

Joint Meeting of The 59th Annual Meeting of ESJ & The 5th EAFES International Congress

Table of contents

●Timetable.....	2
●Meeting Schedule.....	4
●大会日程概略.....	5
●General Information.....	6
●Notice to Participants.....	7
●Venue.....	9
●Society Awards Ceremony and Lectures.....	15
●Symposia.....	16
●Forums.....	36
●Luncheon Seminar.....	39
●Organized Sessions.....	39
●Oral Sessions.....	56
●Poster Sessions.....	74
●高校生ポスター発表一覧.....	115
●公開講演会.....	116
●自由集会概要.....	117
●大会規則.....	133
●諸案内.....	135
●注意事項.....	136
●Participants' Index.....	138
●Information of the 60th Annual Meeting of ESJ (2013).....	159
【Abstracts】 The 16th Denzaburo Miyadi Award, Ecological Society of Japan, Lecture.....	161
【Abstracts】 The 5th Yasuyuki Oshima Award, Ecological Society of Japan, Lecture.....	167
【Abstracts】 Symposia, Forums, Organized Sessions.....	171
【Abstracts】 Oral Sessions, Poster Sessions.....	243
【Abstracts】 高校生ポスター発表.....	603
●Errata	
●Committees	

Timetable

March 17 (Sat) Ryukoku Univ. Seta Campus

Building	Room	09:00-11:00	11:30-13:30	14:00-16:00	17:00-19:30
Build. 3, 207	委員会1	大会企画委員会	自然保護専門委員会	ER刊行協議会	全国委員会
Build. 2, 109	委員会2	将来計画委員会	大規模長期生態学専門委員会	キャリア支援専門委員会	
Build. 2, 111	委員会3	外来種検討作業部会	保全誌刊行協議会	生態学教育専門委員会	
Build. 2, 104	委員会4		電子情報委員会		
Build. 2, 105	委員会5	生態系管理専門委員会	野外安全管理委員会	生態誌刊行協議会	
				13:00-16:30	
Build. 8, 103	Room A	公開講演会			
				15:00-17:00	17:30-19:30
Build. 8, 101	Room B	W01 植物生理生態			W12 さわってみようFOSS4G
Build. 8, 102	Room C	W02 アウェイの生態学 2			W13 植物と微生物の化学的相互作用
Build. 8, B101	Room D	W03 形態測定学の活用法			W14 植物季節と動物散布
Build. 8, B102	Room E	W04 訪花昆虫の多様性			W15 極域研究懇談会
Build. 8, B103	Room F	W05 効果的な保全の対応策			W16 地域自然の保全実践
Build. 2, 120	Room G	W06 国有林の協働管理			W17 ダンゴムシ
Build. 2, 219	Room H	W07 シグナルで捕食回避			W18 海岸エコトーン
Build. 2, 220	Room I	W08 震災復興と生態学			W19 里山の環境史研究
Build. 3, 106	Room J	W09 森が大気を変える			W20 野生動物管理システム
Build. 3, 107	Room K	W10 鳥類保全と水田再生の取組			W21 生物相互作用と可塑性
Build. 3, 202	Room L	W11 熱帯林群集のβ多様性			W22 内なる生物多様性

March 18 (Sun) Ryukoku Univ. Seta Campus

Building	Room	08:45-09:15	09:30-12:00	12:00-14:00	14:00-17:00	17:30-19:30
Build. 8, 103	Room A	EAFES Opening Ceremony	EX01 Restoration and conservation		S01 湖国の田んぼ研究	T01 地下生態系への挑戦
Build. 8, 101	Room B		EX02 Managing ecosystem		S02 Evolutionary ecology of invasion	T02 生態系ネットワーク
Build. 8, 102	Room C		EX03 EAPSM		S03 天災と人災	T03 半自然草地
Build. 8, B101	Room D				S04 白亜紀末大量絶滅	T04 モザイク景観と生物多様性
Build. 8, B102	Room E					T05 機能的多様性
Build. 8, B103	Room F				S05 Fungi and Animal	T06 Seascape ecology
Build. 2, 220	Room I		EX04 Wetlands & Climate Change		S06 Diversity of temperate forests in East Asia	T07 植物社会学研究会
Build. 3, 106	Room J					T08 invasive species and its control in Asia
Build. 3, 107	Room K					T09 境目生態プロセス
Build. 3, 202	Room L		EX05 Vegetation Science		S07 Adaptation and Ecology	T10 意思決定と生態学
			10:00-12:00	12:00-14:00	14:00-17:00	
Gymnasium			P Poster Session	Core Time	P Poster Session	

March 19 (Mon) Ryukoku Univ. Seta Campus

Building	Room	09:00-12:00		14:00-17:00	17:30-19:30
Build. 8, 103	Room A	S08 生態資源の生態学		A1 Production/Succession/Regeneration	W23 分割表のデータ解析
Build. 8, 101	Room B	ES01 Biogeochemical responses in forest ecosystems		B1 Plant reproduction/Plant community	W24 IPBESとES評価
Build. 8, 102	Room C	ES02 Freshwater biodiversity in Asia		C1 Plant population	W25 群落談話会
Build. 8, B101	Room D	ES03 Changing grasslands in east Asian		D1 Pollination/Plant ecophysiology	W26 市民調査と政策決定
Build. 8, B102	Room E	ES04 Terrestrial carbon sinks in East Asia		E1 Material cycling	W27 屋久島研究会
Build. 8, B103	Room F			F1 Biodiversity	W28 湿原生態系を調べる
Build. 2, 120	Room G			G1 Invasive species	
Build. 2, 219	Room H			H1 Ecosystem management	
Build. 2, 220	Room I	ES05 AP-BON and Ecological Studies		I1 Conservation	W29 絶滅危惧生態系
Build. 3, 106	Room J			J1 Landscape/Behavior	W30 放射線生態リスク
Build. 3, 107	Room K		U01 生態学教育専門委員会	K1 Animal population	W31 博物館の生態学8
Build. 3, 202	Room L	ES06 Invasive species management		L1 Sociality of animals/Animal community	W32 ブナ林の炭素循環
Build. 3, 207	Room M			M1 Evolution	
			10:00-12:00	12:00-14:00	14:00-17:00
Gymnasium			P Poster Session	Core Time	P Poster Session

Timetable

March 20 (Tue) Ryukoku Univ. Seta Campus / RIHGA Royal Hotel Kyoto

Building	Room	09:00-10:00	10:15-10:35	10:35-13:00	16:30-17:15	19:00-21:00
Build. 8, 103	Room A	General Meeting	Award Ceremony	Award Lecture	Poster Award Ceremony	Banquet RIHGA Royal Hotel Kyoto
					15:00-17:00	
Build. 8, 101	Room B				T11 藻類群集構造の多様性	
Build. 8, 102	Room C				T12 まちといきもの	
Build. 8, B101	Room D				T13 産卵場所選択	
Build. 8, B102	Room E				T14 クラインの話	
Build. 8, B103	Room F				T15 枯木の生物間相互作用	
Build. 2, 219	Room H				T16 新しい歴史生物地理学	
Build. 2, 220	Room I				T17 Aquatic habitat structure	
Build. 3, 106	Room J				T18 在来知と生物多様性	
Build. 3, 107	Room K				T19 迅速な適応性	
Build. 3, 202	Room L				T20 高山生態系の将来予測	
		10:00-13:00		13:00-15:00	15:00-17:00	
Gymnasium		P Poster Session		Core Time 13:00-15:30 高校生ポスター	P Poster Session	

March 21 (Wed) Ryukoku Univ. Seta Campus

Building	Room	09:00-12:00	13:00-16:00	16:00-16:30
Build. 8, 103	Room A	ES07 Climate changes and trophic interactions	A2 Succession/Regeneration	EAFES Closing Ceremony
Build. 8, 101	Room B	ES08 Hot spots in agri-biodiversity	B2 Plant community	
Build. 8, 102	Room C	ES09 pathogen-host	C2 Plant population/ Plant-Animal interaction	
Build. 8, B101	Room D	ES10 Gas Exchange in Terrestrial Ecosystem	D2 Plant ecophysiology	
Build. 8, B102	Room E	ES11 Carbon Cycle of East Asian	E2 Mathematical model	
		10:00-12:00		
Build. 8, B103	Room F	U02 若手キャリアパス	F2 Microbe/Fungus	
Build. 2, 120	Room G		G2 Invasive species	
Build. 2, 219	Room H		H2 Ecosystem management	
Build. 2, 220	Room I	S09 生物多様性評価地図化	I2 Conservation	
Build. 3, 106	Room J	S10 カーソン再考	J2 Behavior	
		10:00-12:00		
Build. 3, 107	Room K	U03 生態学者よ街に出よ!	K2 Animal population	
		9:30-11:30	11:45-13:15	13:30-16:00
Build. 3, 202	Room L	U04 How to publish your study	Luncheon Seminar	L2 Animal community
			12:00-13:00	
Build. 3, 207	Room M		U05 野外安全講習	M2 Animal life history
			12:15-16:00	
Build. 8	8-103周辺	企業説明会		

A~M : Oral Sessions ...p.56
ES : EAFES Symposia ...p.20
EX : EAFES Special Symposia ...p.16
P : Poster Sessions ...p.74
S : ESJ Symposia...p.29
T : Organized Sessions ...p.39
U : Forums ...p.36
W : Workshops ...p.117



General Information

Check in

• Reception desk will be open at the Entrance on the 1st floor of Building 8 (Hachigo-Kan), Seta Campus, Ryukoku Univ. as follows;

March 17 from 13:00,

March 18 from 08:15,

March 19 - 21 from 08:30.

Please check in for the meeting at the desk.

• Please wear name tag in the place. General meeting is open only for ESJ members. Award ceremony, and Award Lectures are open only for ESJ and EAFES members.

• Online registration is possible until 17:00 (JST) Friday, March 2, 2012.

• After you have finished the registration process, please apply for the online payment system which is provided by the JTB AMARYS (<https://amarys-jtb.jp/esj59/>). The online payment system will be available until 17:00 (JST) Friday, March 2, 2012.

• Book of Abstracts is optional and requires additional charge, 3,000 yen for general participants (except for students) or 2,000 yen for students. If you need the Book of Abstracts, order it at the registration process on the website. Limited number of copies are available on site. We will sell the Book of Abstracts in order of arrival. Note that you can freely download The Book of Abstracts from the official website as PDF and HTML files.

Car parking

• Limited car parking is available on the campus. Using public transport is highly recommended.

Banquet

• Please enjoy the banquet starting at 19:00 on Tuesday, March 20, 2012 at the RIHGA Royal Hotel Kyoto. It takes 7 minutes on foot to the hotel from the JR Kyoto station.

• Application for banquet is still available on the official web site. On-site application will only be accepted when the registrants do not exceed the capacity of the place at the beginning of the Congress. Please book your ticket for the banquet online at your earliest convenience.

Hotel accommodation

• JTB Western Japan, Corp. will handle hotel accommodations for the ESJ59 and EAFES5 participants. Please check the webpage (<https://amarys-jtb.jp/esj59eafes5/?&g=1>) for details.

Banks / Currency Exchange

• We strongly recommend you to exchange money to Japanese yen at the airport when you arrive in Japan. You need Japanese yen to buy a ticket for the Airport Express HARUKA (Japan Railway) or the Limousine Bus. After you leave the airport, you can also exchange your money into Japanese yen at authorized foreign exchange banks and currency shops in and around Kyoto station. Banks are open from 9:00 AM to 3:00 PM weekdays. However, Tuesday, March 20 is a National holiday and banks will be closed. It is not possible to exchange 人民币 and 원화 in Seta and after you arrive at the Congress place in Ryukoku University.

Notice to Participants

●Notice to all participants●

Caution for copyrights and portrait rights

· Permission by presenters is required for taking photographs or video images of oral and poster presentations. Even with permission, photographers or camera operators should be careful not to bother your neighbors.

Food, drinks and smoking in the place

· Tea and coffee are available in a few break (common) rooms. You can also buy soft drinks from vending machines in the campus.
· You can eat lunch at the restaurant in the campus. Lunch boxes will be on sale.
· Commercial complex, FOLEO Otsu Ichiriyama (<http://www.foleo.jp/otsu/>) is located 15 minutes walk from the place.
· Smoking is allowed in designated smoking area only.
· No eating and drinking is allowed in the Gymnasium.
· You are kindly requested to follow the guidelines of the campus.

●Notice to presenters●

Career Explorer Mark

· If you are a student or a postdoctoral fellow searching for a research job, you may indicate "Career Explorer Mark" on your oral or poster presentation. Download Career Explorer Mark file from The Japan Society of Applied Physics Website (<http://www.jsap.or.jp/activities/annualmeetings/CEmark.html>) and indicate it at the title page of your oral presentation or near the title of your poster. ESJ has already been granted a license to use the CE Mark.

Oral presentation

· Session rooms are equipped only with an LCD projector and a personal Computer. Windows XP, Microsoft PowerPoint 2007 and Adobe Reader are installed on the PC. The use of your own PC is not acceptable.

Instruction for preparing presentation file

Please pay full attention to the above equipments. In preparing presentation file, you should understand that your presentation file will be registered in advance and preloaded on the PC in your presentation room. You should also follow the following instructions.

· Your PowerPoint file should be compatible to Microsoft PowerPoint 2007 on Windows XP. Using standard font sets on this OS, or font embedding is recommended.
· A file made on Mac OS should be converted to a Windows file and its compatibility should be confirmed on a Windows PC before registration.
· The size of your presentation file should be as small as possible (less than 20 megabytes). Make sure to avoid including high-resolution photos or graphics. Only one file is acceptable for each oral presentation. It is possible to insert movie clip or so into your presentation file, if the resulted file size is smaller than the limitation. However, we do not guarantee it works as you intended.
· Deadline for submission of your presentation file is 17:00 (JST), Friday, March 9, 2012. Please register your file on the official web site before the deadline. The name of each file will be automatically generated.
· If your presentation file is not registered by the deadline, you will not be able to use the projector in your presentation. If you need not use a PC and an LCD projector in your presentation, please notify the organizing committee from the webpage (<http://www.esj.ne.jp/meeting/forms/inquiry/index.cgi>) before 17:00 (JST), Friday, March 9, 2012. Without the notification, your presentation will be canceled.
· Each presentation at the oral sessions should be 15 minutes long (12 minutes for presentation followed by a 3 minutes question and answer session). Sounds of a bell will inform you of elapsed times from the start of your presentation; first at 10, second at 12 and finally at 14.5 minutes. Please be strictly punctual.
· At the start of your presentation, an operator in your session room will operate the PC and show the first slide of your presentation. Then, either you can operate the PC by yourself or you can ask him/her to operate the PC.
· Each presenter should take the chair of the next presentation to his/her presentation. A member of the organizing committee will take the chair of the first presentation in a session.

Poster presentation

- Poster sessions of the ESJ59 and the EAFES5 will be held in combination. Poster presentations of the ESJ59 and the EAFES5 can be identified by the last digit of the presentation numbers, J for the ESJ59, and A for the EAFES5.

《Date and place》

- Poster presentations will be posted on March 18, 19 and 20 in the Gymnasium.
- The position of your presentation is indicated by the number of presentation on the exhibition board set near the "Information Desk for Poster Presentations", and on the Poster Presentation Maps at the corners of the room.

《Time for display and presentation》

- Please put your posters on the board from 17:30 to 18:30 on the previous day of presentation, or from 08:30 to 10:00 on the day of presentation.
- Each poster will be mounted on a 90cm width by 210cm height poster board. Each presenter should prepare pins or thumbtacks necessary for sticking his/her poster on the board.
- The core time of poster presentation is 12:00-14:00 on March 18 and 19, and 13:00-15:00 on March 20. Please stand by your poster and explain your paper on request of the audience during the core time.
- Those who have applied for poster prize should mount their poster in the previous day or before 9:00 on the day of presentation. Posters mounted later or not read during the core time will be excluded from the judgement. Presentations which have applied for the poster prize are held on March 18 and 19.
- Posters should be removed before 17:15 on the day of presentation.

Poster award

- The Ecological Society of Japan (ESJ) awards Poster Award to excellent poster presentations for encouraging young scientists. ESJ Poster Award is jointly managed with EAFES5 Poster Award (EAFES5-ESJ59 Poster Award), since ESJ59 is held in conjunction with EAFES5. Policy of operation and the criteria for judgement will be found on the website (http://www.esj.ne.jp/meeting/poster_prize/about-e.html). Please read through it before preparing your poster for application, and take the suggestions in consideration.

- As for the presentations which have applied for poster award, the organizing committee will put a small paper showing "Applicant for Poster Award". If you cannot find the paper even though you applied for the award, please contact a staff at the "Information Desk for Poster Presentations".

- Awarded posters will be announced the next day. List of the award winners will be posted at the Information Desk for Poster Presentations from 10:00.

- Poster Award Ceremony will be held at the Room A on Tuesday, March 20, 16:30-. Award winners should join the ceremony in this period. Award winners who cannot join the ceremony should receive the certificate of award at the "Information Desk for Poster Presentations" during 12:00-17:15 on March 19 and during 12:00-16:00 on March 20.

- "The Most Outstanding Poster Award" will be announced in the Poster Award Ceremony, starting at 16:30, Tuesday, March 20.

- "Best Poster Award" winning poster will be honorably posted on special boards from the next day. We will contact the possible "Best Poster Award" winners to deposit their posters from 16:30 to 17:00 on the day of presentation.

- "Best Poster Award" winners who would like to remove their posters from the special boards before the end of the poster session should ask a staff at the "Information Desk for Poster Presentations" and remove them. Those posters remaining after the end of the poster session will be disposed of.

High school poster session

- Information about High school poster session will be posted to the teachers of each high school from Organizer, Nakajima Hisao beforehand.

Symposia, Forums, Organized Sessions and Workshops

- The organizers of these sessions should manage the sessions to conclude within the scheduled time. No extension of time is granted.

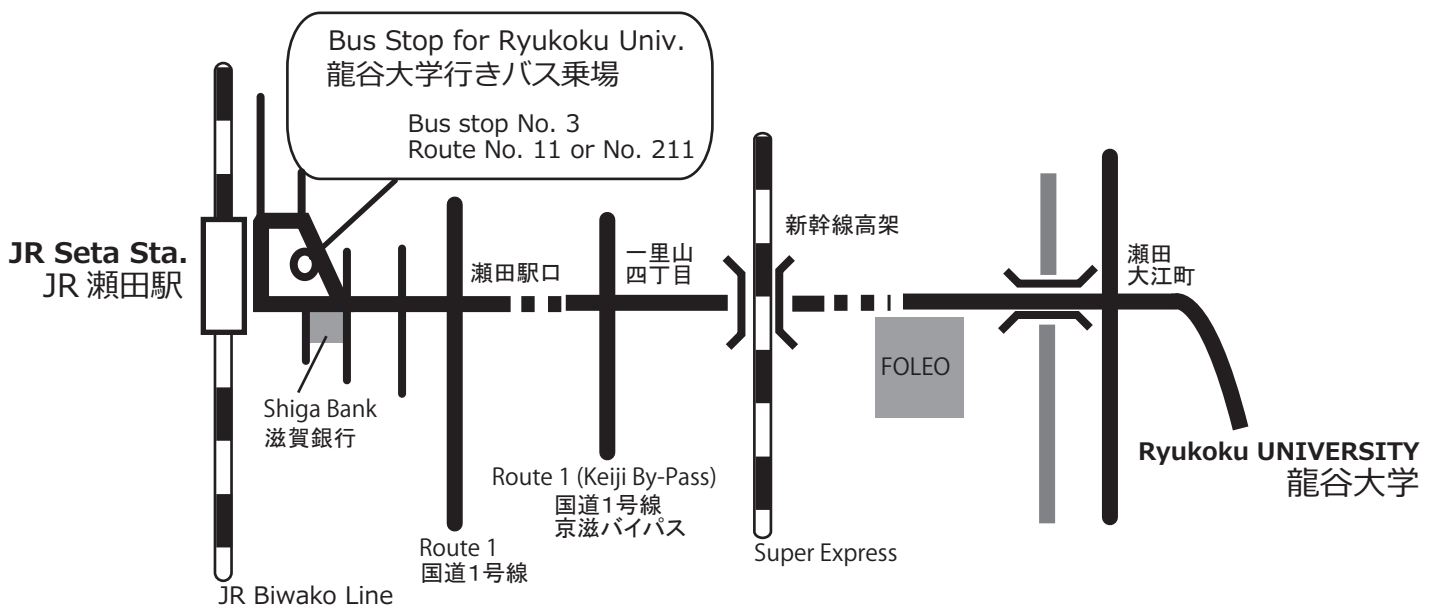
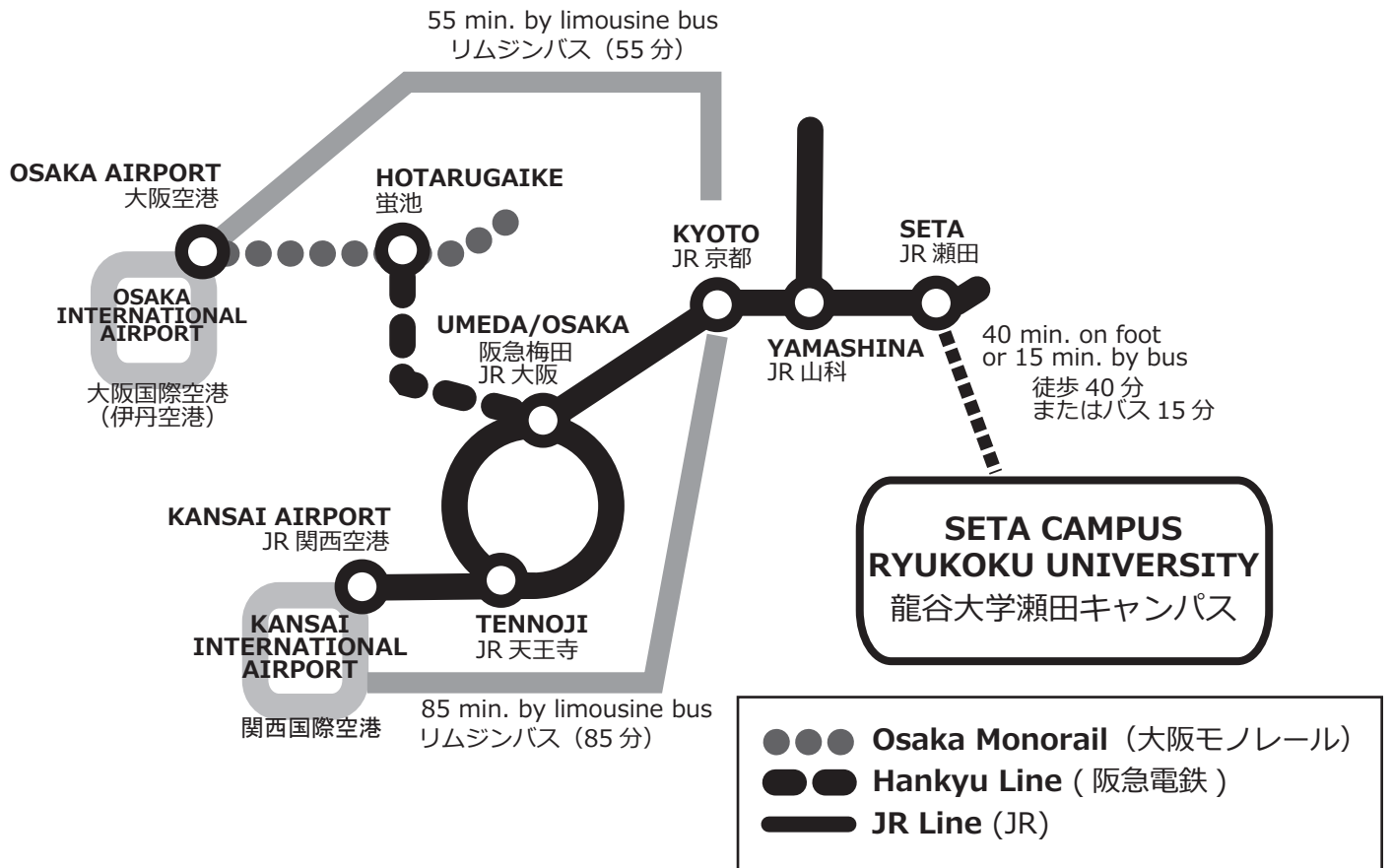
- The Organizing Committee provides only an LCD projector. The organizers should bring a PC which preloads presentation files of all the speakers.

- No operator will stand by for Organized Sessions and Workshops. If any trouble occurs, please inform the headquarters.

ACCESS TO RYUKOKU UNIV. 龍谷大学へのアクセス

Seta Campus, Ryukoku University
1-5 Yokotani, Seta Oe-cho, Otsu, Shiga

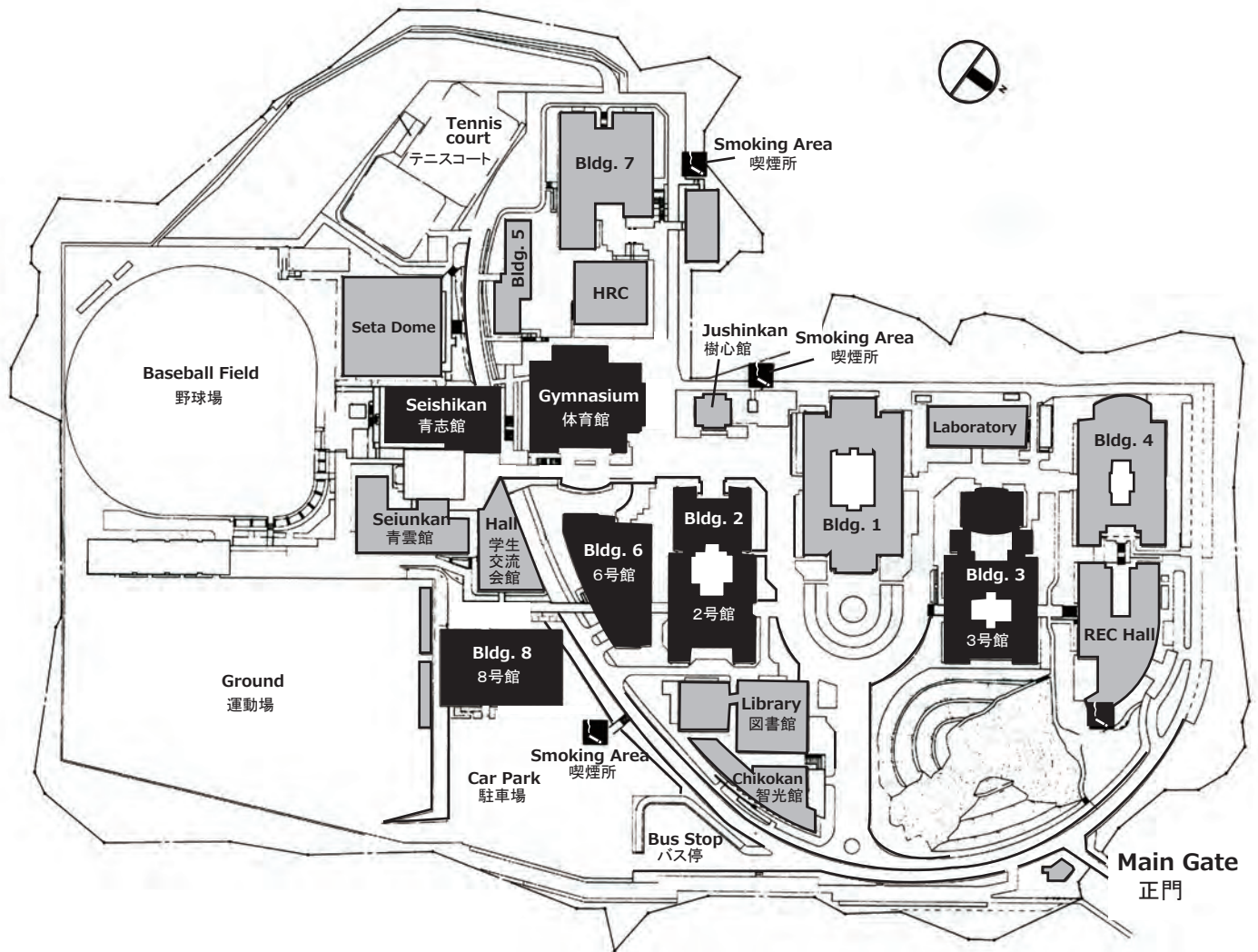
龍谷大学瀬田キャンパス
〒520-2194 滋賀県大津市瀬田大江町横谷1-5



Note: Special Rapid Service (Shin-Kaisoku) train do NOT stop at Seta Station. Use Local or Rapid Service (Kaisoku) train.

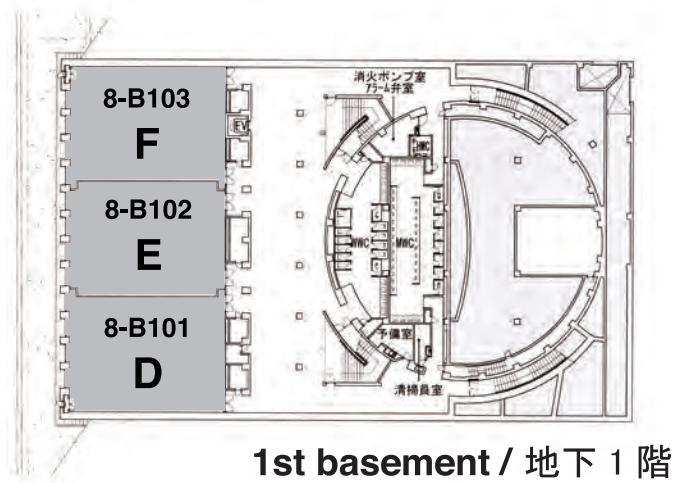
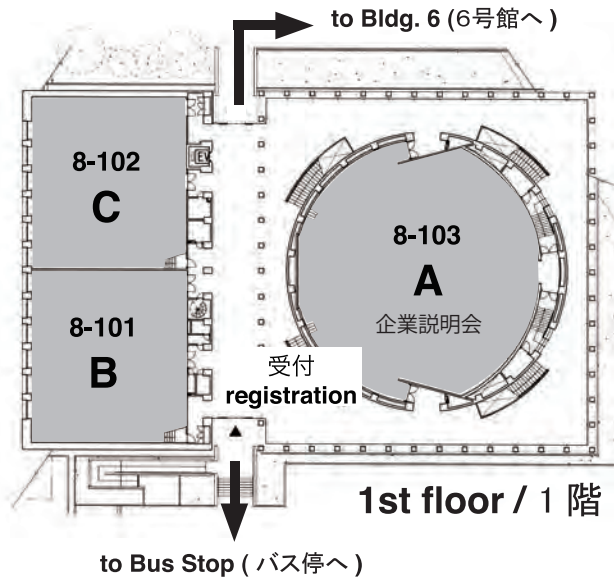
SETA CAMPUS, RYUKOKU UNIVERSITY

龍谷大学瀬田キャンパス

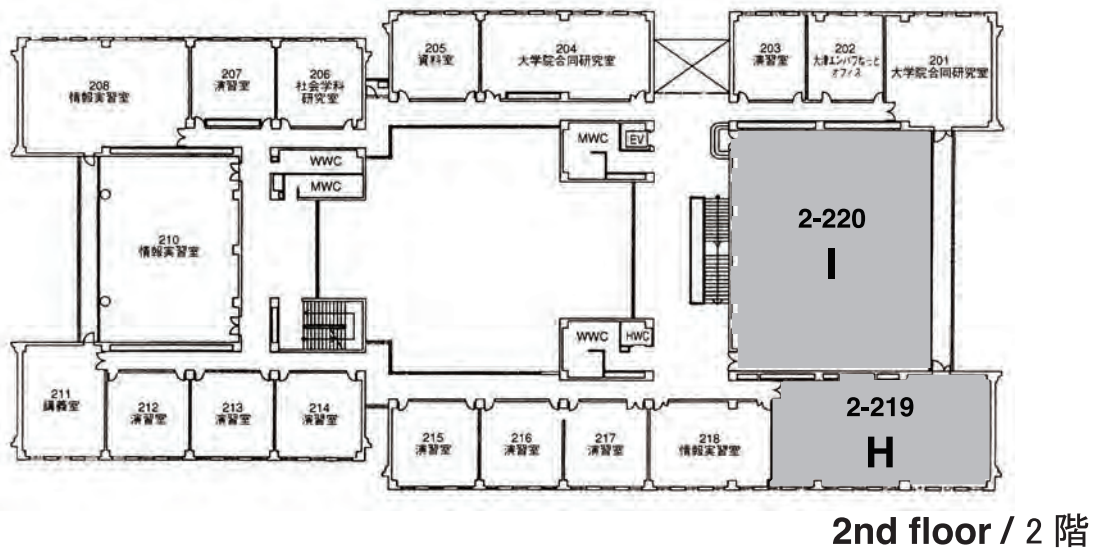
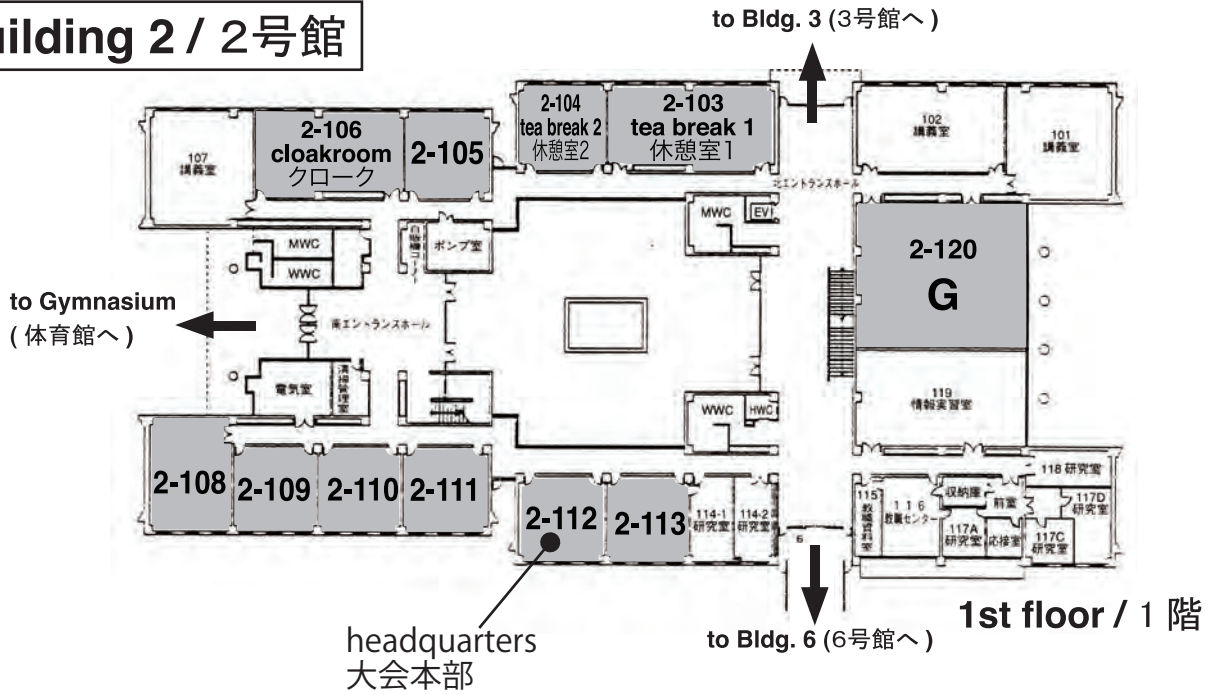


Building 8 / 8号館	受付 / registration, Room A, B, C, 企業説明会 (1st floor / 1階)	D, E, F (1st basement / 地下1階)
Building 2 / 2号館	Room G, 委員会 (1st floor / 1階)	H, I (2nd floor / 2階)
Building 3 / 3号館	Room J, K (1st floor / 1階)	L, M, 委員会, book exhibition / 書籍展示 (2nd floor / 2階)
Building 6 / 6号館	Commercial Exhibition / 企業展示 (1st floor / 1階)	
Gymnasium / 体育館	Poster Sessions (ポスター発表)	
Seishikan / 青志館	Cafeteria (食堂)	

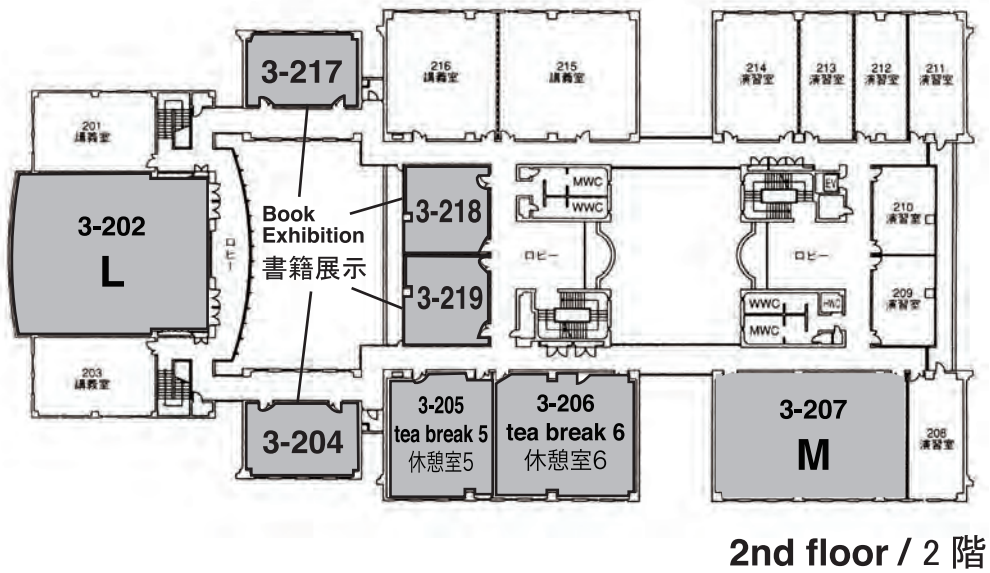
Building 8 / 8号館



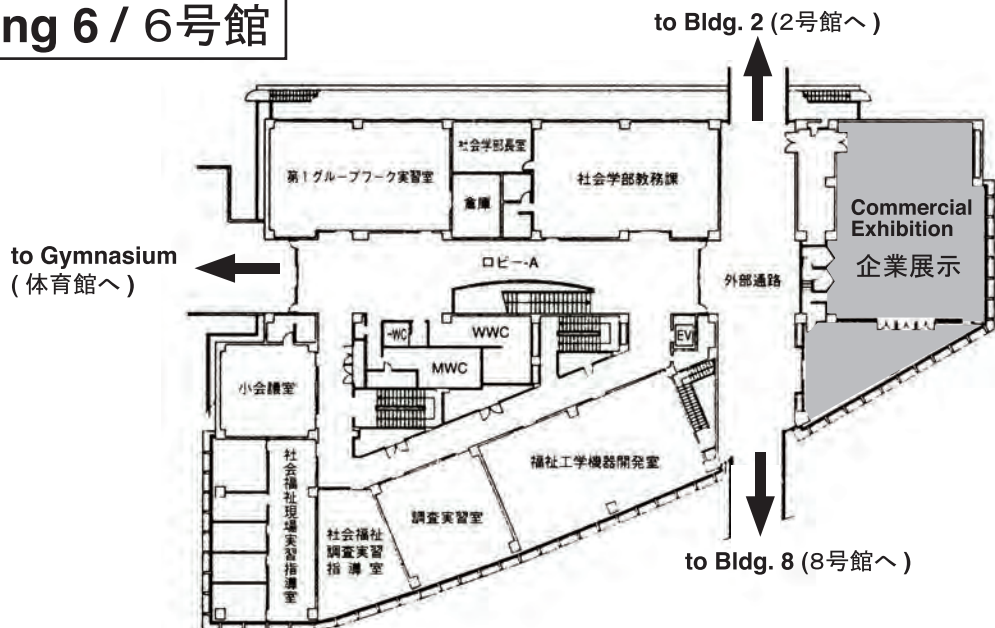
Building 2 / 2号館



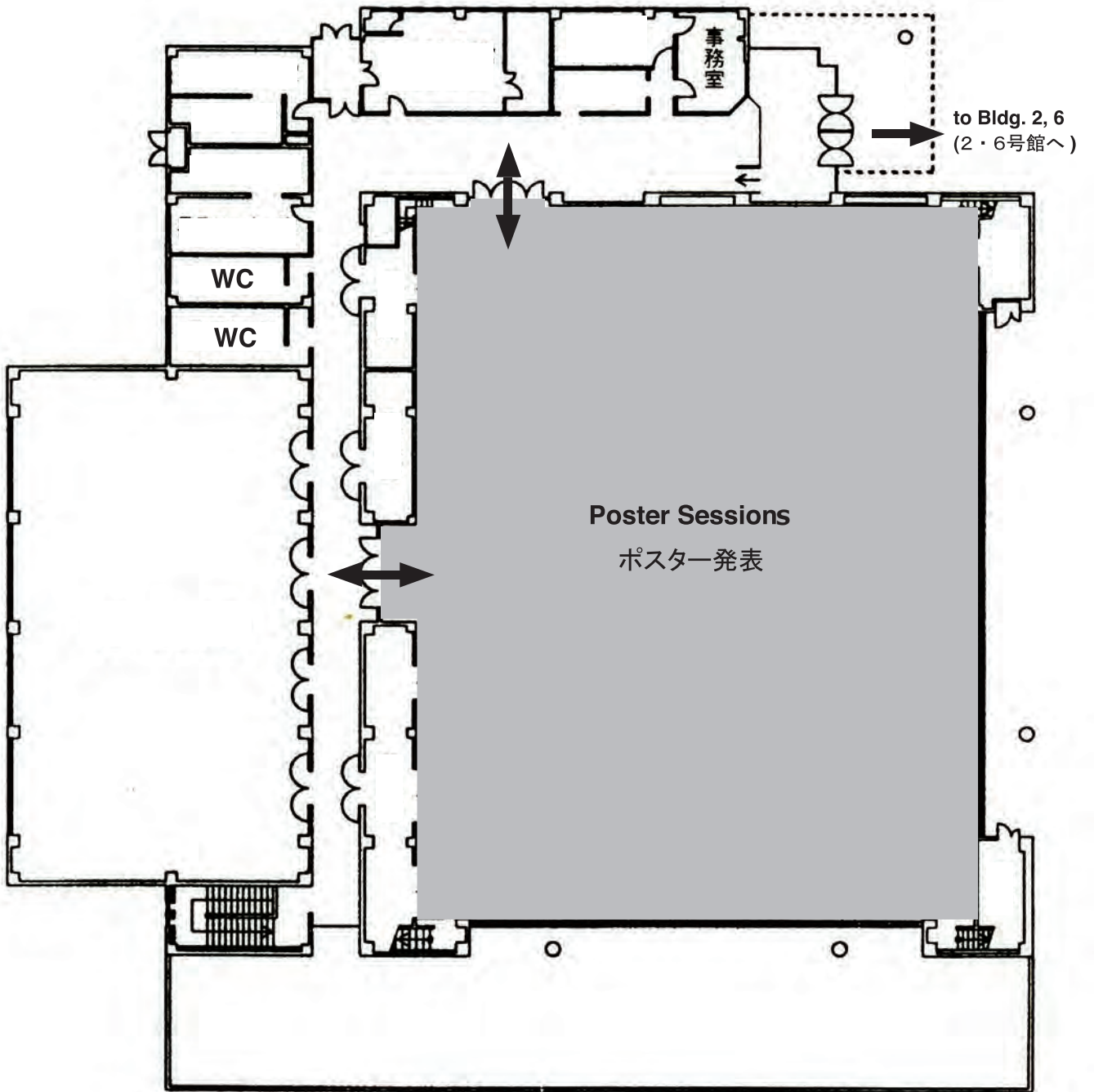
Building 3 / 3号館



Building 6 / 6号館



Gymnasium / 体育館



ACCESS TO BANQUET 懇親会場へのアクセス

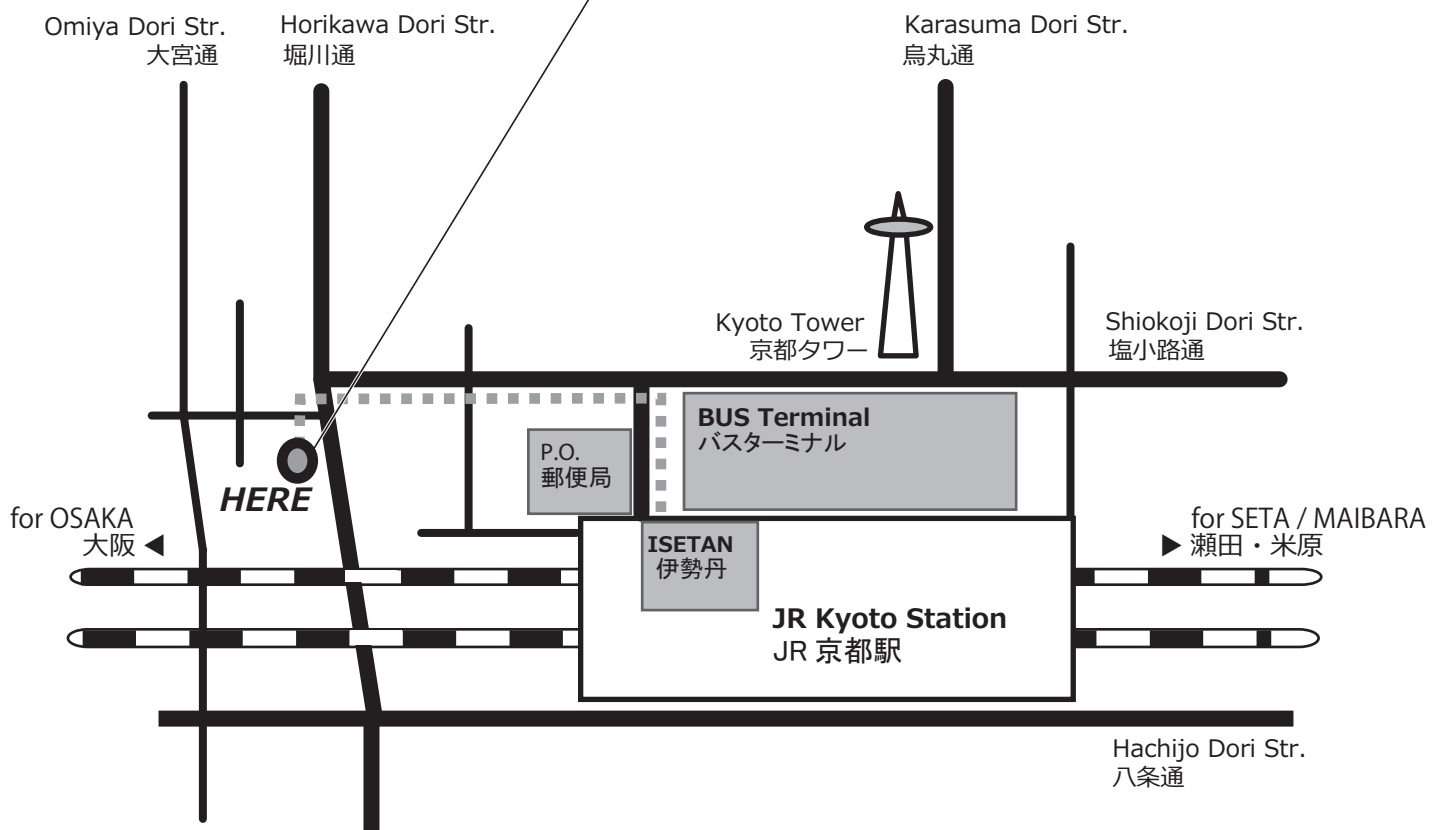
RIHGA Royal Hotel Kyoto リーガロイヤルホテル京都

7 minutes from Kyoto Station.

Phone: +81 (0)75-341-1121

<http://www.rihga-kyoto.co.jp/>

1 Taimatsu-cho, Shiokoji-sagaru, HigashiHorikawa-dori,
Shimogyo-ku, Kyoto 600-8237, Japan



● **学会各賞授賞式・受賞記念講演** 3月20日（火）龍谷大学瀬田キャンパスA会場

授賞式	10:15～10:35
第10回 日本生態学会功労賞受賞記念挨拶	10:35～10:40
第10回 日本生態学会賞受賞記念講演 松田 裕之（横浜国立大学大学院環境情報研究院）	10:40～10:55
第16回 日本生態学会官地賞受賞記念講演 内海 俊介（東京大学大学院総合文化研究科） 「複雑な生態系での多様性と進化を紐解く：形質介在型の間接効果からのアプローチ」	10:55～11:20
原野 智広（九州大学大学院理学研究院） 「不可解な動物の行動の進化をアズキノウムシを使って実験的に解明する」	11:20～11:45
三浦 収（高知大学総合研究センター） 「巻貝の中に広がる寄生虫の世界」	11:45～12:10
第5回 日本生態学会大島賞受賞記念講演 石井 弘明（神戸大学農学部） 「林冠の垂直構造が発達すると光資源の相補的利用が促進されるのか？」	12:10～12:35
半谷 吾郎（京都大学霊長類研究所） 「サルの数を決めるもの：屋久島のニホンザルの垂直分布と社会変動」	12:35～13:00

● **Award Ceremony・Award Lecture** 3/20(Tue) Seta Campus, Ryukoku University Room A

Award Ceremony	10:15～10:35
The 10th Ecological Society of Japan Distinguished Service Award	10:35～10:40
The 10th Ecological Society of Japan Award Lecture Hiroyuki Matsuda (Research Institute of Environment and Information Sciences, Yokohama National University)	10:40～10:55
The 16th Denzaburo Miyadi Award, Ecological Society of Japan, Lecture Shunsuke Utsumi (Department of General Systems Studies, University of Tokyo) “Untangling biodiversity and evolution in a complex ecosystem: perspective of trait-mediated indirect effects”	10:55～11:20
Tomohiro Harano (Department of Biology, Faculty of Science, Kyushu University) “Experimental verification of the mysterious evolution of animal behavior using the adzuki bean beetle”	11:20～11:45
Osamu Miura (Science Research Center, Kochi University) “Inside snails: the amazing world of parasites”	11:45～12:10
The 5th Yasuyuki Oshima Award, Ecological Society of Japan, Lecture Hiroaki Ishii (Graduate School of Agricultural Science, Kobe University) “Does vertical development of the forest canopy promote complementary light-use within and among trees?”	12:10～12:35
Goro Hanya (Primate Research Institute, Kyoto University) “What determines monkey abundance? : Vertical distribution and social dynamics of Japanese macaques in Yakushima”	12:35～13:00

EX01 Ecosystem Restoration and Biodiversity Conservation

Organizers: PENG, Shao-Lin, CHEN, Li-Ding

Ecosystem Restoration and Biodiversity Conservation

PENG Shao-Lin, CHEN Li-Ding

Ecosystems in East Asia have been intensively interfered in a long history of human activities, which have brought complicate impacts on ecosystem services at multiple scales, including biodiversity decline and ecosystem decay. This symposium aims to reflect the existing status of ecosystem services and related environmental and anthropogenic processes in the diversified East Asia area, and show efforts in ecosystem conservation and restoration, emphasizing the applications of novel approaches and ideas in ecological assessment, land use planning and adaptive ecosystem management.

- EX01-1 Assessing the effects of landscape pattern on river water quality at multiple scales
PENG Shao-Lin, Sun Yat-Sen University, China
- EX01-2 Characteristics and restoration potential of wetland soil seed bank in Sanjiang Plain, China
JIANG Ming, Northeast Institute of Geography & Agroecology, CAS, China
- EX01-3 Wetlands changes and Oriental White Stork distribution change in China
WANG Qiang, Northeast Institute of Geography & Agroecology, CAS, China
- EX01-4 Grain-for-Green project in China: Ecological benefits vs. economic input - a case study in Yanhe River watershed, China
CHEN Li-Ding, Research Center for Eco-Environmental Sciences, CAS, China
- EX01-5 Road network development and the ecological impacts in the Three Parallel Rivers region, NW Yunnan, China
SHEN Ze-Hao, Peking University, China
- EX01-6 Nitrogen and phosphorus content of vascular plants in herbaceous marsh in the Sanjiang Plain, Northeast China
LOU Yan-Jing, Northeast Institute of Geography & Agroecology, CAS, China

EX02 Managing Ecosystem toward Carbon Sequestration Enhancement and Climate Change Mitigation in East Asia

Organizers: YU Guirui (CAS), LIANG Naishen (NIES), LI Sheng-Gong (CAS)

We cover topics of 1) carbon exchange and sequestration capacity for typical terrestrial ecosystems and the roles in carbon budgets, 2) sustainable ecosystem management and climate change mitigation with regards to carbon sequestration, and 3) cost-benefit analyses on the approaches for ecosystem carbon sequestration enhancement.

- EX02-1 Effects of Understory Removal and N-fixing Species Addition on Soil GHG Fluxes in Four Forest Plantations in Southern China
LI Haifang (CAS)

- EX02-2 An Automated Chamber Network for Long-term Monitoring GHGs Balance of Terrestrial Ecosystems in East Asia
LIANG Naishen (NIES)
- EX02-3 Temporal Variability of Aboveground Net Primary Productivity of Temperate Steppe Along a Precipitation Gradient in North China
GUO Qun (CAS) et al
- EX02-4 Carbon Budget of Terrestrial and Marine Ecosystems in China and Its Global Significance
ZHAO Ning (CAS) et al
- EX02-5 Soil Carbon Sequestration and the Related Processes in Four Subtropical Plantations in Southern China
WANG Hui (CAF)
- EX02-6 Regional Carbon Storage of Terrestrial and Marine Ecosystem in China and its Global Significance
WANG Yongsheng (CAS) et al
- EX02-7 Forest Biomass Carbon Storage in the Plantations and Its Responses to Climate Change in Shanxi Province, China
LI Feng (CAS) et al
- EX02-8 Carbon Sequestration of China: Forest Ecosystems and Its Role in Climate Change Mitigation
LI Shengong (CAS) et al.
- EX02-9 Inter-site Comparison of Ecosystem Physiological Parameters of Asian Forests
TAKAGI Kentaro (Hokkaido U)
- EX02-10 Northern Japan's Cool-temperate Forest Reaches its Carbon Compensation Point 7 Years after Clearcutting
AGUILOS Maricar Morales (Hokkaido U)
- EX02-11 Effect of Forest Management on Soil Carbon Dynamics in China
LIU Shirong (CAF)

EAFES Special Symposium 18 March 9:30-12:00 Room C

EX03 Ecosystem Assessment, Planning and Sustainable Management

Organizers: Ouyang, Zhiyun (RCEES, CAS), OKUDA Toshinori (IRS, HU)

Ecosystem service assessment, planning and sustainable management

Organizers: OUYANG Zhiyun, OKUDA Toshinori

Ecosystem services include provisioning services; regulating services; cultural services; and supporting services. Ecosystem service assessment and evaluation are recognized as the bridge linking ecological knowledge with economic decision making. During last decades, great progresses have been made in ecosystem service evaluation, ecosystem service mapping, their policy implementation in various types of land management, ecological conservation, and degraded ecosystem restoration. In this symposium, topic will be focused on ecosystem service assessment and policy

applications, including methods of ecosystem service assessment and evaluation, ecosystem restoration and ecosystem services, spatial pattern of ecosystem services and land use planning, and ecosystem management toward sustainability.

- EX03-1 Distribution of service value of China coastal ecosystem & its application for reclamation
Chen Shang (SOA, China)
- EX03-2 Ecosystem service and landuse managment
OUYANG Zhiyun (RCEES, CAS)
- EX03-3 The natural landscape assessment in China
CHENG Cheng (RCEES, CAS)
- EX03-4 Effects of regional collaboration on ecosystem services in the upper watershed of Miyun reservoir, Beijing
LI Yifeng (RCEES, CAS)
- EX03-5 Remediation of ecosystem service and goods in SE Asian tropics employing of good practice of REDD plus
OKUDA Toshinori (IRS, HU)
- EX03-6 Biodiversity and conservation in the Yangtze River Basin
XU Weihua (RCEES, CAS)
- EX03-7 Research in Biodiversity of Tropical Forest in Hainan Island, China
LI Yide (RISF, CAF)
- EX03-8 Ecosystem service, viewed from local communities.
ABE Kenichi (CCPC, RIHN)

EAFES Special Symposium 18 March 9:30-12:00 Room I

EX04 Wetlands in Asia under Global Climate Change

Organizers: KANG, Hojeong, HARAGUCHI, Akira

Wetlands play a key role in global biogeochemical cycle by sequestering CO₂, and by releasing various traces gases into the atmosphere. They also represent a hot spot of biodiversity by providing valuable habitats for rare species of plants, invertebrates and others. This symposium is to provide a venue to discuss and disseminate scientific information collected from wetlands in Asia in relation to global climate change. In particular, issues around impacts of global climate changes on wetlands, biological feedbacks of wetlands to the atmospheric composition, changes in biodiversity in wetlands, and water quality amelioration by wetlands will be presented.

- EX04-1 Greenhouse gas fluxes from peatland soils in Central Kalimantan, Indonesia
MORISHITA, Tomoaki. Forestry and Forest Products Research Institute, Japan
- EX04-2 In situ measurements of decomposition rate of peat with reference to water chemistry
HARAGUCHI, Akira. The University of Kitakyushu, Japan

- EX04-3 Tropical peat soil turns into a potent source of N₂O emission after inappropriate management of reclaimed peatland
HASHIDOKO, Yasuyuki. Hokkaido University, Japan
- EX04-4 Effects of extreme drought on microbial properties in tropical peat
KANG, Hojeong. Yonsei University, Korea
- EX04-5 Methane dynamics and related microbes in a radish field and a rice paddy in a temperate region
JANG, Inyoung. Yonsei University, Korea
- EX04-6 Inhibition of trace gas emission from marsh wetland designed with Sphagnum
KIM, Sunghyun. Yonsei University, Korea

EAFES Special Symposium

18 March 9:30-12:00

Room L

EX05 The Role of Vegetation Science in a Changing Asia : Goal of IAVS2012

Organizers: HONG, Sun-Kee (Mokpo National University), NAKASHIZUKA, Tohru (Tohoku University), MA, Keping (Institute of Botany, CAS)

As pre-meeting of IAVS2012, we will share new information of vegetation ecology and exchanges our understanding on landscape change including human impact on vegetation during this symposium during 5th EAFES.

- EX05-1 Vegetation Science of Tropical Forest in Indonesia
SUZUKI, Eizi (Kagoshima University)
- EX05-2 Distribution of Ficus in Mt. Makiling, the Philippines
BAEK, Myeong-Su, *CHO, Do-Soon (The Catholic Univ. of Korea)
- EX05-3 Complexities in Differentiating the Effects of Climate Change from Dynamic Vegetation Changes of Abies koreana Forests on Mt. Hallasan, Jeju Island, Korea
SONG, Kuk-Man (Jeju National University, Korea) , KOH, Jung-Goon (Research Institute for Hallasan, Jeju City) , KIM, Chan-Soo (Warm-Temperate Forest Research Center, Korea Forest Research Institute) , LEE, Suk-Chang (Jayeon Jeju) , *KIM, Eun-Shik (Kookmin University)
- EX05-4 Species Coexistence in Forest Ecosystems
MA, Keping (Institute of Botany, CAS)
- EX05-5 Predicting Impact of Climate Change on Potential Habitats of Some Forest Dominant Species in Japan
*MATSUI, Tetsuya, TSUYAMA, Ikutaro, NAKAO, Katsuhiro, HIGA, Motoki, NAKAZONO, Etsuko, HORIKAWA, Masahiro, KOMINAMI, Yuji, and Nobuyuki TANAKA (Hokkaido Research Centre, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI))
- EX05-6 New Trend of Spatial Ecology in Vegetation Science
Nobukazu NAKAGOSHI (Hiroshima University)

EX05-7 National Database of Vegetation Samples and Its Applicability in Japan

Mahito KAMADA (Tokushima University)

EX05-8 Classification and Characteristic of Coastal Sand dune Vegetation in Korea

*Hyeon-Ho MYEONG (Mokpo National University) , Byung-Sun IHM (Mokpo National University), Jeom-Sook LEE (Kunsan National University)

EAFES Symposium

19 March 9:00-12:00

Room B

ES01 Biogeochemical responses to climate changes and air pollution in East Asian forest ecosystems

Organizers: SHIBATA, Hideaki (Hokkaido Univ), FANG, Yunting (South China Botanical Garden, CAS, China), CHEN, Xi Yun (Beijing Normal Univ, China), INAGAKI, Yoshiyuki (FFPRI)

This symposium provides the interactive opportunity to exchange the current status of the understandings of biogeochemical responses to climate change and air pollution in East Asian forest ecosystems. We especially focus on case studies and/or overview synthesis that are relevant to the overall symposium theme in China, Korea and Japan. Those three countries are located closely in East Asian region, but have different ecological and economical characteristics historically and currently, providing the unique differences of the biogeochemical responses to various environmental changes. We will involve the topics on ecosystem ecology dealing with biogeochemical processes on various temporal and spatial scales with different research approaches. We hope this symposium would facilitate the further discussion on the current understandings on this discipline.

ES01-1 Historical changes of plant available N in southern China revealed by tree ring delta ¹⁵N

KUANG, Yuanwen (South China Botanical Garden, CAS)

ES01-2 Recent advances of ¹⁵N analysis in stream water as indicator of nitrogen saturation in forest watershed

KOBA, Keisuke* (Tokyo Univ Agri Tech) , FANG, Yunting (CAS)

ES01-3 Carbon and nitrogen cycling in a red pine stand with varying degrees of damage from pine wilt disease

KIM, Choonsig (Gyeongnam Nat Univ Sci Tech, Korea)

ES01-4 Effect of winter climate changes on soil nitrogen dynamics in forest ecosystems

URAKAWA, Rieko (Tokyo Univ Agri Tech)

ES01-5 Quantifying the effects of external nitrogen on soil nitrogen dynamics in subtropical forest ecosystems in China

CHEN, Xi Yun (Beijing Normal Univ)

ES02 Biodiversity assessment of freshwater ecosystems: for the new collaboration among Asian countries

Organizers: NAKANO, Shin-ichi (CER, Kyoto Univ), TAKAMURA, Noriko (NIES)

In the present session, we introduce new efforts by Japanese freshwater researchers for better biodiversity assessment and conservation in freshwater ecosystems under threat of environmental deterioration. In 2011 July, some Japanese freshwater researchers have established the team which conducts identification of DPSIR in Japanese freshwater ecosystems using the information about environmental parameters collected in freshwater environments in Japan. We will invite some speakers from other Asian countries to share our information about Asian biodiversity for future collaboration.

ES02-1 Diversity of Water blooming forming Cyanobacteria in Chinese Waters
LI, Renhui (Wuhan Institute of Hydrobiology, CAS)

ES02-2 Monitoring impervious surface area and its role as a driver on ecosystem change by remote sensing
YANG, Fan / MATSUSHITA Bunkei / FUKUSHIMA, Takehiko (Tukuba Univ)

ES02-3 The ancient Lake Biwa as a model of Asian lake ecosystems: historical and geographical patterns of biodiversity
SHIBATA, Junya (CER, Kyoto Univ) / KARUBE, Zen'ichi (NIES) / SAKAI, Yoichiro (CER, Kyoto Univ) / TAKEYAMA, Tomohiro (Osaka City Univ) / TAYASU, Ichiro (CER, Kyoto Univ) / SATOH, Yuichi (Lake Biwa Environmental Research Institute) / YACHI, Shigeo / NAKANO, Shin-ichi / OKUDA, Noboru (CER, Kyoto Univ)

ES02-4 Potential threats for inland water ecosystem in East and Southeast Asia
KANO, Yuichi / YAMASHITA, Tomomi / Tatsuro Sato / SHIMATANI, Yukihiko (Kyushu Univ)

ES02-5 Freshwater biodiversity monitoring programs in South Korea : current status and future direction
JOO, Gea-Jae / DO, Yuno (Pusan National Univ)

ES03 Effect of physical environment and grazing intensity on productivity and biodiversity in East Asian grasslands

Organizers: HIROTA Mitsuru (Univ. of Tsukuba), HE Jingsheng (Peking Univ.), TANG Yanhong (NIES, Japan)

Grasslands cover about half land area of East Asia. Most of these grasslands are located in Qinghai-Tibetan Plateau and Mongolia Plateau. Ecosystems on the plateaus are experiencing dramatic environmental changes resulted from both climate changes and human activities. This symposium, being supported by Japan Science and Technology Agency and Ministry of Science and Technology of China, will focus on environmental issues in relation to carbon cycle and water balance in East-Asian grasslands. The topics, including both reviews and case studies, covers recent studies on hydro-ecological issues; various effects of climate change and livestock grazing on plant species diversity, ecosystem stability and production-biodiversity.

- ES03-1 Introduction
HE Jingsheng (Peking University)
- ES03-2 Rangelands Management on Tibetan Plateau: Challenges and opportunities
ZHAO Xinquan (NWIPB, China)
- ES03-3 Characteristics of hydrological cycle in relation to environmental changes in grassland, Mongolia
TSUJIMURA Maki (University of Tsukuba, Japan)
- ES03-4 Threshold dynamics of vegetation on Mongolian rangelands
SASAKI Takehiro (Tohoku University, Japan)
- ES03-5 Testing Biodiversity-Ecosystem Functioning Relationship in Inner Mongolia Grassland
BAI Yongfei (Institute of Botany, China)
- ES03-6 Altitudinal variation of carbon dynamics hinges on local climate and livestock in a mountain meadow
HIROTA Mitsuru (University of Tsukuba, Japan)
- ES03-7 Effect of experimental warming and altered precipitation on carbon cycle in an alpine meadow
HE Jingsheng (Peking University, China)
- ES03-8 Commentary
TANG Yanhong (NIES, Japan)
- ES03-9 Summary
HIROTA Mitsuru (University of Tsukuba, Japan)

EAFES Symposium 19 March 9:00-12:00 Room E

ES04 Quantifying and predicting terrestrial carbon sinks in East Asia: toward a network of climate change research

Organizers: MURAOKA, Hiroyuki (Gifu University), SON, Yowhan (Korea University)

Terrestrial ecosystems play crucial role in storing carbon and hence in regulating the atmospheric CO₂. Carbon cycle in ecosystems is the combined phenomena of ecological, biogeochemical and meteorological processes. In order to reveal the ecological mechanisms of carbon cycling in terrestrial ecosystems and then to detect the current and future impacts of climate change in East Asia, we have established the "A3 Foresight Program (JSPS, NRF, NSFC)". Our research involves (1) ecological research such as plant biomass, plant ecophysiology and soil respiration measurements, (2) in situ and satellite remote sensing of canopy phenology, and (3) simulation models to integrate the ecological and micrometeorological process to assess spatial and temporal distributions of carbon cycling. This symposium aims to show our intensive and recent research outcomes by the multidisciplinary and international efforts, and to discuss the future needs in ecosystem science under climate change in East Asian region.

- ES04-1 Prediction of forest soil carbon stock to climate change in Korea
Yowhan Son (Korea University, Korea)

- ES04-2 Predicting distributional change of forest cover in future climate of South Korea
Dooahn Kwak (Korea University, Korea)
- ES04-3 Change in carbon storage and sequestration by climate change in Korea
Woo-Kyun Lee (Korea University, Korea)
- ES04-4 Comprehensive, long-term, and continuous ground-truthing and ecological examination of satellite remote sensing for accurate phenological observation
Shin Nagai (JAMSTEC, Japan)
- ES04-5 Satellite Ecophysiology approach to assess spatial and temporal changes canopy photosynthesis
Hiroyuki Muraoka (Gifu University, Japan)

EAFES Symposium 19 March 9:00-12:00 Room I

ES05 AP-BON (Asia Pacific Biodiversity Observation Network) and Ecological Studies

Organizers: Yumoto, Takakazu (RIHN), Yahara, Tetsukazu (Kyushu Univ.)

After CBD COP 10 in Nagoya, UN Decade on Biodiversity has launched. We have realized how little we know about biodiversity and its ecosystem function, especially in Asia and Pacific region. We, ecologists, have to put much more collective efforts into investigating the changes of biodiversity in forest ecosystems, agricultural ecosystems, freshwater ecosystems, and coastal ecosystems, and relationships among them under the anthropogenic pressures. In this symposium, we try to share the information among EAFES countries how national and international projects on biodiversity and ecosystem function are going on, and what will come in the next.

- ES05-1 Visions, achievements and challenges of Asia-Pacific Biodiversity Observation Network (AP-BON)
*Tetsukazu Yahara (Kyushu Univ.) , Rodorigo Juentes (ASEAN Centre for Biodiversity) , Eunshik Kim (Kookmin Univ.) , Keping Ma (Biodiversity Committee, CAS) , Shin-ichi Nakano (CER Kyoto Univ.) , Yoshihisa Shirayama (JAMSTEC)
- ES05-2 Forest plot studies using DNA barcoding
*Hironori Toyama, Shuichiro Tagane, Ryuji Ichihashi, Yusuke Onoda (Kyushu Univ.)
- ES05-3 Assessment of changes in ecosystem services related to deforestation and forest degradation
*Kimiko Okabe (FFPRI)
- ES05-4 Assessment of biodiversity in the freshwaters of Eastern Asia
*Noriko Takamura (NIES)
- ES05-5 Integrative observations and assessments of marine biodiversity from reef to deep sea
*Hiroyuki Yamamoto and Yoshihisa Shirayama (JAMSTEC)

ES06 Struggles for Invasive Alien Species Management in Japan

Organizer: GOKA, Koichi

Following “Guiding Principles for the Prevention, Introduction and Mitigation of Impacts of Alien Species” adopted by CBD-COP6, Japan established “the Invasive Alien Species Act” and has implemented the effort to prevent damages of ecosystem from invasive species since June 2005. And in 2010, CBD-COP10 succeeded in establishing “Aichi Target” as the post 2010 targets for world-wide conservation of biodiversity, including the Target 9: By 2020, invasive species and pathways are identified and prioritized, priority species are controlled or eradicated, and measures are in place to manage pathways to prevent their introduction and establishment. We have just started a project for eradicating the invasive species. We would like to introduce the state of invasive alien species in Japan and struggle for eradication of them.

- ES06-1 Invasive Alien Species Act in Japan - Beginning of struggle for eradication of IASs
Koichi GOKA (NIES)
- ES06-2 Eradication projects of the alien insects in the Great Economic, Japan
Maki INOUE (NIES)
- ES06-3 Toward appropriate control of the invasive alien fishes of Japanese freshwaters
Katsuki NAKAI (Lake Biwa Museum)
- ES06-4 Struggle with the alien anole in a World Heritage Island, Ogasawara
Hiroo TAKAHASHI (JWRC)
- ES06-5 Development of techniques to eradicate mongoose for conservation of biodiversity in the Ryukyu Islands
Fumio YAMADA (FFPRI)
- ES06-6 Struggle with Racoons for preventing ecological and agricultural impact
Toru IKEDA (Hokkaido Univ)
- ES06-7 A loophole of the regulation systems for alien species in Japan - Invisible Alien Species
Koichi GOKA (NIES)
- ES06-8 Mathematical strategies for invasive alien species management
Fumito KOIKE (Yokohama National Univ)

ES07 Response of populations and trophic interactions to climate changes: terrestrial vs. aquatic systems and temperate vs. tropical regions

Organizers: HSIEH, Chih-hao (National Taiwan Univ.), MIKI, Takeshi (National Taiwan Univ.)

Climate change is one of the most important drivers of biodiversity loss and change in population, community, and ecosystem services. We aim to better understand commonalities and singularities of ecosystem responses at the level of (1) primary producers, (2) producer-consumer interactions, and (3) biodiversity in the communities between different

climatic regions (temperate vs. tropical) and different ecosystems (aquatic vs. terrestrial), through five speakers from Taiwan and Japan. We will also invite Dr. DOI Hideyuki (Hiroshima Univ., Japan) and Dr. CHEN I-Ching (Academia Sinica, Taiwan) as commentators to facilitate a discussion for launching comparative ecosystems studies between Taiwan and Japan.

ES07-1 Introduction: Regional variations of climate in Taiwan and Japan
Miki*T (Natl. Taiwan Univ.)

ES07-2 Decoupling between phytoplankton biomass and production is determined by zooplankton grazing control in Feitsui Reservoir, northern Taiwan
Chang C-W, Shiah F-K (Natl. Taiwan Univ., Academia Sinica) , Wu J-T (Academia Sinica) , Hsieh*C-H (Natl. Taiwan Univ.)

ES07-3 Broad-scale variation in biodiversity and functions of seagrass beds along the Pacific coast of eastern Asia
Nakaoka*, M (Hokkaido Univ.)

ES07-4 The mechanism of marine ecosystem regime shift in the Kuroshio Extension region: Wind off Hawaii and sardine fishery in Japan
Saito*H (Fisheries Research Agency)

ES07-5 Latitudinal variation in plant-animal interactions in salt marshes
Ho*C-K (Natl. Taiwan Univ.) , Pennings SC (Univ. Houston)

ES07-6 Simulated warming effects on plant-insect interactions in a cold temperate region
Nakamura*M, Nakaji T, Hiura T (Hokkaido Univ.) , Muller O (Colorado Univ.)

EAFES Symposium

21 March 9:00-12:00

Room B

ES08 Hot spots in agriculture ecosystems: multi-scale heterogeneity and species interaction

Organizer: NATUHARA, Y (Nagoya Univ)

The biodiversity associated with traditional agricultural landscapes has suffered greatly through the introduction of modern agricultural practices. Several efforts have been made to restore habitats for wildlife in agricultural land. An example is habitat restoration accompanying the reintroduction of the crested ibis in Japan. However, wildlife conservation efforts in agriculture land sometimes hinder the efficiency of crop production. Multi-scale efforts are being made across the wider landscape in search of potential spatial synergies. It is also important to evaluate the ecosystems on the basis of species coexisting in a rice field and the trophic interactions that link them, including trophic cascades and trait-mediated effects. This symposium summarizes relevant research from the microscopic to the global-monitoring scales.

ES08-1 Interaction networks in agricultural landscapes
NATUHARA, Y/AKIYAMA, Y

ES08-2 The effect of landscape structure on both agricultural production and biodiversity
YAMAMOTO, S (NIAES)

- ES08-3 How do reintroduced crested ibises rely on paddies and Satoyama landscape?
NAGATA, H (Niigata Univ)
- ES08-4 Importance of rice fields in the CCZ area of South Korea
LEE, Sangdon (Ewha Womans Univ)
- ES08-5 Horizontal webs of Tetragnatha spiders and abundant weeds enhance biological control of insect pests by spiders in organic paddy fields
TAKADA, M B (Obihiro Univ Agri Vet Med) /TAKAGI, S (Univ Tokyo) /KOBAYASHI, T (NIAS)/ YOSHIOKA, A (Univ Tokyo) /KUBO, T (Hokkaido Univ) /WASHITANI, I (Univ Tokyo)
- ES08-6 Preliminary observations on diversity and habitat preference of microcrustaceans in ricefields of Shiga Prefecture, Japan
GRYGIER, M J (Lake Biwa Museum)

EAFES Symposium 21 March 9:00-12:00 Room C

ES09 Interactions of pathogen-host with environments

Organizers: KAWABATA, Zen'ichiro (Research Institute for Humanity and Nature (RIHN)), MINAMOTO, Toshifumi (Research Institute for Humanity and Nature (RIHN))

The spread of emerging infectious diseases is threatening the lives and causing degradation of ecosystems worldwide. In this symposium we investigate the pathogens-hosts interactions in the environments that may create or alleviate fertile disease environments. We are also going to discuss possible ecological ways to prevent or minimize the emergence and spread of infectious diseases.

- ES09-1 Environments- pathogen- host linkage
Zen'ichiro Kawabata (Research Institute for Humanity and Nature (RIHN) , Japan)
- ES09-2 Interplay between invasive snails, climate change and transmission dynamics of human parasitic nematode in China
Shan Lv (Chinese Center for Disease Control and Prevention, China)
- ES09-3 Evidence of intercontinental transfer of North American lineage avian influenza virus into Korea
Dong-Hun Lee*, Song Chang-Seon (College of Veterinary Medicine, Konkuk University, Korea)
- ES09-4 High prevalence of qnr and aac (6') -Ib-cr genes in both water-borne environmental bacteria and clinical isolates of *Citrobacter freundii* in Hangzhou, China
Rong Zhang, 1, 2, Cai Huang, Chang Jia, 1; Hong-Wei Zhou, 1; Nobuyasu Yamaguchi, 2; Tomoaki Ichijo, 2; Maso Nasu, 2 ; and Gong-Xiang Chen, *1 (1, Second affiliated hospital of Zhejiang University, Zhejiang University, China; 2, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Osaka University, Japan)
- ES09-5 Dynamics of koi herpesvirus and related factors in freshwater environments
Tosifumi Minamoto (Research Institute of Humanity and Nature (RIHN) , Japan)
- ES09-6 Summary and perspectives
Zen'ichiro Kawabata (Research Institute for Humanity and Nature (RIHN) , Japan)

ES10 Exchanges of various gas components between the atmosphere and terrestrial ecosystems

Organizer: Yoshiyuki TAKAHASHI (NIES, Japan)

Soil and plant in terrestrial biosphere exchange various gaseous components, including greenhouse gases, nitrogen compounds, and reactive substances, with atmosphere. Those components have direct and indirect influence on climate system and on biological activities. The exchange fluxes of those components are likely affected by variation of environmental factors and by anthropogenic disturbances. Accumulation of observational data is important to predict the future change in the exchange fluxes. Recently, technical development in analytical devices is leading to rapid progress in field measurements of various gas components. In this symposium, we will discuss recent progress and current issues of the observational studies in East Asia, and also discuss regional networking of the studies.

ES10-1 Biogeochemical process network in a rice paddy

Juyeol YUN, ^{*}Joon KIM (SNU, Korea)

ES10-2 A consideration about H₂, CH₄, and CO uptake by soil and N₂O and NO production in soil

Seiichiro YONEMURA (NIEAES, Japan)

ES10-3 Factors affecting isoprene and monoterpene fluxes measured above Japanese forests

Akira TANI (Univ. of Shizuoka, Japan)

ES10-4 Laser spectroscopy in field studies: Recent technological advances and application examples

^{*}Kenshi TAKAHASHI, Yoshiko KOSUGI (Kyoto Univ., Japan)

ES10-5 Early Nitrogen Deposition Effects on CO₂ Efflux from a Cold-temperate Coniferous Forest Soil

Hua-Jun FANG (IGSNRR-CAS, China)

ES10-6 Characteristic of soil respiration in various ecosystems in Korean cool-temperate region

Jaeseok LEE (Konkuk Univ., Korea)

ES10-7 Evaluation of the Effect of Five Years soil Warming on Soil CO₂ efflux in Red Pine Forest Ecosystems

Seiichiro GOTO (NIES, Japan)

ES11 Integrated Studies on Carbon Balance of East Asian Terrestrial Ecosystems

Organizers: LIANG, Naishen (NIES), HIRANO, Takashi (Hokkaido Univ)

East Asian terrestrial ecosystems - the richest in the world - are distributed continuously from tundra and boreal forests through cool-temperate and temperate to subtropical and tropical forests latitudinally, as well as from coastal ecosystems through semi-arid and arid grasslands to desert longitudinally, and affected by the monsoonal climate. This symposium will cope with climate change protocols by synthesizing measurement, theory and modeling in quantifying and understanding of carbon balance of East Asia terrestrial ecosystems, including 1) measurements of carbon and water balances in individual ecosystem, 2) scaling up site-specific results to regional and national values, and 3) modeling evaluation of dynamics and feedback of East Asian terrestrial ecosystems to global warming.

Commentator: Guirui Yu & Changming FANG

- ES11-1 How does soil C stock respond to global climate change?
FANG Cangming (Fudan Univ)
- ES11-2 Carbon Sink of the Japanese Ceder Forest Ecosystem in Taiwan
WANG Yanan (National Taiwan Univ)
- ES11-4 Interannual variation of ecosystem carbon sinks strength of temperate forests in Korea
Aastha B.Malla (Yonsei Univ)
- ES11-5 Quantifying terrestrial carbon cycle in East Asia through multi model and data analysis
ICHII Kazuhito (Fukushima Univ)
- ES11-6 Modeling approach to study the recent atmospheric CO₂ budget over East Asia
SHIM Changsub (Korea Environ Inst)
- ES11-7 Temperature and precipitation determine the spatial pattern of terrestrial ecosystem carbon exchange in Asian monsoon region
YU Guirui (IGSNRR)

Symposium

18 March 14:00-17:00

Room A

S01 湖国における「田んぼ研究」の現在・過去・未来

企画者：金尾 滋史（琵琶湖博物館）、大塚 泰介（琵琶湖博物館）

Lake Biwa Basin as a venue for paddy field studies: the past, present and future

Shigefumi Kanao and Taisuke Ohtsuka

水田は、国内においてきわめて広大な面積を有し、人の関与を受けて形成されてきた代表的な環境のひとつである。加えてモンスーンアジアを特徴づける氾濫原や湿地の代償として生態学的にも重要な場所であることはこの学会でも多く議論されてきた。

滋賀県では、琵琶湖博物館をはじめとする研究機関がこの人とかわりの深い水田（水田地帯）に強い関心を持ち続け、単に生態学の研究のみならず、環境社会学や農業土木分野の視点も含めつつ研究を実施してきた。特に生物分野では、一時的水域である水田や小水路などを生息場、繁殖場として利用している魚類、そしてそれらを取りまく生物群集に焦点をあて、生態に関する基礎的、先駆的な研究が行なわれてきた。また、研究が進むと共にさまざまな生物分類群を扱うことのできる自然科学系分野の研究者、ならびに人文・社会科学系分野の研究者が集結し、学際的研究を発展させていった点に特色がある。このようにして得られた研究成果は、最近の滋賀県の行政施策（魚のゆりかご水田プロジェクトなど）の基礎にもなっている。さらに、近年では、農家や地域住民をはじめとした自主的な田んぼの生きもの調査や田んぼの生きもの観察会などが研究者やNPOと連動して実施され、これらの生物保全へのアプローチが高まりつつある。

そこで、本シンポジウムでは、滋賀県でかつてから実践されてきた水田生態系研究、とくに人との関わりにも焦点をあてた研究史を紐解き、そこから生まれた成果、そして新たな目指すべき視点について発信する。さらに、農家や地域住民が水田の生物多様性の価値を認識し、水田を利用しつつ保全する機運を研究者と共に高めていくための今後の展開・あり方について議論していきたい。

S01-1 湖国における「田んぼ研究」の始まりとそのアウトカム

嘉田 由紀子（滋賀県知事）

S01-2 環境倫理学から見た滋賀県水田地帯の環境保全政策の位置づけ—「誰が」生態系サービスを受取るのか？

富田 涼都（静岡大・農）

S01-3 水田利用魚類を媒介として田んぼと湖の関係を探る

前畑 政善（神戸学院大・人文）

S01-4 琵琶湖集水域・内陸部の水田地帯における水生動物の多様性の現状

向井 康夫（東北大院・生命科学）

S01-5 湖国の水田地帯における生物多様性研究の現在・過去・未来

金尾 滋史（琵琶湖博物館）

Symposium

18 March 14:00-17:00

Room B

S02 Evolutionary community ecology of biological invasion: a lesson from social insects

Organizer: Kazuki Tsuji (Univ. Ryukyus)

Dispersal of organisms plays a key role in ecology and evolution, from individual to ecosystem levels. Biological invasion, initially caused by human-mediated long-distance migration, provides an ideal opportunity to directly study

ecological and evolutionary dynamics in action. We primarily focus on social insects as a model system because of their ecological dominance. We show that many other interesting biological processes, such as sex, altruism, symbiosis, competition, life history evolution and speciation, are included in tangled and fascinating ways in the dynamical processes caused by dispersal.

- S02-1 Asexuality a deux: Frequent partner-swapping in the ecological success of the symbiosis between the asexual fungus-growing ant *Mycocetopus smithii* and its clonal fungal cultivars
Ulrich Mueller, Katrin Kellner, Christian Rabeling, Anna G. Himler (Univ. Texas at Austin)
- S02-2 Invasion of the termites: Insights from genetic studies of two subterranean termite species.
Edward Vargo (North Carolina State Univ.)
- S02-3 Ecology and genetics of little fire ant invasions
Alexander S. Mikheyev (Okinawa Institute of Science and Technology)
- S02-4 Revisiting the ants of Melanesia and the Taxon Cycle: historical and human-mediated invasions of an island ecosystem
Evan Economo (Univ. Michigan)
- S02-5 Spread and consequences of an unusual invasive ant species: the case of *Pachycondyla chinensis*
Benoit Guenard, Rob R. Dunn (North Carolina State Univ.)
- S02-6 Concluding remarks: Biological invasion and life history evolution
Kazuki Tsuji (Univ. of the Ryukyus)

Symposium 18 March 14:00-17:00 Room C

S03 天災と人災の生態学——エネルギーと生物多様性の未来を問う

企画者：安溪遊地（山口県大・国際）、佐藤正典（鹿児島大・理）

Ecology of natural/man-made disasters: Futurability of energy resources and biodiversity

ANKEI Yuji (Yamaguchi Pref. Univ.), SATO Masanori (Kagoshima Univ.)

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震とそれに続く原発事故カストロフィーは、地震予知・環境影響評価・自然再生などの科学・技術に大きな課題をつきつけている。このたびの原発事故によって、環境基本法をはじめ、日本の法律では放射性物質については経済産業省だけが、人間の被曝だけをあつかうようにコントロールされてきたことが改めて明らかになった。そのことと、このたびの原発震災をめぐっての我が国の生態学者の沈黙ぶりとは無関係ではあるまい。震災後テレビに現れた、たくさんの「専門家」の「千年に一度の大地震」の誤謬を明らかにし、原子力が生物多様性と地域の産業に与える影響の多面的な研究を紹介する。そして、人類によるエネルギー開発と生物多様性の未来について、多面的に論議し、「環境破産による文明崩壊」のシナリオを回避するための、生態学からみた環境ガバナンスの構築への提言を試みたい。

特別ゲスト 飯田哲也（環境エネルギー政策研究所）

司会 安溪遊地・佐藤正典

- S03-1 Let's make a noise for bio-cultural diversity（趣旨説明をかねて）
安溪遊地（山口県大・国際）

- S03-2 日本列島弧の生物多様性と原子力発電所—未来への希望と負の遺産
加藤真（京大院・人間環境）
- S03-3 原発事故の鳥類への影響——チェルノブイリ事故を例に
樋口広芳（東大院・農）
- S03-4 再生可能エネルギーの現状と課題
飯田哲也（環境エネルギー政策研究所）
- S03-5 原発が海洋生態系におよぼす影響—放射能汚染の問題を中心に
佐藤正典（鹿児島大・理）

Symposium 18 March 14:00-17:00 Room D

S04 白亜紀末の大量絶滅事変に残る謎

企画者：田辺晶史（京大・院・理）

Remaining mysteries in the K/Pg mass extinction

Akifumi S. Tanabe

現在の生態系は、過去の大規模地質イベントから大きな影響を受けています。例えば第四紀の氷期間氷期サイクルは、現在の生物の分布や分化に大きな影響を与えたはずですが、また、陸地の分裂・接続、島の形成や消滅も同様でしょう。このような地質イベントの生態系への影響に関して理解することは、現在の生態系のあり様を理解する上で非常に重要なことであると考えます。

6,550 万年前の白亜紀末には恐竜やアンモナイトを含む多くの生物が絶滅し、地上の大型動物の主役は哺乳類へと移り変わりました。その原因が巨大隕石の衝突であることも広く受け入れられています。ここまではどなたでも既にご存知でしょう。しかし、巨大隕石の衝突が引き起こした現象は多岐にわたります。そのいずれか、またはいくつか最終的に大量絶滅に繋がったはずですが、絶滅プロセスに関する仮説には、実はまだ決定打と言えるものはありません。そこでこの残された謎の解明に向けて、生態科学の知見を導入することで答えに近づくことができるのではないかと期待し、今回のシンポジウムを企画しました。

本シンポジウムでは惑星科学分野の研究者を中心にお招きし、白亜紀末の大量絶滅に関して分かっていること、および現在考えられている絶滅プロセスに関する仮説をご紹介します。講演後にコメンテーターと聴衆のみなさんを交えて、当時の絶滅プロセスの理解に向けた議論を展開したいと思います。

コメンテーター：郡司ペギオ幸夫（神戸大）・千葉聡（東北大）・時田恵一郎（大阪大）

- S04-1 大量絶滅の引き金になった食物連鎖の崩壊
後藤和久（千葉工大・惑星探査）
- S04-2 食物連鎖上位の生物の絶滅パターン—特に恐竜とアンモナイトを中心に—
高橋昭紀（早稲田大・理工研）
- S04-3 天体衝突が引き起こす環境変動と大量絶滅
大野宗祐（千葉工大・惑星探査）
- S04-4 地球化学から予想される大量絶滅プロセス
丸岡照幸（筑波大・院・生命環境）

Symposium 18 March 14:00-17:00 Room F

S05 Interaction between Fungi and Animal

Organizer: Nobuko Tuno (Kanazawa Univ)

The decomposer system that fungi plays important role is responsible for the majority of secondary production. The fruitbodies of fungi are structures for sexual reproduction that form unique epigeal stages facilitating interactions with mobile terrestrial organisms living above the ground. Many invertebrates and vertebrates are known to feed on mushrooms and toadstools. So far, most available natural history studies of fungivorous invertebrates are on those that inhabit in fungi for their developing stage and as such can be specifically named. However, we recognized that the paucity of information of mobile fungal consumers on fungi those can be the most important consumers affecting on fungal host fitness.

The speakers introduce natural histories of fungi-animal relationships through their field works as entomologists, a primatologist, or a mycologist. The influence of predation on fungal fitness can be variable given the combination of fungal and animal characteristics and timing. We expect that audience could get a new picture of the relationships among fungi and animal in the symposium.

- S05-1 Introduction to the symposium, significance of mushroom feeding animals for fungi
Nobuko Tuno (Kanazawa University)
- S05-2 Effect of log properties and insects on wood decaying fungal community assembly
Kazuo Takahashi (Okayama University)
- S05-3 Wood-decaying fungi and beetles
Kohmei Kadowaki (Kyoto University)
- S05-4 Fungivory in wild monkeys on Yakushima Island
Akiko Sawada (Kyoto University)
- S05-5 Fungivorous larval diversity in mushrooms
Kentaro Hosaka (National Museum of Nature and Science)

Symposium 18 March 14:00-17:00 Room I

S06 Structure, diversity and disturbance regime in temperate forests of East Asia

Organizer: Takashi Masaki (FFPRI)

Even though physical distance among Japan, China and Taiwan is close, “distance” in terms of flora and plant species diversity appears to be so far. For instance, cool temperate forests in Japan are often occupied predominantly by beech trees, but they are seldom found in the continent. Frequency of fire and typhoon is also different. Such differences should cause regional variation in successional sere, and consequently, various types of forests are found within the temperate forests of EA.

Then, questions arise: By using species composition and disturbance regime as explanatory variables, can differences in these forests explained by a single model? Or, does the model itself vary within EA?

In this symposium, researchers invited from China, Taiwan and Japan provide talks on temperate forests of EA in relation to species composition, diversity, dynamics, etc. With these information shared, we would like to discuss about commonness and uniqueness within temperate forests of EA.

- S06-1 Snowpack effects on the species composition and population structure of Japanese cool-temperate vegetation
Kohsuke Homma (Niigata Univ)
- S06-2 Underlying mechanisms controlling species area relationships and distance decay curves in temperate forests
Xugao Wang (Chinese Academy of Sciences)
- S06-3 Forest structure and composition along a 2,500 m elevational gradient in central Taiwan and the role of typhoon disturbance
Teng-Chiu Lin (the National Taiwan Normal Univ)
- S06-4 Natural disturbance and tree species diversity in temperate forests
Akira Osawa (Kyoto Univ)

Symposium 18 March 14:00-17:00 Room L

S07 Adaptation and population dynamics: connecting theory and data

Organizers: Takehito Yoshida (Univ. of Tokyo, Japan), Takehiko Yamanaka (NIAES, Japan)

Organisms can respond to changes in ecological conditions by adaptively adjusting their traits. This adaptation results from improved fitness, in which adjusted traits lead to the improvement of either or both birth and death processes. Thus, adaptation is naturally linked to population dynamics, although this linkage has received little attention until recently. This symposium focuses on the linkage between adaptation and population dynamics, which has been increasingly reported in regard to theoretical predictions and empirical tests of the predictions. We invite leading researchers of this topic, Dr. William Nelson and Dr. Eelke Jongejans, and by combining with our own talks, we would like to discuss the importance of considering adaptation when understanding population dynamics.

- S07-1 Population models as a virtual experiment for rapid evolution
William Nelson (Queen's University, Canada)
- S07-2 Plant population tracks rather than buffers climate fluctuations
Eelke Jongejans (Radboud University, Netherlands)
- S07-3 Adaptation to the newland: rapid voltinism change in a lepidopteran insect
Takehiko Yamanaka (NIAES, Japan)
- S07-4 Feedback between ecological and adaptive dynamics: experimental study using plankton
Takehito Yoshida (University of Tokyo, Japan)

Symposium 19 March 9:00-12:00 Room A

S08 生態資源をめぐる環境問題と生態学

企画者：酒井 章子（地球研）、石井 励一郎（JAMSTEC）、山村 則男（地球研）

Environmental problems associated with ecological resources in a ecological perspective

Shoko Sakai (RIHN), Reiichiro Ishii (JAMSTEC), Norio Yamamura (RIHN)

グローバル化が進み地球環境問題が深刻になっている現在、あらゆる生態資源は、広い意味での共有資源だと捉えられつつある。共有資源の管理は、環境問題においてもっとも中心的な研究課題の一つとなっており、どのような条件のもとで生態資源が持続的に管理・利用できるのか、さかんに研究されている。しかし、それらの研究は、主に利用者の相互監視や共同体の性質、問題解決の仕組みなど、利用者側の要因に焦点をあてたものが多く、資源の更新時間や予測性といった性質との関連の検討は不十分である。このシンポジウムでは、共有資源の生態学的性質が利用者や利用の仕方を規定するという面に焦点をあて、このことが持続的に利用するための仕組みや制度にどのような示唆を与えるのか議論を行いたい。

司会 山村 則男・石井 励一郎

コメンテーター：河田 幸視（帯広畜産大）、秋道 智彌（地球研）

S08-1 生態資源をめぐる環境問題を生態学的に考える：草原と熱帯林の比較から

酒井 章子（地球研）、石井 励一郎（JAMSTEC）

S08-2 東アフリカ乾燥地域に暮らす牧畜社会における生態資源とその利用

目黒 紀夫（東大新領域）

S08-3 海洋生物資源の生態学的特徴と共有資源としての利用を巡る諸問題

白木原 国雄（東大新領域／大気海洋研）

Symposium 21 March 9:00-12:00 Room I

S09 生物多様性評価の地図化

企画者：戸田光彦（自然環境研）

Mapping of the JBO; Japan Biodiversity Outlook

Mitsuhiko Toda

生態学会 57 回大会のシンポジウム（S02；2010 年 3 月 16 日開催）において、2010 年に公表された「生物多様性総合評価報告（Japan Biodiversity Outlook; JBO）」の内容について報告し、活発な議論をいただいた。この JBO は、過去 50 年間の日本の生物多様性の変化を総合的な指標によって評価したものである（報告書は下記 URL にて公開）。

<http://playground.happy-news.co.jp/~biodiv/shiraberu/policy/jbo/jbo/index.html>

環境省では、この評価を具体的な取り組みへと展開するため、平成 22 年度から 2 年間をかけて、生物分布や社会環境のデータなどの客観的な情報をもとに国土全体の生物多様性の現状や変化を空間的に表現する「生物多様性評価の地図化」を試みた。これらの地図により、保全対象や生物多様性の危機等の分布状況が可視化され、地域の生物多様性への配慮事項が明確になるとの効果が期待される。本シンポジウムはこの検討に関わった研究者等が中心となり、その成果を報告するものである。

- S09-1 生物多様性評価の地図化の政策的・科学的意義
中村太士（北海道大・院・農）
- S09-2 生物分布データを用いたポテンシャルマップの作成
三橋宗弘（兵庫県立大・自然研）
- S09-3 相補性解析を用いた保全優先度の指標作成
角谷 拓（国立環境研）
- S09-4 生態系ごとの生物多様性評価地図の作成
戸田光彦（自然環境研）
- S09-5 これからの環境政策における生物多様性評価地図の活用
奥田直久（環境省自然環境局）

Symposium 21 March 9:00-12:00 Room J

S10 レイチェル・カーソン再考——『沈黙の春』から50年、文学のなかの生態学

企画者：多田満（国立環境研究所）

Reconsideration for Rachel Carson——50 years after “Silent Spring”, Ecology in her Literature

Mitsuru Tada

『沈黙の春 (Silent Spring)』(1962) は、2012年で出版50年になるが、いまなお環境保護論者や野生生物を研究する生物学者のバイブルとして読み継がれている。カーソンは、『沈黙の春』を書いただけでなく、「単独で生きるものは何もない」という考え方を裏づける、生態学という新しい科学の存在を強調した。それはまた、『海辺 (The Edge of the Sea)』(1955)をはじめとする「海の三部作」からも読み取ることができる。一方で『沈黙の春』には、「いかに生きていくか」を問うエコロジーの視点がはっきりと現れている。よって、カーソンの作品にみられる生態学の側面とエコロジーの側面から、人間と自然のつながりについて、統合的な見方を環境教育に展開することも必要であろう。本シンポジウムでは、カーソンの作品を読み解き、文学と生態学、環境教育の協働による新たな展開について議論（総合討論）を進めたい。

- S10-1 趣旨説明
多田満（国環研）
- S10-2 特別講演 『沈黙の春』の50年——未来へのバトン
原強（レイチェル・カーソン日本協会関西フォーラム代表）
- S10-3 カーソンの文学（ネイチャーライティング）——「海の三部作」より
浅井千晶（千里金蘭大）
- S10-4 カーソンの生態学——『沈黙の春』と『海辺』より
多田満（国環研）
- S10-5 カーソンと環境教育——カーソンからのメッセージ
石川聡子（大阪教育大）

Forum

19 March 10:00-12:00

Room K

U01 新しい教科書『生物基礎』／『生物』でどのように教えるか？

主催：生態学教育専門委員会 責任者：嶋田 正和（東大・総合文化・広域）、広瀬 祐司（大阪府教育センター）、中井 咲織（立命館宇治中学・高等学校）、木戸 淑裕（京都府立北嵯峨高校）、中田 兼介（京都女子大・現代社会学部）

Ecological Education

Masakazu SHIMADA

新学習指導要領・高校生物では、下級生には『生物基礎』、上級生には『生物』が設けられた。『生物基礎』では現代化／健康と医療／環境の3本柱を謳い文句に、冒頭で生物界での共通性と多様性で系統進化の視点を与え、大項目「生態系と多様性」では植生の多様性を説明し、生態系のバランスや里山を取り上げ、保全の重要性を認識させることになっている。『生物』の大項目「生態と環境」では、従来の個体群・生物間相互作用・生物群集・物質循環などに加えて、生物多様性の3要素や個体群の絶滅リスクなどが登場する。今までにない大改革とも言えよう。

このような大変化に現場の教員はどのように対応しようとしているのか？生態学教育専門委員会は『生態学入門（第2版）』の編集を進め、2012年3月には刊行予定である。はたして『生態学入門（第2版）』は現場の高校教師を支援する格好の参考書になるだろうか？あるいは、現場の教員と生徒が二分化され光と影を浮き彫りにするのだろうか？大多数の大学生にとって高校で学んだ生物学の基礎知識は入学後に忘却の彼方へと消えていく。新指導要領での『生物基礎』の趣旨は、TVや新聞で報道される科学ニュースの理解に資するものだったはずである。高校教師と大学教員とで深く検討してみたい。

- ・嶋田 正和（東大・総合文化・広域）
「はじめに（企画の趣旨）：新しい教科書を支援する『生態学入門（第2版）』」
- ・広瀬 祐司（大阪府教育センター）
「学習指導要領が変わり、生態学教育が変わる」
- ・中井 咲織（立命館宇治中学・高等学校）
「高校生物の生態分野に必要な進化の教え方」
- ・木戸 淑裕（京都府立北嵯峨高校）
「新学習指導要領下での高校の野外実習の実践とその課題」
- ・中田兼介（京都女子大・現代社会学部）
「教養科目の中での進化・生態教育－高校生はいかに”普通の”大学生となり生物学を忘れるか－」

Forum

21 March 10:00-12:00

Room F

U02 若手研究者のキャリアパス支援－民間企業・自治体でキャリアを活かす－（仮）

主催：キャリア支援専門委員会 責任者：半場祐子

Carieer support for young scientists

Yuko Hanba

日本生態学会 キャリア支援専門委員会では、学位を取得した若手会員のキャリアパス形成支援を行なうため、3年前から生態学会大会で「若手キャリア支援フォーラム」を行なってきました。2010年度は「民間企業へのキャリアパス」をテーマに、学位取得後の若手が活躍できる場として、民間企業を積極的に取り上げました。

近年、「生物多様性」をテーマに大学と共同研究を行なう民間企業が増加して来ており、民間企業の方が生態学会で研究成果を発表されています。学位取得後の学生が知識と経験をいかして活躍できる場は、すでに民間企業に広がりつつあります。さらに、生物多様性や環境保全の研究は自治体との関連も深く、地方自治体へのキャリ

アも考えられます。

このようなことから、日本生態学会第 59 回大会において「若手会員のキャリアパス形成支援」を目的とし、民間企業や地方自治体の方をお招きしてフォーラムを開催し、生態学を学んだキャリアをどのように活かすことができるのかを紹介したいと思います。同時に、生態学を学んだ学生に関心がある企業・自治体の方と学生との情報交換の場として簡単な「ブース」を設けることを計画しています。若手のキャリアパスに関する情報を求めている方、また民間企業や自治体との協働に関心がある方の参加を歓迎いたします。

話題提供者（予定）

1. 内藤 太輔（パシフィックコンサルタンツ（株）／リバーフロント整備センター生態系グループ）
2. 大阪府環境水産部の担当者
3. 環境関連の民間企業の方（交渉中）

Forum 21 March 10:00-12:00 Room K

U03 生態学者よ、街に出よ！ Part 8「企業と生物多様性 ～地域企業との協働を考える～」

主催:常任委員会 責任者:足立直樹（(株)レスポンスアビリティ）、可知直毅（首都大院・理工）、石川真一（群馬大・社会情報）

Business and Biodiversity -Collaborating with local enterprises-

ADACHI, Naoki, KACHI, Naoki, ISHIKAWA, Shin-Ichi

生物多様性の保全を推進するためには、地域の特性に応じた保全活動が必要であり、その担い手として地方自治体だけではなく、その地域の住民、NPO、行政、さらには企業も巻き込んだ地域連携型の保全活動の推進が望まれている。2011年10月にはそのような取組の促進を目指す生物多様性地域連携促進法（里地里山法）も施行され、各地での取組も本格化しつつある。

本大会の開催地である滋賀県は、古くから琵琶湖石けん運動などを通じて、環境保全に対して熱心な土地柄である。滋賀県の企業経営者の集まりである滋賀経済同友会では、2009年春に「琵琶湖いきものイニシアティブ宣言」を行い、生物多様性の課題にも取り組んで来た。

「生態学者よ、街に出よ！」シリーズ8回目となる本年は、生物多様性に熱心に取り組んでいる滋賀県企業の経営者と担当者をお招きし、実際の活動内容をご紹介いただくとともに、こうした活動に協力している地元の研究者の方にもご参加いただき、今後さらにどのように地域連携を進めていけばいいのか、どのような課題の解決が求められているかについて議論を行う。これにより、生態学会関係者と企業人の間での、継続的な意見・情報交換を行い、協働の活性化をはかる。

【プログラム】

私たちの生物多様性保全（仮）

* 桂賢（日本ガラストロニクス（株））

滋賀銀行の取り組み（仮）

* 西堀武（(株)滋賀銀行）

地域企業との協働から見えて来たこと（仮）

* 野間直彦（滋賀県立大）

Forum 21 March 12:00-13:00 Room M

U05 野外調査に初めて行く人のための安全講習

主催：野外安全管理委員会 責任者：鈴木準一郎（首都大・理工）

Field Safety Guidelines for Novice Researchers

Jun-Ichirou Suzuki (Tokyo Metropolitan University)

生態学の研究において野外調査は非常に重要であり、多くの研究者が野外調査に従事しています。しかし、野外調査には危険が常に伴い、生命を失うような事故が調査中に起こる可能性もあります。実際に、生態学の調査中にも死亡事故が起きています。そこで、野外調査の初心者をおもな対象に、野外調査を安全に行う方法の講習を実施します。

講習では、野外調査に従事する研究者が、自分と自分の周りの人の安全を確保するために知っておかなければならないことを厳選して紹介します。紹介するのは、調査に際しての心構え、調査に行く前にしておかなければならないこと（計画、保険、装備など）、調査中に注意すべきこと（健康、天候など）、事故への対処法などです。また、参加者の皆さんからの質問をいただく時間も設けます。

卒研生やM1の方など野外活動の経験に乏しい方の参加を歓迎します。昼休みに実施しますので、食事の提供はできませんがフォーラム中にお弁当を食べていただいても構いません。皆さんの参加をお待ちしています。

Forum 21 March 9:30-11:30 Room L

U04 Publication ethics and journal policies - how to publish in scientific journals

Organizer: Kazuki Tsuji (Future Planning Committee), with cooperation by Ecological Research Editorial Committee

Manuscript submissions to scientific journals in Asia are steadily increasing in ecological sciences, as in many other disciplines. However, the chance of a manuscript from Asia being accepted, particularly in a major journal, remains relatively low. We proposed this forum to discuss some of the issues surrounding the low acceptance rate. From the editorial perspective, one of the key factors to increase the chances of acceptance is for authors to strictly adhere to manuscript submission guidelines that cover a wide range of requirements from simple formatting instructions to avoiding simultaneous submission to multiple journals. The forum will also consider publication ethics including clear scientific misconduct such as plagiarism. We will illustrate why maintaining high ethical standards benefits the authors as well as the broader scientific community.

Publishing Ethics: Identifying Misconduct and Preserving Integrity

William F Curtis, PhD (Executive Vice President: Medicine, Biomedicine, Life Sciences; President, Springer Science + Business Media LLC)

FAQ concerning manuscripts submitted from Asian countries in editorial processes

Kazuki Tsuji (The Royal Society of London, Biology Letters, Editorial Board)

Panel discussion: How to submit your study to our journals? In this panel discussion, led by four esteemed Editor-in Chief of journals with peer-review system, we discuss how to promote Asian ecological science.

Naoki Kachi (Chief Editor, Ecological Research) , Takashi Saito (Chief Editor, Population Ecology) , Masashi Ohara (Chief Editor, Plant Species Biology) , Yukio Yasui (Chief Editor, Journal of Ethology), K. Tsuji

Luncheon Seminar

21 March 11:45-13:15

Room L

General な生態学雑誌に論文を発表しよう

提供：Springer Japan 共催：英文誌編集委員会

Let's publish your paper in general ecology journals

Springer Japan & Ecological Research Editorial Committee

優れた研究成果のはずなのに、投稿した論文がなかなかアクセプトされず苦労している人も多いと思います。巷には「論文の書き方」を指南する本も出版されており、そのアドバイスに従えばもっと簡単にアクセプトされてもよさそうですが、現実には甘くありません。実際、論文はどのように審査されているのでしょうか。また、編集委員はどのような視点でアクセプトかリジェクトを判断しているのでしょうか。このセミナーでは、編集や審査に直接関わっている立場から、Ecological Research など広い分野をカバーする雑誌に論文を発表するためのヒントを披露します。

プログラム

投稿論文はどのように審査されるか：Ecological Research を例にして

可知直毅 (Ecological Research 編集委員長)

一流誌に論文を通す途：編集者としての立場と投稿者としての戦略

深津武馬 (Proceedings of the Royal Society B/Journal of Experimental Zoology Part A/
Zoological Science 編集委員)

よろず質問の時間

回答者：可知直毅、深津武馬、Springer 担当者

申込方法

下記シュプリンガー・ジャパンのサイトをご覧ください(事前登録先着 100 名様に無料で弁当が提供されます。当日参加も可能です)。

<http://www.springer.jp/esj59.php> (2012 年 1 月中旬ごろオープン予定)

※午前中に開催される、出版倫理に関する英語フォーラムにもどうぞご参加ください。

Organized Session

18 March 17:30-19:30

Room A

T01 地下生態系をまるごと解き明かす： ネットワーク理論・物質循環・ゲノム情報を統合した新戦略を立ち上げる

企画者：東樹宏和

Understanding belowground ecosystems: eco-evolutionary dynamics, carbon cycling and genome information

Hirokazu Toju

生態学の最後のフロンティアはどこか？

抱えている種多様性の桁さえ知られず、生物間相互作用にいたってはほとんど観察することができない領域。そう、それは私たちの足下に広がる土壌生態系である。

生態学の未知領域である土壌生態系は、食料生産の面でも、地球環境の恒常性に関する面でも、私たちの未来に大きな影響を与える。2050 年までに世界人口は 90 億人に達すると言われるが、現在においてさえ、世界は 9 億

人以上の飢餓人口を抱えている。熱帯林の伐採と土壌の乾燥化により大量の温室効果ガスが大気中へと放出され、地球レベルでの炭素収支が崩れ始めている。こうした人類が直面する問題に対して、作物の遺伝的改変を通じた科学の貢献が多く、多くの国で求められている。

しかし、個々の植物種の遺伝的改変だけで、多面的な問題を根本的に解決できるだろうか？ 農業生態系や森林生態系をひとつのシステムとして捉えることで、多様性を活かした生態学的な解決法が存在するのではないだろうか？ 種多様性と群集の安定性、食物網や相利共生ネットワークの構造、さらに生物群集の成立過程に関わる生態学の理論は、適切な実証研究と刺激し合うことで、広範な応用分野に貢献するのではないだろうか？

本集会では、「環境・農業科学の新たな礎を築く上で、生態学こそ中軸となり得る」という可能性について、最新の研究成果を紹介しながら考える。群集生態学、進化生物学、理論生態学、物質循環、バイオインフォマティクス、生理生態学をまたいだ研究者ネットワークの中で、演者らは新たな模索を始めた。異分野の融合は何をもたらすのか、さらなる飛躍のためには何が必要なのか、議論したい。

T01-1 趣旨説明： 環境科学の中軸として求められる生態学とは？

東樹宏和（京大・次世代）

T01-2 ゲノム情報で見えてくる地下生態系：菌根菌の群集構造を解き明かす

山本哲史（京大・理）

T01-3 物質循環シミュレーションモデルにおける土壌生態系：新たなフロンティアとその課題

伊勢武史（兵庫県大・シミュレーション）

T01-4 分野横断プロジェクトでブラックボックスに挑む：空前の規模のネットワーク情報は生態学に何をもたらすか？

東樹宏和（京大・次世代）

T01-5 相互作用ネットワークとしての生物群集理解：展望と限界

近藤倫生（龍谷大・理工）

Organized Session

18 March 17:30-19:30

Room B

T02 持続可能な社会づくりに向けた生態系ネットワークの再生を目指す

企画者：秋山吉寛

Conservation and restoration of ecological network toward a sustainable society

Yoshihiro B. Akiyama

生態系は複雑なネットワークで構成されており、このネットワークの破綻は生態系構造に変化をもたらす。その変化は時に人間社会にも影響を及ぼすことから、生態系ネットワークに配慮した人間活動を営む必要があり、適切な配慮が持続可能な社会づくりを促進させる。本集会では生命に必須な水を湛える水域と関連させて、生態系ネットワークと関係するさまざまな視点からの研究事例を紹介し、各視点からみた生態系ネットワークを維持する仕組みを取りまとめて整理する。新しいアイデアを生態学に取り込む試みとして、講演者には生態学を専門としない研究者も含まれている。総合討論では生態系ネットワークの再生に向けて、視点の異なる研究分野間の協力による問題解決の可能性や、これから取り組むべき研究課題について議論する。

コメンテーター：河口洋一（徳島大）

ファシリテーター：田代優秋（徳島大）

- T02-1 水路・河川のネットワークと生物間相互作用
秋山吉寛（名大）
- T02-2 森－川－海の生態系ネットワーク ～遡河性魚類による栄養循環～
*長坂有，長坂晶子（北海道林試）
- T02-3 池沼の生態系ネットワーク ～水・物質循環の視点から～
木塚俊和（国環研）
- T02-4 希少種のハビタット、湧水湿地のネットワークを地域資源としてとらえる
富田啓介（名大）
- T02-5 生態系ネットワーク保全のための社会経済条件
藤栄剛（滋賀大）

Organized Session 18 March 17:30-19:30 Room C

T03 半自然草地の現状と再生

企画者：楠本良延（農業環境技術研究所），山本勝利（農業環境技術研究所），星野義延（東京農工大）

The current state and restoration of semi-natural grassland in Japan

Yoshinobu Kusumoto (National Institute for Agro-Environmental Sciences), Shori Yamamoto (National Institute for Agro-Environmental Sciences), Yoshinobu Hoshino (Tokyo University of Agriculture and Technology)

かつてわが国に広く分布していたススキを中心とした二次的自然である半自然草地は、明治期初期には国土の30%を上回る面積を維持していた。しかし、今や全国土面積の2%にも満たないと見積もられている。急激な都市化や農業形態の変化に伴い、分布面積の減少、種組成の劣化、外来種の侵入などの影響で草原性依存の生物が絶滅の危機に瀕している。

本企画集会では現在のさまざまな人間活動により残存する半自然草地の現状、ならびにその多様性と維持機構について、各地で実施されている研究事例を紹介したい。また、各地で試みられている先進的な草原再生の研究事例を話題提供するとともに、これからの保全・再生・管理のありかたや方向性について参加者と議論を深めたい。

コメンテーター：西脇亜也（宮崎大学）

- T03-1 わが国における半自然草地の減少とその要因
楠本良延（農業環境技術研究所）
- T03-2 現在の農業活動により維持される半自然草地の現状
山本勝利（農業環境技術研究所）
- T03-3 現在の非農業活動により維持される半自然草地の現状
澤田佳宏（兵庫県立大学）
- T03-4 草原性刈取り残渣（藁撒き工法）を活用した草原再生
星野義延（東京農工大学）
- T03-5 土壌環境から考える二次草原の再生：わかってきた野草類の土壌環境適性
*平館俊太郎，森田沙綾香，小柳知代，楠本良延（農業環境技術研究所）

Organized Session

18 March 17:30-19:30

Room D

T04 モザイク景観と生物多様性の関係：成因、変異性、保全

企画者：山北 剛久（東大・生物多様性）、宮下 直（東大・生物多様性）

Relationships between Mosaic landscape and biodiversity: Its heterogeneity, causes and conservation

Takehisa Yamakita, Tadashi Miyashita

生物多様性の理解には遺伝的多様性、種多様性、景観多様性の3つのスケールが使われることが多い。前者2つは比較的統一した単位性をもち、操作実験や比較可能な野外調査が行われているのに対して、景観多様性はその単位性の定義があいまいであり、対象とするスケールも大きく、生物多様性に与える景観の効果について体系立てて検討が進められているとは言いがたい。

そこで、本集会では複数の景観単位のモザイク性に注目して、景観がどのように生物多様性に影響を与えるのかを検討する。そのために、まず能動的には動かない植物の種多様性に対して景観の組み合わせが与える効果、鳥類の種多様性を生み出す複数景観の効果とその地理的変異を検討した事例を紹介する。また、モザイク性をどのように抽出し、生物多様性の推定に適用すべきかについて、研究例の少ない海域を例とした検討と、生物生息地の基盤としての土地利用へ与える地形の効果を解明することによって、モザイク性をどのように生み出されてきたかプロセスに迫る。

その結果、異なる生態系や地理的範囲において普遍的に景観多様性が全体の種多様性に与える効果が見られるか、その適切な検出方法はどのような方法かなどについて、コメンテーターや会場と共に議論を深めることを期待している。

（ 総合討論 コメンテーター：中静透、司会：宮下直 ）

T04-1 水田地帯における水湿生植物の α 、 β 、 γ 多様性と環境の異質性

石田 真也（国立環境研究所）

T04-2 陸生鳥類の種多様性と景観の異質性 国土スケールでの評価

*小松 功武（東京大学・農）、楠本 良延（農業環境技術研究所）、高川 晋一（日本自然保護協会）

T04-3 沿岸の生物多様性を説明する景観指標の検討：連続環境や変動環境をどう扱うか？

山北 剛久（東京大学・院・農）

T04-4 アジアスケールでみた農業景観のモザイク性：生物多様性の観点から

大久保 悟（東京大学・院・農）

Organized Session

18 March 17:30-19:30

Room E

T05 種の形質および機能の違いを考慮した生物多様性の定量化：機能的多様性の研究の展開

企画者：佐々木雄大（東北大）、山田勝雅（国環研）、松崎慎一郎（国環研）

Functional diversity: measurement and application of biological diversity incorporating species' dissimilarities based on phenotypic and functional traits

Takehiro Sasaki (Tohoku Univ.), Katsumasa Yamada, Shin-ichiro Matsuzaki (NIES)

機能的多様性は、群集における種の形質および機能の多次元性を定量化したものであり、生態系機能を規定する重要な要因の一つと考えられている。近年、機能的多様性は、種の局所絶滅による生態系機能への影響の検証や生物多様性の一指標としての生態系機能との関係性の解明などを目的に、さまざまな生態系や分類群を対象に

用いられている。また、機能的多様性の定量化を通じた、群集集合のプロセス（ニッチ分割、環境フィルタリング、または中立性）などの一般理論への新たなアプローチも展開されている。本集会では、さまざまな生態系において植物または動物群集を対象とした機能的多様性の実証研究 から理論研究に至るまで、幅広く事例を紹介する。そして、生物多様性を測る一つの手法としての機能的多様性の研究上の有用性および現状での課題を議論し、今後の研究の方向性を探りたい。

* コメンテーター

野田隆史（北大）、小野田雄介（九大）

* The session language is Japanese, but speakers' presentation slides will be prepared in English.

T05-1 異なる森林生態系における種多様性損失と機能的多様性の変化

* 黒川紘子, 饗庭正寛, 片渕正紀, 柴田嶺, 石田敏, Lamthai Asanok, 佐々木雄大, 中静透（東北大・院・生命）

T05-2 環境傾度に沿った機能的多様性と群集集合の変化：湿原草本群集を例に

* 片渕正紀, 佐々木雄大, 神山千穂, 嶋崎仁哉, 中静透, 彦坂幸毅（東北大・院・生命）

T05-3 全国スケールにおける人為的放流と絶滅がもたらす淡水魚類群集の機能的多様性の変化

* 松崎慎一郎（国環研）, 佐々木雄大（東北大・院・生命）, 赤坂宗光（東大・農）

T05-4 担保される機能：海草藻場の無脊椎動物群集における機能的冗長性

山田勝雅（国環研）

T05-5 生物群集における機能形質の多様性と生態系機能の安定性：変動環境下におけるギルド形質の動態理論

田中嘉成（国環研）

T05-6 攪乱とレジリアンスの視点から見た機能的多様性の意義

谷内茂雄（京大・生態研）

Organized Session

18 March 17:30-19:30

Room F

T06 Seascape ecology：海の景観生態学への挑戦

企画者：熊谷直喜（琉大・熱生研）、井口亮（琉大・熱生研）、向草世香（JST さきがけ、長大・水産、琉大・熱生研）

Seascape ecology: challenges to marine landscape ecology

Naoki H. Kumagai, Akira Iguchi (Trop. Biosphere Res. Cent., Univ. Ryukyu), Soyoka Muko (JST Sakigake, Fish., Nagasaki Univ., Trop. Biosphere Res. Cent., Univ. Ryukyu)

Landscape ecology: 景観生態学はリモートセンシング・GIS 技術の普及に伴って大きな発展を遂げている。一方、海域の大半のハビタットではこれらの技術の利用が障壁となり、陸域に比べ大きく後れを取ってきた。現状、海域の景観生態学は発展途上に過ぎないが、本集会ではあえて現状を晒すことで、重要性と将来性をアピールしたい。

海域における景観は陸域とは大きく異なるため、共通点・相違点の対比が興味深い。海域ではとくに海水の流動による影響が特徴的である。藻場やサンゴ礁などの沿岸域景観の形成に作用し、さらに海洋生物の移動分散プロセスを支配することで個体群・群集動態に寄与する。

本集会では、単なる直線的な空間距離や階層的サンプリングを用いた段階を脱し、景観構造やハビタット連結

性の影響を捉えようとしている研究にフォーカスを絞った。演者はそれぞれ、群集生態学(熊谷)、リモセン(渡辺)、集団遺伝学(井口)、数理生態学(向)のアプローチから話題提供をする。さらに、海域における景観生態学の展望について議論する。

コメンテータ(予定): 酒井一彦(琉大・熱生研)、仲岡雅裕(北大・フィールド科学)ほか

T06-1 暖温帯岩礁域における景観構造の空間動態予測

熊谷直喜(琉大・熱生研)

T06-2 内湾砂泥底に発達する海草藻場メタ個体群動態プロセス

渡辺健太郎(北大・フィールド科学)

T06-3 黒潮流域における海洋底生生物の地理的分布と遺伝的多様性形成メカニズム

井口亮(琉大・熱生研)

T06-4 島嶼域サンゴ礁の幼生分散動態とメタ個体群モデルによる存続可能性解析

向草世香(JST さきがけ, 長大・水産, 琉大・熱生研)

Organized Session 18 March 17:30-19:30 Room I

T07 植物社会学研究会 一水辺植生の類型化とその実効性一

企画者:中村幸人(東京農大・地域環境科学),村上雄秀(IGES 国際生態学セ),鈴木伸一(東京農大・短期大学)

Phytosociological study -Classification of lakeside vegetation in Lake Biwa-

Yukito NAKAMURA, Yuhide MURAKAMI and Shin-ichi SUZUKI

日本生態学会の生長期に多くの研究成果を公表してきた植物社会学は群落分類をベースとした群集生態学として知られる。そのベースである種組成に基づく群落分類は国際命名規約が第3版(2000)に達し、また環境省において作成途上である日本全域の現存植生図(1/25,000)や国交省の河川水辺の国勢調査にも採用され、成果が蓄積されつつある。

本集会は植物社会学の研究法及びその成果について現時点での到達地点、群落体系の実状・問題点、それを基にした自然再生や保全・評価への応用などについての事例を講演戴き、それらを材料として生態学研究者に植物社会学の実態の理解と再評価を問うことを趣旨とした。

古い学会誌や講演要旨集などに公表されている多くの植物社会学的な報告が、現在の視点から見て単に「過去の分野」なのかそれとも「古くて新しい分野」なのか、またこの分野に何が求められるのか、を現在の生態学的な視点から議論したい。

話題提供は大会会場に近く、近年研究成果が蓄積された琵琶湖の湖岸植生をテーマとした。コメンテータは以下の2名をお願いしている。

梅原 徹(株式会社 建設環境研究所)

畠瀬頼子(自然環境研究セ)

T07-1 琵琶湖湖岸の湿地植生

西川博章(株式会社 ラーゴ)

T07-2 琵琶湖湖岸の砂浜植生の類型

村上雄秀(IGES 国際生態学セ)

T07-3 大型湖沼の湖岸植生から環境変遷を見る

佐々木 寧 (埼玉大学・大学院)

Organized Session

18 March 17:30-19:30

Room J

T08 The real situation of invasive species in Asia and its control -invasive ants as a model-

Organizers: Hironori SAKAMOTO (Hokkaido Univ.), Takahiro MURAKAMI (Hokkaido Univ. Edu.), Seigo HIGASHI (Hokkaido Univ)

In this decade economical activation in Asia would cause not only globalization of logistics, but also introduce diverse organisms into Asia. Some of the creatures will cause serious problems in this region. Particularly, ants are one of the most harmful invasive pests because it is difficult to detect early stage of invasion and almost impossible to eradicate them once colonies are established. The notorious Argentine ants and *Solenopsis* fire ants, which are native to South America, already established stable colonies in Asia. Therefore, several research groups in Japan have conducted unique researches such as establishing chemical-ecological management techniques without usual pesticides and investigating invading factors from ecological, genetic and behavioral aspects. In this meeting we introduce up-to-date findings of these researchers and discuss application of definite management plan of invasive species in Asia.

Commentator: Koichi GOKA (NIES)

T08-1 Invasive alien ants in their native range, Argentina

*Hironori SAKAMOTO (Hokkaido Univ)

T08-2 Argentine ant avoids excessive cuticular hydrocarbons

*Mamiko OZAKI (Kobe Univ.)

T08-3 Ant Wars: Episode X - A synthetic trail pheromone barrier forbids the procession of Argentine ants

*Eiriki SUNAMURA (ARGANT)

T08-4 Comparative studies on nestmate recognition in supercolony forming ants, Argentine ant and *Formica yessensis*.

*Midori KIDOKORO-KOBAYASHI (Kobe Univ.)

T08-5 Unusual chromosome numbers and polyploidy in invasive fire ant populations

*Takahiro MURAKAMI (Hokkaido Univ. Edu.)

T08-6 Invasive or not invasive: contrasting genetic structures of Yellow crazy ant and Weaver ant

*Yukiko ASAKA (Hokkaido Univ.)

Organized Session

18 March 17:30-19:30

Room K

T09 森林の“境目”の生態的プロセスを探る

企画者：酒井敦（森林総研・四国），山川博美（森林総研・九州）

Ecological process around “the boundary” between forest stands

Atsushi Sakai, Hiromi Yamagawa

日本の森林は境界だらけである。すなわち，人間による伐採・植林活動の結果，人工林と自然林（広葉樹二次林や天然林）がモザイク状に混じり合って分布し，両者は通常明瞭な境界線で区切られている。この境界線を介して二つの林相の間には様々な相互作用が働いている。自然林の分断は，動物の移動や種子生産効率，さらには遺伝的多様性にまで影響を及ぼしていると予想される。また，人工林側から見れば，自然林は種子の供給源であり，人工林内のシードレインは，自然林からの距離に強く影響を受けているだろう。トリやネズミなどの種子散布者の行動や菌根菌の菌相なども，境界域で距離依存的に変化しているに違いない。このような生態的プロセスを経て，人工林の林床植生や埋土種子の空間分布が規定されていると考えられる。

さらに，境界域の影響は意外と広い範囲に及び，境界域での生態的プロセスが林分全体の植生構造と深く関わっているのではないだろうか。この企画集会では北海道から九州までの森林の“境目”における生態的なプロセスを，主に人工林側からの視点で探求していく。

T09-1 広葉樹林に隣接するトドマツ人工林での種子散布

今博計，明石信廣，南野一博（道総研・林業試）

T09-2 スギ人工林における広葉樹の定着－広葉樹林からの距離及び間伐の影響－

清和研二，宇津木栄津子，安藤真理子，江藤雪乃，日下雅広（東北大・院農）

T09-3 スギ人工林とそれに隣接する落葉広葉樹林における実生の菌根タイプと感染率の違い

九石太樹（東北大・農），深澤遊，清和研二（東北大・院農）

T09-4 照葉樹二次林に隣接する伐採跡地における6年間の種子散布

山川博美（森林総研・九州），伊藤 哲，中尾登志雄（宮崎大・農）

T09-5 九州南部の森林景観における林相の異なる林分間の鳥類の移動

平田令子，伊藤哲（宮崎大・農）

T09-6 林相境界付近における野ネズミの種子散布効果

中村麻美，大石圭太（鹿大・院連農），平田令子（宮崎大・農），畑邦彦，曾根（鹿大・農）

Organized Session

18 March 17:30-19:30

Room L

T10 社会的な意思決定における生態学の役割

企画者：岸本康誉，坂田宏志

The role of ecology in social decision-making

Yasutaka KISHIMOTO, Hiroshi SAKATA

近年、生態学には社会的な期待に応えるための、具体的で実用的な研究成果が求められている。この研究成果の社会への還元は、生態学者の責務であるとも言える。

社会的な意思決定に寄与するには、意思決定の所在を明確にした上で、必要とされる情報を把握し、その内容

を満たすためのデータの収集と、頑健性の高い解析が必要である。さらには、データ収集から解析、意思決定支援までの作業を体系化することが重要である。しかし、意思決定までのプロセスや、それを支援するために必要な情報は、対象とする分野や動植物種により多様であり、同時に、対策の状況や社会の情勢などによって、時間的に変化することもある。

この企画集会では、野生動物管理から水産資源管理、森林生態系保全、生物多様性保全などの多岐にわたる分野から、データ収集・解析、意思決定支援までの具体的・実践的な例を紹介する。その内容を踏まえ、生態学における研究成果を社会に還元するために必要なデータの内容や収集方法、解析の役割、その体系化について議論していきたい。

コメンテーター：松田裕之（横浜国立大学）

T10-1 意思決定に必要なデータ収集と解析～シカ・イノシシ保護管理における意思決定支援システムの構築を例に～

岸本康誉・坂田宏志（兵庫県立大学）

T10-2 生物多様性保全のための情報集積と活用～意思決定支援のためのデータ収集プロトコル～

大澤剛士（農業環境技術研究所 農業環境インベントリーセンター）

T10-3 森林生態系保全のための意思決定支援～県域スケールでのシカ被害評価を例に～

藤木大介（兵庫県立大学）

T10-4 生物多様性保全における行政のニーズと研究機関からの情報提供～外来生物や希少生物、野生動物保護管理の意思決定を例に～

浅田正彦（千葉県生物多様性センター）

T10-5 水産資源管理における意思決定支援～小型浮魚とマグロの管理を例に～

黒田啓行・大下誠二・田中寛繁・安田十也（西海区水産研究所）・高橋紀夫（国際水産資源研究所）

Organized Session

20 March 15:00-17:00

Room B

T11 藻類の群集構造と進化動態－理論と実証その2－

企画者：工藤 栄（極地研）、田邊優貴子（東大）、水野晃子（国際水研）、吉山浩平（岐阜大）、佐々木顕（総研大）

Vertical structure and evolutionally-stable-strategy of aquatic microphototrophs: observation, experiments and theories. part 2.

Sakae Kudoh, Yukiko Tanabe, Akiko Mizuno, Kohei Yoshiyama and Akira Sasaki

藻類は原核・真核生物の両者を含む多様な光合成生物の総称で、いち早く地球上の水圏に出現し、その活動は地球環境を変え、現在の地表での生物活動を可能とした環境を創りだした生物群である。南極大陸には現在の間氷期に出現した氷河湖が多数ある。その一次遷移過程で湖底には、現在、藻類群集が大繁殖している。観測事例が増加するに従い、藻類群集は湖ごとに多様でユニークな「構造（かたち）」をとりながら光合成活動をしている実態が捉えられてきた。私たちは、この南極湖沼の藻類をテーマとし、湖中の光と藻類群集の応答現象との関係から、その群集構造の多様性に迫ろうとしているフィールド屋・実験屋・理論屋集団である。

本企画集会では、自然環境下での藻類群集構造の決定要因を湖中の光と藻類群集によって変質させられる群集内の光環境としてみたいので、藻類群集構造の多様性、空間パターン形成のメカニズムの理解を目指した研究を紹介し、討論の場を提供する。

司会進行は工藤（極地研）が受け持ち、まず、南極湖沼と生態系の特色を紹介する。これに4人の演者、吉山

による「藻類群集鉛直構造に関する近年の研究動向」、工藤による「南極湖沼の光環境の多様な実態」、佐々木・水野による「藻類群集の光応答に対する進化的安定化理論モデルからのアプローチ」2題の講演をおこなう。コメンテーターとして、今季、南極での観測活動を実施し終えてきたフィールド研究者としての立場からの田邊優貴子と理論モデル研究者として活躍している山道真人の二人の若手、そして会場からの意見を交えた討論を行いたい。

T11-1 水圏生態系の鉛直構造：観測、実験、理論研究例

吉山浩平（岐阜大）

T11-2 南極湖沼の光環境の多様性と藻類群集鉛直構造による光の変質の実態：観測データから

* 工藤 栄（極地研），田邊優貴子（東大）

T11-3 南極淡水湖の湖底藻類群集における光適応とその鉛直分布形成の数理モデル 1

佐々木顕（総研大）

T11-4 南極淡水湖の湖底藻類群集における光適応とその鉛直分布形成の数理モデル 2

水野晃子（国際水研）

Organized Session

20 March 15:00-17:00

Room C

T12 まちといきもの：都市生態学の展開と管理への応用

企画者：土屋一彬（和歌山大・環境），斎藤昌幸（横浜国大・環境情報）

Urban ecology and its application to ecosystem management: case studies from Japan

Kazuaki Tsuchiya(Wakayama Univ), Masayuki Saito(Yokohama National Univ)

全世界で都市人口が農村人口を超え、さらなる都市への人口集中が予想される今世紀においては、都市生態系が健全に機能し、持続的にその生態系サービスが発揮されることが、良好な都市生活の維持のためにより重要になると考えられる。その科学的基盤として、今後、都市における生態学（すなわち都市生態学）が果たすべき役割は大きいと期待される。

ところが、特にわが国では、農村に比較し都市の研究が盛んとは言いがたい。今までの都市生態学は、主に空間パターンと生物相（特に鳥類が多い）との関係解明を中心に研究が展開されており、都市生態系の生態学的な機能や位置づけ、社会経済的要因との関わりなどについての理解は発展途上にある。

本集会では、都市生態系やそれに関わる社会経済システムに着目した多様な研究事例の紹介を行うことで、都市生態学分野の現在の広がりを展望する。それを踏まえて都市生態学のこれからの展開やその成果の生態系管理への応用について議論し、この分野の活性化の機会としたい。

コメンテータ：小池文人（横浜国大・環境情報）

T12-1 都市生態学の必要性を考える

* 斎藤昌幸（横浜国大・環境情報），土屋一彬（和歌山大・環境）

T12-2 都市化傾度に沿った生態系の変化：節足動物を事例に

* 弘中豊，小池文人（横浜国大・環境情報）

T12-3 地域住民の都市生態系に対する意識：獣害対策を事例に

* 中村大輔（岐阜大・連農）

T12-4 都市生態系を規定する社会経済的要因：樹林地管理を事例に

* 土屋一彬（和歌山大・環境）

Organized Session

20 March 15:00-17:00

Room D

T13 親はどこに産卵すべきか：単純なようで複雑な産卵場所選択

企画者：平山 寛之（九大・理・生態）

Where to lay eggs: oviposition site selection

Hiroyuki Hirayama

産後に子の世話を行わない動物では、子（卵）の生存・成長は親によって産みつけられた場所に強く依存する。そのため、親は子の生存や成長に適した場所を産卵場所として選択すると予測される。この単純明快な予測は果たしてどれほど正しいのだろうか？また、どれほど実証されているのだろうか？子の生存や成長に影響する要因はエサの量や質、捕食者の有無、競争者の有無といった生物要因と温度や湿度といった非生物要因が混在し、必ずしもそれぞれが両立しないだろう。子の生存と成長に最適な場所は状況依存的に変化しうるものである。また、産卵場所は子の生存や成長に影響するが、それを選択するのは親である。そのため、親の状態や行動によっては、利用可能な場所は実在する範囲よりも制限されている場合もある。逆に、新たな産卵場所（寄主植物など）の出現が起こり、親にとって利用可能な場所が広がることもある。

本集会では卵を産む場所を選ぶという単純な行動の中に実に様々な要因が影響しうることを講演者の方々に紹介していただく。また、これまでの研究で不足していた知見を示すとともに、今後の研究にどのような課題があり、それに対してどのような解決策があるのかを議論したい。

T13-1 状況依存的なホオズキカメムシの産卵行動

* 中嶋 祐二，若村 剛，藤崎 憲治（京大院・農・昆虫生態）

T13-2 食植性甲虫類の産卵場所選択：マダラテントウ類を中心に

藤山 直之（北教大・旭川・生物）

T13-3 親の産卵選好性と子のパフォーマンスの不一致を導く適応的な意思決定：繁殖干渉を受ける捕食性テントウムシの場合

鈴木紀之（京大農・昆虫生態）

T13-4 親の都合が影響するアメンボの産卵場所選択

* 平山 寛之，粕谷 英一（九大・理・生態）

Organized Session

20 March 15:00-17:00

Room E

T14 だれも教えてくれないクラインの話：形質の空間的変異を体系的に理解する

企画者：高橋佑磨（東北大）、鶴井香織（弘前大）、森本元（立教大／東邦大）／企画者名は五十音順

Understanding clines : a spatial gradient in qualitative and quantitative traits

Gen Morimoto, Kaori Tsurui, Yuma Takahashi (These three authors contributed equally to this work.)

クラインとは、連続した生息地において量的形質や対立遺伝子頻度が示す空間的に滑らかな地理的変化をさし、測定可能な変異の勾配として観察される。クラインは、古くから数多くの生物において報告されてきた身近で関心の高い現象である。進化学・生態学は、注目している形質が示すクラインを利用し、その変異の時空間的变化を調べることで形質の適応進化の因果やプロセスを明らかにしてきた。ベルグマン則の発見をはじめとする数々の成果は、クラインの重要性を象徴している。

しかし、数多くのクライン研究成果の基礎をなす「クラインそのものに対する理解」はいまだ混沌としており、クライン研究は脆弱な基盤によった砂上の楼閣といえる。その背景には、成立機構や空間スケールについてあまり注目されてこなかったことや、「平均値にみられる量的形質のクライン」と「多型の出現比（遺伝子頻度など）にみられる質的形質のクライン」という異質なクラインの認識への混乱などが挙げられる。また、これらについて手軽に参照できる文献資料に乏しいことも大きな問題である。

本企画集会では、「クラインが関連するあらゆる研究のためのインフラ整備」を行なうことを目的とする。まず、自然界で見られるクラインをその質や空間スケールにより分類／再定義し、それぞれのクラインの成立機構を体系的に紹介する。さらに、現行の研究の問題点を指摘することや、それらを解決するための新たなアイデアや枠組みを提案することを通じて、クライン研究の発展に貢献したい。

T14-1 クライン研究の現状とインフラ整備の必要性

* 鶴井香織（弘前大）・高橋佑磨（東北大）・森本元（立教大／東邦大）

T14-2 量的形質に関するクラインの成立機構

森本元（立教大／東邦大）

T14-3 質的形質に関するクラインの成立機構

高橋佑磨（東北大）

T14-4 クラインの総合的理解とクライン研究の展望

* 鶴井香織（弘前大）・高橋佑磨（東北大）・森本元（立教大／東邦大）

Organized Session

20 March 15:00-17:00

Room F

T15 枯死木をめぐる生物間相互作用

企画者：深澤 遊（東北大）、山下 聡（森林総研）

Interaction webs on deadwood

Yu Fukasawa, Satoshi Yamashita

枯死木は、森林生態系の中で巨大なバイオマスを占め、さまざまな生物によって食物・住み場所資源として利用されている。森林生態系の中で枯死木の存在が森林の動態や種多様性の維持に重要な役割をはたしていることは早くから指摘されている。しかしながら、枯死木をめぐる生物間相互作用網の構造はほとんど明らかにされておらず、枯死木をめぐる生物群集に関する理解は十分とはいえない。

本集会では、枯死木で繰り広げられる様々な生物間相互作用が、森林生態系の動態や多様性の維持にどのよう

に関わっているのかについて考えてみたい。菌類をはじめ植物や昆虫・鳥類など幅広い分類群の生物を対象に行われた野外観察による研究成果を紹介する。

- T15-1 枯死木の腐朽状態によって変化するコケ植物群集
井上 太樹 (北大)
- T15-2 コケ類との生物間相互作用から見た倒木上の北方針葉樹種の更新動態
飯島 勇人 (山梨県森林研)
- T15-3 木材腐朽菌の材分解機能が倒木上の樹木実生・コケ・変形菌群集に与える影響
深澤 遊 (東北大)
- T15-4 木材腐朽菌と菌食性甲虫のネットワーク
山下 聡 (森林総研)
- T15-5 樹木腐朽と樹洞を巡る生物間相互作用 : Nest-Web の構築に向けて
小高 信彦 (森林総研)

Organized Session 20 March 15:00-17:00 Room H

T16 新しい歴史生物地理学へ ～分子系統地理、GIS、生態ニッチモデリングの融合を目指して～

企画者：岩崎貴也 (東大・院・総合文化), 阪口翔太 (京大・院・農)

Toward an integrative historical biogeography: exploring a combined approach of phylogeography, GIS and ecological niche modelling

Takaya Iwasaki (The University of Tokyo), Shota Sakaguchi (Kyoto University)

生物の分布が移り変わる時、その足跡は種内の遺伝構造の中に刻み込まれていく。このような生物地理を解き明かす上で欠かせない方法論が、遺伝構造を調べてその歴史的要因を解釈する「分子系統地理学」である。一方、近年の「生態ニッチモデリングと古気候シミュレーション」の発達によって、全く異なる手法で過去からの分布変遷パターンを推定できるようになってきた。後者の方法論は、特に化石記録に乏しい生物種にとって分布変遷に関する貴重な情報を与えてくれる他、分子系統地理学的解析から得られた歴史仮説と比較することでその信頼性を評価できるという利点がある。また、種の生態ニッチや種間でのニッチ分化を検証することによって、適応的な種分化のプロセスにも切り込むことが可能である。さらに、「地理情報システム (GIS)」を用いて生物地理学的な情報を統合的に比較・解析することで、生物群集やバイオームの歴史を検証できるようになってきた。

本集会では、これらの手法を活用した多彩な応用研究を紹介しつつ、総合的に生物の分布変遷の歴史を考える「新しい歴史生物地理学」の方向性について議論したい。

- T16-1 オーストラリア産針葉樹の分布拡大は生態ニッチシフトを伴ったのか
* 阪口翔太 (京大・院・農)
- T16-2 生態ニッチモデリングと遺伝データから冷水性淡水魚類の集団構造を推定する
* 横山良太 (水研セ・増養殖研), 白川北斗 (北大・院・水), 浦西茉耶 (北大・院・水), 桑原禎知 (Kon Photo & Res), 後藤晃 (北教大函館)
- T16-3 側所的分布の成立過程におけるニッチ分化の役割：捕食性歩行虫の場合
* 高見泰興 (神戸大)・大澤剛士 (農環研)

T16-4 飛翔能力の退化と分布変遷が甲虫の種分化に与える影響
* 池田紘士 (森林総研)・西川正明 (海老名市)・曾田貞滋 (京大・理)

T16-5 日本の温帯林群集における分布変遷の歴史 – GISによる比較分子系統地理と生態ニッチモデリングによる検証–
* 岩崎貴也 (東大・院・総合文化)

Organized Session 20 March 15:00-17:00 Room I

T17 Linkage between habitat structure and aquatic assemblages

Organizers: Tokeshi M (Kyushu U.), Arakaki S (Kyushu U.)

There has recently been a renewed interest in the linkage between the dynamic nature of habitat structure and the patterns and functioning of aquatic assemblages. This theme has a close bearing not only on basic ecological issues but on applied aspects of importance such as species conservation and biodiversity maintenance. There are both direct and indirect ways in which physical structures of habitat could exert influences upon the diversity and abundance of marine and freshwater organisms. The occurrence of aquatic organisms and their assemblages are often dependent on the multi-faceted characteristics of aquatic habitats in question. In this meeting, we ask researchers working on different aquatic systems to bring to our attention the potentially important ecological linkages that may exist between marine/freshwater assemblages and their habitat structure.

Delegates from Korea, China, Taiwan and other countries are particularly welcome to attend and participate in our discussion.

Student commentators: K Ishii (Kyoto University) , F Kato (Kyushu University)

T17-1 Introductory remarks: On habitat complexity in aquatic systems.
*Tokeshi M, Arakaki S

T17-2 Habitat utilization by an endangered mud snail, *Cerithidea rhizophorum*.
*Ota N (Anan Nat. Coll. Technology)

T17-3 Does habitat micro-topography affect stony-shore assemblages: an experimental study.
*Suzuki K (Kyushu U.) , Tokeshi M

T17-4 Flow, habitat structure and invertebrate immigration.
*Saito H (Tokai U.)

T17-5 On segment- and reach-scale linkages in stream assemblages.
*Kobayashi S, Takemon Y (both at Kyoto U.)

T17-6 Importance of habitat structure in running-water contexts.
*Doi H (Hiroshima U.)

Organized Session

20 March 15:00-17:00

Room J

T18 里山における在来知と生物多様性管理

企画者：日鷹一雅（愛媛大・農），大澤啓志（日本大学・生物資源科学）

Indigenous knowledge in Satoyama and biodiversity management

Hidaka, K. (Ehime University)・Osawa, K. (Nihon University)

在来知 (indigenous or local knowledge) は、地域固有の生物多様性を暮らしの中で利活用する個人あるいは集落のスキルであるが、私たち生態学者の研究対象として、従来あまり扱われてこなかった。どちらかと言えば、民俗学や文化人類学がよく研究対象とする題材である。Agroecology の分野では 原典のひとつである Cox and Atkins (1979) や世界的な教科書 (Gliessman 1986) などにおいて、暮らし重視の農業形態 (subsistence agriculture) に関する科学的アプローチの重要性が説かれている。アジアでは、北京において Biodiversity in Agriculture という国際ワークショップ (1995) が開催され、生物多様性の食に関する在来知の生物多様性が論じられた経緯もある (AEE 誌)。以上のような在来知に関わる諸議論は、昨秋 COP10 でも繰り広げられた在来知に基づいた資源利用に対する正当な評価、利益分配に関する白熱した議論とは無関係ではないであろう。そこで、本集会では、身近な里山に内包されてきた在来知に実際接して、農山漁村で生物多様性を研究してきたフィールドワーカーに講演をお願いした。国内外各地の Satoyama の暮らしの中に潜んだヒトと多様な生物たちの間に築かれてきた関係性について、最新の話題について提供していただく。それぞれの地域における里山生態系や生物多様性の保全・再生・持続的利用に向けてのマネジメントのあり方の斬新な一考としたい。

T18-1 序：なぜ今、里山の在来知？暮らしの中に潜む「内なる生物多様性」

日鷹一雅（愛媛大・農）

T18-2 農山村の庭先から広がる生物多様性との付き合い

大澤啓志（日本大学・生物資源科学）

T18-3 ラオスにおける水田農耕生態系の生物多様性とその利用

小坂康之（総合地球環境学研究所）

T18-4 静岡県民の内なる生物多様性の評価

稲垣栄洋（静岡県農林研究所）

Organized Session

20 March 15:00-17:00

Room K

T19 迅速な適応性（第4回）：生活史における多様な対応

企画者：嶋田正和（東大・総合文化・広域），三浦徹（北大・地球環境），松尾隆嗣（東大・農学生命・応用昆虫），後藤弘爾（岡山県生科研）

Rapid Adaptation (4th) : Life History Variation

Masakazu SHIMADA, Toru MIURA

「迅速な適応性」第4回企画集会では、生物の生活史における多様な対応を取り上げる。近年、環境変化に柔軟に対応する表現型可塑性には、真核生物に特有の遺伝子発現の ON/OFF 調節機構であるクロマチン・リモデリングや条件的ヘテロクロマチン化によるエピジェネティクスが関与する事例も報告されている。今回は、ショウジョウバエの食性の変化に関わる感覚受容体の遺伝子と神経行動学、シロイヌナズナを中心とする休眠・春化・花成等のエピジェネティクスの制御系、アブラムシにおける移動分散の翅多型を含む生活史の多様化や個体群間での遺伝子発現の相違から遺伝的順応（遺伝的同化）に至る過程、などを講演してもらおう。

生活史に関わる形質変異の原因遺伝子を特定し、それらの発現調節と変異を調べる研究は、生態学としても今後急速に重要になるだろう。その延長に、遺伝的順応 (West-Eberhard 2003) や促進的変異生成理論 (Kirshner & Gerhart 2005) が位置することになる。その方向性も総合討論で議論してみたい。

(※勉強会の性格の強い集会なので日本語で講演するが、スライドはできるだけ日本語と英語を併用する)

- ・嶋田 正和 (東大・総合文化・広域)
「はじめに一生活史の多様化に見られる迅速な適応性」
- ・松尾 隆嗣 (東大・農学生命・応用昆虫)
「ショウジョウバエ近縁種間における食性多様化の遺伝的メカニズム」
- ・後藤 弘爾 (岡山県生科研)
「植物の花成におけるエピジェネティックな制御システム」
- ・三浦 徹 (北大・地球環境)
「アブラムシにおける生活史多型の迅速な多様化」
- ・コメンテーター
- ・総合討論

T19-1 はじめに一生活史の多様化に見られる迅速な適応性

嶋田 正和 (東大・総合文化・広域)

T19-2 ショウジョウバエ近縁種間における食性多様化の遺伝的メカニズム

松尾 隆嗣 (東大・農学生命・応用昆虫)

T19-3 植物の花成におけるエピジェネティックな制御システム

後藤 弘爾 (岡山県生科研)

T19-4 アブラムシにおける生活史多型の迅速な多様化

三浦 徹 (北大・地球環境)

Organized Session

20 March 15:00-17:00

Room L

T20 気候変動に対する高山・亜高山生態系の応答の将来予測：遺伝子から景観レベルまで

企画者：神山千穂 (東北大), 佐々木雄大 (東北大)

Predicting future responses of alpine and sub-alpine ecosystems to climate change: from genetic to landscape levels

Chiho Kamiyama, Takehiro Sasaki

高山・亜高山生態系は、気候変動に対して最も脆弱な生態系の一つである。多くの固有生物を含む特異な生物群集が形成されるが、限られた面積の山域ごとに地理的に孤立しているため、気候変動に伴う環境変化や新たな生物種の侵入により、急速に生物多様性が減少する危険性を孕んでいる。しかし、今後起こりうる環境変化に対して高山・亜高山生態系がどのような影響を受けるのか、また現在どの程度の影響が出ているのかについての知見は限られている。

気候変動による影響の理解と予測には、広域スケールでの植生変化の現状、過去に起こった環境変化による生物種の生理的応答、呼吸・有機物分解などの物質循環過程、種間相互作用、遺伝的多様性や分化のパターンなどを総合的に解明することが不可欠である。本集会では、北海道から中部山岳地帯を対象に、分子、個体群、群集、景観レベルからこの問題にアプローチしている若手研究者を中心に、これまでの研究成果を紹介する。各研究の統合を模索し、将来予測にどう繋げるか議論したい。

趣旨説明：工藤岳（北大）

コメンテーター：森章（横国大）、廣田充（筑波大）

T20-1 山岳生態系における植生変動の定量化 - 景観スケールからのアプローチ

* 谷内秀久, 星野仏方, 金子正美, 矢吹哲夫, 加藤勲, 飯野久江, 山畑順 (酪農大), 雨谷教弘, 工藤岳 (北大)

T20-2 気候変動に伴うお花畑消失のメカニズム - 大雪山ハクサンイチゲ個体群を事例として -

* 川合由加, 工藤岳 (北大)

T20-3 標高傾度に沿ったアカエゾマツ肥大成長と材の炭素安定同位体比の関係

* 宮田理恵, 甲山隆司 (北大)

T20-4 八甲田山の森林土壌における標高別の窒素無機化と土壌呼吸について

* 田中孝尚, 井上晃 (東北大), 福澤加里部, 柴田英昭 (北大), 黒川紘子, 中静透 (東北大)

T20-5 異なる標高の湿原における群集構造と光をめぐる種間相互作用

* 神山千穂 (東北大)

T20-6 山岳植物の遺伝的多様性、および標高傾度に沿った分化

* 平尾章 (筑波大), 市野隆雄 (信州大)

Oral sessions

3/19(Mon)

Presentations with English title and author names (affiliations) will be conducted in English.
Presentations with English and Japanese title and author names (affiliations) will be conducted in Japanese.

Time	Room A	Room B	Room C	Room D	Room E
	Production	Plant reproduction	Plant population	Pollination	Material cycling
14:00	<p>A1-01 森林の葉量の林分発達に伴う変化の解析 名大 (生命農学) Theoretical analysis of age-related changes in leaf biomass in forest stands. <i>Ogawa, K. (Nagoya Univ.)</i></p>	<p>B1-01 多年生草本における開花遺伝子制御ネットワークと環境適応メカニズム *佐竹暁子 (北大・環境), 佐分利由香里 (北大・環境), 千葉由佳子 (北大・理), 川越哲博 (京大・生態セ), 工藤洋 (京大・生態セ) A flowering gene regulatory network in a perennial herb and mechanism of local adaptation. *<i>Akiko Satake (Hokkaido Univ.) et al.</i></p>	<p>C1-01 木曾山脈固有種ヒメウスユキソウの個体群動態 *尾関雅章、大塚孝一、浜田崇 (長野県環境保全研) Population dynamics of <i>Leontopodium shinanense</i> Kitam. (Asteraceae), an endemic plant to central Japan. <i>Ozeki, M. (Nagano Env. Cons. Inst.) et al.</i></p>	<p>D1-01 立山高山帯におけるマルハナバチを介した植物種間相互作用 *増田光石、石井博 (富山大・理) Interactions among alpine plant species via bumble bees in the Tateyama Mountain Range, central Japan. *<i>Masuda, H. (Toyama Univ.) et al.</i></p>	<p>E1-01 沖縄県石垣島沿岸域における海草分布と水質変動 *寺田一美 (東海大・工)、房直宏 (東海大・工)、玖津見将史 (東海大・工)、高瀬照久 (東海大・工)、神野有生 (山口大・工) Seagrass distribution and nutrient variation in the Ishigaki Island, Okinawa. <i>Terada, K. (Tokai Univ.) et al.</i></p>
14:15	<p>A1-02 木本植物の葉面積指数のグローバルメタ解析II 植生タイプによる環境応答特性の違いについて *飯尾淳弘 (国環研)、中河嘉明 (筑波大)、Anten Niels (ユトレヒト大)、彦坂幸毅 (東北大)、伊藤昭彦 (国環研) Global meta analysis of leaf area index in woody species II. Effect of vegetation types on the environmental responses. *<i>Iio Atsuhiko (NIES) et al.</i></p>	<p>B1-02 白神山地高倉森におけるハウチワカエデ集団の遺伝的構造と父性繁殖特性 *成田真智子 (弘前大・農)、鳥丸猛 (弘前大・農) Genetic structure and male reproductive characteristics in an <i>Acer japonicum</i> population at Takakuramori, Mt. Shirakami. <i>Narita, M. (Hirosaki Univ.) et al.</i></p>	<p>C1-02 白山における白花のハクサンコザクラ集団について *野上達也、吉本敦子、上馬康生、佐川貴久 (白山自然保護センター) Distribution of white <i>Primula cuneifolia</i> var. <i>hakusanensis</i> on Mt. Hakusan. <i>Tatsuya, N. (Hakusan Nature Conservation Center) et al.</i></p>	<p>D1-02 マルハナバチの各個体は採餌方法や訪花植物種にどれだけ固執するか? : 4 つの訪花パターン(アカツメクサで正当訪花/盗蜜訪花、シロツメクサで正当訪花、ミヤコグサで正当訪花)からの選択 *角屋絵理、石井博 (富山大・理工学教育) Flower and foraging manner constancy among the four foraging options, <i>Trifolium pratense</i> (legitimate visit/nectar robbing), <i>T. repense</i> and <i>Lotus corniculatus</i>, by bumble-bee <i>Bombus terrestris</i>: how does it differ among the combinations of the options? *<i>Kadoya, E. (Toyama Univ.) et al.</i></p>	<p>E1-02 The effects of deer overbrowsing, on the dynamics of stream water chemistry during rainfall events. *<i>Hashimoto, T., Fukushima, K., Sakai, M. (Kyoto Univ.)</i></p>
14:30	<p>A1-03 四国地方のヒノキ林における間伐後の林分構造と一次生産力 宮本和樹、稲垣善之、奥田史郎、野口麻穂子、伊藤武治 Stand structure and primary production in hinoki cypress plantations after thinning operation in Shikoku district. <i>Miyamoto, K. (Shikoku Research Center, FFPRI) et al.</i></p>	<p>B1-03 北海道におけるカバノキ属樹木3種の雄花生産の年変動 八坂通泰 (道総研林業試) Annual variability in male flower production by three birch species in Hokkaido. <i>Michiyasu Yasaka (Hokkaido For. Res. Ins.) et al.</i></p>	<p>C1-03 多年生草本植物エゾエンゴサクにおける葉形態の地理的変異について 山岸洋貴* 弘大白神、藤原久司 (株) スコーシャ、本多和茂 弘大農生 Geographic variation in leaf characteristics of perennial herb <i>Corydalis fumariifolia</i>. <i>Yamagishi, H. (Hirosaki Univ.) et al.</i></p>	<p>D1-03 花の大きさがマルハナバチの採餌経路に与える影響: 人工花を用いた閉鎖系実験 *辻本翔平、坂井明日香、竹田彩、石井博 (富大・理) Effect of flower size on trapline foraging by bumble bee, <i>Bombus ignitus</i>: experimental study with artificial flowers. <i>Tsujimoto, S. (Toyama Univ.) et al.</i></p>	<p>E1-03 Nitrous oxide production processes in contrasting soils after fertiliser application - ¹⁵N-tracing study. *<i>Uchida, Y. (NIAES), von Rein, I. (Freiberg Univ.), Akiyama, H. (NIAES)</i></p>
14:45	<p>A1-04 コナラ二次林の土壌微生物呼吸量の推定 *新谷涼介 (龍谷大・理)、嶋田裕介 ()、宮浦富保 (龍谷大・理) An estimation of heterotrophic soil respiration in a oak secondary forest. <i>Shintani, R. (Ryukoku Univ.) et al.</i></p>	<p>B1-04 北海道におけるエゾマツの球果および種子形態の地理的変異 *生方正俊 (森林総研・林育セ)、田村明、阿部正信、上田雄介、山田浩雄 (森林総研・林育セ北海道) Geographic variation in cone and seed morphology of <i>Picea jezoensis</i> in Hokkaido. <i>Ubukata, M. (Forest Tree Breeding Center) et al.</i></p>	<p>C1-04 ボルネオ熱帯亜高山帯における優占低木種 <i>Leptospermum recurvum</i> (フトモモ科) の葉形質多型と空間遺傳構造 *安藤聡一、兼子伸吾、井鷲裕司、北山兼弘 (京都大・農) Spatial genetic structure and leaf polymorphism of the dominant shrub <i>Leptospermum recurvum</i> (Myrtaceae) in a tropical sub-alpine zone, Borneo. <i>Ando, S. (Kyoto Univ.) et al.</i></p>	<p>D1-04 立山高山帯における、植物と主要訪花昆虫間の非対称的な相互作用 *新庄康平、辻本翔平、石井博 (富山大・理) Asymmetric interactions among plants and main flower-visitor species in the alpine zone of Tateyama mountain range, Japan. *<i>Shinjo, K. (Toyama Univ.) et al.</i></p>	<p>E1-04 Effects of dense dwarf bamboo understory on forest soil carbon dynamics: a case study at Takayama flux site. *<i>limura, Y., Yashiro, Y., Ohtsuka, T. (Gifu Univ.)</i></p>

Time	Room F	Room G	Room H	Room I
	Biodiversity	Invasive species	Ecosystem management	Conservation
14:00	F1-01 The dynamics of trophic-food chains under climate-change. *Binzer, A. (Univ. Goettingen), Schwarzmüller, F. (Univ. Goettingen), Guill, C. (Univ. Goettingen), Brose, U. (Univ. Goettingen), Rall, B.C. (Univ. Goettingen)	G1-01 沖縄島におけるメダカ類の分布変遷 嶋津信彦 Distribution changes of the killifishes on the Okinawa Island. Shimadzu N.	H1-01 埼玉県和光市における身近な自然の調査から保全と教育的活用 *高橋絹世 (和光・緑と湧き水の会), 高橋勝緒, 飯島孝通, 寺井幸子, 渡辺康三, 坂井和子, 若山正隆 Nature conservation and educational applications based on ecological investigation. Takahashi, K. (NPO of Wako • Midori to Wakimizu no kai) et al.	I1-01 サバ州における焼畑の拡大過程と、それが森林減少に与える影響 *木村公宣, 山田俊弘, 奥田敏統 Spatio-temporal changes in land use pattern in Kinabalu, Sabah, Malaysia. Kimura, K. (Hiroshima Univ.) et al.
14:15	F1-02 Replacement of tree seedlings from conspecifics to heterospecifics near the adult of <i>Cornus controversa</i> . *Ueno, U., Fukasawa, Y., Seiwa, K. (Tohoku Univ.)	G1-02 岐阜市のため池における魚類相 *向井貴彦, 古田莉奈, 古橋芽 (岐阜大・地域) Fish fauna of irrigation ponds in Gifu, Gifu Prefecture, Japan. Mukai, T. (Gifu Univ.) et al.	H1-02 環境保全型稲作は水田の生物多様性を向上させるか? 佐渡全島スケールでの検証 *西川潮 (新潟大・超域), 齋藤亮司 (株) サンワコン, 渡辺竜五 (佐渡市農林水産課) Does conservation agriculture enhances paddy field biodiversity? All island evaluation in Sado Island. Usio, N. (Niigata Univ.) et al.	I1-02 ニホンジカの個体数管理がスギ苗木の食害に及ぼす影響 *榎木勉, 内海泰弘 (九大農), 矢部恒晶, 八代田千鶴, 小泉透 (森林総研), 久保田勝義, 鍛冶清弘, 壁村勇二, 椎葉康喜 (九大農) Effects of Sika deer population control on <i>Cryptomeria japonica</i> seedling damage. Enoki, T. (Kyushu Univ.) et al.
14:30	F1-03 Phylogeography and conservation genetics of the Japanese endemic conifer <i>Sciadopitys verticillata</i> (Sciadopityaceae) utilising organellular and nuclear genetic markers. *Worth, J. (Kyoto Univ.), Sakaguchi, S. (Kyoto Univ.), Yamasaki, M. (Kyoto Univ.), Isagi, Y. (Kyoto Univ.)	G1-03 モツゴ <i>Pseudorasbora parva</i> における性比の偏り *朝倉瑞樹 (信州大・理), 小西繭 (信州大SVBL), 高田啓介 (信州大・理) Biased sex ratio observed in several populations of Topmouth gudgeon, <i>Pseudorasbora parva</i> . Asakura, M. (Shinshu Univ.) et al.	H1-03 佐渡島の水田における環境保全型農法が水生生物の密度に及ぼす影響 *小林頼太, 西川潮 (新潟大・超域) Kobayashi, R. (Niigata Univ.) et al. Effects on environmental conservation farming methods on the density of aquatic organisms in paddy fields on Sado Island.	I1-03 放牧跡地でのブナ林再生事業における土壌耕起の有効性~秋田県森吉山の事例より~ *金丸孔明, 蒔田明史, 佐藤孝 (秋田県大 生物資源) Effect of soil tillage on the restoration project of beech forests in former pasture ground.--in a case of Moriyoshi Mountain, Akita Prefecture, Japan. Kanamaru, K. (Akita Pref Univ.) et al.
14:45	F1-04 Frog diversity and abundance in Satoyama. *Indraswari, K., Yoneshima, R., Kimura, K. and Nakamura, K. (Kanazawa Univ.)	G1-04 新興病原体コイヘルペスウイルスの野生宿主個体群における持続性 *内井喜美子 (東大・広域システム), 源利文, 川端善一郎 (地球研) Persistence of an emerging Cyprinid herpesvirus 3 in a wild host population. Uchii, K. (Univ. Tokyo) et al.	H1-04 不耕起乾田直播水田における植物種多様性の保全機能の評価 *伊藤浩二, 中村浩二 (金沢大・環日本海域研究セ) Plant diversity evaluation in direct seeding paddy fields: newly introduced cultivating method in Japan. *Ito, K. (Kanazawa Univ.) et al.	I1-04 安倍川河床における2011年の出水後の実生の分布 *倉本宣・真野佑亮 (明治大・農)・芦澤和也・岡田久子 (明治大・研究知財) Distribution of seedling S on river bed in Abe River after Floods in 2011. Kuramoto, N. (Meiji Univ.) et al.

Time	Room J	Room K	Room L	Room M
	Landscape	Animal population	Sociality of animals	Evolution
14:00	<p>J1-01 農地の景観構造が水田のクモ類群集に与える影響 *馬場友希, 大澤剛士, 田中幸一 (農環研)</p> <p>Effects of agricultural landscape structure on the spider community in rice paddy fields. <i>Baba, Y. G. (NIAES) et al.</i></p>	<p>K1-01 Scale-dependent effects of bottom-up and top-down processes on population dynamics of the larval frog in rice fields. <i>Katayama, N., Takeda, S., (Tokyo Univ.) Amano, T., (Cambridge Univ.) Kobori, H. (Tokyo City Univ.) and Miyashita, T. (Tokyo Univ.)</i></p>	<p>L1-01 安定同位体比分析により明らかにしたニホンザルの食性の群れ内変異について *大井徹 (森林総合研究所), 清野紘典・濱崎伸一郎 (株式会社野生動物管理事務所), 川本芳 (京都大学霊長類研究所) Intragroup variation in the diet of Japanese macaques as revealed by stable isotope analysis. <i>Oi, T. (Forestry and Forest Products Research Inst.) et al.</i></p>	<p>M1-01 対捕食者戦略がもたらした浅海域への適応-ヒラタンプククの適応進化- *齋藤礼弥 神奈川大学, 金沢謙一 神奈川大学</p> <p>Adaptation to shallow water environment owing to anti-predation strategy.-Adaptive evolution in <i>Lovenia elongata</i>-. <i>Saitoh, M. (Kanagawa Univ.) et al.</i></p>
14:15	<p>J1-02 コスト距離/バッファーを利用した日本の森林連続性評価 *岩崎亘典 (独) 農環研)</p> <p>Evaluation of the continuity of Japanese forest based on a cost distance buffer. *<i>Iwasaki, N. (NIAES)</i></p>	<p>K1-02 Outbreaks of crown-of-thorns starfish <i>Acanthaster planci</i> in the Central Ryukyu Islands; some steps toward supply-side effects. *<i>Nakamura, M. (OIST), Higa, Y. (Onna Fish. Coop.), Mitarai, S. (OIST)</i></p>	<p>L1-02 ベイジアンシミュレーションを用いた遺伝的多様性の回復過程の推定 村瀬香 (東京農工大・農) Inference of the recovery process of the genetic diversity based on bayesian simulation. <i>Murase, K. (Tokyo Univ. Agr. Tec.) et al.</i></p>	<p>M1-02 絶対単為生殖型の <i>Daphnia pulex</i> は日本にもいるのか? *宋美加 (東北大・理), 石田聖二 (東北大・国際高等研機構), 牧野渡 (東北大・生命), 占部城太郎 (東北大・生命) Obligate parthenogenetic populations of <i>Daphnia pulex</i>: do they distribute in Japan? <i>So, M. (Tohoku Univ.) et al.</i></p>
14:30	<p>J1-03 Quantifying ecosystem services using laser remote sensing. *<i>Kato, A. (Chiba Univ.), Kobayashi, T. (Chiba Univ.), Umeki, K. (Chiba Univ.)</i></p>	<p>K1-03 The mean dispersal distance of planktonic larvae is a meaningful concept for population ecology of marine benthos? <i>Tamaki, A. (Nagasaki Univ.)</i></p>	<p>L1-03 閉鎖環境における社会進化と寿命: 社会性アブラムシを例に *植松圭吾, 柴尾晴信, 嶋田正和 (東大院・総合文化) Social evolution and lifespan under closed condition: A study in social aphids. <i>Uematsu, K. (Univ. Tokyo) et al.</i></p>	<p>M1-03 交尾器形態変異は交尾のパフォーマンスにどう影響するか: マヤサンオサムシの亜種間変異を用いた検証 *奥崎穰 (京大・理), 曾田貞滋 (京大・理) Effects of variations in genital morphology on mating performance: a case study using subspecific differences in <i>Carabus maiyasanus</i>. *<i>Okuzaki, Y. (Kyoto Univ.) et al.</i></p>
	Behavior			
14:45	<p>J1-04 Behavior and genetic structure of Hokkaido brown bears, <i>Ursus arctos yesoensis</i> in eastern Hokkaido. <i>Hirano, S., Shimozuru, M., *Tsubota, T. (Hokkaido Univ.), Fujimoto, Y. (South-Shiretoko Brown Bear Information Center), Osada, M. (Shibetsu Town), Ueno, H. (NTT DOCOMO, INC), Yamanaka, M. (Shiretoko Nature Foundation)</i></p>	<p>K1-04 Multiscale temporal variability of <i>Eodiaptomus japonicus</i> in Lake Biwa during eutrophication period. *<i>Dur, G. (Univ. Shiga Pref.), Ban, S. (Univ. Shiga Pref.), Souissi, S. (Univ. Lille1), Hsieh, C.H. (Nat. Taiwan. Univ.), Oomae, S. (Shiga Pref. Fish.Exp.St.), Morita, T. (Shiga Pref. Fish.Exp.St.), Sakai, Y. (Kyoto Univ.)</i></p>	<p>L1-04 社会性アブラムシの兵隊階級の社会行動を統御するメカニズム *柴尾晴信 (東大院・総合文化), 高梨琢磨 (森林総研), 沓掛磨也子 (産総研), 松山茂 (筑波大・生命環境), 深津武馬 (産総研), 嶋田正和 (東大院・総合文化) Mechanisms of age-dependent division of labor in a social aphid. <i>Shibao, H. (University of Tokyo) et al.</i></p>	<p>M1-04 集団によって異なるカワトンボの体サイズ性差: 性淘汰への種間相互作用の影響 榎 宜高, 奥山 永 (京大・生態研センター) Sexual size dimorphism under the influence of interspecific interactions in <i>Mnais damselflies</i>. *<i>Tsubaki, Y. (Kyoto Univ.) et al.</i></p>

Time	Room A	Room B	Room C	Room D	Room E
	Succession/Regeneration	Plant community	Plant population	Pollination	Material cycling
15:00	A1-05 植生タイプの違いはモンゴル草原の埋土種子相にどう影響するか? *小田祥三, 衣笠利彦, 西嶋通 (鳥取大学・農) How does vegetation type affect seed bank composition in the Mongolian steppe? <i>Oda, S. (Tottori Univ.) et al.</i>	B1-05 東日本大震災被害域の海岸植生の組成 *目黒伸一, 村上雄秀, 林寿則, 矢ヶ崎朋樹, 宮脇昭 (IGES-JISE) Species composition of coastal vegetation at East Japan Disaster area. <i>Meguro, S. (IGES-JISE) et al.</i>	C1-05 奄美大島固有の絶滅危惧種アマミヒイラギモチの生育環境と種特性 *指村奈穂子 (東大・森園管理), 古本良 (森林総研・林育セ), 藤本勝典 (奄美生態系研究会), 川口秀美 (奄美生態系研究会), 石田健 (東大農) Habitat environments and life history traits of <i>Ilex dimorphophylla</i> - endangered tree species and endemic in Amami Island. * <i>Sashimura, N. (Tokyo Univ. Forest Ecosystem) et al.</i>	D1-05 Ecological Study of Bee-Pollination System in Satoyama Areas in Kanazawa. * <i>Priawandiputra, W. (Kanazawa Univ.), Nakamura, K. (Kanazawa Univ)</i>	E1-05 半島マレーシア丘陵地フタバガキ林における、選択伐採 (択伐) が土壌呼吸に与える影響 *高田モモ, 山田俊弘, 奥田敏統, 保坂哲朗 (広島大・総科), 梁乃申 (環境研), Wan Rasidah W. K., Fletcher C., Shamsuddin I. (FRIM) Effects of selective logging on soil respiration in a tropical rainforest, in Temengor Forest Reserve, Peninsular Malaysia. <i>Takada, M. (Hiroshima Univ.) et al.</i>
				Plant ecophysiology	
15:15	A1-06 リター堆積が種子サイズの異なる湿原植物4種のシードバンク持続性に与える影響 *江川知花, 露崎史朗 (北大・環境科学院) Effects of litter accumulation on the seedbank persistence of four wetland species with different seed sizes. * <i>Egawa, C. (Hokkaido Univ.) et al.</i>	B1-06 東日本大震災被災地における森林再生へ向けた植栽樹種の検討 *林寿則 (IGES-JISE), 村上雄秀 (同), 目黒伸一 (同), 矢ヶ崎朋樹 (同), 宮脇昭 (同) Study on suitable tree species for rehabilitation of suffered area of Great East Japan Earthquake. * <i>Hayashi, H. (IGES-JISE) et al.</i>	C1-06 琵琶湖西岸域におけるコブシ個体群の衰退状況 *高橋和規 (森林総研関西) Decline of <i>Magnolia Praecocissima</i> population in Biwako lakeside region. <i>Takahashi, K. (FFPRI Kansai)</i>	D1-06 Sources and sinks distribution in a phloem transportation model on a binary tree network. * <i>Feugier, F. G., Satake, A. (Hokkaido Univ.)</i>	E1-06 熱帯泥炭林における土壌呼吸モデルの開発 平田竜一, 平野高司 (北大農) Developing soil respiration of tropical peat forest. <i>Hirata (Hokkaido Univ.) et al.</i>
15:30	A1-07 鉦路湿原での広域湛水実験跡地の植生回復と埋土種子の役割 *富士田裕子 (北大・FSC・植物園), 川角法子 (愛知県豊田加茂農林水産事務所) The role of buried seeds in the revegetation after a large-scale flooding experiment at Kushiro Mire. <i>Fujita, H. (Hokkaido Univ.) et al.</i>	B1-07 霧島山系新燃岳の2011年噴火に伴う森林被害の現状 *安部哲人, 山川博美, 重永英年, 野宮治人, 金谷整一, 荒木真岳, 香山雅純, 浅野志穂 (森林総研・九州) Forest damage by the 2011 eruption of Mt. Shinmoe. <i>Abe, T. (FFPRI) et al.</i>	C1-07 二葉山のシリブカガシ林は維持されるのか? *中野陽介, 山田俊弘, 奥田敏統 (広島大・総科・環境) Can a <i>Lithocarpus glabra</i> forest on Mt. Futaba be maintained? * <i>Nakano, Y. (Hiroshima Univ.) et al.</i>	D1-07 葉におけるパイプモデル —葉身と葉脈の発生から構造まで— *種子田春彦 (東京大・理) Pipe model in a tobacco leaf: The development and structures of the major veins and leaf lamina. * <i>Taneda, H. (University of Tokyo)</i>	E1-07 土壌食ミドリババヤスデの採餌活動が森林土壌のメタンガス吸収に及ぼす影響 濱田奈穂美 (島根大・生物資源), *藤巻玲路 (島根大・生物資源), 山下多聞 (島根大・フィールド) Geophagous millipede <i>Parafontaria tonominea</i> influence CH ₄ dynamics in a forest soil. <i>Hamada, N. (Shimane Univ.) et al.</i>
15:45	A1-08 水田跡地に再生した湧水湿地に生育する孤立木の木本類の侵入・定着に与える影響 *肥後睦輝, 福田悦子, 矢澤芳恵, 澤野圭 (岐阜大・地域) Effect of isolated trees growing in a recovered marsh on abandoned paddy-field on the establishment of woody plants. <i>Higo, M et al. (Gifu Univ.)</i>	B1-08 Dynamics of species diversity in a Japanese warm-temperate secondary forest in Minamata. <i>TOSHIHIRO YAMADA* (Hiroshima Univ.), SHIN-ICHIRO AIBA (Kagoshima Univ.), YASUHIRO KUBOTA (University of the Ryukyus), KUMIKO OKUBO (Shinshu Univ.), ITSUO MIYATA (Shimane Univ.), EIZI SUZUKI (Kagoshima Univ.), HISAYUKI MAENAKA (Osaka Prefecture University) AND MASAHIRO NAGANO</i>	C1-08 ブナ実生の生残と林冠構成種やササ稈密度がつくり出す林床の光環境との関係 西本 孝, 岡山県自然保護センター The relationship between survivors of beech seedling and light conditions produced by canopy and dwarf-bamboo density. <i>Nishimoto, T. (Okayama Pref. Nature Conservation Center)</i>	D1-08 機能的・構造的樹木モデルを使用したブナの物質生産・収支の推定 *梅木清, 三上怜子, 本條毅 (千葉大・園芸), 菊沢喜八郎 (石川県立大・環境) Estimation of annual carbon gain and carbon balance using a functional-structural plant model. <i>Umeki, K. et al.</i>	E1-08 生育地と樹種特性が葉リター分解に与える影響 *菱拓雄, 前田由香, 田代直明 (九大北演) The effects of habitats and of species on leaf litter decomposition in four tree species. <i>Hishi, T. (Kyushu Univ.) et al.</i>

Time	Room F	Room G	Room H	Room I
	Biodiversity	Invasive species	Ecosystem management	Conservation
15:00	F1-05 Impact of East Japan Great Earthquake and Tsunami on benthic communities inhabited tidal flats. <i>Suzuki, T. (Tohoku Univ.)</i>	G1-05 地形修復による在来魚の繁殖環境修復実験—琵琶湖周辺内湖を事例として— *西野麻知子,井上栄壮(琵琶湖環境研究セ),川瀬成吾,辻野寿彦,谷江将,細谷和海(近畿大・農),大野朋子(大阪府大),前中久行 Field experiments for the recovery of reproductive habitat of the indigenous cyprinid fishes in Lake Biwa, central Japan. <i>Nishino, M. (Lake Biwa Environ. Res. Inst.) et al.</i>	H1-05 インセクタリアープランツの混植栽培が夏秋ナス葉上の節足動物群集に与える影響 *星野 滋,松浦昌平(広島総研農技セ),北村登史雄(農研機構・野茶研) Effect of Arthropod community on leaves of eggplant in intercropping of insectary plants. <i>Hoshino, S. (Hiroshima techno.res.inst.) et al.</i>	I1-05 矢作川河畔における流程による生息種の変化 洲崎燈子(豊田市矢作川研) Changes in the riparian species along the Yahagi River. <i>Suzaki, T. (Toyota Yahagi River Inst.)</i>
15:15	F1-06 生物の広域分布パターンを分布の類似度指標に基づいて類型化する 竹中明夫(国立環境研究所) Classification of large scale distribution pattern of species using pattern similarity index. <i>TAKENAKA, A. (NIES)</i>	G1-06 西日本におけるミシシッピアカミミガメの分布拡大の様相 *亀崎直樹,谷口真理(須磨水) Distribution and its expansion of the red-eared slider turtles in the western Japan. <i>Kamezaki, N. (Kobe-Suma Aq.) et al.</i>	H1-06 農耕地における外来植物種子の駆除を目的とした蒸気処理効果 *西村愛子,浅井元朗,黒川俊二,澁谷知子(中央農研),中村浩也(丸文製作所) Effects of steaming on seeds of exotic plants in agricultural field. <i>Nishimura, A. (NARC) et al.</i>	I1-06 奄美地方における豪雨二次災害と植生の関係 *小林悟志(極地研・新領域),南佳孝(情報研) Relation between a heavy rain second accident and vegetation in Amami. <i>Kobayashi, K. (National Institute of Polar Research) et al.</i>
15:30	F1-07 維管束植物の絶滅リスクによる生物多様性ホットスポット解析 *渡邊絵里子(横国・環),林直樹(電中研),松田裕之(横国・環) Hotspot Analysis by Extinction Risk of Japanese Endangered Vascular Species. <i>*Watanabe, E. (Yokohama Univ) et al.</i>	G1-07 日本に生息する淡水性カメ類の分布特性:ミシシッピアカミミガメは他のカメ類を排除するのか *谷口真理,亀崎直樹(須磨水) Distribution characteristics of three fresh water turtle species in Japan: Does the red eared slider turtle exclude other fresh water turtle species? <i>*Mari Taniguchi. (Kobe-Suma Aq.) et al.</i>	H1-07 景観構造を考慮したアライグマによる農作物被害モデルの構築と被害予測 *栗山武夫,長田穰(東大・農),浅田正彦(千葉県生物多様性セ),横溝裕行(国立環境研),立田晴記(琉球大・農),宮下直(東大・農) Analysis of factors affecting agricultural crop damage by raccoon in landscape context. <i>Kuriyama, T. (Tokyo Univ.) et al.</i>	I1-07 八郎潟周辺に残された池沼における保全上重要な沈水植物とヒシとの関係 *村中孝司(ノースアジア大・教養),尾崎保夫(秋田県立大・生物資源),高田順(秋田自然史研究会) Endangered aquatic plant vegetation in the swamps surrounded the Lake Hachiroko: the effect of dominated by <i>Trapa japonica</i> on the vegetation status. <i>Muranaka, T. (North Asia Univ.) et al.</i>
15:45	F1-08 混成群集ネットワークと個体群動態の安定性 *舞木昭彦(龍谷・理工),近藤倫生(龍谷・理工) Stability of a hybrid community. <i>Akihiko M. (Ryukoku Univ.) et al.</i>	G1-08 小規模止水域における侵略的外来種アメリカザリガニの低密度管理の成功事例と希少水生昆虫に与える効果 *苅部治紀(神奈川県博),西原昇吾(東大・農学生命科学),古川大恭(千葉シャープゲンゴロウモドキ保全研究会),柳研介(千葉県生物多様性センター),諏訪部晶(神奈川県トンボネット) The successful management for invasive crayfish and the effects on endangered aquatic insects in small lentic water. <i>karube H. (Kanagawa Museum), et al.</i>	H1-08 How fertility of agricultural soils has been changed? <i>Mishima, S. (NIAES) et al.</i>	I1-08 秋吉台上草地における草原性植物の秋季開花促進をめざした刈取り頻度の検討 太田陽子(NPO法人 緑と水の連絡会議) Effects of cutting frequency on the Autumn flowering in semi-natural grassland on the Akiyoshi-dai Plateau. <i>Ohta, Y. (Open Network for Nature Conservation)</i>

3/19(Mon)

Time	Room J	Room K	Room L	Room M
	Behavior	Animal population	Sociality of animals	Evolution
15:00	<p>J1-05 The *<i>Nakamichi, Y., Tuda, M. (Kyushu Univ.), Wajnberg, E. (INRA)</i></p>	<p>K1-05 単純性、複雑性、二元性-とあるミジンコ個体群の遺伝構造- *熊谷仁志(東北大・理)、石田聖(東北大・国際高等研機構)、牧野渡、占部城太郎(東北大・生命) Simplicity, Complexity, Duality- Genetic structure of a <i>Daphnia</i> population-. <i>Kumagai, H. (Tohoku Univ.) et al.</i></p>	<p>L1-05 ヤマトシロアリの雌有翅虫ペアによる創設コロニーのカーブ分化機構の解析 *吉村 美穂(富山大院・理工)、北出 理(茨城大・理)、前川 清人(富山大院・理工) Caste differentiation in the female-female colonies of the termite <i>Reticulitermes speratus</i>. <i>Yoshimura, M. (Univ of Toyama) et al.</i></p>	<p>M1-05 タイコウチ上科における採食行動に関する適応形態 山根大樹*, 金沢 謙一(神奈川大学) Adaptive morphology for foraging behavior in Nepoidea (Insecta: Heteroptera). <i>Yamane, T. (Kanagawa Univ.) et al.</i></p>
15:15	<p>J1-06 ツキノワグマによる樹皮剥ぎ行動の拡大過程 *大西尚樹(森林総研・東北)、北村美美(元・京大院・農) The mechanism of the bark-stripping behavior of the Asian black bear. *<i>Ohnishi, N. (Tohoku, FFPRI) et al.</i></p>	<p>K1-06 サンゴ幼生の分散範囲は想像されていたより狭い? *酒井一彦(琉球大・熱生研)、中村雅子(OIST)、熊谷直樹(琉球大・熱生研)、御手洗哲司(OIST) Is dispersal range of coral larvae narrower than expected? <i>Sakai, K. (Univ Ryukyus) et al.</i></p>	<p>L1-06 ヤマトシロアリの野外コロニー内の血縁構造 諸岡史哉 *北出理(茨城大・理) Kin structures within field colonies of the termite <i>Reticulitermes speratus</i>. <i>Morooka, F. et al.</i></p>	<p>M1-06 数理モデルによる穿孔性昆虫の穿孔様式進化の研究 *内之宮光紀(九大・シス生)、巖佐庸(九大理) The study for the evolution of burrowing strategy of bark and ambrosia beetle by mathematical model. *<i>Uchinomiya, K. (Kyushu Univ.) et al.</i></p>
15:30	<p>J1-07 遺伝子解析を用いたヒグマの背擦り行動の研究 *小泉沙奈恵、伊藤哲治(日本大学・院・生物資源)、佐藤喜和(日本大学・生物資源・森林動物)、浦田剛(浦幌ヒグマ調査会) <i>Genetic study of tree rubbing by brown bear.</i> *<i>Koizumi, S. (Nihon Univ.) et al.</i></p>	<p>K1-07 AFLP分析によるハクバサンショウウオの個体群構造推定 *北野 聡(長野環保研)、懸川雅市(三鷹高)、岸 富士夫(しろま自然の会)、高田啓介(信州大・理) Population structure of <i>Hynobius hidamontanus</i> inferred by AFLP analysis. *<i>Kitano, S. (Nagano Env. Res. Inst.) et al.</i></p>	<p>L1-07 トゲオオハリアリにおける順位行動ネットワークとグループサイズ *下地博之(鹿児島大)、阿部真人(東京大)、嶋田正和(東京大)、辻和希(琉球大) Dominance network and group size in <i>Diacamma</i> sp. from Japan (Formicidae). *<i>H. Shimoji et al. (Ryukyu Univ.)</i></p>	<p>M1-07 エンレイソウ科における花器官形成遺伝子群の発現解析: 単子葉植物におけるかく片の平行進化と独立した遺伝的発生機構 *久保田涉誠、菅野明(東北大・院・生命科学) Expression patterns of MADS-box genes in Trilliacae: Parallel evolution of sepals in monocots and independent genetic regulation. *<i>Kubota, S. et al. (Tohoku Univ.)</i></p>
15:45	<p>J1-08 3次元遊泳軌跡と口の開閉記録から見たナンキョクオットセイの餌探索戦略 *岩田高志(総研大・極域)、坂本健太郎(北大・獣医)、Edwards, E. W. J., Staniland, I. J., Trathan, P. N., (英国南極局)、内藤靖彦、高橋晃周(極地研) Three-dimensional dive path and mouth-opening events in free-ranging Antarctic fur seals. *<i>Iwata, T. (Grad.Univ.Adv.Stud.) et al.</i></p>	<p>K1-08 絶滅危惧種カワバタモロコの個体群動態 田中哲夫(兵庫県立大・自然環境研) Population dynamics of endangered cyprinid fish, <i>Hemigrammocypripis rاسبorella</i>. <i>Tanaka, T. (Inst.Nat.Human Acti.,Univ. Hyogo)</i></p>	<p>L1-08 単為生殖種ウメマツアリの個体群性投資比について *大河原恭祐、岡本美里、石井寛人(金沢大・自然システム・生物) Population sex ratio in the clonally reproductive ant <i>Vollenhovia emeryi</i>. *<i>Ohkawara, K. (Kanazawa Univ.) et al.</i></p>	<p>M1-08 Altitudinal cline in life-history and herbivory-defence traits in <i>Arabidopsis kamchatica</i> that inhabits 30 - 3000 m altitudinal range. *<i>Kenta, T¹, Sawada, Y^{2,3}, Yamada, A⁴, Onda, Y¹, Hirao, A¹, Bacigalupe, LD⁵, Hirai, MY^{2,3} (1 Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba; 2RIKEN PSC; 3CREST JST; 4Univ. Toho; 5Univ. Austral)</i></p>

Time	Room A	Room B	Room C	Room D	Room E
	Succession/Regeneration	Plant community	Plant population	Plant ecophysiology	Material cycling
16:00	<p>A1-09 アズマネザサの優占した耕作放棄地における在来樹木種子に対する選択的採食の影響 *徳岡良則 (農環研), 大東健太郎 (農環研), 中越信和 (広大院国際協力)</p> <p>Selective predation on the seeds of native tree species in a dwarf bamboo dominated dry field. <i>Tokuoka, Y. (NIAES) et al.</i></p>	<p>B1-09 大白川ブナ原生林における16年間の群落構造の変化 *大塚俊之, 八代裕一郎, 飯村康夫, 志津庸子(岐阜大・流圏センター), 加藤正吾, 小見山章(岐阜大・応用生物)</p> <p>Community structural change in an old-growth beech forest during 16 years. <i>Ohtsuka, T. (Gifu Univ.) et al.</i></p>	<p>C1-09 鳥取県大山ブナ高齢林における主要構成樹種3種の個体群動態の比較 *鳥丸猛 (弘前大・農生), 佐野淳之 (鳥大・農), 永松大 (鳥大・地域), 戸丸信弘 (名古屋大・生命農学), 西村尚之 (群馬大・社会情報), 松下通也 (秋田県大・生物資源), 稲永路子 (名古屋大・生命農学), 山本進一 (岡山大)</p> <p>A comparison of population dynamics of three major tree species in an old-growth forest, Mt. Daisen, Tottori prefecture. <i>Torimaru, T. (Hirosaki Univ.) et al.</i></p>	<p>D1-09 ブナの個葉形態の変異とその窒素・炭素含量との関係 八木貴信 (森林総研・東北)</p> <p>Relationship between morphological variations and nitrogen and carbon contents in <i>Fagus crenata</i> leaves. <i>Yagi, Takanobu (Forestry and Forest Products Research Institute, JAPAN)</i></p>	<p>E1-09 ミツバチコロニーの炭素循環 - 観察巣箱による定量解析への取り組み *堅田優希 (兵庫県立大・院・環境人間学), 西村直也, 大橋瑞江, 池野英利 (兵庫県立大・環境人間)</p> <p>Carbon cycling of honeybee colony - Challenge of quantitative analysis using observation hive - <i>Katada, Y. (Univ. Hyogo) et al.</i></p>
16:15	<p>A1-10 富士山火山荒原における実生定着に対するシモフリゴケの環境改善機能 *南佳典, 木村沙智 (玉川大・農), 荻野恭子 (千葉大院・園), 勝又暢之 (平岡研), 沖津進 (千葉大院・園)</p> <p>Ecological environment improvement function of <i>Racomitrium lanuginosum</i> for seedling establishment on volcanic desert of Mt. Fuji. <i>Minami, Y. (Tamagawa Univ.) et al.</i></p>	<p>B1-10 モミーイヌブナ林の50年間の林分構造の変化 *若松伸彦 (横浜国大), 菊池多賀夫 (横浜国大), 石田祐子 (東京農大), 深町篤子 (東京農工大), 比嘉基紀 (森林総研), 新井千乃 (横浜国大), 吉田圭一郎 (横浜国大)</p> <p>Dynamics of an old-growth <i>Abies-Fagus</i> forest in northeastern Japan during a half century. <i>Wakamatsu, N. (Yokohama National Univ.) et al.</i></p>	<p>C1-10 Spatiotemporal dynamics of tree species in tropical premontane wet forests. *Sugiyama, A. (Univ. Georgia)</p>	<p>D1-10 針葉樹2種の過水ストレスにおける木部通水阻害進展様式 *梅林利弘 (東大院・新領域), 森田敏充, 福田健二</p> <p>The developmental patterns of xylem embolized regions caused by drought stress in two coniferous species. <i>Umebayashi, T. (Tokyo Univ.) et al.</i></p>	<p>E1-10 北海道東部における初冬のホツチャレ消費者 著者: *鎌内宏光 (北大・厚岸), 佐藤修一 (京大・フィールド), 林大輔, 岡部芳彦, 勝山智憲 (京大・北海道), 福島慶太郎 (京大・フィールド), 吉岡歩 (京大・上賀茂), 佐藤拓哉 (京大・次世代), 徳地直子 (京大・フィールド), 仲岡雅裕 (北大・厚岸)</p> <p>Winter consumers of salmon carcasses in eastern Hokkaido. <i>Kamauchi, H. (Hokkaido Univ.) et al.</i></p>
16:30	<p>A1-11 カンボジア・トンレサップ湖氾濫原の野焼き跡地への侵略的外来種 木 <i>Mimosa pigra</i> の侵入 *荒木祐二 (埼玉大), 平吹喜彦 (東北学院大), ドウング ポウキイ (PIT), 塚脇真二 (金沢大), 富田瑞樹 (東京情報大), 鈴木邦雄 (横浜国大)</p> <p>Recruitment of <i>Mimosa pigra</i>, An Invasive Alien Shrub, into the Burnt Site on Lake Tonle Sap Floodplain, Cambodia. <i>Araki, Y. (Saitama Univ.) et al.</i></p>	<p>B1-11 森林限界の形成機構: 乗鞍岳における標高傾度による森林の構造と動態からの解析 高橋耕一 (信州大・理)</p> <p>How the timberline formed: altitudinal changes in stand structure and dynamics around the timberline on Mt. Norikura, central Japan. <i>Takahashi, K. (Shinshu Univ.)</i></p>	<p>C1-11 Genetic structure of seagrass (<i>Thalassia hemprichii</i>) in the Philippines. <i>Matsuki, Y., Nakajima, Y., Lian, C. (Univ. Tokyo), Fortes, M. (Univ. Philippines), Uy, W. (Mindanao State Univ.), Campos, W. (UP Visayas), Nakaoka, M. (Hokkaido Univ.), Nadaoka, K. (Tokyo Tech)</i></p>	<p>D1-11 土壌の養分吸収特性がススキ、ヨモギ、セイタカアワダチソウの分布に及ぼす影響 *森田沙綾香・小柳知代・楠本良延・平館俊太郎 (農環研)</p> <p>Effects of soil nutrient status on the distribution of <i>Miscanthus sinensis</i>, <i>Artemisia indica</i>, and <i>Solidago altissima</i>. <i>Morita, S. (NIAES) et al.</i></p>	<p>E1-11 ススキ草原の光環境 (PAR, NIR) と葉群フェノロジー 関川清広* (玉川大・農), 小宮澤奈未子 (関東国際高校)</p> <p>Light conditions (PAR and NIR) and canopy phenology in a <i>Miscanthus sinensis</i> grassland. <i>Sekikawa, S. (Tamagawa Univ.) et al.</i></p>
16:45	<p>A1-12 中国内モンゴルにおける緑化灌木 <i>Caragana korshinskii</i> の天然更新の可能性 *田中晴飛 (鳥取大・農), 高橋遥香 (株) (日本植生), 原 鋭次郎 ((社)地球緑化クラブ), 増田 達志 (環境NGOエコスタイルネット), 衣笠 利彦 (鳥取大・農)</p> <p>Natural regeneration potential of a greening shrub, <i>Caragana korshinskii</i>, in Inner Mongolia, China. <i>Tanaka, H. (Tottori Univ.) et al.</i></p>	<p>B1-12 ロシア極東ハバロフスク周辺の森林植生の構造 *沖津進 (千葉大・園芸), バベル・クレストフ (生物土壤研究所, RAS), 中村幸人 (東農大・地域環境科学)</p> <p>Forest structure around Khabarovsk city, Far East Russia. <i>Okitsu, S. (Chiba Univ.) et al.</i></p>	<p>C1-12 Axiomatic Plant Ecology. *Kikuzawa, K. (Ishikawa Pref. Univ.), Lechowicz, M.J. (McGill Univ.)</p>	<p>D1-12 流れの乱流成分が水生植物の生長要因に及ぼす影響 井倉貴人 (埼玉大・理)</p> <p>The effect of turbulent flow on the growth factor of aquatic plant. <i>Igura, T. (Saitama Univ.)</i></p>	

Time	Room F	Room G	Room H	Room I
	Biodiversity	Invasive species	Ecosystem management	Conservation
16:00	F1-09 <i>Shorea leprosula</i> (フタバガキ科) の虫菌害程度に見られる家系間変異とその要因 *伊津野彩子, 山崎理正 (京大院・農), 津村義彦 (森林総研), Sapto Indrioko, Widiyatno (Gadjah Mada Univ.), 井鷲裕司 (京大院・農) Relationship between genetic variation and the degree of leaf damage on different strains of <i>Shorea leprosula</i> . <i>Izuno, A. (Kyoto Univ.) et al.</i>	G1-09 沖縄島南部の市街地において粘着トラップで捕獲されたグリーンアノールのサイズ組成およびCPUEの季節変動 *石川哲郎 (沖縄環境科学研究所), 阿部慎太郎 (環境省) Size composition and seasonal changes in CPUE of non-native green anole captured by adhesive traps in urban areas of the southern part of Okinawa-jima Island. * <i>Ishikawa, T (OKK) et al.</i>	H1-09 The effects of dense beds of a floating-leaved macrophyte on seasonal dynamics of a lake ecosystem. * <i>Kato, Y. (Kyoto Univ.), Nishihiro, J. (Tokyo Univ.), Yoshida, T. (Tokyo Univ.)</i>	I1-09 土壌pHの違いが草地管理の効果をj変える: 阿蘇牧野の野焼き・採草型半自然草地を事例に *小柳知代, 平館俊太郎, 橋本良延, 森田沙綾香 (農環研), 横川昌史 (京大院農), 高橋佳孝 (近畿中国四国農業研究センター) Effects of grassland management can be modified by soil pH differences: a case study of burned and mowed semi-natural grasslands in Aso, Japan. <i>Koyanagi, T. (National Institute for Agro-Environmental Sciences) et al.</i>
16:15	F1-10 水田におけるクモ類の種類および個体数: 農法の影響および地理的傾向 *田中幸一, 馬場友希, 浜崎健児 (農環研) Species richness and abundance of spiders in paddy fields: Effect of farming system and geographic trends. <i>Tanaka, K. (Natl. Inst. Agro-Environ. Sci.) et al.</i>	G1-10 鹿児島市に生息するマンゲースの根絶に向けた取組と生態系回復の兆候について *船越公威, 永里 歩美, 新井あいか (鹿児島国際大), 岡田 滋, 鹿児島県マンゲース調査・防除チーム (鹿児島県環境技術協会) Trial of mongoose eradication and recoveries of native animals on Kyushu Island, Japan. * <i>Funakoshi, K. (The Int. Univ. of Kagoshima) et al.</i>	H1-10 The multiple response of cyanobacteria (<i>Microcystis ichthyoblabe</i>) against competitor (<i>Elodea nuttallii</i>) and grazer (<i>Daphnia</i>). 河鎮龍 (Shinshu Univ.), Jeon Bong-Seok, Han Jisun, 朴虎東, 花里孝幸	I1-10 耕作放棄によって"元"普通種が絶滅する *大澤剛士, 神山和則 (農環研), 三橋弘宗 (兵庫県博) Previously common, currently endangered species threatened by abandonment of cultivation. <i>Osawa, T. (NIAES) et al.</i>
16:30	F1-11 琵琶湖南湖のユスリカ相の現状 *井上栄壮, 西野麻知子 (琵琶湖環境科研セ) Chironomid fauna of the south basin of Lake Biwa. <i>Inoue, E. (Lake Biwa Environ. Res. Inst.) et al.</i>	G1-11 Struggle with mongoose for conserving biodiversity of islands. <i>YAMADA, F. (Forestry and Forest Products Research Institute)</i>	H1-11 レジームシフトが生態系機能に与える影響—湖沼の基礎生産に関して— 加藤元海 (高知大・黒潮) Benthic-planktonic coupling, regime shifts, and whole-lake primary production in shallow lakes. <i>Genkai-Kato, M. (Kochi Univ.)</i>	I1-11 里山種の遺伝的変異パターンのメタ解析 *佐伯いく代 (横浜国大・環境), 小池文人, 小林慶子, 飯田晋也 (横浜市役所), 平塚和之 (横浜国大・環境) Phylogeographic patterns of species in Satoyama. <i>Saeki, I. (Yokohama National Univ.) et al.</i>
16:45		G1-12 Phylogeography of snail sibling species: Spread before or after humans? <i>Wiwegweaw, A., Dulayanurak, V., *Asami, T.</i>	H1-12 奄美大島のクロマグロ養殖場の人工基盤上に形成された種多様性の高いサンゴ群集 *畑啓生 (愛媛大・院理工), 平林勲 (愛媛大・理), 日比野紘大 (近畿大・院農), 向井良夫 (近畿大・水産種苗センター), 深見裕伸 (宮崎大・農) Species-rich coral communities on artificial substrates in a tuna farm in Amami Is., Southern Japan. <i>Hata, H. (Ehime Univ.) et al.</i>	I1-12 福島県内のスギ林に生息するミミズの放射線量 *長谷川元洋, 金子真司, 清野嘉之, 牧野俊一 (森林総研), 伊藤雅道 (駿河台大) Radio activity of earthworms on Japanese cedar forest in Fukushima. <i>Hasegawa, M. (FFPRI) et al.</i>

Time	Room J	Room K	Room L	Room M
	Behavior	Animal population	Animal community	Evolution
16:00	<p>J1-09 繁殖後回遊中キタゾウアザラシの採餌行動 *安達大輝 (総研大), Patrick Robinson (カリフォルニア大・サンタクルズ), 高橋晃周 (総研大, 極地研), Chandra Goetsch, Sarah Peterson, Daniel Costa (カリフォルニア大・サンタクルズ), 内藤靖彦 (極地研) Foraging behaviour of female northern elephant seals throughout post-breeding migration. <i>Adachi, T. (SOKENDAI) et al.</i></p>	<p>K1-09 福井県三方湖周辺水域におけるフナ(ニギハクサイ)の遺伝的個体群構造 *武島弘彦 (東大・大気海洋研), 松崎慎一郎 (国環研), 高田未来美 (東大・大気海洋研), 児玉晃治 (福井県・水試), 前田英章 (福井県・海浜自然セ), 西田 睦 (東大・大気海洋研) Genetic population structure of crucian carp (<i>Carassius auratus</i>) in and around Lake Mikata. <i>Takeshima, H. (Atmos. Ocean Res. Ins., Univ. Tokyo) et al.</i></p>	<p>L1-09 森林の遷移段階にともなうアリ群集の食性変化 *田中洋 (岡山大・異分野コア), 兵藤不二夫 (岡山大・異分野コア) Changes in feeding habits of ants along a successional gradient in a temperate deciduous forest. <i>Tanaka, H.O. (Okayama Univ.) et al.</i></p>	<p>M1-09 トドマツ標高別集団の局所適応—長期の相互移植試験による実証とその応用 *石塚航, 後藤晋 (東大院・農学生命) Intraspecific adaptation of boreal conifer species to local altitude; consequence and application of long-term reciprocal transplant experiment. <i>Ishizuka, W. (Univ. Tokyo) et al.</i></p>
16:15	<p>J1-10 ノネコの配偶行動; オスは他オスを「待つ」か? 山本宇彦*, 粕谷英一 (九大・生態) Mating behavior of feral cats; do males wait for their courting turns? *<i>Yamamoto, T. (Kyushu Univ.) et al.</i></p>	<p>K1-10 湖水中に溶存するDNA断片から魚類のバイオマスを推定する *高原輝彦, 土居秀幸 (広大・サステナセンター), 源利文 (地球研), 山中裕樹 (龍谷大・理工), 川端善一郎 (地球研) Estimation of aquatic vertebrate biomass using environmental DNA. <i>Takahara, T. (Hiroshima Univ.) et al.</i></p>	<p>L1-10 越後平野におけるモグラ2種の分布と環境要因 大野浩史・石田寛明 (富山大学大学院理工学教育部)・*横畑泰志 (富山大学理工学研究所) Distribution of two species of moles in Echigo Plain and relevant environmental factors. <i>Yasushi Yokohata et al. (Univ. Toyama)</i></p>	<p>M1-10 進化的に安定な雌性配偶体の大きさ: 裸子植物の大きな雌性配偶体から被子植物の小さな雌性配偶体へ 酒井聡樹 (東北大・生命科学) Evolution of tiny megagametophytes of angiosperms: evolutionarily stable size of a megagametophyte when biparental endosperm has evolved. <i>Sakai, S. (Tohoku University)</i></p>
16:30	<p>J1-11 カエルの不動行動の対捕食者戦略上の機能 *西海 望・森 哲 (京大・理・動物) Function of immobility in frogs as anti-predator strategy. *<i>Nozomi, N. (Kyoto Univ.) et al.</i></p>	<p>K1-11 滝の生態的機能: 滝がもたらすキバラヨシノボリの隔離分布と平行進化 鹿野雄一* (九大工) Parallel evolution of a freshwater goby caused by waterfalls. <i>Kano, Y. (Kyushu Univ.)</i></p>	<p>L1-11 栃木県奥日光地域におけるコウモリ類の音声に基づく活動量のハビタット間比較 *宮野晃寿 (筑波大院・生命環境), 徳江平 (筑波大・生物資源), 吉倉智子 (筑波大院・生命環境), 安井さち子 (つくば市並木), 西澤瞳 (筑波大院・人間総合), 上條隆志 (筑波大院・生命環境) Comparison of bats' activity among foraging habitats using echolocation calls in Oku-Nikko, Tochigi Prefecture. <i>Miyano, A. (Life and Environmental Sciences, Univ. of Tsukuba) et al.</i></p>	
16:45	<p>J1-12 安定同位体分析を用いたフィリアルカニバリズムの検出 *曾我部篤, 福田温史, 小路淳 (広島大・院・生物圏), 濱岡秀樹, 柴田淳也, 大森浩二 (愛媛大・CMES) Detection of filial cannibalism using stable isotope analysis. <i>Sogabe, A. (Hiroshima Univ.) et al.</i></p>	<p>K1-12 非破壊的サンプリングによる高次捕食者の栄養段階の推定 *大庭伸也(京大・生態研), 奥田昇 (京大・生態研) Estimating the trophic position of a higher-order consumer using a non-destructive method. <i>Ohba, S. (Kyoto Univ.) et al.</i></p>	<p>L1-12 カメラトラップの撮影頻度は信頼すべき密度指標となりうるか? 中島啓裕 (京大・理) Photographic rate of camera trappings can be a reliable index of animal density? <i>Nakashima, Y. (Kyoto Univ.)</i></p>	

Time	Room A	Room B	Room C	Room D	Room E
	Succession/Regeneration	Plant community	Plant population	Plant ecophysiology	Mathematical model
13:00	<p>A2-13 多雪山地の密なチンマザサ林床をもつオオシラビン疎林の更新プロセス：林冠下ササ欠如部分の果たす役割 *杉田久志(森林総研)、西尾悠佑(北海道森林管理局)、高橋利彦(木工舎「ゆい」)、市原優(森林総研・東北)、國崎貴嗣(岩手大・農) Regeneration process of an <i>Abies mariesii</i> sparse forest with dense undergrowth of <i>Sasa kurilensis</i> in an extremely snowy region in northern Honshu, Japan: role of Sasa-lacking site under canopy. <i>Sugita, H. (FFPRI) et al.</i></p>		<p>C2-13 間伐にともなうヒノキ個体群の成長反応と林分構造の推移について *多胡潤哉(龍谷大・理工)、石井将貴、埃沢亮太(京大・農)、宮浦富保(龍谷大・理工) Changes in Growth and Structure after the Thinning of a <i>Chamaecyparis obtusa</i> Plantation. <i>Tago, J. (Ryukoku Univ.) et al.</i></p>	<p>D2-13 光環境が数種の半自然草地構成種の乾物生産量に及ぼす影響 山田晋(東大・農)、根本正之(農大・造園) Influence of light intensity on biomass of several floristic species in semi-natural grasslands. <i>Yamada, S. (Univ. Tokyo) et al.</i></p>	<p>E2-13 回遊生物の漁獲戦略に関する考察 -回遊と年齢構成を組み込んだモデルを利用して- 岩田繁英(国水研) A consideration about fishing strategy of migratory species -By analyzing the model incorporating migration and age structure - . <i>Shigehide Iwata(NRIFSF)</i></p>
13:15	<p>A2-14 里山におけるササ刈りによる植物群落の変化 古川拓也(近畿大・農)、櫻谷保之(近畿大・農) Succession of plant community by cutting down of bamboo grass in Satoyama. <i>Furukawa, T(Kinki univ), et al.</i></p>		<p>C2-14 食葉性昆虫による食害程度と個体サイズがウダイカンバ林冠木の衰退の発生に及ぼす影響 *大野泰之(道総研林試)、松木佐和子(岩手大・農)、山田健四、中川昌彦、八坂通泰、蓮井 聡、石濱宣夫、滝谷美香、津田高明(道総研林試) Effects of insect defoliation and tree size on occurrence of crown dieback of <i>Betula maximowicziana</i>. <i>Ohno, Y.(Forestry Research Institute, Hokkaido Research Organization) et al.</i></p>	<p>D2-14 光環境変動下における常緑広葉樹実生の成長 *河原崎里子 1、相川真一 2、田内裕之 2、可知直毅 1、石田厚 3 (1 首都大、2 森林総研、3 京大) Growth of seedlings of evergreen broad leaved trees under change in light condition. <i>Kawarasaki, S. (Tokyo Metropolitan Univ.) et al.</i></p>	<p>E2-14 コンタクトプロセスを用いたクローナル植物における病原体伝播モデルの解析 *酒井佑禎(北大、環境)、高田壯則(北大、地球環境) Propagation model of disease on clonal plants using contact process. <i>Sakai, Y.(Hokkaido Univ.) et al.</i></p>
Plant-Animal interaction					
13:30	<p>A2-15 放置竹林の伐採方法が高木性樹木の更新に与える影響 *小谷二郎・江崎功二郎(石川県林試) Effects of cutting methods in abandoned bamboo forests on regeneration of tall trees. *<i>Kodani, J.(Ishikawa For. Exp. Stn) et al.</i></p>	<p>B2-15 格子点法による森林植生の推定 *清水裕輔(龍谷大学・理工)、倉地奈保子(平岡森林研究所)、宮浦富保(龍谷大学・理工) An estimation of the forest vegetation by the lattice-plots method. <i>Shimizu, Y.(Ryukoku Univ.) et al.</i></p>	<p>C2-15 親の過ちが子の食物を決める：チョウの食草決定と繁殖干渉 *大秦正揚(京都学園大学)、大崎直太(京大・農・昆虫生態) Mistakes by parents determine foods for children: reproductive interference and host plant selection in butterfly. <i>Ohata, M. (Kyotogakuen Univ.) et al.</i></p>	<p>D2-15 生活型の異なる樹種における光環境傾度に対する樹冠内光量の幅と葉量の反応 九州大学演習林 田代 直明 Response of canopy leaf amount and intracanalopy light range to light gradient in different tree species of lifeforms. <i>Tashiro, N. (Kyushu Univ.)</i></p>	<p>E2-15 一般化線形モデル (GLM) でのデータ解析における説明変数の分布の影響 粕谷英一(九大・理・生物) Effects of distributions of explanatory variables in Generalized Linear Models (GLM). <i>Kasuya, E.</i></p>
13:45	<p>A2-16 ダケカンバ二次林に対する強度の異なる攪乱の効果 *滝谷美香(道総研林業試)、大野泰之(道総研林業試)、八坂通泰(道総研林業試)、梅木清(千葉大) Effects of disturbance on growth and survival of trees in a hardwood forest, Hokkaido. <i>Takiya, M. (Hokkaido For. Res. Ins.) et al.</i></p>	<p>B2-16 生活史段階に依存した正および負の局所的相互作用と種の共存 *池川雄亮、江副日出夫、難波利幸(大阪府大・理) Positive and negative stage-dependent local interactions and coexistence of species. <i>Ikegawa, Y. (Osaka Prefecture Univ.) et al.</i></p>	<p>C2-16 大型草食獣が植物の量と質を介して与える間接効果の時間スケール依存性 *高木 俊、宮下直(東大・農) Time-scale dependency of plant biomass- and trait-mediated indirect effects of large herbivores on phytophagous insects. <i>Takagi, S. (The Univ. of Tokyo) et al.</i></p>	<p>D2-16 低圧環境下での形態変化による光合成特性の解明 *早川恵里奈、宮村新一(筑波大・生命環境)、唐艶鴻、富松元(国環研・生物)、田中健太、恩田義彦(筑波大・菅平セ)、廣田充(筑波大・生命環境) Alpine plant leaf in low atmospheric pressure environment - Morphological and photosynthetic character. <i>Hayakawa, E. (Tsukuba Univ.) et al.</i></p>	<p>E2-16 Cooperative game and polymorphism in investment on anti-herbivore defense in plant. *<i>Koichi, I., Atsushi Y. (CER, Kyoto Univ.)</i></p>

Time	Room F	Room G	Room H	Room I
	Microbe	Invasive species	Ecosystem management	Conservation
13:00	F2-13 Seasonal and spatial distribution of Cyprinid herpesvirus 1 and Cyprinid herpesvirus 2 in Lake Biwa, Japan. *Honjo, M. N., Minamoto, T, Kawabata, Z. (Res. Inst. Human & Nat.)	G2-13 成長に伴うニッチシフトの時間的“ずれ”が在来種と外来種間の種間競争を軽減する *長谷川功 (北水研), 山崎千登勢 (北大・環境科学院), 大熊一正 (北水研), 伴真俊 (北水研) Evidence that an ontogenetic niche shift by native masu salmon facilitates invasion by nonnative brown trout. Hasegawa, K. (Hokkaido National Fisheries Research Institute) et al.	H2-13 採草地を対象とした航空機リモートセンシング(第2報) *中坪あゆみ, 田中勝千, 杉浦俊弘, 皆川秀夫(北里大学獣医学部) Using aerial remote sensing to assess meadow vegetation (Part2). Nakatsubo, A. (Kitasato Univ.) et al.	I2-13 Three major barriers to the understanding of global biodiversity: language, economics and geographical location. *Amano, T., Sutherland, W.J. (Univ. Cambridge)
13:15	F2-14 道頓堀川における付着性微生物群集構造の比較解析 *松井一彰, 伊坪宏治, 近藤章弘, 石川将之, 麓隆行, 近畿大・理工 Comparison of developed biofilm community structure on different concrete materials in Dotonbori canal, Osaka. Matsui, K. (Kinki Univ.) et al.	G2-14 生物多様性の高いため池群に侵入した侵略的外来種ウシガエルの排除が水生生物に及ぼす効果 *西原昇吾 (東大・農学生命科学), 佐藤良平 (久保川イーハートブ自然再生研究所), 須田真一 (東大・農学生命科学), 千坂げんぼう (久保川イーハートブ自然再生研究所), 鷺谷いづみ (東大・農学生命科学) The effects of invasive bullfrog eradication on aquatic fauna in the ponds with high biodiversity. Nishihara, S. (Tokyo Univ.) et al.	H2-14 異なる将来予測シナリオ下でのモンゴル放牧システムの持続性の定量的評価と比較 加藤聡史, 藤田昇, 山村則男 (地球研) A quantitative evaluation for ecological and economical sustainability under different scenario in Mongolian mobile pastoral systems. Satoshi KATO (RIHN, Japan) et al.	I2-14 Evaluation of the Model District Program for Reducing Human-Wildlife Conflicts in Tochigi, Japan. *Sakurai, R. (Univ. Florida), Matsuda, N. (Tochigi Pref), Maruyama, T. (Tochigi Pref)
13:30	F2-15 海産珪藻に感染するウイルスの性状と宿主動態への影響 *外丸裕司, 木村圭 (水研セ瀬戸水研) Diatom viruses and its effects on host population dynamics. Tomaru, Y. (FRA-FEIS) et al.	G2-15 絶滅を疑われていたBryan's Shearwaterはオガサワラヒメミズナギドリとして生き残っていた! *川上和人 (森林総研), 江田真毅 (鳥取大), 堀越和夫, 鈴木創, 千葉勇人 (小笠原自然文化研), 平岡考 (山階鳥研) Bryan's Shearwater has survived in the Bonin Islands as Ogasawara-Hime-Mizunagidori! Kawakami, K. (FFPRI) et al.	H2-15 Significance of movement to adapt to pasture production and avoid pasture degradation in Mongolian pastoral nomadism. *Fujita, N. (RIHN), Amartuvshin, N. (Inst Bot), Ariunbold, E. (Inst Geoeo)	I2-15 全国24湖沼における50年の漁獲量トレンドの推定 *松崎慎一郎 (国環研・生物生態系セ), 角谷拓 (国環研・生物生態系セ) Estimating 50-year trends in inland fishery catches in 24 Japanese lakes. Matsuzaki, SS. (National Institute of Environmental Studies) et al.
13:45	F2-16 海産珪藻Chaetoceros tenuissimusの挙動に影響をおよぼすDNA/RNAウイルス *木村圭, 外丸裕司 (水研セ瀬戸水研) Effect of DNA/RNA viruses on the dynamics of marine diatom Chaetoceros tenuissimus. Kimura, K. (FRA-FEIS) et al.	G2-16 千葉県房総半島におけるキョン (Muntiacus reevesi) の採食生態?胃内容物と消化器官形態の両面から? *杉浦 義文 (麻布大), 高槻 成紀 (麻布大) Feeding ecology of muntjac (Muntiacus reevesi) in Boso Peninsula, Chiba: stomach contents and digestive organ morphology. Sugiura, Y. (Azabu Univ.) et al.	H2-16 Investigation of the Method for Evaluating Vulnerability of Socio-Ecological Systems in the Sum Scale of Mongolia. Akihiro OBA, Wanglin YAN, Masataka WATANABE, Togtokh CHULUUN, Bolor-Erdene LKHAMSUREN	I2-16 本州太平洋岸における海浜植物ハマボウの遺伝構造 *岡崎芳樹, 名波哲, 伊東明 (大阪市大・院・理) Genetic structure of coastal shrub Hibiscus hamabo on the Pacific Ocean side of Honshu Island, Japan. Okazaki, Y. (Osaka City Univ.) et al.

Time	Room J	Room K	Room L	Room M
	Behavior	Animal population		
13:00	<p>J2-13 アズキゾウムシのオスにおける飛翔形質と繁殖形質とのトレードオフ *香月雅子,岡田賢祐,宮竹貴久 (岡山大院・進化生態) Trade-off between flight ability and reproductive trait in Adzuki bean beetle male. <i>Katsuki, M. (Okayama Univ.) et al.</i></p>	<p>K2-13 過去の室内競争実験の結果を繁殖干渉と資源競争に分ける 岸茂樹 (東大・農) Eliciting reproductive interference from results of previous competition experiments. <i>Kishi, S. (Univ. Tokyo)</i></p>		
13:15	<p>J2-14 アズキゾウムシにおけるメスの交尾抵抗の人為選択に対する性的対立のコストの相関反応 原野智広 (九大・理・生態科学) Correlated responses in costs of sexual conflict to artificial selection on resistance to mating in female <i>Callosobruchus chinensis</i>. <i>Harano, T. (Kyushu Univ.)</i></p>	<p>K2-14 オオミズナギドリの集団営巣地における定着性 *須川恒(龍谷大学深草学舎)、狩野清貴(網野高校人間分校) Site fidelity of the Streaked Shearwaters in their breeding colony. <i>Sugawa, H. (Ryukoku Univ.) et al.</i></p>		
			Animal community	Animal life history
13:30	<p>J2-15 野生のチョウの雄における交尾歴推定法 *佐々木那由太 (筑波大・院・生命環境),小長谷達郎 (筑波大・生命環境),渡辺 守 (筑波大・院・生命環境),Ronald Rutowski (Arizona State University) Techniques for determining mating history of wild butterfly males. *<i>Sasaki, N. (Univ. of Tsukuba) et al.</i></p>	<p>K2-15 翅多型性を持つコバネナガカメムシ科の翅多型の進化と寄主植物との関係 *嘉田修平 (京大院・農・昆虫生態学),兼子伸吾,井鷲裕司 (京大院・農・森林生物),藤崎憲治 (京大院・農・昆虫生態) Comparison of ecological characters in 19 species of Blissidae by the phylogenetic analysis. <i>Kada, S. (Kyoto Univ.) et al.</i></p>	<p>L2-15 捕食者と被食者の体サイズ比のスケール依存性: その決定要因と応用 *仲澤剛史(京大・生態研), 潮雅之、近藤倫生 (龍谷大・理工、JST・さきがけ) Scale dependence of predator-prey mass ratio: determinants and applications. *<i>Nakazawa, T. (Kyoto Univ.) et al.</i></p>	<p>M2-15 中部日本におけるハヤブサと同じ崖に集団営巣するチョウゲンボウの行動時間配分と餌搬入率 *本村健 (中野市博)、常田英士 (十三崖チョウゲンボウ応援団) Time budgets and delivery rates of loose-colonial Eurasian kestrels with a Peregrine nest on the same cliff in the central Japan. <i>Motomura, K. (Nakano City Museum) et al.</i></p>
13:45	<p>J2-16 ハクセンシオマネキの再生バサミは偽のシグナルか? *逸見泰久 (熊本大・沿岸域セ)、小島太一 (熊本大・院・自然) Is regenerated claw of the fiddler crab <i>Uca lactea</i> dishonest signal? *<i>Henmi, Y. et al. (Kumamoto Univ.)</i></p>	<p>K2-16 半自然草地に生息するジャノメチョウメタ個体群の維持機構 明星亜理沙* (東大・農)、村上正志 (千葉大・理)、宮下直 (東大・農) Metapopulation conservation of the semi-natural grassland butterfly <i>Minois dryas</i>. <i>Akeboshi, A. (Tokyo Univ.) et al.</i></p>	<p>L2-16 異地性資源補償が変化する栄養カスケード: 消費者の社会関係を介した調節機構 *佐藤拓哉 (京大・次世代)、渡辺勝敏 (京大院・理)、村上伊佐弥 (地域環境計画) Resource subsidy alters trophic cascade in a recipient system by modifying consumer's intraspecific interaction. <i>Sato, T. (Kyoto Univ.) et al.</i></p>	<p>M2-16 衛星発信機を用いたトド妊娠雌の北上期における行動 *高橋菜里(北大院環),服部薫(北水研),後藤陽子,和田昭彦(稚内水試),中野渡拓也,大島慶一郎(北大低温研),三谷曜子,宮下和士 (北大FSC) (Moving season's behavior of pregnant female Steller sea lion by satellite-tagged. <i>Takahashi, N. (Hokkaido Univ.) et al.</i></p>

Time	Room A	Room B	Room C	Room D	Room E
	Succession/Regeneration	Plant community	Plant-Animal interaction	Plant ecophysiology	Mathematical model
14:00	A2-17 マレーシアでのSMS択伐施業が林分構造に与える評価：伐採率・林道密度と択伐後5年間の林冠木動態との関係 *上田 亮史(鹿児島大・農), 米田 健(鹿児島大・農), Wan Rashidah Kadir (FRIM) Canopy dynamics 5 years after logging under the SMS system in Malaysia. <i>Ueda, A. (Kagoshima Univ.) et al.</i>	B2-17 小笠原諸島北硫黄島における標高ごとの1年間の温湿度変化と植生パターン * 朱宮丈晴(日本自然保護協会), 千葉勇人(小笠原自然文化研究所), 鈴木創(小笠原自然文化研究所), 加藤英寿(首都大・理工) Vegetation pattern and annual temperature-humidity changes along altitudinal gradients in Kita-Iwo-To Island, the Bonin Island, southern Japan. * <i>Shumiya, T. (NACS-J) et al.</i>	C2-17 所属コロニーを判定した採餌マルハナバチの訪花からのコロニーによる餌利用の推定 *永光輝義(森林総研), 筑波沙彩, 後北美実, 紺野康夫(帯広畜産大) Estimation of food use by colonies from flower visits by foragers of which colonies are identified. <i>Nagamitsu, T. (FFPRI), et al.</i>	D2-17 全日日射に対する光合成有効放射の比率はどのくらい一定か *秋津朋子(筑波大・生命環境), 廣瀬保雄(国環研・地球環境), 奈佐原顕郎(筑波大・生命環境), 久米篤(九州大・北演) How constant the ratio of the photosynthetically active radiation to solar radiation is? <i>Akitsu, T. (Tsukuba Univ.) et al.</i>	E2-17 温度依存的適応度と量的形質による性決定モデル *山田翔一(北大・環境), 高田壯則(北大・環境) Sex determination model by temperature-dependent fitness and a quantitative trait. <i>Yamada, S. (Hokkaido Univ.) et al.</i>
14:15	A2-18 Forest rehabilitation process in corridor area of Halimun Salak National Park. *Rosleine, D. (Kagoshima Univ.), Suzuki, E. (Kagoshima Univ.)	B2-18 樹林化した草原跡地における管理再開と草原生植物の再生 *井上雅仁(三瓶自然館), 高橋佳孝(近中四農研センター) Restoration of grassland plants after the resumption of vegetation management in the forest where the grassland management was ceased. <i>Inoue, M. (Shimane Nature Museum of Mt. Sanbe) et al.</i>	C2-18 アリ植物オオバギ属における植物・防衛アリ・送粉者の三者関係 *山崎絵理(京大生態研), 酒井章子(地球研) Interaction between plants, protective ants and pollinators on the myrmecophytic <i>Macaranga</i> . <i>Yamasaki, E. (Center for Ecological Research) et al.</i>	D2-18 野外におけるPAR測定の意義と必要とされるセンサ *久米篤(九州大・北演), 秋津朋子(筑波大・生命科学), 片山博之(日本環境計測), 奈佐原顕郎(筑波大・生命科学) The truth of PAR measurement under actual field conditions; what are the required sensors? <i>Kume, A. (Kyushu Univ) et al.</i>	E2-18 中立性の破れが種の豊富さのパターンに与える影響について 時田恵一郎, 大阪大学 Effects of broken neutrality on species abundance patterns. <i>Tokita, K. (Osaka Univ.)</i>
14:30	A2-19 さいたま市荒川河川敷のハンノキを中心とした河畔林の遷移 *若山 正隆(東大・院・農), 古橋 光弘, 山口綾子, 佐藤 正人(浦和自然観察会), 高橋 勝緒(理研), 高橋 絹世(和光・緑と湧き水の会), 大澤 元(自然観察指導員埼玉), 横尾 証子, 関口 春男, 今井 利和, 中村 純子, 西ノ原 章浩, 久保 雅春, 中村 和夫(浦和自然観察会), 太田 和夫(元埼玉県立自然史博物館) Succession of Ara-Kawa riverside alder forest in Saitama city. <i>Wakayama, M. (Univ. Tokyo) et al.</i>	B2-19 ウトナイ湖北西岸における高茎湿生草原の分布を規定する水文化学条件の解明 *金井紀暁(札幌市立大・テ), 山田浩之(北海道大・農), 矢部和夫(札幌市立大・テ) Effect of hydrochemical condition on fen meadow distribution at lakeshore mire of Lake Utonai. <i>Noeiaki Kanai (Sapporo City Univ.) et al.</i>	C2-19 宿主の共生者選択と相利共生の進化 江副日出夫(大阪府大・理・生物) Symbiont choice of host and evolution of mutualism. <i>Ezoe, H. (Osaka Pref. Univ.)</i>	D2-19 つる植物に対する樹液流計測法の適用 市橋隆自(九大・理・生物) Application of sap flux measurement to lianas. <i>Ichihashi, R. (Kyushu Univ.)</i>	E2-19 確率モデルから推定される絶滅までの平均待ち時間について 佐藤一憲(静岡大・工) On the mean extinction time estimated by the stochastic models. <i>Sato, K. (Shikoku Univ.)</i>
14:45	A2-20 京都大学北部構内・北白川追分町遺跡における縄文時代晩期以降の植生変遷 *高原 光(京都府大・生命環境), 佐々木尚子(地球研), 橋本菜美(京都府大・生命環境), 富井 真(京都大・文化財総合研究セ) Vegetation change since the latest Jomon period (2500 years BP) at Kitashirakawa-Oiwake-cho archaeological site of Kyoto University, Kyoto, Japan. <i>Takahara, H. (Kyoto Pref. Univ.) et al.</i>	B2-20 水位及び、表層水の酸性度と電気伝導度の変動周期の抽出によるフェン群落の分布に対する影響評価 *永井雄基(札幌市立大・デザイン修士), 矢部和夫(札幌市立大・教授), 矢崎友嗣(現北海道農業研究センター・契約研究員) Evaluation of the effect of water level, and acidity and electric conductivity of surface water on the distribution of fens, by extracting fluctuation cycles of these hydrochemical variables. <i>Nagai, Y. (Sapporo City Univ.) et al.</i>	C2-20 植物の匂いを介した血縁認識 *塩尻かおり(京大・次世代), 石崎智美(北大・地環), Richard Karban(UCDavis) Kin recognition in plant through volatile. <i>Shiojiri, K. (Kyoto Univ.) et al.</i>	D2-20 急峻な山地における樹木の生活史戦略：地形的分布パターンと種特性の関係 *山本 翔(横浜国大), 北川 涼(横浜国大), 酒井 暁子(横浜国大) Life history strategy of trees on steep mountain: distribution of growth and leaf traits along topographical gradients. <i>Yamamoto, K. (Yokohama National Univ.) et al.</i>	

Time	Room F	Room G	Room H	Room I
	Microbe	Invasive species	Ecosystem management	Conservation
14:00	<p>F2-17 コウボウムギ実生の生育促進に関与する内生微生物の探索 *園部愛美, 松岡宏明, 小林勝一郎, 山路恵子 (筑波大学院・生命環境)</p> <p>Investigation of the root endophytes affecting the growth promotion of <i>Carex kobomugi</i> seedling. <i>Sonobe, M. (Tsukuba Univ.) et al.</i></p>	<p>G2-17 西ジャワおよび西スマトラにおける移入種の分布調査 工藤芳文* (鹿大, 理工学), Erizal Mukhtar (アンダラス大学), 鈴木英治 (鹿大 理工学) Distribution study of invasive plants in West Java and West Sumatra. <i>Kudo, Y. (Kagoshima Univ.) et al.</i></p>	<p>H2-17 Making most robust decisions in ecological risk management of chemicals under severe uncertainty. *Yokomizo, H. (<i>National Institute for Environmental Studies</i>), Naito, W., Kamo, M. (<i>Advanced Industrial Science and Technology</i>)</p>	<p>I2-17 熱帯・亜熱帯沿岸域に生息するウミシヨウブの遺伝的多様性と集団構造 中島祐一, 松木悠, 練春蘭 (東大・ア生セ), Miguel Fortes (Univ. of the Philippines), Wilfredo Uy (Mindanao State Univ.), Wilfredo Campos (Univ. of the Philippines), 仲間雅裕 (北大・フィールド科学), 瀧岡和夫 (東工大・院・情報理工)</p> <p>Genetic diversity and structure of <i>Enhalus acoroides</i> in tropical and subtropical coastal areas. <i>Nakajima, Y. (Univ. of Tokyo) et al.</i></p>
	Fungus			
14:15	<p>F2-18 ヤブツバキ落葉分解に関わるリテスマ科菌類の生活史特性とその地域的変異 *松倉君予(東邦大院・理), 広瀬大(日大・薬), 鏡味麻衣子(東邦大・理) The regional variation in life history traits of lignin decomposing fungal Rhytismataceae species on <i>Camellia japonica</i> leaf litter. <i>Matsukura, K. (Toho Univ.) et al.</i></p>	<p>G2-18 国内外来種アオモジの樹冠下に散布された種子の樹種組成からみた在来種の種子散布への影響 *川口英之, 鈴嶋康子 (島根大・生物資源) Species composition of fallen seeds under the crown of invading <i>Litsea citriodora</i> trees. <i>Kawaguchi, H. (Shimane Univ.) et al.</i></p>	<p>H2-18 社会・生態システムにおけるマルチエージェント・シミュレーション *森俊勝 (東京農工大・農・構造計画研究所), 酒井憲司 (東京農工大・農) Multi Agent Simulation in the Social Ecology System. *Mori, T. (<i>Tokyo Univ. of Agriculture and Tech.</i>) et al.</p>	<p>I2-18 マイクロサテライト遺伝マーカーによるウスユキクチャシグサ (絶滅危惧IA類) の極めて低い遺伝的多様性 *内海知子 (京大・院・農), 横川昌史 (京大・院・農), 高宮正之 (熊大・自然科学), 井鷲裕司 (京大・院・農) Extremely low genetic diversity of <i>Monochasma savatieri</i>, a critically endangered herb, revealed by microsatellite genetic markers. <i>Utsumi, T. (Kyoto Univ.) et al.</i></p>
14:30	<p>F2-19 アジアの異なる気候帯の森林において落葉分解に関わる菌類の多様性と機能 大園享司 (京大・生態研) Diversity and functioning of fungi associated with leaf litter decomposition in Asian forests of different climatic regions. <i>Osono, T. (CER, Kyoto Univ.)</i></p>	<p>G2-19 在来対外来タンポポの盛衰を花粉干渉で統一的に説明する *西田隆義 (滋賀県立大), 橋本佳祐, 西田佐知子, 金岡雅浩 (名大), 高倉耕一 (大阪市立環境研) Pollen interference accounts for rise and fall of the native vs. invasive dandelions. <i>Nishida, T. (Univ. Shiga Prefecture) et al.</i></p>	<p>H2-19 混雑情報提供による効率的国立公園管理に向けた交通流シミュレーター *石川健介 (北大・環境), 愛甲哲也 (北大・農学研究院), 庄子康 (北大・農学研究院), 西成活裕 (東大・先端科学研究センター), 佐竹暁子 (北大・地球環境科学研究) Traffic simulator for efficient management in national parks by information service on traffic jam. <i>Ishikawa, K. (Hokkaido Univ.) et al.</i></p>	<p>I2-19 潜在的な採餌環境を予測する? 佐渡島のトキの順応的管理にむけて *遠藤千尋 (新潟大・超域), 蛭原香理 (八千代エンジニヤリング), 大石麻美 (新潟大・超域), 永田尚志 (新潟大・超域), 渡辺竜五 (佐渡市役所), 関島恒夫 (新潟大・自然) Estimation of potential foraging habitats for effective management strategies of the Japanese Crested Ibis reintroduced on Sado Island. <i>Endo, C. (Niigata Univ. Toki) et al.</i></p>
14:45	<p>F2-20 アマチュアによる過去の記録と標本情報による地方菌類相とRDB作成の試み *佐久間大輔, 今村彰生 (大阪市立自然史博物館) Trial study for local Redlist and Mycobiota checklist based on specimens and amateur information. <i>Sakuma, D. (Osaka Mus. Nat. Hist.) et al.</i></p>	<p>G2-20 河口湖湖畔における侵略的外来植物アレチウリの分布 *安田泰輔, 中野隆志 (山梨県環境科学研究), 久米富士子, 竹内雅人, 堀良通 (茨城大学・理・生態) The distribution of invasive alien plant species <i>Sicyos angulatus</i> L. around the lake Kawaguchiko. <i>Yasuda, T. (Yamanashi Institute of Environmental Sciences) et al.</i></p>	<p>H2-20 天然生針広混交林の炭素貯留量の長期変化-林分タイプの違いに注目して *南雲未智, 井上太樹 (北大院・環境科学), 吉田俊也, 柴田英昭 (北大・北方生物圏FSC) Carbon stock in a managed natural mixed forest in northern Japan : difference among stand types. *Nagumo, M. (<i>Hokkaido Univ.</i>) et al.</p>	<p>I2-20 佐渡島におけるトキの生息適地の推定: 営巣場所と採餌場所の利用履歴を基に *上野裕介, 中津弘, 金子洋平, 永田尚志, 山岸哲 (新潟大・朱鷺自然再生学) Predicting the suitable habitat of Japanese Crested Ibis on Sado Island, Japan. *Ueno, Y. (<i>Niigata Univ.</i>) et al.</p>

Time	Room J	Room K	Room L	Room M
	Behavior	Animal population	Animal community	Animal life history
14:00	J2-17 ハクセンシオマネキにおける密度と配偶行動の関係 *青木美鈴, 和田恵次 (奈良女・共生セ) Comparison of mating behavior of the fiddler crab <i>Uca lactea</i> in relation to density. *Aoki, M. (Nara Women's Univ.) et al.	K2-17 大発生したマイマイガ北海道個体群の21年間の動態と密度依存性 *東浦康友・山口博史 (東京薬大・生命科学) Population dynamics and density-dependence of <i>Lymantria dispar</i> in Hokkaido before and after an outbreak. Higashiura, Y. (Tokyo Univ. of Pharmacy & Life Sciences) et al.	L2-17 Effects of apex consumers and dynamic trophic cascades. *Namba, T., Ibuki, A. (Osaka Pref. Univ.)	M2-17 一年生カタツムリの生活史と分布拡大 *入村 信博 (千葉県立千葉北高校), 浅見崇比呂 (信州大・理・生物) Peculiar life history and recent range expansion in the land snail <i>Bradybaena pellucida</i> in the Boso Peninsula. Nyumura, N. (Chibakita H) et al.
14:15	J2-18 コメツキガニの巣穴を巡る闘争行動: 闘争時間から何が分かるか? *古賀庸憲 (和歌山大・教育), 吉野健児 (佐賀大・低平地沿岸), 熊谷直喜 (琉球大・熱生研), 池田早登司 (和歌山大・教育) Fighting behavior for burrow in a sand-bubbler crab: what does fighting duration elucidate? Koga, T. (Wakayama Univ.) et al.	K2-18 円網性クモの体色変異の季節性について 中田兼介 (京都女子大) Seasonal change in body color variation in orb-web spider. Nakata, K. (Kyoto Women's Univ.)	L2-18 Finding copepod footprints: DNA barcoding for the resting eggs in lake sediments. *Makino, W. (Tohoku Univ.), Urabe, J. (Tohoku Univ.)	M2-18 東京湾奥に生息するマハゼ <i>Acanthogobius flavimanus</i> の生活史特性 *上村了美, 岡田知也, 古川恵太 (国総研) Life history of yellowfin goby <i>Acanthogobius flavimanus</i> in the inner part of Tokyo Bay. Kamimura, S. (NILIM) et al.
14:30	J2-19 鱗食シクリッドにおける視覚に依存した捕食行動の左右性 *竹内勇一 (名古屋大・理), 渡邊貴樹 (名古屋大・理), 堀道雄 (京都大・理), 小田洋一 (名古屋大・理) Laterality of predation behavior based on visual system in the scale-eating cichlid fish. Takeuchi, Y. (Nagoya Univ.) et al.	K2-19 Non-linear Impacts of Climatic Variability on the Density-Dependent Regulation of <i>Aedes aegypti</i> . CHAVES, Luis Fernando (Hokudai)	L2-19 群集生物量の温暖化応答: 経験的観察と仮説 占部城太郎 (東北大・生命) Community biomass and warming: empirical analyses and hypothesis. Urabe, J. (Tohoku Univ.)	M2-19 ホソウミニナの稚貝の浮遊行動は長距離分散につながるか? *石田 惣 (大阪市立自然史博), 近江智行 (株式会社海洋生態研究所), 上村了美 (国土技術政策総合研究所) Does the floating behavior of <i>Batillaria cumingii</i> juveniles lead them to the long-distance dispersal? Ishida, S. (Osaka Museum of Natural History) et al.
14:45	J2-20 ソフトコーラルに生息する巻貝ウミウサギガイの繁殖行動 *河合溪 (鹿児島大島嶼研) Reproductive behavior in the egg cowry <i>Ovula ovum</i> (Gastropoda). Kawai, K. (Kagoshima Univ.)	K2-20 Parasitoid's learning and host-frequency-dependent predation: from neural modeling to three-species system dynamics. *Shimada, M., Nakayama, S., Sasakawa, K. (Univ. Tokyo) and Ishii, Y. (NIES)	L2-20 温度上昇とCyclopoidが動物プランクトン群集に与える影響 *小林宏輝 花里孝幸 (信州大 山岳総研) The effect of high temperature and Cyclopoid on the zooplankton community. Kobayashi, H. (Shinshu Univ) et al.	M2-20 東京湾で確認された微小二枚貝ガタツキ <i>Arthritica</i> sp. (Galeommatoidea: Leptonidae) の生態 *碓氷裕史 (東北大院・工学), 景山良祐 (東海大院・海洋), 早瀬善正 ((株)東海アクアノーツ), 木村賢史 (東海大・海洋), 西村修 (東北大院・工学) Ecology of the micro clam <i>Arthritica</i> sp. (Galeommatoidea: Leptonidae) from Tokyo bay. Usui, H. (Tohoku Univ.) et al.

Time	Room A	Room B	Room C	Room D	Room E
	Succession/Regeneration	Plant community	Plant-Animal interaction		
15:00	<p>A2-21 寒帯林の野火による遷移過程における植物と土壌の炭素・窒素同位体比の変化 *兵藤不二夫 (岡大・異分野コア)、日下宗一郎 (京大院・自然人類)、David Wardle (SLU) and Marie-Charlotte Heageten Nilsson(SLU) Changes in stable nitrogen and carbon isotope ratios of plants and soil along a fire chronosequence in boreal forest ecosystems. <i>Fujio HYODO (Okayama Univ.) et al.</i></p>	<p>B2-21 赤井谷地の自然再生地における植生動態 *竹原明秀, 佐々木裕子 (岩手大・人文社会) Vegetation dynamics of natural restoration area at Akaiyachi Mire. <i>Takehara, A. (Iwate Univ.) et al.</i></p>	<p>C2-21 オシメン合成酵素遺伝子を恒常的に発現させた組換えトレンニアの植物-ハダニ-捕食性ダニの三者間相互作用 *有村源一郎 (京都大・生態研セ)、下田武志 (中央農研セ)、西原昌宏 (岩手生工研セ) Ecological functions of genetically enriched (E)-β-ocimene from transgenic torenia plants for tritrophic interactions. <i>Arimura, G. (Kyoto Univ.) et al.</i></p>		
15:15	<p>A2-22 萌芽特性の異なる樹種における地下貯蔵物質～季節と個体サイズによる変動～ *村尾未奈 (東農大・院)、佐藤明 (東農大)、壁谷大介, 正木隆 (森林総研) Carbohydrate in underground storage existing woody species have a different of sprouting property ~Variation due to season and individual size~. <i>Murao, M. (Tokyo Univ. of Agric.) et al.</i></p>	<p>B2-22 南部ゴビ砂漠 (額済納: エジナ) のオアシスにおける植生とその空間的特性 山村靖夫 (茨城大・理)、堀良通 (茨城大・理)、陳俊 (西北農林科技大・動)、*塩見正衛 (放送大・茨城学セ) Vegetation and its spatial characteristics of an oasis in Ejina, south Gobi Desert, Inner Mongolia. <i>Yamamura, Y. (Ibaraki Univ.) et al.</i></p>	<p>C2-22 GABA, beta-alanine and glycine in the digestive juice of privet-specialist insects: Convergent adaptive traits against plant iridoids that suggest the existence of the cost of adaptation. *Kotaro Konno, Chikara Hirayama, Hiroe Yasui, Sachiko Okada, Masahiro Sugimura, Fumiko Yukuhiro, Yasumori Tamura, Makoto Hattori, Hiroshi Shinbo, Masatoshi Nakamura, National Institute of Agrobiological Science Tsukuba, Japan</p>		
15:30		<p>B2-23 チベット高山草原における標高差を利用した移植実験による植生の変化 *廣瀬明香 (筑波大・生物)、下野綾子 (筑波大・生命環境)、李英年 (中国科学院)、白石拓也 (筑波大院・環境)、飯村康夫 (岐阜大・流園セ)、唐艶鴻 (国環研・生物)、廣田充 (筑波大・生命環境) Vegetation changes resulted from a transplantation experiment in an alpine meadow on the Qinghai-Tibetan Plateau. <i>Hirose, H. (Univ. of Tsukuba) et al.</i></p>	<p>C2-23 Consequences of frugivore-mediated seed dispersal for the spatial and genetic structures of a neotropical palm. *Choo, J. (Univ. of Michigan), Juenger, T.J. (Univ of Texas at Austin), Simpson, B.B. (Univ of Texas at Austin)</p>		
15:45					

3/21(Wed)

Time	Room F	Room G	Room H	Room I
		Invasive species	Ecosystem management	Conservation
15:00		<p>G2-21 南極に見つかった外来イネ科植物はどこからやってきたか *辻本恵(総研大・極域)、伊村智(極地研) The origin of a non-native grass found in Antarctica. <i>Tsujimoto, M (SOKENDAI) et al.</i></p>	<p>H2-21 混交植栽人工林は生態系機能を高めるか? 長池卓男(山梨県森林研) Can mixed-plantations enhance ecological functions? <i>Nagaike, T. (Yamanashi For. Res. Inst.)</i></p>	<p>I2-21 温暖化と人為的改変が知床のオシロココマに及ぼす影響 *河口洋一(徳島大・工)、谷口義則(名城大・理工)、泉雄太郎(徳島大・工) Effects of global warming and anthropogenic impacts on Dolly Varden (<i>Salvelinus malma</i>) in Shiretoko. *<i>kawaguchi, Y. (Univ. of Tokushima) et al.</i></p>
15:15			<p>H2-22 森林の管理形態の違いに伴った林床樹木群集の機能的形質の変異 *平田晶子、酒井武、杉田久志、佐藤保(森林総研)、高橋和規(森林総研関西)、田内裕之(森林総研四国)、田中浩(森林総研) Shift in functional trait distributions in understory tree communities across forest management regimes. <i>Hirata, A. (FFPRI) et al.</i></p>	<p>I2-22 自動撮影カメラによる大学ビオトープの哺乳類モニタリング *早石周平、保坂和彦(鎌倉女子大学) Monitoring mammals at a campus biotope in Kamakura with camera traps. *<i>Hayaishi, S. et al. (Kamakura Women's Univ.)</i></p>
15:30			<p>H2-23 ニホンジカによる林床植生群集の双方向フィルタリング *鈴木牧(東大演習林), Zaal Kikvidze(東大・新領域), 落合啓二(千葉県立中央博物館), 浅田正彦(千葉県生物多様性センター), 宮下直(東大院・農・生圏システム) Two-sided filtering by sika deer on ground-layer vegetation communities. <i>Suzuki, M. (The University of Tokyo Chichibu Forest) et al.</i></p>	<p>I2-23 野生鳥類に関する獣医学ー生態学融合研究事例: カラス類の農村地域における疫学調査及び行動追跡 *長 雄一, 藤井 啓, 高田雅之, 濱原和広(道立総合研究機構) An interdisciplinary research between ecology and veterinary medicine for wild birds: individuals tracking and epidemiological survey for crows in agricultural areas. <i>Osa, Y. (Hokkaido Research Organization) et al.</i></p>
15:45			<p>H2-24 「林床植生の管理とシジュウカラの繁殖個体数」 大堀聡*(早稲田大・自然環境調査室)、黒江 美紗子(秋田県立大・生物資源) Vegetation management of forest floor and breeding population sizes of Great tit (<i>Parus major</i>). *<i>Ohori, S. (NERL of Waseda Univ.) et al.</i></p>	

3/21(Wed)

Time	Room J	Room K	Room L	Room M
	Behavior	Animal population	Animal community	Animal life history
15:00	<p>J2-21 オオニワシドリにおけるあずまやの方向性の偏り *江口和洋 (九大院・理・生物), 勝野陽子 (ふくおか湿地保全研究会) Skew of the bower orientation in the Great Bowerbird. *Eguchi, K. et al.</p>	<p>K2-21 Diversity and evolution of left-right polarity in populations of Turkish snails. <i>Páll-Gergerly, B., Asami, T.</i></p>	<p>L2-21 富栄養湖におけるケンミジンコ群集の日周鉛直移動 *戸田龍太郎(信州大・理) 花里孝幸(信州大・山岳総研) Diel vertical migrations of cyclopoid copepods in eutrophic lake. *Toda, R. (Shinshu Univ.) et al.</p>	<p>M2-21 カイメン埋在性二枚貝の個体群動態とホスト利用様式 *椿玲未、加藤真 (京大人環) High host specificity and stable size / sex distribution in a sponge-endosymbiotic bivalve. <i>Tsubaki R. (Kyoto Univ.) et al.</i></p>
15:15	<p>J2-22 ヨーロッパヒメウ <i>Phalacrocorax aristotelis</i>の羽ばたき飛行と風環境の関係 *小暮ゆきひさ、佐藤克文 (東大・大海研) Do European shag <i>Phalacrocorax aristotelis</i> change flight behavior in different wind condition? <i>Kogure, Y. (Univ. of Tokyo) et al</i></p>	<p>K2-22 Estimation of key conservation areas to sustain a regional population of Asiatic black bears based on seasonal habitat selection model. * <i>Chihiro Takahata (Shinshu Univ), Kirara Kido (Shinshu Univ), Shigeyuki Izumiya (Shinshu Univ)</i></p>	<p>L2-22 海洋原生生物 (有鐘織毛虫) の群集構造に及ぼす餌資源の栄養効果 *風間健宏(東北大院・生命), 占部城太郎(東北大院・生命) Bottom-up and top-down impacts on community structures of Tintinnid ciliates. *<i>Takehiro, K. (Tohoku Univ.) et al.</i></p>	<p>M2-22 高山湖沼におけるミジンコとケンミジンコの生存戦略の比較 *平野真聡 (信州大・院), 花里孝幸(信州大・山岳総研) Comparison of survival strategies between <i>Daphnia</i> and <i>Acanthodiptomus</i> in alpine lake. *<i>Hirano, M. (Shinshu Univ.) et al.</i></p>
15:30		<p>K2-23 Effects of diet change on the irruptive population dynamics of sika deer on Nakanoshima Island, Hokkaido, Japan. <i>Matsuda, H. (Yokohama Nat'l Univ.), Konno, K. (Yokohama Nat'l Univ.), Kaji, K. (Tokyo Univ. Agr. Tech)</i></p>	<p>L2-23 アカイソガニ、イソガニ、ヒライソガニの生息場所の違い 戸田紗綾 (神奈川大・理) Habitat difference in <i>Cyclograpsus intermedius, Hemigrapsus sanguineus</i> and <i>Gaetice depressus</i> (Grapsidae:Varuninae). <i>TODA, S. (Univ.kanagawa)</i></p>	<p>M2-23 水草が放出する化学物質と殺虫剤がミジンコに与える複合影響 *井上 実佳 (信州大院・山岳総研), 花里 孝幸 (信州大・山岳総研) The compound effect of allelopathic substance from submerged macrophyte and insecticide on life history of <i>Daphnia</i>. *<i>Inoue, M. (Shinshu Univ.) et al.</i></p>
15:45		<p>K2-24 Mammal abundance affects the distribution of terrestrial blood-feeding leeches in Yakushima. <i>Hanya, G. (Kyoto University) et al.</i></p>	<p>L2-24 全国沿岸のアマモ藻場における魚類群集の広域比較 *小路淳、福田温史、上村泰洋 (広島大・生物生産) ほか Fish community structures in seagrass beds in coastal waters of Japan. <i>Shioji, J. (Hiroshima Univ.) et al.</i></p>	

Poster Sessions 18 March (Sun) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

Presentations with English title and author names (affiliations) will be conducted in English.
Presentations with English and Japanese title and author names (affiliations) will be conducted in Japanese.

Plant community

- P1-001A#** Effect of bryophyte communities for establishment of fern gametophytes and young sporophytes on dry and steep slopes. *Mizuno, T. (Graduate School of Horticulture, Chiba Univ.), Takezaki, H. (Faculty of Horticulture, Chiba Univ.), Momohara, A., Okitsu, S. (Graduate School of Horticulture, Chiba Univ.)
- P1-002A#** Differences in the vegetation of the cool temperate zone between Sado Island and mainland. *Takahashi, M. (Niigata Univ.), Kawanishi, M. (Kagoshima Univ.), Homma, K. (Niigata Univ.), Sakio, H. (Niigata Univ.)
- P1-004A#** Estimation of forest structure in steep mountainous terrain using LiDAR. *Ryo Kitagawa (YNU), Akira Kato (Chiba Univ.), Akira Mori (YNU), Akiko Sakai (YNU)
- P1-005A#** Distribution pattern of pteridophytes in Aichi prefecture, represented by species assembly and density. *Tanaka, T. (Shinshu Univ.), Sato, T. (Shinshu Univ.)
- P1-006A#** Scale-free properties of competition network between individuals in plant population. *Nakagawa, Y. (Univ. of Tsukuba), Yokozawa, M. (NIAES), Hara, T. (Hokkaido Univ.)
- P1-007A#** Genetic and species diversities on the communities of four *Quercus* species in the northern Tunisia. *Sugiyama, S. (Tsukuba Univ.), Kawada, K. (Tsukuba Univ. ARENA), Matsumoto, A. (FFPRI), Smaoui A. (CBBC), Nakamura, T. (Tsukuba Univ.), Tsumura, Y. (FFPRI, Tsukuba Univ.)
- P1-008A#** Actual vegetation in the mangroves affected with shrimp farming practices. *Toe Toe Aung, 'Mochida Yukira', Yokohama National University
- P1-009A#** Predicting the proportion of litter fall from five dominant tree species in Kusaki research site, eastern Japan. *Fukamachi, A., Watanabe, N., Kinoshita, H., Kaneko, M., Hoshino, Y. (Tokyo Univ. Agri. & Tech.)
- P1-010A#** Comparison of sapling architecture among mixed dipterocarp, heath, and peat swamp forests in Kalimantan. Atikah T.D (Hokk.Univ) Kohyama T.(Hokk.univ)
- P1-011A#** Tree community patterns of woody savanna in Benin under the influence of fire disturbance. OROU MATILO T.B. A.*, KOHYAMA T., MIYATA R.
- P1-012A#** Flora and classification of forest vegetation in Jisim Island, Southern Korea. *Park, J. G., An, J. B., Park, S. B., An, H. C., Choo, G. C. (Gyeongnam Nat. Univ. of Sci. & Tech.)
- P1-013A#** The Effects of Disturbing Agents on the Release and Accumulation of Sulfur in *Spartina alterniflora* Marsh. ZHAO, hui. (Nanjing university)
- P1-014A#** The Relationships between Local Abundance, Range Size and Niche Breadth in the Woody Plants in a Mountain Context. *Liu Y, Shen ZH (Peking Univ.)
- P1-015J#** Pattern of wetland plant species occurrence in a rice paddy canal network on the Echigo Plain, Japan. *Matsumoto, S. (Niigata Univ.), Ishida, S. (NIES), Takanose, Y. (Green-sigma Co., Ltd.), Kamitani, T. (Niigata Univ.)
- P1-016J#** Distribution of riparian forest tree species on landslides in a heavy snowfall region. *Saito, M., Aoki, T. (Kanazawa Univ.)

- P1-017J#** Decrease in plant diversity due to changes in management measures and land abandonment in meadows. *Nagata, Y. Ushimaru, A. (Kobe Univ.)
- P1-018J#** Litterfall dynamics of three mangrove species of family Rhizophoraceae in Manko Wetland, Okinawa. *Sharma, S., Kamruzzaman, M. (Univ. Ryukyus), Hoque, A.T.M.R. (Chittagong Univ.), Hagihara, A. (Univ. Ryukyus)
- P1-019J#** Present state of grassland vegetation and tasks to conservation in Inzai city, Chiba prefecture. *Kumagai, T. Hoshino, Y. Yoshikawa, M. (Tokyo Univ. Agre & Tech)
- P1-020J#** Variation in alpine snowbed community and soil fertility along a snowmelt gradient in Murodo Daira, Tateyama Mountains of central Japan. *Suzuki, T. (Univ. Toyama), Hastushika, H. (TESC), Ida, H. (TCSM), Kawada, K. (Univ. Toyama), Wada, N. (Univ. Toyama)
- P1-021J#** Lastglacial plant macrofossil assemblages below the Aira-Tn Tephra dominated by herbaceous plants in Shika, South Kyushu, Miyazaki, Japan. *SUGIURA, M. (Nagoya Univ.), MOMOHARA, A. (Chiba Univ.), SHIMA, M., MURAKAMI, M., MIYAKE, N. (Kochi Univ.), AKAZAKI, H., and MATSUDA, K. (Miyazaki Prefectural Museum of Nature and History)

Plant life history · Plant population

- P1-022A** Nitrogen utilization and life cycle of *Sabina vulgaris* developing islands of fertility in a semi-arid desert in northern China. *Ohte, N. (Univ. Tokyo), Shimizu, M., Tokuchi, N. (Kyoto Univ.)
- P1-023A** What controls the global distribution of Japanese endemic hemlock, *Tsuga diversifolia*? Influence of historical habitat dynamics on the current distribution patterns. Tsuyama, I. (FFPRI), Nakao, K. (FFPRI), Higa, M. (FFPRI), Matsui, T. (FFPRI) and Tanaka, N. (FFPRI)
- P1-024A** DBH-height relationships of tree population revisited. Sumida, A. (Hokkaido Univ.), Miyaura, T. (Ryukoku Univ.)
- P1-025A** Dynamics of 28 populations of *Arabidopsis kamchatica* in 3 years: testing altitudinal shift in critical life history stages. *Onda, Y., Kenta, T. (Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba)
- P1-026A** Effects of genet structure on rhizome biomass in the populations of *Fallopia japonica*. *Suzuki, J.I., Tsunoda, T. (Tokyo Metropolitan University)
- P1-027A** Linking size-dependent growth and mortality with architectural traits across 145 co-occurring tropical tree species. *Iida, Y., Kohyama, T., Kubo, T. (Hokkaido Univ.), Kassim, A. (FRIM), Potts, M. (UC Berkley), Sterck, F., Poorter, L. (Wageningen Univ.)
- P1-028A** Frequency and spatial patterning of clonal reproduction in *Cryptomeria japonica* natural population. Kimura, M., Tsumura, Y., Chiba, Y., Kabeya, D., Saito, T., Moriguchi, Y., Uchiyama, K., Migita, C.(FFPRI)
- P1-029A** Chasmophytes flooded by typhoons in 2011 along the Tama River, Japan. *Ashizawa, K., Kuramoto, N. (Meiji Univ.)
- P1-030J** Long-term dynamics of tree biomass in fragmented forests: inference from patterns along a gradient of forest size. *Tomimatsu, H. (Tohoku Univ.), Yamagishi, H. (Hirosaki

Poster Sessions 18 March (Sun) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

Univ.), Suzuki, S.N. (Japan Wildlife Research Center), Konno, Y. (Obihiro Univ of Agriculture & Veterinary Medicine)

P1-031J Strong genetic drift and the diversity decline at the northward expanding marginal populations of *Fagus crenata*. *Kitamura, K. Matsui, T. (FFPRI) Kobayashi, M. (Echigo-Matsunoyama Mus. Nat. Sci.) Saitou, H. (Kuromatsunai Beech Tree Mus.) Namikawa, K. (Hokkaido Univ. Education) Tsuda, Y. (Uppsala University)

P1-032J Recent tendency of diameter growth of trees in a lucidophyllous forest at the Aya Research Site - Analysis of data in a LTER site in southwest Japan. *Saito, S., Sato, T. (FFPRI), Niiyama, K. (Tohoku Research Center, FFPRI), Nomiya H. (kyushu Research Center, FFPRI)

P1-033J Utility of flowering genes as nuclear DNA markers to detect putative hybrid species in Japanese dwarf bamboos. Hisamoto, Y. (Univ. Tokyo)

P1-034J 進化し続けるイブキ・ハクサンハタザオ：機能遺伝子の時空間変動 *森長真一, 岩崎貴也 (東大・総合文化), 永野惇 (京大・生態研), 伊藤元己 (東大・総合文化)
Spatio-temporal variations in functional genes in *Arabidopsis halleri* subsp. *gemmifera*. Morinaga, S.-I. (Univ. Tokyo) et al.

P1-035J 大型藻類における haploid-diploid 生活環の進化についての集団遺伝学的解析とその分布 *別所和博 (九大シス生), 巖佐庸 (九大理)

The evolution of haploid-diploid life cycles of macroalgae and their relative dominance. Bessho, K. (Kyushu Univ.) et al.

P1-036J アカマツ天然集団の球果形質変異と核 SSR に基づく遺伝変異の関係 *岩泉正和 (森林総研林育七関西), 大谷雅人, 那須仁弥, 平岡宏一, 宮本尚子 (森林総研林育セ), 高橋誠 (森林総研林育セ九州)

Relationship between the variation in cone characteristics and the genetic variation based on nuclear SSRs in *Pinus densiflora* natural populations. *Masakazu G. Iwaizumi (Kansai Regional Breeding Office, FTBC, FFPRI) et al.

P1-037J 上高地・槍穂地域に侵入したオオバコの分布と生育特性 *渡邊修, 久野雄大 (信大農)

Growth characteristics and distribution of *Plantago asiatica* L. invaded to Kamikochi mountainous area. *Watanabe, O. (Shinshu Univ.) et al.

P1-038J 生育地の分断化が多年生林床植物オオバナノエンレイソウ集団の各生活史段階の遺伝的多様性に与える影響 *渡辺崇史, 杉木学, 大原雅 (北大・院・環境科学)

The effect of habitat fragmentation on genetic diversity of each life history stage of perennial understory herb, *Trillium camschatcense*. Watanabe, T. (Hokkaido Univ.) et al.

P1-039J 栄養塩パッチが植物の成長に及ぼす影響は、パッチの出現時期と利用可能な栄養塩量により異なる *松井萌恵, 可知直毅, 鈴木準一郎 (首都大院・理工・生命)

Different effects of nutrient patches on plant growth depending on the timing of patch appearance and the available amounts of nutrients. Matsui, M. (Tokyo Metropolitan Univ.) et al.

P1-040J 下層植生のササの除去が樹木の空間分布に及ぼす影響 *藤部拓己 (北大・環境科学院), 原登志彦, 隅田明洋, 長谷川成明 (北大・低温研)

Effects of understory dwarf bamboo on spatial distribution pattern of overstory trees. Fujibe, T. (Hokkaido Univ.) et al.

P1-041J 栄養塩濃度と物理的障害物の密度がホソムギの成長に与える影響 山根理紗子*, 可知直毅, 鈴木準一郎 (首都大・理工・生命)

Effects of nutrient amounts and densities of physical obstructions on growth of *Lolium perenne*. Yamane, R. (Tokyo Metropolitan Univ.) et al.

P1-042J 季節的環境下におけるハクサンハタザオのサイズ依存性開花 *長岡光洋 (京大・生態研)
Size-dependent flowering of *Arabidopsis halleri* in seasonal environment. *M. Nagaoka (Kyoto-u, CER)

P1-043J 富士山から伊豆諸島に生育するススキとイタドリ の生態学的・分類地理学的研究 *富田美紀 (静岡大 理), 徳岡 徹 (静岡大 理), 吉永光一 (静岡大 理), 増沢武弘 (静岡大 理)

Ecological and Phytogeographical study of *Polygonum cuspidatum* and *Miscanthus sinensis* among Mt.Fuji and Izu islands.

*Tomita, M (Shizuoka Univ.) et al.

P1-044J 人工林化が林床草本ミヤコアオイのクローン構造に及ぼす影響 *阪拳志郎 (大阪教育大・理科教育), 荒木希和子, 工藤洋 (京大・生態研), 石田清 (弘前大・農学生命科学), 岡崎純子 (大阪教育大)

Clonal structure of a forest floor herb, *Asarum asperum*. Saka, K. (Osaka Kyoiku Univ.) et al.

P1-045J 尾瀬・大江湿原におけるニッコウキスゲへのシカ食害の影響：被食シュートの追跡結果 *高橋啓樹, 木村勝彦

Influence of feeding damage by deer at *Hemerocallis middendorffii* Trautv. et Mey. var. *esculenta* (Koidz.) Ohwi in Oze-Oe-marsh :follow-up result of eaten shoot. *Hiroki Takahashi et al.

Plant ecophysiology

P1-046A# Effects of Sand Dune Shifting on the Growth of Root System of *Salix cheilophila* in Mu-us Sandy Land, Inner Mongolia, China. *Teraminami, T. (Okayama Univ.), Nakashima, A. (Wakayama Univ.), Ominami, M. (Wakayama Univ.), Zhang, G.S. (Inner Mongolia Agricultural Univ.), Yoshikawa, K. (Okayama Univ.)

P1-047A# Succulent tree-top leaves of tall *Sequoia sempervirens* store water. *Azuma, W. (Kobe Univ.), Ishii, H. (Kobe Univ.), Sillett, S.C. (Humboldt State Univ.)

P1-048A# A mechanistic model controlling leaf/root biomass allocation in individual plant level. *Sugiura, D., Tateno, M (Tokyo Univ.)

P1-049A# The role of ice plant aquaporin on photosynthesis in tobacco. Kawase M (KIT)*, Hanba Y (KIT), Katsuhara M (Okayama Univ)

P1-050A# Comparisons of male and female *Helwingia japonica* from the stand point of allocation patterns and habitats. *Totsuka, S., Sakio, H., Homma, K. (Niigata Univ.)

P1-051A# Characteristics of stresses in tree branches under the mechanical environment in the field. Minamino, R., Tateno, M.(Univ. Tokyo)

P1-052A# Solar radiation interception by Kudzu (*Pueraria lobata*) in relation to vine elongation and leaf development. *Koyama, T. (Nagoya Univ.), Yoshinaga, M. (Meijo Univ.), Maeda, K. (Nagoya Univ.), Yamauchi, A. (Nagoya Univ.)

P1-053A# The photosynthetic limitations of some fern species under soil water deficit. *Nishida, K. (Kyoto Inst. Tech.), Hanba, T. Y. (Kyoto Inst. Tech.)

P1-054A# Nutrient distribution in bamboo. *Umemura, M., Takenaka, C. (Nagoya Univ.)

P1-055A# Growth and carbon use in *Betula ermanii* at the treeline on Changbai mountain in northeast China. *Wang, Q.W. (Tohoku Univ.), Yu D.P. (Ins. Applied Ecology, CAS)

P1-056A# The effect of snow pack on the leaf-opening

Poster Sessions 18 March (Sun) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

phenology of *Fagus crenata* with special reference to snow reflection and sap velocity. Hisano, M. (Niigata Univ.), Homma, K. (Niigata Univ.)

P1-057J# Cavitation Resistance and Xylem Recovery: Does Photosynthetic Capacity Decide Hydraulic Strategy? *Ogasa, M.1, Miki, N.1, Yamanaka, N.2, Yoshikawa, K.1 (1.Okayama Univ., 2.Tottori Univ.)

P1-058J# Stand structure and environmental conditions of *Populus euphratica* forest in Ejina, Inner Mongolia, China. *Li, X., Kataoka M. (Okayama Univ.), Zhang, G., Wang, L. (Inner Mongolia Agri. Univ.), Li, Y. (Agri. Univ. of Hebei), Yoshikawa, K. (Okayama Univ.)

P1-059J# Rhizospheric *Pseudomonas putida* could influence Zn absorption of *Cicuta virosa*. *Satoshi Nagata (University of Tsukuba, Life and Environmental Sciences), Keiko Yamaji (University of Tsukuba, Life and Environmental Sciences)

P1-060J# Seasonal change in temperature response of photosynthesis in *Quercus serrata* canopy leaves exposed to experimental warming. *Yamaguchi, D. (Tohoku Univ.), Muller, O. (Colorado Univ.), Nakaji, T. (Hokkaido Univ.), Hiura, T. (Hokkaido Univ.), Hikosaka, K. (Tohoku Univ.)

P1-061J# the difference in Rubisco-limited photosynthesis among *Polygonum cuspidatum* ecotypes inhabiting different latitudes and altitudes. *Machino, S., Nagano, S., Hikosaka, K. (Tohoku Univ.)

P1-062J# - Endophyte capture Zn - effect Zn accumulation in root of *Cicuta virosa*. *Shunsuke, O., Daisuke, K., Satoshi, N., Keiko, Y., Toshiaki, N., Hiroo, U., Nobuhiko, N. (Grad. Sch. Life Environ. Sci., Univ. Tsukuba., Japan)

P1-063J# Evaluation of salt tolerance of desert plants using carbon isotope ratio. *Hara, N., Matsuo, N. (Mie Univ.), Imai, K. (Business College Excellent), Imada, S. (Div. Hydrol. Sci., Desert Research Institute, Las Vegas, NV, USA), Maimaiti, A., Yamanaka, N. (Arid Land Reserch Center, Tottori Univ.)

P1-064J# Seasonal pattern of photosynthetic traits of *Sasa Kurilensis* along an elevation gradient. Yuta Aoshima. Rie Miyata. Gaku Kudo. (Hokkaido Univ.)

P1-065J# Phenology and litterfall of the mangrove *Kandelia obovata*. *Kamruzzaman, M. (University of the Ryukyus), Sharma S. (University of the Ryukyus), Hagihara A (University of the Ryukyus)

P1-066J# Photosynthetic responses to water and light on Arctic lichens and their photobionts. *Inoue, T. (SOKENDAI), Kudoh, S. (SOKENDAI, NIPR), Uchida, M. (SOKENDAI, NIPR), Tanabe, Y. (Tokyo Univ.), Kosugi, M. (NIPR), Inoue, M. (Akita Univ.), Kanda, H. (NIPR)

P1-067J# Positive chemotaxis of root-endophytic bacteria towards root extract from *Carex kobomugi* and its antifungal activity. *Hiroaki, M. (Tsukuba Univ.), Masaru, A. (Geosci. Res. Lab., Co., Ltd), Katsuchi, K. (Tsukuba Univ.), Keiko, Y. (Tsukuba Univ.)

P1-068J# Functional relationship between *Photinia's* red. Wakimoto, T. (Ryukoku Univ.) et al.

P1-069J# Does *Dionaea* growing in low soil nitrogen make better fly traps? Sawa, T. (Ryukoku Univ.) et al.

a next generation sequencer. *Matsuoka, S. (CER. Kyoto Univ.), Sakaguchi, C. (CER. Kyoto Univ.), Ito, K. (CER. Kyoto Univ.), Yazawa, S. (Kyoto Univ.), Nishimura, O. (Kyoto Univ.), Hirose, D. (Nihon Univ.), Osono, T. (CER. Kyoto Univ.)

P1-071A# Diversity of Xylariaceous fungi on living and dead leaves: endophytes become saprophytes? *Ikeda, A. (CER, Kyoto Univ.), Hirose, D. (Nihon Univ.), Matsuoka, S., Osono, T. (CER, Kyoto Univ.)

P1-072A# Bleached area on leaf litter of *Betula ermanii* and *Quercus crispula* along an altitudinal gradient on Mt. Rausu, northern Japan. *Hagiwara, Y., Osono, T. (Kyoto Univ.), Hirose, D. (Nihon Univ.), Mizumachi, E. (Kyoto Univ.), Mori A.S. (Yokohama National Univ.)

P1-073A# Next-generation sequencing reveals the hyperdiversity of endophytic fungi associated with tree leaves in tropical forests. *C. Sakaguchi, S. Matsuoka, K. Itoh (CER, Kyoto Univ.), D. Hirose (Nihon Univ.), S. Yazawa (gCOE Program, Kyoto Univ.), O. Nishimura (Dept. Biophys & gCOE Program, Kyoto Univ.), A. Tanabe (Division of Biological Science, Grad. Sch. Science, Kyoto Univ.), H. Toju (The Hakubi Center, Kyoto Univ.), T. Osono (CER, Kyoto Univ.)

P1-074A# The vertical distribution of polypores in a Bornean tropical rain forest. *Hori, M. (Nagoya Univ.), Yamashita, S. (FFPRI), Tsutomu, H. (FFPRI), Nakagawa, M. (Nagoya Univ.)

P1-075A# cellular-level sex allocation in homothallic diatom. *Shirokawa, Y. (Univ. Tokyo), Shimada, M. (Univ. Tokyo), Wakamoto, Y. (Univ. Tokyo)

P1-076A# Analysis of bacterial communities in water retting and enzymatic retting liquid by PCR-DGGE. *Hou, L.B. (Yokohama national Univ.), Liu, X.L. (Qiqihar Univ.), Nokamori, T. (Yokohama national Univ.), Kaneko, N. (Yokohama national Univ.)

P1-077A# The spatio-temporal distribution of *dsrB*-encoding microbial community structures in response to environmental gradients in the sediments of two brackish lagoons. *Muraoka A. (Tohoku Univ.), Kanaya G. (NIES), Shikano S. (Tohoku Univ.)

P1-078A# Biofilmology as the newest area of microbiology. Aya Murakami

P1-079A# Biogeography of bacterial community along an environmental gradient in the southern East China Sea. *Yeh, Y.C. (National Taiwan Univ.), Gong, G.C. (National Taiwan Ocean Univ.), Hsieh, C.H. (National Taiwan Univ.)

P1-080J# Changes in Ectomycorrhizal Community of *Quercus liaotungensis* Forest along Successional Stages in Loess Plateau, China. *Zhang, J. (Tottori Univ.), Taniguchi T. (Tottori Univ.), Du S. (ISWC of CAS), Liu G.B. (ISWC of CAS), Yamanaka N. (Tottori Univ.)

P1-081J# Ecological characteristics of polar willow pathogenic fungi in High Arctic Norway. Shota Masumoto (SOKENDAI), Motoaki Tojo (Osaka Pref. Univ.), Masaki Uchida (NIPR), Satoshi Imura (NIPR)

P1-082J# Groth of the filamentous photosynthetic bacteria *Chloroflexus aggregans* around the border between anaerobic and microaerobic environments. *Fukushima, S., Otaki, H., Matuura, K., Haruta, S. (Tokyo Metropolitan Univ.)

Fungus • Microbe

P1-070A# Detection of mycorrhizal fungi in forest floor organic substrate in a subtropical forest in Japan using

Landscape • Urban area

P1-083A Recent actual fire events and sedimentary charcoal records from irrigation ponds in the Edajima Island, Hiroshima Bay, southwestern Japan. *Miyake, N.,

Poster Sessions 18 March (Sun) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

- Inao, H. (Kochi Univ.)
- P1-084A** Effects of patch area and connectivity on distribution of raccoon dog in urban remnant forests. *Koike, S., Soga, M. (Tokyo Univ. Agr. and Tech.)
- P1-085A** Factors determining amphibian distribution in urban areas. *Fuyuki, A. (Hokkaido Univ.), Yamaura, Y. (Hokkaido Univ.), Nakajima, Y. (Hokkaido Univ.), Ishiyama, N. (Hokkaido Univ.), Akasaka, T. (Hokkaido Univ.), Nakamura, F. (Hokkaido Univ.)
- P1-086A** Genetic diversity among butterfly populations in urban greeneries of Tokyo. *Kondo, N. I. (NIES), Ohbayashi, K., Hodoki, Y. (Kyoto Univ.)
- P1-087A** Structure and dynamics of bog vegetation on Midagahara moor in the Northern Alps. Ishida, M. (Gifu Univ.),
- P1-088A** Risk map for avian influenza in Japan. *Moriguchi, S., Onuma, M., Goka, K. (National Institute for Environmental Studies)
- P1-089A** A test of graph theoretical approach in freshwater ecosystem: relationship between pond connectivity and fish diversity. Ishiyama, N., Akasaka, T., Nakamura, F. (Hokkaido Univ.)
- P1-090A** Biodiversity assesment on Satoyama landscapes in Japan based on long-distance line-transect with indicator plant species. *Kobayashi, Y., Koike, F., Sugawara, N. (Yokohama National Univ.)
- P1-091A** Landscape configuration alters the effects of abandoned rice fields on frog densities. *Kuroe, M. (Akita Pre. Univ.), Makita, A. (Akita Pre. Univ.)
- P1-092A** Evaluation of sustainable landscape-related lifestyles adapted to extreme seasonal pulse flooding in the Cambodian lowlands. *Hirabuki, Y. (Tohoku Gakuin Univ.), Tsukawaki, S. (Kanazawa Univ.), Araki, Y. (Saitama Univ.), Suzuki, K. (Yokohama National Univ.), Tomita, M. (Tokyo Univ. Info. Sci.), Peou, H. (APSARA Authority), Yongyut, T. (Kasetsart Univ.)
- P1-093A** Characteristics of landscapes in disaster areas of the Great East Japan Earthquake: Toward reconstruction with local uniqueness. Imanishi, J., Sasaki, T., Kang, N., Iida, Y., Kato, I., Chen, C., Ano, A., Isezaki, M., Toma, Y., Nishimura, T., Yoshioka, K., Okada, F., Higashiguchi, R., Fumoto, S. (Kyoto Univ.)
- P1-094A** Spatial classification of the suitable coastal seascape structure for fish species. *Hori, M. (Fisheries Research Agency), Yamakita, T. (Univ. Tokyo), Watanabe, K. (Hokkaido Univ), Yoshida, G (FRA) and Sudo, H. (FRA).
- P1-095A** Application of recreation opportunity spectrum in National Park : A case study of Chubusangaku nationaol park, Nagano Prefecture. *Oishi, Y. (Shinshu Univ.), Okubo, K. (Shinshu Univ.), Uehara, M. (Shinshu Univ.), Sasaki, K. (Shinshu Univ.)
- P1-096A** A post-glacial history of semi-natural grasslands in central Japan and its causation to distributions of grassland species of bumblebees. *Suka, T. (Nagano Environ. Conserv. Res. Inst.), Ushimaru, A. (Kobe Univ.), Tanaka, H. (Kyoto Univ.) and Yumoto, T. (Res. Inst. Humanity and Nature)
- P1-097A** Landform evolution and spatial patterns of non-forest vegetation in the central western Cascade Range, U. S. A. *Takaoka, S. (Senshu Univ.), Swanson, F.J. (USDA)
- P1-098A** Spatiotemporal pattern of the expansion of bamboo groves during six decades; a case study in Mt. Hachimen, Shiga Prefecture, Japan. Suzuki, S. (Risssho Univ.)
- P1-099A** Visibility and selection of nest sites in oriental white stork. *Naito, K., Mitsuhashi, H. and Ezaki, Y. (Univ. Hyogo)
- P1-100A** Clarification of the relationship between the landscape and river water quality and waterdhed vegetation water. Miura, K. (Yokohama National Univ.) et al.
- P1-101A** Forest area change and its driving factors in Indonesia. *Tsuji, R., Yumoto T. (RIHN), Kitamura, S. (Museum Nat & Human Act, Hyogo), Djamiluddin, I. (Kyushu Univ)
- P1-102A** Comparative Analysis and Ecological Evaluation of Vegetation Landscape Structures between Two Cities Characterized by their Own Potential Natural Vegetation. Hattori, C. (Yokohama Natn. Univ.), *Ohno, K. (Yokohama Natn. Univ.)
- P1-103A** Predicting bird distribution in Sapporo using NDVI. *Nakajima, Y., Yamaura, Y., Akasaka, T., Aikoh, T., Mishima, Y., Morimoto, J., Nakamura, F. (Hokkaido Univ.)
- P1-104A** Impact of land use on bird community in tropical peat land in Indonesia. *Fujita, M. S., Samejima, H. (Kyoto Univ.), Haryadi, D. S., Muhammad, A. (Riau Univ.)
- P1-105A** Impact of urbanization on the evergreen broadleaf forests in the Tokyo metropolitan area over the last ca. 30 years. Furukawa, T. (Yokohama National Univ.), Kuboyama, E. (Itabashi Trop. Bot. Garden), Saito, M. (Yokohama National Univ.), Koyanagi, T. (NIAES), Fujiwara, K. (Yokohama City Univ.)
- P1-106A** Graph-theoretic approaches for the forest network management in agro-ecosystems at multi-resolution: the significance of riparian forest patch. Akasaka T., Yamaura Y., Nakamura F. (Hokkaido univ.)
- P1-107A** The climate change impact on potential habitats of *Abies nephrolepis* on the East Asian continent in comparison with that on *Abies* species in Japan. *Tanaka, N., Nakao, K., Tsuyama, I., Higa, M., Nakazono, E., Matsui, T. (FFPRI)
- P1-108J** Differential response of three species of roadside trees to summer water stress. *Osone, Y. (Tokyo Metropolitan Univ.), Ishida, A. (Kyoto Univ.), Kawarasaki, S. (Tokyo Metropolitan Univ.), Inoue, G. (Otsuma Women's Univ.) Yazaki, K. (FFPRI), Kachi, N. (Tokyo Metropolitan Univ.)
- P1-109J** 名古屋中心市街地におけるチョウ類の移入と景観構造 - プランター設置による実証実験 - *三輪隆・小島倫直・河崎泰了 (竹中工務店), 伊勢紀・伊東憲正・澤田昭男 (地域環境計画), 三橋弘宗 (兵庫県立大)
- Landscape structure mediated the butterfly colonization in central Nagoya city area; experimental setting of planters.** *Miyata, T. (Takenaka Corp.) et al.
- P1-110J** 狩猟者情報を利用したエゾシカの移動分散における地理的障壁の評価の試み *濱原和広, 高田雅之, 宇野裕之 (道総研・環境科学研究センター)
- Evaluation of geographical barriers to expanding the distribution of sika deer using hunter observation data.** Hamahara, K. (Hokkaido Research Organization) et al.
- P1-111J** ランドスケープ構造が小水域への水生昆虫の移入と食物網形成に与える影響 *今井淳一 (東大・農), 角谷拓 (国環研), 平山亜希子 (福井県自然環境課), 松村俊幸 (福井県自然保護センター), 鷺谷いづみ (東大・農)
- Effects of landscape structure on immigration and food-web formation of aquatic insects.** Imai, J. (Tokyo Univ.) et al.
- P1-112J** 鳥類群集の種多様性を指標とした都市環境の評価 *相澤章仁, 大山ゆりあ, 加藤顕, 小林達明 (千葉大・院・

Poster Sessions 18 March (Sun) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

園芸学)

Urban environmental assessment using avian species diversity index. Aizawa, A. (Chiba Univ.) et al.

P1-113J モンゴル国の過放牧地域におけるプラントハタネズミの分布と拡大 *川島健二 (酪農学園大学大学院), 星野 弘方 (酪農学園大学・環境), S. Ganzorig (酪農学園大学・環境), 澤向麻里絵 (酪農学園大学大学院), 浅川満彦 (酪農学園大学・獣医), N. Batsaikhan (モンゴル国立大学・農)

The distribution and expansion of the Brandt's vole (*Microtus brandti*) in the overgrazing area of Mongolia. Kenji K. (Rakuno Univ) et al.

P1-114J 都市公園の里山管理による市民の意識変化～市民団体と指定管理者の関係に着目して～ *伊藤邦泰 (明大院・農), 倉本宣 (明大・農)

Changes in citizen consciousness by satoyama management in urban parks: emphasis on the relation between the civic group and the designated manager. Kuniyasu, I. (Meiji Univ.) et al.

P1-115J 北海道十勝地方における中・大型哺乳類による河畔林の利用 (予報) *吉松大基, 高田まゆら, 柳川久 (帯畜大)
Preliminaries study on use of riparian forests by middle-size and large-mammals in Tokachi, Hokkaido. Yoshimatsu, D. (Obihiro Univ. of Agriculture and Veterinary Medicine) et al.

P1-116J 湖底表層堆積物中の花粉組成に基づく立山みくりが池と木崎湖周辺における過去100年の植生モニタリング *林 竜馬, 高原 光 (京都府大), 佐々木尚子 (地球研), 兵藤不二夫 (岡山大・異分野コア), 榎木玲美・加 三千宣 (愛媛大・SRFC)・牧野 渡・占都城太郎 (東北大・生命)

Vegetation monitoring during the last century around Mikuriga-ike and Lake Kizaki, central Japan, based on pollen assemblages in lake surface sediments. *Hayashi, R. (Kyoto Pref. Univ.) et al.

P1-117J 湖底表層堆積物中の花粉組成に基づく羅臼湖, ニセコ大沼, 阿寒湖周辺における過去100年の植生モニタリング *佐々木尚子 (地球研), 林 竜馬, 高原 光 (京都府大), 兵藤不二夫 (岡山大・異分野コア), 榎木玲美・加 三千宣 (愛媛大・SRFC)・牧野 渡・占都城太郎 (東北大・生命)

Vegetation monitoring during the last century around three lakes in Hokkaido, northern Japan, based on pollen assemblages in lake surface sediments. *Sasaki, N. (RIHN) et al.

P1-118J 近縁な汽水性希少ハゼ類の生息環境の違い～複数の空間階層に着目して～ *乾隆帝 (徳島大院工), 江口勝久 (佐賀県玄海セ), 中島淳 (福岡県保環研), 竹村紫苑 (徳島大院工), 鬼倉徳雄 (九大院農), 鎌田磨人 (徳島大院工)

Differences in habitat use between two closely related threatened gobies in riverine estuaries. Inui, R. (Tokushima Univ.) et al.

P1-119J 種の多様性を規定する都市の景観構造 宮田弘樹 (竹中工務店), *伊勢紀 (地域環境計画), 三輪隆・北野正人 (竹中工務店), 三橋弘宗 (兵庫県立大), 伊東憲正・鈴木明子 (地域環境計画)

Ecological diversity of birds and insects in relation to the urban landscape structure. Miyata, H. (Takenaka Corporation) et al.

P1-120J 地区スケールでの鳥類群集の組成に影響を与える環境要因は何か? 大山ゆりあ, 相澤章仁, 加藤頭, 小林達明 (千葉大・院・園芸学)

Which environmental factors affect the species composition of bird community at a district scale? Oyama, Y. (Chiba Univ.) et al.

Succession/Regeneration

P1-121A# Regeneration of coppice hardwood forest after mass dieback by oak wilt disease in snowy region. *Shirai, K., Kaneko, Y., Homma, K. (Niigata Univ.)

P1-122A# Regeneration of *Cryptomeria japonica* Forest after Typhoon Disturbance in a Snowy Region.

*Nagashima, T. (Niigata Univ.), Sakio, H. (Niigata Univ.)

P1-123A# Coexistence of riparian trees on debris flow site of the Okochi River, Sado island. Kawakami, Y. (Niigata Univ.) et al.

P1-124A# Spatial distribution of *Fagus crenata* seedlings and saplings in a cool temperate old-growth forest of western Japan: Effects of dwarf bamboo, topographic features, and canopy openness. *Akaji, Y. (Okayama Univ.), Makimoto, T. (Okayama Pref.), Kinoshita, S. (Okayama Univ.), Otoda, T. (Okayama Univ.), Miyazaki, Y. (Okayama Univ.), Hirobe, M. (Okayama Univ.), Mizunaga, H. (Shizuoka Univ.), Sakamoto, K. (Okayama Univ.), Yamamoto, S. (Okayama Univ.)

P1-125A# Interspecific variation in size dependent resprouting ability of temperate trees and its adaptive significance. *Shibata, R. (Tohoku Univ.), Tanaka, H. (FFPRI), Shibata, M. (FFPRI Tohoku), Iida, S. (FFPRI Hokkaido), Hatta, F., Kurokawa, H., Nakashizuka, T. (Tohoku Univ.)

P1-126A# White Spruce Regeneration, Early Growth, and Biodiversity Conservation in Stands of Management Origin Versus Natural Origin. *Morimoto, M., Juday, G.P. (University of Alaska Fairbanks)

P1-127A# Upward shift of the establishment area of canopy tree species during the past decades in central Japan. Koide, D. (Yokohama Nat. Univ.) et al.

P1-128J# Relationship between species traits and local extinction rate in each management strategy. *Ishida, B. (Tohoku Univ.), Masaki, T. (FFPRI), Tanaka, H. (FFPRI), Nakashizuka, T. (Tohoku Univ.)

P1-129J# Effect of canopy and debris disturbances on the structure of sapling community in a riparian forest: implications for species diversity. *Oki, S., Akiyoshi, T. (Akita Pref. Univ.), Hoshino, D. (JIRCAS), Hoshizaki, K. (Akita Pref. Univ.)

P1-130J# Effects of light environment and air temperature on beech (*Fagus crenata*) seedlings: a field manipulation of warming using open top chamber on a forest floor of a beech forest. Kurokawa, Y., Sano, J. (Tottori Univ.)

P1-131J# Effects of regeneration origin on tree survival and secondary succession. *Hasegawa, K., Sano, J. (Tottori Univ.)

P1-132J# Changes in structure of a peatland *Picea glehnii* forest along with the distance from a water channel. *Takeuchi, F., Kato, S., Yoshida, T. (Hokkaido Univ.)

P1-133J# Effect of understory vegetation on different successional groups of seedlings regenerating in a deciduous broad-leaved forest after a surface fire. *Sato, K. (Hokkaido Univ.), Makoto, K. (Umea Univ.), Shibuya, M., Koike, T. (Hokkaido Univ.)

P1-134J# Impacts of mammalian predators on the seed/seedling survival of dominant tree species in tropical primary and logged forests: an excluding experiment with cages. *Ryota Aoyagi, Kanehiro Kitayama (Kyoto Univ.)

Plant-Animal interaction

P1-135A Interspecific differences in the intensity of ant patrol on myrmecophytic *Macaranga* species in a Bornean forest. *Aya Hatada (Kyoto Univ. of Foreign Studies) et al.

P1-136A Additive and non-additive effects of plant genotypic diversity on aphid abundance and fungal infection. *Utsumi, S. (Univ. Tokyo), Ando, Y. (CER, Kyoto Univ.), Craig, T.P.

Poster Sessions 18 March (Sun) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

- (Univ. Minnesota, Duluth), Ohgushi, T. (CER, Kyoto Univ.).
- P1-137A** Adaptive evolution of plant defense strategy in invasion process. *Ando, Y. (Kyoto Univ.), Utsumi, S. (Univ. Tokyo), Craig, T. P. (Univ. Minnesota, Duluth), Ohgushi, T. (Kyoto Univ.)
- P1-138A** Effects of different frequency of deer foraging on herbaceous communities in open site. *Takayanagi, A. (Kyoto Univ.), Goda, R. (Asahi Shinbun Co.)
- P1-139A** Does plant-plant signaling affect the colonization and diversity of arthropods on willow plants? *Yoneya, K., Takabayashi, J. (CER, Kyoto Univ.)
- P1-140A** Spatiotemporal variation in reproductive success of the ambrosia beetle *Platypus quercivorus*. Yamasaki, M. (Kyoto Univ.)
- P1-141A** Death note of Collembola on field mushrooms. *Nakamori, T. (Yokohama Natl. Univ.), Oritani, M. (Yokohama Natl. Univ.), Kaneko, N. (Yokohama Natl. Univ.)
- P1-142A** Do Bonin flying-foxes have a function as seed dispersers of *Pandanus boninensis*? *Sugita, N., Ueda, K., Emura, N. (Rikkyo University)
- P1-143J** Composition of floral traits in a plant community sharing pollinators. Lina Kawaguchi* (Kyushu Univ.)
- P1-144J** Home-field advantage in decomposition of leaf litter and insect frass. *Hideki Kagata, Takayuki Ohgushi (Kyoto Univ.)
- P1-145J** Seed chemical characteristics in 10 Japanese oak species: interspecific differences and trade-offs among chemical components. *Shimada, T. (FFPRI, Tohoku), Osumi, K. (FFPRI, Kansai)
- P1-146J** Differential re-emergence behavior of female pollinating fig wasps on male and female fig trees. Kinoshita M
- P1-147J** イラクサ (*Urtica thunbergiana*) の表現型の可塑性: ニホンジカによる被食の影響 *加藤禎孝 (奈教大 自然環境教育センター), 石田清 (弘前大 農・生命科学), 菊地淳一 (奈教大 教育), 鳥居春己 (奈教大 自然環境教育センター)
Phenotypic plasticity of the stinging nettle, *Urtica thunbergiana*: Effect of sika deer browsing. Kato, T. (Nara Univ. of Education) et.al.
- P1-148J** 東京西部における9年間のニホンジカ食性のモニタリング *姜兆文 (WMO), 高槻成紀 (麻布大), 荒木良太 (自然研), 本多響子 (WMO), 手塚牧人 (フィールドワークオフィス)
Nine-year-monitoring for the food habits of sika deer in western Tokyo. *Zhaowen Jiang (WMO) et al.
- P1-149J** 富士山北西斜面におけるゴウマツ (ヒメコマツ) の分布状況 *別宮 (坂田) 有紀子, 西 教生 (都留文科大学)
Distribution of *Pinus parviflora* on the north-west slope of Mt. Fuji. Bekku Y. (Tsuru Univ.) et al.
- P1-150J** 京都市近郊林における遷移進行と森林性ネズミによるブナ科堅果の二次散布の相互作用 *町田英美, 平山貴美子, 高原光 (京都府大・院・生命環境)
Interaction between secondary succession and acorn dispersal by wood mice in an abandoned urban forest in Kyoto city. Machida, H. (Kyoto Pref. Univ.) et al.
- P1-151J** チョウ類群集および植物との関係からみた立地環境の異なる水田地域の生息地としての評価の10年間の変化 *不破崇公, 大窪久美子, 大石善隆 (信州大・農)
Changes in evaluation of paddy area habitats in different surroundings resulting from the interactions of butterfly communities and plants during the last 10 years. *Fuwa, T. (Shinshu Univ.) et al.
- P1-152J** 在来訪花性昆虫とセイヨウミツバチの訪花パターンの比較 *龍野瑞甫 (京大・農), 大澤直哉 (京大・農)
Comparison of flower-visiting behavior between native insect pollinators and *Apis mellifera*. Tatsuno, M. (Kyoto Univ.) et al.
- P1-153J** 植食者の侵入による相利共生系の安定化と崩壊 *孫 思墨 (阪府大・院・理), 藤村 まゆ (阪女大・理), 難波 利幸 (阪府大・院・理)
Stabilization and collapse of mutualism by invasion of a herbivore. Sun, S. (Osaka Pref. Univ.) et al.
- P1-154J** 東京西部山地のシカによる間接効果と土壌流失への影響 *山田穂高 (麻布大院), 高槻成紀 (麻布大)
Indirect effects of sika deer on the ground invertebrates and their impacts on soil erosion in the mountains of western Tokyo. *Yamada, H. (Azabu Univ.) et al.
- P1-155J** 餌としてのセイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシがナミテントウに与える影響 *加茂綱嗣, 徳岡良則, 宮崎昌久
Influence of *Uroleucon nigrotuberculatum* on the survivorship of *Harmonia axyridis*. Kamo, T. (NIAES) et al.
- P1-156J** ナラガシワとブナ科3樹種が優占する二次林におけるナラ類集団枯損 *伊東康人, 藤堂千景 (兵庫農技総七), 山崎理正 (京大院・農)
Mortality of *Quercus aliena* caused by Japanese oak wilt in a secondary forest dominated by four species of Fagaceae. *Ito, Y. (IAFF, Hyogo Pref.) et al.
- P1-157J** 多食性昆虫の食草選択 - ナナフシモドキとヤマトフキバツタの比較 - 伊藤 珠実* (東邦大院・理・生物), 長谷川 雅美 (東邦大・理・生物)
Food plant selection by polyphagous insects - The comparison of *Baculum irregulariterdentatum* and *Parapodisma yamao* -. Ito, T. (Toho Univ.) et al.
- P1-158J** 中部山岳亜高山帯におけるマルハナバチ類6種の形態変異と花利用様式 *北沢知明 (信州大院・工), 江川信, 市野隆雄 (信州大・理)
Morphological variation and flower use pattern of six bumblebee species in subalpine zone of mountainous areas of central Japan. Kitazawa, T. (Shinshu Univ.) et al.
- P1-159J** 「種子-葉利用型」植食昆虫ヤマモモキバガ-ヤマモモ相互作用系における捕食者飽食仮説の検証 *藤田真梨子, 前藤 薫 (神戸大・農), 松井 淳 (奈教大・生物), 寺川眞理 (京大・理), 湯本貴和 (地球研)
Testing the predator satiation hypothesis in the resource switching seed predator *Thiotricha pancratiastis* - *Myrica rubra* system. Fujita, M. (Kobe Univ.) et al.
- P1-160J** ホシガラスはなぜ、森林限界上部に貯食するのか? *西教生 (NPO 法人自然環境アカデミー), 別宮 (坂田) 有紀子 (都留文科大学)
Why the Nutcrackers cache seeds above forestline on Mt. Fuji. Nishi N. (NPO Academy of Natural Environment) et al.
- P1-161J** 花資源量の違いが海岸地域のマルハナバチ3種の訪花パターンに与える影響 *西川洋子, 島村崇志 (道総研・環境研)
Effects of floral resource abundance variation on flower visitation pattern of bumblebee species at the seashore areas. Nishikawa, Y. (Hokkaido Research Organization) et al.

Biodiversity

- P1-162A#** Comparisons of wood characteristics between *Fagus crenata* populations along the Japan Sea and Pacific sides of Japan. *Ito, K., Yamamoto, H., Yamazaki, M.,

Poster Sessions 18 March (Sun) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

Tomaru, N. (Nagoya Univ.)

- P1-163A#** A link between tree traits and abundance in edaphically different forested landscape. *Okada, T. (Nagoya Univ.), Matsushita, M. (Akita Pref. Univ.), Nakagawa, M. (Nagoya Univ.)
- P1-164A#** Evaluation of intraspecific variation in *Magnolia kobus* in northeastern Japan: can variety *borealis* be recognized by using microsatellite markers and leaf morphology? *Kawashima, N. (Nagoya Univ.), Setsuko, S. (Forestry & Forest Prod Res Inst.), Tomaru, N. (Nagoya Univ.)
- P1-165A#** Ecological study of beak mark on the wings of butterflies. *Masato, O. (Ryukoku Univ.), Masahide, Y. (Ryukoku Univ.)
- P1-166A#** Phenotypic and ecological shifts in introduced crater lake stickleback populations. *Adachi, T. (Tohoku Univ.), Ishikawa, A. (National Institute of Genetics), Mori, S. (Gifu-Keizai Univ.), Makino, W. (Tohoku Univ.), Kume, M. (Gifu-Keizai Univ.), Kawata, M. (Tohoku Univ.), Kitano, J. (National Institute of Genetics)
- P1-167A#** Impacts of winter-flooded rice cultivation on aquatic biodiversity in paddy fields. *Nakanishi, K., Tawa, K., Murakami, D., Sawada, H. (Univ. of Shiga Pref.)
- P1-168A#** Distribution and habitat use of three closely related gobiid fishes along coastal waters of Japan. *Matsui, S. (Kyoto Univ.), Inui, R. (Tokushima Univ.), Yamashita, Y. (Kyoto Univ.)
- P1-169A#** Larval mining types of *Phyllocnistis* species (Lepidoptera: Gracillariidae) in Japan. *Kobayashi, S., Hirowatari, T. (Osaka Pref. Univ.)
- P1-170A#** Comparing species richness of Geometrid moths between Riverine and Primary Forests in Wanang III. *Matejickova, I. (University of South Bohemia), Gewa, B., Manumbor, M. (Binatang Research Center)
- P1-171A#** Mechanism and process of the phase transition of an evolutionary food web model. *Takahashi, D. (CER), Brännström, Å. (IIASA), Mazzucco, R. (IIASA), Yamauchi, A. (CER), Dieckmann, U. (IIASA)
- P1-172A#** Species diversity and characteristics of ground beetle assemblages in the distinctive landscapes of the Yodo River, Osaka Prefecture, central Japan. Fujisawa, T. (Osaka Pref. Univ.), Cheol-Min Lee (Korea Forest Research Institute), Ishii, M. (Osaka Pref. Univ.)
- P1-173A#** Photosynthesis and metabolic responses of marine macroalgae under short term light fluctuation from different climate regions. *Yamazaki, C. (Hokkaido Univ.), Weigel, B., Mueller, R., Roßbach, F.I., Winkler, S. (Kiel Univ.), Astudillo, J.C. (Univ. Hong Kong), Cordova, M.R. (Bogor Agri. Univ.), Madariaga, D.J. (Univ. Católica del Norte), Ferrari, J. (Univ. Federal Fluminense), Raraswati, I. (Univ. Bremen), Gülden-zoph, C., Hiebenthal, C., Weinberger, F., Lenz, M. (IFM-GEOMAR)
- P1-174A#** Isolation and characterisation of polymorphic microsatellites in grasscutter (*Thryonomys swinderianus*). *Adenyo C. (Kyoto Univ), Hayano A. (Kyoto Univ), Eiji Inoue (Kyoto Univ), Kayang B.B (Univ Ghana), Murayama I-M (Kyoto Univ)
- P1-175A#** Range contraction in the last glacial maximum but not retreats into southern refugia: a unique biogeographic history of *Schizocodon soldanelloides* revealed by phylogeography and ecological niche modelling. Higashi H. (Kyoto Univ.), Sakaguchi S. (Kyoto Univ.), Ikeda H. (NMNS), Isagi Y. (Kyoto Univ.), Setoguchi H. (Kyoto Univ.)
- P1-176A#** The role of pond snail *Bellamya chinensis* in interaction between fatty acid composition of sediment and benthic animals. *Osada, Y., Fjibayashi, M., Takahashi, S., Maruo, T., Aikawa, Y., Nishimura, O. (Grad. Sch. Eng., Univ. Tohoku, Japan.)
- P1-177A#** Distribution of epiphytic habitats and biomass within a tropical emergent tree: Visualization with three-dimensional mapping method. *Nakanishi, A. (Kyoto Univ.), Sungpalee, W., Sri-ngernyuang, K. (Maejo Univ.), Kanzaki, M. (Kyoto Univ.)
- P1-178A#** Historical fragmentation and reconnection of East Asian temperate forests, inferred from range-wide phylogeography of a key canopy tree species, *Kalopanax septemlobus*. *Sakaguchi, S. (Kyoto Univ.), Qiu, Y-X., Liu, Y-H., Qi, X-S. (Zhejiang Univ., China), Kim, S-H., Han, J. (Korea Forest Research Institute, South Korea), Takeuchi, Y. (Graduate Univ. of Advanced Studies), Worth, R.P.J., Yamasaki, M. (Kyoto Univ.), Sakurai, S. (Kyoto Prefectural Univ.), Isagi, Y. (Kyoto Univ.)
- P1-179A#** Contribution of irrigation: partitioning of species diversity among aquatic habitats in Tama river basin. *Ohira, M., Senga, Y. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.)
- P1-180A#** The effects of deer enclosures to understory vegetation recovery in a thinned hinoki plantation. *Murase, Y. (Nagoya Univ.), Yamamoto, K., Takenaka, C. (Nagoya Univ., CREST), Nonoda, T. (Mie Pref.)
- P1-181A#** Adaptive dispersal can promote species coexistence in fluctuating environments. *Lin, W., Miki, T., Hsieh, C. (National Taiwan Univ.)
- P1-182J#** Relative importance of range expansion, speciation and niche differences on regional species diversity in the trunk-ground *Anolis* lizards in Cuba. *Cádiz Díaz, A. (Tohoku Univ.), Nagata, N. (Tohoku Univ.), Díaz Beltrán, L.M. (Nat. Museum Natural History of Cuba), Echenique-Díaz, L.M. (Miyagi Univ. Edu.), Akashi, H. (Tohoku Univ.), Makino, T. (Tohoku Univ.), and Kawata, M. (Tohoku Univ.)
- P1-183J#** Relationship between duplicated gene and environmental adaptation in mammalia. *Tamate, S. (Tohoku Univ), Masakado, K. (Tohoku Univ), Makino, T. (Tohoku Univ)
- P1-184J#** Alpha and beta diversity, and environmental gradients: an analysis for fungus community in rivers. *Miura, A., Kumagai, H., Sou, M., Urabe, J. (Tohoku Univ.), Fukui, M. (Hokkaido Univ.)
- P1-185J#** Mechanism of decrease in herbivorous insects diversity in semi-natural grassland - Effects of changes in plant community -. Kei Uchida (Kobe Univ.), Atushi Ushimaru (Kobe Univ.)
- P1-186J#** Genetic structure and population history of three Japanese *Abies* species revealed by chloroplast DNA and EST-SSR markers. *Fujii, S. (Tsukuba Univ.), Moriguchi, Y (FFPRI), Uchiyama, K (FFPRI), Suzuki, S (FFPRI), Tsumura, Y (FFPRI, Tsukuba Univ.)
- P1-187J#** Gene expression analysis of juvenile hormone-responsive genes during critical period for sex determination in *Daphnia magna*. Toyota, K. (Grad. Univ. Advanced Studies), Miyakawa, H., Oda, S., Miyagawa, S., Ogino, Y. (Natl. Inst. Basic Biol.), Tatarazako, N. (Natl. Inst. Environ. Studies), Kato, Y. (Osaka Univ.), Iguchi, T. (Natl. Inst. Basic Biol.)

Poster Sessions 18 March (Sun) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

Animal life history • Animal population

- P1-188A#** Does intensity of reproductive interference depend on temperature? *Kyogoku, D. (Kyoto Univ.), Nishida, T. (Univ. Shiga Pref.)
- P1-189A#** Difference in gut retention time of Asiatic black bears, when foraging on different patterns of food supply. *Nakajima A., Sugita A., Koike S. (Tokyo Univ. Agri. and Tech.), Yamazaki K. (Ibaraki Nature Museum), Kaji K. (Tokyo Univ. Agri. and Tech.)
- P1-190A#** Distribution of Mangrove Mud Clam in the Iriomote Island, Japan. Washitani, Y. (Kyoto Univ.) et al.
- P1-191A#** The ecology and habitat of bats found in caves of Nara Prefecture. Hosokawa, S.(Kinki Univ.), Maeda, K.(Nara Univ. of Education Prof. Emeritus), Sakuratani, Y.(Kinki Univ.)
- P1-192A#** Patterns and processes of population dynamics with fluctuating habitat size. *Fukaya, K., Shirotori, W., Kawai, M., Noda, T. (Hokkaido Univ.)
- P1-193A#** Herd composition counts and density estimates for deer population by camera trapping method. Ikeda, T.(Tokyo University of Agriculture and Technology) et al.
- P1-194A#** Estimation of maintaining genetic diversity based on comparison between mtDNA and nDNA : small mammal as a model species. *Kanke, E., Zenitani, J. (Hokkaido Univ.), Ishibashi, Y., Onishi, N. (Forestry and Forest products Research Institute), Anna Pauline de Guia (Philippine Univ.), Kawai, K., Saitoh, T. (Hokkaido Univ.)
- P1-195A#** Does the Japanese Wood Mouse Inherit Tannin Tolerance? -An Insight into Geographic Variation of the Physiological Trait. *Izumi, K. (Hokkaido Univ.), Shimada, T. (FFPRI), and Saitoh, T. (Hokkaido Univ.)
- P1-196A#** The effects of the exotic butterfly species on the native one sharing the same host plant. *Hashimoto, K.. (Kyoto Univ.), Ohgushi, T. (Kyoto Univ.)
- P1-197A#** The spatial distribution of *Aedes aegypti* in East Java from 2008 to 2010. *Zulfaidah Penata Gama. (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)
- P1-198A#** Genetic differences between residents and migrants of an eastern sika deer (*Cervus nippon*) population in Hokkaido, Japan. Ou Wei (EES, Hokkaido Univ.), Igota, M. (Rakuno Gakuen Univ), Nagata, J. (FFPRI), Kaji, K. (TUAG), Saitoh, T. (FSC, Hokkaido Univ.)
- P1-199A#** Is there gene-flow between sympatric winged and wingless queen colonies of ants *Myrmecina nipponica*? *Yukiko Asaka (Hokkaido Univ.), Satoshi Miyazaki (Univ. of Toyama), Seigo Higashi (Hokkaido Univ.)
- P1-200A#** Population persistence controversy: Introgressive hybridization in the urban toads (*Bufo japonicus*). *Kazuko Hase (Univ. Tokyo), Masakazu Shimada (Univ. Tokyo)
- P1-201A#** Predictions of extinction risk in the finless porpoise population of the Inland Sea, Japan. *Hashimoto, M. (Tokyo Univ.), Shirakihara, K. (Tokyo Univ.), Shirakihara, M. (Toho Univ.)
- P1-202A#** Exogenous factors influencing calling in sympatric anurans: long-term sound monitoring with automatic recording devices. *Yamamoto, Y., Senga, Y. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.)
- P1-203A#** Offensive phenotypes of predatory salamanders select amplified defensive phenotypes of prey frog tadpoles. *Takatsu, K. (Hokkaido Univ.), Kishida, O. (Hokkaido Univ.)
- P1-204A#** Can the stick insect, *Megacrania tsudai adan*, cross the sea? *Kobayashi, S. Usui, R., Nakamura, K., Yamakoshi, Y. (Univ. Ryukyus), Ushirokita, M., Nomoto, K. (Itami City Museum of Insects), Denda, T., Izawa, M. (Univ. Ryukyus)
- P1-205A#** Female Streaked Shearwaters *Calonectris leucomelas* increase their body condition before long migration. *Shirai, M., Matsumoto, S., Fujii K. (Nagoya Univ.), Niizuma, Y. (Meijo Univ.), Yamamoto, M. (Nagaoka Univ. Tech.), Yoda K. (Nagoya Univ.)
- P1-206A#** The unusual neotenic system in *N. koshunensis*. *Miyaguni, Y. (Kagosima Univ), Sugio, K. (Ryukyu Univ), Tsuji, K. (Ryukyu Univ)
- P1-207A#** What maintains eusociality without kin discrimination in a eusocial aphid? *Hattori, M. (Shinshu Univ.), Kishida, O. (Hokkaido Univ.), Itino, T. (Shinshu Univ.)
- P1-208A#** Genetic differentiation of 3 Leptocarabus beetles that inhabit different altitudinal zones in Japanese Alps. Ogai, T. (Univ. Tsukuba), Kenta, T. (Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba)
- P1-209A#** COPEPOD COMMUNITY GROWTH RATES IN RELATION TO BODY SIZE, TEMPERATURE, AND FOOD AVAILABILITY IN THE EAST CHINA SEA - A TEST OF METABOLIC THEORY. *Lin, K.Y. (National Taiwan Univ.), Gong, K.C. (National Taiwan Ocean Univ.), Hsieh, C.H. (National Taiwan Univ.)
- P1-210J#** Factors affecting the breeding activities of the Japanese toad, *Bufo japonicus formosus*, with special reference to lunar cycle. *Terui, S., Kusano, T (Tokyo Metropolitan Univ.)
- P1-211J#** Spatiotemporal Networks between Roosts and Colonies of Herons and Egrets. *Mashiko, M., Toquenaga, Y. (Univ. of Tsukuba)
- P1-212J#** Irrigation systems in semi-arid regions encourage the growth of malaria vector species. *Kaga, T., Ohta, S. (Waseda Univ.)
- P1-213J#** Effective dispersal of brown bears *Ursus arctos* in eastern Hokkaido, inferred from genetic analysis. *Itoh, T., Sato, Y., Iwata, R. (Nihon Univ.), Kobayashi, K. (Tokyo Univ. of Agriculture and Technology), Mano, T. (Hokkaido IES)
- P1-214J#** Population control of great cormorants based on their population growth rate and inland fishery damage in Niigata. *Fujita, T., Yamamoto, M. (Nagaoka Univ of Tec)
- P1-215J#** Does interspecific competition and abiotic factors change density-dependent growth of two sympatric salmonids? *Sahashi, G. (Hokkaido Univ.), Matsuishi, T. (Hokkaido Univ.), Morita, K. (Hokkaido Nat. Fish. Res. Inst.)
- P1-216J#** Biotic mortality factors during outbreaks of the larch sawfly (*Pristiphora erichsonii* (HARTIG)). Panisara, P. (Univ. Tokyo), Mamoru, K. (Kanazawa Univ.), Hiroki, S. (FFPRI), Ken-ichiro, M. (Ishikawa Nat. Coll. of Tech.), Naoto, K. (Univ. Tokyo)
- P1-217J#** Fish infochemicals control the characteristics of *Daphnia* population. *Inoue, M., Hanazato, T. (Shinshu Univ.)
- P1-218J#** Roles of a constructed pond as a refuge biotope in maintaining *Rana porosa brevipoda* population in a modernized rice paddy area. Naito, R. (Kyoto Univ.) et al.
- P1-219J#** Why does Japanese clouded apollo butterfly *Parnassius citrinarius* enhance larval growth speed ? *Akiyama, K. (Kyoto Univ.), Nishida, T. (Univ. Shiga Pref.)

Poster Sessions 18 March (Sun) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

P1-220J# Genetic structure of Japanese field vole (*Microtus montebelli*). *Matsuura, Y. (Kyoto Univ.), Motokawa, M. (Kyoto Univ. Mus.), Hikida, T. (Kyoto Univ.)

Behavior

P1-222A# Sex-based difference in the emergence timing of two related scoperid stoneflies (Plecoptera, Scopuridae). *Morii, Y. (Tohoku Univ.), Kishimoto, T. (Tsukuba Kokusai Univ.), Tojo, K. (Shinshu Univ.)

P1-223A# Seasonal changes in the underwater vocal behavior of ribbon seals (*Histriophoca fasciata*) in the Bering Sea. Mizuguchi, D. (Kyoto Univ.) et al.

P1-224A# Do dams like toxic prey? Possible dietary shift as an indirect maternal care in a chemically defended snake. *Kojima, Y. (Kyoto Univ.), Mori, A. (Kyoto Univ.)

P1-225A# Carrying dead aphids weaken aggression against larvae of green lacewing by aphid-tending ants: a role of chemicals on the surface of dead aphids. *Hayashi, M., Choh, Y., Nakamuta, K., Nomura, M. (Chiba Univ.)

P1-226A# Secretions of Wrinkled frog *Rana rugosa* defense against Japanese striped snake. Yoshimura, Y., Toyoda, S., Kasuya, E. (Kyusyu Univ.)

P1-227A# Does male egg guarding behavior increase mating opportunity in *Bactrothrips brevitubus*? Taichi, Muramatsu. (gifu univ.), Koji, Tsuchida. (gifu univ.)

P1-228A# Turbidity dependent school formation in three marine fish species larvae. Ohata, R., Masuda, R., Takahashi, K., Yamashita, Y. (Kyoto Univ.)

P1-229A# Influence of symbionts on feeding behaviour in a termite. *Yamamoto, Y. (Okayama Univ.), Matsuura, K. (Okayama Univ.)

P1-230A# Nonlinear time-series analysis on searching behavior of parasitoid wasp and neural network model. *Abe, M. (Univ. of Tokyo), Horibe, N. (Discover 21), Shimada, M. (Univ. of Tokyo)

P1-231A# The long way round is the short way home: the importance of wind conditions in migratory route selection by Grey-faced Buzzards *Butastur indicus*. *Sugasawa, S. (Univ of Tokyo), Yamaguchi, N. (Nagasaki Univ.), Sugimoto, T. (Kanagawa Univ.), Higuchi, H. (Univ of Tokyo)

P1-232A# An ecological aspect of human culture: Assimilation of Japanese cultural structure. *Tamura, K. (Univ. Tokyo), Ihara, Y. (Univ. Tokyo)

P1-233A# Oviposition preference of a generalist tachinid fly, *Sturmia bella*, between two butterfly host plants. Tsuchida, T., N. Hirai and M. Ishii (Osaka Pref. Univ.)

P1-234A# Spawning run of Japanese dace *Tribolodon hakonensis* in a tributary of Lake Biwa. *Ito, T., Mori, H., Yoshida, N., Nakajima, Y., Mitsuo, Y., Yuma, M. (Ryukoku Univ.)

P1-235A# Spatial Analysis of Extra-Pair Paternity in Japanese Great Tits. *Teru Yuta (Hokkaido Univ.), Itsuro Koizumi (Hokkaido Univ.)

P1-236A# Discrepancy between predator density and shelter availability: why false spider mites oviposit on less hairy surface of a leaf? *Sudo, M., Osakabe, Mh. (Kyoto Univ.)

P1-237A# Foraging behavior of the diving bird: Little grebes change their chasing behavior according to the prey. *Gunji, M. (Tokyo Univ.), Fujita, M. (Okinawa pref. Museum.),

Higuchi, H. (Tokyo Univ.)

P1-238A# Sleeping Site Selection by Chimpanzees (*Pan troglodytes*) in Savanna Woodland, Western Tanzania. *Yoshikawa, M. (JSPS Research fellow/Tokyo Univ. of Agriculture and Technology), Ogawa, H. (Chukyo Univ.), Koganezawa, M. (Utsunomiya Univ.), Idani, G. (Kyoto Univ.)

P1-239A# How do mother insects regulate egg temperature?: egg-rolling behaviour in a subsocial burrower bug. *Mukai, H. (Kagoshima Univ.), Hironaka, M. (Hamamatsu Univ. School of Medicine), Tojo, S., Nomakuchi, S. (Saga Univ.)

P1-240A# How important visual and olfactory cues in mating behavior of *Amata* genus? *KonDo, Y. (Gifu Univ.), Naka, H. (Tottori Univ.), Tsuchida, K. (Gifu Univ.)

P1-241A# Size matters: Bull-headed shrikes vary aggressiveness based on bird size. Endo, S. (Rikkyo Univ.)

P1-242A# The relationship between activity and body color in Japanese skink lizard. *Harada, R. (Saga Univ.) et al

P1-243A# Cryptic polymorphism influences mating behavior in *Necrophila japonica*. *Shiraishi, K., Hirota, T. (Yamagata Univ.)

P1-244A# Mating strategies and reproductive success of male Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus morio*) in a semi-wild population. *Tajima, T. (Kyoto Univ.), Malim, P.T., (Sabah Wildlife Department), Bernard, H. (University Malaysia Sabah), Inoue, E. (Kyoto Univ.)

P1-245A# Great tit mobbing calls signal predator type to both parents and offspring. Suzuki, T. (Rikkyo Univ.)

P1-246A# Caste specific behavior and chemical profiles in the temperate paper wasp *Polistes snelleni*. *Yamasaki, K., Tsuchida, K. (Gifu Univ.)

P1-247A# effectiveness and efficiency of grooming behavior in *Lasius japonicus* exposed to entomopathogenic fungus. Masaki Okuno et al.

P1-248J# Strepsipteran parasites control the pollination behavior of their host bees. *Nakase, Y. (Kyoto Univ.), Kato, M. (Kyoto Univ.)

P1-249J# Evolution towards complexity of animal dance: a handicap theory. *Takeda, K., Ohtsuki, H., Sasaki, A. (SOKENDAI)

P1-250J# Infant-adult male relations among cats *Felis catus*. *Haruyama, N. (Kyushu Univ.), Inoue-Murayama, M. Ishihara, A. (Kyoto Univ.), Kasuya, E. (Kyushu Univ.)

P1-251J# Male hermit crabs change assessment strategy among phases during male-male contest. *Yasuda, C., Takeshita, F., Wada, S. (Hokkaido Univ.)

P1-252J# Different usage of nest cells by Japanese shrew-mole (*Urotrichus talpoides*). Matsuyama, R., Hayashi, F. (Tokyo Metropolitan Univ.)

P1-253J# Ranging behavior of male Japanese macaque. Yosuke, O (Kyoto Univ.) et al.

P1-254J# Species recognition by male courtship calls in closely-related gecko lizards. Jono, T. (Kyoto Univ.)

P1-255J# Conspecific Responses to the odor of secretions and distress call in *Rana rugosa*. Sato, K (Kyushu Univ.)

P1-256J# A sneak thief dislikes the prey that is time-consuming to take out: predation on conspecific nests in paper wasps *Polistes chinensis antennalis*. *Furuichi, S.,

Poster Sessions 18 March (Sun) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

Kasuya, E (Kyushu Univ.)

- P1-257J#** The circadian activity pattern of sympatric forest mammals in central Japan. Hoshino, L. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.), Fujita, T. (Nature Conservation Society of Japan), Kaneko, K. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.)
- P1-258J#** Feeding activity and intake of Japanese black bears in two different seasons under captive condition. *Sugita A., Nakajima A., Koike S. (Tokyo Univ. Agri. and Tech.), Yamazaki K. (Ibaraki Nature Museum), Kaji K. (Tokyo Univ. Agri. and Tech.)
- P1-259J#** Paternity distribution among the offspring of triple mated females from male mate choice trials in the Neptune whelk, *Neptunea arthritica*. *Lombardo, R.C., Takeshita, F., Abe, S., Goshima, S. (Hokkaido Univ.)
- P1-260J#** Changes of provisioning rules in relation to weather conditions in the Barn Swallow. *Sakura, N. (Tokyo Univ.), Kitamura, W. (CRIEPI), Sugawara, A. (Tokyo Univ.), Asai, A. (Tokyo Univ.), Matsuda, A. (Tokyo Univ.), Yamaguchi, N. (Nagasaki Univ.), Fujita, G. (Tokyo Univ.), Higuchi, H. (Tokyo Univ.)
- P1-261J#** Time series analysis on learning behavior of the parasitoid *Anisopteromalus calandrae*. *Uchijima, K. (Tokyo Univ.), Sasakawa, K. (Tokyo Univ.), Abe, M. (Tokyo Univ.), Shimada, M. (Tokyo Univ.)
- P1-262J#** Genital morphology and sperm displacement in the damselfly, *Ischnura asiatica* by stimulating sensory system of female. Tajima, Y. (Univ. Tsukuba) et al.
- P1-263J#** Avoidance of entomopathogenic fungus in the resin bug. *Okanishi, H., Okuno, M., Fujisaki, K. (Kyoto Univ.)
- P1-264J#** Carotenoid-based plumage coloration, urbanization, and aggression during breeding season in male house finches. Masaru Hasegawa et al.
- P1-265J#** The role of substrate-borne cues in a mate search in a parasitoid wasp using volatile sex pheromones. Itadani, H. (Kyushu Univ.) et al.

Conservation

- P1-266A** Quantification of the ecological resilience of population cycles in a three species model. *Kenta Suzuki (Univ. of Tokyo), Takehito Yoshida (Univ. of Tokyo, PRESTO JST)
- P1-267A** Genetic diversity and reproductive success among small isolated populations of *Primula jesoana* on Sado Island. *Abe, H. (Niigata Univ.), Ohtani, M. (FFPRI), Suyama, Y. (Tohoku Univ.), Homma, K. (Niigata Univ.), Sakio, H. (Niigata Univ.)
- P1-268A** Physical and hydraulic conditions of mussel habitat in small agricultural canals. *Nagayama, S. (PWRI ARRC), Takaoka, H. (same), Kayaba, Y. (same)
- P1-269A** Road ecology in Japan -mitigation for wildlife-. *Sonoda, Y & M. Matsue (National Institute for Land and Infrastructure Management, MLIT)
- P1-270A** Hypoxia tolerance in aquatic. HIROKI, M. (Ryukoku Univ.) et al.
- P1-271A** Lost Biodiversity Approach: application to agricultural-pond damselfly species richness. *Yoshioka, A. (Univ. Tokyo), Sekizaki, Y. (IRRIC), Suda, S. (Univ. Tokyo), Kadoya, T. (NIES), Washitani, I. (Univ. Tokyo)
- P1-272A** Short-term soil and biodiversity changes in cropland after conversion to the natural farming system. *Kaneko, K., Arai, M., Tsuzura, H., Minamiya, Y (Yokohama Nat.

Univ.)

- P1-273A** Long-term change in Japanese lake biodiversity: a preliminary analysis of aquatic macrophyte flora. Nishihiro, J.
- P1-274A** Sustaining beetle diversity in managed forest of northern Japan. Ozaki, K. (FFPRI Hokkaido), Ueda, A. (FFPRI Kyushu), Sayama, K. (FFPRI Hokkaido)
- P1-275A** Population genetic structure of native and exotic dandelions (*Taraxacum japonicum* and *T. officinale*) and their hybrid in Osaka. Shuhei Matsuyama, Shota Sugai, Miki Morimoto, Satoshi Nanami, Akira Itoh (Osaka City Univ.)
- P1-276A** Differences in weed vegetation between rain-fed and irrigated paddies in Champasak Province, Lao PDR. *Imanishi, A., Washitani, Y. (Kyoto Univ.), Natuhara, Y. (Nagoya Univ.), Duangvongsa, I., Southavong, S. (Champasack Univ.)
- P1-277A** Quantifying the ecosystem service of weed seed predation provided by crickets in a paddy field. Ichihara, M., Inagaki, H., Matsuno, K., Saiki, C. (Shizuoka Prefectural Research Institute of Agriculture and Forestry), Mizumoto, S., Yamaguchi, S., Yamashita, M., Sawada, H. (Shizuoka Univ.)
- P1-278A** Single clone remaining of *Rehmannia japonica*, critically endangered plant species in Japan, as revealed by exhaustive genotyping of all remnant populations. Kaneko, S. (Kyoto Univ.), Matsuki, Y. (Tokyo Univ.), Qiu, Y.X. (Zhejiang Univ.), Isagi, Y. (Kyoto Univ.)
- P1-279A** A study of vegetation management by mowing on hydrophytic communities for the conservation of *Maculinea teleius* habitats. Arai, R. (Research Institute for Environmental Sciences and Public Health of Iwate Pref.)
- P1-280A** Genetic status and its conservative implications of a critically endangered species in Korea, *Euchresta japonica* (Leguminosae), based on ubiquitous genotyping. *Choi, H.J., Kaneko, S., Yokogawa, M. (Kyoto Univ.), Song, G.P. (Jeju Technopark), Kim, D.S. (Res. Instit. for Hallasan), Kang, S.H. (Semyung Univ.), Suyama, Y. (Tohoku Univ.), Isagi, Y. (Kyoto Univ.)
- P1-281A** Seed germination traits and seed storage techniques for the threatened plant species *Chikusichloa aquatica* Koidz. *Kuroda, A., Ishida, H., Hattori, T. (Univ. Hyogo)
- P1-282A** Habitat fragmentation accelerates inter-specific hybridization in stream salmonids. Koizumi, I. (Hokkaido Univ.)
- P1-283A** Food habits of Intermediate Egret in Takashima city, Shiga Prefecture, Japan. Mei Hua LI. (kyoto Univ.) et al.
- P1-284A** Comparison of insect assemblage in paddy fields between conventional and labor-saving methods in Noto Peninsula, Ishikawa Prefecture, Japan, with special reference to endangered diving beetle species. *Akaishi, D. (NPO Oraccha), Nomura, S. (Kanazawa Univ.), Hidaka, K. (Ehime Univ.), Nakamura K. (Kanazawa Univ.)
- P1-285A** Effects of habitat change on some wintering waterfowl in Japan. *Kasahara, S (Rikkyo Univ.), Koyama, K (J. Bird Research Assn.)
- P1-286A** Utilization of satellite-based snow-cover data for analysis of winter range selection of Mongolian gazelles. *Ito, T.Y., Hata, S., Tsunekawa, A., Shinoda, M. (Tottori Univ.), Takatsuki, S. (Azabu Univ.), Lhagvasuren, B., Chimeddorj, B. (WWF Mongolia), Buuveibaatar, B. (WCS Mongolia)
- P1-287A** Spawning activity of Ayu (*Plecoglossus altivelis altivelis*) among 26 rivers around Lake Biwa. Genki, O.

Poster Sessions 18 March (Sun) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

(Ryukoku Univ.), Masahide, Y. (Ryukoku Univ.)

- P1-288A** The effects of climate change on migration of birds at an overwintering site in Yokohama, Japan. *Kobori, H. (Tokyo City Univ.) et al.
- P1-290A** Genetic structure of *Terminalia catappa*, an endemic tree species in Bonin island. Setsuko S. (FFPRI), Ohtani M. (FTBC, FFPRI), Sugai K. (Tokyo Metropolitan Univ.), Kato H. (Tokyo Metropolitan Univ.), Yoshimaru H. (FFPRI)
- P1-291A** The nematode/malaria coinfection in the recently established population of the Bull-headed Shrike *Lanius bucephalus*. *Matsui, S. (Rikkyo Univ.), Murata, K (Nihon Uni.), Sato, Y (Nihon Uni.), Kasahara, S. (Rikkyo Univ.), Tsuda, Y. (NIID), Takagi, M. (Osaka City Univ.)
- P1-292A** effects of random habitat destruction in model ecosystems: parity law depending on number of species. *Nakagiri, N. (Univ. of Hyogo), Sakisaka, Y. (Nakamura Gakuen Univ.), Tainaka, K. (Shizuoka Univ.)
- P1-293J** The browsing index of sika deer as a management tool in Hokkaido, Japan. *Uno, H., Akashi, N. (Hokkaido Research Organization), Watanabe, O. and Watanabe, N. (Sapporo Nature Research & Interpretation Office)
- P1-294J** New record of a gorgoderid trematode from *Unio douglasiae* in the Yodo River: its life cycle and the effect on mussel reproduction. Ishibashi, R. (Ise-Shima National Park, Yokoyama visitor center), *Urabe, M. (Univ. Shiga Pref.)
- P1-295J** Feedback population management of wildlife using fuzzy reasoning. *Takahashi, N. (NRIFS)
- P1-296J** Parental care and food provisioning in endangered Blakiston's fish-owls (*Ketupa blakistoni*). Hayashi, Y. (Sapporo Univ.)
- P1-297J** Retention structure, turnover rates of salmon carcasses in small forested stream of northern Japan. Nagasaka, A. (HRO) et al.
- P1-298J** Effects of infection by yellow grub, *Clinostomum complanatum*, on endangered cyprinid *Pseudorasbora pumila*. *Konishi, M. (Shinshu Univ.), Awata, S. (Niigata Univ.), Iguchi, K. (NRIA)
- P1-299J** Building Collaboration Based on the Plural Interests: From Case Studies of Reed Beds Conservation. Terabayashi, A. (Hokkaido Univ.) and Takeuchi, K. (Namioka-kita Elem.)
- P1-300J** Mercury pollution by many small-scale gold ore smelters in Talawaan River, North Sulawesi, Indonesia. Mori, K. (National Institute for Minamata Disease) et al.
- P1-301J** Responses of macroinvertebrates community to forest harvesting and floods in headwater streams. *Watanabe, Y. (Tokyo Univ. Agri. Tech.), Gomi, T. (Tokyo Univ. Agri. Tech.), Nunokawa, M. (Sensyu Univ. Hokkaido Collage)
- P1-302J** ススキ草原再生のための草地造成法の開発 *下田勝久 (国際農研セ), 井出保行 (畜草研), 小倉振一郎 (東北大・農) **Development of establishment methods for reproduction of *Miscanthus sinensis* grasslands.** Shimoda, K. (JIRCAS) et al.
- P1-303J** ため池造成が里山の生物多様性及び生態系サービスに及ぼす効果について *高橋大輔, 西 順平, 斎藤大地, 堀内聖志, 海津 亮, 馬場文秋, 朝妻裕之, 小林 慧, 山崎 尊, 村山嘉矢多 (長野大・環ツー) **Effects of small reservoir pond on Satoyama biodiversity and ecosystem services.** Takahashi, D. (Nagano Univ.) et al.
- P1-304J** 高解像度航空写真画像を用いた景観区分と水鳥の種多様性: 水位変動に影響されにくい浅場の構造を探る *松永悠, 服部昭尚 (滋賀大・教育) **Species diversity of waterbirds and landscape districts classified using high-resolution aerial photographs: shallow habitats unaffected by water-level fluctuations.** Matsunaga, Y. (Shiga Univ.) et al.
- P1-305J** 野生絶滅種コシガヤホシクサの野生復帰にむけた生育環境の検討 *市川沙央里, 中村徹, 上條隆, 田中法生, 筑波大学森林生態環境学研究室 **Study of growth environment to *Eriocaulon heleocharioides* to return wild.** Ichikawa, S. (Tsukuba Univ.) et al.
- P1-306J** ヒヌマイトトンボのミチゲーションプロジェクト. 1. 経緯と経過. *渡辺 守 (筑波大・院・生命環境), 東敬義 (三重県立図書館), 木村京子 (三重県環境学習情報センター) **Mitigation project of the brackish water damselfly, *Mortonagrion hirosei*. 1. Introduction.** Watanabe, M. (Univ. Tsukuba) et al.
- P1-307J** ヒヌマイトトンボのミチゲーションプロジェクト. 2. 幼虫の個体群動態. *阿藤正樹 (三重県県土整備部)・東敬義 (三重県立図書館)・渡辺 守 (筑波大・院・生命環境)・岩田周子 (筑波大・院・環境) **Mitigation project of the brackish water damselfly, *Mortonagrion hirosei*. 2. Yearly changes in larval population.** Ato, M. (Mie Prefectural Government) et al.
- P1-308J** ヒヌマイトトンボのミチゲーションプロジェクト. 3. 成虫の個体群動態. *東敬義 (三重県立図書館)・阿藤正樹 (三重県・県土整備部)・渡辺 守 (筑波大・院・生命環境) **Mitigation project of the brackish water damselfly, *Mortonagrion hirosei*. 3. Population dynamics of the adults.** Higashi, T. (Mie Prefectural Library) et al.
- P1-309J** ヒヌマイトトンボのミチゲーションプロジェクト. 4. 生息地となるヨシ群落の生長. *村岡一幸 (三重県立松阪高校)・東敬義 (三重県立図書館)・渡辺 守 (筑波大・院・生命環境)・森本正俊 (茨城大・院・理) **Mitigation project of the brackish water damselfly, *Mortonagrion hirosei*. 4. Reed community dynamics as a habitat for the damselfly.** Muraoka, K. (Matsusaka High School) et al.
- P1-310J** ヒヌマイトトンボのミチゲーションプロジェクト. 5. 宮川浄化センターの保全プロジェクトと観察会. *木村京子 (三重県環境学習情報センター)・山路哲生 (三重県・伊勢建設事務所)・東敬義 (三重県立図書館)・渡辺 守 (筑波大・院・生命環境) **Mitigation project of the brackish water damselfly, *Mortonagrion hirosei*. 5. Workshop for the mitigation project.** Kimura, K. (Mie Pref. Environmental Education Information Center) et al.
- P1-311J** ナラ枯れ発生初期のコナラ二次林における実生動態 *田中真子 (龍谷大学・理工), 倉地奈保子 (平岡森林研究所), 宮浦富保 (龍谷大学・理工) **Seedling dynamics in a secondly oak forest at the initial stage of oak wilt disease outbreak.** Tanaka, M. (Ryukoku Univ.) et al.
- P1-312J** 地方小都市・駒ヶ根の水路における水生植物と人との関係の変遷からみた生物多様性の保全に関する研究 *大谷瑠里, 大窪久美子, 大石善隆, 佐々木邦博, 上原三知 (信州大・農) **The Study of biodiversity conservation based on the changes of relationship between the aquatic plants and human activities in irrigation canals in local small areas of Komagane City, Nagano Prefecture, Japan.** *Otani, R. (Shinshu Univ.) et al.
- P1-313J** シバ草地におけるブタナの生態と抑制に関する研究 第2報 花茎の生長 *十亀彩 (北里大院・獣畜), 杉浦俊弘, 小川真視子, 加藤和太, 熊田景介, 齋藤彩佳, 馬場光久 (北里大・獣) **Growth and depression of *Hypochoeris radicata* L. on *Zoysia*-type grassland 2. Growth of flower stalk.** Sogame A. (Kitasato Univ. Graduate) et al.

Poster Sessions 18 March (Sun) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

- P1-314J 絶滅危惧植物はどこにいる? -統計モデリングによる潜在分布の推定 -** *石濱史子(国環研)・赤坂宗光(東大・農)・小川みふゆ・竹中明夫(国環研)
Where are endangered plants? -estimation of potential distributions by statistical modelling- Ishihama, F. (NIES) et al.
- P1-315J 複数遺伝子に基づくタバラの種内系統とESU**
*長太伸章(東北大・生命), 北村淳一(三重県博), 杉山秀樹(秋田淡水魚研究会), 曾田貞滋(京都大・理)
Estimation of intraspecific phylogeny and ESU of tabira bitterling inferred from multiple gene sequences. Nagata, N. (Tohoku univ.) et al.
- P1-316J 鳥種による影響の違いを考慮した風車設置エリア検討の試み** *北村亘, 竹内亨(電中研・生物環境)
An attempt of mapping bird sensitivities to wind farms in Japan. Kitamura, W. (CRIEPI) et al.
- P1-317J 鳥獣保護区に集中するエゾシカがもたらすササの減少** *稲富佳洋(道総研環境研), 上野真由美(道総研環境研), 日野貴文(酪農大), 石井弘之(釧路総合振興局)
Concentration of sika deer in a wildlife protect area cause decreasing dwarf bamboo. Inatomi, Y. (Hokkaido Research Organization) et al.
- P1-318J コウノトリの採食生態 -水田における採食効率と餌生物密度の関係-** 武田広子(東邦大・理・地理生態)
Foraging ecology of the Oriental White Stork: relation to foraging efficiency and prey density in paddy fields. Takeda, H. (Toho Univ.)
- P1-319J 里山におけるニホンミツバチコロニーの季節的発達と花資源利用** *藤原愛弓(東京大・農), 西廣淳(東京大・農), 鷺谷いづみ(東京大・農)
Seasonal growth and flower resource utilization of Japanese honeybee in SATOYAMA area. *Fujiwara, A. (Tokyo Univ.) et al.
- P1-320J 夕張岳に進出したエゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) による植生被害の傾向** *杉浦晃介(酪農大院・野生動物), 佐藤謙(北海学園大・工), 丹羽真一(さっぽろ自然調査館), 吉田剛司(酪農大院・野生動物)
Impact and trend of Sika deer (*Cervus nippon yesoensis*) browsing in the alpine and high-subalpine zones of Mt.Yubari, Hokkaido. *Kosuke, S. (Rakuno Univ.) et al.
- P1-321J 地方小都市・駒ヶ根市における緑地と社寺林の林床植生からみた生物多様性の評価** *柳澤愛由, 大窪久美子, 大石善隆, 佐々木邦博, 上原三知(信州大・農)
Evaluation of the green space and the woods in shrine and temple precincts based on biodiversity of forest floor vegetation in local small areas of Komagane City, Nagano Prefecture, Japan. *Yanagisawa, A. (Shinshu Univ.) et al.
- P1-322J 都市化が水田性カエル類の多様性に与える影響**
*泉澤俊希, 丑丸敦史(神戸大・発達)
Effects of urbanization on diversity of paddy-associated frogs. Izumisawa, T. (Kobe univ) et al.
- P1-323J 鬼怒川河川敷におけるミヤマシジミのハビタットに対する外来植物シナダレスズメガヤの影響** *河原典生(東大院・農), 山本勝利(農環研), 大黒俊哉, 武内和彦(東大院・農)
The effects of alien plant *Eragrostis curvula* on the *Lycaeides argyrognomon praeterinsularis* habitats in the floodplain of the Kinugawa River. Kawahara, N. (Tokyo Univ.) et al.
- P1-324J 生息地破壊における分断化の重要性: 移動を考慮した格子モデルによる解析** *林木悠佳里, 中桐斉之(兵庫県立大・環境人間)
Importance of the division in habitat destruction: analysis by the lattice model in consideration of movement. *Ringi, Y. (University of Hyogo) et al.
- P1-325J 各成長段階におけるツチフキの利用環境** *林浩介, 金銀真, 鬼倉徳雄(九州大院・農)
Habitat use of *Abbottina rivularis* at several growth stages. Hayashi, K. (Kyushu Univ.) et al.
- P1-326J 富士山亜高山域におけるシカの動態と積雪深の変化~自動撮影カメラによるモニタリング~** *竹内亨(電中研・環境科学), 小林卓也(電中研・環境科学), 梨本真(電中研・環境科学)
Changes in snow depth and the presence of sika deer by camera monitoring in the subalpine forest of Mt.Fuji. Takeuchi, T. (CRIEPI) et al.
- P1-327J 択伐は林床植生の多様性を損なうか -北海道の針広混交林の伐採後5年間-** *阿部真, 石橋聡, 酒井佳美, 鷹尾元, 正木隆(森林総研), 飯田滋生, 倉本恵生, 佐々木尚三, 高橋正義, 山口岳広(森林総研北海道)
Does selection cutting reduce the species diversity of plants in forest floor? - 5 years trace in a boreal mixed forest in Hokkaido -. *ABE, Shin (FFPRI) et al.
- P1-328J 栃木県佐野市におけるイノシシの環境選択** *野場啓(農工大・院), 斎藤正恵, 大橋春香(農工大・フロンティア農), 堀江玲子(宇都宮大・農), 角田裕志, 小池伸介, 梶光一(農工大・農)
Habitat selection of Wild boar in Sano City, Tochigi Prefecture, eastern Japan. *Noba, H. (Tokyo Univ. of Agriculture and Technology) et al.
- P1-329J 酸性化海水と高水温の複合ストレスがココビミドリイシと共生藻に与える影響** *大木駿(琉大・瀬底実験所), 田中泰章(琉大・瀬底実験所), 鈴木淳(産総研), 中村崇(琉大・理), 酒井一彦(琉大・瀬底実験所)
The combined effects of ocean warming and acidification on coral and symbiotic algae. Ohki, S. (Univ. ryukyus) et al.
- P1-330J 小笠原諸島のダム湖および周辺河川における底生動物群集の解析について** *佐竹潔, 上野隆平(国立環境研究所)
Impacts of dams and associated reservoirs on freshwater lotic macroinvertebrates in a subtropical oceanic island off southern Japan. Satake, K. (National Institute for Environmental Studies) et al.
- P1-331J ツキノワグマにおける栄養状態評価指標の検討**
*中村幸子, 横山真弓(兵庫県立大), 斎田栄里奈(兵庫県森林動物研究センター), 森光由樹(兵庫県立大)
Development of nutritional condition index of Japanese black bear (*Ursus thibetanus japonicus*). *Nakamura, S. (Univ. Hyogo) et al.
- P1-332J コンクリート三面張り河川における生息場所不均一性と底生動物の群集構造の関係** *佐々木宏展(摂津二中, 水辺のFM研究会), 大澤剛士(農環研, 水辺のFM研究会), 久加朋子(京大院 工学, 水辺のFM研究会), 前田知己(福井大, 海洋資源, 水辺のFM研究会), 石田裕子(摂南大 理工学部, 水辺のFM研究会), 清水洋平(浅沼組, 水辺のFM研究会), 三橋弘宗(兵庫県博, 水辺のFM研究会)
Effects of habitat heterogeneity on benthic macroinvertebrate assemblages in a concrete-lined urban stream. Sasaki, H. (Settsu Daini junior high school.) et al.
- P1-333J 絶滅危惧種ハリマムシグサの保全遺伝学** *深田ちひろ(神戸大)・兼子伸吾・横川昌史・井鷲裕司(京大)・小林禎樹(兵庫県植物誌)・丑丸敦史(神戸大)
Conservation genetics of *Arisaema minus*. Fukada, C. (Kobe Univ.) et al.
- P1-334J 日本列島におけるイワナ属の生息適地モデルとその保全計画への活用** *竹川有哉(徳島大学大学院), 三橋弘宗(兵庫県立人と自然の博物館), 河口洋一(徳島大学大学院)
Assessing the national scale conservation planning for White spotted charr and Dolly Varden by using species distribution models in japan. Takegawa, Y. (Tokushima Univ.) et al.
- P1-335J 大学農場予定地におけるトラマルハナバチの訪花**

Poster Sessions 18 March (Sun) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

について *野呂恵子 (明大・農), 倉本 宣 (明大・農)
Flower visitation of *Bombus diversus diversus* in a proposed farm site. Noro, K. (Meiji Univ.) et al.

P1-336J 生息地の空間構造が生物の絶滅に与える影響, 二次元格子モデルを用いた生息地分断化の解析 *谷川千奏 (兵庫県立大・環境人間), 中桐斉之 (兵庫県立大・環境人間)
The effects of habitat space structure on extinction, by the analysis using two-dimensional lattice models. *Tanigawa, C. (Univ. of Hyogo), et al.

Ecosystem management

P1-337A# Economic assessment of the specified wildlife management plan for sika deer in Hokkaido. *Umika Ohta (Yokohama National University), Hirohata Ijima (National Research Institute of Far Seas Fisheries), Aomi Fujimaki (Yokohama National University), Hiroyuki Matsuda (Yokohama National University)

P1-338A# Spatiotemporal analysis of salmon usage by brown bears (*Ursus arctos*) in Hokkaido, Japan. *Matsubayashi, J. (Hokkaido Univ.), Morimoto, J. (Hokkaido Univ.), Mano, T. (Hokkaido Res. Org.), Takahashi, O. (Chitose city), Nakajima, M. (Hokkaido Res. Org., Hokkaido Univ.), Nakamura, F. (Hokkaido Univ.)

P1-339A# Artificial structure and distribution of *Cottus reinii* in rivers around Lake Biwa. Naoko, Y. (Ryukoku Univ.) et al.

P1-340A# Riverrine nursery site and food resource availability for juvenile cyprinidae. Yumi, N. (Ryukoku Univ.) Masahide, Y. (Ryukoku Univ.) et al.

P1-341A# Environmental assessment using web spiders. Yamato, I. (Ryukoku Univ.) et al.

P1-342A# Wildlife use of natural salt licks in central Sarawak, Malaysian Borneo. Hon, J. (Kyoto Univ.)

P1-343A# Does woodland expansion after dam construction affect bird communities? Current and retrospective analysis in natural and dam-impacted rivers. *Yabuhara, Y., Akasaka, T., Yamaura, Y., Nakamura, F. (Hokkaido Univ.)

P1-344A# The estimation of above ground biomass using Lidar remote sensing for forest carbon studies - effects of spatial resolution, topography and vegetation type. *Umegane, H. (Hokkaido Univ.), Nagumo, M. (Hokkaido Univ.), Inoue, T. (Hokkaido Univ.), Yoshida, T. (Hokkaido Univ.)

P1-345A# A novel stochastic simulation model for predicting the spread of large wildlife. Osada, Y. (Tokyo Univ.), Asada, M. (Chiba Biodiv.), Kuriyama, T. (Tokyo Univ.), Tatsuta, H. (Ryukyuu Univ.) Yokomizo, H. (Natl. Inst. Environ. Stud.), Miyashita, T. (Tokyo Univ.)

P1-346A# Relationship between forest ecosystems and forest managements as CSR activities. *Sakaguchi, E. (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)

P1-347A# Effect of temperature on tolerance toxicants in cladoceran. *Yuta Obata, Takayuki Hanazato

P1-348A# Carbon Stock Estimation in Concession Sites of Mangrove Forest at PT. Bina Ovipari Semesta, Kubu Raya District, West Kalimantan. *Bagus Dwi Rahmanto (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)

P1-349A# Ecosystem Services through Carbon Stock Estimation at Watershed Scale in West Java, Indonesia. *Kaswanto (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.), Kawamura, K. (Hiroshima Univ.)

P1-350A# Effects of selection cutting on complexity and

heterogeneity of mixed forests in northern Japan. *Naito, S. (Hokkaido Univ.), Inoue, T. (Hokkaido Univ.), Nagumo, M. (Hokkaido Univ.), Yoshida, T. (Hokkaido Univ.), Nakamura, F. (Hokkaido Univ.)

P1-351A# Agricultural management alters soil microbial community, hence litter decomposition: Case study of a sugarcane plantation in Lampung province, south Sumatra, Indonesia. *Miura, T., Kaneko, N. (Yokohama National Univ.), Ainin, N., Susilo, F.X., Gede, S., Utomo, M. (Univ. Lampung)

P1-352A# Agent-based modelling for assessing ecological and socioeconomic effects of Chinese PES policies. *Miyasaka, T. (Univ. Tokyo), Le, Q.B. (ETH Zurich), Okuro, T. (Univ. Tokyo), Zhao, X. (CAS), Scholz, R.W. (ETH Zurich), Takeuchi, K. (Univ. Tokyo)

P1-353A# Spatial pattern of erosion control service in China. Rao, E.M., Xiao, Y., Ouyang, Z.Y. (RCEES, CAS)

P1-354A# Modelling the SOM in north of Shaanxi Province with Roth C Model. Han Qisheng Northwest A&F University

P1-355A# Response of Stream Ecosystem to Landcape at Multiple Spatial Scales in Jialu River of Huaihe Watershed. *Wen Teng (Nanjing Univ.), Sheng Sheng (Nanjing Univ.), Xu Chi (Nanjing Univ.), An Shuqing (Nanjing Univ.)

P1-356A# The effects of hydraulic retention time on coupled pilot-scale constructed wetlands in removing nutrients. *REN, Li-Jun (Univ. Nanjing)

P1-359J# Pastoralists' pasture selections related with plant response to rainfall variability in Mongolian rangeland. *Kakinuma, K., Okayas T., Okuro T. (Univ. Tokyo), Jamsran U. (Mongolian State Univ. Agr.), Takeuchi K. (Univ. Tokyo)

P1-360J# Potential Role of Aquatic Earthworms on Methane Emission with Different Farming Practices in Paddy Field. *Mitra, P., Kaneko, N., Hanai, Y. (Yokohama National Univ.)

P1-361J# A proposal for the area management of sika deer in consideration of the uncertainty of population and caches. *Fujimaki, A. (Yokohama National Univ.), Shioya, K. (Kagoshima Env. Res. & Serv.), Matsuda, H. (Yokohama National Univ.)

P1-362J# The tendency of damage by *Macaca fuscata* at Geihoku region in Hiroshima Prefecture. *Watanabe, M. (Hiroshima Univ.), Yamasaki, W. (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)

P1-363J# Relationship between wildlife distribution and satellite based ecological indicator under multi-spatial scales. *Goto A, Mochizuki S, Murakami T. (Niigata Univ.)

P1-364J# Do bird-nets contribute to prevent lotus-roots feeding damage by waterbirds? Odaya, Y. (Tsukuba Univ.), Yamaguchi, Y. (National Agricultural Research Center)

P1-365J# Effects of mixture of broadleaved species on ecosystem services in a coniferous plantation. *Kato, S., Takeuchi, F. (Hokkaido Univ.), Yoshida, T. (Hokkaido Univ. · FSC)

P1-366J# Patterns of grazing behavior of livestock in settlement of Inner Mongolia. *sorgog (Rakuno Gakuen Univ.) Buho Hoshino (Rakuno Gakuen Univ.) saixialt (Inner Mongolian Normal Univ.) Sumiya Ganzorig (Rakuno Gakuen Univ.) Miki Haximoto (rakuno Gakuen Univ.)

P1-367J# Economic evaluation of fuelwood forests threatened by. *Imamura, K., Managi, S., Nakashizuka, T. (Tohoku Univ.)

P1-368J# Field testing of sika deer capturing site selection

Poster Sessions 18 March (Sun) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

based on camera trapping and browsing intensity. *Yuhei, Y., Takafumi, H., Tsuyoshi, Y. (Rakuno Univ.), Rika, A., Yasuyuki, T. (En Vision)

P1-369J# Population genetics of common plant species for proper management of genetic diversity in the Bonin Islands. *Yamamoto, R. (Kyoto Univ.), Sugai, K. (Tokyo Metropolitan Univ.), Kato, H. (Tokyo Metropolitan Univ.), Kaneko, S. (Kyoto Univ.), Isagi, Y. (Kyoto Univ.)

Invasive species

P1-370A# Invasive herbivorous insects as selective agents to defensive traits of an exotic plant *Solidago altissima*. *Sakata, Y., Ohgushi, T., Ando, Y., Isagi, Y., (Kyoto Univ.)

P1-371A# Physical function of macrophytes for growth retardation of invasive crayfish through reduced feeding efficiency on animal prey. *Nishijima, S., Miyashita, T. (Univ. Tokyo)

P1-372A# Evolution of constitutive and inducible defenses in introduced populations of ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*. *Fukano, Y. (kyushu Univ.), Yahara, T. (Kyushu Univ.)

P1-373A# The influence of alien plant species upon threatened species *Geranium soboliferum* communities in Nobeyama Highland, Nagano Prefecture, Central Japan. *Nishizawa, T. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)

P1-374A# Largemouth bass decreases phytoplankton by cascade effect in Japanese ponds. *Noda, H. (Ryukoku Univ.), Maruyama, A. (Ryukoku Univ.)

P1-375A# Prediction habitat distribution of the Alien Formosan Squirrel. *Yuuki, R., Fumito, K. (Yokohama National Univ.)

P1-376A# Relationship between the invasion of watermillfoil, *Myriophyllum aquaticum*, and native micro and macro fauna. *Katayama, M. (The University of the Ryukyus), Tatsuta, H. (The University of the Ryukyus)

P1-377A# Early phase of invasion of *Balanus glandula* along the coast of Eastern Hokkaido: changes in distribution, recruitment and interaction with native species. *Alam, A.K.M.R., Hagino, T., Fukaya, K., Iida, M., Noda, T. (Hokkaido University)

P1-378A# Food partitioning of two invasive bass species the large and smallmouth basses in a co-occurrence dam lake. *Yokoyama, F., Iwami, T., Yamagiwa, T., Sawada, H. (Univ. of Shiga Pref.)

P1-379A# Effects of Water Level and Temperature on Competitive Interaction between Invasive and Native Wetland Plants. *Shin, M., Lee, E.J. (Seoul National Univ.)

P1-380J# Kin recognition behaviors and genetic diversity of invasive ant, *Linepithema humile* in Japan and Argentina. Kazuki, S. (Hokkaido Univ. Education) et al.

P1-381J# Exclusiveness of *Anoplolepis gracilipes*, an invasive ant species to the main island of Okinawa. *Kadowaki, N (Tokyo Univ.), Ohnishi, H (Ryukyus Univ.), Tanaka, H (Ryukyus Univ.), Tsuji, M (Ryukyus Univ.), Kamata, N (Tokyo Univ.)

P1-382J# Nest site selection of an expanding exotic Black-billed Magpie (*Pica pica*) population in Hokkaido. *Nakahara, T. (Kyushu Univ.), Hasegawa, O. (EcoNetwork), Hayashi, Y. (Sapporo Univ.), Mori, S. (Natl. Mus. Nat. Sci. Tokyo), Eguchi, K. (Kyushu Univ.)

P1-383J# Recovery process of endemic species and subspecies after eradication of introduced mongoose in Amami-Oshima island. *Fukasawa, M. (Tokyo Univ.) Watari, Y. (JFTA.) Miyashita, T. (Tokyo Univ.)

P1-384J# The factor of invasive success of related species in water environment: The instance of *Veronica anagallis-aquatica* L. and *Veronica undulata* (Scrophulariaceae). Yutaka, M. (Tohoku Univ.) et al.

P1-385J# Research on the influence which visitor univalve shell Newzealand Mudsnaill has on survival of Japanese firefly. Adachi, S. (Tokyo Agri and Techno Univ.) et al.

P1-386J# Factors influencing habitat selection of the invasive bullfrog in Pond in Sado island. *Ikegami, S. (Niigata Univ.), Funo, T. (Mus. of Nat. and Human Act., Hyogo), Sekijima, T. (Niigata Univ)

Poster Sessions 19 March (Mon) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

Plant community

- P2-001A** The relationship between the buried-seeds and vegetation in the seashore disturbed by 2011 Tohoku-oki tsunami in northern Tohoku, Japan. Kawanishi, M. (Kagoshima Univ.), Hayasaka, D. (Natl. Inst. Environ. Stud.), Shimada, N. (Iwate Perf. Univ.)
- P2-002A** Monitoring vegetation change in the Kisokomagatake alpine zone, central Japan. *Shimono, A. (Univ. Tsukuba), Oguma, H. (NIES)
- P2-003A** Colonization of riparian trees on floodplains in relation to geomorphic gradients. *Akamatsu, F., Nakanishi, S., Masumoto, M., Taya, Y., Miwa, J. (PWRI)
- P2-005A** Assessment of environmental influences in vegetation composition of *Abies kawakamii* forests in Taiwan. *Lin, C.-T., Sun, S.-T., Chiou, C.-R. (National Taiwan Univ.)
- P2-006A** Spatial variation of foliate mass along slope in mixed deciduous and evergreen broadleaved forest. Kenichi Yoshimura*, Yoichi Kanazawa, Yuji Kominami, Takafumi Miyama (FFPRI Kansai)
- P2-007A** Density-dependent facilitation of shrubs in a desert steppe. *Koyama, A. (Tokyo Univ.), Sasaki, T. (Tohoku Univ.), Jamsran, U. (Mongolian State Univ. Agr.), Okuro, T. (Tokyo Univ.)
- P2-008A** Variation in future climate data of CMIP3 and uncertainty in their influence on plant distributions. *Higa, M., Nakao, K., Tsuyama, I., Matsui, T., Tanaka, N. (FFPRI)
- P2-009A** Non-equilibrium of altitudinal / latitudinal distributions and climate for evergreen broad-leaved tree species. *Nakao, K., Tsuyama, I., Higa, M., Matsui, T., Tanaka, N. (FFPRI)
- P2-010A** Effects of water level fluctuation pattern on vegetation in a sand dune mire complex. *Fujimura, Y. (Hokkaido Univ.), Fujita, H. (Hokkaido Univ.)
- P2-011A** Succession of abandoned secondary forest vegetation in flat agricultural field, kanto plain, Japan. Mikami, K., Kusumoto, Y., Yamamoto, S. (NIAES)
- P2-012A** Patterns of population structures for three tree species in a montane creek landscape, with reference to local disturbance regimes. *Hoshizaki, K., Tanaka, H., Oki, S. (Akita Pref. Univ.), Hoshino, D. (JIRCAS), Shibata, M. (FFPRI Tohoku)
- P2-013A** Vertical distribution of vegetation on Mt.Kiso-Komagatake, central Japan. Shirota, T.(Shinshu Univ.), Yokoyama, M. (Shinshu Univ.), Sakamaki, M. (Shinshu Univ.), Okano, T. (Shinshu Univ.)
- P2-014A** Consolidation influences plant community on semi-natural grasslands around paddy terraces. Ushimaru, A., Uda, G., Uematsu, Y., Suzuki, R. and Ohara, R. (Kobe Univ.)
- P2-015A** Impacts of climate change on the growth of endemic plant species in the Ogasawara Islands. *Yoshida, K. (YNU), Iijima, Y. (JAMSTEC), and Oka, S. (Senshu Univ.)
- P2-016A** Distribution of forest biomass of the upper Rio Negro in the Brazilian Amazon. Suwa R, Kajimoto T, Ishizuka M (FFPRI, Japan), Lima AJN, Ribeiro GHPM, Amaral MRM, Santos J, Silva RP, Souza CAS, Barros PC, Higuchi N (INPA, Brazil)
- P2-017A** Canopy structure of broadleaf forests and mixed conifer-broadleaf forests on tropical and subtropical mountains analyzed by portable LIDAR system. *Aiba, S. (Kagoshima Univ.), Akutsu, K. (Johann Acad. Prep. Inst. Inc.)
- P2-018A** The comparison of soil CO₂ flux according to forest(pinus densiflora) fire type. Kim jeong-seob, Lim seok-hwa, *Yang keum-chul'
- P2-019A** Predicting potential habitat of *Abies koreana* in Korea at later glacial maximum, present and future climates. *Yun, J. H. (NIBR), Nakao, K. (FFPRI), Park, C. H. (NIBR), Lee, B. Y. (NIBR), Tanaka, N. (FFPRI)
- P2-020A** The response of self-organization of a tropical seasonal rain forest to drought stress. Qinghai Song*, Yiping Zhang, Hua Lin, Zhenghong Tan, Junfu Zhao, Junbin Zhao
- P2-021A** Applications of Mutliscale Species Diversity Analysis in Beijing, China. *Zhang, Y.X., Ma, K.M. (Res. Cent. Eco-Environ. Sci.)
- P2-022J** An approach for assessing niche and neutrality of community composition with abundance data. *Takeuchi, Y., Innan, H. (SOKENDAI)
- P2-023J** Species Composition and Phylogenetic Diversity of Tropical Peat Swamp Forests, SE Asia. *Tetsuya Shimamura, Erna Poesie, Ikuo Ninomiya (Ehime Univ.)
- P2-024J** Evaluation of ecosystem services based on collaborative phytosociological surveys with local inhabitants. *Yagasaki, T. (IGES-JISE), Lattanavongkot, B. (PAFO Luangprabang), Hyakumura, K. (Kyushu Univ.), Hayashi, H. (IGES-JISE), Takei, Y. (Fukui Nat. Coll. of Tech.), Matsumoto, J. (Fukui Bot. Garden), Ishiyama, R., Yamamoto, M., Hatanaka, M. (Ecoplaza-Sabae), Kato, M., Sakata, M. (Fukui Pref. Gov.), Hinooka, K. (Nanetsu Forest Owner's Coop.), Nakata, M. (Sabae City Office)
- P2-025J** Leaf phenology in two types of dry dipterocarp forests in Cambodia. *Ito, E. (FFPRI-Hokkaido), Tieth, B. (FWSRI, Cambodia), Kanzaki, M. (Kyoto Univ.), Toriyama, J., Monda, Y., Kiyono, Y., Ohnuki, Y., Araki, M. (FFPRI)
- P2-026J** ガラパゴスにおける高山帯乾燥植生と森林限界の形成 *北山兼弘 (京大・農), 岡田直紀 (京大・農), 丸山晃央 (京大・農), 蔵治光一郎 (東大・農学生命科学)
Formation of a xeric high-altitude vegetation zone and the forest limit in Galapagos. Kitayama, K. (Kyoto Univ.) et al.
- P2-027J** ガラパゴス諸島の乾燥環境と木本植物の形態 岡田直紀 (京都大院農), 丸山晃央 (京都大農), 北山兼弘 (京都大院農)
Woody plants growing under the dry condition of Galapagos Islands. Okada, N. (Kyoto Univ.) et al.
- P2-028J** モンゴル草原に生育する灌木 *Caragana microphylla* が周辺植生に与える影響 *古館 佑紀 (鳥取大・農), 衣笠 利彦 (鳥取大・農)
Effects of a shrub, *Caragana microphylla*, on surrounding vegetation in the Mongolian steppe. *Furudate, Y. (Tottori Univ.) et al.
- P2-029J** モンゴル北向きカラマツ林斜面における樹液流による蒸散の年々変動 飯島慈裕 (海洋研究開発機構), Y. Jambaljav (モンゴル地理学研究所)
Interannual variation in transpiration based on xylem sap flow measurement on a north-facing larch forest slope in northern Mongolia. Iijima, Y. (JAMSTEC) et al.
- P2-030J** 八幡平赤川湿原付近における過去約 1 万年間の植生史 *池田重人, 大丸裕武
A 10,000- year record of vegetation history in the Hachimantai area, northern Japan. Ikeda, S. (Forestry & For. Prod. Res. Inst.) et al.
- P2-031J** ミヤコザサを繰り返し地上部刈り取りしたときの

Poster Sessions 19 March (Mon) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

応答 *齋藤智之, 壁谷大介, 長谷川元洋 (森林総研), 岡本透 (森林総研・木曾), 清野達之 (筑波大)

Response of biomass in *Sasa nipponica* to repeated mowing.
Saitoh, T. (FFPRI) et al.

P2-032J クズ群落における草刈りの影響 2 *小川高直, 桜谷保之 (近畿大・農)

The influence of cutting on Kudzu plant community 2. Ogawa, T (Kinki Univ.) et al.

P2-033J 東日本大震災による津波が仙台湾海岸線の構造に与えた影響 *富田瑞樹, 錫田朋久 (東京情報大・総合情報), 平吹喜彦 (東北学院大・教養), 菅野洋, 齋藤綾子 (宮城環境保全研究所), 原慶太郎 (東京情報大・総合情報)

Effect of tsunami following the Great East Japan Earthquake on coastal forest structure in Sendai Bay. *Tomita, M. (Tokyo Univ. Info. Sci.) et al.

P2-034J 東日本大震災による津波が仙台湾の海岸植生に与えた影響 *菅野洋, 齋藤綾子 (宮城環境保全研究所), 平吹喜彦 (東北学院大・教養), 富田瑞樹, 原慶太郎 (東京情報大・総合情報)

Effect of tsunami following the Great East Japan Earthquake on coastal vegetation in Sendai Bay. Kanno, H. (Miyagi Environmental Preservation Institute) et al.

P2-035J 東日本大震災津波による海浜植生の質的变化—岩手県を事例として *島田直明, 昆野紘士, 須田山紘希 (岩手県大), 早坂大亮 (環境研), 川西基博 (鹿児島大), 内田泰三 (九産大), 五箇公一 (環境研)

Floristic variations of beach vegetation caused by the 2011 Tohoku-oki tsunami in northern Tohoku, Japan. Shimada, N. (Iwate Perf. Univ.) et al.

P2-036J 東日本大震災において被害を受けた植物群落 RDB 掲載地の現状 - 航空写真からの調査 - *小此木宏明 (日本自然保護協会), 朱宮丈晴 (日本自然保護協会)

Damage situation of the endangered plant communities analysed by aerial photographs after the Tohoku Earthquake. *OKONOGI, H. (NACS-J) et al.

P2-037J 乗鞍岳五色ヶ原における後氷期の針葉樹林の植生変遷 *中村琢磨 (京都府大院・生命環境), 大野啓一 (横浜国大院・環境情報)

The Holocene development of conifer forest around the Goshikigahara bog, Norikura-dake, central Japan. *Nakamura, T. (Grad. School of Kyoto Prefectural University) et al.

P2-038J 北海道黒松内低地帯およびその周辺域におけるブナ林の種組成と林分構造 *並川寛司, 安東まゆ美 (北教大・札幌・生物), 松井哲哉 (森林総研・北海道)

Species composition and stand structure of *Fagus crenata* forests in and around the Kuromatsunai Depression, Hokkaido, northern Japan. *Namikawa, K. (Hokkaido Univ. Edu., Sapporo) et al.

P2-039J ギャップを伴うブナ-ミズナラ林の落葉落枝量 *岩渕大樹, 櫻井悠, 竹原明秀 (岩手大・人文社会)

Litterfall dynamics in *Fagus-Quercus* forest with canopy gap. *Iwabuchi, D. (Iwate Univ.) et al.

P2-040J 伊豆天城山における森林植生の種組成変化とニホンジカの影響 *星野義延 (東京農工大), 大橋春香 (東京農工大), 藤田卓 (日本自然保護協会), 星野順子 (東京環境工科学園)

Change in species composition of forest vegetation and effects of Sika deer in the Mt. Amagi, Izu Peninsula. *Hoshino, Y. (Tokyo Univ. of, Agri. & Tech.) et al.

P2-042J 小川群落保護林に同所的に生育する3種のササ(アズマザサ, ミヤコザサ, スズタケ)の分布と微地形の関係 金子悠哉, 青田崇志, 橋本和成, 堀良通 (茨城大学・理)

Distribution of three co-occurring dwarf bamboos in the cool temperate forest and its relationship to microtopography.

Kaneko, Y. (Ibaraki Univ.) et al.

P2-043J 出水後の多摩川の河原における実生の発生 *藤森雄大, 倉本宣 (明治大)

Emergence of seedlings after flooding in the floodplain along the Tama River, Japan. Fujimori, T. (Meiji Univ.) et al.

Plant life history • Plant population

P2-044A# Phylogeographic structure of *Rhododendron weyrichii* (Ericaceae) in southwest Japan and Jeju Island, South Korea, revealed by nuclear and chloroplast DNA sequences. *Yoichi, W. (Nagoya Univ.), Song, J. -S. (Andong Natl. Univ.), Sakaguchi, S. (Kyoto Univ.), Yamamoto, S. (Okayama Univ.), Tomaru, N. (Nagoya Univ.)

P2-045A# Effects of Habitat fragmentation on population structure and genetic diversity of *Machilus thunbergii*. *Watanabe, S. (Univ. Shiga Pref), Kaneko, Y. (Lake Biwa Res Inst), Maesako Y. (Osaka Sangyo Univ), Noma, N. (Univ. Shiga Pref)

P2-046A# Habitat distribution and population structures of satoyama-grassland plants in suburban areas. *Koizumi, K. (YOKOHAMA national Univ.), Koike, F. (YOKOHAMA national Univ.)

P2-047A# Does intraspecific variation in floral morphology affect pollinator attraction? *Nakagawa, S., Ito, M. (Univ. Tokyo)

P2-048A# Inferred invasion history of *Cardamine hirsuta* utilizing population genetic analysis. *Matsushashi, S. (Tohoku Univ.), Kudoh, H. (Kyoto Univ.), Maki, M. (Tohoku Univ.), Hay, A. (Oxford Univ.), Tsiantis, M. (Oxford Univ.), Sakai, S. (Tohoku Univ.)

P2-049A# Emerging and survival of culms in a bamboo *Phyllostachys bambusoides* stand. *Murata, N., Moriya, A., Sakamoto, K., Hirobe, M. (Okayama Univ.)

P2-050A# Ecological significance of sprouting traits of *Pterocarya rhoifolia* in heavy snow region. *Nakano, Y. (Niigata Univ.), Homma, K. (Niigata Univ.), Sakio, H. (Niigata Univ.)

P2-051A# Ecological traits of mountain forest trees: adaptive tree architectures on steep slopes. *Mari Sadahira (YNU), Ryo Kitagawa (YNU), Akiko Sakai (YNU)

P2-052A# Effect of flowering timing on life history variation of alpine snow-bed plant. *Obana, Y., Sato, T. (Shinshu Univ.)

P2-053J# Factors limiting survival of seedlings and saplings in a warm-temperate secondary forest. *Otani, K., Okada, T., Nakagawa, M. (Nagoya Univ.)

P2-054J# Difference in population dynamics between logged and unlogged forests in a lowland rain forest in peninsular Malaysia - for the implementation of biodiversity oriented REDD plus -. *Moriwaki, Y., Yamada, T., Okuda, T. (Hiroshima Univ.), Rahman Kasim, Abd. (FRIM)

P2-055J# Trend in patch growth of *Pinus pumila* in the Taisetsu Mountains: analyses of aerial photographs and shoot elongation. *Amagai yukihiro, Kudo gaku (Hokkaido Univ Environmental Science), Kaneko masami (Rakuno Univ Environmental)

P2-056J# Self-thinning lines of partial organs and aboveground in overcrowded mangrove *Bruguiera gymnorhiza* stands. Deshar, R., Sharma, S. (Univ. Ryukyus), Hoque, ATMR. (Chittagong Univ.), Min, W., Mouctar, K., Hagihara, A. (Univ. Ryukyus)

P2-057J# The self-thinning exponent in overcrowded

Poster Sessions 19 March (Mon) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

mangrove *Kandelia obovata* stands. Mouctar, K., Deshar, R., Shadev, S., Hagihara, A. (University of the Ryukyus)

P2-058J# Intraspecific variation in life history traits of *Viola brevistipulata* (Violaceae) in Hokkaido. Hayamizu, M. (Hokkaido Univ.) et al.

P2-059J# Pollination biology of mycoheterotrophic orchid *Gastrodia elata*: Apomixis as insurance when insect-mediated pollination fails. *Suetsugu, K. (Kyoto Univ.), Makoto, M. (Kyoto Univ.)

Plant reproduction · Seed dispersal

P2-060A# What is effective pollinator of Vincetoxicum pycnostelma (Apocynaceae), the endangered grassland species in Japan? *Nakahama Naoyuki, Tominaga Tohru (Kyoto Univ.)

P2-061A# Sexual differences of reproductive and vegetative characteristics of a dioecious plant, *Actinidia polygama*. *Nakayama, H. (Niigata Univ.), Sakio, H. (Niigata Univ.)

P2-062A# Pollen dispersal patterns of *Fagus crenata* in an old-growth beech forest revealed by parent-pair analysis using pericarp and embryo DNA in nuts. *Inanaga, M. (Nagoya Univ.), Torimaru, T. (Hiroshima Univ.), Nishimura, N. (Gunma Univ.), Tomaru, N. (Nagoya Univ.)

P2-063A# Does the difference in reproductive system between the insular shrub *Clerodendrum izuinisulare* and widespread *C. trichotomum* influence the degree of inbreeding depression at the germination stage? Mizusawa, L. (Univ. Kyoto), M. Hasegawa (Univ. Toho), S. Kaneko (Univ. Kyoto), Y. Isagi (Univ. Kyoto)

P2-064A# Differences in hand-pollinated reproductive success using the pollen between hermaphrodite and male individuals. *Hui Wang, Michinari Matsushita (Akita Prefectural Univ.), Nobuhiro Tomaru, Michiko Nakagawa (Nagoya Univ.)

P2-065A# Altitudinal variation in flower size and gene flow of *Campanula punctata*. *Nagano, Y., Itino, T. (Shinshu Univ.)

P2-066A# Annual variation of fruiting and frugivorous birds affects seed dispersal pattern of *Swida controversa*. *Yamazaki, Y. (Kyoto Univ.), Naoto, S. (CER, Kyoto Univ.), Masaki, T. (FFPRI), Isagi, Y. (Kyoto Univ.)

P2-067A# Estimation of seed dispersal from fine-scale spatial genetic structure in the dipterocarp tree populations. *Harata, T., Nanami, S., Yamakura, T., Itoh, A. (Osaka City Univ.), Matsuyama, S. (Kyoto Univ.), Chong, L., Diway, B.M., Tan, S. (Sarawak Forestry Corporation), Hardy, O.J. (Univ. Libre de Bruxelles)

P2-068A# The relationships between the fruiting phenology of two ant-dispersed sedges and the abundance, composition, diversity of their seed disperser assemblage. K, Tanaka (Saga Univ.)

P2-069A# Seed adhesion to seabirds through nest material. *Aoyama, Y. (Tohoku Univ.), Kawakami, K. (FFPRI)

P2-070A# A preliminary study on dispersal and genetic variability within and among populations in the moss *Pseudotaxiphyllum pohliaecarpum*. *Kubo, H., Mukai, S., Tsubota, H. (Hiroshima Univ.)

P2-071J# Ecological Transcriptome Analysis of Synchronous Flowering in Tropical Rainforest. *Kobayashi, M. (Zurich Univ.), Takeuchi, Y. (SOKENDAI), Tanaka, K. (Univ. Tsukuba), Shimizu, K. (Zurich Univ.)

P2-072J# Isolation and characterization of compound microsatellite loci in a tetraploid woodland herb *Symplocarpus renifolius* (Araceae). *Mamiya, W. (Hokkaido Univ.), Uemura, S. (Hokkaido Univ.), Ito, K. (Iwate Univ.)

P2-073J# Effects of heating treatment using Open Top Canopy Chamber on growth organs of Konara Oak (*Quercus serrata* Thunb.). *Mishima, D., Sano, J. (Tottori Univ.)

P2-074J# The effects of seed and pollen dispersal distance on seedling fitness in a tropical emergent tree, *Dipterocarpus tempehes: a transplant experiment and microsatellite analysis*. *Kobayakawa, K. (Nagoya Univ.), Kenta, T. (Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba), Takeuchi, Y. (SOKENDAI), Oshima, C., Tokumoto, Y. (Nagoya Univ.), Nakagawa, M. (Nagoya Univ.)

P2-075J# Small but effective: revealing the importance of bract in a spring ephemeral herb. *Sunmonu, A.I. (Hokkaido Univ.), Kudo, G. (Hokkaido Univ.), Ida, T.Y. (Univ. Calgary)

Fungus · Microbe

P2-076A Grazing on the cyanobacterium *Microcystis aeruginosa* by the heterotrophic flagellate *Collodictyon triciliatum* in experimental pond. *Yuki Kobayashi, Yoshikuni Hodoki, Kako Ohbayashi, Hitoha Amano, Takuya Tanaka, Noboru Okuda, Shin-ichi Nakano

P2-077A Testate amoebae as paleolimnological proxies. *WALL A.A.J. (Kyoto Univ.), MAGNY M. (Univ. Franche-Comte), GILBERT D. (Univ. Franche-Comte)

P2-078A Impact of metal and metal oxide nanoparticles on catabolic activities of xenobiotic-degrading microorganisms. Thao, T.L., Murugesan, K., *Chang, Y.S. (POSTECH, Korea)

P2-079J CARD-FISH for soil microbes: Experimental procedure and image processing. *Ushio, M., Nakano, S. (Kyoto Univ.)

P2-080J Monthly changes in bacterial community structure on branching coral, *Acropora muricata*. *Isomura N, Gibu N, Uema R (Okinawa National College of Technology), Wada M (Nagasaki Univ)

P2-081J Role of migration and settlement abilities in propagation under spatially structured environment: experimental approach in bacterial microcosm. *Yamamoto, K., Arai, H., Ishii, M., Igarashi, Y. (Univ. Tokyo)

P2-082J Colonization and community structure of root-associated microorganisms of *Sabina vulgaris* with soil depth in a semiarid desert ecosystem with shallow groundwater. *Taniguchi, T. (Tottori Univ.), Usuki, H. (Univ. Tokyo), Kikuchi, J. (Nara Univ. Edu.), Hirobe, M. (Okayama Univ.), Miki, N. (Okayama Univ.), Fukuda, K. (Univ. Tokyo), Zhang, G. (Inner Mongolia Agric. Univ.), Wang, L. (Inner Mongolia Agric. Univ.), Yoshikawa, K. (Okayama Univ.), Yamanaka, N. (Tottori Univ.)

P2-083J Community structure of root-associated fungi of *Vaccinium* species across an elevation gradient in the Kiso Mountains, central Japan. Hirose, D. (Nihon Univ.)

P2-084J シイ、コナラ林の外生菌根菌相におけるシロハツモドキの優占 *菊地淳一, 小林賢剛, 上志真由美, 乾久子 (奈教大・教育)

Dominance of *Russula japonica* in the ectomycorrhizal fungal flora in a broadleaf forest. Kikuchi, J. et al. (Nara Univ. Education)

P2-085J 淡水環境における微生物の地理的分布とその制限

Poster Sessions 19 March (Mon) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

要因 *藤井正典(東大・秩父演習林), 平尾聡秀(東大・秩父演習林), 小島久弥(北大・低温研), 福井学(北大・低温研)
Geographic distribution of microorganisms and its limiting factors in freshwater environments. Fujii, M. (Tokyo Univ.) et al.

P2-086J ウワミズザクラ実生の葉内から分離された内生菌の組成と病原菌抵抗性 *加藤さや(東北大・農), 深沢遊・清和研二(東北大院・農)

Composition of endophyte isolated from leaves of *Prunus grayana* seedlings and the antagonistic ability against pathogens. Kato, S. (Tohoku Univ.) et al.

P2-087J 里山コナラ林における外生菌根菌の菌根および子実体形成 *高橋耕平(東海大・院・人間環境), 藤田成吉, 藤吉正明(東海大・教養)

Mycorrhizal and fruit body formation of ectomycorrhizal fungi in a *Quercus serrata* forest. *Takahashi, K. (Tokai Univ.) et al.

P2-088J 里山雑木林におけるウメガサソウとイチヤクソウのアーボトイド菌根形成 *熊谷友彦(東海大・院・人間環境), 岩本泰, 藤吉正明(東海大・教養)

Arbutoid mycorrhizal formation of *Chimaphila japonica* and *Pyrola japonica* in a coppice forest. *Kumagai, T. (Tokai Univ.) et al.

P2-089J 温泉微生物マット中の細菌の種間相互作用: プロテアーゼ産生菌による溶菌と運動性促進 諸星聖, *松浦克美, 春田伸(首都大・生命)

Interaction among bacterial species in hot-spring microbial mats: Lysis and movement-stimulation caused by proteinase-producing bacteria. Morohoshi, S. (Tokyo Metropolitan Univ.) et al.

P2-090J 日本産ホソピンゴケ属について *草間裕子, 山本好和, 小峰正史, 原光二郎(秋田県大・生物資源)

***Chaenotheca* spp. (lichenized Ascomycota Coniocybaceae) in Japan.** Kusama, Y. (Akita pref. Univ.) et al.

Landscape・Urban area

P2-091A# Degradation assessment of forest trails in Mt. Jiri area of Gyeongnam Province Korea. *Lim, H.G., Park, J. H., Huh, K.Y. (Gyeongnam Nat. Univ. of Sci. & Tech.)

P2-092A# A Study on Oasis Development Natural Suitability with Geographic Information System. HALIKE, W. (Xinjiang Univ.)

P2-093A# The Influence of Wetlands Landscape Changes on Waterbirds. Zhang, Qiang (CAS.), Ma Keming(CAS.)

P2-094A# Evaluation and spatio-temporal simulation of the supply and demand of regional ecosystem services based on the rapid urbanization, a case study in Beijing. *Zhang Ya-Jun (RCEES, CAS), Yan Yan (RCEES)

P2-095A# The effects of urbanization on plant biodiversity: the case of study in Beijing. *Mao Qizheng, Ma Keming, Wu jianguo, Tang Rongli, Luo Shanghua, Zhang yuxin, Bao Le

P2-096A# Soil carbon pattern and lawn soil respiration of green space in Beijing. *LUO Shang-Hua (CAS), MAO Qi-Zheng (CAS), MA Ke-Ming (CAS), WU Jian-Guo (Tempe, AZ, USA)

P2-097J# Vector-borne disease dynamics on rural-urban star network; a case of malaria. Mpolya E* (Sokendai), Yashima K (Sokendai), Ohtsuki H (Sokendai), Sasaki A (Sokendai)

P2-098A# Structure and diversity of plant communities at paddy field areas in different surroundings, in Kami-ina district, Nagano Prefecture, central Japan. *Watanabe, T. (Grad. Sch. Agri., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)

P2-099A# Ecological assessment on green space in Hiroshima Sifu-Shinto. *Takuya Shimada, Nonukazu Nakagoshi

P2-100A# Do we really need landscapes history to model ground beetle distributions? *Yamanaka, S. (Hokkaido Univ.), Akasaka, T. (Hokkaido Univ.), Yamaura, Y. (Hokkaido Univ.), Kaneko, M. (Rakuno Univ.), Nakamura, F. (Hokkaido Univ.)

P2-101A# Changing of Land Use Land Cover Pattern and Water Quality in Batang Merao Watershed, Sumatera. *Rachmad Firdaus (Hiroshima Univ), Nobukazu NAKAGOSHI (Hiroshima Univ), Kazuhiko TANAKA (Hiroshima Univ)

P2-102A# Landscape Ecological Spatial Decision Support System (SDSS) Design in Sultan Adam Forest Park, South Kalimantan. *Beni Raharjo (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)

P2-103A# Eco-hydraulic evaluation of mangrove habitat at Okukubi River, Okinawa Island, Japan. *Takemura, S. (Tokushima Univ.), Akamatsu, Y. (Yamaguchi Univ.), Kamada, M. (Tokushima Univ)

P2-104A# Forest canopy structure and topography. Ichihara, Y, Koike, F (Yokohama National Univ)

P2-105A# distribution of pollination service by honeybees and hoverflies in suburban landscapes. SEKI, H. (Yokohama National Univ.)

P2-106A# Estimation of influence for structure and function of urban green space by renewal of the Master Plan of Greenery in Hiroshima City. *Hayashi, S. (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)

P2-107A# Evaluations and Planning of Ecological Network in Urban Area based on Habitat Information - A case of River Kashio, Yokohama City -. Itagawa, I. (Keio Univ.) et al.

P2-108J# Scale dependency in habitat selection by crop-raiding Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Mochizuki, S., Murakami, T. (Niigata Univ.)

P2-109J# Seed dispersal by birds in corridors. *Hoshino, S. (Tohoku Univ.) et al.

P2-110J# Landscape genetics of relationships among breeding sites of Japanese brown frog. Kobayashi, S. (CRIEPI), Abe, S. (CRIEPI), Matsuki, R. (CRIEPI)

P2-111J# Ecosystem services of glassland and woodland mixture the cultural landscape in Aso-region. *Masuda, G (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N (Hiroshima Univ.)

P2-112J# Potential for Ecotourism Regarding Inland Fishery in the Cultural Landscape of the Shimanto River Watershed. *Horii, D. (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)

P2-113J# Change of children's mind for tidal flat organisms through field education programs. *Motai, K., Furota, T. (Toho Univ.)

P2-114J# Soundscape considering natural sound. Takuto, I.

Plant-Animal interaction

P2-115A# How does floral color change affect the pollination process?: a comparison between a color-changing and a noncolor-changing species in *Weigela*. Suzuki, M., Ohashi, K. (Univ. Tsukuba)

P2-116A# Both butterflies and hawkmoths mediate selection on red flower color against yellow: evidence from genotyping individual pollen grains on the stigma.

Poster Sessions 19 March (Mon) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

- *Hirota, S.K., Nitta, K. (Kyushu Univ.), Suyama, Y. (Tohoku Univ.), Kawakubo, N. (Gifu Univ.), Yasumoto, A.A., Yahara T. (Kyushu Univ.)
- P2-117A#** Predicting pollination networks with pollinator colour visions and flower traits. *Hiraiwa, M. (Toho Univ.), Hasegawa, M. (Toho Univ.)
- P2-118A#** Feeding strategy of common palm civets *Paradoxurus hermaphroditus* in Sabah, Malaysia. *Nakabayashi, M. (Kyoto Univ.), Henry, Bernard. (Sabah Univ.)
- P2-119A#** The variety of indirect effects of deer bark stripping. *Tanaka, M. Nakamura, M. (Hokkaido Univ.)
- P2-120A#** Phenological asynchrony of an extrafloral nectary plant with attendance ants provides a favorable niche for a herbivore and feedbacks the plant investment strategy using multiple defense traits. *Yamawo, A. (Kagoshima Univ), Suzuki, N. (Saga Univ)
- P2-121A#** Effects of vertical distribution of belowground herbivore on plant survival and growth. *Tsunoda, T., Kachi, N., Suzuki, J.-I. (Tokyo Metropolitan Univ.)
- P2-122A#** Allopatric distribution and diversification without niche shift in a bryophyte-feeding basal moth lineage (Lepidoptera: Micropterigidae). *Imada, Y., Kawakita, A., Kato, M. (Kyoto Univ.)
- P2-123A#** Effects of grazing by sika deer (*Cervus nippon*) on size variability of *Iris sanguinea* in a montane grassland in Mt. Kushigata, central Japan. *Otsu, C., Nagaike, T. (Yamanashi FRI)
- P2-124A#** Geographical variation in floral traits of invasive species *Solidago altissima*. *Mito Ikemoto, Yoshino Ando, Noboru Katayama, Takayuki Ohgushi (Kyoto Univ.)
- P2-125A#** Difference in defense allocation in flower heads and leaves of Asteraceae: multiple species approach. Michio Oguro and Satoki Sakai
- P2-126A#** Influence of host-plant manipulation by a gall-inducing insect on abundance of herbivores on chestnut trees. *Triyogo, A., (UGAS, Iwate Univ., Gadjah Mada Univ.), Yasuda, H. (Yamagata Univ.)
- P2-127A#** Plant quality and grasshopper feeding: effects of soil nutrient quality on preference and performance in *Oxya yeozensis*. *Trisnawati, D.W., Tsukamoto, T., Yasuda H. (Yamagata Univ.)
- P2-128A#** Influence of three aquatic organisms on rice plant growth: Consequence of bio-diversity. *Tsukamoto, T., Trisnawati, D.W., Yasuda, H. (Yamagata Univ.)
- P2-129A#** Habitat selection of Asiatic black bears based on energy distribution of Fagaceae mast at two contrasting habitats. *Arimoto, I. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.), Goto, Y. (Tateyama caldera Museum), Koike, S. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.), Yamazaki, K. (Ibaraki Nature Museum), Furubayashi, K. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.), Kaji, K. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.)
- P2-130A#** MICROZOOPLANKTON GRAZING IMPACT IN THE SOUTHERN EAST CHINA SEA. Chang, F.H. (NTU), Marquis, E.C. (NTU), Gong, G.C. (NTOU), Hsieh G.C. (NTU)
- P2-131A#** Linking Plant Defense Trait and Negative Plant Soil Feedback - a Theoretical Approach. *Ke, P.-J., Miki, T., Ding, T.-S. (Natl. Taiwan Univ.)
- P2-132J#** The relationship between the Pollen/Ovule ratio and functional group diversity of pollinators in flowering plants. *Nikkeshi, A. Ushimaru, A. (Koube Univ.)
- P2-133J#** Interspecific differences in the feeding and hoarding behavior of walnuts by two sympatric wood mice. Kasatani, A., Matsuyama, R., Hayashi, F. (Tokyo Metropolitan Univ.)
- P2-134J#** What determine the egg size of butterflies? The effect of host plants leaf quality. *Katogi, A. (Tohoku Univ.), Konno, Y. (Tohoku Univ.)
- P2-135J#** The effects of predators on herbivore-induced plants responses. *Hirano, S. (Kyoto Univ), Utsumi, S. (Tokyo Univ), Ohgushi, T. (Kyoto Univ)
- P2-136J#** The effects of photosynthesis and food on two sacoglossan opisthobranchs. *Akimoto, Ayana (Nara Women's Univ.), Hirano, M. Yayoi, Hirano, J. Yoshiaki (Chiba Univ.), Yusa, Yoichi (Nara Women's Univ.)
- P2-137J#** Defense strategy on scapes in *Iris gracilipes*: relationship between amount of nutrients and defense substances and herbivory in reproductive tissues and leaves. *Onodera, H. Oguro, M. Sakai, S. (Tohoku Univ.)
- P2-138J#** Environmental and feeding preference of ground dwelling beetles (Tenebrionidae) in a volcanic desert on Mt. Fuji. *Matsuo, Y., Jimbo, K., Kubota, K., Nara, K., Kikvidze, Z. (Tokyo Univ.)
- P2-139J#** Microhabitat use by the Japanese dormouse in the conifer plantation. *Higashi, K. (Yamaguchi Univ.), Ohta, Y. (Open Network for Nature Conservation), Tanaka, H. (Yamaguchi Museum.), Hosoi, E. (Yamaguchi Univ.)

Evolution

- P2-140A#** Why rewardless flowers are diverse? : A simulation study. *Kotaro Kagawa, Gaku Takimoto
- P2-141A#** Interaction between ecological and evolutionary dynamics: experimental study of a predator-prey system. *Kasada, M. (Univ. Tokyo), Yoshida, T. (Univ. Tokyo, JST PRESTO)
- P2-142A#** Inter- and intraspecific differences of *Daphnia* plasticity in response to two different predators. *Nagano, M. (Univ. Tokyo), Yoshida, T. (Univ. Tokyo, JST PRESTO)
- P2-143A#** The effects of LWS opsin genotypes on color sensitivity and female preference in the guppy. *Sakai, Y. (Tohoku Univ.), Kaizu, T. (Tohoku Univ.), Tezuka, A. (Tohoku Univ.), Kasagi (Tokyo Univ.), S., Kawamura (Tokyo Univ.), S., and Kawata, M. (Tohoku Univ.)
- P2-144A#** Effects of environmental factors on the geographical differences in morphology in deer: climate and/or topography. *Terada, C., Tatsuzawa, S. and Saitoh, T. (Hokkaido Univ.)
- P2-145A#** Differences in fitness traits between small and large isolated populations of *Salix arbutifolia*: maternal effects rather than inbreeding depression. Hayashi, H., Tomaru, N. (Nagoya Univ.)
- P2-146A#** Chemical mimicry in the aphid *Stomaphis yanonis* mutualistic to *Lasius* ants. *Endo, S., Itino, T. (Shinshu Univ.)
- P2-147A#** A test for frequency dependent herbivory on two trichome morphs of *Arabidopsis halleri*. *Sato, Y. (Kyoto Univ.), Kawagoe, T. (Kyoto Univ.), Kudoh, H. (Kyoto Univ.)
- P2-148A#** Morphological adaptation to fluid environments in gastropods. Noshita, K. (Kyushu Univ.)

Poster Sessions 19 March (Mon) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

- P2-149A#** Molecular mechanisms and evolution of shell coiling in gastropods. *Shimizu, K., Sarashina, I. (Tokyo Univ.), Kudoh, T. (Exeter Univ.), Endo, K. (Tokyo Univ.)
- P2-150A#** Latitudinal variation in mating competitiveness and mate choosiness in the medaka *Oryzias latipes*. *Shingo Fujimoto (Ryukyus Univ.)
- P2-151A#** Selection for expression level detected by the interspecific comparison of cis-regulatory sequences. *Sato, M.P., Makino, T., Suzuki-Ohno, Y., Iwasaki, W.M., Kawata, M.
- P2-152A#** Molecular phylogeny and host-plant relationships in fern-feeding sawflies (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Isaka, Y. (Shinshu Univ.), Sato, T. (Shinshu Univ.)
- P2-153A#** Differences in distribution of polymorphic forms of *Scaevola taccada* fruits: the effects of landscape and soil type. Emura, N., Miyata, K., Ueda, K. (Rikkyo Univ.), Sakai, M., Denda, T. (Ryukyuu Univ.)
- P2-154A#** The evolution of haplodiploidy: entanglement of haploid parthenogenesis, sex determination, and deleterious mutations. Shin-Ichiro Nakayama (Univ. of Tokyo)
- P2-155A#** Parasite's role as a Driver of Host's Dispersal. Iritani, R. (Kyushu Univ.) et al.
- P2-156J#** Functional morphology and comparative anatomy of the limbs in Cuban *Anolis* Lizards with different locomotor habits. *Anzai, W., Endo, H. (Univ. Tokyo), Kawata, M. (Tohoku Univ.), Diaz, A.C. (Univ. Havana)
- P2-157J#** Morphological variation and molecular phylogeny of Japanese *scolopendra* centipedes. Wakikaido, S., Hayashi, F. (Tokyo Metropolitan Univ.), Hasegawa, M. (Toho Univ.)
- P2-158J#** Population Structure of *Hydra magnipapillata* within and between ponds. -Is a pond population clonal or not?-. *Ohba, K. (Kyushu Univ.), Tachida, H. (Kyushu Univ.), Kobayakawa, Y. (Kyushu Univ.)
- P2-159J#** Genetic bases for adaptation to different thermal environment in Cuban *Anolis* Lizards. *Akashi, H. (Tohoku Univ.), Cádiz Díaz, A. (Tohoku Univ.), Makino, T. (Tohoku Univ.), and Kawata, M. (Tohoku Univ.)
- P2-160J#** Ecological speciation via pleiotropy: fixation probability of the speciation gene. *Yamamichi, M., Sasaki, A. (Graduate Univ. for Advanced Studies)
- P2-161J#** Light-oriented and shade-oriented habitat segregation associated with reproductive character displacements in sympatric damselflies. *Okuyama, H. (Center for Ecological Research), Tsubaki, Y. (Center for Ecological Research)
- P2-162J#** Variation of cytoplasmic incompatibility in *Wolbachia*-infected systems. *Numajiri, Y. (Col. Biol. Sci., Univ. Tsukuba), Toquenaga, Y. (Div. Biol. Sci., Univ. Tsukuba)
- P2-163J#** Detecting selection for the maintenance of polymorphisms of opsin genes in the Trinidad populations of the guppy. *Tezuka, A. (Tohoku Univ.), Kasagi, S. (Tokyo Univ.), Kawamura, S. (Tokyo Univ.), van Oosterhout C. (UEA), Iwasaki, W. M. (Tohoku Univ.), Yamamichi, M. (Soken Univ.), Innan, H. (Soken Univ.) and Kawata, M. (Tohoku Univ.)
- P2-164J#** Repeated inter-phylum host switching and diversification in the symbiotic bivalve superfamily Galeommatoidae. *Goto, R. (Kyoto Univ.), Kawakita, A. (Kyoto Univ.), Ishikawa, H. (Ehime Pref.), Hamamura, Y. (Hiroshima Pref.), Kato, M. (Kyoto Univ.)
- P2-165J#** Relationship between body size and developmental time as a basis for the adaptive divergence in *Ohomopterus* ground beetles. *Tsuchiya, Y., Sota, T. (Kyoto Univ.)
- P2-166J#** Avian brain shape is functional-morphologically related to feeding behavior and diurno-nocturnality. *Kawabe, S. (Univ. Tokyo), Shimokawa, T. (Ehime Univ.), Miki, H. (Ehime Univ.), Matsuda, S. (Ehime Univ.), Endo, H. (Univ. Tokyo)
- P2-167J#** The functional-morphological adaptation of the ossicles among lipotyphlan mammals of various life style. Hosojima, M.(Univ. Tokyo), Koyabu, D.(Kyoto Univ.), Endo, H.(Univ. Tokyo)

Animal community

- P2-168A#** Time-lag between landscape change and biodiversity loss: an evidence of extinction debt. Soga, M. and Koike, S. (Tokyo Univ. Agri. Tech.)
- P2-169A#** Relationship between the dragonfly communities and the environmental conditions in and around *Nannophya pygmaea* habitats in Kami-ina District, Nagano Prefecture. *Arakawa, M. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)
- P2-170A#** The impact of bamboo thinning on ground beetle assemblage (Coleoptera: Carabidae). *Kago, H. (Univ. Shiga Pref.), Yokogawa, M. (Kyoto Univ.), Fujisawa, T. (Osaka Pref. Univ.), Noma, N. (Univ. Shiga Pref.)
- P2-171A#** Relationship between the structure of Orthoptera communities and the environmental conditions at paddy areas in the Kamiina district, Nagano Prefecture, Japan II . *Sumigawa, M. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)
- P2-172A#** Breeding avifauna influenced by insect abundance and lava substrate in Aokigahara primeval forest on Mt. Fuji. Okahisa, Y. (Rikkyo Univ.) et al.
- P2-173A#** Food web analyses using C and N stable isotopes: spiders shift their prey from aboveground to belowground origin through secondary succession. *Haraguchi, T.F., Tayasu, I. (Center for Ecol. Res., Kyoto Univ.)
- P2-174A#** Feeding behaviors and food availability in soil determine community composition of oribatid mites in northern forests of Japan. *Ota T. A., Mori S. A., (Yokohama National Univ.), Osono T., (CER, Kyoto Univ.), Hobara S., (Rakuno Gakuen Univ.), Mizumachi, E., Hagiwara Y. (Kyoto Univ.)
- P2-175A#** Does prey density affect strengths of top-down indirect effects of predators on algal community? *Yoko Wada (Nara Women's University), Keiji Iwasaki (Nara University), Yoichi Yusa (Nara Women's University)
- P2-176A#** Differences in fish assemblage structures between perennial and annual eelgrass (*Zostera marina*) beds in Lake Hamana, central Japan. Sato, M. (Univ. Tokyo), Horinouchi, M. (Shimane Univ.), Fujita, M. (Univ. Tokyo), Sano, M. (Univ. Tokyo)
- P2-177A#** Succession of collembolan community during the decomposition of root and leaf litter: effects of litter type and litter position. *Fujii, S. (Kyoto Univ.), Takeda, H. (Doshisha Univ.)
- P2-178A#** Distribution of Collembola and its determinants in the arboreal environment. Masashi, O. (Ryukoku Univ.)
- P2-179A#** Spatial-temporal changes of butterfly assemblage in Afrotropical forest. Kimura, C. (Kanazawa Univ.)
- P2-180A#** Seasonal changes in ladybird beetle communities

Poster Sessions 19 March (Mon) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

- along an urban-rural gradient. *Akiyama, H., Yoshida, T. (Tokyo Univ. Agri. Tech.)
- P2-181A#** foraging behavior of yellow bittern and seasonal and diel changes environment in the irrigation pond. *Kanazawa, Y. (Hirosaki Univ.) et al.
- P2-182A#** Life history traits and fishery impact on fishes' variance-mean relationship. KUO, T.C.*, Hsieh, C.H.
- P2-183J#** Artificial lights in fishing port affect prey density and nocturnal foraging behavior of gulls. *Hirata, K., Watanuki, Y. (Hokkaido Univ.)
- P2-184J#** Cantharidin world: a peculiar arthropod community with chemical networks of the monoterpene, cantharidin. Hashimoto, K., Hayashi, F. (Tokyo Metropolitan Univ.)
- P2-185J#** Differences in the indirect effects of denudation by excessive deer browsing on macroinvertebrate communities between the first- and second-order streams. *Sakai, M. (Kyoto Univ.), Natuhara, Y. (Nagoya Univ.), Fukushima, K. (Kyoto Univ.), Miyashita, H. (Kyoto Univ.), Kato, M. (Kyoto Univ.)
- P2-186J#** Determination of the attractive factors of Red-rumped Swallow during breeding in Hiroshima University by using their nests and droppings. *Taishin Kameoka, Nobukazu Nakagoshi, Kensuke Kawamura
- P2-187J#** An analysis of the relationship between Song and body size of *Graptopsaltria nigrofuscata* among cicada communities. *Endo, N., Osawa, N. (Kyoto Univ.)
- P2-188J#** The effects of environmental factors on foraging efficiency of the Japanese crested ibis. *D. Terashima, C. Endo, T. Hayakawa, T. Sekijima (Niigata Univ.)
- P2-189J#** Long-term impacts of volcanic activity on distribution and abundance of soil macro-fauna, an example of volcanic eruption on Miyake-jima, in 2000. *Hiragi, M. (Toho Univ.), Hiraiwa, M. (Toho Univ.), Nakajo, R. (ASIA AIR SUVEY CO.,LTD.), Hasegawa, M. (Toho Univ.)
- P2-190J#** Comparisons of lifecycle and foraging pattern of bumblebee communities between urban and montane forests. *Nakamura, S. (Hokkaido Univ.), Kudo, G. (Hokkaido Univ.)
- P2-191J#** Macroinvertebrate communities in phytotelmata in vertical stratification of a deciduous forest. *Ban, Y., Yoshida, T. (Tokyo Univ. Agri. Tech.)
- P2-192J#** Effects of selective logging on the species composition and ecological functions of dung beetle community in lower mountain rain forest, Peninsular Malaysia -Big difference near the forest edge-. *Niino, M. (Hiroshima Univ.), Okuda, T., Yamada, T., Hosaka, T., Erizabeth, B. (FRIM)
- P2-193A** Rome was not built in a day: time to grasp information on plant feeding of wild Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Yamato, T. (Primate Research Institute, Kyoto Univ.), Shihō, F. (Kagoshima Univ.), Sugiura, H. (Wildlife Research Center, Kyoto Univ.), Nakagawa, N. (Kyoto Univ.),
- P2-194A** The relationship between parasitism and within-leaf spatial utilization in the leaf-mining insect *Phyllocnistis* sp. (Lepidoptera: Gracillariidae). Ayabe, Y., Hijii, N. (Nagoya Univ.)
- P2-195A** Dramatic increase of Coots *Fulica atra* in Japan. *Hashimoto, H. (Meijo Univ.), Sugawa, H. (Ryukoku Univ.)
- P2-196A** Predator phenotypic plasticity modifies prey life history and community. *Kishida, O. (Hokkaido Univ.), Trussell, G.C. (Northeastern Univ.), Takatsu, K. (Hokkaido Univ.), Michimae, H. (Kitazato Univ.)
- P2-197A** The evolution of oviposition schedule and sperm utilization under mass-rearing conditions. Kuriwada, T. (Kyushu Okinawa Agr. Res. Cent.), Kumano, N. (Okinawa Plant Prot. Cent.), Shiromoto, K. (Okinawa Plant Prot. Cent.), Haraguchi D. (Okinawa Agr. Res. Cent.)
- P2-198A** Morph ratio clines in pygmy grasshopper melanism. *Tsurui, K. (Hirosaki Univ.), Kawatsu, K. (Kyoto Univ.), Nishida, T. (Univ. Sniga Pref.)
- P2-199A** Ecology of porcupines living in tropical rainforests of Borneo, Malaysia. Matsukawa, A. (Kyoto Univ.) et al.
- P2-200A** Lifespan and lifetime fecundity in a population of ring-tailed lemurs (*Lemur catta*) at Berenty Reserve, Madagascar. *Ichino, S., Soma, T., Miyamoto, N., Sato H., Koyama, N. (Kyoto Univ.), Takahata, Y. (Kwansei Gakuin Univ.)
- P2-201A** Genetic structure of skylark *Alauda arvensis* population breeding in Japan. Shiraki, S. (Tokyo Univ. of Agr.), Kikkawa, Y. (Tokyo Metropolitan Inst. of Med. Sci.), Ueda, K. (Rikkyo Univ.), Surmach, S. (Russian Academy of Sci. Far East Branch)
- P2-202A** Variations in tolerance to pesticides among *Daphnia galeata* clones in Lake Kasumigaura. Hiroyuki Mano (NIES), Yoshinari Tanaka (NIES)
- P2-203A** Tropical and temperate freshwater amphidromy: a comparison between life history characteristics of Sicydiinae gobies, ayu, sculpins and galaxiids. *WATANABE, S. (Univ. Tokyo), IIDA, M. (Univ. Ryukyu), LORD, C., KEITH, P. (MNH), TSUKAMOTO, K. (Univ. Tokyo)
- P2-204A** Genetic structure of expanding wild boar populations in Japan with special reference to the introgression of domestic pig genes. *Tamate HB, Sasamori S, Saitoh A and Kaizu M (Yamagata University, School of Science)
- P2-205A** Assessment of the genotyping accuracy in non-invasive DNA-based population survey of Asiatic black bears: a lesson from the large-scale pilot study. Uno, R.(IAB), Kondo M.(HRO), Yuasa, T.(WMO), Yamauchi, K.(I-RIEP), Tsuruga, H.(HRO), Tamate, H.B.(Yamagata Univ.) and Yoneda, M.(JWRC).
- P2-206A** Maximum likelihood estimation of population parameters with incomplete time-series data using an EM algorithm and an MCMC method. Hakoyama, H. (FRA/TUMST)
- P2-207A** Did mountain and rural populations of the ant tended butterfly result from different ancestors? Takeuchi, T. (CER, Kyoto Univ), Takahashi, J. (Kyoto Sangyo Univ). Tsubaki, N. (CER, Kyoto Univ)
- P2-208A** Population estimation of local populations on Asiatic black bears and Brown bears in Japan through geographic distribution modeling. *Doko, T. (Yokohama National Univ. and JSPS), Koike, F. (Yokohama National Univ.)
- P2-209A** Expression of Heat Shock Proteins in ergatoid queens of the ant *Myrmecina nipponica* inhibited in cold regions of Japan. *Miyazaki, S., Maekawa, K. (Univ. of Toyama)
- P2-210A** Microsatellite development for the blue duiker (*Cephalophus monticola*) by next-generation sequencing.

Animal life history • Animal population

Poster Sessions 19 March (Mon) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

- Akomo, E.F.O. (IRET, Gabon), *Inoue, E. (Kyoto Univ.), Adenyo, C. (Kyoto Univ.), Hayano, A. (Kyoto Univ.), Inoue-Murayama, M. (Kyoto Univ.)
- P2-211A** Costs of inducible defenses and sexual reproduction in a cyclical parthenogen. *Oda, S. (Nat'l Inst Basic Biol), Mano, H., Tanaka, Y. (Nat'l Inst Env Studies), Iguchi, T. (Nat'l Inst Basic Biol)
- P2-212A** Secular changes of macrobenthos distributions and environmental conditions on Tamagawa estuary; 2006 to 2010. *Masumoto, T. (Chiba Prefectural Univ. of Health Sci.), Saito, H. (National Res. Ins. of Fisheries Eng.), Shirai, K. (Yokohama Port and Airport Tech. Inv. Office), Nakamura, T. (JAPAN NUS Co.,Ltd.), Furudono, T.; Kazama, M. (IDEA Consultants, Inc.), Suyama, N.; Aida M. (Doris Japan Co., Ltd), Nishi, E. (YOKOHAMA National Univ.), Kurozumi, T.; Komai, T. (Natural History Muse. and Ins., Chiba), Tomikawa, K. (Hiroshima Univ.), Nakayama, S.; Taru, M.; Furota T. (TOHO Univ.)
- P2-213A** Predicting effects of climate change on population structure of a boreal fish, *Barbatula toni*, based on ecological niche modeling. *Yokoyama, R. (Nat'l. Res. Inst. Aquaculture), Shirakawa, H, Uranishi, M. (Hokkaido Univ.). Goto, A. (Hokkaido Univ. Edu.)
- P2-214A** Evolution of growth rates under the constraint of growth-development trade-off in a fish. Fujimoto, S., Kawajiri, M., *Yamahira, K. (Univ. Ryukyus)
- P2-215A** Reproductive strategy of freshwater sculpin (*Cottus Pollux*) on the most southern distribution area. Muraoka, K. (Public Works Research Institute) et al.
- P2-216A** GPS telemetry tracking of sika deer in the Southern Alps, Japan. (Preliminary report). *Yusaku Yamada, Zhaowen Jiang (Wildlife management office), Toru Koizumi (Forestry and Forest Products Research Institute), Kyoko Honda, Takashi Yuasa (Wildlife management office)
- P2-217A** Fish population dynamics with sporadic recruitment: Bayesian modeling using commercial fishing data. Takehiro Okuda (NRIFSF)
- P2-218A** Movement patterns of small benthic fish (*Lefua echigonia*) in headwater streams: how are they distributed? Yoshito, M. (Ryukoku Univ.), Mitsuru, O., Hiroshi, T. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.), Masahide, Y. (Ryukoku Univ.)
- P2-220A** Fungal farming in the lizard beetle *Doubledaya bucculenta*. Toki, W. (Univ. Tokyo), Tanahashi, M. (AIST), Fukatsu, T. (AIST), Togashi, K. (Univ. Tokyo)
- P2-221J** Distribution and topographical trend of Japanese giant flying squirrel in Shiga Prefecture, central Japan. Chijiwa, A. (LAGO co.Ltd)
- P2-222J** Recruitment of the amphidromous goby *Sicyopterus japonicus*. *Iida, M. (Univ. Ryukyus), Watanabe, S., Tsukamoto, K. (Univ. Tokyo), Tachihara, K. (Univ. Ryukyus)
- P2-223J** Interpopulation variation in adult body size and secondary sexual traits of sea-run male masu salmon: a preliminary study. Tamate, T. (Tohoku Nat. Fish. Res. Inst.)
- P2-224J** Bayesian learning promotes linear hierarchy formation. *Ohtsuki, H. (SOKENDAI), Takikawa, H. (SOKENDAI)
- P2-225J** Early growth of sexual and asexual forms of the Japanese crucian carp in paddy fields. Koseki, Y. (Nagano Pref. Fish. Exp. Sta.)
- P2-226J** Temperature-size rule in the wild population of the black fungus gnat *Ctenosciara japonica* (Diptera, Sciaridae) in Japan. Sutou, M. (Univ. Tokyo)
- P2-227J** Estimating population density of the Iriomote cat using camera-traps. Nakanishi, N. (Ryukyu Univ.) et al.
- P2-228J** Effect of current velocity and case adaptations on the distribution of caddisfly larvae. *Jun-ichi Okano (Hokkaido Univ.)
- P2-229J** Seasonal variation of life history traits in *Caprella bispinosa*. *Takeshita, F., Harada, S., Tokaji, H., Wada, S. (Hokkaido Univ.)
- P2-230J** Sex-selective fishing causes downsizing of female in a male-first sex-changing shrimp. *Chiba, S. (Tokyo Univ. of Agriculture), Yoshino, K. (Saga Univ.)
- P2-231J** Analysis of population dynamics using Fractal reaction theory. Kenta Yashima, Sayaki U. Suzuki, Akira Sasaki
- P2-232J** エゾサンショウウオの系統地理学—両生類の分散とその障壁 *道前洋史 (北里大・薬), 東典子 (東農大・生産), 半杭淳一, 若原正己 (酪農大)
Phylogeography of the salamander *Hynobius retardatus* - genetic connectivity and barrier. *Michimae, H. (Kitasato Univ.) et al.
- P2-233J** ヤマトシロアリ *Reticulitermes speratus* の有翅虫の性比と体サイズの地理的変異 *諸岡史哉, 北出理, 中川和樹, 滋田友恒 (茨城大・理), 石原道博 (大阪府立大), 吉村美穂, 前川清人 (富山大・理工)
Geographical variations of alate sex ratio and body size in a subterranean termite *Reticulitermes speratus*. *F. Morooka (Ibaraki Univ.) et al.
- P2-234J** ヤマネ *Glirulus japonicus* による休眠場所の選択 *玉木恵理香 (筑波大・生命環境), 門脇正史 (筑波大・生命環境), 落合菜知香 (筑波大・生物資源), 杉山昌典 (筑波大・農技セ)
Rest site selection by the Japanese Dormouse *Glirulus japonicus*. Tamaki, E. (Tsukuba Univ.) et al.
- P2-235J** 北海道の山地・低地湖沼におけるミジンコ属 (*Daphnia*) 個体群の近過去復元 *大槻朝, 石田聖 (東北大・生命), 加三千宣, 榎木玲美 (愛媛大・上級センター), 牧野渡, 占部城太郎 (東北大・生命)
Long-term changes in *Daphnia* populations for the past several decades in Hokkaido lakes. Ohtsuki, H. (Tohoku Univ.) et al.
- P2-236J** 糞分析によるヤマネ *Glirulus japonicus* の食性 *落合菜知香 (筑波大・生物資源), 門脇正史 (筑波大・生命環境), 玉木恵理香 (筑波大・生命環境), 杉山昌典 (筑波大・農技セ)
Food habits of Japanese dormouse *Glirulus japonicus* by fecal analysis. Ochiai, N. (Tsukuba Univ.) et al.
- P2-237J** 北海道二十四河川におけるシロザケ遡上数の時系列解析 *大坪澄生, 高田壯則, 小泉逸郎 (北大・環境科学院)
A time series analysis of dynamics in adult returning chum salmon at 24 rivers in Hokkaido. Otsubo, S. (Hokkaido Univ.) et al
- P2-238J** 大阪府とその周辺におけるヌマムツの分布と遺伝的多様性 *松岡悠・平井規央・石井実 (大阪府大・生環)
Distribution and genetic diversity of the dark chub, *Nipponocypris sieboldii*, in and around Osaka Prefecture, central Japan. *Matsuoka, H. et al. (Osaka Pref. Univ.)
- P2-239J** 種子食性野ネズミの体重と個体数変動に対する餌条件の効果 *大石圭太 (鹿大院・連農), 中村麻美 (鹿大院・連農), 吉村和徳 (鹿大院・農), 畑 邦彦 (鹿大・農), 曾根晃一 (鹿大・農)
Effects of food condition on weight and population dynamics of granivorous mice, *Apodemus speciosus* and *A. argenteus*. *Oishi, K. (Kagoshima Univ.) et al.
- P2-240J** ホンモロコの卵サイズと孵化仔魚サイズの関係 *

Poster Sessions 19 March (Mon) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

亀甲武志, 藤岡康弘 (滋賀水試), 甲斐嘉晃 (京大フィールド研)
Relationship between egg size and hatching size of hommoroko.
Kikko, T. (Shiga Fish.) et al.

P2-241J 托卵鳥における雛擬態と宿主による排除: 宿主の学習可能性への理論的アプローチ 佐藤 望 (立教大院・理・生命理学)・*田中 啓太 (立教大・理)・三上 修 (岩手医大・共通教育)・上田 恵介 (立教大・理・生命理学)

Chick mimicry in brood parasites and discrimination by hosts: a theoretical approach to hosts' learning. Sato, N. J. (Rikkyo Univ) et al.

P2-242J 鳥類のペリットを用いた新規 DNA 解析法 *小林 章弥 (北大院・環境), 外山雅大 (北大院・環境), 小泉逸郎 (北大・創成)

DNA extraction from avian pellets. *Kobayashi, F. (Hokkaido Univ.) et al.

P2-243J 東京都南西部のヌカエビ個体群の生活史 近藤亮, 春山宏樹, 永田岳郎, 佐々木岳, *吉川朋子 (玉川大・農)

Life history of the freshwater shrimp *Paratya improvisa* (Decapoda: Atyidae) in southeastern Tokyo. Kondo, R. et al. (Tamagawa Univ.)

P2-244J なぜオトシブミ幼虫は葉 1 枚だけを餌にして成虫になれるのか? *高橋 佑輔, 米林 甲陽, 田中 栄爾, 上田 哲行 (石川県立大・生物資源環境)

How is it possible for leaf-rolling weevils grow by feeding on a single leaf? *Takahashi, Y. (Ishikawa pref Univ.), et al.

P2-245J オオシロアリ野外コロニーのカスト構成と性比 *高津戸香 (茨城大・理), 林良信 (北大・地環研), 北出理 (茨城大・理)

Sex ratios and caste compositions in field colonies of the termite *Hodotermopsis sjoestedti*. Takatsuto, K. (Ibaraki Univ.) et al.

P2-246J 餌資源制限がニホンジカの歯の摩滅と体サイズに与える影響 *三ツ矢 綾子 (農工大・農), 高橋 裕史 (森林総研), 上野 真由美 (北海道環境研), 伊吾 田宏正, 吉田 剛司 (酪農大・環境), 梶 光一 (農工大・農)

Effect of food resource limitation on the tooth wear and body size in Sika deer. Mitsuya, R. (Tokyo University of Agriculture and Technology) et al.

P2-247J シャープマメゾウムシの世代間にみられる卵サイズ変異と死亡率への影響 *川本 さつき, 石原 道博 (大阪府大院・理)

Egg size variation between generations and its effect on mortality in the multivoltine bruchid, *Kytorhinus sharpianus*. Kawamoto, S. (Osaka Prefecture Univ.) et al.

P2-248J マダガスカル北西部乾燥林におけるトカゲ類の食性 河合 潮* (Texas Tech Univ.), 森 哲 (京大理)

Dietary study of lizards in a dry forest in northwestern Madagascar. Kawai, U. (Texas Tech Univ.) et al.

P2-249J 対馬暖流南域で子育てするオオミズナギドリ親の採食行動と海洋環境 *岡 奈理子 (山階鳥類研究所)・狩野 清貴 (網野高校)・平井 正志 (京都府立大)・大城 明夫 (日本標識協会)

Foraging areas and marine environments of streaked shearwaters rearing chicks in the southern Tsushima Current. Oka, N. (Yamashina Inst. Ornithology) et al.

P2-250J 糞 DNA 解析法を用いた渡島地域に生息するキツネ *Vulpes vulpes schrencki* の動態モニタリング *天池 庸介 (北教大院・教), 村上 貴弘 (北教大・環)

Monitoring of *Vulpes vulpes schrencki* population dynamics using fecal DNA analysis which lives in Oshima, southern Hokkaido, Japan. Amaike, Y. (Hokkaido Univ. of Educ.) et al.

P2-251J 環境攪乱下でのアリのコロニーの拡散に伴うコロニー間競争について 中丸 麻由子 (東工大・社), *三浦 佳南 (東工大・社), 辻和 希 (琉球大・農)

The conflict between ant colonies caused by the ant dispersal under environmental disturbance. *Miura, K. (Tokyo Tech) et al.

P2-252J タナイス目甲殻類 (*Zeuxo* sp.) の生活史 *角井 敬知 (北海道大・理)

Life cycle of *Zeuxo* sp. (Crustacea: Tanaidacea). Kakui, K. (Hokkaido Univ.)

P2-253J 繁殖地判別を目的とした草原棲鳥類の羽毛微量元素分析 *坂 有希子 (弘大・農), 東 信行 (弘大・農), 渡邊 泉 (農工大・農)

Using of trace element analysis for discrimination of passerine species in their breeding sites. Ban, Y. (Hirosaki Univ.), et al.

Behavior

P2-254A Behavioral and physiological changes of *Trigonotylus caelestialium* females after mating. Yamane, T.

P2-255A Male kills female in a short period in a mass-reared population of the sweetpotato weevil *Cylas formicarius*. *Shiromoto, K. (Ryukyu Sankei Co. Ltd.), Kumano, N. (Ryukyu Sankei Co. Ltd.), Kuriwada, T. (NARO/KARC), Haraguchi, D. (OPARC)

P2-256A Fine scale relationships between sex, life history, and dispersal of masu salmon. Kitanishi, S. (Ritsumeikan Univ.), Yamamoto, T. (Nippon Veterinary and Life Science Univ.), Koizumi, I. (Hokkaido Univ.), Dunham, J.B. (U.S. Geological Survey) and Higashi, S. (Hokkaido Univ.)

P2-257A Effect of genital spines on male fitness in the West Indian sweet potato weevil. Kumano, N., Kuriwada, T., Shiromoto, K., Takizawa, T., Toyosato, T. (OPPPC), Tatsuta, H. (Ryukyu Univ.)

P2-258A Comparison of male mating behavior between two lycaenid butterflies, *Zizina emelina* and *Pseudozizeeria maha*. *Sakamoto, Y., Hirai, N., Ishii, M. (Osaka Pref. Univ.)

P2-259A Influence of spawning time on diversification of labrid fishes on coral reefs. *Kuwamura, T. (Chukyo Univ.), Suzuki, S. (Univ. Ryukyus), Sagawa, T. (Kaiyu)

P2-260A Male and female reproductive strategies under an extremely female biased sex ratio in a parasitoid wasp. Abe, J. (Kanagawa Univ.) and Kamimura, Y. (Keio Univ.)

P2-261A Parker's sneak-guard model revisited: why do reproductively parasitic males heavily invest in testes? *Ota, K., Hori, M. (kyoto Univ.), Kohda, M. (Osaka City Univ.), Sato, T. (Nagano Univ.)

P2-262A Japanese queenless ant prefers not only conspecific but also allopecific traces. Saito Y, Yamaki K, Satow S, Shiraishi K, *Hirota T (Yamagata Univ.)

P2-263J Structure and function of the asymmetric male genitalia of the damselfly *Neurobasis chinensis*. Hayashi, F. (Tokyo Metropolitan Univ.)

P2-264J Interspecific competition and host mussel utilization of bitterling fishes. Takiguchi, A., Senga, Y. (TAT)

P2-265J Individual and social learning in ants mediates a mutualistic association with lycaenid butterflies. Hojo, M.K., Dobata, S. (Univ. Ryukyus), Yamamoto, A., Akino, T., Yamaoka, R. (Kyoto Inst. Tech.), Tsuji, K. (Univ. Ryukyus)

P2-266J The physiological response of mating partner's genitalia and sperm digestion. Kazuki Kimura, Satoshi Chiba (Tohoku Univ.), Joris M. Koene (Vrije Univ.)

P2-267J Effects of webs constructed by conspecifics on the

Poster Sessions 19 March (Mon) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

performance of spider mites. Oku, K. (NARC)

P2-268J ヒメハダカアリの有翅雄における雌の認識機構
*吉澤樹理(岐阜大), 山内克典(岐阜大学名誉教授), 土田浩治(岐阜大)

Recognition systems of females in a winged male ant *Cardiocondyla minutior*. Yoshizawa, J. (Gifu Univ.) et al.

P2-269J 少子化に関する繁殖の意思決定：子どもの数の分布を再現する数理モデル *森田理仁(総研大・先端科学), 大槻久(総研大・先端科学/JST・さきがけ), 佐々木顕(総研大・先端科学/JST・さきがけ), 長谷川眞理子(総研大・先端科学)
Reproductive Decision Making concerning the Fertility Decline in Humans: Models for Reproducing the Distribution of the Number of Children. Morita, M. (SOKENDAI) et al.

P2-270J ハクセンシオマネキ *Uca lactea* のオスにおける巣穴防衛行動 *小泉智弘(和歌山大・教), 古賀庸憲(和歌山大・教)

Burrow defending behavior in the fiddler crab, *Uca lactea*.
*Koizumi, T. (Wakayama Univ.) et al.

P2-271J ホソヘリカメムシのオス間闘争と性的二形 *洲崎雄, 岡田賢祐, 岡田泰和, 宮竹貴久(岡大院・環境・進化)
Male-male competition and sexual dimorphism in the bean bug *Riptortus pedestris*. Suzuki, Y. (Okayama Univ.) et al.

P2-272J ノネコにおける同種の他個体に対するフンの信号的機能 *谷あゆみ(九大・シス生), 石原茜(京大・野生研), 粕谷英一(九大・理), 村山美穂(京大・野生研)

The signal function of feces to other individuals in the feral cats.
Ayumi, T. (Univ.Kyushu) et al.

P2-273J ニホンザル 2 群の群落利用パターン ~隣接する自然群と加害群の比較~ *海老原寛(麻布大), 高槻成紀(麻布大)

Habitat use of two Japanese macaque troops: a comparison between wild troop and. Ebihara, H. (Azabu Univ.) et al.

P2-274J ヤマトシロアリのワーカー分化に女王フェロモンと生殖虫抽出物が与える影響 *中川和樹(茨城大院・理工), 吉村美穂, 前川清人(富山大院・理工), 大村和香子(森林総研), 北出理(茨城大院・理工)

Effect of queen pheromone and reproductive extracts on worker differentiation in the termite *Reticulitermes speratus*. Nakagawa, K. (Ibaraki Univ.) et al.

P2-275J 河川性サケ科魚類の夜行性戦術に及ぼす環境要因 *田中友樹(北大院環境科学), 小泉逸郎(北大創成研)
Environmental factors affecting nocturnal behavior of stream-dwelling salmonids. Tanaka, Y. et al. (Hokkaido Univ.)

P2-276J ミツバチの社会性もたらすコロニー環境調節機構 -扇風行動の時空間特性- *西村直也, 池野英利, 堅田優希, 大橋瑞江(兵庫県立大・環境人間)

Regulation of colony environment by sociality of honeybee -Spatiotemporal changes of fanning behavior-. Nishimura, N. (Univ. Hyogo) et al.

P2-277J 遊牧型と定住型放牧における家畜行動の比較 *橋本未来, ソルゴク(酪農大院・酪農), 星野仏方(酪農大・環境), 賽西雅拉図(内蒙古師範大・地理)

Comparison case study of behavior pattern of livestock in nomadic and settlement grazing type. Hashimoto, M. (Rakuno Gakuen Univ.) et al.

P2-278J アオジャコウアゲハにおける雄の翅色と注入物質量の関係 佐々木那由太(筑波大・院・生命環境), *小長谷達郎(筑波大・生命環境), 渡辺守(筑波大・院・生命環境), Ronald Rutowski (Arizona State University)

Changes in the ejaculate mass in relation to male wing color in the pipevine swallowtail, *Battus philenor*. Sasaki, N. (Univ. of Tsukuba) et al.

P2-279J ヤマトシロアリの脱皮補助行動 *寺田光宏, 北出理(茨城大・理)

Assistance behavior of molting in the termite *Reticulitermes speratus*. *Terada, M. (Ibaraki Univ.) et al.

P2-280J ヒラタシテムシ亜科における触角噛み行動の役割 *住友宏幸, 廣田忠雄

The role of antenna biting behavior in Silphinae. Sumitomo, H. (Yamagata Univ.) et al.

P2-281J オオハリアリの日本とアメリカにおける種内攻撃性の比較 *小西宏基(岡山大・農), 辻和希(琉球大・農), 松浦健二(岡山大・農)

Comparison of intraspecific aggression between native and introduced populations of *Pachycondyla chinensis*. Konishi, H. (Okayama Univ.) et al.

P2-282J 温度ロガーを用いたコアジサシの抱卵温度調節行動の測定 *奴賀俊光(LTP), 弦間友梨, 川久保美鈴(東京都市大・環境情報, LTP), 小堀洋美(東京都市大・環境情報), 北村亘(電中研・生物環境, LTP)

Detection of temperature control behaviour during incubation period of the Little tern using temperature data loggers. Nuka, T. (LTP) et al.

P2-283J チョウセンカマキリの性的共食いが精子競争に及ぼす影響 *中本幸太郎, 高見泰興(神戸大・人間発達環境)

The influence of sexual cannibalism on sperm competition in the praying mantis *Tenodera angustipennis*. Nakamoto, K. (Kobe Univ.) et al.

P2-284J インドガビアル (*Gavialis gangeticus*) の潜水行動に見られた日周性 *福岡拓也(東海大・海洋), 佐藤克文(東大・海洋研), 宮崎信之(海洋政策研究財団), 村山司(東海大・海洋)

Diurnal rhythm of Gharial (*Gavialis gangeticus*). Fukuoka, T. (Tokai Univ.) et al.

P2-285J 野生ムーアモンキーの群れのまとまりの維持メカニズム 岡本暁子(早稲田大・政経)

Coordination of group movement in wild moor macaques. Okamoto, K. (Waseda Univ.)

Conservation

P2-286A# Global climate change and tree frog phenology in Japan. Takai, K. (Hokkaido Univ.) Fukaya, K. (Hokkaido Univ.) Iwakuma, T. (Hakodate National College of Technology)

P2-287A# Efficient placement of nest boxes for Siberian flying squirrels: effects of cavity density and nest box height. *Suzuki, K., Yanagawa, H. (Iwate Univ., Obihiro Univ. Agri. Vet. Med.)

P2-288A# Can soil seed banks restore genetic diversity of critically endangered plants? : Genetic status of seed bank derived populations of *Polemonium kushianum*. Yokogawa, M. (Kyoto Univ.), Takahashi, Y. (WeNARC), Isagi, Y. (Kyoto Univ.)

P2-289A# Spatial evaluation of a life-stage structured metapopulation of endangered freshwater pearl mussel in dendritic network. Terui, A. (Tokyo Univ.), Miyazaki, Y., Yoshioka, A., Kaifu, K., Matsuzaki, S.S. (NIES), Washitani, I. (Tokyo Univ.)

P2-290A# Four fates of populations in a changing environment. *Tachiki Y (Kyushu Univ.), Levin S.A. (Princeton Univ.)

P2-291A# Evaluation of paddy weeds as bio-indicators of habitat quality in Kami-ina District, Nagano Prefecture. *Matsushita, R. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Oishi, Y., Okubo,

Poster Sessions 19 March (Mon) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

- K. (Shinshu Univ.)
- P2-292A#** Relationship between the paddy weeds communities consisted of threatened species and environmental conditions at mountainous areas in Kamiina district, Nagano Prefecture, Central Japan. *Shinya, D., Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)
- P2-293A#** Effects of urbanization on genetic structures in two paddy-associated frog species with different dispersal habits. Michimoto, K. (Kobe Univ.), Takami, Y. (Kobe Univ.), Tanaka, H. (Kyoto Univ.) and Ushimaru, A. (Kobe Univ.)
- P2-294A#** Physical habitat condition for Japanese sculpin (*Cottus reinnii*). Maho, O. (Ryukoku Univ.), Masahide, Y. (Ryukoku Univ.)
- P2-295A#** Relationship between the aquatic insect communities and the environmental conditions at paddy field areas in the Kamiina district, Nagano Prefecture, Central Japan. *Sakakibara, Y. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)
- P2-296A#** Metapopulation structure of the endangered salt marsh sesarminae crab *Clistocheiloma sinense* in the urbanized Tokyo Bay, Japan. *Yuhara, T., Taru, M., Furota, T. (Toho Univ.)
- P2-297A#** Effect of difference habitats on the food habits of the threatened species *Rana porosa brevipoda* in the Ina Basin, Nagano Prefecture, Central Japan. *Kida, K. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.), Shikata, K. (Iida City Mus.)
- P2-298A#** Flower visitors and pollinators of the threatened species *Geranium soboliferum* in Nobeyama highland, Nagano Prefecture, Central Japan. *Kondo, A. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)
- P2-299A#** Effects of land use elements of urban landscape on distribution of butterflies using data collected by citizen scientists. *Maezumi, T., Suda, S. (Univ. Tokyo), Kadoya, T. (NIES), Yasukawa, M., Kitsuregawa, M., Izumi, W. (Univ. Tokyo)
- P2-300A#** Do habitat heterogeneity and dispersal limitation explain high herbaceous species diversity in a traditional agricultural land? *Tanno, Y. (Gifu Univ., Shizuoka Univ.), Yamashita, M., Sawada, H. (Shizuoka Univ.), Ichihara, M., Inagaki, H. (Shizuoka Pref.)
- P2-301A#** Risk assessment of herbicide effects on the ecological function of aquatic oligochaetes in paddy field. *Yachi, S. (Yokohama Univ.), Kaneko, N. (Yokohama Univ.)
- P2-302A#** Interspecific relationship among frogs in relation to their feeding habits. Shingo, F. (Ryukoku Univ.), Masahide, Y. (Ryukoku Univ.)
- P2-303A#** Inbreeding depression in *L. japonicum* var. *abeanum* showing distance polymorphism between stigma and anthers. Yokota, S. Yahara, T. (Kyushu Univ.)
- P2-304A#** An application of DNA barcoding technique in detection of food plants for endangered red-headed wood pigeons. *Ando, H. (Kyoto Univ.), Setsuko, S. (FFPRI), Horikoshi, K. (IBO), Suzuki, H. (IBO), Umehara, S. (IBO), Isagi, Y. (Kyoto Univ.)
- P2-305A#** Why do endangered aquatic plants which occur frequently in acidic waters, sometimes grow in high pH waters? *Yamanouchi, T., Sakata, Y., Ishikawa, S. (Kochi Univ.)
- P2-306A#** Evaluation of temporal lentic fish habitats in Shubuto River floodplains, Hokkaido, northern Japan. Miyazaki, Y., Terui, A., Yoshioka, A., Washitani, I. (Univ. Tokyo)
- P2-307A#** The study with effect of vegetation management by mowing on hydrarch and xerarch plant communities for the purpose of *Primula Sieboldii* habitats conservation on the Nobeyama Plateau. *Maeda, S. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)
- P2-308A#** Ubiquitous genotyping on critically endangered *Hydrangea luteovenosa* in Korea. *Ito, T. (Kyoto Univ.), Choi, H. J. (Kyoto Univ.), Suyama, Y. (Tohoku Univ.), Kaneko, S. (Kyoto Univ.), Song, G.P. (Jeju Technopark), Kang, S.H. (Semyung Univ.), Kim C.S. (Korea Forest Research Institute), Isagi Y. (Kyoto Univ.)
- P2-309A#** Challenge of REDD+ Financing Mechanisms in Indonesia. *Ima Yudin Rayaningtyas (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)
- P2-310A#** Conservation genetics of the endangered clonal herb, *Veronicastrum villosulum* (Plantaginaceae): analysis of all wild and cultivated populations with microsatellite markers. Kato K. (Kyoto Univ.), Kaneko S. (Kyoto Univ.), Isagi Y. (Kyoto Univ.)
- P2-311A#** Is winter-flooded rice cultivation unsuitable to serve habitats of the oriental weather loach, *Misgurnus anguillicaudatus*? *Tawa, K., Nakanishi, K., Murakami, D., Kambara, B., Sawada, H. (Univ. of Shiga Pref.)
- P2-312A#** Climate change impacts on phenology of animals and plants revealed by old documents in the 1600's. *Komatsu, N. (Tokyo City Univ.), Kobori, H. (Tokyo City Univ.), Kitamura, W. (CRIEPI)
- P2-313A#** Crown identification of beech on photographs and its application for estimation of seed production in mast year in different latitude area. *Ayaka, K. (Niigata Univ.), Tomohiko, K. (Niigata Univ.)
- P2-314A#** Effects of climate change on distributions of dominant coniferous species in Taiwan: application to find proper long term monitoring sites. Chiou, C.R., *Sun, S.T., Lin, C.T. (Taiwan Univ.)
- P2-315A#** Plant Resources Distribution and Conservation in Tai Bai Mountain. Zhang min-Northwest A&F University
- P2-316A#** Physical factors influencing immature and adult fish of *Cobitis matsubarae* (Pisces: Cobitidae) in the Saigo River, Northern Kyushu Island, Japan. *Kim, E.J. (Kyushu Univ.), Nakajima, J. (FIHES), Onikura, N. (Kyushu Univ.)
- P2-317J#** Metapopulation structure of Japanese eight-barbel loach inferred from patterns of distribution in hilly headwater streams. Shoda, J. and Y. Senga (Tokyo Univ. of Agriculture and Technology)
- P2-318J#** Conservation scenario of the Japanese Golden eagle -Habitat restoration considering efficacy and sustainability-. *Ishima, T. (Niigata Univ.), Sekiyama, H. (Raptor Ecological Lab.), Yui, M. (Tohoku Inst. for Ornithology), Sekijima, T. (Niigata Univ.)
- P2-319J#** What paddy fields are suitable as stopover sites of shorebirds in spring? Nishikawa, P. (Tokyo Univ.) et al.
- P2-320J#** Population growth of the endangered damselfly, *Mortonagrion Hirosei*, in an artificially established habitat. Teramoto, Y. (Univ. Tsukuba) et al.
- P2-321J#** Analysis of sika deer trails using multi-temporal air photographs in Sarobetsu Mire, Hokkaido. *Muramatsu, H. (Hokkaido Univ.), Fujita, H. (Hokkaido Univ.), Takada, M. (Hokkaido Research Organization)
- P2-322J#** Ecosystem Rehabilitation by establishing forest

Poster Sessions 19 March (Mon) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

corridor in an oilpalm plantation in peninsular Malaysia.

*Watanabe, K. (Hiroshima Univ.), Okuda, T. (Hiroshima Univ.), Yamada, T. (Hiroshima Univ.), Hosaka, T. (Hiroshima Univ.), Kimura, K. (Hiroshima Univ.), Sugimoto, N. (CTI Engineering Co. Ltd.), Tagashira, N. (CTI Engineering Co. Ltd.), Chiba, M. (CTI Engineering Co. Ltd.), Noor Azlin, Y. (FRIM), Azyyati, A.K. (FRIM), Nurfazliza, K. (FRIM), Ong, T. (FRIM), Norsham, Y. (FRIM), S.Quah, E. (FRIM), Mazlan Hashim (Teknologi Malaysia Univ.)

Invasive species

P2-323A Invasion of Quinine (*Cinchona* spp.) from South America to the Montane Forest of Java. *Mutaqien, Z. (Cibodas BG), Suzuki, E. (Kagoshima Univ.), Rosleine, D. (Kagoshima Univ.), Kudo, Y. (Kagoshima Univ.)

P2-324A Artificial-admixed chloroplast haplotypes of *Ailanthus altissima*, an introduced tree, in Japan. *Kurokochi, H., Saito, Y., Chuman, M. (Tokyo Univ.), Tang, D.Q. (Zhejiang A&F Univ.), Ide, Y. (Tokyo Univ.)

P2-325A A review on the refuge effect of reed zone for larval fishes. Yamanaka, H. (Ryukoku Univ.)

P2-326A Density decrease of invasive alien species Red-billed Leiothrix under high density of Sika deer on Tsurugi Mountains, Shikoku, Japan. Sato, S. (Shikoku Res. Ctr., For. and Forest Prod. Res. Inst.)

P2-327A Estimation of abundance of the invasive alien plant *Solidago altissima* in moist tall grassland using hyperspectral imagery. *Ishii, J., Washitani, I. (Tokyo Univ.)

P2-328A Different reactions by bluegill and two native cyprinids to the predation action of largemouth bass. *Maruyama A., Sakaeyama C., Ueda K., Ogura A. (Ryukoku Univ.)

P2-329A Distribution of herbicide-resistant *Lolium* populations in ports and their genetic variation. *Shimono, Y. (Kyoto Univ.), Shimono, A. (Tsukuba Univ.), Konuma, A. (NIAES), Tominaga, T. (Kyoto Univ.)

P2-330A The *Pinus luchuensis* population dynamics in subtropical oceanic islands. Iijima, Y. (Chiba Univ.)

P2-331A Does flora of invasive plant species reflect trading structure? Konuma A. (NIAES)

P2-332J A Honeydew producers' effect on the colony growth and worker longevity of Yellow Crazy Ant. Tanaka, H. (Ryukyu Univ.) et al.

P2-333J Population distribution and genetic polymorphism of the exotic parasitoid, *Nealsomyia rufella*, that caused the rapid decrease of the big bagworm, *Eumeta variegata*. Ishii, Y. *, Kondo, N.I., Takamura, K., Takamura, N., Tanaka, Y. (National Institute for Environmental Studies)

P2-334J The Effective Method to Detect a Mongoose - A Case Study of The Mongoose Eradication Campaign on Amami-Oshima Island -. *Sasaki, S. (Yokohama National Univ.), Yamada, F. (FFPRI), Hashimoto, T. (JWRC), Abe, S. (Min. of the Env.)

P2-335J ため池における外来魚オオクチバス違法放流の空間分布パターンとリスク評価 *角田裕志 (農工大・農), 満尾世志人 (龍大・理工), 江成広斗 (宇大・農)
Spatial distribution patterns and risk assessment of illegal stocking of exotic largemouth bass into farm ponds. Tsunoda, H. (Tokyo Univ. Agri. Tech.) et al.

P2-336J 天ヶ瀬ダムのダム湖におけるカワヒバリガイの発生動態 *馬場孝 (滋賀県大・院・環境科学), 浦部美佐子 (滋賀県大・環境科学)

Larval dynamics of *Limnoperna fortunei* in Amagase dam reservoir. *Baba, T. (Univ. of Shiga Pref.) et al.

P2-337J 総合博物館としてのアライグマ防除の取り組み *藤田宏之 (埼玉県立川の博物館), 羽田武朗 (埼玉県立川の博物館), 石井克彦 (埼玉県立川の博物館)

Trial of controlling *Procyon lotor* in a local museum. Fujita, H. (Saitama museum of rivers.) et al.

P2-338J 札幌市における人里植物3種とその近縁外来種の生態分布 *鈴木嵩彬, 大原雅 (北大・院・環境科学)
Ecological distribution of three native ruderal plants and their closely related invasive species in Sapporo city. *Suzuki, T. (Hokkaido Univ.) et al.

P2-339J 霧ヶ峰高原における外来種オオハンゴンソウの群落特性と分布地の現状 *落合尚子, 大窪久美子, 大石善隆, 土田勝義 (信州大・農)

The characteristics of plant communities and habitat conditions of the alien species *Rudbeckia laciniata* on the Kirigamine Heights, Nagano Prefecture, Central Japan. Ochiai, N. (Shinshu Univ.) et al.

P2-340J 岡山県の外来食虫植物 - 外来種ナガエモウセンゴケは駆除可能か? - *片岡博行 (重井薬用植物園), 西本孝 (岡山県自然保護センター)

Report of the alien insectivorous plants (*Drosera intermedia*) removal in Okayama prefecture. Kataoka, H. (Shigei herb garden) et al.

P2-341J 北海道の水田地帯に定着した国内外来種トウキョウダルマガエル (*Pelophylax porosus*) の食性について *更科美帆, 吉田剛司 (酪農大院・野生動物)

Feeding Habits of introduced Tokyo Daruma Pond Frog (*Pelophylax porosus*) in Paddy Fields of Hokkaido. Sarashina, M. (Rakuno Gakuen Univ.) et al.

P2-342J 南大阪のため池における外来肉食魚の胃内容物 *水田早苗, 松岡悠, 平井規央, 石井実 (大阪府大・生命環境・昆虫)
Stomach contents of alien carnivorous fish in irrigation ponds in southern Osaka, central Japan. *Mizuta, S. (Osaka. Pref. Univ) et al.

P2-343J 神奈川県藤沢市の都市緑地におけるクリハラリス *Callosciurus erythraeus* の生息数の季節変化パターン *荻野哲郎 (日大・生物), 長谷川啓太, 佐藤喜和 (日大・生物・森林)
Seasonal changes in population of Pallas's squirrels in urban green area. Ogino, T. (Nihon Univ.) et al.

P2-344J 特定外来生物ナルトサワギク (*Senecio madagascariensis*) の異なる防除手法後の再生過程 *藤原道郎 (兵庫県大院・緑環境景観マネジメント/淡路景観園芸)・菅野浩樹・近藤昭広 (兵庫県淡路県民局環境課)
Growth pattern of *Senecio madagascariensis* after four kinds of control treatments. Fujihara, M. (University of Hyogo) et al.

P2-345J 霧ヶ峰高原における在来群落の復元を目的とした外来植物定着群落への刈り取りおよび抜根管理に関する研究 *宮本隆志, 大窪久美子, 大石善隆, 日隈慶子, 玉垣政博 (信州大・農)
The study on vegetation management by mowing and uprooting on the alien plant species established semi-natural grassland for the purpose of native community restoration on the Kirigamine Heights. *Miyamoto, T. (Shinshu Univ.) et al.

P2-346J マレーシアエンダウロンピン国立公園における外来種アメリカカサノボタンの分布パターン *福盛浩介 (首都大・観光), 沼田真也 (首都大・観光), Mazlan Hashim (マレーシア工科大学)
The distribution pattern of invasive species. FUKUMORI, Kousuke (Tokyo Metropolitan Univ.) et al.

P2-347J アライグマ (*Procyon lotor*) 低密度地域におけ

Poster Sessions 19 March (Mon) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

る既存の有害鳥獣駆除システムの問題と今後の管理課題について - 国立公園に隣接した北海道洞爺湖町における事例 - *渡辺祐太 (酪農大・院), 吉田剛司 (酪農大・院), 山本勲 (UW クリーンレイク洞爺湖)

The problem and issue of existing nuisance wildlife control system in the low density regions of Raccoon (*Procyon lotor*) -A case study of National park and the adjoining area in Toyako Town, Hokkaido- *Yuta, W. (Rakuno Univ.) et al.

P2-348J 小貝川におけるカワヒバリガイ幼生の空間分布: 水利用と幼生動態の関係 *伊藤健二 (農環研)
Spatial distribution of golden mussel larvae in Kokai River. ITO, K. (NIAES)

P2-349J 攪乱頻度低下に伴うニセアカシア群落の拡大について *古高太規 (石川県立大), 柳井清治 (石川県立大)
Spreading black locust (*Robinia pseudoacacia*) communities in gravelly riparian forest caused by decreasing of flood disturbance. Furutaka, T. (Ishikawa Prefectural Univ.) et al.

P2-350J 外来植物エゾノギシギシとその近縁在来種ノダイオウとの雑種形成—形態と分布の比較— *羽生将昭 (信大院・工), 高橋耕一 (信州大・理)
Interspecific hybrids between *Rumex obtusifolius* L. and *R. longifolius* DC. *Hanyu, M. (Shinshu Univ.) et al.

P2-351J 路傍植生における外来植物の出現と群落構造の関係 *紺野由佳, 宇野由何子, 塩見正衛, 山村靖夫 (茨城大・理)
Relationship between occurrence of alien plants and community structure in roadside vegetation. Konno, Y. (Ibaraki Univ.) et al.

P2-352J 侵入初期の北海道カササギ個体群のマイクロサテライト多型解析 *森さやか (科博・分子生物), 中原亨 (九大・理), 長谷川理 (エコ・ネットワーク), 早矢仕有子 (札幌大・法), 江口和洋 (九大・理), 西海功 (科博・動物)
The analysis of microsatellite polymorphism in an expanding exotic Black-billed Magpie (*Pica pica*) population on Hokkaido. Mori, S. (Nat. Mus. Nat. Sci. Tokyo) et al.

P2-353J 特定外来生物モクスガニ属の見分け方: 分類と生態の最新の知見 小林哲 (佐賀大学農学部)
How to distinguish the Invasive alien species *Eriocheir* spp.: recent findings in the classification and ecology. Kobayashi, S. (Saga Univ.)

P2-354J 滋賀県におけるミシシippアカミミガメの分布と生息環境 *山野ひとみ, 武内啓明, 細谷和海 (近大院・農)
Distribution and habitat of the red-eared slider, *Trachemys scripta elegans*, in Shiga Prefecture. Yamano, H. (Kinki Univ.) et al.

P2-355J オオハンゴンソウ (*Rudbeckia laciniata* L.) の生育と土壌化学性との関係 *水野創史 (北里大院・獣医), 高川 優 (北里大・獣医), 山中耕平 (北里大・獣医), 馬場光久 (北里大・獣医), 杉浦俊弘 (北里大・獣医)
Growth of the invasive perennial herb (*Rudbeckia laciniata* L. and its relation to soil chemical characteristics. Mizuno, S. (Kitasato Univ. graduated) et al.

P2-356J 大阪府内における里山林の林内環境と外来生物の侵入状況 *藤並理紗, 鳥居美宏, 中山祐一郎, 石井 実 (大阪府大・生環)
Relationship between forest environment and invasion of alien species in Satoyama coppices in Osaka Prefecture, Central Japan. Fujinami, R. (Osaka Pre. Univ.) et al.

P2-357J スクミリンゴガイの琵琶湖およびその集水域における侵入・定着 *嶺田拓也 (農工研), 金尾滋史, 中井克樹, 松田征也 (琵琶湖博), 高倉猛 (滋賀県自然環境保全課), 林和典 ((株) バスコ), 日鷹一雅 (愛媛大)
Invasion and establishment of golden apple snail in Lake Biwa and its watershed. Mineta, T. (NARO) et al.

P2-358J ウシガエル、ツチガエル幼生のレフュージ利用の違いがコイの捕食に与える影響 *跡部峻史, 宮下直 (東大・農)

Difference in refuge use between bullfrog and wrinkled frog tadpole affects predation by common carp. *Atobe, T. (University of Tokyo) et al.

P2-359J 安定同位体比を用いたコモチカワツボとカワニナ属の餌資源による生物間相互作用 *櫻井龍太 (日大院・生物環境), 對馬孝治 (日大・生物資源), 馬谷原 武之, 河野 英一 (日大院・生物環境)
***Potamopyrgus antipodarum* and *Semisulcospira* sp ecology.** *Ryuta Sakurai, et al. (Nihon University)

Material cycling

P2-360A# Changes in soil carbon accumulation and soil structure in the no-tillage management after conversion from conventional managements. *Arai, M., Kaneko, N., Minamiya, Y., Tsuzura, H. (Yokohama national Univ.), Watanabe, Y. (Kinki Univ.)

P2-361A# Phosphorus application accelerated N₂O emissions from soils of an Acacia mangium plantation when acacia roots were excluded, but reduced when there were acacia roots. *Mori, T. (Kyoto Univ.), Ohta, S. (Kyoto Univ.), Ishizuka, S. (FFPRI), Konda, R. (Sumitoto Forestry), Wicaksono, A (MHP), Heriyanto, J. (MHP), and Hardjono, A. (MHP)

P2-362A# Effects of experimental warming on the soil heterotrophic microbial community in a warm temperate evergreen broad-leaved forest of Japan. *Wang, X., Nakane, K., Sasaki, A. (Hiroshima Univ.), Yoshitake, S. (Waseda Univ.), Nakatsubo, T. (Hiroshima Univ.)

P2-363A# Food web analyses of a shallow lotus-covered lake Izunuma using carbon and nitrogen stable isotope ratios. *Yuya Takagi (Tohoku Univ.), Shuichi Shikano (Tohoku Univ.), Tetsuo Shimada (Izunuma-Uchinuma Environ. Found.)

P2-364A# Food habits of sympatric coastal mysids as determined by multiple methods. *Akiyama, S., Watanabe, K., Murazumi, K., Sugawara, T., Ueno, M., Yamashita, Y. (Kyoto Univ.)

P2-365A# Temporal and spatial variations of chlorophyll-a concentration in the subtropical northwest Pacific Ocean: ARGO float study. *Natsumi YASUKI (AORI), Yutaka MICHIDA (AORI), Atsushi TSUDA (AORI)

P2-366A# Seasonal variability of soil respiration and their temperature sensitivity (Q₁₀) in cool-temperate forest-grassland ecosystems, in central Japan. *Inoue, T. (Waseda Univ.), Nagai, S. (JAMSTEC), Muraoka, H. (Gifu Univ.), Koizumi, H. (Waseda Univ.)

P2-367A# Effects of thinning on soil respiration in a hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) stand. Mogi, M. (Tsukuba Univ.) et al.

P2-368A# Atmospheric deposition and canopy interactions of Pinus Pumila Regal forest at Mt. Tateyama in the Northern Japan Alps, Japan. *Uehara, Y. Kume, A. (Kyushu univ.), Nakano, T. (R.I.H.M.), Watanabe, K. (Toyama Pref. univ.), Aoki, K. (Toyama Univ.)

P2-369A# Diurnal and seasonal variations of soil, heterotrophic and root respiration estimated by automatic open/close chamber and trenching method. *Tomotsune, M., Anzai, T., Yoshitake, S., Koizumi, H. (Waseda Univ.)

P2-370A# A method for continuous measurement of leaf litter water content in various forest types. *Masuda, R., Tomotsune, M., Yoshitake, S., Koizumi, H. (Waseda Univ.)

P2-371A# Is variation of soil respiration linked to diurnal

Poster Sessions 19 March (Mon) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

patterns of photosynthesis? : Carbon partitioning by ¹³C pulse labeling. *Makita, N., Kosugi, Y. (Kyoto Univ.), Takanashi, S. (FFPRI)

P2-372A# Heavy Metal Accumulation in *Evodiopanax innovans* Grown on Serpentine Soil. *Sakurai, M. (Nagoya Univ.), Takenaka, C. (Nagoya Univ.), Kobayashi, M. (Aichi Pref.)

P2-373A# Characteristics of heavy-metal accumulation in *Clethra barbinervis* Sieb. et Zucc. *Azuma, A., Takenaka, C. (Nagoya Univ.), Kobayashi, M. (Aichi Pref.)

P2-374A# Relationship between vertical distribution of chytrid fungi, phytoplankton and its fungal infection in lake biwa. Manabe C.(Univ. of Shiga pref.)

P2-375A# Does stem respiration vary with stem height? -measurements up to 40m stem height in a Bornean tropical rainforest-. *Katayama, A. (Kyushu Univ.), Kume, T. (Taiwan Univ.), Ohashi, M. (Univ. Hyogo), Matsumoto, K. (Univ. Ryukyuu), Kumagai, T. (NagoyaUniv.), Otsuki, K. (Kyushu Univ.)

P2-376A# Comparison of ecosystem functions in forest soil in relation to aboveground density of dwarf bamboo (*Sasa* sp.). *Inoue, T., Shibata, H., Fukuzawa, K. (Hokkaido Univ.)

P2-377A# Effects of mixing leaf and twig litter on decomposition and soil organisms. *Oritani M, Nakamori T, Kaneko N (Yokohama National Univ.)

P2-378A# Effects of tree species composition on the sensitivity of soil respiration to temperature and water in four temperate broad-leaved stands. Sasaki, R., Dannoura, M., Uematsu, C. and Kominami, Y.

P2-379A# Decay time alters the relationship between microbial respiration and resource quality of dead fine roots in a broad-leaved temperate forest. *Kawamura, A., Makita, N., Osawa, A. (Kyoto Univ.)

P2-380A# Soil carbon and nitrogen dynamics changes associated with vegetation recovery in a deer enclosure at a heavy grazed *Miscanthus sinensis* grassland. *Ishii, K., Fukushima, K., Ishihara M., Yoshioka T. (Kyoto Univ.)

P2-381A# Assessing soil autotrophic and heterotrophic respiration following fertilization in red pine forests. Jeong, J (Uni. of South Australia)*Kim, C. (Gyeongnam Nat. Univ. of Sci. & Tech.), Bolan, N.S. (Uni. of South Australia), Naidu, R. (Uni. of South Australia)

P2-382J# Determinant of litter decomposition rate in peatland ecosystem. *Inoue, A, Nakashizuka, T, Hikosaka, K, Kurokawa, H, Sasaki, T, Tanaka, T (Tohoku Univ.)

P2-383J# Nutrient cycle on Nature Farming. Atsushi Yagioka (Ibaraki Univ.) et al.

P2-384J# Nitrate and phosphate uptake in forest streams. *Egusa, T., Ohte, N. (Tokyo Univ.), Igarashi, Y (Tiba Univ.)

P2-385J# Amount of CO₂ efflux from ant nests in a tropical forest, Borneo Malaysia. *Maekawa, Y. (Univ.Hyogo), Hashimoto, Y. (Univ. Hyogo), Yamane, SK. (Univ. Kagoshima), Kume, T. (Univ. Taiwan), Hasin, S. (Univ. Kasetsart), Iwayama, H. (Univ. Hyogo), Ohashi, M. (Univ.Hyogo)

P2-386J# Mineralization and fragmentation rate of leaf litter of *Fugus crenata* in cool-temperate broad-leaved deciduous forest. *Ohnuki, M, Jyomura, M, Sakurai, S (Nihon Univ.)

P2-387J# The effects of seasonal ecotone on ecosystem in upper reaches of the Sagae Reservoir. *Kodama, D. (Niigata Univ.), Funo, T. (Mus. of Nat. and Human Act. Hyogo), Ishima, T. (Niigata Univ.), Inoue N. (Biodiversity Network Niigata), Yoshimura, C. (Tokyo Inst. Tech.), Sekijima, T. (Niigata Univ.)

Poster Sessions 20 March (Tue) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

Plant ecophysiology

- P3-001A** Alaskan Black Spruce Assimilate Nitrate during Winter. *Koyama, L. (Kyoto Univ.), Kielland K. (Univ. Alaska Fairbanks)
- P3-002A** Growth allocation between height and stem diameter in reproducing *Abies mariesii* in the Hakkoda Mountains, northern Honshu, Japan. *SEKI, T. (FFPRI), OHTA, S. (LATU), FUJIWARA, T. (FFPRI), NAKASHIZUKA, T. (Tohoku Univ.)
- P3-003A** Germination and growth patterns of some native plants in a satoyama region in Gunma Prefecture, Japan. *Ishikawa, S-I., Akagami, H., Arakawa Y. (Gunma Univ.)
- P3-004A** Observation of the scale of patchy stomatal behavior in leaves of *Quercus crispula* using Imaging-PAM chlorophyll fluorometers. *Kamakura, M. (Nara Women's Univ.), Kosugi, Y. (Kyoto Univ.), Takanashi, S., Tobita, H., Uemura, A., Utsugi, H. (FFPRI)
- P3-005A** Estimation of spatial variation in the chemical constitution of rhizospheric components by using shortwave-infrared hyperspectral images. *Tatsuro Nakaji (Hokkaido Univ.), Kyotaro Noguchi (FFPRI), Tomohiro Igasaki (FFPRI), Hiroyuki Oguma (NIES)
- P3-006A** Effects of summer nitrogen uptake on winter growth in an winter-green perennial *Lycoris radiata*. *Nishitani, S. (Nippon Medical School), Nakamura, T. (Tokyo Metropolitan Univ.), Kachi, N. (Tokyo Metropolitan Univ.)
- P3-007A** Does within-canopy plasticity increase stand productivity? *Ishii, H. (Kobe Univ.), Azuma, W. (Kobe Univ.), Sillett, S.C.
- P3-008A** Photosynthetic induction response to elevated CO₂ under different growth-light intensities. *Tomimatsu, H., Tang, Y. (NIES)
- P3-009A** Regulation of plant water use efficiency and production by mesophyll and stomata-using stable isotope techniques-. Hanba, Y.T. (KyotoTech.), Kagotani, Y. (KyotoTech.), Kawazu, T. (Oji Paper), Maeshima, M. (Nagoya Univ.), Maki Katsuhara (Okayama Univ.)
- P3-010A** Photosynthetic traits of 3 birch species grown under elevated CO₂ with FACE system in northern Japan. *Watanabe, M., Takagi, K., Sato, F. and Koike, T. (Hokkaido Univ.)
- P3-011A** Inter- and intra-specific shifts in plant metabolic scaling -Robustness and resilience of individual physiological traits-. Mori, S. (FFPRI)
- P3-012A** Effect of light to succession of mangrove forest in Iriomote. *Watanabe, S. (Ryukyu Univ.), Jones, T. (SCION-NewZealand), Isigaki, K. (Ryukyu Univ.), Imura, S. (Ryukyu Univ.), Baba, S. (Ryukyu Univ.)
- P3-013A** Does *Plantago asiatica* adapt to elevated CO₂ concentration? Results of a common garden competition experiment using plants from CO₂ spring and the control. *Ueda, M., Hikosaka, K. (Tohoku Univ.)
- P3-014A** Modelling game of leaf dynamics in a leaf canopy. *Hikosaka, K. (Tohoku Univ.), Anten, N.P.R. (Utrecht Univ.)
- P3-015A** Estimation of single-leaf ecophysiological characteristics by leaf optical properties in various terrestrial plant functional types. *Noda, H. M. (Univ. Tsukuba), Muraoka, H. (Gifu Univ.), Nasahara, K. N. (Univ. Tsukuba)
- P3-016A** Changes in photosynthetic properties and culm density of *Sasa senanensis* under a deciduous broad-leaved forest exposed to canopy gaps caused by typhoon. *Tobita, H. (FFPRI), Utsugi, H., Uemura, A., Kitaoka, S. (Hokkaido, FFPRI), Maruyama, Y. (Forestry Agency), Kitamura, K., Komatsu, M., Yazaki, K., Kitao, M. (FFPRI)
- P3-017A** Growth strategy of deciduous tree species. Miyashita, A. (Univ. Tokyo) and Tateno, M. (Univ. Tokyo)
- P3-018A** Effects of salinity on fine root growth and biomass partitioning of *Tamarix ramosissima* cuttings. Imada, S. (DRI), Imai, K., Masani, T. (Mie Univ.), Iwanaga, F., Murata, N. (Tottori Univ.), Acharya, K. (DRI), Matsuo, N. (Mie Univ.), Yamanaka, N. (Tottori Univ.)
- P3-019A** Mangrove root respiratory responses to different nitrogen conditions. *Inoue, T. (NIES), Kondo, N. (NIES), Matsumoto, K. (Kawakami Farm)
- P3-020A** Growth responses to soil water stress of some key plant species grown in desertified grassland in North-east Asia. *Ito, S. (NIES), Sasakawa, H. (NIES), Zhen, Y.R. (IBCAS), Xu, Z.Z. (IBCAS), Chen, L.J. (IAECAS), An, P. (ALRC Tottori-U.), Shimizu, H. (NIES)
- P3-021A** Optimal Rubisco in the high CO₂ world. Terashima, I., Okajima, Y. and Yamori, W.
- P3-022A** Effect of leaf morphological and photosynthetic characteristics on canopy carbon and water fluxes of a teak plantation in northern Thailand. *Yoshifuji, N. (Kyoto Univ.), Igarashi, Y. (Univ. Tokyo), Kosugi, Y. (Kyoto Univ.), Tantasirin, C. (Kasetsart Univ.), Suzuki, M. (Univ. Tokyo)
- P3-023A** Growth and carbon balance in *Arabidopsis thaliana* ecotypes grown at two CO₂ concentrations. Ozaki, H. (Tohoku Univ.), Oguchi, R. (The Australian National Univ.) and Hikosaka K. (Tohoku Univ.)
- P3-024A** Effects of ozone and/or water stresses on the growth of beech seedling. Shimizu, H. (NIES), Ito, S. (NIES), Sasakawa, H. (NIES), Aihara, K. (Kanagawa Pref. NECC), Suda, R. (Fukuoka IHES)
- P3-025A** phytotoxicity of nanoparticles. Jun, Hee Ju. (Seoul National Univ.), Lee, Eun Ju. (Seoul National Univ.)
- P3-026A** Natural habitats and growing environments of Japanese Aucuba. *An, Jong-Bin, Choo, G.C, Park, J.G, Park, S.B (Gyeongnam Nat. Univ of Sci. Tech), Kwon, O.W (Kor. For. Seed Var. Center).
- P3-027A** Remote sensing of aquatic vegetation distribution in Taihu Lake using an improved classification tree with modified thresholds. Dehua Zhao, Hao Jiang*, Tangwu Yang, Ying Cai, Delin Xu, Shuqing An
- P3-028A** A short overview on linking annual tree ring carbon isotope to historical changes in atmospheric environment. *Choi, Woo-Jung (Chonnam National Univ.), Lee, Kye-Han (Chonnam National Univ.)
- P3-029A** Altitudinal differences in biomass allocation of flowering plants growing on the Qinghai-Tibetan Plateau. *Shen, H.H. (Institute of Botany, CAS)
- P3-030J** Evidence for costs of N₂ fixation on plant growth in a N₂-fixing legume. *Nakata, N., Kachi, N. (Tokyo Metropolitan Univ.)
- P3-031J** Adaptive leaf phenology in *Daphne* (Thymelaeaceae). Lei, T. (Ryukoku Univ.) et al.
- P3-032J** Characteristics of mineral compositions of plants growing on Ogasawara Islands, Japan. *Hiradate, S., Morita, S., Kusumoto, Y., Koyanagi, T. (Natl. Inst. Agro-environ.

Poster Sessions 20 March (Tue) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

- Sci.), Hata, K., Sugai, K., Kato, H. (Tokyo Metropolitan Univ.)
- P3-033J** Height-dependent changes in shoot structure of 12 tree species in relation to functional types. *Osada, N. (Kyoto Univ.), Tokuchi, N. (Kyoto Univ.)
- P3-034J** Seasonal variation in oxygen isotope ratio of leaf organic matter in temperate broad-leaved trees. Matsuo, N., Takamido, Y. (Mie Univ.), Oki, K. (Univ. of Shiga Pref.)
- P3-035J** Plasticity in leaf traits differs depending on functional types and on niche environment. *Kojima, T., Hikosaka, K. (Tohoku Univ.)
- P3-036J** 多雪地における幹先端部の力学的特性の樹種間比較 *野村拓真 (京大・農), 長田典之 (京大・フィールド研), 北山兼弘 (京大・農)
Comparison of mechanical properties of leader crown among tree species in a deep snow area. Nomura, T. (Kyoto Univ.) et al.
- P3-037J** ガス交換における気孔の意義—表皮を取り除くことによるガス交換速度の変化— *澤上航一郎, 館野正樹 (東大・院・理・日光植物園)
The structural significance of stomata: Gas exchange of the leaf without epidermis. Sawakami, K. (Univ. Tokyo) et al.
- P3-038J** モンゴル草原における *Allium* 属の資源分配 *永松大, 宇田川卓義 (鳥取大・地域), 程云湘, 坪充 (鳥取大・乾地研セ)
Root-shoot relations in *Allium* species at Mongolian steppe. Nagamatsu, D. (Tottori Univ.) et al.
- P3-039J** 異なる光環境下におけるサワラ後継樹の樹冠形 *川谷尚平 (信大院・農), 小林元 (信大 AFC), 清野達之 (筑波大・生命環境)
Sapling architecture of *Chamaecyparis pisifera* growing under contrasting light environment. Kawatani, S. (Shinshu Univ.) et al.
- P3-040J** キナバル山の異なる標高に生育する樹木の木部構造と通水性 *堀井綾子 (京大農), 岡田直紀 (京大院農), 清野達之 (筑波大院生命環境), 北山兼弘 (京大院農)
Xylem structure and water conductivity of tree species growing at different altitudes of Mt. Kinabalu, Borneo. *Ayako, H. (Kyoto Univ.) et al.
- P3-041J** 熱赤外画像による樹木葉と樹冠の温度分布解析～リモートセンシング技術による気孔開度推定へのアプローチ～ *森千佳 (奈良女・人間文化), 村松加奈子 (奈良女・共生センター), 鎌倉真依 (奈良女・共生センター), 古海忍 (佐保短)
Temperature distribution analysis of tree leaf and canopy using thermal images ~ Approach to estimate stomatal aperture by remote sensing technology ~. Mori, C. (Nara Women's Univ.) et al.
- P3-042J** ポルネオ熱帯雨林の水利用戦略: ANISOHYDRICなのか, ISOHYDRICなのか? 熊谷朝臣 (名大・地球水セ), アミルカレ・ボルポラト (デューク大・工)
Strategies of Bornean tropical rainforest water use: Anisohydric or Isohydric? Kumagai, T. (Nagoya Univ.) et al.
- P3-043J** 気候変動下におけるミズナラの幹肥大成長と解剖学的特性の長期変化 *鍋嶋絵里 (東京農工大・農), 久保拓弥 (北大・地球環境), 安江恒 (信州大・農), 日浦勉 (北大・苫小牧研究林), 船田良 (東京農工大・農)
Long-term changes in diameter growth and wood anatomy of *Quercus crispely* under climate change. Nabeshima, E. (Tokyo Univ. of Agriculture and Technology) et al.
- P3-044J** シラカンバ産地試験地における開葉フェノロジーの系統間変異 平岡宏一, 那須仁弥, 大谷雅人, 宮本尚子, 佐藤新一 (森林総研・林育セ), 田村明, 福田陽子 (森林総研・林育セ北海道), 高橋誠 (森林総研・林育セ九州)
Variation in leaf-expansion phenology among Japanese white
- birch stains at provenance test site.** *Hiraoka, K. (FTBC FFPRC) et al.
- P3-045J** 異なる土壌水分条件下におけるカバノキ属2種の光合成機能と個体成長応答 *田畑あずさ, 小野清美, 隅田明洋, 原登志彦 (北大・低温研)
Photosynthetic and growth responses of *Betula* seedlings to soil water stress. Tabata, A. (ILTS Hokkaido Univ.) et al.
- P3-046J** 異なる生育環境へのダケカンバ苗木の環境応答 小野清美 (北大・低温研)
Responses of *Betula ermanii* seedlings to different growth conditions. ONO, K. (Hokkaido Univ.)
- P3-047J** 根の形態が異なる2種のルピナスの成長特性、呼吸速度、構成コストの比較 *野口(舟山) 幸子, 寺島一郎 (東大・理)
Growth rates, respiratory rates and root construction costs in two lupin species having contrasting root structures. Funayama-Noguchi, S. (Univ. Tokyo) et al.
- P3-048J** 温帯二次林における光合成速度・気孔コンダクタンスの季節変化 *浜田修子 (名大・水研セ), 熊谷朝臣 (名大・水研セ), 檜山哲哉 (地球研)
Seasonal variation in photosynthetic rate and stomatal conductance in a secondary warm-temperate forest. Hamada, S. (Nagoya Univ.) et al.
- P3-049J** 継続的地上部伐採を受ける林縁部でのモウソウチク地下茎伸長 山本啓介 (千葉大)
The extension of a subterranean stem of *Phyllostachys pubescens* at the wood edge influence of felling every year. Keisuke, Y (Chiba Univ.)
- P3-050J** サイズの異なる種子の発芽に及ぼす R:FR 比と変温の相対的重要性 *夏青青 (東北大・農), 清和研二 (東北大・農)
Relative importance of the red:far-red ratio and temperature fluctuations for seed germination of temperate pioneer tree species that differ in seed size. *Qingqing Xia (Tohoku Univ.) et al.
- P3-051J** 酸素安定同位体比を用いた乾燥地植物の夜間の気孔コンダクタンスと露利用の解明 *大橋達矢, 松尾奈緒子 (三重大院・生物資源) 楊靈麗, 吉川賢 (岡山大院・環境), 張國盛, 王林和 (内蒙古農業大学)
Nocturnal dew uptake and stomatal conductance in desert plants revealed by oxygen isotope analysis. Ohashi, T (Mie Univ) et al.
- P3-052J** 北方系湿性スゲ属植物における南限個体群の根呼吸応答と高温適応 *中村隆俊, 小泉優人, 新田矩譜流 (東農大・生物産業), 中村元香 (東大・理)
Heat tolerance and root respiratory responses in the southernmost populations of a northern hygrophyte, *Carex lyngbyei*. Nakamura, T. (Tokyo Univ. of Agriculture) et al.
- P3-053J** 安定同位体比を用いた大気汚染物質が屋久島の樹木に与える影響の評価 *隠岐健児, 永淵修, 尾坂兼一, 王文豪, 橋本尚己 (滋賀県大院・環境), 手塚賢志 (ヤクタネゴウ調査隊), 中村高志 (山梨大院・国際研究セ), 松尾奈緒子 (三重大院・生資), 西田友規, 中江太郎 (滋賀県大・環境)
The estimate of the effect of air pollution on trees in Yakushima island, Japan using stable isotope composition. Kenji, O. (Univ. of Shiga Pref.) et al.
- P3-054J** カンボジアのゴム林における樹液流観測 *小林菜花子 (名大・水セ), 熊谷朝臣 (名大・水セ), 宮沢良行 (九大), 松本一穂 (琉大), 立石麻紀子 (九大), 吉藤奈津子 (京大), Tiva, L. K. (CRR), Mudd, R. (ハワイ大), Giambelluca, T. W. (ハワイ大), Song, Y. (CRR)
Sap flow measurements of a rubber plantation in Cambodia. *Nakako Kobayashi et al. (Nagoya Univ., HyARC)
- P3-055J** 高山の低大気圧下に生育するイタドリ光合成の最適温度調節 *坂田剛 (北里大・一般教), 中野隆志 (YIES),

Poster Sessions 20 March (Tue) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

可知直毅 (首都大・都市教養)

Analysis of the temperature responses of leaf photosynthesis of *Reynoutria japonica* under low atmospheric pressure in the high altitudes. Sakata, T. (Kitasato Univ.) et al.

P3-056J 木本植物の硝酸還元に伴う根呼吸の定量、¹⁴CO₂パルスラベリングを用いて *日高渉(京大・農), 徳地直子(京大・フィールド研), 藤井一至(森林総研), 小山里奈(京大・院・情報), 長田典之(京大・フィールド研), 藤巻玲路(鳥根大・生物資源)
Estimation of root respiration associated with nitrate reduction by ¹⁴CO₂ pulse labeling of woody plant. *Hidaka, W. (Kyoto Univ.) et al.

P3-057J 気孔コンダクタンスと光合成電子伝達速度の関係 *岡島有規(東大・院・理), 寺島一郎(東大・院・理)
Relationships between stomatal conductance and photosynthetic electron transport rate. *Okajima, Y. (Tokyo Univ.) et al.

P3-058J 小川群落保護林に生育する3種のササ(アズマザサ, ミヤコザサ, スズタケ)の生理生態的特性 *青田崇志, 金子悠哉, 橋本和成, 堀良通(茨城大・理)
Physiological ecological characteristics of three dwarf bamboos grown in the temperate forest on the Pacific side. Aota, T. (Ibaraki Univ.) et al.

P3-059J 異なる樹冠形状をもつブナの葉クラスター分布と光利用戦略~落葉期レーザーによる葉クラスター構造の再現~ *望月貴治, 水永博己(静岡大農)
Cluster distribution and Light utilization strategy of beech under different canopy structures. Mochizuki, T. (Shizuoka Univ.) et al.

P3-060J ボルネオ熱帯山地降雨林において裸子樹木 *Dacrycarpus imbricatus* (マキ科) が優占する生理生態的メカニズムについて 吉田日和(京都大・農)
Ecophysiological mechanisms of the dominance of the gymnospermous tree “*Dacrycarpus imbricatus* (Podocarpaceae)” in a Bornean tropical montane rainforest. Yoshida, H. (Kyoto Univ.)

P3-061J 単一道管での測定からエンボリズムを起こした道管への陰圧下で水が再充填される機構を解明する 大條弘貴, 種子田春彦, 寺島一郎(東大・院・理)
Impact of pit-pore properties on refilling the embolized vessels by stem pressure under negative xylem pressure: results from theoretical analyses and the measurements at a single vessel level. Ooeda, H. (Tokyo Univ.) et al.

P3-062J 炭素安定同位体自然存在比を用いた温帯広葉樹の展葉期における炭素動態の解明 *高御堂裕太(三重大・生), 松尾奈緒子(三重大・生), 隠岐健児(滋賀県大・環)
Carbon dynamics in temperature broad-leaves trees during leaf expansion elucidated by ¹³C natural abundance. Yuta, T. (Mie Univ.) et al.

P3-063J 酸素供給機能の異なる水生植物の低酸素ストレスに対する根の呼吸応答 *中村元香(東大・理), 中村隆俊(東農大・生物産業), 寺島一郎, 野口航(東大・理)
Differences of root respiration response to low oxygen stress in wetland plants possessing different aeration systems. Nakamura, M. (Tokyo Univ.) et al.

P3-064J 暖温帯二次林におけるアラカシとコナラの個体レベルの窒素動態 *牧野奏佳香(京大・農), 長田典之(京大・フィールド研), 徳地直子(京大・フィールド研)
nitrogen dynamics at an individual level in *Quercus glauca* and *Quercus serrata* in a warm temperate secondary forest. *Makino, S (Kyoto Univ) et al.

japonicum for 8 years. *Sakio, H. (Niigata Univ.), Kubo, M. (National Ins. for Land and Infrastructure Management)

P3-066A Does warm temperature drive interannual variation of seed production in *Quercus crispula*? *Yuko Miyazaki (Okayama Univ.), Hirokazu Kon (Hokkaido Research Organization, Forestry Research Institute), Onno Muller (Univ. Colorado), Masahiro Nakamura (Hokkaido Univ.), Tatsuro Nakaji (Hokkaido Univ.), Akiko Satake (Hokkaido Univ.), Tsutomu Hiura (Hokkaido Univ.)

P3-067A Reproductive investment mediated by pollination success in a wind-pollinated herb, *Thalictrum occidentale*. *Ida T.Y., Harder L.D. (University of Calgary), Kudo G. (Hokkaido University)

P3-068A Compensatory reproductive responses in a monocarpic perennial herb *Cardiocrinum cordatum* var. *glehnii* (Liliaceae). *Tami, T. (Joetsu Univ. Edu.), Kudo, G., Fujita, H., Takahashi, H. (Hokkaido Univ.)

P3-069A The Role of Frugivorous Lemur as Large-bodied Seed Disperser in a Madagascan Tropical Forest. Sato, H. (Kyoto Univ.)

P3-070A Carbon source for fruiting elucidated by long-term ¹³C labeling in mature deciduous trees. Han, Q. (FFPRI), Hoch, G. (Univ. Basel), Siegwolf, R. (PSI), Korner, Ch. (Univ. Basel)

P3-071A Sexual differences in year-to-year reproductive trends in a dioecious multi-stemmed shrub. *Matsushita, M. (Akita Pref. Univ.), Nakagawa, M., Tomaru, N. (Nagoya Univ.)

P3-072A Compensatory photosynthate translocation to bulbs by flower removal in *Cardiocrinum cordatum*. *Hasegawa, S. F., Kudo, G. (Hokkaido Univ.)

P3-073A Evaluation of logging operations for controlling regeneration of riparian trees. *Masumoto, M., Taya, Y., Akamatsu, F., Nakanishi, S., Miwa, J. (PWRI)

P3-074A Genetic load reduces reproductive success in a small population of a threatened tree, *Magnolia stellata*. *Ishida K. (Hirosaki Univ.), Hirayama K. (Kyoto Prefectural Univ.)

P3-075A Dispersal of blue-green algae by waterbirds: Retention time of *Microcystis aeruginosa* in the digestive tract of ducks and its growth ability afterwards. *Amano, H., Hodoki, Y., Ohbayashi, K., Nakano, S. (Kyoto Univ.)

P3-076A Effects of wing shape of fruit on seed dispersal ability of Chinese wingnut *Pterocarya stenoptera*. *Ide, J.-Y., Goto, A. (Kurume Inst. Tech.)

P3-077J Nutmeg-frugivore interactions in the Asia-Pacific region: importance of hornbills as seed dispersers for Myristicaceae. *Kitamura, S. (Hyogo Pref. Mus.), Poonswad, P. (Mahidol Univ.)

P3-078J Is reproductive event in *Fagus crenata* associated with the amount of individual level carbohydrate storage? *Kabeya, D., Inagaki, Y., Chiba, Y. (FFPRI), Naramoto, M. (Shizuoka Univ.), Han, Q. (FFPRI),

P3-079J Species specific ant seed dispersal in spotted spurge (*Chamaesyce maculatan*). *Katayama, N. (Kyoto Univ), Ohnishi, Y. (Saga Univ), Suzuki, N. (Saga Univ)

P3-080J Geographic variation of floral scent in *Ficus*. *Okamoto, T., Su, Z. H. (JT Biohistory Research Hall)

P3-081J Light intensity affects sex ratio of *Euonymus sieboldianus*, a dioecious shrub. *Konno Y., Takeda, M., Yoshimoto, M., Shiraiishi N., Morimoto M. (Obihiro Univ.)

P3-082J 成長か？繁殖か？アブラチャンとシロモジにおける資源配分パターンの違い *五十君友宏(名大院・生命農),

Plant reproduction • Seed dispersal

P3-065A Flowering and seed production of *Cercidiphyllum*

Poster Sessions 20 March (Tue) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

松下通也 (秋田県大・生物資源), 中川弥智子 (名大院・生命農)
Species-specific resource allocation patterns between growth and reproduction in *Lindera praecox* and *L. triloba*. Isogimi, T. (Nagoya Univ.) et al.

P3-083J ヒガンバナ種子の発芽について (続報) * 瀬戸 良久, 武市 早苗, 中嶋 克行 (たけいち医学研究所)
Seed Germination of *Lycoris radiate* (Follow-up report).
*Yoshihisa, S. (Takeichi Medical Research Laboratory) et al.

P3-084J 雌雄異株植物における開花フェノロジーとその資源状態への反応の性差 * 松久聖子, 丑丸敦史 (神戸大・人間発達環境)
Sexual differences in flowering phenology and its response to resource conditions in dioecious *Ilex* species. *Matsuhisa, S. (Kobe Univ.) et al.

P3-085J 自然散布種子の胚乳と雌性配偶体の SSR 分析によるモミの花粉と種子を介した遺伝子流動の推定 * 大谷雅人 (森林総研林育セ), 岩泉正和 (森林総研林育セ関西), 矢野慶介 (森林総研林育セ北海道), 宮本尚子 (森林総研林育セ), 平岡宏一 (森林総研林育セ), 高橋誠 (森林総研林育セ九州)
An analysis of gene flow in Japanese fir (*Abies firma*) based on multilocus embryo genotypes and megagametophyte haplotypes.
*Ohtani, M. (Forestry and Forest Products Research Institute, Forest Tree Breeding Center) et al.

P3-086J なぜ、二つの型の自家不和合性が進化したのか: 配偶体型と孢子体型の初期進化に関する理論的解析 * 若生悠華 (東北大・理・生), 酒井聡樹 (東北大・生命)
A theoretical analysis of the initial evolution of gametophytic and sporophytic self-incompatibility: Why two types of self-incompatibilities have evolved? Haluka, W. (Univ. Tohoku) et al.

P3-087J 絶滅危惧水生植物マルバオモダカにおける二種類の繁殖体の特性と役割 * 熊澤辰徳, 角野康郎 (神戸大院・理)
The characteristics of two types of propagules and their ecological roles in an aquatic plant, *Caldesia parnassifolia*. Kumazawa, T. (Kobe Univ.) et al.

P3-088J ヤマガキの結実量と鳥類の訪問頻度との関係 * 船越昇, 桜谷保之 (近畿大・農)
The relationship between the amount of fruition of wild kaki and the frequency of visits of birds. Funakoshi, N. (Kinki Univ.) et al.

P3-089J ケヤキの種子散布における二型について 大山裕貴 (東北大・農) 清和研二 (東北大・農)
Dimorphism of seed dispersal in *Zelkova serrata*. Oyama, H. (Tohoku Univ.) et al.

P3-090J ガマズミ属 2 種に訪れる有効な訪花昆虫の推定 * 吉本敦子 (石川県白山自然保護センター, 金沢大・院), 木村一也, 木下栄一郎 (金沢大学環日本海域環境研究センター)
Assessment of the effective pollinators visiting two *Viburnum* species. Yoshimoto, A. (Hakusan Nature Conservation Center, Kanazawa Univ.) et al.

P3-091J オオヤマオダマキの花粉親を決める要因は何か 板垣智之, 酒井聡樹 (東北大・院・生命)
What factors influence pollen donor composition in *Aquilegia buergeriana* var. *oxysepala*? Itagaki, T. et al.

P3-092J コクサギの性比の偏りと生育環境について * 柳沢直 (森林文化アカデミー), 松久聖子 (神戸大・人間発達環境)
Sex ratio variation and habitats of a dioecious shrub *Orixa japonica*. Yanagisawa, N. (Academy of forest sci. & culture, Gifu Pref.) et al.

P3-093J 発育指標モデルを用いた開花頻度分布の推定 * 大東健太郎 (農環研), 水口亜樹, 中谷敬子 (中央農研), 吉村泰幸, 松尾和人, 三輪哲久 (農環研)
Inference of. Ohigashi, K (NIAES) et al.

P3-094J 夜昼咲きエゾキスゲの花寿命と送粉過程 三原菜

美* (九大シス生), 矢原徹一 (九大理)
flower longevity and pollination process of *Hemerocallis yezoensis*.
Nami Mihara (kyushuu Univ.) et al.

P3-095J キク科雑草における瘦果形態と種子散布様式の関係 * 西尾孝佳, 新濱美穂, 船生真那 (宇都宮大・雑草セ)
Achene morphology and seed dispersal in composite weeds.
Nishio, T. (Utsunomiya Univ.) et al.

Succession/Regeneration

P3-096A Forest structure and dynamics of an artificial evergreen broad-leaved forest in urban area. *Miyachi, D. (Yokohama City Univ.), Fujiwara, K. (Yokohama City Univ.)

P3-097A Successive mapping of secondary pine forests affected by pine wilt disease and subsequent forest management in Miyajima Island, SW Japan, with a special reference to changes in vegetation units between 2000 and 2010. Tanikawa, T. (Hiroshima Univ.), Kuroda, A. (Univ. Hyogo), Uchida, S. (Hiroshima Univ.), Mukai, S. (Hiroshima Univ.), *Tsubota, H. (Hiroshima Univ.), Toyohara, G. (Hiroshima Univ.)

P3-098A Forest establishment of *Zelkova serrata* on upper slopes and ridges in the Kan-nami region. Qian, S.H. (Yokohama National Univ.) et al.

P3-099A Effects of Shoot and root-tube on survival and regeneration of *Lithocarpus glaber*. *THIAM, E. (kagoshima Univ.), Yoneda, T. (kagoshima Univ.)

P3-100A Species richness and composition of epiphytic bryophytes in primary and secondary *Lithocarpus* forests in Ailao Mountain, SW China. LIU Wen-Yao*, SONG Liang

P3-101A Shrub-interspace dynamics of soil microbial communities under different patch areas in a semiarid river valley, SW China. Laiye Qu*, Yuanyuan Huang, Keming Ma

P3-102J Vegetation changes from 1994 to 2008 on Mount Usu, northern Japan, after the 1977-1978 eruptions. Tsuyuzaki Shiro

P3-103J 栗駒山におけるブナ自然林の 20 年間の動態 (2) 空間分布の変化 * 原正利 (千葉中央博), 平吹喜彦 (東北学院大・教養), 竹原明秀 (岩手大・人文社会), 富田端樹 (東京情報大), 菅野洋 (宮城環境保全研究所)
Forest dynamics of Japanese beech forest during 20 years at Mt. Kurikoma (2) spatial distribution pattern. Hara, M. (Natural History Museum and Institute, Chiba) et al.

P3-104J 照度条件が琵琶湖の沈水植物群落に与える影響 奥野良太* 浜端悦治, 滋賀県立大学大学院環境科学研究科環境動態学専攻
Relation of light condition and submerged macrophyte populations. Ryota O. (Shiga Prefectural Univ.) et al.

P3-105J 多雪地帯のスギ人工林における林冠ギャップ形成後の下層植生の変化 * 渡邊仁志, 大洞智宏 (岐阜県森林研)
Changes of ground vegetation in Japanese Cedar (*Cryptomeria japonica*) plantation in heavy snowfall area after canopy gap formation caused by thinning and snow accretion damage.
Watanabe, H. (Gifu Pref. Res. Inst. for For.) et al.

P3-106J 島根県の二次林における高木・亜高木種 5 種の萌芽の形態と生態学的意味 * 吉田幸弘 (京都大・農), 北山兼弘 (京都大・農), 福島万紀 (島根・中山間研セ)
Gross morphology and ecological significance of sprouting shoots in 5 dominant tree and sub-tree species in a secondary forest in Shimane. YOSHIDA, Y. (Kyoto Univ.) et al.

P3-107J ミズキとウワミズザクラの置き換わりに及ぼす病原菌と菌根菌の影響 * バインダラ, 深沢遊, 清和研二, 東

Poster Sessions 20 March (Tue) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

北大学農学研究科

Effects of pathogenic fungi and mycorrhizal on reciprocal tree species replacement between *Cornus controversa* and *Prunus grayana*. bayandala et al.

P3-108J 高槻市本山寺の森(暖温帯針広混交林)における32年間の植生変化 *松井淳, 福岡泰友(奈教大・生物), 今村彰生, 佐久間大輔(大阪自然史博), 常俊容子(大阪自然環境保全協会)

Vegetation change during 32 years in an evergreen broadleaf-coniferous mixed forest of Honzanji, central Japan. Matsui, K. (Nara Univ. of Edu.) et al.

P3-109J 北海道の針広混交林における1954年洞爺丸台風による風倒攪乱後の更新過程 *飯田滋生, 倉本恵生, 松井哲哉, 関剛, 宇都木玄(森林総研・北海道), 阿部真(森林総研), 田内裕之(森林総研・四国)

Regeneration process of a mixed-forest in Hokkaido, northern Japan after windthrow disturbance caused by the Toya-maru typhoon in 1954. Iida, S. (FFPRI Hokkaido) et al.

P3-110J 年輪判読によって解析されたウトナイ湖北西岸におけるハンノキ林の侵入、成立過程 *石川幸男(弘前大・白神自然環境研), 矢部和夫(札幌市立大・デザイン)

Invasion and formation processes of *Alnus japonica* forests on the northwestern shore of Lake Utonai, central Hokkaido. Ishikawa, Y. (Hirosaki Univ.) et al.

Evolution

P3-111A Search for pathogen-resistance genes (R genes) in *Taraxacum japonicum*. Chika Mitsuyuki* (Kyushu Univ.), Tetsukazu Yahara (Kyushu Univ.)

P3-112A Genetic population structure of *Phelotrupes auratus* in the central Japan. *AKAMINE Mayumi (Hirosaki Univ.), MAEKAWA Kiyoto (Toyama Univ.), KON Masahiro (Kyoto)

P3-113A Origin of monoecy in marine green algae: an experimental approach. *Togashi, T., Sakakibara, K., Nozawa, R. (Chiba Univ.), Cox, P.A. (IEM)

P3-114A Ecotypic variation in freezing resistance, acclimation ability and genetic regulation of *Arabidopsis halleri* ssp. *gemmifera* in relation to altitudinal adaptation. *Nagano, S. (Tohoku Univ.), Hanada, K., Higuchi, M. (RIKEN), Morinaga, S.-I. (Univ. of Tokyo), Hikosaka, K. (Tohoku Univ.)

P3-115A Genetic constitution and species status of the Bornean white-bearded gibbon (*Hylobates albibarbis*) as inferred by amplified fragment length polymorphism (AFLP). Tanaka, H. (Kyoto Univ.)

P3-116A Selection and drift in the population divergence of color polymorphism. Takahashi, Y., Nagata, N., Kawata, M. (Tohoku Univ.)

P3-117A Parallel evolution at a super-fine spatial scale. *Kawagoe, T. (Kyoto Univ.), Shimizu, K.K. (Univ. Zurich), Kudoh, H. (Kyoto Univ.)

P3-118A Viability selection promotes the sexual size dimorphism of adult grasshopper. *Miura, K. (Kyoto Univ.), Ohsaki, N. (Kyoto Univ.)

P3-119A The origin and evolutionary process of termite queen pheromone. Matsuura, K. (Okayama Univ.) et al.

P3-120A Genetic differentiation and its biogeographic history of *Cardamine leucantha* populations among the Japanese archipelago, Sakhalin, and Korea. *Iwasaki, T. (Univ. of Tokyo), Araki, S. K. (Kyoto Univ.), Sabirov, R. N. (Russian Academy of Science), Marhold, K. (Slovak Academy of Science),

Kudoh, H. (Kyoto Univ.), Ito, M. (Univ. of Tokyo), Morinaga, S.-I. (Univ. of Tokyo)

P3-121A Altitudinal variation of flower morphology and leaf-arrangements of *Thalictrum* in central Japan. Furukawa, K., Sato, T. (Shishu Univ.)

P3-122A Morphological divergence of carabid beetles feeding on land snails. Konuma, J. (Kyoto Univ.), Sota, T. (Kyoto Univ.), Chiba, S. (Tohoku Univ.)

P3-123A Arms race between selfishness and policing: two-trait quantitative genetic model for conflicts in eusocial Hymenoptera. *Dobata, S., Tsuji, K. (Univ. of the Ryukyus)

P3-124A Evidence for adaptive evolution of an alpine dwarf of *Lysimachia japonica* (Myrsinaceae) endemic to Yakushima, Japan. Shinohara, W. (Kyoto Univ.), Kakezawa, A. (Kyoto Univ.), Kudoh, H. (Kyoto Univ.)

P3-125A Recent vicariance and dispersal triggered the rapid diversification in the most ancient extant seed plant *Cycas* (Cycadaceae). XIAO Long-Qian (Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, CAS)

P3-126A Transposon display in *Rosa*: its application to a retrotransposon introducing a recurrent-blooming character in cultivated roses. Kawamura, K. et al. (INRA, Nagoya Univ., Gifu Univ., Osaka Institute of Technology)

P3-127J Host range expansion of the phytophagous ladybird beetle *Henosepilachna vigintioctopunctata*. *Kikuta, S. (Hokkaido Univ.), Fujiyama, N. (Hokkaido Univ. of Edu.), Kahono, S. (LIPI), Koji, S. (Kanazawa Univ.), Katakura, H. (Hokkaido Univ.)

P3-128J What happens when the rear and leading edges of two species meet? Demographical inferences of two ecologically distinct *Rubus* species on the Yakushima Island. Mimura, M., Mishima, M., Lascoux, M., and Yahara, T.

P3-129J Synthesizing symbiosis. *Hosoda K (Osaka-u), Asao A (Osaka-u), Suzuki S (Riken), Yomo T (Osaka-u, ERATO-JST)

P3-131J Screening for diversifying selection on six flowering and herbivory-defence genes among 19 natural populations of *Arabidopsis kamchatica*: from pooled-DNA analysis with pararell sequencing. *Hirao, A. S., Onda, Y. (Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba), Shimizu, K. K. (Univ. Zurich), Kenta, T. (Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba)

P3-132J Queen Pheromone in Termites. C. Himuro (Okayama Univ.) et al.

P3-133J Selective advantages of self-compatibility in natural populations: theory and examples in Brassicaceae. *Tsuchimatsu, T., Shimizu K.K. (Univ. Zurich)

P3-134J HSP90 buffers behavioral variation. *Tsuji, M., Yoshii, T., Takahashi, K. H. (Okayama Univ.)

P3-135J Putative hybrid origin of the endangered diploid willow *Salix hukaoana*. Kikuchi, S.

P3-136J The coalescent with horizontal gene transfer in bacteria. *Akita, T., Innan, H. (Sokendai)

P3-137J Genomic divergence during ecological speciation of the phytophagous ladybird beetle. *Matsubayashi KW (Hokkaido Univ.), Katakura H (Hokkaido Univ.)

P3-138J 幼虫の成長速度の差に基づくイトトンボ雌二型間の頻度依存的な体サイズ差: 低頻度の型の幼虫は攻撃的になるか? *澤田 浩司(福岡県立福岡高等学校), 粕谷 英一(九大, 理, 生物)

Frequency dependent size difference between two female morphs

Poster Sessions 20 March (Tue) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

in damselfly due to the difference of larval growth rate: do larvae in low frequency morph become aggressive? Sawada, K. (Fukuoka High School) et al.

P3-139J 植物加工様式ごとに特徴的なオトシブミ科の寄生蜂群集～寄生蜂は葉巻きの進化にいかに関わったのか?～ *小林知里 (東北大・生命科学), 松尾和典 (九大院・生資環・昆虫), 渡辺恭平 (神戸大・院・昆虫機能), 加藤真 (京大・人環)
Parasitoid community of attelabid weevils characterized by the plant-manipulation type: how did parasitoids influence the evolution of leaf rolls? Kobayashi, C. (Tohoku Univ.) et al.

P3-140J 進化ゲーム理論において有限かつ十分に大きい個体群に侵入できる個体の形質 *高橋弘明, 渡辺守 (筑波大・院・生命環境)
The invasion criteria for large finite populations in relation to game theory. *Takahashi, H. (University of Tsukuba) et al.

P3-141J 選択実験に基づく寄生蜂抵抗性のコストの査定 *滝ヶ平智博 (北大・理), 木村正人 (北大・院環境)
The cost of parasitoid resistance assessed by artificial selection. Takigahira, T. (Hokkaido Univ.) et al.

Biodiversity

P3-142A Diversity of beetles using wood-decay in different land uses in and around Lambir Hills National Park, Sarawak, Malaysian Borneo. Takano KT (RIHN), Kishimoto-Yamada K (University of Tokyo) and Itioka T (Kyoto University)

P3-143A To address climate change: Observations and researchs on changes of biodiversity in South Korea. Park, C-H. (NIBR)*, KIM, JS. (NIBR), Yun, JH. (NIBR), KIM, JH. (NIBR), Cho, GY. (NIBR), Park, TS. (NIBR), Kim, KG. (NIBR), Kim, SY. (NIBR), Lee, BY. (NIBR)

P3-144A Plant diversity-productivity relationships across environmental gradients. Ma, W.H., He, J.S., Fang, J.Y., Liang C.Z., Wang, X.P., Yang, Y.H. Shi, Y., Schmid, B.

P3-145A Ecological impacts of the 2004 Indian Ocean tsunami on coastal sand-dune species on Phuket Island, Thailand. *Daisuke HAYASAKA, Koichi GOKA (Natl Inst Environ Stud), Wongprasert THAWATCHAI (Dep Natl Parks, Wildlife & Plant Conserv), Kazue FUJIWARA (Yokohama City Univ)

P3-146A Biomass or Diversity? - How aquatic plants affect Odonata. *Iwai, N. (Univ. Tokyo), Kadoya, T., Akasaka, M., Ishida, S., Takamura, N. (NIES)

P3-147A Patterns of species diversity in grasslands under different management practices in the southern part of Kyushu, Japan. *Kawano, N. (Biodiversity Center of Japan), Kawano, K. (Aya Town Office), Ohsawa, M. (NACS-J)

P3-148A Faces makes world rich in biodiversity. Fukui, S. (NIAES) et al.

P3-149A Dung decomposition and diversity of dung beetles in pastures. *Imura, O., Yoshida, N. (NILGS, NARO), Morimoto, N. (NILGS, NARO)

P3-150A High level of genetic diversity in *Littorina* species around Shiretoko Peninsula. *Azuma, N. (Tokyo Univ. of Agriculture), Yamazaki, T. (Shellfish Museum of Rankoshi), Chiba S. (Tokyo Univ. of Agriculture)

P3-151A Comparison of freshwater fish assemblages in upstream and downstream of dams in Japanese rivers. Onoda, Y. (ARRC), Mori, T. (ARRC), Ichiyanagi, H. (WEC, Kyushu Univ.), Kayaba, Y. (ARRC)

P3-152A Longitudinal patterns in fish assemblages of the

Kiso, Nagara, and Ibi rivers. *Mori, T. (ARRC), Ueno, K. (Gifu Pref), Takaoka, H., Sagawa, S., Kayaba, Y. (ARRC)

P3-153A A nationwide long-term monitoring survey of forest ecosystems in the Monitoring Sites 1000 Project in Japan. *Niwa, S., Suzuki, S. (Jpn. Wildl. Res. Cent.), Ueta, M. (Jpn. Bird Res. Assoc.)

P3-154A The comparison of database utility related in biodiversity. Sato, A. (The Graduate University for Advanced Studies) et al.

P3-155A Relationships between species richness and functional diversity in an understory herb community. *Aiba, M. (Tohoku Univ.), Takafumi, H. (Rakuno Gakuen Univ.), Tsutomu, H. (Hokkaido Univ.)

P3-156A Biodiversity Conservation in China. He Aijun (AGA) et al.

P3-157A Phytophagous insects in relation to forest environment. Yuki, T. (Ryukoku Univ.), Masahide, Y. (Ryukoku Univ.)

P3-158A A field experiment on effects of habitat and conspecific density on tropical tree seedlings. *Itoh, A., Miyazaki S., Matsuyama, S., Nanami, S. (Osaka City Univ.), Tan, S. (CTFS), Chong, L. (Srawak Forest Corporation)

P3-159A Estimation of above ground biomass in arid and semi-arid regions by ALOS data. *Fadaei Hadi (JAMSTEC), Rikie Suzuki (JAMSTEC)

P3-160A Estimation of above-ground biomass of Alaskan boreal forest by ALOS-PALSAR with slope effect reduction process. *Suzuki, R. (JAMSTEC), Kim, Y. (Univ. Alaska Fairbanks), Ishii, R. (JAMSTEC), and Nicoll, K. (Univ. Alaska Fairbanks)

P3-161A Seasonal dynamics of leaf-shape and -size in *Geum japonicum*. *Yabuta, T. (Shinshu Univ.), Sato, T. (Shinshu Univ.)

P3-162A Change in Population of Target Species According to the Long-Term Ecological Study in UPO Wetland. *Kim, H.J., Park, H.C (Kyungpook Natl. Univ.)

P3-163A Philippine Plant Diversity and Conservation Initiatives. Victor B. Amoroso, Central Mindanao University, Musuan, Bukidnon

P3-164A Community resuffling as species move uphill due to climate warming. *Chen, I.-C. (Academia Sinica)

P3-165A Testing biodiversity-ecosystem functioning relationships in the Inner Mongolia grassland: Patterns, mechanisms and implications. BAI, Yong-Fei; Institute of Botany, CAS

P3-166A Biodiversity in Korean paddy field. Han, M.S(NAAS), Bang, H.S (NAAS), Na, Y.E (NAAS), Kang, K.K (NAAS)

P3-167A Soil microbial physiological diversity along an altitude gradient on the Qinghai-Tibetan Plateau. Deng, Y.C., Wu, J., Tan, H.C., Wu, Y.B., *Cui X.Y. (GUCAS)

P3-168A Distribution patterns of zoobenthos community in the Huaihe Basin. WAN, Yun (Nanjing university)

P3-169A Study on Morph, habitat and conservation of *Bidens tripartita* var. *repens* (D. Don) Sherff from Is. Jeju in Korea. *Kim, S.Y. (NIBR), Kim, J.H. (NIBR), Yoon, S.M. (HRBEO), Park, C.H. (NIBR)

P3-170J Species, phylogenetic and functional diversity of

Poster Sessions 20 March (Tue) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

plants on Yakushima Island. *Onoda, Y., Tagawa, T., Mimura, M., Tagane, S., Ichihashi, R., Uehara, Y., Liu, J., Lun, W., Mitsuyuki, C., Chiu, C., Huang, L., Lee, J., Yahara, T. (Kyushu Univ)

P3-171J The discovery of a cryptic new species of *Daphnia* indicates interglacial refugia of freshwater invertebrates in high alpine ponds in Japan. Ishida, S. (Tohoku Univ.)

P3-172J A molecular phylogenetic investigation of the genus *Chironomus* in Japan (Diptera: Chironomidae). *Ueno, R., Takamura, K., Kondo, N. I. and Tamaoki, M. (National Institute for Environmental Studies, Japan)

P3-173J No Wallace line for *Drosophila*: network analysis of regional faunistics. Davis, AJ (ICE, Jena)

P3-174J The relation between species diversity of semi-natural grassland and chemical property of soil in Shiozuka plateau, Japan. *Kusumoto, Y., Koyanagi, T., Morita, S., Hiradate, S. (Natl. Inst. Agro-environ. Sci.), Shirakawa, K. (Geihoku Nature Mus.), Inoue, M. (Shimane-Sanbe Nature Mus.), Yokogawa, M. (Kyoto Univ.), Chibu, T. (Tottri Univ.), Ohta, Y. (Open Network for Nature Conserv.), Tsutsumi, M., Takahashi, Y. (Natl. Agri. Research Center), Ishikawa, S. (Kochi Univ.)

P3-175J 分布域全体におけるホオノキの遺伝的多様性の分布 *川瀬大樹 (名大院生農), 村西周平 (名大院生農), 玉木一郎 (岐阜県森林文), 鈴木節子 (森林総研), 戸丸信弘 (名大院生農)

Rage-wide distribution of genetic diversity in *Magnolia obovata*. Kawase, D. (Nagoya Univ.) et al.

P3-176J 基礎データの誤差が分布予測に与える影響 *平山寛之, 粕谷英一 (九大・理・生態)

The effect of error of basic data on distribution prediction.

*Hiroyuki, H. (Kyushu University) et al.

P3-177J サラシナショウマの3生態型間の遺伝的分化の検証—AFLPと核DNA系統樹を用いて— *楠目晴花 (信州大院・工・生物), 絹田将也, 市野隆雄 (信州大・生物)

Resolving genetic differentiation among three ecotypes in *Cimicifuga simplex* using AFLP and nuclear DNA sequences.

Kuzume, H. (Shinshu Univ.) et al.

P3-178J 里山における「かわいらしさ」の生物多様性 *桜谷保之, 岡野めぐみ, 橋本奈都揮, 石川裕貴, 植田浩史, 高良真佑子, 松田すみれ, 川端夏海, 堀内洋平, 千田海帆, 原田隆成 (近畿大・農)

Biodiversity of cute animals and plants in satoyama. Sakuratani, Y. et al.

P3-179J ベントス種多様性へのダムの影響: データ解析によるダム上流下流間比較 *片野泉, 三橋弘宗, 森照貴, 赤坂卓美, 小野田幸生, 一柳英隆, 萱場祐一, 中村太士

Dam impact on the species diversity of stream benthos: Comparisons between upstream and downstream of dam.

Katano, I. (Univ. of Hyogo) et al.

P3-180J 土壌動物を指標とした植生管理と生物多様性の関係 *永野昌博 (大分大・教・生態), 後藤砂紀 (大分大・教・生態)

Relationship between Soil Macrofaunal Diversity and Vegetation Managements on the Oita University. *Nagano, M. (Oita Univ.) et al.

P3-181J 東京都主部における生態系レッドデータマップ作成に関わる研究 増澤直* (株式会社地域環境計画), 梶並純一郎 (NPO 地域自然情報ネットワーク), 井澤健輔 ((株) 山と溪谷社), 武田雅志 ((株) 環境指標生物), 井本郁子 (LEAVES 技術士事務所), 亀山章 (NPO 地域自然情報ネットワーク)

A study of selection and evaluation of threatend ecological land units in a city. -Mapping of Ecosystem Red data Map Tokyo-

Tadashi, Masuzawa (Regional Environmental Planning Inc.), et al.

P3-182J 野尻草原における木本植物の侵入が植物群落の種多様性に与える影響 *竹内雅人, 久米富士子, 堀良通 (茨城大学・理・生態), 安田泰輔, 中野隆志 (山梨県環境科学研究所)

Effects of tree invasion on species diversity of the vegetation in Nojiri grassland. Takeuchi, M. (Ibaraki Univ.) et al.

P3-183J 水田の植物群集の多様性を保全するためにはどんな畦畔が必要か *岡本奈保子, 松井淳 (奈良教育大), 今村彰生 (大阪市立自然史博物館)

Paddy-levee diversity maintains plant community diversity in Japanese crop field. *Okamoto, N. (nara University of edu) et al.

Animal community

P3-184A Spatial niche and biotic interactions: a mesocosm experiment. *S Arakaki, M Tokeshi (AMBL, Kyushu Univ.)

P3-185A Influences of the Tsunami disaster on a shallow brackish lagoon ecosystem (Gamo Lagoon, Japan).

Kanaya, G. Maki, H. Nakamura, Y. (National Institute for Environmental Studies) Suzuki, T. (Tohoku Univ.) Kikuchi, E. (Miyagi Univ. of Education)

P3-186A Impact of logging road on dung beetle community in a malaysian production forest. *T. Hosaka, T. Okuda, T. Yamada (Hiroshima Univ.), E. Butod (FRIM)

P3-187A Responses of several beetle families to long-rotation in larch plantations. Ohsawa, M. (Yamanashi Forest Res. Inst.), et al.

P3-188A Environmental determinants of food-chain length: a meta-analysis. Takimoto, G. (Toho Univ.)

P3-189A Benthic animal community in the northernmost mangrove forest: comparison with that in the subtropical area. *Yamamoto, T. (Kagoshima Univ.), Hayashi, M. (Kagoshima Aquarium)

P3-190A Effects of sika deer on predators at higher trophic levels. *Seki, Y. (Utsunomiya Univ./Tokyo Univ. Agri. Tech.), Okuda, K. (Tokyo Univ. Agri. Tech.), Itou, M (Utsunomiya Univ.), Koganezawa, M (Utsunomiya Univ.)

P3-191A Change of Local Butterfly species in Response to Global Warming and Reforestation. Kwon, T.S. (KFRI), Kim, S.S. (EAEB), *Lee, C.M. (KFRI)

P3-192A Prediction of Distribution and Abundance of Ants Based on Climate Change of A1B Climate Scenario.

*Kwon, T.S. (KFRI), Kim, S.S. (EAEB), Lee, C.M. (KFRI), Pak, J.H. (KFRI), Chun, J.H. (KFRI), Sung, J.H (KFRI), Kim, S.K. (KFRI)

P3-193A Modeling interaction structure for food web with parasites. *Chen, H.-W., Liu, W.-C. (Academia Sinica)

P3-194J Benthic invertebrate assemblage in Odaigahara of kii peninsula. Mayumi Yoshimura (Forestry and Forest Products Research Institute)

P3-195J Direct and indirect effects of asian mussel on manila clam in a brackish lagoon. *Miyamoto, Y. (Tottori Pref.), Yamada, K. (NIES), Yamaguchi, K. (Shimane Univ.), Hamaguchi, M. (FEIS, FRA)

P3-196J How does selective logging change terrestrial mammalian community in a Malaysian rain forest?

*Yoshida, S., Yamada, T., Okuda, T., Hosaka T. (Hiroshima Univ.)

P3-197J 洞爺湖中島におけるシカ過密状況下の森林性鳥類群集 *玉田克巳 (道総研), 石下亜衣紗, 吉田剛司 (酪農大)

Characteristic of Avifauna under high density sika-deer forest on Nakanoshima Island, in Hokkaido. Katsumi TAMADA et al.

Poster Sessions 20 March (Tue) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

- P3-198J 群集の進化的遷移から取り残される「生きた化石」の出現・維持機構** *伊藤洋, Ulf Dieckmann (IIASA・進化生態部門)
On living fossils left behind by evolutionary transition of communities. Hiroshi C. Ito (IIASA, EEP) et al.
- P3-199J 条虫がカワバタモロコの繁殖生態へ与える影響**
*吉村元貴 滋賀県立大学環境科学部環境生態学科, 鈴木規慈 千葉県環境生活部自然保護課, 浦部美佐子 滋賀県立大学環境科学部環境生態学科
Effects of larval cestodes, *Neogryporhuynchus cheilancristrotus* on the breeding ecology of the cyprinid minnow, *Hemigrammocypripis rasborella*. *Yoshimura, M. (The University of Shiga Prefecture.) et al.
- P3-200J 山地溪流域の食物連鎖長: 決定機構に果たす生産性の役割** *富樫博幸, 徳地直子 (京大・フィールド研), 陀安一郎 (京大・生態研)
Influence of resource availability on food chain length in mountain streams. Togashi, H. (Kyoto Univ.) et al.
- P3-201J 長野県上伊那地方の立地環境が異なる水田地域におけるカエル類群集の構造と季節消長** *大部由佳, 大窪久美子, 大石善隆 (信州大・農)
The structure and seasonal occurrence of frog communities at the paddy area in different surroundings in the Kamiina district, Nagano Prefecture, Central Japan. *Obe, Y. (Shinshu Univ.) et al.
- P3-202J 渓流性底生動物グレーザーの二次生産に対する藻類とデトリタスの相対的貢献度の季節変化** *田村繁明 (東大・農), 加賀谷隆 (東大院・農学生命)
Seasonal change of algal and detrital contributions to secondary production of stream invertebrate grazers. Tamura, S. (Tokyo Univ.) et al.
- P3-203J 金沢市郊外の里山における中大型哺乳類相 - 赤外線カメラによる調査 -** *上馬康生 (石川県白山自然保護センター), 渡邊和哉 (金沢大・自然システム), 笠木幸枝 (金沢大・地域連携推進センター), 中村浩二 (金沢大・環日センター)
Middle and large sized mammal fauna of satoyama areas in the environs of Kanazawa city, using camera traps. Ueuma, Y. (Hakusan Nature Conservation Center) et al.
- P3-204J 奈良県内のため池を利用する鳥類の群集構造** *桑原 崇, 桜谷保之 (近畿大・農)
The structure of wild bird communities using reservoirs in Nara prefecture. Kuwabara, T. (Kinki Univ.) et al.
- P3-205J 里山放棄林における植生管理が冬季の鳥類群集に及ぼす影響** *鈴木賀与 (近畿大・農), 桜谷保之 (近畿大・農)
The influence of vegetation management on wintering wild bird communities in an abandoned coppice. *Suzuki, K. (Kinki Univ.) et al.
- P3-206J 三重県伊賀市の水田地帯における水生節足動物の群集構造** 山田翔大, *鶴田哲也 (大阪産大・人間環境)
Community structures of aquatic arthropods in paddy field areas in Iga City, Mie, Japan. Yamada, S. (Osaka Sangyo Univ.) et al.
- P3-207J 農地景観におけるハナバチ類の群集構造と訪花選好性の関係** *大宮正太郎, 笠木哲也, Christopher Yanto Barsulo (金沢大), 金子洋平 (新潟大), 米島諒 (金沢大), 本間航介 (新潟大), 湯本貴和 (地球研), 中村浩二 (金沢大)
Phenology, abundance and flower preference of wild bees in agricultural landscapes. Ohmiya, S. (Kanazawa Univ.) et al.
- P3-208J 異なる常緑針葉樹林と落葉広葉樹林の移行帯における土壌動物群集の分布** *時野谷彩夏 (東京農工大・農), 吉田智弘 (東京農工大・農)
Distribution of soil animal assemblages across different ecotones between evergreen coniferous and deciduous broad-leaved forests. Tokinoya, A. (Tokyo Univ. Agri. Tech.) et al.
- P3-209J アミノ酸窒素同位体比による陸域腐食食物網解析の試み** *長谷川尚志 (京大・生態研), 力石嘉人, 小川奈々子, 大河内直彦 (JAMSTEC), 陀安一郎 (京大・生態研)
An attempt of terrestrial detrital food web analysis by amino acid $\delta^{15}\text{N}$. Hasegawa, T. (kyoto Univ.CER) et al.
- P3-210J アミノ酸の窒素同位体比を用いたタマガイ科巻貝類の栄養段階の解析** *石川牧子 (東大・院理), 小川奈々子, 大河内直彦, 力石嘉人, 野牧秀隆 (JAMSTEC), 加瀬友喜 (国立科博)
Trophic level analysis of naticid gastropod by nitrogen isotopic composition of amino acids. Ishikawa, M. (Univ. Tokyo) et al.
- P3-211J 地表徘徊性甲虫の群集集合に影響を及ぼす要因** *渋谷園実, キタビツェザール, 福田健二 (東大院・新領域), 久保田耕平 (東大院・農), 大澤雅彦 (雲南大)
Community assembly for ground beetles: What determines community structure? Shibuya, S. (Tokyo Univ.) et al.
- P3-212J 近畿大学奈良キャンパスにおける野鳥群集の季節的・年次的変動** *片山涼子, 秋山由子, 大畑貴史, 石川裕貴, 岡野めぐみ, 高良真祐子, 原田隆成, 堀内洋平, 松田すみれ, 桜谷保之
Seasonal and annual changes of wild bird communities in the Nara Campus of Kinki University. Ryoko, K. (Kinki Univ.) et al.
- P3-213J ヤマトシロアリの共生原生動物群集に対する温度の影響** *根本まなみ, 北出理 (茨城大・理)
Effect of temperature on the symbiotic protist community of the termite *Reticulitermes speratus*. Nemoto, M. (Ibaraki Univ.) et al.
- P3-214J 植生劣化地域における糞虫群集の多様性 - エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) 高密度地域, 洞爺湖中島の事例 -** *村井隆晃 (酪農大院・野生動物), 吉田剛司 (酪農大院・野生動物)
Biodiversity of dung beetles at degradational vegetation area -A case study of high density of sika deer (*Cervus nippon yesoensis*) population, the Nakajima island in Lake Toya, Hokkaido- Takaaki, M. (Rakuno Univ.) et al.
- P3-215J 落葉広葉樹林内の湿原と林床における陸生大型ミミズ相の比較** *山根美子, 加藤真 (京大・人環)
Comparison of the earthworm fauna between a bog and a forest floor in a deciduous broad-leaved forest. Yamane, Y. (Kyoto Univ.) et al.
- P3-216J スギ人工林に生息するオサムシ類の局所群集の構造と動態** *滝若菜, 渡辺 守
Local structure and temporal dynamics of the ground beetle community in the artificial cedar forest. Taki, W. (Tsukuba Univ.) et al.
- P3-217J 東北地方太平洋沖地震の4ヵ月後の岩礁潮間帯生物群集: 地震前後のデータを用いた地盤沈下と津波の影響の評価** *飯田光穂, 萩野友聡, 深谷肇一, Alam, A.K.M.R., 野田隆史 (北大院・環境)
Rocky intertidal community four month after The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake: Evaluation of effects of subsidence and tsunami using the data before and after the earthquake. IIDA, M. (Hokkaido Univ.) et al.
- P3-218J 木津川におけるワンド類型と動物相** 浦島健太, 加藤智, *石田裕子 (摂南大学理工学部), 竹門康弘 (京都大学防災研究所)
Classification of. Urashima, K. (Setsunan Univ.) et al.

Ecosystem management

- P3-219A Effects of guano collection on the succession of the forest damaged by the great cormorants.** *Kameda, K. (Lake Biwa Museum), Fujii, H. (Kinki Univ.), Maesako, Y. (Osaka Sangyo Univ.), Nakamura, M. (NIES), Makino, A. (Kumamoto Univ.)

Poster Sessions 20 March (Tue) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

- P3-220A** Detection of seasonal change in soil moisture using microwave satellite data. *Buho Hoshino (Rakuno Gakuen University), Gaku Kudo (Hokkaido University)
- P3-221A** Damage to natural deciduous forest caused by Sika deer bark-stripping in the southwestern part of Shikoku Is., Japan. Okumura, H., Sakai, A., Ito, T. (Shikoku Research Center, FFPRI), Okuda, S. (Kansai Research Center, FFPRI)
- P3-222A** Estimating method of livestock density in a small-scale and estimation of consumption rate of livestock in Mongolia. *Koda, R. (RIHN), Amartuvshin, S. (Geoecology, MAS), Amartuvshin, N. (Botany, MAS), Fujita, N. (RIHN)
- P3-223A** The effect of irrigation system on distribution and size structure of a Bithynia snail, intermediate host of liver flukes in Lao PDR. *Funatsu K. (Ryukoku Univ.), Kohmatsu Y. (RIHN), Maruyama A. (Ryukoku Univ), Moji K. (RIHN)
- P3-224A** Impacts of eradication of alien species on island ecosystems: Spatial distributions of carbon, nitrogen and phosphorus in soils after goat eradication. Hata, K., Kohri, M. (Tokyo Metropolitan Univ.), Morita, S., Hiradate, S. (NIAES), Kachi, N. (Tokyo Metropolitan Univ.)
- P3-225A** The effect of seed sampling design on genetic diversity of seed population -The simulation case study of *Fagus crenata*-. Hanaoka, S. Kondo, D.
- P3-226A** Coping with possible wildfire regime shifts under a changing climate: The need for local management. Mori AS (Yokohama National Univ.), Johnson EA (Univ. Calgary)
- P3-227A** Arthropod community responses after 8 years to 2 types of manipulated terrestrial flood-plain along experimental river. *Sagawa S., Ooishi T., Akita N., Onoda Y., Ozaki M., Nagayama S., Kayaba Y. (PWRI)
- P3-228A** Distribution of seabird bycatch in the southern hemisphere. *Yukiko Inoue, Kotaro Yokawa, Hiroshi Minami, Daisuke Ochi (National Research Institute of Far Seas Fisheries)
- P3-229A** Impacts of eradication of alien species on island ecosystems: preferred and unpreferred eradication scenarios. *Yoshida, K. (Nat. Ins. Env. Studies), Hata, K., Kohri, M., Kachi, N. (Tokyo Metropolitan Univ.)
- P3-230A** Quantitative Evaluation of Ecosystem Services and its Regional Circulations Using a Process-Based Model. *Ooba, M., Fujita, T., Mizuochi, M. (National Institute for Environmental Studies)
- P3-231A** Escape site characteristic of alien revegetation grass species in national park, central Japan. *Hosogi, D. (NIAES), Takahashi, H. (MAFF), Kusumoto, Y. (NIAES), Shimono, Y. (Kyoto Univ.), Tokuoka, Y. (NIAES), Yamamoto, S. (NIAES), Nishida, T. (MAFF)
- P3-232A** Integrated assessment of biodiversity and ecosystem services of Satoyama, traditional rural landscape of Japan at the watershed scale. *Jiao, Y. (Univ. Tokyo, Yunnan Normal Univ.), Okuro, T., Inoue, M., Takeuchi, K. (Univ. Tokyo)
- P3-233A** Identifying the potential distribution and priority protected areas for the conservation of endemic endangered species in the oceanic islands: an example in *Viburnum japonicum*. *Kohri, M. (Tokyo Metro. U. Visiting Res.), Kachi, N. (Tokyo Metropolitan Univ.)
- P3-234A** Comparison of mammal communities in three logging concessions of Borneo (Sabah, Sarawak & Central Kalimantan). Samejima, H., Fujita, M. (Kyoto Univ.), Semiadi, G. (LIPI, Indonesia), Kanzaki, M., Kitayama, K. (Kyoto Univ.)
- P3-235A** Satoyama forest clearing for defend mammal's crop damage in Shiga prefecture, Japan. *Noma, N. (Univ. Shiga Pref.), Koizumi, K. (Higashiohmi City), Ohya, N. (Taga Town), Fukushima, M. (Shiga Pref.) & Hokoyama, K. (Shiga Pref.)
- P3-236A** Risk assessment and ecological management of the invasive species *Tetrapanax papyriferus* in Yugawara. Lin, J. (Yokohama National Univ.) et al.
- P3-237A** Ecohydrological Processes in Inland River of Arid Area, China. CHEN, Y. (Chinese Academy of Sciences)
- P3-239A** Phytoaccumulation of Wetland Plants in a Landfill Leachate Channel: from Phytoaccumulation Ability to Post-harvest Use. *Song, U., Lee, E.J. (Seoul National Univ.)
- P3-240A** A comparison of ecosystem of Huangpu River in Shanghai, China and Hudson River in New York, USA. *WANG, Xiang-Rong (Fudan Univ.), LING Huan-Ran (Fudan Univ.)
- P3-241A** Impact assessment of Ussur Brown Katydid on climate change. Bang, H.S.(NAAS), Kim, M.H.(NAAS), Jung, M.P.(NAAS), Han, M.S.(NAAS), Na, Y.E.(NAAS)
- P3-242A** Vulnerability assessment of rice pest community on climate change in Korea. Na, Y.E (NAAS), Bang, H.S (NAAS), Kim, M.H (NAAS), Kang, K.K (NAAS)
- P3-244A** Temporal and spatial dynamics of water chemistry of typical rivers in Taihu Basin. Ying Cai*, Dehua Zhao, Hao Jiang, Wenguang Zhang, Shuqing An
- P3-245A** Estimation and Spatioal Pattern of Biomass of Rubber Plantation in Xishuangbanna, SW China. MA, Y.X.; XU, W.R.; LI, H.M. and LIU, W.J. (Xishuangbanna Trop. Bot. Garden, CAS)
- P3-246J** How do the alien plant species invade into the river ecosystem? Masuda, M. & Ito, Y (Nagoya Institute of Technology)
- P3-247J** Plantation vs. natural forest: Matrix quality determines pollinator abundance in crop fields. *Taki, H. (FFPRI), Yamaura, Y. (Hokkaido Univ.), Okabe, K. (FFPRI), Maeto, K. (Kobe Univ.)
- P3-248J** Evaluation of ecosystem services for good balance between climate change prevention and biodiversity conservation - A case study in Kushiro watershed -. *Kikuko Shoyama, Yoshiki Yamagata (National Institute for Environmental Studies), Hozuma Sekine, Momoyo Yoshikawa, Takashi Ohki (Mitsubishi Research Institute, Inc.)
- P3-249J** Identifying the effect of rice herbicide on aquatic plants using field data in agricultural ditches. *Ikeda, H., Hosogi, D., Ishizaka, M., Yamanaka, T., Inao, K., Yamamoto, S. (Nat. Inst. Agro-env. Sci.)
- P3-250J** 生態学で地域活性化ができるか 森 豊彦, 京大生態センター協力研
Can we develop a rural community by the ecological methods?
Mori, T. (Kyoto Univ.)
- P3-251J** イノシシ分布拡大時における水稲被害の地理的発生要因 *清水晶平 山本麻希 長岡技術科学大学
Geographic occurrence factors of paddy rice damage in process of the extension of wild boar's distribution. Shimizu, S. (Nagaoka University of Technology)
- P3-252J** インドネシア・パリヤン野生生物保護区およびワナガマ演習林における鳥類および昆虫類の種組成と多様性に関する調査：植林後6年間のモニタリング結果 *関崎悠一郎 (インターリスク総研), 原口真, 藤野敬文 (三井住友海上), Musyafa, Subeno (Gadjah Mada Univ.)
Study on composition and diversity of birds and insects in the

Poster Sessions 20 March (Tue) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

Paliyan Wildlife Sanctuary and Wanagama Education Forest, Indonesia : Results of the monitoring after land rehabilitations since 2004. *Sekizaki, Y. (InterRisk Research Institute & Consulting) et al.

P3-253J 熱帯林の REDD+ における効果的な生物多様性モニタリング (1) : 樹木群集組成を利用した新しい手法の検討 *今井伸夫, 田中厚志, 北山兼弘 (京大院 農), Jupiri Titin (Sabah Forestry Department)
Effective monitoring of biodiversity for REDD+ (1): testing a new approach using tree community composition. *Imai, N. (Kyoto Univ.) et al.

P3-254J 熱帯林の REDD+ における効果的な生物多様性モニタリング (2) : ランドサット TM 画像と地上調査を用いた種多様性指標の広域評価 *田中厚志, 今井伸夫, 北山兼弘 (京大院 農), Jupiri Titin (Sabah Forestry Department)
Effective monitoring of biodiversity for REDD+ (2): Mapping biodiversity indices using LandsatTM image and field measurements. *Tanaka, A. (Kyoto Univ.) et al.

P3-255J 釧路湿原における土壌分解活性と植物成分 *広木幹也 (国立環境研), 千賀有希子 (東邦大), 野原精一 (国立環境研)
Soil decomposition activities and plant nutrients in Kushiro mire, Japan. Hiroki, M. (NIES) et al.

P3-256J 霧島えびの高原における高木性樹種実生の生存に対するニホンジカ (*Cervus nippon*) および微環境の影響 *濱田大輔 (鹿大院・連農), 曾根晃一 (鹿大・農), 畑邦彦 (鹿大・農)
Effects of sika deer (*Cervus nippon*) and microenvironments on survival of seedlings of Tree Species in Ebino Plateau, Kirishima. *Hamada, D. (Kagoshima Univ.) et al.

P3-257J ナラ類集団枯損後の植生管理が実生の発生消長に及ぼす影響 *山瀬敬太郎, 伊東康人 (兵庫農技総セ)
Vegetation managements affected by growth patterns in seedlings following severe damage to Japanese oak wilt. Yamase, K. (IAFF, Hyogo Pref.) et al.

P3-258J 森林管理に向けた生物多様性定量化の試み *笹川裕史 (日林協), 金森匡彦 (日林協), 古田朝子 (日林協)
A quantification of biodiversity for forest management. *Sasakawa, H. (JAFTA) et al.

P3-259J 丹沢山地におけるニホンジカの生息地利用 *奥村忠誠, 姜兆文 (WMO), 山根正伸 (神奈川県自然環境保全センター), 山田雄作, 本多響子, 吉田淳久 (WMO)
Habitat use of sika deer in Tanzawa Mountains, Kanagawa, Japan. Okumura, T. (WMO) et al.

P3-260J 滋賀県竹生島におけるカワウ *Phalacrocorax carbo hanedae* の食性 *八代田千鶴 (森林総研九州), 須藤明子 (イーグレット・オフィス), 幡野真隆 (滋賀水試), 鈴木正嗣 (岐阜大・応生)
Food habits of great comorant *Phalacrocorax carbo hanedae* in the Chikubu island, Shiga prefecture. Yayota, C. (FFPRI Kyusyu) et al.

P3-261J 攪乱を受けた群馬県玉原湿原の植生の回復状況 *秋葉知律・福嶋司 (東京農工大・院・農)・井上香世子・吉田青子 (玉原高原の自然を守り育てる会)
Assessment of affected by anthropogenic disturbance in Tambara Mire, Gunma Prefecture. Akiba Tomonori. (Tokyo University of Agriculture and Technology) et al.

P3-262J 高山のカラスの分布拡大は人間によって引き起こされているか? カラスのゴミ依存度の都市、山地、高山の比較 中村太士, 山浦悠一, 赤坂卓美, 松林順, *野條正志 (北大・農)
Expanding the distribution of alpine crows have been caused by humans? Dependence of the crow city of garbage, mountains, alpine comparison. *Nojo, M (Hokkaido Univ.) et al.

P3-263J 農地における圃場周縁部の管理が雑草種子食者としての甲虫群集に与える影響 *倉田直幸 (東大院・農), 市原実 (静岡農林研), 山本勝利 (農環研), 大黒俊哉, 武内和彦 (東大院・農)
Effects of field boundary management on ground beetles as weed seed predators in cropland. Kurata, N. (Tokyo Univ.) et al.

P3-264J 俳句を題材とした、多変量解析及び GIS マッピングによる生態系文化サービス生成要素の抽出 柏井純一 (大阪大・工)
Extraction of cultural ecosystem services elements by multivariate analysis and GIS mapping using Japanese traditional poem, Haiku. Kashii, J (Osaka Univ.)

P3-265J GIS を用いたイノシシ被害対策の可視化と効果検証 高橋俊守 (宇都宮大・里山科学セ)
Visualization and verification of the effect of wild boar damage control using GIS. Takahashi, T. (Utsunomiya Univ.)

P3-266J 休耕田を利用したヨウサイ栽培地における節足動物相 *蝶名林涼, 倉本宣 (明治大学・農)
The arthropods in the *Ipomoea aquatica* fields using a fallow paddy field. Chonabayashi, R. (Meiji Univ) et al.

P3-267J ワイルドライフ・ツーリズムにおける野生動物と人の関係—マレーシアのエンダウロンピン国立公園を事例に— *相原百合 (首都大・観光), 沼田真也 (首都大・観光), Mazlan Hashim (UTM)
Relations between wildlife and human for wildlife tourism at Endau Rompin National Park, Malaysia. Aihara, Y. (Syuto Univ.) et al.

P3-268J Habitat Suitability Index (HSI) モデルを用いたツキノワグマと人の接触事故の要因分析 *高嶋亮輔 (大阪大・工), 町村尚 (大阪大・工), 松井孝典 (大阪大・工)
Attribution analysis of Human-Japanese black bear (*Ursus thibetanus*) conflict using Habitat Suitability Index model. *Ryosuke, T. (Osaka Univ.) et al.

P3-269J シカの個体数抑制を目的としたオオカミ再導入評価のための個体群空間動態モデル *土屋翔平, 町村尚, 松井孝典 (大阪大・工)
Population spatial dynamics model : evaluation of wolf reintroduction for population suppression of Sika deer. Tsuchiya, S. (Osaka Univ.) et al.

P3-270J 滋賀県湖東地域における炭窯の分布特性 *築山省吾, 浜端悦治 (滋賀県大, 環境)
The distribution characteristics of charcoal kiln in the eastern region of Shiga Prefecture. *Tsukiyama, S et al. (Shiga Pre Univ.)

P3-271J 淀川流域圏における GIS を用いた社会構造の変化による森林管理と持続可能な自然共生社会の構築とその将来予測 飯塚 啓介, 大阪大学大学院
Future forecast of forestry management and formulation of sustainable Symbiotic Society among societal change with GIS in Yodo basin zone. Iizuka, K. (Osaka Univ.)

Material cycling

P3-272A Mycorrhizal Hyphae Respiration and Production. Frida Andreasson1*, Masako Dannoura1, Yuji Kominami2, Yasuhiro Hirano3 and Naoki Makita4 1. Laboratory of Forest Utilization, Department of Forest and Biomaterials science, Graduate School of Agriculture, Kyoto University, 2. Forestry and FFPRI 3. School of Bioagricultural Science, Nagoya University 4. Laboratory of Forest Hydrology, Graduate School of Agriculture, Kyoto University

P3-273A Soil Respiration and Carbon Budget in Poorly Managed *Cryptomeria japonica* stand as Compared with *Chamaecyparis obtusa* and *Larix kaempferi* stands. Harada, T. (Tsukuba Univ.), *Higashi, T. (Tsukuba Univ.), Mogi, M. (Tsukuba Univ.), Kamijyo, T. (Tsukuba Univ.)

Poster Sessions 20 March (Tue) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

- P3-274A** Compound specific isotope analysis of pond snail and their potential food sources in a paddy field ecosystem. *Fujibayashi, M., Osada, Y., Maruo, C., Aikawa, Y. and Nishimura, O. (Tohoku Univ.)
- P3-275A** Annual variation in carbon budget using remote-sensing data and a process model in Borneo Island, Southeast Asia. *Adachi, M., Ito, A. (NIES), Takeuchi, W (Univ. Tokyo), Yamagata, Y. (NIES)
- P3-276A** Earthworm effects on soil aggregate formation and carbon mineralization kinetics. *Kaneda, S. (NIAES), Fujii, K. (FFPRI, JSPS), Wagai, R. (NIAES), Ohkubo, S. (INFRC)
- P3-277A** Fallow management alters plant species composition and carbon storage after cessation of agricultural management. Shimoda, S. (NARO/WARC), Koga N. (NARO/HARC)
- P3-278A** Automated continuous measurements of $^{13}\text{CO}_2$ concentration and flux from soils in a cool-temperate coniferous forest using a tunable diode laser spectrometer. *Takanashi, S., Nakai, Y., Kitamura, K., Kominami, Y. (FFPRI), Dannoura, M., Takahashi, K. (Kyoto Univ.), Nakano, T. (YIES)
- P3-279A** Effect of lime-nitrogen application on N_2O emission from an Andosol vegetable field. *Akinori Yamamoto (NIAES), Hiroko Akiyama (NIAES), Takuji Naokawa (Denki Kagaku Kogyo), Kazuyuki Yagi (NIAES)
- P3-280A** Relationship between water chemistry of irrigation ponds and environmental factors in Chita Peninsula, central Japan. Kizuka, T. (NIES)
- P3-281A** Belowground ecosystem responses to three years of experimental warming in a cool temperate grassland. *Yoshitake, S., Tabei, N., Mizuno, Y., Yoshida, H., Sekine, Y., Tatsumura, M., Koizumi, H. (Waseda Univ.)
- P3-282A** Accumulation of sulfate ion and stable isotope ratio of sulfur in some forest soils of Japan. *Takahashi, J., Higashi, T., Tamura, K. (Tsukuba Univ.)
- P3-283A** Global meta-analysis for controlling factors on carbon stable isotope ratios of lotic periphyton. *Ishikawa, N.F. (Kyoto Univ.), Doi, H. (Hiroshima Univ.), Finlay, J.C. (Univ. Minnesota)
- P3-284A** Assimilating photosynthesis model with the data of FACE experiment. *Sakurai, G. (NIAES), Iizumi, T. (NIAES), Yokozawa, M. (NIEAS)
- P3-285A** Leaf litter breakdown and utilization by macroinvertebrates in an intertidal estuary. Sasaki, A., Ito, N., Nakatsubo T. (Hiroshima Univ.)
- P3-286A** Rapid turnover of organic acids in the rhizosphere of podzolized soil in a tropical montane rainforest. *Fujii, K. (FFPRI), Aoki, M. (Tokyo Univ.), Kitayama, K. (Kyoto Univ.)
- P3-287A** The effect of warming experiment on methane and nitrous oxide fluxes in a grazed pasture. Yashiro, Y., Koizumi, H.
- P3-288A** Estimation of leaf area index from a canopy radiative transfer model with plant phenology in East Asia. *Murakami, K. (Univ. of Tsukuba), Sasai, T. (Nagoya Univ.), Noda, H. M. (Univ. of Tsukuba), Muraoka, H. (Gifu Univ.), Nasahara, K. N. (Univ. of Tsukuba)
- P3-289A** Controlling factors of forest management on NEP at deciduous forest in Japan. Kominami Y., (FFPRI, Kyoto), Wada Y. (Kyoto Univ.), Ataka M. (Kyoto Univ.), Sasaki R. (Kyoto Univ.), Yoshimura K. (FFPRI, Kyoto), Dannoura M. (Kyoto Univ.), Jomura M. (Nihon Univ.), Uematsu C. (Osaka City Univ.)
- P3-290A** Biogenic Volatile Organic Compound Emissions from Tropical Tree Species in Malaysia. *Okumura, M. (Kyoto Univ.), Kosugi, Y. (Kyoto Univ.), Takanashi, S. (FFPRI), Kamakura, M. (Nara Women's Univ.), Matsumoto, K. (Ryukyu Univ.), Nakagawa, K. (Kyoto Univ.), Tani, A. (Univ. Shizuoka), Tohno, S. (Kyoto Univ.), Philip, E. (FRIM)
- P3-291A** Local variation of fine root biomass in tropical rain forests of the Brazilian Amazon. *Noguchi H, Souza CAS, Suwa R, Kajimoto T, Ishizuka M, Lima AJN, Ribeiro GHPM, Barros PC, Silva RP, Martins Pinto AC, Dos Santos J, Higuchi N
- P3-292A** Organic carbon dynamics of decomposing litter and peat in a tropical mangrove forest on Pohnpei Island, Federated States of Micronesia. Ono, K. (TRC-FFPRI), Hiradate, S. (NIAES), Hiraide, M., Hirata, M. (FFPRI), Fujimoto, K. (Nanzan Univ.), Tabuchi, R. (JIRCAS), Saimon, L. (Depart. Land & Natural Resources, Pohnpei State Govern.)
- P3-293A** Effect of high temperature and CO_2 concentration in the atmosphere on leaf litter decomposition and associated bacteria, fungi and macroinvertebrates. *Kaori Kochi (Kinki University), Kaneyuki Nakane (Hiroshima University), Maki Kawai (Saitama University)
- P3-294A** Gradual changes in stream nitrate discharge along with nitrogen deposition, forest biomass and productivity in a headwater catchment of a natural cool-temperate forest. Fukushima, K., Nakashima, T., Fujiki, Y., Nakamura, S., Koide, K., Yamanaka, N., Tokuchi, N., Oohata, S.
- P3-295A** A comparison of carbon storage in pine and oak forests in southern Korea. Ju, N.*., Kim, C. (Gyeongnam Nat. Univ. of Sci. & Tech.), Son, Y., Park, C.W. (Korea Univ.), Kim, R.H., Lee, K.S., Lee, K.H. (Kor. For. Res. Inst.)
- P3-296A** Seasonal and Diurnal variations of CO_2 concentration and flux at the Nam-San site in Korea. *Park, M.-S., Joo, S. J., Park, S.-U. (CAEM), Lee C. S. (Seoul Women's Univ.)
- P3-297A** Effects of Halophytes Decomposition on Nutrient Cycling in Daebu Island. *Han, H., Lee, E. J. (Seoul National Univ.)
- P3-298A** Seasonal variations of soil respiration in a cool-temperate broad-leaved deciduous forest, Korea. *Joo, S.J., Park, M.-S., Park, S.-U. (CAEM), Kim, G.S., Lee C.S. (Seoul Women's Univ.)
- P3-299J** Functional consequences of differences in canopy phenology for the carbon budgets of two cool-temperate forest types: simulations using the NCAR/LSM model and validation using tower flux and biometric data. Saitoh, T.M. (Gifu Univ.), Nagai, S. (JAMSTEC), Yoshino, J. (Gifu Univ.), Muraoka, H. (Gifu Univ.), Saigusa, N. (NIES), and Tamagawa, I. (Gifu Univ.)
- P3-300J** Evaluating streamwater nitrate sources during stormflows using nitrate isotopes in two forested watersheds. *Oda, T., Ohte, N., Egusa, T., Suzuki, M. (The Univ of Tokyo)
- P3-301J** Spatial distribution of ornithogenic nitrogen and its effects on vegetation at paddy fields near the breeding colony of Great Cormorants. Kazama, K. (Meijo Univ.) et al.
- P3-302J** Decomposition of and Respiration from Coarse Woody Debris in Pasoh Forest Reserve, Malaysia. *Majima, K., Makita, N., Dannoura, M., Tani, M., Kosugi, Y. (Kyoto Univ.), Takanashi, S., Noguchi, S. (FFPRI), Nakaji, T. (Hokkaido Univ.), Tanaka, K. (JAMSTEC), Abdul Rahman Kassim. (FRIM)
- P3-303J** Mineralization and fragmentation rate of leaf litter

Poster Sessions 20 March (Tue) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

- of four evergreen species. *Jomura M., Takahashi A., Sakurai S. (Nihon Univ.)
- P3-304J 北上山地におけるカラマツのリターフォール年変動と年輪成長の関係** *橋本徹, 池田重人, 三浦寛, 相澤州平, 岡本透, 志知幸治 (森林総研)
Relationship between inter-annual variation of litterfall and tree-ring growth of Japanese Larch in Kitakami Mountains. Hashimoto T. (FFPRI) et al.
- P3-305J 日本海沿岸の照葉樹林における陸ガニによる落葉分解** *山岸明日翔, 柳井清治 (石川県立大)
Leaf decomposition by land crabs in a coastal evergreen forest. Yamagishi, A. (Ishikawa prefectural Univ.) et al
- P3-306J タイ熱帯乾燥林小集水域内における土壌化学プロパティ空間分布の推定** *山下尚之 (ア大気汚染セ), 佐瀬裕之 (ア大気汚染セ), Jesada Luangjame (ア大気汚染セ), Bundit Hongthong (RFD), Thiti Visaratana (RFD), Bopit Kietvuttinon (RFD), Hathairatana Garivait (ERTC)
Spatial simulation of soil chemical properties in tropical dry forest catchment in Thailand. *Yamashita, N. (ACAP) et al.
- P3-307J ボルネオ熱帯降雨林生態系維持メカニズムとしての土壌リンの地球化学的シンクに拮抗する生物学的シンク** *池田千紘 (京大・農), 北山兼弘 (京大・農)
Competition between biological versus geochemical sink for soil phosphorus as an ecosystem maintenance mechanism in tropical rainforests in Borneo. Ikeda, C. (Kyoto Univ.) et al.
- P3-308J ヒノキのリター分解と土壌窒素の無機化** *細川奈々枝 (信大院農), 高橋一太 (信大農), 小林元 (信大AFC), 平井敬三 (森林総研東北)
Litter decomposition and nitrogen mineralization in a *Chamaecyparis obtusa* stand. Hosokawa, N. (Shinshu Univ.) et al.
- P3-309J 熱帯山地林における植物リター中ポリフェノールが地形に伴う窒素可給性の変化に与える影響** *市塚友香 (京大・農), 潮雅之 (京大・生態研セ), 北山兼弘 (京大・農)
Effects of leaf litter polyphenols on soil N availability in relation to topography in a montane tropical rainforest. *Ichitsuka, Y. (Kyoto Univ.) et al.
- P3-310J Biome-BGC モデルを用いた中国河南省の退耕還林トチュウ人工林における炭素循環のシミュレーション** *宮内達也, 町村尚, 福島龍太郎, 中澤慶久, 佐田忠行 (大阪大学)
The simulation of the carbon cycle using a Biome-BGC model in Henan, China artificial Grain for Green plantation of *Eucommia ulmoides*. Miyauchi, T. (Osaka Univ.) et al.
- P3-311J ミクロネシア連邦ポンペイ島におけるフタバヒルギ丸太の分解** *平出政和 (森林総研), 小野賢二 (森林総研東北), 藤本潔 (南山大), 平田泰雅 (森林総研), 田淵隆一 (国際農研), Saimon Lihpai (Pohnpei State Government)
Degradation of *Rhizophora apiculata* log on Pohnpei Island, Federated States of Micronesia. *Hiraide, M. (FFPRI) et al.
- P3-312J サケ死体跡にキノコが生える?—森林内に運ばれたホツチャレの分解過程—** *長坂有, 長坂晶子 (北海道林試)
Experimental study of salmon decay in the deciduous forest in Hokkaido: *Ammonia* fungi fruit after the decomposition? Nagasaka, Y. (Hokkaido For. Res. Inst.) et al.
- P3-313J 三宅島 2000 年噴火の火山灰堆積地上における 11 年間の炭素蓄積過程** *東亮太 (筑波大・生命環境), 上條隆志 (筑波大・生命環境), 川越みなみ (朝日航洋), 田村憲司 (筑波大・生命環境)
Carbon accumulation process on volcanic ash over 11 years after the 2000-year eruption on Miyake-jima Island. Higashi, R. (Tsukuba Univ.) et al.
- P3-314J 異なる地質を持つ 2 つの暖温帯里山生態系におけ**
- る栄養塩蓄積に関する考察** *西尾尚悟 (京大・農), 蔵治光一郎 (東大・農), 北山兼弘 (京大・農)
Accumulation of nutrients in two warm-temperate satoyama ecosystems with contrasting geology. Nishio, S. (Kyoto Univ.) et al.
- P3-315J アラスカ北極圏陸上生態系の土壌呼吸特性解析** *内海真生 (筑波大・生命環境系), 近藤美由紀 (国環研・環境計測研究セ), 安立美奈子 (国環研・CGER), 天野 (佐藤) 千恵 (筑波大院・生命環境), 内田昌男 (国環研・環境計測研究セ)
Characteristic Analysis of Soil Respiration at Arctic Terrestrial Ecosystem in Alaska. *Utsumi, M. (Univ. Tsukuba) et al.
- P3-316J 由良川流域における溶存有機物の蛍光特性** 大槻あずさ*, 福岡康司, 白澤絃明 (京大院・農), 鈴木伸弥 (京大・農), 福島慶太郎・吉岡崇仁 (京大・フィールド研)
Fluorescence characterisation of dissolved organic matter in Yura River watershed. Ohtsuki, A. (Kyoto univ.) et al.
- P3-317J 硝酸の酸素と窒素同位体比を用いた由良川流域における窒素供給源の評価** *鈴木伸弥 (京大 農) 吉岡崇仁 福島慶太郎 (京大 フィールド研) 福岡康司 白澤絃明 大槻あずさ (京大 農)
Evaluating the source of nitrogen in Yura river using nitrogen and oxygen isotopes of nitrate. Suzuki, S. (Kyoto Univ.) et al.
- P3-318J 安定同位体を用いた相模湾食物網構造の解析** *宮地俊作 (日大院・生物資源), 大場昂 (日大生物資源), 馬谷原武之 (日大院・生物資源), 對馬孝治 (日大生物資源), 河野英一 (日大生物資源)
Analysis of the Sagami Bay food webs using the stable isotope. *Miyachi, S. (Graduate School of Nihon Univ.) et al.
- P3-319J 福島県に自生する草本植物の放射性セシウム集積特性** *杉浦佑樹 (名大院・生命農), 竹中千里 (名大院・生命農), 前島正義 (名大院・生命農), 三宅博 (名大院・生命農), 柴田理尋 (名大・アイソトープ), 世良耕一郎 (岩手医大・医)
Accumulation of Radiocaesium in Herbaceous Plants in Fukushima Prefecture. Sugiura, Y. (Nagoya Univ.) et al.

Education/Popularization

- P3-320A Developing 'Restoration Manuals' for sustainable use of ecosystem services in drylands of Northeast Asia.** *Okuro, T., Koyama, A., Okayasu, T. (Univ. Tokyo), Yoshikawa, K. (Okayama Univ), Yoshihara, Y. (Tohoku Univ.), Undarmaa, J. (Mongolia State Univ. Agr.)
- P3-321A Development of Hands-on Activities for Teaching biodiversity and cultural diversity: "Space Ark Workshop".** *Mizumachi, E. (Kyoto Univ.), Isobe, H. (Kyoto Univ.), Kamitani, M. (Kobe Univ.), Kurokawa, H. (Kyoto Univ.), Shiose, T. (Kyoto Univ.), Douno, Y. (Kyoto Univ. of Art and Design), Mori, N. (Kyoto Univ.)
- P3-322J エコツーリズムにおけるガイドと研究者の関係 - 東京都小笠原村父島を事例に -** *山菅 香 (JTBGMT), 相原 百合, 小崎 隆, 沼田 真也 (首都大)
Relationship between Nature Guides and Researchers in an Ecotourism Field -A case study of Chichijima Island in Ogasawara, Tokyo- Yamasuge, K. (JTBGMT) et al.
- P3-323J 地域の文化を主題にした、環境学習プログラムの開発** *中江環 (太地町立くじらの博物館)
Developing an Environmental Study Program with Local Cultural Themes. Nakae, T. (Taiji Whale Museum)
- P3-324J 絶滅危惧種「昆虫少年」の保全生態学** 岩本二郎 (長岡市立科学博物館動物研究室*)
Conservation ecology of endangered species., Iwamoto, J. (Zoology Laboratory, Nagaoka Municipal Science Museum)

Poster Sessions 20 March (Tue) 10:00—17:00
(Gymnasium #: Presentations applied for poster award)

- P3-325J 福島県岩瀬郡唐沢山の生物相** *西村麻利子 (神田外語大), 飯島明子 (神田外語大), 亀田勇一 (東北大・院), 木原正博 ((社)新聞協会), 小林到, 寺田美奈子, 中山聖子 (東邦大・東京湾セ), 芳賀拓真 (海洋研究開発機構・海洋・極限環境生物圏領域), 福田宏 (岡山大・農)
Flora and fauna of Mt. Karasawa in the southern part of Fukushima Prefecture. Nishimura, M. (Kanda Univ. of International Studies) et.al.
- P3-326J 小規模博物館の展示作成時におけるデータ収集と教材化 - ブナの葉面積地理的クラインの例 -** *小林誠, 伊藤千恵, 永野昌博 (十日町市立里山科学館キョロロ)
The collection of ecological data and the making of teaching tools from the creation of an exhibit in a small-scale museum. - A case of geocline in beech leaf area -. Kobayashi, M. (Kyororo Muse., Matsunoyama) et al.
- P3-327J マレーシアの自然保護区を調査地とする研究者の観光に対する意識** 井口恵理子 (首都大・環境), 福盛浩介 (首都大・環境), *沼田真也 (首都大・環境)
Reseachers' attitudes toward tourism at nature reserves in Malaysia. Iguchi, E. (TMU) et al.
- P3-328J 石川県能登地域における里山を伝える人材の育成と生物多様性を理解する教材の開発** *野村進也 (金沢大学), 赤石大輔 (NPO おらっちゃ), 中村浩二 (金沢大学)
Training of personnel for satoyama literacy and development of educational materials for local biodiversity. Nomura, S. (Kanazawa Univ.) et al.
- P3-329J ナマズが餌を襲う時 釣りを通して生態や環境を知る試み** 今村彰生 (大阪市立自然史博物館)
In which conditions do Far Eastern catfish pursue their prey? Imamura, A. (Osaka Mus. Nat. Hist.)
- P3-330J 桜ヶ丘公園雑木林ボランティアの活動と組織に対する意識** 吉田朗子, 倉本宣 (明治大学・農)
Opinion About the Activities and organization of volunteers Working for the Conservation of the coppice in Sakuragaoka Park in Tokyo. *Yosida, A. (Meiji Univ.) et al.

高校生ポスター発表 3月20日(火) 13:00-15:30

(体育館 会場 P #:ポスター賞対象発表)

- P3-HS01J# ショウジョウバエの食欲の匂いによる促進効果**
鈴木健弘, 清永晋平, 村上賢悟, 玉木翼 (福岡県立小倉高等学校)
- P3-HS02J# 野鳥の生態的特徴から見た鳥類相の年間変化～戸隠森林植物園での3年間の調査から**
宮澤小春 (長野市立柳町中学校)
- P3-HS03J# アルゼンチンアリはどこから来たのか - 遺伝子から侵入経路を考える -**
水野理央, 加納翼, 大橋錬, 中城雄太 (岐阜県立加茂高等学校)
- P3-HS04J# 絶滅危惧種デンジソウの生育についての研究**
藤澤未雪, 難波真子, 西江麗奈, 松永梨花 (清心女子高等学校)
- P3-HS05J# 国蝶オオムラサキを活用して地域の活性化をはかる**
角野由莉菜, 伊藤未来, 井出可奈子, 吉田文也, 原田綾華, 神谷桜 (大阪府立枚岡樟風高等学校)
- P3-HS06J# ミクロの森林をのぞく ～コケからみえる生態系～**
森拓海, 平野羽奈子, 前田優子 (岡山県立岡山一宮高等学校)
- P3-HS07J# 遺伝子地域固有性は、なぜ守らなくてはいけないのか - サケとゲンジボタルの遺伝子解析からの考察 -**
大石真琴, 竹田早哉香, 塗田周悟, 南部麻美, 前川紗英, 柳澤徹, 山下陽也 (富山県立砺波高等学校)
- P3-HS08J# 柴田高校内の植物相について**
佐久間健太 (宮城県柴田高等学校)
- P3-HS09J# 岐阜市周辺のプラナリアの研究 - 行動・系統・繁殖と環境との関係 -**
青山朋世, 長野美佐子, 森理紗 (岐阜県立岐山高等学校)
- P3-HS10J# カワニナを通して考える地域の生態系**
長野紗弓, 山口博志 (岐阜県立岐山高等学校)
- P3-HS11J# 岐阜県におけるカラドジョウの初記録と大陸産ドジョウの侵入について**
梅村啓太郎 (岐阜県立岐阜高等学校)
- P3-HS12J# 三重県松阪市・松名瀬干潟の生物相①**
今井理紗子, 北田哲也, 小島実沙紀, 新開健太, 筒井智也, 中野泰裕, 中村成一, 林幸秀, 藤木秀成, 小西伴尚 (梅村学園三重中学校・高等学校)
- P3-HS13J# 多治見の局地気象研究**
土井淳平, 塚本悠喜 (岐阜県立多治見北高等学校)
- P3-HS14J# ツマグロヒョウモン (タテハチョウ科) の適応戦略**
上南静佳, 今園 真聡 (立命館高等学校), Hsieh You-Ting, Sheu Chao-Hsiang, Hung Cheng-Hsiang (Kaohsiung Senior High School, TAIWAN)
- P3-HS15J# 猿沢池の七不思議を探る**
野依莞奈, 浪江智子, 坂田実咲 (奈良女子大学附属中等教育学校)
- P3-HS16J# 兵庫県のメダカは遺伝的な脅威にさらされているか - 県内メダカの分布と遺伝子攪乱の現状について -**
木村 和人, 寺嶋和志, 橋本侑, 原龍之介, 播磨晃帆, 松林太一, 矢野綾子, 横井裕子 (兵庫県立神戸高等学校)
- P3-HS17J# 土ダニから見た都市化**
山川芳樹, 小幡士郎 (北海道旭川農業高等学校)
- P3-HS18J# ビオトープからみる地球環境を見る**
島田優, 星野和香菜 (奈良県立磯城野高等学校)
- P3-HS19J# コンクリートの川にホタルを増やそう～池尻川ホタル再生計画～**
室崎隆春, 棘木悠, 奥絵梨香, 國戸麻生, 清内優一, 鈴木魁人, 堀内湧也, 本松明日香, 廣畑直樹, 福井一輝, 山口裕之, 鳥生大祐 (兵庫県立有馬高等学校)
- P3-HS20J# 真正粘菌モジホコリの餌選好性**
大石珠央, 堀田愛美 (早稲田佐賀中学・高等学校)
- P3-HS21J# キスゲとハマカンゾウの生殖戦略**
村田晴紀, 横山泰樹, 島田優里, 我有哲郎 (福岡県立小倉高等学校)
- P3-HS22J# 亀岡高校周辺の河川調査**
木村眸, 麻田弥希, 手島光萌, 湯浅萌 (京都府立亀岡高校)
- P3-HS23J# キノコの出現パターンに雨量と気温がどのように影響するのか ～六甲山再度公園における長期観測データから読み解く～**
中川貴博, 坂田雅之, 飛田美樹, 小野菜津 (兵庫県立御影高等学校)
- P3-HS24J# 日本産イガイ (*Mytilus coruscus*) に含まれる天然真珠の形成状況とその環境要因**
辻貴行, 廣瀬将太郎, 宇藤由紀, 黒田鈴捺, 呉健作, 西村勇, 武田真姫 (立命館宇治中学校・高等学校)
- P3-HS25J# オオズアリの社会構造に関する研究 ～多雌性コロニーにおける女王とワーカーの関係について～**
鬼塚健太, 久末遊 (福岡大学附属大濠高等学校)
- P3-HS26J# 守れ! ふるさとのカスミサンショウウオⅡ ～保護活動と遺伝的多様性の解析～**
梅村啓太郎, 大前佳穂, 岩田亜美, 青山葉奈, 二村凌, 米川可奈子, 大澤拓巳, 近藤理子, 安田伸, 宇野真, 村上裕俊, 川合桃加 (岐阜県立岐阜高等学校)
- P3-HS27J# 飛騨川河床に露出する蜂屋層 (第三紀火山岩類) に見られる地衣類**
柴垣匡利, 佐伯晃聖, 兼松悟 (岐阜県立加茂高等学校)
- P3-HS28J# ニワトリ胚とヒメウズラ胚の体外培養と胚の観察法の研究 ～発生の諸条件を検証する～**
早川嘉樹 (広島学園高等学校)
- P3-HS29J# プランクトン群集に湧水や水生動物が及ぼす影響～新宿区おとめ山公園の野外調査とミクロコスモ実験の考察～**
岡本諭賢, 三條佑太, 河野哲, 大西弘太郎, 徳山好紀, 角田周平, 長井孝彦, 藤川司, 福井公 (海城中学高等学校)
- P3-HS30J# 身近な菌による水質浄化**
木村優, 手島和, 木下侑里香 (立命館高等学校)
- P3-HS31J# カメムシ個体群の空間的・時間的変化**
田中良紀, 喜多信介, 斉藤陸夫, 早川弘華, 西村明洋 (立命館慶祥高等学校)
- P3-HS32J# 「The place where sea turtle lays eggs」～神奈川のウミガメ産卵地～**
高橋さくら, 鈴木日南, 野田光輝 (横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校)
- P3-HS33J# 三重県阪内川水系におけるヤリタナゴ (*Tanakia lanceolata*) の用水路利用**
柘田佳美, 奥山章太, 須崎竜弥, 袖岡佳樹, 松本侑弥 (三重県立松阪高等学校)
- P3-HS34J# オオイタサンショウウオ (卵から飼育した個体) の実験室内での産卵行動**
保家祐貴子, 中桐菖 (清心女子高等学校)
- P3-HS35J# 和歌山市内におけるトタテグモ類に関する研究**
川久保智志, 音綿流志, 新家佑城, 竹中源 (和歌山県立向陽高等学校)

※参加登録者一覧 (Participant's Index) には、各発表の筆頭著者の氏名のみ掲載しています。

●第15回 日本生態学会 公開講演会 「生物間相互作用が作り出す生物多様性」

2012年3月17日(土)13時00分～16時30分 龍谷大学瀬田キャンパス 8号館A会場

2010年10月に開かれた生物多様性条約締約国会議(COP10)以降、生物多様性という言葉を目にする機会が増えてきました。生物多様性のあり方を理解し、多様な生き物をどのように保全していけばいいのかを考えるためには、その生き物がどのように生きているのかを調べることから始まります。

生き物どうしの関係(生物間相互作用)は、それぞれの生き物のたどってきた進化の歴史を反映しています。しかし、それは固定したものではありません。人類が引き起こしつつある地球環境の改変によっても、生き物たちの関係は変化します。この視点に立てば、ある種のみを保全すればよいというものではなく、生物間の相互作用を理解することで、生態系全体を考えた保全策を考える必要があることがわかるでしょう。

日本生態学会には、いろいろな立場から生物間相互作用の研究を行っている研究者がいます。本公開講演会では第一線で活躍されている方々を迎え、生物間相互作用がいかに重要で、生物多様性の保全や生態系機能(生態系サービス)に関わっているかを紹介します。生物どうしの関係性の未来に興味のある市民の方々・生態学会員の方々の多数のご参加をお待ちしております。

■■プログラム■■

開会の辞と趣旨説明

司会 松田裕之(日本生態学会長、横浜国立大学)

講演

1. 川北 篤(京都大学)「植物と昆虫の共生の歴史を解き明かす」
2. 岸田 治(北海道大学)「変身が生み出す多様性と機能:両生類幼生の表現型可塑性」
3. 工藤 岳(北海道大学)「生態系の構造を作り出す植物群集の花暦」
4. 奥田 昇(京都大学)「水でつながる人の暮らしと琵琶湖の生物多様性」
5. 椿 宜高(京都大学)「生物多様性が地球を支えている」

質問コーナーと総合討論

司会 陀安一郎(京都大学)

○参加費：無料

講演者が執筆した図書を、非会員を優先して先着300名様に1冊謹呈します。

○参加申込み方法

生態学会第59回大会公式ホームページ <http://www.esj.ne.jp/meeting/59/index.html> からリンクする公開講演会のホームページよりお申し込みください。

生態学会大会参加者の方も、大会参加とは別に申込み手続きが必要です。

主催:日本生態学会

※平成23年度科学研究費補助金(研究成果公開促進費)補助事業です。

Workshop 17 March 15:00-17:00 Room B

W01 植物の生理生態：植物の窒素利用研究の新しい成果

企画責任者：宮崎祐子（岡大・環境）、野田響（筑波大・生命環境）、田副雄士（京大・生命科学）

植物の栄養成長・繁殖成長を制御する元素は、古くはリービッヒの最小律で説明されてきた。特に植物体の約50%を占める炭素は最も要求性の高い元素と見なされ、制御要因として数多くの研究で取り扱われてきた。しかし、植物の成長は獲得炭素量の制限のみによるものではないとする見解が出され（Korner 2003）、窒素、リン、カリウムなど様々な元素が成長に及ぼす影響について、より重要視されてきている。その中でも特に、クロロフィルやRubiscoといった光合成系タンパク質を構成する窒素は、光合成において最も重要な元素のひとつであり、実際に、窒素栄養が不足すると光合成や成長速度が遅くなることが報告されている。また、いくつかの種において、葉のような栄養成長を担う器官よりも、花や果実といった繁殖器官の方が窒素の占める割合は高いことが報告されており、このことから窒素は繁殖に対しても不可欠な元素であると言える。さらに現代社会において、温暖化や二酸化炭素濃度の上昇、窒素降下物の増加など、地球規模での環境変化が問題視されており、将来的な植物の窒素利用変化予測について注目が集まっている。本集会では、「植物の窒素利用」という基礎的で古典的なテーマにおいて近年明らかにされたことを整理し、それらをふまえた上で、今後の研究の展望などについても議論したい。

コメンテーター：彦坂幸毅（東北大・生命科学）

植物の窒素安定同位体比を用いた窒素源推定の試み
木庭啓介（東京農工大・農）

窒素獲得と根呼吸からみた水生植物の低酸素耐性機構
中村元香（東大・理）

結実の豊凶はなぜ起こる？－窒素制限仮説の検証－
韓慶民（森林総研）

Workshop 17 March 15:00-17:00 Room C

W02 「アウェイ」の生態学 Part 2 —座学の講義術

企画責任者：平山 大輔（三重大・教育）、澤田 佳宏（兵庫県大・緑環境／淡路景観）

「アウェイ」の生態学は、文系学部・工学部などの一般教養や教育学部など、「専門の外」における生態学教育を議論する場として企画され、今大会で2回目となります。前回は、「アウェイ」で教育に携わる上での問題や解決策などを取り上げ、多くの参加者を得て貴重な意見交換ができました。

今回は、テーマを講義術に絞ります。アウェイでは、授業は大人数対象の座学が中心になることが多く、どのようにして学生の主体的・能動的な学びを導くかに日々奮闘している教員は多いでしょう。また、教科の違いに関わらず、教室での講義のありかたは最近めざましく多様化しており、座学の生態学にも様々な方法があるはずです。さらに、講義術の知見を深めて技を磨くことは、アウェイに限らず生態学教育に携わる人、またこれから携わろうとする人すべてにとって重要だと言えるでしょう。

本集会では、まず二人の演者に、一斉講義の工夫やグループ学習など、それぞれどのような講義を行っているかをお話し頂きます。次に、パネルディスカッションで、アウェイでの講義の課題、解決策などを取り上げ、会場のみなさんからも意見を募ります。

趣旨説明
平山大輔（三重大・教育）

そもそも生き物に興味の無い学生へ
高橋大輔（長野大・環境ツーリズム）

大学生の経験からひきだせる自然体験
早石周平（鎌倉女子大・初等教育）

パネルディスカッション「アウェイにおける講義術」
コーディネーター：澤田佳宏（兵庫県大・緑環境／淡路景観）
パネラー：高橋大輔、早石周平、中田兼介（京都女子大）、前迫ゆり（大阪産業大）、松井 淳（奈良教育大）

Workshop 17 March 15:00-17:00 Room D
W03 道具としての「形態測定学」：量的 phenotyping の活用法
企画責任者：高橋一男（岡山大・RCIS），立田晴記（琉球大・農）

形態測定学は対象物の形状（シェイプ）とその変異を定量化する方法論を取り扱う研究分野を指し、人類学や古生物学など様々な分野で活用されてきた。生物の形は、かつては任意の距離や角度といった形態パラメータを用いて定量化（phenotyping）が行われていたが、パソコンの普及と多変量統計学の成熟により、形態定学的手法は、この20年間で理論的・実用的に大きな発展を遂げた。次世代シーケンサーの登場により加速する遺伝子型判別（genotyping）や遺伝子の配列決定に合わせて、様々な生物で量的 phenotyping の必要性が増している。今後、生態学、進化学、遺伝学の境界分野での問題解決に、形態測定学で活用される様々な道具が必要とされる場面は一層増えてくるのではないだろうか。

本集会では、このような境界分野で様々なレベルの表現型を定量化し、その変異の背景にあるメカニズムの解明を目指している研究者たちの研究成果に触れることで、どのような場面で形態測定学の道具を活用できるのか考えていくことを主目的とする。

形態測定学の戦略的展開：過去・現在・未来
三中信宏（農環研／東大・農生）

シクリッドにおける形態の雌雄差
高橋鉄美（京大・院理）

ヤスデ類交尾器における複雑な雌雄間共進化
* 田辺 力（熊本大・教育），曾田貞滋（京大院・理）

動物考古学における形態測定学—遺跡出土馬歯の楕円フーリエ解析
* 植月 学（山梨県博），津村宏臣（同志社大・文化情報）

ゲノムワイド解析技術が拓く計量形態学
岩田洋佳（東大・農）

Workshop 17 March 15:00-17:00 Room E
W04 見つめよう！訪花昆虫の多様性
企画責任者：鈴木まほろ（岩手県博），石井博（富山大・理）

訪花昆虫は、多くの目・科にまたがる多様な分類群からなる。行動学から群集生態学まで幅広い分野において、訪花昆虫は興味深い研究対象として取り上げられてきたが、これまでの研究はミツバチ属やマルハナバチ属などごく一部の分類群に強く偏っており、培われた知見が他の訪花者たちにどの程度当てはまるのかはよくわかっていない。訪花昆虫群集は、地域の植物群集との間に大きな相互作用網を形成しており、その多様性は生態系機能の面からも注目され始めている。これからの訪花昆虫研究は、多様な分類群を真正面から扱うことによって大きく広がっていくと期待されるが、その実現には、これまであまり注目されてこなかった分類群の記載やインベントリーの充実、そして同定法の普及が欠かせない。

本集会ではまず、訪花昆虫の生態学研究の実例をもとに、多様な分類群を扱うことによって広がる可能性を示す。次に、日本の訪花昆虫相はどこまで分かっているのか、特に膜翅目と双翅目のインベントリーに詳しい方々に、その現状や問題点を紹介していただく。生態学と分類学そしてインベントリー作成に携わる人々の協働によって、未研究領域をどのように開拓できるかを考えてみたい。訪花昆虫好きな人たちが夢を語り合う場となれば幸いである。

双翅目ポリネーターの機能再評価に向けて —高山送粉系を例に—
石井博（富山大・理）

単独性ハナバチが優占する小笠原諸島の固有送粉系の現状
安部哲人（森林総研九州）

双翅目における訪花性の研究の現状と課題
大石久志（双翅目談話会）

日本産ハナバチ類の種多様性と図鑑出版計画
多田内修（九大・農）

Workshop 17 March 15:00-17:00 Room F
W05 効果的な保全の対応策：将来の不確実性はどう対処するか？
企画責任者：横溝裕行（国環研）、赤坂宗光（東大）

人口の減少による里山の放棄や、ニホンジカなどの大型哺乳類の増加といった様々な駆動因により絶滅危惧種の存続が脅かされている。絶滅危惧種の保全のために、限られた時間とコストの中で、できる限りの効果的な対策を講じる必要がある。将来の絶滅危惧種の減少に関わる駆動因の大きさや変化のトレンドは常に一定ではなく、自然環境および社会・経済状況の変化に応じて大きく変動しうる。このような状況下では、現在の状況のみから効果的と判断される保全対策が将来にわたって適切なものであるという保証はなくなる。したがって、駆動因の大きさやトレンドの将来変化を考慮して対策をたてることは極めて重要な課題といえる。本自由集会では、日本国内における絶滅危惧種維管束植物を対象とした研究事例を紹介する。その上で、駆動因や絶滅危惧種の減少率の変化などの将来の不確実性に対して、効果的な保全策をどのように導きだせば良いかについて議論する機会としたい。

温暖化・土地利用変化・シカの増加：駆動因の将来変化が絶滅リスク予測に及ぼす影響
角谷拓（国環研）

ニホンジカ分布拡大に伴う絶滅危惧植物へのリスクをどこから緩和すべきか？
深澤圭太（国環研）

不確実な土地利用の将来変化の下での効率的な保全地域の選定
赤坂宗光（東大）

絶滅危惧植物の個体数と減少率の不確実性を考慮した保全努力の最適な空間配分
横溝裕行（国環研）

Workshop 17 March 15:00-17:00 Room G
W06 官民協働による新しい国有林管理～生物多様性復元と持続的な地域づくりを目指した「赤谷プロジェクト」8年間の成果と今後の課題～
企画責任者：藤田卓（(財)日本自然保護協会）

群馬県みなかみ町に位置する「赤谷の森」1万haの国有林において、地域住民から組織された地域協議会・林野庁・NGO（日本自然保護協会）が協力して、これまでの木材生産を中心とした森林管理から大きく転換し、“本来あるべき自然の復元”と“持続的な地域づくり”を目指した森林管理を進める「赤谷プロジェクト」が2004年から開始され今年で8年目を迎えた。このプロジェクトの特徴は、森林生態系を持続的に管理するために、この森に生息する猛禽類や哺乳類、植生などを指標として調査し、その結果を国有林の5カ年の管理計画（地域管理経営計画）に反映させることと、この計画を住民参加で策定したことであり、これらの取り組みは全国初の画期的なものである。2011年には、約2900haの人工林の約2/3を自然林に復元することを明記した全国初の生物多様性保全型の計画を策定した。

しかし、日本において生物多様性保全型の森林管理は前例がなく、その手法は確立されていない。そのため、順応的管理によって事業の成果を評価しながら実行することと、その仕組み・体制作りが今後の課題である。

本集会では、プロジェクト8年間の成果（人工林から自然林への大規模復元実験、など）と今後の課題を題材として、日本の国有林における順応的管理のあり方について議論したい。

コメンテーター：中村太士（北大・農） 釧路の自然再生事業との比較など

趣旨説明：「赤谷プロジェクト」国有林管理のための意思決定・官民協働の枠組み
亀山章（農工大名誉教授）

赤谷の森の植生の現状評価と森林管理への反映
長池卓男（山梨県森林総研）

イヌワシ・クマタカを指標とした生態系評価と、森林管理への反映
山崎亨（アジア猛禽類ネットワーク）

ほ乳類を指標とした生態系評価
藤田卓（(財)日本自然保護協会）

Workshop 17 March 15:00-17:00 Room H

W07 シグナルを用いた捕食回避

企画責任者：鈴木俊貴（立教大・理）、吉村友里（九大・シス生・生態）

多くの生物がシグナルを用いて情報伝達をする。それは種内にとどまらない幅広い生物間相互作用で見ることができ、シグナルの様式は色や音、ニオイなど様々であり、これらは驚くほど複雑な情報を含みうる。だが我々はその構造や概念的な機能にとらわれ、シグナルが伝達している情報のほんの一部しか理解できていないかもしれない。本集会では、ニオイ・色・音という様々な様式のシグナルを研究している方をお招きし、昆虫、両棲類、鳥類における捕食回避の研究事例を紹介する。捕食回避におけるシグナルは送信者と受信者が敵対的な関係にあり、送信者が選択するシグナルの様式が捕食者の受信能力に影響される特徴を持つ。さらに送信者と受信者は多対多の関係にあることが多い。これらの特徴を踏まえて、捕食回避におけるシグナルの情報、機能、進化について議論したい。

コメンテーター：上田恵介（立教大・理）、粕谷英一（九大・理・生態）

警告色ならぬ警告臭？ —くさい蛙の皮膚分泌物による捕食回避—

* 吉村友里（九大・シス生・生態）、豊田晋司（九大・農・生資環）、粕谷英一（九大・理・生態）

拡散した捕食被食関係におけるシグナルの信頼性と多様性：イモリの警告色を例に

持田浩治（琉大・熱生研）

目立つべきか、目立たぬべきか、それとも？—ヒメキシタヒトリの色斑が持つ多機能性—

* 本間 淳 1,2, Janne Valkonen¹, Johanna Mappes¹ (1: University of Jyväskylä, 2: 日本学術振興会海外特別研究員)

音声シグナルによる捕食回避：鳥類の警戒声の情報と機能

鈴木俊貴（立教大・理）

Workshop 17 March 15:00-17:00 Room I

W08 震災復興における生態学の役割とは？ 海と田んぼからのグリーン復興プロジェクト活動報告

企画責任者：岩渕翼，菊地佐智子

社会・経済活動だけでなく、生態系にも甚大な被害を及ぼした2011年3月11日の東北太平洋沖地震。主な被災地である東北地方は、農林水産業を主な産業とした生態系や生物多様性と密接な関係を持った地域であり、その復興にはこれまでの安心・安全に加え、生態系や生物多様性を考慮した持続可能な社会・経済モデルを発信することが重要と考えられる。東北大学・生態適応グローバルCOEおよびNPO・NGO、企業団体は、2011年5月22日の「生物多様性の日」に合わせて「海と田んぼからのグリーン復興宣言」を発表し、この概念に基づく活動として、生態系モニタリング、津波被害を受けた水田の再生、被災者支援のためのふゆみずたんぼ米の販売とこれら活動を広く理解してもらうためのコミュニケーション活動など、様々な分野・セクターを巻き込んだ包括型のプロジェクトを進めている。この自由集会では、震災復興における生物多様性への配慮の重要性、現在までの進捗状況とそれら活動に際しての様々なステークホルダーとの調整・葛藤について紹介していただき、復興における生物多様性や生態学の役割について議論したい。また広く賛同者を募り、この自由集会を生物多様性に配慮した復興の動きをより力強いものにしていく切っ掛けとしたい。

http://gema.biology.tohoku.ac.jp/green_reconst/

コメンテーター：川廷昌弘（CEPA ジャパン）

生態系を配慮した復興の重要性

菊地佐智子（東北大・経済）

海と田んぼからのグリーン復興プロジェクトの概要

岩渕翼（東北大・生命）

津波による攪乱を受けた生態系のモニタリング（水田、干潟）

占部城太郎・鈴木孝男（東北大・生命）

東日本大震災で被災した田んぼの生態系システムを利用した復興

岩渕成紀（NPO 法人田んぼ）

自然を活かした浦戸諸島の復興

河田雅圭（東北大・生命）

Workshop 17 March 15:00-17:00 Room J

W09 森が大気を変える - 微量大気成分を支配する森林生態系

企画責任者: 大手信人 (東京大), 松永壮 (石油エネルギー技術セ)

森林は大気との物質のやりとりを通して地球環境に大きな影響力を持っている。これは、二酸化炭素や水に限った話ではない。60年代、植物が大量の揮発性有機化合物 (VOC: 有機物のガス) を大気へ放出していることが初めて見いだされた。こうした VOC は、人為起源の VOC と区別するため、特に BVOC (Biogenic VOC) と呼ばれている。BVOC の放出量は、人為起源 VOC の総放出量を一桁上回る。BVOC は、大気中での様々な反応を経て、大気環境 (光化学スモッグの発生など) や気候変動 (温暖化や寒冷化など) に大きな影響をもたらしていることが分かっている。

その一方で、植物が、「なぜ」BVOC を放出するのか? といった研究は限られてきた。植物は生きていく中で、何らかの必要に迫られ、資源とエネルギーを使って BVOC を生産し、大気へ放出しているのである。その支配要因は何なのか? 生物である植物と、植物が暮らす森林生態系の間にある生物間相互作用が重要なカギを握っているはずである。

本自由集会では、大気成分としての BVOC に注目した研究を紹介し、BVOC の放出について分かっていること、まだ分からないことを紹介する。特に BVOC のまだ分からない部分について、生態学的視点から新鮮なご意見をいただきたい。

司会: 大手信人

それぞれの講演終了後に質疑応答、全ての講演終了後に総合討論を行います。

趣旨説明: 揮発性有機物を介した森林生態系と大気の相互作用
松永壮 (石油エネルギー技術セ)

熱帯樹木のイソプレン合成と放出の特性
屋宏典 (琉球大)

太陽光利用型植物工場における匂い成分計測に基づいた植物診断
高山弘太郎 (愛媛大)

ハロゲン化メチル: 熱帯植物が放出する地味な化合物の派手な役割
斉藤拓也 (国立環境研)

Workshop 17 March 15:00-17:00 Room K

W10 鳥類の保全と水田生態系の再生に取り組む

企画責任者: 遠藤千尋 (新潟大・超域), 大石麻美 (新潟大・超域)

野生生物を保全するには、対象種の生態情報の集積に加え、生息環境の評価とその情報に基づく生息地の創出および持続的な管理体制の確立といった複合的なアプローチが要求される。特に採餌環境の再生は、個体群を持続的に保つ上で不可欠な要素といえよう。本集会では、佐渡島に再導入されたトキの主な採餌環境である水田を対象に、局所レベルから景観レベルにいたる異なるスケールから水田生態系の評価もしくは再生に取り組む各演者から最新の話題を提供してもらい、放鳥されたトキの採餌環境特性とあわせて、今後行うべき自然再生手法やモニタリング体制について議論したい。

水田の生物量と種多様性を向上させる農地管理
* 大石麻美 (新潟大・超域), 武山智博 (大阪市大・院理), 石間妙子 (新潟大・自然科学)

ドジョウの移動実態からみた農地整備の提案
* 齋藤亮司, 森田弘樹 ((株) サンワコン), 三浦安正 (北陸農政局)

圃場整備水田域における水系ネットワーク再生の提案
* 河口洋一, 中津充裕, 青山直寛, 竹川有哉 (徳島大・院・工)

水田生態系の環境の異質性が水生昆虫の多様性に与える影響
* 武山智博 (大阪市大・院理), 大石麻美 (新潟大・超域), 関島恒夫 (新潟大・自然科学)

自然再生を進める中で外来種ウシガエルにどのように対処するか?
* 望月翔太, 池上沙樹 (新潟大・自然科学), 布野隆之 (兵庫県博)

放鳥されたトキの採餌環境適地の予測

* 遠藤千尋 (新潟大・超域), 蛭原香理 (新潟大・自然科学), 渡辺竜五 (佐渡市役所・生物多様性), 永田尚志 (新潟大・超域)

Workshop 17 March 15:00-17:00 Room L

W11 β 多様性：熱帯林群集研究の新たな切り口

企画責任者：今井伸夫 (京大院・農), 北山兼弘 (京大院・農)

生態系の機能は、気候や土壌栄養などの環境要因だけでなく、生物多様性によっても強く規定されているのではないか？この疑問に答えるため、欧米の草地実験系を中心に種多様性-生態系機能の関係に関する研究が盛んに行われ、種(機能群)多様性が高いほど生態系機能(純一次生産など)も高いということが明らかにされてきた。しかし、これらの研究は生態系機能と α 多様性(種数/プロット)との関係のみに注目しており、 γ 多様性(種数/地域)や β 多様性(地域内のハビタット間での種の交代率)の効果はほとんど無視されてきた。

本集会では、土壌栄養に傾度がみられる熱帯降雨林生態系を例に、 β 多様性-生態系機能関係を扱った研究を紹介する。土壌栄養の変化に対して、樹木種の多様性や栄養塩利用はどのように変化するのか、 β 多様性が高い系と低い系で生態系機能はそれぞれどのように応答するのか。これらの話題提供を通して、生態系レベルでの生物多様性の機能について、生態系に関心を持つ幅広い分野の方々とともに議論を深めたい。

土壌栄養傾度に沿った樹木多様性の変化とそのメカニズム

青柳亮太 (京大院・農)

栄養塩循環と β 多様性の関係

日高周 (京大院・理)

マングローブ林の林分構造の1種 vs. 多種系比較

今井伸夫 (京大院・農)

熱帯林樹木の β 多様性と生態系機能

北山兼弘 (京大院・農)

Workshop 17 March 17:30-19:30 Room B

W12 さわってみよう、FOSS4G (QGIS)

企画責任者：岩崎亘典 (農環研), 古川泰人 ((株)地域環境計画), 久保まゆみ (寒地土研)

近年、空間情報を解析し表現することは、生態学のみならず様々な科学技術分野で重要なスキルとなった。しかし、これらを可能にするGIS(地理情報システム)ソフトは、操作が複雑で高価なため、多くの人々が気軽に利用できる状況ではなかった。

そこでFOSS4Gと呼ばれるオープンソースの地理情報ソフトウェアが注目されている。FOSS4Gは自由に入手・再配布が可能のため、導入時のハードルが低い。また、多くのGISソフトと同等の機能も持っており、高度な分析も可能である。このため、近年FOSS4Gは防災・農業・人文科学など様々な分野で利用が拡大しつつあり、生態学研究においても統計ソフト“R”と並んで有用なツールになりつつある。

本集会は、FOSS4Gに興味を持っている学会参加者を対象に、基礎知識や最新活用事例などを紹介し、利活用支援を行う事を目的とする。特に、入門者向けのGISであるQGISについては、無料データやGPSの活用などといった生態学研究にも応用できるデモンストレーションを行う予定である。

なお、学会期間中にQGIS使用方法についてのワークショップを京都駅周辺で開催する予定である。講演者やワークショップについての詳細情報は以下に掲載する。

<http://goo.gl/uCf7M>

講演予定者

岩崎亘典 (農環研)

伊藤健二 (農環研)

久保まゆみ (寒地土研)

田村賢哉 (奈良大学)

Workshop 17 March 17:30-19:30 Room C
W13 化学物質で植物と微生物の相互作用を探る – 野外生態研究における事例
企画責任者：山路恵子（筑波大院・生命環境）、市原優（森林総研・東北）

1960年代前半から1970年代にかけて、化学生態学という学究分野が盛んになってから久しい。その間、植物と動物、植物と植物、植物と微生物の相互作用に関する研究の進展はめざましく、化学分析技術の発展とともに様々な相互作用が解明されつつある。しかし、野外生態系において、植物と微生物の相互作用を化学的に解明した事例は決して多いとは言えない。化学的相互作用の解明は、相互作用に影響を与えるような化学物質を分離し明らかにすること（単離・同定）で初めて可能となるが、単離・同定には技術を必要とするため困難であることが多い。

本集会では、野外生態系において植物と微生物の相互作用を化学的に解明した事例を報告することで、1) 化学的相互作用の研究では何がどこまで明らかになるのか、2) 研究の推進、化学物質の評価及び分析はどのように行うのか、について参加者の方々に理解して頂き、本分野における課題などを自由に議論したいと考える。提案者は、植物と微生物の化学的相互作用の解明を希望する若手研究者らにとって、本集会が有益な情報交換の場になると確信する。

植物と微生物の化学的相互作用の調査方法と問題点
山路恵子（筑波大院・生命環境）

日立鉾山に自生するドクゼリにおける亜鉛吸収に関与する根圏細菌：根圏細菌の産生する亜鉛可溶化物質
長田賢志（筑波大院・生命環境）

波崎海岸に自生するコウボウムギと植物成長を促進する内生細菌の化学的相互作用：内生細菌の誘引・定着に関与する根由来の活性物質
松岡宏明（筑波大院・生命環境）

ブナ林の異なる光環境下におけるブナ当年生実生の立ち枯れによる消失過程：病原菌に対する抗菌物質の同定とその変動
市原優（森林総研・東北）

Workshop 17 March 17:30-19:30 Room D
W14 日本の温帯林における群集レベルの結実フェノロジーと動物散布
企画責任者：北村俊平（兵庫県博）、阿部晴恵（新潟大）、高橋明子（首都大）、大野啓一（千葉中央博）

日本の温帯林の構成樹種の多くは動物に種子散布を依存しており、結実フェノロジーや結実規模の季節・年変動は、種子散布・食害を介して樹木の更新成否に複雑な影響を及ぼす。例えば、冬鳥として渡ってくる果実食鳥類の個体数は大きく年変動し、多くの果実食哺乳類の採食活動は時期ごとの結実種に左右される。一方、植物の繁殖活動の長期モニタリング等から、特定の植物-散布者間から群集全体を包括する相互作用系を対象とした研究へ進展しつつある。本自由集会では、日本の温帯林をフィールドとする4名の若手研究者に話題提供いただき、結実フェノロジー・結実規模の変動が動物による種子散布の季節・年変動に与える影響について議論する。本自由集会はフェノロジー研究会と種子散布研究会の共催とし、動物散布研究者相互の情報交換を集約的に行って今後の研究戦略を構想する場としたい。

趣旨説明：北村俊平（兵庫県博）、コメンテーター：正木隆（森林総研）

散布者を共有する液果樹木群集の結実豊凶が各樹種の種子散布に及ぼす影響
* 直江将司（京都大）、酒井章子（地球研）、正木隆（森林総研）

ミズキの果実採食鳥と種子散布距離の季節・年変動
山崎良啓（京都大）

エノキ属2種におけるイカルによる種子捕食とその種子散布への影響
吉川徹朗（東京大）

果実11種の結実量の季節・年変動とツキノワグマの採食行動
中島亜美（東京農工大）

Workshop 17 March 17:30-19:30 Room E
W15 第16回極域研究懇談会
企画責任者：伊村智（極地研）

南極、北極、高山などの地域では、低温や乾燥、強風などの過酷な環境により、特異な生物相や独特の生態系を見ることが出来る。地球上の生命にとっての最前線とも言えるこれら極域は、生物やその生態系の極限の姿を知ることのできる興味のつきないフィールドである。本自由集会は、極域研究にたずさわる様々な分野からの自由な研究報告、およびフィールドに関する情報交換の場として企画された。

今年度からは、グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス（GRENE）事業の北極気候変動分野として「急変する北極気候システム及びその全球的な影響の総合解明」が採択され、各種共同研究がスタートしている。既に50年を越える歴史を持つ南極観測と合わせて国家事業としての両極観測が始まったことになり、日本の極域生態系研究は大きな転換期を迎えている。これを機会に、幅広い研究分野からの積極的な参加を期待する。

Workshop 17 March 17:30-19:30 Room F
W16 地域に根ざした二次的自然の保全管理の実践と情報共有
企画責任者：鈴木重雄（立正大）

生態学は、現在の二次的自然景観の抱えている問題（獣害、里地の生物多様性の減少、竹林の拡大等）の解明に奔走し、成果を上げてきた。更に、そうした研究から得られた成果を基に、各々の問題を解決しようとしてきた。しかし、問題解決を図るためには、生態系と同所的に暮らす人々の協力を得ることが不可欠である。同時に生態学の原理原則では例外となってしまうような地域の特色を感じる事が少なくない。そのため、人間の生活圏の自然である二次的自然の保全管理を行う上で、地域社会は、土台であると同時に壁にもなるものである。

本集会では、その壁を乗り越え、土台とする方策について、情報共有を図ることを目的のとしたい。竹林管理、獣害問題の解決を目標に実際に地域に入って、活動を行っている研究者からの実践事例の報告も含めて、問題の共有化と活動のネットワーク化の意義を検討する。さらに、「地域多様性」の視点から、対象地域で根付いてきた伝統（地域性）を活かしつつ、生態学の得てきた環境に対する知を活かす二次的自然の保全管理の方向と方策について議論を行いたい。

コメンテータ～地域多様性の観点から～：河本大地（神戸夙川学院大）

問題の共有化と活動ネットワーク化の意義
鈴木重雄（立正大）

民産官学による竹林管理のしくみづくり～徳島県南域での実践例～
渡辺雅子（阿南高専）

現場から学ぶ「獣害問題」～統合的な野生動物管理システムの構築プロジェクトの研究を通じて～
大橋春香（東京農工大）

Workshop 17 March 17:30-19:30 Room G
W17 日本に生きるダンゴムシの不思議
企画責任者：宮竹貴久（岡山大院環境）

日本人にとってダンゴムシは子供のころから親しむ身近な生き物の一つだ。しかし人の身近に棲むオカダンゴムシが明治時代に外国から日本にやってきた外来種であることは一般にはそれほど知られていない。日本の照葉樹林にはコシビロダンゴムシ類という在来種が生息している。この馴染み深いダンゴムシ類についての研究視点は、いま、実に多方面に展開しつつある。本自由集会では、日本産ダンゴムシ類に関して得られている分類学と生態学の知見、外来種オカダンゴムシの分布拡大状況、認知行動科学の材料として見たオカダンゴムシの魅力、そしてウイルス感染したワラジムシ類の症状など、生態学の枠を超えダンゴムシマニアな目線で熱く語りあう。

講演1 分類学から生態学へ：唐沢重考（福岡教育大）、本多正尚（筑波大） 分類学的研究から明らかになった、脚的二型の存在や海洋島での固有種保全における問題点などを紹介する。

講演2 青いワラジムシ類について：加藤朱莉（つくば市立竹園西小学校） ワラジムシ類のイリドウイルス感染が寿命や行動に及ぼす影響やその感染経路について報告する。

講演3 ダンゴになるだけが能ではない： 森山 徹（信州大・若手拠点） ダンゴムシが問題解決能力や個性をもつことを示す実験を紹介します。見えてくるのは、ダンゴムシの心です。

講演4 外来と在来ダンゴムシの日本におけるせめぎ合い： 高橋祐衣，五島千秋，宮竹貴久（岡山大院環境），三浦一芸（NARO） 固有種のダンゴムシ類が棲む照葉樹林に、明治の世に欧州から侵入した外来ダンゴムシが迫っている。分布をめぐる両種のせめぎ合いは平成の世も続いている。

分類学から生態学へ

* 唐沢重考（福岡教育大），本多正尚（筑波大）

青いワラジムシ類について

加藤朱莉（つくば市立竹園西小学校）

ダンゴになるだけが能ではない

森山 徹（信州大・若手拠点）

外来と在来ダンゴムシの日本におけるせめぎ合い

高橋祐衣，五島千秋，* 宮竹貴久（岡山大院環境），三浦一芸（NARO）

Workshop 17 March 17:30-19:30 Room H

W18 津波被災地の復興に貢献する海岸エコトーンモニタリング

企画責任者：富田瑞樹（東京情報大・総合情報），菅野洋（宮城環境保全研究所），平吹喜彦（東北学院大・教養），原慶太郎（東京情報大・総合情報）

「海岸エコトーン」とは「海と陸，河川が交錯する推移帯」をいう（平吹ほか，2011）．東日本大震災の津波で被災した仙台湾の砂浜海岸エコトーンは，瓦礫の集積・分別用地となるなど，環境の不可逆的変化にさらされている一方，干潟や砂丘植生，海岸林の一部は自律的に再生しつつある．私たちは震災後間もない5月に「海岸エコトーン復興プロジェクト・仙台湾」を立ち上げ，汀線から水田に至る領域で生物と環境の変化をモニタリングしながら，行政・住民による復興計画策定・実施に海岸エコトーンの視点・原理を導入することを目指して活動を開始した．また，6月には行政・住民・市民団体等との情報共有・意見交換を目的とした「フォーラム 仙台湾 / 海岸エコトーンの復興を考える」を仙台で開催した．

本集会では，被災前後の植物・底生生物・昆虫群集，および人為の実態を紹介したうえで，これを叩き台として，海岸エコトーンという視点・調査手法の妥当性や，調査成果の復興計画・事業への導入のあり方について議論したい．多様な研究者・専門家の参加が得られる生態学会の自由集会でこそ，新たなパラダイムや社会貢献活動の構築に向けた糸口が形成されるものと考えている．

景観再生・復興計画支援にかかわる海岸エコトーンという視点，そして南蒲生サイトのモニタリングデザイン
平吹喜彦（東北学院大・教養）

南蒲生モニタリングサイトにおける植生の状況と自律的再生の可能性
菅野洋（宮城環境保全研究所）

南蒲生モニタリングサイトにおける海岸林の被災状況
富田瑞樹（東京情報大・総合情報）

仙台湾海岸エコトーンにおける底生生物の動態
鈴木孝男（東北大院・生命科学）

仙台湾海岸エコトーンにおける昆虫類の動態 —特に 有剣ハチ類の津波前後の生息状況の比較
郷右近勝夫（東北学院大・工）

南蒲生モニタリングサイトから海岸エコトーンという景観再生へ
原慶太郎（東京情報大・総合情報），平吹喜彦（東北学院大・教養）

Workshop 17 March 17:30-19:30 Room I
W19 環境史研究の対象としての里山 生態学からの貢献は何か
企画責任者：佐久間大輔（大阪市立自然史博物館）

過去二十年で里山は生態学的な考察の対象としてすっかり定着した感がある。しかし改めてここで注釈を付けるまでもなく里山は自然のプロセスの働く生態系であると同時に人間の営為の結果である。また、これまでの社会変遷の中で積み重ねられたら歴史のプロセスの産物でもある。現在の里山を読み解き、保全し、その未来を考えるためには、過去を読み解き、そこで何が起きて今の里山があるのか、改めてとらえ直すことが必要だろう。里山の自然の変遷と里の歴史を環境史的な視点で再構築する作業は、歴史を経た里山の価値を考えることにもつながるだろう。

今大会の会場である「龍谷の森」や瀬田地域自体もそうした環境史的に読み解くこと出来る地域だ。ローカルな理解を深める上で重要な視点であるだけではない。イギリスなど欧州諸国をはじめ、海外でも身近な生態系を環境史的に解釈している例は多い。こうしたグローバルな環境史研究の文脈の中での位置づけを意識することも里山イニシアチブをすすめようとする今日、必要と考え、生態学会の場で皆様とともに議論を進めたい。

3題の講演終了後、大住克博（森林総研・関西）のコメントをもとに総合討論を行う。

里山は歴史的産物である 列島プロジェクト近畿班の成果から
佐久間大輔（大阪市立自然史博物館）

日本の里山を相対化する視点 イギリスのカントリーサイド形成史との比較
奥敬一（森林総研・関西）

瀬田の環境史 江戸期以降の土地利用の変遷と生物相の変化
林珠乃（龍谷大学）

Workshop 17 March 17:30-19:30 Room J
W20 統合的な野生動物管理システムの構築に向けて～社会科学と生態学の学際的アプローチによる研究を通じて～
企画責任者：大橋春香（農工大・農）、齊藤正恵（農工大・農）、堀江玲子（宇大・農）、弘重穰（農工大・農）、梶光一（農工大・農）

近年、里地里山において野生動物による農林業被害が深刻化している。従来の施策は、国からの指針に基づく、行政によるトップダウンの計画により行われてきた。しかし、現場における被害の実態や、対策の結果を評価し、計画に反映させるためのフィードバックの仕組みが欠けており、その結果、行政と住民がすれ違いの状態となってしまう場合も少なくない。これらの課題を解決するには、フィールドワークに根差した、ボトムアップ型のアプローチによって、現場を踏まえた制度設計を目指す必要がある。一方で、全国規模で起こっている野生鳥獣の分布拡大に対応するには、県全域や複数県にまたがる広域での連携も重要であり、複数のスケールで問題をとらえていく必要がある。

この自由集会では、「統合的な野生動物管理システムの構築プロジェクト」の研究成果を紹介し、統合的な野生動物管理システムの案を提示する。

趣旨説明
梶光一（農工大・農）

集落周辺の環境の現状と野生動物による利用実態
大橋春香（農工大・農）

イノシシの痕跡調査からみた集落周辺の環境利用
齊藤正恵（農工大・農）

集落スケールにみる地域社会における地元住民の獣害への対応
閻美芳（農工大・農）

野生動物の空間解析に分布データの特性が与える影響について
堀江玲子（宇大・農）

野生動物管理学に貢献する進化集団遺伝学の時空間統計解析：日本の野生動物管理に求められる統合的なデータ解析と、広域的管理の必要性
村瀬香（農工大・農）

統合的な野生動物管理システムの構築に向けて
弘重穰（農工大・農）

Workshop 17 March 17:30-19:30 Room K
W21 個体間コミュニケーションが導く表現型可塑性 ―その多様性と共通原理―
企画責任者：渡邊大（富山大院・理），宮川一志（基生研）

環境に応じて表現型を変える「表現型可塑性」は、生物が生態環境で生きるために獲得した優れたシステムである。表現型可塑性を導く環境要因は様々だが、個体間コミュニケーションが要因になることも多い。コミュニケーションの方法は生物種ごとに多様で、生じる表現型もバリエーションに富む。一方で、表現型の改変は個体間コミュニケーションに応答する柔軟な発生過程に支えられており、そこには「未知の共通原理」があると予想される。ここにアプローチするには、野外調査に基づき生態学的意義を明らかにすると共に、実験的手法による至近メカニズムの解明が必要だろう。そして、「コミュニケーション」をキーワードに研究事例を統合することで、共通原理に至る新たな可能性が見えてくるのではないだろうか。

本集会では生物間で起こる情報の授受を広義のコミュニケーションとし、これに基づいて環境適応する生物に見られる表現型可塑性に関する話題提供をしてもらい、共通性や多様性の理解を深める場としたい。

シロアリの兵隊分化を調節するカースト間相互作用による発生制御
* 渡邊 大，前川清人（富山大院・理）

植物間コミュニケーションによる食害抵抗性の誘導およびそれらに影響を与える生態学的要因
* 石崎 智美，大原 雅（北大・地球環境），塩尻かおり（京大・次世代），Richard Karban (UC. Davis, Department of Entomology)

ミジンコ類における捕食者に誘導される表現型多型とその制御機構
宮川一志（基生研）

クマノミ類の性分化を誘導する社会的相互作用
* 岩田恵理，石川千尋，金古宏太郎，土田智也（いわき明星大学・科学技術学部）

Workshop 17 March 17:30-19:30 Room L
W22 Biodiversity in ours ―外からの生物多様性と内なる生物多様性―
企画責任者：嶺田拓也（農研機構・農工研），日鷹一雅（愛媛大・農）

本学会では、里山・里海・里地における生物多様性の解明や保全に関して、これまで基礎から応用まで幅広いアプローチと諸議論が行われてきた。農山漁村の生物多様性の特徴は、そこに居住してきた人々の暮らしと生きものとの織りなす関係性の豊かさにある。しかし、農山漁村の生物多様性研究に際して、私たちは単に対象となる生物の生態記録や観察にとどまったり、また種や群集あるいは遺伝子レベルでの記載・解析に終始しまいがちである。また、私たちは調査・研究のために農山漁村に短期的に住み込むことはあるものの、多くの場合、その地に長く居住してきた人々と生きものとの関係性の豊かさの記述までには踏み込めていないのではなかろうか。

そこで、この自由集会では、私たち研究者をはじめとする都市住民たち外部者が農山漁村の生物多様性を捉えてこようとしてきた視点を「外からの」、そして、農山漁村の在地の居住者たちの視点を「内からの」と定義し、改めて農山漁村における生物多様性や生態学研究のあり方について、民俗学など生態学の「外からの」視点にも「謙虚」に学び、いかにして「内からの」生物多様性にもアプローチしていけるかを考える場としたい。

話題としては、農山漁村の「湖水」「里地」「海辺」の各暮らしから垣間見られる「内なる生物多様性」に関し、民俗学や市民活動などの分野からも演者を迎え、多様なアプローチを紹介したい。さらに、「内なる生物多様性」の再生に向けて取り組んでいる愛媛県の事例も報告する。

なお、本自由集会は、企画集会「里山における在来知と生物多様性」とも連携する。

里地里山の「内なる生物多様性」への民俗学からの視点
山下裕作（熊本大学大学院社会文化科学研究科）

湖国の農家・漁師にまなぶ生物多様性
菊池玲奈，本多 清（アミタ持続可能経済研究所）

海の「内なる多様性」を学ぶツール “チリメンモンスターをさがせ！”
平田慎一郎（さしわだ自然資料館）

内なる生物多様性を基軸とした「生物多様性えひめ戦略」
重川光正，山中美幸（愛媛県自然保護課）

Workshop 19 March 17:30-19:30 Room A
W23 データ解析で出会う統計的問題 ― 分割表の問題と統計モデリング
企画責任者：粕谷英一（九州大・理），久保拓弥（北海道大・環境）

分割表 (contingency table) は生物の生存 / 死亡など、質的なデータを表現するのに広く使われている。また連続量のデータをカテゴリー化して分割表にして分析することもある。このようによく遭遇するタイプのデータ集計であるが、あまり良く理解されて使われている場合もある。この自由集会ではこれらの問題について、参加者といっしょに議論したい。

最初に粕谷が分割表の中で最も単純な 2x2 分割表をめぐる問題点を紹介する。仮説もモデルもきわめて単純に思える 2x2 分割表だが、複数枚の分割表があると、一気に複雑さを増す。複数の分割表のそれぞれには同じ傾向があるのに、プールして 1 枚にすると個々の分割表とは反対の傾向が生じることがある (Simpson のパラドックス)。2 枚以上の分割表があれば仮説やモデルもいろいろなタイプが可能になる。また、カイ 2 乗検定や Fisher の正確確率検定など、よく行なわれている分割表の分析での overdispersion などについての仮定など見逃されやすい問題にもふれる。

次に久保が、分割表の作図と統計モデリングについて紹介する。R の package を使って分割表をわかりやすく図示したり、分割表に格納されたデータを階層ベイズモデルであつかう方法を示す。

・自由集会 web page - <http://goo.gl/qQ10k>

2x2 分割表 ― 単純，誤解，深淵
粕谷英一（九州大・理）

分割表の作図・GLM・ベイズモデル
久保拓弥（北海道大・環境）

Workshop 19 March 17:30-19:30 Room B
W24 IPBES と生態系サービス評価の国際動向
企画責任者：町村 尚（阪大）

生態学研究に対する「生物多様性と生態系サービスに関する政府間プラットフォーム (IPBES)」などの国際的な要求、生態系サービスの定量的評価の方法論・事例を紹介し、今後の国際政策にも対応した研究課題を議論する。

コーディネータ：大場 真（国環研），松井孝典（阪大）
コメンテータ：中静 透（東北大）

基調講演

- ・ IPBES のアセスメントの最新動向と社会・生態システム研究の挑戦。齊藤 修（国連大）
- ・ 政策とビジネスのための生態系サービス価値の見える化。吉田謙太郎（長崎大）

話題提供

- ・ 気候変動対策と生物多様性保全の連携を目指した生態系サービス評価：空間評価ツール InVEST の利用。庄山紀久子（国環研）
- ・ 生態系と人間社会のシステムリンケージ。町村 尚（阪大）

IPBES AND TRENDS OF ECOSYSTEM SERVICE STUDY

Following keynote speeches and topics on IPBES assessment, policy and business needs, evaluation tools and systematic aspects of ES studies, research perspectives to contribute international policy will be discussed.

Organizer: T. Machimura (Osaka Univ.)

Coordinators: M. Ooba (NIES) , T. Matsui (Osaka Univ.)

Commentator: T. Nakashizuka (Tohoku Univ.)

Keynote Speeches: O. Saito (UNU) , K. Yoshida (Nagasaki Univ.)

Topics: K. Shoyama (NIES) , T. Machimura (Osaka Univ.)

Workshop 19 March 17:30-19:30 Room C
W25 群落談話会「東北地方沿岸域の植生の現状と修復、回復にむけて」
企画責任者：蛭間 啓（飯田市美術博物館）、石田弘明（兵庫県立大学）

東北地方太平洋沖地震では多大な人的被害の陰で海岸林を含めた地域の植生や生態系も改変された。今後の被災地の復興を進める中で、地域の自然資源である植生や植物からの情報をしっかりと読み取り、自然を再生し、活用することが地域の安全や発展には欠かせないとする。植生学会では、植生学の立場からの復興に際する提言を発表したほか、被災地の既存の植生に関する情報を収集すると共に、被災地の植生の被災状況や再生過程に関して調査研究をすすめている。

この自由集会では、東北地方沿岸域植生の修復、回復においてより具体的な指針を提示することを目的として、現地調査を進めている研究者の報告を受けるとともに、環境省がすすめる三陸復興国立公園計画について担当者からの説明を受け、議論する。

- 仙台湾岸を事例とした砂浜海岸の植生：南北・東西環境軸に沿った整理
平吹喜彦（東北学院大・教養）
- 津波災害が海岸林や植生へ与えた影響
佐々木寧（埼玉大・理工）
- 大津波が植生へ与えた影響－岩手県・宮城県での事例－
原 正利（千葉県立中央博物館）

Workshop 19 March 17:30-19:30 Room D
W26 市民調査のデータを生物多様性の評価・政策決定につなげ！研究者の果たす役割とは
企画責任者：高川晋一（日本自然保護協会）、天野達也（ケンブリッジ大学）

近年地球規模や各国レベルでの生物多様性のモニタリング・現状評価が活発となっており、生物多様性条約 COP10 で決議された新戦略計画の実現のためにもその重要性がますます高まっている。モニタリングや評価のためには生物多様性に関する広域的かつ長期的なデータが欠かせないものの、研究者や行政機関のみで取得するのは困難である。その中で、市民・NGOによる生物多様性モニタリング調査（以下、市民調査とよぶ）が不可欠なものとして注目されつつある。我が国においてもレッドリストやモニタリングサイト 1000 などの全国規模のモニタリング事業等において市民セクターが果たす役割は大きい。

しかし一方で、市民調査の成果が生物多様性評価やそれに基づく政策決定に戦略的に活用されるためには、適切な調査設計や精度確保、癖のあるデータの解析、指標開発、意志決定を促す形での発信といった様々な課題がある。本集会では、以下の演者からの事例紹介と総合討論を通じ、市民調査を国や地方自治体の政策につなげていく上で生態学者が果たすべき役割を再認識することを目的とする。

- 市民調査の可能性・成果・課題～モニタリングサイト 1000 里地の取り組みを事例に～
高川晋一（日本自然保護協会）
- バラタクソノミスト養成講座：市民の生物分類学力を底上げする
大原昌宏（北海道大学博総合物館）
- 市民調査のデータと生物多様性評価をつなぐ「指標」の開発の重要性
天野達也（ケンブリッジ大学）
- 市民調査のデータを政策に活かす地図化
角谷拓（国立環境研究所）
- データに基づく意思決定に必要なこと～水産資源管理の現場から～
黒田啓行・依田真里・由上龍嗣（西海区水産研究所）・伊藤智幸・境磨（国際水産資源研究所）

Workshop 19 March 17:30-19:30 Room E
W27 屋久島研究会：ヤクシカと植生の関係をどう捉えるか
企画責任者：辻野亮（地球研）

屋久島は豊かな自然ゆえにさまざまな研究者を魅了し、森林やヤクシマザルを中心に古くから生態学の研究がなされてきた場所である。だからといって屋久島の豊かな生態系が常に保護されていたわけではなく、森林伐採や島嶼生態系における外来生物の侵入、固有植物などの盗掘、ヤクシカの増加などによって、生態系改変や攪乱などの問題が起こってきた。近年増加したと考えられているヤクシカが森林植生や農林業にもたらす影響には特に注目する必要があるだろう。ヤクシカと植生の関係は現在どうなっており、これから私たちは何を指すべきなのだろうか。掲げる目標は、農業・林業・森林生態系・絶滅危惧種保全の何を重視するのかで異なるだろうし、取るべき手段やその効果の検証方法も異なるはずだ。また、このように検討項目が多岐にわたるにも関わらず、各研究者や行政機関、保全団体などが別働隊では、各々の情報やプランの連携ができず資本や労力の浪費となるばかりか、目標達成の大きな遅れにつながるだろう。本集会では、屋久島をフィールドにする研究者や屋久島に関心のある人々が、屋久島における調査・研究を紹介して情報共有を図り、今後わたしたちがどうあるべきかを議論したい。

屋久島生態系における現状と問題点
辻野亮（地球研）

農林業被害とヤクシカ管理の歴史
立澤史郎（北海道大）

森林における植物種多様性と樹木の更新に及ぼすヤクシカの影響
幸田良介（地球研）

屋久島における希少植物の分布：ホットスポットの特定とシカ摂食の影響評価
* 矢原徹一（九州大）、田川哲（環境省屋久島自然保護官事務所）

Workshop 19 March 17:30-19:30 Room F
W28 湿原生態系 新たな時空間アプローチに向けて
企画責任者：藤村善安（北大・フィールド科学セ）、富士田裕子（北大・フィールド科学セ）

生態系は、生物と環境要因が、空間的・時間的に様々なスケールで相互に関係しあう複雑なシステムである。このシステムを解明するには、生物、環境要素、それぞれに関して多様なスケールからのアプローチが必要かつ有効となる。

本自由集会では、北海道北部のサロベツ湿原と稚内内砂丘間湿地・湖沼群での取り組みを中心に、湿原生態系解明に有効な手段と考え方について紹介する。趣旨説明の後、数千年という時間スケールでの砂丘と砂丘間湿地・湖沼群の形成史について報告し、次に湿原の生態系を考える上で最も重要な水循環について、地表水・地下水の交流特性を広域的に解析した事例を報告する。そして、広域にわたる湿原生態系の現状や変化の予兆をモニタリングする様々な技術について紹介する。最後に、今後の湿原生態系についての研究の方向性や必要／有効な手法について議論を深めたい。

コメンテーター 中村太士（北大・農）

趣旨説明
* 富士田裕子、藤村善安（北大・フィールド科学セ）

堆積物・花粉分析からみた砂丘林と湿原・湖沼群の形成史
* 紀藤典夫、中畑研哉（北海道教育大・函館校）

環境同位体分析による閉鎖性湖沼群の地表水・地下水交流特性の解明
* 吉本周平、土原健雄、石田聡、今泉眞之（農村工学研究所）

湿原・湖沼生態系のマルチスケールモニタリング方法
* 高田雅之（北海道環境科学研究セ）、立木靖之（Envision 環境保全事務所）

まとめと総合討論
* 井上京（北大・農）、富士田裕子（北大フィールド科学セ）

Workshop 19 March 17:30-19:30 Room I

W29 絶滅危惧生態系ってな～に？～希少種から見えるもの～

企画責任者：佐伯いく代（横浜国大・環境情報），横川昌史（京都大院・農），指村奈穂子（東大院・農）

希少種という概念は、生物多様性の保全を考える上で不可欠なものとなっている。加えてそれには独特の魅力があり、出会えたときの驚き、喜びなど、わたしたちの心を強くゆり動かす存在となることがある。

我が国ではこれまで、レッドリストの策定のように、主に個体数の少ない種（希少種）に着目した保護施策が展開されてきた。これは貴重な自然を守る上で大きな成果をあげてきたが、いくつかの問題点も指摘されている。たとえば、(1) 「種」を単位として施策を展開するため、認識されていない未知の生物種への対応が困難である、(2) 人々の保護意識が、希少種や象徴種など特定の生物に集中しやすい、(3) 個体数を増加させることに重きがおかれ、その種を支える生態系の特徴やプロセスを守ることへの関心が薄れやすい、などである。

こうした問題の克服に向け、北米では「絶滅危惧生態系」という保護スキームが提案されている。これは、「種」ではなく「生態系」を単位として生物多様性の保全をすすめるアプローチであり、上述した問題を解決してくれる中核的なコンセプトとして位置付けられている。本自由集会ではまず絶滅危惧生態系の基本的な考え方を整理し、我が国においてはどのような絶滅危惧生態系が存在するか、またその生態系を特徴づける希少種にはどのようなものがあるかについて議論する。絶滅危惧生態系というキーワードを通じて希少種とわたしたちとの関係を見つめ直し、今後の生物多様性の保全のあり方について広く意見を交換することを目的とする。

コメンテーター：西廣淳（東京大学・農学生命科学）

絶滅危惧生態系の中の希少種

佐伯いく代（横浜国大・環境情報）

小笠原の生態系を守るとはどういうことか

加藤英寿（首都大・牧野標本館）

照葉樹林生態系を地域とともに守るにはどうしたらよいかー宮崎県綾町、鹿児島県肝付町での取り組みから

朱宮丈晴（日本自然保護協会）

河川の攪乱プロセスを復元する異なる2つのアプローチ：チスジノリとバイカモ

三橋弘宗（兵庫県大／兵庫県博）

Workshop 19 March 17:30-19:30 Room J

W30 放射線の生態リスクを考える

企画責任者：川口勇生（放医研），加茂将史（産総研），林岳彦（国環研）

東京電力福島第一原子力発電所の事故により、放射性物質が大気中および海中へ大量に放出され、環境汚染を引き起こしている。それに伴い、ヒトへの健康リスクへの懸念とともに放射線がヒト以外に与える影響に対する関心が集まっている。

放射線の生態リスクについては、放射性核種の環境中や生体内での挙動を中心に生態毒性学を含んだ広い意味での放射線生態学の土俵で検討されてきた。放射線の生態リスク評価は、化学物質の生態リスク評価での曝露量評価および生態毒性試験による影響評価の枠組みを参考に放射線生態学へ応用したものである。一方、放射線生態学と生態学は、70年代には生態学の教科書に放射線生態学の章があるなど交流があったようだが、近年は分野の細分化もあつてか分野間の交流は皆無であった。

そこで本集会では、放射線の生態リスクについて放射線生態学の立場から、放射性核種の陸域での挙動、土壌生物への影響、化学物質と放射線の影響比較、生物吸収線量とリスク評価についての講演を行っていただき、放射線生態学と生態学の分野の交流を目指す。

1. 放射性核種の陸域環境中での挙動（(財)環境研 塚田祥文）
2. 土壌生物の放射線影響（横国大 中森泰三）
3. 化学物質と放射線の生態影響の比較（放医研 府馬正一）
4. 生物線量と放射線生態リスク評価の枠組み（放医研 川口勇生）
5. 総合討論：コメンテーター松田裕之（横国大）

Workshop 19 March 17:30-19:30 Room K
W31 博物館の生態学 8 ー野生動物の保護管理における博物館の役割ー
企画責任者：亀田佳代子（琵琶湖博物館）、中井克樹（琵琶湖博物館）

近年、野生動物がバランスを崩して極端に増加し、農林水産業や生態系に影響を及ぼすことが増えてきている。地域の博物館は、一般住民や自然保護団体と接する機会が多いが、野生動物被害者や行政担当者から野生動物への対策に助言を求められることも増えてきた。資料や情報の収集・蓄積能力と、展示や教育普及活動による多様な発信手段に加え、異なる価値観の人々を結びつけた活動をする立場にある博物館は、野生動物への対策においても、さまざまな立場の人々と情報・価値観を共有することで可能になる「根拠的かつ実践的な順応的研究」を行える可能性がある。しかし、博物館のこのような機能はあまり認識されておらず、既存の枠組みや認識の中で個々の学芸員が奮闘しているのが実情である。

本集会では、博物館研究者が関わる4つの事例を取り上げ、博物館ならではの野生動物に関わる最前線での研究と、それを活かした活動について紹介し、野生動物の管理等の取り組みにおける博物館の役割や課題について議論したい。

話題提供

- 「カワウと人の過去・現在・未来 ー博物館での分野横断的研究と成果発信ー」
亀田佳代子（滋賀県立琵琶湖博物館）
- 「県立博物館での哺乳類研究の範囲 ー県外でのツキノワグマ研究と県内でのアライグマ研究ー」
山崎晃司（ミュージアムパーク茨城県自然博物館）
- 「クジラは獲るもの？ 護るもの？ ー小さな町の博物館にできることー」
中江環（太地町立くじらの博物館）
- 「野生生物対策をめぐる論理と感情 ー“正論”だけでは進まないー」
中井克樹（滋賀県立琵琶湖博物館）

コメント

- 「野生動物管理において博物館に期待すること」
坂田宏志（兵庫県森林動物研究センター）

Workshop 19 March 17:30-19:30 Room L
W32 ブナ林の炭素循環
企画責任者：八代裕一郎（岐阜大・流域セ）

これまでの炭素循環研究は単一同齢林において多く行われ、森林生態系における二酸化炭素吸収は成長の速い若い林において多く、森林が成熟するとともに減少して最終的にはゼロになると考えられてきた。しかしながら近年の研究では林齢300年を越えるような原生林でもかなりの二酸化炭素を吸収していることが示唆されている。一般的に成熟した森林では様々な発達段階がモザイク状に分布しており、その構造は様々ではない。多様な構造による局所的な環境条件の違いや、植生動態の違いが炭素循環機能にも影響を与えていると考えられる。しかしながらこのような森林におけるモザイク構造を踏まえた炭素循環研究は少なく、なぜ老齢な森林でも二酸化炭素を旺盛に吸収できるのかという疑問に答えるには、より詳細に森林構造および動態とそれらの炭素循環との関係性を理解する必要があるだろう。今回のMAFESでは日本における代表的な極相林であるブナ林に注目したい。まずブナ林の森林構造とその動態についての研究事例を中心に解説する。その上で炭素の吸収を駆動する純一次生産量と炭素の大きな放出経路である土壌呼吸を例に取り、ブナ林における炭素循環の特徴とその森林構造や動態が炭素循環にどのような影響を及ぼし得るのかを考えたい。

コメンテーター 大塚俊之（岐阜大学流域圏科学研究センター）

- ブナ林の森林構造と動態
井田秀行（信州大学教育学部附属志賀自然教育施設）
- ブナ二次林における純一次生産量と粗大有機物生産量について
星野大介（国際農林水産業研究センター）
- 極相ブナ林における土壌呼吸速度の空間的変動と林分構造
* 八代裕一郎（岐阜大学流域圏科学研究センター）、廣田充（筑波大学生命環境系）

日本生態学会大会 規則

(2008年12月10日 制定)

(目的)

第1条 この規則は、日本生態学会（以下、本学会）が開催する学術集会である年次大会（以下、大会）について必要な事項を定める。大会は生態学の振興に寄与するためにその研究成果を発表する場とするとともに生態学研究者の交流の場を広く提供することを目的とする。

(名称)

第2条 大会の名称は「日本生態学会大会」とする。1953年に開催された大会を第1回とし、年次ごとに回数を加える。各大会の名称は回数を冠して、「第##回 日本生態学会大会」とし、略称を「ESJ##」とする。

(周期)

第3条 大会は年1回開催する。

(運営)

第4条 大会は本規則第10条で定める大会企画委員会（以下、企画委員会）と第11条で定める大会実行委員会（以下、実行委員会）によって運営される。

(開催地区)

第5条 大会の開催地区は、全国委員会の議を経て総会で決定する。

2 大会会場は実行委員会が企画委員会との協議のもとに定め、常任委員会の承認を得る。

(日程)

第6条 大会日程は実行委員会が企画委員会との協議のもとに定め、常任委員会の承認を得る。

(参加費)

第7条 大会参加費と懇親会費は実行委員会が企画委員会の協議のもとに定め、常任委員会の承認を得る。

(行事)

第8条 年次大会開催期間中に以下の各号に掲げる行事を実施する。

- 一 本学会会員（以下、会員）による学術論文の一般講演（口頭発表、あるいはポスター発表）
- 二 シンポジウムをはじめとする研究集会
- 三 通常総会（以下、総会）
- 四 全国委員会
- 五 各種専門委員会
- 六 本学会が定める各賞の授与式
- 七 懇親会
- 八 その他、全国委員会が必要と認めたもの

(参加者、発表者)

第9条 大会には本大会の目的を理解し、所定の手続きを経たすべての者が参加できる。会員資格は問わない。

2 一般講演、研究集会（以下、一般講演と研究集会を合わせて学術セッションという）の論文発表者は、会員に限る。ただし、企画委員会、実行委員会が認めた場合、発表者の会員資格は問わない。

(大会企画委員会)

第10条 大会の準備および運営のため、学会は常設専門委員会である大会企画委員会を設ける。大会企画委員会は、主に一般講演、シンポジウム等の学術セッションの準備、運営を担当する。

(大会実行委員会)

第11条 大会開催の準備および運営のため、開催地となる地区会は大会実行委員会を組織する。大会実行委員会は、会場管理、会計事務等大会運営に必要な事項を担当する。

(会計)

第12条 大会の会計は本学会会計の事業関係経費として処理される。

(参加者の義務)

第13条 大会参加者は大会参加費を支払わなければならない。ただし、企画委員会、実行委員会が認めた場合、大会参加費の支払いは免除される。大会参加者は「大会規則」、「注意事項」等大会運営に関わる諸規定を遵守しなければならない。

(退場)

第14条 実行委員会委員長あるいは企画委員会委員長が大会の運営に支障をきたすと判断した場合は、生態学会会長の了解を得て参加者に大会会場からの退去を求めることができる。また、過去に退去を求められた者の大会への参加を拒否することができる。

(プログラム、要旨集)

第15条 企画委員会はプログラムおよび要旨集を編集する。プログラムおよび要旨集の著作権は本学会に帰属する。投稿された原稿に、公序良俗に反する内容が含まれると判断した場合、企画委員会は著者に内容の修正を求めることができる。著者が修正に応じない場合は掲載を差し止めることができる。

(改正)

第16条 この規則は、全国委員会の議決を経て改正することが出来る。

(別規則)

第17条 この規則の施行に必要な事項については、企画委員会の議決を経て別に定める。

附則

(施行)

第1条 この規則は、制定と同時に施行する。

(適用)

第2条 この規則は、第56回（2009年）大会から適用する。

諸 案 内

受付

- ・受付の時間と場所は次のとおりです。
参加される方はすべて受付で所定の手続き(名札などを受け取る)を済ませてください。

3月17日(土)	午後 1時00分から	龍谷大学 瀬田キャンパス8号館1階エントランス
3月18日(日)	午前 8時15分から	同上
3月19日(月)から21日(水)	午前 8時30分から	同上

- ・会場では必ず名札をつけてください。総会への参加はESJ会員に限られます。授賞式・受賞講演会への参加はESJあるいはEAFES会員に限られます。
- ・オンラインでの参加申込(学会が運営する大会登録システムを利用)およびオンラインでの参加費支払い(JTBのAMARYSシステムを利用)は、いずれも3月2日(金)17時まで受け付けます。
- ・大会参加費・懇親会費の早期割引の支払いは、1月11日(水)まで受け付けます。「参加申し込み」を終えた後、JTBのAMARYSシステム(<https://amarys-jtb.jp/esj59/>)で手続きをお願いします。
- ・講演要旨集は別売(一般:3,000円、学生:2,000円)となります。購入を希望される方は、参加申込の際にあわせてお申し込ください。当日販売も行いますが、数に限りがあり、先着順とさせていただきます。なお講演要旨集は、大会公式ページ上でpdfおよびHTML版を公開します。
- ・大会に参加できない方で講演要旨集の購入を希望される方は、2月29日(水)までに大会実行委員会・参加費担当まで申し込んでください(esj59@ecology.kyoto-u.ac.jp:なお、メールの件名を「要旨集購入」としてください)。一冊3,000円(送料込み)です。代金は銀行振込で、以下の口座に振り込んでください。振込手数料はご負担頂きますようお願いいたします。なお、要旨集は大会終了後に送付します。

銀行名:滋賀銀行 瀬田駅前支店(190)
口座の種別:普通口座
口座番号:320454
口座名:ESJ59大会会計

駐車場

- ・大学キャンパスの駐車場はスペースが限られております。公共交通機関をお使いください。

懇親会

- ・懇親会は、リーガロイヤルホテル京都にて、3月20日(火)19時(開場18時30分)から開催します。懇親会会場は、JR京都駅から歩いて7分のところにあります。
- ・懇親会参加申込の受付は、会場の定員に達し次第終了いたしますので、早めにお申し込みください。大会開始時点で定員に達していない場合のみ、当日参加が可能です。

託児室

- ・大会会場内に、託児室(3月17-21日)を設けます。ただし、利用は事前に申込をされた方に限ります。
- ・開設時間・利用料金等の情報は、大会の公式ページ(<http://www.esj.ne.jp/meeting/59/>)に掲載します。
- ・利用を希望する方は、2月17日(金)までに大会実行委員会託児室担当(esj59_takuji@ecology.kyoto-u.ac.jp)まで、お子さんの年齢、性別、人数、託児希望日時をご連絡下さい。折り返し、ご利用案内や申込書類等をお送りします。
- ・ご不明の点がある場合は、お早めにesj59_takuji@ecology.kyoto-u.ac.jpへお問い合わせ下さい。

宿泊の予約

JTB 西日本に委託し、京都・瀬田近隣に立地するホテルの斡旋をいたします。尚、本大会では、航空券の斡旋はいたしません。詳しくはホームページ(<https://amarys-jtb.jp/esj59eafes5/?&g=0>)でご確認ください。

注 意 事 項

●参加者の皆様へ●

大会規則

・本大会は、日本生態学会大会規則(プログラム掲載)に基づいて実施されます。大会期間中、参加者はこの規則および下記の注意事項を遵守し、大会実行委員、座長、会場係の指示に従ってください。

撮影について

・会場での講演・ポスターの撮影は、発表者の了承を得た場合に限り認められます。また、発表者に了承を得て撮影する場合でも周囲の方に迷惑がかからないようにしてください。

会場での飲食、喫煙等

- ・休憩室にはお茶などを用意します。会場内には飲料などの自動販売機があります。
- ・大会会期中、昼食時には会場内の食堂の営業とあわせてお弁当の販売もいたします。
- ・会場から徒歩15分のところに大型商業施設(フォレオ大津一里山:<http://www.foleo.jp/otsu/>)があります。
- ・会場内は原則として禁煙です。喫煙は決められた場所をお願いします。
- ・ポスター会場での飲食は禁止です。
- ・その他、会場の利用規則に従っていただきます。

●発表者・企画者の皆様へ●

キャリアエクスプローラマーク(CE マーク)の表示

・発表者である学生・ポスドクは、本人が希望する場合、求職中であることを示すキャリアエクスプローラマークを口頭発表やポスター発表の際に表示することができます。

(社)応用物理学会HP(<http://www.jsap.or.jp/activities/annualmeetings/CEmark.html>)

からダウンロードし、口頭発表のタイトルページやポスターのタイトル付近に表示してください。CEマークの使用許可は取得済みです。

一般講演(口頭発表)

・口頭発表は、会場備え付けのパソコン(OSはWindows XP)と液晶プロジェクターを使用したマイクロソフトパワーポイント(Windows版PowerPoint2007)あるいはアドビリーダー(PDFファイル)による発表に限りです。持ち込んだコンピューターを使用しての発表はできません。

・発表用ファイルの作成方法:上記の使用機器に充分留意してください。また、「事前にお送りいただいた発表用ファイルを各会場のパソコンのハードディスクにあらかじめコピーしておく」ことをふまえ、発表用ファイルを作成してください。特に以下の点にご注意ください。

* パワーポイントファイルは、Windows版PowerPoint2007で動作可能なことを確認してください。文字化けを避けるため、標準的なフォントを使用するか、ファイルにフォントを埋め込むことをお勧めします。

* Mac OSでファイルを作成した場合には、必ずWindowsファイルに変換し、Windows機での動作確認を発表者の責任でおこなってください。

* 口頭発表用の *.ppt, *.pptx あるいは *.pdf 形式ファイルのファイルサイズは 20MB 以下まで、かつ 1ファイルのみにしてください。写真を多用される方は、解像度(あるいは画素数)を落とすなどの工夫をしてこの制限に対処してください。このファイルサイズの範囲内におさまるのであれば、ファイル内うめこみ動画再生など上記ソフトウェアの諸機能の利用は可能ですが、発表者が意図したとおりの動作を必ずしも保証するものではありません。

・発表用ファイルの提出期限: **3月9日(金)17時**です。大会公式ページにて登録してください。各自のファイル名は自動で作成されます。

* **期限までに発表用ファイルが登録されない場合には、プロジェクターを利用した発表はできません**。なお、パソコンと液晶プロジェクターを使用しないで発表される場合は、3月9日(金)17時までに大会の問い合わせページ(<http://www.esj.ne.jp/meeting/forms/inquiry/index.cgi>)からその旨をご連絡ください。発表用ファイルの登録がなく、ご連絡をいただけない場合には、発表ができませんので、ご注意ください。

・講演時間は、発表12分、質疑応答3分の合計15分です。一鈴10分、二鈴12分、三鈴14分30秒です。時間を厳守してください。

・パソコンの操作は、最初のスライドを表示するところまではオペレーター(会場係)が行います。その後の操作(スライドの進行)は、講演者自身で行うことも、会場のオペレーター(会場係)に指示することも可能です。

・講演の終了した講演者は、次の講演の座長を務めてください。最初の座長は、大会実行委員会が対応します。

一般講演(ポスター発表)

・ポスター発表はESJ,EAFES合同で行います。ESJ参加のポスターは発表番号の最後にJが、EAFES参加のポスターには、発表番号の最後にAがついています。

《ポスター会場》

・ポスター発表は3月18日(日)、3月19日(月)、3月20日(火)とも、体育館で行います。

・展示場所は「ポスター発表案内デスク」およびポスター会場の「展示案内地図」に掲示されますので確認してください。わからない場合はスタッフにお問い合わせください。

《展示および発表時間》

・展示は、発表前日の17時30分から18時30分の間、あるいは発表当日の8時30分から10時00分の間完了してください。

・ポスター展示ボードの大きさは90cm x 210cm(縦長)です。ポスター貼り付け用のピンや画鋲は各自でご用意下さい。

・ポスター賞に応募している方は、できるだけ前日もしくは当日の9時までに掲示を完了してください。展示が遅れた場合、またコアタイムに説明できない場合は審査が受けられません。ポスター賞に応募した方の発表日は3月18日、3月19日です。両日の発表コアタイムは、12時00分から14時00分ですので、発表者はこの時間帯には必ずポスターの前で説明をしてください。なお、3月20日のコアタイムは13時00分から15時00分ですので、ご注意ください。

・ポスターの撤去は、当日17時15分までに完了してください。

《ポスター賞》

・日本生態学会では、若手研究者の奨励のために優秀なポスター発表に賞を贈ります。今大会はEAFES5と合同で開催されるため、ポスター賞もEAFES5と合同で運営します(EAFES5-ESJ59 Poster Award)。ポスター賞の運営方法や選考基準については日本生態学会のウェブサイト(http://www.esj.ne.jp/meeting/poster_prize/about.html)に記載されていますので、必ず事前に確認の上、審査に備えてください。

・ポスター賞の対象となる発表には、応募を示す表示がボードに貼り付けてあります。ポスター賞に応募しているにもかかわらず表示がない場合には、すぐに「ポスター発表案内デスク」にご連絡ください。

・受賞者の発表は、講演日の翌日です。10時00分から受賞者のリストをポスター発表案内デスク付近に掲示します。

・表彰式は、3月20日(火)16時30分から2日間の受賞ポスターをあわせて、A会場にて行います。受賞された方はこの時間に表彰式においでください。なお、表彰式に出席できない受賞者は、「ポスター発表案内デスク」で3月19日(月)の12時00分から17時15分までの間と、3月20日(火)の12時00分から16時00分までの間に賞状を受け取ることができます。

・特別最優秀ポスター賞の発表も3月20日(火)16時30分から行われる表彰式で行います。

・「最優秀賞」受賞ポスターは、講演日の翌日に特設掲示板に特別展示されます。講演当日の16時30分から17時00分の間、最優秀賞を受賞する可能性のある方に、ポスターをお貸しいただくためお願いにあがりますので、ご協力ください。

・特別展示終了時より前にポスターを持ち帰りたい受賞者は、「ポスター発表案内デスク」のスタッフに申し出た上、お持ち帰りください。ポスター発表終了後まで残っていたポスターは処分します。

高校生ポスター発表

・高校生のポスター発表に関する案内は、事前に世話人(中島久男)から引率教員あてに別途送付します。

各種集会(シンポジウム、フォーラム、企画集会、自由集会)

・設定された時間内に終了してください。時間延長はできません。

・発表には会場に設置されている液晶プロジェクターが使用できます。ただし、液晶プロジェクターに接続するコンピューターおよび発表用ファイルは、企画者側で準備してください。

・企画集会と自由集会会場には会場係がつきません。問題がありましたら大会本部までご連絡ください。

Participants' Index

講演	懇	名前	所属	講演	懇	名前	所属
P1-174A	○	Adenyo, Christopher	Kyoto Univ	A2-18		Dian Rosleine	Kagoshima University
EX02-10		AGUILOS, Maricar Morales	Hokkaido University	P2-127A		Dina Wahyu Trisnawati	山形大院・農
P1-377A		ALAM, A.K.M. Rashidul	Hokkaido University	K1-04	○	DUR, Gael	Univ. Shiga Pref.
P3-163A	○	AMOROSO, Victor B.	Central Mindanao University	S02-4	○	Economo, Evan	OIST
		An, Di	Nanjing University	ES11-1	○	Fang Changming	Fudan University
P3-026A		An, Jong-Bin	GN. Nat. Univ. of Sci. & Tech.	ES10-5	○	FANG, Hua-Jun	Institute of Geography, CAS
	○	AN, Shu-Qing	Nanjing University		○	FANG Yun-Ting	Tokyo U Agri Tech
P2-126A		Ananto Triyogo	岩手大院・連合農		○	FENG, Xiao-Ming	RCEES, CAS
P3-272A	○	ANDREASSON Frida	Kyoto University			Feng, Zhaozhong	University of Gothenburg
P1-182J	○	Antonio Cádiz Díaz	東北大学 生命科学研究科	D1-06	○	FEUGIER, Francois	Hokkaido University
P1-010A		Atikah Tika Dewi	Hokkaido University			Fu, Yu-Ling	IGSNRR, CAS
P1-348A		Bagus Dwi Rahmanto	IDEC Hiroshima University			Geng, Qi-Fang	Nanjing University
ES03-5	○	BAI, Yong-Fei	Institute of Botany, CAS	ES08-6		GRYGIER, Mark J.	Lake Biwa Museum
P3-165A				S02-5	○	GUENARD, Benoit	North Carolina State Univ.
P3-241A	○	Bang, Hea-Son	NAAS	EX02-3		GUO, Qun	Chinese Academy of Sciences
K2-21	○	Barna PÁLL-GERGERLY	信州大学理学部	P3-159A	○	Hadi Fadaei	海洋研究開発機構
P2-102A		Beni Raharjo	IDEC Hiroshima University	P2-092A	○	HALIKE, Wahafu	Xinjiang University.
F1-01	○	Binzer, Amrei	University Goettingen	P3-297A		HAN, HEESANG	SNU
	○	CAI, Bai-Yan	Heilongjiang University	P3-166A	○	Han, Min-Su	NAAS
P3-244A		CAI, Ying	Nanjing University	P1-354A	○	Han Qisheng	University
P2-130A		CHANG, Feng-Hsun Oscar	IEEB, NTU			HAN, Wei	University
P2-078A		CHANG, YOON-SEOK	POSTECH	P3-156A	○	He Aijun	AGA
K2-19	○	CHAVES, Luis Fernando	JSPS PD Fellow Hokudai	ES03-1	○	HE, Jin-Sheng	Peking University
ES09-4	○	CHEN, Gong-Xiang	Zhejiang University	ES03-7	○	HE, Jin-Sheng	Peking University
P3-193A		CHEN, Hsuan-Wien	Academia Sinica	ES07-5		Ho, Chuan-Kai	National Taiwan University
P3-164A	○	CHEN, I-Ching	Academia Sinica	P1-342A		HON Jason	Kyoto University
EX01-4	○	CHEN, Li-ding	RCEES, CAS		○	HONG Sun-Kee	Mokpo National University
	○	CHEN, Li-Tong	NWIPB, CAS	P1-076A		Hou, Li-bo	Yokohama National University
EX03-1	○	CHEN, Shang	First Inst of Oceanography, SOA		○	HOU, Xiu-Li	Kunming university, China
ES01-5	○	CHEN, Xi Yun	Beijing Normal University	ES07-2		Hsieh, Chih-hao	National Taiwan University
	○	CHEN, Xing-long	Nanjing University		○	HUANG, Mei	Institute of Geography, CAS
P3-237A	○	CHEN, Ya-Ning	Chinese Academy of Sciences	EX05-8	○	HyeonHo, Myeong	Mokpo National University
		CHEN, Zhi	IGSNRR, CAS	P2-309A		Ima Yudin Rayan-ingtyas	IDEC Hiroshima University
	○	CHENF, Dong-Liang	Fujian Normal University	F1-04	○	Indraswari, Karlina	Kanazawa University
EX03-3	○	CHENG, Cheng	RCEES, CAS		○	Ira Taskirawati	Kanazawa University
EX05-2	○	CHO, Do-Soon	Catholic University of Korea	EX04-5		JANG, Inyoung	Yonsei University
P1-280A	○	CHOI, Hyeok-Jae	Kyoto University	P2-381A		Jeong, Jaeyeob	UniSA and CERAR
G2-23		CHOO, Juanita	University of Michigan		○	Jia, Jia	RCEES, CAS
P3-167A		CUI, Xiao-Yong	Graduate University of CAS	P3-027A		JIANG, Hao	Nanjing University, China
		Dai Limin	Institute of Applied Ecology	EX01-2	○	JIANG Ming	Chinese Academy of Sciences
		Dai, Rong	Minzu University of China	P3-232A		Jiao Yuanmei	Univ. Tokyo
P3-173J	○	DAVIS, Andrew	ICE, Jena		○	JIE, Wei-Guang	Heilongjiang University
P2-056J		DESHAR, Rashila	University of the Ryukyus	S07-2	○	JONGEJANS, Eelke	Radboud Univ.
				ES02-5	○	JOO, Gea-Jae	Pusan Nat'l Univ.
				P3-298A		JOO, Seung Jin	CAEM

発表	懇 名 前	所 属	発表	懇 名 前	所 属
P3-025A	Jun, Hee Ju	SNU		○ LING, Huan-Ran	Fudan University
	○ Juyeol, Yun	Seoul National University	EX02-11	LIU, Shi-Rong	Chinese Academy of Forestry
P2-057J	KAMARA, Mouctar	University of the Ryukyus	P1-014A	LIU Ye	86-10-62756394
P1-065J	KAMRUZZAMAN, Md.	University of the Ryukyus	P3-100A	○ LIU, Wen-Yao	XTBG, CAS
EX04-4	○ KANG, Hojeong	Yonsei University	P1-259J	LOMBARDO, Roberto C.	Hokkaido Univesity
	○ KANG, Minseok	Yonsei University	EX01-6	○ LOU, Yan-Jing	Northeast institute, CAS
	Kang, Shin-Ho	Semyung University, Korea	ES09-2	○ LU, Shan	China CDC
	○ KANZAKI, Mamoru	Kyoto University	P2-096A	LUO, Shang-Hua	Chinese Academy of Sciences
P1-349A	Kaswanto	IDEC Hiroshima University		○ MA, Keming	Res. Cent. Eco-Environ. Sci
P2-131A	○ KE, Po-Ju	National Taiwan University	EX05-4	○ MA Keping	Institute of Botany, CAS
ES01-3	Kim, Choonsig	GN Nat. Univ. of Sci. & Tech.	P3-144A	○ MA, Wen-Hong	Inner Mongolia University
P2-316A	○ KIM, Eun-Jin	Kyushu University	P3-245A	○ MA, You-Xin	Xishuangbanna Trop Bot Garden
EX05-3	○ KIM, Eun-Shik	Kookmin University, Korea	ES11-4	○ Malla Thakuri Bindu	Yonsei University
P3-162A	KIM, Hyo-Jun	Kyungpook National University		○ MANDE KATO HOSEA	PhD
ES10-1	KIM, Joon	Seoul National University	P2-095A	○ Mao Qizheng	Chinese Academy of Sciences
EX04-6	KIM, Sunghyun	Yonsei University	P1-170A	○ MATEJICKOVA, Ivana	University of South Bohemia
P3-169A	○ KIM, Sun-Yu	NIBR	S02-3	○ MIKHEYEV, Alexander	OIST
ES01-1	○ Kuang, Yuan-Wen	South China Botanical Garden	P1-360J	MITRA, Priyanka	Yokohama National University
P2-182A	KUO, Ting-Chun	IONTU	P2-097J	MPOLYA, Emmanuel	SOKENDAI
ES04-2	○ KWAK, Doo-Ahn	Research Professor	S02-1	MUELLER, Ulrich	University of Texas at Austin
P3-192A	Kwon, Tae-Sung	KFRI	P2-323A	MUTAQIEN, Zaenal	Cibodas Botanic Garden - LIPI
P3-191A	Lee, Cheol-Min	KFRI	P3-242A	○ Na, Young-Eun	NAAS
ES09-3	○ LEE, Dong-Hun	Konkuk University	P3-295A	Nam-Gyu Ju	GN. Nat. Univ. of Sci. & Tech.
	○ Lee Eunhye	Konkuk University	S07-1	○ NELSON, William	Queen's Univ.
ES10-6	○ LEE, Jaeseok	Konkuk University	P1-011A	OROU MATILO TIMOTHEE BIO Augustin	Hokkaido University
P3-028A	LEE, Kye-Han	Chonnam National Univ. Korea.	EX03-2	○ Ouyang Zhiyun	RCEES, CAS
ES08-4	○ Lee, Sang-Don	Ewha Womans University, Korea	P3-143A	○ PARK, Chan-Ho	NIBR, KOREA
ES04-3	○ LEE, Woo-Kyun	professor	P1-012A	Park, Jeong-Geun	GN. Nat. Univ. of Sci. & Tech.
P3-031J	Lei Thomas	龍谷大学 理工学部	P3-296A	Park, Moon-Soo	CAEM, Korea
	○ LEI, Yun	CCNU		○ PENG Kui	Dr.
	Leng, Xin	Nanjing University	EX01-1	○ PENG, Shao-Lin	Sun Yat-Sen University
	○ Lestari	Kanazawa University		PENG, Yu	Ph.D
EX02-7	○ LI, Feng	Ph.D Candidate	P1-216J	○ PINKANTAYONG panisara	The University of Tokyo
EX02-1	○ Li Hai-Fang	RCEES, CAS, China	P3-101A	○ QU, Laiye	Res. Center Eco-environ. Sci.
	○ LI Jian	dfdfdsfsaf	P2-101A	Rachmad Firdaus	IDEC Hiroshima University
ES02-1	○ Li Renhui	Inst. of Hydrobiol. China		○ RAMAMONJISOA, Noelikanto	Nagoya University
EX02-8	○ LI, Sheng-Gong	Chinese Academy of Sciences	P1-353A	○ RAO, En-Ming	RCEES, CAS
EX03-7	○ Li Yide	RISF, CAF	P1-356A	○ REN, Li-Jun	Nanjing University
EX03-4	○ LI, Yi-Feng	RCEES, CAS		○ REN Yufen	CAS
	○ LI, Yuchun	Kyoto University	P1-018J	SHARMA SAHADEV	University of the Ryukyus
	○ LIANG, Cun-Zhu	Inner Mongolia University	P3-029A	○ SHEN, Hai-Hua	Institute of Botany, CAS
	○ Liang Yu-Jing	RCEES, CAS		○ SHEN, Yan-Jun	Chinese Academy of Sciences
P2-091A	Lim, Hong-geun	GN. Nat. Univ. of Sci. & Tech.	EX01-5	○ SHEN, Ze-Hao	Peking University
P2-005A	Lin, Cheng-Tao	National Taiwan Univ.		Shi, Hui-ning	Nanjing University
P1-209A	LIN, Kuan-Yu	IONTU			
P1-181A	○ LIN, Wei-Ting	National Taiwan Univ.			

発表	懇 名 前	所 属	発表	懇 名 前	所 属
	○ SHI Qian	Ecological Society of China	P2-019A	○ YUN, Jong-Hak	NIBR
ES11-6	SHIM, Changsub	Korea Environ Institute		○ ZHAI, Shu-Hua	Kunming university, China
P1-379A	SHIN, Minjoo	SNU	P1-080J	ZHANG Jian	鳥取大学乾燥地研究センター
ES04-1	○ SON, Yowhan	Korea University		○ ZHANG, Junhui	IAE, CAS
	○ SONG, Liang	Ph. D student	P2-315A	○ Zhang Min	University
P2-020A	○ SONG, Qing-Hai	Assistant Professor	P2-093A	○ Zhang, Qiang	Chinese Academy of Sciences
P3-239A	SONG, Uhram	SNU	P2-094A	○ Zhang Ya-Jun	RCEES, CAS
P2-314A	Sun, Shih-To	National Taiwan University		○ Zhang, Yi-Ping	XTBG, CAS
P2-075J	SUNMONU, Azizat, Idowu	Hokkaido University	P2-021A	○ ZHANG, Yu-Xin	Res. Cent. Eco-Environ. Sci.
	○ TAKADA Takenori	Hokkaido University		○ ZHAO, Feng-Hua	Chinese Academy of Sciences
	○ Tan, Zheng-Hong	XTBG, CAS	P1-013A	○ ZHAO, hui	Nanjing university
S06-3	Teng-Chiu Lin	NTNU	EX02-4	ZHAO Ning	IGSNRR, CAS
P3-099A	○ THIAm Elias	Kagoshima University	ES03-2	○ ZHAO Xin-Quan	NWIPB, CAS
P1-008A	Toe Toe Aung	Yokohama National University		○ Zheng Hua	RCEES, CAS
P1-101A	TSUJINO, Riyou	Res Inst Humanity and Nat		○ ZHOU, Changfang	Nanjing University
S02-2	○ VARGO, Edward	North Carolina State Univ.		○ Zhou, Lei	IGSNRR, CAS
	VEGA ISUHUAY-LAS, Luis Alberto	森林総研 温暖化拠点		Zhou Li	Institute of Applied Ecology
P2-077A	○ WALL Adeline	Center for Ecological Research		ZHOU Ting	Sun Yat-Sen University
P3-168A	WAN, Yun	Nanjin university		○ Zhou Wen-Jun	XTBG, CAS
	○ WANG, Chen-xing	RCEES, CAS	P1-197A	Zulfaidah Penata Gama	IDEC Hiroshima University
	○ WANG He-Zhou	Ecological Society of China	P1-112J	相澤 章仁	千葉大・院・園芸学
EX02-5	○ WANG, Hui	Chinese Academy of Forestry	P3-267J	相原百合	首都大学東京大学院
	WANG, Li-xin	Associate Professor	P2-017A	○ 相場慎一郎	鹿児島大学・院・理工
EX01-3	○ WANG Qiang	Chinese Academy of Sciences	P3-155A	饗庭正寛	東北大・生命科学
	○ WANG, Qiufeng	IGSNRR, CAS		青井俊樹	岩手大学農学部
	○ Wang, Shaoqiang	Institute of Geography	J2-17	青木美鈴	奈良女共生センター
	WANG, Wei	Professor	P1-064J	青島佑太	北大院環境科学
P3-240A	○ WANG, Xiang-Rong	Fudan University	P3-058J	青田 崇志	茨城大・理
ES11-2	○ WANG, Ya-Nan	National Taiwan University	P1-134J	青柳 亮太	京大農
	○ WANG, Ying	heilongjiang east university	P3-HS09J	青山朋世	岐阜県立岐山高等学校
EX02-6	WANG, Yong-Sheng	igsnr, cas, China	P2-069A	青山夕貴子	東北大院・生命科学
	○ WEI, Wei	RCEES, CAS	P1-284A	赤石大輔	NPO おらっちゃ
P1-355A	○ WEN	Nanjing University	P1-106A	○ 赤坂 卓美	北大農院
D1-05	Windra Priawandiputra	金沢大学		○ 赤坂 宗光	東大農
	○ WOO, Jin-Chun	KRISS	P2-159J	○ 赤司 寛志	東北大学 生命科学研究科
F1-03	○ WORTH, James	Kyoto University	P1-124A	赤路 康朗	岡山大・農・森林生態研
P3-125A	○ XIAO Long-Qian	XTBG, CAS	P2-003A	赤松史一	(独) 土木研究所
	○ Xu, De-lin	Nanjing University	P3-112A	○ 赤嶺真由美	弘前大学
EX03-6	○ Xu Weihua	RCEES, CAS	P3-136J	○ 秋田鉄也	総研大・先導科学
S06-2	Xugao Wang	Chinese Academy of Sciences	D2-17	○ 秋津 朋子	筑波大学 (生命環境)
P2-018A	Yang Keum-Chul	Kongju National University	P3-261J	秋葉 知律	東京農工大・院・農
P1-079A	YEH, Yi-Chun	IONTU		○ 秋道智彌	総合地球環境学研究所
	YU, Da-Pao	Institute of Applied Ecology	P2-136J	秋元 彩渚	奈良女・院・生物
ES11-7	○ YU, Gui-Rui	IGSNRR, CAS	P1-219J	○ 秋山耕治	京大院・農・昆虫生態
	YU, Ling-Fei	Peking University	P2-364A	秋山諭	京都大学フィールド研
			P2-180A	秋山華	東京農工大院・農

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
T02-1	○ 秋山吉寛	名大院環境	P2-029J	○ 飯島慈裕	海洋研究開発機構
K2-16	明星 亜理沙	東大・農	S03-4	飯田哲也	ISEP
S10-3	浅井千晶	千里金蘭大学	P3-217J	○ 飯田 光穂	北海道大学大学院
T08-6 P1-199A	朝香 友紀子	北大院 環境	P3-109J	飯田滋生	森林総研・北海道
G1-03	○ 朝倉 瑞樹	信州大理	P2-222J	○ 飯田碧	琉球大理学部
T10-4	○ 浅田正彦	千葉県生物多様性センター	P1-027A	○ 飯田佳子	北大・環境科学院
G1-12	○ 浅見崇比呂	信州大学理学部	P3-271J	飯塚啓介	大阪大学大学院
P1-029A	芦澤 和也	明治大・研究知財	E1-04	飯村康夫	岐阜大・流域セ
P2-373A	東 亜紗子	名古屋大学生命農学研究所	T06-3	○ 井口 亮	琉球大学
P3-150A	東 典子	Tokyo Univ. of Agriculture		井口恵一朗	水研センター
P1-047A	東 若菜	神戸大学大学院農学研究所	D1-12	井倉貴人	埼玉大学理工学研究科
J1-09	○ 安達 大輝	総合研究大学院大学	P1-386J	○ 池上 沙樹	新潟大（自然科学）
P1-166A	安達 竜也	東北大 院 生命	B2-16	○ 池川雄亮	大阪府大・理・生物
P1-385J	安達翔平	東京農工大学大学院農学府	P1-193A	○ 池田 敬	東京農工大学大学院
	足立直樹	(株) レスポンスアビリティ	ES06-6	○ 池田 透	北海道大学文学研究科
P3-275A	安立美奈子	国環研	P1-071A	池田あんず	京大・生態研セ
P1-307J	阿藤 正樹	三重県県土整備部	P2-030J	○ 池田重人	森林総合研究所
P2-358J	○ 跡部峻史	東大・農・生物多様性	P3-307J	池田千紘	京大・農
EX03-8	阿部 健一	総合地球環境学研究所	P3-249J	○ 池田浩明	農業環境技術研
P2-260A	○ 安部 淳	神奈川大・理・生物	T16-4	○ 池田紘士	森林総合研究所
P1-230A	○ 阿部 真人	東大・広域システム	P2-124A	○ 池本美都	京大生態研
P1-327J	阿部真	森林総研	P2-152A	井坂 友一	信州大学・院・総工
B1-07	安部哲人	森林総研九州		伊澤 雅子	琉球大学理学部生物
P1-267A	○ 阿部晴恵	新潟大学農学部	P2-380A	○ 石井 勝之	京都大学・森林情報学
P2-250J	天池 庸介	北海道教育大学	P2-327A	石井潤	東京大農学生命科学研究科
P2-055J	雨谷教弘	北海道大学環境科学院	P3-007A	石井弘明	神戸大農
I2-13	○ 天野達也	University of Cambridge		石井博	富山大学理学部
P3-075A	○ 天野一葉	京大生態研	P2-333J	○ 石井弓美子	国立環境研究所
P2-194A	○ 綾部慈子	名古屋大学・生命農学		石井励一郎	海洋研究開発機構
P2-360A	荒井 見和	横浜国立大院・環境情報	H2-19	○ 石川 健介	北海道大学 環境科学院
P1-279A	新井 隆介	岩手県環境保健研究センター	P3-283A	○ 石川 尚人	京大生態研
P3-184A	○ 新垣誠司	九大天草臨海	S10-5	石川聡子	大阪教育大学
P2-169A	荒川諒	信州大学大学院	P3-003A	○ 石川真一	群馬大・社会情報
A1-11	荒木祐二	埼玉大学教育学部		石川慎吾	高知大・理
G2-21	有村源一郎	京都大・生態研セ	G1-09	石川哲郎	(株) 沖縄環境科学研究所
P2-129A	○ 有本勲	東京農工大・院・連合農学	P3-210J	石川牧子	東大・院理
	安溪貴子	山口大	P3-110J	石川幸男	弘前大白神自然環境研究所
S03-1	安溪 遊地	山口県立大		○ 石崎智美	北大・院・環境科学
	○ 安西 理	早稲田大・院・先進理工	P3-074A	○ 石田 清	弘前大学農学生命科学部
P2-156J	安西 航	東京大学・理・博物館	P1-128J	石田 敏	東北大学大学院
G1-04	安藤 聡一	京都大・農	T04-1	石田 真也	国立環境研究所
P1-137A	安東義乃	京大生態研	M2-19	○ 石田 惣	大阪市立自然史博物館
	安佛 かおり	京大フィールド研	P1-087A	石田 仁	岐阜大学
A1-02	飯尾 淳弘	国立環境研究所	P3-171J	○ 石田聖二	東北大学国際高等研
P2-330A	飯島 友	千葉大院・園芸		石田弘明	兵庫県立大学
T15-2	飯島 勇人	山梨県森林研	P3-218J	石田裕子	摂南大学理工学部

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
M1-09	○ 石塚航 石庭寛子	東大院・農学生命 新潟大学	P1-156J	伊東康人	兵庫農技総七
P1-314J	石濱史子 石橋靖幸	国立環境研 森林総合研究所関西支所	P3-020A	伊藤(小林)祥子	国立環境研
P2-318J	○ 石間妙子	新潟大・自然研	P2-114J	稲井拓人 ○ 稲垣善之	龍谷大学理工学部 森林総合研究所
P1-089A	○ 石山信雄	北海道大学農学院	T18-4	稲垣栄洋	静岡県農林技術研究所
P1-195A	○ 泉佳代子	北大・環境科学院	P1-317J	○ 稲富佳洋	道総研環境研
P1-322J	泉澤俊希	神戸大学発達科学部	P2-062A	稲永路子	名大院・生命農
P1-341A	○ 出水大和	龍谷・理工・環境	P1-118J	○ 乾隆帝	徳島大院工
P1-119J	○ 伊勢紀	地域環境計画	P2-382J	○ 井上晃	東北大生命科学
T01-3	伊勢武史	兵庫県立大学	T15-1	○ 井上太樹	北大・環境
P3-082J	五十君友宏	名大院・生命農	P2-376A	○ 井上貴央	北海道大学環境科学院
P2-080J	○ 磯村尚子	沖縄高専生物資源	P1-066J	井上武史	総研大
P3-091J	板垣智之	東北大・院・生命	ES06-2	井上真紀	国立環境研究所
P2-107A	板川暢	慶應義塾大学	M2-23	○ 井上実佳	信州大学山岳科学総合研究所
P1-265J	○ 板谷弘樹	九大院・生防研	P1-217J	○ 井上美幸	信州大学工学系研究科
P3-067A	○ 井田崇	University of Calgary	P2-210A	○ 井上英治	京都大学大学院理学研究科
ES11-5	市井和仁 ○ 市栄智明	福島大 理工 高知大学農学部	F1-11	井上栄壮	琵琶湖環境科学研究センター
P1-305J	○ 市川沙央里	筑波大学	P2-366A	井上智晴	早稲田大・院・先進理工
P3-309J	市塚友香	京都大学農学研究科	P3-019A	井上智美	(独) 国立環境研究所
P2-200A	○ 市野進一郎 ○ 市野隆雄	京大・霊長研 信州大・理・生物	B2-18	○ 井上雅仁	三瓶自然館
D2-19	○ 市橋隆自	九大・理・生物	P3-228A	○ 井上裕紀子	国際水研
P1-277A	市原実 市原優	静岡農林研 森林総研東北	P1-111J	○ 今井淳一	東大・農学生命科学研究科
P2-104A	市原良浩	横浜国立大学環境情報学府	P3-253J	今井伸夫	京大院 農
F1-09	伊津野彩子	京大院・農	P3-HS12J	今井理紗子	梅村学園三重中学校・高等学校
P3-076A	井出純哉	久工大・工・教育	P3-018A	今田省吾	Desert Research Institute
P3-158A	○ 伊東明 伊東あずさ	大阪市大・院・理 京都大学	P2-122A	○ 今田弓女	京大大学院理学部
P1-114J	○ 伊藤邦泰	明治大学大学院農学	P1-276A	今西亜友美	京大・地環
H1-04	伊藤浩二	金沢大・環日本海域研究セ	P1-093A	今西純一	京都大学地球環境学堂
P2-308A	伊藤拓也	京都大学農学部森林科学科	P3-329J	今村彰生	大阪市立自然史博物館
P1-157J	○ 伊藤珠実	東邦大院・理・生物	P1-367J	今村航平	東北大院・生命
P1-213J	伊藤哲治	日本大学大学院・生物資源	P3-149A	井村治 ○ 伊村智	なし 国立極地研究所
P3-198J	○ 伊藤洋 ○ 伊藤亮	IIASA・進化生態部門 京大・野生動物	P2-155A	○ 入谷亮介	九大院 システム生命科学府
P2-025J	伊藤江利子	森林総研北海道	P3-146A	岩井紀子	東大演習林
P1-162A	伊藤圭佑	名大院生命農	P1-036J	岩泉正和	森林総研林育セ関西
P2-348J	○ 伊藤健二	農業環境技術研究所	T16-5 P3-120A	○ 岩崎貴也	東大・院・総合文化
E2-16	○ 伊藤公一	京都大学 生態研セ	J1-02	岩崎亘典	(独) 農業環境技術研究所
P1-234A	伊藤琢哉	龍谷大院理工環境	E2-13	○ 岩田繁英	国際水産資源研究所
P1-286A	伊藤健彦 伊東宏樹 ○ 伊藤元己	鳥取大学 森林総合研究所 東大・総合文化・広域システム	J1-08	岩田高志 岩永史子 岩淵大樹 ○ 岩淵翼	総合研究大学院大学 鳥取大乾燥地研 岩手大・人文社会 東北大・生命
			P2-039J	岩本二郎	長岡市立科学博物館動物研究室
			P3-324J	上馬康生	石川県白山自然保護センター
			P3-203J	上田堯史 ○ 上田恵介	鹿児島大学農学研究科 立教大学理学部

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
P3-013A	上田実希	東北大学		大石哲也	土木研究所
F1-02	○ 上野真郷	東北大学大学院農学研究所	P3-HS07J	大石真琴	富山県立砺波高等学校
I2-20	上野裕介	新潟大 朱鷺・自然再生学		大石麻美	新潟大・超域
P3-172J	上野隆平	(独) 国立環境研究所・生物	P1-095A	大石善隆	信大・農
P2-368A	上原佳敏	九州大学演習林	L1-01	大井徹	森林総合研究所
	○ 上原裕世	酪農学園大学環境共生学類	P3-061J	大條弘貴	東大・院・理
L1-03	○ 植松圭吾	東京大学大学院総合文化研究科	L1-08	大河原恭祐	金沢大・自然システム・生物
P2-079J	潮雅之	京大・生態研センター	P1-329J	大木駿	琉球大学 瀬底実験所
P2-014A	丑丸敦史	Kobe University	T04-4	大久保悟	東大院・農
M2-20	碓氷裕史	東北大学大学院工学研究科	P3-320A	大黒俊哉	東大・農
G1-04	○ 内井喜美子	東大院・広域システム		○ 大串隆之	京大・生態研
P1-261J	○ 内島健太	東京大学	S06-4	大沢晃	京都大学農学研究科
P1-185J	内田圭	神戸大学大学院	T18-2	大澤啓志	日本大学生物資源科学部
E1-03	内田義崇	農業環境技術研究所	T10-2	○ 大澤剛士	農環研
M1-06	○ 内之宮光紀	九州大学シス生	I1-10		
	内山博允	総研大・葉山	P3-187A	○ 大澤正嗣	山梨県森林総合研究所
P3-315J	内海真生	筑波大生命環境系	P1-062J	○ 大嶋俊介	筑波大学大学院
P1-136A	○ 内海俊介	東大院・総合文化	P1-108J	大曾根陽子	首都大学東京理工学研究科
I2-18	○ 内海知子	京都大学	F2-19	大園享司	京大・生態研
P1-293J	○ 宇野裕之	道総研環境科学研究センター	P1-337A	○ 太田海香	横浜国大
P2-205A	鶯野レイナ	慶應義塾 先端生命科学研究所		太田民久	北海道大学 苫小牧研究林
B1-04	生方正俊	森林総研林木育種センター	P1-165A	○ 太田真人	龍谷大・理工・環境
P1-344A	埋金宏光	北海道大学	P2-174A	太田藍乃	横浜国大・環境情報
D1-08	○ 梅木清	千葉大・園芸	P2-261A	太田和孝	京大理
	梅原徹	(株) 建設環境研・兵庫県大院	T17-2	大田直友	阿南高専・建設システム工学
D1-10	梅林利弘	東大院・新領域	P2-053J	大谷奏恵	名大院生命農
P1-054A	梅村光俊	名大院・生命農	P3-085J	大谷雅人	森林総研林育セ
P3-HS11J	梅村啓太郎	岐阜県立岐阜高等学校	P1-253J	○ 大谷洋介	京都大学霊長類研究所
P3-HS26J			P1-312J	大谷瑠里	信州大学 農学部
ES01-4	浦川梨恵子	東農工大院農	I1-08	○ 太田陽子	NPO 緑と水の連絡会議
P1-294J	○ 浦部美佐子	滋賀県立大学環境科学部		大津綾乃	麻布大学野生動物学研究室
L2-19	○ 占部城太郎	東北大学生命科学		大塚泰介	琵琶湖博物館
P2-153A	○ 柴村奈緒子	立教大学	B1-09	大塚俊之	岐阜大・流圏センター
A1-06	○ 江川知花	北大・環境科学院	P2-224J	大槻久	総合研究大学院大学
P2-384J	江草智弘	東大院農	P3-316J	大槻あずさ	京都大学大学院農学研究科
J2-21	○ 江口和洋	九州大学理学研究院生物	P2-235J	大槻朝	東北大・生命科学
C2-19	○ 江副日出夫	大阪府大・理・生物	P2-123A	○ 大津千晶	山梨森林研
I1-02	○ 榎木勉	九州大学(農)	P2-237J	○ 大坪澄生	北海道大学環境科学院
P2-273J	海老原寛	麻布大学獣医学部	P1-022A	○ 大手信人	東大農学生命科学
P1-241A	○ 遠藤幸子	立教大・理	J1-06	○ 大西尚樹	森林総研・東北
P2-146A	○ 遠藤真太郎	信州大院・総工・山岳	P2-386J	大貫真孝	日本大学
I2-19	遠藤千尋	新潟大・超域・朱鷺	P1-102A	大野啓一	横浜
P2-187J	遠藤暢	京大院農・森林生態		大野啓一	千葉県立中央博物館
P2-064A	王けい	名大院生命農	S04-3	大野宗祐	千葉工大 PERC
P2-362A	○ 王新	広大・生物圏	C2-14	大野泰之	道総研林試
P2-239J	大石圭太	鹿大院連合農学研究科	P3-051J	大橋達矢	三重大学院・生物資源
P3-HS20J	大石珠央	早稲田佐賀中学・高等学校		大橋一晴	筑波大学生命環境系

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
	○ 大橋春香	農工大・フロンティア農	EX03-5	奥田敏統	広島大学大学院総合科学研究科
P1-228A	大畑 亮輔	Kyoto University	P1-247A	○ 奥野正樹	京大院・農・昆虫生態
G2-15	○ 大秦正揚	京都学園大学	P3-104J	奥野良太	滋賀県立大学大学院
	○ 大原 雅	北大・院・地球環境	P3-221A	○ 奥村 栄朗	森林総研・四国支所
P3-230A	○ 大場 真	国立環境研	P3-290A	奥村 智憲	京都大学
H2-16	○ 大場章弘	慶應義塾大学	P3-259J	○ 奥村忠誠	野生動物保護管理事務所
P2-158J	○ 大庭弘毅	九州大学	P2-161J	○ 奥山永	生態学研究センター
K1-12	○ 大庭伸也	京大生態研	S08-3	小椋 純一	京都精華大学
P3-093J	大東健太郎	農業環境技術研究所	P2-125A	小黑 芳生	東北大・生命
P1-179A	大平 充	農工大 連農	P2-036J	小此木 宏明	公財) 日本自然保護協会
P3-201J	大部由佳	信州大学農学部森林科学科	I2-23	○ 長 雄一	道立総合研究機構
H2-24	○ 大堀 聰	早稲田大学自然環境調査室	P3-033J	○ 長田典之	京都大・フィールド研
P3-207J	○ 大宮正太郎	金沢大学・自然科学研究科	P1-176A	長田祐輝	東北大学大学院
P3-089J	○ 大山 裕貴	東北大学農学部	P1-345A	○ 長田穰	東大・農・生物多様性
P1-120J	大山 ゆりあ	千葉大・院・園芸学	P1-274A	尾崎研一	森林総合研究所北海道支所
I2-16	岡崎 芳樹	大阪市大・院・理	P3-023A	尾崎洋史	東北大学・生命科学
P3-057J	○ 岡島有規	東大・院・理	T08-2	○ 尾崎まみこ	神戸大学理学研究科
	岡田 賢祐	岡大・環境	P2-294A	○ 小澤真帆	龍谷大学理工学部
	岡田 憲和	鳥取大学大学院 農	G1-01	尾関雅章	長野県環境保全研
P1-163A	岡田知也	名大院生命農	P3-300J	小田 智基	東京大学大学院
P2-027J	岡田直紀	京都大学農学研究科	P2-211A	小田重人	基礎生物学研究所
	○ 岡出 朋子	大阪市立大学	A1-05	小田祥三	鳥取大学・農
P2-249J	○ 岡 奈理子	財) 山階鳥類研究所	P1-364J	小田谷嘉弥	筑波大・生物資源
P1-263J	○ 岡西宏之	京大院・農・昆虫生態	P2-339J	落合 尚子	信州大・農
P2-228J	岡野淳一	北海道大学理学部	P2-236J	落合菜知香	筑波大学
	○ 岡野隆宏	鹿児島大学教育センター	P3-HS25J	鬼塚健太	福岡大学附属大濠高等学校
P2-172A	○ 岡久雄二	立教大学・院・理	P3-046J	○ 小野 清美	北大・低温研
ES05-3	岡部貴美子	森林総合研究所	P3-292A	小野賢二	森林総研東北
P3-080J	○ 岡本 朋子	JT 生命誌研究館	P3-170J	○ 小野田雄介	九州大学・理・生物
P2-285J	岡本暁子	早稲田大・政経	P3-151A	○ 小野田幸生	土研・自然共生セ
P3-183J	岡本奈保子	奈良教育大学大学院	P2-137J	小野寺洋史	東北大学大学院
P3-HS29J	岡本 諭賢	海城中学高等学校	P1-347A	○ 小畑 雄大	信州大学 工学系研究科
P1-208A	○ 小粥隆弘	筑波大・院・生命環境	P2-052A	尾鼻 陽介	信州大学・理・生物
P1-057J	小笠 真由美	岡大院環境		表 寿一	近大高専
A1-01	小川一治	名大・生命農学		小山田智彰	岩手県環境保研センター
P2-032J	小川高直	近畿大・農	P2-377A	○ 折谷 美和子	横浜国立大学大学院
P2-178A	○ 小川雅史	龍谷大・理工・環境	P1-025A	○ 恩田 義彦	筑波大・菅平セ
P1-129J	○ 沖 慎司	秋田県立大学大学院		海津 剛	東北大学大学院
P3-053J	隠岐健児	滋賀県立大学・環境	P1-212J	○ 加我 拓巳	早大・人間科学
B1-12	○ 沖津 進	千葉大学園芸学研究科	P1-144J	加賀田秀樹	京大・生態学研究センター
P2-343J	荻野哲郎	日大・生物	P2-140A	○ 香川 幸太郎	東邦大学・理・生物
P2-267J	○ 奥 圭子	農研機構・中央農研	P1-359J	○ 柿沼 薫	東大・農・緑地創成
M1-03	○ 奥崎 穰	京大・理・動物生態	P2-252J	○ 角井敬知	北海道大学理学院
P2-217A	○ 奥田 武弘	国際水産資源研究所	P2-170A	○ 籠洋	滋県大院環境科学研究科
S09-5	○ 奥田 直久	環境省	P2-133J	笠谷麻美	首都大・生命
	○ 奥田 昇	京大生態研センター	P2-141A	○ 笠田 実	東大院・広域システム
			P1-285A	笠原 里恵	立教大・理・動物生態

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
P3-301J	風間 健太郎	名城大学農学部	P2-042J	金子悠哉	茨城大学大学院理工学研究科
L2-22	風間健宏	東北大院・生命科学	P3-276A	○ 金田 哲	農環研生物生態機能
P3-264J	柏井 純一	大阪大学町村研究室	ES02-4	○ 鹿野雄一	九大工
	梶 光一	東京農工大学大学院	K1-11		
	梶本卓也	森林総研	P3-078J	壁谷大介	森林総研
E2-15	○ 粕谷英一	九大・理・生物	E1-10	○ 鎌内 宏光	北大・厚岸
P2-340J	○ 片岡博行	重井薬用植物園	P3-004A	鎌倉 真依	奈良女・共生セ
E1-09	堅田 優希	兵庫県立大学大学院	EX05-7	○ 鎌田 磨人	徳島大学・工・建設工学科
	片野 高志	茨城大学	M2-18	○ 上村了美	国土技術政策総合研究所
P3-179J	片野泉	兵庫県立大学環境人間学部	T20-5	○ 神山千穂	東北大・生命科学
T05-2	片淵正紀	東北大生命	P2-186J	亀岡 大真	広島大学国際協力研究科
K1-01	○ 片山 直樹	東大院・多様性	G1-06	○ 亀崎直樹	神戸市立須磨海浜水族園
P2-375A	片山歩美	九州大学演習林	P3-219A	○ 亀田佳代子	琵琶湖博物館
P3-079J	片山昇	京大・生態研セ	P1-155J	加茂綱嗣	農業環境技術研究所
P1-376A	片山元気	琉球大学・農		萱場祐一	自然共生研究センター
P3-212J	片山涼子	近畿大・農	G1-08	苅部治紀	神奈川県立博物館
S01-1	嘉田 由紀子	滋賀県知事	P2-248J	河合 潮	Texas Tech University
K2-15	○ 嘉田修平	京大院・農・昆虫生態	J2-20	河合 溪	鹿児島大学島嶼研
	○ 可知直毅	首都大院・理工・生命科学	T20-2	川合由加	北海道大学地球環境科学
J2-13	香月 雅子	岡山大院・進化生態		川上 翼	東北・生命科学
	桂 賢	日本ガラストロンクス (株)	P1-123A	川上 祐佳	新潟大学大学院自然科学研究科
J1-03	加藤 顕	千葉大学園芸	G2-15	川上和人	森林総合研究所
P2-310A	加藤 慶子	京大院・農		○ 川北篤	京大生態研
P1-365J	加藤 聡美	北大・環境科学院	P3-HS35J	川久保智志	和歌山県立向陽高等学校
P2-086J	○ 加藤 さや	東北大学農学部		○ 川口 勇生	放射線医学総合研究所
S03-2	○ 加藤 真	京大・院・地球環境	G2-18	川口 英之	島根大学生物資源科学部
P2-134J	加藤木 愛	東北大・農	I2-21	○ 河口 洋一	徳島大学
H2-14	○ 加藤 聡史	地球研	P1-143J	○ 川口 利奈	九大・理
P1-147J	○ 加藤禎孝	奈良教育大	P3-117A	川越哲博	京大・生態研センター
	○ 加藤史弘	九州大学システム生命科学府	P1-113J	○ 川島 健二	酪農学園大学大学院
H1-11	加藤元海	高知大学黒潮圏	P1-164A	川島 直通	名大院・生命農
H1-09	○ 加藤義和	京都大学・生態研センター		川瀬 成吾	近大院農
	○ 角野康郎	神戸大・理・生物	P1-049A	河瀬 美姫	京工織
P3-HS05J	角野由莉菜	大阪府立枚岡樟風高等学校	P3-175J	川瀬大樹	名古屋大学生命農学研究科
D1-02	角屋絵理	富山大学理工学教育部	P3-039J	川谷 尚平	信大院・農
S09-3	角谷拓	国環研		○ 河田雅圭	東北大学大学院生命科学
S05-3	○ 門脇浩明	理学研究科		河田幸視	帯広畜産大学
	門脇正史	筑波大・生命環境	P2-001A	川西基博	鹿児島大
P1-381J	門脇希	東京大学	P3-147A	○ 河野円樹	生物多様性センター
B2-19	金井紀暁	札幌市立大学大学院	P1-323J	河原典生	東京大学大学院
S01-5	○ 金尾 滋史	滋賀県立琵琶湖博物館	ES09-1	○ 川端 善一郎	総合地球環境学研究所
P2-181A	金澤友紀代	弘前大学	ES09-6		
I1-03	金丸 孔明	秋田県立大学	P2-166J	河部壮一郎	東大・理
P3-185A	○ 金谷弦	国立環境研	P2-379A	川村 あゆみ	京都大学大学院農学研究科
P1-278A	○ 兼子伸吾	京大・院・農	P3-126A	河村 耕史	大阪工業大学
P1-272A	金子信博	横浜国大・環境情報	P2-247J	○ 川本さつき	大阪府大・理
			D2-14	河原崎里子	首都大学東京

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
P1-194A	○ 菅家 恵未	北海道大学環境科学院	P3-042J	○ 熊谷 朝臣	名大・地球水セ
P2-034J	菅野洋	宮城環境保全研究所	P2-088J	熊谷 友彦	東海大学大学院
G1-12	○ 菊沢 喜八郎	石川県立大学	T06-1	○ 熊谷直喜	琉大・熱生研
P3-127J	菊田尚吾	北大・院理	K1-05	熊谷仁志	東北大学理学部生物学科
P2-084J	菊地 淳一	奈良教育大理科教育	P3-087J	熊澤辰徳	神戸大院・理・生物学
	○ 菊池佐智子	東北大学大学院生命科学研究所	P2-257A	○ 熊野了州	沖縄病虫害防技センター
P3-135J	菊地賢	森林総合研究所	D2-18	○ 久米篤	九大・北海道演習林
K2-13	○ 岸 茂樹	東大院・農・生態環境	P3-263J	倉田 直幸	東大院・農
P2-196A	○ 岸田治	北大北方生物圏 FSC	I1-04	倉本 宣	明治大学農学部
T10-1	○ 岸本康誉	兵庫県立大学	H1-07	栗山 武夫	東京大学農学生命科学
P1-158J	○ 北沢 知明	信州大学大学院	P2-197A	○ 栗和田隆	九沖農研
L1-06	○ 北出 理	茨城大学理学部	P1-091A	黒江美紗子	秋田県立大・生物資源
P2-256A	北西 滋	立命館大学	T05-1	○ 黒川紘子	東北大学・生命科学
K1-07	北野 聡	長野県保研	P1-130J	○ 黒川結一	鳥取大学農学部
P3-077J	○ 北村 俊平	兵庫県博	P2-324A	黒河内寛之	東大院農森園
P1-031J	北村系子	森林総研・北支	T10-5	○ 黒田啓行	西海区水産研究所
P1-316J	○ 北村亘	電中研・生物環境	P1-281A	黒田有寿茂	兵庫県立大
P2-026J	北山 兼弘	京都大学大学院農学研究科	P3-204J	桑原 崇	近畿大学農学部
P2-297A	木田耕一	信州大学院農学研究科	P2-259A	○ 桑村哲生	中京大国際教養
P2-240J	亀甲 武志	滋賀水試		郡司 ベギオ 幸夫	神戸大学理学部
T02-3			P1-237A	郡司 芽久	東大・農
P3-280A	○ 木塚俊和	国立環境研究所	ES06-8	○ 小池文人	横浜国大
P1-146J	○ 木下智章	佐賀大・農	P1-084A	○ 小池伸介	東京農工大
P3-HS30J	木下侑里香	立命館高等学校	P2-046A	小泉 恵佑	横浜国大院・環境情報
I1-01	木村 公宣	広島大学大学院	P1-282A	○ 小泉逸郎	北大・創成
P1-310J	木村 京子	三重県環境学習情報センター	J1-07	小泉沙奈恵	日本大学・院・生物資源
P2-266J	木村一貴	東北大・生命科学	P2-270J	○ 小泉智弘	和歌山大学・教育
P3-HS16J	木村 和人	兵庫県立神戸高等学校	P1-127A	小出 大	横国大・環境情報
F2-16	木村圭	水産研究七瀬戸水研	P3-222A	○ 幸田良介	総合地球環境学研究所
P2-179A	木村千亜樹	金沢大学	P3-293A	河内 香織	近畿大学農学部
P3-HS22J	木村眸	京都府立亀岡高校		河野 芳明	三重大学
P1-028A	木村恵	森林総研	P1-052A	○ 神山 拓也	名古屋大大学院生命農学
P1-188A	○ 京極大助	京大院・農・昆虫生態	P3-233A	○ 郡 麻里	首都大・院理工生命客員研究員
	桐谷 圭治	農業環境技術研究所	J2-18	○ 古賀庸憲	和歌山大・教育・生物
T09-3	九石 太樹	東北大・農	J2-22	小暮 潔央	東大 大気海洋研究所
P2-090J	○ 草間裕子	秋田県立大・生物資源	T18-3	小坂 康之	総合地球環境学研究所
T03-2			P1-287A	○ 小澤 元生	龍谷大学理工学部
P3-174J	○ 楠本良延	農環研		越田智恵子	自然環境セ
P3-177J	○ 楠目晴花	信州大院・工・生物		○ 小島 覚	北方生態環境研究学房
T11-2	○ 工藤 栄	国立	P1-224A	○ 児島 庸介	京大 動物行動
G2-17	工藤 芳文	鹿児島大学 大学院	P3-035J	小嶋智巳	東北大・生命
	○ 工藤洋	京都大学・生態研		小杉真貴子	国立極地研究所
	久保拓弥	北海道大・環境科学	P2-225J	○ 小関右介	長野水試
M1-07	久保田渉誠	東北大・院・生命科学	T15-5	小高信彦	森林総研九州
P2-070A	○ 久保晴盛	広島大・院・理・生物科学	A2-15	小谷二郎	石川県林業試験場
	久保まゆみ	寒地土木研究所	P2-387J	児玉大輔	新潟大・自然
P1-019J	熊谷 拓朗	東京農工大学農学府			

発表	懇	名	前	所 属	発表	懇	名	前	所 属
P2-313A		小戸田	紋郁	新潟大学大学院 自然研	S04-1		後藤和久	千葉工業大学	
P2-278J	○	小長谷	達郎	筑波大学・生命環境	ES10-7	○	後藤誠二郎	国立環境研究所	
P2-281J	○	小西	宏基	岡山大学			三枝信子	国立環境研究所	
P1-298J	○	小西	繭	信州大 SVBL	P1-032J		齊藤 哲	森林総合研究所	
P3-122A	○	小沼	順二	京都大学理学研究科	T17-4		斎藤 裕美	東海大学生物理工学部	
P2-331A		小沼	明弘	農業環境技術研究所			齊藤 正恵	東京農工大学農学部	
ES01-2		木庭	啓介	東京農工大学農学部	P1-016J		齊藤 真人	金沢大学地域創造学類	
P2-074J		小早川	浩志	名大院生命農	P3-299J		斎藤 琢	岐阜大学・流域圏	
		小林	和也	北大農学院生物生態体系	P2-031J		齋藤智之	森林総研	
I1-06	○	小林	悟志	国立極地研究所 新領域融合	ES07-4		齋藤宏明	水産総合研究センター	
P1-169A		小林	茂樹	大阪府大院・生環・昆虫	M1-01	○	齋藤礼弥	神奈川大学大学院	
P1-204A		小林	峻	琉球大学理工学研究科	T12-1	○	斎藤昌幸	横浜国大・環境情報	
T17-5		小林	草平	京大防災研	I1-11		佐伯いく代	横浜国大環境情報	
P3-139J		小林	知里	東北大・生命科学	P1-044J	○	阪 拳志郎	大阪教育大学理科教育	
P3-054J		小林	菜花子	名古屋大学	K1-06	○	酒井 一彦	琉球大・熱生研	
P2-242J		小林	章弥	北海道大学環境科学院	S08-1		酒井 章子	総合地球環境学研究所	
P2-071J	○	小林	正樹	チューリヒ大・理	P2-143A		酒井 祐輔	東北大学大学院生命科学	
P2-076A	○	小林	由紀	京都大学生態学研究センター		○	酒井 敦	森林総合研究所四国支所	
P1-090A	○	小林	慶子	横浜国大・環境情報研究院	M1-10		酒井聡樹	東北大・生命科学	
H1-03		小林	頼太	新潟大・超域	P2-185J		境優	京大院・地球環境	
P2-353J	○	小林	哲	佐賀大学農学部	E2-14	○	酒井佑楨	北大, 環境	
P2-110J		小林	聡	電力中央研究所	P2-295A		榊原有里子	信大院 農	
L2-20	○	小林	宏輝	信州大学山岳総研	P1-073A		阪口 瀨理奈	京大学生態学研究センター	
P3-326J		小林	誠	十日町市立里山科学館	P1-346A	○	阪口 恵理	広島大学大学院	
T08-4		小林 (城所)	碧	神戸大学	T16-1		阪口翔太	京大院・農	
P1-288A	○	小堀	洋美	東京都市大学	P1-178A		坂田 剛	北里大一般教育部	
T04-2		小松	功武	東京大学農学部	P3-055J		坂田 宏志	兵庫県立大学	
P2-312A	○	小松	直哉	東京都市大学	P1-370A		坂田 ゆず	京都大学大学院農学研究科	
P3-289A		小南	裕志	森林総合研究所関西支所			坂田はな	無所属	
		○	小南陽亮	静岡大・教育	T08-1		坂本 洋典	北海道大学地球環境科学研究院	
I1-09	○	小柳	知代	農環研	P2-258A		坂本 佳子	大阪府大・生命	
P2-007A		小山	明日香	東大・農	P3-227A		佐川志朗	土木研究所	
		○	小山耕平	石川県立大	P3-065A	○	崎尾均	新潟大・農	
P3-001A		小山	里奈	京大院・情報		○	佐久間 智子	西中国山地自然史研究会	
T09-1	○	今	博計	道総研・林業試験場	P3-HS08J		佐久間健太	宮城県柴田高等学校	
		○	今 隆助	明治大学 MIMS	F2-20	○	佐久間大輔	大阪市立自然史博物館	
P2-298A		近藤	綾希子	信州大学大学院農学部	P3-284A		櫻井 玄	農業環境技術研究所	
P1-086A	○	今藤	夏子	国立環境研・生物	P2-372A		櫻井 美鈴	名古屋大学農学部	
T01-5	○	近藤	倫生	龍谷大学理工学部	P2-359J		櫻井 龍太	日大・院・生物環境	
P1-240A	○	近藤	勇介	岐阜大大学院・昆虫生態	I2-14	○	桜井良	フロリダ大学大学院	
C2-22	○	今野	浩太郎	農業生物資源研究所	P3-178J		桜谷 保之	近畿大・農・環境生態	
P2-351J		紺野	由佳	茨城大・理	P1-260J	○	櫻 なさ	東京大学生物多様性科学研究室	
P3-081J		紺野	康夫	帯広畜産大学	P3-258J		笹川 裕史	日林協	
ES06-1		五箇	公一	国立環境研	P1-117J		佐々木 尚子	地球研	
ES06-7					T07-3		佐々木 寧	埼玉大学 工学部	
P2-164J	○	後藤	龍太郎	京都大学 人間・環境学研究科	P3-285A	○	佐々木晶子	(広島大・院・生物圏)	
P1-363J	○	後藤	明日香	新潟大学農学部					

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
T11-3	○ 佐々木 颯	総研大・先端科学	P2-099A	○ 島田拓也	広島大学国際協力研究科
P2-334J	○ 佐々木茂樹	横浜国大・院・環境情報	P1-145J	○ 島田卓哉	森林総研・東北
P2-378A	佐々木隆史	京大院農	T19-1		
ES03-4	○ 佐々木雄大	東北大・院・生命	T19-3	○ 嶋田正和	東大・総合文化・広域
J2-15	○ 佐々木那由太	筑波大・院・生命環境	K2-20		
P1-332J	○ 佐々木 宏展	摂津市立第二中学校	P3-HS18J	島田優	奈良県立磯城野高等学校
	佐々木裕子	岩手大・院・人文社会	G1-01	嶋津信彦	放送大学大学院
	笹渕 紘平	環境省	P2-023J	嶋村鉄也	愛媛大学農学部
C1-05	指村 奈穂子	東大・農森圏管理		島村崇志	道総研・環境研
P1-330J	佐竹 潔	国立環境研究所	P2-149A	○ 清水 啓介	東大院・理
B1-01	○ 佐竹暁子	北海道大学	P3-251J	○ 清水 晶平	長岡技術科学大学
P2-051A	定平 麻里	横浜国立大学大学院		清水健太郎	チューリッヒ大学理・進化
P3-154A	佐藤 亮子	総合研究大学院大学	P3-024A	清水英幸	国立環境研
P1-255J	○ 佐藤 海	九州大学大学院生態科学研究室	B2-15	○ 清水裕輔	龍谷大学院・理工
	佐藤 哲	長野大学	L1-07	○ 下地 博之	鹿児島大学大学院
P2-176A	○ 佐藤 允昭	東大院・農・水域保全	P1-302J	下田勝久	国際農研センター
P2-147A	佐藤 安弘	京都大学生態学研究センター	P3-277A	下田星児	近畿中国四国農業研究センター
P1-133J	佐藤香織	北大院農	P2-002A	○ 下野綾子	筑波大遺伝子実験センター
P1-380J	佐藤一樹	北海道教育大学函館	P2-329A	下野嘉子	京都大学
E2-19	佐藤一憲	静岡大学工学部	B2-17	朱宮文晴	公益財団法人日本自然保護協会
P2-326A	佐藤重穂	森林総研四国	L2-24	小路 淳	広島大・生物生産
L2-16	○ 佐藤拓哉	京大・次世代	P2-317J	正田 惇	東京農工大学大学院 農学府
P3-069A	佐藤宏樹	京都大・アフリカ研	P3-248J	○ 庄山紀久子	国立環境研究所
S03-5	佐藤正典	鹿児島大・理	P1-121A	白井 航来	新潟大院 自然
P2-151A	○ 佐藤光彦	東北大・院・生命	P1-243A	白石 恭輔	山形大・院・理工
	佐野淳之	鳥取大学農学部	P1-205A	白井正樹	名古屋大学・院・環境
P1-215J	佐橋 玄記	北大院水		○ 白川 勝信	高原の自然館
P3-234A	○ 鮫島弘光	京都大学東南アジア研究所	P2-201A	○ 白木彩子	東京農業大学生物産業学部
P2-341J	更科 美帆	酪農大院・野生動物		白木原 国雄	東大新領域/大気海洋研
P1-069J	澤 賜樹	龍谷大学	P1-075A	○ 城川 祐香	東京大学理学系研究科
P3-037J	○ 澤上航一郎	東大・院・理・日光植物園	P2-013A	城田徹央	信州大学農学部
P3-138J	○ 澤田 浩司	福岡県立福岡高等学校	P2-255A	○ 城本 啓子	琉球産経株式会社
T03-3	澤田佳宏	兵庫県大・緑マ/淡路景観	D1-04	新庄康平	富山大学理工学教育部
S05-4	○ 澤田晶子	京都大学霊長類研究所	A1-04	新谷 涼介	龍谷大学理工学部
	澤邊久美子	滋賀県立琵琶湖博物館	P2-292A	新谷大貴	信州大学大学院農学研究科
C2-20	○ 塩尻かおり	京都大学次世代研究者育成	P1-148J	○ 姜 兆文	野生動物保護管理事務所
B2-22	塩見正衛	放送大学茨城学習センター	P3-HS14J	上南静佳	立命館高等学校
P3-124A	○ 篠原 涉	京都大学大学院理学研究科	P1-254J	○ 城野哲平	京大・動物行動
L1-04	柴尾 晴信	東京大学大学院総合文化研究科	P3-303J	上村真由子	日大 生物資源
P3-HS27J	柴垣匡利	岐阜県立加茂高等学校	P2-059J	○ 末次健司	京大・院・人環
ES02-3	○ 柴田淳也	京大生態研	P1-096A	須賀 丈	長野県環境保全研究所
	柴田英昭	北海道大学北方生物圏 FSC	P1-231A	○ 菅澤 承子	東大・農
	柴田銃江	森林総研東北	K2-14	○ 須川 恒	龍谷大学深草学舎
P1-125A	柴田嶺	東北大学生命科学研究科	P1-048A	○ 杉浦 大輔	東京大学理学系研究科
P3-211J	渋谷園実	東大院新領域自然環境学	P1-021J	杉浦 真琴	名古屋大学大学院
P2-035J	○ 島田直明	岩手県立大学総合政策学部	G2-16	杉浦 義文	麻布大学獣医学部
			P1-320J	杉浦晃介	酪農学園大学大学院

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
	杉浦俊弘	北里大・獣	P1-313J	十亀彩	北里大院・獣畜
P3-319J	杉浦佑樹	名大院・生命農	P1-269A	園田陽一	国交省 国総研
P1-258J	杉田 あき	東京農工大学	F2-17	園部愛美	筑波大学院・生命環境
P1-142A	○ 杉田典正	立教大・理	P1-366J	ソリガ	酪農学園大学
A2-13	杉田久志	森林総合研究所	P1-153J	○ 孫 思墨	阪府大・院・理・生物
C1-10	○ 杉山杏奈	University of Georgia	P2-286A	○ 高井 孝太郎	北大環境科学
P1-007A	○ 杉山沙織	筑波大学 生命環境		高岡 広樹	土木研究所
P2-271J	洲崎 雄	岡大院・環境・進化	P1-097A	高岡貞夫	専修大学文学部
I1-05	○ 洲崎燈子	豊田市矢作川研究所		高川晋一	(財) 日本自然保護協会
EX05-1	○ 鈴木 英治	鹿児島大学理工学研究科	C2-16	○ 高木 俊	東大・農・生物多様性
P3-205J	鈴木 賀与	近畿大学農学部	EX02-9	高木健太郎	北大北方生物圏 FSC
	鈴木 公一	岩手県環境保健研究センター	P2-363A	高木優也	東北大学院・生命
P1-098A	○ 鈴木 重雄	立正大・地球環境	P3-268J	高嶋 亮輔	大阪大学大学院 工学研究科
P2-338J	鈴木 嵩彬	北大・院・環境科学	E1-05	○ 高田モモ	広島大・総科・環境
H2-23	○ 鈴木牧	東大演習林	P1-203A	○ 高津邦夫	北海道大学天塩研究林
	鈴木 まほろ	岩手県立博物館	P2-245J	高津戸香	茨城大学理学部
T17-3	鈴木和成	九州大学大学院	P3-278A	高梨 聡	森林総研・気象
P2-287A	鈴木圭	岩大院・連合農学	P3-142A	○ 高野 (たけなか) 宏平	総合地球環境学研究所
P1-266A	○ 鈴木健大	東大広域システム		○ 高橋 明子	首都大
	鈴木伸一	東京農業大学短期大学部	ES10-4	○ 高橋 けんし	京大生存圏研
P3-317J	鈴木伸弥	京都大学農学部	M2-16	高橋 菜里	北海道大学環境科学院
P1-026A	○ 鈴木準一郎	首都大・理工・生命	P2-244J	高橋 佑輔	石川県立大学大学院生 M2
P1-290A	鈴木節子	森林総合研究所	S04-2	高橋昭紀	早稲田大学理工学研究科
F1-05	鈴木孝男	東北大院生命科学	S05-2	高橋一男	岡山大学 RCIS
P3-HS01J	鈴木健弘	福岡県立小倉高等学校	C1-06	○ 高橋和規	森林総合研究所関西支所
P1-245A	○ 鈴木俊貴	立教大学大学院理学研究科	H1-01	高橋絹世	和光・緑と湧き水の会
P1-020J	鈴木智博	富大・院・理工	B1-11	高橋耕一	信州大学理学部
T13-3	○ 鈴木紀之	京大院・昆虫生態	P2-087J	高橋耕平	東海大学大学院
P2-115A	○ 鈴木美季	筑波大院・生命環境	P3-HS32J	高橋 さくら	横浜サイエンスフロンティア
P2-226J	○ 須島充昭	東大・総合文化	P3-282A	高橋純子	筑波大・生命
P1-236A	○ 須藤正彬	京都大学大学院農学研究科	P1-303J	高橋大輔	長野大・環ツー
T08-3	砂村栄力	ARGANT	P1-171A	○ 高橋大輔	京大・生態学研究センター
P2-171A	澄川元晴	信大院・農	P3-265J	高橋俊守	宇都宮大里山科学センター
P1-024A	○ 隅田明洋	北海道大 低温研	P1-295J	高橋紀夫	国際水産資源研究所
P2-280J	住友宏幸	山形大・院・理工	P3-140J	○ 高橋弘明	筑波大・院・生命環境
P2-016A	諏訪鍊平	森林総合研究所	ES06-4	高橋洋生	自然環境研究センター
T09-2	○ 清和研二	東北大 院農	P1-045J	○ 高橋啓樹	福島大学
P3-002A	○ 関 剛	森林総研・北海道	P1-002A	○ 高橋もなみ	新潟大学自然科学研究科
P2-105A	関 浩志	横国大 環境情報	T14-3	○ 高橋佑磨	東北大・生命科学
P3-190A	關 義和	宇大/農工大	P3-116A		国立環境研究所
E1-11	関川清広	玉川大学農学部		高橋善幸	信州大学総合工学系研究科
P3-252J	関崎悠一郎	インターリスク総研	K2-22	○ 高島千尋	京都府大・生命環境
P3-083J	○ 瀬戸 良久	たけいち醫學研究所	A2-20	○ 高原 光	広島大学サステナセンター
M1-02	宋 美加	東北大学理学部生物学科	K1-10	高原輝彦	京大生態研
J1-12	○ 曾我部篤	広島大・院・生物圏		高林純示	三重大学
P2-168A	曾我昌史	東京農工大学	P3-062J	高御堂裕太	神戸大・人間発達環境
			T16-3	高見泰興	

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
	○ 高村健二	(独) 国立環境研究所	P2-275J	○ 田中友樹	北大院環境科学
ES05-4	高村典子	国立環境研究所		田中憲蔵	森林総研
P1-138A	高柳敦	京都大学農学研究所	F1-10	田中幸一	農業環境技術研究所
P3-247J	滝久智	森林総研	P2-068A	○ 田中弘毅	佐賀大農
P3-216J	○ 滝若菜	筑波大・院・生命環境		田中佐和子	国立環境研究所
P3-141J	○ 滝ヶ平 智博	北大・理	P1-005A	田中崇行	信州大学大学院
P2-264J	滝口晃	農工大院	L1-09	○ 田中洋	岡山大・異分野コア
P3-188A	○ 瀧本岳	東邦大・理	P3-115A	田中洋之	京都大学霊長類研究所
A2-16	滝谷美香	道総研林業試	P1-311J	田中真子	龍谷大学
P2-207A	○ 竹内剛	京大・生態研	P3-HS31J	田中良紀	立命館慶祥高等学校
P1-326J	竹内亨	(財) 電力中央研究所	T05-5	田中嘉成	国立環境研究所
P3-182J	竹内雅人	茨城大・理・生態		田辺力	熊本大教育
P2-022J	竹内 やよい	総合研究大学院大学		○ 田辺晶史	京大・院・理
J2-19	○ 竹内 勇一	名古屋大学理学部		田邊優貴子	東大・院・新領域
P1-132J	○ 竹内史郎	北大・院・環境科学	ES10-3	谷晃	静岡県立大学
P1-334J	○ 竹川有哉	徳島大学大学院 先端技術	P2-272J	○ 谷 あゆみ	九大生態研
P2-229J	竹下文雄	北海道大学水産学部	P3-068A	谷友和	上越教育大理科
K1-09	○ 武島弘彦	東大・大気海洋研		谷内 秀久	酪農学園大学
P1-318J	武田 広子	東邦大・理・地理生態	P1-336J	谷川 千奏	兵庫県立大・環境人間
P1-249J	○ 武田浩平	総研大・先導研	P2-082J	谷口武士	鳥取大学
F1-06	○ 竹中明夫	国立環境研	G1-07	○ 谷口真理	須磨水
	武浪 秀子	山形大学大学院	D1-07	○ 種子田 春彦	東大院・理
B2-21	竹原明秀	岩手大・人文社会	P3-045J	○ 田畑あずさ	北大・低温研
P2-103A	○ 竹村 紫苑	徳島大・院・建設	K1-03	玉置 昭夫	長崎大・院・水環研究所
C2-13	多胡潤哉	龍谷大学	P2-234J	玉木恵理香	筑波大学大学院
D2-15	田代直明	九州大学演習林	P3-197J	○ 玉田克巳	道総研
P1-244A	○ 田島知之	京都大学 人類進化論研究室	P1-183J	○ 玉手 智史	東北大・院・生命
P1-262J	○ 田島裕介	筑波大・院・生命環境	P2-223J	玉手 剛	東北水研
	田副 雄士	京都大 院 生命	P2-204A	玉手英利	山形大学理学部
S10-1			P3-202J	田村 繁明	東大農・森林動物
S10-4	多田満	国立環境研究所		田村 裕	琉球大学大学院理工学研究所
P2-290A	○ 立木 佑弥	九大・シス生・数理生物		田村 恵子	京都府立大学大学院
	○ 立川賢一	流域総合研究会	P1-232A	○ 田村光平	東大・院理
	立澤史郎	北大・文・地域		○ 陀安一郎	京大・生態研セ
	○ 立田 晴記	琉球大学農学部	P2-311A	○ 田和康太	滋賀県立大学大学院
P1-152J	龍野瑞甫	京大農 森林生態学研究室	ES03-8	○ 唐 艶鴻	国立環境研究所
P3-254J	田中厚志	京都大院 農	P2-300A	○ 丹野夕輝	岐阜大学大学院
P2-241J	○ 田中啓太	立教大・理	P3-098A	錢 深華	横浜国大・院・環境情報学府
M1-08	○ 田中 健太	筑波大・菅平セ	P2-221J	千々岩哲	株式会社 ラーゴ
T20-4	○ 田中 孝尚	東北大学生命科学研究科	P2-230J	○ 千葉 晋	東京農大・生物産業
K1-08	田中哲夫	兵庫県立大学		千葉 聡	東北大学
P1-107A	田中信行	森林総研	P3-266J	蝶名林 涼	明治大学・農
A1-12	田中晴飛	鳥取大学大学院	P2-128A	塚本 敬之	山形大院・農
	田中 浩	森林総研		津上 洋太郎	東京農工大学 農学部
P2-332J	○ 田中 宏卓	琉球大学農学部昆虫学教室	P3-270J	築山省吾	滋賀県立大学環境科学
P2-119A	田中 幹展	北海道大学	S02-6	○ 辻 和希	琉球大学・農

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
P3-HS24J	辻貴行	立命館宇治中学校・高等学校		徳永元	明治大学大学院農学研究科
P3-134J	辻野昌広	岡大・RCIS	T17-1	○ 渡慶次陸範	九大
ES03-3	辻村 真貴	筑波大学生命環境系	L2-23	○ 戸田 紗綾	神奈川大学
G2-21	辻本 恵	総研大・極域	S09-4	○ 戸田 光彦	自然環境研究センター
D1-03	辻本翔平	富山大学理工学教育部	L2-21	○ 戸田 龍太郎	信州大学 理学部
P2-193A	辻大和	京都大学霊長類研究所	P1-050A	○ 戸塚聡子	新潟大学農学部生産環境科学科
	○ 津田智	岐阜大流域研	P3-016A	飛田博順	森林総研
P1-233A	土田大希	大阪府大生環昆虫	F2-15	外丸裕司	水産総合研究セ瀬戸水研
P3-133J	○ 土松隆志	チューリヒ大	S01-2	○ 富田 涼都	静岡大学 農学部
P2-165J	○ 土屋 雄三	京都大学大学院理学研究科	T02-4	○ 富田啓介	名古屋大・環境
T12-4	土屋一彬	和歌山大・環境	P1-043J	富田美紀	静岡大学 理学部
P3-269J	土屋翔平	大阪大学大学院工学研究科	P2-033J	富田瑞樹	東京情報大学総合情報学部
P2-121A	○ 角田智詞	首都大院・理工・生命	P3-008A	富松元	国環研・生物/NIES
P2-335J	角田裕志	東京農工大学農学部	P1-030J	○ 富松 裕	東北大・生命科学
S05-1	都野展子	金沢大・理工		富山清升	鹿児島大・理・地球環境
	角山智昭	東北大学理学部	P2-369A	○ 友常満利	早稲田大・院・先進理工
M1-04	○ 椿 宜高	京大生態研センター	P1-187J	○ 豊田 賢治	基礎生物学研究所
M2-21	椿玲未	京大 人環	G1-09	○ 鳥丸 猛	弘前大学農学生命科学部
J1-04	○ 坪田敏男	北大院獣医・野生動物	P3-HS13J	土井淳平	岐阜県立多治見北高等学校
P3-097A	○ 坪田博美	広島大・院・理・宮島	T17-6	土居秀幸	広島大・サステナセンター
P1-023A	津山 幾太郎	森林総合研究所	P2-208A	○ 土光智子	横国大・環境情報 学振
P3-102J	露崎史朗	北大・院地球環境	P3-123A	○ 土畑重人	琉球大・農
T14-1			P1-350A	内藤 小容子	北大院・農
T14-4	○ 鶴井 香織	弘前大・男女共同参画	P1-099A	内藤和明	兵庫県立大・自然研
P2-198A			P1-218J	内藤梨沙	京大院地球環境学舎
P3-206J	鶴田哲也	大阪産大・人間環境		直江 将司	京大学生態学研究センター
P2-163J	手塚あゆみ	東北大・院・生命科学	ES06-3	○ 中井 克樹	滋賀県立琵琶湖博物館
	寺尾愛也	酪農学園大学		○ 中井 咲織	立命館宇治中・高
P3-021A	○ 寺島一郎	東大・院・理・生物	P3-323J	○ 中江 環	太地町立くじらの博物館
P2-188J	寺島大紀	新潟大・自然	ES07-3	仲岡 雅裕	北大・北方圏フィールド科学セ
E1-01	寺田一美	東海大・工	P2-009A	中尾勝洋	森林総合研究所
P2-144A	○ 寺田千里	北大・環境科学院		中川	兵庫県立大学大学院
P2-279J	寺田光宏	茨城大学・理学部	P1-006A	中河 嘉明	筑波大学院
P1-299J	寺林 暁良	北大・院・文	P2-274J	○ 中川和樹	茨城大院・理工
P1-046A	○ 寺南智弘	岡山大学大学院	P2-047A	○ 中川さやか	東大・院・総合文化・広域
P2-320J	○ 寺本悠子	筑波大・院・生命環境	P3-HS23J	中川貴博	兵庫県立御影高等学校
P2-289A	○ 照井慧	東大院・農		中川尚史	京都大学大学院理学研究科
P1-210J	○ 照井駿太	首都大・生命		中川弥智子	名古屋大学生命農学研究科
P3-157A	○ 東郷有城	龍谷大学遊磨研究室	P1-292A	中桐 斉之	兵庫県立大学環境人間学部
T01-1	○ 東樹宏和	京大・次世代	EX05-6	○ 中越信和	広島大学国際協力研究科
T01-4			L2-15	○ 仲澤剛史	京大・生態研
ES05-2	○ 遠山弘法	九大・理・生態		中静 透	東北大学生命科学
P3-200J	富樫 博幸	京都大学 フィールド研	L1-12	○ 中島啓裕	京都大学理学研究科
P3-113A	富樫辰也	千葉大海洋バイオ	P3-005A	○ 中路達郎	北海道大学苫小牧研究林
P2-220A	○ 土岐 和多瑠	東大院農	P1-189A	○ 中島 亜美	東京農工・連大
E2-18	○ 時田恵一郎	阪大サイバー	I2-17	中島祐一	東大・ア生セ
P3-208J	時野谷彩夏	東京農工大院・農			
A1-09	徳岡良則	農業環境技術研究所			

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
T13-1	○ 中嶋祐二	京大院・農・昆虫生態	P2-142A	○ 永野真理子	東大 総合文化
P1-340A	○ 仲島佑美	龍谷理工環境	P2-065A	長野 祐介	信州大・理・生物
P1-103A	中島夕里	北海道大学 農学研究院	P3-HS10J	長野紗弓	岐阜県立岐山高等学校
P1-248J	中瀬悠太	京大院人・環	P3-114A	○ 永野聡一郎	東北大・院・生命科学
P3-030J	中田 望	首都大院生命	P3-038J	○ 永松 大	鳥取大・地域
K2-18	○ 中田兼介	京都女子大学	G2-17	永光 輝義	森林総研森林遺伝
H2-13	中坪 あゆみ	北里大学 獣医学部	P1-268A	永山滋也	独) 土木研究所
P1-177A	中西 晃	京都大学大学院農学研究科	H2-20	南雲未智	北大院・環境科学
P1-167A	○ 中西 康介	滋賀県大・環境科学	ES08-1	○ 夏原由博	名古屋大学
P2-227J	中西 希	琉球大学理学部	P3-043J	銅嶋 絵里	東京農工大・農
G1-07	中野 陽介	広島大学総合科学研究科	P2-038J	並川寛司	北教大・札幌・生物
	○ 中野伸一	京大生態研	B1-02	○ 成田 真智子	弘前大・農・森林生態学
P2-050A	○ 中野陽介	新潟大学大学院	L2-17	○ 難波 利幸	阪府大院・理
P2-060A	○ 中浜 直之	京都大学雑草研究室	P2-192J	新納 雅裕	広島大学
P1-382J	○ 中原 亨	九大・理・生態研	J1-11	西海 望	京大理 動物行動
P2-118A	○ 中林雅	京大野生動物	P3-314J	西尾尚悟	京都大学農学研究科
J1-05	○ 中道康文	九州大学理学研究院	P3-095J	西尾孝佳	宇都宮大雑草研センター
P1-331J	中村 幸子	兵庫県立大学	H1-02	○ 西川 潮	新潟大・超域
P3-052J	中村 隆俊	東京農大 生物産業	P2-319J	○ 西川 雄太	東京大学生態環境調査室
P2-037J	中村 琢磨	京都府大院・生命環境	T07-1	西川博章	株式会社ラーゴ
	中村 朋樹	山口大学 農学部	P1-161J	西川洋子	道総研・環境研
ES07-6	○ 中村 誠宏	北海道大学中川研究林	P1-371A	西嶋翔太	東大・農・生物多様性
	中村 幸人	東京農大・地域環境	P3-006A	西谷 里美	日本医大・生物
	中村こずえ	鳥取大・農	P1-053A	○ 西田 圭佑	京都工芸繊維大学大学院
P2-190J	中村祥子	北大環境科学院	G2-19	○ 西田隆義	滋賀県立大・環境生態
T12-3	中村大輔	岐阜大連合農学	G1-05	西野 麻知子	琵琶湖環境科学研究センター
S09-1	中村太士	北海道大学大学院	P1-160J	西教生	NPO 法人自然環境アカデミー
K1-02	○ 中村雅子	沖縄科学技術大学院大学	G2-14	西原昇吾	東大・農学生命科学
T09-6	○ 中村麻美	鹿大院連合農学研究科	P1-273A	○ 西廣淳	東大・農学生命
P3-063J	中村元香	東京大学理学系研究科		西堀 武	(株) 滋賀銀行
P2-283J	中本幸太郎	神戸大・人間発達環境		○ 西村 欣也	北海道大学水産科学研究科
P1-141A	中森 泰三	横浜国大院	P2-276J	西村 直也	兵庫県立大 環境人間
P2-154A	○ 中山新一朗	東大・院・総文	P3-325J	○ 西村 麻利子	神戸外語大
P2-061A	中山晴夏	新潟大学・院	H1-06	西村愛子	中央農研
ES04-4	永井 信	海洋研究開発機構	G1-08	○ 西本 孝	岡山県自然保護センター
H2-21	長池卓男	山梨県森林研		新国可奈子	新潟大・農
B2-20	永井雄基	札幌市立大学大学院生	P2-132J	○ 日下石碧	神戸大学人間発達環境学
P1-042J	長岡 光洋	京大生態研	M2-17	入村 信博	千葉県立千葉北高校
T02-2	長坂 有	北海道総研林業試験場	P3-153A	○ 丹羽 慈	自然環境研究センター
P3-312J			P2-282J	○ 奴賀俊光	リトルターンプロジェクト
P1-297J	長坂晶子	道総研林業試	P2-162J	○ 沼尻侑子	筑波大 生命環境
P1-122A	長島崇史	新潟大学農学部	P3-327J	沼田真也	首都大・環境
P1-059J	長田賢志	筑波大学院	P3-213J	根本 まなみ	茨城大学理学部
P1-315J	○ 長太伸章	東北大・院・生命科学	G1-02	野上 達也	白山自然保護センター
ES08-3	○ 永田尚志	新潟大学・超域学術院	P3-047J	野口(舟山) 幸子	東大・理
P1-017J	永田優子	神戸大・人間発達環境	P3-291A	野口英之	森林総研
P3-180J	永野 昌博	大分大学・教育・生態			

発表	懇名前	所属			
P2-148A	○ 野下 浩司	九州大学システム生命	B1-06	林 寿則	IGES-JISE
P3-262J	野條正志	北海道大学農学部	P1-296J	○ 早矢仕 有子	札幌大学法学部
	○ 野田 隆史	北大・地球環境	P1-116J	林 竜馬	京都府大
P1-374A	野田 日奈子	龍谷大学	P2-145A	林耕太	名大院生命農
P3-015A	○ 野田 響	筑波大学生命環境系	P2-263J	○ 林文男	首都大・生命
P1-328J	野場啓	東京農工大学大学院	P1-225A	○ 林正幸	千葉大院・園芸・応用昆虫
P3-235A	○ 野間 直彦	滋賀県立大	P2-058J	○ 速水 将人	北大・院・地球環境
P3-036J	野村 拓真	京大・農・森林生態		○ 原 慶太郎	東京情報大学総合情報学部
P3-328J	野村進也	金沢大学	S10-2	原 強	レイチェル・カーソン日本協会
P3-HS15J	野依莞奈	奈良女子大学附属中等教育学校	P3-103J	原 正利	千葉県立中央博物館
P1-335J	野呂恵子	明大・農	EX04-2	原口 昭	北九州市立大学
P1-072A	萩原佑亮	京大院・農	P2-173A	○ 原口 岳	京大生態研
P2-206A	○ 箱山 洋	水研センター / 東京海洋大	P2-067A	原田 剛	大阪市大・院・理
EX04-3	橋床泰之	北海道大学大学院農学研究院		原田 敦子	横浜市立大学
P3-304J	橋本 徹	森林総研北海道支所	P1-242A	○ 原田 龍一	佐賀大学農学部
P2-195A	○ 橋本 啓史	名城大学農学部	P1-063J	原菜那	三重大院・生物資源
P2-277J	橋本 未来	酪農学園大学大学院	J2-14	○ 原野 智広	九大・理・生態科学
P1-201A	○ 橋本 緑	東京大学大気海洋研究所	P1-250J	○ 春山菜央子	九州大学 理 生態
P2-184J	○ 橋本晃生	首都大・生命	P3-070A	韓 慶民	森林総合研究所
P1-196A	○ 橋本洗哉	京大生態研センター	P3-009A	○ 半場祐子	京都工芸繊維大
E1-02	橋本智之	京都大学大学院農学研究科	K2-24	○ 半谷吾郎	京都大学霊長類研究所
P1-200A	○ 長谷 和子	東大院・広域システム	P2-336J	馬場孝	滋賀県大・院・環境科学
P1-131J	○ 長谷川 一総	鳥取大・院・農	J1-01	○ 馬場友希	農業環境技術研究所
P3-072A	○ 長谷川 成明	北大・低温研		○ 伴修平	滋賀県立大学
P1-264J	○ 長谷川 克	筑波大・生命環境	P2-191J	伴 雄太郎	東京農工大・農
G2-13	長谷川功	北海道区水産研究所	P2-253J	坂 有希子	弘前大学
P3-209J	○ 長谷川尚志	京大生態研	P2-139J	東 加奈子	山口大学農学研究科
I1-12	長谷川元洋	森林総研		○ 東 正剛	北海道大学大学院
P3-224A	○ 畑 憲治	首都大院・理工・生命	P1-308J	○ 東 敬義	三重県立図書館
H1-12	○ 畑 啓生	愛媛大・院理工	P3-273A	東 照雄	筑波大学生命環境系
	○ 畠佐代子	(社) 大阪自然環境保全協会	P1-175A	○ 東 広之	京大・人環
P1-135A	畑田 彩	京都外国語大学	P3-313J	○ 東 亮太	筑波大生命環境
P1-207A	○ 服部 充	信州大学大学院総工	K2-17	○ 東浦康友	東京薬科大学生命科学部
P3-225A	○ 花岡 創	林木育種センター	P2-008A	○ 比嘉基紀	森林総研・植物生態
P2-350J	羽生将昭	信州大学大学院	S03-3	樋口 広芳	東京大学農学生命科学研究科
P3-048J	浜田 修子	名古屋大学	P3-014A	彦坂幸毅	東北大・院・生命科学
P3-256J	○ 濱田大輔	鹿大院連農	A1-08	肥後睦輝	岐阜大学地域科学部
P1-110J	濱原 和広	道総研環境科学研究センター	P1-056A	久野真純	新潟大学農学部
	浜端 朋子	京都大学大学院理学研究科	P1-033J	久本 洋子	東京大学千葉演習林
I2-22	早石周平	鎌倉女子大学		肘井直樹	名古屋大・生命農・森林保護
D2-16	早川恵里奈	筑波大・生命環境	T18-1	○ 日鷹一雅	愛媛大・農
P3-HS28J	早川嘉樹	広尾学園高等学校	P3-056J	日高涉	京都大学農学部
P3-145A	早坂 大亮	国立環境研究所		榎間 岳	森林総研東北
P1-325J	林 浩介	九州大学水産実験所		○ 日野貴文	酪農学園大学
P2-106A	○ 林 里樹	広島大学大学院	P3-132J	○ 日室千尋	岡大院・環境・昆虫生態
	○ 林 珠乃	龍谷大学里山学研究センター	A2-21	○ 兵藤不二夫	岡山大・異分野コア

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
	平井 克亥	岩手大院 連合農学	T10-3	藤木 大介	兵庫県大自然研
P3-311J	平出 政和	(独) 森林総合研究所	P1-172A	○ 藤澤 貴弘	大阪府大院・生環
P2-117A	○ 平岩 将良	東邦大・院・理	P3-HS04J	藤澤 未雪	清心女子高等学校
T20-6	○ 平尾 章	筑波大菅平高原センター	A1-07	富士田 裕子	北海道大学・FSC・植物園
P3-131J	○ 平尾 章	筑波大菅平高原センター	P2-337J	○ 藤田 宏之	埼玉県立川の博物館
P3-044J	平岡 宏一	森林総研・林木育種センター	P1-159J	○ 藤田 真梨子	神戸大・農
P2-189J	柗 雅実	東邦大学大学院		藤田 卓	(財) 日本自然保護協会
P2-183J	○ 平田 和彦	北大・院・水産	P1-214J	藤田 達也	長岡技術科学大学
H2-22	○ 平田 晶子	森林総研	H2-15	藤田 昇	総合地球環境学研究所
E1-06	平田 竜一	北大院農	P1-104A	○ 藤田 素子	京大・東南ア研
T09-5	平田 令子	宮崎大学農学部	P2-356J	藤並 理紗	大阪府立大学院
P3-032J	○ 平箱 俊太郎	農環研	P2-344J	○ 藤原 道郎	兵庫県大
P2-135J	○ 平野 滋章	京大 生態研センター	P3-274A	○ 藤林 恵	東北大学大学院
M2-22	○ 平野 真聡	信州大学 大学院	P1-040J	○ 藤部 拓己	北大・環境科学院
	平野 高司	北海道大学	P1-361J	○ 藤巻 碧海	横浜国立大学大学院
P1-092A	平吹 喜彦	東北学院大学教養学部	E1-07	○ 藤巻 玲路	島根大・生物資源
	平山 大輔	三重大・教育	P2-010A	藤村 善安	北大 FSC
T13-4	平山 寛之	九大・理・生態	P2-302A	○ 藤元 信吾	龍谷 理工 環境
P3-176J		飯田市美術博物館	P2-150A	○ 藤本 真悟	琉大・院・理工学
	蛭間 啓	国立環境研	P2-043J	藤森 雄大	明治大学・農
P3-255J	○ 広木 幹也	東京農工大学	T13-2	○ 藤山 直之	北教大・旭川・生物
	弘重 穰	日本大学薬学部	P1-319J	藤原 愛弓	東大農
P2-083J	広瀬 大	筑波大・生物	G1-10	○ 船越 公威	鹿児島国際大学
B2-23	廣瀬 明香	大阪府教育センター	P3-088J	船越 昇	近畿大学農学部
	広瀬 祐司	筑波大学・生命環境	P3-223A	船津 耕平	龍谷大学
ES03-6	廣田 充	九州大・システム生命		○ 布野 隆之	兵庫県立人と自然の博物館
ES03-9		山形大学理学部	P1-085A	○ 冬木 愛実	北海道大学農学部
P2-116A	○ 廣田 峻	横浜国大・院・環境情報	P1-256J	○ 古市 生	九大・システム生命・生態
P2-262A	廣田 忠雄	岡山大・院・環境	P3-121A	古川 桂子	信州大・理・生物
T12-2	○ 弘中 豊	東北大院農	A2-14	古川 拓也	近畿大学農学部
	廣部 宗	国立環境研究所	P1-105A	○ 古川 拓哉	横浜国大・環境情報
T15-3	○ 深澤 遊	東大・農		○ 古川 泰人	(株) 地域環境計画
	○ 深澤 圭太	神戸大学・人間発達環境		○ 古田 莉奈	岐阜大学地域科学部
P1-383J	深澤 真梨奈	九大 理 生態科学	P2-349J	古高 太規	石川県立大学大学院
P1-333J	深田 ちひろ	東京農工大学	P2-028J	古舘 佑紀	鳥取大・農
P1-372A	○ 深野 祐也	北大院・環境	P1-151J	不破 崇公	信州大学農学部
P1-009A	深町 篤子	農環研 大気環境領域	J2-16	逸見 泰久	熊本大学沿岸域センター
P1-192A	○ 深谷 肇一	東海大学海洋学部	P1-149J	別宮(坂田)有紀子	都留文科大学
P3-148A	○ 福井 眞	首都大学東京	P1-035J	○ 別所 和博	九大シス生
P2-284J	○ 福岡 拓也	京大フィールド研	P2-265J	○ 北條 賢	琉大・農
P1-082J	○ 福島 俊一	首都大学東京	P3-HS34J	保家 祐貴子	清心女子高等学校
P3-294A	福島 慶太郎	森林総合研究所	S05-5	保坂 健太郎	国立科学博物館植物研究部
P2-346J	福盛 浩介	東大・秩父演習林	P3-186A	○ 保坂 哲朗	広大院 総合科学
P3-286A	藤井 一至	京都大学農学研究科	P2-012A	○ 星崎 和彦	秋田県立大・生物資源
P2-085J	藤井 正典	筑波大学大学院生命環境科学	H1-05	星野 滋	広島総研農技セ
P2-177A	藤井 佐織	滋賀大学	T03-4	○ 星野 義延	東京農工大学
P1-186J	○ 藤井 沙耶花		P2-040J		
T02-5	藤栄 剛				

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
P2-109J	星野彰太	東北大学生命科学研究科	P3-108J	松井淳	奈教大・生物
P3-220A	○ 星野仏方	酪農学園大学・農食環境	P1-168A	松井彰子	FSERC Kyoto University
P1-257J	○ 星野莉紗	東京農工大学	EX05-5	松井哲哉	森林総合研究所北海道支所
	○ 細川 貴弘	産総研・生物共生進化機構	P1-039J	松井萌恵	首都大院・理工・生命
P1-191A	細川慎太郎	近畿大学大学院農学研究科	P2-089J	○ 松浦克美	首都大・生命
P3-308J	細川奈々枝	信大院農	P3-119A	○ 松浦健二	岡山大・院環境・昆虫生態
P3-231A	細木大輔	農業環境技術研究所	P1-220J	○ 松浦宜弘	京都大学大学院理学研究科
P2-167J	細島美里	東京大学・農	P2-238J	松岡 悠	大阪府立大学 生命環境
P3-129J	細田 一史	大阪大・バイオ情報	P1-067J	松岡 宏明	筑波大院 生命環境
	堀 良通	茨城大理学部	P1-070A	松岡俊将	京大生態研センター
P3-040J	堀井 綾子	京都大学農学部森林科学科	T19-2	松尾隆嗣	東京大学農学部
P2-112J	○ 堀井大輔	広島大学総合科学部	P3-034J	松尾奈緒子	三重大生物資源
	堀江玲子	宇都宮大農学部	P2-138J	松尾泰範	東大院・新領域
P1-074A	堀めぐみ	名古屋大学生命農学研究科	P2-199A	松川あおい	野生動物研究センター
F2-13	○ 本庄三恵	総合地球環境学研究所	C1-11	○ 松木悠	東大・ア生セ
	本間 祐希	北教大札幌・院・生物	F2-18	○ 松倉君予	東邦大院・理
S06-1	本間航介	新潟大・農・フィールド科学セ	T05-3	○ 松崎 慎一郎	国立環境研究所
P2-385J	○ 前川 優子	兵庫県立大学	12-15		
	○ 前迫ゆり	大阪産大	P3-071A	松下 通也	秋田県立大学
P2-299A	○ 前角達彦	東大院・農	P2-291A	松下 遼太	信州大院・農
	前田 琢	岩手県環境研センター	K2-23	○ 松田裕之	横浜国立大学
P2-307A	○ 前田沙織	信大院・農・緑地		○ 松永 壮	石油エネルギー技術センター
S01-3	前畑 政善	神戸学院大学	P1-304J	松永 悠	滋賀大学教育学部
P2-371A	牧田直樹	京都大学大学院農学研究科	P2-048A	松橋彩衣子	東北大・院・生命科学
	○ 牧野俊一	森林総合研究所	P3-137J	○ 松林圭	北大・院環境
P3-064J	牧野 奏佳香	京都大学森林育成学研究室	P1-338A	松林順	北大農学院
L2-18	○ 牧野渡	東北大・生命科学	P1-384J	松原 豊	東北大学植物生態研究室
	○ 正木隆	森林総合研究所	P3-084J	松久聖子	神戸大・人間発達環境
P1-211J	益子美由希	筑波大院・生命共存		○ 松村 俊和	甲南女子大学 人間科学部
P3-302J	真嶋光一郎	京都大学農学研究科	P1-015J	○ 松本さおり	新潟大院・自然科学
	○ 増澤	静岡大学理学部	P1-252J	○ 松山 龍太	首都大・生命
P3-181J	○ 増澤 直	株式会社地域環境計画	P1-275A	松山周平	京大フィールド研
P2-111J	○ 栢田元気	広島大学総合科学部	P2-374A	眞鍋 智恵子	滋賀県立大学環境科学科
D1-01	増田光	富山大学理工学教育部	P2-202A	○ 真野浩行	国環研・環境リスク
P3-246J	増田理子	名古屋工業大学・社会工学	P2-072J	間宮 渉	北海道大学環境科学院
P3-HS33J	栢田佳美	三重県立松阪高等学校	ES08-5	○ 高田まゆら	帯広畜産大
P2-370A	○ 増田莉菜	早稲田大・院・先進理工	S04-4	丸岡 照幸	筑波大学
P1-081J	増本翔太	総研大極域科学専攻	P2-328A	丸山 敦	龍谷大学理工学部
P3-073A	増本 みどり	(独) 土木研究所	P3-118A	三浦 和美	京大生態研
P2-212A	○ 榎本輝樹	千葉県立保健医療大学	P1-100A	三浦 佳林	横浜国大・院・環境情報学府
	升屋 勇人	森林総研 /FFPRI	P2-251J	○ 三浦 佳南	東京工業大学大学院
P1-150J	町田英美	京都府立大学	P1-351A	三浦 季子	横浜国大院・環境情報
P1-061J	町野 諭	東北大・院・生命科学	P1-184J	三浦 彩	東北大学生命科学研究科
	町村 尚	大阪大学工学研究科	T19-4	三浦 徹	北大・環境
F2-14	○ 松井 一彰	近畿大・理工	P2-011A	三上 光一	農業環境技術研究所
P1-291A	松井 晋	立教大学理学部	ES07-1	○ 三木健	National Taiwan Univ.
			H1-08	○ 三島 慎一郎	(独) 農業環境技術研究所

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
P2-073J	三島大	鳥取大学・農		○ 村井敦史	鳥取大学農学部
P1-223A	○ 水口大輔	京大・野生動物	P3-214J	村井隆晃	酪農大院・野生動物
P2-063A	○ 水澤玲子	京大院・農	P2-215A	村岡敬子	独立行政法人土木研究所
P2-342J	水田早苗	大阪府立大学 生命環境	P1-077A	村岡歩	東北大・院・生命科学
P2-355J	○ 水野創史	北里大院・獣医	P1-309J	村岡一幸	三重県立松阪高校
P1-001A	水野大樹	千葉大・院・園	ES04-5	○ 村岡裕由	岐阜大・流域圏センター
T11-4	○ 水野晃子	国際水産資源研究所	A2-22	○ 村尾未奈	東京農業大学林学専攻
P3-HS03J	水野理央	岐阜県立加茂高等学校	P1-078A	○ 村上綾	京大学生態学研究センター
P3-321A	水町衣里	京大博物館 / iCeMS	T07-2	村上雄秀	IGES 国際生態学センター
P2-232J	道前洋史	北里大学薬学部	P3-288A	○ 村上和隆	筑波大学生命環境
P2-293A	道本久美子	神戸大・人間発達環境	T08-5	村上貴弘	北教大
P2-218A	満尾世志人	龍谷大学(理工)	P1-180A	村瀬康久	名古屋大学生命農学研究科
S09-2	○ 三橋弘宗	兵庫県立大・自然研/人博	L1-02	村瀬香	東京農工大学
P2-246J	三ツ矢綾子	東京農工大学 農学府	P2-049A	○ 村田直樹	岡大院・環境
P3-111A	○ 満行知花	九大・生態	P3-HS21J	村田晴紀	福岡県立小倉高等学校
A1-10	南佳典	玉川大学農学部	I1-07	村中孝司	ノースアジア大学
P1-051A	○ 南野亮子	東大院理・日光植物園	P1-227A	○ 村松大地	岐阜大院・昆虫研
ES09-5	○ 源利文	地球研 /RIHN	P2-321J	村松弘規	北海道大・農学院
P2-357J	○ 嶺田拓也	農研機構農村工学研究所		○ 村山美穂	京大 野生動物
P3-094J	○ 三原菜美	九大 シス生	P3-HS19J	室崎隆春	兵庫県立有馬高等学校
P3-128J	三村真紀子	九大・理・生物	S08-2	○ 目黒紀夫	日本学術振興会
P3-310J	宮内達也	大阪大学工学研究科	B1-05	目黒伸一	国際生態学センター
P3-096A	○ 宮内大策	横浜市立大学	F1-08	○ 舞木昭彦	龍谷大・理工
	○ 宮川一志	基生研	P2-113J	馬渡和華	東邦大学
P1-206A	○ 宮国泰史	鹿児島大院・連農	P2-367A	茂木もも子	筑波大学
P1-083A	三宅尚	高知大学	P2-108J	○ 望月翔太	新潟大学・院・自然科学
P1-352A	宮坂隆文	東大・農	P3-059J	望月貴治	静岡大学造林学研究室
P2-209A	○ 宮崎智史	富山大・理工	M2-15	本村健	中野市立博物館
P3-066A	○ 宮崎祐子	岡山大学環境学研究科	P1-300J	○ 森敬介	国立水俣病総合研究センタ
P2-306A	宮崎佑介	東大院農	P2-352J	森さやか	国立科学博物館
P3-HS02J	宮澤小春	長野市立柳町中学校	P3-041J	森千佳	奈良女子大学人間文化研究科
P3-017A	○ 宮下彩奈	東大・日光植物園	H2-18	森俊勝	東京農工大学
	○ 宮下直	東京大学	P3-250J	○ 森豊彦	京大生態センター
	宮田明	(独) 農業環境技術研究所	P1-270A	森洋希	龍谷大学理工学研究科
	○ 宮竹貴久	岡山大学・院・環境	P3-226A	森章	横浜国大・環境情報
T20-3	宮田理恵	北大環境科学院		○ 森生枝	岡山県自然保護センター
P3-318J	○ 宮地俊作	日大大学院生物資源科学研究科	P1-222A	○ 森井悠太	東北大院・生命
L1-11	宮野晃寿	筑波大学・院・生命環境	P1-088A	森口紗千子	(独) 国立環境研究所
P3-195J	宮本康	鳥取県衛生環境研究所	P3-011A	森茂太	FFPRI
A1-03	宮本和樹	森林総研四国	EX04-1	森下智陽	森林総研
P2-345J	宮本隆志	信州大・農・森林	P2-269J	森田理仁	総研大・先導科学
P1-109J	○ 三輪隆	竹中工務店	P2-361A	森大喜	京都大学農学研究科
P1-239A	○ 向井裕美	鹿児島連大	P3-HS06J	森拓海	岡山県立岡山一宮高等学校
S01-4	向井康夫	東北大・生命科学	D1-11	森田沙綾香	農環研
G1-02	○ 向井貴彦	岐阜大学地域科学部	P3-152A	○ 森照貴	土研・自然共生研究セ
T06-4	向草世香	JST さきがけ	P1-034J	○ 森長真一	東大・総合文化

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
T14-2	○ 森本元 森本淳子	国立科博/立教大理 北大院農	P3-257J	山瀬 敬太郎	兵庫農技総七 (独) 国立環境研究所
P1-126A	森本未星	University of Alaska Fairbanks	T05-4	○ 山田 勝雅	東大院
P2-054J	森脇悠	広島大学 総合科学部	D2-13	山田 晋	北大・環境科学院
P2-233J	○ 諸岡 史哉 門田有佳子	茨城大・院・理工 森林総研 温暖化対応推進	E2-17	○ 山田翔一	広島大学
P2-024J	矢ヶ崎朋樹	IGES- 国際生態学セ	B1-08	○ 山田俊弘	森林総研
P2-383J	八木岡敦	茨城大学農学研究科	ES06-5 G1-11	山田文雄	麻布大学大学院
D1-09	八木貴信 八木橋勉	森林総研・東北 森林総研東北	P1-154J	山田穂高	WMO
T20-1 B1-03	八坂通泰	道総研林業試	P2-216A	○ 山田雄作	北海道大学農学院
P2-231J	八島 健太	総研大・先導研	P2-100A	○ 山中聡	農業環境技術研究所
P3-287A	八代裕一郎	岐阜大学	S07-3	○ 山中武彦	龍谷大学理工学部
P2-365A	○ 安木奈津美 ○ 安田 暁	大気海洋研究所 富山大・生物圏	P2-325A	○ 山中裕樹	神奈川大学
G2-20	安田泰輔	山梨県環境科学研究所	M1-05	○ 山根 大樹	中央農研
P1-251J	安田千晶	北大院、水産	P2-254A	○ 山根 隆史	京大・人環
T05-6	○ 谷内茂雄	京大生態研	P3-215J	山根美子	首都大・理工・生命
P2-301A	谷地俊二	横浜国大環境情報	P1-041J	山根理紗子	近畿大学
P3-092J	柳沢 直	岐阜県立森林文化アカデミー	P2-354J	○ 山野ひとみ	高知大・院
P1-321J	柳澤愛由	信州大学	P2-305A	山ノ内崇志	琉球大学熱生研
ES05-1	○ 矢原徹一	九大理生物	P2-214A	○ 山平 寿智	総研大・生命共生体進化学
P3-161A	藪田泰基	信州大・理・生物	P2-160J	○ 山道真人	総合地球環境学研究所
P1-343A	○ 藪原佑樹 矢部和夫	北海道大学農学院 札幌市立大学		○ 山村 則男 山村 靖夫	茨城大学理学部
	○ 山内 淳 山内貴義	京大・生態研センター 岩手県環境研センター	P3-279A	山本 昭範	農業環境技術研究所
	○ 山浦悠一	北大・農	D2-20	山本 翔	横浜国立大学
P2-120A	○ 山尾 僚	鹿大院・農	P2-081J	○ 山本 京祐	東大院・農生科
P3-HS17J	山川芳樹	北海道旭川農業高等学校	T01-2	○ 山本 哲史	京大 理 院
T09-4	山川博美	森林総合研究所九州支所	ES05-5	山本 啓之 山本 福壽	海洋研究開発機構 鳥取大学農学部
T04-3	山北剛久	東大・多様性	P3-049J	山本啓介	千葉大園芸
P3-305J	山岸 明日翔	石川県立大学	T03-1 ES08-2	○ 山本勝利	(独) 農業環境技術研究所
C1-03	○ 山岸洋貴	弘前大学白神自然環境研	J1-10	山本宇彦	九大・生態
P1-060J	山口 大輔 山口 典之	東北大学大学院生命科学研究所 長崎大・院・水環	P3-189A	○ 山本智子	鹿児島大学水産学部
	○ 山口 諒	九州大/理	P1-202A	山本康仁	東京農工大学農学府
P1-246A	○ 山崎 和久	岐阜大・昆虫生態	P1-229A	○ 山本結花	岡大院・環境・昆虫生態
G2-18	○ 山崎絵理	京大・生態研	P1-369J	○ 山本良介	京大・農・森林科学
P1-140A	山崎理正	京大院・農	P3-260J	八代田千鶴	森林総研九州
P2-066A	山崎 良啓	京都大学院農	ES02-2	楊 帆	筑波大学
P1-173A	山崎千登勢	北大環境科学院		○ 遊磨正秀 遊佐陽一	龍谷大学・理工・環境 奈良女大・理
T15-4	○ 山下 聡	森林総研	P1-235A	油田 照秋	北大・環境科学院
P3-306J	山下 尚之 山路恵子	アジア大気汚染研究センター 筑波大院生命環境	P2-296A	柚原剛	東邦大・院・理
P3-322J	山菅 香	JTBGMT		○ 湯本貴和	総合地球環境学研究所
			P2-288A	○ 横川 昌史	京大院・農
			P2-303A	○ 横田 静香	九大・理・生態
			L1-10	○ 横畑泰志	富山大学理工学研究所
			H2-17	○ 横溝 裕行	国立環境研究所

発表	懇名前	所属	発表	懇名前	所属
P1-378A	○ 横山 文彬	滋賀県立大学 大学院	P2-322J	○ 渡部 清孝	広大総科奥田研究室
T16-2	○ 横山 良太	水研センター増養殖研	P1-038J	○ 渡辺 崇史	北大・院・環境科学
P2-213A			P3-010A	渡辺 誠	北大院農
P1-271A	吉岡明良	東大・農学生命	P1-306J	○ 渡辺 守	筑波大・院・生命環境
P1-238A	○ 吉川 翠	東京農工大学・連大	F1-07	渡邊絵里子	横浜国立大学環境情報学府
	○ 吉川徹朗	東大院・農生命	T06-2	○ 渡辺健太郎	北海道大学・厚岸臨海
P2-243J	吉川朋子	玉川大・農	P2-203A	○ 渡邊俊	東京大学大気海洋研究所
P2-268J	吉澤樹理	岐阜大学・応用生物	P2-045A	渡部俊太郎	滋賀県大院環境科学
P3-281A	○ 吉竹 晋平	早稲田大・院・先進理工	P3-012A	渡辺信	琉球大学
P3-196J	吉田 聡	広島大学総合科学部	P2-098A	渡辺太一	信州大学大学院農学研究科
	吉田 剛司	酪農学園大学	P3-105J	渡邊仁志	岐阜県森林研
P3-060J	吉田 日和	京都大学 農 森林生態	P1-362J	渡辺麻気	広大・院・国際協力
P3-330J	吉田朗子	明治大学農学部	P1-301J	渡邊祐介	東京農工大学
P3-229A	○ 吉田勝彦	国立環境研・生物	P2-347J	渡辺祐太	酪農学園大学大学院
P2-015A	○ 吉田圭一郎	横浜国大・教育人間	P2-044A	渡辺洋一	名大院・生命農
S07-4	○ 吉田丈人	東大・総合文化		○ 和田 直也	富山大
	吉田智弘	東京農工大・農	P2-175A	和田 葉子	奈良女・院・生物
P1-339A	○ 吉田直子	龍谷大学理工学研究科	P1-055A	王 庆伟	Tohoku Univ.
P3-106J	○ 吉田幸弘	京都大学大学院農学研究科	P2-304A	○ 安藤温子	京都大学大学院農学研究科
	吉田洋	山梨県環境科学研究所	P1-198A	○ 欧巍	北海道大学環境科学院
P1-368J	○ 義久 侑平	酪農大院・野生動物	P3-050J	○ 夏 青青	東北大学大学院農学研究科
P3-022A	吉藤奈津子	京都大・農	P1-004A	北川 涼	横国・院・環境情報
P1-115J	吉松 大基	帯畜大・野生動物管理	P3-160A	○ 鈴木 力英	海洋研究開発機構
L1-05	吉村 美穂	富山大院・理工		ウラントヤ	東北大学大学院農学研究科
P3-199J	○ 吉村 元貴	滋賀県立大学 環境生態学科	P1-373A	西澤 太貴	信州大院・農
P2-006A	吉村謙一	森林総研関西	T03-5	河 鎮龍	信州大学 山岳総合科学研究科
P3-194J	吉村真由美	森林総合研究所	H1-10		
P1-226A	○ 吉村友里	九大 シス生 生態研	P3-107J	○ 巴音 達拉	東北大学大学院農学研究科
	吉本 周平	農村工学研究所	E1-08	○ 菱 拓雄	九大北海道
P3-090J	吉本敦子	金沢大学大学院自然科学	P1-094A	○ 堀 正和	(独) 水産総合研究センター
T11-1	吉山浩平	岐阜大学	P1-283A	李 美花	京都大学大学院
	米島 諒	金沢大学生態学研究室	EX02-2	梁 乃申	国立環境研究所
ES10-2	米村正一郎	農業環境技術研究所		李 敏	筑波大学生命環境科学研究科
P1-139A	○ 米谷 衣代	京大・生態研センター			(2012年1月6日登録分まで)
P1-058J	李 暁剛	岡			
P1-375A	梁有希	横浜国立大学環境情報学府			
P3-236A	林 捷	横浜国大・院・環境情報学府			
P1-324J	林木悠佳里	生態情報研究室			
B1-10	若松伸彦	横浜国立大学・環境情報			
A2-19	若山 正隆	東大・院・農			
P2-157J	脇海道 卓	首都大・生命			
P1-068J	脇本 拓実	龍谷大学			
P3-086J	若生悠華	東北大学理学部生物学科			
P1-190A	鷺谷 寧子	京大院 地球環			
	○ 鷺谷いづみ	東京大農学生命科学研究科			
	○ 渡邊 大	富山大院・理			
P1-037J	○ 渡邊 修	信州大学農学部			

60th Annual Meeting of the Ecological Society of Japan (ESJ60)

March 5-9, 2013

Shizuoka Convention & Arts Center "Granship", Shizuoka, Japan

2013年3月5日(火)～9日(土)

静岡県コンベンションアーツセンター(グランシップ静岡)

静岡県静岡市駿河区池田79-4

www.esj.ne.jp/meeting/60/index.html

2013年の第60回日本生態学会大会は、静岡市の静岡県コンベンションアーツセンターを会場にして開催されることになりました。中部地区での開催は2006年第53回新潟大会以来となり、静岡県でははじめての開催となります。静岡県は東西に広く、伊豆・箱根や富士山周辺には行ったことがあっても、静岡市にははじめてという方も多いのではないのでしょうか。第60回という区切りのよい大会でもあり、ぜひ多くのみなさまにお越しいただき、生態学の分野がさらに発展するよう、活発な発表、議論をして頂きたいと願っています。

大会会場は愛称でグランシップ静岡とも呼ばれ、船をイメージした外観をもつコンベンション施設です。JR静岡駅から東海道線で1駅隣(3分)のJR東静岡駅近くにあり、静岡市中心部から短時間でご来場いただけます。大会会場やその周辺からは、天気よければ富士山を眺望することができますので、休憩時間には冬化粧の富士山を眺めて一息ついていただくことができます。自由集会後の遅い時間でもJRですぐに市中心部に移動できます。大会で議論を交わした後は、静岡の味覚を楽しみながら、研究の話題をさらに盛り上げていただければと願っています。

大会実行委員会一同、大会企画委員会と力を合わせて、実り多き大会になるよう準備にあたっています。多数の会員の皆様の参加をお待ちしております。

Chair of Organizing Committee of ESJ60:

MASUZAWA Takehiro

Secretary General of Organizing Committee of ESJ60: KOMINAMI Yohsuke

To join the Ecological Society of Japan, please contact the ESJ office:

1-8 Koyama Nishihanaike, Kita-ku, Kyoto, 603-8148, Japan

Email: kaiin@mail.esj.ne.jp Tel/Fax: +81-75-384-0250

The annual fee for an individual, due on 1 January, is Japanese Yen 11,000.

Members are entitled to receive two journals. Ecological Research (in English; six issues per year) and Japanese Journal of Ecology (in Japanese; three issues per year).

日本生態学会 入会案内

会費は前納制で、学会の会計年度は1月～12月です。新規入会希望の方は入会申し込みの後、本会費+地区会費を次の口座にお振込み下さい。

郵便振替口座番号 01070-6-19256 口座名:日本生態学会

会員の区分と本会費

A会員●日本生態学会誌・Ecological Researchの2誌配布	一般11,000円	学生8,000円
B会員●A会員の権利に保全誌を加えた3誌配布	一般13,000円	学生10,000円
C会員●保全誌のみの配布、大会での一般講演発表不可	一般5,000円	学生2,500円

地区会費

北海道地区200円／東北地区800円／関東地区600円／中部地区0円／近畿地区400円／中国・四国地区400円／九州地区700円

詳細については事務局までお問合せ下さい。

日本生態学会事務局

〒603-8148 京都市北区小山西花池町1-8

TEL&FAX: 075-384-0250 <http://www.esj.ne.jp/>

The 16th Denzaburo Miyadi Award,
Ecological Society of Japan, Lecture

Room A

March 20 (Tue) 10:55-12:10

複雑な生態系での多様性と進化を紐解く：形質介在型の間接効果からのアプローチ

内海 俊介（東京大学大学院総合文化研究科・日本学術振興会特別研究員）

Untangling biodiversity and evolution in a complex ecosystem: perspective of trait-mediated indirect effects

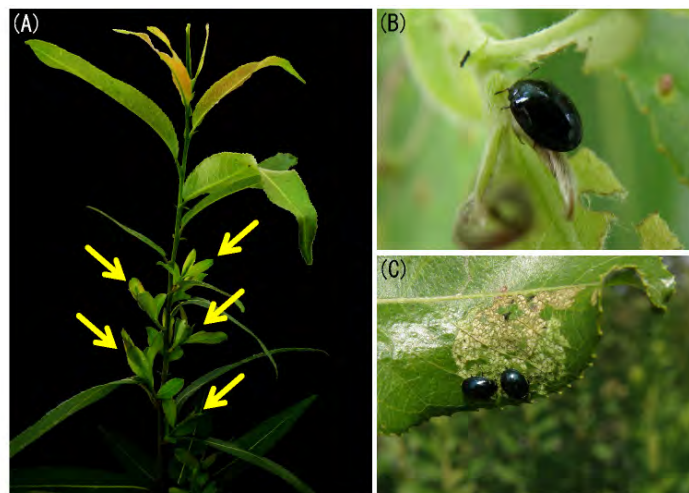
Shunsuke Utsumi (Department of General Systems Studies, University of Tokyo)

生物は、生態系を構成する多様な種との複雑な関わり合いの中で生を営んでいる。この生物間相互作用のネットワークの中で、生物群集が形成され、同時に進化が生じる。群集の形成と生物の進化が密接に関連し合うことは1970年代からすでに予測されていたが、両分野は乖離して発展してきたため、実際に統合の機運が高まってきたのは最近のことである。

統合のためのキーワードに「形質 (trait)」と「多様性 (multispecies)」がある。形質に注目してきたのは進化生物学だが、群集生態学においても近年、生物の形質が相互作用の強さや方向に作用することによって、群集の動態にまでその影響が波及することが広く認識されつつある。また、多種の相互作用に注目してきた群集生態学に並んで、群集の構造が、ある生物種への自然選択の強さや方向に影響を与えることも明らかになってきた。私はこれまで、ヤナギ上の昆虫群集をモデル系として、これら両方向の作用において、形質介在型の間接効果 (trait-mediated indirect effect) が重要な役割を果たしていることを明らかにしてきた。

さらに最近、局所群集の種多様性が、群集内の種の形質進化に大きく関わっていることを突き止めた。植食性昆虫の被食に対するヤナギの再生長という誘導反応に注目すると、植食性昆虫の種多様性が高いほどこの反応が強くなる。再生長反応が強い場合、ヤナギのフェノロジーが大きく変化し、常に新葉が生産されるようになる。すると、ヤナギ上でもっとも優占的な植食者の一種であるヤナギリハマシにおいて、極端に新葉を好む摂食形質が進化していることが明らかになった。逆に、植食者の種多様性が低い群集では、好みを持たないハマシが進化していた。本講演では、この実証研究をもとに、多様性がニッチ構築 (niche construction) を通して群集内の生物の進化を促進するという仮説を提案したい。すなわち、局所群集の種多様性の違いに依存して、ある特定の生物的・非生物的環境が規定され、そのプロセスを通して群集内の生物の進化が促される、ということである。

最後に、適応進化がもたらす群集へのフィードバックを含む、今後の展開について議論したい。



(A) ガの食害後のヤナギの再生長。矢印が、この反応で新たに生産された側枝。頂芽への損傷無しに生じる。(B) 極端に新葉を好むヤナギリハマシと (C) 葉齢への好みを持たないハマシ

不可解な動物の行動の進化をアズキゾウムシを使って実験的に解明する

原野 智広 (九州大学大学院理学研究院)

Experimental verification of the mysterious evolution of animal behavior using the adzuki bean beetle

Tomohiro Harano (Department of Biology, Faculty of Science, Kyushu University)

動物の行動の中には、なぜ進化したのかが不可解に思われるものがある。そのような行動は、進化生態学あるいは行動生態学の研究および議論の的となる。とりわけ多くの注目を集めるのは、多くの動物で普遍的に見られるのにその適応的意義が一見理解できないという行動である。その1つに、メスの多回交尾がある。多くの動物では、オスもメスも多回交尾を行い、複数の交配相手を持つ。一般的に、オスの残す子の数は交配相手が増えるにつれて増加するので、オスでは多回交尾の適応度上の利益は明快に理解できる。それに対して、メスの適応度は、自分の生産する卵の数によって決定されるので、交配相手が多くなっても増加しないと考えられる。それゆえ、なぜメスの多回交尾が進化したのかは、単純には説明できない疑問である。

演者は、アズキゾウムシを材料として、メスの多回交尾の進化にまつわる問題の実験的検証に取り組んできた。本種は実験室で累代飼育しやすく、さまざまな形質の定量化が容易である。はじめに、メスの多回交尾しやすさの遺伝的変異が存在することを明らかにした。遺伝的変異は、生物の形質が進化するために不可欠である。メスの多回交尾の進化に取り組んだ研究は数多いものの、その遺伝的変異はほとんど研究されていなかった。さらに人為選択実験を行うことによって、メスの多回交尾が選択に反応して進化することを観測できた。この人為選択システムを用いて、雌雄間の遺伝相関を通してメスの多回交尾が進化するという仮説を検証し、否定する証拠を得た。メスの多回交尾の進化を説明する有力な仮説は、精子の補充やオスからの栄養物質の受け取りを通して多回交尾がメス自身の適応度を増加させるというものである。この仮説の検証は、多くの昆虫種でなされている。演者らは、多くの研究で採用されている検証方法が問題を孕むことを明らかにした。そして、それを解決する手法を考案し、本種のメス自身の適応度に対する多回交尾の影響を評価した。

遺伝的変異の存在と適応度に対する影響の両方が、生物の形質の適応進化が起こるための必要条件である。演者は、なぜメスが多回交尾を行うのかという疑問に対して、適応進化の必要条件の両方を検証する研究を展開している。それにより得られた知見を概説したい。

巻貝の中に広がる寄生虫の世界

三浦 収 (高知大学総合研究センター)

Inside snails: the amazing world of parasites

Osamu Miura (Science Research Center, Kochi University)

寄生虫は、古くから人間や家畜に感染し深刻な病気を引き起こしてきた。このような背景から寄生虫は主に医学や農獣医学的な視点から研究されてきた。しかし近年、寄生虫を生態学的な視点から扱った研究が注目を集め始めている。演者は、巻貝とそれに寄生する二生吸虫が織りなす特殊な相互作用に着目して研究を行ってきた。本発表では、演者が取り組んできた一連の寄生虫研究を紹介するとともに、生態学的な観点から見た寄生虫の魅力を紹介したい。

小さい巻貝の中で生活する二生吸虫の大きさは1ミリにも満たない。しかし、小さく単純に見えるその体からは想像もできないほど、二生吸虫はとても複雑な生活様式を持っている。例えば、潮間帯の巻貝に感染する二生吸虫は、第二中間宿主として魚類や甲殻類に感染し、そして終宿主として鳥類に感染する。このように、複数の宿主を渡り歩く独特な生活様式を持つことから、二生吸虫はそれぞれの宿主と特殊な関わり合いを発展させてきた。

この複雑な生活様式を通して眺めてみると、二生吸虫や巻貝の生態をより深く理解することができる。このような視点から演者は、寄生虫の感染により宿主の形態や行動様式が変わることや、外来宿主は外来寄生虫の新たな侵入を促進することなどを明らかにしてきた。

また、宿主との特殊な結びつきは、二生吸虫の進化のパターンにも大きな影響を与えている可能性がある。宿主が種分化をした場合に、その変化にどのようにして二生吸虫は適応してきたのであろうか。演者は、パナマ地峡の形成により種分化した巻貝に寄生する二生吸虫の遺伝子を調べて寄生虫の遺伝的分化のパターンの解明を試みている。

寄生虫の生態学は分からないことが多い未開拓の研究分野であるため、日々の研究は驚きや発見の連続である。これからも寄生虫の生態学研究に積極的に取り組み、一つでも多くのことを明らかにしていきたい。

The 5th Yasuyuki Oshima Award,
Ecological Society of Japan, Lecture

Room A

March 20 (Tue) 12:10-13:00

林冠の垂直構造が発達すると光資源の相補的利用が促進されるのか？

石井 弘明（神戸大学農学部）

Does vertical development of the forest canopy promote complementary light-use within and among trees?

Hiroaki Ishii (Graduate School of Agricultural Science, Kobe University)

森林は陸上で最も地上部構造が発達する生態系である。森林生態系では一次生産者である樹木が最大の生物であり、生態系構造を作り出す構築者 (ecosystem engineer) である。樹木の光合成が生態系の純一次生産量を規定し、多くの生物は樹木が提供する様々な構造を住み場所として利用している。したがって、森林の空間構造が発達するほど、多様な生物が住む、豊かな生態系になる。

樹木は光合成に必要な光エネルギーを得るために、樹高成長を行うが、すべての樹木は、最初は数センチの小さな実生であり、稚樹・幼樹・若木・成木といった成長段階を経て1,000～10,000倍の大きさにまで成長する。成熟した森林は成長段階や最大樹高、耐陰性の異なる様々な樹木個体によって構成されており、葉も林床から梢まで広い範囲に分布している。葉の垂直分布は群落内における光エネルギーの垂直分布を規定するため、樹木の構造（枝・葉の分布）と機能（光合成）はフィードバック関係にある。よって、葉の形態・生理的可塑性が高く、垂直構造が発達した森林ほど葉面積、生産量、現存量が多くなる。

定性的な観察から、森林では高木層、亜高木層、低木層といった樹木の成層構造 (stratification) が存在するとされてきたが、これは便宜上の分類であって、実際の垂直分布は連続的で、明確な層に分かれているわけではない。たとえば、北海道の冷温帯林では樹種ごとに葉の垂直分布に固有のピークが見られるが、森林全体では葉や樹高の垂直分布は連続的で、明瞭な成層構造はみられない。一方、

屋久島の針広混交林では針葉樹のほうが広葉樹よりも最大樹高が高く、成熟した森林では両者の垂直分布が明瞭に分かれているのが特徴である。



森林の垂直構造が発達すると、光合成における直達光・散乱光の利用様式や季節性・日変化パターンの異なる様々な樹種が存在するようになり、時間・空間的に光エネルギーを相補的に利用するようになると考えられる。多数の樹種が同所的に生育し、相補的に資源を利用するようになると、生態系全体の資源利用効率が高まると考えられている。したがって光利用様式の異なる様々な樹種が存在し、複雑な垂直構造を持つ森林ほど生産性が高くなることが予想される。

サルを決めるもの：屋久島のニホンザルの垂直分布と社会変動

半谷 吾郎（京都大学霊長類研究所）

What determines monkey abundance? :

Vertical distribution and social dynamics of Japanese macaques in Yakushima

Goro Hanya (Primate Research Institute, Kyoto University)

私たち「ヤクザル調査隊」は、毎年夏にボランティア調査員を募って、屋久島のニホンザルを対象に、個体数調査を続けてきた。簡単には出会うことのできない、屋久島の深い森に住む、寿命の長い対象を相手に、20年以上に渡り、何百人もの人々と取り組んできた過程で見えてきたのは、何が動物の数を決めるのか？という、単純な問いへの答えと、不均一な環境下で、長期かけて変動していく、動物の個体群や社会の動態だった。

屋久島は2000m近い大きな標高差に沿って環境が変動する。1974年以来、西部海岸でニホンザルについて多くの研究が行われているが、植生の垂直分布に対応してサルがどう暮らしているかは、長年謎だった。「ヤクザル調査隊」は、屋久島全体でのニホンザルの分布の解明を目的に、1989年に結成された。1997年までの結果をもとに、標高による生息密度の変異と、生息環境との関係を検討すると、食物環境の季節変化の強さではなく、年間の食物生産の総量が、サルの数に対応していた。

食物供給は季節により変動するので、ニホンザルのように、休眠もせず食物不足を乗り切る動物では、食物のどの側面が個体数を制限するのは自明ではない。屋久島のニホンザルは秋に果実を食べ、それを食べつくすと、冬には栄養的に低質な常緑樹の成熟葉を採食する。屋久島の垂直分布に関する結果は、ニホンザルは冬を乗り切るのに、冬に食べる葉だけではなく、秋に果実を食べることで蓄積した脂肪を消費することから説明できる。わたしは、さらに日本全国の資料を比較し、冬に食物条件、つまり脂肪蓄積の必要量が違う照葉樹林帯と落葉樹林帯で、サルが密度が一貫して異なることを示した。また、全世界の果実食霊長類群集にまで比較対象を広げ、食物供給の季節性の動物の数への影響を、一般化することができた。

一方、「ヤクザル調査隊」は、1998年以降、屋久島上部域で恒久調査地を定め、ニホンザル個体数と社会の長期変動を明らかにする体制を整えた。すでに長期調査が行われている海岸部と比較し、果実生産が乏しい上部域では、異なるサイズの群れが安定して共存している一方で、果実生産の豊かな海岸部では、大きな群れだけが一方的に有利になり、群れの分布が年によって大きく変化するという違いが明らかになってきた。



「ヤクザル調査隊」キャンプでの風景

EAFES Special Symposia

- EX01 Ecosystem Restoration and Biodiversity Conservation
- EX02 Managing Ecosystem toward Carbon Sequestration Enhancement and Climate Change Mitigation in East Asia
- EX03 Ecosystem Assessment, Planning and Sustainable Management
- EX04 Wetlands in Asia under Global Climate Change
- EX05 The Role of Vegetation Science in a Changing Asia: Goal of IAVS2012

EX01-1

Assessing the effects of landscape pattern on river water quality at multiple scales

PENG Shao-Lin, Sun Yat-Sen University, China

EX01-2

Characteristics and restoration potential of wetland soil seed bank in Sanjiang Plain, China

JIANG Ming, Northeast Institute of Geography & Agroecology, CAS, China

To determine the potential role of seed banks in the restoration of farmed wetlands, the seed banks of extant, restored and cultivated marsh were sampled in Sanjiang Plain, China; at the same time the effect of moisture and flooding conditions on soil seed bank also was studied by the controlled experiment. Total 60 species were identified from the seedling germination assays, 11 of which were annual and biennial, 44 perennial plants, 3 shrub species and 2 moss species. The number of species in moisture treatment(10-20 species) was greater than that in flooding treatment(2-5 species), Seed density was the greatest in the nature continuous wetland (8622 ± 1526 seed/m²), which increased with the increase of restoration period and declined with the increase of farm period, especially to the wetlands farmed by 20 years, the seed density was only 432 ± 51 seed/m². Species richness and seed density were significantly affected by restoration and farming period and water treatments, also by the interaction of restoration and water treatments. Some dominant species existed in soil seed bank of nature and restored wetland still appeared in soybean farmed field which is cultivated less than 10 years, and some hydrologic plant were present in flooding treatment, this suggested that it would readily recolonize fields after hydrologic restoration.

EX01-3

Wetlands changes and Oriental White Stork distribution change in China

WANG Qiang, Northeast Institute of Geography & Agroecology, CAS, China

EX01-4

Grain-for-Green project in China: Ecological benefits vs. economic input - a case study in Yanhe River watershed, China

CHEN Li-Ding, Research Center for Eco-Environmental Sciences, CAS, China

EX01-5

EX01-5

Road network development and the ecological impacts in the Three Parallel Rivers region, NW Yunnan, China

SHEN Ze-Hao, Peking University, China

EX01-6

Nitrogen and phosphorus content of vascular plants in herbaceous marsh in the Sanjiang Plain, Northeast China

LOU Yan-Jing, Northeast Institute of Geography & Agroecology, CAS, China

The nutrient relationships of wetland species have been studied in European and American wetlands, but there are few correlative studies in northeast China. We conducted a systematic census of plant nitrogen (N) and phosphorous (P) concentrations and N:P ratios by biomass for 21 characteristic plants of herbaceous marsh wetlands in the Sanjiang Plain, northeast China. Our results showed that compared with European and American correlative studies, the lower N content is the primary characteristic of N and P stoichiometry of wetland plants in this area. Inter- species and Inter-plant groups variation of N, P and N:P ratios were both significant, and the effect of plant groups was stronger than species. the comparative effect of species and habitat showed that the nutrient contents of tissues with respect to N, P, and N:P ratios differed by species, zone and/or the interaction of species and zone. The N content of tissues varied by species, zone and their interaction. The P content varied by species and zone only. N:P ratios differed by species, but not by zone or the interaction of species and zone. Overall, the study found that species tissue content varies by species and nutrient, and that patterns for specific species and nutrients cannot be generalized between different habitats.

EX02-1

Effects of Understory Removal and N-fixing Species Addition on Soil GHG Fluxes in Four Forest Plantations in Southern China

LI Haifang (CAS)

EX02-2

An Automated Chamber Network for Long-term Monitoring GHGs Balance of Terrestrial Ecosystems in East Asia

LIANG Naishen (NIES)

The global soil respiration (R_s) was estimated to be 98 Gt C in 2008; and it increased by 0.1 Gt C yr⁻¹ between 1989 and 2008. This estimation implied a global R_s response to air temperature (Q_{10}) of 1.5. However, most of the carbon-climate models imply Q_{10} of 2.0 to predict the future global heterotrophic respiration (R_h), resulting global R_h increases with climate warms at an average rate of 6.2% per degree, and the current carbon sink of terrestrial ecosystem probably convert to a carbon source after 2050.

Terrestrial ecosystems in East Asia represent various vegetation types including boreal, temperate and tropical forests, grasslands, deserts, and crop fields extending from the arctic circle to equator. Therefore, knowledge of the soil carbon budget of the terrestrial ecosystems in Asian region is essential to advance our understanding of global carbon cycle and prediction of the impacts of climate change. Since the mid-1990s, we have installed the multichannel automated chamber systems in tundra in west Siberia, boreal forest in Alaska, temperate and cool-temperate forests in Japan, Korea and China, tropical seasonal forest in Thailand, and tropical rainforest in Malaysia, for continuous measurements of soil CO₂ efflux. The ultimate objective of our aim is to estimate the soil carbon budget of Asian forest ecosystems as well as its response and feedback to the regional climate change.

EX02-3**Temporal Variability of Aboveground Net Primary Productivity of Temperate Steppe Along a Precipitation Gradient in North China**

GUO Qun (CAS) et al

Most of analyses on precipitation-aboveground net primary productivity (ANPP) relationship focused on the spatial variations of ANPP in the past, however, little was known about the temporal variations in ANPP along precipitation gradient. In this study, we used ANPP and rainfall data from remote sensing and field survey 1) to describe the temporal variations of ANPP across temperate grassland in Inner Mongolia, China; and 2) to address how sensitivity of ANPP to both annual precipitation (AP) and precipitation seasonal distribution (PSD) changed along the precipitation gradient (sensitivity defined as the slope of ANPP and precipitation). Our results demonstrated that the temporal variability of ANPP was lower at both the dry and wet end, and peaked at a precipitation of ca.200mm. The sensitivity of ANPP to AP was increased exponentially with increasing rainfall for the total temperate grassland, but few site of meadow steppe was shown to be significant. PSD at only 6% sample sites were significantly correlated with ANPP. Among the sites of statistical significance, there was a threshold at a precipitation of ca.300mm, before which ANPP was positively related to PSD, but opposite pattern was found in the rest portion. Our results implied that greatest ANPP temporal variations occur at moderate precipitation. AP is likely to account for more ANPP temporal variations than PSD.

EX02-5**Soil Carbon Sequestration and the Related Processes in Four Subtropical Plantations in Southern China**

WANG Hui (CAF)

EX02-4**Carbon Budget of Terrestrial and Marine Ecosystems in China and Its Global Significance**

ZHAO Ning (CAS) et al

China has become one of the largest emitter of CO₂ in the world, facing huge pressure to reduce emission of CO₂. Carbon cycle in China and the dynamic changes of the carbon flux is one of the major environmental issues arouse Chinese scientists and international communities' attention. Through integration of the literature data, we analyzed carbon budget and its spatial pattern in Chinese terrestrial and marine ecosystems, carbon leakage caused by fire, water and soil erosion and wind erosion in terrestrial ecosystems, carbon exchange of geological process in China, and carbon emissions of fossil fuel burning and cement producing. Our study expounds the role of Chinese carbon budget in the global carbon cycle. We expect that the study would provide a scientific foundation to analyze the causes of climate change, to predict the trend of climate change in the future and to make mitigating and adaptive policy in China.

EX02-6**Regional Carbon Storage of Terrestrial and Marine Ecosystem in China and its Global Significance**

WANG Yongsheng (CAS) et al

The dynamic change of regional or global carbon cycle and budget is the core of global change research. Many studies focused on the spatiotemporal pattern of regional carbon budget in terrestrial and marine ecosystems and the process mechanism of carbon cycle in the past two decades. However, there lacks systematic evaluation of regional terrestrial and marine ecosystem carbon pool, carbon cycle flux and theirs global significance, which will restrict the comprehensive understanding of their characteristics. On the basis of summarizing the research results of regional carbon cycle of terrestrial and marine ecosystems in China, we used the method of data integration to determine the carbon storage of major terrestrial and marine ecosystem, the exchange flux between biosphere and atmosphere, the change of CO₂ emission which is caused by land use and fossil fuel combustion, and their functions in the global carbon cycle, which can not only provide a scientific basis for the sustainable development of social economic, ecosystem management and confronting climate change in China, but also provide methods and scientific data for regional carbon budget evaluation under the global climate change.

EX02-7

EX02-7

Forest Biomass Carbon Storage in the Plantations and Its Responses to Climate Change in Shanxi Province, China

LI Feng (CAS) et al

Forests absorb 26% of anthropogenic CO₂ emissions and store about 85% of the global terrestrial vegetation biomass carbon, thus play an important role in the global carbon cycle. Accurate estimation of forest biomass carbon storage and its changes at a regional scale is important not only for a better understanding of the global carbon cycle, but also for sustainable forest management and its contribution to national efforts to reduce greenhouse gas emissions. This presentation reports forest biomass carbon storage and its dynamics of typical forest ecosystems in Shanxi Province of North China. The study area is located in the eastern part of the loess plateau, and has the monsoon climate of warm temperate zone. Forest ecosystems studied are fragile and very sensitive to climate change. Our data sources come from national forest resource inventories, field survey data and literature review. The volume-to-biomass method (e.g. biomass expansion factor equations) was used to estimate the forest biomass carbon storage and density, and bio-climate NPP models of different forest types were used to predict the response of biomass carbon storage to climate change. The result showed that the forest biomass carbon storage increased steadily, the total forest biomass carbon storage increased from $75.66 \times 10^6 \text{Mg}$ in 1995 to $100.08 \times 10^6 \text{Mg}$ in 2005.

EX02-9

Inter-site Comparison of Ecosystem Physiological Parameters of Asian Forests

TAKAGI Kentaro (Hokkaido U)

Seasonal variation of ecosystem physiological parameters were compared among 21 Asian forests and their relation to the functional types, environmental factors, and MODIS products was investigated to find universal trend in the parameters. Target physiological parameters were maximum gross primary production at light saturation (A_{\max}), the initial slope of the light-response curve (f_{ai}) and daytime respiration rate (R_d) for ecosystem photosynthesis, and activation energy (E_0) and the reference respiration rate at 10 °C (R_{10}) for ecosystem respiration. The daily photosynthetic and respiratory parameters were determined by least-squares method using 30-min averaged daytime and nighttime net ecosystem exchange of CO₂ within 29 and 39 days moving windows, respectively.

All physiological parameters showed seasonal variation peaked at mid-summer for temperate (deciduous, evergreen and mixed) and boreal forests, however the variation was small for tropical forests. Seasonal maximum of three photosynthetic parameters (A_{\max} , f_{ai} , R_d) and E_0 increased with the annual mean air temperature of the study sites, or MODIS LAI, however R_{10} peaked at moderate temperature regions.

EX02-8

Carbon Sequestration of China: Forest Ecosystems and Its Role in Climate Change Mitigation

LI Shenggong (CAS) et al.

Forest ecosystems account for 20.36% of the land area by 2008 in China, according to a recently released report of forest inventory survey. Forest coverage has been increased due to implementation of plantation across China over past several decades. This motivates a challenge of how to manage China's forests so that their roles in offsetting greenhouse effect are enhanced or maintained. Thus, integrated or sustainable forest management (SFM) in China is very important in climate change adaptation and mitigation. This presentation outlines some practices in SFM in China and their potential measures of climate change adaptation and mitigation. In terms of carbon sequestration potential, China's forests have been acted as a strong carbon sink for atmospheric carbon dioxide. Some measures, such as forest thinning, understory cleaning and plantation, control of forest rotation length, replacing of pure plantation with mixed forests, reducing of damage from fire, pests, and disease, are proved to be effective to enlarge roles of China's forests in climate change adaptation and mitigation, though these measures are site specific in some parts of forest distributed areas. We also report some successful demonstrations of forest management in line with balancing of economic, environmental and social benefits.

EX02-10

Northern Japan's Cool-temperate Forest Reaches its Carbon Compensation Point 7 Years after Clearcutting

AGUILOS Maricar Morales (Hokkaido U)

A mixed-forest in Northern Japan, which had been a weak carbon sink (net ecosystem exchange (NEE): $-0.44 \text{ tC ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$) was disturbed by clearcutting and was replaced with hybrid larch plantation. In order to predict the impact of such disturbance and determine the length of time to reach the carbon compensation point after harvest, a 10-year (2001-2010) eddy covariance measurements of CO₂ fluxes coupled with the biomass change evaluation were employed. When trees in the study site of 13.7 ha were clearcut in 2003, the ecosystem abruptly became a large carbon source but attained an almost balanced NEE of $28 \text{ tC ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ in 2009. Finally in 2010, the ecosystem gained back its status as carbon sink (NEE, $-0.49 \text{ tC ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$). Total GPP, RE, and NEE during 7 years after the disturbance (2003-2009) were 64.5, 79.2, and 14.7 t C ha⁻¹, respectively. The total NEE value could be as much as 77% of the carbon transferred out of this ecosystem as timbers in 2003 (19 tC ha^{-1}). Considering the biomass increment during this period, these results also indicate that soil (including roots and residuals after tree harvesting) had been a large carbon emitter (ca. 31.9 tC ha^{-1}) during the period.

EX02-1 1**Effect of Forest Management on Soil Carbon Dynamics in China**

LIU Shirong (CAF)

we synthesize findings from published studies in recent ten years on forest soil C stock and soil C process in China, including soil C stocks in different forests, soil C chemical stability, soil respiration and its portioning components in association with underlying mechanisms, and impacts of climate changes and land use change on soil C processes, etc. The research progress of key scientific issues related to soil C processes and the principal unresolved issues are explored. We also discuss the future development of forest soil C research in China in view of the global perspective. The review is expect to provide scientific contributions for understanding forest soil C sequestration potential and for developing adaptation measures in forest management based on the current forest soil C research progress in China.

EX03-1**Distribution of service value of China coastal ecosystem & its application for reclamation**

Chen Shang(SOA, China)

EX03-2**Ecosystem service and landuse management**

OUYANG Zhiyun (RCEES, CAS)

Land is the basis for both economic development and ecosystem service provision. Its function (e.g. economic function or ecological function) is determined by land use approaches. However, the ecological functions of land-use have been neglected in current land-use classification system. In this paper, we introduce the concept of ecological land-use (ELU), and put forward a practical method to determine the type, amount, and spatial distribution of ELU based on ecosystem service evaluation. Then an ecological land-use classification system (ELUCS) is set up by adding the ELU to Current Land Use Classification for National Standard (CLUCNS). Finally, we take Beijing ELU classification as a case study. Six ELU types were identified, including land for surface water conservation, biodiversity conservation, water and soil conservation, 1 river protection, road protection and greenspace. These lands amount to 4560 km² covering 28% of the total area in Beijing. The identification of ELU based on ecosystem service evaluation and the ELUCS provide a new approach for regional land use planning and management.

EX03-3**The natural landscape assessment in China**

CHENG Cheng (RCEES, CAS)

ABSTRACT

Natural landscape provides people the benefits of enjoying the beautiful scenes and relaxing themselves. But for a long time, people's ignorance of the value and unwise developments take responsibility for the lost of precious natural resources and the broken of ecosystems. One of the solutions is to give the natural landscape proper economic value, it can help people make better decisions and use the natural benefits in a right way.

In this study, we present an indicator system for evaluating 4491 natural landscapes in China. According to the system, the natural landscapes are classified into 5 categories: Scenic spots, Geologic parks, Nature reserves, Forest parks and Wetland parks; 4 classes: the world class, the national class, the regional class and the local class. In addition, the mainland of China is thought to be 4 regions according to the geographical positions and economic levels: the North, the Central, the East and the West.

Using Travel Cost Method and Contingent Valuation Method to evaluate the chosen indexes: tourism value and non-use value. Tourism value is evaluated by travel cost method, and non-use value is evaluated by contingent valuation method. The total value of the natural resources in China which is evaluated, is 3573.5 billion Yuan.

Key Words: natural landscape; travel cost method; contingent valuation method

EX03-4

EX03-4

Effects of regional collaboration on ecosystem services in the upper watershed of Miyun reservoir, Beijing

LI Yifeng (RCEES, CAS)

Regional collaboration plays a critical role in ecosystem service conservation and human wellbeing. However, its impacts on local ecosystem services and household livelihood have not yet been investigated. We select two regional collaboration projects (“Afforestation” and “Return Paddy to Dry Land”) in the upper watershed of Miyun reservoir in Beijing, where water resource conservation and regional economic development are two great challenges, to assess their effects on ecosystem services and household livelihood. To accomplish these, we (1) utilize the InVEST model to map the ecosystem services changes (water yield, erosion control, water purification) of regional collaborations; (2) and assess the changes of financial, material, human and social capitals in RPDL project area. Our results showed that “Afforestation” decreased water yield by 14%, while increasing erosion control and water purification services by 33% and 63%, respectively. “RPDL” can only change these services slightly. However, It can significantly change household livelihood. Participants own more assets and educational expense, decrease more firewood expense, pesticide and fertilizer utilization, and increase more income proportion of migrating work in comparison with non-participants. Our research provides a feasible method for comprehensive assessment of regional collaboration effects on ecosystem services and household livelihood.

EX03-6

Biodiversity and conservation in the Yangtze River Basin

XU Weihua (RCEES, CAS)

The Yangtze River Basin has long been a region with striking conflicts between the natural resource needs of economic growth and those of biodiversity conservation. Large-scale infrastructure development and over-exploitation of natural resources have resulted in ecosystem degradation that increasingly threatens the growing number of endangered species in the Basin. To conserve biodiversity in this Basin, priority conservation areas (PCAs) were identified based on an integrated method of systematic conservation planning with expert participation. According to the distribution of 1015 key protected species, a total of 28 PCAs were proposed, including 13 for primarily terrestrial ecosystems and 15 for aquatic ecosystems. Aiming at the existing threats to biodiversity, it is recommended that systematic surveys be conducted to assess biodiversity status and its threats, and systematic planning of nature reserves be carried out mainly based on each PCA, the negative impacts on biodiversity resulting from construction and resource development be mitigated by controlling water pollution, guaranteeing supply of water for maintenance of ecosystem, and strengthening of management of tourism and mining activities within PCAs. These results will provide input for the WWF Yangtze River Eco-region Action Plan (2010-2015), and serve as a basis for government in making decision in the Basin.

EX03-5

Remediation of ecosystem service and goods in SE Asian tropics employing of good practice of REDD plus

OKUDA Toshinori (IRS, HU)

Lowland tropical forests are subject to intensive land use changes, and successful management requires that ecosystem services be incorporated into landscape management. In two pilot study sites in East (E) and Peninsular (P) Malaysia, we conducted a risk assessment of ecosystem degradation and found that the development of oil palm plantations and shifting agricultural practices are important factors in P Malaysia and E Malaysia, respectively, causing a degradation in carbon stocks and biodiversity. Based upon the results, we developed land use zoning plans by placing a green corridor in the P Malaysia site and a buffer zone in the peripheral area of the national parks in E Malaysia, which will eventually meet the goal of REDD plus (reduction of emissions from deforestation and degradation). In the P Malaysia site, as a practice test of the REDD plus goals, we started developing the green corridor by planting native, orchard trees in riverine areas inside the oil palm plantation. In this paper, we report the effects of the green corridor on biodiversity and carbon stocks, considering the revenue earned on the CO₂ market and the maintenance cost of the corridor. We also consider the importance of local participation and governance for land use management with respect to financial incentives (such as REDD plus) that are expected to sustain long term remediation activities.

EX03-7

Research in Biodiversity of Tropical Forest in Hainan Island, China

LI Yide (RISF, CAF)

EX03-8

Ecosystem service, viewed from local communities.

ABE Kenichi (CCPC, RIHN)

EX04-1

Greenhouse gas fluxes from peatland soils in Central Kalimantan, Indonesia

MORISHITA, Tomoaki. Forestry and Forest Products Research Institute, Japan

The total area of tropical peatlands is estimated 0.5×10^6 km², and half of them were located in Indonesia (Rieley 2001). Recently, a large area of them has been affected by wild fires (Page et al. 2002), and more than 1 million ha of tropical peatland in Central Kalimantan was reclaimed by the “Mega Rice Project” (Muhanmand and Riely 2002). CO₂, CH₄, and N₂O are important greenhouse gases (GHGs) (IPCC 2007). In general, CO₂ and N₂O are emitted from soils; on the other hand, soils function as both sink and source for CH₄ due to soil water condition. Microbiological processes regulate GHGs dynamics. Therefore, soil temperature, moisture, and fertilization affect the GHGs dynamics. Furthermore, GHGs were emitted associated with peat burning not due to microbiological processes. It was estimated that the amount of CO₂ released from burning in several reports, i.e. Page et al. (2002) and Hoscilo et al. (2011). However, there are a few studies about CH₄ and N₂O dynamics. In this presentation, I will show the seasonal changes in GHGs dynamics, especially CH₄ and N₂O, in relation to soil temperature, moisture, and wild fire.

EX04-2

In situ measurements of decomposition rate of peat with reference to water chemistry

HARAGUCHI, Akira. The University of Kitakyushu, Japan

Decomposition rates of peat soil in temperate mires were measured by peat mass loss, cellulolysis, CO₂ emission and O₂ consumption rates with reference to vegetation. Measurements were made in the Masukata mire (mire in pond) and Sasakami mires (mires at knick points) in central Japan. Peat mass loss and cellulolysis rates were measured by using litter bags with 0.25 mm mesh. O₂ consumption rate was measured by the O₂ exchange within a closed chamber placed on peat surface. CO₂ emission rate of peat was measured under incubation at 25°C. Peat mass loss rate did not show significant difference between vegetation types. Correlation between peat mass loss and CO₂ emission rates was significant. Cellulolysis rate was significantly different between vegetation types. The rate at *Alnus* and *Phragmites* communities were significantly higher than *Sphagnum* community, whereas the rate in the *Rhynchospora* community was significantly lower than the *Sphagnum* community. Correlation between cellulolysis rate and O₂ absorption rate was significant. Cellulolysis rate could be the measure of the potential decomposition rate of organic materials by the aerobic decomposition process. Peat mass loss rate could be the measure of the actual decomposition rate including anaerobic processes and the rate depends on the microbial community specific to peat quality or peat forming materials.

EX04-3

Tropical peat soil turns into a potent source of N₂O emission after inappropriate management of reclaimed peatland

HASHIDOKO, Yasuyuki. Hokkaido University, Japan

Tropical peat swampy forests, distributed throughout Southeast Asia, precipitate a large mass of carbon as woody peat soil. This peatland ecosystem with a thick peat layer (2-10 m) is relatively stable ecosystem as long as it is forest, but once the forest was reclaimed and drained ground water there, it became a potent N₂O efflux source. We searched for vertical distribution of N₂O emitting bacteria using a soil microbiota-culturing assay. In the 10-year-period of oil palm plantation, shallow soils less than 50 cm showed active N₂O emission. In contrast, deeper soils (100-400 cm) were more active in 2-year-old oil palm plantation, suggesting that the N₂O emitters in the shallow soil newly emerged in the ecosystem after the reclamation. Our microbial investigation revealed that major N₂O emitting bacteria in the reclaimed tropical peat soils are eubacteria in subdivision of β-Proteobacteria, genera of *Burkholderia* and *Janthinobacterium*. As their conversion rates of NO₃⁻ into N₂O were extremely high (maximum 50%), it was speculated that the active N₂O emitters are missing nitrous oxide reductase (N₂OR) gene. Both an acetylene inhibition assay for denitrification of the N₂O emitters and PCR amplification of N₂OR large subunit (*nosZ*) gene supported our speculation that *nosZ* was missing in them. In this presentation, we answer to the question why these denitrifiers emit N₂O actively.

EX04-4

EX04-4

Effects of extreme drought on microbial properties in tropical peat

KANG, Hojeong. Yonsei University, Korea

Tropical peat contains a large amount of undecomposed organic matter and represents a key carbon stock. Due to frequent drought by global climate change and drainage for agricultural practices, tropical peat experience a dramatic change in its environmental conditions. As microbes release various types of enzymes which are known to be affected by water content in wetlands, it is anticipated that water regime in tropical peat would be affected by drought. This study assessed effects of extreme drought on tropical peat in relation to previous land use patterns. Peat samples from different water regime were exposed to air drying and a suite of enzyme activities were measured. Drought enhanced hydrolase activities (e.g., β -glucosidase, xylosidase, phosphatase, N-acetylglucosaminidase and arylsulfatase) substantially, which was accompanied by decreases in bacterial abundance. However, oxidases (e.g., phenol oxidase and peroxidase) increased significantly after exposure to drought. This suggests that dramatic drought in tropical peat system may accelerate decomposition of recalcitrant organic matter probably by activation of fungal community and an increase in oxygen availability.

EX04-6

Inhibition of trace gas emission from marsh wetland designed with Sphagnum

KIM, Sunghyun. Yonsei University, Korea

Although wetlands can sequester carbon dioxide through high productivity, they can also act as sources of greenhouse gases (GHGs) including methane (CH_4). The amount of GHGs produced exhibit high variability along with changes in temperature, water level, vegetation, and organic carbon content. In this study, we proposed wetland design with Sphagnum to inhibit GHGs emission. We used replicated wetland mesocosms to investigate relationships between contrasting soil conditions with different plant species, and methane and carbon dioxide fluxes in emergent marsh systems with or without Sphagnum. Methane fluxes were more strongly affected significantly by plant species than soil type. Mesocosms with Phragmites and Sphagnum exhibited the lowest rate of methane flux in all soil types. The highest rate of CO_2 uptake occurred in loamy sand and sandy clay loam soils with Phragmites. Implications for soil type and vegetation design of created wetlands with sphagnum are discussed.

EX04-5

Methane dynamics and related microbes in a radish field and a rice paddy in a temperate region

JANG, Inyoung. Yonsei University, Korea

Methane (CH_4) is one of the strongest greenhouse gases of which radiative force (0.48W m^{-2}) is 25 times greater than that of CO_2 on a molar basis. One of key sources for CH_4 is agricultural lands such as rice paddy and radish fields. However, methane fluxes and related microbes in agricultural lands in Korea have not been extensively studied. In this study, methane dynamics along with related microbes (e.g., methanogens and methane oxidizers) were measured in radish fields and rice paddy at 4 different seasons; Spring, Summer, Autumn, and Winter. The average value of methane fluxes in rice paddy was higher than that in radish fields. Not only the methane emission rates, but the emission patterns were also different under different land use types. The most important factor for methane emission- in our site appeared to be oxygen availabilities, controlled by soil water content or soil porosity. When soil was saturated with water, methane emission was affected by temperature. Abundances of both methanogen and methane oxidizer were greater in rice paddy than those in radish fields. It is speculated that continuous changes in red-ox potential in rice paddy by irrigation allowed both methanogens and methanotrophic bacteria proliferate simultaneously.

EX05-1

Vegetation Science of Tropical Forest in Indonesia

SUZUKI, Eizi (Kagoshima University)

Indonesia is one of the countries with the highest biodiversity in the world, and its land area is 5 times as big as Japan. It has, then, diversified vegetations. I will introduce them from vegetational studies of myself and Indonesian colleagues mainly on Kalimantan, Java and Sumatra.

Lowland of Kalimantan can be separated into wet and dry lands. The latter has higher diversity (300 tree species with $\text{DBH} > 4.8\text{cm/ha}$) though both are dominated by Dipterocarpaceae. The wet land has three kinds, mangrove, peat swamp, and kerangas. In Java, Dipterocarpaceae is much less than in Kalimantan. But it is difficult to analysis the lowland natural vegetations in Java because few areas are remained in natural condition. The mountain vegetations in Java and Kalimantan are dominated Fagaceae, Lauraceae, Theaceae, Hamamelidaceae etc, and the diversity is lower than lowland (50-100 tree species/ha). Most forest areas in Indonesia have been disturbed by logging, fire etc. Then secondary forests dominated by pioneer trees of Euphorbiaceae, Asteraceae etc are common vegetations. The diversities secondary forests are lower than the primary forests, but some are still higher than primary forests in Japan.

EX05-2

Distribution of Ficus in Mt. Makiling, the Philippines

BAEK, Myeong-Su, *CHO, Do-Soon (The Catholic Univ. of Korea)

EX05-3

Complexities in Differentiating the Effects of Climate Change from Dynamic Vegetation Changes of *Abies koreana* Forests on Mt. Hallasan, Jeju Island, Korea

SONG, Kuk-Man (Jeju National University, Korea), KOH, Jung-Goon (Research Institute for Hallasan, Jeju City), KIM, Chan-Soo (Warm-Temperate Forest Research Center, Korea Forest Research Institute), LEE, Suk-Chang (Jayeon Jeju), *KIM, Eun-Shik (Kookmin University)

EX05-4

Species Coexistence in Forest Ecosystems

MA, Keping (Institute of Botany, CAS)

EX05-5

Predicting Impact of Climate Change on Potential Habitats of Some Forest Dominant Species in Japan

*MATSUI, Tetsuya, TSUYAMA, Ikutaro, NAKAO, Katsuhiko, HIGA, Motoki, NAKAZONO, Etsuko, HORIKAWA, Masahiro, KOMINAMI, Yuji, and Nobuyuki TANAKA Hokkaido Research Centre, Forestry and Forest Products Research Institute FFPRI

To assess the impacts of climate change on vegetation, species distribution models (SDMs) are simple but useful tools. Although many studies in Europe and North America, by using the SDM techniques, examined any changes in potential habitats for plant species under current and future climate change scenarios, there are only a limited number of similar studies in East Asia.

Among the East Asian countries, Japan has nationally- or institutionally- developed, nationwide vegetation databases with relatively high spatial resolution (*c.* 1 km²). We have developed SDMs by analyzing the relations between environmental factors and the distributions of multiple numbers of Japanese trees or plant species such as conifers, beech, oak and dwarf bamboo species. The developed SDMs were further applied to identify vulnerable or sensitive areas under the predicted future climatic conditions. These results can be used for planning adaptation means for the future, such as reviewing existing nature conservation areas and boundaries. In this talk, we will present these results briefly and try to discuss advantages and limitations of the approach.

EX05-6

EX05-6

New Trend of Spatial Ecology in Vegetation Science

Nobukazu NAKAGOSHI (Hiroshima University)

Biodiversity and its habitat conservation is one of the important issue for evaluation of landscape quality (Nakagoshi, 2011). Up to the present/ Sept. 2011, total 29 sites were booked as the important cultural landscape in Japan. Judgment of registration effect on conservation of biodiversities in cultural landscapes is necessary for sustainable management of cultural landscapes. In the last 6 years, each proposal site was investigated on landscape value and was summarized as the research report. For future monitoring of biodiversity and ecosystem services in cultural landscapes, biological/ecological data are essential. From this point of view, I checked these items and classified as well documented: A, generally informed: B, and null documented: C. Results are followed among 29 sites (multiple counts). Category 1-1: Arable lands A=4 and B=10, 1-2: grasslands B=1 and C=2, 1-3: forests A=1 and B=7, 1-4: fishery B=1 and C=3, 1-5: water use A=2, B=9 and C=3, and 2: mixture landscape B=10 and C=6. The report from Ichinoseki Hondera is the best for future monitoring of biodiversity conservation among the all. I hope the report full documented on biodiversity will be accepted by Agency for Cultural Affairs of Japan. Reference: Nakagoshi, N. (2011) Landscape Ecology in Asian Cultures (Hong, S.-K. et al. eds.), 249-275. Springer, Tokyo.

EX05-8

Classification and Characteristic of Coastal Sand dune Vegetation in Korea

*Hyeon-Ho MYEONG (Mokpo National University), Byung-Sun IHM (Mokpo National University), Jeom-Sook LEE (Kunsan National University)

In order to conduct the classification and characteristic of vegetation for coastal sand dunes in Korea, The Current situation and vegetation at 33 areas were evaluated. In this study, 203 species in 51 families of vegetation were appeared. Among them, 47 species in 19 families were sand dune vegetation and 36 species in 14 families were naturalized plant species. *Orobancha coerulescens* and *Glwhnia littoralis* are assigned as a rare species by the Korea Forest Service. Species that differentiate the areas included *Calemagrostis epigeios*, *Ischaemum antheboroides*, *Linaria japonica*, and *Elymus mollis*. Total of 59 (32 on the East coast, 40 on the West coast, and 18 on the South coast) coastal plant communities were evaluated. Seasonal variations in sand dune vegetation were categorized into three groups. Spring includes *Lathyrus japonica* and *Calystegia soldanella* communities. Summer includes *Elymus mollis*, *Zoysia macrostachya*, *Vitex rotundifolia*, *Carex kobomugi*, *Ixeris repens*, *Carex pumila*, and *Rosa rugosa*. Fall includes *Ischaemum antheboroides* communities. The results of CCA which estimates the distribution pattern of sand dune plant community in regard to soil environment of habitat showed three groups

EX05-7

National Database of Vegetation Samples and Its Applicability in Japan

Mahito KAMADA (Tokushima University)

Monitoring biodiversity and ecosystems is an essential matter for the conservation and management of natural resources. The Ministry of Environment of Japan has conducted to make and provide vegetation maps for entire Japan. The maps of 1/200,000 were produced in 1973 as the first stage, and works of 1/50,000 mapping from 1978 to 1987 followed it as the second stage. From 1999 the third stage has started and 1/25,000 maps have being produced, and over 15,000 vegetation samples have already stored.

Although vegetation maps and vegetation data have some problems, those become useful to monitor ecosystems if some models are installed. Examples are as follows.

1) Using 1/50,000 maps, model-based map showing potential distribution of bamboo woodland can be produced. The map can support to estimate a risk of bamboo woodland expansion, which is the serious problem in Satoyama.

2) Using vegetation samples, potentially occurring region can be estimated for every vegetation type as well as every species.

3) Using species composition data in vegetation samples, accuracy of identification/classification of vegetation can be tested statically; e.g. the huge data of species composition allow us to calculate fidelity for all identified vegetation types.

EAFES Symposia

- ES01 Biogeochemical responses to climate changes and air pollution in East Asian forest ecosystems
- ES02 Biodiversity assessment of freshwater ecosystems: for the new collaboration among Asian countries
- ES03 Effect of physical environment and grazing intensity on productivity and biodiversity in East Asian grasslands
- ES04 Quantifying and predicting terrestrial carbon sinks in East Asia: toward a network of climate change research
- ES05 AP-BON (Asia Pacific Biodiversity Observation Network) and Ecological Studies
- ES06 Struggles for Invasive Alien Species Management in Japan
- ES07 Response of populations and trophic interactions to climate changes: terrestrial vs. aquatic systems and temperate vs. tropical regions
- ES08 Hot spots in agriculture ecosystems: multi-scale heterogeneity and species interaction
- ES09 Interactions of pathogen-host with environments
- ES10 Exchanges of various gas components between the atmosphere and terrestrial ecosystems
- ES11 Integrated Studies on Carbon Balance of East Asian Terrestrial Ecosystems

ES01-1

Historical changes of plant available N in southern China revealed by tree ring delta ^{15}N

KUANG, Yuanwen (South China Botanical Garden, CAS)

Atmospheric nitrogen (N) deposition remains globally and regionally a significant N source in forest ecosystems, with intensive industrial activities. Stable N isotope composition ($\delta^{15}\text{N}$) in tree-rings of Masson pine (*Pinus Massoniana* L.) was investigated to assess the historical changes in plant availability of N along an urban-rural gradient in the Pearl River Delta of south China based on the detective variations of $\delta^{15}\text{N}$ in the needles and soils of the Masson pine forests.

Patterns of $\delta^{15}\text{N}$ in tree rings at the three sites revealed a common trend decreasing from the pith to the recently formed xylem though fluctuations were observed during the certain periods. Tree ring $\delta^{15}\text{N}$ showed the most significant decrease at urban area from the 1960s to the late-1990s. Minor decrease of $\delta^{15}\text{N}$ in pine trees at rural area was observed with small fluctuations over time. Moreover, a slight rally of $\delta^{15}\text{N}$ since the late 1980s was observed at urban site. On average, the dendroisotopic series showed much lower $\delta^{15}\text{N}$ values at urban site than the other sites.

The detectably decreasing trends of $\delta^{15}\text{N}$ observed in the tree-rings at the selected sites implied that N deposition has influenced the plant N availability. The patterns of tree-ring $\delta^{15}\text{N}$ of Masson pine might be closely related to N deposition intensity.

ES01-3

Carbon and nitrogen cycling in a red pine stand with varying degrees of damage from pine wilt disease

KIM, Choonsig (Gyeongnam Nat Univ Sci Tech, Korea)

Pine wilt disease caused by the pine wood nematode has become a serious threat to Korean pine ecosystems. The objectives of this study were formulated to quantify the impacts of pine wilt disease on carbon (C) and nitrogen (N) dynamics at various levels of damage intensities of pine wilt disease in red pine stands. The study site was located in Jinju City, which is the most severely damaged pine wilt disease area in Korea since the disease outbreak in 1998. Nine plots having various damage intensities of pine wilt disease were established on the same facing slopes and aspects. Litterfall and soil respirations rates were measured for two years (May 2009 and April 2011). The C and N inputs from litterfall decreased with increasing damage intensity from pine wilt disease due to a considerable difference in the stand basal area among the study plots. Mean annual soil respiration rates showed the second-order polynomial relationships with basal area in pine wilt disease stands because of the change in environmental conditions for microbial or root growth activity and organic matter decomposition and/or the decrease in root respiration after removing of the infected trees. These results suggest that C and N cycle in red pine stands are greatly altered by the incidence of pine wilt disease, but these alterations are manifested in different ways by varying degree of damage intensities.

ES01-2

Recent advances of ^{15}N analysis in stream water as indicator of nitrogen saturation in forest watershed

KOBA, Keisuke* (Tokyo Univ Agri Tech), FANG, Yunting (CAS)

Recent advances of stable isotope analysis providing indicators for nitrogen saturation of forest watersheds

KOBA, Keisuke* (Tokyo Univ Agri Tech), FANG, Yunting (CAS)

In this paper, we introduce the applications of stable isotopes (^{15}N and ^{18}O) to explore N flows in a forest ecosystem. Using the denitrifier method to constrain $\delta^{18}\text{O}$ values for nitrate produced from nitrification in 9 temperate forest soils in central Japan, we found that $\delta^{18}\text{O}$ values of nitrate produced from nitrification may have been overestimated in many previous studies, indicating that the contribution of anthropogenic N input like fertilizer and atmospheric deposition to a given ecosystems and the progress of denitrification in N removal are larger than we thought. The $\delta^{18}\text{O}$ values for nitrate in stream water from three N-saturated forested watersheds showed unexpected small seasonal fluctuations, but were caused by different mechanisms with large contribution of nitrification in the watershed in southern China whereas large nitrate removal of denitrification in the two watersheds in central Japan. This new analytical methods can also allow us to measure $\delta^{15}\text{N}$ of total dissolved N, and we present some preliminary data from forests in Japan and China that can imply the importance of gaseous N loss from the forest ecosystem.

ES01-4

Effect of winter climate changes on soil nitrogen dynamics in forest ecosystems

URAKAWA, Rieko (Tokyo Univ Agri Tech)

It is important to clarify the effect of the climate change on the nutrient cycle in forest soils. Japan archipelago is divided into two regions by central mountain chains, one is Japan Sea side with a lot of snowfall, and the other is Pacific Ocean side with a little snowfall in winter. It is hypothesized that winter nitrogen dynamics differs according to these gradients of snowfall and soil freezing due to the insulation of snowpack. In this study, soil transport and exchange experiments were conducted with forest surface soils from 10 sites from Hokkaido to Kyushu islands using *in situ* resin core method. In the soil transport experiment, all soil samples were incubated in the heavy snowfall without soil freezing and in the less snowfall with soil freezing from Nov 2010. We collected the resin cores in Jan, Apr and Aug 2011 to quantify the inorganic nitrogen production in each period. The net ammonium production of all soils was higher in the freezing site than in the un-freezing site, while the nitrate production was smaller in the freezing site in winter (Nov-Apr). On the other hand, nitrate production was accelerated in freezing site in Apr-Aug. Our results suggested that the activities of nitrification bacteria were restrained under the soil freezing-thawing condition, especially in soils with high gross nitrification rate.

ES01-5

ES01-5

Quantifying the effects of external nitrogen on soil nitrogen dynamics in subtropical forest ecosystems in China

CHEN, Xi Yun (Beijing Normal Univ)

Increased N deposition has altered the internal N cycling of forest ecosystems in many places world-wide. Disturbances of external nitrogen on soil nitrogen dynamics are the key processes determines the responding feature of the ecosystem. So far, most of the indicators used to quantify the effects of excessive nitrogen inputs are for temperate and boreal forests. Relatively little works have been done for subtropical forests. Effective indicators, which can quantitatively assess the effects of external nitrogen on soil nitrogen dynamics in subtropical forest ecosystems are urgently needed. Here in this work, soil nitrogen dynamics of two 40 to 45 year old masson pine (*Pinus massoniana* Lamb) forests at Tieshanping (TSP, near Chongqing City) and Caijiatang (in Shaoshan, Hunan province), receiving high atmospheric N deposition (25 to 49 kg ha⁻¹ yr⁻¹), have been investigated by in situ and lab incubation methods. In the meanwhile, several indicators for N dynamics and leaching, suggested for temperate and boreal forest ecosystems were verified to quantify the effects of increased N deposition inputs on soil N dynamics and N cycling of Chinese subtropical forests.

Key words: Quantify, effects of N deposition, indicators, soil nitrogen dynamics, subtropical forest ecosystem, China

ES02-2

Monitoring impervious surface area and its role as a driver on ecosystem change by remote sensing

YANG, Fan / MATSUSHITA Bunkei / FUKUSHIMA, Takehiko (Tukuba Univ)

With the more frequent human activities, the ecosystem is facing an unprecedented pressure from the human communities. The quantification of the impact from the human activities becomes critical to the ecosystem. Impervious surface area (ISA) is defined as constructed surfaces (roofs, roads, parking lots, and other man-made surfaces) that prevent water from infiltrating into the soil. As a key index of the anthropological change on the Earth surface, ISA is highlighted in the urban remote sensing and urban ecology recently. In this study, we presented two methods to estimate the fraction of ISA on the Earth surface using remote sensing technology. The first one was the Pre-screened and Normalized Multiple Endmember Spectral Mixture Analysis (PNMESMA) whose target is the fractional ISA in a watershed, using satellite images with medium spatial resolution; the other one was Temporal Mixture Analysis (TMA) whose target is the ISA monitoring at national scale, using satellite images with high temporal resolution. Then the impact of the ISA on the water quality and characteristics of discharge in Lake Kasumigaura Basins as a case study was discussed. In addition, other studies were reviewed on the application of ISA in freshwater ecosystem. Further inter-disciplinary study is expected as future work.

ES02-1

Diversity of Water blooming forming Cyanobacteria in Chinese Waters

LI, Renhui (Wuhan Institute of Hydrobiology, CAS)

Environmental problems caused by cyanobacterial blooms in eutrophic lakes, rivers and drinking water reservoirs have been increasingly documented. Toxins and Odor substances produced by cyanobacterial blooms, directly threatening to human health through drinking water systems, have been attracted more attention and extensively studied. In the past decades, the cyanobacterial blooms mainly dominated by *Microcystis* spp. have been frequently found in large shallow lakes from the eastern and southern China. Water bloom forming cyanobacteria include a diverse group of organisms with more than 40 genera.

This presentation will focus on diversity studies including morphological and phylogenetic analyses in several major groups of water bloom forming cyanobacteria of Chinese waters: Unicellular *Microcystis*, non-heterocystous filamentous *Planktothrix/Planktothricoides*, heterocystous *Anabaena/Aphanizomenon*, *Cylindrospermopsis/Raphidiopsis*. The distributing pattern of morphotypes and genotypes of these water bloom forming cyanobacteria in the Chinese large lakes will be demonstrated. Geosmin and MIB related genes have been extensively characterized and evolutionary relationship based on these genes among the bloom forming cyanobacteria from China will be discussed, and these two genes based molecular monitoring tools was also developed.

ES02-3

The ancient Lake Biwa as a model of Asian lake ecosystems: historical and geographical patterns of biodiversity

SHIBATA, Junya (CER, Kyoto Univ) / KARUBE, Zen'ichi (NIES) / SAKAI, Yoichiro (CER, Kyoto Univ) / TAKEYAMA, Tomohiro (Osaka City Univ) / TAYASU, Ichiro (CER, Kyoto Univ) / SATOH, Yuichi (Lake Biwa Environmental Research Institute) / YACHI, Shigeo / NAKANO, Shin-ichi / OKUDA, Noboru (CER, Kyoto Univ)

While freshwater ecosystems provide ecosystem services essential to human well-being, such as provisioning of water and fishery resources, they are the most vulnerable to human disturbances. The ancient Lake Biwa, which is considered one of the most important lakes for biodiversity conservation in Asian region because of its high biodiversity and endemism, has been also exposed to environmental alteration due to human activities in its watershed during the last half century. Although we have great concern about the recent biodiversity loss in this lake, it remains highly unknown what kind of human disturbances have threatened populations of which taxa and consequently how biological organization has changed historically. As the first step toward drawing up the conservation program, we gathered data on long-term changes in aquatic biota and human land uses based on GIS for the pass analysis to examine drivers for the biodiversity loss as well as for the complementary analysis to propose a minimum set of complementary landscape as protected areas. In this talk, we will present preliminary results of these analyses.

ES02-4**Potential threats for inland water ecosystem in East and Southeast Asia**

KANO, Yuichi / YAMASHITA, Tomomi / Tatsuro Sato / SHIMATANI, Yukihiko (Kyushu Univ)

We present potential threats to biodiversity in the rivers of East and Southeast Asia, especially focusing on freshwater fishes. The threats would be mainly categorized four factors; 1) habitat loss, 2) degradation of water quality, 3) damming, and 4) overfishing.

1) Variation of microhabitat such as pool-riffle unit is destroyed by river development. Natural riverbanks, which are decreased by artificial embankment, are also important for feeding and spawning of fishes. Decay of mangroves and floodforest as fish habitats may also affect the diversity.

2) Change of land use due to recent economic development has changed the water quality, decreasing fish diversity and biomass.

3) Damming would negatively affect migratory fishes, as well as large-scale damming itself is habitat destruction. Intake weirs decrease the riffle environment, making stream mostly the pool environment.

4) Overfishing and poaching of rare species would be also a problem, while the evaluation is difficult.

We will show these threats with original/secondary data obtained from rivers in Japan, China, Vietnam, Cambodia, Laos, Thai and Malaysia.

ES02-5**Freshwater biodiversity monitoring programs in South Korea : current status and future direction**

JOO, Gea-Jae / DO, Yuno (Pusan National Univ)

South Korea has experienced rapid urbanization and land-use change since early 1970's. In Korean freshwater ecosystems, impacts such as dams, estuarine barrage, and weir construction affected ecological structure and function. The evaluation of biodiversity monitoring and evaluation of change in biological communities is necessary. The Korean government has also implemented national research projects such as Korean Nationwide Survey on Natural Environments (KNSNE, since 1986), Korean National Long-term Ecological Research (KNLTER, since 2005), National Aquatic Ecosystem Monitoring Program (NAEMP, since 2007). These projects focus on floral and faunal distribution on space (KNSNE), global climate change (KNLTER), evaluating stream health (NAEMP) on freshwater biodiversity. Korean government also operates the National Institute of Biological Resources, the National Institute of Ecological Research, and the Nakdong Institute of Biological Resources for ecological research, and exhibitions and education programs focusing on freshwater biodiversity. Recently established monitoring programs and centers in Korea are excellent examples of "hardware and software" aspects of global biodiversity issue. In order to achieve outputs from these setting, scientists engaged in biodiversity research should work together toward common goals.

ES03-1**Introduction**

HE Jingsheng (Peking University)

ES03-2**Rangelands Management on Tibetan Plateau: Challenges and opportunities**

ZHAO Xinquan (NWIPB, China)

ES03-3

ES03-3

Characteristics of hydrological cycle in relation to environmental changes in grassland, Mongolia

TSUJIMURA Maki (University of Tsukuba, Japan)

Characteristics of hydrological cycle in relation to environmental changes in Mongolian grassland

Maki TSUJIMURA

Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Japan

Mongolia is situated in arid and semi-arid region of northeast Asia, and the precipitation ranges from less than 50 mm/yr in the southern Gobi desert to more than 350 mm/yr in the northern taiga forest. The major region contributing to precipitation in Mongolia during the summer season is evaluated to be central Asia and western Siberia located to the northwest of Mongolia by a colored moisture analysis in which tracers are assigned depending on the region where the water vapor finally evaporated. The source of river water in central north and north east Mongolia is estimated to be a water fallen in the headwater regions by isotope tracer approach, and the river flowed down conserving chemical characteristics from the headwater to the downstream regions. The river water recharges dominantly groundwater in floodplain of mountainous basin, and especially the groundwater is major source of the drinking water in Ulaanbaatar, capital city of Mongolia. Mongolia is vulnerable region from the view point of the water resources, and a perspective of the water resources under the effect of climate change is discussed.

ES03-5

Testing Biodiversity-Ecosystem Functioning Relationship in Inner Mongolia Grassland

BAI Yongfei (Institute of Botany, China)

Understanding the impact of biodiversity loss on ecosystem functioning and services is of fundamental and practical importance in ecology. Here we report on the evidence from the Inner Mongolia Grassland Removal Experiment (IMGRE), which was designed to test how changes in plant functional diversity (PFD) and composition of the community would affect underpinning ecosystem processes along a manipulated PFD gradient generated by removing combinations of plant functional groups (PFGs). Our results showed that: (1) Aboveground net primary productivity (ANPP) decreased while the interannual variability of ANPP increased linearly with the increasing number of PFGs removed; (2) Soil moisture increased linearly with number of PFGs removed, indicating that greater functional diversity lead to a full use of soil moisture; (3) Biomass change depended on both functional richness and PFG composition of the community. The loss of perennial bunchgrasses alone and in combination with other PFGs explained large amounts of variation in ANPP. Our experimental evidence demonstrated that compensation is the key process governing the recovery of ecosystem functioning lost through PFG removals. The strength of compensation was determined mainly by the differences in recruitment rates and dispersal ability of the remaining species or PFGs.

ES03-4

Threshold dynamics of vegetation on Mongolian rangelands

SASAKI Takehiro (Tohoku University, Japan)

The concept of ecological threshold has spurred important advances in understanding the nonlinear behavior of ecosystems to various disturbances. Studies on lakes, coral reefs, and arid grasslands have shown that structural attributes of ecosystems can change abruptly along a disturbance gradient. Yet, such nonlinear response patterns are implicitly assumed to reflect the modification of system feedbacks and interactions. We know little about mechanistic linkages between nonlinear response patterns and underlying feedback mechanisms, and the irreversibility of nonlinear responses. Consequently, in many applied settings, the threshold concept is being adopted without sufficient evaluation of evidence. Here I present initial work towards the understanding of threshold dynamics on Mongolian rangeland ecosystems that should enhance the conceptual development as well as human decision-making.

ES03-6

Altitudinal variation of carbon dynamics hinges on local climate and livestock in a mountain meadow

HIROTA Mitsuru (University of Tsukuba, Japan)

Mitsuru HIROTA¹, Yuichiro YASHIRO², Yoko SHIZU², Toshiyuki OHTSUKA², Mingyuan DU³, Yingnian LI⁴, Yanhong TANG⁵

¹Graduate School of Life and Environmental Sciences University of Tsukuba, Japan

²Institute for Basin Ecosystem Studies, Gifu University, Japan

³National Institute for Agro-Environmental Sciences, Japan

⁴Northwest Institute of Plateau Biology, CAS, Xining, China

⁵National Institute for Environmental Studies, Japan

Alpine grasslands in East Asia extend around very high altitudes, such as the Qinghai-Tibetan Plateau. The ecosystems have received increasing attention in light of recent environmental changes, i.e., global warming and human activities which show dramatic change along with altitude. To depict the effects of environmental changes on alpine grasslands, it is needed to understand the current carbon dynamics of the grasslands along different altitudes. We conducted chamber-based measurement of ecosystem CO₂ flux, NEE, ecosystem respiration (ER), and GPP in a in an alpine meadow from 3200 to 4200 m along a slope of the Qilian Mountains on the Qinghai-Tibetan Plateau during the growing season of 2007 and 2008. Our results showed that under current environments, lower altitudes have smaller NEE due to lower vegetation biomass with high ER and higher grazing intensity compared with higher altitudes.

ES03-7**Effect of experimental warming and altered precipitation on carbon cycle in an alpine meadow**

HE Jingsheng (Peking University, China)

Climate warming will probably have large impacts on carbon fluxes in high-altitude alpine grassland ecosystems. An infrared heater temperature enhancement system has been established since June 2006 in an alpine grassland ecosystem at the Haibei Alpine Grassland Ecosystem Research Station, Chinese Academy of Sciences. We tested the hypothesis that experimental warming increase soil respiration because of the high temperature sensitivity at high altitude ecosystems. Soil respiration was measured once per hour using eight-channel automated soil CO₂ flux system (Li-8150, Li-Cor, Inc, Lincoln, Nebraska, USA) since 1st June 2008. The results showed that total growing season (June to September) soil respiration was 434 and 498 g C m⁻² in control plots for 2008 and 2009, respectively. Experimental warming for about 2 degrees in 5 cm soil depth did not significantly affect total soil respiration in 2007 and 2008, but slightly decreased soil respiration in 2009. Across 2007 and 2008, with continuous monitoring of soil moisture, we found experimental warming significantly decreased soil volume water content. Thus, contrary to our hypothesis, experimental warming does not increase soil respiration at high altitude ecosystems on the Tibetan Plateau, probably because of the balance of the positive effect of temperature and the negative effect of warming-induced water deficit.

ES03-9**Summary**

HIROTA Mitsuru (University of Tsukuba, Japan)

ES03-8**Commentary**

TANG Yanhong (NIES, Japan)

ES04-1**Prediction of forest soil carbon stock to climate change in Korea**

Yowhan Son (Korea University, Korea)

The soil carbon (C) stock change of the *Pinus densiflora* forests in Korea was predicted using Forest Soil C model for Korea (KFSC). The model predicted the soil C stock with the minimum input data such as site index, stand age and the mean annual temperature. The *P. densiflora* forests were classified by the region and the current soil C stock of each region was estimated from forestry statistics. The model parameters regulating the rates of C flows were estimated from the previous studies conducted on the *P. densiflora* forests in Korea. Soil C stock changes of each region under IPCC A1B (A1B) and constant temperature (CT) scenarios were predicted from the present to 2100. As a result of simulation, the current total soil C stock within the depth of 50cm was 68.4 TgC, and increased to 72.8 TgC and 69.9 TgC in 2100 under A1B and CT scenarios, respectively. Under A1B scenario, soil C stock increased continuously from the present to 2069 and then decreased until 2100, whereas it continuously increased under CT scenario. The simulation has limitations of not considering the effects of the climate change on the forest growth and the seasonal variation of temperature on the C dynamics. Further studies on these limitations would improve the reliability of the model estimation.

AUTHORS: Yowhan Son, Chan-woo Park, Koong Yi, Kyeong-Hak Lee, Raehyun Kim

ES04-2

ES04-2

Predicting distributional change of forest cover in future climate of South Korea

Dooahn Kwak (Korea University, Korea)

Doo-Ahn Kwak, Woo-Kyun Lee, Yowhan Son, Sungho Choi, Seongjin Yoo

This study was performed to predict the potential distribution of forest cover by the climate change in South Korea. Hydrological and thermal indices such as the Precipitation Effectiveness Index (PEI), Warmth Index (WI) and Minimum Temperature of the Coldest month Index (MTCI) prepared were used as climatic controllers of forest-cover distribution. The forest cover map was used to investigate how PEI, WI and MTCI influence the present distribution of forest cover. In this study, the discriminant analysis, which is one of multivariate analyses, was employed to predict the distribution of future forest cover. In order to perform the discriminant analysis, the discriminant functions were developed by tree species as based on present forest cover map and PEI, WI and MTCI. And then they were used to predict the potential distribution of forest cover with such future climatic factors. The assessment was conducted using cross-validation method with present forest cover map and climatic factors. As a result, the accuracy of prediction was evaluated to be averagely 58% for 7 tree species. Finally, it was predicted that the coniferous trees would be replaced rapidly with deciduous trees during 50 years. However, the changing progress to deciduous forest would slow down between after-50 and -100 years.

ES04-4

Comprehensive, long-term, and continuous ground-truthing and ecological examination of satellite remote sensing for accurate phenological observation

Shin Nagai (JAMSTEC, Japan)

General, global, long-term, and comprehensive phenological observations are required to accurately evaluate the variability of ecosystem structures, functions, and diversity due to environmental changes. Satellite remote-sensing (S-RS) is an useful tool to evaluate interannual and seasonal variations in canopy phenology from plot to global scales with a high temporal resolution. However, from the in situ ecological research viewpoint, further field observations are required to obtain ground-truth for S-RS on various ecosystem sites. Toward this aim, we established a robust, universal, continuous, and long-term ground observation network for various ecosystems: "Phenological Eyes Network" (PEN). For instance, we found that the green-red ratio vegetation index (GRVI) value of 0.0 could detect the timings of leaf-expansion and -fall with robust and general conditions for various ecosystem sites. However, wrong evaluations of the timings of leaf-expansion and -fall by using S-RS data were caused by noise or missing data. Although further ground-truth for a range of sites are required, these results could provide scientific evidences for S-RS observations from the in situ ecological research viewpoint.

ES04-3

Change in carbon storage and sequestration by climate change in Korea

Woo-Kyun Lee (Korea University, Korea)

This study was performed to estimate the potential amount of forest carbon storage in future climate using forest cover map, National Forest Inventory (NFI) data, and Hydrological and Thermal Analogy Groups (HyTAGs). The regression models were developed to predict forest volume, diameter at breast height (DBH) and number of trees (N) using NFI data. The potential distribution map of forest cover after 50 and 100 years was prepared using HyTAGs. For the area where forest cover would be changed after 50 years, the volume was calculated using the regression model with DBH_{50} and N_{50} after 50 years. The volume of unchanged forest area can be predicted with DBH_{k+50} and N_{k+50} adding 50 years to the present age k . Amount of forest carbon storage was calculated from the forest volume using the wood basic density, biomass expansion factors and 0.5 of carbon conversion index. Likewise, the forest volume and carbon storage after 100 years followed the same process. As a result, it was predicted that the forest cover would be changed gradually into the deciduous broad-leaved forests for coming 100 years. The forest carbon storage would increase by approximately 542 MtC for coming 50 years, even if the forest cover is largely changed in South Korea. The change in forest carbon storage after 100 years showed the decrease to 2,469 MtC.

ES04-5

Satellite Ecophysiology approach to assess spatial and temporal changes canopy photosynthesis

Hiroyuki Muraoka (Gifu University, Japan)

Viewpoints and techniques for terrestrial carbon cycling study largely depend on the temporal and spatial scales of ecological and micrometeorological phenomena that we focus on. In order to understand and to predict the dynamic relationships between micrometeorological conditions and ecosystem behavior in broad temporal and spatial scales under climate change, multidisciplinary efforts by combining ecophysiology, micrometeorology, optical remote sensing and simulation models are strongly required. "Satellite Ecology" concept has been established to assess the ecosystem structure and functions across broad temporal and spatial scales. By focusing on cool-temperate forest ecosystems in 'Takayama' super site, Japan, we will show (1) inter-annual variation in leaf and canopy photosynthetic productivity, (2) canopy-level response to micrometeorological conditions in a mountainous landscape, (3) a new approach to up-scale leaf and canopy optical property for remote sensing of canopy property, and (4) CO₂ flux from plot to national land scale by simulation models. [collaborated with, S. Nagai, T.M. Saitoh, H.M. Noda, K. Murakami, A. Ito, T. Sasai, K.N. Nasahara]

ES05-1

Visions, achievements and challenges of Asia-Pacific Biodiversity Observation Network (AP-BON)

*Tetsukazu Yahara (Kyushu Univ.), Rodrigo Juentes (ASEAN Centre for Biodiversity), Eun-shik Kim (Kookmin Univ.), Keping Ma (Biodiversity Committee, CAS), Shin-ichi Nakano (CER Kyoto Univ.), Yoshihisa Shirayama (JAMSTEC)

There is an emerging need for a comprehensive and integrated observation system for biodiversity. Responding to this need, the Group on Earth Biodiversity Observation Network (GEO BON) was formed in February 2008. Corresponding to GEO BON, the first workshop of AP-BON (Asia-Pacific Biodiversity Observation Network) was held in 2009 and then we successfully developed this regional network through four workshops that resulted in documenting a draft implementation plan in December 2011. The purpose of this talk is to introduce activities of AP-BON to the audience and call discussion about implementation of AP-BON for 2012-2015.

ES05-3

Assessment of changes in ecosystem services related to deforestation and forest degradation

*Kimiko Okabe (FFPRI)

Ecosystem services show us fundamental importance of biodiversity although magnitude of the importance of biodiversity might be locally different for each service. In order to derive benefits from ecosystems by conserving forest biodiversity, we need scientific studies to determine quantities of ecosystem services, understand the functional species and relationships that supply ecosystem services, and understand the environmental variables to which the functional species or group responds. We also need to understand which ecosystem service might be expected at different scales: carbon sequestration and climate regulation occur at the global scale, while crop pollination and pest and disease control occur at the scale of the management unit. Therefore, we should develop assessment methods to assess forest ecosystem services at the different scales: management unit, national, and regional scales. For example, while yield from a pollinated crop/pollinator assemblage is a potential indicator, a habitat assessment of pollinators as a coarse filter indicator could be more practical.

ES05-2

Forest plot studies using DNA barcoding

*Hironori Toyama, Shuichiro Tagane, Ryuji Ichihashi, Yusuke Onoda (Kyushu Univ.)

Forest flora of Cambodia remained poorly documented, making it difficult to carry out studies on forest composition based on species identification. For example, Kao and Iida (2006) listed 80 species for which scientific names remained undetermined, and Top et al. (2009) listed 88 unidentified species that amounted to 36% of the total 243. Even for identified species, identification often differed among literature. To overcome this difficulty, we applied DNA barcoding to identify species. We collected 603 samples and sequenced rbcL and matK regions. Based on the identification of families and genera of BLAST searched sequences, we further checked taxonomic literature and specimens of major herbaria (Kew and Leiden) to identify species. We identified 349 species including 80 families and 224 genera. Based on this species identification, we performed analysis of phylogenetic community structure using the data of permanent plots. We used 32 plots where 4 times measurements had been finished during 12 years. To reveal the effect of illegal loggings on the phylogenetic community structure, we analyzed rank abundance curve, changes of phylogenetic diversity and species richness during 12 years, factors of illegal logging, phylogenetic relatedness within plots and phylogenetic relatedness among plots. We would like to show the preliminary results of it.

ES05-4

Assessment of biodiversity in the freshwaters of Eastern Asia

*Noriko Takamura (NIES)

Freshwater makes up only approx. 0.8% of the Earth's surface, though this tiny fraction of global water supports almost 6% of all described species. Inland waters are ecosystems blessed with a variety of species, however, their ecosystems have been drastically altered in recent decades, and the biodiversity loss during 1970 to 2006 in freshwaters was second only to the tropical forests (GBO3).

Our project aims to develop a suitable assessment method of biodiversity in Eastern Asian freshwaters. First, we are collecting scattered information of aquatic organisms from the literatures in the past. In particular, we are focusing on fish and aquatic plants, which are visible and easy to be identified, to indicate biodiversity in each habitat. With the information, we will determine the priority of species or habitats for conservation. As for large lakes, we estimate the status of biodiversity by using satellite imagery of the occurrence of waterbloom, coverage of aquatic macrophytes, and watershed landscape structure/pattern.

We welcome many Asian researchers, who have information of fish or macrophytes to join our project.

ES05-5

ES05-5

Integrative observations and assessments of marine biodiversity from reef to deep sea

*Hiroyuki Yamamoto and Yoshihisa Shirayama (JAMSTEC)

Understanding the state of biodiversity in a changing ocean is an indispensable step towards the sustainable management of marine ecosystem. The decadal achievement of Census of Marine Life promoted successfully at the data collection on biodiversity from world oceans and accumulated the data in the OBIS. While global synthetic analyses have suggested an extant of many ecologically or biologically significant areas in Western Pacific Ocean, inventories of regional biodiversity based on long-term observations remain insufficient. Biodiversity decline and habitats loss are crucial issues and we have to assess the present state and suggest the perspective of biodiversity in changing ocean. The project for observations and assessments of marine life started in Environment Research and Technology Development Fund (S-9). This project consists of six research teams to integrate with specimen-based approach, habitat-targeted approach and remote sensing approach. Data on marine biodiversity from coral reefs, seagrass meadows, kelp forests, pelagic water and deep sea, are collecting intensively in this project. These data sets are accumulated in BISMAL to analysis the changing patterns of marine biodiversity and identify what are risks for biodiversity decline. We will make recommendation for EBSA identification process and effective strategies on marine ecosystem management.

ES06-2

Eradication projects of the alien insects in the Great Economic, Japan

Maki INOUE (NIES)

The potential introductions and subsequent establishment of invasive alien species are increasing with expanding world trade. Of alien insects designated as “Invasive Alien Species”, only two species have been established in Japan: the Argentine ant *Linepithema humile* and the European bumblebee *Bombus terrestris*. Despite of the eradication attempts, their invasions still continue and are causing the ecological and economic damages. The difficulty of the eradication is associated with the ecological characteristics: *L. humile* is highly polygynous and possesses a social structure, called unicoloniality, whereby individuals mix freely among separated nests. Furthermore, the species builds frequently-changed nest and easily move its colony to new location. Therefore, saturation raid should be conducted throughout the infested area. Here, we demonstrate the eradication project of *L. humile* in Tokyo to provide successful example for the support the ongoing battle against *L. humile*. *Bombus terrestris* is also highly productive, and developing new measures of eradication, beside ineffective capture using insect nets, is required. Hence, we first conduct toxicity test on bumblebees both in the laboratory and in the field. It is the world first trial to control bees used as a valuable pollinator.

ES06-1

Invasive Alien Species Act in Japan - Beginning of struggle for eradication of IASs

Koichi GOKA (NIES)

The 2004 Japanese Invasive Alien Species Act was enacted to control invasive alien species (IASs) and to prevent damage caused by IASs to ecosystems. The Act represents a revolutionary advance for biological conservation in Japan. However, even 5 years have passed since the law enacted, no invasive alien species has succeeded to be eradicated. Even the prospects for control of the representative IASs, such as largemouth bass, mongoose and European bumblebee, look dim in spite of great efforts by citizens, scientists and governments. The reasons for the failure of eradication or control of IASs are considered to be 1) the delay of accumulation and maintenance of biological data, 2) the delay of developing control methods adaptive to population dynamics of IASs, 3) the lack of tight network between organizations or projects eradicating IASs for cooperation and community of information, and 4) insufficient understanding of IAS problem among citizens and governments. Here we will analyze the state of control of IASs in Japan and will discuss the subjects to be resolved for reaching the goal of eradication.

ES06-3

Toward appropriate control of the invasive alien fishes of Japanese freshwaters

Katsuki NAKAI (Lake Biwa Museum)

Katsuki NAKAI (Lake Biwa Museum)

Largemouth bass *Micropterus salmoides* and bluegill *Lepomis macrochirus* are the most invasive among the 13 fishes selected as “Invasive Alien Species (IAS)” stipulated by the “Invasive Alien Species Act (IAS Act)”, considering the geographical distributional scale, the variability of inhabiting water bodies, and the intensity of ecological impacts. Before the enforcement of the IAS Act in 2005, the Fisheries Agency has been carrying out a series of research projects to develop effective techniques and methods to suppress these invasive fishes together with the other IAS, smallmouth bass *M. dolomieu* and channel catfish *Ictalurus punctatus*. The Ministry of the Environment also started several “model” projects for effective control of largemouth bass and bluegill in 2005. In addition to these “official” countermeasures, a variety of NPO/NGO having engaged in control of these fishes for recovering biodiversity, reviving fisheries, and reducing social conflict, etc., organized a network called “no bass net”. However, it is still very difficult to reach the satisfactory results in most of the water bodies in spite of intensive efforts, and there are many issues and problems to be modified, improved, or solved. Here, I will review these attempts and show some of the issues and problems, anticipating to have constructive comments and suggestions.

ES06-4

Struggle with the alien anole in a World Heritage Island, Ogasawara

Hiroo TAKAHASHI (JWRC)

The Ogasawara Islands are a group of volcanic islands located 1000km south of Tokyo, Japan. Its unique flora and fauna led to its recognition as a UNESCO's World Heritage Site. However, since its introduction to the two main islands in the 1970s and 80s, the invasive lizard, green anole (*Anolis carolinensis*), has caused extensive damage to the native insect fauna. A number of insect populations have declined and/or gone extinct due to anole predation. To reduce the ecological impact of the anole, a focused control project has been conducted since 2006. The ongoing project holds two strategies. Firstly, to prevent dispersal to anole-free islands, intensive trapping for the anole has been performed at harbor area of Chichijima Island, the primary site of ocean shipping. As a result of this effort, the anole density has decreased, thereby lowering the risk of transport off of the island. Secondly, to restore the damaged ecosystem, we have conducted regional anole exclusion efforts by developing a barrier system and installing it in an area of Hahajima Island. By intensive capturing effort, the anole density within the area has decreased to 10-20%, and the abundance and species richness of insects has subsequently increased. For the next phase of anole control, we are developing new methodologies to completely eradicate the invasive anole at a focal region and to detect individuals in areas of low anole density.

ES06-6

Struggle with Racoons for preventing ecological and agricultural impact

Toru IKEDA (Hokkaido Univ)

Invasive alien raccoons (*Procyon lotor*) naturalized 36 prefectures certainly and temporal invasions were recorded in all 47 prefectures in Japan. Raccoons have negative impacts such as agricultural damage, transmission of zoonotic infection, competition with native species and predation on native species.

Pest control harvest was conducted in early phase of countermeasures, but this method is no more than a stopgap measure. Then we made a scientific eradication program based on the simulation of population development using some reproductive parameters such as pregnancy rate (66% in yearlings and 96% in adults) and litter size (3.6 in yearling and 3.9 in adults). This simulation showed that in Central Hokkaido where estimated raccoon population was 3000, we had to capture 2000 raccoons to decrease raccoon population. Unfortunately we couldn't accomplish numerical target yet due to budget shortfall.

But it also became clear by model study in Hokkaido that regional cooperation afforded the key to raccoon control campaign, and we could keep raccoon population low level with less effort. In some region where intensive trapping campaign conducted, agricultural damage and population density showed a downward tendency.

Current capturing method using live cage traps is not cost effective in low population density areas. Development of effective control technologies at low population density is a hot issue.

ES06-5

Development of techniques to eradicate mongoose for conservation of biodiversity in the Ryukyu Islands

Fumio YAMADA (FFPRI)

The small Indian mongoose (*Herpestes auropunctatus*) is one of the worst invasive alien species because of affecting negative impacts on ecosystems in the Pacific and Indian Oceans, the Caribbean and Adriatic Seas, and to continental South America and Europe. In Japan, it has also been causing damages on native species of the Ryukyu Islands. During 2005-2014, eradication campaigns against the mongoose are enforcing by the Japanese government as a model for conservation. To achieve the eradication of the mongoose on the islands, we are developing the techniques and control strategy. For detection technique, evaluation of detection techniques, such as sensor cameras, dogs, hair traps are examined in low-density area after intensive trappings, and DNA techniques are examined to identify individuals and sex of mongoose. For kill or capture technique, a new poison and some of attractants are examined. For more development of eradication technique, we start some studies on immune infertility, soft fencing, and avoidance of bi-catch between mongooses and non-target animals, such as endangered rodents and birds. This study was supported by the grants from the 2009-2011 Biodiversity technology development fund and from the 2010-2013 Development of eradication techniques of invasive species funds by the Ministry of the Environment Japan.

ES06-7

A loophole of the regulation systems for alien species in Japan - Invisible Alien Species

Koichi GOKA (NIES)

There is a large loophole in the law Invasive Alien Species Act: it does not encompass alien microorganisms. Under the present version of the law, only alien species that can be visually identified must be inspected, and species too small to see (such as viruses, bacteria, and fungi) are beyond the scope of the law. Even though Japan has laws designed to control infectious diseases and parasites that affect humans, domestic animals and plants, these laws do not cover wildlife. Infectious diseases that affect wildlife populations are emerging at unusually high rates, and currently pose a great threat to the global conservation of biodiversity. Given that more than 500 million live animals are imported annually into Japan, the microorganisms that accompany these animals are a cause for concern. Under such a situation, we have currently faced invasion of a serious worldwide disease of amphibians which is being caused by the chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis*. Results of our investigation suggested that the origin (natural host) of the fungus might be the Japanese amphibians, and that the fungus has expanded its distribution through worldwide amphibian trade. This case showed us the significance of biodiversity conservation from the viewpoint of epidemiology.

ES06-8

ES06-8

Mathematical strategies for invasive alien species management

Fumito KOIKE (Yokohama National Univ)

Project management is essential for alien species control programs. Feasible objective setting (eradication, density control to conserve native species, containment, etc.) is required, and achievement of operations should be checked. The objective will be reconsidered based on the evaluation. I am trying to establish such PDCA cycle by using examples presented in this symposium.

Feasibility of eradication program can be evaluated by two approaches. One is epidemiological method assuming success and not-yet-success as objective variable, and properties of the program (initial abundance of alien species, technical method, economical resource, etc.) as explanatory variables. Another approach is stochastic population dynamical models.

For density control programs to conserve native species, two mathematical tools are commonly recommended for Japanese projects. One is the habitat modeling of native species before alien species invasion. This model is necessary to evaluate recovery of native species. Another one is a local diffusion model of alien species population. Usually alien species density in the conservation zone is kept lower than the surrounding areas by intense trapping and fencing. We need to estimate diffusion resistance of alien species population to evaluate feasibility of density control.

ES07-2

Decoupling between phytoplankton biomass and production is determined by zooplankton grazing control in Feitsui Reservoir, northern Taiwan

Chang C-W, Shiah F-K (Natl. Taiwan Univ., Academia Sinica), Wu J-T (Academia Sinica), Hsieh C-H (Natl. Taiwan Univ.)

ES07-1

Introduction: Regional variations of climate in Taiwan and Japan

Miki T (Natl. Taiwan Univ.)

Climate change is one of the most important direct drivers of biodiversity loss and change in ecosystem services. Climate warming affects many traits at the individual level such as metabolic rate, nutritious quality, and phenology. In theory, it may in turn change trophic and ecological interactions, affecting population and community dynamics through bottom-up and top-down regulations. It may also lead to nonlinear transition of ecosystem states. In reality, however, it is important to understand how the response of ecosystems is different between climatic regions and between aquatic and terrestrial ecosystems. In this talk, I will first review regional variations of climate in a region from Northern Japan to Southern Taiwan. For example, the annual average temperature ranges from 8.9 (in Sapporo), 16.3 (in Tokyo), 23.6 (in Taipei), to 24.7 °C (in Kaohsiung). The annual average sea surface temperature ranges from 5 to > 25 °C. Second, I will review regional variations of trends in climate change (e.g. those of temperature and precipitation) that are already observed and are projected to emerge in East Asia. Third, I will summarize the current hypotheses on the regional variations in the responses of each level of ecological organizations (population, community, and ecosystem) to climate change.

ES07-3

Broad-scale variation in biodiversity and functions of seagrass beds along the Pacific coast of eastern Asia

Nakaoka M (Hokkaido Univ.)

Coastal ecosystems dominated by familiar components such as algal and seagrass beds provide key ecosystem functions such as organic carbon production. However, they are facing various human-induced stresses, including local water pollution, coastal development and global climate change. The situation is serious and urgent especially in Asia - Western Pacific region where coastal biodiversity can be highest in the world, but is also the least studied. Seagrass beds are suitable for broad-scale comparisons of biodiversity and ecosystem functions because they occur worldwide from tropical to subarctic regions. I examined regional variation in biodiversity and abundance of seagrass communities from the Philippines to northern Japan to provide baseline data for future forecasting of coastal ecosystem changes with climate changes. Variables representing ecosystem functions were correlated with biodiversity measured at different spatial scales. However, the pattern of correlation varied greatly among regions, among different scales of observation, and among dependent variables in question. To elucidate complex causal mechanisms for the observed correlations, my collaborators and I are conducting a modular manipulative experiment. Tentative results suggest that the top-down/bottom-up effects on seagrass productivity vary substantially among different regions.

ES07-4

The mechanism of marine ecosystem regime shift in the Kuroshio Extension region: Wind off Hawaii and sardine fishery in Japan

Saito*H (Fisheries Research Agency)

Fish species alternation (FSA) between sardine and anchovy is a drastic phenomenon of ecosystem regime shift responding to climate change. Most FSA are observed in upwelling zones in the eastern part of oceans. The exception is the Kuroshio-Oyashio ecosystem off Japan in the western boundary current system of the North Pacific. In order to understand the mechanism of FSA and to forecast the future FSA in the Kuroshio-Oyashio ecosystem, we started the SUPRFISH (Studies on Prediction and Application of Fish Species Alternation) programme in 2007. We found that physical and ecological shift in the Kuroshio Extension (KEX) region induced the recruitment failure of Japanese sardine in late 1980s. The KEX system shifted at reaching the SSH anomaly which propagated by Rossby wave from the central North Pacific. The positive SSH anomaly shift decreased the wintertime mixed layer depth (MLD) and increased SST. The RPS (recruitment per spawner) index of Japanese sardine is positively correlated with the wintertime MLD and negatively correlated with SST. Ecosystem model study indicated that the shallow mixed layer and high temperature induced the early initiation of spring bloom (February) which mismatch with the arrival of larval fish to the KEX (April-May). Monitoring the SSH anomaly and westward propagation is available for basic technique to forecast the FSA 5-6 years in advance.

ES07-6

Simulated warming effects on plant-insect interactions in a cold temperate region

Nakamura*M, Nakaji T, Hiura T (Hokkaido Univ.), Muller O (Colorado Univ.)

Field manipulations of global warming are conducted to determine response of whole terrestrial ecosystems to an environmental variable in a manner that mimics climate change. Recently, ecologists from around the world have begun field manipulations of global warming. However, plant-insect interactions in changing climate conditions are poorly known. In mature forests, most biological activities and species diversity are concentrated in the canopy, rather than in the understory. In this study, we measured leaf traits and herbivory of canopy foliage in soil and branch warming experiments of canopy *Quercus crispely* trees to understand how global warming indirectly affect herbivory via changes in leaf traits. For these measurements, we used canopy crane. The branch warming did not affect herbivory of canopy foliage. In contrast, the soil warming decreased herbivory of canopy foliage and altered canopy leaf traits; nitrogen and lignin decreased but total phenolics and condensed tannin increased. The decrease in herbivory can be explained by changes in these secondary compounds in canopy foliage. These results implied that plastic response of canopy leaf traits to the soil warming may have a great potential to decrease herbivore population through bottom-up regulation in mature forests.

ES07-5

Latitudinal variation in plant-animal interactions in salt marshes

Ho*C-K (Nat. Taiwan Univ.), Pennings SC (Univ. Houston)

Biogeographic theory and studies suggest that 1) plant-animal interactions are more intense at lower latitude, and hence 2) plants at lower latitude need to develop a stronger defense against animals, leading to more palatable plants to herbivores at higher latitude. These statements had been supported by a series of studies conducted in the Atlantic Coast salt marshes. We further asked whether increased plant palatability would lead to increased herbivore performance at high latitude.

We conducted both field surveys and laboratory experiments, focusing on 3 plant and 6 herbivore species in 30 salt marsh sites along the US Atlantic Coast. Field surveys showed that high-latitude (more palatable) plants should also have been of higher quality to herbivores. For example, leaf C:N ratio in all 3 plant species decreased toward higher latitudes, consistent with higher leaf chlorophyll and nitrogen contents at high latitudes. In the laboratory, high-latitude plants supported better herbivore performance in 4 out of 6 herbivore species. The geographic region from which herbivores were collected affected herbivore performance in all 6 species, but the pattern was mixed. Our results suggest that more palatable plants at high latitudes may support better herbivore growth, and geographic origin of either plants or herbivores can affect herbivore performance.

ES08-1

Interaction networks in agricultural landscapes

NATUHARA, Y/AKIYAMA, Y

Rice fields are making up unique landscapes with neighbor ecosystems. However, the biodiversity in the rice paddy system has declined due to the modernization and the abandonment of cultivation as well as other causes. We evaluated the impact of these two factors affecting biodiversity in multi-scale models. In regional scale, species distribution is determined by geographical features. Land use changes affect ecological networks in a landscape scale. Finer scale modification such as land consolidation affects a local population. We focused on two important ecological networks, ecotones between two ecosystems and interspecific relationships. The distribution of the clouded salamander show a positive spatial autocorrelation. Actual distribution tended to be limited at larger habitat networks estimated by a distribution model. In a fine scale, probability of the species presence was significantly lower at modernized rice fields than traditional ones. On the other hand some plants on levee were not affected by the modernization, but strongly affected by abandonment of rice fields. We also focused on the interaction among bittering fishes, unioid mussels, and the host fishes in an irrigation ditch. The bittering fishes may be affected by irrigation-canal management indirectly through unioid mussels.

ES08-2

ES08-2

The effect of landscape structure on both agricultural production and biodiversity

YAMAMOTO, S (NIAES)

In the last century, modern and intensive agriculture have reduced biodiversity in farmland in the countries where have long histories of agriculture. On the other hands, agriculture is the typical human activity to use biodiversity and ecosystem services. Agriculture needs many types of ecosystem services such as microorganism for fertile soil, insects and other animals as pollinators or natural enemies, forest for groundwater occurrence. Some of these ecosystem services depend on landscape structure around agricultural fields. Therefore farmers have adequately maintained biodiversity and ecosystem in and around farmland. Based on these backgrounds, I want to introduce our research activities about the relationship between agriculture and biodiversity in rural landscape, for example, historical changes of rural landscape and its effect on biodiversity in Japan, especially Satoyama and paddy dominated landscape, landscape mosaic which maintained by farmers' management around Yatsu paddy fields, Satoyama resources uses in tea production, and natural enemies' habitation around paddy fields. Finally, I want to discuss about rebuilding of the relationship between agriculture and biodiversity with importance of sustainable use of rural resources.

ES08-4

Importance of rice fields in the CCZ area of South Korea

LEE, Sangdon (Ewha Womans Univ)

Importance of rice field in the CCZ area of South Korea
Sang-Don LEE

The crane species is endangered in the IUCN Red List category. Among 15 crane species there are 4 species in Korea : RC, WN, hooded-, and common. Among them RC and WN are regular visitor in DMZ. Most of species migrate long distances and stop over several rest-sites during their migration. For WN the DMZ can be used most stopover sites; however for RC this area should be important sites for wintering.

We studied the winter foraging activity of the RC and the WN in the Cheolwon area of the CCZ area, adjacent to the DMZ. Due to its limited development, the CCZ is one of the most critical migratory habitats for these endangered cranes. Farmers in the CCZ now plow most of their fields after the fall harvest rather than in the spring as they did previously. Cranes observed on the few remaining unplowed fields in the CCZ spent more time foraging than plowed fields. This behavior is a clear indication that the unplowed fields contain more food resources for the cranes than do the plowed fields. This is the first behavioral demonstration of differences in foraging between plowed and unplowed rice paddies for cranes. We believe that the changes associated with plowing rice paddies may be detrimental to these threatened cranes, and efforts to promote unplowed fields in the CCZ should be encouraged.

ES08-3

How do reintroduced crested ibises rely on paddies and Satoyama landscape?

NAGATA, H (Niigata Univ)

The crested ibis (*Nipponia nippon*) used to be widespread in Japan, but the species was extinct in the wild. In order to reestablish a wild population, re-introduction programme has been implemented on Sado Island since 2005. To date 78 ibis have been released since 2008. Paddy fields were the main foraging habitat in spring, early summer, autumn and winter. But, they cannot use rice paddies as a foraging site because of full-growth of rice. In late summer, they often used mounds around paddies, grasslands, and set-aside paddies. Ibises were mainly dependent on loaches, earthworms, amphibians, and insects throughout the year. Loach was predominated food items except for summer and occupied nearly 20% of swallows, but it was estimated to occupy from 40% to 50% weight of food items swallowed. Ibises depend on terrestrial invertebrates, including earthworms, particularly in late summer. Small invertebrates were important prey items of ibises in terms of frequency (70-90%) throughout the year. Preliminary GIS analysis showed ibises preferred paddies surrounding by forest and small hills, which was situated at lower area with steady slope. This kind of landscape is called 'Yato' in Japanese, which is developed between hills and plains at alluvian fans in Saoyama landscape. 'Yato' landscape might provide the ibis both foraging and resting habitats.

ES08-5

Horizontal webs of Tetragnatha spiders and abundant weeds enhance biological control of insect pests by spiders in organic paddy fields

TAKADA, M B (Obihiro Univ Agri Vet Med)/TAKAGI, S (Univ Tokyo)/KOBAYASHI, T (NIAS)/YOSHIOKA, A (Univ Tokyo)/KUBO, T (Hokkaido Univ)/WASHITANI, I (Univ Tokyo)

Our observational study indicated that *Tetragnatha* spp. spiders, horizontal web weavers, suppress a mild bug density and its damage level in organic paddy fields (Takada et al. 2012). However, the molecular gut content analysis showed that only a small proportion of *Tetragnatha* spiders fed on the bugs (Kobayashi et al. 2011). In order to understand how the cascading effect by *Tetragnatha*, which is underestimated by the gut content analysis, is enhanced, two following hypotheses focusing trait-mediate effects and food web structure in organic paddy fields were examined.

The first hypothesis is that *Tetragnatha* spiders facilitated bug predation by wolf spiders through trait-mediated effects, in which their horizontal webs forced the bugs onto or near the ground and thereby into the hunting zones of wolf spiders. The second hypothesis is that the cascading effects of *Tetragnatha* spiders were enhanced by an abundant weed, *Monochoria vaginalis* var. *plantaginea*, through increasing chironomids, alternative important prey for the spiders. To examine this "weeds-chironomids-*Tetragnatha* spiders-mirids" link, we conducted field observations in 44 organic paddy fields of which data were analyzed using a Bayesian model.

ES08-6

Preliminary observations on diversity and habitat preference of microcrustaceans in ricefields of Shiga Prefecture, Japan

GRYGIER, M J (Lake Biwa Museum)

Branchiopods, ostracods, and copepods were surveyed in ricefields of Shiga Pref., Japan. For a taxonomic inventory of microscopic organisms, sampling took place at 11 diverse sites (4-7 paddies each) in 2009. Temporal changes in micro-crustacean assemblages in experimental paddies with and without introduced larval crucian carp (*Carassius auratus grandoculis*) were monitored by repeated sampling during the planting season in 2007 and 2009 and examination of fish gut contents. The effect of soil moisture on large branchiopod occurrence was checked on the basis of winter soil cores taken in areas where 5 of Shiga's 7 species occur. In the fish larva study, *Bosmina longirostris* was pumped in initially with irrigation water but never dominated. *Moina* spp. (mainly *M. macrocopa*) were soon dominant, but then disappeared from paddies with fish while also declining elsewhere. About 20 days post-flooding, other cladocerans were abundant, but only *Scapholeberis kingi* persisted in paddies with fish. As for ostracods, *Ilyocypris* spp. were abundant from about 10 days, and *Hemicypris ovata* and *Cyprinotus uenoi* from 20 days post-flooding, but all then declined with fish present. Copepods (8 spp. out of 14 recorded from all surveyed paddies) were little affected by fish. Occurrence and abundance of the clam shrimp *Caenestheriella gifuensis* were significantly dependent on low winter moisture at soil depths of 5-10 cm.

ES09-2

Interplay between invasive snails, climate change and transmission dynamics of human parasitic nematode in China

Shan Lv (Chinese Center for Disease Control and Prevention, China)

Angiostrongylus cantonensis is the major cause of human eosinophilic meningitis (angiostrongyliasis). Only few freshwater snail species transmit the rat lungworm *A. cantonensis*. However, apple snail (*Pomacea* spp.), introduced into China in 1981, has become the key intermediate host for *A. cantonensis* and drove the emergence of human angiostrongyliasis. Here we developed a biological model and assessed potential impacts of climate change on the distribution of *Pomacea* snails and hence the transmission of *A. cantonensis*. Mean January temperature and snail generation intensity were identified as the key factors determining *Pomacea* snails distribution. The generation intensity in the intermediate host, the longevity of *A. cantonensis*-infected rats and the dormant period of *Pomacea* snails were determined as key determinants of *A. cantonensis* transmission. The tight fit of our model predictions with data derived from a national sampling survey suggests that biological models hold promise for assessing potential impacts of climate change on infectious diseases once key determinants have been established. Geographical variation analysis may offer an approach to identify areas prone to the spread of vectors, intermediate hosts and parasites in a future warmer China and elsewhere.

ES09-1

Environments- pathogen- host linkage

Zen'ichiro Kawabata (Research Institute for Humanity and Nature (RIHN), Japan)

Although preventive measures against infectious disease have focused primarily on developing rapid and accurate diagnostic methods as well as prevention of the spread of disease after an outbreak, it is necessary to understand the interactions among environments, pathogens and their hosts which are responsible for inducing and spreading infectious diseases in order to help experts respond to infectious diseases proactively to reduce the damage of the outbreak of infectious diseases. However, we don't have enough data yet to verify the interactions. The first event of the outbreak of infectious diseases is encounter of pathogens with their hosts. Therefore, we need to know their ecologies. On the other hand, human has been altering vastly the environments in various ways. Therefore, to understand how the pathogen and host are linked under some environments is indispensable to propose implementations for alleviate the outbreak of the infectious diseases. In this symposium, after exchanging the information of pathogens and their hosts under some specific environments, we are going to discuss perspectives of disease ecology and propose urgent ecological research subjects to carry out.

ES09-3

Evidence of intercontinental transfer of North American lineage avian influenza virus into Korea

Dong-Hun Lee*, Song Chang-Seon (College of Veterinary Medicine, Konkuk University, Korea)

Wild birds are the primary natural reservoirs for avian influenza virus (AIV), and waterfowl and shorebirds (order Anseriformes and Charadriiformes) are particularly affected. The wild bird associated HPAI viruses have resulted in continuous outbreaks with devastating economic loss in the poultry industry and severe threat to public health. The recent spread of Asian-origin HPAI subtype H5N1 into Europe and Africa has put an increased focus on wild bird-associated AIV transmission.

AIV can be genetically distinguished by geographical origin. The present study found evidence of intercontinental transfer of North American lineage AIV into Asia via migratory bird populations. The North American lineage genes were detected in live bird markets during avian influenza surveillance, seemed to have reassorted with Eurasian AIV in wild bird habitats, and had transmitted to live bird markets. Unlike most Asian isolates, these viruses contained North American lineage genetic segments which clustered with Alaskan low pathogenic AIVs in phylogenetic analyses. Enhanced AIV surveillance is required to understand the influence of newly transferred North American lineage AIV genes on AIV evolution in Asia and to investigate AIV ecology in various transcontinental migrant species.

ES09-4

ES09-4

High prevalence of *qnr* and *aac(6′)-Ib-cr* genes in both water-borne environmental bacteria and clinical isolates of *Citrobacter freundii* in Hangzhou, China

Rong Zhang, 1, 2, Cai Huang, Chang Jia, 1; Hong-Wei Zhou, 1; Nobuyasu Yamaguchi, 2; Tomoaki Ichijo, 2; Maso Nasu, 2 ; and Gong-Xiang Chen, *1 (1, Second affiliated hospital of Zhejiang University, Zhejiang University, China; 2, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Osaka University, Japan)

We investigated the prevalence of *qnr* and *aac(6′)-Ib-cr* genes in environmental bacteria from surface water of 10 locations in Hangzhou and in clinical isolates of Enterobacteriaceae, from hospitals in four cities in China. *qnrA*, *qnrB*, *qnrS*, and *aac(6′)-Ib-cr* genes were screened using PCR, and the genotypes were analyzed by sequencing. Ten of the 78 gram-negative bacilli from water samples were *C. freundii* with 80% carrying the *qnrB* gene. *qnrS1* and *aac(6′)-Ib-cr* genes were detected in two *E. coli* isolates and *qnrS2* was detected in an *A. punctata*. The *qnr* and *aac(6′)-Ib-cr* genes were present in 72.8% and 11.6% of 103 clinical isolates of *C. freundii*, respectively. Of the *qnr* positive clinical *C. freundii* isolates, 65 carried *qnrB*, but only three and one carried *qnrA1* and *qnrS2*, respectively, while five isolates carried both *qnrA1* and *qnrB*, and one isolate carried both *qnrS1* and *qnrB*. The *qnrB9* gene was the dominant subtype, followed by *qnrB8* and *qnrB6*. Southern hybridization indicated that the *qnr* genes are located on different plasmids. The plasmids from both environmental and clinical *C. freundii* isolates appeared to be homogenous

ES09-6

Summary and perspectives

Zen'ichiro Kawabata (Research Institute for Humanity and Nature (RIHN), Japan)

ES09-5

Dynamics of koi herpesvirus and related factors in freshwater environments

Tosifumi Minamoto (Research Institute of Humanity and Nature (RIHN), Japan)

Koi herpesvirus disease (KHVD) is a highly contagious and virulent disease, and therefore, is a significant threat for carp and koi farms and for freshwater ecosystems. The pathogen of the disease is *Cyprinid herpesvirus 3* (CyHV-3), also known as Koi herpesvirus or KHV. Here, I talk about the relation between the dynamics of the CyHV-3 and the environmental factors. At first, based on the results of a nationwide river survey and 5-years monitoring in a lake (Lake Biwa, Japan) and a river (Yura River, Japan), the ubiquitous presence of the virus is clarified. This result indicated that virus invasion does not consistently cause an outbreak and that some environmental factors may be involved in its occurrence. Next, the possible stories of KHVD spread, which start from the environmental alteration by humans, were investigated by the combination of field observations and laboratory experiments. The results showed that the lake-shore alteration could enlarge the size of outbreak via increased temperature stress to the host species and overcrowding of carp at limited breeding area. From these studies, we can conclude that KHVD spread is partly caused by environmental alteration by humans.

ES10-1

Biogeochemical process network in a rice paddy

Juyeol YUN, **Joon KIM (SNU, Korea)

¹*Complex Systems Science Lab, Department of Landscape Architecture and Rural Systems Engineering, Seoul National University, Seoul 151-921, Korea*

²*National Center for Agro-Meteorology, Seoul National University, Seoul 151-744, Korea*

The biogeochemical processes in rice paddies can be viewed as a network of processes of a wide range of scales involving various feedbacks and self-organization. Finding such networks of feedback loops for agricultural ecosystems in Asia is of great value and concern. However, the traditional correlation-based analysis cannot distinguish such complex processes with detailed information on direction and strength of the couplings between the variables. We examine the dependence between a series of variables (including CH_4 and CO_2 fluxes) measured at the eddy flux towers during the growing season of 2011 in Korean rice paddies by quantifying the information flow between the different variables along with the associated time lag. The objective of our study is to test the applicability of information theory to biogeochemical systems with the datasets obtained under different environmental conditions.

ES10-2

A consideration about H₂, CH₄, and CO uptake by soil and N₂O and NO production in soil

Seiichiro YONEMURA (NIEAES, Japan)

Many kinds of gases that are globally and regionally important are exchanged in terrestrial ecosystems. I present rough summary of exchanges of H₂, CO, CH₄, NO, and N₂O of upland soils. H₂, CO, and CH₄ are absorbed (oxidized) by upland soil, whereas NO and N₂O are emitted from upland soils.

It is natural that NO and N₂O emissions are larger when nitrogen contents (or ammonium and nitrates) are higher. NO is emitted under relatively-dry conditions, whereas N₂O is emitted under relatively-wet conditions. It should be noted that actual NO formation reaction during nitrification processes is not still unknown and under wet conditions which is optimal for N₂O production, simultaneous nitrification and de-nitrification processes are in progress in soil. As far as I recognize, models are not successful to describe N₂O emission from soil.

H₂, CO, and CH₄ are oxidized by soil bacteria. Uptake rates of these gases are linearly dependent on concentration of the gases under low concentrations as in the atmosphere. Surprisingly the temperature dependence of uptake of these gases are similar. Only a few bacteria is known to oxidize H₂ and CO and a lot of mechanisms are unknown for H₂ and CO uptake by soil.

ES10-4

Laser spectroscopy in field studies: Recent technological advances and application examples

**Kenshi TAKAHASHI, Yoshiko KOSUGI (Kyoto Univ., Japan)

Biogeochemical emissions represent a significant part of the atmospheric sources of major greenhouse gases (CO₂, CH₄, N₂O) and volatile organic molecules. Optical spectroscopy techniques based on absorption of ultraviolet, visible or infrared light are, in principle, valuable analytical tools for measuring the atmospheric minor constituents because the Beer-Lambert's law relates changes in the light intensity directly to concentrations. There are, however, several challenges to be overcome for instruments that employ absorption spectroscopy to make atmospheric measurements. Most daunting is that often instruments must be able to detect changes in concentration of target species with sensitivities ranging from ppbv to pptv. During recent years, new analytical techniques have been developed that are mainly based on laser spectroscopy. They are not only more sensitive and reach lower detection limits but they also give more detailed information on the species under investigation and their interactions with the environment. In my talk, I will highlight the recent progress in measuring atmospheric trace molecules by ultra high-sensitive laser spectroscopy, and introduce our new combined efforts in laser spectroscopy techniques and biogeochemical studies of trace gas exchange between the atmosphere and biosphere in a forest environment.

ES10-3

Factors affecting isoprene and monoterpene fluxes measured above Japanese forests

Akira TANI (Univ. of Shizuoka, Japan)

Biogenic volatile organic compounds (BVOCs) are produced and emitted by higher plants. Terpenoids such as isoprene and monoterpenes are major compounds among BVOCs. They are highly reactive in the atmosphere and produce photochemical oxidants and secondary organic aerosols. In East Asia, efforts to measure BVOC flux above forests have not been intensively conducted, but some measurement results are published in international journals. Here I introduce BVOC flux measurements in some sites of Japan. The results revealed that storage of BVOCs, in particular during the night period, is greater than that of CO₂, and that factors affecting BVOC fluxes include leaf wetness, wind stimulus to trees and turbulent mixing within and above forests. The highest flux was observed in summer for isoprene emission from *Quercus serrata* forests and the flux value corresponded to 40 nmol m⁻²s⁻¹ or 9 mg(C) m⁻²h⁻¹.

ES10-5

Early Nitrogen Deposition Effects on CO₂ Efflux from a Cold-temperate Coniferous Forest Soil

Hua-Jun FANG (IGSNRR-CAS, China)

Studies on CO₂ fluxes from boreal forest soils and their control factors under increased atmospheric nitrogen (N) deposition are essential. In this study, a manipulative N addition experiment was created in a boreal forest in the Daxing'anling region to investigate this. Soil CO₂ fluxes were measured by the static chamber-gas chromatography method and soil temperature, soil moisture, soil inorganic N and dissolved carbon content (DOC) were simultaneously measured to explore the main factors affecting CO₂ emission from the soil. Results showed that N addition did not significantly change soil moisture content. Nitrogen addition significantly reduced soil dissolved inorganic carbon (DIC) content in the organic layer and increased soil DOC in the organic and mineral soil layers. Short-term N addition did not increase soil NH₄⁺-N content, but significantly increased soil NO₃⁻-N content. Exogenous N input tended to increase CO₂ emission from the coniferous forest soil. Soil CO₂ flux was mainly driven by soil temperature, followed by soil moisture and DIC content. The overall pattern of soil CO₂ fluxes was dominated by soil temperature but soil moisture appeared to control variation during peak growth periods. These results show that when investigating effects of N addition on soil CO₂ flux, the roles of soil available N and C dynamics should be considered as well as soil temperature and soil moisture.

ES10-6

ES10-6

Characteristic of soil respiration in various ecosystems in Korean cool-temperate region

Jaeseok LEE (Konkuk Univ., Korea)

We intend to evaluate change of characteristics of soil respiration in various Korean ecosystem using continuous, portable, and laboratory measurement systems. High resolution soil respiration rate (Rs) data has been employed to accurately determine values and analyze the relationships between Rs characteristics and various events in different environments. To comprehend the available parameters used to calculate the ecosystem carbon budget in various Korean ecosystems, we are monitoring continuous changing of Rs using the automatic opening/closing chambers (AOCC) in immature deciduous forest (Yanggu), mature deciduous forest (Gwangneung), planted coniferous forest (Gwangju). From these continues measurement sites, we attempt to evaluate the temporal and diurnal efflux mechanisms, as well as daily and seasonal trends in Rs related to environmental factors for their important roles in simulating regional or global carbon cycle dynamics. To understand the relationship of key environmental factor and Rs, controlled in vitro experiments are needed in combination with field measurements. We explored the relationships between Rs and the key environmental factors of soil temperature using a laboratory incubation method. In this presentation, we hope to introduce its measurement system and characteristic of soil respiration in some Korean ecosystems.

ES11-1

How does soil C stock respond to global climate change?

FANG Cangming (Fudan Univ)

A huge amount of terrestrial carbon is currently stored in the soil and the transfer of belowground carbon to the atmosphere by a warming-induced acceleration of its decomposition may lead to a strong positive feedback that may further accelerate climate change. Recently studies reported that the recalcitrant SOC components were more sensitive to temperature change, suggesting an accelerating decomposition of SOC under future warmer climate. Our incubation experiment indicated that the temperature sensitivity of SOC decomposition was not systematically correlated to the variation in SOC composition. A comparative investigation showed no significant change in SOC content in soil profile, neither the change in temperature sensitivity of soil respiration in experimental warming. The warming effects on SOC decomposition or soil respiration and the apparent temperature sensitivity of soil respiration were significantly regulated by changes in soil moisture. A top-down analysis of global data suggested that high latitude soils are likely to be a net C sink under global climate change, suggesting that there may be important, but as yet unknown mechanisms regulating the response of ecosystems to climate change, which have not been integrated into bottom-up approaches. Combining bottom-up and top-down approaches is still a challenge to identify the possible C sinks or sources under global climate change.

ES10-7

Evaluation of the Effect of Five Years soil Warming on Soil CO₂ efflux in Red Pine Forest Ecosystems

Seiichiro GOTO (NIES, Japan)

The largest carbon pool in forest ecosystems is the soil, and CO₂ efflux from the soil surfaces is the main pathway for carbon moving from the terrestrial ecosystem into the atmosphere. It is very important to reveal whether the ability of CO₂ absorption in the forest ecosystems would be change or not, if the global warming proceeds. Our study was conducted in a secondary red pine forest at the National Institute for Environmental Studies in Tsukuba in central Japan. We installed multichannel automated open-closed chamber systems and infrared heating system in 2006. We measured heterotrophic respiration rates with warming treatment and no-warming treatment using an infrared gas analyzer (Li-820, Licor Inc.) between 2006 and 2010. We evaluated how heterotrophic respiration (Rh) will respond to long term changes in temperature and soil water contents by soil warming treatment.

The maximum value of monthly mean Rh (2006-2010) with warming treatment was 10.68 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ in August 2006 and the minimum value was 1.87 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ in January 2010. The maximum value of monthly mean Rh with no-warming treatment was 9.94 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ in August 2006 and the minimum value was 1.66 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ in February 2009. The soil warming treatment enhanced the heterotrophic respiration rate by 4.1% during five years. In this research, heterotrophic respiration rates were tended to decrease year by year.

ES11-2

Carbon Sink of the Japanese Ceder Forest Ecosystem in Taiwan

WANG Yanan (National Taiwan Univ)

The Xitou long-term ecosystem research site (XT, 23°39'N, 120°47'E) was established in 1950 for comparison of spacing on growth of *Cryptomeria japonica* and build flux tower in 2009 for observation of carbon flux by the Experimental Forest, National Taiwan University (EXFO, NTU), Taiwan. This evergreen coniferous forest site is located in central Taiwan at an altitude of 800 to 2000 m a.s.l.. The dominant species, *Cryptomeria japonica*, was planted over 60 years in Taiwan. The soil belongs to Inceptisol with over 50% of coarse material of lithic sandstone. The soil pH is below 5.0 and contains low base cations above O horizon because of high precipitation. Mean annual temperature is 16.6 °C, varied from mean maximum of 20.8 °C in July to mean minimum of 12 °C in January. Mean annual precipitation is 2635 mm. The precipitation is divided two patterns: dry season (October to April) and wet season (May to September). The topography of XT site is relative homogeneous, with an average slope of 15°.

The wind character analysis showed significant pattern of mountain/valley breeze and slower wind speed of valley breeze during daytimes. The preliminary CO₂ flux result of the Xitou *Cryptomeria japonica* plantation showed the annual net ecosystem exchange (NEE) is approximately 12.97 ton C/ha/yr.

ES11-4

Interannual variation of ecosystem carbon sinks strength of temperate forests in Korea

Aastha B.Malla (Yonsei Univ)

The proximity (< 1.5 km) of the two KoFlux tower sites (i.e., Gwangneung coniferous forest site, GCK and deciduous forest site, GDK) provides an excellent opportunity to compare and contrast the carbon sink strength of the two different forests under similar weather and climatic conditions. We applied the resilience framework to better understand the forest carbon dynamics. Resilience is defined as the capacity of the system to absorb disturbances, to be changed, and then to self-organize and still have the same purpose and controls on function and structure. One of the key concepts in resilience approach is adaptive cycles which describe a repeated process of growth, conservation, collapse, and re-organization. The GCK is currently in rapid growth stage with relatively younger (< 96 years) *Abies* spp., of ~25 m canopy height. On the other hand, GDK has reached the conservation stage, dominated with the climax overstory and understory vegetation such as *Quercus* spp., (> 200 years old) and *Carpinus* spp., respectively. We hypothesized that the inter-annual variation of ecosystem carbon sink strength would be more stable in GDK with better optimized water use efficiency in comparison to that in GCK. The quantitative measurements of CO₂ fluxes by eddy covariance at both GCK and GDK, the analysis of their carbon budget components, and their inter-annual variations from 2007 to 2010 support our hypothesis.

ES11-6

Modeling approach to study the recent atmospheric CO₂ budget over East Asia

SHIM Changsub (Korea Environ Inst)

In order to establish a global mitigation target, we must first quantitatively understand the budget of global carbon to support the mitigation policy. Here we simulated global CO₂ distribution to estimate individual sources/sinks contributions. The chemical transport model was used to simulate global CO₂ distributions with updated global sources/sinks inventories. The model simulated CO₂ amounts were compared with recent satellite CO₂ measurements (GOSAT) since 2009. The seasonal cycles of CO₂ concentration were compared, and a systemic positive bias in the modeled data (~1%) were found with a fairly good spatial correlation ($R^2 > 0.6$). In addition, the modeled CO₂ have fairly good correlation with the ground measurements from WDCGG (World Data Center for Greenhouse Gases). We estimated the source/sink contributions to global atmospheric CO₂ budget using a tagged simulation technique, and fossil fuel combustion is the main driving force of the current atmospheric CO₂ trend (~2 ppmv/yr). We further downscaled the atmospheric CO₂ budget over East Asia with a regional 3-D transport model, and we found that the continental carbon sources/sinks mainly controls the seasonal distribution of CO₂ over the Korean peninsula. These study can be useful to support the regional low-carbon policy with a scientific information over East Asia in the 21st century.

ES11-5

Quantifying terrestrial carbon cycle in East Asia through multi model and data analysis

ICHII Kazuhito (Fukushima Univ)

Within a CarboEastAsia framework, we, CarboEastAsia Model Intercomparison Project members, are conducting multi model and data analysis aiming at (1) identify the mechanisms that drive carbon cycle, (2) quantify carbon sink/source distribution, (3) develop terrestrial carbon cycle models suitable for Asia, (4) evaluate the influence of land use and climate changes, and (5) provide scientific insight for the role of East Asian ecosystems in global context. At more than 25 eddy-covariance sites in monsoon Asia, we conducted terrestrial carbon cycle model runs using about 10 models (e.g. BEAMS, Biome-BGC, CASA, CLM-CN, PnET, LPJ, TRIFFID, VISIT) from 1901 to 2010, and the model outputs are evaluated with CarboEastAsia dataset. Through the model evaluation with site observation, several common limitations in the model are found. For example, the models overall underestimate the seasonal magnitude of terrestrial carbon cycles (e.g. GPP, NEE) at most sites. The abnormal seasonality in NEE (carbon releases in rainy season in some sites) due to the unique monsoon climate in Asia is not captured by many models. We will report current status of existing terrestrial ecosystem models at CarboEastAsia sites and initial estimation of carbon budget in monsoon Asia, and discuss the issues and ways for further improvements toward our aims mentioned above.

ES11-7

Temperature and precipitation determine the spatial pattern of terrestrial ecosystem carbon exchange in Asian monsoon region

YU Guirui (IGSNRR)

Carbon exchange between terrestrial ecosystem and atmosphere was the most important ecological process in global carbon cycle. Understanding the spatial pattern and its control factors of carbon exchange between terrestrial ecosystem and atmosphere in different regions can promote accurately predicting and evaluating terrestrial ecosystem carbon sink function and would be useful for ecosystem carbon sink/source management under climate change in the future. Eddy covariance was a micrometeorological technique that allows a non-invasive measurement of the exchange of CO₂ between ecosystem and atmosphere. In this study, we integrated published data based on Eddy covariance technique from FLUXNET, ChinaFLUX, AsiaFlux network and analysed the spatial pattern and control factors of gross primary production (GPP), ecosystem respiration (R_e), and net ecosystem production (NEP) in Asian monsoon region in order to provide theoretic principle for building evaluation system for global terrestrial ecosystem carbon exchange.

Symposia

- S01 湖国における「田んぼ研究」の現在・過去・未来
- S02 Evolutionary community ecology of biological invasion: a lesson from social insects
- S03 天災と人災の生態学 —— エネルギーと生物多様性の未来を問う
- S04 白亜紀末の大量絶滅事変に残る謎
- S05 Interaction between Fungi and Animal
- S06 Structure, diversity and disturbance regime in temperate forests of East Asia
- S07 Adaptation and population dynamics: connecting theory and data
- S08 生態資源をめぐる環境問題と生態学
- S09 生物多様性評価の地図化
- S10 レイチェル・カーソン再考 —— 『沈黙の春』から50年、文学のなかの生態学

S01-1

湖国における「田んぼ研究」の始まりとそのアウトカム

嘉田 由紀子（滋賀県知事）

琵琶湖集水域の風景として、水田は私たちに大変身近でたいへんありふれたものであるが、水田が秘める歴史は、人と自然のかかわりを考え、研究する上での重要な場を提供してきた。現実に私たちの目の前に広がる水田は、一見それぞれ分散的にみえる。しかし、それぞれの水田や水路をたどると、琵琶湖を真ん中にたたえた近江盆地が全体としてひとつの緊密に連鎖した水網システムであることがみえてくるだろう。それはいかえたら、水と生き物と人とが相互に依存しあいながら“生きる場”である〈生命文化複合体〉ともいえるものである。その中で成立してきた水田生態系は人為的な環境下ではあるが、私たちに馴染みの深い身近な生き物（トンボ、ホタル、フナ、ドジョウ、タニシ等）を育んできた。また、一方では水田生産に特有な水や自然とのかかわりを支える社会組織や生活文化を発達させてきた。その意味と価値を、地域に生活し、地域行政に携わる人たちとともに内在的にさぐり、その保全への志をもとめることが、1996年琵琶湖博物館の開館時に立ち上げた「水田生態系と人間活動に関する総合研究」であった。

あれから16年が経過しようとしている。当初全国的にも珍しかったこの研究アプローチはいわゆる「湖国の田んぼ研究」として根を張り、現在様々な分野に広がるまでに至った。そしてその中で少しずつ得られてきた成果は、「魚のゆりかご水田プロジェクト」をはじめとした滋賀県の施策としても活用されるようになった。この間、全国各地でも水田をテーマとした生態学、そしてそれをとりまく各分野の研究が増加している。そこで改めて「田んぼ研究先進県」として、これからの「湖国の田んぼ研究」についてその意義とこれからの展望・期待について研究者として、また政策責任者としてコメントしたい。

S01-3

水田利用魚類を媒介として田んぼと湖の関係を探る

前畑 政善（神戸学院大・人文）

ニゴロブナを媒介として、湖辺の水田地帯で生物と人とが織りなす関係性を明らかにしようとした。ニゴロブナは琵琶湖の固有亜種で、しばしば水田で繁殖し、人の暮らしと深くかかわってきた。

琵琶湖周囲の農村では、魚が水田に遡上し繁殖できるようにする「魚のゆりかご水田」事業が進められている。農家はゆりかご水田に取り組み理由として「環境へのよさ」や「農業上の効果」を挙げることが多い。その背景には、集落機能が維持されていることによる合意形成の容易さ、日常的な水路の管理などの協働、そして水田地帯に遡上してきた魚を捕って食べた共通の記憶があることが示唆された。

ニゴロブナの水田地帯への遡上は、5月、琵琶湖の水位が前日より上昇した日に多く見られた。水田への遡上の際、溶存酸素濃度が低い支線排水路を選まない傾向が認められた。流水中ではほぼ繁殖できないことも明らかになり、水田地帯での繁殖では水田への遡上が重要であることを裏付けた。

水田でニゴロブナは極めて速い初期成長を示したが、仔魚期後期にミジンコを食い尽くすと早くも成長の遅滞が認められた。稚魚期に底生動物を捕食できるようになると成長速度は一旦回復したが、その後再び鈍った。ミジンコが仔稚魚の捕食によって著しく減少すると、ミジンコに捕食される小型の原生動物、微細藻類、糸状細菌などが量的に著しく増加し、分類群数の増加も認められた。

ニゴロブナ稚魚・幼魚は、用水路と排水路の双方に自由に出ていける水田では、用水側へと徐々に脱出した。バルブ給水の水田からは中干し時に排水口から脱出したが、この際に多くの個体が水田に取り残されて死滅した。

本研究で、ニゴロブナから見た琵琶湖辺の水田の現状と問題点が明らかになった。また、ニゴロブナを手掛かりに水田をめぐる様々な関係性の糸を手繰り寄せることにもある程度成功した。しかし成果は単発的で、生物と人の関係性が織りなす網の全貌は未だ見ええない。

S01-2

環境倫理学から見た滋賀県水田地帯の環境保全政策の位置づけ — 「誰が」生態系サービスを享受するのか？

富田 涼都（静岡大・農）

滋賀県の「田んぼ研究」は、人と生態系のかかわりに焦点を当てたこと、住民の生活からの視点や知識・活動を重視していることなどが特徴的である。そのスタンスは滋賀県の環境政策だけでなく、他の地域の環境政策や活動、研究のあり方に対しても広く影響を与えてきた。

これら一連の研究や政策が人と生態系のかかわりに焦点を当てることによって、田んぼや湖などから得られてきた生態系サービスの歴史的な変遷が明らかになった。そして、「どのような」生態系サービスが得られるかは、自然環境の状態によってのみ決まるのではなく、技術や価値観などの人間社会のさまざまな要因によって変化してしまうことが示されてきた。

一方、住民の生活からの視点や知識、活動を重視した研究や政策は、「水」や「魚」などの生態系サービスが、誰によって消費されてきたのかという点を明らかにし、多様な主体間で共有することに一定の成功を収めてきた。これは、個々の生態系サービスが「誰」によって享受され、あるいは享受されるべきものなのかという問題の提起にもなっている。また、自然の負の側面（環境リスク）との緊張関係をもあぶりだすことになった。その結果、研究や政策の展開の中で、生態系サービスの受け手としての住民自身が直接参加し、研究や政策のプロセスがボトムアップ的な性格を帯びるのは自然な流れでもある。

以上のように「田んぼ研究」などの一連の取り組みは、結果的に自然環境から、「どのような」生態系サービスを「誰が」享受すべきなのかという問題と、その裏返しとして環境リスクを社会的にどう分配し、誰が負うのかという問題を同時に提起している。その点において「田んぼ研究」などの取り組みは、環境倫理学などにおいて、社会的マイノリティへのリスク偏在を中心に議論が展開してきた環境正義（Environmental Justice）の観点からも注目すべき論点を提供していると言えるだろう。

S01-4

琵琶湖集水域・内陸部の水田地帯における水生動物の多様性の現状

向井 康夫（東北大院・生命科学）

琵琶湖集水域・内陸部の水田地帯では慣行農法に加え、生物多様性に配慮した様々な農法が行われている。また、これらの農法だけでなく、水田に魚道を設けたり、排水路を堰上げることにより、水田への魚類の遡上を可能にするなどの取り組みも行われている。しかし、琵琶湖集水域・内陸部の水田地帯に生息する水生動物の多様性に関する網羅的なデータは十分でなく、過去と現在の水生動物の多様性を直接比較することは困難である。本研究では、琵琶湖集水域・内陸部の水田地帯において、肉眼で確認可能なサイズの水生動物の多様性の現状を把握することを目的として、9地域26筆の水田で田植えから中干しの間に調査を行った。また、得られた結果から、水生動物群集組成と農法や水田の環境との関係を明らかにすることを試みた。

結果、同定の精度に差はあるものの、26筆の水田から脊椎動物、無脊椎動物を含め、少なくとも6門11綱123分類群の水生動物が確認された。このうち昆虫綱は8目81分類群と多数を占めた。これら81分類群のうち少なくとも71分類群で幼虫が確認された。異なる農法を取る水田の間での水生動物の分類群数、密度、多様性に有意差は見られなかったが、水生動物の分類群数は乾田より半湿田・湿田で有意に多かった。群集組成のパターンを調べるために、分類群数の多かった水生昆虫の群集組成について解析を行った結果、湖西地域、湖東地域の水田が異なるグループに分かれる傾向が認められた。これらの結果より、水田は多くの水生昆虫の繁殖場所として利用されており、琵琶湖集水域という限られた範囲の中でも水生昆虫の群集組成に地域性があることが示唆された。このことより、異なる農法が水生動物群集へ与える影響を明らかにするためには、今後、個々の集落のようなより狭い範囲にある農法の異なる水田で、同様の研究を行うことが必要と考えられる。

S01-5

S01-5

湖国の水田地帯における生物多様性研究の現在・過去・未来

金尾 滋史 (琵琶湖博物館)

これまで琵琶湖博物館をはじめとする研究機関が実施してきた湖国における「田んぼ研究」では、「ヒト」が関わるフィールドとして、水田地帯の生物相、水田のもつポテンシャル、水田の中で起こっている生態学的事象やその現状について明らかにしてきた。これらの過程は、個々の生物や分類群に注目したスペシャリスト的な研究から群集など多くの生物群を広く扱うジェネラリスト的な研究まで多岐にわたっており、研究分野については研究者の多様性が自然とこの湖国の田んぼの生き物研究を多様化させているといっても過言ではない。2010年より琵琶湖博物館で開催している「琵琶湖地域の水田生物研究会」は、実に多様な分類群の発表が集まり、さらに研究者だけではなく、農家や地域住民なども演者となった多主体参画的な研究会となっている。プロアマ問わず、多様な田んぼの生き物の研究が集積する場を形成し、橋渡しすることは博物館の使命の一つでもあり、それが結果的に多様性を生み出すことにもなるだろう。

一方で、このように明らかになってきた知見を集約して考えたとき、あらためて水田地帯の機能を河川氾濫原、琵琶湖岸、内湖などと比較すると、水田地帯はいったいどの自然水域の「代替地」となっているのだろうか？例えば、琵琶湖周辺の水田地帯を利用する魚類はその利用目的などが徐々に明らかにされつつあるが、各魚種にとって実際の水田地帯は河川や琵琶湖との関連性が高い面もあれば、かけ離れた面もある。水田地帯の生態学的意義を再確認するためにも、それぞれの水域のもつ生態学的特性から水田地帯との共通性・特異性を見い出していくための研究が今後は必要となってくるだろう。

周辺水域と比較した水田地帯の価値、そしてそれを様々な人が関わりあう中で生み出していくことが今後の湖国の水田地帯における生物多様性研究の未来へ向けて臨むべき視点なのではないだろうか。

S02-2

Invasion of the termites: Insights from genetic studies of two subterranean termite species.

Edward Vargo (North Carolina State Univ.)

Our work concerns two important invasive termites: *Coptotermes formosanus* - a native of China, introduced to Japan, Hawaii, and the U.S. mainland; - and *Reticulitermes flavipes* - a native of the U.S., introduced to France, Germany, Canada and Chile. Using microsatellite and mtDNA markers, we addressed two major questions: 1.) what is the source location(s) of introduced populations? and 2.) is the invasion success of these species related to changes in social organization similar to the formation of supercolonies in some invasive ants? Our results indicate that Louisiana is the likely source of introduced French populations of *R. flavipes*, whereas southern China may be the source of *C. formosanus* populations introduced to the U.S. Introduced populations of both species showed reduced genetic diversity compared to native populations. Introduced colonies of *R. flavipes* in France exhibited characteristics similar to unicolonial populations of invasive ants: they had much higher numbers of reproductives, underwent more frequent colony fusion, and were spatially more expansive than colonies in the native range. However, introduced populations of *C. formosanus* did not show such characteristics. These results suggest that a breakdown in colony boundaries leading to large unicolonial populations may be a factor in the invasion success of some but not all invasive termites.

S02-1

Asexuality a deux: Frequent partner-swapping in the ecological success of the symbiosis between the asexual fungus-growing ant *Mycocepurus smithii* and its clonal fungal cultivars

Ulrich Mueller, Katrin Kellner, Christian Rabeling, Anna G. Himler (Univ. Texas at Austin)

Across most of the range of the fungus-growing ant *Mycocepurus smithii*, queens reproduce asexually, males are absent, and workers are sterile. The clonal ants depend on gardens of clonal fungi for food, yet *M.smithii* has the most extensive distribution (Argentina-Mexico) and highest population densities of any fungus-growing ant. Sexual populations exist in the Amazon basin; these appear to be the source of independently evolved asexual lineages. Phylogenetic analyses indicate that *M.smithii* originated 0.5-1.65 million years ago and is monophyletic, making a hybrid origin of asexuality unlikely. AMOVA and ParaFit analyses of ant microsatellite-genotypes and corresponding fungal ITS-types implicate either frequent cultivar exchange between ant lineages or frequent de-novo domestication of fungi from feral populations. Cultivar switching may be a strategy to purge cultivars that are locally mal-adapted or that accumulated deleterious mutations (Muller's ratchet) under long-term asexuality. Rather than partner-fidelity feedback under strict vertical cultivar transmission, symbiont choice by ants and local adaptations of ant-fungus combinations may play an important role in the coevolution between *M. smithii* and its fungal symbionts.

S02-3

Ecology and genetics of little fire ant invasions

Alexander S. Mikheyev (Okinawa Institute of Science and Technology)

Invasive species present both a range of ecological threats, and a research opportunity. On one hand, anthropogenic introductions of non-native organisms may disrupt native ecosystems. On the other hand, these introductions are also large-scale unintended experiments, with important implications for basic biology, as well as for the mitigation of damage caused by invasive species. The little fire ant (*Wasmannia auropunctata*), a Neotropical native that has recently spread to many Pacific archipelagos and to Central Africa exhibits largely clonal reproduction by queens, with occasional queen clones being sexually produced. Most, if not all, of the populations arise from the introduction of a single queen clone. This reproductive strategy makes it straightforward to control for genetic factors in ecological studies, since most introductions arise from a single regionally widespread clone. Also, since the founding queen clone and its sexually produced clonal offspring can be found in the same population, and even in the same nest, one can directly infer which evolutionary changes took place in since introduction. This talk will present new findings from the recently sequenced little fire ant genome.

S02-4

Revisiting the ants of Melanesia and the Taxon Cycle: historical and human-mediated invasions of an island ecosystem

Evan Economo (Univ. Michigan)

Island ecosystems provide a window into the ecological and evolutionary processes regulating biodiversity and structuring communities. Here I present research on the patterns and processes of ant biodiversity in the Pacific islands. Using a new dataset of ant distributions across habitats in Fiji, I revisit E.O. Wilson's taxon cycle hypothesis and test predictions of the model. Taxon cycles are phases of range expansion and contraction linked to ecological and evolutionary niche shifts. I show that both the ecological and phylogenetic structures of Fijian ant communities are consistent with the hypothesis, but that alternative interpretations of the pattern are possible. Interestingly, contemporary ant invaders are following similar pathways as natural colonists and may be the initial stages of a new global taxon cycle. Second, I discuss macroecological patterns of ant diversity and invasion patterns across the Pacific. Using a novel dataset, I show that ant invasions are occurring in nonrandom patterns consistent with an island-level biotic resistance effect. Finally, I outline a number of questions and avenues for further research on ant island biogeography and invasion and how the system may address basic questions in ecology and evolution.

S02-6

Concluding remarks: Biological invasion and life history evolution

Kazuki Tsuji (Univ. of the Ryukyus)

Many invasive ants are characterized as both unicolonial, and disturbed habitat specialists. However, so far unicoloniality of invasive ants has received far more attention than their dominance in disturbed habitats. Since Tsuji and Tsuji (1996, *Oikos*) I have argued that this phenomenon can be explained by their potentially high r (intrinsic rate of natural increase), a life history trait that is particularly advantageous in non-saturated environments. An alternative explanation to the success of invasive ants in disturbed habitats is the removal of native ants by humans. The latter hypothesis makes the implicit assumption that ant communities are at a non-stable equilibrium in a saturated environment. I propose a method that can distinguish the two hypotheses, and apply it to ant community data in Yanbaru forest in Okinawa. Data support the prediction of the high r hypothesis, namely that native ants will begin to dominate again when disturbance ceases.

S02-5

Spread and consequences of an unusual invasive ant species: the case of *Pachycondyla chinensis*

Benoit Guenard, Rob R. Dunn (North Carolina State Univ.)

Invasive species and in particular ants are one of the most important threats for biodiversity but are mostly restricted to human disturbed environments. Invasive species remain rare in most undisturbed habitats. The Asian needle ant, *Pachycondyla chinensis*, was introduced no fewer than 75 years ago to the United States. Recently it was noticed that this species is increasing in abundance and expanding into not only disturbed but also undisturbed forest ecosystems of the southeastern USA. We evaluated the impact of this species on the native ant communities in four forests in North Carolina. We also conducted behavioral observations of *P. chinensis* and native species. Our results show that *P. chinensis* has a strong negative impact on most native ant species, with apparent local extinction. However, several native ant species appear to increase in abundance where *P. chinensis* is present. Interestingly, while the displacement of native ants has been linked to the superior competitive abilities of invasives in several cases, our results indicate that the atypical foraging behavior of *P. chinensis* does not support this hypothesis.

S03-1

Let's make a noise for bio-cultural diversity (趣旨説明をかねて)

安溪遊地 (山口県大・国際)

Coordinator+Translator: ANKEI Yuji (YPU)

This symposium aims at "making noise" concerning the nuclear disasters of Fukushima Daiichi. Since March 11, 2011, code of silence has prevailed in academic societies of Japan. The Ecological Society of Japan is no exception. What are we afraid of? When are we going to utter our opinions? As an introduction to the presentations by challenging scholars who dared to speak aloud, I will introduce some examples from Kenya, Taiwan, and Japan for such attempts to "buy the silence" of the scholars and of the community. We are attempting to awaken our social responsibility as scientists with people attending this symposium. Email y@ankei.jp

- 1.KATO Makoto (Kyoto Univ.): The Future of Biodiversity of the Japanese Archipelago and the Nuclear Power Plants: between hope and negative heritage
- 2.HIGUCHI Hiroyoshi (Tokyo Univ.): Effects of Nuclear Power Plant Disasters on the Life of Birds: Example of the Chernobyl disaster
- 3.IIDA Tetsunari (ISEP): Renewable Energy Resources: their present status and prospects after the catastrophe of Fukushima
- 4.SATO Masanori (Kagoshima Univ.): The Effects of Nuclear Power Plants to the Maritime Ecosystems with Special Reference to Radioactive Contamination

原発震災は1000年に一度の天災などではなかった。その後の生態学会内部は異様な沈黙につつまれている。何をおそれて黙り込んでいるのか。いま発言しなければいつするか。原発をめぐって「沈黙を金で買う」場面に何度か遭遇したことがある。ケニア・台湾・日本の事例を紹介しつつ、このシンポジウムでは、それでも沈黙しない勇気ある研究者たちがいることを内外に示したい。

S03-2

S03-2

日本列島弧の生物多様性と原子力発電所 —— 未来への希望と負の遺産

加藤真（京大院・人間環境）

太平洋の西端に南北に連なる日本列島弧は、陸も川も海も、世界でもまれに見る、豊かな自然と高い生物多様性を付与されてきた。しかしその背景には、4つのプレートの活動がもたらす大規模な地殻変動があり、地震、火山噴火、津波といった大地の鼓動と隣り合わせでもあった。そして3月11日に起こった東北地方太平洋沖大地震は、福島原発の炉心溶融事故を引き起こし、列島に深刻な放射能汚染をもたらすことになった。

プレートの活動と地殻変動は、日本列島に特徴的な自然を作り出した。急傾斜のまま海まで流れ下る川、滝の連続する溪流、玉砂利が敷き詰められた中流、地下伏流水の多い礫質の河口、玉砂利の礫浜などである。このような特殊なマイクロハビタットでは、日本列島独自の生物の多様化が起こった。コバネガ類、シブキツボ類、ムカシゲンゴロウ類、ミミズハゼ類などの適応放散は、日本列島の出自と深くかかわっている。

下北半島には下北半島湖沼群と呼ばれる潟が続いている。塩性湿地には、この周辺地域固有種のヒメキンボウゲが、近く海食崖にはこの地域固有属のハマギクが分布する。しかし現在、下北半島には、原発や核燃料再処理工場、放射性廃棄物貯蔵施設などの核関連の施設が集中している。下北半島での揺れがそれほど大きくなかったことは不幸中の幸いであった。

日本の生物多様性は、世界に誇るかけがえのない資源であり、賢明に利用すれば永遠に幸と富をもたらす希望である。原子力発電は「安全でクリーンで経済的」であるはずがなく、原発震災の危険を常にはらみつつ、放射性物質による汚染を子孫に残す負の遺産である。破局的な原発震災の危機から日本が脱するために、可能な限り早く、原発推進の国策を転換し、核燃料サイクルを放棄し、すべての原発を看取るべきだろう。

S03-4

再生可能エネルギーの現状と課題

飯田哲也（環境エネルギー政策研究所）

3・11に発生した東京電力福島第一原発事故は、世界史に残る地球規模の最悪事故であり、未だに事故の収束は見通しが立っておらず、放射能汚染は広がる一方である。これまで「安全・安心・クリーン」という言葉で原子力を容認してきた私たちは、事故処理や放射能汚染といった「将来世代への負債」となる重たい課題に向き合わなければならない。

大前提として、持続可能性を社会全体の目標に据えるならば、資源が有限かつ偏在し、深刻な環境汚染を免れない原子力と化石燃料は適合しない。唯一の持続可能なエネルギーは、本質的にエネルギーの効率化と再生可能エネルギーに限られる。太陽エネルギーだけで人類のエネルギー消費量の一万倍もの膨大なエネルギーフローがあり、資源の偏在もない。

そうした中で、近年、風力発電や太陽光発電など新しい技術を利用した再生可能エネルギーが急速に普及しつつある。これは「第四の革命」と称され、今後のエネルギー転換のみならず、産業育成や地域活性化などで中心的な役割を担うことが期待されている。これは再生可能エネルギー普及を主導する政治に裏付けられた、「固定価格買取制度」など新しい普及政策の成果である。こうした政策の導入に遅れた日本でも、3・11を契機に同じ制度が成立したため、今後の急速な普及が期待される。

ただし、再生可能エネルギーもさまざまな環境影響や社会影響を避けられない。森林エネルギーの非効率な利用は森林破壊を招き、大規模なダム開発を伴う水力発電も深刻な河川環境破壊を引き起こす。今後、急速に広がってゆく風力発電など分散型エネルギーによる、さまざまな環境影響や社会影響を、予防的に最小化しつつ社会的な合意形成をしてゆくための新しいルール作りが待ったなしといえる。

S03-3

原発事故の鳥類への影響 —— チェルノブイリ事故を例に樋口広芳（東大院・農）

原子力発電所からの放射性物質の大量放出は、私たちの生活をさまざまに支える自然や生きもの世界に、どのような影響を及ぼすのだろうか。本報告では、この問題への参考になる事例として、旧・ソ連（現・ウクライナ）のチェルノブイリ原発事故が生物多様性や生態系に及ぼした影響、とくに鳥類の繁殖や生存などへの影響についての研究事例を紹介する。紹介するのは、フランスのA. P. メラー教授らの研究グループによる一連の研究である。

チェルノブイリの高濃度汚染地域で調べられたツバメでは、血液や肝臓中のカロチノイドやビタミンAやEといった抗酸化物質の量が、対照地域と比べて有意に減少している。抗酸化物質の減少は、雄の精子異常や羽色の部分白化などをもたらす可能性がある。実際、チェルノブイリのツバメでは、部分白化個体の割合が原発事故前にはゼロであったのに対して、事故後には10～15%に増加している。部分白化が著しい個体ほど、つがい形成率は低い。チェルノブイリのツバメでは、白血球数や免疫グロブリン量の減少なども認められている。これらの減少は、免疫機能の低下を示唆している。生活史形質の変化については、チェルノブイリのツバメは23%の雌が非繁殖個体で、繁殖に必要な抱卵斑をもたない。汚染地域では一腹卵数や孵化率も有意に減少している。生存率は、対照地域と比べて雄で24%、雌で57%少ない。

このように、チェルノブイリの原発事故は鳥類の生活にさまざまな影響を及ぼしている。本年3月に起きた福島の原子力発電所の事故も、今後、さまざまな形で生物多様性や生態系、そして私たちの生活に影響を及ぼしていくことが予想される。そうした影響を、チェルノブイリでの研究を参考にしながら、私たち日本人は責任をもって追跡・監視していく必要がある。

S03-5

原発が海洋生態系におよぼす影響 —— 放射能汚染の問題を中心に

佐藤正典（鹿児島大・理）

原子力発電所（原発）は、事故時だけでなく、日常運転によっても、海の生態系に重大な影響をおよぼしていると思われる。このうち、原発による日常的な放射性物質の放出の問題（それに伴う生物の低線量被曝の問題）については、生態学者も一般社会も、これまであまりにも無警戒だった。

たとえば、原発から液体廃棄物として海に放出されている放射性物質の中で、最大の放射能汚染をもたらしているのは、トリチウム（半減期12.3年、β崩壊核種）である。14基もの原発が集中している日本海の若狭湾沿岸（福井県）、日本で唯一の内海に面した原発が存在する瀬戸内海、および原発の千倍ものトリチウムを放出する再処理工場（試運転再開が検討されている）が存在する青森県六ヶ所村の周辺海域では、この汚染問題が特に懸念される。トリチウムは、水素の同位体なので、水の分子に紛れ込むだけでなく、脂質、アミノ酸、核酸などのあらゆる生体物質に入り込み、生物体内に蓄積され、長時間にわたって内部被曝を引き起こす可能性がある。

これらの問題は、福島での原発事故によって海に流出した大量の放射性物質の今後の影響と同様に、私たちが注意すべき問題である。

S04-1

大量絶滅の引き金になった食物連鎖の崩壊

後藤和久 (千葉工大・惑星探査)

今から約 6550 万年前の白亜紀末に、生物の大量絶滅が起きた。この絶滅は、海生動物の種のレベルの絶滅率が 70 ~ 80% と地球史上でも有数規模である。絶滅の原因として、直径 10km の小惑星衝突が引き金となり、その後生じた数々の環境変動が考えられる。しかし、実際にどのようなプロセスで大量絶滅に至ったのかは、まだ解決されていない問題が多々あり、実はよくわかっていない。地質記録や微化石の研究からは、衝突直後に被子植物の花粉化石が出現しなくなり、代わりにシダ植物の胞子が急増することがわかっている。また、衝突地点から遠く離れたニュージーランドでは、シダ類が繁殖するさらにその前に、キノコ類や菌類の胞子が大量に見つかっている。そのため、衝突直後に光合成生物の活動が一時的に停止し、最初の数ヶ月から数年の間だけ、光合成を必要としない菌類などが繁殖したと考えられる。海洋においても、当時大繁栄していた石灰質ナノプランクトンの種の約 93% が、衝突直後に大量絶滅している。その一方で、陸上でも海洋でも腐食連鎖に属する生物の絶滅率が低く、さらに酸に対する耐性が高い生物も絶滅率が低い。こうした特徴を総合すると、衝突に伴い大気中に塵、煤、硫酸エアロゾルなどが大量に放出され、数ヶ月~数年間にわたって日射を遮断したことにより、食物連鎖の基底をなす光合成生物が死滅し、その結果、食物連鎖が崩壊したことが大量絶滅の主因だった可能性が考えられる。さらに、地表面温度にして約 260 度に達したといわれる放射熱の影響が衝突直後から最大数時間続き、その後長期にわたる硫酸・硝酸の酸性雨の影響などによって、選択的な大量絶滅が引き起こされたものと考えられる。しかし、当時の光合成生物はどの程度の期間だけ太陽光を遮断されれば死滅したのかなど未解決の問題も多く、今後は古生物学的、生態学的な検討が必要となる。

S04-3

天体衝突が引き起こす環境変動と大量絶滅

大野宗祐 (千葉工大・惑星探査)

6550 万年前の K/Pg 境界での大量絶滅がメキシコ/ユカタン半島のチチュルブクレーターを作った衝突が原因であることは、広く認められるところとなっている。しかしながら、チチュルブ衝突がどのような環境変動を引き起こし大量絶滅がどのように起こったのか、その具体的なメカニズムは未解明のままであり、K/Pg 境界のこれから研究されるべき最も重要なテーマである。本講演では、現在提案されている主な環境変動のメカニズムをレビューし、その長所や問題点を概説する。

1980 年、アルバレスらにより、はじめて K/Pg 境界での大量絶滅の天体衝突原因説が提唱された際に考えられていた環境変動のメカニズムは、衝突により巻き上げられた塵による日射遮蔽・光合成の停止であった。しかしその後、長期間にわたり大気中に留まることの出来る小さいサイズの塵の量は非常に少なく、ほとんどの塵が非常に短期間に落下してしまうことが分かってきた。そのため、現在までに塵による日射遮蔽・光合成の停止以外にも様々な環境変動のメカニズムと絶滅機構の仮説が提案されてきた。

まず、塵以外の物質での太陽光遮断仮説があげられる。K/Pg 境界層からは煤が見つかり、これによる日射遮蔽が起こった可能性がある。衝突時に生成した硫酸酸化物から硫酸エアロゾルが形成され、これも日射遮蔽の原因として有力視されている。また、その硫酸酸化物は酸性雨の原因となる。衝突時には二酸化炭素も放出されたと考えられ、温室効果による温度上昇が起こった可能性もある。

しかし、これらの仮説もそれぞれ大量絶滅を引き起こすに足るほどの生態系へのダメージを与えたかどうかは疑問が多く残っているというのが実情である。提案されている絶滅機構はどれも決定打に欠け、今後の研究とメカニズム解明が必要である。

S04-2

食物連鎖上位の生物の絶滅パターンー特に恐竜とアンモナイトを中心にー

高橋昭紀 (早稲田大・理工研)

鳥類を除いた恐竜類とアンモナイト類の白亜紀末の絶滅パターンをレビューする。非鳥型恐竜類もアンモナイト類も、低次の生産者に比べて化石産出種数が多くない。そのため、シニョール・リップス効果(化石産出頻度の違いが原因で、突発的絶滅が漸進的絶滅に見える現象)が常に問題となり、絶滅パターンに関しては、議論が絶えなかった。恐竜類は、1980 年代には、白亜紀末に向かって漸進的に絶滅していったという主張もあったが、その後、2000 年代前半に、シニョール・リップス効果を克服するだけの膨大な量の標本を使って統計解析がなされ、白亜紀/古第三紀境界 (K/Pg 境界)において、突発的に絶滅したとする見解が主流となった。近年のデータベースを使った多様性変動解析の研究においても、それを支持する結果が多く報告されている。アンモナイト類の絶滅パターンに関しては、研究者によって見解が分かれている。スペインの K/Pg 境界セクションでは、アンモナイト類 7 属 8 種が境界直下まで生存していたことが確認され、アンモナイト類も突発的に絶滅したとする主張がある。一方で、日本産アンモナイト類の種多様性変動を解析したデータベース論文では、およそ 8,500 万年前頃をピークとして、その後、白亜紀末に向かって多様性が漸減している。ただし、日本の白亜系を精査すると、8,500 万年前ごろには海成層の露出面積が非常に大きいのに対して、白亜紀末ごろは著しく狭いため、上述した漸減パターンは見かけ上である可能性も否定できない。また、アンモナイト類に関しては、K/Pg 境界付近の化石産出種数が少ないという問題もあり、シニョール・リップス効果を克服できていない可能性がある。いずれにせよ、光合成生物の絶滅パターンを見る限り、多くの大型動物の絶滅原因は、衝突に伴う光合成停止による食物連鎖の崩壊であったことが強く示唆される。

S04-4

地球化学から予想される大量絶滅プロセス

丸岡照幸 (筑波大・院・生命環境)

「地球化学」とは、特定の元素や元素群の濃度、それらの化学種組成(無機物の場合にはその元素の価数、どんな元素が隣にあるのか、どんな鉱物なのかなど、有機物の場合には分子組成など)、同位体比組成といった化学的な指標を用いて、地球で起きた、もしくは起こっている現象を理解する学問分野である。物質から化学的な情報を引き出すことで、その物質の生成当時の環境を読み取ることが「地球化学」の目的である。Alvarez et al. (1980) による白亜紀-古第三紀 (K-Pg) 境界層におけるイリジウム濃縮の発見、さらにはその解釈としての隕石衝突仮説の提唱はまさに「地球化学」の成果だといえる。本講演では堆積岩から地球化学的手法を用いて読み取った K-Pg 境界における環境変動をレビューし、そこから大量絶滅を引き起こしたプロセスに関してどのような制約を加えることができるのかを論じたい。海洋環境については、浮遊性有孔虫、底棲有孔虫の炭素同位体比を比較することで得られる光合成による有機物生成量の変位、有孔虫の酸素同位体比から得られる古気温の変位に関して議論する。また、最近の我々の成果である硫化鉱物の粒子ごとの元素組成をもとにした海水化学組成の変化についても紹介する。淡水環境については正確に「時」を刻む物質はまれであり、衝突前後の環境を正確に比較することのできる物質を得るのは非常に困難である。しかし、K-Pg 境界に対応する粘土層は淡水環境下でも生成されており、その前後とは異なる化学環境で生成されたことは理解されている。特に、酸性雨の証拠となる硫化鉱物の濃集や生態系の活発化を示す同位体比異常が境界層に見出されてきているので、それらに関して議論したい。

S05-1

S05-1

Introduction to the symposium, significance of mushroom feeding animals for fungi

Nobuko Tuno (Kanazawa University)

S05-2

Effect of log properties and insects on wood decaying fungal community assembly

Kazuo Takahashi (Okayama University)

In a forest ecosystem, wood decaying fungi are major organisms exploiting the fallen logs, and show a great species diversity even within a forest. It is known that both species richness and species composition of wood decaying fungi are affected by the log properties such as volume and decay stage. In my field study, I found that wood decaying fungal species could be classified into several guilds depending on volume and decay stage of the logs, suggesting their non-random habitat preference. Insects may play a role in the habitat selection of the wood decaying fungi by directly dispersing fungal spores or by changing the chemical and physical properties of the logs. Although several examples are known for specific fungus-insect interactions, it is still unclear whether such interaction influences wood decaying fungal community. To investigate on this hypothesis, I set up a field experiment in Tomakomai experimental forest, and examined the effect of insects on wood decaying fungal community on fallen logs of *Acer mono* and *Quercus crispula*. I excluded insects by putting the logs in tetrahedron enclosures, and as a control treatment, I placed the other logs in the enclosures with small windows which made the logs inside accessible to insects. I want to show the result of this experiment, and discuss the potential effect of insects on wood decaying fungal community.

S05-3

Wood-decaying fungi and beetles

Kohmei Kadowaki (Kyoto University)

Fungus-insect ecology offers a great opportunity to study why so many species can coexist in nature (i.e. the biodiversity paradox).

The wood-decaying basidiomycete *Ganoderma* produces perennial fruitbodies that provide food and habitat for three endemic beetles in a kauri-dominated forest, New Zealand. The beetles used a minute percentage of spores discharged and were therefore not food-limited. Competition was pervasive in the beetle community, as the larvae ranged over a restricted area on the hymenial surface and were likely to be space-limited. Modelling showed coexistence might occur as inferior competitors evade competition via different colonization strategies across fruitbodies.

The oyster mushroom *Pleurotus* fosters several broad functional groups of insects in an oak-pine mixed forest in Florida, USA. Experimental manipulation of patch isolation crossed with predator exclusion showed that when predators were absent, there was a unimodal relationship between isolation and local insect diversity, and when predators were allowed to colonize, there was a flat relationship. Competition-predation trade-offs were indicated by a few subsets of species, but a largely heterogeneous group of insects obscured the treatment effects on local diversity.

Altogether, these studies illustrate that spatial niches dictate much about species diversity of fruitbody-based insect communities.

S05-4

Fungivory in wild monkeys on Yakushima Island

Akiko Sawada (Kyoto University)

Many primate species eat mushrooms, and Japanese macaques in Yakushima (*Macaca fuscata yakui*) are known to become strongly mycophagous depending on the season. We carried out behavioral observation and sample collection in Yakushima, where fungal diversity is expected high. Our research interests lie in whether they would avoid poisonous mushrooms and select "edible" mushrooms, and how they make their decision. The most intense mycophagy was observed from late June to early August, in accordance with fungal fruiting. Our research shows that the macaques consume a considerably various mushrooms although they account for only small proportion of the annual dietary composition. We found that the macaques, to some degree, discriminate poisonous mushrooms using examining behaviors based on previous knowledge and that they do not selectively eat "edible" mushrooms. Our research suggests that the macaques treat *Amanita* differently; more specifically they often reject *Amanita* after sniffing or nibbling. Macaques, therefore, might have a certain image of mushrooms, at least at the genus level, and change their feeding behaviors.

S05-5

Fungivorous larval diversity in mushrooms

Kentaro Hosaka (National Museum of Nature and Science)

Because of their cryptic nature, the true diversity of microbes can only be well understood with molecular data. It is also true for relatively “big” microbes, i.e., mushrooms, which can produce large fruit bodies. For the majority of their life cycles, however, they are represented by spores or hyphae, which are generally hidden from human eyes. Recent studies on mushroom biodiversity therefore often use next-generation sequencing technique. This approach produces massive amount of sequence data but usually not accompanied by voucher specimens because DNA is extracted directly from soil, roots, water, etc.

Collecting mushroom fruit bodies, on the other hand, is time consuming and is never able to recover the true diversity. However, having fruit bodies is critical to understand taxonomy and ecology of mushrooms. For example, morphology of fruit bodies is essential information to describe new mushroom species, and is directly linked to ecological function. One of the most intriguing aspects of mushroom fruit bodies is that they can serve as individual ecosystems by providing habitat for diverse micro-organisms, such as bacteria and insects. This presentation summarizes the on-going project, i.e., “DNA barcoding from all mushroom species and associated larval diversity found in the Tsukuba Botanical Garden.”

S06-2

Underlying mechanisms controlling species area relationships and distance decay curves in temperate forests

Xugao Wang (Chinese Academy of Sciences)

The relative contribution of external vs. internal aggregation mechanisms for determining community structure and its manifestations has been the subject of a continuous debate, but few attempts have been made to examine their single and joint effects in a compound process model. In this study, we tested four a priori hypotheses on the relative importance of habitat heterogeneity and dispersal limitation on the species area relationship and distance decay curve in two 25ha plots of temperate forests in the CBS (China) and National Forest in Wisconsin. Model selection favored the hypothesis that integrated habitat heterogeneity and internal clustering. For the CBS, which shows weak topographic structuring, models were consistent with data only if soil factors were included into assessment of habitat heterogeneity. At the Wabikon we could not test soil variables, but inclusion of topographic variables substantially improved the fit of the distance decay curve. In general, the results of the SAR agreed with those of the distance decay curve, but the latter was sensitive to positive habitat mediated species associations. The SAR distinguished among competing hypotheses for the community of large trees at CBS, where species exhibited only weak clustering. This result adds to our understanding of the ecological processes underlying the spatial diversity structure in natural forest communities.

S06-1

Snowpack effects on the species composition and population structure of Japanese cool-temperate vegetation

Kohsuke Homma (Niigata Univ)

Cool-temperate vegetation in Japan is classified into two types. One is mixed deciduous broadleaved forest dominated by *Quercus*, *Fagus*, *Acer*, *Magnolia*, *Kalopanax* etc., spreading southwestern part, and another is pure beech forest, dominated by *Fagus crenata*, spreading widely in northern part. It has been noted that the variation in cool-temperate vegetation coincides with the snowfall regime in winter remarkably, and we have conducted many studies to reveal the controlling mechanisms of snowpack to vegetation.

Summarizing our recent studies, snowpack acts as a complex of many environmental factors;

- 1) heavy disturbance by snow pressure (creep and glide pressure of snow)
- 2) delay of leaf opening and shortening of photosynthetic period
- 3) alteration of the activities of seed predators (ex: rodents)
- 4) infection of fungi and bacteria to seed under snowpack

Quantitative analysis made it clear that each factor has strong effect on the demography of component species, and that *F.crenata* would be the only species that can survive the complex of stress and disturbance without serious damage.

S06-3

Forest structure and composition along a 2,500 m elevational gradient in central Taiwan and the role of typhoon disturbance

Teng-Chiu Lin (the National Taiwan Normal Univ)

Taiwan is located in the Northwest Pacific where the frequency of tropical cyclones is the highest around the globe. The frequency and intensity of typhoons vary substantially among different parts of Taiwan due to the complex topography in relation the movement of typhoons. Ecosystems in northern and eastern Taiwan experience two times the frequency of typhoon disturbance compared to central-west Taiwan (1.4 vs. 0.7 typhoon per year) and typhoon intensities were higher in the former than the latter. Such differences in frequency and intensity have major effect on forest dynamics. Stature of forest of the same elevation, which is highly related to typhoon-induced physical damage, is taller in central-west than northeastern Taiwan (> 13 m vs. 11 m). Both in northeastern and central Taiwan, natural forests seemed to have lower typhoon induced mortality than forest plantations with non-native tree species. Possibly because nature forests are developed with long-term typhoon disturbance and as such have also developed characteristics such as high underground biomass and short stature that help to minimize typhoon-induced damage/mortality. There is a good agreement in patterns of typhoon damage between results gained from ground survey and satellite images suggesting that remotely sensed data could be used to assess large-scale patterns of forest dynamics in relation to typhoon disturbance.

S06-4

S06-4

Natural disturbance and tree species diversity in temperate forests

Akira Osawa (Kyoto Univ)

Plant species diversity and mechanisms determining its variation have long been the subject of research, and are still debated in biogeography and ecology. High plant species diversity in tropical rain forests and its decreasing trend along the latitude and associated decrease in annual solar energy input and net primary production are well known. Greater physiographical heterogeneity in eastern Asia is also likely to explain greater biodiversity in this region compared to similar biomes at similar latitudes of eastern North America. Here I review climate patterns and kinds and frequencies of natural disturbances, and propose that interaction of climate and natural disturbances likely to have created different types of deciduous broadleaf forests (Cool Deciduous Forest [CDF] and Warm Deciduous Forest [WDF] of Nakashizuka and Iida) and/or mixed deciduous broadleaf-conifer forest (Cool Mixed Forest [CMF] of Nakashizuka and Iida) not only in eastern Asia, but also at similar latitudes of eastern North America at similar configurations. Therefore, presence of three major types of temperate forests (i.e. CDF, WDF, and CMF) at the eastern portion of the continents at mid-latitudes is likely to be a general phenomenon, and their patterns of distribution are likely to be determined by the interplay between climate and characteristics of natural disturbances.

S07-2

Plant population tracks rather than buffers climate fluctuations

Eelke Jongejans (Radboud University, Netherlands)

Climate change not only affects mean temperature and precipitation but also exacerbates temporal fluctuations in these conditions. However, we know relatively little about how species respond to such climate fluctuations, with respect to variation in vital rates (i.e. survival, growth and reproduction of individuals) and population fluctuations. We examine whether populations display evidence of buffering against environmental variation in one of two ways: (1) through negative covariances among vital rates, or (2) reduction of variation in those vital rates to which population growth is most sensitive. We analyse time series of demographic data for 40 plant species and show that there is no evidence for either of these mechanisms. In species in which there is evidence for vital rate covariation, positive covariances between reproduction and survival rates predominate, and tend to magnify the effect of variability. Increasing climate variability is therefore expected to increase population fluctuations and extinction risks.

S07-1

Population models as a virtual experiment for rapid evolution

William Nelson (Queen's University, Canada)

Many organisms have pronounced stages (e.g., juvenile and adult stages) where development, reproduction and survivorship vary strongly with the biological environment. Since fitness is the cumulative outcome of these life-history traits, selection in structured organisms has more complexity than unstructured organisms. Physiologically-structured population models provide a good approach to scale from life history experiments to both population and evolutionary dynamics. Using the freshwater zooplankton *Daphnia* as an exemplar, I will show results from a series of experiments and modeling that illustrate how stage-structure influences population dynamics, and how population dynamics can influence selection among asexual genotypes. More specifically, the interaction between a coupled algal resource and the resource-dependent life-history of *Daphnia* generates a range of population dynamics that includes alternative states and alternative co-existing limit cycles. This range in population dynamics is predicted to generate a correspondingly wide range of evolutionary dynamics from slow to rapid selection.

S07-3

Adaptation to the newland: rapid voltinism change in a lepidopteran insect

Takehiko Yamanaka (NIAES, Japan)

Adaptation to the newland: rapid voltinism change in a lepidopteran insect

Takehiko YAMANAKA (NIAES, Japan)

Sadahiro TATSUKI (The University of Tokyo, Japan)

Masakazu SHIMADA (The University of Tokyo, Japan)

The fall webworm, (*Hyphantria cunea* Drury) invaded Japan at Tokyo in 1945 and expanded its distribution gradually into northern and south-western Japan. All populations in Japan were bivoltine (two generations per year) until the early 1970s, at which time trivoltine (three generations per year) populations appeared in several southern regions. Presently, *H. cunea* exists as separate bivoltine and trivoltine populations divided around latitude 36°. In the course of this voltinism change, the mean surface temperature in Japan rose by 1 °C.

To determine how this temperature increase might be responsible for the voltinism change, an age-structured model was constructed incorporating growth speed driven by actual daily temperature and detailed mechanisms of diapause induction triggered by both daily photoperiod and temperature. The simulation result suggests that both the acceleration of the growth speed and the prolongation of diapause induction are necessary to cause changes in voltinism, regardless of temperature increase. We concluded that the *H. cunea* population changed its life-history traits as an adaptation parallel with its invasion into the south-western parts of Japan.

S07-4

Feedback between ecological and adaptive dynamics: experimental study using plankton

Takehito Yoshida (University of Tokyo, Japan)

Organisms can adaptively change their traits by phenotypic plasticity without changing their genotype composition and by microevolution as a result of natural selection. These adaptations can occur at short timescales, so that the adaptations potentially influence ecological interactions and dynamics. Such adaptations are referred to “rapid adaptation”. We have been studying how rapid adaptations influence predator-prey interactions and consequently alter population dynamics of predators and prey, using planktonic algae, bacteria, protozoa and rotifers as model organisms. In this talk, I first explain how our prey organisms adaptively change their traits in response to predation and show that both evolutionary and plastic changes are important mechanisms of adaptation. Then, I discuss how these adaptations influence ecological interactions and dynamics. We use both theoretical and empirical approaches in order to better understand the relationships between rapid adaptations and ecological dynamics. Our study results strongly support the idea that organisms can have dynamically changing traits and this feature produces the feedbacks between trait adaptations and ecological dynamics.

S08-2

東アフリカ乾燥地域に暮らす牧畜社会における生態資源とその利用

目黒 紀夫 (東大新領域)

東アフリカの乾燥半乾燥地域には多数の牧畜民が暮らしている。その1つであるマサイの人びとは、農耕や狩猟採集よりも牧畜という生業に強く執着する「ウシの民」とされるいっぽうで、乾燥半乾燥地において野生動物と歴史的に共存してきた環境主義者ともとらえられてきた。そのため、「コミュニティ主体」を掲げる今日の住民参加型の野生動物保全において、マサイの人びとは、政府をはじめとする外部者と協力・協働して保全を担うべきアクターと考えられている。ただし、そうした外部者のなかば一方的な期待が、現場で常に叶えられるわけではない。これまで「コミュニティ主体」の試みが失敗する理由については、社会科学的な検討が重ねられており、筆者自身もそうした観点からの調査・研究をおこなってきた。それにたいして本報告では、東アフリカ牧畜社会のなかにおけるマサイの特徴を、彼ら彼女らが暮らす生態環境の観点から再検討することをつうじて、これまでの議論で抜け落ちていた視点があるのではないかと考えてみたい。具体的な報告内容としては、今日のマサイランドにおける野生動物保全の概況を説明したのちに、東アフリカ牧畜社会に見られる複数の生業類型を説明し、それらの違いが文化的な要因というよりも生態的な条件に起因していること、そして、そうした生業の違いが民族間の政治体系の差異とも関係していることを説明する。そのうえで、そうした生態学的な観点を踏まえることで、今日の野生動物保全に見られる「牧畜民」のイメージについてどのような批判的な考察が展開可能となるのかを検討したい。

S08-1

生態資源をめぐる環境問題を生態学的に考える：草原と熱帯林の比較から

酒井 章子 (地球研), 石井 勲一郎 (JAMSTEC)

地球研プロジェクト「人間活動下の生態系ネットワークの崩壊と再生」(代表 山村則男)では、モンゴルとマレーシア・サラワク州の生態資源に関わる環境問題を研究してきた。モンゴルでは、千年以上にわたって遊牧が行われてきたが、近年輸出用のカシミア生産のためのヤギの増加、また定住化や牧民の首都への集中が草原の劣化(被食からの回復力の低下、牧畜に適したバイオマスの減少)を引き起こしている。一方、サラワクでは、企業による森林伐採とプランテーションの開発のため、原生林が著しく減少している。原生林の縮小は、さまざまな生物群で生物多様性の低下を引き起こし、森林利用を妨げることで先住民村落にも大きな社会的変化をもたらしている。

プロジェクトでは、モンゴルの草原とサラワクの熱帯林の問題を比較し、モンゴルでは畜産物をグローバル市場に供給する企業が住民の草原の過剰利用を促しているのに対し、サラワクでは企業が森林資源を直接利用することで住民による利用を抑制している、という違いがあると考えた。この違いは、持続的利用に必要な方策とも関連している。モンゴルでは、もともと草原の劣化が生態系サービスの低下を介して住民の過剰利用を抑制する構造があり、それをうまく機能させることが持続的利用につながる。しかし、企業はその場所の生態系サービスに依存しないので、企業の過剰な利用を抑制する構造はない。したがって、サラワクでは、あらたなフィードバックを作るような仕組み、あるいは企業の活動を制限する政策が必要になる。

それでは、この構造の違いは、何に起因するのだろうか。企業が直接生態資源を利用するのか、住民を介して間接的に利用するのかを決める要因の一つは、利用効率を決める資源の分布様式であろう。さらに、企業参入以前の資源に対する所有権のあり方も、影響を与えると考えられる。

本講演では、このような草原と熱帯林の対比が、広く他の生態資源へも拡張できるのかについても検討する。

S08-3

海洋生物資源の生態学的特徴と共有資源としての利用を巡る諸問題

白木原 国雄 (東大新領域/大気海洋研)

1. 海洋生物の生態学的特徴 - 陸上生物との比較

多くの海洋動物は浮いて暮らす。着底型の種であっても幼生期には浮遊生活を送るものが多い。海流を能動的に利用したり、海流により受動的に輸送されたりするために、遊泳力の弱い種でも長距離移動を行うことは稀でない。海洋動物は概して多産多死である。生息環境の変動に応じて、大量に生残したり、ほとんど死亡したりする。個体密度の時空間変動は概して大きい。

2. 海洋生物資源の性質

海洋生物資源は伝統的に無主物とみなされてきた。さらに誰でも入り合って漁獲できるという条件も満たされると、資源を乱獲に導く経済的動機が存在する。回遊経路に沿った、あるいは小型魚・大型魚に対する先獲り後獲りの関係がある。日本では古くから漁村集落による地先海域の独占的利用が認められていた。現在でも沿岸漁業者は地先の資源は自分たちのものという意識を持っていると思われる。漁業協同組合に免許を与える共同漁業権も存在する。過剰な漁獲競争を避けるために、沿岸漁業者が収益をプールし公平に分配する制度もみられる。沿岸国は200海里の排他的経済水域を設定でき、そこでの資源の利用に関して主権の権利を有する代わりに管理の義務を負うようになった。権利の及ぶ海域はおおよそ存在するが、境界を認識しにくかったり曖昧であったりする。

3. 共有資源としての利用を巡る諸問題

資源を巡って競争関係にある漁業者が資源を共有資源とみなす発想は生じにくい。漁業者がこの発想を受け入れるためには、小型個体の獲り控えが大型となった個体をより多く漁獲できる、親の獲り控えが次世代の個体を増加させることを示すなど、収益の面で不利にならない動機付けが必要がある。一方、海洋は漁業者だけのものではなく、人類の共有財産との認識が強まっている。大規模な海洋保護区を設置する動きが強まっている。資源の管理のみならず合理的な資源配分の検討が重要な課題である。

S09-1

S09-1

生物多様性評価の地図化の政策的・科学的意義

中村太士（北海道大・院・農）

我が国は、1993年に生物多様性条約を締結し、1995年から4次にわたり生物多様性国家戦略を策定してきた。また昨年は、生物多様性条約締約国会議（COP10）が名古屋で開催されるなど、生物多様性の保全に向けた取り組みが注目されるようになってきた。2010年、GBOの日本版であるJBO（日本生物多様性総合評価報告）が発表された。演者も、この作成委員会に参画したが、生態系別の評価結果の多くは「1950年代後半から現在に至る評価期間において生物多様性は大きく損なわれており、長期的には悪化する傾向で推移している。」というものであった。

こうした生物多様性の損失を緩和するため、生物多様性国家戦略2010において「生物多様性の危機の状況を具体的に地図化し、危機に対する処方箋を示すための診察記録（カルテ）として活用すると同時に、生物多様性の保全上重要な地域を選定すること」が示された。また、COP10において2010年以降の生物多様性の世界目標となる「ポスト2010年目標（愛知目標）」が採択され、各締約国はこの目標の達成に向け、生物多様性の保全と持続可能な利用に向けた取組の一層の進展が求められている。

こうした背景を受け、生物多様性の地図化委員会が発足した。この目的は、日本の生物多様性の状況を様々な主体に広く認識してもらうこと、そして、環境行政における政策決定の判断材料を提供することである。近年、国土全体の生物相データも、不十分ではあるが徐々に整備されるようになってきた。GISと種の分布モデルなど、解析ツールも進歩し、ある程度の精度で、生態系評価が実施できるようになってきた。今回は、その成果の一部を披露し、保全施策への具体的な一歩を踏み出すために、実りある議論ができればと思う。

S09-3

相補性解析を用いた保全優先度の指標作成

角谷拓（国立環境研）

生物多様性条約COP10において合意された愛知目標の中では、陸域及び内陸水域の17%、また沿岸域及び海域の10%を保全対象域とするという数値目標が掲げられた。実効性のある保全のためには、単に面積がこの目標を満たせばよいというものではない。どこに、どのくらいの、あるいはどのような保全努力を注ぐとどのような効果があるのかを定量的・客観的に明らかにする必要がある。

従来、空間的な保全の優先づけでは、種数など、特定の指標の値が高い順に優先づけを行う、スコアリングとよばれる考え方が採用されることが多かった。しかし、スコアの高い地域どうしは種の組成や環境条件の点で良く似たものを含むことが多いため、「できるだけ多様な生物種を保全する」といった総体的な生物多様性の保全を目標とする場合に効率的でないという問題があった。そのため、近年では「相補性」とよばれる概念にもとづいた保全優先づけ手法が用いられるようになってきている。たとえば相補性解析では、すでに選択した保全地域には生息しない種をなるべく多く含む（＝相補性が高い）地域を重視した優先づけがなされる。

本講演では、相補性解析の原理と手法を先行事例を交えて概説する。また、今回の生物多様性評価の地図化において実施した、絶滅危惧維管束植物を対象とした解析と地図化について解説を行う。

日本全国スケールにおける定量的な保全地域の優先づけ結果の公表は、演者の知る限り今回が初めての試みである。今後、保全のための効率的な戦略を明示的かつ分かりやすく示す地図化の手法が、さまざまな保全対象および国・都道府県・市区町村などのスケールにおいて活用されることが期待される。一方で、相補性解析は、十分な生物の分布情報が得られること、評価の空間単位が適切に設定されていることを前提としており、それらを満たさない場合の結果の利用には細心の注意が必要である。

S09-2

生物分布データを用いたポテンシャルマップの作成

三橋宗弘（兵庫県立大・自然研）

生物多様性の地図化は、古くて新しい学際領域である。古くは、雨量指数による植生区分や潜在自然植生の推定、汚水生物学による環境区分などの研究が行われてきた。かつても今もそうであるが、既知の不完全な情報から、ポテンシャルを類推する試みが続けられている。2000年以降には、膨大な空間データや高度な統計処理の技法を用いたSpecies Distribution Model(SDM)やEcological niche model(ENM)として国際的に注目度の高い研究分野として発展し、景観生態学や進化学や保全生物学にも適用されるようになった。我が国においても、第3次生物多様性国家戦略において、生物多様性の地図化が目的化され、ポテンシャルマップを用いた保護区域の選定や気候変動応答、環境アセスメント、自然再生適地の推定が期待されている。本講演では、生物分布データを用いたポテンシャル推定についての課題と利点について総論し、国内外での解析事例や技術的な進展、施策への活用事例を解説する。次に、現在進行中の生物多様性総合評価(JBO)における地図化作業とポテンシャルマップの作成について紹介する。ここでは、日本列島スケールにおいて、新たな地形パラメーターをもとに沿岸干潟に生息するシギ・チドリ類および気候変動に対するイワナ属の応答特性などの例をあげて解説する。最後に、ポテンシャルマップの課題について取り上げ、特に不完全で偏りのある情報の扱い、モデルの信頼性や施策化への適・不適な状況について紹介する。生態系管理は、地図化自体が目的ではなく、むしろ出発点であることを具体的な事例をあげて説明し、全体フレームワークのなかでの位置づけが重要となることを論じる。

S09-4

生態系ごとの生物多様性評価地図の作成

戸田光彦（自然環境研）

生物多様性評価地図の評価対象は国土全体の陸域とし、空間精度は20万分の1程度を想定して作成した。評価に当たっては、全国を概ね同様の精度で悉皆的な評価を行うこととし、全国ほぼ均一な精度で調査された既存の自然環境、生物分布、社会環境に関するデータを使用して評価した。評価地図はその性格から4区分し、合計40タイトルを作成した。4区分ごとの主な評価地図は次の通りである。

1. 生物多様性の状態を示す地図：森林の連続性、様々な環境を含む里地里山地域、緑の多い住宅地、河川の連続性、絶滅危惧種の集中分布地域 日本固有種の集中分布地域 等
2. 生物多様性の危機の状況を示す地図：減少要因別の絶滅危惧種の種数分布、過去の開発により消失した生態系、人口減少が予測される地域、ニホンジカの分布拡大による生態系への影響が懸念される地域、アライグマによる生態系への影響が懸念される地域 等
3. 保全に向けた対策及び取組の状況を示す地図：既存の保護地域、自然保護団体の分布状況 等
4. 保全の優先順位を示す地図：効率よく保護しうる絶滅危惧種の集中分布地域、保護地域と絶滅危惧種の集中分布地域とのギャップ 等。

これらの地図は、巨視的にみた我が国の生物多様性の状況を示す基礎的な情報のひとつとして、自然環境行政における保全や普及啓発等への活用が期待される。一方で、元になるデータの情報量が限られており、更新年度が古いものがあること、地域的に整備されている詳細かつ最新のデータを取り込めていないこと、個別の開発に対応できる2万5千分の1程度のスケールには対応していないこと、各地域で求められる保全施策がストレートに表現されていないこと等の課題が残されている。

地図の作成と並行して、地域（市町村など）ごとの現状及び生物多様性を維持する上での配慮事項をまとめたカルテを作成し、評価地図とともに公表の予定である。

S09-5

これからの環境政策における生物多様性評価地図の活用

奥田直久（環境省自然環境局）

生物多様性評価地図は、昨年度公表した生物多様性総合評価を踏まえ、我が国の生物多様性の状態を空間的に把握することにより、生物多様性保全施策への幅広い応用が可能な基礎資料として環境省が作成したものである。本年9月を目処に行う生物多様性国家戦略の改定においても、国土の生物多様性の状況を把握し、今後目指すべき国土の姿を描いていくための資料として活用していくこととしている。

また、地方公共団体においても、国土全体からみた各地域の特性を把握し、地域の課題に即した生物多様性地域戦略の策定等に活用していくことが期待される。ただし、地域レベルではより詳細なデータを有する地域もあり、今後はこうしたデータを活用し、地域版の生物多様性評価地図を大学・博物館等の参画を得るなどして地域主導のプロセスで作成していくことが望まれる。

一方、昨年度公表した生物多様性総合評価及び今回の生物多様性評価地図の作成では今後の課題も明らかとなった。生物多様性総合評価及び生物多様性評価地図の作成にあたっては、国土全体を網羅的、継続的に調査したデータが不可欠であるが、生物やその基盤環境に直接関係するデータが少なく、更新もされていないものが多いため、地域間や時系列での比較・評価が難しい。このため、今後の定期的な更新を視野にいれた効率的なデータ収集の仕組みについて考えていくことが不可欠である。また、国土交通省や農林水産省などの環境省以外の国の行政機関が所有するデータの相互利用や、地方公共団体が管理するデータ等との共有を図り、生物多様性に関するデータベースの統合を図っていくことも必要である。

今後、評価に用いるデータや手法をさらに発展させ、全国レベルの広域的な視点で優先的に保全・再生を図っていくべき地域の抽出、生態系ネットワークの形成、広域的な野生鳥獣の管理など、具体的な保全活動等の実施につなげていきたい。

S10-2

特別講演 『沈黙の春』の50年—— 未来へのバトン

原強（レイチェル・カーソン日本協会関西フォーラム代表）

『沈黙の春』が出版されて50年になる。多くの人に読み継がれ、いまや「環境問題の古典」とされるようになった。この50年をふりかえるとき、10年を一区切りと考えても、読者は5世代の層が積み重ねられてきたことになるわけで、それだけに、その読み方も、評価の仕方も、さまざまなものがある。それであってこそ「古典」といえるのだろう。私自身も、読むとき、語るとき状況によって、焦点のあて方が違っていったように思う。たとえば、最初に『沈黙の春』を手にしたころは食の安全と農業問題に焦点をあてていたと思うが、その後、いわゆる環境問題に関わるようになってからはそれなりの読み方をしてきたと思う。また、昨年「3・11」、すなわち東日本大震災と福島原発事故に直面してからは、「べつ」の道」という言葉を軸に語るのがふさわしいと思っている。昨年秋、『沈黙の春』の50年』を出版するにあたり「未来へのバトン」という副題を添えさせてもらった。この言葉はとても好きな言葉なので大事に使ってきたつもりだが、今回、この言葉を添えさせてもらったのは、私とくにいま強く思っていることが、レイチェル・カーソンや『沈黙の春』についていかに未来の世代に語り継いでいくことができるかということだからである。すなわち、私が握っているバトンをいかにして未来の世代に手渡していけるのかという思いを表現したかったからなのである。いずれにしても、禍いと破壊への道ではなく、「べつ」の道」を選び、平和な、豊かな地球の未来を切り拓くために、いま私たちが何ができるかを一生懸命考え、行動していきたいと思っている。

S10-1

趣旨説明

多田満（国環研）

21世紀は、人類の持続可能な安定した社会を保障する「環境と福祉の世紀」になることが期待される。その環境主義（環境と福祉）への転換のきっかけとなったのが、レイチェル・カーソン（Rachel Carson, 1907-1964）の『沈黙の春（*Silent Spring*）』（1962）の出版である。当時、カーソンは『沈黙の春』を書いただけでなく、「単独で生きるものは何もない」という考え方を裏づける、生態学という新しい科学の存在を強調した。それはまた、後に「海の三部作」と呼ばれる、『潮風の下で（*Under the Sea-Wind*）』（1941）、『われらをめぐる海（*The Sea Around Us*）』（1951）、『海辺（*The Edge of the Sea*）』（1955）からも読み取ることができる。一方で『沈黙の春』には、「いかに生きていくか」を問うエコロジーの視点がはっきりと現れている。

本企画では、まず、『沈黙の春』出版50年を振り返り、未来に向けてその概要を示す。次に「海の三部作」と『沈黙の春』について文学（エコロジー）と生態学からそれぞれ読み解く。そして、これらカーソンの作品を環境教育から考える。最後に、生態学と文学、環境教育の協働による新たな展開について議論を進めたい。

S10-3

カーソンの文学（ネイチャーライティング）—— 「海の三部作」より

浅井千晶（千里金蘭大）

海洋生物学者であったレイチェル・カーソンの『潮風の下で』（1941）、『われらをめぐる海』（1951）、『海辺』（1955）をネイチャーライティングとして捉え、近年の環境批評の成果を踏まえて考察する。カーソンの環境文学作家としての位置づけを考えるとき、環境批評の大家ローレンス・ヴェユエルの評価は傾聴に値する。ヴェユエルは「自然について書きわめて伝統的なスタイルを示す最初の著書『潮風の下で』から、最初の著書の多くの資質と言外に含まれる価値を持ちながら、二十年後の『沈黙の春』へ」発展したとカーソンを評価する。海に関する三部作で科学者として海を観察し、作家として海の生命の営みを読者に伝えたカーソンは、永劫不変にもみえた自然界が環境から悪影響を受けていることを認識したとき、環境汚染を告発する環境作家へと変容したのである。

ネイチャーライティングは、自然風景や動植物を観察の対象とし著者の個人的思索をとまなう文学的要素をもつノンフィクションと簡単に定義できるだろう。科学も文学も真実を発見し解明することが目的であるのは共通すると考えていたカーソンは、相反する二つの文化とみなされていた「科学と文学の融合」を著作で目指した。それゆえ、「海の三部作」は緻密で正確であると同時に美しい韻律をもつ文体で記され、カーソンは科学に裏付けされたネイチャーライティングの作家として世間の信頼を得たのである。

カーソンは人々が周囲の森羅万象の驚異と現実に興味をもつなら人間による生態系の破壊をもたらす行為は減少すると信じ、小論「ネイチャーライティングの意匠」においては、われわれは先人を模倣するのではなく思考や知識の領域の開拓者であらねばならないと発言している。カーソンの作品は、自然の驚異や、生物と生物、人と生物（自然）の相互作用に読者の目を向けるだけでなく、自然と人間社会との新しい関係を志向することを読者に要求しているのかもしれない。

S10-4

S10-4

カーソンの生態学 —— 『沈黙の春』と『海辺』より

多田満 (国環研)

カーソンは『沈黙の春 (Silent Spring)』(1962) で、「ニレの木ーキクイムシー殺虫剤ーミミズーコマドリ」の連鎖を例に挙げて、食物連鎖による生態学的な相互作用 (捕食ー被食関係) について解説している。このような生物間の相互作用は、ほかに「正の相互作用」である相利共生や「負の相互作用」である競争などが知られる。それは、「どこに生物がすむか、またどれだけ豊富に存在するか」、つまり「分布」と「個体数」を決定する鍵となる。

また、カーソンは『(The Edge of the Sea)』(1955) のなかで、底生の無脊椎動物の詳細な観察を通して、「岩礁海岸」の潮間帯の大型褐藻のツノマタ類が、棲み場所の物理的な「環境の緩和」の役割を果たしていることに気づいて、海藻や海草のさまざまな無脊椎動物への正の影響について述べている。つまり、「環境の緩和」による「正の相互作用」が海藻や海草の生物群集構造に影響を与え、さまざまな生物の共存を可能にしていることが示されている。「サンゴ礁海岸」のマングローブの森に関しても、「そこにいる動植物はすべてマングローブとの生物学的な絆によって結ばれているのだ」と述べている。

個々の生物は、このような相互作用による「つながり (あるいは、絆)」をもつことで共存している。これら関係の総体 (ネットワーク) が生物群集の様相である。それは、相互作用ー「つながり」ー関係の総体によって自ずと完成された「共存の世界」そのものである。前述の「正の相互作用」も「負の相互作用」も、共存に向かうステップであり、カーソンのいう「自然の力 (自然の変貌に対してカーソンが感じた普遍的『生命力』)」により共存へと向かう。その力は、「共存力」とよべるものである。彼女は、「人類は自然の一部にあるにすぎず、あらゆる生物を統制する廣大無辺の力の支配下にある」と述べているが、「共存力」は、この「廣大無辺の力」の一つといえるだろう。

S10-5

カーソンと環境教育 —— カーソンからのメッセージ

石川聡子 (大阪教育大)

Organized Sessions

- T01 地下生態系をまるごと解き明かす： ネットワーク理論・物質循環・ゲノム情報を統合した新戦略を立ち上げる
- T02 持続可能な社会づくりに向けた生態系ネットワークの再生を目指す
- T03 半自然草地の現状と再生
- T04 モザイク景観と生物多様性の関係：成因、変異性、保全
- T05 種の形質および機能の違いを考慮した生物多様性の定量化：機能的多様性の研究の展開
- T06 Seascape ecology：海の景観生態学への挑戦
- T07 植物社会学研究会 – 水辺植生の類型化とその実効性 –
- T08 The real situation of invasive species in Asia and its control -invasive ants as a model-
- T09 森林の“境目”の生態的プロセスを探る
- T10 社会的な意思決定における生態学の役割
- T11 藻類の群集構造と進化動態 – 理論と実証その 2 –
- T12 まちといきもの：都市生態学の展開と管理への応用
- T13 親はどこに産卵するべきか：単純なようで複雑な産卵場所選択
- T14 だれも教えてくれないクラインの話：形質の空間的変異を体系的に理解する
- T15 枯死木をめぐる生物間相互作用
- T16 新しい歴史生物地理学へ ～分子系統地理、GIS、生態ニッチモデリングの融合を目指して～
- T17 Linkage between habitat structure and aquatic assemblages
- T18 里山における在来知と生物多様性管理
- T19 迅速な適応性（第4回）：生活史における多様な対応
- T20 気候変動に対する高山・亜高山生態系の応答の将来予測：遺伝子から景観レベルまで

T01-1

趣旨説明： 環境科学の中軸として求められる生態学とは？

東樹宏和（京大・次世代）

企画集会を始めるにあたり、地下の生態系研究の現状と課題について簡単に説明したい。地上の生態系と地下の生態系は、どういった点で異なるのか？ いったいどれだけの生物多様性が、地下に眠っているのか？ 地下の生態系における動態を解き明かすには、どのような研究戦略が有効なのか？

こうした問題提起をした上で、地下の生態系の重要性について触れたい。すべての植物は地下で芽生え、やがて土に還っていく。陸上生態系を支える植物の一生をつうじて、地下の微生物群は重要な役割を担っている。森林の保全・再生や地球レベルでの炭素循環の把握の観点から、地下の植物-真菌相互作用の重要性について考えたい。

T01-3

物質循環シミュレーションモデルにおける土壌生態系：新たなフロンティアとその課題

伊勢武史（兵庫県大・シミュレーション）

生態系がつかさどる物質循環のプロセスは、二酸化炭素・メタン・亜酸化窒素など温室効果ガスの生成や吸収を大規模に行っているため、地球温暖化の進行に大きな影響を及ぼす。よって、気候変動に対する生態系の応答の予測精度を向上させることは、地球温暖化の研究の進展と今後の社会・政治・経済の気候変動への適応のために非常に重要である。しかし、気候変動を全球規模でシミュレーションする地球システムモデルでは、陸域生態系の応答のモデル化が不十分なため、温暖化の将来予測には大きな不確実性を伴っている。陸域生態系の中でも特に土壌生態系のプロセスには未解明な部分が多い。土壌有機物の分解など物質循環プロセスを担うのはマイクロな微生物のため、シミュレーションモデル内での生理特性などはこれまでブラックボックスとして扱われてきた。このような土壌内のプロセスを明示的に再現するシミュレーションモデルの開発が進めば、気候変動の研究の進展への大きな一歩になるだろう。

土壌の物質循環プロセスをシミュレーションするために必要な要素を挙げるなら、(1) 微生物の活動する環境を的確に再現すること、(2) 微生物の生理特性・群集構造などのディテールをモデル化することであろう。前者は、微生物活性を決定付ける土壌環境の物理条件（温度や水分量）や有機物の質や量の分布の解明である。微生物の活動するマイクロの視点で見ると、土壌は非常に不均質な環境である。どの深さにどのような有機物が分布し、その場所の物理環境が微生物の活動にどの程度適しているか。このような条件を明示的に再現するモデルの開発は現在進行中である。後者は、現在はブラックボックスである微生物のダイナミクスを明らかにすることによって環境の変化に対する応答を解明するもので、研究の進展が待ち望まれている。

T01-2

ゲノム情報で見えてくる地下生態系：菌根菌の群集構造を解き明かす

山本哲史（京大・理）

生物どうしの相互作用によって、生態系にさまざまな機能を発揮して、地球というシステムが動いている。地下の生態系にも、当然、種間相互作用は存在すると予想され、その相互作用はもしかすると地球全体に大きな影響を及ぼし得るものかもしれない。なぜなら、炭素にしろ窒素にしろ生命にとって重要な元素の大部分が地下に存在するためである。

地下生態系の中で比較的研究が進んでいるのは植物の根に共生する菌根菌群集である。これらの菌根菌は植物の定着や成長にも深く関与している事が示唆されており、地下生物の影響が地上生態系へと波及していく出発点となっているだろう。

これまで菌根菌群集は、キノコとして種同定の可能なものや、PCR-RFLPによってジェノタイプングによって区別できるものだけで研究されてきた。近年になって塩基配列の利用による種の識別が行われるようになってきたが、従来のサンガーシーケンスではサンプルの処理数が制限され、菌根菌群集の網羅的な解明には至っていなかった。私たちは次世代シーケンスを利用して、多サンプルを並行して解析することにより、京都市内にある吉田山においてコナラとアラカシの実生約460サンプル（ルートチップ約2300本）における菌根菌群集の網羅的解析を試みた。その結果、この場所における多様な菌類の存在が明らかになった。これら多様な菌類は互いにどのような関わりをもっているのだろうか？ 植物の根ごとという環境で互いに競争しているのか、もしくは協力しあう関係にあるのだろうか。また、そのような菌どうしの関係は群集構造の決定に影響しているのだろうか。本研究では、単に、地下生態系における生物の多様性を明らかにするだけでなく、植物の根において真菌がどのような関わりを持って群集を作っているのかを議論したい。

T01-4

分野横断プロジェクトでブラックボックスに挑む：空前の規模のネットワーク情報は生態学に何をもたらすか？

東樹宏和（京大・次世代）

地下の生態系は、生態学における巨大なブラックボックスである。一握りの土の中からさえ、細菌や真菌、線虫、節足動物の無数の種がひしめいている。微生物が主役の地下の世界は、多くの生物を肉眼で観察できる地上の世界と多くの面で異なる。計り知れない多様性と直接観察の難しさにより、地下で繰り広げられる生物たちの相互作用は、その全体像を解明しようという試みを阻み続けて来た。

いっぽうで、生物多様性の喪失や地球温暖化が深刻さを増すなか、地下生態系はますますその重要性を認知されるようになってきた。自然界において、ほとんどの植物種は、菌根菌との共生なしに生きていくことはできない。この共生系を通じて、純光合成生産量の20~40%にあたる量が菌根菌へと流れていると言われており、地球規模の炭素循環を考える上で、植物と真菌を軸とした地下生態系の動態を解き明かすことが求められている。

講演者は、分野横断型の研究プロジェクトを通じて、次世代シーケンシングとネットワーク理論を融合させることにより、地下生態系の生物間ネットワークを一挙に解明する手法の開発に成功した。この新手法を用いれば、数日程度の野外調査（とそれなりに大変な次世代シーケンシング）を基礎として、数十種の植物と数百種の真菌の相互作用ネットワークを解明することができる。この解析をもとにして、地下の共生系を介した植物群集の動態を予測し、さらに、生態系全体の頑健性を評価することができる。現在、群集生態学、進化生態学、生理生態学の観点から、生態系復元や農業生態系の設計における新たな科学研究の方向性を模索している。本発表を通じ、広範な環境科学において、基礎生態学がフロンティアを提供し得ることを示したい。

T01-5

T01-5

相互作用ネットワークとしての生物群集理解： 展望と限界

近藤倫生（龍谷大・理工）

生物群集は複数の個体群が影響を及ぼし合う種間相互作用のネットワークとして捉えることができる。理論的には、種間相互作用のネットワーク構造によって種間に働く間接効果の伝わり方が決まるため、群集ネットワーク構造は個体群・群集動態に影響を及ぼすと考えられる。その結果、生態系における群集構造にはその動態を反映したパターンが生じることが期待されている。この仮説に基づいて、これまで自然生態系の群集ネットワークの構造やその動的帰結の研究が熱心に進められた。たとえば、多種共存機構や個体群動態、食物連鎖長等の生態系指標を、群集ネットワークの構造-動態関係から説明しようとする試みはその好例である。本話題提供では、まず過去の研究に見られる2つの限界について解説する。ひとつは種間相互作用ネットワークを描くことそれ自体に関する実証的限界である。理論予測をテストしたり、群集ネットワーク構造からパターンを検出したりするには、自然生態系の群集ネットワークの把握が不可欠であるが、多くの場合それは非常に困難である。もうひとつは捕食-被食関係、相利関係、競争関係などといった特定の種間相互作用にのみ注目してきたことによる理論的理解・予測の限界である。種間相互作用の多様性は生物群集の多様性を構成する重要な要素であるが、それが個体群・群集動態におよぼす生態学的意義についてはほとんど議論されてこなかった。これらの限界・問題が地下生物群集の研究によって乗り越えられる可能性を議論する。具体的には、さまざまなアプローチを統合した地下生物群集の研究への群集ネットワーク研究が群集ネットワークのデータ蓄積を促進させる期待について、また様々な種類の種間相互作用を同時に考慮した新しい群集構造-動態研究について最近おこなった舞木昭彦氏（龍谷大）との共同理論研究の結果を交えつつ解説する。

T02-2

森-川-海の生態系ネットワーク ～遡河性魚類による栄養循環～

*長坂有，長坂晶子（北海道林試）

近年、川を介した森林と海の物質循環が注目され、漁師や流域住民による植樹活動などが話題になる一方、河川行政においても工作物の改良など水生生物の生息環境への配慮がなされるようになり、流域生態系の保全・再生の気運は高まっている。サケは北海道を代表する遡河性魚類であり、水産資源上も極めて重要な魚種であるため、かつては主要な遡上河川が種川制度により管理された。孵化放流事業が軌道に乗ってからは、全道の河川に稚魚を放流し、回遊後の親魚を河口近くで捕獲することになり、上流への野生魚遡上の減少要因となった。また、古くはアイヌによる利用があり、石狩川上流では集落が形成できるほどの遡上量があったことが考古学的知見から明らかにされている。

他方、サケの自然遡上河川ではヒグマを筆頭とする様々な野生動物、鳥類、昆虫等によりサケは消費され、サケ由来の栄養は直接、間接的に陸上生態系に組み込まれることが、安定同位体分析の結果などからも明らかになっている。筆者らは、サケ遡上河川における上流への遡上量や、分解消失の実態と周辺河畔林への影響を確認するとともに、実験的に森林や、稚樹を植えたプランタにホッチャレ（サケ死体）を設置し、その分解過程とそれに関わる生き物、土壌への栄養塩添加状況と稚樹の成長等を調べている。その結果、様々な陸上生物への影響が明らかになってきた。それら実証的知見をもとに、子供や流域住民を対象とした環境学習も行っており、遡河性魚類の生態学的意義を学ぶとともに、その生活史を全うできる河川環境の保全・再生について検討している。ここでは、人の利用や郷土の歴史などもふまえて流域の取り扱いに言及したい。

T02-1

水路・河川のネットワークと生物間相互作用

秋山吉寛（名大）

河川と水路は流域内の異なる景観や水域を水の流れてつなぐ枝状のネットワークである。このネットワークに沿って物質の移動が起き、多様な生物を支えている。また、河川・水路やその周辺に暮らす生物どうしの相互作用で生物間のネットワークが形成され、生態系が保たれている。河川や水路は水の流れに従い、一定の方向に向かって物質循環や生物群集の変化する特徴的な空間であり、河川・水路の生物を研究する際は、この特徴を踏まえる必要がある。例えば、能動的な移動を不得意とする水生生物の移動を考えた場合、生息に適した環境に分布し続けるために他生物を乗り物として利用したり、途中から陸上生活へ移行して上流に向かう方法があります。前者の場合、他生物と接触することが重要だが、移動能力の高い相手へ能動的な移動のできない生物がアプローチするにはどのような手段が有効なのだろうか？本講演では、このような水の流れに着目した視点から、河川・水路におけるネットワークの概念とこれまでに得られている知見、およびこれらに基づいた生物多様性の保全に関する解説を行う。

T02-3

池沼の生態系ネットワーク ～水・物質循環の視点から～

木塚俊和（国環研）

生態系ネットワークを維持するためには、食物網を通じた生き物のつながりや生息場のつながりだけでなく、生態系の基盤となる水・物質のつながり（水・物質循環）にも配慮する必要がある。本発表では池沼生態系の中でも、湿原に形成した天然の池「泥炭地湖沼」と、水田灌漑のために人工的に築造された「ため池」を対象に、それぞれどのような水・物質のつながりの特徴を有するのか、どういった人為的駆動因によってそのつながりが劣化するのかを、これまでの調査結果や文献資料を基に整理した。北海道の沖積低地に形成した泥炭地湖沼の水収支と栄養塩収支を調べた結果、自然の泥炭地湖沼では湿原域からの地表流入水が全流入水の大部分を占め、栄養塩濃度が低く抑えられていた。こうした水・物質循環の特徴は湿原域の農地化と灌漑に伴う河川水の流入によって大きく変えられることが分かった。一方、ため池の水・物質循環は水源の種類に応じて、池ごとに大きく異なることが考えられた。池の富栄養化を水・物質循環の劣化の指標と捉え、栄養塩濃度と環境要因との関係を50か所のため池で統計的に調べた。その結果、池の集水域の水田は富栄養化を抑制する効果、畑地は富栄養化を促進する効果が見られた。以上のことから、泥炭地湖沼とため池とで、水・物質循環の特徴やその劣化要因が異なっていることが示唆された。池沼の水・物質循環を健全な状態に維持するためには、それぞれの池沼の水・物質循環の特徴を理解した上で、保全の目標や方法を見定めることが重要と考えられる。

T02-4

希少種のハビタット、湧水湿地のネットワークを地域資源としてとらえる

富田啓介（名大）

生態系ネットワークの保全・再生にとって、地域住民の当該生態系への関心やポジティブな関与は重要な要素である。したがって、保全・再生対象となる生態系について自然科学的な知見を得ることと同時に、その生態系の地域社会にとっての意味についても十分な検討が必要である。本報告では、希少種のハビタットである湧水湿地を地域資源（地域を特徴づける社会的に利用可能な資源）としてとらえたとき、その社会的な位置づけや利用に関わる課題について、生態系ネットワークの保全と関連づけながら考察する。

湧水湿地は、貧栄養の湧水が地表を湿潤化することによって形成された、泥炭の蓄積に乏しい小面積の湿地の総称である。西日本の丘陵地に多く、地域固有種や湿原性希少生物種のハビタットとして重要である。愛知県では、湧水湿地やその生物群集のいくつかが社会的に認知され、天然記念物等として保全されている。このような湧水湿地は、保全の担い手となる市民が活動を行う場、環境教育の場、散策コース、観光スポット等として利用されている。このように、社会的に認知された湧水湿地は、生物多様性や生態系保全上の意義だけでなく、社会的な意義も潜在的には大きい。

しかしながら、今のところ地域社会の湧水湿地への関心は限定的で、保全・再生のための十分な原動力になっていない。また、持続的利用の観点からは次のような課題もある。湧水湿地をハビタットとする生物種の多くは、複数の湧水湿地を局所集団とするメタ個体群として存続しているが、社会的に認知された湧水湿地はその一部にすぎない。複数の湧水湿地をネットワークとして保全・再生する仕組みと、利用者や保全の担い手が十分にその意義を理解するための機会を作ることが必要である。

T03-1

わが国における半自然草地の減少とその要因

楠本良延（農業環境技術研究所）

日本は世界でも有数の森林国である。国土の約7割が森林で覆われ、今日でもその割合は増加しているとされる。しかし、このような高率の森林は歴史的に維持されてきたものでは無く、かつては非常に広大な半自然草地が水田農業と結びつく形で国土を覆っていたことが知られるようになってきた。古島（1955）は、明治初年に当時の山林局長が山林面積が全国土の2割9分にしか過ぎぬと指摘したことをあげ、幕末期の林野は「連々として続く草山でしめられていたことは疑う余地がない」としている。山地が7割を占める国土の地形条件から考えれば、幕末期には国土の4割程度が草山で占められていたとも言える。この草山は「肥料飼料の採取と放牧地として、農民の手で管理使用」された「半自然草地」であった（古島、1955）とされる。特に、刈藪農業の基盤としての林野利用は、その共同体的な方式によって水田農業の基盤をなしていたともされる（近藤、1959）。ところが今日、草地面積の面積は「日本の国土の1%にも満たない（小椋、2006）」とされる。そこで本報告では、明治期以降の社会変動、特に、刈藪農業から金肥を用いた農業へ、入会林野から地主制の土地所有へ、役畜利用から農業機械利用へという農業・農村の近代化やエネルギー革命の過程に着目しつつ、半自然草地の減少とその要因を概観する。その上で、半自然草地の減少、すなわち森林化がもたらした農村ランドスケープの変化と、その変化が我が国の農村地域における生物多様性に及ぼした影響を、植生構造の変化と、草索性動植物の激減という視点から検討する。

T02-5

生態系ネットワーク保全のための社会経済条件

藤栄剛（滋賀大）

T03-2

現在の農業活動により維持される半自然草地の現状

山本勝利（農業環境技術研究所）

2010年に開催されたCOP10を機に農村環境における生物多様性への関心が高まり、里地里山に代表される二つの自然の重要性が指摘されている。わが国において絶滅の危機に瀕している生物の中に、半自然草地に代表される草索性、または草索性依存の生物が多く含まれる。

かつて国土の30%以上を維持し広く分布していた二次草地（半自然草地）に至っては、都市化や農業形態の変化に伴い分布面積は1%あまりに減少している（小椋2006）。しかも、その現存する草地の多くは九州の阿蘇・久住連山や島根県三瓶山に代表される主に山地の野草地である。とくに農村周辺において広く分布していた半自然草地は、国家多様性戦略の3つ危機1）として示されている「人間活動の増大」、「従来の人間活動の縮小」、「新たな問題」により、分布面積の減少、種組成の劣化、外来種の侵入などの影響で急激な衰退が懸念されている。

そこで、本報告では農村に分布する二次草地である水田周辺の畦畔、法面や休耕田、東海地方（とくに静岡県域）並びに九州地方（とくに鹿児島県域）の茶生産地に残存する茶草場等に着目し、野外植生調査、地理的条件や立地条件の環境傾度、土地利用の変遷、管理等の状態について調査・分析を実施した。現在の農業活動により維持される多様性の高い二次草地の分布状況ならびに成立・維持機構を解明するとともに、指標種を用いた評価を紹介する。

T03-3

T03-3

現在の非農業活動により維持される半自然草地の現状

澤田佳宏（兵庫県立大学）

半自然草原の成立する立地として、採草地や畦畔草原などの農用地がよく知られている。しかし、農業活動と関連のない場所でも刈り取り等によって草原が維持される場があり、それらの中には、保全すべき半自然草原が含まれている場合がある。このため、様々な非農用地で草原の種組成を把握するとともに、草原の成立と維持に関わる自然的・社会的条件を踏まえて今後の動向を予測する必要がある。草原が維持される非農用地の例として、スキー場、ゴルフ場、墓地、道路法面、河川堤防法面、自衛隊演習場などが挙げられる。ここでは、スキー場と墓地に関する研究事例を報告する。

スキー場では、滑走斜面を維持するために刈り取りや火入れが定期的に行われる。兵庫県北部の複数のスキー場で調査をおこなったところ、一部のスキー場でキキョウ・スズサイコ・オケラなどの多様な草原生植物を含むススキ草原が確認された。このススキ草原は、かつて採草地であったスキー場にみられることから、採草地の草原のなごりと考えられる。ただし、採草地由来のスキー場でも、重機による地形改変を受けた場所には外来牧草群落が成立するなど、ススキ草原は減少している。

農村に点在している伝統的な墓地では、美観を維持するために年に数回の草刈りが行われるものが多い。淡路島北部の農村地帯の伝統的墓地を調べたところ、その多くで、アキノキリンソウ・アキノタムラソウ・カワラマツバ・ツリガネニンジンなどの草原生植物を含むチガヤ草原（未整備畦畔と同様の植生）が確認された。この地域では、墓地は圃場基盤整備や道路整備の際に造成を免れる傾向がある。圃場基盤整備によって畦畔草原が変質していく中で、伝統的墓地には草原保全機能があると考えられる。

これらの事例をもとに、非農業活動により維持される半自然草原の現状を整理し、保全上の課題について考察した。

T03-5

土壌環境から考える二次草原の再生：わかってきた野草類の土壌環境適性

* 平館俊太郎，森田紗綾香，小柳知代，楠本良延（農業環境技術研究所）

植物が正常に生育するためには、少なくとも14種類の無機必須元素を過不足なく土壌から吸収する必要がある。これら無機元素が植物に吸収されるかどうかは、その土壌中における存在量よりもその存在形態、言い換えれば土壌の化学的特性に依存する場合が多い。加えて、土壌はAlイオンなど植物の生育を阻害する元素の供給源ともなりうる。一方で、植物が必要とする無機必須元素の量や根による吸収能力、およびAlイオンに対する耐性などは、植物の種類によって様々である。このことは、土壌の化学的特性は、その上に成立する植生に影響を及ぼす非常に大きな要因を含んでいる可能性を示唆している。日本の土壌環境は、諸外国に比較して、酸性が強い、狭い地域に多様な土壌がひしめくように分布している、火山灰の影響を受けている、などの点で際立った特徴を持っている。従って日本固有の植物や古い時代に日本に定着した植物は、この特徴的な土壌環境に適応している可能性が高い。たとえば、アジサイやソバはAlを体内で解毒する機能を持っており、このことがこれらの植物が強酸性土壌でも生育できるメカニズムと考えられる。また、植物のリン吸収能力は様々であり、リン酸が難溶化する土壌環境において植物が土壌からリンを獲得するために、根の形態を変化させる植物、低濃度のリン酸でも吸収できるチャンネルを根に発達させる植物、菌根菌と共生する植物などが知られている。著者らは、望ましい生物多様性を支える草原の再生を目指して、土壌特性と草原生植物の分布の関係、草原生植物の植物栄養学的特性の解明、土壌の化学的特性を制御によって植生を制御する手法の開発などに取り組んでいる。本発表では、これらの研究成果を紹介しつつ、土壌環境の面から二次草原の再生を議論する。

T03-4

草原性刈取り残渣（藁撒き工法）を活用した草原再生

星野義延（東京農工大学）

藁撒き工法とは、種子を実らせた時期に刈り取った草を別な場所に撒き、敷きつめることによって種子を供給し、種子からの発芽によって植物の侵入を促す方法であり、Hay strewingの日本語訳である。ヨーロッパでは耕作地や牧草地などから草原や湿原を復元させる際に実施される種子のついた刈草の撒きだしに対してこの名が用いられている。Hay transferと呼ばれることもある。

藁撒き工法による草原の修復は日本ではほとんど行われていない。演者は2005年から2010年にかけて多摩川中流部の河川堤防草原において藁撒き工法を用いた草原の修復を行ってきたので、この取り組みの概要と成果を報告するとともに、現在進めている藁撒きプロジェクトを紹介する。

藁撒き工法を用いた草原の修復を行った多摩川中流部の堤防草原は、築堤が新しいため草原生の在来植物があまり出現していなかった。一方、この堤防の約1.5km下流には築堤の古い堤防上には多くの草原生の在来植物が生育するチガヤススキ草原があり、この草原で刈り取った草を移植先の草原に移動させた。2005年から2008年は11月に、2009年と2010年は8月に移植元と移植先の草原の草刈を行い、移植先の刈草を除去したのち、移植元から運んだ刈草を敷つめた。

2010年には移植先の草原においてナンテンハギ、アキカラマツ、ヤマハタザオ、コバノカモメヅル、ワレモコウ、ノハラアザミ、スズサイコなどが新たに出現した。

藁撒き工法は植物の知識の少ない草刈業者でも施工可能なこと、処分される刈草を有効利用できることから少ないコストで実施可能な草原再生手法であり、予め持ち込まれる植物種子がある程度把握できる点で表土まきだし法よりも外来植物などの混入のリスクの少ない方法であると考えられる。藁撒き工法による草原修復では、質のよい移植元の草原の確保が最も重要な要件となる。

T04-1

水田地帯における水湿生植物の α 、 β 、 γ 多様性と環境の異質性

石田 真也（国立環境研究所）

日本の主要な農地景観である水田地帯は、湿地的環境と稲作による人為攪乱に依存した水湿生植物のハビタットとして、2000年以上に渡り重要な役割を果たしてきた。しかし、低地平野部の水田地帯においては、1950年代に推し進められた画一的な圃場整備（乾田化）と農業の普及により、それまでは普通に見られた水湿生植物が急激に減少し、多くの種が絶滅の危機に瀕する事態となった。一方、近年の米需要の低下と農家の高齢化に伴い、低地平野部においても耕作放棄水田が増加してきており、耕作水田とは異なる種組成の群落が形成されてきている。以上のように、この半世紀で、低地水田地帯は景観構造・環境の質・種組成の全ての面で大きく変化した。

1990年代以降、水田地帯の水湿生植物のハビタットとしての機能を見直し、保全する機運が高まってきているが、注目されるのは圃場整備が行き届かなかったような（湿地として良好な環境が維持されている）中山間地の圃場が主である。先述のような環境改変を経た低地水田地帯は、水湿生植物の保全には役に立たない場だと考えられてきたため、その種多様性の評価や、それについて景観要素間（耕作水田・放棄水田）で比較を行った研究はほとんどない。

今後、水湿生植物をより効率的に保全していくためには、低地水田地帯ができるだけ多くの種にとつてのハビタットとして機能することが望ましい。本発表では、越後平野の水田地帯における耕作水田と放棄水田について、(1) 各景観要素における水湿生植物の種多様性（ α 、 β 、 γ ）、及び(2) 景観要素間での種多様性の相補性、を評価・解析した結果を紹介し、低地水田地帯における水湿生植物の保全の方向性について議論する。

T04-2

陸生鳥類の種多様性と景観の異質性 国土スケールでの評価

*小松 功武 (東京大学・農), 楠本 良延 (農業環境技術研究所), 高川 晋一 (日本自然保護協会)

現在、農業の大規模集約化や森林伐採など人為による環境改変による生物多様性の低下が世界的に問題視されている。人為的環境改変による生物多様性の低下は様々なスケールで引き起こされる。なかでも、景観スケールにおける景観要素の構成や形状の変化が近年特に注目を集めている。一般に景観の異質性は生物多様性に正の影響を与えるといわれているが、異質性の指標や空間スケール、気候帯、対象種群などの違いにより景観異質性が生物に与える影響が異なるという指摘もある。また景観の異質性と生物多様性の関係を対象とした先行研究の対象地域は西ヨーロッパに偏っておりアジアを対象地域とした知見はまだまだ数少ない。

そこで本研究では、日本全域を対象として環境指標種群かつ食物網上位種群である鳥類を対象に景観の異質性が与える影響について評価した。日本は国土が南北に長く、異なる気候帯のデータを得ることができるため、気候帯ごとに与える影響がどのように異なるのかを検証することができる。鳥相データは環境省が主導する長期環境観測であるモニタリングサイト1000の里地・里山、森林・草原調査における鳥類のラインセンサスデータを用いた。景観の異質性には構成の異質性と形状の異質性の二種類があるといわれており、それぞれの異質性の指標が多様性に与える影響の違いを検証するため、景観の組成の異質性の指標として非農地の面積割合と Shannon の多様性指数、形状の異質性としてエッジ密度、フラクタル次元を用いた。鳥類の個体数と種数を目的変数に、調査ラインから発生させたバッファ内での景観要素と異質性の指標を説明変数とし、解析を行った。この解析結果をもとに日本において、景観の異質性が生物多様性にどのような影響を与えるのか、また気候帯ごとに与える影響がどのように異なるのかを考察する。

T04-4

アジアスケールでみた農業景観のモザイク性：生物多様性の観点から

大久保 悟 (東京大学・院・農)

農業生態系におけるモザイク景観が、高い生物多様性を維持していることが広く知られるようになってきた。そのメカニズムは大きく3つ考えられており、(1)異なる生息地の複合体が地域全体の多様性(ベータ多様性)を高める効果、(2)農耕地に点在・線在する樹林地や農耕地周辺の半自然的草地などが生態的な代償地となり、地域の生物多様性を向上させる効果(ecological compensation)、(3)複数の生息地タイプを生活史の中で利用する生物種群にとって、複数の生息地が隣接するモザイク景観が特異な生息地環境を提供する効果(landscape complementation)が知られている。ただし、こうした農業モザイク景観の重要性は温帯域を中心に得られた知見であり、熱帯域で同様のメカニズムが存在するのかが検討が必要である。とくに東南アジアをみた場合、人間活動の歴史が浅い地域が多いため、比較的新しく形成されたモザイク景観に生息地を拡大した種群に限りがあると想定される。また、最終氷期の古植生を復元した研究成果によると、ジャワ島を含むスラウェシを除く東南アジア半島・島嶼部では、最終氷期でも熱帯雨林や熱帯季節林が成立していたことが知られており、第四紀の気候変動による植生変化は小さかったため、東南アジアの熱帯域で農業モザイク景観が固有かつ高い生物多様性を維持する状況は普遍的でないといえる。ただし、ジャワ島や大陸アジアのように第四紀の気候変動の影響を受け、多様な土壌条件(乾湿条件)が存在し、かつ、人間活動の影響が比較的長い地域については、温帯域にみられるように、モザイク景観が固有かつ高い生物多様性を維持している可能性があるかと想定できる。この発表では、地形条件のヘテロ性と過去数十年の土地利用/被覆からみるモザイク性とその変化の関係から、生物多様性上潜在的に重要な農業モザイク景観をアジアスケールで抽出する手法論の紹介と、一部成果を報告する。

T04-3

沿岸の生物多様性を説明する景観指標の検討：連続環境や変動環境をどう扱うか？

山北 剛久 (東京大学・院・農)

愛知ターゲットをはじめとする生物多様性保全の国際条約の下、適切な保護区設定についての議論が増加している。しかし、沿岸域では生物の分布情報が必ずしも十分把握されておらず、レッドデータ種の特定も一部の種群に限られ、重要な場所の特定は容易ではない。そこで、種の分布や希少性の代替指標としてGISやリモートセンシング、シミュレーションから得られる景観データを活用した生物多様性推定が期待されている。景観の分断化による負の影響が小さい限り、景観の多様性は生物の分布に対して正に働くと考えられており、陸上生物を中心にその効果とプロセスを解明するための研究が進められている。まず、異なる景観要素が隣接すると双方に存在する生物を足し合わせて全体の多様性が増加する。この景観の相対的働きは固着性の植物についてよく知られる。また、複数の景観を利用する種が存在可能になることによる景観の相補的働きは特に鳥類や昆虫類などの移動性の動物で見られ、各種の生活史や移動性と対応する景観スケールとの関係性が明らかになりつつある。一方で沿岸域の固着性生物においては藻場やサンゴ礁といった景観の生産性の高さ、移動性の生物においては、産卵や稚魚の育成場としての藻場の重要性が指摘されているものの、広域の景観指標と複数の生物の分布との関係を解明した研究は稀である。そこで、本発表では沿岸における景観の複雑性が生物多様性に与える重要性を示すために、これまで沿岸で景観を考慮して行われた研究の例を挙げ、陸上生物で行われた景観の代替指標の研究で用いられている指標やスケールとを比較する。特に、生息域や生活史による影響する景観の空間スケールの違い、水深による環境の勾配、物理的攪乱や潮汐の季節性、分布調査の困難さ、などの沿岸独自の要因に着目して、生物多様性を指標するための景観多様性の適切な指標化方法とそのスケール依存性について議論し、適用できうる種群の例と今後必要な調査の方向性を提案する。

T05-1

異なる森林生態系における種多様性損失と機能的多様性の変化

*黒川 純子, 饗庭 正寛, 片淵 正紀, 柴田 嶺, 石田 敏, Lamthai Asanok, 佐々木 雄大, 中静 透 (東北大・院・生命)

前例のない速度で進んでいるとされる生物多様性の損失をうけ、生態系機能における種多様性損失の影響を定量的に評価しようとする研究が数多く行われてきた。しかし、多くの研究はランダムな絶滅を仮定しており、実際の種多様性損失の要因を考慮していない。生態系機能における種多様性損失の影響を定量的に評価・予測するには、ある攪乱に対してどのような機能的多様性が変化しやすいのか、そして機能的多様性の変化に種多様性がどのように貢献するのか、などを明らかにする必要がある。

世界的には、土地利用パタンの変化が多様性損失の最も大きな要因とされている。そこで本研究では、温帯や熱帯といった異なる森林生態系において、伐採や焼き畑、火事などの人為攪乱にともなう種多様性の変化が、群集の機能的多様性にどのように影響するのかを検討する。調査はタイ、マレーシア、日本の原生林(もしくはそれに近い林)とその周辺の二次林で行った。一般に植物の生長に関わるとされるLMA(葉重/葉面積)、材密度、葉の強度、個葉面積、窒素濃度や、被食防衛に関わるとされるフェノール・タンニン濃度、そして落葉分解に関わるとされるリグニン濃度、などの機能形質を用い、1)各機能形質の攪乱に対する応答性、2)攪乱に対して応答しやすい形質と生態系機能に影響を及ぼす形質との関係、3)機能的多様性の変化に対する種プールの多様性の影響、などを解析する。予備的な解析の結果、形質によって種多様性と機能的多様性の関係は異なること、種多様性損失に伴う形質の平均値やレンジの変化は生態系(種プールの多様性の違い)によって異なることが予測された。このような結果から、生態系機能やその安定性における種多様性の効果を考察したい。

T05-2

T05-2

環境傾度に沿った機能的多様性と群集集合の変化：湿原草本群集を例に

*片淵正紀, 佐々木雄大, 神山千穂, 嶋崎仁哉, 中静透, 彦坂幸毅 (東北大・院・生命)

群集内での種多様性のバラツキ（ベータ多様性）は、環境傾度に沿って変化することが古くから知られている。例えばストレスが強い環境ではそれに耐えられる種だけが分布するようになるため、ベータ多様性が低くなる。群集集合プロセスが環境傾度に沿って変化するため、このようなパターンがつけられると、これまで考えられてきた。一方で、近年では群集プロセス自体は変化せずに、種プールの大きさだけが変化することによってベータ多様性のパターンが作られているという報告もある。このようにベータ多様性の違いを生み出す要因にはまだわからないところが多い。環境傾度に基づいた群集集合プロセスを定量的にみるためには、種の生態的戦略の違いを考慮した指標をあつかうことが必要となる。本講演では、青森県八甲田山系の標高574mから1285mに成立する28ヶ所の湿原植物群集を例に、植物群集の集合プロセス解明のアプローチとして、各種の機能形質に着目し、群集内と群集間の機能的多様性のバラツキを生み出す要因について紹介する。

T05-4

担保される機能：海草藻場の無脊椎動物群集における機能的冗長性

山田勝雅 (国環研)

機能的冗長性とは、群集構成種の複数種が類似した機能（役割）を担う状態を指し、近年、様々な分類群や生態系を対象に評価が進められている。機能的冗長性の有無や程度は、分類群、栄養段階、生態系間で異なる。これは種の損失によって失われた機能が冗長性によって補償されるプロセスが異なることに起因すると考えられる。例えば、ある局所群集で失われた機能（絶滅した種の機能）が機能的冗長性によって補償されるプロセスの背景には、(1) その局所群集内に現存する各々の種が同じ機能を有する程度（内因的な complementarity）と、(2) 近隣に形成されている他の局所群集を構成していた同じ機能を有す別種（もしくは同種）によって補償される程度（外因的な complementarity）が関連しているだろう。

本研究は、開放系である沿岸域生態系にパッチ状に形成される海草藻場に蟄集する無脊椎動物群集を対象に、種数と機能的多様性の関係から機能的冗長性の有無を検証した。海草は数 m²～数 100m² のパッチを形成し、浅場に点在しており、パッチ内では近隣の無植生地よりも多様性の高い動物群集が形成される。そこで、損失した機能が補完される上記2つのプロセスを評価するため、小スケール（数 10m 間）と中スケール（数 km 間）における機能的冗長性の有無を検討した。その結果、小スケール（数 10m 間）の海草パッチ間に機能的冗長性を示す明確な関係は得られなかった。一方で、中スケール（数 km 間）の海草パッチ間で機能的冗長性が形成されている可能性が示唆された。海草藻場の無脊椎動物群集の機能の損失は、近隣のパッチからではなく、近隣の湾から補償（担保）されていると考えられる。

T05-3

全国スケールにおける人為的放流と絶滅がもたらす淡水魚類群集の機能的多様性の変化

*松崎慎一郎 (国環研), 佐々木雄大 (東北大・院・生命), 赤坂宗光 (東大・農)

純淡水魚類群集は、外来種の侵入や生態系改変による局所絶滅の結果、過去に比べて種組成が大きく変化している。日本でも、ブラックバスなどの外来種の放流が頻繁に行われている。また、アユなどの増殖を目的とした放流が全国で行われており、それらに混入した在来魚が本来の分布域を超えて広がっている（国内移入種）。一方、スズモロコのように局所絶滅した種も報告されている。

本研究では、こうした人為的な種組成の変化の結果、純淡水魚類群集の機能的多様性（以下、FD）が地域スケールでどのように変化したか明らかにするために、全国27のエコリージョンの過去と現在のFDを比較した。エコリージョン区分および各地域の種組成は Watanabe et al. (2011) に基づき、FDは形態・摂餌・餌資源や生息場所の利用・繁殖などに関わる15の特性から算出した。

いずれの地域でも、移入による種数増加に付随して、FDは過去に比べて大きく増加していた。FDの観測値は、種数増加に伴いFDが偶然に増加する仮定で算出した期待値よりも大きかった（ニッチ分割を示唆）。国内移入種と外来種を切り分けて解析した結果、外来種の種数増加のほうがFDの増加に相対的により大きく貢献していたことから、外来種が侵入することで、群集は機能的により異なる方向へシフトする可能性が考えられた。また現在では局所絶滅はほとんど起きていないが、今後の環境改変で起こりうるシナリオは想定できる。そこで、絶滅危惧種をランダムに絶滅させるシミュレーションを行った結果、全ての地域で、種数の減少に伴いFDが直線的に減少したことから、機能的冗長性は低いと考えられた。

種数の移入や絶滅がFDの増減に大きく影響する可能性を示した本研究は、地域固有な魚類相と生態系機能の保全に重要な示唆を与えている。

T05-5

生物群集における機能形質の多様性と生態系機能の安定性：変動環境下におけるギルド形質の動態理論

田中嘉成 (国環研)

環境変化に対する生物群集の反応を、機能形質の分布（形質の平均値など）の変化として解析する新たな群集生態学的手法を「形質ベースアプローチ (the trait-based approach)」という。ここではその理論的枠組みを研究した。群集内形質分布変化を多様系ロトカ・ボルテラモデルに基づいた数理モデルとシミュレーションで解析し、以下の結果が得られた。群集内（単一栄養段階の多種共存系）における種間競争が資源分割モデル（多次元類似限界モデル）に従うとき、群集内平均形質値の変化は、種選択係数（種の内的自然増加率の形質値に対する回帰係数）と形質分散の積に比例する。種数が多い場合、群集内形質分布変化は種数や種間相互作用強度によってほとんど影響されず、群集内の形質分散と種選択係数によってほぼ決まる。ただし、このことは、群集が動的平衡状態にあること、種間競争が対称的である資源分割型であることが条件である。また、多形質の場合は、群集内形質変化が形質野間の相関に大きく依存するため、形質間相関の情報は必須である。

このような解析手法の事例として、霞ヶ浦における動物プランクトン群集の長期変動と、水温および水質との関係を解析した。その結果、動物プランクトン群集は、水温の年次変動に応じて敏感に反応していること、しかし、種の水温適合性を決める機能形質と生態系機能を左右する形質（生態効率）との線形関係がなく、水温変動に対する生態系機能の反応は明確でなかった。動物プランクトン群集の摂食ニッチ（餌のサイズ）と生態効率は長期的に強く共変動しており、植物プランクトン群集の変動が、動物プランクトン種構成変化を介する生態系機能の低下の主要因であることが推測された。このような、形質ベースの群集解析は、生物多様性情報や環境因子に関する時系列もしくは空間データの解析による、生態系リスク要因の抽出への応用性が期待される。

T05-6

攪乱とレジリアンスの視点から見た機能的多様性の意義
谷内茂雄（京大・生態研）

最初に、長い時間スケールにおいて、機能的多様性と生態系の状態がニッチ構築（niche construction）の関係を通じて群集形成をおこなう概念モデルを提案する。生態系を構成する機能群（機能的多様性）と生態系のマクロな状態との関係は、植生遷移に見られるように密接な相互依存関係にあり、固定したものではない。特に長い時間スケールを考えた場合には、両者は相互依存する形で変化すると捉えるのが自然であろう。この描像の下で、攪乱が生態系に与える影響を規定し、攪乱後に生態系が回復あるいは再生する上でのレジリアンス（resilience）を検討する。レジリアンスとは、生態系が困難に際して、いわば「打ち負かされない」ための能力といってもよい。攪乱によって生態系が大きなダメージを受けた場合、その再生には特定の機能群が不可欠となる。その場合、レジリアンスの大きさは、必要となる機能群が容易に供給されるかどうか、つまり攪乱直前にその生態系があった遷移段階と分散や空間構造が関わる機能的多様性の維持・供給機構の2つに依存するだろう。講演では、このような枠組みの下で、機能的多様性と機能的冗長性に関する理論的な課題を整理して紹介する。

T06-2

内湾砂泥底に発達する海草藻場メタ個体群動態プロセス
渡辺健太郎（北大・フィールド科学）

海草藻場とは、海中に生息する顕花植物である海草（アマモ類、seagrass）が形成する沿岸生態系の主要景観のひとつである。海草藻場は生物多様性の維持、底質の安定化、水質の浄化など多くの生態系機能を有している。また海草藻場は開放系であり、複数の海草藻場が海流による種子や草体の分散によって結ばれたメタ個体群を形成している。そのような生態系の変動予測や機能評価には、局所生態系にのみ着目するのではなく、複数の景観を含んだより大きな空間スケールでの特性を考慮することが必要である。

本研究では東京湾内でメタ個体群を形成している10ヶ所の海草藻場の1989年から2005年までの時空間変動を航空写真を用いたリモートセンシングおよびGISにより解析した。またその変動に対する水質や波あたりなど物理環境の効果を推定した。その結果、アマモ場面積の長期変動パターンは局所個体群間で大きく異なっており、同調していないことが判明した。その変動要因も各海草藻場により異なっており複数の海草藻場では前年の水質がその変動に影響を与えていることが示された。特に面積が大きく拡大した海草藻場では、その立地場所周辺での港湾工事により波あたりが大きく変わることで、アマモの生息に適した環境が広がった可能性が示唆された。

本講演では、航空写真や衛星写真によるリモートセンシングを用いた沿岸海域の植物を対象とした景観生態学についての研究例を紹介しつつ、その問題点や発展の可能性について発表する。

T06-1

暖温帯岩礁域における景観構造の空間動態予測
熊谷直喜（琉大・熱生研）

沿岸の海底景観の基盤は、多くの陸上景観とは異なり、露出した岩や岩盤も大きな割合を占めている。岩礁域の景観は海藻など植物による藻場のほか、サンゴやカキなど陸上には生息しない固着性動物による礁が主な構成要素である。沿岸域は温暖化や人為的な環境変化の影響を受けやすく、劣化・断片化など景観構造変化の予測や、生息する移動性動物の応答様式の理解が急務である。そのため、景観スケールでの広域研究例は近年次第に増加しているが、景観構造や連結性に対する生物の応答パターンやそのプロセスについての知見は依然限られている。国内の暖温帯岩礁域では、各地で従来は優占していた藻場が大きく衰退する現象が問題となっており、代わりにサンゴ礁が発達する報告例も増えている。本研究では、その推移メカニズムや、それらの岩礁域に生息する底生魚類の応答様式の推定を目的とした調査を行った。調査地は長崎県、鹿児島県、高知県の沿岸であり、kmスケールで海底景観構造と底生魚類の出現を連続的に広く粗く捉える連続的調査を行っている。このため調査には海底方向と前方方向の2機のビデオカメラを用い、遊泳しながら底生生物群集と底生魚類を同時に撮影した。底生生物については海藻、サンゴ、八放サンゴなどの出現頻度を計測した。計数対象とした魚類は、藻場とサンゴ礁への応答が予想されるメジナ類、ベラ類、ニザダイ類、スズメダイ類である。また調査者はデータロガーとGPSを携行し、環境・位置データを連続的に記録した。さらに各魚類が利用する空間範囲をconnectivity indexを用いて表現し、各底生生物・環境要因の影響範囲を最尤推定した。本講演では、おもに群集生態学のアプローチから浅海岩礁域の景観生態学について、近年の進展や問題点を整理する。さらに、以上の研究内容を紹介し現在までの成果を報告する。

T06-3

黒潮流域における海洋底生生物の地理的分布と遺伝的多様性形成メカニズム

井口亮（琉大・熱生研）

生物が分布する縁辺域で集団がどのように維持、形成されているのかを明らかにすることは、生物の地理的分布パターンがどのような環境要因で決まるのかを理解する上で重要な課題である。集団間の遺伝的分化、集団内の遺伝的多様性に関しては、DNAの多型情報を踏まえて比較的容易に評価できるため、それぞれの地域集団がどのように維持、形成されているのかを判断する上で有益である。サンゴ礁生物は熱帯に分布の中心が位置するため、高緯度海域では、生息環境の悪化に伴い集団の維持が困難になると考えられる。その結果、高緯度海域におけるサンゴ礁生物の集団サイズは小さくなりやすく、集団間の遺伝的分化の促進、集団内の遺伝的多様性の減少が生じやすいことが予想される。

黒潮流域に生息する我が国のサンゴ礁生物は、熱帯・亜熱帯海域に属する琉球列島から、暖温帯域に属する本土側まで、南北に沿って広く分布している。物理的、化学的、生物的環境が段階的に変化する分布の縁辺域に生息する日本周辺のサンゴ礁生物集団が、どのように形成、維持されているのかを明らかにするため、現在講演者らは、サンゴ礁域に生息する軟体動物やサンゴ、棘皮動物などの底生生物（ベントス）を対象として、DNAマーカーを用いて、サンゴ礁域における海洋ベントスの遺伝的集団構造を明らかにすることを試みている。今回の発表では、講演者らが共同で行っているサンゴ礁ベントスのDNAマーカーによる集団解析の研究事例を概説し、本海域でのサンゴ礁生物の地理的分布がどのような環境要因によって決まるのかについて議論したい。

T06-4

T06-4

島嶼域サンゴ礁の幼生分散動態とメタ個体群モデルによる存続可能性解析

向草世香 (JST さきがけ, 長大・水産, 琉大・熱生研)

海洋生物の大半は、生活史の初期を浮遊幼生として過ごし、この間に海流に乗って別の生息地へと分散する。80年代までは、幼生の分散範囲は広く、新規加入個体の多くは別の生息地で作られた幼生であると考えられてきた。しかし90年代後半から、幼生は生まれた生息地にある程度戻っていることが明らかとなりはじめ、今では、海洋生物は比較的閉じた系を持つと考えられている。本発表では、海洋生物の一例として造礁サンゴに着目し、沖縄の島嶼域で観察されたサンゴの幼生分散動態と、そのモデル化に関する研究を紹介する。

1998年の白化現象によって、沖縄・慶良間海域のサンゴは壊滅的打撃を受け、限られた場所のみ親サンゴが残った。そこで2003年から05年まで、本海域を7地域に分け、各地域に3-7地点を設けた階層的調査法によって幼生加入量とサンゴ被度を測定した。加入量はポアソン分布に従うとし、その平均値が各地点に共通の固定効果と、地点差や地域差、また年変動を考えたランダム効果で与えられるとして、階層ベイズ法により解析した。その結果、地点差が大きく、同じ地域の中でも数km離れた地点間で加入の傾向が異なることが分かった。本海域のサンゴ幼生動態は、比較的小さな地理的スケールで決まっていることが示唆された。

幼生(もしくは個体)の移動分散によって結ばれた複数の生息地を考えるメタ個体群モデルでは、幼生分散は全ての生息地間で均一か、生息地間で対称的であると仮定されてきた。しかし、実際の分散動態が明らかになるにつれ、不均一、非対称な分散がモデル化され始めている。このような不均一な分散がメタ個体群の存続可能性に及ぼす影響について、これまでの理論的研究をレビューするとともに、沖縄・慶良間海域のサンゴメタ個体群への適用を目指した研究を発表する。

T07-2

琵琶湖湖岸の砂浜植生の類型

村上雄秀 (IGES 国際生態学セ)

琵琶湖湖岸の砂浜植生については佐々木(1996)の報告があり、その後断片的に村上・西川(2009)、村上(2010)で記載されている。講演では2007~2010年の現地調査結果を総括的に報告する。湖岸の砂浜は水泳やボート、キャンピングなどの観光的な利用や年2回の定期的な除草、さらに養浜施工により湿地植生と比べ強い人為的な攪乱が及んでいる。認められた主な植生類型は以下の通り。

・春季1年草群落(シロザクラス; ハルタデ-シロザオーダー): ハナスカススキ-ナギナタガヤ群落, タチスズシロソウスミレ群落, ナガミヒナゲシ群落

・夏季1年草群落(シロザクラス; ツユクサオーダー): ノゲイトウ群落, アレチウリ群落, ヤハズソウ-カワラケツメイ群落, ハタガヤ群落, オオフトバムグラ群落, ニワホコリ-コスズメガヤ群落

・春季多年草群落(セイヨウオオバコクラス; カモジグサーギシギシ群団): カラシナ群落, ハマダイコン群落, カラスムギ-ヒゲナガスズメノチャヒキ群落, ナガバギシギシ-ギシギシ群落, シャクチリソバ群落

・多年草草原(ハマボウフウクラスほか): アメリカネナシカブラ-ハマヒルガオ群落, ハマスゲ-ギョウギシバ群落, クロカワズゲ群落, ハマエンドウ群落, チガヤ群落, カワラサイコ-カワラヨモギ群落, シナダレスズメガヤ群落, メリケンカルカヤ群落, カゼクサ-オオバコ群落, ノハラカゼクサ群落

群落体系上の知見としては以下の点が指摘される。

・既存の群落体系(宮脇ほか1994)では、湿地以外の1年草草原としては畑雑草群落であるシロザクラスのみが記載されている。自然立地に生育するタチスズシロソウスミレ群落(春季), ハタガヤ群落(夏季)などの在来1年草からなる群落の体系上の位置づけが急務である。

・湖岸前縁で顕著なハマダイコン群落, カラシナ群落などの春季1年草の優占群落では多年草の混入が顕著であり、海浜のハマダイコン群落と同様にカモジグサーギシギシ群団へ帰属された。

T07-1

琵琶湖湖岸の湿地植生

西川博章 (株式会社 ラーゴ)

琵琶湖沿岸域の湿地植生については、佐々木(1995)が広く湖岸植生を含め報告している。演者らは2007~2011年に新たに植物社会学的な植生調査を実施し、コウキクサクラス, ヒルムシロクラス, タウコギクラス, ヨシクラスを対象に群落区分を行った結果、10群落, 63群落, 計73の植生単位を抽出した。これらには単層群落で優占種が同時に表徴種・区分種となる植生単位が多く含まれる。しかし、大型スゲオーダーについては優占種以外に区分種を持つ植生単位が認められた。琵琶湖湖岸湿地の群落タイプについて以下の知見が得られた。

1. カサスケ群集 *Caricetum dispalatae* は、下位単位にシロバナサクラタデ亜群集, ハンゲショウ亜群集, 典型亜群集が認められた。これは演者らが報告(西川・村上・濱端2008)した琵琶湖沿岸の内湖(近江八幡市西の湖)のカサスケ群集の下位単位群落と類似しており、両者はヨシ刈りにより維持される半人工草原に位置づけられる。本群集は、琵琶湖北部の西岸と西の湖のヨシ原を中心に広く分布している。ただし、ヨシ原は自然植生域においてはこうした大型スゲ類を欠く事が多い。

2. オニナルコスゲ群落は、北半球に広く分布する大型のスゲ群落で、日本ではオオバセンキウ-オニナルコスゲ群集 *Angelico genuflexae-Caricetum vesicariae* Miyawaki et Fujiwara 1970 が記載されている。琵琶湖周辺においては、オオバセンキウが分布しないため本群集への帰属は留保された。欧州ではオニナルコスゲを標徴種とするオニナルコスゲ群集 *Caricetum vesicariae* Br.-Bl. et Denis 1926 が記載されており、本群落の帰属が検討される。

3. ウキヤガラ-マコモ群落は、琵琶湖湖岸の自然植生域では、マコモの単一群落が多い。ウキヤガラとマコモが混生する植分は人為的影響を受けた二次植生域に集中していた。

T07-3

大型湖沼の湖岸植生から環境変遷を見る

佐々木 寧 (埼玉大学・大学院)

T08-1

Invasive alien ants in their native range, Argentina

*Hironori SAKAMOTO (Hokkaido Univ)

To understand the reason of ecological success of invasive alien species, comparative studies between invaded area and native range are required. Some most harmful and widespread invasive ant species are originated from South America such as Argentine ant *Linepithema humile*, Little fire ant *Wasmannia auropunctata*, and *Solenopsis* fire ants. However, these species have little information about their ecological traits in their native range.

Field studies were conducted in March 2010 and December 2011 (late summer and late spring in southern hemisphere), in northern Argentina to collect the following ecological information; preferred habitat, population density, colony structure, natural enemies and competitive ant species of invasive alien ants especially Argentine ant in their native range.

In this presentation, I will introduce about these ecological traits of invasive alien ants in Argentina, and compare and discuss the ecological features between their invaded area and native range.

T08-3

Ant Wars: Episode X - A synthetic trail pheromone barrier forbids the procession of Argentine ants

*Eiriki SUNAMURA (ARGANT)

Members of ARGANT have tried to control Argentine ants in Japan using a trail disruption technique with synthetic trail pheromone. Here I present results of our ant wars for 10 years, which can be summarized as follows. 1) Trails of Argentine ants were disrupted when high concentration of a synthetic trail pheromone was dispersed in the atmosphere. 2) The trail disruption led to reduced recruitment of Argentine ants to food sources. 3) Hoping that reduced foraging efficiency leads to suppression of colony growth rate, a year-long treatment with synthetic trail pheromone dispensers was conducted on 100 m² plots of house gardens in an urban district of Iwakuni City, but no clear control effect was obtained within the plots. 4) However, combined treatment with synthetic trail pheromone dispensers and insecticidal baits effectively suppressed ant populations within the 100 m² plots. 5) Under the strategy of inhibiting ant migration with synthetic trail pheromone and suppressing ant population with insecticidal bait, Argentine ants were successfully eliminated from most of the 6.7-ha habitat range in Yokohama Port.

T08-2

Argentine ant avoids excessive cuticular hydrocarbons

*Mamiko OZAKI (Kobe Univ.)

During these years, rapid expansion of the Argentine ant, *Linepithema humile*, has been a worldwide problem. In searching promising way for control of this ant species, we observed that their own cuticular hydrocarbons (CHCs), when 100-fold concentrated, induced drastic repellent behavior of them. We further examined the effects of CHCs derived from a few ant species on behaviors of Argentine ant. The results showed that the *Camponotus* CHCs were quite effective to induce repellent behavior in the Argentine ant. In order to identify the essential components in the *Camponotus* CHC blend, we divided the whole CHC components of *C. japonicus* into alkane and alkene groups and provided for the same behavioral test. Then, the alkene group of the *Camponotus* CHCs induced the drastic repellent behavior in the Argentine ant.

T08-4

Comparative studies on nestmate recognition in supercolony forming ants, Argentine ant and *Formica yessensis*.

*Midori KIDOKORO-KOBAYASHI (Kobe Univ.)

Many of ant species can discriminate nestmates from non-nestmates, and aggressively reject the latter. For their nestmate recognition cues, cuticular hydrocarbons (CHCs) have been studied. Some ant species that form supercolony are characterized by the absence of inter-nest aggression, therefore the individuals can freely move among nests within a supercolony. We have reported in a supercolony-forming native species, *Formica yessensis*, that their aggressiveness depends on the disparity of chemical composition of CHC profiles, and so dose the number of the antennal chemosensilla sensitive to CHCs. Also in the Argentine ant, *Linepithema humile*, their inter-colony aggressiveness depends on the disparity of chemical composition of CHC profiles. To verify whether *L. humile* mainly use the CHCs to discriminate colony-mates from the others like *F. yessensis*, we performed farther experiments. We compared the behavioral responses of *L. humile* and *F. yessensis* to the experimentally given living ants (nestmates or the others) or their purified CHCs. It was then found that *F. yessensis*, the results on the behavioral responses to purified CHCs are consistent with those to living ants, but that not in *L. humile*. This suggested that Argentine ant CHCs not so crucial as their colony-mate-recognition cues. Otherwise, they might have other strategies different from *F. yessensis* to exclude non-colony-mates.

T08-5

T08-5

Unusual chromosome numbers and polyploidy in invasive fire ant populations

*Takahiro MURAKAMI (Hokkaido Univ. Edu.)

Red imported fire ants (RIFA), *Solenopsis invicta* is one of the most harmful invasive organisms on the earth, which have expanded from northern Argentina since 1930s. The economic impact of the ants in US estimates approximately US\$5 billion annually and over 100 peoples killed. Since 2001 the ants had invaded in Australia, Taiwan, and China and potentially give magnificent damages for agriculture and native ecosystem. Fortunately, in Japan no RIFA introduction has occurred yet, however, we should establish several effective pest control techniques and monitoring systems before its introduction. In our research I focused on the cytogenetical and morphological aspects of RIFA in native (central and northern Argentina) and introduced areas (Taiwan and Florida) for understanding basic biological features to establish pest control. Here I provide following results,

- (1) There were highly diversity of chromosome numbers and shapes.
- (2) The diversity was mainly the differences of ploidy.
- (3) As a result of FISH analyses and Ag-NOR staining, 18S rDNA were located different chromosomal locations and expressed each location.
- (4) Morphologies of fire ants among populations were highly diversity.

I would like to discuss several factors of the highly cytogenetical and morphological diversities of the ants and exhibit the possibility of effects of hybridization and pesticides.

T09-1

広葉樹林に隣接するトドマツ人工林での種子散布

今博計, 明石信廣, 南野一博 (道総研・林業試)

近年、針葉樹人工林内に更新した広葉樹を育成し、混交林へ誘導する施業法が検討されている。広葉樹の天然更新には林内の光環境など様々な要因が影響するが、なかでも種子の供給は、更新材料が失われた人工林では、更新の成否に関わる重要な要因である。本研究では、広葉樹二次林とこれに隣接したトドマツ人工林において、広葉樹の種子散布および当年生実生の分布を調べ、母樹からの距離が与える影響について検討した。

風散布型と鳥被食散布型の種子散布を評価するため、調査地内に5列20基の種子トラップを10m間隔で設置した(広葉樹林内39個、人工林内61個)。アサダ、イタヤカエデ、ヤマモミジ、シラカンバなど風散布型の種子は、母樹からの距離に依存して散布数が減少した。長距離散布されるシラカンバを除くと、トドマツ人工林内に散布される種子数は極めて少なく、総種子数の4%程度であった。それに対して、鳥被食散布型のミズキは、母樹からの距離依存的な散布数の減少が低く、人工林内へも18%の種子が散布されていた。一方、貯食散布型の種子散布を評価するため、トドマツ人工林内で *Quercus* spp. (ミズナラ、カシワ) の当年生実生の分布を調査した。その結果、当年生実生の分布は林縁からの距離に依存する傾向がなく、林床植生がほとんどない場所に集中分布していることがわかった。本研究では、散布者の行動を調査していないが、この結果はミヤマカケスなどがミズナラ・カシワ種子を人工林内に広く分散貯蔵していることを示していた。したがって、人工林内への種子散布数は、散布型によって大きく異なること、散布者の行動に強い影響を受けていることが明らかになった。

T08-6

Invasive or not invasive: contrasting genetic structures of Yellow crazy ant and Weaver ant

*Yukiko ASAKA (Hokkaido Univ.)

There are two types of way to disperse: No-artificial dispersal, which have been dispersed themselves or by relationship between other species, and Artificial dispersal, which have been introduced by human activities including intended and not intended case. For the ant species is not exception. In the any Asian tropical countries, you may find two species of famous ant, Weaver ant and Yellow crazy ant. These two species are distributed almost overlapped all over the Asian tropical area, and considered to be the most relative genus each other. Moreover, their deep relationship between human activities is another thing in common of these two species. Weaver ant introduced into agriculture field for pest control, and people prefer to eat the ant itself in some countries. Yellow crazy ant is alien species considered to be dispersed by human activities and prefer to nest in the city area. We collected samples from all over the distribution area of these two species and perform the phylogenetic estimation using the mitochondrion DNA sequence data. Beside of these common features of two species, results of phylogenetic analysis show contrasting genetic structures which completely different each other. We will compare the speed and the way to disperse of two species and discuss the differences of invasive or not invasive species.

T09-2

スギ人工林における広葉樹の定着—広葉樹林からの距離及び間伐の影響—

清和研二, 宇津木栄津子, 安藤真理子, 江藤雪乃, 日下雅広 (東北大・院農)

スギ人工林に隣接する広葉樹林縁からの距離 (-2 ~ 40m) がスギ人工林における広葉樹の更新にどのような影響を及ぼすのかを広葉樹の生活史段階に分けて調べた。

無間伐林では広葉樹の実生や稚樹の種数や個体数は林縁からの距離が遠くなるにつれて減少した。これは散布種子および埋土種子の距離依存的減少による。また境界域における光・温量の高さ、リター堆積量の少なさなどが種子発芽・実生出現・実生の成長を促したことによる。

一方、間伐を行なうと広葉樹の実生や稚樹の種数や個体数は境界からの距離に関わらず一定であった。散布種子や埋土種子は距離依存的に減少したが、間伐による環境の好転がこの距離依存性を打ち消したと考えられる。

このような距離依存的な広葉樹の侵入過程があるとなれば、大面積のスギ人工林では中心部での広葉樹の侵入が困難な場合もあると考えられる。

T09-3

スギ人工林とそれに隣接する落葉広葉樹林における実生の菌根タイプと感染率の違い

九石太樹（東北大・農）、深澤遊、清和研二（東北大・院農）

日本では戦後に広葉樹の伐採と針葉樹の植林が活発に行われ、森林面積の40%が単一の針葉樹からなる多様性の低い森林になっている。現在ではこのような針葉樹林に広葉樹を導入して多様性を回復させる、針葉樹林の針広混交林化の動きがある。針葉樹林の針広混交林への移行には、天然更新が非常に重要である。そのなかでもとくに実生更新は土壌の菌根菌相の影響を受ける。Hortonら（1999）は外生菌根（ECM）性のダグラスモミはECM性の *Arctostaphylos*（ツツジ科植物）が優占する林分では定着するが、アーバスキュラー菌根（AM）性の *Adenostoma*（バラ科植物）が優占する林分では定着しないことを見出した。同様の現象がスギ林でも生じるならば、針広混交林への移行は優占種であるスギと共生する菌根菌の影響を受けると考えられる。

そこで優占樹種の菌根タイプの違いが、実生の菌根形成率に影響を及ぼすかを調べた。スギ（AMタイプ）が優占するスギ人工林と、これに隣接するコナラ（ECMタイプ）が優占する落葉広葉樹林からそれぞれミズキ（AM）とコナラの実生をサンプリングし、その菌根の観察を行った。その結果、ミズキのAM菌根形成率はスギ林でコナラ林より有意に高く、コナラのECM菌根形成率はコナラ林でスギ林より有意に高かった。またどちらの林分でもミズキはECM菌根をほとんど形成せず、コナラはAM菌根をほとんど形成しなかった。この結果から、実生の菌根形成は優占樹種と共生する菌根菌によって促進されるということが示唆された。

さらに、強度間伐を行ったスギ人工林に出現した広葉樹実生の生存率が実生の菌根タイプで異なるかを調べた。その結果スギ人工林における実生の生存率はAMタイプの樹種で高く、ECMタイプの樹種で低かった。

本研究の結果は、スギ人工林に侵入種の実生が定着する際、スギと同じ菌根タイプを形成するAM種がECM種に比べて有利であるということを示唆した。

T09-5

九州南部の森林景観における林相の異なる林分間の鳥類の移動

平田令子、伊藤哲（宮崎大・農）

背景と目的：モザイク状の森林景観において生息環境とは異質な林分に直面した鳥類は、その林分を回避するかあるいは移動先として選択しなければならない。このような選択の違いは彼らにより散布される種子の量や空間分布に影響を及ぼすかもしれない。しかし、林分間の鳥類の移動を観測した研究は多くはなく、その可能性は十分に検討されていない。本研究では林相の異なる林分境界で鳥類の行動を観察し、種子散布者の林分間の移動状況を記録した。そして、林相の違いが種子散布者の移動に影響を与えるのか明らかにした。

方法：鳥類の越冬期間中の2010年12月から2011年2月にかけて宮崎大学田野フィールドにおいて、1) スギ壮齢林とスギ・ヒノキ若齢林、2) スギ壮齢林と常緑広葉樹林、3) 伐採跡地と常緑広葉樹林が互いに隣接する林分境界で鳥類の移動を観察した。林分境界から片側10mを「林縁」、それ以上を「林内」と区分して鳥類が移動した場所を個体別に記録した。各林縁あたり約3時間観察した。記録された鳥類は主な食性に基づき種子散布者を特定し、さらに主な生息環境により森林性、ジェネラリスト、下層利用種、開けた環境を好む種の4グループに分けた。

結果：種子散布者は、常緑広葉樹林からは移出しにくいスギ壮齢林からは移出しやすく林内まで移動する傾向があった。種子散布者のうちジェネラリストは林縁には留まらずに隣接林分の林内まで移動する傾向があり、その他の3グループは生息林分から移出しにくい傾向が見られた。鳥類により供給される隣接林分からの種子の量や空間分布はこのような行動の影響を受ける可能性が示唆された。

T09-4

照葉樹二次林に隣接する伐採跡地における6年間の種子散布

山川博美（森林総研・九州）、伊藤 哲、中尾登志雄（宮崎大・農）

森林管理において、生態系としての森林の健全性と生産力の維持や生物多様性保全を実現するための生態系管理の視点が重要視されている。日本の森林面積の約4割はスギやヒノキなどの針葉樹の単純一斉林であり、生物多様性の低下が指摘されている。そのため、生態系・ランドスケープレベルで自然環境を保全する上で人工林の存在を無視することはできず、森林景観全体で生態系サービスを回復させていく上では、部分的に天然生林へ転換すべき林地が存在する。伐採後の森林再生は、前生樹、埋土種子および伐採後に新たに散布される種子（新規散布種子）によって始まる。そのなかで、新規散布種子は多様性の回復などにおいて重要な更新の材料である。本研究では、伐採後の新規散布種子に着目し、残存する照葉樹林が伐採後の森林再生に及ぼす影響を解析する。

調査地は、宮崎県宮崎市に位置する宮崎大学田野演習林内の照葉樹二次林および隣接するスギ人工林の伐採跡地である。スギ人工林は、2005年5月に伐採され、伐採後の7月から2011年6月までの6年間、シードトラップによる種子散布の観察を行った。シードトラップは、試験地内に58個設置し、2ヶ月に1回の頻度で回収した。

伐採地に散布された種子は、隣接する照葉樹二次林およびスギ人工林と比較して著しく少なかった。また、種子は伐採1年目にはほとんど観察されず、伐採2年目以降から増加する傾向にあり、4～5年生時点から伐採地内にも種子の散布が確認されるようになった。これらの結果に基づき、種子散布者との関係および種子生産の豊凶との関係を踏まえ、種子の供給源となる残存する照葉樹林の森林再生への役割および林縁効果の範囲について議論する。

T09-6

林相境界付近における野ネズミの種子散布効果

中村麻美、大石圭太（鹿大・院連農）、平田令子（宮崎大・農）、畑邦彦、曾根（鹿大・農）

マテバシイの堅果が、実際に母樹からどこまで散布されているのかを調べるため、鹿児島大学農学部附属高限演習林第4林班のマテバシイが優占する常緑広葉樹林と、スギ人工林が隣接する林分に約1.2haのプロット（猪鼻サイト）を設定し、母樹と堅果の親子解析を行った。広葉樹林内に生育する母樹の葉（ $n=52$ ）と、スギ人工林内で発見された、マテバシイ堅果（ $n=174$ ）を採集し、マテバシイのマイクロサテライトマーカー10座を用いて親子解析を行った。堅果は人工林の広い範囲において採集されたが、遺伝解析によって親子関係が明らかになった堅果は全体の13.2%（ $n=23$ ）であった。親子間の平均距離（ \pm SD）は 33.0 ± 23.1 mで、最大97.1mであった。堅果は、広葉樹林の様々な場所から運ばれており、偏りは見られなかった。

また、異なるタイプの森林が隣接するような場所での野ネズミの活動状況を把握するために、猪鼻サイトから200mほど離れたマテバシイが優占する常緑広葉樹林とスギ人工林が隣接するサイト（大野サイト）で、2009年12月から2010年11月にかけて捕獲したアカネズミ定住個体に小型発信機を装着し、行動圏を調査した。その結果、15個体のアカネズミの行動圏が明らかになった。15個体中4個体が広葉樹林内で、6個体がスギ人工林内で、5個体が林相境界をまたいで行動圏を広げていた。それぞれの個体の平均行動圏面積は、1401.4 m²、1960.2 m²、2209.8 m²であった。林相境界付近の利用は活発であり、両林相を利用した個体とスギ人工林のみを利用した個体の行動圏が重複しているケースも見られた。このような場合、広葉樹林内から運搬されたマテバシイ堅果が長距離散布される可能性があると考えられた。

T10-1

T10-1

意思決定に必要なデータ収集と解析～シカ・イノシシ保護管理における意思決定支援システムの構築を例に～

岸本康誉・坂田宏志（兵庫県立大学）

意思決定支援のための作業体系は、「データの収集体系の整備」から、「データの処理や解析」、さらには、「データと解析結果に基づいた意思決定」と、これらのシステムのフィードバックにより構築されていると言える。収集されたデータに基づく意思決定支援を行うために、これらの作業の体系化は、いずれの分野においても必要不可欠である。しかし、有効な指標や分析手法に加え、意思決定までの一連のプロセスが十分に確立していないことが、多くの分野で共通した課題となっている。

演者らは、兵庫県で野生動物管理に関する研究を進めていく中で、ニホンジカについて、約10年間にわたり継続的かつ広域的に収集してきたデータに基づき、状態空間モデルによる頑健性の高い統計手法を用いて、推定個体数の見直しと捕獲計画に基づく将来予測を行ってきた。また、シカによる農業や森林生態系への被害軽減のために必要な目標捕獲頭数と継続した捕獲の必要性について、様々な意思決定の場で、それに係るアウトプットを提供し続けてきた。その結果、シカの個体数調整に係る予算が約3倍に増加するとともに、新規施策が事業化され、翌年には、目標頭数を上回る捕獲を実現した。さらに、これらのデータ収集から分析、将来予測、意思決定までの一連のプロセスを再構築し、作業の効率化を図るとともに、全国の都道府県レベルで実行可能なシステムの開発とそのパッケージ化を進めてきた。本講演では、これらのシステムの概要を紹介するとともに、時間的に変動するデータの質に対応しつつ、継続的な意思決定支援を進めていくために、生態学者と行政機関などの意思決定機関がどのように連携していくべきかについて議論したい。

T10-3

森林生態系保全のための意思決定支援～県域スケールでのシカ被害評価を例に～

藤木大介（兵庫県立大学）

近年、過密度化したニホンジカが引き起こす森林生態系被害は全国的に深刻化しており、都道府県行政においても森林生態系保全のための何らかの措置を講ずる必要性が増してきている。シカによる農業被害対策については多くの都道府県において様々な対策が講ずられている一方、森林生態系被害については十分な対策が取られていないのが現状と言える。この理由の一つとして、山積する行政課題の中でシカによる森林生態系保全対策を優先的に実施する必要性を示す根拠資料（科学的データ）が十分提示されていないことが挙げられよう。

このような状況の中、発表者は兵庫県の野生動物管理の専門的研究機関の研究員の立場から、シカによる森林生態系被害のモニタリング体制の構築に取り組んできた。その過程で感じたことの一つとして、被害対策のスターターとして、被害量の定量的かつ全体的把握がまず不可欠であることが挙げられる。一方で、予算・労力・人的ソースで一定の制限を受ける都道府県レベルでは緻密な生態学的調査を広域スケールで実施することは困難なことから、モニタリングで実施される調査手法は大胆な簡素化が求められる。したがって、モニタリング計画の立案者は、調査の大胆な簡略化と最低限のデータ精度の確保というバランスを如何に達成するかが重要になる。また、講演では、被害対策を進める上で、森林生態系被害に関する地域住民の関心はどこにあるのかを理解しておくことの重要性を指摘したい。最後に課題として、森林生態系機能の低下を簡易なモニタリング・データで示すだけでは、地域住民に対して具体的にどのような悪影響が生活上生じるのか明確に答えることが難しい。この辺りのギャップを埋める努力が今後必要だろう。

T10-2

生物多様性保全のための情報集積と活用～意思決定支援のためのデータ収集プロトコル～

大澤剛士（農業環境技術研究所 農業環境インベントリーセンター）

研究成果を社会的な意思決定につなげたいというのは、保全に関わる生態学者の偽らざる思いである。しかし、生態学者が実際に現場の意思決定に貢献できている事例は決して多くない。この現状について演者は、生態学者が考える「意思決定支援」「提供すべき情報」と、現場が求めるその間にギャップがあることが最大の原因であると考えている。例えば市町村の意思決定に必要な情報と、県の意思決定に必要な情報は必ずしも一致するとは限らない。もっと言えば、ある成果が市町村における意思決定に貢献できたとしても、同じプロトコルで得られた成果が県に貢献できるとは限らない。なぜなら、現場はその主体ごとで実現目標、すなわち保全に向けた「出口」が異なるからである。「意思決定支援」に向けたプロトコルは、一般化することが非常に困難である。様々な場面において生態学者が意思決定に貢献するためには、支援対象の「出口」を把握し、それに合わせてデータの集積、活用、成果（得られた知見）の提供を行うというカスタムメイド的な対応が必要になる。

本講演では、演者がこれまで関わってきた、もしくは現在関わっている社会的な意思決定につながる町レベル、県レベル、国レベルそれぞれの研究および取り組みを簡単に紹介し、特にデータ収集、集積に主眼を置いてそれぞれの違いを考察する。そして生態学研究が社会的な意思決定にどのように貢献できるかについて、演者の考え方を論じたい。あくまで演者の経験に基づく考えなので、ぜひ会場からも多くの意見をいただき、有益な議論が行えることを期待している。

T10-4

生物多様性保全における行政のニーズと研究機関からの情報提供～外来生物や希少生物、野生動物保護管理の意思決定を例に～

浅田正彦（千葉県生物多様性センター）

千葉県生物多様性センターは2008年4月に県自然保護課内に設置された組織である。ここでは、県の他部局や市町村、NPO、県民などと連携し、外来生物や希少生物の生息状況のモニタリングと分析を行い、適宜、各種行政ニーズに対する情報提供を行っている。スタッフとして、県の林業職、畜産職、水産職、一般行政職のほか、発表者も含めた県立中央博物館の研究者4名も所属している。

発表者は哺乳類の野生動物保護管理が専門で、県内で発生しているイノシシ、アライグマ、キョンなどによる生態系への影響、農作物被害に対する情報収集と、現場指導、行政施策の意思決定にかかわる情報提供を行っている。

県におけるこれらの野生動物の保護管理施策の意思決定は、主に外部の専門家や利害関係者などで構成する検討委員会などで議論されることが多いが、その際、県内部の委員会事務局となる直接担当のほかに、生態学研究者が「内部」にいることの意味について考えてみる。

T10-5

水産資源管理における意思決定支援～小型浮魚とマグロの管理を例に～

黒田啓行・大下誠二・田中寛繁・安田十也（西海区水産研究所）・高橋紀夫（国際水産資源研究所）

国連海洋法条約によると、沿岸国は200海里内の水産資源を排他的に利用できる代わりに、最良の科学的データに基づき、獲ってもよい漁獲量の上限（TAC）を定めることで、自国の水産資源を管理しなければならない。日本ではマアジ、マイワシなどの小型浮魚類など7魚種がTAC管理の対象となっている。TAC決定までの流れは、(1) 漁業情報や科学調査データなどを収集する、(2) データと科学的知見に基づき、資源評価を行う、(3) 現状の資源状態と管理基準に基づき、生物学的許容漁獲量（ABC）を算出する、(4) 社会経済的要因を考慮した上で、ABCに基づきTACを決定する。科学者は主に(1)から(3)の段階に関与する。日本の場合、一部の資源を除いて、TACに関する合意形成は比較的スムーズである。しかし、資源状態などに関わる不確実性への配慮と対応が十分でないなどの懸念もある。

一方、複数の国により漁獲されるまぐろ類の管理でも、同様の過程を経て、各地域の国際機関にて、TACが決定されている。ところが、関係国間の利害対立が激しい場合など、TACが合意されないこともある。そこで、みなまぐろ保存委員会（CCSBT）では、利用可能なデータからTACを決めるルールである「管理方式」の運用が2011年より開始された。国際的な水産資源管理では世界初の例である。管理方式では、膨大なシミュレーションにより、不確実性への頑健性が確認されており、資源状態に応じた順応的な管理が期待できる。また、TACの決定過程に予め合意しているため、TAC決定の透明性と一貫性が確保され、迅速な合意形成が可能となる。ただし、シミュレーションの妥当性や、想定外の出来事への対応などの課題もある。

本講演ではこれらの事例を比較することで、資源管理の意思決定における鍵となる要因を浮かび上がらせると同時に、合意形成における科学者の本来の役割と現状について整理したい。

T11-2

南極湖沼の光環境の多様性と藻類群集鉛直構造による光の変質の実態：観測データから

* 工藤 栄（極地研）、田邊優貴子（東大）

日本の昭和基地のある宗谷海岸には、最終氷期後に氷床が後退した後に露出した露岩に域に多数の水河湖が形成されている。これら湖の成立年代、成立後におかれた気候はほぼ同じものと考えられるが、湖沼中に発達・繁茂している湖底藻類群集は、湖の独立した生態系の性質ゆえか、多様な姿かたちを見せている。藻類群集は湖底に到達する光エネルギーを制御・利用しながら現在の姿を形成してきたものにとらえ、本講演では、南極の地表に到達する光、それぞれの湖底に到達する光、群集内を透過する光の多様性についての観測・解析結果を紹介する。

光波長別の地表到達エネルギー量は季節的な変動よりもむしろ天候による変動が顕著で、晴天時、約5%が紫外線で、曇天時にはそれが7～10%に及ぶという観測結果であった。およそ20km²の広がりを持つ露岩にある20の湖沼で水中に入射する光スペクトル測定を行ったところ、紫外や可視長波長の消散係数が大きいという水圏での一般的傾向もあるものの、湖によっては紫外をかなり透過させやすい水をたたえたものも多数あり、またその係数自身には湖沼間で一桁以上の差があることが判明した。

このような水の光透過性の差により、湖底に到達する総エネルギー量に加え紫外線到達割合や光スペクトル組成（色合い）に多様性が生じていた。それぞれの湖で繁殖していた藻類群集の群集表面を透過するエネルギー量とスペクトルの多様性についても解析結果を紹介し、藻類群集の応答と多様性について考察する。

T11-1

水圏生態系の鉛直構造：観測、実験、理論研究例

吉山浩平（岐阜大）

海、湖や堆積物中において、藻類や細菌の増殖に影響を及ぼす多くの要素は鉛直空間上の点から供給される。たとえば、光や酸素あるいは乱流を引き起こす運動エネルギーは主として上方から、必須栄養塩は主として下方から供給される。その結果、水中・堆積物中では、資源や物理構造に関して高い鉛直空間異質性を形成される。これに応答して、微生物は様々な空間分布パターンを顕し、鉛直的ニッチ分割による共存や種分化といった興味深い生態学的現象を示す。近年、微生物の鉛直分布動態に関して、「進化的に安定な深度分布」の概念や、カオス、カタストロフなどの新たな理論的発見、あるいは鉛直的棲み分けや異なる形質をもつ亜種への種分化を示唆する新たな観測結果が得られている。また、鉛直環境を模した実験システムを構築し、理論により得られた予測を検証することを目的とした実証研究も盛んに行われている。本発表ではこれら近年の成果および、鉛直空間上における植物プランクトン種分化や堆積物中における個体群動態に関する理論について紹介する。

T11-3

南極淡水湖の湖底藻類群集における光適応とその鉛直分布形成の数理モデル 1

佐々木顕（総研大）

貧栄養、低温、夏期に限定された光環境という極限的環境にさらされる南極大陸の淡水湖では、湖底にシアノバクテリアと緑藻からなる特異な底生光合成生物マット群集が形成される。この湖底微生物群集マットの表層には光防御物質が集中し、その下層では活発な光合成が行われている。これは、表層に光防御色素を多く持つ「利他的な」微生物が集中して、下層に生息する微生物の光合成の効率を高めるような群集構造が、光資源を巡る競争の結果として形成されたためと考えられる。このような群集の形成過程と平衡状態を数理モデルで解析した。

微生物の各種がもつ、波長特異的な光防御（カロテノイドらの防御色素による吸収・散逸）と光吸収スペクトルとを明示的に取り入れて、マット上層の群集の光適応、それによって決まる下層群集の光環境、そのもとの下層群集の適応というように、上層から下層にカスケード的な影響による群集形成を数理モデルで解析した。各層への入射光スペクトルと、藻類の防御用と光合成用の吸収スペクトルによって純光合成速度が決まり、その藻類の増殖速度が決まるとした。ただし光吸収効率全体に比例するコストがかかるとした。純光合成速度を決めるサブモデルとして、個々の光合成システムPS2が不活性状態、活性状態、不能状態の3状態のいずれかにあると考え、色素が光子を吸収すると不活性から活性状態に遷移し、暴露される光エネルギー強度に比例して不能状態への遷移が起こるとした。これらの仮定のもとで、防御・光合成の吸収スペクトルそれぞれを自由に選べるときの進化的安定な群集について解析した。

この微生物間の光資源を巡る競争と強光阻害への適応の結果として形成されるマット表層からの微生物群集の平衡垂直分布として、南極湖底の藻類マットの層構造が理解できるかどうかを議論する。

T11-4

T11-4

南極淡水湖の湖底藻類群集における光適応とその鉛直分布形成の数理モデル2

水野晃子（国際水研）

南極の湖沼群では、湖底に繁茂する藻類がマットを形成することが知られている。この湖底藻類群集のマットは色素層を形成し、上から順に黄色、黄緑、緑、深緑となる。この色素パターンは、表面にカロテノイド類などを多く含むことで、強光による光合成の阻害を防ぐために見られるパターンであると考えられている。

我々は、この湖底藻類群集マットの色素層構造の形成メカニズムや群集組成のパターンを、藻類の生理学的プロセスをふまえて理解することを研究の目的とし、色素遺伝子発現量が異なる複数種の藻類の競争モデルを作成した。藻類の細胞内に置けるカロテノイド類の役割が、光の捕集と強光阻害の防御の二つに分類出来ることを考慮し、捕集に使われるカロテノイドと防御に使われるカロテノイドがどの程度含まれるかによって、藻類の光合成効率が決定されると仮定した。この仮定は、本企画集会の「南極淡水湖の湖底藻類群集における光適応とその鉛直分布形成の数理モデル1」で発表されたモデルと同じものである。

本発表では、さらに実際の南極の湖底まで届く光強度と藻類が実際に持っている色素の吸収波長特性を用いて、どのような吸収波長特性の色素を多くもつ藻類が優占するのかを調べた結果を紹介する。色素は、それぞれ種類によって大きく異なる吸収波長特性を持つことが知られているので、ここでは主に防御と光捕集に使われるカロテノイドと光合成に使われるクロロフィルを色素として扱った。果たす役割に応じて、色素がどのような吸収波長特性を持つのかを分類したことで、それぞれの役割を果たす色素遺伝子の発現量が異なる藻類の、表層から下層までの各層における進化ダイナミクスを調べることができた。これにより、南極湖沼底性藻類マットの表層から下層に従って異なるパターンを示す藻類群集組成の再現を試みた。

T12-2

都市化傾度に沿った生態系の変化：節足動物を事例に

* 弘中豊、小池文人（横浜国大・環境情報）

都市生態系の保全を考えていくためには、都市化が生態系に与える影響を把握する必要がある。これまでの研究では、生物の種数やアバUNDANSのパターンを記載するものが多かった。しかしながら、都市生態系の理解をより深めるためには、都市化が生物間相互作用などの生態学的プロセスに与える影響を解明することが必要である。

本研究では、そのバイオマスの大きさから物質循環に多大な影響を与えている節足動物群集を対象に、都市化傾度に沿った食物網の変化の解明を試みた。具体的には、里山丘陵地の樹林に接した歴史の古いスキ草原や、都市に造成された芝生など、草地自体の植生遷移の状態や、周囲の景観が異なる様々な草地に生息する節足動物をスウィーピングで採集した。そしてそれらを食性と体長でタイプ分けし、それぞれのタイプに属する個体数の構成比を生態系の間で比較することで、食物網の構造とそれに影響する環境要因（植生や周囲の土地利用）との関係を調べた。

その結果、市街地が優占した都市景観の草地には、体長の小さい雑食性の節足動物が多かった。農地が優占した景観には、多様なタイプの節足動物が多く生息していた。農地と森林が優占した里山景観には、大きい肉食性節足動物が多かった。都市から里山に至る景観の変化に沿って、優占する植物が攪乱に強い種から弱い種に変化したことから、景観の違いによって攪乱の強度が異なることが示唆された。これらのことから、都市化傾度に沿って、攪乱の強い環境でも生息できる小型の雑食性節足動物が多く生息する単純な食物網から、安定的な環境を必要とする大型の肉食性節足動物が多く生息する食物連鎖の長い複雑な食物網に変化することが示唆された。

T12-1

都市生態学の必要性を考える

* 斎藤昌幸（横浜国大・環境情報）、土屋一彬（和歌山大・環境）

都市生態系は、他の生態系と比べて、人間活動の影響を色濃く受けて成立している。そのため、都市生態系の理解やそれに関わる問題の解決には、自然科学と社会科学の両面からアプローチする必要がある。都市生態学の役割は、人間活動などの都市に特徴的な要素や、都市生態系に特有な問題に着目し、既存や新規のアプローチを統合した上で、都市生態系の理解や管理に貢献する学術理論を構築していくことにある。

都市生態系に関わる問題としては、主に（1）保全（2）生態系サービス（3）軋轢の3つが考えられる。都市化は土地利用や気候などの環境変化を駆動し、それによって生態系を改変させることから、保全生物学的に重要な問題であると認識されている。また、都市において生態系は微気象の緩和やレクリエーション機会の提供などの生態系サービスを有している。一方で、都市環境では人間と生態系の距離が近いことから、軋轢が生じやすく、その解決も重要な課題である。

本発表では、都市生態学の概要とその必要性を解説することで、企画集会の趣旨説明としたい。

T12-3

地域住民の都市生態系に対する意識：獣害対策を事例に

* 中村大輔（岐阜大・連農）

T12-4

都市生態系を規定する社会経済的要因：樹林地管理を事例に

* 土屋一彬 (和歌山大・環境)

近年、社会経済的要因は都市生態系を規定する主要な要因として注目されており、その理解が都市生態系の適切な管理へとつながることが期待されている。こうした社会経済的要因としては、人間が生態系に直接的に働きかける行為や、そうした行為をコントロールしている社会制度が想定されている。なかでも都市に特徴的な要因としては、前者の例として、住宅地や道路網の建設による生態系の分断化や、公園管理などに伴う植生への（強度の）攪乱などが、後者の例として、都市計画による土地利用の誘導や、保護地区の設定による生態系の維持などが言及されている。これらの社会経済的要因と生態系との関係を理解し、管理や制度設計に応用することによって、人間にとって望ましい生態系サービスを維持・増進していくことが可能となる。

しかし、多様な社会経済的要因や要因間の相互関係については、その複雑さゆえに一部のみが取り上げられることが多く、また社会科学と生態学との乖離から、都市における社会経済的要因と生態的要因が有効に結びつけられずに議論されることが多かった。さらに、都市生態系の議論では、都市化の進行に伴う生態系の喪失・分断化の影響の緩和に主に焦点が置かれており、都市化が進行した後に残存する生態系の管理の問題については、これまで十分に議論されてこなかった。本発表では、都市に残存する樹林地の管理に関する実証例を交えながら、都市生態系に影響する主要な社会経済的要因や、多様な社会経済的要因のとり扱い方を解説し、今後都市生態学が管理に寄与していくために解明されるべき課題を整理したい。

T13-2

食植性甲虫類の産卵場所選択：マダラテントウムシを中心に
藤山直之（北教大・旭川・生物）

とりわけ完全変態を遂げる食植性昆虫では若齢幼虫の移動能力が成虫と比較して著しく低いため、雌成虫は幼虫の育成にとって最適な植物を選ぶような産卵選好性を示すことが予測されている。ハムシ類などの食植性甲虫類には、幼虫と成虫の寄主植物・摂食部位・摂食様式が共通であるうえに、産卵が寄主植物上に為される種が多く存在する。このような生態を示す昆虫の雌成虫による寄主選択は幼虫の餌資源の選択に加え雌成虫自身の餌資源選択という要素を含むため、寄主選択パターンや寄主特異性がどのように形作られてきたかを理解するうえでは、雌成虫が示す産卵選好性と摂食選好性を区別しそれらの関係を明らかにすることは重要な視点の一つである。

本発表では、食植性甲虫類の成虫が示す産卵選好性と摂食選好性との関係を理解するための第一段階として、雌成虫の産卵場所選択を摂食場所との関係から検討した結果を報告する。ヤマトアザミテントウムシ（テントウムシ科）とアオカメノコハムシ（ハムシ科）を対象とした野外調査と一連の実験では、ヤマトアザミテントウムシは摂食場所からやや移動した後に産卵する傾向と同時に産卵基質として寄主の葉を厳密には選んでいない可能性が示された一方で、アオカメノコハムシでは産卵が摂食場所のごく近傍で為されるために産卵場所と摂食場所との区別が事実上不可能であることが明らかになった。さらに、捕食性種を含む複数種のテントウムシ類およびハムシ類を用いた産卵基質選択実験では、ハムシ種間で寄主上に産卵する厳密性に差異が認められたと共に、食植性テントウムシ（マダラテントウムシ）については、捕食性種と同程度に植物上に産卵する、とも捉えられる結果を得た。食植性甲虫類にみられる産卵場所選択の厳密性の違いに関与する至近的・究極的要因を系統的制約という観点で交えつつ考察する。

T13-1

状況依存的なホオズキカメムシの産卵行動

* 中嶋祐二, 若村剛, 藤崎憲治 (京大院・農・昆虫生態)

親が子の世話をしない動物の場合、子の生存や発育は産卵場所に強く依存するため、産卵場所選択は母親の適応度を大きく左右する。動物は様々な生物的・非生物的環境に晒されているが、それらはしばしば時間的・空間的に変動する。したがって、環境の変動とともに最適な産卵場所が変わる状況が生じると考えられる。このような場合、母親は状況に応じて最適な産卵場所を選択できれば、自身の適応度を最大にすることができるだろう。本講演では、ホオズキカメムシがそのスペシャリスト卵寄生蜂である *Gryon philippinense* (以下、*Gryon*) に対して見せた可塑的な産卵行動について紹介する。ホオズキカメムシは植食性昆虫には珍しく、食草だけではなく、食草以外の場所にも産卵を行う。特に、*Gryon* が分布する奄美大島では、ほとんどの卵塊が落ち葉で発見される。野外調査および室内実験の結果、*Gryon* による寄生率は落ち葉の方が食草よりも低いことが示された。一方、幼虫に食草探索を強いる食草外産卵には、幼虫生存率の低下というコストが常に存在する。*Gryon* による卵寄生リスクは時間的・空間的に変動すると考えられるため、ホオズキカメムシ奄美個体群にとっては、リスクに応じて産卵場所を可塑的に変えることが適応的であろう。室内実験により、*Gryon* との遭遇を経験したホオズキカメムシは、食草外産卵の割合を劇的に高めることが明らかになった。また、*Gryon* 存在下で産卵を控えるという、産卵のタイミングにも可塑性が見られた。本講演では、さらに卵捕食者との相互作用を考慮することで、ホオズキカメムシと *Gryon* の双方の観点から、ホオズキカメムシの可塑的な産卵場所選択について考察する。併せて、食草探索に関するホオズキカメムシ幼虫の適応的形質や、*Gryon* の寄主卵塊探索行動についても紹介する予定である。

T13-3

親の産卵選好性と子のパフォーマンスの不一致を導く適応的な意思決定：繁殖干渉を受ける捕食性テントウムシの場合

鈴木紀之（京大農・昆虫生態）

成虫が必ずしも幼虫の発育にとって最適な寄主に産卵しないことは多くの昆虫で知られている。一見すると不合理なこの行動は、適応的な仮説によって解釈できるだろうか。昆虫と植物との共進化や天敵回避といった寄主選択に関する既存の仮説では、幼虫期の生存や発育に焦点が当てられてきた。しかし多くの場合、幼虫の移動力は限定的であり、成虫に対するベギングはできないので、寄主選択において決定権を持っているのは成虫だと考えられる。したがって、成虫期の適応度にも着目するのが合理的なアプローチといえる。私の研究では、成虫が自らの繁殖成功を最大化するために、幼虫の発育にとって好適でない寄主を選ぶという仮説を検証した。

クリサキテントウムシは松につくアブラムシに適応しているスペシャリストだが、飼育下ではさまざまなエサを食べて発育することができる。むしろ、松のアブラムシは素早いので、テントウムシの幼虫にとって捕まえにくく、さらに栄養的な質もよくない。対照的に、近縁種のナミテントウムシは野外で複数の好適なアブラムシを利用して居る。そこで、他種が存在するときの成虫の繁殖成功の低下（繁殖干渉）を調べたところ、クリサキテントウムシでは著しく交尾機会が減少したのに対し、ナミテントウムシではそのような影響はまったく見られなかった。これらの結果から、クリサキテントウムシは繁殖干渉を回避し、同種との交尾機会を確保するために、あえて幼虫の発育にとって好適でない寄主で交尾・産卵していると考えられる。

本研究は成虫の産卵選好性と幼虫の発育パフォーマンスの不一致を適応的に説明している。また、成虫の繁殖成功を高めるといった行動生態学の視点から、植食者、捕食者、寄生者といった多様な分類群における寄主選択を統一的に説明しうることを意味している。さらに、産卵場所選択における選択圧を正しく認識することで、産卵刺激物質の進化についても合理的な解釈を与えられるだろう。

T13-4

T13-4

親の都合が影響するアメンボの産卵場所選択

* 平山 寛之, 粕谷 英一 (九大・理・生態)

卵を特定の場所に産み付け、産後に子の世話を行わない動物では産卵された場所が子の生存・成長に強く影響する。卵や若齢期は捕食に対して脆弱であるため、親は子の捕食者の存在する場所での産卵を避ける。こうした子の捕食を回避する産卵場所の選択は多くの分類群で見られる。先行研究では子の捕食リスクの有無あるいは大小によって親がいかに産卵場所を選択するかが調査されてきた。しかし、産卵時には子の捕食リスクのみが存在するわけではない。親自身も産卵中あるいは産卵場所を探索している間に捕食を受ける可能性がある。また、産卵によって親は捕食以外にも様々なコストを負う (e.g. エネルギー消費)。産卵場所を選択するのは子ではなく親であり、こうした親の捕食リスクや生理状態の変化といった“親の都合”はいかに産卵場所に影響しそうである。しかし、これまでの子の捕食回避のための産卵場所の選択においては全くその影響が調査されてこなかった。

本講演ではアメンボの産卵場所選択が子の捕食リスクだけでなく、親の捕食リスクや溺死のリスクに変化することを示した研究を紹介する。アメンボは子の捕食者である卵寄生蜂と遭遇すると水中深くに潜り、産卵することで卵を捕食 (寄生) から守る。しかし、深い位置での産卵は産卵機会のごく初期にしか行われぬ。繰り返し潜水を強いたアメンボでは水中からの浮上に必要な浮力が低下したことから、潜水に伴う親自身の溺死のリスクが上昇するために深い位置での産卵を行わなくなったと考えられる。また、水中に親の捕食者が存在すると産卵そのものを行わなくなった。こうしたこれまでの研究を紹介し、親の都合が産卵場所の決定にどのような影響をもたらすかを議論したい。

T14-2

量的形質に関するクラインの成立機構

森本元 (立教大/東邦大)

現象としてのクラインは確かに存在する。だが、研究者自身が扱うテーマによってクライン研究における“立ち位置”が異なることによる弊害はあまり知られていない。量的形質のクラインのような種内多様性は、遺伝的要因の影響を強く受ける場合、環境などの後天的要因が主因となる場合、そして、その両方の影響を受ける場合に大別できる。

内温性動物に認められる体サイズの正の緯度クラインは、環境勾配に対する連続した遺伝的変異であり、局所適応の結果として解釈される (ベルグマン則)。一方、外温性動物での体サイズに認められる緯度クラインのように、外気温など発育上の制約となる要因による発育の可塑性として解釈され、必ずしもクライン自体には適応的意義が見出されない場合がある (温度—サイズ則)。エンマコオロギの体サイズの緯度クラインは、発育期間を制御する日長反応性遺伝子の緯度に沿った変異と外気温や利用可能な季節の長さ等の環境要因の緯度変異の相互作用により形成されている。したがって、野外で環境勾配に沿った量的形質クラインが観察された時、その要因を見極めるにはまず、遺伝的要因と環境要因、さらにそれらの相互作用の相対的重要性を精査する必要がある。量的形質のクラインの研究では、扱う形質の発現機構を十分に理解することが必要となるが、いずれの場合においても、形質の勾配をもたらす至近要因が究極要因に直結するとは限らないため、適応的意義の解釈には注意を要する。

環境勾配があるにもかかわらず表現型に地理的変異がない場合にも、環境応答の遺伝子には「隠れたクライン」が形成されていることがある。このようなクラインは、環境によらず形質を一定に保とうとする結果として現れるものである。本発表では、量的形質に関する様々なクライン研究を概観し、その成立機構との関連性について紹介する。

T14-1

クライン研究の現状とインフラ整備の必要性

* 鶴井香織 (弘前大)・高橋佑磨 (東北大)・森本元 (立教大/東邦大)

クライン研究は「クラインの形成および維持メカニズムの解明」と、「クラインを利用した適応進化の解明」に大別できる。

量的形質にしる、質的形質にしる、対立遺伝子にしる、これらがクラインを形成し維持されるために重要なメカニズムが2つある。1つは、個体群間の差異が生じ維持されるメカニズムであり、もう1つは、形質や遺伝子頻度が地理的に連続した変化を示すメカニズムである。前者は、種分化を含む生物の多様化の促進および維持メカニズムと共通して、個体群間の差異化を促進する隔離および差異化を打ち消す遺伝子流動の役割が主に議論されてきた。後者はクラインが独自に有する問題であり、選択圧の勾配、由来の異なる個体群の二次的接触、遺伝子流動による混合などのメカニズムが議論されてきた。上記の各要因について野外で直接検証することが困難なため、断片的なケーススタディや理論研究による予測をもとに理論が組み立てられているのが現状といえる。これまでのところ、クラインが形成・維持されるメカニズムは複数あり、観察されるクラインから背景にあるメカニズムを1対1で絞り込むことはできない。

一方で、適応進化のメカニズムの解明を目的としてクラインを利用した研究では、形質や遺伝子頻度に見られるクラインを選択圧の勾配に応じて生じた結果としてとらえ、比較実験の結果のように扱う。このような研究アプローチは、クラインの起源や維持メカニズムが明らかになっており、選択圧の勾配以外の要因によって形成された可能性を排除できる場合のみ適用できる。しかし前述のように、クラインとその形成要因は1対1の関係でないため、形質の勾配と選択圧の勾配に相関があったとしても因果関係があるとは言い切れない。クラインから誤った推測をしないために、また、クラインからより多くの重要な洞察を得るために、クライン研究のインフラ整備が急務となっている。

T14-3

質的形質に関するクラインの成立機構

高橋佑磨 (東北大)

種内に遺伝子型多型や不連続な環境多型 (表現型多型) の出現する生物では、型の「比率」にクラインが生じる。このようなクラインは、ある生物では、数千キロに及ぶ広い範囲でなだらかな勾配として認められるが、別の生物では、数メートル程度の狭い範囲で形成される。A型とB型の2型が出現する種を想像してみよう。環境1ではAが、環境2ではBが有利である場合、環境が1から2に徐々に変わっていけば、この環境勾配に沿って各型の適応度が徐々に変化し、結果としてある点 (平衡点) を境に2つの型の適応度が逆転するだろう。したがって、型比は平衡点を中心になだらかな勾配を成立すると考えることができるが、このような理解には大きな落とし穴がある。

一つ目の落とし穴は、型の比率が固定することを考慮していない点である。すなわち、環境が徐々に変化した場合であっても、平衡点を除いてどちらか一方の型の適応度が絶対的に高いため、進化的時間スケールの中で、各集団は有利な型に必ず固定するだろうから、型比はなだらかな勾配を示さず、階段状になる。したがって、クラインの形成を説明するためには、遺伝子流動による非適応的な型の供給を考慮することが不可欠となる。二つ目の落とし穴は、クラインの成立機構の理解が遺伝子流動に頼りすぎている点にある。遺伝子流動は近傍の集団間で起こるので、遺伝子流動によって数千キロに及ぶような広域スケールのクラインを説明することのできる。

本発表では、1) 質的形質のクラインの成立は、空間スケール別に考える必要があること、2) 広域スケールのクラインを成立には、各集団の内部に超優性や環境異質性、頻度依存選択などの平衡選択が必要不可欠であることを指摘する。これらを通じて、質的形質のクラインの成立機構の理解を正すとともに、クラインを利用した進化学・生態学研究の足場固めをしたい。

T14-4

クラインの総合的理解とクライン研究の展望

* 鶴井香織 (弘前大)・高橋佑磨 (東北大)・森本元 (立教大/東邦大)

近年、古典的なクライン研究について近代的な研究手法を駆使して再検討を加え、過去の見解を修正する例が報告されるようになった。また、クラインの動態を長期にわたり追跡することで、選択圧の変化に対する形質の反応や長期にわたる遺伝子流動の影響を評価した例も報告されている。オオシモフリエダシャクの黒化型頻度のクラインを30年前と現在とで比較した研究では、数理モデルおよび分子生物学的手法から、クラインの維持メカニズムにとって中心的なテーマである選択圧の強さと遺伝子流動の大きさの相対的な重要性について検討されている。シカネズミにみられる生息地の土の色に沿った体色クラインも数学的および分子生物学的手法の組み合わせにより、体色クライン維持における選択圧の重要性およびその遺伝的背景が検討された。これまで、クラインが維持されている理由の一つとして、個体群間の差異を打ち消す遺伝子流動が小さいからであると考えられてきた。しかし、これらの研究が共通して指摘している点は、野外における遺伝子流動は想定されてきたよりも大きいということ、そして、大きな遺伝子流動があるにも関わらずクラインが維持されているということである。このような報告例はまだ少なく、さらなる検証が求められる。

クラインのメカニズムをさらに理解するためには、最新のツールを用いた古典的な野外報告例の再検討が有効な手段の一つである。そして、これらの試みから浮かびあがってきた新たな仮説は、緻密な実験による選択圧の特定を経ることで、クライン理論をより頑強なものにするだろう。これらのフィードバックを重ねた末にメカニズムの明らかとなったクラインは、適応進化を実証する強力な根拠を与え得る。クライン研究はこれから熱いテーマである。

T15-2

コケ類との生物間相互作用から見た倒木上の北方針葉樹種の更新動態

飯島 勇人 (山梨県森林研)

本発表では、北方林において倒木上で更新する針葉樹種(エゾマツおよびトドマツ)の更新動態に非生物的要因(光、倒木の硬度、倒木の水分条件)および生物的要因(被陰、コケ群落の厚さ)が与える影響を検討した。倒木の硬度が倒木の腐朽段階を示すと仮定すると、倒木の腐朽と共にコケ群落は厚くなるが、腐朽が相当に進行した段階では薄くなっていった。これは、腐朽の進行とともに倒木上に針葉樹が更新し、倒木表面が暗くなることによる可能性が考えられた。また、倒木上にコケ群落が発生することで、倒木表面は乾燥しにくくなる傾向が認められた。倒木上での発芽は、エゾマツではコケ群落が厚すぎず明るい箇所が多く、トドマツはコケ群落が発生していればその厚さによらず多かった。また、地表ではエゾマツの発芽はほぼ見られなかった、トドマツでは倒木と同程度の発芽が見られた。一方、実生の生残は、エゾマツでは明るく被陰されていないほど生残率が高かったが、トドマツでは明るいほど生残率が高かった。また、相対光子速度密度(rPPFD)が5%未満での稚樹の生残率は、エゾマツの方が有意に低い傾向が認められた。そのため、エゾマツはコケがまだ発生しておらず明るい倒木にいち早く定着しているのに対し、トドマツは地表も含めたより広い環境に定着、生残することで個体群を維持していると考えられた。倒木にコケ群落が発生するのは、倒木発生から6年以上の時間が必要と推定され、エゾマツが個体群を維持するためには倒木発生後の6年間が重要であると考えられた。以上から、倒木上に発生する樹木の更新動態は倒木上に発生するコケ群落の影響も受け、しかも樹種および発達段階によってその重要性が変化していることが示された。

T15-1

枯死木の腐朽状態によって変化するコケ植物群集

井上 太樹 (北大)

多くのコケ植物種が定着サイトとして枯死木を利用しており、その群集構造は腐朽状態によって変化する。枯死木の樹種や周辺環境は腐朽のパターンを変化させるため、コケ植物の局所的な群集構造に影響する要因であると考えられる。そこで、本研究では、北海道北部の天然生針広混交林において、枯死木の腐朽状態とコケ植物の定着パターンとの関係を明らかにすることを目的として、腐朽に及ぼす樹種や周辺環境の影響の定量的な評価と、そこに定着しているコケ植物の調査を行った。本研究では、枯死からの年数や樹種および周辺環境を正確に特定するために、施業履歴が明らかな択伐施業地の伐根(合計13樹種192本)を調査対象とした。

伐根上で観察されたコケ植物種は、出現頻度が5%以下の37種を含め、合計23科33属51種であった。伐根あたりの平均出現種数のピークは、広葉樹種で枯死後16年程度(3.9±2.0種)、トドマツで26年程度(4.0±2.1種)であった。このことは、トドマツの材密度の半減期が約60年であり、広葉樹種に比べ最大3.8倍ほど遅かったことを反映すると考えられた。次に、各伐根の腐朽状態や周辺環境が出現種数に及ぼす影響をみると、光環境の影響は認められず、代わりに、周囲のササの存在量の負の効果が検出された。ササは積雪条件下で枯死木へ物理的ダメージを与え、腐朽段階の進行やそれに伴うサイズの減少を引き起こすことが示唆されたため、このことがコケ植物の種数に影響した可能性があるだろう。このように、枯死木の樹種や周辺環境の違いによって生じた腐朽傾向の変化は、コケ植物の枯死木での定着パターンに影響を及ぼしていることが明らかとなった。講演ではさらにコケ植物の種構成と腐朽状態との関係についても議論を進めたい。

T15-3

木材腐朽菌の材分解機能が倒木上の樹木実生・コケ・変形菌群集に与える影響

深澤 遊 (東北大)

木材腐朽菌は、森林生態系における枯死木の主要な分解者であり、細胞外酵素を分泌することで化学的に枯死木を分解している。木材腐朽菌による分解を受けた枯死木は、菌類の分解機能の違いにより、褐色腐朽・白色腐朽・軟腐朽という3つの「腐朽型」に大別できる。腐朽型の違いは、材の有機物組成やpHの違いを介して、枯死木に生息する他の生物の群集構造や活性に影響を与える。例えば、エネルギーとして資化しやすいホルセルロースを多く含む白色腐朽材は、難分解性のリグニンを多く含む褐色腐朽材よりも、定着する昆虫の多様性が高く、窒素固定細菌の活性が高い。一方、褐色腐朽材にも、特異的に生息する昆虫がいることが知られている。このような腐朽型の影響が、枯死木に定着する多くの分類群の生物に広く見られるならば、木材腐朽菌は枯死木をめぐる生物群集の構造を決定する非常に重要な働きをしていると考えられる。

本研究では、アカマツの倒木を分解する木材腐朽菌の種組成と、材の腐朽型、および倒木上に定着している樹木実生・コケ・変形菌の種組成との関係を明らかにすることを目的に調査を行った。その結果、倒木上に定着している樹木実生の密度や、変形菌の多様性・種組成に、材の腐朽型が主にpHの違いを介して影響していることが分かった。コケの種組成に対しては腐朽型の違いによる直接的な影響は検出されなかったが、pHの影響が検出されたので、木材腐朽菌の材分解によるpHの変化がコケの種組成に間接的に影響している可能性が示唆された。以上の結果から、材の腐朽型は枯死木に定着する生物群集に広く影響していることや、特定の腐朽型と結びつきの強い生物群集があることが明らかになった。講演では、そのような生物群集の中での種間の生態ネットワークについても考察したい。

T15-4

T15-4

木材腐朽菌と菌食性甲虫のネットワーク

山下 聡 (森林総研)

木材腐朽菌類の一部である多孔菌類は、サルノコシカケ型といわれる硬質で長命な子実体を枯死木上に形成し、多様な甲虫によって利用されている。利用方法は甲虫によって異なるが、多くの菌食性甲虫は成虫が子実体を訪問し、そこで摂食や産卵等を行う。甲虫群集の構成は菌の種類によって異なり、また、子実体の発達に従って遷移する。ところで、森林において子実体はパッチ状に存在しており、成虫が子実体間を移動分散する。そこで、ある森林における菌食性甲虫群集は個々の子実体に形成された局所群集のネットワークとみなすことができる。しかしながら、菌食性甲虫群集を対象として食物網構造、メタ群集のいずれかの視点からも行われた研究はほとんどない。本研究では、多孔菌と甲虫の食物網構造を明らかにするために、甲虫群集の寄主利用様式を調べた。同時に、局所群集の形成における子実体の種類や発達段階などの相対的重要性を評価した。

調査は、東南アジア熱帯林に位置するランビルヒルズ国立公園において、3ha プロットを設置して2008年に約3週間の調査を行った。採集された24属433個の子実体のうち、15属111個から15科91種842個体の甲虫を得た。甲虫群集は少数の広食者と多数の狭食者から構成され、多様な種が *Ganoderma* 属で認められた。CCA と pCCA を用いた種構成のばらつきの分割を解析した結果、局所群集の形成過程において、環境要因（子実体の種類など）と空間分布の両方が有意に影響していることが示された。これらのことから、菌食性甲虫群集は、種選別パラダイムと集団効果パラダイムで説明される群集形成機構の両方が働いているメタ群集であると考えられた。講演では、枯死材から菌食性甲虫までの生態ネットワークについて、本研究の結果をふまえて考察したい。

T16-1

オーストラリア産針葉樹の分布拡大は生態ニッチシフトを伴ったのか

* 阪口翔太 (京大・院・農)

Callitris columellaris 複合種はオーストラリア大陸の大部分の地域に分布するヒノキ科針葉樹であり、生態学・形態学的に多様化を遂げたグループとして知られている。その分布は熱帯モンスーン地域から、年間降水量が300mmを下回る内陸の乾燥地域にまで至るもの、地域集団は地理的に大きく分断されている。本研究では、*Callitris columellaris* 複合種の分断分布パターンがどのように形成されてきたのかを、分子系統データに基づいて明らかにすると同時に、地域集団間での生態ニッチの分化を推定することで、過去の分布拡大過程とニッチ分化の関連を明らかにすることを目的とした。核及び葉緑体遺伝マーカーから推定された遺伝構造はよく一致しており、大陸南西部・中央部から、東部の山地帯、北部のヨーク半島、ノーザンテリトリーの集団にかけて、環状の遺伝的な結びつきが示された。北部の熱帯モンスーン地域の集団は、それ以外の地域集団に比べて一様に低い遺伝的多様性を示したことから、過去にボトルネックを経験したと考えられたが、生態ニッチモデルの予測では第四紀後期の気候変動は地域集団の分布適地を大きく変化させなかった。その一方、北部の地域集団とそれ以外の集団間では、気候要因で規定される生態ニッチに大きな分化が検出された。これらの結果から、*Callitris columellaris* 複合種は半乾燥気候を祖先的な生態ニッチとし、大陸南部ではそのニッチ状態を維持したまま地域集団が遺伝的に分化していったと考えられる。それに対して、大陸東部の集団は、大陸内陸の砂漠地域を避けるようにして、北部の熱帯モンスーン地域へと分布を拡大させたと考えられる。低下した集団の遺伝的多様性は、このときの集団ボトルネック効果を反映しているのかもしれない。

T15-5

樹木腐朽と樹洞を巡る生物間相互作用：Nest-Webの構築に向けて

小高 信彦 (森林総研)

木材腐朽菌による樹木の心材腐朽は、森林に生息する鳥類および哺乳類の10～40%の種の住み場所として必要不可欠な樹洞の形成と深く関わっている。樹洞利用種は、自ら樹木の腐朽部に巣穴を掘る一次樹洞利用種（キツツキ類など）と、巣穴を掘ることの出来ない二次樹洞利用種に大きく分類することができる。キツツキ類を介した、樹木と樹洞を利用する生物間相互作用は、Nest-Webとして捉えられ、森林動物群集の多様性を維持する重要な系の一つと考えられている。ここでは、沖縄島北部の亜熱帯常緑林に固有のキツツキである、ノグチゲラが生産した樹洞を介した生物間相互作用についての研究事例に基づき、植生構造の違いや樹木病害による枯死木の発生が、Nest-Webの構造に与える影響について紹介する。

ノグチゲラは、照葉樹天然林の優占種であるスダジイの老齢木に主に営巣すると考えられてきたが、近年、松枯れ被害によって生じたリュウキュウマツ（以下マツ）枯死木への営巣が確認されるようになった。照葉樹林におけるノグチゲラの古巣の利用率は、マツ林よりも高く、フクロウ類やカラ類によって利用されていた。利用率の違いは、マツ枯死木に掘られた古巣は倒壊しやすく、翌年までの古巣の生残率が極めて低いためであると考えられた。松枯れ被害による枯死木の発生は、Nest-Web構造における一次利用の段階、すなわちノグチゲラの営巣場所の創出に貢献していたが、その二次利用種への波及効果は限定的であることが明らかとなった。温暖湿潤であり、台風の常襲地域でもある沖縄島北部では、枯死木の寿命は短く、安定した樹洞利用群集を維持するためには、枯死木と比較して生残率が高い、心材腐朽した生立木に掘られた古巣の存在が重要であると考えられた。

T16-2

生態ニッチモデリングと遺伝データから冷水性淡水魚類の集団構造を推定する

* 横山良太 (水研セ・増養殖研)、白川北斗 (北大・院・水)、浦西茉耶 (北大・院・水)、桑原禎知 (Kon Photo & Res)、後藤晃 (北教大函館)

淡水魚の集団構造や分布域形成過程の解明、あるいは保全を考える上で、遺伝指標に基づく集団構造解析と、地形・気候データと分布情報から求めた生態ニッチモデリング (ENM) を組み合わせたアプローチは有効である。ここでは、北海道の淡水魚類相の成立を考える上で重要（前川・後藤, 1982）である冷水性淡水魚フクドジョウ（ドジョウ上科）を対象にした、ENMに基づく集団構造推定の試みと、その保全への応用を紹介する。本種の分布域を網羅したサンプルを用いてミトコンドリア DNA による集団遺伝解析を行い、以後の ENM による集団構造推定の検証に用いた。本種の分布データと気候・地形の環境レイヤーに基づいた ENM から潜在的な生息適地マップを推定した。得られたモデルから、生息地間の結びつきの強さ habitat connectivity を求め、サンプル間の遺伝子流動量との相関を見た。その結果、一部の地域において有意な相関が見られたことから、ENM による集団構造推定はフクドジョウにおいては部分的に有効であると考えられた。次に、気候変動が冷水魚類の集団構造に与える影響を評価するために、推定された未来の気候データに基づく ENM を行い、本種の生息地の変遷を予測した。未来の分布モデルでは、好適生息地の面積は現在よりも大幅に（約14%）に減少すると推定された。さらに、その減少パターンは北海道内で均一ではなく、北海道北部・西部での減少が著しかった。将来の気候変動は、これらの地域に固有なフクドジョウの3つの遺伝グループの多様性・集団構造に対して極めて大きな影響を与えると考えられた。

T16-3

側所的分布の成立過程におけるニッチ分化の役割：捕食性歩行虫の場合

* 高見泰興（神戸大）・大澤剛士（農環研）

近縁種の分布域は重ならず、狭い境界域をはさんで側所的に接することが多い。このような側所的分布をもたらす要因には、内的なものとの外的なものがある。内的要因は、交雑による雑種適応度の低下、資源競争や繁殖干渉による競争排除といった種間の相互作用により、2種が共存できない状況を生み出す。外的要因は、生物と環境の相互作用によるものであり、利用する資源や生息に適した環境の境界が、生物の分布境界を決める要因となる。二つの要因は、同時にはたきながら側所的分布の成立に寄与していると考えられる。

内的要因は、実験室内での飼育や交雑実験によって比較的容易に調べることができる。一方、外的要因は野外における生息環境とそれに対する生物の反応を測定することが必要なため、食草分化のはっきりした食植性昆虫や、限られた調査範囲においてのみ研究が可能だった。しかし近年の地理情報システムと統計手法の発展により、広域の分布記録とデータベース化された環境データから、現実的な予測力を持つニッチモデルを構築することができるようになってきた。本研究ではこの手法を用いて、捕食性歩行虫のイワキオサムシとマヤサンオサムシの側所的分布について、外的要因の解明を試みた。

イワキオサムシとマヤサンオサムシは、近畿地方の中部で南北に分布を接している。交雑器形態の不一致による機械的隔離が内的要因としてはたらくことが既に知られている。さらに、分布境界は複雑なモザイク状であり、外的要因の関与が示唆される。文献から得た分布データと、標高、年平均気温、地形的湿潤度指数から各種のニッチモデルを構築したところ、種間には有意な違いが見いだされた。これは、側所的分布の成立に外的要因（生態ニッチ分化）が寄与していることを示唆する。これらの結果を元に、進化生態学におけるデータベースとニッチモデルの有用性について議論したい。

T16-5

日本の温帯林群集における分布変遷の歴史 – GISによる比較分子系統地理と生態ニッチモデリングによる検証 –

* 岩崎貴也（東大・院・総合文化）

現在、類似した環境に生育し、分布域が似ている生物群集の構成種は、氷期-間氷期の気候変動に対する応答も共通していた可能性が高い。したがって、その影響は、群集の構成種に共通する遺伝構造として今も残っていることが期待される。群集レベルでの分布変遷の歴史は、同じ群集に属する生物全ての歴史にとってベースとなるものであり、生物地理学だけでなく進化・生態学的にも重要である。しかし、これまでの生物地理研究のほとんどは個々の種に対して行われており、群集についての研究はほとんどされてこなかった。

本研究では日本列島に広く分布する温帯林群集に着目し、その構成種8分類群（ブナ、ウワミズザクラ、ツリバナ、ホオノキ、アカシデ、トチノキ、キブシ、ミズナラ類）の葉緑体DNAにおける遺伝構造について、地理情報システム（GIS）を用いたメタ解析による比較を行った。その結果、日本海側-太平洋側の脊梁山脈や北アルプスなど、特定の地形と一致する場所で複数種に共通した遺伝的境界が多くみられ、地理的障壁の影響が強く示唆された。それに対し、共通の遺伝的まとまりは、道南や東北北部といった連続的な温帯林が現存する地域だけでなく、関東平野や紀伊半島～四国東部など、現在は連続的な温帯林が存在しない地域にもみられた。このことは、現在の分布パターンだけでなく、氷期に各地に分断されて存在していたレフュジアの影響を強く受けて、それぞれの遺伝的まとまりが成立したことを示唆している。更に、この8分類群について生態ニッチモデリングを行い、氷期中のレフュジアの位置について予測を行ったところ、遺伝解析で得られた遺伝的まとまりの多くと一致する場所に共通のレフュジアの存在が示唆された。本発表ではこれらの結果に基づき、日本の温帯林群集について最終氷期以降の分布変遷シナリオを提唱する。

T16-4

飛行能力の退化と分布変遷が甲虫の種分化に与える影響

* 池田純士（森林総研）・西川正明（海老名市）・曾田貞滋（京大・理）

昆虫は、100万種近くが知られる非常に種多様性の高い分類群である。昆虫において約4億年前に生じた飛行能力の獲得は、様々な地域、ハビタットへの分布拡大を可能にし、昆虫の初期進化における種多様性の増加に大きく貢献したと考えられている。しかし、飛行器官の形成及び維持には多くのエネルギーが消費されるため、様々な分類群で飛行能力の退化が生じている。飛行能力の退化は分散能力を低下させるので、これが退化した種では個体群間の分化が生じやすい。そのため飛行能力が退化した系統においては、異所的種分化が生じやすいことが予想される。

本研究では、甲虫目シテムシ科ヒラタシテムシ亜科を用いて、飛行能力の退化は地理的分化をもたらすのか、これによる異所的種分化は種多様性の増加をもたらすのかについて検証した。その結果、飛行筋の無い種の方が個体群間で遺伝的に分化しており、飛行筋の退化後の方が種分化率は高いことが明らかになった。さらに、GISデータをもとに各種の現在及び最終氷期の分布域を推定して、気候変動による分布変遷が個体群間の遺伝分化と種分化に与える影響について解析を行ったが、これによる影響は認められなかった。また、甲虫目15科51種のCOI領域のデータを用いたメタ解析においても、飛行能力が退化した種の方が個体群間の遺伝分化は大きいという傾向がみられた。甲虫目は昆虫の中でも比較的最近に生じた目であるが、それにも関わらず昆虫全体の種数の40%を占める。多くの系統で生じた飛行能力の退化が、甲虫における急速な種多様性の増加の主要因の一つとなってきたことが、本研究によって初めて明らかにされた。

T17-1

Introductory remarks: On habitat complexity in aquatic systems.

* Tokeshi M, Arakaki S

T17-2

T17-2

Habitat utilization by an endangered mud snail, *Cerithidea rhizophorarum*.

*Ota N (Anan Nat.Coll.Technology)

Most mud snail species of the family Potamididae face extinction in Japan, as c. 40% of their habitats (= tidal flats) have been lost during the last century. While *Cerithidea rhizophorarum* is designated as a 'near-threatened' species by central and local governments, it was found in as many as 69 of 157 tidal flats (Ministry of the Environment 2007), presumably due to its wide habitat (sediment) preference. The present study investigated the distribution and recruitment of *C. rhizophorarum* in relation to two contrasting habitat structures, mud and coarse sand, in a major tidal flat of central Japan. I report on new information generated by sediment manipulation experiments and consideration will be given to the species' variable strategy in efficiently utilizing different habitat characteristics.

T17-3

Does habitat micro-topography affect stony-shore assemblages: an experimental study.

*Suzuki K (Kyushu U.), Tokeshi M

Habitat complexity affects the abundance and diversity of organisms in various aquatic assemblages. In this presentation we look into the small-scale effects of habitat complexity on a sessile benthic community in a subtropical intertidal habitat. We focused on the question of whether and how variation in surface micro-topography exerts influences upon the larval recruitment of sessile organisms using semi-artificial substrates on a subtropical stony shore. Different sessile taxa had contrasting patterns of response to variation in habitat complexity, as demonstrated through a GLM-based model-selection exercise. Consideration is given to the mechanics of such taxa-dependent patterns.

T17-4

Flow, habitat structure and invertebrate immigration.

*Saito H (Tokai U.)

Habitat structure plays an important role in the structure and abundance of stream benthic assemblages. However, the implications of fine-scale flow variation associated with different substrate characteristics for the immigration and distribution of benthic animals are less clearly understood. The present study reports on the results of laboratory and field experiments in which substrate roughness was manipulated to generate micro-flow variation that in turn would affect benthic colonization. Measurements with an electric-current meter indicated the occurrence of turbulent flow with convex substrates, with its size and intensity being affected by substrate roughness. These will be considered in the light of habitat utilization by stream benthos.

T17-5

On segment- and reach-scale linkages in stream assemblages.

*Kobayashi S, Takemon Y (both at Kyoto U.)

Rivers consist of reaches with variable habitat structures from upstream to downstream. Although longitudinal changes in ecosystem and community characteristics along a river have long been under investigation, linkages between variation in habitat structure and biotic communities remain unclear. Our research focused on identifying longitudinal patterns of community structure in Japanese and Mongolian rivers. While total taxa richness showed no clear trend, lotic (riffle) and lentic (pool) taxa demonstrated contrasting patterns with the former/latter increasing towards upstream/downstream. Longitudinal variations in the lotic and lentic habitat types were also recognized. The trend in taxa richness appears to be associated with changes in the occurrence and availability of lotic and lentic habitats, which are largely controlled by variation in channel gradient. Thus our observation suggests the importance of lotic/lentic (riffle/pool) dichotomy as a fundamental aspect of heterogeneity in habitat and assemblage structures of river systems.

T17-6

Importance of habitat structure in running-water contexts.

*Doi H (Hiroshima U.)

Habitat structures of stream ecosystems are fundamental drivers in the formation and maintenance of benthic assemblages in running water contexts. In this presentation I will focus on two major structural aspects of stream habitat: (i) canopy cover, which controls light availability for primary producers, and (ii) riffle/pool structures, which determine current patterns and water depths of habitat. Consideration will be given to how these habitat structures may exert influences upon community assemblages in stream ecosystems.

T18-1

序：なぜ今、里山の在来知？暮らしの中に潜む「内なる生物多様性」

日鷹一雅（愛媛大・農）

生態学者の多くは普通、生物多様性の諸事業に関わると、まず対象地域の生態系の概観や種構成、重要種群の個体群サイズなどの学術調査から入り、それを元に保全・再生シナリオを構想する。ところが、対象が Satoyama のような永年にわたり人と自然が織り成してきたような生態系では、そこに佇んで来た在来の暮らし (Livelihood) との関わりを無視しては事がうまく運ばない事がある。仮に絶滅危惧種対象を対象にした事業の場合にしても、その村々の人々の暮らしとの接点を蔑ろにはできない。一方、保全対象が RDB 以外の身近な普通種や生物資源では、在来の暮らしの中にあるモノに、まずはフォーカルポイントを置く事からはじめて、保全の和を広げていく別のシナリオも構想できなくはない (例：生物多様性えひめ戦略 2011)。ここでは生物多様性保全事業を進める上で、保全対象となる種や生態系はどう構想されるのかについて、より現実的なアプローチを論じたい。どのような種や生態系などが、「外から」で、逆に「内なる」なのかについて類型化する意識調査を参加型ワークショップの手法によって進めた。すなわち「外から」と「内なる」の生物多様性を参加者から引き出した結果、外来種か在来種かと言った単純な意識分化ではなく多様化する傾向が見られた。この過程は「内なる生物多様性」(日鷹 2010;2011) の参加型定義の深化であると考えられた。まずは在来の暮らしの中に潜む「内なる生物多様性」の抽出から、保全シナリオを構想した場合と、従来のように生物多様性の学術調査を行い、その内容を地域に提示し保全を喚起するアプローチとでは、どちらが実際に有効なのだろうか？ 生物多様性と切り離された暮らし」はありえないとする一方で、「暮らしと切り離された生物多様性」の合理的な意義についても、在地知のフレームング (Cohen 2009) から見出す必要がある。そのためには、里山の在来知に関して、研究蓄積を進める事は重要であるに違いない。

T18-2

農山村の庭先から広がる生物多様性との付き合い

大澤啓志 (日本大学・生物資源科学)

我が国の農山村において、人間 (文化) の領域から自然の領域への人間活動の強度による漸層的な空間配置は、“イエーニワノラヤマーオクヤマ”と模式化される。そこにおける生物多様性との付き合い方は、まず人間の領域方向へのベクトルが想定される。その際、最も身近な外部空間、すなわち住民が「緑・自然」に最も密に接する場である庭先 (ニワ) における生物多様性の取り込みとその生物資源利用の内実は、今後、より検討されるべきであろう。例えば我が国最古の歌集『万葉集』には、シイノキ、ヤブツバキ、ナデシコ、ハギ、ヤマブキ等を「(庭・家に) 蒔く・植える」といった記述が数多く認められ、山採りの種子や株を庭先に育てる、すなわち人間の領域の中心近くに野生植物を取り込んで鑑賞あるいは生物資源利用していたと推察される。現代の状況として、栃木県馬頭地区、新潟県胎内地区での調査事例を報告する。馬頭地区では周囲の里山に約 400 種の維管束植物が生育するが、野山からの直接的な資源利用と庭先に生育させた後の資源利用の構成割合を明らかにした。ただし、高齢のヒアリング対象者は野生生物の多様な利活用法の知識・経験を有していたが、次世代においてはそれら生物資源利用の習慣は希薄であった。胎内地区では市街地から周辺農村域にかけての 5 宅の庭先の植物相とその利用割合を明らかにした。その際、農村域の丘陵地際の宅では多数の山菜植物を半野生的に置いており、周辺域の植物の多様性が人の生物資源利用の豊富さに関与する好事例が得られている。一方、近年の都市域での地域性種苗や在来野草類による緑化を評価する動きに対し、馬頭地区の農林家ではこれまで育林上の草刈り対象であった多様な植物に新たな価値を見出す例も観察されている。このように自然の領域方向へのベクトルも想定され、実際には双方向の動きの中で、住民の生物多様性との付き合い方が定位されると推察される。

T18-3

ラオスにおける水田農耕生態系の生物多様性とその利用

小坂康之 (総合地球環境学研究所)

日本の農山村では、里山の多様な生物資源を持続的に利用するための在来知が伝えられてきたが、現在の暮らしの中ではほとんどみられなくなった。それでは、アジアの他の国々では、農山村の生物資源はどのように利用されてきたのだろうか。本発表では、東南アジアのラオスにおける水田の事例に焦点を当てる。

発表者は、2001 年から 2006 年まで、ラオス中部サワンナケート県の水田地帯において、水田の生物資源とその利用について調査を行った。調査地の年平均気温は 26.5℃、年間降水量は 1473mm (そのうち 5 月から 10 月までの雨季に 1299.2mm、11 月から 4 月までの乾季に 173.8mm) である。水田耕作は主に雨季に行われ、5 月に耕起、6 月に移植、10 月から 11 月にかけて収穫される。調査地では農業はほとんど使用されておらず、イネの収量は 0.8t/ha から 2t/ha であった。

まず、調査地の水田の大きな特徴は、多くの樹木が見られることである。水田の樹木は、フタバガキ科、マメ科、クワ科など 100 種を越え、薪炭材、建材、土壌改良、食料、薬、家畜の飼料として利用されていた。

次に草本植物では、ナンゴクデンジソウ、コナギ、ツボクサ、ヤナギスプタ、シソ科の仲間などは食用に、カヤツリグサの仲間はゴザの材料とされていた。

また雨季にはカエルやカニのほか、水田に遡上するコイ科、ヒレナマズ科、タイワンドジョウ科などの魚類、乾季には土に潜ったコオロギや、スイギュウの糞に集まるフンチュウ、水田の樹木に生息するトカゲやツムギアリも日常的に採集されていた。

このようなラオスの水田生態系も今後、農業近代化の影響で変容していくと考えられるため、水田の多様な生物資源を持続的に利用するための在来知を記録する必要がある。

T18-4

T18-4

静岡県民の内なる生物多様性の評価

稲垣栄洋（静岡県農林研究所）

There are 167 items of commercial agricultural products in Shizuoka prefecture. This is the leading number in Japan. These various agricultural products depend on various kinds of climate, and these various kinds of climate and various agricultural products have produced biodiversity for each area. We investigated examples of native biodiversity in agriculture, and the difference of the image regarding the native living things by the residents from different locations. In this manuscript, we show one characteristic example of native biodiversity in the agriculture in Shizuoka prefecture. The farmers traditionally cover furrows in green-tea fields with grass in mountain areas. Therefore farmers have kept the semi natural grasslands from where this grass is collected. These grasslands, called CHAGUSABA, provide an important habitat for natural plant species. Certain plant species that grow in CHAGUSABA are important for CHANOYU (the Japanese traditional tea ceremony). We considered that CHAGUSABA is a good example of traditional cultural landscape and biodiversity conservation maintained by agricultural cultivation.

T19-2

ショウジョウバエ近縁種間における食性多様化の遺伝的メカニズム

松尾 隆嗣（東大・農学生命・応用昆虫）

昆虫の食性決定において、化学感覚系の果たす役割は大きい。化学感覚受容に関わる機能の変化は食性多様化の原因となりうる。セイシエルショウジョウバエは、モデル生物であるキイロショウジョウバエから見て最も近縁な種のひとつであるが、生息地においてはヤエヤマアオキの果実のみを繁殖場所としている。ヤエヤマアオキの熟果は、節足動物に対して広く毒性を持つオクタン酸を高濃度で含んでおり、セイシエルショウジョウバエ以外のショウジョウバエはこれを忌避する。我々は遺伝学的な解析により、オクタン酸に対する忌避行動に匂い物質結合蛋白質が関与していることを明らかにした。セイシエルショウジョウバエと最も近縁なオナジショウジョウバエとの分岐は数十万年前と推定されている一方、生息地であるセイシエル諸島へのヤエヤマアオキの移入は人為的なもので、高々数千年以内の出来事であるという説も提唱されている。我々の得た結果と、オクタン酸抵抗性に関わる遺伝子座についての先行研究を合わせると、セイシエルショウジョウバエの食草転換がごく短期間に完了したというシナリオも成立し得る。また、ショウジョウバエの味覚・嗅覚受容体遺伝子についてのゲノムレベル解析の結果を考慮したうえで、そのようなシナリオによる短期間での食草転換がどれほどの一般性を持ち得るのかについて論じる。

T19-1

はじめに一生活史の多様化に見られる迅速な適応性

嶋田 正和（東大・総合文化・広域）

生物が環境に適応する現象については、長らく進化的適応での文脈で語られ、1960年代～70年代に勃興した進化的生態学、行動生態学、社会生物学などは、いずれも進化の総合説の突然変異-自然選択理論を基盤として生物の適応度・繁殖成功率の解析を進めてきた。もちろん、生物の適応を進化的適応で理解することは大枠としては正しい。しかし一方で、1世代で環境に迅速に順応でき、その性質が数世代続く現象（獲得形質が遺伝するかのように見える）である表現型可塑性（エピジェネティクス）を、どのように考えたらよいだろうか？また、環境×遺伝交互作用（反応基準）自体も迅速に進化する事例があるが、これをどう理解したらよいか？

これには、Baldwin (1896) が最初に有機的選択の概念（ストレス環境での生理的適応が進化的適応を推進する）を出し、1930年代に Schmalhausen が提唱した表現型可塑性における反応基準（遺伝×環境相互作用パターン）へと引き継がれ、Waddington (1953) の提唱した遺伝的同化へと続く系譜がある。21世紀になり West-Meberhard (2003) の遺伝的順応、Kirshner and Gerhart (2005) の促進的表現型変異生成理論、Lande (2009) の Baldwin 効果の量的遺伝モデル等が発表され、隆盛となった。

今回の「迅速な適応性(第4回)」では、「生活史における多様な対応」と題して、ショウジョウバエ近縁種の食性多様化の遺伝的メカニズム、植物の花成のエピジェネティクス、そしてアブラムシにおける生活史多型の迅速な多様化を取り上げる。ここから背景にある迅速な適応のメカニズムを探ってきたい。

T19-3

植物の花成におけるエピジェネティックな制御システム

後藤 弘爾（岡山県生科研）

植物の成長過程において、茎頂分裂組織（芽）から葉が分化する栄養成長から、花芽が分化する生殖成長相への転換を“花成”と呼んでいる。適切なタイミングで花成を行うことは、植物の繁殖戦略にとって重要であり、花成は高度な制御をうけている。モデル植物、シロイヌナズナを用いた研究から、花成制御のパスウェイには、日長を感じる光周期応答経路、一定期間の低温（即ち冬）を感じる春化応答経路、植物の成長に伴って花成が起きる自律的経路、植物ホルモンの一つ、ジベレリンに応答する経路の4つあることが明らかにされた。それぞれの経路の遺伝子群がクローニングされた結果、花成制御はフロリゲン、*FT* の発現を促進するか、抑制するかに集約されているということが分かってきた。

花成に影響を与える環境要因は、主として日長と温度である。特に、秋に発芽して越冬し、次の春に花成を行う冬季一年生植物や多年生植物は、日長に加えて冬を経験すること、即ち一定期間の低温刺激が花成のために重要である。こうした長期間の低温によって花成が促進される現象は“春化”と呼ばれている。春化応答は、体細胞分裂を通して細胞に記憶されているが、減数分裂により生じた次世代には伝わらないなど、典型的なエピジェネティック現象の特徴を示す。実際、シロイヌナズナを用いた研究によって、越冬前は *FLC* と呼ばれる転写抑制因子が *FT* の発現を抑制しているが、春化応答によりクロマチンレベルの変化が起き、*FLC* の発現が抑制される結果、*FT* の発現が上昇し、花成が起きることが明らかにされた。この仕組みは多年生のシロイヌナズナ近縁種でも保存されている一方で、コムギには *FLC* 遺伝子は存在せず、別の遺伝子セットの働きにより春化が起きることが知られている。

植物の春化応答の分子機構を紹介すると共に、環境応答の多様なメカニズムについての話題を提供したい。

T19-4

アブラムシにおける生活史多型の迅速な多様化

三浦 徹 (北大・地球環境)

短期間での環境の変動への適応の1つに表現型可塑性がある。この現象は、環境条件にตอบสนองして適応的な形質を速やかに発現する機構として広く知られている。アブラムシは、1年の生活史の中で、多い種では季節に応じて様々なモルフを出現させるが、いかにして発生過程を改変するのかに関しては未解明な部分が多い。我々はこれまでに、エンドウヒゲナガアブラムシ *Acyrtosiphon pisum* とソラマメヒゲナガアブラムシ *Megoura crassicauda* を主な研究対象として生活史多型をもたらす発生機構について様々な解析を進めてきた。

夏期の胎生単為生殖世代に密度条件に応じて生じる翅多型の研究では、有翅・無翅型ともに1齢幼虫期には翅原基は持つが、有翅型では翅原基と飛翔筋が2-4齢の間に大きく発達するのに対し、無翅型では1-2齢にかけてアポトーシスによる退縮が起こることが示された。また、飛翔器官の発生は大きなコストとなるため、有翅型では卵巣発達が遅れるが、大きさに比して発生ステージの進んだ胚を体内に保持しており、飛翔後の速やかな産子開始に適応していると考えられた。

また、秋季には低温短日条件に依存して、オス個体や産卵虫が産出され有性生殖を行う。この際には、体内の幼若ホルモン (JH) 濃度の低下により繁殖の切り替えが起こることが明らかとなり、JH分解酵素 (JHE) をコードする遺伝子の発現が上昇することで JH 濃度の低下が引き起こされることが、遺伝子発現解析により示唆された。さらに、本州の個体群には、有性生殖世代を失い、単為生殖のみを行うものがあるが、これらの個体は低温短日下においても JHE の発現は上昇せず、JH 濃度も下降しないことが示された。これらの個体群では、異なる環境下での選択に晒された結果、遺伝的同一化により分子機構が改編されたことが示唆される。本講演では結果に基づき、表現型可塑性の分子基盤のいかなる変化が表現型発現の進化をもたらすのかについても考察を深めたい。

T20-2

気候変動に伴うお花畑消失のメカニズム - 大雪山ハクサンイチゲ個体群を事例として -

* 川由加, 工藤岳 (北大)

近年、北海道大雪山系の雪潤草原では湿性お花畑の減少が報告されており、その原因として雪解けの早期化に伴う土壌乾燥化が有力視されている。さらに、雪解け傾度に沿った土壌水分条件の変化に伴い、広葉草本の分布域が移動している可能性がある。そこで、雪潤草原の代表的な種であるハクサンイチゲを用いて、雪解けの早期化にもともなう個体群動態を追跡した。(1) 雪解けの早期化は土壌水分を低下させているのか? そして、(2) 雪解け時期の違いは個体群間の開花サイズ、繁殖率、サイズ構成を変化させているのか? を明らかにすることにより、雪解け時期の変化に伴うハクサンイチゲの個体群衰退のメカニズムを解明することを目的とした。

雪解けの早い場所から遅い場所にかけて選定した E、M、L の3プロットに 1x1m の方形区を3つ設置した。方形区内のハクサンイチゲ全個体をマーキングし、2009年から2011年にかけて葉数、繁殖の有無 (繁殖個体は花数) の追跡調査を行い、推移行列モデルの作成と解析を行った。同時に土壌水分、葉の気孔伝導度の季節変化も測定した。

土壌水分・気孔伝導度ともに季節を通じて E プロットで最も低かった。平均個体群成長率は E プロットで最も低い 1.02、L プロットで 1.07、M プロットでは最も高い 1.08 であった。雪解けの遅い L プロットでは個体群密度が最も低いにも関わらず繁殖個体の占める割合は 13% と最も高かった。一方で、雪解けの早い E プロットでは小さいサイズへの偏向があり、全体に占める繁殖個体の割合が約 3% と低かった。推移行列の解析結果から、E プロットの個体群成長率の低さは、繁殖サイズへの移行率の低さと、サイズの後退率の高さに起因していることがわかった。繁殖個体数の少なさが実生供給を低下させて個体群の衰退を引き起こしており、その原因として雪解けの早期化にもともなう乾燥ストレスの増大が考えられた。

T20-1

山岳生態系における植生変動の定量化 - 景観スケールからのアプローチ

* 谷内秀久, 星野弘方, 金子正美, 矢吹哲夫, 加藤勲, 飯野久江, 山畑順 (酪農大), 雨谷教弘, 工藤岳 (北大)

近年、地球温暖化などの影響で、直接人為的影響を受けない北海道大雪山山岳に分布する高山植物に異変が生じている。多くの高山植物が消失し、代わりにチシマザサが侵入し分布域を拡大している。本研究は、大雪山五色ヶ原の植生変動の定量化のために、植生判別と植生変動地域の地表面特性の抽出を行った。植生判別は、1977年と2009年の航空写真を用いて、五色ヶ原を中心とした地域で 500m×500m の合計 50 万㎡とした範囲内で目視判別によってササ、ハイマツと高山植物の分類を行った。また、より広範囲で地物のスペクトル情報をもとにした画像分類 (ENVI EX4.8 を用いた教師付き分類) を行った。植生変動地域における地表面特性の解析は、ALOS 衛星 PALSAR の L-バンドマイクロ波の多偏波 (HH/HV) データを用いて、後方散乱係数 (σ^0) を計算し、五色ヶ原調査地における土壌水分と実測値の間の相関関係を明らかにした。後方散乱の算出をもとに、五色ヶ原調査地全域の土壌水分の季節変動を求め、また、ササ密集地、ササ前線及び高山植物で plot1,2,3 を設置し、後方散乱の季節変化をそれぞれ求めた。他に、0.5m 空間解像度の数値表層モデル (DSM) を用いて、傾斜度、斜面方位、及び影を抽出し、これらの指標を用いて植生変動の要因の解析を行った。結果として、1977年から2009年までの32年間にササの分布面積は目視分類では 25.9%、スペクトル分類では、17.8% 増加していたことがわかった。また、ササは、斜面方位が北東～南東向き、傾斜度が 0-20 度の日当たりのよい場所へ拡大の傾向を示した。後方散乱の算出の結果、五色ヶ原全体では、6月中旬～7月上旬にかけて、雪解け水の影響を受け土壌水分の増加の傾向が見られ、8月上旬～下旬及び9月～10月にかけて、ササによる蒸発散の影響で土壌水分の減少の傾向が見られた。

T20-3

標高傾度に沿ったアカエゾマツ肥大成長と材の炭素安定同位体比の関係

* 宮田理恵, 甲山隆司 (北大)

森林は温度・降水量の適した範囲で発達する。温暖湿潤な気候帯の森林では、気候変動に対する樹木の応答が明瞭でないとされている。一方、高山帯・亜高山帯に位置する森林生態系は、短い生育期間・低温・積雪・乾燥・風圧などにより厳しい生育環境下にあるため、樹木は気候変動に対して敏感に反応すると予測されている。

近年の気候変動に対する森林生態系の応答を予測するため、過去の気候変動と年輪幅の変化から、樹木成長の規定要因を探る研究が進んでいる。阿寒山系雄阿寒岳のアカエゾマツを対象にした先行研究では、年輪幅に対して当年夏季気温が負の効果をもち、また、森林限界に近い個体群でその効果が大きいことが明らかになった。これらの結果は、高い夏季気温は樹木成長を促進することなく、生理的乾燥を引き起こして成長を抑制し、また森林限界が下降する可能性を示唆する。

本研究では、高い夏季気温による生理的乾燥が樹木成長を抑制するという仮説を検証することを目的とした。雄阿寒岳と大雪山系西クマネシリ岳において標高に沿ってアカエゾマツ年輪コアを採取し、材中の炭素安定同位体比 ($\delta^{13}C$) と年輪幅および気温・降水量との関係を調べた。肥大成長量が小さい場合、また肥大成長量が多い場合に、同位体比は高い値を示した。この結果から、同位体比は高い光合成速度と乾燥による気孔閉鎖という異なる二つの生理的応答を反映することが明らかになった。乾燥による肥大成長の抑制は高標高において見られたが、気象要因との明瞭な関係は検出されなかった。気象変動と樹木成長との関係を抽出するにはより長期的データの解析が必要である。

T20-4

T20-4

八甲田山の森林土壌における標高別の窒素無機化と土壌呼吸について

* 田中孝尚, 井上晃 (東北大), 福澤加里部, 柴田英昭 (北大), 黒川絃子, 中静透 (東北大)

森林生態系における窒素・炭素の物質循環を考えるうえで森林土壌の役割は重要であり、土壌を介した植物や土壌微生物の活動による緩衝効果の働きによって環境変動から生態系が維持されており、特にこの栄養源となる窒素無機化の大きさは植物の環境変動に対する防御に関わっている。しかしながら、現在の地球温暖化による急激な環境変動に対しての影響は十分に解析されておらず、脆弱な山岳地帯では早い段階でその影響が表れることが考えられる。そこで、本州最北部に位置する青森県八甲田山における森林土壌の窒素無機化と土壌呼吸に着目して標高に沿った潜在能力を把握することを目的とし、今後の温暖化を考慮した環境変動の影響を推測する。

八甲田山土壌の無機態窒素の解析試料は、6 調査地 (標高 1400m、1200m、1000m、800m、600m、400m) のそれぞれ 5ヶ所から鉍質土壌のサンプリングを行った。現地培養実験は、これらを採取地点と同じ場所で 2010 年 7 月～10 月、2010 年 10、11 月～2011 年 7 月の間にレジコン法とバリードバッグ法によって行った。そして、この培養前後の土壌とイオン交換樹脂から無機態窒素を KCl 抽出し、オートアナライザーによって定量を行った。また今後の温暖化による環境変化を考慮した移動培養実験は、標高 1000m で採取した混合土壌を各標高の調査地点と同様に設置し、2011 年 7 月～10 月まで培養を行った。この結果、環境条件を変えて同じ土壌を低標高に移動させることにより硝酸態窒素が増加していくことが示唆された。本発表ではあわせてチャンバー法によって行った土壌呼吸の結果について報告する。

T20-6

山岳植物の遺伝的多様性、および標高傾度に沿った分化

* 平尾章 (筑波大), 市野隆雄 (信州大)

山岳生態系は気候変動の影響を検出・予測する上で優れたセンサー機能を持っている。その特徴は、温暖化の影響が特に深刻とされる寒冷適応生物の生息地であることと、緯度方向の移動に比べて急激な温度変化をもたらす標高という環境傾度の存在である。本発表では、第 1 の話題として、代表的な寒冷適応生物である周北極植物種の遺伝的多様性が、分布南限である日本の高山において、どの程度失われており、集団間の遺伝的分化がどの程度生じているかを明らかにする。一方、日本に固有に分布する高山植物種の中には、低地性の植物種から分化したと考えられる「低山要素」のものがかなり含まれるが、その分化プロセスはわかっていない。これと関連して、広い標高域に分布する山岳植物の中には低地集団と形態の異なる「高地型」として認識されているものが少なからずあり、上記の「低山由来の高山植物」の分化との関係が注目される。そこで第 2 の話題として、高地型と低地型の間で遺伝子流動があるかどうか (遺伝的分化)、さらに、高地型と低地型の生殖隔離に関与する花形質が、標高によって異なる送粉者からの選択圧を受けることによって局所適応しているかどうか (生態的分化) について、それぞれ検討する。最後に第 3 の話題として、幅広い標高帯に分布するシロイヌナズナ近縁種の野生集団を材料として、適応遺伝子の同定を試みた研究成果を報告する。これらの 3 つの話題を提供することで、気候変動に対する生物の適応進化を理解・予測するための方向性を探りたい。

T20-5

異なる標高の湿原における群集構造と光をめぐる種間相互作用

* 神山千穂 (東北大)

環境と植物の形質は密接に関連している。群集内では、環境変化に伴う植物種の形質変化が、種間相互作用の変化を介して種組成の変化をもたらす。群集内には異なる形態や生理的特性、季節性を持った種の共存がしばしば観察され、それらの違いによる時空間的な資源の棲み分けが種の共存を可能にしているとされる (ニッチ理論)。本研究では、植物にとって必要不可欠な資源の一つである光に着目し、標高による温度環境の違いが、各種の光の獲得と利用に関わる形質にどう影響し、最終的にどう光合成量に影響しているかを調べ、各種の形質の違いが種の共存や分布の違いを説明するかについて調べた。調査は、冷涼な気候条件の下に成立し、温度変化の影響を強く受ける生態系の一つと考えられている山岳地の湿原群集 (青森県八甲田) を対象に行った。背丈が低く、小さくて厚い常緑性の葉を持つ種は、高標高の湿原に多く出現する傾向があった。次に、各種について、相対光合成量 (葉のバイオマスあたりの光合成量) を、光獲得効率 (葉のバイオマスあたりの光獲得量) と光利用効率 (光獲得量あたりの光合成量) の積として求め、両者が相対光合成量にどう影響しているかを調べた。8 月の相対光合成量は落葉種に比べて常緑種で低く、これは低い光獲得効率に起因していた。しかし、常緑種の長い葉寿命と春先の高い光獲得効率が影響し、高標高では、生涯の相対光合成量が種間で異なることが分かった。一方で、低標高では、常緑種の生涯の相対光合成量が、落葉種に比べて低く、低標高での生存が不利であることが示唆された。八甲田の湿原では、このような標高間の光をめぐる種間相互作用の違いが、高標高ほど常緑種の種数やバイオマスが増加するという群集構造の傾向を説明しているかもしれない。このことは将来の温暖化によって、生長を維持できなくなった常緑種が群集から排除される可能性を示唆している。

Oral sessions

March 19 (Mon)

Production

Succession/Regeneration

Plant reproduction

Plant community

Plant population

Pollination

Plant ecophysiology

Material cycling

Biodiversity

Invasive species

Ecosystem management

Conservation

Landscape

Behavior

Animal population

Sociality of animals

Evolution

A1-01

森林の葉量の林分発達に伴う変化の解析

名大 (生命農学)

林分葉量の林分発達に伴う変化が、パイプモデル理論、すなわち林木個体葉量が生枝下高幹断面積に比例すると言うことを前提に、数学的に解析された。実際、この関係はヒノキ林木個体葉量と生枝下高幹断面積との関係において確認されている (Ogawa et al. 2010)。

本研究においては、まず第一に林分密度モデルとして、林分密度の林分発達に伴う変化がロジスチック曲線に従うと仮定された。実際に、林分密度の年変化は、スギ (23年生～44年生) およびヒノキ (3年生～13年生) の各人工林でロジスチック曲線に従うことが認められた。

さらに、第2に林分葉量モデルとして2つのモデル (I, II) が考えられた。モデルIでは、林分を構成する個体の平均葉量の成長曲線は単一のロジスチック曲線で表現され、個体の平均葉量と林分密度との積で定義される森林の林分葉量は一つのピークをもつ山型の変化を示した。この変化を示すモデルIは Ryan et al. (1997, 2004) によって提案された仮説的傾向に対応した。

モデルIIでは林分を構成する個体の平均葉量が複数のロジスチック曲線で示され、成長曲線の乗り換え (Hozumi 1985, 1987) が起きているとすると、林分葉量の変化は、最初の一時的なピーク後、多かれ少なかれほぼ一定値を維持することが実現された。林分葉量の一定性は葉の物質密度の一定性に関するシュートレベルから林分レベルへの数学的スケールアップによっても支持されている (Ogawa 2008)。このモデルIIは Kira and Shidei (1967) や Odum (1969) の提案する仮説的傾向に対応した。

A1-03

四国地方のヒノキ林における間伐後の林分構造と一次生産力

宮本和樹, 稲垣善之, 奥田史郎, 野口麻穂子, 伊藤武治

本研究は、ヒノキ人工林において近年実施されている強度な間伐 (過密な林分に対して実施する本数間伐率 40% 以上の間伐) の残存木への影響を明らかにするため、間伐後の林分構造と一次生産力を林分レベルおよび個体レベルで比較した。調査は、高知県内の高標高域 (850 - 970m) と低標高域 (320 - 370m) に位置するヒノキ人工林を対象として実施した。2008年の生育期間の始めまでに間伐した試験地で、2007年に異なる間伐処理区 (本数間伐率約 50 - 70%) と無間伐区にそれぞれ調査用プロット (20m×20m) を設け、プロットあたり5基のリタートラップを設置し、約2か月毎にリターを回収した。間伐直後の2008年における林分の地上部純生産速度 (ANPP) は高標高の奥大野で $4.3 - 7.5 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ 、低標高の辛川で $3.8 - 6.8 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ となった。標高の違いによる林分の ANPP の顕著な差はみられなかった。また、間伐による立木の本数密度の減少を反映して林分の ANPP は間伐強度が高いほど小さくなった。一方、林分 ANPP を本数密度で割った個体あたりの ANPP は間伐強度が高いほど大きくなった。個体あたりの ANPP は間伐の有無や間伐率によらず土壤の CN 比との間に有意な負の相関が認められ、土壤窒素利用環境の良好な林分ほどヒノキの個体あたりの一次生産力が高いことが示唆された。本研究の試験地では、本数間伐率 50% を超える強度の間伐を行った場合でも、水ストレスなど残存木に著しい成長抑制はみられず、間伐後の残存木は順調に成長していた。さらに、間伐から2年目以降の成長パターンを含め、間伐後の林分構造と一次生産力の変化、およびその要因を考察する。

A1-02

木本植物の葉面積指数のグローバルメタ解析 II 植生タイプによる環境応答特性の違いについて

* 飯尾淳弘 (国環研), 中河嘉明 (筑波大), Anten Niels (ユトレヒト大), 彦坂幸毅 (東北大), 伊藤昭彦 (国環研)

はじめに; 葉面積指数 (LAI) は植物群落の光吸収量や物質生産量を規定する因子であり、全球レベルでその植物機能型 (PFT) による違いや気象要因との関係を調べることは、生産量の気象変動影響予測や生態系モデルの検証に役立つ。前回大会ではデータベースの概要を説明した。今回は PFT、気象の影響に関する分析結果について発表する。

方法; 約 500 本の論文から 2922 の LAI データを抽出した。LAI の定義を「half of total surface area」で統一し、地上観測以外のデータ、伐採や施肥など人為的影響の大きなサイトのデータは除外した。PFT (常緑針葉樹; EC, 落葉広葉樹; DB, 常緑広葉樹; EB など) や緯度経度、測定手法も入力した。気象データベース (CRU1.0) を利用して、各サイトの年平均気温 (MAT) と Aridity index (ARID, 年間降水量/可能蒸発散量) を決定した。LAI と ARID は正規分布に近づけるために log 変換した。

結果と考察; 全データでは、MAT と LAI の関係は 10°C と 20°C にそれぞれ最大、最小のピークのある曲線を示した。ARID と LAI の関係も $\log \text{ARID} = 0$ に変曲点のある飽和型の曲線を示した。これらを PFT 別に分析すると、低温条件 ($\text{MAT} < 10^{\circ}\text{C}$) で DB と EC に有意差が検出された。なかでも、湿潤条件 ($\log \text{ARID} > 0$) での ARID に対する反応に大きな違いがあり、DB の LAI は一定だが EC は増加することがわかった。EC は DB と比べて貧栄養条件に強いので、激しい降水 (高い ARID) で養分溶脱やリター分解速度の低下が起こっても LAI を増加できるのかもしれない。冷涼な高緯度地域では降水量が増加すると予想されている。将来的に EC の LAI は増加し、植生の分布を変化させるかもしれない。

A1-04

コナラ二次林の土壤微生物呼吸量の推定

* 新谷涼介 (龍谷大・理), 嶋田裕介 (), 宮浦富保 (龍谷大・理)

コナラ二次林の土壤微生物呼吸量の推定

新谷涼介 (龍谷大・理), 嶋田裕介 (), 宮浦富保 (龍谷大・理)

生態系純生産 (NEP) は、純生産量 (Pn) と土壤呼吸量 (SR) 中に含まれる従属栄養生物による CO_2 放出量 (HR) との差で定義される。しかし SR 中から植物根の呼吸量 (Rr) を分離し、HR のみを測定する方法はいまだ確立されたとはいえる状況ではない。本研究では、滋賀県南部の瀬田丘陵にある龍谷の森 (38ha) コナラ二次林内において HR の測定方法を考案し、NEP を推定することを目的とした。

コナラ二次林内に、中心区画 $50\text{cm} \times 50\text{cm} = 2500 \text{ cm}^2$ を残して周囲に幅 30cm, 深さ 40cm の溝を土壤に掘り、防根透水シートを敷き詰めた上で土壤を埋め戻すことで、植物根の除去エリアを作成した。これを HR-site と呼んだ。HR-site の内側と外側で、土壤表面からの CO_2 放出量を測定した。また、周囲の樹木に関して、毎木調査とリターフォールの採集を行い、積み上げ法を用いて Pn を推定した。

結果、コナラ二次林における年間総 SR 量は $9.0 \text{ tC} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{yr}^{-1}$ 、年間総 HR 量は $6.2 \text{ tC} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{yr}^{-1}$ となった。この結果から、SR 中の HR は約 7 割であるとわかった。毎木調査、リターフォール測定により算出した Pn は $6.4 \text{ tC} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{yr}^{-1}$ であった。Pn から HR を差し引いた結果、コナラ二次林における NEP は $0.2 \text{ tC} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{yr}^{-1}$ となり、プラスの値を示した。龍谷の森コナラ二次林は CO_2 の吸収源になっている林であると言える。この研究により、SR 中に含まれる HR を分離して測定することが可能になった。しかし植物根の除去を行った事で、土壤中の微生物の活動に影響を及ぼしている可能性がある。より正確に NEP を算出するには、土壤微生物への影響の少ない測定法を開発し、HR の測定精度を上げる必要がある。

A1-05

植生タイプの違いはモンゴル草原の埋土種子相にどう影響するか？

* 小田祥三, 衣笠利彦, 西嶋遥 (鳥取大学・農)

モンゴルでは、近年車両の増加にともなって草原に未舗装道路が多く形成され、砂嵐や黄砂の原因となっている。今後、舗装道路の普及にともない未舗装道路の放棄が増加すると考えられるが、道路放棄後の草原植生の回復に関する知見は限られている。車両の通行は土壌を削り多年草の根茎も破壊するため、道路放棄後の植生回復は主に埋土種子集団に依存する。演者らのこれまでの研究で、モンゴルの一年草が優占する退行草原では *Chenopodium* 属の種子が大量に存在し、植生回復に寄与することが示唆された。このことは多年草が優占する典型草原では、一年草の種子による植生回復があまり期待できない可能性を示している。そこで本研究では、モンゴルの一年草草原と多年草草原における埋土種子相を調べ、これら2タイプの草原における未舗装道路放棄後の植生回復可能性を評価する。

集落に近く放牧圧の高い一年草草原と約 50km 離れた放牧圧の低い多年草草原で植生調査を行い、草原と道路のわだち掘れにおける埋土種子を土壌の深さごとに計測した。

一年草草原では *Chenopodium* 属一年草、多年草草原では *Artemisia* 属多年草が優占していた。道路のわだち掘れにはほとんど植生が見られなかった。土壌体積あたりの埋土種子量は2つの草原でほぼ同じであった。どちらの草原でも埋土種子は堆積砂中に多く存在し、そのほとんどが *Chenopodium* 属一年草の種子であった。堆積砂の量は一年草草原で多かったため、堆積砂に含まれる種子量は一年草草原の方が多かった。以上から、調査を行った2つの草原では、地上部植生は異なるものの埋土種子の種構成はほぼ同じであり、どちらの草原でも未舗装道路放棄後は *Chenopodium* 属一年草を通じた植生回復が進むことが示唆された。種子を含む堆積砂の多い一年草草原の方が、植生回復は急速に進むと考えられる。

A1-07

釧路湿原での広域湛水実験跡地の植生回復と埋土種子の役割

* 富士田裕子 (北大・FSC・植物園), 川角法子 (愛知県豊田加茂農林水産事務所)

釧路湿原では、ハンノキ林の急激な増加やヨシスゲ群落の減少に対し、北海道開発局釧路開発建設部が新釧路川の右岸堤防上に位置する雪裡樋門を2000年9月から2003年5月まで閉め、堤防西側の安原川流域の地下水水位を上昇させ湿原植生を制御する実験をおこなった。湛水面積は200haにものぼり、ヨシスゲ主体の草本群落広がる川筋を中心とした低標高部分が湛水した。樋門を開けた当年(2003)と翌年(2004)は、タウコギ、エゾノタウコギ、アキノウナギツカミ、ミソソバ、ヤナギタデなどが優占する流水辺一年生草本植物群落が発達した。2005年になると、イワノガリヤス、ツルスゲ、ツルアブラガヤ、オニナルコスゲ、ヤラメスゲなどの多年生草本が増加し始め、2006年には2004年に優占していた一年生草本類は激減した。その後は、スゲ属やイネ科の植物を中心とした群落が安定して継続している。

雪裡樋門開放後、発芽してきた植物の由来は、埋土種子と水や風で運ばれた種子や植物片が考えられる。そこで、湛水実験地の原植生と類似植生の大島川と新釧路川の周辺で深さ10cmまでの泥炭層内の埋土種子組成を調べた。さらに新釧路川周辺で、24cm×30cm×深さ15cmの泥炭ブロック10個をランダムに掘りとり、湛水実験期間と同様の期間、深さ約60cmの水中に沈め、2009年5月に取り出して発芽してくる植物の観察を行った。

泥炭中の埋土種子検出実験により、合計50種が確認され、未同定種を除くとすべて調査地近辺の地上植生構成種であった。また、水に沈めていた泥炭ブロックからは、スゲ属やイネ科を中心に、エゾイヌゴマ、アキノウナギツカミ、ホソバノヨツバムグラなど湛水実験跡地に出現した植物が多数発芽してきた。以上から、2年9カ月にもおよぶ湛水状況によっても、枯死せずに生き残る埋土種子が多数存在することが明らかになった。

A1-06

リター堆積が種子サイズの異なる湿原植物4種のシードバンク持続性に与える影響

* 江川知花, 露崎史朗 (北大・環境科学院)

シードバンクの持続性は、植物個体群存続期間の規定要因である。埋土種子の寿命は、種子が位置する深度と強く関連している。一般に、小さな種子の種は永続的な、大きな種子の種は一時的なシードバンクを形成する傾向があり、種子が長期間生存可能な深さと、実際の埋土深は、種子サイズによって大きく異なることが予想される。遷移の進行とともに増加するリターは、地表での種子移動および光・温度条件を大きく変化させる。そこで、種子サイズの異なる湿原植物4種を用い、リター堆積に伴う種子の生存・埋土パターンとシードバンク持続性の変化を検証した。

モウセンゴケ(種子重0.01mg)、サワギキョウ(0.25mg)、ミカツキグサ(0.87mg)、ヌマガヤ(1.82mg)を用いた。北海道サロベツ湿原泥炭採掘跡地内のリター堆積量の異なる3サイト(裸地・リター厚4cm・10cm)において、4種の種子をリター中・地表面・地中4cmに埋め、1年後の種子生存率を比較した。また、各種の種子を着色後に散布し、種子移動パターンを調べた。

1年後の種子生存率は、全種でリターの増加とともに上昇した。裸地では、地表面での生存率はどの種も5%以下であったが、リター厚10cmのサイトでは、リター被覆下の地表面での生存率はヌマガヤ40%、他3種70%以上であった。裸地では着色種子のほとんどが埋土せずに移出したが、リター増加に伴い、種子の滞留率が上昇した。大きな種子はリター中に滞留し続けるのに対し、小さな種子はリター中に滞留した後、雪解けまでにその一部が地表面へ到達していた。以上より、①リターはシードバンク形成を促進する効果をもち、リター堆積に伴い、いずれのサイズの種子もリター中に一時的なシードバンクを形成するようになる、②小さな種子はリター下の地表面に永続的なシードバンクを形成し、シードバンク持続性はリターの増加とともに増す、と結論した。

A1-08

水田跡地に再生した湧水湿地に生育する孤立木の木本類の侵入・定着に与える影響

* 肥後陸輝, 福田悦子, 矢澤芳恵, 澤野圭 (岐阜大・地域)

東海地方には湧水に涵養される湧水湿地に湿原植生が成立する。湧水湿地の中には、かつて水田として耕作された後に放棄され、湿原植生が再生した二次湿地が見られる。本研究では、このような二次湿地における植生変化の過程を明らかにすることを目的として、木本植物の種子落下、実生の発生・生存に着目し湿地の森林化の過程を分析した。

調査は、岐阜県土岐市の北畑池湿地(面積約20ha)内の1960年頃まで水田として利用されていた二次湿地で行った。二次湿地はヌマガヤなどの草本が優占する部分(以下、ローン)とかつての畦上に木本が生育する部分(以下、孤立木樹冠下)に区分できる。ローン、孤立木樹冠下、さらに二次湿地に隣接する二次林に、それぞれ12ヶ所、12ヶ所、そして11ヶ所の調査区を設定した。各調査区ではシードトラップ(開口部面積0.26m²)、実生調査区(1m²)を設置し、木本類の種子落下量、当年生実生発生数・生存数の調査を2004年から2008年にかけて行った。

落下種子の個数、種数ともに、林内、孤立木樹冠下がローンよりも多かった。また、孤立木樹冠下、ローンは林内に比べて鳥により散布された可能性のある果肉無し種子の個数が多かった。当年生実生の発生本数は孤立木樹冠下が最多で、ついで林内、ローンの順に多かった。当年生実生の種数は、林内、孤立木樹冠下に比べてローンで少なかった。当年生実生の生存率は高い順にローン、孤立木樹冠下、林内であった。生存率の違いには、ローンがミズゴケ、孤立木樹冠下がリターという地表面の状態が影響していると考えられた。以上の結果から、孤立木は、種子の落下を促進させ、さらにその樹冠下は実生の発生、生存に適した環境であり、湧水湿地における木本類の多様性維持と遷移の促進に重要な役割を果たしていることが明らかになった。

A1-09

アズマネザサの優占した耕作放棄地における在来樹木種子に対する選択的採食の影響

* 徳岡良則 (農環研), 大東健太郎 (農環研), 中越信和 (広大院国際協力)

近年一部の自治体による耕作放棄地の樹林化の試みも始まり、耕作放棄地の森林植生への遷移に関する知見の重要性が高まっている。本発表では関東東部に広く分布するアズマネザサが優占した耕作放棄地を対象に、在来樹木実生の定着阻害要因の一つとして動物による採食に着目した野外操作試験結果について報告する。

茨城県つくば市の16年間放棄されたアズマネザサ優占圃場において、在来樹木に対する採食影響を解明するため播種試験とビデオトラップによる動物相の観察を行った。試験樹種には生理特性や種子サイズ、散布者の異なる種としてアカマツ、エノキ、ムクノキ、シラカシを用いた。処理要因として、植生刈取、採食防止網、土壤消毒に着目し試験区配置を行った。播種当年9月までの観察の結果、ギャップ区において最も顕著な動物影響を受けた種はムクノキであり、対象樹種間で選択的採食の影響が示された。最終調査時の生残実生群集に対する処理要因の影響をAdonis解析により検証した結果、刈取 ($P=0.002$) および網処理 ($P=0.003$) が有意に実生群集組成を変化させていた。播種前の土壤消毒処理は有意ではなかった ($P=0.665$)。

2011年4月28日から2011年9月1日の間実施したビデオトラップの結果、ササ被覆区ではシラカシ種子の野ネズミによる持ち出しやササの稈を足場として移動する様子が確認された。刈取区では野ネズミはほとんど観察されず、主にタヌキ、コジュケイ、ノウサギが観察された。またコジュケイ、野ウサギは刈取区内で頻りに採食行動が観察された。これら結果および先行実施した播種・植栽試験の結果を考慮すると、堅果類を中心にアズマネザサ被覆下で樹木実生の定着を阻害する主要な動物は野ネズミであり、ササ刈取区では野ネズミ以外の動物相による選択的採食が樹木定着過程に影響すると考えられる。

A1-11

カンボジア・トンレサップ湖氾濫原の野焼き跡地への侵略的外来低木 *Mimosa pigra* の侵入

* 荒木祐二 (埼玉大), 平吹彦彦 (東北学院大), ドウング ポウキ (PIT), 塚脇真二 (金沢大), 富田瑞樹 (東京情報大), 鈴木邦雄 (横浜国大)

東南アジア最大の淡水湖であるトンレサップ湖の氾濫原には、高木の *Barringtonia acutangula* (サガリバナ科) が優占する季節浸水林が成立している。しかし、野焼き跡地などの強い人為圧がかかる場所では、侵略的外来低木の *Mimosa pigra* (マメ科) が高密度の藪を形成し、ユニークな生態系と地域住民の生業に深刻な被害を与えている。本研究では、野焼き跡地にみられた *M. pigra* の発芽から定着、優占までの侵入初期過程を、*B. acutangula* との競合に注目しながら1年10か月間追跡した。

調査はトンレサップ湖北縁部の氾濫原で、*B. acutangula* が優勢な藪の焼け跡地 (約0.7ha) において、2005年5月～2007年3月の期間に4回実施した。毎回50個の方形区 (1m²) を無作為に設置し、植生調査の実施とともに、全天空写真から相対光子束密度を算出した。

野焼き跡地の植生回復過程は以下のように示された: ①野焼き1週後の裸地に、まず先駆的つる性草本の *Merremia hederacea* (ウリ科) が高頻度で侵入し、②1.9か月後には、*M. hederacea* が優勢となる一方、*M. pigra* は、種子由来の実生が散在する程度だった。③冠水期間を経た14.5か月後には、主に萌芽から発生した *M. pigra* が急激に成長し、高さ2.1m、被度64.2%にもなって優占する状態となった。④2度目の冠水期間を経た21.9か月後には、*M. pigra* の優占状態はさらに顕著となり、高さ2.9m、被度90.2%に達して他種を完全に被圧するようになった。以上から、伐採・野焼きによる著しい人為的攪乱を受けた氾濫原の立地では、*M. pigra* の萌芽による更新能力が勝り、本来の優占種である *B. acutangula* の定着が阻害されていることが示された。

A1-10

富士山火山荒原における実生定着に対するシモフリゴケの環境改善機能

* 南佳典, 木村沙智 (玉川大・農), 荻野恭子 (千葉大院・園), 勝又暢之 (平岡研), 沖津進 (千葉大院・園)

富士山北西斜面では、しばしば雪崩による大規模攪乱が発生し植生に大きな被害が出る。雪崩の流路は谷地形をより深いものとするため尾根地形に植生が半島状に残されるが、森林限界線の上昇は表土の不安定性などの物理的環境要因、栄養塩の制限などによって極めて遅い。遷移段階初期に出現する樹木実生が厳しい環境である火山荒原に侵入し定着するには、より初期に侵入できる植物による定着促進効果 (Facilitation) が重要な要因となる。そこで、本研究では遷移段階初期に侵入し定着できるシモフリゴケによる樹木実生の定着促進効果を明かにし、火山荒原における樹木実生の動態を検討することで、遷移段階初期の遷移メカニズムを解明することを目的とする。すでに、火山荒原に分布するシモフリゴケによる実生定着促進効果の可能性について発表したが、より詳細な調査を行い地形要素や地温変化などの影響とあわせて検討した。

樹木実生は、基本的にシモフリゴケパッチ内の方が裸地に比べ多く出現した。また、生育する実生サイズでもパッチ内の方が顕著に大きかった。風衝側と風背側を分けて検討した場合では、いくつかの例外を除き個体数に大きな差は見られなかった。しかし、サイズでは風衝側でダケカンバが有意に大きく、カラマツやミネヤナギにも同様な傾向がみられた。パッチサイズの増加にともなう個体数の増加は風衝側のパッチ内で顕著であったが、裸地では相関が見られなかった。地温の変化では、風衝および風背ともに夏季における日較差がパッチ内の方が裸地に比べ小さく、凹地よりも平地の方でその傾向は大きかった。

シモフリゴケによる定着促進効果は、風衝側と風背側の両方で確認され、とくに風衝側でその効果が高いことが確認できた。シモフリゴケパッチが形成されていることによる夏季の地温上昇やそれに伴う乾燥の緩和が大きな要因であると考えられる。

A1-12

中国内モンゴルにおける緑化灌木 *Caragana korshinskii* の天然更新の可能性

* 田中晴飛 (鳥取大・農), 高橋遥香 ((株) 日本植生), 原 鋭次郎 ((社) 地球緑化クラブ), 増田 達志 (環境 NGO エコスタイルネット), 衣笠 利彦 (鳥取大・農)

中国では砂漠化が問題となっており、緑化活動が盛んに行われている。緑化には現地自生種で砂丘固定に効果的な灌木が用いられ、マメ科の *C. korshinskii* もその一つである。しかし、これらの灌木種の寿命は高木種と比較して短く、緑化の持続性を評価するには種子繁殖による天然更新の可能性を知る必要がある。そこで本研究では中国内モンゴルの砂丘緑化地に植栽された *C. korshinskii* の成木周辺で、成木からの方角、距離毎に当年種子散布量、当年生実生の発生量、発生した実生の生存について調査を行い、*C. korshinskii* を用いた緑化の持続性を評価した。

種子散布量、実生の発生量、環境条件のいずれも成木からの方角による偏りはなかった。散布種子の51%が樹冠縁に散布されており、樹冠縁から離れる程散布量は減少した。散布種子数あたりの実生発生数は樹冠縁で高かった。調査期間中に親個体の株元から50～250cmの範囲で発生した実生数は1個体当たり平均117.3個体で、そのうち44.5%が調査終了まで生き残った。生き残った実生の割合は、樹冠縁と比べ樹冠外の方が高かった。これは株元に近いほど土壌含水率が低いためかも知れない。調査終了時に生存していた当年生の実生は成木1個体当たり52.1個体で、これは散布種子数の2.8%に相当した。以上から中国内モンゴルの砂丘緑化地において、*C. korshinskii* の天然更新は可能であると考えられた。また調査地における降雨にともなう土壌水分の増減が、実生の発生・枯死のパターンと酷似していたことから、降雨は実生の発生と生残に非常に重要だということを示唆された。

B1-01

多年生草本における開花遺伝子制御ネットワークと環境適応メカニズム

* 佐竹咲子 (北大・環境), 佐分利由香里 (北大・環境), 千葉由佳子 (北大・理), 川越哲博 (京大・生態), 工藤洋 (京大・生態)

本研究では多年生草本ハクサンハタザオを対象に、異なる温度環境に対する開花時期調節メカニズムを、温度操作実験、開花遺伝子発現量の時系列データ解析、および数理モデルにより明らかにすることを目的とする。

北海道と兵庫個体群から採取した植物体を対象に、複数の開花遺伝子の発現パターンを異なる温度制御条件 (5, 10, 20°C) で約1年間モニタリングした結果、北海道と兵庫個体群の間には春化経路の主要因子である *FLOWERING LOCUS C (FLC)* と花成ホルモンをコードする *FLOWERING LOCUS T (FT)* の温度応答に顕著な相違があることがわかった。特に、低温になるほど *FT* 発現タイミングが遅れ、そのことは開花時期の遅延と強い相関を持つことが示された。兵庫個体群はどの温度条件においても、北海道個体群より遅く開花し、5°C 条件では6週間以上の開花遅延が観察された。このことは、*FT* 発現量ピークの遅延によって非常に良く説明できる。これらの結果は、*FT* 発現量が開花時期を操作する重要因子であること、*FT* の温度応答には *FLC* 以外の未知の因子が関わっていることを示唆する。

FLC、*FT*、および日長応答で主要な役割を果たす *CONSTANS (CO)* の挙動を微分方程式モデルによって記述し、室内実験で得られたデータより推定された温度応答関数をあてはめることから、自然条件における開花時期予測を行った。種子数で評価される生涯繁殖成功度を最大にする日長応答関数も同時に予測した結果、兵庫個体群は北海道個体群より1時間程度長い限界日長に反応することが予測された。また、同じ温度環境であれば兵庫個体群の開花時期は北海道個体群と同様であるが、開花終了時期が顕著に早まるという予測を得た。以上の理論的予測を相互移植実験によって確かめる試みを紹介する。

B1-03

北海道におけるカバノキ属樹木3種の雄花生産の年変動
八坂通泰 (道総研林業試)

近年、北海道ではシラカバ花粉症が急増し、花粉症患者の約6割を占めている。シラカバ花粉症の原因となるカバノキ属樹木の花粉飛散数には年変動があり、その予測は花粉症の治療や予防に欠かせない。本研究ではカバノキ属樹木の雄花生産と飛散花粉数との関係について調査し、雄花観察による花粉飛散数の可能性について検討した。雄花生産の調査は北海道において主要なカバノキ属樹木3種シラカンバ、ウダイカンバ、ダケカンバを対象とした。調査地は花粉飛散数調査が実施されている札幌、旭川、帯広、函館とした。調査は2002年から2008年に実施し、雄花生産と花粉飛散数との関係について分析した。その結果、3種の雄花生産には年変動があり、4都市ともに3種の雄花生産を秋に調査することで、翌春の花粉飛散数が予測できることがわかった。また、各都市の花粉飛散数の年変動に及ぼす影響は樹種間で異なり、札幌、函館ではウダイカンバ、帯広ではシラカンバ、旭川ではダケカンバの雄花生産の年変動の影響が強いと推察された。

B1-02

白神山地高倉森におけるハウチワカエデ集団の遺伝的構造と父性繁殖特性

* 成田真智子 (弘前大・農), 鳥丸猛 (弘前大・農)

遺伝子流動は、集団が保有する遺伝的変異の程度とその空間分布 (遺伝的構造) を決定し、進化の可能性に影響を与える重要な要素である。固着性である植物では遺伝子流動は主に花粉と種子の散布時に生じている。そのため植物集団の維持機構を明らかにする上で、種子・花粉の散布と実生定着までの過程を解明することは極めて重要であると考えられる。現在では多型性の極めて高い遺伝マーカーを利用して個体の遺伝子型を決定することで、個体間の血縁度、花粉散布パターン、繁殖成功率などの遺伝子流動に関するパラメーターを高精度に推定することが可能になっている。そこで、本研究では落葉亜高木種であるハウチワカエデ集団を対象に近縁種で既に開発されているマイクロサテライトマーカーを用いて樹木集団内の遺伝的構造と父性繁殖貢献度を評価することを目的とした。2009年に青森県高倉森に1.4haの固定調査区を設置して、成木 (胸高直径5cm以上の幹) の毎木調査を実施した結果、358本のハウチワカエデが生育していた。次にそれらの遺伝子型を決定した結果、調査区内には243個のジェネットが存在し、20m以内のラメートおよびジェネット間の血縁度が有意に高くなり、遺伝的構造の存在が示唆された。さらに、2010年と2011年にハウチワカエデの成木から種子を採取し、父性解析を行った結果、2010年と2011年の自殖率は1.4%と9.5%、移入率は43.3%と31.9%、集団内の他殖花粉の散布距離は2.8m~130.5mと0.8m~110.3mであった。指数関数を用いた回帰分析の結果、母樹は近くに生育する成木とより頻繁に交配している傾向が示された。更に本報告では父性繁殖貢献度に影響を与える繁殖量・個体サイズ等の生態的要因との関連性を解析し、ハウチワカエデの繁殖特性を明らかにする予定である。

B1-04

北海道におけるエゾマツの球果および種子形態の地理的変異

* 生方正俊 (森林総研・林育セ), 田村明, 阿部正信, 上田雄介, 山田浩雄 (森林総研・林育セ北海道)

エゾマツ (*Picea jezoensis*) は、北海道、サハリン、千島列島に広く天然分布し、北海道では針広混交林を構成する主要な針葉樹である。しかし、造林対象樹種からはずれていたために形態的な形質や遺伝マーカーによる地理的変異の研究は、ほとんど行われてこなかった。近年になり、天然林のエゾマツ資源の劣化が指摘され、資源回復に向けた様々な取り組みが行われるようになってきており、発表者らは、地理的変異の研究や人工造林に関係する各種技術開発に取り組んでいる。エゾマツ天然林の保存方策や人工造林の種苗の配布区域を策定する際には、地理的な遺伝変異に関する情報が必要である。本研究では、エゾマツの地理的変異を解明する研究の一環として、北海道内の天然分布域全域から15集団を選定し、集団ごとにそれぞれ10個体から採取した球果と種子の形態を調査した。各個体それぞれ20個の球果について、球果サイズ (長径、短径)、乾燥重および種鱗数を計測した。また種子については、長径、短径および翼長を計測した。球果の長径は、平均55mm (標準偏差±6.2mm)、最大82mm、最小32mmであり、ばらつきが大きかった。分散分析の結果、個体間には有意な差が検出された ($P < 0.001$) が、集団間には有意差が検出されなかった。エゾマツ天然集団は、様々な球果サイズを持つ個体で構成されていることが示唆された。

B1-05

東日本大震災被害域の海岸植生の組成

* 目黒伸一, 村上雄秀, 林寿則, 矢ヶ崎朋樹, 宮脇昭 (IGES-JISE)

東日本大震災により、広範な地域において、その海岸域の植生が消失あるいはダメージを受けた。その原因はほとんどの場所は地震ではなく、地震によって引き起こされた津波に起因するものであった。これらの地域の海岸から内陸への植生配分および地理的な植生の組成を調べ、その潜在自然植生を明らかにすることは、植生回復ばかりではなく、今後の人命を守る森づくりのためにも重要である。このような観点から、被災後の潜在自然植生の把握により上記の植生学的課題を明らかにすることを本研究の目的とした。

植生調査は南相馬市以北の福島県、宮城県、岩手県および八戸市以南の青森県の海岸域付近で行った。調査方法は植物社会学的方法に則った。調査時期は2011年9月～10月である。

調査および収集されたデータ解析から、

・福島県までとされていたヤブコウジースタジイ群集が宮城県南部で確認された。

・イノデ-タブノキ群集は岩手県下閉伊郡山田町まで分布することが確認された。カシ林およびスタジイ林は基本的にはタブ林より内陸に位置すると推察された。

・岩手県山田町以北の沿岸部の潜在自然植生はエゾイタヤ-ケヤキ群集の森林が成立し、砂丘地では前縁からコウボウムギなどの砂丘草原やオオイタドリなどの高茎草原およびカシ林が、岩角地ではラセイトソウ、ハマギク、コハマギクなどが前縁で群落を形成し、部分的にクロマツ林が成立するものと考えられた。

・岩手県山田町以南の常緑広葉樹林域での潜在自然植生はイノデ-タブノキ群集の前にマサキ-トベラ群集が成立し、その前縁は砂丘草原や断崖地草原が占められると考えられた。

以上の潜在的な植生配分を踏まえた森林回復を行うことが、植生学的に理にかなっており環境保全機能としての役割ももっとも機能すると考えられた。

B1-07

霧島山系新燃岳の2011年噴火に伴う森林被害の現状

* 安部哲人, 山川博美, 重永英年, 野宮治人, 金谷整一, 荒木真岳, 香山雅純, 浅野志穂 (森林総研・九州)

2011年1月27日、新燃岳で爆発的噴火が発生し、火口南東側を中心に大量の火山灰が堆積した。本研究ではこの噴火による森林被害の解明を目的として、噴火後の2011年9月に火口から南東3km付近において50m四方のプロットを5ヶ所設置し、胸高直径5cm以上の樹木個体について樹種名、胸高直径、被害度を記録する毎木調査を行った。各プロットの高断面面積合計は27.6～44.2m²/haであり、内訳はいずれもアカマツが50%前後を占めるアカマツ林であった。その他の主要樹種もネジキ、カナクキノキ、タンナサワフタギなど遷移早期に出現する低木～亜高木性の樹種が多かったことから、霧島連山における一連の噴火の影響下で成立した植生と考えられた。今回の噴火で最も被害が大きかった樹種はアカマツであり、プロット1では全てのアカマツが葉を全て落とす「衰退度5」と判定され、プロット2、3においても「衰退度5」のアカマツ個体が80%以上に達した。プロット内にアカマツの実生はほとんど見られないことから、優占樹種が交代する可能性が示唆された。それ以外の主要樹種ではカナクキノキ、アオハダ、リュウブの被害が比較的大きかったが、被害の程度は樹種間で違いが見られた。各プロットのアカマツの衰退度と全天写真で測定した開空度の関係は概ね比例していたことから、アカマツの枯死に伴い明るくなった林床で生き残っている各樹種の更新特性が噴火後の森林の種組成に大きく影響すると考えられた。ただし、新燃岳の噴火活動は依然として予断を許さない状況にあり、今後の噴火次第では更に大きな攪乱が加わる可能性があることから、引き続き植生モニタリングを続ける必要がある。

B1-06

東日本大震災被災地における森林再生へ向けた植栽樹種の検討

* 林寿則 (IGES-JISE), 村上雄秀 (同), 目黒伸一 (同), 矢ヶ崎朋樹 (同), 宮脇昭 (同)

東日本大震災の津波により、東北地方沿岸地域のマツを主とした防潮林が甚大な被害を受けた。四方を海に囲まれた我が国において、防潮林の減災効果に関する検討・再生は緊急の課題である。現在の防潮林の多くは植栽起源によるマツ林を主体としているが、今回の被害の大きさに鑑み、広葉樹の混植・活用について検討が進められている。沿岸地域の立地環境において持続的で健全な海岸防潮林を再生するためには、地域の自然条件に適応した樹種からなる樹林を再生することが必要と考えられた。筆者らは2011年5月～10月に青森県八戸市から福島県南相馬市にかけて沿岸地域に残存する広葉樹林や津波の被害を受けたマツ林について植物社会学の植生調査を実施し、種組成や構造または樹木個体の被害の程度、再生状況等を観察した。マツ林には下層に草本植物の優占する群落やシロダモ、ヤマザクラ、マサキ、トベラなど木本植物が残存する群落が認められた。高台の神社など土壌の堆積した立地では、タブノキ、ヤブツバキ、ネズミモチ、アオキ、ヒサカキなどによって構成された常緑広葉樹林が残存していた。常緑樹の中には、根元付近から多数萌芽するシラカシや多くの胴吹きを開始しているタブノキが観察された。土壌の薄い風衝地や急斜面ではケヤキ、エゾイタヤ、カシワ、カエデ類から成る夏緑広葉樹林が生育していた。森林再生計画地の立地条件、植栽基盤整備、利用目的等との対応を考慮し、自然度の高い森林群落等の中から森林再生のための樹種及びその組み合わせを検討することが一つの方向性と考えられた。なお、津波の影響を受けた樹木個体の中では、スギは枯損個体が多く観察された。常緑樹の中ではマサキ、トベラ、シロダモなどが残存していた。また、サクラ類、アジサイ、エノキ、ドウダンツツジなどでは展葉を開始している個体が観察された。

B1-08

Dynamics of species diversity in a Japanese warm-temperate secondary forest in Minamata

TOSHIHIRO YAMADA* (Hiroshima Univ.), SHIN-ICHIRO AIBA (Kagoshima Univ.), YASUHIRO KUBOTA (University of the Ryukyus), KUMIKO OKUBO (Shinshu Univ.), ITSUO MIYATA (Shimane Univ.), EIJI SUZUKI (Kagoshima Univ.), HISAYUKI MAENAKA (Osaka Prefecture University) AND MASAHIRO NAGANO

To examine the dynamics of species diversity during secondary succession, growth, death and recruitment of trees (diameter at breast height, dbh \geq 4.5 cm) were monitored for 39 years (1966 to 2005) in two plots (P-1 and P-3, 40 m \times 40 m each) in a Japanese warm-temperate secondary forest recovering from clearcutting that occurred in the 1910s. Typhoons in the early 1990s seriously damaged P-1 and moderately damaged P-3. During the 39 years, species diversity and evenness increased over time in both plots. We introduced new indices to separately examine effects of recruitment and mortality on species diversity and found that recruitment always contributed to increases in species diversity but mortality did not. Recruitment increased species diversity because the recruitment rate of rare species was higher than that of abundant species. This reflected delayed recruitment of late successional species before the typhoons and the mass recruitment of early successional species after the typhoons. Through these processes, the typhoons enhanced species diversity in this Japanese warm-temperate forest.

B1-09

大臼川ブナ原生林における 16 年間の群落構造の変化

*大塚俊之, 八代裕一郎, 飯村康夫, 志津庸子 (岐阜大・流圏センター), 加藤正吾, 小見山章 (岐阜大・応用生物)

白山山麓に位置する、岐阜県大野郡白川村大臼川流域には、原生の冷温帯性落葉広葉樹林が分布している。加藤・小見山 (1999) が、標高 1,330 m 地点に 1 ha の方形区を設置して 1995 年に行った植生調査の結果、直径 5 cm 以上の RBA はミズナラが 45.7%、ブナが 44.3% と二種が優占していた。この二種は日本の冷温帯域に広く分布する代表的な優占種であり、両種の分布については気候的にある程度説明できるが (八木橋ら 2003)、先駆種的なミズナラからブナへの遷移的な過程もある (野本 1956)。本研究では、加藤・小見山の方形区を 16 年後の 2011 年に再生し、特にブナとミズナラの動態について解析した。方形区内の 2011 年の直径 5 cm 以上の RBA はミズナラが 31.7%、ブナが 51.7% と両種の優占度は逆転した。またブナは逆 J 字型直径階分布を持つが、ミズナラは巨大な林冠木以外の個体はほとんど存在しなかった。1995 年時点で林冠構成個体はブナが 76 本 (平均 DBH 50 cm)、ミズナラが 17 本 (平均 DBH 111 cm)、その他が 4 本であった。16 年間でブナの林冠木は 2 本枯死し、ギャップ内に新たな林冠個体が加入した。一方でミズナラは 5 本が枯死し、個体数が大幅に減少した。白山は最近では 16 世紀中頃に噴火しており、土壌断面の観察では深さ約 30-50 cm に明確な火山灰層が存在した。樹齢は明確でないが、ミズナラの最大直径は 2 m を超えて数百年は経過していると考えられることから、豪雪地帯であるこのサイトでは噴火後の一次遷移に伴って、ミズナラ・ブナ混交林からブナ純林に移行する過程にあると考えられる。一方で長寿命で最大サイズが大きくなるミズナラは一度侵入すると数百年間に渡って存在することから、大規模な攪乱依存的に更新してブナと共存していると考えられる事もある。

B1-11

森林限界の形成機構：乗鞍岳における標高傾度によつた森林の構造と動態からの解析

高橋耕一 (信州大・理)

【目的】地球温暖化によって高木限界がより高い標高に移動すると考えられている。中部山岳の乗鞍岳 (標高 3026m) の亜高山帯 (1600 ~ 2500m) の上部ではオオシラビソやダケカンバが優占している。標高 2500m が高木限界であり、それより高い標高では矮性低木のハイマツが山頂付近まで分布している。この研究では、高木限界の形成機構を明らかにすることを目的とした。

【方法】高木限界付近 (2350 ~ 2600m) に 10x10m のプロットを 125 個設置した。6 年間の幹の肥大成長をオオシラビソ、ダケカンバ、ハイマツについて調べた。この期間中の死亡率と樹冠の物理的損傷の有無は、個体数が多く、損傷の有無が判別可能なオオシラビソのみ調べた。

【結果】オオシラビソのプロット内の個体密度、最大樹高と最大幹直径は標高とともに減少した。ダケカンバの最大樹高は標高とともに減少したが、個体密度や最大幹直径は減少しなかった。一方、ハイマツの個体密度は高木限界付近から急激に増加した。ハイマツと高木種 (オオシラビソ、ダケカンバ) の個体密度には強い負の相関が見られ、種間競争が生じていることが示唆された。オオシラビソとダケカンバの幹直径の成長率は標高とともに減少していなかったため、高木限界でも 2 種は成長できることが示された。物理的損傷を受けていたオオシラビソの割合は標高とともに増加した。この傾向は特に大きな個体サイズで顕著であった。また、より大きなオオシラビソほど、より高い標高で死亡率が高かった。高木限界付近では、高木種は物理的損傷のために樹高を増加させることができず、また生存もできないのだろう。

【まとめ】この研究では、低温による成長阻害というよりも強い風雪による物理的損傷によって高木限界の標高が大きく影響されていることを示唆した。したがって、もしこのような成長や死亡の特性が長期間、変化がないとすれば、温暖化の状態でも高木限界はより高い標高へは移動しないだろう。

B1-10

モミ-イヌブナ林の 50 年間の林分構造の変化

*若松伸彦 (横浜国大), 菊池多賀夫 (横浜国大), 石田祐子 (東京農大), 深町篤子 (東京農工大), 比嘉基紀 (森林総研), 新井千乃 (横浜国大), 吉田圭一郎 (横浜国大)

本研究の目的は東北地方丘陵地に分布するモミ-イヌブナ林の 50 年間の森林動態を明らかにすることである。1961 年に青葉山丘陵のモミ-イヌブナ林内に 20m×150m の調査区を設置し、胸高直径 1 cm 以上の個体を対象に毎木調査を行った。1981 年と 2011 年に個体位置をもとに生存個体を追跡し、新規加入個体とあわせて同様の調査を行った。調査地には 1961 年にモミ、イヌブナを含む樹木種 42 種 (常緑針葉樹 3 種、落葉広葉樹 38 種、常緑広葉樹 1 種)、計 799 個体が出現した。林冠ではモミが優占し (RBA53%)、イヌブナを含む主要落葉広葉樹の RBA は合計 32% であった。1961 年からの 50 年間で、モミの個体数は増加したが、イヌブナをはじめ落葉広葉樹種のほとんどは個体数を減じており、調査地全体では樹木個体数は 27% 減少 (2011 年: 583 個体) した。BA はモミ、イヌブナ、および林冠を構成する主要な落葉広葉樹で増加しており、全体では 68% 増加した (1961 年: 9.3m², 1981 年: 12.62m², 2011 年: 15.67m²)。ただし、林冠優占種のモミやイヌブナの RBA は 50 年間でほとんど変化がなかった。モミの胸高直径階分布は 50 年間を通して逆 J 字型を示した。特に 1981 年以降の 30 年間は、小径木の新規加入によってその傾向はより顕著であった。一方、イヌブナなどの主要落葉広葉樹種は 1961 年には明瞭な逆 J 字型を示したが、その後は小径木の減少に伴い一山型分布の傾向を示した。調査したモミ-イヌブナ林では、林冠木の種組成や主要な樹木の相対優占度は 50 年間維持されてきたが、種毎の更新特性の違いを反映した林分構造の変化がみられた。

B1-12

ロシア極東ハバロフスク周辺の森林植生の構造

*沖津 進 (千葉大・園芸), バベル・クレストフ (生物土壤研究所, RAS), 中村幸人 (東農大・地域環境科学)

ロシア極東ハバロフスク周辺は東亜温帯 (汎針広混交林帯) と亜寒帯針葉樹林帯の移行域に位置し、森林植生も両者のものが比較的狭い範囲の中に共存分布している。2011 年夏、短い期間ではあったがこの付近の森林植生を調査する機会を得た。ここでは主に森林構造に着目しながら森林の特徴を概観する。東亜温帯域の森林としてはモンゴリナラ優占林が主であった。シナノキ類、エゾイタヤ、ヤエガワカンバが主な混生樹種で、それぞれ林内で更新していることが伺われ、安定林となっていた。針広混交林要素であるチョウセンゴヨウは分布量が少なかった。亜寒帯針葉樹林帯の森林としてはトウシラバ優占林が主であった。エゾマツ、ダケカンバが混生していたが、エゾマツが優占するケースが少なかった。この場合もチョウセンゴヨウの混生量は少なかった。大陸部の針広混交林帯ではチョウセンゴヨウがエゾマツ、落葉広葉樹いずれとも混生して森林の主体となることが多いが、ハバロフスク周辺ではそのような例は今回の調査範囲では見られなかった。東亜温帯と亜寒帯針葉樹林帯の移行域に位置しているものの、森林の構造からは両者のタイプが同じ立地で交互に入れ替わる循環変化は見られなかった。また、チョウセンゴヨウの分布量も全体として少なかった。これは、移行域にあるものの、モンゴリナラ、シナノキ類、エゾイタヤの分布北限からやや南にあるために、これらの落葉広葉樹が比較的旺盛に生育し、同所的に現れるチョウセンゴヨウの分布を制限しているためと思われる。このため、東亜温帯と亜寒帯針葉樹林帯の森林タイプは比較的明瞭に分かれていると考えられる。

C1-01

木曾山脈固有種ヒメウスユキソウの個体群動態

* 尾関雅章, 大塚孝一, 浜田崇 (長野県環境保全研)

ヒメウスユキソウ(コマウスユキソウ) *Leontopodium shinanense* は、高山帯の風衝草原や岩角地に生育するキク科ウスユキソウ属の多年草で、本州中部山岳の木曾山脈の固有種である。同種の個体群動態の特性と新規加入個体のセーフサイト(定着適地)について検討した。

2005年に典型的かつ人為的攪乱の少ないヒメウスユキソウの生育地に計4m²の調査区を設けた。同区内に生育する全200個体を標識し、2011年まで毎年の生残状況、株のサイズ(株の長径・短径)、開花の有無、花茎数、生育位置を記録した。

調査区内のヒメウスユキソウの個体数は、2006年以降209~221個体で調査開始時を上回ったが(調査漏れ個体の加入を含む)、開花個体数は調査開始時の88個体から2011年に36個体と減少した。6年間の観察で、当年生実生は1個体のみ確認された。当年生実生、未開花(株面積指標(株の長径×短径)に基づく5クラスに区分)、開花の生育段階を用いて推移行列モデルを作成し、個体群成長率(λ)を求めたところ、 $\lambda=0.984$ で個体群が減少する傾向を示した。また、同モデルから得られた各生育段階の生存率は、当年生実生と最小サイズをのぞき、97%以上と高かった。未開花の小型個体は、植被内よりも岩礫の縁や岩礫と岩礫に挟まれた空間に分布する傾向が認められた。

これらのことから、ヒメウスユキソウの集団の維持更新特性として、実生による新規加入は少ないが、いったん定着した個体の生存率が高く集団が維持されていること、また岩礫の縁や岩礫間の比較的安定した立地が新規加入個体のセーフサイトとなっている可能性が示唆された。

C1-03

多年生草本植物エゾエンゴサクにおける葉形態の地理的変異について

山岸洋貴* 弘大白神, 藤原久司(株) スコーシャ, 本多和茂 弘大農生

北海道を代表する春植物であるエゾエンゴサク(*Corydalis fukuhae*)は、葉の形態や花序あたりの花数、果皮の模様などの外部形態に大きな種内変異がみられる。特に葉の形態変異はきわめて多様であり、小葉の数や小葉の葉縁の形状(葉の縦幅比、切れ込みの有無など)は集団間のみならず集団内でも大きな変異がみられる。葉の形態は生態学的、遺伝学および生理学的背景を基に進化し形成されていると考えられることから、これらの葉形態の多様性について明らかにすることは春植物の進化過程を考察する上でも重要である。これまで本研究では葉の変異が集団によってどの程度異なるのか、またそれらに地域的な傾向があるのかについて北海道の約十数集団を対象に調査を行った。その結果、北海道東部の集団では集団内の葉形態の多様性が高いことやその他の地域と比較すると葉面積が小さく、小葉数が多い傾向になることが明らかになった。そこでさらにこれらの地理的な傾向が遺伝的な構造とどのような関係にあるのかを明らかにするために、葉緑体DNAを用いた遺伝解析を行った。北海道全域の約30集団から開花個体の葉組織を採取し、葉緑体DNAにおける8領域の塩基配列変異からハプロタイプを決定した。また、主に本州北部に分布し近年まで同種と考えられていたオトメエンゴサク(*C. fumariifolia* subsp. *Azurea*)に関しても同様に解析を行い、両種の遺伝的な関係についても考察した。遺伝解析の結果、北海道では道東とその他の地域ではハプロタイプが異なるなど地理的な遺伝構造があることが示唆された。

C1-02

白山における白花のハクサンゴザクラ集団について

* 野上達也, 吉本敦子, 上馬康生, 佐川貴久(白山自然保護センター)

白山を代表する高山植物であるハクサンゴザクラ(*Primura cuneifolia* var. *hakusanensis*)は、日本の東北から中部にかけての日本海側の高山の湿った草地や雪田に生育する多年生の草本で、白山山系が南限である。これまで白山山系では主に白山山頂部近辺に自生する集団についての調査研究がおこなわれてきた。しかし、今回白山山頂部からかなり離れた地域で、本種の生育が、新たに確認された。本種はピンク色の花が一般的であるが、今回確認された個体群は、多数の白花の個体が見られることが特徴となっていて大変珍しい。さらに、この生育地は標高1,760mと、他の生育地よりも低標高であることもこれまで確認されてきた個体群との相違点である。

これら新たに発見されたハクサンゴザクラの現地の生育状況(生育個体数、開花個体数、花色、異型花柱の比など)、アロザイム多型を用いた遺伝的な変異の解析についての結果について報告したい。

このような生育地では集団の規模も小さく、遺伝的に多様性も少なく、環境などの変化によって容易に集団が消滅してしまう可能性が高いため早急にその保全を進める必要がある。

C1-04

ボルネオ熱帯亜高山帯における優占低木種 *Leptospermum recurvum* (フトモモ科) の葉形質多型と空間遺伝構造

* 安藤聡一, 兼子伸吾, 井鴎裕司, 北山兼弘(京大・農)

Leptospermum recurvum はボルネオ島キナバル山(4095m)に固有の樹木で、標高2700m以上で幅広い環境に優占している。例えば亜高木林で林冠を、森林限界上方でパッチ状低木林を、広く露出した岩盤のクレバスでクッション植生などを形成し、多様な形態とニッチを示す。さらに、この種は葉の毛密度に個体間で連続的な表現型が存在しており、出現する表現型の構成は立地環境によって異なっていることから、表現型間で局所適応が起こっている可能性がある。本研究では、上記のような多様なニッチや変異を示す *L. recurvum* の生態学的・進化的特性に関する示唆を得るため、毛密度に関する表現型の分布調査と遺伝的多様性・空間遺伝構造を評価した。調査は標高3000~4000mのさまざまな植生タイプに分布する20集団で行い、各集団で10座のSSRマーカーを用いて遺伝解析を行った。

その結果、集団ごとの遺伝的多様性は全ての集団で一様に高い値を示した(平均 $H_e=0.41$)。 *L. recurvum* は最終氷期後に山地下部から分布を上方に移動させたと考えられているが、遺伝的多様性が維持されていることからこの分布変遷はボトルネックを受けることなくスムーズに行われたと推察され、このことが表現型の多様性に寄与しているのかもしれない。

また、集団間の遺伝的分化は極めて低く(平均 $F_{ST}=0.006$)、遺伝構造は検出されなかった。このことからハビタットを越えて広く遺伝子流動が起こっており、広い範囲で任意交配集団を形成していると推察される。それに対し、植生タイプ間・標高間で表現型の組成は大きく異なっていた。したがって今後、表現型に遺伝的基盤が存在することが明らかになれば、自然選択によって毛密度形質における局所適応が起こっていることが言えるだろう。

C1-05

奄美大島固有の絶滅危惧種アマミヒイラギモチの生育環境と種特性

* 指村奈穂子 (東大・森園管理), 古本良 (森林総研・林育セ), 藤本勝典 (奄美生態系研究会), 川口秀美 (奄美生態系研究会), 石田健 (東大農)

奄美大島固有の絶滅危惧種アマミヒイラギモチの生育環境と種特性
* 指村奈穂子 (東大農), 古本良 (林育セ), 川口秀美 (奄美生態研), 藤本勝典 (奄美生態研), 石田健 (東大農)

アマミヒイラギモチは、奄美大島の最高峰の湯湾岳山頂付近にのみ分布し、環境省 RDB では絶滅危惧 I A 類に指定されている。本研究は、その分布と生育地の立地環境を調査し、保全に必要な情報を得ることを目的とした。

湯湾岳山頂付近において、5m 間隔で線上に踏査し個体を探索した。発見した個体は、根際直径と樹高を測定し、GPS で位置を記録した。10m 四方の方形区を 12 箇所設置し、毎木調査と植生調査を行い、周辺の半径 20m の円内の本種の分布状況との関係を解析した。

その結果、691 個体を確認し、林冠高が高い林分や樹冠密度の高い林分には生育しないこと、山頂部に直径の太い個体が少数生育し、急な斜面部に小径の個体が多数生育していることが明らかになった。

奄美大島の森林の多くは亜熱帯高木林と高密度の風衝低木林に占められるが、湯湾岳山頂部は温帯性落葉樹が混交し、珪質泥岩により倒木由来のギャップが生じやすいことから、林床の光条件が度々好転する環境である。アマミヒイラギモチはそれに適応して生育している可能性が示唆された。

本種の近縁種は中国や台湾に分布している。大陸と陸続きであった第四紀寒冷期に奄美大島まで分布を拡大した祖先種は、海進による分断後、特殊な環境が維持された湯湾岳に遺存し、固有種へ種分化したと推察される。

アマミヒイラギモチの分布は立地環境や地史を反映しており、奄美大島の貴重な自然を象徴する種といえる。特殊な立地環境に遺存しており、生態系の中での現地内保全を目指すのが理想的である。遺伝的多様性の低下が懸念されるが、現在の環境の維持により個体の更新は可能であると考えられた。

C1-07

二葉山のシリブカガシ林は維持されるのか？

* 中野陽介, 山田俊弘, 奥田敏統 (広島大・総科・環境)

常緑高木のブナ科シリブカガシ (*Lithocarpus glabra*) は国内のいくつかの地域で絶滅が危惧されている樹木であるにもかかわらず、広島市の中心地に位置する二葉山には、7.5 ha 程にも及ぶシリブカガシの優占する常緑広葉樹林が発達している。シリブカガシが優占する群落は珍しく、シリブカガシの生態学的特性はほとんど分かっていない。そこで、本研究では二葉山のシリブカガシ林をモデルに推移確率行列モデルを用いたシリブカガシ個体群の存続可能性評価と、保全方策の検討を行った。

本研究では、構成個体を 17 のサイズクラスに分割し、野外調査から得た死亡率、繁殖率、生長率の 3 つのパラメータを用いて行列を作成した。生長率は 2010 年に設置した 40 m×40 m のプロット内に出現する全てのシリブカガシを 1 年間調査することで推定した。繁殖率は同プロットにおいて、2010 年から 2011 年の 1 年間に生産された種子数と新規加入した実生数から推定した。死亡率は 2008 年に設置された 5 つの 20 m×20 m のプロットに出現したシリブカガシ個体を 2011 年に生存確認することで推定した。この調査でイノシシによる根返りと考えられる死亡が確認された。そこで、根返りによる死亡を除いた場合についても同様に行列を作成した。こうして構築した推移確率行列を用いて、個体群増加速度 (λ) と各パラメータの弾力性値を算出した。

その結果、通常状態では λ は 0.9823 となり個体群は減少傾向を示した。しかし、イノシシによる死亡を除外して作成した行列を用いたところ、 λ は 1.0022 となり増加傾向を示した。以上より、イノシシの林床攪乱による死亡がシリブカガシ個体群維持の鍵を握ることが分かった。また弾力性分析によると、死亡速度が高い弾力性を示し、特に最大サイズクラスの弾力性が最大であった。この結果から台風などによる大きな個体の大量枯死は個体群減少に大きく寄与することが分かった。

C1-06

琵琶湖西岸域におけるコブシ個体群の衰退状況

* 高橋和規 (森林総研関西)

モクレン科の高木種コブシは、北海道から九州にかけて湿性の谷筋緩斜面に自然分布を有するが、西日本においては、個体群の分布域が乏しい、個体密度が低いといった個体群の衰退を示唆する情報が植物図鑑等に記載されている。

本研究では、滋賀県の琵琶湖西岸域を対象地としてコブシ個体群の分布状況を把握し、種子繁殖と稚幼樹の更新状況を調査した。具体的な手法としては、開花木を探して繁殖個体の位置を明らかにし、繁殖個体の開花、結実、実生の更新状況を明らかにするとともに、個体周辺の立地環境、林床植生、共存する本種種群の構成について調査を行った。

2011 年の春季は全国的な開花好況年であったが、琵琶湖西岸域でコブシの自然開花木が確認されたのは、大津市北部の和邇周辺の小流沿いと高島市今津町を流れる石田川の河畔周辺域の 2 箇所のみであった。

石田川の河畔周辺域の中で河口周辺のコブシ分布下部区域は、市街地域と重なり、小中径個体が孤立散在しているが、扇状地中央部の分布中部域には、田畑沿いの流路にコブシを含む残存河畔林が見られる。確認した開花個体は全個体が結実し、DBH45.6cm の最大直径個体を筆頭とする計 61 本の開花個体のうち、最多結実個体には花数 4310 花、果実数 1970 果の繁殖量が認められた。開花、結実数、および花、果実重量と個体サイズから算出した繁殖努力 (RE) 値によると、小中径開花個体において繁殖投資が大きく、林内に生育する自然個体群の繁殖状況と異なる傾向が見受けられた。

旺盛な種子繁殖に反して、開花個体周辺における実生更新は極めて低調であり、結実個体 61 本に関して、周囲半径 8m 円内に見出された幹長 2m 未満の実生数は計 46 実生に過ぎなかった。個体の周囲では、立地の市街地化に加えて、モウソウチクや帰化雑草等の旺盛な繁茂等によって実生更新に有利な落葉性の湿性林床環境が失われつつあり、こうした状況が実生更新を阻害する要因と見なされた。

C1-08

ブナ実生の生残と林冠構成種やササ稈密度が作り出す林床の光環境との関係

西本 孝, 岡山県自然保護センター

ブナ林ではブナ実生が豊作の翌年に多く発生する。林床にササの密生する場合には夏までに大部分が枯死する。一方でササの下でも長期間生き残る場合がある。実生が長期間生存できる光環境を知るために、林床の光環境をつくり出す林冠構成種やササ稈密度について調べた。

調査区は岡山県北部の若杉原生林と毛無山に残存するブナ林内の、いずれも標高 1000m 付近に設定した。若杉原生林では林冠構成種やブナ実生の位置とササ稈密度や光環境 (日平均積算量子量) との関係と、毛無山では閉鎖林冠下やギャップでのブナ実生の生長量と光環境との関係について考察した。

若杉原生林では、当年生実生はブナ樹幹下でササ稈密度の低い場所で多数発生したが、時間の経過とともに生残する個体が減少した。長期間生存する実生はササ稈密度がある程度ある場所の方が多かった。ササ稈密度はブナ樹幹下では低く、ミズメやホオノキの樹幹下では高かった。光環境はササ稈密度が高くなるにつれて悪化した。高密度でも低密度の場所と同程度の明るさの場所では長期間生残した個体が見られた。

毛無山では、密生するササの下で発生した当年生実生はすべてが秋までに枯死し、生き残ったのは登山道沿いのササが定期的に刈り取られる場所で芽生えたものであった。光環境は閉鎖林冠下、ギャップとも 5 月上旬が最も明るく、展葉が完了した 5 月末以降は暗くなり、閉鎖林冠下ではごくわずかな光が届く程度であった。生長量は春季と夏季とに区別して同時期の光環境との関係を見ると、閉鎖林冠下の場合、生長量は春季には必ずしも多くなく、夏季には光環境と正の相関関係が認められた。ブナ実生の葉緑素量 (SPAD 値) は、夏期の方が春期よりも有意に高くなっていた。

これらの結果から、ブナ実生は春季の光で葉緑素量を増加させ、夏季の弱い光で生長しており、ササの下でも一定の光環境が整っていれば、長期間生き続けることができると考えられた。

C1-09

鳥取県大山ブナ高齢林における主要構成樹種3種の個体群動態の比較

*鳥丸猛(弘前大・農生), 佐野淳之(鳥大・農), 永松大(鳥大・地域), 戸丸信弘(名古屋大・生命農学), 西村尚之(群馬大・社会情報), 松下通也(秋田県大・生物資源), 稲永路子(名古屋大・生命農学), 山本進一(岡山大)

森林群集内では、自然撓乱に対して種の応答が多様化することによって種の存続と共存が促進されることが知られている。我々はこれまで原生状態の冷温帯ブナ林において胸高直径 (DBH) ≥ 5 cm の成木の個体群の死亡動態を調査した結果、強い集中分布を示すコミネカエデは台風撓乱による死亡率が高く、ランダムな空間分布を示すハウチワカエデは撓乱と死亡率の関連性は認められず、さらにブナ個体群は根返りを起こす強度の台風撓乱の場合のみ高い死亡率を示すことを報告した。一方、稚樹群集は上層の成木群集によって台風の直接的な影響から保護されているため、成木群集とは異なる台風撓乱への応答が予想される。そこで、本研究は鳥取県大山の原生状態のブナ林に設置した固定調査区内において、成木の空間構造と死亡動態の間に特徴的な関係性を示す上記の主要構成樹種3種について、稚樹(樹高(H) ≥ 30 cm かつ DBH < 5 cm の幹)の個体群動態を比較した。2005年と2011年に林冠状態を記録して林冠動態を把握した結果、ギャップの閉鎖率が形成率を大きく上回り、局所的な林冠の破壊が認められた。さらに、2009年と2011年に稚樹の毎木調査を実施した結果、死亡率はコミネカエデ $>$ ハウチワカエデ $>$ ブナとなり、加入率はコミネカエデ = ブナ $>$ ハウチワカエデであった。ハウチワカエデとコミネカエデでは幹・根元折れや落下物の下敷きなどの物理的損傷による死亡が多く、ブナでは立枯れによる死亡が多かった。さらに、本報告では異なる林冠状態下に生育する稚樹の個体群動態を解析し、自然撓乱に対する応答の違いを明らかにする。

C1-11

Genetic structure of seagrass (*Thalassia hemprichii*) in the Philippines

Matsuki, Y., Nakajima, Y., Lian, C. (Univ. Tokyo), Fortes, M. (Univ. Philippines), Uy, W. (Mindanao State Univ.), Campos, W. (UP Visayas), Nakaoka, M. (Hokkaido Univ.), Nadaoka, K. (Tokyo Tech)

Seagrasses, marine angiosperms, are widely distributed from subarctic to tropical coastlines of the world. Seagrasses provide several important ecological services in coastal ecosystems, including primary production, sediment stabilization and nutrient cycling. Recently, seagrass meadows have tended to decrease on a global scale due to human impacts and global environmental changes. Analyses that focus on the genetic features of seagrasses are imperative for establishment of effective conservation strategies of coastal ecosystems. In this study, we analyzed the genetic diversity and structure of sickle seagrass, *Thalassia hemprichii* in the Philippine Archipelago, where one of the most diverse bioregion in the world. A total of 1,339 *T. hemprichii* shoots that were collected from 33 meadows were genotyped using 9 polymorphic microsatellite markers, subsequently, 1,078 distinct multilocus genotypes were found. Clonal richness values varied widely among meadows. The results of STRUCTURE analysis showed that the meadows among the Archipelago were generally divided into two groups, Northwestern and Southeastern. This result indicated that the genetic structure among the Archipelago may infer the patterns of sea currents surrounding this area.

C1-10

Spatiotemporal dynamics of tree species in tropical premontane wet forests

*Sugiyama, A. (Univ. Georgia)

Spatial distributions are fundamental for sedentary organisms. Most work on plant spatial distributions has focused largely on spatial aggregation, while a handful of studies have suggested that median distance of individuals from the closest reproductive conspecific (establishment distance) may shift outward over time. This study empirically tested whether establishment distance shifts outward over time by comparing individuals of all sizes for five animal-dispersed tree species in Costa Rica. Whether positive distance-dependent survivorship drives such potential shifts in establishment distance was also tested. Invertebrate herbivory, light availability, and light heterogeneity were assessed as underlying mechanisms.

Establishment distance indeed shifted outward with increasing size classes for all but for one species, indicating eventual regeneration success only for seeds dispersed away. Such outward shifts resulted from positive distance-dependent survivorship, supporting the Janzen-Connell hypothesis, but only for the smallest size class. Such distance-dependent survivorship was not caused by herbivory or light availability, while light heterogeneity increased with distance from reproductive trees. These results reinforce the significance of seed dispersal and suggest that distance-dependent survivorship may drive some predictable plant spatiotemporal dynamics.

C1-12

Axiomatic Plant Ecology

*Kikuzawa, K. (Ishikawa Pref. Univ.), Lechowicz, M.J. (McGill Univ.)

Plant ecologists have identified empirically many quantitative trends, laws and rules related to the basis for variation in plant productivity including the law of constant yield in plant communities (Kira et al 1953), the self-thinning rule (Yoda et al 1963), the leaf economic spectrum (Wright et al 2004), and the rules for scaling biomass allocation on plant size (Enquist & Niklas 2002) among others. What is lacking is a unified mechanistic theory explaining such general patterns in plant productivity from individual plants to ecosystems. We start from a premise that in general the single most critical resource governing the ecology and evolution of variation in the processes involved in plant productivity is photosynthetically active radiation. We take this premise as an axiom, and review the mathematical derivation of a series of relationships organizing plant productivity at the leaf, plant and community levels.

D1-01

立山高山帯におけるマルハナバチを介した植物種間相互作用

*増田光, 石井博(富山大・理)

同所的に生育する植物種の間には、訪花者の獲得を巡る競合や共同誘引、訪花者の異種間飛行に伴う繁殖干渉など、訪花者を介した様々な相互作用が存在する。しかし、これまでの研究は、特定の植物種間の特定の相互作用に着目したものが多く、植物種間の相互作用を群集規模で網羅的に調べた研究は少ない。このため、こうした相互作用が、植物群集にどのような影響を与えるのかは良くわかっていない。

そこで本研究は、訪花者を共有する植物種間の相互作用を群集規模で評価するため、中部山岳国立公園立山の高山帯で、2011年7月2日-9月28日、計22回にわたり、以下の調査を行った。1)マルハナバチによる各植物種への訪花頻度、及びマルハナバチが訪れる17植物種の開花量調査。これらの調査はセットで行い、調査範囲(一周4.6kmの登山道沿い)を100mごと46区域に区切って記録した。2)マルハナバチの行動追跡調査。この調査では、マルハナバチがどれだけ異種植物種間を飛行しているのかを、マルハナバチが観察された地点から半径5m内の花構成と共に記録した。

その結果、いくつかの植物種で、他植物種が同所的に開花することで、マルハナバチによる訪花が増加することが示された。しかし、他植物種が同所的に開花することで、訪花が減少したケースは確認されなかった。これは、局所的なスケール(100m)では、訪花者の獲得を巡る競合よりも、共同誘引の効果が卓越しているからかもしれない。一方、ある植物種から別の植物種への異種間飛行は、同所的に開花している他種植物の割合が多いほど起こりやすかった。ただし、この傾向の強さが植物種によって異なるという証拠は得られなかった。

これらの結果は、同所的に開花する植物種間には、正と負の関係が同時に存在していること示唆している。こうした種間相互作用の強さは、同所的同時期に開花する植物種の構成によって決定されていると思われる。

D1-03

花の大きさ がマルハナバチの採餌経路に与える影響：人工花を用いた閉鎖系実験

*辻本翔平, 坂井明日香, 竹田彩, 石井博(富大・理)

*辻本翔平, 坂井明日香, 竹田彩, 石井博(富山大学・理)

いくつかのポリネーター種では、採餌の際に特定の経路(トラップライン)を利用する傾向が報告されている。

ポリネーターが特定の採餌経路を利用する理由としては、これまでに「競争者が存在する状況で資源を占有する為」「資源の多い花を覚えることで採餌効率を上げる為」等の仮説が提唱されている。これらの仮説に加え、我々は「花の位置を覚える事が、採餌効率を上げる上で有効な為」という仮説を立てた。ハチは視直径5°以下の物体(直径2cmであれば23cm以上離れた物体)を発見することが困難であると言われている(Giurfa et al 1996)。従って、花を見つけにくい状況では、花の位置を覚え、特定の経路を使うことで花を探すコストが節約できるのではないだろうか。

この仮説を検証する為、直径が2, 4, 6cmの球形の人工花を用い、屋内実験を行った。まず、いずれかの大きさの人工花32個を4x2mのケージに配置し、そこへクロマルハナバチの働きバチを1匹ずつ、1000回訪花するまで自由に採餌させた。その上で、「32個の花」と「992通りの花間移動経路」それぞれの利用頻度の偏り、及び花間の移動効率、採餌経験と共にどのように変化するかを、花サイズ間で比較した。

その結果、花が小さい時ほど、経験とともに「特定の花」を利用する傾向が強くなることが確認された。ただし、どのサイズの花で実験をしても、経験と共に「特定の経路」を利用する傾向は強くなった。花間の移動効率は、経験が浅い間は花の小さい時の方が長かったが、経験を積んだ後ではその差がなくなった。

以上の事から、花が小さく見つけにくい時には、花の位置を記憶するメリットが大きい事が示唆された。しかし、どのサイズの大きさの花で実験をしても「特定の経路」を利用する傾向は強まった事から、花を見つけやすい状況でもマルハナバチはトラップラインを形成する事も示された。

D1-02

マルハナバチの各個体は採餌方法や訪花植物種にどれだけ固執するか? : 4つの訪花パターン(アカツメクサで正当訪花/盗蜜訪花、シロツメクサで正当訪花、ミヤコグサで正当訪花)からの選択

*角屋絵理, 石井博(富山大・理工学教育)

いくつかのポリネーター種では、集団としては複数植物種の花から採餌しつつも、個々の個体は同じ種類の花を連続して訪問する性質(定花性)が報告されている。定花性は植物種間の繁殖干渉を減らすため、この性質を理解することは、植物種間の相互作用を考える上で重要である。

これまで定花性研究の多くは、採餌における選択肢が2つしかない状況下で行われてきた。しかし野外では、しばしば同種のポリネーターが3種類以上の植物種から採餌している様子が観察される。また、マルハナバチなどは、同種植物の花でも、個体ごとに異なる採餌方法(正当訪花/盗蜜訪花)をとることがある。このように採餌の選択肢が多様な状況で、「各個体がそれぞれの選択肢にどれだけ固執するか?」「ある選択肢から別の選択肢への変更の起こりやすさは、選択肢の組み合わせによって異なるのか?」「異なる場合、その違いは何に起因しているのか?」は調べられていない。

そこで本研究では、セイヨウオオマルハナバチが同所的に4つの選択肢(アカツメクサで正当訪花/盗蜜訪花、シロツメクサで正当訪花、セイヨウミヤコグサで正当訪花)を持って採餌している群落(北海道旭川市)で、4日間に及ぶハチ個体の行動追跡とハチ個体が持っていた花粉団子の分析を行い、各個体がそれぞれの採餌の選択肢にどれだけ固執しているのか検討した。

行動追跡と花粉分析の結果はどちらも、各個体は基本的に同じ選択肢に固執するが、選択肢間の変更の起こりやすさは、選択肢の組み合わせによって異なることを示唆していた。ただし、これらの違いは、花色距離(花色の違いの程度)や採取資源の質(花蜜か花粉か)だけでは説明できなかった。

総じて、定花性を介した植物種間の相互作用は、同所的に生育する異種植物の種構成や、ポリネーターの採餌方法の影響を受けていることが示唆された。

D1-04

立山高山帯における、植物と主要訪花昆虫間の非対称的な相互作用

*新庄康平, 辻本翔平, 石井博(富山大・理)

Bascompte et al (2003)によって導入されたネスト構造は、多くの送粉群集に当てはまるモデルとして知られている。このモデルでは、植物と訪花者は非対称的な関係にあり、ジェネラリスト(多種と関係を持つ種)はスペシャリスト(少数の種のみと関係を持つ種)ともジェネラリストとも関係を持つが、スペシャリストはジェネラリストとのみ関係を持つ。

ネスト構造が生じるメカニズムとしてしばしば提唱されるのは、ジェネラリスト訪花者は口吻が長く、複雑な花からも採餌する能力を有する一方で、スペシャリスト訪花者は単純な花からしか採餌できないというものである。しかし、現実の送粉系における仮説の検証例は少ない(ただしStang et al 2006)。そもそも、現実の送粉系をモデルに当てはめる際には、観察頻度の偏りが考慮されていないため、単純に観察数の少ない種がスペシャリストとして記載されている可能性すら否定できない。

そこで本研究では以下の問いを設け、立山高山帯の送粉系を対象に検討を行った。どのような種がジェネラリスト(またはスペシャリスト)として記載されるのか?ジェネラリスト訪花者は、一様に多様な植物種を利用しているのか?

その結果、1)観察数の多い種がジェネラリスト、少ない種がスペシャリストとして記載される傾向があった。2)口器の形態は、訪花者がジェネラリストかスペシャリストかの指標にはならなかった。3)ジェネラリストとされた訪花者の中にも、利用植物種を比較的まんべんなく利用するものと、特定の植物種に偏って利用するものがあった。4)ある植物のある訪花者への依存度の高さは、その訪花者のその植物への依存度の高さを意味していなかった。

1)-3)の結果からは、送粉群集をネスト構造で記載することの妥当性に疑問が生じた。一方4)は、訪花者と植物の関係が、ネスト構造モデルとは異なる意味で非対称であることを示す結果と言える。

D1-05

Ecological Study of Bee-Pollination System in Satoyama Areas in Kanazawa

*Priawandiputra, W. (Kanazawa Univ), Nakamura, K. (Kanazawa Univ)

Satoyama is a traditional agricultural landscape, which is composed of a mosaic of habitats types and degrees of management. Satoyama areas support biodiversity conservation and fundamental ecosystem services for human's well-being. We focused on bees-pollination system where bees (Hymenoptera:Apoidea) are featured as the most prominent pollinators. The present study examines influence of restoration of Satoyama areas on diversity and abundance of flowering plants and flower-visiting bees, along with their linkages. This study was carried out from May to July 2010 in 3 sites of terraced paddies at Kitadan, Minamidani and Zontan near Kakuma Campus of Kanazawa University. Standardized transect walk method was used for bee sampling. The results are: (1) the total number of flowering plant species that flowered in Kitadan valley, Minamidani valley, and Zontan valley was: 46 species (22 families), 56 (33), and 54 (27), respectively, (2) A total of 124 individual bees (16 species, 3 families) were collected from Kitadan, 141 (23, 5) from Minamidani and 229 (26, 6) from Zontan, (3) Flowering plants and flower-visiting bees linkages differ among the sites: 39 linkages in Kitadan, 60 in Minamidani, and 64 in Zontan. Results show that restoration practices in our study areas has caused changes in flowering plants and flower-visiting bees composition along with their linkages.

D1-07

葉におけるパイプモデル — 葉身と葉脈の発生から構造まで —

*種子田春彦 (東京大・理)

植物の地上部では、茎の木部面積とその先についている葉の面積の間に正の比例関係が成立する。この関係には、単位あたりの葉面積を支えるのに必要な量の茎を一本のパイプに例え、それよりも基部側にある茎はこのパイプの集合体であるとする概念的な説明が加えられており、パイプモデルと呼ばれている。この法則は、広く植物一般に成り立つことが知られている (Shinozaki et al. 1964)。

本研究では、タバコ (*Nicotiana tabacum* L. 'Petit Havana. SR1') の主脈と側脈において、葉脈木部と葉身に関してパイプモデルが成立するのかを確かめた。主脈と側脈の木部は、道管が放射方向にならんだ列が複数、扇状に配置されている構造を持つ。これらの木部の形態と、葉脈が水を供給する面積 (以下、流域面積と呼ぶ) との関係測定した。その結果、主脈と側脈にある道管の直径と数、木部面積、ハーゲン・ポアズイユの法則から計算された葉脈の通導度は、流域面積と正の関係を持つことを確認した。しかし、これらの関係は、主脈と側脈では異なっていた。さらに、主脈と側脈の発生過程を観察したところ、道管の数、直径ともに発生を続ける期間は同じであったのに対して、道管の数、直径の増加速度が流域面積の拡大速度と強い比例関係にあった。こうした発生学的な関係から主脈と側脈でもパイプモデルの関係が維持されていることが示唆された。

こうした葉面積と葉脈の木部におけるパイプモデル様の関係に基づいて、葉身上に伸びる葉脈の水輸送経路を再現する数理モデルを作製した。この数理モデルは、葉脈密度や葉身サイズの異なる葉に対して、葉脈を流れる水の流量と構成コストの関係を計算することができる。講演では、決まった葉身の形態に対する最適な葉面積と葉脈の木部の関係や、逆に、葉面積と葉脈の木部の関係に対する最適な葉身の形態について予測し、タバコで観察された形態と比較した結果についても報告する。

D1-06

Sources and sinks distribution in a phloem transportation model on a binary tree network.

*Feugier, F.G., Satake, A. (Hokkaido Univ.)

Plants use two different networks to transport resources throughout their body: the xylem for water transport from the roots to the shoots; and the phloem mainly for transportation of photosynthesis products. Whereas xylem transportation is only upward, phloem is less isotropic. Sieve movements in the phloem are powered by turgor pressure differences between parts of the plants body. One important solute to create turgor pressure is sucrose. Sites of sucrose production (sources) such as leaves, load the phloem with sucrose increasing in turn its turgor pressure. Sucrose consumption sites (sinks) such as shoots, fruits or roots, unload the phloem decreasing its turgor pressure. Due to that sieve flows naturally from sources to sinks.

We applied mathematical modeling to sucrose transportation in trees. In the case of trees it is of particular interest as they can have very diverse size and complexity and so the phloem has to fulfill its task properly despite the very different constraints.

In this talk I explain how we formalize a tree as a binary branching network and study the effect of its size and complexity on the transport of sucrose using computer simulations.

D1-08

機能的・構造的樹木モデルを使用したブナの物質生産・収支の推定

*梅木清, 三上怜子, 本條毅 (千葉大・園芸), 菊沢喜八郎 (石川県立大・環境)

樹木の種特性を定量的に理解したり、特定環境下における挙動を予測したりするためには、光合成などの個葉機能を理解するだけでは不十分で、個体レベルでの機能理解が必要となる。さらに、個体の構成要素 (複数の葉と茎) の機能を個体レベルで統合するためには、個々の機能を単に合計するのではなく、要素間の相互作用を再現しつつ統合する必要がある。本研究では、ブナ稚樹の個体レベルでの物質生産を定量的に理解するため、シュートの位置とシュート内の構造の実測データ等に基づき機能的構造的・樹木モデルを構築し、これを用いて単独で生育するブナ稚樹の物質生産と物質収支を推定した。機能的構造的・樹木モデルの中では、葉にあたる光の強度が他の葉の位置と光線の入射方向によって決められるなど、個葉間の相互作用が再現されている。

3次元空間内のシュートの位置と当年シュート内の葉・茎の数・質量の測定を行った。この測定から得た情報と、開葉・落葉フェノロジー、光-光合成曲線、光合成能力の加齢に伴う減少を表現するモデルを合わせて、光合成量と呼吸量を計算する機能的構造的・樹木モデルを構築した。このモデルにより、直接測定が不可能な個葉・シュート・個体の物質生産と物質収支を推定した。

個葉の積算物質収支はマイナスの値から出発し、生育期間終了まで単調増加することがわかった。開葉後 18 日目頃に収支がプラスとなり、最終収支は初期投資の 3.4 ~ 4.5 倍となった。個葉の位置により他の葉による被陰の程度が異なり、個葉間の最終収支のばらつきが生じていた。

D1-09

ブナの個葉形態の変異とその窒素・炭素含量との関係

八木真信 (森林総研・東北)

光合成器官である葉は物質生産の基盤である。葉の形態や窒素・炭素濃度は、光捕捉効率、力学特性、潜在的な光合成能力、乾燥など環境ストレスへの耐性、構築・維持コストなどと関係し、その変異と相互関係は、不均一環境下での個葉の光合成特性の変異、植物の物質生産の可塑性を決定する。環境変異下での樹木の物質生産戦略の理解を深めるため、個葉間の形態変異、窒素・炭素含量の変異の関係を、ブナ稚樹を対象に検討した。

個葉は、奥羽山脈・秋田駒ヶ岳のササが繁茂する択伐16年後のブナ天然林および林道沿いで、林道沿いから樹冠下まで様々な光環境に生育する様々なサイズのブナ稚樹の様々な樹冠部位から採取した。各個葉の葉身長、葉幅、葉面積、乾葉重、窒素・炭素含量を測定し、その形状比(=葉長/葉幅)、LMA(=葉重/葉面積)、NPM(=窒素含量/葉重)、CPM(=炭素含量/葉重)、NPA(=窒素含量/葉面積)、CPA(=炭素含量/葉面積)を計算した。

ブナ稚樹の個葉アロメトリーは、葉身が長くなるほど葉幅が尻上がりになり、葉身拡大が、小さい葉では長さ志向、大きい葉では幅志向であることを示した。葉重の葉面積に対する増加も尻上がりだったが、その度合いは極めて弱く、葉面積とLMAは無相関になった。LMAに対し、葉身長は負の相関、葉幅は正の相関を示し、葉の形状比に対し、葉面積とLMAはともに負の相関を示した。窒素・炭素濃度は、葉面積に対してはNPMが正の相関、CPMが負の相関を示し、LMAに対してはNPMが負の相関、CPMが無相関を示した。NPAとCPAはLMAに対して強い正の相関を示した。

以上より、ブナ稚樹では、小さい葉は葉身長への投資を優先し茎からの距離の確保によって光捕捉効率を高めているのに対し、葉身長とともに葉幅も充実した大きな葉は大きなLMA、優先的な窒素配分によって光合成能力をさらに高めていることが示された。

D1-11

土壌の養分吸収特性がススキ、ヨモギ、セイタカアワダチソウの分布に及ぼす影響

* 森田沙綾香・小柳知代・楠本良延・平舘俊太郎 (農環研)

植物は、その生育に必須である植物栄養元素の多くを土壌から吸収している。植物の養分吸収特性は種によって様々であり、また土壌中における栄養元素の有効性は土壌の化学的特性やその土地の管理履歴などによって異なる。本研究では、類似の植生遷移段階で出現するススキ、ヨモギ、セイタカアワダチソウに着目し、これらの植物が分布する土壌の化学的特性および植物葉中の無機栄養元素組成から、これらの植物の分布におよぼす土壌環境要因について考察した。土壌pHに注目すると、ススキおよびヨモギは強酸性から弱酸性領域まで広く分布しているのに対し、セイタカアワダチソウは弱酸性領域に狭く分布していることが明らかとなった。土壌中の有効態リン酸に注目すると、ススキは有効態リン酸が低い領域に、ヨモギおよびセイタカアワダチソウはススキよりも有効態リン酸が高い領域に分布していることが明らかとなった。各植物葉中のNおよびP含量を比較した結果、ススキはNとPについて貧栄養的な領域に幅広く分布するのに対し、ヨモギはNとPについてススキより富栄養的な領域に幅広く分布していることが明らかとなった。一方、セイタカアワダチソウはNとPについて富栄養でかつ狭い領域に分布していることが明らかとなった。以上の結果から、ススキ、ヨモギ、セイタカアワダチソウは異なる植物栄養学的特性を持っており、これを反映してそれぞれに適した土壌環境に分布しているものと考えられた。すなわち、セイタカアワダチソウ<ヨモギ<ススキの順に貧栄養的環境に適しているものと考えられた。このことは、耕作放棄後に土壌が貧栄養化するとともに、セイタカアワダチソウあるいはヨモギからススキへと遷移する現象を説明できる可能性がある。

D1-10

針葉樹2種の渇水ストレスにおける木部通水阻害進展様式

* 梅林利弘 (東大院・新領域)、森田敏充、福田健二

針葉樹の木部通水経路は辺材の早材が主にその機能を担うが、水ストレスと通水阻害の関係は樹種により様々である。通水阻害進展過程を説明してきたこれまでの報告は切り枝を用いて透水性を調べた実験や仮道管の解剖学的特徴に基づくアプローチがほとんどである。しかし、これらの破壊的手法による報告からでは水ストレスによる幹内の通水阻害の発生およびその増加の一連のプロセスを可視化して説明することができていなかった。そこで本研究では、針葉樹の水ストレスにおける幹内の木部通水阻害進展様式およびその種間差を明らかにするために、スギとクロマツを対象にコンパクトMRIを用いて渇水ストレスにおける主幹の水分布を非破壊的に経時観察した。

スギにおいて、灌水停止により夜明け前の水ポテンシャルが-0.6MPaに達した時、樹皮側2年輪目の早材中央付近において通水阻害が見られたが、-2.0MPaに達するまではその発生箇所は限定的であった。-2.0MPa以下になると水ポテンシャルの低下に伴い、2年輪目の年輪中央付近で通水阻害領域が多数観察され、1年輪目の早材前半においても通水阻害がまとまってみられた。-3.5MPa付近になると大半の木部が通水阻害になったが、年輪界付近では通水阻害が起きていない領域が見られた。また、この時点で灌水を行っても通水阻害からの回復は認められなかった。一方、クロマツにおいて夜明け前の水ポテンシャルが-1.0MPaに達しても水ストレスによる通水阻害はほとんど認められなかった。その後、-2.0MPa付近になると形成層付近に、-3.0MPa付近になると2年輪目の早材中央付近において通水阻害が見られた。それ以降の通水阻害は1年輪目も2年輪目も早材後半で主に見られ、早材後半がほとんど通水阻害になると早材前半においても見られた。また、この時点で灌水を行っても通水阻害からの回復は認められなかった。

D1-12

流れの乱流成分が水生植物の生長要因に及ぼす影響

井倉貴人 (埼玉大・理)

水の流れは、自然生態系の水生植物の成長および分布を規制する主要な要因である。生態系内の静水・流水中の水生植物は、洪水や水位変動による物理的要因水の移動によって様々な規模のストレスを受ける。流れによる波の衝撃および撹拌は、水生植物の形態および成長過程を変える。本研究では、強さの異なる乱流レベルでの水生植物のストレスの応答を観察し、成長ホルモンであるオーキシシン(IAA)および酸化酵素活性の関係を調べることで水生植物のストレス下での生長要因の解明を目的とする。研究対象として、沈水植物のホザキノフサモと浮葉植物のアサザを使用し、2種間の生長の変化を比較した。

植物の栽培は、57L水槽に水50L、砂10kgを入れ、ホーランドアーノン溶液5%で行った。モーターで水を撹拌して水槽内に波が起るようし、撹拌速度によってLow、Highに区分した。撹拌速度は水深5~15cmで測定し、Lowは $1.67 \pm 0.21 \sim 0.94 \pm 0.02$ cm/s、Highは $3.35 \pm 0.54 \sim 1.99 \pm 0.30$ cm/sである。蛍光灯による光量は $321 \mu\text{mol}/\text{sm}^2$ で、午前6時から午後6時の12時間照射した。試料の分析は、アサザは約2日おきに葉・茎・根、ホザキノフサモは2週間おきに上部・下部に分け部位ごとに分析した。分析項目は、IAA、IAA酸化酵素活性、ペルオキシダーゼ活性、過酸化水素、サイトカニン酸化酵素活性、クロロフィル、光合成最大収率、植物伸長を測定した。アサザは3週間、ホザキノフサモは約2か月間の栽培を行った。

本実験において、アサザとホザキノフサモは、異なる乱流レベルにより植物伸長およびIAA濃度が変化し、酸化酵素活性においてIAA酸化酵素活性が顕著に影響を受けることが明らかとなった。異なる乱流成分における植物伸長とIAA濃度およびIAA酸化酵素活性には密接な関係があることが示唆された。

E1-01

沖縄県石垣島沿岸域における海草分布と水質変動

*寺田一美 (東海大・工), 房直宏 (東海大・工), 玖津見将史 (東海大・工), 高瀬照久 (東海大・工), 神野有生 (山口大・工)

亜熱帯沿岸域にはサンゴ礁、海草藻場、マングローブから成る複合的な生態系が形成されており、土砂や栄養塩の堆積、流出、利用といった観点で、互いに深く関連し合っている。本来、貧栄養である亜熱帯海域において、マングローブ水域起源の窒素およびリン等の栄養塩は、海草藻場、サンゴ礁にとって貴重な栄養源であるはずだがその実態は不明な点が多い。

1970年代以降、同位体などを利用した海草アマモの生理学的研究により、アマモは栄養塩を、水中と底質中の両方から吸収することが明らかになってきた。しかし海草藻場の栄養塩動態に関する研究は、室内での培養実験等が多く、自然環境下での知見はまだまだ少ない。また、海草の栄養塩吸収特性、藻場起源有機物のサンゴ礁への輸送過程など、各生態系における栄養塩循環に関する知見は多くみられるが、マングローブ河川起源の栄養塩とその沿岸生態系への関連性を直接測定した例はほとんどない。そこで本研究では、栄養塩がマングローブ河口域から海草藻場に至るまで、どのように変動し、どれほど利用可能であるかを検討すべく、石垣島吹通川沿岸域にて多地点連続観測を行った。

マングローブ河口から沖合の海草藻場まで、100～200m間隔で調査地点を設け、満潮時から干潮時にかけて約10時間定点観測を行った。その結果、最も沖合の海草藻場のアンモニア態窒素、全窒素は、マングローブ河口地点と比較して、平均値にして約1/5倍、1/2倍と減少し、希釈されていることがわかった。一方オルトリン酸や亜硝酸・硝酸態窒素は、マングローブ河口地点より約300m沖合の、海草藻場近辺で増加したことから、海草底質・地下水等からの溶出が考えられた。その傾向は干潮時に顕著であったことから、栄養塩溶出が引き潮によって促進されることが示唆された。

E1-03

Nitrous oxide production processes in contrasting soils after fertiliser application - ^{15}N -tracing study

*Uchida, Y. (NIAES), von Rein, I. (Freiberg Univ.), Akiyama, H. (NIAES)

One of the objectives of our study was to determine the changes in N_2O emissions in two contrasting soils, after the application of urea or coated urea. Coated urea is a new attempt to reduce soil N_2O emissions. However, there is evidence that the reduction of N_2O emissions due to coated urea strongly depends on the used soil type. We hypothesized that changes in nitrification and/or denitrification rates after fertilizer application can explain the difference in N_2O emissions from coated urea in different soils. Thus nitrification and denitrification rates were determined using a ^{15}N tracer technique at 3 timings, before, 1 week and 1 month after fertilizer application. By using coated urea on Andosol a reduction of N_2O emissions of around 30% could be achieved, however, in Fluvisol no significant decrease was observed. For Fluvisol nitrification as well as denitrification contributed equally to N_2O emissions when urea was applied whereas the contribution of nitrification to N_2O production was enhanced only when coated urea was applied. Thus, the efficiency of coated urea with regards to N_2O production is depending on the soil type and the magnitude of the enhancement of soil processes (nitrification and denitrification) determined this efficiency.

E1-02

The effects of deer overbrowsing, on the dynamics of stream water chemistry during rainfall events

*Hashimoto, T., Fukushima, K., Sakai, M. (Kyoto Univ.)

Over-browsing of forest understory vegetation by sika deer (*Cervus nippon*) has been a serious problem in Japan. Many studies have reported the direct effects of deer over-browsing such as abundance and diversity, however indirect effects such as water quality are still limited. In this study, we compared patterns of stream water NO_3^- discharge during rainfall events between a deer-excluded watershed and an adjacent control watershed in Ashiu Research Forest to elucidate the indirect effects of deer over-browsing on stream water. Although NO_3^- concentrations were not different between two watersheds at the start of deer exclusion, those in the deer-excluded watershed were significantly lower than those in the control watershed after 5 years of deer exclusion. We observed 7 rainfall events from September 2010 to September 2011, and NO_3^- concentrations during all these events were higher in the control watershed, as well as those at baseflow condition. Change patterns of the NO_3^- concentration difference between two watersheds during rainfall event had seasonal variations; we found a positive correlation during growing season and a negative correlation during deciduous season. These results suggest that understory has a significant role to control the discharge pattern of NO_3^- even during rainfall events.

E1-04

Effects of dense dwarf bamboo understory on forest soil carbon dynamics: a case study at Takayama flux site

*Iimura, Y., Yashiro, Y., Ohtsuka, T. (Gifu Univ.)

Recent studies suggested that dense dwarf bamboo (e.g. *Sasa senanensis*) plays an important role in carbon cycling at temperate deciduous broad-leaved forest. However, it is unclear whether *Sasa* effects a "positive priming" to temperate forest soil carbon sequestration. In this study, we focused on determining the soil organic carbon (SOC) concentration and dissolved organic carbon (DOC) flux in surface mineral horizon (0-20 cm) at Takayama site with and without an understory of *Sasa*, to clarify the potential of "positive priming" of *Sasa* to soil carbon sequestration.

SOC concentration in 0-5 cm at TSY (with *Sasa* plot) was significantly 20% higher than TSN (without *Sasa* plot), but in 5-10, 10-15, and 15-20 cm were insignificant. Annual C input from litter layer to mineral soil as DOC at TSY was 10% higher than TSN due to a presence of *Sasa* litter fall. Water dissolvable organic carbon (WDOC) concentration in 0-5 cm with rootlitter in TSY was significantly 42% higher than TSN, but it was insignificantly different without rootlitter. In addition, DOC sorption rate in 0-5cm was almost the same (ca. 90%) at both plots. These results strongly suggest that *Sasa* effects a "positive priming" to forest soil carbon sequestration, particularly in surface mineral horizons, by increasing DOC sorption process which was produced from litter in above-ground and below-ground at Takayama site.

E1-05

半島マレーシア丘陵地フタバガキ林における、選択伐採(択伐)が土壌呼吸に与える影響

*高田モモ, 山田俊弘, 奥田敏統, 保坂哲朗 (広島大・総科), 梁乃申 (環境研), Wan Rasidah W. K., Fletcher C., Shamsuddin I. (FRIM)

現在も熱帯域で急速に進んでいる森林伐採は、土壌呼吸に影響を与える土壌環境を変化させる可能性がある。土壌呼吸は森林生態からのCO₂放出量の大半を占めるため、森林の炭素収支の正確な推定には、伐採が土壌呼吸に与える影響の評価が重要である。しかし熱帯林での研究事例は極めて少ない上、土壌呼吸の受ける影響に明瞭な傾向が示されていない。熱帯林の土壌呼吸の空間変動が他の気候帯の植生に比べて大きい場合、伐採の影響を検出するには、同一林分、同一地点で、伐採前後の継続的測定が必要である。本研究では、伐採が土壌呼吸に与える影響を1伐採木周囲の変化、2林分スケールの変化に分けて調査を行った。調査は半島マレーシア北部のTemengor Forest Reserveで実施し、2010年12月に伐採が行われた林班を対象とした。その結果、伐採後一年以内の伐採木周囲では変化がないことが分かった。これは、伐採木がまだ生存している、もしくは伐採木の分解によるCO₂放出が生存時の根呼吸を上回らないことが原因であると考えられる。一方、林分スケールは土壌呼吸速度が約19%低下することわかった。これは林冠木がなくなったことによるリター量の変化などが原因であると予想される。伐採による土壌呼吸速度の減少量は、伐採前の土壌呼吸速度の空間変動(95%信頼区間)よりも小さいとは言え、この減少量は半島マレーシア低地熱帯雨林で推定されたNPP(8.85 tC/ha/yr)に匹敵する。

E1-07

土壌食ミドリババヤステの採餌活動が森林土壌のメタンガス吸収に及ぼす影響

濱田奈穂美(島根大・生物資源), *藤巻玲路(島根大・生物資源), 山下多聞(島根大・フィールド)

大型土壌動物のもつ土壌の耕耘や有機物の粉碎といった土壌構造改変作用は、しばしば土壌中の物質動態に大きく影響することが知られている。我々はこれまでに、森林土壌において高密度の個体数が報告されるババヤステ属のヤステの採餌活動が土壌の物質動態、とくに土壌メタン吸収速度に強く作用することを発見した(ESJ 57)。しかし、ヤステの採餌活動には、土壌の物理構造の改変作用や新鮮な有機物を土壌に糞として混ぜ合わせる作用、腸内ガスなど様々な要因があり、それらのどの要因が実際に影響していたのかが不明であった。本研究では、島根県三瓶山の森林土壌に生育するミドリババヤステの飼育実験を行い、土壌のメタンガス吸収に及ぼす影響の要因を明らかにする事を試みた。

ミドリババヤステ成虫を三瓶山広葉樹林の鉍質土壌で飼育したところ、1週間後に対照区と比べて土壌のメタン吸収能の低下が認められた。しかし、新鮮落葉の添加によってメタン吸収能の低下は緩和された。この緩和作用は、針葉樹のリターに比べて広葉樹のリターで大きくなる傾向にあった。また、飼育土壌にはヤステの採餌活動にともなう多数の坑道状の穴が観察された。そこで類似した形状の穴を土壌に人工的に掘り、坑道の土壌メタン吸収への影響を調べたが、顕著な影響は認められなかった。また、ヤステそのものからのメタンの放出・吸収も観察されなかったことから、腸内ガスの影響も考えにくい。これらの結果から、大型土壌動物の糞として混ぜ合わされる有機物の性質が土壌メタン吸収能に作用していることが示唆された。

E1-06

熱帯泥炭林における土壌呼吸モデルの開発

平田竜一, 平野高司(北大院農)

熱帯泥炭林は1~10mの泥炭上に生育する森林で、ボルネオ島やスマトラ島など、主に東南アジアに広く分布している。熱帯泥炭林は地球表面面積の0.25%を占めるに過ぎないが、土壌有機物としては地球上の3%を占める。近年、植林や火災により、熱帯泥炭林は急激に減少しており、その結果、大量の炭素が消失している。森林の保護、開発、防災のため、熱帯泥炭林の炭素管理は重要であり、生態系モデルはこのような炭素管理に有用である。本研究では、熱帯泥炭林を対象とした生態系モデルに組み込むことを想定した泥炭の土壌呼吸モデルの開発を行った。

従来のモデルの土壌呼吸放出量は、地温と土壌水分によって規定されているが、熱帯泥炭林では主に地下水位によって制御されている。また、水分量に対する土壌呼吸量の応答も鉍質土壌とは大きく異なっている。そこで、本研究では、地下水位の推定方法と水分量に対する土壌呼吸量の推定式の提案を行う。

熱帯泥炭の地下水位の推定方法には一層のタンクモデルを用いた。タンクには一つの流入孔と三つの流出孔を設けた。流入孔からは降雨量による流入と蒸発散による流出が行われる。流出孔からは、水位と流出孔の差に比例して水分が流出していく。これらの水分の出入りにより、地下水位は変動する。土壌呼吸は地下水位が0mから低下するに従い、初めは減少する。しかし、0.5m程度で最低値に達した後、地下水位がさらに低下すると今度は土壌呼吸は増加を始めた。これは、土壌呼吸の生成部位が上層から下層に移動したためと考えられる。そこで、地下水位が0m以上、0~0.5m、0.5以下で地下水位と土壌呼吸の関係式を策定した。

本モデルの検証はインドネシア・パランカラヤの熱帯泥炭林の土壌フラックスデータを用いて行った。地下水位、土壌呼吸とも概ね観測地とモデルによる推定値は一致した。

E1-08

生育地と樹種特性が葉リター分解に与える影響

*菱拓雄, 前田由香, 田代直明(九大北演)

落葉の分解速度は、分解する微気象や分解者群集などの外的要因と、樹種や樹冠位置などによる落葉の物理化学的性質の内的要因によって制御されている。近年、植物は内的要因としてのリターの質を通して自らに有利な養分生産環境を制御するという仮説に注目が集まっている。

九州大学北海道演習林では、地形に応じて植生が明確に異なっており、南斜面にミズナラ、北斜面にオオバボダイジュ、沢沿いにハルニレなどが優占する群落が形成されている。また、いずれの立地にもエゾイタヤの優占度は高い。本研究ではこれら4種の樹種を用い、南斜面、北斜面、沢沿いにおいてリターバッグ法による2年間の分解実験を行い、外的要因としての地形効果と内的要因としての樹種効果のいずれが落葉分解に重要であるかを明らかにした。

調査地の環境は、土壌の窒素無機化速度、硝化速度は沢沿い>北斜面>南斜面であった。枯葉の初期C/N比はミズナラ>イタヤカエデ>オオバボダイジュ>ハルニレであった。

2年間の落葉分解率を解析したところ、立地と樹種の効果には交互作用があった。樹種ごとにリターの残存率を比較するとミズナラがの残存率が最も高く、エゾイタヤ>オオバボダイジュ>ハルニレの順に低下していく。樹種ごとに立地間の残存率をみると、ミズナラ以外では沢沿いや北斜面で南斜面よりも分解が速く進行したが、ミズナラのみが南斜面で有意に分解が速かった。これらの結果は樹種がリターと分解者群集を制御し、養分生産環境を有利にするという仮説を支持するものだった。

E1-09

ミツバチコロニーの炭素循環 — 観察巣箱による定量解析への取り組み—

* 堅田優希 (兵庫県立大・院・環境人間学), 西村直也, 大橋瑞江, 池野英利 (兵庫県立大・環境人間)

E1-10

北海道東部における初冬のホッチャレ消費者

著者: * 鎌内宏光 (北大・厚岸), 佐藤修一 (京大・フィールド), 林大輔, 岡部芳彦, 勝山智憲 (京大・北海道), 福島慶太郎 (京大・フィールド), 吉岡歩 (京大・上賀茂), 佐藤拓哉 (京大・次世代), 徳地直子 (京大・フィールド), 仲間雅裕 (北大・厚岸)

高緯度域では遡河動物によって河川に輸送される海由来栄養塩が河川内および河畔域の生物群集に影響を与えているとされる。本研究では北海道東部の森林河川上流部において初冬にシロザケ死骸(約800 kg)を散布し、分解過程初期における消費者を明らかにした。散布直後から多くのカラスが集まったが、摂食は水面上に露出した死骸に限られた。散布1週間後にはオオワシ・オジロワシが出現し、水面下の死骸も摂食した。トビおよびキタキツネも出現したが、撮影回数および痕跡から死骸消費者としての量的寄与は小さいと思われた。散布後約10日ではほぼ全ての死骸が消失したが、その間にヒグマは出現しなかった。初冬の北海道東部においては、サケ死骸消費者として中・大型鳥類が重要であると示唆された。散布後も河川水中の栄養塩濃度に変化が無かったことから、サケ死骸として河川に供給される海由来栄養塩は河川から離れた陸域に広域に散布されたと思われた。

E1-11

ススキ草原の光環境 (PAR, NIR) と葉群フェノロジー

関川清広* (玉川大・農), 小宮澤奈未子 (関東国際高校)

LAI (葉面積指数) は純一次生産 (NPP) 推定の指標として有効であることから、様々な生態系において測定されている。LAI 推定法には、葉サンプリングによる直接法 (破壊的)、葉群内の光の減衰や全天写真画像解析に基づく間接法 (非破壊的方法) などがある。演者らはこれまでに、直接法、LAI-2000 法、全天写真法を用いてススキ草原の LAI を推定し、葉群増加 (成長) 期、葉群最大期、出穂期、葉群萎凋期の 4 期に分け、気象要因との関係を検討してきた (ESJ55, 56, 57, 58)。本研究では、Kume ら (2011) による光合成有効放射 (PAR) と近赤外光 (NIR) に基づくススキ草原の LAI 推定を試みた (以下 NIR/PAR 法と呼ぶ)。LAI-2000 法と NIR/PAR 法による LAI を比較したところ、葉群増加期～葉群最大期とそれ以降では、両者の関係は異なっていた。Kume ら (2011) によれば冷温帯林の LAI は、葉群透過光の NIR/PAR 比を用いて対数関数で近似されるが、本研究の場合、葉群最大期までは指数関数的であった。ススキ草原の場合、森林と異なり、オープンな状態から成長を開始すること、出穂後は葉とは光学特性が異なる花穂部の割合が多いためその散乱の影響が現れることにより、葉群最大期以前とそれ以降の NIR/PAR 比が変化するものと考えられる。

F1-01

The dynamics of trophic-food chains under climate-change

*Binzer, A. (Univ. Goettingen), Schwarzmueller, F. (Univ. Goettingen), Guill, C. (Univ. Goettingen), Brose, U. (Univ. Goettingen), Rall, B.C. (Univ. Goettingen)

Warming has profound effects on biological rates such as metabolism, growth, feeding and death of organisms, eventually affecting their ability to survive. Metabolism is known to increase faster with warming than feeding rates, which may dampen population cycles and ultimately lead to starvation and extinction of top predators. Using a non-linear bioenergetic population-dynamic model that accounts for temperature and body-mass dependency of biological rates, we analyzed the interactive effects of increasing temperature and varying predator-prey mass ratios on the dynamics of predator-prey pairs. Additionally, we explored the feasible length of food chains for different combinations of temperature and size structures. Our model incorporates latest empirical data to explore the likelihood of species to survive under changing temperature scenarios and thus may be used as a backbone for more complex forecasting models incorporating food web structure or meta-populations.

F1-03

Phylogeography and conservation genetics of the Japanese endemic conifer *Sciadopitys verticillata* (Sciadopityaceae) utilising organellar and nuclear genetic markers

*Worth, J. (Kyoto Univ.), Sakaguchi, S. (Kyoto Univ.), Yamasaki, M. (Kyoto Univ.), Isagi, Y. (Kyoto Univ.)

Whether the temperate forests of Japan were confined to coastal regions during the Last Glacial Maximum as evidenced by pollen or persisted in additional refugia within inland regions has not been adequately resolved. This study investigates the phylogeography of a temperate conifer *Sciadopitys verticillata* (Sciadopityaceae) combined with LGM paleodistribution modelling to test whether the species conforms to the pollen-based coastal refugia model or was able to survive outside these areas. A total of 2,213 bp of chloroplast DNA and 405 bp of mitochondrial DNA were sequenced for 354 samples from 31 populations across the species range. Chloroplast DNA showed significant geographical structure with the highest diversity and differentiation in the northern part of the species range in inland central Japan, while southern populations were dominated by a widespread haplotype. In contrast, the mitochondria had no obvious geographic structuring. Paleodistribution modelling provided independent support for a central Japan glacial refugium. This study provides compelling evidence for the persistence of *S. verticillata* outside the major pollen-based LGM coastal refugia, most likely within inland river valleys. Further research is required to better understand the range limits of temperate species during glacial periods in Japan.

F1-02

Replacement of tree seedlings from conspecifics to heterospecifics near the adult of *Cornus controversa*.

*Ueno, U., Fukasawa, Y., Seiwa, K. (Tohoku Univ.)

Janzen (1970) and Connell (1971) proposed that distance- and/or density-dependent juvenile mortality caused by species-specific natural enemies could generate tree species diversity. Although the hypothesis is supported by many studies in both tropical and temperate forests in the context of negative feedback between conspecific adults and the juveniles (but see Mangan et al. 2010), little is known in species replacements from conspecific to heterospecifics near the adults.

To examine whether the species replacement is occurred, we investigated density, size, age and leaf damage for juveniles of both conspecific (*Cornus controversa*) and heterospecifics (i.e. *Quercus mongolica*, three *Prunus* spp.) at three distances (i.e. beneath, near, far) of adults of *Cornus* in a deciduous broad-leaved forest. Amount of infected leaves were also investigated with the same manner.

Both the age and height of *Cornus* juveniles were smaller near the adults than far, whereas both were not different between the distance for the other species. Both the amount of infected leaves fallen from the canopy and leaf damage of juveniles caused by the pathogens and herbivores were higher near than far from the adults.

The results indicate that species replacement from conspecific to heterospecific near the adults is facilitated by species-specific natural enemies.

F1-04

Frog diversity and abundance in Satoyama

*Indraswari, K, Yoneshima, R, Kimura, K and Nakamura, K (Kanazawa Univ.)

We can learn much about the condition of an environment from seasonal dynamics, habitat utilization and spatial distribution of frogs. In this talk, we utilize these to describe different conditions of satoyama, a traditional rural production landscape, in Kanazawa. Satoyama is one of Japan's biodiversity hotspots which provide various ecosystem services. Currently, Satoyama is threatened due to the underuse, even abandonment of forests and farmlands, caused by the human aging and depopulation in Japan. Fewer people manage paddy fields, resulting in decrease of satoyama area. As a response to habitat deterioration, three satoyama biotopes have been constructed around Kanazawa University Kakuma campus area to for satoyama restoration. The biotopes were aimed to serve as biodiversity buffer, creating landscapes similar to satoyama, which provide breeding, foraging and living habitats for organisms, including frogs. Through our study, we would like to know the effects of these biotopes to frog community and population. For that purpose, we try to describe the potentials based on our two years frog population monitoring, and discuss the condition of biotopes in terms of seasonal dynamics, and spatial utilization of frogs.

F1-05

Impact of East Japan Great Earthquake and Tsunami on benthic communities inhabited tidal flats

Suzuki, T. (Tohoku Univ.)

Coastal area from Minami-Sanriku Coast to Sendai Bay in Tohoku districts have been affected extensively by East Japan Great Earthquake and Massive Tsunami occurred on Mar 11th, 2011. Tidal flats situated along this area were also disturbed and some of these were mostly disappeared. According to our survey after this accident, however, impact levels caused by tsunami were different among the sites located. So, tsunami impacts were classified into 3 levels i.e. (1) Huge disturbance, (2) Middle disturbance and (3) Little disturbance.

Benthic communities were affected strongly in the sites of huge disturbance, mainly around Minami-Sanriku area. At the sites of middle disturbance, tidal flats and salt marshes were disturbed and disappeared partly, and huge mass of coarse sand were accumulated here and there. A few months after tsunami, however, topographical conditions of tidal flats have been recovered and some of benthos are recruited and established already. Species richness of benthic communities has been preserved as a level before tsunami at the sites of little disturbance.

On the process of recovery in the tidal flats and its benthic inhabitants, the hot spot with rich bio-diversity held around the tsunami devastated zone should be strictly conserved as the source community of larval migration of benthos. And also we have to secure the connection among tidal flats, salt marshes and estuaries.

F1-07

維管束植物の絶滅リスクによる生物多様性ホットスポット解析

* 渡邊絵里子 (横国・環), 林直樹 (電中研), 松田裕之 (横国・環)

昨今, 生物多様性の保全に関する学術研究や社会活動が活発化している. 保全上重要な地域は, 生物多様性ホットスポットとも呼ばれ, 国内外においてその評価指標や地理的分布に関する研究が取り組まれている. しかし, この生物多様性ホットスポットには, 「種類」, 「希少性」, 「危険性」の3つの概念が含まれること (矢原, 2002), 概念や対象種, 指標によって重要な地域は地理的分布が異なる (David et al, 2005) ことが指摘されている.

本研究では, 保全戦略の緊急性の観点から, 「危険性」の概念に着目し, 絶滅リスクによって日本全国における危険性のホットスポットを評価した. 解析には, 環境省 2000 年度版植物レッドデータブック (以下, RDB) の調査データを用いた.

解析方法を以下に示す. まず, 調査データから推定した各 RDB 種の全国個体数 N , 減少率 R および分布区域数 L から各 RDB 種の平均余命 T を算出する. 次に, 分布区域のうちのある区域を 10 年保全した際の平均余命 T' を算出し, その差をとって 10km 四方単位で集計したものを区域の保全効果 C として評価できる (種生物学会編, 2002).

ある種の平均余命: $T(N, R, L) = 2.709 - 4.65 * \ln(N) / \ln(1-R) + 4.559 * \ln(L)$

保全効果: $C = \sum \Delta (1/T - 1/T')$

解析の結果, 保全効果が高い (絶滅リスクの減分が大きい) 区域の面積は全国の約 8% に過ぎないが, その区域が占める保全効果は日本全体で全 RDB 種を保全する効果の約 77% に達した.

次に, 対象種の生息地タイプを藤田 (未発表) に則り, 「湿地」, 「海岸」, 「河川」, 「草地」, 「岩場・樹幹」, 「森林」の 6 タイプに分類し, それぞれの危険性のホットスポットを示した. さらに, 絶滅リスクを独立変数, 地形や景観などの環境要因を説明変数として重回帰分析を行い, 各生息地タイプのホットスポットに起因する環境要因の傾向を示した.

F1-06

生物の広域分布パターンを分布の類似度指標に基づいて類型化する

竹中明夫 (国立環境研究所)

生物の分布パターンには, 現在の環境条件を反映した部分, 過去の歴史を反映した部分, はっきりした要因では説明できない部分などが重なり合っているものと考えられる. たとえば千種の生物の分布パターンを考えたとき, これらがそれぞれまったく独立な環境依存性と歴史を持っていると考えるのではなく, いくつかの類型的なパターンがあって, 個々の種の分布は, どれかの類型にその種の特殊事情が重なったものと見ることもできるだろう. こうした階層的な捉え方が可能であれば, 限られた数の観察データしかない種についても他種の情報を参考にした分布推定モデルを作成することもできるだろうし, 個々の種の分布パターンの背景にあるプロセス・メカニズムの解析にも資するだろう.

こうした観点から生物の分布パターンを解析するには, 分布パターンの類型化が出発点となる. 分布パターンの 2 種間での相異の程度をなんらかの指標で定量的に表現できれば, これを使って種間距離行列を作成し, クラスタ分析などによる客観的なグルーピングが可能になる. 本研究では, 種の全分布地点間の平均距離と, 種間で求めた平均距離との比率を分布パターンの相違度の指標とする解析を試みた. この指標は, 密度には依存しないので出現頻度が違う種でも同列に扱える, 個々の分布地点が完全に重なっていかなくても近所に分布している 2 種では相違は小さいと評価される, 平均位置は変わらなくても分布の広がりや相違が大きいと評価されるといった特徴がある. 日本のシダ植物のうちごく希少なものを除く 300 種あまりの在・不在データにこの手法の適用を試みたところ, たとえば 5 つのグループに分けると, 本州中部限定タイプ (8 種), 九州南端限定タイプ (3 種), 西日本太平洋側集中タイプ (71 種), 西日本中心タイプ (174 種) と東日本中心タイプ (50 種) が識別できた.

F1-08

混成群集ネットワークと個体群動態の安定性

* 舞木昭彦 (龍谷・理工), 近藤倫生 (龍谷・理工)

自然界では, たくさんの生物種が様々なかたちでつながりあい複雑な群集を形成している. しかし, 複雑な群集が維持される仕組みはよくわかっていない. これまでの生態学は, 食物網のように一つの相互作用からなる群集を想定しこの問題に取り組んできた. しかし現実の生態系には敵対・競争・共生関係といった複数の相互作用タイプが共存している. 発表では, 相互作用の多様性がいかに生物多様性の維持に関わっているのかを数理モデルで示す.

F1-09

Shorea leprosula (フタバガキ科) の虫菌害程度に見られる家系間変異とその要因

*伊津野彩子, 山崎理正 (京大院・農), 津村義彦 (森林総研), Sapto Indrioko, Widiyatno (Gadjah Mada Univ.), 井鷲裕司 (京大院・農)

東南アジア熱帯林優占種の1種である *Shorea leprosula* (フタバガキ科) は、隣接する個体間で葉の虫菌害程度に大きな差が見られる。本研究は、*S. leprosula* の葉の虫菌害程度にみられる変異が家系によるものなのかどうかを解明することを目的とした。

調査地は、インドネシア中央カリマンタンの民間林業会社 PT. Sari Bumi Kusuma が管理する熱帯多雨林である。ここでは、同じ母樹由来の *S. leprosula* を4個体ずつ80家系分植えたブロックを8ブロック繰り返した育苗試験が行われている。本研究では育苗試験で用いられている *S. leprosula* から20家系を選び、1家系につき32個体(4個体×8ブロック)から、総計9860枚の葉を採集した。採集した葉の昆虫による食害面積と菌病害(罹患者の外部形態より4パターンに識別)の程度について、それぞれ5段階のスコアを与えて個葉単位で定量化した。被害程度を応答変数とした一般化線形混合モデルを構築して変数選択を行い、家系が最適モデルの説明変数として採択されるか否かを確認した。

統計解析の結果、昆虫食害については家系は説明変数として採択されなかった一方で、菌病害については4パターン内の2パターンにおいて家系が説明変数として採択され、*S. leprosula* における菌病害の発症には宿主側の遺伝的要因が関係している可能性が示唆された。今後は菌類の種特定と、菌害耐性に直接的に関わる機能遺伝子の特定やその機能分化について解析を進める必要がある。

F1-11

琵琶湖南湖のユスリカ相の現状

*井上栄壮, 西野麻知子 (琵琶湖環境科研セ)

琵琶湖では、1994年の大洪水で観測史上最低水位を記録して以降、南湖で沈水植物(水草)が大量に繁茂するようになった。現在、南湖面積の8~9割で水草が繁茂し、船舶の航行障害、湖岸に打ち寄せられた流れ藻の悪臭発生や景観悪化、湖水の停滞による局所的なアオコ発生などが問題となっている。こうした状況の中、南湖のユスリカ相については、これまで演者らは2006年以降に主に湖辺域で38種を記録している。本研究では、南湖湖内におけるユスリカ類等の分布現況を明らかにすることを目的として2010年に調査を実施した。

定量採集した底泥および定性採集した水草から、ユスリカ科合計11種108個体、トビケラ目合計1種41個体が羽化した。底泥からは、ウスグロヒメエリユスリカが最も多く羽化し、次いでオトヒメトビケラ属の1種、ハマダラハモンユスリカ、ヒゲユスリカ属の1種の順であった。ウスグロヒメエリユスリカ、オトヒメトビケラ属の1種、ヒゲユスリカ属の1種は水草からも多く羽化し、その他の多くの種も水草から羽化したことから、南湖のユスリカの多くの種は本来水草に付着していると考えられた。底泥に生息すると考えられたのはハマダラハモンユスリカ、オオユスリカ、スギヤマヒラアシユスリカのみであったが、後2種の羽化数は少なかった。

湖底の環境条件については、溶存酸素飽和度は、2010年6月から8月までの間、一部の地点で30%を下回る程度まで低下し、最低は唐崎沖6月の13%であった。また、底泥の強熱減量は各月とも平均9%程度であり、1987年当時より増加した。

南湖の底泥は、底泥に生息する種のユスリカ幼虫の食物となる植物プランクトン由来の新生沈殿物が水草繁茂によって減少し、代わって増加した水草残渣はユスリカの食物になりにくいと考えられる。また、湖流の停滞による湖底の貧酸素化も、湖底のユスリカ相が貧弱になった一因と考えられる。

F1-10

水田におけるクモ類の種数および個体数：農法の影響および地理的傾向

*田中幸一, 馬場友希, 浜崎健児 (農環研)

平成20~23年度に、農水省委託プロジェクト研究「農業に有用な生物多様性の指標及び評価手法の開発」が実施されている。本プロジェクトの目的は、農業生態系における生物多様性の保全・向上に対する環境保全型農業の効果を科学的に評価するために、その効果を表す指標生物を選定し、その評価法を開発することである。23年度は最終年度であり、年度末までに最終的な指標生物が決定され、指標生物の調査法・評価法マニュアルが作成される予定である。その中でクモ類は、水田においても果樹・野菜などの圃場においても、全国的に共通性の高い指標生物としてあげられた。

本プロジェクトの課題として、栃木県の農法の異なる水田において、昆虫やクモ類の調査を行い、農法が種数や個体数に及ぼす影響を解析した。その中から、クモ類を中心として、結果を報告する。調査は、栃木県内4~6地域の有機・減農薬栽培水田と慣行栽培水田において、種々の調査法(見取り法、捕虫網によるすくい取り法、たも網による水中すくい取り法など)を組み合わせて行った。2008年、2009年ともに、水田内において500種以上の昆虫・クモ類を確認した。有機・減農薬水田では慣行水田に比べて、クモ類の種数・総個体数および主要種の個体数が多かった。

さらに、水田の有力な指標生物であるアシナガモ属(*Tetragnatha*) について、水田における種組成および個体数の地理的傾向を解析した結果も示す。

G1-01

沖縄島におけるメダカ類の分布変遷

嶋津信彦

メダカ類とは、ここではメダカ科とカダヤシ科に属する魚類を指す。沖縄島に分布するメダカ類は、沖縄県指定絶滅危惧種のメダカ *Oryzias latipes*、以下外来魚のカダヤシ *Gambusia affinis*、グッピー *Poecilia reticulata*、コクチモーリー *P. sphenops*、ソードテール *Xiphophorus hellerii*、およびブラティ *X. maculatus* の計6種である。本研究では、文献・現地調査により同島でのこれらの分布変遷を明らかにした。

文献調査では、地域誌など35報からメダカ類の分布記録を抽出した。現地調査では、2010、2011年に326水系延べ流程385kmを踏査し、潜水目視やタモ網などでの採集により分布を確認した。

過去に分布が報告・調査された水系数は、メダカでは87、同外来魚5種では260(現地調査対象外5含む)であった。文献調査、現地調査、および両調査で分布が認められた水系数は、各々メダカでは17、11、25、カダヤシでは31、29、48、グッピーでは106、132、153、コクチモーリーでは0、1、1、ソードテールでは8、22、24、ブラティでは3、2、4であった。初記録年(複数年調査によるもの)では初年、それ以降の分布発見頻度(水系/年)、および現地調査で分布が再認識された率(%)は、各々カダヤシでは1935、0.62、38.7、グッピーでは1973、3.92、80.2、ソードテールでは1988、1.00、75.0、ブラティでは1986、0.14、33.3であった。

メダカはかつて広域に分布していたが減少し、同島での絶滅も危惧される。カダヤシは、中・南部に広く導入されたが、定着できなかった個体群も多いようである。グッピーは、島全域に分布し、現在も高頻度で導入されている可能性がある。ソードテールは、北・中部で新分布が多数確認され、限定的な分布であるコクチモーリーやブラティとともに、定着・分布拡大が監視・警告される必要がある。

G1-03

モツゴ *Pseudorasbora parva* における性比の偏り

* 朝倉瑞樹(信州大・理)、小西蘭(信州大 SVBL)、高田啓介(信州大・理)

性比の偏りは様々な生物種で確認されており、遺伝的要因と環境要因に影響される。爬虫類、両生類、魚類の幾つかの種では、性は遺伝的に決定されるほかに、環境要因によっても左右される。魚類においては、ヒラメ・ペレレイに温度依存性の性決定が見られ、いずれの種でも稚魚期または孵化時の水温が高温なら雄に、低温なら雌に性比が偏る。一方、ベラ・ブダイ・クマノミなどの異時的雌雄同体魚種は社会環境によって性転換することが知られており、これらの種でも性比が偏る。性比の偏りは繁殖成功率に影響を与え、ひいては、その種の進化的な繁殖戦略をも左右しかねない。モツゴはため池に生息するコイ科の淡水魚であるが、本種でも性比に偏りが生じている個体群が本研究で初めて見出された。

長野県犀川水系の3つの溜池のモツゴ個体群で2011年4月から11月の間に月1回トラップによる採集を行った。肉眼及び組織学的に生殖腺を観察し、個体群毎、採集時期毎の性比を求めた。また、個体群の年齢構成を推定するために標準体長を測定し、繁殖期推定のために生殖腺重量指数 GSI (%) を算出した。産卵開始直前の GSI がピークに達する時期は3個体群で5日ほどしかずれていなかったが、その時の水温は3つの池で2℃以上も差があり、池によって産卵開始水温が大きく異なると推測された。3つのうち1つの個体群では、産卵期、非産卵期を問わず、調査期間全てにおいて性比は雄に有意に偏っていた。一方、残り2つの個体群では、産卵期のみで性比が雄に有意に偏り、非産卵期には性比に偏りは見られなかった。モツゴの性比の偏り方が個体群間で異なることや、同一水系に分布するにも関わらず個体群によって産卵開始水温が異なることから、モツゴは生息環境に対して繁殖特性を変化させている可能性がある。

G1-02

岐阜市のため池における魚類相

* 向井貴彦, 古田莉奈, 古橋芽(岐阜大・地域)

岐阜市は、岐阜県の平野部から山間地に移行する位置にある面積約200平方km、人口約41万人の地方都市であり、市内の河川においてハリヨ、ホトケドジョウ、デメモロコ、各種タナゴ類といった希少魚種の生息が確認されている。しかし、里山生態系の重要な要素である灌漑用ため池の生物相調査はこれまでおこなわれておらず、止水域を好む希少魚の現状や外来魚の侵入状況は不明であった。そこで、本研究では岐阜市内のため池における魚類相の調査をおこない、保全の必要性について検討した。

調査は、岐阜市のため池台帳に記載された48地点中の41地点についておこなった。魚類の採集はタモ網とモンドリを用いておこない、地上からの目視確認もおこなった。また、2010年度に岐阜市が緊急雇用対策事業としておこなった池干しによる外来魚駆除の記録も参照した。その結果、4地点では魚類の生息が見られず、残り37地点から24種の魚類が確認できた(1地点あたり平均4種)。最も確認地点が多かったのはコイ(23地点)であり、その次にフナ類(ゲンゴロウフナ含む)(22地点)、ブルーギル(13地点)、オオクチバス(12地点)と、上位4種が釣り等を目的として放流された魚種であった。ブルーギルもしくはオオクチバスの生息する池では(コイとフナ類以外の)他の魚種が有意に少なかった。

近隣の市町村のため池に生息地が残るウシモツゴやカワバタモロコのような絶滅危惧種の生息は確認できず、東海地方固有の希少魚であるトウカイヨシノボリは3地点で確認されたが、分布が一部地域のみに限られており、宅地開発の進んだ地域には国内外来魚のシマビレヨシノボリが多く分布していた。在来種のモツゴについても、中国大陸や西日本から侵入した外来 mtDNA を持つ個体が確認された。これらのことから、岐阜市のため池における在来魚類相は危機的状況にあることが示された。

G1-04

新興病原体コイヘルペスウイルスの野生宿主個体群における持続性

* 内井喜美子(東大・広域システム)、源利文、川端善一郎(地球研)

1990年代に出現した新興病原生物コイヘルペスウイルス(CyHV-3)は、2004年以降、日本各地の湖沼河川に侵入し、野生コイ(*Cyprinus carpio*)の大量死を引き起こした。琵琶湖では2004年春に10万尾以上のコイがCyHV-3により死亡した。その後、琵琶湖では、大量死を伴うような大規模なCyHV-3発生は確認されていないが、環境中および宿主コイ個体群において、CyHV-3由来DNA量の季節変動が毎年継続して観察されることより、CyHV-3が琵琶湖生態系の中に定着していることが示唆される。特に、CyHV-3に感染したのち免疫獲得により生き残った宿主個体は、重篤な病気の症状が出ないままCyHV-3を体内に保持するキャリアとなっている可能性が高く、すなわち、時としてCyHV-3を体外に放出することで、継続的な感染源として働いていると予想される。本研究では、CyHV-3に対する免疫を獲得した個体におけるCyHV-3活性を遺伝子発現解析により明らかにすることにより、免疫獲得宿主のキャリアとしての役割を評価したので報告する。

G1-05

地形修復による在来魚の繁殖環境修復実験—琵琶湖周辺内湖を事例として—

* 西野麻知子, 井上栄壮 (琵琶湖環境研究セ), 川瀬成吾, 辻野寿彦, 谷江将, 細谷和海 (近畿大・農), 大野朋子 (大阪府大), 前中久行

琵琶湖周辺に残存する最大の内湖である西の湖で、2005-2006年に成魚および仔稚魚の分布調査を行ったところ、西の湖本湖には、外来魚であるオオクチバスやブルーギルの仔稚魚が優占していた一方、その周辺水域にはコイ科仔稚魚が優占していることが分かった。いずれの水域もヨシやマコモなどの抽水植物が生育するが、外来魚仔稚魚が多い前者の湖岸では、水際が崖状に落ち込んでいた。一方、コイ科仔稚魚が卓越する後者の湖岸では、水際がなだらかな形状で、両者で水際の地形の違いがみられた (藤田ほか, 2009)。

そのため、崖状の湖岸をなだらかな地形に修復することで、在来科魚類が繁殖、生育しやすい環境に修復が可能になるという仮説を立てた。その検証のため、科研費 (基盤研究 B22310147) の助成を受けて、2011年3月、地権者の了解のもと、関係法令の許可を受けたうえで、西の湖の一部の湖岸で地形修復のための工事を実施した。実験地の幅13m、奥行18m、重機で表土をすきとること、なだらかな傾斜を造成した。

実験地内では、4月下旬にコイ科と思われる成魚が確認され、5月上旬には、コイ科魚類の卵が1回の調査で390個、中旬にはコイ科仔稚魚が25個体採集され、下旬にはタナゴ科稚魚が3尾採集された。前年同時期の実験地周辺での調査では、オオクチバス仔稚魚が優占し、コイ科仔稚魚は全く採集されなかった。

このことから、湖岸の水際形状を修復することで、コイ科魚類の繁殖環境を改善できる可能性が示唆された。ただ工事の影響か、実験地内でヨシの生育が著しく遅れ、現在のコイ科魚類の主な産卵期である4-5月に、繁殖場として機能するべき水ヨシ帯が形成されなかった。その後、ヨシが順調に生育したため、水ヨシが形成される2012年に再度検証を行う必要がある。

G1-07

日本に生息する淡水性カメ類の分布特性：ミシシippiaアカミミガメは他のカメ類を排除するのか

* 谷口真理, 亀崎直樹 (須磨水)

西日本の23地域242箇所の池で淡水性カメ類を専用のトラップを用いて捕獲し、外来種ミシシippiaアカミミガメ (以下、アカミミガメ)、クサガメ、ニホンイシガメ (以下、イシガメ) 3種の分布特性を調べた。242箇所の池の内、カメを10個体以上捕獲した池67箇所において、池ごとに1トラップあたりに捕獲したカメ数 (CPT: Catch Per Trap) を種ごとに求めた。CPTは池によりばらつきがあり、アカミミガメは0-14.0、クサガメは0-15.3、イシガメは0-17.0となった。アカミミガメの侵入の程度によって、他種がどのような影響を受けるのかを調べるために、池をアカミミガメのCPTで未確認池 (CPT=0)、低侵入池 (0 < CPT < 1)、中侵入池 (1 ≤ CPT < 2)、高侵入池 (2 ≤ CPT) の4階級に分け、階級別にクサガメとイシガメのCPTを求めた。その結果、無 (n=21)、低 (n=9)、中 (n=13)、高侵入池 (n=24) におけるCPTは、それぞれクサガメは3.5±3.7、4.7±4.4、2.9±2.5、1.4±1.4、イシガメは2.5±4.3、0.79±1.3、0.86±1.6、0.11±0.41となり、イシガメもクサガメもアカミミガメの密度が高くなると、2種の密度は減少する傾向があることが明らかとなった。特にイシガメはクサガメより顕著に減少した。また、アカミミガメの池ごとの割合の分布を示したところ、0-20%と80-100%にピークがみられ、アカミミガメの割合が低い池と高い池が多く存在した。これはアカミミガメが一旦侵入すると、他種の共存を許さず、急速にアカミミガメの割合が増加することを示していると考えられる。今後、アカミミガメの分布が拡大した場合、他のカメ種が減少し、アカミミガメの割合が高い池が増える可能性がある。

G1-06

西日本におけるミシシippiaアカミミガメの分布拡大の様相

* 亀崎直樹, 谷口真理 (須磨水)

沖縄島から静岡県牧之原市にかけての西日本の池283ヶ所、川135ヶ所の合計418調査地で延べ1305個のトラップを仕掛け、ミシシippiaアカミミガメ (以下、アカミミガメ): 1199個体、クサガメ: 1087個体、ニホンイシガメ (以下、イシガメ): 338個体を捕獲した。棲息密度を1トラップあたりの捕獲数 (CPT) とし、調査地別に求めた。その結果、CPTはアカミミガメで0.91±2.4 (0-23.7)、クサガメで0.78±1.9 (0-15.3)、イシガメで0.33±1.3 (0-17.0) で、アカミミガメが最も高い頻度で捕獲された。アカミミガメの密度をCPTで2以上の高密度区、2未満1以上の中密度区、1未満の低密度区、0の未確認区に分けると、高密度区: 40ヶ所 (10.6%)、中密度区: 28ヶ所 (7.4%)、低密度区: 39ヶ所 (10.3%)、未確認区 271ヶ所 (71.7%) であった。高密度区が確認されたのは沖縄島、沖永良部島、筑紫平野、四国南西部、四国北東部、兵庫南部、淡路島、奈良、三重、静岡に渡り、西日本全域に分布が拡大していることが確認された。しかし、種子島や四国南東部においては確認することはできなかった。一方、より細かいスケールでの分布拡大の様相を知るために、最も調査密度の高い兵庫南部について分析を行った。この地域では86ヶ所の池、9ヶ所の川の計95ヶ所で、高密度区は27ヶ所 (28.4%)、中密度区が14ヶ所 (14.7%)、低密度区が16ヶ所 (16.8%)、未確認区が38ヶ所 (40.0%) で、西日本全域と比べアカミミガメの密度は高かった。ただ、相生以西の調査地14ヶ所すべてで確認できず、まだ侵入していない地区があることが分かった。本種は西日本全体に分布を広げているが、自然にその分布が広がったのではなく、人為的な要因で分布の拡大が起きていると考えられた。

G1-08

小規模止水域における侵略的外来種アメリカザリガニの低密度管理の成功事例と希少水生昆虫に与える効果

* 苅部治紀 (神奈川県博), 西原昇吾 (東大・農学生命科学), 古川大恭 (千葉シャープゲンゴロウモドキ保全研究会), 柳研介 (千葉県生物多様性センター), 諏訪部晶 (神奈川県トクボネット)

アメリカザリガニ (以下本種) は雑食性で止水生物に多大な影響を及ぼす侵略的外来種とされる。しかし、日本ではその認識が低く影響評価や駆除が一部で始まったに過ぎない。

演者らは、本種の局所徹底駆除により低密度管理に成功し、保全対象種の継続発生や昆虫相の回復に成功したので報告する。

試験地は、以下の2カ所であり、駆除手法は、カゴ網と塩ビ管などによるトラップとすくい採りを組み合わせて実施した。

千葉県のシャープゲンゴロウモドキ保全地は、2003年に放棄水田を湛水化して再生された。2008年春に30頭ほどの本種が確認されたためただちに駆除を開始し、以降月に1-2回の駆除を継続した結果、毎回の捕獲数は0-数個体程度に抑制された。保全対象種は健全で植生の変化なども生じていない。畦波シートで水域を囲んだ後の2011年9月以降、確認例はない。

神奈川県愛川町の水田地帯の中にある約70㎡の池では、養鯉中止後に本種が急増し、水生動物が急減した。2007年10月の調査で、総捕獲数852頭、2762gと高密度で、水生昆虫は7種110頭が確認されたのみであった。2010年から継続駆除を開始し、2011年は毎週の徹底駆除を実施し、累計駆除数は2950頭、16674gに達し、2011年9月には密度は20分の1以下になった。水生昆虫も希少種を含む23種390頭と大幅に回復した。

これまで本種は難防除種とされていたが、今回の事例は、本種の徹底駆除による低密度管理が現実的なものであることを示した。また、それにより在来生態系の保全・再生をもたらした世界的にも数少ない事例といえよう。

G1-09

沖縄島南部の市街地において粘着トラップで捕獲されたグリーンアノールのサイズ組成およびCPUEの季節変動

* 石川哲郎 (沖縄環境科学研究所), 阿部慎太郎 (環境省)

特定外来生物グリーンアノール (以下アノール) は、沖縄島南部に侵入しており、那覇市の市街地を中心に定着している。環境省では、2009年から小笠原のものと同じ粘着トラップを用いてアノールの駆除を行っている。

本研究では、2011年5～10月に沖縄島南部の市街地において粘着トラップで捕獲したアノールを用い、体長組成および捕獲効率 (CPUE) の季節変化について検討した。粘着トラップで捕獲された個体の体長を計測するのは困難であるが、頭長を計測し、素手等で捕獲した個体の頭長-体長関係式を用いることにより、粘着トラップで捕獲された個体の体長を逆算した。

素手等で捕獲したアノールの体長は、雌雄でそれぞれ23.5～59.5 mm、25.5～74.5 mmであり、性的二型は明瞭であった。体長-体重関係を小笠原のものと比較すると、沖縄島の方が同じ体長でも体重が軽く、市街地の周辺では餌が少ないためであると推察された。また、雌雄の頭長-体長関係は、それぞれ強い相関で直線回帰した。

粘着トラップで合計20,401個体 (388,993わな日) の脊椎動物が捕獲され、このうちアノールは23.4% (4,774個体) であった。逆算した体長組成の季節変化を見ると、6月中旬に加入した当歳個体は、成長が速いものでは約2カ月で体長50 mm程度に成長し、過年度生まれの雌と体長では区別がなくなかった。当歳群と過年度生まれの群の体長組成が区別できる時期にそれぞれのCPUEの季節変化を見ると、過年度生まれ群のCPUEは時間と共に減少したが、当歳群のCPUEは6月後半から上昇し、7月後半以降は捕獲個体の80%以上が当歳群となった。すなわち、過年度生まれの成体については効率よく捕獲できたものの、当歳個体の加入を抑えられていないことが分かった。当歳群の加入を抑制するためには、繁殖が始まる4月以前から駆除を開始し、繁殖前の成体を可能な限り捕獲することが重要であると考えられる。

G1-11

Struggle with mongoose for conserving biodiversity of islands

YAMADA, F. (Forestry and Forest Products Research Institute)

G1-10

鹿児島市に生息するマングースの根絶に向けた取組と生態系回復の兆候について

* 船越公威, 永里歩美, 新井あいか (鹿児島国際大), 岡田滋, 鹿児島県マングース調査・防除チーム (鹿児島県環境技術協会)

ファイリマングース *Herpestes auro-punctatus* の生息が鹿児島市で確認されて以後、駆除事業が2009年7月から開始されて2年以上を経過した。その後2011年度の防除事業では、通常の捕獲に加えて、捕獲された地域 (35メッシュ) を選定し、4メッシュ単位で、1メッシュワナ数40基以上を設置 (期間2週間) して集中捕獲 (ローラー作戦) が行われた。その結果、2011年2月の成獣雄1頭の捕獲を最後に、今日まで捕獲されていない。一方、マングースと競合していると考えられるイタチやネコの捕獲数が増えている。加えて、捕獲率の高かった中名・喜入地区に自動撮影装置による調査を行ったが、どの地区もマングースの撮影確認はできなかった。また、聞き取り調査等でも生息の確認が得られなかった。以上の結果から、捕獲圧で激減もしくは根絶に近い状況にあると判断された。加えて、2011年冬季1月初旬の例年になく大雪と厳しい冷え込みが続いた (最近10年間で1月の平均気温が最低を記録した) ことで捕獲圧との相乗効果があったと考えられる。鹿児島市産のマングースについて、これまで得られたデータからその生態特性 (特に食性や繁殖) も取り上げ、生息域の制限要因などについても言及する予定である。

G1-12

Phylogeography of snail sibling species: Spread before or after humans?

Wiwegweaw, A., Dulayanurak, V., *Asami, T.

It is often difficult to determine whether discontinuous distribution resulted from vicariance or dispersals, or how a reportedly introduced species has achieved the present distribution. The hermaphroditic land snails *Bradybaena pellucida* (BP) and *B. similis* (BS) are closely related sibling species to each other. BP is indigenous to western Japan and has been widening its distribution eastward along the Pacific side of Honshu Island. BS is a cosmopolitan species and presumably non-indigenous in Japan. Both species are abundant in suburbs and could be easily dispersed by humans. However, little evidence for this expected history of passive transports has been obtained to explain BP's discontinuous distribution or BS's occurrence on most Japanese islands. Our mtDNA sequence analysis showed that BP haplotypes were contrastingly divergent, while Japanese BS haplotypes were too similar to one another for phylogeny. This supports the longer history of indigenous BP and the recent spread of alien BS. Our network analysis indicated that BP and BS have frequently been dispersed by humans. We also found unexpectedly large numbers of base-pair replacements in each species within Japan. This may suggest either their distributions on the islands before human inhabitation or accelerated mutation.

H1-01

埼玉県和光市における身近な自然の調査から保全と教育的活用

* 高橋綱世 (和光・緑と湧き水の会), 高橋勝緒, 飯島孝通, 寺井幸子, 渡辺康三, 坂井和子, 若山正隆

序 和光市は東京都板橋・練馬両区に接する都市部にあり、都市開発が進みつつある。地勢的には武蔵野台地が荒川の低地に落ちる末端部にあり、新河岸川にそそぐ小河川(白子川, 越戸川, 谷中川)が台地を削り起伏に富む。地質の概要は、上層より関東ローム層、武蔵野礫層、東京層から成る。都市部にありながら、武蔵野礫層下部からの多くの湧水が見られる。身近な自然環境として湧水・斜面林には希少植物の自生も見られ、貴重な生態系が残る。これらを、行政および日本自然保護協会との協力により1999年より調査し、それを基に保全策の構築・実施、また、市民や子供たちに身近な自然を伝え、自然と接する意義を広める活動を進めてきた[和光の身近な自然探訪(2004), 和光の緑と湧き水(2009) 出版]。

調査 1999年より和光市白子地区で、水文・地質、水生生物、植生、湧水文化について、また、2002年まで、市内の約10ヶ所での概略の調査を実施した[業務報告書, 和光市・日本自然保護協会(2001, 2002)]。その後、主に白子地区、新倉地区、和光樹林公園をフィールドとして、湧水・樹林地の生態系などについて観察・調査を継続している。この間、新倉および白子大坂は、市のふれあいの森に指定される自然環境維持のための公園となった。

活用 調査を基に多くの市民が身近な自然に親しむ環境作りに努めているが、人の立ち入りと自然保護は相反する面もある。調査・観察を通し、適切な保全策を講じることにより、それらの両立を目指している。

結語 自然環境調査を単に調査に終わらせることなく、人と触れ合える自然の保護に結びつけることを目指している。都市部の小規模な緑地・湧水などにおいて、“自然”とは何か、人手を加えつつ“自然”を保つ持続性ある生態系の保護を模索している現状を報告する。

H1-03

佐渡島の水田における環境保全型農法が水生生物の密度に及ぼす影響

* 小林頼太, 西川潮 (新潟大・超域)

佐渡島では、2008年より「朱鷺と暮らす郷作り」認証制度が導入され、生物多様性に配慮した環境保全型稲作(減農薬・化学肥料、ふゆみずたんぼなど)の取り組みが進められている。しかしながら、これまで環境保全型農業が水田の生物多様性の向上に与える影響についての科学的知見は乏しい。環境保全型稲作による効果の検証として、西川らの発表が佐渡島全島規模で行ったのに対し、本発表では周辺の地形や土地利用といった立地環境からの影響を排除するため、平野部の水田を対象とした。

2011年6月から9月にかけて、国仲平野西部の18水田において、自然実験を行った。調査対象は、1) 無農薬・ふゆみずたんぼ(認証田)、2) 農薬8割低減・ふゆみずたんぼ(認証田)、3) 農薬5割低減・ふゆみずたんぼ(認証田)、4) 農薬5割低減・非ふゆみずたんぼ(未認証田)のいずれかの取り組みを行っている水田で、各処理区につき4-5枚ずつの水田を選定した。本研究では、生物多様性指標として、カエル類、水生無脊椎動物、クモ類、植物を用い、減農薬栽培(処理区1、2、3の比較)とふゆみずたんぼ(4、5の比較)の取り組み効果を検証した。

その結果、水生ミミズ類の個体数と植物の出現種数は無農薬田でもっとも高い傾向にあり、農薬低減の効果(5割減と8割減栽培の差)と、ふゆみずたんぼの効果は明瞭ではないことが示された。こうした結果をもとに、環境保全型農法が生物多様性指標へ及ぼす影響について考察する。

H1-02

環境保全型稲作は水田の生物多様性を向上させるか? 佐渡全島スケールでの検証

* 西川潮 (新潟大・超域), 齋藤亮司 ((株) サンワコン), 渡辺竜五 (佐渡市農林水産課)

佐渡島(佐渡市)では、過度な人間活動の拡大や縮小により劣化した里地環境を再生させ、地域経済の振興を図ることを目的として、2008年より水稲農業に「朱鷺と暮らす郷づくり」認証制度が導入されている。その主な認証基準は、農薬・化学肥料の使用を従来と比べて5割以上削減し、「生きものを育む農法」に取り組むことである。生きものを育む農法とは、1) ふゆみずたんぼの実施、2) 江(水田内の深溝)の設置、3) 魚道の設置、4) ビオトープ(通年湛水の非耕作田)の設置をいう。認証制度の導入以降、佐渡島における「朱鷺と暮らす郷」米の栽培面積は年々拡大し、平成23年度は全島の20%以上の水田で、認証米栽培の取り組みが進められている。この取り組みと、佐渡の風土や固有文化の保存が認められ、2010年6月、佐渡島は世界農業遺産(GIAHS)に認定された。しかしながら、これまで、農薬・化学肥料の低減や生きものを育む農法といった「環境保全型農業」が水田の生物多様性の向上に与える影響についての科学的知見は乏しい。

本発表では、佐渡島において、認証制度の導入以降(2009年~2011年)に全島規模で実施された400水田を超える冬と夏の水田調査の結果をもとに、環境保全型農業への取り組みが水田の生物多様性に与える影響について検討した結果を報告する。本研究では、野外で判別できる大型の水棲無脊椎動物を水田の生物多様性指標として、とくに、1) 農薬・化学肥料の低減効果(5割)と、現在佐渡島での取り組み面積が最も多い、2) ふゆみずたんぼと3) 江の設置の効果に着目する。また、水田の生物多様性に影響すると思われる他の農法(耕起の有無など)や、水田周囲の土地利用・立地条件、冬期の水面率といった環境要因の影響についても考察を進める。

H1-04

不耕起乾田直播水田における植物種多様性の保全機能の評価

* 伊藤浩二, 中村浩二 (金沢大・環日本海域研究セ)

* 伊藤浩二, 中村浩二 (金沢大・環日本海域研究セ)

近年、北陸の水稲農家に対し不耕起V溝直播栽培の導入が進んでいる。従来の苗移植栽培と比較して水利や耕起様式が大きく異なることから、導入地域の水田雑草群落の種組成や多様性に影響すると想定される。そこで収穫期前の2011年9月~10月にかけて、石川県珠洲市の沖積平野に位置する同一地区の直播栽培8圃場および苗移植栽培2圃場において植生調査を行い、TWINSPANおよびINSPANを通じて作型による植物種多様性の保全機能の差異を明らかにした。

その結果、直播栽培と苗移植栽培間での1m方形区あたりの平均種数は順に10.2種、10.3種とほぼ同等であったが、種組成に明確な差異が認められた。直播栽培ではIndicator Value順にキサシグサ、コナギ、アオウキグサ、タマガヤツリ、シャジクモ、ミゾハコベが指標種として抽出された($p < 0.05$, FDR補正)。その他、希少種のミズオオバコ、フラスコモ属sp、マルバノサワトウガラシ、キクモ、サワトウガラシが一部圃場に出現した。これらは従来湿田に生育する種であり、継続的な湛水(6月中旬~10月中旬)が直播栽培水田での生育を可能にしていると推測された。一方、苗移植栽培にはコハタケゴケ、トキンソウ、ヤナギタデ、イヌビエ、ケイヌビエ、タネツケバナ、オモダカ、イチヨウウキゴケ、タカサブロウ等が指標種として抽出された。

中干しが普及した水田が多勢の中、直播水田は一部の湿田依存的な植物の生育場所として機能しているといえる。ただし直播栽培では入水開始までの約2ヶ月間土壌が乾燥状態で管理されるため耐乾性が弱い種の生育が難しく、また入水前に除草剤が使用されるためそれ以降でも生活史が完結可能な種でないことと存続が難しい。地域レベルでの種多様性保全のためには、移植栽培や山間地を含む多様な水田で耕作が継続される必要がある。

H1-05

インセクタリアープランツの混植栽培が夏秋ナス葉上の節足動物群集に与える影響

* 星野 滋, 松浦昌平 (広島総研農技セ), 北村登史雄 (農研機構・野茶研)

夏秋ナス栽培において、圃場を囲むようにソルガムを栽培して、外部から害虫の侵入を防ぐ障壁として利用している。また、ソバやスカエボラなどを混植することにより、害虫の天敵を増やし、害虫を抑制する技術もある。これらの技術の組み合わせが、ナス葉上の害虫や天敵などの節足動物群集にどう影響するか調査した。

東広島市八本松町のナス栽培農家圃場において、2010年にソルガム障壁とスカエボラ混植の組み合わせ(ソルガム-スカエボラ区)、2011年にソルガム障壁とマリーゴールド混植の組み合わせ(ソルガム-マリーゴールド区)、2010年および2011年にソルガム障壁とソバ混植の組み合わせ(ソルガム-ソバ区)で夏秋ナスを栽培した。比較のため、夏秋ナスのみの区(無障壁無植生区)を設けた。ソルガム-ソバ区、ソルガム-スカエボラ区およびソルガム-マリーゴールド区のナス葉上には、捕食者であるヒメハナカメムシ(コヒメハナカメムシおよびナミヒメハナカメムシ)が無障壁無植生区よりも増加した。ソルガム-ソバ区、ソルガム-スカエボラ区およびソルガム-マリーゴールド区でアシナガガモ科が無障壁無植生区よりも増加した。一方、アブラムシ類(ワタアブラムシなど)やアザミウマ類(ネギアザミウマなど)は無障壁無植生区の方が他区よりも多かった。特に2011年の無障壁無植生区では、カンザワハダニが大発生したため、殺ダニ剤を2回散布し、密度を抑制したが、ソルガム-ソバ区およびソルガム-マリーゴールド区ではヒメハナカメムシ密度が高く推移し、カンザワハダニを捕食したと考えられ、低密度で推移した。

ソルガムを障壁とし、ソバやスカエボラ、マリーゴールドとの混植により、ナス葉上に捕食者が一定の割合で存在し、植食者の大発生を抑えていると考えられた。

H1-07

景観構造を考慮したアライグマによる農作物被害モデルの構築と被害予測

* 栗山武夫, 長田穰 (東大・農), 浅田正彦 (千葉県生物多様性セ), 横溝裕行 (国立環境研), 立田晴記 (琉球大・農), 宮下直 (東大・農)

アライグマは北米原産の中型哺乳類で、国内では1962年に愛知県で野生化が確認されて以降、全国で飼育個体の放逐が行われ、現在、全都道府県で生息が確認されている。野生化したアライグマが引き起こす問題として、在来生物への捕食による影響や、人家や寺社への侵入、人獣共通感染症の媒介や農作物被害があげられ、特定外来生物として捕獲事業が進められている。

本研究で対象地とした千葉県は、1990年代に野外での個体目撃情報が増え、1996年に房総半島南東部(御宿町)で初めて自然繁殖が確認されて以降、全県へと分布が拡大していった。2003年頃からは農作物被害が発生し、有害獣捕獲が開始され、2009年度は狩猟と有害獣捕獲あわせて1111頭が捕獲された。

本研究では、アライグマによる農作物被害の程度を生息密度に加え周辺の景観構造により説明する統計モデルを構築した上で、空間明示的に被害程度の予測を行った。統計モデルの目的変数とした農作物の被害程度は、千葉県が2010-2011年に全県の農家を対象に実施した「野生獣の生息状況・農作物被害状況アンケート調査」の結果を使用した。また独立変数に用いた生息密度は、県内の捕獲事業による捕獲効率(CPUE)をもとに算出した値を用いた。また、被害地域周辺の景観構造として、森林・水田・畑・道路・市街地・河川面積等を用いて解析した。

H1-06

農耕地における外来植物種子の駆除を目的とした蒸気処理効果

* 西村愛子, 浅井元朗, 黒川俊二, 澁谷知子 (中央農研), 中村浩也 (丸文製作所)

近年、多くの外来雑草が農耕地で蔓延し、作物の減収や品質低下といった生産阻害を引き起こしている。このような外来雑草の防除対策として、埋土種子集団のサイズ縮小と低レベルでの維持管理が重要となる。土壌の蒸気処理技術は土壌殺菌などを目的として古くから行われてきたが、埋土種子を駆除対象とした雑草管理技術としても期待される。多くの種子は生理的・形態的に様々な休眠性を持ち、埋土種子集団を形成することで発芽に好適な環境になるまでのリスク分散を行っている。頻りに耕起される攪乱環境下では、埋土種子の垂直分布の違いにより休眠程度が異なり、それらに種子形態や種子サイズなど形態的特性が大きく関与する。本研究では、埋土種子の土壌中深度分布と種子形態に着目し、特性の異なる耕地一年生雑草5種を対象に蒸気処理効果の比較を行った。蒸気試験は2圃場において、土壌4種+種子埋設2深度および蒸気4水準+土壌表層の設定で人工的な埋土種子集団を供試し、過熱蒸気による瞬間最高地温90℃前後の短時間高温処理を行った。各処理後、発芽数の記録と未発芽種子の生死を判定した。土中に埋設した種子は、無処理と比較すると蒸気処理種子の発芽率が高く、処理による発芽促進効果が見られた。また、その効果は土壌の種類、草種別により大きく異なることが示された。種子の埋設深度が深いほど、無処理種子の発芽率は低下するが、蒸気処理による発芽率の変化は土壌の種類、草種別により異なった。一方で、土壌表層種子に対する蒸気処理では、最大蒸気量の処理において高い死滅率を示し、蒸気量の減少に伴い死滅率が低下した。蒸気処理によって無処理より未発芽生存率が高まる草種もあり、休眠誘導が生じた可能性が示唆された。以上の結果より、土壌の表層上部における埋土種子には、高い死滅率と発芽促進効果が認められ、蒸気処理による埋土種子管理の有効性が示された。

H1-08

How fertility of agricultural soils has been changed?

Mishima, S. (NIAES) et al.

Fertilization is one of the essential for agricultural practices. Sustain and increase soil fertility is important key for sustainable food production. However, over fertilization would cause negative environmental impacts such as pollution of ground and surface water, greenhouse gas emission, easy invasion of alien species etc. Therefore, keep appropriate soil fertility is important for environmentally conscious agriculture. By analyzing fixed point survey done by Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries done for 25 years long, we assess and changes in fertilizer applications and response of soil fertility N and P in paddy field and vegetable field in Japanese national scale on different soil group.

H1-09

The effects of dense beds of a floating-leaved macrophyte on seasonal dynamics of a lake ecosystem

*Kato, Y. (Kyoto Univ.), Nishihiro, J. (Tokyo Univ.), Yoshida, T. (Tokyo Univ.)

A floating-leaved macrophyte, water chestnut (*Trapa japonica*) forms dense beds covering a large part of the surface of Lake Mikata (Fukui, Japan) in summer months. We studied how seasonal dynamics of physicochemical environment and animal assemblages (macroinvertebrates and zooplankton) respond to the *Trapa* beds in this lake. Inside the *Trapa* beds, dissolved oxygen concentration decreased near the lake bottom from early summer and hypoxic environment ($< 1 \text{ mg-O}_2 \text{ l}^{-1}$) was formed in mid-summer, although such hypoxic condition recovered as *Trapa* beds disappeared in late autumn. When the *Trapa* beds were formed in summer, chironomid larvae and oligochaetes were very scarce inside the *Trapa* beds whereas nematode, cladocera and ostracods were abundant. After the *Trapa* beds disappeared, the animal assemblages were similar all over the lake: chironomid larvae and oligochaetes were abundant but nematode and zooplankton species decreased their density. The salinity gradient also influenced the animal assemblages. Our results showed that the phenology of *Trapa* strikingly influenced the seasonal dynamics of the lake ecosystem, which needs to be taken into account for the ecosystem management of the lake.

H1-11

レジームシフトが生態系機能に与える影響—湖沼の基礎生産に関して—

加藤元海 (高知大・黒潮)

生態系の状態が突発的に大きく変化を起こす現象は、レジームシフトと呼ばれている。その例として、湖沼における突然の富栄養化、陸上生態系においては森林の消滅や砂漠化、海洋においては漁獲の大変動などが挙げられる。レジームシフトでは状態が大きく変わることから、生態系の構成種も大きく変化することになる。生態系の構成種が異なれば、生態系の機能も変化し、さらには我々人間が生態系から受ける恩恵も異なってくるのが考えられる。しかしこれまでのところ、レジームシフトが起こった結果、生態系の機能がどう変化するかはよく分かっていない。ここでは、生態系機能として、湖沼の一次生産に着目する。湖沼では、富栄養化に伴って一次生産者の担い手が、沿岸帯の付着藻類から沖帯の植物プランクトンに移行することが知られている。実際の湖沼で得られたパラメータ値を基に構築した数理モデルを使って、レジームシフトの前後で、湖沼全体の一次生産量がどのように変化するかを紹介する。その結果、1) レジームシフトの前では、栄養塩流入量が増加するにもかかわらず一次生産量に大きな変化がみられない傾向があり、2) レジームシフト後には、一次生産量の急激な上昇がみられ、そのほとんどが植物プランクトンによることが分かった。富栄養化に伴った、一次生産者の入れ替わりと湖沼全体の一次生産量の変化は、湖沼の形態に強く依存していた。

H1-10

The multiple response of cyanobacteria (*Microcystis ichthyoblabe*) against competitor (*Elodea nuttallii*) and grazer (*Daphnia*).

河鎮龍, Jeon Bong-Seok, Han Jisun, 朴虎東, 花里孝幸

We evaluated the change of life history on cyanobacteria (single clone of *Microcystis ichthyoblabe*) in response to indirect exposure to submerged macrophyte (*Elodea nuttallii*) and *Daphnia* (*Daphnia magna*). pH of culture medium was decreased in both macrophyte and *Daphnia* treatment. Density and mean cell diameter of *M. ichthyoblabe* was decreased when it indirectly exposed to *E. nuttallii*. Otherwise, density was increased, but cell diameter did not changed when *M. ichthyoblabe* exposed to *D. magna* indirectly. Thus, the intercellular microcystin concentration per cells was decreased in macrophyte treatment. This study showed life history of cyanobacteria had different responses against macrophyte (as competitor) and *Daphnia* (as grazer), which can be applied and helpful to the management strategies for recovering lakes water where cyanobacterial blooms occurred.

H1-12

奄美大島のクロマグロ養殖場の人工基盤上に形成された種多様性の高いサンゴ群集

*畑啓生 (愛媛大・院理工), 平林勲 (愛媛大・理), 日比野紘大 (近畿大・院農), 向井良夫 (近畿大・水産種苗センター), 深見裕伸 (宮崎大・農)

奄美大島の南端、花天湾では、クロマグロの海面生養殖が行われている。水深 60 m の沿岸域に直径 40 m の生簀を固定するため、水面下 3 m に直径 5.0 cm の側張りロープが吊られているが、そのロープ上には設置後 10 年で豊かなサンゴ群集が形成されている。そこで、養殖場と周辺サンゴ礁との相互作用を理解しマグロ養殖の持続的な管理とサンゴ礁の保全に貢献するため、ロープ上のサンゴ群集の構造を明らかにした。ロープ上にライトランセクトを設置し、サンゴ組成の調査を行った。また一年を通してサンゴの白化や被食の有無を調べた。周辺海域においても、花天湾の西隣でかつては豊かなサンゴ礁であったが現在はサンゴの覆度が著しく低い管鈍と、花天から大島海峡を隔てた加計呂間島にあり、オニヒトデの駆除など手厚い保護により高い被度でサンゴ群集が見られるデリキョマ崎にて、ライトランセクトを設置して、サンゴ群集を調べた。

結果、生簀ロープ上には 17 属 60 種のサンゴが出現した。一方デリキョマ崎では 20 属 64 種、管鈍では 25 属 59 種のサンゴが見られた。ロープ上では、群体数にして約 72% を塊状のキクメイシ科が占めた。一方でデリキョマ崎では枝状のミドリイシ科とハナヤサイサンゴ科が 29% と 25% を占めた。管鈍では 35% がミドリイシ科で、キクメイシ科は 26% であった。2009 年 8 月では、管鈍で 51%、デリキョマ崎で 20%、ロープ上で 11% のサンゴ群体に一部白化が見られた。生簀ロープ上は干満の影響を受けず、高水温の影響を免れ白化の頻度も低く、かつオニヒトデの接近を拒むことが、多様性の高いサンゴ群集が形成される要因と考えられる。このように、マグロ養殖場は期せずしてサンゴに新しい生育基盤を提供していた。このサンゴ群集は、サンゴ移植のドナーとなり、また周辺海域への幼生供給にも貢献している。

11-01

サバ州における焼畑の拡大過程と、それが森林減少に与える影響

* 木村公宣, 山田俊弘, 奥田敏統

近年、森林減少・劣化が著しい熱帯域において国立公園や森林保護区の設定が森林保全へ効果をもたらすものとして注目を集めている。とはいえ、保護区設定による森林の囲い込みは、森林伐採活動が保護区境界外へ飛び火する「リーケージ」を助長するだけで、広域的には保護区の設定が森林保全に必ずしも貢献していない可能性もある (Ewers 2008)。とはいえ保護区設定による周囲の森林減少・劣化への影響についての研究事例はきわめて少ない (Sunderlin et al. 2005)。そこで、本研究では、保護区の設定が周囲の森林が農地に転用されるリスクへ及ぼす影響と保護区と周辺地域の現存量の維持にどの程度貢献しているのかわかるかを試みた。調査は、東マレーシア・サバ州北部に設立された Tenompok 森林保護区とその周囲約 10km 四方の範囲で行い、地域の土地被覆を保護区設立前である 1973 年から 2010 年までの衛星画像を用いて観測した。調査地内の任意の 30m 平方の区画の開発リスク (森林が農地もしくは焼畑に転用されるリスク) を、2 時点の画像からその区画の開発の在否を目的変数とし、地形や集落、保護区からの距離等の属性を説明変数としたロジスティック回帰分析を用いて定量した。またこの地域の現存量は、先行研究により「二次遷移 1 年で 6t/ha, 二次遷移 3 年で約 15t/ha, 二次遷移 10 年で約 35t/ha (Ohtsuka 2001)」という値が求められている。これを基準値として適用し、年代間で現存量の比較を行った。その結果、保護区内では、天然林が保たれていることが分かった。また、保護区周辺の森林が農地に転用されるリスクは、保護区設定によって短期的 (~1996 年) には抑制することができたが、長期的には設立前より増加し、2010 年までに保護区以外の森林はほとんどなくなった。以上より森林の保全には、国立公園や森林保護区の設定だけでは十分ではないことが示唆された。

11-03

放牧跡地でのブナ林再生事業における土壌耕起の有効性～秋田県森吉山の事例より～

* 金丸孔明, 蒔田明史, 佐藤孝 (秋田県大 生物資源)

秋田県森吉山麓には、かつて樹高 30 m に達する雄大なブナ林が広がっていた。しかし、1974 ~ 1988 年の間に約 500 ha のブナ林が伐採され放牧地が造成された。近年、失われた自然再生活動への社会的気運が全国で高まり、森吉山麓高原でも自然再生協議会が設置され、2006 年よりクマガヤの住む森を目指したブナ林再生活動が行われている。しかし、放牧地造成の際に、表土が大量に失われた可能性がある草地へのブナ林再生手法は十分に確立されていない。

森吉山麓高原では、“鳥”と呼ばれる 30 m 四方の植栽区を点在させる手法でブナ林再生を目指しているが、土壌改良のため、鳥全体を耕起・砕土し、土壌改良材を鋤き込む「全面耕起法」と直径 50 cm 程の植穴を掘り、完熟堆肥と共に植林を行う「植穴植栽法」が主に行われている。

本研究では、これらの施業法の土壌改良効果の検証を目的とし、主に土壌物理性に着目した。具体的には、放牧跡地を対照区とし (1) 対照区と伐採されずに残っているブナ林土壌の比較により放牧跡地の土壌条件を明らかにし、次に (2) 対照区と「全面耕起法」及び「植穴植栽法」の施業地との比較により、施業効果を推定した。

測定項目は、長谷川式土壌貫入計を用いた土壌硬度、土壌表層部と下層部 (8 cm 以下) での三相分布等で、さらにブナ林と対照区では土壌断面調査も行った。調査対象は 2008 年ブナ植栽区で、2011 年に測定した。

その結果、対照区はブナ林土壌に比べて、表層が 20 cm 程度失われていると推察され、土壌硬度は有意に高く孔隙率は小さかった。一方、植穴植栽区は有意に土壌硬度や孔隙率の改善効果が見られ、全面耕起区でもやや改善傾向はみられたが、有意な差ではなかった。

今回の結果から、草地造成で悪化した土壌物理性への施業による改善効果の可能性は示唆された。しかし、植栽木の成長や植栽木以外の植生状況等も含め、最適な施業法にはさらなる検討が必要であろう。

11-02

ニホンジカの個体数管理がスギ苗木の食害に及ぼす影響

* 榎木勉, 内海泰弘 (九大農), 矢部恒晶, 八代田千鶴, 小泉透 (森林総研), 久保田勝義, 鍛冶清弘, 壁村勇二, 椎葉康喜 (九大農)

ニホンジカ (以下、シカとする) 個体数の増加が顕著となっている宮崎県椎葉村に位置する九州大学宮崎演習林において、シャープシューティングによるシカの個体密度管理を実施し、その効果を明らかにするために、植栽したスギ苗木への食害状況ならびにシカの出現頻度の変化を調べた。

2010 年 4 月、これまでのモニタリング結果からシカの日撃頻度の最も高い場所を中心に半径約 3km の範囲を調査区と設定した。調査区内の 20 カ所に 20 本ずつ植栽し、食害状況と苗高を毎月記録した。また、10 カ所には自動撮影装置を設置し、シカの出現頻度を記録した。

2011 年 4 月、植栽されていた苗木を除去した後、前年同様に苗木を植栽と観測を実施した。シカ個体密度管理は 2011 年 4 月、6 月、10 月に実施し、それぞれ 6 頭、5 頭、2 頭が捕獲された。

個体数管理実施前の 1 年間では 342 本の苗木が食害にあったが、食害により枯死したとされる苗木は 15 本であった。調査区中心部では苗木は植栽直後に食害を受けたが、調査区中心部から離れるほど食害率は低下した。調査区周辺部の食害率は時間経過に伴い増加した。シカの出現頻度は調査区中心部で多く、周辺部で少なかったが、この差は時間経過に伴い増加した。

個体数管理が実施された 2011 年度では、調査区中心部の苗木の食害率は前年度と比較して低いまま維持されている。シカの出現頻度も調査区中心部では低いまま維持されているが、周辺部では前年と同程度の値が観察されている。

以上の様に、現時点ではシカ個体密度操作の効果が見られたと言える。今後、個体密度操作を停止後のシカの個体数、行動パターンの変化を検討する。

11-04

安倍川河床における 2011 年の出水後の実生の分布

* 倉本宣・真野佑亮 (明治大・農)・声澤和也・岡田久子 (明治大・研究知財)

安倍川は静岡県と山梨県の県境の大谷嶺から駿河湾に流れる幹線流路延長 51km の急流河川である。礫が多く、河口まで礫が目立つ河床には、カワラハハコ、カワラヨモギ、カワラケツメイなどの礫河原の植物が豊富に生育している。中流から下流にかけては、網状流路がめだつ。2011 年 9 月に牛妻水位観測点 (河口から 17km) における既往最高水位 (2.95m) に匹敵する出水が 2 回発生した (9 月 4 日: 2.68m, 9 月 21 日: 2.90m)。この 2 回の出水は安倍川の河床植生、特に低水路の植生に大きな影響を与え、出水後は無植生の礫河原が広がっている。本研究は、この安倍川の礫河原の植生の回復の方向を予測し、貴重な礫河原の植生を保全することを目的として行うものである。

調査は低水路の右岸または左岸に 5×5 m の方形区を連続して水際から高水敷の縁まで設置し、方形区内の植物と実生を記録した。同時に方形区の地形を測量した。調査地は上流から日影沢 (河口からの距離約 37km)、中平 (同 26km)、油山 (同 17km)、秋山町 (同 9km) の 4 ヶ所で 2011 年 12 月に行った。

調査結果のうち、方形区当たりの平均芽生え数は、日影沢で 0 個体、中平で 0.1 個体、油山 2.0 個体、秋山町 4.6 個体であった。秋山町ではシナダレスズメガヤの割合が 80% を占めており、植生の回復過程で、外来種が優占する危険性がうかがわれた。

安倍川の流路は最上流部から重機によって改変されており、4 つの調査地にはすべて重機の通路として平坦化された場所が含まれていた。この人為的な改変が実生の定着に悪影響を与えている可能性があるため、安倍川河川敷を水や砂礫を流下させる場としてとらえるだけでなく、貴重な生態系を保全する場としても位置付ける必要がある。

11-05

矢作川河畔における流程による生息種の変化

洲崎燈子（豊田市矢作川研）

愛知県中央部を流下する一級河川矢作川では1995年以降、豊田市が自然環境に配慮した河川整備を実施するため、上流から中流にかけての複数の地点で豊田市矢作川研究所による陸生生物相の調査が行われてきた。この結果に国交省が下流域で実施している河川水辺の国勢調査の結果を加えて生物マップを作成し、矢作川において主要な植生と生物種が流程に沿ってどのように分布しているか確認し、保全等の対策について検討した。生物マップの作成には矢作川研究所が1995～2007年にかけて河口から37.0～73.0kmで実施した生物相調査と、国土交通省が2001～2004年度に河口から0.5～31.0kmで実施した河川水辺の国勢調査のデータを用いた。調査地点数については高等植物が30地点、昆虫は22地点、鳥類は18地点、哺乳類が23地点となった。植物772種、昆虫670種、鳥類136種、哺乳類14種についてマップを作成した。主要な植物の分布パターンは全域に分布するもの（エノキ、ムクノキ、アベマキ、オニグルミ、ネコヤナギ、マダケ、ツルヨシ、チガヤなど）、上～中流を中心に分布するもの（ケヤキなど）、中～下流を中心に分布するもの（カワヤナギ、ジャヤナギなどのヤナギ類）の3種類に大別された。また、上記の種が優占する植物群落については全域に分布するもの（竹林、草地群落）、上～中流に分布するもの（ケヤキ林、アベマキ林）、中流に分布するもの（ムクノキエノキ林、コナラ林）、中～下流に分布するもの（ヤナギ林）があることが分かった。動物についてはエノキを食草とするオオムラサキやケヤキの太木に営巣するオシドリなど、植生に関連した分布パターンを示す稀少種が複数確認され、上～中流に分布するムクノキやエノキ、ケヤキ、アベマキ等を主体とする高木林を保全することの重要性が示唆された。

11-07

八郎潟周辺に残された池沼における保全上重要な沈水植物とヒシとの関係

* 村中孝司（ノースアジア大・教養）、尾崎保夫（秋田県立大・生物資源）、高田順（秋田自然史研究会）

八郎湖の水質汚濁の進行に伴う農業・水産用水としての利用価値の低下が大きな社会問題となっている。八郎湖の水質改善を図るため、水生植物を中心とした植生再生の検討を進めているが、八郎湖に残存する健全な植生は極めて乏しく、これら水生植物再生のための具体的な手法を早急に確立することが求められている。近年、八郎湖周辺に残存する池沼群には、リュウノヒゲモ、イバラモ、ツツイトモなどが生育する旧八郎湖の残存植生が確認された。本研究では、周辺水域のうち隣り合う2つの池沼の水生植物相と植生を把握することを目的とした。

2つの池沼（細沼と大池）には植生に明瞭な違いがあり、ヒシ、タヌキモ、リュウノヒゲモ、ツツイトモ、イバラモ、マツモ、アオウキクサの7種の水生植物が確認された細沼では、5月から6月にかけて、ヒシが増加して水面を覆ったが、6月下旬には減少した。それと前後して、リュウノヒゲモ、ツツイトモ、イバラモ、マツモの被度が増加した。リュウノヒゲモ、ツツイトモ、イバラモの被度は8月下旬には急速に低下したが、マツモの被度は7月から急激に増加した。一方、大池では、1年を通してほぼヒシ、タヌキモが優占し、イバラモがごくわずかに見られるのみであった。

水面を覆うヒシの被度%と沈水植物各種の被度%の相関を検討したところ、マツモは有意な正の相関が認められたが、イバラモ、タヌキモ、リュウノヒゲモでは負の相関が認められた。また、溶存酸素量、電気伝導度、濁度、水温、pHでは、2つの池沼で際だった差はなかった。

沈水植物の出現にはヒシのような大型の浮葉植物の被度の変化が大きく影響していることが推測される。ヒシの被度の増減にはジュンサイハムシによる食害が関わっており、食害による葉の損失の程度に、その年・場所の植生の発達状況を決定づける1つの要因になっていることが考えられる。

11-06

奄美地方における豪雨二次災害と植生の関係

* 小林悟志（極地研・新領域）、南佳孝（情報研）

近年、奄美地方では豪雨災害による土砂崩れが頻発している。特にリュウキュウマツ群落周辺に土砂崩れが頻発する傾向にある。また、この3年間で加計呂麻島のリュウキュウマツは松食い虫によってほとんどの個体が枯れた。現在、松枯れは、奄美大島の南側から北上し奄美市にまで、その広がりをみせている。松枯れが起きた個体は伐採処置が追いついておらず、枯れるにまかしている。それによって治水能力の低下した土壌は豪雨によって危険性を増す可能性がある。

本研究調査では、2010年10月と2011年11月に起きた豪雨きた降水量と、土砂崩れが起きた場所についての植生調査を行い、奄美大島の植生図に照らし合わせ、土砂崩れの起きる傾向を保全生態の観点から明らかにすることを目的とする。

松枯れについては、3年以降に枯れた個体は枝がほとんどなく幹のみ、あるいは白骨化し、2年前に枯れたマツは葉が落ち枝のみ。今年枯れたマツは、葉が残っている状態として認識することができる。その状況を画像データで収集し確認することで、おおよその松枯れ進行の広がりが把握できる。

その結果、加計呂麻島のマツ個体の胸高直径15cm以上のリュウキュウマツのほとんどは、3年前に枯れており、2年前から今年にかけては胸高直径15cm以下の個体にもマツ枯れが進行している。奄美大島については、瀬戸内町は、今年の松枯れでほぼ壊滅状態となり、現在、太平洋側の松枯れ海進が進み名瀬市街地付近に進行が北上し、宇検村や大和村の東シナ海側では3割ほどの松枯れ進行となっている。

豪雨の土砂災害については、起きた場所と植生図を照らしあわせてみると、マツの人工林、シイとマツの混合林で頻度に起こっていることが分かり、一方でソテツやマツ個体が存在していない天然生二次林においては、ほとんど土砂崩れが起こっていないことが明らかになった。

11-08

秋吉台上草地における草原性植物の秋季開花促進をめざした刈取り頻度の検討

太田陽子（NPO法人 緑と水の連絡会議）

11-09

土壌 pH の違いが草地管理の効果を変える：阿蘇牧野の野焼き・採草型半自然草地を事例に

*小柳柳代, 平舘俊太郎, 楠本良延, 森田沙綾香 (農環研), 横川昌史 (京大院農), 高橋佳孝 (近畿中国四国農業研究センター)

半自然草地では、野焼きや採草などの人為的な管理が継続的に行われることで、種多様性の高い群落が維持されている。しかし、植生管理が群落の種組成に与える影響は地域ごとに異なり、管理手法以外の他の環境要因が種組成に影響を与えていると考えられる。本研究では、熊本県の阿蘇外輪山東部と北部に成立する半自然草地を対象として、採草による効果（種多様性の向上）をもたらす要因を、土壌の化学的特性から明らかにした。阿蘇外輪山における土壌の化学的特性は、火山灰の風化が比較的進んでいる北部と、新鮮火山灰が継続的に供給される東部で異なり、とくに土壌 pH の差異が顕著だった。土壌 pH が高い東部では、群落の種多様性が「野焼きのみ」よりも「野焼き+採草」で有意に高く、採草の効果が顕著であった。一方、土壌 pH が低い北部では「野焼きのみ」と「野焼き+採草」との間で種多様性に有意な差がなく、採草による効果が明確ではなかった。また、地域間および管理形態間で、群落の種組成は有意に異なり、土壌 pH が低いほど優占種の被度が抑えられ種多様性が高くなる傾向が認められた。本研究から、半自然草地の種組成および種多様性は植生管理手法だけでなく、土壌 pH による影響を受けていることが分かった。今後は、阿蘇外輪山だけでなく、他の地域も含めて結果の一般性を検討していく必要がある。

11-11

里山種の遺伝的変異パターンのメタ解析

*佐伯いく代 (横浜国大・環境), 小池文人, 小林慶子, 飯田晋也 (横浜市役所), 平塚和之 (横浜国大・環境)

里山とは、集落とそれを取り巻く二次林、水田、草地などから構成される、我が国の農村景観を代表する地域概念である。里山の植物は、刈取りや火入れといった人為的撹乱のおこるハビタットへの依存度が高い。そのため、人為的撹乱に依存しない非里山的な植物とは異なる遺伝的変異のパターンを示すのではないかと考えた。たとえば、(1) 意図的・非意図的にかかわらず、人為によって種子が長距離散布されているため、地域間の遺伝的な違いが不明瞭である、(2) 人による里山利用にともなって分布を拡大したため、検出される遺伝構造が非里山的な種群（たとえば遷移後期に出現する種群など）と異なるなどの特徴が考えられる。そこで本研究は、これまでに発表された日本産植物の遺伝的変異の情報及び著者らが新たに採集した種群のデータをもとに地理的変異パターンのメタ解析を行い、里山種の遺伝的変異の特徴について考察することを目的とした。まず地理的境界や種内変異境界となっていることが多い境界線で全国を20地域に分け、それぞれの地域での種内変異を表にした。各地域の組み合わせでの種内変異の異同をもとに地域間の類似度行列を求めた。これから種間の類似度行列を求め、クラスター分析と多次元尺度構成法 (nMDS) によって類似した地理変異パターンを持つ種群を求めた。予備的な解析として、半自然草地を主たるハビタットとするワレモコウと、既発表の本木植物12種および草本種2種とを、葉緑体 DNA ハプロタイプの分布パターンをもとに比較した。その結果、ワレモコウはハプロタイプの地理的なまとまりが弱く、複数のハプロタイプが飛び地状に分布している傾向がみられた。また、nMDSによる座標付けでは、相対的に、ほかの多くの種と異なる地理的パターンをもつことが明らかにされた。今後は解析対象種を増やし、こうした特徴が他の里山種でも見られるのかどうかを検証したい。

11-10

耕作放棄によって "元" 普通種が絶滅する

*大澤剛士, 神山和則 (農環研), 三橋弘宗 (兵庫県博)

土地利用の変化は、生物多様性を脅かす重大要因の一つである。特に人間活動によって物理環境を維持させてきた農業生態系では、土地利用変化による生物多様性への影響が極めて大きい。本研究は、近年その拡大が問題視されている耕作放棄に注目し、その拡大が絶滅危惧植物の多様性にもたらす影響を日本全国スケールで評価した。評価の単位は約10km四方のメッシュ (標準2次メッシュ) を採用し、耕作放棄面積の空間分布と絶滅危惧種の分布それぞれを同じメッシュ単位で整備した。耕作放棄面積データは、農林水産省の統計調査である農林業センサス (2005年) を利用した。絶滅危惧種の分布データは、環境省生物多様性センターの公開データを利用した。そこから元来日本全国に広く分布しており、現在は分布域の大部分で絶滅の危機に瀕している "元" 普通種23種を選定し、それらの分布記録があるメッシュと、そのメッシュの耕作放棄面積の関係を検討した。結果、23種全てについて、分布記録があるメッシュの耕作放棄面積は、全国平均に比べて有意に大きかった。さらに23種の主要ハビタットを検討すると、水田が最も多く、続いてため池、水路、湖沼と、水に関連する様々なハビタットを要求していた。これは、日本の伝統的な農地、すなわち里山景観が絶滅危惧植物のハビタットを形成維持してきたことを示唆する。本研究によって、1) 耕作放棄の広がり、日本中において植物の絶滅を引き起こす駆動因になっていること、2) 耕作放棄は単一ではなく、様々なメカニズムで植物の絶滅をもたらしている可能性が示された。

11-12

福島県内のスギ林に生息するミミズの放射線量

*長谷川元洋, 金子真司, 清野嘉之, 牧野俊一 (森林総研), 伊藤雅道 (駿河台大)

2011年3月の福島第一原発の事故により、各種の放射性物質が飛散した。落葉層及び土壌には高濃度の放射性物質が長時間蓄積されることが指摘され、土壌生物への影響が重要視されている。本研究では、落葉層中の主要な大型土壌動物であるミミズについて、その放射能汚染の実態を把握することを目的とした。

2011年8月下旬から9月下旬にかけて、福島県内の3地点 (川内村、大玉村、只見町) のスギ人工林にプロットを設定し空中線量率を測定した。また、樹木、堆積有機物層、土壌のサンプリングを行い放射性物質量を測定した。ミミズはプロットの外周30m以内で、堆積有機物層をハンドソーティングし40-100個体を採集した。ミミズ1個体ごとに湿重を計測し、凍結乾燥したのち粉碎し、ゲルマニウム半導体検出器を用いてI131, Cs134, Cs137の3核種の放射性物質量の測定を行った (但しI131は検出されなかった)。測定時間は10時間 (1検体のみ130時間) とした。

調査時の3地点の空中線量率は3.11, 0.33, 0.12 $\mu\text{Sv/h}$ (それぞれ川内村、大玉村、只見町) であった。3地点のミミズ相は異なり、川内村では *Amyntas* sp., 大玉村ではタニマミミズ、只見町ではヒトツモンミミズが最優占種であった。最優占種5個体の放射性物質量を測定した結果、Cs134, Cs137の平均値は、それぞれ8674, 10856 Bq/kg (川内村), 453, 563 Bq/kg (大玉村), 126, 163 Bq/kg (只見町) となった (値はミミズ湿重ベース)。以上から、落葉層中のミミズの放射性物質量は各地点の空中線量率に対応して増加すると考えられ、殊に高濃度汚染地域における捕食者等への汚染の拡散が懸念される。

J1-01

農地の景観構造が水田のクモ類群集に与える影響

*馬場友希, 大澤剛士, 田中幸一 (農環研)

捕食性生物による農業害虫の密度抑制は生物多様性によって供される重要な生態系サービスである。水田内の生物の多くは圃場内で生活史を完結せず、主に周辺環境から移入するため、この捕食者の機能の利活用を図る上で、農法や圃場管理のみならず、周辺景観が捕食性生物に与える影響を理解する必要がある。そこで、本研究は水田内の普遍的な捕食者である造網性クモ類に注目し、農地景観が水田内のクモ類の個体数に与える影響を明らかにした。

栃木県・茨城県 31 箇所の慣行水田にて、掘り取り法によりクモ類を採集した。GIS を用いて、各調査地点を中心とする半径 250m から 2000m までの異なるサイズの円形バッファを発生させ、そこに含まれる景観要素を抽出し、各空間範囲における非農耕地面積と非農耕地の環境異質性 (多様度指数) を算出した。クモの個体数を目的変数、景観要因とその他の交絡変数を説明変数とする統計モデルを基に、赤池情報量規準 (AIC) に基づく総当りのモデル選択を行うことで、景観構造がクモの個体数に与える影響とその空間スケールを検討した。

水田内で採集された主要なクモはアシナガクモ類、ドヨウオニグモ、ナガコガネグモであった。解析の結果、これらのクモ類の個体数は景観要因から影響を受けること、その影響はクモの種類によって異なることが明らかとなった。すなわち、アシナガクモ類は周囲の農地面積が増えるほど個体数が増加するのに対し、ドヨウオニグモなどは非農耕地面積が多いほど個体数が増加する傾向がみられた。これはアシナガクモ類が水田等の湿地環境を好むのに対し、ドヨウオニグモなどは周囲の草地を好むという生息環境の違いが関連すると推測された。またアシナガクモ類の種間において、農地から受ける影響の強さに違いが見られたが、これは種ごとの湿地環境に対する依存度の違いを反映している可能性がある。これらの可能性を検討するため、各種の生息環境調査も行ったので、その結果も併せて報告する。

J1-03

Quantifying ecosystem services using laser remote sensing

*Kato, A. (Chiba Univ.), Kobayashi, T. (Chiba Univ.), Umeki, K. (Chiba Univ.)

Quantification of ecosystem services is one of the most difficult tasks in past studies. Two dimensional high resolution images have been available and utilized for detection of forested area as carbon storage, watershed management and governance, and conservation of endangered species. However, those images can capture only area and not volume or structural information of trees. Three dimensional remote sensing, therefore, has been introduced to detect the volume of forested area. In this study, tree volume was quantified using laser data named LiDAR (Light Detection and Ranging). To acquire LiDAR data, laser is emitted from a terrestrial sensor or a sensor mounted on an airborne vehicle. Resulting data consists of millions of point distribution representing structure of objects but point data itself does not provide any parameter of trees. Therefore, wrapped surface was created and fitted over the point data of a single tree to quantify exact physical parameter such as crown volume. Possible study areas where crown volume could be utilized include bird habitat analysis, light attenuation, and tree growth strategy of branches. This presentation is aimed to explain analysis using laser data and review past studies related to laser remote sensing. Laser remote sensing is able to clarify unknown parameters obtained from conventional two dimensional data.

J1-02

コスト距離バッファを利用した日本の森林連続性評価

*岩崎巨典 (独) 農環研)

森林の連続性は森林生態系の評価するための重要な指標の一つであり、評価にあたっては一定範囲内の森林面積率が用いられることが多い。しかし、この方法では林縁や線状に伸びる森林の連続性が過小評価されてしまう。そこで、コスト距離を用いて森林の連続性を評価する手法を開発し、北海道、本州、四国、九州を対象に連続性の評価を行うこととした。

コスト距離法とは土地利用や傾斜などを移動するためのコストと見なし、二点間の累積コスト値を算出する手法である。本研究では国土交通省が公開している国土数値情報・土地利用 (細分メッシュ) から 100m グリッドの土地利用図を作成し、森林のコスト値を 1、それ以外を移動不可とした。つぎに、500m 毎に最大累積コスト値 10、すなわち累積コスト距離 1000m で累積コストラスタを作成した。この累積コストラスタをコスト距離バッファとし、これが連続した森林面積である。同様にして 1000m バッファに含まれる森林面積を算出し森林面積率を算出するとともに、コスト距離バッファの面積と森林面積の比を取り、連続性指数とした。算出した森林面積率と連続性指標について市町村毎に平均値を求め、比較を行った。

連続性指数は森林面積率よりも高い値を示す傾向が見られた。例えば森林面積率の平均値が 0.8 以上を示す市町村は 45.5% であったが、連続性指数では 65.7% であった。また、東京周辺の市町村を対象にした場合、森林面積率と連続性指標の平均値は、それぞれ 0.21、0.39 であった。すなわち、連続性指標を用いることにより、小面積ながらも連続している森林を評価することが可能であると考えられる。ただし、森林面積率も特に量を示す指標としては有効であるので、両者を用いた評価が望まれる。

J1-04

Behavior and genetic structure of Hokkaido brown bears, *Ursus arctos yesoensis* in eastern Hokkaido

Hirano, S., Shimozuru, M., *Tsubota, T. (Hokkaido Univ.), Fujimoto, Y. (South-Shiretoko Brown Bear Information Center), Osada, M. (Shibetsu Town), Ueno, H. (NTT DOCOMO, INC), Yamanaka, M. (Shiretoko Nature Foundation)

The objective of the present study is to reveal the movements and genetic structure of bears in eastern Hokkaido, Japan, based on GPS telemetry data and mtDNA haplotypes. From 2009 to 2011, 16 bears were captured in Shibetsu town, and 8 males and one female were tracked. Males traveled to and from the Shiretoko Peninsula and the southern Nemuro region. On the flat land, bears moved through windbreak forests and riparian forests as movement corridors. We investigated mtDNA haplotypes for 23 males and 7 females using tissue samples obtained around Shibetsu town. All females were assigned to Cluster B, suggesting that Cluster B was distributed from the Shiretoko Peninsula to the Shibetsu region. On the other hand, males were assigned to either Clusters A or B, indicating that males born in the distribution area of Cluster A, the southern Nemuro region and central Hokkaido, have moved to the Shibetsu region. Therefore, the Shibetsu region is the boundary area of the distribution areas of Clusters A and B, which suggests important implications for maintaining the genetic diversity of brown bears as a boundary zone between Clusters A and B in Hokkaido.

J1-05

The

*Nakamichi, Y., Tuda, M. (Kyushu Univ.), Wajnberg, E. (INRA)

Title:[The "presence" of an alien species changed mutual interference between native parasitoid females.]

Three-species systems allow an understanding of irregular, complex population dynamics of multiple species assemblages, with emerging effects of indirect interactions. We focused on a laboratory system consisting of a bruchine species *Callosobruchus chinensis* as a host and two parasitoids, a chalcid *Anisopteromalus calandrae* and a braconid *Heterospilus prosopidis*, with each species introduced sequentially.

With a parameterized semi-mechanistic model, previous study found the introduction of a second parasitoid (*H. prosopidis*) destabilized the dynamics of host-parasitoid (*A. calandrae*) interaction towards chaos (Tuda and Shimada 2005). Comparison of parameters before and after the introduction indicated that the parameter that was altered by the introduction was solely the mutual interference in *A. calandrae*, which decreased by introduction of *H. prosopidis* females.

To confirm the parameter change detected at the population level, we observed an interference behavior between *A. calandrae* females with a *H. prosopidis* female when parasitizing their common host using CCD video camera. The results obtained show that *A. calandrae* females increase their tendency to leave the patch when a *H. prosopidis* female was introduced.

J1-07

遺伝子解析を用いたヒグマの背擦り行動の研究

*小泉沙奈恵, 伊藤哲治 (日本大学・院・生物資源), 佐藤喜和 (日本大学・生物資源・森林動物), 浦田剛 (浦幌ヒグマ調査会)

ヒグマ *Ursus arctos* は「背擦り」と呼ばれる木に身体を擦りつける行動をすることが知られているが、この行動の目的については諸説あり、十分に解明されていない。そこで本研究では、北海道十勝郡浦幌町、釧路市音別町、白糠郡白糠町に位置する十勝総合振興局森林室管内の道有林 (面積 43,139ha) において、ヒグマの背擦り行動の頻度の季節変化や性別による違いを検討するため、背擦り木に残された体毛から抽出したゲノムを用いて、マイクロサテライトマーカー 6 座位を用いた個体識別およびアメロゲニン遺伝子の解析による性別判定を行った。1998 年から 2008 年までに発見された背擦り木より、2004 ~ 2008 年の間に採集された体毛 242 サンプルを解析した。個体識別により、同一年内で複数回背擦りを行っていた個体や数年間にわたり複数回背擦りを行っていた個体が確認できた。さらに、個体識別と性別判定により特定できた個体の背擦りを行った推定時期から背擦り行動の季節別の頻度を確認した。その結果、背擦り行動は 6 月にピークを迎え 7 月に低下、8 月に再び増加するという傾向が確認された。雌雄別に見ると、オスは回数と頭数ともに 5 ~ 6 月に最も増加し、7 月に低下、8 月には 5 ~ 6 月より低いものの、再び増加傾向にあることが確認された。一方、メスは 5 ~ 8 月に背擦りを行っていたが、回数と頭数ともにオスより少なかった。本研究により、ヒグマの繁殖期は 5 ~ 7 月であること、繁殖期中にオスの背擦り行動がピークを迎えたことから、繁殖期と背擦り行動には関わりがあることが示唆された。

J1-06

ツキノワグマによる樹皮剥ぎ行動の拡大過程

*大西尚樹 (森林総研・東北), 北村実美 (元・京大院・農)

ツキノワグマがスギやヒノキなどの主に針葉樹の樹皮を剥ぎ、その内側の形成層を歯で削り取って採食するクマハギと呼ばれる被害が問題となっている。クマハギに関する研究は、加害される側の特性についての解析と防除方法の開発が主体であり、加害する個体の特性についてはほとんど研究が行われていない。演者らは、京都府北部のクマハギ発生地域では、426 本の被害木に付着しているツキノワグマの体毛を採取した。それらの毛根から DNA を抽出したのち、マイクロサテライト DNA により個体識別を行った結果、オス 7 個体とメス 9 個体を加害個体として特定した。対照個体 (同地域で有害駆除により捕獲された個体) に比べ加害個体では個体間の遺伝的関係性が高いことがわかった。さらに複数の加害個体が識別された被害地では、加害個体間の親子関係が強く示唆された。これらの結果から、クマハギ発生地域に生息している全ての個体が被害を起している訳ではなく、特定の家系のみが被害を起していると考えられた。

J1-08

3次元遊泳軌跡と口の開閉記録から見たナンキョクオットセイの餌探索戦略

*岩田高志 (総研大・極域), 坂本健太郎 (北大・獣医), Edwards, E. W. J., Staniland, I. J., Trathan, P. N., (英国南極局), 内藤靖彦, 高橋晃周 (極地研)

一般に、餌探索をする動物がとりうる戦略として、過去の採餌経験に基づき移動パターンを変化させる行動が有効であると考えられる。しかし、海洋動物においては、動物の移動軌跡と採餌経験のどちらも調べるのが技術的に難しかったため、それらの情報を組み合わせた餌探索戦略に関する研究はほとんどなかった。そこで本研究では、海洋動物であるナンキョクオットセイにおいて、近年開発された新しい手法を使用して 1 秒毎の詳細な時間スケールでの口の開閉 (採餌経験の指標) を検出し、その時の移動軌跡を調べることによって、オットセイの餌探索戦略の解明を試みた。野外調査を 2009 年の 1 月から 3 月に、亜南極サウスジョージア・バード島にて、授乳期間中の雌のオットセイ (n=3) を対象とし実施した。オットセイの下顎や背中に装着した様々なセンサを搭載した動物装着型記録計から、動物の行動記録を取得した。オットセイの下顎の加速度記録から、口の開閉を検出し、さらに地磁気と加速度、速度、深度、GPS の記録から 3 次元遊泳軌跡を再構築した。これらのデータを基に様々な時間スケールで口の開閉と移動軌跡の関係を調べた。まず潜水バウトスケール (平均 99 分) では、口の開閉頻度と潜水バウト終了後の水平直線移動距離の間には関係は見られなかった。次に 1 回の潜水サイクルのスケール (平均 152 秒) では、潜水水中の口の開閉回数が多き時に潜水後の水平直線移動距離は短かった。次に潜水中のボトムスケール (平均 51 秒) では、口の開閉回数が多き時に潜水遊泳軌跡は非直線的であった。これらの結果は、ナンキョクオットセイが、餌の分布の変化が少ないことが予想される短い時間スケールで、餌に遭遇した場所を集中的に探索する行動をとっていることを示すと考えられた。

J1-09

繁殖後回遊中キタゾウアザラシの採餌行動

* 安達大輝(総研大), Patrick Robinson(カリフォルニア大・サンタクルズ), 高橋晃周(総研大, 極地研), Chandra Goetsch, Sarah Peterson, Daniel Costa(カリフォルニア大・サンタクルズ), 内藤靖彦(極地研)

肺呼吸である海棲哺乳類は採餌深度まで潜水し、そして酸素を消費しきる前に水面に戻ってくる必要がある。潜水行動は生理的に制約されており(e.g. 酸素量)、水中の酸素消費速度は遊泳行動に大きく左右される。その生理的制約の中でどのように遊泳行動を調整しているかは海棲哺乳類の採餌戦略を考える上で重要である。しかしながら、これまでは自然環境下の採餌のタイミングと遊泳行動を同時に記録し、それら双方のデータを用い採餌戦略を明らかにすることは難しかった。そこで本研究では、カリフォルニア沿岸で繁殖するキタゾウアザラシ雌の下顎と背中に小型加速度記録計を装着することで、2か月半に及ぶ北太平洋回遊中のアザラシの採餌のタイミングと遊泳速度の両データを2個体から取得し、解析を行った。アザラシは回遊中に平均4262回の潜水を連続して行い、そのほとんどの潜水で採餌を行っていた。採餌深度は昼間に深く(約650m)、夜間で浅い(約450m)という日周パターンが見られた。この日周パターンはアザラシが日周鉛直移動を行う中深層性生物に合わせて採餌深度を昼夜で変化させていることを示唆している。また、採餌深度と浮上中の遊泳速度が負の相関を示したことから、アザラシは浅い深度で採餌をする時ほど速く遊泳するということが明らかになった。餌生物が浅い深度に移動する夜間に速く遊泳することは、潜水回数を増加、すなわち採餌の機会を増加させるだろう。これらの結果はアザラシが遊泳コストの上昇と引き換えに採餌機会を増加させるという採餌戦略を取っていることを示唆している。

J1-11

カエルの不動行動の対捕食者戦略上の機能

* 西海望・森哲(京都大・理・動物)

カエルはヘビと対面したとき、そのまま動かずにいることがある。この現象は「不動」と呼ばれ、捕食者に対する防御行動の一つとして考えられている。しかし、その定量的な分析は行われておらず、不動が捕食者に対してどのような効果を持っているのかは明確にされていない。我々はこの不動がどのような状況で行われるのかを調べ、その状況下で不動がヘビの獲物探知にどう影響を与えているのかを実験下で調べた。

トノサマガエルとシマヘビを大型の水槽に入れ、ビデオを用いてそれぞれの行動を観察した。不動が行われる状況を調べるに当たっては、カエルの移動頻度に影響する要因として、ヘビの存在、ヘビの運動状態、ヘビとカエルの距離を測定した。不動がヘビの獲物探知に及ぼす影響を調べるに当たっては、ヘビの接近や咬みつき等の捕食行動を引き起こす要因として、カエルの運動状態及びヘビとカエルの距離を測定した。

カエルの不動は、遠距離で動いているヘビに対して行われた。また、ヘビが動いていない状況下では、カエルはヘビが存在しない場合と同様の移動を行った。動いているヘビとカエルの距離が縮まるとカエルは不動をやめ逃走した。これらの結果から、カエルはヘビをその動きで認識し、遠距離では不動、近距離では逃走を使い分けていることがわかった。一方、ヘビの捕食行動については、遠距離では動いているカエルに対してのみ反応し、近距離ではカエルの動きの有無に関係なく反応した。この結果から、ヘビはカエルを認識するのに遠距離ではカエルの動きが必要であり、近距離ではカエルの動きは必要ではないことがわかった。したがって、カエルの不動は遠距離ではヘビに気づかれない効果を持つことがわかり、距離に応じてカエルはヘビによる捕食を逃れる上で適切な不動の使い分けを行っていることが明らかになった。

J1-10

ノネコの配偶行動；オスは他オスを「待つ」か？

山本宇彦*, 粕谷英一(九大・生態)

様々な動物において、オスが配偶行動を行う際にはメスとの交尾の機会をめぐってオス間で激しい競争が生じる。オス間での競争の起こる場面において、あるオスがメスに対して配偶行動を行うことは、他オスにとっては交尾の機会を失い不利になると考えられ、他オスがあるオスの求愛や交尾が終わるのを「待つ」ことは予測し難い。しかし、実際には、他オスの求愛している場面をオスが「待つ」という行動が観察される場合がある。

ノネコはオス、メスともに複数の異性と複数回交尾を行う。また、メスとの交尾をめぐって競争があり、一繁殖期内で複数のメスをめぐって同じオス同士が競争を行う。オスは一匹のメスに対して長時間、求愛を行っても交尾できない場合もあり、求愛にはそれまでに費やした時間やエネルギーを無駄にするコストが伴う。ノネコでは、一匹のオスが求愛を行っているときには、複数のオスがその求愛が終わるのを「待っている」状況がしばしば観察される。あるオスの求愛が終わるのを他のオスが「待ち」、他のオスがすぐに同じメスに求愛を行うことが多い。もし他オスの求愛が終わるのを「待つ」ことでそのメスとの求愛や交尾の機会を確実にすることができるのであれば、長い「待ち」時間を費やしても(コストを費やしても)、オスは求愛の順番を「待つ」ことで利益があると考えられる。

本研究では、オスが自身の求愛を「待つ」時間と求愛を行う順番の関係を明らかにする。そのために、まずノネコのオスが求愛を行う際に、あるメスに対する求愛時間が長いほど次にそのメスに求愛し交尾できるのかどうかを野外観察によって調べる。次に、どのようなオスが長い時間求愛を行っているのかについても考察する。

J1-12

安定同位体分析を用いたフィリアルカニバリズムの検出

* 曾我部篤, 福田温史, 小路淳(広島大・院・生物圏), 濱岡秀樹, 柴田淳也, 大森浩二(愛媛大・CMES)

親が自身の子供(卵)を食べる「フィリアルカニバリズム」は、雄が卵保護をおこなう魚類では一般的な現象である。これまでフィリアルカニバリズムの検出には、保護卵数の時間的変化、胃内容物分析、卵の放射性同位体標識などが用いられてきたが、これらの方法では検出のために緻密な行動観察や実験操作が必要なため、野外での適用が困難であり、また実際に吸収された栄養量の推定はできなかった。雄が腹部または尾部にある育児嚢で卵保護をおこなうヨウジウオ科魚類で、保護卵の栄養が育児嚢を介して雄親に吸収される、一風変わったフィリアルカニバリズムが近年報告された。本研究ではヨウジウオ科魚類の一種ヨウジウオ(*Syngnathus schlegelii*)を対象に、窒素安定同位体分析を用いたフィリアルカニバリズムの検出の有効性を検証した。予測のとおり、直近の繁殖期の食性を反映する肝臓の $\delta^{15}\text{N}$ は雌よりも雄のほうが高かったのに対して、非繁殖期を含む長期の食性を反映する筋肉の $\delta^{15}\text{N}$ には雌雄で差がなかった。この結果は繁殖期中の雄が雌よりも高い栄養段階を占めることを示しており、雄親による保護卵の栄養吸収がその原因であると考えられた。また、卵と餌の $\delta^{15}\text{N}$ から雄の両栄養源に対する相対依存度を算出し、2個体群(大槌湾と瀬戸内海)間で比較したところ、雄のフィリアルカニバリズム頻度には地域変異があることが示唆された。本手法を用いることでフィリアルカニバリズムによる栄養吸収を簡易に検出できるため、大規模野外採取試料や長期歴代保存試料を利用した、フィリアルカニバリズム頻度の時空間変異研究への応用が期待される。

K1-01

Scale-dependent effects of bottom-up and top-down processes on population dynamics of the larval frog in rice fields

Katayama, N., Takeda, S., (Tokyo Univ.) Amano, T., (Cambridge Univ.) Kobori, H. (Tokyo City Univ.) and Miyashita, T. (Tokyo Univ.)

One of the recent challenges in population ecology is to identify the spatial scales at which bottom-up and top-down processes operate. However, few studies have examined scale-dependent effects of these processes by using hierarchical (multi-level) models which integrate multiple spatial scales. We focused on the spatial variation in temporal dynamics of the larval frogs (mainly Japanese Tree Frog *Hyla japonica*) in rice fields during the flooding period (from late May to late June). We hypothesized that the initial density and subsequent population changes in the larval frogs are affected by both bottom-up (flooding management and density dependence) and top-down forces (abundance of Dojo Loach *Misgurnus anguillicaudatus* and Intermediate Egret *Egretta intermedia*). Forty-eight fields were sampled with spatially-nested hierarchical design. The effect of each process was estimated by using hierarchical state-space models. Results showed that bottom-up and top-down forces were prominent at the field (50-100 m) and the larger (200-300 m) spatial scales, respectively. This study showed the usefulness of multi-level models to integrate scale-dependent effects of various processes on population dynamics in the field.

K1-03

The mean dispersal distance of planktonic larvae is a meaningful concept for population ecology of marine benthos?

Tamaki, A. (Nagasaki Univ.)

The majority of marine benthos has a planktonic phase in early life history, with a range of planktonic larval duration. Larval dispersal connects local adult populations, including self-seeding, and generates specific metapopulation structure. In recent years growing emphasis has been placed on the more prevalence of self-seeding than previously thought. One generally accepted definition of dispersal of larvae is their spread away from a source population to the settlement site. Thus a mean larval dispersal distance of a particular species would give a rough estimate of the metapopulation range. Although several compilations exist regarding dispersal distance, no measurement relevant to demography has been made. The concept of mean dispersal distance may be neither realistic nor heuristic. One promising approach to reveal the spatial configuration of a metapopulation would be to depict some appropriate setting with a few core local populations which are likely to be maintained by self-seeding. This presentation gives an example of a callinassid decapod shrimp distributed in waters extending from Ariake Sound, through Tachibana Bay, to an inner-shelf area of the East China Sea 10-20 km off Amakusa-Simoshima Island in mid-western Kyushu, Japan (shrimp adult habitat and larval duration = intertidal sandflats and 4 wk; water areal dimension = 30 km north-south and 50 km east-west).

K1-02

Outbreaks of crown-of-thorns starfish *Acanthaster planci* in the Central Ryukyu Islands; some steps toward supply-side effects

*Nakamura, M. (OIST), Higa, Y. (Onna Fish. Coop.), Mitarai, S. (OIST)

Population outbreaks of the large coral-eating crown-of-thorns starfish *Acanthaster planci* have inflicted severe damage on coral reefs in the Indo-West Pacific over the last few decades. *A. planci* individuals have been considered to mostly occur at very low density (typical density < 1 individual per hectare); therefore, they normally have little effect on the abundance of reef corals. However, the presence of a very high density of *A. planci* individuals leads to very extensive destruction of coral communities. Many studies have evaluated potential factors for controlling population outbreaks of *A. planci*; the results of these studies suggest that food availability is predominantly related to larval survival. In the central Ryukyu Islands, southern Japan, outbreaks of *A. planci* have been reported from the end of the 1960s. Thereafter, most areas in the central Ryukyu Islands have either had chronic small-to-large *A. planci* outbreaks or have not had *A. planci* outbreaks since the 1970s. The factors responsible for this difference are not known. In this talk, we will discuss historical outbreaks of *A. planci* in the central Ryukyu Islands and examine factors that may be responsible for the historical differences in these outbreaks among areas in this region that have had chronic or no outbreaks.

K1-04

Multiscale temporal variability of *Eodiaptomus japonicus* in Lake Biwa during eutrophication period

*Dur, G. (Univ. Shiga Pref.), Ban, S. (Univ. Shiga Pref.), Souissi, S. (Univ. Lille1), Hsieh, C.H. (Nat. Taiwan. Univ.), Oomae, S. (Shiga Pref. Fish.Exp. St.), Morita, T. (Shiga Pref. Fish.Exp.St.), Sakai, Y. (Kyoto Univ.)

Lake Biwa has experienced eutrophication from late 1960s to mid 1980s. Yet, little is known how eutrophication affected the dynamics of Lake Biwa's dominant zooplankton, the calanoid copepod *Eodiaptomus japonicus*. We used long-term series data (1963-1990) on density, clutch size and body size to investigate *E. japonicus* responses to eutrophication at different temporal scales and explore the potential mechanisms associated with the responses. A well-pronounced decline in *E. japonicus* abundance occurred during nutrient loading rise (1966 - 1974), coincident with a decrease in clutch size, and smaller adult females due to increasing predator pressure. The decrease in *E. japonicus* abundance then slackened and the seasonal pattern of density and clutch size shifted from an unimodal to a bimodal one. This change, occurring during nutrient loading waning, was most likely induced by changes in the phytoplankton community, combined with reduced predation pressure. After the stabilization of nutrient loading in 1985, *E. japonicus* abundance increased and exhibited again a unimodal seasonal pattern. These findings contribute to the debate about the use of *E. japonicus* as indicator of environmental changes in Lake Biwa.

K1-05

単純性、複雑性、二元性 - とあるミジンコ個体群の遺伝構造 -

* 熊谷仁志 (東北大・理), 石田聖 (東北大・国際高等研機構), 牧野渡, 占部城太郎 (東北大・生命)

湖沼の代表的な浮遊生物であるミジンコ属 (*Daphnia*) は、通常は単為生殖で繁殖し、冬期は有性生殖で造られる休眠卵で越冬する。しかし、恒久的な湖沼では浮遊個体として越冬する個体もいる。休眠卵で越冬する場合に比べると、浮遊越冬は春先に早く繁殖を開始することが出来、また genetic slippage が起こらないため高い適応度が維持されやすいと考えられる。もし、そのような個体が当該年の個体群創始者となるなら、ミジンコ個体群は浮遊越冬するクローンで占められるようになり、休眠卵の適応的価値が低下するため、遺伝的多様性は次第に低下すると予想される。しかし、ミジンコ個体群の遺伝的多様性が経年的にどのように変化するか、よくわかっていない。そこで、2008年から3年間、山形県畑谷大沼 (面積 19ha, 最大水深 8m) の *Daphnia dentifera-galeata* complex 個体群を対象にクローンの多様性を調べた。クローンの同定にはマイクロサテライト 6 座位と mt12SrDNA 遺伝子の RFLP を用いた。調査の結果、毎年約 70 クローンが同定され、組成は年によって異なるが、クローンの多様性に経年的な変化は見られなかった。季節的にみると、クローンの多様性は毎年春に高く夏から秋にかけて低下した。3 年間で同定された延べ 220 クローンのうち 3 クローンは 3 年連続して出現し、浮遊個体として越冬するクローン系統であることがわかった。さらに、その 1 つは毎年夏から冬にかけて個体群の中で卓越する系統であった。このように、畑谷大沼のミジンコ個体群は、休眠卵に頼ることなく浮遊個体として越冬し数年にわたって存続する少数のクローン系統と、休眠卵により越冬し数カ月しか存続しない多数のクローン系統が混在していることがわかった。個体群の遺伝的多様性が低下することなく、越冬様式が異なるクローン系統が共存している機構について議論する。

K1-07

AFLP 分析によるハクバサンショウウオの個体群構造推定

* 北野 聡 (長野県保研), 懸川雅市 (三鷹高), 岸 富士夫 (しろま自然の会), 高田啓介 (信州大・理)

ハクバサンショウウオ (*Hynobius hidamontanus*) は長野県内では白馬村内のごく限られた山麓湿地に生息する小型サンショウウオであるが、近年の湿地の埋め立てや道路整備、開発等により生息域の減少と分断化が進行し、環境省レッドリストで絶滅危惧 IB 類、長野県レッドリストで絶滅危惧 IA 類に区分されている。本種の保全にあたっては、生息個体数や産卵数のモニタリングと同時に、遺伝的多様性や集団構造についても把握してゆく必要があるが、遺伝的側面についての情報はこれまでほとんど得られていない。そこで本研究では、ミトコンドリア DNA の塩基配列情報および AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) マーカーを利用して、生息地域内の集団構造を把握することを目的として行った。調査にあたっては、数キロ四方の生息地域内にある 4 箇所の主要な産卵湿地からそれぞれ約 25 個体の親個体から組織片を採取して分析に使用した。まずミトコンドリア DNA 調節領域の塩基配列 (約 400bp) には当該地域内で変異が確認されなかった。一方、AFLP 分析では約 200 バンドに多型が確認された。AFLP のバンド共有率に基づいて主座標分析をしたところ、同一集団の個体が比較的類似したパターンを示す事例が見られた一方で、変異に富み収束しない集団も認められ、生息地域内での明瞭な分断状況は確認できなかった。

K1-06

サンゴ幼生の分散範囲は想像されていたより狭い?

* 酒井一彦 (琉球大・熱生研), 中村雅子 (OIST), 熊谷直樹 (琉球大・熱生研), 御手洗哲司 (OIST)

サンゴは地球および地域規模の人為的環境変化によって、世界的に減少傾向にある。しかし、サンゴがほとんど消えた後に、サンゴが回復している場所もある。サンゴが激減した場所でサンゴが回復したのは、成熟したサンゴが存在する場所で生産されたサンゴ幼生が分散し、着生・生存に成功したからである。このため、サンゴ幼生の親からの分散距離に関する情報が、保全生物学的に不可欠となる。さらに、サンゴ幼生の親からの分散距離は、人為的環境変化がさらに大きくなる今後において、同種サンゴの遺伝的分化により強く影響すると予想される。このため、サンゴ幼生の親からの分散距離は、進化生態学および保全生物学的に、解明されるべき課題である。

私たちは平成 23 年度から、沖縄本島西岸、慶良間諸島、および久米島を対象地域として、成熟サンゴの分布と、新規加入したサンゴの調査を開始した。主に対象としたサンゴは、沖縄を含む太平洋のサンゴ礁で、本来種数および現存量が共に多いミドリイシ属である。ミドリイシ属ではほとんどの種が、海水中に卵と精子を放出する放卵放精型であり、体内受精する幼生保育型のサンゴよりも、幼生の親からの分散距離が長い。

かつては、ミドリイシ属サンゴの幼生は、親から数 100km 分散するのではないかと想定されていた。しかし本研究の途中経過から、外洋に囲まれ、かつサンゴ礁地形が複雑でない島群を除き、ミドリイシ属サンゴ幼生の分散距離は、通常はそれよりも短いことが示唆された。過去のデータから、10 年程度の時間スケールでは、幼生が長距離分散する可能性も示唆されているが、本研究の途中経過は、今後地域的にミドリイシ属サンゴが遺伝的に分化する可能性があることも意味すると思われる。本発表では、これらデータを示し、今後の温暖化の進行のなかで、サンゴ群集と個体群にとって、これらがどのような意味を持ちうるかを考察する。

K1-08

絶滅危惧種カワバタモロコの個体群動態

田中哲夫 (兵庫県立大・自然環境研)

干上がって絶滅した池に雄雌各 10 個体の絶滅危惧種カワバタモロコを新たに導入しその後の数を追跡した。A 池では一年後に 5,318 個体・二年後に 5,703 個体に、B 池ではそれぞれ 4,243 個体・10,119 個体に、C 池ではそれぞれ 1,210 個体・1,984 個体に増加した。新たに導入された池では、カワバタモロコは驚異的な初期増殖速度を示す。ところが、次年度には増殖速度は急激に低下、次々年度に密度は飽和状態になり、やがて密度は安定あるいは減少する。

この個体群変動要因として、水生植物の有無によるシェルトー効果と溶存酸素の低下による卵・仔魚の死亡、またスジエビ・メダカ・トンボヤゴなどカワバタモロコの想定卵・仔魚捕食者の影響など、もろもろの変動要因を検討した。カワバタモロコをはじめとしたコイ科魚類の産卵場所や仔稚魚の生息場所として、湖や池の水陸移行帯や藻場が重要視され、捕食者からの避難場所としての効果を発揮していると信じられてきた。だが主にはカワバタモロコ自身の卵を食い尽くすことが困難な構造を水生植物が提供し、自滅を防いでいるのではあるまいか。

K1-09

福井県三方湖周辺水域におけるフナの遺伝的個体群構造

* 武島弘彦 (東大・大気海洋研), 松崎慎一郎 (国環研), 高田未来美 (東大・大気海洋研), 児玉晃治 (福井県・水試), 前田英章 (福井県・海浜自然セ), 西田 睦 (東大・大気海洋研)

フナ (*Carassius auratus* 種群) は、日本列島に広く分布する一次純淡水魚である。先に報告したように、ミトコンドリア DNA (mtDNA) 分析の結果から、ラムサール条約登録湿地である福井県三方湖、ならびにその周辺水域には、地域固有の小系統の存在が示唆された。そこで本研究では、見出された地域固有系統の効果的な保全を目指し、倍数性ならびにマイクロサテライト DNA 分析を加えることにより、当該地域におけるフナの遺伝的個体群構造のより詳細な実態把握を試みた。

2009年7月から2010年7月にかけて三方湖周辺水系にて採集され、先に mtDNA 分析がおこなわれたフナの稚魚ならびに成魚、333 個体を試料とした。これらの個体の倍数性をフローサイトメトリーにより判定し、マイクロサテライト DNA 分析を行った。

倍数性の判定結果は、三方湖の成魚では分析個体の 86% が三倍体であったのに対して、三方湖に隣接する水月湖の成魚では三倍体は 20%、フナが産卵場所とする水田に遡上する個体では 3% しかいなかった。先の mtDNA 分析の結果では、三方湖のフナ成魚では 35% が三方湖周辺水域固有ハプロタイプを有する一方で、水月湖のフナ成魚では 86% が、水田遡上個体では 88% が三方湖周辺水域固有ハプロタイプであった。以上のことから、三方湖とその周辺水域の間で異数倍数体ならびに固有ハプロタイプの出現頻度が顕著に異なるという興味深い実態が明らかとなった。本発表では、マイクロサテライト DNA 分析の結果も加えて、三方湖周辺水域におけるフナの遺伝的個体群構造の実態を報告する。

K1-11

滝の生態的機能：滝がもたらすキバラヨシノボリの隔離分布と平行進化

鹿野雄一* (九大工)

1) 西表島の 11 河川 30 地点 (河川長 50m) で潜水目視により分布調査を行ったところ、キバラヨシノボリは滝 (> 5m) の上のみ分布していた。一方、クロヨシノボリをはじめほとんどの魚種が滝下に分布していた。

2) 様々な河川環境要因 (10 パラメータ: 滝の有無、標高、開空度、石サイズ、水深など) を含めた GLM による解析の結果、「調査地点下流における滝の有無」が魚類の分布を決定する最も重要な要因となっていた (キバラヨシノボリは正、その他の魚種や種数は負)。

3) ミトコンドリア DNA (ND5&cyt-b) による解析の結果、各滝上のキバラヨシノボリはクロヨシノボリからそれぞれ独立に進化していることが示唆された。加えて、クロヨシノボリと各キバラヨシノボリ個体群間の遺伝的距離は滝の高さに比例した ($R^2=0.94$)。滝の高さが隔離の時間を示しているものと考えられる。ヨシノボリにおける既知の塩基置換速度を当てはめると、西表島の滝においては、1 年あたり 0.6mm の速度で高くなっていることが示唆された。

4) 9 つの形態形質 (ヒレの色、ヒレの模様、体側の模様) について各個体を 3 段階評価し、クラスター解析を行ったところ、クロヨシノボリとキバラヨシノボリは明確に分離された。また、各キバラ個体群は、独立に進化したことが示唆されたにもかかわらず単一のクラスターを形成し、形態的に平行進化した可能性が示された。

K1-10

湖水中に溶存する DNA 断片から魚類のバイオマスを推定する

* 高原輝彦, 土居秀幸 (広大・サステナセンター), 源利文 (地球研), 山中裕樹 (龍谷大・理工), 川端善一郎 (地球研)

近年、湖や川から採取した少量の水を調べることで、そこに生息する動物の排泄物などに由来して水中に溶け出た DNA 断片 (環境 DNA) の有無から、対象動物の在/不在を明らかにする手法が開発されてきた。そこで、水中に溶存する DNA 濃度を調べることで対象動物のバイオマスを推定できるとの仮説をたて、コイを対象にした実験と調査を行った。水中に溶存するコイの DNA を、ミトコンドリアのシトクロム b 遺伝子をターゲットにしたプライマーを用いてリアルタイム PCR で定量した。水槽実験と野外メソコズム実験による結果から、コイのバイオマスと環境中の DNA の濃度は強い正の相関関係を示し、環境 DNA の濃度を調べることでコイのバイオマスを推定できることがわかった。2011 年 2 月、滋賀県の伊庭内湖 21 箇所から採取した水サンプルに溶存するコイの DNA 濃度を調べたところ、高い水温の場所ほど濃度が高いことがわかった。コイの DNA 濃度はバイオマスと正の相関関係を示すことから、本調査をおこなった水温の低い冬季では、多くのコイがより暖かい場所を嗜好していることが推測できた。また、10 月-12 月にかけて、東広島市周辺および瀬戸内の島嶼に点在する 50 箇所以上のため池におけるコイの DNA について調べた。目撃情報や目視によってコイの生存が確認できた池においては、DNA をおおよそ検出することができた。これらのことから、環境 DNA を用いて自然環境に生息する水生動物の在/不在およびバイオマスを推定できることが示唆された。今後、目視や採捕の必要性がない環境 DNA を用いた手法は、希少種の保全や外来生物種の侵入状況の把握などの応用的研究への発展が期待される。

K1-12

非破壊的サンプリングによる高次捕食者の栄養段階の推定

* 大庭伸也 (京大・生態研), 奥田昇 (京大・生態研)

里山環境に代表される水田には多くの水生動物を育む代替湿地としての役割がある。しかし、水田は人為的な環境ゆえに農業形態や土地利用形態の変化とともに急速に変化し、農業の使用、圃場整備による乾田化など、人為攪乱による水生動物への影響が懸念されている。こうした人為攪乱は、水田の生物多様性に負のインパクトをもたらす。食物網の歪小化を通じて高次捕食者の栄養段階を低下させる可能性がある。そこで、本研究では、水田生態系の高次捕食者と位置づけられるタガメの栄養段階を炭素・窒素安定同位体分析に基づいて推定するとともに、生物多様性を評価する指標として高次捕食者の栄養段階を用いることの有効性について検討する。

調査は、生息地ネットワークが保持され魚類が生息する水田群 (多様性区) と圃場整備により魚類がほとんど生息しない水田群 (攪乱区) を対象として、各水田群に生息するタガメの食性と栄養段階を比較した。栄養段階の推定に用いる安定同位体は、個体の食性履歴に関する情報を取得する有益なツールである反面、分析に際して対象個体を殺さねばならないのが欠点であり、特にタガメのような希少種への適用には倫理的問題が伴う。そこで、本研究では、タガメ幼虫の脱皮殻や成虫の中脚符節を部分採取し、非破壊的に栄養段階を推定する方法を採用した。

食性の直接観察の結果、多様性区においてタガメは魚類と両生類、攪乱区では両生類と昆虫類を主に捕食していた。安定同位体分析により栄養段階の推定を行ったところ、タガメの栄養段階は、発育ステージに関係なく、攪乱区に比べ多様性区において有意に高いことが判明した。興味深いことに、タガメの体長は多様性区より攪乱区で大きく、同じ体サイズで比較した場合の栄養段階の差はさらに顕著となった。以上より、水田生態系の生物多様性を評価する指標として、安定同位体に基づいて推定された高次捕食者の栄養段階を用いる方法論は有効である。

L1-01

安定同位体比分析により明らかにしたニホンザルの食性の群れ内変異について

*大井徹(森林総合研究所), 清野純典・濱崎伸一郎(株式会社野生動物管理事務所), 川本芳(京都大学霊長類研究所)

ニホンザルの体毛の炭素、窒素安定同位体比から群れ内における食性の個体差を調べた。動物の体組織の安定同位体比は、その動物が摂食した食物の安定同位体比を反映するので、動物の体組織の安定同位体比を分析すれば、その動物の食物を推定できる。また、体毛の長軸にそった安定同位体比の変化は、体毛が成長する期間に摂食した食物の安定同位体比を時系列的に反映することが明らかになっている。私たちは約40頭からなるニホンザルの群れの個体内、28頭の個体の背部の体毛を採取し、それを毛先から根元にかけて5mmのセグメントに切り分け、それぞれのセグメントの安定同位体比を質量分析計で計測した。また、これら安定同位体比分析に供した個体を含む39頭のマイクロサテライトDNAのフラグメント解析を行った上で、Relatedness5.0.8で個体同士の血縁関係の遠近を評価した。その結果、各個体の体毛のセグメントの安定同位体比は部分によって大きく異なり、食性が季節変化することがわかった。また、そのような食性の季節変化の仕方は個体間でも異なった。さらに、オスの体毛の安定同位体比の分散はメスのものよりも大きいこと、血縁度と安定同位体比の類似性が相関することがわかった。このような安定同位体比に反映される食性の個体差の原因は、ニホンザルの群れは母系であり、メスは必ず血縁関係にあり、血縁関係の近いものは近接して摂食するという群れ内での個体配置の空間構造と関係している可能性が考えられる。この他、採食をめぐる個体間競争、個体の成長段階の違いによる食物のハンドリング能力、嗜好性の違いなども個体差をもたらしている原因であると考えられ、さらに、分析を進める必要がある。

L1-03

閉鎖環境における社会進化と寿命：社会性アブラムシの例に

*植松圭吾, 柴尾晴信, 嶋田正和(東大院・総合文化)

社会性が高度に発達した生物種では、長い寿命をもつ繁殖個体(社会性昆虫やハダカデバネズミの女王カーストなど)や繁殖終了後も長く生存する個体(ヒトの女性ほか)の存在など、従来の老化の進化理論(Evolutionary theory of aging)では十分に説明できない現象が見られ、理論・実証両面から研究が進められている。

我々はこれまでに、イスノキに完全閉鎖ゴール(虫こぶ)を作る社会性アブラムシであるヨシノミヤアブラムシにおいて、無翅成虫が繁殖終了後も長く生存し、外敵に対して自己犠牲的な防衛行動を示すことを報告してきた。本研究では、本種に加えて、無翅成虫の防衛行動が見られない近縁種2種(イスノフシアブラムシ、モンゼンイスアブラムシ)について生活史を調べ、さらに成虫の繁殖終了後の生存期間の有無を明らかにすることで、ヨシノミヤアブラムシに繁殖終了後の利他行動の進化をもたらした要因を解明することを目的とした。

ヨシノミヤアブラムシのほか、ゴールが1年以上継続する、上述の近縁種2種について、野外ゴールを採集して、無翅成虫の体内の胚子数を計測し、一部の成虫については人工的に内部の虫を取り除いたゴール内での飼育を行って産仔の有無を確認した。その結果、防衛などの明瞭な利他行動を示さない2種においても、胚子を持たず、繁殖を行わない成虫が存在することが判明した。このことは、ヨシノミヤアブラムシ成虫の防衛行動が進化する以前にすでに繁殖終了後の生存期間が進化していたことを示唆している。また、農業害虫として一般的によく知られるアブラムシ種と比較して、3種の無翅成虫の寿命は長く、最長1年にも及ぶことが明らかになった。上記の結果を踏まえて、ゴールという閉鎖環境における寿命・社会性の進化的関連について議論する。

L1-02

ベイジアンシミュレーションを用いた遺伝的多様性の回復過程の推定

村瀬香(東京農工大・農)

生物集団の遺伝的多様性は、ある要因で増加し別の要因で低下する。多くの場合、遺伝的多様性を増加させる要因と減少させる要因が同時に働いていると予想される。この状態は、プラスとマイナスが引き合う「綱引き」ゲームに似ている。両者の力が拮抗している場合は、プラスにもマイナスにも振れない。この場合、プラスとマイナスの力がともにゼロなのか、ともに同等の力が働いているのか区別出来ない。一方、どちらかの力がより強い場合でも、もう一方の存在によって、力量を過少評価してしまうなどの問題が生ずる。したがって、ある時点の遺伝的多様性を示すなんらかの数値は、「綱引きの途中結果」を示しているもので、肝心のゲーム内容はブラックボックスと言える。

これまでブラックボックスであった一つの要素が独立して推定出来れば、多くの研究分野に貢献出来る。例えば、希少種の保全を考えた場合、遺伝的多様性に関わる数値が同じ数値を示していても、その生物集団が持つ遺伝的多様性が低下してしまう「危うさ」は異なる。なぜなら、その数値を生み出している各要素の種類と力の量が集団間で異なるからである。その他、ウイルス病への最適な投薬計画の立案、農業害虫の最適な総合防除の立案など、多様な分野に貢献する。

こうした背景から、遺伝的多様性の要素を独立して取り出し、その要素による遺伝的多様性の変動過程を計算するためのパラメータを決定するプログラムを作成した。さらに別の集団からの移入の効果などの特殊な履歴も推定できるようにした。発表では、害虫管理や野生動物の保護管理などいくつかの実例を用いて紹介する。

L1-04

社会性アブラムシの兵隊階級の社会行動を統御するメカニズム

*柴尾晴信(東大院・総合文化), 高梨琢磨(森林総研), 沓掛磨也子(産総研), 松山茂(筑波大・生命環境), 深津武馬(産総研), 嶋田正和(東大院・総合文化)

社会性昆虫のコロニーは生物システムの1つの極致といえるであろう。行動的・形態的・生理的に分化したさまざまな階級を構築する多数の個体が、局地的な環境入力に対して各々反応を示し、その総和が調和的かつ適応的なコロニーレベルの応答として出力される。単純な反応の総体からいかにして高度で複雑なシステムが創発してくるのだろうか? 本講演では、社会性アブラムシにおけるコロニー統合と迅速な可塑的応答のメカニズムについて報告する。

ハクウンボクハナフシアブラムシは、不妊の兵隊階級を産出する社会性アブラムシである。本種の兵隊は、若いうちは巣の掃除を行い、老齢になると防衛に専念する齢分業を示す。我々は、本種をモデルとして、社会性昆虫類のコロニーにおける協調と制御の仕組みを解明することをめざし、化学コミュニケーションに着目して研究を進めてきた。

今回我々は、(1)兵隊のタスク遂行をうながす化学刺激に対する行動閾値が加齢とともに変化することで齢分業が生じること、(2)兵隊の日齢に沿った掃除から攻撃へのタスク転換のタイミングが、天敵の存在を知らせるフェロモンや化学シグナルなどの環境条件に応じて可塑的に変化すること、(3)経口投与によるオクトパミンレベルの上昇が行動の意思決定に影響すること、などを明らかにした。本講演では、「フェロモン」と「巣の匂い」を介した本種の兵隊階級の分業と社会行動の発現統御メカニズムについて考察する。

L1-05

ヤマトシロアリの雌有翅虫ペアによる創設コロニーのカーブ分化機構の解析

*吉村 美穂 (富山大院・理工), 北出 理 (茨城大・理), 前川 清人 (富山大院・理工)

真社会性昆虫であるシロアリは、雌雄の有翅虫ペアで創巣するが、ヤマトシロアリは単為生殖能を持ち、雌の有翅虫ペアで創巣することができる。本種のニンフ(翅芽を持つ個体)あるいはワーカー(翅芽を持たない個体)への分化には、遺伝子と環境による影響があり、生殖虫不在の条件では、単為生殖卵は全てニンフに発生するが、生殖虫存在の条件では、一部の個体がワーカーに分化する。雌成虫ペアにより創設されたコロニーでは、通常より早い時期にニンフが出現する。これまで我々は、遺伝子型解析により、雌成虫ペアによる創設コロニーには、雌成虫間でニンフ生産に有意な偏りが生じる場合があることを明らかにした。その要因を考察するため、雌有翅虫ペアで創設した単為生殖コロニーを用いて、近年同定された生殖虫分化抑制フェロモンと、雌成虫との物理的な接触が仔虫のカーブ分化に与える影響を調べた。

まず、生殖虫分化抑制フェロモンが、ニンフ分化をも抑制するかを調査した。その結果、フェロモンの有無にかかわらず、単為生殖卵から孵化した約90%の個体がニンフへ分化した。本フェロモンは、ニンフ分化の抑制には関係しないと考えられる。次に、創巣15ヶ月目のコロニーを用いて、(i)雌成虫と同居、(ii)雌成虫を除去、(iii)雌成虫との接触を制限、させた時に、単為生殖卵から孵化した個体がニンフに分化するかを調査した。成虫と孵化個体は、マイクロサテライト遺伝子座の遺伝子型を判別した。その結果、雌成虫の有無によらず、一部の個体はニンフへ分化したが、雌成虫と同居させた場合に雌成虫間でニンフ生産に偏りが生じることが示された。雌成虫間でのニンフ生産の偏りは、雌成虫と仔虫との接触が原因で生じると考えられる。

L1-07

トゲオオハリアリにおける順位行動ネットワークとグループサイズ

*下地博之(鹿児島大), 阿部真人(東京大), 嶋田正和(東京大), 辻和希(琉球大)

ミツバチやアリなどの真社会性昆虫を特徴付ける女王とワーカーの繁殖分業はワーカーの利他行動によって支えられている。しかしながら、多くの種でワーカーも交尾は出来ないが将来オスになる未受精卵を産める。しかし、女王の存在するコロニーにおいて、ワーカー繁殖は稀である。近年、ワーカーの利他行動がある種の社会的強制力(ワーカーポリシング)によって維持されていると考えられている。集団生活する種においてグループの大きさは、社会行動に影響する重要な要素の一つであるが、日本産トゲオオハリアリでは、グループサイズが小さい時には強力なワーカーポリシングが起こり、サイズが大きくなるとポリシングの強度が減少する事が示された。このようなポリシング強度のコロニーサイズ依存性は女王とワーカーの接触間隔という局所的な情報によって、いわば自己組織的なワーカーの意思決定の変化に基づくと考えられる。ポリシング強度はグループサイズが大きくなると著しく減少するが、サイズの増加はコロニーを崩壊へ向かわせるものではない。従って、グループサイズの増加と共に別の社会的強制力が現れると考えた。近年、遺伝子から生態系まで様々な階層で見られる複雑なネットワーク構造について研究されている。本研究ではグループサイズに依存した社会システムの変化を司る至近要因へのアプローチとして、コロニー内のネットワーク構造に着目した、別の社会的強制力である順位行動のネットワーク構造とコロニーサイズの関係について調べた。

L1-06

ヤマトシロアリの野外コロニー内の血縁構造

諸岡史哉・北出理(茨城大・理)

シロアリのコロニーは有翅虫由来の王と女王によって創設される。日本に分布するヤマトシロアリでは、創設女王が一部のメス個体を単為生殖で産生し、創設女王の死後、単為生殖によって生まれた二次女王が創設王と交配を継続する、という特異な繁殖様式(AQS)をとることが、Matsuuraら(2009)のマイクロサテライト遺伝子座を用いた野外コロニーの調査から提唱された。この繁殖様式では、二次女王が生産した子も、一次女王の子と同じ遺伝子型の組合せをとるはずであり、調べられた複数の野外コロニーはその予測に従っていた。一方、これに先立ち茨城県で本種の野外コロニーを調べたHayashiら(2005)は、約半数のコロニーで、AQS繁殖様式では説明できない遺伝子型や複数のミトコンドリア遺伝子型の存在など、矛盾する結果を報告していたが、この調査では生殖虫は調べられていなかった。

本研究では、岩手から山口に至る6集団から、本種コロニーの繁殖中枢部分を7つ採集し、その生殖虫組成を調べた。また、全生殖虫と、ニンフ・ワーカー各12-24個体について5つのマイクロサテライト遺伝子座の遺伝子型を調査した。すべてのコロニーで1個体の創設王と、8-143個体の単為生殖由来の二次女王(ニンフ型幼形生殖虫)が見つかった。遺伝解析の結果、茨城・長野・山口で採集された3コロニーではワーカーとニンフにAQSでは説明できない遺伝子型や、親生殖虫がもたない対立遺伝子を持つ個体が多く含まれた。これらのコロニーでは、コロニーの融合や多雌創設等に由来する個体が繁殖中枢に含まれており、一部繁殖している可能性もあると考えられる。幼形生殖虫以外で、単為生殖で生まれたと考えられる個体(N=5)は全てニンフであった。単為生殖由来の個体はニンフに分化しやすいと考えられ、これは本種の階級分化遺伝モデルと合致する。

L1-08

単為生殖種ウメマツアリの個体群性投資比について

*大河原恭祐, 岡本美里, 石井寛人(金沢大・自然システム・生物)

倍数性に基いた性決定機構とそれに依存した無性的な子の生産は、特殊な生殖様式の1つであり、倍数性の決定には交配相手のゲノムや染色体の消失を伴う様式もある。ダニ類やカイガラムシ類などの一部の種では受精した倍数体卵から雌が、受精卵から父系ゲノムが除去された半数体卵からは雄が発生する(偽産雄単為生殖)。こうした生殖様式では雌雄間で子孫への遺伝子の受け継ぎに不均衡が生じ、それに依存した子孫の雌雄比の操作や性投資比も進化すると考えられる。しかし、実際には性比は交尾様式や資源量などの要因によって大きく影響を受け、雌雄間の遺伝的な不均衡を反映したケースはむしろ少ない。ウメマツアリ *Vollenhovia emeryi* では、雌繁殖虫(新女王)は未受精卵から単為的に発生した倍数体卵から、雄繁殖虫は受精卵からの母系ゲノムの消失による半数体卵から発生する。雌は母系ゲノムのみを、雄は父系ゲノムのみを受け継ぐこの生殖様式下では、親子兄妹間に特殊な血縁構造が生じることが予測され、また社会性という特徴のため、単独生活の種よりも性投資比の操作が起きやすいと考えられる。今回、本種を材料にコロニーから生産された繁殖虫性投資比について調査を行った。本種には女王の翅形態から長翅型女王と短翅型女王の集団があり、それぞれ遺伝的に独立した集団であることが知られている。2000年から2010年まで北陸地方を中心に野外でコロニー採集を行い、繁殖虫を生産していた長翅型女王コロニー318コロニー、短翅型女王コロニー134コロニーについてその生産性投資比を調べたところ、長翅型女王集団では極端な雌バイアス、短翅型女王集団では長翅型よりは雄に偏った比を示した。これらデータから、特に(1)性投資比パターンを決める要因と(2)遺伝的要因に依存した性投資比の操作の存在の2点について解析を行い、検討した。

L1-09

森林の遷移段階にともなうアリ群集の食性変化

* 田中洋 (岡山大・異分野コア), 兵藤不二夫 (岡山大・異分野コア)

アリ類は植物の花外蜜や半翅目昆虫の甘露などの蜜資源や、他の昆虫などの肉資源を利用する雑食性の動物であり、近年は環境の指標生物として用いられている。しかしながら、種による食性の違いや環境による食性の変化についてはよく分かっていない。本研究では、森林の遷移段階がアリ群集の食性に与える影響を明らかにするために、茨城県北茨城市小川試験地の周辺に広がる3つの林分(遷移初期:1~6年生、中期:11~24年生、後期:50~105年生)の地上と林冠で、単位時間あたりの見つけ取り法によりアリの個体数を調べた。また、餌嗜好性実験(蜜資源としてハチミツ溶液、肉資源としてツナを設置し、誘引されたアリの個体数を比較)と窒素炭素安定同位体分析によりアリ群集の食性変化を調べた。その結果、遷移が進むにつれて、花外蜜や半翅目昆虫の甘露を採餌するアリ(例えば、*Formica hayashi*)の個体数は有意に減少することが分かった。また、遷移初期ではツナにより多くのアリ個体が集まり、遷移が進むにつれてハチミツ溶液に集まるアリの個体数が有意に増加することが分かった。この結果は、不足している餌資源を好んで利用するアリの餌嗜好性を反映していると考えられた。また、アリ7種間で窒素安定同位体比に有意な差があったが、林分間では各アリ種の窒素安定同位体比に有意な差がないことが分かった。さらに、種構成が遷移段階に沿って変化し、その変化に窒素安定同位体比が高いアリ種(*Ponera scabra*, *Apahenogaster japonica*)の個体数の増加が影響を及ぼすことが分かった。これらの結果から、森林の遷移段階に伴って、それぞれのアリ種の食性は変化しないが、蜜資源に依存するアリ相から肉資源に依存するアリ相に変化することが示唆された。

L1-11

栃木県奥日光地域におけるコウモリ類の音声に基づく活動量のハビタット間比較

* 宮野晃寿(筑波大院・生命環境), 徳江平(筑波大・生物資源), 吉倉智子(筑波大院・生命環境), 安井さち子(つくば市並木), 西澤瞳(筑波大院・人間総合), 上條隆志(筑波大院・生命環境)

コウモリ類の飛翔活動量を量る方法の1つに音声調査がある。これは、コウモリ類が飛翔中に発する超音波であるエコーロケーションコールをバッドディテクターと呼ばれる超音波検知器で感知し、その頻度を量る調査方法である。日本では森林棲コウモリ類の環境利用に関する研究はあまりなく、音声調査による研究例もほとんどない。そこで本研究では、音声調査によってコウモリ類の飛翔活動量のハビタット間比較を行い、コウモリ類の飛翔ハビタットを明らかにすることを目的とした。

音声調査は、栃木県日光市の奥日光地域で2011年8月から9月に行った。本調査地では12種のコウモリ類が確認されているが、本研究では種は分けずにコウモリ類として全体の活動量を調べた。調査環境として流路のある自然林、流路のない自然林、流路のある人工林、流路のない人工林、開放水面、湿地・草原の6つのハビタットを設定し、それぞれの環境で8つの調査地点を設けた。音声の録音は定点で行った。一定の音圧以上の音声を感じた場合にトリガーが作動し、その時点から前後1.7秒の音声をレコーダーに記録した。音声解析ソフトを用いて、日没30分後から日没1時間30分後までの1時間にコウモリ類の音声によってトリガーが作動した回数を計測し、活動量を求めた。

音声調査の結果、合計568回トリガーが作動した。ハビタット間の活動量について多重比較を行った結果、開放水面は他のハビタットよりも活動量が多かった(Steel-Dwass, $p < 0.05$)。コウモリ類にとって、開放水面が飛翔ハビタットとして重要であると示唆された。

L1-10

越後平野におけるモグラ2種の分布と環境要因

大野浩史・石田寛明(富山大学大学院理工学教育部)・*横畑泰志(富山大学理工学研究部)

新潟県越後平野の186箇所モグラの坑道径を計測し、それを指標に大型種エチゴモグラ(*Mogera etigo*; 以後エチゴ)と小型種アズマモグラ(*M. imaizumii*; 以後アズマ)の分布を調べた。その結果、阿賀野市・新発田市東部に過去に記載されていないエチゴの分布域があり、そこでは2種がモザイク状に分布していること、また五泉市付近にモグラの空白地帯があること、二次圃場整備が行われると空白地帯ができること、整備後でも近くにモグラがいれば再侵入できることが示された。また、各調査地で貫入式土壌硬度計(大起理化学工業株式会社製)を用いて計測した深度ごとの土壌硬度を説明変数、生息しているモグラの有無と種を目的変数として正準判別分析を行った。散布図上では、1軸上でエチゴと他2種、2軸上でアズマと空白地帯が区別されたが、3者間、特にアズマと他2者間で大きな重複がみられた。これにより、アズマがエチゴの分布域や空白地帯の環境下でも生息できること、土壌硬度による両種の明確な住み分けが行われていないことが示され、5~20cmの浅層の土壌硬度が生息する種に強く影響しているようであった。さらに、新潟市西区佐潟でエチゴ2頭のラジオトラッキングを行った(発信器:ATS社製A-2440)。2頭の行動圏面積は最外郭法で2505m²および5470m²となり、エチゴの生息にはアズマよりもはるかに広い土地が必要な可能性が示唆された(富山・岐阜県産アズマ4頭の行動圏は459~776m²;吉村ら、2008;大野ら、2011;ともに日本哺乳類学会大会講演要旨集)。以上のことから、現在、越後平野中央部ではエチゴが優占しているが、今後、アズマがエチゴの分布域に侵入していくと考えられる。

L1-12

カメラトラップの撮影頻度は信頼すべき密度指標となりうるか?

中島啓裕(京大・理)

カメラトラップは、中・大型動物のモニタリングを効率的に行う簡便な調査手法として、世界中の多くの研究者に用いられるようになってきている。しかし、カメラトラップは、種の在・不在について非常に信頼度の高いデータを提供することが確認されている一方、その撮影頻度が、動物のアバダンスの指標となりうるのか、定まった見解はない。本研究では、アフリカの熱帯雨林に生息するブルーダイカー(*Cephalophus monticola*)とオジルビーダイカー(*C. ogilbyi*)を対象に、十分離れた5箇所の調査地で、ライントランセクト・センサスとカメラトラッピングを並行しておこない、推定密度と撮影頻度がどの程度相関するのか調べることにした。各調査地に2kmのライントランセクトを設営し、ラインセンサスを1年間に渡って行うとともに、トランセクト上に30台のカメラトラップを2ヶ月間設置した。さらに、必要な調査努力量を推定するために、変動係数(Coefficient of variation)を計算し、どの程度の期間、何台のカメラを設置すれば撮影頻度が安定するのか明らかにした。これらの結果、2種のダイカーで共に、推定密度と撮影頻度には非常に高い有意な相関が得られること、すなわち撮影頻度は、実際の動物のアバダンスを強く反映していることが確認された。また、撮影頻度は、両種において、500から600 camera*day(カメラ台数×カメラ設置日数)で安定することが分かった。本結果は、比較的高い個体数密度を持ち、ほぼランダムにマイクロハビタットを利用する習性を持つダイカー2種から得られた結果であり、一般化することは出来ない。しかし、相対アバダンス推定においても、カメラトラップが有効な調査手法になりうることを示唆していると言える。

M1-01

対捕食者戦略がもたらした浅海域への適応-ヒラタブンブクの適応進化-

*齋藤礼弥 神奈川大学, 金沢謙一 神奈川大学

ブンブク類は、一般に堆積物中でのみ生活するウニ類であるが、ヒラタブンブク類は特殊な腹側の形態を持ち、腹両側の長い棘により、堆積物表面への急速な脱出と堆積物への急速な埋没が可能である。水槽実験では、堆積物中に潜っているヒラタブンブクに対して、水流を起こして堆積物表面の砂を少しずつ洗い飛ばすと、ウニは腹側の大きな棘を駆使して、それよりも速く潜ることで洗い出しを防ぐ。実際に石川県能登島では、ヒラタブンブクが、嵐により堆積物表面が攪乱を受ける中、堆積物に深く潜り洗い出しを避けており、冬に海底攪乱が頻繁に起こる隠岐諸島の海域では、冬の時期を経てもウニの個体数が減少しない事が観察された。この腹側の特殊な形態を持つヒラタブンブク類は、始新世に出現し、それはウニ類を捕食する巻貝トウカムリ類の出現時期と一致する。ヒラタブンブク類とトウカムリ類は、現在は同所に生息しないが、中新世までは共に熱帯の浅海域に生息していたことが化石記録から分かっている。ヒラタブンブク類の特殊な形態は、対捕食者戦略として発達したと考えられる。実際に捕食実験を行ったところ、砂中のヒラタブンブクはトウカムリが接触すると、砂表面に脱出して逃げた。これは、この脱出行動が遺伝的に強く支配されている事を示している。しかし脱出が成功したのは、10個体中1個体であった。体長の2倍程あるトウカムリの最初の攻撃で覆い被されると、ウニは逃げる事が出来ずに捕食された。しかし、始新世ではトウカムリ類とヒラタブンブク類はほぼ同サイズであり、その場合は逃げる機会があったと考えられる。しかし、中新世にはトウカムリ類は、ヒラタブンブク類の約3倍のサイズに達し、もはやこの戦略は通用しなくなったと思われる。対捕食者戦略として発達した腹側の特殊な形態により、しかし、ヒラタブンブク類は現在の様々な海底環境での生活に適応し、大繁殖している。

M1-03

交尾器形態変異は交尾のパフォーマンスにどう影響するか：マヤサンオサムシの亜種間変異を用いた検証

*奥崎穰 (京大・理), 曾田貞滋 (京大・理)

昆虫の雄交尾器の挿入器部分にはしばしばキチン質もしくは膜状の突起物が確認される。このような突起物には、交尾器結合を確保するアンカー、あるいは精子競争で有利となる何らかの機能があると考えられる。オオオサムシ亜属は、雄交尾器内袋(挿入器)にフック状の交尾片を持つ。交尾片は、雌交尾器のポケット状の膈盲嚢に挿入され、アンカーとして機能する。交尾片と膈盲嚢の長さには著しい種間変異があり、派生的なグループで著しい伸長傾向が見られるが、「どのような選択過程によって雌雄交尾器の伸長進化が起こるのか」を明らかにすることが重要である。本研究では、まず、集団内で相対的に長い交尾片を持つことが、授精において有利になるかを検証するために、マヤサンオサムシの亜種間の交尾器形態変異を利用した実験を行った。この実験では、体サイズはほぼ等しいが、平均的に交尾片と膈盲嚢長が短い京都集団(M:原名亜種)と長い信楽集団(S:信楽亜種)を用い、 $M\delta \times M\delta$ 、 $M\delta \times S\delta$ 、 $S\delta \times M\delta$ 、 $S\delta \times S\delta$ の組み合わせで1回交尾を行わせ、交尾行動と精包形成を観察した。なお、交尾片、膈盲嚢、陰茎の平均長は信楽集団の方が京都集団よりも長かったが、それぞれの範囲は重なっており、また、膈盲嚢長には集団間の違いはなかった。交尾行動は集団内でも集団間でも同様に行われ、精包形成率と交尾時間に雌雄の組み合わせによる違いはなかった。この結果は、実際の交尾器部分のサイズを説明変数としても同じだった。したがって、今回の実験集団の交尾片の相対長変異は、1回交尾でのパフォーマンス、すなわちアンカーとしての機能には影響しないことが示された。本亜属では、雌が連続交尾をした場合、雄は先に交尾した雄の精包を除去することが知られており、交尾片が精子競争に使われている可能性もある。今後、精子競争における交尾片の機能を含めて、長い交尾片の適応的意義を調べる必要がある。

M1-02

絶対単為生殖型の *Daphnia pulex* は日本にもいるのか？

*宋美加(東北大・理), 石田聖二(東北大・国際高等研機構), 牧野渡(東北大・生命), 占部城太郎(東北大・生命)

Daphnia pulex、いわゆる和名ミジンコは通常は単為生殖で繁殖するが、プランクトン生活に不適な環境を乗り越えるため、有性生殖により休眠卵を生産する。本種は北半球に広く分布しているが、いくつかの系統に分かれている。このうち、北米には休眠卵も単為生殖で行う個体が生息している。このような、生活環に有性生殖を持たない系統は絶対単為生殖型と呼ばれており、北米の東海岸に生息する個体群で減数分裂を抑制する1回の突然変異により生じたと考えられている。この系統は、稀に産卵するオス個体が絶対単為生殖形質を伝播することで絶えることなく維持されており、現在、雄個体による形質伝播により西海岸のへと分布を広げているという。先に、我々の研究グループでは、このような絶対単為生殖型の *D.pulex* が東北地域にも生息している可能性を報告した(生態学会第57回大会)。この絶対単為生殖型 *D.pulex* は、我が国に広く分布しているのだろうか? その可能性を調べるため、全国19カ所の池沼で *D.pulex* を採集し、単為生殖による休眠卵生産能力を調べるとともに、北米個体との系統関係を調べた。その結果、我が国には北米系統と祖先を共有する複数の *D.pulex* 系統が分布しており、多くはオスと交尾することなく休眠卵を生産出来ることがわかった。北米の絶対単為生殖型はその形質の標識となる複数のマイクロサテライト遺伝子座があるという。本研究では、我が国に分布する絶対単為生殖型 *D.pulex* の由来を明らかにするため、それらのうち9座の対立遺伝子について調べている。その結果についても報告する。

M1-04

集団によって異なるカワトンボの体サイズ性差：性淘汰への種間相互作用の影響

樺 宜高, 奥山 永 (京大・生態研センター)

オスとメスの間に存在する体サイズ差(SSD)は、ダーウィン以来、sexual selection(SS)およびfecundity selection(FS)の平衡の結果として説明されてきた。大雑把に言えば、オスがメスよりも大きい場合はSSが支配的、メスがオスよりも大きい場合はFSが支配的という解釈である。この仮説の検証には、次の3種類のアプローチがとられてきた。(1)ある分類群内(ほ乳類、鳥類、は虫類など)の系統比較によって性差の進化史を再構築する、(2)特定の種について、オスとメスの体サイズに働く淘汰圧を比較する、そして(3)オスとメスの体サイズを決定する遺伝メカニズムの探求である。その成果は、Fairbairn et al. (2007ed) "Sex, size and gender roles: Evolutionary studies of sexual size dimorphism" に詳しい。

ただし、これまで多くの研究では、SSDは種内の交配集団ごとに異なるのが通常であると思われるにもかかわらず、それぞれの種に固有のSSDが存在すると仮定する傾向にあった。そのためか、集団間変異を詳しく検討した例はほとんどなく、気候条件や緯度との相関関係で説明しようとしている例がわずかにある程度である。我々は、カワトンボ属の2種の地域集団を比較することによって、相互の繁殖干渉が翅色、翅長、腹長などの形質にどのような形質置換を生じさせるかを検討してきた。その結果、繁殖干渉の有無は、それが性特異的な形質置換を起こした場合、SSDにまで影響しうることがわかった。これまで、SSDは種内のSSとFSの問題としてしか考えられてこなかったが、我々の結果は、SSDは種間相互作用の問題でもあることを示唆している。

M1-05

タイコウチ上科における採食行動に関する適応形態

山根 大樹*, 金沢 謙一 (神奈川大学)

タイコウチ上科にはコオイムシ科とタイコウチ科の2科があり、本研究ではコオイムシ科のコオイムシとタガメ、タイコウチ科のタイコウチとミズカマキリの4種を観察した。これらが生息する水田や溜池で調査した結果、タイコウチは主に水深が浅い水底の物陰で静止していた。コオイムシは植物等につかまり移動していることが多く、タガメとミズカマキリはやはり植物等につかまり水の上層付近で静止している事が多かった。水槽実験で同所的に生息する小動物を与えた結果、コオイムシはサカマキガイやミズムシのような動きの遅い動物を歩き回って探索して捕食した。タガメはドジョウのような大型の動物、タイコウチはヤゴのような水底近くの動物、ミズカマキリはマツモムシのような水面付近を遊泳する動物を待ち伏せして捕食した。行動解析からは、コオイムシ科の2種は捕獲脚と中脚で獲物を抱え込むようにして捕え、タイコウチ科の2種は捕獲脚のみで獲物を挟んで捕えるという特徴があることがわかった。獲物を抱え込むように捕らえるコオイムシ科の捕獲脚(基部が腹側にある)は、4脚を用いて体に対して大きな動物を捕らえるのに都合がよい。獲物を捕らえるのに捕獲脚のみをつかうタイコウチ科では、基部が体の前端にある捕獲脚は背側まで可動し、さらに、捕獲に用いない中脚、後脚で伸びあがることで広範囲の獲物を捕らえられる。これらの適応形態は、それぞれの系統の他種でも観察され、系統に由来すると考えられる。

これら4種は、系統的制約を受けるそれぞれの捕獲様式の下、コオイムシ科では採食戦略の違い(探索と待ち伏せ)、タイコウチ科では微環境の違い(水の上層と水底)により、それぞれ生息場所に適応している。

M1-07

エンレイソウ科における花器官形成遺伝子群の発現解析: 単子葉植物におけるがく片の平行進化と独立した遺伝的発生機構

*久保田涉誠, 菅野明 (東北大・院・生命科学)

被子植物における花は同心円状に広がる層(Whorl)で構成され、外側からW1(がく片)、W2(花弁)、W3(雄蕊)、W4(雌蕊)に分けられる。花器官形成の遺伝子制御はABCモデルで説明され、Aクラスに分類される花器官形成遺伝子が単独で発現するWhorlにはがく片が、AとBが発現すると花弁が、BとCが発現すると雄蕊が、Cが単独で発現すると雌蕊が形成される。これに加え、全ての花器官の形成に必須とされるEクラス遺伝子の存在も知られている。ABCモデルはシロイヌナズナなど、がく片を持つ双子葉植物を中心に発展してきたが、ユリなど単子葉植物の多くはW1でも花弁状の器官(外花被片)が形成される。一方、ツククサやサギソウなどがく片を持つ単子葉植物も存在することから、複数の分類群で独立にがく片が進化したと考えられている。これら単子葉植物における花器官形成遺伝子群の発現解析から、花弁状外花被片を持つ植物(チューリップ、アガパンサス)のW1ではBクラス遺伝子が発現しているのに対し、がく片を持つ植物(ツククサ、サギソウ)のW1では共通してDEFICIENS-like 遺伝子というBクラス遺伝子の発現が消失していることが示されている。

では単子葉植物におけるがく片は、偶然(または必然)にも共通する遺伝子の発現変化から獲得されたのだろうか? 本研究は上記の疑問を明らかにすべく、明瞭ながく片を示す単子葉植物、エンレイソウ科のオオバナノエンレイソウとクルマバツクバネソウを対象に花器官形成遺伝子群の単離と発現解析を行った。その結果、両種のがく片(W1)ではBクラス遺伝子が発現している一方で、一般的に単子葉の全Whorlで発現しているとされるEクラス遺伝子がW1では確認されなかった。これらの結果から、エンレイソウ科ではツククサやサギソウとは異なる遺伝的発生機構からがく片が形成されており、単子葉植物におけるがく片の平行進化は独立な遺伝的メカニズムで生じた可能性が示唆された。

M1-06

数理モデルによる穿孔性昆虫の穿孔様式進化の研究

*内之宮光紀(九大・シス生), 巖佐庸(九大理)

キクイムシ類は大きく樹皮下穿孔性と養菌性に分けられる。樹皮下穿孔性のキクイムシは成虫が内樹皮に穴を掘り産卵し、幼虫は内樹皮を食べて成長する。養菌性キクイムシの成虫は内樹皮よりも中心部に近い辺材まで穴を掘り産卵する。この幼虫は成虫が運んできた菌を食べて成長する。成虫が内樹皮と辺材の両方に穴を掘るような種は知られていない。

本研究ではキクイムシに関する数理モデルを作成し、それを動的ゲームとして解析することで、辺材と内樹皮の両方に穴を掘ることは進化的に安定な戦略(ESS)になりにくいことを示した。加えて、産まれてきた幼虫の間の競争の強さがキクイムシの穿孔場所決定に関わることもわかった。幼虫間の競争が弱い場合には、内樹皮と辺材のうち、幼虫にとってより良い方だけを使うことがESSであったが、幼虫間の競争が強い場合には成虫がどちらを掘りやすいかということも問題になり、幼虫にとって悪くても掘りやすい方を使うことがESSとなった。さらに、幼虫自身による競争の緩和を仮定することにより、一部のキクイムシで見られるように成虫が内樹皮のみを掘り、幼虫は内樹皮と辺材の両方を使うこともESSとなることを示した。

M1-08

Altitudinal cline in life-history and herbivory-defence traits in *Arabidopsis kamchatica* that inhabits 30 - 3000 m altitudinal range*Kenta, T¹, Sawada, Y^{2,3}, Yamada, A⁴, Onda, Y¹, Hirao, A¹, Bacigalupe, LD⁵, Hirai, MY^{2,3} (¹Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba; ²RIKEN PSC; ³CREST JST; ⁴Univ. Toho; ⁵Univ. Austral)

Clines in ecologically important traits across environmental gradients provide evidence of historical natural selection. *Arabidopsis kamchatica* ssp. *kamchatica* (Brassicaceae) is a perennial herb and is distributed widely along altitude (30 - 3000m) in the Japanese Alps. However, its subspecies *kawasakiana* is an annual herb and lives only under 100m. To understand ecological and physiological basis of altitudinal adaptation, we studied altitudinal cline in life-history and herbivory-defence traits for total 38 populations of those subspecies in and around several mountain regions of the Japanese Alps, by laboratory common-garden experiments.

We found altitudinal clines in many traits including flowering and germination timing; flower, seed and trichome production; and glucosinolate concentration. These results clearly indicate that various traits have been adapted to altitude by historical natural selection, and facilitate our understanding to the biological mechanism of altitudinal adaptation. We have already exploited the advantage of the close relation of the focal species to the model plant *A. thaliana* for studying genetic basis of adaptation in those traits and Hirao *et al.* will present the recent results elsewhere.

M1-09

トドマツ標高別集団の局所適応—長期の相互移植試験による実証とその応用

* 石塚航, 後藤晋 (東大院・農学生命)

北海道全域に分布するトドマツ (モミ属, *Abies sachalinensis*) において標高に沿ってどの程度の局所適応が起こっているかを、相互移植試験の長期データから明らかにした。東京大学北海道演習林の約 1,000m の標高勾配 (標高 230 ~ 1,200m) に沿って 1974 年に標高間相互移植試験が始められ、8 採種集団由来の苗が 6 試験地に植栽された。2009 年に全個体の 36 年生時の樹高と生残を調査し、それぞれに与える遺伝子型、環境の効果とその相互作用をモデルによって推定した。モデルの推定値をもとに生産力 (樹高×生残率) を算出した後、各試験地において同じ標高に由来する自生集団が、他の標高に由来する外来集団よりも有利な生産力を示すか検証した。

その結果、樹高や生残率に明瞭な遺伝変異が認められ、モデルによる推定の結果、高標高ほど両形質が低下する共通した標高ラインが検出された。採種集団と試験地間の標高差を用いて生産力を比較した結果、上方と下方への移植のいずれにおいても、標高差が大きくなるほど有意に生産力が低下することが示された。これはトドマツが生育する標高に沿って局所適応していたことを示唆する。標高差の効果は上方へ移植した場合に大きく、高標高地域ほど強い選択圧がはたらくと推察された。

標高勾配は大きな温度変化をもたらすため、本試験において下方移植した場合の結果は将来の温暖化時の応答予測に応用できると考えられる。本研究の検証結果からは、本種が現在の環境に局所適応していることで、温暖化後に期待される最適な生産力は実現できないと予測された。すなわち、たとえ温暖化時に生産力の向上が予測されても、温暖化後の環境と生育集団の遺伝子型とのずれによって、温暖化には追従できないことを示す。そのため、可塑的応答の程度が大きい他種との競争下では不利になる可能性もある。将来の森林動態の予測には局所適応の実態の解明が重要だと指摘された。

M1-10

進化的に安定な雌性配偶体の大きさ：裸子植物の大きな雌性配偶体から被子植物の小さな雌性配偶体へ

酒井聡樹 (東北大・生命科学)

雌性配偶体は、卵を造る器官であり、胚乳へと発達する器官でもある。裸子植物の雌性配偶体は大きく、受精時には種子と同程度の大きさになっている種も多い。こうした種では、胚乳への資源投資のかなりの割合が受精後に行われることになる。これに対して、被子植物の雌性配偶体は非常に小さい。そして、胚乳への資源投資の大部分は受精後に行われる。こうした違いは、重複受精の有無と並んで、裸子植物・被子植物を特徴づけるものである。ではなぜ、雌性配偶体の大きさにこのような極端な違いがあるのだろうか。本研究では、ゲーム理論を用いて、進化的に安定な雌性配偶体の大きさを解析した。雌親の立場からは、未受精の雌性配偶体 (の胚乳) に資源を投資することは危険である。したがって、雌性配偶体が小さいほど雌親にとっては有利であろう。いっぽう子の立場からは、あらかじめ資源を先取りしておくことが有利となりうる。そのため、受精前に資源を吸収してしまう戦略が成り立ちうる。こうしたことを考慮して解析した結果、被子植物の極小の雌性配偶体が進化する条件は以下の二つであることがわかった。

- 1) 卵の受精率が低い。
- 2) 未受精でありながら雌性配偶体が成長してしまった場合の中絶のコストが大きい。

Oral sessions

March 21 (Wed)

Succession/Regeneration

Plant community

Plant population

Plant-Animal interaction

Plant ecophysiology

Mathematical model

Microbe

Fungus

Invasive species

Ecosystem management

Conservation

Behavior

Animal population

Sociality of animals

Animal community

Animal life history

A2-13

多雪山地の密なチシマザサ林床をもつオオシラビソ疎林の更新プロセス：林冠下ササ欠如部分の果たす役割

*杉田久志（森林総研），西尾悠佑（北海道森林管理局），高橋利彦（木工舎「ゆい」），市原優（森林総研・東北），國崎貴嗣（若手大・農）

多雪山地のオオシラビソ疎林では林床が密なチシマザサで被われているが、オオシラビソの林冠下にはササを欠く部分がみられる。このような疎林におけるオオシラビソの更新過程について、空間的に不均質な林冠およびササ林床の林内環境との関係に着目して解析し、林冠下ササ欠如部分と林冠外ササ密生部分のそれぞれが果たす役割について考察した。オオシラビソ林冠の占める面積比率は49%で、林床の大部分は高さ2m程度の密なチシマザサに被われていたが、ササを欠く部分が34%あり、そのうち29%は林冠下に集中した。林冠下ササ欠如に定着したオオシラビソ稚樹の本数割合は面積割合よりも有意に高く、林冠外ササ密では有意に低かった。林冠下ササ欠如では稚樹がL字型のサイズ分布を示し、林冠木が枯損すると速やかに次世代の林冠木に移行すると想定される。以上のことから、林冠下ササ欠如は重要な更新ハビタットであり、林冠木が次世代のために好適な更新ハビタットを形成し提供しているという意味でユニークな更新過程であると考えられる。しかし、林床の光環境は林冠下ササ欠如と林冠外ササ密の間に差がなく、融雪直後のササ当年葉展開前にはむしろ林冠外ササ密のほうが好条件であった。種子・実生期の死亡率は、発芽時を除けば両者で差がなく、稚樹期の死亡率にちがいはなかった。林冠下ササ欠如への稚樹の集中をもたすメカニズムとして、種子落下が林冠下に集中すること、実生の定着を阻害するササリターの提供を抑制する効果が重要であると考えられる。一方、林冠外ササ密においても、稚樹がL字型のサイズ分布を示し、林冠下ササ欠如に劣らない成長を示していることから、更新ハビタットとして機能しており、ササの一斉開花枯死が起こらなくても更新の可能性があると考えられる。

A2-15

放置竹林の伐採方法が高木性樹木の更新に与える影響

*小谷二郎・江崎功二郎（石川県林試）

放置されたモウソウチク林（以下、竹林）を周辺広葉樹二次林の構成種による森林へ回復させることを目的として、3つの地域の竹林で間伐または皆伐を行い、跡地での高木性樹木の更新状況を比較した。今回は、伐採後2年間での出現状況と成長を調査した。伐採後1年目の相対照度は、間伐区11.9～27.3%、皆伐区61.7～85.1%であったのが、2年目にはそれぞれ10.5～22.4%と35.9～62.8%に低下した。皆伐区では、1年目にパイオニア樹種をはじめ多数の樹木が発生したのに対し、2年目では新に発生する樹木は少なかった。皆伐区の2年目では、伐採後に出現したカラスザンショウ・アカメガシワ・ネムノキなどのパイオニア樹種の成長が旺盛になる場合や、皆伐前から存在していたコナラやウヰミズザクラなどの前生稚樹の成長が旺盛になる場合もあった。ただし、草本やつる類の繁茂が著しく樹木の成長や生存の妨げになっている場合や、急激な環境変化による乾燥害が原因と思われるシロダモヤケヤキなどの枯れもみられた。一方、間伐区では1年目からパイオニア樹種ばかりでなく二次林構成種も多数発生したの続き、2年目でも二次林構成種のサクラ類、アベマキ、クマノミズキなどが多数発生する傾向がみられた。間伐区では、樹木の成長はそれほど旺盛ではなく、皆伐区に比べてパイオニア樹種が優占する割合は少なく、草本が優占する場合も少なかった。前生稚樹の少ない竹林では、皆伐はパイオニア樹種のほか草本やつる類の優占度を高める可能性が高いことから、二次林構成種を増加させるためには間伐の方が効果的と考えられた。これらのことから、放置竹林の森林化は、最初は間伐を行い、二次林構成種の前生稚樹が生え揃った後に皆伐を行う方法が有効と考えられた。

A2-14

里山におけるササ刈りによる植物群落の変化

古川拓也（近畿大・農），櫻谷保之（近畿大・農）

近畿大学奈良キャンパスは奈良市郊外の矢田丘陵に位置し、里山林、草地、植林地、ため池、放棄水田、湿地などの多様な環境から成り立つ。この環境に、奈良県版レッドリスト種に選定されている動植物が生息しており、生物多様性に富んでいる。しかしその一方で、利用や管理のされなくなった棚田やため池、里山林などが散在し、それらの場所では特定の種の優占による生物多様性の低下や、外来種の侵入が起きている。またそれにより多様な在来種の存続が危惧されつつある。

ササ類は地上に稈を出し、群落を形成し、日光を他の植物と比べ、比較的有利に利用するイネ科植物である。ササ類が密に存在するところでは、主に林床性の植物相での種数・種多様度が減少しており、ササ類が林床性の草本類に与える影響が大きいということが知られている。当キャンパス内にもササ類として、中部地方以西に広く分布している普通種であるネザサ (*Pleioblastus chino*) が分布、育成している。ネザサが育成している地域の林床には、奈良県版レッドリストにて絶滅危惧種に選定されているフデリンドウやジュンランが確認されている。いずれも里山に普通にみられた植物であるが、選定理由は里山の荒廃によって自生地が減少している。

本研究では、里山の管理をネザサの刈り取りとし、二次的遷移を促す。それによってネザサ群落へ影響を与えることで、埋土種子の発芽促進、他地域からの植物の侵入などによる植生の変化、種間関係、また刈り取り後に促される出荷補充性による稈の生長などの種内関係を明らかにすることを目的とする。

刈り取りによる二次的遷移により、新たに見られるようになった植物は普通種・外来種であり、現在までに奈良県版レッドリスト種に指定されている植物の発芽や侵入は確認されていない。発芽の時期が調査期間外であるため、今後の調査で確認ができれば、ササ群落の管理によってレッドリスト種の保全が有用であるといえるだろう。

A2-16

ダケカンバ二次林に対する強度の異なる攪乱の効果

*滝谷美香（道総研林業試），大野泰之（道総研林業試），八坂通泰（道総研林業試），梅木清（千葉大）

北海道に広く成林する落葉広葉樹二次林において、有用材として利用可能な樹種の育成を促進することは、天然林資源の充実を図る上で重要である。本研究ではダケカンバを主体とする落葉広葉樹二次林に対して、強度の異なる伐採を行い、個体成長に対する効果について検討した。

調査地は、北海道三笠市に位置する落葉広葉樹二次林で、ダケカンバが優占する。この林分に50m×50mの調査区を4つ設定し、そのうち一つを無処理とした。他の3区の無処理区に対する残存木の胸高断面積合計 (BA: m²/ha) は78.2%、55%および46%とした。伐採処理は1998年に行い、調査区内の立木の胸高直径 (cm) を、1994、1998、2005、および2009年に測定した。伐採後の個体の年平均直径成長量 (cm/year/n) に対する、樹種 (ダケカンバ、ハウチワカエデ、ホオノキ、イタヤカエデ、およびその他の5種)、期首胸高直径、期首BAおよび伐採後経過年数による影響を検討するため、一般化線形混合モデルにより統計解析を行った。

統計解析の結果、個体の直径成長量に対して、期首個体直径は正の効果を示し、期首BAは負の効果を与えていた。より大個体の成長量が高まっていること、および競争による個体成長量への効果が認められた。また、経年により成長量は減少する傾向にあった。さらに樹種による個体成長量の違いが認められた。解析に用いた樹種の中では、イタヤカエデの個体成長量が最も高く、ダケカンバは最も低い傾向にあった。

落葉広葉樹二次林において、伐採などの攪乱により競争効果が緩和され、個体の成長量が改善されることが示された。本研究では、林業において有用材とされるダケカンバの成長促進を目的としたが、他の優占樹種に比較すると、その効果は低かった。伐採処理を行った時点の個体サイズなどの影響があると考えられる。

A2-17

マレーシアでのSMS択伐施業が林分構造に与える評価：伐採率・林道密度と択伐後5年間の林冠木動態との関係

*上田 堯史 (鹿児島大・農), 米田 健 (鹿児島大・農), Wan Rashidah Kadir (FRIM)

マレーシア山地部で現在採用されている択伐施業法(SMS)が、伐採後の残存林冠木の動態に与える影響を伐採率・林道密度を主要パラメーターとして解析する。林冠木の動態は、伐採後6年間の平均死亡率と6年目の樹木の健全度から評価した。SMS方式により6年前に択伐されたパソ森林保護区の47-B林班で調査した。林班面積は43ha、そのほぼ中央で、南北・東西方向に直交する長さ500m×幅30mのベルトトランセクト2本を2011年8月に設置し、胸高直径30cm以上の胸高直径と健全度を観測した。健全度は枝枯状態、葉量、主幹折れの有無等を目視により評価した。ベルトトランセクトの基線沿いに1m間隔で山中式土壌硬度計で表層土壌の硬度を測った。また、ベルトトランセクト内の林道、切株、生存木、枯死木の位置図を作成し、枯死木について立枯れ・幹折れ・根返り等の枯死状態も記録した。調査した2本のベルトトランセクトの伐採率は30%、胸高断面積合計(BA) = 6.1m²/ha、立木密度(SD) = 45/haであった。それらの値は、成熟林分内の50ha調査区の41%、59%に相当した。SMSのプロトコールにほぼ従って伐採された林分(A区)では、伐採率が21%で、BAは11m²/haであったことから(先行研究)、当該ベルトトランセクトでは、かなり強度な伐採であったと推察できる。調査区内の林道密度は規定密度の約10倍と高く、それらの場所では、伐採後6年経過した時点においても平均硬度で非林道帯の2.5倍と高く、植生の回復も遅れていた。観測した枯死木が伐採後に発生したものと仮定すれば、年間の平均死亡率は3.6%で、A区の6.0%に比べ低かった。残存林冠木の健全度は、現在解析中であるがA区よりも健全な傾向が認められた。これらの観測結果をもとに、伐採率と林道密度を主要パラメーターとし択伐後6年間の林冠木動態を考察する。

A2-19

さいたま市荒川河川敷のハンノキを中心とした河畔林の遷移

*若山 正隆 (東大・院・農), 古橋 光弘, 山口 綾子, 佐藤 正人 (浦和自然観察会), 高橋 勝緒 (理研), 高橋 絹世 (和光・緑と湧き水の会), 大澤 元 (自然観察指導員埼玉), 横尾 柁子, 関口 春男, 今井 利和, 中村 純子, 西ノ原 章浩, 久保 雅春, 中村 和夫 (浦和自然観察会), 太田 和夫 (元埼玉県立自然史博物館)

さいたま市荒川左岸河川敷の秋ヶ瀬公園には、通称「ピクニックの森」と呼ばれるハンノキを中心とした河畔林が存在する。演者らは、このうち明治初期に既に林だった約5haの範囲を1997年から1998年に植生調査を行い、胸高直径5cm以上の樹木位置図を作成し、代表的な林分でのコードラート調査を行った。約15年が経過した現在、再度、同一の範囲での植生調査を実施し、植生がどのように変化してきて変化していくかを考察した。

7箇所のコドラート調査区では微低地に多いハンノキを高木層とする林、微高地に多いクスギを高木層に持つ林に大別されたが、前者の実生は殆ど無く、後者は若干確認された。ムクノキは新たに亜高木層に達し、第1低木層では個体の増加が確認された。アオキ、シュロ等の低木層を構成する常緑樹は微低地には少なかったが、それ以外では被度が増大し第1低木層まで達するようになった。

約5haの調査区域全域において、胸高直径が5cm以上の樹木の本数は、ハンノキ、クスギでは大きく変わらなかったが、エノキ、ケヤキが約3倍、ムクノキが20倍以上に増加していた。胸高直径の増加率は、細い直径の樹木で大きかった。胸高直径はケヤキ、エノキ、ムクノキがハンノキ、クスギよりも速く肥大する傾向を示した。エゴノキ、ゴマギ、オニグルミは前回調査した株立と全く同一の株立で残存しているものは少なく、新たな萌芽が成長しているものがあった。

以上より、幼木が少ないハンノキが減少する一方、ムクノキは個体数の増加と速い生長速度で急増し、低木層では常緑樹が増加した林に遷移すると考えられた。

A2-18

Forest rehabilitation process in corridor area of Halimun Salak National Park

*Rosleine, D. (Kagoshima Univ.), Suzuki, E. (Kagoshima Univ.)

The corridor area in this national park is important to protect biodiversity among two ecosystems of Mt. Halimun and Salak. The corridor forest area was degraded by human activity and led to recover by natural succession. The ecological information is needed to improve management of the corridor. We set 22 plots of 10 m x 10 m in the corridor area to record the vegetation composition. Height (H), DBH of woody species (H > 130 cm) were measured in the plots. Coverage of woody species with H ≤ 130 cm and herbs were recorded in 9 sub plots of 2 m x 2 m for each plot. Some areas were plantation and production forest, thus plantation trees (*Swietenia macrophylla*, *Agathis dammara*, *Calliandra calothyrsus* and *coffea* sp.) were still dominant. Some areas distant from village had fragments of natural forest of Fagaceae, *Schima* and *Altingia*. Due to time abandonment and land use history, each community developed into different stage of succession. Early stage of succession dominated by weed species then *Eupatorium odoratum*, *Clibadium surinamense* and *Melastoma malabathricum* established as pioneer species. Some forest species mixed with pioneer tree rose as young secondary forest component.

A2-20

京都大学北部構内・北白川追分町遺跡における縄文時代晩期以降の植生変遷

*高原 光 (京都府大・生命環境), 佐々木 尚子 (地球研), 橋本 菜美 (京都府大・生命環境), 富井 眞 (京都大・文化財総合研究セ)

過去の人々の生活を考える上で、周辺の植生景観の復元は重要な課題である。京都市左京区の北白川追分町遺跡は、近畿地方有数の縄文時代遺跡として知られており、花粉、種実、樹種同定、植物珪酸体などの分析成果が蓄積されてきた。今回は、2009年度の発掘調査で出現した縄文時代晩期から明治時代の堆積物について花粉分析を実施し、植物相や農耕活動について検討した。なお、本報告の内容は2012年3月発行の京都大学構内遺跡調査研究年報に掲載される。花粉分析の結果、縄文時代晩期に相当する泥炭質層では、ヒノキ科型やアカガシ亜属が優占し、これにコナラ亜属やクリ属/シイ属、スギをともなう花粉組成が得られた。この層ではカヤの葉も認められ、温帯針葉樹を交える照葉樹林であったと考えられる。この層準の同一時間面と考えられる23試料を分析したところ、クリ属/シイ属やガマ属、イネ科などの花粉出現率にばらつきがみられた。これらは給源植物の局地的な空間分布を示している可能性がある。弥生時代に相当する層準には、花粉が含まれていなかった。中世の層準では、イネ科花粉の出現率が高かった。イネ属花粉の可能性のある粒径の大きいイネ科花粉も検出された。アブラナ科花粉やソバ属花粉が検出されたほか、アカザ科、キク科タンポポ科、ヨモギ属などの陽性草本花粉が検出され、耕地化をうかがわせる。木本花粉ではマツ属やコナラ亜属の出現率が増加しており、周辺の二次林化が示された。近世～幕末の層準では、アブラナ科花粉がさらに増加し、最大で花粉・胞子総数の80%近くを占めた。また、マツ属花粉も著しく増加し、木本花粉の30%以上を占める。近世の京都周辺山地が、アカマツが疎らに生える禿げ山に近い景観であったとする古絵図研究の成果を裏付けた。

A2-21

寒帯林の野火による遷移過程における植物と土壌の炭素・窒素同位体比の変化

* 兵藤不二夫 (岡大・異分野コア), 日下宗一郎 (京大院・自然人類), David Wardle (SLU) and Marie-Charlotte Heageton Nilsson (SLU)

窒素・炭素同位体比は、遷移系列に伴う生態系プロセスの変化を理解する強力な手法である。しかし、寒帯林生態系の数百年にわたる遷移過程について同位体比の変化ほとんどわかっていない。我々は北スウェーデンの寒帯林の野火による 361 年の遷移系列において、8 種の優占する植物 (高木 3 種、低木 3 種、草本及びコケ) と土壌 (腐植) を採集し、その窒素・炭素同位体比と C/N 比を測定した。コケと共生するシアノバクテリアによる窒素固定が遷移過程に沿って上昇することがわかっている。そのため、我々は植物や土壌の窒素同位体比は大気値に近づくという仮説を立てた。しかしながら、この仮説とは異なり、これら窒素同位体比は遷移過程に沿って大気値とは離れた負の値を示した。また、炭素同位体比と C/N 比は遷移に沿って上昇傾向を示し、窒素制限のために植物のストレスが高まったことを示唆している。これらの結果は、コケやその他の植物の窒素源としてシアノバクテリアによる窒素固定が重要な役割を果たしていないことを示唆している。また、窒素同位体比の結果は、遷移が進行するにつれて植物がその窒素源を菌根や大気性降水物に依存している可能性を示している。これらの結果は、寒帯林において野火が地上部や地下部の生態系プロセスに重要な影響を持つことを示している。

A2-22

萌芽特性の異なる樹種における地下貯蔵物質～季節と個体サイズによる変動～

* 村尾未奈 (東農大・院), 佐藤明 (東農大), 壁谷大介, 正木隆 (森林総研)

In this study, we investigated mass of non-structural carbohydrate (TNC) in root system, in terms of inter-specific variation with different sprouting properties and seasonal changes. The study site is a secondary broadleaved-forest (ca. 25 years old), close to Ogawa Forest Reserve, Ibaraki prefecture. Materials were single-stem trees of *Quercus serrata* and *Prunus verecunda*. We sampled totally 24 woody tissues from coarse root of these trees covering whole range of their size variation (dbh=2.6~21.2cm), in July, September and December of 2011. We extracted ethanol-soluble sugar and starch, and quantified density of TNC. The result showed that both species had highest content of sugar in July with decreasing trend thereafter. No distinct shift from sugar to starch was found. TNC in root of *P. verecunda* increased with above ground biomass (AGB) but peak out over a certain value of AGB. In contrast, that of *Q. serrata* showed exponentially increasing trend with AGB. These results well explain the life history of these species in relation to growth and sprouting: *P. verecunda* grows faster, while *Q. serrata* grows slower but has greater capacity of sprouting.

B2-15

格子点法による森林植生の推定

* 清水裕輔 (龍谷大学・理工), 倉地奈保子 (平岡森林研究所), 宮浦富保 (龍谷大学・理工)

森林の植生や樹木の個体数、バイオマス等を推定する際、推定結果の信頼度はサンプリング手法に左右される。本研究では、緯度と経度に基づき格子状にプロットを設定する手法 (以下「格子点法」) により森林植生の推定を行い、結果についていくつかの吟味を行った。

本研究のフィールドである龍谷大学所有の実習林「龍谷の森」は、約 38ha の放棄里山林である。この森の全域に緯度と経度それぞれ 2 秒 (南北約 61m、東西約 50m) 間隔に半径 5m の円形プロット (全 127 個) を設定し、毎木調査 (DBH > 1cm) を 2009 年と 2010 年に行った。毎木調査の合計面積はおよそ 1ha で、龍谷の森の約 1/40 である。

この毎木調査において 58 種の木本種を確認した。これらの樹種の分布の相関を調べ、主成分分析やクラスター分析を用いて 3 つの植生タイプ (コナラ優占、ヒノキ優占、多種混合) に分類した。さらに、2003 年撮影の航空写真より作成された観視植生図と比較し、推定結果の妥当性を検討するとともに、森林植生の時間的な変化を推定した。

その結果、面積割合として森のおよそ半分を占めていたアカマツ群落は 1 割程度に減少し、その多くがコナラ群落に変化している一方で、ヒノキ人工林はほとんど分布を変えていなかった。さらに、2003 年のコナラ群落は 2009 年にはコナラ優占植生に、ヒノキ人工林はヒノキ優占植生に、アカマツ群落は多種混合植生に概ね変化していることが分かった。

B2-17

小笠原諸島北硫黄島における標高ごとの 1 年間の温湿度変化と植生パターン

* 朱宮文晴 (日本自然保護協会), 千葉勇人 (小笠原自然文化研究所), 鈴木創 (小笠原自然文化研究所), 加藤英寿 (首都大・理工)

2008 年 6 月 (東京都委託、NPO 法人小笠原自然文化研究所) と 2009 年 6 月 (首都大学東京) に小笠原諸島火山列島の北硫黄島において標高別に動物や植物に関する生態学的調査を実施した。その際に北硫黄島における標高傾度に沿った植生の組成的、構造的変化を調査した。標高別に 25 ~ 200m² の調査プロットを 5ヶ所設置し、木本層 (胸高 1.3m 以上)、草本層 (胸高 1.3m 未満)、着生層に着目して群落生態学的な調査を行った。同時に気温、湿度、土壌水分の変化を調査した。温湿度データに関しては 2009 年 6 月に調査した際に 1 年間計測したデータを回収した。その結果、通減率は 0.73℃/100m で平均気温は 25.5 から 19.8℃ に低下し、平均湿度は 454m 以上で 90% を越えた。標高 0 ~ 200m ではモモタマナが優占し、テリハボク、タコノキなどからなる海岸林がみられ、崖錐により下層の発達が悪かったが、200 ~ 500m ではチギ、オガサワレビロウ、ウラジロエノキなどの常緑高木種と木生シダのマルハチが林冠で共存し、下層にオオバシロテツ、ヒサカキという 2 層構造をもつ多種優占型の林分がみられた。500m 以上では常緑低木種のヒサカキが主な優占種となっていたことから、亜熱帯から暖温帯にいたる植生の変容パターンが北硫黄島のような大洋島においても確認された。

B2-16

生活史段階に依存した正および負の局所的相互作用と種の共存

* 池川雄亮, 江副日出夫, 難波利幸 (大阪府大・理)

生物の近接する同種、異種他個体が周りの環境から受ける物理的ストレスを緩和し、生育を助ける効果は facilitation とよばれ、群集構造や生物多様性に対する影響が注目されている。しかし、facilitation の研究の多くは、facilitate する種からされる種への一方向的な正の相互作用のみに焦点を当てており、双方向的な相互作用を考慮した研究は少ない。そこで本研究では、格子モデルを用いて、植物 2 種からなる群集動態における、facilitation を含んだ双方向的な相互作用の影響を調べた。

2 種の植物 (A, B) がそれぞれ 2 つの生活史段階 (成体・実生) をもち、2 次元正方形格子空間上に生息していると仮定する。各格子点は 1 個体の成体によって占められるか空であるかのいずれかの状態をとる。各々の種の成体は種子を一定の割合で局所分散 (自身の近傍に散布) と大域分散 (自身の近傍以外の格子点にも散布) に分けて散布する。種子の発芽後、どの実生が定着して成体になるかは実生の競争力によって確率的に決まる。種 B 実生は、近傍の種 A 成体からの facilitation によって競争力が増加するとする。一方、種 A 成体は、近傍の種 B 成体からの負の相互作用 (抑制) によって、種子生産数が減少または死亡率が増加する負の効果を受けるとした。

解析の結果、種 B から種 A への抑制がない場合、facilitation の効果によって、2 種は共存しやすくなった。一方、抑制がある場合、種 A が存続可能なパラメータ領域は減少したが、種 B はほとんど変化せず、結果 2 種の共存領域は減少した。これらの結果と、非生物学的ストレスが弱い環境では競争が卓越し、強い環境では facilitation が卓越するという「ストレス勾配仮説」との関連についても考察する。

B2-18

樹林化した草原跡地における管理再開と草原生植物の再生

* 井上雅仁 (三瓶自然館), 高橋佳孝 (近中四農研センター)

半自然草原の保全において、残存する草原の保全は最優先に取り組むべき事項であるが、草原を再生させて、その範囲を拡大させることも、大切な課題と考えられる。以前は草原であったが管理放棄により樹林化した場所で草原生植物の再生が可能になることがわかれば、再生箇所を絞り込む目安になると考えられる。

そこで、鳥根県大田市の三瓶山において、約 30 年間草原管理が放棄され樹林地に変遷した場所を対象に、間伐と下刈りを組み合わせた 3 種類の処理を行い、草原生植物の再生の可能性を追跡した。間伐と下刈りを行った区を間伐下刈区、間伐のみを実施した区を間伐区、処理を加えなかった区を対照区とした。それぞれの区で処理前に毎木調査を、処理前および処理後 5 年間、下層植生を対象とした植生調査と光環境の調査を行った。

間伐下刈区と間伐区では、処理前にはみられなかったアリノトウグサ、ノアザミ、コウゾリナ、オトギリソウ、ミツバツチグリなど、草原生植物が新たに出現した。ただし、間伐下刈区では、出現種数が増加し草原生植物の生育が継続したが、間伐区では、時間の経過とともに草原生植物の出現は減少する傾向にあり、萌芽再生した木本類やイバラ類が中心となった。そのため、草原跡地の樹林地において間伐と下刈りを組み合わせた複数年にわたる管理は、多種の草原生植物を複数年にわたり継続させる管理であると判断された。

光環境の調査では、管理再開の初期において、相対光量子密度が高さ 1.0m で約 40%、高さ 0.1m で約 20% であれば、草原生植物の比率が 2 割を占める結果となった。また、地上付近の相対光量子密度が概ね 20% を上回ると草原生植物の比率が高い方形区がみられるようになった。これらの種が多種生育するには、少なくとも 20% 以上の相対光量子密度が必要であると考えられた。

B2-19

ウトナイ湖北西岸における高茎湿生草原の分布を規定する水文学条件の解明

* 金井紀暁 (札幌市立大・デ), 山田浩之 (北海道大・農), 矢部和夫 (札幌市立大・テ)

北海道苫小牧市ウトナイ湖の北西岸では、近年高茎湿生草原はウトナイ湖水位の低下に伴い、急速にハンノキやホザキシモツケの群落に占有され、急速に減少している。高茎湿生草原を回復させるために、ウトナイ湖、オタルマップ川と美々川に合計50カ所の調査定点を設置して、2010年6月から10月末まで計6回の水質調査を行った。また、群落調査とGPS標高測量を行った。

TWINSpanの結果、ハンノキ林、ハンノキ・ホザキシモツケ群落、ホザキシモツケ群落、高茎湿生草原、フェン(ヨシやスゲの湿原群落)の5群落型に分類された。地表面水位、標高、 Mg^{2+} 、 NO_3^- -N、 Ca^{2+} 、Cl⁻、T-N、 PO_4^{3-} 、 Na^+ で有意差が認められ、標高が高く、地表面水位が低い環境にハンノキ林やホザキシモツケ群落が成立し、標高が低く、地表面水位が高い環境にフェンが成立していた。その中間的な水分環境に高茎湿生草原は成立しており、他の群落に比べて無機イオンが低かった。

北西岸一帯での主要イオンの濃度分布の季節変動を調べた。夏期の大雨後の水位上昇で高茎湿生草原への湖水の流入が可能であったが、イオンの顕著な変動はなく、高茎湿生草原の無機イオンは低濃度を維持していた。 NO_3^- -NやT-Nの濃度変化は見られず、高濃度の窒素を含む美々川の水は流入していなかった。オタルマップ川周辺ではCl⁻が多く、その水質の影響を受けていた。

ハンノキ・ホザキシモツケ群落で余剰降水量(降水量-蒸発散量)とCl⁻の負相関が認められ、蒸発濃縮や雨水希釈が濃度変化に作用していることが推察されたが、 PO_4^{3-} と NO_3^- -Nはそれぞれ無機化と植物の吸収の影響が大きいと推察された。

以上のことより、ウトナイ湖水位の堰上げは塩類濃度を上げないで水分条件を改善するため、高茎湿生草原の分布環境を拡大するための有効な方法の一つである。

B2-21

赤井谷地の自然再生地における植生動態

* 竹原明秀, 佐々木裕子 (岩手大・人文社会)

国指定天然記念物の赤井谷地(福島県会津若松市; 海拔525m, 面積43.6ha)は、盆地状の平低地に発達する真正の高層湿原で、イボミズゴケ、ムラサキミズゴケなどのミズゴケ、ホロムイソウ、ホロムイチゴなどの北方系植物が生育している。しかし、谷地の周辺は17世紀から始まる原野開発、戦後の水田・水路整備などによって谷地内は乾燥化が進行し、アカマツやチマキザサなどが侵入し、本来の湿原植生が変化した。そこで1995年から始まった土地改良事業に連動し、谷地内を本来の湿原植生に戻すための保全整備事業が開始された。特に谷地隣接部の水田を緩衝地として自然再生を行うこととした。2001年秋、谷地からの漏水を防ぐために遮水板を設置し、2002年から水田跡地(自然再生地)の植生を追跡した。

調査は、谷地に接する南部(390m×15m)と東部(165×10m)を帯状調査地として、96区に細分し、毎年、秋季に植生調査を行った。

遮水板を設置した1年後、イヌコウジュ、ミゾソバ、アキノウナギツカミなどの短命草本が優占する水田雑草群落形成されたが、部分的にハンノキやヤナギ数種が侵入した。2年目以降、ハンノキ優占地、ヤナギ優占地、ヨシ優占地、タデ優占地に自然再生地は細分化が進行した。特にハンノキ優占地とヤナギ優占地では植生高が高まり、階層分化が明確になる一方、出現種数は大きく減少した。また、タデ優占地は短命草本から多年草へ置き換わり、5年目以降、ヨシが優占し、群落構造に大きな変化が見られた。ヨシ優占地では相観に変化は見られなかったが、出現種数は減少した。なお、ハンノキに対してヤナギ類は枯死個体が多く、種間にも差が生じた。このように10年間にわたり植生の変化が進行したが、本来の湿原植生への回復までには至っていない。

B2-20

水位及び、表層水の酸性度と電気伝導度の変動周期の抽出によるフェン群落の分布に対する影響評価

* 永井雄基 (札幌市立大・デザイン修士), 矢部和夫 (札幌市立大・教授), 矢崎友嗣 (現北海道農業研究センター・契約研究員)

北海道苫小牧市東部のウトナイ湖周辺において、氾濫原フェン(ツルズゲ、イワノガリヤス)と谷フェン(ヤチスゲ、ハンノキ)で、水位、ECとpHの連続自動観測、アルカリ度測定と各種イオン分析を行った。

自動観測データを任意に3分割(51日区切り)、5分割(30日)、9分割(17日)と22分割(7日)で区切り、区切りデータごとに平均値などの統計量を求めた。また、5mm以上の降雨でも同様にデータを区切った(雨区切り)。次に、それらの全期間の平均値について、谷フェンと氾濫原フェンの間の差をt検定で求めた。

雨区切りは、水位の変動幅と標準偏差、ECの最小値、pH変動幅と標準偏差で有意差を示し、特に水位の変動幅と標準偏差は特に大きな有意差が見られた。雨区切りが、連続データの区切り方としては最も適切であった。

フェンの変異に対して重要な季節は、t検定より乾燥期の盛夏と集中豪雨の起こった晩夏であった。氾濫原フェンにおいて盛夏は、水位が低下し、ECやpHの上昇が見られた。晩夏は洪水イベントによる水位上昇が起こり、pHやECが複雑に変動した。

フェンのpHは Ca^{2+} などの陽イオン濃度で決まるアルカリ度の違いによって規定されており、湖水はアルカリ度が高く、雨水はアルカリ度が低かった。

氾濫原フェンは、激しく変化する水文学環境によって維持されている。水位、ECとpHは降雨による雨水希釈、湖水の流入や、その後の蒸発濃縮によって大きく変動する。

谷フェンは、安定した水位、ECとpHによって維持されている。傾斜地に分布しているため、湿原の表層水は流水によって常に置換されている。このため、水位が安定し、ECとpHは雨希釈と蒸発濃縮の影響を受けずに安定している。

B2-22

南部ゴビ砂漠(額済納: エジナ)のオアシスにおける植生とその空間的特性

山村靖夫(茨城大・理), 堀良通(茨城大・理), 陳俊(西北農林科技大・動), * 塩見正衛(放送大・茨城学セ)

南部ゴビ砂漠(額済納: エジナ)のオアシスにおける植生とその空間的特性

山村靖夫(茨城大・理)・堀良通(茨城大・理)・陳俊(西北農林科技大)・塩見正衛(放送大・茨城学セ)

2011年夏、内モンゴル自治区西部の乾燥地帯(年降水量<50mm)でオアシス植生の特徴を把握するための調査を行った。黒河支流の河畔に調査地を設定(41°43'N, 100°32'E, 980m asl)、①河から2.5m、5.5m、22m、100m離れた地点に、川とほぼ平行に50mのラインを4本設け、4個の25cm×25cmの小枠からなる50cm×50cmの枠100個をラインに沿っておいた。調査では小枠内の植物種すべてを記載した。また、ラインごとに、5m間隔で50cm×50cm枠内の地上部バイオマス(AB)、土壌容積含水率(WC)および土壌電気伝導度(EC:塩集積程度)を測定した。さらに、②河および4本の上記ラインに直交する方向に100mのラインを2本引き、それぞれのラインに沿って1mごとに①と同じ方法で調査を行った。また、10mおきにABとWCを測定した。

WCは河から20m以内の地点では約20%であったが、それ以上離れると1-2%になった。土壌ECは河の近くで約2.5、5m以上離れると>4であった。また、ライン内地点間のECのばらつきは、ECの上昇に伴って大きくなった。これらの結果、出現した植物種も河からの距離にもなって大きく変化した: 河から2.5mのライン上では、地上部バイオマスと種数も多く、スゲ属、カヤツリグサ属の植物が多く出現した。河から遠ざかるとECの上昇に伴って地上部バイオマスと種数が減少し、*Glycyrrhiza uralensis*(甘草)、*Calamagrostis epigeios*(拂子茅)、*Artemisia ordosica*(油蒿)が主な出現種となった。

B2-23

チベット高山草原における標高差を利用した移植実験による植生の変化

* 廣瀬明香 (筑波大・生物), 下野綾子 (筑波大・生命環境), 李英年 (中国科学院), 白石拓也 (筑波大院・環境), 飯村康夫 (岐阜大・流圏セ), 唐艶鴻 (国環研・生物), 廣田充 (筑波大・生命環境)

青海チベット高原は過去数十年間に、気温の上昇が観測され、今後も平均的な上昇幅より高い気温の上昇が予測されている。しかし、この気温上昇に対する高山植物の応答についてはよく分かっていない。本研究では将来の気温上昇が、この地域の高山植物群落に与える影響を理解するために、高標高 (3400、3600、3800 m) から低標高 (3200 m) への植生と表層土壌 (ミニ生態系) の移植を行い、植生の変化を調査した。移植は 2007 年 5 月上旬に完了し、各標高から 1 m × 1 m × 0.4 m のミニ生態系を 3 つずつ移植し、移植後 1 年と 4 年の夏季にポイントフレーム法を用いて出現種名とその頻度を調べた。結果、両者の植生は全標高で大きく変化していた。〈種の豊富さ〉各標高から移植した全てのミニ生態系で出現種数は増加し、3800 m で約 2 倍と最も増加の幅が大きかった。これは、同地域で行われたオープントップチャンバーを用いた先行研究の、気温上昇により出現種数が減少するという結果に反するものであった。〈出現頻度〉減少した種がいた一方で、多くの種で出現頻度は増加していた。出現頻度の変化量の積算値 (純植生変化量) は全標高で正の値を示し、高標高ほどその値が大きかった。さらに、出現頻度が増加した種のみでみると積算値は高標高ほど大きくなり、減少した種のみでは高標高ほど小さくなった。〈種の構成比〉丈の高い種 (イネ科、カヤツリグサ科) の全個体数に占める割合は、3400 m では増加していたが、3600 m と 3800 m では減少していた。一方、匍匐性植物が占める割合は 3400 m で減少し、3600 m と 3800 m で増加する結果となった。

C2-13

間伐にともなうヒノキ個体群の成長反応と林分構造の推移について

*多胡潤哉(龍谷大・理工), 石井将貴, 埃沢亮太(京大・農), 宮浦富保(龍谷大・理工)

管理放棄された里山のヒノキ林において密度管理を行い、その効果を検証する。80年生のヒノキ人工林で肥大成長量、土壌呼吸量、枯死物量を測定し、生態系純生産量の評価を行った。2010年3月に、不良形質木、小径木を優先的に間伐し、本数密度を1175本/haから613本/haに減少させた。対照区として、本数密度1033本/haの隣接するヒノキ林を設定し、これと比較することで間伐区のヒノキ個体群の密度管理効果を検証した。2006年から2008年に行われた同じヒノキ人工林での炭素固定能力の推定結果と比較することにより、間伐後の炭素固定能力を評価した。

バンドデンドロメータによるヒノキ個体の肥大成長の測定によって、間伐区のヒノキ個体群の相対成長速度は改善傾向がみられた。ヒノキの幹は5月から7月にかけて最もよく成長することがわかった。特に胸高直径25~35cmのヒノキ個体の成長量が大きく、2011年はさらに生産量の増加が見込まれる。リターフォールを採集し、枯死量を測定した結果、間伐前の2006年から2008年と比べて減少傾向がみられた。また、間伐区と対照区の土壌呼吸量には、有意な差はなかったが、2010年は2006年から2008年の値を上回り、11月は間伐区の土壌呼吸量が対照区の値を下回る結果となった。2010年の対照区内のヒノキ細根の伸長量が秋で最大であった。2011年も同じく11月の間伐区の土壌呼吸量が対照区の値を下回った。間伐区の方が対照区よりも細根バイオマスが小さいと推定される。このことが土壌呼吸量の差に反映しているのかもしれない。

C2-15

親の過ちが子の食物を決める：チョウの食草決定と繁殖干渉

*大森正揚(京都学園大学), 大崎直太(京大・農・昆虫生態)

生物が現在利用している生息場所は他と比べ相対的に高い適応度を実現できる場所である。チョウを含め多くの植食性昆虫の利用している食草は幼虫期生存率が相対的に高い植物であると考えられてきたが、あてはまらないことが多い。一方、Kuno(1992)はチョウの食草利用の様式が成虫期の繁殖過程で生じる干渉型競争により説明しうることを理論的に予測した。今回我々は過去に研究されたエゾスジグロシロチョウとスジグロシロチョウの幼虫期の生存率を見直した。その結果、両種幼虫の生存率ともエゾスジグロシロチョウの利用するハタザオ属植物上でのほうがスジグロシロチョウの利用するタネツケバナ属植物上よりも高いことがわかった。そこで、現在両種が利用している食草は繁殖時の干渉型競争にスジグロシロチョウが負けた結果を反映しているという仮説を立て、両種共存下での交尾に至らない求愛行動観察および産卵数比較を行った。その結果、エゾスジグロシロチョウ雄は両種の雌に頻繁に求愛し、自種よりも他種の雌により多く求愛した。一方、スジグロシロチョウ雄は主に自種雌に比較的低頻度で求愛した。また、エゾスジグロシロチョウ雄の求愛時間は相手雌種にかかわらずスジグロシロチョウ雄よりも長かった。そして、両種共存下でのスジグロシロチョウ雌の産卵数は自種だけがいる場合に比べて半減したのに対し、エゾスジグロシロチョウ雌の産卵数は両種共存下でのほうが自種だけがいる場合よりも増加していた。したがって、スジグロシロチョウは幼虫期生存率が低い食草であってもエゾスジグロシロチョウと食草を変えるほうが高い適応度が期待でき、それゆえ両種の食草が異なると考えられた。つまり、エゾスジグロシロチョウ雄が対象雌の種を誤って認識することにより、スジグロシロチョウは幼虫期の生存率が比較的低い食草に産卵していることになる。

C2-14

食害性昆虫による食害程度と個体サイズがウダイカンバ林冠木の衰退の発生に及ぼす影響

*大野泰之(道総研林試), 松木佐和子(岩手大・農), 山田健四, 中川昌彦, 八坂通泰, 蓮井聡, 石濱宣夫, 滝谷美香, 津田高明(道総研林試)

北海道では、近年、大型の蛾(クスサン)の幼虫が大発生し、食害を受けたウダイカンバ林冠木が衰退(樹冠の枝が部分的に枯死する現象)する事例が報告された。しかし、激しい食害を受けたウダイカンバが一律に衰退するとは限らない。衰退の程度は個体間で大きく異なり、健全な個体から枯死寸前と判断されるものまで様々である。そこで、個体間の衰退程度の違いに影響する要因を明らかにするため、食害の程度と衰退程度の変化を個体レベルで調査した。

調査は北海道中央部に位置する奈井江町のウダイカンバ二次林で行った。2006年6月に46個体(平均胸高直径31.6cm)のウダイカンバを観察木として選定し、2009年6月までの間、各個体の食害の程度と衰退程度を調査した。食害状況の調査は各年の7月下旬に行い、目測により葉の失業率を個体ごとに評価した。また、食害から約1ヶ月後の8月中旬に二次展葉の有無を個体ごとに記録した。衰退の程度は各年の6月中旬に行い、樹冠全体に樹冠全体の枝に対する枯れ枝の割合として評価し、この割合をもとに個体の衰退程度を健全、軽微、中度、重度に区分した。

2006~2008年のそれぞれ7月中旬にクスサン幼虫の大発生し、観察木は様々な程度で失業した。失業率の大きい個体ほど二次展葉する確率は増加し、食害の程度によってその後の枝葉の応答が異なることを示していた。2009年6月時点では、観察木の46%が中度、または重度の衰退木と判断された。中・重度の衰退木となる確率(衰退確率)を目的変数、過去3年間に二次展葉した回数と個体のDBHを説明変数とする一般化線形モデルを行った結果、DBHが小さく、二次展葉した回数が多い個体ほど、衰退確率が増加していた。このことは、食害後の応答が同じであっても、DBHが小さい個体ほど衰退木となりやすいことを示している。

C2-16

大型草食獣が植物の量と質を介して与える間接効果の時間スケール依存性

*高木 俊, 宮下直(東大・農)

形質を介した間接効果(TMIE)は密度を介した間接効果(DMIE)と同様に、群集の構造や動態に大きな影響を与える。間接効果を引き起こすInducerの密度の変化は、介在者の個体レベルの可塑性の形質変化と、個体群レベルの密度変化をもたらすが、その反応速度は大きく異なる。そのため、TMIEとDMIEの相対的重要性は、時間スケールに依存することが想定される。特に変動環境では、短期スケールのInducer密度と長期スケールのInducer密度に差が生じるため、時間スケールの考慮が必要となるだろう。しかし、これまでTMIE・DMIEの相対的重要性に時間スケール依存性が見られることを実証した例は皆無である。本研究では、「大型草食獣-植物-植食性昆虫」3者系に着目し、間接効果の時間スケール依存性を検証した。

千葉県房総半島において、ジャコウアゲハの密度(8地点)およびその寄主植物オオバマノズクサ(以下オオバ)の葉の密度(量)と新葉率(質)(30地点)を調査した。各調査地におけるニホンジカ密度の15年間の経時変化データを用いて、シカがオオバの量と質に与える影響の時間スケール及び、オオバの量と質の変化を介してジャコウアゲハに与える間接効果の強さを推定した。

階層ベイズモデルによるパス解析の結果、以下の関係性が示された。1)オオバの量は、継続的なシカ採食に対して減少し、その効果は年を経るにつれ徐々に累積した一方、オオバの新葉率は、当年の採食に対し速やかに増加した。2)オオバの密度・新葉率が高い地域ほどジャコウアゲハは多い。3)シカからジャコウアゲハに対する間接効果は、短期的には+のTMIEが強くなったが、長期的には-のDMIEと相殺した。陸上植物のように、密度と形質の反応速度に大きな違いが見られる介在者が関わる間接効果の予測には、複数時間スケールの考慮が必要となるだろう。

C2-17

所属コロニーを判定した採餌マルハナバチの訪花からのコロニーによる餌利用の推定

* 永光輝義 (森林総研), 筑波沙彩, 後北芙実, 紺野康夫 (帯広畜産大)

マルハナバチは、農地景観で野生植物だけでなく農作物を訪花し送粉サービスを提供する。マルハナバチの巣は野外で発見しにくいいため、多数のコロニーの訪花植物を知ることは難しい。そこで、訪花ワーカーの所属コロニーを判定し、コロニー間で訪花植物の比較を試みた。

マルハナバチが訪花する農作物としてカボチャが栽培されている6 km²の調査地で、野生または栽培植物を訪花したエゾトラマルハナバチ (トラマル) とエゾオオマルハナバチ (オオマル) のワーカーを採取し、マイクロサテライト遺伝子型から推定した全姉妹を所属コロニーが同じワーカーと判定した。コロニーあたりワーカー数を切れた (ワーカー数0を欠く) 負の二項分布に当てはめて、トラマル108コロニーとオオマル400コロニーを推定した。同時に、調査地の林に設置したウインドアウトラップでトラマル15ワーカーとオオマル96ワーカーが捕獲され、推定コロニー数と同様の傾向を示した。

コロニーの大きさおよび採餌範囲と期間が訪花植物の組成と関連するかを、複数のワーカーが採取されたトラマル32コロニーとオオマル41コロニーで検討した。コロニーごとの採取ワーカーにおける野生植物と栽培カボチャへの訪花比率を、コロニーあたり採取ワーカー数と採取位置間の平均距離と採取日間の平均差およびランダムなコロニー間差で説明した。その結果、栽培カボチャへの訪花比率はコロニー間差が大きく、採取ワーカー数が多いオオマルコロニーは野生植物への訪花比率が高かった。よって、栽培カボチャへの訪花は、農地への距離のばらつきのためコロニー間差が大きく、カボチャの開花期がコロニー活動の後期のためコロニーの成長には寄与しなかったと解釈できる。しかし、コロニーあたり採取ワーカー数が少ない (2-13) ことや、採取したワーカーからコロニーの属性を推測できるか疑わしく、この方法には改良の余地がある。

C2-19

宿主の共生者選択と相利共生の進化

江副日出夫 (大阪府大・理・生物)

1個体の宿主個体と複数の共生者個体 (系統) の間の非対称な相利共生は、種子捕食送粉共生系やマメ-根粒菌共生系などで典型的にみられる。しかし理論的には、このような系は1対1の相利共生系よりも不安定になりやすいと予想される。つまり、宿主のみが自分に対する貢献度がより大きいパートナーを選択したり貢献度の小さいパートナーに対して報復したりすることが可能なので、共生者の適応度を最小化するように進化がはたらき、結果として相利共生関係が破綻する可能性がある。しかし実際の相利共生系は安定に維持されており、かつ、宿主への貢献度が小さい共生者や寄生者ともしばしば共存している。

そこで今回の研究では、このような相利共生系が宿主の共生者選択の不完全さによって維持されている可能性を検討するため、簡単な数理モデルを立てて進化的安定性に関する解析をおこなった。このモデルでは、宿主が環境中の共生者プールから n 個体の共生者を選択し、共生関係に入ると仮定する。共生者のうちの一部は宿主に対する貢献度 x に応じて選択され、残りはランダムに選択される。共生関係に入ると、宿主は各々の共生者に一定資源 R を提供し、共生者はそのうち x を宿主の適応度増加のために、残りを自分の適応度増加のために使用する。

解析の結果、相利者と寄生者が混ざった共生者集団が進化的に安定になりうるパラメータ領域が存在することがわかった。さらに、宿主の共生者選好性が強くなると、進化的安定平衡点における相利的な共生者の貢献度は大きくなるが、それによって相利的な共生者の適応度が低下するために寄生的な共生者の相対頻度が増加し、宿主の適応度が減少するという逆説的な結果が得られた。

C2-18

アリ植物オオバギ属における植物・防衛アリ・送粉者の三者関係

* 山崎絵理 (京大生態研), 酒井章子 (地球研)

東南アジアに分布するアリ植物のオオバギ属 (トウダイグサ科) は、アリに住処や食物を与え、植食者をアリに追い払わせている。この防衛アリは攻撃性が非常に強く、宿主植物への侵入者は全て排除しようとする。防衛には役立っているアリが、送粉者など有益な訪問者を追い払ってしまうことはないのだろうか。本研究ではオオバギ属と防衛アリ、送粉者の関係を調べた。

アリ植物のオオバギ属は、花序で繁殖する体長1-2ミリのアザミウマ (クダアザミウマ科の未記載属) によって送粉される特殊な送粉様式をもつ。アリが送粉を妨害するのであれば植物がアリを誘引することはないと思われたが、多くのアリ植物オオバギ属が花序に食物体や花外蜜腺を持ち、アリを誘引していた。花序からアリを排除すると花の食害率が高くなったので、アリは花序でも防衛に役に立っていると考えられる。一方、送粉者であるアザミウマの数はアリを排除しても変化しなかったため、アリが送粉者を追い払って送粉を妨害することはないと考えられた。これは、花の外側にある小苞葉により花序上でアリとアザミウマが空間的に分けられているためだと考えられる。さらに、アザミウマとアリを人工的に接触させると、アザミウマが尾部を持ち上げ、アリが逃げる場面がよく見られた。アザミウマが肛門からアリ忌避物質を分泌し、攻撃を避けている可能性がある。

ハナバチなどに送粉されるアリ植物では、アリによる送粉者の追い払いが報告されているが、オオバギ属のアザミウマによる送粉様式では、アリによる送粉者の追い払いが起こりにくく、アリ植物に適しているのかもしれない。オオバギ属ではアリ植物を含むグループでのみアザミウマ媒が見られる。アザミウマ媒を獲得したことで、アリとの密接な共生関係を築くことができたのではないだろうか。

C2-20

C2-21

オシメン合成酵素遺伝子を恒常的に発現させた組換えトレンニアの植物-ハダニ-捕食性ダニの三者間相互作用

*有村源一郎 (京都大・生態研セ), 下田武志 (中央農研セ), 西原昌宏 (岩手生工研セ)

植物が作るテルペンは、抗病虫害活性、抗酸化作用、熱耐性、周囲の草の成長を阻害するアレロパシー作用、環境適応、生物間相互作用に役立つことが知られる。中でも、食害を受けた植物の揮発性物質を介した間接防御システムは、様々な植物が潜在的に持つ能力であり、害虫の天敵昆虫（捕食寄生者）を誘引して害虫を退治することで害虫密度抑制の役割を果たしている。従って、テルペンを介した植物の間接防御メカニズムに関する研究は、植物の防御応答や天敵昆虫を介した生態系システムを理解し、環境にやさしい害虫防除技術を開発する上で不可欠である。本研究では、揮発性テルペンであるオシメンの生合成遺伝子を恒常的に発現させた組換えトレンニアを用いて、トレンニア-ハダニ（植食者）-カブリダニ（捕食性天敵）の三者間相互作用系における組換え植物由来の揮発性物質の影響を解析した。異なる2トレンニア品種（サマーウェーブ（SWB）：*Torenia hybrida*、クラウンミックス：*T. fourieri*）を用いて、ハダニ食害によって誘導される揮発性物質の化学分析を行った結果、SWB種のみが食害に反応して、カブリダニを誘引する揮発性物質を放出した。組換え植物から放出されるオシメンは、単独ではカブリダニを誘引する能力はないものの、ハダニに加害されたSWB種から放出される揮発性物質と混ざることによって、誘引効果を促進した。しかも、その促進効果は花卉植物であるトレンニアの花の香りが混ざった場合には完全に阻害されるが、花の香り自身にはカブリダニの忌避効果は無いことも見出された。室内と温室レベルで得られた本研究の結果は、組換え植物から放出される揮発性物質の生態系相互作用における複雑な作用を示唆するもので、今後の天敵を介した害虫防除技術を開発に資するものである。

C2-23

Consequences of frugivore-mediated seed dispersal for the spatial and genetic structures of a neotropical palm

*Choo, J. (Univ. of Michigan), Juenger, T.J. (Univ of Texas at Austin), Simpson, B.B. (Univ of Texas at Austin)

Seed dispersers are important contributors to plant spatial associations and genetic structures. In this study, we examined the connections between seed dispersal and the spatial and genetic structures of a dominant neotropical palm *Attalea phalerata*. Field observation and genetic parentage analysis both indicated that the majority of *A. phalerata* seeds were dispersed locally over short distances (< 30 m from the maternal trees). Spatial and genetic structures between adults and seedlings were consistent with localized and short-distance seed dispersal. Dispersed seedlings also exhibited strong spatial and genetic structures. These patterns are probably associated with the dispersal of seeds by rodents and the survival of recruits at specific microsites over time. Our cross-cohort analyses found palms in older cohorts and cohort pairs were associated with a lower proportion of offspring and sibling neighbours and exhibited weaker spatial and genetic structures. Such patterns are consistent with increased distance- and density-dependent mortality over time among palms dispersed near maternal palms or siblings. We conclude that dispersal activities are important in maintaining the positive spatial and genetic structure, and in contributing to distance- and density-dependent interactions among *A. phalerata* palms.

C2-22

GABA, beta-alanine and glycine in the digestive juice of privet-specialist insects: Convergent adaptive traits against plant iridoids that suggest the existence of the cost of adaptation

*Kotaro Konno, Chikara Hirayama, Hiroe Yasui, Sachiko Okada, Masahiro Sugimura, Fumiko Yukuhiro, Yasumori Tamura, Makoto Hattori, Hiroshi Shinbo, Masatoshi Nakamura, National Institute of Agrobiological Science Tsukuba, Japan

The privet tree, *Ligustrum obtusifolium* (Oleaceae), defends leaves with lysine-decreasing activity caused by oleuropein that makes proteins non-nutritive. Privet-specialists caterpillars adapt by secreting glycine in the digestive juice to prevent the lysine-loss. Our survey into 42 lepidopteran and hymenopteran species showed that the average concentration of glycine in digestive juice for 11 privet-feeders (40.4 mM) is higher than that for 32 non-privet-feeders (2.2 mM). The glycine concentrations exceeded 10 mM in 7 out of 11 privet-feeding species. In *Macrophya timida* (Hymenoptera), it reached 164.8 mM. Three out of the four remaining privet-feeding species had other amino acids instead. Larvae of a butterfly, *Artopoes pryri* (Lycaenidae), had 60.8 mM of GABA. In two other specialists, b-alanine was found. The three amino acids were far more effective than other amino acids and amines in preventing the lysine-loss. Our results show a rare case of the convergent evolution of herbivores' molecular strategies to feed on a plant with a chemical defense in a manner minimizing the cost of adaptation, and suggest the existence of a quantitative type of coevolutionary arms race between plants and herbivores.

D2-13

光環境が数種の半自然草地構成種の乾物生産量に及ぼす影響

山田晋 (東大・農), 根本正之 (農大・造園)

植生復元における目標種の回復は、復元地における復元目標種の残存・移入・導入を通じた種子の存在や、目標種の種子の発芽、発芽した幼体の成長、成長個体の存続などのプロセスを経て実現される。半自然草地や管理された雑木林はしばしば植生復元対象とされる立地だが、上記項目のうち、植生復元時の群落形成過程において個々の目標種がどのように成長していくかはあまりわかっていない。そこで、種間競争能の重要な指標の一つであり、個体の成長可否を左右する光環境に着目し、群落形成過程において光環境に対する個別種の生育パターンを収集した。

植物社会学におけるススキクラス標徴種 (ツリガネニンジン、ノハラアザミ、オガルカヤ、オミナエシ) と、同様の立地に多いトダシバ、オトギリソウ、ユウガギクを試験対象とした。春季に播種した個体を、個体ごとに 1/5,000a ワグネルポットで育成した。播種後 1 生育期間の乾物重、草高、到達した生育ステージを、全天、相対日射量 50%、25%、10% で比較した。

全 7 種について、全天条件と相対日射量 50% における地上部・地下部の乾物重の有意差は認められなかった。オガルカヤ、トダシバ、ユウガギク、オミナエシの相対日射量 25% における乾物重は、より高い日射条件より有意に小さかった。うち前 2 者の相対日射量 10% における乾物重は、同 25% におけるそれよりさらに小さかった。ノハラアザミ、ツリガネニンジン、オトギリソウについては、相対日射量 10% における乾物重が、同 25% 以上の乾物重と比較して有意に小さかった。オトギリソウ、トダシバ、オガルカヤ、ユウガギクは、1 生育期で生殖成長ステージに達した。ツリガネニンジン、ノハラアザミは根出葉がみられたが地上茎は形成されず、生育期間を通して草高が 10cm 以下と低かった。

D2-15

生活型の異なる樹種における光環境傾度に対する樹冠内光量の幅と葉量の反応

九州大学演習林 田代 直明

林内における光環境の傾度に対して、樹木個体の樹冠がどのように反応するか、耐陰性および生活型が異なると思われるカエデ属樹木 3 種、ウリハダカエデ、エゾイタヤ、ヤマモミジについて比較した。

サンプル個体の樹冠において、樹冠の幅、深さ、樹高を計測した。最も位置が高く樹冠外部にある葉の上部の光量、および最も位置が低く樹冠内部にある葉の上部の光量を計測し、全天下の光量に対する相対値を算出した。その後サンプル個体を伐採し、光量計測部位および樹冠全体の葉、葉柄、枝、幹について、数、サイズおよび重さを計測した。

樹冠内において葉が受ける最も明るい光量 (L_{max}) と最も暗い光量 (L_{min}) の差 (ΔL) が最小になる L_{max} 、つまりそれ以上樹冠を扁平にできず枯れる寸前の個体が受ける光量は、ウリハダカエデ > エゾイタヤ > ヤマモミジであった。またその ΔL の最小値、つまり個体を維持できる限界の光量における樹冠の葉の重なりは、ウリハダカエデ > エゾイタヤ > ヤマモミジであった。

L_{max} が明るくなるにしたがって L_{min} が上昇する度合いは種により異なり、ウリハダカエデ、エゾイタヤ、ヤマモミジの順で上昇した。つまり環境が明るくなるにつれ、ウリハダカエデが最も樹冠下部の葉を落とし、ヤマモミジは個体の光環境変化に関わらず樹冠内の暗いところまで葉を着けていた。

明るい環境下における L_{max} と L_{min} に挟まれた樹冠空間内の葉量と枝の密度は、ヤマモミジ > エゾイタヤ > ウリハダカエデであり、C/F 比および地上部生産量はその逆順だった。暗い環境下ではウリハダカエデの生産量の落ち込みが大きく、エゾイタヤとヤマモミジは ΔL がほぼゼロの個体においても生産を行っていた。

この光量計測の方法により得られるパラメータは、その個体がおかれた光環境に対する「満足度」の種ごとの違いをよく表しているようである。

D2-14

光環境変動下における常緑広葉樹実生の成長

* 河原崎里子 1, 相川真一 2, 田内裕之 2, 可知直毅 1, 石田厚 3 (1 首都大, 2 森林総研, 3 京大)

照葉樹林はギャップ更新し、森林構成樹種の実生はギャップ形成時に被陰から強光下への急激な光環境変動を経験する可能性が常にある。ギャップ形成による光環境の改善が成長を促進する場合と、強光によってダメージを受ける場合の両方が考えられる。そこで、冬と夏の急激な光環境の変動に対する実生の成長反応を調べた。シイ・カシ類とイスノキ、クスノキなど 14 種のポット植えの当年実生を被陰下で 9 月に栽培を開始し、一部を終始被陰下で、一部を冬 (2 年目、1 月) に、一部を夏 (同 8 月) に裸地へ移動させ、同 10 月まで栽培し、成長パラメーターを決定した。以下、結果の一部である。

相対照度 6% 被陰区の実生は葉面積比 LAR、葉重比 LMR、葉面積比重 SLA が大きく、つまり、葉への分配が大きく、かつ、薄い葉を広げることのできる種で相対成長速度 RGR が大きかった (クスノキ、イスノキなど)。また、RGR が大きな種は 2 年目葉を多く出葉していた。

被陰区から冬に裸地に移動した実生は、終始被陰下で栽培した実生よりも 5 種で RGR が小さくなったが (アカガシなど)、9 種では変わらなかった。この処理区では RGR が大きな種は純同化速度 NAR が高いことによっていた。また、RGR と 2 年目葉の出葉数に相関はなかった。被陰下で見られた形態的な調節で RGR を高くすることからのシフトを伺わせた。

被陰区から夏に裸地に移動した実生では、RGR が終始被陰下で栽培したものよりも 4 種で RGR が大きくなっていった (ウバメガシなど)。その他の種は変わらなかった。夏に裸地に移動した実生の RGR は LAR、SLA、2 年目葉出葉能力などに依存していて、被陰区と大きな違いはなかった。

照葉樹林構成種実生の成長へのギャップ形成の影響は大きくないと考えられる。

D2-16

低圧環境下での形態変化による光合成特性の解明

* 早川恵里奈, 宮村新一 (筑波大・生命環境), 唐艶鴻, 富松元 (国環研・生物), 田中健太, 恩田義彦 (筑波大・菅平セ), 廣田充 (筑波大・生命環境)

【背景と目的】

高山植物は近年の環境変動によってその存在が危ぶまれており、個々の環境要因に対する応答機構を解明することが重要である。ところが高山では様々な環境が標高とともに変化しているため、個々の影響を分けて評価することは難しい。特に高標高域に特徴的な低圧環境の影響はあまり理解されていない。気圧の影響を明らかにすることは共変している温度の解明にもつながり、低圧環境が植物に及ぼす影響を解明することは重要である。

そこで本研究では、気圧を調整できる減圧チャンバーにて植物を栽培した。低圧環境が光合成特性にどのような影響を及ぼすかを調べるために、CO₂ の取り込み口である気孔の形態に着目して測定を行った。

【方法】

グロースチャンバーはポンプで内部の空気を引きつつ外気を導入することで低圧環境を維持している。減圧チャンバー (0.7 気圧、標高 3000m 相当) と対照チャンバー (1.0 気圧、標高 0m 相当) 内で、3 種のシロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana*) と、分布している標高が異なる 13 種のミヤマハタザオ (*Arabidopsis kamchatica*) を各チャンバーで約 40 日間栽培した。その後、大気圧下で光合成特性と気孔の形態を測定した。

【結果と考察】

減圧チャンバーで栽培した植物は、対照チャンバーの植物と比べて気孔サイズや気孔密度が大きい傾向が見られた。一方、光合成速度と気孔コンダクタンスに変化はなかった。低圧環境下では低 CO₂ 分圧でも葉内 CO₂ 濃度が一定になるように気孔の形態が馴化していると考えられる。

分布している標高別に見ると、減圧チャンバーで栽培した植物と対照チャンバーで栽培した植物の差はエコタイプ間で差がなかった。低気圧への応答は標高によらず一定である可能性がある。

本発表では、葉の断面解剖構造についても考察する予定である。

D2-17

全天日射に対する光合成有効放射の比率はどのくらい一定か

*秋津朋子(筑波大・生命環境), 廣瀬保雄(国環研・地球環境), 奈佐原頭郎(筑波大・生命環境), 久米篤(九州大・北演)

全天日射における光合成有効放射のエネルギー比(PAR比)の正確な測定とその性質の解明は, 生態系物質生産の推定や炭素循環モデルなどで必要とされている。近年の衛星リモートセンシングにおいては, 誤差数%という高精度で地上PARの推定が行われているが, 地上観測においては, PARの測定方法や定義によって様々なPAR比が報告されている。例えば内嶋(1981)は, 直達放射率, 日照率の増加に従って日積算のPAR比は0.6から0.43に減少すると報告している。

PARの地上計測は, 分光放射計やPARセンサにより行われているが, 測器の入射角特性や絶対値信頼性の観点から, 衛星リモートセンシングによるPAR推定の地上検証データ取得のためには不十分な精度であった。また, 群落内外における光環境の計測にしばしば複数のPARセンサが用いられ, 精度管理の観点から校正作業が必要であるが, その方法も標準化されていない。野外校正を行う上で, 標準的なPAR比についての情報があれば, センサの校正・モニタリングに役立つ。

そこで, 日本における正確なPAR比を求めることを目的として, 国立環境研究所屋上(つくば)に太陽追尾装置付き分光放射計(EKO社MS700を利用)を2台設置し, 直達光と散乱光を別々に測定し, 解析した。直達散乱分離方式の測定は, 入射角特性による誤差影響を軽減できる測定方法としてWRMC/BSRNの日射測定に採用されている。その結果, 快晴時のPAR比は1分毎の平均値で天頂角によらずほぼ一定で0.45, 完全曇天時のPAR比は天頂角によらずほぼ一定で0.48であった。この結果は, 従来のPAR比の測定値が測器の入射角特性に関わる誤差影響を強く受けていることを示唆する。

D2-19

つる植物に対する樹液流計測法の適用

市橋隆自(九大・理・生物)

つる植物は樹木に比べて地上部に占める葉の割合が3倍程高く, このため個体の水消費と炭素固定のバランスが樹木と異なり, 森林内のつる植物密度の違いによって, 森林全体の物質循環のバランスが変化することが予想される。また, 水利用性がつる植物の成長と分布を制限する大きな要因とされることから, 水利用特性を把握することがその生態を理解し, また森林全体の物質循環に与える影響を評価する上で重要であると考えられるが, 現状ではつる植物の個体レベルの水利用(蒸散)に関する知見は非常に少ない。本研究では, つる植物の水利用に関する課題解決の第一歩として, 九州大学演習林において, サカキカズラ, ハマニンドウ, カギカズラ, テイカカズラの4種を対象に, 野外個体の蒸散量を長期間モニターできる樹液流計測法(グラニエ法)の適用を試みた。

まず, 染色液の吸水により茎横断面中の通導部の特定を行った。ハマニンドウは木部表面近くのみ(茎横断面の10%程度)で, 他3種はほぼ木部の全体(50-70%)を使って通導を行っていた。続いて切断した茎断面から吸水させた状態でセンサーによる測定を行い, センサーの値と実際の吸水量の比較によって, 換算式の補正を行った。つる植物の樹液流速は従来のグラニエ換算式による推定より4倍近く高いことがわかり, 新たにつる植物用の換算式を決定した。野外のつる植物, 広葉樹に対する継続測定の結果, 10-12月のつる植物の樹液流速のピークは広葉樹の7倍という大きな値を示した。これらの結果と, 九大演習林内で行われた樹木の先行研究の知見から林分蒸散量に対するつる植物の貢献の試算を行った。林分の茎断面積に占めるつる植物の割合0.6%に対し, 蒸散量への貢献は8.5%に達していた。この試算の信頼性は現状では低い, つる植物が林分蒸散量に対して, 存在量から予想されるよりも相当大きな貢献を果たすことが示唆された。

D2-18

野外におけるPAR測定の意義と必要とされるセンサ

*久米篤(九州大・北演), 秋津朋子(筑波大・生命科学), 片山博之(日本環境計測), 奈佐原頭郎(筑波大・生命科学)

McCree(1972)は, PAR(光合成有効放射)の評価に400~700nmのPPFD(光子フラックス密度)を用いることで, 実用的な評価が行えることを確認した。現在, 様々なPARセンサが販売されているが, それらのセンサの材質や構造は様々であり, 日射計などとは異なり国際標準も規定されていない。従来の植物生態学的な観点では, PARセンサは絶対値の測定よりかは, 植生内外での相対強度の測定に用いられることが多く, 絶対値精度が必要とされる場面は少なかった。しかし, 近年のリモセン技術の発達や, 群落観測の高度化によって, 誤差数%以内の高精度なPAR地上観測が求められるようになり, 様々な精度管理上の問題点が明らかになってきた。そこで, これまでのPARセンサの信頼性や問題点を確認し, 国際的に通用するフィールド対応型PAR計測のガイドライン, すなわち, 長期間, 高精度の地上観測を行うためのプロトコルを整備し提案することを目的として研究を進めた。まず, PARの校正基準として, 慎重に校正・確認すれば市販のマルチスペクトルセンサ(Eko-MS700)が利用でき, 全天日射のPAR/日射エネルギー比は, 校正に利用できる程度に一定(約0.45)であることを明らかにした。次に, 主な市販PARセンサを複数購入し, 各社の試作品も含めて, 実際に様々な野外環境(天候, 植生タイプ)において測定し, ソーラーシミュレータによる測定結果も踏まえ問題点を解析した。その結果, 測定精度に及ぼす最も影響の大きな要因はセンサの入射角特性(コサイン特性)であり, 次に, センサ表面の汚れおよび拡散板・フィルタの劣化, そしてデータロガーの精度であった。一方, 従来から問題として指摘されてきた分光感度特性の影響は植生内においても小さく, フィルタ特性やセルタイプ(Siセル, GaAsセル)の違いにかかわらず, 実質的な差は無かった。

D2-20

急峻な山地における樹木の生活史戦略: 地形的分布パターンと種特性の関係

*山本翔(横浜国大), 北川涼(横浜国大), 酒井暁子(横浜国大)

起伏に富んだ森林では, 地形的な生息地分化が一般的に見られ, 樹木の種特性もこれに対応して地形傾度に沿って変化することが知られている。しかし先行研究間で傾向は必ずしも一致しない。これは地形傾度上での環境要因の変化のパターンが地域によって異なるためと考えられる。日本は世界の中でも降雨・地殻変動量が大きく, 侵食作用の卓越した急峻な山岳地が国土の大部分を占める。しかしこうした地域での樹種分布と種特性に関する地形的傾度の知見は不足している。そこで本研究では, 発表者が明らかにした丹沢山地の306ha集水域での温帯性高木樹種の分布パターンを踏まえ, 主要樹種のRGR(12種)および葉特性(23種)と分布を説明する地形変数群(尾根-谷指数, 斜面傾斜・方位, 土壌深等)との関係を解析した。

まず, RGRの高い種は, SLAが大きく(葉面積が大きく葉重量が小さい), 単位葉面積あたりの窒素量(LNA)が大きく, 葉窒素濃度(LNW)が小さい傾向があった。先行研究では, こうしたRGRの大きな種は主に谷に分布する傾向が一般的である。しかし本研究では, RGRと地形変数との有意な関係はなかった。RGRと強い正の相関を持つ葉面積は, 緩い斜面・薄い土壌・南向き斜面で大きくなる傾向にあり, LNAも弱い傾向である。一方, 葉重量も同じ方向で大きくなる。そしてSLAは, 有意ではないものの, 急な斜面・大きな谷の周辺・小さな尾根の周辺で大きい傾向にあった。LNWは大きな谷の周辺で小さい傾向があった。

以上のようにRGRおよび関連する葉特性は地形変数への応答パターンが様々であり, 加えて尾根—谷の地形傾度は地形変数群の集約軸としては弱いために, 尾根—谷傾度上での樹木の戦略分化が明瞭ではないことが示唆された。

E2-13

回遊生物の漁獲戦略に関する考察 – 回遊と年齢構成を組み込んだモデルを利用して –

岩田繁英 (国水研)

回遊を伴う生物を漁獲対象とする時、一年のどの時期に漁獲が行われるか、どの年齢の個体を対象とするかは地域によって異なる。その影響から若齢魚を対象にする漁業と高齢魚を対象とする漁業が地域に分かれていることもある。例えば、太平洋くろまぐろは高知で7-8月に20cm-30cm程度の若齢個体を漁獲し、大間では冬季に大型個体を漁獲する。このように回遊生物を漁獲し持続的に漁業資源として利用するためにはどのような戦略をもって漁獲を行えばよいのだろうか。

本研究では、回遊を伴い各生息地において成長段階が異なる場合どのような漁獲戦略を取れば対象魚を継続的に漁業資源として利用できるかを検討する。

方法として、2生息地で2年齢構成を入れた単純なモデルの構築・検討を行う。年齢構成は若齢魚とそれ以外(以後、高齢魚)の2年齢構成とし、生息地は二カ所(仮にA, Bとする)でAは産卵場、と仮定しもう一方は回遊経路上の生息地であり若齢魚が能動的に移動し始めてから初めて訪れる生息地であると仮定する。若齢魚は、3つの時期(産卵期, 仔魚期, 移動期)を仮定し移動期になるまでは生息地Aに滞留し能動的に回遊することはないとした。簡単のために高齢魚は2生息地を交互に移動することが可能で産卵期に産卵場と仮定した生息地Aにいる個体が産卵すると仮定した。漁獲戦略は若齢魚を選択的に漁獲する生息地及び高齢魚を選択的に漁獲する生息地の二つを定義した。最終的にどちらも漁獲量が最大化される漁獲戦略を検討する。解析は定常状態において平衡状態の漁獲量が最大となる漁獲戦略を基本として、移動の割合や変動が漁獲戦略にどのような影響を与えるかを検討を行う。

E2-15

一般化線形モデル (GLM) でのデータ解析における説明変数の分布の影響

粕谷英一 (九大・理・生物)

一般化線形モデル (GLM) は生態学のデータ解析に広く使われている。分析には目的変数の分布を誤差構造という形で指定することが必要なため、目的変数の分布には関心が払われてきた。一方、説明変数がどんな分布をしているかにはほとんど注意が払われて来なかった。説明変数が対数正規分布をしているとき、ロジットリンクで誤差が二項分布の場合(ロジスティック回帰)では、よく使われるWald検定の有意確率(いわゆるP値)の値に偏りが生じ、検定の結果を誤って解釈する危険がある。この偏りは数百のサンプルサイズでは解消されない。だが、説明変数が正規分布する場合にはこの偏りは生じない。有意確率の値の偏りは説明変数の分布の裾の形状に依存しており、説明変数の分布によって適切な検定が変わるため、説明変数についても分布を見て方法を選ぶ必要がある。さらに、複数の説明変数がある場合や、説明変数の係数への説明変数の分布の影響などを検討する。

E2-14

コンタクトプロセスを用いたクローナル植物における病原体伝播モデルの解析

*酒井佑模 (北大, 環境), 高田壯則 (北大, 地球環境)

クローナル植物は、種子によって繁殖する方法以外に、根・茎・葉などの栄養器官から個体を繁殖(栄養繁殖)する植物であり、親株と遺伝的に同じ個体をふやすことが出来るため、種子繁殖のように遺伝子組み換えによって病気にかかりにくい遺伝子を作ることができない。その為、栄養繁殖では、親株が病気にかかっている場合、子供も病気に感染しやすくなる。つまり、栄養繁殖で繁殖する植物個体群においては、ある個体が病気に感染すると、多くの個体が同一の病気に感染し、個体群が絶滅する恐れがあると考えられる。そこで、本研究ではこのような病原体伝播の問題をコンタクトプロセスと呼ばれる数理モデルを用いて考える。コンタクトプロセスは、伝染病の伝播を表す簡単なモデルとしてHarris(1974)によって導入され、接触過程や接触感染過程とも呼ばれる。数学的には配置空間に値をとる連続時間上のマルコフ過程に属している。グラフの各頂点に人がいると考えると、健康な人はグラフ上で隣にいる病人の数に比例した感染率 λ で病気に感染すると考える。本研究では、二次元格子におけるコンタクトプロセスを用いて、クローナル植物の繁殖過程と病原体の伝播過程の二つのモデルを構築する。ここで、モデルを二つ構築するのは、植物の繁殖と病原体の伝播のタイムスケールの違いを考慮したためである。植物は、繁殖率 p で隣接する格子点(空地)に繁殖し、死亡率 d で死亡するとする。また、植物が空間を占めた後、病原体が空間中に侵入し、病原体の伝播力(感染率) λ で隣接する格子点(健康な植物)に伝播する。さらに、感染した植物は死亡率 e で死亡する。上記のモデルに対して、ペア近似と呼ばれる手法を用いた解析を行った結果、平衡状態が2次元の自由度を持つことが分かった。今回の発表では、この2次元の自由度を持つ平衡状態に関して安定性解析を行うことで、植物が絶滅せずに生存できる条件を求める。

E2-16

Cooperative game and polymorphism in investment on anti-herbivore defense in plant

*Koichi, I., Atsushi Y. (CER, Kyoto Univ.)

Having no active mobility, anti-herbivore defense is an important determinant of plants' individual fitness. According to a concept of optimization, the defensive traits become monomorphic among individuals in a plant population, which maximize the individual's fitness. However, it has been reported that the polymorphism in defense level often exists within a single plant population. In order to explain such polymorphism, we consider a cooperative interaction among plant individuals in the defensive process called associational resistance, under which the one individual's defense reduce the neighboring herbivore pressure. We constructed a theoretical model in order to examine the evolutionary process of defense level under associational resistance, based on evolutionary dynamic theory. The result of analysis showed that the evolution of defense level strongly depending on the functional form of trade-off between defense and growth. When the functional form have inflection points, the dimorphic defense level can appear under the associational effect. We also examined the influence of spatial structure, fluctuation of environment by using computer simulations, but dimorphic defense level can evolve robustly. We concluded that associational resistance can promote the evolution of dimorphic defense level.

E2-17

温度依存性の適応度と量的形質による性決定モデル

* 山田翔一 (北大・環境), 高田壮則 (北大・環境)

温度依存性決定 (TSD: temperature-dependent sex determination) とは、受精卵が分化する過程においてさらされる温度によって、性が決定されるような性決定機構のことである。TSD の適応的意義についてはいくつか仮説があり、その中の一つが“雌雄の適応度に温度依存性があれば、TSD は性染色体による性決定より適応的であろう”というものである。

本研究では、雌雄の適応度に温度依存性があるという仮定の下で量的遺伝モデルを構築した。モデルの詳細は以下のとおりである。

- (1) 着目した量的形質は、産まれた子供がオスになるかメスになるかを決める境界の温度 (閾値温度と呼ぶ) である
- (2) 生息域の温度はある分布をもつ
- (3) 雌雄の生存率は温度依存の関数である
- (4) 子供の閾値温度は、(遺伝率 h^2) \times (両親の閾値温度の中間値) $+(1-h^2)\times$ (集団の閾値温度の平均値) を平均値とする正規分布によって決定される

そのモデルを用いて、温度依存性の適応度・生息域の温度分散・遺伝率が、TSD 生物の初期性比と実効性比へどのような影響を与えるかについて調べた。

その結果、遺伝率が 1 に近い場合には、初期性比はメスの適応度の温度依存性が高くなるほどオスへ偏るが、温度依存性の影響は生息域の温度分散が低くなるほど小さくなり、初期性比は温度依存性に関わらず 0.5 へと近づいていくことが分かった。それ以外の遺伝率においては、初期性比は温度依存性が高くなるほどメスへ偏ることが分かった。これより、メスの適応度の温度依存性が初期性比へ与える影響は、遺伝率に大きく影響され、遺伝率が 1 に近い場合には、温度分散にも影響されることが分かった。また、実効性比はメス適応度の温度依存性が高くなるほどメスへ偏り、この傾向は遺伝率による影響を受けなかった。

E2-19

確率モデルから推定される絶滅までの平均待ち時間について

佐藤一憲 (静岡大・工)

絶滅までの平均待ち時間 (Mean Extinction Time; 以下では MTE と省略する) は、集団の絶滅リスクを評価するための代表的な指標のひとつである。このとき、絶滅しない確率が正であれば、MTE は無限に大きくなってしまい、絶滅リスクを比較しにくい。そのため、平均の代わりに中央値を利用したり (たとえば, [1]), あるいは割引平均余命 ([2]) を用いることもある。ところで、この MTE を推定するためには確率モデルが用いられるが、たとえば、出生死亡過程や確率微分方程式では MTE に対する公式も知られている (たとえば, [3,4])。また、これらの確率モデルの間で MTE の比較を行なった研究もある ([5,6])。本講演では、上述したように MTE が大きい場合について、他のモデルも含めた比較をおこなうことを目的とする。

[1] Brook et al (2002) *Conserv Ecol* 6(1): 16 [2] Matsuda et al (2003) *Chemosphere* 53: 325-336 [3] Karlin, Taylor (1975) *A first course in stochastic processes*, 2nd edn [4] Hakoyama, Iwasa (2000) *J Theor Biol* 204: 337-359 [5] Allen, Allen (2003) *Theor Popul Biol* 64: 439-449 [6] Allen et al (2005) *Math Biosci* 196: 14-38

E2-18

中立性の破れが種の豊富さのパターンに与える影響について

時田恵一郎, 大阪大学

ハベルの中立モデルは、全ての種の個体当たりの出生率、死亡率、分散率等が等しいという中立仮説が批判されてきたが、その一方で現実の種個体数分布を定量的に予測する数少ない多種群集モデルのひとつでもあり、議論が続いている。理論的に興味深い問題は、現実の群集は中立でないことは明らかなのに対しなぜ中立仮説がそれほどまでに良い近似となるかという点である。これに関して、Zhou と Zhang は、出生率が個体間で異なるような「ほぼ中立モデル」を調べ、完全中立モデルとは決定的に異なる振る舞いが見出されることから、中立仮説の妥当性に疑義を呈している。ここでは、彼らのモデルを拡張し、出生率だけでなく死亡率や分散距離も個体ごとに違いのある「格子ほぼ中立モデル」の振る舞いについて調べた結果を報告する。2 種系における一方が絶滅するまでの時間や多種系の種個体数分布や種数面積関係のパラメータ依存性を調べた結果、完全中立モデルがほぼ中立モデルの良い近似になっている場合があることを見出した。さらに、それらの結果をもとに、長距離分散するが死亡率が高いパイオニア種とあまり分散しないが死亡率の低いストレス耐性の高い種の共存機構などについても議論する。

F2-13

Seasonal and spatial distribution of Cyprinid herpesvirus 1 and Cyprinid herpesvirus 2 in Lake Biwa, Japan

*Honjo, M. N., Minamoto, T, Kawabata, Z. (Res. Inst. Human & Nat.)

Cyprinid herpesvirus 1 (CyHV-1) is a DNA virus which infects common carp and koi (*Cyprinus carpio*), resulting in high mortality in fish younger than 2 months of age. Cyprinid herpesvirus 2 (CyHV-2) infects goldfish (*Carassius auratus L.*) reared in aquaculture, causing high mortality in all size classes.

To determine the prevalence of these viruses in aquatic environments, we established a method for quantifying CyHV-1 and -2 DNA. Water samples were collected from 22 sites in Lake Biwa, Japan from 2008 to 2010 and were concentrated prior to analysis. CyHV-1 and -2 were detected in 5.2% and 4.9% of the samples and had a maximum concentration of 1.2×10^3 and 7.4×10^2 copies DNA/L, respectively. CyHV-1 was detected with high frequency from February to June 2010 and from sampling points with water temperatures of 10 to 25°C, which is the temperature range of viral replication. Moreover, compared to other zones of the lake, CyHV-1 showed higher concentrations in the reed zone. These results suggest that CyHV-1 is prevalent at breeding sites during the breeding season and may affect wild carp populations. On the other hand, CyHV-2 was detected with relatively higher frequency in 2009 but did not show any seasonal or spatial patterns. The presence of CyHV-2 suggests that the virus and/or goldfish are introduced to and present in Lake Biwa from aquaculture effluent.

F2-15

海産珪藻に感染するウイルスの性状と宿主動態への影響

*外丸裕司, 木村圭 (水研セ瀬戸水研)

珪藻は地球上のあらゆる場所に生息し、物質循環に大きな影響を与えている。中でも全海洋環境中における珪藻の生産量は、熱帯雨林のそれに匹敵するといわれている。そのため珪藻に関する生態学的研究は古くから盛んに行われてきた。最近、全ゲノム塩基配列解析を基にした珪藻の新たな生理機能の発見により、物質循環における珪藻の重要性が再認識された。この様な背景から、珪藻の現場挙動に関する研究が再び脚光を浴びている。珪藻の挙動は、基本的には水温・塩分・栄養塩などの物理・化学環境に影響を受けると考えられているが、近年、生物学的因子として、溶藻性の「ウイルス」の存在が注目されている。

我々は「珪藻」と「ウイルス」との関係について、約10年間に亘って室内実験ならびに現場調査を実施してきた。その結果、ウイルスの性状解析結果からは次のことが明らかとなった。1) 珪藻ウイルスは、宿主に対する種特異性がきわめて高い。2) 潜伏期間は概ね24～48時間程度で、宿主培養をほぼ完全に崩壊させる。3) 珪藻ウイルスのゲノムタイプは1本鎖RNA、または1本鎖DNAのいずれかである。また現場調査からは、4) 珪藻ウイルスの水柱における急激な増加は、宿主のブルームを反映していた、5) 宿主ブルーム期間中は、海底泥中のウイルス現存量も急激に増加した、6) 宿主ブルームの崩壊後、水柱のウイルス密度は急減するが、海底泥中のウイルス現存量は長期間保存された、7) 宿主個体群はウイルス感受性の異なる、複数の株から構成されていたことが示された。

以上のことから、珪藻とウイルスは現場でも生態学的に密接な関係を構築しているものと推察された。今後、珪藻の挙動に対するウイルスの影響を定量的に評価することにより、両者の現場における関係がより明確になるものと期待される。

F2-14

道頓堀川における付着性微生物群集構造の比較解析

*松井一彰, 伊坪宏治, 近藤章弘, 石川将之, 麓隆行, 近畿大・理工

河川の河床石の表面に形成されるバイオフィーム(微生物膜)は、有機物の吸着や分解を通じて河川の水質改善に寄与しているといわれている。人工的に護岸された場所が多い都市河川では、自然河川の河川床とは異なる微生物種によるバイオフィームが形成され、栄養塩吸着能力にも違いがある可能性が高いが、その実情はほとんど明らかにされていない。そこで本研究では、都市河川におけるバイオフィームの性状と特性を明らかにすることを目的に、試験片を用いたバイオフィーム形成実験を実施し、形成された微生物群集構造と含有栄養塩量について検討した。

護岸建材として使用されるコンクリート材、木材由来樹脂、石材を用いた試験片を作製し、大阪・道頓堀川にて夏季(7月～8月)、秋季(10月～11月)、冬季(12月)のそれぞれの時期に2週間の現場浸漬実験をおこなった。材料表面よりバイオフィームを回収し、細菌群集構造、細菌数、クロロフィルa量、含有栄養塩(TN, TP)量について測定した。

試験片上のバイオフィーム中の細菌数についてみると、冬季の細菌数は夏季・秋季の10～20%程度であった。しかし材料間での細菌数を比較しても有意な差はみられなかった。一方、バイオフィームの細菌群集構造については、季節だけでなく材料間でも異なる群集が形成されていることが示された。また、石材や木材由来樹脂上に形成されたバイオフィーム中の栄養塩量は、コンクリート材上のバイオフィーム中の量の約2倍となることがわかった。

これらの結果より、バイオフィームの微生物群集組成や栄養塩吸着能は、バイオフィームが形成される基板材料毎に異なっている可能性が考えられる。同時に測定した河川水中のデータとあわせて、細菌群集構造の違いや栄養塩吸着能の違いを生じさせる要因について考察してみたい。

F2-16

海産珪藻 *Chaetoceros tenuissimus* の挙動に影響をおよぼす DNA/RNA ウイルス

*木村圭, 外丸裕司 (水研セ瀬戸水研)

珪藻類は水圏の一次生産の多くを担っていると言われ、地球環境において大きな影響を与えている生物群の一つである。このような珪藻類の挙動には、水温・塩分・栄養塩等の物理・化学的要因が主に影響すると考えられているが、近年、生物的要因として「ウイルス」がその挙動に影響を与えている可能性が指摘されている。珪藻ウイルスは10種以上が確認されているが、大別して1本鎖RNAウイルスまたは1本鎖DNAウイルスに分類される。これまでの調査によると、両タイプのウイルスが同一の宿主に感染する珪藻として *Chaetoceros tenuissimus* の存在が明らかにされている。本研究では上記の3者をモデルとし、DNA/RNA両タイプのウイルスが宿主個体群の挙動に与える影響を評価することを目的として、約2年間に亘る現場調査を行った。

調査の結果 *C. tenuissimus* は5月から増加しはじめ、7月後半にピーク(約 10^4 cells/ml)に達した後、急速に減少した。DNA/RNAウイルスに対する感受性が異なる2つの株を用いたMPN法によるウイルス挙動の調査では、宿主のブルーム期間中における両者の変動パターンには大きな差が認められた。しかしながら7月後半の宿主個体群の減少時には、両者とも同様な減少傾向を示した。このことから環境中には少なくとも感染性という観点で2タイプの異なるウイルスが存在し、両者が宿主個体群の挙動と密接な関係を持っていることが示唆された。現在は、現場で出現したウイルス種(DNA/RNA)の同定作業を進めている段階である。この作業が完了ことによって、両タイプのウイルスが宿主の挙動とどのような関係を持っていたか、その詳細が明らかになるものと期待される。また、各ウイルスの宿主個体群に対する影響を定量的に評価することを目的として、ウイルスに対する抗体を用いた実験系の構築に取り組んでいる。

F2-17

コウボウムギ実生の生育促進に関与する内生微生物の探索

* 園部愛美, 松岡宏明, 小林勝一郎, 山路恵子 (筑波大学院・生命環境)

コウボウムギは、浸透圧ストレス及び貧栄養環境である海岸砂丘で生育している。また、地下茎を発達させることにより、砂丘の安定化に寄与していることから、現在、コウボウムギを利用した海岸砂地緑化についての研究が行われているが、実生の定着率は高くはない。コウボウムギ実生を緑化に用いる際には、実生を対象地に定着させることが重要であり、そのためには野外実生の定着状況や実生根に内生する微生物の影響を解明することが重要であると考えられる。本研究は、野外での実生の生残状況を明らかにし、実生の生育促進に関与する内生微生物を探索することを目的とした。

2010年6月から2011年2月における茨城県波崎海岸での当年生実生の野外調査により、夏季は乾燥によって枯死する確率が高いことが明らかとなった。加えて、生残実生の新鮮重及び葉の枚数は同年6月から8月にかけて大幅に増加しており、8月以降は地上部が枯死する傾向が確認されたため、8月の実生の成長は最大であったと推察された。また、同年6月及び8月に採取した生残実生は一般の植物と比べて高濃度に鉄およびリンを含有していることが確認された。一方、生残実生の根より分離された細菌の中には、鉄を可溶性化するシデロフォアを産生する能力やリンを可溶性化する能力を有する菌株が確認され、それらが貧栄養環境で生育する実生の生育促進に関与する可能性が示唆された。

以上のことから、コウボウムギ実生を緑化に利用する際には、実生の生育促進効果を示す内生微生物を接種することが、対象地における実生の定着を高めると推察された。

また、現在、内生微生物が有する抗菌活性について検討を行っている。本活性が認められれば、内生微生物が存在することによって、実生の病原菌抵抗性を高める可能性や、実生根に有利に定着できる可能性があることが推測される。

F2-19

アジアの異なる気候帯の森林において落葉分解に関わる菌類の多様性と機能

大園享司 (京大・生態研)

菌類は森林土壌における植物リターの分解において中心的な役割を担う微生物である。本研究では、アジアの異なる気候帯に位置する森林において、落葉の分解に関与する菌類の多様性と分解機能を比較した。亜高山帯 (年平均気温2℃)、冷温帯 (同10-11℃)、暖温帯 (同15℃)、亜熱帯 (同22℃)、および熱帯林 (同25℃) の5気候帯における針葉樹・広葉樹の計7樹種の落葉を材料として行われた、一連の研究データをまとめて解析した。これらの研究では、標準的な分離培養法 (洗浄法および表面殺菌法) を用いて、共通の手順で、野外で採取した落葉上の菌類群集を調べた。また純粋培養条件下において、分離菌株を用いた滅菌落葉への接種試験により菌類種の分解力の評価を行った。菌類の種多様性、群集構造、および優占的に出現する菌類の属組成についてみると、洗浄法では気候帯にともなうパターンは認められなかった一方で、表面殺菌法では寒冷な気候帯で多様性指数が低く、優占種の頻度が相対的に高い傾向が認められた。各樹種の落葉から得られた8~37種の菌類の菌株を用いて接種実験を行った結果では、それぞれの菌類群集においてもっとも分解力のある菌株の分解力が、寒冷な気候帯より温暖な気候帯で、また針葉樹よりも広葉樹で高い傾向が認められた。各樹種の落葉から高頻度で分離された菌類種について、純粋培養条件下で調べた分解力を気候帯間および樹種間で比較しても、これと同様の傾向がみられた。特に冷温帯・亜熱帯・熱帯の広葉樹の落葉では、分解力の高い菌株のなかにリグニン分解活性を有する担子菌類および子囊菌類が含まれていた。従来の研究では、寒冷な気候帯より温暖な気候帯で落葉の分解速度が速い傾向が認められており、その気候帯間での分解速度の差は気温やリグニン濃度の違いといった気候条件や落葉の質の面から説明されてきた。本研究の結果は、これらの要因に加えて、落葉に定着する菌類の群集組成や機能面での違いも分解速度に影響しうることが示唆されている。

F2-18

ヤブツバキ落葉分解に関わるリテイズマ科菌類の生活史特性とその地域的変異

* 松倉君予 (東邦大院・理), 広瀬大 (日大・薬), 鏡味麻衣子 (東邦大・理)

ヤブツバキ落葉上に生息するリテイズマ科菌類は、青森から沖縄まで国内各地の地域間において、種組成及び各菌種が落葉上で占有するコロニー面積 (コロニー面積) に変異がみられる (第57回、第58回大会発表)。

本研究では、それらの結果と各菌種の生活史特性の関連性を検討することを目的とした。調査は、千葉県松戸市 (浅間神社)、同県館山市 (那古寺)、東京都大島町 (大島公園) のヤブツバキ自生林で行った。これらの調査地では本科菌類の種組成と優占種が異なる。すなわち、松戸は *Coccomyces sinensis* (CS) 1種が分布、館山はCSが優占し、*Coccomyces* sp., *Lophodermium* sp. (LS) も分布、大島はLSが優占し、CSも分布している。2011年6月に各調査地でヤブツバキの新規落葉50枚を採取し、10枚ずつ糸でつないだものを5地点に設置した。また同様に、各調査地で採取した落葉を他の調査地にも設置した (置き換え実験)。2011年7月から10月まで1か月毎に、落葉上の本科菌類のコロニー面積と子実体数を測定することにより、各調査地における生活史の特性を評価した。調査の結果、CSについては、コロニー面積と子実体数の増加パターンが各調査地で異なり、置き換え実験においても同様の結果が得られた。LSについては、大島で採取した落葉の置き換え実験で、松戸の子実体形成が館山や大島と比較して2か月遅れることが分かった。これらの結果は、各菌種の生活史特性には、調査地毎の環境条件に依存した変異があることを示している。この結果に加え、大島で採取した落葉の置き換え実験においては、リテイズマ科菌類全体のコロニー面積における各菌種の相対的な占有割合が調査地間で変化した、松戸ではCSの割合が大島よりも高くなることが示された。

これらの結果は、地理的分布と生活史特性の関連性を示唆していると考えられる。

F2-20

アマチュアによる過去の記録と標本情報による地方菌類相とRDB作成の試み

* 佐久間大輔, 今村彰生 (大阪市立自然史博物館)

国内フローラの解明が進む植物と異なり菌類は肉眼的な識別がかなりの程度まで可能な大型菌類 (いわゆるキノコ) に限っても、国内の菌類相は不十分である。しかし、近年、菌類インベントリーの動きは職業研究者・アマチュア共に活発化が見られ、日本産菌類集覧 (勝本) など集大成的な出版と共に、千葉県菌類誌 (千葉中央博)・入生田菌類誌 (神奈川県博) など博物館などを拠点に地方の菌類誌作成も見られる。

大阪府下には旧制師範学校時代を含め、菌類研究の拠点がなく集成的な菌類研究が行われてこなかったが、関西菌類談話会の活動や大阪市立自然史博物館の活動などにより、標本が集積されつつある。一方、京都府下においては2002年の京都府RDB作成時に、積極的な観察情報など菌類情報の収集が行われている (京都府自然環境目録)。これ以外にも京都府林業試験場、京都大学の研究者、そして関西菌類談話会の活動により、多くの菌類情報が集められているが、自然系博物館がないために情報の集約拠点がなかった。

本研究では、自然史博物館に収蔵されている本郷次雄菌類コレクションを含む1万5千点を超える菌類標本とともに、これら過去の研究・アマチュアの観察活動に基づいた多数の文献資料を基礎に、今後の調査の基盤となる、基礎資料作成を試みた。その一端について、テングタケ属を中心に報告する。

また、里山のマツ林の衰退、ナラ枯れ、常緑シイカシ林の拡大などの植生変化に対応した変化も踏まえ、RDBへの応用についても試みる。

G2-13

成長に伴うニッチシフトの時間的“ずれ”が在来種と外来種間の種間競争を軽減する

*長谷川功（北水研），山崎千登勢（北大・環境科学院），大熊一正（北水研），伴真俊（北水研）

動物では、成長に伴ってニッチシフトする種が多い。したがって、成長過程で類似するニッチを利用する2種がいても、ニッチシフトのタイミングが時間的にずれていれば、ニッチ重複は生じず、種間競争も生じないと考えられる。外来種—在来種の種間競争は、外来種定着メカニズムに関する研究で数多く取り上げられてきたが、「ニッチシフトの時間的ずれ」にまで言及した例はこれまでなかった。北海道のいくつかの河川では、在来サケ科魚類サクラマスと外来サケ科魚類ブラウントラウトが定着している。先行研究から、ブラウントラウト稚魚は、サクラマス稚魚と同様に流れが緩いハビタットを利用することが示され、体サイズがサクラマス稚魚よりも極端に小さいために競争において劣位だと考えられている。ここで、演者らは、ブラウントラウトが定着できた一因として、両種稚魚の浮上期（遊泳を始める時期）が異なるために、同時期における稚魚の成長段階も異なり、利用ハビタットが重複しないためと考えた。

このことを確かめるために、2010年4月から7月に石狩川水系の河川で潜水目視を行い、両種稚魚のハビタットを比較した。また、水槽内での攻撃行動の観察から競争における優劣を把握した。その結果、サクラマスは4月中旬には流速約10cm/sの場所を利用していたが、ブラウントラウト浮上前の5月上旬には、約20cm/sの場所にシフトしていた。一方、ブラウントラウトは浮上直後の5月下旬は流速約10cm/sの場所を利用していた。また、サクラマスからブラウントラウトへの攻撃の方が逆よりも高頻度で起きたため、稚魚期ではブラウントラウトはサクラマスよりも劣位であると考えられた。以上より、稚魚期ではブラウントラウトはサクラマスよりも競争において劣位で両種のハビタットも類似するが、その利用時期がずれているため競争が回避され、このことがブラウントラウト定着に寄与していると考えられた。

G2-15

絶滅を疑われていた Bryan's Shearwater はオガサワラヒメミズナギドリとして生き残っていた！

*川上和人（森林総研），江田真毅（鳥取大），堀越和夫，鈴木創，千葉勇人（小笠原自然文化研），平岡考（山階鳥研）

ミッドウェイ諸島では1963年に小型ミズナギドリが採集され、既知のヒメミズナギドリとして標本が保管されていた。しかし、DNA分析により新種であることが判明し、2011年にBryan's Shearwater *Puffinus bryani* として記載された。この鳥は、その後同じミッドウェイでの1990年代初頭の観察例以外に見つかっておらず、すでに絶滅している可能性も心配されていた。一方小笠原諸島でも、種が判定できない小型ミズナギドリが見つかり、暫定的にヒメミズナギドリとされていたが、その形態は同種と完全には一致していなかった。そこで、この小型ミズナギドリのDNAと形態を分析した。

小笠原諸島で1997年以後に見つかった6個体の標本について、ミトコンドリアDNAのチトクロームb領域405bpを分析したところ、全個体がBryan's Shearwaterの配列と一致した。また主成分分析により形態を解析したところ、近縁の種に比べて体が小さく尾羽が長いという特徴を持ち、Bryan's Shearwaterと一致していた。

ミッドウェイに比べて発見例が多いことから、小笠原諸島が本種の主な繁殖地である可能性が高い。また、最新の個体が2011年に採集されたことから、本種は小笠原諸島においてまだ生き残っていると考えられる。本種が世界的な希少種であることは間違いなく、早急にレッドリストに掲載し保全体制を整える必要がある。見つかった個体のうち3個体はネズミに捕食された状態だった。小笠原では、外来種クマネズミによる小型海鳥の捕食が問題となっており、無人島においてネズミ類の駆除事業が進められているが、本種の保全のため今後も事業を推進していく必要がある。

本種は小笠原諸島を主な産地としており、またヒメミズナギドリ類と同様に小型であることから、オガサワラヒメミズナギドリという和名を提案する。

G2-14

生物多様性の高いため池群に侵入した侵略的外来種ウシガエルの排除が水生生物に及ぼす効果

*西原昇吾（東大・農学生命科学），佐藤良平（久保川イーハート自然再生研究所），須田真一（東大・農学生命科学），干坂げんぼう（久保川イーハート自然再生研究所），鷺谷いづみ（東大・農学生命科学）

侵略的外来種の侵入は淡水生態系の生物多様性を低下させる複合的な要因の1つである。淡水生態系の生物多様性を保全するためには、侵略的外来種の生物間相互作用を考慮した計画的かつ早期の排除が重要となる。しかし、生物多様性の高い地域へ侵入した侵略的外来種の初期段階における排除が水生生物に及ぼす効果についての研究例はほとんど無い。

本研究では、生物多様性の高いため池群に侵入したウシガエルの排除が水生生物に及ぼす効果について明らかにすることを目的とした。

岩手県南部の丘陵地に位置する久保川流域には、生物多様性の高い600以上のため池が残存するが、2005年頃からオオクチバス、アメリカザリガニ、ウシガエルが侵入し、中でもウシガエルは急速に分布を拡大している。ウシガエルの侵入した池では中～大型の水生昆虫などの水生生物が少なく、胃内容からはゲンゴロウなどの様々な水生生物が確認され、水生生物に及ぼす影響が示唆された。そのため、2009年に設立された「久保川イーハート自然再生協議会」による自然再生事業として、ため池群におけるウシガエルの排除が2010年より本格的に開始された。2011年には生物多様性の高い110の池でもんどり型トラップ550個を設置し、地域と協働で4月～12月の毎週の排除が実施された結果、ウシガエル幼生22607頭、成体1039頭、新成体3332頭が捕獲された。一方、ゲンゴロウ、ガムシなどの中～大型の水生昆虫や在来カエル類（トウキョウダルマガエル、ツチガエル）の池あたりの確認個体数は前年の数倍以上に増加した。

以上より、生物多様性の高いため池群における早期のウシガエル排除は、とくに、大型個体による捕食圧の低下を通じて、中～大型の水生昆虫や在来カエル類の増加をもたらす可能性が示唆された。

G2-16

千葉県房総半島におけるキョン (*Muntiacus reevesi*) の採食生態～胃内容物と消化器官形態の両面から～

*杉浦義文（麻布大），高槻成紀（麻布大）

房総半島にはニホンジカ (*Cervus nippon*、以下シカ) が生息しており、生態系へ強い影響を与えている。さらに近年、外来種のキョン (*Muntiacus reevesi*) が定着した。キョンはシカより小型であり、異なる形での群落への影響が予想される。群落への影響を明らかにするには植物側の情報が必要であるが、同時に草食獣側の情報も重要であると考えられる。反芻獣は採食生態の違いからグレイザー（粗食非選択）とブラウザー（良質選択）、その中間種の三つの採食型に分類される。この採食型は消化器官の形態にも関係し、グレイザーは大きな胃や長い腸管などよく発達した消化器官を持つが、ブラウザーの消化器官は比較的未発達である。第一胃乳頭 (ruminal papillae) はグレイザーでは胃内の部位に応じて密度や長さの分化が進み不均一であるが、ブラウザーでは一様に分布する。シカは消化器官の形態も含めてグレイザーの中間種と分類されており、キョンは唾液線の特徴からはブラウザーに分類されているが、胃と腸については不明である。そこでキョンの採食型を食性と消化器官形態の二つの面から調べた。

キョンの胃内容物はシカと比較するとグラミノイドの割合 (11.4%) が低く、木本の葉 (54.8%) や種子・果実 (9.7%) が高かった。第一胃乳頭の分布は一様であり、体重に対する胃の割合はシカに比べて小さかった (1.6%)。体長に対する腸の長さはグレイザーの典型的なものに比べると短かった。

このようにキョンは良質な餌資源を利用し、消化器官はブラウザー的であることが示された。すでにシカが房総半島の群落に強い影響を与えてきたが、キョンはシカとは異なり常緑広葉樹などに比重を置く採食をするので、全体として採食影響がより万遍ないものになることが懸念される。

G2-17

西ジャワおよび西スマトラにおける移入種の分布調査

工藤芳文* (鹿大, 理工学), Erizal Mukhtar (アングララス大学), 鈴木英治 (鹿大 理工学)

インドネシアの熱帯林は世界的な生物多様性の高い森林であるが、大規模伐採やプランテーションの拡大などにより徐々に失われ、今では非常に深刻な状況である。さらに海外からの移入種が自然植生に侵入、優占することで、現地植生の多様性の低下をもたらしている。そこで今回我々は、森林の分断化が進んだ西ジャワ州の国立公園と、比較的分断が少ない西スマトラで移入種の分布調査を行い、二地域を比較した。研究目的は移入種の生物多様性を低下させる危険性を評価すること、二地域の移入種の種構成の違いを明らかにすることである。西ジャワ州ではハリムン・サラック山国立公園、ゲデ・パンゲランゴ山国立公園、西スマトラではガド山付近の保全林を対象とした。登山道などを50 mずつに分けその間を1ポイントとして、道両側それぞれ5m幅の中に存在する移入種の種別の被度と、周囲の植生の最大高、林冠被度を記録した。

西ジャワにおいて *Clidemia hirta* と *Eupatorium inulifolium* は高い優占度と最大頻度を示した。一方 *Clidemia hirta* と *Clibadium surinamense* が西スマトラでは高頻度であった。これらの種は広く散布され幅広い環境下で生育できる種であり、自生種の多様性を衰退させる危険性があるだろう。移入種の種構成をDCAで分析すると、標高の影響が強いことが分かった。しかし、西ジャワと西スマトラの種構成差は説明できず、何らかの別の要因によって地域の違いができていると考えられる。

G2-19

在来対外来タンポポの盛衰を花粉干渉で統一的に説明する

* 西田隆義 (滋賀県立大), 橋本佳祐, 西田佐知子, 金岡雅浩 (名大), 高倉耕一 (大阪市立環境研)

われわれは、外来のセイヨウタンポポ (雑種を含む) が在来のカンサイタンポポを駆逐し、その一方で在来のトウカイタンポポを駆逐できない現象を研究してきた。その結果、セイヨウタンポポからの花粉干渉に対する感受性の違いが、駆逐の成否を決める主因であることを確かめた。しかし、その一方で、同じ在来タンポポであっても個体群によってセイヨウに対する優劣が大きく異なるようだ。たとえば、カンサイタンポポはその分布西限にあたる徳島、香川、岡山などではむしろセイヨウタンポポを圧する。このような現象は、「セイヨウタンポポの花粉に対する感受性と非感受性個体の割合が、種間や個体群によって大きく異なる」と仮定すれば、普遍的かつ単純に説明が可能となる。そこで、この仮定の妥当性について調べた。

徳島と岡山において、野外で花粉干渉が生じているかどうかについて野外調査を行い、徳島ではさらにカンサイタンポポに両種の花粉をつける人工授粉実験を行った。その結果、いずれの調査地においても、また人工授粉によっても、セイヨウ花粉による花粉干渉は検出されなかった。ただし、少数個体では人工授粉による結実率の低下が認められた。セイヨウはとくに徳島においては非常に劣勢であり、劣悪な環境においてわずかに生育するだけであった。雑種はいずれの調査地においても生育していた。

以上の結果を総合すると、カンサイタンポポのセイヨウタンポポに対する優劣が個体群によって大きく変わるの、花粉干渉に対する感受性が個体群間で大きく異なるためと考えられる。そして平均的な感受性の違いは、おそらく感受性・非感受性個体の比率の違いによって生じているものと推定された。

G2-18

国内外来種アオモジの樹冠下に散布された種子の樹種組成からみた在来種の種子散布への影響

* 川口英之, 鈴嶋康子 (島根大・生物資源)

アオモジは、林冠ギャップ、林縁、伐採跡、造成地などにみられる先駆性の落葉小高木である。近年、本来分布がみられなかった地域での分布とその拡大が報告されている。山陰地方では、島根県安来市の東部から、鳥取県米子市、大山町の東部にいたる分布拡大が確認されている。この地域に分布拡大したアオモジの樹冠下に散布された種子を測定し、在来の先駆性種の種子散布への影響を検討した。

鳥取県立むきさばだ史跡公園内のアオモジの雌19本について、面積0.25㎡のトラップを3個ずつ設置し、落下した果柄、捕食されずに落下した果実、捕食されて排出された種子の数を測定した。果柄の数をトラップあたりの結果数とした。果柄数から捕食されずに落下した果実数を引いた値を、捕食された果実数とした。アカメガシワ、カラスザンショウ、クマノミズキなどのトラップに排出された種子数を測定した。

アオモジの果実は1個の種子を含み、8月末から10月初めに多くが捕食された。アオモジの結果数は57個のトラップで4983個、そのうち80%が捕食された。しかし、トラップに排出された種子は結果数の2%だけで、多くは他の場所に散布された。トラップに排出された種子は、アオモジの110個に対して、アカメガシワ141個、カラスザンショウ77個、クマノミズキ60個であった。アカメガシワはアオモジと散布時期がよく似ていた。カラスザンショウの散布時期はアオモジよりもやや遅く、クマノミズキの散布期間は短いアオモジの散布期間内であった。アオモジの結果数と捕食者により散布された他の3種の種子の合計には有意な正の相関があった。種ごとでも、アカメガシワとカラスザンショウの散布種子数は、アオモジの結果数と有意な正の相関があった。分布拡大したアオモジと果実の成熟時期が重なる在来の先駆性種の間では種子散布の空間様式が互いに影響すると考えられた。

G2-20

河口湖湖畔における侵略的外来植物アレチウリの分布

* 安田泰輔, 中野隆志 (山梨県環境科学研究所), 久米富士子, 竹内雅人, 堀良通 (茨城大学・理・生態)

外来種の侵入は生物多様性を脅かす重要な要因の1つであり、また、人間の健康や農林水産業などにも被害を及ぼす可能性が指摘されている。2010年に河口湖湖畔にアレチウリ (*Sicyos angulatus* L.) の生育が報告された。アレチウリは特定外来生物 (環境省)、日本の侵略的外来種ワースト100 (日本生態学会) に指定されており、湖畔の生態系や景観を著しく改変する可能性があるが、湖畔での研究は限られており、分布特性や侵入予測を明らかにすることは湖畔の生態系管理と景観維持に重要である。本研究では、河口湖湖畔におけるアレチウリ駆除の基礎的知見を得るために、アレチウリの分布を記載し、その生育環境を明らかにすることを目的として研究を行った。

調査は河口湖 (山梨県富士河口湖町) の湖畔域を調査区として、2010年6~9月に分布調査を行った。得られたデータを20mメッシュのラスター形式へ変換し、アレチウリの在不在マップを作成した。生育環境を明らかにするために、2001年に撮影された空中写真 (山梨県) を用いて、目視により土地利用及び植生の状況を判読した。解析は分類木を用いて、応答変数としてアレチウリの在不在を、説明変数の候補は判読結果より抽出した。分類木によって得られたモデルの説明力として、AUCを用いた。

解析対象とした総メッシュ数は1927であり、そのうちアレチウリが出現していたメッシュ数は120であり、湖畔の6.23%に分布していた。分類木の結果 (AUC > 0.9) より、アレチウリの生育環境として、ヨシ群落の有無が最も影響力のある説明変数として選択された。特に湖畔にヨシ群落が分布し背景に市街地がある場合、背景が森林であるが排水路がある場合には高い確率で分布する傾向が示された。ヨシ群落がない場合でも、背景が市街地と森林の境界 (アーバンエッジ) には高い確率でアレチウリの分布が認められた。

G2-21

南極に見つかった外来イネ科植物はどこからやってきたか

*辻本恵（総研大・極域）、伊村智（極地研）

南極の陸上生態系は、構成種数が少なく生態系の構造が単純であるとともに、在来の生物相の生活史戦略は外来種と競争する能力が限られているため、外来種の影響を受けやすいと考えられている。現在南極地域においては、100種以上の外来高等植物の移入が報告されている。それら外来高等植物の生育は亜南極地域と南極半島域に限られており、環境がより厳しい大陸性南極域での報告はなかった。しかしながら、1995年7月に、大陸性南極域に位置する昭和基地近くの露岩域において、外来イネ科植物の生育が確認された。

本研究では、オオスズメノカタビラ (*Poa* cf. *trivialis* L.) と同定されたこのイネ科植物を形態の特徴から再同定を行い、種の特定を行うとともに本植物の大陸性南極での移入成功の要因を考察した。形態の特徴から、昭和基地付近に生育していたイネ科植物はノルウェースバルバル諸島のスピッツベルゲン島の固有種である *Puccinellia svalbardensis* Ronning と同定された。本結果により、南極で発見された外来植物が北極を起源として持ち込まれた可能性が示唆された。本研究により、北極を含む環境条件の類似した地域からの南極への繁殖体の持ち込みの危険性が具体的に示された。

H2-13

採草地を対象とした航空機リモートセンシング (第2報)

*中坪あゆみ, 田中勝千, 杉浦俊弘, 皆川秀夫 (北里大学獣医学部)

広域な情報を効率的に取得できる航空機リモートセンシングを用いて採草地の収量, 品質および草種構成などの空間分布を把握することができれば, 草地を維持管理するうえで有用な情報になりうる。そこで本研究では, 飼料作物の栽培管理におけるハイパースペクトルセンサの利活用を目的とし, ハイパースペクトルデータを用いて採草地の牧草 (三番草) の収量 (kgDM/10a) と飼料成分含有率 (%DM) について多変量解析 (PLSR) を用いて推定した。解析に用いたハイパースペクトルデータは, 2006年8月25日にセスナ機に搭載された AISA Eagle で観測された (400-1000nm, 68バンド)。対象とした飼料成分は粗タンパク質 (CP: Crude protein), 総繊維 (OCW: Organic cell wall), 粗灰分 (CA: Crude ash) である。収量および3種の飼料成分のデータセットを作成し, 波長選択 (ステップワイズ) を取り入れた PLSR を適用して推定モデル式を作成した。作成した推定モデル式の推定精度は, クロスバリデーション (Leave-one-out 法) にて検証し, EI (Evaluation index) 法で評価した。その結果, 収量および飼料成分の推定のために選ばれた波長数は, 収量で8個, CPで4個, OCWで6個, CAで13個であり, 全波長数 (68バンド) の19%以下と低かった。また選択された波長の波長域は, 収量とOCWが近赤外域, CPが可視域と近赤外域, CAが可視域だった。推定精度は, 全ての項目において, R^2 は0.64以上であった。また, EIもB rank以上となり, 精度良く推定できることが示された。以上のことから, 航空機リモートセンシングで得られたハイパースペクトルデータに多変量解析を適用することで, 収量および飼料成分含有率を推定し, 空間分布を把握可能であることが示された。

H2-15

Significance of movement to adapt to pasture production and avoid pasture degradation in Mongolian pastoral nomadism

*Fujita, N. (RIHN), Amartuvshin, N. (Inst Bot), Ariunbold, E. (Inst Geoeco)

Pastoral nomadism is one of livestock farming. Livestock farming has both settled and moved types like agriculture. The pastoral nomadism is characterized by movement. Livestock production in the pastoral nomadism depends on pasture production. The pasture production correlates with precipitation and fluctuates corresponding to precipitation fluctuation. Due to this fluctuation, the pastoral nomadism must move to grow livestock constantly. Overgrazing by livestock degrades pasture and lowers pasture production. It is difficult for once-degraded pasture to recover because of soil alkalization. Continuous or repeated overgrazing by livestock promotes pasture degradation. It is movement to avoid continuous or repeated overgrazing by livestock. These are two reasons why movement is significant for the pastoral nomadism. We discuss the significance in the pastoral nomadism from the standpoints of sustainable and productive pasture use based on concrete examples.

H2-14

異なる将来予測シナリオ下でのモンゴル放牧システムの持続性の定量的評価と比較

加藤聡史, 藤田昇, 山村則男 (地球研)

乾燥地の草原植生は, 降雨等の気象変動の影響を受け, バイオマスが時空間的に大きく変動する。こうした変動リスクを軽減するため, 乾燥地では定住的な農業ではなく広域の草地を利用する遊牧が伝統的に行われてきた。こうした放牧下での生態系では, 人間の放牧活動が放牧地の植生の分布パターンやバイオマスに応じておこなわれる一方, 放牧地の植生自体も家畜による摂食によって変化する。すなわち, 社会制度や経済的な変化によって人間活動が変化すると, 植生環境が変化する一方で, 植生環境に依存した放牧を中心とした人間活動も当然影響をうける。しかし, 人間活動と生態系との相互影響について双方向から定量的に予測・評価するような研究はほとんど行われていないのが現状である。

モンゴルでは古くから遊牧が営まれてきたが, 近年の市場経済化や温暖化・乾燥化によって, ウランバートルなど市場にちかい都市周辺部を中心として家畜頭数の短期間での急激な増加と集中化傾向が報告されている。このような急激な放牧圧の増加に伴い, 都市部周辺の植生バイオマスの状態悪化が懸念されている。同時に, ウランバートル周辺とそれ以外の僻地とでの所得格差の拡大も問題になりつつある。

本研究では, 降雨量に応答した牧草地バイオマス成長の空間変動を格子モデルとして記述し, その上で牧民が世帯ごとに放牧を行うような個体ベースシミュレーションモデルを開発した。このモデルでは放牧に関するデータを初期値として用い, 30年後の牧草地の状態と世帯当たりの保有家畜頭数を定量的に予測する。そのために, 現在のモンゴルの放牧に関する実測データと統計データを利用して, 規模 (都市部/都市近郊) とモード (遊牧型/定住型) が異なった4種類のシナリオを用意した。このモデルを用いて, それぞれのシナリオ下での環境的・経済的な持続性についての予測と比較を行い, モンゴルにおける持続的な放牧の在り方を検討する。

H2-16

Investigation of the Method for Evaluating Vulnerability of Socio-Ecological Systems in the Sum Scale of Mongolia

Akihiro OBA, Wanglin YAN, Masataka WATANABE, Togtokh CHULUUN, Bolor-Erdene LKHAMSUREN

In Mongolia, livestock animals were seriously killed due to effects of climate change: abnormal weather, Zud. Thus, it is required to reduce its risk by early adaptation. To limit stocking rate, pre-emptive sales triggered by insufficient rainfall, and variable sales and stocking rate regimes determined by the current season's rainfall are early adaptations. In order to implement a policy of them, it is significant to evaluate vulnerability of socio-ecological systems in the Sum (town or city) scale of Mongolia that is the finest scale of livestock animals' management. In recent studies, there was a lack detail or specifics in economics. We examined a range of tracking policies, designed to tackle climatic variation, using a simulation model of a semi-arid grazing system, SimSAGS. In the result of simulation, it was clarified that although the flexible stocking strategies did reduce mortality losses, compared with fixed stocking, they increased average annual sales unlike with recent result of other areas' simulation. In this study area, Zud is often observed nowadays, thus it was also clarified that was difficult to track. This result has a possibility to help their life with livestock animals, though we have to think about management of destocking for realizing these policies.

H2-17

Making most robust decisions in ecological risk management of chemicals under severe uncertainty

*Yokomizo, H. (National Institute for Environmental Studies), Naito, W., Kamo, M. (Advanced Industrial Science and Technology)

In the ecological risk assessment, we have to make decisions based on many kinds of imperfect knowledge. For example, when we set limitations for point sources, there may be an uncertainty on relationship between a chemical concentration in effluent and that in environment, and hence it may be difficult to predict an environmental concentration using the information about effluent. Another example is that the environmental quality criteria are determined to protect the ecosystems, but the ecosystems are much more complicated and the criteria may not protect the ecosystems effectively. We apply information-gap decision theory to set effluent limitations for point sources based on scientific underpinnings rather than based on groundless predictions even under severe uncertainty. Information-gap decision theory derives the decision that is most robust to uncertainty, by guaranteeing an acceptable outcome under the largest degree of uncertainty without requiring information about the extent of parameter uncertainty at the outset. Our framework enables us to derive decisions to deal with severe uncertainty in ecological risk management of chemicals.

H2-19

混雑情報提供による効率的国立公園管理に向けた交通流シミュレーター

*石川健介(北大・環境), 愛甲哲也(北大・農学研究院), 庄子康(北大・農学研究院), 西成活裕(東大・先端科学センター), 佐竹暁子(北大・地球環境科学研究所)

知床国立公園では、利用客の集中する夏期に過剰な混雑により、最大1時間以上もの大規模な交通渋滞が生じている。その対策として、知床五湖は2011年から利用調整地区に指定され、認定ガイド制による利用制限を開始した。また夏期の一部では、カムイワッカ湯の滝方面への車輛規制を変更し、シャトルバスでの利用となった。

渋滞の緩和には集中利用のピークを下げるのが効果的であり、それには混雑情報の提供が現実的である。本研究では、利用制度の変更により交通流への影響を評価し、利用客への混雑情報の提供が渋滞緩和にどの程度寄与するかを、公園内の道路を模擬したセルオートマトンモデルを用いて推定する。

モデルでは、国立公園の入り口であるウトロから、二カ所の目的地である知床五湖およびカムイワッカ湯の滝までの区間を対象とする。公園内の道路を7.5mごとの長さに区切り、それぞれを一つのマスとする。一つのマスには最大で1台の車が入る事ができ、前のマスに車があると次のステップで後ろの車は前に進めず行列になると仮定する。ウトロから入った車は、分岐点で知床五湖とカムイワッカのいずれかを選択し、一定時間を過ごしたのちに再び分岐点で目的地に向かうか帰ることを選択する。ウトロからの車輛台数、分岐点での各目的地への選択確率、目的地での滞在時間および駐車許容量は、交通量調査により推定されたパラメーターを使用する。

2011年の調査では車輛規制のなかった7月には公園内では渋滞が発生せず、車輛規制が行われた8月では知床五湖で渋滞が発生した。利用客への混雑情報を提供した結果、情報に従う車の割合が高いとかえって渋滞が助長されてしまい、従う割合が低いと渋滞緩和に効果的である事が示された。これらの結果をもとに、公園の効果的な管理方法について考察する。

H2-18

社会・生態システムにおけるマルチエージェント・シミュレーション

*森俊勝(東京農工大・農, 構造計画研究所), 酒井憲司(東京農工大・農)

社会・生態系の管理へのマルチエージェント・シミュレーション手法の導入を目指し、ここでは、アライグマを対象としたシミュレータ構築を行った。ペットとして輸入されたアライグマは、適応能力に優れた動物であることから、1970年代に飼育個体の遺棄や放逐によって野外に定着して以来、全国的に生息域を拡大しており、近年、農業等被害のみならず生態系への悪影響が危惧されている。アライグマをはじめとする移入動物問題は、従来日本において関心が薄く、対応も遅れていたが、2005年にアライグマが特定外来生物に指定され、各地で様々な防除の取り組みが行われるようになった。今後アライグマの拡大を抑制するためには、早急により多くの個体を捕獲することが重要となる。そのためには、アライグマの目撃情報に基づいて罠を配置することが効果的であるが、現状においては、一般家庭におけるアライグマ被害の認知度は低く、目撃情報が十分得られないため、アライグマの拡大への対処が十分なされていない。

本研究では、住民の目撃情報提供割合によるアライグマ拡大抑制効果をマルチエージェント・シミュレーションのアプローチを用いて評価し、情報提供の効果を検証する。今回は、ケーススタディとして東京都日の出町を対象とする。植生や標高、道路、河川などの地理データおよび住民の居住分布などの都市構造データをもとに仮想的な対象地域をコンピュータ上に構築する。そして、現地調査データや、繁殖、食性、移動パターンなどを基にアライグマの行動をモデル化したエージェントを仮想空間内において行動させ、現地の被害状況を模擬するシミュレータを構築する。これを用いて、住民の目撃情報提供割合による捕獲数や被害状況への効果をシミュレーション上で評価する。これにより、効果的なアライグマ対策のシナリオを検証するとともに、マルチエージェント・シミュレーションの里山生態系管理全般への適用可能性を示す。

H2-20

天然生針広混交林の炭素貯留量の長期変化 - 林分タイプの違いに注目して

*南雲未智, 井上太樹(北大院・環境科学), 吉田俊也, 柴田英昭(北大・北方生物圏FSC)

森林生態系は、グローバルスケールでの炭素吸収・貯留に重要な役割を果たしており、その効率的な増加を図るためにさまざまな施業方法の検討が行われている。北海道の主要な森林施業方法の一つである択伐は、皆伐とは異なり、部分的な伐採によって森林を管理する方法で、木材生産と他の生態系機能との両立を図る上で有効であると考えられている。択伐においては、収穫対象となる上層木の蓄積の増減にのみ焦点があてられているが、森林生態系の炭素貯留機能を評価するうえで、上層木以外の構成要素(土壌や下層植生)についても評価することが必要である。そこで、本研究では、北海道北部の天然生針広混交林を対象として、これらを含む生態系全体の炭素貯留量を推定することを目的とした。伐採やその後の回復を反映した、林分の発達段階ごとの推定を行った。

北海道大学中川研究林(44°48'N, 142°15'E)で調査を行った。本研究では長期の地上観測と航空機LiDAR測定の結果を用いた定量化を試みた。ここでは、森林の炭素貯留量は、上層木の状態と地形によって決まると仮定し、面積6.7haの調査地を10m×10mを単位とした林相カテゴリー(植生高、樹種、地形を考慮)に区分した。また、森林の構成要素を6つ(上層木、下層木、下層植生、枯死木、リター、土壌)に区分し、各項目について林相カテゴリーごとにサンプリングを行い、現存量と濃度から炭素貯留量を求めた。

若い発達段階での炭素貯留量は、尾根で多くなる傾向がみられた。また、尾根では広葉樹が優占する箇所の方が、斜面では針葉樹が優占する箇所の方が炭素貯留量は多い傾向がみられた。施業開始から30年時点での林分全体の炭素貯留量は、230Mg C ha⁻¹程度と見積もられ、構成要素ごとの比率は、上層木とその他の構成要素が約半数ずつ占めていた。

森林の構成要素ごとにみた貯留量の傾向から、これらの結果について考察する。

H2-21

混交植栽人工林は生態系機能を高めるか？

長池卓男 (山梨県森林研)

人工林の主な機能は木材を生産することであり、それを効率的に発揮するために単一種の植栽が一般的に行われてきた。単一種植栽によって造成された人工林では、病害虫の発生や強風などによる一斉風倒などリスクが、複数種が植栽された人工林 (混交植栽人工林) よりも高いことが指摘されている。そこで、これらのリスクを軽減させる新しい森林管理技術としての、混交植栽人工林が諸外国では注目されている。混交植栽人工林での物質生産機能は、単一種植栽人工林よりも向上している研究も多いが、そうではない結果も少なくならずあり、議論が生じている。また、草本群集などで活発に議論されている生物多様性—生態系機能関係における、樹木群集のモデル実験系としても混交植栽人工林は注目を集めている。本講演では、①これまでの混交植栽人工林での物質生産機能についての研究も踏まえて、そのメカニズムについて議論し、②混交植栽人工林での物質生産機能について、山梨県内の混交植栽人工林での結果を示す。後者に関しては、峡東地区のカラマツ—ヒノキ混交植栽人工林 (69 林分) では、20 年生の材積で 100-300m³/ha と大きな変動があった。それぞれの樹種の単一種植栽人工林での値を上回る林分もあれば下回る林分も見られ、施業の状況に応じて物質生産機能の上は左右される。

H2-23

ニホンジカによる林床植生群集の双方向フィルタリング

*鈴木木 (東大演習林), Zaal Kikvidze (東大・新領域), 落合啓二 (千葉県立中央博物館), 浅田正彦 (千葉県生物多様性センター), 宮下直 (東大院・農・生圏システム)

大型草食動物の採食は、地表層植物群集のバイオマスを単に減少させるだけでなく、種を選択するフィルタとしても機能する。このフィルタは双方向性をもち、弱い採食圧の下では種間競争 (光獲得) 優位の種群を志向し、強い採食圧の下では採食耐性の高い種群を志向すると予想される。双方のフィルタリングが弱い中程度採食圧の下では、両方の種群が混在し、種数が最大化するだろう。地域内で採食圧に空間的異質性があれば、地域群集全体のβ多様性は増大するだろう。これらの予想を検証するため、シカの生息密度に顕著な地理的勾配のある房総半島において、林床植物群集の構造を調査した。

房総半島のスギ人工林と広葉樹二次林それぞれ約 30 箇所においてサンプリングを行い、出現した林床植物種の被度を調べる一方、全天写真を撮影し林床付近の明るさ (開空度) を計算した。また、各調査地点におけるシカのインパクト強度 (DDI) と土壌湿度 (地形的土壌湿度指数 = TWI) を、1996 ~ 2004 年のシカ糞密度と DEM を用いてそれぞれ求めた。

二地点間における非共通種の割合は平均 79% であり、本地域のβ多様性は高かった。正準相関分析の結果、DDI が CCA1 軸と比較的高い相関を示したことから、シカのインパクト強度は他の環境要因 (林相、開空度、TWI) より群集構造への寄与が大きいと考えられた。DDI 両極値付近における局所群集は互いに排他性を示し、それぞれの局所群集は中程度 DDI 値付近の局所群集に部分的にネストしていた。さらに、中程度 DDI 値付近に分布中心を持つ種が多かったため、中程度 DDI 値付近で局所種数が最大化した。以上の結果は所期の予想と合致し、大型草食動物の採食圧が地域スケールの植物群集構造の規定要因となりうることを示唆する。

H2-22

森林の管理形態の違いに伴った林床樹木群集の機能的形質の変異

*平田晶子, 酒井武, 杉田久志, 佐藤保 (森林総研), 高橋和規 (森林総研関西), 田内裕之 (森林総研四国), 田中浩 (森林総研)

近年では、人工林においても生物多様性の保全などの機能の発揮が期待されており、木材生産以外の多様なニーズに答えるための管理手法の確立が必要とされている。しかし、単一樹種の植栽による人工林化がもたらす林内環境の変化や、管理作業が引き起こす自然林とは異なる質・頻度の攪乱は、林床植物群集の種組成や多様性に大きな影響を与える。多様なニーズに合致した森林管理の指針を得るためには、森林景観の改変や現行の森林管理に対する森林構成種の応答を理解することが必要である。本研究では、落葉広葉樹二次林と針葉樹人工林からなるランドスケープにおいて、林冠木の構成や管理形態の異なる森林タイプ間での林床樹木群集の機能的形質の変異を明らかにし、森林景観の改変や森林管理に対する樹木群集の応答を明らかにすることを目的とした。

調査は、群馬県の利根沼田森林管理署管内で行った。比較的高齢な広葉樹二次林と列状間伐後 2 年が経過したスギ人工林、列状間伐が行われていないスギ人工林の 3 つの森林タイプにおいて調査区を設定し、林床の広葉樹の種名と個体数を記録した。出現した広葉樹について、葉の性質 (面積あたりの窒素含有量、LMA、葉面積など)、最大樹高、種子長、果実長、果実タイプなどの形質を森林タイプ間で比較し、森林景観の変化や森林管理の影響を受けやすい機能的形質を抽出した。また、群集の機能的形質の変異が森林タイプ間で最も顕著なのかを検証するために、形質の類似度を示す機能的多様性を森林タイプ内と森林タイプ間の 2 つのスケールにおいて比較した。

本発表では、これらの結果をもとに、森林改変や管理が人工林の林床樹木群集の成立メカニズムに与える影響について考察するとともに、多様性の保全に向けた森林管理手法について議論する。

H2-24

「林床植生の管理とシジュウカラの繁殖個体数」

大堀 聡*(早稲田大・自然環境調査室), 黒江 美紗子(秋田県立大・生物資源)

里山では、下刈りや落ち葉かき、萌芽更新のための皆伐が定期的に行なわれるため、林内や林床は明るかった。しかし、近年、里山ではこれらの管理作業が行われなくなったため、林床にはササや常緑雑草が侵入し立木密度が増したり、種組成が変化した。さらに、萌芽更新の皆伐も行われなくなったため、林内空間や林床の光条件は低下した。

シジュウカラは、このような林や緑の点在する市街地に生息する鳥類である。繁殖期にはつがい形成し、樹洞や巣箱を利用して繁殖する。秋から冬の非繁殖期は、2 ~ 10 羽くらいの群れで過ごす。樹冠部で採餌するが、冬季には林床におり、落ち葉をめくり採食する。

そこで、里山の林分管理作業の有無が、シジュウカラの冬季の個体数や繁殖つがい数にどのような影響を与えるのかを明らかにするために、シジュウカラの地上部の採餌地点と落葉の採食生物量調査を行った。調査は埼玉県所沢市早稲田大学所沢キャンパス内の林分 (37ha) と、5 年前から管理作業が行われている埼玉県本庄市早稲田大学本庄キャンパス内の林分 (83ha) で行った。

以前から行なっている二つの調査地でのセンサス調査の結果を比較すると、林分の管理作業の停止は、シジュウカラの冬季の個体数や繁殖つがい数に負の影響をもたらしている可能性が考えられた。本研究では、1) 立木密度とシジュウカラの採餌利用地点の関係 2) 立木密度と潜在的餌生物量の関係を明らかにすることによって、管理作業の停止による林分構造の変化がどのようなプロセスによってシジュウカラの冬季の個体数に影響を与えているのかを検討する。

12-13

Three major barriers to the understanding of global biodiversity: language, economics and geographical location

*Amano, T., Sutherland, W.J. (Univ. Cambridge)

The compilation of scientific knowledge at a global scale is key to tackling many global environmental problems including recent biodiversity loss. One large challenge is the heterogeneity in the geographical coverage of existing information on biodiversity. Nevertheless, the key barriers to the compilation of biodiversity information at a global scale have yet to be identified. Here we show that economics, language and geographical location played an important role in explaining spatial variations in data availability in four different types of biodiversity databases. The proportion of English speakers as well as GDP per capita affected the number of records per km² in each country positively. The distance from host organisations also affected data availability negatively but not in the best-known database. Biodiversity data were consequently under-collected from biodiversity-rich countries. Our results demonstrate that efforts to solve global environmental problems will benefit by focusing on scientific education, research and communication in low-GDP countries with fewer English speakers, located far from Western countries. Language, economics and geographical location of countries should equally be taken into account when trying to understand the drivers of spatial heterogeneity in scientific knowledge and for the development of science at the global scale.

12-15

全国 24 湖沼における 50 年の漁獲量トレンドの推定

*松崎慎一郎 (国環研・生物生態系セ), 角谷拓 (国環研・生物生態系セ)

湖沼生態系において、漁業資源は重要な生態系サービスの一つである。その持続的な利用を実現するためには、資源量の長期的な変化を把握することが必要不可欠である。資源量の長期トレンドを知るためには、努力量で補正した漁獲量 (catch per unit effort; CPUE) を用いる必要がある。しかし、これまでに湖沼において、漁業資源の CPUE の長期トレンドを明らかにした研究は少ない。

本研究では、日本国内 24 湖沼において漁獲量と努力量に関する統計情報を収集し、状態空間モデルを用いて各湖沼における約 50 年にわたる CPUE の長期トレンドを推定した。すなわち、漁業・養殖業生産統計年報から毎年の総漁獲量 (魚類・エビ類・貝類を含む) を、漁業センサスから 5 年ごとの総努力量 (日数×人数) のデータを収集した後、統計情報の欠損値の補完や時間的な自己相関の考慮が可能な状態空間モデルを構築し、湖沼ごとに CPUE を推定した。

解析の結果、湖沼ごとに異なる長期トレンドのパターンがみられた。放流が盛んに行われているサケ科魚類やシジミが主な漁獲物である網走湖・能取湖・小川原湖・十三湖・宍道湖では、資源量が増加傾向もしくは一定であった。それに対し、コイ科魚類が主な漁獲物である霞ヶ浦・北浦・酒沼・北潟湖・三方湖・諏訪湖などでは 1980 年以降資源量が減少する傾向を示した。また十和田湖では、資源量の変動が非常に大きかった。本解析では漁獲効率や漁獲物の変化を考慮していないため、トレンドを過大・過小評価している可能性はあるが、これまでの漁獲量のみでの評価と異なり、多数の欠損値を含む長期データを統合解析することで CPUE のトレンドを明らかにした意義は大きい。また湖の漁獲量・努力量に関する統計は年々縮小傾向にあるが、資源量の評価・予測のためには両データを継続的に収集する新たな体制が必要である。

12-14

Evaluation of the Model District Program for Reducing Human-Wildlife Conflicts in Tochigi, Japan

*Sakurai, R. (Univ. Florida), Matsuda, N. (Tochigi Pref), Maruyama, T. (Tochigi Pref)

Agricultural damage caused by wildlife have been serious problem in Tochigi Prefecture. To reduce human-wildlife conflicts, the prefecture launched the Model District Program from 2010. In this program, several villages were designated as model districts, and the prefecture offered seminars and field trips regarding wildlife to residents. The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of this program. We conducted interviews to participants of the activities, and questionnaire survey to residents of the model villages. Interviews revealed two main issues that the program is facing; 1) how sustainably the interventions can be conducted by residents and 2) how to let non-farmers participate in activities. Survey revealed that in Village A, 68% (n=46) of respondents knew about the seminar and 27% (n=25) actually participated it while in Village B, 48% (n=79) of respondents knew about the field trip and 12% (n=24) participated it. Residents who participated in the activity had higher knowledge regarding wildlife (Village A: F=5.90, p < 0.05/ Village B: F=28.20, p < 0.01) and were more confident that they could prevent wildlife damage (Village A: F=5.41, p < 0.05/ Village B: F=23.71, p < 0.01) than those who did not participate in activities. We made some suggestions to improve the effectiveness of activities based on the results of this study.

12-16

本州太平洋岸における海浜植物ハマボウの遺伝構造

*岡崎芳樹, 名波哲, 伊東明 (大阪市大・院・理)

アオイ科フヨウ属のハマボウは、河口や海跡湖などの塩性湿地に生育する落葉低木である。種子が長期間水に浮遊可能であり、海水に浸した後も発芽可能であることから、海流散布植物と考えられている。九州には比較的多くの生育地がみられるが、本州、中国、四国地域では生育地数が限られているばかりでなく、特異な生育環境のため、しばしば各々の生育地が長距離にわたって隔離されている。海流による長距離種子散布が予想される本種が、どのような遺伝構造を持つかは非常に興味深い。現在のところ、種内の遺伝構造を詳しく調査した例は見当たらない。一方で、近年の護岸工事などの影響により、各地で生育地の縮小、消滅が報告されている。これを受けて、複数の地域で本種の保全活動が行われており、今後の確かな保全の為にも、各生育地の遺伝的な情報を得ることは重要だと考えられる。

本研究では静岡県から徳島県の 16 集団から 447 個体を採集し、ISSR マーカーを用いた解析を行った。その結果、和歌山県の潮岬を境に遺伝的差異がみられ、遺伝的多様性は潮岬以東地域の集団で低く、潮岬以西地域の集団で高かった。また、各地域内の集団間では遺伝的距離が小さく、地域をまたぐ集団間では遺伝的距離が大きかった。さらに、遺伝的変異の約 8 割が集団内に、約 2 割が集団間に存在していた。ハマボウの保全を検討する場合、潮岬を境とする 2 地域間の遺伝的差異を考慮した活動が必要だと考えられる。

12-17

熱帯・亜熱帯沿岸域に生息するウミシヨウブの遺伝的多様性と集団構造

中島祐一、松木悠、練春蘭（東大・ア生セ）、Miguel Fortes (Univ. of the Philippines), Wilfredo Uy (Mindanao State Univ.), Wilfredo Campos (Univ. of the Philippines), 仲岡雅裕（北大・フィールド科学）、瀧岡和夫（東工大・院・情報理工）

海草は生物多様な海草藻場の主要構成種であり、海草の新規加入が攪乱後の海草藻場の維持や回復に大きな役割を果たすため、分散の程度を推定することは保全を考える上で欠かせない。本研究では黒潮圏沿岸域を含む八重山諸島、中国・海南島、フィリピン全域の計47地点に生息する1950個体のウミシヨウブ (*Enhalus acoroides*) を対象に、9種のマイクロサテライトマーカーを用いて集団遺伝学的解析を行った。

遺伝子型と個体数の比である Clonal diversity は平均0.87で、多くの個体群が主に有性生殖で維持されていることが判明したが、緯度との相関は無かった。対立遺伝子型の多様度はフィリピン集団で最も高く、海南集団はより高緯度の八重山集団よりも低かった。遺伝的分化係数 F_{ST} は全地点間で有意であり、 F_{ST} に基づく PCA 解析、およびベイズ法クラスタリングでは、約1,100km という距離にも関わらず八重山集団がフィリピン東側の一部と遺伝的に近いことも判明した。一方、海南集団がフィリピン西側集団と遺伝的に近いという結果にはならなかった。アサインメントテストでは、フィリピン東側集団から八重山集団への加入の存在が認められたが、逆方向の加入は認められなかった。

したがって、八重山集団の遺伝的多様性と新規加入パターンはフィリピン東側から日本列島へと流れる黒潮に影響されていると考えられる。しかし、地点間の遺伝的分化の程度が大きいことから、種子等の長距離分散による個体群間の交流頻度は低いことが示唆される。

12-19

潜在的な採餌環境を予測する～佐渡島のトキの順応的管理にむけて

* 遠藤千尋（新潟大・超域）、蛇原香理（八千代エンジニヤリング）、大石麻美（新潟大・超域）、永田尚志（新潟大・超域）、渡辺竜五（佐渡市役所）、関島恒夫（新潟大・自然）

農耕地を生息地とする生物の保全策を考えるときに、農業活動によって作りだされる時間的・空間的な環境の異質性を考慮する必要がある。トキ *Nipponia nippon* は水田地帯を主な採餌環境としていたが、日本の野生個体群は1981年に絶滅した。2008年より、佐渡島において、野生復帰をめざし再導入が行われている。佐渡には水田地帯が広く分布しており、トキにとって潜在的な採餌環境を提供しうるが、彼らの採餌環境として、どのような環境の特性が必要なかが、わかっていない。本研究の目的は、採餌環境に必要な特性を明らかにし、それらを用いて、佐渡島における好適採餌環境の分布を予測することである。採餌環境の特性を抽出するために、トキの利用した水田と未利用の水田の景観要因と局所要因を表すパラメータを測定し、統計モデル解析を行った。農業活動による水田の環境変化（水深、植物密度など）とトキの水田の利用状況を考慮し、4つの季節に分け、それぞれの季節ごとに解析を行った。モデル選択された環境特性を表すパラメータを用いて、佐渡島の水田地帯に外挿し、トキに好適な採餌環境の分布を予測した。トキは、農繁期には、舗装道路や建物を避ける傾向にあり、森林に囲まれた水田や休耕地を利用する傾向にあった。農閑期には、比較的オープンな水田を利用する傾向があった。農繁期には、トキの利用可能な水田は限定され、農閑期には比較的広範囲に分布した。トキの利用可能な採餌環境は、景観要因に制限されることと、利用可能な採餌環境の分布が季節的に異なっていることを考慮し、重点的な保全エリアの指定や、採餌環境整備の取り組みを行うなど、トキの個体群維持にとって望ましい保全策を考えていく必要がある。

12-18

マイクロサテライト遺伝マーカーによるウスユキクチナシグサ（絶滅危惧 IA 類）の極めて低い遺伝的多様性

* 内海知子（京大・院・農）、横川昌史（京大・院・農）、高宮正之（熊大・自然科学）、井裕裕司（京大・院・農）

ウスユキクチナシグサは日本及び中国南東部に生息するハマウツボ科の植物である。日本には熊本県の一ヶ所のみが生息し、環境省レッドデータブックでは絶滅危惧 IA 類に指定されている。ウスユキクチナシグサの遺伝的多様性を評価するため、マイクロサテライト遺伝マーカーを用いた遺伝解析を行った。更に、現存個体数、結実率、発芽率を明らかにし、ウスユキクチナシグサの保全方針を検討した。

残存する全株数は211、全茎数が1,190、うち開花茎数が925であり、およそ120m×60mの生育地に散在していた。開発した25遺伝子座のマイクロサテライト遺伝マーカーを用いて64株を遺伝解析したところ、すべての個体は全遺伝子座において同一の遺伝子型を示し、日本に現存するウスユキクチナシグサの遺伝的多様性は極めて低い事が分かった。ウスユキクチナシグサは中国から持ち込まれて野生化した可能性が指摘されているが、最初の導入個体が少数で、遺伝的浮動により対立遺伝子が固定した可能性が考えられる。花あたりの種子数は平均56.8個であった。13株から採取した合計234個の種子を実験室で播種すると、105個（45%）が発芽した。そのうち84の実生を対象に、親個体においてヘテロ接合を示した2遺伝子座で遺伝解析を行ったところ、すべて親個体と同じ遺伝子型であった。ウスユキクチナシグサの倍率性は不明だが、この結果は、(1)ウスユキクチナシグサが二倍体で無配生殖をしている、又は(2)ウスユキクチナシグサが異質倍率性で2つの異なる遺伝子座において対立遺伝子が固定している事によって生じたと考えられる。現在の生育面積は約7,200m²と狭く、かつ遺伝的多様性が極めて低いため、ウスユキクチナシグサは環境変化に対して脆弱であると考えられる。従って生育地の保全とともに生育域外保全を行うことが望ましい。

12-20

佐渡島におけるトキの生息適地の推定：営巣場所と採餌場所の利用履歴を基に

* 上野裕介、中津弘、金子洋平、永田尚志、山岸哲（新潟大・朱鷺自然再生学）

トキの野生復帰を目指した放鳥が、2008年から佐渡島で開始された。環境省は、野生絶滅直前の知見を基に小佐渡東部（佐渡島南東部）を重点地域に指定し、地域住民への啓蒙、餌場の整備等を行ってきた。一方、放鳥後のトキは予測に反し、島内外の広い範囲に分散してしまった。このことは、当初の予測では不十分であり、現在の放鳥トキの行動パターンを分析し、トキが好む餌場と繁殖場所の特徴を把握した上で生息環境の整備・創出が必要であることを示唆している。

そこで本研究では、採餌環境および営巣環境の整備と創出につなげるため、1) 野外調査データを基に採餌および営巣適地となる環境条件を解明し、佐渡島におけるトキの生息適地モデルを作成、2) 予測された採餌適地と営巣適地について環境省指定の重点地域と比較した。

まず野外調査（2010年～）では、放鳥トキの採餌行動の調査および営巣位置の把握を行い、約1000か所の採餌場所（水田）と全17か所の営巣地を明らかにした。次に、それぞれの採餌場所と営巣地について、GISを用いて、周辺の餌場の指標（水田面積）、人間活動の指標（住宅、道路等）、地形等の環境要因について解析を行い、営巣適地および採餌適地の予測モデルを作成した。

本講演では、営巣環境と採餌環境という鳥類の保全上重要な2つの要因について佐渡島内での予測適地を示し、特にどのような地域を重点的に保護・整備する必要があるのか、あるいは、どのような地域の営巣環境や採餌環境を優先的に再生していけばよいのかについて考察する。

12-21

温暖化と人為的改変が知床のオシロココマに及ぼす影響

* 河口洋一 (徳島大・工), 谷口義則 (名城大・理工), 泉雄太郎 (徳島大・工)

地球温暖化に伴う水温上昇により、海域では魚類の分布域が数百キロ北進するといった報告があり、温暖化が魚類群集に及ぼす影響に関する研究は予測から実証に移っている。河川における水温上昇は、特に上流域の冷水域区間が減少することで、冷水性魚類の個体群の分断化が進行するといった指摘もある。さらに、上流域における森林伐採やダム設置といった人為的改変が、温暖化による水温上昇に拍車をかけると考えられるが、国内の研究例は少ない。

本研究の対象地である知床半島には冷水性魚類のオシロココマが生息し、同地域は世界における同種の分布南限にあたる。原生的自然環境がよく残されている知床であるが、河川には砂防・治山ダムが300基以上設置されており、温暖化による水温上昇や、さらにダムによる人為的改変との関係について調べるのに適している。本研究では、知床半島の西岸15河川、東岸26河川を対象に、ロガー式水温計による夏季の水温計測、エレクトリックショックカーによる魚類調査、物理環境調査(水面幅、水深、流速、河床材料、カバー率)、さらに調査河川におけるダム密度について調べた。調査は1999-2001年と2006-2011年に行い、今回は後者のデータについて結果を報告する。

知床半島の西岸と東岸で8月の平均水温を比較すると、西岸は東岸と比べて全体的に水温が高かった。西岸でダム密度の高い川は水温が高く、ダムがない川では水温が低かった。一方、東岸では全体的に水温が低く、ダム密度との関係性は明瞭でなかった。全体的に、ダム密度が高い河川では水深、流速、河畔林によるカバー率が小さくなり、魚類の生息密度も低く、個体群内に占める若齢個体の割合が小さくなる傾向が認められた。

12-23

野生鳥類に関する獣医学-生態学融合研究事例：カラス類の農村地域における疫学調査及び行動追跡

* 長雄一, 藤井啓, 高田雅之, 濱原和広 (道立総合研究機構)

野生鳥類の感染症への社会的・産業的な対応策を考える上で、獣医学-生態学融合研究領域の重要性が高まりつつある。

本発表においては、野生鳥類から家畜への病原体の伝播リスクを客観的・科学的に推定しようとする3か年の研究プロジェクトの初年度の成果について、獣医学-生態学融合領域の先行事例として提示したい。

具体的な調査研究方法としては、北海道東部域を調査対象に、カラス類のねぐら等における集群数の定点カウント及び生体捕獲によるウィングタグ等の標識装着-個体追跡、車を用いたロードセンサ等の野外調査を行い、空間解析手法によりカラス類等の留鳥やガンカモ類等の渡り鳥の生息数や行動範囲の推定を行う。また、同一地域において野生鳥類の糞の採取・生体の捕獲・死体の収集等を行い、サルモネラ等の病原体保有実態調査を平行して行う。

本プロジェクトの最終的な成果目標は、野生鳥類について、生息環境・飛来時期・病原体等ごとに、どのくらい感染個体が存在し、どのくらい家畜等への伝播リスクがあるのかを推定することである。

本年度は、十勝川流域北西部の畜産農家周辺にて、野生鳥類糞の採取及び有害鳥獣駆除個体を用いた病原体保有実態調査を行うとともに、周辺環境別(デントコーン・麦等の作付け等で区分)でのカラス類等の飛来数推察を試みた。また、北海道東部の広い地域(オホーツク海沿岸域の網走地方から十勝地方まで)を対象に、ガンカモ類等の糞の採取を湖沼等で実施し(今年度は約700個採取)、現在分析中である。

渡り鳥-留鳥-家畜・家禽への伝播リスク推察及びそれを活用した野生鳥類-畜産防疫体制の構築に関して、「超えるべき研究面・実践面での壁」も含めて広く論議していきたい。

12-22

自動撮影カメラによる大学ビオトープの哺乳類モニタリング

* 早石周平, 保坂和彦 (鎌倉女子大学)

都市緑地には実のなる樹があり、哺乳類が利用可能な資源を提供し、近年の都市部への分布拡大に影響していると考えられる。本研究は、過去に里山利用された小規模緑地の果実の有無が哺乳類の観察頻度に季節的な変化をあたえるか検証を試みている。

調査地は鎌倉女子大学大船キャンパスの東山ビオトープ(1.5ha)である。2011年7月に林内2地点に自動撮影カメラを設置し、また複数の樹種の結実を定性的に記録した。

2011年末までに2台のカメラで、それぞれ114, 157日間、記録した。撮影間隔が5分以内のデータをのぞき集計すると、タヌキ48、アライグマ10、ハクビシン32、タイワンリス26、ノネコ44回、観察された。また二頭のタヌキが同時に7回観察された。タヌキ、アライグマ、ハクビシンが夜間に、タイワンリスは昼間に観察される傾向があったが、ノネコはほぼ一日を通じて観察された。他の中型哺乳類に比べ、ノネコは頻繁に調査地点を利用していることが示唆された。また10, 11月に堅果類をふくむ結実期に中型哺乳類の観察頻度が高い傾向があり、小規模緑地がこれらの行動圏に影響することが示唆された。引き続き初夏の結実の影響について検証を進めたい。

J2-13

アズキゾウムシのオスにおける飛翔形質と繁殖形質とのトレードオフ

* 香月雅子, 岡田賢祐, 宮竹貴久 (岡山大院・進化生態)

オスはメスをめぐりオス同士で競争する。この競争は交尾前だけでなく、交尾後にもみられ、精子競争と呼ばれる。精子競争が存在するとき、オスが直面する競争の激しさに応じて、オスの繁殖への投資量は変わる。繁殖形質に対する選択圧の違いによって、オスの形質値は集団間で異なることがわかっている。しかし、各形質への資源投資量には限りがあるので、多くのエネルギーを必要とするような繁殖形質は、他の形質との間でトレードオフが生じやすい。以上のことから、繁殖形質への投資量が集団間で異なると、他の形質への投資量も繁殖形質に応じて、変化することが予想される。

アズキゾウムシ *Callosobruchus chinensis* は、地理的系統間でオスが一回の交尾でメスの体内に移送する精子の数が異なる。これは、系統間でオスの繁殖への投資量が異なることを意味する。この違いに、他の形質値が影響を受けることが予想される。私たちは、この繁殖形質の投資量に影響を受ける可能性がある形質として、飛翔(分散)形質に注目した。繁殖形質と分散形質との関係は、個体群動態の視点から、植物、動物に関わらず、種子や卵を生産するメスにおいて多く研究されている。そして、分散と繁殖との間にはトレードオフが存在することが知られている。このトレードオフはメスと同様、オスにおいても存在する。

本研究では、実験室内で維持されてきたアズキゾウムシの複数の地理的系統を用い、オスの繁殖形質(精巣サイズとメスへ渡す精子数)と分散形質(飛翔距離と翅サイズ)との関係を調べた。結果、オスの飛翔形質と繁殖形質の間には形態、行動の両方において負の相関関係が示された。

J2-15

野生のチョウの雄における交尾歴推定法

* 佐々木那由太 (筑波大・院・生命環境), 小長谷達郎 (筑波大・生命環境), 渡辺守 (筑波大・院・生命環境), Ronald Rutowski (Arizona State University)

一般に、交尾とは、雄にとって、外的にも内的にも痕跡が残らないので、交尾経験を調べるには、その雄を朝から晩まで連続して追い続けねばならない。したがって、雄の交尾成功に関わる形質が選択を受けているかどうかを野外調査のみで明らかにするのは困難である。チョウ類において、これまで、雄は交尾時に体重の数%~十数%の物質を雌に注入しており、次の交尾で同様の量を注入できるまで回復するのに、数日を要することが明らかにされてきた。すなわち、交尾直後の雄の内部生殖器の状態は、未交尾雄と異なっているはずである。そこで、アオジャコウアゲハを用いて異なる交尾歴の雄を解剖し、内部生殖器の諸形質との関係を調べた。室内飼育し、羽化させた雄(未交尾)の射精管の重量は、羽化直後から6日齢まで、ほとんど変わらなかった。このような雄を未交尾雄と交尾させ、交尾終了直後に解剖したところ、射精管の重量は未交尾雄の3割程度に減少していたが、その減少率や減少量は日齢と関係していなかった。羽化翌日に交尾させた雄の射精管の重量は、交尾後徐々に回復し、2日目以降に未交尾雄と有意差が無くなった。この結果は、雄の射精管の重量で交尾経験の有無を区別できるのは交尾後2日未満の個体のみであることを示している。野外で捕獲した雄を解剖したところ、60個体中10個体の射精管は交尾から2日以内に解剖した雄と同程度の重量であり、交尾して間もない個体と考えられた。交尾直後と判定されたこのような個体では、性選択が働いているといわれる後翅の表側の色は緑に近く、輝きが強かった。したがって、アオジャコウアゲハにおいては、野外においても雄の翅の色と交尾成功に関係のある可能性が高い。

J2-14

アズキゾウムシにおけるメスの交尾抵抗の人為選択に対する性的対立のコストの相関反応

原野智広 (九大・理・生態科学)

多くの形質の最適値は、オスとメスで異なる。両性個体の最適値が同時に達成できないとき、性的対立が生じる。一般的に、オスの適応度は、可能な限り多くのメスと交尾することにより最大化する。しかし、メスでは、最適値を上回る交尾回数は適応度を減少させることが多い。したがって、オスの交尾回数の最適値はメスよりもはるかに高い。それぞれが自らの交尾回数を最適値に近づけるためには、両性個体が遭遇したときにオスは交尾を行うべきなのに対して、メスは交尾を拒否すべきであるという状況が頻繁に起こる。この形での性的対立が存在する場合、メスは交尾に対する抵抗を進化させることによって、高い適応度を達成できると期待される。

アズキゾウムシでは、1回交尾後の交尾の受け入れやすさを交尾抵抗の指標とした人為選択によって、メスの交尾抵抗の高い系統と低い系統とが確立されている。この人為選択系統を用いて、交尾抵抗を進化させたメスが、オスから受けるコストを緩和できるかどうかを検証した。1回交尾させた後は一切オスに接触させなかったときに比べて、常時オスの存在下においてときに、メスの適応度は低下した。このことは、メスがオスからコストを受けることを示している。メスの被る性的対立のコストが交尾抵抗の進化によって緩和されるならば、メスの交尾抵抗の人為選択に対して、オスから受けるコストの程度に相関反応が生じるはずである。この相関反応を評価するために、交尾抵抗の異なる選択系統のメスの間で、オスの存在がもたらす適応度の減少程度を比較した。その結果を報告し、議論する。

J2-16

ハクセンシオマネキの再生バサミは偽のシグナルか?

* 逸見泰久 (熊本大・沿岸域セ), 小島太一 (熊本大・院・自然)

シオマネキ属のオスは、巨大ハサミを闘争などで失っても、次の脱皮の際にはそれを再生することができる。しかし、再生バサミは、見た目は巨大であるが、筋肉が発達しない“見かけ倒しの巨大ハサミ”である。本研究では、オリジナルおよび再生バサミを持つオスの形態や行動を比較し、「再生バサミは、交尾のための急ごしらえのはさみ」[闘争に関しては、偽のシグナルを発している]可能性を示した。

まず、野外飼育により、再生バサミには、オリジナルバサミのような巨歯がないことが明らかになった。次に、野外で、オリジナルと再生バサミのオスの形態を比較したところ、再生バサミは軽く、指節が長く、前節が小さいが、巨大ハサミ以外の形態には差がないことがわかった。また、オリジナルと再生バサミの挟む力を測定したところ、再生バサミはオリジナルよりも28%挟む力が弱かった。さらに、実験的にオスを闘わせたところ、再生バサミのオスは、闘争の際、威嚇を多用したが、接触による闘争に発展すると勝率が下がった。そのためか、再生バサミのオスは、巣穴保持個体(定住個体)の17%と少なく(残りの83%がオリジナルバサミのオス)、逆に、放浪個体は巣穴域では33%、水際では75%と多かった。

最後に、オリジナルと再生バサミのオスで、単位時間のwaving回数、wavingでハサミを振り上げたときの高さ(甲幅との比)を比較したところ、有意差はなかった。また、求愛を行っているオスの18%、巣穴内交尾に成功したオスの12%が再生バサミを持つオスであり、交尾成功の割合が6%少なかったが、有意差はなかった。

以上の結果は、再生バサミを持つオスは闘争に弱い(放浪個体になりやすい)が求愛に関しては大差ないこと、闘争に関しては“巨大で強いハサミを持っている”という偽のシグナルを発していることを示唆している。

J2-17

ハクセンシオマネキにおける密度と配偶行動の関係

*青木美鈴, 和田恵次(奈良女・共生セ)

シオマネキ属の配偶行動には、地表面で交尾をおこなう(表面様式)タイプと巣穴内で交尾をおこなう(巣穴内様式)タイプの2タイプが知られており、いくつかの種で両タイプを利用することが知られている。特に、ハクセンシオマネキやシオマネキでは、地域集団間においても両タイプの利用頻度に差異が認められる。また、表面様式では、メスは複数のオスと交尾する一方、巣穴内様式では、オスはメスが抱卵するまで巣穴内に滞在する機会が多く、オスの適応度は、表面様式より巣穴内様式のほうが高いと考えられている。しかしながら、巣穴内様式は、放浪するメスと巣穴をもつオスとの間で行われる場合が多く、メスは巣穴を放棄して放浪するというコストが生じるため、両性の間で性的対立が生じると考えられている。このような配偶戦略は、パナマに生息するシオマネキ類で捕食圧や密度を変化させることによって、その頻度が変わることが報告されているが、ハクセンシオマネキやシオマネキの生息環境には、パナマのシオマネキ類で示されているような顕著な捕食者が存在していない。

本研究では、表面様式と巣穴内様式を示すハクセンシオマネキについて、個体密度と配偶行動の関係に焦点をあて、自然状態で個体密度の異なる場所(高密度区: 18.11/m², 低密度区: 8.22/m²)での放浪メスの割合、巣穴内様式に関連した行動である Waving オスの割合、および配偶行動様式の割合を比較した。

その結果、高密度区では、表面様式が40例、巣穴内様式が11例、低密度区では、表面様式が19例、巣穴内様式が4例観察され、両密度区間に差は認められなかった。また、放浪メスや Waving オスの割合についても、両密度区間に差はみとめられなかった。これらの結果は、生息密度がハクセンシオマネキの配偶行動様式に影響を与えるものではないことを示唆している。

J2-19

鱗食シクリッドにおける視覚に依存した捕食行動の左右性

*竹内勇一(名古屋大・理), 渡邊貴樹(名古屋大・理), 堀道雄(京都大・理), 小田洋一(名古屋大・理)

行動の左右性、いわゆる「利き」は、数多くの動物で見られる。それは様々な局面で左右対称よりも生存上有利となり、個体の適応に関わると考えられている。行動の左右性は脳で制御されているに違いないが、その神経機構はほとんど理解されていない。

タンガニイカ湖産鱗食魚(*Perissodus microlepis*)の捕食行動は個体ごとに著しい左右性を示す(Takeuchi et al. 2012)。これまでに、利き側での襲撃ではより素早い屈曲運動で被食魚に噛みつくことで捕食成功率が高くなること、その屈曲運動は逃避行動に酷似していることが分かった。また、魚類の逃避行動は後脳に左右一対で存在するマウスナー細胞が駆動されることから、鱗食時の素早い屈曲も逃避と同じ神経回路が使われていると示唆されている。今回、我々は鱗食魚の捕食行動に関わる神経回路の同定を試みた。

本種は昼行性で、その捕食行動は被食魚の数十センチ離れた位置から追跡し始めるため、視覚情報が重要であると推察される。視覚入力、網膜で受け取られて視神経を通り、視覚中枢である視蓋へ到達する。鱗食時の屈曲運動への関与が疑われるマウスナー細胞と視蓋は、介在ニューロンにより繋がっている。我々は、捕食行動を司る脳領域を特定するための指標として、神経活動依存的に発現することで知られる immediate early gene の Arc を免疫染色で検出することにした。この組織学的実験の結果から、淘汰に関わる捕食行動を制御する神経部位、左右差について議論する。

J2-18

コムツキガニの巣穴を巡る闘争行動: 闘争時間から何が分かるか?

*古賀庸憲(和歌山大・教育), 吉野健児(佐賀大・低平地沿岸), 熊谷直喜(琉球大・熱生研), 池田早登司(和歌山大・教育)

動物たちは闘争時間を、相手との資源保持能力の差と資源の価値についての情報を統合して決めると考えられる。しかし複数の機能を持つ資源では、競争者がそれぞれ質的に異なる役割について資源を評価し、その価値の大きさを決めるため、闘争の動態はより複雑かもしれない。私達はそのような闘争を、コムツキガニで調べた。本種の巣穴は捕食者からの避難場所と繁殖場所という複数の機能を持つ。まず自然条件下の闘争では、資源保持能力の差が大きいほど闘争時間は短かった。次に対戦者にとって資源の価値を質的に変えるため、2つの実験を行った。実験1: 侵入者にのみ捕食リスクを認識させることで避難場所としての巣穴の価値を高め、無操作の所有者と闘わせた。実験2: 所有者の巣穴にあらかじめメスを入れ、繁殖場所として巣穴の価値を高めておき、捕食リスクを認識した侵入者と闘わせた。すると実験2において、闘争がエスカレートしやすく、闘争時間も長かった。しかし、長くなった闘争時間は単純に両者の資源保持能力の差では説明できなかった。実験2において、侵入者が勝った対戦と負けた対戦を比較したところ、闘争時間は侵入者の勝った対戦の方が長かった。即ち、侵入者はメスを得た所有者との対戦で、すぐに負ける場合と時間をかけて勝つ場合に分かれた。本種は隠蔽色であるが、対戦のエスカレートは個体を目立たせ、周りに対しても無防備にさせる。したがって、捕食のリスクを認識した侵入者がメスを得た所有者と闘う場合、(1) エスカレートした対戦を速やかに終え静止する、(2) 避難場所である巣穴を獲得するまで闘う、という異なる対捕食者行動に関連した行動の個体変異が生じたものと推察される。

J2-20

ソフトコーラルに生息する巻貝ウミウサギガイの繁殖行動

*河合深(鹿児島大島嶼研)

ウミウサギガイ *Ovula ovum* は数個体で集団を形成し、それらの多くは雌雄のペアであると指摘されているが、その明確な理由が解明されていない。そのため、ウミウサギガイのペア形成と繁殖行動の関係について鹿児島県南薩摩市の小さな湾内において2004年5月から2006年10月まで野外観察を行った。調査地の水温は8月ごろに最高水温30℃を、3月ごろに最低水温15℃を示した。調査地で観察されたペア形成のタイプは大きく4つのタイプに分けられた: (1) 2個体が近くに位置するペア、(2) 交尾を行っているペア、(3) 産卵を行っているメスの近くに他個体が位置するペア、(4) 産卵を行っているメスの上にオス個体が位置し、交尾を行っているペア。観察されたペア形成数と繁殖個体数には有意な相関関係が見られ、ペア個体間の距離は繁殖期間中に短くなっていた。また、ペア形成個体の追跡観察の結果、観察されたペアのうち44%のペアがなんらかの繁殖行動に関与していた。繁殖期間中には粘液で形成された透明な帯状物が数mにわたり形成されており、これがペア形成に大きく関与する可能性が考えられる。これらの結果はウミウサギガイのペア形成は明らかに繁殖行動と大きく関係していることを示している。

J2-21

オオニワシドリにおけるあずまやの方向性の偏り

* 江口和洋 (九大院・理・生物), 勝野陽子 (ふくおか湿地保全研究会)

ニワシドリ類には、1対の平行な壁からなるあずまやを作るグループがある。あずまや入り口両側には、装飾物が置かれ、メスは壁の間からディスプレイするオスを見る。このあずまやの壁は一定の方向を向くことが知られている；南北（アオアズマヤドリ、オオニワシドリ）、東西（マダラニワシドリ）。その理由については、ディスプレイする位置に朝日が当たり、オスとその周りの装飾物に最適な照明を与えるという仮説（「最適照明仮説」）が有力である（Frith et al. 1996; Doucet & Montgomerie 2003）。この仮説に従えば、オーストラリア熱帯に生息するオオニワシドリの場合は北北西-南南東方向への偏りが予測され、Frith et al. (1996)は北部クイーンズランドの個体群でこの傾向を見いだした。これに対して、演者らは2004～2006年の調査において、北部準州ダーウィン近郊のオオニワシドリ西部個体群がこの仮説に合わない方向性を持つことを見いだしたので報告する。

あずまやの方向は各年それぞれ、北東-南西、北北東-南南西、北北東-南南西で、この方向では、朝のディスプレイのピーク時（7時～9時）には北側でディスプレイするオスは逆光となる。あずまやの多くは、シュロなどの灌木の中にあり、日射があずまや近辺に直接当たる時間は限られている。Doucet & Montgomerie (2003)が予測する、閉鎖環境では開けた環境よりあずまや方向性のばらつきが大きいという傾向はなく、両環境間に違いは無かった。また、オスがディスプレイする位置は南北どちらか一方に大きく偏ることは少なく、同一時間帯でも両側でディスプレイが見られた。これらの結果は、「最適照明仮説」に反する。また、東寄りに偏っているあずまやのオスほど交尾成功が高い傾向を示した。これらの理由について考察した。

J2-22

ヨーロッパヒメウ *Phalacrocorax aristotelis* の羽ばたき飛行と風環境の関係

* 小暮ゆきひさ, 佐藤克文 (東大・大海研)

ペリカン目ウ科の海鳥は、足の水掻きによる潜水と翼による羽ばたき飛行という全く異なる性質の移動を両立しているため、その飛行能力は限定的であることが示唆されている（Watanabe et al. 2011）。また風を遮るものがない海上での飛行は、その影響を大きく受けているものと思われ、飛行能力の低いウ類にとって風への対応は重要な価値を持っている可能性がある。

スコットランド・メイ島にて、2008年から2011年にかけて繁殖中のヨーロッパヒメウの親鳥にGPS記録計と加速度記録計を装着し、飛行中の移動速度、羽ばたき周波数などを記録すると同時に繁殖地に風向風速計を設置し、飛翔行動に風の与える影響を調べた。

13個体から計106回の飛行データが得られた。飛び立ち直後に見られる羽ばたき周波数の高い部分を「飛び立ち」、その後のやや低い値に落ちつく部分を「巡航飛行」とみなした。巡航飛行中、GPSに記録された対地速度が大きく変動した（7-26 m/s, 平均 13±4 m/s）のに対し、風を考慮に入れて算出された鳥の実際の体感速度、すなわち対気速度は風の強弱に関わらず比較的狭い範囲の値（10-19 m/s, 平均 14±2 m/s）をとり、羽ばたき周波数（平均 5.7±0.2 Hz）も風速による変化は見られなかった。これは、風環境が異なる状況でもヨーロッパヒメウが対地速度を維持するための積極的な対気速度の調整を行ってなかった事を示している。一方、海面からの飛び立ちに要する時間は風が強くなる程短くなる傾向が見られたのに対し、その際の羽ばたき周波数（平均 6.3±0.2 Hz）は風速による変化は見られなかった。また、飛び立ち方向は風上方向によく一致していた（V-test, $p < 0.0001$ ）。これは、羽ばたき周波数の調整は行っていないものの、風上に向かって滑走することで飛び立ちに要する時間を減少させ、エネルギーを節約しているものと考えられる。

K2-13

過去の室内競争実験の結果を繁殖干渉と資源競争に分ける
岸茂樹 (東大・農)

野外の生物種の分布や資源利用様式には種間競争が大きな影響を与えているといわれている。そのような野外の現象を理解するために、室内の種間競争実験がこれまでに数多く行われてきた。代表的な材料はコクヌストモドキ *Tribolium*、マメゾウムシ *Callosobruchus*、ショウジョウバエ *Drosophila* である。近縁な2種を組み合わせたこれらの室内競争実験はほとんどが一方の種の絶滅に終わった。これらの結果はこれまで資源をめぐる競争によって説明されてきた。

しかし近年、資源競争以外にも種間の性的な相互作用が種の絶滅を引き起こすことがわかってきた。種間の性的な相互作用によってメスの適応度はしばしば低下する。そのような種間相互作用を繁殖干渉という。繁殖干渉があるとメスの適応度は異種オスの頻度に依りて減少するので繁殖干渉は頻度依存性を持つ。このような頻度依存性は一方の種の急激な絶滅を引き起こしやすい。そのため過去の室内競争実験でも繁殖干渉が種の絶滅を引き起こした可能性がある。そこで本研究では過去の室内競争実験の結果を再検討し、繁殖干渉が働いていたかどうか調べた。

繁殖干渉が頻度依存性を持つのに対して資源競争は密度依存性を持つことに着目し、室内競争実験の結果が頻度依存性と密度依存性のどちらによってより説明されるかを比較した。データは、2種を様々な密度で組み合わせて次世代の個体数を観察したもの連続世代で個体数の増減を調べたものを用いた。これらのデータに対して以下のような4つのモデルのあてはめを行った。種内の密度依存効果のみを考慮したモデル、種内と種間の密度依存効果を組み込んだモデル、種内の密度依存効果と種間の頻度依存効果を組み込んだモデル、種内と種間の密度依存効果と種間の頻度依存効果のすべてを組み込んだモデルである。発表では、その結果を考察する。

K2-15

翅多型性を持つコバネナガカメムシ科の翅多型の進化と
寄主植物との関係

* 嘉田修平 (京大院・農・昆虫生態学), 兼子伸吾, 井鷲裕司 (京大院・農・森林生物), 藤崎憲治 (京大院・農・昆虫生態)

昆虫において翅による飛翔能力の獲得は、非常に大きな意義を持ち、様々な生活様式への適応と切っても切りはなせない。しかし二次的に飛翔能力を退化させた種や、種内で一部の個体のみが非飛翔である飛翔多型性という性質は、多くの昆虫分類群で見られる。また、種内でどのような割合で飛翔型や非飛翔型が生じるかという問題は進化的に非常に興味深い問題である。翅型パターンの種間比較はアメンボ類やウンカ類での研究をはじめ数多く行われており、翅型の頻度にかかわる要因としては、温度・日長という季節に関わる要因の他、個体群密度と生息群落の持続性が重要なものとして挙げられている。しかし、寄主植物の構造と翅多型性とのかかわりを調べた研究は少ない。

コバネナガカメムシ科 *Blissidae* は、長翅のみの種や翅多型性を持つ種など、さまざまな翅型パターンがみられるグループであり、イネ科植物を主な寄主植物とすることが知られている。世界で380種以上が記載されており、その生活様式はさまざまである。今回の発表では、分子系統樹を利用した比較法により、日本産種と一部の海外種の翅型パターンと寄主植物との関連を解析した。寄主植物は全てイネ科多年草であったが、大きく分けてタケ亜科に属する木本性種と草本性種にわけられた。寄主植物と翅型パターンを比較した結果、タケ亜科に属する木本性のイネ科植物を利用する種では、全個体が長翅型である長翅単型であったが、草本性のイネ科植物を利用するものではその多くの種が短翅型を含む翅多型であり、草本利用と翅多型の間には相関がみられた。この相関の要因を含め本科の翅多型性進化について考察する。

K2-14

オオミズナギドリの集団営巣地における定着性

* 須川恒 (龍谷大学深草学舎), 狩野清貴 (網野高校間人分校)

京都府舞鶴市冠島においては、集団営巣するオオミズナギドリに1971年から継続的な標識調査を行ってきた。ミズナギドリ類が集団営巣地内の小範囲へ定着していることは知られているが、冠島のオオミズナギドリがどの程度の範囲にどう定着しているかの検討はされていなかった。

1978年から標識範囲を島の一部の約0.6haの範囲(以下A地区と呼ぶ)に限定し、捕獲時には10m四方の方形区による位置情報の記録を行ってきた。また、A地区から約200m(130~270m)離れた調査区(以下B地区、0.6ha)で1988年~1998年に標識調査が行われていた。

1984年からはデータベースを作成して2010年までの標識情報を入力している。

今回は、オオミズナギドリの島への定着性を解明するため、A地区とB地区における標識記録から、それぞれの調査区での再捕(リターンおよびリビート)数に対して、調査区を超えた再捕がどの程度あるのかを紹介する。

A地区では1984年~2010年に14881羽の個体を標識し放鳥した。B地区では1988年~1998年に2229羽の個体を標識し放鳥した。A地区で放鳥した個体の再捕個体9866羽(リターン6690羽、リビート3176羽)のうち、B地区で確認されたのは9羽(0.12%、リターン8羽、リビート1羽)のみで残りはA地区で確認された。

B地区で放鳥した個体の再捕個体2498羽のうち、A地区で確認されたのは2羽(0.08%、2羽ともリターン)のみで残りはB地区で確認された。

以上のように、両地区とも多くの個体が放鳥した地区で確認され、200mしか離れていない地区で確認されることは極めて少なく、オオミズナギドリの集団営巣地内における狭い範囲への高い定着性が示された。地区を超えて確認された少数例を検討すると、定着していた地区を変更したというよりは、飛び立ちに失敗して他の地区に紛れ込んで確認された例が多いと思われる。

K2-16

半自然草地に生息するジャノメチョウメタ個体群の維持
機構

明星亜理沙* (東大・農), 村上正志 (千葉大・理), 宮下直 (東大・農)

メタ個体群におけるパッチ連結性の指標として、パッチ距離やパッチ面積などの物理構造や、パッチ間マトリクスをもとにした指標が用いられている。しかし半自然草地のようにパッチ毎の管理方法が異なる景観においては、パッチの質の異質性が個体の移動確率を介して連結性に影響を与えることが予想される。本研究では千葉県白井市・印西市の半自然草地に生息するジャノメチョウメタ(*Minois dryas*)を用い、パッチの質が局所個体群サイズおよび連結性に与える影響を明らかにした。

標識調査の結果をもとにJolly-Seber法で局所個体群サイズ、conditional Arnason-Schwarz multi-state法でパッチ間移動確率を推定し、それぞれの決定要因をGLMで解析した。GLMのモデル選択の結果、局所個体群サイズの決定要因としてパッチ面積、周辺森林率、機能的連結性の高さが選択された。構造的連結性を用いたモデルはベストモデルとの ΔAIC が4前後あり、局所個体群サイズを十分に説明できなかった。移動の有無の決定要因として距離、移動確率の決定要因としてパッチ面積、移入先森林率、距離が選択された。パッチの周辺森林率が局所個体群サイズに正の効果を与えた理由は、パッチに隣接した森林がジャノメチョウメタの休息地や逃避場所として機能すること、森林内の樹液が吸蜜に利用されることが考えられる。また同様の理由でパッチの質の高さに反応して定着率が高まり、移動確率が高まったと考えられる。

移動の意思決定にパッチの質が影響することは先行研究でも示されているが、メタ個体群レベルで示されたのは本研究が初めてである。また本研究から、半自然草地に住む生物にとって、森林など草地以外の隣接環境の存在が個体群維持に重要である可能性が示された。

K2-17

大発生したマイマイガ北海道個体群の21年間の動態と密度依存性

* 東浦康友・山口博史 (東京薬大・生命科学)

マイマイガは、カラマツ林や広葉樹林でたびたび大発生する昆虫である。しかし、大発生に至る個体群動態の記録はほとんどない。発表者らは、北海道美瑛市のシラカンバ林で2007年から2009年の大発生に至る過程を記録した。

マイマイガは、1雌がすべての卵を1卵塊として産卵するので個体群動態の解析に都合である。調査は、1974年から1982年の9年間には約1haの林で、1991年から2011年の21年間は0.2haの林で、いずれも卵塊の全数 (= 全産卵雌数) 調査を実施した。

Royama (1981: Ecological Monographs 51, 473-493) は、年1世代の昆虫の個体群動態解析法として二次の密度依存過程を提案している。今、 t 世代目の卵塊数 (= 産卵雌数) を x_t とし、 $X_t = \log(x_t)$ とすれば、

$$R_t = a + b_1 X_t + b_2 X_{t-1} \quad (R_t: \text{増殖率} \quad R_t = X_{t+1} - X_t)$$

卵塊数が0個の年があったので、解析には h_a 当たり換算した卵塊数 + 1 の対数を使用した。

$$\text{大発生がなかった潜伏発生期の9年間では、} \\ R_t = 1.761 - 0.435 X_t - 0.707 X_{t-1} \quad (r^2 = 0.712; P = 0.083)$$

$$\text{大発生期間を含む21年間では、} \\ R_t = 1.055 + 0.046 X_t - 0.498 X_{t-1} \quad (r^2 = 0.362; P = 0.028)$$

潜伏発生期も大発生期も、ともに一次よりは時期遅れの二次の密度依存過程の影響が強かった。平衡密度を求めると、潜伏発生期では35個/haで、大発生期間では216個/haと意外と差が少なかった。発表者らは、第57回大会(2010年3月、東京)でも今回の資料の一部を発表したが統計ソフトSASへのデータの読み込みに間違いがあった。美瑛と同時に大発生した、札幌市と勇払郡安平町の記録も合わせて発表する。

K2-19

Non-linear Impacts of Climatic Variability on the Density-Dependent Regulation of *Aedes aegypti*

CHAVES, Luis Fernando (Hokudai)

Aedes aegypti is one of the most common urban tropical mosquito species and an important vector of dengue, chikungunya, and yellow fever viruses. It is also an organism with a complex life history where larval stages are aquatic and adults are terrestrial. This ontogenetic niche shift could shape the density-dependent regulation of this and other mosquito species, because events that occur during the larval stages impact adult densities. Herein, we present results from simple density-dependent mathematical models fitted using maximum likelihood methods to weekly time series data from Puerto Rico and Thailand. Density-dependent regulation was strong in both populations. Analysis of climatic forcing indicated that populations were more sensitive to climatic variables with low kurtosis, i.e., climatic factors highly variable around the median, rainfall in Puerto Rico, and temperature in Thailand. Changes in environmental variability appear to drive sharp changes in the abundance of mosquitoes. The identification of density-independent (i.e., exogenous) variables forcing sharp changes in disease vector populations using the exogenous factors statistical properties, such as kurtosis, could be useful to assess the impacts of changing climate patterns on the transmission of vector-borne diseases.

K2-18

円網性クモの体色変異の季節性について

中田兼介 (京都女子大)

待ち伏せ型捕食者である円網性クモには、目立つ体色で餌昆虫を誘引している種がいることが知られている。一方、円網性クモの中には、体色に関して種内変異を示す種も見られる。このような変異の存在は、体色の餌誘引機能だけでは説明が困難である。

さて、そのような種の一つであるギンメツキゴミグモ (*Cyclosa argenteoalba*) は銀色部分と黒色部分からなる腹部を持ち、背面の黒色部の比率は個体によって20-100%と大きな変異を示す。本種は4月から11月まで出現し、年二ないし三化性であると考えられているが、個体群の平均黒色率は春から夏にかけて上昇し、夏から秋にかけて減少するパターンが2010-2011年の調査で繰り返し見られている。本種では黒色部比率が高く目立たない個体の方が網面積当たりで見た餌衝突頻度が高い一方、夏季に直射日光に曝されると体温上昇の程度が大きく、夏季の造網場所が日陰部分に制約されている事が分かっている。このことから本種においては、採餌効率に関して体色にかかる選択圧と造網場所選択に関係する選択圧の相対的重要性が季節によって変化し、個体群の平均黒色率が季節変化している可能性が考えられる。この仮説を検証するために、個体の黒色率と適応度の関係が季節によってどのように変化するかを、5-11月の間毎月クモ個体を採集し腹部の色と形状を計測することで調査した。適応度の指標としては、腹部幅を腹部長さで割ったものを用いた。その結果、6月と11月は黒色率の高い個体ほど腹部が膨満していたのに対して、9月は逆に黒色率の低い個体ほど腹部が膨満していた。この結果は、春季に相対的に有利である黒色率の高い個体が夏季にかけて頻度を増やし、逆に夏季に不利になることで秋季にかけて頻度を減らすために平均黒色率が季節変動するという仮説を支持していると考えられる。

K2-20

Parasitoid's learning and host-frequency-dependent predation: from neural modeling to three-species system dynamics

*Shimada, M., Nakayama, S., Sasakawa, K. (Univ. Tokyo) and Ishii, Y. (NIES)

We have previously reported the effect of predator learning on coexistence of prey populations in three-species experimental systems with two bruchid beetles, *Callosobruchus chinensis* and *C. maculatus* as the hosts, and the pteromalid wasp, *Anisopteromalus calandrae*. Introducing the parasitoid greatly enhanced the coexistence time, to a maximum of 118 weeks, where *C. maculatus* and *C. chinensis* showed periodic anti-phase oscillations. Behavioral experiments confirmed the frequency-dependent predation of *A. calandrae* which was caused by learning. *A. calandrae* females learned the host-related olfactory cues during oviposition and increased their preference for the common host species.

We formulated the learning process of Individual-Based Model including operant conditioning of the parasitic wasp that has a success-experience-reward neural system. The preference for either host species was dynamically calculated using Rescorla-Wagner model in each step. Using the model, we could predict quantitative results on associative learning with olfactory cue of each host, frequency-dependent predation of the wasp, and the equivalent population dynamics to the experimental ones with anti-phase, two-week-lag oscillations of the two hosts.

K2-21**Diversity and evolution of left-right polarity in populations of Turkish snails**

Pall-Gergerly, B., Asami, T.

Few metazoan species are fixed for left-right reversal throughout development. Against this animal rule of homochirality, clockwise-coiled (dextral) and counterclockwise-coiled (sinistral) snails repeatedly evolved by reversal (chiral speciation). In land snails, most genera include only dextral taxa, except for the family Clausiliidae, in which most species are sinistral. The snail fauna of Turkey is exceptionally rich compared with other temperate regions. The centres of diversity of several genera or even families are probably in Turkey, suggesting their longer history of diversification. About 25% of Turkish species are sinistral. They belong to the families Enidae, Orculidae and Clausiliidae. Seven of the 25 enid genera contain sinistral taxa. In at least 6 of them, the dextral and sinistral morphs coexist, where dextrals are as frequent as 0.5 to 50 %. Two of the 6 orculid genera contain sinistral taxa. In the Clausiliidae, one species is dextral while the other taxa remain sinistral. These tall-shelled groups of simultaneous hermaphrodites copulate non-reciprocally. Thus, copulation between the reversed mutant and the wild-type majority would not be so physically difficult as that in simultaneously reciprocally mating groups. These Turkish snails will allow us to verify the history and mechanism of chiral speciation against the animal rule.

K2-23**Effects of diet change on the irruptive population dynamics of sika deer on Nakanoshima Island, Hokkaido, Japan**

Matsuda, H. (Yokohama Nat'l Univ.), , Konno, K. (Yokohama Nat'l Univ.), Kaji, K. (Tokyo Univ. Agr. Tech)

Irruptions and crash of ungulate populations occur globally. A sika deer (*Cervus nippon*) population on Nakanoshima Island (southwestern Hokkaido, Japan) is one of the few whose long-term trends have been studied over two cycles of irruption and crash. Population crash was found to be associated with food shortages. After the first crash in 1984, deer shifted to new food items, including unpalatable plants that were not previously eaten by these animals. When quantities of unpalatable plants exceeded the quantities of palatable plants, the deer population increased again at a reduced rate but reached a larger population size than after the first irruption. Deer depends on fallen leaves after the second crash. To investigate the process, we constructed a mathematical model of deer and food plant population dynamics. Mathematical analysis and computer simulations quantitatively explained deer population dynamics when the animal population increased until the food is exhausted, when animals shift to new food at a low rate and when this new foraging behavior continues in the next generation. We investigate effects of shift rate between deer types on the population dynamics. If the shift rate or the population size was sufficiently large, these crash did not repeat. It suggests that repeated crash will occur in small habitats.

K2-22**Estimation of key conservation areas to sustain a regional population of Asiatic black bears based on seasonal habitat selection model**

*Chihiro Takahata (Shinshu Univ), Kirara Kido (Shinshu Univ), Shigeyuki Izumiya (Shinshu Univ)

One of important contribution of a habitat study is to yield quantitative and spatial information for conservation planning. For example, identifying key habitat areas for a species could be necessary to implement effective habitat conservation and management as an initial step.

We estimated conservation core areas for Asiatic black bears using a seasonal resource selection function model to provide baseline for maintaining a local population while some are threatened in Japan.

During 2008-2011, we captured and relocated over 20 GPS collared bears in the central Japan Alps, and focused on two seasons, summer and autumn, that are important period for survival and reproduction, respectively. RSF: Resource Selection Function model was conducted to predict key habitats with high probability of bear use in each season, and assessed these areas under considerations of connectivity, human influences and conservation status.

We found some landscape features affecting on bear habitat selection which local governments and managers must concern to prevent human-bear interactions to reduce bear mortality in summer. And in autumn, we recommend restoration of larger areas of patchy distributed critical foraging forests for reproduction to sustain viability of the local population for a long term.

K2-24**Mammal abundance affects the distribution of terrestrial blood-feeding leeches in Yakushima**

Hanya, G. (Kyoto University) et al.

We studied the factors affecting distribution of terrestrial blood-feeding leeches, in particular the distribution of their host mammals in Yakushima. Data were collected in August 2010 and 2011. Abundance of leeches and mammals were studied by point census: when the observers arrived at the observation point, they removed all the leeches on their bodies. After three hours, they counted the number of leeches attached on their bodies, which was used as an index of leech abundance at that point. Group density of macaques and the number of deer fecal pellets in the 4 m*50 m transect established near the points were used as indices of monkey and deer abundance, respectively. In total, leech count was conducted for 194 point * days in 2010 and 174 point * days in 2011 at 30 points. Effects of vegetation, road, abundance of deer and macaques in the current and previous years on leech abundance were analyzed using GLMM, using observation day as a random factor. The best-fit model in 2010 included road and the deer distribution in the previous year. The best-fit model in 2011 included the distribution of deer in the current year. In the study site, deer abundance halved due to a massive hunting from June 2010-March 2011. Our results suggest that leech abundance is generally affected by deer, but it takes times for leeches to catch up with the rapid changes in the distribution of their hosts.

L2-15

捕食者と被食者の体サイズ比のスケール依存性：その決定要因と応用

* 仲澤剛史 (京大・生態研), 潮雅之, 近藤倫生 (龍谷大・理工, JST・さきかけ)

体の大きさは食物網の構造や動態を理解する上でとても重要である。特に、捕食者と被食者の体サイズ比 (Predator-Prey Mass Ratio) は複雑な食物網構造を単純に記述できる有効なパラメーターと考えられ、食物網モデルで広く使われている。一方で、PPMR を実際に定量する方法論には幾つかの課題が残っている。(1) PPMR は個体レベルから群集レベルまで様々なスケールで定義できる。(2) PPMR は種や体サイズといった個体特性に応じて変化する。これらの事象は従来の食物網モデルの仮定に反するので、そのデータ検証が必要である。本研究では、全海洋スケールで収集された魚類の胃内容組成データを用いて、PPMR のスケール依存性と決定要因という二つの問題について検討する。ここではスケールの異なる四つの PPMR を定義する。(1) 種平均 PPMR、(2) リンク平均 PPMR、(3) 捕食者個体 PPMR、(4) 個別リンク PPMR。まず、PPMR の実測値に見られるスケール依存性はデータの構成要素 (捕食者や被食者の個体数や種数、その体サイズ) に応じて任意に規定できることを示す。さらに、四つの PPMR それぞれについて、その値が捕食者の種特性と体サイズにどう関係しているのかを AIC を用いて評価する。その結果、捕食者個体 PPMR と個別リンク PPMR を最も良く説明するシナリオは種特性と体サイズの両方も含む一方で、種平均 PPMR とリンク平均 PPMR の最適シナリオはサンプリング場所で異なっていて不明瞭だった。これらの結果は、種特性と個体サイズの両方の効果を考慮に入れつつ、個体レベルの捕食相互作用に基づいて食物網構造を記述することが望ましいことを示唆する。

L2-17

Effects of apex consumers and dynamic trophic cascades

*Namba, T., Ibuki, A. (Osaka Pref. Univ.)

In recent decades, it has become a popular view that the loss of large apex consumers may exert pervasive influence on nature. The idea that an ecosystem may be shaped by top-down effects from the apex consumers dated back to the 19th century is now widely accepted and termed "trophic cascades".

In 1970's, it was found that the presence or absence of sea otters dramatically influenced marine communities in the Aleutian islands. Communities lacking sea otters were characterized by high density of sea urchins and a distinct lack of macrophytic vegetation. In contrast, communities with sea otters had relatively high kelp densities and low sea urchin biomass. However, in 1990's, sea otter populations declined precipitously and unexpectedly over large areas of western Alaska and increased killer whale predation was supposed to be the likely cause of these declines.

In this talk, we propose simple models of communities with or without sea otters and finally with sea otters and killer whales. We will show that the existence of unpalatable plants which are competitive against macrophytes strongly affects community dynamics and that the trophic cascades can not necessarily have static but also dynamic influence on food chains depending on the number of trophic levels.

L2-16

異地性資源補償が改変する栄養カスケード：消費者の社会関係を介した調節機構

* 佐藤拓哉 (京大・次世代), 渡辺勝敏 (京大院・理), 村上伊佐弥 (地域環境計画)

異地性資源補償が消費者の機能・数の反応を通して、受け手側の群集の栄養カスケードを改変することはよく知られている。消費者は年齢や体サイズといった個体群構造をもっており、それぞれの構造に属する個体間では資源補償への反応が異なるかもしれない。それにもかかわらず、異地性資源補償が受け手側の群集に与える影響について、消費者の個体群構造の役割を実証した研究はない。

我々は、森林-河川相互作用を人為的に改変する大規模野外操作実験によって、サケ科魚類の個体群構造が、陸生無脊椎動物供給 (TI) の河川生態系への影響を決定する重要な要因になることを明らかにした。TI を実験的に抑制すると、サケ科魚類は底生動物群集 (BI) への捕食圧を増大させた。しかしながら、この捕食圧の増大は、TI に大きく依存している大型魚ではなく、むしろ小型魚によって主に引き起こされていた。水中映像に基づく行動解析の結果、(1) 小型個体は、大型個体との干渉型競争のもとで、より柔軟にニッチシフトをしていること、(2) 成長に伴って、BI への基本的な依存度が下がること (個体発生ニッチシフト) が、この現象のメカニズムだと考えられた。大型個体との干渉型競争により、小型個体は TI が比較的多い条件においても、しばしば BI に依存していた。すなわち、消費者の個体群構造は、TI が河川の栄養カスケードを改変する効果を弱めているのかもしれない。

L2-18

Finding copepod footprints: DNA barcoding for the resting eggs in lake sediments

*Makino, W. (Tohoku Univ.), Urabe, J. (Tohoku Univ.)

Even though calanoid copepods produce diapausing eggs that stay alive in lake sediments, these eggs have been rarely used in paleoecology since they lack diagnostic features. Thus we tried to develop a method to identify copepod diapausing eggs in Japan for helping in reconstruction of past lake food-web more precisely. First, a 28S rDNA (i.e. nc28S) barcode (ca. 300bp) was developed with using ethanol-fixed calanoid copepods collected from whole parts of Japan. Second, it was found that DNA could be extracted from an individual diapausing egg by the HotSHOT plus Sonic method. Finally, the nc28S region of diapausing eggs collected from various lakes was sequenced and compared with the nc28S barcode for species identification. We found that despite the short length the nc28S region could completely delimit Japanese freshwater calanoid copepods, suggesting that the region does work as the DNA barcode. All of the recovered nc28S sequences from diapausing eggs matched a certain copepod species involved in the barcode set. Thus we could develop a set of protocols (i.e. preparing a complete DNA barcode and sequencing egg DNA) that enables us to use copepod diapausing eggs in paleoecological studies in Japan. The nc28S barcodes may have a strong potential in paleoecology to uncover the paleodiversity of copepod not only in Japan but also in other parts of the world.

L2-19

群集生物量の温暖化応答：経験的観察と仮説

占部城太郎 (東北大・生命)

地球温暖化に対する生物群集の応答予測はここ20年来、生態学の大きな研究テーマになっている。例えば、温暖化に伴う生物種の分布拡大・縮小、外来種の定着確率の増大、生物間相互作用の変化、生息地改変等の人為影響の増幅、希少種の絶滅確率増大など多くの研究が行われてきた。しかし、温暖化に対する群集全体の生物量の応答についてはよく分かっていない。これまでの研究によれば、一次生産者の生物量は温暖化により増えるとする研究もあれば減ると指摘している研究もあり、結果はまちまちである。また、一次消費者の生物量応答については、あまり研究されていない。さらに、これまでの群集応答の研究は種組成を固定した実験による解析や「平均的な種」を想定した理論研究が中心であり、温暖化に伴う生物種の移入や種間相互作用の変化など、生物過程やその時間スケールを考慮していない。生物種を固定した場合と、地域種プールから適応様式の異なる生物種が環境変化に応じて自由に移入する条件では、ある地点での群集生物量の応答は異なるだろう。とは言い、環境変化に応じた多数の生物種の自由な移入・定着を保証しながら、どうやって短期間で群集生物量の応答を調べることができるだろうか。種プールからいろいろな組み合わせで種を選んで枚挙的な実験・観察を行うのも1つの手であろうが、さまざまな生物過程を内包する自然界のパターンから応答を推測するのも1つの手かもしれない。我が国には平地や高山など多様な湖沼があり、夏季水温は数度から30度と幅広い。そこで、この地理的利点を生かし、植物・動物プランクトン(一次生産者・一次消費者)を対象に群集生物量の温度応答について、経験的解析を行った。本講演では、その結果について報告する。

L2-21

富栄養湖におけるケンミジンコ群集の日周鉛直移動

*戸田 龍太郎 (信州大・理) 花里孝幸 (信州大・山岳総研)

動物プランクトンの生存戦略の一つとして、魚の捕食圧が高い日中には深層に移動し、捕食圧が低くなる夜間に表層に移動する日周鉛直移動(Diel Vertical Migration; DVM)がある。長野県諏訪湖でもケンミジンコ属のDVMが確認され、過去の研究から日中は湖底泥土まで降りている可能性が示唆されていた。そこで本研究では、DVMをしているケンミジンコが日中底泥土にまで降りているのかを明らかにすることを目的とした。

諏訪湖湖心において2011年4月21日から隔週で、湖水中の動物プランクトン群集を表層から底泥直上まで1m間隔で定量的に採取した。またコアサンプラーを用い、底泥土上のケンミジンコの採集を試みた。採取したコアカラム(カラム径4cm)中の湖水及び浮泥をプランクトンネットで濾し固定した。また6月からは夜間にも同様のサンプリングを行った。サンプリング後室内にて顕微鏡下で種同定及び個体数のカウントを行った。カウント後 Weighted Mean Depth(WMD)という計算式を用いて、ケンミジンコの平均分布を算出した。環境要因は0.5mごとに水温、DO、1mごとにpH、EC、Chl.a濃度を測定した。

ケンミジンコの日中の密度は深層で最も高く、表層に近づくにつれ密度は低くなった。また底泥中にもケンミジンコが生息していることを確認できた。夜間ケンミジンコは全層にわたって分布しており、日中ほとんど確認されなかった1m付近でもケンミジンコの分布が確認できた。またケンミジンコの種類によってDVMに違いが見られ、強いDVMが確認されたのは大型の種である *A. vernalis*、*M. pehpeiensis* で、DVMが弱かったのは小型の種 *T. taihokuensis* であった。夜間の底泥土上の個体数は日中の半分以下であったことから、日中底泥土に分布した個体が夜になって水中へと移動したと考えられる。

L2-20

温度上昇と Cyclopoid が動物プランクトン群集に与える影響

*小林宏輝 花里孝幸 (信州大 山岳総研)

近年、地球温暖化生態系に与える影響に関する研究が数多く行われており、それに伴う水温上昇が動物プランクトン群集に与える影響の評価も行われるようになった。温度変化は動物プランクトン個体の生活史特性を変化させる。これに関しての研究はかなり進んでいるが、温度上昇が動物プランクトンの食う食われる関係にどのように影響するかは明確に研究されていない。そこで、本研究ではそれらを実験的に解析することを目的とし、無脊椎捕食者のケンミジンコ (*Thermocyclops taihokuensis*) が植食性動物プランクトン群集に与える影響が温度によってどのように変化するかを、メソコスムを用いた実験で検証した。

動物プランクトン群集を構築するため、タンクに水道水と諏訪湖湖心で採取した底泥を加え(この中に動物プランクトンの休眠卵が含まれる)、動物プランクトン群集を発生させた。このタンクの動物プランクトン群集を用いて20℃-ケンミジンコ区、20℃-Control区(ケンミジンコなし)、24℃-ケンミジンコ区、24℃-Control区(ケンミジンコなし)の4つの処理区を20Lタンクでそれぞれ3個ずつ作った。2日ごとに鉛直カラムを用いて水面から底までサンプリングを行い、採取したサンプルから各タンクにおける動物プランクトン群集の個体群密度の変化を調べた。

ケンミジンコの存在は動物プランクトン群集のバイオマスを増加させる結果となった。また、この効果は24℃に比べ20℃の方がより強い傾向があった。今回の結果から、淡水域の温度上昇が進むと、動物プランクトン群集に及ぼすケンミジンコの影響が弱まることが示唆された。

L2-22

海洋原生生物(有鐘織毛虫)の群集構造に及ぼす餌資源の栄養効果

*風間健宏 (東北大院・生命), 占部城太郎 (東北大院・生命)

沿岸域に多い有鐘織毛虫は、細菌や藻類を餌とし、カイアシ類など動物プランクトンの餌となる浮遊性原生動物である。有鐘織毛虫は類キチン質の殻(ロリカ)を形成し、ロリカ口径が大きいほど多様な餌を捕集しやすく、また捕食されにくいと考えられている。しかし、有鐘織毛虫群集の(ロリカ)サイズ組成に及ぼす餌環境と捕食者の相対的な重要性はよくわかっていない。そこで、本研究では、栄養塩を添加することで餌環境を、また大型動物プランクトンの有無により捕食圧を操作する現場培養実験を行った。実験は宮城県塩竈市沿岸の汽水域で2011年に3回(7月19日、8月22日、9月10日)行った。実験にあたっては有鐘織毛虫を含む200µmメッシュで濾過した現場海水を1.25L容量のボトルに詰め、栄養塩を無添加、又は[N-40µM・P-2.5µM]、[N-40µM・P-2.5µM・Si-40µM]、[N-40µM・P-2.5µM・Glucose-50µM]の組み合わせに加え、各々について200µmメッシュで捕集したカイアシ類を加えた実験区と、加えない対照区を作成した。各ボトルに詰めたプランクトン群集は現場で培養し、2日ないし4日後に回収して個体数を計数した。その結果、栄養塩を添加すると有鐘織毛虫の密度は全体的に増加したがサイズ組成には大きな変化はみられなかった。一方、カイアシ類を加えたボトルでは、予想に反し、いずれの実験でも中型の20-40µmの有鐘織毛虫が増加した。このことから、有鐘織毛虫の密度は餌環境に影響されるが、サイズ組成はカイアシ類に影響されること、ただし影響は直接的捕食や競争者もしくは中間捕食者の排除といったトップダウン効果によるものではないことが示唆された。

L2-23

アカイソガニ、イソガニ、ヒライソガニの生息場所の違い

戸田紗綾 (神奈川大・理)

L2-24

全国沿岸のアマモ藻場における魚類群集の広域比較

* 小路 淳, 福田温史, 上村泰洋 (広島大・生物生産) ほか

北海道から九州にかけての沿岸域アマモ場において2009年より実施している広域調査により、三陸沿岸のアマモ場では魚類の種多様性、生産速度が全国でトップクラスであることが明らかになった。本発表では、2011年3月の大津波の影響が異なる3サイト（岩手県大槌湾：影響甚大；宮城県万石浦：影響大；広島県生野島：影響ほとんどなし）における津波発生以前（2009, 2010年）および発生後（2011年）のアマモ繁茂状態と魚類の生息状況を比較する。さらにサイト間で空間比較も行う。上記3サイトにおいて、夏期にコドラートアマモの株密度と葉長を測定した。魚類採集網（目合い5mm）を用いて100m²のエリア内に分布する生物を捕獲し、魚種数、分布密度、バイオマス（いずれも100m²あたりに換算）を測定した。2011年の大槌湾ではアマモ場がほぼ消滅し、株密度は2009・2010年に比べて有意に低かった。万石浦・生野島では株密度・葉長に対する年の影響は有意ではなかった。魚種数、分布密度、バイオマスは、大槌湾において2009・2010年に比べて2011年には有意に低かったが、万石浦・生野島では年による有意な影響は認められなかった。大槌湾・万石浦では優占魚類の種組成が津波前後で異なり（2009・2010年：ウミタナゴ類、ヨウジウオ、メバル類；2011年：ヒメジ、ハゼ類）、より強く藻場に依存する種から、砂泥底を主な生息地とする種へと変化した。以上のことから、3サイトのうち大槌湾では津波によるアマモ場および魚類群集への影響が最も大きかったと推定された。

M2-15

中部日本におけるハヤブサと同じ崖に集団営巣するチョウゲンボウの行動時間配分と餌搬入率

* 本村健 (中野市博), 常田英士 (十三崖チョウゲンボウ応援団)

チョウゲンボウ *Falco tinnunculus* は、崖や人工物に単独から20つがい程度までの集団で営巣を行う。日本では崖地の集団営巣地が減少しており、その原因の一つとして天敵のハヤブサ *Falco peregrinus* の営巣地への定着が推測されている。長野県中野市に位置する十三崖は崖地の集団営巣地であり、2010年よりハヤブサの定着が確認されている。そこで、その存在がチョウゲンボウの行動時間配分と餌搬入率に影響するのかわかるとするために、十三崖とハヤブサが定着していない長野県小布施町の集団営巣地との比較を行った。

調査は2011年4月6日から7月7日まで行った。そして、各つがいの雌雄ごとの警戒・防衛、探・採餌の時間と、餌搬入回数、巣立ちヒナ数を定点観察により記録した。十三崖は3つがい、小布施は5つがい営巣し(調査は3つがい)、全ての巣で繁殖は成功した。警戒・防衛時間は巣内育雛後期および巣外育雛期の十三崖のオス間で有意な差があり(巣内育雛後期 $\chi^2=10.26; P < 0.01$, 巣外育雛期 $\chi^2=7.75; P < 0.05$)、巣内育雛後期では小布施のオスより有意に時間が長い個体 ($U=12.00; P < 0.05$) と短い個体 ($U=30.50; P < 0.05$) が確認された。警戒・防衛時間が長いオスは、探・採餌の時間が小布施より有意に短く ($U=31.00; P < 0.05$)、逆に警戒・防衛時間が短いオスは探・採餌の時間が小布施より有意に長かった ($U=12.00; P < 0.05$)。しかし、そのステージでの餌搬入率は、小布施との差は認められなかった ($U=168.00; P > 0.05$)。なお巣立ち雛数は、両営巣地ともに平均4.7羽であった。これらの結果から、十三崖のチョウゲンボウのオスは、巣内育雛後期には個体によって、ハヤブサの存在に対して警戒・防衛を長く行い、また逆に警戒・防衛を短くすることでハヤブサからの攻撃を回避したと考えられた。

M2-17

一年生カタツムリの生活史と分布拡大

* 入村 信博 (千葉県立千葉北高校), 浅見崇比呂 (信州大・理・生物)

小さな動物の場合、野生集団の生活史は容易にはわからないことが多い。越冬するカタツムリの場合も、世代時間の長さを含め、自然状態での生活史が明らかな例は、皆無に近い。コハクオナジマイマイ (以下コハク) とオナジマイマイ (以下オナジ) は、陰茎内壁を除く形態形質が酷似し、交雑すると、前者からは正常に繁殖する雑種が得られる。自然集団での遺伝子浸透も、核・ミトコンドリアDNAのマーカで確認されている。それほど近縁であり、どちらも平地に生息し、人と共に移動分散しやすいにもかかわらず、分布域が著しく異なる。オナジは、ほぼ全世界の温・熱帯、国内では本州以南に分布する。だが、コハクは、主に西日本と房総半島に分布する。コハクの分布域はオナジの分布域に含まれているが、両者が同所的に生息する地点は見つけない。コハクは現在、関東地方に向けて、太平洋岸沿いに分布を拡大中である。房総半島108地点を調査した5年間で、オナジが生息する4地点にコハクが侵入・定着した。他の3地点では、オナジが消失し、コハクだけに置換した。これは、侵入後わずか数年間で2種が置換することを示す。コハクは、4月中旬に幼貝が地上部に現れ、50%が9月下旬までに成熟し、10月中旬から1ヶ月間に成貝が消失する。オナジを含め、巻貝の殻は死後も残存するのが普通である。だが、コハクの場合、10月には、生存中に殻がぼろぼろに壊れてはがれてゆき、それでも産卵可能であることがわかった。この現象が、近年分布を広げた北限に特徴的か否かを知るために、分布南限に近い鹿児島市で調査したところ、同様に、殻が軟弱化した個体が生存・産卵することがわかった。野外ケージ実験、およびコドラート内の網羅的調査の結果、コハクは、主に秋に産卵し、稚貝で越冬することがわかった。一方、オナジはあらゆる齢で越冬する。近縁な本2種間で生活史が著しく異なることが明らかである。

M2-16

衛星発信機を用いたトド妊娠雌の北上期における行動

* 高橋菜里 (北大院環), 服部薫 (北水研), 後藤陽子, 和田昭彦 (稚内水試), 中野渡拓也, 大島慶一郎 (北大低温研), 三谷曜子, 宮下和士 (北大FSC)

トドは冬季に北海道周辺へ索餌回遊し、5月に出産、育児のためオホーツク海を北上し、繁殖場へ向かう。北海道北部のオホーツク海沿岸にある猿払では、毎年4,5月に定置網に混獲される。しかし、北海道周辺でのトドの海洋における移動経路、行動様式はほとんど知られていない。本研究では、猿払沖に來遊したトド妊娠雌に衛星発信機を装着し、回遊経路と経路上の海洋環境、潜水行動を解析することにより、本種の北上期前後での海域の利用状況、索餌様式の変化を調べた。

2011年5月に猿払沖定置網において混獲されたトド妊娠雌(245kg)に発信機SRDL (SMRU社製)を装着し、個体の位置情報、潜水深度、水温、塩分濃度のデータを得た。追跡期間は2011年5月19日から7月17日の計60日間である。

本個体の追跡期間は、①猿払沖とサハリン南部のモノロン島を往復する「索餌回遊期」、②サハリン東部を北上しオホーツク海北部のイオニー島に上陸するまでの「北上期」、③7日間のイオニー島連続上陸中に出産したと考えられ、その後に島と周辺海域を往復する「育仔期」に分けられた。各期間における潜水行動は、①では3~6時(日本時間)の明け方と19~21時の夜間に、猿払沖では50m以浅、モノロン島では100m程度のそれぞれ海底付近まで潜水すること、②では、10数mとごく浅く、移動速度の速い潜水を昼夜行っていること、③では水深100m以上の海域で、50m程度の潜水を18~1時の日没~夜間に多く行っていたことが分かった。

以上の結果から、妊娠中の索餌回遊期から育仔期にかけて潜水行動を変化させることが明らかとなった。索餌回遊期には猿払沖でイカナゴ等を、育仔期にはイオニー島周辺でニシン、スケトウダラ等を採餌していることが報告されており、餌にあわせて潜水行動を変化させていると考えられる。

M2-18

東京湾奥に生息するマハゼ *Acanthogobius flavimanus* の生活史特性

* 上村了美, 岡田知也, 古川恵太 (国総研)

東京湾の再生を評価する場合、釣りの対象として人気のあるマハゼの回復がひとつの指標となる。マハゼは冬に深場で産卵・ふ化し、稚魚は春に浅場で着底、夏にかけては底魚として主に浅場で成長し、秋には繁殖のために深場へ移動すると言われている。1980年代前半の東京湾奥では、羽田、隅田川河口、三枚洲などが主要な産卵場所であり、1990年代では羽田、お台場、15号地先で生息産卵孔が多く確認されていた。しかしながら、2008年以降の調査では、羽田を除いて安定的に生息産卵孔が見られる場所が減少しており、生活史が変化している可能性が示唆された。今日の東京湾奥において、彼らはどのような場所で生まれ、成長しているのか?本研究では、2009年7月~10月に東京湾奥で採集したマハゼの耳石の輪紋と微量元素解析(Sr/Ca)から成長段階ごとの塩分環境を推定し、生活史がどのように変化しているのかわかるとした。

輪紋数から、東京湾奥のマハゼは12~6月にふ化し、1-2月がふ化のピークであると考えられた。耳石のSr/Caの変動には少なくとも1.高→低、2.低→高、3.一定、の3パターンがあり、各採集地点でこれらが混在した。定説の生活史から期待されるSr/Caの変化は、パターン1であるが、これに符合したのは解析した個体の半数以下であり、ほとんどの地点で、定説とは異なるパターン2および3の個体が採集された。また、ふ化後20日間のSr/Caの平均値が5以下の個体も各地点で採集されており、東京湾奥の環境をあわせて考えると、低塩分の浅瀬もしくは河川上流域において産卵する個体がいるものと推定される。浅瀬や河川上流域での産卵は、沖合の深場で産卵できない状況下での適応戦略であり、マハゼにとって今日の東京湾奥においての浅瀬や河川上流域は、稚魚が着底・成長するだけでなく、産卵場所としても重要となりつつあると考えられる。

M2-19

ホソウミナナの稚貝の浮遊行動は長距離分散につながるか？

* 石田 惣 (大阪市立自然史博), 近江智行 (株式会社海洋生態研究所), 上村了美 (国土技術政策総合研究所)

干潟や岩礁潮間帯にすむウミナ科腹足類ホソウミナナの稚貝は、腹足部に働く表面張力を利用して、日中の満ち潮時に水面に浮かぶ浮遊行動をすることが知られている。同様の行動は別の腹足類でも知られており、高密度域の回避や分散といった機能の可能性が指摘されている。しかし、ホソウミナを含めてこれらを検証した例はほとんどない。本研究では、ホソウミナナの生息地点から沖合までの表層で浮遊稚貝の採集を試みることににより、浮遊行動が長距離分散につながる可能性について検証した。

調査は大阪湾内でホソウミナナの分布北限となる男里川河口で、2011年7月から11月の月1回、高潮位時に行った。生息地点から沖合に向かって0m(生息地直上)、100m、200m、500m、1km、2km、3kmの7定点を設定し、各定点の表層でプランクトンネットを5分間曳網し(平均濾水量:33.1m³)、ホソウミナナの浮遊稚貝を採集した(11月は0m地点のみ)。

その結果、浮遊稚貝は7月から10月にかけて採集された。採集されたのは各月を通じて0m地点のみで、沖合100mから3kmの6地点では全く採集されなかった。最も多かったのは7月の19個体/m³で、以降8月:2個体/m³、9月:2個体/m³、10月:0.1個体/m³、11月:0個体/m³と減少した。なお、採集された浮遊稚貝のmtDNA COI領域の塩基配列は、男里川河口の着底幼貝および既知のホソウミナ黒潮型の配列とほぼ一致した。

これらから、浮遊稚貝が沖合に出ることはほとんどなく、生息地点で浮遊してもごく限られた範囲で再着底しているものと思われる。従って、浮遊行動が長距離分散につながることは極めてまれだろうと推測される。浮遊行動には別の適応的な機能があるのかもしれない。

M2-21

カイメン埋性二枚貝の個体群動態とホスト利用様式

* 椿玲未, 加藤真(京大人環)

ウグイスガイ上科に属するホウオウガイは、カイメン内に埋まって生活を送る二枚貝である。ホウオウガイは固着性二枚貝が岩盤などに付着するために用いる足糸を完全に失っており、カイメンという特殊な生息環境に完全に適応している。このようにカイメンと密接な関係にあるホウオウガイがカイメンをどのように利用し、またその生活史形質がカイメン埋性生活にどのように適応しているのかということは非常に興味深い。

そこで本研究では、まずホウオウガイの寄主範囲を調べた。その結果、ホウオウガイは非常に寄主特異性が高く、ただ一種のみのカイメン *Spongia* sp. をホストとして利用していることが明らかになった。更に、採集された *Spongia* sp. は全てホウオウガイによって占有されていた。

次にカイメンごとホウオウガイを隔月採集し、カイメン毎の個体群密度および殻のサイズ分布を調べた。その結果、カイメンのバイオマスとホウオウガイの個体数は強く相関していたことから、カイメン内は非常に混み合っており、ホウオウガイの密度は頭打ちになっていると示唆された。殻のサイズ分布を調べた結果からは、ホウオウガイ個体群の中心は定着後1年以内の若い小さな個体で占められていることが明らかになった。9月に幼貝が大量に採集されたことからホウオウガイの新規加入は夏ごろに起こると示唆された。また、それと同時に前年定着したホウオウガイの死亡率も上昇することも示唆された。

雌雄のサイズ分布を調べた結果、ホウオウガイは雄性先熟であると示唆された。近縁の二枚貝も雄性先熟であることが既に知られている。ホウオウガイは多くが2年以内に死亡してしまうので、ウグイスガイ上科における雄性先熟という性決定様式がカイメンという特殊な環境への進出を果たすために重要な前適応であった可能性が示唆された。

M2-20

東京湾で確認された微小二枚貝ガタヅキ *Arthritica* sp.(Galeommatoidae:Leptonidae) の生態

* 碓氷裕史 (東北大院・工学), 景山良祐 (東海大院・海洋), 早瀬善正 ((株) 東海アクアノーツ), 木村賢史 (東海大・海洋), 西村修 (東北大院・工学)

ガタヅキ (*Arthritica* sp.) は多摩川河口干潟や江戸川放水路など、東京湾各地で確認されている殻長1.5mmほどの微小二枚貝である。しかし、その分類、分布、生態に関する知見はほとんど得られていない。そこで、本研究はガタヅキの生態に関する基礎的な知見を得ることを目的として行った。

繁殖生態を解明するために、季節ごとの卵・胎貝の保有率を調べた結果、6月から9月にかけて90%近い個体が卵または胎貝、あるいはその両方を保有していたため、繁殖期は夏季であり、同時的雌雄同体の生態を有するものと考えられた。さらに、発育段階の異なる卵および胎貝を同時に保有する個体も見られたため、短い周期で繁殖を繰り返すものと考えられる。

ガタヅキの温度耐性を調べた結果、水温が42℃に達すると生存が不可能となるものの、38℃までであれば生存率は100%であり、広温性であることがわかった。また、ガタヅキの塩分耐性を調べた結果、0、45、50‰では活動が見られなかったものの、塩分が5~30‰の範囲であればほぼすべての個体が活発な活動を示した。

本研究により、ガタヅキは広温性・広塩性であり環境の変化が激しい河口干潟に適応した生物であることがわかった。しかし、ガタヅキは移入種である可能性もあるため、分類や分布に関する知見を蓄積する必要がある。その上で、移入種であった場合は他の干潟生物に及ぼす影響を評価するために、生態に関する知見の更なる蓄積が求められる。

M2-22

高山湖沼におけるミジンコとケンミジンコの生存戦略の比較

* 平野真聡(信州大・院), 花里孝幸(信州大・山岳総研)

標高2000m以上に存在する高山湖沼は、年間を通じて水温が低く、冬季には結氷が観測される。その影響で長期間水中への日光照射が遮断され、水中の生産量低下が起こるなど、生き物にとってストレスとなる要因が数多く存在する。しかしながら、高山湖沼には多くの生き物が生息しており、中でも動物プランクトンは非常に高い個体群密度で存在していることが知られている。高山湖沼で一般的に見られる種は、*Acanthodiptomus pacificus* と *Daphnia longispina* である場合が多いが、この2種は共に植食性であり、このような厳しい環境下での共存を可能にしている要因を探ることは、大変興味深い。

今回調査を行った白駒池は、標高2115mにあり、腐植栄養湖に分類される湖沼である。水温は低く、11月中旬から翌5月初旬までの長い結氷期間をもっている。動物プランクトン優占種は、*A. pacificus* と *D. longispina* であり、共に高い個体群密度を維持していることが知られている。本研究では、結氷環境下での動物プランクトンにも注目し、年間を通した動物プランクトンの採集を行い解析した。採集は各水深(1m間隔)で行い、固定した後、研究室にて種同定および体長や発育段階の測定を行なった。サンプリングは全て湖心で行い、pH・EC・水温・DO・Chl.a濃度の測定も行なった。

体長測定の結果から、2種の間で個体群増殖の最盛期や、世代交代の時期に差があることが明らかになった。*A. pacificus* は解氷直後に最盛期を迎え、結氷直前に世代交代を行っている一方、*D. longispina* は解氷してから1ヶ月以上後に最盛期を迎え、その後断続的に世代交代を繰り返していた。また、それぞれの種が多く分布している水深にも差があることが分かった。このことから、この2種間の共存を可能にしている要因は時間的・空間的な住み分けによるものが大きいと考えられる。

M2-23

水草が放出する化学物質と殺虫剤がミジンコに与える複
合影響

* 井上 実佳 (信州大院・山岳総研), 花里 孝幸 (信州大・山岳総研)

湖沼において水草が化学物質を放出しており, それが動植物プランクトンに影響を与えるということが知られている。

動物プランクトンの一種, 大型ミジンコの *Daphnia* は, 湖沼生態系において重要な役割を果たしている。水草が放出する化学物質が *Daphnia* の行動に影響を与えているという報告がある。さらに, その化学物質は, *Daphnia* の生活史特性も変えている可能性がある。

水草帯は主に沿岸域に分布し, 人為的化學物質が流入しやすい場所と考えられる。よって, 沿岸域に存在する *Daphnia* は, 人為的化學物質と水草物質と同時に暴露されることになる。そこで, 本研究では, これらの複数の化学物質の複合影響を明らかにするため, コカナダモ (*Elodia nuttallii*) と殺虫剤カルバリルを用い, 水草物質と殺虫剤の *Daphnia* の生活史特性への影響を解析した。

継体培養したミジンコ (*Daphnia pulex*) の抱卵個体を爆気水で飼育し, 1 齢仔虫を実験に使用した。コカナダモは滋賀県の琵琶湖から採取し, 室内で維持したものを使用した。5L 水槽 2 個に爆気水を入れ, 片方にコカナダモを 30g 入れ, 24 時間維持した後, その水を濾過して試験水として用いた。

50ml バイアルビンに 1 齢仔虫を 1 個体ずつ入れ, 全 6 処理区 (コカナダモ有無 × 殺虫剤 3 濃度) 作成し, 飼育しながら毎日観察した。

コカナダモに曝された *D.pulex* はより小さいサイズで成熟し, さらに, 成熟に時間がかかることがわかった。よって, コカナダモの放出する化学物質と殺虫剤は, ミジンコに何らかの影響を与えていることが示唆された。

Poster Sessions

March 18 (Sun) 10:00-17:00

Plant community

Plant life history

Plant population

Plant ecophysiology

Fungus

Microbe

Landscape

Urban area

Succession/Regeneration

Plant-Animal interaction

Biodiversity

Animal life history

Animal population

Behavior

Conservation

Ecosystem management

Invasive species

P1-001A

Effect of bryophyte communities for establishment of fern gametophytes and young sporophytes on dry and steep slopes

*Mizuno, T. (Graduate School of Horticulture, Chiba Univ.), Takezaki, H. (Faculty of Horticulture, Chiba Univ.), Momohara, A., Okitsu, S. (Graduate School of Horticulture, Chiba Univ.)

Dry and steep slopes are severe habitat for ferns to establish because fern spores are susceptible to washout by rainfall and fern gametophytes are hard to obtain water. We focused on presence and structure of bryophyte communities to facilitate fern gametophyte to establish on steep slopes. We examined bryophyte coverage and presence of young sporophyte of *Crypsinus hastatus* in 1600 grids (grid size is 50mm x 50mm). Relationship between density of fern gametophyte and structure of bryophyte communities was also examined. Young fern sporophytes occurred more frequently in grids with higher bryophyte coverage. This result indicates that bryophyte community would keep wet condition suitable for the growth and fertilization of gametophyte and prevent spores from washout by rainfall. Density of fern gametophyte was higher in *Blepharostoma minus* community than that in *Taxiphyllum taxirameum* community. Gametophyte would develop their rhizoids on to the soil surface in *B. minus* community with small and linear body growing upright, whereas tall and thick body of *T. taxirameum* community may hinder rhizoids from penetrating to soil surface and shade gametophyte to prevent the growth.

P1-004A

Estimation of forest structure in steep mountainous terrain using LiDAR

*Ryo Kitagawa (YNU), Akira Kato (Chiba Univ.), Akira Mori (YNU), Akiko Sakai (YNU)

Light detection and ranging (LiDAR) is an effective method to estimate broad-scale forest structure and aboveground biomass. Aboveground biomass can be estimated by LiDAR based tree height, which is usually represented by digital canopy model (DCM). However, steep terrains magnify the difference between DCM and the actual tree height based on ground-truth measurement. Thus, estimation of forest structure and aboveground biomass in steep terrain is a technical challenge of LiDAR. In this study, we investigated the factors affecting the difference between DCM and actual tree height and discuss how to estimate actual tree height from DCM.

Our results confirmed that the difference between tree height and DCM increases with surface inclination. The difference might be magnified by larger horizontal distance from the tree base because stem inclination increases with surface inclination. Thus, surface inclination must be considered when estimating tree height from DCM. The relationship between stem inclination and surface inclination were different for each species. Thus, information on species traits in response to steep terrain might increase the precision of LiDAR based biomass estimation in steep mountains.

P1-002A

Differences in the vegetation of the cool temperate zone between Sado Island and mainland

*Takahashi, M. (Niigata Univ.), Kawanishi, M. (Kagoshima Univ.), Homma, K. (Niigata Univ.), Sakio, H. (Niigata Univ.)

The difference in vegetation pattern has been pointed out between Sado Island and mainland in Niigata Pref. The purpose of this study is to clarify the difference in vegetation pattern and the cause of them in relation to weather condition

We have set 6 belt-transect along the altitudinal gradient on the ridge vegetation in cool temperate zone. We used the climate data of AMeDAS by Japan Meteorological Agency near each plots, and measured the snow depth in each plots.

In mainland, *Quercus crispula* (below 400m in altitude) and *Fagus crenata* (above 400m) were recognized as dominant canopy species. On the other hand, dominant species in Sado Island on northern area (Osado) were *Q. crispula* - *Tilia japonica* (below 400m), *Q. crispula* (400-700m) and *Cryptomeria japonica* - *Pterocarya rhoifolia* (700-800m). However, dominant species in Sado Island on southern area (Kosado) were *Quercus salicina* and *Neolitsea sericea* (below 100m), and *Quercus serrata*, *Carpinus tschonoskii*, *Pinus densilifera* and so on (above 100m). The results of Cluster analysis for each plot show the difference in species composition among three areas (Osado, Kosado and mainland). This phenomenon may result from the difference in the climate condition such as temperature, winter wind and so on.

P1-005A

Distribution pattern of pteridophytes in Aichi prefecture, represented by species assembly and density

*Tanaka, T. (Shinshu Univ.), Sato, T. (Shinshu Univ.)

Life history of pteridophytes starts from a spore dispersal on the ground. It is considered that pteridophytes distribution is rather correlated with present climatic conditions than that of seed plant. A quantitative of abundance and frequency of pteridophytes is not surveyed well, however, habitat preference of pteridophytes has been well reported in the past experience. Land-use can be considered to be important factor affecting to plant distribution at local scale and human impact such as artificial reclamation is expected to lead loss of biodiversity.

Here we designed to quantify the correlation patterns between the land-use and species richness, species assembly. Pteridophytes flora has been surveyed at 226 sites in Aichi prefecture during 2007-2009. We measured species richness, diversity and reproductive types in the different land-use types: artificial reclamation (AR), plantation (PL), compensatory afforestation (CA) and *Quercus serrata* vegetation (QV). 171 pteridophyte species were recorded in total. We found that AR and CA under human impacts showed loss of diversity. AR and CA permit ferns to survive with apogamy under urban environments. On the other hand, PL and QV promote fern cycle with sexual reproduction.

P1-006A

Scale-free properties of competition network between individuals in plant population

*Nakagawa, Y. (Univ. of Tsukuba), Yokozawa, M. (NIAES), Hara, T (Hokkaido Univ.)

We investigated the nature of competition among individual plants by complex network analysis. We regarded individual plants as nodes and their competition as directed links. We conducted the competition network analysis for the simulation results derived from an individual based model with regenerations and mortality processes. As a result, we found that the scale-free network was constructed under stable state. The scale-free property of out-degree distribution depends on that of size distribution as well as the spatial configuration of individual plants. The plant size distribution also had the power-law shape, and the out-degree of a plant is positively correlated with the plant size. In addition, small plants spatially aggregated around a large plant, because competition interference from other plants provide a region where the intensity of competition is low (i.e. 'the competition induced-shelter', or CiS), large plants have more links. Furthermore, these results show 'the indirect preferential attachment' occurs even in the competition network with negative interaction. The scale-free property in competition network suggests that the 'exceptional event' (for example, the loss of a few large individuals) is more important in plant population.

P1-008A

Actual vegetation in the mangroves affected with shrimp farming practices

*Toe Toe Aung, 'Mochida Yukira', Yokohama National University

In recent decade, shrimp farming in mangroves has become critical issue worldwide, and since 2002 similar challenge has been spread in the Ayeyarwady mangroves in Myanmar. Understanding about mangrove vegetation in the aquaculture-driven mangroves, thus, is required in order to achieve sustainable management. Firstly, based on 320 quadrats by the phytosociological survey, there were 36 species recorded, and most of them were herbaceous species. The mangrove trees most frequently occurred were *Ceriops decandra*, *Avicennia mariana*, *Heritiera fomes*, *A. officinalis* and *Excoecaria agallocha*. Then, five categories of *A. marina* dominated sites, 10 plots for each and a total of 50 plots, were selected for further observation. The results revealed that the ongoing shrimp farming with the presence of mangroves illustrated more appreciable status in biomass and soil properties compared to other farming sites including mangroves without farming practices. More importantly, it is clear that plant trait of *A. marina* species witnessed that its pneumatophores were able to cope with the acceptable level of brackish water flushing in the farming practices. This kind of natural persistent species, therefore, showed high potential to be introduced in rehabilitation measures with mangrove-friendly aquaculture as well as restoration in abandoned shrimp pond areas.

P1-007A

Genetic and species diversities on the communities of four *Quercus* species in the northern Tunisia.

*Sugiyama, S. (Tsukuba Univ.), Kawada, K. (Tsukuba Univ. ARENA), Matsumoto, A. (FFPRI), Smaoui A (CBBC), Nakamura, T. (Tsukuba Univ.), Tsumura, Y. (FFPRI, Tsukuba Univ.)

In the northern Tunisia, four *Quercus* species; *Q. suber*, *Q. ilex*, *Q. coccifera*, and *Q. faginea*, are distributed different environmental condition each other. Each species consists of the typical vegetation type of Mediterranean region, such as garrigue and maquis, which are consisted of broad-leaved evergreen shrubs or small trees. Most of lowland areas have been used for agricultural or grazing activities and then forest fragmentation has been undergone. In this study, we surveyed 20 stands in total, 5 stands for each species, to compare their genetic diversity and species diversity between species. We conducted the vegetation survey by using the method of Braun-Blanquet in each studied stand and collected leaf samples for genetic analysis using chloroplast sequence variation and nuclear microsatellites.

The species diversity and genetic diversity were clearly differentiated between species, because of difference of species characteristics. Among populations within species, species diversity was somewhat different depending on the glazing level. Genetic diversity was similar among populations within species except for one population in *Q. ilex*, which has higher genetic variation presumably because of hybrid population with *Q. coccifera*.

P1-009A

Predicting the proportion of litter fall from five dominant tree species in Kusaki research site, eastern Japan

*Fukamachi, A., Watanabe, N., Kinoshita, H., Kaneko, M., Hoshino, Y. (Tokyo Univ. Agri. & Tech.)

Both the traits of litter and the place to which litter is supplied are important for a forest ecosystem. We tried to predict the compositions and proportions of 5 dominant tree species leaf litter fall in a certain point by the crown projection map in a temperate deciduous forest in Japan.

We collected fallen litter from 9 litter traps in Kusaki research site (1 ha). Then we sorted leaf litter of every species from collected litter, and measured the dry weight of them. We recorded the crown projection map of the trees above 15 cm girth at breast height. In analysis, we made 12 circle buffers with different radius between 0.5-25.0m from the litter trap points and calculated 5 dominant species crown area within each buffer. Then we determined which size of the circle buffer was the best one for predicting the composition and proportion of leaf litter fall of them.

To predict the compositions and proportions of leaf litter fall by the crown projection map, best buffer sizes from the trap points were different among trap locations. The traps showed the best similarity to the crown area within the buffer radius of 10-15m at valley bottom, of 12.5-17.5m at slope, of 0.5m at small ridge. We could predict the leaf litter species compositions and proportions from the projection map with considering geographical feature.

P1-010A

Comparison of sapling architecture among mixed dipterocarp, heath, and peat swamp forests in Kalimantan.

Atikah T.D (Hokk.Univ) Kohyama T.(Hokk.univ)

*tikadewi_atikah@yahoo.com

Abstract

Morphological adaptation of tree saplings to forest-floor environments was examined in mixed dipterocarp, heath, and peat swamp forests in Kalimantan, Indonesia, in terms of allometric relationships and leaf traits. Saplings (150-310 cm tall) of 45 species, which represent each of forest types, were selected under closed canopy. Results showed that there were marked differences in morphology across forest types. Saplings in mixed dipterocarp forest had thicker trunk and wider crown at the same sapling height than those in peat swamp and heath forests, otherwise saplings of heath forest had slenderer trunk than those of peat swamp forest. Leaves in mixed dipterocarp forest had higher specific leaf area and mass-based nitrogen content than in other forest types. Generalist species showed corresponding plastic change in sapling morphology with forest types. We conclude that saplings show adaptive response to nutritional and light conditions characteristic to forest types.

Key words: allometry, crown, environment, leaf traits, tree, tropical forest.

1445

P1-012A

Flora and classification of forest vegetation in Jisim Island, Southern Korea

*Park, J. G., An, J. B., Park, S. B., An, H. C., Choo, G. C. (Gyeongnam Nat. Univ. of Sci. & Tech.)

The purpose of this study was to investigate the structure of the vegetation on the trail of Hallyeo Marine & Coastal National Park. Twenty-six 10×10m plots were established along the Jisim island trail. The vascular plants were surveyed from March 2011 to October 2011. The flora was classified to 246 taxa; 82 families, 191 genus, 220 species, 2 subspecies, 22 varieties, and 2 forma. *Camellia japonica* was a major woody species in the study area, while *Pinus thunbergii* and *Zanthoxylum ailanthoides* were co-dominant tree species. There were positive correlations between *Distylium racemosum* and *Ligustrum japonicum* var. *japonicum*; *Callicarpa japonica* var. *luxurians* and *Eurya japonica*; *Actinodaphne lancifolia* and *Cinnamomum japonicum*; *A. lancifolia* and *Machilus japonica*. Positive correlations were found between *A. lancifolia* and *P. thunbergii*; *Z. ailanthoides* and *C. japonicum*. Species diversity (H') was ranged from 0.51907 to 1.0217, and was relatively low compared to those of other national parks.

P1-011A

Tree community patterns of woody savanna in Benin under the influence of fire disturbance

OROU MATILO T.B. A.*, KOHYAMA T., MIYATA R.

We studied wet and dry savanna woodland in Benin, West Africa, to describe tree-community structure as an important natural resource. Twelve plots of 1-ha each were set up in sub-sahelian central and north areas of Benin. Our objectives were: (i) to describe floristic composition and structure of savanna communities, (ii) to elucidate physiognomic characteristics and diversity of the existing woody vegetation, and (iii) to assess how climate (rainfall) as environmental variable affects community composition and structure in savanna woodlands.

Multivariate analyses were performed to characterize savanna vegetation, and the skewness of trunk-diameter distribution and allometry analysis between tree-size dimensions were used to quantify site-scale and population-level structure.

We recorded 3,781 trees consisted of 70 species and 34 families where Caesalpiniaceae was dominant. In savanna areas, species composition and population structure varied from plot to plot suggesting that species show site preference. Skewness of population structure was negatively correlated with maximum height of species, suggesting poor regeneration capacity for canopy species. We found that rainfall pattern strongly affected the composition and structure of woodlands in sub-sahelian savanna in Benin.

P1-013A

The Effects of Disturbing Agents on the Release and Accumulation of Sulfur in *Spartina alterniflora* Marsh

ZHAO, hui. (Nanjing university)

In recent years, the research about sulfur gases emission in global ecosystems, particularly in wetland systems, is the hot spots in the fields of global change. Biological invasion is the major part of global change. *Spartina alterniflora* is one of the rare exotic species which can release sulfur-contained gas such as H₂S and DMS. It is helpful and significant to discover the mechanisms and impacts of *S. alterniflora* invasion and the feedback of wetlands on global change by studying on sulfur and sulfur-contained gas. At the same time, as the common disturbing agents in wetland systems, clipping, tidewater and crab burrowing may have a certain impact on sulfur gases emission of entire wetland system. Therefore, we discussed the effects of these three factors on the H₂S emission of the *S. alterniflora* marsh in Yancheng. Main results are listed below:

(1) Clipping and crab burrowing can significantly increase H₂S emission flux in the *Spartina alterniflora* marsh. Although the tidal flow can also enhance its flux, it doesn't reach the significant level.

(2) In the *S. alterniflora* marsh, H₂S gas is released from the underground part which is the soil including roots of *S. alterniflora*. It doesn't concern with the aboveground part.

(3) In addition, the aerenchyma system of *S. alterniflora* can supply a pathway for H₂S emission from underground to aboveground.

P1-014A

The Relationships between Local Abundance, Range Size and Niche Breadth in the Woody Plants in a Mountain Context

*Liu Y, Shen ZH(Peking Univ.)

Question :

- 1) How does the local abundance and range size relationship of woody plant species in a mountain?
- 2) How does the relationship related with the proposed hypothesis ?
- 3) How do species life history traits affect the abundance and range size of the species analyzed?

Location :

Mt. Dalaoling, a subtropical mountain in the central China

Method :

We defined two measures of abundance: Local mean abundance, True mean abundance. We estimated range size at two spatial scales: regional and national, and two measures of regional: area-percentage, extent. We defined the niche breadth of three gradients of topographic features, direction, angle, and location. And eight life-history traits: tree height, seed weight, growth-form, dispersal mode, fruit type, seed appendage, the month of flower onset, and deciduous trait.

Result :

Both TMA and LMA are positively correlated with two measures of regional range sizes. Niche breadth was significantly and positively correlated with abundance measured as TMA and LMA, and two measures of regional range sizes. However, the relationships between niche breadth and abundance turned negative when the sampling effect was controlled. Tree height was positively related with TMA, niche breadth and occurrence at all scales. For the leaf trait, evergreen trees were significantly more abundant than the deciduous trees, given the same species ranges.

P1-016J

Distribution of riparian forest tree species on landslides in a heavy snowfall region

*Saito, M., Aoki, T. (Kanazawa Univ.)

In the cool-temperate zone along the Sea of Japan of Honshu island, the vegetation pattern is usually characterized by *Fagus crenata* on the slope and *Pterocarya rhoifolia*, *Aesculus turbinata*, and *Cercidiphyllum japonicum* in the riparian area. But in these areas, sometimes riparian forest tree species distribute on the slope, and it is pointed out effect of landslides. This study was conducted to clarify the distribution pattern of riparian forest tree species on landslides and its factors on Mt. Hakusan, Ishikawa prefecture.

As a result of GIS analysis between topographical features of the slope include landslides and distributional properties of vegetation, riparian forest tree species mainly distribute concave slope, *Fagus crenata* mainly distribute convex slope, shrubs distribute steep slope. Disturbances such as slope failures and wet soil conditions inhibit growth of *Fagus crenata* and allow to growth riparian forest tree species. As with studies in the riparian area, *Pterocarya rhoifolia* tended to distribute more impactful site of disturbance than *Aesculus turbinata*. In part of steep slope, shrubs such as *Alnus fauriei* dominate because of the snow pressure.

As background of distribution of riparian forest tree species on the slope, landslides that caused by annual precipitation reached about 3,000mm and geological condition seemed to be a key factor.

P1-015J

Pattern of wetland plant species occurrence in a rice paddy canal network on the Echigo Plain, Japan

*Matsumoto, S. (Niigata Univ.), Ishida, S. (NIES), Takanose, Y. (Green-sigma Co., Ltd.), Kamitani, T. (Niigata Univ.)

Irrigation and drainage canals are elements of the paddy landscape, forming potential habitats for many wetland plants. However, pattern of plant species occurrence across these canals have been rarely quantified. We considered plant species diversity was lower in concrete canals than in earth canals. Moreover, scale of them may also affect the occurrence of plants.

In this study, we aimed to clarify the pattern of plant occurrence in canals of a lowland paddy field area. They are affected by specific disturbances through control of water levels in rice paddies seasonally.

Investigation was conducted in 103 smaller canals and in 55 larger canals, located on the Echigo Plain, Niigata. In vegetation study, we placed 10 and 60 continuous quadrats in tertiary and lateral canals, respectively. As environmental factors, canal form, water level, thickness of sediment deposit, and source river were recorded.

As a result, we found 71 and 70 wetland plants in tertiary and lateral canals, respectively. There was no difference between canal scales regarding the number of species, but species composition slightly varied. Canal structure and depth of sediment deposit are important factors affecting occurrence of wetland plant species.

P1-017J

Decrease in plant diversity due to changes in management measures and land abandonment in meadows.

*Nagata, Y. Ushimaru, A. (Kobe Univ.)

【Introduction】

Land abandonment and changes in management measures have caused biodiversity declines in semi-natural grasslands worldwide. In this study, we aimed to examine the effects of abandonment and change in management practices on environmental factors which in turn, influence plant diversity to discuss the mechanisms explaining plant diversity declines in meadows.

【Methods】

The study was conducted in the Kaida Plateau, one of the most famous native-horse breeding sites, Nagano Prefecture. Traditionally, meadows had been maintained by both mowing and burning. Many meadows are now abandoned or maintained with only burning or mowing. We compared plant species diversity among meadows with different management practices. We set 17 study sites (sites with both burning and mowing, burning or mowing only, and abandoned sites). We established 6 plots at each site and investigated plant species diversity and environmental variables (plant height, biomass, soil pH and moisture) in early summer and autumn, 2011.

【Result & Discussion】

Species richness was highest in meadows with traditional practices and lowest in abandoned sites. Plant height, which was reduced by mowing and increased with burning, strongly influenced species richness and the effects were different between seasons. According to our results, we discuss effective management to keep meadows with high plant diversity.

P1-018J

Litterfall dynamics of three mangrove species of family Rhizophoraceae in Manko Wetland, Okinawa

*Sharma, S., Kamruzzaman, M. (Univ. Ryukyus), Hoque, A.T.M.R. (Chittagong Univ.), Hagihara, A. (Univ. Ryukyus)

The study was carried out to evaluate and compare the litterfall dynamics of *Rhizophora stylosa*, *Kandelia obovata* and *Bruguiera gymnorrhiza* belonging to the family Rhizophoraceae in Manko Wetland, Okinawa, Japan, over three years. These three species showed the highest leaf and stipule litterfalls in summer and the lowest in winter. Flower and fruit litterfalls of *R. stylosa* showed the highest peak in July, while *K. obovata* showed the highest peak in July and October - November. Flower bud, flower and propagule litterfalls of *B. gymnorrhiza* fluctuated throughout the year with the highest peak in September. Propagule litterfalls of *R. stylosa* and *K. obovata* showed the highest peak in July and May, respectively. The conversion percentage of flower to propagule was 2.3% in *R. stylosa*, 5.4% in *K. obovata* and 10.3% in *B. gymnorrhiza*. Mean annual total litterfall was not significantly different between *K. obovata* and *B. gymnorrhiza*, but significantly different between these two species and *R. stylosa*. The litterfall components of vegetative organs except for branch and reproductive organs except for flower bud primordium of the three species showed around one year cycle.

P1-020J

Variation in alpine snowbed community and soil fertility along a snowmelt gradient in Murodo Daira, Tateyama Mountains of central Japan

*Suzuki, T. (Univ. Toyama), Hastushika, H. (TESC), Ida, H. (TCSM), Kawada, K. (Univ. Toyama), Wada, N. (Univ. Toyama)

P1-019J

Present state of grassland vegetation and tasks to conservation in Inzai city, Chiba prefecture

*Kumagai, T. Hoshino, Y. Yoshikawa, M. (Tokyo Univ. Agre & Tech)

Semi natural grasslands in the Inzai city were decreased greatly by recent land use change. In this study, we try to know what kind of method should be taken in order to preserve and conserve semi-natural grasslands in the city by revealing present condition of grassland community and conservation task.

We carried out phytosociological survey and recorded soil moisture and pH in 117 stands. Lands use type, geographical features, landscape pattern around 20m and 50m radius and presence or absence of land form types were investigated using GIS. To clarify caused factor of the community using regression tree. Dependent variable is community. Independent variable is soil pH, soil moisture, geographical features,

The communities located in the city area were low species richness and had few native species and lacking rare species. Communities located in the place when presence of land forming were also low native species and species richness did not increase number of year after land forming. The result of regression tree high conservation value grassland is existed in slope formed or low soil pH and important factor which classifying communities is geographical features soil pH and 20 m radius landscape pattern. Considering these circumstances conserving the grassland in agricultural area and restoring grassland in city area is most effective way.

P1-021J

Lastglacial plant macrofossil assemblages below the Aira-Tn Tephra dominated by herbaceous plants in Shika, South Kyushu, Miyazaki, Japan

*SUGIURA, M. (Nagoya Univ.), MOMOHARA, A. (Chiba Univ.), SHIMA, M., MURAKAMI, M., MIYAKE, N. (Kochi Univ.), AKAZAKI, H., and MATSUDA, K. (Miyazaki Prefectural Museum of Nature and History)

We studied plant macrofossil assemblages from the last glacial deposit below the Aira-Tn tephra in Shika, south Kyushu, Japan to reconstruct environment and vegetation during the last glacial maximum (LGM). We took sediment samples of pollen and fossil seed analysis in the horizons between 0 and 50 cm below the AT tephra. Those sediments are peaty silt including volcanic sand. Pollen assemblages were composed of temperate conifers such as *Pinus* and *Tsuga sieboldii* Type with deciduous broadleaved trees including *Quercus* subgen. *Quercus*, *Carpinus* and *Alnus* subgen. *Alnus*. The sum of Gramineae, Cyperaceae, and Apiaceae occupied 70 - 90 % of total herbaceous pollen counts. The fossil seed assemblages are composed mainly wetland herbaceous plants including *Carex* and annual herbs such as *Eriocaulon*, *Mosla japonica*, and *Setaria pumilla*. *S. pumilla* has been considered as a prehistoric naturalized plant. Charcoal concentration was very high especially in the horizon just below the AT tephra. Composition of plant fossil assemblages indicates dominant wetland herbaceous communities with mixed coniferous and deciduous broad-leaved forest. Charcoal and dominated annual herbs show frequent disturbance by fire possibly accompanying with volcanic activity.

P1-022A

Nitrogen utilization and life cycle of *Sabina vulgaris* developing islands of fertility in a semi-arid desert in northern China

*Ohte, N. (Univ. Tokyo), Shimizu, M., Tokuchi, N. (Kyoto Univ.)

Sabina vulgaris Ant. is a native evergreen conifer that is endemic to semiarid regions in northern China. It has prostrate stems with roots and makes patchy stands with stems spreading radially on the ground. It has previously reported that those patches cover effectively to prevent a litter and organic matter removal by seasonal northwesterly wind in spring, and eventually their patch makes "island of fertility". To clarify the nitrogen utilization and its transition with life cycle of *S. vulgaris*, field investigations were conducted in the Mu-U desert, Inner Mongolia in 2007-2009. Four patches with different stand ages were selected. $\delta^{15}N$ of leaves of stands increased with age, and the change of leaf $\delta^{15}N$ were corresponding to those of soil organic matters in each stand, suggesting tight nitrogen recycling exists between soils and trees, and heavier nitrogen has accumulated in the soil profiles. Root distribution survey suggested that some stands have been buried by drifting sand dunes several times during the transition of life stages. This implies that the *S. vulgaris* stands have always been adjoining with drifting dune, although it has generally been explained that the drifting sand dunes was generated by severe removals of the native stands of *S. vulgaris*.

P1-024A

DBH-height relationships of tree population revisited

Sumida, A. (Hokkaido Univ.), Miyaura, T. (Ryukoku Univ.)

Relationship between stem diameter at breast height (DBH) and tree height (H) among individuals at a particular point in time does not agree with the time trajectory of a DBH-H relationship of an individual tree. We examined long-term changes in the among-tree relationship by considering time trajectories of DBH-H relationship of individuals using a 20-year record of a *Chamaecyparis obtusa* population. Vigorously growing trees showed almost linear DBH-H trajectories throughout. Even in trees with weak DBH growth, their DBH-H trajectories also exhibited somewhat linear patterns, but with steeper slopes. Their DBH became asymptotic against H (i.e., H growth was somewhat maintained while DBH hardly increased) just before they died of competition. In addition, the movement of (DBH, H) data point along a trajectory with time was slower in the weakly growing trees than did vigorously growing trees. As a result, the among-tree DBH-H relationship at a point in time exhibited a pattern that H was asymptotic against DBH. From separate analyses, we found that within the same individual in a given year, stem diameter growth rates at different heights along a stem were almost equal in the below-crown part of a stem. Hence, DBH growth rate represented diameter growth rates of only the below-crown part of a stem.

P1-023A

What controls the global distribution of Japanese endemic hemlock, *Tsuga diversifolia*? Influence of historical habitat dynamics on the current distribution patterns

Tsuyama, I. (FFPRI), Nakao, K. (FFPRI), Higa, M. (FFPRI), Matsui, T. (FFPRI) and Tanaka, N. (FFPRI)

To identify the cause of non-equilibrium between current climate and the distribution of *Tsuga diversifolia*, climatic conditions for the species distribution were clarified and potential habitats under current and last glacial maximum (LGM; 21 ka) climates were projected.

The relationships between *T. diversifolia* distribution and climatic variables were explored using CTM and GAM based on high-resolution (ca. 1km) climatic data and a nationwide distribution database.

The models were highly accurate. We revealed that *T. diversifolia* requires high summer precipitation even in humid Japanese environments. Areas with cooler summer and higher summer precipitation were classified as potential habitat.

Empty habitat, the areas of potential habitat under current climate without actual species occurrence, was identified in Hokkaido. Meanwhile, no potential habitat was projected in Hokkaido during the LGM. Additional experiments, of which varied the temperature and summer precipitation during the LGM, showed that potential habitat was projected in Hokkaido if summer precipitation increased nearly equal to the current climate.

These results suggest that *T. diversifolia* had occurred in Hokkaido until late Neogene, but the species vanished during the glacial periods of Pleistocene due to increased summer dryness.

P1-026A

Effects of genet structure on rhizome biomass in the populations of *Fallopia japonica*

*Suzuki, J.I., Tsunoda, T. (Tokyo Metropolitan University)

Growth dynamics of a clonal plant population would be different depending on the number of genets that consists of the population. Therefore, the population yields of rhizomes were experimentally compared between the populations composed by a single genet and those by multi-genets.

Rhizomes of four genets of *Fallopia japonica* were collected at the riverbank of the river Tamagawa in March 2010. Rhizomes with 10cm long were planted in a 50 cm * 50 cm 8 15cm plastic box. There were two rhizome density treatments (four rhizomes and eight rhizomes in a box) and three genet-structure treatments (single genet, two genets, and four genet in a box) with 16 replicates. Plants of 7 replicates were harvested in December 2010 and 9 replicates in December 2011.

In both years, there were marginally significant differences in rhizome biomass between the genet-structure treatments. In the four-rhizomes treatments, rhizome biomass increased with the number of genets. In 2011, there were significant differences in rhizome biomass between the rhizome density treatments but not in 2010.

The genet structure in a population of a clonal plant affected its rhizome biomass. A clonal plant may utilize its environment more 'comprehensively' under the existence of multi-genets because each genet has a potentially different niche.

P1-027A

Linking size-dependent growth and mortality with architectural traits across 145 co-occurring tropical tree species

*Iida, Y., Kohyama, T., Kubo, T. (Hokkaido Univ.), Kassim, A. (FRIM), Potts, M. (UC Berkley), Sterck, F., Poorter, L. (Wageningen Univ.)

Plant morphological traits are expected to determine demographic performance and thus to underlie the trade-off between growth and survival. Rates of growth and mortality vary with tree size but it is not yet known how size-dependent change of demographic performance is related to functional traits. We examined the relationships between size-dependent changes in relative growth rate in stem diameter (RGR) and mortality rate, and morphological traits which include maximum stem diameter (D_{max}), wood density (WD) and tree architecture (top height, lowest foliage height and crown width) across 145 co-occurring tree species in a Malaysian rainforest. High RGR at small tree size was associated with large D_{max} as well as low WD and wide crown. High mortality was associated with low WD and wide crown. Positive correlations between RGR and mortality were found for most sizes but it was significant only for small trees.

Species performance is tightly linked with species-specific architectural traits, such as adult stature, wood density and capacity of horizontal crown expansion for small trees that live in dark understory. Those traits were expected to underlie the trade-off between growth and survival, and to contribute to tree species coexistence in a species-rich rainforest.

P1-029A

Chasmophytes flooded by typhoons in 2011 along the Tama River, Japan

*Ashizawa, K., Kuramoto, N. (Meiji Univ.)

The upper reach of the Tama River in Japan, is located between valleys, and chasmophytic vegetation is formed on the rock along the river. The vegetation consists of shrubs including *Spiraea thunbergii* and herbs. In common with other riparian vegetation, chasmophytic vegetation is easily influenced by flooding. According to water level-observational data in Chofubashi gauging station (Ome-city, Tokyo), flooding in September 2011 was the second-largest after September 2007 in the last decade, and water level rose by nearly 2-2.5m. We have observed several sites (mainly Oyanagi area and Sawai area) in the upper reach of the river since 2007.

We observed the sites after flooding in September 2011 to examine effects of this flooding on chasmophytic vegetation. Degree of destruction of vegetation by this flooding was observed less than flooding in September 2007 in Sawai area. Many leaves of individuals of *S. thunbergii* growing between rocks were come off of the branches there.

In winter, we set up 6 quadrats (five were 10cm×10cm and one is 30cm×35cm) at moss cover on rocks in November 2011 and then monitored number of seedlings of vascular plants regularly to examine the effects of moss cover on seedlings of vascular plants. We have observed growth stage of *S. thunbergii* since November 2011 and confirmed that a portion of *S. thunbergii* has bloomed out of season.

P1-028A

Frequency and spatial patterning of clonal reproduction in *Cryptomeria japonica* natural population

Kimura, M., Tsumura, Y., Chiba, Y., Kabeya, D., Saito, T., Moriguchi, Y., Uchiyama, K., Migita, C. (FFPRI)

Environmental condition is a crucial factor shaping the demography and genetic structure of plant populations. However, we still do not understand how important these environmental factors determine the genetic structure. *Cryptomeria japonica* is an allogamous coniferous species with wind-mediated pollen and seed dispersal systems. Natural forests of the species are distributed under variable environmental conditions, from Aomori Prefecture to Yaku Island in the Japanese Archipelago. In this study, spatial genetic structure of 12 natural forests in *C. japonica* were analyzed using eight nuclear microsatellite markers. All trees (stem diameter at breast height over 3 cm) were sampled from 12 natural forest plots (about 40m x 40m). Clonal propagation was detected in many of plots and clonal ratio in each plot varied depending on the site environments. These results suggest that clonal propagation is popular in *C. japonica* natural forest. Patterns of spatial genetic structure without repeated clones showed significant positive autocorrelation ($P < 0.05$) over short distances. This pattern may reflect limited seedling establishment in gaps.

P1-030J

Long-term dynamics of tree biomass in fragmented forests: inference from patterns along a gradient of forest size

*Tomimatsu, H. (Tohoku Univ.), Yamagishi, H. (Hirosaki Univ.), Suzuki, S.N. (Japan Wildlife Research Center), Konno, Y. (Obihiro Univ of Agriculture & Veterinary Medicine)

Forest fragmentation does not only remove carbon stocks of logged forests, but also erode substantial biomass from remnant forests through elevated tree mortality. Some experimental studies have documented such initial response of tree communities to fragmentation, though longer-term dynamics is still largely unknown. We studied tree communities and biomass across nine stands of Japanese temperate forests, fragmented anthropogenically around 1940s, along a gradient of fragment size (0.3-6.3 ha). In 1999, aboveground tree biomass tended to be greater in larger fragments, suggesting greater loss of biomass in smaller fragments following forest fragmentation. Analysis of size structure and tree-ring series infers that the loss of biomass could be attributed to deaths of large trees soon after the fragmentation events. Afterwards the biomass recovered more rapidly with increasing severity of fragmentation; during the period of 1999-2011, smaller fragments gained greater biomass partly because of the proliferation of disturbance-dependent species, so that no relationship between fragment area and biomass was found in 2011. These results suggest that the time required for tree biomass to recover is extended for decades and certainly over half a century.

P1-031J

Strong genetic drift and the diversity decline at the northward expanding marginal populations of *Fagus crenata*

*Kitamura, K. Matsui, T. (FFPRI) Kobayashi, M. (Echigo-Matsunoyama Mus. Nat. Sci.) Saitou, H. (Kuromatsunai Beech Tree Mus.) Namikawa, K. (Hokkaido Univ. Education) Tsuda, Y. (Uppsala University)

Beech, *Fagus crenata*, shift the species distribution northward in the Pleistocene and the Holocene. At present, continuous natural distribution of beech reaches north to the Kuromatsunai Depression, Hokkaido. In addition, dozens of marginal patches and isolated individuals further north beyond this distributional front have been observed discontinuously. Beech grows remarkably well in these small-scattered northern marginal populations, which must have originated from seeds dispersed beyond the northern limit of the continuous beech forest. We have studied a total of 2154 individuals from 33 beech populations using 12 nuclear microsatellite loci to reveal genetic dynamics at the northern front of the range expansion. Genetic diversity parameters such as heterozygosity, allelic richness, and Wright's F_{IS} , clearly declined toward the northernmost populations. We observed that the effect of genetic drift due to strong isolation was significant in marginal populations at the distributional front. We deduced range expansion process at the northernmost area and discussed the "gene diversity limitation hypothesis", i. e. the low genetic diversity caused the reduction of the expanding speed.

P1-033J

Utility of flowering genes as nuclear DNA markers to detect putative hybrid species in Japanese dwarf bamboos

Hisamoto, Y. (Univ. Tokyo)

Japanese dwarf bamboos are representative floristic elements that characterize the understory in Japan. They contain many putative hybrid taxa that cause difficulty in morphological classification and identification. The interspecific hybridization is undetectable by molecular analysis using chloroplast DNA (cpDNA) markers due to maternal inheritance. This study aimed to develop two nuclear DNA (nDNA) markers of flowering genes that enable to differentiate hybrid species.

Specimens of parental species and their putative hybrids were collected. Thirty-eight samples of *Sasa nipponica* and *Sasamorpha borealis* and 18 of *S. kurilensis* and *S. senanensis* were collected from the University of Tokyo Chichibu Forest (UTCF) and the University of Tokyo Hokkaido Forest (UTHF), respectively. Twelve external morphological traits were investigated and the putative hybrids from UTCF were identified as *Sasaella hidaensis*, which is a hybrid between *Sasa* and *Pleioblastus*. Most samples from UTHF were identified as *S. cernua*, which is a *S. kurilensis* - *S. palmata* complex.

Molecular analysis using the cpDNA gene, *rbcl*, did not detect any nucleotide variations, except one in genus *Sasamorpha*. Analysis of the nDNA genes, *FT* and *LFY* homologs, revealed that the *FT* detected nucleotide variations with insertions and deletions, whereas the *LFY* did not have interspecific variations although several heteroduplexes were detected.

P1-032J

Recent tendency of diameter growth of trees in a lucidophyllous forest at the Aya Research Site - Analysis of data in a LTER site in southwester Japan

*Saito, S., Sato, T. (FFPRI), Niiyama, K. (Tohoku Research Center, FFPRI), Nomiya H. (Kyushu Research Center, FFPRI)

In order to clarify the influence of transported air pollutants on lucidophyllous forests in southwestern Japan, we analyzed growth pattern of trees for more than 10 years. Target species were *Distylium racemosum*, *Persea thumbergii* and some deciduous broad-leaved trees which were grown in lucidophyllous forests at both Aya (Miyazaki prefecture) and Yakushima (Kagoshima prefecture). We utilized monitoring data of LTER (Long Term Ecological Research), which were monitored during 16 years (1993-2009) for the Aya and 13 years (1996-2009) for Yakushima, and calculated relative growth rate of diameter at breast height (RGR) for each species and for every periods (Aya: 5 periods and Yakushima: 3 periods). The RGR were different between periods. However, apparent trend of decrease of the RGR were not recognized in the monitoring periods at the both sites. The time-series changes of the RGR showed resemble pattern within the site regardless the species, but not between the sites. These time-series patterns of the RGR did not seem to be air pollution in a wide area, but seemed to be due to site-specific factors, such as limited-area climate. These results did not suggest that there was apparent influence of air pollution from the continent on lucidophyllous forests in southwestern Japan, at the present.

P1-034J

進化し続けるイブキ・ハクサンハタザオ：機能遺伝子の時空間変動

*森長真一, 岩崎貴也 (東大・総合文化), 永野惇 (京大・生態研), 伊藤元己 (東大・総合文化)

生物は、それぞれの分布する環境に適応し、巧みに生きている。しかしながら、生物を取り巻く環境は常に変化しているため、それに合わせて適応し続けなければならぬ。近年の遺伝子解析技術の向上と発展は、過去の生物と現存する生物の遺伝子比較を可能にし、環境変化に対する生物の進化的応答の解析にも革新をもたらした。

ハクサンハタザオとその派生系統であるイブキハタザオは、モデル植物シロイヌナズナに最も近縁な植物であり、シロイヌナズナで明らかとなってきた多くの知見を適用することができる。また100年以上前から様々な場所で採取されており、その標本が全国の博物館等に収蔵されている。そこで現在、ハクサンハタザオとイブキハタザオの現生個体と標本個体の遺伝子解析を通じて、数十年スケールでの進化的応答について解析を行なっている。発表では、次世代シーケンサーを用いた全ゲノム解析に基づく適応遺伝子の探索に触れ、適応遺伝子や二酸化炭素応答関連遺伝子などの機能遺伝子の時空間変動の実際を示す。これらの結果に基づき、局所適応と環境変動に対する進化的応答の関連について議論する。

P1-035J

大型藻類における haploid-diploid 生活環の進化についての集団遺伝学的解析とその分布

* 別所和博 (九大シス生), 藤佐庸 (九大理)

海藻の多くは、半数体世代(配偶体)と2倍体世代(胞子体)が独立した藻体を持ち、それらが減数分裂と接合で世代交代をする生活環をもつ。その生活環のパターンは大きく分けると、片方の世代が大型の藻体になりもう片方の世代が微視的になる異形生活環と、両方の世代が同じ形と大きさになる同形生活環の二つに分類ができる。

さらに、その中でも異形生活環を示す種に着目すると、配偶体が大型化して胞子体が微視的になるグループ(ウシケノリ目、カヤモノリ目、ヒトエグサ科 etc)と、胞子体が大型化して配偶体が微視的になるグループ(ダルス目、コンブ目、モツキヒトエグサ科 etc)が、紅藻、褐藻、緑藻それぞれに存在する。

配偶体と胞子体の相対的な優位性に関してはこれまで、遺伝学的特徴による差異と、生態学的特徴による差異が議論されてきた。この研究では、異形生活環における2種類の生活環の相対的な優位性について生態学的な側面から理解することを目的とした数理的研究を行う。本発表では現時点までの研究の進展を報告したい。

P1-037J

上高地・槍穂地域に侵入したオオバコの分布と生育特性

* 渡邊修, 久野雄大 (信大農)

上高地・槍穂地域では国内外から多くの観光客や登山者が訪れ、自然度の高いエリアまでオオバコが侵入している。オオバコの分布域を定量的に把握するため、GPSとジャイロセンサーを内蔵したカメラで発生地を特定し、遠視調査による発生量を調査した。2011年度の分布調査は、上高地園内、徳沢—蝶ヶ岳—横尾登山道、徳沢—徳本峠登山道、田代橋—焼岳登山道、横尾—本谷橋—涸沢小屋登山道で行った。また、徳本峠登山道1,700m地点(集団A)、徳本峠標高1,960m地点(集団B)、標高1500mの明神(集団M)、標高830mの信大農学部(集団S)において、2011年5月下旬から10月下旬の間、合計6回にわたって生育調査を実施し、葉数、葉面積、葉乾物重、穂数、最大穂長、穂乾物重、RGRを計測した。上高地園内全域でオオバコが確認された。徳本峠登山道、焼岳登山道において連続分布し、標高2000m付近まで高頻度で確認された。蝶ヶ岳登山道では分布は稀で、長堀山から蝶ヶ岳山頂にかけては分布が確認できなかった。横尾谷では本谷橋まで高頻度に発生がみられたが、本谷橋から涸沢ヒュッテまで分布は稀で、標高2350m付近が最高標高であった。分布の稀な登山道は、急登が長く続くエリアであり、一般の人が訪れる頻度やや低いと考えられる。標高の異なる4集団のRGRを比較したところ、集団Bにおける5-6月のRGR値が最も高く、0.068g/g/dayを示した。一方、集団Mと集団Sは6-7月のRGRがマイナスを示し、団Aは8月下旬、集団Bは9月下旬までRGRがプラスで、標高の異なる集団間で成長様式が大きく異なっていた。標高2000m近くの集団Bは個体当たりの葉重が最大0.3dwg程度で個体サイズが極めて小さい一方で、相対成長率は低標高の集団よりも高く、種子生産数は約200粒/個体を示し、生育期間の限られた亜高山帯で効率よく成長、繁殖できる特性を示していた。

P1-036J

アカマツ天然集団の球果形質変異と核SSRに基づく遺伝変異の関係

* 岩泉正和 (森林総研林育七関西), 大谷雅人, 那須仁弥, 平岡宏一, 宮本尚子 (森林総研林育七), 高橋誠 (森林総研林育七九州)

地域性に配慮した樹木集団の保全を検討するためには、適応形質の地理的変異を把握するとともに、中立進化の影響等についても考慮しながら、局地適応の実態を評価していくことが重要である。アカマツは我が国の主要針葉樹の一つであるが、国内分布域全体にわたる繁殖形質変異の既往研究では、東北日本の集団ほど球果サイズが大きく、種子の充実率が高いことが分かっている。本研究では、上記のようなアカマツの球果形質の地理的変異と、中立的遺伝マーカーである核SSRに基づく遺伝変異の関係について解析した。

青森県東北町から宮崎県霧島山麓に至るアカマツ28集団、計628個体から得られた球果長径、鱗片数、充実種子率、充実種子1粒重等のデータを球果形質変異の指標とした。また、球果採取集団を含む62集団、計1,883個体から得られた8SSR遺伝子座の遺伝子型データを用いて、集団の遺伝的多様性を示す統計量の算出やSTRUCTURE解析による個体のクラスタリングを行い、遺伝変異の指標とした。

球果長径や充実種子率は、クラスター数を3とした際の、西南日本で優占するクラスターの推定由来確率が高い集団ほど有意に小さく、東北日本で優占するクラスターの推定由来確率が高い集団ほど大きかった。また、allelic richnessの高い集団ほど充実種子1粒重が有意に小さかった。

このことから、アカマツの球果形質変異と中立的遺伝変異の間には少なからず相関が見られ、局地適応あるいは非遺伝的な可塑的応答とともに遺伝的浮動等が影響している可能性が考えられる。今後は、適応的な遺伝子の探索や産地試験による同一環境下での形質評価等が重要と考えられる。

P1-038J

生育地の分断化が多年生林床植物オオバナノエンレイソウ集団の各生活史段階の遺伝的多様性に与える影響

* 渡辺崇史, 杉木学, 大原雅 (北大・院・環境科学)

オオバナノエンレイソウ (*Trillium camschatcense*) は本州北部から北海道全域の落葉広葉樹林の林床に生育する多回繁殖型の多年生草本植物であるが、近年の都市および農地開発に伴う森林伐採により、北海道内のオオバナノエンレイソウ生育地も孤立・分断化が進んでいる。生育地の孤立・分断化の影響は個体数の減少をもたらすだけでなく集団の遺伝的多様性の減少をもたらす、適応度や環境変動への適応能力が低下し集団の存続が難しくなると考えられる。オオバナノエンレイソウでは、先行研究から集団サイズが小さくなると開花個体の遺伝的多様性が低下し、さらに種子の遺伝的多様性が低下することが明らかになっている。そこで本研究では生育地の孤立・分断化が将来の集団を形成する個体への遺伝的多様性に与える影響をみるため、各生活史段階レベルでの遺伝的多様性を評価することを目的として行った。具体的には集団サイズ、集団内の実生数そして種子および実生の遺伝的多様性に関する調査を行った。

調査は、自家不和合性を示す十勝地方のオオバナノエンレイソウ8集団で行った。各集団内に20m×20mの調査区を設置し、集団サイズと調査区の実生数の計測、そして調査区内に生育していた実生と、当年結実した種子を用いてマイクロサテライトマーカーを用いた遺伝解析を行い、種子と実生の遺伝的多様性の比較を行った。その結果、集団サイズと実生数との間に明瞭な関係性はみられなかったが、集団サイズが小さくなると実生の遺伝的多様性は低下し、また種子の遺伝的多様性が低下すると実生の遺伝的多様性も減少することが明らかになった。これより、集団サイズが減少すると、開花個体や種子の遺伝的多様性が減少するだけでなく、実生段階の遺伝的多様性も減少するため、次世代の集団はより存続が難しくなるものと考えられる。

P1-039J

栄養塩パッチが植物の成長に及ぼす影響は、パッチの出現時期と利用可能な栄養塩量により異なる

* 松井萌恵, 可知直毅, 鈴木準一郎 (首都大院・理工・生命)

土壌栄養塩パッチの出現時期と栄養塩総量の組み合わせが植物の個体成長に及ぼす影響について、栄養塩パッチに対し選択的に根を配置するホソムギ (*Lolium perenne* L.) を用いた栽培実験により評価した。栄養塩パッチは数日～数十日間持続し、その空間分布は変化する。また、植物の栄養塩要求性は成長段階により変化する。そのため、栄養塩パッチの影響は、その出現時期と利用可能な栄養塩量により異なると推測される。

栄養塩分布パターン (ヘテロ, ホモ)、パッチ出現時期 (定植後 0 日目, 21 日目, 42 日目)、栄養塩総量 (貧, 富) を 3 要因とした。6 号鉢の中心から 3cm の場所に埋設した直径 2cm の円柱状の筒をパッチとした。異なる 3 時期に筒を抜き、遅効性肥料を混ぜた土壌を入れ、栄養塩パッチの出現とした。1 個体のホソムギの実生を鉢の中心に定植後、全ての処理で 21 日目, 42 日目, 63 日目に刈り取りを行い、各成長段階で収量の差を処理間で比較した。

富栄養では、栄養塩パッチが 0 日目に出現した処理は、63 日目の刈取りにて、21 日目・42 日目に出現した処理より収量が小さかった。一方、貧栄養では、パッチが 21 日目に出現した処理は、42 日目の刈取りにて、0 日目に出現した処理およびパッチが出現していない処理より収量が大きい傾向があった。成長初期に高濃度の栄養塩パッチが出現した処理では、成長は抑制された。一方、成長中期に栄養塩パッチが出現すると、植物の成長が高まる可能性がある。以上から、栄養塩パッチが植物の成長に及ぼす影響は、パッチの出現時期と利用可能な栄養塩量により異なると考えられる。

P1-041J

栄養塩濃度と物理的障害物の密度がホソムギの成長に与える影響

山根理紗子*, 可知直毅, 鈴木準一郎 (首都大・理工・生命)

植物が生育する土壌中の物理的障害物 (以下、障害物) は、土壌を分断し、根の空間利用性を変化させ、植物成長に影響しうる。その影響は障害物の密度によって変化する。異なる障害物密度の下で植物成長を評価する必要がある。さらに、障害物による空間利用性の変化に伴い、土壌栄養塩への根の到達しやすさは変化する。そのため、障害物による植物成長への影響は栄養塩利用性の変化を通じて生じる可能性がある。そこで本研究では、「障害物は植物成長に影響し、その強さは障害物密度で変化する。また、その影響の表れ方は栄養塩濃度で異なる」という仮説を栽培実験により検討した。

2 段階の栄養塩濃度 (貧栄養; 富栄養) と 4 段階の障害物密度 (障害物なし; 低密度; 中密度; 高密度) を要因として、各条件につき 14 反復の 1 鉢に 1 個体ずつ植えたホソムギ (*Lolium perenne*) を栽培した。全条件で土壌体積は 900ml とし、障害物にはガラスビーズを用いた。定植後 8 週間で刈り取り、条件間で乾重量を比較した。

障害物密度によって植物の乾重量は有意に異なり、その影響の程度は栄養塩濃度で変化した。貧栄養では、障害物存在下で乾重量は減少し、障害物の密度が高くなると減少の程度が有意に大きくなった。富栄養では、障害物の密度間で乾重量に有意差は見られなかった。

以上より、障害物はホソムギの成長に影響し、その強さは障害物密度によって異なった。また、その影響は栄養塩濃度によって変化する。障害物と土壌を合わせた基質に注目すると、障害物が存在すれば、基質の体積当たりの栄養塩量は減少する。貧栄養で障害物が存在すると植物の乾重量が減少した。障害物による植物の成長抑制が栄養塩利用性の変化に伴う反応であり、貧栄養の場合に顕在化した可能性がある。

P1-040J

下層植生のササの除去が樹木の空間分布に及ぼす影響

* 藤部拓己 (北大・環境科学院), 原登志彦, 隅田明洋, 長谷川成明 (北大・低温研)

ササが林冠層の樹木に与える影響について調べるため、北海道雨龍研究林の林床にササが密生するダケカンバ林において、1998 年に 20m×30m のプロットが 2 つ設置された。一方はプロット内のササが全て刈り取られ、もう一方はササがそのまま残された。樹高 1.3m 以上の全個体を対象に位置と樹高、胸高直径などが測定され、その後 1 年に 1 度個体の生死と各測定項目が記録された。樹高 1.3m を超えた個体については新規加入個体として以降、各測定項目が記録されている。同林分は 1973 年にかき起こしが行われ、その後周囲からの種子によってダケカンバを優占種とする落葉広葉森林群落が形成された 2012 年で 38 年生の林分である。同林分においてササとダケカンバの関係を調べた研究ではササの除去により土壌中の窒素や水分が増加し、林冠層のダケカンバの成長が促進されたことが報告されている。

本研究では両プロットにおける 1998 年以降の樹木の空間分布を解析し、どのような変化が見られるかを調べた。1998 年のササ除去区とササ区の個体数はそれぞれ 330 個体と 272 個体で、2011 年でそれぞれ 202 個体と 195 個体であった。ササ除去区では 2009 - 10 年の間に 36 個体の新規加入個体があった。1998 年時点の両プロットの空間分布は局所的にわずかな違いはあるが、ほぼ同様のパターンを示した。2005 年まで両プロットの空間分布には局所的な違い以外に大きな違いは見られなかったが、2006 年から 3m から 5m のスケールで空間分布の傾向に変化が見られ始めた。2010 年にはササ除去区で半径 1m 程度の集中班の集中の程度が強まったが、これは新規加入個体の影響と考えられた。さらにより細かい空間分布の構造について把握するためサイズクラスごとの空間分布についても解析を行った。

P1-042J

季節的環境下におけるハクサンハタザオのサイズ依存性開花

* 長岡光洋 (京大・生態研)

P1-043J

富士山から伊豆諸島に生育するススキとイタドリの生態学的・分類地理学的研究

* 富田美紀 (静岡大理), 徳岡 徹 (静岡大理), 吉永光一 (静岡大理), 増沢武弘 (静岡大理)

日本列島の低地から富士山を含む高山まで、イタドリとススキは広く分布している。特に伊豆半島から伊豆大島にかけて、この2種はイタドリはハチジョウイタドリに、ススキはハチジョウススキへと変化している。生活型や形態も異なっている。しかし近年、伊豆半島の南東部に区別が難しい個体が広く観察されている。そこで本研究では、遺伝子解析と形態観察より、ハチジョウイタドリとハチジョウススキの現在の分布を把握することを目的とした。

伊豆半島および伊豆大島、八丈島と富士山から、50個体のイタドリと55個体のススキを採集した。採集した植物はさく葉標本にし、葉の一部をシリカゲルで乾燥し保管した。遺伝子解析には、これらの材料からDNAを抽出した。葉緑体上の $atpB-rbcL$ 遺伝子間領域をPCRで増幅し、シーケンス反応後、塩基配列を読み取った。また、形態については作製したさく葉標本を用いて観察を行なった。

イタドリにおいて、遺伝子解析の結果より、伊豆半島や伊豆大島の海岸沿いの個体はイタドリ型と考えられた。また、伊豆大島の個体はハチジョウイタドリ型と考えられた。

ススキにおいて、遺伝子解析の結果より、伊豆半島14地点から採取された23個体のうち20個体がススキ型で3個体はハチジョウススキ型であった。一方、八丈島では、22地点26個体のうち24個体がハチジョウススキ型で4個体がススキ型であった。これより、常緑型のハチジョウススキの伊豆半島への分布拡大について、環境変動との関係から考察を行なった。

形態観察の結果から、採集したススキは全て小穂の長さが全て5mm以上であり、総よりも花序の中軸が長いものがないことから、伊豆半島と伊豆大島／八丈島にはトキワススキは分布していないことが明らかとなった。

P1-045J

尾瀬・大江湿原におけるニッコウキスゲへのシカ食害の影響：被食シュートの追跡結果

* 高橋啓樹, 木村勝彦

尾瀬大江湿原におけるニッコウキスゲへのシカ食害の影響を明らかにする為に、採食を受けたニッコウキスゲの追跡調査を行なった。

大江湿原のニッコウキスゲは近年シカの食害で減少していると言われている。そこで開花や分布、被食状況を定量的に把握するために木村・吉田(2010)により調査が行なわれた。本研究では被食の影響を明らかにするために、被食を受けたシュートの翌年以降の反応を解析する。そのため、木村・吉田(2010)で設置された調査区を引き継ぎ、追跡調査を行なった。また、新たに作成した調査区も加え、識別した395シュートと、ライトランセクトとして設置した365個の1m×1mコドラートで区別した約6000シュートについて、個体数、サイズ、被食状況を調査した。シュートの識別については、ほとんどが同じ場所から翌年も生えてきて移動は少なく識別可能であった。

被食は繁殖器官である花と栄養器官である葉に分けられる。花の被食は調査対象シュートのうち開花した300のうちわずか8シュートで確認できただけであった。一方、光合成器官であり翌年以降への影響が大きいと考えられる葉については、調査区全体で約1割、多い調査区では最大6割のシュートがおもに夏以降に被食された。

葉の被食を受けた場合の影響として、翌年の生存率・成長を被食されていないシュートと比較した。比較は、識別をして毎年データが取られている99シュートを対象とした。生存率は平均で98.0%、被食されなかったシュートは98.4%、被食シュートは97.0%と違いが見られなかった。成長は根際の径で比較した。径は平均0.541cm、前年からの変化は平均0.086cmで、前年と当年の径の差を比べると、被食されなかったシュートは平均で0.006cm、被食シュートは平均-0.048cmとなり、被食シュートは成長が悪いことがわかった。

P1-044J

人工林化が林床草本ミヤコアオイのクローン構造に及ぼす影響

* 阪拳志郎 (大阪教育大・理科教育), 荒木希和子, 工藤洋 (京大・生態研), 石田清 (弘前大・農学生命科学), 岡崎純子 (大阪教育大)

無性繁殖によって形成されたクローンを識別することは、個体群の動態を明らかにする上で重要である (e.g. 大原, 2010)。ミヤコアオイ (*Asarum asperum*) は根茎によりクローン成長を行う常緑性の林床草本で、その分散能力の低さから、人工林化の影響を受けやすいと考えられ、実際に人工林化による繁殖能力の低下がいくつかの研究で報告されている。しかし、人工林化がクローンの構造・動態やその遺伝的多様性に与える影響についての研究は少ない。

本研究では、人工林化がミヤコアオイのクローン構造に与える影響を明らかにすることを目的とし、滋賀県比良山麓の人工林と落葉樹二次林に生育する集団を用い、以下の2点の調査を行った。(1) クローン構造及びその動態を調べるため、2010年と2011年にジェネット毎のラメット数と葉長サイズ、実生・開花個体の数を測定した。(2) クローンの遺伝的多様性を調べるため、SSR多型解析を行い、Simpsonの多様性指数 (D)、平均対立遺伝子数 (N_a)、Allelic richness (R_s)、平均ヘテロ接合体 (H) を算出した。

その結果、(1) 各集団で識別した全ジェネットの50~95%が単独のラメットで構成されていた。実生が確認されたのは二次林の1集団のみ(2個体)で、開花ラメットも人工林の方が有意に少なかった。(2) D は全ての集団で0.774~0.982となり、高い多様性が示された。 H については人工林と二次林で有意な差は認められなかったが、 N_a と R_s は人工林の方が有意に低かった。

これらの結果から、人工林化がミヤコアオイのクローン構造にどのような影響を与えるかについて議論する。

P1-046A

Effects of Sand Dune Shifting on the Growth of Root System of *Salix cheilophila* in Mu-us Sandy Land, Inner Mongolia, China.

*Teraminami, T. (Okayama Univ.), Nakashima, A. (Wakayama Univ.), Ominami, M. (Wakayama Univ.), Zhang, G.S. (Inner Mongolia Agricultural Univ.), Yoshikawa, K. (Okayama Univ.)

Mu Us Sandy Land in China is well known for having experienced desertification. Thus, it is important to examine the use of native species for revegetation. *Salix psammophila* C. Wang et Ch. Y. Yang and *Salix cheilophila* Schneid. are native species in this region. We used the cuttings of both species grown under well-watered conditions. We measured the length and dry weight of the current-year shoots. As for the underground portion, we measured the length and dry weight of the primary lateral roots. Our results showed that the number of current-year stems of *S. psammophila* was smaller than that of *S. cheilophila*. The stem length and dry weight of current-year stems of *S. psammophila* tended to be longer than those of *S. cheilophila*. These results suggest that 1) apical dominance of *S. psammophila* was stronger than that of *S. cheilophila*, and 2) *S. psammophila* tended to distribute the photosynthetic product more effectively to the upper ground part than did *S. cheilophila*. These morphological differences between two species may indicate that the morphological adaptability of *S. psammophila* in a shifting sand dune environment is superior to that of *S. cheilophila* although both species are in the genus *Salix* and both life forms are of the same type.

P1-047A

Succulent tree-top leaves of tall *Sequoia sempervirens* store water

*Azuma, W. (Kobe Univ.), Ishii, H. (Kobe Univ.), Sillett, S.C. (Humboldt State Univ.)

A common hypothesis suggests that increasing path length with increasing height decreases leaf-specific hydraulic conductance as trees grow in height so that leaf water potential decreases, resulting in increasing water stress at the tree top. In addition, increasing gravitational potential leads to water stress at the tree top. However, there have been no direct measurements of leaf water potential in the world's tallest trees and the level of water stress of the tree-top leaves is unknown.

We sampled leaves from various heights in the crown of 70-100m tall *Sequoia sempervirens* trees and measured their water relations characteristics and morphology. The study site is Prairie Creek Redwoods State Park and Pfeiffer-Big sur Redwoods State Park, California, USA. With increasing height, leaf water potential at turgor loss remained constant and leaf osmotic potential at water saturation increased. We observed temporary leaf rehydration due to excess apoplastic water during the pressure-volume measurements. Decreasing leaf size and increasing leaf thickness limit photosynthesis with increasing height, but the succulent morphology of the tree-top leaves may have water storage function, which compensates water stress.

P1-049A

The role of ice plant aquaporin on photosynthesis in tobacco

Kawase M (KIT)*, Hanba Y (KIT), Katsuhara M (Okayama Univ)

During photosynthesis, many resistances in the photosynthetic pathway from the atmosphere to chloroplast stroma limit CO₂ diffusion. Some of aquaporins suggested that having CO₂ permeate ability, thereby reduce the resistance on the photosynthetic pathway and thus contribute to raising photosynthetic capacity. However, aquaporin's functions on photosynthesis and their behavior on drought are not well studied. In this study, we focus on ice plant (*Mesembryanthemum crystallinum* L.) aquaporin, McMIPB, and investigate the photosynthetic capacity and leaf anatomy of the McMIPB overexpressing tobacco in (1) temporal higher VPD condition, and (2) soil water deficit growth condition. McMIPB over-expressing plants showed relatively higher intrinsic water use efficiency in higher VPD condition (~16%), and kept high photosynthetic rate on soil water deficit condition (~113%). Transgenic plants showed almost the same mesophyll constructions as the control plants. Transgenic plants drastically decrease the stomatal conductance on higher VPD. When they were exposed lower VPD in soil water deficit condition, stomatal conductance increased. McMIPB is likely to behave as CO₂ transporter, as well as humidity sensor and may relate the regulation of stomata.

P1-048A

A mechanistic model controlling leaf/root biomass allocation in individual plant level

*Sugiura, D., Tateno, M (Tokyo Univ.)

A possible mechanism regulating biomass allocation, especially leaf to root ratio (L/R), optimally in response to changes in external and internal environmental factors was discussed.

Previous studies revealed that it is necessary for plant to recognize light availability in leaves, soil nitrogen availability in root, and current amount of leaves and roots for optimization of L/R in response to the changes. In other words, net assimilation rate (NAR) at leaf, specific absorption rate of nitrogen (SAR) at root, current state of L/R must be recognized.

Optimal biomass allocation rate was mathematically solved by incorporating these parameters. It was interpreted that optimal biomass allocation can be achieved by recognizing especially ratio of NAR, SAR, and net inlet flow of nitrogen per leaf area.

A dynamic system model which incorporated plant growth process and the above-mentioned regulation mechanism was developed. The model predicted that a plant can adjust biomass allocation rate optimally in response to changes in light and nitrogen availabilities, and recover from damage of leaves and root rapidly by allocating biomass to the most limiting organ preferentially.

Additionally, some assumptions used in the model were tested using *Polygonum cuspidatum* and role of phytohormones as signal substances was discussed.

P1-050A

Comparisons of male and female *Helwingia japonica* from the stand point of allocation patterns and habitats

*Totsuka, S., Sakio, H., Homma, K. (Niigata Univ.)

In dioecious plant species, there are sexual dimorphisms between the sexes. The cause may be the different allocation on reproduction between sexes. *Helwingia japonica* is a deciduous shrub that develops underground asexual reproductive organs called runners. In these plants, it is important to clarify the differences in cost of sexual and asexual reproductive organs and in the allocation patterns between male and female. In this study, we compared the difference of the sexual dimorphism and reproductive allocation between male and female in different light conditions.

The cost for reproductive organs flower and fruit in female is larger than that of male. Therefore female cannot develop sexual reproductive organs well under forest canopy. Female in open condition could have more flowers than that of under forest canopy. The cause is the high ratio of leaves of female and their sufficient amount of photosynthesis in open condition.

On the other hand, male under forest canopy could have many flowers than female. And male in open condition could increase flowers further more. They also increased the ratio of roots to whole plant and the ratio of runners to underground parts. Male in open condition use excessive resources to make runners.

In results, female tend to invest a lot of cost in sexual reproductive organs while male in asexual reproductive organs in open condition.

P1-051A**Characteristics of stresses in tree branches under the mechanical environment in the field**

Minamino, R., Tateno, M. (Univ. Tokyo)

Coping with external dynamic loads such as wind, rain, snow, etc. is essential for branches to maintain its mechanical safety. Among these loads, wind load is regarded as a particularly important element. The maximum stress that occurs in a branch due to a load gets smaller as the diameter increases. Therefore, the form of branches has a close relationship with branch safety against loads. The impact of wind load on the tree stems, and the safety of stems against mechanical failure caused by wind are estimated by the calculation with several assumptions about wind profile (Niklas 2000). However, direct measurement in the field is also necessary for clarifying the reality of the stresses caused by wind in nature.

To clarify the influence of actual loads on branches, we performed direct measurement of the strains of several branches. The data of the strains that actually occurred in horizontal branches of *Fagus crenata* in the field were collected using strain gauges for a year, and the corresponding stresses were calculated from this data and the diameter of the branches. We also collected the data of wind speed and atmospheric temperature around the branches. From these data, we will compute how much the influence of the wind element to the branch, and will present the results.

P1-053A**The photosynthetic limitations of some fern species under soil water deficit**

*Nishida, K. (Kyoto Inst. Tech.), Hanba, T. Y. (Kyoto Inst. Tech.)

4 species of temperate fern, *Adiantum pedatum*, *Pteridium aquilinum*, *Dryopteris erythrosora* and *Lepisorus thunbergianus* in sporophyte stage were subjected to soil water deficit to investigate photosynthetic response. They have different sporophyte morphology and habitats. Frond morphology of ferns is considered to be adapted to their habitats for effective photosynthesis. Stomatal density (SD), leaf mass per area (LMA) and Rubisco content were compared. Open site fern, *P. aquilinum* had highest SD and showed highest maximum photosynthetic rate. Rubisco content of *P. aquilinum* was as much as *D. erythrosora*. *D. erythrosora* had higher rubisco content than the other ferns but SD was lower than others. It showed lower photosynthetic rate and higher water use efficiency than others. Stomatal density is one of the main factors determining photosynthetic rate. In drought condition, both of stomatal conductance and photosynthesis decreased concurrently. In all of the ferns, Rubisco content did not change in drought stress, so low stomatal conductivity is a main reason to reduce photosynthetic rate. Epiphytic fern, *L. thunbergianus* did not have high water use efficiency but showed negative transpiration in drought stress. *L. thunbergianus* is considered to be poikilohydric fern and absorbs moisture when it is in severe drought stress.

P1-052A**Solar radiation interception by Kudzu (*Pueraria lobata*) in relation to vine elongation and leaf development**

*Koyama, T. (Nagoya Univ.), Yoshinaga, M. (Meijo Univ.), Maeda, K. (Nagoya Univ.), Yamauchi, A. (Nagoya Univ.)

This study aimed to examine the development of kudzu (*Pueraria lobata*) that is a semi-woody vine plant around buildings in relation to solar radiation interception. Kudzu nursery stocks were transplanted beside containers (2.6 m high, 3.65 m wide and 1.83 m deep) in May, and trained to climb plastic nets placed on the south wall and the roof of the containers. Frames (0.4 m x 0.4 m) for measurement were set at different positions on the south wall and the roof. We regularly measured covering rate by plants in each frame every 2 weeks, and measured solar transmissivity, covering rate, leaf area, leaf number and stem length in October. The correlation coefficient of solar transmissivity with covering rate was higher than the other traits. The covering rate of the upper position on the south wall and the south position on the roof increased more rapidly than the other positions. Covering rate, LAI and leaf area of the upper position on the south wall were higher than the other positions. Moreover, the correlation coefficient of covering rate with leaf area was higher than leaf number. As such, leaf development peaked at the upper position on the south wall and slowed down on the roof, and this changing pattern largely determined the changing pattern in light interception.

P1-054A**Nutrient distribution in bamboo**

*Umemura, M., Takenaka, C. (Nagoya Univ.)

Moso bamboo (*Phyllostachys pubescens*) has high growth and expanding abilities with the shoot growth rate up to 15-20 m height only for 1-2 months and the annual expanding speed at 1.0-3.0 m. Although many ecological studies on bamboo have been reported, a few studies on the growth mechanisms from a viewpoint of nutrient dynamics have been available. The purpose of this study is to identify the nutrient distribution in each organ of moso bamboo, such as culm, leaves, shoot, subterranean stems and roots, through an analysis of elemental concentration.

Each organs of moso bamboo were collected in three bamboo forests in Aichi on Dec 2009. Bamboo shoots and growing points of subterranean stems were samples on Apr and Jul, respectively, in 2010. A bamboo shoot was divided into 17 parts. We determined their elemental concentrations by gravimetry for Si and ICP-AES for the other elements after wet digestion.

Silicon concentration in leaves was the highest among all organs of bamboo. Concentrations of K, Ca, Mg, P, S, Cu in a bamboo shoot were higher in younger parts. Especially, the distribution of boron was characteristic. It was detected in particular parts such as leaves, roots, growing parts of subterranean stems and bamboo shoots, and not detect in culm. This result indicates that boron has a specific physiological function in bamboo.

P1-055A

Growth and carbon use in *Betula ermanii* at the treeline on Changbai mountain in northeast China

*Wang, Q.W. (Tohoku Univ.), Yu D.P. (Ins. Applied Ecology, CAS)

Whether a photosynthesis-related low temperature limitation (source-limitation hypothesis) or a direct inhibition of meristematic activity (sink-limitation hypothesis) causing the treeline formation is still in larger debate. For unifying globally valid theory of treeline formation, we analysed growth and carbon source-sink balance in different tissues of deciduous *Betula ermanii* to test the sink-limitation hypothesis on Mt.Changbai, Northeast China. The mean 10-cm soil temperature of 8.2°C across the 131-day growing season, matched the threshold temperature found at global treelines positions. However, its previous position implied temperature may be not the only limited factor here. Numerous seedlings at the uppermost site suggested that it was highly unlikely that a lack of seedlings determined the treeline. Altitudinal trends of NSC increasing significantly in tissues revealed no depletion of carbon reserves, suggesting direct low temperature constraints of growth. However, the pronounced variation of leaf $\delta^{13}\text{C}$ indicated that trees above the treeline may be confronted with the certain physiological drought, due to low soil water availability in winter or early growing season. Hence, we conclude that the treeline formation on Mt.Changbai is most likely the result of comprehensive effects of low temperature and water stress, which drove its actual position.

P1-057J

Cavitation Resistance and Xylem Recovery: Does Photosynthetic Capacity Decide Hydraulic Strategy?

*Ogasa, M.1, Miki, N.1, Yamanaka, N.2, Yoshikawa, K.1 (1.Okayama Univ., 2.Tottori Univ.)

Species with low cavitation resistance appear to be threatened by xylem cavitation intrinsically. However, strategic priority of low cavitation resistance has poorly addressed. Here, the hypothesis was investigated that low cavitation resistance is compensated by the performance of recovery from xylem cavitation and other functional/structural traits, using saplings of seven temperate woody species. Cavitation resistance, which is xylem water potential inducing 50% loss of hydraulic conductivity (Ψ_{50}), was varied among species. The extent of recovery of hydraulic conductivity (K_h) from 50%-decreased K_h was positively correlated with Ψ_{50} across species, indicating that species with low cavitation resistance showed the high recovery performance of xylem. Wood density was negatively correlated with Ψ_{50} and xylem recovery performance. Ψ_{50} was correlated positively with photosynthetic capacity. These results suggest that functional trade-off between cavitation resistance and recovery performance would be mediated by wood density related to cavitation-resistant mechanical reinforcement and water storage capacitance. The wood density, which appears to be a key feature of water conducting strategy, may interact with photosynthetic capacity through xylem safety for water transport and growth performance related to allocation of photosynthetic products.

P1-056A

The effect of snow pack on the leaf-opening phenology of *Fagus crenata* with special reference to snow reflection and sap velocity

Hisano, M. (Niigata Univ.), Homma, K. (Niigata Univ.)

In cool temperate forest, it is usual that the smaller trees and shrubs flush earlier than taller canopy trees. In Japan's snowy region, however, a canopy tree species *Fagus crenata* flushes much earlier than other trees. In this paper, we assumed: 1) The trunk receives sunlight and snow reflection, 2) The bark gets warmer, 3) The heat is conveyed to the sap in the trunk, 4) The warmed sap promotes flushing.

The study was conducted in Daigonji highland (720m asl) in Niigata prefecture from end of April to June. Leaf-opening phenology, patterns of heat absorption of bark, thermal changing of the sap and sap velocity were compared between beech and oak (*Quercus crispula*).

At the end of April (> 3m snow depth), the bark's surface temperature of the two species showed higher value than air temperature, but no significant difference was found between the two species. On the other hand, beech's sap temperature tended to be higher than for oak. This suggests that beech can more easily convey heat into the trunk because of its thinner bark compared to oak with thick cork layer. We found some amount of sap flowing in both species even before flushing started. This suggests the flow of warmed sap enables beech to start flushing, though oak cannot flush because the sap is not so warmed and probably regulated flushing in case it is damaged by frost.

P1-058J

Stand structure and environmental conditions of *Populus euphratica* forest in Ejina, Inner Mongolia, China

*Li, X., Kataoka M. (Okayama Univ.), Zhang, G., Wang, L. (Inner Mongolia Agri. Univ.), Li, Y. (Agri. Univ. of Hebei), Yoshikawa, K. (Okayama Univ.)

To clarify the effects of environmental conditions on the forest structure of *P. euphratica* forest, replicate censuses were carried out on the *P. euphratica* forest in Ejina oasis. The maximum height of 14m of *P. euphratica* forest was estimated. The frequency distributions of living tree height (H_i) in 2005, 2009, 2010 and 2011 are bimodal, indicating the continuous regeneration under sparse canopy. Moreover, the increase in density of small trees including seedlings and root sprouts showed an active response of *P. euphratica* to the changes in environmental conditions for 6 last years. As the root sprout is one of the main way of regeneration of *P. euphratica*, distinction of small trees between seedlings and root sprout is the next important theme. *P. euphratica* showed a significant ($I_a=1.942$, $P=0.0002$ for survivor; $I_a=1.507$, $P=0.0064$ for new) contagious distribution forming remarkable clumps and other plants (*Sophora alopecuroides* etc.) growing on the forest floor showed almost the same spatial patterns. *P. euphratica* showed a positive association with EC which showed significant ($I_a=2.025$, $P=0.002$) aggregation. Therefore the soil condition with a little high salt content may have a great effect on the establishment and survivor of these trees preferring to grow in arid condition.

P1-059J

Rhizospheric *Pseudomonas putida* could influence Zn absorption of *Cicuta virosa*

*Satoshi Nagata (University of Tsukuba, Life and Environmental Sciences), Keiko Yamaji (University of Tsukuba, Life and Environmental Sciences)

In the past study, we reported that *Cicuta virosa* dominantly grow on the pond of Hitachi mine and the roots accumulated high concentration of Zn. We also reported that *Pseudomonas putida* isolated from the roots of *C. virosa* was related to enhance the growth of *C. virosa* and to increase Zn uptake of the roots by mobilizing in-solubilized Zn in the soil. The object of this study is to clarify Zn absorption mechanism of *C. virosa*, identifying Zn-solubilizing compound produced by *P. putida*.

P. putida was cultured in RSM medium for 48 hours under dark and shaking condition at 23°C, and then, the culture was centrifuged. The supernatant was separated by the extraction of ethyl acetate, XAD-4, and Amberlite IRA 400J. In the result of solubilization test, the absorbed fraction of Amberlite IRA 400J showed Zn-solubilizing activity. Currently, this fraction was purified using Mightysil RP-18 GP, and the Zn-solubilizing compound was identified by instrumental analysis. This time, we will report that the addition of the compound toward *C. virosa* growing on the pond soil was conducted to examine whether Zn absorption of *C. virosa* is increased or not. Through these results, we will discuss the Zn absorption mechanism of *C. virosa* related to *P. putida*.

P1-061J

the difference in Rubisco-limited photosynthesis among *Polygonum cuspidatum* ecotypes inhabiting different latitudes and altitudes

*Machino, S., Nagano, S., Hikosaka, K. (Tohoku Univ.)

It is known that temperature dependence of the photosynthetic rate varies among ecotypes from different latitudes and among those from different altitudes. In general, plants from low temperature regime have the photosynthetic capacity adapted to low temperature; for example, the optimal temperature of photosynthesis is low. However, the biochemical mechanisms of the variation are not fully understood. We examined the temperature dependence of photosynthesis in three ecotypes of *Polygonum cuspidatum* inhabiting different latitudes and altitudes (Hirosaki, high latitude low altitude ecotype; Fuji, low latitude high altitude ecotype; Tokyo, low latitude low altitude ecotype). Hirosaki and Fuji ecotypes had a lower optimal temperature than Tokyo ecotype. We found significant differences in several biological parameters: temperature dependence of RuBP carboxylation, temperature dependence of RuBP regeneration, and CO₂ concentration in the chloroplasts. In particular, the variation in temperature dependence of RuBP carboxylation was found to be most important. Ecotypes from high altitude and latitude exhibited RuBP carboxylation being more sensitive to temperature: both increase and decrease at low and high temperatures, respectively, were steeper. These changes were responsible to the ecotypic difference in temperature in temperature dependence of photosynthesis.

P1-060J

Seasonal change in temperature response of photosynthesis in *Quercus serrata* canopy leaves exposed to experimental warming

*Yamaguchi, D. (Tohoku Univ.), Muller, O. (Colorado Univ.), Nakaji, T. (Hokkaido Univ.), Hiura, T. (Hokkaido Univ.), Hikosaka, K. (Tohoku Univ.)

We studied effects of experimental warming on seasonal change in leaf traits and temperature response of photosynthesis in canopy leaves of *Quercus serrata* in a cool-temperate forest. On the top of three *Quercus serrata* trees a large branch was enclosed in a 2×2×2 meter acrylic box (open top canopy chamber: OTCC). The OTCCs increased temperature by about 5 °C at midday on a sunny day. We determined photosynthetic rates of leaves in OTCCs and those in the control monthly from June to October in 2011. Photosynthetic rate at 20°C was not changed by the temperature treatment. However, photosynthetic rate and carboxylation capacity (V_{max}) at 25°C tended to be higher in leaves subjected to warming. The activation energy of V_{max} (E_{av}) was higher at warming experiment, and optimal temperature of photosynthesis was positively correlated with E_{av} across month and treatment. We conclude that canopy leaves of *Quercus serrata* increased optimal temperature of photosynthesis mainly through increase in E_{av} and maximized the photosynthesis under the growing temperature.

P1-062J

- Endophyte capture Zn - effect Zn accumulation in root of *Cicuta virosa*

*Shunsuke, O., Daisuke, K., Satoshi, N., Keiko, Y., Toshiaki, N., Hiroo, U., Nobuhiko, N. (Grad. Sch. Life. Environ. Sci., Univ. Tsukuba., Japan)

Although *Cicuta virosa* does not originally accumulate heavy metals, *C. virosa* that grows in Hitachi mine, which is heavily polluted by heavy metals, accumulates Zn and several heavy metals in the root. Interestingly, *C. virosa* without endophytes could not accumulate heavy metals, indicating that the presence of endophytes is important for heavy metal accumulation in fine root. Here, we investigated how these endophytes contribute to the accumulation of heavy metals in the root. Endophytic bacteria solubilized heavy metal. However, heavy metal accumulation in fine root could not be described by only the heavy metal solubilization ability. We next, focused on the bacterial extracellular polymeric substances (EPS), which may trap heavy metals. In the result of ICP analysis, EPS absorbed Zn, Cd, Ni and Cu. Further analysis, suggested that extracellular DNA and protein were involved in the heavy metal absorption as well as the polysaccharides which is the main component of EPS. Taken together, the data suggest that endophytes contribute to the heavy metal accumulation of the plant by solubilizing heavy metals and by trapping heavy metals with EPS.

P1-063J

Evaluation of salt tolerance of desert plants using carbon isotope ratio

*Hara, N., Matsuo, N. (Mie Univ.), Imai, K. (Business College Excellent), Imada, S. (Div. Hydrol. Sci., Desert Research Institute, Las Vegas, NV, USA), Maimaiti, A., Yamanaka, N. (Arid Land Reserch Center, Tottori Univ.)

It is required to develop the indicators of salt tolerance of the plants, which grows in the salt-accumulated zones of arid regions. In this study, we examined the responses of the stable carbon isotope ratio of leaf organic matter ($\delta^{13}\text{C}_{\text{om}}$) to salt treatment in the saplings of *Tamarix ramosissima* Ldb., which were grown under glasshouse conditions and supplied with NaCl solution of 0, 200 and 400 mmol/L. We also measured the biomass, the transpiration rate and stomatal conductance of leaves and the NaCl amount in the secretion from salt grants. The $\delta^{13}\text{C}_{\text{om}}$ 162 days after the start of salt treatment was higher in the saplings supplied with higher salinity water. This result suggests that the $\delta^{13}\text{C}_{\text{om}}$ would be available as an indicator of salt tolerance of *T. ramosissima* grown under the controlled conditions. We examined the responses of the $\delta^{13}\text{C}_{\text{om}}$ in some halophytes, which grow in the salt-accumulated desert in Xinxiang, China. The cation concentrations in the soil, leaves, stems and roots were also measured for five halophytes. Significant relations were not found between the soil salinity and the $\delta^{13}\text{C}_{\text{om}}$. Further discussion will be presented in the poster.

P1-065J

Phenology and litterfall of the mangrove *Kandelia obovata*

*Kamruzzaman, M. (University of the Ryukyus), Sharma S. (University of the Ryukyus), Hagihara A (University of the Ryukyus)

The study was conducted to evaluate the phenology and litterfall dynamics of *Kandelia obovata* in the Manko Wetland, Okinawa Island, Japan. The phenology of this species was assessed using litterfall data for 5 years. Stipule litterfall was concurrently occurred with the leaf litterfall. New leaf production and leaf fall peaked in summer, immediately after propagules fell. Leaf and stipule litterfalls linked to monthly sunshine hour, and monthly mean air temperature and monthly mean air relative humidity, respectively. *Kandelia obovata* had a distinct flowering period, with the flowering phenophase starting in spring and continuing into summer. Fruit initiation started at the end of summer and continued into autumn, whereas propagule production occurred during winter and spring. Flowering of *K. obovata* was influenced by monthly sunshine hour and monthly mean air temperature, whereas the fruit and propagule litterfalls were not linked to any climatic factor. The average development period from flower buds to mature propagules was approximately 11 month. Mean total litterfall amounted to $991.1 \pm 35.4 \text{ g m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$. Kendall's consistency coefficient suggested that the monthly trends in litterfall components, except branch, did not change significantly among years.

P1-064J

Seasonal pattern of photosynthetic traits of *Sasa Kurilensis* along an elevation gradient

Yuta Aoshima. Rie Miyata. Gaku Kudo. (Hokkaido Univ.)

In the Taisetsu Mountains of Hokkaido, dwarf bamboo (*Sasa kurilensis*) has increased the distribution area in alpine meadow probably due to recent acceleration of snowmelt time, and it may cause a declination of alpine vegetation. However, there are very few studies on the responses of dwarf bamboo to climate change. The purpose of this study is to clarify the expansion mechanism of dwarf bamboo to alpine region under changing climate in terms of photosynthetic activity, growth and productivity. The maximum photosynthetic rates were the highest in the montane site, decreased with elevation down to 73% in the alpine site. Similarly, leaf area index decreased with elevation down to 68%. Culm density was about $20(\text{m}^{-2})$ in the montane site, while it was about $60(\text{m}^{-2})$ in the alpine site. Culm height was 180cm in the montane site, while it was 90cm in the alpine site. Therefore, resource allocation for height elongation of individual culms was predominant in the low altitude in which competition for light capture is severe. In contrast, an increase in culm density by frequent branching was accelerated in the alpine area by which the number of leaves was enhanced, resulting in high productivity under the conditions of high irradiance. High morphological plasticity may enable dwarf bamboo to expand rapidly in alpine regions under warming climate.

P1-066J

Photosynthetic responses to water and light on Arctic lichens and their photobionts

*Inoue, T. (SOKENDAI), Kudoh, S. (SOKENDAI, NIPR), Uchida, M. (SOKENDAI, NIPR), Tanabe, Y. (Tokyo Univ.), Kosugi, M. (NIPR), Inoue, M. (Akita Univ.), Kanda, H. (NIPR)

Lichens are important pioneer organisms which life is limited by water availability in polar terrestrial ecosystems. In this study, we investigated photosynthetic responses to the water and light of five lichen species that has different substrate selection and morphological feature on the field and laboratory.

Photosynthetic activity and water content of fruticose lichens were increased under the weak light condition on early morning of drying period. In contrast, water content of crustose lichen (*Ochrolechia frigida*) did not vary during a day of drying period, and photosynthetic activity increased along with solar radiation in daytime. Light response curve of photosynthesis of thallus and isolated photobiont of *O. frigida* did not, but fruticose lichen species showed strong photo-inhibition. In addition, lichen thallus of all species gained more water from air than their isolated photobiont under same humidity, and they showed higher photosynthetic activity than those of their photobionts.

Our results suggested that water condition of substrate and morphological features affected to the water content in lichen thallus. Then those differences make variation of the active photosynthetic period of each lichens and their photobionts studied.

P1-067J

Positive chemotaxis of root-endophytic bacteria towards root extract from *Carex kobomugi* and its antifungal activity

*Hiroaki, M. (Tsukuba Univ.), Masaru, A. (Geosci. Res. Lab., Co., Ltd), Katsuchiro, K. (Tsukuba Univ.), Keiko, Y. (Tsukuba Univ.)

The objective of the current study was to elucidate the quantity and chemical composition of chemoattractants and antimicrobials in the extract of *Carex kobomugi* Ohwi. (*C. kobomugi*) roots.

Mature *C. kobomugi* was collected in October 2010 from Hasaki coast. The roots were extracted with 70% methanol and evaporated in vacuo. Dried residue was dissolved in water and separated with ethyl acetate. To evaluate bacterial chemotaxis toward ethyl acetate phase, water phase and the mixture, the capillary chemotaxis assay was applied to three strains: *Bacillus* sp. (BS), *Pseudomonas fluorescens* (PF), and *Rhizobium* sp. (RS). To evaluate antifungal activity toward each sample, TLC bioautography using *Cladosporium herbarum* was conducted.

Bacterial positive chemotaxes were shown in all samples and the highest activity was confirmed in the mixture of each phase. In the ethyl acetate phase, several antifungal compounds were observed. In addition, the highest degree of chemotactic response to the mixture was shown in BS strain. These results suggested that PGPB might exhibit chemotaxis toward at least 2 factors from the root extract, and be tolerant to several antifungals. We will discuss the *C. kobomugi* roots-PGPB interaction mediated by chemotactic and antifungal compounds in our presentation.

P1-069J

Does *Dionaea* growing in low soil nitrogen make better fly traps?

Sawa, T. (Ryukoku Univ.) et al.

While it is known that the color of traps in insectivorous plants can alter their prey capture rate, but the mechanism associated with trap color variations and their trapping function is not known. In this study, we used *Dionaea muscipula* to test whether the color of the flytraps and their fly catching ability could be related to substrate nitrogen levels.

Dionaea were grown in 8 different NaNO_3 treatments, ranging from 0.0 to 3.5 mg/l given at 75 ml per plant once every two days. After 1 month, clear color differences ranging from green to dark red in new and existing flytraps were observed. Anthocyanin concentrations of the traps were measured, followed by a prey-capture efficiency test. Fruit flies were released in an enclosure with three *Dionaea* plants, each with flytraps that are mainly deep red, light red and green, respectively, and their fly capture rates were recorded.

We found a significant correlation between substrate nitrate level and anthocyanin concentration ($R^2=0.90$) indicating that anthocyanin level increased under low nitrate conditions, producing darker red flytraps that captured significantly more flies than the light red and green traps. We conclude that *Dionaea* growing in low N environments respond by producing more anthocyanin which reddens the flytraps that catch more flies (by making them more attractive to prey species) thereby effectively supplementing their lack of N.

P1-068J

Functional relationship between *Photinia*'s red

Wakimoto, T. (Ryukoku Univ.) et al.

Photinia x fraseri "Red Robin" is known for producing young leaves that are red due to their high anthocyanin content. A number of postulates have been forwarded on the function of the red color but clear supporting evidence for them has not been shown. Since we observed that the color of emerging *Photinia* leaves can vary under different growth light environments and are darker red in open-grown plants, we hypothesize that the production of anthocyanin has a protective function against photoinhibition while the leaves are young, particularly in brighter environments.

Potted *Photinia* saplings were grown outdoors in 100% (HL) and 25% full sun (LL) for 2 months. Leaves from each plant were then measured for color change and anthocyanin concentration during development from first emergence to maturity (about 1 month later) at one-week intervals. Photo-protective functions were assessed by chlorophyll fluorescence. The amount of anthocyanin reflected the degree of redness with HL plants showing a rapid increase in anthocyanin peaking at 14 days after emergence while those in LL showed concentrations that increased moderately during development. Non-photochemical quenching only partially supported the protective function of anthocyanin in young leaves suggesting that it may play only a minor role in protection against photoinhibition during leaf development.

P1-070A

Detection of mycorrhizal fungi in forest floor organic substrate in a subtropical forest in Japan using a next generation sequencer

*Matsuoka, S. (CER. Kyoto Univ.), Sakaguchi, C. (CER. Kyoto Univ.), Ito, K. (CER. Kyoto Univ.), Yazawa, S. (Kyoto Univ.), Nishimura, O. (Kyoto Univ.), Hirose, D. (Nihon Univ.), Osono, T. (CER. Kyoto Univ.)

Mycorrhizal fungi colonize of forest floor organic substrates and recycle nutrients directly from these substrates. This recycle pathway is especially important in highly leached, infertile tropical and subtropical soils. However we know little about the diversity and distribution of mycorrhizal fungi in forest floor organic substrates.

We investigated diversity of mycorrhizal fungi associated with decomposing leaves, earthworm's casts and FH layers in a subtropical forest in southern Japan, using a next generation sequencer.

A total 419,377 ITS1 rDNA sequences were grouped into 2,646 operational taxonomic units (OTUs). One hundred-ten OTUs belonged to taxa containing mycorrhizal species. Common mycorrhizal families were Russulaceae (26 OTUs), Cortinariaceae (25 OTUs), Thelephoraceae (24 OTUs). Russulaceae and Cortinariaceae were more frequent in FH layers, Thelephoraceae and Boletaceae were more in FH layers and casts and Sebacinaceae were more in litters. The difference in associating substrates suggested functional differentiations among mycorrhizal families.

P1-071A

Diversity of Xylariaceae fungi on living and dead leaves: endophytes become saprophytes?

*Ikeda, A. (CER, Kyoto Univ.), Hirose, D. (Nihon Univ.), Matsuoka, S., Osono, T. (CER, Kyoto Univ.)

Fungi in the Xylariaceae are able to decompose lignin in dead leaves to cause bleaching (white-rot), but little is known about their ecology and life cycle. Xylariaceae are frequently isolated from healthy-looking living leaves as endophytes, suggesting these fungi are already present on living leaves before litter fall and become saprobic after the leaf death. To test this hypothesis, we investigated the identity of Xylariaceae fungi isolated from bleached portion of dead leaves with those from living leaves in a subtropical evergreen broad-leaved forest in southern Japan where the bleaching of leaf litter is obvious.

Dead and living leaves of 13 and 64 plant species were collected in April and July 2008 and in April 2010, respectively. A total of 75 and 343 isolates of Xylariaceae fungi were isolated from bleached portions of dead leaves and living leaves, respectively. Molecular phylogenetic analysis revealed that these isolates were classified into 24 and 45 operational taxonomic units (OTUs) (98% ITS similarity), respectively, with 18 OTUs being common. The 18 OTUs accounted for 85% of isolates from bleached portions. These results supported the hypothesis that Xylariaceae fungi with potential ability to decompose lignin can also live as endophytes of living leaves and become saprobes after leaf death.

P1-073A

Next-generation sequencing reveals the hyper-diversity of endophytic fungi associated with tree leaves in tropical forests

*C. Sakaguchi, S. Matsuoka, K. Itoh (CER, Kyoto Univ.), D. Hirose (Nihon Univ.), S. Yazawa (gCOE Program, Kyoto Univ.), O. Nishimura (Dept. Biophys & gCOE Program, Kyoto Univ.), A. Tanabe (Division of Biological Science, Grad. Sch. Science, Kyoto Univ.), H. Toju (The Hakubi Center, Kyoto Univ.), T. Osono (CER, Kyoto Univ.)

The endophytic fungal diversity in tropical forests has not been completely investigated despite the anticipated high diversity. Especially, information on the diversity of endophytic fungi associated with tree leaves is lacking. This study is the first to conduct a metagenomic analysis with Next-generation sequencing to examine the putative hyper-diversity of endophytic fungi in two tropical forests in Malaysia and Australia and one subtropical forest in Japan. At each site, a total of six live leaves, three leaves per each of two dominant tree species, were sampled. Fungal DNA was extracted and ITS-1 region of rDNA was sequenced with a Roche 454 Titanium.

A total of 833 operational taxonomic units (95% similarity) were recorded, with 95-230 OTUs per tree. Possibly, the result suggested the hyper-diversity of endophytic fungi associated with tree leaves in tropical forests.

P1-072A

Bleached area on leaf litter of *Betula ermanii* and *Quercus crispula* along an altitudinal gradient on Mt. Rausu, northern Japan

*Hagiwara, Y., Osono, T. (Kyoto Univ.), Hirose, D. (Nihon Univ.), Mizumachi, E. (Kyoto Univ.), Mori A.S. (Yokohama National Univ.)

Decomposition of recalcitrant compounds such as lignin determines decomposition of leaf litter and results in the occurrence of bleached area on leaf litter. It is unclear how climatic conditions affect colonization and decomposing activity of ligninolytic fungi that causes bleaching of leaf litter and species richness of ligninolytic fungi associated with leaf litter decomposition. Purpose of the present study is thus to examine the pattern and difference of bleached area on leaf litter of *Betula ermanii* and *Quercus crispula* along an altitudinal gradient on Mt. Rausu in Shiretoko Peninsula. Leaf litter of *B. ermanii* and *Q. crispula* were collected from old-growth forests at 200, 400, 600, 800, and 1000m a.s.l. and measured for bleached area and fungi. Bleached area was smaller on *B. ermanii* than on *Q. crispula*. Bleached area on *B. ermanii* was significantly lower at 800m and 1000m than at 600m, suggesting that cooler climate retarded the colonization of ligninolytic fungi. Altitudinal difference was not detected on *Q. crispula*. Bleaching of *B. ermanii* was enhanced by direct contact to *Q. crispula* leaf litter, suggesting that lack of *Q. crispula* at 800m and 1000m can also be responsible for the lower bleached area on *B. ermanii*.

P1-074A

The vertical distribution of polypores in a Bornean tropical rain forest

*Hori, M. (Nagoya Univ.), Yamashita, S. (FFPRI), Tsutomu, H. (FFPRI), Nakagawa, M. (Nagoya Univ.)

SouthEast Asia covers four of the 34 biodiversity hotspots in the world. However, ecological information on fungi is scarce in the region. Fungi play the important roles in forest ecosystem processes such as carbon and nutrient cycling. Many studies on the vertical distribution of animals have been conducted, however, those of fungi is strictly limited. To reveal the vertical distribution of fungi, we collected fruiting bodies not only at the forest floor but also in canopies by using canopy crane in the Lambir Hills National Park, Sarawak, Malaysia. We focused on polypores in Aphyllophorales because the fruiting bodies are long-lasting and this group has been taxonomically well described. Additional data included information on height stratum (high, middle, floor, logs), tree species, substrate characters (stage of decay, water content, density, and diameter of branches or wood debris), relative temperature and humidity, and relative photosynthetic photon flux density.

We collected 159 samples including 46 species. *Ganoderma australe* comp. was dominant at the logs. Nine species were observed only at high or middle strata. The non-metric multi dimensional scaling showed the fungal species composition was different among the strata. We will discuss the relationship between the fungal composition and substrate characters.

P1-075A

cellular-level sex allocation in homothallic diatom

*Shirokawa, Y. (Univ. Tokyo), Shimada, M. (Univ. Tokyo), Wakamoto, Y. (Univ. Tokyo)

We studied sex allocation of isogenic unicellular homothallic centric diatom with the single-cell resolution under tightly controlled induction conditions. We designed a microfluidic system that allows to track cell divisions and sexual differentiation of multiple lineages in parallel by trapping cells in an array of micrometre-size chambers. Our study revealed that sex allocation of individual mother cells is affected by three factors: cell lineage, cell size and cell density. First, the sibling cell pairs showed the bias toward the same choice of sexual differentiation fates. Second, we found a significant negative correlation between the size of mother cell area and a gametangium sex ratio of 2 sibling cells. Third, the male-biased sex ratio declined as cell density within the microchamber increases. Together, these results have characterized multiple factors affecting the sex allocation of a homothallic unicellular organism.

P1-077AThe spatio-temporal distribution of *dsrB*-encoding microbial community structures in response to environmental gradients in the sediments of two brackish lagoons.

*Muraoka A. (Tohoku Univ.), Kanaya G. (NIES), Shikano S. (Tohoku Univ.)

In estuarine sediments, dissimilatory sulfate reduction is regarded as the major anaerobic microbial respiration process. The communities of sulfate-reducing microbes (SRM) from two different sedimental habitats in Gamo and Idoura Lagoons were examined along with environmental factors indicating spatial or temporal characteristics. Sediment samples were obtained from 3 stations in each lagoon. Genomic DNA was extracted from the sediment. PCR amplification specific for SRM possessing *dsrB* gene was performed and PCR products were applied for DGGE analysis. The DGGE band patterns were used for cluster analysis, analysis of similarity and canonical correspondence analysis (CCA). There are both common bands and site specific bands. From multivariate analyses, it seemed that band patterns were divided spatially rather than temporarily. Bray-Curtis similarity was significantly different between lagoons and CCA indicated C/N ratio of sediments was the significantly effective factor. These results imply that the C/N ratio of loading organic matter might be one of the most important factors to determine the SRM community structure in lagoon sediments.

P1-076A

Analysis of bacterial communities in water retting and enzymatic retting liquid by PCR-DGGE

*Hou, L.B. (Yokohama national Univ.), Liu, X.L. (Qiqihar Univ.), Nokamori, T. (Yokohama national Univ.), Kaneko, N. (Yokohama national Univ.)

Flax is an important natural fiber raw material. The application of pectase enzyme in flax retting, which was produced by microorganism, can improve the fiber quality, shorten the retting period and reduce wastewater emissions, and has broad application prospects. However, different retting methods affect the production cycle and fiber quality.

In order to investigate the bacterial community diversity and dominant bacterium of warm water retting liquid and enzymatic retting liquid, the samples were studied by using DGGE under laboratory conditions.

We found *Pseudomonas* of Gammaproteobacteria and Uncultured bacteria were the dominant bacterium, accounting for 45.5% and 36.4% respectively, in the sequences of warm water retting liquid samples. *Pseudomonas* of Gammaproteobacteria was also the dominant bacterium, accounting for 50% in the sequences of enzymatic retting liquid samples. *Bacillus* of Firmicutes occurred along with the whole process of warm water retting and enzymatic retting liquid samples. However, in addition to share the dominant bacterium, there are also some differences in bacterium between the two liquid samples, such as *Lactococcus*, *Flavobacterium* and other bacterium which discovered in enzymatic liquid samples were not found in warm water liquid samples.

P1-078A

Biofilmology as the newest area of microbiology

Aya Murakami

I review the evolving research area of microbial ecology - biofilmology. The term arose from the recently accepted concept that more than 99.9% of bacteria in nature exist in a complex, EPS-enclosed communal living called biofilm.

The advancements in micro-scale imaging have allowed re-recognition of the complexity of bacterial life in nature rather than in lab-cultured planktonic mode we have been devoting our research efforts to since the time of Koch. Their complexity includes intimate cell-cell communications via physical, chemical and even electrical means, temporal and spatial heterogeneity in assemblage, and ecosystem functioning including their capabilities of altering their immediate microenvironments.

Micro-scale imaging together with measurements have led to mathematical modeling to study the complex microbial communities and their relationships with the environment at both micro- and macro-scale. These include hypothesis-based theoretical models to answer basic questions about their form of life as well as predictive ones with respect to globally changing environments.

Ecological information on natural biofilms is scarce and thus a current hot research, including basics such as how the consortia are formed, both in processes and compositions, as well as what their functions are.

P1-079A

Biogeography of bacterial community along an environmental gradient in the southern East China Sea

*Yeh, Y.C. (National Taiwan Univ.), Gong, G.C. (National Taiwan Ocean Univ.), Hsieh, C.H. (National Taiwan Univ.)

We investigated bacterioplankton community structure in the southern East China Sea (ECS) based on pyrosequencing. In particular, we examined the relative contribution of local environmental conditions vs. dispersal processes in determining the spatial-temporal variation in community structure (relative abundance or presence/absence of taxa) of bacterioplankton. We analyzed the community as a whole as well as separating the data into four dominant taxonomic groups (Cyanobacteria, Alphaproteobacteria, Gammaproteobacteria and Actinobacteria). When considering presence/absence of species, we found local environmental effects in heterotrophic bacteria but not other groups. When considering relative abundance, no significant difference between environmental and dispersal effects was found for the community as a whole or heterotrophic bacteria. However, we found that Cyanobacteria community was better predicted by environmental factors while Alphaproteobacteria community was related to spatial predictors, i.e. dispersal constrain of Alphaproteobacteria was higher than that of Cyanobacteria. Contrary to the previous assertions that all bacteria have high dispersal capability and should be influenced by local environmental factors, these results suggested that different bacteria groups might have differential dispersal ability.

P1-081J

Ecological characteristics of polar willow pathogenic fungi in High Arctic Norway

Shota Masumoto (SOKENDAI), Motoaki Tojo (Osaka Pref. Univ.), Masaki Uchida (NIPR), Satoshi Imura (NIPR)

Tar spot and rust diseases are commonly found on leaves of polar willow in Arctic regions. However, neither taxonomic information nor epidemiological aspects of the pathogens have been reported. Purposes of present study were to characterize these two pathogens on species identification and epidemiology at Ny-Ålesund, High Arctic Norway (79°N).

On the basis of microscopic morphological observation and sequences of the rDNA-ITS regions, pathogens of tar spot and rust diseases were identified as *Rhizisma salicinum* and *Melampsora epitea*, respectively.

Epidemiological investigations were performed for fifteen colonies of polar willow at Ny-Ålesund in August 2008 and 2010 on frequencies of tar spot- or rust- diseased leaf plants, and coverage rate of mosses on soil surface of each colony. The frequency of tar spot disease was increased with increasing the moss coverage. In contrast, the frequency of rust disease was not affected by the moss coverage.

The results suggest that moss covering of soil surface increased the moisture around polar willow leaves and might enhance infection of the tar spot pathogen. The results also indicate that the both diseases have no effects on survival of the plants during the two year.

P1-080J

Changes in Ectomycorrhizal Community of *Quercus liaotungensis* Forest along Successional Stages in Loess Plateau, China

*Zhang, J. (Tottori Univ.), Taniguchi T. (Tottori Univ.), Du S. (ISWC of CAS), Liu G.B. (ISWC of CAS), Yamanaka N. (Tottori Univ.)

Quercus liaotungensis is a widely distributed deciduous woody species in northern Chinese forest, which also plays important ecological function in Chinese Loess Plateau. Oaks are critically dependent on Ectomycorrhizal (ECM) fungi for their establishment and growth. But, there are few reports about ECM community on *Q. liaotungensis* forest in this area. To clarify the changes in ECM community structure along different successional stage of *Q. liaotungensis* forests, root sampling were carried out in Mt. Gonglu of Yan'an, China. We sampled three *Q. liaotungensis* categories representing the succession stage: "early succession stage" (1-3 years), "medium succession stage" (20-30 years) and "late succession stage" (50-80 years). Root samples were sorted by morphotype, DNA was subsequently extracted from individual root tips for PCR-RFLP, and rDNA sequencing of the ITS1/5.8S/ITS2 region was carried out to identify fungal morphotypes. More than eighty fungal species were found in the study site. The structure of ECM fungal communities shifted from early to late successional stages of *Q. liaotungensis* forests in Chinese Loess Plateau, which may be interpreted by the difference in abiotic and biotic environments.

P1-082J

Groth of the filamentous photosynthetic bacteria *Chloroflexus aggregans* around the border between anaerobic and microaerobic environments.

*Fukushima, S., Otaki, H., Matuura, K., Haruta, S. (Tokyo Metropolitan Univ.)

Microorganisms live in a wide variety of environments differing in the presence or absence of oxygen. A filamentous bacterium, *Chloroflexus aggregans* grows by both aerobic respiration and anoxygenic photosynthesis. Habitat of *C. aggregans* is microbial mats where many species of bacteria co-exist to make densely packed aggregates. *C. aggregans* is widely distributed within the mats, but the population at aerobic surface of the mats was limited. In this study, we tried to clarify how *C. aggregans* distributes within the microecosystem.

C. aggregans cells were suspended into a soft agar medium which was free in organic compounds. The agar medium was solidified in glass test tubes and incubated in the dark at 60°C .

When incubated under air as a gas phase of the tubes, cell density of lower parts of the medium decreased during the incubation and thin layer containing high cell density appeared at the depth of 1cm from the agar surface. The thin layer was developed at deeper part when higher oxygen concentration of the gas phase was applied. In either case, colors of an oxidation-reduction indicator showed the upper part from the thin layer was oxidative and the lower part was anaerobic.

These results suggested the density of *C. aggregans* cells is high around the border between anaerobic and microaerobic as a result of their motility *in vitro*, possibly in nature too.

P1-083A

Recent actual fire events and sedimentary charcoal records from irrigation ponds in the Edajima Island, Hiroshima Bay, southwestern Japan

*Miyake, N., Inao, H. (Kochi Univ.)

Fire has direct, important effects not only on the global carbon cycle and atmospheric chemistry, but also in regulating terrestrial ecosystems and biodiversity. Sedimentary charcoal records provide insights into changes in the past fire regimes. Recently, charcoal records showed greater-than-present fire activity during the late glacial and early post-glacial periods in Japan. It is considered that evaluating the past fire regimes and their impacts on terrestrial ecosystems becomes increasingly important in palaeoecology. There are, however, few theoretical and empirical studies to clarify the sedimentation patterns of charcoal fragments in Japan. Edajima is an island in Hiroshima Bay, southwestern Japan. The coastal region along the Seto Inland Sea, including this island, is the driest in Japan, and therefore fires are frequently occurred at this region. In this island, irrigation ponds and water source dams are abundant. Sediment cores were collected at these basins with different sizes and proximities to fire-disturbed areas for pollen and charcoal analyses. The chronology of the cores was estimated based on Pb-210 dating. The past fires and land uses were also explored using actual historical materials. In this study, we verify how pollen and charcoal records are useful for reconstructing the past fire regimes and floristic composition.

P1-085A

Factors determining amphibian distribution in urban areas

*Fuyuki, A. (Hokkaido Univ.), Yamaura, Y. (Hokkaido Univ.), Nakajima, Y. (Hokkaido Univ.), Ishiyama, N. (Hokkaido Univ.), Akasaka, T. (Hokkaido Univ.), Nakamura, F. (Hokkaido Univ.)

Recent years, amphibians have been declining worldwide. One of the major causes is habitat modification such as habitat loss and fragmentation. Urbanization is a typical habitat modification for amphibians in a lowland plain. However, biodiversity in urban areas is important to well-being of people, and it is socially important to conserve amphibians in urban areas. We aimed to understand factors determining amphibian distribution in urban areas.

We studied three amphibian species, Ezo salamander *Hynobius retardatus*, Ezo brown frog *Rana pirica*, Japanese tree frog *Hyla japonica*. We conducted egg mass surveys and chorus surveys in 29 parks which include ponds in Sapporo city. We measured park area and distance to large forest from parks, artificial shore protection and pond area as landscape and local habitat variables.

The area of parks and pond area had positive effect on amphibian distribution. The distance to large forest from parks had negative effect on amphibian distribution, implying that amphibians may disperse from large forest to parks in urban areas. Artificial shore protection had negative effect on Ezo salamander and Ezo brown frog, implying that local habitat conservation is important in conserving amphibians in urban areas.

P1-084A

Effects of patch area and connectivity on distribution of raccoon dog in urban remnant forests

*Koike, S., Soga, M. (Tokyo Univ. Agr. and Tech.)

Landscape restoration through revegetation is becoming an increasingly popular tool in the biodiversity conservation in highly fragmented landscapes. Although both patch area and connectivity are key factors driving species distribution and diversity in terrestrial fragmented landscapes, effects of these two factors were limited and mixed. Here we examined the effects of patch area and connectivity on the distribution of raccoon dog in Tokyo, central Japan. Camera traps were used to record continuously the activity of the raccoon dog for a total of 60 camera-nights within each 20 forest patches. Connectivity was defined by the total forest area within 600 m radius around a focal patch. Their areas ranged from 3.3 to 797.8 ha and their connectivity also varied.

The presence of adult individual was evident in all 20 patches, whereas adult with cub was found in 13 patches. Model selection of generalized linear models revealed the evident interaction effects between patch area and connectivity on the presence of adult with cub. Higher presence probability of adult with cub was shown in small-connected, large-connected, and large-isolated patches, and lowest probability was shown in only small-isolated patches. These results indicate that, for raccoon dog, the value as habitat is raised by improving habitat connectivity, even if small patches.

P1-086A

Genetic diversity among butterfly populations in urban greeneries of Tokyo

*Kondo, N. I. (NIES), Ohbayashi, K., Hodoki, Y. (Kyoto Univ.)

There are ecosystems even in the center of huge urban areas. To understand the environmental factors affecting urban biodiversity could make urban ecosystems more functional for human life and other "natural" ecosystems. Urban greeneries are generally the most abundance of biodiversity in urban area and fragmented as well. However, how and what degree of the fragmentation affect animal populations among urban greeneries have been unclear with some exceptions. The common methods to estimate or trace the migration of animals, such as using mark-recapture and telemetry, should be useful in urban area, but have some disadvantages. Here, we estimated the degree of migration among butterfly populations in urban greeneries from genetic variations using DNA markers. The pale grass blue, *Zizeeria maha*, was collected in urban greeneries of central Tokyo, that is a historical city where the greeneries are remarkably fragmented. We newly developed polymorphic compound microsatellite markers using an adaptor-ligated library method targeting to the compound single sequence repeats (Lian et al. 2006). The development of microsatellite DNA markers for use with Lepidoptera has described "extremely difficult" (Zhan 2004), but this study presented a valid method. The genetic variation among populations of the pale grass blue in central Tokyo was discussed.

P1-087A

Structure and dynamics of bog vegetation on Midagahara moor in the Northern Alps.

Ishida, M. (Gifu Univ.),

The moor with bog pools of various sizes and shapes are distributed on the gentle slope in North Alps, Central Japan. These bog pools have been considered to be deteriorated by the human impact (Kawano 1981) and warming impact (Honda 1964, Oritani 2008). In order to reveal structure and dynamics of vegetation on Midagahara moor along Alpine route, we investigated 1) relationships between microtopography and distribution of plant communities, 2) fluctuation of areas and shapes of the bog pools across the ages based on the present survey with total station and the past survey (Matsumoto & Takeda 1986) and aerial photographs (1953-2006). On the bottom of upper side of the bog pools, there were the trenches. The water depth of the bog pools was less than 1m, and was shallower toward the lower side. *Scirpus hondoensis* occurred only in water depth of less than 30cm. Mosses (*Sphagnum* spp.) grew at the edge of the pools, and build up dikes. The relatively dry places between the pools were covered by grass (*Molinia japonica*) and sedges (eg. *Carex blepharicarpa*, *Eriophorum vaginatum*). The hummocks were scattered about the moor, and *Sasa* (*Sasa kurilensis*) and some tree species, such as *Abies mariesii*, grew on them. The shapes and areas of the bog pools have little changed concerning small pools (n=21, area: 0.2~14.1 m²) at least since 1985, and concerning large pools (n=3, area: 28.9~189.7 m²) at least since 1953.

P1-089A

A test of graph theoretical approach in freshwater ecosystem: relationship between pond connectivity and fish diversity.

Ishiyama, N., Akasaka, T., Nakamura, F. (Hokkaido Univ.)

In recent years, proper evaluation and management of habitat connectivity have been needed in fragmented landscapes. Floodplain is one of the most threatened ecosystems, and the floodplain pond is an ecosystem which has been degraded by intensive human land-use. The graph theory has been reported as a simple and powerful tool for analyzing habitat connectivity. We tested the effectiveness of this approach in aquatic ecosystems. In our study, as explanatory variables, we used pond-area and the habitat availability index varying with the pond-area and its position in the pond network. We clarified the strong variables that explain fish species richness.

We studied 24 ponds distributed over an altered floodplain, northern Japan. Fish sampling was conducted in 2011. We calculated habitat availability index of study ponds at the landscape scale by using existing landscape connectivity metrics. As a result, the index had a higher correlation with fish species richness than pond area did. This result indicated the significance of habitat configurations such as stepping stone effects for fish diversity. Among 9 native species captured in our study sites, habitat connectivity was particularly important for 2 species. Our study showed the applicability of the graph theory to freshwater ecosystem, and the results may greatly contribute the conservation of pond networks.

P1-088A

Risk map for avian influenza in Japan

*Moriguchi, S., Onuma, M., Goka, K. (National Institute for Environmental Studies)

Global pandemic of avian influenza have become a threat of poultry production. Spatial risk assessment is one of the important topics in order to decide management system for pathogens. Risk maps for avian influenza have been created for various area in the world, however, the major effected factors for the infection did not coincide with each other. Therefore it is needed to clarify the effective factors for each area.

Originally, Anatidae and Charadriidae have been identified as the major reservoirs for avian influenza in nature. Since ducks carried avian influenza among migratory birds in Japan, we focused on the distribution of ducks to create a potential risk map of avian influenza.

Potential distribution models were generated, using the maximum entropy approach, from presence-only data. Infected wild birds were found at 86 locations during winter in 2010-2011, and they were used for the presence data. Environmental factors such as temperature and precipitation in winter, factors about their hosts such as duck density and the habitat area, artificial factors such as urban area, poultry density, and spatial filters which alleviate spatial autocorrelation were used for environmental variables. The reliability of the map was examined by comparing the occurrence data in 2004-2010.

P1-090A

Biodiversity assesment on Satoyama landscapes in Japan based on long-distance line-transect with indicator plant species

*Kobayashi, Y., Koike, F., Sugawara, N. (Yokohama National Univ)

In the traditional rural landscapes in Japan which are called "Satoyama", people lived in an intimate relationship with the regional ecosystems, and they created the habitats of the specific organisms adapted to rural landscapes unintentionally (meadow plants, organisms in paddy fields, etc.). However, these habitats are decreasing after industrialization. Although Satoyama landscapes which have a harmonious relationship between humans and nature are becoming rarer, available methods for assessment of Satoyama landscapes in all of Japan are lacking. In this study, we assessed Satoyama landscapes based on long-distance line-transect with same indicator plant species in Japan.

We classified landscapes which were divided by Secondary Area Partition by these containing land cover types, and selected 56 landscapes. These landscapes were mixture of forests, farmlands and residences. In these landscapes, we set 10km line and examined the existence/absence of indicators each 1km segments. Character species of *Miscanthetia sinensis* class and *Sagittario-Monochorietum* alliance were used for indicators.

Occurrence of indicators was higher in Chugoku, Tohoku, and lower in Hokkaido. Topographical or climatic condition, historical and current land use are key factors determining distribution of species. Therefore, we need to consider these relations to assess Satoyama landscapes.

P1-091A**Landscape configuration alters the effects of abandoned rice fields on frog densities**

*Kuroe, M. (Akita Pre. Univ.), Makita, A. (Akita Pre. Univ.)

Mosaic land use in agricultural landscapes maintained organisms with complex life circle, such as frogs, but in a few decades, increasing of abandoned rice fields is considered to reduce these organisms. Abandoning takes away their breeding habitats through drying. It was reported that, on the other hand, abandoned rice fields supplied prey to them, which may induce a positive effect of abandoning rice fields on their population sizes. Therefore, the effects of abandoned rice fields on frogs are considered to depend on the relative strength between habitat loss and resource availability. Here, we report that landscape structure surrounding rice fields determines the effect of abandoned rice fields on densities of Black-spotted pond frog *Rana nigromaculata*.

We investigated the frog density in two types of landscape in Akita prefecture; one is middle mountainous areas and the other is plain fields. Analysis of Generalized Linear Models showed that edge lengths of abandoned rice fields have a positive impact on frog densities in plain fields, while abandoned rice fields affected negatively in middle mountainous areas. Frogs in middle mountainous areas consumed prey more from forest than abandoned rice fields. Our results suggest that landscape dependence of abandoning effects on frogs is caused by difference of prey amount supplied from forest and abandoned paddy fields.

P1-093A**Characteristics of landscapes in disaster areas of the Great East Japan Earthquake: Toward reconstruction with local uniqueness**

Imanishi, J., Sasaki, T., Kang, N., Iida, Y., Kato, I., Chen, C., Ano, A., Isezaki, M., Toma, Y., Nishimura, T., Yoshioka, K., Okada, F., Higashiguchi, R., Fumoto, S. (Kyoto Univ.)

We collected information on local ecological resources such as coasts, rivers, wetlands, fishery, important habitats for birds and places of scenic beauty in the disaster areas of the Great East Japan Earthquake by referring to literature and the internet. As a result, we found that the disaster areas could be characterized by several geomorphological zones. The geomorphological conditions affected availability of fishery ports and agricultural lands and thus main occupation of people of the area. The distinctive landscapes that dynamically changes along the coast had great potential for unique ecological tourism that leads to sustainable use and conservation of natural resources.

P1-092A**Evaluation of sustainable landscape-related lifestyles adapted to extreme seasonal pulse flooding in the Cambodian lowlands**

*Hirabuki, Y. (Tohoku Gakuin Univ.), Tsukawaki, S. (Kanazawa Univ.), Araki, Y. (Saitama Univ.), Suzuki, K. (Yokohama National Univ.), Tomita, M. (Tokyo Univ. Info. Sci.), Peou, H. (APSARA Authority), Yongyut, T. (Kasetsart Univ.)

The persistence of self-sustainable societies is reliant upon continued good management of ecosystem services, and the traditional lifestyle is recognized as a repository for nature-harmonizing wisdom and skill. The present study is aimed at identifying various landscape-related, self-contained lifestyles in the degrading Lake Tonle Sap lowland, Cambodia.

Field surveys were conducted in the rural areas around Siem Reap City, including the vast lakeside floodplain characterized by extreme seasonal flooding-pulse and unique vegetation. (1) Aspects of topography, vegetation and human activities on a local community scale, and (2) characteristics (e.g., architecture, biological species and function/usage) of houses and home-gardens on a family scale were described for both the flooded and non-flooded seasons during 2004-2011.

Lifestyles of the local people were closely interwoven with site conditions, although differences in occupation, age at immigration and property appeared to have resulted in small variations. Four basic types of "life-style/landscape-coupling templates" were identified, and sustainable landscape management strategies incorporating aspects of these templates are discussed.

P1-094A**Spatial classification of the suitable coastal seascape structure for fish species**

*Hori, M. (Fisheries Research Agency), Yamakita, T. (Univ. Tokyo), Watanabe, K. (Hokkaido Univ), Yoshida, G (FRA) and Sudo, H. (FRA).

Nearshore ecosystems are characterized by the prominence of foundation species such as seagrass beds, mangrove forest, coral reefs and kelp/sargassum beds. The associated organisms such as marine invertebrate and fish species normally have wide spatial distribution and use multiple habitats including various foundation species in their life cycles. Therefore, seascape structure and spatial extent including multiple habitats would be important for the production, biomass and diversity of the associated organisms. This study examined spatial classification of the suitable seascape structure for the coastal fish species in Seto Inland Sea using GIS. The spatial analysis detected the areas closely around Seagrass/Sargassum (SS) habitats as the most suitable seascape for black rock fish. This is presumably because the juveniles recruit within SS areas, and because the adults also visit these areas for foraging even after they changed their main habitats to offshore areas. For red sea bream and Japanese flounder, the analyses extracted the areas with deep sandy and muddy bottoms adjacent to SS habitats as the most suitable seascape. Our results give a reliable evidence that various coastal fishes with various life histories are closely related with SS habitats.

P1-095A

Application of recreation opportunity spectrum in National Park : A case study of Chubusangaku national park, Nagano Prefecture

*Oishi, Y. (Shinshu Univ.), Okubo, K. (Shinshu Univ.), Uehara, M. (Shinshu Univ.), Sasaki, K. (Shinshu Univ.)

Trail settings in national parks are essential for both nature conservation and increasing the quality of experience for visitors. In this study, we propose a plan for the appropriate maintenance of trails based on a recreation opportunity spectrum approach. The study site was Kamikochi in Chubusangaku National Park, Japan. We distributed a questionnaire to determine the preferences of park visitors for setting a trail. Their preferences were evaluated using the following seven parameters: access, remoteness, naturalness, facilities and site management, social encounters, visitor impact, and visitor management. We distributed 450 questionnaires and the response rate was about 60 %. The visitors were classified into four groups based on their preferences of trail settings. Then, these preferences were compared with the actual trail setting; we examined whether the trail settings were appropriate or not. This comparison indicates that most of the visitors prefer trails with moderate management and one that is less affected by visitors; however, some parts of the trail were degraded because they were not maintained properly and because of the disappearance of vegetation by trampling. Based on these results, we proposed appropriate planning for trails in the study site.

P1-097A

Landform evolution and spatial patterns of non-forest vegetation in the central western Cascade Range, U. S. A.

*Takaoka, S. (Senshu Univ.), Swanson, F.J. (USDA)

Little is known about spatio-temporal dynamics of meadows and shrubs in forested mountain areas, even though they have important ecological roles in mountain ecosystems. The aim of this study is to develop a better understanding of landform effects on origin and spatial distribution of non-forested openings in the central western Cascade Range, Oregon. Non-forest vegetation and landforms were mapped in the H. J. Andrews Experimental Forest (6400 ha, 410-1630 m a.s.l.) using orthorectified aerial photographs and airborne LiDAR data. The results of overlaying vegetation with landforms indicate that distribution of non-forested openings is related to topographic position and landform evolution. Most of mesic and dry meadows were on the upper parts of south-facing, smooth slopes where fire frequency is relatively high. Some mesic meadows were also observed in depressions within landslide areas. Shrubs dominated by *Acer circinatum* often occurred on hammocks and boulder fields in landslide bodies, whether shrubs with *Alnus crispa* ssp. *sinuate* mainly observed on north-facing slopes in the cirques where snow gliding takes place. Some meadows and shrubs appear to be ephemeral openings, and others may have a long persistence time in the landslide bodies.

P1-096A

A post-glacial history of semi-natural grasslands in central Japan and its causation to distributions of grassland species of bumblebees

*Suka, T. (Nagano Environ. Conserv. Res. Inst.), Ushimaru, A. (Kobe Univ.), Tanaka, H. (Kyoto Univ.) and Yumoto, T. (Res. Inst. Humanity and Nature)

Recent reduction of semi-natural grasslands in Nagano Prefecture, central mountainous area of Japan, caused crucial threats to grassland species of plants and insects. Many of these are considered to be relics since glacial periods that had expanded from the Asian continent probably through the Korean peninsula. The semi-natural grasslands, including pasture fields and meadows, have likely been refuges for these species in the warm and humid climate of the Holocene in Japan. Fire by humans and pasturage of horses before the modern period probably played significant roles in endurance of the semi-natural grasslands. Existence of black soil, called 'kuroboku', indicates the locations of the past semi-natural grasslands caused by fire since the Jomon era (the early Holocene). Areas of pasture fields since the ancient age had often been embraced in with the areas of the black soil. Moreover, statistical analyses using generalized linear model (GLM) exhibited that present distribution of endangered grassland species of bumblebees (*Bombus* spp.) coincide with the areas of the black soil. It suggests that the historical usage of semi-natural grasslands, regardless of human subsistence changes, has provided continual habitats for the grassland species since the last glacial period.

P1-098A

Spatiotemporal pattern of the expansion of bamboo groves during six decades; a case study in Mt. Hachimen, Shiga Prefecture, Japan

Suzuki, S. (Rissho Univ.)

Recently, bamboo groves have been expanding in Japanese satoyama landscapes. This study clarified the change in the distribution of bamboo groves on Mt. Hachiman, Shiga Prefecture, Japan, between 1947 and 2006 and the factors that accelerated bamboo grove expansion using a generalized linear model.

Vegetation and land-use maps for 1947, 1967, 1985, and 2006 were made from aerial photographs. These maps were converted into raster format maps with a 10×10-m cell size. For cells consisting of seven vegetation and land-uses in 2006, the study evaluated the vegetation and land use (VL), spatial factors (SF), topographic factors (TF), and artificial factors related to settlements using a generalized linear model with stepwise selection using the AIC. For the cells that changed to bamboo groves (BA) from other categories during each time interval, the study evaluated the VL, SF, and TF using a generalized linear model.

After 1967, the total area of BA expanded. In 2006, deciduous broad-leaved forests, pine forests, and bushes and grasslands are native vegetation types in secondary succession trajectories at sites located at a distance from BA. Native vegetation in secondary succession trajectories occurred at sites removed from BA. BA expanded after the 1960s mainly abandoned forests and fields, indicating that as forests and agricultural land were abandoned, bamboo invaded these areas.

P1-099A**Visibility and selection of nest sites in oriental white stork.**

*Naito, K., Mitsuhashi, H. and Ezaki, Y. (Univ. Hyogo)

The nest concealment is often observed in Passeriformes, however, such behavior is unclear in large birds. We evaluated the effect of visibility on nest selection of oriental white stork using GIS.

Eleven nesting points of oriental white stork in Toyooka Basin in 1960's were identified and mapped on GIS. For the reference, evenly spaced points at 100 m interval (N = 13509) were created on GIS within 500 m from the bottom of the basin.

The areas of the paddy field and the open water within short (500 m) and long (2000 m) distances from each nesting point, as well as those from each reference point, were calculated based on land use map. On the other hand, the area of the viewshed in the basin within the same distances from each nesting point, as well as those from each reference point, were calculated using 10 m DEM.

To clarify the preference of nesting site, the results were evaluated using the generalized additive model. It revealed that storks selected moderate viewshed sites, as well as those including larger area of paddy field within the long distance. This means that a stork considers both the accessibility to foraging sites and the defense from the competitor or enemies simultaneously when it chooses a nest site.

P1-100A**Clarification of the relationship between the landscape and river water quality and watershed vegetation water**

Miura, K. (Yokohama National Univ.) et al.

Established in floodplains and river water touched water and terrestrial vegetation composition and structure is strongly provided the physical and scientific action of the water by the water. Medical research is discussing the River floodplain and low water along the floodplain vegetation develops relationships in the Tama River. Thus, in the first-class River floodplain vegetation and water quality studies and reports. However, less research discussed relationship with given approved in a small river, River in the floodplain vegetation and distribution of the river water. So research for each basin from the upstream region of the Sakai River basin of small rivers flowing in the Kanagawa Prefecture in response one of downstream area. We micro-terrain scale consisting of various floodplain vegetation distribution in the river's riparian vegetation landscape analysis. Also we went consisting of various vegetation spread inland river basin scale vegetation landscape structure analysis of group plants a sociological approach target. Results of this research will help the regeneration and restoration of formation of high water purification power in small rivers in riparian vegetation and micro-landform scale.

P1-101A**Forest area change and its driving factors in Indonesia**

*Tsuji, R., Yumoto T. (RIHN), Kitamura, S. (Museum Nat & Human Act, Hyogo), Djamaluddin, I. (Kyushu Univ)

Indonesia experienced severe deforestation and forest degradation over few decades. In order to clarify why and how Indonesian forest had been lost in the past half-century, we investigated a wide range of statistics, such as forestry, population and land-use, or GIS data.

As late as 1900, Indonesia was still a densely forested country. However, the deforestation speed accelerated since 1970s. As a result of this, the forest cover was decreased to Forest area decreased from 162.3 Mha (83.8% of the land area) in 1950, 119.7 Mha (61.8%) in 1985 and 94.4 Mha (48.7%) in 2010 at least half of which is believed to be degraded by human activity. Especially forest cover loss on Sumatra and Kalimantan is significant.

Major direct pressures of the forest loss are classified into 1) logging operations by forest logging concessions to family farmers, 2) oil palm and other agriculture expansion, and 3) forest fire. In addition, 4) agriculture and forestry prices, 5) policy and institutional factors, such as financing foreign debts by exploiting natural resources, 6) privatization of timber and tree crop estates, 7) corruption, and 8) land tenure conflicts, 9) domestic population growth and 10) economic growth are also important underlying driving forces. The cause of deforestation was composed by complex factors through the history.

P1-102A**Comparative Analysis and Ecological Evaluation of Vegetation Landscape Structures between Two Cities Characterized by their Own Potential Natural Vegetation**

Hattori, C. (Yokohama Natn. Univ.), *Ohno, K. (Yokohama Natn. Univ.)

We have done the ecological study of vegetation landscape based on the symphytosociology in Yokohama and Yokosuka of Kanagawa Prefecture where the potential natural vegetation differs. The vegetation landscape structures of the two cities were comparatively analyzed, and the following four vegetation landscape units were classified: the *Cryptomeria=Querceto acutissimo-serrato* geosigmataxon in the green spaces of the Satoyama in Yokohama, the *Rubo=Daphno-Querceto* geosigmataxon in the remaining green spaces of Yokosuka, the *Pinellio-Euphorbieto* geosigmataxon in the productive green spaces of both cities, the *Bryo-Sagino* geosigmataxon in the urban areas of both cities. The differential elements of the four geosigmataxa were quantified, and an ecological attribute of each geosigmataxon was quantitatively evaluated by statistical analyses. As a result, the *Bryo=Querceto acutissimo-serrato* hyper-geosigmataxon that corresponds to the *Bryo=Daphno-Querceto* hyper-geosigmataxon in Yokosuka was newly classified in Yokohama. A green-space ecosystem of urban areas functions in the hyper-geosigmataxon of each city.

P1-103A**Predicting bird distribution in Sapporo using NDVI**

*Nakajima, Y., Yamaura, Y., Akasaka, T., Aikoh, T., Mishima, Y., Morimoto, J., Nakamura, F. (Hokkaido Univ.)

Population is increasing explosively all over the world. Especially, urban population is expanding rapidly. With these changes, cities are expanding year by year. Although the accelerating global spread of urbanization, there are only a few studies about the urban ecosystem. However, understanding biodiversity in urban areas is required for efficient land-use planning.

This study aimed to make the predicting bird distribution in the urban area including in the city of Japan, Sapporo, especially focusing on the roles of parks, road side trees and garden trees. We used NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) as an indicator of habitat quality in an urban area. We consider that NDVI is an efficient indicator for cost and time and estimate biodiversity across the global urban environments.

We established 100 sampling sites (100m×100m) laid off in Sapporo city and counted number of observed bird species in each site during the breeding season in 2011. Furthermore, we calculated (1) NDVI in the bird sampling sites, (2) distance from each sampling site to the large forest and (3) connectivity of green spaces for each site, and used as explanatory variables. With these values we predict bird distribution, and discuss the role of green spaces arrangement in an urban area.

P1-105A**Impact of urbanization on the evergreen broadleaf forests in the Tokyo metropolitan area over the last ca. 30 years**

Furukawa, T. (Yokohama National Univ.), Kuboyama, E. (Itabashi Trop. Bot. Garden), Saito, M. (Yokohama National Univ.), Koyanagi, T. (NIAES), Fujiwara, K. (Yokohama City Univ.)

Urban forest communities are under various pressures of urbanization, such as habitat fragmentation, homogenization of surrounding landscapes, and introduction of species from urban land uses. Along the urban gradient, such effects would i) be stronger towards the urban center, and ii) occur earlier in urban centers due to earlier development history. In this study, we investigated vegetation change of evergreen broadleaf forests along the urban gradient in the Tokyo metropolitan area using about 100 vegetation samples taken in the 1970s and 2000s. Urban gradient was analyzed using land use data since the 1970s.

P1-104A**Impact of land use on bird community in tropical peat land in Indonesia.**

*Fujita, M. S., Samejima, H. (Kyoto Univ.), Haryadi, D. S., Muhammad, A. (Riau Univ.)

Peat swamp forest is one of the most unique ecosystems in Southeast Asia. While bird species diversity is considered to be low, peat swamp forests are becoming refuges for lowland forest birds, which are under great pressures from logging, hunting and development. However, the forest is now explored by local people and large-scale pulpwood (acacia) plantation. In this study, we aim to clarify the differences in bird community composition among different land use systems in peat land, including natural peat-swamp forest, planted pulpwood (acacia) forest, rubber jungle, and residential area (mostly home garden). Our study site is located in Bukit Batu district, the northern part of Giam Siak Kecil-Bukit Batu Biosphere Reserve in Riau, Indonesia. Point count was done along 1km transect in each land use. We observed 47, 15, 34, and 43 species in natural forest, planted acacia forest, rubber jungle, and residential area, respectively. Bird diversity was the highest in natural forest, and rubber jungle and residential area have the moderate level of diversity, while planted acacia forest has the lowest diversity. Community composition in natural forest was significantly different from other land uses, which means that natural forest has irreplaceable value for bird diversity conservation.

P1-106A**Graph-theoretic approaches for the forest network management in agro-ecosystems at multi-resolution: the significance of riparian forest patch**

Akasaka T., Yamaura Y., Nakamura F. (Hokkaido Univ.)

During recent decades, habitat fragmentation is one of the most serious impacts for biodiversity in anthropogenic landscapes. Because the distance that causes fragmentation varies with species, it is difficult to make management plans to maintain connectivity by single-species. Therefore, it seems practical to evaluate the candidate set of the species which would be the most seriously affected by habitat fragmentation from the landscape structure itself, because the degree of landscape connectivity is determined by spatial configuration of habitat patches alone. Although the degree of landscape connectivity varies with landscape units, previous studies have been carried out only in single units selected by the researcher. In order to provide effective land management plan, clarifying suitable landscape unit for assessing landscape connectivity is needed. Considering habitat types with landscape connectivity is another important issue. Because origin factors differ among habitat types, each type may have different roles in habitat network. However, most previous studies have not considered the difference in habitat type. The aim of our study is to assess landscape connectivity using GRAPH THEORY. By focusing on forests in agricultural landscape, we clarify 1) suitable landscape unit to assess landscape connectivity, and 2) how each forest type contribute to forest connectivity.

P1-107A

The climate change impact on potential habitats of *Abies nephrolepis* on the East Asian continent in comparison with that on *Abies* species in Japan

*Tanaka, N., Nakao, K., Tsuyama, I., Higa, M., Nakazono, E., Matsui, T. (FFPRI)

Species distribution models (SDMs) predicting potential habitats or distributions of wild plants are useful tools for large-scale and long-term impact assessments. There have been fewer studies that used SDMs to predict the impact of climate change on potential habitats of plants in Asia than in western countries. Although spatial data on plant species distributions and environmental factors such as climatic parameters are necessary for modeling, the species distribution data usually constrain such modeling studies. We built models predicting the potential habitats of four *Abies* species endemic to Japan using species distribution data comprising detailed location records extracted from the Phytosociological Releve Database (PRDB). We also created a model predicting the habitats of *Abies nephrolepis*, native to East Asia, using ca. 20-km mesh distribution data digitized from a map of its distribution in China. The potential habitat projections for the four Japanese *Abies* species at a ca. 1-km resolution under current and future climate conditions indicated that three species presently found at high elevations on mountains would lose large areas of habitat. The projection for *A. nephrolepis* at ca. 20-km resolution indicated that this species would gain more habitat area in the north but lose habitats in lowlands of northeastern China.

P1-109J

名古屋中心市街地におけるチョウ類の移入と景観構造 - プランター設置による実証実験 -

*三輪隆・小島倫直・河崎泰了(竹中工務店), 伊勢紀・伊東憲正・澤田昭男(地域環境計画), 三橋弘宗(兵庫県立大)

市街地の公園や建物周囲の植栽は、自然環境が極端に少ない都市部に残された貴重なハビタットとしての役割が期待される。ところが、市街地における植栽が生物の分布状況にどのように影響を与えるのかの実証的な研究は乏しい。そこで、本研究では名古屋市において、チョウ類の食草などを植栽したプランターを設置し、チョウ類の出現状況と周辺の景観構造との対応関係を明らかにすることを試みた。

調査地は名城公園を北限とした名古屋中心市街地 2km 四方のエリアとした。調査地内に 10ヶ所、上述のプランターを設置し、隔週でチョウ類の調査を実施し、種名・個体数を記録した。チョウ類の供給源となりうる緑地は、名城公園の他、市内に点在する公園緑地を空中写真判読で抽出した。これらの情報を元に、以下の 2つの仮説の検証を行った。

仮説 1) 都市域であっても近くにソースハビタットがあれば、食草のプランターを設置することでチョウの来訪する可能性が高まる。

仮説 2) 街中の緑は飛び石となってチョウの分散を助ける。

解析では、供給源としての緑地サイズを考慮したプランター設置箇所までの距離 (Hanski の Connectivity 指標) とチョウ類の出現状況を説明する回帰モデルの構築を行った。緑地サイズの影響については Connectivity 指標の係数 α を変動させ、最も当てはまりの良いモデルを選択した。

結果、中心市街地に設置したプランター間の距離とチョウ類の種数には明確な関係が見出されず、大規模緑地からの距離が 2km 以内であれば、チョウ類はランダムに飛来することがわかった。また、中間の緑地の存在の有無は飛来するチョウ類の種数には影響を与えないことが示唆された。

P1-108J

Differential response of three species of roadside trees to summer water stress

*Osone, Y. (Tokyo Metropolitan Univ.), Ishida, A. (Kyoto Univ.), Kawarasaki, S. (Tokyo Metropolitan Univ.), Inoue, G. (Otsuma Women's Univ.) Yazaki, K. (FFPRI), Kachi, N. (Tokyo Metropolitan Univ.)

Urban green coverage is expected to play a role in mitigating heat-island phenomenon and in providing habitats for wildlife in city region where vegetation is extremely limited. To be fully functional in these services, the green covers should be well-conditioned. However, plants in urban environment are subjected to multiple stresses. Specifically, roadside trees, grown in a small underground unit receiving full sunlight, could be under severe water stress.

We previously reported that the stomatal conductance and transpiration were decreased in the roadside trees in mid-summer because of the low soil water content and the high temperature of their habitat (Osone *et al.* 2011). However, the degree of decrease differed largely between species.

In the present study, we focused on how these differences in water stress between species could occur. The leaf physiological (photosynthetic capacity, water potential, Fv/Fm and nitrogen content) and anatomical properties were measured in three typical roadside tree species, *Prunus x yedoensis*, *Zelkova serrata* and *Ginkgo biloba* at the beginning of August. With these results, we discuss adequate species selection for roadside trees and their management.

P1-110J

狩猟者情報を利用したエゾシカの移動分散における地理的障壁の評価の試み

*濱原和広, 高田雅之, 宇野裕之(道総研・環境科学研究センター)

ニホンジカの分布域は過去 30 年間に約 2 倍に拡大し、日本各地の森林生態系がシカの採食圧によって大きな影響を受けている。また、近年は脆弱な生態系が多い多雪地域への分布拡大が懸念されており、効果的な個体群管理を行っていくためには分布拡大と個体数増加の要因を解明し、個体群管理に反映させていく必要がある。そこで本研究では分布拡大のプロセスと要因を明かにするために、分布拡大シミュレーションによりシカの移動分散の障壁となる地理的要因の評価を試みた。

分布拡大のモデル化にはパーコレーションモデルを用い、周囲からの移入確率は対象セルにおける地理的要因に影響されると仮定した。本発表では北海道におけるニホンジカ(エゾシカ)の狩猟者情報を利用してパラメータ推定した結果を報告する。

P1-111J

ランドスケープ構造が小水域への水生昆虫の移入と食物網形成に与える影響

* 今井淳一 (東大・農), 角谷拓 (国環研), 平山亜希子 (福井県自然環境課), 松村俊幸 (福井県自然保護センター), 鷲谷いつみ (東大・農)

農業を中心とした人間活動により形成された里地里山ランドスケープにおいては、比較的限られた空間範囲の中に多様な土地利用形態が存在し、水田をハビタットとする種のみならず、複数タイプの環境を必要とする種の生息も可能な複合生態系が存在する。里地里山において土地利用のモザイク性の高さが里地里山特有の生物の分布をよく説明することは、先行研究により、福井県で広域的に実施された市民参加型調査で得られた水辺の生物分布データを用いて検証された。

本研究では、景観スケールで土地利用のモザイク性や農地の比率が異なる里地里山地域に複数のコンテナ型ビオトープ池を設置し、移入・定着する水生昆虫を特に上位捕食者の出現の有無に注目して調べることで、周囲の土地利用のモザイク性を含むランドスケープ構造が実際に種の移入ポテンシャルに影響を与えるか否かを検証することを目的とした。

2009年7月、福井県および県立高志高校との協力により県内の市街地から里地里山地域にかけての計24地点にビオトープ池が設置された。6ヶ月後に水生昆虫調査を実施し、上位捕食者の出現の有無とビオトープ池の周囲の水田率および土地利用のモザイク性指標との関係を、複数の空間スケールで解析した。さらに、高次捕食者の安定同位体比を測定しランドスケープ構造と食物網連鎖長との関係を解析した。

結果、出現する高次捕食者はトンボ類の幼虫が多くを占めており、それらの出現の有無は土地利用のモザイク性指標と正に相関していた。さらに、安定同位体比分析から、形成された食物網の連鎖長は水田率と正に相関することが示唆された。これらの結果は、里地里山における土地利用のモザイク性はマルチハビタットユーザー種の出現ポテンシャルを高めるという先行研究の結果を支持するものである。

P1-113J

モンゴル国の過放牧地域におけるプラントハタネズミの分布と拡大

* 川島健二 (酪農学園大学大学院), 星野弘方 (酪農学園大学・環境), S. Ganzorig (酪農学園大学・環境), 澤向麻里絵 (酪農学園大学大学院), 浅川満彦 (酪農学園大学・獣医), N. Batsaikhan (モンゴル国立大学・農)

モンゴル国の首都ウランバートル周辺の過放牧地域で現地調査を行い、草原退化の指標種であるプラントハタネズミ (*Microtus brandti*, 以下ハタネズミ) の生息地の位置情報を記録し、人工衛星のデータを用いて、広域におけるハタネズミの分布について調べた。退化したモンゴルの草原はハタネズミの生息により、巢上および周辺の植生は *Artemisia* spp. (キク科ヨモギ属) や *Chenopodium* spp. (アカザ科アカザ属) を優占種とした群落に改変される。このような植生群落は家畜の不嗜好性植物であるため、過放牧地域でもこうした種が生き残っている。このため景観としてはハタネズミの生息地は濃い緑のパッチが広がっている。こうした生態系のエンジニアであるハタネズミの拡散により退化草原は非平衡的な状態となる。非平衡状態を生み出す生態系エンジニアであるハタネズミの攪乱について、ハタネズミの空間分布を基に中立モデルを作成し、家畜の不嗜好性植物のメタ群落のパターンについて検討した。また山地草原ではハタネズミだけでなく、ダウリナキウサギ (*Ochotona daurica*) やシベリアマーモット (*Marmota sibirica*) など小型哺乳類が同所に集中し、ギルドを形成している。これら相利共生系における生態系エンジニアの働きによる共同関係や住み分けによる空間の異質性など小さな相利共生系が生態系に及ぼす影響について検討した。

P1-112J

鳥類群集の種多様性を指標とした都市環境の評価

* 相澤章仁, 大山ゆりあ, 加藤顕, 小林達明 (千葉大・院・園芸学)

千葉県松戸市では2005年度から市民参加によって市全域レベルで継続的な鳥類相調査が行われている。本研究ではその結果を用いて松戸市における鳥類の種多様性のパターンおよびその階層構造を明らかにし、空間レベルごとの都市環境のあり方を検討することを目的とした。空間レベルは市民参加型調査の調査単位である1km四方のメッシュを最小単位 (α_1 , $n=65$) とし、その上位に地区 (α_2 , $n=11$)、地域 (α_3 , $n=3$)、市全域 (γ) という4段階を松戸市緑の基本計画を基に設定した。各レベル間での種組成の違い (β 多様性) を加法的分解 ($\gamma=\alpha+\beta$) によって計算し、ランダムイゼーションテストによってその大小を検定したところ、地区間の種組成の違いが市全体の多様性に大きく影響していることがわかった。また、種の分布パターンについてNestedness Temperature Calculator (Atmar and Patterson, 1993) を用いて行ったランダムイゼーションテストでは、全体の調査区レベル・地区レベルの種分布パターンが極めて強い入れ子構造を示すことがわかった。加法的分解の結果から、地区間の環境の違いによって鳥類の種組成が変化していく可能性が大きいことが推測されるため、このレベルでの環境異質性を高めていくことが求められる。しかし、種の分布パターンが入れ子構造となっているため、これが β 多様性の向上を引き起こした可能性も考えられる。このことを検証するため、今後は各地区の種数や全体の多様性への貢献度などを説明する要因を地形や植生などの地理的情報から抽出し、これらのパターンをもたらしめたメカニズムを明らかにすることで、具体的な方策について言及することができると考えられる。

P1-114J

都市公園の里山管理による市民の意識変化～市民団体と指定管理者の関係に着目して～

* 伊藤邦泰 (明大院・農), 倉本宣 (明大・農)

2003年、指定管理者制度が導入され公の施設を、株式会社をはじめとした営利企業、NPO法人、任意団体、財団法人も管理できるようになった。これにより里山型の公園においては、従来の里山管理とは異なる形の、市民と協力した里山づくりが必要とされている。そこで本研究では、この制度が導入された公園を対象とし、指定管理者が今後、里山管理に関わる市民活動をサポートしていくための基礎的知見を集めることを目的とした。

調査対象地は関東にある都市公園4カ所を対象とした。各公園の特徴として、A公園は丘陵地にできた谷戸の環境を残した2.8haの公園である。B公園、C公園も同様に丘陵地を保全して造った公園で谷戸も含む。面積はそれぞれ20ha、29haとなっている。D公園は埋立地に造成された公園で24.9haの広さがある。園内には河川の中流から下流までが再現されており、雑木林、ため池、田んぼ、畑といった生態系以外に干潟が再現されている。

各公園の市民の活動開始方法は異なっており、大きく分けると管理者と市民が独立しているタイプ (B公園、D公園) と管理者が園内で活動する市民を募集するタイプであった (A公園、C公園)。

これら市民の活動開始方法の違いに対応して、里山管理の方法には各公園で特徴がみられた。B、D公園では管理者と市民団体がそれぞれ独立しているため、里山管理計画を進めていくうえで団体間の合意形成及び、合意項目の団体内の周知、が大変重要な課題となっており、その点を意識した運営が行われていた。それに対してA、C公園は、管理者が活動している市民の意見を取り入れて合意形成を行う、という点に意識が割かれ、工夫が行われていた。

P1-115J

北海道十勝地方における中・大型哺乳類による河畔林の利用(予報)

* 吉松大基, 高田まゆら, 柳川久(帯畜大)

カメラトラップは簡便で正確に哺乳類相やその分布を把握することのできる方法である。これまでのカメラトラップを用いた研究は、主に調査地の哺乳類相を把握するための調査が一般的であった。したがって、限られたカメラ台数で設置ポイント数をより多くするために1ポイントごとの設置期間が短期間になる傾向があった。本研究では哺乳類相および分布の調査に加え、各種における季節による分布の変化および撮影地点の景観構造の比較することで、哺乳類による河畔林の利用パターンを明らかにすることを目的とした。

調査を北海道十勝地方における一級河川の十勝川と札内川およびそれらの支流である6本の河川(然別川, 音更川, 士幌川, 美生川, 帯広川, 戸蔦別川)の河畔林において行なった。本調査地内において十勝川は東西に流れており、十勝川の北側に3本, 南側に4本(札内川と戸蔦別川は途中で合流)の河川が十勝川に伸びている。カメラトラップ設置地点は各河川沿いに約5km間隔に計37地点設けた。設置地点の景観構造は十勝川の周辺では主に市街地が存在し、十勝川から離れた支流周辺には農耕地が広がっており、その上流は山地と接している。各設置地点にはカメラ(SG565F, HCO)を1台ずつ設置し、調査期間中に設置位置の変更は行なわなかった。撮影した写真から設置地点ごとに撮影された日時および種を集計し、ArcGIS(Esri社製)を用いて各種の撮影頻度、分布および設置地点の周辺環境について検証する。このうち、本発表では撮影頻度の多かったキタキツネ *Vulpes vulpes* およびエゾシカ *Cervus nippon* の2011年6月から2012年1月までのデータを用いて議論する。

P1-117J

湖底表層堆積物中の花粉組成に基づく羅臼湖, ニセコ大沼, 阿寒湖周辺における過去100年の植生モニタリング

* 佐々木尚子(地球研), 林 竜馬, 高原光(京都府大), 兵藤不二夫(岡山大・異分野コア), 槻木玲美・加 三千宣(愛媛大・SRFC)・牧野 渡・占部城太郎(東北大・生命)

生態系モニタリングは、持続的な人間活動のあり方を検討する上で重要である。湖沼堆積物に含まれる生物遺骸や生物・環境由来の化学物質は、過去の環境変遷を記録しており、これを読み解くことで過去から現在にいたる長期的な生態系変化をモニタリングできる。本報告では、北海道の湖沼堆積物中の花粉組成から、過去100年間の植生変化を検討した。

道東の羅臼湖と阿寒湖、道南のニセコ大沼の3地点で湖底堆積物を採取し、²¹⁰Pb および ¹³⁷Cs による年代測定を実施した。過去約100年間に堆積した層準を花粉分析に供した。羅臼湖ではカバノキ属やハンノキ属の花粉が多く、これにコナラ亜属やクマシデ属/アサダ属花粉をともなった。またマツ属単維管束亜属花粉が多く出現した。阿寒湖では1947年以降の層準について分析した。カバノキ属やコナラ亜属の花粉が多く、ハンノキ属、ニレ属/ケヤキ属、トネリコ属などをともなった。モミ属やトウヒ属の花粉も多く出現した。ニセコ大沼ではカバノキ属花粉が優勢で、コナラ亜属、ハンノキ属、クマシデ属/アサダ属などをともなった。周辺には分布しないブナの花粉も検出された。針葉樹では、モミ属、トウヒ属、マツ属複維管束亜属が出現した。

各地点の花粉組成は、周辺植生に対応した違いがみられた。ハイマツ群落に囲まれた羅臼湖ではマツ属単維管束亜属の出現率が高く、トドマツ林やエゾマツ林・アカエゾマツ林が多い阿寒湖ではモミ属やトウヒ属の出現率が高かった。ダケカンバ林の多いニセコ大沼では、カバノキ属花粉が最も多く出現した。3地点とも、花粉組成に経時的変化がみられなかったことから、少なくとも過去100年間については、大きな植生変化はなかったと考えられた。

P1-116J

湖底表層堆積物中の花粉組成に基づく立山みくりが池と木崎湖周辺における過去100年の植生モニタリング

* 林 竜馬, 高原光(京都府大), 佐々木尚子(地球研), 兵藤不二夫(岡山大・異分野コア), 槻木玲美・加 三千宣(愛媛大・SRFC)・牧野 渡・占部城太郎(東北大・生命)

生態系モニタリングは、生物群集変化の原因を特定し、保全・管理を検討する上で重要であるが、変化以前からの長期的なデータはほとんど存在しない。一方で、湖沼堆積物に含まれる生物遺骸や生物・環境由来の化学物質は、過去の環境変遷を記録しており、これを読み解くことで過去から現在にいたる長期的な生態系変化をモニタリングすることが可能である。本報告では、立山みくりが池と木崎湖において採取した、それぞれ全長約30cm, 100cmの湖沼堆積物中の花粉組成から、過去100年間の植生変化を検討した。

みくりが池堆積物では、全層準にわたってハンノキ属やカバノキ属、マツ属単維管束亜属花粉が優勢であり、イネ科やカヤツリグサ科、セリ科、ヨモギ属花粉をはじめとした草本花粉も多く産出した。また、周辺には生育していないブナやスギ花粉等の、下部山地帯からの飛来花粉の存在も認められた。木崎湖堆積物については、堆積物の下部ではマツ属複維管束亜属やコナラ亜属花粉が優勢であり、イネ科花粉も多く産出した。しかし、堆積物の上部ではマツ属複維管束亜属やコナラ亜属花粉は減少し、スギ花粉の増加が認められた。

これらの花粉組成の変化は、周辺で人間生活が営まれていた木崎湖では、20世紀における人間の森林利用形態の変化によるアカマツやコナラ亜属を中心とした二次林の減少と、戦後の拡大造林によるスギ人工林の増加という植生景観の変化を示していた。一方で、高山湖沼であるみくりが池の周辺においては、大きな植生の変化は起きていなかったことが推定された。しかし、登山者の増加に伴う高山植生の減少や周辺環境の変化等についても、今後他の環境指標データとの比較を行い、検討を進めていく必要がある。

P1-118J

近縁な汽水性希少ハゼ類の生息環境の違い～複数の空間階層に着目して～

* 乾隆帝(徳島大院工), 江口勝久(佐賀県玄海セ), 中島淳(福岡県保環研), 竹村紫苑(徳島大院工), 鬼倉徳雄(九大農農), 鎌田磨人(徳島大院工)

汽水域は多様なハゼ類の生息場所である。しかしながら、近年の人為的環境改変の結果、現在では多くの種が環境省版のレッドリスト(2007)に掲載されている。よって、様々な種のハゼ類の保全策を提言する必要がある。そのためには、複数の空間階層に着目し、各種の生息環境要因を知ることが重要である。本研究では、2種のウキゴリ属魚類(キセルハゼ: 絶滅危惧IA類, クボハゼ: IB類)に着目し、両種が生息する河川の流域特性および微小環境の違いを明らかにすることを試みた。分布調査は、2006年から2010年にかけて、九州全域330水系の河口および河口に隣接する前浜干潟において、タモ網とスコップを用いておこなった。また、両種の採集された地点の一部において、塩分、底質の泥分・礫分率、アナジャコ類の生息孔の密度・内径を測定した。次に、両種が生息する河川の流域特性の把握のため、河口が含まれる3次メッシュを解析対象とし、集水域面積、集水域内の平野部面積、河川が流入する海域の傾斜角、内湾度(パッファサイズ1km, 3km, 6km: open-hole, closed-hole)など、流域の特性を表す環境要因を説明変数としてモデルを構築した。その結果、キセルハゼは21水系、クボハゼは79水系で採集され、両種が生息する流域の特性は異なることが明らかになった。また、採集された地点において測定した環境項目を両種間で比較したところ、すべての項目で有差がみられた。これらの結果から、流域特性は、微小生息環境に影響を及ぼすことで、間接的に各種の生息/非生息に影響を与えていると理解できる。

P1-119J

種の多様性を規定する都市の景観構造

宮田弘樹 (竹中工務店), *伊勢紀 (地域環境計画), 三輪隆・北野正人 (竹中工務店), 三橋弘宗 (兵庫県立大), 伊東憲正・鈴木明子 (地域環境計画)

COP10を契機に高まった生物多様性を高める取組みの中で、都市部においては、企業の事業所などで緑化が積極的に推進されつつある。一方で、そのような取組みが生物の生息空間としての価値に及ぼす影響は十分に把握されていない。

本研究では、都内の大規模緑地およびその周辺地域に残された緑地の存在量や配置と、鳥類・昆虫類の出現状況の対応関係から、都市部における緑地のハビタットとしての価値を定量的に評価する事を試みた。

生物データは、大規模緑地とその周辺の市街地においてラインセンサスを実施し、鳥類、昆虫類の出現種および個体数を記録した。自然教育園および木場公園を大規模緑地として、これらの緑地を中心に放射線状に約2kmのセンサスルートを6本ずつ設定した。調査は、鳥類、昆虫類それぞれ3季、各4回ずつ実施した。緑地の分布は衛星画像を用いて抽出し、面積や空間配置についてはGISを用いた計算を行った。

解析では、確認種数、個体数を目的変数とし、緑地のパッチサイズおよび周辺の緑地の面積率により表現される連続性の指標を説明変数としたモデルを構築した。生物情報についてはその種が依存する環境に応じたグルーピング (森林性、草地性、水辺を必要とするグループ) の検討を行った。説明変数はパッチサイズや連続性の指標の閾値を変動させ、最も説明力の高いモデルの選択を行った。

本発表では、以下の3つの仮説の検証を試みた結果について論考する。

1. 大規模緑地からの距離に応じて出現種数、個体数は減少する。
2. 飛び石状に残存する小規模緑地は一定面積以上存在すればコリドーとして機能する。
3. 樹林性の種、草地性の種では緑地の連続性への要求が異なる。

P1-121A

Regeneration of coppice hardwood forest after mass dieback by oak wilt disease in snowy region.

*Shirai, K., Kaneko, Y., Homma, K. (Niigata Univ.)

A study on community dynamics of a cool temperate oak (*Quercus crispula*) forest damaged heavily by oak wilt disease using field experiment.

We set two 50-m x 50-m study plots in cool temperate deciduous broadleaved forest on south facing slope of Kinpoku Mt., Sado Isl (480 m a.s.l.). One plot was used for monitoring, and another was used for field experiments with special reference to forest floor condition. 25 sets of sub plot for the field experiment were set regularly in the 50-m x 50-m plot, and four treatment was made; 1) excavation of soil surface, 2) removal of evergreen shrub layer, 3) excavation + shrub removal and 4) control. Seedling emergence and its demography was recorded at the four conditions.

Oak mortality rate was 62.3% in all stem basal area base in study plot.

The positive effect of the treatment to seedling establishment (*Ilex lanuginosa*, *Phellodendron amurense*, *Cornus contraversa* and *Castanea crenata*) was clearly observed at treatment 2 and 4. Thus, removing shrub layer after mass dieback by oak wilt disease could have effect to accelerate quick seed regeneration. Excavation was, on the other hand, did not show remarkable difference comparing to control.

P1-120J

地区スケールでの鳥類群集の組成に影響を与える環境要因は何か？

大山ゆりあ, 相澤章仁, 加藤顕, 小林達明 (千葉大・院・園芸学)

都市に点在する小・中規模の緑地が鳥類の多様性を保持するための生息地として機能するには、個々の緑地スケールで鳥類相が貧弱であっても、地区スケールでみた時に地区内の緑地を利用する鳥類が異なる種組成をもっていることで、全体として高い種多様性を保持していることが望ましいと考えられる。本研究では、いくつかの小規模緑地を含む「地区」スケールに着目し、様々な体系の緑地を含む地区が、地域内の大規模緑地に匹敵する種多様性をもっているのかを検証することを目的とした。多様な緑地環境を有する千葉県松戸市を対象として、市街地・住宅地・農地・大規模緑地という4つの土地利用タイプから2地区ずつ計8地区を選定した。更に地区の中で6~9箇所の調査地点 (総計60地点) を任意で設けるという階層性を持った調査デザインを導入し、各調査地点で15分間の定点観察を行い鳥類の種数、個体数を記録した。調査は2011年2月から5月および2011年11月から2012年1月の間に各調査地で6回ずつ行った。

鳥類調査の結果、全調査地点で観察できた鳥類種数は53種であった。全種数から水鳥を除外した42種の種分布のパターンを明らかにするためNestedness Temperature Calculator (Atmar and Patterson, 1993)を用いて解析したところ、地区の種組成は入れ子構造となっていた。このことから、市全体のスケールでみると、小規模緑地の集まりは大規模緑地ほどの種多様性を保持していないことがわかった。しかし、地区ごとに行った解析では5地区が入れ子構造を示し3地区が当てはまらず、地区によってパターンが変化することが分かった。つまり、地区スケールでみると、条件によってはそれぞれの調査地点の緑地が地区の種多様性を補完しあっているといえる。

P1-122A

Regeneration of *Cryptomeria japonica* Forest after Typhoon Disturbance in a Snowy Region

*Nagashima, T. (Niigata Univ.), Sakio, H. (Niigata Univ.)

Cryptomeria japonica D. Don (Japanese cedar) is a conifer in the temperate zone. The mortality of its seedling is very high in a snowy region because the optimum establishment site is restricted only on plant bodies and mineral soils. On the other hand, some research indicate that seedlings of *C. japonica* grow larger under canopy gaps. Therefore, a large disturbance might promote establishment of seedlings.

Typhoon disturbance uproots trees. Uprooted trees are sometimes alive and extend their buds and sprouts. Clonal growth of uprooted trees may have strong effect on forest regeneration. The purpose of this study is to clarify the effects of typhoon disturbance on regeneration of *C. japonica* forest.

To evaluate the typhoon disturbance, we set 2 plots: one plot has many uprooted trees and the other plot has less uprooted trees. We measured the size of the seedlings, the buds and sprouts of uprooted trees. In the uprooted plot, the number and the length of seedlings on mounds and fallen-logs are greater than the less uprooted plot. 56% of uprooted trees are alive. The maximum height of their buds and sprouts have reached 8.5m.

These results suggest that the large disturbance promotes the establishment of the seedlings, and that uprooted trees may have a strong effect on the forest regeneration.

P1-123A

Coexistence of riparian trees on debris flow site of the Okochi River, Sado island

Kawakami, Y. (Niigata Univ.) et al.

Natural disturbances are key factors in the coexistence of species. Some riparian species were adapted to large disturbances throughout their reproductive characteristics. However, the recovery processes and coexistence mechanism after large disturbances have not yet been fully explored in relation to seedling establishment at early stage. We research the forest structure and environment after debris flow 15 years ago. *Alnus hirsute* and *Salix sachalinensis* were dominant riparian species in young forest. They established large gaps. On the other hand, *Pterocarya rhoifolia* and *Cercidiphyllum japonicum* formed small patches in dark conditions. Seed dispersal of *Pterocarya* is restricted around the mother trees. Tree ring analysis suggested that *Pterocarya* and *Cercidiphyllum* had begun to establish in some years after debris flow. On one hand, *Alnus* and *Salix* had established immediately after debris flow. At the next year of debris flow, we observed the severe dryness by a strong light in research site and found that only pioneer species can grow quickly after a debris flow. In results, the causes of coexistence of these species are 1) different response to light condition among species, 2) different soil environment in seedling established sites, 3) limitation of seed dispersal.

P1-124ASpatial distribution of *Fagus crenata* seedlings and saplings in a cool temperate old-growth forest of western Japan: Effects of dwarf bamboo, topographic features, and canopy openness.

*Akaji, Y. (Okayama Univ.), Makimoto, T. (Okayama Pref.), Kinoshita, S. (Okayama Univ.), Otda, T. (Okayama Univ.), Miyazaki, Y. (Okayama Univ.), Hirobe, M. (Okayama Univ.), Mizunaga, H. (Shizuoka Univ.), Sakamoto, K. (Okayama Univ.), Yamamoto, S. (Okayama Univ.)

We investigated age structure and spatial distribution of *Fagus crenata* seedlings and saplings in a beech (*F.crenata*) forest stand. Every cohort of the seedlings and saplings showed spatially aggregated distribution and spatially associated relations were observed among the different cohorts. In order to explain environmental factors causing this spatial distribution, we evaluated effects of environmental conditions including coverage of dwarf bamboo, slope, topographical undulation, canopy closeness, and canopy closeness of *F.crenata* on the density of the seedlings and saplings, and causal-result relationships between the environmental conditions as well. The results showed that convexity significantly increased coverage of dwarf bamboo and coverage of dwarf bamboo significantly reduced the density of the seedlings and saplings. Therefore, it is likely that the change in coverage of dwarf bamboo caused by topographical undulation brings about spatially aggregated distribution of the seedlings and saplings.

P1-125A

Interspecific variation in size dependent resprouting ability of temperate trees and its adaptive significance

*Shibata, R. (Tohoku Univ.), Tanaka, H. (FFPRI), Shibata, M. (FFPRI Tohoku), Iida, S. (FFPRI Hokkaido), Hatta, F., Kurokawa, H., Nakashizuka, T. (Tohoku Univ.)

To understand the adaptive significance of resprouting ability, the size dependency of resprouting ability after stem clipping for 24 deciduous trees at Ogawa Forest Reserve was formulated and correlated to functional traits and life history traits.

All studied species resprout as juveniles, but many trees lost resprouting ability after attaining a particular size. The ontogenetic changes in resprouting ability for each species were described with three parameters, Initial sprouting ability (R_{sap}), Size of maximum sprouting (R_{max}), and Increasing rate of sprouting ability. R_{sap} was negatively correlated with maximum basal area and specific force to punch leaf, and positively with size distribution index (SDI); higher SDI indicates disturbance dependent. Species with relatively large R_{max} had higher SDI than species with relatively small R_{max} .

These results suggest that disturbance dependent trees have high resprouting ability as juveniles and keep resprouting ability until adults, and they may adapt to infrequent fire. Disturbance independent trees, in contrast, resprout only as juveniles, indicating resprouting as adults is less important. Shrubs had high resprouting ability throughout life, and frequent stem alternation may be adaptation to frequently disturbed site.

P1-126A

White Spruce Regeneration, Early Growth, and Biodiversity Conservation in Stands of Management Origin Versus Natural Origin

*Morimoto, M., Juday, G.P. (University of Alaska Fairbanks)

P1-127A

Upward shift of the establishment area of canopy tree species during the past decades in central Japan

Koide, D. (Yokohama Nat. Univ.) et al.

A shift of tree species distribution is difficult to assess for adult trees that need long-term observation according to their nature of long life span. However, a shift of establishment area is suggested to be much easier to assess since young trees need less time to establish. Therefore, we analyzed altitudinal shift of canopy tree species in each size class to estimate future distribution.

Present (2009) and past (1962-1984) distribution, from warm temperate to subalpine zone, was compared in canopy (adult) and shrub (young) layer separately. Present distribution was calculated from 50 research plots in Shizuoka Prefecture, and past distribution was calculated using 76 plot data acquired from "Vegetation of Japan". Every plot was set on ridge, less disturbed site. 15 species that occurred both in present and past dataset were used for analysis.

As a result, young trees shifted to higher altitude though adult trees did not change. Mean altitude rose 105.7 m in young trees and 32.7 m in adult trees, and it was statistically greater than 0 m in young trees ($p < 0.01$) and not in adult trees.

Upward shift of young trees was likely to be caused by abrupt warming event in late 1980s as mean annual temperature had increased for 0.72 °C from 1980s to 1990s. Therefore, in our research, tree species were predicted to move upward.

P1-129J

Effect of canopy and debris disturbances on the structure of sapling community in a riparian forest: implications for species diversity

*Oki, S., Akiyoshi, T. (Akita Pref. Univ.), Hoshino, D. (JIRCAS), Hoshizaki, K. (Akita Pref. Univ.)

Montane riparian forest is often characterized by a complex disturbance regime, including gap formation and less frequent fluvial disturbance, and high species diversity. By analyzing sapling distribution patterns in a riparian forest in northern Japan, we tested the hypothesis that canopy and debris disturbances play different roles on the establishment of sapling community in riparian forest.

The majority of saplings were found on disturbed sites compared to beneath-canopy sites. Based on sapling relative densities, some species mainly occurred to gaps (e.g. *Cercidiphyllum japonicum*, *Fraxinus lanuginosa*) and others mainly on gravel deposits (*Pterocarya rhoifolia*, *Ulmus laciniata*, *Acer mono*). These major species were also separated into three groups of different light requirement. Thus, regenerating species may differ in their dependence on disturbance and shade-tolerance during the sapling stage, in support of the niche segregation. Disturbance complexity of this riparian forest may be contribute to structural diversity of sapling community and ultimately to the high species richness of the forest.

P1-128J

Relationship between species traits and local extinction rate in each management strategy

*Ishida, B. (Tohoku Univ.), Masaki, T. (FFPRI), Tanaka, H. (FFPRI), Nakashizuka, T. (Tohoku Univ.)

Logging and pasture were factors of biodiversity decline in forest landscape. This influence of human disturbance was different from each species or land-use. Therefore, we should consider what land-use and management scenarios prevent target species from decreasing

In our study, we projected forest dynamics by the model combining land-use change matrix with canopy species composition replacement matrix. In this matrix model, the dominance of species was calculated by estimating each land-use area in landscape and species composition replacement in the land-use change. We simulated this dynamics by considering dispersions of the observed data and calculated local extinction probabilities by counting cases that there was not a canopy tree of the species in landscape forest. As a consequence, the local extinction probability was decreased by natural forest conservation management.

Additionally, we analyzed correlation between the local extinction probability and species traits. Species traits represented succession, relative growth rates, light demand and shade tolerant which were regarded as explanatory variance by GLM. As a result, species traits which promote to early succession in cut-over area increased dominance in landscape. On the other hands, the effect of natural forest conservation was increased by having high wood density.

P1-130J

Effects of light environment and air temperature on beech (*Fagus crenata*) seedlings : a field manipulation of warming using open top chamber on a forest floor of a beech forest

Kurokawa, Y., Sano, J. (Tottori Univ.)

Japanese beech (*Fagus crenata*) forests are predicted to be decrease by global warming. Early stage of regeneration is important to sustain beech forests. Leaf expansion of beech begins earlier than that of other tree species. So that, under canopies of other tree species, light environment of forest floor is better than under the canopies of beech. Such place is called as phonological gap. Therefore, we intended to clarify the effects of environmental changes include light and temperature on beech seedlings by examining two questions using field manipulative experiment of warming. Q1: What is the effects of warming on beech seedlings? Q2: Do these effects differ depending on light environment?

We set beech seedlings in warmed and control plots under beech canopies, phonological gaps and forest opening sites. Different forms of open top chambers (OTCs) were used for this study. Mean daily and daytime air temperature were higher in the warmed plots compared to control plots: under forest opening sites, 0.52 deg and 0.92 deg higher, while under the beech canopies, 0.22 deg and 0.29 deg higher in October 2010.

Current year's growth and bud length and defoliation phenology of beech seedlings were measured. We discuss about the response of beech seedlings to different air temperature and light environment.

P1-131J**Effects of regeneration origin on tree survival and secondary succession**

*Hasegawa, K., Sano, J. (Tottori Univ.)

Disturbances relate to tree regeneration patterns. After disturbances, sprouting grows relatively well than seedling, and sprouting has low mortality than seedling. The purpose of this study is to reveal the individual maintenance characteristics by regeneration origin and soil surface treatment, and to predict secondary succession. This study site was dominated by Japanese red pine (*Pinus densiflora*) forest located at 500 - 600 m a.s.l. of Mt. Daisen in the western part of Japan. In 2002, three types of surface treatment were established: clearcut, soil removal, and control plots. 20 m×20 m square subplot was established in each plot and tree survey was made. Similarity of species composition showed higher value between clearcut and control plots. The dominant species of both clearcut and control plots were *Prunus jamasakura*, *Quercus serrata*, *P. densiflora*, *Clethra barbinervis*, *Lindera umbellata*. They dominated ca. 50 % in each subplot. Soil removal plot was dominated ca. 70 % by *P. densiflora*. Species with high sprouting ratio dominated well in every plot. These species were divided three dominance types: high BA dominance type, high number of stems type, and both of BA and number of stems type. This study suggested that the secondary succession after disturbances would not be same because of the different dominance strategies, even if the species composition was similar.

P1-133J**Effect of understory vegetation on different successional groups of seedlings regenerating in a deciduous broad-leaved forest after a surface fire**

*Sato, K. (Hokkaido Univ.), Makoto, K. (Umea Univ.), Shibuya, M., Koike, T. (Hokkaido Univ.)

Surface fire is one of the major disturbances in forests in northern Japan. In a surface fire, canopy gaps occur and understory vegetation disappears. Understory vegetation, especially dense dwarf bamboo, inhibits tree seedling regeneration in heavy-snow region in Japan. We hypothesized that 1) gap formation and understory vegetation recovery, especially dwarf bamboo, would regulate survival and growth of tree seedlings interactively and that 2) the effects differ depending on successional traits of tree seedlings. We established 6 types of study sites under closed canopy or gap combined with three forest floor conditions (only dwarf bamboo cleared, all understory vegetation cleared and control) in a deciduous broad-leaved forest after a surface fire. Vegetation, especially dwarf bamboo, decreased the survival rates (SR) and the relative growth rates of some species. However, understory vegetation increased SR of some species under the gap. These indicated that understory vegetation inhibited the regeneration but favored the regeneration of some tree species under gaps. Site conditions affected the seedling dynamics of early- and mid-successional species but not late-successional species, which implies effects of gaps and vegetation recovery differ depending on successional traits of tree species.

P1-132J**Changes in structure of a peatland *Picea glehnii* forest along with the distance from a water channel.**

*Takeuchi, F., Kato, S., Yoshida, T. (Hokkaido Univ.)

In Hokkaido, where peatlands are widely distributed, *Picea glehnii* forest on the peatland is one of the representative components of a wetland landscape. The dynamics of the forest have been suggested to be affected by the gradient of water environment, but it has still not been demonstrated. In this study, we examined possible changes in stand structure of the peatland *Picea glehnii* forest in relation to the distance from a major water channel. Our study site is located in the Dorokawa basin, with completely flat topography, in northern Hokkaido. We set up circle plots in the five locations (three repetitions for each), which represent the distance from the Dorokawa river, a major water channel. In 2011, we conducted tree census, followed by tree baller sampling and vegetation survey. The environmental conditions were also measured in the growing season. The results showed the difference among the locations in water table, as well as soil pH and canopy openness. We also found clear changes in vegetation as well as the growth rate of overstory trees. The seedlings of *Picea glehnii* are distributed almost in the wettest location. The relationships of the distance or the environmental measures with those stand properties will be discussed.

P1-134J**Impacts of mammalian predators on the seed/seedling survival of dominant tree species in tropical primary and logged forests: an excluding experiment with cages**

*Ryota Aoyagi, Kanehiro Kitayama (Kyoto Univ.)

Mammalian predators can be an important factor to limit the regeneration in tropical forests. To quantify the impact of mammals on the recruitment success of dipterocarps, which dominate SE Asian forests, it is necessary to investigate the effect of forest-level seed and seedling density on successive recruitment after mast fruiting and to identify the important predators. The aim of this study is to quantify the degree of predator saturation under contrasting seed densities (extremely high or low) and to identify the potential predators.

Mast fruiting occurred in 2010 in Deramakot, Sabah, Malaysia. As a consequence of high fruiting intensity, dry mass of the fallen seeds was larger than previous records. To assess the impact of mammalian predation, we conducted the exclusion experiment with cages in primary (high seed density) and secondary (low seed density) forest. In primary forest, predation of seeds and seedlings was < 20% among 5 dipterocarp species, whereas > 80% in secondary forest. Bearded pig and mouse deer were most frequently observed in camera traps. Previous study did not focus on the impact of mouse deer, but in this forest there is much evidence of predation of browsing animals. These results suggest that when fruiting intensity is extremely high, predator saturation of mammals is common for sympatric dipterocarp species.

P1-135A

Interspecific differences in the intensity of ant patrol on myrmecophytic *Macaranga* species in a Bornean forest

*Aya Hatada (Kyoto Univ. of Foreign Studies) et al.

Macaranga, a paleotropical genus of the Euphorbiaceae, includes many myrmecophytes, which provide nesting space and specialized food for ants. In turn, ants protect their host plants from herbivores or vines. Previous studies have shown that there is great variation in the intensity of ant defense when host plants are injured. However, there have been few studies on variation in the intensity of daily ant patrolling. Therefore, we counted the number of patrolling ants on eight *Macaranga* species to determine whether or not there was any interspecific difference.

There was great variation among species in the number of patrolling ants. Moreover, the mode of patrolling by ants could be categorized into three groups: 1) ants protected all leaves (1 species); 2) ants protected mainly the upper part of the plants (5 species); and 3) ants protected only slightly regardless of leaf position (2 species). These patterns could be explained well by considering leaf turnover rate, and ant defense was found to be most intensive on young leaves and on leaves with short longevity.

P1-137A

Adaptive evolution of plant defense strategy in invasion process

*Ando, Y. (Kyoto Univ.), Utsumi, S. (Univ. Tokyo), Craig, T. P. (Univ. Minnesota, Duluth), Ohgushi, T. (Kyoto Univ.)

Since resistance can be costly and many herbivore resistance traits are genetically controlled, improved competitive ability of introduced plants in novel habitats through a shift in allocation from defence to growth has been predicted by the Evolution of Improved Competitive Ability or EICA hypothesis (Blossey & Nötzold 1995).

Introduced plants are often free from specialized native herbivores, but can not be free from all of herbivores, attacked by native polyphagous species or exotic specialized herbivores. When testing the EICA hypothesis, it is necessary to incorporate fundamental differences between native and exotic herbivores and between generalist and specialist herbivores.

To test the EICA, we transplanted 10 genotypes of tall goldenrods collected from introduced and original habitats and conducted a manipulative experiment inoculating a specialist exotic aphid, a generalist exotic lace bug, and a native generalist moth caterpillar. As a result, the EICA hypothesis was supported in exotic herbivores, but unsupported in native herbivores. This suggests that even if introduced plants can be free from co-evolved herbivores, introduced plants may not lose protection against native generalists because attacks by polyphagous herbivores are inevitable in novel habitats.

P1-136A

Additive and non-additive effects of plant genotypic diversity on aphid abundance and fungal infection

*Utsumi, S. (Univ. Tokyo), Ando, Y. (CER, Kyoto Univ.), Craig, T.P. (Univ. Minnesota, Duluth), Ohgushi, T. (CER, Kyoto Univ.)

Plant species are attacked by a multitude of insect herbivores and pathogens, and develop resistance against these attackers. If resistance improves plant fitness in the presence of the attackers, then plant populations should evolve to maximal levels of resistance, and in the process lose genetic variation for those traits. Nevertheless, numerous studies have shown significant genetic variation in resistance in natural plant populations. We predict that spatial structure of plant genotypes can influence attackers' colonization on plants, which may feed back to the maintenance of genotypic variation in a plant population.

To examine the prediction, we conducted common garden experiments, manipulating genotypic diversity of the tall goldenrod *Solidago altissima*. Then we estimated additive and non-additive effects of genotypic diversity on abundance of *Uroleucon* aphids and infestation of *Coleosporium* fungi, respectively.

The synergistic effects of genotypic diversity on both aphid abundance and fungal infestation were detected. Our results suggest dispersal of aphids and fungi would contribute to the synergistic effects, and spatial structure of plant genotypes contribute to the maintenance of genotypic variation in resistance.

P1-138A

Effects of different frequency of deer foraging on herbaceous communities in open site

*Takayanagi, A. (Kyoto Univ.), Goda, R. (Asahi Shinbun Co.)

Deer populations have caused serious degradation of biodiversity through overgrazing in some regions in Japan. Deer impacts brought some variety of plant responses even under the same density. These differences might be caused by different intensity of deer herbivory, and the relationship between intensity of herbivory (habitat use intensity; HUI) and vegetation diversity is not clear. This study aims to know effects of different HUI on herbaceous communities.

The study site was marshy ground and was fully covered by unpalatable species, *Juncus effuses* in 2007. Deer habitat use has been controlled by 10 small fences, 6m by 6m, from 2007 to 2011. Fences were open periodically every month with different open days, 0, 2, 4, 8, 16 days in each month from May to November and fully open plot (control). HUI was estimated by number of pellet groups added to the plots.

In the less opened plot, *J. effuses* became more decreasing and palatable species such as *Microstegium vimineum* became dominating. *Polygonum nipponense* was most dominated in 2 days open plot. This result showed some species can dominate under moderate deer herbivory. As Deer HUI go down, then biodiversity goes up. But some species will decrease according to HUI declining, even though they are palatable. To conserve plant community with higher biodiversity, it is better that various HUI sites exist in a mosaic.

P1-139A**Does plant-plant signaling affect the colonization and diversity of arthropods on willow plants?**

*Yoneya, K., Takabayashi, J. (CER, Kyoto Univ.)

Plants damaged by herbivores emit quantitatively and/or qualitatively different volatiles from those emitted from intact plants. Such volatiles are known to induce defense-related genes in neighboring plants that are exposed to the volatiles, and consequently enhance their resistance against herbivores in intact plants. This is called a plant-plant communication. Here, we investigated whether a composition of arthropods community on plants is affected by such a plant-plant communication. To test this, in the middle of a willow plantation in Shiga, Japan, we placed (1) intact willow plants, *Salix eriocarpa*, exposed to volatiles from conspecific plants infested by leaf beetles, (2) willow plants infested by leaf beetles, and (3) intact willow plants (control). We then counted the number of arthropods immigrated into plants with different treatments, and the number of leaves infested by herbivores (every day for one week, and then once in a month for three months). The timing of immigration of leaf beetles, and the composition of arthropods were apparently different among three treatments. Interestingly, the number of newly emerged sprouts was higher in intact plants exposed to infested plant volatiles than in intact control plants. Such changes would affect arthropods' niches in a local plant community.

P1-140A**Spatiotemporal variation in reproductive success of the ambrosia beetle *Platypus quercivorus***

Yamasaki, M. (Kyoto Univ.)

Platypus quercivorus is an ambrosia beetle which causes Japanese oak wilt by transporting pathogenic fungus *Raffaelea quercivora*. The adult beetle emergence from infected trees lasts four to five months, and there exists a difference in the date of arrival to new host trees among beetles. Among beetles that flew to the same tree, a difference is also observed in the settlement order. Previous studies on the mountain pine beetle indicated that the reproductive success of the beetle was affected by both the arrival date and the settlement order. Besides these temporal variations, spatial variations in the reproductive success of *P. quercivorus* were also examined in this study.

In 2004, I marked the holes newly bored by *P. quercivorus* on 13 *Quercus crispula* at the secondary forest in Kyoto, Japan, in one-week intervals, and the gallery length was measured for each hole in 2005 as an indicator of reproductive success. At a glance, temporal variations were observed in the gallery length: the length was longer in holes with early arrival and early order. A generalized additive mixed model was applied to the data to predict the gallery length, and the best-fit model included only the negative effect of the height. Results suggested that the observed temporal variations in the reproductive success of *P. quercivorus* were actually caused by the spatial variation.

P1-141A**Death note of Collembola on field mushrooms**

*Nakamori, T. (Yokohama Natl. Univ.), Oritani, M. (Yokohama Natl. Univ.), Kaneko, N. (Yokohama Natl. Univ.)

Host records of fungivores are fundamental for understanding the coevolutionary relationships of fungi and fungivores; however, such studies fail to detect the successful defence of fungi when potential fungivorous predators are not found or are found rarely on the host. In the field, dead fungivorous Collembola are sometimes found on the fruiting bodies of certain fungi. This may constitute direct evidence of successful defence of the fungi. Nevertheless, such field observations are generally lacking. Dead Collembola have been reported on *Russula bella* and *Strobilurus ohshimae*. In this study, dead Collembola were newly recorded from *Amanita* spp. and Hygrophoraceae spp. Dead Collembola were found on the sticky surface of the cup and on the edge of the gills on *Amanita* spp., and dead Collembola were found on the side of the gills on Hygrophoraceae spp. Although the cause of death is unknown, these fungal species may have defence systems on the part of the mushroom where the dead Collembola were found.

P1-142A**Do Bonin flying-foxes have a function as seed dispersers of *Pandanus boninensis*?**

*Sugita, N., Ueda, K., Emura, N. (Rikkyo University)

Sugita, N., Emura, N., Ueda, K. In Pacific archipelagos, pigeons that can disperse large seeds have been greatly reduced or extinct, so that flying-foxes play a unique role in longer-distance dispersal of the large-seeded fruits e.g. pandanus (ca. 70 mm). Its effectiveness of seed dispersal depends on their population density. In the Ogasawara Islands, two native pigeons are extinct and decreasing, and Bonin flying-foxes *Pteropus pselaphon* survive. An alien species Black rats *Rattus rattus* has an impact on ecosystems of indigenous flora and fauna by predation. Bonin flying-foxes carry intact seeds of *Pandanus boninensis* in their mouth but Black rats gnaw a hole in fruits and crush seeds. We investigated the relationship between the flying-foxes and pandanus, and estimated the impact of rats on native species interaction. We counted the number of pandanus fruits and feeding marks by rats. To test whether the flying-foxes are the effective disperser of native large fruits or not, we observed their feeding behavior by IR video cameras. Pandanus plants (30.2-70.4%) suffered from any rat predation. Flying-foxes ate solely fruits and dropped them beneath the parent tree. Our results suggested that the flying-foxes would lose opportunities to disperse large seeds because of the seed predation by rats, the population decline of flying-foxes and their food habitat shift.

P1-143J

Composition of floral traits in a plant community sharing pollinators

Lina Kawaguchi* (Kyushu Univ.)

群集内で同じ送粉者を利用する植物種どうしは、しばしば送粉者の訪問の頻度や質を低下させあう競争的な関係にあると考えられている。その一方で、種間の促進的な関係を指摘する見解もある。送粉者を介した植物種間の相互作用は、どのような花形質を持つ種が群集内で共存しやすいかを左右すると考えられる。ところが、群集内の植物種の花形質に関する従来の研究では、種間の促進効果はほとんど考慮されていない。すなわち、同時期に咲く植物は、送粉者をめぐる競争を緩和するように種間で花形質が多様化すると考えられてきた。しかし、数少ない検証例ではこの仮説は必ずしも支持されていない。たとえば Gumbert ら (1999) は、群集内で同時期に開花するハナバチ媒植物は花色がたがいに異なるとは限らず、むしろたがいに花色が似かよっている場合もあることを示した。著者は、競争と促進の両方を考慮することで、群集を構成する植物種の花形質を説明しやすくなると考える。そして、この植物種間の競争と促進のバランスに大きく影響しそうな要因として、種間での開花期の重なり度合いに注目する。種間で開花期が前後して重なりが小さい場合、送粉者は通いながれた花に色や形の似た種を利用することで新しい花の探索や学習にかかるコストを節約できる。よって、花形質の似ている種ほど群集内で共存しやすいと予測される。一方、種間で開花期が大きく重なっていると、送粉者が色や形の似た複数種の花のあいだを行き来してしまい、種内交配の機会が減るだろう。したがって、この場合には花形質が異なる種ほど共存しやすいと予測される。本研究では、福岡県糸島市井原山の落葉樹林において、マルハナバチに訪花される植物群集の開花フェノロジー構造を調べ、種間での花形質の類似度を色と形態から評価することで、上記の予測を検証する。

P1-145J

Seed chemical characteristics in 10 Japanese oak species: interspecific differences and trade-offs among chemical components.

*Shimada, T. (FFPRI, Tohoku), Osumi, K. (FFPRI, Kansai)

Backgrounds – Chemical characteristics of acorns, seeds of oaks, have substantial influences on seed fates. Interestingly, they are highly diverse even among congeneric species. To understand why chemical traits of acorns differ so largely, it is insufficient to examine the effects of each chemical constituent solely on seed survival. It is also necessary to examine the presence of trade-offs among chemical constituents. To do this, we investigated seed chemical characteristics in ten oak species distributed in Japan.

Methods – Six species from subgenus *Lepidobalanus* and four species from subgenus *Cyclobalanopsis* were sampled. Chemical constituents measured are crude protein, NSC (nonstructural carbohydrates), total phenolics, condensed tannins, and PPA (protein precipitating ability of tannins). Five seeds from each of five sample trees for a species were analyzed individually (total 25 seeds).

Findings – 1) *Cyclobalanopsis* assayed higher in condensed tannins than *Lepidobalanus*. 2) The cluster analysis revealed that each species of *Cyclobalanopsis* formed the independent cluster, but those of *Lepidobalanus* did not. 3) Significant trade-offs between NSC and total phenolics or PPA were observed in six species. It indicates that the antagonistic relationship between growth and defense may exist in these species.

P1-144J

Home-field advantage in decomposition of leaf litter and insect frass

*Hideki Kagata, Takayuki Ohgushi (Kyoto Univ.)

We tested the home-field advantage (HFA) hypothesis in decomposition of *Pinus densiflora* and *Quercus acutissima* leaf litter, insect frass excreted by *Dendrolomus spectabilis* and *Lymantria dispar*, and their mixtures on the soil collected underneath the two tree species. We detected a HFA in decomposition of *Q. acutissima* litter. We also found the evidence indicating that decomposers in each soil would have specialized to decompose the litter derived from tree species above them. In contrast, there was no HFA in decomposition of insect frass and litter-frass mixtures. Mixing with *D. spectabilis* frass non-additively decelerated, and mixing with *L. dispar* frass non-additively accelerated decomposition of the mixtures, independent of soil and litter types. These indicate that insect frass may disturb to shape and maintain the HFA in litter decomposition, and therefore, insect frass may influence the carbon and nutrient cycling in forest ecosystems through the indirect effect of frass-induced changes in soil-litter interactions.

P1-146J

Differential re-emergence behavior of female pollinating fig wasps on male and female fig trees.

Kinoshita M

Re-emergence of female pollinating fig wasps from figs after oviposition/pollination has recently become more common. I examined re-emergence behavior of female pollinating fig wasps *Blastophaga nipponica* on gynodioecious fig trees *Ficus erecta* Thunb. Female fig wasps re-emerged much earlier from figs on female fig trees than on "male" trees. Re-emerged female fig wasps could pollinate another figs on female trees, but could not oviposit in another figs on "male" trees.

P1-147J

イラクサ (*Urtica thunbergiana*) の表現型の可塑性：
ニホンジカによる被食の影響

* 加藤禎孝 (奈教大 自然環境教育センター), 石田清 (弘前大 農・生命科学), 菊地淳一 (奈教大 教育), 鳥居春己 (奈教大 自然環境教育センター)

ニホンジカ (以下シカと表記) の採食によって生ずるイラクサの表現型 (草丈・葉面積・刺毛数・刺毛密度等) の可塑性の程度を調べるために、シカの生息密度が高い奈良公園内で、防鹿柵の内と外に生育するイラクサの形質の比較を行った。

2006年5月、防鹿柵外で、互いに1~2m離れた場所に生育する実生18個体を任意に選び、2ヶ所の防鹿柵内に9個体ずつ移植した。2010年までに2個体が枯死し、2011年にはさらに1個体が枯死した。柵周辺の同じ環境条件で生育している個体についても、以下のような測定を行い比較した。

2010年7月に草丈・葉面積・刺毛数 (葉の表面と裏面の刺毛数の合計)・刺毛長 (1枚の葉の表面と裏面から任意に選定した5本の刺毛の平均値) を測定し、刺毛密度も算出した。葉面積・刺毛数・刺毛長については、各個体から生じたすべてのシュートの上端から2節目の葉を1枚とり、サンプルとした。2011年7月と10月には側枝長・草丈・側枝間角度を測定し、この測定値から側枝体幹長比を求めた。

調査の結果、側枝間角度を除き、検討した全ての形質に防鹿柵内と防鹿柵外の個体の間で有意な差が認められ、防鹿柵外の個体については、草丈は低く、刺毛数は多く、刺毛密度は高く、刺毛長は長く、側枝体幹長比は大きくなる等の被食によるイラクサの形質の変化が見られた。

イラクサの刺毛はシカに対する防御形質であり (Katoet al., 2008)、今回の結果は、奈良公園のイラクサ個体群の表現型はシカの採食によって可塑的に変化する形質であることを示唆している。イラクサは可塑性の高い防御形質を持っており、採食圧の程度により防御形質の発現程度を柔軟に変えることで適応度をより高めているものと推定される。

P1-149J

富士山北西斜面におけるゴヨウマツ (ヒメコマツ) の分布状況

* 別宮 (坂田) 有紀子, 西 教生 (都留文科大学)

富士山北西斜面において標高の異なる5つの調査地: Site-1 (2450 m)、Site-2 (2300 m)、Site-3 (2150 m)、Site-4 (1850 m)、Site-5 (1100 m) を設け、ヒメコマツの分布と個体群構造を検討した。標高の最も高いSite-1のヒメコマツ個体密度は204個体/0.5haと非常に高かったが、全て高さ130cm以下の稚樹だった。Site-2からSite-5にかけては高さ130cm以上の個体が存在し、それぞれの調査地における高さ130cm以上の個体の密度は、23個体/ha (Site-2)、29個体/0.5ha (Site-3)、10個体/ha (Site-4)、31個体/ha (Site-5) であった。胸高直径や繁殖個体数と標高との関係を見ると、標高が低いほど大径木が多く、標高が上がるにつれ小径木が多くなる傾向が見られた。また、繁殖個体は低標高ほど多く、高標高ほど少なくなる傾向は認められるものの、有意な相関は認められなかった。標高の低い青木ヶ原では、ほとんどが大径木で後継木となる稚樹が存在しないことから、青木ヶ原だけで見るとヒメコマツの更新はうまくいっていないように見えるが、標高が上がるにつれ稚樹が多くなり、最も高標高の森林限界上部では稚樹バンクが成立していることから、富士山北西斜面全体ではより高標高へと分布の拡大・更新がおこなわれていることが推察された。富士山における本種の高標高への分布の拡大・更新には、ホシガラスによる貯食散布の影響が大きいことが演者らの研究によって明らかになりつつあり、その散布距離は最大8km (青木ヶ原から5合目まで)、標高差にして1400mに達する可能性がある。

P1-148J

東京西部における9年間のニホンジカ食性のモニタリング

* 姜兆文 (WMO), 高槻成紀 (麻布大), 荒木良太 (自然研), 本多響子 (WMO), 手塚牧人 (フィールドワークオフィス)

We monitored the food habits of sika deer in western mountain areas of Tokyo, Japan from the winter of 2001 to the summer of 2010. The items of the diets were divided into green broad leaves, dead broad leaves, coniferous leaves, forbs, graminoids, sasa group, seed related parts, trunk bark, and others including twigs, ferns, lower plants, mushroom, and unidentified materials. The food habits of sika deer showed obvious seasonal variations in all diets parts. Contrary to green broad leaves and forbs, the proportion of dead broad leaves and sasa changed from 1.4% and 1.4% in spring or summer to 54.3% and 26.4% in winter respectively. Coniferous leaves and truck barks were used mainly in winter.

P1-150J

京都市近郊林における遷移進行と森林性ネズミによるブナ科堅果の二次散布の相互作用

* 町田英美, 平山貴美子, 高原光 (京都府大・院・生命環境)

京都市近郊林ではかつてアカマツやコナラなどの落葉広葉樹が優占していたが、現在ではコジイが優占する常緑広葉樹林へ急速に遷移が進んでいる。ブナ科堅果は森林性ネズミ (以下ネズミ) による二次散布の重要性が指摘されており、遷移の進行にネズミの二次散布が大きく影響している可能性がある。本研究では、都市近郊林の遷移進行に対するネズミの散布行動の影響を解明することを目的とし、京都市市街地北部の宝ヶ池丘陵のアベマキ、コナラが優占する遷移段階中期の落葉広葉樹林と、遷移段階後期のコジイ優占林で2年間にわたりブナ科堅果の発芽試験を行うとともに、ネズミによる堅果の持ち去り試験を行い、二次散布の時期・距離・貯食サイトを調べ、ブナ科実生の分布を解析した。

発芽試験の結果、アベマキ、アラカシは1年目に両林分で大部分が発芽したが、コジイは1年目に約20%、2年目秋期に約40%と2段階の発芽が見られた。コジイは、コジイ優占林では土中、地表ともに高かったが、落葉広葉樹林では地表に蒔きだしたものはほとんどが発芽せず、地中においてのみ有意に高かった。持ち去り試験の結果、コジイの貯食が豊作年翌年の2010年8、9月に落葉広葉樹林で最大となり、コケ下の土中に多く貯食された。平均散布距離は落葉広葉樹林、コジイ優占林でそれぞれ12.9±1.6m、1.0±0.1m (平均±SE) であった。分布解析の結果、コジイ実生は両林分でコケ上に有意に多かった。本研究より、コジイの分布拡大に、ネズミによるコジイのコケ下土中への二次散布がコジイ実生の定着に重要であり、京都市近郊林の遷移進行に大きく貢献していることが示唆された。

P1-151J

チョウ類群集および植物との関係からみた立地環境の異なる水田地域の生息地としての評価の10年間の変化

* 不破崇公, 大窪久美子, 大石善隆 (信州大・農)

水田地域における生物多様性の低下が問題となっているが、生物群集の構造や成立条件もいまだ明らかにはされておらず、生物生息地としての評価や保全の手法の確立が急務となっている。そこで本研究では環境指標性の高いチョウ類群集と植物との関係性を用いて、水田地域の生物生息地としての評価手法を確立することを目的とした。本研究はすでに川村らにより2000年から開始されており、今回は約10年が経過した2011年のデータを比較し、本評価手法の有効性の検討を行う。

調査地は長野県上伊那地方の水田地域で、中山間地と市街地において基盤整備の有無が異なる4つの立地条件、計5ヶ所で行った。群集調査はルートセンサス法を用いて約2kmのルートを一定速度で歩き、目撃したチョウ類の種名と個体数を記録した。またチョウの吸蜜行動を目撃した場合、種名や個体数、植物種名、位置を記録した。調査時期は5月上旬から10月下旬の計12回行った。

その結果、2000年(計8回)には出現種が48種であったのに対し、2011年(計12回)では68種が確認された。中山間地と市街地に共通して出現した種ではモンキチョウやモンシロチョウの個体数が多かった。中山間地ではミヤマカラスアゲハやウラギンヒョウモンが、市街地ではヤマトシジミ、ツマグロヒョウモンなどが出現した。調査回数が増えたため、10年前より出現種数が増加した一方で、ミヤマシジミやヤマキチョウなどの出現しなかった種も確認された。多様度指数や環境評価値は10年間で大きな変化はなかった。吸蜜植物との関係では園芸種や帰化植物への吸蜜頻度が全地域で高かった。秋にはイチモンジセセリやヒョウモンチョウ類の多くがソバを吸蜜資源として利用していた。発表では土地利用および農業形態の変化との関係についても結果、考察する予定である。

P1-153J

植食者の侵入による相利共生系の安定化と崩壊

* 孫 墨墨 (阪府大・院・理), 藤村 まゆ (阪女大・理), 難波 利幸 (阪府大・院・理)

生物群集の構造や動態を決定する上での種間相互作用の重要性は広く認められ、捕食や競争については多くの野外研究や理論研究が行われている。しかし、相利については、単純な Lotka-Volterra 型のモデルでは、個体数が発散することが多いことなどから、捕食や相利の場合と違って、一般に認められている数理モデルがない。花粉媒介や種子散布などの相利系では、植物が動物に花粉や蜜などの資源を提供し、動物は植物に花粉媒介や種子散布などのサービスを提供する。植物は、少なくとも自家受粉が可能であれば、動物に頼らなくても成長できる独立栄養生物であるが、動物は植物からの資源の提供なしには成長できない従属栄養生物である。それなのに、従来の相利のモデルは、植物だけではなく動物も内的自然増加率が正であることを仮定したものが多かった。また、相利関係にある2種の個体群は、群集内の他種とも相互作用し、送粉者と相利関係にある植物を食う植食者や、送粉者を食う捕食者がいるのが普通である。本研究では、植物からの資源の提供がなければ存続できない相利者を考え、植物にサービスを提供するためのコストを考慮し、植食者が侵入した場合に植物-相利者の系に及ぼす影響を調べる。

植物-相利者の2種系では、コストが大きい時には相利者は絶滅するが、コストが小さければ相利者と植物が共存する。しかし、コストが小さい時に相利者が植物に与える正の効果が大きすぎると2種の個体群密度は発散し、コストが大きい時に正の効果が大きくなると相利者は絶滅する。

この系に、送粉や種子散布による正の効果を与えない植食者が侵入すると、相互作用の強さによって、送粉者が絶滅することもあるが、相利のコストが小さく正の効果が中程度の場合には3種共存が安定になる場合がある。つまり、群集内に多くの種とさまざまな相互作用があることにより、相利系が安定化され長期に存続可能になることがある。

P1-152J

在来訪花性昆虫とセイヨウミツバチの訪花パターンの比較

* 龍野瑞甫 (京大・農), 大澤直哉 (京大・農)

ハチ目に属する種の多くは、色に関してよく似た視覚システムを有している (Peitsch et al., 1992)。そのため、知覚できる色もハチ種間で近いものと考えられる。一方、ハチが訪花する色の傾向は、ハチ種間で異なる例もある (e.g. Menzel et al., 1993)。

奈良および京都で、26科37属の花に訪れた、ミツバチ科のニホンミツバチ、セイヨウミツバチ、ニッポンヒゲナガハナバチ、コムラハナバチ、クマバチ、スズメバチ科のオオスズメバチ、コガタスズメバチ、モンスズメバチ、ヒメスズメバチ、キイロスズメバチ、セグロアシナガバチ、キアシナガバチ、キボシアシナガバチの13種を対象に野外調査をおこなった。4月から9月、各調査地で週1-2回、晴れまたは曇り日の日中、任意に選んだ花を10分前後観察し、対象種が訪花したら捕虫網で採集した。

スズメバチ科は、ミツバチ科よりも、黄色以外の花と比較すると、黄色い花に多く訪れる傾向があった。また、ミツバチ科間での比較を行うと、ミツバチ属とマルハナバチ属、ミツバチ属とクマバチ属を比較した結果、いずれの場合もミツバチ属のほうが黄色い花に多く訪花する傾向が見られた。ミツバチ属同士で比較すると、セイヨウミツバチの方がニホンミツバチよりも黄色い花に多く訪れていた。本研究から、訪花性ハチ類が訪れる花の色に関して、ハチ種間で選好性が異なり、奈良と京都では植物相が異なるにも関わらず、ハチ種間の花の色に対する選好性が似ていたことが示された。

P1-154J

東京西部山地のシカによる間接効果と土壤流失への影響

* 山田穂高 (麻布大院), 高槻成紀 (麻布大)

ニホンジカが採食により植物に与える影響だけでなく、間接効果として地表徘徊性無脊椎動物と土壤流失に与えている影響を明らかにするために、東京都西部奥多摩で8年前に設置されたシカ排除柵の内外で調査を行った。

植物の出現種数は柵内(41種)が柵外(26種)よりも多かった。植物量の指標となる「バイオマス指数(被度×高さ)」は柵内が柵外よりも約14.4倍多かった。高さ120cm以上の木本は柵内で130本/100m²だったのに対して、柵外では3.5本/100m²と非常に大きな違いがあった。これらの結果から、ニホンジカの採食による植物への直接効果が顕著であることがわかった。

ビットフォールトラップ法によって無脊椎動物を捕獲した結果、オサムシ類は柵内で0.11個体/TN(TN:トラップナイト)で、柵外の0.04個体/TNよりも多かった。ヤスデ綱も柵内は0.06個体/TNで、柵外0.01個体/TNよりも多かった。逆にシデムシ科は柵外が0.08個体/TNで柵内が0.06個体/TN、センチコガネ科は柵外が0.35個体/TNで柵内が0.08個体/TN、カマドウマ科は柵外が0.12個体/TNで、柵内が0.06個体/TNと柵外が柵内よりも多かった。オサムシ類とヤスデ綱は植物の豊富な場所が有利であるらしく、シデムシ科とセンチコガネ科はシカの存在がプラスになっているようであった。最低気温と平均気温は柵内外でほとんど違わなかったが、最高気温は柵外で高く、日内の温湿度の変化も柵内で小さかった。これらから、柵内は柵外よりも安定した環境であり、オサムシ類とヤスデ綱が多いのはこれらに関係している可能性がある。平均土壌移動量は柵外で8.04g/日であり、柵内0.11g/日を大きく上回り、表土流失が大きかったことを示していた。

このようにシカの影響は植物を減少させるだけでなく、それによって生息環境が変化することで一部の昆虫を減少させ、表土の流失を大きくしていた。

P1-155J

餌としてのセイトカアワダチソウヒゲナガアブラムシがナミテントウに与える影響

*加茂綱嗣, 徳岡良則, 宮崎昌久

アブラムシを捕食する天敵昆虫であるナミテントウは、自然環境下で農地周辺に生息するアブラムシを捕食して成長・繁殖し、その後農地に飛来する。しかし、農地周辺のどのような植生がナミテントウの成長に有利なのかについては不明であった。そこで、ナミテントウ幼虫に対する農地周辺に生息するアブラムシの餌適性とその寄主植物を解明することを目的とし、さまざまな寄主植物とアブラムシの組み合わせをナミテントウ幼虫に供して試験した結果、セイトカアワダチソウに寄生するセイトカアワダチソウヒゲナガアブラムシの餌適性は非常に低いことが判明した。ところが興味深いことに、野外ではナミテントウの成虫・幼虫ともにこのアブラムシを捕食している様子が観察される。本研究では、このアブラムシに注目してナミテントウに対する餌適性をさらに詳細に検討した。室内実験においてナミテントウの初齢幼虫にこのアブラムシを餌として与えると、2日以内にすべての個体が死亡した。2齢以降の幼虫に対して途中から餌をこのアブラムシに切り替えると、初齢幼虫より長い期間生存したが、蛹化に至る前にすべての個体が死亡した。また、ナミテントウの成虫も、このアブラムシを餌として与えると10日以内に全個体が死亡した。これらのことから、農地周辺の耕作放棄地等ではセイトカアワダチソウはしばしば優占種となっており、そこに寄生するセイトカアワダチソウヒゲナガアブラムシはナミテントウに捕食されているものの、このアブラムシはナミテントウの餌として十分に機能しないことが示唆された。

P1-157J

多食性昆虫の食草選択 - ナナフシモドキとヤマトフキバツタの比較 -

伊藤 珠実* (東邦大院・理・生物), 長谷川 雅美 (東邦大・理・生物)

どのような要因が食植性昆虫の食草の好みを決定しているのだろうか。植物の物理的防御特性や化学的防御特性は多食性の植食性昆虫の食草の範囲に影響すると考えられている。また、植食性昆虫の植物の好みは以前の摂食経験に影響を受けることがあり、植食性昆虫-寄主植物の関係は固定されたものではなく変動し得ることが知られている。

本研究では、多食性昆虫であるナナフシモドキとセトウチフキバツタについてどのような要因が食草の好みを決定するのかを明らかにすることを目的とする。

野外調査は、野外で利用している植物種を季節ごとに調べた。室内実験では、ナナフシモドキは、野外でエノキにて採集した個体を室内でエノキを与えて飼育した個体とソメイヨシノを与えて飼育した個体、野外でソメイヨシノにて採集した個体を室内でエノキを与えて飼育した個体とソメイヨシノで飼育した個体を実験に用いた。そして、ソメイヨシノ、エノキ、ウメ、フジ、コナラの5種の植物種を用いて食草選択実験を行なった。セトウチフキバツタは、有毛のクサギ、マルバグミ、無毛のシマクサギ、ガクアジサイを用いて食草選択実験を行なった。

室内実験の結果、ナナフシモドキは野外でエノキにて採集しエノキを与えて飼育した個体は、ソメイヨシノで飼育した個体に比べて、エノキをより多く摂食した。したがって、ナナフシモドキに関しては、食草の好みの決定要因の一つとして、摂食経験の影響が示唆された。セトウチフキバツタは、有毛の植物種よりも無毛の植物種をより多く摂食した。よって、セトウチフキバツタの食草の好みの決定要因の一つとして、葉の物理的防御特性の影響が示唆された。

P1-156J

ナラガシワとブナ科3樹種が優占する二次林におけるナラ類集団枯損

*伊東康人, 藤堂千景 (兵庫農技総セ), 山崎理正 (京大院・農)

カシノナガキクイムシ *Platypus quercivorus* が運搬する病原菌 *Raffaella quercivora* によって引き起こされるナラ類集団枯損 (ナラ枯れ) が、近年急速に拡大している。更なる被害拡大が予測される中、近畿地方中部から中国地方に広く分布するナラガシワ二次林での被害報告はほとんどない。そこで本研究では、今後の被害拡大を予測する基礎情報として、ナラガシワとブナ科3樹種 (アベマキ、コナラ、ナラガシワ) が優占する二次林におけるカシノナガキクイムシの寄主木選択様式及びナラガシワの感受性を明らかにすることを目的とした。

調査地は兵庫県朝来市の連続する二次林約2haとし、調査地内に出現する胸高直径10cm以上のブナ科4樹種を対象として胸高直径と位置を測定し、2010年と2011年にカシノナガキクイムシによる被害の有無と生死を記録した。対象木の被害の有無と生死を応答変数とし、標高、胸高直径、樹種、株本数、周辺(5段階)の対象木及び前年被害枯死木の密度を説明変数、被害年を変量効果とした一般化線形混合モデルを構築し、変数選択と樹種間比較をおこなった。被害確率には標高、株本数、胸高直径、対象木の密度(周辺6m)が正の影響、前年被害枯死木の密度(周辺15m)が負の影響を及ぼし、コナラ>ナラガシワ=アベマキ>クリの順に被害を受けやすかった。また、被害後の枯死確率には、標高が正の影響、対象木の密度(周辺15m)が負の影響を及ぼし、クリ>コナラ=ナラガシワ>アベマキの順に枯死に至りやすかった。これらのことから、カシノナガキクイムシは北部の高標高域から調査地に飛来しているが15m以内の近距離分散は行っていないこと、カシノナガキクイムシは寄主木の“群れ”を目指して飛来穿孔しているが、“群れ”が大きくなると穿孔対象が分散しマスマタックが生じる可能性が低くなること、ナラガシワの感受性はコナラと同程度であること等が示唆された。

P1-158J

中部山岳亜高山帯におけるマルハナバチ類6種の形態変異と花利用様式

*北沢知明 (信州大院・工), 江川信, 市野隆雄 (信州大・理)

マルハナバチ類 *Bombus* (ミツバチ科) は大部分が北方地域や山地に分布する一年性の真社会性昆虫である。そして、高標高地域の虫媒花にとっては双翅目と並ぶ重要な送粉者であることが知られる。日本に分布するマルハナバチ類は16種で、中部山岳地域には10種が分布し本州において最も種数が多い。しかし、日本の亜高山帯におけるマルハナバチ群集の基礎情報に関する調査はほとんど行われていないため、どの種が、どのように花を利用して共存しているのかははっきりしない。本研究では人為攪乱の少ないと考えられる上高地(主に標高2400mの高茎草原)において、マルハナバチ類の構成種、形態、季節発生消長と利用植物を8月から9月末まで調査した。

その結果、上高地におけるマルハナバチ群集は、ヒメマルハナバチ(以下ヒメ:個体数比48%)、ナガマルハナバチ(ナガ:29%)、ミヤママルハナバチ(ミヤマ:11%)、オオマルハナバチ(オオ:5%)、トラマルハナバチ(トラ:5%)、ヒメに労働寄生するニッポンヤドリマルハナバチ(ヤドリ:2%)の6種で構成されていた。

また、吸蜜する際に重要な役割を果たすと考えられる中舌長、下唇前基節長、頭部長、頭部最大幅、頭部下端幅、胸部最大幅の6形質を測定した。6形質を用いた主成分分析の結果、散布図における個体の分布は種ごとにまとまり、最も大きさの近い種間においてわずかな重複がみられた。

ワーカーは8月下旬まではヒメの個体数が最も多く、8月下旬以降はヒメが減少しナガ、ミヤマが増加した。また、越冬女王を確認できなかったオオ、トラもワーカーは確認された。

そして、高茎草原には18種の虫媒花が観察され、マルハナバチ媒であったのは7種であった。このうち、3種は8月上旬に多く咲き、4種は8月下旬から咲いた。ヒメは7種全ての花を利用したが、他のハチ種は8月下旬から咲く4種を多く利用した。

P1-159J

「種子-葉利用型」植食昆虫ヤマモモキバガ-ヤマモモ相互作用系における捕食者飽食仮説の検証

*藤田真梨子, 前藤 薫 (神戸大・農), 松井 淳 (奈教大・生物), 寺川真理 (京大・理), 湯本真和 (地球研)

捕食者飽食仮説によれば、植物は凶作年に捕食者の密度を下げ、豊作年には捕食者の増加が追いつかず捕食から逃れた健全な種子が多数生産される。本仮説が成り立つための前提として種子食昆虫が餌資源を種子に依存していることがあげられるが、ヤマモモ *Myrica rubra* の種子捕食者であるヤマモモキバガ *Thiotricha pancratiastis* は非果実期には新葉を利用して年多次の生活史をもつことがわかっている。そこで本研究では、ヤマモモ-ヤマモモキバガ相互作用系において捕食者飽食仮説を検証するため、ヤマモモの結実量と食害率の年変動を7年間継続して調査するとともにヤマモモキバガの季節消長と個体数の年変動を調べた。

ヤマモモは雌雄異株の常緑高木で液果を実らせる。2005年3月から2011年の7月に屋久島半山地域のヤマモモ樹冠下にリタートラップを設置し、落下果実と蛹化のために落下したヤマモモキバガの終齢幼虫を計数した。また、展葉パターンを調べるため、ヤマモモのシュート上の果実数と新葉数を2ヵ月に一度記録した。

2005年から2011年までの落下果実数はそれぞれ、1409.7個/m²、641.8個/m²、1219.4個/m²、647.1個/m²、1327.7個/m²、473.7個/m²、2290.7個/m²であり、弱い隔年結実習性を示した。一方ヤマモモキバガの果実食幼虫数は、豊作年には凶作年の約5~20倍に増加した。ヤマモモキバガによる種子加害率は必ずしも豊作年で低下することはなく、ヤマモモ-ヤマモモキバガ相互作用系においては捕食者飽食が成り立っていないことが示唆された。

P1-161J

花資源量の違いが海岸地域のマルハナバチ3種の訪花パターンに与える影響

*西川洋子, 島村崇志 (道総研・環境研)

野外におけるマルハナバチの訪花パターンは、花資源量と同じ植物を利用する他のマルハナバチの訪花パターンの両者によって影響を受けると考えられる。北海道石狩浜海岸砂丘草原では、在来マルハナバチのハイロマルハナバチとエゾオオマルハナバチが生息し、餌植物として前者はハマエンドウを後者はハマナスをよく利用している。また、この地域へは近年セイヨウオオマルハナバチが侵入し、在来マルハナバチが利用している植物への訪花が観察されている。在来マルハナバチ2種のハマエンドウあるいはハマナスへの訪花頻度が、セイヨウオオマルハナバチによる訪花頻度、ハマエンドウあるいはハマナスの花資源量、他の利用植物の花資源量によって、どのように影響を受けているかを解析した。ハイロマルハナバチは、ハマエンドウの資源量が多いと訪花頻度が高くなり、セイヨウオオマルハナバチの訪花頻度や他の植物の資源量には影響を受けているとはいえなかった。逆に、エゾオオマルハナバチのハマナスへの訪花頻度は、ハマナスの資源量には影響を受けなかったが、セイヨウオオマルハナバチの訪花頻度が高い、あるいは他の植物の資源量が多いと低下した。ハイロマルハナバチに比べエゾオオマルハナバチは、セイヨウオオマルハナバチと形態的に似ており、利用植物の嗜好性も似ているため、セイヨウオオマルハナバチの訪花行動の影響を受けやすいと考えられる。

P1-160J

ホシガラスはなぜ、森林限界上部に貯食するのか？

*西教生 (NPO 法人自然環境アカデミー), 別宮 (坂田) 有紀子 (都留文科大学)

ホシガラスは亜高山帯で繁殖し、冬期も亜高山帯の針葉樹林に留鳥として生息する。本種は北海道や本州中部などではハイマツの種子を食物とし、秋には貯食することが知られている。しかし、歴史的に新しい山である富士山にはハイマツが生育していない。演者らがこれまでに行なった調査により、富士山のホシガラスはゴヨウマツ (ヒメコマツ) の種子を貯食していること、富士山の北麓には山地帯から亜高山帯にかけてゴヨウマツが点在しており、ホシガラスは8月下旬~11月中旬にかけてそれらの種子を森林限界上部に運び上げ、貯食することが明らかになった。また、貯食したゴヨウマツの種子を翌年の8月まで利用すること、富士山5合目にはホシガラスがほぼ周年にわたって生息し、繁殖していることも確認された。貯食した種子を長期的に利用していることから、貯食量は本種の適応度に大きく関係していると考えられる。しかしながら、貯食した種子は食物資源の少ない亜高山帯では他の動物に横取りされる可能性があり、冬期は積雪によって種子を取り出せないことが予測される。そのため、亜高山帯という厳しい環境下でホシガラスが生息するためには、貯食場所の選定が重要になると考えられる。そこで本研究では、ホシガラスの貯食場所の嗜好特性を明らかにすることを目的とした。

富士山北麓の森林限界付近におけるホシガラスの貯食場所を直接観察によって調べた。その際、①亜高山帯針葉樹林内、②森林限界上部のパッチ状植物群落内、③パッチエリアの裸地、④裸地の4箇所のどこに貯食しているのかを記録した。さらに、貯食した種子の環境ごとの消失率(ほかの動物による持ち去り率)を把握するために、亜高山帯針葉樹林内、パッチ内、裸地に種子を埋める実験を行なった。以上の調査結果から、ホシガラスが森林限界上部に貯食をする理由を考察する。

P1-162A

Comparisons of wood characteristics between *Fagus crenata* populations along the Japan Sea and Pacific sides of Japan

*Ito, K., Yamamoto, H., Yamazaki, M., Tomaru, N. (Nagoya Univ.)

Fagus crenata is widely distributed from Kyushu to Hokkaido in Japan and exhibits genetic and phenotypic differentiation between populations along the Sea of Japan and Pacific sides of Japan. However, it remains unclear about geographic variation in wood characteristics of the species. Here we aimed to compare the leaf traits and wood characteristics between *F. crenata* populations. One hundred and eighty mature trees were sampled at the nine sites located widely within the range of the species. We collected one hundred fallen leaves and an increment core from each tree in the populations to measure leaf morphological traits and wood density (WD). We also measured stress wave velocity (SWV) of standing trees. Leaf area and circularity increased gradually with increase in latitude, whereas leaf index showed a tendency to increase with decrease in latitude. In linear regressions with a single independent variable, there was no significant relationship between leaf traits and environmental factors. Leaf traits might be influenced by multiple environmental factors. WD and SWV also increased gradually with decrease in latitude. In addition, WD was positively correlated with mean annual temperature ($r = 0.829$). We will discuss the geographic trends in the morphological variation revealed in this study.

P1-163A

A link between tree traits and abundance in edaphically different forested landscape.

*Okada, T. (Nagoya Univ.), Matsushita, M. (Akita Pref. Univ.), Nakagawa, M. (Nagoya Univ.)

We examined how spatial scales and edaphic features affect the associations between species abundance and functional traits of woody communities in the edaphically different landscape. We established 10 plots within the landscape in Seto, Japan, measured diameter at breast height of all woody individuals excluding lianas and measured four traits (leaf area, leaf dry matter content (LDMC), specific leaf area (SLA) and maximum height) for all species. We compared patterns of association between abundance and traits among three spatial scales and between two edaphic features (granite and gravel). We found significant abundance-traits associations for maximum height and LDMC at the landscape scale (ca. 530 ha), for SLA, LDMC and maximum height at the plot scale (0.09-0.25 ha), and for all traits at the quadrat scale (0.01 ha). Except for maximum height, there were different abundance-traits associations between edaphic features. Our results suggest that there are non-random processes affecting species abundance especially in the small scale (i.e. quadrat scale), and that the edaphic difference in trait-mediated process plays a important role in maintaining tree species diversity at the landscape level.

P1-165A

Ecological study of beak mark on the wings of butterflies

*Masato, O. (Ryukoku Univ.), Masahide, Y. (Ryukoku Univ.)

Predatory events are common in natural circumstances, though those actual actors are usually difficult to observe in the field. Beak mark on the butterfly's wing, possibly showing the evidence of the avoidance from a predator following its attack, might evaluate the intensity of predator-prey relations in the field as well as the survival rate of butterflies. Here, I compared the abundances of butterflies with beak mark and their predators in relation to the habitat characteristics.

Field surveys were conducted in 4 sites in Shiga Prefecture, Japan, with different landscapes during May ~ Nov 2010, using the route census observation for butterflies and their predators.

The ratio of butterflies with beak mark increased with increasing predator density. Interestingly, the composition of butterflies with beak marks was different among these areas.

Plausible explanation is that, even for butterflies in the edge where most of butterflies are inhabiting, predation pressure and/or escape ability are different related to the quality of neighboring open environment (grassland). Also the quality of shaded environment (inside of woodland) is probable to affect the opportunity of butterfly's escape from predator. Therefore, the beak mark on the wing of butterflies might be an useful indicator to evaluate the prey-predator relationship as well as the quality of habitats.

P1-164A

Evaluation of intraspecific variation in *Magnolia kobus* in northeastern Japan: can variety *borealis* be recognized by using microsatellite markers and leaf morphology?

*Kawashima, N. (Nagoya Univ.), Setsuko, S. (Forestry & Forest Prod Res Inst.), Tomaru, N. (Nagoya Univ.)

To the present, genetic variation and differentiation in forest tree species in Japan has extensively been revealed by analysis of neutral genetic markers. However, there have not been so many studies on phenotypic variation and differentiation in forest tree species since long ago. *Magnolia kobus* is a broad-leaved deciduous tree distributed from Kyushu to Hokkaido, Japan. *M. kobus* distributed in Hokkaido and the Sea of Japan side of northern and central Honshu has been taxonomically treated as a variety *borealis*, which is reported to have larger leaves and petals. The aim of this study is to evaluate intraspecific variation of *M. kobus* by using microsatellite markers and leaf morphology to judge whether the variety *borealis* can be recognized. Fresh leaves were collected from 16 populations throughout northeastern Japan. We used 295 trees for genetic analysis and 309 trees for morphological analysis. Morphological analysis revealed that the leaf areas of populations in Hokkaido and along the Sea of Japan side of Honshu were larger than those of Kanto district located on the Pacific side of Honshu. This result agreed with the taxonomic classification. However, we could not recognize the variety *borealis* genetically because the geographic pattern of genetic variation did not coincide with that of morphological variation.

P1-166A

Phenotypic and ecological shifts in introduced crater lake stickleback populations

*Adachi, T. (Tohoku Univ.), Ishikawa, A. (National Institute of Genetics), Mori, S. (Gifu-Keizai Univ.), Makino, W. (Tohoku Univ.), Kume, M. (Gifu-Keizai Univ.), Kawata, M. (Tohoku Univ.), Kitano, J. (National Institute of Genetics)

An increasing number of exotic animals are causing ecological problems. Exotic species are often unintentionally introduced when they contaminate transplanted stocks of other organisms. Here, we report that exotic threespine stickleback populations (*Gasterosteus aculeatus*) were introduced into three Japanese crater lakes (Lake Towada, Lake Kussharo, and Lake Shikotsu), along with salmonids transplanted for aquaculture. Microsatellite analysis showed that the stickleback population in Lake Towada was genetically similar to the Aisaka Stream and the Aisaka Pond populations. Compilation of the data on the morphology and stomach contents of the Lake Towada, the Aisaka Stream, and the Aisaka Pond populations showed that significant shifts have occurred in the body size and the stomach content after colonization. Some of these changes may be related to an outbreak of the *Schistocephalus* parasite. These results suggest that extreme care should be taken when salmonids are transported between watersheds for aquaculture and that long-term monitoring of exotic species is essential for ecosystem management.

P1-167A

Impacts of winter-flooded rice cultivation on aquatic biodiversity in paddy fields

*Nakanishi, K., Tawa, K., Murakami, D., Sawada, H. (Univ. of Shiga Pref.)

Winter-flooded rice cultivation (WFRC) is a farming system to keep paddies flooded after harvest. It has been conventionally believed that WFRC contributes to conservation of biodiversity of paddies, a major component of biodiversity of wetland in East Asia. However, little is known quantitatively to what extent WFRC affects species composition and abundance of aquatic animals in paddies. We experimentally tested the conservation effects of WFRC on aquatic animals in paddies by manipulating timing of flooding in experimental paddies in Shiga, Japan. We set up three paddies under different timing of flooding: early (start to flood in March), middle (April), and late (May), respectively, and collected aquatic animals in each site using dipnet during April to August, 2011.

The manipulation of the timing of flooding resulted in a mass emergence of Diptera within a short period shortly after the flooding in the early treatment, and also in the middle treatment though to a lesser extent, but no such emergence in the late treatment. Abundance and species diversity of aquatic insects, in particular Odonata, Hemiptera and Coleoptera, exhibited the descending order with the early, middle and late treatments, whereas no substantial effect was observed for tadpoles. In total, the early flooding treatment promoted biodiversity of paddies, in particular aquatic insects.

P1-169A

Larval mining types of *Phyllocnistis* species (Lepidoptera: Gracillariidae) in Japan

*Kobayashi, S., Hirowatari, T. (Osaka Pref. Univ.)

Adult *Phyllocnistis* as a group are one of the smallest microlepidopteran leafminers, with a wing expanse of only 4-8 mm, similar in appearance to each other, with a silvery vestiture. Five *Phyllocnistis* species have hitherto been known in Japan. Recently, we described two new species: *P. gracilistylella* Kobayashi, Jinbo & Hirowatari, 2011 and *P. shizukagozen* Kobayashi & Hirowatari, 2011; and newly recorded *P. unipunctella* (Stephens, 1834) and *P. chlorantica* Seksjaeva, 1992 from Japan. We also reported their life histories and found above species have mining types new for the genus.

Larvae of *Phyllocnistis* species mostly utilize only one side (adaxial or abaxial) of the epidermis of the leaf, forming a serpentine mine. In the present study, we found that the Salicaceae mining species, *P. gracilistylella* and *P. saligna* occurred together, but differed in the position of the mines; the former utilized only the leaf, while the latter utilized the stem and the leaf and partly the leaf edge at the cocoon stage. On the other hand, the Chloranthaceae mining species, *P. shizukagozen* and *P. chlorantica*, utilize the both sides of the epidermis of the leaf, and the abaxial epidermis in the cocoon stage. Further we found a Moraceae mining unnamed species, which utilizes epidermis of the leaf vein and leaf stalk.

P1-168A

Distribution and habitat use of three closely related gobiid fishes along coastal waters of Japan

*Matsui, S. (Kyoto Univ.), Inui, R. (Tokushima Univ.), Yamashita, Y. (Kyoto Univ.)

Understanding the mechanisms behind the coexistence of ecologically similar species is a key challenge in biodiversity research, and closely related species with overlapping distributions are often a focus for such studies. Gobiidae is the most diversified family in marine fish taxa, being well adapted to various environments in coastal areas. In this study, we focused on three sympatrically occurring gobies (*Acentrogobius* sp. A, B, C), which had been recognized as one species "*A. pflaumi*" until recently due to their similarity and aimed (1) to describe their geographic distribution and (2) to clarify their habitat segregation across the Japanese archipelago.

Exhaustive specimen sampling along the Japanese archipelago (345 sites) revealed that the distributions of the three species broadly overlap although both the northern and southern distribution ends of sp. A are located at lower latitudes. Two environmental factors (water depth and salinity) were significantly different among species; Sp. A was found in shallow waters with a wide range of salinities, whereas sp. B was found in moderate depths with high salinities and sp. C in the deepest and highest salinity areas. This tendency is common throughout Japan, suggesting that segregation in habitat enables the three species to coexist across their distributional range.

P1-170A

Comparing species richness of Geometrid moths between Riverine and Primary Forests in Wanang III

*Matejickova, I. (University of South Bohemia), Gewa, B., Manumbor, M. (Binatang Research Center)

The research deals with species richness of the moth family Geometridae in two different study sites: open riverine vegetation and primary forest vegetation (lowland rainforest, Wanang Conservation Area, Madang, Papua New Guinea). The light trapping method was used and the reference collection for morphotype assignment was completed.

There was a difference in the number of individuals and species richness of Geometrid moths between the riverine forest and primary forest. The lower quantity and biodiversity in the riverine forest was significant. It was most likely caused by the disturbance of the forest and the resulting lower number of host plants. However, a more complex follow-up research is needed for a detailed evaluation of other impact factors that may be contributing to the diminished biodiversity in the area.

The research was carried out during a month long student project in co-operation with Binatang Research Centre in Papua New Guinea.

P1-171A

Mechanism and process of the phase transition of an evolutionary food web model

*Takahashi, D. (CER), Brännström, Å. (IIASA), Mazzucco, R. (IIASA), Yamauchi, A. (CER), Dieckmann, U. (IIASA)

Emergence and maintenance of biodiversity is one of the most fundamental questions in evolutionary ecology. Although the ecological processes and consequences of the appearance and removal of species have been extensively analyzed, the underlying evolutionary dimensions of those ecological events have received less attention. The fluctuation of species richness in the evolutionary time-scale suggests the different extinction and speciation rate over time, and those different rates suggest different community structures. We developed and examined an individual-based model that represents the coevolutionary dynamics of quantitative traits driven by trophic and competitive interactions. Our model showed the existence of two different metastable states of communities, simple communities that consist of resource producer species (MS1) and communities with multiple trophic levels (MS2). The transitions between those two states, MS1 to MS2 and MS2 to MS1, were triggered by occasional resource switch to be a consumer species and extinction of an intermediate trophic species, respectively. Larger number of individual's traits, i.e., dimension of the trait space, increased the species richness at MS2 but simultaneously decreased the duration of MS2.

P1-173A

Photosynthesis and metabolic responses of marine macroalgae under short term light fluctuation from different climate regions.

*Yamazaki, C. (Hokkaido Univ.), Weigel, B., Mueller, R., Roßbach, F.I., Winkler, S. (Kiel Univ.), Astudillo, J.C. (Univ. Hong Kong), Cordova, M.R. (Bogor Agri. Univ.), Madariaga, D.J. (Univ. Católica del Norte), Ferrari, J. (Univ. Federal Fluminense), Raraswati, I. (Univ. Bremen), Guldenzoph, C., Hiebenthal, C., Weinberger, F., Lenz, M. (IFM-GEOMAR)

Species in high latitude are assumed to be more sensitive to environmental changes because temperate regions are subject to larger seasonal changes than tropical regions. These changes are increased frequencies of shading events in coastal systems caused by anthropogenic global change. Therefore, algae in temperate regions are presumably better able to acclimate to changes in light supply than their tropical counterparts. It can be assumed that this ability makes algae in temperate regions also more robust towards short-term fluctuations in light supply than tropical algae.

We conducted experiments with macroalgae at 3 temperate and 3 subtropical/tropical sites. Algae were subjected to different light intensities as well as to fluctuating light supply. We found that temperate brown algae can acclimate to changes and tropical red algae don't show this capability and suffered strongest from lack of light. None of the tested algae showed reduced fitness under fluctuating condition. We conclude that short-term fluctuations condition doesn't seem to affect distribution patterns of macroalgae.

P1-172A

Species diversity and characteristics of ground beetle assemblages in the distinctive landscapes of the Yodo River, Osaka Prefectures, central Japan

Fujisawa, T. (Osaka Pref. Univ.), Cheol-Min Lee (Korea Forest Research Institute), Ishii, M. (Osaka Pref. Univ.)

A field survey of ground beetle assemblages (Carabidae and Brachinidae) using unbaited pitfall trapping was carried out in the riverbed of the Yodo River, which runs through the north of Osaka Prefecture and has such characteristic landscapes as a reed community at Udono and the wando ponds, to elucidate the faunal characteristics and species diversity. Ground beetles were captured for a week at 4 sites, Sites 1-4, including a total of 12 sub-sites twice a month from April to December, 2008.

A total of 5,622 individuals of ground beetles belonging to 53 species were captured in this study. Dominant species in the whole sites were *Pheropsophus jessoensis*, *Pterostichus prolongatus*, *Pt. fortis*, *Dolichus halensis* and *Chlaenius pallipes*, the former three species of which are known as hygrophilous species. At most sub-sites the dominant species were common to those in the whole sites. However, at 3 sub-sites of Site 1 (Udono), dominant species were different from those in other sub-sites, and they formed a cluster in a dendrogram drawn by the cluster analysis with a similarity index α . The results suggest that an abundance of hygrophilous species has decreased with the aridification of the riverbed at Site 1.

P1-174A

Isolation and characterisation of polymorphic microsatellites in grasscutter (*Thryonomys swinderianus*)

*Adenyo C. (Kyoto Univ), Hayano A. (Kyoto Univ), Eiji Inoue (Kyoto Univ), Kayang B.B (Univ Ghana), Murayama I-M (Kyoto Univ)

Grasscutter (*Thryonomys swinderianus*) is a hystricomorpha rodent that inhabits mainly Sub-Saharan Africa and its meat is highly relished by most people in this region. Attempts are being made to domesticate it to forstall the negative impact of its hunting on the environment. DNA was extracted from liver and lung of one male animal and sequenced using three Roche454 genome shotgun approaches which generated a total of 704,466 reads with an average length of 377 bp. A total of 95,802 sequences contained microsatellites out of which 949 sequences were selected for primer design. One hundred and fifty five primer pairs were synthesized and tested, out of which 28 di-repeats and 10 tri-repeats were found to be polymorphic. The Mendelian inheritance of all polymorphic markers was determined using a grasscutter family of six individuals. A total of 89 grasscutters from three agro-ecological zones in Ghana namely, Guinea Savannah ($n = 20$), Forest ($n = 15$), Coastal Savannah (wild, $n = 22$; domestic, $n = 32$), were genotyped with the 10 tri-repeat markers. Nei's genetic distance indicated that the two Savannah populations are closer than the Forest population. The markers developed in this study are useful for kinship analysis and individual identification.

P1-175A

Range contraction in the last glacial maximum but not retreats into southern refugia: a unique biogeographic history of *Schizocodon soldanelloides* revealed by phylogeography and ecological niche modelling

Higashi H. (Kyoto Univ.), Sakaguchi S. (Kyoto Univ.), Ikeda H. (NMNS), Isagi Y. (Kyoto Univ.), Setoguchi H. (Kyoto Univ.)

Species range shift is thought to be associated with indigenous vegetation. *Schizocodon soldanelloides* is an herb that inhabits a wide altitudinal range; both alpine zones and the understorey of temperate deciduous forests in Japan. We aimed to elucidate the species' range shifts to test whether this plant had a synchronous history with alpine plants and/or deciduous trees, or a distinct range shift history. Thirty-one cpDNA haplotypes from 38 populations showed geographic units of north-eastern, central and south-western Japan. Ecological niche modelling predicted a distribution during the LGM in the central mountainous region as a large area, but recognised the existence of refugia in north-eastern and south-western Japan. Centre populations would have persisted for long periods owing to less population bottlenecks and genetic drift. The high mountains of central Japan acted as refugia for the herb during coldest period. Current north-eastern and south-western populations were formed by subsequent range expansion from microrefugia during the postglacial period. The population dynamics of *S. soldanelloides* was inconsistent with that of other plants representative of its ecological niche. Climate oscillations had differential effects on each plant species' range shift, despite their current co-distribution.

P1-177A

Distribution of epiphytic habitats and biomass within a tropical emergent tree: Visualization with three-dimensional mapping method

*Nakanishi, A. (Kyoto Univ.), Sungpalee, W., Sri-ngernyuang, K. (Maejo Univ.), Kanzaki, M. (Kyoto Univ.)

Epiphytes have complex spatial distribution patterns at various scales, and the description of their distribution patterns, for example on a tree, is quite difficult. In this study, using a three-dimensional tree-form mapping method, the tree form of a 47-m high emergent tree in the montane forest of northern Thailand was measured and reconstructed, and the distribution of epiphytes on the tree was accurately recorded. The epiphyte community was classified into six types on the basis of their physiognomy, and destructive sampling of epiphytic matter was carried out for each type with 3 to 4 replications. The total epiphyte biomass and canopy humus on the tree were 158.2 and 381.3 kg, respectively. Approximately 96% of the epiphytic matter was concentrated at the crown part above 20 m of the tree. The distribution of epiphyte community types was found to depend on the branch diameter, and their spatial distribution from the outer crown to the inner crown was successfully visualized on the three-dimensional reconstructed image of the tree.

P1-176A

The role of pond snail *Bellamya chinensis* in interaction between fatty acid composition of sediment and benthic animals

*Osada, Y., Fjibayashi, M., Takahashi, S., Maruo, T., Aikawa, Y., Nishimura, O. (Grad. Sch. Eng., Univ. Tohoku, Japan.),

Fatty acid (FA) is used as an indicator of food source quality for animals. However it is not cleared whether FA composition of food source is a good indicator of abundance and richness of animals in ecosystems.

In this study, field surveys of paddy fields were conducted to clarify the relationship between benthic animals and FA composition of sediment as a potential food source for those animals. A field experiment was also conducted to evaluate the effect of pond snail *Bellamya chinensis* on FA composition of sediment and other animals.

We found a positive relationship ($p < 0.05$) between the concentration of 20:5 ω 3 (EPA) in sediment and the number of families of benthic animals. On the other hand, there were no significant relationships between other FAs (DHA and PUFA) and benthic animals.

In the field experiment, the total biomass of loach was higher in a *B. chinensis* co-existent site than in non-existent site, though there was no difference in FA composition of sediment between them. We also found EPA content in feces of *B. chinensis* was higher than that of sediment. Therefore, it was considered loach ate the feces of *B. chinensis* as a better quality food source.

P1-178A

Historical fragmentation and reconnection of East Asian temperate forests, inferred from range-wide phylogeography of a key canopy tree species, *Kalopanax septemlobus*

*Sakaguchi, S. (Kyoto Univ.), Qiu, Y-X., Liu, Y-H., Qi, X-S. (Zhejiang Univ., China), Kim, S-H., Han, J. (Korea Forest Research Institute, South Korea), Takeuchi, Y. (Graduate Univ. of Advanced Studies), Worth, R.P.J., Yamasaki, M. (Kyoto Univ.), Sakurai, S. (Kyoto Prefectural Univ.), Isagi, Y. (Kyoto Univ.)

We investigated the phylogeographic history of *Kalopanax septemlobus*, one of the most widespread temperate tree species in East Asia using a combined phylogeographic and palaeodistribution modelling approach. A major phylogeographic break in Central China corresponded with those of other temperate species and spatial delineation of the two forest subkingdoms of East Asia, suggesting that temperate forests have been isolated in both East and Central-Southwest China possibly for multiple glacial-interglacial cycles. Evidence for multiple glacial refugia was found in most of its current range, while lineage admixture and absence of private alleles/haplotypes in Hokkaido and the northern Korean Peninsula are consistent with the postglacial origin of those populations, where the species was predicted to have been extirpated during the last glacial period. Overall, this study provides strong evidence that differential impacts of Quaternary climate oscillation associated with landscape heterogeneity have shaped the genetic structure of a wide ranging temperate tree in East Asia.

P1-179A

Contribution of irrigation: partitioning of species diversity among aquatic habitats in Tama river basin

*Ohira, M., Senga, Y. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.)

Diversity component pattern described as α , β , γ diversity in ecological community is a key challenge for understanding biodiversity. That provides how conservation resources should be allocated among site in the region. Especially, contribution of agricultural area is had an interest for biodiversity conservation and ecosystem service management. In the Monsoon Asia, agricultural irrigation for rice farming consists of vast freshwater area. Irrigational habitat often has high species diversity, but its contribution for regional community is well known enough.

Here, we estimated contribution of aquatic species diversity in irrigation channels within the Tama river basin, central Japan.

Sampling was conducted in a mainstream and its connected tributaries, floodplains and irrigation channels as permanent aquatic area. We analyzed using additive partitioning of diversity among these habitats, plot of species composition with Non-metric Multidimensional Scaling, comparison of species accumulation curves.

In our presentation, we would report how species diversity and compositional heterogeneity distributed in irrigational area and other habitats.

P1-181A

Adaptive dispersal can promote species coexistence in fluctuating environments

*Lin, W., Miki, T., Hsieh, C. (National Taiwan Univ.)

Dispersal of organisms plays an important role in maintaining biodiversity. In particular, random dispersal promotes species coexistence in spatially structured environments. However, dispersal can be directed by fitness-related cues. How this directed dispersal affects the coexistence of competing species remains unclear, especially for which improves fitness of individual (i.e. adaptive dispersal). We address this important question by constructing a two-patch metacommunity model of two consumers with two directed dispersal modes using local or global information of resource availability. We compared the competitive outcomes under different dispersal mode and interpreted the results in terms of adaptiveness of dispersal. We found that (i) directed dispersal can still be maladaptive and promote coexistence in the same way that random dispersal does. More importantly, (ii) when directed dispersal is adaptive, coexistence is possible if the inferior competitor can track the patch of higher resource level faster than its superior competitor. This is a new mechanism of dispersal-mediated coexistence. Our results strongly imply the importance of adaptive behavior in dispersal-mediated coexistence of competing species.

P1-180A

The effects of deer enclosures to understory vegetation recovery in a thinned hinoki plantation

*Murase, Y. (Nagoya Univ.), Yamamoto, K., Takenaka, C. (Nagoya Univ., CREST), Nonoda, T. (Mie Pref.)

Because the understory vegetation within a forest is effective for reducing soil erosion and biodiversity, thinning of conifer plantations have been promoted to intend the recovery of understory vegetation. On the other hand, the decrease of understory vegetation by deer overbrowsing is widely reported throughout Japan. In this study, we therefore examined the effects of deer fence for the recovery of understory vegetation after the thinning of a plantation.

The study area was a hinoki plantation located in the Somon district, Odai town, Mie Pref. The 16 plots (5 m×5 m) were established within the plantation after the thinning in late summer of 2010. 8 plots (fenced plots) of the 16 plots were enclosed by deer fence and the remaining 8 plots (unfenced plots) were not enclosed. We monitored the change of vegetation cover and light environment since spring in 2011. In addition, we conducted the soil and topographic surveys in all plots.

Understory vegetation appeared more in fenced plots than in unfenced plots. However, the change of vegetation cover was not significantly differed between fenced and unfenced plots. Although the deer fence might be effective for the recovery of understory vegetation, the further monitoring and analyses should be needed.

P1-182J

Relative importance of range expansion, speciation and niche differences on regional species diversity in the trunk-ground *Anolis* lizards in Cuba.

*Cádiz Díaz, A. (Tohoku Univ.), Nagata, N. (Tohoku Univ.), Díaz Beltrán, L.M. (Nat. Museum Natural History of Cuba), Echenique- Díaz, L.M. (Miyagi Univ. Edu.), Akashi, H. (Tohoku Univ.), Makino, T. (Tohoku Univ.), and Kawata, M. (Tohoku Univ.)

Understanding the underlying causes of species diversity patterns across the globe is a fundamental goal in ecology. Species diversity is thought to be determined by ecological processes in local communities and biogeographical (migration and range expansion) and evolutionary processes. *Anolis* lizards are suited for studies of the evolution of community structure because the species have diverged to different ecomorphs which adapt to different niches in the forests. In Cuba, the most dominant species are Trunk-Ground (TG) anoles, and several species coexist sympatrically even though they have the same ecomorphs. We collected 11 TG species from 11 localities. We recorded coexisting species composition in each locality. Then, we inferred phylogenetic relationships of individuals using mtDNA and nuclear genes. The results showed that 2 to 4 species coexist sympatrically and *A. sagrei*, *A. homolechis* and *A. allogus* (or *A. ahli*) were often coexisting in many localities. These species originated from different regions and they could expand their range over wide area of Cuba. Differences in species richness among the regions are largely depending on the number of speciation in the regions.

P1-183J

Relationship between duplicated gene and environmental adaptation in mammalia

*Tamate, S. (Tohoku Univ), Masakado, K. (Tohoku Univ), Makino, T. (Tohoku Univ)

Habitats of species are restricted by environmental and genetic factors. If organisms could adapt to different environments, they can expand their distribution. Hence, an ability of adaptation to new environments (evolvability) is important determining the habitat range. However, actual genetic factors related to evolvability, these factors are not clear. It is important to clarify the evolvability which contributes to maintenance and expansion of the habitat range. We focused gene duplication as a mechanism which produces genetic variations for evolution. Duplicated genes are released from functional constraints, and tend to accumulate mutations. We hypothesized that gene duplications have established the genetic basis for adaptation to new environments, and we tested whether there is a correlation between the environmental adaptation capacity and the proportion of duplicated genes (PD). We used whole genome sequenced 16 species in rodents and primates. The amino acid sequences of all genes and their habitats were obtained from database, and duplicated genes were identified by homogeneity search. The habitat diversity was estimated from the climate information. The result showed that there was a significant correlation. We propose that PD can be used as an index predicting species which are limited ability to adapt to intense environmental changes.

P1-185J

Mechanism of decrease in herbivorous insects diversity in semi-natural grassland - Effects of changes in plant community -

Kei Uchida (Kobe Univ.), Atushi Ushimaru (Kobe Univ.)

// INTRODUCTION //

In recent decades, biodiversity decline due to land-use changes in agricultural landscapes is a central theme across the globe, which has been reported in many taxa (e.g., birds, insects, mammals, plants). However, most studies are pattern based and little known about what factors cause the decline. This study purpose is clarify mechanisms of causal correlation between biodiversity loss and plant community changes.

// METHODS //

This study conducted at 31 fields at semi-natural grasslands of paddy fields in southeast area of Hyogo prefecture, western Japan. Recently, in some of these areas, have been changing to land-use intensive or abandoned fields due to human management. We surveyed diversity of butterflies, grasshoppers and plants as well as environment variables (vegetation height and aboveground biomass). This study scheme is to compare diversity of plants and herbivorous insects among three types of habitats: Traditional fields (N=13), Intensive fields (N=10) and Abandoned fields (N=8).

// RESULTS //

We found that perennial species diversity at traditional fields was the highest, and high perennial diversity contributes herbivorous insects diversity. Our study revealed mechanisms of biodiversity decline caused by land-use change that has negative effect on high perennial species diversity maintaining herbivorous insect diversity.

P1-184J

Alpha and beta diversity, and environmental gradients: an analysis for fungus community in rivers.

*Miura, A., Kumagai, H., Sou, M., Urabe, J. (Tohoku Univ.), Fukui, M. (Hokkaido Univ.)

Quality and quantity of organic matters discharged into the river ecosystems are changed depending on the flow regimes, and riparian land use and land cover. These organic matters sustain riverine food webs by being incorporated through microbes. Recent studies have shown that among microbes, fungi are especially important decomposers and consumers. However, little is known on how fungal community changes along river gradients.

Generally, kinds and amount of organic matters increase toward the downstream because of increase in flow rate and diversifying land use and land cover. Therefore, we hypothesized that species diversity of fungi changes along the river gradients. To examine it, we analyzed species diversity of fungi grown on cobble surface at various sites of the Natori river system in fall, 2011. The fungal species diversity was quantified using a DGGE method assuming that the gel electrophoresis bands indicated species. Then, three diversity indices was estimated at each site: average number of species (α -diversity), total number of species (γ -diversity) and spatial variation among cobbles (β -diversity = γ/α).

The analyses showed that toward downstreams the α - and γ -diversity increased while the β -diversity decreased. These results suggest that local fungal community in river systems reflects quantity and quality of organic matters.

P1-186J

Genetic structure and population history of three Japanese *Abies* species revealed by chloroplast DNA and EST-SSR markers.

*Fujii, S. (Tsukuba Univ.), Moriguchi, Y (FFPRI), Uchiyama, K (FFPRI), Suzuki, S (FFPRI), Tsumura, Y (FFPRI, Tsukuba Univ.)

Three Japanese fir species, *Abies firma*, *A. homolepis* and *A. veitchii* are distributed in cool temperature forests and their habitats are separated vertically. These species play an important role in maintenance of the forest ecosystem. In this study, genetic diversity and genetic structure of 42 populations from three species were analyzed using 21 nuclear simple sequence repeat (nSSR) markers. The sequence variation from five mitochondrial DNA (mtDNA) regions was also analyzed to infer population history of three *Abies* species. Because nuclear DNA and mtDNA have contrasted inheritance modes, they showed very different levels of gene flow. We detected higher genetic variation and lower genetic differentiation among populations in the biparentally inherited nSSR markers than in the maternally inherited mtDNA sequences. The nSSR markers revealed clear genetic differentiation among the three *Abies* species, and geographical cline of genetic diversity was found from northern to southern populations in *A. firma*. Also, the three *Abies* species shared the common mtDNA haplotypes and showed clear geographical cline in each species. These results suggest mtDNA capture through introgression among *Abies* species in each geographic region.

P1-187J

Gene expression analysis of juvenile hormone-responsive genes during critical period for sex determination in *Daphnia magna*

Toyota, K. (Grad. Univ. Advanced Studies), Miyakawa, H., Oda, S., Miyagawa, S., Ogino, Y. (Natl. Inst. Basic Biol.), Tatarazako, N. (Natl. Inst. Environ. Studies), Kato, Y. (Osaka Univ.), Iguchi, T. (Natl. Inst. Basic Biol.)

Toyota, K. (Grad. Univ. Advanced Studies), Miyakawa, H., Oda, S., Miyagawa, S., Ogino, Y. (Natl. Inst. Basic Biol.), Tatarazako, N. (Natl. Inst. Environ. Studies), Kato, Y. (Osaka Univ.), Iguchi, T. (Natl. Inst. Basic Biol.)

The water flea *Daphnia magna* is a common inhabitant in fresh water ponds, and switches its survival strategy from asexual to sexual reproduction, depending on habitat environmental conditions; shortened day length, decrease in food concentration and/or increase in population density. Recently, our group found that juvenile hormone (JH) or its analogs can induce male production in cladoceran crustaceans without environmental cues. Moreover, we identified *doublesex* (*dsx*) as an indispensable factor for male traits development of *D. magna*. However, signaling pathway of JH and regulation of *dsx* expression has not been elucidated. To identify JH signal transduction and its downstream pathway, we performed the global gene expression analysis of JH-responsive genes, which involved in sex determination. Several genes which function is unknown were identified as candidates for novel JH target gene.

P1-189A

Difference in gut retention time of Asiatic black bears, when foraging on different patterns of food supply

*Nakajima A., Sugita A., Koike S. (Tokyo Univ. Agri. and Tech.), Yamazaki K. (Ibaraki Nature Museum), Kaji K. (Tokyo Univ. Agri. and Tech.)

The foraging strategy of Asiatic black bears *Ursus thibetanus* may change in summer and fall, because bears undergo hyperphagia in fall. The changes in gut retention time (GRT) may affect intervals of foraging bout and frequency, and consequently the behavior of bears. Therefore, the aim of this study is to compare GRT of bears in summer and fall, and also compare GRT with different amount of food supply.

The experiment was conducted at Ani Bear Park in Akita prefecture, in summer and fall, 2010-2011. Following 5 days of habituation, 5 patterns of food supply (*Actinidia* fruits fed ad libitum and restricted in summer and ad libitum in fall, *Quercus* acorns fed ad libitum and restricted in fall) was fed to 3 adult male bears for each pattern. GRT was estimated by feeding the bears 200 plastic beads with the food and after, the time of defecation and the number of beads in each feces were counted.

GRT was longer in summer than in fall, when the bears were given *Actinidia* fruits ad libitum. This indicates that bears modulate their GRT to increase food consumption in fall. GRT did not differ significantly when the bears were given different amount of food supply in both summer and fall.

P1-188A

Does intensity of reproductive interference depend on temperature?

*Kyogoku, D. (Kyoto Univ.), Nishida, T. (Univ. Shiga Pref.)

Interspecific competition is one of major forces which determine community structures. Competition results sometimes depend on physical conditions, such as temperature. However, it has not been understood well how the changes in physical conditions alter species superiority in competition. Recent studies have revealed the importance of reproductive interference as determinant of competition results. Here reproductive interference is any negative interspecific interaction in reproductive process caused by incomplete species recognition. As temperature can affect behaviors of ectotherms, changes in temperature may alter the intensity of reproductive interference, and in turn alter competition results between species. Between *Callosobruchus chinensis* and *C. maculatus*, males of *C. chinensis* asymmetrically reduce fecundity of *C. maculatus*, and the reproductive interference governs competition results, at least at 30°C. In this study, we investigate the effect of temperature on the intensity of reproductive interference from *C. chinensis* on *C. maculatus*. Based on the results, we discuss the biological mechanism in which changes in temperature alter competition results.

P1-190A

Distribution of Mangrove Mud Clam in the Iriomote Island, Japan

Washitani, Y. (Kyoto Univ.) et al.

The species that belong to the bivalve genus *Geloina* occur in mangrove forests in the western Pacific and Indian Ocean. They are representative species of bivalves that inhabit the mangrove forests. In Japan, *G. expansa* and *G. yaeyamensis* are classified as vulnerable species in the Red Data Book. It is necessary for them that a method of conservation is founded at the earliest possible moment. However the detailed studies about their biology and surroundings are few. In order to clarify the suitability of the environment for them, we investigated in the Urauchi River that is the longest river in Okinawa in September and December 2011. In the mangrove forests along the river, 20 quadrats (1m²) were established. The occurrences of these species were recorded. The characteristics of the sediment were explained with temperature, ORP, pH, salinity and grain size distribution. Besides the occurrence and plant species were surveyed in the larger quadrats (100m²) that were set around each quadrat. These species tended to appear in the areas where *Bruguiera gymnorrhiza* and *Pandanus odoratissimus* were dominant species. These two plants dominate in the area that is not easy relatively to be influenced by a tidal current. On the other hand, in some quadrats that had occurrence, salinity was extremely high. It was inferred that *Geloina* spp. tended to be affected by a tidal current physically.

P1-191A

The ecology and habitat of bats found in caves of Nara Prefecture

Hosokawa, S (Kinki Univ.), Maeda, K (Nara Univ. of Education Prof. Emeritus), Sakuratani, Y (Kinki Univ.)

[Introduction] Bats are a group of mammals which is the largest species in Japan. But the research is few, and many species listed in the Red List. Bats live in Honshu are insectivorous, predation pressure is high, and they are eaten by predators such as raptors. So bats conservation is essential for conservation of biological diversity.

Study of population dynamics were made in Chiba Prefecture, Shimane Prefecture and but only one in Nara

Understanding the use of cave by bats in some caves is essential for conservation because bats change caves from season to season.

This study is to clarify the ecology and habitat of bats in each cave for the purpose of habitat assessment and conservation of bats.

[Study site] Survey was conducted in Kohyoh abandoned mine in Gojo city, in Akakura abandoned mine in Kamikitayama village and Matsuchi tunnel in Gojo city.

[Methods] Bats were counted the population and identified to species. Some bats were captured and released after identified to sex and marked at forearm.

P1-193A

Herd composition counts and density estimates for deer population by camera trapping method

Ikeda, T. (Tokyo University of Agriculture and Technology) et al.

In Japan, sika deer populations have been increasing and caused conflicts between human and deer. To resolve such problems, population control is the most concern. Herd composition and density estimate are the most important information for assessing population status. We evaluated camera trap method (CT) and density estimator with no need for individual recognition using CT (Rowcliffe's method) as an alternative monitoring method.

We conducted seven route counts (RC) and CT in 2010 and 2011. For herd composition counts, we collected sex and age ratios from both methods. We estimated deer density by Rowcliffe's method. We compared activity pattern of CT with that of GPS collars with activity sensor.

Comparing RC and CT, there were no differences in age ratios, but were differences in sex ratios, which peaked in fall. For density estimates, we found no difference among Rowcliffe's method, CT and RC. Rowcliffe's method has higher precision than CT and RC. Activity pattern of CT was similar to that of GPS, and activity peaked at sunrise and sunset.

In conclusion, CT was superior to estimate sex and age ratios as well as density with higher precision combining Rowcliffe's method. Moreover, CT could obtain population activity pattern which was useful for population control.

P1-192A

Patterns and processes of population dynamics with fluctuating habitat size

*Fukaya, K., Shirotori, W., Kawai, M., Noda, T. (Hokkaido Univ.)

In order to examine the effect of habitat size variability on density-dependent population dynamics, we developed a general population model in which changes in population abundance, density, and habitat size are taken into account. From this model, we deduced several predictions for patterns and processes of population dynamics. We tested these predictions by applying our model to population dynamics data of 36 populations of *Tigriopus japonicus*, a marine copepod inhabiting tide pools of variable sizes caused by weather processes. As expected, we found a significant difference in the fluctuation patterns of population abundance and density of *T. japonicus* populations with respect to the correlation between abundance and density and their relative variability, which correlates positively with the variability of habitat size. In addition, we found direct and lagged-indirect effects of weather processes on population growth, which were associated with density dependence and impose regulatory forces on local and regional population dynamics. We suggest that without knowledge of habitat size fluctuation, measures of population size and its variability as well as inferences about the processes of population dynamics may be misleading.

P1-194A

Estimation of maintaining genetic diversity based on comparison between mtDNA and nDNA : small mammal as a model species

*Kanke, E., Zenitani, J. (Hokkaido Univ.), Ishibashi, Y., Onishi, N. (Forestry and Forest products Research Institute), Anna Pauline de Guia (Philippine Univ.), Kawai, K., Saitoh, T. (Hokkaido Univ.)

To understand the maintaining genetic diversity is very important for conservation. In ecological time scale, gene flow and genetic drift change genetic diversity. We study about the maintaining genetic diversity based on effective population size. The magnitude of genetic drift depends on effective population size. Even if effective population size is same, there is difference of the number of genes which are inherited to next generations between mtDNA and nDNA. So, we made comparison between its.

In this study, we used the D-loop region and microsatellites to investigate the genetic diversity of 673 individuals in 37 populations of *Myodes rufocanus*. The relationship between genetic diversity and area of island showed significance. However the comparison in genetic diversity did not show significant differences among groups which were divided by difference of population fluctuation pattern and mean density. Because mtDNA showed very high genetic diversity, we made simulation. It suggested the importance of male-biased dispersal and different genetic structure between sexes. Then, the relationship between genetic diversity and the proportion of males showed significance.

P1-195A

Does the Japanese Wood Mouse Inherit Tannin Tolerance? -An Insight into Geographic Variation of the Physiological Trait

*Izumi, K. (Hokkaido Univ.), Shimada, T. (FFPRI), and Saitoh, T. (Hokkaido Univ.)

Japanese Wood Mouse is known to overcome negative effects of tannins through acclimation mediated by salivary proteins and enterobacteria. This tannin tolerance, a physiological trait, is efficient for feeding on tannin-rich acorns. Our recent study revealed that mice from acorn rich area (Iwate) are more tolerant than mice from acorn free area (Miyakejima). Finding genetic basis for this geographic variation may offer evidence for local adaptation, giving better understanding in evolution of mammalian physiological trait. Therefore, we carried out a common garden experiment. All animal used in this experiment is raised under the identical environment, so differences in response to tannin intake is reflected by genetic factors but not environmental factors.

Lab born mice originating from Iwate and Miyakejima were grouped to either tannin-exposed or tannin-free group. They were fed acorns, and then their body weight change was determined as an index of tannin tolerance. As a result, tannin-exposed mice from Miyakejima lost 22% of their initial body weight while mice from Iwate lost only 16%. There was a significant difference in body weight loss among the groups, affected by area and treatment. This result supports the explanation for genetic basis of geographic variation in tannin tolerance.

P1-197A

The spatial distribution of *Aedes aegypti* in East Java from 2008 to 2010

*Zulfaidah Penata Gama. (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)

Aedes aegypti is a kind of mosquitoes which act as a most important domestic vector of urban yellow fever and dengue fever (DF). The spread of these types of diseases is very wide in urban area, covering almost all tropical regions around the world. The aim of this study was to determine the spatial distribution of *Aedes aegypti* in East Java from 2008 to 2010. Sample check survey was carried out in nine locations in East Java. Its purpose was to collect information on the presence or absence of potential habitats of *Aedes aegypti* in the region. Incidence rate (IR) of DF, house index (HI), containers index (CI) and breteau index (BI) were calculated. The landing resting of *Aedes aegypti* and total catches of adult mosquitoes by the aspirator were also undertaken. The results showed that *Aedes aegypti* was more often found at indoor than outdoor. The highest CI and BI were recorded at 36.11 and 70.59 % respectively in Nganjuk District. The highest *Aedes aegypti* house index was 51% in Bangkalan District. In these districts, there are many good habitats for *Aedes aegypti* larvae.

P1-196A

The effects of the exotic butterfly species on the native one sharing the same host plant

*Hashimoto, K.. (Kyoto Univ.), Ohgushi, T. (Kyoto Univ.)

Interspecific interactions among herbivorous insects are mainly mediated by food plant responses. On the other hand, under the circumstance that food plant depletion often occurs, one would expect an exploitative competition to occur between organisms sharing that food plant. We studied an exotic butterfly *Sericinus montela* and native one *Atrophaneura alcinous* sharing the same host plant *Aristolochia debilis*, which is not abundant food. In the field survey, leaves of *A. debilis* were frequently consumed completely by these caterpillars, but they often re-grew after some time and then were eaten by other caterpillars. Such plant regrowth occurred in various time and space, resulted in creating large variety of leaf density, i.e. availability of resources, among plant individuals. Thus, food supply is always present, and temporal and spatial heterogeneity of food plant availability may relax the competitive interaction between the two butterfly species. This study suggests that, when considering plant growth after herbivory, the lower abundance of food plants does not directly result in exploitative competitions among herbivorous insects.

P1-198A

Genetic differences between residents and migrants of an eastern sika deer (*Cervus nippon*) population in Hokkaido, Japan

Ou Wei (EES, Hokkaido Univ.), Igota, M. (Rakuno Gakuen Univ), Nagata, J. (FFPRI), Kaji, K. (TUAG), Saitoh, T. (FSC, Hokkaido Univ.)

Seasonal migration between the summer and the winter ranges was often observed in the Cervidae family. It is also observed for female sika deer in Hokkaido. To know the relationship between seasonal migration and spatial genetic structure of a population, we compare the genetic features among the eastward migrants, the northward migrants and the residents (no migrate) in the sika deer (*Cervus nippon*) population of eastern Hokkaido, Japan, based on mitochondrial DNA and microsatellite. In the results on mitochondrial DNA and microsatellite, the northward migrants showed higher genetic differentiation with the residents, whereas eastward migrants did not show the significant genetic differentiation with the residents.

P1-199A

Is there gene-flow between sympatric winged and wingless queen colonies of ants *Myrmecina nipponica*?

*Yukiko Asaka (Hokkaido Univ.), Satoshi Miyazaki (Univ. of Toyama), Seigo Higashi (Hokkaido Univ.)

Phenotypic plasticity (the ability of an organism to change its phenotype in response to changes in the environment) is considered to be one of the important mechanisms to found the biodiversity in resent. It is clear and convincing that the speciation induces the biodiversity and if the organisms diversify by the phenotypic plasticity, we can consider that the phenotypic plasticity can be trigger for the speciation. *Myrmecina nipponica* is ant species contains two types of colonies: winged and wingless queen colony in sympatric field. A culture experiment shows this two queen phenotypes are the plastic phenotype, but on the field, winged queen colony produce winged queen and wingless queen colony produce wingless queen for next generation. In this situation, an important question is the gene-flow between winged and wingless colony by male. Dose the male from winged colony and wingless colony prefer to mate to winged queen and wingless queen? Or they mate to both queen randomly? If we find the bias of genetic frequency, it is considered to be on the way to genetic division will be speciation induced by phenotypic plasticity. Using the microsatellite analysis, we will discuss the bias of gene flow between both types of colonies to clarify this hypothesis.

P1-201A

Predictions of extinction risk in the finless porpoise population of the Inland Sea, Japan

*Hashimoto, M. (Tokyo Univ.), Shirakihara, K. (Tokyo Univ.), Shirakihara, M. (Toho Univ.)

Finless porpoise, *Neophocaena asiaeorientalis sunameri*, inhabits coastal waters in East Asia and is exposed to various human activities. Abundance of the Inland Sea population in Japan is known to have reduced dramatically. Although the human-induced mortality can be a threat to the population, its future effects have not been evaluated for deficiency of demographic information. In order to make appropriate conservation actions before the population size decreases to a critical level, the adequate future projections are needed. In this study we tried a Population Viability Analysis for the Inland Sea population with a Leslie matrix model composed of the age-specific survival and fertility rates. We randomly sampled values of survival rates from the estimates of other cetaceans with similar life histories to describe the uncertainty in the annual rate of increase λ . Combining the estimates of λ with the possible human-induced mortality rates M and the abundance estimate, future population changes and extinction probability were predicted. The extinction probability after 100 years exceeded 10% at plausible ranges of λ and M . Our results suggested even a little effort for reducing the human-induced mortality is effective for persistence of the population.

P1-200A

Population persistence controversy: Introgressive hybridization in the urban toads (*Bufo japonicus*)

*Kazuko Hase (Univ. Tokyo), Masakazu Shimada (Univ. Tokyo)

Urbanization causes habitat loss and fragmentation, which are suggesting major factors that strengthen local extinction and often disturb the genetic properties of populations by allowing hybridization with introduced species through human activities. In Japan mainland, there are two lineages of the Japanese common toads, the eastern *Bufo japonicus formosus* and the western *B. j. japonicus*, which diverged 5.7 Mya based on molecular data. Although the Tokyo area is originally the habitat range of *B. j. formosus*, the morphometric study suggested artificial introduction of *B. j. japonicus*. In this study, we analyzed the genetic structure of the *B. japonicus* group in urban Tokyo, using genetic markers: mitochondrial DNA CytB and seven loci of microsatellites. Our analysis revealed deep genetic introgression of invasive subspecies, *B. j. japonicus*, to the native one, *B. j. formosus*, in the Tokyo area. In addition, to estimate the influence of this genetic disturbance, we monitored and compared the survival rate of larvae in the urban (the Tokyo area) and the rural. Interestingly, the average of larval survivorship in the Tokyo area showed higher rates than rural ones.

Here, we provide a controversy if a human mediated introgressive hybridization could enhance the population persistence of the isolated urban toads.

P1-202A

Exogenous factors influencing calling in sympatric anurans: long-term sound monitoring with automatic recording devices

*Yamamoto, Y., Senga, Y. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.)

Most male anuran species in Japan vocalize to attract females for breeding. The calling surveys by their vocalization are performed to monitor anuran populations in each place.

We conducted sound monitoring of anurans in Higashiakasawa town, Toyohashi city, Aichi prefecture, central Japan from the beginning of April 2010 to the end of October 2010. We chose a rice field which has water only during the irrigation period as a monitoring site. We installed a waterproof digital voice recorder at each site and recorded the surrounding sounds every day for 10 minutes from 20:00.

This investigation, confirmed that the study area was inhabited by 5 anuran species, namely, *Hyla japonica*, *Rhacophorus schlegelii*, *Rana nigromaculata*, *Rana rugosa*, *Fejervarya limnocharis*. And we examined how the calling activity of 5 sympatric anuran species varies in response to the exogenous environmental factors such as the meteorological condition during a full breeding season.

P1-203A

Offensive phenotypes of predatory salamanders select amplified defensive phenotypes of prey frog tadpoles

*Takatsu, K. (Hokkaido Univ.), Kishida, O. (Hokkaido Univ.)

Inducible defenses of prey and inducible offenses of predators are examples of adaptive phenotypic plasticity. Although evolutionary ecologists have paid considerable attention to the adaptive significances of these strategies, they have rarely focused on their evolutionary consequences. Because the functional phenotypes of predator and prey determine strength of interactions between the species, the inducible plasticity can modify selective pressure on trait distribution and, ultimately, trait evolution in the interacting species. We tested this hypothesis in a predator-prey system composed of salamander larvae (*Hynobius retardatus*) and frog tadpoles (*Rana pirica*) capable of expressing antagonistic inducible offensive or defensive traits, an enlarged gape in the salamander larvae and a bulgy body in the tadpoles, when predator-prey interactions are strong. We examined selection strength on the tadpole's defensive trait by comparing survival rates of tadpoles with different defensive levels under predation pressure from offensive or non-offensive salamander larvae in a lab-experiment. Survival rates of more-defensive tadpoles were greater than those of less-defensive tadpoles only when the tadpoles were exposed to offensive salamander larvae; thus, the predator's offensive phenotype could select for an amplified defensive phenotype in their prey.

P1-205A

Female Streaked Shearwaters *Calonectris leucomelas* increase their body condition before long migration

*Shirai, M., Matsumoto, S., Fujii K. (Nagoya Univ.), Niizuma, Y. (Meijo Univ.), Yamamoto, M. (Nagaoka Univ. Tech.), Yoda K. (Nagoya Univ.)

Reproduction and migration are energetically costly processes for adult seabirds. Therefore, efficient energy managements in late chick-rearing period are essential for the subsequent long migration. After the chick-rearing period (from early-August to mid-November), Streaked Shearwaters *Calonectris leucomelas* migrate from the seas around Japan to wintering areas in the tropics, 3,500-5,400 km away from their breeding colony. It might be expected that shearwaters increase their body conditions during the late chick-rearing period. In this study, we investigated whether the body condition (using scaled mass index: Peig and Green 2009) of male and female Streaked Shearwaters changed during the late chick-rearing periods (late-September, early- and late-October). Although there was no difference in the body condition of male shearwaters through the experimental period, female shearwaters in early- and late-October had higher body conditions than birds in late-September. As female Streaked Shearwaters fed chicks more frequently and left the colony for migration earlier than males. Therefore, our result suggested that female Streaked Shearwaters recovered their body conditions for the subsequent migration, which were deteriorated by relatively high reproductive effort.

P1-204A

Can the stick insect, *Megacrania tsudai adan*, cross the sea?

*Kobayashi, S. Usui, R., Nakamura, K., Yamakoshi, Y. (Univ. Ryukyus), Ushirokita, M., Nomoto, K. (Itami City Museum of Insects), Denda, T., Izawa, M. (Univ. Ryukyus)

Megacrania tsudai adan (Phasmatidae) is an endemic subspecies of stick insect on the Sakishima Islands of the Ryukyu Archipelago that feeds on the leaves of the screw pine. This species can reproduce by parthenogenesis and it is believed to spread their distribution by seawater dispersal of eggs. This study examined the effect of seawater floating on hatching rate and egg period of this species, and discusses adaptation to seawater dispersal. Under control conditions (NC), eggs were put on wet cotton. In seawater treatments, four floating periods were examined: 1) 30 days (MC 30); 2) 60 days (MC 60); 3) 90 days (MC 90); and 4) floating for duration of the experiment (M; = 365 days). Hatching rate of NC was 74.0% and the egg period was 124.6±13.4 days. No significant differences were found in hatching rates among the five treatments. Egg period was significantly different between NC, three MCs and M. The egg period of M was the longest and of NC the shortest. These results show that floating length does not affect egg period. As hatching rate was constant regardless of floating period, and the M egg period was significantly the longest, we theorize that eggs of *M. tsudai adan* are adapted to seawater dispersal.

P1-206A

The unusual neotenic system in *N. koshunensis*

*Miyaguni, Y. (Kagosima Univ.), Sugio, K. (Ryukyu Univ.), Tsuji, K. (Ryukyu Univ.)

In most lower termites, colonies are headed by neotenic reproductives after the primary reproductives died. In such cases, termites have the neotenic castes of both males and females, although a few species show unequal frequencies of male and female neotenic. However, some species of *Neotermes* [Kalotermitidae] show exclusive maleness in the neotenic caste. We found that *N. koshunensis* in Okinawa also show exclusive maleness in the neotenic caste. When colonies were orphaned in the laboratory, the neotenic produced were always males. Moreover, the neotenic caste differentiation of the species did not follow the schema presented by Lüscher (1961), in which the rising of the male and female neotenic is inhibited by the presence of the primary reproductive of the same sex. The schema suggests that a neotenic caste would rapidly occur in the colony when either sex of the primary reproductives died. However, in the *N. koshunensis*, the male neotenic is inhibited completely not only by the presence of the primary king but by the presence of the primary queen. Therefore, it seems to be difficult for *N. koshunensis* colonies to recover the reproductive pair. Male neotenic emerged in the laboratory did not have a spermatozoid nucleus in their spermatids. The social role of the male neotenic in *N. koshunensis* is quite puzzling.

P1-207A

What maintains eusociality without kin discrimination in a eusocial aphid?

*Hattori, M. (Shinshu Univ.), Kishida, O. (Hokkaido Univ.), Itino, T. (Shinshu Univ.)

In eusocial aphids, sterile soldiers cannot discriminate kin from non-kin, and the colony members (their clones) can potentially disperse between colonies. Thus, clone mixing can easily occur and may lead to disrupting eusociality because kin selection based on kin recognition does not operate. Here, we report that 1. clone mixing occurs in the eusocial aphid *Ceratovacuna japonica*, 2. soldiers cause significant delay in the predation by the specialist predators, 3. the alarm pheromone which is secreted by the aphids that were attacked by predators induces aphids' dispersal, and thereby facilitates clone mixing. Therefore, these results suggest the existence of factor that can remove selfish clones, producing only non-soldier individuals, from aphids' population. We conclude that this factor may be the predation, because the intensive predation pressure that is often observed in this species can lower the fitness in the mixed clones, selfish clone and altruistic clone, colonies with less soldiers.

P1-209A

COPEPOD COMMUNITY GROWTH RATES IN RELATION TO BODY SIZE, TEMPERATURE, AND FOOD AVAILABILITY IN THE EAST CHINA SEA - A TEST OF METABOLIC THEORY

*Lin, K.Y. (National Taiwan Univ.), Gong, K.C. (National Taiwan Ocean Univ.), Hsieh, C.H. (National Taiwan Univ.)

Copepod is one of the most dominant metazoans in terms of abundance and biomass in oceans. To investigate the importance of copepods in plankton community, growth rate is one of the indispensable factors deserving examination. In this study, we conducted shipboard incubation by artificial cohort methods to estimate the size-specific growth rate of copepods in the East China Sea. The spatial-temporal variation of growth rate was linked to environmental factors. We tested the hypothesis that copepod community growth rates follow the metabolic theory. Our results suggest that in general, factors inferred from the metabolic theory (i.e. temperature and body size) are correlated with the estimated growth rates. We note however, the allometric coefficients vary among taxa, suggesting phylogenetic effects.

P1-208A

Genetic differentiation of 3 *Leptocarabus* beetles that inhabit different altitudinal zones in Japanese Alps

Ogai, T. (Univ. Tsukuba), Kenta, T. (Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba)

Genetic differentiation by geographic barrier has been considered to be primary factor for speciation of flightless carabid beetles. We studied genetic differentiation of three *Leptocarabus* (Coleoptera, Carabidae) species that inhabits different altitude to reveal the role of mountainous topography as geographic barrier. In Japanese Alps, *L. arboreus*, *L. harmandi* and *L. procerulus* are high-, middle-, and low-altitude species, respectively. The high- and middle- altitude species have seven and eight morphological subspecies. In this study we (1) compared between the species the level of genetic differentiation between mountain ranges, (2) examined how strength of geographic barrier (i.e. altitude of valleys between mountain ranges) affects within-species genetic differentiations and (3) tested whether subspecies were supported by molecular phylogeny.

Focal species were sampled in 2 sites of each of 8 mountain regions in entire Japanese Alps. DNA sequences of two or one individuals for each site for each species were obtained or have been being obtained for 2 mitochondrial (*COI* and *ND5*) and 4 nuclear (28S rDNA, *Rho*, *PepCK* and *Wg*) genes and possibly some other nuclear genes. We will present results of genetic differentiation and phylogeny based on those sequence data as well as their relation to geographical barrier and morphology.

P1-210J

Factors affecting the breeding activities of the Japanese toad, *Bufo japonicus formosus*, with special reference to lunar cycle

*Terui, S., Kusano, T (Tokyo Metropolitan Univ.)

It is well known that breeding activity of amphibian species is affected by weather factors such as temperature and rainfall. Although some studies suggested that their activity was affected by lunar cycle, few studies have examined this effect till now. We conducted surveys on the breeding activities of the Japanese toad, *Bufo japonicus formosus*, at two sites, Minami-ohsawa, Hachioji-shi, Tokyo in 2011, and Yamakita-machi, Kanagawa Prefecture in 1992-1994. We analyzed these census data using meteorological data from the nearby AMeDAS stations to evaluate the effects of weather factors and lunar cycle on the breeding activities of toads. Statistical analyses were performed using GLMs with negative binomial errors. The best models were selected from all models obtained from all subset approach, based on AIC_c. The result showed that weather factors including dry period and daily maximum wind speed affected significantly breeding activities of toads at Yamakita, but the most important factor was lunar phase at both study sites: when the moon got waned, the breeding activity became higher. The ecological significance of the effect of lunar cycle is not known at present. Breeding in dark nights may avoid predation, or gravitational changes due to lunar cycle may help the synchronization of the reproductive timing. Further research will be needed to understand the effect of lunar cycle.

P1-211J

Spatiotemporal Networks between Roosts and Colonies of Herons and Egrets

*Mashiko, M., Toquenaga, Y. (Univ. of Tsukuba)

Hérons and egrets form roosts (R) in winter and breeding colonies (C) in summer. Both Rs and Cs are formed annually and population size of them can range from a few birds to huge numbers. There should be network flows of individuals among Rs or Cs as well as between Rs and Cs. But it is not feasible to observe such network flows. To estimate networks among Rs or Cs, we constructed a network model based on the data of population size of Rs and Cs in Ibaraki Prefecture, Japan, from 2001 to 2011. Bipartite network between Rs and Cs can be expressed as $R(t) = C(t) * A^T$ and $C(t+1) = R(t) * A$, where $R(t)$ and $C(t)$ are respectively $1 \times r$ and $1 \times c$ vectors for size distribution of Rs and Cs at year t . A is a $r \times c$ incidence matrix estimated with a genetic algorithm. These equations can be transformed to $R(t) = R(t-1) * AA^T$ and $C(t+1) = C(t) * A^T A$, where AA^T and $A^T A$ are respectively $r \times r$ and $c \times c$ network matrices between Rs or Cs. Blockmodeling of these networks showed that larger and long lasting Rs or Cs had weak connections with other smaller Rs or Cs. On the contrary, smaller Rs or Cs were tightly linked with each other.

P1-212J

Irrigation systems in semi-arid regions encourage the growth of malaria vector species.

*Kaga, T., Ohta, S. (Waseda Univ.)

Malaria is strongly influenced by climatic factors because the emergence of the vector species of the mosquito (*Anopheles*) is limited by precipitation and temperature conditions. Previous models have tended to predict the short period of malaria transmission in semi-arid regions, corresponding to the rainy season, although the emergence of *Anopheles* and the incidence of malaria are observed all through the year. Recent studies have reported that the water supply from irrigation systems creates a suitable habitat for *Anopheles* mosquitoes and could help them survive in the dry season. We developed a new model based on the life cycle of the *Anopheles* mosquito while considering climatic factors as well as the irrigation scheme in order to quantitatively analyze the effect of the irrigation system on *Anopheles* emergence. We selected five extensively irrigated representative sites in India and Pakistan and observed the monthly *Anopheles* emergence at those sites. With no irrigation, the mosquito emergence period was approximately 50 days and the potential alternation of generations was approximately 3. With irrigation, the emergence period was 3-5 times longer and the potential alternation of generations reached approximately 11. These results coincided with those of the field experiments, suggesting that irrigation systems can lead to a growth in *Anopheles* emergence in semi-arid regions.

P1-213J

Effective dispersal of brown bears *Ursus arctos* in eastern Hokkaido, inferred from genetic analysis

*Itoh, T., Sato, Y., Iwata, R. (Nihon Univ.), Kobayashi, K. (Tokyo Univ. of Agriculture and Technology), Mano, T. (Hokkaido IES)

Male brown bears *Ursus arctos* generally disperse over longer distances than females, which have conservative habitats around their natal areas. Our previous study indicated that the distributions of mitochondrial DNA (mtDNA) subhaplotypes in females were allopatric in the southern Akan-Shiranuka region of eastern Hokkaido. Dispersal of males from their natal area to another natal area is easily detected from the allopatric distributions of two of the mtDNA subhaplotypes of female bears (HB02a and HB13b). Here, to investigate the effectiveness of gene flow and dispersal of male bears between two natal areas, we assessed the genetic diversity and kinship of 132 brown bears from 1996 and 2008 in this area by analyzing the polymorphisms of mtDNA and microsatellite DNA. Parentage testing revealed that there were 48 potential father-offspring pairs, nine potential mother-offspring pairs, and four potential parent-offspring trios. Among 33 of the 48 father-offspring pairs, the mtDNA subhaplotypes differed between father and offspring, suggesting that these potential fathers moved from one natal area to the other and had reproductive success. The results show that effective dispersal of male bears has maintained the genetic diversity and gene flow between the two natal areas.

P1-214J

Population control of great cormorants based on their population growth rate and inland fishery damage in Niigata

*Fujita, T., Yamamoto, M. (Nagaoka Univ of Tec)

Recently, the increasing population size of great cormorants (*Phalacrocorax carbo*) in Niigata (Watanabe 2007, Fujita *et al.* 2011) caused serious inland fisheries damage around middle basin, but not around lower basin of Shinano river. In this study, we estimated the population growth rates of great cormorants at 2 colony sites where the fishery damages were different in degree in order to propose how to control the population size of cormorants.

We observed breeding population size, number of nests and number of fledged chicks per nest at Suidocho colony at lower basin (37°7'N, 138°9'E) and Konegishi colony at middle basin (37°2'N138°7'E) from march to may in 2011. The population size of next year in both colony calculated by using the equation ($N_{t+1} = N_t e^{rt}$; N_{t+1} and N_t are population size of next and this years, r is population growth rate, t is years) was estimated as 1.23 times than this year and the population growth rate is 0.209. As the population growth rate (r) in middle basin area colony should be below 0 because of its serious fishery damage, we have to capture more than 225 chicks. On the other hand, as the possibility that population size in lower basin area must be increase by breeding, we have to capture 154 chicks in next year to maintain the present population size.

P1-215J

Does interspecific competition and abiotic factors change density-dependent growth of two sympatric salmonids?

*Sahashi, G. (Hokkaido Univ.), Matsuishi, T. (Hokkaido Univ.), Morita, K. (Hokkaido Nat. Fish. Res. Inst.)

Intraspecific competition can cause density-dependent growth (DDG) when resources are limited. Resources are often sheared among species, so DDG can also result from interspecific competition. The strength of this DDG can be affected by abiotic factors. In the Kushiro River system, northern Japan, white-spotted charr (WC) and masu salmon (MS) generally occur sympatrically and compete for food resources. In this study, we examined spatial variations in growth and densities of WC and MS parr, and abiotic characteristics in 21 tributaries (i.e., populations) in the river system to determine if interspecific competition and abiotic factors cause DDG in these species.

The growth of WC decreased as the densities of WC and MS increased. MS density was 1.5 times stronger effect on WC growth than WC density did. Similarly, the growth of MS decreased as the densities of WC and MS increased. In addition, the effect of WC density on MS growth increased as water temperature and gravel size increased. However, in older age class of WC, the effect of density on MS growth increased as gravel size decreased. In conclusion, the growths of WC and MS were density dependent across the species. The strength of inter-specific competition might be condition specific, that is, competitive superiority might depend on water temperature and gravel size.

P1-217J

Fish infochemicals control the characteristics of *Daphnia* population

*Inoue, M., Hanazato, T. (Shinshu Univ.)

It is well known that the cladoceran *Daphnia* changes its morphology and life history parameters in response to infochemicals released from predators to maintain the population in the presence of predators. This daphnid response is called 'inducible defense'. Lots of studies have been conducted about the relationship between *Daphnia* and planktivorous fish via infochemicals. However, they are based on individual level experiments but not on population level ones. To understand actual dynamics of *Daphnia* population in the field with abundant fish, it is necessary to make clear how the *Daphnia* population respond to the fish infochemical. We conducted laboratory experiments to reveal the response and mechanism of *Daphnia* population against the fish infochemical.

When exposed to the fish infochemical, *Daphnia* population did not increase after the first peak density. Moreover, the mortality of *Daphnia* tended to increase when the animals were exposed to both the fish infochemical and low food level. The development of filter screen area, which is an important feeding apparatus, was interfered by the fish infochemical.

Our results show that *Daphnia* population negatively affected by the fish infochemical. These results suggest that the fish infochemical decrease the tolerance of starvation of *Daphnia*.

P1-216J

Biotic mortality factors during outbreaks of the larch sawfly (*Pristiphora erichsonii* (HARTIG))

Panisara, P. (Univ. Tokyo), Mamoru, K. (Kanazawa Univ.), Hiroki, S. (FFPRI), Ken-ichiro, M. (Ishikawa Nat. Coll. of Tech.), Naoto, K. (Univ. Tokyo)

The larch sawfly, *Pristiphora erichsonii* (Hartig) (Hymenoptera: Tenthredinidae) is widely distributed in the Northern Hemisphere. Its population outbreaks tend to continue for many years (sometimes > 5 yrs) in each area. Our final goal is to clarify the reasons why the larch sawfly outbreaks continue so long compared to other forest defoliators. Previous study hypothesized that mammal predation on cocoons prevented numerical response of parasitoids because cocoons parasitized by parasitoids were predated by mammals. We evaluated possible biotic factors influencing its population dynamics, which include parasitic fly, parasitic wasps, entomopathogenic fungi, and mammal predators and test the hypothesis. The percentage mortality during larval period was small compared to other forest defoliators. Few predators on the larvae were observed. Greater mortality was found during pupal period. The mortality by mammal predation showed spatial density dependence. No any consistent patterns on spatial density dependence were found for the parasitic fly, whereas each parasitic wasp showed Holling's type III response. The percentage parasitism by parasitoids did not decrease during winter so that our results did not support the hypothesis.

P1-218J

Roles of a constructed pond as a refuge biotope in maintaining *Rana porosa brevipoda* population in a modernized rice paddy area

Naito, R. (Kyoto Univ.) et al.

Among the pond-breeding frogs found in rice paddy area, *Rana porosa brevipoda* is particularly decreasing rapidly. The threats for the species were considered loss and changes of rice paddy environments. Because the species need wet environment all around a year, the loss of such environment by improvements of the rice paddy drainage was considered the main reason. For the species conservation, creating refuge biotope, such as ponds, was suggested. However, there was no study verified the functions of such biotope in maintaining the frog population.

We conducted surveys in lowland rice paddy area in Shiga. Study sites were two rice paddy areas and two constructed refuge biotopes. We captured frogs as many as possible and recorded sex and snout-vent length (SVL), in 2010 and 2011. Based on the data, we compare the population characteristics, such as size structure, sex ratio and analyzed the survivorship of different sizes by drawing size-specific survivorship curve.

Overall, more females than males were found, and the average and maximum size of females were larger than those of males. In the rice paddy areas, we found more juveniles than in the refuge biotopes but less large adult frogs. The rice paddy areas played important role as breeding sites, and the refuge biotopes were compensate for the lack of wet environment especially during summer and winter.

P1-219J

Why does Japanese clouded apollo butterfly *Parnassius citrinarius* enhance larval growth speed ?

*Akiyama, K. (Kyoto Univ.), Nishida, T. (Univ. Shiga Pref.)

Some insect species are thought to grow faster even under low temperature in natural conditions, presumably utilizing infrared rays from sunlight by basking behavior. *Parnassius citrinarius* is one of these species. The larvae of this butterfly in the field, despite of low ambient temperature of early spring, grow much faster than those in the laboratory. They attain this enhanced growth by choosing warmer place to raise their body temperature. But the process how this short larval period increases their fitness still remains unexplored.

One of the most plausible hypotheses is the avoidance of natural enemy. The longer the larval period is, the higher the risk of predation becomes. The larvae are suffered by parasitoid fly even in such cold season. So we surveyed seasonal change in the density of parasitoids using yellow sticky trap.

Another reasonable hypothesis is synchronization with the phenology of food plant. Their major food plant, *Corydalis incisa*, emerges in late autumn, passes the winter as a rosette form, starts to grow at early spring, and then withers when summer comes. Hence, prolonged larval period may force them to feed on well grown hard leaves. We estimated the effects of food plant (young or old) on larval performance measuring their larval period and pupal weight.

P1-222A

Sex-based difference in the emergence timing of two related scoperid stoneflies (Plecoptera, Scopuridae)

*Morii, Y. (Tohoku Univ.), Kishimoto, T. (Tsukuba Kokusai Univ.), Tojo, K. (Shinshu Univ.)

It is reported that the scoperid stonefly *Scopura longa* exhibits a unique pattern of eclosion that the emergence timing, where females tend to emerge earlier than the males. However, in the closely related species *Scopura montana*, we observed no sex-based difference in adult emergence timing. Furthermore, we also found a difference in egg maturation (oogenesis) timing between females of these two species. Their distributional areas are not only adjacent, but they even intersect in several areas. In such cases, however, area-based morphological differences have been observed in terms of some characteristics, while no individuals were identified as exhibiting any hybrid, *i.e.*, intermediate characteristics. Furthermore, our DNA analyses also indicated no gene flow between them. Thus, it is considered that some distinct reproductive isolation between these two species is established. In the breeding conditions, however, mating behavior was observed occasionally between them. That is, the difference of the eclosion pattern between these two species may have contributed to the avoidance of interspecific hybridization by a temporal reproductive isolation. Herein, we will discuss the implications of these results in terms of reproductive isolation between these two scoperid species *S. longa* and *S. montana*.

P1-220J

Genetic structure of Japanese field vole (*Microtus montebelli*)

*Matsuura, Y. (Kyoto Univ.), Motokawa, M. (Kyoto Univ. Mus.), Hikida, T. (Kyoto Univ.)

Japanese field vole (*Microtus montebelli*) is an endemic species of Japan, and distributed in Honshu, Kyushu and Sado Island. The vole inhabits farmlands, dry riverbeds and grass fields both elevations. Grassland accounts for less than 1% of the land area and is widely scattered across Japan. In this study, we aimed to understand the genetic structure and the history of dispersal and fragmentation of current populations and now this relates to past climate change. We captured 196 voles in 22 sites, and analyzed mitochondrial cytochrome b sequences and seven nuclear polymorphic microsatellite loci. Genetic diversity was generally high in populations of northern Japan and decreased toward southern Japan. The Bayesian phylogenetic analysis from cytochrome b sequences data revealed two lineages in Kyushu region and five lineages in Honshu region. On the other hand, the model-based clustering analysis STRUCTURE from microsatellite data revealed three lineages in Kyushu region and admixture of several lineages in Honshu region. We discuss the formation of these patterns in mitochondrial and microsatellite data, with consideration of range dynamics in relation to environmental fluctuation and dispersal ability of the vole.

P1-223A

Seasonal changes in the underwater vocal behavior of ribbon seals (*Histiophoca fasciata*) in the Bering Sea

Mizuguchi, D. (Kyoto Univ.) et al.

Ribbon seal (*Histiophoca fasciata*) is a seasonally ice-associated species. They rest, whelp, and molt on pack ice in spring. From summer to winter, these seals are pelagic and rarely haul out. For this reason, they are hard to observe and little is known about their underwater behavior.

In this study, we analyzed underwater sounds of ribbon seals recorded with AURALS (Autonomous Underwater Recorder for Acoustic Listening, Multi-Électronique, Inc.) from September 2009 to May 2010 in the Bering Sea. Recordings were made with a duty cycle of 9 minutes on and 11 minutes off and a sampling rate of 8192 Hz (for an effective bandwidth of 10-4,096Hz). Ad-lib recordings were conducted in the Okhotsk Sea with C53 (Cetacean Research Tech.) only when seals were detected by sights in pack ice area. Recordings were made with a sampling rate of 44,100 Hz (for an effective bandwidth of 14-22,050 Hz).

In the Bering Sea, the majority of ribbon seal calls (sweep sounds) were detected only in April and May, though some individuals seem to occur in this area throughout the year. It is possible that these calls are related to their breeding behavior because their breeding also occur in April and May in this area. In the Okhotsk Sea where ribbon seals breed earlier than Bering Sea, calls were detected in the end of March. We'll discuss possible causes of this seasonality in the recorded ribbon seal calls.

P1-224A

Do dams like toxic prey? Possible dietary shift as an indirect maternal care in a chemically defended snake

*Kojima, Y. (Kyoto Univ.), Mori, A. (Kyoto Univ.)

Chemical defense is one of the most widespread secondary defenses against predators among animals. In chemically defended species that depend on dietary source for defensive chemicals, the necessity for the chemicals would influence their foraging ecology. The Japanese grass snake, *Rhabdophis tigrinus*, possesses unique organs of chemical defense on its neck and sequesters chemical defense from highly toxic toads consumed as prey. The defensive toxins are derived solely from toads among various prey animals. In addition, females provide their offspring with toxins while they are gravid. Therefore, gravid females are expected to require additional toxins to produce chemically defended offspring. We hypothesized that gravid females selectively forage for toads because of the greater need for toxins. First, we compared habitat use patterns between sexes to test the hypothesis. We predicted that gravid females use forests more frequently than males because toads generally occur in forests. Our radiotelemetric research clarified that gravid females use forests more frequently than males. Second, we conducted Y-maze experiments to clarify relative preference for toads to non-toxic frogs. Gravid females tended to choose toads compared to males. These results supported our hypothesis that females selectively forage for toads to acquire additional toxins for provisioning.

P1-226A

Secretions of Wrinkled frog *Rana rugosa* defense against Japanese striped snake

Yoshimura, Y., Toyoda, S., Kasuya, E. (Kyusyu Univ.)

R. rugosa are famous for giving out a smell when we catch them. They are rarely found in the natural diet of Japanese striped snake which is considered as a generalized predator. When we gave *R. rugosa* to the snakes, the snakes did not swallow them. It has not been clarified why *R. rugosa* are not eaten by the snakes. We hypothesize that the smell from their skin secretions has effects on anti-predator defense. We gave the snakes palatable *R. japonica* coated with the secretions of *R. rugosa*. The snakes took longer time to swallow the frogs than controls that we coated with the secretions of palatable frogs *Fejervarya limnocharis*. *R. rugosa* have effects with the avoidance of the predation by the snakes. To examine the effect of the smell to snakes, we gave the snakes the paper with the smelling secretions. Adult snake did not bite the paper with the smell of *R. rugosa* but bite the paper with the smell of palatable *R. nigromaculata* (control). On the other hand, newborn snakes behaved in the same way for the smell of *R. rugosa* and controls. The smell does not have effects for the newborn snakes that have not experiences biting *R. rugosa*. We suggest that the smell is a signal which tells unpalatability of *R. rugosa* for the snakes through experiences. In addition the smell reduced the activity of conspecific individuals of *R. rugosa*.

P1-225A

Carrying dead aphids weaken aggression against larvae of green lacewing by aphid-tending ants: a role of chemicals on the surface of dead aphids.

*Hayashi, M., Choh, Y., Nakamuta, K., Nomura, M. (Chiba Univ.)

In ant-aphid interactions, ants are known to attack and exclude other herbivores and carnivores including natural enemies of aphids. However, larvae of the green lacewing *Mallada desjardinsi* (Neuroptera : Chrysopidae) are observed to prey on the aphids on plants in the presence of aphid-tending ants. One of the possible defensive behaviors of the lacewing larvae against ants is carrying remains of preyed aphids on their backs. Our previous study have shown that the lacewing larvae stay longer on aphid-colonized plants and prey on more aphids by this unique behavior. However, it remains unclear how dead aphids affect aggression of ants to the larvae. As ants are known to recognize aphids using cuticular chemicals of aphids, we focused on the role of the chemicals in defense of lacewing larvae. We offered aphid-tending ants lacewing larvae with dead aphids and those with dead aphids whose chemicals had previously been extracted with hexane, and compared aggression towards two groups of larvae by the ants. As a result, ants increased aggression towards larvae with extracted dead aphids. This suggests that the chemicals of dead aphids alter recognition of lacewing larvae by ants. We further analyzed extracts of dead aphids, alive aphids, and lacewing larvae with GC-MS. Based on these results, we discuss adaptive meaning of carrying dead aphids for lacewing larvae.

P1-227A

Does male egg guarding behavior increase mating opportunity in *Bactrothrips brevitubus* ?

Taichi, Muramatsu. (gifu univ.), Koji, Tsuchida. (gifu univ.)

Bactrothrips brevitubus males guard egg-masses against predators and/or conspecific individuals until egg-hatching. The guarding males swung up and beat their abdomens each other when conspecific males approached to the guarded egg-masses. We introduced potential predators into the egg masses with/without guarding males to evaluate whether the guarding males could prevent the predation of eggs. The results showed that the survivals of egg masses with guarding males were higher than those without guarding males, suggesting the guarding behavior increases the offspring survivals. To evaluate whether the relatedness between egg-masses and guarding males could have an effect on the survival rates, we introduced potential predators into egg masses with related or non-related males. The results showed that the survivals of the egg masses with non-related males were not different from those with related males, suggesting that the relatedness does not have important effects on the guarding behavior. The females were more likely to oviposit their offspring on the dead leaves with more spores of *Pestalotia* spp. which helps larval development. These results suggest that the egg-masses guarding behavior of the male adults of this species could help to increase offspring survivorship, and might contribute to attract females to increase their mating opportunities.

P1-228A**Turbidity dependent school formation in three marine fish species larvae**

Ohata, R., Masuda, R., Takahashi, K., Yamashita, Y. (Kyoto Univ.)

Japanese anchovy *Engraulis japonicus* and ayu *Plecoglossus altivelis altivelis* larvae have transparent and elongated body, called *shirasu* type larvae, and often live in turbid estuarine waters. Our previous study revealed that turbidity improves their avoidance from visual predators. Schooling is an important anti-predator behavior for fishes; therefore we evaluated the effects of turbidity on school formation in *shirasu* larvae and compared them to that in yellowtail *Seriola quinqueradiata* juveniles. Fish were introduced into 30-L tanks at one of five turbidity levels obtained by dissolving 0, 5, 20, 50, or 300 ppm of kaolin into the seawater. After fish were acclimated to each turbidity level, their behavior was video recorded from above, and nearest neighbor distance (NND) and separation angle (SA) were compared among turbidity levels. Mean SA of anchovy larvae was significantly smaller at 50 ppm. Mean NND of ayu larvae was significantly smaller at 20 and 50 ppm, as was mean SA at 20 ppm. Mean NND of yellowtail juvenile was significantly larger at 300 ppm. These results suggest that moderate turbidities induce schooling behavior in *shirasu* type larvae, whereas turbidity has an inhibitive effect on the school of non-*shirasu* fish such as yellowtail juveniles. Anti-predator strategy utilizing turbidity would thus be particularly effective in *shirasu* larvae.

P1-230A**Nonlinear time-series analysis on searching behavior of parasitoid wasp and neural network model**

*Abe, M. (Univ. of Tokyo), Horibe, N. (Discover 21), Shimada, M. (Univ. of Tokyo)

Many studies have focused on animal behaviors, especially trajectories of their movements such as walking or flying, because the trajectories reflect their decision making based on interactions between internal (information processing) and external (environment) elements. The previous main methodology for analyzing trajectories has been to select the fittest model with stochastic processes (e.g. random walk or Levy walk). However, Maye et al. (2007) reported that spontaneous behaviors exhibited the nonlinear sign rather than stochastic, and the brain which produced the behavior was a nonlinear system. Therefore, the analysis on trajectories as nonlinear dynamics must be useful and lead to the more exact description of the dynamics.

In this study, we investigate the host-searching behavior of the female parasitoid wasp, *Heterospilus prosopidis* which oviposits on a seed beetle host, *Callosobruchus chinensis*, using a video tracking system. We propose nonlinear time-series analysis on the trajectories. Additionally, we have developed a virtual agent that has a neural network inside and can interact with cues in its environment. We also analyze the neural dynamics and trajectories of the agents. We discuss how animals interact with environment and why their brain has evolved as nonlinear systems.

P1-229A**Influence of symbionts on feeding behaviour in a termite**

*Yamamoto, Y. (Okayama Univ.), Matsuura, K. (Okayama Univ.)

Many organisms, especially insects, have symbiotic associations with microorganisms. Termite gut symbionts have been studied extensively, but little is known about their impact on their feeding behavior. The gut protozoa of lower termite are essential for their wood digestion. Here, we compared the wood feeding behaviour of the termite *Hodotermopsis sjostedti* between before and after the removal of microsymbionts. When a worker was simultaneously offered two types of food (pure pulp and glucose-containing pulp), symbiont-free workers fed significantly higher amount of glucose-containing pulp than of pure pulp. On the other hand, individuals with symbionts consumed pure pulp as much as glucose-containing pulp. Our study demonstrated that the removal of symbionts changed the feeding preference of termites and let them prefer glucose-containing food, suggesting that the symbionts control termite behavior. These findings provide a new insight that termite is a vehicle of microorganisms.

P1-231A**The long way round is the short way home: the importance of wind conditions in migratory route selection by Grey-faced Buzzards *Butastur indicus***

*Sugasawa, S. (Univ of Tokyo), Yamaguchi, N. (Nagasaki Univ.), Sugimoto, T. (Kanagawa Univ.), Higuchi, H. (Univ of Tokyo)

Migratory birds choose a certain route to their destination from potential routes under different conditions. Wind conditions are one of the most important factors affecting the choice via costs and risks of migration. This study investigates if the detour by the Grey-faced Buzzard (*Butastur indicus*) breeding in Japan is adaptive in terms of migration costs and risks. To this end, we simulated flights of individuals along four possible routes using wind data, and calculated costs, defined as time to complete migration, and risks as probabilities not to reach breeding sites before the breeding season. Despite the large difference in distance, the difference in the costs between the detour and the shortest route, which had the lowest costs, was less than 40 hours. Risks did not vary greatly among the routes. Moreover, the detour has another advantage, the larger proportion of distance over land to the entire distance. Based on these facts, the detour seems to be the most adaptive among the four routes. Our approach explicitly accounts for the effect of wind conditions on bird flights. It would allow the more accurate evaluation of costs and risks than one based on distance only, eventually serving to a better understanding of the evolution of migration routes.

P1-232A

An ecological aspect of human culture: Assimilation of Japanese cultural structure

*Tamura, K. (Univ. Tokyo), Ihara, Y. (Univ. Tokyo)

Human beings exhibit considerable variations in behavior and culture because of adaptation to local environments, random drift and so on. The average age at which women have their first child varies across culture. Evolutionary theory predicts that the age of onset of female reproduction should be sensitive to variation in mortality rates, so that the variations in reproductive timing are expected to be related with the variations in local ecology among societies. Previous studies showed that age at first marriage and family size varied among prefectures in Japan because of local adaptation.

In the present study, using demographic data, we show the temporal change of the latitude cline in the average marriage age. Besides, we also show the temporal change of geographical clines in other factors influencing environmental quality and life history strategies. Based on the results, we discuss the relationship between cultural transmission and ecological adaptation.

P1-234A

Spawning run of Japanese dace *Tribolodon hakonensis* in a tributary of Lake Biwa

*Ito, T., Mori, H., Yoshida, N., Nakajima, Y., Mitsuo, Y., Yuma, M. (Ryukoku Univ.)

Many fishes in Lake Biwa migrate between the lake and its tributaries during their life cycles. Japanese dace, *Tribolodon hakonensis*, runs to spawning into tributary from L. Biwa from spring to early summer. Though there are not enough information on its migration because of the methodological difficulty to observe the migrating fishes. Fortunately a good amount of information can be provided by the survey at the migrating fishes as a commercial fishing weir, "Yana", prevents the migration of fishes and traps most of them.

Field surveys were carried out at a fish weir, "Yana", 1 km apart from the river mouth of River Ado, a tributary located in the northwest of L. Biwa. Fishes trapped into "Yana" were counted every 2 hours over 24 hours. The survey has been from late March to early June in 2006 - 2011.

In this presentation I will report diel activity and yearly fluctuation, and estimate environmental trigger to stimulate spawning run of Japanese dace.

P1-233A

Oviposition preference of a generalist tachinid fly, *Sturmia bella*, between two butterfly host plants

Tsuchida, T., N. Hirai and M. Ishii (Osaka Pref. Univ.)

A parasitoid fly, *Sturmia bella* (Diptera: Tachinidae), parasitizes more than 20 species of lepidopterans. In this study, oviposition preference and learning ability of the female were examined using *Marsdenia tomentosa* (Mt; Asclepiadaceae, heart-shaped leaf, a food plant of *Parantica sita*) and *Oryza sativa* (Os; Poaceae, needle-shaped leaf, a food plant of *Parnara guttata*) in the laboratory. In the first experiment, we released a naive female fly in a cage with two leaves of both Mt and Os without any host larvae, and recorded the number of eggs laid on leaves of each plant on the first day (Day 1). On Day 2, we presented Mt with a *P. sita* larva and Os without any host larvae in the same way. On Day 3, we presented two plants without any host larvae again. As a result, females laid more eggs on Os, Mt and Mt on Days 1, 2 and 3, respectively. We also presented two types of paper leaf models, needle-shaped and heart-shaped ones, to naive and conditioned females which experienced a *P. sita* larva on Day 2 of the first experiment. Naive females laid more eggs on needle-shaped than heart-shaped models, while conditioned females laid more eggs on heart-shaped than needle-shaped ones. The results show that this species has an ability to learn the leaf shape in connection with existence of the host larva.

P1-235A

Spatial Analysis of Extra-Pair Paternity in Japanese Great Tits

*Teru Yuta (Hokkaido Univ.), Itsuro Koizumi (Hokkaido Univ.)

Extra-pair paternity (EPP) in birds is a widespread and highly variable reproductive phenomenon not only in species level but also among individuals and breeding attempts. A number of studies have been conducted to reveal the adaptive function of the behavior focusing on the physical and genetic characteristics. However, relatively few have studied on the spatial distribution of individuals.

In the present study, we considered spatial patterns of EPP in the Japanese great tit (*Parus major minor*) in Hokkaido Japan. The studied population had a high reproductive productivity with multiple brood rates (< 60%) and breeding density (.48pair/ha.). Also, this species is highly territorial during the breeding season, and is an ideal subject to study the spatial distribution of extra-pairs. We used PCR-amplified microsatellites to assess the paternity of over 700 nestlings from 92 broods with 132 adult birds over two breeding seasons. Overall, 10.0% of nestlings were sired by EP males in this population. We further determined the genetic fathers of these nestlings using CERVUS and determined the spatial distribution of these individuals.

In this session, we will show the spatial distribution of EP males and their breeding status such as temporal breeding states and breeding success and discuss how spatial distribution of breeding individuals affects the patterns of EPP behavior.

P1-236A

Discrepancy between predator density and shelter availability: why false spider mites oviposit on less hairy surface of a leaf?

*Sudo, M., Osakabe, Mh. (Kyoto Univ.)

Dense hairs on leaf surfaces hinder predatory mites from foraging for prey and, thus, potentially alleviate predation risk in sympatric mite herbivores. In our previous laboratory experiments using leaf discs, eggs of herbivorous *Brevipalpus obovatus* (Tenuipalpidae) were less consumed by a predator *Phytoseius nipponicus* (Phytoseiidae) on the abaxial leaf surface (more hairy) than on the adaxial surface (less hairy) of *Viburnum erosum* var. *punctatum* (VEP; Adoxaceae). However, 35% of *B. obovatus* eggs was laid on adaxial leaf surfaces (=upper side) of VEP in the field study. Therefore, we hypothesized that difference in the gravity direction on the leaf surfaces also affected predation efficiency, and examined the interaction between gravity (upper/lower) and surface structures (adaxial/abaxial) using setup that both sides of VEP leaves were available for mites. As a result, *P. nipponicus* adults notably preferred the lower and abaxial leaf surface. In contrast, *B. obovatus* adults preferred the upper and adaxial surface. Such opposite preference suggest that *B. obovatus* eggs on the upper side of a VEP leaf are less frequently predated than that on the lower side regardless of leaf-surface structures. We conclude that the gravity effects reduce the predation risk of *B. obovatus* eggs on the upper (adaxial) leaf surface of VEP.

P1-238A

Sleeping Site Selection by Chimpanzees (*Pan troglodytes*) in Savanna Woodland, Western Tanzania.

*Yoshikawa, M. (JSPS Research fellow/Tokyo Univ. of Agriculture and Technology), Ogawa, H. (Chukyo Univ.), Koganezawa, M. (Utsunomiya Univ.), Idani, G. (Kyoto Univ.)

We studied sleeping sites used by chimpanzees in savanna woodland areas outside national parks in Tanzania from 1994 to 2011. We walked 1,043 km of census lines and recorded 479 beds in 193 clusters within 30 m from the census line. We prepared vegetation and topological maps using satellite and global information system data. We divided the census lines into square quadrates. A GLM showed that evergreen forests and slope affected the choice of sleeping sites. Chimpanzees made few beds in woodlands during the dry season simply because most woodland trees were defoliated. Bed distribution during the rainy season also showed that evergreen forests were included in more areas in the quadrates with beds than in the other quadrates with no beds. Chimpanzees might sleep in forests to reduce the predation risk by carnivores, because distances among trees was shorter and tree height higher than those in woodlands, and there was less grass in forests for carnivores to hide and hunt. Chimpanzees might sleep in hilly areas, because water is close to the bottom of the slope, and the carnivores might have difficulty chasing chimpanzees up the slope.

P1-237A

Foraging behavior of the diving bird: Little grebes change their chasing behavior according to the prey.

*Gunji, M. (Tokyo Univ.), Fujita, M. (Okinawa pref. Museum.), Higuchi, H. (Tokyo Univ.)

Animals adjust their foraging behavior to environmental conditions such as lights, turbidity and prey density. However, there have been few studies on the adjustments of foraging dive to the underwater conditions. In this study, we clarified the relationship between foraging dives and the type of prey. Feeding experiments were made on a diving bird, the little grebes *Tachybaptus ruficolis*, in the aquarium. Four kinds of prey, each of which escaped in variant speed and motion, were fed to an individual grebe. 2D motional analysis was conducted by using lateral views to quantify the body movements in foraging dives. It was found that little grebes have two styles of dive; with or without head bobbing. A rapid-swimming prey triggered non-bobbing dives of the grebe, and two kinds of slow-swimming prey triggered head-bobbing dives. Head-bobbing consisted of head extrusion and fixation, and the head fixation time became longer in proportion to the degree of changing in direction. The results show that the diving style relies on necessary swimming speed to catch prey, and that the complexity of prey's motion affects the foraging dives. Since head fixation in birds is known as the function of visual perception, it is likely that the diving bird adjusts the perceptive duration to the degree of cognitive difficulty.

P1-239A

How do mother insects regulate egg temperature?: egg-rolling behaviour in a subsocial burrower bug

*Mukai, H. (Kagoshima Univ.), Hironaka, M. (Hamamatsu Univ. School of Medicine), Tojo, S., Nomakuchi, S. (Saga Univ.)

Animal parents provide various types of care for their eggs during the incubation period. Here, we discovered the egg-rolling behaviour in a subsocial burrower bug, *Adomerus rotundus* with egg-mass guarding on the ground. Because there is a thermal gradient between ground surface and air in their habitat, the lower and upper eggs in an egg-mass are exposed to different thermal levels. To examine whether the bug's egg-rolling behaviour mitigates the uneven thermal environment, we observed the developmental stage of individual eggs in an egg-mass at uniform and non-uniform thermal conditions. The embryonic development was synchronous under each condition in the control group, which experienced continuous egg-rolling by a mother, but was not in the isolated group under the non-uniform condition. However, when we artificially rolled an egg-mass under the non-uniform condition, the embryonic development was synchronous even in the isolated group. These results strongly suggest that *A. rotundus* mothers actively regulate thermal microenvironment of the eggs by the egg-rolling behaviour. Although thermal regulation of eggs is known to be a highly developed parental care evolved in vertebrates, this is the first evidence of thermal egg care in an invertebrate.

P1-240A

How important visual and olfactory cues in mating behavior of *Amata* genus?

*KonDo, Y. (Gifu Univ.), Naka, H. (Tottori Univ.), Tsuchida, K. (Gifu Univ.)

Japanese nine-spotted moth *Amata fortunei* and related species *A. germana* were diurnal moths and sympatric. We observed that *A. fortunei* males flow in the early morning, while *A. germana* males did in the late afternoon. Adults have different body colorations: *A. fortunei* have two yellow bands on the 1st and 5th segments of their abdomens (two-band type); *A. germana* have yellow bands on each segment (each-band type). To evaluate the importance of visual cues in mating behavior, we conducted the experiments with crude extract and an additional model stimulant. *A. fortunei* males responded more to model females with the same number and a similar area of yellow bands to the original conspecific females than to those with more bands and a greater total band area, suggesting that a dissimilarity in band number and area to conspecific females could interrupt male mating behavior. On the other hand, *A. germana* males responded to females *A. fortunei* as same as conspecific females, suggesting that importance of visual cues in mating behavior of *A. germana* could less than that of *A. fortunei*. In conclusion, two species have different time schedules for mating and different sex pheromone components are involved. These suggest that both differences in pheromone components and body coloration played a role in speciation within the genus *Amata*.

P1-242A

The relationship between activity and body color in Japanese skink lizard

*Harada, R. (Saga Univ.) et al

In ectotherms, age-specific traits related to heat absorption, such as body size or body color, possibly influence the regulation in body temperature responsive to external air temperature. However, this possibility has little been studied well yet, despite its importance in terms of their habitat utilization in the field. Here, using field and laboratory data, I evaluated the age-specific difference in individual response of some characteristics, activity rate and body temperature, under several air temperature conditions in the skink *Plestiodon japonicus*, whose color changes from black to brown with growth. First, I quantified the effect of air temperature on the rate and distance of walk. Second, I compared the difference in heat absorption between different age groups. Finally, I tested the effect of body color on heat absorption by comparing different-colored but equal-sized individuals. On high air temperature, young walk got shorter distance, while adult walk did not. Youngs also had the higher rate of heat absorption than adults. However, the effect of body color on heat absorption was not significant. From these results, I concluded that the age-specific body size is responsible for the different response of body temperature to the air temperature related to the different heat absorption rate in *P. japonicus*.

P1-241A

Size matters: Bull-headed shrikes vary aggressiveness based on bird size

Endo, S. (Rikkyo Univ.)

Birds often aggressively defend their territories against competitors of their own species as well as birds of other species. For example, bull-headed shrikes (*Lanius bucephalus*) are known to behave very aggressively against individuals of other species, but the reasons for these high rates of interspecific aggression remain unclear. I investigated aggressiveness of bull-headed shrikes towards other species in relation to four factors: (1) body size of subject, (2) distance between shrikes and interspecific individuals, (3) interspecific individual's behavior, and (4) location of interspecific individuals within the shrike's territory. Body size of interspecific individuals was the only significant factor that affected the strength of the shrike's aggressive responses. Shrikes behaved more aggressively towards species with larger body sizes than they did to species with smaller body sizes. The reason for this might be that bull-headed shrikes sometimes prey on smaller birds. Therefore, smaller species perceive shrikes as a predation threat and flee them as they approach. Conversely, larger bird species are not threatened by shrikes and so shrikes need to have a more aggressive response to these larger birds in order to drive them from their territories.

P1-243A

Cryptic polymorphism influences mating behavior in *Necrophila japonica*

*Shiraishi, K., Hirota, T. (Yamagata Univ.)

Necrophila japonica exhibits indirect flight muscle dimorphisms in both sexes without wing dimorphisms. In general, polymorphisms in flight muscles or wings are maintained by the energetic trade-off between flight capability and reproduction. For examples, flightless females can produce more eggs than flight capable. Furthermore, flight incapable male court females longer and can secure more females than flight capable. However, in *N. japonica*, flight muscle type was not correlated with reproductive investment and there were few information on mating behavior. Here, we investigated reproductive ability and mating strategy associated with muscle type.

First, we investigated mate choice and competition for securing mates, but males were not choosy and there was no difference in competitive ability. Second, to compare mating success and strategy, we observed a series of mating behavior of each muscle type, and recorded mating duration, insert success and female rejection behavior. Pairs of non-muscled male and non-muscled female showed less frequent female rejection and higher mating success than other pair combinations. In addition, non-muscled males guarded female longer than muscled males. These results indicate that cryptic polymorphism that is indirect flight muscle dimorphisms without wing dimorphism influences mating behavior.

P1-244A

Mating strategies and reproductive success of male Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus morio*) in a semi-wild population.

*Tajima, T. (Kyoto Univ.), Malim, P.T., (Sabah Wildlife Department), Bernard, H. (University Malaysia Sabah), Inoue, E. (Kyoto Univ.)

Male mating competition is high when the dominant male is unable to monopolize access to receptive females. Male reproductive success is not likely to be correlated with the dominance rank, because orangutans have a solitary life style with highly overlapping home ranges. We investigated the mating behavior and reproductive success of male Bornean orangutans. We study free-ranging orangutans at Sepilok Orangutan Rehabilitation Centre, Malaysia. Orangutans visit feeding platforms but their behavior has never been disturbed by human staff. In 2010 and 2011, we followed 4 adult males and 4 adult females. We also collected feces from 22 individuals, including 3 pairs of mother and infant, and analyzed paternity by using 14 microsatellite loci. We observed agonistic encounters among adult males and decided their dominance rank. Agonistic interactions occurred around receptive females, but the females mated with not only the dominant but also the subordinates, including a few cases of forced copulation. Our result suggests promiscuous mating pattern and even the most dominant male is unable to guard receptive females. It may accelerate male mating competition and lead to occasional forced copulations. We will also discuss male reproductive success.

P1-246A

Caste specific behavior and chemical profiles in the temperate paper wasp *Polistes snelleni*.

*Yamasaki, K., Tsuchida, K. (Gifu Univ.)

Polistes wasps are primitively eusocial insects with less specialized female castes. In their societies, aggressive behaviors among females play important roles to regulate their reproductive hierarchies. In addition, cuticular hydrocarbon profiles (CHCs) reliably provide information about the fertility differences among the females. Previous studies have suggested that unmated egg-laying workers in orphaned colonies produce CHCs resembling to those of queens. It has been predicted that caste determination in *Polistes* wasps should be absent or occur in post-emergence period because workers seem to be totipotent.

Workers of *Polistes snelleni* are capable of reproducing female offspring directly via fertilized eggs. We compared behaviors and CHCs of females in queenright and orphaned colonies. Egg-laying workers in orphaned colonies showed aggressive behavior more frequently than queens. In addition, there were differences in CHCs between queens and workers. Although mated egg-laying workers showed rather similar CHC profiles to queens' CHCs, those of other workers were far distinct from queens'. These results suggest that the CHC profiles of the female wasps are honest signals reflecting their fertility and caste differences. Because there were behavioral and chemical differences between queens and workers, mating status seems to be determinant effect on the females status in *P. snelleni*.

P1-245A

Great tit mobbing calls signal predator type to both parents and offspring

Suzuki, T. (Rikkyo Univ.)

The complexity of animal vocal communication has now become an important topic in ecology and evolution. A number of studies have shown that many animals produce conspicuous mobbing calls when encountering predators of their offspring near their nests. However, we still know little about the function and information content of these calls. Here, I show that mobbing calls of great tits, *Parus major*, transmit referential information about predator types to both parents and nestlings, thereby eliciting different adaptive reactions in them. Great tit parents produce acoustically distinctive mobbing calls for the two main nest predators, the jungle crow, *Corvus macrorhynchos*, and the Japanese rat snake, *Elaphe climacophora*. Playback experiments revealed that parents respond to the two types of mobbing calls with different predator-searching behaviors. Nestlings respond to them with different predator avoidance behaviors. Together, these findings may not only improve our understanding of anti-predator adaptations in brood defense, but also provide insights into the evolution of complex referential communication with multiple receivers.

P1-247A

effectiveness and efficiency of grooming behavior in *Lasius japonicus* exposed to entomopathogenic fungus

Masaki Okuno et al.

Social insects, live in susceptible environments, are thought to prevent to the infection by allogrooming due to improve the survivorship. A function of allogrooming is thought to remove debris and entomopathogenic fungal spores on body surface. However, little is known about the effectiveness and efficiency of grooming behavior to improve the survivorship.

Here we examined how the effectiveness and efficiency of allogrooming increased in high risk of infection, using the ant *Lasius japonicus* exposed to the fungus *Metarhizium anisopliae*. As a result, we found that fungal spores in two workers decreased faster than in isolated worker. Additionally, we showed the rate of allogrooming to abdomen increased in the highest fungal spore concentration and the ratio of allogrooming to head decrease in the same spore concentrations, nevertheless the rate of self-grooming to each body parts and the rate of allogrooming to thorax did not change with fungal spore concentrations. Our results suggest that allogrooming remove fungal spores to compensate for the lack of self-grooming. This study illuminates how ants efficiently groom nestmates to remove the fungal spore on their body surface.

P1-248J

Strepsipteran parasites control the pollination behavior of their host bees.

*Nakase, Y. (Kyoto Univ.), Kato, M. (Kyoto Univ.)

Strepsiptera, known as "twisted-winged parasites", is an insect order with nine families making up about 600 species. They are parasites of other insects. The male is the winged, dispersal stage; females are apterous, larviform, and viviparous and permanently reside within their host in all but the most basal family. The sclerotized head end (cephalotheca) of larviform females typically protrudes slightly from between host tergites, copulating with a male and exiting many small first instar larvae through a brood-canal opening on the cephalothorax. First instar larvae of Stylopidae strepsipterans show specialized forms for phoresy. The larvae disperse by phoresy through flowers to reach and parasitize eggs and larvae of host bees. Parasitized bees lose their fecundity and nest building instincts. Though bees visit flower and collect pollen and nectar, they feed only nectar. Adult bees collect pollen as food for larvae, so parasitized bees that don't build their nests need not collect pollen. When parasitized bees visit flowers that provide only pollen as reward, Bees gain nothing by visiting flowers. While it is efficient for strepsipterans to infest new host by they control parasitized bees to flowers where nests building bees visit frequently. In this study, we revealed how strepsipteran parasites control the pollination behavior of their host bees.

P1-250J

Infant-adult male relations among cats *Felis catus*

*Haruyama, N. (Kyushu Univ.), Inoue-Murayama, M. Ishihara, A. (Kyoto Univ.), Kasuya, E. (Kyushu Univ.)

In mammals, females are the main caretakers of offspring. Males are presumed not to spend time for care and to have no interaction with infants. In several primates, males also spend time to carry infants and share food with them. However, no study which showed quantitative result about interaction between males and infants has been reported.

In feral cat *Felis catus* also, males have been presumed not to care infants and to have no interaction with infants. We observed, however, considerable male interactions with infants and they stayed with infants for long time in the field. We showed that mean time that infants spent with males was 1.2 times longer than the mean time with mothers.

To reveal why males interact with infants, we conducted behavioural observations on interaction with infants. We measured weights of cats every month for a year and collected hair sample for DNA analysis to quantify the kinship.

We examined the following two questions:

- 1) Do males interact with related infants?
- 2) Does males' interaction raise infants' growth rate?
- 3) Do males interact more with female infants than male infants for mate acquisition?

P1-249J

Evolution towards complexity of animal dance: a handicap theory

*Takeda, K., Ohtsuki, H., Sasaki, A. (SOKENDAI)

Animal dance is composed of many behavioral elements. Then, what evolutionary factors decide complexity and length of animal dance? To answer this question, we made and analyzed a mathematical model of sexual selection.

In the model, each individual has three genetic elements. Each element prescribes a behavioral sequence of dance, a preference for behavioral sequences and general fitness (survival ability), respectively. We assume the following. First, each male performs a dance according to his gene, but the lower his fitness is, the more mistakes he commits in the dance (handicap principle). Therefore, a realized dance sequence is different from the genetically determined one. Second, each female chooses a mate by comparing male's realized dances with her preference. Females are more likely to choose males whose dance is more similar to their preference. Reproduction in couple is subject to genetic recombination and mutation. Finally, these children survive in the next generation according to their own fitness.

As a result, although we assumed that mutation is more likely to shorten a behavioral sequence than to lengthen it, both dance and preference sequences became long and complex in the presence of sexual selection. The average fitness of the group increased. We'll present a simple explanation of the results by comparing the cases with and without sexual selection.

P1-251J

Male hermit crabs change assessment strategy among phases during male-male contest

*Yasuda, C., Takeshita, F., Wada, S. (Hokkaido Univ.)

Assessment of resource holding potential (RHP) of their own and that of opponents affects the animal behaviours in contest competition. Contestants may use their own RHP and/or the relative RHP of opponents to make decision and may switch these two assessment tactic during fighting. This study examined the indices and tactics of assessment of RHP in male-male contest of hermit crabs *Pagurus middendorffii*. Males of this species show precopulatory guarding behaviour, and male-male contest often occur when the males guarding females encounter with intruder male. I conducted trials of dyadic contest to investigate the assessment tactics in two phases of the contest; before and during physical combat. Intruders gave up the contest without escalating to physical combats when own body size was smaller irrespective of that of guarding males. When a physical combat occurred, the duration of combat was longer and the guarding males had higher possibility of loose the females if the difference of the size of major cheliped between guarding males and intruders was smaller. These suggest that *P. middendorffii* possibly use own body size before physical combat and relative major cheliped size during combat to assess RHP.

P1-252J**Different usage of nest cells by Japanese shrew-mole (*Urotrichus talpoides*)**

Matsuyama, R., Hayashi, F. (Tokyo Metropolitan Univ.)

Moles (Talpidae) have been said traditionally to use each chamber of their tunnel systems for different purpose such as sleeping, hunting, food storage, and defecation. The Japanese shrew-mole *Urotrichus talpoides* is a small-sized mole and forages on the ground surface more frequently than the typical large-sized moles. In this study, we observed all behaviors of the field-caught mole in an artificial tunnel system for successive 8 nights. The artificial tunnel was made of plaster and had three chambers along the single tunnel. At night, the mole was video-recorded through a transparent cover on the tunnel under the weak light (6-8 lux). As a result, most moles used the chamber at the deepest part as a sleeping site and the other chambers as some food storage sites. Almost all feces were found outside the tunnel. Thus, they used chambers for different purposes. At night, they repeated a short active phase and a slightly longer resting phase than the former. In several cases, the resting period tended to be longer as the previous active period became longer.

P1-254J**Species recognition by male courtship calls in closely-related gecko lizards**

Jono, T. (Kyoto Univ.)

Gekko are common nocturnal lizards in Japan. Some of them co-occur without causing hybridization, whereas some species hybridize with sympatric congeners. The previous study of male vocalization strongly suggested that males of the species have species-specific pattern calls may use them for species recognition, whereas the species do not have any patterns in the calls may not discriminate the species by the calls. To confirm this prediction, I conducted the call playback experiments using *G. hokouensis* and *Gekko* sp. B which have each species-specific pattern calls, and *G. yakuensis* which have patternless calls. In both species-specific pattern call species, *G. hokouensis* and *Gekko* sp. B, discriminated the conspecific call from sympatric congener's call and preferred conspecific call. On the other hand, the patternless call species, *G. yakuensis* did not discriminate the conspecific call from sympatric congener's call. These results supported the above prediction. Considering the asymmetric species recognition in *Gekko* species, it is suggested that the hybridization is caused by the loss of species recognition system in females of patternless call species. The species recognition system in the calls may be the critical factor that determines whether two *Gekko* species fuse or maintain the species identity when they contact secondarily.

P1-253J**Ranging behavior of male Japanese macaque**

Yosuke, O (Kyoto Univ.) et al.

We compared the ranging behavior between males in group and isolated males of *Macaca fuscata yakui* to clarify the constraints by belonging to groups.

In Yakushima, males belonging to groups often isolated from their group temporarily (Otani et al, in preparation). We compared ranging speed, preference of habitat use and degree of meandering between males ranging with group and males ranging alone. Males ranging with a group would range at lower speed than they do alone because the group includes females and juveniles who are smaller than males. Also there would be the difference of preference of habitat use because males and females have different levels of food requirements and the ability of overcoming the physical obstruction. Because males ranging alone can use even a small food patch which supplies only a little amount of food for group, they would use greater number of patches per day. Therefore they would have more tortuous tracks.

These differences indicate that males would be constrained their ranging behavior by ranging with group. By observing males ranging alone, the optimal strategies of males' ranging behavior and the degree of constraints within groups can be clarified. To reveal the advantages and the disadvantages of group living is conducive to understandings the meanings of forming group.

P1-255J**Conspecific Responses to the odor of secretions and distress call in *Rana rugosa***

Sato, K (Kyushu Univ.)

In the predator-prey interaction, preys have evolved various ways to avoid predation. Preys can receive information and avoid predation by using sensory cues such as acoustic, visual, or olfactory ones. Many studies reported that preys receive signals emitted by conspecifics (e.g., alarm call or pheromone) and avoid predation. Although some animals use two or more types of signals simultaneously (e.g., chemical and acoustic ones) emitted by conspecifics, no study has examined whether the multiple types of signals between conspecifics are used for avoiding predation. Wrinkled frog (*Rana rugosa*) emits the odor and the particular call (distress call), when the frog encounters predators. The secretion that causes odor has effect of avoiding predation. Further, when conspecific frogs receive this odor, they restrain activities. This restraining is probably effective against detection by predators. The function of the distress call emitted by wrinkled frog is not known. By using the two types of signals (odor and distress call), the frog might gain more information on the level of risk and/or on the kind of predators. To reveal the significance of using the multiple types of signals, we gave the frogs one of the 4 treatments: odor only, distress call only, odor and distress call, and no stimulus. We will report the comparison of behavior under these treatments.

P1-256J

A sneak thief dislikes the prey that is time-consuming to take out: predation on conspecific nests in paper wasps

Polistes chinensis antennalis

*Furuichi, S., Kasuya, E (Kyushu Univ.)

Most organisms defend against predators. A defence that increases handling time but does not sufficiently prevent successful attack is apparently inefficient. However, predators often have a limited time for foraging. Owing to a predators' avoidance of the prey whose defence increases handling time, increasing the handling time will be an efficient defence. We examined whether predators avoid the prey whose defence increases handling time.

A queen of *Polistes chinensis antennalis* founds a nest and rears larvae alone in spring. Queens need to leave nests to gather resources (e.g. prey). When queens are absent from the nest, conspecific females of other nests prey on immatures. To prey on pupae, females need to break the cocoon. Queens often attach nest materials to the surface of cocoons, which is predicted to increase the time spent in breaking a cocoon.

In the presence of queens on the nest, attacking females are always chased off by queens. Within the limited time when queens are away from the nest, females need to take away a pupa.

The time spent in breaking a cocoon increased with the amount of nest materials on the cocoon. Females selectively depredated on the pupa whose cocoon had lower amount of nest materials. These results suggest that females avoid the pupa that is more time-consuming to take away albeit their abilities to prey on the pupa.

P1-258J

Feeding activity and intake of Japanese black bears in two different seasons under captive condition

*Sugita A., Nakajima A., Koike S. (Tokyo Univ. Agri. and Tech.), Yamazaki K. (Ibaraki Nature Museum), Kaji K. (Tokyo Univ. Agri. and Tech.)

The foraging strategy of Japanese black bears could be either the "energy maximizer" which increases their fitness by maximizing their energy intake, or the "time minimizer" which increases their fitness by minimizing foraging time by eating fixed amount of foods to spend more time for other activities (e.g., mating). We examined the foraging strategy of bears in summer and autumn using captive bears. We fed 3 bears *ad libitum* and fed 3 bears less than their estimated basal metabolic rate (BMR) for 10 days. We fed *Actinidia deliciosa* fruits and *Quercus crispula* acorns in summer and autumn, respectively. Then their time budgets for foraging, amount of food intake and body weight at the beginning and the end of the experiment were measured. We found that there were no large differences in foraging time between the two experimental methods in summer. The body weights of bears which were fed *ad libitum* decreased after the experiment in summer. On the other hand, foraging time of the bears which were fed *ad libitum* were 3 to 4 times longer than the bears which were fed less than their BMR in autumn. Their energy intake was 1 to 2 times more than their BMR. The results suggest that the Japanese black bears took the time minimizer strategy in summer and the energy maximizer strategy in autumn.

P1-257J

The circadian activity pattern of sympatric forest mammals in central Japan

Hoshino, L. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.), Fujita, T. (Nature Conservation Society of Japan), Kaneko, K. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.)

Circadian activity pattern is important to comprehension and management of wild mammals. Camera trapping may be useful for understanding circadian activity pattern of sympatric mammals, because this method is able to survey multiple species at once. The aim of our research is to reveal circadian activity pattern of sympatric forest mammals by camera trapping.

The study was conducted from 2004 to 2011 in 10,000 ha national forest in northwest Gunma prefecture, central Japan. Camera traps located at 56 sites in study area. Mammals taken by camera traps were identified at species level except *Chiroptera* and *Apodemus*, and checked photographed time.

The results of investigation, 21 mammals were identified (including *Chiroptera* and *Apodemus*). Circadian activity pattern of mammals could be roughly divided into three groups, nocturnal, diurnal and crepuscular. On the other hand, it was also revealed that mammals had different peaks of activity by species, even if they classified into same group. Circadian activity pattern will become more useful for management of mammals by clarifying seasonality and considering food habits or habitat selection.

P1-259J

Paternity distribution among the offspring of triple mated females from male mate choice trials in the Neptune whelk, *Neptunea arthritica*.

*Lombardo, R.C., Takeshita, F., Abe, S., Goshima, S. (Hokkaido Univ.)

Males of the Neptune whelk, *Neptunea arthritica*, prefer mated to non-mated females. However, this mate choice strategy could be deemed atypical, since under sperm competition, males are selected to exercise prudence in mate choice. To investigate how mate choice affected the outcome of sperm competition contests, paternity were determined among the offspring of 13 triple mated females from male mate choice trials; using polymorphic microsatellite markers. When presented with the choice between non-mated and mated females, males chose mated females consistently. Out of the 13 whelk families analysed, three resulted in triple paternity, seven resulted in dual paternity and three resulted in single paternity. The third males to mate sired 60% or more of the offspring in 11 out of the 13 families. Difference in paternity shares between first, second and third males to mate with a female seemed to be associated with the intermating interval and occurrence of "loose sperm" during mating. The present results suggest that, regardless of females' multiple mating, males can still achieve considerable reproductive success allowing for an opportunistic bias towards copulated females at short intermating intervals.

P1-260J**Changes of provisioning rules in relation to weather conditions in the Barn Swallow**

*Sakura, N. (Tokyo Univ.), Kitamura, W. (CRIEPI), Sugawara, A. (Tokyo Univ.), Asai, A. (Tokyo Univ.), Matsuda, A. (Tokyo Univ.), Yamaguchi, N. (Nagasaki Univ.), Fujita, G. (Tokyo Univ.), Higuchi, H. (Tokyo Univ.)

Body conditions of nestling birds at pre fledging stage have been suggested to affect future survival. Thus, even distribution of resources between nestlings may have negative effects on parents' reproductive success when resources are insufficient for the entire brood. In order to manage unpredictable brood-rearing conditions, parent birds are supposed to adopt brood reduction (partial brood loss) by distributing food unevenly. Despite the fact that access to food resources is often disturbed by adverse weather in many bird species, few previous studies have examined the effects of variations in weather conditions on parental provisioning rules. We here examined the allocation of food to barn swallow (*Hirundo rustica*) nestlings in relation to weather conditions. Weather conditions were related to 1) feeding frequency, 2) within-brood variations in body size before fledging, which indicate how evenly food was distributed throughout the nestling period, and 3) parental provisioning rules. These results suggested that barn swallow parents may skew allocation within their brood under weather conditions that are likely to decrease food availability.

P1-262J**Genital morphology and sperm displacement in the damselfly, *Ischnura asiatica* by stimulating sensory system of female**

Tajima, Y. (Univ. Tsukuba) et al.

The male of *Ischnura asiatica* has a pair of horn at the tip of his genitalia. Because the spermatheca is added to bursa copulatrix with narrow duct, however, the horn is shorter than the duct. Thus, the spermatheca is inaccessible and males could not displace spermathecal sperm directly using the horn. Nevertheless, sperm displacement during copulation occurs in the spermatheca. We have found males stimulate mechano-receptive sensilla which communicate the presence of an egg to the muscles surrounding sperm storage organs for fertilization to induce sperm ejection. The large genitalia are more likely to stimulate sensilla and to displace more spermathecal sperm. From the viewpoint of females, contrarily, there is the possibility that females lose genetic variety of the offspring when much sperm are displaced. Therefore, counter adaptation might be occurred in the population including large males. In order to test this hypothesis, width of genitalia and the number of sensilla were measured in several local populations, each of which had males of different body size. The number of sensilla was decreased with width of genitalia. Because the decrease of the number of sensilla might make difficult to displace spermathecal sperm for males, the counter adaptation that the number of sensilla is decreased might be evolved, when male body size increased.

P1-261J**Time series analysis on learning behavior of the parasitoid *Anisopteromalus calandrae***

*Uchijima, K. (Tokyo Univ.), Sasakawa, K. (Tokyo Univ.), Abe, M. (Tokyo Univ.), Shimada, M. (Tokyo Univ.)

P1-263J**Avoidance of entomopathogenic fungus in the resin bug**

*Okanishi, H., Okuno, M., Fujisaki, K. (Kyoto Univ.)

Insects have evolved a variety of behavioral and physiological defense mechanisms to protect themselves against pathogens; antibiotic-producing symbionts, grooming, antibiotic secretions, and immune defenses.

The resin bug, *Velinus nodipes*, collects the pine resin and puts it on its body surface. This behavior might be an efficient way to fend off infection of bacteria and fungi, because the pine resin contains terpenoid compounds with the antifungal property. However, it is little known that this behavior improves on the survivorship of the bug.

Here, we examined whether the collecting behavior of the resin has a positive effect on the survivorship of the resin bugs exposed to the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*. As a result, it was confirmed that the presence of resin strongly improves the survival of *V. nodipes* nymphs. This result shows that the resin bug uses the pine resin to protect itself against pathogens.

P1-264J

Carotenoid-based plumage coloration, urbanization, and aggression during breeding season in male house finches

Masaru Hasegawa et al.

Increasing urbanization is creating novel environments to which animals must adapt. The process and the consequence of urbanization have been the topic of growing concern for evolutionary biologist. Although many studies showed the relationship between urbanization and morphology, physiology, and behavior, the driving force is unclear yet. So-called, credit card hypothesis proposed that among environmental factors, food resources and predation pressures are the important driving factors. Predictable food resources and low predation pressures would enable low competitive individuals to live in the urban populations though only high-competitive individuals can survive in the rural populations. However, there is only one study testing this hypothesis but failed to validate. Here, using house finches, *Carpodacus mexicanus*, we tested the credit card hypothesis by the aggression trials in which urban and rural males competed for resources. Although the credit card hypothesis is only based on natural selection via food resources and predation pressures, sexual selection may also affect on the results. Thus, colorful breast plumage, a sexually selected trait in this species, was taken into account in the present study, and will be discussed whether the credit card hypothesis can explain the observed pattern.

P1-266A

Quantification of the ecological resilience of population cycles in a three species model

*Kenta Suzuki (Univ. of Tokyo), Takehito Yoshida (Univ. of Tokyo, PRESTO JST)

Ecological systems can have alternative stable states (ASS) that potentially lead to the drastic change of the state of a system (called regime shift) when an external perturbation pushes the system out of the basin of attraction of one state to a different state. In this situation, recoverability to the original state owes to the structure of the basin of attraction, and this type of "stability" is defined as "ecological resilience" by Holling (1996). The structure of the basin boundary is essential for the understanding of ecological resilience. However, it is not easily obtained if the number of interacting species is large and especially if the system exhibits non-equilibrium population dynamics such as population cycles, which has limited the quantification of ecological resilience so far. In this study, we propose a numerical method that we can easily obtain the information of the basin boundary even if the system contains many species and exhibits non-equilibrium dynamics. Here, we show how the ecological resilience fluctuates time to time and differs depending on the trophic position of a species of interest, using a three-species model as an example. Our results suggest that ecological resilience can be incorrectly estimated if the structure of basin boundaries is analyzed in a simple abstracted model showing only equilibrium dynamics.

P1-265J

The role of substrate-borne cues in a mate search in a parasitoid wasp using volatile sex pheromones

Itadani, H. (Kyushu Univ.) et al.

Sexual communication in insects is mediated by a variety of cues but most species appear to use and combine multiple cues to ensure successful sexual encounter. The parasitoid wasp *Itopectis naranyae* is commonly distributed in rice paddies and grass fields over East Asia, and parasitizes various lepidopteran rice pests. Because *I. naranyae* is a polyphagous solitary species, newly emerging males and females are scattered in a habitat. Field investigation shows, however, that females captured in the field are inseminated at a rate of 100%. We have demonstrated that female *I. naranyae* have volatile sex pheromones while their attractiveness in the field appears not enough, suggesting that volatile sex pheromones are not the sole cue to ensure sexual encounter. Thus, we suspected that the parasitoid should use other additional measures. In the present study, we tested whether *I. naranyae* also used substrate-borne sex pheromones. Our experiments confirmed that male *I. naranyae* showed strong interest to leaves and glass on which females had walked previously; this result indicated that the females had substrate-borne sex pheromones. Hence, *I. naranyae* has two types of sex pheromones to overcome difficulty of mate finding. To our knowledge, this is the first discovery that a parasitoid wasp use and combine two different types of sex pheromones.

P1-267A

Genetic diversity and reproductive success among small isolated populations of *Primula jesoana* on Sado Island

*Abe, H. (Niigata Univ.), Ohtani, M. (FFPRI), Suyama, Y. (Tohoku Univ.), Homma, K. (Niigata Univ.), Sakio, H. (Niigata Univ.)

Primula jesoana Miq. is a self-incompatible perennial herb found in the northern part of Japanese Archipelago. Although the species is relatively common in Hokkaido, it is persisting as only fragmented, small populations in Sado Island. In this study, we investigated the levels of genetic variation maintained within three remnant populations in the island, as well as reproductive success in these sites.

The numbers of ramets and flowering ramets were 107 and 75 in population A, 20 and 12 in population B, and 10 and 8 in population C, respectively. In population A, the numbers of short-styled ramets, long-styled ramets and ramets of unknown style-morph were 26, 11 and 38, respectively. The germination rates were 73% in population A, 33% in population B and 39% in population C. The number of genets estimated using seven SSR loci were 33 (G/N: 0.77), 27 (G/N: 0.90) and 4 (G/N: 1.00), indicating high clonal diversity. The indices of genetic diversity were generally lower in Sado Island (allelic richness: 3.41; H_e : 0.346) than those observed in the large, continuous populations in Hokkaido (Ohtani et al., unpublished). These results may be because of the relatively isolated nature of the Island (ex. founder effect).

P1-268A**Physical and hydraulic conditions of mussel habitat in small agricultural canals**

*Nagayama, S. (PWRI ARRC), Takaoka, H. (same), Kayaba, Y. (same)

We investigated 260 quadrats (50cm long×canal width) in three small agricultural canals to examine physical and hydraulic conditions of mussel (Order: Unionoida) habitat. Total abundance (N/m²) of four mussel species were significantly higher in quadrats that the dominant bed materials were sand, gravel, and pebble, than in quadrats that concrete or mud were dominant. Multiple regression analyses showed positive relationships between mussel abundance and three environmental variables: sediment depth, total ratio of sand, gravel, and pebble, and current velocity. These results indicate the importance of hydraulic conditions, which sand, gravel, and pebble are maintained without mud deposition, for mussel habitat in agricultural canals. We also examined stability of sediments in the study canals by comparing shear stress of quadrats and critical shear stress of sand (2 mm), gravel (16 mm), and pebble (64 mm). In the result, the study canals generally had hydraulic conditions which gravel and pebble are stable even at high water level (shear stress: < 11.37 cm/s) and sand is somewhat unstable even at ordinary water level (shear stress: 3.94±1.76 cm/s [avg.±SD]). To maintain mussel habitat in agricultural canals, shear stress at high water level should be less than the critical shear stress of gravel in maximum size (16 mm).

P1-270A**Hypoxia tolerance in aquatic**

HIROKI, M. (Ryukoku Univ.) et al.

P1-269A**Road ecology in Japan — mitigation for wildlife —**

*Sonoda, Y & M. Matsue (National Institute for Land and Infrastructure Management, MLIT)

In many countries, several mitigation techniques are in use to minimize road-kill, habitat loss, and reduced habitat quality. In Japan, the significance of mitigation techniques is currently uncertain, and no standard procedures are being used to minimize the detrimental effects that road systems can have on wild mammals. Therefore, we studied the ecological effects of road-crossing structures(RCSs) in this country. We analyzed the biological and physical factors that contribute to the selection of RCSs by wild mammals. Furthermore, the future direction of mitigation techniques and the placement criteria in Japan is discussed.

First, we investigated the availability of various RCSs (box culvert, pipe culvert, underpass, overpass, eco-bridge, drift fence, planting, other) for focal species of conservation on 86 roads (13 roads in Hokkaido, 30 roads in East Japan, 34 roads in West Japan, and 9 roads in Okinawa and Tsushima). Second, we selected 2 roads (Higashifuji-Goko Road and Toyotomi Bypass) from these 86 and set up infrared sensor cameras to investigate RCS use by species of wild mammals. We suggested the placement criteria for RCSs based on the result of camera traps for wild mammals survey.

P1-271A**Lost Biodiversity Approach: application to agricultural-pond damselfly species richness**

*Yoshioka, A. (Univ. Tokyo), Sekizaki, Y. (IRRIC), Suda, S. (Univ. Tokyo), Kadoya, T. (NIES), Washitani, I. (Univ. Tokyo)

Although various anthropogenic pressures or impacts have been understood to cause biodiversity loss in concerted manners, the role of each type of pressure in the loss has been insufficiently evaluated.

Correlating each pressure to lost biodiversity (difference between the species set of a target site and the regional species pool of a given taxa), hereafter defined as “Lost Biodiversity Approach” (LBA), may be a direct and comprehensive approach for evaluation of such a role. When nestedness exists, differential species richness from the original biota (DROB) is likely to be a good measure of the state of impacted biodiversity.

We applied LBA to agricultural-pond damselfly fauna of the rural area of Iwate Prefecture, Japan in order to demonstrate its feasibility. Direct and indirect effects of alien species (bull frog and common carp) on DROB were examined by Bayesian method, after confirmation of nestedness. As a result, a reliable negative indirect effect of common carp was quantified with credible intervals.

This simplicity of LBA is expected to be effective if applied to the “hotspot” areas, where urgent evaluations of pressures or impacts are needed in spite of general lack of species abundance data.

P1-272A

Short-term soil and biodiversity changes in cropland after conversion to the natural farming system

*Kaneko, K., Arai, M., Tsuzura, H., Minamiya, Y (Yokohama Nat. Univ.)

The natural farming system consists of the following farming practices: 1) no/minimum tillage, 2) no weed elimination, 3) no agrochemicals, and 4) no chemical fertilization. This system can be sustainable, because soil disturbance is minimized thus soil structure is favorable for plant growth and minimize soil erosion, and also nutrient cycling in the field is highly closed. It is recommended to convert upland cropland from conventional to natural farming in order to protect soil and soil biodiversity. However, conversion into this system from conventional farming often takes 7 to 10 years. We examined temporal changes (0 to 17 years after conversion) in soil and soil biodiversity in a natural farm in central Japan. Soil carbon accumulation rate was estimated to be ca. 41 g/yr, and abundances and biomass of macrofauna and microarthropods were increased after 5 to 10 years. These results suggest that soil changes happened during 5 to 10 year after conversion and the conservation measures of cropland soil encourage soil biodiversity and hence soil quality.

P1-274A

Sustaining beetle diversity in managed forest of northern Japan

Ozaki, K. (FFPRI Hokkaido), Ueda, A. (FFPRI Kyushu), Sayama, K. (FFPRI Hokkaido)

Although Japan is a small country with 38 million ha of land, most of the lands (67%) are covered by forests. In Hokkaido, the northern most island, main forest types are cool-temperate mixed forests and sub-boreal conifer forests. In these forests, partial harvesting (single-tree selection) has been a common management practice since the early 20th century. However, actual harvesting practices were often excessive and showed preferential extraction of large trees. Partial cuttings also reduce density of fallen logs. All of these factors resulted in degrading of managed forests. We examined the effects of partial harvesting on arthropod diversity. We collected saproxylic beetles in 7 pairs of primary and nearby harvested stands using collision traps attached to snags and Malaise traps. For longicorn beetles, species richness, abundance, and species composition did not differ significantly between primary and harvested stands. Species composition was significantly correlated with several stand variables (elevation, stem density and % conifer volume). Analyses in species level showed that some species were significantly more abundant in primary stands than in harvested stands. These species may be sensitive to harvesting practices.

P1-273A

Long-term change in Japanese lake biodiversity: a preliminary analysis of aquatic macrophyte flora

Nishihiro, J.

Temporal changes in taxon richness of macrophytes were analyzed from ten lakes of Japan, in which flora records are available covering the last 60 years. In addition, the recovery potential of locally extinct taxa was analyzed using data of soil seed banks in lake sediments, which are recognized as a promising source for restoration.

Among the ten lakes analyzed, a marked decline in taxon richness was observed, and 50% or more of the past flora had disappeared between the 1970s and 1990s in six lakes. In Lake Kasumigaura, for example, 31 macrophyte taxa were recorded in the 1970s but in the 1990s, only 13 were recorded.

Recent soil seed bank data were available for Lakes Kasumigaura and Inba-numa. Analyses of the relationship between the presence of viable seeds in the seed banks since 2000 and time of disappearance from aboveground vegetation for each species revealed that more than 50% of taxa which had disappeared in the 1990s were remained in the seed banks. For taxa that had disappeared before 1970s, however, no species were recorded in the seed bank records, suggesting that recovering taxa that had disappeared more than 30 years ago might be difficult. Considering that taxon richness had rapidly decreased since the 1970s, efforts for restoration of aquatic vegetation from soil seed banks are now very urgent tasks.

P1-275A

Population genetic structure of native and exotic dandelions (*Taraxacum japonicum* and *T. officinale*) and their hybrid in Osaka.

Shuhei Matsuyama, Shota Sugai, Miki Morimoto, Satoshi Nanami, Akira Itoh (Osaka City Univ.)

Hybridization between native and exotic dandelions (*Taraxacum japonicum* and *T. officinale*), and their expansion have been reported in Japan. To declare the expansion process of hybrids would contribute to understanding how the hybrids have expanded and predicting how they will affect the original species. Present study examined population genetic structure for the native, exotic and hybrid dandelions at some sites.

Leaves and head flowers of dandelions were collected in some parks in Osaka. The samples were classified into native, exotic, and 3n and 4n hybrids, from the form of involucre, the fragment length of nuclear DNA at ITS region, and the relative amount of DNAs. DNA was extracted from the leaf samples, and genotypes were determined by using 6 SSR markers. 10 maturing fruits were tested whether it is native or hybrid for each native sample.

Few clones were found in hybrids. In addition, a hybrid fruit was found in 1891 fruits from 192 individual. These indicate that the hybridization is not rare phenomenon. Within site, genetic distance between natives and hybrids were larger than that between natives and exotics, indicating that the hybrids were not formed within the study site.

These results indicate that the hybrids have been frequently formed, however most of them distributed in the sites were imported from the other site.

P1-276A**Differences in weed vegetation between rain-fed and irrigated paddies in Champasak Province, Lao PDR**

*Imanishi, A., Washitani, Y. (Kyoto Univ.), Natuhara, Y. (Nagoya Univ.), Duangvongsa, I., Southavong, S. (Champasack Univ.)

Although paddy fields in Lao PDR maintain rich biodiversity, agricultural modernizations have been steadily increasing. The installation of irrigation facilities, in particular, has allowed farmers to cultivate rice even during the dry season. It is expected that the life cycle of plants that are in harmony with the cycle of traditional rice cultivation could be upset by the double-crop system. This study aimed to determine the effects of double cropping on weed vegetation in the paddy fields of southern Laos.

The field survey was carried out at 2 villages in southern Laos. Twenty sample paddies were selected from each village. One quadrat (1 m²) per sample paddy was selected and the coverage of each plant species was recorded in each quadrat. The survey was conducted in September 2010 and March 2011.

There were no significant differences in the number of species per quadrat and the Shannon's index between irrigated and rain-fed paddies at the rainy season. The irrigated and rain-fed paddies at the rainy season were divided into different groups at the result of TWINSPLAN classification. These results suggested that the double cropping influenced the species composition rather than species diversity.

P1-278A**Single clone remaining of *Rehmannia japonica*, critically endangered plant species in Japan, as revealed by exhaustive genotyping of all remnant populations.**

Kaneko, S. (Kyoto Univ.), Matsuki, Y. (Tokyo Univ.), Qiu, Y.X. (Zhejiang Univ.), Isagi, Y. (Kyoto Univ.)

Rehmannia japonica is an endangered perennial herb species in Japan. Although six species of the genus *Rehmannia* are generally recognized, a seventh species, *R. japonica*, was described by Makino (1932). This species is considered to have been introduced from China and was widely cultivated as a horticultural plant in the 18th century in Japan. However, wild plants of this species are not known in China at present and have been reported from only two sites in Shizuoka Prefecture. In this study, we aimed to reveal the phylogenetic identity and the genetic diversity of *R. japonica*. The haplotype network based on the nucleotide substitutions and indels of two cpDNA regions (*trnL-F* and *rps16*) showed that the sequence of *R. japonica* was different from the other six species of *Rehmannia*, supporting the separate species status of *R. japonica*. The analysis of genetic diversity using 12 microsatellite loci showed that all 58 samples of *R. japonica* collected from two populations had an identical genotype while 15 individuals of the most related species, *R. chingii*, showed high polymorphism in 6 loci. This result suggests that microsatellite markers using here are useful for estimating the genetic diversity of *R. japonica* and this species survives as a single genet.

P1-277A**Quantifying the ecosystem service of weed seed predation provided by crickets in a paddy field**

Ichihara, M., Inagaki, H., Matsuno, K., Saiki, C. (Shizuoka Prefectural Research Institute of Agriculture and Forestry), Mizumoto, S., Yamaguchi, S., Yamashita, M., Sawada, H. (Shizuoka Univ.)

Post-dispersal seed predation is one of the main causes of weed seed mortality and could contribute to biological weed control. In paddy fields, seed predators, including crickets, inhabit the levees during the summer crop-growing season. An important consideration for the biological control of weeds in the field interiors is the distance that predators penetrate into the paddy fields after the irrigation water recedes. In this study, we determined the penetration distance of crickets, which are expected to be efficient biological control agents for weeds, into the paddy fields.

The activity density of crickets and invertebrate seed predation within 0–15 m from the field edge were investigated using adhesive traps and seed cards (sandpaper glued with weed seeds) in a paddy field in Shizuoka, Japan. The activity density of crickets (2–6 individuals/trap/day) and seed predation of *Echinochloa crus-galli* var. *crus-galli* (24–41%/day) were constant as a function of distance from the field edge. Camera recordings showed that crickets were the predominant invertebrate seed predators. These results indicate that the crickets migrate at least 15 m from the levee into the field interior and can contribute to the seed bank depletion of paddy weeds.

P1-279A**A study of vegetation management by mowing on hygrophytic communities for the conservation of *Maculinea teleius* habitats**

Arai, R. (Research Institute for Environmental Sciences and Public Health of Iwate Pref.)

Hygrophytic plant communities in habitats of the endangered butterfly *Maculinea teleius* were mowed to conserve the butterfly in Iwate Prefecture. Mowing has been undertaken in November of every year since 2006. However, despite this measure, *M. teleius* numbers have continued to decline in recent years. To clarify the effect of the other measure, plots adjacent to areas of *M. teleius* habitat were mowed in June 2011. Vegetation and environmental conditions were surveyed in the plots mowed in June (experimental) and unmowed (control) plots. Flowering shoots of *Sanguisorba tenuifolia*, a food plant of *M. teleius*, were also recorded in the experimental and control plots. The results showed that the degree of *Phragmites australis* dominance in experimental plots tended to be lower than in control plots. Further, the degree of *S. tenuifolia* dominance in both experimental and control plots decreased, although *S. tenuifolia* tended to be more abundant in experimental plots. However, compared to control plots, there were fewer *S. tenuifolia* flowers/shoot in experimental plots. Although mowing in June diminished the dominance of *P. australis* to some extent, mowing also reduced the number of *S. tenuifolia* flowers used by *M. teleius* for food. The structure of the plant communities in the surveyed plots will also be reported.

P1-280A

Genetic status and its conservative implications of a critically endangered species in Korea, *Euchresta japonica* (Leguminosae), based on ubiquitous genotyping

*Choi, H.J., Kaneko, S., Yokogawa, M. (Kyoto Univ.), Song, G.P. (Jeju Technopark), Kim, D.S. (Res. Instit. for Hallasan), Kang, S.H. (Semyung Univ.), Suyama, Y. (Tohoku Univ.), Isagi, Y. (Kyoto Univ.)

Current status of *Euchresta japonica* in Korea was investigated, with emphasis on its genetic diversity. From field surveys, we obtained the only locality record for the wild population with eight individuals. Genotyping was performed using nine microsatellite markers for all 20 remnants including *ex situ* collections. Genetic status characterizing the Korean *E. japonica* is summarized as follow: 1) among nine loci, five show polymorphism with low heterozygosities; 2) Korean population is distinguished from the previously reported Japanese population showing different alleles and higher diversity; 3) a total of 12 multilocus genotypes are detected; 4) among the 20 individuals, two and six individuals have wild and *ex situ* specific alleles, respectively, and five are proved to have individual specific alleles. In conclusion, we identified genetically critical individuals which can be defined as an individual having population or individual specific alleles. The selected critical individuals should be a top priority for conservation, and will be necessary for the maintenance and recovery of genetic diversity *in* or *ex situ* populations of *E. japonica* in Korea.

P1-282A

Habitat fragmentation accelerates inter-specific hybridization in stream salmonids

Koizumi, I. (Hokkaido Univ.)

Habitat fragmentation imposes multiple detrimental effects on wild populations, such as reducing population size and connectivity. Here, I show for the first time that habitat fragmentation also promotes inter-specific hybridization. Salmonid fishes have external fertilization, which increases the chance of hybridization. In the wild, however, reproductive isolation generally operates through the shifts in breeding timing, area and behavior. Sympatric charrs (Dolly Varden and white-spotted charr) in the Sorachi River in central Hokkaido, Japan, rarely produce their hybrid probably because Dolly Varden spawn later in the season and upper reaches of streams although they are partially overlapped. Microsatellite analysis suggested that the rate of natural hybridization was much less than 1% for the sympatric charrs. However, in tributary streams fragmented by erosion-control dams, hybridization rate was 10-50 times higher than non-fragmented streams. Post-F1 hybrids were also suggested. This result indicates that spawning area of Dolly Varden was confined to lower stream reaches where mature white-spotted charr can approach. Because dams are ubiquitous all over the world, similar disturbance may exist many river systems.

P1-281A

Seed germination traits and seed storage techniques for the threatened plant species *Chikusichloa aquatica* Koidz.

*Kuroda, A., Ishida, H., Hattori, T. (Univ. Hyogo)

Seed germination traits and seed storage techniques for the threatened plant species *Chikusichloa aquatica* Koidz. (Poaceae) were assessed to facilitate the planning of conservation strategies for this species. Germination tests based on a gradually increasing and decreasing temperature method indicated the following seed dormancy and germination characteristics: a 2-3 week moist-chilling treatment was necessary to break dormancy; higher temperatures induced secondary dormancy; and the lower temperature limit for seed germination was approximately 20°C. Tests performed using seeds stored under different moisture conditions indicated that a submerged-chilling treatment implemented for several months did not adversely affect the viability and germination of the seeds. The results of germination tests performed under different water-depth conditions showed that submerging the seeds a few centimeters under water did not restrict seed germination. These traits related to moisture and water-depth conditions are likely to be advantageous for establishment success in frequently inundated wetlands. Tests performed using seeds maintained under different storage conditions indicated that when a vacuum-packaging treatment was used, most seeds retained their viability for at least 3 years, suggesting that seed storage using vacuum packaging is helpful for the conservation of this species.

P1-283A

Food habits of Intermediate Egret in Takashima city, Shiga Prefecture, Japan

Mei Hua LI. (kyoto Univ.) et al.

The food of the Intermediate Egret, *Ardea intermedia* was studied during breeding seasons in July 2011, in Takashima city, Shiga prefecture. as the development of modernization of agriculture and the lost of wetlands and nesting areas in Japan, the numbers of herons has been decreasing since 1960s. Although Intermediate Egret is one of the Near threatened species in Japan, there are only a few studies about the food habits of Intermediate Egret. This survey was carried out before the noon when the parent birds fly back to the nest for feeding. We set plastic sheet (180*180cm) below the nests of Intermediate Egret and identified the food falling down into the sheet. We observed once a day and found that Intermediate Egret ate a wide range of almost 34 species of animals, which mainly are fish (loach), frogs, Orthoptera (Mole cricket), Odonata, and Beetle (Predaceous diving beetle, Palpicornia). Predaceous diving beetle, and Palpicornia were first found to be the food of the Intermediate Egret.

P1-284A

Comparison of insect assemblage in paddy fields between conventional and labor-saving methods in Noto Peninsula, Ishikawa Prefecture, Japan, with special reference to endangered diving beetle species.

*Akaishi, D. (NPO Oraccha), Nomura, S. (Kanazawa Univ.), Hidaka, K. (Ehime Univ.), Nakamura K. (Kanazawa Univ.)

The tip of Noto peninsula of Ishikawa Prefecture is regarded as a hotspot of endangered species of aquatic insects, such as *Dytiscus sharpi* and *Cybister lewisianus*, inhabit in paddy fields or irrigation ponds. To reveal habitat use of aquatic insects, we compared the aquatic insect fauna between conventional farming method (CFM, 4 paddies) and new labor-saving method (LSM, 4 paddies) from 2010 to 2011. LSM is different to CFM as follows; water of LSM will be kept until before harvesting, meanwhile CFM changes water level to dry up paddies. Aquatic insects were scooped with fine mesh in a plastic frame. The frame was set 20 times along with ridges of each paddy. To compare species composition among management types and yearly variation, we analyzed the data by using the ordination method called detrended correspondence analysis (DCA, with CANOCO Version 4.55). Totally 38 species of aquatic were observed and Dytiscidae, Hydrophilidae and Haliplidae were dominated. DCA analysis showed that the species compositions were relatively similar in each agricultural method and the difference among methods was explained in axis 1. The yearly variation could be explained by axis 2. Diversity was more in LSM than in CFM and breeding observation of rare diving beetles in LSM. That is possibly related to water management.

P1-286A

Utilization of satellite-based snow-cover data for analysis of winter range selection of Mongolian gazelles

*Ito, T.Y., Hata, S., Tsunekawa, A., Shinoda, M. (Tottori Univ.), Takatsuki, S. (Azabu Univ.), Lhagvasuren, B., Chimeddorj, B. (WWF Mongolia), Buuveibaatar, B. (WCS Mongolia)

Understanding movement patterns of Mongolian gazelles in relation to resource availability driven by interannual climate variation is necessary to conserve this long-distance migratory antelope. Interannual variation of snow cover is large in Mongolia, thus, it may affect habitat use and movements of Mongolian gazelles. To evaluate effects of snow cover on winter range selection and movement patterns of Mongolian gazelles, we analyzed MODIS/Snow Cover data and satellite tracking data of 3 gazelles during 2002-2006 in southeastern Gobi, Mongolia. Snow-covered periods regionally averaged over the total range of the tracked gazelles decreased from 103 days in 2002-03 to 15 days in 2005-06. Winter ranges were separated at maximum by more than 300 km between years in some gazelles, suggesting their movement pattern is rather nomadic than regular migration. While the gazelles used southern part of the total range during winter with long snow-covered period, the northern part was used during winter with short snow-covered period. The gazelles are likely to avoid long snow-covered areas, but to prefer areas with snow to some extent. Satellite-based snow-cover data would be useful to analyze effects of climate change and variation on migratory animals.

P1-285A

Effects of habitat change on some wintering waterfowl in Japan.

*Kasahara, S (Rikkyo Univ.), Koyama, K (J. Bird Research Assn.)

In winter, post-harvest rice field provide important foraging habitat to wintering waterfowl species such as ducks. However, the area of rice field has decreased while abandoned field has increased on nationwide in Japan. Such changes of habitat could affect population change of wintering waterfowl species depend on rice field. We analyzed relationship between population trends of seven duck species and changes of rice field on regions and a nationwide scale during a 14-year period (1996-2009). For the analysis, we selected these duck species depends on rice field, *Anas platyrhynchos*, *An. poecilorhyncha*, *An. crecca*, *An. penelope*, *An. acuta*, *An. strepera*, *An. falcata*. We obtained the data from annual volunteer-participatory waterfowl surveys, which were conducted in Japan by the Ministry of the Environment and local prefectural governments. Although it was difficult that detect a distinct effect of rice field changes on each duck populations on a nationwide, our results showed that population change of these duck species could be influenced by decrease of the area of rice field in some regions.

P1-287A

Spawning activity of Ayu (*Plecoglossus altivelis altivelis*) among 26 rivers around Lake Biwa

Genki, O. (Ryukoku Univ.), Masahide, Y. (Ryukoku Univ.)

Ayu (*Plecoglossus altivelis altivelis*), has one of important freshwater fisheries targets. Landlocked ayu in Lake Biwa have two groups with different migratory patterns, large fluvial-type ("o-ayu") and small lake-type one ("ko-ayu"). The former migrates from the lake into inlet rivers from early spring until summer, while the latter remains the lake until autumn and migrates into river only for spawning.

Shiga Fisheries Experiment Station conducts investigation spawning of ko-ayu in tributaries of L.Biwa but only for 11 on main rivers every year.

This study was performed at 26 rivers around L.Biwa including 10 main spawning rivers, from September to November in 2011. The density of egg and its survival were recorded. We compared them with environmental factors (current velocity, size distribution, etc.).

As a result, there were many rivers where Ayu intensively spawned than the main rivers. In addition, the number of spawned eggs was significantly related with the distance from the river mouth to the first riffle (spawning site).

P1-288A

The effects of climate change on migration of birds at an overwintering site in Yokohama, Japan

*Kobori, H. (Tokyo City Univ.) et al.

The impact of climate change on phenology has accumulated in the world. However, published data has biased in many ways, especially in migratory birds. Most of data on migratory birds come primarily from summer birds in North America and Europe. In this study, we extend to fill the gap by examining 23 years of observations between 1986 and 2008 of six winter bird species made by citizens at a city park in Yokohama, Japan. Bird species arrive in autumn and spend the winter in the area, before departing in the late winter or spring. On average, birds species are arriving 9 days later than in the past and are departing on average 21 days earlier, meaning that the average duration of their stay in Yokohama is about one month shorter now than in the past. Patterns of changes over time varied among species, but departure dates changed for more species than did arrival dates. Dates of departure and arrival were sometimes correlated with monthly average temperatures—later arrivals and earlier departures were associated with warmer temperatures. In addition, interannual variation in arrival and departure dates were strongly correlated across species, suggesting that species were responding to the same or similar environmental cues. This study provides a clear demonstration of the value of using citizens to make observations that contribute to research in climate change biology.

P1-291A

The nematode/malaria coinfection in the recently established population of the Bull-headed Shrike *Lanius bucephalus*

*Matsui, S. (Rikkyo Univ.), Murata, K. (Nihon Uni.), Sato, Y. (Nihon Uni.), Kasahara, S. (Rikkyo Univ.), Tsuda, Y. (NIID), Takagi, M. (Osaka City Univ.)

The trade-off theory between reproductive effort and parasite defense predicts that parasite intensity would increase with increment of reproductive cost. A breeding population of the Bull-headed Shrike *Lanius bucephalus* on Minami-daito Island in subtropical region have exhibited much higher prevalence of avian malaria parasites (96.2%, $n = 78$) than that of a northern population in Nagano Prefecture, Japan (5.6%, $n = 54$). In addition, we found that 58.7% of breeding shrikes ($n = 75$) on Minami-daito Island had the throat swelling perhaps caused by *Hamatospiculum* sp. (Nematode). The size of the swelling was positively correlated with parasite intensity of avian malaria parasites in both sexes. In male Bull-headed Shrikes, the parasite intensity of avian malaria infection increased as the number of fledglings increased. On the contrary, in females, the parasite intensity decreased with increase of the number of fledglings. The mechanisms underlying the trade-off between reproductive efforts and parasite defense may be sex-specific. These findings are important to understand the impact of infectious diseases on life-history evolution.

P1-290A

Genetic structure of *Terminalia catappa*, an endemic tree species in Bonin island

Setsuko S. (FFPRI), Ohtani M. (FTBC, FFPRI), Sugai K. (Tokyo Metropolitan Univ.), Kato H. (Tokyo Metropolitan Univ.), Yoshimaru H. (FFPRI)

The restoration of native vegetation after the eradication of invasive alien species is an important step in the conservation of the threatened flora and fauna of the Bonin Islands. *Terminalia catappa* is one of the native woody species that can be useful for tree planting aimed at confirming rapid recovery of coastal vegetation. The investigation of the genetic structure within the species is required to avoid artificial modifications of genetic structure.

Leaf samples were collected from a total of 673 individuals in 22 populations chosen to represent the distribution range of *T. catappa* in the Bonin Islands. Their genotypes were determined using 11 microsatellite markers. Gene diversity ranged 0.297 - 0.534. The global F_{ST} value among 22 populations was 0.04, and the relationship between pair-wise F_{ST} and geographic distances was significantly positive. Both the STRUCTURE analysis and the principal coordinate analysis suggested that *T. catappa* populations in the Bonin Islands could be largely divided in the following two clusters: the one is dominant in the Muko-jima and Chichi-jima island groups, and the other is dominant in the Haha-jima island group. These findings would be useful for the establishment of sound restoration strategy for the coastal vegetation of the Bonin Islands.

P1-292A

effects of random habitat destruction in model ecosystems: parity law depending on number of species

*Nakagiri, N. (Univ. of Hyogo), Sakisaka, Y. (Nakamura Gakuen Univ.), Tainaka, K. (Shizuoka Univ.)

Habitat loss is one of main causes of recent mass extinction of biospecies. However, a cause-and-effect relation between the destruction of the habitat and extinction is very complicate. So far, the effect of local destruction has been studied by two different approaches: site destruction and bond destruction. In the former, species cannot live in the destructed site. In contrast, in the latter, the interaction between adjacent lattice sites is disturbed. In this paper, we present the bond destruction models consisted of multiple species. Interactions occur between adjacent lattice sites. Simulations reveal parity rules, where, the parity means the even or odd. The mean-field theory can predict a parity rule. However, the agreement between theory and simulation is not sufficient.

P1-293J

The browsing index of sika deer as a management tool in Hokkaido, Japan

*Uno, H., Akashi, N. (Hokkaido Research Organization), Watanabe, O. and Watanabe, N. (Sapporo Nature Research & Interpretation Office)

Recently, the distributions of sika deer (*Cervus nippon*) in Hokkaido are expanding and cause severe damage to agriculture and forestry, and heavy impact on ecosystem. Understory vegetation degrade rapidly by grazing if deer density become higher than a certain level and it is difficult to restore them (Akashi 2009). It is important to control deer population before population levels become too high to avoid degradation of vegetation. Our objective is to establish the relative density index of deer, which is effective in low density area.

We established 19 study plots of 200m² or 400m², and surveyed feeding signs on twigs of trees (more than 1cm DBH) and saplings (taller than 0.2m) in each plot during 2008 and 2010. We also examined the growth of marked saplings and recorded their survival/death. The occurrence of browsed twigs on trees and saplings were compared to spotlight count data collected near each plot.

The percentages of browsed trees and browsed saplings (taller than 0.5m) (BI) are significantly related to the spotlight survey index, and it suggests BI are useful indices of relative deer density. The index of browsed saplings is also effective to evaluate the growth and increasing rate of saplings. We discuss the efficiency of BI as a tool for deer population management.

P1-295J

Feedback population management of wildlife using fuzzy reasoning

*Takahashi, N. (NRIFSF)

Wildlife management involves uncertainties associated with, e.g., non-equilibrium nature of population dynamics, errors in population census. These uncertainties make implementation of appropriate management measures difficult. One effective approach to this problem is to apply the adaptive management (AM).

I developed a fuzzy-controlled management procedure (fuzzy MP) using fuzzy reasoning based upon the feedback concept of AM. Control using fuzzy reasoning has many applications from household appliances to automatic operation of unmanned trains. Advantages of applying the fuzzy control are: specification of complicated mathematical formulae is not necessary; expert knowledge can be incorporated; uncertainty that humans handle in decision-making can be dealt with in the system.

Performance of the fuzzy MP was evaluated by simulation in a "virtual world" which imitated population dynamics and management of a real population. Using southern bluefin tuna management as a case study, specific operations actually embedded in the fuzzy MP and its performance were described. In contrast with a constant catch management, the fuzzy MP was able to achieve management objectives while continuing fishing and avoiding stock collapse.

Although the fuzzy MP examined was simple, applications to management for a wide range of wildlife populations are possible by refining the MP.

P1-294J

New record of a gorgoderid trematode from *Unio douglasiae* in the Yodo River: its life cycle and the effect on mussel reproduction

Ishibashi, R. (Ise-Shima National Park, Yokoyama visitor center), *Urabe, M. (Univ. Shiga Pref.)

In 2009, one of the authors (R. Ishibashi) found a novel larval trematode of Family Gorgoderidae in the gonads of *Unio douglasiae* from the lower reaches of the Yodo River, Osaka Prefecture. This was the first record of trematodes from unionid mussels in Japan. We investigated the taxonomical position and life cycle of the trematode, as well as its potential effects on mussel reproduction.

Adult worms were obtained from the ureters of the common carp *Cyprinus carpio*. It was also the first record of a gorgoderid trematode from common carps in Japan. Morphological characteristics and molecular data showed that it belongs to the genus *Phyllodistomum*. It resembles *P. elongatum* Nybelin 1926 in Europe in morphology, first intermediate host, and the infection site of adult worms. A detailed investigation is needed to judge whether it is an introduced species or not.

The prevalence of *Phyllodistomum* sporocysts in *U. douglasiae* in the Yodo River was 0-10 % during June 2010 and December 2011. In a canal in Neyagawa City, the prevalence reached up to 44 % (4/9). It was not detected from mussels in Lake Biwa nor in Heian Shrine in Kyoto City. The gonads of infected mussels were degenerated and likely to be castrated. This trematode is one of the factors affecting population dynamics of *U. douglasiae* and should be monitored where it is detected.

P1-296J

Parental care and food provisioning in endangered Blakiston's fish-owls (*Ketupa blakistoni*)

Hayashi, Y. (Sapporo Univ.)

Although Blakiston's fish owl was formerly widespread throughout Hokkaido, it now occurs only in very restricted areas and has a population estimated at no more than 40 breeding pairs. The primary cause of population decline is thought to be the loss of suitable habitat and a reduction in the availability of their prey (fish). Since 1986, the government has supplied fish by means of artificially stocked ponds in some habitats under the conservation programs. I have been carrying out a long-term study of the life history of Blakiston's fish owl since 1987, based on continuous observation of marked individuals of a single family.

Breeding attempts were observed in all the years between 1987 and 2011, but some of the clutches did not hatch in eleven out of 23 years. Clutch size was two (13 of 23 years) or one (10 of 23 years). Incubation was performed entirely by females for 34-42 days before hatching. Seventeen of 20 nestlings, hatched from 1989 to 2011 fledged successfully at 48-60 days of old. During the nestling period, fishes from the stocked fishery accounted for 90% of all prey mass parents brought to the chicks. Extremely high breeding attempt rates (100%) high fledging success (85.0%) must be supported with their stable and plentiful food supply by artificially feeding.

I also report the potential adverse effects on the owls of amateur photographers invasion to the vicinity of the nest.

P1-297J

Retention structure, turnover rates of salmon carcasses in small forested stream of northern Japan

Nagasaka, A. (HRO) et al.

Anadromous fishes, especially Pacific salmon and other salmonids (*Onchorhynchus* spp.) are one of the important vectors for transporting marine nutrients to the freshwater and terrestrial ecosystems. Pacific salmon return to natal stream to spawn and die. Their carcasses affect the nutrients cycling, stream productivity, and forest food-webs in given watershed. Despite the long history of salmon fisheries in northern Japan, ecology surrounding salmon carcasses has long been neglected, it is necessary to describe the variations of ecology in different localities because natural salmon runs are recovering for this decade in Hokkaido, northernmost island of Japan. Retention devices inside the channel are important for increasing availability of resource subsidies around riparian area. In this study, we delineated the retention structure of salmon carcasses in each channel unit (pool, riffle) and measured turnover rates of carcasses to clarify the function of each structure. Retention structure was classified as follows; 1) stone obstacle, 2) bank, 3) under-cut bank, 4) vegetative obstacles (woody debris, branch, root), 5) riverbed. Each carcass was labeled to track its movement and decomposition from September to December, 2011. In forested small stream, vegetative obstacles played a significant role in carcass retention at both channel units.

P1-299J

Building Collaboration Based on the Plural Interests: From Case Studies of Reed Beds Conservation.

Terabayashi, A. (Hokkaido Univ.) and Takeuchi, K. (Namioka-kita Elem.)

The biodiversity and ecological functions of reed beds have drawn considerable attention, and it is broadly accepted that human activities and conservation of reed beds are interdependent. Common reeds (*Phragmites australis*) are used as materials in thatched roofs, blinds, and fuels. However, the use of reeds has decreased and many reed beds have deteriorated during the last decades. Moreover, large-scale burning of reed beds that remain unharvested has resulted in complaints of residents.

In this study, we discuss how to avoid social conflicts and sustain the burning practice. we compared four reed beds in which burning was or is being conducted: the Iwaki River downstream basin, the Kitakami River downstream basin, the Watarase Retarding Basin, and the Udono riverside of the Yodo River.

In each area, the burning is conducted for many purposes such as conservation of traditional and cultural activities, biodiversity and landscape, prevention of bonfire, and illegal dumping. Many stakeholders shared these views and collaborated in the burning operation. Thereafter, burning is regarded as a public activity by the neighborhood, decreasing the number of complaints in each area. It suggest that it's important to understand and communicate the multiple benefits of reed bed burning.

P1-298J

Effects of infection by yellow grub, *Clinostomum complanatum*, on endangered cyprinid *Pseudorasbora pumila*

*Konishi, M. (Shinshu Univ.), Awata, S. (Niigata Univ.), Iguchi, K. (NRIA)

Parasites transmitted by non-native species can have direct impacts on the resident species and threat biodiversity. In recent years, the piscivorous birds are expanding their distribution throughout Japan. In the northern Nagano Prefecture, which is the southern limit of the distribution of the endangered *Pseudorasbora pumila*, the colony of gray heron increased from one to 16 during the last four decades. Gray heron not only prey on *P. pumila*, but carry the yellow grub which is metacercariae of *Clinostomus* into the *P. pumila* habitat.

To evaluate the negative impacts of parasitic pollution on population growth of *P. pumila*, we investigated about relationships between infection rates, condition factor, steroid hormones, male traits, and gonad-somatic index using individuals from two *P. pumila* populations in the Nagano Prefecture.

As a result, 21.5 % and 97.4 % of fish collected from two ponds were infected, respectively. The maximum total weight of parasites accounted for 5 % of body weight of the host. Sex difference in the infection rates was not observed, but smaller females received more impact from the parasites. The other indexes did not correlate with infection rates. The average number of parasites in a host decreased significantly from spring to autumn, suggesting that intensive infections could negatively affect the mortality rate of *P. pumila*.

P1-300J

Mercury pollution by many small-scale gold ore smelters in Talawaan River, North Sulawesi, Indonesia.

Mori, K. (National Institute for Minamata Disease) et al.

A new gold ore deposit was found in the Talawaan region, North Sulawesi, Indonesia, in 1996, which was followed by establishment of a great number of small-scale gold ore smelters from 1998. In order to evaluate mercury behavior in the environment after release from the smelters, we determined the methylmercury (MeHg) as well as total mercury (THg) levels in sediments at more than 10 stations along the Talawaan River in 2010 and 2011. Furthermore, we conducted to catch some species of fishes along the stream to clarify the bio-accumulation of mercury.

Geometric means of sediment THg and MeHg concentrations in the river were 0.31 µg/g and 0.92 ng/g, respectively. The maximum THg and MeHg levels were both detected near site of smelters, as 3.25 µg/g and 9.20 ng/g. MeHg distributions were highly correlated with those of THg, which implies that MeHg was generated from the elemental mercury derived from the artisanal gold mining waste materials. In addition, MeHg concentrations in sediment samples were correlated with amounts of ignition loss.

Some carnivorous fish showed high value of Hg, and the accumulation of MeHg in fishes in this area in the food web was observed. Thus, we infer that metallic mercury diffusion from mining into the environment causes bio-accumulation of MeHg in the Talawaan watershed.

P1-301J

Responses of macroinvertebrates community to forest harvesting and floods in headwater streams

*Watanabe, Y. (Tokyo Univ. Agri. Tech.), Gomi, T. (Tokyo Univ. Agri. Tech.), Nunokawa, M. (Sensyu Univ. Hokkaido Collage)

We investigated drifted and benthic macroinvertebrate in 2.5 to 17.6 ha headwater streams covered by Japanese cypress and cedar forest. This study was conducted K2, K3, and KR catchments located in FM Karasawayama in Tochigi prefecture. K2 catchment was subjected for 50% forest thinning from June to October in 2011, while K3 and KR catchments were represented as references. We collected 24hr-drifting samples for 8 times from March to December, 2011. Benthic samples were collected at pools and riffles of 50 m section of each stream for three times. For all macroinvertebrates, we identified taxa and classified their life types and functional feeding groups. Dry mass was estimated by either head width or weighted after drying. Chironomidae, Nematode, and Dixidae were dominated for all streams. Number of drifted invertebrates became higher during the months with heavy storm events. Significant difference did not occurred for the most of taxa and functional feeding groups among streams. Our findings revealed that effects of flooding on stream macroinvertebrates appeared to be greater than by ones at the first year of forest harvesting. Continuous monitoring for at least a few years for evaluating the confound impacts of forest harvesting and flood disturbances.

P1-303J

ため池造成が里山の生物多様性及び生態系サービスに及ぼす効果について

*高橋大輔, 西順平, 斎藤大地, 堀内聖志, 海津亮, 馬場文秋, 朝妻裕之, 小林慧, 山崎尊, 村山嘉矢多(長野大・環ソ一)

長野大学が立地する上田市塩田平は年間降水量が少なく (< 1000mm/年)、農耕用のため池が多数存在し、そのいくつかは里山林内に造成されている。里山林のため池は、林内の環境異質性を高め、生物多様性を増加することが予想される。里山生態系の再生手法としてのため池造成の有用性について検討するために、本学所有の里山林 (6.5ha) に、地域の伝統技術を用いてため池 (直径約3m) を造成した。そして、2011年5月から12月にかけて、ため池を中心とした調査区 (ため池造成区) とため池造成前と類似した環境条件を持つ林内に調査区 (非造成区) を設け、生物相調査を行った。ため池造成区でみられた動物は計35種だった。ため池周縁ではナガズキンコモリグモなどの陸生節足動物が観察され、池内においてはヤブヤンマ幼虫などがみられた。非造成区では計45種の動物が観察され、イタチグモなどのクモ類が優占した。また、ため池造成区では計12種の植物が観察され、池内には湿地性のイグサが優占した。一方、非造成区はササ類など計13種の植物が観察された。ため池造成区のみでみられた動植物24種に、ため池造成まで林内で未確認だったものが少なくとも7種含まれていたことは、ため池が里山林の生物多様性を向上させることを示唆する。また、ため池は生態学学習 (多種共存機構の理解など) に利用されており、里山林における新たな生態系サービスの創出に貢献した。今回のため池造成では、伝統的なため池造成技術に詳しい地域住民からの積極的なサポートを受けた。積極的なサポートを受けた理由は、年間降水量が少ない塩田平の住民が、ため池に強い関心を示す文化的特性を持つからなのかもしれない。地域の文化的特性を踏まえた里山管理の手法は、地域主導の里山生態系管理の促進に重要な役割を果たすことが期待される。

P1-302J

ススキ草原再生のための草地造成法の開発

*下田勝久 (国際農研セ), 井出保行 (畜草研), 小倉振一郎 (東北大・農)

我が国の代表的な半自然草原の優占種であるススキ (*Miscanthus sinensis* Anderss.) は、重要な飼料植物だけでなくエネルギー植物としても注目されている。しかしながらその造成法はほとんど検討されておらず、簡易造成法の開発は、近年問題化している管理放棄されたススキ草原の再生にも重要である。そこで、以前に記録のある、ススキの穂の散布法や埋設法を検討したが、種子の飛散や、再生速度が遅く労力がかかるなど問題点が認識された。そこで、堆肥と澱粉を利用した簡易なススキの堆肥シードペレットを開発し、ペーパーバック法や従来行われた方法との比較試験を行った。試験は、長野県御代田町にある畜産草地研究所御代田研究拠点でおこなった。試験場内のシバ草がコナラ2次林に移行した森林を伐採し、各手法による造成試験を行った (播種種子密度は同程度になるように設定)。その結果、すべての造成法において、林床のリター層はススキの草地造成の妨げになり、攪乱することが有効であることが明らかになった。また、ペーパーバック法との比較では、ペーパーバックの分解速度が遅く、実生の生育の妨げになることから、ペレットの方が有効であった。さらに、ススキ種子の埋設法は、ススキの被度拡大速度がペレット法と同程度であったが、出穂数が少なく、堆肥による養分供給効果が高いペレットの方が成熟したススキ草原を早く再生できることが明らかになった。ペレットの播種密度は、8個/m²と4個/m²で差はなかった。これらを総合すると、堆肥シードペレットによるススキの造成は非常に有効であり、ススキ草原の再生に活用できることが明らかになった。

P1-304J

高解像度航空写真画像を用いた景観区分と水鳥の種多様性：水位変動に影響されにくい浅場の構造を探る

*松永悠, 服部昭尚 (滋賀大・教育)

ラムサール条約登録湿地である琵琶湖では、湖岸のヨシ群落に多様な水鳥が生息すると考えられている。しかし、水鳥の多くはヨシ群落そのものを利用するわけではなく、その周辺の浅水域で、魚貝類の潜水採餌あるいは沈水植物等の水面採餌を行っている。したがって、ヨシ群落自体よりも多様な水深構造が多様な水鳥の生息に影響すると推察される。また、琵琶湖では水位が大きく変動するため、水深25cm程度までの浅場を維持するには、緩やかに深度を増す地形が重要であると考えられよう。“緩やかな浅場”にはヨシ群落も発達しやすい。本研究の目的は、「水位変動の影響を受けにくい緩やかな浅場において水鳥の種多様性が高くなる」という仮説を検証することである。そこで、琵琶湖周辺においてヨシ群落が存在せず、水位が変動し、浅場を有する瀬田川洗堰下流域において、5観察区を設け、約7週間にわたり、高解像度航空写真画像上に直接、水鳥の全種類別個体数と各個体の存在位置および行動パターンを24回記録した。その結果、18種の水鳥が見られ、その多様性指数 (H') の平均値は区画間で有意に異なっていた (ANOVA: $F = 37.9$, $p < 0.0001$)。多重比較検定では、 H' が高い2区画間、低い2区画間にはそれぞれ有意差はなかった。航空写真画像の色彩と目視による景観要素区分 (陸地、浅場、深場、その他) により、面積を算出したところ、 H' の平均値は、「深場」面積との間に負の相関 ($r = -0.97$, $p = 0.003$, $n = 5$)、「陸地」と「浅場」の合計面積との間に正の相関を示した ($r = 0.97$, $p = 0.004$)。本研究の結果は、“緩やかな浅場”仮説を支持し、高解像度デジタル航空写真画像の景観分析から水鳥の種多様性の高い場所を予測できることを示す。近年、ヨシ群落の再生が計画されているが、ヨシ群落そのものより“緩やかな浅場”を再生する必要がある。

P1-305J

野生絶滅種コシガヤホシクサの野生復帰にむけた生育環境の検討

*市川沙央里, 中村徹, 上條隆, 田中法生, 筑波大学森林生態環境学研究室

水生植物コシガヤホシクサ(ホシクサ科)は1994年に野生絶滅したが、原因は水位管理方法の変化によると考えられている。そこで最後の自生地である茨城県下妻市砂沼では2008年度から水位管理が絶滅前の状態に戻されるとともに播種等による野生復帰が行われている。

これまでの現地播種の結果では発芽数は多いが開花・結実まで至る個体は非常に少なく、調査区内の一部の場所に限られることから生育地の環境が個体の生存に強く影響を与えていると予想された。

そこで本研究では発芽から開花・結実までの個体数変動を調査し(1)定着に関わる要因として土性、比高に着目し生育環境条件の検討を行うこと、(2)減少過程を明らかにすることを目的とした。

砂沼の元自生地に試験区を設置し6880粒/mlの播種を行い、水位上昇前の発芽数、4月から11月までの間の個体数(2週間に1回測定)、最終生存個体数を測定した。生育環境条件として比高、土壌の三相分布および粒径組成を調べた。

土壌水分が低く、粗い粒径の割合が高く、中間的な比高をもつ立地で最終個体数が高い傾向がみられた。発芽は4月から6月上旬にかけて試験区ごとに発芽時期が異なっていた。個体数については6月下旬から8月にかけて減少し、9月以降は安定していた。今後の課題として6月下旬から8月にかけての減少要因の解明が挙げられる。

P1-307J

ヒヌマイトトンボのミチゲーションプロジェクト. 2. 幼虫の個体群動態.

*阿藤正樹(三重県県土整備部)・東敬義(三重県立図書館)・渡辺守(筑波大・院・生命環境)・岩田周子(筑波大・院・環境)

一般に、汽水域に生息する蜻蛉目昆虫は、卵や幼虫に塩分耐性があるといわれている。ヒヌマイトトンボの幼虫調査は、羽化前である5月の連休直後に行なってきた。この時期は、幼虫越冬や卵越冬した同所的に生息している種の幼虫も発見が容易である。発見されたヨシ群落では、2010年までヒヌマイトトンボ以外の蜻蛉目幼虫は発見できていない。一方、人工のヨシ群落を創る予定の水田や放棄水田では、事前調査で多くの蜻蛉目成虫が確認された。特に、アオモンイトトンボとアジアイトトンボ、モートンイトトンボの幼虫は、本種と重複した生活要求をもち、重要な捕食者かつ競争者である。これら4種を様々な塩分条件下で飼育して比較すると、卵期や幼虫期に塩分耐性をもつのは、ヒヌマイトトンボとアオモンイトトンボであった。なお、同時に発見された不均翅亜目幼虫は塩分耐性がほとんど無かった。したがって、ヒヌマイトトンボにとって好適な生息地を創るには、水環境を汽水に保ち、ヨシを密生させて暗い光環境を創り出し、開放的な環境を好むアオモンイトトンボを排除する必要がある。建設初年度の2003年、人工的な生息地は、ヨシの成長が悪く、開放的だった。そのため、アオモンイトトンボ成虫の侵入が多く、2004年には多量の幼虫が発見されている。また、他の蜻蛉目成虫も多く飛来したようで、その年の幼虫群集は多様であった。その後、ヨシの生長に伴って群落は閉鎖的になり、2007年に採集した幼虫のほとんどはヒヌマイトトンボとなったので、ミチゲーションの目的は達せられたと考えられた。ところが、2008年以降、群落内にヨシの生長の悪い部分がパッチ状に生じたり、海水の取水不足等による塩分低下が部分的に生じ、他種の蜻蛉目昆虫が侵入した。これらの結果は、蜻蛉目のミチゲーションにおいて、幼虫期のモニタリング調査が生息環境の状況を詳細に評価できることを示している。

P1-306J

ヒヌマイトトンボのミチゲーションプロジェクト. 1. 経緯と経過.

*渡辺守(筑波大・院・生命環境), 東敬義(三重県立図書館), 木村京子(三重県環境学習情報センター)

1998年、三重県伊勢市において、下水道浄化センターを設置する事業の環境影響評価の調査中、絶滅危惧種ヒヌマイトトンボが発見された。生息地はドブ状の水路に成立した小さなヨシ群落(500㎡弱)で、ここだけを保護しても、周囲の水田や湿地はすべて浄化センターの施設(≒コンクリート)となり、この個体群は絶滅すると考えられた。この水路は、500m程上流の小さな池を源とし、民家の生活排水を集めて海へ流し出していた。ヨシ群落は海につながる水路の出口に位置し、汽水環境に成立していたといえる(塩分10~15%)。したがって、浄化センター稼働後は、小池は埋め立てられ、生活排水の流入が止まるので、水分不足のために陸地化する可能性が高かった。「保護」という名目で放置すれば、ヨシの枯死体などが堆積し、やはり陸地化してしまう。そこで、この地域個体群を半永久的に存続させるため、発見した生息地の維持・管理を行ないながら、その隣りに新たな生息地(2000㎡強)を創り出すミチゲーションが計画されたのである。2003年1月にヨシの根茎を移植して人工的に汽水環境のヨシ群落を作り出して以来9年間、発見された生息地と人工の生息地に対し、様々な維持・管理を行なってきた。その結果、前者では、成虫個体数は発見時の2倍以上に増加して安定している。後者では、人工生息地建設直後に、発見された生息地から成虫が移入し、定着した。生息個体数は年々増加して、4年目(2006年)に、発見された生息地と同等の個体群密度に達した。2007年以降の個体群密度はやや変動したが、発見された生息地と有意な違いはなく、本プロジェクトは成功と見なされている。そこで、本ポスターを含めた1から5の発表において、成虫や幼虫の個体数の推定技術の開発や、推定個体数の変動、好適な生息環境(ヨシ群落の構造と無機的環境)の維持管理とその結果、行政の対応について紹介する。

P1-308J

ヒヌマイトトンボのミチゲーションプロジェクト. 3. 成虫の個体群動態.

*東敬義(三重県立図書館)・阿藤正樹(三重県・県土整備部)・渡辺守(筑波大・院・生命環境)

蜻蛉目において、単一種の保全を目的としたミチゲーションでは、結果として成虫の個体数が求められ、これまでの多くは、調査時に発見した個体数の実数しか示されなかった。また、対象種の日周活動や生活史が無視され、比較に耐えうるデータは皆無に近いといえる。本プロジェクトの初期、発見した生息地では、成虫個体数の推定に標識再捕獲調査を適用した。成虫の発生ピークとなる6月後半から7月前半は、Jolly-Seber法やManly & Parr法で計算すると、日当たり個体数は雌雄合計で約3,000頭と推定された。雌雄の発生消長はほぼ同じで、本種に処女飛翔は存在しなかった。この調査では、全ての捕獲個体に二酸化炭素麻酔を施し、捕獲個体の体色などから羽化後の成熟段階を推定するなど様々な技術を開発・工夫している。しかし、捕獲から放逐までに成虫を傷つけたり、捕獲のためにヨシ群落内に分け入り、一時的に群落内にパッチ状の開放空間ができると、アオモンイトトンボなどが侵入して、ヒヌマイトトンボの死亡率が高くなる可能性が考えられた。そこで、標識再捕獲法で推定した日当たり個体数と、同じ場所内で行なったライントランセクト調査で発見した個体数との関係を2年間にわたって検討し、人工的なヨシ群落では、ライントランセクト調査で個体数を推定することにした。調査の結果、初年度の2003年は、総個体数が900頭弱と推定されている。推定総個体数は2004年に10,000頭を超え、その後、24,000頭(2005年)、46,000頭(2006年)、80,000頭(2007年)、約59,000頭(2008年)、70,000頭(2009年)、76,000頭(2010年)、75,000頭(2011年)と変動した。すなわち、ミチゲーション開始4年目にして、既存生息地に匹敵する密度に達し、プロジェクトは成功したといえる。

P1-309J

ヒヌマイトトンボのミチゲーションプロジェクト. 4. 生息地となるヨシ群落の生長.

* 村岡一幸 (三重県立松阪高校)・東 敬義 (三重県立図書館)・渡辺 守 (筑波大・院・生命環境)・森本正俊 (茨城大・院・理)

ヒヌマイトトンボを発見した生息地は、密生したヨシの単一群落で、成虫の活動空間である群落下部 (20cm前後) の相対照度は10%前後と暗かった。これに隣接する水田に同等のヨシ群落を作り出すため、2003年1月、生息地の周囲に繁茂していたヨシの根茎を密植し、海から汲み上げた海水に淡水を混ぜて、人工的な汽水を作って流し込んでいる。移植した年は、地上部の桿密度だけは高かったが、発見された生息地と比べると、単位面積当たりの地上部現存量は少なく、群落としては開放的といえた。その後、ヨシ群落は年々生長し、2006年には、群落高も群落下部の光環境も既存生息地と大差なく、ヒヌマイトトンボにとって好適な環境が構築された。ヨシの桿の太さや高さや乾燥重量との間には相対成長関係があったので、関係式を求め、群落の高さ別分布図と密度別分布図を作成し、地図上で面積を測定しながら、群落全体の現存量を推定した。単位面積あたりの地上部現存量は、2003年は15kg/m²だったが、2007年には205kg/m²となり、発見された生息地と同等となった。また、リターバックによる葉や桿の1年当たりの分解率は、前者が約90%、後者が約50%であることがわかった。したがって、葉よりも桿が分解されにくく、堆積しやすいので、陸地化を防ぐため、毎秋、刈り取った桿を人工のヨシ群落から除去することになっている。地下部の根茎は、発見されたヨシ群落では、最深で90cmまで達していたが、人工的なヨシ群落では、水田土壌として形成されていた粘土層のため、30cmまでしか達していなかった。この狭い層の中で密に絡み合っていることが、地上部をパッチ状に開放的にした原因かもしれない。根茎の伸張を助けるために、粘土層を壊すと、人工のヨシ群落から汽水が抜け、幼虫の生息場所としても不適になるので、今後のヨシ群落の維持・管理方法は、現在、検討中である。

P1-311J

ナラ枯れ発生初期のコナラ二次林における実生動態

* 田中真子 (龍谷大学・理工), 倉地奈保子 (平岡森林研究所), 宮浦富保 (龍谷大学・理工)

ナラ類の集団枯死被害であるナラ枯れが各地で進行中である。滋賀県でも1980年前後から福井県境付近で発生が確認されており、1990年頃から県北部地域でも目立つようになってきた。最近では県北部地域の被害は減少傾向にあるが、県中部地域から県南部地域へと被害の中心が移る傾向にある。龍谷大学瀬田学舎に隣接する森林である「龍谷の森」(約38ha)も例外ではなく、2009年に5個体でナラ枯れ被害が確認され、2010年には龍谷の森全体へと被害が急速に拡大した。本研究ではナラ枯れ集団枯死で形成された林冠ギャップが実生の動態にどのような影響を及ぼすか明らかにする。そして調査結果より植生遷移を推測し、その植生が人間にとって有用であるか判断することを最終的な目的とする。

「龍谷の森」で、コナラの健全木とナラ枯れ被害木の両方を含む地点を調査地とし、20m×30mのコドラートを2か所に設置した。2か所ともに1m×1m(1m²)を1区画とする実生調査区を15mのライン状に設置し、それを囲むように5m×20mの低木層の調査区を設置した。高木層調査区、低木層調査区内では毎木調査と樹冠投影図の作成を行った。実生調査区内では出現した木本類の全ての実生を、当年生と一年生以上に区別し、樹種を識別し、樹高を測定した。また、2011年6月～11月までの期間に1カ月ごとに実生の生存個体数と枯死個体数を記録した。さらに、環境要因として相対照度、土壌水分、地温の測定を実生調査区内で行った。実生発生個体数と環境要因の関係や残存率と環境要因の関係について解析した。

P1-310J

ヒヌマイトトンボのミチゲーションプロジェクト. 5. 宮川浄化センターの保全プロジェクトと観察会.

* 木村京子 (三重県環境学習情報センター)・山路哲生 (三重県・伊勢建設事務所)・東 敬義 (三重県立図書館)・渡辺 守 (筑波大・院・生命環境)

三重県では、生活排水や工場排水等の増加による河川や海域などの水質汚濁を解決するため、広域下水道の普及が急務となっていた。その一つとして、伊勢市大湊に面積約19haの下水処理場(宮川浄化センター)建設が計画されたのは、1995年である。その環境影響評価の調査において、対象地域内に絶滅危惧種ヒヌマイトトンボをはじめ、数種の貴重な動植物が確認された。三重県は、従来の環境影響評価の過程から一歩踏み出し、有識者からなるアドバイザー制度を作って、アドバイザーと県、コンサルタントの三者協議を進め、事後調査を継続し、貴重な動植物の保護・保全を図ることとした。ヒヌマイトトンボの場合、県の土木担当職員らにも調査に参加してもらい、本種の実物や、調査方法、解析方法などを学んでもらった。また、これらを理解し、生態学の基礎的知識を得てもらうために、アドバイザーによる「環境セミナー」を毎月1回開催し、よりよい環境保全対策づくりを目指したのである。このセミナーには、他機関の職員や地域住民、コンサルタント会社社員も参加可能とした。また、異動による担当者の交代にも対応できるよう、今もセミナーは継続中で、2011年までに、通算55回を数えた。近年では、毎回の参加者は20名ほどで、半数が県職員である。さらに、他機関の協力を得て、ヒヌマイトトンボの観察会なども毎年実施している。観察会の様子はNHK・TVや各種新聞により毎年取り上げられ、地域住民の関心も高まってきた。また、浄化センター供用後は、浄化センター見学に来訪する地元小学生にも絶滅危惧種の保全活動を説明するようになって、浄化センター自身が地域の環境保全活動の拠点となりつつある。なお、香港・台湾・国内各地におけるヒヌマイトトンボの保全活動と連携が取れるようになり、世界のヒヌマイトトンボ保全活動のネットワークの構築へと拡大しつつある。

P1-312J

地方小都市・駒ヶ根の水路における水生植物と人との関係の変遷からみた生物多様性の保全に関する研究

* 大谷瑠里, 大窪久美子, 大石善隆, 佐々木邦博, 上原三知 (信州大・農)

2008年に生物多様性基本法が策定され、地方自治体の市町村レベルにおいてもその戦略策定が求められるようになった。本研究では比較的里地里山の自然環境が良好に残存している地方小都市の長野県駒ヶ根市を対象地として、二次的自然の代表である水路における水生植物の過去と現在の分布や立地環境条件、管理等の人との関係性の比較から現状と変化の要因を明らかにし、その保全策の検討することを目的とした。

調査は2011年に駒ヶ根市の5地区を調査地として実施した。水生植物の植生調査は調査方形区(1m²)を計44プロット設定した。対象種は自生種のバイカモと外来種のコカナダモとして、被度と群度、植被率を測定した。同時に立地環境調査として、水路・河川の構造や底質等や、水質を測定、記録した。聞き取り調査では、5地区の15名を対象とし、過去(主には1940年代半ば)における対象種の生育場所や個体群の規模、水路・河川の状況、管理等について、対面式で実施した。また、現在の状況についても質問した。

その結果、自生種のバイカモの分布は1940年代半ばに比べ、現時点での出現率は50%に減少した。一方、外来種のコカナダモは1940年代半ばには出現しなかったが、現在の出現率は25%であった。生育環境の比較では、1940年代半ばのバイカモが生育していたプロットの底質は全て土か砂利であった。また、現在のバイカモとコカナダモの生育が確認されたプロットの底質も1箇所を除きすべてが砂利であった。その一方で、現在、両種の生育が確認されなかったプロットの底質はコンクリートが70%を占めていた。これらのプロットでは、聞き取り調査から1950年代半ばから1990年代はじめにかけて水田の区画整理や市街地の拡大に伴い改修が行われ、底質がコンクリート化されたことが明らかになった。

P1-313J

シバ草地におけるブタナの生態と抑制に関する研究 第2報 花茎の生長

*十亀彩 (北里大院・獣畜), 杉浦俊弘, 小川真視子, 加藤和大, 熊田景介, 齋藤彩佳, 馬場光久 (北里大・獣)

十和田八幡平国立公園内にある田代平は、昔からシバ草地として有名である。しかし近年、周辺の人工草地からの逸出と考えられるブタナが目立ち、景観を損えている。そこで、田代平におけるブタナの生態を把握して、半自然草地でのブタナの抑制方法を検討している。本報では、特にブタナの花茎の成長に着目し、外来牧草(イネ科草)との競争について明らかにする。

シバ草地周辺の採草地を調査対象区とし、ライン法でブタナとイネ科草の花茎高や草高の経時変化を調べた。

ブタナの花茎高は、最初の14日間は2cm/日の速度で成長し、その後45cmまで伸長した。イネ科の草高は、37cmまで0.7cm/日の速度で成長した。イネ科草の稈長とブタナの花茎高の間には有意な正の相関関係が見られたことから、イネ科草の稈とブタナの花茎が種子の散布領域をめぐって競争していると推定した。

P1-315J

複数遺伝子に基づくタビラの種内系統とESU

*長太伸章 (東北大・生命), 北村淳一 (三重県博), 杉山秀樹 (秋田淡水魚研究会), 曾田貞滋 (京都大・理)

生物の保全において適切な保全ユニットの決定はその根幹となる問題である。保全ユニットの決定において重要である進化的に重要なユニット(ESU)の決定や保全政策の策定などにおいて、対象生物の遺伝的多様性や系統情報は非常に大きな役割を持つ。

コイ科タナゴ亜科の種は二枚貝に産卵するという生態学的に興味深い特徴をもつ分類群であるが、近年の生息地環境の悪化や外来種の影響によって日本産のほとんどの種がレッドリストに記載されている。その一種、タビラは九州から東北まで分布しており、地域によって形態や産卵母貝、卵形などが異なるなど日本に分布するタナゴの中では例外的に国内で分化している。本種も他のタナゴと同様に近年急速に数を減らしており、レッドデータリストでは3亜種(絶滅危惧IA類1亜種とIB類2亜種)にわけられ記載されている。しかし、近年の分類では5亜種として記載されておりレッドリストとの間に不一致が見られる。また、日本列島に広く分布しているものの遺伝的な研究が行われていないため、亜種間をふくむ地域集団間の系統関係や遺伝的多様性は明らかになっていない。そのため、遺伝的な研究に基づいた保全ユニットとしての亜種の適切さの評価やESUの推定が急務であると言える。

本研究では核とミトコンドリアの複数の遺伝子を解析することによって、タビラの種内における地域集団間の系統関係と列島内における分布形成史を推定した。さらに地域集団の遺伝的多様性を明らかにし、これらを基に保全の基盤となるESUを推定した。その結果、すべての亜種を含む6つのESUが存在すると考えられ、そのいくつかは遺伝的多様性が低いことが示された。これらの結果を今後の保全政策の決定に反映させることで、本種のより効果的な保全が可能になると考えられる。

P1-314J

絶滅危惧植物はどこにいる? -統計モデリングによる潜在分布の推定-

*石濱史子 (国環研)・赤坂宗光 (東大・農)・小川みふゆ・竹中明夫 (国環研)

保護区等の検討のために生物の分布を把握する際に有効な手段として、統計的な分布推定モデルが広く活用されている。気候・地形・土地利用等の環境情報に基づいた分布推定モデルを用いることで、潜在的なハビタットを推定し、踏査で見逃された生息地を補完することが出来る。また、将来の土地利用変化・気候変動等による分布変化の予測にも応用することが可能である。

近年、分布推定手法は目覚ましい発展を遂げ、Maxent, MARS, randomForest等の新しい手法が、高い推定精度を持つと評価されている。しかし、生物分布データの多くは博物館の標本等の在情報のみで不在情報がない場合が大半である。このような場合には、在情報がない地点をbackgroundやpseudo-absenceとしてモデリングを行うが、調査範囲に偏りがある、生息可能性が高い環境条件にも関わらず見逃された範囲をbackgroundとしてしまうと、高精度とされるモデルでも、推定に大きな偏りが生じることが最近明らかにされた。また、在情報が極端に少ない希少種については、生育に適した環境条件をモデルで十分に絞り込むことができず、分布範囲を過大に推定してしまうことが多い。

本発表では、日本国内で最も充実した生物分布情報の1つである、維管束植物レッドリストの基本データを用い(非公開を前提に日本植物分類学会絶滅危惧種問題専門委員会の許可の下で使用)、以下の3点に着目して絶滅危惧植物の分布推定手法の検討した。1. 気候帯も地形も変化に富んだ日本列島において、Maxent等の手法がどれくらい有効か。2. backgroundの選択によって推定がどれくらい影響を受けるか。3. 在情報が少ない希少種について、生息地が類似した別種の分布情報を援用することで分布推定を改善することができるか。

P1-316J

鳥種による影響の違いを考慮した風車設置エリア検討の試み

*北村亘, 竹内亨 (電中研・生物環境)

近年、風力発電施設に鳥類が衝突する問題が顕在化してきている。衝突数を低減させるためには、野鳥が多く集結する場所や渡りルートとなる場所などを避け、適切な立地場所選択を行う必要があると提言されてきた。しかし一方で、他の種と比較して衝突しやすい種がいるなど、風車に対する影響が種ごとに異なることも示唆されてきた。このような状況下では、多くの鳥類が利用する場所を避けるだけでなく、風車による影響を受けやすい種が多く利用する場所を避けて、風力発電施設を建設する必要がある。海外では影響の受けやすい種の生息分布で重み付けをした衝突リスクマップが作成され、風力発電所の建設場所を検討する際に有効な情報として利用されてきた。しかし、日本ではいまだにこのような試みは行われてきていない。そこで本研究では、国内において鳥種による影響の違いを考慮した衝突リスクマップを作成することを目的とした。このために、まず、環境省が実施した鳥類繁殖分布調査によって国内での繁殖が認められている鳥類の2次メッシュ単位での分布情報から鳥類の多様性の高いマップを作成した。これに加えて、国内外の鳥種による衝突率の違いなどの情報をもとに、衝突による影響の受けやすさを種ごとにランク分けし、影響の受けやすさで重み付けをしたマップも作製し、比較を行った。本研究で提案した重み付けをした衝突リスクマップは、風力発電所設置エリアの検討する際に、鳥類への影響の小さい場所を事前に把握することに役立ち、戦略的環境アセスメントへの将来の応用が期待できる。

P1-317J

鳥獣保護区に集中するエゾシカがもたらすササの減少

* 稲富佳洋 (道総研環境研), 上野真由美 (道総研環境研), 日野貴文 (酪農大), 石井弘之 (釧路総合振興局)

捕獲圧の上昇によって、エゾシカが鳥獣保護区等の狩猟禁止地域に逃避し、鳥獣保護区が周辺部に比べてエゾシカの集中する地域になっている可能性が指摘されているが、定量的なデータは乏しい。また、鳥獣保護区にエゾシカが集中していた場合、その植生に多大な影響を及ぼしていることが懸念される。本研究では、①鳥獣保護区が、周辺部に比べてエゾシカの集中する地域になっているのか、②採食による植生への影響は、周辺部よりも鳥獣保護区で顕著なのかを明らかにするために、北海道厚岸町の鳥獣保護区とその周辺部に8カ所ずつ10m×10mの調査プロットを設定した。そのうち数カ所の調査プロットでは自動撮影装置 (Bushnell Trophy Cam) を設置し、鳥獣保護区と周辺部におけるエゾシカの撮影頻度を比較するとともに、全ての調査プロットでミヤコササの被度と高さ、木本類の樹皮剥ぎ本数や稚樹本数などを測定し、植生を比較した。調査の結果、周辺部におけるエゾシカの平均撮影頻度は、0.11枚/日だったのに対し、鳥獣保護区における平均撮影頻度は、0.80枚/日で周辺部に比べて有意に高かった。また、周辺部におけるミヤコササの平均最大高は72.9cmだったのに対し、鳥獣保護区における平均最大高は43.6cmで周辺部に比べて有意に低かった。

P1-319J

里山におけるニホンミツバチコロニーの季節的発達と花資源利用

* 藤原愛弓 (東京大・農), 西廣淳 (東京大・農), 鷲谷いづみ (東京大・農)

岩手県一関市内のフロラが豊富な里山において、ニホンミツバチを用いた生態系サービスの評価手法の確立に向けた基礎的調査を実施した。定期的な野外調査によりニホンミツバチによる花資源利用の季節的パターンを把握するとともに、野生のコロニーを誘引・営巣させた巣箱を用いて、コロニーの発達に伴う外勤活動量 (帰巣蜂数) を測定した。

巣箱の設置地点を中心とする半径約2kmを調査範囲に、多くの開花植物種を観察できるようにセンサスルート (約32km) を設定し、4月下旬~11月上旬に原則として1~2週間に一度の頻度で約8~10時間をかけて、ニホンミツバチが利用可能な植物の開花状況と訪花を記録した。調査期間を通じて39種の植物への訪花が認められ、1種の植物あたりの利用期間は、開花状況に応じて短いもので数日、長いものは1か月以上に及んだ。4~6月はハウチワカエデ、オオモミジ、7~9月はウメモドキ、タラノキなど多くの利用可能植物の開花 (以下、開花) が観察されたのに対し、10~11月には開花種数・量ともに減少した。

巣箱12個を4月に設置し、7月までに3コロニーを営巣させ、さらに8月に一関市街地で保護した1コロニーを加えて設置した。7月~11月の期間の39日にわたり合計約250時間、巣箱における単位時間当たりの外勤蜂の帰巣数を測定した。その結果、月ごとのべ帰巣数は野外で開花量や訪花が多く観察された7月、9月に多かったが、開花量が多かったにも関わらず8月には一旦減少し、開花が減少した10、11月には9月の半数以下に減少する季節変動が見られた。また花粉団子を持った蜂の帰巣数の日内変動は、ピークが午前か午後の1回のみ出現する場合や午前と午後二回出現する場合が認められた。これらの日内変動パターンは観察した4コロニー間で同調する傾向にあった。

P1-318J

コウノトリの採食生態 — 水田における採食効率と餌生物密度の関係 —

武田広子 (東邦大・理・地理生態)

絶滅危惧種であるコウノトリ *Ciconia boyciana* は水田や河川浅水域などに生息する大型の水鳥で、生息環境の悪化などにより1971年に日本列島の野生個体群が絶滅した。日本最後の生息地である兵庫県豊岡市では、本種の保護・増殖のため1965年から人工飼育が行われ、2005年に本種の野生復帰を目的とした放鳥を開始、野外へのコウノトリの再導入 (reintroduction) が始まった。2011年12月現在、放鳥・巣立ち個体をあわせて、47羽が野外で生息している。国際自然保護連合 (IUCN) の Species Survival Commission's Re-introduction Specialist Group は、生物の再導入に関するガイドラインを示しており、計画継続の段階において、放鳥個体の生態学的、行動学的調査や個体および個体群の適応過程の研究が必要だとしている。

2005年からの本種の試験放鳥の成果を踏まえて、今後の本格的野生復帰を目指した短・中期計画と野生復帰の最終目標を提示した。コウノトリ野生復帰ランドデザインでは、野外個体群は2011年時点で給餌に依存しており、給餌からの段階的な脱却が短期目標として設定されている。そして目標達成のために、採食場所である水田や河川でのコウノトリからみた餌の得やすさを明らかにすることが必要としている。そこで本研究では、本種の主な採食環境の水田における、コウノトリの採食効率と餌生物密度について明らかにすることを目的とした。調査は、2010年6~7月に兵庫県豊岡市出石町袴狭・田多地区の水田 (約1.5km²) で行い、本区域を行動範囲とした放鳥個体を調査対象とした。これらの個体は、給餌に依存していない個体であった。調査は、1) 水田 (田面) における採食行動の追跡調査 (野外における採食効率)、2) 水田 (田面) の餌生物密度調査を行った。

P1-320J

夕張岳に進出したエゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) による植生被害の傾向

* 杉浦晃介 (酪農大院・野生動物), 佐藤謙 (北海道園大・工), 丹羽真一 (さっぽろ自然調査館), 吉田剛司 (酪農大院・野生動物)

エゾシカの個体数増加に伴う生息域の拡大により、希少な高山植物が数多く生育する夕張岳の高山帯へエゾシカが進出している。高山植物や高山植生に対する食害が顕著になってきたことから、北海道により緊急避難的な希少植物の保護と植生に関する食害把握のための電気柵や物理柵を用いた調査が行われている。本研究は、エゾシカ採食植物の季節的变化を把握することによって植生被害の傾向を明らかにし、植生の保護対策に資する情報収集を目指した。また、自動撮影カメラを用いたカメラトラップ法により、高山帯に進出したエゾシカの生息実態を把握した。

食痕調査は、登山道沿いの踏査線約6kmの範囲において2011年6月から10月までエゾシカの食痕が確認された維管束植物を記録した。食痕は134種で確認され、そのうち木本種は52種、草本種は82種であった。登山道外も含めた夕張岳全体では183種で食痕が確認され、16種の希少野生植物が採食されていた。垂直分布帯ごとの食痕発見率の月別推移は、高山帯では7月から8月にシナノキンバイソウやイワイチョウなど特定の種が集中的に採食されており、今後被食株数の変化などを注視する必要がある。山地帯や亜高山帯では秋季となる9月から木本類の食痕が増加する傾向にあった。

自動撮影カメラは2010年と2011年の7月から10月まで、森林限界 (標高1,400m) 以上の雪崩地高茎草本群落や雪田草原、蛇紋岩荒原草本群落に延べ12台設置した。設置地点すべてにおいてエゾシカが撮影され、夜間に北海道希少野生動物植物保護条例の指定種であるエゾコウボウを採食する姿も確認された。設置地点ごとの撮影頻度を比較すると、荒原草本群落の設置地点で撮影頻度が著しく高く、同群落に対する対策の必要性が示唆された。

P1-321J

地方小都市・駒ヶ根市における緑地と社寺林の林床植生からみた生物多様性の評価

* 柳澤愛由, 大窪久美子, 大石善隆, 佐々木邦博, 上原三知 (信州大・農)

近年、生物多様性基本法では地域の生物多様性の保全を図るため、地方自治体の市町村単位での戦略の策定が求められている。本研究は里地里山が比較的残存した地方小都市の長野県駒ヶ根市において、社寺林及び緑地における自生林床植物と移入種の分布から地域の生物多様性を評価すると共に、立地環境条件や土地利用の変化との関係性を考察することから、生物多様性の評価手法および具体的な保全策を検討することを目的とした。

調査は2011年の9月から12月に実施された。調査地としては、規模や管理方法、条件の違う4つの社寺林および緑地が選定された。背後の山林と一体になった寺叢林をもつA、市街地の中に孤立しているが規模が比較的大きなB、孤立し規模も小さく、ほぼ植生された樹種で構成された社寺林としてCとDを選定した。調査地毎に3次メッシュを基準とした50m×50mのメッシュを設定し、計81メッシュで調査を行った。

分布調査の対象とした自生林床植物は森林性の草本植物13種で、種子散布能力が低いアリ散布植物であるウスバサイシンやミヤマエンレイソウ等を含んでいる。移入種としては緑化・園芸由来のアオキとシラカシを対象とした。分布調査はメッシュ毎に踏査しながら対象種の優占度(7段階)と個体群の規模(5段階)を測定、記録した。また、対象種の分布地点を携帯型GPSレシーバーを用いて測位、記録した。同時に立地環境条件として、メッシュ毎に地形および土壌水分、上層の開空度、リター層の厚さ等を測定し、記録した。また上層と下層の優占種を記録した。

その結果、自生林床植物は規模が大きく奥山と連続しているAで7種であり、最も多かった。Aでは移入種アオキの出現頻度が高かったが、自生林床植物との間に分布の相関はなかった。移入種の分布は水路や水辺周辺に多く分布する傾向にあった。

P1-323J

鬼怒川河川敷におけるミヤマシジミのハビタットに対する外来植物シナダレスズメガヤの影響

* 河原典生 (東大院・農), 山本勝利 (農環研), 大黒俊哉, 武内和彦 (東大院・農)

ミヤマシジミは、コマツナギを食餌植物とする河川敷等に生息する蝶で絶滅危惧種に指定されている。しかし近年、河川改修や外来植物の侵入などの影響により、ミヤマシジミの生息環境の悪化が危惧されている。こうした希少な蝶の保全に際しては、その生息地の環境を適切に把握することが求められるが、蝶は、日光浴や休息などの行動パターンによって必要とする環境が異なる。そこで本研究では、ミヤマシジミの生息地及び生息地内での行動パターンがどのように植生の影響を受けるのか、外来植物であるシナダレスズメガヤの影響を含めて明らかにすることを目的とした。調査は鬼怒川氏家大橋上流左岸の河川敷の2か所で行い、それぞれ7m×40mの調査区を2及び3箇所設定した。各調査区において、ミヤマシジミについてはトランセクト調査により、行動パターン、位置、雌雄を記録し、植生については、植生を裸地、シバ、コマツナギ、シナダレスズメガヤ、蜜源植物、その他のイネ科草本、その他の非イネ科草本、低木に分類してそれらの被覆率を記録した。ミヤマシジミ及び植生の記録は1m×1mのコドラート単位で行った。これを元に、ミヤマシジミの出現確率についてはポアソン回帰モデルを、行動パターンについては多項ロジットモデルを用いて植生との関係を解析した。その結果、1m以上のシナダレスズメガヤ及び50cm以上のその他のイネ科草本の被覆率の増加に伴い、ミヤマシジミの出現確率が減少することが認められた。行動パターンに関しては、休息は日光浴より1m以上のイネ科草本の被覆率が高い場所を好み、産卵に関する行動は他の行動パターンよりもコマツナギや裸地、シバが多い場所で見られる傾向が認められた。

P1-322J

都市化が水田性カエル類の多様性に与える影響

* 泉澤俊希, 丑丸敦史 (神戸大・発達)

水田生態系は、陸域と水域が隣接する景観であり、生物多様性の保全について重要な環境である。特に水中と陸地の両方を必要とする両生類の生息地として水田環境の果たす役割は大きい。しかし、近年の都市開発に伴って平野部の水田環境の縮小化・分断化・構造変化が進み、水田に生息する生物の多様性や個体数を大きく減少させている。このような都市部における水田環境の変化はカエル類に対しても大きな影響を与えており、数年前までは普通種であったものが全国各地で絶滅危惧種に指定される事例が複数種で生じている。しかし、カエル類について都市化の影響や都市化への耐性の強さの種間差について十分には明らかになっていない。

本研究ではカエル類5種を対象とし、阪神地区の水田118地点で繁殖期の鳴き声(4段階)の聞き取り、水田の畦畔と水路の状態および林までの最接距離について調査を行った。また、GISを用いて調査水田周囲(半径500mと1km)の土地利用の状態を定量化した。これらのデータを利用し、各種カエルの分布に影響を与える環境要因を解析した。さらに、種ごとに生息予測モデルを構築し、過去の土地利用データを用いて過去のカエル類の分布状況の推定を行った。

調査の結果、種多様性は里山景観が多く残るところや平野部に残存する広い水田景観で高い傾向がみられた。また、カエルの種間で影響を受ける環境要因や範囲に違いが見られた。そこで、影響の受け方の種間差について議論し、多様性の保全に重要な水田環境の条件について検討した。

P1-324J

生息地破壊における分断化の重要性：移動を考慮した格子モデルによる解析

* 林木悠佳里, 中桐斉之 (兵庫県立大・環境人間)

P1-325J

各成長段階におけるツチフキの利用環境

* 林浩介, 金銀眞, 鬼倉徳雄 (九州大院・農)

ツチフキ (*Abbottina rivularis*) は、日本では本州中部以西に分布するコイ科の淡水魚で、2007年度版の環境省レッドリストでは絶滅危惧種Ⅱ類に指定されている。ツチフキに関する生態学的研究は進んでおらず、利用環境についての知見が不足している。今後、ツチフキの保全を行う上で、利用環境に関する知見の蓄積は極めて重要である。そこで本研究では、各成長段階におけるツチフキの利用環境を明らかにすることを目的とし、2009年10月から2011年9月までの毎月月上旬に、佐賀県牛津川に隣接する農業用水路で調査を行った。水路内に12地点の定点を設け、各地点においてタモ網を用いたツチフキの定量採集と、物理環境（最大水深、底質、水深の多様性、植生、Ph）の測定を行った。採集した個体は、水を張ったバットに移し、写真を撮影後、採集地点に放流した。その後パソコン画面上で、個体数と0.1mm単位までの体長を計測し、体長と季節を考慮して各成長段階に分類した。各成長段階での個体数と地点ごとの物理環境をもとにGLMMを用いた解析を行い、利用環境を明らかにした。

調査を通じて、のべ994個体のツチフキが採集され、それらを体長と季節を考慮し、4つの成長段階（稚魚期、成長期、非成長期、産卵期）に区分した。全ての成長段階を通じて、地点ごとの捕獲傾向に大きな変化が見られなかったことから、ツチフキは成長にともなう好適環境への大幅な移動は行わず、永続的に生息環境条件の揃った場所に生息することが示唆された。また、各成長段階で、個体数に影響を与える物理環境要因を解析した結果、全ての成長段階に共通して、最大水深、底質（泥底）、水深の多様性が選択されことから、ツチフキの生息環境にとって水路の構造的な要素が重要であることが示唆された。

P1-327J

択伐は林床植生の多様性を損なうかー北海道の針広混交林の伐採後5年間ー

* 阿部眞, 石橋聡, 酒井佳美, 鷹尾元, 正木隆 (森林総研), 飯田滋生, 倉本恵生, 佐々木尚三, 高橋正義, 山口岳広 (森林総研北海道)

森林における択伐施業は、ササが繁茂するなどして、しばしば植生を単純化させているように見える。実際に林床の種多様性は劣化しているだろうか。北海道中央部の針広混交林において、1.04haの択伐区画と1haの対照区とを5年間観察し、林床の維管束植物の種多様性および林内分布に重要な環境要因を調べた。

期間中に択伐区では、対照区よりもクマイザサの被覆が著しく増大した。一方、種数およびShannon関数については、対照区との差が見られなかった。また、主な40種それぞれの林内の分布について、択伐の有無、作業による地表攪乱、沢沿い、光量、ササとそれを含む植生被覆、および過去の分布（すなわち個体群の継承性）を説明変量に用いて、一般化線型モデル（GLM）を構成した。説明変量を総当たりで組み合わせたうち、最小のAICを得るモデルにおいて有意（ $p < 0.05$ ）な変量を、対象種の分布に重要な要因とみなした。その結果、多くの種の分布について、ササの被覆量ないし光量が重要な要因であり、正負の関係は種ごとに異なっていた。また過去の林内分布が相対的に重要であり、択伐の有無や地表攪乱と関係のある種は、検出されなかった。

以上から択伐後の5年について、ササが繁茂する一方で林床の種多様性が劣化したとは言えない。それぞれの種の林内の分布はササや光との関係が見られるものの、択伐の直接的な影響は見られなかった。林床植物の多くは多年生であるため、少なくとも直ちには影響は現れにくいと考えられる。

P1-326J

富士山亜高山域におけるシカの動態と積雪深の変化～自動撮影カメラによるモニタリング～

* 竹内亨 (電中研・環境科学), 小林卓也 (電中研・環境科学), 梨本真 (電中研・環境科学)

高標高域へのニホンジカの利用拡大による森林生態系への影響が危惧されている。ニホンジカ等、野生動物を記録する手法として自動撮影カメラの利用は広まっているが、標高2000m付近で積雪期を含め撮影した例は少ない。標高別に年間を通じてニホンジカと積雪深の動態をカメラによりモニタリングすることは、高標高域利用の動態を明らかにするために有効であると考えた。

自動撮影カメラ2台一組として（野生動物用および積雪深計測用）、富士山亜高山帯の西斜面、3標高別1800m、2000m、2200mに各4セット設置した。バッテリーおよびメモリーカードを毎月交換し、可能な限り撮影を1年間継続した。月別、標高別の相対的な撮影頻度を比較した結果、ニホンジカは冬季前に頻度の増加が見られた後、冬季は標高1800m以外のカメラでは記録されなかった一方、カモシカは冬季を通じて2000mのカメラで最も頻度が高かった事等、季節、標高、積雪深による利用頻度の違いが確認された。また、ニホンジカの角の形態やサイズ等を判別できる画像を多数得られたことから、個体のライフステージ（幼獣、成獣、オスの発達段階）や、社会行動（単独、親子、縄張り行動等）との関わりをある程度推定可能であることが分かった。高標高域は継続的な観察調査が容易でないこともあり、ニホンジカの利用拡大が静かに進んでいく可能性がある。高標高域におけるニホンジカや他の哺乳類の動態を把握する手法として、自動撮影カメラによるモニタリング手法は有用性が高いと考えられた。

P1-328J

栃木県佐野市におけるイノシシの環境選択

* 野場啓 (農工大・院), 斎藤正恵, 大橋春香 (農工大・フロンティア農), 堀江玲子 (宇都宮大・農), 角田裕志, 小池伸介, 梶光一 (農工大・農)

P1-329J

酸性化海水と高水温の複合ストレスがコユビミドリイシと共生藻に与える影響

*大木駿(琉大・瀬底実験所), 田中泰章(琉大・瀬底実験所), 鈴木淳(産総研), 中村崇(琉大・理), 酒井一彦(琉大・瀬底実験所)

近年、大気中の二酸化炭素濃度上昇に伴う地球温暖化が注目されているが、地球温暖化に並ぶ環境問題として海洋酸性化があげられる。大気中の二酸化炭素の増加に伴って、海水中に溶け込む二酸化炭素量が増加するため、海水中の pCO_2 も上昇する。 pCO_2 の上昇は炭酸系の平衡を移動させ、海水のpH低下を引き起こす。IPCC第4次評価報告書(IPCC, 2007)の中には様々なシナリオが作られているが、その中の一つSERSのA2では、平均気温が約 $3.0^\circ C$ 上昇し、現在約400ppm(約pH 8.0)の大気中の二酸化炭素分圧が約850ppm(約pH 7.7)まで上昇するという予測がされている。これらの環境問題が海洋生態系に影響を与えることが懸念されるが、サンゴに対する複合的なストレスの影響評価はあまり多くはない。

本研究では、気象庁の予測などに使われている、IPCCのSRES A2シナリオに基づいて、2段階のpH条件(pH 7.7, pH 8.0)と3段階の温度条件($27^\circ C$, $29^\circ C$, $31^\circ C$)を設定して実験を行った。実験には南西諸島で広く見られる造礁サンゴ、コユビミドリイシ *Acropora digitifera* の枝片を用いて、4週間の飼育実験を行った。水中重量を測定し、酸性化海水と水温の上昇がコユビミドリイシの成長にどのような影響を及ぼすのか評価した。また、光合成活性とクロロフィル量の測定により、共生する褐虫藻への影響を評価した。

キーワード: 海洋酸性化・コユビミドリイシ・石灰化・共生藻・白化

P1-331J

ツキノワグマにおける栄養状態評価指標の検討

*中村幸子, 横山真弓(兵庫県立大), 斎田栄里奈(兵庫県森林動物研究センター), 森光由樹(兵庫県立大)

近年、人里付近へのクマの出没問題が顕著であり、出没要因を分析する上でクマの栄養状態(脂肪蓄積状態)を評価することが求められる。本研究では、ツキノワグマの脂肪蓄積状態評価に対して、より有用な指標の検討を行った。

近畿圏において捕殺および死体回収された成獣個体(92頭)を用いた。これらの個体に対して脂肪蓄積状態評価の指標として、腎周囲脂肪指標(KFI)、背側皮下脂肪厚(BF)および、外部計測値(全長および体重)から求められる体格指標(BCI)を計測した。これらの計測値を、実測した体脂肪率と比較することにより、ツキノワグマに対する脂肪蓄積状態の指標としての有用性を評価した。なおBCIは、Cattet *et al.* (2002)の方法に従い、捕獲個体351頭のデータを用いてツキノワグマに対するBCI換算式を算出した後、求めた。

KFIおよびBFの体脂肪率との相関は、BF($R^2=0.78$)がKFI($R^2=0.66$)よりも高かった。KFIとBFの関係をみると、BFとKFIには脂肪蓄積の順位があり、ツキノワグマにおいて脂肪はBF(皮下脂肪)に蓄積されやすい傾向があることが示唆された。BCIと体脂肪率との相関は0.49であり、ばらつきが大きかった。

以上より、今回用いた3指標では、BFは体脂肪率を反映しており、死亡個体を対象とする場合は、ツキノワグマの脂肪蓄積状態指標として最も有用であると考えられた。KFIは、値が低い場合でも体脂肪の蓄積は増加している場合があることを念頭に使用する必要があることが示唆された。生体個体への適応が可能であるBCIは、ある程度の脂肪蓄積状態を評価できると考えられるが、より精度の高い換算式の検討が必要である。

P1-330J

小笠原諸島のダム湖および周辺河川における底生動物群集の解析について

*佐竹 潔, 上野隆平(国立環境研究所)

小笠原諸島は海洋島であり、陸産貝類やムニンノボタン、シマアカネなどさまざまな固有種が報告されている。ところが、小笠原諸島のなかでも陸水域は近年までほとんど注目されておらず、その多くが未調査地域であり、どのような生物種が分布しているか知られていなかった。そこで、演者らは1998年より父島や母島などの河川で調査を行い、甲殻類やトビケラ類などの未記載種を発見し、それぞれの分類群の専門家と共同研究を行い新種記載を行ってきた。またこれらの種については伊豆諸島をはじめとする他の地域にはまったく分布していないことから小笠原諸島の固有種であると考えられた。

本発表では、父島の八瀬川流域のダム湖および周辺河川における調査で得られた底生動物の分布データの再解析の結果について紹介する。2007年に時雨ダムを含む3ダム湖の湖底および湖岸、これらのダム湖の流入河川、流出河川のべ13地点で調査を行った。採集方法や努力量が異なるサンプルを比較するために底生動物の存在データを用いて解析を行った。まず底生動物の存在データから地点ごとの類似度を求め、クラスター分析を行ったところ、1.外来種が多い1地点、2.ダム湖底泥3地点ならびに湖岸2地点、3.ダム湖流入河川4地点を含む7地点の3つのクラスターに分けることができた。さらにNMDSによる解析を行ったのでその結果についても報告する。またオガサワラスマエビなど固有種はダム湖流入河川に分布がほぼ限定されており、流出河川には認められないことから、これらの種の生息域は分断されていると考えられた。

P1-332J

コンクリート三面張り河川における生息場所不均一性と底生動物の群集構造の関係

*佐々木宏展(摂津二中, 水辺のFM研究会), 大澤剛士(農環研, 水辺のFM研究会), 久加朋子(京大院工学, 水辺のFM研究会), 前田知己(福井大, 海洋資源, 水辺のFM研究会), 石田裕子(摂南大理工学部, 水辺のFM研究会), 清水洋平(浅沼組, 水辺のFM研究会), 三橋弘宗(兵庫県博, 水辺のFM研究会)

兵庫県三田市郊外を流れるコンクリート三面張り河川の池尻川において、河道内に形成された微生物場所の不均一性と底生動物群集の対応関係について調査した。調査は、微生物場所を3タイプ(植生区, コンクリート区, 淵造成区)に区分して、底生動物群集を定量的に採集し、植被率, 水深, 底質等の物理環境条件を計測した。その結果、50の分類群が確認され、各タイプで確認された分類群数は、植生区で最も多く、次いでコンクリート区, 淵造成区の順となった。地点ごとの分類群数と植被率の応答を分析した結果、植被率が約8%までは低い値だったが、この閾値を超えると一定して高い値となった。底生動物群集の特性を明らかにするため、除歪対応分析(Detrended Correspondence Analysis, DCA)を行った。地点スコアによる座標付けでは、調査区で明瞭に構成が異なっており、DCAの各軸と環境要因の相関分析の結果、1軸と水深は正の相関、被植率と負の相関があった。また、種スコアによる座標付けの結果、各調査区で特有の指標性を持った種群が確認された。本研究の結果より、単調化された三面張り河川でも、水際植生の存在やプールの設置によって、局所的に群集構造が変化することから、都市のコンクリート三面張り河川においても、小規模な水制工や捨て石, 凹凸のある基盤コンクリート等を用いた簡易な施工等、小規模な自然再生によって現状よりも種多様性や生物量を増大させる効果が期待できることが示唆された。

P1-333J

絶滅危惧種ハリマムシグサの保全遺伝学

* 深田ちひろ (神戸大)・兼子伸吾・横川昌史・井鷲裕司 (京都大)・小林禔樹 (兵庫県植物誌)・丸丸敦史 (神戸大)

人間活動によって生息・生育地が減少している絶滅危惧種の保全策を考える上で、土地変化が残存集団の集団構造にどのような影響を与えるのかを明らかにすることは重要である。

本研究では、ハリマムシグサ *Arisaema minus* の繁殖や近親交配に対して土地変化が与える影響を評価した。ハリマムシグサは、個体サイズの増加に伴い雄から雌に性転換する雌雄異株植物であり、環境省レッドリストでは絶滅危惧Ⅱ類に指定されている。2010年6~8月に、繁殖個体数のカウント、性別の判定、地際直径の測定を行った。同時にDNA解析用の葉を採取し、SSRマーカーを用いて遺伝子型を決定した。これらのデータに基づき一般化線形モデルを用いて、繁殖・近親交配に関するパラメータと周囲の景観要素の相関を解析した。

野外調査の結果、集団間でばらつきはあるものの、すべての集団で明らかに雄の方が多かった。一般化線形モデルを用いた解析の結果、繁殖個体数は半径100mの森林率と正の相関が、半径100mの人工地率と負の相関があった。また、近交係数と半径100mの森林率に負の相関が、半径100mの人工地率と正の相関があった。これらの結果は、土地変化によって小集団化した集団では繁殖個体数が減少し、近親交配の頻度が増加する可能性を示唆している。また、近交係数と集団内の雌比・個体サイズそれぞれに負の相関が見られた。このことから、近親交配が進んだ集団では近交弱勢の影響によって十分に成長できない個体が多く、その結果、雌個体が少ない可能性が示唆された。集団内の雌比の減少は、集団の種子繁殖を減少させるため、集団の存続性に影響を与えうると考えられる。

P1-335J

大学農場予定地におけるトラマルハナバチの訪花について

* 野呂恵子 (明大・農)、倉本宣 (明大・農)

神奈川県川崎市麻生区黒川は都市域にありながら里山環境を有し、農業が盛んに営まれている地域である。利用がなくなった雑木林は大木化し、農地のすぐ脇にあった生物多様性の高い低茎草原も大幅に減少した。

明治大学は2012年4月開設をめざし、この黒川に農場を建設した。農場には小さな谷戸が隣接しており、ここの地主が慣習で耕作地脇の草原や斜面の管理を続けてきた。繰り返し刈られる草原や斜面には四季を通じて豊かな植生が存在する。

大学農場を丘陵地に作るためには大規模な地形変化が必要であり、この小さな草原もほとんどが埋もれる計画だったが、施工者にノハナショウブの生育を告げると移植による保全ではなく造成のラインを下げるように計画を変更した。これにより、チダケサシ、ワレモコウ、ツリガネニンジン、ツルボなどの草原生の種とともに草原ごと保全された。

ノハナショウブにはトラマルハナバチが重要なポリネーターである。過去の調査では、本種は川崎市内では広大な緑地である生田緑地周辺でしか生息が確認されなかった(齊藤・倉本2004)が、2008年晩秋に黒川でリンドウへの訪花を確認しており、当該地の生息の現状を知るため開花期に合わせて調査をおこなった。その結果、夏期の花への訪花は確認できたが、晩秋の花への訪花は確認できなかった。

本種の生息には春から秋まで咲きつづき花と巣穴が必要不可欠である。この草原や斜面の管理頻度は隣接地主の高齢化によって従来より減る方向にあり、遷移が進み餌資源となる植生が衰退することになれば、今後の本種の生息にも影響を及ぼすであろう。

P1-334J

日本列島におけるイワナ属の生息適地モデルとその保全計画への活用

* 竹川有哉 (徳島大学大学院)、三橋弘宗 (兵庫県立人と自然の博物館)、河口洋一 (徳島大学大学院)

日本列島におけるイワナ属の分布は、水温の上限によって規定され、気候変動による地理的分布の変動や生息地の分断化が生じることが報告されている(Nakano et al, 1996)。しかし、先行研究では、統計的な検証が行われておらず、水温のみの検討となっている。このため、イワナ属の分布情報と複数の環境要因をもとに、MaxEnt法によって、環境応答および生息適地の推定を行った。分布情報について、本州ではニッコウイワナおよびヤマトイワナを、北海道ではオショロコマを対象として既存データを収集した。環境要因には、年平均気温、WI、地下水温推定値、地質、傾斜角度を用いた。さらに、温度上昇(1~3℃)による分布域の変化を推定するため、MaxEntにより外挿し、生息適地の減少率を計算した。生息適地の閾値には、ROC分析によるカットオフポイントを用いた。

これらの結果から、国立公園などの保護区の有効性をギャップ分析によって検討するために、生息適地・温度上昇による消失地の面積と保護区によるカバー率を求め、都道府県別および流域別に集計した。その結果、中国地方5県に加え、兵庫、京都、茨城において生息適地と保護区の重複率が低かった。また、1℃上昇した時の消失率は中国・近畿地方において60%前後、中部・関東・東北地方では20%前後となり、地域差が顕在化した。生息適地の消失地と保護区の重複率は神奈川・東京で40%前後、近畿地方で20%前後、他多数は10%未満となった。保全の優先順位を提案すれば、中国地方における保全対策が急務であると考えられる。オショロコマについては、流域別に同様の集計を行った。その結果、天塩川流域が道内3番目の生息適地面積を占めるが、保護区の重複率が0%であり、温度が1℃上昇の時に35%程度の生息適地面積が減少すると予想されるため、何らかの対策が必要と考えられる。

P1-336J

生息地の空間構造が生物の絶滅に与える影響、二次元格子モデルを用いた生息地分断化の解析

* 谷川千奏 (兵庫県立大・環境人間)、中桐齊之 (兵庫県立大・環境人間)

生物の絶滅の主要因の一つとして、生息地破壊が注目されている。最近の研究からは局所的で小さな生息地破壊であっても深刻な影響を及ぼすことが分かっている。これは生息地面積の縮小だけでなく、その空間構造が影響していると想定できる。そこで、この空間構造による影響を調べるために、生息地が破壊されたときの影響について、生息地の分断化に焦点を当てて、2種の生物の存在するモデル生態系を用いて解析を行った。

モデル生態系として、2次元格子上に2種の生物を配置する。この格子上で増殖、捕食、死亡のプロセスを繰り返し、この格子と格子の間に壁をランダムに挿入することによって生息地の繋がりの破壊を実現した(ポンド破壊)。また、壁を連続的に挿入する連続ポンド破壊モデルを構築し、これら二つのモデルを用いて、壁の密度と空間分布を変化させて計算機シミュレーションを行い生息地の分断化の影響を解析した。

シミュレーションの結果、壁の密度が増加して生息地が分断化すると、個体数密度が急激に減少し、絶滅に至ることがわかった。これは、生息地破壊における生息地分断化が、個体群の減少や絶滅に、影響を与えていることを示唆している。生息地破壊における個体群動態の反応は、生息地の面積だけではなく、そのパターンや繋がり(分断化)の影響にも依存す

ることを示唆している。また、同程度の生息地の破壊において、連続ポンド破壊とポンド破壊のモデルを比較した結果も報告する。

P1-337A

Economic assessment of the specified wildlife management plan for sika deer in Hokkaido

*Umika Ohta (Yokohama National University), Hiroataka Ijima (National Research Institute of Far Seas Fisheries), Aomi Fujimaki (Yokohama National University), Hiroyuki Matsuda (Yokohama National University)

The sika deer (*Cervus nippon*) populations in Hokkaido had once decreased sharply because of heavy snow and overexploitation. As a result of the conservation, the deer abundance and distribution recovered. In recent years, the irruption of deer has seriously caused agricultural and forestry damages. The Hokkaido Government conducts a feedback management of deer populations. The government is expected to achieve outcomes with the limited cost for management. Economic effects of the management dictate consensus-building among stakeholders. To implement wildlife management properly, we need to consider not only ecological knowledge but also economic efficiency. However the native species of excessively growing population have little been assessed in terms of economic effects. Our objective is to propose an economically appropriate management for sika deer in Hokkaido. The abundance, the growth rate and the damage situation are different between eastern and western populations. We try to construct an economic model with the effect of deer-proof fences and a population dynamics model with migration between regions to discuss the appropriate management.

P1-339A

Artificial structure and distribution of *Cottus reinii* in rivers around Lake Biwa

Naoko, Y. (Ryukoku Univ.) et al.

Many artificial structures exist to control flood in rivers. And fish ways are to secure migration of fish across such weir. Now, we must consider artificial structures and fish ways from a viewpoint of ecosystem conservation in rivers because many fishes need to migrate (Nakamura 1995).

A Japanese sculpin, *Cottus reinii* is endemic to Lake Biwa and has been designated as an endangered species IB. The species is an amphidromous fish between Lake Biwa and its tributaries. But there is little information on its distribution in a river and migration pattern.

I investigated distribution of *C. reinii* in Ado, Kamo, Wani and Inukami rivers around Lake Biwa to analyze if artificial weirs prevent the migration of *C. reinii*.

From May 4th to November 26th 2010, I sampled fish by hand by 3 to 5 people during 20 minutes at lower and upper areas of 15 weirs. I measured standard length of fish and recorded height and slope of weirs. Measured fish were released in the originally collected area.

C. reinii was able to pass over weir with less than 45 cm height, but unable to go up 120 cm more height. *C. reinii* could pass go up at 90° of slope.

Thus, for this fish, the height of weir seems to be critical to secure its migration along river, and change below at least 120 cm height of artificial structures.

P1-338A

Spatiotemporal analysis of salmon usage by brown bears (*Ursus arctos*) in Hokkaido, Japan

*Matsubayashi, J. (Hokkaido Univ.), Morimoto, J. (Hokkaido Univ.), Mano, T. (Hokkaido Res. Org.), Takahashi, O. (Chitose city), Nakajima, M. (Hokkaido Res. Org., Hokkaido Univ.), Nakamura, F. (Hokkaido Univ.)

Ecological networks that interconnect different ecosystems are emphasized to conserve a local biodiversity. In Hokkaido islands, spawning salmon (*Oncorhynchus* spp.) creates marine-terrestrial network via salmon predation by brown bears. However, major human development from the 20th century may have been restricted salmon-bear interactions and marine-terrestrial networks may have been interrupted. In this study, we reconstructed the diet of modern and ancient brown bears using stable isotope analysis and revealed the temporal change of salmon usage by bears.

We divided Hokkaido into 4 regions (south-west, central, northern and eastern area) and collected bone fragments of modern (1996-2008), early-modern (1931-1943) and ancient (0-1920) bears and potential food items of bears in each region. We measured stable carbon and nitrogen isotope ratios of the bone collagen and food items, and estimated contributions of salmon to bear's diet using SIAR.

Results from SIAR indicated that proportions of salmon in the modern and early-modern bears were almost 0 % in all regions. In contrast, ancient bears showed over 30 % of salmon usage in northern and eastern area. Major decline of salmon usage by brown bears was demonstrated.

P1-340A

Riverrine nursery site and food resource availability for juvenile cyprinidae

Yumi, N. (Ryukoku Univ.) Masahide, Y. (Ryukoku Univ.) et al.

Larval fish are likely to be vulnerable to rapid flow and predation, and need favorable nursery site for their safe growth. Larval fish of most species require zooplankton as primary diet, however, few zooplankton (*Daphnia*, *Rotifer*, etc) are in running water. So, larval fish in a river have to depend on phytoplankton (attached algae). Attached algae grow anywhere on the substrate in running water, though their species composition is different among locations. Therefore, I tried to evaluate the quality of nursery site as feeding site of larval fish by comparing the digestive tract content and the algae resource.

Investigation was conducted in Ado River in Shiga prefecture, Japan, from July to September, 2010. Four sites (in river) selected were artificial construct (slow riffle with groundills as spur dike), pool (shallow and stagnant water), sandbar (shallow and stagnant water, muddy bottom), reed zone (slow run water, surrounded by reed belt).

Attached algae were most abundant on ground sill of artificial construct, and larval fish in this site depended on attached algae on ground sill. In contrast, larval fish in reed zone took the least amount of food (algae). Artificial constructs are usually said to damage the natural environmental, but, it is plausible that artificial structure service good feeding site for larval fish.

P1-341A**Environmental assessment using web spiders**

Yamato, I. (Ryukoku Univ.) et al.

This study compares the web-spider community and woodland environment to advance the methodology of the environmental assessment. Study was conducted at four sites with different vegetation in a small woodland adjacent to the campus of Ryukoku University in Otsu, Japan, during August-November 2010. Web-spiders were recorded by the eye-census along the route and sweeping method. The latter and the survey of vegetation were carried out in a 50m × 50m quadrat in each site. Web-spider species were divided into two groups by assemblage and habitat-use similarities. One group was consisted of web-spiders living in the open grassland and another in shaded woodland. The former contains small species which collected by the sweeping method but mostly missed by the eye-census. The species of latter group were difficult to collect by the sweeping method due to high density of vegetation, and only the eye-census was available to record them. Thus it was suggested that the web-spiders, by combining different observation methods, are useful to evaluate the mosaic structure of "SATOYAMA".

P1-343A**Does woodland expansion after dam construction affect bird communities? Current and retrospective analysis in natural and dam-impacted rivers.**

*Yabuhara, Y, Akasaka, T, Yamaura, Y, Nakamura, F (Hokkaido Univ.)

Distinctive river environments such as gravel bar are maintained by natural flow regime and provide essential habitats for many disturbance-dependent species. Today, however, anthropogenic impacts such as flow alteration by dams become more intensive, which results in woodlands expansions over the gravel bars and floodplains of Japanese rivers. In our research, we hypothesized that woodlands expansion alters the composition of riparian bird communities. Specifically, abundance of bird inhabiting gravel bars (open-land bird) decreases, while that of bird inhabiting forests (forest bird) increases.

We tested this hypothesis by comparing multiple rivers with and without dams, and the past and current states of riparian vegetation in those rivers. We conducted field survey of birds in the rivers, and constructed past and current vegetation maps using air photos. We built species distribution models which predict abundance of each bird group using vegetation areas. We estimated the past and current abundance of bird groups in each river based on the models.

The result showed that open-land birds have decreased and forest birds increased with the woodland expansion in some of the dam-impacted rivers. Meanwhile, there were very slightly changes in natural rivers. Thus, dam constructions could affect terrestrial bird community through changes in riparian vegetation.

P1-342A**Wildlife use of natural salt licks in central Sarawak, Malaysian Borneo**

Hon, J. (Kyoto Univ.)

Production forests have important roles to play in the conservation of wildlife. Natural forests are being exploited for timber production, with large areas converted into planted forests. In Sarawak, a Malaysian state in Borneo, only 11% of the 4.39 million hectares of gazetted permanent forests are protected, with the remaining areas set aside for timber production. For long-term wildlife conservation to remain significant, attentions must be shifted to how production forests are managed for wildlife. Important habitat and resources used by wildlife must be protected from being damaged by logging activities. Naturally occurring salt licks are regarded as important conservation sites because they are utilised by wildlife for their nutrient uptakes. Camera trapping were carried out from August 2010 to November 2011 in Anap Sustainable Development Unit, a mosaic of production forests and community settlements landscape in central Sarawak. Animals' use of forests are affected by logging activities. Animals behaviours at salt lick sites are affected by proximity to settlements. Animals were encountered less during the day in areas easily accessible by local communities, which may indicate a higher level of hunting activities. The presence of some globally significant species show that logged over forests with sustainable forest management in place can become important sites for wildlife conservation.

P1-344A**The estimation of above ground biomass using Lidar remote sensing for forest carbon studies - effects of spatial resolution, topography and vegetation type**

*Umegane, H. (Hokkaido Univ.), Nagumo, M. (Hokkaido Univ.), Inoue, T. (Hokkaido Univ.), Yoshida, T. (Hokkaido Univ.)

To estimate the amount of carbon stored in forests is a huge task to make the global carbon cycle clear. To understanding the carbon cycle in forests is a challenge for helping to solve lots of environmental issues such as the global warming. Lidar (light detection and ranging) remote sensing can be a technology for estimation of biomass. Thus the instrument started to be used for it in forests lately. In previous studies, the reliability of Lidar remote sensing had been discussed a lot and proved the performance today. However, there are some parts which need to be fixed to improve the accuracy remaining; it still has lots of errors under the conditions like complex geographical features, irregular stand structure, and mixed species composition. In this study, we retest the performance comparing the relationship between observed canopy structures (data collected by hand) and predicted above ground biomass (data collected by Lidar) in natural mixed forests of boreal conifers and broad-leaved tree species in Hokkaido, Japan. Then we use different spatial resolutions following topography (ridge, slope, stream) and vegetation type (conifer, broadleaved) to derive a suitable resolution for each factor. We propose improvements of the technique to increase the accuracy of the estimation.

P1-345A**A novel stochastic simulation model for predicting the spread of large wildlife**

Osada, Y. (Tokyo Univ.), Asada, M. (Chiba Biodiv.), Kuriyama, T. (Tokyo Univ.), Tatsuta, H. (Ryukyu Univ.) Yokomizo, H. (Natf. Inst. Environ. Stud.), Miyashita, T. (Tokyo Univ.)

Recently large mammals including deer and wild boars are increasing and expanding their distribution ranges. Because they often cause serious damage to crops and natural vegetation, implementing the effective management of these mammals is a pressing issue for local governments.

We propose a novel model to estimate species distribution and demographic parameters, which is necessary to predict the spread of large mammals at fine spatial scales. To demonstrate the usefulness of our model, we first examined whether our model can estimate species distribution and demographic parameters with sufficient precision using test data generated from hypothetical simulations. Second, we applied sika deer data in the field and predicted the change in the distribution of this mammal over ten years. This sika deer data was collected by local government in Chiba during 1996-2011.

Our model is robust to sparsely distributed data points and is able to take account of the effect of environmental heterogeneity on animal movements.

P1-347A**Effect of temperature on tolerance toxicants in cladoceran**

*Yuta Obata, Takayuki Hanazato

OECD Test Guidelines for Testing of Chemicals were used to reveal the effect of chemicals on the ecosystem. But it isn't easy to apply the results of the test to the field because of environmental factors, such as temperature. Therefore, the examination is needed to consider the effects of environmental factors. In this study, we conducted the experiment to examine the effect of temperature to toxicants tolerance on *Daphnia* which is the one of test animals. The 48-h acute toxicity tests were carried out by using 2 or 4 days old single clone of *Daphnia*. To define the effects of temperature to toxic tolerance of *Daphnia*, 3 degrees (15, 20, 25 °C) were set up. The test chemical was carbaryl. Before the tests, the body length was measured. Then, EC₅₀ values were defined. The EC₅₀ values of 2 days old individuals in 15, and 20 °C were 0.6 and 1.27 µg/L, respectively. The value in 25 °C was not obtained. The values of 4 days old ones in 15, 20 and 25 °C were 4.26, 4.62 and 5.12 µg/L, respectively. The body length was elongated as rising temperature in 2 and 4 days old. The high EC₅₀ in high temperature might be due to large body length.

P1-346A**Relationship between forest ecosystems and forest managements as CSR activities**

*Sakaguchi, E. (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)

Satoyama forests have been used and managed by farmers for getting materials. But from 1960s, Satoyama forests in Japan were changing their structures gradually because they stopped usage and managements. One of the reasons is reduction and aging of forest workers. According to the national census, Ministry of Internal Affairs and Communications in 2011, the number of forest workers decreased about one third for 20 years from 1985 to 2005. The rate of over 65 years old is 25.53% in 2005. At the present, the companies which perform forest management as CSR (Corporate Social Responsibility) activities are increasing. We have two questions. Why do companies perform forest management? What kind of influence on the structure of forests does occur by forest managements? Then, we will propose more effective forest managements for companies' CSR performance by these two matters. The research sites are 3 locations in Hiroshima. These sites are managed forest by companies as CSR activities. The result of vegetation survey showed that the structure of forests is difference between managed forests and non-managed forests. For example, the coverage of sub tree and shrub layer of managed forests is less than that of non-managed forests. It means that sunlight fully penetrates on forest floor. In short, the light condition in managed forests is better than non-managed forests.

P1-348A**Carbon Stock Estimation in Concession Sites of Mangrove Forest at PT. Bina Ovivipari Semesta, Kubu Raya District, West Kalimantan**

*Bagus Dwi Rahmanto (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)

Mangrove forest is well known as a unique ecosystem and it has also important function in supporting our human lives. However mangrove's carbon storage is still poorly quantified. The estimated carbon stock in mangrove ecosystem is relatively large. It is a high potential ecosystem as carbon sinks in brackish water. This study aims to estimate carbon stock in logged-over mangrove forest at various age levels. Carbon stock is determined by measuring the living biomass using existing allometric equation and the percentage of C-organic of soil carbon is obtained from the laboratory analysis. The carbon stocks of tree in logged over area are 57.62, 65.22, 68.23, 89.13, 104.4, 101.38, 77.35 ton/ha of 5 months, 1, 2, 3, 4, 6 and 7 years after harvesting activity, respectively. Compared to its natural mangrove forest, the logged over area will lost around 110 ton/ha after logging activity from 169.10 ton/ha. According to the 7 year observations after harvesting activity, the amount of carbon stock still cannot reached its initial value before the harvesting activity. But it can be observed in the 4th year after logging the carbon stock reach turning point at 104.4 ton/ha. The soil carbon until 30 cm depth is 118.16 ton/ha in average. Based on ANOVA analysis, the differences of C-organic percentage among 0-10 cm, 10-20 cm and 20-30 cm depth is not significant.

P1-349A**Ecosystem Services through Carbon Stock Estimation at Watershed Scale in West Java, Indonesia**

*Kaswanto (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.), Kawamura, K. (Hiroshima Univ.)

The need of carbon (C) stock estimation in watershed scale is quite very important. The C stock in ecological boundaries, as watershed areas plays specific role in landscape management. Their value should have to be accurate, measurable and acceptable. Accurate means the estimation should be done through micro scale, from tree or species level, scaling up to land use level. Measurable means the result should be in unit widely known interdisciplinary. Acceptable means the value should be in acceptable range and in logically amount. The aims of this research are to introduce the accurate, measurable and acceptable method to estimate C at watershed scale, and then to figure out the appropriate ecosystem services should be provided by the communities in surrounding watershed. In this research, the estimation includes biomass, necromass and soil organic matter (SOM) in above-below ground. Above-ground include tree, understorey, necromass and litter, while in below ground assessed root biomass and SOM. Scaling up technology was used started from C contents in scale of plant, plot, land use and watershed, respectively. Four watersheds were selected for cases study, namely Cisadane (CS), Ciliwung (CL), Cimandiri (CM) and Cibuni (CB) watershed. The results of C stock at watershed scale are still within acceptable value.

P1-351A**Agricultural management alters soil microbial community, hence litter decomposition: Case study of a sugarcane plantation in Lampung province, south Sumatra, Indonesia**

*Miura, T., Kaneko, N. (Yokohama National Univ.), Ainin, N., Susilo, F.X., Gede, S., Utomo, M. (Univ. Lampung)

Tropical agricultural soil is facing a problem; the loss of soil organic matter (SOM) leads soil fertility degradation. Effects of agricultural managements on decomposition of SOM are linked to decomposer activities. Fungal-based energy channel in soil will moderate decomposition and fungi are the most important agents in the process of SOM formation and stability. Our objectives were to determine the effects of agricultural management on litter decomposition rate and microbial community composition in replicated field experiment, where conventional-till and no-till and presence or absence of mulch are the factors. We found that mulching suppressed decomposition rate of sugarcane leaf litter. Microbiological parameters were influenced by the managements and showed some variations depending on the stage of litter decomposition. At the initial stage, mulching decreased fungal diversity. At the intermediate stage, bacterial biomass and fungal diversity were higher in no-till, while fungal biomass was positively affected by mulch. At the later stage, bacterial and fungal biomass, and fungal to bacterial ratio (F/B) were higher in no-till. There were significant correlations between decomposition rate and fungal biomass and F/B in the intermediate stage. Overall, mulching and no-till increased microbial biomass and F/B.

P1-350A**Effects of selection cutting on complexity and heterogeneity of mixed forests in northern Japan**

*Naito, S. (Hokkaido Univ.), Inoue, T. (Hokkaido Univ.), Nagumo, M. (Hokkaido Univ.), Yoshida, T. (Hokkaido Univ.), Nakamura, F. (Hokkaido Univ.)

Maintenance of complexity and heterogeneity of stand structure is one of the major concerns in forest management. The objective of this study is to evaluate how and at which scale the management impacts on stand structure of a natural fir-dominated mixed forest under the single tree selection system in Hokkaido, Japan. To this end, a series of indices of structural attributes, such as large trees, tree distribution, stratum structure, deadwoods, and understory vegetation, were analyzed at different spatial resolutions to compare complexity and heterogeneity of a managed stand and an unmanaged stand. The structural indices associated with overstory trees were not remarkably different between the managed and the unmanaged stand. On the other hand, the amount, the composition, and the spatial distribution of deadwoods were altered significantly by the management. Furthermore, several differences of the understory vegetation between the stands suggested that the management has some impacts on regeneration pattern. These results indicate that the effects of selection cutting on stand structure differed according to which attribute and which scale to be focused on. Multiple scales in accordance with each structural attribute should be taken in to account to improve the management.

P1-352A**Agent-based modelling for assessing ecological and socioeconomic effects of Chinese PES policies**

*Miyasaka, T. (Univ. Tokyo), Le, Q.B. (ETH Zurich), Okuro, T. (Univ. Tokyo), Zhao, X. (CAS), Scholz, R.W. (ETH Zurich), Takeuchi, K. (Univ. Tokyo)

Previous studies on China's Sloping Land Conversion Program (SLCP), one of world's largest Payments for Ecosystem Services policy, have indicated the lack of an operational human-environment system framework to enable the integrated assessment of ecological and socioeconomic long-term effects of SLCP. In particular, it is crucial to assess whether SLCP can facilitate labor reallocation, particularly from agriculture to non-agriculture sector, to ensure ecological and socioeconomic sustainability after the program completes.

To address the abovementioned challenges, we built a spatial agent-based land-use model that was empirically calibrated for a desertified region in northeast China. The model constitutes landscape agents having ecological attributes and submodels of crop yield, land degradation, and land restoration and household agents having socioeconomic attributes and land-use decision submodels. The agents' interaction mechanisms are regulated as per external policy settings in order to assess the mutual ecological and socioeconomic impacts of SLCP. The effectiveness of SLCP in labor reallocation was evaluated using an embedded adaptive decision-making mechanism. The model's operational capability was demonstrated through scenario analyses.

P1-353A**Spatial pattern of erosion control service in China**

Rao, E.M., Xiao, Y., Ouyang, Z.Y. (RCEES, CAS)

Ecosystem services are critical to the Earth's life-support system and human civilization. Erosion control service, as one of the most important services provided by ecosystems, guarantees the ecological security and sustainable development of a region. On the platform of ArcGIS, we quantified the erosion control service of ecosystems in China using the USLE(Universal Soil Loss Equation), so as to reveal its spatial characteristic. Our results show that, the potential and actual amounts of soil erosion across China are 280.31 and 25.57 billion ton per year, respectively. The annual reduction in soil erosion owing to ecosystems is approximately 254.74 billion ton, larger in South and mountainous areas than in North and plains. The results are detailed as follows:(1) The hotspot of erosion control service(the richest 10% of grid cells for erosion control service) locate mainly in hilly regions surrounding Sichuan Basin, Wuyi Mountains, Nanling Mountains and mountainous areas in central Hainan and eastern Taiwan. (2) In terms of provincial administrative divisions, the hotspot primarily distribute in provinces such as Yunnan, Sichuan, Guangxi, Guizhou, Fujian and Guangdong, which occupy 60% of the total hotspot area. (3) With regard to different ecosystem types, forests and shrubs account for the majority of hotspots, with a proportion of 44.94% and 28.35%, respectively.

P1-355A**Response of Stream Ecosystem to Landcape at Multiple Spatial Scales in Jialu River of Huaihe Watershed**

*Wen Teng (Nanjing Univ.), Sheng Sheng (Nanjing Univ.), Xu Chi (Nanjing Univ.), An Shuqing (Nanjing Univ.)

Restoration are widely established to improve degraded stream ecosystem. Most are set in small-scale, and rarely consider spatial scales variation to specific processes. To evaluate the spatial extent of the effects of landscape influences on stream ecosystem, we measured water quality, invertebrates, and sediments in Jialu river, and considered 6 spatial scales (doubling 60-1920 m) to determine the characteristic scales at which stream ecosystem respond to landscape factor. Urban had the greatest influence on water quality, and the proportion of variability in water quality explained by urban generally decreased with increasing scale, suggesting that local disturbances (60 m) are the most influential determinants of water quality. Macroinvertebrates showed a strong relationship with instream habitat variables (especially substrate size), rather than with land use. Forest was the dominant factor influencing TOC of sediments, and the effect slightly decreased with increasing scales. These results suggest that the characteristic spatial scale varied across response variables, which is apparently regulated by their own mechanisms and processes. To increase the likelihood of success restoration, varied steps should be taken to different components of stream ecosystem at appropriate scales.

P1-354A**Modelling the SOM in north of Shaanxi Province with Roth C Model**

Han Qisheng Northwest A&F University

The Rothamsted Carbon (Roth C) model with its multi soil carbon pool is widely used to estimate soil organic carbon(SOC) change in response to climate and/or land use change. We used the meteorological data of the Changwu county in north of Shannxi Province as the input parameters of Roth C model. And we used to simulate the dynamics of soil organic carbon (SOC) under the wheat-maize cropping system in a long-term fertilization experiment. We found good correlation between the Roth C model and the measurement data. So we considered that the Roth C model as feasible to predict the SOC dynamics in north of Shannxi Province, but some model parameters should be modified when a great amount of straw carbon input into the soil.

P1-356A**The effects of hydraulic retention time on coupled pilot-scale constructed wetlands in removing nutrients**

*REN, Li-Jun (Univ. Nanjing)

The effects of hydraulic retention time on coupled pilot-scale constructed wetlands in removing nutrients

Lijun Ren, Xiaoyan Wang, Shuqing An*

Department of Wetland Ecology, School of Life Science, Nanjing University, Nanjing 210093, China

As most of the wastewaters are difficult to treat in single-stage constructed wetlands, it is necessary to find the optimal CW design characteristics and various types of CWs may be combined in order to achieve higher wastewater treatment effects. 4 types of combined constructed wetland systems, series constructed wetland, parallel constructed wetland, series-parallel constructed wetland and parallel-series constructed wetland treating simulated wastewaters were studied in our trial.

The aim of the study was to examine the effect of hydraulic retention time (HRT) and combined types on the removal of nitrogen and phosphorus by pilot-scale constructed wetlands, in an effort to describe the function of these systems in controlled experiments.

The results implied that coupled pilot-scale constructed wetlands may be used effectively for nutrients removal, especially the parallel-series system. A 5-hour HRT is too long to observe a deleterious effect on TN, and it seemed that a HRT of 4 hours was adequate to result in an acceptable removal efficiency. The different wetland system did not generally show significant difference in TP removal efficiency.

P1-359J

Pastoralists' pasture selections related with plant response to rainfall variability in Mongolian rangeland

*Kakinuma, K., Okayas T., Okuro T. (Univ. Tokyo), Jamsran U. (Mongolian State Univ. Agr.), Takeuchi K. (Univ. Tokyo)

Pastoralists use resource spatial heterogeneity during drought to prevent livestock from climatic disaster in semi-arid rangelands. Although resource spatial heterogeneity occurred at different scales: rainfall spatial variations generate large-scale and geographic variation generates small-scale of resource spatial heterogeneity, how pastoralists select these different scales of resource heterogeneity is not clear. Here we examined that the economic conditions of pastoralists may affect selection of the scale of resources heterogeneity during droughts.

We interviewed to 77 pastoralists in Mandalgobi, Mongolia and asked them what they base their pasture selections on during droughts and the number of livestock they have as an indicator of economic condition.

Poor pastoralists selected small-scale of resource heterogeneity that are cause by geographic variation whereas rich pastoralists selected large-scale of resource heterogeneity that are caused by rainfall spatial variation. These different selections may affect the distribution of grazing impact and thus we suggested that economic condition of pastoralists should be taken into account when assessing grazing impact on the ecosystem.

P1-361J

A proposal for the area management of sika deer in consideration of the uncertainty of population and caches

*Fujimaki, A. (Yokohama National Univ.), Shioya, K. (Kagoshima Env. Res. & Serv.), Matsuda, H. (Yokohama National Univ.)

Sika deer [*Cervus Nippon*] has drastically increased in abundance in Japan and deer population has affected agriculture and natural vegetation. Yakushima island was designated a world heritage for a rich flora and a unique forest. An overabundant sika deer population has inflicted serious damages on the forest vegetation. Sika deer has a small home range and the density of sika deer varies within the island. The adequate density of sika deer that prevents forest damage is unclear and may change with location. We make a mathematical model for sika deer population dynamics in consideration of uncertainties in population size estimation, population parameters and yearly changes of these parameters. We divided the island into 6 areas designated as deer density and hunting units and expect rare migration of deer between these areas. Using numerical analyses, we obtained required catch amount to decrease the population density in each area. If sika deer have been harvested on a level with harvests in 2010, we evaluated the deer population could be controlled in a few areas. Because of few harvests in 2010, population has increased in precipitous central area. The catch of deer must increase twice in order to control the total population in Yakushima Island. We need 40 fold larger catch than the catch in 2010.

P1-360J

Potential Role of Aquatic Earthworms on Methane Emission with Different Farming Practices in Paddy Field

*Mitra, P., Kaneko, N., Hanai, Y. (Yokohama National Univ.)

Paddy field is an important source of methane emission to atmosphere. Bioturbation activities of aquatic earthworms in paddy soil add oxygen in lower soil layers by pumping oxygen rich water to those layers. Thus it was hypothesized that aquatic earthworm's activities may accelerate oxidation of methane in paddy field. Therefore a factorial design (2×2) experiment was conducted during May-October, 2011 to determine the role of aquatic earthworms on methane emission from paddy field under different farming practices. Two levels of tillage (no-tillage and tillage) and two different fertilizers (chemical and organic) were imposed with four replications. Organic fertilizer had marginal significant effect on earthworm density. The highest earthworm density was found in no-tillage plot with organic fertilizer, whereas the lowest earthworm abundance was observed in same plot with chemical fertilizer. The effect of earthworms on methane flux was found temporally context-dependent. In August, decreasing trend of methane flux was observed in the plots with high earthworm abundance. However, opposite trend was noticed during succeeding month. The study results revealed that proper farming practice may influence favorable environment for aquatic earthworm's activity that might contribute in methane mitigation in paddy field ecosystem.

P1-362J

The tendency of damage by *Macaca fuscata* at Geihoku region in Hiroshima Prefecture

*Watanabe, M. (Hiroshima Univ.), Yamasaki, W. (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)

The SATOYAMA landscape has been changing from 1960s. The abandonment of SATOYAMA forests caused the damage on agricultural products by wildlives including the Japanese monkeys *Macaca fuscata* because of industrialization and depopulation. These days, there are no complete countermeasures of agricultural damage by wildlife. The range of damage is extended. The object of this research is to 1)make sure the place that monkeys had come and where will go, 2)pick up the characteristics of the village where will have damage by monkeys. The research place is located in Akiolta-cho, Hiroshima Prefecture. We had questionnaires about the damage on agricultural products by the monkeys. From this questionnaire, we picked up the tendency of the damage on agricultural products by monkeys and found the characteristic of place where have the damage on agricultural products by the monkeys. As the results, we found tendency of the damage on agricultural products by the monkeys is different in each village. The monkeys will not make damage in rural village and will make damage in civilized area. Moreover, the scale of the damage by the monkeys has a mutual relation with some factors.

P1-363J**Relationship between wildlife distribution and satellite based ecological indicator under multi-spatial scales**

*Goto A, Mochizuki S, Murakami T. (Niigata Univ.)

Wildlife management is important to resolve Human-Wildlife conflicts. The objective of this study is clarifying the relationship between animal distribution and ecological indicators which are various geo-information. In particular, we evaluated the difference of spatial scale (extent and grain size). Our target species are Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*), Japanese macaques (*Macaca fuscata*), and Wild boar (*Sus scrofa*). Honshu (the Mainland of Japan) and Niigata Prefecture were defined for two types of spatial extent. For spatial grain size, 30 m and 500 m-spatial resolutions were performed in Niigata. Logistic regression was applied for predicting animal distributions. There is a similar tendency in the ecological indicator which affects distribution of all three species in Honshu scale. The ratio of broad-leaved forest and elevation were contributed as positive correlation, and cultivated area, urban, and water were contributed as negative. However, the predicted distribution of target animals were different. In Niigata, snow coverage was an important factor. Furthermore, ecological indicator was varied by the grain size. Both spatial extent and grain size were influenced the contribution of ecological indicators for animal distribution. We suggest that not only the importance of ecological indicators but also the effect of spatial scale is important for suitable management.

P1-365J**Effects of mixture of broadleaved species on ecosystem services in a coniferous plantation**

*Kato, S., Takeuchi, F. (Hokkaido Univ), Yoshida, T. (Hokkaido Univ · FSC)

Most plantation forests are even-aged monocultures, which are supposed to have low ecological stability, resource use efficiency and biodiversity. So, in recent years, forest managers interest in plantations with mixed species composition. Although it is expected that various ecosystem functions of a forest will be enhanced by the mixture, evidences showing the positive effect are limited. The objective of this study is, thus, to clarify the effects of mixture of broadleaved species on multiple ecosystem functions of a coniferous plantation forest in northern Japan. The study was conducted in a 34-year-old *Picea glehnii* plantation (2.65ha). We examined mixed stands with naturally regenerated *Betula ermanii* and *Quercus crispula*, in comparison with pure *P. glehnii* stand. The biomass of overstory trees was not statistically different among the stands. In contrast, in the mixed stands, the biomass of understory vegetation was significantly greater. The indices representing plant and insect species diversity were similar among the stands. As seen above, the effect of mixture with broadleaved species was limited; major differences were only found in understory vegetation. However, with considering abundant natural regeneration, which could increase some functions in the future, in the mixed stands, the effects should be reevaluated in a later stage of stand development.

P1-364J**Do bird-nets contribute to prevent lotus-roots feeding damage by waterbirds?**

Odaya, Y. (Tsukuba Univ.), Yamaguchi, Y. (National Agricultural Research Center)

Lotus paddies play an important role as habitats of wintering waterbirds in Japan. However, feeding damages of lotus roots by ducks and coots brought about conflict with farmers. The purpose of this study is to examine the effect of bird-nets protecting lotus roots from waterbirds feeding damages using the numbers of individuals in the fields as an index.

We set 80 survey fields, 48 fields with bird-nets and 32 fields with no net, in Ibaraki prefecture, central Japan. Counting surveys were conducted 12 times at night (20:00-25:00) in February to March and October to December of 2011. Zero-inflated Poisson models were built to analyze environmental determinants of the numbers of waterbirds. Response variables were numbers of waterbirds (total and each species), explanatory variables were net setting and other environmental factors. Bayesian estimations were calculated by the MCMC method.

Ninety-five % confidence intervals of zip parameters overlapped between net categories, therefore bird-nets had little effect on prevention waterbirds from entering lotus paddies. Large mesh-size for medium-sized birds and spaces between net and the field would be the main causes of the result. In poster session, we will discuss the appropriate management for waterbirds feeding damage.

P1-366J**Patterns of grazing behavior of livestock in settlement of Inner Mongolia**

*sorgog (Rakuno Gakuen Univ.) Buho Hoshino (Rakuno Gakuen Univ.) saixialt (Inner Mongolian Normal Univ.) Sumiya Ganzorig (Rakuno Gakuen Univ.) Miki Haximoto (rakuno Gakuen Univ.)

This study is to clear the patterns of grazing behavior of livestock in settlement of Inner Mongolia by fitting GPS data logger on sheep. The grazing behavior of sheep was affected by several impacts, and in this study it was cleared that landform (slope, aspect), distance to water place, fence and pasture area were notable factor to influence grazing behavior. Fence and settlement of nomad were beginning from 1980s in Inner Mongolia. With the emergence of fences, the pasture land was divided into small parts. Each part was habited by settled nomad family and the same area was used all year by nomads and livestock. From the daily tracking of the sheep, it was possible to say that the overgrazing in crowded pastures would accelerate the land degradation and desertification in Inner Mongolia, one of the largest remaining grassland ecosystems in the world which covers an area of up to 791,000 km²(Li et al., 2000).

P1-367J**Economic evaluation of fuelwood forests threatened by**

*Imamura, K., Managi, S., Nakashizuka, T. (Tohoku Univ.)

In recent years, "naragare", that is Japanese oak wilt, happen in most area of Japan frequently. Main species threatened by naragare, *Quercus crispula* and *Quercus crispula*, are trees that were used as firewood and charcoal, but now their forests is not used because their market values are quite low. Naragare is caused by giving up fuelwood forests management.

Though market value of timber of trees threatened by naragare is low, their various ecosystem services are considered important, so nation and province attempt to protect their ecosystem services from naragare. However, quantitative economic evaluations of ecosystem services of old fuelwood forests are hardly not studied.

In this study, I evaluated total economic value (TEV) of old fuelwood forests threatened by naragare by using an environmental evaluation method; conjoint analysis.

P1-368J**Field testing of sika deer capturing site selection based on camera trapping and browsing intensity**

*Yuhei, Y., Takafumi, H., Tsuyoshi, Y. (Rakuno Univ.), Rika, A., Yasuyuki, T. (En Vision)

Wildlife managers require reliable and cost-effective methods for selecting capturing site. Live-deer capturing is a key factor for the success of radio telemetry, habitat selection, relocation, and many other deer ecological studies. Infrared-triggered cameras are often used for population-density survey, and an index of browsing intensity provides valuable estimates of vegetation and forest impacts caused by overabundant deer. We tested site selection of live capturing of sika deer (*Cervus nippon yezoensis*) from unbaited camera tapping and browsing intensity for deer on Shikotsu-Toya National Park, Hokkaido, Japan. The result of our study showed browsing intensity is insufficient and less reliable. Although more equipment cost requires, unbaited camera trapping is suitable technique to select live-capturing site of deer in particularly for wintering range of deer.

This study is supported financially by a grant from the Ministry of the Environment, under Environment Research and Technology Development Fund (D1103: Developing and Evaluating Capture Methods of Sika Deer for Ecosystem Management in the Shikotsu-Toya National Park).

P1-369J**Population genetics of common plant species for proper management of genetic diversity in the Bonin Islands**

*Yamamoto, R. (Kyoto Univ.), Sugai, K. (Tokyo Metropolitan Univ.), Kato, H. (Tokyo Metropolitan Univ.), Kaneko, S. (Kyoto Univ.), Isagi, Y. (Kyoto Univ.)

Ecosystem in the Bonin Islands is highly vulnerable to the invasion of alien species, and administrative organs have been carrying out the extermination of invasive alien species. After the removal of alien species, transplantation of native plants is considered to be effective for restoration of the fragile ecosystem. Plant populations in oceanic islands might be genetically differentiated within and among islands. Therefore, transplantation among populations might disturb the historical genetic structure of the species. In order to prevent artificial genetic disturbance by transplantation, we have to understand genetic structure of candidate species prior to transplantation. In this study, we estimated genetic diversity and population genetic structure of *Ochrosia nakaiana* (Apocynaceae) using microsatellite markers. *Ochrosia nakaiana* is endemic to the Bonin Islands, common dominant species in the mesic and dry forest of Chichi-jima and Haha-jima Islands. We performed genetic analyses for 458 individuals of *O. nakaiana* from 16 populations on 7 islands of the Bonin Islands. We discuss the planting guideline of *O. nakaiana* for proper management based on genetic diversity and differentiation between populations.

P1-370A**Invasive herbivorous insects as selective agents to defensive traits of an exotic plant *Solidago altissima***

*Sakata, Y., Ohgushi, T., Ando, Y., Isagi, Y., (Kyoto Univ.)

Introduced species often quickly change in terms of genetic variation and phenotypic traits due to adaptive evolution. However, the time scale responding to the trait change after invasion is poorly explored. The recent expansion of an invasive herbivorous insect *Corythuca marmorata* of the exotic plant *Solidago altissima* in Japan provides an opportunity to test the potential of the selective impacts of this herbivore on plant defensive traits. Because the invasion process of *C. marmorata* differs geographically in Japan, the defensive traits of *S. altissima* may have locally evolved.

We focused on the geographic variation of the insect species, abundance, and genetic and phenotypic differences among *S. altissima* populations. The averaged damage by *C. marmorata* was lower in populations in the area where *C. marmorata* was initially introduced than the populations in the recent expanded range. Moreover, the *S. altissima* populations were exclusively hexaploid, although diploid, tetraploid, and hexaploid are reported in its native range.

These findings suggest that the defensive traits may have been subjected to natural selection differently in local populations in response to local biotic environments in a short time scale, and provide a new insight to understanding the establishment of *S. altissima*.

P1-371A

Physical function of macrophytes for growth retardation of invasive crayfish through reduced feeding efficiency on animal prey

*Nishijima, S., Miyashita, T. (Univ. Tokyo)

One of the explanations of why introduced species can establish and pose serious threats to natives is that they enhance the likelihood of their invasion success by modifying physical environment. Alien omnivorous crayfish are known to exhibit sudden increase in their density, largely reducing the densities of macrophytes and small aquatic animals. Our previous mathematical work demonstrated that macrophyte declines by crayfish enhance their foraging efficiency on animal prey through reduction of refuges, which can create alternative stable states through a positive feedback to their own growth. To empirically test whether macrophyte reductions enhance crayfish growth, we conducted a mesocosm experiment using red swamp crayfish, an artificial macrophyte, larvae of dragonfly and chironomids.

In accordance with our expectation, decreasing macrophyte density lowered survival rates of dragonfly and chironomids, and enhanced growth rate of crayfish. Analysis of stable isotope ratios showed that dragonfly contributed crayfish as a main energy source. Our results suggest that macrophyte reductions by crayfish can be a potential driver of crayfish outbreaks and large reductions of animal prey. Introduction of macrophytes with a high resistance to crayfish is expected not only to protect endangered animals such as dragonfly but to reduce the density of crayfish by retarding their growth.

P1-373A

The influence of alien plant species upon threatened species *Geranium soboliferum* communities in Nobeyama Highland, Nagano Prefecture, Central Japan

*Nishizawa, T. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)

Although *Geranium soboliferum* which is a native threatened species has grown widely in the Nobeyama Highland located in Minamimaki village in Nagano Prefecture, the distribution range has narrowed by large-scale development of farmland at the postwar period and other reasons. In this study area, Miyahara and Okubo (2010) suggested that the distribution of *G. soboliferum* populations overlapped some alien plant species such as *Barbarea unlgaris* and *Oenothera biennis* as the result of survey scale at 50 m in 2009. And it seemed that these alien plant species competition with *G. soboliferum* populations from now on. So, the purpose of this study was to clear that the competitive relationship between native threatened species such as *G. soboliferum* and alien plant species by the more small scale survey in 2011. The distribution survey were carried out using the portable GPS receiver. The dominance and the population size were measured in each study mesh. As a result, about eighty percent of the appearance mesh of *G. soboliferum* overlapped *B. unlgaris* or *O. biennis*. Also the percentages of overlap with *Erigeron annuus* or *Erigeron strigosus* were higher than other. In this survey too, the duplication rate with *G. soboliferum* and alien plant species were very high.

P1-372A

Evolution of constitutive and inducible defenses in introduced populations of ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*

*Fukano, Y. (Kyushu Univ.), Yahara, T. (Kyushu Univ.)

Many invasive plants have escaped from their native enemies. EICA hypothesis predicts that invasive populations have evolved to have reduced allocation to anti-enemies defense and increased allocation to growth or reproduction. Several studies support this prediction. However, previous studies compared only constitutive defense (always active defense) between native and introduced populations. In contrast, there is very little quantitative data on the change of induced defense. We predicted that introduced plants decreased constitutive defense compared to natives but maintain the inducible defense. To test these predictions, we compared the levels of the constitutive and induced defense levels of ragweed *Ambrosia artemisiifolia* in introduced and native populations against their native enemy, ragweed beetle, *Ophraella communa*.

When we reared the beetle by un-damaged plants, mortality of the beetle reared by introduced plants is lower and dry weight is heavier than the beetles reared by natives. On the other hands, when we reared the beetles by damaged plants, mortality of beetles reared by both introduced and native plants increased and dry weight of the beetles decreased compared to un-damaged plants. These results suggest that introduced ragweed decreased the levels of constitutive defense but they maintain the inducible defense reaction.

P1-374A

Largemouth bass decreases phytoplankton by cascade effect in Japanese ponds.

*Noda, H. (Ryukoku Univ.), Maruyama, A. (Ryukoku Univ.)

Impacts of introduced largemouth bass are widely known in Japan, though previous studies have mainly focused on its impacts on fish and benthos communities. However, top predator species are also known to serve negative effects on plankton primary producers through trophic cascade effects, and hence some piscivorous fishes have been used to control primary productions in freshwater environments (i.e., bio-manipulation). We examined the cascade effect of largemouth bass, introduced from northern America into Japanese ponds together with its prey fish, bluegill, on plankton production by comparative surveys in 22 ponds in central Japan in summer of 2010. Regression analyses detected the positive effect of the presence of these introduced fishes (largemouth bass and bluegill) on the amount of phytoplankton (chl. a), in addition to the effect of total phosphorus amount (positive) and pond size (negative). Moreover, the ratio of crustaceans, which is known to be preferably utilized by bluegill, in zooplankton was decreased when the introduced fishes are present. These results suggest that the increase of phytoplankton occurred probably through the cascading effect of zooplankton predation by bluegill. Our study showed that largemouth bass, introduced with its prey, serves a contrary role against bio-manipulation effects on the primary production.

P1-375A**Prediction habitat distribution of the Alien Formosan Squirrel**

*Yuuki, R., Fumito, K. (Yokohama National Univ.)

The Formosan squirrel (*Callosciurus erythraeus taiwanensis*), is an arboreal mammal that originated in Taiwan. This species was first naturalized in Japan after it escaped from the zoological garden on Izu-Oshima Island, Tokyo, in the 1930s. After that, it spread throughout Izu-Oshima Island, and was then transported and became established among several sites such as urban forests, parks and Islands along the Pacific Coast in the western Kanto Region. Alien species damage native species and ecosystems on a global scale. In Japan, Formosan squirrels damage to trees and agricultural for eating, and nest in private house. we need inhibit from spreading distribution of this squirrels. Therefore, we predict future distribution map of the squirrel in Kanagawa Prefecture.

P1-376A**Relationship between the invasion of watermillfoil, *Myriophyllum aquaticum*, and native micro and macro fauna.**

*Katayama, M. (The University of the Ryukyus), Tatsuta, H. (The University of the Ryukyus)

The invasion of aquatic vascular plant has caused many complicated problems we should disentangle. The parrot feather, *Myriophyllum aquaticum*, now has a world-wide distribution and been one of invasive exotic plants in freshwater systems. Although many studies have been published, their effects on native fauna remain unclear. We investigated micro and macro fauna inhabiting beds of the parrot feather and two native plants in a natural pond on Okinawajima Island where the early stage of their invasion has been found. The species richness of macroinvertebrates (1mm <) which has been often targeted for studies about aquatic plant invasions was most rich in the bed of the parrot feather regardless of seasonal fluctuation, while their abundance varied seasonally among three species. The index of biodiversity (Simpson-Yule index) was also the highest in the parrot feather. However, abundance, species richness and the index of biodiversity of zooplanktons (40μ <) which has been rarely targeted for studies about aquatic plant invasions were all the lowest in the parrot feather regardless of seasonal fluctuation. The invasion of the parrot feather affected macroinvertebrates and zooplanktons differently. This situation should be considered in future studies.

P1-377A**Early phase of invasion of *Balanus glandula* along the coast of Eastern Hokkaido: changes in distribution, recruitment and interaction with native species**

*Alam, A.K.M.R., Hagino, T., Fukaya, K., Iida, M., Noda, T. (Hokkaido University)

In 2000, the eastern limit of distribution of barnacle, *Balanus glandula* was discovered at Hiroo, Hokkaido. The survey was conducted at 25 rocks of 5 shores, east of Hiroo, Eastern Hokkaido during 2002-2011 to evaluate (i) temporal changes of distribution, (ii) whether recruitment is the primary determinant for the establishment of local population or not, (iii) the relative importance of recruitment vs. post recruitment processes as the determinant of population size at rock and shore level, and (iv) the effects of three dominant sessile natives on colonization and survival of local *B. glandula* population. During the study period, this species was firstly found at the most western shore in 2006 and spreaded toward east, with speed of the range expansion of 20 km/yr. The occupancy drastically increased at rock level while the mean coverage stayed at low level. The local extinction rates decreased with time. Population establishment was determined by recruitment for 12 populations whereas post-recruitment process for 9 populations. Recruitment process was the primary determinant of population size at shore level but not at rock level. Neither colonization nor survival probabilities of *B. glandula* population was significantly affected by three dominant sessile native species except the effect of *Gloiopeltis furcata* on colonization of *B. glandula*.

P1-378A**Food partitioning of two invasive bass species the large and smallmouth basses in a co-occurrence dam lake**

*Yokoyama, F., Iwami, T., Yamagiwa, T., Sawada, H. (Univ. of Shiga Pref.)

Largemouth bass *Micropterus salmoides* and smallmouth bass *M. salmoides* were introduced to Japan from North America in 1925. Largemouth bass expanded the distribution earlier than did smallmouth bass. In recent years, however, smallmouth bass has also expanded the distribution quickly, resulting in the partially overlapped occurrence. To predict future ecological status of the two bass species, it is of critical importance to know to which degree the feeding habits of the two species differ, in particular under the coexistence.

We investigated the feeding habits of the two species by examining the stomach contents once a week during April to October 2010 in Inukami reservoir, in Shiga, Japan. The stomach contents were classified into 5 categories; natorial fish, demersal fish, crustaceans, aquatic insects, and terrestrial insects, to calculate the index of relative importance (IRI) and its percentage (%IRI) for comparing feeding habits.

A total of 250 largemouth basses and 52 smallmouth basses were captured. The analyses on the basis of %IRI revealed some degree of food partitioning: The largemouth and smallmouth basses fed more crustaceans and more terrestrial insects, respectively. In contrast, no significant difference was detected for utilization of natorial and demersal fish.

P1-379A

Effects of Water Level and Temperature on Competitive Interaction between Invasive and Native Wetland Plants

*Shin, M., Lee, E.J. (Seoul National Univ.)

Invasive species is a major factor that threatens biodiversity and alters global ecosystem. While *Lythrum salicaria*, a Korean native wetlands plant, is a well-known aggressive invader of wetlands in North America, it is not much spread. Through experiments on competition among the three species (*Lythrum salicaria*, *Phragmites australis* and *Panicum dichotomiflorum*), we explored the mechanism of plant invasion in temperature elevation. The experiment was conducted under different conditions of flooding and temperature which are expected to change in the future. Three species were investigated separately and planted together to watch the competitive effect. There was no difference between wet treatment and 10+ flooding treatment, but plants of dry treatment didn't grow up well than other water treatments. In competition experiments, plants on dry treatment didn't show difference between individual and competition but there was little difference in wet and 10+ flooding treatment. It didn't have an effect what kind of species they were planted together in competition experiments.

P1-381J

Exclusiveness of *Anoplolepis gracilipes*, an invasive ant species to the main island of Okinawa

*Kadowaki, N (Tokyo Univ.), Ohnishi, H (Ryukyus Univ.), Tanaka, H (Ryukyus Univ.), Tsuji, M (Ryukyus Univ.), Kamata, N (Tokyo Univ.)

Exclusion of native ant species by invasive ones is one of the most intense and widely known negative impacts by invasive species. *Anoplolepis gracilipes* (yellow crazy ant: YCA) and *Pheidole megacephala* (BHA: bigheaded ant) are listed as the 100 worst invasive alien species in the world because of their negative impacts to ecosystems. These two species have also been recognized as invasive species in Okinawa main island. However, there is no data to support that they have excluded native ant species in Japan. In order to verify their impacts on native ant fauna in Okinawa, we investigated ant fauna by pitfall traps and by soil and litter samplings. Abundance of each of all ant species and species richness are compared between infested and non-infested areas for YCA and BHA. As a result, strong exclusion of native ant species by BHA was observed though its abundance was much lower than previous studies. However, in our survey, BHA disappeared from in five out of seven previously reported distributional areas. This suggests that its colony does not persist for long though reasons are not clear. Exclusiveness of YCA to native ant species was not detected in this research. Thus, in Okinawa, both BHA and YCA would not be as a great threat to native ant fauna as reported in abroad.

P1-380J

Kin recognition behaviors and genetic diversity of invasive ant, *Linepithema humile* in Japan and Argentina

Kazuki, S. (Hokkaido Univ. Education) et al.

Kin recognition behaviors and genetic diversity of invasive ant, *Linepithema humile* in Japan and Argentina Kazuki, S. (Hokkaido Univ. Education) et al.

In this study, we evince that the relationship between genetic background and aggression of Argentine ant of great incursion invasive species. Although this ant is not harmful in northern Argentina, it has great impact on native soil organisms fauna of invasive area because of its highly reproducibility and aggressiveness. Argentine ant has been introduced North America, Europa, and Japan, and formed of a huge unicolony. Although the kin relatedness within unicolony was nearly 0, they have never shown any aggressive behaviors. In Japan, Argentine ant has been introduced in Hatsukaichi (Hiroshima) since 1993 and it is expanding in central Japan. In this study, we estimated kin relatednesses of introduced Japanese populations using 8 microsatellite markers and a multilocus DNA marker. As a result, the kin relatednesses were nearly 0 by microsatellite marker and in early established area using multilocus DNA marker. However it reached gradually 0.75 with nest established ages using multilocus DNA marker. Also we conducted direct observations and indicated highly aggressive behaviors between some colonies. We would like to discuss relationship between genetic background and aggressiveness with a data of native area of Argentine ant.

P1-382J

Nest site selection of an expanding exotic Black-billed Magpie (*Pica pica*) population in Hokkaido.

*Nakahara, T. (Kyushu Univ.), Hasegawa, O. (EcoNetwork), Hayashi, Y. (Sapporo Univ.), Mori, S. (Natl. Mus.Nat. Sci. Tokyo), Eguchi, K. (Kyushu Univ.)

Black-billed Magpies (*Pica pica*) have been increasing and expanding rapidly in Hokkaido since the introduction in 1980s (Horimoto 2004). It is afraid that magpies adversely influence on a native ecosystem through the predation of songbirds or competition with closely-related species. Nest-site selection, one of important factors to determine breeding success of birds, may have caused rapid increase and expansion of magpies in Hokkaido. In this study, we investigated the nest-site selection of magpies in Tomakomai, from two aspects, nesting substrates and surrounding environments. We took data at nest sites and contrast sites set at 100m north of each nest, and compared parameters between them. Magpies preferred sites where tree density was high when nesting on trees, while tree density did not affect when nesting on human-made structures. The heights of nests and nesting substrates were higher when nesting on human-made structures than when nesting on trees. Moreover, magpies preferred higher trees than those nearby. These results suggest that magpies prefer nest sites to avoid nest predators. We suggest that nesting on high position enables magpies to watch over avian predators and prevents mammalian predators from reaching nests.

P1-383J

Recovery process of endemic species and subspecies after eradication of introduced mongoose in Amami-Oshima island

*Fukasawa, M. (Tokyo Univ.) Watari, Y. (JFTA.) Miyashita, T. (Tokyo Univ.)

Eradication programs of alien predators have been conducted on many oceanic islands. However, previous reports showed that densities of native species did not always recover, or even decreased after the eradication. Therefore, monitoring native faunas is important for evaluating effectiveness of eradication programs.

The introduced mongoose (*Herpestes auropunctatus*), which was introduced to Amami-Oshima island in 1979, has imposed severe impacts on endemic species and subspecies on this island through predation. To protect endemic organisms, the mongoose eradication program began in 2000, and now, the density of mongooses becomes low. Here, we report recovery processes of four endemics (Amami rabbit, Amami tip-nosed frog, Otton frog, and Ishikawa's frog) using spatial and temporal gradients of mongoose density.

The results showed that all endemics examined increased their population sizes, and three endemics expanded their distribution ranges. However, their recovery rates varied largely among species and places. To explain these differences, we further analyzed effects of land use on recovery rates and densities of endemics.

P1-385J

Research on the influence which visitor univalve shell Newzealand Mudsnaill has on survival of Japanese firefly

Adachi, S. (Tokyo Agri and Techno Univ.) et al.

P1-384J

The factor of invasive success of related species in water environment: The instance of *Veronica anagallis-aquatica* L. and *Veronica undulata* (Scrophulariaceae).

Yutaka, M. (Tohoku Univ.) et al.

Dominance of invasive species is often assumed to be due to their superior ability to acquire resources. However, there should be other factors that underlie dominance of those species. In particular, in the river environments, flood often disturbs habitats, but invasive species recover more rapidly than native species, suggesting that tolerance to disturbances is a critical factor for dominance in these environments.

We compared the micro habitats and the responses to flood in *Veronica anagallis-aquatica* (invasive) and *V. undulate* (native) in the Kinu River (eastern Japan) and the Yodo River and Yamato River (western Japan). In the fields, we investigated their micro habitats. In glasshouse, we compared seedlings responses to the water levels.

Their micro habitats, in terms of distance from river margin, water levels and grade scales, were similar. In the glasshouse experiments, the performance of *V. anagallis-aquatica* was overall greater, but in particular in eastern *V. undulate* showed greater performances in fluctuating water levels.

These results suggested that *V. undulate* may rather show greater performance in the habitats of fluctuating water level, and invasion success of *V. anagallis-aquatica* in the river environments may be caused by not only greater recovery from flood disturbance, but also reduced fluctuation of water levels in habitats.

P1-386J

Factors influencing habitat selection of the invasive bullfrog in Pond in Sado island

*Ikegami, S. (Niigata Univ), Funo, T. (Mus. of Nat. and Human Act. , Hyogo), Sekijima, T. (Niigata Univ)

In Sado island, many habitat restoration programs are being carried out to establish the wild population of the Japanese crested ibis. However, these restoration activities have a potential downside that provide suitable habitat for invasive species like bullfrog. When habitat restoration for crested ibis is planned, ecological characteristics and distribution of bullfrog should be considered. To clarify the prey items and habitat selection of bullfrog in Sado island, we analyzed stomach contents of bullfrog and factors affecting their density. From the stomach contents of 189 adult bullfrogs, 82 animal species were identified as prey items, and particularly crayfish was main prey. Body size and ovary mass of bullfrog in ponds with crayfish were larger than that in ponds without crayfish. The density of bullfrog was correlated with density of prey animals such as crayfish, aquatic insect, fish, and so on, rather than physical environment such as vegetation cover, water depth, terrestrial vegetation height, and so on. Our study suggested that the density and distribution of bullfrog in Sado island was determined by prey resources, particularly, crayfishes.

Poster Sessions

March 19 (Mon) 10:00-17:00

Plant community

Plant life history

Plant population

Plant reproduction

Seed dispersal

Fungus

Microbe

Landscape

Urban area

Plant-Animal interaction

Evolution

Animal community

Animal life history

Animal population

Behavior

Conservation

Invasive species

Material cycling

P2-001A

The relationship between the buried-seeds and vegetation in the seashore disturbed by 2011 Tohoku-oki tsunami in northern Tohoku, Japan.

Kawanishi, M. (Kagoshima Univ.), Hayasaka, D. (Natl. Inst. Environ. Stud.), Shimada, N. (Iwate Perf. Univ.)

Most sandy coasts in northern Tohoku, Japan, have been damaged by 2011 Tohoku-oki tsunami, and the sandy-beach vegetation was disturbed extensively. We should consider carefully biodiversity and ecosystem function to restore the local natural resources. Buried seeds largely contribute to vegetation recovery or ecological succession in general. The knowledge of seed-bank will be useful information to estimate resilience mechanism of the vegetation destroyed. However, the knowledge of the impact of the tsunamis on seed-bank of sandy-beach vegetation is lacking because of the infrequency of these events. We examined, therefore, the buried seed populations, using germination tests, to clarify the potential capacity for recovery of species diversity in sandy beaches. Sand samples were collected from ground surface and 30 cm depth (5cm thick) of the sandy beach sediment in Iwate prefecture, northern Tohoku, Japan. The samples (1L, 3~8 repeat per one coast) were laid on seed-free vermiculite and set under light conditions in greenhouse. The species composition and the abundance of buried seeds in the sediment will be shown and compared to above ground vegetation. Then, we discuss the potential capacity for recovery of species diversity and estimate the resilience of sandy-beach vegetation after 2011 Tohoku-oki tsunami.

P2-003A

Colonization of riparian trees on floodplains in relation to geomorphic gradients

*Akamatsu, F., Nakanishi, S., Masumoto, M., Taya, Y., Miwa, J. (PWRI)

Recent in Japan's rivers, decades of river regulation has caused fixation of river courses and degradation of the riverbed and has led to the development of raised floodplains covered by riparian forests such as willow, bamboo, and black locust trees. The riparian forests are interfering with flood control and conservation of disturbance-adapted riparian ecosystems. However little is known about the habitat characteristics and dynamics of riparian forests subject to hydrological regimes and geomorphological properties. In this study, we investigated the relationship between elevations of river channels and habitats of riparian forests using LiDAR elevation data and woody vegetation data from the national census on river environments. Our results showed that the area of riparian forests increased with higher channel elevation. It is suggested that riparian forest grows best at a greater elevation above the river water level because rising floodplain elevation reduces the frequency and intensity of flooding duration of inundation. The stable environments can allow to colonizing and growing riparian forests.

P2-002A

Monitoring vegetation change in the Kisokomagatake alpine zone, central Japan.

*Shimono, A. (Univ. Tsukuba), Oguma, H. (NIES)

Alpine plants are considered to be sensitive to global warming. This assumption is supported by an increasing number of observational studies. To obtain early-warning signals of vegetation changes on high alpine ecosystem of Japan, we started the vegetation investigation at Mt. Koma and Mt. Sannosawa in central Japan. This study reported vegetation changes between 2008 and 2011.

We set 4 permanent quadrats of 1m×1m at 14 sites on 6 regions and divided the each quadrat into 100 small grids (0.1 m×0.1m). All vascular plant species were recorded each grids. Soil surface temperature (at depth of 0.5-1 cm) was automatically recorded with data loggers at 1-h intervals to determine the timing of snowmelt.

Species richness per quadrats slightly increased during three years. Total number of emerged species in 100 small grids significantly increased. These results are seen to be primarily caused by the recent warming in the region. Unusually high summer temperatures, which were 1.5 degrees higher than usual, have recorded in 2010. Vegetation cover of shrub species, such as *Pinus pumila*, increased in some quadrats. Because species richness tended to decrease at the quadrats that shrub species were dominant, species composition would be changed if these trends continue. However, longer term trends should be evaluated before I come to any firm conclusion.

P2-005A

Assessment of environmental influences in vegetation composition of *Abies kawakamii* forests in Taiwan

*Lin, C.-T., Sun, S.-T, Chiou, C.-R. (National Taiwan Univ.)

High-mountain coniferous forests widely distribute in various topography above 2500 m a.s.l in Taiwan, while major dominant coniferous species of high-mountain coniferous forests are *Abies kawakamii*, *Juniperus squamata* and *Tsuga chinensis* var. *formosana*. Since the high-mountain plant communities are vulnerable to climate change, we selected plots dominated by *Abies kawakamii* to find potential influential environmental variables and their relations to vegetation composition. Species data were from National Vegetation Diversity Inventory and Mapping Project in Taiwan and distinguished vegetation types of *Abies kawakamii* communities by ordination analysis. In order to confirm the strength of linkage among environmental variables and vegetation composition, structural equation model (SEM) was used to quantify the coefficients of pathways. Environmental variables were defined as latent variables, such as climate and habitat substrate. Ordination result shows elevation, soil rockiness, rock ratio, warmth index and precipitation in winter play important roles in vegetation composition of *Abies kawakamii* communities. SEM result indicates climate has higher coefficients than habitat substrate.

P2-006A**Spatial variation of foliate mass along slope in mixed deciduous and evergreen broadleaved forest**

Kenichi Yoshimura*, Yoichi Kanazawa, Yuji Kominami, Takafumi Miyama (FFPRI Kansai)

Stand-scale leaf area index (LAI) characterizes the canopy structure for estimating GPP and transpiration in closed forests. In natural forests, uneven distribution of trees causes heterogeneity in forest canopy and also spatial fluctuation in LAI. In this study, we detected spatial distribution of trees and spatial variation in LAI in Yamashiro Experimental Forest, deciduous-evergreen mixed forest on the complex terrain. Deciduous trees were relatively distributed in ridge line and evergreen trees were relatively distributed in valley line. Uneven distribution of tree species should cause heterogeneity in canopy structure. To detect the heterogeneity in canopy structure, we measured local LAI using hemispherical photographs along the ridge-valley line transection (190.2m). We took 380 photographs in 4 minutes to prevent the change in sky condition once a week. Compared with the LAI-2000 (Li-cor), measurements by hemispherical photographs could detect spatial distribution of LAI even for a small gap. In winter, the peaks in LAI by evergreen trees were isolated each other along the transection. After the foliation of deciduous trees, crowns were connected and LAI ranged 2-4 continuously except in small gaps regardless of the species. The proportion of continuous canopy and gap within a forest can be described by the local-scale LAI measurements.

P2-008A**Variation in future climate data of CMIP3 and uncertainty in their influence on plant distributions**

*Higa, M., Nakao, K., Tsuyama, I., Matsui, T., Tanaka, N. (FFPRI)

Impact assessment of climate change on species' distribution is necessary to reduce ecological risks; however, it is well known that projected future climates vary among General Circulation Models (GCMs). To reveal the degree of prediction uncertainty, we compared (1) the future climate simulations (2081-2100) of 20 GCMs based on the SRES A1B scenario and (2) future potential habitats of representative plant species of Japan predicted by species distribution models (SDMs).

Future climate data of 20 GCMs were obtained from the 3rd phase of Coupled Model Intercomparison Project (CMIP3), and four climatic variables (warmth index, monthly mean of the daily minimum temperature of the coldest month, and summer and winter precipitation) were calculated for each GCMs. The presence/absence records of target species were used as a response variable of SDMs.

Future thermal variables were consistently increased. However, future precipitation clearly differ among the 20 GCMs, e.g. summer precipitation of 11 GCMs were increased whereas those of the rest were maintained or decreased. Depending on the variance of the future climate variables, obvious uncertainty exist in the predicted potential habitats for plant species. These results suggest that the use of multi-climate data is necessary for understanding the climate change impact on plant distributions.

P2-007A**Density-dependent facilitation of shrubs in a desert steppe**

*Koyama, A. (Tokyo Univ.), Sasaki, T. (Tohoku Univ.), Jamsran, U. (Mongolian State Univ. Agr.), Okuro, T. (Tokyo Univ.)

Plant facilitation (positive interaction) can drive plant-community structuring in degraded and arid ecosystems. Mound-forming shrubs often accelerate plant establishment on the mounds via amelioration of chemical and physical conditions. We hypothesized that such effects of shrub mounds might expand to the inter-mound areas with increasing shrub density. In this study, the density-dependent effect of shrub mounds was examined using *Caragana* shrubs in a desert steppe, Mongolia.

We designed 13 pairs of high and low shrub-density plots. Species richness (SR) and plant density (PD) were compared between the two habitat types (on mounds and inter-mound areas) with different shrub-densities for annual and perennial herbs.

Although SR of annuals was higher on mounds than in inter-mound areas, SR of perennials and PD of annuals and perennials were higher in inter-mound areas. Within inter-mound areas, SR and PD of annuals increased in high shrub-density plots, but those of perennials decreased.

Thus, the density-dependent facilitation of shrub mounds was shown on annuals. Shrub mounds enhanced the establishment of annuals, particularly in inter-mound areas with high shrub density. Our results suggest that shrub mounds alter plant species-composition via the density-dependent process of environmental alteration.

P2-009A**Non-equilibrium of altitudinal / latitudinal distributions and climate for evergreen broad-leaved tree species**

*Nakao, K., Tsuyama, I., Higa, M., Matsui, T., Tanaka, N. (FFPRI)

To assess the effect of historical distribution shifts on 22 dominant tree species of the evergreen broad-leaved forests in Japan, we focused on the following two questions; 1) how different is the occupancy of actual altitudinal and latitudinal distributions of each species in comparison to their potential habitats? 2) how does the empty habitat ranges determined by actual distribution and potential habitats relate to ecological traits?

We predicted potential habitats of each species under the current climate using generalized additive model. The presence/absence records of each species extracted from the database were used as a response variable, and four climatic variables were used as explanatory variables. We then compared the northern latitudinal limit and upper altitudinal limit in the actual distributions and potential habitats to determine the range filling rate.

We revealed that 12 target species had not reached the potential northern limits, while almost all the species had reached their potential altitudinal limits. As the results of meta analysis, the range filling rate on latitudinal gradients of generalist species were relatively higher than other those of target species. Our results suggested that mountainous topography was a limiting factor on postglacial northward shift of the species in Japan, and that it provided cryptic refugia during the LGM.

P2-010A**Effects of water level fluctuation pattern on vegetation in a sand dune mire complex**

*Fujimura, Y. (Hokkaido Univ.), Fujita, H. (Hokkaido Univ.)

Wakasakanai Sand-Dune-Mire, northern Hokkaido, Japan hold more than a hundred of lakes. Analyses for aerial photographs taken in 2005 and 2009 revealed that some lakes have decreased in open water area. To clarify the relationship between decrease in open water area and vegetation, we investigated the relationship between submergence duration and species covers at three shrunk lakes and three stable lakes in terms of the open water areas.

Two distribution patterns along the gradient of submergence duration were observed. Pattern 1: occur in only constant-submergence site in both shrunk and stable lakes probably because of their physiological limitations (e.g. submerged *Utricularia* spp., floating-leaved *Nuphar* spp., and some emerged plants such as *Schoenoplectus tabernaemontani*). Pattern 2: frequent and abundant in rare/non-submerged site in shrunk lakes although can occur from non-submerged to constant-submerged site in nature.

If the lake shrinkages in aerial photographs indicated water level drawdown, increase in rare-submerged area would result in distribution pattern 2. And species of pattern 1 would have disappeared in the site where the submergence duration became shorter. As a result, distributions were differentiated between species of pattern 1 and 2 in shrunk lakes.

P2-012A**Patterns of population structures for three tree species in a montane creek landscape, with reference to local disturbance regimes**

*Hoshizaki, K., Tanaka, H., Oki, S. (Akita Pref. Univ.), Hoshino, D. (JIRCAS), Shibata, M. (FFPRI Tohoku)

Riparian forests have a complex disturbance regime, which is often related to a hypothesis that frequency and intensity of fluvial disturbance may have important consequences on the forest structure and dynamics. In this study, we investigated tree distributions in two, adjacent montane creeks, Kanumazawa and Oarasawa, that differ in stand structure and probably in disturbance regime, and asked (1) to what extent the distributional shift (reciprocation) occur for major species and (2) how different the frequencies of fluvial disturbances are in each creek.

We established 15.25-ha survey area over the two-creek landscape, and mapped the location of three representative tree species in the landscape. Stem cores (Oarasawa) and direct observation record for 20 years (Kanumazawa) were used for evaluation of disturbance regimes.

Different distribution patterns were found; species found mainly in Kanumazawa, species found mainly in Oarasawa, and species found evenly in both. Stem cores suggested that the average interval of fluvial disturbance was 4.3 yr in Oarasawa, whereas in Kanumazawa only two debris sedimentation was observed at 19-yr interval. The possible processes were discussed that can cause such distributional differences in view of recent theory in community ecology.

P2-011A**Succession of abandoned secondary forest vegetation in flat agricultural field, kanto plain, Japan**

Mikami, K., Kusumoto, Y., Yamamoto, S. (NIAES)

Secondary forests are important component of landscape in agricultural area. They had been maintained as a source of fuel, manure and material for various uses until the late 1960s in Japan. However, recently most of them have been abandoned or underused management, due to lose economic value under the change of modern trends. Communities and populations of secondary forest may be modified by their human activities. As a result, species composition and richness in secondary forest have changed.

In this study, we observed changes in the species richness and composition in secondary forests after more than 20 years. Study site located Inashiki upland that urbanization had progressed rapidly over the last two decade, kanto plain, Japan. We investigated 110 plots by vegetation survey (Braun-Blanquet, 1964) in secondary forest (pine forest, deciduous broad-leaved forest, evergreen broad-leaved forest, coniferous forest, bamboo forest) in 1988.7~9. And we revisited and reinvestigate same plots (N=82plots, 28plots diseased by land formation) in 2011.8~9. All stand of pine forest (dominated by *Pinus densiflora*) in 1990 were changed to deciduous or evergreen broad-leaved forest (dominated by *Quercus serrata* and *Quercus myrsinifolia*) in 2011. We estimated changes in species composition and diversity with respect to the Successional stage.

P2-013A**Vertical distribution of vegetation on Mt.Kiso-Komagatake, central Japan**

Shirota, T. (Shinshu Univ.), Yokoyama, M. (Shinshu Univ.), Sakamaki, M. (Shinshu Univ.), Okano, T. (Shinshu Univ.)

We surveyed vertical distribution of vegetation of forest floor along mountain foot pass in east side of Mt. Kiso-Komagatake (altitude:1500m-2600m), central Japan in 2009. We found 54 woody species and 64 herbaceous species in total. There vegetation has been different from the vegetation data in 1990 (Kaneko and Baba 1992). Many conifer species, such as *Abies mariesii*, *Picea jezoensis* var. *hondoensis*, *Tsuga diversifolia*, have been disappeared in wide range of altitude. Several broad leaved woody species, such as *Betula ermanii*, *Sorbus matsumurana*, have been disappeared in lower range of altitude, but newly found in higher range of altitude. Several herbaceous species have been newly found in top of mountain. These changes in vegetation of forest floor might be affected not only by global warming, but also by structural change of forest canopy.

P2-014A

Consolidation influences plant community on semi-natural grasslands around paddy terraces.

Ushimaru, A., Uda, G., Uematsu, Y. Suzuki, R. and Ohara, R. (Kobe Univ.)

Intensified use of agricultural lands have caused biodiversity declines in semi-natural grasslands worldwide. Paddy consolidation is a major driver of a decrease in herb diversity in semi-natural grasslands (hereafter Satokusachi) on paddy levees in Japan. In this study, we examined the effects of paddy consolidation on plant community on Satokusachi. We compared vegetation and environmental variables (vegetation height, soil water content and soil pH) on Satokusachi between traditional and consolidated paddy terraces and examined the relationship between environmental and vegetation changes after consolidation. We found no difference in soil water content between traditional and consolidated levees whereas vegetation height and pH differed between them. Significant perennial species decline and annual and invasive species increase were found on consolidated levees compared to traditional ones. Our results suggest that decrease in vegetation height was one of the major drivers of the vegetation change on consolidated Satokusachi.

P2-016A

Distribution of forest biomass of the upper Rio Negro in the Brazilian Amazon

Suwa R, Kajimoto T, Ishizuka M (FFPRI, Japan), Lima AJN, Ribeiro GHPM, Amaral MRM, Santos J, Silva RP, Souza CAS, Barros PC, Higuchi N (INPA, Brazil)

P2-015A

Impacts of climate change on the growth of endemic plant species in the Ogasawara Islands

*Yoshida, K. (YNU), Iijima, Y. (JAMSTEC), and Oka, S. (Senshu Univ.)

The long-term change in the hydroclimatic environment could be a risk factor affecting native vegetation, especially on oceanic islands. To consider the implications of climate change on the native vegetation of the Ogasawara Islands, we examined the responses of the dominant endemic species (*Distylium lepidotum*) to severe drought conditions, measured in terms of leaf water potentials, daily sap flow rate, and stem growth. During summer dry season, the reduction in soil water availability resulted in leaf water potentials that were significantly lower than those in other seasons and the daily rates of sap flow were also suppressed by water deficit. The stem growth in *D. lepidotum* occurred mostly in summer just after the rainy season, but it was adversely affected by summer drought. In particular, the severe drought conditions, when the soil water content dropped below 20%, caused pronounced stem shrinkage, and stem growth was abruptly terminated. Consequently, summer drought shortened growth period and reduced the productivity of the native plant species. The summer drought is predicted to be longer and drier on the Ogasawara Islands and, therefore, will have negative effects on the native vegetation.

P2-017A

Canopy structure of broadleaf forests and mixed conifer-broadleaf forests on tropical and subtropical mountains analyzed by portable LIDAR system

*Aiba, S. (Kagoshima Univ.), Akutsu, K. (Johnan Acad. Prep. Inst. Inc.)

By using ground-based, portable light detection and ranging (LIDAR) system, we quantified canopy structure of evergreen forests with varying dominance of conifers along elevational gradients on tropical and subtropical mountains (Mount Kinabalu, Borneo and Yakushima Island, Japan). Conifers dominated at higher elevations on both the mountains (Podocarpaceae and Araucariaceae on Kinabalu, and Taxodiaceae and Pinaceae on Yakushima), but conifer dominance also depended on soil/substrate conditions on Kinabalu. Except for lowland forests and a subalpine scrub dominated by small-leaved *Leptospermum recurvum* (Myrtaceae) on Kinabalu, forests with higher conifer dominance showed more positively skewed canopy height profile: conifer-admixed forests had sparser canopy and denser understory than angiosperm-dominated forests. Forests with sparser canopy showed greater horizontal heterogeneity of canopy surface. Conifers on both mountains are generally shade-intolerant, inferior to angiosperm trees in competition for light under dense canopy. Reduced growth of angiosperm trees (except *L. recurvum* on Kinabalu) in colder and nutrient-poor environments, which results in sparser canopy, appeared to allow conifers to outcompete angiosperm trees.

P2-018A

The comparison of soil CO₂ flux according to forest(*Pinus densiflora*) fire type

Kim Jeong-seob, Lim Seok-hwa, Yang Keum-chul

The purpose of this study is to compare soil CO₂ efflux between crown fire site and unburned site dominated by *Pinus densiflora* forest in the Samcheok area of the East Coast fire in 2000 and measure soil CO₂ efflux and environmental factors between March to December, 2011. Soil CO₂ efflux was measured with LI-6400 once a month, and the 10cm depth soil temperature, air temperature, and soil moisture contents were measured in continuum with Data Loggers. Soil CO₂ efflux showed the maximum value in August as 417.8mg CO₂ m⁻² h⁻¹(crown fire) and 1175.1mg CO₂ m⁻² h⁻¹(unburned), while it showed the minimum value as 41.4mg CO₂ m⁻² h⁻¹(crown fire) and 49.4mg CO₂ m⁻² h⁻¹(unburned) in December. The result showed the high correlation between soil CO₂ efflux and the seasonal changes in temperature. More specifically, soil temperature showed higher correlation with soil CO₂ efflux in crown fire($r=0.95$, $P < 0.001$) and unburned site($r=0.96$, $P < 0.001$) than air temperature in crown fire($r=0.79$, $P < 0.05$) and unburned site($r=0.84$, $P < 0.01$). Q10 values showed higher sensitivity in unburned site(4.5) than in crown fire(2.5). The average soil CO₂ efflux was obtained with the exponential function between soil CO₂ efflux and soil temperature during the research period(279days), and it showed 2.5times higher in unburned site(12.2 ± 8.9 g CO₂ m⁻² day⁻¹) than crown fire(4.8 ± 2.4 g CO₂ m⁻² day⁻¹).

P2-020A

The response of self-organization of a tropical seasonal rain forest to drought stress

Qinghai Song*, Yiping Zhang, Hua Lin, Zhenghong Tan, Junfu Zhao, Junbin Zhao

Relatively small changes in tropical rain forest dynamics have the potential to substantially affect the canopy structure and gross ecosystem productivity and thus the rate of climate change itself, such as the drought events. Xishuangbanna is on the northernmost edge of tropical Asia. From later in 2009 through 2010, Xishuangbanna experienced the severe drought on record from 1959, providing a unique opportunity to directly evaluate self-organization of tropical forest to drought stress. Ecosystem's operational self-organization are particularly useful for studies of complex terrestrial ecosystems. The result showed that the tropical rain forest has higher self-organization in 2009 than that of other years. The lowest energy capture ability (Rn/DR) occurred during the dry season (March-April) in 2010, which coincided with the period of lowest LAI. Thermal response number of canopy temperature (TRNc) and Rn/DR showed similar trends and decreased from the rainy season to the dry seasons during 2008-2010. In the dry season has lowest value in 2010. Long wave radiation (I/DR) loss rates in 2010 were higher than that in 2008 and 2009. These results emphasized that environmental conditions such as during a severe drought, will modify the self-organization of the tropical rain forest.

P2-019A

Predicting potential habitat of *Abies koreana* in Korea at laster glacial maximum, present and future climates

*Yun, J. H.(NIBR), Nakao, K. (FFPRI), Park, C. H. (NIBR), Lee, B. Y. (NIBR), Tanaka, N. (FFPRI)

Abies koreana is endemic species of subarctic conifer forest in Korea. However, it is not well known that the controlling factors of the species and shifting their ranges by climate change. The aims of this study were to identify the climatic conditions controlling the distribution of *A. koreana* and to detect the potential habitats (PHs) under the multi hypothetical climate change scenarios on the species in Korea. The relationship between the distributions of the species and climate variables were explored using the Generalized Additive Model. As the results, the area of PHs were predicted to dramatically decrease followed by decreasing the precipitation of warmest quarter and the minimum temperature of coldest month. The PHs of *A. koreana* was predicted to occur in Mt. Jiri and Mt. Deogyu in Korean Peninsula, and Mt. Halla in Is. Jeju under the current conditions, which was similar to the actual distributions. Under the glacial climate conditions, the PHs of the species was predicted to occur only in the coast of the southern part of Korean Peninsula and Is. Jeju. Thus, the ice-age refugia of the species were geographically close to their current distributions. In contrast, the PHs of the species under the climate warming conditions was predicted to vanish in the south range limits.

P2-021A

Applications of Mutliscale Species Diversity Analysis in Beijing, China

*Zhang, Y.X., Ma, K.M. (Res. Cent. Eco-Environ. Sci.)

Multiscale analysis of species diversity pattern can provide important information to biodiversity conservation. Additive partition of diversity approach is ideal for multiscale species diversity pattern analysis. The approach is used to analyzing the relative contribution of alpha diversity and beta diversity to gamma diversity of plant species in forest and riparian ecosystem in Beijing. The application in forest ecosystem shows that this approach could give us useful information on the impact of forest plantation on plant diversity pattern at multiscale. The application in riparian ecosystem shows that the additive partition of diversity at multiscale is ideal to indicate the plant community degradation. We argued that additive partition of diversity is an valuable analytical framework for multi-scale analysis of species diversity pattern and is an effective approach for the forming mechanism of species pattern.

P2-022J

An approach for assessing niche and neutrality of community composition with abundance data

*Takeuchi, Y., Innan, H. (SOKENDAI)

One of the major aims in community ecology is to understand the processes that underlie the species diversity and abundance in a community. It is now well accepted that the species abundance distributions (SADs) of various natural communities can be well explained by Hubbell's neutral model, while it has been traditionally considered that some deterministic process could be important. In fact, for many datasets, deviations from the neutral model are not sufficiently large to reject the neutrality. This would be potentially because that the commonly used tests focus on less informative summary statistics. Here, we explored the power of statistical tests of the neutral model by extensive simulations. In practice, we developed a simple niche model that incorporates stochastic demography of individuals as well as non-random replacements of individuals, i.e. niche differentiation. Under this niche model, a large number of SADs were simulated, to which the common model-fitting approach is applied. We also examined the neutrality test based on species richness, Shannon's index as well as Etienne's exact tests. It was found that a neutral model was well supported by simulated SADs of niche-structured communities. Particularly, a neutral model showed a good fit not only when niche overlap is large among species but when the number of niche is large.

P2-024J

Evaluation of ecosystem services based on collaborative phytosociological surveys with local inhabitants

*Yagasaki, T. (IGES-JISE), Lattanavongkot, B. (PAFO Luangprabang), Hyakumura, K. (Kyushu Univ.), Hayashi, H. (IGES-JISE), Takei, Y. (Fukui Nat. Coll. of Tech.), Matsumoto, J. (Fukui Bot. Garden), Ishiyama, R., Yamamoto, M., Hatanaka, M. (Ecoplaza-Sabae), Kato, M., Sakata, M. (Fukui Pref. Gov.), Hinooka, K. (Nanetsu Forest Owner's Coop.), Nakata, M. (Sabae City Office)

Ecosystem services are benefits that people obtain from ecosystems (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). The linkages between humans and ecosystem services need to be strengthened, and this strengthened linkage would greatly benefit people worldwide. However, the benefits that local inhabitants have obtained from ecosystems are unclear. This study focuses on collaborative phytosociological surveys with land owners/users and identifying vascular plant species that are useful commercially and in daily life. It aims to clarify specific segments of ecosystem services by studying vegetation in the ecosystem. The study primarily involved phytosociological and ethnobotanical surveys conducted in *Tectona grandis* plantations in Lao PDR and *Cryptomeria japonica* plantations in Japan. *T. grandis* plantations tended to have a greater number of useful plant species than *C. japonica* plantations, which is attributable to differences in floristic composition, inhabitants' knowledge of plant species, and their livelihoods.

P2-023J

Species Composition and Phylogenetic Diversity of Tropical Peat Swamp Forests, SE Asia

*Tetsuya Shimamura, Erna Poesie, Ikuo Ninomiya (Ehime Univ.)

Catenary sequence of vegetation in tropical peat swamp forests have been attributed by reduce in nutrient availability along the gradient of peat depth. However, this is an ecological process that explains community assemblage. An understanding of the phylogenetic structure of ecological communities makes us infer the relative importance of different ecological processes such as biotic and abiotic filtering structuring the sequential vegetation. Our previous study that investigated phylogenetic structure of peat swamp forest in Central Kalimantan revealed that the phylogenetic diversity decrease as peat depth increases. This indicates not only environmental filtering but also biotic filtering such as competitive exclusion should contribute to catenary sequence of the vegetation. On the other hand, catenary sequence of vegetation can be observed from coast to inland as well. This gradient vertical to shoreline also affects phylogenetic diversity of tropical peat swamp forests in terms of quality of substrate and spatial proximity to non-swamp habitats, as substrates and nearby vegetation changes. In the presentation, we will show the result of analyses on phylogenetic structure of peat swamp communities from Borneo, Kalimantan and Sumatra to clarify the importance of the ecological processes on community assemblage.

P2-025J

Leaf phenology in two types of dry dipterocarp forests in Cambodia

*Ito, E. (FFPRI-Hokkaido), Tith, B. (FWSRI, Cambodia), Kanzaki, M. (Kyoto Univ.), Toriyama, J., Monda, Y., Kiyono, Y., Ohnuki, Y., Araki, M. (FFPRI)

Given the interest in evaluating country-scale changes in biomass carbon stocks in the seasonal tropics using remote-sensing techniques, leaf phenology is a key parameter for regulating errors caused by uneven data collection and the degree of deciduousness in the imagery analyzed. We studied leaf phenology in two dry dipterocarp forests with different dominant species in Kratie and Kampong Thom provinces, Cambodia. One was a typical Indochinese forest dominated by *Shorea siamensis*, *Shorea obtusa*, and *Dipterocarpus tuberculatus* growing on shallow, relatively nutrient-rich soil (e.g., Plinthosol). No stand-level leafless areas were observed because of temporal variation in leaf shedding/flushing among individuals within the same species or among species. Due to habitat segregation of the dominant species, the leaf phenology showed topographical patterns. The other was a species-poor forest dominated by *Dipterocarpus obtusifolius* on deep, sandy, nutrient-poor soil (e.g., Acrisol). Although *D. obtusifolius* is generally regarded as a deciduous tree, neither the individuals studied nor other forest components were ever leafless. Thus, imagery analysis should account for various deciduous patterns.

P2-026J

ガラパゴスにおける高山帯乾燥植生と森林限界の形成

* 北山兼弘 (京大・農), 岡田直紀 (京大・農), 丸山晃央 (京大・農), 蔵治光一郎 (東大・農学生命科学)

P2-027J

ガラパゴス諸島の乾燥環境と木本植物の形態

岡田直紀 (京都大院農), 丸山晃央 (京都大農), 北山兼弘 (京都大院農)

ガラパゴス諸島の中の標高 1000m を超える島では、標高にしたがって海岸部の低地林から雲霧帯をへてその上部には乾燥低木林が広がる。このような異なる成育環境のもとに、キク科やムラサキ科などが木本として適応放散を遂げている。本研究では雲霧帯を挟んで分布する海岸低地林と乾燥低木林とに成育する、系統的に近い木本植物について、それぞれの乾燥環境への適応を形態の上から比較した。

調査は 2011 年 7 月、ガラパゴス諸島のイサベラ島でおこなった。調査対象はキク科の *Darwiniothamnus*, *Scalesia*, ムラサキ科の *Tournefortia*, トウダイグサ科の *Croton*, ヤドリギ科の *Phoradendron*, ミカン科の *Zanthoxylum*, アオイ科の *Gossypium* の各属の樹種で、異なる標高で葉を採取し、葉面積, LMA, 炭素同位体を測定した。また、葉および材の構造についても顕微鏡観察を行った。

海岸低地林と乾燥低木林に成育する木本植物群には、いずれも乾燥に適応した形態特徴(例えば、葉の小型化と LMA の増大、葉面の毛)が認められたが、両者にはおそらく乾燥の度合いを反映したと推定される違いが認められた。*Tournefortia*, *Croton*, *Gossypium* では海岸低地林に比べて乾燥低木林に成育する種のほうが、LMA が大きかった。上部の乾燥低木林でも、溶岩上に成立した林と土壌が発達した林とでは、前者に分布する個体群の方が大きな LMA と小さな葉面積をもつ傾向が、*Phoradendron*, *Zanthoxylum*, *Croton* などに認められた。

P2-028J

モンゴル草原に生育する灌木 *Caragana microphylla* が周辺植生に与える影響

* 古館 佑紀 (鳥取大・農), 衣笠 利彦 (鳥取大・農)

乾燥地では水の制限により植生は疎らとなりやすい。そのような環境では、灌木などによる肥沃の島や看護効果、種子の捕捉効果などが見られ、灌木周辺に植生が発達することがある。そのため灌木には植生の保全や回復への貢献が期待されている。しかし、灌木のサイズや風向(風上と風下)、灌木からの距離による植生発達への効果の違いはよく分かっていない。そこでモンゴル草原に生育する灌木 *Caragana microphylla* について、風向、灌木サイズおよび灌木からの距離によって、風散布された種子の捕捉量がどの程度異なるのかを調査した。また、捕捉された種子がどの程度植生発達に繋がっているのか明らかにした。

種子は *C. microphylla* の風上の株元付近に特に集積しており、株のサイズが大きくなるにしたがい集積量が増加する傾向があった。灌木の周辺植生の地上部乾燥重量は、風上では距離による違いは見られなかったが風下では株元付近で有意に低かった。植物個体数は風向にかかわらず灌木付近で少なく、離れるにしたがい増加した。灌木サイズが大きくなるにしたがい灌木周辺の植物個体数は減少する傾向が見られた。土壌含水率は灌木付近で低くなる傾向が見られたが灌木サイズによる違いは見られなかった。

以上から、モンゴル草原では、灌木の風上側の株元に特に種子が集積するものの、株元における土壌含水率の低下などの影響で出現植物数が少なく、植生の発達に繋がっていないことが明らかになった。灌木サイズは、株元における種子集積には正の、出現植物数には負の影響を持っていた。*C. microphylla* による種子集積は、*C. microphylla* 枯死後の植生回復に寄与するかもしれない。

P2-029J

モンゴル北向きカラマツ林斜面における樹液流による蒸散の年々変動

飯島慈裕 (海洋研究開発機構), Y. Jambaljav (モンゴル地理学研究所)

モンゴル北部の北向き斜面には、カラマツ (*Larix siberica*) を優占種とする森林が広がり、その地下には永久凍土が存在する。本発表では、2004 年に開始したカラマツ林斜面での樹液流と各種水文気象の観測結果から、植物生長・フェノロジー・蒸散量の季節変化に影響する凍土-水文気象条件の対応関係を報告する。

5~9月の降水量は194mm(2007年)~255mm(2005年)と、年によって大きく異なる。蒸散との関係では、6月~7月上旬の降水量が7月の土壌水分量を規定し、その年の蒸散量の最大値(7月中旬~8月上旬での値)と良い対応関係が認められた。特に、降水が多かった2004年は夏季の蒸散量のピークが最も大きくなった。

また、カラマツの開葉は消雪とその後の土壌融解との関係が深い。2004, 2008年は4月上旬の消雪直後から地温上昇と土壌水分量の増加が早く推移し、カラマツの開葉時期は5月中旬から6月上旬にかけて進行した。一方、2006年は消雪後に低温時期が続き土壌融解が遅れ、開葉時期は5月下旬から6月中旬に遅れていた。これは2006年が春の降水量や土壌水分量が多かった割に蒸散量が抑えられた一因と考えられる。以上から、この森林では、降水の時期に加えて、消雪時期と凍土融解(活動層発達)時期の早遅が組み合わせることで、植物生長と蒸散量の季節変化と変動量が影響を受けていることが示された。

森林内の土壌は、凍土面が不透水層となって活動層内に土壌水分を保つ効果があり、降水量が少ない地域でありながらも森林の成立する環境が維持されている。また、森林の生長や蒸散活動には、消雪以降の活動層厚の変化、降水の浸透による土壌水分貯留量の変化など、凍土環境下での水文気候環境が大きな役割を果たしている。

P2-030J

八幡平赤川湿原付近における過去約1万年間の植生史

* 池田重人, 大丸裕武

八幡平地域の赤川湿原(仮称)で花粉分析を行い、約1万年間の植生史を明らかにした。赤川湿原は八幡平地域に分布する亜高山帯針葉樹林の中央部にあるため、この地域の亜高山帯域における植生変遷過程を把握するのに好適である。これまで八幡平地域で1万年前以上まで遡る花粉分析結果が示されているのは、亜高山帯針葉樹林と山地帯ブナ林の境界付近に位置する栗木ヶ原(守田1990)だけであり、これと対比しながら亜高山帯域における後氷期の連続した植生変遷過程を示す。赤川湿原は八幡平と岩手山のほぼ中間にあり、嶮岨森の東方約1kmの緩斜面に広がっている。湿原は亜高山帯下部の標高1120m付近に位置し、周辺の植生はオオシラビソが優占しており、キタゴヨウ、ダケカンバ等が混生している。花粉分析試料は、湿原の北および東の2箇所から採取した。採取した堆積物試料は、主として泥炭および有機質粘土であった。北地点では480cmの堆積物試料を採取した。試料中の深さ40cm付近に十和田aテフラ(To-a: 915AD)が挟在しており、深さ320~330cmの放射性炭素年代は10400±200yBPであった。東地点では242cmの堆積物試料を採取した。試料中の深さ60cm付近にTo-aテフラが挟在しており、深さ170~180cmの放射性炭素年代は7230±100yBPであった。花粉分析の結果、周辺の植生は、カバノキ属が圧倒的に優勢な時代から、コナラ亜属が次第に増加する時期を経て、ブナ・コナラ亜属が優勢な時代、針葉樹が優勢な時代へと変化していた。その中で、モミ属の花粉はTo-a降下以降に増加するという傾向は栗木ヶ原と同様であったが、赤川湿原ではごく低率ながら最下部から連続して検出されたのに対して、栗木ヶ原ではTo-aより下部では7500年前頃まで全く検出されない点で異なっていた。また、栗木ヶ原では最下層でトウヒ属を主とする亜寒帯針葉樹が優勢であるのに対して、赤川湿原ではそうした時代は認められなかった。

P2-032J

クズ群落における草刈りの影響2

* 小川高直, 桜谷保之(近畿大・農)

近年、里地里山では、管理放棄により生物多様性の劣化が懸念されている。クズ(*(i)* *Pueraria lobata* (*i*))は、つる性の多年草で、マメ科クズ属に属する。かつては様々な用途に利用されていたが、現在は過剰に繁茂し、生物多様性の低下に繋がっている。本研究は、草刈りがクズ群落に与える影響を調べることににより、除草剤を用いないクズの管理方法を模索し、草地の植物を中心とした生物多様性の向上に繋げることを目的としている。

調査は、近畿大学奈良キャンパス(奈良市中町)内のセイタカアワダチソウ-クズ群落で2010年春から2011年冬まで行った。調査地を草刈りによる管理を行う草刈り区と、管理を行わない対照区に分類した。草刈りは、2010年度は7月21日と9月25日に地際で、2011年度は7月12日と9月23日に、地上高40cm程度で行った。調査項目は、種数、個体数、被度、クズの株数、シュート数、草高に加え、微気候として日射量、地温を測定した。

コドラート内の植物種数は、草刈り区で21科33種、対照区で14科21種、全体では14科35種であった。草刈り区では、地際での刈り取り後に、種数は一時的に激減したが、地上高40cm程度の刈り取り後には、種数はほとんど減少しなかった。また、種多様性指数H'は、40cm程度の刈り取り後、草刈り区が有意に高くなった。2011年の草刈り区における、クズの新規シュート数、草高、被度も前年より有意に低かった。2011年の対照区では前年に比べ、草高は有意に低く、被度は有意に高かった。日射量は、両地区で5月以降急激に減少した。草刈り区では、草刈り後に日射条件が改善されたが、9月の草刈りまでの間に再び低下した。地温は、春から秋にかけて草刈り区が有意に高く、冬から初春にかけて対照区が有意に高かった。地温の日較差は年間を通じて草刈り区が有意に高かった。両地区を比較した地温の差は、2011年の方が有意に小さかった。

P2-031J

ミヤコザサを繰り返し地上部刈り取りしたときの応答

* 齋藤智之, 壁谷大介, 長谷川元洋(森林総研), 岡本透(森林総研・木曾), 清野達之(筑波大)

ササは日本の森林の林床に広く繁茂するため、樹木の更新の重大な阻害要因となっている。ササの密度管理や現存量の制御は重要な課題である。しかし更新補助技術としてササを制御することは非常に難しいのが現実である。ササ属は全てクローナル植物であり、長年かけて地下構造が発達した大きなバイオマスが地下部に貯蔵する。また暗い林床であっても横方向の資源の移動、すなわち生理的統合の存在によって、生育を可能にしていると考えられる。本研究では、ミヤコザサを用いて地上部を繰り返し刈り取った場合に、個体全体としてどのように応答するか、どこまで生き続けられるか明らかにすることを目的とした。

実験には筑波大学八ヶ岳演習林内の林床に存するミヤコザサ群落を用いた。2008年に最初の地上部刈り取りを開始して、今年で4年目となる。毎年一回初夏に地上部を刈り取り、ミヤコザサの地上部および地下部、個体数の変化について一定面積内(30×30m)で観察を続けた。さらに2×5mのトレンチ処理区では、個体サイズを制御し、地下茎による横方向の物質の転流を抑制した場合の個体への変化についても影響評価した。

ミヤコザサはササ属でも地下構造へのバイオマスの配分割合が高い種とされている。地上部は背丈が低く、ほとんどの稈が一年生のみで構成される。ゆえに地上部の再生能力は短期間で押さえられるが、地下部の貯蔵資源量の減少速度は遅いと考えられた。予測のとおり、地上部の再生能力は一定面積の刈り取り区、トレンチ処理区の両方で開始後すぐに現れた。個体数は刈り取り区で30m四方の調査区全体におよぶ大きな個体が2個体、小規模サイズの個体が12個体見られた。平均では1.7個体と少なめであった。2010年の夏は温暖で、地上部の再生量が多かった。このことはミヤコザサが押さえられるのも早い、回復力も早いことを示しており、地上部刈りだけで完全に死滅させるのは難しい可能性がある。

P2-033J

東日本大震災による津波が仙台湾海岸林の構造に与えた影響

* 富田瑞樹, 鴉田朋允(東京情報大・総合情報), 平吹喜彦(東北学院大・教養), 菅野洋, 齋藤綾子(宮城環境保全研究所), 原慶太郎(東京情報大・総合情報)

東日本大震災によって生じた津波が仙台湾岸砂浜海岸の海岸林に与えた影響を明らかにするために、2011年6~12月に仙台市宮城野区の南蒲生において林分構造を調べた。この海岸林は小砂丘と後背湿地の境界付近を縦断する運河によって海側と内陸側に分かれ、海側がより若齢である。本研究では、海側から内陸側までの海岸林全体を覆う帯状区(580m×40m)と、その一部を重複しつつ内陸側の海岸林を覆う大面積調査区(280m×240m)を設置した。胸高直径(DBH)が5cmを超える樹木を対象に、帯状区では種名・DBH・樹高・生死・被害様式(傾倒・曲げ折れ・根返り・流亡・立ち枯れ)を、大面積調査区では立木のみについて種名・DBH・生死・幹位置を記録した。また、帯状区を10m四方に区分して市松模様状に配置した方形区ではDBH5cm以下かつ樹高が2mを超える生存樹木について、方形区内に設置した2m四方の小方形区では樹高2m以下の生存樹木について、種名・樹高を記録した。帯状区の樹木については、内陸側では1113幹が出現し、アカマツは495幹、クロマツは466幹であった。広葉樹は、サクラ属やコナラ、ハリエンジュなどが確認された。一方、海側では1732幹が出現し、クロマツは1662幹、アカマツは43幹であった。広葉樹は外来種のハリエンジュのみが確認された。低比高で湿地が介在する内陸側では根返りや流亡による被害が多数みられた一方、高比高の海側では少なく、むしろ傾倒や曲げ折れが多くみられた。また、生存幹のほぼ全ては内陸側に限って確認され、無被害の生存幹はDBHが10cmを、樹高が7mをとともに超える幹に限られていた。

P2-034J

東日本大震災による津波が仙台湾の海岸植生に与えた影響

*菅野洋, 斎藤綾子 (宮城環境保全研究所), 平吹喜彦 (東北学院大・教養), 富田瑞樹, 原慶太郎 (東京情報大・総合情報)

東北地方太平洋沖地震により発生した大津波は、東北から関東地方の太平洋沿岸部に壊滅的な被害をもたらし、海岸植生にも大きな影響を与えた。クロマツやアカマツを主体とした海岸林は、幹折れや根返りといった津波の物理的な破壊により、一面なぎ倒されてしまった。また、津波によって運ばれてきた砂の堆積や表土の剥ぎ取りといった土壌攪乱が生じていた。我々は、津波によってもたらされた海岸植生への影響を明らかにするため、宮城県仙台湾にある南蒲生地区において、汀線から砂浜、砂浜植生、海岸林、湿地、そして内陸の水田までを一体として含めたモニタリングサイトを設け、実態把握の調査を行っている。ここでは、海岸林及び砂浜植生について植生調査を行った結果を報告する。

海岸林(10m×10m区)については、影響の程度により①樹木の倒壊を免れた林分(10地点)、②樹木が倒壊した被災林分(14地点)、③樹木が流亡し、裸地状態となった地表攪乱地(8地点)、の3つに区分して調査を行った。樹木の倒壊を免れた林分は高木層にはクロマツやアカマツ、ヤマザクラが優占していたが、被災した林分では高木層から亜高木層が失われてしまい、代わりに萌芽によって再生したハリエンジュやイタチハギが優占する高さ2~3mほどの低木林へと変化し、またヨウシュヤマゴボウやコマツヨイグサといった外来植物の出現も顕著であった。樹木の倒壊の有無にかかわらず、表層土壌の攪乱が生じた場所では、林床に一年草のマルバアカザやイヌビエ、メヒシバが優勢となって出現していた。砂浜植生(2.5m×2.5m区;13地点)では、表層が流されたためか植生率が20~40%程度と低いものの、ハマヒルガオやコウボウムギの出現頻度が高く、回復傾向が見られた。

P2-036J

東日本大震災において被害を受けた植物群落 RDB 掲載地の現状 - 航空写真からの調査 -

*小小木宏明 (日本自然保護協会), 朱宮文晴 (日本自然保護協会)

2011年3月11日の東日本大震災では地盤沈下、浸水などさまざまな地形の改変が起こり、植物群落にも様々な影響を及ぼしたと考えられる。千葉県から青森県に渡る東日本太平洋岸には、海浜草本群落、塩性湿地群落などの草本植物群落、島や崖地に残存する暖地性植物群落、海岸林の景観を構成するマツ林など多様な植物群落が存在していた。これらの現状についての調査はまだ進んでいない。

日本自然保護協会では、過去に全国の重要な植物群落について調査を行い、1996年に植物群落レッドデータブックを発行している。この中でも全国の海岸低木林や海浜草本群落、塩性湿地植物群落、海岸崖地草本群落、マングローブ林の海岸植物群落の約半数は保護管理が行き届いておらず、対策の必要性を唱えてきた。

本研究ではこのデータに基づき、津波による被害が起こった区域における植物群落レッドデータブックに掲載群落について、空中写真をもとにその状況についての把握を行った。国土地理院が作成した浸水範囲概況図をもとに浸水した植物群落 RDB を調査した結果、57の群落が浸水したことが明らかになった。また浸水域を含む浸水域から1km内には97の群落があり、何らかの影響を受けたのではないかと考えられた。また空中写真からもすべてが流出した群落、一部残存した群落などその状況を明らかにした。

本調査結果をもとに、今後、植物群落 RDB 記載群落の現状について現地調査を進めていく予定である。

P2-035J

東日本大震災津波による海浜植生の質的变化ー岩手県を事例として

*島田直明, 昆野紘士, 須田山紘希 (岩手県大), 早坂大亮 (環境研), 川西基博 (鹿儿島大), 内田泰三 (九産大), 五箇公一 (環境研)

2011年3月11日の東日本大震災で発生した津波において、東北地方では壊滅的な被害を受けた。ここでは津波による海浜生態系の生態影響および回復メカニズムの解明に向けて、北東北の海浜を対象に、海浜植生の質的变化についてモニタリングした結果を報告する。

調査地点は、岩手県北部から青森県南部にかけて、津波被害の程度の異なる以下の4つの海浜を選定した。大須賀海岸(八戸市)、夏井川河口(久慈市)、十府ヶ浦(野田村)、明戸海岸(田野畑村)。これらの海浜では2003年8月に調査された植生調査資料(早坂 未発表)があり、津波被害前後を比較することに適していた。

植生調査は2003年調査と同じ地点において、植物社会学的植生調査手法に基づき、被災後の2011年8・9月に行われた。

調査区あたりの種数には津波前後での変化は見られなかったが、津波によるインパクト(護岸や消波ブロック等への影響)の小さかった大須賀海岸や夏井川河口では、有意な海浜植物種数の減少や多様性指数(H')の低下がみられた。一方、インパクトの大きかった十府ヶ浦や明戸海浜では、津波後に非海浜植物種数が有意に増加した。

津波後の海浜植生の質的变化の大きさは海浜間で明確な違いがみられ、津波によるインパクトの大きい十府ヶ浦や明戸海岸と比較し、インパクトの小さい大須賀海岸や夏井川河口では、津波後の種組成の変化が相対的に小さかった。しかし、いずれの海浜においても、津波後にヘラオオバコ、オオマツヨイグサなど人為改変に耐性のある非海浜植物で特徴づけられる方向に種組成が偏向していた。

海浜植生の生態遷移の軌道や方向性を含む回復メカニズムや津波後に侵入した非海浜植物の海浜植生へのインパクトの解明に向けては、継続的かつ長期的なモニタリングが必要不可欠である。

P2-037J

乗鞍岳五色ヶ原における後氷期の針葉樹林の植生変遷

*中村琢磨 (京都府大院・生命環境), 大野啓一 (横浜国大院・環境情報)

一般に人里から遠く離れた奥山の森林植生は里山に比べて人為の影響が少なく、台風による風倒や斜面崩壊など自然攪乱により更新の機会を与えられている。しかし、奥山においても、造林や鉱山業のように大規模な土地改変が森林に大きな影響を与え得る。現在は自然性の高い森林も、過去の植生史をひも解けば、様々な攪乱の履歴を明らかにすることができる。このような観点から、本研究は近過去を対象に人間活動が奥山の森林植生に与えた影響を明らかにすることを目的とした。調査地は岐阜県高山市の乗鞍岳(3026m)の北西斜面にひろがる五色ヶ原である。標高1500-1700mの山地帯上部に位置し、ミズナラやダケカンバを中心に、シラビソ、オオシラビソ、コメツガなどが混生する。五色ヶ原とその周辺には明治から昭和期(1894-1961年)にかけて平金鉱山という銅山があり、当時は周辺の広い範囲で森林が伐採され精錬に伴う煙害により植生が著しく荒廃したとされる。このような調査地域のうち、標高1625mのワサビ平湿原でシンウォールサンブラーを用いて長さ80cmの泥炭堆積物を採取し花粉分析を行った。その結果、スギ花粉は深度10cm以上の表層では急激に増加した。また、ヒノキ科型花粉は堆積物の最下層で50%近く優勢だが、深度25cmで5%程度にまで減少し、やがて表層に向かって再び増加する。カバノキ属花粉は堆積物の下端で20%程度であったが、深度40cmでは60%に急増し堆積物表層に向かって再び減少する。明治から昭和期にかけての著しい土地改変を念頭に花粉組成の変化を解釈するならば、表層のスギ花粉の急増は拡大造林期に山麓部で造成されたスギ人工林によるものと考えられる。また、ヒノキ科型花粉は主に五色ヶ原の谷部に分布するサワラ林分に由来する。鉱山の操業により五色ヶ原の植生はダケカンバやミズナラを中心とする代償植生に変化した。閉山後は再びサワラが増加したと考えられた。

P2-038J

北海道黒松内低地帯およびその周辺域におけるブナ林の種組成と林分構造

* 並川寛司, 安東まゆ美 (北教大・札幌・生物), 松井哲哉 (森林総研・北海道)

ブナの分布北限域である黒松内低地帯とその周辺域におけるブナ林の種組成と林分構造を明らかにするために、54の調査区を設定し、胸高直径3cm以上の樹木を対象に毎木調査を行うとともに植物社会学的な植生調査を行った。

各調査区に出現した樹木の相対胸高断面積(RBA)から、大沢ほか(1971)に従い優占種を決定した。その結果、40調査区でブナが第一優占種であったのに対し、残りの14調査区ではブナ以外の落葉広葉樹(主にミズナラ)が第一優占種であった。ブナが第一優占種であった調査区(ブナ林)では、ブナのRBAが何れの調査区でも50%を超えていたのに対し、ブナ以外の落葉広葉樹が第一優占種であった調査区(ミズナラ林)では最大でも30%(1調査区)で、全く出現しないか出現しても9.5%以下(3調査区)であった。

種組成をみると、調査区全体を通じ、チシマザサ・ブナ群集クマイザサ亜群集の標徴種であるクマイザサ、ミズナラ、アズキナシなどが比較的高い頻度で出現していた。植物社会学的な表操作を行った結果、54の調査区は5つの植生単位(2つの群落とその下位単位)に区分された。調査区の種組成と環境要因(気候および立地に関わる11の要因)との間の関係を明らかにするために、正準対応分析(CCA)を行った。その結果、調査区間の種組成の違いは、年平均気温や暖かさの指数など気温に関わる要因、最深積雪深、さらには標高と傾斜にも規定されていた。調査区の分散図上での分布をみると、優占種によってミズナラ林に区分された調査区の多くは、ブナ林に区分された調査区とやや不連続に配置され相対的に温暖な立地に分布していた。一方、ブナ林に区分された調査区の種組成は、標高と斜面の傾斜、および最大積雪深によって規定されていた。

引用文献: 大沢雅彦ほか, 1971, 富士山における垂直分布帯の形成過程。「富士山」(津屋弘達ほか編), 371-421, 富士急行, 東京。

P2-040J

伊豆天城山における森林植生の種組成変化とニホンジカの影響

* 星野義延 (東京農工大), 大橋春香 (東京農工大), 藤田卓 (日本自然保護協会), 星野順子 (東京環境工科学園)

近年、ニホンジカの生息密度の増加および分布拡大による農林業被害の増加や自然植生への影響が各地で報告されている。伊豆半島でもシカの生息密度増加による植生の不可逆的な変化の進行が危惧されている。しかし、伊豆半島ではシカが高密度化する前と後の植生を比較して、構造や種組成の変化を実証的に調べた研究が無い。高密度化の自然植生への影響については不明である。本研究はシカの高密度で生息している伊豆半島の天城山において、自然性の高い植生を対象に、植物の種構成や階層構造をシカが低密度であった1990年前後と2010年で比較し、この間の植生変化の実態を解明することを目的とした。

1990年前後に植物社会学的な方法を用いて調査を行った高標高域のブナ林など24地点で植物社会学的な植生調査を実施した。これと同時にシカの利用度の指標としてシカの糞粒数のカウントを実施し、採食痕やシカ道の有無なども記録した。

天城山塊のブナ林を主体とする森林で追跡調査した24地点中23地点で低木層や草本層の植物に食痕が認められ、シカによる植物の採食が現在も続いていることが明らかとなった。また、かつてスズタケが林床で優占していた7地点すべてでスズタケの優占度が大幅に減少し、ササ型林床のブナ林が無くなった。不嗜好性植物の顕著な増加は認められず、アオハダ、エゴノキ、ハリギリなどの木本の稚樹・実生やタニギキョウ、コチヂミザサなどの小型草本が多くの調査区で新たに出現していた。常在度が極端に低下した種はなく、常在度が増加した種が多かったため、調査区内の出現種数の平均は24.8種から37.0種となり、調査区内種多様性(α 多様性)は増加した。 β 多様性を指標する調査区間の平均類似度は1990年前後と2010年で大きな違いは無かった。

P2-039J

ギャップを伴うブナ・ミズナラ林の落葉落枝量

* 岩淵大樹, 櫻井悠, 竹原明秀 (岩手大・人文社会)

ギャップを伴うブナ・ミズナラ林の落葉落枝量の変動を解明するために、盛岡市毛無森(海拔1427m)にある自然性の高い太平洋型ブナ林において、落葉落枝量と林分構造を追跡している。この場所では、2006年10月の大雨と強風によって大木の根返りが発生し、林冠にギャップが形成され、現在も大型のギャップとなっている。本研究では、過去5年間の落葉落枝量データを分析し、さらにギャップによって形成された微地形における温度環境の違いと落葉落枝量の関係性を探っている。

調査地は、毛無森の北向き斜面海拔800~900mに設定した調査区(0.5ha)で、2005年10月17日に69個のリタートラップを設置した。リタートラップは針金と寒冷紗で作製し、受け口の面積0.5㎡のものを使用した。5月から12月に4週間ないし2週間ごとに落下物を回収し、樹種ごとに葉、枝、果実、そのほかに分けた。2006年に調査区を拡大した(0.8ha)。胸高直径2cm以上の幹を対象に毎木調査を行った。また2006年発生ギャップの中心や林床などに温度計を2011年6月11日に設置し、一年を通しての温度環境の変化を記録している。

現在、ギャップ発生前とその後の落葉落枝量の変化について考察し、これまでどのような変化があったか、また、今後どのように変化していくかを検討している。特に2005年にブナが豊作になって以来、豊作が見られないことから、落葉落枝量にも影響が現れているか、各年の落葉落枝量で比較することで、種子(果実)生産量と落葉落枝量の関係について検討している。

P2-042J

小川群落保護林に同所的に生育する3種のササ(アズマザサ, ミヤコザサ, スズタケ)の分布と微地形の関係

金子悠哉, 青田崇志, 橋本和成, 堀良通 (茨城大学・理)

日本の冷温帯林において、ササは重要な植生素材となっており、下層植生の多様性や樹木更新に大きく影響を与えるとともに、物質生産にも大きく寄与している。本研究では森林内でのササの分布と微地形及び微環境との関係を明らかにすることを目的とした。

阿武隈高地の南端に位置する小川群落保護林において、アズマザサ、ミヤコザサ、スズタケの3種のササの生育域を含むような調査区を設置し、調査区内のササの分布と稈密度、稈長を調査した。同時に調査区内の光環境を開空率として、土壌水分環境を体積含水率として測定した。微地形については、ササの分布データをカシミール3Dを使い地形図に乗せ、標高、傾斜方位などの微地形データを算出した。これらササの分布・地上部構造のデータと微地形・微環境データとを多変量解析を用いて分析した。

分析の結果、スズタケは沢に近いところに分布する傾向が見られ、ミヤコザサは沢から距離のあるところに分布する傾向が見られた。アズマザサは林床内に広く分布し、その稈長と稈密度はともに3種の中でもっとも可塑性が見られた。アズマザサの稈長は谷部で高くなる傾向が見られ、稈密度は南から西向きにかけての斜面で高くなる傾向が見られた。

P2-043J

出水後の多摩川の河原における実生の発生

*藤森雄大, 倉本宣 (明治大)

河原は様々な環境が存在し、多様な生物に生息・生育場所を提供している。氾濫原など河原の立地は、洪水という大きな攪乱作用を常に被る可能性のある場所であり、出水に伴う様々な質と規模の違う攪乱作用が、植物の生活に大きく関わっている。また大規模な出水イベントは、河道環境に多大なインパクトを与え、河川の生物にとって生活を脅かすイベントともいえる。

2011年9月の台風による大出水によって多摩川の植生は広範囲にわたって破壊され、河道の移動が生じ、植生と地表に大きな攪乱が起こったと予想される。これまで自然の礫河原において、河原に生育する植物種の立地条件として、冠水頻度の指標となる河床からの高さや礫の粒径などが重要である事が指摘されてきた。しかしこのように出水後裸地になった氾濫原において、どの場所にどの実生が発生するかを様々な植生タイプごとに調べた研究はまだ少ない。氾濫原における植生復元を適切に進めるためには、これら各生育空間における種子の混入や発芽の実態をつかむことが重要である。本研究では実生の発生に着目し、大きな出水後どのように植物が発生していくかを調べることにした。

調査は河口から23.5-24.2km地点の多摩川右岸で行った。調査地の河原に存在する植物群落を優占種で分け、移行帯を除いた群落の内部に任意で1×1mのコドラートを設置して内部を調査した。調査は優占種、水際からの距離、実生の種・個体数、実生でない植物の種・個体数、写真データを記録し、2011年10月4日から2011年12月31日まで調査を行った。

すべての調査で、全48コドラート12タイプ計6492個体について調査をした。調査した。実生以外は全部で26種出現した。この調査から、実生の発生は水辺からの距離と実生以外の種数に影響を受けない事が明らかになった。本発表では、実生を同定したデータをもとに結果を整理する。

P2-045A

Effects of Habitat fragmentation on population structure and genetic diversity of *Machilus thunbergii*

*Watanabe, S. (Univ. Shiga Pref), Kaneko, Y. (Lake Biwa Res Inst), Maesako Y. (Osaka Sangyo Univ), Noma, N. (Univ. Shiga Pref)

Forest fragmentation modifies genetic structure of the population by inbreeding and random genetic drift. The effects of inbreeding depression occur successively in different developmental stages, suggesting reduced levels of inbreeding in later developmental stages due to enhanced mortality caused by inbreeding depression. To test the above suggestion, we examined effects of forest fragmentation on the levels of inbreeding (*Fis*) and Allelic richness (*AR*) as an indicator of genetic drift, in seedlings and adult trees of *Machilus thunbergii*, together with pollen dispersal. *M. thunbergii*, once widely distributed in Japanese warm-temperate evergreen forests particularly in coastlands, has been fragmented because of human activities.

For the seedlings, *Fis* was higher in more fragmented forests, but the opposite tendency was detected for the adult trees. In contrast, *AR* was consistently smaller in more fragmented forests regardless of the developmental stages, similarly with pollen flow distance.

These results agreed with our prediction that forest fragmentation increases values of *Fis* particularly in the seedlings, but does not in the adult trees as a result of inbreeding depression.

P2-044A

Phylogeographic structure of *Rhododendron weyrichii* (Ericaceae) in southwest Japan and Jeju Island, South Korea, revealed by nuclear and chloroplast DNA sequences.

*Yoichi, W. (Nagoya Univ.), Song, J. -S. (Andong Natl. Univ.), Sakaguchi, S. (Kyoto Univ.), Yamamoto, S. (Okayama Univ.), Tomaru, N. (Nagoya Univ.)

The Quaternary was characterized by a cyclic pattern of cold and warm climatic periods, which caused fluctuations in the distributions of organisms. The Japanese Archipelago is unique in terms of geographical complexity, and many plant species change their distribution responding to the past climatic oscillations. *Rhododendron weyrichii* Maxim. (Ericaceae) is a shrub with a wide distribution in southwest Japan and Jeju Island, South Korea. The last glacial may have affected genetic diversity and structure in *R. weyrichii*, because the species is thought to have persisted in limited warm-temperate forests in the last glacial maximum (LGM). To estimate the effects of palaeodistribution on genetic diversity and structure, we sequenced nine coding regions of nDNA and two noncoding regions of cpDNA in individuals from 18 *R. weyrichii* populations. Additionally, we reconstructed LGM palaeodistribution of *R. weyrichii* by ecological niche modeling.

STRUCTURE analysis revealed each of four gene pools mainly distributed in overall Japanese range, Kii-Shikoku, Kyushu and Jeju, respectively. The LGM palaeodistribution reconstructed by ecological niche modeling showed four main refugia (Kii, Shikoku, Kyushu and Jeju) which were disconnected from each other.

P2-046A

Habitat distribution and population structures of satoyama-grassland plants in suburban areas

*Koizumi, K. (YOKOHAMA national Univ.), Koike, F. (YOKOHAMA national Univ.)

In Japan, semi-natural grasslands have declined rapidly since 1960s. And it has been reported that the habitat about grassland plants in Satoyama areas. But it is a little known about that in suburban areas. So our study objective is to identify the habitats and the population structures of the grassland plants in suburban areas.

We selected three research sites which are located in suburban areas. At each site, we looked for 12 grassland plant species on foot and mapped their location. Based on each data set, we constructed generalized linear model with logistic regression to estimate the suitable habitat for the grassland plants. As the result, the grassland between buildings and paved road, and the forest edge were supposed to be important for the grassland plants in suburban areas.

Next, in order to understand the reproductive characteristic, we researched the population structures about three grassland plants by using stem size on the ground in some population in suburban areas. In the population structures about two species, the proportion of mature stems which can potentially produce flowers was large, but the proportion of stems actually produce flowers was small. This was because two species was affected by regularly mowing in summer. So the grassland plants was supposed to survive in habitats which was not affected by mowing.

P2-047A

Does intraspecific variation in floral morphology affect pollinator attraction?

*Nakagawa, S., Ito, M. (Univ. Tokyo)

Floral morphology of insect-pollinated flowers should be subject to stabilizing selection, because it directly affects pollinator attraction and thus reproductive success. Therefore, variation in floral morphology in the field provides a rare opportunity to study diversification of plants through natural selection. In the family Asteraceae, the outermost florets are considered as attractors of pollinators. *Aster hispidus* var. *tubulosus* (Asteraceae) shows extreme variation in floral morphology, from ligulate to long tubular ray florets in the outermost wheel. We investigated whether morphology of outermost florets affects pollinator attraction in the field population of this species. We found the ligulate ray florets have an advantage in attracting pollinators over the long tubular ray florets. This result seemed to contradict the fact that this species has continuous variation within a population. The study population was subdivided into small patches alongside an armlet, which we found differed in the frequency of floral types. Based on this finding, we will discuss possible maintenance mechanism of continuous floral variation of this species despite the directional selection favoring ligulate ray florets.

P2-049A

Emerging and survival of culms in a bamboo *Phyllostachys bambusoides* stand

*Murata, N., Moriya, A., Sakamoto, K., Hirobe, M. (Okayama Univ.)

The aim of this study was to demonstrate maintenance mechanisms of bamboo forests by investigating emerging and survival of culms in an abandoned *Phyllostachys bambusoides* stand. For this purpose, the spatial distributions of culms including bamboo sprouts and the spatial correlations between different cohorts of the culms were analyzed by L-function transformed from Ripley's K-function. From the results, it was observed that the bamboo sprouts showed aggregated distribution, and the distribution changed into random distribution in the growing stage of current year culms because of natural thinning in the growing stage of bamboo sprouts. Furthermore, these current year culms showed dissociated distribution to current year culms emerging in the next year. Thus, the stand is likely to have self-regulating function of the density in a cohort of new sprouts. Additionally, it is probable that the stand effectively fills a space with culms by exclusively positioning of current year culms between different cohorts.

P2-048A

Inferred invasion history of *Cardamine hirsuta* utilizing population genetic analysis

*Matsuhashi, S. (Tohoku Univ.), Kudoh, H. (Kyoto Univ.), Maki, M. (Tohoku Univ.), Hay, A. (Oxford Univ.), Tsiantis, M. (Oxford Univ.), Sakai, S. (Tohoku Univ.)

Reconstructing the invasion history of an exotic species is useful for understanding the ecological and evolutionary processes that underlie the success of its invasion.

Cardamine hirsuta (Brassicaceae) invaded Japan several decades ago and has expanded its distribution recently. To infer the detail invasion history, we detected the changes in the population genetic structure in Japan from the past to the present using 9 SSR markers. We used plant leaf samples collected around Japan in 2009 and 2010 and herbarium specimens during 1988-2007 for the analyses.

The present populations could be divided into three genetic groups, which were distributed in north, east, and west regions of Japan. This suggests that there are three invasive lineages (North, East, and West) and multiple invasions have occurred in Japan. As compared between the past and the present genetic structure, the West lineage distributed more widely in the past and the lineages distributed in the east region have changed to the East lineages for the last 10-20 years. These results suggest that multiple introductions contributed to the success of the rapid invasion in Japan and population genetic structure of *C. hirsuta* has changed widely for only a few decades.

P2-050A

Ecological significance of sprouting traits of *Pterocarya rhoifolia* in heavy snow region.

*Nakano, Y. (Niigata Univ.), Homma, K. (Niigata Univ.), Sakio, H. (Niigata Univ.)

Sprouting of tree is one of the life history strategies. Although the ability and ecological significance of sprout varies in species or habitat, there were few reports about these sprouting traits of tall trees. *Pterocarya rhoifolia* have sprout, especially in snow-rich area. We studied the growth characteristics and demography of *P. rhoifolia* and discuss its ecological significance of sprouting.

We set a 0.25-ha study plot at Niigata University Forest where the maximum snow depth is about 3m. The basal diameter and height of all stems were measured in 2009, 2010, and 2011. Population dynamics were analyzed by using matrix model which were constructed 2 years stem-census data.

The main stem of the juveniles was broken by snow pressure. Such individuals began to sprout and survived. The mature trees had many small sprouts and 1-3 stems reached the canopy layer in an individual. Elasticity matrix suggested recruitment of sprouts has more effect on population growth than seedlings. Population growth rate was 1.0. The stable stage-distribution predicted from the matrix model was similar to the observed distribution.

Our results represent that sprouting of *P. rhoifolia* in snow-rich region played a important role in maintenance of the individual for snow damage, and can maintain its population stably.

P2-051A

Ecological traits of mountain forest trees: adaptive tree architectures on steep slopes

*Mari Sadahira (YNU), Ryo Kitagawa (YNU), Akiko Sakai (YNU)

Trees occurring on steep slopes often possess stem inclination or sprouting ability as adaptive responses to slope inclination. These behaviors might be crucial for the growth and survival of species living on unstable and erodible surface. However, little is known about how tree architecture responds to topographic conditions. In this study, we measured tree architecture for nine species of broad-leaved deciduous trees on Mts. Tanzawa.

Almost all stems inclined towards down-slope azimuth, and stem inclination was larger for smaller stem size, shallower soil, and steeper slope. Average stem inclination ranged from 5 to 38 degrees for each species, and species with larger stem inclination had smaller stems and were distributed on thinner soils. Soil depth and slope inclination strongly explained stem inclination of species found on relatively deep soils and those on gentle slopes, respectively. This tendency might suggest that stem inclination is a passive response of species that inhabit mild topographic conditions. On the other hand, species with high sprouting ability occurred on thin soil. These suggest that species found on harsh environment have higher abilities to respond to topographic conditions.

P2-053J

Factors limiting survival of seedlings and saplings in a warm-temperate secondary forest

*Otani, K., Okada, T., Nakagawa, M. (Nagoya Univ.)

It is important to examine the factors limiting survival of seedlings and saplings, because in many plant species, habitat partitioning is most plausible and high mortality is observed at the early stage. We assessed difference of community dynamics and factors that limited survival of seedlings and saplings stages in a warm-temperate secondary forest.

Total of 73 quadrats with 4 m² area located in 5 plots were censused 2 times a year from April 2010 to November 2011 in a secondary forest of Seto city, Japan. In each census, we enumerated all woody individuals ≥ 1 cm and < 50 cm in height. We also measured light condition, soil content water, slope angle, and soil fertility. Using generalized linear mixed models (GLMM), we analysed the effects of these environmental variables on survival of major species both for seedling and sapling stages.

The density, dominant species, and soil fertility were different among the plots. Mortalities of seedlings were significantly higher than those of saplings. Results of GLMM indicated that light condition and soil fertility were the main factors limiting survival of seedlings in several species, but not for saplings. Our results suggest that limiting factors of survival might change according to the growth stage.

P2-052A

Effect of flowering timing on life history variation of alpine snow-bed plant.

*Obana, Y., Sato, T. (Shinshu Univ.)

The condition and length of growing period on alpine snow bed are controlled by snow depth and melt timing. Life strategy of plants is needed to adjust for reproductive success to local condition along snow melt gradient. Flowering timing of *Primula cuneifolia* var. *hakusanensis* is correlated with snow melt timing after 10 days. This plant is one of the earliest blooming species after snow melt.

Growth stage (Juvenile, Vegetative and Reproductive stage), its transition and fruit set were investigated in three sites with four plots along snow melt gradient in two years, and compared with flowering timing of each plots.

In later flowering plots, low proportion of juvenile stage and high proportion of reproductive stage were found, and opposite trends were found in early flowering plots.

Later flowering plots showed the higher transition rate to vegetative stage which enable to bloom and remaining rate in reproductive stage. However, fruit set decreased in later flowering plots.

Decreasing fruit set seemed to be occurred by pollinator limitation due to increasing flowering species in later season. High proportion of reproductive stage which caused by higher transition to vegetative and remaining rate in reproductive has a role for compensation of low fruit set.

P2-054J

Difference in population dynamics between logged and unlogged forests in a lowland rain forest in peninsular Malaysia - for the implementation of biodiversity oriented REDD plus -

*Moriwaki, Y., Yamada, T., Okuda, T. (Hiroshima Univ.), Rahman Kasim, Abd. (FRIM)

Selective logging makes forest floor light conditions bright. This blight light condition leads us to an idea that trees inhabiting selectively logged forests show a different tree performance (growth, mortality, and fecundity) and population dynamics from those inhabiting primary forest. But little is known how tree performance and population dynamics differ between them.

We compared tree performance between an unlogged forest and a selectively logged forest that was logged 50 years ago under the Malayan Uniform System in the Pasoh Forest Reserve, Malaysia. We used 10-year demographic data for five dipterocarp species that appeared abundantly in both forests and constructed population matrix models to analyze population dynamics.

Population structures were largely different between the forests. Although growth and mortality were not significantly different, recruitment were significantly different between them. Population growth rate was not significantly different from the logged and the unlogged forest. Moreover, LTRE revealed that population dynamics only subtly differed between them.

P2-055J

Trend in patch growth of *Pinus pumila* in the Taisetsu Mountains: analyses of aerial photographs and shoot elongation

*Amagai yukihiko, Kudo gaku (Hokkaido Univ Environmental Science), Kaneko masami (Rakuno Univ Environmental)

Alpine plants are distributed in the mosaic patterns reflecting fine geographic features. Climate changes with global warming should influence vegetation diversity quickly. In the Taisetsu mountains, northern Japan, soil drying due to earlier snowmelt may influence the distribution of *Pinus pumila*, which has the biggest biomass in alpine ecosystem. We aimed to quantify the expansion area and to specify the environmental factors affecting the growth of *P. pumila*. Comparisons of aerial photographs between 1977 and 2009 revealed that the expansion area of *P. pumila* was 12707 m² / 50 ha during the past 32 years, especially toward the southeast direction. In the field survey, annual shoot growth during last 20 years was measured for 20 *P. pumila* patches. Then, factors affecting shoot growth were analyzed with reference to summer temperatures, radiation hours, precipitation, snowmelt days, minimum spring temperature, patch size, and direction as explanatory factors. The GLMM revealed that shoot growth was accelerated when minimum temperature in May was low and on the south- and east-facing direction of patches. These results indicate that protection with snow in early spring is crucial for shoot growth to reduce the risk of frost damage for vegetative growth of *P. pumila*.

P2-057J

The self-thinning exponent in overcrowded mangrove *Kandelia obovata* stands

Mouctar, K., Deshar, R., Shadav, S., Hagihara, A. (University of the Ryukyus)

This study was conducted during eight years to determine the self-thinning exponent α in overcrowded *Kandelia obovata* stands in Manko Wetland, Okinawa Island. Using the ordinary least squares (OLS) regression, the α -value based on the self-thinning equation $w = K \cdot \rho^{-\alpha}$ (Yoda et al. 1963) was 1.348 ± 0.641 , which was significantly different from 3/2 ($p < 0.05$) and insignificantly different from 4/3 ($p > 0.05$). Using the standard major axis (SMA) regression, the α -value was 1.461 ± 0.641 , which was insignificantly different from 3/2 ($p > 0.05$) and significantly different from 4/3 ($p < 0.05$). In the allometric model $1/\rho \propto w^\phi$, the allometric coefficient ϕ was 0.6310 ± 0.0192 , i.e. $\alpha = 1/\phi = 1.585$, which was insignificantly different from 2/3, i.e. $1/\phi = 3/2$ ($p > 0.05$) and was significantly different from 3/4 ($p < 0.05$). In case of Weller's extension of the allometric model, $\alpha (= 1/\phi = 1/\{1-(\theta + \delta)\})$ was calculated to be 1.585 from the allometric exponent $\theta (= 0.3857 \pm 0.01452)$ of the relationship between mean tree height H and w , and the allometric exponent $\delta (= -0.01673 \pm 0.01707)$ of the relationship between mean mass density d and w . The allometric exponent δ was insignificantly different from 0.0 ($p > 0.05$). The values of α were the same between the allometric model and its extension.

P2-056J

Self-thinning lines of partial organs and aboveground in overcrowded mangrove *Bruguiera gymnorhiza* stands.

Deshar, R., Sharma, S. (Univ. Ryukyus), Hoque, ATMR. (Chittagong Univ.), Min, W., Mouctar, K., Hagihara, A. (Univ. Ryukyus)

Applying Weller's allometric model for partial organs, the self-thinning exponent α_x in overcrowded *Bruguiera gymnorhiza* stands were examined. The self-thinning exponent $\alpha_x (= 1/\{1-(\delta_x + \theta_x)\})$ was estimated to be 1.52, 1.51, 1.09 and 1.45 in stem, branch, leaf and aboveground, respectively. The ρ - w relationship, where population density ρ is a response variable and mass w is an explanatory variable gives the α_x calculated from $1/\phi_x$, which is mathematically and statistically (in terms of OLS) equivalent to $1/\{1-(\delta_x + \theta_x)\}$. The ϕ_x -values of 0.6582, 0.6601, 0.9129 and 0.6748, which are the same as the reciprocal of 1.52, 1.51, 1.09 and 1.48 in stem, branch, leaf and aboveground, respectively. The ϕ_x -value was not significantly different from 2/3, but significantly different from 3/4 in stem, branch and aboveground. This means that the α_x of woody parts were not significantly different from 3/2. The ϕ_L -value of leaf was significantly different from 2/3 and 3/4, but was insignificantly different from 1.0. These means that the stand leaf biomass is constant regardless of ρ . Therefore, the present results based on the allometric model of partial organs in the overcrowded *B. gymnorhiza* stands strengthened the justification of the simple geometric model rather than the metabolic model.

P2-058J

Intraspecific variation in life history traits of *Viola brevistipulata* (Violaceae) in Hokkaido.

Hayamizu, M. (Hokkaido Univ.) et al.

In the genus *Viola*, about 50 species are known to occur in Japan. As for those species distributed in various habitats, many inter-specific variations in life history traits have been reported. However, few studies have focused on intra-specific life history variations. Here, we focused on *Viola brevistipulata* var. *brevistipulata*, which shows isolated distribution range with various habitat conditions. We selected 10 populations in southwestern Hokkaido and marked 40 individual plants. The monitorings, mainly flowering and shoot phenology, of those marked individuals were conducted every 1-2 weeks at each population.

As a result, we found this species possesses two types of flower, i.e., chasmogamous (CH) and cleistogamous (CL) flower. In addition, the expression of these flower types was distinct among the populations. That is, there were populations, consisted of plants with only CH flowers, while the another ones produced CL flowers after CH flowers with longer longevity of the shoots. This phenomenon was observed even in the parapatric populations. The results suggest that there have been occurring life history variations, at least in breeding systems, among the populations of *V. brevistipulata* var. *brevistipulata*.

P2-059J

Pollination biology of mycoheterotrophic orchid *Gastrodia elata*: Apomixis as insurance when insect-mediated pollination fails

*Suetsugu, K. (Kyoto Univ.), Makoto, M. (Kyoto Univ.)

Several plants have evolved total dependence on fungal-derived energy sources and thus are termed as mycoheterotrophs. Mycoheterotrophy have been considered as the adaptation to thrive in low irradiance niches which possess few autotrophic competitors. However, once mycoheterotrophs had evolved, their distribution has been restricted to low irradiance environments which produce the unique mycorrhizal networks and microclimates necessary for their development.

Such an environment presents further problems on reproduction of plants because low irradiance habitats often have a negative effect on pollination success by reducing the frequency of pollinator. We aimed to investigate pollination biology of mycoheterotrophic orchid *Gastrodia elata* to reveal whether ecological constraints involving mycoheterotrophy (i.e., low irradiance habitat preference) has influence on their reproductive ecology.

As expected, the insect-mediated pollination success decrease in extreme low irradiance habitats. However, fruit set rates are not significantly different by light conduction because apomictic reproduction system works as insurance when insect-mediated pollination fails. Considering these facts, low-irradiance habitat preference which is ecological constraints involving mycoheterotrophy favor selfing strategy.

P2-061A

Sexual differences of reproductive and vegetative characteristics of a dioecious plant, *Actinidia polygama*

*Nakayama, H. (Niigata Univ.), Sakio, H. (Niigata Univ.)

In dioecious plant species, there are secondary differences between the sexes. The cause may be the different allocation on reproduction between sexes. Some authors show that reproductive cost affects on vegetative growth, but others show opposite results. It is conceivable that influences by reproduction are different among species. In this study, we investigated reproductive and vegetative characteristics, and translocation of nutrient of *Actinidia Polygama* using a shoot-level approach.

Reproductive cost of female was larger than that of male because of large cost for fruit. SLA and N concentration of leaves were different in two sexes at some period, but constant tendency has not been indicated. Lengths of current year's shoot are significantly different between sexes. Translocation of nutrient was examined by removing leaves of individual current year's shoots and of all current year's shoots elongated from last year's branch. In latter case, decrease of fruit set was observed. However, dry weight and N concentration of fruit were not significantly different between two patterns.

In female, reproductive cost is larger than that of male, and consequently vegetative growth may be restricted. Female plants may compensate energy to mature fruits by translocation of nutrient.

P2-060A

What is effective pollinator of *Vincetoxicum pycnostelma* (Apocynaceae), the endangered grassland species in Japan?

*Nakahama Naoyuki, Tominaga Tohru (Kyoto Univ.)

Vincetoxicum pycnostelma (Apocynaceae) is a perennial species growing in grassland in Japan, Korea, China, and western part of Amur. For the last several decades, habitats of the species have been rapidly decreasing due to succession of grassland. This species is ranked as a "Near Threatened" species in Japan (Ministry of the Environment, Japan, 2007). For conservation of the species, to clarify its effective pollinator is indispensable, but such information is lacking. We observed visitor to the flowers from 5:30 to 9:00 and from 17:30 to 21:30, and collected them at the populations in the embankments of Kidzu River, Kyoto, Japan from June to August in 2011. Fruit set was investigated and 124 flowers were sampled. Pollinaria attached to the insects and pollinaria on the stigmatic chambers were investigated in a laboratory. Twenty seven species of nine families of three orders visited flowers, and among them 15 species of six families of one order contributed pollination. Small moths with proboscis lengths from 0.9 to 4.5 mm mainly carried pollinaria. Most of pollinators are common in the region. The percentage of flowers in which pollinaria were removed and the percentage of flowers inserted pollinaria were much higher than fruit set percentage. The reasons may be due to self-incompatibility or selective abortion.

P2-062A

Pollen dispersal patterns of *Fagus crenata* in an old-growth beech forest revealed by parent-pair analysis using pericarp and embryo DNA in nuts

*Inanaga, M. (Nagoya Univ.), Torimaru, T. (Hirosaki Univ.), Nishimura, N. (Gunma Univ.), Tomaru, N. (Nagoya Univ.)

Japanese beech (*Fagus crenata* Blume, Fagaceae) is a long-lived woody angiosperm, with an outcrossing breeding system involving wind pollination. This study examined the pollen dispersal patterns of *F. crenata* in a typical cool-temperate deciduous broad-leaved forest in Japan. Study site was a 4-ha permanent plot (200×200 m). Beech nuts were collected under the crown of 20 adult trees in October 2009. The nuts were divided into pericarps and embryos and DNA was extracted separately. Candidate seed and pollen parents were 322 adult trees. One set of seven microsatellite primer-pairs for multiplex PCR were used to genotype individuals. Four hundreds and eighty-two nuts were used for maternal analysis with pericarp DNA and seed parents were determined in 229 nuts. Paternal analysis using embryo DNA determined pollen parents of 112 nuts out of the 229 nuts. The other 117 nuts were considered that their pollen parents existed outside the study plot. The mean distance between seed and pollen parents was 58.2 m±46.9 (SD). The largest and smallest distances between seed and pollen parents were 160.5 m and 2.2 m, respectively. Six nuts were inferred to be self-fertilized seeds. Finally, we will examine the pollen dispersal kernel using the neighborhood model to evaluate pollen dispersal patterns in the species.

P2-063A

Does the difference in reproductive system between the insular shrub *Clerodendrum izuinsulare* and widespread *C. trichotomum* influence the degree of inbreeding depression at the germination stage?

Mizusawa, L. (Univ. Kyoto), M. Hasegawa (Univ. Toho), S. Kaneko (Univ. Kyoto), Y. Isagi (Univ. Kyoto)

High selfing rates are relatively common in island plant species compared to species of mainland habitats. In such small island populations, the effect of inbreeding depression (ID) may be reduced by the purging of deleterious recessive alleles. Decreasing the effect of ID might cause the reproductive shift in self fertilization in island plants. We investigated the selfing rate and ID of island and mainland populations of two closely related *Clerodendrum* species, the partial self-incompatible widespread species *C. trichotomum* and the self-compatible insular species *C. izuinsulare*. Half of all seeds collected from both mainland and island population were incubated for germination. To quantify ID, heterozygosities of the germinated seedlings were compared with that of remaining seeds. Selfing rates of *C. izuinsulare* were approximately four times higher than of *C. trichotomum*. Heterozygosity of *C. trichotomum* was not different between seeds and seedlings. For *C. izuinsulare*, heterozygosity was lower for seedlings, suggesting outbreeding depression. Insular self-compatible *C. izuinsulare* may have co-adapted gene complex to inbreeding, and that adaptive ability may be disturbed by heterozygous loci.

P2-065A

Altitudinal variation in flower size and gene flow of *Campanula punctata*

*Nagano, Y., Itino, T. (Shinshu Univ.)

Abiotic environmental changes along altitude influence plant distribution and character variation. The flower size variation may also be influenced by these abiotic factors. On the other hand, geographic variations of flower size have often been reported to reflect selection pressure by regional pollinator fauna.

Campanula punctata var. *hondoensis* is distributed over a broad altitudinal range, and their pollinator composition seems different along altitude. Thus, the selection pressure by pollinators may differ among altitudes.

Here, we investigate the pollinator composition, flower size variation and gene flow along altitudinal gradient and found that 1. the composition of *Bombus* pollinators changes along altitude, 2. the flowers are basically smaller in higher altitudes, 3. the flower size along altitudinal gradient correlates with pollinator size, 4. microsatellite analyses suggest no genetic differentiation along altitude.

These results suggest that flower size variation along altitude is influenced by the pollinators' selection pressure, and is maintained even in the presence of gene flow.

P2-064A

Differences in hand-pollinated reproductive success using the pollen between hermaphrodite and male individuals

*Hui Wang, Michinari Matsushita (Akita Prefectural Univ), Nobuhiro Tomaru, Michiko Nakagawa (Nagoya Univ)

Subdioecy, which includes females, males, and hermaphrodites in a population, is a rare sexual expression in angiosperms. Although there have been several hypotheses about the reasons why subdioecious plant species exist, field studies examining the differences in reproductive successes through female/male functions among hermaphrodites, females and males are limited. We found that the female reproductive success of females was significantly higher than hermaphrodites in a subdioecious plant *Eurya japonica*. As for male reproductive success, it is necessary to clarify the pollen germination rate, pollen tube growth, fruit and seed production, seed germination rate, and seedling establishment rate using pollen of males and hermaphrodites. So, in this study, the hand-pollinated reproductive successes were compared using the single-individual's pollen (single pollen) and multi-individual's pollen (mixed pollen) from hermaphrodites and males in *E. japonica*.

The fruit sets using mixed pollen were significantly higher than those using single pollen. Furthermore, both in single- and mixed- pollinations, male individuals sired many more fruits than hermaphrodites. In addition to these results, we will report the results of seed production and seed weights, and then discuss the causal factors of maintenance of subdioecy in *E. japonica*.

P2-066A

Annual variation of fruiting and frugivorous birds affects seed dispersal pattern of *Swida controversa*

*Yamazaki, Y (Kyoto Univ.), Naoe, S (CER, Kyoto Univ.), Masaki, T (FFPRI), Isagi, Y (Kyoto Univ.)

Long-term data is essential to understand the dynamics of avian seed dispersal because the pattern has large annual variation. We investigated annual variation of seed dispersal pattern by using long term data of bird-dispersed tree, *Swida controversa*. Field investigation was conducted at Ogawa Forest Reserve, Central Japan. Bird-dispersed seeds have been retrieved every two weeks by > 100 seed traps for 22 years. Fruit consumption by birds was directly observed for three years. Many factors showed large annual variations (seed production, 0.0-219.5 seed /m²; peak of removal, Jul. 23-Oct. 20; mean dispersal distance, 1.6-21.7 m; removal rate, 0.05-0.70). Dispersers also varied annually as the result of bird migration and fruit phenology. In the years when peak of removal was late, dispersal distance increased and removal rate by birds decreased. In the years when seed production was large, seed removal rate decreased. Thus, rate and distance of dispersal, which are the important factors of seed dispersal effectiveness, are explained by seed production and seed removal phenology. The results suggest that spatial and temporal variation of fruits and dispersers determine the seed dispersal pattern and effectiveness.

P2-067A**Estimation of seed dispersal from fine-scale spatial genetic structure in the dipterocarp tree populations**

*Harata, T., Nanami, S., Yamakura, T., Itoh, A. (Osaka City Univ.), Matsuyama, S. (Kyoto Univ.), Chong, L., Diway, B.M., Tan, S. (Sarawak Forestry Corporation), Hardy, O.J. (Univ. Libre de Bruxelles)

Fine-scale spatial genetic structure (FSGS, the non-random spatial distribution of genotypes at fine-spatial scale) of plant species is usually characterized by the negative relationship between genetic similarity and spatial distance between individuals. Limited seed dispersal is the dominant factor shaping FSGS. A new method is being developed for estimating seed dispersal distance (σ_s) from FSGS under the assumption that pollen dispersal is uniform over a study plot and seed dispersal is quite limited (Hardy & Rousset, unpublished). In this study, we estimated the seed dispersal distances of dipterocarp species by analyzing their FSGS in a 52-ha plot at Lambir Hills National Park, Sarawak Malaysia. We found that the estimated seed dispersal distances were 12.2-43 m. These values were consistent with the previous studies that the seed dispersal distance of dipterocarp species was usually less than 50 m. We investigated the relationship between the index of seed dispersal ability and the estimated seed dispersal distances. The species with low seed dispersal ability had shorter estimated seed dispersal distances than the species with high seed dispersal ability.

P2-069A**Seed adhesion to seabirds through nest material**

*Aoyama, Y. (Tohoku Univ.), Kawakami, K. (FFPRI)

Adhesive seed dispersal by birds has gotten less attention in previous studies. However, seabirds are possibly effective dispersers by adhesion in isolated islands where plant introductions occur less frequently and seabirds breed in dense colonies. Our previous studies showed seed adhesion to seabirds and relation between ranges of attached plant species and seabird colonies in the Ogasawara Islands. Current study was aimed to clarify how the seeds attach to seabird bodies.

We focused on brown boobies which are major breeding species in the Ogasawara Islands. They are considered to be effective dispersers because seed adhesions to them were observed at some frequency, and unlike petrels, they often rest on lands other than their colonies. However, walking is less common for them. Thus, we examined the possibility that seeds attached via nest materials.

The analysis of nest materials showed that they often used plants with seeds for their nests. Such seeds can attach to their bodies easily. Plants whose seeds had been confirmed to adhere to the boobies (e.g. *Boerhavia diffusa*, *Solanum nigrum* and *Chloris barbata*) were also found in nests. Preference for nest material of the disperser should determine the dispersed plant species, and plant seeds that could not easily attach in usual situation can be effectively dispersed.

P2-068A**The relationships between the fruiting phenology of two ant-dispersed sedges and the abundance, composition, diversity of their seed disperser assemblage**

K, Tanaka (Saga Univ.)

Dispersal phenology are diverse among organisms. However, the evolutionary mechanisms underlying this diversity have not yet been understood well. In ant-dispersed plants, functionally relevant disperser attributes, *i.e.* its abundance, species composition, and species richness vary seasonally. Thus, ant-dispersed plants need to fruit when the highest dispersal success is achieved. Notable here is that the "best" period may vary among species for which the relative importance and/or the optimal state of each attribute is different, potentially leading to the evolutionary divergence in fruiting phenology. To test this idea, I focused on the difference in fruiting phenology of two ant-dispersed sedges: *Carex lanceolata* and *C. tristachya*. I surveyed the disperser ant assemblage periodically during their fruiting periods. Then I evaluated the seasonal change in the assemblage and its association with the fruiting period of both sedges. The abundance and richness of disperser increased with date, but the proportion of *Formica japonica*, a long-distance seed disperser, decreased. Consequently, earlier fruiting of *C. lanceolata* coincided with high proportion of the long-distance disperser, while later fruiting of *C. tristachya* with abundant and species-rich season of the disperser. This indicates that the relative importance and/or optimal state of the attributes differ among sedge species.

P2-070A**A preliminary study on dispersal and genetic variability within and among populations in the moss *Pseudotaxiphyllum pohliaecarpum***

*Kubo, H., Mukai, S., Tsubota, H. (Hiroshima Univ.)

Pseudotaxiphyllum pohliaecarpum (Hypnaceae) is a common moss in western Japan and widely distributed in East Asia. It frequently produces spores and propagules. The number of propagules is estimated to range 300-3000 per 1cm² of mat. Thus, a great number of diaspores can be produced. However, the dynamics of dispersal of bryophytes has been little studied, especially dispersal distance and frequency. We captured, cultivated and then sequenced DNA from aerial materials, such as rain drops and snow. As a result of DNA barcoding, 25 strains were identified, including *P. pohliaecarpum*. The cultured material indicated both long-distance and short-distance dispersal of diaspores originating from sources outside Japan. We evaluated genetic diversity within *P. pohliaecarpum* and its allied species in order to understand the relationship between diaspore dispersal and population structure. Among Japanese populations, collected mainly from western Japan, we detected no variation of the rbcL gene region, although the rps4 gene indicated some point mutations. The availability of genotype data to infer population structure is limited and analysis of populations using faster-evolving genes or SNPs is needed. Sequencing the whole chloroplast genome and searching for a suitable regions to analyze genetic diversity among populations of *P. pohliaecarpum* is currently being undertaken.

P2-071J

Ecological Transcriptome Analysis of Synchronous Flowering in Tropical Rainforest

*Kobayashi, M. (Zurich Univ.), Takeuchi, Y. (SOKENDAI), Tanaka, K. (Univ. Tsukuba), Shimizu, K. (Zurich Univ.)

In the Southeast Asian tropics with little seasonality, a community-level mass flowering called “general flowering” is observed with irregular intervals. We examined large-scale gene expression patterns before the formation of flowers in one of the dominant mass flowering species, using “the ecological transcriptome” approach. We discuss a view of a complex transcriptional network associated with environmental and endogenous factors during the induction of intermittent synchronous flowering.

P2-073J

Effects of heating treatment using Open Top Canopy Chamber on growth organs of Konara Oak (*Quercus serrata* Thunb.)

*Mishima, D., Sano, J. (Tottori Univ.)

P2-072J

Isolation and characterization of compound microsatellite loci in a tetraploid woodland herb *Symplocarpus renifolius* (Araceae)

*Mamiya, W. (Hokkaido Univ), Uemura, S. (Hokkaido Univ), Ito, K. (Iwate Univ)

Symplocarpus renifolius (Araceae), a tetraploid perennial herb, blooms in early spring, and is known as a thermogenous plants. Heat production in spadix enhancing reproductive success through male function is hypothesized as an evolutionary promoter for the exothermic habit, and evaluating male reproductive success is required to verify the hypothesis. To give an effective tool for such survey, we developed microsatellite markers of this species.

In summer of 2010, we collected 35 seeds artificially cross-pollinated and 56 buds of their parents in the Uryu Experimental Forest, northern Hokkaido. We extracted their total DNA, and obtained 25 kinds of ICSSR throughout the ICSSR method. We designed 40 maker candidates using primer sets of a cSSR at one end and a specific arrangement designed based on ICSSR at another end.

By the Microsatellite Analysis for twelve samples including eight seeds and four buds, we detected polymorphism in eleven of the candidates. Exclusive of three candidates with possibility of null alleles, we finally developed eight effective microsatellite markers of the species. Polymorphism was observed enough: from 8 to 18 alleles per each locus, and the minimum and maximum observed heterozygosity and the expected value ranged 0.70-0.93, 0.77-0.93, and 0.78-0.91, respectively.

P2-074J

The effects of seed and pollen dispersal distance on seedling fitness in a tropical emergent tree, *Dipterocarpus tempehes*: a transplant experiment and microsatellite analysis

*Kobayakawa, K. (Nagoya Univ.), Kenta, T. (Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba), Takeuchi, Y. (SOKENDAI.), Oshima, C., Tokumoto, Y. (Nagoya Univ.), Nakagawa, M. (Nagoya Univ.)

Since plant population often forms local genetic structure where close plants tend to share the same neutral and adaptive genes, pollen and seed dispersal distance may affect offspring fitness through inbreeding depression and home-site advantage where genes from the same habitats are advantageous for local adaptation.

We investigated the effects of pollen and seed dispersal distance on seedling fitness of *Dipterocarpus tempehes* in Lambir Hills National Park, Sarawak, Malaysia. The population in 70-ha study site was divided into four subpopulations separated by ridges. Seedlings were transplanted within and among the subpopulations and their survival and growth monitored for 20 months. Pollen and seed dispersal distances were determined by parentage analysis using 10 DNA microsatellite.

Data showed inbreeding depression within subpopulation in seedling growth. However, when both pollens and seeds were dispersed within-subpopulations, seedlings showed faster growth. The result clearly indicate the home-site advantage, that could be explained by outbreeding depression and the local adaptation. The finding that home-site advantage occurs in such a small spatial scale may facilitate our understanding to generation and maintenance of tropical species diversity.

P2-075J

Small but effective: revealing the importance of bract in a spring ephemeral herb.

*Sunmonu, A.I. (Hokkaido Univ), Kudo, G. (Hokkaido Univ), Ida, T.Y. (Univ. Calgary)

The cost of reproduction hypothesis assumes that current reproduction decreases future growth, survival and/or reproduction. To reduce the reproductive cost, contribution of photosynthesis by reproductive organs has been reported. This study tested the cost of reproduction in a spring ephemeral plant *Gagea lutea* (Liliaceae). We designed the study to find out reproductive cost by examining the annual changes in bulb size. Daily carbon fixation per plant and the importance of leafy bracts were also assessed. These experiments were carried out under open and forest habitat among (1) reproductive intact, (2) floral-bud removal, and (3) bract removal plants. Bulb growth decreased significantly by flower and fruit production in both habitats. Bud removal plants fixed significantly lower carbon than intact plants in the open habitat. In addition, bracts of intact plants fixed significantly larger carbon than bracts of bud removal plants under the forest. This shows the ability of bracts to support reproduction under shaded condition. Furthermore, bract-removal treatment significantly reduced the seed number and seed mass in both habitats. This reflects the importance of current photosynthesis by bracts for seed production and explains why this organ is present only in reproductive individuals.

P2-077A

Testate amoebae as paleolimnological proxies

*WALL A.A.J. (Kyoto Univ.), MAGNY M. (Univ. Franche-Comte), GILBERT D. (Univ. Franche-Comte)

Testate amoebae are unicellular organisms enclosed in a solid shell. Previous palaeolimnological works have shown that testate amoebae provide valuable information about palaeoecological conditions. This poster presents the detailed testate amoeba record from a sediment sequence from Lake Lautrey spanning the Lateglacial-Holocene transition in west-central Europe. A previous high-resolution multiproxy record from the same sequence defined the succession of climatic events for the Lateglacial-Holocene transition (15.7-11 ky cal. BP). Results suggested possible relations between testate amoebae and climatic and other environmental changes. First, variations in assemblage composition, as well as in the accumulation rate were assessed as response to major successive climatic phases (i.e. Oldest Dryas, Bølling/Allerød Interstadial, Younger Dryas, Preboreal). Secondly, decreases in the accumulation rate preferentially characterized the minor short-lived cooling events, such as Older Dryas event or Gerzensee oscillation. Moreover, by comparison with the terrestrial vegetation, the testate amoeba record provides further evidence for the fast response of aquatic organisms to environment and climate changes. In addition, the influence of organic matter inputs is suggested as an important determining factor for testate amoeba assemblages.

P2-076A

Grazing on the cyanobacterium *Microcystis aeruginosa* by the heterotrophic flagellate *Collodictyon triciliatum* in experimental pond

*Yuki Kobayashi, Yoshikuni Hodoki, Kako Ohbayashi, Hitoha Amano, Takuya Tanaka, Noboru Okuda, Shin-ichi Nakano

Grazing on the harmful, bloom-forming cyanobacterium *Microcystis aeruginosa* by the heterotrophic flagellate *Collodictyon triciliatum* was examined in an experimental pond with *Microcystis* bloom in the summer of 2010. The grazing rates were estimated from digestion rate and food vacuole content of *C. triciliatum*. *M. aeruginosa* had one blooming with the maximum density of 1.1×10^5 cells ml^{-1} . Cell density of *C. triciliatum* fluctuated between 0 to 290 cells ml^{-1} . The number of *M. aeruginosa* cells ingested into food vacuoles of *C. triciliatum* ranged between 0.4 and 10.8 cells flagellate $^{-1}$. We finally estimated grazing rates on *M. aeruginosa* prey by *C. triciliatum* as 0.2-6.9 cells flagellate $^{-1} \text{h}^{-1}$, and its grazing impact was 0.0-25.3% standing stock day $^{-1}$. The functional response of *C. triciliatum* on *M. aeruginosa* prey was also examined with Michaelis-Menten model in experimental systems where the prey concentration varied from 6.4×10^3 to 2.1×10^6 cells ml^{-1} . Our application of the model was successful ($r^2 = 0.873$, $p < 0.001$). The maximum grazing rate was estimated as 6.2 prey cells grazer $^{-1} \text{h}^{-1}$, and half-saturation constant as 1.2×10^5 cells ml^{-1} . We present evidence that *C. triciliatum* grazing explained the remarkable decrease in *M. aeruginosa* cell density in the pond.

P2-078A

Impact of metal and metal oxide nanoparticles on catabolic activities of xenobiotic-degrading microorganisms

Thao, T.L., Murugesan, K., *Chang, Y.S. (POSTECH, Korea)

In recent years, the use of engineered metal nanoparticles (NPs) has raised concerns over their ecotoxic effects. Thus, it is important to study the effects of NPs on environmentally important microbes that involve in bioremediation. In this study, we evaluated the impact of aluminum, iron, nickel, zinc and their oxide NPs (nAl, nFe, nNi, nZn and their oxides) on three different dibenzofuran (DF) degrading bacteria (*Agrobacterium* sp., PH-08, *Stenotrophomonas* sp. PH-09, and *Sphingomonas wittichii* RW1). NPs (0.01 to 1 g/L) treated bacterial cells were checked for cytotoxicity, genotoxicity, growth, biodegradation, and catabolic enzyme activities. In aqueous system, higher toxicity (range, 36 - 77.5%) was observed with the cells treated with nAl, nZn and nNi at 0.5 g/L than nFe and iron oxide NPs (< 30%). High levels of reactive oxygen species (ROS), glutathione, catalase, death and DNA damage in cells treated with nAl, nNi, nZn and their oxides suggest that these NPs can induce oxidative stress and cell death. Moreover, DF biodegradation and catechol dioxygenase activities were significantly inhibited (range 63 - 95 %) in bacteria treated with these NPs for 6 h; whereas, nFe showed weak inhibition while iron oxide NPs were nearly non-toxic. Impact of NPs on DF degradation by RW1 in soil system revealed that only nAl and nNi showed effective inhibition.

P2-079J

CARD-FISH for soil microbes: Experimental procedure and image processing

*Ushio, M., Nakano, S. (Kyoto Univ.)

Soil microbial community fundamentally drives decomposition process, and thereby plays central roles in nutrient cycling in terrestrial ecosystems. Recent studies have found enormous phylogenetic diversity of soil microbes and relationship between decomposition process and microbial community composition. Thus, the evaluation of microbial phylogeny and abundance is important to understand and predict soil decomposition process. Fluorescence in situ hybridization (FISH) coupled with catalyzed reporter deposition (CARD) is a common tool to identify microbial phylogeny and abundance in aquatic systems, but it is seldom applied for soil systems. In this study, we applied CARD-FISH to investigate soil microbial phylogeny and abundance. Application of CARD-FISH for soil samples resulted in the successful detection of different microbial groups. We further developed automated cell counting program by free statistical software R. Simple automated counting of microbial cells was interrupted by autofluorescence of soil particles. To distinguish microbial cells and soil particles, we incorporated some criteria (e.g. circularity, area and fluorescence color) to the program. The enumeration by our improved program agreed well with that by the manual counting. Our method combining CARD-FISH and automated cell counting is cost-effective, and can be applied for any studies in the field of soil microbial ecology.

P2-081J

Role of migration and settlement abilities in propagation under spatially structured environment: experimental approach in bacterial microcosm

*Yamamoto, K., Arai, H., Ishii, M., Igarashi, Y. (Univ. Tokyo)

Migration and settlement abilities are important biological traits to get advantageous living spaces, especially in spatially structured environments. In this study, the contribution of these traits to propagation under structured environments was empirically evaluated by using microcosms of a bacterium *Pseudomonas aeruginosa*. In our static culture system, *P. aeruginosa* cells migrate to oxygen-rich air-liquid interfaces by motility and settle down there by constructing a multicellular structure, known as a pellicle. As pellicle formation facilitates the growth or competitiveness, it is a selectively advantageous behavior of bacteria specific to static environments. In this work, we investigated the role of motility and settlement traits in pellicle formation process.

Various mutant strains were constructed by disruption of the genes related to motility or production of extracellular polymeric substances (EPS) and their pellicle formation properties were investigated. As a result, defect of motility (flagella-driven swimming) affected the pellicle formation rate and the pellicle morphology. The EPS-deficient strain exhibited significant delay in pellicle formation. These results indicate that both motility and settlement ability are involved in the proper construction of multicellular structures and acquiring the advantageous niches at the air-liquid interface.

P2-080J

Monthly changes in bacterial community structure on branching coral, *Acropora muricata*

*Isomura N, Gibu N, Uema R (Okinawa National College of Technology), Wada M (Nagasaki Univ)

Interactions between hermatypic corals and bacterial communities on the coral surface play key roles in shaping coral health and disease. Recent studies have suggested that dynamics of the surface bacterial community in terms of species composition and metabolism exert considerable impacts on the disease development on the coral. In order to better understand the dynamics of surface bacteria, we aimed to monitor the bacterial community structure on the surface of *Acropora muricata* by DGGE and clone library analyses. In 2010, we monthly collected branches of *A. muricata* from Okinawa Churaumi Aquarium, Japan and PCR-amplified 16S rRNA genes from DNA extracted from the coral specimens. DGGE resulted in the detection of bacterial genera, such as *Acinetobacter* and *Sphingomonas*. Clone library analysis also supported persistent presence of *Acinetobacter* in each month, and revealed occasional presence of other genera, including *Endozoicomonas*, *Spongiobacter* and *Vibrio*. These results demonstrated that bacterial community on *A. muricata* surface was comprised of diverse types of bacteria that may be benign or pathogenic to the coral. Further identification of the bacterial components is clearly needed to gain deeper insights into interactions not only among the bacteria, but also between the bacteria and the coral.

P2-082J

Colonization and community structure of root-associated microorganisms of *Sabina vulgaris* with soil depth in a semiarid desert ecosystem with shallow groundwater

*Taniguchi, T. (Tottori Univ.), Usuki, H. (Univ. Tokyo), Kikuchi, J. (Nara Univ. Edu.), Hirobe, M. (Okayama Univ.), Miki, N. (Okayama Univ.), Fukuda, K. (Univ. Tokyo), Zhang, G. (Inner Mongolia Agric. Univ.), Wang, L. (Inner Mongolia Agric. Univ.), Yoshikawa, K. (Okayama Univ.), Yamanaka, N. (Tottori Univ.)

Colonization by arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) and dark septate fungi (DSF), as well as the community structure of AMF and endophytic fungi (EF) and bacteria (EB) were examined in association with soil depth in a semiarid desert with shallow groundwater. Roots of *Sabina vulgaris* and soils were collected from surface to groundwater level. Soil chemistry and colonization of AMF and DSF were measured. Community structures of AMF, EF, and EB were examined by terminal restriction fragment length polymorphism analysis. AMF colonization decreased with soil depth, although it was mostly higher than 50%. Number of AMF phylotypes decreased with soil depth but more than five phylotypes were observed at depths up to 100 cm. DSF colonization was high but limited to soil surface. Number of phylotypes of EF and EB were diverse even in deep soil layers, and the community composition was associated with the colonization and community composition of AMF. This study indicates that AMF species richness in roots decreases but is maintained in deep soil layers in semiarid regions.

P2-083J

Community structure of root-associated fungi of *Vaccinium* species across an elevation gradient in the Kiso Mountains, central Japan

Hirose, D. (Nihon Univ.)

The fungal communities associated with the roots of *Vaccinium* species (Ericaceae) along an elevation gradient were investigated. The study was conducted on a north-facing slope on the Kiso Mountains, Nagano, Japan in September 2010. The fine roots of *Vaccinium* were sampled at five sites at different altitudes (c. 1600, 2000, 2300, 2700 m). Two different vegetation sites (a *Pinus pumila* shrub site and an open site) were established at 2700 m. Five *Vaccinium* trees (1600 m: *V. smallii*, 2000 m: *V. yatabei*, 2300 m: *V. ovalifolium*, 2700 m: *V. vitis-idaea*) were selected on each site. The fine roots by the surface sterilization technique with 0.1% aqueous solution of mercuric chloride. 24 segments (c. 5mm long) were cut off from the roots and plated out on the corn meal agar with chloramphenicol and incubated at 15 °C for about one month in the dark and observed with a microscope at proper intervals. Isolated cultures were identified by both morphological observation and molecular analysis. The 235 isolates obtained were assigned to 27 OTUs. 78 % of the OTUs were belonged to Leotiomycetes. The number of isolates and fungal species decrease with altitude when *Vaccinium* species were distributed as understory vegetation. The OTUs composition changed in a characteristic manner.

P2-085J

淡水環境における微生物の地理的分布とその制限要因

* 藤井正典 (東大・秩父演習林), 平尾聡秀 (東大・秩父演習林), 小島久弥 (北大・低温研), 福井学 (北大・低温研)

微生物の地理的分布は、その巨大な個体群サイズや高い分散速度といった特徴から、慣例的に局所的な環境要因によって制限されると考えられてきた。しかし、近年の研究から、微生物の地理的分布は必ずしも環境要因だけで規定されないことが認識されつつある。したがって、微生物の地理的分布にどのような規則性が存在するかを明らかにするためには、環境フィルタリング、分散制限、地理的障壁、進化履歴などのさまざまなプロセスの影響について検証する必要がある。そこで、本研究では2005年と2006年に調査した東日本に位置する41湖沼の環境および空間要因のデータと、分子手法により検出した微生物(真正細菌)群集の系統情報を用いて、微生物の地理的分布とその制限要因を解明した。

まず、分類群構成における環境および空間効果の相対的重要性を解析した結果、寄与率はどちらも低い互いに近い値を示しており、群集の形成過程において環境および空間プロセスはそれぞれ同程度の重要性を持つことが示唆された。次に、群集間非類似度-距離関係を解析した結果、分類群の在-不在データを用いた場合に空間効果の有意性が示されており、各分類群の地理的分布において分散制限が寄与している可能性が示唆された。さらに、地理的障壁(津軽海峡)に基づいて調査湖沼を北海道と本州の2地域に分割し、群集の非類似性に対する地理的障壁の歴史効果について解析した結果、地域間における差異は認められなかった。最後に、系統情報に基づいて、各湖沼における群集の進化履歴と地理的要因との関係を解析した結果、系統的多様性と湖沼面積の間に有意な正の相関があり、地理的要因は進化的なスケールで群集の多様性形成に寄与していることが示唆された。これらの結果から、環境フィルタリング、分散制限、進化履歴が微生物の地理的分布に影響を及ぼしていることが明らかになった。

P2-084J

シイ、コナラ林の外生菌根菌相におけるシロハツモドキの優占

* 菊地淳一, 小林賢剛, 上志真由美, 乾久子 (奈教大・教育)

ツブラシイ・コナラの優占する林分において菌根菌の子実体発生調査を2005年7月上旬～11月上旬、2006年5月下旬～11月下旬にかけて行った。調査地は京都市左京区吉田神社の社寺林で、調査面積は2005年が約1.2 ha、2006年は斜面上部の0.8 haを加えて約2 haとし、発生した子実体の位置と種名、本数を記録し、乾重を測定した。2005年に調査区内に発生した菌根菌は10科89種2,206本(乾重3,407 g)、2006年に調査区内に発生した菌根菌は12科120種4,485本(乾重7,980 g)であった。2005年、2006年ともにベニタケ科が優占しており、その中でもシロハツモドキが本数、乾重ともに約半分を占めていた。次いでイグチ科、テングタケ科の子実体が多く発生した。2005年の発生ピークは7月下旬と10月下旬～11月上旬の2回、乾重では7月下旬の一度であった。これは7月下旬には大型のシロハツモドキやイグチ類が多数発生したのに対して、晩秋に発生した子実体の多くが小型で重量が小さかったためである。2006年の子実体発生本数のピークは6月下旬～7月上旬と9月中旬～下旬の2回みられたが、乾重では9月中旬～下旬の1度だけであった。調査地を2005年については、25 m²、100 m²、400 m²、900 m²、1,600 m²、4,000 m²の小区画に分け、調査面積と発生種数の関係について解析したところ、1,600 m²までは種数は面積の増加に伴い急激に増加した。その後も種数は面積の増加に伴い増加し続けた。本調査区のShanonの多様性指数は2005年は3.1であり、2006年は2.7であった。

P2-086J

ウワミズザクラ実生の葉内から分離された内生菌の組成と病原菌抵抗性

* 加藤さや (東北大・農), 深沢遊・清和研二 (東北大院・農)

植物組織内部に病徴を現さずに生息する菌類を内生菌と呼ぶ。一部の内生菌は病原菌抵抗性など宿主植物の生存・成長にプラスとなる効果を与えることが知られているが、温帯性樹木で内生菌が実生の生存・更新に及ぼす影響を調べた研究例は少ない。一般に、成木下で同種実生の死亡率は他種実生に比べ高いが、その要因として樹種特異的な病原菌の同種実生への感染が知られている。本研究では、逆に内生菌による種特異的な他種実生への病原菌抵抗性の付与が他種実生の生存率を高めている可能性を検証するため、ウワミズザクラ実生の内生菌の種組成に対する近接する成木の影響および内生菌の病原菌抵抗性を明らかにすることを目的とした。

同種(ウワミズザクラ)および異種(ミズキ)の成木下で発芽したウワミズザクラ実生の葉から内生菌を分離し、形態観察によってタイプ分けしたところ全部で16タイプが分離された。優占していた *Fusarium* sp. および *Colletotrichum anthrisci* の2種のうち *C. anthrisci* の発生頻度は同種成木下よりも異種成木下で大きかった。また、病原菌(ミズキ輪紋葉枯れ病菌 *Haradamyces foliicola*)に対するこれら2種の抵抗性を麦芽エキス寒天培地上での対峙培養試験により検討した結果、どちらの種でも病原菌に対する培養条件下での潜在的拮抗作用が認められた。*C. anthrisci* は多犯性の病原菌として知られているが、本研究により発芽後の早い時期から内生菌として実生に存在することが分かった。*C. anthrisci* が内生菌として他の病原菌に対する抵抗力を発揮するならば、ミズキ成木下で本菌の発生頻度が高いことはウワミズザクラ実生の生存に寄与している可能性がある。

P2-087J

里山コナラ林における外生菌根菌の菌根および子実体形成

*高橋耕平(東海大・院・人間環境), 藤田成吉, 藤吉正明(東海大・教養)

外生菌根菌は、樹木等に水分や栄養塩などを提供しているため、森林生態系において重要な生物群である。本研究は、森林内の外生菌根菌の分布状況を把握することを目的とし、林床の子実体調査と土壌内部の外生菌根調査を実施した。

調査は、コナラ (*Quercus serrata*) が優占する神奈川県秦野市の里山雑木林とした。子実体調査は、雑木林内の定期調査を行い、生育しているキノコの種類の確認およびその乾燥重量を測定した。菌根調査では、コナラの菌根を採取しタイプ分けを行った後、分子学的手法を用いて外生菌根菌の種の同定を行った。

子実体調査の結果、外生菌根菌は夏季・秋季に多く発生した。量的に多く確認された外生菌根菌は、ベニタケ科チチタケ (*Lactarius volemus*) とベニタケ属 (*Russula*) 数種の菌類であった。また、イグチ科ヤマドリタケ属 (*Boletus*) の子実体も多数確認できた。

菌根調査の結果では、白、黒、灰色などの複数タイプの外生菌根が観察され、分析の結果ベニタケ属 4 種 (*Russula* sp.1, *Russula* sp.2, *Russula* sp.3, *Russula* sp.4)、ニセシヨウロ属 (*Scleroderma* sp.1)、イボタケ目 (*Thelephorales* sp.1)、ケノコッカム属 (*Cenococcum* sp.1) の合計 7 種の菌類が確認された。子実体調査同様、地下部の菌根からもベニタケ属の菌根菌が多く確認された。ベニタケ属の菌根菌は、多くの地域や林分において代表的な共生菌として知られている。また、世界に広く分布し、ブナ科などの樹木に外生菌根を形成するケノコッカム属も確認された。ニセシヨウロ属とイボタケ目の菌根菌は、菌根のみの確認で、子実体は観察されなかった。

結果として、里山コナラ林における、外生菌根菌相の把握のためには、子実体調査に加え、菌根表面に定着する共生菌類も調査する必要がある。

P2-089J

温泉微生物マット中の細菌の種間相互作用：プロテアーゼ産生菌による溶菌と運動性促進

諸星聖, *松浦克美, 春田伸(首都大・生命)

長野県中房温泉では、高温流水下に“数 mm の厚さの微生物群集”=バイオマットが発達している。65℃のバイオマット中では光合成細菌 *Chloroflexus aggregans* が優占し *Fervidobacterium* 属や *Thermus* 属細菌など栄養様式の異なる細菌が混在している。これらの細菌の種間相互作用に注目して種々の実験をしたところ、*C.aggregans* の運動性が *Meiothermus* sp. 及び *Bacillus licheniformis* の培養上清の添加で促進された。本研究ではこれらの分離株が放出する運動促進物質を明らかにすることを目的とした。

運動促進物質は熱処理すると活性を失い、限外濾過により分画した結果、分子量 10,000 以上の物質であると考えられた。運動促進株の菌体外酵素活性を調べると、全てにおいてプロテアーゼ活性が検出された。そこで培養上清にプロテアーゼ阻害剤 PMSF を添加したところ、促進効果は抑制された。促進効果は、市販のプロテアーゼ (*B. licheniformis* 由来) でも確認された。以上から、分離株から分泌されるプロテアーゼによって *C.aggregans* の滑走運動が促進されると考えられた。また、高濃度の同プロテアーゼの添加により *C.aggregans* は溶菌した。

本研究により、他菌の生産するプロテアーゼが細菌の運動性を促進する場合があることがわかった。プロテアーゼによる溶菌は、プロテアーゼ生産菌が *C.aggregans* の生細胞を“捕食”している可能性を示唆する。また、*C.aggregans* は捕食から逃れるため、プロテアーゼを感じて運動性を向上させて逃避している可能性がある。細菌界において、プロテアーゼ生産菌及び運動性を持つ細菌は多いことから、“プロテアーゼを介した捕食と逃避行動”はかなり広範に存在するかもしれない。

P2-088J

里山雑木林におけるウメガサソウとイチヤクソウのアープトイド菌根形成

*熊谷友彦(東海大・院・人間環境), 岩本泰, 藤吉正明(東海大・教養)

里山雑木林の菌根性植物の保全において、それら植物の根に共生している菌類を把握することは重要である。本研究は、里山雑木林に生育する菌根性イチヤクソウ科植物であるウメガサソウとイチヤクソウに着目し、それらにどのような菌根菌が共生しているかを明らかにすることを目的とした。

調査地は、神奈川県秦野市のブナ科コナラ (*Quercus serrata*) が優占する雑木林とした。雑木林に生育する両種の根を定期的に採取し、それらの菌根の形成状況を観察した。その後、菌根から DNA 抽出を行い、分子生物学的な手法を用いて菌根菌の種の同定を行った。

ウメガサソウとイチヤクソウの菌根形成の観察では、菌根菌の存在を示す菌鞘やハルティヒネット等を確認することができた。菌根菌の同定の結果、ウメガサソウから 3 属 3 種 (*Lactarius* sp.1, *Russula* sp.1, *Cenococcum* sp.1)、イチヤクソウからは 2 属 7 種 (*Russula* sp.1, *Russula* sp.2, *Russula* sp.3, *Russula* sp.4, *Russula* sp.5, *Tomentella* sp.1, *Tomentella* sp.2) の菌根菌を確認することができた。*Russula* 属の菌根菌は、両種において確認され、種数も多く見られた。*Russula* 属の菌根菌は、ブナ科、ヤナギ科、マツ科などの樹木に外生菌根を形成することが知られている。また、ウメガサソウのみで確認された *Cenococcum* 属の菌根菌は、亜熱帯地域から極地などのツンドラ地域まで幅広く分布し、樹木に外生菌根を形成することが知られている。結果として、雑木林の林床に生育するウメガサソウとイチヤクソウは、森林の優占樹木に菌根を形成することが知られている菌類と同様の菌根菌が定着していることが明らかになった。

P2-090J

日本産ホソピンゴケ属について

*草間裕子, 山本好和, 小峰正史, 原光二郎(秋田県大・生物資源)

地衣類は菌類と藻類の共生体であり、古来、民間薬、染料として用いられてきたが、最近では極限環境下での生育が可能であるため環境指標としても利用されている。地衣類にはその形態によって、葉状、樹状、痂状の大きく 3 つに分けられる。その中でも本研究で用いるホソピンゴケ属 (*Chaenotheca*) は痂状の地衣類で、ピン状の子器(ごく細い柄の先端に小さな頭部をつける)を持つピンゴケ類 (calicioid lichens) に属す。これまで地衣類の同定は主に形態と地衣成分(地衣類特有の二次代謝産物)によって行われてきたが、ピンゴケ類ではその指標となる形態の大きさが他に比べて小さく、形態による同定は困難である。そこで、遺伝子情報を用いた同定が重要であるが、日本産ピンゴケ類では行われていない。今回、ホソピンゴケ属について形態、成分および分子生物学的な手法による同定を検討した。

全国各地から採集されたホソピンゴケ属標本について地衣体の色や形態を調べ、次いで HPLC による成分分析を行った。その結果、*C. chlorella*、*C. chrysocephala*、*C. furfuracea*、*C. stemonea* の 4 種を仮同定した。次に遺伝子情報を用いた同定を試みた。標本の rDNA の ITS 領域の配列を決定し、既に報告されている配列と比較検討したところ、仮同定した *C. chlorella* は *C. chrysocephala* と相同性が高く、*C. stemonea* は同種との相同性が低いことを確認した。以上の結果より、*C. chrysocephala*、*C. furfuracea* の 2 種を同定した。仮同定した *C. stemonea* については更に検討を要することが明らかになった。

P2-091A**Degradation assessment of forest trails in Mt. Jiri area of Gyeongnam Province Korea**

*Lim, H.G., Park, J. H., Huh, K.Y. (Gyeongnam Nat. Univ. of Sci. & Tech.)

This study was carried out to evaluate quantitatively soil degradation in forest trails of Mt. Jiri, the southern Korea. Mean soil erosion amount on the forest trails was $0.0015 \text{ m}^3/\text{m}^2$ between Inweol and Gumgeo areas, $0.0018 \text{ m}^3/\text{m}^2$ between Dongang and Suchol areas, and $0.0027 \text{ m}^3/\text{m}^2$ between Suchol and Chungam, respectively since the trails have been opened to public for leisure activity in 2008. The soil hardness was significantly higher in 5 cm than in 10 cm depth. Soil porosity of 0-7.5 cm depth was 1.4-1.5 times lower compared to 2008. In additions, soil bulk density was 1.6-3.1 times higher in the trails compared to the natural forest areas. The results indicate that soil in the trails could be degraded by increased visitor activity and an effective policy will be required to reduce the soil degradation from visitor loads in forest trails.

P2-092A**A Study on Oasis Development Natural Suitability with Geographic Information System**

HALIKE, W. (Xinjiang Univ.)

P2-093A**The Influence of Wetlands Landscape Changes on Waterbirds**

Zhang, Qiang (CAS.), Ma Keming (CAS.)

Wetland areas are able to provide food resources and resting habitats for waterbird. They are also important stopovers for migratory birds. In recent years, the interference factors such as human activities have made a drastic change on wetland land types and the animal and plant communities. Consequently, the migratory birds who survived on wetlands wouldn't get enough food supplies and shelters. The reduction of available living space will lead to intensification of interspecies competition and make those weaker individuals fail to migrate between wetlands. As a result, the migrating bird population will decline. To study the changes in the degree of fragmentation of habitat patches, classification will be performed through satellite images. Besides, by using contrasting analysis to acquire the relationship between bird population and land use, we'll analyze how the changing wetland patterns act on migratory bird species and what is the better water level for the wetland. Additionally, analysis of the impacts of landscape changes and its driving factors will provide an important basis for waterbird habitat construction and ecosystem protection, especially for the wetlands which located on the migration paths. Besides, people could formulate preferable managing contents and protecting measures for different wetlands.

P2-094A**Evaluation and spatio-temporal simulation of the supply and demand of regional ecosystem services based on the rapid urbanization, a case study in Beijing**

*Zhang Ya-Jun (RCEES, CAS), Yan Yan (RCEES)

According to the available literatures, researches on ecosystem services are mostly from the supply perspective. While the essential objective of ecosystem services evaluation is to promote the sustainable development of nature-society-economy compound ecosystem, the supply-demand laws of ecosystem services coincide with the relationship between ecosystem services supportive ability for human and demand requirement from human, and then we can make adjustments for supply-demand unbalance. Regional eco-recreation services are the typical ecosystem services to ensure the quality of human life. In our research, we did a case study on eco-recreation services in Beijing, a rapid-urbanized city in China, in order to imply the supply-demand status and rules of eco-recreation services. Based on the questionnaire surveys and related references, we established the supply and demand functions of eco-recreation services, implying the process and mechanism from services supply to value realization, and then analyzed the spatial pattern and multi-scale characteristic of eco-recreation services in Beijing. In the meantime, we made scenarios analysis and forecast under the urbanization progress, like LUCC, to imitate dynamically and visualize the changes of supply-demand of eco-recreation services, and tried to explore the way to enhance the decision-supportive role in regional sustainable development.

P2-095A

The effects of urbanization on plant biodiversity: the case of study in Beijing

*Mao Qizheng, Ma Keming, Wu Jianguo, Tang Rongli, Luo Shanghua, Zhang Yuxin, Bao Le

Biodiversity in urban areas provides a number of ecosystem functions and services which are critically important for improving urban environmental quality and maintaining urban sustainability. Across the world, urbanization has intensely affected the distributional pattern of biodiversity within and around cities. We surveyed the plant community of green space in Beijing, including the tree, shrub and herb. The objective of our study is to clear (1) What mainly determine urban plant biodiversity? land use change? urbanization gradient? (2) How the urbanization select plant? Did it happen in urban, suburb, or even the rural next to urban. Our result showed that although land use change had effects on plant biodiversity, urbanization gradient had greatly changed the distributional pattern of plant biodiversity, not only native species, but also exotic species. Another, we also found urbanization and land use can't explain plant community greatly, more complicated factors contributed plant pattern (human, landscape, soil). Finally, Urban plant ecological traits response greatly to urbanization and land use respectively. In conclusion, urbanization have changed plant distribution pattern especially in larger space scale, our result provide important suggestion for urban plant biodiversity protection in the future.

P2-097J

Vector-borne disease dynamics on rural-urban star network; a case of malaria

Mpolya E* (Sokendai), Yashima K (Sokendai), Ohtsuki H (Sokendai), Sasaki A (Sokendai)

Human mobility has had tremendous effect on the global malaria situation. Among 20 countries with high risk of malaria transmission in the Americas, 16 identified human mobility as a major cause of persistence of transmission. Migration has been associated with the spread of drug-resistant malaria in Africa and Southeast Asia. Investigations of movements and interactions of vectors and human host populations between different areas with different risk to malaria will provide useful information to public health control and prevention measures. We formulate a star network model involving a central urban area and several peripheral rural areas and carry out various investigations. Preliminary results show that commuters play a key role in the dynamics of diseases between the rural and the urban; when they are in small number the dynamics are almost equivalent to the decoupled populations with invasions occurring at distinct infection rates for rural and urban populations. As the number of commuters increases, the dynamics become synchronized at a specific infection rate. The mosquitoes carrying capacity between the rural and urban is also key in influencing the dynamics. The dominance of some parameters in our model could inform key public health measures against malaria in the future.

P2-096A

Soil carbon pattern and lawn soil respiration of green space in Beijing

*LUO Shang-Hua (CAS), MAO Qi-Zheng (CAS), MA Ke-Ming (CAS), WU Jian-Guo (Tempe, AZ, USA)

The role of cities in the global carbon cycle is still poorly understood, urban soil carbon biogeochemistry is in its infant stage. The objectives of this study are: (1) identify spatial pattern of soil carbon of green space in Beijing; (2) explore characteristics of soil respiration of typical lawns along an urban gradient; (3) investigate the effects of urban environments on soils carbon in the metropolitan areas. We sampled 379 surface soils (0-10cm) of green space inside 6th ring road of Beijing, and measured the contents of Soil Organic carbon (SOC) and some other chemical properties. And we also monitored soil respiration rate (Rs) of 16 typical lawns along an urban-rural gradient by LI6400 soil chamber monthly for one year. Results showed that the content of SOC ranged 1.68-61.28g/kg, which varied with measures of land use and distance to the urban core. An obvious seasonal change was observed in the soil respiration rate, with the maximum in July-August and the minimum in December-next January. The sensitivity of lawns soil respiration to temperature (Q10) was from 1.92 to 3.25. These data suggest that urbanization has caused a disconnect of ecological pattern and processes in soil carbon within the urban setting. And we will explore this kind of carbon dynamics responding to urbanization process through some controlled experiments this year.

P2-098A

Structure and diversity of plant communities at paddy field areas in different surroundings, in Kami-ina district, Nagano Prefecture, central Japan

*Watanabe, T. (Grad. Sch. Agri., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)

In recent years, the loss of biodiversity in paddy field landscape has become very important issue. The purpose of this study is to determine the relationship between plant species diversity of paddy field landscape and land use pattern in landscape scale. We selected 9 study sites in the southern part of Nagano Prefecture. The study sites had 4 condition types that were mountainous non-consolidated area, mountainous consolidated area, urban non-consolidated area, and urban consolidated area. Each study sites were divided by the mesh of 25m square to select randomly survey points. And, the quadrates for vegetation survey were selected on the points of mesh intersection located in 5 land use types (paddy, fallow, levee, slope and road). Vegetation survey was carried out at 850 quadrates in each 1 m². As a result, the number of appearance species was 381. To determine environmental factors of plant community, we focused on landform, soil conditions and land use. As a hypothesis, it is expected that various types of plant community is distributed in mountainous non-consolidated area where include many variation of environmental condition and land use. For the meeting, we want to discuss the land use pattern that conserve plant species diversity highly in landscape scale.

P2-099A**Ecological assessment on green space in Hiroshima Sifu-Shinto**

*Takuya Shimada, Nonukazu Nakagoshi

The green space in urban area has some function. For example the conservation biodiversity, good landscape establishment, absorption carbon dioxide, mitigation of heat island phenomenon. Among these function we focused on to reveal the relation between green space and ecosystem structure.

The research site is Seifu-shinto in the west part of Hiroshima city. Seifu-shinto established under the urban design consultation to make good landscape. It is aimed an international environmental advance city.

First I classified the green spaces into three categories? They are designated park, open flat space and slope types. We investigated vegetation structures, DBH (diameter of breast height of trunks) of component woody species, height of vegetation in 25 green spaces and, in addition 4 peripheral forests. By using vegetation data we calculated species diversity and similarity index of each plot. We could confirm dominant species of each plot.

As the result, species diversity has positive relation to size of green space. Similarity index shows that the value on slope is larger than others. In other words species diversity on slope is small. The dominant species grown in open flat space are similar with peripheral forest's species.

P2-100A**Do we really need landscapes history to model ground beetle distributions?**

*Yamanaka, S. (Hokkaido Univ.), Akasaka, T. (Hokkaido Univ.), Yamaura, Y. (Hokkaido Univ.), Kaneko, M. (Rakuno Univ.), Nakamura, F. (Hokkaido Univ.)

Land-use change is one of the main drivers affecting biodiversity loss. In order to alleviate these species loss we need to understand present distribution of species and predict future distribution of the species. But recent studies have shown that past landscape structure have significant impacts on the present species distributions. Thus, it is important to evaluate impacts of past landscape structure and to build the models for the present and future distribution of species.

We surveyed ground beetles in broad-leaved forests in Tokachi plains, Hokkaido. These are habitats that suffered from a rapid decline during the last century. We examined whether past or present landscape structure affects current distribution of ground-beetle (Coleoptera: Carabinae).

We showed that species richness of larger ground-beetle were positively correlated with the past forest area (50 years ago) and the species richness of smaller ground-beetle was not associated with either past or current landscape structure.

Our results suggest that past landscape structure may influence current distribution of some ground-beetle and that inclusion of past landscape structure could be a valuable tool for studies on relationship between ground-beetle and habitat alteration.

P2-101A**Changing of Land Use Land Cover Pattern and Water Quality in Batang Merao Watershed, Sumatera**

*Rachmad Firdaus (Hiroshima Univ), Nobukazu NAKAGOSHI (Hiroshima Univ), Kazuhiko TANAKA (Hiroshima Univ)

Despite the evidence that land use land cover (LULC) is an important determinant of the natural environment, LULC changes has been widely used as indicators of environmental conditions and quality evaluation such as water quality, nutrient and soil fertility, etc. The aim of this study was to determine changes of LULC pattern and water quality in Batang Merao Watershed. Watershed and catchments were units of analyses. LULC changes were analysed by using GIS and remote sensing with supervised classification method from multi temporal Landsat data taken in 1990, 2000, 2006, 2007, 2009, 2010 and 2011. Water samples were taken at 18 sampling points from selected catchments and several of important chemical parameters were analysed. The results revealed that the study area has experienced dynamic changes in the LULC over the study period 1990-2011. A great decrease in forest are and a rapid expansion of agricultural land, mixed plantation and settlement areas have been observed. The result also showed dynamic changes in several water quality parameters. Furthermore, this indicated that the LULC change in the catchment areas played a vital role in relation with the water quality. It is therefore important for watershed managers to reduce the impacts of LULC changes through an appropriate land use regulation.

P2-102A**Landscape Ecological Spatial Decision Support System (SDSS) Design in Sultan Adam Forest Park, South Kalimantan**

*Beni Raharjo (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)

Providing alternatives for decision making is essential in natural resource management. Despite landscape ecological is a prominent approach in natural resource management, the alternatives formulation can be provided by landscape ecological models. However, due to unstructured problems in natural resource management, it needs to bridge landscape ecological approaches and decision making process using "Spatial Decision Support System" (SDSS). This study is a part of SDSS development in Sultan Adam Forest Park, which focuses on the early stage of the design process. The purpose of this study is to develop matrices and flowcharts design for SDSS development cycle. It consists of problem definition and identification of stakeholders, define requirements, and system design. The resultant matrix shows that Forestry Service of South Kalimantan Province plays a key role due to its both big power and high interest on Sultan Adam Forest Park management. Other stakeholders are varied in their power and interest categories. Furthermore, the resultant flowchart included four components in the design, namely (1) landscape ecological models, (2) knowledge layers, (3) stakeholder's layers, and (4) Geographic Information System layers. The output matrix and flowchart of this study are then continued by development cycles in further stages of the SDSS design.

P2-103A

Eco-hydraulic evaluation of mangrove habitat at Okukubi River, Okinawa Island, Japan.

*Takemura, S. (Tokushima Univ.), Akamatsu, Y. (Yamaguchi Univ.), Kamada, M. (Tokushima Univ)

In the Ryukyu Archipelago, Japan, mangrove ecosystem is one of the major ecosystems around coastal region. In order to maintain the community, keeping habitat condition for regeneration is important. Muddy and soft soil, which supports mangrove seeds to stick easily, is needed for initial stage of their regeneration, and it is located at where sediment of bar surface is frequently exchanged during the flood. Present study focuses on the eco-hydraulic condition of Okukubi River, in Okinawa, southwestern Japan, and clarified the relationship between density of mangrove species and i) soil penetration and ii) absolute bed-level fluctuation (ABLF) during a flood which was estimated by simulation model of two-dimensional bed deformation analysis. As a result, i) the density of *Kandelia mangal*, pioneer species, negatively correlates with soil penetration in all stages. Regarding *Bruguiera mangal*, it shows negative correlation in maturing stage, and positive in matured stage. ii) The density of *K. mangal* and maturing tree of *B. mangal* negatively correlates with ABLF. While the density of maturing tree of *B. mangal* positively correlates with ABLF. It is considered that regeneration of the mangrove community is assisted by soft soil and its condition is formed by frequent exchange of sediment of river-bed surface.

P2-105A

distribution of pollination service by honeybees and hoverflies in suburban landscapes

SEKI, H. (Yokohama National Univ.)

Pollinators such as honey bees and hover flies play an important role for any plants. This is called pollination service and provide one of the ecosystem services for local plants. It is probable that the degree of pollination service is between various kind of land use: industrial area surrounding sea, residential area, paddy field, arable area and forest area. The purpose of this study is to elucidate that the pollination services vary along urban-rural gradient.

Honey bees and hover flies were collected by sweeping nets from April to November in 2012. Research areas were following five regions in Kanagawa prefecture: Satoyama region located in Oiso, Naka-gun in Kanagawa; arable field located in Miura peninsula; paddy field located in Hiratsuka city; residential area in Hodogaya-ku, Yokohama city; landfill area in Daikokuhuto, Kawasaki city.

A total of 1606 individuals were collected at the five regions, two orders, sixteen families.

P2-104A

Forest canopy structure and topography

Ichihara, Y, Koike, F (Yokohama National Univ)

Forest canopy structure, particularly leaf distribution is important information to know forest productivity and biodiversity. Up to date, various studies to estimate forest leaf distribution precisely are conducted. But the study to compare forest leaf distribution among forest types and topography are few. In this study, we conducted survey at four forest types and try to generalize the relationship between forest canopy structure and topography. In addition, we tried to find best scale of topography describing forest canopy structure.

Forest canopy structure (2-D foliage vertical profile) was measured using portable laser and calculate LD (leaf density) by MacArthur method (1969) We represented topography by micro-topography(2m-, 5m-, 10m-, valley-ridge index (Chiba et al. 2004) and slope: calculated from site measurement) and site topography (30m-.50m-, 100m, 250m-slope and solar radiation: calculated from 10m DEM).

LAI was even irrespective of topography. In every forest type, we found 2 layers (upper layer and bottom layer) which LD varies with ridge-valley index. Upper layer is above 50% height of forest maximum leaf height which LD increase as valley and decrease as ridge. The bottom layer was the reverse result. The best scale and factor to describe foliage distribution was 10m-ridge-valley index. These results suggest that foliage distribution is strongly affected by topography.

P2-106A

Estimation of influence for structure and function of urban green space by renewal of the Master Plan of Greenery in Hiroshima City

*Hayashi, S. (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)

Master Plan of Greenery: Master plan, conducted by municipalities, aim for conservation of green space and promotion of greening. It will be published by municipalities after reflected the opinions of residents (Article 4 of Urban Green Space Law). Background: Recently, global warming and the heat island phenomenon are urgent issue. There are various ways to achieve the low carbon society. One of them is land management. Objectives: To analyze from two ways of the park vegetation survey and GIS data in Hiroshima city. To estimate of the future green spaces, the previous data in the reports by Moriguchi(2000) and Nakagoshi(2006) were compared with current one. Study site: The area is classified the delta urban green space zone by Master Plan of Greenery. Method: Vegetation survey in the same parks in the literature (Nakagoshi 2006). Investigate tree species and their diameter at breast height (DBH), and tree height more than 1.3m in height. Result: 161 parks out of the 197 parks were investigated. There are 7,750 trees belonging 125 species. The positive relationship between the size of the parks and the number of the trees was observed.

P2-107A

Evaluations and Planning of Ecological Network in Urban Area based on Habitat Information - A case of River Kashio, Yokohama City -

Itagawa, I. (Keio Univ.) et al.

P2-108J

Scale dependency in habitat selection by crop-raiding Japanese macaques (*Macaca fuscata*)

*Mochizuki, S., Murakami, T. (Niigata Univ.)

Habitat use by animals (foraging, resting and so on) is the result of habitat selection. It is dependent on the spatial scales. Crop damage by wildlife which is serious problem in Japan is also the result of animal habitat selection. To resolve this problem, wildlife management in consideration of the concept of spatial scale is necessary. The objective of this study was to evaluate the difference of environmental factors which contributed to crop-raiding Japanese macaques (*Macaca fuscata*) using multi-scale analysis. We used the geo-information of crop damaged and non-damaged area for predicting the risk of crop damage. Environmental factors related to crop damage were defined as 16 variables: Ratio of broad-leaved forests, conifers, grass, and urban, the minimum distance from forest edge, broad-leaved, conifers, grass, urban, water area, road, fence, and alarm, the shape of forest edge, the number of fence and alarm. We defined multi buffers (100m-2500m) as spatial extent. Random Forest classification was applied for predicting the risk of crop damage. Using 10-fold cross validation, the accuracies of model were evaluated. From the results, the importance of variable was changed following the spatial extent. The scale dependence of crop damage by Japanese macaques was suggested from the multi scale analysis. Finally, we will propose the effective countermeasures in each spatial scale.

P2-109J

Seed dispersal by birds in corridors.

*Hoshino, S. (Tohoku Univ.) et al.

As one of the causes of biodiversity loss, habitat fragmentation can be mentioned. The corridor is known as a strategy to prevent the decline of biodiversity through fragmentation. In Tohoku, there are many stripe-shaped beech forests called "HOZANTAI" which are made by forest trimming. I think these forests have the potential to act as corridor.

Last year, I found that the abundance of seedlings which are dispersed by birds in hozantai is larger than in matrix. I hypothesized that this difference is caused by using hozantai as corridor by birds.

This year, to research the abundance of seed dispersal by birds, I collected bird droppings in hozantai and in matrix. I used the seed trap which is made up of litter trap and pseudo-fruits made of plastic beads. Through comparison with the abundance in hozantai and that in matrix (planted larch forests), I analyzed corridor effects. Through comparison with the abundance in hozantai whose matrix is planted larch forests and in hozantai whose matrix is pasture, I analyzed edge effects.

P2-110J

Landscape genetics of relationships among breeding sites of Japanese brown frog

Kobayashi, S. (CRIEPI), Abe, S. (CRIEPI), Matsuki, R. (CRIEPI)

Evaluation of habitat fragmentation and connectivity between habitats is one of the most important issues in landscape ecology. There were only few case studies for amphibians which treat this issue in fine scale of landscape, such as several square kilometers. For highly accurate and efficient evaluation of habitat fragmentation in fine scale, population genetic approaches will be needed. In the present study, we evaluated the habitat fragmentation of Japanese brown frogs (*Rana japonica*) by using population genetics in the study site (approximately 3 x 3 kilometers) at Inba area, Chiba prefecture. Japanese brown frog is one of the locally decreasing species, and suitable model animal for such analyses because their population is considered to form a meta-population. We used D-loop region of mitochondrial DNA (mtDNA) and 8 micro-satellite (MS) regions as genetic markers for calculating F_{st} as genetic distance among populations. F_{st} was compared with geological distances and locations of breeding sites by using Barrier and SAMOVA to detect barriers of gene flow. We also estimated gene flow itself by using Bayes-ASS analysis from MS. We found three genetic groups from the results of mtDNA analyses, but the results from the MS showed a bit different figures. We will discuss the difference of two analyses and the reasons of the differences.

P2-111J**Ecosystem services of grassland and woodland mixture the cultural landscape in Aso-region**

*Masuda, G (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N (Hiroshima Univ.)

Aso-region in Kumamoto Prefecture has a magnificent grass landscape. Because of volcanic conditions and cool climate, it has been the area that grassland tended to be formed. In addition, some artificial effects such as control burning, grazing and grass harvesting have been kept this state of natural succession. This type of grassland is called as "semi-natural grassland" and is an important area for biodiversity conservation in Japan. Although this landscape is a cultural landscape that it has been formed traditional land use derived by livelihood of local people. However, it has been changed gradually by social and economical impacts and large scale land changing. In this study, initially we studied characteristics of cultural landscape and changes of land use in the area. After that, we investigated vegetation structure in grasslands managed by common users and in tree plantation governed by Aso-city. In addition, we got the information of managing history of both grassland and tree plantation by using "grassland card" and "forest registration". In the result, their grasslands are similar on dominate species with few varieties. However, it can be founds the more species biodiversity in traditionally managed grasslands than in grasslands have histories of an alteration.

P2-113J**Change of children's mind for tidal flat organisms through field education programs**

*Motai, K., Furota, T. (Toho Univ.)

In recent increase of social interest for ecosystem conservation, various field education programs have been conducted. However, reports for evaluation for the effect of the education for children has been limited. Tidal flats, which have diverse organisms and safety field for children, are suitable place for the environmental education. In this study, educational effects for children by classroom lectures for tidal flat organisms and field trips in the tidal flats were analyzed by questionnaires using the text-mining and the principal component analyses. Results suggested that motivation for observation was increased after they took the field trip, especially when they watched active behavior of tidal flat crabs. No clear education effect was detected when they took only classroom lectures. Thus, it could be concluded that field observation using the crabs is more effective to increase of interest for tidal flat environment. I will conduct further studies what senses (optic, auditory, gustatory, tactile, and/or olfactory) of children are more active during the field observation, for development of field education programs.

P2-112J**Potential for Ecotourism Regarding Inland Fishery in the Cultural Landscape of the Shimanto River Watershed**

*Horie, D. (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)

The Shimanto River watershed has been one of the important cultural landscapes of Japan since February, 2009. One of the important landscape elements is inland fishery which has been conducted by local people for a long time. However, the number of successors is decreasing due to depopulation and a difficulty of economic independence. It might cause the traditional fishing styles to be vanished. In this study, the potential for ecotourism regarding inland fishery was measured to approach a practical solution of the problem. The important thing is to find out if there are enough fish to be conducted the ecotour in the watershed. Social scientific method was carried out. Questionnaire survey was conducted among fishermen in the watershed. As a result of a test of independence, the influence between two questions "Do you think that surplus fish for the ecotour exist?" and "Have you ever conducted an inland fishery tour?" are observed. It means that fishermen who have ever conducted a tour regarding inland fishery tend to answer that the river has enough fish to do the tour. The answers from the fishermen, who have ever done the tour, are more reliable on these questions. The proportion of the positive answers is beyond the negative answers' among the fishermen who have ever done. This is the reason why we can say that the possibility of the ecotour is large in this watershed.

P2-114J**Soundscape considering natural sound**

Takuto, I.

Planning and creating better sound environment is becoming more important in living space. The purpose of the study is making a proposal to create a sound environment utilizing natural sounds at university.

To see the current sound environment at the university, hearing animal voices investigation was conducted from spring until late autumn. As a result, 17 species of birds and 12 species of insects were recorded.

Questionary investigation was carried out for students of Ryukoku University, Seta Campus. Questionnaire for 9 species, including Black Kite and Warblers, and set the 9 questioning items, which shall be evaluated seven levels by the SD method. 2 types of questionnaire form were prepared for one species to test that impression of the voice differ between adding and deleting the information about the animal and photo.

The impression of voice, especially Black Kite and Warblers was highly-praised by adding the information. Therefore the more students would be able to know about its information, the better campus life could be spent. To provide information, plates and posters may be placed.

P2-115A

How does floral color change affect the pollination process?: a comparison between a color-changing and a noncolor-changing species in *Weigela*

Suzuki, M., Ohashi, K. (Univ. Tsukuba)

Floral color change has been suggested to benefit plants by manipulating pollinators, but this trait appears hardly prevalent among angiosperms. One possible explanation for this discrepancy is that color changing plants may have responded to distinct selection pressures imposed by their own pollinators. We therefore compared pollination process between two species in *Weigela*; *W. coraensis* (*W. c.*) change floral colors from white to red-purple, while *W. hortensis* (*W. h.*) flowers remain pink. However, both species did not differ in floral longevity and produced less nectar in old flowers. Pollinators discriminated young, high-rewarding flowers by colors on *W. c.*, while they did not do so on *W. h.* This suggests that pollinators foraged more efficiently on *W. c.* plants. *W. c.* flowers received more pollinator visits and pollens than *W. h.*, because bees strongly preferred *W. c.* As a result, proportion of seed set in *W. c.* reached 95%, while it was limited to lower levels in *W. h.* Considering that only *W. c.* provided color cue for choosing high-rewarding flowers, it is likely that bees-known as cognitively sophisticated insects-learned to make more returns to *W. c.* plants. Results indicate that floral color change benefits plants when they could improve pollination by motivating bees to return. However, this trait would be too costly in habitats with no good prospect for increased returns by bees.

P2-117A

Predicting pollination networks with pollinator colour visions and flower traits

*Hiraiwa, M. (Toho Univ.), Hasegawa, M. (Toho Univ.)

"Pollination syndrome" is a classical concept depicting suites of floral traits as outcomes of specialized co-evolutionary process between plants and their pollinators, but has been discredited its conceptual utility as a tool to explain whole array of flower-pollinator associations actually observed in the field. Because there are many exceptions or generalist flowers visited by various generalized and specialized pollinators, we developed a hierarchical Bayes model, by taking flower traits (petal color and flower morphology), pollinator's color vision, and environmental conditions (sunshine, cover degree and index of number of pollinator in survey area) into account, in order to quantitatively predict pollinator assemblages building up on particular flowers or floral assemblages.

First, we predicted the floral traits selected by 5 types of pollinator functional groups (bee, wasp, fly, hoverfly and butterfly) with pollinator visitation frequency to 50 plant species. Resultant 5 models with appropriate parameters were combined to create a meta-model to predict proportions of each pollinator to all visitors. We are currently seeking procedures testing how precisely our model predict the observed data, in hope of obtaining mechanistic model to predict relative contribution of floral traits to flower visitation rates by respective pollinators under various environmental conditions.

P2-116A

Both butterflies and hawkmoths mediate selection on red flower color against yellow: evidence from genotyping individual pollen grains on the stigma

*Hirota, S.K., Nitta, K. (Kyushu Univ.), Suyama, Y. (Tohoku Univ.), Kawakubo, N. (Gifu Univ.), Yasumoto, A.A., Yahara T. (Kyushu Univ.)

By genotyping individual pollen grains on a stigma, we measured pollen acquisition and donation using F2 hybrids between daylily (*Emerocallis fulva*) and nightlily (*H. citrina*).

H. fulva, pollinated by butterflies, has diurnal, reddish flowers without scent and *H. citrina*, pollinated by hawkmoths, has nocturnal, yellowish flowers with a sweet scent. We place 24 and 12 pots of *H. fulva* and F2 hybrids in the field, and recorded visits of swallowtail butterflies and nocturnal hawkmoths to experimental plants with measured flower color, scent strength and morphological traits. We collected stigmas from flowers visited by a butterfly or a hawkmoth after every trip bout and then replaced those plants with new ones. We counted and genotyped pollen grains on collected stigmas using 10 microsatellite makers, determined the donors of deposited pollen grains and estimated outcross pollen acquisition and donation.

In both butterfly and hawkmoth pollination, reddish flowers acquired more frequent visits, and donated more pollen grains to others. These results showed that both butterflies and hawkmoths mediated selection on reddish color if nectar is available both in reddish and yellowish flowers.

P2-118A

Feeding strategy of common palm civets *Paradoxurus hermaphroditus* in Sabah, Malaysia

*Nakabayashi, M. (Kyoto Univ.), Henry, Bernard. (Sabah Univ.)

The feeding habit and habitat utilization of common palm civets *Paradoxurus hermaphroditus*, a frugivorous mammal in Sabah, Malaysian Borneo was studied from August 2010 to September 2011. In this study, the habitat was roughly divided into two categories, forest and forest edge. The feeding habit was investigated by analysis of feces and fallen fruit census. The utilization of forest and forest edge was investigated by sighting frequency based on line transect census, trap success and the number of estimated locations of radio-collared individuals. Analysis of fecal contents showed that fleshy fruits of pioneer species were the primary food comprising over 90% of the collected feces of common palm civets. The fruit availability, especially pioneer species was significantly higher at the forest edge than that in the forest. Trap success was significantly higher at the forest edge than that in the forest, but sighting frequency and the number of estimated locations showed no significant differences between forest and forest edge. However, there was no evidence of avoidance of forest edge from these results. The common palm civets often utilize forest edge and feed on pioneer species. This habit could be a response to the habitat with low fruit productivity such as the lowland tropical rainforest of Borneo and other parts of western Malesia.

P2-119A

The variety of indirect effects of deer bark stripping

*Tanaka, M. Nakamura, M. (Hokkaido Univ.)

Mammal herbivory often induce changes in plant traits. The plant responses to herbivory vary with spatial different parts of the plants. It is predicted that the spatial different plant responses may cause various indirect effects on other herbivores that feed on different parts of the plant. We focused on deer (*Cervus nippon yesoensis*) bark stripping to willow (*Salix sachalinensis*). To examine the effects of deer bark stripping on traits of the willow and the indirect effects on other herbivores, we conducted an experiment of artificial bark stripping on trunks. We observed three spatial different parts of the willow: 1) canopy leaves, 2) bark stripped points of trunks, and 3) basal sprouting shoots. Our study obtained three main results. 1) The canopy leaves of willow trees that stripped bark had higher secondary compounds and lower insect herbivory. 2) Aphids (*Cavariella japonica* and *Taberolachnus salignus*) aggregated to bark stripped points because deer bark stripping make it easy for aphids to access to phloem sap. Attending ants (*Lasius japonicus*) also increased. 3) The sprouting shoots increased by bark stripping and deer preferred to browse these sprouting shoots rather than current year shoots. Our study suggests that spatial different responses of the willow to deer bark stripping caused not only positive but also negative indirect effects on other herbivores.

P2-121A

Effects of vertical distribution of belowground herbivore on plant survival and growth

*Tsunoda, T., Kachi, N., Suzuki, J.-I. (Tokyo Metropolitan Univ.)

Plant damages caused by belowground herbivores may be different depending on plant parts fed by them. They are known to prefer specific plant parts, and their feeding sites would depend on their distribution in the soil. Therefore, the difference in their vertical distribution is hypothesized to cause different damages on a plant.

A seedling of *Lolium perenne* and the 3rd instars larva of *Anomala cuprea* as a belowground herbivore were grown in a pot. The soil in the pot was vertically divided into three layers by wire-mesh screens that confined distributions of the larva. There were five treatments; the herbivore existing in the top layer (T1), in the middle layer (T2), and in the bottom layer (T3), the lack of the herbivore (T4), and the lack of the confines to restrict the herbivore from moving (T5).

In the T1 and T5 treatments, 7 of 9 plants died after the introducing of the herbivore while, in other treatments, mortality was not observed. The log rank test revealed significant differences of survival time of plants between treatments. The mean biomass was smaller under the existence of the herbivore in shallow layers.

Plant mortality might be caused by the severeness between a shoot and roots. This suggests that the herbivore in a shallow layer would bite off shoots and cause severe, often fatal damages on the plant.

P2-120A

Phenological asynchrony of an extrafloral nectary plant with attendance ants provides a favorable niche for a herbivore and feedbacks the plant investment strategy using multiple defense traits

*Yamawo, A. (Kagoshima Univ), Suzuki, N. (Saga Univ)

Phenological asynchrony often occurs between organisms because of their different responses to temperature. Such asynchrony may alter the strength and direction of selection pressure for organisms and affect their interactions.

We investigated in the field the leaf production phenology of an extrafloral nectary (EFN) bearing plant *Mallotus japonicus* (Euphorbiaceae) and its interactions with mutualistic ants and a specialist herbivore *Eschatarchia lineata* (Lepidoptera: Geometridae) at Okinawa and Amami, and then performed greenhouse and transplant experiments to confirm whether plant defense traits differ between sites and the defense strategies are adaptive at their original sites.

As a result, the seasonal pattern of leaf production did not differ between sites. Ant activity was lower but *E. lineata* larvae were more abundant in Okinawa than in Amami. Ant workers effectively removed *E. lineata* from *M. japonicus*. Okinawa population of *M. japonicus* invested more in direct defense traits but less in indirect ones including EFN than Amami population. The defense strategy of *M. japonicus* was clarified to be adaptive at the original sites. These results indicate that phenological asynchrony between the herbivore and predators configure the local adaptation of the plant.

P2-122A

Allopatric distribution and diversification without niche shift in a bryophyte-feeding basal moth lineage (Lepidoptera: Micropterigidae)

*Imada, Y., Kawakita, A., Kato, M. (Kyoto Univ.)

The Lepidoptera represents one of the most successful radiations of plant-feeding insects, which predominantly took place within angiosperms beginning in the Cretaceous period. Angiosperm colonization is thought to underlie the evolutionary success of the Lepidoptera because angiosperms provide an enormous range of niches for ecological speciation to take place. By contrast, the basal lepidopteran lineage, Micropterigidae, remained unassociated with angiosperms since the Jurassic but nevertheless achieved a modest diversity in the Japanese Archipelago. We explored the causes and processes of diversification of the Japanese micropterigid moths by performing molecular phylogenetic analysis and extensive ecological surveying. Phylogenetic analysis recovered a monophyletic group of approximately 25 East Asian endemic species that feed on the liverwort *Conocephalum conicum*, suggesting that niche shifts hardly played a role in their diversification. Consistent with the weak flying ability of micropterigid moths, the distributions of the *Conocephalum* feeders are each localized and allopatric, indicating that speciation by geographical isolation has been the major process shaping the diversity of Japanese Micropterigidae. To our knowledge, this is the largest example of radiation of herbivorous insects that does not accompany any apparent host-plant differentiation.

P2-123A

Effects of grazing by sika deer (*Cervus nippon*) on size variability of *Iris sanguinea* in a montane grassland in Mt. Kushigata, central Japan

*Otsu, C., Nagaike, T. (Yamanashi FRI)

Herbivores can alter plant community through selective grazing. Refuge effects, in which existence of unpalatable plants could reduce grazing effects on other species, were receiving attention for conserving plant community in heavily grazed sites. On Mt. Kushigata in central Japan, semi-natural grassland which had dominant of *Iris sanguinea* had been seriously grazed by sika deer (*Cervus nippon*) since about ten years ago. The aim of this study is to investigate whether the refuge effects on *I. sanguinea* are found and show what species play an important role of the effects.

In 2011, we investigated species composition, cover, maximum height and bite marks on 254 1×1m-sampling plots located in the grassland. We also recorded soil moisture content, degree of grazing and distances from hiking route and from edge of forests in each plot.

Dominant species of many plots were graminoids, small-sized or unpalatable species. *I. sanguinea*, palatable and middle-sized species, was also dominant. Height distribution of *I. sanguinea* was quite variable among plots. From the results of GLM, the height was positively affected with graminoids cover. This result could be explained by two possible reasons: (i) graminoids which had resistance ability against grazing protected *I. sanguinea* from grazing and (ii) growth of *I. sanguinea* might be facilitated by competing against graminoids.

P2-125A

Difference in defense allocation in flower heads and leaves of Asteraceae: multiple species approach

Michio Oguro and Satoki Sakai

Using wild individuals of 34 species of Asteraceae, we investigated the differences in five traits that are thought to affect the intensity of herbivory (concentrations of carbon, nitrogen, phosphorus, water, and total phenolics) between flower heads and leaves and the difference in combinations of those traits between flower heads and leaves. We also compared the phylogenetic relationship and trait similarity of the species and evaluated phylogenetic signals for each trait.

Flower heads had higher phosphorus and lower total phenolics than leaves. The traits we measured were more tightly inter-correlated in flower heads than in leaves. Moreover, the phylogenetic relationship did not match the similarity of the traits nor its combination among the species. This result may imply that selective force driving the adaptive convergences of flower head and leaf traits we observed are common and widespread in our study species.

In general, flowers are thought to have a higher fitness value than leaves. However, because our results showed that flowers have a lower concentration of total phenolics, this implies that the relative allocation of defensive compounds could not be explained solely by the fitness value of the organs. Perhaps plants employ an escape strategy rather than a defense strategy to cope with floral herbivores.

P2-124A

Geographical variation in floral traits of invasive species *Solidago altissima*

*Mito Ikemoto, Yoshino Ando, Noboru Katayama, Takayuki Ohgushi (Kyoto Univ.)

Alien species often rapidly adapt and flourish in new habitats. The rapid evolution of invading species is one of the critical issues in biological invasion. It has been accepted that introduced plants grow larger and have more fecundities than compared to their native range. However, to our knowledge, no studies have focused on evolution of floral traits of introduced plants.

The tall goldenrod (*S. Altissima* L.) is a perennial herb that was introduced to Japan from North America approximately 100 years ago. In this study, we compared floral trait of *S. Altissima* the between in USA and Japan. We assessed inflorescence size, and female and bisexual flower rate of individual plants of five populations in the North America and five populations in Japan.

The inflorescence size of Japanese plant was significantly greater than in North American plants. The proportion of bisexual florets per capitulum was significantly lower in Japan. This is the first study showing sex expression of flowers was differ in native and introduced plants.

P2-126A

Influence of host-plant manipulation by a gall-inducing insect on abundance of herbivores on chestnut trees

*Triyogo, A., (UGAS, Iwate Univ., Gadjah Mada Univ.), Yasuda, H. (Yamagata Univ.)

Insect herbivores give negative or positive plant-mediated effects on other herbivores as indirect effects due to their host plant. We investigated plant-mediated effects of the stem gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus*, on other herbivores through regrowth response on chestnut trees, *Castanea crenata*. We randomly selected a pair of 1-year-old shoots with and without galls as a sample. The host plant properties in terms of leaf number, thickness, toughness, and its qualities were measured. Field study showed that gall initiation stimulated earlier expansion of new leaves with higher number on May. Leaves emerged from galled shoots were tougher and thicker, and also had higher nitrogen but low water content. In addition, the galled shoot tended to accelerate maturation of leaves than normal shoot. The abundance of aphid, *Myzocalis kurichola*, was significantly higher on new leaves with galls. These results suggested that gall makers gave an indirect positive effect on aphid abundance by altering new leaf formation time.

P2-127A

Plant quality and grasshopper feeding: effects of soil nutrient quality on preference and performance in *Oxya yezoensis*.

*Trisnawati, D.W., Tsukamoto, T., Yasuda H. (Yamagata Univ.)

Several studies have indicated that biodiversity in organic farming was higher than conventional farming, however, it still remains unclear how the management ways influence on ecosystem processes. We hypothesized that nutrient availability in the soil might regulate this processes and affect in biodiversity. Field researches were conducted to understand the abundance of arthropods in organic and conventional farming. In general, the herbivore abundance in conventional farming was higher than organic farming. In addition, to understand mechanism of ecosystem processes, experiments regarding feeding behaviour of the grasshopper were conducted in laboratory. Feeding preference and performance of the grasshopper also increased, while rice plants due to conventional farming were fed as food, because of soil nutrient such as Nitrogen. These results suggested that the method of management would influence on soil nutrient availability and give different impacts on herbivore abundance.

P2-129A

Habitat selection of Asiatic black bears based on energy distribution of Fagaceae mast at two contrasting habitats

*Arimoto, I. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.), Goto, Y. (Tateyama caldera Museum), Koike, S. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.), Yamazaki, K. (Ibaraki Nature Museum), Furubayashi, K (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.), Kaji, K. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.)

Black bears (*Ursus thibetanus*) feed on the Fagaceae hard mast including beech and oaks in fall. Distribution of dominant Fagaceae tree species differs regionally and mast production shows annual fluctuations. However, there is little habitat-selection study which investigated relationship with spatial distribution of hard mast availability. We test hypothesis that bears selectively use the areas where hard mast are abundant.

Study areas were Toyama Prefecture (2005 – 2007) and Okutama mountains (2009 – 2010) where dominant tree species were different. We developed “energy reflecting maps” by converting production levels of each Fagaceae mast into energetic productivity (kcal/m²). We analyzed bear’s selectivity for available energy using 12 bears with GPS collars.

Contrary to our hypothesis, bears not necessarily selected energy-abundant areas. This is because some bears used the Fagaceae species or vegetation types which have relatively lower available energy. However, the energy quantity might be sufficient to fill up bears’ demand. Rather, these individual variations in habitat selection might have role on decreasing competition for a limited resource among bears.

P2-128A

Influence of three aquatic organisms on rice plant growth: Consequence of bio-diversity

*Tsukamoto, T., Trisnawati, D.W., Yasuda, H. (Yamagata Univ.)

Organic farming is well-known as the environmental friendly agriculture. Although many researches done in paddy fields have showed the difference in arthropod abundance between conventional and organic fields, there are few studies to reveal whether the abundance in aquatic organisms was influenced by the farming and effects of aquatic organisms on terrestrial arthropod through rice plant growth. We have conducted field studies in conventional and organic fields to compare the abundance in the arthropods. The abundance of mosquito larvae was higher in conventional, while the biodiversity in aquatic ecosystem was higher in organic fields. Abundance in mosquito larvae might influence on abundance of polygamous like spiders as numerical response after they emerged adults. Results revealed abundance in spiders at conventional was higher than organic fields where the abundance in larval mosquitoes was low. In addition, many pond snails were observed only in organic fields, although there were a lot of tadpoles in both fields. We carried out 2x2 factorial experiments to reveal how presence of a snail and tadpoles influences on rice plant growth. Growth of rice plant at the treatments with a snail and tadpoles tended to be higher than other treatments. We would discuss the influence of aquatic organisms on abundance of terrestrial arthropods and rice plant growth.

P2-130A

MICROZOOPLANKTON GRAZING IMPACT IN THE SOUTHERN EAST CHINA SEA

Chang, F.H. (NTU), Marquis, E.C. (NTU), Gong, G.C. (NTOU), Hsieh G.C. (NTU)

The size dependent phytoplankton growth and mortality rate, according to Metabolic Theory in Ecology, together shape its size structure, which would critically regulate the nutrient and energy transfer efficiency. This study aims to identifying the detailed size specific growth and mortality of microphytoplankton, on which studies are scarce. We first hypothesize that the mass-specific growth rate and mortality scales with the body size with an exponent of -1/4 after temperature correction in natural microphytoplankton assemblage. We simultaneously measure the high resolution size specific growth and mortality rate of microzooplankton by incorporating the FlowCAM into dilution technique, which were conducted in the southern East China Sea from 2010 to 2011. Our results first illustrate that the mass-specific growth rates are independent to body mass, while the mortality rates show a slightly positive (0.12) regression. We further suggest that grazing impact also exhibit non-significant regression with body size. The higher correlation between size-specific growth and mortality rate, on the other hand, implies that the microzooplankton community would selectively feed on those fast growers.

Keywords: Dilution experiment, Microzooplankton grazing, East China Sea, Size specific growth rate, Size specific mortality rate

P2-131A

Linking Plant Defense Trait and Negative Plant Soil Feedback - a Theoretical Approach

*Ke, P.-J., Miki, T., Ding, T.-S. (Natl. Taiwan Univ.)

Plant-soil feedback (PSF) is a structuring force of plant community. Theoretical studies have highlighted either litter or microbial mediated PSF. However, the difference between seedlings and adults in litter feedback and vulnerability to above- and below-ground enemies has been ignored, effects of foliar defense trait on PSF strength have also been overlooked. Models also did not examine possible outcomes of the two main experiment designs (sterilization and inoculum approach), which have been proved may show different results. We present a size-structured PSF model coupling litter and microbial feedback to identify PSF strength for plants with different trait along the tolerance-resistance continuum, and to detect the difference between the two experimental approaches. We show that tolerant plants perform best in pathogen-free soils, while resistant plants grow better in the presence of pathogens. We also show that inoculum approach should be preferred because it reflects plant trait and pathogen impact on nutrient cycling, while simply excluding pathogen by sterilization approach fail to detect this difference. Our model can serve as a framework for further studies integrating herbivory induced litter quality changes and pathogen saprophytic growth.

P2-133J

Interspecific differences in the feeding and hoarding behavior of walnuts by two sympatric wood mice

Kasatani, A., Matsuyama, R., Hayashi, F. (Tokyo Metropolitan Univ.)

Hoarding by seed eating rodents often contributes to seed dispersion of several tree species bearing large seeds such as walnuts and acorns. However, it may be generally difficult for small rodents to eat a large hard-walled seed and transport it away for later usage. In central Japan, large (40 g) *Apodemus speciosus* and small (15 g) *A. argenteus* mice are distributed sympatrically and eat possibly the Japanese walnut seeds (*Juglans ailanthifolia*), including a variant *J. ailanthifolia* var. *cordiformis* which produces much smaller seeds. To examine the size effects of seed/mouse on feeding and hoarding, first, we compared behavior of two mice when given with large (8.4 g) and small (4.7 g) walnuts under the laboratory conditions. Mice ate the both types of walnuts similarly in *A. speciosus* and also in *A. argenteus*, but the feeding rate was much lower in the latter mouse. Next, we compared the removal rates of large and small walnuts from the feeding boxes set in the field. *A. speciosus* removed walnuts randomly, whereas *A. argenteus* removed small nuts more frequently. These results suggest that a smaller species can eat walnuts in some degrees but prefers smaller nuts when transporting to hoard nuts probably because of higher transporting costs of the larger nuts.

P2-132J

The relationship between the Pollen/Ovule ratio and functional group diversity of pollinators in flowering plants.

*Nikkeshi, A. Ushimaru, A. (Koube Univ.)

Bilaterally symmetrical (zygomorphic) flowers are considered to have evolved from primitive, radial symmetrical (actinomorphic) flowers under selection favoring pollinator specificity. The hypothesis has been supported by several facts that zygomorphical flowers are often visited by limited pollinator groups, and that zygomorphic flowers have less flower-size variation than actinomorphic flowers. We compare pollinator specificity, pollination efficiency and pollen-ovule (P/O) ratio between zygomorphic and actinomorphic flowers at a community level. The hypothesis predicts that high pollination efficiency by specialized pollinators favors low P/O ratios in zygomorphic flowers.

We find that (1) zygomorphic flowers were specialized to bee-pollination, that (2) zygomorphic flowers visited less frequently than actinomorphic flowers, that (3) pollination efficiency was not different between actinomorphic and zygomorphic flowers, and that (4) P/O ratio did not differ between symmetrical types, but significantly increased with the visitation frequency and the degree of bee-dependence.

Thus, our results suggest that zygomorphic flowers have evolved under selection favoring bee-pollination. We did not find lower P/O ratios in zygomorphic flowers, perhaps because bee-pollination requires more pollen grains as rewards than other pollination system.

P2-134J

What determine the egg size of butterflies? The effect of host plants leaf quality

*Katogi, A. (Tohoku Univ.), Konno, Y. (Tohoku Univ.)

Generally, insects have a trade-off between size and number of eggs. It is well known that fitness of offspring for host plants quality vary with change in their egg size, i.e., larger egg size is advantage in lower nutrition and tougher host plants (Braby 1994). Therefore, the balance of egg size and number should be influenced by their offspring's environment, quality of host plants. However, because the previous studies have obtained the results only from limited number of butterfly species, there are still some doubtful points, i.e., what kinds of host plants qualities determine the egg size of butterflies in general. So we studied the relationship between the egg size and each quality of the host plants, such as physical quality (leaf toughness), chemical quality (phenol or tannin concentration), LMA, and nutritional quality (CN ratio), using 84 species of butterflies.

Our results show that quantity of phenol concentration (chemical quality) is most important for the determination of the egg size of butterflies. Whereas, leaf toughness (physical quality) has weak relationship for the determination of egg size of butterflies.

P2-135J

The effects of predators on herbivore-induced plants responses

*Hirano, S. (Kyoto Univ), Utsumi, S. (Tokyo Univ), Ohgushi, T. (Kyoto Univ)

Recently, many studies have shown that prey organisms can change their behavior, physiology, and morphology in response to the presence of their predators. For example, presence of predators often reduces feeding activity and/or trigger habitat shift of herbivores, which, in turn, increases plant biomass. On the other hand, plants also change their traits in response to attack by herbivores. The magnitude of induced plant responses is largely dependent on patterns of herbivory, such as the amount of damage and position receiving damage. Hence, we hypothesize that predators can alter herbivore-induced plant responses through a behavioral shift of herbivores.

We conducted a field experiment to test the hypothesis, using a tri-trophic system of a willow, a leaf beetle larva, and a flower spider. The experiment had four treatments: lethal (tri-trophic with a spider) and risk (tri-trophic with a manipulated predator whose chelicerae were glued), no predator (bi-trophic), and control (plant alone) treatments.

We found significant predator effects on changes in willow leaf quality in response to damage by the leaf beetle. We discuss how the presence of spiders can make "trait change cascade".

P2-137J

Defense strategy on scapes in *Iris gracilipes*: relationship between amount of nutrients and defense substances and herbivory in reproductive tissues and leaves.

*Onodera, H. Oguro, M. Sakai, S. (Tohoku Univ.)

Flower herbivory has a negative impact on plant fitness, but its nature has been less critically studied compared to leaf herbivory.

To understand the effects of flower attributes on herbivory frequency, we investigated the nutrient contents, defense contents, strengths, and herbivory rates on reproductive organs and leaves in *Iris gracilipes*.

In May 2010 and 2011, we established 2 and 3 plots, respectively, on Mt Aoba, Sendai. For each of all flowers in the plots, we recorded flower opening, initiation of fruit development, fruit maturation, and herbivory rates on reproductive organs and leaves (in 2010, reproductive organs only) on each study day. Moreover, we collected flowers in full bloom and leaves around the plots, and measured nutrient contents, defense contents, and strengths.

Anthers tended to contain rich nutrient contents, whereas ovaries and perianths tended to contain rich defense contents. Leaves, ovaries, and shells of the fruit were harder than pistils, anthers, and perianths. Anthers and petals were more frequently eaten by herbivory than ovaries and leaves.

These results suggest that nutrient-rich organs are susceptible to herbivory, and defense-rich or rigid organs are not susceptible to one. Thus, there is a relationship between chemical composition and property and herbivory, and ovaries is the most protected organ in this species.

P2-136J

The effects of photosynthesis and food on two sacoglossan opisthobranchs

*Akimoto, Ayana (Nara Women's Univ.), Hirano, M. Yayoi, Hirano, J. Yoshiaki (Chiba Univ.), Yusa, Yoichi (Nara Women's Univ.)

Several sacoglossan sea slugs utilize chloroplasts taken from food algae for photosynthesis (termed kleptoplasty). So far, no studies have revealed the relative importance of light and food or the interaction between these factors. In this study, two sacoglossans (*Elysia trisinuata* and *E. atroviridis*) were individually reared under four experimental conditions (combination of light/dark and with/without food) for 16 days, and their survival rate and relative (= final/initial) weights were measured. Both light and food had positive effects on survival in *E. trisinuata*, whereas no positive effects of light or food were detected in *E. atroviridis*. Both light and food had positive effects on relative weights in both species, and light had weaker effects than food. A significant interaction term between light and food was detected in *E. trisinuata* (but not in *E. atroviridis*); only the presence of light and food resulted in increased weights. This result suggests that *E. trisinuata* must obtain fresh chloroplasts from algae to keep photosynthetic activity. This possibility was confirmed by the observation that unfed *E. trisinuata* had a shorter duration (< 4 days) of photosynthesis than unfed *E. atroviridis*.

P2-138J

Environmental and feeding preference of ground dwelling beetles (Tenebrionidae) in a volcanic desert on Mt. Fuji

*Matsuo, Y., Jimbo, K., Kubota, K., Nara, K., Kikvidze, Z. (Tokyo Univ.)

Gonocephalum japonum, *Gonocephalum sexuale* are the pioneer beetles populating the volcanic desert of Mt. Fuji. The typical pioneer plant in this area is abundant *Polygonum cuspidatum*. This plant forms vegetation patches of various sizes. The plant species composition in the patches of *P. cuspidatum* is different: the central part is dominated by *P. cuspidatum*, *Aster microcephalus* and *Miscanthus oligostachyus*, while edges have mainly *P. cuspidatum*. These differences may provide different habitats to herbivorous beetles.

We set pitfall traps at center, edge and outside of these patches from July to September 2010. We conducted observation experiments on behavior and manipulative experiments on feeding habits in the laboratory.

Two beetles showed clearly different association with different parts of the patches. Whilst *G. japonum* appeared both at centers and edges in the patches, *G. sexuale* were seen only at the edges. Six-week feeding experiments showed different rates of survival between two beetles. Survival was highest in *G. japonum* and *G. sexuale* fed with *P. cuspidatum*. Survival was significantly less in beetles fed with *A. microcephalus*, particularly in *G. sexuale*. This indicates that *G. sexuale* is a specialized consumer of only *P. cuspidatum* litter. These results suggested that feeding preference is more important factor in determining their habitat.

P2-139J

Microhabitat use by the Japanese dormouse in the conifer plantation.

*Higashi, K. (Yamaguchi Univ.), Ohta, Y. (Open Network for Nature Conservation), Tanaka, H. (Yamaguchi Museum.), Hosoi, E. (Yamaguchi Univ.)

The Japanese dormouse (*Glirulus japonicus*) generally occurs in mature natural forests in lower montane to subalpine zones. Tanaka (2010) reported that it inhabited in the conifer plantation in eastern Yamaguchi. Since information on the distribution and ecology of the species in this region is very limited, we investigated its microhabitat selection in the conifer plantation.

Since the species is known to use artificial nest boxes for the daily rest site, we placed 145 nest boxes in the study area of approximately 0.15km². Fifteen boxes were selected randomly and visit of a dormouse to each box was monitored by a sensor camera. We established a circular sampling plot of a size of 5-m radius around a nest box and measured variables related to vegetation and abiotic environment. We generated GLM to test the influence of these predictor variables to the frequency of appearance of dormice as a response variable. Model fitting and selection of variables were evaluated with AIC. All tests were performed using R ver. 2.6.2.

It was suggested by the test that the number of canopy trees and understory trees affected the dormice appearance.

P2-141A

Interaction between ecological and evolutionary dynamics: experimental study of a predator-prey system

*Kasada, M. (Univ. Tokyo), Yoshida, T. (Univ. Tokyo, JST PRESTO)

Evolution on similar time scales to those of population dynamics has been recognized for decades. Selection mediated by ecological interactions can change heritable phenotypic variation and lead to evolutionary dynamics, and that, in turn, affects ecological interaction. Hence, understanding of population dynamics should be insufficient without taking account of the feedbacks between ecological interaction and trait evolution. In this study, we examined the feedbacks between ecological and evolutionary dynamics using a predator-prey (rotifer-algal) system cultured in laboratory. We used some pairs of algal clones that have different fitness tradeoff and observed both population dynamics and changes in algal clonal frequencies (evolutionary dynamics) at the same time. Depending on the algal pair used, various patterns of population and evolutionary dynamics occurred, although the feedbacks between ecology and evolution was too complicated to understand intuitively. We would like to discuss the underlying mechanisms of the observed eco-evolutionary dynamics based on the ongoing theoretical analysis.

P2-140A

Why rewardless flowers are diverse? : A simulation study

*Kotaro Kagawa, Gaku Takimoto

Many species of rewardless flowers exhibit polymorphism in flower color. Previous empirical studies suggested that learning by pollinators might impose negative frequency dependent selection on flower color and maintain color polymorphism in rewardless flowers. However, the evolutionary mechanism underlying the color polymorphism of rewardless flowers has not been fully understood. To explore the mechanism theoretically, we developed an individual-based simulation model describing the evolution of flower color in a population of rewardless flowers with animal-driven pollen transfer. The model assumed flower color as a continuous trait, and explicitly considers the color vision and learning processes of pollinators. Simulations were started from a population consisting of only one flower color. The simulations showed that a polymorphism of discrete color evolved when pollinators could learn rewardless flowers but with inaccurate discrimination between similar flower colors. When pollinator's color discrimination was accurate, flower color in a population evolved to show a continuous distribution across the whole gradation of possible flower colors. Our results suggests that inaccurate color discrimination by pollinators is a key component in the mechanism by which negatively frequency-dependent disruptive selection caused by pollinator's learning drives color polymorphism in rewardless flowers.

P2-142A

Inter- and intraspecific differences of *Daphnia* plasticity in response to two different predators

*Nagano, M. (Univ. Tokyo), Yoshida, T. (Univ. Tokyo, JST PRESTO)

Although recent studies have shown that phenotypic variation among individuals potentially has a strong influence on ecological interaction, most ecological studies still assume explicitly or implicitly that individuals show a uniform phenotype. *Daphnia* species provide a model system for studying the phenotypic variation, because they are known to show remarkable morphological plasticity in response to their predators. We conducted a laboratory experiment to examine the intra-specific variation in morphological plasticity of the two daphnids: *Daphnia pulex* (large adult size) and *D. ambigua* (small adult size) in response to two different predators (*Chaoborus* larvae and fish). We hypothesized that the daphnids exhibit distinctive plasticities depending on their body size, because visually-hunting fish and gape-limited *Chaoborus* larvae prefer large and small sized prey, respectively. However, our results suggested no clear relationship between body size and morphological plasticity as predicted. Although the two daphnids indeed overlap their body size, they showed different induced morphologies even if individuals with a similar body size were compared between the two species. Such variations should bring about a wide range of adaptive responses against different predators.

P2-143A

The effects of LWS opsin genotypes on color sensitivity and female preference in the guppy.

*Sakai, Y. (Tohoku Univ.), Kaizu, T. (Tohoku Univ.), Tezuka, A. (Tohoku Univ.), Kasagi (Tokyo Univ.), S., Kawamura (Tokyo Univ.), S., and Kawata, M. (Tohoku Univ.)

In the guppies, *Poecilia reticulata*, males show various body colors and females prefer some components of these male colors. These color patterns are highly polymorphic and female preference also varies within and among populations. Females perceive male color patterns with their color vision, so these variations in female preference can be explained by the variations in color vision and its related genes. It was reported that guppy LWS opsin genes have high sequence variability. However, it is not clear whether the polymorphisms of the opsin genes are related to the variation of color sensitivity and female preferences. Thus, we first tried to detect the effect of LWS opsin genotypes on color sensitivity and female preference. We measured the light sensitivity of guppies using optomotor response. We determined LWS opsin genotypes of guppies and observed their response at four wavelengths. In consequence, at 532 nm, the light sensitivity differed depend on LWS opsin genotypes. This showed that difference in LWS opsin genotypes can have an effect on light sensitivity of a specific wavelength. We also performed mate choice experiments and examined the effect of LWS genotypes on female preference to male carotenoid spot.

P2-145A

Differences in fitness traits between small and large isolated populations of *Salix arbutifolia*: maternal effects rather than inbreeding depression

Hayashi, H., Tomaru, N. (Nagoya Univ.)

Genetic factors such as gene flow, genetic drift and inbreeding can change fitness in isolated small populations. We compared the fitness traits in seeds and seedlings between small and large isolated populations of *Salix arbutifolia*. The study showed larger mass of seeds and higher ratio of abnormal morphology and lower rates of survival and growth for current-year-seedlings in the small population than in the large one. Although the differences are probably caused by some genetic factors, what genetic factors have caused the differences are not known.

To determine the genetic factors causing the differences, we performed cross experiments within and between these populations of *S. arbutifolia* and examined the traits of seeds and current-year-seedlings.

The differences in the abnormal morphology ratio and growth rate of seedlings were detected among crossing treatments and associated with the differences of populations where mother trees existed. Although there were not any differences in seed mass and seedling survival rate among crossing treatments, the differences in seed mass was associated with those of mother trees. No evidence of inbreeding depressions could be detected in any traits we examined.

Therefore, maternal effects rather than inbreeding depression may be main factor to causes population differences in the fitness traits in the early life stage of *S. arbutifolia*.

P2-144A

Effects of environmental factors on the geographical differences in morphology in deer: climate and/or topography

*Terada, C., Tatsuzawa, S. and Saitoh, T. (Hokkaido Univ.)

Previous studies on patterns in ungulate size variations have emphasized the effect of a particular environmental factor. However, multiple environmental factors may influence the body size. In this study, we used several skull and limb measurements to examine size variations among island populations of sika deer in southern Japan considering the effects of multiple environmental factors. All measurements differed between populations. Condylbasal length (CBL) and metacarpal length (ML) that had large variations among populations were affected by common environmental factors (island area and precipitation). Since these factors reflect the availability of food resources, the causal factor of body size variation may be food resources. Interpopulation variation in ML was greater than that of CBL, indicating that ML may be affected by additional factors besides the common factors shared with CBL. Specific environmental factors of relative ML were precipitation and slope. A common direct cause of those environmental factors was discussed in relation to topography. Analyses of phenotypic variation using multiple measurements with multiple environmental factors are useful to gain insight into underlying causes and can lead to identification of a measurement-specific variation with a specific driving force.

P2-146A

Chemical mimicry in the aphid *Stomaphis yanonis* mutualistic to *Lasius* ants

*Endo, S., Itino, T. (Shinshu Univ.)

Ant-aphid interaction is one of the most famous examples of mutualism in which ants attend aphids for their honeydew and protect them against enemies. However, ants also often hunt the aphids they attend. To explain the proximate factor causing ants' hunting behavior, Sakata (1994) proposed "marking hypothesis" which posits that ants mark something to the aphids providing ample honeydew and the nestmate ants tend to hunt those aphids with less marks (providing less honeydew). Recently, Endo and Itino (in press) found that the ants' cuticular hydrocarbons (CHCs), which are ants' nestmate recognition signals, work as the real marking substances in the *Stomaphis-Lasius* system.

Based on the fact that the CHCs work as marks, we hypothesize that the aphids mimic chemically to the ants' CHCs as a counter-adaptation against the ants' predation using CHC marks. To elucidate the resemblance of the aphids' and ants' CHCs in non-contact conditions, we reared the aphid *Stomaphis yanonis* in the absence of attending ants, analyzed their CHCs by GC-MS, and compared their CHC profiles with the attending ants' in the wild. We found that the CHC profiles of the non-ant-attended adult aphids (but not the young nymphal aphids) resemble those of the mutualistic *Lasius fuji* ants.

P2-147A**A test for frequency dependent herbivory on two trichome morphs of *Arabidopsis halleri***

*Sato, Y. (Kyoto Univ.), Kawagoe, T. (Kyoto Univ.), Kudoh, H. (Kyoto Univ.)

Genetic polymorphism in defense traits has been reported on diverse plant taxa. In this study, we tested a hypothesis that the negative frequency-dependent selection (NFDS) maintains defense polymorphism. In NFDS, rare morphs become more adaptive than majorities. To test this hypothesis, we focused on genetic dimorphism of trichome-producing (hairy) and non-trichome (glabrous) morphs in *Arabidopsis halleri*.

First, our field census examined the relationships among leaf damage, trichome production and morph frequency of plants growing within a 1m² patch. The leaf damage of one morph was negatively correlated with the relative frequency of the other morph growing in the close proximity. This suggests NFDS acts on the trichome dimorphism in the field.

Second, we performed a choice experiment to assess the feeding preference of the major herbivore *Phaedon brassicae* under different frequencies of the hairy and glabrous leaf diets. *P. brassicae* avoided the hairy leaves under the glabrous-abundant (hairy: glabrous = 1:3 in total 4 leaf discs) and equal (2:2) conditions. This result indicates that the leaf beetle foraged on the hairy leaves in negative-frequency dependent manner.

In summary, both our field and experimental results suggested the hypothesis that NFDS maintains anti-herbivore defense polymorphism in plant populations.

P2-149A**Molecular mechanisms and evolution of shell coiling in gastropods**

*Shimizu, K., Sarashina, I. (Tokyo Univ.), Kudoh, T. (Exeter Univ.), Endo, K. (Tokyo Univ.)

Shell is one of the main features of mollusks, and useful to protect their body from predators or severe environments. However, it is not known what kind of signals regulates their shell formation. We examined *dpp* expression patterns in the pond snail *Lymnaea stagnalis*, and analyzed its functions under the presence of the Dpp inhibitor, dorsomorphin, in order to understand developmental mechanisms of shell formation in gastropods. The *dpp* gene is expressed in the right half of the circular area around the shell gland at the trochophore stage and at the right-hand side of the mantle at the veliger stage in the dextral snails. When the embryos were treated with dorsomorphin at the trochophore and veliger stages after the shell gland formation, juvenile shells grew to a cone-like form rather than a normal coiled form. These results indicated that *dpp* plays important roles in the formation and coiling of the shell in this gastropod species. We also examined *dpp* expression patterns in the limpet *Patella vulgata*. In this meeting, we report these results and discuss the roles of *dpp* in gastropod shell formation, especially in shell coiling.

P2-148A**Morphological adaptation to fluid environments in gastropods**

Noshita, K. (Kyushu Univ.)

A part of morphological diversity and uniformity are occurred by geometrical and physical factors. Gastropod shell forms have been studied in terms of morphological adaptation because almost these forms show regular spiral geometry and various coiling patterns. We revealed that gastropods form their shell to balance between the postural stability and the available space for soft-body, and aperture inclination is an important character to be compatible (Noshita *et al.* in press). Moreover, biometric analysis found a difference of aperture inclination between habitats. Land snails have high inclination and marine species have low and it might be explained by drag of fluid. Thus, I attempted to test my hypothesis by estimating projected area of shells because drag force is usually proportional to projected area. As a result, a low-spined shell with middle inclination has a large projected area. This trend corresponds to a pattern of museum collections of marine species. Finally, I aim to get an integrated view of postural stability in terms of drag and gravity.

Noshita, K., Asami, T., Ubukata, T., (in press) Functional constraints on coiling geometry and aperture inclination in gastropods. *Paleobiology*.

P2-150A**Latitudinal variation in mating competitiveness and mate choosiness in the medaka *Oryzias latipes***

*Shingo Fujimoto (Ryukyus Univ.)

Latitudinal clines in sexual dimorphism have been reported in some taxa. Although it has been hypothesized that these reflect latitudinal clines in the strength of sexual selection pressure, there is no research on latitudinal variation in mating behaviors that supports this view. In the medaka *Oryzias latipes*, lower-latitude populations are more sexually dimorphic than higher-latitude populations, suggesting stronger sexual selection pressure at lower latitudes. In this study, male mating competitiveness and females mate choosiness were compared among three latitudinal populations (Aomori, Fukui, and Okinawa) of this fish. Laboratory mating experiments revealed that males from lower-latitude populations show more frequent fighting and courtship behaviors than males from higher-latitude populations. On the other hand, females from lower-latitude populations tended to spend a longer time on accepting a male than females from higher-latitude populations, especially when mating with higher-latitude males. Furthermore, lower-latitude females refused male courtship more frequently, especially from higher-latitude males. These results suggest that lower-latitude males and females are more competitive and choosy, respectively, supporting the view that sexual selection pressure is stronger at lower latitudes. Reasons for the latitudinal cline in sexual selection pressure will be discussed.

P2-151A

Selection for expression level detected by the interspecific comparison of cis-regulatory sequences

*Sato, M.P., Makino, T., Suzuki-Ohno, Y., Iwasaki, W.M., Kawata, M.

Change of gene regulation is an important factor of causing morphological difference. Recent studies show inter- and intra-specific phenotypic differentiation by mutations in cis-regulatory sequences such as enhancer and promoter. It is a long-standing problem in evolutionary biology to understand relative contributions of natural and adaptive changes to phenotypic evolution. Several methods are known to detect selection using cis-regulatory sequences, however they do not focus on changes of gene expression affecting directly the phenotypes. Therefore, we developed a method of detecting selection for gene expression level by implementing a thermodynamics-based model. This model is to predict gene expression driven by any DNA sequence, as a function of transcription factor concentrations and their DNA-binding specificities. Our method can detect selection as sequences accumulating impossible substitutions at random. We applied this method to segmentation network genes which expression level vary in blastoderm embryos among three fruit flies, *Drosophila melanogaster*, *D. yakuba* and *D. pseudoobscura*. These fruit flies also vary embryo morphology. We simulated whether these morphological variation is adaptive evolution of gene expression. Furthermore, we discuss the advantages and disadvantages of our method compared with other methods to detect selection.

P2-153A

Differences in distribution of polymorphic forms of *Scaevola taccada* fruits: the effects of landscape and soil type

Emura, N., Miyata, K., Ueda, K. (Rikkyo Univ.), Sakai, M., Denda, T. (Ryukyu Univ.)

Seed dispersal is the movement of seeds away from the parent plant and is one of the most important factors influencing plant reproduction. Within a single species, plants generally evolve a single seed dispersal tactic. However, different physical and biotic environments may select for different tactics. Beach naupaka *Scaevola taccada* is a coastal shrub and distributed widely throughout the tropics. We have recently confirmed that different plants within *S. taccada* produce different seed types. The first seed type (PC type) has pulp (epicarp) and cork (endocarp) whilst the second (P type) has only pulp. The PC type seeds are buoyant and are also eaten by birds whereas P type seeds do not float and are only eaten by birds. Whilst individual plants grow only one fruit type, plants producing different seed types occur sympatrically with one another. In this study, we examined the distribution of seed producing types in relation to different landscapes and soil types from 101 sites on 20 Japanese islands. We found that there was no geographical pattern of distribution, but that PC seeds were more common in sand dunes, volcanic rocks, and mélange whereas C seeds were more common in limestone areas and on cliffs.

P2-152A

Molecular phylogeny and host-plant relationships in fern-feeding sawflies (Hymenoptera: Tenthredinidae)

*Isaka, Y. (Shinshu Univ.), Sato, T. (Shinshu Univ.)

Although all major groups of vascular plants are used extensively as a food source by phytophagous insects, these groups are not utilized equally. A few insect species use ferns, belong mainly to Coleoptera, Hymenoptera, and Lepidoptera. Hymenopteran fern feeders provide a good model system for investigating evolutionary questions because the proportion of fern feeders in phytophagous Hymenoptera is higher than that in other insect orders.

Strongylogaster is notable for its use of ferns as host plants. We reconstructed a molecular phylogeny of Japanese *Strongylogaster* and then used the reconstructed phylogeny to infer the host-plant relationships in the genus. We found that the groups can be divided into two clades depending on whether they use *Pteridium aquilinum* and each *Strongylogaster* clades generally uses several species of ferns belonging to different families. In addition, Selandriinae (Hymenoptera; Tenthredinidae) involving *Strongylogaster* is composed of various genera with foraging different styles (cf. fern feeder, no fern feeder or generalist). To reveal fern specialist is phylogenetic monophyly group or not, we reconstructed a molecular phylogeny of nine genera of Japanese Selandriinae.

P2-154A

The evolution of haplodiploidy: entanglement of haploid parthenogenesis, sex determination, and deleterious mutations

Shin-Ichiro Nakayama (Univ. of Tokyo)

A number of animal species are characterized by haplodiploidy, in which fertilized and unfertilized eggs develop into females and males, respectively. However, it is poorly known how haplodiploidy has evolved. In Hymenoptera, haplodiploidy is archived on unique sex determination systems. The most ancestral sex determination system in Hymenoptera, namely complementary sex determination (CSD), includes a single sex determining locus that has many multiple alleles. If an egg is heterozygous for the locus it develops into a female, and if it is hemizygous, or accidentally heterozygous, it develops into a male. In this session, I propose some results of my simulation indicated co-evolution of unfertilized egg development and CSD alleles, which can explain the establishment of haplodiploidy in Hymenoptera.

P2-155A**Parasite's role as a Driver of Host's Dispersal.**

Iritani, R. (Kyushu Univ.) et al.

Dispersal, which is defined as any movement of individuals or propagules affecting gene flow across space (Ronce 2007), is one of ubiquitous traits for living organisms. We have already known that there are some kinds of selective pressures driving evolution of dispersal; for example, competition among sibs, inbreeding avoidance, spatiotemporal resource availability, kin-cooperation, and so on. They are well-discussed in both theoretical and empirical studies, but other factors are almost underestimated or neglected. Here I focus on parasite load. Parasite load is also ubiquitous and is considered to have negative impacts on host species, but as far as we know there are few empirical works discussing the role of ectoparasite in host's dispersal strategy (e.g. Sorci, *et al.* 1994). In addition, almost all theoretical works concentrate on the evolution of parasite virulence as local adaptation to host (e.g. Frank 1996, Gandon 2002). Here I introduce simple mathematical models based on Hamilton and May 1977 (Nature) incorporating ectoparasite's negative impact and horizontal transmission, and discuss evolutionary dynamics in terms of evolutionary stability (ES; Maynard Smith 1982). By mathematical analysis and numerical simulation, we got some results, which appear to be biologically strange. These results suggest the importance of ectoparasite in host dispersal.

P2-157J**Morphological variation and molecular phylogeny of Japanese *scolopendra* centipedes.**

Wakikaido, S., Hayashi, F. (Tokyo Metropolitan Univ.), Hasegawa, M. (Toho Univ.)

In Japan, two subspecies of *Scolopendra* centipedes, *S. subspinipes japonica* and *S. subspinipes mutilans* are widely distributed. However, these two subspecies often coexist. *S. s. mutilans* grows to a larger body size than *S. s. japonica* and the former subspecies is dark red in head color whereas the latter is dark green. In the Izu Islands, central Japan, both subspecies were collected on four islands (Izu-Oshima, Nijijima, Kouzushima, and Shikinajima), but only the subspecies *S. s. japonica* was confirmed to live on two islands (Miyakejima and Hachijojima). The body size of *S. s. japonica* was larger on allopatric islands than sympatric islands, suggesting that some character displacement occurs between these subspecies. Molecular phylogeographical analysis based on partial mitochondrial DNA sequences (16S rRNA and COI) showed that morphologically identified subspecies are completely separated into two groups throughout Japan. Therefore, mating is limited within each subspecies and two are sexually isolated good species. Populations in the Izu Islands, also including the Izu Peninsula population, have a unique haplotype group to this region; so that, the gene flow may be limited for long time within this region. On Hachijojima, however, the different haplotypes were detected from individuals obtained near some human habitation.

P2-156J**Functional morphology and comparative anatomy of the limbs in Cuban *Anolis* Lizards with different locomotor habits**

*Anzai, W., Endo, H. (Univ. Tokyo), Kawata, M. (Tohoku Univ.), Diaz, A.C. (Univ. Havana)

To understand the evolution of the reptiles, limbs are functional-morphologically important trait, since they may produce various locomotion styles. However, few morphological studies have detailed form and function of the appendicular skeletal and muscles among lizards living in different habitats. In this study, therefore, we dissected and observed *Anolis* lizards that have diversified in Caribbean islands, and examined morphological characteristics of limb muscles in three species adapted to different habitats. We compared the following 3 ecomorph types of anoles from Cuba: TG, Trunk-Ground type; TC, Trunk-crown type; CG, Crown-Giant type. TG is terrestrial and faster runner, TC is arboreal and speedy climber, and CG has a huge body, and rarely come down from tree. The results indicate that TG anoles possess large extensor muscles in their hindlimb which are advantageous for kicking land surface when running. TC anoles are equipped with powerful retractors in their shoulder, allowing these lizards to haul themselves towards when they are climbing. In shoulder and hip of CG anoles, there are highly developed adductor muscles which enable them to hold the thick branches on the arms and legs. These findings suggest that a single genus *Anolis* has evolved various strategies in locomotion within Cuban island.

P2-158J**Population Structure of *Hydra magnipapillata* within and between ponds. -Is a pond population clonal or not?-**

*Ohba, K. (Kyushu Univ.), Tachida, H. (Kyushu Univ.), Kobayakawa, Y. (Kyushu Univ.)

Hydra is a well-known fresh water cnidarian polyp that usually reproduces asexually by budding. And its locomotion activity is low because it does not have the medusa type. These features make understanding of the genetic structure of hydra populations an intriguing issue. Therefore, we studied genetic structure of populations of *Hydra magnipapillata*, a common hydra in Japan, based on analyses of two mitochondrial and 11 microsatellite loci.

We collected 302 individuals of *H. magnipapillata* from 25 ponds in Fukuoka and Hyogo prefectures. We also obtained 16 strains originating from other places in the Hydra strain collection of the National Institute of Genetics of Japan. Our microsatellite analysis revealed that each population of hydra consisted of only one genotype though two or three genotypes were detected in a few ponds. This suggested that hydras mostly gave rise to a clonal population in a pond. Furthermore, some clones were observed in multiple ponds, so that geographic limits of clonal populations could be extended over ponds.

Based on the results, we discuss genetic structure of populations in *H. magnipapillata* and the evolutionary process in hydra populations. Our data also may contribute to understand processes of colonization in clonal organisms.

P2-159J

Genetic bases for adaptation to different thermal environment in Cuban *Anolis* Lizards.

*Akashi, H. (Tohoku Univ.), Cádiz Díaz, A. (Tohoku Univ.), Makino, T. (Tohoku Univ.), and Kawata, M. (Tohoku Univ.)

The ambient temperature is a primary factor limiting performance and survival of ectotherms, and thus, thermal adaptation is a fundamental process for their life. In Cuba, three *Anolis* lizards, *A. sagrei*, *A. homolechis* and *A. allogus*, are known to exist by segregating thermal microhabitat. Although they inhabit the same forest structural microhabitat and have similar morphology and behavior, they show different thermal preference. In fact, *A. sagrei* inhabits fully sunlit forest, being hot adapted species. *A. homolechis* and *A. allogus* inhabit filtered sunlit and shaded forests, being intermediate temperature and cool adapted species, respectively. However, genetic bases underlying their thermal adaptation to different temperature are not fully understood. As the first step of understanding these genetic bases, we determined whole genome sequences of these three species using the next generation sequencer and compared the differences in temperature-related traits, such as transient receptor potential ion channels and heat shock transcription factors.

P2-161J

Light-oriented and shade-oriented habitat segregation associated with reproductive character displacements in sympatric damselflies.

*Okuyama, H. (Center for Ecological Research), Tsubaki, Y. (Center for Ecological Research)

The objective of my study is to understand the coexisting mechanism of two closely related damselfly species, *Mnais costalis* and *Mnais pruinosa*. In the central part of Japan, they coexist. Both species inhabit in forest streams of low mountains, and males show wing color polymorphism linked to alternative mating strategies in which larger orange-winged males are territorial and smaller clear-winged males are non-territorial sneaks. Males prefer to hold territories including oviposition substrates and forest sunlit though they avoid totally sunny sites.

First, I examined the habitat preference of each species in relation to solar exposure at territorial sites in sympatric and allopatric areas. In allopatric area, I found that both species prefer shady site to hold territories, while in sympatric area, *M. costalis* males preferred sunny site and *M. pruinosa* preferred shady site. I also found a difference in the body size of males. In sympatric area, *M. costalis* males were larger than *M. pruinosa* males on average.

These difference of two *Mnais* species suggest together a possibility of the difference in thermal ecology in two species. So, I estimate minimum body temperature for flight in two species. As a result, I found that *M. pruinosa* could fly at lower body temperature than *M. costalis*.

P2-160J

Ecological speciation via pleiotropy: fixation probability of the speciation gene

*Yamamichi, M., Sasaki, A. (Graduate Univ. for Advanced Studies)

A conventional Dobzhansky-Muller model of speciation proposed that single-gene speciation would be difficult, because selection acts against a single mutation that causes reproductive isolation. On the other hand, it is believed that ecological speciation is promoted by a single speciation gene that contributes not only to reproductive isolation, but also to viability selection (pleiotropy). An excellent example is found in Southeast Asian land snails, in which left-right reversal of polarity by a single gene could have given rise to new species multiple times, as dextral and sinistral snails would rarely mate with each other. This might be facilitated by small population size and a maternal effect of handedness ('delayed inheritance', in which an individual's phenotype is determined by its mother's genotype), as well as a pleiotropic effect on anti-predator survival due to 'right-handed' snakes suggested by Hosoi et al. (2010). Here we provide a theoretical framework to understand the single-gene speciation process affected by population size, the maternal effect, allele dominance, and pleiotropy. We show that the maternal effect and pleiotropy can promote speciation, and that the effects of allele dominance on fixation probability change according to the balance between pleiotropy and positive frequency-dependent selection due to reproductive isolation.

P2-162J

Variation of cytoplasmic incompatibility in *Wolbachia*-infected systems

*Numajiri, Y. (Col. Biol. Sci., Univ. Tsukuba), Toquenaga, Y. (Div. Biol. Sci., Univ. Tsukuba)

Wolbachia are a group of maternally inherited bacteria that can readily spread into uninfected host populations by cytoplasmic incompatibility (CI). Theoretical studies predict that *Wolbachia* with higher CI levels are selected for when the maternal transmission is perfect. On the contrary, CI levels would decrease when the transmission is imperfect. Partial CIs observed in some arthropod species are explained by the imperfect maternal transmission of *Wolbachia*. We report here that crossing between regional strains of *Callosobruchus analis* show intermediate CI levels even though the maternal transmission of *Wolbachia* is perfect. Moreover, variations of CI levels are observed in crosses within as well as between regional strains. We will discuss probable mechanisms causing variation in intermediate CI levels in *C. analis*.

P2-163J

Detecting selection for the maintenance of polymorphisms of opsin genes in the Trinidad populations of the guppy

*Tezuka, A. (Tohoku Univ.), Kasagi, S. (Tokyo Univ.), Kawamura, S. (Tokyo Univ.), van Oosterhout C. (UEA), Iwasaki, W. M. (Tohoku Univ.), Yamamichi, M. (Soken Univ.), Innan, H. (Soken Univ.) and Kawata, M. (Tohoku Univ.)

The guppy shows variation in color vision. Studying the evolutionary forces acting on color vision polymorphism in the guppy is important not only for the understanding the mechanisms explaining the maintenance of this variation, but also for understanding sexual selection and the evolution of highly variable male color patterns and female preference. We determined the sequences of six-opsin genes by analyzing ten populations in Trinidad and Tobago. We examined whether the sequence variation in the six-opsin genes was maintained by natural selection. The results showed that all the examined opsin genes had variation at nonsynonymous sites. The coalescent simulations did not detect significant outliers in the observed Tajima's D values. Meanwhile FST values of opsin genes were significantly larger than those of the non-opsin reference genes, suggesting that natural selection favors different alleles at the opsin genes in different populations. We suggest that the diversity in opsin genes is maintained by divergent selection among populations. In combination with the considerable migration potential and gene flow of these fish, this may explain the maintenance of the polymorphism within populations.

P2-165J

Relationship between body size and developmental time as a basis for the adaptive divergence in *Ohomopterus* ground beetles

*Tsuchiya, Y., Sota, T (Kyoto Univ.)

P2-164J

Repeated inter-phylum host switching and diversification in the symbiotic bivalve superfamily Galeommatoidea

*Goto, R. (Kyoto Univ.), Kawakita, A. (Kyoto Univ.), Ishikawa, H. (Ehime Pref.), Hamamura, Y. (Hiroshima Pref.), Kato, M. (Kyoto Univ.)

Galeommatoidea is a superfamily of bivalves that exhibit remarkably diverse lifestyles. Many members of this group live attached to the body surface or inside the burrows of other marine invertebrates, ranging from crustaceans to sea cucumbers (holothurian), heart urchins (echinoid), sea anemones (cnidarian), peanut worms (sipunculan), and spoon worms (echiuran). These symbiotic species exhibit high host specificity, commensal interaction with hosts, and extreme morphological and behavioral adaptations to symbiotic life. Host specialization to various animal groups has likely played an important role in the evolution and diversification of this bivalve group. However, the evolutionary pathway that led to their ecological diversity is not well understood, in part because of their reduced and/or highly modified morphologies that have confounded traditional taxonomy. This study elucidates the taxonomy of the Galeommatoidea and their evolutionary history of host switching based on a molecular phylogenetic analysis of 33 galeommatoidean and five putative galeommatoidean species belonging to 27 genera and three families using the 18S and 28S ribosomal RNA genes.

P2-166J

Avian brain shape is functional-morphologically related to feeding behavior and diurno-nocturnality

*Kawabe, S. (Univ. Tokyo), Shimokawa, T. (Ehime Univ.), Miki, H. (Ehime Univ.), Matsuda, S. (Ehime Univ.), Endo, H. (Univ. Tokyo)

The eyes and brain are the main components of an avian head. Previous studies have suggested that eye size influences the brain shape. However, the correlation between them has not been quantitatively confirmed. It is also known that feeding behavior and diurno-nocturnality are associated with eye size relative to brain size. Accordingly, we assumed that behavioral characteristics of birds can be determined from their brain shape. Hence, we assessed the variations in brain shape relative to changes in brain size and eye size using CT images of avian skulls. As a result, the angle of brain posture (the angle between the plane of the foramen magnum and lateral semicircular canal) tended to be larger with increase in the brain size and eye size. Furthermore, the birds with relatively smaller eye size compared to brain size had an inclined brain and those with relatively larger eyes had a relatively more upright brain. Thus, a correlation between the brain shape (posture) and eye size was confirmed. We therefore conclude that in Aves, brain shape is influenced by eye size and is associated with feeding behavior and diurno-nocturnality. This relationship between brain shape and behavioral characteristics can be useful tool to reconstruct the palaeoecology of extinct avian species such as *Archaeopteryx*.

P2-167J

The functional-morphological adaptation of the ossicles among lipotyphlan mammals of various life style.

Hosojima, M. (Univ. Tokyo), Koyabu, D. (Kyoto Univ.), Endo, H. (Univ. Tokyo)

Considerable morphological variations are observed in the ossicles among lipotyphlans. 3D analysis was conducted to compare the middle ear among lipotyphlans to clarify how the morphological traits of the ossicles have changed during the adaptational evolution, since lipotyphlans have adapted to various lifestyles, such as terrestrial, semi-subterranean and subterranean. The results of the PCA and CVA indicated that subterranean species possess the morphological characteristics such as less development orbicular apophysis and shorter AP. Hypertrophied orbicular apophysis and longer AP were confirmed in the terrestrial and semi-subterranean species. The composite phylogenetic tree and PCA data pointed out that the ossicles of erinacidae, soricidae, crocidurinae and talpidae were distinguishable. However distribution area of erinacidae was confirmed near that of crocidurinae in the PCA chart. The plots of semi-subterranean and aquatic/subterranean moles in talpidae were closely distributed to those of soricinae. Although the middle ear structure in lipotyphlans is partially determined by phylogenetic factor, the morphological characteristics adaptational to each lifestyle also can be observed. From the present results, it is suggested that the middle ear structure may be functional-morphologically supported by the lifestyle strategy in lipotyphlans.

P2-169A

Relationship between the dragonfly communities and the environmental conditions in and around *Nannophya pygmaea* habitats in Kami-ina District, Nagano Prefecture

*Arakawa, M. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)

The purpose of this study is to know the relationship between dragonfly community in the *Nannophya pygmaea* habitats and environmental condition. We selected four various condition study areas in the Kami-ina district, Nagano Prefecture. The number of appearance of species and population, and behavior of dragonflies were counted and recorded by route census method. The investigation of land utilization was carried out on these areas. The number of species was 26, and the total of populations was 3969. *Nannophya pygmaea* appeared in wetland and fallow field in only 3 study areas. These environmental conditions were considered favorable spot for other dragonflies use dead water region because many species appeared. Therefore, it was considered effective use of fallow field to conserve this species. On the other hand, *Sympetrum frequens* appeared about half of all of population. It was considered caused by large percentage of paddy field in study area because the species known as inhabit paddy field. A wide variety of dragonflies were supported by to mixed dead water region and watershed and various environmental in hilly and mountainous area because around 18 species appeared each study areas.

P2-168A

Time-lag between landscape change and biodiversity loss: an evidence of extinction debt

Soga, M. and Koike, S. (Tokyo Univ. Agri. Tech.)

Detecting *extinction debt* and identifying *living dead* species in recently-created cities are necessary to prevent future biodiversity losses. Here, we clarified the relationship between the life-history traits of butterfly species and whether they were living dead, and we mapped potential extinction debt using two different methodological approaches in Tokyo, central Japan. First, we compared the effects of current and past landscape parameters on current species richness using generalized linear models. Second, we predicted species richness in unstable (i.e., high loss) habitats using a model developed for stable (i.e., low loss) habitats. Differences between predicted and observed species richness were considered to be the number of extinction debt. We classified butterfly species as seasonal and patch-specialists/generalists based on their life-history traits. Both methods found significant extinction debts only for specialist species. Mapping the potential extinction debts within our study area indicated that high number of extinction debt was especially evidence in currently small patches, those that had shrunk drastically in size. These results suggested that improving the area, connectivity, and quality of small patches would be more cost-effective than of large patches.

P2-170A

The impact of bamboo thinning on ground beetle assemblage (Coleoptera: Carabidae)

*Kago, H. (Univ. Shiga Pref.), Yokogawa, M. (Kyoto Univ.), Fujisawa, T. (Osaka Pref. Univ.), Noma, N. (Univ. Shiga Pref.)

We carried out a survey of ground beetle assemblages (Coleoptera: Carabidae and Brachinidae) using unbaited pitfall trapping in riparian forest dominated by broad-leaved trees and bamboo along the Inukami River, Shiga Prefecture, Japan, to elucidate the possible impact of bamboo culm thinning on ground beetle species diversity. Ground beetles were captured once a week at four experimental plots each with different bamboo culm density treatments; clear cut of all culms (CC), heavily thinned, lightly thinned and control, during July to December, 2010.

Species richness of ground beetles was the highest in the CC plot, while other plots did not differ from each other. In addition, detrended correspondence analysis revealed that the species composition at the CC plot was divergent from the other plots. The characteristic species in the CC plot were *Harpalus* spp., *Chlaenius variicornis* and *C. naeviger*. The former two species are known as open habitat species, contributing to the higher species richness and the characteristic species composition. These results showed that removal of bamboo culms in broad-leaved forest had a positive impact on the species richness assemblages of ground beetles primarily due to the increase of the open habitat species.

P2-171A

Relationship between the structure of Orthoptera communities and the environmental conditions at paddy areas in the Kamiina district, Nagano Prefecture, Japan II

*Sumigawa, M. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)

To investigate how different types of grasslands present in paddy area are affecting the community structure and species diversity of Orthoptera, we surveyed the Orthoptera community and environmental conditions in paddy areas with different Locations and maintenance conditions.

The study areas were chosen from paddy areas in central Japan. In each study area, survey plots were set up on several types of grasslands, including top of paddy levees, slope of paddy levees, vacant lands and forest edges. The Orthoptera community surveys were carried out by using inspection, sweeping and trapping. We also recorded vegetation and soil water content of each plot, and the land usage of whole study site.

As a result, the number of appearance species was 16, and the total population was about 500. The number of species and population were large in mountainous areas and non-consolidated areas. The number of species was increased from previous studies, which were only targeted the top of paddy levees. Three species, which are not recorded in previous studies, were found in this time's survey, and most of them were unique in vacant lands or forest edges. These results suggest that the grasslands other than paddy levees are also playing an important role in providing local species diversity of Orthoptera.

P2-173A

Food web analyses using C and N stable isotopes: spiders shift their prey from aboveground to belowground origin through secondary succession

*Haraguchi, T.F., Tayasu, I. (Center for Ecol. Res., Kyoto Univ.)

Species composition of arboreal spiders well responds to the environment, but it is unclear how composition of the spider community determines their prey. This study focused on the compositional changes of prey for spiders through succession and intended to examine dietary shift of the spiders along the environmental gradients.

We took two variables to relate spider's characters to dietary composition. Feeding guilds (FGs), which categorize way of foraging, orient the spiders to catch particular behavior of the prey, whereas body length affects optimum size of the prey. For four FGs with various body lengths in early to late successional forests, we measured C, N stable isotope ratios to estimate relative contributions of the prey.

Prey samples showed 1. Diptera from detrital food web is subsidized to the spiders, 2. Diptera was dominant among aerial insects, which was highly available in old growth forest, 3. Diptera was not the smallest but relatively small prey. Therefore, we hypothesized that 1. Contribution of Diptera is higher in the spider's diets in old growth forests, 2. Variations of the contributions within a forest among individual spiders depend on the FG and the body length of spiders, 3. The contribution in every FG is unimodal to spider body length. We also discuss whether spider species that are dominant in old growth forest are well adapted to Diptera.

P2-172A

Breeding avifauna influenced by insect abundance and lava substrate in Aokigahara primeval forest on Mt. Fuji.

Okahisa, Y. (Rikkyo Univ.) et al.

Mt Fuji is the most famous volcanoes in Japan. Mt. Fuji has no rivers and its land surface has been strongly disturbed by eruption. How does the difference of eruption histories affect ecology on Mt. Fuji? To reveal the effect of volcano on avifauna, we compared breeding avifauna and insect abundance between marginal two type forests which have significantly different eruption histories. We censused breeding bird species and determined their guilds. We captured insects with malaise traps and beating. In the young pine forest on larva substrate, there were abundant spiders *Araneae* and locust *Orthoptera*. Bird species which eat spiders bred in the young pine forest. Another old broad leaf forest had many insect (*Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*, *Coleoptera*) and many breeding bird species without spider eaters. We found ground nesting bird species never breed on larva structures. In summary, the breeding avifauna was strongly affected by eruption because nest site availability for ground nesters and insect abundance especially spiders are different.

P2-174A

Feeding behaviors and food availability in soil determine community composition of oribatid mites in northern forests of Japan

*Ota T. A., Mori S. A., (Yokohama National Univ.), Osono T., (CER, Kyoto Univ.), Hobara S., (Rakuno Gakuen Univ.), Mizumachi, E., Hagiwara Y. (Kyoto Univ.)

Oribatid mites, which inhabit in soil and feed litters, play an important role in soil systems. Some studies reported that community composition of oribatid mites varied with local conditions such as vegetation, although this has been less quantified. We aimed to examine whether community composition would vary with food quality that is expected to be determined by vegetation. Particularly, we compared species specific preference for feeding habitat and community composition among different vegetational conditions. We collected oribatid mites in plots located at each 200m-elevation interval from 200m to 1,200m. We measured mass, thickness, pH, water content and N/C of Ao layer: Feeding preferences of each species were classified into macrophytophages, microphytophages, panphytophages and fragment feeders. Cluster analysis showed that communities of oribatid mites of each plot were divided into three groups, which was consistent with vegetation type. CCA showed that responses to environmental factors varied among species, and were not consistent with feeding preference. These results suggested that food quality was not a determinant for community composition of oribatid mites living in forest ecosystems.

P2-175A

Does prey density affect strengths of top-down indirect effects of predators on algal community?

*Yoko Wada (Nara Women's University), Keiji Iwasaki (Nara University), Yoichi Yusa (Nara Women's University)

In various ecosystems, predators indirectly affect resources via intermediate prey. This is realized by reducing density of the prey (density-mediated indirect interactions; DMIs) or by changing their behavior, life history, or morphology (trait-mediated indirect interactions; TMIs). Although features of predators (e.g., hunting modes) and resources (e.g., quantity) in such indirect interactions are well documented, little attention has been paid to the prey's features (e.g., density). To address this issue, we focused on a three-level marine food chain involving the carnivore snail *Thais clavigera*, its prey limpet *Siphonaria sirius*, and the algae *Lithoderma* sp. and *Ulva* spp. The limpets have home ranges in which most rock surface is covered with the cyanobacterium *Lithoderma* sp. We experimentally manipulated the density of limpets to make low- and high-density plots, and measured strengths of DMIs and TMIs in each condition. In low-density plots, *Lithoderma* sp. was replaced by *Ulva* spp. through both DMIs and TMIs. On the other hand, in high-density plots, only weak DMIs were detected. These results suggest that a feature of the prey, such as its density, is a key determinant of the strengths of DMIs and TMIs.

P2-177A

Succession of collembolan community during the decomposition of root and leaf litter: effects of litter type and litter position

*Fujii, S. (Kyoto Univ.), Takeda, H. (Doshisha Univ.)

Little is known about the soil faunal community involved in the decomposition of fine-root litter, although the quantitative importance of fine roots has been frequently mentioned. The collembolan communities involved in root and leaf decomposition were compared in a two-factor litter bag experiment (litter type x litter position), and the relative effects of litter quality and litter position were evaluated. Litterbags of roots and leaves were each placed at two positions (on the soil surface and in the soil), and collected over three years. Collembolan abundance and community composition largely differed between root and leaf litter decomposition at each natural position. The differences between root and leaf decomposition were mainly caused by litter position, but effects of litter type were also detected on species-level community composition. Species that preferred roots were abundant in the early stage of litter decomposition in the soil. Because the early stage of decomposition in the soil is naturally achieved only by root litter initially deposited in the soil, root litter may function as an essential resource for certain species. The results of this study indicate that root litter contributes to collembolan community organization as a spatially and qualitatively different resource than leaf litter.

P2-176A

Differences in fish assemblage structures between perennial and annual eelgrass (*Zostera marina*) beds in Lake Hamana, central Japan

Sato, M. (Univ. Tokyo), Horinouchi, M. (Shimane Univ.), Fujita, M. (Univ. Tokyo), Sano, M. (Univ. Tokyo)

Seagrasses sometimes construct dense colonies (seagrass beds) in shallow coastal water. Eelgrass *Zostera marina* has two phenotypes, i.e. annual and perennial forms. In Japan, the former flourishes during spring and dies off in other seasons, whereas the latter lives for plural years. It is well known that perennial eelgrass beds often support large number of fishes, while to date little information on fish assemblage structures in annual eelgrass beds has been obtained. We therefore clarified fish assemblage structures in annual beds for a year and compared them with those in perennial beds in Lake Hamana, Japan.

In the period of annual eelgrass dying off, the fish species composition differed between annual and perennial beds, and species richness and abundances were lower in the former. In the period of annual eelgrass flourishing, fish species composition still differed between them, although species richness and abundances did not differ. Such a difference is mainly due to the occurrence patterns of permanent resident fishes which strongly associate with eelgrass. Permanent residents may have to leave annual beds when eelgrass dies off, and thus not prefer annual to perennial beds, resulting in relatively fewer occurrences in the former. Life cycles of eelgrass may therefore strongly influence fish assemblage structures.

P2-178A

Distribution of Collembola and its determinants in the arboreal environment

Masashi, O. (Ryukoku Univ.)

Many Collembola live in the soil, and the spatial structure of the soil is one of the key factors determining the density of Collembola. It also live on the tree, and it is probable that spatial structure of tree bark influence the density of Collembola in the arboreal environment.

Study was conducted in a wood land adjacent to the campus of Ryukoku University Seta, Otsu, Shiga, Prefecture during June-November 2011. A total of 74 trees treated were *Pinus densiflora*, *Quercus serrata*, *Ilex pedunculosa*, *Eurya japonica* and *Chamaecyparis obtusa*. Collembola of the arboreal environment was collected by cloth trap on the tree bark surface. The unevenness of bark structure was measured for each tree species.

Unevenness of bark surface was significantly different between tree species: that of *P. densiflora* and *Q. serrata* were larger than that of *I. pedunculosa*, *E. japonica* and *C. obtusa*. Density of Collembola was, however, showed no significant difference between tree species.

Further analyses will be present on the relationships between the density of Collembola and the arboreal environment.

P2-179A

Spatial-temporal changes of butterfly assemblage in Afrotropical forest

Kimura, C. (Kanazawa Univ.)

P2-180A

Seasonal changes in ladybird beetle communities along an urban-rural gradient

*Akiyama, H., Yoshida, T. (Tokyo Univ. Agri. Tech.)

The ladybird beetle communities were investigated in urban parks along an urban-rural gradient to examine their response to urbanization in the Tokyo metropolitan area in Japan. We selected four urban parks from urban to rural area; Hibiya, Komaba, Fuchu, and Hachioji. We found 284 individual and 12 species of ladybird beetles in the four habitats during April to November 2011. The species richness and abundance of ladybird beetles were largest in Fuchu, while the diversity index of them was higher in Hibiya than in Fuchu. *Harmonia axyridis* was most abundant in every habitat. Seasonal changes of ladybird beetles were different among four habitats. In Fuchu, ladybird beetles had higher densities in middle June and middle September. While in Hibiya and Komaba, no individuals of ladybird beetles were found from August to November. These results suggest that ladybird-beetles sustained their diversity but had different seasonal changes in the urban parks with recent urbanization.

P2-181A

foraging behavior of yellow bittern and seasonal and diel changes environment in the irrigation pond

*Kanazawa, Y. (Hirosaki Univ.) et al.

The Yellow Bittern is a small ardeid bird, foraging mainly on small fishes and nesting in emergent vegetation. In order to study its foraging and breeding behaviors, we observed its foraging activity with a telescope and monitored its breeding stages by using a video camera set close to its nest in a small irrigation pond during its breeding season. We also measured seasonal and diel changes of DO (dissolved oxygen) in the pond, and examined the fish fauna of the pond and of the adjacent paddy fields.

From the onset of draining of the paddy fields in July, bitterns exhibited frequent flying to the paddy fields, but ceased such behavior a few days after re-introduction of water. The ditch adjacent to the paddy fields retained some water during the draining period, and was inhabited by loaches.

In the pond, on the other hand, the most abundant small fish were Stone Morokos, a main prey. The average prey size caught by the bitterns decreased in early July, which corresponded to the recruitment period of the young-of-the-year Stone Morokos.

The bitterns used floating-leaved plants as footholds for foraging as season progressed, particularly in later daytime when DO elevated. These changes in their foraging behavior were related to the rising behavior of Stone Morokos to the water surface caused by hypoxia developed by the floating-leaved plants.

P2-182A

Life history traits and fishery impact on fishes' variance-mean relationship

KUO, T.C.*, Hsieh, C.H.

A power-law relationship between population variance and mean abundance, $V=aM^b$, is commonly observed in ecology. Many factors have been proposed to influence 'b', such as aggregation degree, growth rate, and reproduction, although the interpretation of the intercept 'a' remains elusive. In this study, we estimated the spatial variance-mean relationship of 29 fish species collected from the southern California Current Ecosystem spanning from 1951-2007. We investigated whether the exponent 'b' and intercept 'a' is related to life history traits of fishes. In addition, we examined the fishing impacts by comparing exploited versus unexploited species, accounting for life history variation using a generalized linear model. We found that after removing the influence of mean abundance, all life history traits play a significant role in determining the exponent. Moreover, the relationship between the exponents and life history traits of exploited species is significantly weaker than that of the unexploited species. Our results suggest that fishing may change the exponent of a species through changing their life history traits, such as maximum length and maturation age. Thus, the exploited species may have a higher variance in spatial distribution than an unexploited species with the same abundance and recorded life traits.

P2-183J

Artificial lights in fishing port affect prey density and nocturnal foraging behavior of gulls

*Hirata, K., Watanuki, Y. (Hokkaido Univ.)

P2-184J

Cantharidin world: a peculiar arthropod community with chemical networks of the monoterpene, cantharidin

Hashimoto, K., Hayashi, F. (Tokyo Metropolitan Univ.)

Cantharidin, a monoterpene anhydride, is a famous defensive compound produced by the beetles belonging to the families Meloidae and Oedemeridae. Other groups of insects also use cantharidin in chemical defence or communication. These insects are attracted to cantharidin itself or some related compounds. The traps with cantharidin are, therefore, effective to collect these insects; that is a cantharidin world. In this study, such a cantharidin world was investigated by using this type of trap at central Japan. It included the arthropods of the coleopteran families, Anthicidae, Endomychidae, Pyrochroidae, Staphylinidae and Scarabaeidae, the dipteran family Ceratopogonidae, and the opiliones family Podocetidae. In the beetles of Anthicidae, Endomychidae and Pyrochroidae, males were generally attracted to the traps, whereas in the biting midges of Ceratopogonidae (males never feed), only females were attracted, suggesting that the former insects use cantharidin as pheromones to mate, and the latter use it to search hosts to suck. In the other groups, both males and females gathered to the traps although the reasons to be attracted are still unknown. This peculiar community interacted to each other with cantharidin may offer good opportunity to examine the indirect effects between apparently non-related species.

P2-185J

Differences in the indirect effects of denudation by excessive deer browsing on macroinvertebrate communities between the first- and second-order streams

*Sakai, M. (Kyoto Univ.), Natuhara, Y (Nagoya Univ.), Fukushima, K (Kyoto Univ.), Miyashita, H (Kyoto Univ.), Kato, M (Kyoto Univ.)

Deer browsing extremely decreases understory plants. Since these plants protect soil, denudation by deer causes soil erosion via overland flow. Eroded soil inflow to streams may affect macroinvertebrate communities (*MC*) by altering substrate composition.

We compared hydrological environments and *MC* in 1st and 2nd order streams between a deer-excluded catchment (EC) and a control catchment (CC) after 4 years of deer exclusion.

Inflow of overland flow to stream was greater in CC than EC, and substrate in 1st order streams in CC was finer than those in EC, whereas that in 2nd order streams was similar between them. These results suggest that deer exclusion has restored heterogeneity of substrate in 1st, but not yet in 2nd order streams.

Differences in *MC* between EC and CC were observed in 1st order streams. The *MC* in 2nd order streams was dominated by grazer and predator taxa, whereas that in 1st order streams was dominated by a clinger taxon in EC and burrower taxa in CC. The diversity was higher in EC than in CC in 1st order streams. These results suggest that deer exclusion has restored gravelly substrate and diverse *MC* in 1st, but not yet in 2nd order streams.

Given that sedimentation in streams from headwaters is obvious, further downstream monitoring is needed.

P2-186J

Determination of the attractive factors of Red-rumped Swallow during breeding in Hiroshima University by using their nests and droppings

*Taishin Kameoka, Nobukazu Nakagoshi, Kensuke Kawamura

Background: The number of the Red-rumped swallow has been increasing in Japan. It indicates that they may become the urban birds in that they like concrete building as nest site. Urban birds do not have only good side but also bad side. In order to maximize good side and minimize bad side, we need to understand the ecology.

Objectives: 1. To determine the relationship between Red-rumped swallow and environmental factors 2. To find out the relationship between Red-rumped swallow and artificial construction

Methods: 1. Investigating the number of the nests and droppings under the nest on the balcony 2. Using the Arc GIS to find out the relationship Red-rumped swallow with environmental factor

Results: Their distribution depends on eaves type and existence of water-bodies in their habitat.

P2-187J

An analysis of the relationship between Song and body size of *Graptopsaltria nigrofuscata* among cicada communities

*Endo, N., Osawa, N. (Kyoto Univ.)

Male cicadas use their songs as reproductive signals. Species-specific differences at songs, activity time, and timing of emergence may play a certain role on the coexistence of several species. When the similarity of peak frequency of song provides acoustic interferences among species, the peak frequency may shift, or the width of song frequency would be modified among cicada populations. In this study we compare the song frequencies of *G. nigrofuscata* between the population with and without the existence of *Cryptotympana facialis* of which song peak frequencies are similar to *G. nigrofuscata*. We analyze the variations of song frequencies through the difference of 1) study site, 2) body sizes, and 3) recording conditions.

We took samples of male cicadas of *G. nigrofuscata* and their songs in Kyoto and Niigata in summer of 2011. We recorded the individual cicada songs in a natural condition after identified them. We made dry specimens and measured their dimension. Acoustic measurements of recorded cicada songs were analyzed by Raven1.2 sound analysis software.

The result shows the body sizes of the *G. nigrofuscata* populations with and without *C. facialis* were not significantly different, and the peak frequencies of songs were also not different, suggesting that the peak frequency of song in *G. nigrofuscata* would not shift caused by the existence of *C. facialis*.

P2-189J

Long-term impacts of volcanic activity on distribution and abundance of soil macro-fauna, an example of volcanic eruption on Miyake-jima, in 2000

*Hiragi, M. (Toho Univ.), Hiraiwa, M. (Toho Univ.), Nakajo, R. (ASIA AIR SURVEY CO., LTD.), Hasegawa, M. (Toho Univ.)

Volcanic eruption is a typical large scale catastrophic disturbance, and it offers opportunity to learn how do ecosystem respond and recover from environmental devastation. In order to identify which parts of ecosystem components are fragile and hard to recover under biotic and abiotic disturbance, we studied distribution and abundance of soil and ground surface dwelling macro-fauna, a subset forest ecosystem of a volcanic island, Miyake-jima erupted in 2000. Recovery of particular soil-macro fauna was evaluated by comparing abundances of various functional/taxonomic groups sampled by pit-fall traps in 2002, 2003 and 2010 at fixed sites along disturbance gradient, and we discovered that field crickets, ground beetles and wolf spiders recovered extensively even in heavily disturbed sites. However, recovery of earthworm and amphipods was little even in less disturbed sites. We, thereafter, evaluated island-wide ecosystem status using ecological niche modeling for the selected indicator species. Major finding is that predicted distribution of earthworm and amphipod crustacean coincided well with distribution of least disturbed forest. In addition, we also detected that isopods were common in moderately disturbed area, but their abundance were patchily depressed by presence of introduced toad.

P2-188J

The effects of environmental factors on foraging efficiency of the Japanese crested ibis.

*D. Terashima, C. Endo, T. Hayakawa, T. Sekijima (Niigata Univ.)

The wild population of the Japanese crested ibis (*Nipponia nippon*) was extinct in Japan in 1981. The reintroduction program of the ibis into natural environment started in Sado Island, Japan, from September 2008.

For the success of the reintroduction of the ibis, it is important to provide suitable foraging habitat. Their foraging habitat is known to be mainly paddy field. Although governmental agencies make an effort to create their foraging habitat, the effectiveness of these efforts are unclear yet. Their foraging speed (prey captures/min) in the paddy fields is currently monitored as a part of reintroduction program. Since caloric content of each prey varies depending on species and size of prey, it is necessary that we should evaluate not foraging speed but foraging efficiency (cal/min). To ensure the reintroduction of the ibis, we have to reveal the characteristics of the suitable foraging habitat. These data can be utilized to successfully manage their foraging habitat.

First, we recorded their foraging speed and measured environmental factors (e.g., food abundance, vegetation density, soil characteristics) for each foraging paddy. Second, we obtained the caloric contents of their possible prey and transformed foraging speed into foraging efficiency. Ultimately, we analyzed the effects of environmental factors on foraging efficiency of the ibis, by using GLMM.

P2-190J

Comparisons of lifecycle and foraging pattern of bumblebee communities between urban and montane forests

*Nakamura, S. (Hokkaido Univ.), Kudo, G. (Hokkaido Univ.)

Foraging patterns of bumblebees rely on the spatiotemporal variations in floral resource conditions. We compared resource use patterns of bumblebees between urban and montane forests. The urban forest is located nearby residential area where various garden species grow at high density. Bumblebees of the urban site often foraged outside the forest. Six bee species inhabited the urban site, while five in the montane site, and four species were common. Two species of the urban site were specialized in open habitat. A longer flowering season in the urban site made bumblebee lifecycle longer than that in the montane site. The average number of plant species visited by each bee species was 1-3 spp. per day (max. 12) in the urban site and 1-2 spp. (max. 4) in the montane site. Of pollen grains deposited on bee's body, pollen species occupied > 10% were classified as major foraging species. Identified pollen species in each bee increased up to 13 spp. as the available number of blooming species increased. However, the number of major foraging species remained around 1-3 spp., which was almost the same number as the blooming species in which bee visitation was observed. Thus, individual bees did not increase the major foraging species even in the urban site probably because of the intense floral constancy. However, they increased the number of minor foraging species.

P2-191J

Macroinvertebrate communities in phytotelmata in vertical stratification of a deciduous forest

*Ban, Y., Yoshida, T. (Tokyo Univ. Agri. Tech.)

A phytotelmatum, which is a water-filled tree hole, is a specific microhabitat in a deciduous forest, and establishes a detrital food web inside. To examine the effects of the height of tree holes and understory vegetation on the aquatic communities, we used artificial containers as a model of tree holes.

We selected two neighboring study plots with and without understory vegetation in a deciduous (*Quercus serrata*) forest located in eastern Japan. We placed 204 artificial containers with a distilled water and leaf-litter on the trees of the different heights: upper (4.0 m), middle (1.5 m), and low layers (0.5 m). We collected 30 containers and sorted macroinvertebrates every month during June to December 2011.

The containers of a low layer had more abundant of plant litter, and more frequent of a subsidy of drowned invertebrates than those of other layers. Moreover, the aquatic macroinvertebrates were also abundant in the samples of a low layer. However, these tended to be higher densities in the samples with drowned invertebrates regardless of height. We suggest that a subsidy of drowned invertebrates is more important for the aquatic macroinvertebrates than the environmental factors such as the height of tree holes and understory vegetation.

P2-193A

Rome was not built in a day: time to grasp information on plant feeding of wild Japanese macaques (*Macaca fuscata*)

*Yamato, T. (Primate Research Institute, Kyoto Univ.), Shiho, F. (Kagoshima Univ.), Sugiura, H. (Wildlife Research Center, Kyoto Univ.), Nakagawa, N. (Kyoto Univ.),

宮城県金華山島では、1984年から現在に至るまで、長期にわたって特定の群れのニホンザル（サル）の食性が記録されてきた。われわれはこの長期データを活用し、サルの食性を把握するために必要な期間の評価を試みた。調査期間と食物リスト（木本植物に限る）の充実度との関係をプロットし、そこにロジスティック式を当てはめることにより定量的に評価した。サルは果実・葉・樹皮・芽などさまざまな部位を食物として利用するため、調査期間とリストの充実度との関係は、採食部位ごとに調べた。

これまでに記録されたすべての食物リストの総数を100%とした場合、全体の95%の採食品目を食物リストに加えるためには、3000-4000時間の調査期間が必要だった。これはおよそ20年分のデータに相当する。いっぽう、主要採食品目（サルが各季節に5%以上の採食時間を示した品目）の95%を食物リストに加えるには、約5000時間（1984-2010の27年分のデータに相当）の調査期間が必要だった。採食品目と調査期間の関係を採食部位ごとにみていくと、樹皮や堅果類の食物リストの把握にはさほど時間はかからなかったが、葉や果実の把握にはより長い調査期間を必要とした。この結果は、島の植生の長期的な変動や、果実類の結実の年変化の影響で、主要食物として利用可能な植物が変わり続けていることを示唆している。

本研究により、サルの食性の把握には数十年規模の調査が必要であることがわかった。サルに限らず、1-2年程度の短期間の調査結果に基づいて動物の食性を評価することに対しては、研究者は慎重になるべきである。

P2-192J

Effects of selective logging on the species composition and ecological functions of dung beetle community in lower mountain rain forest, Peninsular Malaysia -Big difference near the forest edge-

*Niino, M. (Hiroshima Univ.), Okuda, T., Yamada, T., Hosaka, T., Erizabeth, B. (FRIM)

Many small-scale open lands are made by selective logging operation inclusive the construction of logging road and skid trails. Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeinae) bury mammalian dung in the soil which contributes to forest regeneration through secondary seed dispersal and soil improvement (ex. infiltration ratio, soil moisture and aeration, and porosity). To understand the impact of selective logging on dung beetle communities and ecological functions, we compared species composition and abilities for secondary seed dispersal and dung removal between a small-scale open land (ca. 2 ha) and its surrounding forest.

Far fewer dung beetles were collected in open land than in the forest though all trappings were conducted near (6-50 m) from the forest edge. The number of large-sized dung beetles was 55 times fewer in the small open land than in the forest. Dung was removed more rapidly in the forest than in the open land. However the difference in seed dispersal between them was not significant.

Large dung beetle species largely contributed to dung burial. A sharp decrease in large dung beetles in open land will result in poor secondary seed dispersal and soil improvement in the open lands.

P2-194A

The relationship between parasitism and within-leaf spatial utilization in the leaf-mining insect *Phyllocnistis* sp. (Lepidoptera: Gracillariidae).

Ayabe, Y., Hiji, N. (Nagoya Univ.)

In insect herbivores, particularly those with sedentary developmental stages in their life histories, such as leafminers that spend larval/pupal stages within a leaf, the spatial distribution on plants should be determined in response to heterogeneity in several factors such as vulnerability to enemy attack. Their feeding track called mine is white, contrasted with the green of leaves. Restricted mobility during their mining stages and the conspicuousness of the mines should expose the leafminers to the high risk of parasitism (Connor & Taverner 1997). In lepidopteran leafminers, the species utilizing lower leaf surface as mining site have developed widely over the phylogenetic tree, compared to those utilizing the upper surface (Lopez-Vaamonde et al. 2003). Leafminers making mines on the lower leaf surface may be less recognized by parasitoids and thus be more advantageous in the avoidance of parasitism than those on the upper surface. So, we examined the relationship between parasitism and the within-leaf distribution of the lepidopteran leafminer *Phyllocnistis* sp., which can utilize both the upper and lower leaf surface of the Japanese privet *Ligustrum japonicum*, and then discussed whether the prevailing use of the lower leaf surface in this species may be attributed to an interaction with parasitoids.

P2-195A**Dramatic increase of Coots *Fulica atra* in Japan**

*Hashimoto, H. (Meijo Univ.), Sugawa, H. (Ryukoku Univ.)

The range of coots in Japan has increased in the past 50 years. In the 2000s, coots overwinter in almost the whole area of Japan and breed in every region of Japan except for Shikoku.

The number of wintering coots at Lake Biwa in Kinki has markedly increased in recent decades, especially from the end of the 1990s. Similar trends have been reported in several locations, such as Lake Kasumigaura in Kanto, Yamaguchi Pref. in Chugoku and also in South Korea; however, wintering coots at some sites in China and Hong Kong were reported to have decreased in the 2000s.

It is reported that coots with an attached wing-tag at Lake Kitaura, part of Lake Kasumigaura, in winter were recovered in Tohoku. The Bird Ringing Centre of Russia has records of two coots that were ringed at Lake Khanka in far-east Russia and were recovered outside Russia; in Vietnam and Kyushu in Japan. These records suggest that wintering coots in western Japan come from far-east Russia, and coots in Kanto comes from northern Japan. It is thought that the increase of coots in western Japan and Korea corresponds with the changes in China, but we have no information on why wintering coots in areas from Kinki to Kanto have so markedly increased. Breeding numbers in far-east Russia and north-eastern China might have increased. Further study is needed on coots migration and environmental changes in their habitats.

P2-197A**The evolution of oviposition schedule and sperm utilization under mass-rearing conditions.**

Kuriwada, T. (Kyushu Okinawa Agr. Res. Cent.), Kumano, N. (Okinawa Plant Prot. Cent.), Shiromoto, K. (Okinawa Plant Prot. Cent.), Haraguchi D. (Okinawa Agr. Res. Cent.)

Domestication is the genetic change arising from the transition of a population from wild to human cultivation. The domestication can be a problem in programs of captive rearing of endangered species and mass-rearing of biological control agents. Sweet potato weevil is one of the most important pests of sweet potato. A program was initiated in Japan, targeting the weevil for eradication by sterile insect technique (SIT). The SIT is a pest control by releasing mass-reared and sterilized males into field to reduce the progeny of wild pest. Therefore, quality control of mass-reared insects is essential. In a mass-rearing condition, the weevil artificially selected for shorter developmental period to maximize efficiency of mass production. This procedure will favor investment in oviposition at younger age. Furthermore, mating opportunity is extremely high because of high population density. The high mating opportunity and shorter reproductive period will change the pattern of sperm utilization of females. These domestications may cause the serious changes in quality of the weevil. We compared the oviposition schedule and sperm utilization between mass-reared and wild strains. The implications of the domestication on adaptive evolution and SIT programs are discussed.

P2-196A**Predator phenotypic plasticity modifies prey life history and community**

*Kishida, O. (Hokkaido Univ.), Trussell, G.C. (Northeastern Univ.), Takatsu, K. (Hokkaido Univ.), Michimae, H. (Kitazato Univ.)

An inducible offense is a plastic change in a predator in response to the presence of certain prey that enables the predator to capture that prey more efficiently. Although past studies have paid considerable attention to the adaptive significance of inducible offenses, they have rarely focused on their ecological impacts. To understand how inducible offenses modify predator-prey interactions and what resultant consequences are provided, we conducted an enclosure experiment in an artificial pond. We placed 250 frog tadpoles (*Rana pirica*) and 5 salamander larvae (*Hynobius retardatus*) with non-offensive or offensive phenotype (i.e., enlarged gape induced under high density of tadpoles) into 16 enclosures. The tadpoles decreased in Offensive treatment more than Non-offensive one. Metamorphosis timing of offensive salamanders was earlier than that of non-offensive predators. Since metamorphosis of salamanders allowed aquatic insects to colonize into the enclosures, abundance and taxonomic number of aquatic insects at the end of experiment were larger in Offensive treatment than Non-offensive treatment. In conclusion, salamander inducible offenses can provide wide impacts on pond community.

P2-198A**Morph ratio clines in pygmy grasshopper melanism**

*Tsurui, K. (Hiroaki Univ.), Kawatsu, K. (Kyoto Univ.), Nishida, T. (Univ. Sniga Pref.)

Morph ratio clines (MRCs) are spatial gradients in morph frequencies. MRCs are often misunderstood, on the basis that the selection pressure gradient explains the phenomenon. Theoretically, however, negative frequency dependent selection (NFDS) or gene flow (GF) is indispensable for maintaining MRCs. Here, we estimated the relative significance of GF and NFDS on MRCs. A mathematical model that describes the dynamics of two different morphs in spatially structured populations predicted that NFDS affects MRCs more than does GF, although greater GF makes the MRC gradient gentler. To test these predictions, we compared the MRCs of a pygmy grasshopper *Tetrix japonica* across latitude and altitude, both having the same temperature gradients, but different degrees of GF due to the large difference in geographic scale. *T. japonica* is dimorphic and the different color morphs are under NFDS by avian predators and gradual climatic selection via differential body heating rates. Regardless of the geographic scale, MRCs were observed over the climatic gradient, suggesting that NFDS was the major determinant of the MRCs. In addition, the altitudinal MRC was gentler than the latitudinal MRC, confirming that GF also affected the MRC gradient.

P2-199A

Ecology of porcupines living in tropical rainforests of Borneo, Malaysia

Matsukawa, A. (Kyoto Univ.) et al.

In tropical rain forests of Borneo, three species of porcupine, Malayan porcupines (*Hystrix brachyura*), thick-spined porcupines (*H. crassispinis*) and long-tailed porcupines (*Trichys fasciculata*). Our knowledge on porcupines in tropical rain forests is still very limited because most of previous studies focused on species living in arid environments. We started a research on porcupine species living in tropical rainforests in Kabili-sepilok Forest Reserve and the Tabin Wildlife Reserve Sabah, Malaysia, in 2010-2011. We found long-tailed porcupine in Sepilok and all the three porcupine species in Tabin with the camera traps. We found a burrow of long-tailed porcupine in Sepilok and two burrows of thick-spined porcupines in Tabin. It was suggested that we can estimate the porcupine species that used the burrow from the size of its entrance, and they share the burrows with family members. Although both long-tailed porcupines and thick-spined porcupines were nocturnal, the two species showed different moving patterns during the night. Seasonal change in camera-trapped frequency of long-tailed porcupines was similar to those of animals that prefer fruits, while that of thick-spined porcupine was similar to those of animals that prefer grass and leave, suggesting some differences in their food resources.

P2-201A

Genetic structure of skylark *Alauda arvensis* population breeding in Japan

Shiraki, S. (Tokyo Univ. of Agr.), Kikkawa, Y. (Tokyo Metropolitan Inst. of Med. Sci.), Ueda, K. (Rikkyo Univ.), Surmach, S. (Russian Academy of Sci. Far East Branch)

Skylark *Alauda arvensis japonica* breeds in Hokkaido as a migrant and in other regions as a resident in Japan, and both of *A. a. pekinensis* and *A. a. lonnbergi* are considered winter visitors. The breeding habitats are open grassland at lowlands in general, however, small breeding populations were confirmed at alpine and subalpine habitats recently. To clarify the genetic structure of skylark population with regional and altitudinal differences, we analyzed mitochondrial DNA and nuclear DNA using samples from lowland and mountain populations of various regions in Japan, and also from the populations of Sakhalin and Primorye regions in Russia.

Japanese population formed a cluster different from Russian population in the phylogenetic trees based on mitochondrial ND2 and Co1 gene sequence data, and these data also showed a clear genetic differentiation between the local populations in Kyushu and in other regions of Japan. The analysis with four markers of microsatellite revealed some differences in allelic frequencies between lowland and mountain sites, suggesting local populations in some mountain habitats may genetically differ from lowland populations.

P2-200A

Lifespan and lifetime fecundity in a population of ring-tailed lemurs (*Lemur catta*) at Berenty Reserve, Madagascar

*Ichino, S., Soma, T., Miyamoto, N., Sato H., Koyama, N. (Kyoto Univ.), Takahata, Y. (Kwansei Gakuin Univ.)

Based on 22-year demographic data, we showed lifespan and lifetime fecundity of wild ring-tailed lemurs (*Lemur catta*). Ring-tailed lemur is a group-living diurnal prosimian (Primates) in Madagascar. Within the 14.2-ha study area in Berenty Reserve, southern Madagascar, a total of 201 individuals (77 females, 97 males and 27 unknown sexes) were born for the 10 years from 1989 to 1998 and all of them died by 2011. Because ring-tailed lemur is a male-biased dispersal species, all males emigrated from their natal groups when they reached sexual maturity (3-5 years old). Therefore we could not know the exact lifespan of males, although some males reached at the age of 13 in the area. The mean lifespan of females was 4.8 years and the maximal lifespan was 20 years. Although some females gave birth first at the age of 2, most females gave birth first at the age of 3-4. Most females gave birth annually and the maximal lifetime fecundity was 13 offspring (mean: 4.5 offspring). These results suggest that lifetime fecundity of wild ring-tailed lemurs may be highly variable among females.

P2-202A

Variations in tolerance to pesticides among *Daphnia galeata* clones in Lake Kasumigaura

Hiroyuki Mano (NIES), Yoshinari Tanaka (NIES)

We examined differences in tolerance of *Daphnia galeata* to a phosphorothioate insecticide, MEP, and the amount of genetic variation for its tolerance among three sampling sites near Takahama-iri bay and three sampling sites near Tsuchiura-iri bay in Lake Kasumigaura and one sampling site in Daizen pond. We performed acute immobility tests for MEP on clone lines that were established from dormant eggs collected in the seven sampling sites. We estimated tolerance values of clonal lines with a toxicant threshold model using results of the acute immobility tests, and calculated genetic variances for the tolerance value of the seven sampling sites. The tolerance values and genetic variances for the tolerance values were compared among the seven sampling sites. Tolerance to MEP did not differ among the seven sampling sites. The genetic variance for the tolerance value marginally differed among the seven sampling sites. Based on these results, we discuss the adaptive responses of *D. galeata* populations in Lake Kasumigaura and Daizen pond to the exposure of a phosphorothioate insecticide.

P2-203A

Tropical and temperate freshwater amphidromy: a comparison between life history characteristics of Sicydiinae gobies, ayu, sculpins and galaxiids

*WATANABE, S. (Univ. Tokyo), IIDA, M. (Univ. Ryukyuu), LORD, C., KEITH, P. (MNHN), TSUKAMOTO, K. (Univ. Tokyo)

Amphidromy is the most flexible diadromous migratory in comparison with anadromy and catadromy. Freshwater amphidromy with spawning occurring in freshwater is present in both tropical and temperate waters. Sicydiinae gobies are representatives of tropical freshwater amphidromy, whereas ayu (*Plecoglossus altivelis*), sculpins (*Cottus*) and galaxiids are representatives of temperate freshwater amphidromy. Recent findings from laboratory experiments and oceanic surveys showed their early development (*e.g.* eye development) could proceed only in saline waters, clearly demonstrating the necessity of an oceanic stage for the larvae in their life history. However in temperate freshwater amphidromy, ayu, sculpins and galaxiids sometimes have landlocked or fluvial resident forms with larvae that do not have to enter the ocean for larval feeding and growth. This suggests that Sicydiinae larvae have a high oceanic dependency whereas ayu, sculpin and galaxiid larvae have a low oceanic dependency. We hypothesise that freshwater amphidromous fishes in tropical and temperate zones developed two different strategies in the evolution of their life histories. It is likely that the evolutionary direction of the larval stage of tropical amphidromy is towards the sea and that of temperate freshwater amphidromy is towards freshwater.

P2-205A

Assessment of the genotyping accuracy in non-invasive DNA-based population survey of Asiatic black bears: a lesson from the large-scale pilot study.

Uno, R. (IAB), Kondo M. (HRO), Yuasa, T. (WMO), Yamauchi, K. (I-RIEP), Tsuruga, H. (HRO), Tamate, H.B. (Yamagata Univ.) and Yoneda, M. (JWRC).

Non-invasive DNA genotyping using hair samples has become a common method in the population survey of Asiatic black bears (*Ursus thibetanus*) in Japan. However, the accuracy of the genotype data was rarely discussed in empirical studies. Therefore, we conducted a large-scale pilot study to examine the genotyping accuracy and sought the efficient way of error-checking of hair-trapping data. The presence of erroneous genotypes among the identified individuals was checked by a post-hoc goodness-of-fit test that determined the match between the expected and observed frequencies of individual homozygote at 0 to 6 loci. The result indicated that the samples with less than 10 hairs have a high possibility of erroneous genotypes such as allelic dropout. Therefore, for better accuracy, it is recommend for using only > 10 hairs samples in genotyping and running the post-hoc goodness-of-fit test to exclude erroneous genotypes before taking the data to downstream analysis such as capture-mark-recapture estimation.

P2-204A

Genetic structure of expanding wild boar populations in Japan with special reference to the introgression of domestic pig genes.

*Tamate HB, Sasamori S, Saitoh A and Kaizu M (Yamagata University, School of Science)

The range of the Asiatic wild boar (*Sus scrofa leucomystax*) in Japan has rapidly expanded towards northern area of Japan over a decade. The expansion is possibly accounted for by recent changes in environments and population dynamics. Alternatively, artificial introduction of hybrids between wild boar and domestic pigs has been suggested. Our research objectives are to study genetic structures of expanding populations in Tohoku area, northern Japan, and to assess the level of introgression of domestic pig genes into native wild boar populations. Samples were collected mainly in Yamagata and Miyagi prefectures where wild boar populations have been expanding recently. We also collected samples from Fukushima, which is supposed to be a source population. The samples were genotyped at 7 microsatellite loci and subjected to Bayesian assignment tests using the software STRUCTURE 2.2. Mitochondrial DNA analysis was also conducted to determine phylogeographic relationship among local populations. Results showed that the expanding population of wild boars in the study area was separated into two geographic groups, apparently divided by mountains that served as geographic barriers. Gene introgression was suggested for several individuals, suggesting the current population structure was influence by human activities.

P2-206A

Maximum likelihood estimation of population parameters with incomplete time-series data using an EM algorithm and an MCMC method

Hakoyama, H. (FRA/TUMST)

Time-series data of population density or biomass occasionally contain missing values. In such incomplete-data cases, we cannot directly estimate population parameters (*e.g.*, growth rate) using a ML (maximum likelihood) estimator constructed for complete-data sets. For incomplete-data from discrete-time Markov chain models, I studied an iterative method to calculate ML estimates based on an EM (expectation-maximization) algorithm and an MCMC (Markov chain Monte Carlo) method. The EM procedure at the *k*th step goes as follow: (1) Calculate the conditional expectation of the log-likelihood of complete-data given the incomplete-data observed and the current (*k*th) value of the parameters. Because it is often difficult to calculate analytically the conditional expectation of the log-likelihood, use Monte Carlo integration to compute it. For the Monte Carlo integration, generate random numbers following the probability density function of the missing values using an MCMC method. (2) Compute *k*+1th parameters maximizing the conditional expectation of log-likelihood of complete-data. As an application of the method, I estimated the birth rate of bluegill sunfish using the incomplete catch-per-unit-effort (CPUE) data from Potoka Lake, Indiana. In conclusion, this method provides a way of estimating parameters of a wide class of Markov chain models for natural populations from incomplete time-series data.

P2-207A

Did mountain and rural populations of the ant tended butterfly result from different ancestors?

Takeuchi, T. (CER, Kyoto Univ), Takahashi, J. (Kyoto Sangyo Univ).
Tsubaki, N. (CER, Kyoto Univ)

Many insects react rapidly to environmental change. Particularly, ensembles of closely interacting species are most vulnerable to change because survival depends on the persistence of multiple group members. Thus, myrmecophiles butterflies are often declining. A lycaenid butterfly *Niphanda fusca* depends on aphids during their earlier larval periods and on an ant *Camponotus japonicus* during their later larval periods. *N. fusca* used to distribute universally in Japan mainland. However, the butterfly is rapidly declining in various regions, and is treated as an endangered species.

To obtain basic information for their conservation, we visited their habitats in Japan. In most cases, *N. fusca* inhabits secondary grasslands. However, in central Japan, they also inhabit natural semi-bare land, such as cliffs. To clarify whether populations in these two kinds of habitat have different origins, we sequenced 620 bp of a mitochondrial ND5 gene of *N. fusca* collected over Japan. Most populations have only one haplotype, suggesting that genetic diversity had been lost. Geographical distance rather than habitat type can better explain the haplotype distribution, indicating that populations in different habitats did not have different origins. We will analyze phylogeny of *C. japonicus* to test whether the lineage of the host ant affect those of *N. fusca*.

P2-209A

Expression of Heat Shock Proteins in ergatoid queens of the ant *Myrmecina nipponica* inhibited in cold regions of Japan

*Miyazaki, S., Maekawa, K. (Univ. of Toyama)

Many insects are exposed to the seasonal environmental changes, and Hsps (Heat shock proteins)-mediated mechanisms buffer environmental stresses such as the temperature changes. The Hsps-mediated mechanisms are well conserved from microbes, insects to vertebrates. In some insect species, novel phenotypes have been evolved in the process of adaptation into specific environments. For examples, in *Myrmecina nipponica*, alate queens reproduce in most regions of Japan, whereas wingless ergatoid queen reproduce instead of alate queens in some cold regions (e.g., Hokkaido). However, little is known about molecular bases underlying such adaptive evolution. In this study, we aimed to examine contributions of Hsp90 (Heat Shock Protein 90), one of major Hsps, to the adaptive evolution of ergatoid queen in *M. nipponica*. First, a partial sequence of *hsp90* ortholog was isolated, but no nonsynonymous substitution was identified between alate and ergatoid strains. Then, expression dynamics of *hsp90* during 5-day cold shock (3°C) followed by 5-day recovery phase (20°C) were examined by the qRT-PCR. In both strains, *hsp90* exhibited one-peak expression pattern at each cold-shock and recovery phase, however, alate strains higher expressed *hsp90* than ergatoid strains. Based on these results, we will discuss about the low inducibility of *hsp90* in ergatoid strains and their adaptation into cold environment.

P2-208A

Population estimation of local populations on Asiatic black bears and Brown bears in Japan through geographic distribution modeling

*Doko, T. (Yokohama National Univ. and JSPS), Koike, F. (Yokohama National Univ.)

In Japan, there are two species of bear, the Asiatic black bear (*Ursus thibetanus japonicus*) and the brown bear (*Ursus arctos*). The Asiatic black bear inhabits the islands of Honshu and Shikoku in 19 recognized local populations. On the other hand, the brown bear inhabits only the Hokkaido and has 5 local populations. Both bears are known as a destructive animal as well as an umbrella species. Hence, their habitat estimation is significant. However, there is an obvious lack of information on the spatial distribution of species. Currently only low-resolution distributional maps (5 km by 5 km in a national scale) are available for two bears. Therefore, this study aims to estimate population size at local population levels on target two bears in Japan, based on the species' geographic distribution model. From published data, we collected point data regarding species' presence and absence records. Potential environmental predictors were stored in GIS at spatial scale of 100 m by 100 m, split into a train and a test dataset. Predictive distributional models were developed based on logistic regression models and MaxEnt model. Based on the known population density, population size was estimated for each local population. Our finding contributes the wildlife protection project plan as well as the Japanese National Biodiversity Strategy 2010.

P2-210A

Microsatellite development for the blue duiker (*Cephalophus monticola*) by next-generation sequencing

Akomo, E.F.O. (IRET, Gabon), *Inoue, E. (Kyoto Univ.), Adenyo, C. (Kyoto Univ.), Hayano, A. (Kyoto Univ.), Inoue-Murayama, M. (Kyoto Univ.)

Duikers are small ungulates that are widely distributed in African rainforests, but the information on genetic structure is scarce. We developed microsatellite markers using next generation sequencer which can reduce costs and time compared with the traditional methods. Tissue and fecal samples of blue duikers were collected in bushmeat markets and Moukalaba-Doudou National Park in Gabon, respectively. We prepared shotgun library using one tissue sample and sequenced using GS Junior (Roche). Microsatellite sequences were searched using MSATCOMMANDER from the shotgun data. Primer candidates were selected using PRIMER 3. We obtained 77,820 sequences and found 914 sequences with tandem repeats: 792 di-, 114 tri-, and 8 tetranucleotide microsatellites with at least 8, 7, and 7 repeats, respectively. Among them, 324 sequences contained suitable primer sites. We tested 25 dinucleotide and 5 trinucleotide loci using 3 tissue and 5 fecal samples. We successfully amplified target regions at 25 loci and selected 7 loci according to the number of alleles and heterozygosity. The average heterozygosity of these 7 loci was 0.797 with the range of 0.539-0.914. The probability of identity using these 7 loci was quite low (1.3×10^{-9}). These markers are useful for clarifying genetic structure of wild duikers.

P2-211A

Costs of inducible defenses and sexual reproduction in a cyclical parthenogen

*Oda, S. (Natl Inst Basic Biol), Mano, H., Tanaka, Y. (Natl Inst Env Studies), Iguchi, T. (Natl Inst Basic Biol)

P2-212A

Secular changes of macrobenthos distributions and environmental conditions on Tamagawa estuary; 2006 to 2010

*Masumoto, T. (Chiba Prefectural Univ. of Health Sci.), Saito, H. (National Res. Ins. of Fisheries Eng.), Shirai, K. (Yokohama Port and Airport Tech. Inv. Office), Nakamura, T. (JAPAN NUS Co.,Ltd.), Furudono, T.; Kazama, M. (IDEA Consultants, Inc.), Suyama, N.; Aida M. (Doris Japan Co., Ltd), Nishi, E. (YOKOHAMA National Univ.), Kurozumi, T.; Komai, T. (Natural History Muse. and Ins., Chiba), Tomikawa, K. (Hiroshima Univ.), Nakayama, S.; Taru, M.; Furota T. (TOHO Univ.)

To find out environmental impacts on the biodiversity after the large-scale landfill executed from 2007, the annual succession of the benthic macrofauna was monitored in the lower Tamagawa River, adjacent to the Haneda International Airport at the innermost of Tokyo Bay.

During this study conducted from 2007 to 2010, a total of 267 samples were taken. In each sample, 0.1m² and 10 cm (in subtidal) or 30 cm (in tidal flat) deep sediment was collected, then, sieved with a 1 mm mesh. All animals remained on the sieve were collected. After identified, number of individuals and wet weight of each species were estimated.

Since 2007, as a consequence from nMDS analyses with Bray-Curtis similarity indices, the overall structure of the macrofauna has showed no remarkable change, while some dominant species seemed to alter their spatial patterns annually.

P2-213A

Predicting effects of climate change on population structure of a boreal fish, *Barbatula toni*, based on ecological niche modeling

*Yokoyama, R. (Natl. Res. Inst. Aquaculture), Shirakawa, H, Uranishi, M. (Hokkaido Univ.), Goto, A. (Hokkaido Univ. Edu.)

In order to predict effects of climatic change in the future on a coldwater-adapted freshwater fish, we conducted ecological niche modeling (ENM) of a boreal fish, *Barbatula toni* (Teleostei; Cobitoidea). ENM were performed by using MAXENT (Phillips, 2006), based on 19 climate layers from Bioclim (current and future conditions) and 3 topographic layers. The current distribution model (AUC=0.939) obtained by ENM was "projected" to future layers to estimate the future distribution model. The future distribution model shows that areas of suitable habitats (index > 0.5) are reduced by 13.5% in the future. In *B. toni* on the Hokkaido Island, 6 genetic groups corresponding to their distribution areas (North, East1, East2, East3, West, and Teshio groups) were defined by the phylogeographic analysis based on mitochondrial DNA sequences. According to the future model, suitable habitat areas (> 0.5) in eastern Hokkaido (East1, East2, and East3 groups) are reduced by 32-38% in the future. Additionally, suitable areas for northern and western Hokkaido (West, Teshio and North groups) are drastically reduced by 10-7%. Effects of climate change on population structure of coldwater-adapted fish, *B. toni*, are uneven among regions and are more severe in north-western half of the Hokkaido Island.

P2-214A

Evolution of growth rates under the constraint of growth-development trade-off in a fish

Fujimoto, S., Kawajiri, M., *Yamahira, K. (Univ. Ryukyus)

Intrinsic growth rates often vary greatly among populations within a single species, implying that trade-offs with fast growth are present. It has been hypothesized that such a trade-off exists between growth rate and development rate. Growth-development trade-offs have been considered from observations of a negative correlation between growth and development rates among populations. In this study, we examined not only interpopulation but also intrapopulation correlations in a fish *Oryzias latipes*. Rearing experiments revealed that larvae from a high-latitude population grew faster but metamorphosed at larger sizes than larvae from a low-latitude population. Moreover, within each population, individuals that grew faster tended to delay metamorphosis. The parallelism of the negative interpopulation and intrapopulation correlations between growth and development rates strongly support a growth-development trade-off. Probably, the higher growth capacity of high-latitude *O. latipes* has evolved at the expense of fast development.

P2-215A

Reproductive strategy of freshwater sculpin (*Cottus Pollux*) on the most southern distribution area.

Muraoka, K. (Public Works Research Institute) et al.

The fluvial sculpin (*Cottus pollux*) is distributed in the Honmyo River located in Nagasaki Prefecture as the southernmost range. The suitable habitat for sculpins is restricted to about 1 km flow channel in the river. Fin samples from 1,301 sculpins were collected from 8 populations in each habitat in successive three year (2005-07). AFLP was applied to these populations. The genetic structure estimated by using Structure (Ver. 2.3.1) order of the body length exhibited two patterns, and a total of five distinct groups were found in each habitat population. The age analysis using the statolith revealed that these groups were consistent with the generations. In addition, the pattern disagreed between same generations in each sampled year, but did between same age classes. Furthermore, the five distinct groups were detected in another local populations in the southernmost range. The gonadosomatic index of over 1+ aged sculpins showed that some individuals remained to be immature in the end of the spawning season in the Honmyo River. From these results, we assumed that the five distinct groups result from not only the individual specificity, but from any temporal causes such as RNA transcripts. We also assumed that because the suitable low temperature seasons for maturity are too short for these sculpins in this southernmost range, they attain to maturity every other year.

P2-217A

Fish population dynamics with sporadic recruitment: Bayesian modeling using commercial fishing data

Takehiro Okuda (NRIFS)

North Pacific armorhead (*Pseudopentaceros wheeleri*) is a main target species of trawl fisheries at Emperor Seamount Chain located northwest of Hawaiian Islands, and have been required to conduct stock assessment for applicable management of fishery resource and sustainable fishing. This fish has unique life history traits; spend a larva-juvenile term at an epipelagic zone of the open ocean, and then settle and reproduce at sub-bottom of the seamounts. Mass settlement of adult armorhead happens once in many years. These ecological traits cause the difficulty of stock analysis with conventional fishery stock assessment models. Furthermore, huge cost is needed for stock survey with a research vessel because the seamount habitats are a long way off from Japan. To help future forecast of stock condition and applicable management for sustainable use, we estimated the fluctuation of stock biomass and population dynamics parameters by using the spatial state model with catch amount presumed as huge time series observed data containing uncertainty.

The spatial-state model was composed of two components, separating biological process error in the stock dynamics from observation error. The parameters estimated by MCMC with catch amount of armorhead harvested from trawl fishery at the Emperor Seamounts from 1992 to 2010 showed that spatial growth rate and fishing pressure tend to spatially synchronize among seamounts.

P2-216A

GPS telemetry tracking of sika deer in the Southern Alps, Japan. (Preliminary report)

*Yusaku Yamada, Zhaowen Jiang (Wildlife management office), Toru Koizumi (Forestry and Forest Products Research Institute), Kyoko Honda, Takashi Yuasa (Wildlife management office)

In recent years, the distribution expansion of the sika deer has been influenced the ecosystem, particularly the influence on the alpine plants become serious. In order to clarify the seasonal variations in home range and the vertical movement of sika deer that inhabited the alpine zone of the Southern Alps areas, we developed GPS collars for tracking. We hope that research results will be helpful for the scientific management on the sika deer. We living captured and fitted the GPS collars to 5 deer, i.e. 3 adult female deer (No. 1 - 3) in July, 2010, 1 adult male deer (No. 4) in September, 2011, and 1 juvenile female deer (No. 5) in November, 2011. we collected full year location data for No. 3. We defined the season as follows: spring is from April to June, summer is from July to September, fall is from October to December, winter is from January to March. The home range size (MCP) of No.3 is 717.2ha in spring, 108.8ha in summer, 1218.8ha in fall, 535.9ha in winter. In addition, No. 3 moved to high elevation area from April and used the highest range of 2100-2200m from July to September, and went down from October and use the range 1700 - 1800m most frequently during November to December. We will discuss the habitat use in details.

P2-218A

Movement patterns of small benthic fish (*Lefua echigonia*) in headwater streams: how are they distributed?

Yoshito, M. (Ryukoku Univ.), Mitsuru, O., Hiroshi, T. (Tokyo Univ. of Agri. and Tech.), Masahide, Y. (Ryukoku Univ.)

There is little information about mobility of non-game fish, especially benthic species, although movement is a key process underlying the dynamics of populations for stream fish. We surveyed the movements of *Lefua echigonia*, a small benthic fish, in lowland headwater streams by mark-recapture technique. Our objectives were to examine: (i) the degree of mobility of the species, (ii) the influence of hydraulic condition, density and body size on the mobility. Movements of the species were very restricted: 43.8% of fish were recaptured in the same site in which they were initially captured and mean movement distance over a 12 month was about 40m. Movements of recaptured fish were biased in the upstream direction. Besides average migration rate for each population was positively correlated with catchment area. These findings may support a hypothesis that the upstream movement is compensatory for passive downstream movement during the early life stage. Meanwhile, individuals in conditions of low density tended to move, and mobile individuals had a tendency to be recaptured in a relatively high density site. This suggests that in this system the mobility of *L. echigonia* is influenced by the presence of other individuals.

P2-220AFungal farming in the lizard beetle *Doubledaya bucculenta*

Toki, W. (Univ. Tokyo), Tanahashi, M. (AIST), Fukatsu, T. (AIST), Togashi, K. (Univ. Tokyo)

Mutualism with microbe sometimes exhibits cultivation mutualism, which represents that a host grows its symbiont as a crop. Here, we report the cultivation mutualism between the lizard beetle *Doubledaya bucculenta* (Coleoptera: Erotylidae) and yeast. Adult females of *D. bucculenta* oviposit into the internode cavities of recently dead bamboo culms. The larvae complete the development in such cavities without feeding on bamboo tissues. The Saccharomycetes yeast *Wickerhamomyces anomalus* alone was isolated from the larval body surface and the cavities of larva-present bamboo internodes. Rearing experiments showed that *D. bucculenta* completed the development on the yeast alone but did not on the host bamboo alone. The adult females had a single mycangium containing the yeast. The results indicate that the insect-yeast system satisfies three of the four necessary conditions for high-level cultivation mutualism (i.e. agriculture); planting and harvesting the associated yeast, and obligate nutritional dependency on it. Recovery of only the yeast from larva-present internodes suggested the protection of the symbiotic yeast from pest microbes by the larvae, suggesting the fulfillment of the remaining necessary condition.

P2-221J

Distribution and topographical trend of Japanese giant flying squirrel in Shiga Prefecture, central Japan.

Chijiwa, A. (LAGO co.Ltd)

This study examines the distribution and topographical trend of the Japanese giant flying squirrel and was investigated during term from June 2006 to July 2008 at 305 small forests, mainly belonging to shrines and temples. The Japanese flying squirrel was found in only 17.8 % of the 305 surveyed sites. Analysis was performed using the three elements on quantification method 2. As a result, a relatively high correlation value of two large tree volume and topography and location was weakly correlated. The correlation ratio is 0.36 that not so higher. Flying squirrel not found any plain or foothill areas but also isolated forest and small mountain. In the mountainous site, the flying squirrel existed in large forests from piedmont to higher altitudes. The existent probability of flying squirrel at a survey site had a positive correlation to the forest ratio in a city or town ward. This trend indicated natural forests than conifer plantation areas. Trend of correlation distribute and area of forest in a city or town ward is also natural forest higher than conifer plantation areas. The higher forest ratio town ward is in mountainous area mostly. Each area of forest in town ward is not real area of forest that mach large actually because mostly those are connected. Therefore it seemed very important to have a massive natural forest for flying squirrel to distribute.

P2-222JRecruitment of the amphidromous goby *Sicyopterus japonicus*

*Iida, M. (Univ. Ryukyus), Watanabe, S., Tsukamoto, K. (Univ. Tokyo), Tachihara, K. (Univ. Ryukyus)

Sicyopterus japonicus (Teleostei) is an amphidromous goby that spawns in freshwater, and their newly hatched larvae migrate downstream to the sea where they have an oceanic larval life before migrating back to the rivers to grow and reproduce. The purpose of this study was to understand their recruitment ecology by conducting a field survey in the Ota River, Wakayama, Japan. Otolith Sr: Ca ratio analysis of 15 adults found no evidence of a river resident type of life history. Otolith daily increments of 123 larvae indicated that they spent 173-283 days (mean: 217 days) in the ocean. Their oceanic larval durations were not different among years. To understand their recruitment season, daily set net sampling at the estuary was conducted from March to September in 2006, 2007 and 2008. Though the number of larvae varied among years, 2-6 days of peaks in catches occurred from April to June in the three years. Larvae were collected on days with water temperatures of 15-20 degrees (C), and fewer larvae were caught on rainy days, but there was no relationship with the lunar cycle. Most larvae recruited during daytime, and upstream migration was observed 4-6 hours after low tide. Though the observed recruitment pattern of *S. japonicus* was apparently not related with daily environmental factors, it was hourly synchronized with the high tide.

P2-223J

Interpopulation variation in adult body size and secondary sexual traits of sea-run male masu salmon: a preliminary study

Tamate, T. (Tohoku Nat. Fish. Res. Inst.)

In some anadromous (sea-run) salmonids, male adult body size or secondary sexual traits vary greatly among populations. Do such interpopulation variation certainly result from differences in sexual selection on males? Or do other causes shape such variation? A study is ongoing to address to these questions analyzing field data from anadromous populations of masu salmon, *Oncorhynchus masou*. Here, I would like to talk about preliminary results of the study.

Anadromous male adult body size (body length) and two representative secondary sexual traits (hump depth and snout length) after adjusting for body size were compared among three populations (abbreviated name, Oku, Betsu and Mosho) of masu salmon in Hokkaido, Japan using data obtained from 2009 to 2011. For the body length, there was a marginally significant difference among populations. Betsu tended to be larger than the other populations. For the hump depth, Betsu was higher than Mosho, but no differences were recognized among the remaining combinations. For the snout length, within-population (interannual) difference was found in Betsu, so it was unclear whether this trait varies among populations. I plan to refer briefly to factors shaping interpopulation variation in body size and hump depth, and to interannual difference in snout length found in Betsu.

P2-224J

Bayesian learning promotes linear hierarchy formation

*Ohtsuki, H. (SOKENDAI), Takikawa, H. (SOKENDAI)

One of the ingredients that characterize the social structure of animal societies is dominance relationship, where a dominant individual takes priority in the access to food, mates, and *etc.*, over a subordinate one. When dominance relation is transitive in a group, *i.e.* when $A > B$ and $B > C$ suggest $A > C$, its social structure is called linear dominance hierarchy. Linear dominance is widely observed in various animal societies, yet the mechanism of its emergence is still largely unknown.

Here we theoretically attempt to unveil conditions that facilitate linear dominance hierarchy formation. Specifically, we pay attention to the role of learning behavior.

In our model, we consider a group of individuals who perform a Bayesian learning to infer physical strength of others. An observer of a conflict updates the estimated probability of its winning against either of the contestants via a Bayesian rule. Therefore, the outcome of a dyadic conflict affects future decision making of not only contestants themselves but also third-party observers.

Our analysis reveals that the presence of opportunities to observe conflicts between others dramatically promotes linear hierarchy formation. It is so even when all individuals in the group are equal in physical strength. Our results strongly support the social dynamics hypothesis in linear hierarchy formation.

P2-226J

Temperature-size rule in the wild population of the black fungus gnat *Ctenosciara japonica* (Diptera, Sciaridae) in Japan

Sutou, M. (Univ. Tokyo)

Temperature-size rule is a well-known empirical tenet concerning animal body size. I studied seasonal changes in the body size of the multivoltine black fungus gnat *Ctenosciara japonica*, whose larvae feed on soil humus. Adults of *C. japonica* were sampled twice per month during four years (2002 and 2005-2007) at two sites in Yokohama, Japan: a broad-leaved forest (site 1) and a coniferous forest (site 2). Mean abundance per year was 208 at site 1 and 340 at site 2. The wing length of sampled individuals was measured, which reached a minimum in August and a maximum in December at both sites. Monthly mean air and soil temperatures (2005-2008) and the dry weight of monthly leaf litter input (2005-2006) were measured using data loggers and litterfall traps at these sites. The dry weight of soil humus was compared between August and December in 2010; it was found to slightly decrease (site 1) or significantly increase (site 2) in December.

This study illustrates that the pattern of seasonal changes in the body size of *C. japonica* was similar between two sites in which seasonal fluctuations in the quantity of food resources were different, and that body size was inversely related to temperature at both sites. Although the quality of soil humus was not evaluated, the results shown here suggest that the body size of *C. japonica* follows temperature-size rule.

P2-225J

Early growth of sexual and asexual forms of the Japanese crucian carp in paddy fields

Koseki, Y. (Nagano Pref. Fish. Exp. Sta.)

Gynogenesis is a form of asexual reproduction, where individuals (females) produce their clonal offspring, but yet depend on sperm of related sexual species to stimulate egg development. The mating complexes of gynogenetic species and their sexual relatives are seen in many fishes and amphibians. In theory, however, such gynogenetic-sexual complexes should not be stable or long-lived. Theory predicts that, all else being equal, gynogens predominate in the system with the two-fold advantage of producing no males and this ultimately causes the extinction of the sexual hosts and consequently the gynogens themselves. Growth can be a factor that facilitates the persistence of gynogenetic-sexual complexes if the sexual species has higher growth rate (and therefore greater fecundity) than the gynogens. Here I examined this potential scenario in the system of the gynogenetic polyploid (mostly triploid and less frequently tetraploid), ginbuna *Carassius auratus langsdorffii* and the sexual diploid, nagabuna *C. a. burgeri*, using data of a mixed-culture experiment in rice fields. Measurement of fish size and determination of ploidy showed that, contrary to expectation, the sexual *C. a. burgeri* was smaller than the gynogenetic *C. a. langsdorffii*. Therefore, I conclude that growth is not a factor that contributes to the coexistence of the gynogenetic and sexual *Carassius* species.

P2-227J

Estimating population density of the Iriomote cat using camera-traps

Nakanishi, N. (Ryukyu Univ.) et al.

The Iriomote cat, *Prionailurus bengalensis iriomotensis*, is a small felid endemic to Iriomote-jima Island (284 km²) in the Ryukyu Archipelago, Japan. According to its topography, Iriomote-jima Island can be divided into a coastal-lowland area (CLA) and inner-mountainous area (IMA). Since 1983 the home range and spacing pattern of the Iriomote cat population have been investigated by radio-tracking and camera-traps mostly in the CLA. Few ecological studies on the cat inhabiting the IMA have been conducted because of difficulty of surveys. Since direct observations of the Iriomote cat are difficult in the wild and tracks, scats and footprints of the cat are also difficult to find in IMA, we attempted to detect inhabitation of the cat by camera-trapping in IMA. A survey was conducted in both the CLA and IMA from 2003 to 2011. We fixed a control area in the CLA where the number of the cats was known by other surveys, and set camera-traps. Besides from the control area, we also set 10 continuous camera-traps in 18 areas for one year each. We attempted to estimate population density of the Iriomote cat by comparison of photographing rate of the cat among areas. Additionally, we visualized the border between CLA and IMA, using GIS slope angle data. We compared the CLA and IMA densities of the Iriomote cat and other animals detected by camera-traps.

P2-228J**Effect of current velocity and case adaptations on the distribution of caddisfly larvae**

*Jun-ichi Okano (Hokkaido Univ.)

The distribution of Trichoptera larvae *Glossosoma*, that construct dome shaped case of sand grain, in relation to current velocity was investigated at a riffle in the Hirose River, Japan. The larval density increased with increasing current velocity. In a laboratory experiment using water-filled glass bottles, oxygen consumption rates in “perforated cases”, in which gaps in the upper side of the dome case were left open, were significantly higher under lotic than lentic conditions; their oxygen consumption rates were also significantly higher than values from individuals in “closed cases”, in which the case gaps were filled with adhesive under both lotic and lentic conditions. We measured larval mortality under lentic and lotic conditions in the laboratory using an artificial channel. Mortality of larvae in perforated cases was significantly lower under lotic conditions than under lentic conditions; individuals in closed cases showed higher mortality under both lotic and lentic conditions. These results suggest that larvae prefer high current velocity because they can not facilitate sufficient gas exchange under lentic condition by lack of undulation behaviour, and that the numerous small gaps in larval case enhances the efficiency of passive gas exchange by stream flow. We also discuss the functional significance of glossosomatid portable case.

P2-229J**Seasonal variation of life history traits in *Caprella bispinosa***

*Takeshita, F., Harada, S., Tokaji, H., Wada, S. (Hokkaido Univ.)

Life history traits could be affected by seasonal environmental factors. Caprellid amphipods are small marine crustaceans inhabiting a wide variety of substrata. They are iteroparous and generally reproduce all year round. Since caprellids life span extends a few months, the life history traits of caprellid species may sequentially vary among seasons.

We collected *Caprella bispinosa* from Hakodate city, Hokkaido, Japan in February, April, June and October of 2010 and compared female life history traits, such as mature size and the number of eggs among seasons.

Female mature size differed among seasons, and the average size of mature females in February and April was larger than in June and October. The number of eggs increased with body length, and relationships between the number of eggs and body size also differed among seasons.

We discuss why such seasonal variation in egg number occurs by considering relationships with other characters, such as maturity size, egg size and interval of breeding and environmental factors. Results are compared with life history traits of other caprellid species.

P2-230J**Sex-selective fishing causes downsizing of female in a male-first sex-changing shrimp**

*Chiba, S. (Tokyo Univ. of Agriculture), Yoshino, K. (Saga Univ.)

Human harvesting such as hunting and fishing brings additional mortality to ecosystems. However, harvesting mortality is highly selective, and it often causes unnatural change in the life history traits of exploited animals. In fisheries especially, intentionally or unintentionally, fishing often selects only male or female. Since the operational sex ratio (OSR, the ratio of males to females that are ready to mate) directly affects mating behaviour and population dynamics, harvested animals would consequently suffer a burden in their need to respond to the artificially-created skew in OSR. However, there is less information on how the sex-biased selection shapes the life history of exploited animals. We describe a concrete example of plastic sex-ratio adjustment by a male-first sex-change shrimp exposed to unintentional female-selective fishing. The OSR adjustment by shrimp did not always seem to be sufficient, however, as the supplement of females resulting from early sex-change by annual somatic growth rates. Consequently, a genetic downsizing in their size at sex-change occurred to adjust OSR.

P2-231J**Analysis of population dynamics using Fractal reaction theory**

Kenta Yashima, Sayaki U. Suzuki, Akira Sasaki

In order to deal with the inhomogeneous nature of the environment, formulation based on lattice models and metapopulation models are commonly used in mathematical ecology. These models are analyzed by a numerical method such as Individual based model and by a theoretical method such as pair approximation. On the other hand, in the field of chemistry it is well known that a theoretical framework based on Fractal reaction is efficient in dealing with the chemical reactions in inhomogeneous medium[1]. This theory is effective when the movements of the reactants exhibit a peculiar behavior termed anomalous diffusion. It has been found recently that the movements of some walking insects shows an anomalous diffusion[2]. Given these results, we propose a new theoretical framework in mathematical ecology; application of Fractal reaction theory to population dynamics in inhomogeneous environment. We would like to discuss the effectiveness of this theoretical framework through an application to a plant pest disease model.

1. Kopelman, Science vol.241 pp.1620-1626 (1988)

2. Vinatier et al., Animal Behaviour vol.80 pp.221-229 (2010)

P2-232J

エゾサンショウウオの系統地理学—両生類の分散とその障壁

*道前洋史(北里大・薬), 東典子(東農大・生産), 半杭淳一, 若原正己(酪農大)

北海道固有の小型サンショウウオであるエゾサンショウウオ *Hynobius retardatus* はこれまで進化生態学的好材料として研究され、近年は保全の対象としても注目されつつある。本研究は、エゾサンショウウオの全生息地を対象に遺伝的な個体群構造を解明して、本種の歴史を明らかにすることはもとより、進化生態や保全の研究に有用な情報を提供することを目的とした。北海道全域の28地点から標本を採取し、ミトコンドリアDNA調節領域の部分塩基配列を解析した結果、道央+道北+道東、えりも、道南の地理的に明確な3グループとして分かれた。グループの分化は百万年前以降に起こっており、種の成立(850万年~4000万年前と推定)よりもずっと後であることが示唆された。これは、北海道が成立した地殻変動や、激しい気候変動によって、種分化後に強いボトルネックを経験したことを反映していると思われる。また、グループの分化には間氷期の海面上昇や火山活動などが影響していると考えられた。石狩-勇払低地帯を境界とする分化が現在まで維持されてきた機構については、サンショウウオ幼生の捕食者が生息するような河川や池沼などの連続的な水系が、分散の障壁となってきた可能性が浮かび上がった。本研究では、このように、水系に依存して繁殖する両生類に対して、規模の大きい水系は逆に分散の障壁となり、その障壁は進化的な時間レベルで見ても継続している可能性が高いということを発見した点に大きな意義がある。

P2-234J

ヤマネ *Glirulus japonicus* による休眠場所の選択

*玉木恵理香(筑波大・生命環境), 門脇正史(筑波大・生命環境), 落合菜知香(筑波大・生物資源), 杉山昌典(筑波大・農技セ)

ヤマネ *Glirulus japonicus* (国の天然記念物, 準絶滅危惧種) は森林に依存した種であり、主に樹上で採餌・日内休眠・繁殖を行うことが知られる。日内休眠に同じ場所を連続して利用することが少ないので、休眠場所が空間利用の上で重要だと考えられる。しかし、休眠場所周辺の環境については十分な知見が得られていない。本研究では特に樹木に着目してヤマネの日内休眠場所の選択性を調査した。

本調査は長野県にある筑波大学農林技術センター川上演習林で行った。人工林が約7割、天然林が約3割で構成されている。調査は2010年6月~10月と2011年6月~11月に行った。調査地内に設置した巣箱でヤマネを捕獲し、小型発信機(約0.37g)を装着した後に捕獲した場所へ放した。八木アンテナと受信機でヤマネの日中の休眠場所を特定して、その特徴と位置を記録した。休眠場所を中心とする周囲樹木(≦半径10m円内)の胸高直径(DBH ≧ 5cm)、樹種、状態(生木または枯死木)、樹洞数を周辺環境の項目として調べた。そしてヤマネが利用した樹木と利用しなかった周囲樹木の上記項目(DBH、針葉樹・広葉樹の割合、生木・枯死木の割合、樹洞の保有率)を人工林と天然林ごとに比較した。

2010年に28個体、2011年に24個体のヤマネを捕獲した。2年間で追跡できた13個体は延べ52ヶ所を利用していた。人工林と天然林ともにヤマネは樹上で巣箱をよく利用しており、地面の利用はほとんど見られなかった。ヤマネの休眠場所としての利用と、DBH、樹洞の保有率のみにそれぞれ関係がみられ、太い木と樹洞のある木がより利用されていた(DBH:人工林と天然林 $P < 0.01$ 、樹洞:人工林 $P < 0.0001$ 、天然林 $P = 0.04$)。巣箱の存在も人工の樹洞とみなすと、樹洞の存在がヤマネの休眠する樹木の選択に関係していると考えられる。

P2-233J

ヤマトシロアリ *Reticulitermes speratus* の有翅虫の性比と体サイズの地理的変異

*諸岡史哉, 北出理, 中川和樹, 滋田友恒(茨城大・理), 石原道博(大阪府立大), 吉村美穂, 前川清人(富山大・理工)

シロアリのコロニーはニンフから分化した雌雄の有翅虫ペアによって創設される。ヤマトシロアリでは、有翅虫の性比は個体群レベルでメスに偏り、コロニー間で大きくばらつくことが報告されている。性比の偏りをもたらす原因には、1. 単為生殖能をもつ本種が、雌-雌ペアでコロニー創設を行う可能性があること、2. ワーカー型幼形生殖虫による繁殖の可能性、が挙げられ、性比がばらつく原因としては低コロニー密度下での近親交配の回避などが考えられる。本種の分布域を網羅して有翅生殖虫の繁殖に係わる形質を調査した例はないが、性比や体サイズの地理的変異を把握することは種内の繁殖様式の多様性を議論する上でも重要である。

本研究では、ヤマトシロアリの16個体群、計149コロニーから有翅虫(終齢ニンフ)とワーカーを採集し、性比を調査した。また10個体群の有翅虫の雌雄の頭幅を測定した。さらにCOII遺伝子の塩基配列からコロニー間の系統関係を推定し、性比と体サイズに系統の影響があるかを調査した。その結果、ワーカーの性比はほぼ1:1であるが、有翅虫ではメスに偏った。有翅虫性比は、個体群レベルでは気温の低い地域で、よりメスに偏る傾向が見られた。ただしコロニー間のばらつきも非常に大きかった(コロニーごとのメス率18-100%)。また、ばらつきの大きさは平均気温と有意な負の相関を示した。有翅虫の体サイズは、雌雄ともに採集地点の平均気温と有意な負の相関があった。COII遺伝子の遺伝距離と性比の偏りやばらつきとの間には有意な相関がみられなかったが、有翅虫の体サイズとは有意な相関がみられた。これらの結果を総合し、性比と体サイズに変異をもたらす要因について議論する。

P2-235J

北海道の山地・低地湖沼におけるミジンコ属 (*Daphnia*) 個体群の近過去復元

*大槻朝, 石田聖(東北大・生命), 加三千宣, 槻木玲美(愛媛大・上級センター), 牧野渡, 占部城太郎(東北大・生命)

過去の生物群集にはその当時の環境変動と関連した個体群動態や遺伝子組成の変化が存在し、その特徴は現在でも湖沼の堆積物中に残されている生物遺骸に刻印されていると考えられる。湖沼生物群集のキーストン種であるミジンコ属 (*Daphnia*) は、生息環境の変化に応じて卵鞘でつつまれた休眠卵を生産する。この卵鞘は卵が孵化しても湖底堆積物中に長く保存される。本研究では、この残された卵鞘を手がかりに、北海道の山地(ニセコ大沼・羅白湖)および低地湖沼(渡島大沼・阿寒湖)における過去のミジンコ個体群の変化を復元することで湖沼環境変遷の解明を試みた。

調査にあたっては、いずれの湖沼でも重力式コアサンプラーを用い最深部で湖底堆積物を採取した。卵鞘は堆積物から深度別に抽出し計数した。ニセコ大沼では1900年以前から減少していた個体数が1950年代から現在までは増加傾向にあった。増加が始まった時期には堆積速度の増加も起きており、約50年前に環境変化のあったことが示唆された。阿寒湖は個体数の少ない状態が1950年頃から続いていたが最近約10年間で急速に増加しており、近年、生息環境に大きな変化のあったことがわかった。また渡島大沼では全体的に卵鞘数は少ないものの個体数が大きく増加する時期が数十年前にあったことが確認された。一方、羅白湖は過去100年以上に渡って個体数の大きな変動はみられず、湖沼環境は比較的安定した状態が現在まで続いているといえる。

個体群密度の変遷に加え、過去個体群の遺伝的構成も推定するため、採取した休眠卵や卵鞘を用いた遺伝子解析を試みている。現代と過去の個体群でDNA抽出およびミトコンドリアDNA上の遺伝子配列解析を行っており、その結果も一部報告する予定である。

P2-236J

糞分析によるヤマネ *Glirulus japonicus* の食性

* 落合菜知香 (筑波大・生物資源), 門脇正史 (筑波大・生命環境), 玉木恵理香 (筑波大・生命環境), 杉山昌典 (筑波大・農技セ)

ヤマネ *Glirulus japonicus* は、齧歯目ヤマネ科に分類される小型哺乳類である。一属一種の日本固有種で、国の天然記念物、準絶滅危惧種 (NT) に指定されており、希少種であるヤマネの生息環境の保全が必要である。その環境の指標の一つとして、餌資源は重要である。しかしながら、ヤマネは小型で夜行性であるためその生態調査は難しく、特に野生下のヤマネの食性に関する情報は少ない。そこで本研究では、糞分析を用いてヤマネの食性の季節変化を明らかにすることを目的とした。

本調査は長野県にある筑波大学農林技術センター川上演習林で行った。演習林内の林道・歩道沿いに164個の塩化ビニル管と木材を組み合わせた巣箱を設置し、個体の捕獲、糞の回収を行った。巣箱調査は2011年5月31日から10月12日まで、約10日間隔で計16回行った。回収した糞を60%エタノールに十分に浸してほぐし、シャーレ上に均一に広げた。10×10の格子をシャーレに設置し、その交点100点上の内容物を実体顕微鏡下(40倍)で分類した。季節的变化を検証するために、それぞれの餌項目について月ごとの出現数を比較した。

格子上的内容物は節足動物、植物質、マツ属花粉、その他花粉、種子2種類に分類することができ、その構成割合には季節変動が認められた ($X^2=199.9$, $df=30$, $P < 0.005$)。春にはマツ属の花粉やその他の花粉が出現したことから、樹木の花の部分を探食していることがわかった。また、6,7月には節足動物が多く、8月から秋にかけては果実や種子などの植物質の採餌量が増えた。このように季節的な変動はみられたが、糞ごとに内容物の構成には差があった。したがって、本調査ではこの地域のヤマネにとって重要な餌資源を特定するには至らず、季節的に獲得しやすい資源が利用されていることが示された。

P2-238J

大阪府とその周辺におけるヌマムツの分布と遺伝的多様性

* 松岡悠・平井規央・石井実 (大阪府大・生環)

ヌマムツ *Nipponocypris sieboldii* (コイ科、以下本種) は、従来、カワムツのA型として扱われてきたが、2003年に独立種とされた。本種は主として西日本に分布し、大阪府RDBでは絶滅危惧I類に掲載されている。本研究では、大阪府におけるヌマムツの保全方策を検討するための基礎的な知見を得るため、野外調査と採集を行い、得られた個体を用いてDNA解析を行った。調査は2011年3~12月に、大阪府と周辺府県の河川で、主としてすくい採りによって行った。その結果、調査を行った大阪府の11市町村10水系25ヶ所のうち、堺市5カ所(石津川水系、大和川水系)、高槻市1カ所、枚方市1カ所(ともに淀川水系)の7カ所のみで本種の生息を確認した。また、京都府2カ所(淀川水系、由良川水系)、兵庫県2カ所(武庫川水系、明石川水系)、滋賀県(淀川水系)、奈良県(大和川水系)、和歌山県(紀ノ川水系)各1カ所においても本種の生息を確認し、採集を行った。確認された生息地の多くは、河川の中流から上流域で、コンクリートで護岸された流れの緩やかな場所で個体数が多い傾向が見られた。一方、カワムツは21ヶ所で見られ、両種が同所的に生息していたのは3ヶ所であった。遺伝子解析は、大阪府72個体と周辺府県の58個体からDNAを抽出し、ミトコンドリアDNAのCyt b領域(1,152bp)の配列を決定して比較した。その結果、19塩基対に変異が認められ、全体で30ハプロタイプが、大阪府のみでは17ハプロタイプが確認された。河川や支流ごとに固有の変異が認められ、異なる水系間では分化が大きい傾向が認められた。

以上の結果から、大阪府における本種の生息地は少なく、3つの水系に限られていた。また、支流ごとに遺伝的な分化が見られた地点もあり、遺伝的交流の範囲は比較的狭いことが示唆された。

P2-237J

北海道二十四河川におけるシロザケ遡上数の時系列解析

* 大坪澄生, 高田壯則, 小泉逸郎 (北大・環境科学院)

シロザケ (*oncorhynchus keta*) は日本において重要な漁業資源である。本種は河川で孵化した後、ベーリング海まで回遊し、産卵のため再び生まれた川に戻ってくる。数千キロの回遊を行うにもかかわらず、自分が生まれた川を記憶しているのは驚きである。しかし、この母川回帰の一方で、他の河川に迷い込む個体も少なくない。したがって、本種の個体群構造は母川回帰と迷い込みによって決まっていると考えられる。個体群構造の把握は、水産学的にも個体群生態学的にも重要である。遺伝的解析からは、北海道にはオホーツク海、根室湾、太平洋東部、太平洋西部、日本海の5つの地域個体群が存在することが示されている。しかし、遺伝的な個体群構造が水産資源として重要と考えられる個体群構造、つまり同じデモグラフィックをもった個体群、を反映しているかどうかは明らかでない。そこで本研究では、北海道24河川のシロザケの遡上データを用いて、個体数変動の同調性から示された個体群構造と遺伝的な個体群構造とを比較する。

P2-239J

種子食性野ネズミの体重と個体数変動に対する餌条件の効果

* 大石圭太 (鹿大院・連農), 中村麻美 (鹿大院・連農), 吉村和徳 (鹿大院・農), 畑邦彦 (鹿大・農), 曾根晃一 (鹿大・農)

南九州の多くの森林に同所的に生息するアカネズミ (以下、アカ) とヒメネズミ (以下、ヒメ) は、秋から冬にかけて、マテバシイ堅果 (以下、堅果) を重要な餌資源として利用し、それらを貯食する。彼らの貯食行動は堅果の二次散布に貢献することが知られ、貯食行動およびこれに著しい影響を及ぼす野ネズミの個体群動態を研究することは、マテバシイの天然更新や分布拡大のメカニズムを解明するために重要となる。アカの個体数は、堅果生産量に強く影響されているのに対し、ヒメの個体数変動は、堅果生産量との同調性が低い。本研究では、堅果生産量が野ネズミの個体数を変化させるメカニズムを明らかにするため、アカおよびヒメの体重変動に注目し、1997~2010年の堅果生産量、体重変動および個体数増加率の関係を解析し、堅果生産量がアカとヒメの個体数変動を生じさせるメカニズムを考察した。また、2種の種間関係が個体数変動パターンに与える影響を考察した。その結果、アカとヒメともに、成熟個体の体重のピークと繁殖兆候を示す個体の割合のピークの時期が一致した (9~11月)。また、アカは餌条件 (個体あたりの堅果生産量) と体重、餌条件と個体数増加率、体重と個体数増加率、いずれにおいても有意な相関がみられ、堅果生産量が体重変化を通して、アカの繁殖成功を左右することが推察された。これに対して、ヒメは、餌条件と体重には有意な相関関係がみられたものの、体重と個体数増加率、餌条件と個体数増加率の間には有意な相関がみられなかった。アカとは異なるヒメの個体数変動パターンに、アカがヒメに対して一方的に優位であるという種間関係が関与している可能性が示唆された。

P2-240J

ホンモロコの卵サイズと孵化仔魚サイズの関係

*亀甲武志, 藤岡康弘(滋賀水試), 甲斐嘉晃(京大フィールド研)

魚類の卵サイズは産卵時期により変異し、一般に水温が上昇する春から夏が産卵期の場合には徐々に小さくなることが知られている。これは、孵化仔魚の食物となる動物プランクトンの大きさおよび量に対する適応と考えられている。琵琶湖固有種のホンモロコは、春から初夏にかけて、琵琶湖沿岸、内湖、内湖流入河川等で産卵し、他の魚類と同様に産卵時の水温と卵サイズの間には負の相関が成立することが我々の研究から明らかとなった。しかし、ホンモロコの卵サイズが産卵時期によって変化する要因については検討されていない。そこで、本研究では、実験条件下と自然環境下で孵化仔魚サイズと卵サイズの関係について調べ、孵化仔魚サイズがその要因になっている可能性について検討した。

琵琶湖沿岸部(水温 11℃~25℃)で定期的に採取した産着卵を、実験条件下で2通りの水温(一定水温および産卵現場の水温)で孵化させた。一定水温(22℃)では、卵サイズと孵化仔魚サイズには有意な正の相関がみられた。しかし、産卵現場の水温(11℃、17℃、22℃)で孵化させると、低水温ほど孵化までの時間が長期化するだけでなく、孵化仔魚サイズは小型化し、卵サイズと孵化仔魚サイズの相関が見られなくなった。一方で、伊庭内湖流入河川(水温 14℃~16℃)で産卵し、流下してきたホンモロコ孵化仔魚を定期的に採取したところ、卵サイズと孵化仔魚サイズの間には正の相関がみられたが、これは湧水起源の伊庭内湖流入河川では水温がほぼ一定であるためと考えられた。以上のことからホンモロコは、春季の低水温期には孵化までの時間が長くなり、孵化仔魚サイズが小型化するのので、これに対応するため、大型卵を産出するのではないかと考えられた。

P2-242J

鳥類のペリットを用いた新規 DNA 解析法

*小林章弥(北大院・環境), 外山雅大(北大院・環境), 小泉逸郎(北大・創成)

DNA 解析技術の進歩は、個体群構造や系統関係の推定など生態学の様々な分野の発展に貢献している。とりわけ希少生物種の保全においては、個体群の現状を把握し適切な保護管理計画を立てる上で重要な役割を担っている。対象生物への影響を最小限にするため、捕獲を伴わないサンプル収集法(非侵襲的サンプリング)が次々と考案されている。例えば、哺乳類では糞を用いた解析法が有効に活用されている。他方、鳥類では糞から得られる DNA 抽出液の濃度が低く、解析は困難である。そのため、採取時に捕獲を伴う血液採集や、採取効率の低い羽の解析が広く用いられているのが現状である。そこで、我々は鳥類が吐き出す未消化物(餌種の骨や毛)の塊(ペリット)に着目し、新規 DNA 解析法の開発に着手した。ペリットには吐き出した鳥類自身の組織(内臓上皮や口腔内)が含まれ、DNA 抽出が可能と予測される。特に猛禽類やカモメ類では、営巣場所やねぐら付近でペリットを吐く習性があり、その場所の特定により捕獲を伴わずに効率的な収集が可能である。一方で、ペリットからの DNA 抽出には、餌種の DNA のコンタミネーション、ペリット内の鳥類組織の偏り、時間経過に伴う DNA 収量の低下などが危惧される。

本研究では飼育下の猛禽類 13 種を用いて、DNA 解析におけるペリットの有用性を検討した。ミトコンドリア DNA の特異的なプライマーを用いることにより、ほぼ全ての種で目的の遺伝子領域の増幅に成功した。一方で、上手く DNA を抽出できないペリットも存在し、本解析には鮮度や抽出部位など複数の要因が影響する可能性が示唆された。また、飼育下だけでなく野外から得られたペリットからの DNA 抽出にも成功した。今後、本解析法は希少猛禽類の生態調査に大きく貢献することが期待される。

P2-241J

托卵鳥における雛擬態と宿主による排除：宿主の学習可能性への理論的アプローチ

佐藤 望(立教大院・理・生命理学)*田中 啓太(立教大・理)・三上 修(岩手医大・共通教育)・上田 恵介(立教大・理・生命理学)

P2-243J

東京都南西部のヌカエビ個体群の生活史

近藤亮, 春山宏樹, 永田岳郎, 佐々木岳,*吉川朋子(玉川大・農)

東京都町田市の、流入流出河川のない最深部 116cm の人口池(約 2500 平方メートル)におけるヌカエビ(*Paratya improvisa*) 個体群について、4 年間にわたり(2008-2011 年)3 - 11 月に定期的に採集を行い繁殖と成長について調査した。

本調査地では、ヌカエビの寿命は約 1 年で、冬季(11 - 3 月)はほぼ成長せず、春夏(4 - 8 月)に繁殖が行われる。ヌカエビは、気温の高い年には当年群の成長が早く、年内に繁殖に参加するとされているが、2008-2010 の調査では、年毎の気温に大差なかったにもかかわらず、2008 年と 2010 年は当年群が繁殖し、2009 年は繁殖しなかった。この違いは春(3 月)の平均体長によると考えられた。2008 年は 3 月の平均体長は 20mm 以上であり、ほぼ成長せずに前年群が抱卵し、5 月から加入した稚エビ(当年群)が 8 月には 18mm に達し一部は抱卵、この繁殖による稚エビの加入が 10-11 月に観察された。2009 年の春の平均体長は前年より 4mm ほど小さく、前年群は成長した後抱卵したため、遅くに加入した当年群は抱卵しなかった。2010 年は 2008 年と同様、3 月の平均体長が大きく、前年群に加えて当年群も抱卵した。このことから、一定の気温変化の範囲内の場合には、当年群の繁殖は、気温にかかわらず隔年で行われると考えられた。

ところが 2011 年の調査では、3 月の平均体長が小さく、当年群が繁殖しないことが予測されたにもかかわらず当年群の抱卵が観察された。2011 年の気温および水底から 10cm での水温は他の年に比べて大差なかったが、震災に伴う電力使用削減により夏期の噴水および循環ポンプが停止した。これによる表層水温の上昇がヌカエビの成長に影響を及ぼした可能性が考えられた。

P2-244J

なぜオトシブミ幼虫は葉1枚だけを餌にして成虫になれるのか？

*高橋佑輔, 米林甲陽, 田中栄爾, 上田哲行 (石川県立大・生物資源環境)

オトシブミの揺籃は1枚の葉で作られる。揺籃の機能としては、捕食や寄生回避が指摘されているが、そのためには、揺籃の外壁部分は成虫になるまで維持されなければならない。幼虫が餌として利用できる部分は1枚の葉のさらに一部に制限される。このように、栄養学的にはオトシブミ幼虫はきわめて厳しい条件にあり、とりわけ窒素の不足が危惧される。そこで、この研究では、栄養生態学的観点から揺籃内での栄養動態について検討した。

研究に用いたエゴソルクビオトシブミ *Cynotrachelus roelofsi* は、エゴノキとハクウンボクのみを食草とする狭食性の昆虫である。今回の実験ではエゴノキに形成された揺籃のみを用いた。

今回の実験においてオトシブミは、成虫になるまでにエゴノキの1枚の葉の面積にして約30%を摂食していた。葉のLMAと摂食面積から摂食量を求め、オトシブミの成長効率を

$$\text{成長効率 (\%)} = \text{オトシブミ新成虫の乾燥重量 (mg)} \div \text{揺籃摂食量 (mg)}$$

として求めた値は $7.20 \pm 1.06\%$ となった。また同様の個体を元素分析し、成長効率を求めた結果、炭素については $6.58 \pm 0.95\%$ 、窒素では $29.3 \pm 4.77\%$ となった。

さらに、エゴノキの生葉、成虫脱出後の揺籃残渣、蛹、羽化直後のオトシブミ成虫について安定同位体分析を行った。エゴノキ生葉-オトシブミ成虫間での窒素同位体比の濃縮係数は -0.02 ± 1.52 であり、通常の濃縮係数3.4と比べて、きわめて低かった。このことは空中窒素の固定を強く示唆するものであるが、今のところ、窒素固定細菌の存在を示す証拠は得られていない。炭素の濃縮係数は 3.61 ± 1.76 と通常の濃縮係数に比べてきわめて高かった。揺籃を展開して幼虫を飼育した場合、幼虫が自分の糞を頻りに摂食していることが観察されたことから揺籃内でも糞食を行っていると考えられ、糞食の影響で炭素の濃縮係数が高くなった可能性が考えられる。

P2-246J

餌資源制限がニホンジカの歯の摩滅と体サイズに与える影響

*三ツ矢綾子 (農工大・農), 高橋裕史 (森林総研), 上野真由美 (北海道環境研), 伊吾田宏正, 吉田剛司 (酪農大・環境), 梶光一 (農工大・農)

シカの歯は硬い植物物質を破碎し摩滅に耐える必要があるが、餌植物が硬く粗いものに変化したり、経口摂取する土壌粒子の量が増加したりすることで歯の摩滅が増加するとの指摘がある。このため、歯の摩滅は食物の質や量を反映するとされている。また、シカを含む反芻動物では、効果的な微生物消化を行うためには植物物質を十分に咀嚼する必要があるため、咀嚼はエネルギー摂取にとって重要であると考えられ、摩滅により歯の機能が喪失すると消化効率が減少し、個体の健康状態や適応度に対して負に影響すると思われる。このように、歯の摩滅はシカの生息地の食物資源や健康状態を判断する基準になると考えられる。しかし、食物資源の状態が異なる個体群間で有蹄類の歯の摩滅を比較し、食物資源や生活史特性との関連を考察した研究は行われているが、ひとつの個体群の食物資源が異なるいくつかの時期で比較したものは殆どない。本研究では、個体数の増減に伴って起きた食物資源の変化により、シカの歯の摩滅がどのように変化したかを調べることを目的とした。また、哺乳類では個体群の高密度化により体サイズの小型化が起こることが知られているため、下顎長の変化も調べ、食物の変化と体サイズの関係についても考察した。

研究には北海道南西部にある洞爺湖内の中島のエゾシカ個体群に由来する下顎骨を使用した。中島のエゾシカ個体群は1957年の導入以降、個体数増加と2度の個体群崩壊を経験しており、それに伴ってシカの利用する餌資源も変化してきた。本研究では個体群崩壊の起こった年を目安に全体を6つのphaseに区分し、年齢による第一後臼歯の歯冠高の変化(摩滅速度)と下顎長の成長曲線のパラメーターをphase間で比較した。結果、摩滅速度は2回目の個体数増加期の前半で最大だった。一方、下顎長は経年的に減少していた。

P2-245J

オオシロアリ野外コロニーのカスト構成と性比

*高津戸香 (茨城大・理), 林良信 (北大・地環研), 北出理 (茨城大・理)

オオシロアリは、日本では南西諸島の照葉樹林の大きな朽ち木に営巣する大型のシロアリで、オオシロアリ科に属する。本種は他のオオシロアリ科の種と同じく単一材営巣者とされ、コロニーは1つの大きな材を利用し、その材を食べ尽くすとコロニーも終了すると考えられてきた。だが、これまでの野外巣のカスト構成調査で生殖虫が見つからなかったコロニーも少数報告されており、コロニーが複数の材を利用する可能性もある。本研究では、オオシロアリの野外の営巣材全体を採集し、個体を全て取り出してカスト構成と性比を調査するとともに、本種が単一材営巣者であるかを明らかにすることを目指した。

本種の巣は2010年12月に鹿児島県徳之島と奄美大島で採集した。また一部の巣は位置をマッピングした。巣材は採集後すぐに研究室に輸送し、カスト分化抑制のため6℃で保管し、巣材から全ての個体を抽出して70%エタノール中に保存した。その後、(擬職蟻を含む)幼虫、ソルジャー、ニンフ、1・2齢幼虫の各個体数を算出した。さらにソルジャーとニンフの全個体と、無作為に選んだワーカー200個体について雌雄を判別した。

本種の巣内の個体数は、最大で約2万に達し、巣によって大きく異なった。カスト構成はニンフの有無やソルジャー率などに巣間で変異が見られた。幼虫の性は雌雄ほぼ均等であったが、ソルジャーの性比はほぼ全ての巣で雄に偏り、15巣では有意に偏った。ニンフは性比が雌に偏る巣と雄に偏る巣が共に見られた。生殖虫は14巣中の5巣で見つかり、最大193個体であった。生殖虫は全て翅芽を持たない幼形生殖虫であり、性比は常に雌に強く偏っていた。生殖虫や若齢幼虫が少数の巣でしかみられないことと、カスト構成や性比が、近傍に分布する巣で類似する傾向から、本種は1コロニーが複数の巣を利用していると考えられる。

P2-247J

シャープマメゾウムシの世代間にみられる卵サイズ変異と死亡率への影響

*川本さつき, 石原道博 (大阪府大院・理)

シャープマメゾウムシは多化性で、寄主植物クララの結実して間もない未熟な柔らかい種子から成熟乾燥した硬い種子まで一貫して利用することができる。野外で本種の卵サイズを調べたところ、柔らかい莢に産卵する越冬明け世代成虫は相対的に小さな卵を、硬い莢に産卵する第1世代成虫は相対的に大きな卵を産んでいた。卵から孵化した幼虫は、大あごで莢や種皮を食い破り、種子内部に到達する。硬い種子を利用する第2世代の孵化幼虫は、第1世代の孵化幼虫よりも種子に侵入するときの死亡率が有意に高く、硬い莢や種皮が大きな障壁となっていると考えられる。生活環の中で、越冬明け世代成虫は幼虫休眠を経験しているが、第1世代成虫は幼虫休眠を経験しない。そこで、成虫の休眠経験の有無によって卵サイズが変化するかどうかを調べるために人為的に休眠を経験させた羽化させた個体(休眠処理)と休眠を経験せずに羽化させた個体(非休眠処理)との間で完全乾燥した種子に産んだ卵サイズを比較した。その結果、休眠を経験しなかったメスに比べて休眠を経験したメスは有意に小さい卵を産んだ。完全乾燥した硬い種子での産卵されてから羽化するまでの生存率は、休眠を経験していないメスが産んだ相対的に大きな卵の方が有意に高かった。

P2-248J

マダガスカル北西部乾燥林におけるトカゲ類の食性

河合 潮* (Texas Tech Univ.), 森 哲 (京大理)

マダガスカルには400種におよぶ爬虫類が生息し、その多くが固有種であることから爬虫類の多様性ホットスポットの一つとして知られている。しかしながら、森林伐採等による森林の消失が原因と考えられる個体群の減少や絶滅が危惧されており、生息種の保全・保護は最も重要な課題の一つである。爬虫類における研究としてはこれまで、分類学的研究が盛んに行われてきたが、保全生態において重要な基礎生態学的研究は一部の種を除き、ほとんど行われていないのが現状である。そこで本研究では、昼行性トカゲ3種、*Oplurus cuvieri*, *Zonosaurus laticaudatus*, *Phelsuma kochi*、及び夜行性トカゲ1種、*Blaesodactylus ambonihazo*を対象として食性調査を行った。調査はアンカラファンチカ国立公園内において、2009年-2012年の雨季である11月-3月に行なった。胃内洗浄により採集された胃内容物分析、糞分析、及び尾の筋肉組織を用いた安定同位体分析を行なった。胃内容物及び糞からは主に無脊椎動物及び植物の種子や果実などを発見した。無脊椎動物に関しては目レベルまでの同定、植物に関しては種子や果実などの部位による分類を試みた。安定同位体分析においては各種の餌資源の由来の解明と生態的地位の比較を目的として、炭素及び窒素の安定同位体比を求めた。胃内容物及び糞分析の結果、これらのトカゲ類は膜翅目や鞘翅目を中心とした昆虫を主食とする雑食性であることが判明した。安定同位体分析の結果、人為的かく乱のある場所の多くの個体の窒素安定同位体比が、かく乱の少ない場所よりも顕著に低くなっていることが明らかとなった。また、かく乱の多い地域では種間での窒素安定同位体比の差がより小さくなっていることが判明した。

P2-250J

糞 DNA 解析法を用いた渡島地域に生息するキタキツネ *Vulpes vulpes schrencki* の動態モニタリング

*天池庸介 (北教大院・教), 村上貴弘 (北教大・環)

本研究の目的は、野生生物にストレスを与えず、かつ個体数の少ない稀少生物の動態調査に最適な研究手法である糞由来のDNA解析法を用いて、北海道南部渡島地域に生息するキタキツネの生息状況調査を3年間行い、その動態をモニタリングすることである。また、渡島各地に分布するキタキツネの遺伝構造にも着目し、その系統解析も行った。道南においてキタキツネの詳細な分布や密度などの生態学的調査が行われた例はない。また、函館市の南西に位置する函館山は、周囲が約9kmと面積が極めて小さく、周りが海と市街地に囲まれ孤立した自然環境である。その生態系は、キタキツネを食物ピラミッドの頂点として成り立っているとされているが、過去に函館山の哺乳類に関して科学的見地から詳細な調査は行われていない。函館山のような閉鎖個体群において個体数推定を行うことは保全生態学上意義のあることである。サンプルの採集は、函館山を中心に渡島半島域を対象とし、期間は2009年から2011年までの3年間継続し、141回のサンプリングで計292個の中型哺乳類種の糞を採集した。キタキツネに特異的なプライマーを用いて種判別を行った結果、うち165個がキタキツネと判別された。その他は、ホンドテンが30個、イエネコが13個、エゾタヌキが4個、アメリカミンク2個となった。種判別率は70%を超えている。函館山とその他の渡島地域におけるキタキツネの遺伝構造の地域間比較を行うために、ミトコンドリアDNAのD-loopの部分領域567bpの塩基配列を決定した。また、個体数推定には、15種のマイクロサテライトマーカーを用いて個体識別も試みた。これら3年間の調査結果からキタキツネに関する分布・個体密度の経年変化等の動態をモニタリングするとともに、渡島地域に生息する個体群の遺伝構造を解明する。

P2-249J

対馬暖流南域で子育てするオオミズナギドリ親の採食行動と海洋環境

*岡 奈理子 (山階鳥類研究所)・狩野清貴 (網野高校)・平井正志 (京都府立大)・大城明夫 (日本標識協会)

多くの動物は優れた認知システムで採食に好適な場所を学習し、効率よく採食していると予想されるが、生涯のほとんどを洋上で生活する鳥類の行動圏や行動習性を知る機会は限られていた。日本で多く繁殖する外洋性海鳥オオミズナギドリ *Calonectris leucomelas* (体長約50cm、翼開長約120cm、体重約600g)の東日本太平洋側の繁殖集団は、子育て中に寒流と暖流が混合する海域と、寒流フロントの海域を、定期的かつ集中的に利用することが分かったが、海洋環境の異なる日本海側では多くが不明である。

演者らは、日本海の最大繁殖地、若狭湾の京都府冠島(北緯35度35分東経135度25分、国の天然記念物指定 推定生息数20万羽)で子育てする親鳥に小型衛星対応発信機を装着し、洋上行動を追跡した。

2009年8月後半から9月初旬にかけて、繁殖地の巣穴で放鳥し、洋上行動を追跡したオス親2羽は、島以西もしくは以北の海域に向かい、いずれも朝鮮半島東岸沖へロングトリップした。1羽は、約200km西の島根県隠岐諸島の海域へ往復の後、約500km離れた韓国慶尚北道北部沖へ向かい、もう1羽は日本海中西部の大和海盆周辺(鳥取県の北約300km)に滞在後、島から約700km離れた北朝鮮沖の陸棚斜面海域へロングトリップし滞在した。韓国沖の滞在海域はクロロフィル量が多く、北朝鮮沖と大和海盆ではクロロフィル量は低く、流速は早い海域にいずれも滞在した。本種の潜水はこれまで最も深くても水深約10m以浅のため、これらの海域には夏季、海面のごく浅い表層部に効率よく採食できる餌環境が形成されるとみられ、ロングトリップでこれらの海域の餌資源に依存しながら、島で子育てをすることが示唆された。

P2-251J

環境攪乱下でのアリのコロニーの拡散に伴うコロニー間競争について

中丸麻由子 (東工大・社), *三浦佳南 (東工大・社), 辻和希 (琉球大・農)

自然界には干ばつ、洪水、地滑り等の環境攪乱のリスクを避ける理由で拡散する生物が存在する。しかし拡散は移住先が生息に適した土地でないリスクや移住のためのコストを伴う。こういったデメリットがあるものの、環境攪乱は長距離拡散型移住を促す。しかし実際には、環境攪乱下でも長距離拡散を行わない生物が存在する。例えばイタドリなどの植物やサンゴ、何種かのアリなどが挙げられる。一般にアリの場合、そのコロニーは長距離移動(結婚飛行)をした女王アリによって形成される。その一方で、結婚飛行をせず、多数の女王アリがコロニーを分割する形で新しくコロニーを形成するアリも存在する。環境攪乱下では長距離拡散は進化的に安定な戦略であるものの、この短距離拡散を行う種も新生育地でのコロニー形成に成功している。

こういったコロニー形成を伴うアリの拡散を実験的に行うことは困難なので、二次元空間モデルを用いた研究もなされてきた。これによると、攪乱頻度が大きくかつ小規模なコロニーの死亡率が非常に大きいとき、短距離拡散が有利となることがわかっている。しかし既存の研究はコロニー間の闘争を取り入れていなかった。実際の自然界では、アリは同種でも異なるコロニーの個体間は排他的で激しく闘争する。

よって本研究はコロニー間の闘争を加味したモデルを通して、より精細な知見を得ることを目的とする。そのためにコロニーの勝率に着目して、拡散先にコロニーが存在する場合に発生する闘争を研究し、勝率がコロニーにサイズ依存、あるいは非依存な場合の結果を比較した。今回はまず環境攪乱がない状況で計算した。その結果、短距離移動が有利となるためには、より大きなコロニーが勝利する条件、ランダムに勝敗が決定する条件、移動してきたコロニーが勝利する条件ではなく、もともと存在するコロニーが勝利するという条件であることが示された。

P2-252J

タナイス目甲殻類 (*Zeuxo* sp.) の生活史

* 角井敬知 (北海道大・理)

タナイス目甲殻類はフクロエビ上目に属する体長数ミリ程度の小型底生動物である。メスは胸部腹面に覆卵葉という膜状構造からなる育房を持ち、その中で卵をマンカ幼体と呼ばれる段階まで保育する。覆卵葉は複数回の脱皮を経ることで完成した育房となり、抱卵が起きる。その後マンカ幼体が放出され、メスは覆卵葉を失うが、脱皮を繰り返して新しい覆卵葉を発達させ、再び抱卵するとされる。しかし、野外における生活史が明らかにされている種は極めて限られている。

本研究では、北海道忍路湾の海藻上で生活するタナイス類の一種、*Zeuxo* sp. の生活史解明を目的とし、2011年4月から12月まで月に一度の調査を行った。本種は、1980年の夏期(5月~7月)に行われた先行研究で次の特徴を示すことが指摘されている(早川, 未発表): 1) 抱卵個体は5月から7月まで存在した, 2) マンカ幼体は6月から7月まで存在した, 3) 抱卵個体には, 少数の大型の個体と, 相対的に小型の個体が存在した, 4) 大型個体は6月終わりに消失した, 5) 大型個体は2回抱卵(飼育環境下)した。晩春から冬期にわたる今回の調査の結果は早川の研究結果と基本的に一致しているが、繁殖期はより長期にわたり、抱卵個体は5月から10月に、マンカ幼体は6月から10月に確認された。これらの研究結果に形態計測の結果もあわせて考察すると、本種は原則として年2世代を経過し、越冬世代とそれによって産出された世代(F1世代)が繁殖を行うものと考えられる。F2世代は繁殖を行わずに越冬し、翌春に繁殖を行うのであろう。ただし、早い時期に繁殖して姿を消す大型の越冬個体は前年のF1世代のうち繁殖に参加しなかった個体が越冬したものである可能性がある。

P2-254A

Behavioral and physiological changes of *Trigonotylus caelestialium* females after mating

Yamane, T.

To develop new and improved pest management strategies against *Trigonotylus caelestialium* (Kirkaldy) (Heteroptera: Miridae), which is a major pest of rice in Japan, it is important to understand the mating behavior of this species. In this study, we examined the effect of mating on subsequent their mating receptivity, attractiveness to males in female *T. caelestialium*. After mating, females temporarily exhibited decreased mating receptivity and attractiveness to males, and mated females survived longer without food and water than virgin females; on the other hand, the life span of mated females with access to food and water was less than that for virgin females. In addition, the cumulative remating frequency and their attractiveness to males of females that mated with a male that had just mated with another female were higher than that of females who mated with virgin males. As a result, the male ejaculate should reduce female mating receptivity and attractiveness to males. Furthermore, I refer to male substances that reduce female receptivity and the volumes changes of female sex pheromones that attract males after mating.

P2-253J

繁殖地判別を目的とした草原棲鳥類の羽毛微量元素分析

* 坂有希子 (弘大・農), 東信行 (弘大・農), 渡邊泉 (農工大・農)

鳥類の渡りを調べるためには、従来より継続されている標識再捕や衛星追跡などが現在も盛んに行われている。また、近年では遺伝子マーカーを用いて繁殖地を推定する方法も適用されつつある。本研究では新たに羽毛内の元素組成から繁殖場所や換羽時の場所を特定する目的とした検討を行った。羽毛内に蓄積される微量元素は、その場所の成分特性を反映するため、幼鳥の羽毛はその土地のマーカーとして利用できる可能性があることが予想される。

<方法>

ほぼ同緯度に位置する、青森県つがる市、及び北津軽郡中泊町を流れる岩木川と、青森県三沢市北部に位置する仏沼の2地点を調査地とし、オオセッカ *Locustella pryeri*、コヨシキリ *Acrocephalus bistrigiceps*、コジュリン *Emberiza yessoensis*、アオジ *Emberiza spodocephala*、4種の草原棲鳥類をかすみ網を用いて捕獲、羽毛採取した。その後ICP-MSを用いて微量元素分析し、統計的な検討を行った。

<結果と考察>

換羽時の生息地が明らかである幼鳥は、オオセッカ、コヨシキリ、コジュリン、アオジ、全てにおいて岩木川と仏沼で判別可能であった。換羽時の生息地が不明であるオオセッカとコヨシキリの成鳥についてはばらつきが見られるため、換羽時の生息地が異なるものが同じ繁殖地を利用していることが示唆された。しかし、成鳥も岩木川と仏沼でおおよそ判別できるため、繁殖地の異なるものは越冬地も異なっている可能性があることを同時に示唆する結果となった。

P2-255A

Male kills female in a short period in a mass-reared population of the sweetpotato weevil *Cylas formicarius*

*Shiromoto, K. (Ryukyuu Sankei Co. Ltd.), Kumano, N. (Ryukyuu Sankei Co. Ltd.), Kuriwada, T. (NARO/KARC), Haraguchi, D. (OPARC)

Mating opportunity conditions often involve evolutionary change due to male manipulation during mating as an attempt by the male to assure paternity. In an eradication program of the sweetpotato weevil *Cylas formicarius* in Okinawa, Japan, the weevils have been mass-reared artificially for over 90 generations for using a sterile insect technique. In this weevil, females do not secrete the sex pheromone after her first mating in the field condition. However, under the high-density such as the mass-rearing conditions, females might mate multiply because given many chance to mate by many males after first mating. The manipulation traits of mass-reared males might have been evolved; therefore we examined the effect of the mating for mass-reared males on female. In the results, we found that the female mated with some of the mass-reared males die early. Furthermore, we also found that the ejaculated semen of some mass-reared males led to female short-lived by injecting male genital derived substances into virgin female abdomens. We discuss adaptive significant and paternity of these traits with the males led to early female death.

P2-256A

Fine scale relationships between sex, life history, and dispersal of masu salmon

Kitanishi, S. (Ritsumeikan Univ.), Yamamoto, T. (Nippon Veterinary and Life Science Univ.), Koizumi, I. (Hokkaido Univ.), Dunham, J.B. (U.S. Geological Survey) and Higashi, S. (Hokkaido Univ.)

Identifying the patterns and processes driving dispersal is critical for understanding population structure and dynamics. In many organisms, sex-biased dispersal is related to the type of mating system. Considerably less is known about the influence of life history variability on dispersal. Here we investigated patterns of dispersal in masu salmon (*Oncorhynchus masou*) to evaluate influences of sex and life history on dispersal. As expected, assignment tests and isolation by distance analysis revealed that dispersal of marine-migratory masu salmon was male-biased. However, dispersal of resident and migratory males did not follow our expectation and marine-migratory individuals dispersed more than residents. This may be because direct competition between marine-migratory and resident males is weak or that the cost of dispersal is smaller for marine-migratory individuals. This study revealed that both sex and migratory life history influence patterns of dispersal at a local scale in masu salmon.

P2-258A

Comparison of male mating behavior between two lycaenid butterflies, *Zizina emelina* and *Pseudozizeeria maha*

*Sakamoto, Y., Hirai, N., Ishii, M. (Osaka Pref. Univ.)

A lycaenid, *Zizina emelina*, is distributed in Honshu, Shikoku and Kyushu in Japan. This species is listed in the Red Data List of Japan as one of the most endangered species and chosen as a model insect for the ex-situ conservation project of the Ministry of Environment, Japan. However, we could not succeed in the successive breeding because of difficulty in mating under artificial conditions. In order to clarify the key stimuli to female finding in the male mating behavior, we observed the response of flying male to various wing models in the field. We also observed the behavior of a sympatric lycaenid, *Pseudozizeeria maha*, whose wing pattern is similar to that of *Z. emelina*. We used pinned male and female specimens of both species with wings open (uppersurface model) and closed (undersurface model). As a result, *Z. emelina* males frequently approached, contacted and tried to copulate with the conspecific male and female undersurface models, while they scarcely approached the *P. maha* models. On the other hand, *P. maha* males approached, made a courtship display to and contacted male and female undersurface models of both species, and they tried to copulate only with the conspecific female undersurface model. Thus the results show that stimuli to finding the conspecific female were different between the two species.

P2-257A

Effect of genital spines on male fitness in the West Indian sweet potato weevil.

Kumano, N., Kuriwada, T., Shiromoto, K., Takizawa, T., Toyosato, T. (OPPPC), Tatsuta, H. (Ryukyu Univ.)

In many animal species, including insects, the morphology of the male genitalia is diverse. One of the most enigmatic observations in evolutionary biology is the evolution of morphological traits of male to physically injure female. It is unclear why males inflict the wound, but it has been suggested that males evolve harmful traits to induce favorable responses for males, such as delayed remating or increased rates of oviposition. The male West Indian sweetpotato weevil, *Euscepes postfasciatus* (Fairmaire) (Coleoptera: Curculionidae), possesses spines on the endophalus of the intromittent organ, and this spiny area is able to divide into two types. One is a band-shaped area with many short spines, and the other is an island-shaped area with several long spines. Both the standardized shape of the spines or the number of spine are significantly different between the two areas. These traits of male genital spines would affect the male reproductive success through the response of the partner. To explain the role of harmful male genital traits, we investigate the relation between the morphological character of male genitalia and fitness in *E. postfasciatus*. We will discuss the adaptive significance of the harmful genitalia in this weevil.

P2-259A

Influence of spawning time on diversification of labrid fishes on coral reefs

*Kuwamura, T. (Chukyo Univ.), Suzuki, S. (Univ. Ryukyus), Sagawa, T. (Kaiyu)

Coral reefs are renown for biodiversity. Among fishes, the Labridae is one of the largest groups on coral reefs, including about 500 species of labrids and about 100 species of scarids. Recent studies on the molecular phylogeny of the Labridae have suggested that sexual selection, rather than modifications in feeding apparatus, was a major factor in their diversification. The present study indicates that spawning time would have influenced the intensity of sexual selection because female labrids and scarids choose their mate by sight. They spawn pelagic eggs usually in the daytime, although most of the pelagic egg spawners of other families usually spawn at dusk responding to low levels of planktivore activity. We found interspecific difference in spawning time among the Labridae (30 species of labrids and 13 species of scarids) at a reef-edge spawning site of Iriomote Island, Okinawa. Most labrids spawned following high tide, only a few species at dusk, and most scarids spawned in the early morning. Species of the most primitive lineage spawned at dusk. It is suggested that transition to daytime spawning would have facilitated sexual selection and diversification in the Labridae.

P2-260A**Male and female reproductive strategies under an extremely female biased sex ratio in a parasitoid wasp**

Abe, J. (Kanagawa Univ.) and Kamimura, Y. (Keio Univ.)

The evolution of female multiple mating is one of major questions in evolutionary biology. The fitness of males increases linearly with the number of mates, whereas the fitness of females is limited by their own offspring production. However, recent studies show that sperm production could also be restricted, and males strategically allocate their sperms. Here, we are concerned with male and female reproductive strategies under female biased sex ratio conditions. Under such conditions, our model predicts that males provide a small number of sperms to each female to increase the number of mates, whereas females mate multiple males to obtain a sufficient number of sperms.

Melittobia is a parasitoid wasp which shows an extremely female biased sex ratio (1-5% males), and whose females actually mate multiply. We examined whether females made their decisions of re-mating depending on the number of sperms that they possessed. We did not find any evidences that females directly perceived the number of sperms. However, we showed that males provided a larger number of sperms when they courted for a longer period, and that females decreased re-mating rates when they had been courted for a longer period in their previous matings. These results suggest a possibility that females indirectly know the number of sperms obtained through the courtship period in the previous mating.

P2-262A**Japanese queenless ant prefers not only conspecific but also allospecific traces**

Saito Y, Yamaki K, Satow S, Shiraiishi K, *Hirota T (Yamagata Univ.)

Group-living animals evaluate alternative nesting sites before nest-moving. Presence of competitors around nestling sites is also one of nest qualities relevant to nest selection. House-hunting ants avoid the nesting sites near which other conspecific ants colonize and the nests where chemicals secreted by non-nestmates remain. Here, we investigated how parthenogenetic ants, *Pristomyrmex punctatus*, respond to chemical traces of conspecific and heterospecific ants. This ant is suitable for nest-moving experiments, since this ant moves nests frequently, and it is not difficult to reconstruct habitats of this ant under laboratory conditions. Two-choice tests revealed that ants preferred a nesting site with secretions of non-nestmates to a clean nesting site. A nesting site marked by nestmates was also selected more frequently than a clean nesting site. When nesting sites marked by nestmates and non-nestmates were presented, both sites were selected evenly. These results indicated that *P. punctatus* had different nesting strategy from house-hunting ants. Chemical traces of different colonies would inform the presence of competitors for house-hunting ants, but usability of nesting sites for *P. punctatus*. *P. punctatus* also selected nesting sites marked by heterospecific ants as frequently as clean nesting sites and nestmate-marking sites.

P2-261A**Parker's sneak-guard model revisited: why do reproductively parasitic males heavily invest in testes?**

*Ota, K., Hori, M. (Kyoto Univ.), Kohda, M. (Osaka City Univ.), Sato, T. (Nagano Univ.)

Alternative reproductive tactics are widespread in males and may cause intraspecific differences in testes investment. Parker's sneak-guard model predicts that sneaker males, who mate under sperm competition, invest in testes relatively more than conspecific bourgeois males who have lower risk. Given that sneakers are much smaller than bourgeois males, they may increase testes investment to overcome their sperm productivity limited by their small body sizes. We here re-examined the mechanism that mediates differential testes investment across tactics in the Lake Tanganyika cichlid fish *Lamprologus callipterus*. Bourgeois males in the Rumonge population are smaller than bourgeois males in other populations and have a body size close to sneaky dwarf males. Therefore, if sperm competition explains differences in relative testis investment, it should increase from dwarfs > bourgeois males in Rumonge = bourgeois males in the other populations. If body size explains differences in relative testis investment, it should increase from dwarfs > bourgeois males in Rumonge > bourgeois males in the other populations. Comparisons of relative testis investment among the three male groups supported the role of sperm competition, as predicted by the sneak-guard model.

P2-263J**Structure and function of the asymmetric male genitalia of the damselfly *Neurobasis chinensis***

Hayashi, F. (Tokyo Metropolitan Univ.)

Males of the calopterygid damselfly *Neurobasis chinensis* (Odonata) have asymmetric genitalia in which the left lateral-process is protruded more than the right process. The function of the lateral-processes are removal of rival sperm from the female spermathecal ducts which is Y-shaped and placed at the deep part of the female sperm storage organ. However, if the spermathecal tube is elongated, it is usually difficult for males to remove sperm stored in this Y-shaped spermatheca, because the male can not use the left and right long lateral-processes at the same time. In this case, males are predicted to use one side of lateral process to insert it into the spermathecal duct. Therefore, the left lateral-process of *N. chinensis* may be function in removing spermathecal sperm, but the right one is not effective to sperm removal. Such an asymmetric tendency in male genitalia depended on female sperm storage tactics among the calopterygid species: the degree of genital asymmetry is greater in the species with elongated spermathecal ducts in the female than in those with small spermathecal ducts. On the molecular phylogeny of Calopterygidae based on 16S rRNA, asymmetric male genitalia appeared once (all left-handed) and after that the degree of asymmetry changed depending on the female sperm storage tactics.

P2-264J

Interspecific competition and host mussel utilization of bitterling fishes.

Takiguchi, A., Senga, Y. (TAT)

Bitterlings are a freshwater fish that use freshwater mussels as spawning host. Recently, many bitterling species in Japan are threatened so that conservation of these species is very important. Decreasing bitterlings (bitterling populations) was caused by a habitat degradation, decreasing freshwater mussels as spawning site and the impact of invasive species. So, this study showed the interaction between invasive and domestic species of bitterlings about a reproductive behavior.

We tested using *Rhodeus ocellatus ocellatus*, invasive species in Japan, and *Rhodeus atremius atremius*, threatened species, and two species of mussel were used, *Unio douglasiae nipponensis* and *Anodonta Japonica*. At first we investigated a host species preference in aquarium experiment. Which mussel species was selected of spawning site. Next, to assess the effects on the reproductive success, we observed competitive behavior. In this test, two species bitterlings were contained in a same aquarium and differences of behavior between individuals were observed. Two experiments are conducted in the 600×300×360mm aquarium and behaviors of fishes were recorded by video. Records were made of the rate the mussels into which females spawned and males' inspection. We also recorded frequency of attacks on rivals by territorial males and the frequency that sneakers released sperm into mussels during spawning.

P2-266J

The physiological response of mating partner's genitalia and sperm digestion

Kazuki Kimura, Satoshi Chiba (Tohoku Univ.), Joris M. Koene (Vrije Univ.)

P2-265J

Individual and social learning in ants mediates a mutualistic association with lycaenid butterflies

Hojo, M.K., Dobata, S. (Univ. Ryukyus), Yamamoto, A., Akino, T., Yamaoka, R. (Kyoto Inst. Tech.), Tsuji, K. (Univ. Ryukyus)

A variety of animals often rely on learning for adjusting foraging behavior. Many species of the ants feed on nectar secreted from various insects and plants and have mutualistic association with them by patrolling on the nectar reward. To explore the effect of the ant learning on the mutualistic association, we conducted laboratory behavioral assays using the ants, *Pristomyrmex punctatus* and the lycaenid butterfly, *Narathura japonica*. The results showed that (1) the ants can learn to recognize lycaenid caterpillars as partners and enhanced tending behavior by associating caterpillar's odor with the nectar rewards, (2) Enhanced tending behavior was maintained at least 7 days, so that the caterpillar's information was stored in long-term memory, (3) When the naïve workers were reared with the learned workers, the naïve workers also enhanced tending behavior toward the caterpillars. These results suggested that caterpillar's odor was used as an important cue to learn, memorize and identify rewarding partner species, and the learned chemosensory preferences spread through ant colonies via social interaction.

P2-267J

Effects of webs constructed by conspecifics on the performance of spider mites

Oku, K. (NARC)

Several species of tetranychid mites including *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) construct complicated three-dimensional webs on plant leaves. These webs provide protection against biotic and abiotic stress. As producing web is likely to entail a cost, mites that arrive on a leaf with web are expected to refrain from producing it, because they will gain the benefit of protection from the existing web. Mites that produce fewer webs may then allocate resources that are not spent on web construction to other fitness-enhancing activities. To test this idea, the oviposition rate of *T. urticae* adult females was examined on leaves with web. As a control, I used leaves where the web had been removed, hence both types of leaves had been exposed to conspecifics previously and were thus damaged. On leaves with web, the oviposition rate of *T. urticae* females was higher than on leaves without web. Therefore, the presence of web constructed by conspecifics enhanced the oviposition rate of *T. urticae* females. This provides indirect evidence that mites use the web constructed by conspecifics and thereby save resources that can be allocated to other traits that enhance fitness.

P2-268J

ヒメハダカアリの有翅雄における雌の認識機構

* 吉澤樹理 (岐阜大), 山内克典 (岐阜大学名誉教授), 土田浩治 (岐阜大)

P2-269J

少子化に関する繁殖の意思決定：子どもの数の分布を再現する数理モデル

* 森田理仁 (総研大・先導科学), 大槻久 (総研大・先導科学/JST・さきかけ), 佐々木頭 (総研大・先導科学/JST・さきかけ), 長谷川眞理子 (総研大・先導科学)

出生率は適応度に最も直接的に影響するため、その低下により生じる少子化は、ヒトの行動の進化を考える上で非常に興味深い現象である。本研究では、内閣府政策統括官(共生社会政策担当)が2010年に実施した「少子化社会に関する国際意識調査」の個別データの分析を行った。

日本を含む先進5ヶ国(日本・韓国・アメリカ・フランス・スウェーデン)において、すでに繁殖を終えていると仮定される45歳以上の人々の子どもの数の分布は、いずれも2人がピークであった。また、欲しい子どもの数の分布についても同様に、年齢によらずいずれも2人がピークであった。このような特異な分布がもつ究極要因を考察するための前段階として、初婚年齢・収入・最終学歴・生活の満足度といった要因や、欲しい子どもの数・子どもを必ずもつべきだと思うかどうか・経済的にどこまで面倒をみるべきだと考えているかといった意識が、実際の子どもの数に与える影響を一般化線型モデルにより探索したところ、欲しい子どもの数のみが有意に影響していた。

次に、実際の子どもの数の分布がどのように再現されるのかを、数理モデルを作成して検証した。欲しい子どもの数の質問項目を用いて、(1)意思決定のパターン(毎年更新/最初に完了)、(2)実際の子どもの数が*i*人から*i+1*人の段階に進むことができる割合(すべて同じ/0人から1人の段階のみ異なる)、(3)男性/女性の意思の組み合わせがそれぞれ異なる数理モデルを作成し、データセットから得られた分布(実際の分布)と、数理モデルから得られた分布の比較を行った。当日は結果の詳細に触れつつ、今後の展望を含めた議論をしたい。

P2-270J

ハクセンシオマネキ *Uca lactea* のオスにおける巣穴防衛行動

* 小泉智弘 (和歌山大・教), 古賀庸憲 (和歌山大・教)

資源をめぐる闘争は多くの動物で見られ、一般に体サイズや先住性が勝敗に影響する。シオマネキ類でも巣穴をめぐる闘争で同様の傾向が見られる。しかし、これまでハクセンシオマネキについて研究されたことはなかった。そこで、ハクセンシオマネキのオスの巣穴をめぐる闘争行動を調べた。和歌川河口干潟において2011年の7月から11月に、オスの巣穴所有者と侵入者の闘争を観察した。この結果についてロジスティック回帰分析を行なったところ、27例中19例で巣穴所有者が勝利し、先住効果は有意だった。しかし、体サイズや鉗脚サイズは闘争への影響が有意ではなかった。ただし、まだデータ数が少ないので、さらなる調査が必要である。また、シオマネキ類では再生した鉗脚が闘争行動に影響を及ぼすことが報告されており、今後は再生鉗脚が巣穴防衛の闘争の勝敗に影響するかを調査する予定である。また、観察中、2個体のオス同士が闘争を行っている間に、第3のオスが出現し空になった巣穴を乗取る行動が数回観察された。この行動についても観察回数を増やし、本種の闘争行動の実態を解明する予定である。

P2-271J

ホソヘリカメムシのオス間闘争と性的二形

* 洲崎雄, 岡田賢祐, 岡田泰和, 宮竹貴久 (岡大院・環境・進化)

性選択はオス間競争やメスの配偶者選択の過程を通じて、行動、生理や形態など、雌雄の様々な形質の進化に寄与している。例えば、オス間競争は誇張された角や大顎などの武器形質のような、オスの形態に強い影響を与えている。この誇張された形質がメスの配偶者選択に有利に働くと考えられていたが、近年、不利に働くこともあることが報告されている。従って、これらの形質間の関係を調べることは、オス間競争とメスの配偶者選択を理解する上で非常に重要である。

そこで本研究では、誇張された後脚を持つホソヘリカメムシ *Riptortus pedestris* を用いて、体サイズおよび後脚サイズと、後脚サイズのアロメトリーについて雌雄間で比較するとともに、武器形質がオスの闘争行動と配偶者選択に与える影響を調べた。その結果、雌雄の体サイズに有意な違いは見られなかったが、後脚サイズはオスの方がメスよりも有意に大きくなっていった。同様に、後脚サイズのアロメトリーの傾きも、オスの方がメスよりも有意に大きくなっていった。また、体サイズが大きく、より長い後脚を持つ個体がオスの闘争行動において有利であることが分かった。したがって、ホソヘリカメムシにおいて、後脚サイズに顕著な性的二型が存在すること、そしてこの形態的二型はオス間競争の結果であると考えられた。一方、より長い後脚を持つオスは、交尾に至るまでにより長い時間を要し、単位時間当たりの求愛行動頻度も低かった。この結果から、メスは競争に強いオスを好まないと考えられる。したがって、本種におけるオス間競争と配偶者選択の選択圧は、拮抗的な関係にあることが示唆された。

P2-272J

ノネコにおける同種の他個体に対するフンの信号的機能

*谷あゆみ(九大・シス生), 石原茜(京大・野生研), 粕谷英一(九大・理), 村山美穂(京大・野生研)

動物は同種他個体の情報を見た目・におい・鳴き声など様々な手段によって受け取っている。そのなかでもにおいは長く残るため、個体同士に時間的・距離的な隔たりがあっても情報を得られるという点で重要な働きをもつ。哺乳類では、尿や分泌物のにおいから他個体の生理状態や社会的地位、性別などの情報を得ることで同種他個体とのコミュニケーションができると考えられている。

ノネコ *Felis catus* でも個体間の情報伝達に尿が重要な役割を果たしていることが分かっており、尾をあげ背後にスプレー状の尿をかけるスプレー行動にはオスによるマーキング機能があり、スプレーのにおいから他個体の健康状態に関する情報を得ていると考えられている。

フンも尿と同じ揮発性物質を多く含み、尿よりも食物に関するにおいが多く含まれる。さらに、長時間同じ場所に残ることから、時間的に長くシグナルとして利用可能なものであると考えられる。フンの機能に関する少数の研究で、性別や年齢などでフンの構成成分が異なったり、実験室内の家畜で血縁者のフンへの反応が大きかったことが報告されている。しかし野外での観察も含め、実際に動物のフンへの反応を研究した例はほとんどない。

ノネコのフンに関しては先行研究から、グループ内外でフンに対する反応が異なり、においを嗅ぐことで個体の情報を得ている可能性があることがわかった。

本研究では、フン生産者と嗅ぐ側の関係によってフンへの反応時間が異なり、フンを情報伝達手段としている可能性があるかを検証する。今回は①グループ内個体のフンとグループ外個体のフンへの反応時間②グループ内で特に個体間距離が近い個体のフンとそうでない個体のフンへの反応時間③血縁個体のフンと非血縁個体のフンへの反応時間④異性のフンと同性のフンへの反応時間を比較する。

P2-274J

ヤマトシロアリのワーカー分化に女王フェロモンと生殖虫抽出物が与える影響

*中川和樹(茨城大院・理工), 吉村美穂, 前川清人(富山大院・理工), 大村和香子(森林総研), 北出理(茨城大院・理工)

シロアリは孵化後の発生過程で、異なるカスト(階級)へ分化する。ヤマトシロアリでは、幼虫は3齢で、翅芽を持たないワーカーと翅芽を持つニンフのいずれかへ分化する。親と隔離して飼育した幼虫の場合、どちらへ分化するかは1遺伝子座の遺伝子型により決定される。一方、ニンフになる遺伝子型の幼虫でも、生殖虫と共に飼育すると、一部はワーカーへ分化する。このことから、生殖虫が分泌するフェロモンが、幼虫のカスト分化に影響を与えることが示唆される。本研究では、(1)既知の生殖虫分化抑制フェロモン(女王フェロモン)と、(2)雌雄一次生殖虫からの抽出物が、ニンフ遺伝子型を持つ幼虫のカスト分化へ与える影響を調査した。また(3)初期コロニーの行動観察を行い、フェロモンの伝達様式についての情報取得を目指した。

単為生殖で得られたニンフ遺伝子型の幼虫に、生殖虫分化抑制効果が示された濃度で女王フェロモンを供与した結果、フェロモンの有無にかかわらず、ワーカーに分化した個体はなかった。報告されている女王フェロモンは、ニンフ・ワーカーの分化に影響を与えないと考えられる。生殖虫、幼虫、ワーカー間のグルーミングと栄養交換の頻度をのべ100時間観察した結果、雌生殖虫から雄生殖虫あるいはワーカーへの肛門食の受け渡し頻度が非常に高いことが判明した。これらの結果に基づいて、雌雄一次生殖虫の(1)頭部、(2)消化管とその内容物、(3)消化管を除く胸・腹部、の3部位から極性が異なる3種の有機溶媒によって得られた抽出物を、ニンフ遺伝子型幼虫に与え、カスト分化への影響を検証中である。実験結果から、生殖虫のフェロモンがカスト分化に与える影響、フェロモンの発生源と伝達様式について考察する。

P2-273J

ニホンザル2群の群落利用パターン～隣接する自然群と加害群の比較～

*海老原寛(麻布大), 高槻成紀(麻布大)

近年、サル(ニホンザル)による農業被害が生じている。その原因として拡大造林に伴う生息地の変化や農地の増加があり、その後、人工林の衰退や農村の過疎化が農業被害を加速させたことがある。農村の過疎化は今後さらに進むと思われ、人里を利用するサルがさらに増えていくと予想される。こうした状況は一種の実験とみることができ、サルが環境の変化に対して、どのように生活を変化させたかを知る好機といえる。本研究では、神奈川県丹沢東部の農地を利用しない群れ(自然群)と農地を利用する群れ(加害群)の群落利用を比較した。ラジオテレメトリ法と直接観察により群れの位置を把握し、GIS上で環境省の植生図を用いて解析を行った。調査は2011年6月～11月におこなった。自然群は、初夏に針葉樹林の利用が多く広葉樹林の利用が少なかったが、季節が進むにつれてこれが逆転した。加害群においては、初夏に草地の利用が多く農地の利用が少なかったが、季節が進むにつれて逆転した。このことは、群落利用の季節変化の要因が2群で異なり、おそらく食物供給の違いにより、自然群では森林が、加害群では農地などがキーとなっていることを示唆する。2群の群落利用を比較すると、どの季節においても加害群の方が農地の利用が多かった。また、初夏や晩夏には加害群の方が広葉樹林の利用が多かった。これは、農地に栄養価の高い作物が集中的にあるためと考えられる。また、農地と広葉樹林が隣接していることが多いため、農地を利用することが結果として広葉樹林の利用を高めたためと考えられる。これらの結果から、過疎化によってサルが農地に侵入しやすくなったことが、サルの群落利用に大きな影響を及ぼしていることが示された。

P2-275J

河川性サケ科魚類の夜行性戦術に及ぼす環境要因

*田中友樹(北大環境科学), 小泉逸郎(北大創成研)

哺乳類や鳥類など多くの陸生動物は、種ごとに異なる活動時間帯を持っている。日中と夜間では光条件が大きく異なるため、昼行性と夜行性を変化させることはほとんどない。一方、いくつかの河川性サケ科魚類では、通常は昼行性であるが冬期に夜行性となることが知られている。光の少ない状況下では摂食効率が著しく低下することが確かめられているため、夜行性へのシフトは興味深い。冬期の夜行性シフトに関しては、捕食者仮説が提唱されている。つまり、高水温期には成長・代謝維持のため、捕食の危険を冒しても摂食効率の高い日中に活動しなければならない。一方、水温、ひいては代謝効率の低い冬期には、少量の餌で体を維持できるため、捕食のリスクを避けて夜間に活動する。しかしながら、餌量は重要な要素でありながら、過去の研究では餌量の季節変化がほとんど考慮されてこなかった。そこで本研究では、野外において水温および餌量がサケ科魚類の昼行性と夜行性に与える影響について、高水温および低水温の2つの河川において検討した。

調査は北海道の空知川水系において、2011年の7月に行った。低水温(7.1℃)と高水温(10.9℃)の二河川において、オシロコマの活動時間を比較した。活動時間の指標には摂餌内容(胃内容物?)を用いた。また、河川を流下する餌を採集し、摂餌内容と比較した。その結果、両河川共に夜間と日中共に摂餌していることが示唆された。低水温区では日中に陸生昆虫、夜間に水生昆虫を少量捕食していた。一方、高水温区では日中に比べて夜間の方が水生・陸生昆虫の摂餌量が多かった。これらの捕食内容は流下昆虫の量・組成とほぼ一致していた。今回の結果では、(1)水温に関わらず昼夜において摂餌を行っていること、(2)流下する餌量との一致がみられたこと、から、水温よりも餌量が昼行性と夜行性の決定に影響している可能性があることが示唆された。

P2-276J

ミツバチの社会性がもたらすコロニー環境調節機構 一扇風行動の時空間特性一

* 西村直也, 池野英利, 堅田優希, 大橋瑞江 (兵庫県立大・環境人間)

ミツバチコロニーでは、ダンス言語による餌場情報の伝達、飛翔筋の伸縮による発熱を利用した巣の温度調節など、周囲の環境変化に適応するための集団的行動が観測されており、これらがコロニーの社会性を特徴づけている。巣内において複数の個体が同調して一方向に羽ばたく扇風行動についても、巣内の換気、生育に適した巣内温度の維持などを目的とする特異的な社会性行動の一つと考えられている。

扇風行動に関しては、これまで温度やCO₂濃度といった巣内環境を人為的に変動させた時の行動特性を調べる実験が行われてきたが、この場合は環境の変化が極端かつ不自然であった。一方、自然な外気温の変化に伴う扇風行動の発現パターンや、この時の行動が巣内環境に及ぼす影響を評価した研究は未だ見られない。そこで本研究では、扇風個体数の時間的、位置的な変化を日単位で計測し、環境要因の日変動との関連を調べた。

実験は室内に設置した観察巣箱により行った。3台の観察巣箱にセイヨウミツバチの2枚の巣板からなるコロニーを導入し、パイプを通じて自由に野外へ出られる状態で飼育した。巣箱の観測面に透明フィルムを用いることで、サーモグラフィによる熱画像の取得及び目視での行動観察を可能にした。巣内の温湿度、CO₂濃度は、巣箱上部に設置したセンサーにより取得した。また、観測面を10区域に分けて扇風個体の位置や数を1時間毎に記録し、同時に巣板上の個体分布をデジタルカメラで、温度分布をサーモグラフィで撮影した。

本実験により、ミツバチコロニーが時間帯によって扇風行動を行う位置や個体数を変えていることが示された。2台の巣箱においては、日中に巣口から遠く離れた位置で扇風を行うという行動が顕著にみられた。さらに、これらの巣箱での扇風個体数の変化は、温湿度やCO₂濃度と有意に相関があることが示された。

P2-278J

アオジャコウアゲハにおける雄の翅色と注入物質量の関係

佐々木那由太 (筑波大・院・生命環境), * 小長谷達郎 (筑波大・生命環境), 渡辺守 (筑波大・院・生命環境), Ronald Rutowski (Arizona State University)

アメリカ合衆国からコスタリカにかけて分布するアオジャコウアゲハの後翅は、裏側が金属光沢とオレンジ色の派手な模様をもち、雄の場合、表側も金属光沢を放っている。本種はウマノスズクサ類を寄主植物とし、アリストロキア酸を体内に溜め込むため、鳥などの捕食者にとって有毒であるといわれ、後翅の裏側の模様は警告色であるとされてきた。一方、雄の後翅の表側の色は、性選択によって進化したといわれ、雌の選好性と関係づけられてきたが、その理由は説明されてこなかった。一般に、チョウの雄が交尾時に雌へ渡す精包には栄養物質が含まれており、雌はそれを用いて卵生産や体組織の維持を行なっている。大きな精包を受け取った雌や精包を複数の雄から受け取った雌は、そうでない雌よりも多くの卵を産むことができるので、本種の雌が雄の翅色に選好性を示すのは、特定の色の翅をもつ雄は大きな精包を生産しているという可能性が考えられた。そこで、室内飼育し羽化させた雄を、羽化後1~3日の間に未交尾雌と交尾させ、雌に注入した精包の重量と精子数を測定した。また、雄の左後翅を切り取り、表側の中心部分の色をスペクトロメーターで測定した。注入精子数と雄の翅色との間には関係は見られなかったが、後翅の表側が鮮やかで、緑色に近い雄ほど大きな精包を雌に注入していた。この傾向は雌の選好性と一致している。したがって、アオジャコウアゲハにおいては、雄の翅の色が、注入できる精包の量を示すシグナルになっており、雌は、より大きな精包を得るために、雄の翅の色に対する選好性を獲得したと考えられた。

P2-277J

遊牧型と定住型放牧における家畜行動の比較

* 橋本未来, ソルゴク (酪農大院・酪農), 星野弘方 (酪農大・環境), 賽西雅拉図 (内蒙古師範大・地理)

モンゴル草原における遊牧の歴史は3000年以上もあるといわれている。そのため遊牧がモンゴル草原の自然を守ってきたといえるだろう。しかし、1990年以降の市場経済の移行に伴い、人口増加と家畜の私有化による家畜頭数の増加、カシミヤ生産のために家畜の中のヤギの割合の増加などの変化が起きている。また、モンゴル高原南部にあたる中国内モンゴル自治区では、1980年代の生産責任制による草原と家畜の私有化によって、草原(土地)を個人所有する定住化が進み、伝統的遊牧から定住型放牧へと移行した。家畜の増加や家畜構成の変化は、放牧圧を増加させ、草原の退化が進む要因となっている。内モンゴル自治区では、定住化に伴う柵の影響により小範囲での放牧によって過放牧が起き、草原の退化と砂漠化が進行している。そこで、本研究はGPSを用いた家畜の行動パターンの追跡によって、モンゴル国の遊牧と内モンゴル自治区の定住型放牧による草原利用方式の違いについて、草原植生の変化から考察し、草原の持続可能な利用について提案することを目的とした。

調査はモンゴル国(3つのプロット)と中国内モンゴル(4つのプロット)において、1プロットについて2回、ヤギ(内モンゴルではヒツジ)にGPSを取り付け、日の出から帰ってくるまでの行動(測位間隔10秒)を記録した。GPSのデータをもとに食草速度を算出した。その結果からモンゴルで平均1.32±0.79kmh⁻¹、内モンゴルで平均1.46±0.87kmh⁻¹であることが分かった。また内モンゴルでは、草原の退化が進んでいることから家畜(ヒツジにも関わらず)の食草速度が速くなっていると考えられる。

P2-279J

ヤマトシロアリの脱皮補助行動

* 寺田光宏, 北出理 (茨城大・理)

シロアリは社会性昆虫であり、ワーカー、ソルジャー、ニンフ、生殖虫などのカストによりコロニーが構成される。コロニー内では、個体間でグルーミングや栄養交換行動などの利他的行動が行われる。不完全変態昆虫であるシロアリは、他個体が脱皮する際に、それを補助する利他的行動を行う可能性がある。しかし本当に補助を行っているのか、行う場合どのカストがどのように行うか、補助が脱皮の成功率に影響を与えるかどうかなどについては未知である。本研究ではヤマトシロアリの材料に、脱皮の際の補助行動について調べた。

まず、野外から採集した本種のコロニーから個体を抽出し、餌に染色剤(ナイルブルーA)を混ぜることで、脱皮が近づき採餌をやめたワーカー個体を判別した。この個体を(1)単独で、(2)ワーカー5個体と共に、(3)ソルジャー5個体と共に飼育し、脱皮に成功した個体数と、死亡や触角の明らかな欠損など、正常な脱皮ができなかった個体数を調べた。また、脱皮間近のワーカーをワーカー・ソルジャーと共に実験容器に入れ、ビデオカメラで行動観察した。

共に飼育する他個体の有無とカストの違いは、脱皮に成功する個体数に有意な効果をもたらした。行動観察の結果、脱皮時には、巣内の他のワーカーとソルジャーが、脱皮殻を引っ張る行動や、腹部、脚、頭、触角などに残った脱皮殻をなめるとようなグルーミング行動を行うことがわかった。防衛に特化していると考えられてきたソルジャーもワーカー同様、高頻度で脱皮の補助を行う。脱皮個体がうけるグルーミングは、脱皮中は1回あたりの時間が長い傾向が見られ、脱皮後は短時間のグルーミングを頻繁に受ける傾向が見られた。またワーカーはソルジャーと比べ、1回あたりのグルーミング時間が長い傾向がみられた。シロアリでは、脱皮の際に巣仲間による補助が行われ、その補助が脱皮の成功率を上げるといえる。

P2-280J

ヒラタシテムシ亜科における触角噛み行動の役割

* 住友宏幸, 廣田忠雄

ヒラタシテムシ亜科では、交尾のためにマウント時、オスは下顎でメスの触角をはじめに噛み、噛みながら挿入し、挿入終了後もマウントが終了するまで噛み続けるという触角噛み行動が知られている。先行研究では、この行動は配偶者ガードとして機能しているのではないかと予想されているが、これまで実験的には調べられていない。そこで、ヒラタシテムシ亜科の触角噛み行動の役割を調べるために、本研究では、オオヒラタシテムシとヒラタシテムシを使用した。メスの触角を切除し、オスがマウント時にメスの触角を噛むことができないようにし、その時のマウント成功率・挿入成功率・マウント時間・挿入時間を無切除メスとの交尾と比較した。また、ライバルオスからの干渉に対して耐えることができるのかも調べた。結果、両種ともマウント成功率・挿入成功率が大幅に低下したが、ヒラタシテムシのほうがより大きな低下した。マウント時間はヒラタシテムシのみで有意に減少し、挿入時間は両種とも有意な差はなかった。また、ライバルオスの干渉に対しては、両種とも有意に高くマウント姿勢から落とされていた。今回の結果から、以前の予想通り配偶者ガードとして機能していることが示唆されたが、その前段階において多くのオスがメスにマウントすることができず、マウントできたとしても、挿入することが難しいということが分かった。このことから、ヒラタシテムシ亜科の触角噛み行動の役割は、ガードとしての役割よりも交尾を成功させるための役割のほうが相対的に重要である可能性が示唆された。さらに、ヒラタシテムシ亜科のすべての種のオスが触角を噛むわけではないということが報告されている。そこで、ヒラタシテムシ亜科種の交尾行動を観察して触角噛み行動の有無を調べた。結果、完全に触角を噛まない種は発見できていないが、触角を初めから噛む種と挿入後から噛む種が存在することが分かった。

P2-282J

温度ロガーを用いたコアジサシの抱卵温度調節行動の測定

* 奴賀俊光 (LTP), 弦間友梨, 川久保美鈴 (東京都市大・環境情報, LTP), 小堀洋美 (東京都市大・環境情報), 北村亘 (電中研・生物環境, LTP)

コアジサシ *Sterna albifrons* はチドリ目カモメ科の鳥類で、日本には繁殖のために渡来する夏鳥である。海岸の砂浜や、河川敷、造成地などの裸地に集団営巣するが、工事やレジャー等の人為的影響による営巣環境の悪化から、環境省レッドリストでは絶滅危惧Ⅱ類に指定されている。巣の形状は単純で、巣材などは使わず地面に浅い窪みをつくり、直接地面に産卵するため、卵は巢外気温 (= 地表面温度) の影響を受けやすい。野外調査時に、高温で変性したと思われる放棄卵を見かけることもある。気温の高い夏期には、コアジサシは卵を冷やす行動をとる事が知られているが、この行動についての詳細な研究は行われていない。そこで本研究では、気温と冷却行動の関係を探ることを目的とした。このために、小型温度ロガーをコアジサシの巣の内外に設置し、抱卵による温度変化を記録すると同時に、目視またはビデオカメラで抱卵行動を観察し、抱卵温度調節行動を調べた。調査は2010年と2011年の5月～8月、東京都大田区の人工営巣地と、千葉県や茨城県の海岸に形成された自然営巣地で行った。巢内の温度変化と抱卵行動を解析した結果、コアジサシは巢外気温が約34℃を境に、抱卵温度調節の方向性を変化させていることがわかった。巢外気温が低い場合には、一般的な抱卵行動により卵を温めるが、巢外気温が高い場合には、親鳥は卵の上に立って影を作ったり、腹部を濡らした状態で抱卵したりするなどして、卵が高温にならないようにする行動をとった。調査を行った営巣地では、繁殖期間中の最高気温が50℃以上になるため、卵の変性を防ぐための冷却行動は、地上営巣するコアジサシの繁殖成功に関わる重要な行動であることが示唆された。

P2-281J

オオハリアリの日本とアメリカにおける種内攻撃性の比較

* 小西宏基 (岡山大・農), 辻和希 (琉球大・農), 松浦健二 (岡山大・農)

オオハリアリの日本とアメリカにおける種内攻撃性の比較

小西宏基 (岡大・農), 辻和希 (琉球大・農), 松浦健二 (岡大院・環境)

多くの侵略的外来アリ種は、コロニー間での敵対性が低く、個体群全体が単一の巨大コロニーとなる性質 (融合コロニー制) を持つ。融合コロニー制を持つことにより、種内競争に関連したコストを減らし、より大きなエネルギーをコロニーの成長、採餌、資源防衛、種間競争に注ぐことができる。その結果、在来種アリの個体数を減らす、他の生物を大量に捕食するなど、侵入地の生態系に大きな影響を与えるということが理論的に考えられる。また、侵略的外来アリ種では原産地と侵入地で行動、社会構造、生殖、遺伝構造ことが知られており、これらの変化が侵略性をもたらしている。したがって、原産地と侵入地での様々な形質の比較が侵略種へと至るメカニズムを解明することにつながる。

オオハリアリ *Pachycondyla chinensis* は、日本が原産地の個体群が北東アメリカに侵入し、侵略種化している。従来研究されてきた侵略的外来アリ種は、重度の攪乱環境に生息しているが、本種は非攪乱環境 (森林の朽木中など) に生息している。本研究では、本種の原産地と侵入地でのコロニー間のワーカーの行動を観察する (攻撃性試験) ことにより融合コロニー制の有無について検証した。なお、原産地として岡場で、侵入地としてノースカロライナで本種を採集した。

攻撃性試験の結果、コロニー内での個体間の行動はコロニー間での個体間の行動よりも攻撃性レベルは低かった。このことから、本種はコロニーの識別を行っていることが示唆された。しかし、コロニー間での個体間の行動でも警戒行動は見られたが、攻撃行動に至ることはなかった。この傾向は原産地と侵入地で変化しなかった。

P2-283J

チョウセンカマキリの性的共食いが精子競争に及ぼす影響

* 中本幸太郎, 高見泰興 (神戸大・人間発達環境)

性的共食いは交尾の際に雌が雄を捕食する行動であり、節足動物でしばしば見られる。セアカゴケグモにおける先行研究では、雄の交尾回数がほぼ一回に制限されているため、性的共食いは雄のコストになりにくい。むしろ、性的共食いは精子輸送量を増加させるため、雄のベネフィットをもたらすことが知られている。しかし、カマキリでは雄が多回交尾できるため、性的共食いは雄にとって大きなコストとなると考えられ、雄は捕食を避けるような対抗進化をしていると予想される。そこで本研究は、チョウセンカマキリの性的共食いにおける①雄の捕食回避行動と②捕食された雄の精子競争におけるアドバンテージを解析した。

交尾行動の解析結果から、雄は雌の栄養状態が悪く、雄自身のサイズが小さいほど交尾を行わない傾向が見られた。つまり、雄は捕食リスクの高い雌との交尾を回避していると考えられる。また、先行研究より、雌に対して雄が前方からアプローチした場合に捕食リスクが高く、更にカマキリ類は前方と右方向の物体への反応が強いことが知られている。今回の結果では、雄のアプローチ方向にばらつきが見られたが、捕食リスクの低い方向を選好しているとは言えなかった。

「雌に捕食されながらも交尾に至った雄」は「捕食されなかった雄」よりも交尾時間が長い傾向が見られた。これは雄が最終的な投資を増加させ、捕食コストを埋め合わせている可能性を示唆する。交尾時間の増加により精子輸送量が増加する可能性があり、これらは精子競争における父性の獲得に影響しうる。そこで、父性の獲得への影響を調べるために、一頭の雌を二頭の雄 (性的共食いの有/無) と交尾させ、マイクロサテライトと AFLP を用いた幼虫の父性解析を行った。

これらの結果を元に、性的共食いに対する雄の配偶行動の対抗進化について考察する。

P2-284J

インドガビアル (*Gavialis gangeticus*) の潜水行動に見られた日周期性

*福岡拓也 (東海大・海洋), 佐藤克文 (東大・海洋研), 宮崎信之 (海洋政策研究財団), 村山司 (東海大・海洋)

インドガビアル (*Gavialis gangeticus*) は、インド亜大陸に生息するワニ目ガビアル科に属する爬虫類である。本種はワニ目の他種とは異なり、産卵と日光浴以外で上陸することが稀な水棲傾向の強い種であるとされているため、これまで水中での継続的な行動はほとんど知られていなかった。そこで本研究では、インドガビアルの冬季における日周期的な活動性と環境温度の関連を調べるため、2011年1月から2月にかけて亜成体2個体に温度深度データロガーを取り付け、4週間にわたり潜水行動を記録した。結果、水中にいる間の滞在深度には昼夜で異なる傾向が見られ、日中に深く夜間に浅くなっていた。長時間一定の深度にとどまる潜水が多い早朝は、データロガーが記録した外部温度が最も低く、体温が低下していたと考えられ、動きは不活発であった。上陸行動は日中のみ見られ、データロガーが記録した外部温度は、水中で10.7℃~20.5℃、陸上では20.5℃~34.9℃であり、上陸時に体温も上昇したと考えられた。また、上陸行動のピークは昼から夕方、体温が上昇していたとみられる日没前後では、一定の深度にとどまらない比較的短い潜水を頻りに繰り返していた。これは、日没前後が1日のうちで最も活動的であったことを示している。

本研究により、インドガビアルの活動性に日周期的な変化があることが示された。そして、本種の冬季の活動は外部温度に大きく影響されていることが示唆された。

P2-285J

野生ムアモンキーの群れのまとまりの維持メカニズム
岡本暁子 (早稲田大・政経)

本研究は、インドネシア、スラウェシ島南西部のカレンタ自然保護区に生息する野生ムアモンキー (*Macaca maurus*) を対象に、群れの空間的まとまりを維持する至近的なメカニズムを検討した。群れ生活をする動物は、アクティビティを同調させながらまとまりを保つ。ムアモンキーの群れでは、オスとメス、オトナとコドモといった異なる性年齢クラスに属する個体が、まとまりを保ちながら採食し、休息し、移動する。本研究は、個体のアクティビティと地上にいるか樹上にいるかという空間位置を、他の個体のアクティビティと空間位置および群れの広がりとの関連で分析した。本研究の対象は、1988年より個体識別に基づいた観察がおこなわれていた、Bグループと呼ばれる群れである。群れの構成は、オトナオス4頭、オトナメス11頭、ワカモノオス6頭、ワカモノメス4頭、コドモオス5頭、コドモメス5頭の計35頭であった。群れを構成するすべての個体のデータは5分間隔のスキャンサンプリングで収集された。5分の間に発見された個体の名前、アクティビティ、空間位置、近接個体および群れの広がり記録された。群れのαオスについては、個体追跡による連続記録で、すべての行動と近接個体、30秒間隔のスキャンサンプリングで、アクティビティ、空間位置、移動距離、群れとの位置関係が記録された。分析の結果、野生ムアモンキーの群れのアクティビティの同調において、性年齢クラスによる与える影響の違いがあり、その影響は、群れ全体が休息するときや移動するときで異なるものである可能性が示唆された。

P2-286A

Global climate change and tree frog phenology in Japan

Takai, K. (Hokkaido Univ.) Fukaya, K. (Hokkaido Univ.) Iwakuma, T. (Hakodate National College of Technology)

Climate change influences phenology of many animals and plants all over the world. In this study, we analyzed changes in the timing of first calling (reproduction) of Japanese tree frog, *Hyla japonica* in Japan over the period of 54 years observed at 60 sites of Japan Meteorological Agency. We performed hierarchical Bayesian analyses to quantify shifts in the date of first calling and effects of multiple climate factors on *H. japonica* phenology.

In contrast to past studies that showed phenological trends became earlier in various organisms, we found that timing of first calling of *H. japonica* have shifted later with a rate of 0.4 days/year. This trend was consistent in space.

Temperature, humidity, precipitation and sunshine duration were related to date of calling such that frogs call earlier when these variables were high. Contrasting to the increasing trend in temperature, there were decreasing trends in other variables, which can result in shifting calling date later. We suggest that the retrogressive shift in timing of first calling of *H. japonica* may be caused by decline in multiple climate variables, especially in humidity, of which effects exceeds that of increasing temperature which will shift phenological trend earlier.

P2-287A

Efficient placement of nest boxes for Siberian flying squirrels: effects of cavity density and nest box height

*Suzuki, K., Yanagawa, H. (Iwate Univ., Obihiro Univ. Agri. Vet. Med.)

With the aim of establishing the efficient placement of nest boxes to assist research, we investigated nest box selections by Siberian flying squirrels *Pteromys volans*. The influence of different factors on whether nest boxes were chosen by the squirrels, specifically tree type (broad-leaved/conifer), health of tree (dead/alive), size of tree in which they were installed, nest box height, and cavity and nest box density was examined in 10 small and windbreak forests sites from July 2010 to October 2011. Ninety-six nest boxes were observed 10 times each, 47 of which were used by the squirrels in the spring, summer and autumn. The results of model selection using a generalized linear mixed model showed nest box height and cavity density to be ranked most highly. Nest box height was positively correlated (coefficient = 3.57, SE = 0.80) with use by the squirrels. Cavity densities was negatively correlated (coefficient = -0.70, SE = 0.24) with the use. These results indicate that Siberian flying squirrels tend to select nest boxes installed in higher positions or in forests with a lower cavity density. Research into the squirrels thus can be made more efficient if a) nest boxes are installed as high as possible without interfering with research efficiency, b) in low cavity density forests, and c) by observing the boxes between spring and autumn.

P2-288A

Can soil seed banks restore genetic diversity of critically endangered plants? : Genetic status of seed bank derived populations of *Polemonium kiushianum*

Yokogawa, M. (Kyoto Univ.), Takahashi, Y. (WeNARC), Isagi, Y. (Kyoto Univ.)

Soil seed banks can contribute to genetic restoration of threatened plants under genetic decline. To elucidate the potential of soil seed banks for the genetic restoration of threatened plants, we investigated the genetic characteristics of five existing populations and two populations derived from seed banks of *Polemonium kiushianum*, a critically endangered grassland herb of the Aso region, using 10 microsatellite loci.

The populations derived from seed banks harbored high allelic diversity, particularly of rare and private allelic richness as compared with existing populations. They also significantly increased the genetic diversity and effective population size of overall populations of *P. kiushianum*. STRUCTURE analysis revealed that one population derived from seed banks was assigned to a genetic cluster that was not known in existing populations. This result indicates that soil seed banks restored not only genetic diversity but also a previously unknown cluster. This study demonstrates that restoring past population from soil seed banks may be an effective method for genetic restoration of threatened plants.

P2-290A

Four fates of populations in a changing environment

*Tachiki Y (Kyushu Univ.), Levin S.A. (Princeton Univ.)

One major concern of global warming is that the rate of climate change may be too rapid to allow populations to adapt, causing higher rates of extinction. In this talk, I modify a pre-existing mathematical model to examine how the rate of environmental change can affect the dynamics of local adaptation and extirpation. The model, first introduced by Doebeli and Dieckmann (2003, nature), assumes that an environmental gradient exists which interacts with individuals in a population, where mortality rates determined by both the gradient and local population densities. They showed that the gradient allows the population to adapt locally, resulting in polymorphism in the population due to evolutionary branching.

In this talk, We explore how environmental change affects the population through habitat shift and local adaptation. We assumed that the environmental gradient keeps a constant slope but shifts in a parallel fashion at a specified, constant rate. We find that the population-level responses to the speed of environmental change can be classified into four types (extinction, habitat shift & extinction, habitat shift & multiple branching, and viable). This result promotes a better understanding of ecological and evolutionary responses to climate change.

P2-289A

Spatial evaluation of a life-stage structured metapopulation of endangered freshwater pearl mussel in dendritic network

Terui, A. (Tokyo Univ.), Miyazaki, Y., Yoshioka, A., Kaifu, K., Matsuzaki, S.S. (NIES), Washitani, I. (Tokyo Univ.)

A metapopulation of unionid species consists of subpopulations connected by host fish migration and drift of individuals by river currents. We explored reproductive potential of *Margaritifera laevis* subpopulations in the Shubuto river system, Hokkaido, Japan. Reproductive potential was evaluated by the Reproductive Index (RI), cumulative shell length for all reproductive individuals. The distribution of the RI was rather spatially aggregated. Nine core (> mean RI) and nine satellite subpopulations (< mean RI) were found in main river, whereas one core and five satellite subpopulations were found in tributaries.

The Generalized Linear Model using the RI as a response variable was performed to identify factors affecting the spatial distribution of the RI. We tested the effects of upstream river length (URL) and the number of upstream confluences (NUC), surrogates for potential immigrant source size, as well as local habitat environments. URL and NUC had strong positive influences on the RI. It is assumed that a large number of immigrant sources exist in the upstream where juveniles may shed from host fish. These results indicate that immigration from upstream might include important processes for structuring a metapopulation of the species.

P2-291A

Evaluation of paddy weeds as bio-indicators of habitat quality in Kami-ina District, Nagano Prefecture

*Matsushita, R. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Oishi, Y., Okubo, K. (Shinshu Univ.)

Paddy fields are important habitats for plants and animals that occur in wet habitats. However, changes in environment in rice field (e.g., farmland consolidation) have caused great decrease in the diversity of these species. To advance the conservation of these species, we examined useful bio-indicators for habitat quality in rice fields. The study sites were located in Kami-ina District, Nagano Prefecture, central Japan. These study sites were classified into 4 landscape types; mountainous non-consolidated, mountainous consolidated, urban non-consolidated, and urban consolidated. In each site, we recorded floristic diversity, and measured water quality, soil moisture, land use, and management types. A total of 62 species including 11 endangered species were identified from the survey. The species richness was higher in mountainous area compared to that in urban area. Notably, the occurrence of several species was deeply related to wet condition. Considering that humid condition is essential for some endangered species in rice fields, these species can be used as bio-indicators for conservation of these species vulnerable to desiccation.

P2-292A

Relationship between the paddy weeds communities consisted of threatened species and environmental conditions at mountainous areas in Kami-ina district, Nagano Prefecture, Central Japan

*Shinya, D., Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)

In recent years, paddy fields have become important environment as alternative habitats for freshwater organisms. Although most of paddy weeds were once very common, now they have become endangered in Japan. However, we have few basic data (e.g., location, the paddy weeds communities and the relationship between those communities and environmental conditions) to conserve them. Therefore, by clarifying the relationship between environmental conditions and the structure of paddy weeds communities, this study aim to consider conservation measures for threatened species, in the mountainous areas containing abandoned farmlands. We carried out vegetation survey at 40 rice fields in Nagano Prefecture, central Japan, during the weed-growing season. And we carried out environmental condition survey (location, pH and soil moisture content at plots of soil and paddy management) during non-irrigation season in 2011. The number of appearance species was 95. And there were including of 15 threatened species. These threatened species had submerged plants (e.g., *Blyxa japonica*, *Chara* spp.) and emerged plant (e.g., *Leersia japonica*), amphibious plant (e.g., *Deinostema violaceum*). For the meeting, we want to discuss with further results.

P2-294A

Physical habitat condition for Japanese sculpin(*Cuttus reinnii*)

Maho, O. (Ryukoku Univ.), Masahide, Y. (Ryukoku Univ.)

Japanese sculpin, *C. reinii* is endemic to Lake Biwa and its tributaries. There are, however, few information on suitable habitat for respective developmental stage of the spicies.

This study analyzed the distribution pattern and habitat preference of the sculpin in River Wadauchi, a tributary of L.Biwa, Japan, from June 23rd to November 10th, 2011, by comparing physical environments (water depth, current velocity and bottom material) in relation to the developmental stages of the spicies.

All of fish avoided the river bottom with deep water depth and bottom of concrete. Small individuals preferred the bottom with fast current velocity and large one selected the bottom with large gravel.

Thus, habitat for Japanese sculpin requires, according to the developmental stage needs requires a variety of current velocity and bottom material in the river. So, homogenization of physical environment in the river by river improvement is great problem in respective developmental stage.

P2-293A

Effects of urbanization on genetic structures in two paddy-associated frog species with different dispersal habits

Michimoto, K. (Kobe Univ.), Takami, Y. (Kobe Univ.), Tanaka, H. (Kyoto Univ.) and Ushimaru, A. (Kobe Univ.)

Land use change via urbanization is one of the major factors causing serious decreases in biodiversity. Landscape changes result in decrease in habitat-area, degradation of habitat quality, habitat fragmentation and split, which are the major drivers of amphibian declines in urban areas. The impacts of these changes are expected to differ among species with different dispersal habits. Therefore, a quantitative comparison of genetic structure in urban populations between dispersive and sedentary amphibian species may give new insights into future conservation and management plans for urban amphibian diversity.

In this study, we applied landscape genetics approaches to two paddy-associated frog species, sedentary *Pelophylax nigromaculatus* and dispersive *Hyla japonica* along a rural-urban gradient in the Osaka-Kobe metropolitan area, Japan.

We found that genetic diversity of *P. nigromaculatus* populations decreases with a loss of agricultural lands whereas that of *H. japonica* populations was not influenced by surrounding landscape. Genetic diversity of both species decreased with habitat quality degradation in urban areas. Artificial constructions were suggested to act as a barrier to dispersal by individuals in both the species. Based on these results, we discuss a conservation planning of these frog species in urban areas.

P2-295A

Relationship between the aquatic insect communities and the environmental conditions at paddy field areas in the Kamiina district, Nagano Prefecture, Central Japan

*Sakakibara, Y. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)

*Sakakibara, Y. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)

Paddy field is a typical secondary natural environment. And the environment is a valuable habitat for freshwater wetland species. So, recently, it is a serious problem that many aquatic insect species has decreased and exterminated because of various changes at paddy field area. The purpose of this study is to understand the relationship between the aquatic insect communities and the environmental conditions at paddy field areas in different location of the southern part of Nagano Prefecture in order to suggest concrete conservation measures. The aquatic insect community and environmental condition surveys were carried out in the rice paddy field areas at different location in 5 areas from May to September in 2011. Aquatic insects were captured in the paddies within 2 meters from the edge which used D-frame spoon net. The taxonomic groups were mainly Coleoptera, Hemiptera, Odonata, Lepidoptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, and Diptera. The number of appearance species was 31, and the total populations was 5362. *Cybister brevis*, *Hydrophilus acuminatus*, Plecoptera, *Enochrus japonicus*, Syrphidae, and Simuliidae were appeared mainly at mountainous areas. On the one hand, *Enochrus simulans* and *Haliplus* sp. were appeared especially at urbanized areas.

P2-296A

Metapopulation structure of the endangered salt marsh sesarmin crab *Clistocoeloma sinense* in the urbanized Tokyo Bay, Japan

*Yuhara, T., Taru, M., Furota, T. (Toho Univ)

Following to urbanization of shore areas in Tokyo Bay, about 90% of tidal flats including salt-marshes have been landfilled, and their remaining became isolated from each other. Thus, populations of salt marsh-dependent species have shrunk or have become extinct. We report partial population structure of the endangered salt-marsh crab *Clistocoeloma sinense* that occurred in small salt-marshes along the coast of Tokyo Bay.

Field survey was carried out in 8 sites with salt-marsh vegetation along the coast of Tokyo Bay in 2011. We collected all crabs found in a belt transect (2×50m) during 1 hr in each sites. Carapace width (CW) of each collected was measured with a hand caliper.

Number of collected crabs and their mean CW were largely varied among the sites. Numbers of crabs in Tamasaki and Shinhama lagoon were significantly larger than other sites. The CWs in Yatsu and Edo river were significantly larger than those of other sites.

Tokyo Bay is the northernmost distribution area of *C. sinense*. The small partial populations of the crab found in this study suggest that they may be maintained under bay-scale metapopulation network. Furthermore, Tamasaki and Shinhama lagoon where keeping larger populations are regarded as important habitats for source populations in Tokyo Bay. We also discuss the connectivity of the populations of each site in the bay, based on results of genetic analyses.

P2-298A

Flower visitors and pollinators of the threatened species *Geranium soboliferum* in Nobeyama highland, Nagano Prefecture, Central Japan.

*Kondo, A. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.)

When we consider ecological conservation measure, information of plant-pollinated interaction that relate to reproductive of plants is important. *Geranium soboliferum* Komar. is perennial plant, and habits the midland Japan and part of China and Korea. This species communities have decreased because of land development, etc, and it seems to need artificial help to conserve. So, *G. soboliferum* has been designed as critically endangered. This study aims to know the composition of pollinators and the their contribution to breeding success for this plant in Nobeyama Higuland. We investigated distribution of this species by exploration. The survey of pollinator for this species was carried out by observation and sweeping method. And the percentage of fruit set and flowering phenology were recorded for flowering and fruiting season in study area. As a result, this plant distributed in more over 16 meshes. So, the habitats seemed to decrease and change according to the Oba's evaluation method for plant species conservation (Oba 1998). The main pollinators were Halictidae and Apidae. And, the fruit set was from 30 % to 40% for two years. These results showed only annual pattern of pollinator in Nobeyama highland, so, we should conduct continuous reserch with close conditions, additionally.

P2-297A

Effect of difference habitats on the food habits of the threatened species *Rana porosa brevipoda* in the Ina Basin, Nagano Prefecture, Central Japan

*Kida, K. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ.), Shikata, K. (Iida City Mus.)

Recently, the population of *Rana porosa brevipoda* has been decreasing and disappearing from previously observed habitats. Although emergency conservation measures for this species have to take action, the ecological information of this species is critically lacking. Among them, a food habit is particularly important for this frog survival. The purpose of this study is to know the relationship between the food habits of this frog and environmental conditions in the Ina Basin, Nagano Prefecture by forced regurgitation of stomach contents. For diet analyses, we collected *R. p. brevipoda* in 6 paddy fields, where were different of the surrounding land use. We also collected potential prey arthropods on the grassy bank by sweeping method. The surveys were carried out for two years. The frog diet consisted of a wide variety of arthropods, caterpillars, beetles, ants, dipterans, and spiders, which were especially dominant. However, other arthropod taxa were mainly collected by sweeping method. These results were common in each area. As a result of using DCA, the main factors determining food habit were the body size and orthopteran population. Therefore, we estimated that food habit of this frog was not strongly influenced by regional difference rather than the body size.

P2-299A

Effects of land use elements of urban landscape on distribution of butterflies using data collected by citizen scientists

*Maezumi, T., Suda, S. (Univ. Tokyo), Kadoya, T. (NIES), Yasukawa, M., Kitsuregawa, M., Izumi, W. (Univ. Tokyo)

An urban landscape is a mosaic of several land use elements which concertedly provide habitats for various wildlife. We investigated the effects of different land use elements on the occurrence of butterfly species in Tokyo using citizen-based observation data. We archived 4,518 butterfly occurrence data collected by citizens during 2001-2010 and calculated proportion of land use elements (woodland, cultivated area, rivers and lakes, parks and green spaces, and homestead woodland) on approximately 1km² grid-cell. We analyzed the relationships of the occurrence and proportion of the land use elements using Maxent model. Of distribution models of 34 butterflies, 21 models demonstrated good discrimination and 17 species' probabilities of occurrence responded significantly positively or negatively to land use of the grid. Every land use elements had positive effects for at least one species' probability of occurrence. Our results suggest that land use influences the butterfly fauna at local scale and citizen-based observation data are useful to evaluate the influence.

P2-300A

Do habitat heterogeneity and dispersal limitation explain high herbaceous species diversity in a traditional agricultural land ?

*Tanno, Y. (Gifu Univ., Shizuoka Univ.), Yamashita, M., Sawada, H. (Shizuoka Univ.), Ichihara, M., Inagaki, H. (Shizuoka Pref.)

Habitat heterogeneity and dispersal limitations have been shown to cause β -diversity (diversity among local communities) and maintain regional species diversity, but this issue has rarely been examined for Japanese agricultural lands. Here, we estimate the amounts and causes of β -diversity in herbaceous communities in a study site consisting of traditional terraced paddy fields and nearby grasslands in Shizuoka Pref., Japan. The paddy levees and the grasslands have been mown five times and once per year, respectively. Each covers of herbaceous species (measured in 0.25 m² quadrats) and soil properties (water content, hardness and pH) were measured in the paddy levees (66 quadrats) and the grasslands (61 quadrats). The SLA (specific leaf area) of each species was also measured. Diversity partitioning revealed that between-habitat types and between-quadrats β -diversity constituted 30% and 60% of the observed diversity, respectively. Between-habitat types β -diversity partly reflected a high occurrence of annual and high SLA species in the paddy levees. Species dissimilarity between quadrats was positively associated with both differences in soil hardness and spatial distance, suggesting that species sorting along a soil hardness gradient and dispersal limitation might cause the between-quadrats β -diversity.

P2-302A

Interspecific relationship among frogs in relation to their feeding habits

Shingo, F. (Ryukoku Univ.), Masahide, Y. (Ryukoku Univ.)

Many species of frogs coexist in urban areas of Japan, though there have been few studies on the manner of their coexistence as well as the competition and/or segregation on their food resources.

Surveys of the diets of four species of frogs (*Rana brevipoda*, *R. esculenta*, *R. rugosa* and *Fejervarya limnocharis*) were performed in the paddy area in Otsu, Japan, three times from August to October 2010. Sampled frogs were released to the original habitat after recording their stomach contents, wet weight of stomach contents, snout-vent lengths and wet weight. From 581 individuals of frogs, 5220 items of gastric contents were detected.

Analyzing the diet pattern of the fullness of stomach contents of frogs, the species segregated the foraging time but predated upon the similar food animals in August. In September and October, they showed only a few segregation by time, though taking different food items. Details will be presented by analyzing the similarities and overlaps using weight ratio of stomach contents.

P2-301A

Risk assessment of herbicide effects on the ecological function of aquatic oligochaetes in paddy field

*Yachi, S. (Yokohama Univ.), Kaneko, N. (Yokohama Univ.)

Organic farming is attracting attention as an agriculture that brings the agriculture ecosystem to life. This study assessed the effect of herbicide on aquatic oligochaetes in paddy and estimated the loss of ecosystem function sustained by oligochaeta. Field surveys of oligochaete were conducted between June 2010 and May 2011 and the community was dominated by *Limnodrilus hoffmeisteri* and *Branchiura sowerbyi*. Laboratory incubation revealed that these two species translocated lower sediment soil to surface, and increased NH₄⁺ concentration of paddy water in density dependent manner. Toxicity test on PCP (the most popular herbicide in Japan in the 1960s and the 1970s) was conducted for these oligochaeta species and a standard test species (*Lumbriculus variegatus*). Regular dose of PCP was 140mg/kg soil. This value was higher than both EC₅₀ and LC₅₀ for *B. sowerbyi*. Therefore we estimated that during the period of applying PCP, the ecosystem functioning by aquatic oligochaete has been lost at least 50% for soil translocation and 25% for nitrogen cycling.

P2-303A

Inbreeding depression in *L. japonicum* var. *abeanum* showing distance polymorphism between stigma and anthers

Yokota, S. Yahara, T. (Kyushu Univ.)

We estimated strength of inbreeding depression and selfing rate in *L. japonicum* var. *abeanum* and inspected possibility that it experienced high inbreeding depression. We also studied the relation of stigma-anther distance and selfing rate because there was polymorphism in stigma-anther distance. We measured stigma-anther distance after flowering and estimated inbreeding depression and outcrossing rate in parental individuals and seeds by microsatellite markers. As a result, stigma-anther distance is binomial distribution, selfing rate decreased so that stigma-anther distance was large. The average selfing rate of population reached 0.60. However, for strong inbreeding depression such as 0.52, the inbreeding coefficient of parental generation was small as 0.17. The seeds derived from selfing were hard to be produced by inbreeding depression. In *L. japonicum* var. *abeanum*, the reserves of deleterious genes are still in high state. It's suggested that result in *L. japonicum* var. *abeanum* are exposed to strong inbreeding depression. We considered that it's important that preventing decrease of population size and inbreeding, and fixing condition that pollinators are easy to visit as environment promoted crossing to conserve *L. japonicum* var. *abeanum*.

P2-304A

An application of DNA barcoding technique in detection of food plants for endangered red-headed wood pigeons

*Ando, H. (Kyoto Univ.), Setsuko, S. (FFPRI), Horikoshi, K. (IBO), Suzuki, H. (IBO), Umehara, S. (IBO), Isagi, Y. (Kyoto Univ.)

Understanding the detailed feeding ecology of endangered animal species is essential for their conservation. However, characterizing their diets is difficult task in wild condition. DNA barcoding technique makes it possible to establish the diet of an individual from its feces and may provide more detailed information than other traditional methods for diet analysis. Using DNA barcoding technique, we tried to detect food plants of the red-headed wood pigeon *Columba janthina nitens*, which is an endemic subspecies of the Ogasawara Islands and listed as "Critically Endangered". First, we made a DNA barcoding database of chloroplast *trnL* (UAA) intron P6 loop sequences from 230 seed plant species grown in the Ogasawara Islands. Second, we performed high-throughput pyrosequencing for 52 fecal samples and identified plant species based on DNA sequences found in the feces. In the P6 loop database, about 70 % of plant taxa could be identified at species level. However, species belonging to some families such as Lauraceae exhibited low variation in P6 loop. Additional barcode markers targeting specific family may complement the approach using *trnL*. We will also discuss the results of fecal analysis and availability of DNA barcoding technique for diet analysis of the red-headed wood pigeon.

P2-306A

Evaluation of temporal lentic fish habitats in Shubuto River floodplains, Hokkaido, northern Japan

Miyazaki, Y., Terui, A., Yoshioka, A., Washitani, I. (Univ. Tokyo)

Shubuto River has preserved relatively high integrity of a fresh-aquatic ecosystem and longitudinal connectivity, while its floodplains have largely lost by past agricultural development. We investigated fish abundance at 23 small lentic habitats occurring temporary in remaining along the river during the spring and autumn seasons in 2011.

Twelve diadromous and potadromous fish species spawning in lentic or lotic habitats were found during the survey. Using structural equation modeling, abundance of each fish species was regressed on five explanatory variables, including river distance from sea, incidence of drying out, cover condition (forest floor vs. open wetland), water depth and surface water area.

Except for pond loach and chum salmon, water depth and surface water area positively significantly affected the abundance. Incidence of drying out significantly negatively affected arctic lamprey and ninespine stickleback.

These results suggest that various fishes utilize even small lentic habitats that temporally occur in remaining small floodplains, and especially depend on the deep, large and more persistent lentic habitats. Creation of such habitats should be included to be the major targets of the floodplain restoration planned for near future.

P2-305A

Why do endangered aquatic plants which occur frequently in acidic waters, sometimes grow in high pH waters?

*Yamanouchi, T., Sakata, Y., Ishikawa, S. (Kochi Univ.)

Some aquatic plants such as genus *Nuphar* which contains many endangered species, occur frequently in acidic waters where the rate of free CO₂ is relatively high. However, these species sometimes occur in water of high pH value. We tried to clarify the reason why these species can grow in water of relatively high pH value.

The results of pH drift experiment for 18 aquatic plants showed that these species can be classified into two groups: low final pH(8.65-9.04) group and high final pH(10.27-10.7) group. The former contains species such as *Nuphar* spp. which prefer acidic water, and are aquatic plants that can use only free CO₂ for photosynthesis. The results of pH and R_{pH} measurements throughout the year showed that the waters of habitats of *Nuphar* populations were oversaturated stably by dissolved CO₂. The species are found in river courses where spring waters are seeping from river beds and pH values are lower than R_{pH} values, indicating that the waters are oversaturated with dissolved CO₂. We concluded that the spring water oversaturated with dissolved CO₂ stimulate photosynthesis of the endangered aquatic plants and help their growth in relatively high pH value water.

P2-307A

The study with effect of vegetation management by mowing on hydrarch and xerarch plant communities for the purpose of *Primula Sieboldii* habitats conservation on the Nobeyama Plateau

*Maeda, S. (Grad. Sch. Agric., Shinshu Univ.), Okubo, K., Oishi, Y. (Shinshu Univ)

This study tried to declare the effect of vegetation management by mowing on hydrarch (P-site) and xerarch (E-site) plant communities for the purpose of *Primula Sieboldii* E. Morr, habitats conservation on the Nobeyama Plateau. This species is a perennial clonal herb and hygrophyte that is now listed as endangered species (NT) in Japan. The study site on the Nobeyama Plateau about 1350m above sea level, have little hydrarch grand in present. Sano & Okubo (2009)suggested that the rate of succession in P-site community was low relative to other mesic communities, given the marked increase in shrubs over a short period of time, any vegetation management may need to remove competitors. So, the mowing experiment has carried out to remove of competitors from 2007. This management gives the marked decrease in population of shrubs species, and the increase in the PFD and the number of shoot for one year. On the other hand, this management seemed to has been fear of invasion of alien species and destruction of soil structure. As a result of this study, (1) the degrees of succession (DS) and the dominance ratio of shrubs and trees (Ch, N, M, MM) have continued to decrease in P-site by mowing for four years, (2) the DS decrease in P-site, but one in E-site increased by mowing for one year.

P2-308A**Ubiquitous genotyping on critically endangered *Hydrangea luteovenosa* in Korea**

*Ito, T. (Kyoto Univ.), Choi, H. J. (Kyoto Univ), Suyama, Y. (Tohoku Univ.), Kaneko, S. (Kyoto Univ), Song, G.P. (Jeju Technopark), Kang, S.H. (Semyung Univ.), Kim C.S. (Korea Forest Research Institute), Isagi Y. (Kyoto Univ.)

Hydrangea luteovenosa is a deciduous shrub that grows on the forest floor of temperate forests in western Japan and Jeju Island of Korea. Although it is common in Japan, *H. luteovenosa* is considered as a critically endangered plant species of Korea with a noticeably small size population. We investigated current status of *H. luteovenosa* in Korea, with emphasis on its genetic diversity. Only one population had been known in Jeju Island, and we found the population was consist of 285 individuals. All individuals were mapped and measured the size of the tallest stem. Plant sizes in the Korean population were significantly smaller than Japanese plants. All individuals were genotyped with nuclear microsatellite markers developed for this study. Three Japanese populations were also investigated and genotyped for comparative analyses. The result of genotyping showed that the Korean population has extremely lower genetic diversity, and only one clone had been found so far. This result suggests that the current Korean population has been maintained mostly by vegetative reproduction.

P2-310A**Conservation genetics of the endangered clonal herb, *Veronicastrum villosulum* (Plantaginaceae): analysis of all wild and cultivated populations with microsatellite markers**

Kato K. (Kyoto Univ.), Kaneko S. (Kyoto Univ.), Isagi Y. (Kyoto Univ.)

Veronicastrum villosulum is a critically endangered herb, with only three populations remaining in Japan, Turugi in Tokushima prefecture, Ikeda in Gifu prefecture and Isumi in Chiba prefecture. The objective of this study was to reveal the genetic diversity and structure of *V. villosulum* and to apply this knowledge to the future conservation management of the species.

A total 179 individuals of *V. villosulum* were collected and the genotypes were determined using nine nuclear microsatellite markers developed for this study. The numbers of samples were as follows: 139 individuals from the Turugi wild population, 38 individuals from the Ikeda population and two individuals from the Isumi wild population.

Microsatellite analysis of all 179 individuals revealed three multilocus genotypes. We found that the Turugi wild population of *V. villosulum* was composed entirely of one clone (genet A). The Ikeda population was also one unique clone (genet B). The genotype of the Isumi population showed unique alleles at the eight loci, while one locus failed to amplify. Overall, this research shows that the Turugi, the Ikeda and the Isumi populations are distinct lineages and all of three must be given equal priority for conservation management.

P2-309A**Challenge of REDD+ Financing Mechanisms in Indonesia**

*Ima Yudin Rayaningtyas (Hiroshima Univ.), Nakagoshi, N. (Hiroshima Univ.)

Due to Indonesia's major emissions are related to deforestation and land degradation, hence "Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation" (REDD+) program has become an eminent priority in Indonesia. Financing mechanism is one of foremost elements in REDD+ strategy which important to be considered. REDD+ financial mechanism offers two approaches through carbon market and financial incentive. Meanwhile the national voluntary carbon market has not established yet, project developers could offer their carbon to the international market. This study aims to recognize the challenge of REDD+ financing mechanisms in Indonesia. Literature review, web-based sources, information through REDD+ workshop/seminar/public discussion and existing data were used to compile into one synthesized datum. Through desk analysis, we attempt to seize current REDD+ financing mechanism in Indonesia during the readiness phase towards full implementation of REDD+ post 2012. Up to now, REDD+ financing mechanism is still project-based payment. The Government has established Indonesian REDD+ Partnership Fund, Indonesia Climate Change Trust Fund and some regulations, however, there are still many remaining elements need to developed and synchronized in order to formulate trading mechanism of Indonesian forest carbon emissions reduction and the national voluntary carbon market.

P2-311A**Is winter-flooded rice cultivation unsuitable to serve habitats of the oriental weather loach, *Misgurnus anguillicaudatus*?**

*Tawa, K., Nakanishi, K., Murakami, D., Kambara, B., Sawada, H. (Univ. of Shiga Pref.)

Since 1990s, in paddy fields in Japan, farming methods friendly to organisms have attracted attention from the perspective of biodiversity conservation in paddies. Especially, winter-flooded rice cultivation (WFRC) is said to contribute to the conservation and restoration of organism's habitats. Nevertheless, there are few studies about effects of WFRC on organisms. Thus, we focused on the oriental weather loach, *Misgurnus anguillicaudatus*, which inhabits paddy fields and surrounding areas, and recently has decreased dramatically in Japan. We studied the influence of WFRC on the seasonal population dynamics and spawning of the loach in two paddy fields in Shiga, Japan. From 2009 to 2011, the study was carried out during May to August each year in Takashima (TA) and Hikone (HI). In TA, we set two paddies, one was managed with conventional rice cultivation (CRC), and the other was managed with WFRC. In HI, we set two paddies, which were managed with WFRC in 2009 and 2010 and were managed with CRC in 2011. We captured loaches with 4 traps in each paddy.

In TA, more loaches were captured in CRC paddy than in WFRC paddy every year. In HI, few loaches were captured in 2009 and 2010, but in 2011, loaches were significantly increased in both paddies. We'll discuss about these results on the day.

P2-312A

Climate change impacts on phenology of animals and plants revealed by old documents in the 1600's

*Komatsu, N. (Tokyo City Univ.), Kobori, H. (Tokyo City Univ.), Kitamura, W. (CRIEPI)

Many studies have suggested that climate change affected phenology of animals and plants. To clarify the effect of climate change on the phenology of plants and animals, it is necessary to use data on temperature and phenology over several centuries. However, such kind of data is quite limited. In this study, we compared the phenological data in the old documents in 17th and 19th Century (Edo era) with that of present days which were collected by the Japan Meteorological Agency. For the comparison, the phenology of 3 plants and 5 animals in Kyoto and 2 plants and 3 animals in Tokyo were selected. "Climate change model" predict that spring and summer phenology will become earlier and autumn phenology will delay by climate change. The major results were: 1) current phenological changes were larger than in the Edo era, 2) phenological changes were larger for animals than for plants, and 3) the phenological changes of summer and autumn mostly followed the trend predicted by the climate change model, though the spring phenology showed mixed results. By comparing current phenology with that of 1600's, this study clarified that phenology were influenced by climate change.

P2-314A

Effects of climate change on distributions of dominant coniferous species in Taiwan: application to find proper long term monitoring sites

Chiou, C.R., *Sun, S.T., Lin, C.T. (Taiwan Univ.)

Species distribution modeling (SDM) is now widely applied to predict potential habitats of plant species based on constrained environmental factors. In this study, we used SDM to assess effects of climate change on dominant coniferous species distributions in Taiwan. Our second objective was to find proper sites for long term monitoring based on the vulnerability evaluation of current habitats. Classification and regression tree (CART) was used to build models with four bio-climatic variables on *Abies kawakamii*, *Tsuga chinensis* var. *formosana*, and two *Chamaecyparis* species. The model results were projected into current climate and two different climate change scenarios in 2080s to assess potential shift for each species and their ecotones, while the vulnerability assessment based on vegetation map was able to extract vulnerable plots for monitoring candidate sites. Our results show that the boundaries of distribution for each target species will shift upward about 500 to 600 m in 2080s, while their habitats have high differentiation among each other. However, *Abies* will be more vulnerable than other species under climate change. The vulnerability assessment indicates that the habitats in northern Taiwan are more sensitive than other places to climate change and have highest priority to setup monitoring sites.

P2-313A

Crown identification of beech on photographs and its application for estimation of seed production in mast year in different latitude area

*Ayaka, K. (Niigata Univ.), Tomohiko, K. (Niigata Univ.)

Black bear habitats follow the distribution of beech and oak forests in northeastern Honshu Island. Black bears forage almost exclusively beech seed in a mast year. Therefore, appropriate bear population capacity would be calculated from the distribution of beech seed production. Beech crown can be easily identified by leaf flushing using the aerial photographs taken in early spring.

In this study, to draw beech crown map accurately, we propose a method to assess the optimum timing of beginning leaf expansion using monitoring photo data at fixed points in four different latitudes. We obtained the linear regression equation by the relationship between latitude and accumulated temperature. Furthermore, using the relationship between beech crown cover area and actual seed production, we construct an estimation model of seed production.

P2-315A

Plant Resources Distribution and Conservation in Tai Bai Mountain

Zhang min-Northwest A&F University

As the main peak of Qinling mountain range, Taibai mountain is best characterized by its unique geographical condition, diversified plant species, complete vegetation zone and obvious transition flora, especially with a significant richness in endemic medicinal plant resource "Taibai Qiyaos". For effective exploitation and preservation of them, exploratory research into the species and distribution of Taibai Qiyaos, through years of field survey, consultation to herb farmers and reference to herb-related literatures has been conducted. The conclusions are as follows: (1) they are characteristic medicinal materials among the medicinal plants in Qinling mountain range, with function of blood stasis dispersing, acesodyne, rheumatism removing and blood activating, etc. (2) there are 96 species belonging to 33 families and 63 genus. (3) they are most distributed in broad-leaf zone, conifer zone and subalpine shrub zone. (4) they are severely scarce in amount and difficult in utilization, therefore, the depth and breadth of protection measures should be extended immediately.

P2-316A

Physical factors influencing immature and adult fish of *Cobitis matusubarae* (Pisces: Cobitidae) in the Saigo River, Northern Kyushu Island, Japan.

*Kim, E.J. (Kyushu Univ.), Nakajima, J. (FIHES), Onikura, N. (Kyushu Univ.)

Preferred habitat condition of the spined loach, *Cobitis matusubarae* (Cobitidae) was surveyed at the Saigo River, Fukuoka Prefecture, Kyushu Island, Japan, between immature and adult fish. The studied small stream is 140m long flowing through Fukutsu City, and located 4 km stream from the river mouth. The number of *C. matusubarae* individuals was checked, and 10 physical environmental parameters were measured to assess the microhabitat in 45 quadrates. The number of individuals was counted each month, and environmental measurements were carried out 4 times from January to June 2010. Akaike's Information Criterion (AICc) and Generalized Linear Model (GLM) were utilized for analysis to verify the effect of the important environmental variables on the habitat of the *C. matusubarae*. A total of 184 adults and 15 juveniles were captured. The adult populations correlated positively with the water depth during the non-spawning season and with short emergent hydrophytes during the spawning season. Juveniles preferred shallow temporary water around short emergent hydrophytes which was spawning site of the adults.

P2-318J

Conservation scenario of the Japanese Golden eagle -Habitat restoration considering efficacy and sustainability-

*Ishima, T. (Niigata Univ.), Sekiyama, H. (Raptor Ecological Lab.), Yui, M. (Tohoku Inst. for Ornithology), Sekijima, T. (Niigata Univ.)

To improve the breeding success of the Golden eagle, restoration programs for foraging habitat using line-thinning have been tried in some sites of Tohoku region, Japan. These restoration programs, however, were not always effective because candidate sites have not been selected based on ecological characteristics of eagle and its prey animals. As a result of our study to clarify the long-term effect of line-thinning on the density of the Japanese hare which is main prey of eagles, we adopted two points essential for extracting the candidate site having high potentiality to increase sustainably the hare density: 1) selecting the forest with high density of hare, which is possible to increase hare density effectively, 2) selecting the forest where understory would be dominated by herbaceous species after cutting, which is possible to increase hare density sustainably. By overlaying the potential maps of hare density and herbaceous plant biomass, we selected the candidate forest for restoration of foraging habitat within 24 eagle's home range in Kitakami highland, one of core habitat of the Golden eagle in Japan. Using candidate forest map and breeding ratio of each pairs, we propose the forest management plan to coexist with the habitat restoration of the Golden eagles.

P2-317J

Metapopulation structure of Japanese eight-barbel loach inferred from patterns of distribution in hilly headwater streams

Shoda, J. and Y. Senga (Tokyo Univ. of Agriculture and Technology)

The hierarchical, unidirectional structures of dendritic stream networks regulate dispersal among half-isolated populations. Therefore, dynamics and persistence of local populations in most aquatic organisms are generally regarded as having been influenced by spatial structure such as geometry and size of habitat. However, it is expected to be difficult to extract these influences in organisms living at areas with high vulnerability to anthropogenic destruction such as headwater streams.

In this study, we attempted to predict current metapopulation(MP) or distribution by use of parameter representing pre-destruction MP at stenothermal *Lefua echigonia* that was once common species in hilly headwater streams in the Tama river basin.

We used an information-theoretic approach to select the best models from sets GLM (logit link, binomial error) that linked patch quality and spatial structure.

Results indicated that the most plausible models were dominated by altered reach, channel length, distance to nearest patch(pre-destruction MP), patch area and nearest patch×patch area, whereas width/depth and distance to nearest occupied patch(current MP) was of minor importance.

In conclusion, parameter representing pre-destruction MP was found to be useful for better understanding of current MP in area affected by serious anthropogenic destruction.

P2-319J

What paddy fields are suitable as stopover sites of shorebirds in spring?

Nishikawa, P. (Tokyo Univ.) et al.

P2-320J

Population growth of the endangered damselfly, *Mortonagrion Hirosei*, in an artificially established habitat

Teramoto, Y. (Univ. Tsukuba) et al.

The habitat of threatened damselfly, *Mortonagrion Hirosei*, is reed communities where they stayed throughout their lifespan, from egg to adult. In 1998, one of the local populations was discovered in Mie Prefecture and the habitat was considered to be too small (500m²) to maintain the population after surroundings are developed. Thus, the new reed community (2100m²) was artificially established adjacent to the natural habitat by transplanting reed rhizomes. Because both sexes have low flight activity throughout their life resulting in low dispersion ability, a few adults immigrated to the new reed community in the first year of the establishment. The distribution of their offspring in the established habitat was gradually extended year by year, during when the reed community had grown up as well as original habitat. The daily number of adults from May to August was estimated using the line transect method which was comparable with the mark-and-recapture method. The estimated population size in the new habitat had increased and reached the similar density with that in the natural habitat 4 years after established. The population dynamic model was proposed based on the yearly estimated population, indicating that the population fluctuation in the new habitat will be stable after 17 generations.

P2-322J

Ecosystem Rehabilitation by establishing forest corridor in an oilpalm plantation in peninsular Malaysia

*Watanabe, K. (Hiroshima Univ.), Okuda, T. (Hiroshima Univ.), Yamada, T. (Hiroshima Univ.), Hosaka, T. (Hiroshima Univ.), Kimura, K. (Hiroshima Univ.), Sugimoto, N. (CTI Engineering Co. Ltd.), Tagashira, N. (CTI Engineering Co. Ltd.), Chiba, M. (CTI Engineering Co. Ltd.), Noor Azlin, Y. (FRIM), Azyyati, A.K. (FRIM), Nurfazliza, K. (FRIM), Ong, T. (FRIM), Norsham, Y. (FRIM), S.Quah, E. (FRIM), Mazlan Hashim (Teknologi Malaysia Univ.)

Landuse conversion from oldgrowth rain forest to cropland such as oil palm plantation affects greatly on tropical ecosystems. As a solution for improvement and remediation of biodiversity and biological network on such degraded ecosystem, we made a trial of development corridor along the riverine of oil palm plantation in Malaysia by planting native and fruiting trees consisting of 9 tree species in 2003. We monitored tree growth of planted trees since then till present and estimated biomass increase there. Large differences in growth were found between species. The fastest growing trees in DBH and height was *Artocarpus hispidus* (0.312±0 (cm/month)) and *Pometia pinnata* (0.162±0.0194 (m/month)) respectively. We estimated that corridor forest gained 27.7 ton biomass during 8 years. Moreover, we evaluated forest biomass as carbon credit in REDD, and the carbon credit price of the present corridor forest was estimated as 415.4 US\$.

P2-321J

Analysis of sika deer trails using multi-temporal air photographs in Sarobetsu Mire, Hokkaido.

*Muramatsu, H. (Hokkaido Univ.), Fujita, H. (Hokkaido Univ.), Takada, M. (Hokkaido Research Organization)

As the result of rapid increase in Sika deer population, trampling and grazing have a great influence on natural vegetation. Although many deer tracks are found in mires of Hokkaido, northern Japan, there are a few reports on damages to mires.

We selected the Sarobetsu Mire and investigated deer impact on bog and fen vegetation through time-series analysis of deer traces based on geographic information system derived air photographs (taken in 2000, 2003, 2005 and 2009) and field survey.

The deer trail length in 2009 is about 20 times as much as that in 2000. Especially, in the air photographs, the density of deer trails was higher near the forest. Compared to field survey, trail length on air photographs was estimated shorter. These findings suggest the rapid increase in the population size of sika deer in Sarobetsu Mire in the past 9 years.

P2-323A

Invasion of Quinine (*Cinchonna* spp.) from South America to the Montane Forest of Java

*Mutaqien, Z. (Cibodas BG), Suzuki, E. (Kagoshima Univ.), Rosleine, D. (Kagoshima Univ.), Kudo, Y. (Kagoshima Univ.)

Quinine is a medicinal tree from South America, and one of the 100 world's worst invasive alien species of IUCN. The first quinine was brought to Java, Indonesia in 1854. By the 1930s Dutch plantations in Java produced 97% of the world's quinine, but now the most plantations were abandoned and spreading outside. We conducted a preliminary study to clarify the invasion of quinine to the montane forests on Mt. Tangkuban Perahu Nature Reserve (TPNR) and Mt. Gede Pangrango National Park (GPNP), West Java in July - September, 2011. Line transects were placed from its origin to the natural forest and three 100 m² plots were located in both of its origin and the natural forest. In TPNR, the quinine spread 2500m with the average spreading rate 33.7 m/ year from the adjacent ex-quinine estate established in 1937. *C. ledgeriana* was only found in the natural reserve. *C. pubescens* spread into GPNP by 100m, 2000m, 300m in the northern, western, and southern part, respectively. The average of spreading rate was 6.3 m/ year in the northern part where the adjacent estate was established in 1995. In the southern part of GPNP, *C. pubescens* made a 6.4-ha dense stand. These results indicate the montane forests of Java have been invaded by quinine.

P2-324A**Artificial-admixed chloroplast haplotypes of *Ailanthus altissima*, an introduced tree, in Japan**

*Kurokochi, H., Saito, Y., Chuman, M. (Tokyo Univ.), Tang, D.Q. (Zhejiang A&F Univ.), Ide, Y. (Tokyo Univ.)

Ailanthus altissima is a tree species native to China and has been naturalized in many countries. Although there is basic knowledge on its ecological characteristics, little is known on its genetics of introduced populations. Hence, we investigated the distribution of chloroplast haplotypes of *A. altissima* in Japan with DNA sequencing.

We analyzed 4 natural populations and 72 populations in China and in Japan, respectively. Six haplotypes were identified by ca. 2400 base sequence of cp DNA. There were close genetic relationships between haplotypes B and C and among haplotypes D, E and F. Haplotypes B, C, E and F were found in China and haplotypes A, B and D were found in Japan. Among 412 trees analyzed, 218 of A from 50 populations, 190 of B from 42 populations, and 4 of D from one population were detected in Japan. The admixture of "A and B" and "A, B and D" were found from 20 populations and 1 population, respectively. While each Chinese population was composed of genetically close trees in haplotype, some Japanese populations were composed of trees having a few genetically distinct haplotypes. Our results show the origin of introduced *A. altissima* was limited to a few genetically distinct maternal groups in Japan.

P2-325A**A review on the refuge effect of reed zone for larval fishes**

Yamanaka, H. (Ryukoku Univ.)

Gape size limitation and hypoxia tolerance were examined to evaluate the potential of size and physiological (low dissolved oxygen [DO]) refuges for prey in the macrophyte zones of a predator, largemouth bass *Micropterus salmoides*, and prey, round crucian carp *Carassius auratus grandoculis*, based on previous studies. The physiological refuge was observed to be more effective than the size refuge for any combination of predator-prey body sizes examined. In case of a 10 g largemouth bass, a size refuge could protect only an approximately 3.5 g round crucian carp, whereas a physiological refuge protected a 0.01 g fish. Field observations revealed a DO gradient that was low near shore and high towards the offshore open area. The threshold DO values for hypoxia tolerance of the two species were substituted and the thickness of the potential physiological refuge was estimated as > 3.5 m at day and > 12 m at night. The physiological refuge was thicker in the combination of larger round crucian carp and smaller largemouth bass. Hypoxic conditions enhanced the total effect of a macrophyte refuge and play an indispensable role in maintaining local populations of prey species when they inhabit the macrophyte zone with small predators which can invade into the inner part of the zone.

P2-326A**Density decrease of invasive alien species Red-billed Leiothrix under high density of Sika deer on Tsurugi Mountains, Shikoku, Japan.**

Sato, S. (Shikoku Res. Ctr., For. and Forest Prod. Res. Inst.)

The Red-billed Leiothrix *Leiothrix lutea* which was an introduced species from China had colonized in natural beech forests in Honshu and Kyushu, Japan since 1980's. It was reported that some native bird species decreased where the Red-billed Leiothrix increased. On the other hand, Sika deer *Cervus nippon* have been rapidly increasing most area in Japan, which have occurred the change of bird communities through the alternation of natural vegetation. Thus, the author investigated the effect of the Red-billed Leiothrix on native bird community where the density of Sika deer had increased recently. Bird census had carried out by line-transect method in breeding seasons of 2003 - 2011 on Saorigahara, Kochi Prefecture. In the results, the Red-billed Leiothrix had decreased in 2011 after the increase from 2003 to 2007. On the other hand, the Bush Warbler *Cettia diphone*, which was a native species and had the nesting niche overlapped with the Red-billed Leiothrix, had decreased largely in 2009. The tree layer of the forest vegetation had not changed during the research period, though the coverage of the bush layer had largely decreased because most bamboo *Sasamorpha purpurascens* had died by the foraging pressure of Sika deer. These results suggested that both of the Red-billed Leiothrix and the Bush Warbler had decreased by the effect of the disappearance of the bush layer.

P2-327A**Estimation of abundance of the invasive alien plant *Solidago altissima* in moist tall grassland using hyperspectral imagery**

*Ishii, J., Washitani, I. (Tokyo Univ.)

We assessed the capability of airborne hyperspectral imagery for detecting and mapping the early invasion by *Solidago altissima* of understorey vegetation in moist tall grassland. Two sources of ground truth *Solidago* data were utilized: one, density records in fifteen classes for 10,937 quadrats (10×10 m), and another, density/cover records in 91 quadrats (5×5 m). For each data source, half of the samples, chosen randomly, were used to develop generalized linear models predicting *Solidago* abundance from hyperspectral data, and the other half were used to validate the models. Original *Solidago* data and transformed ones for presence-absence and three-class density/cover were utilized as dependent variables, and original hyperspectral bands and MNF (Minimum Noise Fraction) transformed ones were utilized as independent variables. Models constructed from the 5×5 m quadrat data had higher accuracy for the validation dataset than those from the 10×10 m quadrat data to estimate *Solidago* abundance, while model accuracy was in the descending order of the presence-absence, three-class density/cover and original data for both quadrat data. The MNF bands also improved model accuracy compared to the original bands. Our results suggest that the use of the 5×5 m quadrat data and the MNF bands is effective for the early detection and mapping of *S. altissima*.

P2-328A

Different reactions by bluegill and two native cyprinids to the predation action of largemouth bass

*Maruyama A., Sakaeyama C., Ueda K., Ogura A. (Ryukoku Univ.)

Introduced species increase their individual numbers partly because they are released from the predation pressure by their natural enemies. Contrarily, bluegill *Lepomis macrochirus* was often introduced to water bodies in Japan together with its predator, largemouth bass *Micropterus salmoides*. To understand how bluegill can become dominant under the pressure of largemouth bass whereas most of native fishes decreased, behavioral reactions by bluegill to the visual cues of largemouth bass were compared to those by two native cyprinids (Nigoro-buna *Carassius buergeri grandoculis* and Abura-bote *Tanakia limbata*) in aquariums, where prey fish were separately kept in the transparent glass case. Although time periods spent for being inactive, hovering and swimming were all different among three prey fishes, the effect of presence of the predator was not clear. Bluegill showed so-called death mimicry, more frequently when they are alone than when in a group (even when the predator was absent). Once largemouth bass approached to prey fishes, only bluegill seldom changed its behavior, while two native fishes suddenly dashed to escape from or follow the predator. Probably as a result, only half of approached bluegill was attacked by the predator, whereas most of approached native fish were attacked. Remaining inactive may be important to avoid predation of largemouth bass.

P2-330A

The *Pinus luchuensis* population dynamics in subtropical oceanic islands

Iijima, Y. (Chiba Univ.)

Population dynamics of an introduced tree species has substantial importance for predicting forest ecosystem in oceanic island. Ryukyu pine (*Pinus luchuensis*) was introduced in 1900s from Ryukyu Islands to two oceanic islands, Daito and Ogasawara (Bonin) Islands. The pine had been used as firewood and/or windbreaks in these islands. However, the pine forests turned to be quite different secondary forests due to different anthropogenic and natural histories. The present study, thus, focuses on population dynamics of the introduced pine forests during 120 years based on field survey and tree ring analyses. Ryukyu pines on Chichijima Island are rather small and survived no longer than 60 years. Most of old pine before 1950s in Chichijima were died caused by attack from pine wood nematode in 1970s. After pine mass dieback, the population in Chichijima gradually recovered occupying vacant niche after 1980s. Recently pines have been facing decreases by control and extermination for conserving endemic species and ecosystem. In contrast, Ryukyu pines on Minamidaitojima Island have large basal-area and have grown since 1920s. Absence of younger trees after 1970s is another notable feature in this population. In Minamidaitojima where there haven't been invasion of the nematode, pine forest has maintained a vital role as windbreak to protect from frequent damage by typhoon for the island.

P2-329A

Distribution of herbicide-resistant *Lolium* populations in ports and their genetic variation

*Shimono, Y. (Kyoto Univ.), Shimono, A. (Tsukuba Univ.), Konuma, A. (NIAES), Tominaga, T. (Kyoto Univ.)

Because herbicide-resistant weeds have widely spread in the agricultural fields of grain-exporting countries, their seeds are introduced into grain-importing countries as contaminants in imported grain. Although Japan is a major importer of grain, few attempts have been made to investigate the establishment and expansion of such weeds that spilled from imported grain. So, we surveyed the distribution of herbicide-resistant individuals of *Lolium* species in Japan and compared their genetic variation with contaminant seeds in imported wheat by SSR polymorphism. Local populations were selected in 12 ports and two surrounding areas of Kashima port, Ibaraki Pref. and Sakaide port, Kagawa Pref. We detected herbicide-resistant individuals in ten out of 12 ports but not in the surrounding areas. The genetic structure analysis based on SSR detected two clusters. All port populations except one were assigned to the same cluster with contaminant seeds. The populations in a port where no grain is imported and the surrounding area of Kashima port were assigned to the other cluster. The populations in the surrounding area of Sakaide port mixed two clusters. This genetic heterogeneity seems to reflect whether the port is grain landing port or not and contaminant seeds may contribute to establishment of local populations in ports in Japan.

P2-331A

Does flora of invasive plant species reflect trading structure?

Konuma A. (NIAES)

Alien plant invasion causes both economic and environmental damages severely, and then it has been recognized as a worldwide issue. In terms of invasive flora, species composition or major life form of those invasive plant species looks different between countries and/or regions. Major source of alien invasive plant is garden escape typically in Oceania countries, and officially declared invasive species are mainly escaped garden plant in those countries, which includes perennial herb, tree/shrub or vine species. For example, in New Zealand, about three-quarters (74%) of terrestrial weeds were deliberately introduced as ornamental garden plants, with a further 14% deliberately introduced for agriculture, commercial horticulture or forestry (Owen 1998). Only 10% were introduced accidentally as contaminants with soil, animals or other plants. Japanese invasive flora is contrast to those countries. In the list of officially declared invasives, ca. 70% of invasive plants are grass or herbaceous species. Moreover, many of them are annual and unintentionally introduced to Japan, and only 20% of plants in the list are recognized as garden escape (excluding aquatic plant). In this presentation, I would like to discuss about the reason of the difference, based on FAO trading data and the invasive plant lists of Japan, New Zealand and east coast of the United States.

P2-332J

A Honeydew producers' effect on the colony growth and worker longevity of Yellow Crazy Ant.

Tanaka, H. (Ryukyu Univ.) et al.

The association with honeydew producing insects has been hypothesized as a cause of invasiveness of many exotic ants. Honeydew contains sugary substances and amino acids, which provide nutrients particularly to workers of exotic ants (rather than native ants). As a reward for this carbohydrate-rich food, the exotic ants strongly protect the honeydew-producing insects from their natural enemies. Many researchers have empirically shown the latter effect, i.e. the attendance of some invasive ants improves the population growth of honeydew-producers. However, little is known about the honeydew producer's effects on invasive ants. To investigate the honeydew producer's effects on the colony growth and/or maintenance of invasive ants, we performed a laboratory experiment in which we reared colonies of the yellow crazy ant, *Anoplolepis gracilipes*, with or without a colony of honeydew producing mealybug, *Planococcus citri*. We found: (1) Ant colonies are statistically significantly better maintained in the existence of honeydew producers. (2) The life span workers was statistically significantly extended by the existence of honeydew producers. Our result is rare direct evidence of mutualism between honeydew-producers and the invasive ants tending.

P2-334J

The Effective Method to Detect a Mongoose - A Case Study of The Mongoose Eradication Campaign on Amami-Oshima Island -

*Sasaki, S. (Yokohama National Univ.), Yamada, F. (FFPRI), Hashimoto, T. (JWRC), Abe, S. (Min. of the Env.)

The small Indian mongoose (*Herpestes auropunctatus*) is one of the worst invasive alien species because of affecting negative impacts on ecosystems where they were introduced. In Amami-Oshima Island, the mongooses were introduced in 1979, and it has also been causing damages on native species of the island. During 2005-2014, eradication campaign against the mongoose has been enforcing by the Japanese government as a model for conservation. The aim of the campaign in Amami-Oshima Island is to eradicate the mongoose from the whole island. The campaign has been succeeding to decrease the population of the mongoose. To achieve the aim, we need the effective method to detect a mongoose to develop capture strategy. In the campaign, following 4 methods, censor cameras, dogs, hair traps and capturing traps, are used to detect a mongoose. In this study, we try to compare these methods in low-density area after intensive trappings and discuss effective detect method. This study is supported by the grants from the 2009-2011 Biodiversity technology development funds by the Ministry of the Environment Japan.

P2-333J

Population distribution and genetic polymorphism of the exotic parasitoid, *Nealsomyia rufella*, that caused the rapid decrease of the big bagworm, *Eumeta variegata*.

Ishii, Y. *, Kondo, N.I., Takamura, K., Takamura, N., Tanaka, Y. (National Institute for Environmental Studies)

We studied the prevalence of the exotic parasitoid fly, *Nealsomyia rufella*, which attacks the native giant bagworm, *Eumeta variegata* in Japan. Although invasion of *N. rufella* in the late 90s has been reported to rapidly decrease the populations of *E. variegata*, little is known about the subsequent population dynamics of *E. variegata* and the parasitism by *N. rufella*. Sampling survey of *E. variegata* in the central and western part of Japan revealed the persistent distributions of *E. variegata* populations in spite of high percentage of *N. rufella* parasitism at almost all sampling sites throughout Japan. In addition, the phylogenetic study using DNA markers found two genotypes of *N. rufella* which are identical to those found at the continental China. While this result is consistent with the hypothesis that the invaded *N. rufella* populations in Japan originated from China, further analysis is needed to infer the route of *N. rufella* invasion.

P2-335J

ため池における外来魚オオクチバス違法放流の空間分布パターンとリスク評価

*角田裕志 (農工大・農), 満尾世志人 (龍大・理工), 江成広斗 (宇大・農)

2005年の外来生物法施行以降も、特定外来生物オオクチバスの違法放流の事例が各地で相次いでいる。このため、効果的な違法放流防止策が求められる。本研究では、岩手県南部の農業水域を事例として、バスが生息するため池の空間分布パターンを解析すると共に、現在バスが生息しない池を対象として違法放流発生リスクの相対評価を行った。岩手県南部の48箇所のため池における2年間の魚類相モニタリングと行政関係者への聞き取り調査から、過去から現在までのバスの生息分布を把握した。また、ため池内部の環境要因を現地踏査で把握し、池周辺の土地利用をGISによって解析した。ため池におけるバスの在・不在を応答変数、ため池内部の環境要因と周辺の土地利用を説明変数として、二項分布を仮定したGLMによる解析とモデル選択を行った。バスは計25箇所まで現在までに生息が確認され、うち9箇所において自治体による駆除が実施された。また、2005年以降の違法放流は少なくとも4例確認された。モデル選択の結果、バスの違法放流に対してコンクリート護岸の被度と標高の2変数が影響要因であることが示され、池への立ち入りやすさ、池の面積、都市部への近さがバスの違法放流に影響する可能性が示唆された。以上の結果を踏まえ、違法放流の空間パターンの特徴について議論した。また、抽出された説明変数について、現在バスが生息しない池32箇所について相対的な順位付けを行うことによってバス違法放流のリスクを推定し、今後の違法放流防止策のあり方について議論を行った。

P2-336J

天ヶ瀬ダムのダム湖におけるカワヒバリガイの発生動態

*馬場孝(滋賀県大・院・環境科学), 浦部美佐子(滋賀県大・環境科学)

カワヒバリガイは利水施設での通水障害を引き起こし、魚病被害をもたらす吸虫の宿主となる有害外来生物である。これらの被害を軽減するため本種の個体数抑制が望まれている。

カワヒバリガイは受精後約24時間でD型幼生となり、10～20日程度の浮遊期間を経て基質に定着する。淀川水系では、天ヶ瀬ダムのダム湖(鳳凰湖)で本種が大量に発生しているが、その湖水の滞留時間は短いことが知られているため、本種の着定前幼生の生残に影響していると考えられる。本研究では、鳳凰湖水の滞留時間の目安として放流量に着目し、カワヒバリガイの幼生密度動態との関連を調査した。

調査は2010年と2011年の6月～9月に行った。天ヶ瀬ダムから1.6km下流の宇治川でカワヒバリガイの浮遊幼生を採取したところ、前日のダムの平均放流量が70 m³/s未満の時には幼生が多かったが、70 m³/s以上の時には極端に減少した。洪水期における鳳凰湖の貯水量は6×10⁶ m³前後であるため、70 m³/s以上で放流した場合、1日で湖水が入れ替わる。そのため、70 m³/s以上での放流時には、ダム湖内で形成された受精卵がD型幼生まで成長していなかったと考えられる。従って、このような放流条件では、本種幼生はダム湖内や直下には定着できず、下流域で定着する可能性がある。また、ダム湖内に先端10cmをほぐしたロープを2週間浸漬し、付着したカワヒバリガイの幼生量を調べた。その結果、浸漬中に放流量が70 m³/s以上の日がない期間には付着量が1000個体以上に達したが、放流量が常に70 m³/s以上の期間にはほとんど付着していなかった。以上の結果より、鳳凰湖水の滞留時間の変動は湖内や下流域における本種の分布と生息密度に影響することが示唆された。

P2-338J

札幌市における人里植物3種とその近縁外来種の生態分布

*鈴木高彬, 大原雅(北大・院・環境科学)

人里植物は、草刈り、踏みつけなどの人為的な攪乱を含む人間の生活や管理の影響を受ける環境を主たる生育地とする植物群である。近年、日本には多くの外来植物の侵入と定着が認められるがその多くが人里植物である。固着性の植物の分布はその種の持つ生活史特性と生物的・物理的環境との相互作用によって決定される。本研究では、外来人里植物の侵入と定着に着目し、外部形態および基本的な生活史が類似していると考えられる同属内の在来種と外来種を対象とし、その生活史特性と物理的な環境要因の比較調査を行った。

在来種とその近縁外来種の対として、エゾタンポポとセイヨウタンポポ、ミチヤナギとハイミチヤナギ、オオバコとセイヨウオオバコを対象種とした。調査は札幌市内でこれらの種の純群落および混生群落で行った。生育地の物理的環境要因として土壌含水率と土壌硬度を、生活史特性として主に種子繁殖形質(種子数、種子重)を調査した。

その結果、在来種と外来種の間で顕著な違いが認められたのは、ミチヤナギとハイミチヤナギ、およびオオバコとセイヨウオオバコであった。具体的には物理的環境要因に関して、在来種は外来種よりも、より湿潤で軟らかい土壌に生育する傾向が認められた。一方、生活史特性に関しては、在来種が外来種より重い種子を生産する傾向を示し、種子数では、オオバコとセイヨウオオバコで、外来種がより多くの種子を生産する傾向を示した。以上より、外来人里植物は、在来種とは異なる生育地環境や生活史特性を持ち、特にそれらの生態分布は、在来種との直接的な競合よりも、開発などによる人為的攪乱が大きく、より乾燥した生育地に適した生活史特性によることが示唆された。

P2-337J

総合博物館としてのアライグマ防除の取り組み

*藤田宏之(埼玉県立川の博物館), 羽田武朗(埼玉県立川の博物館), 石井克彦(埼玉県立川の博物館)

総合博物館である埼玉県立川の博物館は、埼玉県北部の大里郡寄居町の一級河川である荒川の河川敷に立地している。広大な河原や河岸段丘の斜面林が隣接し、野生生物が多種確認されている。しかし、敷地内において各地で問題化されている特定外来生物アライグマ *Procyon lotor* の痕跡が多数発見されている。地元自治体においても、本種の被害が顕在化し対応に追われている状況であり、総合博物館として人文・自然両分野の学芸員が得意分野を生かした防除の取り組みをおこなった。

はじめに敷地内の爪痕・足跡の痕跡調査をおこない、それを基にセンサーカメラによる調査によって敷地内で本種の姿を捕えることに成功した。センサーカメラで撮影された動物を紹介する企画展を開催し、パネルによって一般来館者への啓発をおこなった。さらに、地元自治体と連携し、2011年3月より敷地内においてかご民による捕獲を実施し、本種成体2頭を駆除した。

当館では一般向け生涯学習講座として、学芸員による自然・人文両分野を織り交ぜたガイドウォーキングをおこなっている。寄居町内の寺社巡りウォーキングを実施する際、文化財の事前調査において、自然系学芸員が寄居町内の寺社において本種の多数の痕跡を発見した。ガイドウォーキング実施当日は参加者に痕跡の現場を見せ、本種の生態や被害状況を解説に織り交ぜて啓発した。さらに人文系学芸員の文化財調査に付帯して、自然系学芸員と協力して寺社で発見された痕跡の追跡調査をおこなった。その結果、痕跡を発見した寺社は寄居町内全域におよび、複数の寺社がねぐらに利用されている可能性が高いことがわかった。

P2-339J

霧ヶ峰高原における外来種オオハングソウの群落特性と分布地の現状

*落合尚子, 大窪久美子, 大石善隆, 土田勝義(信州大・農)

霧ヶ峰高原では1970年代頃から外来種の侵入・定着が確認されており、在来草原植生や景観への影響が懸念されている。特に近年、キク科の多年生草本であるオオハングソウが大群落を形成しており、早急な管理対策が必要とされている。しかし、本種の管理を行う前に把握すべきである分布地の現状は明らかにされていない。そこで本研究では霧ヶ峰においてオオハングソウの生態学的な管理を検討するため、分布状況および本種が侵入・定着した場所の群落構造と立地環境との関係を明らかにすることを目的とした。

分布調査はスキー場と強清水湿原の2地域で踏査により実施した。スキー場では相観から在来種優占群落型(ススキ群落・ハンゴンソウ群落・ヤナギラン群落)とオオハングソウ優占群落型、強清水湿原ではオオハングソウ侵入在来群落型とオオハングソウ優占群落型の計36プロットを設定した。各調査プロットは4m²とし、その中心1m²で調査を行った。植生調査と立地環境調査(土壌含水率・土壌硬度・相対光量子密度)を実施した。また、スキー場の管理履歴やオオハングソウへの対応についての聞き取り調査も行った。

分布範囲について、オオハングソウは強清水湿原、スキー場および両地域を結ぶ道路沿いで生育していた。スキー場ではより道路に近い場所やリフト沿いで生育が確認された。立地環境調査について、相対光量子密度は両地域のオオハングソウ優占群落で低く、本種の相対積算優占度との間で負の相関があった。植生調査ではスキー場のススキ群落で21種、ハンゴンソウ群落で12種、ヤナギラン群落で16種、オオハングソウ優占群落で7種、強清水湿原の在来種群落で17種、オオハングソウ優占群落で11種が確認された。大会ではオオハングソウの侵入による光環境や群落構造の変化について考察する予定である。

P2-340J

岡山県の外来食虫植物 – 外来種ナガエモウセンゴケは
駆除可能か？ –

* 片岡博行 (重井薬用植物園), 西本孝 (岡山県自然保護センター)

P2-341J

北海道の水田地帯に定着した国内外来種トウキョウダル
マガエル (*Pelophylax porosus*) の食性について

* 更科 美帆, 吉田 剛司 (酪農大院・野生動物)

北海道の水田地帯において捕獲した270個体のトウキョウダルマガエル (*Pelophylax porosus*) から4門7綱15目に及ぶ2,001個体の餌動物が検出された。亜成体、成体ともに餌動物の個体数割合は昆虫綱が約7割を占め、次にクモ綱、腹足綱が上位を占めていた。体積割合では昆虫綱が5割以上を占め、次に腹足綱が高かった。

胃内容の同定の結果、餌動物から3個体のカエル類が検出された。調査地には多くの在来種のアマガエル (*Hyla japonica*) が同所的に生息しており、また調査時にトウキョウダルマガエルによるアマガエルの捕食を目視により確認している。このことからトウキョウダルマガエルは北海道の水田地帯においてアマガエルを含むカエル類を捕食していることが明らかとなった。またイネクビソハマシ (*Oulema oryzae*) など数種のイネ害虫やセイヨウオオマルハナバチ (*Bombus terrestris*) などの外来種も捕食していることが判明した。

北海道には本来カエル類を捕食するカエルは生息していない。そのためトウキョウダルマガエルが地域生態系へ悪影響を与えている可能性がある。一方でトウキョウダルマガエルがセイヨウオオマルハナバチなどの外来種も捕食していることから、地域の在来種への影響だけでなく外来種への影響も検証する必要がある。今後も調査の継続が求められる。

P2-342J

南大阪のため池における外来肉食魚の胃内容物

* 水田早苗, 松岡悠, 平井規央, 石井実 (大阪府大・生命環境・昆虫)

近年、問題となっている外来種の中でも特にオオクチバス *Micropterus salmoides* とブルーギル *Lepomis macrochirus* による河川やため池の生態系への影響は著しく、両種は特定外来生物に指定されている。本研究では、南大阪の農業用ため池において、両種を捕獲し、胃内容物を調査して食性を明らかにすることを目的とした。調査は、大阪府南部のオオクチバスの生息が確認されたA池と、ブルーギルの生息が確認されたB池の2か所の農業用ため池で行った。2011年4～12月に、オオクチバス、ブルーギルを原則として1カ月に10個体を釣りにより捕獲した。捕獲した個体は殺処理後速やかに持ち帰り、体長、体重などを記録したのち、胃内容物を取り出した。胃内容物から発見された動物を実顕顕微鏡を用いて同定し、個体数とサイズを記録した。その結果、A池で採捕したオオクチバス78個体のうち65個体から胃内容物が得られ、空胃率は7.1%であった。体長は5.8～31.6cm、体重は3.7～862.6gであった。5～9月に捕獲された個体の胃内容物調査では、6綱7目19種1,119個体の動物が確認され、そのうち、ミジンコ属が1,008個体で最も多かった。その他は、昆虫は14種93個体、アメリカザリガニが16個体、サカマキガイが2個体などであった。季節別にみると5月はミジンコ属を、9月にはアメンボ亜科を多く捕食するなどの傾向が見られた。ほとんどの動物は水底や水中に生息していると考えられたが、イトトンボ属成虫やクロシヨウジョウバエの成虫など、水上で生活する昆虫も確認された。B池で捕獲したブルーギル81個体のうち77個体から胃内容物が得られ、空胃率は4.9%であった。採捕したブルーギルの体長は4.5～10.8cm、体重は2.8～53.6gであった。胃内容物からは、ユスリカやアリ類などの小型の昆虫類が発見された。

P2-343J

神奈川県藤沢市の都市緑地におけるクリハラリス
Callosciurus erythraeus の生息数の季節変化パターン

* 荻野哲郎 (日大・生物), 長谷川啓太, 佐藤喜和 (日大・生物・森林)

P2-344J

特定外来生物ナルトサワギク (*Senecio madagascariensis*) の異なる防除手法後の再生過程

*藤原道郎 (兵庫県大院・緑環境景観マネジメント/淡路景観園芸)・菅野浩樹・近藤昭広 (兵庫県淡路県民局環境課)

兵庫県淡路島南部は特定外来生物ナルトサワギクの分布が著しく、抜き取り防除後の再定着も認められる。そこで効果的な防除手法の確立のために、南あわじ市牛内地区のナルトサワギクが優占する畑耕作跡地内に約 10×10m の野外防除試験区を設定し、抜き取り、ブルーシート被覆、50 倍希釈グリホサート系除草剤散布、同 25 倍散布による防除 (各 2×2m 方形区) を 2010 年 11 月 4 日に行い、植被率、植物体高、開花数等を記録することから、枯死状況とその後の再生過程を明らかにした。防除前のナルトサワギクの植被率は全ての実験区において 80% を超えていたものが、ブルーシート被覆、除草剤散布の 5 日後にはナルトサワギクの枯死による植被率の低下がみられた。除草剤の濃度による違いは見られず 25 日後には植被率は 0% となり、ブルーシート被覆においても 80 日後には植被率はほぼ 0% となった。無処理区においても 75 日後の 2011 年 1 月 13 日から気温低下に伴う植被率の低下がみられた。開花数は 10 月末と 5 月末にピークがあり、結実は 11 - 1 月と 5 - 6 月の年 2 回のピークがみられた。抜き取り区では処理後 15 日後の 11 月 19 日には種子発芽による実生が確認され、その後植物体高と被度の増加がみられた。除草剤処理区では枯死植物体が地表面を覆っており、種子発芽による実生は処理 150 日後の 2011 年 4 月 4 日までみられなかった。抜き取り区、除草剤散布区では、その後、急激な実生の成長が続き 210 日後の 6 月下旬には植被率 60% を超えた。以上の結果より、全ての処理で防除効果があったものの、新たな種子発芽を抑制することが重要であり、11 月から 1 月の間に裸地をつくらず、地表面を覆う効果を夏期まで持続させることが、防除後の再生を防止するために必要であると考えられた。

P2-346J

マレーシアエンダウロンピン国立公園における外来種アメリカカサノボタンの分布パターン

*福盛浩介 (首都大・観光)、沼田真也 (首都大・観光)、Mazlan Hashim (マレーシア工科大学)

多くの人が利用する国立公園の課題として、植生破壊、土壌改変、外来種の侵入、病原菌の拡大などが報告されている。施設整備に伴う土砂の搬入や周辺環境の改変は国立公園における外来種の侵入の大きな要因として知られている。一方、様々な人と物資の移動を伴う国立公園の観光利用は、外来種を侵入させるリスクを高める可能性があるものの、ほとんど検討が行われていない。

アメリカカサノボタン (*Clidemia hirta* (L.) D. Don) は、中米原産の低木で、IUCN 世界の外来種ワースト 100 に指定されている。近年、熱帯地域への侵入が問題視されている。原産地では好光環境下に生息し暗い林床には侵入しないが、原産地以外では林床にも侵入する。

半島マレーシアでは既に *C.hirta* の侵入が確認されており、南部に位置するエンダウロンピン国立公園 (ERNP) でも今回の予備調査で *C.hirta* の生息を確認した。そこで、本研究では、公園内の *C.hirta* の分布パターンと観光利用の関係性について検討した。2011 年 9 月に公園内の沿路において、GPS を用いた *C.hirta* が生息している地理的地点を測定し、その光環境を目視にて 2 段階評価に評価した。

その結果、車が利用できる道路では高密度に分布し、人が歩くための観光用の沿路では低密度に散らばって分布していることが分かった。前者では、公園造成前に林業用路として造成された形跡があり、この箇所での侵入はその時の車の進入によって起こった可能性が大きいと考えられる。後者は、林業用路に生息していた個体が何らかの要因によって分散された可能性があり、その要因として観光利用の影響の可能性が考えられる。ポスターでは、観光利用の形態や頻度の異なる場所における分布パターンを比較し、その関係性について議論する。

P2-345J

霧ヶ峰高原における在来群落の復元を目的とした外来植物定着群落への刈り取りおよび抜根管理に関する研究

*宮本 隆志、大窪 久美子、大石 善隆、日隈 慶子、玉垣政博 (信州大・農)

霧ヶ峰は採草地として利用されていた半自然草原が分布し、多くの草原性草本植物の生育地として生物多様性を維持してきた。しかし近年、外来植物の侵入定着が在来植生に影響を与えている。発表者らは霧ヶ峰における外来植物の侵入、定着を抑制し、在来植生を復元する目的で、2008 年 9 月から刈り取りおよび播種実験を実施してきた。前回は刈り取り 2 年目について発表した (日隈ら、2011) が、今回は 3 年目の結果および昨年度設定した抜き取り処理の結果についても考察する。

本研究は調査地域の中でも特に外来種のヒメジョオン類やマツヨイグサ類の優占が著しい強清水 (標高 1680m) において実施した。駆除対象種はヘラバヒメジョオンとマツヨイグサとした。処理区には年 1 回刈り取り (秋季のみ) と、年 2 回刈り取り (秋季、翌年夏季)、年 1 回抜き取り (夏季のみ)、無処理の 4 区毎に、在来種の播種の有無で計 8 区を設定し、反復数は 3 とした。各プロットは 2m×2m とし、中心の 1m×1m で群落調査を行った。立地環境条件を把握するため、相対光量子密度と土壌含水率を各プロット 5 点で測定し平均値を求めた。刈り取りは植物体の地際から剪定鋏で丁寧に刈り取った。抜き取りは他の植物を傷つけないよう注意しながら根ごと抜き取り、植物体は後日、乾重を測定した。

実験の結果、昨年発表と同様にヘラバヒメジョオンは年 2 回の刈り取り処理で、マツヨイグサは年 1 回の刈り取りで十分な抑制効果があった。抜き取り処理においては、ヘラバヒメジョオンは年 1 回の刈り取りで抑制効果はあったが、処理の時期が異なるため、刈り取り処理と比較するには、検討の必要があった。マツヨイグサでは一定の抜き取りの効果があると考えられた。発表ではさらに、播種の結果と刈り取り等の処理が群落構造に与えた影響等を報告する。

P2-347J

アライグマ (*Procyon lotor*) 低密度地域における既存の有害鳥獣駆除システムの問題と今後の管理課題について - 国立公園に隣接した北海道洞爺湖町における事例 -

*渡辺祐太 (酪農大・院)、吉田剛司 (酪農大・院)、山本勲 (UW クリーンレイク洞爺湖)

アライグマ低密度地域であると考えられている北海道西部に位置する洞爺湖町は、有害鳥獣捕獲が主なアライグマ対策となっているため、捕獲を実施しても捕獲効果は検証されていない。しかし、洞爺湖町は支笏洞爺国立公園に隣接または一部地域が含まれているため、アライグマの生息数増加は将来的に国立公園内への侵入を許してしまう恐れがあり、侵入および定着を未然に防ぐ対策が急務となっている。

本研究では、2011 年 6 月から 10 月までの合計 112 日間、洞爺湖町において捕獲調査を実施し、アライグマの生息実態の把握に努めた。また、捕獲効率が極端に低下するといわれている夏季から秋季にかけては、ワナと同地点に自動撮影カメラを設置し、ワナ設置地点におけるアライグマの出現状況を明らかにすることで、従来の有害鳥獣捕獲の主な実施期間における捕獲作業の有効性を検討し、今後の管理体制について考察した。

期間内の捕獲努力量は 790TN で調査期間中のアライグマ総捕獲数は 12 頭、捕獲効率は 1.5 となった。時期別、環境別にみるとトウモロコシの収穫期である 8 月から 9 月初旬までは畑内での捕獲が多かったものの、6 月、7 月の収穫期前では河川や沢沿いなど水辺環境における捕獲が多く、畑内以外での捕獲の有効性が確認された。また、夏季から秋季のワナ設置地点におけるアライグマの出現状況については、期間内に計 20 枚のアライグマが撮影されたものの、9 月初旬から 10 月までの収穫期後にアライグマが捕獲されることはなかった。アライグマは繁殖能力の高さから、低密度下であっても急速な生息数の増加が懸念される。北海道においては春季における捕獲の有効性が確認されているため、今後洞爺湖町では、有害鳥獣捕獲だけに頼らず、生息状況に応じた防除の目標を立て、捕獲時期および捕獲地点を考慮した対策が必要である。

P2-348J

小貝川におけるカワヒバリガイ幼生の空間分布：水利用と幼生動態の関係

* 伊藤健二（農環研）

カワヒバリガイは中国原産の附着性淡水二枚貝で、水路や貯水地などの利水施設に侵入・附着してその利用を妨げることが知られている。関東地方では2005年に新たな侵入が確認されて以降、広い範囲に生息域が拡大していることがあきらかになり、一部地域では既にその対策に苦慮している。本種は生活史のほとんどを固い基盤に附着して過ごす、生活史のごく初期に浮遊生活を送るため、その分布拡大を考えるうえで浮遊幼生の挙動を把握することが重要である。

小貝川は利根川の河口から約80kmの位置で利根川に合流する一級河川であり、利根川下流とその周辺にカワヒバリガイを供給している主要なルート（1つと考えられている（伊藤2008, 2010））。そこで、小貝川の利根川との合流点から約70kmの範囲を対象に、2011年の7-10月、月一回（7月・8月・9-10月）の頻度でカワヒバリガイの幼生調査を行った。その結果（1）霞ヶ浦から取水した水を小貝川に供給している供給口（分水工）より下流でのみ幼生が採取される（2）小貝川の中・下流に位置する可動堰（春から秋にかけて小貝川の流れをせき止め、周辺の水利を支える）の周辺で幼生密度が高い、という傾向が得られた。この傾向は小貝川におけるカワヒバリガイの附着密度の空間分布とほぼ一致している。小貝川のカワヒバリガイは、利水施設を経由して霞ヶ浦から移動してきた集団が、堰によって流れの停滞した河川の中で定着・増殖している可能性が高い。

P2-350J

外来植物エゾノギシギシとその近縁在来種ノダイオウとの雑種形成 — 形態と分布の比較 —

* 羽生将昭（信大院・工）、高橋耕一（信州大・理）

大規模輸送手段が増えた近年、人間活動とともに外来種が侵入する機会が増えてきており、それらが在来種との間に雑種を形成している事例が報告されている。タデ科ギシギシ属の外来植物であるエゾノギシギシ *Rumex obtusifolius* L. と、近縁な在来種であるノダイオウ *Rumex longifolius* DC. の間には雑種が形成されうる。両種とも北半球に広く分布しており、エゾノギシギシは乾燥地、ノダイオウは湿地に分布している。上高地ではこの2種がどちらも存在しており、その雑種と思われる個体が見られた。この研究ではこの2種の雑種形を明らかにするために、雑種の特徴を形態的、生態的な面から調査した。エゾノギシギシは花被に尖った鋸歯があり、瘤状の突起を生じる。茎や葉に赤みを帯び、葉の裏に短い毛があるという特徴を持つ。ノダイオウではこれらの特徴は観察されない。この研究ではこれら2種とその雑種については、花被の形態を主な判別要因とした。形態の点で雑種は、茎高、葉の大きさ、および花被の形態において2種の中間的な形質を示していた。これらが分布する環境としては、ノダイオウと雑種はほとんどが湿地や水中に分布していたのに対し、エゾノギシギシは乾燥地や草地にも広く分布していた。雑種の稔性は花粉（2.0~4.2%）、種子（0.5~6.6%）ともに低かった。雑種は茎高と葉の大きさに関して中間的な形質を示していたこと、そして雑種は常にエゾノギシギシとノダイオウの近くに分布していたことから、観察された雑種のほとんどはF1雑種であると考えられた。今回は形態形質で判別できる雑種について調査したが、水際近くに分布するエゾノギシギシが比較的茎高が大きいことに加えて、同じ水際からの距離に生育するノダイオウに匹敵する大きさを持つ個体が存在するため、ノダイオウの遺伝子がエゾノギシギシに流入している可能性も示唆される。そのため今後は、分子レベルでの比較をしていくことが必要と思われる。

P2-349J

攪乱頻度低下に伴うニセアカシア群落の拡大について

* 古高太規（石川県立大）、柳井清治（石川県立大）

全国の河川では氾濫原の樹林化が進むとともにニセアカシアの侵入が顕著となってきている。要因として河川の攪乱体制の変化が挙げられ、各種の人工構造物は増水時の砂礫河原を攪乱する外力を減少させ河床低下・砂州の安定化を引き起こし、耐乾性が高いニセアカシアの分布に寄与すると言われている。しかし、このような報告は多雨地帯で急峻な河川が多い北陸地方では少ない。そこで、本研究では攪乱体制の変化が砂礫原に発達する河畔林組成、特にニセアカシアの侵入と更新に与える影響を評価する事を目的とした。調査地は石川県を流れる手取川（流域面積892km²、幹川流路延長72km）の扇状地氾濫原地帯とした。この地帯は1980年上流部に多目的ダムが建設された事から、洪水攪乱頻度低下の影響を受け、河床低下や河道の樹林化が顕著となっている。調査方法としては文献調査・空中写真判読・現地調査を行い、2年代（1992年、2011年）の植生分布図を作成した後、種組成のタイプ分けやタイプごとの面積を比較した。また、現地調査（2011年）ではタイプ分けされた群落において、樹種・胸高直径・樹高・樹齢・下層植生の測定を行うとともに、Lidarデータによる詳細な河川地形の解析と底質を採集分析し、立地環境要因の解析を行った。

2時期に出現した河畔林群落は、ヤナギ属群落・アキグミ群落・オニグルミ群落・ニセアカシア群落に区分する事ができた。その中で最も面積変化が大きかったのは、ニセアカシア群落で1992年と比較して2011年には約12倍群落面積が増大していた。1992年は扇状地上流域にしか見られなかったが、2011年には中・下流域で確認され、樹齢構成も若齢林（樹齢10年以下）が多く、近年急速に分布を拡大していることが確認された。本発表では、著しい分布域の拡大がみられたニセアカシアの立地環境を解析するとともに、河川環境変化との関係について考察を行う。

P2-351J

路傍植生における外来植物の出現と群落構造の関係

* 紺野由佳、宇野由何子、塩見正衛、山村靖夫（茨城大・理）

近年、外来植物の侵入が生物多様性を脅かす大きな問題となっている。外来植物の多くは、攪乱依存性で、陽地性植物である。踏みつけや刈り取りなどの攪乱がある路傍の植生は、特に外来植物の影響が大きいと考えられる。本研究の目的は、光条件や水分条件が異なる路傍植生において、外来植物の侵入の程度と空間構造の差を明らかにすることである。調査は茨城県常陸大宮市「緒川ふれあいの森」内の路傍植物群落で行った。調査区は2010年に明るい尾根区・暗い谷区、2011年に暗い尾根区・明るい谷区の4ヶ所に設置し、初夏に調査した。各調査区に道路に沿って長さ20mの線上に、20cm×20cmのコドラート100個を連続して設置した。コドラートごとに植物を地際で刈り取り、種ごとに分け乾燥重量を測定した。また各調査区において5mごと5ヶ所で表層5cmの土壌の含水率を測定し、10mごとに全天写真をとり開空率を求めた。

各調査区の植生の種構成の差を比較するために、Bray-Curtisの距離を用いて各調査区内と調査区間でコドラート間の距離を求めた。調査区間よりも調査区内の方で距離が小さくなった。調査区内のコドラート当たりの出現種数は、尾根区（明：3.45 暗：6.97）よりも谷区（暗：17 明：17.3）で多かった。外来植物の出現種数はどの調査区も大差がなかったが、在来植物の種数は調査区によって変化した。コドラート当たりの全バイオマスは、出現種数と同じく谷区の方で多くなった。コドラート当たりの在来植物と外来植物のバイオマスには差がなかった。それは、外来植物（セイタカアワダチソウやシロツメクサなど）は在来植物の影響を受けにくく、どの調査区でも大きなバイオマス量で出現したためと考えられる。

P2-352J

侵入初期の北海道カササギ個体群のマイクロサテライト多型解析

*森さやか(科博・分子生物), 中原亨(九大・理), 長谷川理(エコ・ネットワーク), 早矢仕有子(札幌大・法), 江口和洋(九大・理), 西海功(科博・動物)

カササギ *Pica pica* はカラス科の鳥類であり, ユーラシア大陸, 北米大陸に広く分布している。日本では約 400 年前に韓国から移入されたと推定される個体群が, 佐賀県南部, 福岡県南部の狭い地域にのみ定着生息していた。1960 年代以降, 九州の個体群は急速に分布域を拡大し, 現在では北部九州に広く分布している。1980 年代に入ると, 北海道の室蘭市や苫小牧市でも観察例が報告され始めた。近年は苫小牧市を中心に安定した個体群が定着, 繁殖しており, 急激な個体数増加, 分布拡大傾向にある。北海道のカササギは, 港に入港する貨物船で持ち込まれたという説や, 大陸から自然に渡ってきたという説などがあるが, 検証はされていない。

カササギは雑食性であり, ヨーロッパでは同所的に生息する小型鳥類の捕食者として知られている。カササギのような捕食性, 雑食性鳥類の急激な個体数増加と分布拡大は, 幅広い範囲の鳥類相, 生態系, さらに, 農作物などに大きな影響を与える可能性がある。外来種の防除を検討するには, 侵入元を特定し, 侵入個体群の生態的特性の把握と原産地との比較をする必要がある。そこで発表者らは, 北海道個体群の由来を推定することや, 個体群の趨勢と遺伝的特性との関係を明らかにすることを目的に, 侵入後急速な増加傾向にある北海道, 長年狭い分布域を維持していた九州, 移入元の可能性がある韓国や極東ロシアを対象とした分子生態学的研究に着手した。これまでに北海道産 9 個体, 九州産 19 個体, 韓国産 34 個体の試料を入手した。本発表では, 既存のマイクロサテライト DNA マーカー (6 遺伝子座) を用いた解析結果を報告するとともに, 今後の課題について議論する。

P2-354J

滋賀県におけるミシシippアカミミガメの分布と生息環境

*山野ひとみ, 武内啓明, 細谷和海(近大院・農)

ミシシippアカミミガメ *Trachemys scripta elegans* はアメリカ南部からメキシコ北東部が原産の国外外来種である。本種は通称「ミドリガメ」として 1950 年代後半から日本へ輸入されるようになり, 現在では日本各地で定着が確認されている。幅広い雑食性であることや高い繁殖力をもつことから, 在来生物の食害および競合による生態系への影響が懸念されている。しかし, これまでに本種が在来生物に与える影響について報告された例は少なく, 正確な分布状況すら把握されていないのが現状である。そこで本研究では, 西日本最大の集水域である琵琶湖周辺水域におけるミシシippアカミミガメの生息状況の把握を目的とし, 2011 年 9 月から 11 月にかけて本種の分布調査を行った。滋賀県琵琶湖に流入する河川, 水路, 内湖を含む合計 93 ヶ所で目視および捕獲による分布調査を行なった結果, ミシシippアカミミガメは 16 地点 (全調査地点中の 17.2%) で確認された。在来と思われるニホンイシガメ *Mauremys japonica* とクサガメ *Mauremys reevesii* も確認されたが, 生息地点数は, ニホンイシガメ 11 地点 (11.8%), クサガメ 4 地点 (4.3%) とミシシippアカミミガメよりも少なかった。ミシシippアカミミガメの生息が確認された地点の多くは, 琵琶湖本湖に隣接する内湖や流入河川下流域で, 日野川ダム 1 地点を除いていずれも標高 100 m 未満であった。また, 住宅地やバスフィッシングが盛んな内湖やため池などに多く, オオクチバスとブルーギルが同所的に生息している例が多く見受けられた。本発表では, アカミミガメの生息が確認された地点の周辺環境の特徴から, 本種が定着しやすい環境要因について考察する。

P2-353J

特定外来生物モクスガニ属の見分け方: 分類と生態の最新の知見

小林哲(佐賀大学農学部)

特定外来生物であるモクスガニ *Eriocheir* 属各種の分類の現状, 生態, 特にチュウゴクモクスガニ (俗称上海ガニ) と在来種の違いをレビューする。モクスガニ類にはモクスガニ *Eriocheir japonica* の他にチュウゴクモクスガニ *E. sinensis*, ヘブエンシス *E. hepuensis*, オガサワラモクスガニ *E. ogasawaraensis*, ミナモクスガニ *Platyriocheir formosa*, ヒメモクスガニ *Neoriocheir leptognatha* が知られている。最後の 2 種は Ng *et al.* (1999) により別属が提唱されたが, 分類学者間で意見が分かれることがある。2 種を除く場合は *Eriocheir sensu stricto* (狭義の *Eriocheir* 属), すべてを含む場合は *Eriocheir sensu lato* (広義の *Eriocheir* 属) と但し書きする。近年の研究では狭義のモクスガニ属を系統的に南方集団と北方集団の異なるクレードに分離している。沖縄のモクスガニは香港台湾のモクスガニやヘブエンシスとともに南方集団, 日本本土のモクスガニはチュウゴクモクスガニとともに北方集団側にあり, チュウゴクモクスガニと日本本土のモクスガニは別のクレードを形成する。モクスガニは側系統からなる隠蔽種の集団であり, ヘブエンシスと中国南部のモクスガニは系統的には同種とした方がよい。祖先形のモクスガニから寒冷適応した北方集団がさらに大陸の特殊な環境 (干満差が大きく海水の滞留時間の長い, エスチュアリーを河口に形成するゆるやかな大河) に適応し, 突起を増し歩脚が長く進化したのがチュウゴクモクスガニである。日本本土は環境が異なり生物多様性も高いため定着は困難であるものの, モクスガニとの交雑可能性は高いため, 法による規制は不可欠である。

P2-355J

オオハンゴンソウ (*Rudbeckia laciniata* L.) の生育と土壌化学性との関係

*水野創史(北里大院・獣医), 高川優(北里大・獣医), 山中耕平(北里大・獣医), 馬場光久(北里大・獣医), 杉浦俊弘(北里大・獣医)

青森県内では, 特定外来生物オオハンゴンソウの繁茂による在来植物への影響が懸念されている。黒ボク土の発達している十和田地域において, オオハンゴンソウは土壌 pH や有効態リン酸の低い土壌環境でも生育することが確認された (水野ら 2010)。そこで本研究では, 栄養繁殖に関係するオオハンゴンソウの地下茎に着目し, 生育に対する土壌中のリンの影響を調べて, オオハンゴンソウの黒ボク土への適応について明らかにすることを目的とした。

オオハンゴンソウの地下茎の形態は, 大きくて楕円形の「円盤形」と小さくて不定形の「その他」に分類された。地下茎が「その他」に分類されたオオハンゴンソウは, TR 比が 5 以上と円盤形に比べて地上部重量の割合が大きく, 草高が高くなると地上茎 1 本当りの地上部乾燥重量が急激に増加した。また, この地下茎中のリン含有量は, 土壌中の有効態リン酸が 200 mg P₂O₅ kg⁻¹ 未満の低リン土壌でも 486 ~ 740 mg P₂O₅ kg⁻¹ であった。一方, 円盤形の地下茎は, 大きいものでは直径が 13 ~ 18cm に達し, 地上茎は円盤の外周付近から出現していた。このような形態の特徴から, 円盤形の地下茎上の中心部は, 前年あるいはそれ以前に形成された「その他」に分類される地下茎であり, その周囲から新生地下茎が形成され, 地上茎を伸長させることによって他の植物の生育を妨げていると推察された。

以上のことからオオハンゴンソウは, 低リン酸土壌でも「その他」の小さい不定形の地下茎は多くのリンを含有し, 地上部それも草高を高くする垂直方向への伸長を優先させる一方で, 土壌中の有効態リン酸が増えると水平方向に新生地下茎を発達させることで, 「円盤形」の地下茎を形成すると考えられた。

P2-356J

大阪府内における里山林の林内環境と外来生物の侵入状況

*藤並理紗, 鳥居美宏, 中山祐一郎, 石井 実 (大阪府大・生環)

里山林は多様な野生生物の生息場所として注目されているが、近年、外来生物の侵入が生物多様性保全の観点から懸念されている。本研究では、林内環境と外来生物の侵入状況の関係を明らかにするために、管理状況が明らかな大阪府内の6カ所の里山林 (St.1~6) を選び、2010年の春、夏、秋に各1回、計3回ずつルートセンサス調査を行った。調査にあたっては、設定ルートを植生環境の違いにより草地環境、明るい林内環境、暗い林内環境の区間に分け、ルート沿いに見られた動植物を記録した。

調査の結果、昆虫類ではSt.3, 4でアオマツムシを、鳥類ではSt.1でソウシチョウを、哺乳類ではSt.1でタイワンリスを、それぞれ確認した。草本植物では、6科14種の要注意外来生物、と10科22種の帰化植物が記録された (以下、外来植物)。そのうち、ダンドボロギクなどの3種が4カ所の里山林の草地環境または明るい林内環境でよく確認された。一方、メリケンカルカヤは、出現頻度 (全38区間に占める出現区間の割合) が高く (0.37)、暗い林内環境でも記録された。全調査地の平均NA比 (外来種数/在来種数) は、草地環境がもっとも高く (0.39)、暗い林内環境 (0.27)、明るい林内環境 (0.20) であった。しかし、St.3以外では、NA比は草地環境が高く、明るい林内環境、暗い林内環境の順であった。また、St.3, 4, 6では、すべての植生環境で、NA比はそれぞれの平均値以上の値を示した。

以上のように、大阪府内の里山林では、特定外来生物を含む外来動植物39種の侵入が確認され、St.3, 4, 6の草地環境では特に多くの外来植物が確認された。これは里山林の利用頻度が高く、在来種と外来種を区別せず機械による草刈が行われているためと考えられる。また、St.3でのみ暗い林内でNA比が高かったが、これは上記に加えて、イノシシによる掘り返しが多いことによる影響が考えられる。

P2-358J

ウシガエル、ツチガエル幼生のレフュージ利用の違いがコイの捕食に与える影響

*跡部峻史, 宮下直 (東大・農)

餌生物は捕食者に対し、様々な防御機構をもっており、そうした対捕食者戦略は捕食者-餌生物系における共進化の過程で獲得されたと考えられる。しかし、形成初期の捕食者-餌生物系においては、餌生物の防御機構が捕食者に対してはうまく機能せず、捕食者が餌生物の個体群に負の効果を与える可能性が考えられる。

先行研究によると、溜池におけるコイの存在は外来ウシガエルに負、在来ツチガエルに間接的に正の影響を与える傾向が見られた。この結果から、以下の仮説を立てた。(1) 在来ツチガエルの防御機構はコイに対して効果がある。(2) 外来ウシガエルの防御機構はコイに対して効果が小さい。これらの仮説を検証するため、以下の実験を行った。(1) 捕食実験: 水槽にコイとウシガエル、またはツチガエルの幼生を各1匹を入れた。ビデオカメラで1時間撮影し、コイによる各種幼生の捕食率と攻撃回数を記録した。(2) 隠れ家実験: 半分のスペースに隠れ家として人工水草を設置した水槽にウシガエル、またはツチガエルの幼生を5匹入れた。ビデオカメラで30分間撮影し、1分毎に人工水草に隠れていない個体数を記録した。これらの実験の結果、コイによるウシガエルとツチガエルの幼生の捕食率、及び攻撃回数に差はなかったが、ツチガエル幼生はウシガエル幼生と比べて、隠れ家に留まる確率が高いことが分かった。これらを踏まえて、以下の実験を行った。捕食+隠れ家実験: 半分のエリアに人工水草を設置した水槽にコイとウシガエル、またはツチガエルの幼生を各1匹を入れた。ビデオカメラで1時間撮影し、コイによる各種幼生の捕食率を調べた。外来種問題において、進化を背景とした餌生物の対捕食者戦略を考慮することの重要性を明らかにしたい。

P2-357J

スクミリンゴガイの琵琶湖およびその集水域における侵入・定着

*嶺田拓也 (農工研), 金尾滋史, 中井克樹, 松田征也 (琵琶湖博), 高倉猛 (滋賀県自然環境保全課), 林和典 ((株) パスコ), 日鷹一雅 (愛媛大)

スクミリンゴガイ *Pomacea canaliculata* (一部はラブラタリンゴガイ *P. insularum*、通称「ジャンボタニシ」) は、西日本を中心に分布を拡大している南米原産の外来種で、水田地帯における害虫として、また生物多様性を減退させる生態系攪乱種として、侵入生物問題を引き起こしており、直種栽培普及による省力化の大きな支障となっている地域もある。

滋賀県では1986年に県南部の野洲市を流れる家棟川流域において確認されたものが最初の記録である。これは川沿いにあった本種の養殖場から投棄されたものが野生化したことが起源であると考えられており、本河川および流域中の水田地帯に広く定着するようになった。その後、一時的に卵塊や死殻が確認されることはあったが、しばらくの間、滋賀県内では家棟川流域以外で本種が確認されることはなかった。しかし、2005年に県東部の彦根市内にある内湖およびその流入河川において本種の定着が確認された。その侵入過程は不明ではあるが、周囲の聞き取り調査などから本種がこの地域に出現したのは2000年以降であると考えられた。このうち、流入河川においては調査時や住民参加による一定の努力量の駆除によって、本種の生息個体数は激減したが、駆除が困難な内湖では増加している。また2006年以降は琵琶湖南湖の西部に位置する堅田漁港においても本種が確認されるようになり、琵琶湖沿岸に本種が進出するようになった。その後の調査により、南湖の湖岸沿いに生息域が拡大しつつあることが判明し、単に農業被害のみならず、沿岸域の生物多様性に与える影響も危惧される状況となっている。

今回は、生物多様性のホットスポットでもある琵琶湖およびその流域において本種の分布拡大状況を紹介し、現在の対策と今後の課題について報告する。

P2-359J

安定同位体比を用いたコモチカワツボとカワニナ属の餌資源による生物間相互作用

*櫻井龍太 (日大院・生物環境), 對馬孝治 (日大・生物資源), 馬谷原 武之, 河野 英一 (日大院・生物環境)

前大会で、鎌倉市神戸川に生息するカワニナ属とコモチカワツボは、付着物を主食とする食性があることを報告した。

本発表では、外来種コモチカワツボ (*Potamopyrgus antipodarum*) と在来カワニナ属の一種 (*Semisulcospira* sp.) の両種が、付着物中の何を主食としているかを発表する。また、同所的に生息する両種が、餌資源をめぐる生物間相互作用があるかを推測した。

それら巻貝の食性の推定に窒素・炭素安定同位体比を計測した。安定同位体比は上流部に生息するカワニナ属の窒素では低く、炭素では高い。一方で、上流部コモチカワツボの窒素では高く、炭素では低い。下流部のカワニナ属とコモチカワツボの窒素では高く、炭素では低く、両種の安定同位体比に差はなかった (カワニナ属・コモチカワツボ: $\delta^{15}N = -26.5 \sim -27.1\text{‰}$, $\delta^{13}C = 8.3 \sim 10.2\text{‰}$)。また、川底の礫上の付着物は、上流部と下流部で炭素・窒素ともに異なった。下流部の川底の礫に流下したたくさんの落葉の窒素・炭素安定同位体比は、下流部のカワニナ属とコモチカワツボが食べていると考えられる値を示した。そして、コドラート法で計測した生息密度調査では、上流部に緑地がある調査地点で、多くのカワニナ属の生育が確認できた (27.6個/25 cm²)。

これらのことから、両種の巻貝は付着物中の風化した落葉を食べると推測され、餌資源をめぐる競合をしていると考えた。付着物や落葉を摂食しているかを明確にするために、飼育実験から得られたカワニナ属とコモチカワツボの同位体濃縮係数を含めて、巻貝の食性と資源消費型競争の可能性を発表する。

P2-360A

Changes in soil carbon accumulation and soil structure in the no-tillage management after conversion from conventional managements.

*Arai, M., Kaneko, N., Minamiya, Y., Tsuzura, H. (Yokohama national Univ.), Watanabe, Y. (Kinki Univ.)

Agriculture land is expected to serve as food production and carbon (C) sequestration. No-tillage system is focused on one of the conservation management, which is less human alteration to the soil except for seeding. Therefore at the no-tillage system, soil C increase due to decreasing aeration by tillage and increasing aggregates that contain more C compared to conventional management. Our study was conducted to assess the changes in soil C accumulation and soil structure in the no-tillage management after conversion from conventional managements; soil C, bulk density, aboveground plant biomass and litter accumulation were measured. During 0 to 17 years after conversion from conventional to no-tillage system, where soil C concentration had increased at soil depth of 0-5 cm, and soil C storage tended to increase at soil depth of 0-25 cm. Soil C concentration and bulk density were negatively correlated, and aboveground plant biomass increased. These results indicate that rising soil C concentration and changing soil structure at the no-tillage system were due to increasing C input of aboveground plant, slowing litter decomposition and restricting soil respiration by less disturbance compared to conventional management.

P2-362A

Effects of experimental warming on the soil heterotrophic microbial community in a warm temperate evergreen broad-leaved forest of Japan

*Wang, X., Nakane, K., Sasaki, A. (Hiroshima Univ.), Yoshitake, S. (Waseda Univ.), Nakatsubo, T. (Hiroshima Univ.)

To clarify the effect of the climate warming on the soil heterotrophic microbial community in the warm temperate evergreen broad-leaved forest, we conducted a soil warming experiment in a secondary forest of Higashi-Hiroshima, western Japan. Ten trench plots (1m×1 m) with root barriers for preventing root regrowth were established in the forest. The plots were divided into two treatments, warming and control. Soil of warming treatment was warmed by 3°C using infrared heaters for three years. We used phospholipid fatty acid (PLFA) analysis to examine the soil heterotrophic microbial community composition. The total content of PLFAs (TotPLFAs) was used to indicate the total microbial biomass. The content of certain PLFAs, previously reported to be markers for bacteria and fungi, were used to indicate those biomass. There were no significant differences in TotPLFAs, bacterial PLFAs (BactPLFAs), and fungal PLFAs (FungPLFAs) contents between the warming treatment and control. However, the ratios of FungPLFAs contents to BactPLFAs contents were significantly lower in warming treatment than in the control. These results suggest that soil heterotrophic microbial community structure in the warm temperate evergreen broad-leaved forest is likely to change under climate warming.

P2-361A

Phosphorus application accelerated N₂O emissions from soils of an Acacia mangium plantation when acacia roots were excluded, but reduced when there were acacia roots

*Mori, T. (Kyoto Univ.), Ohta, S. (Kyoto Univ.), Ishizuka, S. (FFPRI), Konda, R. (Sumitoto Forestry), Wicaksono, A. (MHP), Heriyanto, J. (MHP), and Hardjono, A. (MHP)

Rapidly spreading leguminous plantations in tropics recently have been suggested to be new important nitrous oxide (N₂O) sources due to their high nitrogen (N)-fixing ability and rapid spread. We examined effects of phosphorus (P) fertilization on the N₂O emissions from an Acacia mangium plantation in Indonesia by separating root-excluded plots and root-existing plots using trench method to understand roles of microbial and plant root activities in the effects separately. In root-excluded plots, P application tended to enhance N₂O emissions. Higher inorganic N content in P-applied plots indicated that P application accelerated the N-cycling and stimulated nitrification and/or denitrification, thereby enhanced N₂O emissions. In contrast, P application significantly reduced N₂O emissions in root-existing plots, attributed to accelerated root N uptake. Inorganic N content was lower in P-applied plots. Our study suggests that P fertilizer is helpful to suppress the N₂O emissions from Acacia mangium plantations but yet P fertilizer have to be used carefully, because when there is no vegetation as harvesting times P application could stimulate the N₂O emissions.

P2-363A

Food web analyses of a shallow lotus-covered lake Izunuma using carbon and nitrogen stable isotope ratios

*Yuya Takagi (Tohoku Univ.), Shuichi Shikano (Tohoku Univ.), Tetsuo Shimada (Izunuma-Uchinuma Environ. Found.)

Expansion of emergent plants has the potential to alter aquatic ecosystems. Especially, lotus (*Nelumbo nucifera*) forms a dense canopy and may dramatically influence environmental conditions and food webs. We tried to reveal food webs of a lotus-covered (60% of surface area) lake Izunuma and the effects of *N. nucifera* on it. The carbon and nitrogen stable isotope ratios of organic sources and of dominant invertebrates and common two fish species were measured. Isotope signatures indicated that epiphytes and particulate organic matter (POM) are dominant sources of invertebrate diets. Moreover, the ¹³C-depleted isotopic signatures of some invertebrates suggest that methane-oxidizing bacteria (MOB) is a potentially important food source. Fish was considered to ingest mainly epiphytes and invertebrates. Expanding *N. nucifera* increase the dietary contribution of epiphytes in food webs and may increase of MOB because dense beds of it can cause localized oxygen depletion, which provides MOB with suitable environment.

P2-364A**Food habits of sympatric coastal mysids as determined by multiple methods**

*Akiyama, S., Watanabe, K., Murazumi, K., Sugawara, T., Ueno, M., Yamashita, Y. (Kyoto Univ.)

Mysids are one of the most important prey items for juveniles of commercially important coastal fishes in the world. Although most of mysid species are considered as omnivorous, unidentified materials are dominant in their diets and there have been few quantitative studies on mysid food habits. The contribution of different food sources of different habitat-type sympatric mysids, epibenthic *Orientomysis japonica* and sand-burrowing *Archaeomysis japonica*, which are common in the Tango Sea, western Wakasa Bay, were determined by N and C stable isotope ratios and fatty acid (FA) biomarkers. Mysids had no markers specific to terrestrial plants and bacteria such as long-chain and odd FAs, which suggested that mysids do not use them as food sources. $\delta^{15}\text{N}$ of both mysid species increased gradually from February (7.0‰: *O. japonica*, 4.8‰: *A. japonica*) to June (9.3‰, 8.1‰). Based on MixSIR model results, the main food sources of *O. japonica* changed from POM to benthic microalgae and then to zooplankton. This species exhibited a dinoflagellate marker, 22:6(n-3), as much as a diatom marker, 20:5(n-3), which indicated dinoflagellates played as an important supplemental source to mysids. Our results indicate *O. japonica* can respond successfully to changes of food environment by opportunistic feeding and *A. japonica* is less carnivorous than *O. japonica*.

P2-366A**Seasonal variability of soil respiration and their temperature sensitivity (Q_{10}) in cool-temperate forest-grassland ecosystems, in central Japan**

*Inoue, T. (Waseda Univ.), Nagai, S. (JAMSTEC), Muraoka, H. (Gifu Univ.), Koizumi, H. (Waseda Univ.)

Seasonal variations in soil respiration and environmental factors were measured at a monthly time step for two years in three ecosystems (a deciduous broad-leaved forest, a deciduous needle-leaved forest and a grassland) under the same physical-geographical environmental conditions in central Japan. We then investigated the temperature sensitivity of soil respiration (Q_{10}) at each site for two phenological stages, the foliation and defoliation periods.

The seasonal patterns of soil respiration and soil temperature were nearly parallel among the three sites. Although Q_{10} based on the entire measurement period were roughly the same for two years at the three sites, there was a large difference in Q_{10} between the foliation and defoliation periods in both years, especially at the two forest sites. These differences may be caused by differences in soil temperature dynamics and precipitation activity. To better understand the relationship between soil respiration and environmental factors, continuous observations are needed of soil respiration, environmental factors, and biological activities both below ground and aboveground under the same physical-geographical environmental conditions.

P2-365A**Temporal and spatial variations of chlorophyll-*a* concentration in the subtropical northwest Pacific Ocean: ARGO float study**

*Natsumi YASUKI (AORI), Yutaka MICHIDA (AORI), Atsushi TSUDA (AORI)

In the subtropical gyre of the northwest Pacific Ocean, low nutrients and low chlorophyll condition is observed throughout the year. Recent study indicates that high chlorophyll patches are regionally or temporally observed, which are induced by disturbances such as typhoon, cyclonic eddy. But very little is known about the physical processes causing high chlorophyll condition. In the present study, physical and biogeochemical data are obtained by autonomous profiling float "Argo floats" to clarify temporal and spatial variations of each process.

We used Argo float data from 23 February 2008 to 23 May 2010. We obtained vertical profiles of temperature, salinity, and chlorophyll-*a* concentration from 200 m to 10 m depth. Mixed layer depth was defined as the first depth where density was 0.125 kg m^{-3} higher than surface water.

We obtained 80 profiles which cover the four seasons. The seasonal variation of temperature, chlorophyll-*a* concentration and mixed layer were not so intense compared to subarctic oceans but detected. Additionally, there is a negative correlation between chlorophyll-*a* concentration and mixed layer depth. We obtained 4 anomaly profiles showing high chlorophyll-*a* condition (Smirnov test $P < 0.05$). Finally, we discussed causes of high chlorophyll condition from these anomaly profiles.

P2-367A**Effects of thinning on soil respiration in a hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) stand**

Mogi, M. (Tsukuba Univ.) et al.

The year from 2008 to 2012 is the first commitment period of Kyoto Protocol. Japanese government has planned to do thinning of abandoned artificial forest (3.3 M ha) to promote carbon fixation by the forest. However previous studies have shown the increase in soil respiration (SR) rate with the increase in soil temperature. In the present study the change in the SR rate before and after the thinning of a Cryptomeria stand was examined, and the factors related to the SR were also studied. A study site of cypress of 24 years stands was set at Mt. Yunodake, Fukushima pref., Japan. A quadrat (30m x 50m) and a total of forty eight sub-quadrats (5m x 5m) were placed in the quadrat where ten measurement points of SR rate were selected considering the micro-topography. It was measured every month by the ACE station (Bioscientific Co. LTD). Thinning was done in October 2011 in a half size of the quadrat. SR rate showed a good dependency on soil temperature before thinning period (June 2010 to October 2011) with a positive correlation ($r=0.797$, $n=140$). Soil moisture and SOM contents were not correlated with SR rate. Annual SR rate before thinning was 4.74 (C-t/ha/yr). After thinning it was increased although the difference was not apparent in soil temperature between thinning and non-thinning sub-quadrats, indicating the necessity of studies on other factors including soluble SOM.

P2-368A

Atmospheric deposition and canopy interactions of *Pinus Pumila* Regal forest at Mt. Tateyama in the Northern Japan Alps, Japan.

*Uehara, Y. Kume, A. (Kyushu Univ.), Nakano, T. (R.I.H.M.), Watanabe, K. (Toyama Pref. Univ.), Aoki, K. (Toyama Univ.)

Nutrient dynamics in alpine ecosystems during snow free period was evaluated on a summit of Mt. Tateyama, central Japan. We observed rain and fog precipitation, throughfall of *Pinus pumila* vegetation at Jodo-daira (36.566 N, 137.606 E, 2839 m a.s.l.). In the higher altitude region, concentrations of acidic components of rain were lower than the lower region. However, the total acid deposition to Jodo-daira was about the same as to the base plain region because of the increase in the amount of rainfall. The influence of transboundary pollution to the mountain area was suggested. About 80% of ammonia nitrogen and nitrate nitrogen in the rain and fog water were absorbed from leaf surface of *P. pumila*. It was predicted that most of the cation component of the throughfall is derived from the atmospheric dry depositions and elements that transported from root and reached from the tree. The results of Sr isotopic analysis showed that the isotopic ratio of throughfall was quite similar to rainwater and fog water and sea salt rather than underground water. It was suggested that the most of the nutrient supply to the *P. pumila* community in Tateyama is from the atmospheric deposition and the supply from bedrock is negligible.

P2-370A

A method for continuous measurement of leaf litter water content in various forest types

*Masuda, R., Tomotsune, M., Yoshitake, S., Koizumi, H. (Waseda Univ.)

Litter layer, which is an important source of soil respiration (SR), is exposed to large fluctuation of temperature and water content (WC). To understand SR variations in forests, the litter layer should be considered as an individual compartment. In addition, continuous monitoring of the temperature and WC of litter with fine temporal scale is needed. However, it is difficult to continuously measure WC of the litter in the field because of the litter porosity. Half-bridge (HB) sensor, which measures electronic conductance as index of litter WC, is one of the valuable methods to measure WC of litter.

In this study, we examined applicability of HB sensor for five litter types, and tried to find out adequate indicators instead of the actual litter to avoid the litter damage. Applicability of HB sensor and adequacy of the indicators were assessed by confirming the correlation between sensors outputs and actual litter WC, and the calibration lines are obtained.

Our results demonstrated that sensors outputs correlated to the litter WC for every litter types, and calibration lines are different from each other. It was probably caused by differences of shapes and water holding capacity of each litter types. We also found out the indicators with low water holding capacity are inadequate for measuring lower litter WC because the indicators dry faster than litter.

P2-369A

Diurnal and seasonal variations of soil, heterotrophic and root respiration estimated by automatic open/close chamber and trenching method

*Tomotsune, M., Anzai, T., Yoshitake, S., Koizumi, H. (Waseda Univ.)

Soil respiration (SR) can be divided into heterotrophic (HR) and root respiration (RR). Recent studies suggest that they show diurnal variations and factors controlling the variations would differ among SR, HR and RR. However, there is little information about diurnal variation of SR, HR and RR in natural forest ecosystems which have complex forest structure and seasonality. We aim to clarify the diurnal variations in SR, HR and RR by a continuous measurement in a forest ecosystem.

This study was conducted in a cool-temperate deciduous forest in Japan. We measured continuously CO₂ flux from the soil surface in control (with root) and trenched (without root) plots by closed chamber method with automatic open/close chamber. The CO₂ flux from control and trenched plots were regarded as SR and HR, respectively, and RR was calculated as the difference between SR and RR.

All of SR, HR and RR showed clear diurnal variations in all seasons. HR correlated with soil temperature measured in some hours before the flux measurement, although RR didn't show clear correlations with soil temperature in a single day. The pattern of diurnal variations in HR shifted among the season, whereas clear seasonal trend was not recognized for that in RR. Moreover, we will discuss the differences in diurnal and seasonal variations between HR and RR in relation to some environmental factors.

P2-371A

Is variation of soil respiration linked to diurnal patterns of photosynthesis? : Carbon partitioning by ¹³C pulse labeling

*Makita, N., Kosugi, Y. (Kyoto Univ.), Takanashi, S. (FFPRI)

Soil respiration in forest ecosystems plays a key role in the assessment of the net ecosystem C balance. Photosynthetic activity supplying carbohydrates from leaves to roots is an important driver of soil respiration. However, the immediate direct linkage between above- and below-ground is still uncertain. Here, we studied the effects of assimilated C supply on the diurnal pattern of soil respiration and its C isotope value ($\delta^{13}\text{C}$).

A pulse-labelling experiment was carried out in three *Quercus serrata* seedlings during the period of peak biomass. The $\delta^{13}\text{C}$ of soil respiration was monitored at a high time resolution with an open dynamic chamber system using a cavity ring-down isotope CO₂ analyzer (Picarro Inc.).

The time lag between C assimilation and soil respiration to the first high peak ranged from 23 to 26 hours after labeling. The $\delta^{13}\text{C}$ of soil respiration showed a diurnal pattern, exhibiting significantly higher $\delta^{13}\text{C}$ values during the morning time relative to those during the night time. Also, after the first high peak, the $\delta^{13}\text{C}$ value decreased as time goes by, keeping the diurnal pattern. The variability of $\delta^{13}\text{C}$ was correlated with the PAR and soil temperature. These results indicated that the respiratory utilization might be determined by the availability and inflow of assimilated C from leaves. We will discuss in more detail soil-plant-atmosphere continuum.

P2-372A**Heavy Metal Accumulation in *Evodiopanax innovans* Grown on Serpentine Soil**

*Sakurai, M. (Nagoya Univ.), Takenaka, C. (Nagoya Univ.), Kobayashi, M. (Aichi Pref.)

Evodiopanax innovans has been reported to be able to accumulate Cd and Zn at high concentrations in its leaves. The previous studies on the accumulations of heavy metals in *E. innovans* has been conducted in relatively acidic forest soils such as secondary forest soils in Nagoya or in old mining. Then, we focus on the metal accumulation of *E. innovans* grown on ultrabasic soil in this study. We measured the seasonal changes of metal concentrations in the leaves of *E. innovans* grown on two types of bedrocks, serpentine which is ultrabasic and contains large amount of Ni and Mg and crystalline schist, and considered the influence of different types of soil on accumulation of heavy metals in *E. innovans*.

Leaf samples of *E. innovans* were collected four times and its rhizospheric soils were also collected at depth of 5 cm from the secondary forests located in Shinshiro city, Aichi. Their concentrations of elements were measured by ICP-AES.

The results showed that the concentrations of Cd, Zn and Mn in leaves differed between two types of soil and reflected their contents in the soils. However, the concentrations of Cu and Fe were almost same without effect by the soil types. This suggests that some control mechanism exists to keep the concentration of Cu and Fe in leaves of *E. innovans*.

P2-374A**Relationship between vertical distribution of chytrid fungi, phytoplankton and its fungal infection in lake biwa**

Manabe C.(Univ. of Shiga pref.)

Chieko Manabe* and Syuhei Ban*

*University of Shiga prefecture

Vertical distribution of large phytoplankton and its chytrid fungal infection were monthly determined in Lake Biwa from May to October 2011. Phytoplankton and chytrid fungi were stained with a Calcofluor white solution and counted with an epi-fluorescence microscopy. *Staurastrum dorsidentiferum* var. *ornatum* and *Fragilaria crotonensis* were dominated in large phytoplankton during the study period. *Aulacoseira granulata*, *Asterionella formosa* Hassall and *Ceratium hirundinella* also occurred but sporadically. All five phytoplankton species were infected by chytrid fungi, and *S. dorsidentiferum* and *F. crotonensis* were infected at 20-90% and 5-80%, reaching maximum in July and August, respectively. Proportion of both empty and infected cells in *S. dorsidentiferum* decreased below euphotic zone with depth, while that of *F. crotonensis* did not necessarily show such pattern. The proportion of infected cells in *S. dorsidentiferum* was therefore positively correlated to the proportion of empty cells, while that in *F. crotonensis* was not necessarily shown such relationship. The number of chytrid sporophytes on *S. dorsidentiferum* was 1-27 per cell and showed no trend with depth. The relationship between the vertical distribution of the phytoplankton and infection by the chytrid fungi was discussed.

P2-373A**Characteristics of heavy-metal accumulation in *Clethra barbinervis* Sieb. et Zucc.**

*Azuma, A., Takenaka, C. (Nagoya Univ.), Kobayashi, M. (Aichi Pref.)

Clethra barbinervis, a deciduous broad-leaved tree in Japan, has been well known as a specific species which accumulates Cd, Co, Ni and Zn in its leaves. However, a few studies on metal accumulation in the other organs than leaves have been reported. In this study, we investigated the element concentrations in various organs and the characteristics of metal uptake and accumulation of this trees taken from different geological environments.

The samples of the plants were collected from two sites with different bedrocks (Takenowa: serpentine, Kamiyoshida: crystalline schist) in Aichi prefecture. Five mature trees were selected, and various organs were collected from each tree. Three soil samples were collected from surface horizon in both sites. The element concentrations were determined using ICP-AES after wet digestion with HNO₃ for plant samples and extraction with 0.1 M HCl for soil samples.

The results showed that Ni concentrations in all organs were higher in Takenowa than Kamiyoshida. This trend reflects the Ni concentrations of soils. Conversely, Co concentrations in leaves, flower bud, berry, bark, xylem were higher in Kamiyoshida than Takenowa nevertheless the concentration in soils was higher in Takenowa. This means that the uptake mechanisms might be different between Ni and Co in *C. barbinervis*.

P2-375A**Does stem respiration vary with stem height? -measurements up to 40m stem height in a Bornean tropical rainforest-**

*Katayama, A. (Kyushu Univ.), Kume, T. (Taiwan Univ.), Ohashi, M. (Univ. Hyogo), Matsumoto, K. (Univ. Ryukyu), Kumagai, T. (Nagoya Univ.), Otsuki, K. (Kyushu Univ.)

Though vertical variation in woody tissue respiration (R_{wood}) was reported in several studies, R_{wood} at only breast height was often used in estimates for whole-tree woody tissue respiration (R_{whole}). Measurements at only breast height may cause serious errors in the estimates, especially for emergent trees in tropical rainforests, which are often taller than 50m. In order to clarify appropriate measurements design for R_{whole} estimates for emergent trees, we examined vertical variations in R_{wood} for emergent trees in a Bornean tropical rainforest. We measured R_{wood} for seven trees which consisted of two major species using ladders and 90m crane facility. R_{wood} were measured at four to seven heights of each trees, up to 40m stem height. We did not find any specific trends in vertical variation in R_{wood} for the seven trees. Furthermore, R_{whole} estimated from measurements at several stem heights and R_{whole} estimated from measurements at only breast height (R_{whole}') had clear linear relationship ($R_{whole} = 0.98 \times R_{whole}'$, $R^2=0.92$). These results suggest that R_{wood} at only breast height can be used for reasonable R_{whole} estimates for emergent trees.

P2-376A

Comparison of ecosystem functions in forest soil in relation to aboveground density of dwarf bamboo (*Sasa* sp.)

*Inoue, T., Shibata, H., Fukuzawa, K. (Hokkaido Univ.)

Sasa dwarf bamboo commonly forms dense undergrowth in Japanese forests. However, the contributions of *Sasa* to ecosystem functions and services in forest have not been fully understood. We examined how multiple ecosystem functions in soil, relating to carbon sequestration, soil acidity and fertility differ according to aboveground density of *Sasa* in forest ecosystem.

We established experimental sites in a natural cool-temperate mixed forest site in northern Hokkaido, Japan. According to the density of *Sasa*, three plots with five sampling spots (1m²) were established as high (H), medium (M) and low density (L) plots to measure physical, chemical and biological properties of litter layer and mineral soil (0-20cm). The H plot was located in gap area, whereas the L plot was located under the dense canopy of coniferous trees.

The litter pH in the H plot was significantly higher than the other plots. The base saturation and the ratio of base cations/aluminum were both highest in the H plot and lowest in the L plot. Microbial respiration and inorganic nitrogen pool in soil were also higher in the H plots than the L plots. Our results suggested that the decrease in soil acidity and the increase in both fertility and microbial activity were influenced by the higher supply of *Sasa* litter with the less coniferous litter in gap area.

P2-378A

Effects of tree species composition on the sensitivity of soil respiration to temperature and water in four temperate broad-leaved stands

Sasaki, R., Dannoura, M., Uematsu, C. and Kominami, Y.

Soil respiration in forest is likely to be affected by tree species composition due to differences in phenology and quality of leaves and roots. The objective of this study was to clarify the effects of species composition on temporal and spatial variation in soil respiration. Soil respiration and CO₂ efflux from above-ground litter were measured periodically in 2011 on adjacent two types of deciduous and two types of evergreen stands. Though variations in the quantity of CO₂ sources; litter or fine roots, are expected to be different especially between deciduous and evergreen stands, the mean soil respiration rates showed a similar level and similar seasonal changes, suggesting the little effect of phenology compared to the strong controls by climatic factors. Soil respiration in evergreen stands showed higher temperature sensitivities than in deciduous stands, and showed positive effects of water while the effects could not be observed in deciduous stands. In both of deciduous and evergreen stands, CO₂ efflux from litter was positively related to water content of litter. The apparent difference in effects of water on soil respiration might be caused by the difference in water holding ability of litter. These results offer the importance of considering tree species to make more precise predictions of annual soil respiration rates.

P2-377A

Effects of mixing leaf and twig litter on decomposition and soil organisms.

*Oritani M, Nakamori T, Kaneko N (Yokohama National Univ.)

Litter decomposition is a key process in nutrient cycling in forest ecosystems. Mixed leaf litter from different tree species is known to decompose faster and harbor greater microarthropod diversity than single leaf litter. However, studies on litter decomposition are limited mostly to leaf litter. On the forest floor, leaves are always mixed with twigs. The objectives of this study were to determine (1) whether mixed leaf and twig litter promotes decomposition more than monotype litter and (2) whether the litter mixture increases the abundance and diversity of soil organisms. Litterbag experiments were conducted using litter of *Cinnamomum camphora* and *Quercus crispula*. For both tree species, the leaf and twig litter mixture promoted the decomposition rate compared with monotype litter. The microarthropod abundance was not affected significantly by the mixing, whereas there was a significant increase in the fungal/bacteria ratios and moisture contents of leaf in mixed litter compared to monotype leaf litter. This suggests that the decomposition rate of the litter mixture was affected by the moisture content of the litter.

P2-379A

Decay time alters the relationship between microbial respiration and resource quality of dead fine roots in a broad-leaved temperate forest

*Kawamura, A., Makita, N., Osawa, A. (Kyoto Univ.)

To clarify the direct quantitative responses of microorganisms to fine roots of different diameter size, we examined the relationship between specific microbial respiration normalized at 20°C and mass loss, chemical composition (C, N), and surface area of fine roots of two tree species (*Quercus serrata*, *Ilex pedunculosa*) across two diameter classes (< 0.5, 0.5-2 mm) at Ryukoku Forest in Shiga, Japan. The roots were enclosed in litterbags, buried, and harvested at 1 or 3 month-intervals for 18 months.

For both species, the mean values of microbial respiration and root properties for each sampling interval varied with decay time. The < 0.5 mm roots were higher respiration rate than those of the 0.5-2 mm roots. They showed slower mass loss, constant C/N dynamics, and higher decline of root surface area. The diameter size, which reflects chemical and morphological properties, is an important indicator for microbial respiration.

When pooling all the data, the respiration rate was significantly correlated negatively with mass remaining, C/N, and root surface area across two diameters and species. Thus microbial respiration was determined by resource quality of dead fine root beyond the diameter classes and species. Quantitative relationship between microbial decomposition respiration and resource quality could improve our understanding of the mechanisms in fine root decomposition.

P2-380A

Soil carbon and nitrogen dynamics changes associated with vegetation recovery in a deer exclosure at a heavy grazed *Miscanthus sinensis* grassland

*Ishii, K., Fukushima, K., Ishihara M., Yoshioka T. (Kyoto Univ.)

Recently, it's been a serious issue of many regions in Japan that sika deer (*Cervus nippon centralis*) declines vegetation due to its intensive grazing. It affects soil carbon (C) and nitrogen (N) dynamics through the dominance of plants with lower productivity.

In Ashiu research forest in Kyoto, deer grazing pressure has increased remarkably and drastically affected grassland ecosystem; where Japanese pampas grass (*Miscanthus sinensis*) was dominant up to 2000, has completely changed into rush (*Juncus effusus* var. *Decipens*) dominant grassland. We established an exclosure (750 m²) in 2008 to trace vegetation recovery, and observed restration of pampas grass.

Here, we studied the effect of exclosure on soil C and N dynamics associated with vegetation recovery. We took soil samples at 0-10 cm under organic layer inside and outside of the exclosure in May, Aug. and Dec. 2010, then measured soil moisture, NO₃⁻ and NH₄⁺ concentration, net mineralization and nitrification rates, soil C and N, soil pH and water extractable organic C and N.

We found soil NO₃⁻ was significantly lower in May and Aug. though nitrification was higher in Aug. and soil C and N were higher in Dec., in the exclosure. These results suggest that the plants with higher biomass in the exclosure absorbed more NO₃⁻ in growing season and supplied more fresh organisms as litter during senescence.

P2-382J

Determinant of litter decomposition rate in peatland ecosystem

*Inoue, A, Nakashizuka, T, Hikosaka, K, Kurokawa, H, Sasaki, T, Tanaka, T (Tohoku Univ.)

Peatland has low litter decomposition rate because of low temperature, oligotrophic, and acidic soil. Climate warming and increase of nitrogen deposition are predicted to accelerate soil respiration and change carbon cycling in this kind of ecosystems.

Furthermore, plant biomass and species composition is predicted to change as a result of climate warming and soil nutrient enrichment. Change of litter quality may accelerate the change of carbon cycling. These changes may bring succession into forest and declination of plant diversity of peatland ecosystem.

We measured plant biomass and litter decomposition rate at 15 peatlands located around Mt, Hakkoda, Aomori, Japan, which have various environmental condition and plant composition. We aimed to know the determinant of litter decomposition rate. First, we put litter of plant which predominant at each peatland. We estimate carbon release from study site based on plant litter production at each peatland and compare decomposition rate among species. Second we measured litter decomposition rate of same species and place to elucidate the contribution of environmental condition. Third we compare carbon balance of plant growth and litter decomposition among these peatlands.

P2-381A

Assessing soil autotrophic and heterotrophic respiration following fertilization in red pine forests

Jeong, J (Uni. of South Australia)* Kim, C. (Gyeongnam Nat. Univ. of Sci. & Tech.), Bolan, N.S. (Uni. of South Australia), Naidu, R. (Uni. of South Australia)

This study was to evaluate the dynamic of soil respirations following forest fertilization in a red pine stand in Korea. Different combinations of fertilizer (N:P:K=113:150:37 kg/ha; P:K=150:37 kg/ha) were applied in April 2011 and soil respiration rates were monitored from April to November 2011. Heterotrophic soil respiration was measured from inside 50 cm diameter of PVC collar inserted into 30 cm soil depth to prevent root growth. Soil respiration rates were lower in fertilization (NPK: 0.67; PK: 0.65 g CO₂ / m² / h) than in control (1.00 g CO₂ / m² / h) treatments, while heterotrophic respiration rates were slightly higher in fertilization (0.48-0.53 g CO₂ / m² / h) than in control (0.43 g CO₂ / m² / h) treatments during the study periods. Forest fertilization influenced soil respiration and the effect of more pronounced in the case of autotrophic respiration.

P2-383J

Nutrient cycle on Nature Farming

Atsushi Yagioka (Ibaraki Univ.) et al.

In the field of agriculture, conventional agriculture uses a lot of chemical fertilizers and pesticides, which has a lot of negative effects on the environments in both regional and global scale. Therefore, in terms of environment and sustainability, establishing the low input agricultural system is strongly needed. "Nature Farming (NF)" is one of the low input agricultural systems, which doesn't use chemicals with no-tillage. Also, the fields were covered by weeds, which might be the key of nutrient cycle in this farming system. The object of this research is to clarify the nutrient cycle on nature farming.

The research was conducted in Ibaraki University. The experimental plot has 4 treatments with 4 replications, which was decided randomly. The treatments consisted of 2 tillage treatments (a)NT+m: no-tillage with weed mulch ["Nature Farming"], (b)CT-m: conventional tillage without mulch, and 2 fertilizer treatments (a)no-fertilizer, (b)fertilizer (2ton/ha of rice bran). The soil samples were taken in each seasons in 2010 and 2011, then soil total nitrogen and inorganic nitrogen was analyzed. Also, the decomposition rate of weeds and the contribution of soil fauna on it were analyzed using litter bag in 2011. In this poster, I'm going to present about them.

P2-384J

Nitrate and phosphate uptake in forest streams

*Egusa, T., Ohte, N. (Tokyo Univ.), Igarashi, Y (Tiba Univ.)

Streams transport various nutrients such as NO_3^- and PO_4^{3-} to the downstream. These nutrients are loaded by precipitation and leachate from forest soils, and move into the lake and the sea. Also in stream, these nutrients are produced by mineralization, and are taken up. Such nutrient uptake and emission are important determining factors of nutrient supply to the lake and the sea. Since 1980's, nutrient addition experiment, which directly measures NO_3^- and PO_4^{3-} uptake in streams has been widely applied. In some forest streams of Japan, results of such experiments showed that PO_4^{3-} uptake was rather smaller than those of streams in United States, and NO_3^- uptake was rarely observed. These suggested that some factors might restrict the nutrient uptake in Japanese stream. However, it is generally difficult to determine those in-situ conditions of the actual stream, because nutrient uptake is usually made by multiple communities of stream algae, fungi, and bacteria. Their activities are strongly influenced by a number of surrounding conditions such as lights, biomass, and so on. We used a stream simulator to investigate the restrict factor of nutrient uptake in a forest stream in Japan. Stream water and biofilms, which has been bred in-situ condition of the stream, have been used. We observed GPP and nutrient uptake in various conditions.

P2-386J

Mineralization and fragmentation rate of leaf litter of *Fugus crenata* in cool-temperate broad-leaved deciduous forest

*Ohnuki, M, Jyomura, M, Sakurai, S (Nihon Univ.)

Mineralization and fragmentation of leaf litter is important for understanding forest carbon cycle. We measured weight loss, mineralization and fragmentation rate of leaf litter of *Fugus crenata* from August 2011 to February 2012 in a cool temperate deciduous broad leaved forest. The study site was situated at Minakami experimental forest of Nihon University in Minakami, Gunma Prefecture. Dominant species were *Fugus crenata* and *Quercus crispula* in this study site. Beech leaf litter samples were taken from leaf samples on the study site in July 2011. We tagged the leaf litter to distinguish from other samples and measured leaf area and dry weight. The samples were put into polyethylene bag, and set on the forest floor in August 2011. twenty samples were collected and measured respiration rate, leaf area and dry weight of each sample in each month. Although weight loss was observed, leaf area was not decreased in most of the samples in the first year of the experiment. Respiration rate of leaf litter in August showed the biggest value among the all months. Respiration rate was also decreased according to the (air or soil) temperature decrease.

P2-385J

Amount of CO_2 efflux from ant nests in a tropical forest, Borneo Malaysia

*Maekawa, Y. (Univ.Hyogo), Hashimoto, Y. (Univ. Hyogo), Yamane, SK. (Univ. Kagoshima), Kume, T. (Univ. Taiwan), Hasin, S. (Univ. Kasetsart), Iwayama, H. (Univ. Hyogo), Ohashi, M. (Univ. Hyogo)

Soil respiration, which is originated from microbial activity, root respiration and other soil living organisms, is the second largest flow of CO_2 in carbon cycling. It's difficult to elucidate the mechanism and controlling factors of soil respiration because of the complex systems. Previous research showed CO_2 emissions from the nests of ants were higher than those from surrounding areas, suggesting ant nest could be one of the factors that increase the soil respiration dynamics. Since tropic area is characterized by high diversity of ants, nest of ants could be important source of soil respiration. In this study, we aimed to compare to CO_2 emissions from ant nests and surrounding soil in tropical forests. We also looked for factors causing the changes in CO_2 emissions from the nests.

In Borneo, Malaysia, we measured CO_2 emissions from there by soil respiration machine. Environmental factors were also measured.

CO_2 emissions from the nests and colonies were higher than those of surrounding soil. We also found that the amount of CO_2 emission differed among the genera, which were highly variable. These results suggest that the presence of soil animals may increase dynamics of soil respiration significantly, which are not observed in the other ecosystems.

P2-387J

The effects of seasonal ecotone on ecosystem in upper reaches of the Sagae Reservoir

*Kodama, D. (Niigata Univ.), Funo, T. (Mus. of Nat. and Human Act. Hyogo), Ishima, T. (Niigata Univ.), Inoue N. (Biodiversity Network Niigata), Yoshimura, C. (Tokyo Inst. Tech.), Sekijima, T. (Niigata Univ.)

In Sagae reservoir, the water level change drastically more than 50m throughout the year. Because of lower water level from summer to fall, temporary ecotone appears in upper reaches of reservoir and provides habitats of a variety of plants and terrestrial invertebrates every year. We hypothesized that these organisms generated in ecotone may contribute to aquatic ecosystem of reservoir as sediment organic matter after they are submerged and decomposed. To verify this hypothesis, we analyzed food web in the upper reaches of Sagae reservoir using carbon and nitrogen stable isotope analysis. In the ecosystem of this reservoir, producers as energy source were sediment, particulate organic matter (POM) and autochthonous biofilm, primary consumers were benthic animals and fish larvae, and secondary and tertiary consumers were adult fishes throughout the year. The mixing model using isotope ratios showed that sediment were originated from *Scirpus asiaticus* grew in the ecotone and flow-downed soil from upper stream. Our study suggested that the aquatic ecosystem in Sagae reservoir was supported by not only autochthonous production but also allochthonous matter made from terrestrial plants in ecotone.

Poster Sessions

March 20 (Tue) 10:00-17:00

Plant ecophysiology

Plant reproduction

Seed dispersal

Succession/Regeneration

Evolution

Biodiversity

Animal community

Ecosystem management

Material cycling

Education/Popularization

P3-001A**Alaskan Black Spruce Assimilate Nitrate during Winter**

*Koyama, L. (Kyoto Univ.), Kielland K. (Univ. Alaska Fairbanks)

We compared nitrate ($\text{NO}_3\text{-N}$) assimilation of black spruce (*Picea mariana*) in summer and winter to test the hypothesis that boreal species have the ability to assimilate $\text{NO}_3\text{-N}$ at very low temperature. Nitrate reductase activity (NRA) in needles and fine roots was measured as an indicator of $\text{NO}_3\text{-N}$ assimilation. High (30 °C) and low (-3 °C; surface soil temperature at sampling time) incubation temperatures were applied to winter samples to assess the effect of temperature on the existing enzyme activities in winter. Spruce needles sampled during winter (-20°C air temperature) showed higher NRA than summer needle samples. In addition, winter needles showed the substantial enzyme activity even when assayed at below-freezing temperatures (-3 °C). By contrast, fine root NRA showed no difference between summer and winter. Our results indicate that a dominant tree species of boreal forests in interior Alaska, *P. mariana*, has the physiological capacity to assimilate $\text{NO}_3\text{-N}$ in winter, which may extend the active season for N acquisition by this species.

P3-003A**Germination and growth patterns of some native plants in a satoyama region in Gunma Prefecture, Japan**

*Ishikawa, S-I., Akagami, H., Arakawa Y. (Gunma Univ.)

Growth responses to light conditions and germination traits of some representative plant species native of a satoyama region in Gunma Pref., Japan, were investigated to clarify the mechanisms promote high species diversity. Responses of germination to temperature conditions varied much among the investigated species. That is, germination ratio of a NT species, *Primula sieboldii*, was increased with longer (1 to 4 months) cold stratification and optimum temperature was 25/13 C. In contrast, a quite rare species, *Diatrypa fauriei*, did not show such trends and germination ratio was always lower than 20%. Relative growth rates of all the species investigated were reduced under reduced light conditions lower than 13%, but reduction ratios varied depending on their microhabitat conditions. These species-specific response patterns may be one of the promoters for high species diversity.

P3-002A**Growth allocation between height and stem diameter in reproducing *Abies mariesii* in the Hakkoda Mountains, northern Honshu, Japan**

*SEKI, T. (FFPRI), OHTA, S. (LATU), FUJIWARA, T. (FFPRI), NAKASHIZUKA, T. (Tohoku Univ.)

To understand the growth patterns with respect to competition and leaf-mass increase in reproducing trees, growth allocation between height and stem diameter was examined for non-suppressed reproducing *Abies mariesii* trees in a subalpine forest in the Hakkoda Mountains, northern Honshu, Japan. The growth allocation was analyzed by dividing the relative growth rate of the stem volume into the relative contributions of height and stem-diameter growth. During a 9-year period, height growth and seed-cone production showed obvious annual variation, while stem-diameter growth did moderate variation. In the following year of mast seeding, trees with larger stem-volume growth were associated with less height growth. This trend was also shown for the relationship between the cumulative stem-volume growth during the 9-year period and growth allocation to height, suggesting that trees with a larger biomass increase depress the allocation of photosynthate to competition with a large expenditure for reproduction. In contrast to this, trees with a smaller biomass increase might allocate photosynthate to competition with surrounding trees. The results of this study suggest that an increase in reproductive organs during life history and annual variation in reproduction are closely associated with the growth patterns of the stem in *A. mariesii* trees.

P3-004A**Observation of the scale of patchy stomatal behavior in leaves of *Quercus crispula* using Imaging-PAM chlorophyll fluorometers**

*Kamakura, M. (Nara Women's Univ.), Kosugi, Y. (Kyoto Univ.), Takanashi, S., Tobita, H., Uemura, A., Utsugi, H. (FFPRI)

Patchy stomatal closure occurs in plants with heterobaric leaves, in which vertical extensions of bundle sheath cells delimit the mesophyll and restrict the diffusion of CO_2 . The scale of patchy stomatal behavior was investigated in this study. The distribution of PSII quantum yield (Φ_{II}) obtained by chlorophyll fluorescence images were used to evaluate the scale of stomatal patchiness and its relationship with leaf photosynthesis of *Quercus crispula* Blume. Fluorescence patches were observed only during the day with low stomatal conductance. Comparison of numerical simulation of leaf gas exchange and chlorophyll fluorescence images showed that heterogeneous distribution of electric transport rate through PSII (ETR) was observed following stomatal closure with a bimodal manner in both leaves illuminated natural and saturated photosynthetic photon flux density (PPFD). Thus, fluorescence patterns can be interpreted in terms of patchy stomatal closure. The mapping of ETR obtained by chlorophyll fluorescence images showed that patches of ETR came from several (2*2-3*3) compartments bounded by vertical extensions of bundle sheath cells within a leaf. Our results suggest the spatial scale of stomatal patches in *Q. crispula* leaves.

P3-005A

Estimation of spatial variation in the chemical constitution of rhizospheric components by using shortwave-infrared hyperspectral images

*Tatsuro Nakaji (Hokkaido Univ.), Kyotaro Noguchi (FFPRI), Tomohiro Igasaki (FFPRI), Hiroyuki Oguma (NIES)

Hyperspectral imaging would be a new strong tool for the non-destructive observation of carbon dynamics in rhizosphere. Spectral signatures in the shortwave-infrared (SWIR) spectral region can provide the information of the absorbance by organic compounds such as lignin and cellulose. In this study, we conducted a rhizobox experiment using young poplar cuttings to clarify the potential of SWIR hyperspectral imaging.

The reflectance images of root, litter and soil of the potted cuttings were captured through a clear glass at 253 spectral bands ranging from 0.9 to 2.4 μ m. Then, some samples were collected, and their chemical constitutions were determined in lab for the calibration of estimation model. Concentrations of lignin, cellulose and TC were estimated by using reflectance image data and partial least squares regression model. The estimation error of model ranged from 18.4 to 35.1% of average value. Spatial and temporal variations in the chemical constitution such as increments in lignin with root growth were visualized successfully. Our result indicates the high potential of SWIR imaging for the ecological studies of rhizosphere.

P3-007A

Does within-canopy plasticity increase stand productivity?

*Ishii, H. (Kobe Univ.), Azuma, W. (Kobe Univ.), Sillett, S.C.

Leaf and shoot morphology change with height in the crown of a tree. Among 12 evergreen conifer species in the western United States, stand productivity is higher for species with greater leaf/shoot plasticity along the vertical light gradient. Of these, coast redwood (*Sequoia sempervirens*), has the greatest plasticity and highest productivity. The vertical change in leaf/shoot morphology of *S. sempervirens* is determined by the light environment up to ca. 70-80 m and apparently constrained by hydrostatic limitation near the tree top. However, recent measurements of leaf-water relations characteristics suggest that the tree-top leaves are not water stressed. Crown reiteration in the form of epicormic shoot production may be an important mechanism that maintains physiological function in the crown of large, old trees by improving hydraulic architecture, reducing maintenance respiration, and preventing meristem aging.

P3-006A

Effects of summer nitrogen uptake on winter growth in an winter-green perennial *Lycoris radiata*

*Nishitani, S. (Nippon Medical School), Nakamura, T. (Tokyo Metropolitan Univ.), Kachi, N. (Tokyo Metropolitan Univ.)

Lycoris radiata, a winter-green geophyte has about a 4-month leafless period from early June in Kanto region of Japan. The species maintains an active root function during the leafless period. The aim of the present study is to examine effects of nitrogen uptake during the leafless summer on winter growth of the plants.

We carried out experiments to compare biomass among plants with different regimes of nitrogen supply. Plants were potted individually in April, kept outdoors in Kawasaki, Japan, and harvested to measure biomass about 2 and 3 months after leaf emergence.

The plants supplied with nitrogen in leafless summer attained larger biomass than those supplied with nitrogen after leaf emergence in autumn or control plants without nitrogen supply. Although the plants with autumn nitrogen supply had higher concentrations of nitrogen in leaves and higher photosynthetic activities, their biomass was not significantly different from that of the control plants. In addition, the plants supplied with nitrogen only in summer attained biomass not significantly different from those supplied with nitrogen both in summer and autumn. These results suggest that summer nitrogen uptake is crucial to biomass production of the species at least in the early stage of the growing period.

P3-008A

Photosynthetic induction response to elevated CO₂ under different growth-light intensities.

*Tomimatsu, H., Tang, Y. (NIES)

To understand dynamic photosynthetic characteristics in response to elevated CO₂ under different growth-light intensities, we examined photosynthetic induction, i.e. photosynthetic CO₂ uptake responding to a sudden light increase, in *Alocasia odora* (Lodd.) Spach. The plants were grown under two CO₂ control chambers (380 and 700 μ mol CO₂ mol⁻¹ air) for approximately 2 months. Each chamber had two light intensity regimes (PPFD: 120 and 750 μ mol m⁻² s⁻¹ in 10h/day). The CO₂ gas exchange was measured in situ CO₂ environments under a sudden change in PPFD from 20 to 800 μ mol m⁻² s⁻¹. In both growth-light conditions, the photosynthetic induction response showed no-significant difference in plants from the CO₂ conditions. These results contradicted with previous finding in other plants, in which leaves often showed fast induction response in high CO₂ plants. Further analysis is needed for the underlie mechanisms.

P3-009A**Regulation of plant water use efficiency and production by mesophyll and stomata-using stable isotope techniques-**

Hanba, Y.T. (KyotoTech.), Kagotani, Y. (KyotoTech.), Kawazu, T. (Oji Paper), Maeshima, M. (Nagoya Univ.), Maki Katsuhara (Okayama Univ.)

For the leaf photosynthesis in the C3 plants, CO₂ diffuses from ambient air, through stomata, to chloroplasts. The CO₂ partial pressure decreases significantly from the ambient air to chloroplast; the CO₂ conductance through stomata (g_s) and mesophyll (g_m) are the two components determining CO₂ in the chloroplast. The CO₂ drawdown by g_m is in the same order, or even larger, as that by g_s, and thus, strongly limits leaf photosynthesis in the C3 plants. Additionally, g_m may affect plant water use efficiency and plant production through the regulation of photosynthetic rate. To compare the effect of g_m on plant water use efficiency and plant production with that of g_s, we estimated g_m for the plants of different life forms and transgenic plants overexpressing plasma membrane aquaporin (water channel protein) using the simultaneous measurement of leaf gas exchange and carbon isotope discrimination during the leaf gas exchange. In the many of the cases, g_m limits leaf photosynthesis more strongly than g_s. The plants having large g_m show enhanced plant growth compared to those having low g_m, and in some cases, show enhanced leaf water use efficiency. The interaction between g_m and g_s in relation to the regulation of leaf water use efficiency and production will be discussed.

P3-011A**Inter- and intra-specific shifts in plant metabolic scaling -Robustness and resilience of individual physiological traits-**

Mori, S. (FFPRI)

The scaling of respiratory metabolism with body mass is one of the most pervasive phenomena in biology. Using a single allometric equation to characterize empirical scaling relationships and to evaluate alternative hypotheses about mechanisms has been controversial. We developed a method to directly measure respiration whole plants, spanning eleven orders of magnitude in body mass, from small seedlings to large trees, and from tropical to boreal ecosystems. Our measurements include the roots, which have often been ignored.

For evaluation of whole-tree respiration, we selected variously-sized trees spanning from the smallest to the largest trees in each forest. In that way, we were able to show the maximal variation of individual respiration rates in the general plant metabolic scaling. However, it must be noted that in any forest community the smallest trees are not always the depressed trees. Therefore, some of the smallest trees have much of adventitious branches and roots adapted with the environments under a canopy gap, and relatively high specific respiration rates per individual weight in contrast to dominant trees. Such smaller trees may also play an important role in keeping the sustainability of a natural forest community. Thus, the intra-specific flexibility of individual metabolism gathers into the inter-specific robustness of metabolic scaling through various plant communities.

P3-010A**Photosynthetic traits of 3 birch species grown under elevated CO₂ with FACE system in northern Japan**

*Watanabe, M., Takagi, K., Sato, F. and Koike, T. (Hokkaido Univ.)

We studied photosynthetic responses of 3 birches (*Betula ermanii*, *B. maximowicziana* and *B. platyphylla* var. *japonica*) to future elevated CO₂ concentration with free air CO₂ enrichment (FACE). The tested birches are representative species in cool-temperate forest in Japan and have similar growth traits.

We set two levels of CO₂ treatment, i.e. ambient as control and elevated CO₂ (500 ppm). In each CO₂ treatment, there were two kinds of soil plot (brown forest soil and volcanic ash soil). The seedlings were planted in May 2010 and were grown for two growing seasons. Gas exchange rate of leaves was measured with an open gas exchange system (LI-6400, Li-Cor Inc., Lincoln, NE, USA) in summer of growing seasons. After the measurement, we determined leaf nitrogen (N) content by an NC analyzer (NC-900, SCAS, Osaka, Japan).

Decrease of photosynthetic activity was observed in all species under elevated CO₂. However, the timing was different between species, it observed in first growing season for *B. maximowicziana* and in second growing season for *B. ermanii* and *B. platyphylla*. Elevated CO₂-induced reduction in N content in leaves was considered as a main factor of decrease in photosynthetic activity.

P3-012A**Effect of light to succession of mangrove forest in Iriomote**

*Watanabe, S. (Ryukyuu Univ.), Jones, T. (SCION-NewZealand), Isigaki, K. (Ryukyuu Univ.), Imura, S. (Ryukyuu Univ.), Baba, S. (Ryukyuu Univ.)

Mangroves are constituent trees and shrubs of tropical and subtropical intertidal forest communities. That the flooding by tidal rhythm makes the soil in which mangrove forest distributed anoxic or hypoxic, causes very severe condition in acquisition of energy for the root system. Therefore, acquisition of oxygen to synthesize ATP and anaerobic respiration is very significant. Simultaneously, It is indispensable to secure enough light energy to produce saccharide for ATP synthase. The difference of the ability to secure light energy in different mangrove species is not only the factor limited the distribution of individual seedlings, but also the main factor determining the ecological niche of individual species. The purpose of this study is to reveal how the difference of the flooding frequency and the light circumstances affect the ecological niche of major mangrove species in Iriomote Island, Okinawa, Japan.

P3-013A

Does *Plantago asiatica* adapt to elevated CO₂ concentration? Results of a common garden competition experiment using plants from CO₂ spring and the control

*Ueda, M., Hikosaka, K. (Tohoku Univ.)

The atmospheric CO₂ concentration [CO₂] is rising markedly and is expected to be approximately 40% higher in 2050 than today. Although the short-term plant responses to elevated [CO₂] have been well studied, much less is understood about evolutionary responses to high [CO₂]. Natural CO₂ spring, where [CO₂] has been consistently high, enables us to study plants exposed to high [CO₂] over an evolutionary time scale. We conducted a common-garden competition experiment using *Plantago asiatica* seeds acquired from three natural CO₂ springs and the control sites. In open top chambers with elevated growth [CO₂] (700ppm) and ambient growth [CO₂] (around 400ppm), *P. asiatica* of each spring and the respective control were cultivated in pots; each pot had 4 spring and 4 control plants. Vegetative growth and the productions of reproductive organs were investigated. Although results of vegetative growth did not show a consistent tendency among three springs, the results of reproductive production suggest that plants originated from all three springs were more competitive against their respective control plants under elevated growth [CO₂] than in ambient growth [CO₂]. These results support that atmospheric CO₂ elevation can act as a selective agent in natural plant populations.

P3-015A

Estimation of single-leaf ecophysiological characteristics by leaf optical properties in various terrestrial plant functional types

*Noda, H. M. (Univ. Tsukuba), Muraoka, H. (Gifu Univ.), Nasahara, K. N. (Univ. Tsukuba)

Consequences between leaf optical property (i.e., reflectance and transmittance spectra) and leaf biochemical/anatomical properties are crucial in understanding the leaf-level light utilization and also in realizing remote sensing of canopy ecophysiology. However very few studies have focused on the leaf optical property in studies on photosynthesis or plant productivity. In order to reveal the relationship between optical property and the ecophysiological characteristics at single leaf level, we measured reflectance and transmittance spectra from 350 to 1600 nm, photosynthetic traits ($V_{c_{max}}$ and J_{max}), leaf mass per area, contents of pigments (chlorophyll, carotenoids, anthocyanin) and water content for eight species of various functional types; canopy tree species (*Quercus crispula* and *Betula ermanii*), understory species of a deciduous forest (*Sasa senanensis* and *Hydrangea paniculata*), dominant species in grassland (*Miscanthus sinensis*, *Imperata cylindrica* and *Solidago altissima*) and a crop (*Oryza sativa*). By analysing these data across the species and throughout the seasons, we will discuss the specific spectra for detecting the ecophysiological characteristics in terrestrial vegetation.

P3-014A

Modelling game of leaf dynamics in a leaf canopy

*Hikosaka, K. (Tohoku Univ.), Anten, N.P.R. (Utrecht Univ.)

- Canopy photosynthesis models combined with optimization theory have been an important tool to understand environmental response and interspecific difference in canopy structure, but their predictions are often incorrect in a quantitative manner. Although evolutionary game theory and the dynamic modelling of leaf turnover have been suggested useful to solve this problem, there is no model that combined these together.

- Here we present a model of leaf area dynamics that incorporates game theory.

- Leaf area index (LAI; leaf area per unit ground area) is predicted to increase with an increasing degree of interaction between neighbour plants in light interception. LAI is also sensitive to the assumed vertical pattern of leaf shedding: LAI is greater if more leaves are assumed to be shed from higher positions in the canopy. Our model provides more realistic predictions of LAI than previous static optimization, dynamic optimization or static game theoretical models.

- We suggest that both leaf dynamics and game theoretical considerations of plant competition are indispensable to scale from individual leaf traits to the structure and functioning of vegetation stands.

P3-016A

Changes in photosynthetic properties and culm density of *Sasa senanensis* under a deciduous broad-leaved forest exposed to canopy gaps caused by typhoon

*Tobita, H. (FFPRI), Utsugi, H., Uemura, A., Kitaoka, S. (Hokkaido, FFPRI), Maruyama, Y. (Forestry Agency), Kitamura, K., Komatsu, M., Yazaki, K., Kitao, M. (FFPRI)

To elucidate the effect of canopy gap formation on mechanisms of production in the evergreen clonal plant bamboo, we investigated photosynthetic responses and change in culms density of *Sasa senanensis* after canopy disturbance by typhoon in secondary deciduous broadleaved forests. In our previous report, we showed that *S. senanensis* was less susceptible to photoinhibition caused by increased light intensities after gap formation by typhoons than two deciduous broadleaf woody plants. In this study, we measured photosynthetic properties and leaf characters in plants exposed to canopy gaps through the next year of gap formation, and examined the culms density for 4 years following the disturbance. The one-year-old leaves of *S. senanensis* under gaps demonstrated no increase in photosynthetic capacity in one year after gap formation, while the current leaves in gap plants of *S. senanensis* showed higher photosynthetic capacity than those in shade-grown plants. The number of leaves and culms rapidly increased in the second year after gap formation. These results suggest that the enhanced photosynthetic capacity of the current leaves of *S. senanensis* from the next year after gap formation would contribute to rapid increase in production of culms in *S. senanensis* under gaps.

P3-017A**Growth strategy of deciduous tree species**

Miyashita, A. (Univ. Tokyo) and Tateno, M. (Univ. Tokyo)

To regenerate successfully, it is essential for seedlings in the forest understory to maintain positive carbon balance. In addition, it is also needed to have tough tissues and to survive. For cool-temperate deciduous tree seedlings, which is more important at a certain light-availability? To address the question, we conducted growth analysis and model simulations as follows. We planted seedlings of a later-successional deciduous tree species, *Fagus crenata*, and a rather pioneer one, *Acer rufinerve* at five sites differing in canopy conditions. Then we measured their relative growth rate and survival rate, and associating traits such as net assimilation rate, leaf mass per area, allocation rates to leaf, stem and root, wood density, etc. In parallel, by the model simulation, we tried to clarify the effect of these traits on whole-plant carbon balance and tree architecture at various light-availabilities. From the result, we will discuss the various strategies of deciduous tree species in the forest understory.

P3-019A**Mangrove root respiratory responses to different nitrogen conditions**

*Inoue, T. (NIES), Kondo, N. (NIES), Matsumoto, K. (Kawakami Farm)

Nitrogen is one of the most limiting elements for plant growth. Although nitrogen dynamics in mangrove forests are well understood at the ecosystem level, the plant physiological responses to nitrogen condition are less clear. The aim of this study was to analyze in detail the mangrove root respiratory responses to different nitrogen conditions. We cultivated propagules of *Bruguiera gymnorrhiza*, which is one of the typical mangrove plants, under nine different nitrogen conditions, and then compared root respiratory properties. The rate constant of root respiration increased in accordance with enrichment of ammonium concentration while it was not affected by nitrate concentration. This mangrove plant root seems to reduce oxygen under ammonium rich condition probably due to extra electron supply from the ammonium. The frequency factor for the reaction tended to be higher under ammonium rich condition. This leads to an interpretation that number of mitochondria and/or oxygen accessibility to the mitochondria matrix is a factor in the root respiration rate differences in this plant. Observing the overall activation energy for the oxygen reducing reaction varied from 43 to 71 KJ mol⁻¹ among the growth conditions, electron pathway of the root respiration chain thus might be changed according to the nitrogen conditions.

P3-018A**Effects of salinity on fine root growth and biomass partitioning of *Tamarix ramosissima* cuttings**

Imada, S. (DRI), Imai, K., Masani, T. (Mie Univ.), Iwanaga, F., Murata, N. (Tottori Univ.), Acharya, K. (DRI), Matsuo, N. (Mie Univ.), Yamanaka, N. (Tottori Univ.)

To increase our understanding of the influence of soil salinity on fine root growth, biomass partitioning and whole plant biomass of invasive woody species in arid regions of the US, we exposed *Tamarix ramosissima* cuttings to contrasting soil salinity levels. Current year cuttings were grown individually in pots containing sandy soil in a greenhouse and irrigated with field water (control), solutions containing 50, 100, 200, 400 and 600 mM NaCl by keeping constant water table depth of 40 cm. Fine root distribution (< 1 mm), biomass partitioning and whole plant biomass were determined after 1 year of treatment. Profiles of soil water content were similar among the treatments. Soil salt concentration was higher at the surface and increased with increasing salt concentration in the irrigation water. Fine roots proliferated at the 20-30 cm depth, where soil water was higher and salt concentration was lower. Leaf mass ratio and whole plant biomass were highest in the 100 mM treatment. The 50 mM treatment also had significantly higher biomass compared to the control. However, the 100 mM treatment caused mortality, while all plants in the control and 50 mM treatments were survived.

P3-020A**Growth responses to soil water stress of some key plant species grown in desertificated grassland in North-east Asia.**

*Ito, S. (NIES), Sasakawa, H. (NIES), Zhen, Y.R. (IBCAS), Xu, Z.Z. (IBCAS), Chen, L.J. (IAECAS), An, P. (ALRC Tottori-U.), Shimizu, H. (NIES)

The most effective way for desertification combating and ecological restoration is the vegetation rehabilitation. However, we have less knowledge on the growth of plant species grown in desertificated grassland in North-East Asia. We investigated the growth responses to water stress of 17 species (6 grass, 6 forb, 5 shrub). Water stress restrained the growth of all species, while the decline degree was different among species. The RGR of 17 species decreased by water stress, due to a decrease in NAR. However, there was no trend in the type of lifestyle. Then the characteristic of species to drought was classified using the growth parameters. First, the species is divided into the reduction level in RGR. And then, species were distinguished as species 1) changing the assimilate distribution, 2) changing the leaf shape, 3) changing the NAR, and 4) less changing in these parameters. Thus, *A. halodendron* were considered resistant to drought because of the little decline of RGR to water stress. On the other hand, *A. sphaerocephala* and *C. dahuricus* with marked reduction of RGR and without less changing in other parameters to water stress were considered to be vulnerable to drought. These changing might be adaptive characteristics for plants to survive in arid/semi-arid region.

P3-021AOptimal Rubisco in the high CO₂ world

Terashima, I., Okajima, Y. and Yamori, W.

There is a strong trade-off relationship between the catalytic turnover rate (k_{cat}) and affinity to CO₂ ($K_m(\text{CO}_2)$) of Rubisco. For example, C4 Rubisco show $K_m(\text{CO}_2)$ and k_{cat} much higher than C3 Rubisco. This can be understood as adaptation to the very high chloroplast CO₂ level. Even among C3 species, we can see a clear trade-off. Plants adapted to cold environments, such as wheat, have high $K_m(\text{CO}_2)$ - k_{cat} Rubisco, while those adapted to warm / hot environments, such as rice, tend to have low $K_m(\text{CO}_2)$ - k_{cat} Rubisco. At low temperatures where the CO₂ concentration in the stroma is high but the maximum rate of enzyme is suppressed by the low temperatures, the increase in k_{cat} may be essential to maintain the high photosynthetic rate. At high temperatures, the inverse would be the case. Optimal Rubisco kinetic parameters in the high CO₂ world, predicted by a simple photosynthesis model that takes stomatal conductance, mesophyll conductance, Rubisco kinetics and the temperature effects on these parameters into account, will be discussed.

P3-023AGrowth and carbon balance in *Arabidopsis thaliana* ecotypes grown at two CO₂ concentrations

Ozaki, H. (Tohoku Univ.), Oguchi, R. (The Australian National Univ.) and Hikosaka K. (Tohoku Univ.)

The atmospheric CO₂ concentration is now increasing and will reach 700 ppm at the end of this century. Relative growth rate (RGR), an important component of fitness, is an integration of various physiological and morphological traits. Here we questioned (1) whether within-species variation exists in CO₂ response of RGR and, if so, (2) what physiological or morphological traits are responsible for the variation. We thus studied among-genotype variation in RGR at two CO₂ concentrations in *Arabidopsis thaliana*. There was a considerable variation in RGR among genotypes, which was explained mainly by a physiological trait, net assimilation rate (NAR), rather than by morphological traits such as leaf area ratio. The genotypes with higher RGR at the high CO₂ tended to have a greater response to CO₂ enrichment, while RGR at ambient condition was less related to the RGR response. We determined carbon uptake (photosynthesis) and loss (respiration) rates of the genotypes. NAR was positively correlated with the carbon balance and was explained mainly by photosynthesis. Carbon loss at the high CO₂ concentration was negatively correlated with carbon balance, which suggests that lower respiration rate also partly contributed to increasing carbon gain of the plants.

P3-022A

Effect of leaf morphological and photosynthetic characteristics on canopy carbon and water fluxes of a teak plantation in northern Thailand

*Yoshifuji, N. (Kyoto Univ.), Igarashi, Y. (Univ. Tokyo), Kosugi, Y. (Kyoto Univ.), Tantasirin, C. (Kasetsart Univ.), Suzuki, M. (Univ. Tokyo)

Examination of the seasonal variation and its mechanism of canopy carbon and water fluxes of deciduous forests in tropical region is important for understanding global carbon and water cycling at present and in the future.

We monitored seasonal variation of canopy carbon and water fluxes with eddy covariance method at Mae-Moh teak plantation in northern Thailand, which is deciduous in the dry season. Occasional measurements of maximum rate of electron transport (J_{max}), nitrogen content, and leaf mass per area (LMA) was also conducted to consider the effect of leaf photosynthetic capacity on canopy carbon flux, in addition to the continuous monitoring of leaf area index (LAI).

Net ecosystem exchange (NEE) and evapotranspiration show clear seasonal variation, but NEE started to decline gradually before the decline of evapotranspiration and LAI. J_{max} of the upper canopy leaves shows similar value in the beginning and the mid- of the period of the maximum LAI, though NEE was smaller in the latter case. These results suggest that the early stage of the NEE decline was not caused by the decline of LAI nor leaf photosynthetic capacity. Further analysis is planned to examine the effects of atmospheric drought and stomatal control to the canopy carbon and water fluxes.

P3-024A

Effects of ozone and/or water stresses on the growth of beech seedling

Shimizu, H. (NIES), Ito, S. (NIES), Sasakawa, H. (NIES), Aihara, K. (Kanagawa Pref. NECC), Suda, R. (Fukuoka IHES)

In the Tanzawa Mountains located in the Kanagawa Prefecture, Japan, the decline of beech forests has been observed since 1980. Various studies were conducted thereafter, and O₃ and water shortage in addition to beech sawfly, were suspected of the decline factors. We examined the ecophysiological characteristics of beech seedlings using environment-controlled cabinets, to clarify the acute and chronic effects of O₃ and water stress singly or combined on this species. The seedlings were exposed to 70, 50 or 0 ppb O₃ with different water treatment such as 1200, 840 or 600 mm in terms of growing period precipitation, and harvested after 12 weeks. With increasing O₃ concentration or water stress, the dry weights were decreased, while the NAR similar to the RGR showed a decreasing tendency to O₃ concentration or water stress. However, effect of water stress on 70ppb O₃ treated seedlings and that of O₃ concentration on 600 mm treated seedlings were ambiguous. In the present experiment, some ecophysiological activities and biomass production were reduced with increasing concentration of O₃ and with increasing water stress, while these two factors acted additively from the statistical analysis, which was strongly suggested that O₃ and water shortage induced the observed decline of beech forests in the Tanzawa Mountains.

P3-025A

phytotoxicity of nanoparticles

Jun, Hee Ju. (Seoul National Univ.), Lee, Eun Ju. (Seoul National Univ.)

Representative environmental pollution research institutions, USEPA and OECD do eco-toxic level researches but researches on phytotoxicity of nanoparticles are rare. In this study of nanoparticles' effects on plants, it's possible to evaluate phytotoxicity of them. Effects of three types of nanoparticles (nano-TiO₂, AgNP, nano-ZnO) on seed germination and root growth of two higher plant species (*Lycopersicon esculentum*, *Phaseolus vulgaris*) were investigated. The concentration range was from 0 to 5000mg/kg. By considering agglomeration and formation of precipitates, a filter paper in a petri dish with distilled water were used. Seed germination was not affected except for the inhibition of nano-ZnO on *Lycopersicon esculentum* and *Phaseolus vulgaris* at high levels. Inhibition on root length appeared in the treatment of AgNP and nano-ZnO on *Lycopersicon esculentum* and nano-ZnO on *Phaseolus vulgaris* at high levels. Matured plants of *Lycopersicon esculentum* showed phytotoxicity of AgNP by low chlorophyll contents, higher superoxide dismutase activity and less fruit productivity, while nano-TiO₂ only showed higher superoxide dismutase activity in the highest (5000mg/kg) treatment.

P3-027A

Remote sensing of aquatic vegetation distribution in Taihu Lake using an improved classification tree with modified thresholds

Dehua Zhao, Hao Jiang*, Tangwu Yang, Ying Cai, Delin Xu, Shuqing An

In this study, we developed CT models with modified thresholds using extreme SI values (CT_m) to improve the stability of the models when applying them to different time periods. A total of 903 ground-truth samples were obtained in September of 2009 and 2010 and classified as emergent, floating-leaf, or submerged vegetation or other cover types. Classification trees were developed for 2009 and 2010 using field samples and a combination of two images from winter and summer. Overall accuracies of these models were 92.8% and 94.9%, respectively, which confirmed the ability of CT analysis to map aquatic vegetation in Taihu Lake. However, Model-10 had only 58.9-71.6% classification accuracy and 31.1-58.3% agreement for aquatic vegetation when it was applied to image pairs from both a different time period in 2010 and a similar time period in 2009. We developed a method to estimate the effects of extrinsic and intrinsic factors on model uncertainty using Modis images. Results indicated that 71.1% of the instability in classification between time periods was due to EF, which might include changes in atmospheric conditions, sun-view angle and water quality. The remainder was due to IF, such as phenological and growth status differences between time periods. The modified version of Model-10 performed better than traditional CT with different image dates.

P3-026ANatural habitats and growing environments of Japanese *Aucuba*

*An, Jong-Bin, Choo, G.C, Park, J.G, Park, S.B (Gyeongnam Nat. Univ of Sci. Tech), Kwon, O.W (Kor. For. Seed Var. Center).

This study was conducted to investigate habitat characteristics and growing environments of Japanese *Aucuba* (Cornaceae), which is one of the most important ornamental tree species in Korea. Japanese *Aucuba* was distributed to Ulleungdo, Oeyeondo, Wido, Heuksando, Jejudo and Dangsado where are the limited island areas of the Korean peninsula. Natural habitats were located in moist valley and rocky areas at altitudes of 10-535m. One hundred and sixty three vascular plant taxa were identified from 9 sites in the six islands. Dominant tree species of the tree layer based on the highest importance values were *Celtis sinensis*, *Machilus thunbergii*, *Quercus acuta* and *Cinnamomum japonicum*, while in the subtree layer were *Camellia japonica*, *Neolitsea sericea*, *Acer palmatum*, *Aucuba japonica* and *Orixa japonica*, and in shrub layer were *Eurya japonica*. Average species diversity and evenness were 1.45 and 0.85, respectively.

P3-028A

A short overview on linking annual tree ring carbon isotope to historical changes in atmospheric environment

*Choi, Woo-Jung (Chonnam National Univ.), Lee, Kye-Han (Chonnam National Univ.)

Tree rings are datable archives of environmental changes such as atmospheric pollution as tree annual growth rings store information on the growth conditions in the year of specific ring formation. Particularly, C isotope ratio (¹³C/¹²C, expressed as δ¹³C) is susceptible to atmospheric CO₂ and other pollutants (SO₂, NO_x, O₃, and acid rain). Because current increase in atmospheric CO₂ concentration is due to ¹³C-depleted CO₂ emission from soil organic carbon decomposition and fossil fuel combustion, annual rings of trees grown without other pollutants may show decreasing δ¹³C pattern since the industrial revolution. Meanwhile, trees exposed to atmospheric pollution (e.g. in metropolitan or industrial areas) may show increases in δ¹³C during the exposure period as atmospheric pollutants tend to decrease C isotope discrimination via reduced stomatal conductance or enhanced carboxylation particularly at a low level of pollutants, leading to less negative δ¹³C. However, as tree ring δ¹³C is susceptible to several other factors that affect gas exchanges, supplementary data on atmospheric pollution, climate, and soil resources should be taken into consideration for more reliable interpretation of δ¹³C in relation with atmospheric environment changes.

P3-029A

Altitudinal differences in biomass allocation of flowering plants growing on the Qinghai-Tibetan Plateau

*Shen, H.H. (Institute of Botany, CAS)

Alpine plants may change their biomass allocation patterns in response to the increasing environmental severity associated with increasing altitude. In this study, we investigated the biomass allocation of 1000 individual plants from 30 genus across 3000 m altitude gradient in Qinghai-Tibetan Plateau. We explored the patterns and determinants of individual biomass allocation along environmental gradients, and especially tested the hypothesis that alpine plants might increase their reproductive effort at high altitudes. The regression analysis showed that, the flower mass fractions of total biomass and shoot biomass have tendency to increase with increasing altitude in about 60 and 76% of studied genus, respectively, and in about 20% of the genus, which are almost the entomophilous plants showed statistically significant increase with increase of altitude. The linear mixed model showed that altitude and annual mean temperature had significant effects on the flower mass fraction when controlling genus and sampling sites. Our results suggested that alpine plants can response to serve alpine environment through changing the biomass allocation, such as increase allocation of biomass to reproductive organs, in particular in entomophilous plants.

P3-031J

Adaptive leaf phenology in *Daphne* (Thymelaeaceae)

Lei, T. (Ryukoku Univ.) et al.

Daphne pseudomezereum and *D. jezoensis* appear to be the only woody species occurring in the northern temperate forest that undergo leaf dormancy in the summer (wintergreen, WG). The adaptive reason for this is unclear, particularly when their near relative, *D. pseudomezereum* var. *koreana*, exhibits normal winter dormancy (summergreen, SG). We attempted to reveal the adaptive and evolutionary basis for this unusual leaf phenological divergence.

We studied two populations each of WG and SG *Daphne* in western Japan by evaluating their habitat conditions and assessed their ecophysiological traits. While the light environment of SG is significantly brighter than that of WG (20-30% vs. < 10% canopy opening), leaf traits such as LMA, chlorophyll and nitrogen concentrations were either not different between the two phenological types or showing WG with more sun-adapted values. Photosynthetic rates also showed that WG is similar to SG indicating no significant shade-adapted tendencies.

Our results suggest that SG *Daphne* may have evolved from a WG ancestor. Having been dispersed from sunnier rock outcrop habitats into lowland mixed deciduous forests, it experienced carbon deficit during summer in the dim understory. Lacking ecophysiological attributes in shade adaptation, these plants opted for a phenological solution to survival under seasonally fluctuating forest shade.

P3-030J

Evidence for costs of N₂ fixation on plant growth in a N₂-fixing legume

*Nakata, N., Kachi, N. (Tokyo Metropolitan Univ.)

We compared plant growth and nitrogen acquisition between nodulated (+nod) and non-nodulated (-nod) plants under low and high soil NO₃ conc. along light intensities in a N₂-fixing plant, *Lotus japonicus*. Except under the highest light condition (685 μmol m⁻² sec⁻¹) and under 0.01mM NO₃ conc., growth of +nod was lower than that of -nod. The possible causes for the phenomena were different among soil nitrate concentrations. Under 0.01mM NO₃ conc., total nitrogen content per plant was higher in +nod compared to -nod regardless of light intensities and %Ndfa of +nod were above 70%. These results correspond to the general aspects that higher cost of carbon consumption belongs to N₂-fixation prevents biomass production of +nod. Under 1mM NO₃ conc., plant biomass, root biomass, plant nitrogen content and nitrate absorption were larger in -nod compare to that of +nod. Large proportion of nitrogen was acquired through nitrate absorption even in +nod. Plant nitrogen content per root biomass did not differ among +nod and -nod. Root biomass did not differ among soil NO₃ conc. in +nod. Suppression on root morphogenesis due to nodulation might prevent not only nitrate absorption but also biomass production in +nod under 1mM NO₃ conc.

P3-032J

Characteristics of mineral compositions of plants growing on Ogasawara Islands, Japan

*Hiradate, S., Morita, S., Kusumoto, Y., Koyanagi, T. (Natl. Inst. Agro-environ. Sci.), Hata, K., Sugai, K., Kato, H. (Tokyo Metropolitan Univ.)

To characterize mineral nutritional features of plants, leaf samples from 39 plant species (n = 4 to 45) were collected from Ogasawara Islands, and N, P, K, Ca, and Mg contents were analyzed. Average Mg contents for 39 species were in the range between 0.14 and 1.26%, with 19 species having higher values than 0.4%, which is twice of general Mg content of 0.2%. This would be caused by high Mg contents of bed rock specifically found in these islands. In the leaves of *Asplenium nidus*, *Ficus boninsimae*, *Morus australis*, *Hibiscus glaber*, and *Emilia sonchifolia*, Ca and K contents were also high as well as Mg contents, resulting in ordinary Ca/Mg and Mg/K values. These species would preserve their homeostasis by increasing Ca and K contents for adapting to the high Mg environments. Other species having high Mg contents may have different adaptation mechanisms to the high Mg environments. On the other hand, N and P contents of most species were in the general range of 0.75 to 3.0% and 0.1 to 0.4%, respectively, and only 2 species showed higher contents than the general range for each element. These results indicate that many plants on Ogasawara Islands would be characterized by their adaptation to the high Mg environments.

P3-033J

Height-dependent changes in shoot structure of 12 tree species in relation to functional types

*Osada, N. (Kyoto Univ.), Tokuchi, N. (Kyoto Univ.)

Tree allometry often differs across coexisting species of different functional types, such as adult stature and regeneration light environment. Difference in tree allometry across species may reflect that in shoot growth patterns. In addition, reproductive status would also affect shoot structure because fruits should be positioned without mechanical failure. To our knowledge, no studies have related height-dependent changes in shoot structure to tree allometry for the species of various functional types by considering these multiple factors simultaneously. We examined height-dependent changes in shoot structure of 12 species in Kamigamo Experimental Forest, Kyoto University. Species of wide range of adult stature, leaf habits (evergreen and deciduous), sexual expression (monoecious and dioecious), and regeneration light environment (high and low light) were chosen. In the poster, we focus on the following questions: (1) are height-dependent changes in shoot structure related to adult stature and tree allometry? (2) do they differ between evergreen and deciduous species? (3) do they differ between male and female trees of dioecious species? (4) does light environment alter the patterns of height-dependent changes in shoot structure? Based on the results, we discuss the importance and regulating factors of height-dependent changes in shoot structure.

P3-035J

Plasticity in leaf traits differs depending on functional types and on niche environment

*Kojima, T., Hikosaka, K. (Tohoku Univ.)

P3-034J

Seasonal variation in oxygen isotope ratio of leaf organic matter in temperate broad-leaved trees

Matsuo, N., Takamido, Y. (Mie Univ.), Oki, K. (Univ. of Shiga Pref.)

Theory and experiments suggest that the oxygen isotope (^{18}O) ratio of leaf organic matter tends to be lower in highly-transpiring plants than in less-transpiring plants when they grow under the same environmental condition. However, the theory still has some uncertainties when applied to trees in the field conditions. We collected several leaves after measuring their transpiration rate and stomatal conductance in temperate deciduous and evergreen trees (*Cinnamomum camphora* Linn. and *Prunus x yedoensis* Matsum.) growing in Mie, Japan once per 4-30 days from June 2009 to October 2010. The area, dry mass and ^{18}O ratio of the leaf samples were measured. Air temperature, relative humidity and photosynthetic photon flux density were also measured. The transpiration rate and stomatal conductance were mostly higher in *P. y.* than in *C. c.* The ^{18}O ratio of leaf organic matter was always lower in *P. y.* than in *C. c.* except during the period that the leaf dry mass per area (LMA) was increasing. These differences between two species agreed with the theory. However, the seasonal variation of the ^{18}O ratio of leaf organic matter did not reflect that of the stomatal conductance.

P3-036J

多雪地における幹先端部の力学的特性の樹種間比較

*野村拓真(京大・農), 長田典之(京大・フィールド研), 北山兼弘(京大・農)

積雪による雪圧は幹や枝を損傷させることで樹木の成長に影響を及ぼす。多雪地に生育する樹種は雪圧に適応しているが、雪圧の影響は種間で異なると考えられる。樹高成長に伴って高木種では幹の仰角が大きくなるが、低木種では幹の仰角が小さくなる(紙谷1984)。これは、高木種では成長すると完全に雪に埋まらなくなるが、低木種では成長しても冬には完全に雪に埋まるという、雪に対する成長戦略の違いを反映している。このような高木-低木種間の幹角度の違いには、幹の力学的強度が関連している可能性が高い。本研究では、多雪地である東北大学八甲田山植物園に共存する落葉樹の高木3種と低木3種の幹先端部から50cm部と100cm部について、樹高に伴う力学的強度の変化様式を調べた。幹先端部は損傷を受けると樹高成長で不利になる、重要な部位である。力学的強度として、曲げ剛性(EI: 曲がりにくさ)と最大曲げモーメント(M_{\max} : 折れにくさ)に着目した。雪に埋まる個体では曲がりやすく(EIが小さい)、折れにくい(M_{\max} が大きい)、EI/ M_{\max} が小さい幹が有利だと考えられるため、以下の2つの仮説を立てた。

- ①低木種は樹高とともに幹のEI、 M_{\max} 、EI/ M_{\max} が変化しない
- ②高木種は樹高が高くなるにつれて完全に雪に埋まらなくなるが、樹冠への積雪を減らすため、樹高とともに幹のEIとEI/ M_{\max} が増加する

結果は以下の通りである。

- ①低木種では、樹高成長とともにEI、 M_{\max} は3種とも変化せずEI/ M_{\max} は3種中1種のみで増加した
- ②高木種では、樹高成長とともにEI、 M_{\max} 、EI/ M_{\max} いずれも3種中2種で増加した

これらの結果を基に、樹高成長に伴う力学的強度の変化に関する意義や、力学的強度の要素である形態と材質の樹高成長に伴う変化について考察する。

P3-037J

ガス交換における気孔の意義—表皮を取り除くことによるガス交換速度の変化—

* 澤上航一郎, 館野正樹 (東大・院・理・日光植物園)

植物の葉は気孔を介して二酸化炭素の吸収を行い、代償として水蒸気を放出する。このガス交換において、気孔を介した拡散がどの程度の抵抗になっているかをリアルタイムで実測する方法は今の所存在しない。気孔が閉じると気孔の抵抗が非常に大きくなることはよくわかる。しかし、気孔が開いている時に、気孔抵抗が二酸化炭素の吸収をどの程度妨げているのか、そして水蒸気の放出をどの程度抑えているのかはよく分かっていない。本研究では、ツクサの葉を用い、表皮を取り除いた状態の葉でガス交換を測定し、無傷葉の値と比較することで、気孔開口時の気孔抵抗がガス交換速度に与える影響を調べた。片側の表皮を取り除くと、光合成速度は無傷葉に対して上側・下側の剥皮でそれぞれ109%、99%となり殆ど変化しなかった。蒸散速度はそれぞれ262%、199%となり、大きく上昇した。このことから、気孔は二酸化炭素吸収を妨げることなく水蒸気の放出を抑えていることがわかる。この結果は、これまで知られてきた葉内二酸化炭素濃度計算の常識とは異なる。そこで、気孔を介した二酸化炭素吸収モデルを考え、妥当性を検討した。モデルには気孔を介した拡散方程式と、葉内から葉肉細胞への吸収を考えたミカエリス・メンテン式を用いた。モデル計算の結果、光合成速度は気孔を介した拡散ではなく、ルビスコの酵素反応が律速していることが示された。同様に、拡散方程式と水面からの蒸発を考えた式から蒸散モデルを作り、計算すると、気孔開口に伴い葉内の湿度が外気と飽和蒸気圧の中間程度まで低下することが示された。結論として、気孔を介してガス交換を行う事で、植物の葉は光合成速度を低下させずに水の損失を大きく抑えることができる。

P3-039J

異なる光環境下におけるサワラ後継樹の樹冠形

* 川谷尚平 (信大院・農), 小林元 (信大AFC), 清野達之 (筑波大・生命環境)

樹木の樹冠形はその種の遷移的な位置づけや生活史を反映している。また、樹冠形は個体の置かれた環境に応じて可塑的に変化する。サワラは実生による更新以外にも、伏条枝による栄養繁殖が可能な高木性の常緑針葉樹である。演者らはこれまでの研究でサワラの更新様式は光環境によって異なり、暗い閉鎖林冠下では実生による更新は少なく主に伏条枝によって更新し、逆に明るい開放林冠下では伏条枝による更新は少なく主に実生によって更新すること、さらに閉鎖林冠下に生育するサワラ後継樹は下枝の枯れ上がりが少なく、生枝下高を低く維持することで伏条更新に適した樹冠形をとることを示した。本研究ではこのような伏条更新に適した樹冠形が、実生更新の盛んな開放林冠下に生育するサワラ後継樹においても認められるかどうか調べた。調査は、筑波大学川上演習林のカラマツ林内に孤立的に成立する天然のサワラ個体群 (開放林冠) と信州大学構内演習林のヒノキ・サワラ人工林 (閉鎖林冠) で行った。樹高1m~4mのサワラ後継樹135個体 (開放林冠: 63個体, 閉鎖林冠: 62個体) を対象として、樹高と生枝下高、樹冠直径、枝角度等を測定した。生枝下高と樹冠直径は、樹高が大きくなるにしたがって増加した。生枝下高と樹冠直径を樹高と直線回帰したところ、直線式の傾きには開放林冠と閉鎖林冠で有意差は認められなかった。枝角度にもまた、開放林冠と閉鎖林冠で有意差は認められなかった。以上の結果は、サワラの後継樹は開放林冠下においても閉鎖林冠下と同様に下枝を枯れ上がりが少なく水平方向に大きく広がる樹冠形を形成することを意味する。サワラ後継樹は実生更新の旺盛な明るい開放林冠下においても、暗い閉鎖林冠下と同様に伏条更新に適した樹冠形を形成することが明らかとなった。

P3-038J

モンゴル草原における Allium 属の資源分配

* 永松大, 宇田川卓義 (鳥取大・地域), 程云湘, 坪充 (鳥取大・乾地研セ)

モンゴルの年間降水量は平均270mmほどで国土の8割が草原に覆われている。南部にはゴビ砂漠が広がり、黄砂の主要な発生源の一つとされている。砂漠や乾燥地では植栽による緑化を行い、砂漠化の進行を食い止める活動や研究が行われている。植被は黄砂の抑制につながるが、植物個体内のバイオマス分配が植被量をつうじて黄砂抑制に影響することが考えられる。そこで本研究では、モンゴル草原に広範囲に優占するユリ科ネギ (*Allium*) 属植物を調査し、降水量の傾度と地上部/地下部の発達状況がどのように変化するかを調査した。

モンゴル草原では6-8月にかけて月間降水量が50mmを越え、8月下旬に植被量が最大になる。この時期に調査を行った。調査はウランバートルから南東側ザミンウツド間を移動しながら実地し、市街地から遠く、家畜の影響が少ない草原に計21の調査地点を設定した。各調査地点ではネギ属植物が生育する典型的な場所を選び、100cm×100cmのプロットを設置した。プロット内でネギ属植物の個体数を記録し、表層の土壌水分量および土壌硬度を測定した。出現種を同定し、種ごとに5個体を採取した。採集した植物体は生重量の測定を行った後に自然乾燥した。その後植物体ごとに地上部、地下部、鱗茎部、鱗茎周辺部に分類し、機械乾燥ののちに乾燥重量を測定した。

21地点で計6種のネギ属が出現した。このうち *A. polyrhizum* と *A. mongolicum* がそれぞれ10地点ともっとも広範囲に出現した。乾燥が進むにつれて同属内では地下部への投資が増加するのではないかと考えたが、両種とも個体生重量のばらつきが大きかった。ただし乾燥の激しい地点では地下部重量が大きい傾向があった。それぞれの部位に含まれる窒素量の測定を行い、ネギ属植物の地下部投資の可塑性について検討する。

P3-040J

キナバル山の異なる標高に成育する樹木の木部構造と通水性

* 堀井綾子 (京都大農), 岡田直紀 (京都大院農), 清野達之 (筑波大院生命環境), 北山兼弘 (京都大院農)

ボルネオ島のキナバル山 (標高4095m) は、年間を通して降水量が多いにも関わらず、標高の上昇とともに植物の葉が硬葉化、湾曲化するなど乾性植物に多くみられる特徴が観察される。実際に、キナバル山の高標高域では頻繁に大気乾燥が起こっていることが観測されている。このことから、キナバル山の高標高域に成育する樹木は、乾燥ストレスを受けているものと考えられる。そこで、本研究ではキナバル山に成育する樹木の木部構造と通水性について、高標高域でおこる乾燥ストレスへの応答を明らかにすることを目的とした。

対象樹種には、調査地の主要林冠構成樹種であり、熱帯山地林 (標高1500~2000m) と亜高山林 (標高3300m付近) に共に成育する *Phyllocladus hypophyllus*, *Drimys piperita* の2組と、同属である *Schima brevifolia* と *S. wallichii*, *Leptospermum recurvum* と *L. flavescens* の2組、計4組を用いた。調査は、葉のLMAと炭素安定同位体比の測定、材の単位面積当たりの水分通導性を測定、算出した。

その結果、全ての組で高標高域に成育する個体の平均LMAと炭素安定同位体比は、低標高域に成育する個体の平均より大きな値を示した。これらは乾燥に適応的な植物に見られる特徴と一致する。一方、水分通導性では、高標高域に成育する個体の平均が低標高域に成育する個体の平均より小さな値を示すという乾燥適応的な傾向が見られたものの、*Drimys* のみで逆の傾向が見られた。以上のことから、乾燥ストレスがキナバル山に成育する樹木の木部構造と通水性に影響を与えている可能性が示唆された。

P3-041J

熱赤外画像による樹木葉と樹冠の温度分布解析～リモートセンシング技術による気孔開度推定へのアプローチ～

*森千佳(奈良女・人間文化), 村松加奈子(奈良女・共生センター), 鎌倉真依(奈良女・共生センター), 古海忍(佐保短)

人工衛星を用いて全球の総生産量の推定をしたMODISのプロダクトでは、植生指標を介して求めた葉の光の吸収量、光利用効率とストレス関数を乗じる方法が使われている。水ストレスについては飽差を変数とした関数が使用されており、気孔開閉といった植物の生理的応答を導入しているわけではない。そこで、本研究では、リモートセンシング技術で気孔開度を測定し、衛星による総生産量推定の精度向上に向けて、基礎実験を行った。

2011年8月から9月にかけて、岐阜大学高山試験地においてミズナラ(*Quercus crispula*)とダケカンバ(*Betula ermanii*)、森林総合研究所山城試験地においてコナラ(*Quercus serrata*)を対象として、樹冠と個葉を熱赤外カメラで測定すると共に、個葉ガス交換速度を測定した。個葉の熱赤外画像による葉温とLI6400で測定した葉温の日変化を比較すると、全ての樹種で、赤外画像による葉温の方が日変化の変動が大きくなった。さらに、曇天であった高山試験地での観測では、個葉の熱赤外画像による葉温の日変化は気孔コンダクタンスと同じような変化を示したが、晴天であった山城試験地では、日射と同じパターンを示した。また、この葉温の観測結果から気孔開度を推定するためのアプローチとして、光合成と熱収支を統合したモデル(Baldocchi 1994, Harley et al. 1995)を基にして、気孔コンダクタンスの推定を試みた。本発表では、このモデルから推定された気孔コンダクタンスの妥当性についても検討する。

P3-043J

気候変動下におけるミズナラの幹肥大成長と解剖学的特性の長期変化

*鍋嶋絵里(東京農工大・農), 久保拓弥(北大・地球環境), 安江恒(信州大・農), 日浦勉(北大・苫小牧研究林), 船田良(東京農工大・農)

年輪を解析することにより、樹木の気象応答を長期にわたり明らかにできる。また、年輪内の道管の解剖学的特性は樹木の水分通道特性に深く関与し、成長の生理メカニズムを知る上で有用である。環孔材の孔圏道管は、直径が大きいため水分通道への寄与が高く、測定も比較的容易である。そこで本研究では、環孔材であるミズナラの成木の年輪を用いて、肥大成長の長期的な変動傾向および解剖学的特性との関係を明らかにすることを目的とした。本研究の調査地である北大苫小牧研究林では、温暖化の影響が示唆されており、降水量が減少傾向にある。よって、こうした水分条件の変化が孔圏道管の解剖学的特性や年輪幅に影響するかどうかについても着目した。

対象とする樹木は2004年の採取時に胸高付近の年輪齢で74年以上のものを用い、材が成熟に達したと考えられる年輪齢40年以上(1970年以降)について解剖学的特性を測定した。測定したパラメータは、各年輪における孔圏道管の個数と面積、および年輪幅と孔圏・孔圏外幅である。孔圏道管の測定および孔圏・孔圏外幅の測定は、スキャナを用いた画像解析により行った。また、年輪幅については軟X線撮影した画像を測定することにより求めた。測定の結果、解剖学的特性と年輪幅の年変動にはそれぞれ違いがみられた。孔圏道管は主に春先に形成されるが、年輪内ではその後の孔圏外幅が大きい割合を占める。よって、それぞれの主な形成時期の気象条件が異なることが要因としてあげられる。一方、年輪幅と解剖学的特性の間には相関がみられた。このことから、孔圏道管の解剖学的特性による水分通道機能を介した肥大成長への影響、もしくは前年の光合成生産量による孔圏道管および肥大成長双方への制限が示唆された。このような内的要因は、肥大成長の年変動のメカニズムを解明する上で重要と考えられる。

P3-042J

ボルネオ熱帯雨林の水利用戦略: ANISOHYDRIC なのか、ISOHYDRIC なのか?

熊谷朝臣(名大・地球水セ), アミルカレ・ボルボラト(デューク大・工)

ボルネオ熱帯雨林は世界で最も湿潤な生物圏の一つであるが、突発的な水ストレスを経験することもある。これまでの観測から、この生態系は、そのような突発的な強度の土壌乾燥があるにも関わらず、ほとんど水利用調節を行っていないことがわかっている。このような水利用様式は、しばしば“Anisohydric”と呼ばれ、植物体内の通水障害を防ぐために気孔制御を積極的に行う“Isohydric”と対照的である。“Anisohydric”とは、一般には乾燥環境下への適応であると考えられているが、本研究では、私達は、通水障害の危険性がほとんど無い非常に湿潤な環境では“Anisohydric”は“Isohydric”よりも得をする事が多いということを示すこととした。そのために、現地観測でパラメータライズされた土壌水分と炭素同化ダイナミクスの確率過程モデルを利用して、水文気象要因の関数として“Anisohydric”と“Isohydric”のそれぞれの長所を調べた。その結果、非常に湿潤な環境下では、どちらの種類も同じレベルで乾燥枯死に至る可能性をしながら、“Anisohydric”は“Isohydric”よりも高い生産性を持つ傾向があることが示された。降水量が減少するにつれて、“Anisohydric”の枯死率は急速に増加するが、“Isohydric”の枯死率は低値で一定であった。また、その時、“Isohydric”は生産性においても“Anisohydric”を凌駕した。

P3-044J

シラカンバ産地試験地における開葉フェノロジーの系統間変異

平岡宏一, 那須仁弥, 大谷雅人, 宮本尚子, 佐藤新一(森林総研・林育セ), 田村明, 福田陽子(森林総研・林育セ北海道), 高橋誠(森林総研・林育セ九州)

シラカンバは、日本各地に植栽されているが、我が国の現状では植栽に用いる広葉樹種苗に関する規則がない。このため広域での広葉樹種苗の流通による遺伝子攪乱が危惧されている。そこで本研究ではシラカンバに着目し、適応的形質の表現型変異と考えられる開葉フェノロジーを、産地試験地で調査した。また調査個体の核SSR遺伝子型を分析して、各個体の遺伝的系統を把握し、それらと開葉フェノロジーの関係について検討した。

1961年に設定されたシラカンバ産地試験地(北海道札幌市)において、北海道から本州中部地方に至る21産地48家系(個体)に由来する378個体を調査対象とした。各個体からDNAを抽出し、核SSRマーカー16座の遺伝子型を決定した。それらを先行研究のシラカンバの分布域全域を網羅する天然集団とあわせてベイズアプローチによる解析を行い、産地試験地内のそれぞれの個体の産地の遺伝的なクレードを決定した。また、開葉フェノロジーについて遺伝的クレード、産地および家系を入れ子要因としてモデルを作成し、ネスト分散分析を行った。

先行研究では、シラカンバの天然集団は北海道、東北および関東・中部の3つの遺伝的クレードに明確に分割された。遺伝分析の結果、産地試験地内の個体群もこれらの結果と一致した。これら3つの遺伝的クレードを用いて、ネスト分散分析を行った結果、全分散に対する寄与率の要因は、開葉開始日と終了日では、遺伝的クレード>家系>産地の順に高かったが、開葉期間では、家系>遺伝的クレード>産地の順であった。今後は、それぞれの産地の地理的位置や環境要因も合わせて解析を行う予定である。

P3-045J

異なる土壌水分条件下におけるカバノキ属 2 種の光合成機能と個体成長応答

* 田畑あすさ, 小野清美, 隅田明洋, 原登志彦 (北大・低温研)

ダケカンバ (*Betula ermanii*) とシラカンバ (*Betula platyphylla*) は、温帯から亜寒帯地方に生育するカバノキ属の落葉広葉樹であり、湿潤な日本や年間降水量の少ないロシア極東といった異なる水分条件下の生育地に幅広く分布している。植物が様々な水分条件に適応し生育するためには、水分不足条件下での光合成速度の低下に対し形態的・生理的に応答することが必要不可欠である。ダケカンバでは、前年の乾燥処理によって翌年に展開する葉の光合成速度が低下せず、細長い根を生長させることが明らかになっている。同様にシラカンバでも、乾燥条件下において根系を発達させることが知られているが、水分条件変化に対する個体全体の応答は 2 種ともに十分に調査されていない。そこで本研究では、異なる土壌水分条件下で生育したダケカンバとシラカンバの苗木を用い、光合成機能や地上部・地下部への生長応答にどのような影響を与えるのかを調べた。

調査の結果、苗木の枯死率はダケカンバの灌水個体で 12.2%、乾燥処理個体で 70.7%、シラカンバの灌水個体で 37.5%、乾燥個体で 77.8% となり、2 種ともに乾燥処理個体の方が高い枯死率となった。同様に飽和光下での最大光合成速度、一個体あたりの葉数、地上部の生長も、乾燥処理個体で減少した。根とシュートの重量比は、処理の影響を受けずほぼ一定の値であり、根長・根重比はダケカンバの乾燥処理個体で増加した。発表ではこれらの光合成機能応答や形態的变化の他に、光障害を防ぐための過剰光エネルギー防御機構反応や葉寿命の調査結果を加えて、土壌水分条件変化に対する苗木の個体全体の応答について議論を行う予定である。

P3-047J

根の形態が異なる 2 種のルピナスの成長特性、呼吸速度、構成コストの比較

* 野口 (舟山) 幸子, 寺島一郎 (東大・理)

リンは植物の成長に必要な重要な元素である。地中海地方原産のマメ科植物シロバナルピナス (以下、シロバナ) とホソバルピナス (以下、ホソバ) は、どちらもリンが非常に少ない土壌で生育できる。シロバナは、リンが乏しい土壌に適応した植物種に特徴的な短い側根がポトルブラシ状に密集するクラスタ根を作る。クラスタ根の機能は、有機酸 (例えばクエン酸) などを根圏に大量に分泌し、土壌粒子と結合している難溶性リン酸を可溶化して植物に利用可能にすることである。一方、ホソバは、クラスタ根を作らない。本研究では、シロバナとホソバの成長速度、根の呼吸速度、根の構成コストを測定し、2 種のルピナスの低リン酸環境に対する応答の違いを明らかにすることを目的とした。材料には、2 段階のリン酸条件下で 21 日間水耕栽培したシロバナとホソバを用いた。

低リン酸条件 (以下、低 P) において、シロバナでは根の乾燥重量の約 19% がクラスタ根であった。低 P のホソバは、長い側根をもつ太い根を作り、個体重量に対する根重量の割合を増加させた。クラスタ根を含むシロバナの根系では、ホソバの根に比べ、重量あたりの呼吸速度と構成コストが高かった。さらに、シロバナの根系の中ではクラスタ根の部分が特に構成コストが高かった。しかし、個体の相対成長速度は、ホソバの方がシロバナより大きかった。本研究から、低リン酸環境において、シロバナはコストの高いクラスタ根を作ることにより効率よくリン酸を獲得するのに対し、ホソバは低コストの根を大量に作ることによりリン酸の吸収量を増やすことが明らかになった。低 P でシロバナの相対成長速度が低かったのは、本研究では難溶性のリン酸ではなく可溶性のリン酸のみを水耕栽培で植物に与えたために、有機酸を根圏に分泌してもリン酸の吸収できる効率が変わらなかったためと考えられる。

P3-046J

異なる生育環境へのダケカンバ苗木の環境応答

小野清美 (北大・低温研)

落葉樹の個葉の性質 (窒素量、葉面積あたりの乾燥重量、光合成活性など) が生育環境によってどのように変わるのか、また葉の老化や葉寿命と個体成長などとの間に関連があるのかについて調べる目的で実験を行なった。先駆樹種であり、春葉展開後、春葉の稼ぎに依存して夏葉を展開する順次展葉型の落葉樹ダケカンバを実験材料として選んだ。サイズの小さい個体では生育環境の影響が表れやすいのではないかと考え、高さ約 30 cm の苗木を用いた。環境制御下で苗木をポット栽培し、弱光、栄養欠乏、水欠乏という環境ストレスを与えた。昨年度の実験では、春葉の展開まではこれらの生育条件と対照条件との間に個体あたりの葉枚数に大きな差は見られなかったが、栄養欠乏では夏葉の展開数が少なく、落葉がより進行する傾向が見られた。水欠乏では対照と比べ、個体あたりの葉枚数が若干少なくなる傾向が見られた。このような生育環境間の展葉・落葉の違いは個体の成長量に影響を与えた。昨年度は弱光の影響が出にくかったこと、水欠乏では対照と比べて栄養供給量も半分になってしまったことから、今年度は昨年度より生育光を強く、かつ被陰の程度も大きくし、対照と弱光の生育光量の差を大きくした。また、水欠乏と対照とで栄養供給量が等しくなるようにした。今年度は展葉・落葉を葉を区別して調査した。個葉の性質や個体成長は生育条件に応じて変化した。弱光では対照と比べて春葉の光合成活性の低下の進行が遅くなる傾向が見られた。しかし、葉寿命には同じ生育条件内でも、個体差や個体内の枝間でのばらつきがあり、生育条件間での明確な差異は見られなかった。葉寿命とその葉がついている枝の展葉数との間にも明確な関係は得られなかった。

P3-048J

温帯二次林における光合成速度・気孔コンダクタンスの季節変化

* 浜田修子 (名大・水研セ), 熊谷朝臣 (名大・水研セ), 檜山哲哉 (地球研)

温帯二次林において、落葉樹によって上層をおおわれている下層植生は、光条件が季節によって大きく変化する環境にさらされている。本研究では、このように上層の落葉樹をはじめとした、大きく分けて 3 層で構成されている林分において、それぞれの層における主要樹種のポロメータ観測を実施し、光合成速度・能力の季節変化を調べた。

4 月中旬に着葉し、8-10 月にかけて最も大きな光合成速度を示した上層の落葉樹に対し、中・下層常緑樹の光合成速度は 3 月に最も大きな値を示し、4 月以降の上層木の展葉に伴い急速に減少した。10 月以降、徐々に上層木の落葉が始まり 12 月中旬に急激な落葉が生じ、中・下層域へ入射する可視光域の放射量が増加した。それに伴い中・下層常緑樹の光合成速度も徐々に増加した。

自然環境条件下において、光飽和条件における光合成能力 ($V_{\text{cmax},25}$; 25°C におけるカルボキシル化反応の最大速度) をそれぞれの層における主要樹種で調べた結果、上層落葉樹では展葉直後に最も大きい値を示し、その後緩やかに減少したのに対し、中層常緑樹では夏期に最も低く、上層の落葉に伴い徐々に増加し冬期に最大になる傾向を示した。また、単位面積当たりの窒素含量も同様の傾向を示した。このことから、上層木の落葉により中層以下の光環境が改善される冬期に、その層域で生育している植生が葉の窒素濃度を高め、光合成能力を上昇させていることが示された。

P3-049J

継続的地上部伐採を受ける林縁部でのモウソウチク地下茎伸長

山本啓介 (千葉大)

モウソウチク林と隣接する、毎年継続的にタケノコ新竹が伐採されることで地上部の侵入が妨げられた土地において、地下茎がどのような成長を行っているかを実際に林縁部の地下茎を掘り起こし若いものを採集することで調査し、継続的な地上部伐採が地下茎に与える影響を考察した。またそのことから継続的地上部伐採が林縁からのモウソウチク侵入の防止に対してどれだけの効果を持っているかを検証した。その結果モウソウチク林縁から侵入した地下茎は、毎年頂芽が枯死、脱落しており、一年以上の生存している頂芽が存在しないことが分かった。これはタケノコ、新竹の伐採による影響であると考えられた。一方で頂芽が枯死しても側芽が成長して新しい地下茎となり、地下茎の生長は続くことが確認された。しかし地下茎の節間生長量を測定し解析したところ、地下茎生長量は年次が進むにつれ小さくなっていくことが判明した。これは新竹が伐採され新たな養分供給源が存在しないこと、地下茎の片側にしか親竹が存在せず竹林母林とを繋ぐ最初に侵入した地下茎の老化によって竹林母体からの養分供給能力が小さくなっていくこと、等により養分が不足するためと考えられる。地上部の伐採により地下茎の生長は抑えられ続けるため、地下茎の侵入は本来の寿命より前に枯死して終了すると思われる。この結果から毎年継続的に地上部の伐採を行うことで地下茎の侵入、生長を抑えることが出来、モウソウチクの侵入防止に効果が期待できることが判明した。

P3-051J

酸素安定同位体比を用いた乾燥地植物の夜間の気孔コンダクタンスと露利用の解明

* 大橋達矢, 松尾奈緒子 (三重大院・生物資源) 楊靈麗, 吉川賢 (岡山大院・環境), 張国盛, 王林和 (内蒙古農業大学)

乾燥地では昼夜の大きな気温差により夜間の露の発生がしばしば観察される。利用可能な水分量の少ない乾燥地の植物はその結露水を利用して可能性はある。そこで本研究では、中国内蒙古毛烏素沙地に生育する常緑針葉樹の臭柏 (*Sabina vulgaris* Ant.) を対象とし、夜間の結露水の利用の有無および利用している場合はその吸収経路を解明することを目的とする。臭柏は匍匐性の植物であり、主根とは別に匍匐枝から土壌表層に不定根を出している。臭柏が夜露を利用する経路として考えられるのは土壌表層に浸透した結露水を不定根を通して吸収している可能性と葉面上の結露水を気孔またはクチクラなど別の経路を通して吸収している可能性である。葉の水ポテンシャルと樹液流速の測定結果より、根から茎への水の輸送が停止した後の夜間においても葉の水ポテンシャルが上昇していたことから、結露水が根からではなく葉から吸収されていた可能性が示唆された。この結果をさらに検証するため、茎内水、葉内水、結露水などの酸素安定同位体比を測定した。水の酸素安定同位体比は根から吸収された後、茎内では変化しないが、葉内では蒸散の影響で変化する。このことを利用して、葉内水の酸素安定同位体比の変化を表現した Craig-Gordon モデル、Pecllet モデル、Non-steady state モデルを用いて蒸散の影響を除去した葉内水と結露水、茎内水の酸素安定同位体比と比較することで結露水の利用の有無とその吸収経路を考察した。その結果、茎内水の同位体比は結露が発生する時間帯に変化していなかったことから、茎には結露水が入ってきていない、すなわち土壌表層の結露水の根からの吸収はないと考えられた。また、葉内水の同位体比は茎内水のそれと一致せず、茎内水と結露水の間の値を取った。以上のことから夜間、臭柏は葉から結露水を吸収している可能性が示唆された。

P3-050J

サイズの異なる種子の発芽に及ぼす R:FR 比と変温の相対的重要性

* 夏青青 (東北大・農), 清和研二 (東北大・農)

サイズの異なる種子の発芽に及ぼす R:FR 比と変温の相対的重要性
* 夏青青 (東北大 院・農), 清和研二 (東北大 院・農)
一般に、ギャップなどで更新する先駆性樹木は、高い R:FR 比や変温に応答して発芽する種が多い。しかし、そのどちらにより強く応答しているのかはまだほとんどわかっていない。近年、我々はギャップにおいて、R:FR 比と変温幅が土壌深度にともなって異なったパターンで変化することを見出した。R:FR 比は土壌表層だけで高く、少しでも深く埋土されると極端に低下し、一方変温幅はおだやかに低下した。

したがって、ギャップで確実に発芽し、実生が地上に出現するには、小種子は深い土中で発芽しないように、R:FR 比に強く依存し地表面で発芽することが重要である。一方、大種子は R:FR 比に依存して発芽すると地中深く埋土された場合発芽できなくなる。深く埋土されても地上に出現できる大種子はむしろ変温に大きく依存して発芽することがより適応的だと考えられる。

そこで、落葉広葉樹 30 種を用い、インキュベーターに 4 段階の光環境 (R:FR 比: 0.0, 0.1, 0.4, 1.0) と 2 段階の温度条件 (変温幅: 20℃, 0℃) を組合せた実験系を設定して、種子の発芽パターンを調べた。そして、PIC (Phylogenetic Independent contrast) を用いて、系統的近縁性の影響も調べた。

本日の発表では、実験が終了した数種についての結果を報告する。

P3-052J

北方系湿性スゲ属植物における南限個体群の根呼吸応答と高温適応

* 中村隆俊, 小泉優人, 新田矩譜流 (東農大・生物産業), 中村元香 (東大・理)

北日本における湿原の多くは、亜寒帯を分布域とする北方系の植物種群によって優占される。それらの種群にとって、北日本は分布南限にあたることが多く、夏期の高温に対する適応能力は、各個体群の分布に強く影響している可能性がある。

湿性植物は低酸素土壌に生育するため、根の呼吸速度は利用可能な酸素量によって常に律速される。根呼吸で得られるエネルギーは、根の成長・根の維持・窒素 (N) 獲得のために分配され、なかでも N 獲得に対しては多くのエネルギーが配分される。一般に、温度上昇により呼吸速度は指数関数的に高まるが、その反応の主たる要因はバイオマス維持に関わるエネルギー消費の急増であるといわれている。従って、根で利用可能な酸素量が制限される湿性植物では、温度上昇による根維持エネルギーの消費急増が、特に N 獲得に関する活性を強く抑制する可能性がある。このことは、温暖な地域に適応する個体群ほど、少ない酸素消費で効率的に N を獲得する必要があることを意味する。

本研究では、温度環境が異なる 4 カ所の湿原から採取した北方系湿性植物 (ヤラメスゲ) の種子を用いて、水耕栽培による同一環境下での比較実験を行った。根呼吸速度や N 獲得速度、成長速度にみられる産地間の違いについて、各個体群が分布する温度環境との関係から考察した。

35℃ 環境下では、根の酸素消費量 (根呼吸速度) あたりの N 獲得量が産地にかかわらず大幅に低下したことから、高温が N 獲得にとって強いストレスとなることが示された。また、20℃ 環境下では、温暖な地域由来の個体ほど成長が早く、寒冷地由来の個体と同程度の酸素消費量でより多くの N を獲得できることが示された。これは、夏期の高温によって N 獲得や成長に投資できるエネルギーが低下しがちな温暖地の個体群にとって、極めて適応的な振る舞いであると考えられた。

P3-053J

安定同位体比を用いた大気汚染物質が屋久島の樹木に与える影響の評価

* 隠岐健児, 永淵修, 尾坂兼一, 王文豪, 橋本尚己 (滋賀県大院・環境), 手塚賢志 (ヤクタネゴヨウ調査隊), 中村高志 (山梨大院・国際研究セ), 松尾奈緒子 (三重大院・生資), 西田友規, 中江太郎 (滋賀県大・環境)

屋久島と種子島にのみ分布するヤクタネゴヨウ (*Pinus amamiana*) は、種子島と屋久島にわずかしか残っておらず絶滅の危機にある。ヤクタネゴヨウの個体数が減少している理由として、中国大陸から輸送された大気汚染物質によるストレスの影響が新たに指摘されている。屋久島は周囲に大規模な大気汚染物質の発生源がなく、西風が卓越していることから、中国大陸から輸送された大気汚染物質の観測に適している。

本研究では越境輸送される大気汚染物質が屋久島の樹木に与える影響を、炭素・酸素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$) を用いて評価した。

2011年9月に屋久島西部の3か所(標高200m, 400m, 800m)で、8樹種9個体から葉と枝を採取した。葉組織中の $\delta^{13}\text{C}$ から長期的な水利用効率を、葉組織と枝中の水の $\delta^{18}\text{O}$ の差($\Delta^{18}\text{O}$)から長期的な蒸散特性を推定した。

400mのゴヨウマツ・クロマツ, 800mのツガ・ゴヨウマツは、他の地点や同地点内の別樹種より $\delta^{13}\text{C}$ が低かった。またこの4個体中において、400mのゴヨウマツとクロマツはさらに $\delta^{13}\text{C}$ が低かった。この4個体中で $\Delta^{18}\text{O}$ に差はみられないため、マツは光合成能力が低い可能性が考えられる。また400m, 800mのゴヨウマツ, クロマツの青い葉と黄変した葉(汚染物質の影響を受けたと考えられる)で、 $\delta^{13}\text{C}$, $\Delta^{18}\text{O}$ に差はみられないことから、青い葉と黄変した葉に水利用効率や蒸散特性に差はないことがわかった。大量の大気汚染物質が確認される冬季に成長が遅いことが関係していると考えられる。

P3-055J

高山の低大気圧下に生育するイタドリ(光合成の最適温度調節)

* 坂田剛(北里大・一般教), 中野隆志(YIES), 可知直毅(首都大・都市教養)

低大気圧下では大気中の CO_2 量が少なく、光合成の CO_2 固定反応は基質不足で抑制されている。また、低大気圧下では CO_2 固定反応の競争阻害物質である O_2 も同時に減少するため、光合成促進も発生する。このために CO_2 不足による光合成抑制は一部が相殺され、低大気圧により光合成はある程度の減少を示す。そして、この減少の程度には、葉の中での CO_2 の拡散のし易さ(g_s)や葉の中で活性化している CO_2 固定酵素ルビスコの量(E)が影響することが明らかになっている。

高山に生育する植物の光合成最適温度は一般に低い傾向があることが知られているが、この特徴をもたらず仕組みは未だ明らかになっていない。そこで、低大気圧下の光合成に影響を与える g_s と E が高標高での光合成の最適温度調節に果たす役割を明らかにするため、標高100mと2250mに生育するイタドリを材料に光合成特性の比較を行った。

その結果、低標高のイタドリの場合、光合成は、20~30°Cの範囲ではほぼ一定で35°Cから低下を始めていた。一方、高標高のイタドリの場合、30°Cで光合成が低下を始めていた。 g_s の大きさおよび、その温度依存性に、両個体群間の違いはなく、いずれも高温で g_s が増加する傾向がみられた。 E にも温度上昇と共に増加する傾向が見られたが、低標高のイタドリでは35°Cで、高標高のイタドリでは30°Cで低下が生じており、両個体群間に見られた光合成の温度依存性の違いは、 E の温度依存性によって生じていることが示唆された。一方、ルビスコの CO_2 と O_2 への親和性の比、およびその温度依存性に両イタドリ間で違いは見られなかった。

P3-054J

カンボジアのゴム林における樹液流観測

* 小林菜花子(名大・水セ), 熊谷朝臣(名大・水セ), 宮沢良行(九大), 松本一穂(琉大), 立石麻紀子(九大), 吉藤奈津子(京大), Tiva, L. K. (CRRI), Mudd, R. (ハワイ大), Giambelluca, T. W. (ハワイ大), Song, Y. (CRRI)

19世紀末にマレー半島で始まったゴム栽培はインドシナ半島やその周辺に広がり、近年まで増加の一途をたどっている。しかしそれは、現地住民の貴重な現金収入となる一方で、地域の熱・水・炭素循環を大きく変える可能性が指摘されている。この可能性について検討するため、我々はカンボジアのゴム林試験地で熱・水・ CO_2 フラックス観測を行っている。本発表では、2010年から約2年間断続的に得られたゴムノキの樹液流速(J_s)の季節変化と、観測の問題点を示す。

J_s はグラニエ法により測定した。対象木10本のうち半数では樹皮下部から0-2cm, 2-4cm, 4-6cmの深さ、もう半数では0-2cmの深さのみで測定を行った。どの深さでも平均 J_s は雨季に大きく乾季に小さくなる傾向を示した。また、落葉時に急激に減少する様子も捉えられた。一方で大きな問題も明らかになった。観測された J_s の個体差は非常に大きかったが、ゴム林は同時期に植林されたクローンで構成されており、不自然である。また予想された幹深部での J_s の減衰も見られなかった。この原因として大きな自然温度勾配が疑われる。グラニエ法では幹の加熱部と非加熱部の温度差が加熱だけに由来すると仮定して J_s を決定する。通常この仮定は幹を断熱シート等で覆うことで満たされるが、ゴム林でのこの処置が不十分なのは、ゴムノキが大きな葉面積を持つにもかかわらず葉の凝集性が高く、日射が林床付近に到達しやすいためと考えられる。自然温度勾配の影響を受けにくいよう観測方法を改良していくことが今後の課題である。

P3-056J

木本植物の硝酸還元に伴う根呼吸の定量、 $^{14}\text{CO}_2$ パルスラベリングを用いて

* 日高渉(京大・農), 徳地直子(京大・フィールド研), 藤井一至(森林総研), 小山里奈(京大・院・情報), 長田典之(京大・フィールド研), 藤巻玲路(島根大・生物資源)

植物は窒素を主に土壤中から NH_4^+ あるいは NO_3^- の形で吸収し同化する。特に NO_3^- 利用の場合には、 NO_3^- を NH_4^+ へと還元する過程を含んでいるため、 NH_4^+ 利用に比べて余計にエネルギーを必要とする。 NO_3^- 還元は根と葉で行われるが、根での NO_3^- 還元は根呼吸によって還元エネルギーを得ており、炭素コストを伴う。今日の窒素降下物の増加に対する森林植生の応答を評価するためには、窒素条件の違いが植物の炭素コストへ与える影響について調べる必要がある。

植物の NO_3^- ・ NH_4^+ の吸収割合や NO_3^- を還元する場としての根と葉の比重などは植物種・光条件によって異なることが知られているが、特に、木本植物についての情報は非常に限られている。そこで、本研究では我が国に広く分布するアラカシを対象とし、窒素・光条件の根呼吸量つまり炭素コストへの影響を解明することを目的とした。

アラカシを3ヶ月間ポット栽培し、葉・根の硝酸還元酵素活性(NRA)を明条件・暗条件下で測定した。また、ポットの施肥窒素条件として NO_3^- のみ・ NH_4^+ のみ・窒素源なしの異なる3条件における根呼吸量を放射性炭素 ^{14}C パルス・ラベリング法によって定量し、窒素利用形態の違いが根呼吸活性(根重量・ $^{14}\text{CO}_2$ 吸収量当たりの $^{14}\text{CO}_2$ 放出量)に及ぼす影響を評価した。

この結果、葉・根の両方でNRAが確認され、明条件では葉のNRAが上昇し、暗条件では根のNRAが上昇することが確認された。一方、根呼吸測定実験では、根からの $^{14}\text{CO}_2$ 放出量は NO_3^- 施用条件で他の2条件よりも高く、根呼吸活性が根における硝酸還元によって増加したことが確認された。以上から、根に硝酸還元酵素を有するアラカシを用いて、木本植物で初めて硝酸還元に伴う根呼吸の定量に成功した。

P3-057J

気孔コンダクタンスと光合成電子伝達速度の関係

*岡島有規(東大・院・理), 寺島一郎(東大・院・理)

気孔は青色光にさらされた場合や、飽和水蒸気圧差 (VPD) が小さい場合、葉内二酸化炭素濃度 (Ci) が低い場合に開く。このような外部環境に対する気孔応答を定量的に扱うための気孔コンダクタンス (g) モデルとして、Ball-Berry(1987) や Leuning(1995) の半経験的モデルがある。これらは、変数として光合成炭素同化速度 (An) を用いているものの、An が g に作用するメカニズムはおろか、実際に作用するかどうかさえも結論が出ていない。例えば、両者の関係を否定する立場としては、遺伝子組み換えによって An を低下させた antisense 植物でも、気孔応答は野生型と変わらないという研究がある (von Caemmerer et al. 2004)。一方、An の g に対する関与を示唆する立場としては、葉肉組織から剥がした剥離表皮では、気孔の応答が確認できないが、剥離表皮を葉肉上に置くと応答が見られるようになることを示した研究がある (Mott et al. 2008)。

そこで、An と g の関係を明らかにするため、私達はタバコ (*Nicotiana tabacum*) を材料として、両者の直接的な関係を調べることにした。その方法は、気孔の開閉制御に影響を与える光強度、VPD と Ci を一定に保ちながら、大気中の酸素濃度を変えることで An を変化させる、というものである。Ci を 150 ppm に固定し、酸素濃度が 2%, 10%, 20%, 30%, 40% の場合の An と g を測定した。酸素濃度の増加と共に An は減少したけれども、g にはそのような減少は見られず、An と g の間には統計的に有意な関係はなかった。すなわち、An が g を制御するわけではないことが示唆された。一方、An に代わって g との間には統計的に有意な相関が確認されたのは、光合成電子伝達速度であった。ただし、様々な Ci 条件下のデータをプールすると、g と光合成電子伝達速度の間に有意な相関は見られなかった。

P3-059J

異なる樹冠形状をもつブナの葉クラスター分布と光利用戦略～落葉期レーザスキャンによる葉クラスター構造の再現～

*望月貴治, 水永博己(静岡大農)

ブナの個葉面積は南から北へ、また太平洋側から日本海側へ連続的に大きくなることが知られている。このような個葉や枝の形態は樹木の光・水の資源利用特性や物理的支持構造と密接な相互関係にある。一方、樹冠全体の葉群分布は物理的支持構造の影響を受け、樹冠内の微気象を決定するため、葉群分布構造と枝葉形態もまた密接な関係にある。したがって樹冠内の葉群分布は生育場所に伴う枝葉形態の違いを反映すると予想できる。本研究では、生育場所の違いによる枝葉形態の変異と樹冠内の葉クラスター構造の関係を検証する。さらにブナ樹冠全体の受光効率における枝葉の形態と葉クラスター構造の貢献度を評価する。

調査は、紫尾山(鹿児島県出水市)標高 1000m、富士山(静岡県富士宮市)標高 1100m、苗場山(新潟県湯沢町)標高 900m、苗場山標高 1500m のブナ林で行った。レーザ距離計(LDM301)と角度制御ができる回転台(PTU-D46)を組み合わせた可搬型レーザスキャナを林床に設置し、落葉後の小枝を対象としてレーザスキャンした。また苗場山 900m では着葉期に林床と樹冠内の両方にレーザスキャナを設置し枝葉を対象としてスキャンした。対象木は各試験地で林冠を形成しているブナを 4 本ずつ選んだ。着葉期の林床のみの測定では樹冠下部で多くのレーザが遮られ、樹冠上部ではレーザ数不足から測定できなかったが、落葉後の測定では樹冠全体で測定可能となった。レーザ反射物の点群データの集合度によって着葉枝を判別し、樹冠内の着葉枝分布を推定した。枝葉の測定は、対象木から長さ 50 cm の枝葉を樹冠上部、中部、下部から 2～3 本ずつ採取して行った。さらにリタートラップを対象木周辺に設置し葉面積指数を測定した。

発表では、各試験地の枝葉のサンプルから得た個葉面積や節間長などの形態の性質と樹冠内の着葉枝クラスター分布を比較する。また、それらが各試験地のブナの光利用に及ぼす影響を比較する。

P3-058J

小川群落保護林に生育する 3 種のササ(アズマザサ, ミヤコザサ, スズタケ)の生理生態的特性

*青田崇志, 金子悠哉, 橋本和成, 堀良通(茨城大・理)

日本の林床植生において、ササは重要な植生要素となっており、多様性に大きく影響を与えるとともに、物質生産にも大きく寄与している。

阿武隈高地の南端に位置する小川群落保護林において、アズマザサ、ミヤコザサ、スズタケの 3 種について、林冠の葉の展葉期(5,6 月)、繁葉期(7-9 月)、落葉期(10-12 月)に携帯型光合成測定装置(Li-6400)を用いて、それぞれの当年葉の最大光合成速度と気孔コンダクタンス、葉の全窒素量の測定を行った。林冠は主に、ミズナラ、ブナ、アカシデが優占しており、林床には 3 種のササが局所的に優占している。アズマザサとミヤコザサは 2 種が混在している開放地とそれぞれの林床、スズタケは谷沿いの林床を調査区として設けた。

最大光合成速度(PPFD:1800 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 、CO₂濃度:380 $\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$)は、アズマザサとミヤコザサの開放地では、繁葉期にそれぞれ 15.6, 12.1 $\mu\text{molCO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ と最も大きな値を示した。しかし、2 種の季節の変化に違いが見られ、ミヤコザサは季節を通して 10 $\mu\text{molCO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 以上の値だったが、アズマザサは展葉期、落葉期はそれぞれ 7.34, 8.63 $\mu\text{molCO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ と小さかった。2 種の林床では季節を通して似た傾向を示したが、ミヤコザサの方が同程度の気孔コンダクタンスで高い光合成速度を示した。一方、林床のスズタケは、季節を通して光合成速度が展葉期(2.56 $\mu\text{molCO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)から落葉期(11.1 $\mu\text{molCO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)まで大きく増加し、2 種とは異なった傾向を示した。また、同程度の気孔コンダクタンスでは、光合成速度が最も低い値を示したが、光合成速度と全窒素量の関係では、同程度の光合成速度において、最も高い窒素含量を示した。

P3-060J

ボルネオ熱帯山地降雨林において裸子樹木 *Dacrycarpus imbricatus* (マキ科) が優占する生理生態的メカニズムについて

吉田日和(京都大・農)

熱帯降雨林では一般的に被子植物が優占するが、ボルネオ島キナバル山の下部山地熱帯降雨林や低地ヒース林ではマキ科針葉樹が優占する。これらの森林では N が欠乏しているとされており、針葉樹の優占するメカニズムに N の利用効率か N の獲得効率に関わっていると考えられる。本研究では、光合成における N 利用効率と、マキ科針葉樹下の腐植に多く含まれ、N 無機化の阻害要因となっているポリフェノール-タンパク質複合体(PPC)の樹木根による加水分解能、の 2 点を明らかにした。

マキ科針葉樹 *Dacrycarpus imbricatus* と広葉樹優占種 2 種の稚樹について、野外条件下で光合成速度を測定した。*D. imbricatus* の暗呼吸速度は 3 樹種の中で最大で、これまで報告されてきた通り耐陰性が低かった。PAR が 2.5 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 以上の場合、針葉樹と他樹種に光合成速度の有意な差は見られなかった。N 含有量当たりの光合成速度は、PAR 2.5 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 以上では *D. imbricatus* が最も高い値を示した。PPC の分解能については、*D. imbricatus* の葉から抽出した縮合タンニンに BSA を反応させて作成した PPC を緩衝液に溶かし、それに *D. imbricatus* など 6 樹種の根を浸け、PPC から遊離するアミノ酸の速度を定量して決定した。根乾重量当たりで比較すると、*D. imbricatus* が他樹種よりも速い加水分解速度を持つわけではなかった。

これらの結果から、*D. imbricatus* の稚樹は、難分解性の N を積極的に獲得するよりも、むしろ N が欠乏しても、弱光条件下で相対的に高い光合成速度を維持する、ことが示唆された。このことが優占度が高くなる 1 要因であると思われる。

P3-061J

単一道管での測定からエンボリズムを起こした道管への陰圧下で水が再充填される機構を解明する

大條弘貴, 種子田春彦, 寺島一郎 (東大・院・理)

水ストレス下にある植物の茎では高い陰圧が道管液にかかる。このとき、木部にある気体が、道管表面にある壁孔を通して内部へ引き込まれ道管内腔を塞ぐことで水の輸送を妨げる。これを空洞現象と呼ぶ。空洞化した道管の水輸送能力回復には、道管内に入り込んだ気泡に陽圧をかけて周囲の水に溶かし込む必要がある。近年、根圧がない状態でも、空洞化した道管に水が再充填されることが確認されている。隣接して存在する道管液には陰圧がかかっているが、空洞化した道管内に再充填される液が引き込まれないようにしつつ、空洞化した道管内の気泡に陽圧をかけるメカニズムとして、これまでに2つの仮説が提案されている。ひとつは、再充填中の道管の壁孔内に気泡が入り込んだ構造がつけられることである。このことで、道管内の水と陰圧がかかっている周囲の水とのつながりが断ち切られる (pit valve 説)。もう一方は、壁孔膜を通れないような大きさの高分子量の糖を道管周囲の柔細胞が能動的に道管内腔へ輸送することである。これにより、道管に充填される液が高い浸透濃度を保ち、再充填中の道管から陰圧のかかった周囲へ水が引き込まれないようにする (半透膜説)。しかし、前者は再充填完了前に壁孔内の気体が溶けて周囲の水とつながる危険性があり、後者は高分子量の糖を必要とするため大きなコストがかかるという問題点がある。

これまでに私たちは、ショ糖溶液を単一の道管に流したときに、ショ糖濃度が高くなることを見出した。これは盛んな能動輸送が起こりうることを示唆する。現在、壁孔膜の半透性を評価するために、分子量の異なる PEG 溶液を単一の道管に流し、壁孔膜の反発係数を測定している。さらに、壁孔内に入り込んだ気泡がどの程度の圧力まで維持されるのかを明らかにすることで、2つの仮説を検証する。

P3-063J

酸素供給機能の異なる水生植物の低酸素ストレスに対する根の呼吸応答

*中村元香 (東大・理), 中村隆俊 (東農大・生物産業), 寺島一郎, 野口航 (東大・理)

低酸素土壌に生育する水生植物は、シュートを介した大気から根への酸素供給 (給気) により根の呼吸を維持しており、給気能力の高い種はより水深が深い低酸素土壌に生育できると考えられている。しかし、異なる給気能力を有する種でもしばしば同所的に生育することから、給気による酸素アベイラビリティの違いに応じた根の呼吸応答も重要だと考えられる。さらに、生育地では、しばしば急な冠水により給気が抑制されるため、根の呼吸はこのような短期的な酸素アベイラビリティの変化に迅速に対応する必要がある。低酸素下での生育には、呼吸による酸素消費あたりの ATP 生産効率を高めることが有利に働くと考えられる。しかし、植物は低酸素ストレスで生じるミトコンドリア電子伝達鎖の過還元状態を回避するために、ATP 非共役経路のオルターナティブ経路を活性化させ ATP 生成効率を低下させる。また、植物は低酸素に曝されると、組織内の無酸素状態を回避するために、解糖系中心の嫌氣的代謝への切り替えや ATP 消費の削減により酸素消費を抑える。これらの呼吸応答は種により様々なため、給気能力の異なる種間では酸素アベイラビリティの変化に対し、効率的な ATP 生産とストレス回避とを両立するための応答が大きく異なる可能性がある。そこで本研究では、給気能力は異なるが水深の深い土壌に生育する水稲とヨシ、また水深が浅い土壌に生育する陸稲を用いて、高・低酸素条件下で水耕栽培を行い、根組織内の酸素濃度を微細酸素電極で確認するとともに、酸素濃度の変化に対する呼吸速度、オルターナティブ経路の最大活性、ATP・ADP 濃度、解糖系・TCA 回路の主要酵素の活性を比較した。また短期的に冠水処理を施すことで給気を抑制し、上記の項目を測定した。これらの比較から給気能力の異なる種間の低酸素に対する呼吸系の応答の違いを考察した。

P3-062J

炭素安定同位体自然存在比を用いた温帯広葉樹の展葉期における炭素動態の解明

*高御堂裕太 (三重大・生), 松尾奈緒子 (三重大・生), 隈岐健児 (滋賀県大・環)

樹木の葉芽を構成する炭素は樹体内に貯蔵されていた炭素あるいは常緑樹の場合は旧年葉がその時に固定した炭素から構成されると考えられる。展葉とともに、その葉で光合成が行われるようになり、その葉が固定した炭素の割合が増えると考えられる。

本研究では、葉の炭素安定同位体自然存在比をトレーサーとして用いることで、温帯落葉/常緑広葉樹の展葉期における葉内の炭素動態の解明を目指す。

三重大学内に生育する落葉広葉樹のサクラ (*Prunus X yedonesis* Matsum.) 3 個体と、常緑広葉樹のクスノキ (*Cinnamomum camphora* Linn.) 2 個体を対象として、2010 年 3 月から 5 月までは 4 日に一回、その後 10 月までは 1 ヶ月に二回葉を採取し、全有機物の炭素安定同位体比を測定した。また、採取した葉の葉面積および乾燥重量を測定し、単位葉面積あたりの乾燥重量 (LMA) を算出し、それらの増加のパターンに基づいて 4 段階に分けた。落葉樹であるサクラでは、展葉直後の段階 1 では炭素安定同位体比は最も高い値であった。葉面積、LMA がともに増加を続けている段階 2 では炭素安定同位体比は急激な低下を見せた。貯蔵炭素の炭素安定同位体比は高く、水利用効率の低い展開直後の光合成産物の炭素安定同位体比は低いことから、転流による貯蔵炭素によって形成された葉が徐々にその葉が固定した炭素によって拡大していることが示唆された。また葉面積の増加が止まる段階 3 から LMA も止まる段階 4 にかけて炭素安定同位体比の変動は小さく収まっていた。常緑樹であるクスノキにおいても同様に 4 段階に分けられたが、炭素安定同位体比が段階 1 から段階 2 にかけても大きく変動したことが落葉樹であるサクラとは異なっていた。

P3-064J

暖温帯二次林におけるアラカシとコナラの個体レベルの窒素動態

*牧野奏佳香 (京大・農), 長田典之 (京大・フィールド研), 徳地直子 (京大・フィールド研)

植物にとって窒素は光合成タンパク質として不可欠な元素であり、窒素含量 (面積あたり) が多い葉ほど光合成能力が高い傾向がある。草本では個体内の窒素分配について数多く研究が行われてきたが、構造が複雑な高木の樹冠内において個葉の窒素含量がどのように調節されているのかは不明である。そこで本研究では、京都大学上賀茂試験地において、常緑樹アラカシと落葉樹コナラの高木を対象として樹冠内窒素動態を調査した。

2011 年 4 月から 12 月にかけて様々な高さのシュートを対象として毎月着葉枚数を調べ、夏にそのシュートの葉の光環境を測定した。さらに、様々な高さから毎月ランダムに二年枝ユニットを採取し、各齢の枝、葉の窒素含量を調べた。

2 種とも高い位置の葉ほど指数関数的に光強度が上昇した。ただしアラカシの一年葉、二年葉では当年葉ほど上昇しなかった。

アラカシの葉の窒素含量は当年葉、一年葉では高さとともに増加したが、二年葉ではこの増加は緩やかであった。これは二年葉が当年葉、一年葉の被陰下にあるためと思われる。また 4 月の展葉に同調して落葉する以外は着葉枚数に大きな変化は見られなかった。

コナラの葉の窒素含量は高さとともに増加した。また、窒素含量は春の展葉と共に増加して夏にピークに達し、落葉期には減少した。着葉枚数は夏の台風によって大幅に減少した。

以上から、アラカシに比べてコナラでは夏における個体の窒素損失量が多いと考えられた。これらの葉の窒素含量の結果に加えて、幹、枝の窒素含量の季節変化を考慮してアラカシとコナラの個体レベルの窒素動態の違いについて議論する。

P3-065AFlowering and seed production of *Cercidiphyllum japonicum* for 8 years

*Sakio, H. (Niigata Univ.), Kubo, M. (National Ins. for Land and Infrastructure Management)

Many tree species have annual fluctuation of flowering and seed production. But there are few long-term and quantitative data of dioecious species. *Cercidiphyllum japonicum* Sieb. et Zucc. is deciduous riparian tree distributed in cool-temperate zone in Japan. *C. japonicum* is dioecious species. Seed of *C. japonicum* is very small and anemochory. The purpose of this study is to clarify the annual fluctuation of flowering and seed production, and the difference in flowering between female and male for long term. Research site is a riparian forest in Chichibu Mountains of central Japan. We set twenty seed traps in this plot, and measured the seed production from 1995 to 2006. And we checked the flowering of 60 individual from 2000 to 2007 by binocular. Tree sizes (DBH) were significantly different between reproductive and immature trees, but there was no difference in size between female and male trees. All reproductive trees were larger than 26 cm in DBH. Male trees showed the much flowering every year without clear annual fluctuation. On one hand, female trees also showed the flowering and seed production every year with annual fluctuation. As for *C. japonicum*, flowers have continued to bloom in large quantities every year without regard to sex. *C. japonicum* may select the mass dispersal of seeds every year through the miniaturization of seeds.

P3-067AReproductive investment mediated by pollination success in a wind-pollinated herb, *Thalictrum occidentale*

*Ida T.Y., Harder L.D. (University of Calgary), Kudo G. (Hokkaido University)

“Resource limitation” and “pollen limitation” represent incomplete conceptions of seed-production constraints, because they interact dynamically throughout the reproductive season. Instead, consideration of sink-source relations provides a more comprehensive explanation of reproductive investment. For example, when many ovules are fertilized within an inflorescence, the resulting strong resource demand (sink strength) may stimulate disproportionate resource allocation to seed development. With a carbon-tracing experiment and measurements of reproductive output of *Thalictrum occidentale*, a dioecious wind-pollinated herb, we illustrate such interaction of pollen and resource limitation. Reproductive performance correlated spatially among females. In addition, total ovule production correlated positively with the local density of males, whereas seed development correlated negatively with the local density of females. Ovule fertilization positively influenced carbon investment in reproduction and subsequent seed number and weight. Together, these results illustrate complex influences of external conditions on resource availability and interacting effects of pollination and resource allocation that are inconsistent with a strict dichotomy between pollen and resource limitation.

P3-066ADoes warm temperature drive interannual variation of seed production in *Quercus crispula*?

*Yuko Miyazaki (Okayama Univ.), Hirokazu Kon (Hokkaido Research Organization, Forestry Research Institute), Onno Muller (Univ. Colorado), Masahiro Nakamura (Hokkaido Univ.), Tatsuro Nakaji (Hokkaido Univ.), Akiko Satake (Hokkaido Univ.), Tsutomu Hiura (Hokkaido Univ.)

Some oak species show synchronous production of large seed crops within a population of trees, so-called masting. Several hypotheses have been proposed to explain the mechanism of masting, often in relation to the weather condition. In *Quercus crispula*, masting is considered the result of high survival of flowers to mature fruit within 1.5 month after flowering. High survival of flowers is considered to relate to high temperature in the early stage of flowering. To evaluate whether masting is the result of high temperature, we conducted a two-year study of flower and acorn production in *Q. crispula* with a branch-warming experiment. Using a canopy crane, we attached electric heating cables to branches in the top of mature 4 trees, and elevated branch temperature 5°C higher than control. The number of flowers maturing into acorns was counted from May to September every 3 weeks in 2009 and every 6 weeks in 2010. Branch warming slightly increased survival of flowers and acorn production. Global warming may have the possibilities to provide a considerable change in the feature of acorn production in some oak species.

P3-068ACompensatory reproductive responses in a monocarpic perennial herb *Cardiocrinum cordatum* var. *glehnii* (Liliaceae)

*Tani, T. (Joetsu Univ. Edu.), Kudo, G., Fujita, H., Takahashi, H. (Hokkaido Univ.)

Cardiocrinum cordatum var. *glehnii* produces several flowers on a tall stalk after vegetative stage over several years from a seedling stage. This species often forms daughter bulbs as asexual propagules. Regulation of reproductive allocation between the sexual and asexual organs has been unclear in this species. Complete abortion of flowers or immature fruits is sometimes observed under natural conditions due to herbivory damage, irrespective of a monocarpic mating system. To examine the reproductive allocation and compensatory responses to the abortion, a field experiment of three flower-bud removal treatments within a plant (full, half, and intact) was conducted. Total plant mass showed no significant difference among three treatments, indicating a complete compensation for the flower abortion. Weight of daughter bulbs significantly increased in the full-disbudding plants compared with the intact plants, while it did not increase in the half-disbudding plants. Instead, number, weight and wing area of intact seeds in the remained fruits were significantly increased in the half-disbudding plants. Allocation to seeds would have priority over that to asexual propagules if some fruits are formed after partial reproductive failure.

P3-069A

The Role of Frugivorous Lemur as Large-bodied Seed Disperser in a Madagascan Tropical Forest

Sato, H. (Kyoto Univ.)

In a tropical dry forest of northwestern Madagascar, brown lemur (*Eulemur fulvus*) is the sole large-bodied frugivore that can swallow large seeds (seed diam. > 10 mm). To investigate the role as a large seed disperser, I recorded the feeding activities of a troop; I also conducted fecal analyses, germination trials on defecated seeds, and a vegetation survey over one year. Brown lemurs mostly consumed fruit (68%). Among dung samples, 1126 contained intact seeds of 70 plant species, with a median of 6 seeds and 2 species per sample. These data indicate that the brown lemur population dispersed approximately 9854 seeds/km²/day. Twenty-three species of large-seeded plants were probably dependent on brown lemurs for seed dispersal and some of them were common trees in the forest. In the species level, the fruit of *Vitex beraviensis* was the most exploited resource. Although the number of annually defecated seeds was large in several small-seeded plants, many of the small seeds were often clumped in dung piles. In contrast, large seeds of *V. beraviensis* occurred in the largest number of dung samples and the germination rate was high. Therefore, *V. beraviensis* may readily establish seedlings in sites of brown lemur fecal deposition. Maintenance of these key interactions will contribute to the conservation of species diversity and intact regeneration of a Madagascan forest.

P3-071A

Sexual differences in year-to-year reproductive trends in a dioecious multi-stemmed shrub

*Matsushita, M. (Akita Pref. Univ.), Nakagawa, M., Tomaru, N. (Nagoya Univ.)

To increase the understanding of between-sex differences in flowering patterns of dioecious plants, we tested two hypotheses: (i) sexual differences in year-to-year flowering variations result from differences in sensitivity to inter-annual variations of environmental factors; and (ii) the degree to which clonal integration within genets controls the flowering of ramets differs between the sexes. We monitored the flowering patterns of a dioecious shrub both at the ramet and genet levels over five years.

The flowering of genets and ramets annually fluctuated, relating with the hours of sunshine during summer in the previous year. The extent of inter-annual variation in inflorescence numbers was larger for males than females. There was significant inter-annual variation in the number of flowering ramets within male genets, but not within female genets. These patterns resulted from differences in the sensitivity between sexes to the inter-annual sunshine variation.

Moreover, male ramets exhibited a stronger sensitivity of flowering than females to the growth status of the genets to which they belonged. This suggests that individual ramets within genets bloom in an integrated manner rather than in an autonomous manner, and that the flowering of the lower-level module were controlled within the higher-level module differently by male and female genets.

P3-070A

Carbon source for fruiting elucidated by long-term ¹³C labeling in mature deciduous trees

Han, Q. (FFPRI), Hoch, G. (Univ. Basel), Siegwolf, R. (PSI), Körner, Ch. (Univ. Basel)

Resource matching explains the cause of masting events by simulating models, assuming that fruiting exhausts stored carbon (C) reserves. However, C source (reserves or current photoassimilates) for seed development has not been proved yet. Here we assessed the dependency of fruiting on stored C reserves in mature trees of two masting (*Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*) and one non-masting tree species (*Carpinus betulus*) at the Swiss Canopy Crane research facility. After 8 years of CO₂ enrichment with highly depleted ¹³C, 14 mature trees were entirely ¹³C-labeled, with delta¹³C of bulk tissue being about 4‰ lower than the corresponding tissue of unlabeled control trees. In 2009, the year following the CO₂ enrichment, the ¹³C label of stored C reserves thus differed significantly from current-year photoassimilate. In order to identify the C sources for reproduction, we therefore tracked ¹³C-labels in different tissues including fruits. delta¹³C of flowers were 4‰ lower than in control trees, indicating the usage of stored C for their development. In contrast, ¹³C-labels were completely absent in developing and ripe fruit in all three investigated species. This striking result is the first experimental proof that even in masting trees, fruit development does not depend on C reserves, but is exclusively supplied from current-year photoassimilates.

P3-072A

Compensatory photosynthate translocation to bulbs by flower removal in *Cardiocrinum cordatum*

*Hasegawa, S. F., Kudo, G. (Hokkaido Univ.)

To test the possibility of compensatory translocation of photosynthate to vegetative reproduction responding to the failure of sexual production, movement of photosynthate was compared between intact and flower removed plants of a monocarpic understorey herb, *Cardiocrinum cordatum* using stable carbon isotope, ¹³C.

Although flower removal accelerated the amount of photosynthate translocated to bulbs, the increment was much smaller than the amount of photosynthate used for flower production.

Sink strength of inflorescences was considerably high in comparison with that of bulbs probably due to the different schedules of formation and development. Flowering stem acted as a storage organ, and large amount of photosynthate was translocated to upper stem even when all flowers were removed.

These results suggest compensatory allocation of reproductive effort for asexual reproduction with sexual reproduction failure is not always true. It may depend on the schedule of resource investment in individual reproductive functions and their relative sink strength.

P3-073A**Evaluation of logging operations for controlling regeneration of riparian trees**

*Masumoto, M., Taya, Y., Akamatsu, F., Nakanishi, S., Miwa, J. (PWRI)

Woody vegetation on floodplains has recognized as several problems for river management such as flood control in Japan. Willow, bamboo, and black locust trees are dominant species and expand with high reproductive abilities by their roots in river environments.

River administrators therefore need to establish methods to restrain the spread of riparian forests to keep enough river flow capacity for reducing the risk of flooding.

In this study, we conducted logging operations combined with different treatments such as ring-barking and uprooting on riparian forests of above three dominant species along three rivers for evaluating the effects of logging operations with treatments on the regeneration.

Our results showed that the ring-barking pretreatment decreased by 60% of the number of new ramets from stumps compared to non-ring-barking pretreatment in the willow and by 30% in the black locust. The uprooting posttreatment showed the greatest decrease (93%) of new ramets from stubs, which left behind under the ground, compared to non-uprooting treatment in the bamboo, but there was no significant difference between with and without uprooting posttreatment in the black locust.

By combining treatments before and after logging operations, we have possible to decrease cost for reducing the risk of flooding.

P3-075A**Dispersal of blue-green algae by waterbirds: Retention time of *Microcystis aeruginosa* in the digestive tract of ducks and its growth ability afterwards.**

*Amano, H., Hodoki, Y., Ohbayashi, K., Nakano, S. (Kyoto Univ.)

Dispersal of the water-bloom-forming cyanobacteria *Microcystis aeruginosa* is an important issue for human and animal health. Passive dispersal of such algae occurs by water currents, wind, and animals (birds, mammals, and insects). Especially waterbirds are thought to be important carriers. In a force-feeding experiment with mallard ducks, fluorescence microscopy of filtered fecal samples showed that the amount of *Microcystis* in the feces peaked on average 2 hr after feeding. Long-term (10-day) viability of *Microcystis* cultures reared from feces, as measured from cell counts, decreased with a longer residence time in the duck's digestive tract; 4 hr residence time was the limit. Cultures from single isolated cells were also established. 1.59% of the cells excreted 2 hr after feeding increased in number. *Microcystis* was also detected in duck feces using *Microcystis*-specific 16S rDNA primers until 10 days after feeding. These results suggest that *Microcystis aeruginosa* can survive passage through the digestive tract intact and retain its proliferative capacity, while the survival rate depends on the retention time. This study was supported by the Environment Research and Technology Development Fund (D-0905) of the Ministry of the Environment, Japan.

P3-074A**Genetic load reduces reproductive success in a small population of a threatened tree, *Magnolia stellata***

*Ishida K. (Hirosaki Univ.), Hirayama K. (Kyoto Prefectural Univ.)

Magnolia stellata is a threatened tree, endemic to Japan, and most of its populations are small because it occurs in small swampy places. In theories, successive generations in a small isolated population results in low genetic diversity and drift load (reduction of fitness due to fixation of deleterious mutations). In *M. stellata*, isolated populations show low genetic diversity compared to non-isolated ones (Tamaki et al. 2008), suggesting that they suffer from the drift load. We conducted pollination experiments (intra- and inter- population crossing) in one small isolated population (Yokkaichi) and three non-isolated populations to evaluate the drift load in seed set per fruit. The drift load was measured by d value ($d = 1 - [\text{seed set for intra-population crossing}] / [\text{seed set for inter-population crossing}]$), and a negative d value indicates outbreeding depression. As a result, the drift load was detected ($d = 0.11 - 0.45$) for a small isolated population, Yokkaichi, whereas outbreeding depression was not detected for any populations. Given that selfing load is 0.39 (Hirayama et al. 2007), we estimated that 64% of embryos failed to develop because of the selfing and drift loads at Yokkaichi, suggesting that management to reduce genetic load is essential to increase reproductive success for the isolated populations of the species.

P3-076A**Effects of wing shape of fruit on seed dispersal ability of Chinese wingnut *Pterocarya stenoptera***

*Ide, J.-Y., Goto, A. (Kurume Inst. Tech.)

Fruits of Chinese wingnut *Pterocarya stenoptera* have two wings and are dispersed by wind. To know the effects of wing shape on seed dispersal ability of this species, the relationship between wing shape and falling speed of the fruits was studied. Wing shape variation was characterized using principal component analysis of elliptic Fourier descriptors, and an experiment that the fruits were dropped from height of 9.5 m was conducted. Falling speed of the fruits was positively correlated with the square root of wing loading and negatively correlated with a principal component that represented the angle between two wings. Therefore, it is thought that seed dispersal ability of this species is affected by wing shape, not only by wing area and fruit weight.

P3-077J

Nutmeg-frugivore interactions in the Asia-Pacific region: importance of hornbills as seed dispersers for Myristicaceae

*Kitamura, S. (Hyogo Pref. Mus.), Poonswad, P. (Mahidol Univ.)

Large frugivores are important seed dispersers for many large-seeded trees, such as Myristicaceae, in tropical forests. We summarized the current knowledge of interactions between Myristicaceae fruits and vertebrate frugivores in the Asia-Pacific region, where trees of Myristicaceae are a major component of forest communities. Our objective was to identify the potentially important seed dispersers of Myristicaceae fruits in this region and to evaluate their effectiveness as seed dispersers. Most nutmeg species were eaten by various frugivores including 39 species of bird, 65 species of mammal, and 1 species of reptile, although we did not observe any close relationships between particular nutmeg fruits and specific frugivore species. Of the frugivores, we identified large birds, including hornbills and imperial pigeons, as potentially important seed dispersers for Myristicaceae. However, these frugivores are extensively hunted by humans, and many species have now been eliminated from most of their natural ranges. Because nutmeg-frugivore interactions may differ among forests in this region, additional studies of Myristicaceae should be replicated within both faunally healthy and depauperate forests throughout the Asia-Pacific region.

P3-079J

Species specific ant seed dispersal in spotted spurge (*Chamaesyce maculata*)

*Katayama, N. (Kyoto Univ), Ohnishi, Y. (Saga Univ), Suzuki, N. (Saga Univ)

Chamaesyce maculata is a prostrate annual weed of Euphorbiaceae, and produces seeds from summer to autumn in western Japan. It has two seasonal different modes of seed dispersal. The seeds produced in summer are positioned further from the parents by automatic mechanical seed dispersal (autochory). On the other hand, no autochory occurs in the seeds produced in autumn, but some seeds are dispersed by ants. We had observed two ant species, *Tetramorium tsushimae* and *Pheidole noda*, carrying the seeds of *C. maculata* although 18 ant species in total visited the plants at 50 sites. In this study, we performed a laboratory experiment to investigate the state of *C. maculata*' seeds in nests of *T. tsushimae* and *P. noda*. The two ants carried the seeds into their nests. *Pheidole noda* hardly carried the seeds out of the nest, and consumed the seeds in the nest. On the other hand, *T. tsushimae* consumed only seed coat, and carried the seeds out of the nest. Next we observed the ant behaviour against the filter paper with the water-extraction of the seed coat. *Pheidole noda* did not react to the filter paper, but *T. tsushimae* carried the filter paper into the nest. It is likely that *C. maculata* in Japan depends on a specific ant partner in seed dispersal.

P3-078J

Is reproductive event in *Fagus crenata* associated with the amount of individual level carbohydrate storage?

*Kabeya, D., Inagaki, Y., Chiba, Y. (FFPRI), Naramoto, M. (Shizuoka Univ.), Han, Q. (FFPRI),

Beech (*Fagus crenata*) shows long interval reproduction known as masting event, and resource limitation is a candidate for the cause of masting. To evaluate the effect of carbon resource levels in individual scale on the reproduction in beech, the concentrations of root non-structural carbohydrate (NSC, an indicator of individual level of carbon status) were compared between masting trees and no/few reproductive ones at the three periods; pre-seeding summer (at the flower formation), pre-seeding winter and post-seeding winter.

In the spring of the seeding year, all of observed trees flowered and the amount of flowers varied among trees. There was no relationship between root NSC concentration and the amount of flowers. On the other hand, masting trees had higher root NSC concentrations than few seeding ones at the pre-seeding winter. The root NSC concentration in masting trees decreased after reproduction but root NSC in few seeding ones increased. These results suggested that the amount of carbohydrate at individual level was not direct key signal of reproduction event in beech but they constrained seeding success, and that carbohydrate reserve was used for growth and maintenance of root and stem during the reproductive period in masting trees because current income was consumed for reproduction.

P3-080J

Geographic variation of floral scent in *Ficus*

*Okamoto, T., Su, Z. H. (JT Biohistory Research Hall)

Floral scent, which consists of many volatile compounds, is an important pollinator attractant. Contrary to interspecific variation, the variations of floral scent among populations have been less well studied, especially in species-specific association between plants and pollinators. Each species of *Ficus* is generally pollinated by a single associated species of fig wasps (family Agaonidae), which develops inside the fig syconium. In many *Ficus* species, species-specific floral scent is an important factor in attracting their own pollinating wasps.

In this study, to investigate geographic variation in floral scents of *Ficus* species, we focused on two widely distributed species, *F. septica* and *F. benguetensis*. We analyzed the variations of floral scents of the two species growing in Japan and Taiwan by using adsorption-desorption headspace technique. The profiles of floral scent of *F. septica* were similar among four populations in Taiwan, while they differed between populations of Japan and Taiwan. In *F. benguetensis*, no variations of floral scent were observed among all populations.

P3-081J

Light intensity affects sex ratio of *Euonymus sieboldianus*, a dioecious shrub

*Konno Y., Takeda, M., Yoshimoto, M., Shiraiishi N., Morimoto M. (Obihiro Univ.)

Euonymus sieboldianus is a dioecious and deciduous shrub growing in Japanese Archipelago and southern Korea. We asked following three questions: (i) Does flower number differ between sexes? (ii) Does flower size differ between sexes? (iii) Does sex ratio differ with light intensity that a plant receives? We chose 271 individuals of *E. sieboldianus* in 5 plots in Obihiro, Eastern Hokkaido, Japan. Light intensity that plants receive is classified into five classes (increasing order from 1 to 5) by eyes. The number of flowers increased with the class of light intensity, and basal diameter. It was larger in male than in female when the effects of light intensity and basal diameter are canceled. Flower size was larger for male (89.2±11.4 mg) than for female (48.3±4.1 mg). Those results show that reproductive effort is larger for male than for female at flowering stage. Female ratio (female / (female + male)) in the number of individuals increased from 0.5 for those plants with the lowest class of light intensity to more than 0.8 for those plants with the highest class of it. This result shows that the favorable conditions to grow favor female to male, though we did not make clear the reasons why female is favored under strong light conditions.

P3-083J

ヒガンバナ種子の発芽について (続報)

*瀬戸 良久, 武市 早苗, 中嶋 克行 (たけいち医学研究所)

前回、我々は神奈川県東部の自生するヒガンバナ群落のなかに極わずかであるが開花・種子形成するヒガンバナの存在を確認した。次いで採取した種子の発芽試験を行い、発芽から出葉するまでの経過を観察し、正常に発芽する能力を有している種子のあることを報告した。また、種子の発芽試験を行う際に、播種時期まで低温状態で乾燥を避け貯蔵した結果、発芽が確認できた。本調査では、さらに種子の発芽に関する基礎資料を得る目的で、種子の採取地(県西部)を変えて、前回と同様の条件で種子発芽試験を行い、採取時及び播種時の種子重量の比と発芽との関連を調査すると共に、両地域それぞれの種子の発芽から出葉するまでの一連の経過等についても合わせて比較・検討した。

【結果】

- 1) 採取した種子の発芽数は、県東部が50粒中13粒、県西部は32粒中12粒であった。次に種子の採取時重量を調べたところ、両地域の種子とも160mg未満のものに発芽は認められず、160mgを超える種子数と発芽数をそれぞれみると、県東部と県西部ではほぼ同数であった。
- 2) 県西部で採取した種子の採取時及び播種時の種子重量の比と発芽の有無を調べたところ、重量比が75%未満の種子に発芽は認められなかった。一方、75%以上を保った種子は20粒あり、その中の12粒に発芽を認めた。
- 3) 発芽時期は県東部及び県西部の種子とも3月下旬から発芽が認められ、種子発芽から小鱗茎形成までの経過に違いは認められなかった。
- 4) 小鱗茎形成後の新根の発根時期と出葉時期において県西部に若干の遅れがみられた以外、種子発芽後の経過に大きな違いは認められなかった。

以上の結果から、採取時及び播種時の種子重量の比が75%以上のものでは、発芽する種子の割合が高いことが示された。更に、神奈川県内の採取地域の異なる種子であっても、同一条件下におけるヒガンバナ種子の発芽及びその後の経過は同様であった。

P3-082J

成長か？繁殖か？アブラチャンとシロモジにおける資源配分パターンの違い

*五十君友宏 (名大院・生命農), 松下通也 (秋田県大・生物資源), 中川弥智子 (名大院・生命農)

有性繁殖と栄養成長への資源配分におけるトレードオフは植物の生活史戦略を反映し、その戦略は同所的に生育する種との共存を考えるうえで重要な役割を担っている。雌雄異株植物では雌機能と雄機能のコストの違いを容易に分けて考えることができるため、有性繁殖と栄養成長への資源配分パターンを検証するのに好適な材料である。また、クローナル植物では有性繁殖とクローナル成長への資源配分におけるトレードオフが存在することが知られている。そこで本研究では、同所的に生育するクスノキ科クモジ属の萌芽性雌雄異株低木2種、アブラチャンとシロモジを対象として、有性繁殖とクローナル成長、栄養成長への資源配分パターンの違いを明らかにすることを目的とした。成長については、これまでの我々の研究によりアブラチャンの方がシロモジより肥大成長量が大きく、株内主幹から萌芽幹へ同化産物を積極的に転流していることが分かっている。

有性繁殖への資源投資量 RI と、光合成器官への資源投資量 VI との比 RI/VI は、雌雄それぞれシロモジの方がアブラチャンより大きい傾向を示した。萌芽幹生産への資源投資量 CI はアブラチャンの雌と雄、シロモジの雄と比較してシロモジの雌が大きかったが、CI/VI は種間および雌雄で同程度だった。以上の結果と先行研究による成長の結果を合わせて考えると、アブラチャンでは RI が少ないのに対して、幹の肥大成長量が大きく、株内主幹から萌芽幹へ積極的に同化産物を転流しているため、有性繁殖よりも栄養成長とクローナル成長を重視している可能性が示唆された。一方、シロモジでは RI が多いのに対して、幹の肥大成長量が小さく、株内主幹から萌芽幹への同化産物転流量が少ないため、栄養成長とクローナル成長よりも有性繁殖を重視している可能性が示唆された。

P3-084J

雌雄異株植物における開花フェノロジーとその資源状態への反応の性差

*松久聖子, 丑丸敦史 (神戸大・人間発達環境)

雌雄異株植物における開花フェノロジーの性差を扱った研究は少なく、中でも開花フェノロジーの資源状態への反応について、その性差をみたものは少ない。開花フェノロジーの性差は、雄と雌の持つ花数の違いにより生じると考えられている。花数が圧倒的に多い雄は、少量の花を少しずつ咲かせるのが適応的であるのに対し、花数の少ない雌は、持っている花数の大半を一斉に咲かせるのが適応的である。

本研究では、同所的に生育しているモチノキ科モチノキ属の3種、ソヨゴ、イヌツゲ、ウメドモキの雌雄各10個体を対象に、個体の寿命とともに開花フェノロジー(開花開始、開花日数、最大開花率)の性差を確認し、同性内においても花数によって開花フェノロジーが変化するかを検証した。開花フェノロジーの資源状態への反応の性差は、資源状態によって花数が変わるか、花数が変わると開花フェノロジーが変わるか、という二段階の解析によって明らかにした。資源状態の指標としては、シュート、そのシュートが属する萌芽枝、その個体という3カ所大きさによって評価し、花数に対してどの単位で稼いだ資源が影響しているのかも解析した。

3種とも開花フェノロジーには性差があり、雌が寿命の長い花を一度に咲かせるのに対し、雄は短命の花を次々と咲かせながら少量の花数を維持することがわかった。開花開始と開花日数は、種によって性差があるものとなないものがあった。開花フェノロジーの資源状態への反応は、イヌツゲの場合、雌雄共に資源が増えると花数が増える傾向がみられ、花数が増えた場合の開花フェノロジーの反応も、最大開花率は下がるが開花日数と開花開始への影響は少ないという同様の変化であったため、資源状態による反応に性差はないことがわかった。花数に影響する資源がどの単位で稼がれた資源であるかは、雌雄、種によって違いがあった。ウメドモキとソヨゴの結果と共に、種間の比較を含めて考察する。

P3-085J

自然散布種子の胚乳と雌性配偶体のSSR分析によるモミの花粉と種子を介した遺伝子流動の推定

*大谷雅人(森林総研林育セ), 岩泉正和(森林総研林育セ関西), 矢野慶介(森林総研林育セ北海道), 宮本尚子(森林総研林育セ), 平岡宏一(森林総研林育セ), 高橋誠(森林総研林育セ九州)

樹木集団の健全性評価と将来予測のためには、遺伝的多様性が生活史の各段階の個体にどのように保持・伝達されているかを理解することが重要である。中間温帯の森林の主要構成樹種のひとつであるモミは、近年天然林の分断・孤立化が著しく、残存集団の保全が急務とされている。本研究では、福島県いわき市における長期モニタリングの一環として、胚と雌性配偶体を併用した高精度の親子解析手法により、モミの花粉及び種子を介した遺伝的動態を分析した。

固定試験地(約1ha)の中央に設定した種子調査区(30×50m)にシードトラップ15基を設置し、2010年に自然散布された種子を採取した。トラップあたり32種子を対象として、胚と雌性配偶体の組織別にSSR12遺伝子座の遺伝子型を決定し、対立遺伝子が種子親と花粉親のどちらに由来するかを判定した。種子調査区内のDBH5cm以上の立木およびその他の区域のDBH15cm以上の立木、合計327個体についても、同様に遺伝子型を決定した。

種子の落下量は平均653粒/m²であり、過去4年間と比較すると豊作に相当した。全遺伝子座の遺伝子型を決定できた418粒を対象として親子推定を行ったところ、雄性配偶子の約55%、雌性配偶子の約18%が試験地外に由来すると推測された。立木、胚、雌性配偶子、雄性配偶子のアレリックリッチネスの平均値は13.06, 12.67, 9.50および13.75、立木と胚の遺伝多様度の平均値は0.764と0.784であり、雄性配偶子が種子の遺伝的多様性の維持に大きく寄与していることが示唆された。

P3-087J

絶滅危惧水生植物マルバオモダカにおける二種類の繁殖体の特性と役割

*熊澤辰徳, 角野康郎(神戸大院・理)

マルバオモダカ *Caldesia parnassifolia* Parl. (オモダカ科) は、種子の他に散布型の無性繁殖体(殖芽)をもつ水生植物である。殖芽は、花茎上の花をつける部位に形成される。本研究では、マルバオモダカにおける2種類の繁殖体生産のフェノロジー、生育形の違いによる繁殖体形成の特徴、種子と殖芽それぞれの発芽特性を、圃場栽培実験と室内実験を通して検討した。

圃場実験では、水深や光量の異なる環境で個体を栽培し、繁殖体生産のフェノロジーを記録すると共に、繁殖体生産量や生長量を比較した。フェノロジーは生育形によって大きく変化せず、8月初旬から開花した。そして9月初旬からは殖芽が形成されるようになった。水温が25℃以下になる頃に殖芽の形成が見られ始めたため、花茎に花または殖芽を形成する決定要因の一つが温度であることが示唆された。個体サイズは浅い水深の個体(抽水形)より深い水深の個体(浮葉形)の方が大型化する傾向があり、種子の数も多くなった。殖芽の生産数は生育形によって差はなかったが、浅い水深の個体ではより小さい殖芽を生産した。弱光条件では有性生殖に対する資源分配が減少したものの、無性繁殖への資源分配量はあまり減少しなかった。

発芽実験は、種子と殖芽について、光条件・酸素条件・温度条件・低温処理期間を変えて行った。その結果、種子は変温・嫌気・明条件で発芽が促進されることが明らかとなった。さらに長期間(1年以上)低温処理を行うと、暗条件での発芽能を獲得した。一方殖芽は、低温処理を行うと暗条件や好気条件を含むほとんどの環境で発芽した。しかし長期間保存すると半数以上が死滅した。これらの結果から、種子と殖芽は生態的な役割が異なり、種子はシードバンクとなって集団の長期的存続に寄与し、一方、通常の個体群の維持は主に殖芽が担っていると考察した。

P3-086J

なぜ、二つの型の自家不和合性が進化したのか：配偶体型と孢子体型の初期進化に関する理論的解析

*若生悠華(東北大・理・生), 酒井聡樹(東北大・生命)

自家不和合性(SI)とは、自分や近親個体の花粉と他個体の花粉を識別し、自殖を阻害する生理的システムである。SIはSアリル上の複対立遺伝子(S₁, S₂, ..., S_n)によって制御されており、同じSアリルを持つ者どうしは交配できない。SIの交配システムには、配偶体型SI(GSI)と孢子体型SI(SSI)の2つがあり、前者は花粉の遺伝子型で、後者は花粉親の遺伝子型で識別される。すなわち、胚珠の遺伝子型がS₁S₂、花粉親はS₂S₃である場合、GSIではS₂花粉のみ交配阻害されるが、SSIではS₂花粉もS₃花粉も交配阻害される。SIの進化をもたらしたのは、自殖による繁殖保証を失っても他殖により近交弱勢を回避すべき状況とされている。では、なぜ2つのシステムが進化したのであろうか。本研究では、SIの初期進化条件を理論的に解析し、GSIとSSIそれぞれが進化しやすい条件を探った。初期状態として、花粉認識機能を持たないNアリルをホモで持つ集団(いずれもNN個体)に、Sアリルをヘテロで持つ変異体(SN個体)が侵入すると仮定し、Sアリルが増える条件を調べた。その結果、GSIよりSSIの方が侵入可能な条件が広がった。この主な理由は、GSIのSN個体が自殖可能であることだと考えられる。SN個体は自らが生産するN花粉により自家受精し、近交弱勢を受ける。一方、S花粉は自個体のみならず他のSN個体とも交配できない。近交弱勢が高いほどSIは侵入しやすいが、侵入初期から自殖をしないSSIに比べ、GSIは侵入初期に近交弱勢を完全回避できないため不利であることがわかった。

P3-088J

ヤマガキの結実量と鳥類の訪問頻度との関係

*船越昇, 桜谷保之(近畿大・農)

発芽した場所から移動せずに一生を過ごす植物は、次世代を残し、分布を広げるために種子を散布する。そのために種子とそれを包む果肉や果皮は、風・水・動物などの力を利用することができる様々な形態を発達させてきた。動物の中でもとりわけ果実食の鳥類は種子散布に大きく貢献しており、その種子散布量は鳥類の訪問頻度と滞在時間が関係していると考えられる。

そこで本研究では、近畿大学奈良キャンパス(奈良市中町)において最も利用鳥種が多いと報告されており、果実が大きいため採食に時間がかかるヤマガキ(*Diospyros kaki* var. *sylvestris*)を調査対象とした。ヤマガキを餌とする鳥類がある特定の結実木を選択する要因として、結実木の周辺環境・果実の質・結実量等が考えられるが、本研究では結実数に着目して調査を行った。

調査は、近畿大学奈良キャンパスで確認されているヤマガキ(75本)の内19本を対象に双眼鏡によるヤマガキの結実数の計測と2011年12月から午前中(9~12時)に30分間の定点調査で鳥類の訪問個体数、採食個体数、糞をした個体数を計測した。

2012年1月現在、5種37個体の訪問が確認され、ヒヨドリ、メジロ、シジュウカラ、ハシブトガラスは採食行動が確認された。また、シジュウカラ、ハシブトガラスにおいては糞の排泄も確認できた。

P3-089J

ケヤキの種子散布における二型について

大山裕貴 (東北大・農) 清和研二 (東北大・農)

ケヤキの結果枝は枝ごと落下して散布体になることが知られている。しかし、全ての種子が結果枝についてそのまま落下するわけではなく、結果枝が落下する前に単体で落下する単体落下種子も存在する。一種の植物が2タイプの種子をつけることは種子二型として草本でよく知られていて、この場合、散布距離が短いもので休眠性が高くなる例や、散布距離と自殖率において関係が見られることなどが報告されている。これらは適応度を最大にするための戦略として説明されている。しかし、木本においては種子二型の報告は少ない。今回の研究ではケヤキの結果枝種子と単体落下種子が種子二型ではないかと考え、それぞれの種子の特徴を調査した。

主な調査項目は散布距離、無風時の落下速度、休眠性、自殖率である。散布距離に関しては距離別にシードトラップを設置して調査を行った。結果、親木から5mの場所では8割程度が単体落下種子なのに対し、20mと30mでは7割から8割程度が結果枝種子で、結果枝種子のほうがより遠くへ散布されることが確認された。また、落下速度も単体落下種子が4.60m/sで結果枝種子が1.62m/sと結果枝種子のほうが遅かった。自殖率はSSRをマーカーとして用いて親木と種子を調べ、自殖種子かどうかを判断して単体落下種子と結果枝種子で比較する。また、それぞれの種子で、実験室内でのR:FR比や変温条件を変えた実験を行い、休眠性や発芽特性を調査する。発表では休眠性や自殖率の結果もふまえ、それぞれの種子の役割や、木本の種子二型の適応戦略について考察する。

P3-091J

オオヤマオダマキの花粉親を決める要因は何か

坂垣智之, 酒井聡樹 (東北大・院・生命)

植物の雄雌繁殖成功には、様々な要因が異なる影響を及ぼす。花弁サイズやハーコガミーなど花形質が受粉成功や自家受粉に、ポリネーターの種類や行動が花粉散布距離や他殖種子稔実に影響すると考えられる。

本研究では、どのような要因が雄雌繁殖成功に影響しているかを明らかにすることを目的とし、個体ごと・花ごとの他殖率を調べ、種子ごとの花粉親を推定した。材料は自家和合性多年生草本オオヤマオダマキで、調査は2008・2010年に岩手県の2ヶ所の野外集団で行った。集団内および対象個体の近接個体数・密度、個体ごとに個体サイズ、同時開花数、花ごとに、花サイズ、花粉・胚珠数、開花フェノロジー、集団内および近接個体の数と密度、ポリネーターの訪花数・滞在時間を調べた。他殖率と花粉親の推定のため、花ごとに11遺伝子座のマикроサテライトマーカーを用いた遺伝型解析を行った。

その結果、個体ごとの他殖率は花序数が少ない個体ほど有意に高かった。花序内の花間に開花の重なりはほとんどないことから、花序が多いと花序間での隣花受粉が増えるためと考えられる。また、開花日が遅いほど他殖率が高かった。花期の進行に伴って近接個体の密度が減少するため、近縁個体との交配が減少すると考えられる。さらに、花あたり種子数が多いと他殖率が低かった。これは自家受粉が保障的に種子生産をもたらしていることを示唆すると考えられる。一方で、ポリネーターの訪花頻度や行動、花形質による雄雌繁殖成功への影響は見られなかった。

このように、個体サイズや各花の開花フェノロジーなどによる雄雌繁殖成功への異なる影響があることがわかった。さらに、それらの影響は花期を通じた個体密度の変化などによっても異なることが示唆された。これらの影響が大きいと、花形質は繁殖成功に大きく影響しないのではないか。

P3-090J

ガマズミ属2種に訪れる有効な訪花昆虫の推定

*吉本敦子 (石川県白山自然保護センター, 金沢大・院), 木村一也, 木下栄一郎 (金沢大学環日本海域環境研究センター)

本調査はミヤマガマズミとコバノガマズミが混生し開花がほぼ同調する場所で行われた。これまで、ミヤマガマズミは自家不和合性を示し、コバノガマズミは完全な自家不和合性個体から自家和合性個体までからなることがわかっている。また、両種にはほぼ同じ昆虫が訪れることがわかっている。そこで、異なる交配様式をもつ2種では有効な訪花昆虫が異なる可能性がある。

両種ともに数十個の個花からなる散房花序を持ち、1個花は1子房1胚珠である。個花の柱頭に最低1個の受精可能な花粉が付くことで1個の種子が結実する。訪花昆虫は花序上を動き回り、体に着けた花粉を柱頭に運ぶことで授粉を行う。したがって、1花序は数十の胚珠をもつ花とみなし、花序を観察の単位とした。訪花昆虫の有効性は、昆虫が1回訪れた時の移動個花数と1回訪花序の際の花序の結実数を用いることで評価可能である。そこで、両種の訪花昆虫が1回訪花序するごとに何個花の柱頭上を通り、その際に有効な花粉を柱頭に付ける能力の高さを授粉ポテンシャル (pollinator efficiency) とし、1回訪花序の結実数で評価した: 訪花昆虫の授粉ポテンシャル = 1回訪花序あたりの結実数 / 1回訪花序あたりの移動個花数。また、訪花昆虫の有効性を以下のように定義した: 有効性 = 授粉ポテンシャル × 訪花頻度。なお、訪花頻度 = 訪花数 / 全調査花序数である。

調査の結果、訪花昆虫の約7-8割が甲虫であった。また、ミヤマガマズミとコバノガマズミの2種間では有効な訪花昆虫の種構成と有効性の程度に違いがみられた。コバノガマズミの自家不和合性個体と、自家和合性個体では、有効性の程度に違いがみられた。異なる交配様式を持つミヤマガマズミとコバノガマズミでは、有効な訪花昆虫が異なる可能性が示唆された。

P3-092J

コクサギの性比の偏りと生育環境について

*柳沢直 (森林文化アカデミー), 松久聖子 (神戸大・人間発達環境)

雌雄異株植物では、種子の形成時には雌雄比が1対1になることが理論的に示されているが、現実の野外集団では、性比がどちらかに偏っている事例が報告されている。

前報では落葉低木であるコクサギ (*Oryxa japonica*) が、石灰岩礫斜面で性比が著しく雄に偏っていること、その理由が、雌雄の繁殖形態の差、特に雄の方が旺盛に伏条更新することにあることを示した。本報では、コクサギの主要な生育地のひとつである、非石灰岩地の山間小川川沿いの生育パッチでコクサギの性比が偏るかどうか、また、伏条に関する性差がみられるかどうかを検討した。

非石灰岩地の9パッチに生育していた129個体のうち、雌は55個体、雄は74個体であり、性比 (総個体数に占める雄の割合) は0.57であった。一方石灰岩地では128個体中、雌は25個体、雄は103個体であり、性比は0.80であった。非石灰岩地の小川川沿いでは、パッチは10m四方以内の範囲に分断されており、個体数も数個体から24個体程度と小規模であった。一方、石灰岩礫斜面では、生育地のパッチは大規模で、数haに及んでおり、性比も0.86と大きく雄に偏っていた。非石灰岩地の小規模なパッチでは、性比は0.14~1.0の範囲であり、雌に偏ったパッチも9パッチ中4みられた。小川川ごとにパッチをまとめて性比を算出すると、単一パッチであった場所を除けば、性比は0.67~0.7の範囲であった。伏条の程度を示す個体あたりのラメット数については、雄の方が大きかったが、石灰岩地と非石灰岩地では差はみられなかった。

以上のことから、非石灰岩地では、頻繁な攪乱によって成立した小規模なサイトに少数の種子等が侵入し定着するため、パッチごとに性比が大きくばらつくが、石灰岩礫斜面では、頻繁な攪乱が入らず、競合する他種低木も少ないため、長期間にわたる雄の旺盛な伏条の結果、性比が雄にかたよるものと考えられる。

P3-093J

発育指標モデルを用いた開花頻度分布の推定

*大東健太郎(農環研), 水口亜樹, 中谷敬子(中央農研), 吉村泰幸, 松尾和人, 三輪哲久(農環研)

遺伝子組換え作物から野生植物の遺伝子流動リスクを低減する有力な方法のひとつに、開花期の重複の制御がある。我々はダイズとツルマメを例に開花期の重複を定量的に予測するため、各々の開花期を気象データから予測する研究を行ってきた。つくば市の農環研圃場内に栽培したダイズ品種、エンレイの開花数の時系列データをガンマ分布で近似した。この近似分布のパーセンタイル点について、気温と日長によって計算される発育指標(DVI)から推定した結果、重複程度の相対比較をするには十分な開花分布の予測ができた。開花の重複程度を制御するには、作付けを行う前に開花期を予測せねばならない。そこで、開花期の年次間の変動を考慮するために、つくば市における過去20年間の気象データを基に、開花期のパラつきを推定した。関東平野で推奨される栽培層に従えば、エンレイは30-40日で開花に至る。6月初旬から7月の播種であれば、1993年などの極端な冷夏の年以外では、開花に至る期間は概ね変わらない。開花に至る期間は6-7月が低温になると開花が遅れるが、基本的には播種を遅らせるほど開花期も後ろにずれ込むと考えられる。関東でのツルマメの開花期はダイズよりも1ヶ月ほど遅いが、関東平野においては栽培層に従えば、最も開花が遅い推定となった1993年においても8月中旬には開花は終了し、低温により、ツルマメの開花も遅れることを考慮すると、ツルマメと開花期が重なる可能性は低いと考えられる。大会ではツルマメの開花期についても併せて報告したい。

P3-095J

キク科雑草における瘦果形態と種子散布様式の関係

*西尾孝佳, 新瀧美穂, 船生真那(宇都宮大・雑草セ)

侵略的な種を最も多く含む分類群の1つであるキク科植物には、冠毛やかぎ状突起を形成するなど、種子の長距離散布を促進すると考えられる様々な瘦果形態が存在する。しかしながら、瘦果形態と種子散布様式の関係は冠毛があれば風散布、かぎ状突起があれば動物散布などと分類されるのみで、各瘦果形態が他の散布媒介にも依存できる可能性については十分に議論されていない。そこで本研究では、風、水、動物(付着)といった散布媒介因子に対して、移動能力を促進する瘦果の形態的特性を定量化し、キク科雑草が持つ散布能力の潜在性を解析することを目的とした。解析の対象は宇都宮市近郊に分布するキク科雑草で、在来種13種、非在来種18種の合計31種とした。各種の瘦果は野外で自生する個体から採取し、風散布、水散布、動物(付着)散布を想定した操作実験と形態の計測を行った。風散布は、空気の攪乱が少ない室内において、各種20粒を5回ずつ2mの高さから落下させ、落下時間と移動距離を計測した。水散布では、300mLの水道水を入れた瓶に各種50粒を浮かべて一定温度で保管し、瘦果が水中に沈むまでの時間を計測した。動物散布では、平滑な面に水滴が付いた場合(長靴やタイヤなど)と、繊維の場合(動物の毛、衣服など)を想定し、前者は付着継続時間を、後者は異なる材質での付着の可否を計測した。一方、瘦果形態は、重量と付属構造以外の長さ及び幅を測定し、冠毛のある瘦果では、半径、嘴長などを、かぎ状突起のある瘦果では突起の長さなどをデジタル画像より計測した。その結果、(1)散布と瘦果形態の関係は分類群で異なる、(2)水散布は冠毛の面積、有無、離脱性と瘦果重の関数に依存する、(3)冠毛は付着性に影響する、などが示唆された。

P3-094J

夜昼咲きエゾキスゲの花寿命と送粉過程

三原菜美*(九大シス生), 矢原徹一(九大理)

顕花植物の花寿命には著しい多様性があり、この多様性は適応進化の結果だと考えられている。本研究では、花寿命の遺伝的背景が調べられている *Hemerocallis* 属においてポリネータが不足し受粉が起きにくい種では、他種よりも長い花寿命が進化していることを示す。

キスゲ *H. citrina* は朝開花しその日の夕方に閉じ、ハマカンゾウ *H. fulva* は夕方開花し翌朝閉じる。両者のF2雑種には親と同じ半日咲きの他に、夕方開花し翌日の夕方閉じる一日咲きが現れる。一日咲きだと言われている野生種にエゾキスゲ *H. yezoensis* がある。演者らはエゾキスゲの開花・閉花時刻がF2雑種と一致するか、花寿命は受粉と気温によって変化するかを調べた。さらに、長い花寿命の適応的意義を明らかにするため、種子生産がポリネータによって制限されているかを調べた。

2008年の調査ではF2雑種と同じ一日咲きのパターンが確認された。より気温の低かった2009年の調査では開花は2008年とほぼ同じ時刻であったが、閉花時刻が遅くなった。花寿命は気温が低いと長くなったが、受粉には影響されなかった。開花1日目の昼または夜、開花2日目の昼または夜のいずれかの期間だけポリネータにさらしたとき、開花2日目の昼と夜により多くの花粉が柱頭につく傾向にあった。ポリネータの訪花は少なく、柱頭に付着した花粉数は、平均胚珠数にも達しない個体がほとんどであった。

以上から、エゾキスゲの花寿命は気温が低いほど延びる可塑性をもつが、基本的にはF2雑種の一斉咲きと一致すると示唆された。また、種子数を最大化する花粉を得るのは困難であり、同属の他種よりも長い花寿命は、ポリネータの少ない環境でできるだけ多くの花粉を獲得するための適応だと考えられる。

P3-096A

Forest structure and dynamics of an artificial evergreen broad-leaved forest in urban area

*Miyachi, D. (Yokohama City Univ.), Fujiwara, K. (Yokohama City Univ.)

Urban forests play an important role as carbon sinks in urban areas. Tree plantation using potted seedlings of native species is an urban re-forestation method introduced in Japan in the 1970s. The potted seedlings have well developed root systems and are planted densely, in random mixes. In western Japan, mainly evergreen broad-leaved tree species are used. The forests planted are mostly elongate in shape, often serving as "green screens" between other elements of a built landscape. Creation of independent, naturally regenerating woodland ecosystems is the ultimate goal of re-forestation.

We studied forest dynamics in a 30-year-old artificial evergreen broad-leaved forest in Oita Prefecture. DBH and height of all trees were measured, in 2005, 2008 and 2011, in a permanent quadrat of 0.11 ha. Light conditions, soil hardness, and litterfall were also monitored during the same period.

The stand contained 27 tree species, of which *Cinnamomum camphora*, *Machilus thunbergii* and *Castanopsis sieboldii* were dominant. Tree mortality and recruitment were a little high, and litterfall was more than average for evergreen broad-leaved forests in Japan. Effects of edges and other characteristics on forest dynamics are discussed.

P3-097A

Successive mapping of secondary pine forests affected by pine wilt disease and subsequent forest management in Miyajima Island, SW Japan, with a special reference to changes in vegetation units between 2000 and 2010

Tanikawa, T. (Hiroshima Univ.), Kuroda, A. (Univ. Hyogo), Uchida, S. (Hiroshima Univ.), Mukai, S. (Hiroshima Univ.), *Tsubota, H. (Hiroshima Univ.), Toyohara, G. (Hiroshima Univ.)

On Miyajima Island, SW Japan, red pine forests dominated by *Pinus densiflora* have drastically declined due to the spread of pine wilt disease. In order to examine long-term changes in the pine forests, we compared the detail vegetation map of Miyajima Island made just before forest management commenced in 1974 with those made after the management (1980, 2000 and 2010). Successive maps recognized both the progressive and retrogressive successional changes. The vegetation of the lower part of slopes and valley bottom sites mostly changed into a species-rich vegetation unit, the *Symplocos glauca* variant, regarded as a later successional stage. Vegetation of the upper and middle parts of slopes was patchily segmented by floristically retrogressive vegetation units, the *Dicranopteris linearis-Gleichenia japonica* community (typical group) and the typical variant, as suggested by Kuroda et al. (2006). An area of *Rhododendron-Neolitsea* transitional community had, by 2010, decreased to ca. one-tenth of its total area in 2000. Comparison of the vegetation maps suggests that retrogressive as well as progressive successional changes in the study site have occurred more rapidly between 2000 and 2010.

P3-099A

Effects of Shoot and root-tube on survival and regeneration of *Lithocarpus glaber*

*THIAM, E. (kagoshima Univ.), Yoneda, T.(kagoshima Univ.)

Lithocarpus glabra (*L.gl.*) has high ability to evolve in stressful sites. Its root-tubes could perform interesting biological functions. We expect that there should be some trade-offs between shoots and tubes to control regeneration. We assessed responses of *L. gl.* and *L. edulis* against stem cutting during 28 months from seeds (Exp. 1). We proceeded also to an experiment consisting of 4 treatments (Exp. 2): control (A), tube cut (B), shoot cut (C), shoot and tube cut (D) with 2-years-old seedlings of *L. gl.*. Under repeated clipping (Exp. 1), the survival ratio was higher in *L. gl.*. Sprouting abilities increased with repeated cut but *L. gl.* exhibited higher variations in shoot production/stump. Slower growth was observed for *L. gl.* until 2 months after the 2nd cut. Then, a faster turnover of aboveground parts happened. By comparing B to D and A to C (Exp. 2), negative effects of the presence of shoot in survival and regeneration could be found. Although growth and sprouting capabilities differed, the presence of root-tubes in A and C enhanced survival rates. By comparing A to B and C to D, a positive effect of tubes was detected: strong for survival but weaker for sprouting abilities and growth. Tube volume was positively correlated with survival, growth and sprouting abilities. Their dimensional variations did not show any clear influence on regeneration processes.

P3-098A

Forest establishment of *Zelkova serrata* on upper slopes and ridges in the Kan-nami region

Qian, S.H. (Yokohama National Univ.) et al.

Z. serrata has been recognized as a dominant species of the lower slope and valley bottom, but in Kan-nami Old-growth Forest, the establishment of *Z. serrata* forest was also found on ridges and upper slopes. Tree-ring data obtained from 42 samples indicates similar initial establishment patterns in three micro-landform areas: most *Z. serrata* individuals established around the year of 1830, and no more major establishments are found after 1900. It most likely that *Z. serrata*'s establishment is drove by severe historical disturbances for we at the same time observed fast initial growth rates after the establishment. We also checked various environment factors, and the results turn out soil Organic Matter Content (OMC), soil Moisture Content (MC) and soil depth are seen no distinct differences among ridges, upper slopes and valleys. Soil MC and OMC and soil depth values are quite high in ridge and upper slope areas same as in valley areas, providing favorable conditions for seeds to germinate. However, limited light condition in understory space and thick bamboo leaf layer may inhibit germination of *Z. serrata*'s seeds. It is difficult to connect the initial establishment of *Z. serrata* with variations in environment conditions since no strong relationship is observed on basis of the result from Cluster analysis and PCA analysis in our study.

P3-100A

Species richness and composition of epiphytic bryophytes in primary and secondary *Lithocarpus* forests in Ailao Mountain, SW China

LIU Wen-Yao*, SONG Liang

Epiphytic bryophytes are sensitive to disturbance and environmental change. Epiphytic bryophytes growing on *Lithocarpus xylocarpus* (Kurz) Markgr. trunks of different diameter classes were surveyed and analyzed to determine species composition and richness in primary and secondary *Lithocarpus* forests in Ailao Mountains, SW China. Among the 65 species belonging to 32 genera, 19 families found, 28 occurred in both forests. Species richness and total coverage in primary forest were significantly higher than in secondary forest. It is suggested that a period of perhaps much more than 110 years is necessary for the recovery of epiphytic bryophyte flora in the montane forest of SW China. Fan, turf, and smooth mat are the most important life forms, with high occurrences in both forests. The life form composition of epiphytic bryophytes is determined mainly by microhabitat and host age. Tree age explained most variations in epiphytic bryophyte flora. Primary forest is a favorable habitat for epiphytes, due mainly to its diversified canopy structure and the presence of large diameter hosts. Moisture-laden southwest trade winds and forest structure could differentiate microclimate and impel a distinct composition of epiphytes in windward and leeward exposures.

Keywords: Epiphytic bryophyte; Richness; Life form; Recovery; Humidity

P3-101A

Shrub-interspace dynamics of soil microbial communities under different patch areas in a semiarid river valley, SW China

Laiye Qu*, Yuanyuan Huang, Keming Ma

Restore the degraded ecosystems by plant establishment is widely recognized as an effective way in arid and semiarid ecosystems, where belowground characteristics are influenced by the formation and persistence of "fertile islands" in contrast to barren plant interspaces. In the Upper Minjiang River arid valley, we investigated soil properties (soil physico-chemical and soil microbial properties) in the process of plant recovery by directly comparison between soils under patched vegetation and in the interplant spaces. We found "fertile islands" under plant soils and strong interactions between these two soil types in soil water, organic matter and nutrients dynamics. Soil quality was improved by plant recovery and the inter-plant soils might be strongly influenced by its adjacent vegetation patch. Soil microbial communities under plant soils were strongly influenced by soil carbon and nitrogen, while the barren soil microbial communities were primarily constraint by available nutrients. Soil microbial communities were more sensitive to plant recovery than soil physico-chemical properties. Thus, soil microbial communities are important in local restoration and "fertile island" may be beneficial and advance for the rehabilitation of plant in this semi-arid region.

Keywords: Arid vegetation; Fertile islands; Soil microbes; Patch; Restoration

P3-103J

栗駒山におけるブナ自然林の20年間の動態(2)空間分布の変化

*原正利(千葉中央博), 平吹喜彦(東北学院大・教養), 竹原明秀(岩手大・人文社会), 富田端樹(東京情報大), 菅野洋(宮城環境保全研究所)

私たちは、宮城県栗駒山の成熟したブナ林(低木型林床)に設置した1ha調査区において1989年から2009年までの20年間に、胸高直径2cm以上の樹木個体を対象に計6回(1989, 1993, 1996, 2000, 2004, 2009)モニタリング調査を継続してきた。前回の報告(2010, 第57回大会)では、胸高断面積合計、幹密度、直径階分布等の変化から、この林分では20年間、樹木個体群全体が非平衡・同調的な変化を示し、多くの種の個体群が再生期には無く、過去の直近の再生期に発生した同齡的な個体群が、個体数を減少させつつ成長してきたことを明らかにした。今回は、この間、個体(幹)の死亡や補充、個体数や胸高断面積合計値が空間的にどのように変化してきたかについて報告する。小区画(10m×10m)ごとに個体数の増減を見ると、1989-1993年間では、個体数が増加した区画が59区画あり、全体(100区画)の過半を占めていたが、その後、単調に減少し、2004-2009年間では6区画でしか増加が認められなかった。すなわち幹密度の低下は林分全体で進行していた。一方、林分全体の胸高断面積合計は1989-2004年の間、増加し続けてきたが、2004-2009年間に初めて減少に転じた。また、種ごとに、20年間の死亡個体と補充個体の空間分布の重複をC8指数により計算すると0.4~0.7程度の値を示す種が多く、両者は無関係に生じてきたと推定される。この林分では、20年間、多くの樹木個体群は空間的なパッチ構造を維持しつつ、成長に伴う密度減少を起こしてきたが、2004-2009年に多くのギャップが形成されたことに伴い、今後は再び、林分全体で再生個体が増加する可能性がある。

P3-102J

Vegetation changes from 1994 to 2008 on Mount Usu, northern Japan, after the 1977-1978 eruptions

Tsuyuzaki Shiro

Vegetation after the 1977-1978 eruptions on Mount Usu, northern Japan, was monitored for 15 years from 1994 to 2008, by using two plot sizes, 2 m by 5 m and 5 m by 5 m. Species richness and diversity annually increased, and was not saturated for 30. Although richness was higher in the large plots, diversity was not different between the two plot sizes because of low evenness. Well-established species were perennial forbs and trees: *Polygonum sachalinense* and *Anaphalis margaritacea* decreased in cover, *Trifolium repens* and *Populus maximowiczii* increased, and *Petasites japonicus* unchanged. Two large clonal perennial forbs, *P. japonicus* and *P. sachalinense* predominant soon after the eruptions showed higher cover in larger plots. These results suggested that the cover was estimated higher in the large plots due to the vegetative growth. NMDS was conducted by the vegetation data combined with elevation, distance from the caldera rim, litter amount, ground surface movement and year. The measured environmental factors were related more to the vegetation patterns in the small plots, while yearly vegetation changes were explained more in large plots. Scale-dependent factors may explain the differences between them. The enlargement of plot sizes is appropriate to detect vegetation dynamics when needed, although the careful interpretations are required to investigate fine-scale differences.

P3-104J

照度条件が琵琶湖の沈水植物群落に与える影響

奥野良太* 浜端悦治, 滋賀県立大学大学院環境科学研究科環境動態学専攻

現在、琵琶湖では水草が繁茂することによって様々な問題が起きている。例えば、水草が船のスクリューにからまり運行に支障を起こしたり、岸に打ち寄せられ悪臭を放ったりしている。しかし、水草の生態情報は十分とは言えず、琵琶湖の水草問題解決の対策を立てるまでには至っていない。またその対策を立てるためには水草群落の将来予測をする必要があるが、主要種についても種間関係が明らかになっていない。そこで本研究では水草の種間関係を明らかにすることを目的として、実験水路を用い、光条件・密度条件を変えて競争実験を行なった。

本実験は、センニンモ(*Potamogeton maackianus*)とクロモ(*Hydrilla verticillata*)を対象種とした。幅1.5m×長さ4.8m×深さ0.9mの3水路を用い、環境条件として各水路の光条件を、寒紗を用いて水深0.8mの場所の相対照度を60%、20%、10%となるように設定した。また2種間での密度条件も3段階に分け、植えつけた(個体数/900cm²比:センニンモ×クロモ:15×15;21×9;9×21個体)。約1ヶ月毎に刈り取りを行い、計4回刈り取りを行なった。刈り取った個体は、シュート長や乾燥重量などを測定した。なおクロモは塊茎起源の苗を、センニンモは地下茎の先端部を用いた。

結果として、相対照度60%区のセンニンモは、2回目から3回目または4回目の刈り取りにかけて乾燥重量が少し減っている傾向が見られた。しかし、クロモがセンニンモを被圧しているとは判断できなかった。この結果、琵琶湖北湖で近年みられている優占種のセンニンモからクロモへの交代については2種間での競争が直接的な原因ではない可能性が高いと考えられた。

P3-105J

多雪地帯のスギ人工林における林冠ギャップ形成後の下層植生の変化

* 渡邊仁志, 大洞智宏 (岐阜県森林研)

多雪地帯の針葉樹人工林における下層植生の維持管理と針広混交林化の基礎データを収集することを目的に、岐阜県郡上市大和町内ヶ谷 (標高 800m, 最深積雪 2m) にある壮齢スギ人工林 (42 年生) の、間伐や冠雪害により形成された林冠ギャップにおける下層植生の種組成と植被率の変化を 7 年間 (間伐前 1 年間, 間伐後 6 年間) にわたって調査した。

間伐と冠雪害によるスギの本数減少率は間伐区で 56%、対照区 (間伐を行わなかった区) で 3% (冠雪害による) で、調査区内の相対日射量は両調査区で大きくなった。相対日射量には、同じ調査区内でも測定地点によりばらつきがみられた。

調査区内に設置した各 5 箇所のコドラート (1m×1m, 一部において 2m×2m) において、草本層 ($H \leq 0.3m$), 低木層 ($H > 0.3m$) に区分した下層植生の変化をみると、全植被率は林冠が開いた後、数年間にわたり両調査区内のどちらの層においても増加傾向にあった。その原因は、草本層においては、林冠開閉後に急激に林床を被覆したつる性植物 (フユイチゴ, ツルアジサイなど) やシダ植物 (リョウメンシダなど) の、低木層においては低木性木本 (シロモジなど) の被度の増加によるものであった。高木性樹種 (ミズメ, ホノノキ, ミズナラなど) がみられたコドラートは 7 箇所あったが、これらのうち最終調査時までで生残した個体はわずかであった。将来、混交林化に寄与することが期待される樹種の定着はほとんどみられなかった。

間伐後 6 年が経過し林冠の閉鎖が進んだことにより、両調査区の相対日射量は低下傾向にある。加えて低木層の植被率が高くなったことによって、草本層における光環境はさらに悪化している。その結果、つる性植物の被度が低下し草本層が衰退をはじめている。人工林下で継続的に下層植生を維持管理するためには、林床における光環境の確保が必要であり、そのために効果的な伐採率や間伐間隔についても検討する必要がある。

P3-107J

ミズキとウワミズザクラの置き換わりに及ぼす病原菌と菌根菌の影響

* バインダラ, 深沢遊, 清和研二, 東北大学農学研究所

親木周辺の病原菌が同種実生の死亡を引き起こすことにより他種実生の更新が促進され、森林の局所的な樹種多様性が保たれる仕組みを Janzen-Connell モデルという。Janzen-Connell モデルは熱帯林及び温帯林の種多様性を説明する有効なモデルの一つであり、多くの実証例が報告されている。しかし、Janzen-Connell モデルは閉鎖した林内を想定したモデルであり、ギャップ等光条件の良い環境で実生の成長・生存を促進している菌根菌の影響を考慮していない。そこで本研究では、森林の樹木の更新及び種多様性維持メカニズムにおける病原菌と菌根菌の相対的な重要性を明らかにすることを目的とする。ギャップと林内、に生育するミズキとウワミズザクラ成木下に 2 種の種子を播き、これら 2 種の実生の生存・成長に病原菌・菌根菌がどのような影響するのかを調べた。

暗い林内ではミズキ及びウワミズザクラの成木の下では、それぞれミズキ輪紋葉枯れ病とウワミズザクラ角斑病により、同種実生の死亡は他種より高かった。一方、明るいギャップでは、ミズキとウワミズザクラ両方の成木下で、実生の死亡率には同種・他種の差は見られなかった。ギャップでも病原菌の高い感染が見られたが、死亡率が低かったのは菌根菌による防御が働いているのかもしれない。その点にも注目して報告する。

P3-106J

島根県の二次林における高木・亜高木種 5 種の萌芽の形態と生態学的意味

* 吉田幸弘 (京都大・農), 北山兼弘 (京都大・農), 福島万紀 (島根・中山間研)

萌芽枝は樹木の主幹が損傷した際に親株から発生する枝であり、萌芽枝による世代交代は萌芽更新と呼ばれる。萌芽更新は特に二次遷移の更新戦略において重要であり、萌芽発生率は遷移後期的な種ほど高いことが知られている。また萌芽枝の初期生長は親株から供給される資源に制限される。この資源制約内でどのような形態の萌芽枝を作るかは、萌芽枝の成長速度や競争力を左右するため生活史戦略として重要である。しかし、萌芽枝における投資配分-形態の関係の種間差についての知見は少ない。そこで本研究は、萌芽更新において投資配分-形態にどのような種間差があるのかを明らかにすることを目的とした。

調査は、皆伐から 1 成長期経過した島根県浜田市弥栄町の二次林で、2010 年 9 月から 11 月に行った。コシアブラ・コナラ・リョウブ・ソゴ・ウラジロガシの切株から発生した萌芽枝を対象とした。萌芽枝の本数・長さ・絶乾重量及び、萌芽枝の葉の枚数・面積・絶乾重量を測定した。以上の測定項目から、萌芽枝の形態と投資配分の関係を検討した。

親株の周囲長当たりの萌芽枝本数は、コシアブラ・コナラ・リョウブ・ソゴ・ウラジロガシの順に大きくなり、萌芽枝 1 本当たりの資源量と負の相関が見られた。また、この樹種の並びは遷移系列に沿った可能性が示唆された。さらに、萌芽枝本数が少ない樹種は、1 本当たりに資源を多く配分することでサイズの大きな萌芽枝を作り、一方で萌芽枝本数の多い樹種は、1 本当たりに配分される少ない資源をより枝に投資することで高さ成長優先型の萌芽枝を作ることが分かった。樹種により萌芽枝の投資配分や形態は異なるが、最終的な便益として高さを稼ぐ形質を持つことから、多くの種にとって萌芽枝は競争に勝つために高さ成長を稼ぐ重要な手段である可能性が示唆された。

P3-108J

高槻市本山寺の森 (暖温帯針広混交林) における 32 年間の植生変化

* 松井淳, 福岡泰友 (奈教大・生物), 今村彰生, 佐久間大輔 (大阪自然史博), 常俊容子 (大阪自然環境保全協会)

高槻市の本山寺裏山北斜面 (34°55'N, 135°37'E, 標高 500 m) には、ツガの大径木を交えアカガシが優占する針広混交林がある。この林分は 1978 年に大阪府の自然環境保全地域特別地区に指定された 14.32 ha の一部にあたり、その選定理由にあるように、暖温帯と冷温帯の中間的な植生を有し大阪府域を代表する貴重な存在である。

しかし本地域でも近年シカ個体群の増加は著しく、たとえば川道ほか (2007) によれば、高槻地区の 2 キロメッシュ 29 区画のうち 1982 年にシカの分布が確認されたのは 5 区画のみだったが 2006 年には 28 区画に上っており、シカによる植生への影響が懸念されている。

この森林の現況、変化とシカによる影響を明らかにし保全に資することを目的として、私たちは 2010 年 9 月、堀田満氏らが 1978 年に調査した (高槻市 1979) 約 4ha の中央部に 1ha の調査区を設定し、胸高直径 5cm 以上の木本の種名、位置、胸高周囲長、剥皮の有無を記録した。両調査で得られた樹木位置図を照合することで 32 年前当時に今回の調査区内に生育していた個体を推定し、種ごとの幹数や胸高直径の変化を検討した。

2010 年には 46 種 1635 本の木本が出現し、1978 年 (50 種 1343 本) 比で 22% 増加した。優占種はツガ、ヒノキ、アカガシのほかヤブツバキ、ヒサカキなどの常緑広葉樹が多かったのに対し、1978 年は上位 3 種のほかにリョウブ、クマノミズキなどの落葉広葉樹が多かった。剥皮率はリョウブ 60% とヤブツバキ 49% が高かった。胸高断面面積は 69% 増加した。この間の植生変化の要点は現存量の増加、落葉樹の減少と常緑樹の増加であり、シカの影響と捉えられる面もあるが林分の発達と遷移の進行という説明も可能であった。

P3-109J

北海道の針広混交林における1954年洞爺丸台風による風倒攪乱後の更新過程

*飯田滋生, 倉本恵生, 松井哲哉, 関剛, 宇都木玄 (森林総研・北海道), 阿部真 (森林総研), 田内裕之 (森林総研・四国)

北海道において台風等による大規模な風倒は、低頻度ではあるが主要な森林の自然攪乱の一つである。1954年の洞爺丸台風によって壊滅的な被害を受けた北海道苫小牧市の樽前山山麓の風倒跡地において、4m×40mのベルトトランセクト2本を十文字状に設置し、1957年から2011年にかけて5-13年ごとに更新状況を調査した。試験地は、風倒前は原生的な針葉樹林であり林床にササは生育しておらず、風倒木処理が行われた。

1957年時に樹高10cm以上かつ2m以下であった個体を対象に2011年までの針葉樹3種の生存過程を見ると、生存率はアカエゾマツ19.2%、トドマツ14.7%、エゾマツ0%であり、エゾマツは攪乱後約30年経過した1980年代半ば以降急速に個体数を減少させた。また、これらの生存時間には初期の樹高がプラス、局所的な稚樹密度および自身より大きな個体密度がマイナスに影響している傾向を示し、更新初期に大きな個体が生存に有利であること、より競争が起こりやすい稚樹密度の高い所で死亡リスクが高まると考えられた。

2011年時点の林況は、最大樹高は14.9mで、樹高分布を見るとアカエゾマツおよびトドマツは林冠層～下層に生育するがアカエゾマツは林冠層にモードを示したのに対し、トドマツは種子生産が近年開始され更新実生・稚樹が多いため下層でモードを示した。また、エゾマツは下層、広葉樹は中～下層に生育していた。樹高1.3m以上の胸高断面積合計は40.1cm²でトドマツが66.9%、アカエゾマツ16.9%、広葉樹が16.0%、エゾマツは0.2%を占めていた。

P3-111A

Search for pathogen-resistance genes (R genes) in *Taraxacum japonicum*.

Chika Mitsuyuki* (Kyushu Univ.), Tetsukazu Yahara (Kyushu Univ.)

Plant resistance genes interacting specifically with pathogen avirulence genes provide a unique opportunity to test the hypothesis that coevolution of a host and its parasites (including pathogens) provides an advantage to sexual reproduction. Here, we determined candidate resistance genes of Japanese dandelion *Taraxacum japonicum* as a step to test the advantage of sex. *T. japonicum* is known to be hybridizing with asexual European dandelion *T. officinale* naturalized in Japan. First, nine individuals of *T. japonicum*, three each from Tokyo, Aichi, Fukuoka, were collected in the field. We extracted RNA from leaves, synthesized cDNA, and determined those sequences by a Next Generation Sequencer 454 FLX-ti. The 1,576,593 short-reads were assembled using Newbler into 39,904 contigs. These contigs were searched its homolog using BLAST (blastn, tblastx) against R-genes from *Lactuca saliva* and *T. officinale*. A total of 226 contigs were closest hits (1×10^{-20} threshold). Then, these 226 contigs were further selected using a criterion of BLAST (blastx) hits (1×10^{-10} threshold) to the reference protein sequence of *Arabidopsis thaliana*. A total of 155 contigs were closest hits and are considered candidate resistance genes in *T. japonicum*. Our study showed that cDNA sequencing with Next Generation Sequencer is very effective to determine candidate resistance genes of wild plants.

P3-110J

年輪判読によって解析されたウトナイ湖北西岸におけるハンノキ林の侵入、成立過程

*石川幸男 (弘前大・白神自然環境研), 矢部和夫 (札幌市立大・デザイン)

湿原における乾燥化と森林化、特にハンノキ林の侵入は全国で顕在化している。北海道中央部のウトナイ湖でも湖面の周辺に広がるホザキシモツケやヨシ主体の高茎湿生草原にハンノキ林の侵入が著しいものの、その侵入、成立過程の詳細は不明である。本報では年輪判読からその過程を明らかにし、要因を考察する。

調査は、湖の北西岸に長さ250mから320m、幅5mの帯状区5本を設け、毎木調査、地形断面測量を実施した。また主要な個体について高さ50cmほどの位置で年輪サンプルを採取した。

地形は平坦で、各帯状区の内陸の始点から湖岸に向い標高約3mから4mの平坦地が数10m続いたあとに1mほど低下し、それ以降はほぼ同じ高さで推移していた。湖岸近くには縄文海進時に形成された砂丘があり、わずかに高かった。

各帯状区とも、内陸側20m～50mの範囲で比高の高い平坦部分にはコナラ等の乾性立地の樹木が生育し、そこから比高が一段低くなるとハンノキ林が分布していた。北東側を中心に一部ではハンノキ林を分断して高茎湿生草原も分布していた。ハンノキ林内では、直径が20cm前後の林冠個体以外にもさまざまなサイズの個体が生育していたが、小個体はほぼすべてが林冠個体の株からの萌芽幹であり、実生由来と推察される稚樹は皆無であった。ハンノキ林を分断する湿性草原内にもハンノキの実生、稚樹はほとんどなかった。

内陸部のコナラ等の樹齢は北西岸南西側の3帯状区では100年～50年の範囲に、また北東側の2帯状区ではやや若くて65年～45年であった。いずれの帯状区でも、ハンノキ林冠木の樹齢は内陸側でコナラ等と接する部分ではそれらとほぼ同じであったものの、一段低い平坦地になると、比高の高い砂丘等を除いて50年～20年程度であり、ここでのハンノキ林の侵入、成立は20年以上前にはすでに終了していたことが明らかとなった。

P3-112A

Genetic population structure of *Phelotrupes auratus* in the central Japan

*AKAMINE Mayumi (Hirosaki Univ.), MAEKAWA Kiyoto (Toyama Univ.), KON Masahiro (Kyoto)

In the central Japan, three distinct color forms of a geotrupid beetle *Phelotrupes auratus* occur parapatrically: the indigo form is distributed on the Kii peninsula; the green form in the southern side of Lake Biwa; and the red form in the areas where the indigo and green forms are not found. To discuss the origin of the three color forms, we examined the gene flow among color forms based on 745 bp of mitochondrial CO I gene. Multi Dimensional Scaling (MDS) based on F_{st} and D_A values discriminated populations of red form in western side of Lake Biwa from all the other individuals. MDS based on F_{st} value also discriminated populations of red form in eastern side of Lake Biwa from the other different color forms. Furthermore, three populations of green form on the side of Lake Biwa were discriminated from the others on the side of Kii peninsula and indigo. However, pairwise F_{st} values were significant between a population on the side of Kii peninsula in green form and populations of indigo, despite insignificance among all populations of green. Average F_{st} between red and green on the side of Lake Biwa was not also significantly larger than between indigo and green on the side of Lake Biwa. Gene flow expected from these results fitted closely with the hypothesis that a green form was originated from a hybrid of indigo and red forms.

P3-113A**Origin of monoecy in marine green algae: an experimental approach**

*Togashi, T., Sakakibara, K., Nozawa, R. (Chiba Univ.), Cox, P.A. (IEM)

The marine green algal genus *Bryopsis* has both monoecious and dioecious species. It is suggested that monoecious species might have evolved from a dioecious ancestor. Monoecious species produce male and female gametes on the same plant. Each gametophyte of dioecious species produces only male or female gametes. We approached the evolutionary origin of monoecy. Protoplasts were isolated from male and female gametophytes of a strictly dioecious strain of *B. plumosa*. They developed into coenocytic macrothalli. Macrothalli successfully produced swimming cells, which looked similar to biflagellated normal gametes even when protoplasts were mixed between male and female with male/female protoplasm ratios of 10:0; 9:1; 7:3; 5:5; 1:9; 0:10. Size of swimming cells depended on the male/female protoplasm ratio. Swimming cells showed normal phototactic behaviors of male and female gametes and resultant planozygotes (i.e. male gametes: non-phototactic; female gametes: positive phototactic; zygotes: negative phototaxis). Negatively phototactic swimming cells were quadriflagellated with two nuclei as a result of fusion. But they never developed into microthalli. We concluded that natural monoecy observed in this genus did not originate from hybridization of protoplasm between the sexes, which might often occur in nature.

P3-115A**Genetic constitution and species status of the Bornean white-bearded gibbon (*Hylobates albibarbis*) as inferred by amplified fragment length polymorphism (AFLP)**

Tanaka, H. (Kyoto Univ.)

In order to clarify the process of biogeographical evolution of the Bornean white-bearded gibbon (*Hylobates albibarbis*), I examined genetic constitution of this gibbon and its genetic relationship to *H. agilis* of Sumatra and *H. muelleri* of Borneo by analysis of amplified fragment length polymorphism (AFLP). DNA samples from *albibarbis* (n=18), *agilis* (n=14) and *muelleri* (n=14) were examined. Two samples of *H. lar* and 6 samples suspected of interspecies hybrids were also analyzed for comparison of AFLP profiles. All the gibbons studied here had been identified by morphological features, chromosomal variations and mtDNA. Three primer combinations (EcoRI-AGG/MseI-CTC, EcoRI-ACG/MseI-CAC, and EcoRI-ACA/MseI-CTA) were used in the selective amplification. A total of 216 fragment sites were scored and used in population genetic analysis. Pairwise Φ_{ST} showed significant differentiation among *albibarbis*, *agilis* and *muelleri*, suggesting that they are distinct taxonomic units. Nei's genetic distance was estimated to be 0.040 between *albibarbis* and *muelleri* and 0.049 between *albibarbis* and *agilis*. The result of principal coordinate analysis indicated that each taxonomic unit formed a distinct cluster, and that the *albibarbis* cluster intervened between the clusters of *agilis* and *muelleri*, suggesting that genetic constitution of *albibarbis* would be intermediate state between *agilis* and *muelleri*.

P3-114A**Ecotypic variation in freezing resistance, acclimation ability and genetic regulation of *Arabidopsis halleri* ssp. *gemmifera* in relation to altitudinal adaptation**

*Nagano, S. (Tohoku Univ.), Hanada, K., Higuchi, M. (RIKEN), Morinaga, S.-I. (Univ. of Tokyo), Hikosaka, K. (Tohoku Univ.)

Events below the freezing point increase with altitude. Freezing has been suggested as the first environmental filter that species have to pass to inhabit high altitudes. So far, few studies have conducted a common garden experiment of freezing resistance in high- and lowland plants; therefore it is still unclear what physiological and molecular mechanisms are involved in the differentiation between high- and lowland plants. Here, we studied freezing resistance and gene expressions in high- and lowland ecotypes of *Arabidopsis halleri* ssp. *gemmifera*. Seeds were collected from two altitudinal gradients, Mts. Ibuki and Fujiwara, and plants were grown in 22°C and then moved to 4 °C. We examined (i) whether the highland ecotype has genetically higher freezing resistance than the lowland ecotype and (ii) how they differ in gene expression during cold acclimation. The lowland ecotype from Mt. Ibuki had a lower freezing avoidance than the highland ecotype before cold acclimation, but similar on after cold acclimation. This was consistent with the expression pattern of cold-related genes in transcriptome analysis. However, the difference between the ecotypes was not observed on Mt. Fujiwara. These results suggest that adaptation to freezing is not necessarily consistent between altitudinal differentiations.

P3-116A**Selection and drift in the population divergence of color polymorphism**

Takahashi, Y., Nagata, N., Kawata, M. (Tohoku Univ.)

Understanding the relative importance of selection and stochastic factors in population divergence of adaptive traits is a classical topic in evolutionary biology. In the damselfly *Ischnura senegalensis*, females exhibit heritable color dimorphism (andromorph and gynomorph). Morph frequencies changed with latitude in Japan, ranging from 0% (south) to 100% (north) for andromorphs, while they were relatively stable at a local scale. Here, we evaluated the role of selection and drift on population divergence of morph frequencies by comparing the population divergences of the color locus and neutral (microsatellite) loci. The divergence of color locus among populations was larger than that of neutral loci at a large geographic scale, suggesting that the geographic pattern of color locus is mainly determined by divergent selection. Contrarily, the divergence of color locus among adjacent populations tended to be smaller than neutral expectation. The effect of balancing selection may overcome the effects of drift and divergent selection at a small geographic scale. In both small and large geographic scales, no phylogenetic effect on morph frequency was found. We discuss the relative importance of divergent selection, balancing selection and stochastic processes at two different geographic settings.

P3-117A

Parallel evolution at a super-fine spatial scale

*Kawagoe, T. (Kyoto Univ.), Shimizu, K.K. (Univ. Zurich), Kudoh, H. (Kyoto Univ.)

The genetic basis of parallel evolution has been revealed in recent studies. However, the spatial scale of parallel origins of the similar phenotype is not well understood. Here we investigated geographic variation in trichome phenotype (hairy and glabrous) of *Arabidopsis halleri* subsp. *gemmifera* in a small area in the Kansai region, central Japan. We also explored the association of trichome variation with polymorphism of the candidate trichome gene *GL1*. The glabrous phenotype tended to dominate in the study area, but the relative frequency of the glabrous phenotype varied considerably among local populations. *GL1* was sequenced for 120 glabrous plants from 13 populations, and 16 putative loss-of-function mutations were found. Furthermore, 14 of them occurred within the radius of 50 km, and 9 were within the radius of 25 km. None of 75 hairy plants from 8 populations was homozygous for frameshift or premature stop mutations. Thus, the glabrous phenotype was strongly associated with the putative loss-of-function mutations in *GL1*. Our results suggest that parallel evolution of the same phenotype can occur in a much smaller spatial scale than previously expected.

P3-119A

The origin and evolutionary process of termite queen pheromone

Matsuura, K. (Okayama Univ.) et al.

Queen-produced pheromones have long been believed to influence the behaviour and physiology of colony members. Recently, a queen-produced volatile chemical consisting of n-butyl-n-butyrate (nBnB) and 2-methyl 1-butanol (2M1B) was identified as a termite queen pheromone that inhibits the differentiation of new neotenic reproductives in a subterranean termite *Reticulitermes speratus* (Matsuura et al. 2010, PNAS). In addition, the same volatile chemical is emitted by eggs themselves and plays a role both as a worker attractant and inhibitor of reproductive differentiation. Here, we report that the volatile compounds of the termite queen pheromone have antifungal function. We found that both of the chemicals significantly suppress mycelial growth of a various fungi including termite ball fungus, which is a termite nest parasite mimicking termite eggs. Interestingly, the antifungal activity of nBnB and 2M1B differed significantly among TMB strains originated from different nests. We discuss the evolutionary process of the termite queen pheromone from the viewpoint of semiochemical parsimony.

P3-118A

Viability selection promotes the sexual size dimorphism of adult grasshopper

*Miura, K. (Kyoto Univ.), Ohsaki, N. (Kyoto Univ.)

Sexual size dimorphism (SSD) is widespread and variable among taxa, and the evolution of SSD has been a central topic in evolutionary biology. Whereas many researchers have examined the roles of male competition and female fecundity in the evolution of SSD in insect, however, little is known about the role of viability selection in shaping SSD due to parasitoids although their attacks occur very widely among various insect taxa and some host traits are under selection pressure by them.

The parasitoid, *Blaesoxipha japonensis* parasitizes the grasshopper, *Parapodisma tanbaensis*. This grasshopper in adult shows female-biased SSD. We investigated the effects of the mortality caused by *B. japonensis* on the female-biased SSD of this grasshopper. We examined the relationship between adult body size and mortality caused by *B. japonensis* by rearing the adult grasshoppers captured in the field.

The results showed higher mortality in smaller female adult hosts, whereas there was no significant relationship between the body size of the male adults and mortality. Those suggested that *B. japonensis* should favor female-biased SSD in this grasshopper.

P3-120A

Genetic differentiation and its biogeographic history of *Cardamine leucantha* populations among the Japanese archipelago, Sakhalin, and Korea

*Iwasaki, T. (Univ. of Tokyo), Araki, S. K. (Kyoto Univ.), Sabirov, R. N. (Russian Academy of Science), Marhold, K. (Slovak Academy of Science), Kudoh, H. (Kyoto Univ.), Ito, M. (Univ. of Tokyo), Morinaga, S.-I. (Univ. of Tokyo)

Severe climatic oscillations during Quaternary period produced great changes not only in species distribution but also in topography, especially in the Japanese archipelago. During the glacial periods, it was connected to the Eurasian continent by landbridges as a result of the lower sea level. The flora of Japan contains many plant species common to the Eurasian continent, and the species appear to have migrated from the continent into Japan via the landbridges. However, for such species, the migration histories from the continent as well as the differentiation process in the Japanese archipelago were not fully revealed.

In this study, we focused on a diploid clonal herb *Cardamine leucantha* (Brassicaceae) that widely grows on cool-temperate forest floors and margins in East Asia. We analyzed ten nuclear gene sequences (e.g., *F3H*, *CHS* and *PHYA*) for 96 individuals from 45 populations of Japan, Sakhalin, and Korea, and revealed the migration routes into and differentiation process within the Japanese archipelago.

P3-121A

Altitudinal variation of flower morphology and leaf-arrangements of *Thalictrum* in central Japan.

Furukawa, K., Sato, T. (Shishu Univ.)

Altitudinal gradients is one of the most powerful environmental cline in the middle latitudes as Japan. Many plants exhibit morphological change with altitudinal gradients, however few study is known about intra-specific morphology of flower and leaf-arrangements of herbaceous plants.

There are 9 species of *Thalictrum* in central Japan, they exist wide altitudinal ranges 200 to 3000m. We investigated and measured flowers and leaf-arrangements of *Thalictrum*.

No altitudinal variation is found on flower morphology within a species, however inter-specific gradient on flower morphology (i.e. stamen length and direction) is detected as function of relate elevations. Both intra-specific and inter-specific leaf morphology variation (i.e. number of teeth, dissection degree, leaf area) is found with increasing elevations. There is a specific trend of leaf morphology variation vegetation zone, such as leaf-size decrease and the more complicated shape with increasing elevations at mountain zone and alpine zone, however leaf size increases and appears the more simple shape with increasing elevations at sub-alpine zone.

P3-123A

Arms race between selfishness and policing: two-trait quantitative genetic model for conflicts in eusocial Hymenoptera

*Dobata, S., Tsuji, K. (Univ. of the Ryukyus)

Policing against selfishness is now regarded as the main force maintaining cooperation, by reducing costly conflict in complex social systems. Although policing has been studied extensively in social insect colonies, coevolution between policing and selfishness has not been fully captured by previous theories. Queen caste fate of female larvae in social insects is considered as a trait subject to policing, in which rearing workers coerce the larvae to limit development into queens (caste fate policing). Because there is increasing evidence that both larvae and workers are involved in queen-worker determination, the conflict over queen caste fate should be understood as coevolution between policing workers and selfish larvae. In this study, I developed a two-trait quantitative genetic model of caste fate conflict in eusocial Hymenoptera. This model, originally developed for runaway sexual selection, allows for the analysis of coevolution between traits expressed in larvae and workers that collectively determine the larval caste fate. When the coevolution takes the form of arms race, caste fate policing coevolves with exaggerated selfishness of the larvae achieving maximum potential to develop into queens. The present model highlights the importance of understanding social traits as influenced by the coevolution of conflicting genomes.

P3-122A

Morphological divergence of carabid beetles feeding on land snails

Konuma, J. (Kyoto Univ.), Sota, T. (Kyoto Univ.), Chiba, S. (Tohoku Univ.)

A dimorphic pattern of macrocephalic and stenocephalic body shapes is observed in snail-feeding carabid beetles globally. The macrocephalic body shape is the phenotype that beetle heads and thoraces are short and widely expanded, while stenocephalic body shape is the phenotype that those are narrowly elongated. The former wide-short body shape exhibits high performance in crushing snail shells with powerful jaws, but their wide and short heads do not function when they eat snails by inserting their heads into the shell aperture and directly bite the snail soft-tissue. In contrast, the latter narrow-long body shape is effective in the shell-entry feeding behavior, whereas does not have sufficient high power to crush snail shells in their jaws. That is, trade-off exists between shell-crushing and shell-entry, either of which is effective in snail feeding. And therefore, the dimorphic patterns of macrocephalic and stenocephalic might be observed in the snail feeding carabid beetles. We will show experimental research by using a representative snail-feeding carabid beetles, *Damaster blaptoides*, to support this hypothesis. Recent years, we crossed wide-short species and narrow-long species, and produced their F₁ and backcrossed hybrids. We will also report the results of quantitative genetic analysis conducted by using these hybrid lines.

P3-124A

Evidence for adaptive evolution of an alpine dwarf of *Lysimachia japonica* (Myrsinaceae) endemic to Yakushima, Japan.

Shinohara, W. (Kyoto Univ.), Kakezawa, A. (Kyoto Univ.), Kudoh, H. (Kyoto Univ.)

In Yakushima Island, 82 plant species are reported to be miniaturized, mainly in the alpine area. Among these alpine dwarf plants, dwarfed *Lysimachia japonica* has been well examined morphologically and genetically by comparative studies with the lowland normal-sized *L. japonica*. Our previous study showed that leaves are especially smaller at the organ level in the dwarfed *L. japonica*, and the smaller leaf has both a smaller number of cells and a smaller cell size. In the present study, we examined whether the dwarf morphologies are genetically controlled or not. And also, if these dwarf morphologies are genetically controlled, we examined whether these dwarf morphologies are adaptive traits or not. To answer these questions, a common garden experiment and population genetic analysis were performed. The results of the common garden experiment revealed that the plants from the highland were significantly smaller in nine traits mostly associated with plant size, suggesting that the dwarf morphologies of *L. japonica* are genetically controlled. Every *Qst* value of the morphological characters measured in the common garden experiment was significantly higher than the *Fst* value (0.24) calculated using neutral genetic markers, suggesting that the dwarf morphologies of *L. japonica* that occur in the alpine region in Yakushima have been evolved as adaptive traits.

P3-125A

Recent vicariance and dispersal triggered the rapid diversification in the most ancient extant seed plant *Cycas* (Cycadaceae)

XIAO Long-Qian (Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, CAS)

P3-126A

Transposon display in *Rosa* : its application to a retrotransposon introducing a recurrent-blooming character in cultivated roses

Kawamura, K. et al. (INRA, Nagoya Univ., Gifu Univ., Osaka Institute of Technology)

We recently identified a gene, which is responsible for recurrent-blooming character in cultivated roses (Iwata et al. 2012 Plant J. 69: 116-125). The gene, named as *KSN*, is a *TFL1* homologue and acts as floral repressor. In recurrent-blooming roses, transcription of the gene is blocked because of an insertion of the retrotransposon, and the absence of the floral repressor provokes continuous blooming. Thus, the retrotransposon plays an essential role in the development of the recurrent-blooming modern roses. The origin of the recurrent-blooming roses is known as an ancient recurrent-blooming cultivar "Old Blush" in China, which is considered as a mutant of a wild seasonal-blooming species, *Rosa chinensis spontanea*. Here, we report the result on a transposon display for the retrotransposon in a wide variety of *Rosa* species in China and Japan. The copy number and genomic distribution of the retrotransposon is also analyzed by genetic mapping. The retrotransposon spanned around 9kbp with 900bp of LTR elements in both ends and encodes a copia-like retrotransposon proteins. The copy number was estimated around 20 per haploid genome, and they scattered over all 7 chromosomes. We discuss a possible application of the method to a genetic diversity analysis of a wild *Rosa* species as well as to a new reverse genetic tool in roses.

P3-127J

Host range expansion of the phytophagous ladybird beetle *Henosepilachna vigintioctopunctata*

*Kikuta, S. (Hokkaido Univ.), Fujiyama, N. (Hokkaido Univ. of Edu.), Kahono, S. (LIPI), Koji, S. (Kanazawa Univ.), Katakura, H. (Hokkaido Univ.)

Henosepilachna vigintioctopunctata is widely distributed across Asia and Oceania, and occurs basically on solanaceous plants. In several regions of Southeast Asia, however, some populations also occur on the fabaceous plant *Centro* (*Centrosema pubescens*), a species introduced from South America in the 19th century. In the preceding study with the beetles from Bogor, West Java, Indonesia, a gradual improvement of the ability to use *Centro* was observed during the past 10 years. In the present study, we investigated the host-use ability of *H. vigintioctopunctata* from some regions of Indonesia. There was evident inter-regional variation in the degree of differences in the ability to use *Centro* between the beetles collected on solanaceous hosts and *Centro*. This inter-regional variation may be caused by the difference in the amounts of gene flow between beetles associated with different host plants, and/or the difference of the time when the beetles started utilization of *Centro*.

P3-128J

What happens when the rear and leading edges of two species meet? Demographical inferences of two ecologically distinct *Rubus* species on the Yakushima Island

Mimura, M., Mishima, M., Lascoux, M., and Yahara, T.

Along with range shifts created by climate changes at the margins of a species' range may undergo significant evolutionary processes associated with isolation and secondary contacts. We investigate divergence and migration in two related species, *Rubus grayanus*, and *R. palmatus*, whose northern and southern range limits, respectively, are overlapping on the Yakushima Island. We studied four populations; two allopatric populations, one in each species and two parapatric populations on Yakushima Island. Isolation-with-Migration analyses with 12 putatively functional genes revealed that the two populations of *R. palmatus* diverged before the Last Glacial Maximum (LGM) and have been isolated and persisted since then, while the *R. grayanus* populations diverged very recently and likely represent young outposts of a northbound range shift. Significant gene flow was only detected between the parapatric populations of *R. palmatus* and *R. grayanus* on Yakushima Island. These results suggest that each species responded to climate change in different rates, and it caused secondary contacts and introgression, which could provide genetic variation at the margins of the species' ranges.

P3-129J

Synthesizing symbiosis

*Hosoda K (Osaka-u), Asao A (Osaka-u), Suzuki S (Riken), Yomo T (Osaka-u, ERATO-JST)

Mutualisms (mutually beneficial symbioses) are ubiquitous in nature but have evolutionary vulnerability because they are based on interactions that are not directly beneficial for their own fitness. A basis in proximate factor for explaining this paradox of ubiquity and vulnerability may exist but it remains to be elucidated. Insight can be gained by not only retracing the history of well-developed natural mutualisms, but also by observing the development of nascent synthetic mutualisms. As a simple example, we have recently simulated the establishment of a nascent mutualism using two genetically engineered auxotrophic strains of *Escherichia coli*. One strain, around 10 h after mixing with the partner strain, began to oversupply metabolites essential for the partner's growth, eventually leading to continual growth of both strains. That is, the study demonstrated that an organism had the potential to adapt to the first encounter with another organism to establish a mutualism. Here in the poster presentation, we show that the synthetic mutualism did not decline but developed in 1,000 generations and discuss a specific proximate factor for it. We hope such strategy using synthetic symbiosis will become more widely used for exploring general bases in proximate factor.

P3-132J

Queen Pheromone in Termites

C. Himuro (Okayama Univ.) et al.

アリやハチ、シロアリなど真社会性昆虫の特徴の1つとして、繁殖と労働の分業があげられる。繁殖を担うカーストである女王は、「女王フェロモン」を分泌することで、他の雌個体が繁殖することを抑え、女王としての地位を確固たるものとしている。このような女王フェロモンは、アリやハチでは既に発見され研究されていたが、シロアリでは我々が世界で初めてその同定に成功した (Matsuura et al. 2010)。この際、材料として用いたのが下等シロアリの1種であるヤマトシロアリ *Reticulitermes speratus* であり、2種類の揮発性物質 (2メチル1ブタノール、nブチル nブチレート) で構成されていた。また、Himuro et al.(2011) は、系統的に離れた高等シロアリの1種タカサゴシロアリ *Nasutitermes takasagoensis* を用いて、化学分析による女王フェロモンの特定に取り組んだ結果、1種類の女王特異的な揮発性物質 (フェニルエタノール) が検出された。この揮発性物質はヤマトで発見されたものとは全く異なる物質であった。そこで、ヤマトと近縁種であるヴァージニアシロアリ *R. virginicus* を用いて、化学分析による女王フェロモンの特定に取り組んだ結果、ヤマトやタカサゴで発見された物質とは異なった4種類の女王特異的な揮発性物質が検出された。このことからシロアリの女王フェロモンは種ごとに独立して進化、獲得されたものと考えられた。

P3-131J

Screening for diversifying selection on six flowering and herbivory-defence genes among 19 natural populations of *Arabidopsis kamchatica*: from pooled-DNA analysis with parallel sequencing.

*Hirao, A. S., Onda, Y. (Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba), Shimizu, K. K. (Univ. Zurich), Kenta, T. (Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba)

Genetic variation along environmental gradients such as altitude provides understanding to genetic basis of adaptive evolution. *Arabidopsis kamchatica* subsp. *kamchatica*, a wild relative of *A. thaliana*, occurs from 30 m to 3000m asl in and around the Japanese Alps within a limited latitudinal range. In this study, we took advantage of the wide altitudinal distribution of *A. kamchatica* to detect the genetic basis of local adaptation. We pooled the DNA of 20 individuals in each of 19 populations. Six genes associated with flowering and herbivory-defence (*GI*, *HEN2*, *DFL2*, *GLI*, *MAMI*, *TTG1*) were chosen as candidate ecologically relevant genes. We sequenced a part of each of six genes amplified from the 19 pooled population samples using 454 pyrosequencing. Among 136 polymorphisms found, F_{ST} outlier test detected a SNP in *GLI*, a herbivory-defence gene associated with trichome variation, as a locus of ecological relevance. The SNP in *GLI* showed significantly higher between-population genetic differentiation diverging from neutral expectations. Allele frequencies of the SNP in each population were correlated with trichome phenotypes and altitudes of the populations. The results suggest that *GLI* is under diversifying selection and is associated with altitudinal adaptation.

P3-133J

Selective advantages of self-compatibility in natural populations: theory and examples in Brassicaceae

*Tsuchimatsu, T., Shimizu K.K. (Univ. Zurich)

The recurrent evolution of self-fertilization (selfing) from outcrossing in flowering plants has been a major scientific topic since Darwin. In many outcrossing species, selfing is prevented by the self-incompatibility (SI) system, which consists of male and female components determining specific recognition between pollen and pistils, and SI modifier genes. From both theoretical and empirical points of view, much attention has been paid to clarify which component degraded first, thereby leading to the loss of SI and the origin of selfing. While theories have predicted that mutations disabling pollen specificity have a higher probability of leading to successful mating and are thus more likely to spread than those disabling pistil specificity, empirical reports supporting this prediction were lacking. Using multiple selfing species of the Brassicaceae, we demonstrate that the female components and the modifier genes of the SI system are still functional in many accessions, suggesting that the degradation of male components was responsible for the loss of SI. Furthermore, our compilation and statistical analysis of recent studies suggest that this male-driven loss of SI is indeed common in wild species of the Brassicaceae, consistent with theoretical predictions regarding the evolutionary advantage of mutations in male components.

P3-134J

HSP90 buffers behavioral variation

*Tsuji, M., Yoshii, T., Takahashi, K. H. (Okayama Univ.)

Various behavioral traits such as aggression, courtship, and locomotor activity are known to be determined by genetic factors in many organisms. Molecular machineries that buffer genetic variation of such behavioral traits would influence the evolvability of those traits. HSP90, one of the molecular chaperons, buffers genetic variation of morphological traits in fruit flies, and it may have similar effect on behavioral traits. In fact, a partial loss of HSP90 function impairs the strict link between molecular oscillations and behavioral activity and results in a large variation in individual behavioral activity patterns. This fact indicates that when HSP90 functions normally it buffers behavioral variation at within-individual level. If HSP90 buffers behavioral genetic variation, it would influence the evolvability of not only morphological traits, but also behavioral traits. To investigate this hypothesis, we examined the effect of HSP90 inhibition on the behavioral genetic variation in the circadian rhythms of locomotor activity in *Drosophila melanogaster*. We used 20 isogenic deficiency strains from DrosDel project to generate genetic variation. HSP90 function was inhibited by a pharmacological inhibitor, geldanamycin, to measure its effect on among-strains variation in locomotor activity.

P3-136J

The coalescent with horizontal gene transfer in bacteria

*Akita, T., Innan, H. (Sokendai)

The coalescent is a sample-based population genetic theory, which is very powerful to understand nucleotide polymorphism patterns within a species. The coalescent was originally developed for eukaryotes, which basically follow vertical inheritance from parents to descendants. Under the framework of the coalescent, we consider the ancestral lineages of a sample backward in time until all sampled sequences reach their most recent common ancestor (MRCA). However, this logic does not hold in bacteria, which often integrate DNAs from external sources (possibly different species) through horizontal gene transfer. One of the outcomes of such integration of an external DNA is that it is exchanged with a homologous part of the recipient genome by homologous recombination. We develop a coalescent theory that incorporates homologous recombination with external sources. When tracing the ancestral lineages of the sampled sequence, if one lineage experienced a homologous recombination from a different species, its ancestral lineage should move to the donor species, implying that it is totally infeasible because any species can be a potential donor. By introducing the novel concept, the most recent external ancestor (MREA), we can construct the ancestral coalescent pattern without considering populations of different species. The theory is readily applied to the analysis of DNA polymorphism data in bacteria.

P3-135J

Putative hybrid origin of the endangered diploid willow

Salix hukaoana

Kikuchi, S.

Salix hukaoana is a rare riparian tree endemic to Japan, presently categorized as threatened on the Red List. It shows a discontinuous distribution restricted narrowly to upper river basins in the northern part of Japan. Interestingly, its distribution is wholly within the range of *S. rorida*, which has a disjunct distribution in Hokkaido and central Honshu in Japan.

Moreover, although *S. hukaoana* is classified in an independent section Hukaoanae according to its distinctiveness in several morphological characteristics, it has some morphological affinities to *S. rorida*.

We previously analyzed phylogenetic relationships among these willows using chloroplast DNA, and suggested *S. hukaoana* was maternally derived from *S. rorida*.

In this study, we analyzed nuclear DNAs to infer the phylogenetic origin of *S. hukaoana*. We analyzed three loci of low-copy nuclear genes, D-6-phosphate-gluconate (6PG), chloroplast-expressed glutamine synthetase (ncpGS), and phosphoglucose isomerase (PGI). In each locus, *S. hukaoana* and *S. rorida* were placed in different clades, and *S. hukaoana* was sister to different willows including *S. gracilistyla*.

It can be concluded that *S. hukaoana* was derived from a diploid hybrid between *S. rorida* and an unknown paternal parent such as *S. gracilistyla*, and adapted to warmer climate and heavier snow-fall through hybridization.

P3-137J

Genomic divergence during ecological speciation of the phytophagous ladybird beetle

*Matsubayashi KW (Hokkaido Univ.), Katakura H (Hokkaido Univ.)

The phytophagous ladybird beetle belonging to group B of the *Henosepilachna vigintioctomaculata* complex includes three closely related species. The northern species, *Henosepilachna pustulosa*, feeds on both thistle (Asteraceae) and blue cohosh (Berberidaceae). On the other hand, the two southern species, *H. niponica* and *H. yasutomii*, are sympatric and depend on thistle and blue cohosh, respectively. Since evolution of different host use directly causes speciation of the latter two specialist species, detection of genome region associating with different host use is indispensable to understand the speciation process of these ladybird beetles. Here, we examined the genomic differentiation responsible for the different host use of the three species. Comparative genome scan using 627 valuable AFLP markers for totally 164 individuals of the beetle reveals that markers associating host use were much more diverged than those of neutral region. The result suggested that evolution of divergent host use facilitates entirely genomic divergence between specialist species via restriction of gene flow. We report the amount of genomic divergence that are associated with different host use and discuss the process of speciation of these species.

P3-138J

幼虫の成長速度の差に基づくイトトンボ雌二型間の頻度依存的な体サイズ差：低頻度の型の幼虫は攻撃的になるか？

* 澤田 浩司 (福岡県立福岡高等学校), 粕谷 英一 (九大, 理, 生物)

アオモンイトトンボには雌の体色に二型が存在する。一方は褐色の雌型雌、他方は青緑色の雄型雌であり、常染色体上の限性遺伝によって決定されると考えられる。福岡市近郊では雌型雌と雄型雌の比が約3対1で安定する傾向にあり、負の頻度依存淘汰によって雌二型が維持されると考えられる。そのメカニズムとして頻度依存的なメス二型間の体サイズ差を考えている。なぜなら各個体群における雄型雌の頻度と、雄型雌および雌型雌の平均後翅長の差には負の相関があり、雄型雌の頻度が低い場合には雄型雌がより大きくなり、大きな雌は産卵数が多いからである。従って平衡頻度より低い型の雌は、体長がより大きくなり産卵数も増加することによって有利に雌として考えられる。

成虫の体長は幼虫時の成長に大きく影響されるので、頻度依存的なメスの二型間の体サイズ差の機構を明らかにするために、将来雄型雌または雌型雌となる幼虫の頻度を覚えて飼育した場合の成長速度の差を調べた。福岡市で採集した未成熟雌からスタートして、1世代飼育して得た雌型雌 (F1G) と雄型雌 (F1A) を交尾させた時の幼虫を単独で飼育して得た終齢幼虫を実験に用い、前者からは雌型雌だけが (F2G1)、後者からは雄型雌 (F2A)・雌型雌 (F2G2) とともに羽化した。終齢時に頻度を変えて6個体一緒に飼育したところ、雄型雌 (F2A) および雌型雌 (F2G1 + F2G2) の終齢時の平均成長速度の差は雄型雌の頻度と負の相関があり、雄型雌は低頻度時に成長がより速くなり、頻度の低い方の型の成長速度が相対的に速かった。一方各タイプの幼虫を羽化まで単独で飼育したが、3タイプ間で終齢時の成長速度の差は非常に小さかった。また頻度の低い型の幼虫はミジンコの多い砂底により長期間滞在する傾向にあり、頻度依存的な成長速度の差をもたらす可能性が示唆された。

P3-140J

進化ゲーム理論において有限かつ十分に大きい個体群に侵入できる個体の形質

* 高橋弘明, 渡辺 守 (筑波大・院・生命環境)

進化ゲーム理論は頻度依存選択による形質 (戦略) の進化を扱う枠組みであり、進化的に安定な戦略 (ESS) や NIS (neighborhood invader strategy) などの概念を基礎としている。ここで、NIS とは、その戦略に似ている他の戦略をもつ集団に侵入可能な戦略と定義されている。これら2つの戦略の安定性基準は、集団の個体数が無限であると仮定しているため、有限集団においては新たな安定性基準が必要であった。それらの基準のうち、large population ESS は十分大きな有限集団における進化的安定戦略といえるが、この規模の集団サイズにおいては、NIS のような他の戦略集団へ侵入可能な戦略の基準は確立されていない。本研究では、大きな有限集団において、他の戦略集団へ侵入可能な戦略である large population NIS を、個体の対戦による利得と固定確率 (侵入した1個体が集団中を占める確率) の2通りの基準で定義し、これらと他の進化的安定性基準との関連を明らかにすることを目的とした。その結果、利得に基づいた large population NIS は同時に large population ESS の基準も満たすことがわかった。すなわち、近くの他の戦略集団に侵入可能な戦略は、同時に、他のどの戦略の侵入に対しても頑健な戦略であったのである。また、large population ESS が混合戦略ならば、他のどの戦略集団に対しても侵入可能であった。これらの結果は、無限集団の進化ゲームにおける ESS と NIS の関係性に類似しており、このような進化的安定性と侵入可能性の関係は大きな有限集団においても成立していた。一方、固定確率によって定義した large population NIS は、利得に基づいた基準とは対応せず、より強い基準であることが示唆された。

P3-139J

植物加工様式ごとに特徴的なオトシブミ科の寄生蜂群集～寄生蜂は葉巻きの進化にいかに関わったのか？～

* 小林知里 (東北大・生命科学), 松尾和典 (九大院・生資源・昆虫), 渡辺恭平 (神戸大・院・昆虫機能), 加藤真 (京大・人環)

オトシブミ科はメスが生きた植物を加工して産卵し、幼虫は加工内部のみを食べて育つ。植物加工は茎や葉柄の切断という単純なものから、幾重にも葉を折畳んで葉巻きを作る複雑なものまで多様であり、その結果幼虫の食性も多様であるが、なぜ加工が多様化したのかについてはよくわかっていない。本研究では、内在性植食者の主要な死亡要因である「寄生蜂」に注目し、オトシブミ科の植物加工行動の多様化に寄生蜂が与えた影響を明らかにすることを目的として、オトシブミ科の植物加工様式と寄生蜂群集との関係を調べた。

まず、加工様式ごとに特徴的な寄生蜂群集が明らかとなった。幼虫が潜葉性の型ではヒメコバチ科を中心とする高い寄生率が観察され、メス親による葉の切断を伴う型では、ホソハネコバチ科の寄生率も高かった。葉巻き内で幼虫が育つ型はこれらの寄生蜂を回避できており、葉巻きを密封する型ではタマゴコバチ科の寄生も回避でき寄生率はほぼゼロであった。しかし、葉を折畳んで葉巻きを作る型は特殊化したタマゴコバチ科による寄生を受けており、軍拡競争関係が示唆された。また、メス親が切った茎に幼虫が潜孔する型は寄生がほとんどみられなかった。オトシブミ科では幼虫食性の進化の方向が茎→葉であることを考慮すると、葉食化したグループが寄生蜂から甚大な攻撃を受けるようになり、その回避のために様々な葉巻き行動が進化したというストーリーが考えられた。すなわち、本研究からはオトシブミ科における葉巻き行動の進化に上記の寄生蜂が大きく関与したことが示唆された。一方で、寄生率は低いながらも、葉巻きを作る型はコマユバチ科・ヒメバチ科という大型の寄生蜂からの攻撃を受けやすい傾向が見られた。「葉巻きの発明」は思わぬ敵を招いたと捉えられるのかもしれない。

P3-141J

選択実験に基づく寄生蜂抵抗性のコストの査定

* 滝ヶ平智博 (北大・理), 木村正人 (北大・院環境)

宿主・捕食寄生者系は共進化・軍拡競争に関する代表的な研究対象である。捕食寄生では寄生が成功すると宿主は殺されてしまうため、寄生率が高い場合、宿主は寄生者に対する抵抗性を進化させると考えられる。しかし、寄生率が高いにもかかわらず、抵抗性を持たない宿主も多く知られている。このことは、寄生者に対する抵抗性にはなんらかのコストがあり、抵抗性獲得が抑制されている可能性を示唆している。本研究では、ショウジョウバエの人為選択実験により、抵抗性獲得に関わるコストの査定を試みた。フタクシショウジョウバエ *Drosophila bipectinata* の寄生蜂 *Leptopilina victorae* に対する抵抗性には地理変異があり、インドネシアのボゴール集団 (BG 系統)、マレーシアのコタ・キナバル集団 (KK 系統) は *L. victorae* に対する抵抗性を持つが、西表島集団 (IR 系統) は抵抗性を持たない。実験では、まずこれら3系統をかけ合わせた母集団を作成した。この母集団のハエ (幼虫) に *L. victorae* を寄生させたところ、約20%が抵抗性を示した。次に、この集団から *L. victorae* に対する抵抗性を持つ系統を選抜したところ、4世代ほどで80%以上が抵抗性を示すようになった。そこで、選抜系統、コントロール系統、さらに原地理系統のBG, KK, IR系統について、さまざまな生活史形質を測定し、コストの査定を行った。また、*L. victorae* 以外にも、*L. ryukyensis*, *Asobara japonica*, *A. pleuralis* に対する抵抗性も調べ、抵抗性形質の汎用性を査定した。

P3-142A

Diversity of beetles using wood-decay in different land uses in and around Lambir Hills National Park, Sarawak, Malaysian Borneo

Takano KT (RIHN), Kishimoto-Yamada K (University of Tokyo) and Itoioka T (Kyoto University)

Biodiversity loss from land use changes in Southeast Asia is a global concern. In Borneo, slash and burn shifting cultivation has led to complex mosaics of fallow land at various stages of regeneration being maintained, whereas oil palm and other tree plantations have more recently replaced large areas of primary forest. Biodiversity loss from deforestation may be partly offset by the expansion of secondary forests and plantation forestry. The purpose of this study was to estimate the extent of biodiversity loss caused by alternative land uses compared to that of protected primary forests.

We conducted light trap samplings from August to October 2003. These datasets were sampled from different combinations of forest types, comprising protected primary forest, fragmented primary forest, old secondary forest (> 20 years after abandonment of fields following shifting cultivation), young secondary forest (< 10 years), new fallow land (< 2 years), and rubber gardens.

In the present study, we analyzed beetles that use wood-decay, including the families Buprestidae, Cerambycidae, Elateridae, Lucanidae, and Passalidae. Species richness, community structure and other diversity indices were compared among different land use types. Characteristic features of diversity of beetles that use wood-decay in response to land use changes are discussed.

P3-144A

Plant diversity-productivity relationships across environmental gradients

Ma, W.H., He, J.S., Fang, J.Y., Liang C.Z., Wang, X.P., Yang, Y.H. Shi, Y., Schmid, B.

The relationship between plant species richness and productivity has been a central issue in biodiversity and ecosystem functioning research. Despite a number of studies, it remains controversial whether the observed relationship has predictive value in the natural world, where both species richness (SR) and aboveground net primary production (ANPP) are confounded with abiotic factors. In this study, we investigated 321 field sites across the temperate and alpine grasslands of China and tested the SR-ANPP relationship at among- and within-site levels. We found positive linear relationships among sites in both the alpine and temperate region and in different grassland vegetation types. However, after removing the among-site environmental variation, residual SR and ANPP were no longer correlated at the pooled within-site level. Thus, the positive SR-ANPP relationship may largely be the result of climatic variables influence SR and ANPP in parallel. In sum, the results suggest that in natural grasslands there is no direct relationship between SR and ANPP, presumably because the pool of available species for local community assembly is large.

Keywords

species richness-productivity relationship, alpine grassland, among-site variation, China, field study, temperate grassland, environmental gradients

P3-143A

To address climate change: Observations and researchs on changes of biodiversity in South Korea.

Park, C-H. (NIBR)*, KIM, JS. (NIBR), Yun, JH. (NIBR), KIM, JH. (NIBR), Cho, GY. (NIBR), Park, TS. (NIBR), Kim, KG. (NIBR), Kim, SY. (NIBR), Lee, BY. (NIBR)

The most useful criteria and selection procedures of biological indicators have been developed in Korea because they have taken into account local and national concerns on biological responses against climate change. On the basis of these criteria and selection procedures, 100 climate-sensitive biological indicator species (CBIS) were selected to predict biodiversity distribution shift by climate change and manage biological resources integrately at the national level. 100 climate-sensitive biological indicator species are covering animals, vascular plants, algae, and fungi. In order to observe the behavior, micro-habitat, and physiology of the wild 100 CBIS, a monitoring system is required to be established. We are started CBIS monitoring with citizen participation systems from 2011. It is very similar to conduct monitoring in a tool of GEO-BON system. Also we established K-BON (Korea Biodiversity Observation Network) and started open monitoring to the public and citizen participant systems. Our project is expected that selection and monitoring of biological indicators by climate change will provide significant information to prepare protective strategies of vulnerable species against climate change and adaptive policies under the changing environment in Korea.

P3-145A

Ecological impacts of the 2004 Indian Ocean tsunami on coastal sand-dune species on Phuket Island, Thailand

*Daisuke HAYASAKA, Koichi GOKA (Nat'l Inst Environ Stud), Wongprasert THAWATCHAI (Dep Nat'l Parks, Wildlife & Plant Conserv), Kazue FUJIWARA (Yokohama City Univ)

Our knowledge of how coastal species react to, and recover from, tsunamis is deficient because of the infrequency of these events, despite the importance of such information for ecological risk assessment of coastal hazards. To elucidate the differences in resilience among species and the successional processes of coastal sand-dune flora after tsunamis, we monitored the ecological impacts of the 2004 Indian Ocean tsunami on coastal sand-dune species on Phuket Island, Thailand. In conclusion, the recovery process - including its direction, trajectory, and duration - in coastal sand-dune species after tsunamis depends strongly on the individual beach structure and the degree of anthropogenic disturbance, including trampling pressure and beach development. Furthermore, evaluation of species in terms of functional traits is effective for assessing sand-dune status after tsunamis.

P3-146A

Biomass or Diversity? - How aquatic plants affect Odonata.

*Iwai, N. (Univ. Tokyo), Kadoya, T., Akasaka, M., Ishida, S., Takamura, N. (NIES)

Biodiversity-Productivity relationship is of high interest among ecologists. However, this relationship has been considered mainly within primary producers, and the biodiversity-productivity relationship between different trophic levels has not been well investigated. Biomass, rather than diversity of primary producers may have higher impact on the biomass and diversity of consumers, but these paths are mixed up by the general trend that higher biomass of the producers is associated with their higher diversity. In order to reveal how diversity and biomass of primary producer (aquatic plants) affect those of consumers (Odonata larvae), we analyzed the data set obtained from 64 irrigation ponds. Using path analysis, the path to diversity/biomass of Odonata larvae from plant diversity was separated from that from plant biomass. The results were then compared among different growth forms of aquatic plants (submerged, floating-leaved, and emergent), and the relative importance of paths were discussed.

P3-148A

Feces makes world rich in biodiversity

Fukui, S. (NIAES) et al.

Considering the nutrient cycling in a terrestrial ecosystem, plant-soil feedback (PSF) determines the structure of plant community. Moreover, the functional diversity of microbe affects the plant community. The microbial diversity allows to reverse the sign of PSF from positive to negative, so that microbial community facilitates plant coexistence. There is another factor that affects the face of nutrient cycling, that is the waste of herbivore and consumer. Feces are readily decomposed than litter, and it should affect microbial community. We construct a simple model including the waste decomposition. The result shows that feces can facilitate the microbial coexistence if they provide a resource of the different nature from plant litter to microbes.

P3-147A

Patterns of species diversity in grasslands under different management practices in the southern part of Kyushu, Japan.

*Kawano, N. (Biodiversity Center of Japan), Kawano, K. (Aya Town Office), Ohsawa, M. (NACS-J)

The rapid decline of semi-natural grasslands in Japan threatens many relic and endemic species. There is insufficient knowledge on how the impacts of land-use changes and management of grasslands have been affecting grassland ecosystems and what conservation measures may be taken to conserve as much of existing plant diversity as possible. The aim of our study was to assess the efficiency of the existing management regimes for conservation of grassland species. We conducted our study in four districts of Kushima, Kyushu, southwest Japan with different land-use histories. We documented historical land use changes (for the years 1947, 1974 and 2003) of each district. Next, we compared species richness, plant density and environmental condition in six grassland types: regularly burnt, regularly mown, paddy levee, roadside, landslip and wetland communities in a total of 289 1m x 1m quadrats, recorded in 172 grassland patches. Grassland types differed in their ability to support grassland species: regularly burnt grasslands were the richest in Red Data Book (RDB) species and poorest in alien species, followed by regularly mown grasslands, paddy levees, and landslip, wetland and roadside communities.

P3-149A

Dung decomposition and diversity of dung beetles in pastures

*Imura, O., Yoshida, N. (NILGS, NARO), Morimoto, N. (NILGS, NARO)

Dung beetles (Coleoptera, Scarabaeoidea) decompose livestock dung by eating and burying the dung and facilitate nutrient recycling in the pasture ecosystem. Dung beetles are, however, declining in number and diversity and the rapid extinction of dung beetles would lead to loss of the ecosystem functioning. We assessed and inferred dung decomposition by diversified beetle communities and analyzed factors related to spatial diversity of dung beetles on a geographical scale.

Dung beetles in East Asia are composed of two major functional groups: tunnelers that dig tunnels in the ground under dung pad and bury dung pellets to raise larvae and dwellers that lay eggs in dung pad on the ground and larvae grow in the dung pad. It was possible that mixture of different species and functional groups effectively decompose dung in different ways and by occurring in different seasons.

The beetle diversity increased by aggregation of pastures and surrounding deciduous forests and decreased by artificial forests. The hierarchical local diversities contributed statistically more to the total diversity on the geographical scale. We conclude that diversified dung beetle communities facilitate nutrient recycling, and for utilization of such ecosystem service to conserve surrounding land use and to maintain local pastures are effective.

P3-150A**High level of genetic diversity in *Littorina* species around Shiretoko Peninsula**

*Azuma, N. (Tokyo Univ. of Agriculture), Yamazaki, T. (Shellfish Museum of Rankoshi), Chiba S. (Tokyo Univ. of Agriculture)

We investigated genetic diversity and population structure of Sitka Periwinkle, *Littorina sitkana* in eastern Hokkaido, Japan, and found that the Shiretoko Peninsula is significant to maintain genetic diversity of this abundant and common species. Using partial sequences of mitochondrial cytochrome-b gene, 26 haplotypes were identified in 654 individuals. Haplotype distribution showed spatial structure, and restricted gene flow between local populations was indicated by significant *F_{ST}* values in almost all pairs of localities and significant isolation by distance. Haplotype and nucleotide diversities were much higher in examined samples than in northeastern Pacific populations, of which genetic diversity and population structure were previously reported, and especially higher along Shiretoko than the other coasts along eastern Hokkaido. The most abundant haplotype in northeastern Pacific was identical to a haplotype occurring in Shiretoko. The present study revealed the significance of the Shiretoko Peninsula in coastal biodiversity of eastern Hokkaido and potential of *L. sitkana* as a model of genetic survey of littoral ecosystems in conservation area, though this species itself is not under the urgent issue of conservation.

P3-152A**Longitudinal patterns in fish assemblages of the Kiso, Nagara, and Ibi rivers**

*Mori, T. (ARRC), Ueno, K. (Gifu Pref), Takaoka, H., Sagawa, S., Kayaba, Y. (ARRC)

Longitudinal patterns in species richness of fish assemblages have been examined, and many studies have showed positive relationships between species richness and stream size. Although the processes providing the patterns, i.e., fish community organization, have been focused, paucity of available data has constricted to understand the processes. Thus, we have assembled enough data in fish assemblages of the Kiso, Nagara, and Ibi Rivers, and examined the processes by focusing on longitudinal patterns in similarity, evenness, species nestedness, and turnover. In addition, we have also examined effects of fragmentation by weir on longitudinal patterns and processes in fish assemblages since many large dams are constructed in the Kiso River whereas large dams are less constructed in the Nagara River. In the Kiso, Nagara, and Ibi Rivers, fish assemblages exhibited longitudinal gradients in species richness, but fish assemblages in the Kiso River show large variations in the patterns, compared to those in the Nagara and Ibi Rivers. In the study, I will examine how fish assemblages is organized along stream size and demonstrate processes providing longitudinal patterns in species richness.

P3-151A**Comparison of freshwater fish assemblages in upstream and downstream of dams in Japanese rivers**

Onoda, Y. (ARRC), Mori, T. (ARRC), Ichianagi, H. (WEC, Kyushu Univ.), Kayaba, Y. (ARRC)

Although dams influence fish assemblages through fragmentation and flow regime alteration, the influence at a broad spatial scale had been poorly evaluated. Thus, we compared freshwater fish assemblages between upstream and downstream of dams in 67 rivers of Japan using Jaccard similarity index. Effects of dams on differences between fish assemblages in upstream and downstream are hypothesized to vary with the latitude. At first, the fish assemblages may be dissimilar in the northern regions compared with the southern regions because the northern regions have more migratory fishes that are sensitive to the fragmentation by dams. Alternatively, the fish assemblages may be dissimilar in the southern regions compared with the northern regions because flood controls by dams may have greater impacts on fish assemblages in the southern regions, which have more variations of precipitation. In this study, we tested the two hypotheses. However, the similarity did not reveal a distinct pattern along the latitude. The result suggests that the fish assemblages should be influenced by combined factors rather than a single factor.

P3-153A**A nationwide long-term monitoring survey of forest ecosystems in the Monitoring Sites 1000 Project in Japan**

*Niwa, S., Suzuki, S. (Jpn. Wildl. Res. Cent.), Ueta, M. (Jpn. Bird Res. Assoc.)

Long-term and wide geographic scale monitoring surveys are needed to detect signs of changes in ecosystems due to large-scale gradual environmental shifts, such as global warming. In 2003, Ministry of the Environment of Japan launched the Monitoring Sites 1000 Project, a nationwide long-term monitoring of various ecosystems which are now being carried out at more than 1000 sites. In a part of the Forest and Grassland survey of this project, censuses of biodiversity of indicator groups (tree, bird and ground-dwelling beetle) and carbon stocks (tree biomass, litter fall and soil organic matter) have been conducting every year or every 5 years in 49 forest sites covering subarctic to subtropical climate zones and the major forest types in Japan.

The data obtained so far revealed large-scale geographic patterns of biodiversity: species richness of trees and birds in winter were higher in the warmer sites whereas birds in summer and beetles showed opposite patterns. We found some signs suggesting species' distribution shifts during the initial seven years. Spatiotemporal variation in leaf fall was clearly associated with inter-site and inter-annual variation in temperature. These findings provide useful implications for studies of biogeography, community and ecosystem ecology and biological conservation.

P3-154A

The comparison of database utility related in biodiversity.

Sato, A. (The Graduate University for Advanced Studies) et al.

P3-155A

Relationships between species richness and functional diversity in an understory herb community

*Aiba, M. (Tohoku Univ.), Takafumi, H. (Rakuno Gakuen Univ.), Tsutomu, H. (Hokkaido Univ.)

Importance of functional diversity, as well as species richness, as a descriptor of community assembly process has been increasingly stressed. However, a relationship between the two aspects of biodiversity is not well-understood yet. Thus, in this study, we analyzed variation of functional diversity along a gradient of species richness of understory plants in a cold-temperate forest.

Species composition and five functional traits of the recorded species were collected for 129 1m² quadrats located across four land-use types, i.e. primary forest, secondary forest, fir plantation and larch plantation. Four indices of functional diversity, i.e. FRic, FEve, FDiv and FDis, were calculated.

Standardized effect size (SES) of FRic was significantly negatively correlated with species richness within primary forest while those of the other three indices were relatively independent of species richness. In the comparison among land-use types, SES of FRic tend to be negative in primary and secondary forests, where species richness was higher than in plantations. SES of FEve were not significantly different from 0 in all land-use types. SES of FDiv tend to be positive in plantations and SES of FDis tend to be negative in non-plantations. Meanings of these results will be discussed in our poster from both basic and applied perspectives.

P3-156A

Biodiversity Conservation in China.

He Aijun (AGA) et al.

Biodiversity Conservation in China - An Overview
HE Aijun(AGA) & WANG Song(CAS)

China is one of the six earliest counties to sign and ratify the CBD. An overview of the progress, challenges and recommendations are given. In 1990s, the most remarkable work was the National Biodiversity Action Plan lead by the State EPA. Basic research was initiated by the Chinese Academy of Sciences. Achievements made during the past two decades include development of the Pas, e.g.NRs, wetland, WHs; a framework of relevant legislation has been formulated. Nowadays, over-using, poaching, illegal trading, weak management & EIA, uncontrolled tourism, implementation of legislations, lack of well trained staff & public awareness are major challenges. Recommendations raised are: Promoting development of the regional BSAPs, strengthening fauna/flora surveys and bio-inventory; improving and updating the existing biodiversity information systems; conducting field studies of population ecology, ecosystems, agro-biodiversity, restoration of natural habitats and ecosystems, control of alien invasive species, improving management of Pas and WHs, furthering control of poaching, illegal trade in wildlife; better understanding of value of biodiversity, EIA/BIA of large scaled development programmes, e.g. dams, mining, road construction, etc. Also recommended are improving education and scientific programmes for long-term conservation purpose.

P3-157A

Phytophagous insects in relation to forest environment

Yuki, T. (Ryukoku Univ.), Masahide, Y (Ryukoku Univ.)

A high biodiversity had been found in the past "Satoyama", because of its mosaic distribution of woodland and grassland. But now, biodiversity in Satoyama has been deteriorated by changed environment by stopping management. Few studies have been, however, reported the effect of such change of Satoyama on forest biota. Present study intends to clarify the relation between moths and forest environment.

The study areas were 12 sites from 3 forests in Otsu, Shiga Prefecture Japan. The moths were collected ten times by light trap in all sites during April - November, 2009 and April - October, 2010. The vegetation survey was carried out in 50m × 50m quadrat in each site.

Moth of 31 families 649 species 16291 individual were sampled. Number of species showed a negative correlation with the openness of tree coverage and its deviation. Number of individuals had a negative correlation with the openness of tree coverage and its deviation, also with grassland area and its deviation.

It is said that the forest fauna is diverse when with a higher environmental heterogeneity such as the patchiness of open space. However, the present results are inconsistent with this idea. Therefore, for the conservation of biodiversity in the Satoyama, more careful studies are necessary to understand the environmental demand of respective animal group.

P3-158A

A field experiment on effects of habitat and conspecific density on tropical tree seedlings

*Itoh, A., Miyazaki S., Matsuyama, S., Nanami, S. (Osaka City Univ.), Tan, S. (CTFS), Chong, L. (Sarawak Forest Corporation)

Habitat divergence and negative conspecific-density effects are important mechanisms of maintenance of tree diversity in tropical rain forests. A reciprocal transplant experiment was conducted in a mixed dipterocarp forest in Sarawak, Malaysia, to analyze between-species differences in effects of soils and conspecific density on seedling mortality and herbivory. Seedlings of ten habitat specialist species (clay- vs. sand-soil species) were planted on sandy and clayey soils in a high- or low-conspecific-density; half of the seedlings were treated with herbicide and pesticide. The rates of survival, growth and herbivory were measured over 14 months. Mortality rates of clay- and sand-soil species were higher on the sandy and clayey soils, respectively, suggesting habitat effects were important for coexistence of the two habitat specialist groups. Herbivory rates were higher on the clayey soil, in the high-conspecific-density, and without herbicide and pesticide treatment. There were no significant interacting effects between species' habitats and the other variables on herbivory rates. This may indicate that negative conspecific-density effects are important in species diversity within a habitat but not between different habitats.

P3-160A

Estimation of above-ground biomass of Alaskan boreal forest by ALOS-PALSAR with slope effect reduction process

*Suzuki, R. (JAMSTEC), Kim, Y. (Univ. Alaska Fairbanks), Ishii, R. (JAMSTEC), and Nicoll, K. (Univ. Alaska Fairbanks)

Vegetation drives the carbon cycle between the atmosphere and the land surface by photosynthesis and respiration, and storing the carbon as biomass. Because the carbon cycle dominates the concentration of atmospheric CO₂, the most essential greenhouse gas, the investigation of the carbon stock stored as the biomass over extensive geographical regions is important for climate change studies.

This study made an attempt to develop an estimation algorithm of the forest above-ground biomass (FAGB) by PALSAR of ALOS, targeting forests in the south-north transect from the boreal forest to tundra in Alaska. First, 20 PALSAR scenes in summer of 2007 were collected, then, this study develops a simple approach to reduce so-called "slope-effect" by calculating a combination of back scatter intensities in HV and HH modes. Next, the FAGB estimation algorithm was parameterized by the in-situ FAGBs at 29 forests that were acquired by ground-based survey in July 2007. Finally, the slope-effect reduced FAGB mapping was done. Generally, it was found that there is a south to north gradient in FAGB that reflects the vegetation biomass gradient from southern forest-rich region to northern forest-sparse region in the ecotone. The FAGB in some southern regions reaches 100 Mg/ha.

P3-159A

Estimation of above ground biomass in arid and semi-arid regions by ALOS data

*Fadaei Hadi (JAMSTEC), Rikie Suzuki (JAMSTEC)

There are three different approaches for estimation of above ground biomass available; first based on field measurements, GIS and remote sensing methods. We have focused on estimating above ground biomass through forest inventory via remote sensing data. In this research thesis we used ALOS satellite data for forest inventory to estimate above ground biomass. Two sensors of the ALOS are used as AVNIR-2 is multispectral band with 10m resolution on the ground and PRISM is panchromatic band with 2.5m resolution on the ground. Three case studies in Iran of estimation of above ground biomass. Each case studies have dominant species as scientific name; *Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*, *Juniperus excelsa* subsp. *Polycarpus* and *Pistacia vera*. The coefficient regression between data derived from vegetation indices and data from tree measuring by field surveys was applied. We hope the result of this research will enable better decision making for natural resource managers in fields of environmental benefit and give reliable inventory data of valuable resources from arid and semi-arid areas to lead to sustainable management in general.

P3-161A

Seasonal dynamics of leaf-shape and -size in *Geum japonicum*

*Yabuta, T. (Shinshu Univ.), Sato, T. (Shinshu Univ.)

The organisms constantly face to variable environmental conditions. Phenotypic plasticity found of individual might be an important role for survival to compensate its homeostasis against environmental variation. In the plant, leaf morphological variations are well known even within a plant. Especially, the compound leaves exhibit large variation in the form, however, most of morphometric studies have been accumulated on simple leaves.

Here, we reveal morphological dynamics of rosette leaves in *Geum japonicum* (Rosaceae) with compound radical leaves, to recognize leaf morphology in detail, suggesting seasonal phenotypic plasticity (Sato, 1988) by size - shape measurements.

We collected 6 individuals per month on 5 field sites for analysis of leaf variation within a population. 12 individuals in a green house were used for leaf variation analysis after sequential collection of leaves within a plant. Sampled radical leaves were measured on each plant. All sample sets were used for PCA to overview the leaf variation during seasonal plant development.

Consequently, there are at least 3 types of leaf morphology associated with season in *Geum japonicum*. Results showed dissection decrease from spring to winter, and size extend in summer. From these, this study consider suitability for season in *Geum japonicum*.

P3-162A

Change in Population of Target Species According to the Long-Term Ecological Study in UPO Wetland

*Kim, H.J., Park, H.C (Kyungpook Natl. Univ.)

P3-163A

Philippine Plant Diversity and Conservation Initiatives

Victor B. Amoroso, Central Mindanao University, Musuan, Bukidnon

The Philippines is one of the 17 megadiversity countries. However, it is also one of the world's eight biodiversity hotspots. It is the main concern of this paper to present the plant diversity, status and conservation initiatives. Of the 12,574 species of vascular plants, 8,120 are angiosperms, 33 species gymnosperms and 1,031 pteridophytes. Of these, about 3,500 (44%) species of angiosperms and 296 (32%) species of pteridophytes are endemic forms. Many of these species and its habitats have not been spared from destructions. As a result, the area of occupancy as well as the population of the species has been reduced, and therefore they become threatened. Field investigations and data-base of threatened plants from the Herbaria revealed 510 taxa of threatened vascular plants. Of these total number of threatened taxa, 386 (76%) are Philippine endemic with angiosperms had the highest number of threatened species (386 spp.). The island of Luzon exhibited the most number (68%) of the threatened plants with the provinces of Quezon, Laguna and Palawan having more than 100 species each of threatened plants. Likewise, most of these threatened vascular plants are situated in the mountain ecosystems. Some conservation Initiatives are given to protect the remaining threatened and endemic species of plants and their habitats.

P3-164A

Community resuffling as species move uphill due to climate warming

*Chen, I.-C. (Academia Sinica)

P3-165A

Testing biodiversity-ecosystem functioning relationships in the Inner Mongolia grassland: Patterns, mechanisms and implications

BAI, Yong-Fei; Institute of Botany, CAS

P3-166A

Biodiversity in Korean paddy field

Han, M.S (NAAS), Bang, H.S (NAAS), Na, Y.E (NAAS), Kang, K.K (NAAS)

P3-167A

Soil microbial physiological diversity along an altitude gradient on the Qinghai-Tibetan Plateau

Deng, Y.C., Wu, J., Tan, H.C., Wu, Y.B., *Cui X.Y. (GUCAS)

P3-168A

Distribution patterns of zoobenthos community in the Huaihe Basin

WAN, Yun (Nanjing university)

The spatial pattern of a community are of crucial importance for understanding ecosystem functioning because they can affect ecosystem processes, functioning and stability and reflect major shifts in environmental conditions. Zoobenthos play an important role in river ecosystems. We attempted to identify spatial patterns of zoobenthos assemblages in the upper Huaihe River Basin.

A series of surveys were conducted in the upper Huaihe River Basin, which lies on the west side of the Huaihe River. Samples were collected at 15 sites along the main stream Huaihe and its tributaries in August 2010.

We calculated the species richness, density, biomass, relative abundances of dominant species to describe the zoobenthos community structure. Among-sites separation was evaluated by non-metric multidimensional scaling.

Analysis of species composition (56 taxa), density (up to 38825 ind m⁻² with juveniles) and biomass (up to 302.9228 g m⁻² wet wt) indicates high spatial difference in the upper huaihe river basin. *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Polypedilum scalaenum* Schrank, *Limnodrilus claparedeianus*, *Einfeldia* sp., *Branchiura sowerbyi*, *Diptera* sp. and *Chironomus plumosus* were numerically dominated the community in the upper Huaihe river basin. Non-metric multidimensional scaling analysis identified three groups of stations that had significantly different macrozoobenthic communities.

P3-169AStudy on Morph, habitat and conservation of *Bidens tripartita* var. *repens* (D. Don) Sherff from Is. Jeju in Korea

*Kim, S.Y. (NIBR), Kim, J.H. (NIBR), Yoon, S.M. (HRBEO), Park, C.H. (NIBR)

The Twelve taxa of the *Bidens* L. (Asteraceae) in Korea were reported. *Bidens tripartita* L. var. *repens* (D. Don) Sherff was known to be distributed in some mountain wetlands such as Nepal, South Korea, and has also been found growing in China and Japan. This taxon in Korea was collected from Mt. Halla in 1900, by Emile Joseph Taquet, but until recently for information on these taxa is incomplete. It is distinguishable from *Bidens tripartita* L. var. *tripartita* by characteristics such as decumbent, stems 5-20cm, almost glossy bodies with smooth margins. This taxon was discovered Mansedong-san (alt. 1633m), Sumeunmulbaeng-dui wetland (alt. 963m) and 1100 Highland wetland (alt. 1100m) from Mt. Halla in Jeju. *Bidens tripartita* var. *repens* Sherff is identified EN (Endangered species) as a candidate, according to IUCN Red List Criteria (ver. 3.1).

P3-170J**Species, phylogenetic and functional diversity of plants on Yakushima Island**

*Onoda, Y., Tagawa, T., Mimura, M., Tagane, S., Ichihashi, R., Uehara, Y., Liu, J., Lun, W., Mitsuyuki, C., Chiu, C., Huang, L., Lee, J., Yahara, T. (Kyushu Univ)

Assessing biodiversity is essential to understand how biodiversity is formed and also gives implications how environmental changes affect biodiversity. Yakushima island is a natural UNESCO World Heritage site. The island has ca.1900 vascular species along the 1936m topographical gradient. Although the island is famous for its pristine nature, quantitative assessment of plant diversity across environments is limited. We therefore aim to assess plant diversity on Yakushima considering three aspects; species, phylogeny and function. For species diversity, we used the data of flora survey which was made for 236 transects (100x4m) across the whole island. For phylogenetic diversity (PD), phylogenetic tree was constructed for all seed plants, and PD was calculated as sum of branch length for each transect. For functional diversity (FD), we sampled and measured key functional traits for almost all woody species recorded in the flora survey, and calculated FD for each transect. All diversity measures decreased with elevation except for coastal area. Actual PD and FD were often converged from the expectation of random community (neutral theory), indicating strong habitat filtering. Ecological implications of these diversity measures will be discussed.

P3-172J**A molecular phylogenetic investigation of the genus *Chironomus* in Japan (Diptera: Chironomidae).**

*Ueno, R., Takamura, K., Kondo, N. I. and Tamaoki, M. (National Institute for Environmental Studies, Japan)

The genus *Chironomus* is one of the most important taxa of benthic macroinvertebrates in Japan. *C. plumosus* or *C. nipponensis*, *C. flaviplumus* and *C. yoshimatsui* are dominant species in muddy lake profundals, lake littorals and polluted rivers, respectively. In Japan, more than 20 *Chironomus* species are recorded, but their closely-similar morphologies have often caused problematic identifications. Therefore, accurate species-identification measures with the assistance of molecular phylogenetics is urgently needed. In this study, the phylogenetic relationships among several species of the genus *Chironomus* have been investigated using DNA sequences from a cytochrome c oxidase subunit I gene (COI). The analysis mostly supports the conventional phylogeny based on morphological analyses. A few important species have been compared in detail. For example, Japanese *Chironomus "plumosus"* appeared to be *C. borokensis* or the conspecific of European *C. plumosus*. Identity of *Chironomus nipponensis*, believed to adapt to a wide range of altitude from highland to lowland is under investigation.

P3-171J**The discovery of a cryptic new species of *Daphnia* indicates interglacial refugia of freshwater invertebrates in high alpine ponds in Japan.**

Ishida, S. (Tohoku Univ.)

Quaternary glacial cycles have drastically changed the Holarctic biota. Japan was mostly unglaciated and unoccupied by permafrost during the last Ice Age. Japan should have functioned as a glacial refugium for temperate freshwater invertebrates during several glacial cycles. Indeed, one of the oldest mitochondrial clades of *Daphnia galeata* was distributed only throughout Japan. Japanese populations of *Daphnia dentifera* also have much a higher genetic diversity and a stronger regional structure than populations in other distributional areas, indicating that Japan has provided mature habitats for the species. Consistently, recent phylogeographical studies have also indicated that Japan should be rich in regional population structures and endemic cryptic species of freshwater invertebrates. Previous phylogeographical study on Japanese *D. dentifera* and *D. galeata* revealed one endemic cryptic species lineage of *Daphnia* in Japan, which is closely related to *D. dentifera* and *D. galeata*. Here I found morphological difference in first antenna and head characteristic of adult male among the new species, *D. dentifera*, and *D. galeata*. The habitat of the new species restricted to alpine ponds, suggesting that Japan might also have functioned as an interglacial refugium for freshwater invertebrates.

P3-173J**No Wallace line for *Drosophila*: network analysis of regional faunistics**

Davis, AJ (ICE, Jena)

South East Asia (SEA) is geologically active, with three tectonic plates. Each plate could be expected to correspond to a faunistic province with different species. There is, for example, a known and deep divide in species identities between Asia and Australasia. A divide long recognized and named the Wallace line.

However, this divide is not necessarily true for small insect species because these might be easily wind-transported across plate boundaries. These species may show other faunistic structures related to other causes.

I therefore used DrosWLD, a database of *Drosophila* species, to compile species lists for identifiable regions of SEA. I then created a faunistic network for SEA. The nodes in this network are the regions and the links between nodes represent faunistic similarity greater than the average across all regions. There are many useful tools in network analysis for identifying structure within the network. I applied several of these to the *Drosophila* faunistic network. My analyses demonstrated that network tools are very useful in biogeographic faunistics and that they can extract information otherwise hidden in simple species occurrence lists.

The network analyzes revealed that the SEA *Drosophila* fauna does have structure but that this structure is probably climatically induced and not the result of plate tectonics. In particular, the analyzes show no evidence for a Wallace line.

P3-174J

The relation between species diversity of semi-natural grassland and chemical property of soil in Shiozuka plateau, Japan

*Kusumoto, Y., Koyanagi, T., Morita, S., Hiradate, S. (Natl. Inst. Agroenviron. Sci.), Shirakawa, K. (Geihoku Nature Mus.), Inoue, M. (Shimane-Sanbe Nature Mus.), Yokogawa, M. (Kyoto Univ.), Chibu, T. (Tottri Univ.), Ohta, Y. (Open Network for Nature Conserv.), Tsutsumi, M., Takahashi, Y. (Natl. Agri. Research Center), Ishikawa, S. (Kochi Univ.)

Although semi-natural grassland has dramatically decreased in Japan, semi-natural grasslands containing rare species and high diversity are maintained by burning in Shiozuka plateau, Tokushima prefecture.

We investigated from 89 semi-natural and artificial grassland vegetation plots (each 1m square) in this area. Based on plant species composition, three vegetation types were categorized according to statistic analyses, TWINSpan (Hill 1971) and INSPAN (Dufrene 1997). Gr1 had high species diversity and was plant community dominated by the native species. Gr2 had middle species diversity and was plant community including alien plants. Gr3 was invaded by alien plants. Gr1 could be resistant to the invasion by alien plants. The occurrence of the vegetation types corresponded well with the soil chemical properties, especially with soil acidity (soil pH) and plant-available soil P level. We clarified that the species composition, species richness (number of native plant species), species diversity (H') had strong relation to the soil chemical properties.

P3-176J

基礎データの誤差が分布予測に与える影響

*平山寛之, 粕谷英一 (九大・理・生態)

生物の保護のためにはその生物の分布を把握する必要がある。現実には生物のすべての分布範囲を調査することは不可能であるため、生物の分布推定モデルが広く利用されている。分布モデルを使用することで特定の調査地点の生物の有無（あるいは個体数）と気候や地形、土地利用などの環境情報の基礎データから実際には調査していない地点であっても潜在的なハビタットを推定し、その保護に活用することができる。近年、このような分布推定モデルは目覚ましい発展をとげ、様々な手法が提案されている（GLM, Maxent, RandomForest など）。

正確な分布推定を行う上では得られる情報の誤差をできるだけ小さくする必要がある。生物の分布情報に関しては、様々な偏り（誤差）が生じることが認識されてきた。たとえば地点間で調査努力量が異なるような場合は、調査努力が大きい地点に分布データが偏ることになる。こうした生物分布データの誤差は推定時に調査努力量などで重みづけするなどの対策が取られてきた。しかし、生物の分布データだけではなく気候や地形、土地利用といった基礎データにも誤差が存在する可能性がある。単純なものであれば測定時や数値変換の際に誤差が生じる。また、基礎データはある区画内で代表値（区画内での平均値や最大値、あるいは特定の地点での計測値など）として設定し、分布推定に用いることがふつうである。どのように区画を設定するか、あるいは区画のサイズの大小によって基礎データの代表値は変化し、結果として誤差をもつ可能性がある。本講演では基礎データに人為的に誤差を与えた場合、推定結果にどのような変化が生じるかを検討し、これまで着目されてこなかった基礎データの誤差の重要性について議論する。

P3-175J

分布域全体におけるホオノキの遺伝的多様性の分布

*川瀬大樹 (名大院生農), 村西周平 (名大院生農), 玉木一郎 (岐阜県森林文ア), 鈴木節子 (森林総研), 戸丸信弘 (名大院生農)

ホオノキは日本全国の温帯性落葉広葉樹林に低頻度で出現する広域分布種であり、その葉、樹皮、木材が利用される有用樹種である。本研究では、ホオノキ種内の遺伝的多様性の分布と集団遺伝構造を明らかにするために、マイクロサテライト 12 遺伝子座をマーカーとして、分布域全体から選定した 41 集団について、集団あたり平均 28.8 個体の遺伝子型を決定して、集団遺伝学的解析を行った。その結果、いずれの集団においても近交係数が高く、北東集団ほど高くなる傾向が見られた。この結果は近親交配の頻度が高いことと、各地域の訪花昆虫相が異なることによる他家受粉への影響が反映されている可能性が考えられる。

一方、遺伝的多様性の指標である遺伝子多様度やアレリックリッチネスは日本の北東集団ほど減少していく地理的な勾配が検出され、特に北海道の集団は全般的に遺伝的多様性が低かった。これらの結果は、過去の気候変動に伴うホオノキ集団の南の地域からの分布拡大の可能性を示唆する。マンテル検定や系統樹解析からは地理的に近い集団ほど、遺伝的組成の類似性は高く、地域的にまとまる構造を示した。祖先集団数の推定を行った結果、最適クラスター数は 2 であり、各集団におけるクラスターの組成は緯度経度に沿って連続的に変化していた。ホオノキの種内には、大きく北東（北海道、東北地方）グループと南西グループ（中部、近畿、四国、九州地方）に分かれる集団遺伝構造が存在することが明らかになった。

P3-177J

サラシナショウマの 3 生態型間の遺伝的分化の検証— AFLP と核 DNA 系統樹を用いて—

*楠目晴花 (信州大院・工・生物), 網田将也, 市野隆雄 (信州大・生物)

サラシナショウマ *Cimicifuga simplex* (キンポウゲ科) は生態的な特徴（分布、花期、花の香りなど）から TypeI, TypeII, TypeIII の 3 つのタイプに分けられる (Pellmyr 1986)。TypeI は高標高地に生育する大型のタイプで、マルハナバチ類などを主な送粉者としており、8 月半ばから 9 月半ばまで開花する。TypeII は中標高地以下の林縁に生育する大型のタイプで、花は強い芳香を放ちチョウ類やマルハナバチ類を送粉者としている。8 月の終わりから 10 月の初めまで花を咲かせる。TypeIII は低～中標高地の暗い林床に生育する小型のタイプで、ハナアブ類やマルハナバチ類を送粉者としており、9 月の半ばから 10 月半ばまで開花する。生殖隔離をもたらすようなこれらの形質における差異はタイプごとの遺伝的分化を示唆する。しかし、遺伝的分化の実態については明らかになっていない。

そこで本研究では、核リボソーム DNA の ITS 領域に基づいた系統解析と AFLP 解析の 2 つの方法を用いてサラシナショウマの遺伝的分化を検証した。その結果、系統樹では TypeII の系統と TypeI + III の系統が分かれた。しかし、TypeI と III の間での遺伝的分化を確定することはできなかった。一方、AFLP の主座標分析の結果、TypeI, II, III は散佈図上でそれぞれはっきりと分かれ、TypeI と III の間でも、遺伝子流動が制限されていることが明らかになった。

以上のことから、サラシナショウマは生態的・遺伝的に分化した 3 つのタイプがあることが判明した。特に TypeII と他の 2 タイプの間には分布や開花時期の重複がみられるにも関わらず遺伝的分化が確認されたことから、TypeII と他のタイプの間には交配後隔離が成立している可能性が示唆された。

P3-178J

里山における「かわいらしさ」の生物多様性

* 桜谷保之, 岡野めぐみ, 橋本奈都揮, 石川裕貴, 植田浩史, 高良真佑子, 松田すみれ, 川端夏海, 堀内洋平, 千田海帆, 原田隆成 (近畿大・農)

われわれは、いろいろな場面で、「かわいい」という言葉を耳にしたり、言ったりする機会が多い。その対象は生きものやそれをモチーフにしたグッズ類、キャラクターである場合が多い。里山にも種々の生物が生息しており、それらのかかりの種は「かわいらしさ」の対象となっているようである。本研究では、里山に生息する生物の「かわいらしさ」について調査し、里山の生物の多様性を別の面から評価し、その新たな機能について考察したい。

調査は近畿大学奈良キャンパス(奈良市郊外の矢田丘陵)の里山で、10名程の調査者が月数回、ルートセンサ的に歩いて、観察された生物の「かわいらしさ」の程度を5段階で評価した。記録された各生物の評価点を合計し、記録した延べ人数で割った値で、各生物群(植物、昆虫、両生類、爬虫類、野鳥、哺乳類等)毎にランク付けした。

調査の結果、記録された生物種は多岐にわたり、里山の生物の多様性を裏付ける結果となり、里山の生物もかなり「かわいらしさ」の対象となっていることがわかった。すなわち、「かわいらしさ」という生物多様性の一つの新たな機能を提案できるように思われた。「かわいらしい」生物の特徴は肉眼で身近に確認できるもので、さらに大きさや形、色だけではなく、動物では「しぐさ」も重要なポイントとなっているようである。こうした点から一般に小鳥に人気があるようである。

今後、調査人数を増やし、さらに評価方法の向上をはかり、「かわいらしさ」に注目した生物多様性の機能について解析をすすめていく。

P3-180J

土壌動物を指標とした植生管理と生物多様性の関係

* 永野昌博 (大分大・教・生態), 後藤砂紀 (大分大・教・生態)

大分県大分市の郊外に位置する大分大学旦野原キャンパスは多くの緑に囲まれているが、森林の管理放棄や過度の人為的干渉など様々な環境変化がみられる。このような環境の変化に伴う生物多様性の変化を明らかにするため、土壌環境調査と土壌動物群集を指標とした自然の豊かさ評価を植生管理の異なる5地点で行った。結果、自然の豊かさ指数は、裸地、草地、植栽林、雑木林、竹林の昇順となり、竹林が最も自然度が高いと評価された。この指数の変化は、土壌硬度と負の相関、リターの厚さと正の相関がみられた。これらのことから、土壌中の生物多様性を保全するためには、土壌が硬く踏み固められないようにする工夫、刈り草やリターを取り除かない配慮が有効であると考えられた。

P3-179J

ベントス種多様性へのダムの影響：データ解析によるダム上流下流間比較

* 片野泉, 三橋弘宗, 森照貴, 赤坂卓美, 小野田幸生, 一柳英隆, 萱場祐一, 中村太士

河川生態系はダムによる生物生息域の分断化が顕著であり、とりわけ生物多様性損失の危機に置かれている。ダムによる分断化の改善は急務であるが、ダム河川的环境保全はなかなか進んでいないのが現状である。その理由の1つには、個々のダム河川の何が問題なのかを診断するツール(評価手法)がない事が挙げられる。まず問題を客観的に示すことのできるツールを開発し、ダム影響の範囲や地域性などを把握し、保全策の適用範囲を示すことが重要であろう。本研究では、ダム河川を個別に診断できるツールの開発を目指し、兵庫県内のダム河川におけるダム上下流ベントスデータを用いてRIVPACS(Wright et al. 1999)による評価を行う。

P3-181J

東京都主部における生態系レッドデータマップ作成に関わる研究

増澤直* (株式会社地域環境計画), 梶並純一郎 (NPO 地域自然情報ネットワーク), 井澤健輔 ((株)山と溪谷社), 武田雅志 ((株)環境指標生物), 井本郁子 (LEAVES 技術士事務所), 亀山章 (NPO 地域自然情報ネットワーク)

地域の自然や生物多様性の保全のためには、動植物種だけではなく、その生息生育の礎となる基盤環境や生態系そのものを含めた保全すべき重要な「場」を抽出・評価することが重要である。COP10以降、生物多様性の保全や創出に関する関心が高まったものの、人口が集中し多くの事業者が集まる都市部では、それらに関する基礎的情報が少なく、その価値評価についても明確な尺度がない。このような基礎的な生態系情報が不足している中で、以下のような具体的課題が考えられる。

- ・行政では自然環境保全や緑化計画などでより生物多様性に配慮した計画が、また市民には生物多様性の主流化が求められる中で、それらを具体的に考えるためのベースマップが無いこと。
- ・事業者や行政に対して、脆弱な生態系や生物多様性についての認知度を高めることが求められる中で開発事業における配慮すべき場所の選定や、自然再生・創出に関する事業での適切な再生創出可能な場所の早い段階での絞り込み等が必要とされていること。
- ・保全すべき場所やその担保性の現状を明確にすることが重要な中で、今後戦略的に保全措置を講ずべき場所を明らかにし、オフサイトミティゲーションや、将来的にはミティゲーションバンク制度の定着を促進していくこと。
- ・都市における生態系や生物多様性の評価検討手法を確立がされ、様々な地域において同様の取り組みが実施されること。

そのため本研究では、生物多様性保全やその普及啓発に資することを目的とし、基礎的な生態系情報を整理した。具体的には、東京都市部をケーススタディとして、リストアップすべき保全の必要がある場所とその評価手法を検討した。その上で、保全すべき重要な場所を「生態系レッドデータ」として整理し、そのマップを作成した。

P3-182J

野尻草原における木本植物の侵入が植物群落の種多様性に与える影響

* 竹内雅人, 久米富士子, 堀島通 (茨城大学・理・生態), 安田泰輔, 中野隆志 (山梨県環境科学研究所)

日本の半自然草地は人為的な管理を放棄すると森林へ遷移し、この遷移の進行によって下層の植物群落の種数や種構成は大きく変化することが知られている。種多様性のスケール(面積)に依存的な変化は環境変化や異なる環境下において異なることが報告されている。種多様性のスケールに依存的な変化は環境条件によって異なるという現象は、環境要因の空間的な不均一さに起因する可能性が指摘されている。しかし実証した研究は少ない。

本研究では、数十年前まで火入れによって維持されていたススキ草地において、遷移の進行に伴って種多様性(種数)のスケールに依存的な変化が異なるかどうかを調査する。もし異なるならば、そのメカニズムは環境要因の空間的な不均一さに由来するのか、また、異なる場合とそうでない場合の違いは環境要因の空間的な不均一さの違いで説明できるのかを明らかにすることを目的として研究を行った。

調査は富士山北西麓に位置する野尻草原(標高1260m)で行った。草原と森林が混在する70m×50mの調査区の中に0.5m×0.5mのコドラートを165カ所設置した。各コドラートにおいて植生調査を行うとともに、地表0.5m高での開空率、土壌硬度(山中式土壌硬度計)、リターの厚さを測定した。

調査から得られたデータを用いて多変量回帰木(Multivariate Regression Trees: MRT)を行った結果、165個のコドラートは開空率が高い群落(草原、n=77)、開空率が低くリターが浅い群落(林床、n=63)、開空率が低くリターが深い群落(ススキ群落、n=25)の3グループに分類された。

この結果から、遷移の進行に伴って種多様性のスケールに依存的な変化が異なる場合とそうでない場合を整理し、種多様性のスケールに依存的な変化が環境要因の空間的な不均一さと対応しているかを議論する。

P3-184A

Spatial niche and biotic interactions: a mesocosm experiment

* S Arakaki, M Tokeshi (AMBL, Kyushu Univ.)

Patterns of habitat-wide spatial niche were investigated in coexisting gobiid species through a set of mesocosm experiments that mimicked the intertidal environment with inter-connected tidepools. Three species (*Bathygobius fuscus*, *Chaenogobius annularis* and *C. gulosus*) showed variable patterns of space use and growth which also depended on paired species. Based on experimental data, null models were constructed to assess intra- and inter-specific interaction among the three species. We will deal with issues related to their community organization and coexistence.

P3-183J

水田の植物群集の多様性を保全するためにはどんな畦畔が必要か

* 岡本奈保子, 松井淳 (奈良教育大), 今村彰生 (大阪市立自然史博物館)

京都府亀岡市曾我部町は、全国で急速に消滅しつつある伝統的畦畔が残存する水田地帯である。この伝統的畦畔の構造に着目すると、石を組んで作られた石組畦と土を盛って作られた盛土畦の2種類がある。さらに、畦畔は管理方法の違う5つの部位(前畦、平坦面、畦畔草地、小溝、中畦)に分けることができ(梅本、山口1997)、その管理の相違により植物にとって異なる立地を構成する。特に、排水用の溝である小溝、小溝と耕作地の境である中畦の2つの部位が付随する構造は曾我部町の畦畔の特徴である。

この地域においても、大規模な国営農地基盤整備事業の計画があり、この整備が完了することで亀岡市からかなりの伝統的畦畔が消滅すると考えられる。

そこで、本研究は圃場整備前後で畦畔植生を比較し、畦条件(石組畦、盛土畦、圃場整備後)ごとで植物種組成の特徴を明らかにし、それぞれの畦条件が水田の植物群集の多様性にどのように寄与しているか検討する。

曾我部町で2009年7月から2011年8月の間に石組畦9本、盛土畦6本を調査した。畦1本当たり長さ10mに出現したすべての植物種を記録した。あわせて畦の環境条件(高さ、斜度、畦内での部位など)を記録測定した。比較対象として2010年6月に圃場整備の完了地である亀岡市千歳町の畦畔5本について、同様の調査をした。

全20本の畦で記録した植物は49科159種であった。内訳は、圃場整備前の石組畦で127種、盛土畦で90種、圃場整備後の畦で74種であった。出現頻度ごとの種数を見ると、石組畦と盛土畦では、畦1本にのみ出現する種数が最も多く、出現頻度が高いほど種数が減少した。圃場整備後は、どの出現頻度でも種数に明確な差はなかった。

P3-185A

Influences of the Tsunami disaster on a shallow brackish lagoon ecosystem (Gamo Lagoon, Japan)

Kanaya, G. Maki, H. Nakamura, Y. (National Institute for Environmental Studies) Suzuki, T. (Tohoku Univ.) Kikuchi, E. (Miyagi Univ. of Education)

A shallow brackish lagoon, Gamo Lagoon (Sendai, Miyagi Pref.), was attacked by the tsunami of 7.2 m height on 11 March 2011. In June to August 2011, we conducted a series of survey to assess the Tsunami-induced changes in environments and macrozoobenthic community structure in this lagoon. Lagoon topography and vegetation were traced using a GPS, and macrozoobenthos and environment were assessed at more than 60 stations in the area.

After the tsunami, marsh vegetation mostly disappeared and sand bar was destroyed at several points. Sea water directly entered the lagoon for several months until the reestablishment of sand bar. Highly reduced mud in inner lagoon was flushed out, and the sediment became more sandy. Bivalves were distinctively declined, and the gastropod *Cerithidea rhizophorum* inhabiting the marsh was nearly extinct. In contrast, densities of dominant polychaetes (e.g., *Pseudopolydora* cf. *kempi*, *Hediste* spp., and *Capitella* sp.) and amphipods (e.g. *Corophium* sp.) were as high as those before the disaster. Although the tsunami largely modified the lagoon environment, dominant polychaetes and amphipods, which were characterized by opportunistic life cycle, had rapidly recovered their population within 5 months after the disturbance.

P3-186A**Impact of logging road on dung beetle community in a Malaysian production forest**

*T. Hosaka, T. Okuda, T. Yamada (Hiroshima Univ.), E. Butod (FRIM)

Construction of logging roads has a major impact on ecosystem services in tropical production forests. To understand the impact of logging roads on forest biodiversity, we examined abundance and species richness of dung beetles, a good indicator of integrity of tropical forest, at different distances (0-64 m) from logging roads of a production forest in Perak, Peninsular Malaysia.

In total, 494 individuals in 41 species, 11 genera and four families (Scarabaeidae, Hybosoridae, Bolboceratidae, Ochodaeidae) of dung beetles were collected using Flight Interception Trap. Both the abundance and species richness were increased with the distance from the roads until 8 m. Canopy openness was the only significant predictor for both the abundance and species richness of dung beetles. Most of the beetle species aggregated to interior forest with less than 10% of canopy openness and avoided forest edge with more than 20% of canopy openness.

Our results suggest that construction of logging roads, both skid trails (mean canopy openness 14%) and main trails (30%), had a negative impact on dung beetles and degraded 24% of their original habitat whereas road area was only 6.4%. Regulation of logging road density and enhancement of forest regrowth after logging is crucial to preserve forest specialists in tropical production forests.

P3-188A**Environmental determinants of food-chain length: a meta-analysis**

Takimoto, G. (Toho Univ.)

Food-chain length is an important character of ecological communities that affects many of their functional aspects. Recently, an increasing number of studies have tested the effects of productivity, disturbance, or ecosystem size on food-chain length in a variety of natural systems. To summarize findings from these works, a formal meta-analysis was conducted. The mean effect of productivity was significantly positive, and that of ecosystem size was significantly productive, while the mean effect of disturbance was negative, but not significant. The magnitude of the mean effect was the largest for ecosystem size, the second largest for productivity, and the smallest for disturbance. These results lend general support to previous theories predicting the effect of productivity and ecosystem size, but fail to provide strong support to the prediction regarding disturbance. These patterns oppose the notion that there exists a single universal determinant of food-chain length. Moreover, the meta-analysis found that the effect sizes of primary studies were significantly heterogeneous for the ecosystem-size effect and for the disturbance effect, and no indication of heterogeneity was found for the productivity effect. These differences might reflect different mechanisms by which each of potential determinants influences food-chain length.

P3-187A**Responses of several beetle families to long-rotation in larch plantations**

Ohsawa, M. (Yamanashi Forest Res. Inst.), et al.

We studied the responses of 12 beetle families to long-rotation (extending the rotation period) and related ecological variables on the biodiversity of beetle families in larch (*Larix kaempferi*) plantations. Aerial Malaise traps were deployed in the forest understory and the canopy in the plantations to catch beetles. The diversity of twelve beetle families (Cerambycidae, Elateridae, Chrysomelidae, Curculionidae, Melandryidae, Lycidae, Erotylidae, Scarabaeidae, Cantharidae, Coccinellidae, Staphylinidae, and Scolytidae) in the understory & the canopy of long-rotation and middle-aged plantations was compared. The relationships between the species richness of each beetle family and ecological variables were also identified. We found that diversity of each beetle family was differently influenced by ecological variables, that some of these variables changed in quality and quantity by long rotation, and that beetle diversity tended to increase with long-rotation, especially in the canopy. We discuss on the basis of these findings the ways to improve biodiversity in plantations.

P3-189A**Benthic animal community in the northernmost mangrove forest: comparison with that in the subtropical area**

*Yamamoto, T. (Kagoshima Univ.), Hayashi, M. (Kagoshima Aquarium)

Benthic animal community in the northernmost mangrove forest of southern Kyushu was investigated compared with that in the mangrove forest of Amami Island. The latter is in subtropical area, while the former is in temperate area, out of natural distribution area of mangrove trees. We expected that the utilization of this habitat by benthic animals might be different between temperate area and subtropical area. From 2 to 6 sampling points were placed along the lines set perpendicular to the river. Benthic animals were sampled by using 1 mm meshed sand strainer from the sediment, which was collected by using 17cm diameter core. We compared benthic fauna in the mangrove forest with that in the neighboring mud flat. Qualitative similarity of benthic animal community between two habitats was higher in temperate area than in subtropical area. However, the cluster analysis with quantitative data indicated that benthic animal community in mangrove forest was similar to that of mud flat in subtropical area. We got the opposite result in temperate area. It was caused by that the dominant species was different between two habitats in temperate area, while both were dominated by *Ilyoplax pusilla* in subtropical area. These results suggest that many species inhabited both in mangrove forest and mud flat in temperate area, though their densities were different between habitats.

P3-190A**Effects of sika deer on predators at higher trophic levels**

*Sekii, Y. (Utsunomiya Univ./Tokyo Univ. Agri. Tech.), Okuda, K. (Tokyo Univ. Agri. Tech.), Itou, M (Utsunomiya Univ.), Koganezawa, M (Utsunomiya Univ.)

A deer-proof fence (900 ha) was constructed in Nikko. The increasing deer population in Nikko was shown to probably increase the population of some insects and earthworms and decrease that of mice and voles outside the fence. The effects of the deer population on predators (foxes, raccoon dogs, martens, badgers, owls) are expected to differ, depending on the extent of the predators' dependency on invertebrates and small-sized mammals.

We examined the relationship between the ratio of sighting rates inside the fence to those outside the fence and the ratio of the extent of dependency on small-sized mammals to that on insects and earthworms. The ratio of sighting rates was computed from spotlight counts conducted during 2002-2011 and that of the extent of the predators' dependency on each prey was computed as the relative utilization frequency of each prey from the data of previous studies.

A positive correlation was observed between the ratio of sighting rates and that of the extent of dependency on prey: the higher the dependency on medium-sized mammals and invertebrates, the higher the sighting rates inside and outside the fence, respectively. We conclude that the effects of the deer population on predators differ depending on the differences in the predators' food habits.

P3-192A**Prediction of Distribution and Abundance of Ants Based on Climate Change of A1B Climate Scenario**

*Kwon, T.S. (KFRI), Kim, S.S. (EAEB), Lee, C.M. (KFRI), Pak, J.H. (KFRI), Chun, J.H. (KFRI), Sung, J.H (KFRI), Kim, S.K. (KFRI)

Distribution and abundance of ants are highly dependent on temperature. Therefore, the change of ant distribution due to global warming can be predicted using a temperature-based model. In order to develop the model, we surveyed ants at the 366 sampling sites of forests in the whole region of South Korea using pitfall traps from 2006 to 2009. In addition, we compared abundance of ants in the Gwanneung forest between 1993 and 2009 in order to test influence of global warming on local ant community. Of 58 ant species collected, 20 common species which occurred at more than 10% of sampling sites were analyzed on the relationship between abundance and temperature, and 16 species were found to have high relationship. The temperature-dependent species were considered as climate indicators, and their abundance and distribution in 2011, 2020, 2060, and 2090 were estimated on A1B climate scenario. The prediction shows that 11 species will decrease as the globe warms, but 5 species will increase. In the Gwanneung forest, *Myrmica kotokui* Forel occurred in 1993 but disappeared in 2009. This species is estimated to be most vulnerable to global warming on the model. This species is most abundant in the highlands in South Korea in 2011, but is expected to disappear almost in 2090.

P3-191A**Change of Local Butterfly species in Response to Global Warming and Reforestation**

Kwon, T.S. (KFRI), Kim, S.S. (EAEB), *Lee, C.M. (KFRI)

It is likely that the successful nationwide reforestation and the increased temperature would greatly change butterfly fauna in South Korea. We compared current data (2002~2007) regarding abundance and presence of butterfly species at two sites in the central portion of the Korean Peninsula with past data from late 1950s and early 1970s for the same sites. In the previous study, we represented that the changes of abundance (i.e. increase of northern species, and forest species) were caused by influence of two environmental changes. Using the same data, abundance of the greatly changed species and occurrence of species were analyzed. Changes of abundance of 99 butterfly species which occurred at both sites were significantly correlated between two sites. The most increased species included three Southern (S) species and one Northern (N) species, while the most declined species composed of five N species without S species. Changes on the greatly changed species were documented on the review with other studies. The binary data (presence/absence) in present study support the significant impacts of global warming and reforestation on butterfly fauna. The interactive effect of global warming and reforestation was also significant on the base of the binary data.

P3-193A**Modeling interaction structure for food web with parasites**

*Chen, H.-W., Liu, W.-C. (Academia Sinica)

Incorporate parasites into trophic networks can provide new insights on structural and functional roles of parasitism in biological communities. Using recent food web data with parasites, we applied the newly developed signed digraph approach to quantify the interaction pattern for each trophic species in the food web basing on network topology. These measurements thus formed a community matrix describing the interaction strength between all species pairs in the food web. Based on this matrix, the interaction structure among the major functional groups, specifically the basal-, the middle-, the top-species and the parasites, were summarized. By modeling the interaction structure using different combinations of subwebs, i.e. predator-prey, parasite-host, predator-parasite and parasite-parasite, we found interaction pattern among functional groups were different when predator-parasite trophic links were included. To consider larval parasites as food sources for non-parasitic species not only created parasitic-bond loops of energy flow but also altered the signs and intensities of interaction structure among major functional groups in food webs. Such substantial structural alternation by parasites presents a unique feature which is typically not observed in the predation-only food web. Moreover, the cyclic pathway created by parasites may have food web dynamic and stability.

P3-194J

Benthic invertebrate assemblage in Odaigahara of kii peninsula

Mayumi Yoshimura (Forestry and Forest Products Research Institute)

Deer have been regarded as a keystone species that has significant effects, both directly and indirectly, on vegetation, invertebrates, vertebrates and soil. Impacts of increasing deer populations on forest ecosystems have become an issue in many places, such as Europe, North America, New Zealand and Japan. In many Japanese forests, dwarf bamboo is the dominant under-story plant. However, in some forests the biomass of dwarf bamboo has been kept down due to grazing by high population densities of Sika deer. Odaigahara- a flat area at higher altitude within the Nara Prefecture on the Kii Peninsula of the Japanese archipelago- is also known for its high population density of Sika deer, with an estimated population density of 17.5-30.9 individuals /km². The basin is from 1300 m to 1695 m a.s.l. (above sea level) and covered by forests principally composed of temperate mixed forests of evergreen coniferous and broadleaved deciduous trees. Dwarf bamboo, such as *Sasa nipponica* and *Sasamorpha borealis*, has historically been prevalent within Odaigahara. However, there has recently been a large decrease in height and biomass of dwarf bamboo. The development of riparian vegetation plays an important role in the succession of benthic invertebrates in the stream. Current benthic invertebrate assemblages in Odaigahara stream were different from that in old days.

P3-196J

How does selective logging change terrestrial mammalian community in a Malaysian rain forest?

*Yoshida, S., Yamada, T., Okuda, T., Hosaka T. (Hiroshima Univ.)

Mammalian fauna was compared between a forest logged by conventional way (CL) and a forest logged by reduced impact logging (RIL) in Temengor Forest Reserve, Perak, Malaysia to identify the effects of logging on mammalian species assembly. We set 30 automatic cameras in a grid system around logging roads at each area. In total of 22 species of terrestrial mammals were photographed; 17 and 19 species were found in CL and RIL, respectively. Among them, 2 and 6 species in CL and RIL, respectively, were listed on the Malaysian Red List. *Maxomys* spp. and *Niviventer cremoriventer* increased with distance from logging roads. *Leopoldamys sabanus* were most abundant at an intermediate distance (100-150 m) from logging roads. *Rattus* spp. was only found in the vicinity of logging roads. Semi-terrestrial mammals such as squirrels and tree shrews were the most abundant around trees fallen by logging operation. As a result of these distributions of mammals, diversity index (H') was the highest at an intermediate distance (100-150 m) from logging roads. These results suggest that we should construct logging roads at least 200-300 m apart each other and that RIL may be an effective method for conserving semi-terrestrial mammal communities because of its potential for providing complex forest structure for the mammals.

P3-195J

Direct and indirect effects of asian mussel on manila clam in a brackish lagoon

*Miyamoto, Y. (Tottori Pref.), Yamada, K. (NIES), Yamaguchi, K. (Shimane Univ.), Hamaguchi, M. (FEIS, FRA)

Biological interaction is one of the major agents maintaining the spatial heterogeneity of an organism distribution. Focusing on the less studied estuarine benthic system, we elucidate the fragmented distribution of the Manila clam and its causality. The distribution of the clam was restricted in a coastal shallow zone where dissolved oxygen was relatively rich. However, even in the shallow zone, the clam density was highly variable spatially, and was significantly reduced in the Asian mussel-dominated area. The field experiment detected that the spatial heterogeneity was due to a sediment hypoxia caused by the mussel coverage. The results can explain the mechanism why the mussel inhibits the clam's survival, but not be a reason why the clam's distribution is fragmented. Therefore, other mechanism(s) might function. Previous studies illustrated that the predation by diving-ducks drastically reduced the mussel biomass in winter, thus the duck predation is assumed to provide the mussel-free habitat for the clam. These suggest that the interactive effect by the Asian mussel and diving-ducks is one of the major causes of the Manila clam's fragmented distribution.

P3-197J

洞爺湖中島におけるシカ過密状況下の森林性鳥類群集

*玉田克巳 (道総研), 石下垂衣紗, 吉田剛司 (酪農大)

シカの増加は全国的な傾向で、農林業被害を中心に各地で大きな社会問題になっている。生態系への影響については、植生の改変については各地で報告されているが(例えば植生学会企画委員会 2011)、鳥類への影響については、奈良県大台ヶ原の報告があるだけである(Hino 2000)。洞爺湖中島は、1957~1965年に島外から3頭のシカが持ち込まれ、その後個体数は爆発的に増加し、1983年にはピークに達し、ササ類をはじめとする林床植生が衰退した。1984年には群れの崩壊が起こり、個体数は半減したものの、植生の回復は見られないまま、個体数は再び増加し、現在も高い密度で推移している(梶・高橋 2006)。シカが高密度化して林床植生が衰退した森林において、鳥類相がどのような状況になっているかを明らかにするために、洞爺湖中島内と湖の外側にラインセンサスのコースを2ヶ所ずつ、合計4ヶ所設置し、2007~2010年の5~7月に5回ずつ調査を実施した。この結果、地上、草本、灌木などに営巣するコルリ、ウグイス、エゾムシクイ、アオジは、島外では普通に生息していたが、中島内ではほとんど生息していなかった。またウグイスなどに托卵するツツドリも島外には生息していたが、島内ではほとんど確認できなかった。ところが、ササ群落内などの地上に営巣するヤブサメとセンダイムシクイが、島外、島内ともに普通に生息していた。また、島外に普通に生息しているヒヨドリが中島では確認されなかった。さらに島内にはヤマゲラとオオアカゲラは普通に生息していたが、アカゲラが確認できなかった。一般的にササ群落などの林床植生に強く依存して生活するヤブサメとセンダイムシクイが中島に生息していること、林床植生とはあまり関係のないアカゲラとヒヨドリが中島に生息していないことは、林床植生が衰退したことだけでは説明することができない。今後はこれら鳥類の生活史に着目した研究が必要である。

P3-198J

群集の進化的遷移から取り残される「生きた化石」の出現・維持機構

* 伊藤洋, Ulf Dieckmann (IIASA・進化生態部門)

古生物学的時間スケールにおいて、様々な分類群の出現、盛衰、絶滅が繰り返されることにより、生物群集は進化的に遷移してきたとされる。その遷移の時間スケールに比べて著しく長期間に渡り、形態的特徴を維持し続けている生物は、「生きた化石」と呼ばれることがある。本研究はそのような生物の出現・維持機構を調べるために、捕食被食相互作用や資源競争によって生物群集が共進化的に成長、維持される数理モデルのシミュレーション解析を行った。その結果、被食者（または資源）としての特性（または質）が、他の種からかけ離れた種と、そのみを捕食する種から成る半独立的な食物網モジュールが共進的に出現する場合があることと、それらの個体数が著しく少ない場合には、進化速度が著しく遅い「生きた化石」と成り得ることが示された。ただし、その半独立的な食物網モジュールにおける被食者も、捕食者（または消費者）として、そのモジュール外の他の種と餌を巡る競争関係にあるため、著しく遅い進化速度は大きな不利益をもたらす（餌をほとんど獲得できない）。半独立的なモジュールにおける捕食者もまた、そのモジュール外の種に捕食される被食者として、同様の不利益を被る（強い捕食圧を受ける）。しかし、その食物網モジュールの半独立性が、それらの不利益を補償し、絶滅を抑制し得ることが示された。

P3-200J

山地渓流域の食物連鎖長：決定機構に果たす生産性の役割

* 富樫博幸, 徳地直子 (京大・フィールド研), 陀安一郎 (京大・生態研)

食物網の構造決定機構を明らかにしたこれまでの研究は、一次生産性や撓乱、及び生態系サイズの重要性について明らかにしてきた。しかし、いずれも理論研究が先行し、野外でこれらの影響を検証した知見は非常に少ない。その理由の1つは、湖沼などの従来対象としてきた生態系区分では、気象や地質など他の要因を統一することが不可能であり、また多数の生態系を同時に扱うことが困難なことがあげられる。

奈良県南部の護摩壇山試験地（標高 860-1370m）は集水域単位で皆伐施業が行われ、集水域ごとに林齢の異なるスギ人工林において形成されている。試験地内には 30 以上の溪流が存在し、Fukushima & Tokuchi (2009) らの研究によって、渓流水の硝酸濃度などは林齢に伴って減少することが分かっている。そこで本研究では、溪流に生息する水生昆虫を対象に、食物網の構造決定に果たす一次生産性の役割を明らかにすることを目的として行った。調査は 2011 年 10 月と 12 月の 2 回、林齢の異なる 5・12・23・38・49 年生、及び天然林（90 年生）の 6 溪流を選んで行った。得られた各試料は安定同位体比を分析することにより、食物網構造を明らかにした。

試験地で生息していた水生昆虫は 35 分類で、その種組成や生物量は各溪流によって大きく異なっていた。Shannon-Wiener の H' により多様性を比較したところ、5 年生の溪流で最も多様性が高いことが明らかとなった。これらの結果は、林齢に伴う生産性の違いが群集構造の決定に影響を及ぼしていることを示唆している。また、発表では栄養段階や食物連鎖の長さといった食物網構造と一次生産性との関係についても議論する。

P3-199J

条虫がカワバタモロコの繁殖生態へ与える影響

* 吉村元貴 滋賀県立大学環境科学部環境生態学科, 鈴木規慈 千葉県環境生活部自然保護課, 浦部美佐子 滋賀県立大学環境科学部環境生態学科

カワバタモロコ *Hemigrammocyrpris rasborella* はコイ科ダニオ亜科カワバタモロコ属の日本固有の淡水魚であり、その生息が確認されている全ての府県でレッドデータブックに記載されている。滋賀県湖東地域のあるため池では、条虫の一種 *Neogryporhuynchus cheilancristrotus* の meroceroid 幼生が肝すい臓に寄生しているカワバタモロコが多数見られる。本条虫に重度に感染された個体では肝すい臓の肥大によって腹部の膨満がみられる。このような病理的变化は本種の繁殖生態（繁殖行動・抱卵数・婚姻色）へ影響を及ぼし、個体群動態へも影響を及ぼす可能性がある。そこで本条虫がカワバタモロコの繁殖生態および個体群へ与える影響を明らかにすることを目的として、条虫の感染量の季節変化、および条虫の感染量とカワバタモロコの繁殖行動、抱卵数、婚姻色、肥満度、GSI との関係性を調査した。

本条虫のカワバタモロコへの感染量は冬期（12 月・2 月）に高く、夏期（6 月・8 月）に低い値であった。感染量は雌のカワバタモロコの方が雄に比べ高い値を示した。繁殖行動は (1) 追尾、(2) 腹部以外へのつつき、(3) 腹部へのつつきの 3 項目について、個体毎の行動回数とその対象者を記録した。その結果、雄個体が雌個体へ行う追尾、および腹部以外へのつつきが感染量と負の相関を示した。その他の項目に関しては感染量との間に相関は見られなかった。雌個体では GSI は感染量と負の相関を示したが、雄個体では相関を示さなかった。肥満度は雌雄いずれも感染量との間に相関が見られなかった。抱卵数は体長の影響を除外すると感染量と負の相関を示した。婚姻色は感染量と相関を示さなかった。これらの結果から、条虫の感染がカワバタモロコの繁殖生態、および個体群に与える影響の可能性について論じた。

P3-201J

長野県上伊那地方の立地環境が異なる水田地域におけるカエル類群集の構造と季節消長

* 大部由佳, 大窪久美子, 大石善隆 (信州大・農)

近年、世界的な両生類の減少が警告されているが、日本在来のカエル類のほとんどは水田地域を主な生息環境としており、圃場整備や耕作放棄地の増加などの環境の変化が本種群の減少や絶滅を引き起こしていることが問題となっている。本研究では、立地環境が異なる水田地域におけるカエル類群集の構造を季節消長と共に地域スケールおよび畦畔や水田環境等の小スケールとの関係性から解析し、本群集に影響を与えている要因を把握し、保全対策を検討することを目的とした。

調査は長野県上伊那地方における中山間地と市街地において基盤整備の有無が異なる 5 つの水田地域を選定した。各調査地域は直径 500m の円内とし、その中に約 2km の調査ルート进行を設け、2011 年の 5 月～8 月の夕方に計 30 回の現地踏査を行った。ルート上に出現したカエル類の種名と成長段階別の個体数を計測し、また地図上に位置を記録した。

調査期間の全地域におけるカエル類はニホンアマガエルおよびヤマアマガエル、ダルマガエル、トノサマガエル、シュレーゲルアマガエルの計 5 種で、総出現個体数は 4434 個体であった。またトノサマガエルとダルマガエルの中間個体も確認された。ニホンアマガエルは全地域において出現したが、ヤマアマガエルとシュレーゲルアマガエルは中山間地にのみ出現した。ダルマガエルは市街地にのみ出現し、さらに未整備地域に多く出現した。トノサマガエルは市街地・整備地域に主に出現し、一方では中山間地にも出現した。ニホンアマガエルやヤマアマガエルなどの移動性が高いと考えられる種は、荒地や水田に面していない地域での出現が多くみられたが、ダルマガエルやトノサマガエル等の水田に依存性が高い種は、逆に水田や畑に隣接する畦での出現が多かった。発表では、土地利用や管理状態だけでなく、季節消長や畦畔の環境との関係などについても成長段階をふまえ考察する。

P3-202J

渓流性底生動物グレイザーの二次生産に対する藻類とデトリタスの相対的貢献度の季節変化

* 田村繁明 (東大・農), 加賀谷隆 (東大院・農学生命)

石面付着物は、森林河川の食物網の主要な基礎資源の一つであり、グレイザーと呼ばれる底生動物により摂食される。石面付着物には藻類とデトリタスが含まれるため、グレイザーは生食、腐食の両連鎖に関わる。森林河川における食物網動態を理解する上で、グレイザーを介したエネルギーフローに対するこれらの相対的貢献度とその季節変化を明らかにすることは重要である。温帯では、一般にグレイザーの二次生産は春にピークとなる一山型の季節変化を示す。一方、藻類のグレイザー生産に対する相対的貢献度は、春から秋にデトリタスのそれを上回り、夏に最大となる一山型の季節変化をするというモデル (Mihuc, 1997) が示されている。このモデルにしたがえば、グレイザーの生産ピークでは比較的藻類の貢献度が高く、グレイザーを介したエネルギーフローにおいては生食連鎖が卓越すると予測される。しかしながら、グレイザー生産に対する藻類の貢献度の季節変化に関する情報は乏しい。また、炭素安定同位体比分析による藻類の貢献度推定には、組織における同位体の回転速度が不明確であるという問題がある。本研究では、多摩川水系の二次河川の瀬における採集調査に基づき、10種以上のグレイザーについて二次生産を瞬間成長速度法によって、またそれに対する藻類とデトリタスの相対的貢献度を消化管内容物分析によって推定した。

グレイザー全体の年間生産量は $294 \text{ mg DW} \cdot \text{m}^{-2}$ 、それに対する藻類の貢献度は 62% と推定された。日生産量は春に最大で秋に最小となる一山型、藻類の貢献度は夏と冬に大きく、秋と春に小さい二山型の季節変化を示した。春 (3~5月) の藻類の貢献度は 50% 程度であった。したがって、温帯の森林河川食物網において、グレイザーを介した腐食連鎖のエネルギーフローの重要性は大きいことが示された。

P3-204J

奈良県内のため池を利用する鳥類の群集構造

* 桑原 崇, 桜谷保之 (近畿大・農)

ため池は水田の灌漑用水を確保する水利施設として人工的な水域であり、少雨で天然湖沼の少ない西日本の瀬戸内地域や近畿地方の中部などで多数造られ、貴重な止水環境となっている。また、ため池は、灌漑や池干しなどの人為的攪乱を受けながら長い年月をかけて抽水植物群落やヤナギなどの池畔林を形成させることにより、多様な生物が生息場所や採餌地として利用する環境になった。その中でも鳥類にとってため池とは、水鳥の生息場所や繁殖地である他に、ヨシ帯を利用する鳥の繁殖地やねぐら、羽毛の汚れや寄生虫などを落とすための水浴び場、様々な鳥の採餌地など水鳥だけでなく、山野の鳥にも重要な生息場所となっている。

今回は、ため池を人工的に造成されたものに限らず、自然起源であっても人為的な改変がなされている池と定義し、それぞれの池においてどのように鳥類の群集構造の違いがあるのかを調査した。

調査地は奈良県大和郡山市にある峠池上池・峠池下池、奈良市の近畿大学奈良キャンパスのA池・E池・F池、奈良市大和田町にある赤淵池・北請池・滝寺池・前台南池、平城宮跡周辺の水の上池・コナベ池で行った。調査は2011年10月から月に2~4回、朝に実施し、調査方法は基本的に15分間の全体を見渡せる位置での定点調査と池の周回路のルートセンサスを行い、周回路より内側で確認された種とその個体数、行動、利用していた環境を記録した。

この結果、調査地の面積とそれぞれのため池を利用する鳥類の種数との間に正の相関があることがわかった。また、ため池ごとの種多様度指数 H' やため池間の重複度 C_T の解析を行い、ヨシ帯や池畔林、堤防の護岸状況といったため池周辺における環境要素が鳥類の群集構造にどのような影響を及ぼしているのかについて検討する。

P3-203J

金沢市郊外の里山における中大型哺乳類相 - 赤外線カメラによる調査 -

* 上馬康生 (石川県白山自然保護センター), 渡邊和哉 (金沢大・自然システム), 笠木幸枝 (金沢大・地域連携推進センター), 中村浩二 (金沢大・環日センター)

近年、里山が利用されなくなり、人の出入りの減少や手入れ不足による森林環境の変化の中で、本来生息していなかった奥山の動物や外来種の出現が言われるようになってきている。また金沢市では、近年イノシシの増加やニホンジカが少数ながら目撃されるようになってきた。しかし、これら哺乳類の多くは直接目撃できることは少なく、生息している種類やそれらが季節的な生息か定住しているのかなど、実態はほとんど分かっていないのが現状である。

今回、7月下旬から12月上旬に金沢市郊外の標高約70m~400mの、小集落と耕作地、森林が点在している里山で、おもに中大型哺乳類相を明らかとすることを目的に、第3次メッシュで18区画の範囲に1区画あたり1個、計18個の赤外線センサーカメラを設置して調査を行った。確認されたのはタヌキ、イノシシ、アナグマ、カモシカ、ハクビシン、ノウサギ、キツネ、ツキノワグマ、ニホンリス、テン、イタチ、ニホンジカ、イヌ、ネコであった。最も多く記録されたのはタヌキで、次いでイノシシ、アナグマが多かった。ツキノワグマは毎月のように記録されていることや亜成獣、幼獣が記録されたことから、調査地域内に定住していると考えられ、また当歳の2頭を連れた親が11月25日に記録されたことから、この調査地周辺での越冬の可能性もある。ニホンジカについても幼獣が記録され、市内での定住が考えられた。また、主要種について設置場所別、期間別、時間帯別の出現数や再出現時間などについての分析を行ったので、結果について発表する。

P3-205J

里山放置林における植生管理が冬季の鳥類群集に及ぼす影響

* 鈴木賀与 (近畿大・農), 桜谷保之 (近畿大・農)

里山林は、1950年代以降の燃料革命により薪炭林や農用林としての機能を失うと共に管理放棄が起こり、特定の照葉樹種の優占、ツルやササ類の繁茂、景観・生物相の変化など様々な問題を抱えている。また、日本の生物多様性の危機の一つにも自然に対する人間活動の低下による影響が挙げられており、現在の里山林は顕著にこの危機にさらされている。こうしたことから、里山林の保全は生物多様性維持の重要な課題だと考えられる。里山林の管理方法の一つとして、下層植生の管理が植物の種多様性に寄与することが明らかになっている。しかし、このような下層植生の管理が動物種に与える影響についての知見は乏しい。

そこで本研究では、下層植生の管理が鳥類に与える影響について調査し、鳥類保全の観点からみた適切な里山林管理方法の検討を行うことを目的とした。

調査は奈良県奈良市郊外に位置する近畿大学奈良キャンパス内の放置里山林(アベマキ・コナラ群落)で実施した。調査地に約35m×35mの調査区を7区設定し、そのうち3区を対照区(下層植生の管理を行わない)、2区を弱度管理区(選択伐採を行う種の幹数の約50%を伐採)、2区を強度管理区(選択伐採を行う種をほぼ全て伐採)とし下層植生の管理を行った。各調査区の下層植生の伐採は、2011年10月から11月の間に行った。鳥類調査は定点調査により行い、調査区内で観察された鳥類の種、個体数、行動、利用していた階層を記録した。調査時間は1地点あたり20分間とし、降水のある日は避けた。調査は原則として週に1回、月に4回以上となるように行った。

その結果、2011年5月から12月までに鳥類は全体で25種1109個体確認された。各調査区における鳥類の種多様度や群集の重複度を比較することにより、下層植生の管理が冬季の鳥類群集に与える影響について検討する。

P3-206J

三重県伊賀市の水田地帯における水生節足動物の群集構造
山田翔大, * 鶴田哲也 (大阪産大・人間環境)

中山間地域の水田地帯には、水田やため池、河川敷のタマリといったさまざまな止水域が存在し、それらは水生昆虫など多様な生物種の生息場所として重要な役割を果たしてきた。しかし、圃場整備が行われ農薬が多量に使用される近代農業の推進にともなって、水田地帯の生物多様性は低下している。水田地帯の生物多様性を保全するためには、それぞれの種がどのような環境を生息場所として利用しているのかを把握する必要がある。そこで本研究では、中山間地域の水田、ため池およびタマリにおいて、水生節足動物の群集構造を調査した。

三重県伊賀市の水田地帯の異なる環境の止水域（慣行水田、減農薬水田、無農薬水田、タマリおよびため池）において、2011年8月上旬から10月上旬にかけて調査を行った。タモ網を用いた水中すくい取り法により水生動物を採集し、種類および個体数を調べた。

一時的な水域である水田には、カゲロウ目、コオイムシ、マルミズムシ、ミズメイガ亜科、イネミズゾウムシ、ゲンゴロウ類、ガムシ類および双翅目が多く出現した。このうち、マルミズムシ、ミズメイガ亜科およびガムシ類は、農薬の使用量の少ない水田で個体数が多くなる傾向が認められた。一方、ミズアブ属の幼虫は、農薬の使用量の多い水田で個体数が増える傾向が認められた。水田同様一時的な水域であるタマリには、カゲロウ目、ミズカマキリ、ガムシ類および双翅目が多く出現した。タマリは河川増水による攪乱の影響を強く受けるため、経時的な群集構造の変化も大きかった。恒久的な水域であるため池には、トビケラ目、カゲロウ目、コオイムシ、オオコオイムシ、マツモムシおよび双翅目の個体数が多かった。このように生息環境の違いを反映して特徴的な群集構造がみられることから、水田地帯の生物多様性を保全するためには、さまざまな止水域の環境を整備することが重要であると考えられる。

P3-208J

異なる常緑針葉樹林と落葉広葉樹林の移行帯における土壌動物群集の分布

* 時野谷彩夏 (東京農工大・農), 吉田智弘 (東京農工大・農)

森林は様々な林分が入り組んでおり、林分間の境界部である移行帯では各林分内部とは異なる環境条件が形成され、生物群集も変化していると考えられる。森林生態系における生物群集の空間的動態を解明するためには、林分内部に特徴的な生物群集だけでなく、林分間の移行帯の生物群集も含めて調査する必要がある。そこで本研究では、生物群集の推移が顕著であると予想される複数の常緑針葉樹林と落葉広葉樹林の移行帯において、環境の変化に鋭敏に反応する土壌動物群集の分布を明らかにし、それらを比較した。

調査は東京都多摩地域と栃木県のヒノキ人工林-広葉樹林の移行帯およびスギ人工林-広葉樹林の移行帯において行った。林分間の境界部に32mの調査ライン5本からなる調査区を設定した。各調査ラインに17個のピットフォールトラップを設置し、土壌動物を採取した。多摩地域の調査は2010年7月に、栃木県の調査は2011年7月に実施した。

調査の結果、どの調査区においてもトビムシ目が優占した。また、土壌動物の全個体数はサイト間で大きく異なり、多摩地域よりも栃木県のサイトで多かった。多摩地域の土壌動物の個体数および分類群数は、ヒノキ林から落葉広葉樹林に向かって増加した。また、それぞれの林分内部よりも境界付近において個体数や分類群数は多様となった。これらの多摩地域の調査結果と栃木県における土壌動物群集の分布を比較することで、樹種や地域の異なる移行帯における土壌動物の群集構造の推移や構成分類群の違いについて考察する。

P3-207J

農地景観におけるハナバチ類の群集構造と訪花選好性の関係

* 大宮正太郎, 笠木哲也, Christopher Yanto Barsulo (金沢大), 金子洋平 (新潟大), 米島諒 (金沢大), 本間航介 (新潟大), 湯本貴和 (地球研), 中村浩二 (金沢大)

日本列島において水田によって特徴づけられる農地景観は生物多様性を維持する重要な環境のひとつである。畦畔や森林の林縁などは多種の植物がシーズンを通して開花し、ハナバチ類の採餌場所となる。しかし、農地では管理に伴う人為的攪乱により、ハナバチ類の餌資源となる植物は種数、開花量ともに変異が大きい。本研究は、開花植物の種類と開花量が異なる場所で、各植物に訪花するハナバチ類の種組成と訪花数を比較することによってハナバチ類各種の訪花選好性を明らかにすることを目的とした。そこで、石川県の加賀地域と能登半島、新潟県の佐渡島に計6ヶ所の調査地を設定し、2011年の春～秋におよそ10日間隔でハナバチ類の定期採集を行った。

全調査地で調査期間を通して96種、5077個体のハナバチ類が採集され、優占種の上位3種はキバナヒメハナバチ、ニホンミツバチ、アカガネコハナバチであった。各調査地で34～62種、576～1162個体のハナバチ類が採集されたが、優占種は調査地間で異なり、上記の3種以外にトラマルハナバチ、アシプトムカシハナバチ、オオムカシハナバチ、ズマルコハナバチの優占度が高い調査地があった。これらのハナバチ類は調査地で開花した多種の植物のうちコウゾリナ、アキノノゲシ、ハルジオン、ヒメジョオン、ブタナ、シロツメクサ、ツリフネソウなど特定の植物に多く訪花する傾向があったが、ハナバチの種によっては多様な植物に訪花するものもあった。植物群集の資源量の変動がハナバチ類の訪花パターンに影響を与えた可能性があるが、ハナバチの種類によって特定の植物に比較的強い選好性を示すものと、訪花植物に対して広い選択幅を示すものがあることが示唆された。

P3-209J

アミノ酸窒素同位体比による陸域腐食物網解析の試み

* 長谷川尚志 (京大・生態研), 力石嘉人, 小川奈々子, 大河内直彦 (JAMSTEC), 陀安一郎 (京大・生態研)

生元素の安定同位体比を指標とした食物網構造解析は、長期に渡る食性を反映するなどの利点から用いられてきた。近年ではより発展的な手法として、アミノ酸の窒素安定同位体比を指標とすると、より正確な栄養段階推定が可能であると主張され始めた。その有用性は水域から始まり陸域食物網でも試され、生産者が水域・C3植物・C4植物のいずれかのみである生食食物網では非常に有効であることが示されている。

一方、陸域では光合成産物の多くが腐食食物網に入るため、腐食食物網の重要性が大きい。

しかしアミノ酸窒素同位体手法は未だ陸域腐食食物網で試されていない。また、この手法では動物が合成できない「必須アミノ酸」を指標として利用するが、腐食食物網では生産者だけでなく微生物による必須アミノ酸の合成が考えられるため、生食食物網とは異なるパターンが示される可能性がある。

本研究では森林土壌食物網にアミノ酸同位体指標を適用し、リターの初期分解過程と腐食食者のエサの分解程度に伴う食性の違いに伴うアミノ酸窒素同位体比の推移から、分解過程におけるリターのアミノ酸窒素同位体比の推移を推測した。結果としてアミノ酸指標においてエサ資源の値を反映するとして重視されるフェニルアラニンが、分解初期において微生物の生合成により特異な値を示すことが示唆された。さらに捕食者も含めた土壌食物網の全体に栄養段階推定を試し、指標としての実用上の有用性を試した。その結果は微生物代謝や被食-捕食関係と概ね一致する結果であり、陸域腐食食物網においてもアミノ酸同位体指標が有効であることが示された。

P3-210J

アミノ酸の窒素同位体比を用いたタマガイ科巻貝類の栄養段階の解析

* 石川牧子 (東大・院理), 小川奈々子, 大河内直彦, 力石嘉人, 野牧秀隆 (JAMSTEC), 加瀬友喜 (国立科博)

生物体を構成する有機物の炭素、窒素安定同位体比は捕食に従って特定の割合で高くなることが知られ、生物の食性や栄養段階の解析に広く用いられている。また近年では、ガスクロマトグラフ/燃焼/同位体比質量分析計 (GC/C/IRMS) を用いて生体内のアミノ酸 (グルタミン酸とフェニルアラニン) の窒素安定同位体比を測定・比較することによる栄養段階の推定法が開発されている。本研究では海産の貝食性巻貝 (タマガイ) と草食性巻貝 (モクレンタマガイ) をモデルとし、アミノ酸の窒素安定同位体比から推定される栄養段階を軟組織と硬組織 (貝殻) 中の有機物とで比較することを目的とした。軟体部と貝殻内有機物のアミノ酸の同位体比から推定された栄養段階はモクレンタマガイでそれぞれ 1.7 と 1.8、タマガイで 2.3 と 2.2 で、両値はほぼ一致した。これにより、化石としても保存される可能性のある殻内有機物から栄養段階を推定できる根拠を得た。しかし、二次～高次消費者 (栄養段階 = 3 以上) であるはずのタマガイの栄養段階が低く推定された。タマガイ類が一次消費者より直接栄養を得ていないことを確かめるため、¹³C でラベルした微細藻類中で飼育実験を行った。コントロールとして導入した濾過食二枚貝が数週間の飼育期間中に微細藻類から栄養を得て ¹³C ラベルされた (炭素安定同位体比が 40‰ 近く高くなった) のに対し、タマガイ類および腐肉食巻貝では ¹³C の顕著な取り込みは見られなかった。一方、アサリを餌として長期間飼育したタマガイ類のアミノ酸の窒素安定同位体比による推定栄養段階はアサリより約 1 段階高いという妥当な結果となり、タマガイ類の低い栄養段階は自然状態での食性に原因があることが示唆された。

P3-212J

近畿大学奈良キャンパスにおける野鳥群集の季節的・年次的変動

* 片山涼子, 秋山由子, 大畑貴史, 石川裕貴, 岡野めぐみ, 高良真祐子, 原田隆成, 堀内洋平, 松田すみれ, 桜谷保之

P3-211J

地表徘徊性甲虫の群集集合に影響を及ぼす要因

* 渋谷園実, キクビツェザール, 福田健二 (東大院・新領域), 久保田耕平 (東大院・農), 大澤雅彦 (雲南大)

ある群集が形成されるには、その群集構造を規定する何らかのフィルターが存在すると考えられる。そこでわれわれは地表徘徊性甲虫 (オサムシ科: 以下甲虫) を例にとり、まずフィルター自体が存在しているか、次にどのようなフィルターが存在しているのか調べる事とした。

最初に甲虫群集の構造を規定するフィルターが存在しているのかについては、rarefaction analysis を用い検討した。その結果、高密度では何らかのフィルターが存在していることがわかった。そこでわれわれはどのようなフィルターが作用しているのか環境要因と競争について検討した。環境要因に関しては、正準相関分析を用いて甲虫種と 9 つの環境要因との関係を調べ、さらに species optima について分析を行った。競争に関しては、種内競争については密度と体長との関係を調べ、種間競争については多変量解析を用いて、競争の影響について検討した。

結論として、今回調査対象とした森林における甲虫群集構造の決定には、競争よりも環境要因が大きく寄与していると思われた。

P3-213J

ヤマトシロアリの共生原生生物群集に対する温度の影響

* 根本まなみ, 北出理 (茨城大・理)

下等シロアリとよばれる 6 科のシロアリの後腸内には、シロアリの摂食したセルロースの消化に関与する原生生物や細菌が共生している。共生原生生物の組成はシロアリの種に特異的で、ヤマトシロアリでは現在 8 属 15 種の原生生物が確認されている。原生生物は脱皮時には失われ、その後巣仲間からの栄養交換時に回復することが分かっている。微生物の群集レベルの操作実験の材料として、境界が明確で操作が行いやすいシロアリの消化管内原生生物群集は好適な材料だと考えられる。

本研究では、温度条件が原生生物群集の組成や構造に与える影響を調べるため、温度を変えてシロアリを飼育する実験を行った。クヌギ粉末を敷いた容器にヤマトシロアリのワーカー 200 個体を入れた実験コロニーを 5 つずつ作成し、8℃、18℃、23℃、28℃、33℃の温度条件で 30 日飼育した。その後微分干渉顕微鏡と血球計算盤を用いて、原生生物の同定と個体数の推定を行い、共生原生生物群集に対する温度の影響を調べた。

33℃の実験区では、シロアリは約 20 日で全滅した。総個体数は約 3 万～9 万で、平均個体数は 18℃がもっとも小さかったが、実験区間で有意な差はなかった。種数も 18℃がもっとも減少する傾向があった。Shannon-Wiener の多様性指数は温度が上がるにつれて下がる傾向が見られた。種組成の類似性を見るクラスター分析 (Jaccard の係数・UPGMA) の結果、全実験コロニーは主に 28℃のコロニーからなる群と、その他の比較的低温のコロニーからなる群に分かれた。前者と後者では欠落しやすい種にはっきりした差があった。原生生物の種によって生存に最適な温度に差があると考えられる。

P3-214J

植生劣化地域における糞虫群集の多様性 - エゾシカ (*Cervus nippon yezoensis*) 高密度地域, 洞爺湖中島の事例 -

* 村井隆晃 (酪農大院・野生動物), 吉田剛司 (酪農大院・野生動物)

食糞性コガネムシ (以下, 糞虫) 群集の多様性は餌としての糞量や供給源となる動物, 植生などによって影響される。近年のニホンジカの増加は糞量の増加や植生の改変により糞虫群集に影響を与える可能性がある。しかし, 日本において野生動物と植生の改変による糞虫群集に与える影響についての研究は少なく, 特に北海道での研究例は非常に少ない。そこで本研究では, エゾシカの高密度状態が続く北海道虻田郡洞爺湖町に位置する洞爺湖中島を主な調査対象地として, 洞爺湖中島の糞虫群集の多様性について考察を試みた。

調査はエゾシカが高密度に生息し植生が著しく劣化した洞爺湖中島と, 近年エゾシカが急増しているが植生改変の度合いは小さい北海道勇払郡占冠村とむかわ町の計3地点の草地で行った。糞虫の採集は早川式牛糞トラップを用い, 5月から10月まで月1~2回調査を実施した。

洞爺湖中島では2科6属13種1,119個体, 占冠村では1科5属11種1,099個体, むかわ町では2科6属14種2,289個体の糞虫が採集された。洞爺湖中島のみ優占順位は異なるが, 3地点共通でコマガソコガネ, クロマルエンシマコガネ, マエカドコエンシマコガネが上位優占種であった。多様性の指標として種多様度, 期待種数を3地点で比較し, 糞虫の発生活長期の比較も行った。その結果, 種多様度, 期待種数ともにむかわ町が最も高く, 洞爺湖中島が最も低い値を示した。発生活長期について, 占冠村とむかわ町は住込み屋と穴掘り屋の優占する季節が異なっていたが, 洞爺湖中島は調査期間を通して穴掘り屋が常に優占していたため, 植生劣化の著しい洞爺湖中島では種間で糞をめぐる競争があると考えられる。よってエゾシカの高密度化による植生改変は糞虫群集に影響を与える可能性があることが示唆された。

P3-216J

スギ人工林に生息するオサムシ類の局所群集の構造と動態

* 滝若菜, 渡辺 守

地表徘徊性甲虫群集の研究では, ピットフォールトラップを仕掛け, 2日間以上放置して落下した動物すべてを殺捕獲し, 同定したという報告が多い。このような時間スケールで解析された群集は, 構成個体の具体的な行動に依存して変動する群集構造を反映していない。日周活動が構成種ごとに異なり, それに伴う種間関係は時々刻々と変化しているからである。調査は, 冷温帯の管理されたスギ人工林の林床で行なった。林冠は閉鎖し, 亜高木層や低木層は存在しないが, 草本層の植生率はほぼ100%の様な環境である。7月下旬(盛夏)と8月下旬(晩夏)に, ピットフォールトラップを縦横12個, 計144個, 2m間隔で設置した。どちらの季節においても, トラップの放置時間を6時間として, 1日に4回回収するという調査を2日間行なった。このような集中調査の他に, 放置時間24時間の調査を3~8回行なっている。いずれの回収時にも, オサムシ類のみに着目し, 種を同定すると共に, 雌雄を判定し, 体長と前胸背板幅を測定した後, 標識を施して直ちに放逐した。盛夏にはのべ16種1523個体(10日間・16回), 晩夏にはのべ15種869個体(4日間・11回)が捕獲され, どちらもマルバネオサムシが優占していた。6時間間隔で調査を行なったとき, マルバネオサムシは主として夜間に捕獲された。クロツヤヒラタゴミムシやニセクロナガゴミムシ, ヨリトモナガゴミムシも夜間に多く捕獲された。捕獲されたトラップ位置から計算されたそれぞれの種の空間分布を, 6時間間隔と24時間間隔で得たデータと比較したところ, 大きく異なっていた。しかし, それぞれの捕獲回において計算された多様性指数は, 放置時間が異なっても明確な差は認められなかった。これらの結果から, 群集構造の日周変動について考察する。

P3-215J

落葉広葉樹林内の湿原と林床における陸生大型ミミズ相の比較

* 山根美子, 加藤真 (京大・人環)

陸生大型貧毛類に関しては欧州でツリミミズ科を対象とした研究が古くから成されてきたが, 日本を含む東アジアで優占するフトミミズ科については種の記載や生態学的調査などの基礎的な研究が未だ不十分な状態にある。

本研究ではある一つの林内で環境の異なる小さなパッチごとにミミズ相がどのように変化しているのかを明らかにすることを目的とした。調査は京都府南丹市の京都大学若生研究林において, 2011年5月から11月まで一ヶ月おきに行った。落葉広葉樹林帯の斜面下部およびそこから約500m離れた場所に位置する開けた湿地帯の2箇所にそれぞれ調査地点を設け, 毎回各地点で50cm四方の方形区画をランダムに4つ作成し, 区画内のミミズを採集した。採集した各個体の種判別には双眼実体顕微鏡による形態観察の他, ミトコンドリアDNAのCOI領域を利用したDNAバーコーディングを用いた。形態観察とDNAバーコーディングを併用することで, 従来形質が未熟であるため形態における種判別が不可能とされている幼体に関しても判別が可能となった。広葉樹林帯の土壌表面はリターで覆われ, フトミミズ科のミミズが優占していた。これらはいずれもリター食と考えられている種であった。一方で湿地帯の土壌表面は葉状苔類や被覆性の草本で覆われていたにもかかわらず広葉樹林帯と同様にリター食種のフトミミズ科が多く採集された。両地点とも土壌浅層ではツリミミズ科のミミズが優占していた。また湿地内の冠水しているような場所でも掘り取り調査を行ったところ, ツリミミズ科やフトミミズ科のミミズに加えてジュズイミミズ科のミミズが採集された。ジュズイミミズ科は京都府内では初記録であると思われる。

P3-217J

東北地方太平洋沖地震の4カ月後の岩礁潮間帯生物群集: 地震前後のデータを用いた地盤沈下と津波の影響の評価

* 飯田光穂, 萩野友聡, 深谷肇一, Alam, A.K.M.R., 野田隆史 (北大院・環境)

東北地方太平洋沖地震による地盤沈下と津波は岩礁潮間帯の生物の数や分布に大きな影響を及ぼしたと考えられる。こうした地震の影響を正確に評価するためには, 同一地点における地震前後の生物の数と分布のデータが必須である。さらに, 地震の影響がなくても個体群は時間変動するため, 地震前後の個体群の変化が定常状態の変動とどの程度違うかを知る必要がある。地震前の複数年のデータを用いた解析が有効である。

2002年から2010年の7月に三陸の5海岸のそれぞれ5岩礁の計25ヶ所に中央は平均潮位となるように縦1m横50cmの永久方形区を設置し, 固着生物の被度と移動性ベントスの個体数を計測した。2011年の7月には全永久方形区を上方に1m広げ, 地震前と同様の調査を行うと共に地盤沈下の幅を計測した。

2010年と2011年で優占種の帯状分布を比較すると, 多くの固着生物において帯状分布の位置は下方に移動したが, その垂直幅には変化がみられなかった。一方, 移動性ベントスでは帯状分布の位置とその垂直幅の変化は種によって様々であった。

地震前後の個体群の変化が地震によるものであるかを厳密に評価するために, 地震前後で同一の潮位(平均潮位の上下50cmの範囲)(比較法1)と地震前後で同一の地点(地震前の永久方形区の範囲)(比較法2)でアバンダンスと個体群変化率の地震前後の差を求め, この値を地震前の年変動幅(標準偏差)で標準化することで地震による効果サイズを求めた。その結果, 多くの固着生物で, 比較法1と2のどちらにおいても被度と個体群変化率は地震により有意に減少していたが, チシマフジツボでは, 比較法1と2のどちらにおいても被度は地震により増加し, 比較法2では個体群変化率も地震により増加したことが分かった。一方, 移動性ベントスでは, どちらの比較法においても個体数と個体群変化率への地震の影響は種によって様々であった。

P3-218J

木津川におけるワンド類型と動物相

浦島健太, 加藤智, *石田裕子 (摂南大学理工学部), 竹門康弘 (京都大学防災研究所)

ワンドは止水性の水生生物の生息場所であり、また仔稚魚期の成育場所や洪水時の避難場所として河川の魚類に利用されている。ワンドには、洪水が起こると形態変化を起こしたり消失したりする存在が不安定なもの、安定的に存在しているものがある。ワンドの形成には土砂供給量や堆積の仕方などが関与していると考えられる。本調査地である木津川は、土砂量が多く砂州が形成されやすいため、ワンドが多く存在している。本研究では、ワンド内の地形の違いによって生息する生物や環境などに変化があるか比較するため、ワンド内を開口部と奥に分け、さらに岸際に植物などがなく土砂で形成されている地形を裸地、植物が生えている地形を植生、ワンドの中央部を沖とし、1地点で最大6類型とし調査を行った。

調査期間は夏と秋で、環境調査項目として水深、表面流速、水温、河床軟度、水質を測定した。生物調査は、水生生物を対象とし半定量調査を行った。環境調査の結果から、砂州頭にあり流速が大きく浅くて消失しやすいワンドと、砂州尻にあり深く河床が軟らかいワンドに分類された。水生生物は、砂州頭ワンドで28種、砂州尻ワンドで29種、全ワンドで38種が確認された。オイカワは全ワンドで確認され優占種であった。特に、秋期において稚魚の中でも体サイズの大きい個体は砂州尻ワンドに生息していた。また、両ワンドにおいて奥の体サイズが小さいことから、ワンドの奥は、稚魚にとって重要なハビタットになっているのではないかと考えられた。砂州頭でのみ確認された生物には、キイロカワゲロウやキブネタニガワカゲロウなど水の流れがある程度ある場所を好む種が確認された。砂州尻ワンドでのみ確認された生物は、チビミズムシや、ユスリカ類や、ヤンマ類のヤゴなど水の流れがあまりない場所を好む種が確認された。

P3-220A

Detection of seasonal change in soil moisture using microwave satellite data

*Buho Hoshino (Rakuno Gakuen University), Gaku Kudo (Hokkaido University)

The spatial distribution and seasonal change of soil moisture are key parameter in numerous environmental studies at both regional and global scales including hydrologic, ecologic, climate change and agriculture. However natural variability and the complexity of the vegetation canopy and surface roughness significantly affect the sensitivity of backscatter from soil. This study we shows the new method to estimate surface soil moisture in high density vegetated area in Taisetsu Mountain of Hokkaido, Japan with an L-band dual-polarization (HH and HH) radiometer measurements. For high dense vegetated surfaces, we use the seasonal multi-temporal backscatter coefficient data and subtraction methods to provide the estimation of the vegetation effects. After the soil moisture corrected based on vegetation phenology, the surface soil moisture can be inferred by the estimated surface backscatter signals.

P3-219A

Effects of guano collection on the succession of the forest damaged by the great cormorants

*Kameda, K. (Lake Biwa Museum), Fujii, H. (Kinki Univ.), Maesako, Y. (Osaka Sangyo Univ.), Nakamura, M. (NIES), Makino, A. (Kumamoto Univ.)

The great cormorant *Phalacrocorax carbo* often have a great influence on the terrestrial ecosystem by transferring nutrients from aquatic ecosystems to land. In some areas in Japan, people used to collect nutrients transferred by the cormorants as a fertilizer and develop the techniques to maintain the colonies. As recent increase of the cormorants causes the damage on the forests of the colonies, we identified the factors affecting forest succession in the traditional guano collection and tried to evaluate their effects on the acceleration of the succession. The memories of the residents and the regional and official documents of 'Unoyama' colony in Aichi Prefecture showed that people scattered sand and collected guano with sand. They also mowed grasses and planted the Japanese black pine *Pinus thunbergii* to prevent the cormorants abandon the colony. The interpretation of the aerial photographs showed the areas of guano collecting and tree planting showed rapid forestation. Thus, collecting guano with sand and planting the pine trees would function as a removal of surplus nutrients and an acceleration of the early succession each other.

P3-221A

Damage to natural deciduous forest caused by Sika deer bark-stripping in the southwestern part of Shikoku Is., Japan.

Okumura, H., Sakai, A., Ito, T. (Shikoku Research Center, FFPRI), Okuda, S. (Kansai Research Center, FFPRI)

Sika deer, *Cervus nippon*, population has recently increased in Japan. Damage to natural vegetation caused by deer becomes an urgent problem besides to forestry and agriculture. In Shikoku Is. few natural forests have remained after large-scale clearcutting and artificial regeneration during the latter half of the 20th century. Here we present the critical state of the natural deciduous forest around Mt. Sanbongui, containing the southernmost beech forest of Shikoku Is. Predominant species of the study area are *Acer sieboldianum* and *Fagus crenata*. Floor vegetation, consisting mainly of two dwarf bamboo species, which are primary forage for deer, had almost disappeared. We established six permanent plots in the spring of 2006, where we measured DBH and the size of feeding wounds of all living trees. We checked new dying trees and measured new wounds in every year from 2007 to 2011. 32% of all trees in number in six plots had feeding wounds in 2006. 9% of all trees died until 2011, and 65% of them had suffered bark-stripping. *A. sieboldianum* occupied 25% of all trees, and 55% of them had feeding wounds in 2006. 11% died until 2011, and 94% of them had suffered bark-stripping. The incidence of new wounds was 8% of all trees a year on average. These results show that this forest is rapidly declining by deer bark-stripping.

P3-222A

Estimating method of livestock density in a small-scale and estimation of consumption rate of livestock in Mongolia

*Koda, R. (RIHN), Amartuvshin, S. (Geocology, MAS), Amartuvshin, N. (Botany, MAS), Fujita, N. (RIHN)

It is important to estimate the small-scale population density of livestock to better understand the relationship between pasture plants and livestock grazing. For example, although the consumption rate of livestock (i.e., daily amount of pasture plants eaten by one livestock) is unclear, it is possible to calculate that rate by comparing the estimated density of livestock in a small area with the total amount of feeding. We used the fecal accumulation rate technique to estimate livestock density at a small scale. Estimated densities were compared with GPS data of livestock movements and with the total amount of feeding as calculated by a mowing experiment for estimation of the consumption rate.

The estimated density of livestock showed a significant correlation with the density of GPS points. Thus, the fecal accumulation rate technique can be applied to the small-scale estimation of livestock density in Mongolia.

The consumption rate in steppe area was relatively constant (1.99-2.47 kg/head · d), while that rate in forest steppe area varied among periods (0.91-3.66 kg/head · d). These results suggest that the consumption rate can change for different areas and months even in the same season. Differences in the total production of pasture plants and livestock composition may be reasons for these differences.

P3-224A

Impacts of eradication of alien species on island ecosystems: Spatial distributions of carbon, nitrogen and phosphorus in soils after goat eradication

Hata, K., Kohri, M. (Tokyo Metropolitan Univ.), Morita, S., Hiradate, S. (NIAES), Kachi, N. (Tokyo Metropolitan Univ.)

To evaluate effects of eradication of invasive mammals on mass and flow of nutrient elements in an island ecosystem, we tested whether aboveground biomass of herbaceous vegetation after eradication of feral goats and nutrient elements in soil would be related to biotic and abiotic environmental factors (seabird nesting, extent of vegetation degradation before goat eradication, species composition of current vegetation and topology) on Nakoudojima Island, a subtropical oceanic island in northern Pacific. Aboveground biomass was correlated only with extent of vegetation degradation before goat eradication. Amounts of carbon and nitrogen in soil were correlated with presence of seabird nesting, extent of vegetation degradation before goat eradication and difference in dominant species in current vegetation. Amount of phosphorus in soil was correlated with seabird nesting, extent of vegetation degradation before goat eradication and topology. Our results demonstrated that distributions of aboveground biomass of herbaceous vegetation and amounts of nutrients in soils after eradication of feral goats are spatially heterogeneous within the island, and that the spatial heterogeneities are related to biotic and abiotic environments.

P3-223A

The effect of irrigation system on distribution and size structure of a *Bithynia* snail, intermediate host of liver flukes in Lao PDR

*Funatsu K. (Ryukoku Univ.), Kohmatsu Y. (RIHN), Maruyama A. (Ryukoku Univ), Moji K. (RIHN)

The liver fluke is an important human parasitic disease in Southeast Asia. Its risk is related with the land utilization pattern along rivers, because its intermediate hosts, a *Bithynia* snail and fishes, dwell in paddy regions. Recently, the middle Mekong area confront drastic modernization of the irrigation system, but information on the ecology of the snail is too limited to access the effect of such changes on its distribution. To examine factors affecting its distribution and age structure, field surveys were done in Lahanam, Lao PDR in Feb-Nov 2011. GLM showed that both abundance and biomass of *Bithynia* snails are higher in habitats with mud bottom, high turbidity, low conductivity and no current velocity, such as paddy fields and clay-bottom channels. The effect of modernization of irrigation system was positive in paddy fields (double-cropping), but negative in channels (concrete bank protection). More *Bithynia* snails were observed in the dry season than in the rainy season. Size composition became bimodal twice a year in double-cropping paddy fields and clay-bottom channels, whereas it remains unimodal throughout the year in ponds. Further modernization of irrigation system would expand its distribution, double its production rate, and possibly enhance the risk of the liver fluke in paddy fields.

P3-225A

The effect of seed sampling design on genetic diversity of seed population -The simulation case study of *Fagus crenata*-Hanaoka, S. Kondo, D.

Genetic diversity is one of important components of biodiversity, and its conservation and management are beginning to attract attention at the scenes of breeding or tree planting activities. In this study, we attempted to make a simulation program that estimate how genetic parameters (expected heterozygosity and effective numbers of allele) of collected seeds change along with the change of the numbers of collected seed and that of seed source trees.

The simulation was carried out using genotype data of 198 *Fagus crenata* mature trees in a population and 653 seeds collected from 4 mother trees. Mother trees were randomly selected within a population, and seeds were generated to ensure that pollen pool diversity in simulation corresponds to average of observed one from 4 mother trees. Although genetic parameters in seed population increased when numbers of seed or numbers of mother tree increased, they reached a ceiling when number of mothers was more than ten in our dataset. Our program will be one of useful tool to estimate the effect of sampling design on the genetic diversity of collected seeds.

P3-226A**Coping with possible wildfire regime shifts under a changing climate: The need for local management**

Mori AS (Yokohama National Univ.), Johnson EA (Univ. Calgary)

In order to help land management and the forest-based sector adapt to and mitigate the challenges of changing climate, it is essential to have several options based on prediction scenarios to present to policy makers and managers. Few studies have focused on the benefit of basing decisions on alternative scenarios for the uncertain and complex nature of forest ecosystems at scales that are actually meaningful for local managers. Climate change may affect the probability of extreme events such as wildfires. Although wildfires are one of the most important ecological processes in forest ecosystems, large-scale wildfires are sometimes perceived as an environmental catastrophe. To enhance our knowledge of how to cope with future extreme wildfire events coupled with climate change, this study presents several future scenarios in three different time periods for the Columbia Montane Cordillera Ecoprovince in Canada. By drawing on this knowledge, it may be possible to mitigate climate change impacts both before they arise and once they have occurred. These considerations are critical in maintaining integrity of systems shaped by large-scale natural disturbances to increase their resilience to changing climate while at the same time protecting human society and infrastructures. This would facilitate our adaptation to climate change in managing fire-vulnerable forest ecosystems.

P3-228A**Distribution of seabird bycatch in the southern hemisphere**

*Yukiko Inoue, Kotaro Yokawa, Hiroshi Minami, Daisuke Ochi (National Research Institute of Far Seas Fisheries)

The problems of seabird bycatch in longline fisheries are thought one of the risks of the seabird conservation. Since population of some bycaught species is vulnerable, to avoid the seabird bycatch effectively, it is crucial to understand how, which species and how many species were bycaught by commercial pelagic longliners. Our study focuses on seabird species for which BPUEs (number of bycatch / 1000 hooks) were high in southern hemisphere. With using Japanese scientific observer data from commercial tuna longline fisheries during 1997 to 2009, average BPUE values of seabirds for each 5°x5° grid cell by each season were drawn. And the factors which affect to number of seabird bycatch: 1) mitigation measure, 2) co-existence of other species, 3) environment, 4) time series: year and month were discussed. Bycaught of albatrosses was the highest in all seabird taxa. BPUE of all seabird species combined was high in south of 25 S, especially off southern African waters and in southeastern Indian Ocean. Number of bycaught albatrosses was affected by number of white-chinned petrels bycaught, sea surface temperature and number of caught fish. The result suggest that bycatch hotspot overlap with where biomass is high.

P3-227A**Arthropod community responses after 8 years to 2 types of manipulated terrestrial flood-plain along experimental river**

*Sagawa S., Ooishi T., Akita N., Onoda Y., Ozaki M., Nagayama S., Kayaba Y. (PWRI)

Habitat heterogeneity in flood plain affects the aquatic and terrestrial biodiversity. Previous studies mainly focused on aquatic creatures in various types of flood plain. However, reports on terrestrial creatures particularly their differences in relative height and distance from the river shore were lacking. In 2011, investigations revealed presence of arthropod community in the experimental river in which elevations of terrestrial zones were manipulated in 2003. Ten pitfall bait traps were placed equidistantly in each point designated in the far (a) and near (b) shore lines in the right bank, near (c) and far (d) shore lines in the left bank, grassland line on the step (e) and woodland line on the slope (f). Relative heights of the right and left banks were influenced by high water level (5cm), flood water (25cm), higher grass step and woody slope. Twinspan analysis indicated formation of one endemic assemblage, which constituted marshy species such as wolf spiders (Lycosidae), ground beetles (Bembidiinae) and non-biting midges (Chironomidae), as indicated by 7 traps in line a and all traps in line b. Other traps formed woodland and grassland assemblages. Results suggest that lower terrestrial habitat near the shore area is crucial in the conservation of flood plain terrestrial biodiversity.

P3-229A**Impacts of eradication of alien species on island ecosystems: preferred and unpreferred eradication scenarios**

*Yoshida, K. (Nat. Ins. Env. Studies), Hata, K., Kohri, M., Kachi, N. (Tokyo Metropolitan Univ.)

Biological invasion is one of the most serious environmental problems, especially on oceanic islands. The Ogasawara Islands (recently registered as a World Natural Heritage site) are also suffering from this problem. Then, eradication projects are ongoing. Several invasive species are known to dominate in recipient ecosystems (e.g. goats and rats). Eradication of such invasive species may disturb the nutrient cycle in the ecosystem. It may cause extinction of many native species. In order to conserve such species, we should evaluate possible eradication scenarios. Therefore, we constructed a mathematical model simulating the nutrient cycles in the ecosystem on an island of the Ogasawara Islands (Nakoudo-jima Island), and tried to evaluate several scenarios of eradication of invasive goats and rats. Results of simulations suggested 1) both goats and rats should be eradicated together; 2) the rat eradication effort should be intensive enough to eliminate rats; 3) the rat eradication effort should be continued until rats are completely eliminated.

P3-230A**Quantitative Evaluation of Ecosystem Services and its Regional Circulations Using a Process-Based Model**

*Ooba, M., Fujita, T., Mizuochi, M. (National Institute for Environmental Studies)

Goods and services from ecosystems are known as ecosystem services (ES). For forest ES, the quality and, in particular, the quantity of forest ES depends on forest management. A biogeochemical forest model (BGC-ES) which the authors have been proposed can evaluate forest ES, quantitatively. The biomass submodel is based on the relationship between tree population density and the corresponding amount of biomass due to estimate an effect of management practice (thinning and cutting).

The authors applied the model to evaluate the ES (water runoff, nitrogen leaching, carbon sequestration, and timber harvest) under various types of forest management areas in the Ise Bay basin. Our forest GIS database includes the tree species and the age of the forest at a semi-forest-compartment level (average area: ca. 11 ha). For reduce calculation cost, the simulations were carried out at 5 km mesh.

Carbon cycle was affected by the forest management, seriously, while water and nitrogen cycles were changed, slightly. Carbon sequestration rate and harvesting volume accumulation did not exhibit a linear relationship with forest area. There is required a dynamic-process forest model to evaluate the carbon cycle affected by forest management practices.

P3-232A**Integrated assessment of biodiversity and ecosystem services of Satoyama, traditional rural landscape of Japan at the watershed scale**

*Jiao, Y. (Univ. Tokyo, Yunnan Normal Univ.), Okuro, T., Inoue, M., Takeuchi, K. (Univ. Tokyo)

The Satoyama landscape in Japan is the conservation hotspot of biodiversity and ecosystem services. Agriculture intensification, especially the consolidation of agricultural facilities of irrigation and drainage systems, cropland levees and roads, resulted in the fragmentation and homogeneity of species habitats and eventually caused the losses of biodiversity and ecosystem services. Taking Tochigi prefecture in Japan as study area, we propose the agricultural intensification index, the habitat diversity index and the distribution of redlist species as biodiversity indicator, we analyze the relationships between agricultural intensification and biodiversity. The results show it is not obvious that the transformation between non-agricultural and agricultural habitats. The impacts on biodiversity varied with the different aspects of agricultural intensification. Future research should focus on the spatial scale of impacts on biodiversity by agricultural intensification.

P3-231A**Escape site characteristic of alien revegetation grass species in national park, central Japan**

*Hosogi, D. (NIAES), Takahashi, H. (MAFF), Kusumoto, Y. (NIAES), Shimono, Y. (Kyoto Univ.), Tokuoka, Y. (NIAES), Yamamoto, S. (NIAES), Nishida, T. (MAFF)

In mountainous area of Oze national park and Chubu Sangaku national park, the spread of alien revegetation grass species were investigated around artificially revegetated slopes in order to understand the characteristics of escape site after revegetation. The roads of approximately 5m width and passed over 10 years after artificial slope revegetation construction were selected in each park. The investigation quadrates were set up on the roadside within the length of 500-1000m and in the adjacent forest. We measured height and coverage rate of each vascular plant species, and height and coverage rate of each stratification of the plant communities. Moreover, we measured relative photon flux density on the ground, inclination and azimuth in the quadrates for understanding environmental condition. Total number of species was 434. Alien revegetation species occurred frequently were *Agrostis gigantea* Roth., *Festuca arundinacea* Schreb., *Dactylis glomerata* Linn., *Phleum pratense* L., *Trifolium repens* Linn. These alien revegetation grass species frequently occurred on the roadsides. This study discussed the relations between these species coverage rate and the environmental variable to comprehend escape site characteristics of them.

P3-233A**Identifying the potential distribution and priority protected areas for the conservation of endemic endangered species in the oceanic islands: an example in *Viburnum japonicum***

*Kohri, M. (Tokyo Metro. U. Visiting Res.), Kachi, N. (Tokyo Metropolitan Univ.)

In order to conserve endangered plant species in oceanic islands of Tokyo, we conducted a study with particular reference to biogeographic distribution, precise location, architecture, and light environment of individuals of *Viburnum* species. According to our measurements, *V. brachyandrum* is distributed from Oshima Island (northern limit) to Hachijojima Island, *V. japonicum* from Toshima Island to Hachijojima, and *V. japonicum* var. *boninsimense* in some limited islands of Ogasawara. The habitat was in the periphery (< 3m) of small streams in high altitude areas (\approx 300 to > 600m; with typically high atmospheric moisture), and in relatively bright environment (RPPFD > 13%). However, such environment has decreased due to intensive land-use and vegetation changes after human inhabitation. Herbivory on saplings by feral goats in Chichijima Island is severe, but the historical evidence of specimens shows that the local population of *V. j. boninsimense* has become extinct from Hahajima Island due to alternative reasons in the past few decades. Extensive plantations of *Camellia japonica* and invasion of exotic bamboos in the Izu Islands are also serious, and we found out that even though they are all located in the National Parks, not only their present distribution pattern, but also their past distribution must be considered when delineating the new protected areas.

P3-234A

Comparison of mammal communities in three logging concessions of Borneo (Sabah, Sarawak & Central Kalimantan)

Samejima, H., Fujita, M. (Kyoto Univ.), Semiadi, G. (LIPI, Indonesia), Kanzaki, M., Kitayama, K. (Kyoto Univ.)

We surveyed large-scale distribution of middle and large mammals by camera-trapping across three logging concessions in Borneo.

Deramakot and Tangkulap (Sabah):827 km²

Anap-Muput (Sarawak):1068 km²

Seruyan-Katingan block of SBK (Central Kalimantan):1476 km²

Borneo is one of the world's hotspots of biodiversity. Because most of the forest is managed for timber production, the improvement of sustainable forest management (SFM) aiming to gain economical benefit while maintaining environmental integrity is considered to be a practical measure to sustain the biodiversity. Using camera trapping, we have detected that the SFM conducted in Deramakot is effective in maintaining the mammal community alongside logging operation. However, this pattern might be a specific case in this concession. To understand general patterns of logging impact on mammal populations, we conducted camera-trap surveys of the same design in two more logging concessions.

The results show common species groups sensitive to logging impacts, in addition to specific species composition in each concession. The impact of logging operations was different among the concessions according to differences in logging intensity. These findings contribute to our understanding of how the efficiency and effectiveness of SFM can be increased for biodiversity conservation.

P3-236A

Risk assessment and ecological management of the invasive species *Tetrapanax papyriferus* in Yugawara

Lin, J. (Yokohama National Univ.) et al.

This research explores the risk assessment and effective management strategy of invasive alien species *Tetrapanax papyriferus* which is cultivated widely in Yugawara, Kanagawa Prefecture. We surveyed its habitat, spatial distribution, and community distribution in order to classify the vegetation landscape units following the phytosociology method. And then we used two risk assessment models to verify invasive potentialness: Pheloung model (1999) and Linda&John model, to assess invasiveness before exotic species are introduced and after are introduced, respectively. In Pheloung model (1999), the total scores are 16 which mean the alien species are prohibited to be introduced. In Linda&John model, *T.papyriferus* scored 0.64, which means it was assessed to be highly invasive. The best management strategy is to choose the best effective method to eliminate, simultaneously to stop or slow the spread into the new areas. To achieve it one should consider many factors such as the seed dispersal and the time. *Tetrapanax papyriferus* is adapted to the abandon field, slope, and talus cone which are mostly created by human actions, so it is essential to provide the risk information of *T.papyriferus* to nearby resident for help degradation.

P3-235A

Satoyama forest clearing for defend mammal's crop damage in Shiga prefecture, Japan

*Noma, N. (Univ. Shiga Pref.), Koizumi, K. (Higashiohmi City), Ohya, N. (Taga Town), Fukushima, M. (Shiga Pref.) & Hokoyama, K. (Shiga Pref.)

P3-237A

Ecohydrological Processes in Inland River of Arid Area,China

CHEN, Y. (Chinese Academy of Sciences)

P3-239A

Phytoaccumulation of Wetland Plants in a Landfill Leachate Channel: from Phytoaccumulation Ability to Post-harvest Use.

*Song, U., Lee, E.J. (Seoul National Univ.)

The Sudokwon Landfill in Korea has one of the longest leachate channel in the world but the channel is disturbed and has lost most of its purpose for remediation. Therefore, ecological monitoring and management of the leachate channel is required for sustainable management.

5 common wetland species were selected for candidates of remediation plant. Their growth, biomass and element contents were investigated for evaluation. Then, two selected species (*Phragmites australis* and *Typha angustifolia*) were grown in different water depth to study their ability of growing and accumulating in different water depth. *Typha angustifolia* showed better performance in deep water, which would take advantage in actual leachate channel (Which became much deeper than original design).

Since most plants in the leachate channel is not harvested and gives accumulated toxic materials back to the channel by decomposition, using *Azolla japonica* species for alternative phytoaccumulating plant were tested. *Azolla japonica* species showed fabulous potentials as a remediation plant. And as the species is a N-fixing plant, *Azolla japonica* showed excellent performance in post-harvest use as a fertilizing material. By these researches, sustainable management of the leachate channel could be practiced.

P3-241A

Impact assessment of Ussur Brown Katydid on climate change

Bang, H.S (NAAS), Kim, M.H. (NAAS), Jung, M.P. (NAAS), Han, M.S. (NAAS), Na, Y.E. (NAAS)

An outbreak of Ussur Brown Katydid, *Paratlanticus ussuriensis*, occurred in the orchard areas of central Korea in 2006 and 2007. These crickets occur widely in Korea but before 2000 they were not regarded as an agricultural pest and were confined mainly confined to wooded hillsides. In an attempt to understand this change in feeding behaviour, we have conducted an ecological study of the affected areas. This has revealed small differences in the structure of vegetation in the area of the outbreaks compared to the other regions. There was also evidence that the density of predatory magpies was lower in the outbreak areas than in non-affected regions. It seems possible that higher temperature and low predator populations are associated with enhanced egg survival during winter. The high temperature seems to affect on the lifecycle of Katydid. The Katydid spends two years in egg stage in Korea. But if they are exposed to high temperature on early egg stage, they emerge next year just after spending a winter. As the using of detail ecological study, it was tried to impact assessment of this katydid on climate change with CCGIS Program under Climate Change Scenario which was released by IPCC. There are several specific area in Korea will be damaged in future and expected area are deeply related with distribution of the vegetation and temperature factor.

P3-240A

A comparison of ecosystem of Huangpu River in Shanghai, China and Hudson River in New York, USA

*WANG, Xiang-Rong (Fudan Univ.), LING Huan-Ran (Fudan Univ.)

P3-242A

Vulnerability assessment of rice pest community on climate change in Korea

Na, Y.E (NAAS), Bang, H.S (NAAS), Kim, M.H (NAAS), Kang, K.K (NAAS)

P3-244A

Temporal and spatial dynamics of water chemistry of typical rivers in Taihu Basin

Ying Cai*, Dehua Zhao, Hao Jiang, Wenguang Zhang, Shuqing An

Taihu Basin plays an extremely important role in the social and economical development in China. It has been experienced a rapid change in ecological setting. With the economic and social development and the population increase, the pollutants increased duratively, resulted the water quality get worse with an approximate speed. And the rivers in the west of Taihu Basin (Wuxi city, Changzhou city) have high nutrient imports compared with other rivers. In this research, the spatial and Seasonal variation in the water chemistry of two typical rivers in the west of Taihu Basin were examined. Principal components analysis, correlation analysis, and regression analysis were used to analyze the environmental factors associated with water quality changes, and the effects of anthropogenic activities on the accumulation of nutrients in the water of rivers. The spatial and seasonal variation in most nutrients was quite high and the patterns showed distinguished trend. Meanwhile, the Concentrations of nutrients in the water were mainly driven by anthropogenic activities, and this research suggests the integrative management technologies should be carried out to decrease pollutants input.

P3-246J

How do the alien plant species invade into the river ecosystem ?

Masuda, M. & Ito, Y (Nagoya Institute of Technology)

A lot of alien plant species invaded the fluvial environment. Up to now, some researchers pointed out that the disturbance by the flood help the invasion of alien plants. But there are a few studies how alien plants invade into the river ecosystem. Because grand-scale experiment was difficult, considering the flood control and water utilization of the river, the alien invasion had not been examined. Fortunately, we have a chance to experiment how the alien species invaded by using a riverbed where the buried seed was removed. At the construction of the riverbed, *Sicyos angulatus* must be removed from this area. This species make a lot of burial seed population, then the planner of the park washed soils 2m in depth and laid. As a result three of the following became clear, 1) the vegetation of the river was maintained by seeds flow out, 2) the seeds were supplied with rising of the river, 3) the duration of the seed emerging at alien plant species are longer than that at native plant species. The character that the seeds are able to emerge anytime and anywhere like the alien plants species are advantageous at the fluvial environment where rising of the river sometimes occurs. It was shown that the seed emergence occurred in a short term like native plant species missed the occupation chance. This pattern was remarkably admitted in spring in autumn.

P3-245A

Estimation and Spatioal Pattern of Biomass of Rubber Plantation in Xishuangbanna, SW China

MA, Y.X.; XU, W.R.; LI, H.M. and LIU, W.J. (Xishuangbanna Trop. Bot. Garden, CAS)

Forest plantations support several ecosystem services including carbon sequestration. Quantifying the biomass of rubber plantations which have been expanded over most tropical area of China is important for understanding the carbon sequestration and its potential. Estimation of biomass of rubber plantations in large scale is necessary and difficult as well. In this study, we correlated the plot-based biomass (B) with vegetation indexes including Green Index (GI) derived from Landsat TM image, and developed a model ($Ln(B)=10.30Ln(GI)+10.82$) for estimating the biomass of rubber plantations in the Xishuangbanna prefecture (1.9 million ha) of China. Xishuangbanna is located in southwestern China in the upper watershed of the Mekong River. The estimated biomass ranged from 1 to 291 t hm^{-2} with an average of 75.90 t hm^{-2} . The total amount of biomass was estimated as 1.97×10^7 t. High biomass values were distributed in the southern parts of Jinghong City and southwest parts of Mengla County. Biomass increased with increasing elevation and reached a maximum of 88.13 t hm^{-2} between 600 and 700 m and then decreased with increasing elevation. Biomass first increased and after then decreased with increasing slope gradients and reached a maximum of 82.28 t hm^{-2} between 15° and 20°. Finally, the reasons of spatial variation in the biomass were discussed.

P3-247J

Plantation vs. natural forest: Matrix quality determines pollinator abundance in crop fields

*Taki, H. (FFPRI), Yamaura, Y. (Hokkaido Univ.), Okabe, K. (FFPRI), Maeto, K. (Kobe Univ.)

In terrestrial ecosystems, ecological processes and patterns within focal patches frequently depend on their matrix. Crop fields (focal patches) are often surrounded by a mosaic of other land-use types (matrix), which may act as habitats for organisms and differ in terms of the immigration activities of organisms to the fields. We examined whether matrix quality affects wild pollinator abundance in crop fields, given that the species (*Apis cerana*) generally nest in the cavities of natural trees. We examined fields of a pollination-dependent crop (*Fagopyrum esculentum*) surrounded by plantations and natural forests, which comprised the matrix. Our analysis revealed a clear positive effect of the natural forest on the pollinator abundance, but the plantation forest had little effects. These indicate that agricultural patches are influenced by their matrix quality and the resulting crop pollinator abundance, suggesting the importance of matrix management initiatives such as forest restoration surrounding agricultural fields to improve crop production.

P3-248J

Evaluation of ecosystem services for good balance between climate change prevention and biodiversity conservation - A case study in Kushiro watershed -

*Kikuko Shoyama, Yoshiki Yamagata (National Institute for Environmental Studies), Hozuma Sekine, Momoyo Yoshikawa, Takashi Ohki (Mitsubishi Research Institute, Inc.)

For appropriate decision making in ecosystem management for global warming prevention and biodiversity conservation, a reliable and practical method to evaluate ecosystem services is necessary. The research objectives are (1) integration of biophysical and socio-economic data related to ecosystem services (2) development of a practical evaluation method of ecosystem services and (3) contribution to mitigate conflicts between environmental mitigation options such as climate change prevention and biodiversity conservation. For the purpose, we have conducted a pre-evaluation of ecosystem services; climate regulation and reservoir of biodiversity. The study area, Kushiro watershed was mapped using the InVEST, which is ecosystem services mapping tool developed by Natural Capital Project, preliminarily. The analysis conducted based on the land cover maps in 1970's and 2000s. The change in ecosystem services was spatial-explicitly quantified. The climate regulating service and the biodiversity reserving service were totally degraded, however the change was depends on location due to various land use change happened in the area. Further development is needed to provide a more practical evaluation to communicate with stakeholders.

P3-250J

生態学で地域活性化ができるか

森 豊彦, 京大生態センター協力研

集落の地域活性化を支援する目的で、京都府京丹後市内の10世帯以下の15集落を対象に、2008年からPCM手法を参考に計画立案し、参与観察手法で活動を行っている。2010年、京丹後市網野町仲禅寺(ちゅうぜんじ)を地域活性化モデル集落に選定し、生物資源調査を行った。2011年よりプロジェクトリーダーが京丹後市水と緑の里づくり支援員に認定され、補助金が毎月少額支給されている。以下に仲禅寺区の概要を示す。(社会環境)①歴史文化:約1300年前に天台宗中央山仲禅寺が創立されたが、約450年前に焼失。京丹後市指定文化財の仁王尊像が残存。②世帯数9戸。③主産物は米、桑の葉、そば。(自然環境)①地形・水系:標高100m未満、水源の里。②植生は広葉樹林優占。京都府レッドデータブックによる絶滅寸前種1種、準絶滅寸前種5種を確認。

基本方針は、①経済と意識の活性化、②地域と産物の生態的ブランド化、③自然環境保全等である。方法は、仲禅寺の認知度を上げ、地域間の交流の場を創出する目的で、2010年、2011年に仲禅寺・生命の里・写真コンサートを開催した。生態的なシンボルをモリアオガエル、文化的なシンボルを仁王尊像として広報し、特産物販売、自然と文化の観察会、写真展、映像コンサートを実施した。成果は、①生態的なシンボル名のモリアオガエル米、モリアオタマネギ、文化的シンボル名の仁王そば等が試作、販売された。地元企業による桑の葉の加工産物も販売された。②自然観察路の整備、モリアオガエル池の整備等が行われた。③仲禅寺の認知度が著しく向上した。進行中企画は、①定住者確保と都市農村交流の場を創出する古民家を再生中、②集落全体をビオトープ園化することを計画中、③各集落の経済と意識を連結し、強化して網目状の地域活性化を調整中等である。④空屋整備等の自然景観保全案を各地区が検討中である。

P3-249J

Identifying the effect of rice herbicide on aquatic plants using field data in agricultural ditches

*Ikeda, H., Hosogi, D., Ishizaka, M., Yamanaka, T., Inao, K., Yamamoto, S. (Natl. Inst. Agro-env. Sci.)

Ecological risk management of pesticides in Japan is based on the ecological risk assessment for a model aquatic ecosystem using the predicted environmental concentrations of focal pesticides and their acute toxicities to legal test organisms, but the uncertainty of this assessment has been pointed out. To improve the assessment reliability, the effect of pesticides on a real ecosystem should be addressed based on field data. Therefore, we conducted a multi-point monitoring of aquatic plants and rice herbicides in agricultural ditches around paddy fields in central Japan, and found that submerged plants such as *Potamogeton crispus* L. were indicator species to detect the adverse effect of rice herbicides, and a rice herbicide, bensulfuron-methyl (BSM) had a significant ecological risk for the submerged plants. However, we also found that the acute toxicity of BSM was comparable to other rice herbicides by exposure experiments using *P. crispus* in a controlled laboratory condition. These findings suggest that the ecological impact of rice herbicides on aquatic plants can be identified using field data, but it reflects the locality of herbicide use in the field. Thus, heterogeneous use of pesticides among fields and regions should be taken into account to assess the ecological risk of pesticides based on the field data.

P3-251J

イノシシ分布拡大時における水稲被害の地理的発生要因

*清水晶平 山本麻希 長岡技術科学大学

農林水産省によると、2000年以降、イノシシ(*Sus scrofa*)による農作物の被害金額は全国で50億円を超え、被害地域も拡大しつつあり、深刻な社会問題となっている(農林水産省生産局統計資料)。新潟県でも2003年頃からイノシシの分布拡大に伴う水稲被害が急増しており、今後も被害の拡大が予想される。そのため、どのような環境の場所でイノシシの被害が生じやすいかという情報は、今後のイノシシの被害拡大を防止する上で重要である。そこで本研究は、イノシシによる水稲被害が生じた場所(2004年から2010年の夏期)とイノシシが目撃された地点(2009年と2010年の冬期)の地理的な発生要因を評価することを目的とした。水稲被害の発生地点と目撃地点に関係する植生、水域、道路や標高などの地形情報、電気柵からの距離や土地利用、さらに、積雪量といった環境要因をGISアプリケーション(ESRI社製ArcGIS9.3)を利用して抽出した。また、二項分布を仮定した一般化線形モデルを行い、イノシシの被害地や目撃地点に寄与する地理的要因を明らかにした。要因分析の結果から、イノシシによる被害が生じる可能性が高いエリアを考察する。また、イノシシの分布拡大や電気柵の設置域の拡大に伴う水稲被害の経年変化についても報告する。

P3-252J

インドネシア・パリアン野生生物保護区およびワナガマ演習林における鳥類および昆虫類の種組成と多様性に関する調査：植林後6年間のモニタリング結果

* 関崎悠一郎 (インターリスク総研), 原口真, 藤野敬文 (三井住友海上), Musyafa, Subeno (Gadjah Mada Univ.)

本発表では、違法伐採等で荒廃したインドネシアのカルト地域における自然再生と、そこでの鳥類・昆虫類のモニタリング結果を報告する。

ジョグジャカルタ州グスン・キドゥル県のパリアン野生生物保護区では2004年から、違法伐採と不法耕作によって裸地化した360haの土地を自然再生することを目指し、多様な在来樹種を用いた植林事業を実施してきた。植栽による植生構造や種組成の変化が鳥類や昆虫類の多様性に与える影響をみるため、現地では2005年からモニタリングが継続されている。

モニタリングでは、測定手段、環境変化への感度、解釈の容易さの点から、遷移初期の森林生態系での変化を把握するための指標種として鳥・チョウ・アリを選定したほか、その他の昆虫類の種組成の変化も調べた。調査地は保護区域内およびその周辺植生(チーク林、農地、混作地)、近隣の成熟林のモデルとしたガジャマダ大学ワナガマ演習林である。今回の発表では、鳥類は2006年1月～2011年2月、昆虫類は2005年12月～2010年1月の種毎の定量データを用いて、季節ごとの出現頻度や個体群密度の変化、種組成の経年変化、多様性を比較した結果を報告する。

本プロジェクトの最終目標は、パリアン保護区と同様の特徴を持つ地域に役立つ、乾燥地の生態系における再生モデルを作りあげることである。標準化した手法によって把握可能な情報が、野生生物の生息環境の質の向上を適切に表しているのか、地域内に植栽した種が再生産を継続できるのか、自然再生に採用している植栽方式が生物多様性を回復させるために最善のものなのか。これらに対する回答は、パリアン保護区に限らず他の自然再生プロジェクトにおいても、生態系管理への将来方針を決定するのに役立つと期待される。

P3-254J

熱帯林のREDD+における効果的な生物多様性モニタリング(2): ランドサットTM画像と地上調査を用いた種多様性指標の広域評価

* 田中厚志, 今井伸夫, 北山兼弘 (京大院 農), Jupiri Titin (Sabah Forestry Department)

REDD+は熱帯林の減少・劣化回避による炭素の排出量削減だけでなく、生物多様性保護にも寄与する。REDD+が対象とする空間スケールは地域や国家レベルであるため、その炭素モニタリングでは地上調査とリモートセンシングによる広域評価が有効である。一方、生物多様性には有効な評価手法がなく、その確立が急務である。これまでの研究から、炭素モニタリングにおける地上調査と同時に調査可能であり、森林構造を示す樹木群集組成は、生物多様性の指標として有効であることが明らかになった。そこで、広域での効果的な生物多様性のモニタリング手法の開発を目的に、樹木群集組成を用いた樹木多様性の推定モデルを作り、広域評価を行う。

本研究ではボルネオ島サバ州南部のサブロット森林管理区において熱帯低地林を対象とした。ランドサットTM画像を用い、標高650m以上の山地と急傾斜地にマスクをして熱帯低地林地域を抽出した。樹木群集組成の推定のための変数として、各バンドの分光反射率と正規化植生指数(NDVI)およびそれらの平均と標準偏差(SD)、ISODATA法による分類結果の値を用いた。地上調査では、樹木の樹種を記録した半径20mの円形プロット34個のデータから、3つの同定レベル(種、属、科)と2つの測定下限直径(10cm, 20cm)で樹木群集組成の指標値(NMDS一軸値)を求めた。ステップワイズ法による変数選択を用いた重回帰分析とAICによるモデル評価を行った結果、測定下限直径20cm以上、属レベル同定による樹木組成に対し、ISODATA、NDVIのSD、バンド7の平均、バンド1のSD、NDVIが独立変数として選択され(AIC=3.68)、比較的高い決定係数($R^2=0.58$)のモデルが得られた。このモデルを衛星画像に適用することで生物多様性の広域評価ができると考えられる。

P3-253J

熱帯林のREDD+における効果的な生物多様性モニタリング(1): 樹木群集組成を利用した新しい手法の検討

* 今井伸夫, 田中厚志, 北山兼弘 (京大院 農), Jupiri Titin (Sabah Forestry Department)

REDD+における森林の減少・劣化の回避努力は、炭素の排出量削減のみならず、生物多様性の保護にも寄与する。REDD+では、炭素について厳密な評価が求められているのに対して、生物多様性への効果については評価手法が確立されていない。生物多様性には炭素のような明確な単位が無い場合、評価のための有効な生物指標が必要である。

リモートセンシングの地上調査と同時に比較的安価に調べられ、かつ森林の構造を直接反映する樹木群集は有力な候補である。しかし、①樹木群集のどの値(種数、群集組成など)が生物多様性指標として適当なのか分からない②同定が難しい、等の問題がある。そこで、樹木群集を用いた効果的なモニタリング手法の開発を目的に、①樹木群集の指標性評価②同定の負担軽減策の検討(同定する個体の下限直径を上げて(10→20cm)数を減らす、同定時の分類階級を上げる(種→属レベル))を行った。

ボルネオ島サバ州南部サブロット森林管理区において、半径20mの円形プロットを60個(原生林～裸地までの6劣化度クラス×10反復)設置し、直径10cm以上の樹木の樹種と直径を記録した。樹種数は、森林バイオマスの増加に対して一山型の関係(中規模攪乱仮説)を示した。一方、群集組成の指標(序列化分析のひとつNMDSから得られる各プロットの1軸値)は、バイオマスと高い正の相関関係を示した。森林の劣化とともに増える種群(先駆種)および減る種群(極相種)の両方の効果を取り込んでしまう「種数」よりも、森林劣化に対して線的な反応を示す「群集組成」の方が有効な指標であることが示された。また、同定の負担軽減策(下限直径20cm、属レベル同定)を行っても、通常調査(10cm、種レベル)と同様の結果を得ながら、大幅な同定省力化(調査本数は通常調査の約4割、同定用標本の採取個体数は約1/50)を達成できることが分かった。

P3-255J

釧路湿原における土壌分解活性と植物成分

* 広木幹也 (国立環境研), 千賀有希子 (東邦大), 野原精一 (国立環境研)

釧路湿原では近年、植生など自然環境が変わりつつあり、湿原内外の開発行為が原因の一つではないかと指摘されている。低温、高水分の環境下で有機物が蓄積する湿原泥炭地では、元来、枯死植物の分解にともなう栄養塩の循環が抑制された環境にあり、このような環境下では湿原外からの栄養塩の流入は植生に大きな影響を及ぼす一方、流入の少ない条件下では枯死植物体の分解・無機化は植生を維持する上で重要な生態系機能となっていると思われる。そのため、発表者らは土砂・栄養塩の流入と土壌無機化活性、植物体成分の関係について調査を継続して行っている。

【調査地・方法】釧路湿原右岸堤防および赤沼周辺の11地点(ハンノキ林、低層湿原および高層湿原)において調査を行い、湿原表面水水質、表層土壌理化学性(C、N、P含量、強熱損量)、グルコシダーゼ活性(GLU)、フォスファターゼ活性(PA)、植物体の地上部現存量および成分含量などを測定した。

【結果】湿原表面水中のCa、Mg、Si濃度は夏季には堤防に近い地点で高く、堤防からの流入が示唆された。一方、春季には赤沼付近でCa、Mgが高い傾向にあり、融雪・増水期には赤沼側からの流入が考えられた。土壌中の無機態リン(IP)含量は堤防付近で高く、赤沼周辺でもやや高い傾向にあった。PAおよびGLU活性は堤防付近で高かったが、2つの酵素活性の比(PA/GLU)は赤沼および堤防付近で低く、IP含量の低い地点では土壌微生物は積極的にリンを無機化することによってIPを補っていると考えられた。植物体中のCa、Fe含量は堤防付近で高い傾向にあったが、P含量は赤沼および堤防付近以外の地点では土壌中IP含量と同じく低い傾向にあった。

これらの結果から、土砂や栄養塩の流入の少ない地点ではIPが制限因子として植物の生育を抑制していること、および、PA/GLU比がリン制限の指標となりうる可能性が示唆された。

P3-256J

霧島えびの高原における高木性樹種実生の生存に対するニホンジカ (*Cervus nippon*) および微環境の影響

* 濱田大輔 (鹿大院・連農), 曾根晃一 (鹿大・農), 畑邦彦 (鹿大・農)

霧島えびの高原における高木性樹種実生の生存に対するニホンジカ (*Cervus nippon*) および微環境の影響

* 濱田大輔 (鹿大院・連農), 曾根晃一 (鹿大・農), 畑邦彦 (鹿大・農)
ニホンジカ (*Cervus nippon*) による植生被害が全国的に報告される中、霧島えびの高原においても植生に対する被害が顕著になってきている。えびの高原は落葉広葉樹林帯に属し、アカマツ林やモミ・ツガ林も見られるが、特に、シカの生息密度が高い高原中心部では、シカの採食によって後継樹が育たない状況になっている。植生管理を行う上で、これら後継樹に対するシカの影響を明らかにすることが必要である。また、それらは他の植物からの被圧や土壌環境などといった局所的に変化する微環境にも影響を受ける。そこで本研究では、特に、高木性樹種の当年生実生を対象とし、生存に対するシカおよび微環境の影響を明らかにした。

P3-258J

森林管理に向けた生物多様性定量化の試み

* 笹川裕史 (日林協), 金森匡彦 (日林協), 古田朝子 (日林協)

近年、森林管理においても、生物多様性の保全を考慮することが求められている。森林域での生物多様性の保全のためには、適切な整備や森林配置に誘導する森林管理計画をたてていかねばならない。しかし、これまで森林の多面的機能については認識されていたが、森林管理が取り扱う対象である林分の空間配置や森林施業などと生物多様性との関係が明らかになっているとはいえない。そこで本研究では、ランドスケープレベルの森林管理と生物多様性保全の関係を客観的に評価可能にすることを目的に、生物多様性の状態、様々な林相の分布形態、これまで実施されてきた森林施業の取り組みの定量化を試みた。解析対象スケールは国有林の森林計画区単位とした。森林管理については、林分配置・年齢構成の多様化、森林施業の適切な実施、森林生態系の連続性・多様性の確保、希少種の生息・生育環境の保全の視点を基本とし、それぞれの視点について、林分の空間配置と林分構造の両側面から森林の状態を定量的に示す指標を指標として選択した。林相の区分は森林計画の際に用いられる、育成単相林、育成複層林、天然性林、未立木地・伐採跡地等、林地外とし、林相と年齢を組み合わせ一つの林分とした。林分の空間配置を定量的に示す指標には、景観生態学で景観パターンを測定する際に用いられる指数から散在度、多様性、占有率、連結性、分断度などを選択した。一方、林分構造の指標は、年齢構成や生長量の偏り度などとした。生物多様性については、既往の調査資料を多様性指数などにあてはめた。最後に、森林管理と生物多様性の各指標について関係性を解析し、森林管理がどのように生物多様性に影響を与えるか検討を行った。その際に、生物多様性の保全という観点から、ある森林管理を行った時の生物多様性の時系列的な変化に注目した。

P3-257J

ナラ類集団枯損後の植生管理が実生の発生消長に及ぼす影響

* 山瀬敬太郎, 伊東康人 (兵庫農技総セ)

ナラ類集団枯損に伴い、林冠層が欠如して林分構造が不安定になり、ニホンジカの摂食圧も重なって、放置すると回復が困難になることが懸念される。そこで本研究では、兵庫県内の集団枯損が発生したコナラ二次林において、出現種の被度に着目して被害林分を分類するとともに、植生管理が林冠を構成する高木樹種の発生消長に及ぼす影響を解析し、安定した林分構造を回復させる管理技術の検討を行った。

最初に、枯損後2~3年経過した22林分で植物社会学的調査を実施した。各出現種の階層別被度(%)を用いてTWINSPANの3回目の分割により、高木残存型、亜高木・低木型、林床被覆型(ネザサ群落)、林床被覆型(イワヒメワラビ群落)の4タイプに分類された。林冠層を欠く林床被覆型では、高木樹種が草本層にみられるものの、低木層や草本層には、低木樹種や多年生植物が高木残存型や亜高木・低木型と比較して多くみられた。つぎに、ニホンジカの影響がみられた林床被覆型(イワヒメワラビ群落)において、草本層の刈り取り(F)、低木層の伐採(S)と防鹿柵の設置(H)を行った。1成長期間の高木樹種の増加率を応答変数、植生管理の組合せ(F+S+H、F+H、F、S+H、H、Cont.の6工種)を説明変数とし、GLM回帰と6工種の比較を行ったところ、高木樹種の増加率はF+S+H>F=Cont.であり、3つの管理を組み合わせることで、新規高木樹種の個体数は有意に多くなった。

以上のことから、ナラ類集団枯損後の被害林分は4タイプに分類することができ、林冠層の欠如が著しい林床被覆型で林分構造を回復させるには、ニホンジカ摂食圧を排除するとともに、高木樹種の成長を阻害する可能性がある低木樹種や多年生植物を刈り取ることが重要であることが示唆された。

P3-259J

丹沢山地におけるニホンジカの生息地利用

* 奥村忠誠, 姜兆文 (WMO), 山根正伸 (神奈川県自然環境保全センター), 山田雄作, 本多響子, 吉田淳久 (WMO)

近年のニホンジカ(以下、シカ)の増加は森林植生や生態系への被害だけでなく、土壌流出により国土の保全機能としての水源まで喪失させる可能性があり、人間の生活に大きな影響を与えるおそれがある。丹沢山地のやどりき水源林(529ha)は神奈川県の水源地の一つであり、そこに生息するシカの生息地利用を把握して必要な対策を取ることは、水源林を適切に保全する上で重要である。そこで、本調査では、やどりき水源林に生息するシカにGPS発信器を装着し、水源林内の利用状況を把握することを目的に行った。

GPS発信器装着のための捕獲は2008~2011年にやどりき水源林内において実施し、これまでにオス1頭、メス8頭の合計9頭の個体にGPS発信器を装着した。GPS発信器を装着した9頭の内7ヶ月以上追跡できた個体は5頭であり、その他の1頭は個体数調整により駆除され、3頭は発信器の異常で追跡期間が極端に短くなっていった。7ヶ月以上追跡できた5個体のGPSデータの取得率は3Dが81.0±21.2%、2Dが13.4±15.6%、未取得が5.7±5.6%であった。取得された全個体の位置データ(29,249点)の内、64%(18,835点)が水源林を利用していた。水源林の外側を利用した個体内、長距離移動を行った個体は水源林流域下流にある集落やゴルフ場の近くを利用していた。もう1頭は水源林の北側にある沢を10ヶ月程度利用していたが、水源林からの距離は1.5km程度であった。これらのことから、これまでに追跡した個体の多くは定着性を示すことがわかった。

2010年11月までに捕獲された5個体(オス1頭、メス4頭)について地形や植生などの生息地利用を調べた結果では、日中は急傾斜地を、夜間は緩傾斜を利用する傾向が共通してみられたが、斜面方位や植生では個体ごとに選好する環境が異なり、個体差が大きくなっていた。

P3-260J

滋賀県竹生島におけるカワウ *Phalacrocorax carbo hanedae* の食性

* 八代田千鶴 (森林総研九州), 須藤明子 (イーグレット・オフィス), 幡野真隆 (滋賀水試), 鈴木正嗣 (岐阜大・応生)

近年、滋賀県ではカワウ生息数の急増によって漁業被害が増加しており、特にアユは被害金額が大きいことから問題となっている。しかし、これまで行われてきたカワウの食性に関する調査は短期間であることが多く、一年を通じた食性調査は一部の地域に限定されており、ほとんど明らかになっていない。そこで、2009～2010年にかけて滋賀県水産課のカワウ個体数調整事業ならびに学術研究によって捕獲したカワウの胃を採取し、胃内容物を分析することによって食性調査を実施した。調査は滋賀県琵琶湖の二大カワウコロニー、竹生島(4～9月)および伊崎半島(11～2月)において実施した。捕獲時間帯は竹生島では午前中、伊崎半島は午後であった。魚種の判別は、外部形態、咽頭歯および脊椎骨により行った。採取した胃の数は、竹生島および伊崎半島で511個および44個であり、空胃率は63.0%および22.7%であった。また、内容物が含まれていた胃のうち未消化の魚が含まれていた割合は50.8%および94.1%であり、胃内容物の有無は捕獲時間帯に影響されると考えられた。判別した魚種は、4月でウグイやフナ、5月でハスやカマツカが多く、6月に降にアユの割合が増加した。1～2月はブルーギルやオオクチバスなどの外来魚が半分以上を占めた。以上の結果から、カワウの採食する魚種は季節によって変化すること、季節毎に数種類の魚種に偏ることが明らかとなった。

P3-262J

高山のカラスの分布拡大は人間によって引き起こされているか? カラスのゴミ依存度の都市、山地、高山の比較

中村太士, 山浦悠一, 赤坂卓美, 松林順, *野條正志 (北大・農)

高山の生態系は外部から侵入してきた生物に対して脆弱であり、日本の多くの高山では植生の破壊や外来生物の繁殖・交雑などへの対策を講じている。特に高山の利用者による生態系の破壊(外来種の持ち込み・踏み荒らしなど)は大きな問題とされており、保護活動の一環として利用者への啓蒙を行っている場合も多い。

カラス類は高山帯にはあまり分布していないものとされ、これまで高山帯の環境を保全する上で問題視されることはなかったが、近年、日本アルプスにて行われた調査によりカラス類の高山帯での分布拡大が確認された。また聞き取り調査から、カラスが高山生態系へ悪影響を及ぼす可能性、さらにカラスの高山への誘引について登山者の出す生ごみが関与している可能性についても同時に指摘された。

本研究では、カラス類の高山帯への分布拡大が冒頭に述べた「利用者による高山生態系の破壊」のケースの一つになるのではないかと考え、これを検証するため大雪山の高山帯に生息するカラスの羽の同位体比分析を行い、カラスのゴミ依存度を調査した。

都市のカラス類は供給される生ごみを餌資源とすることで人間に依存し、その行動に影響を受けている。もし高山のカラス類の生ごみへの依存度が都市と同程度に高ければ、高山のカラス類が利用者の影響を受けている可能性はより高まるだろう。

調査対象地は北海道大学構内及び近郊(都市)・野幌森林公園(森林)・大雪山国立公園の高山帯の3ヶ所とした。各調査対象地を踏査することでカラスの羽およびカラスの食物資源を採取し、それぞれの炭素・窒素の安定同位体比を測定した。

P3-261J

攪乱を受けた群馬県玉原湿原の植生の回復状況

* 秋葉知律・福嶋司(東京農工大・院・農)・井上香世子・吉田青子(玉原高原の自然を守り育てる会)

玉原湿原は、群馬県沼田市の武尊山麓標高1100m程に位置する中間湿原である。植生はミズギク・ヌマガヤ群集が広く分布している。しかし、本湿原では一部地域でハイイヌツゲやヌマガヤ等が繁茂し、植物種組成の単純な群落分布が分布していた。この群落は、過去に行われた排水路の掘削や木道敷設による地下水位の低下により分布拡大した。このように変質した湿原を復元しようと、1995年から排水路への堰設置やハイイヌツゲの刈取り等の活動が行われた。本研究は、復元活動実施前の調査結果と活動実施後10数年が経過した現在の調査結果とを比較し、玉原湿原での植生の復元状況の評価、及び復元活動の効果の検証を行うことを目的とする。

比較には1989～92年及び2008～11年の植生図・植生調査資料・地下水位調査資料、ヨシのシュート数の調査資料を用いた。1989年時点での湿原の群落分布パターンから湿原を10地区に細分し、排水路・木道の影響が著しかった5地区の変化に特に着目しつつ、各地区の植生・環境の変化を調べ、それぞれの変化要因について考察した。

影響が著しかった5地区とも種組成の単純な群落群の面積は減少し、他の群落へと置き換わる傾向にあったが、群落変化の方向や進度に差が見られた。変化傾向としては、(1)湿原植物を含む群落へと変化する傾向、(2)高茎草本を含む群落へと変化する傾向の2パターンに大きく分けられた。(1)のパターンを示した3地区においては、排水路への堰設置等が貢献していると考えられた。この3地区の変化を比較すると、地下水位の低下期間が短い地区ほど群落変化の進度が大きいことが示唆された。(2)のパターンを示した地区は、約20年間で年間平均水位が低下しており、ヨシの著しい増加が起きていたことから、土壌の流入による富栄養化が起きていることが考えられた。

P3-263J

農地における圃場周縁部の管理が雑草種子食者としての甲虫群集に与える影響

* 倉田直幸(東大院・農), 市原実(静岡農林研), 山本勝利(農環研), 大黒俊哉, 武内和彦(東大院・農)

農地の種子食ゴミムシ類による雑草制御サービスは、近年とくにその効果が注目されている生態系サービスの一つであり、欧州ではゴミムシ類の保全を目的とした緑地帯(ビートルバンク)の造成が奨励されている。日本の大規模農業において同様の緑地帯を確保することは困難であるが、最近、農業に有益な生物の保全を目的として、畦畔の植生を地際でなくやや高い位置で刈取りを行う新たな植生管理技術(高草刈り)の開発が試みられている。しかし、この管理技術が種子食ゴミムシ類に及ぼす影響については不明である。本研究では、畑地外縁の草刈り高の違いが、畦畔および圃場内部の種子食ゴミムシ類の密度および種子採食率に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

本研究は農業環境技術研究所内の畑地圃場で行った。圃場を12区画に分割し、慣行区(畦畔の草刈り高2～4cm)、高草刈り区(草刈り高30～40cm)および放任区(草刈りなし)を、乱塊法により4反復ずつ配置した。各畦畔および圃場内部(畦畔より5m内側の地点)において、種子食ゴミムシ類の密度と種子採食率を、ピットフォールトラップ法および種子カード法(中央農業研究センターより譲渡を受けたシロザおよびメヒシバ種子を糊付けした布やすり)により定量した。

畦畔の種子食ゴミムシ類の密度は、慣行区(7個体/140トラップ)よりも高草刈り区(77個体/140トラップ)および放任区(37個体/140トラップ)において高い傾向が認められた。圃場内部では処理区による差は認められなかった。シロザ・メヒシバ種子ともに、種子採食率と種子食ゴミムシ類の密度に正の相関が認められた。本研究から、草刈り高を高めることにより、畦畔の種子食ゴミムシ類の密度と雑草種子採食率を高めることが可能であることが示された。

P3-264J

俳句を題材とした、多変量解析及び GIS マッピングによる生態系文化サービス生成要素の抽出

柏井純一 (大阪大・工)

生態系管理には、各種生態系サービスの情報化や価値の評価が必要となる。そこで本研究は、「文化的生態系サービス」に着目し、安定的に文化的生態系サービスを楽しむための文化的生態系サービスの生成に関して解析し、文化的生態系サービスを持続的に利用するための政策に関する意思決定に必要な要素を抽出することを目的とする。

本研究では、人々に文化的に精神的豊かさを供給する俳句に着目し、データセットとして、松尾芭蕉一門による「猿蓑」約 400 首を研究対象とした。これは、作者が複数集まった句集であるため、より文化の多様性が担保できる点、俳諧の形式が一定であり、データマイニングに適している点、季語の制約もあり、環境物が多く詠み込まれており、文化的生態系サービスと人間社会の関係がよく描かれているという点から選定した。

分析では、動植物相やそれらと関連する無機的環境物由来の各五感への入力や入力が行われる場所条件等の有無を多次元ベクトルで表現し、クラスタリング分析を行うことで各クラスタの特徴を探索した。また、各句に対し、環境省が定める自然度、レッドリストが定める絶滅危惧種の危険度合の判定を行い、それらと文化的生態系サービスの生成についての関連性を分析した。

分析の結果、文化生成のための自然条件、自然度、絶滅危惧種の危険度合等の変数と文化的生態系サービス享受の関係等の知見を得た。それらを元に GIS での文化生成可能性マップを作成した

Key Words : ecosystem services, cultural services, haiku, self organization map

P3-266J

休耕地を利用したヨウサイ栽培地における節足動物相

* 蝶名林涼, 倉本宣 (明治大学・農)

近年ますます増加する休耕地の利用方法として、畑作転換やカバー作物による被覆、放牧等が挙げられる。しかし水田は生産の場であると同時に生物の生息の場としての価値もあり、里山における湿地環境として重要である。

そこで、今回は水田転換作物であるヨウサイ (*Ipomoea aquatica* Forssk.) に注目する。ヨウサイは東南アジア原産の水生植物であり、水田のように様々な水深に適應する一方、乾田でも生育可能であるなど水管理への寛容性が高い。そのため水管理にかかる労力・コストが低く、ヨウサイ栽培を行う休耕地では生産性と湿地環境の確保の両立が安易であると考えられる。しかしヨウサイを取り巻く生物に関する研究は少ない。本研究では実際に休耕地においてヨウサイ栽培を行い、水田・休耕地との比較を行うことで、ヨウサイにより作り出される空間が節足動物相にどのように影響を与えるか調査を行った。

実験・調査は神奈川県川崎市麻生区黒川の休耕地において行った。2011 年 7 月 9 日に休耕地に実験区を設定し、実験区は 1 区画 3m×3m の 9㎡とした。ヨウサイ栽培区・黒色マルチ使用ヨウサイ栽培区・無管理区を各 4 プロット、水田区 2 プロットの合計 14 区を設置した。虫類調査は 9 月 9 日より開始し、約 2 週間に一回の頻度で行った。直径 40cm の捕虫網を用いて 1 区画 50 振り / 10 分でスイーピングを行い、捕獲された節足動物を記録した。

調査の結果、個体数・種数共に無管理区が最も高い結果となった。総個体数における分類群ごとの構成比を比較すると各ヨウサイ栽培地はアリヤクモ等の捕食者が優占するのに対し、無管理区・水田区はカメシ目を中心とした植食者が優占する結果となった。

本発表では各条件の種ごとの構成比・多様度指数を比較し考察を行う予定である。

P3-265J

GIS を用いたイノシシ被害対策の可視化と効果検証

高橋俊守 (宇都宮大・里山科学セ)

栃木県芳賀郡茂木町は、八溝山地を貫流する那珂川中流部に位置している。年間の平均気温は約 13.7 度、年間降水量は約 942mm である。町の面積は約 172.7km² で、南北に約 27km、東西に約 12km の広がりを持つ。土地利用面積の比率では、山林が最も広く約 7 割を占める典型的な中山間地域で、耕作地は畑と田がそれぞれ約 7.5%、約 7.0% を占めている。

茂木町の鳥獣害はイノシシによるものがほとんどで、その被害金額は 2007 年のピーク時には 4,000 万円を超え、近年増加傾向が顕著である。2006 年以降は、中山間地域等直接支払制度推進協議会を通じて 86 集落と協定を締結するなど、各種の補助金を用いて集落単位の電気柵導入や刈払いによる環境整備を進めている。また、狩猟及び有害鳥獣駆除による捕獲についても毎年 100 頭前後実施している。

町によると 2009 年の被害金額は約 900 万円で、その内訳はイモ類が最も多く、野菜類、水稲、工芸作物、果樹が続いている。一方で被害面積は約 818ha で、水稲が大半で 441ha を占め、イモ類、工芸作物、野菜類、飼料作物が続いている。各種の被害対策を実施後、ピーク時と比較して被害金額や被害面積は減少しているが、被害の発生にはイノシシの生態的な要因に加えて、人間による営農活動や共同管理といった社会的な要因が複雑に関係しており、その背景を科学的に説明することは容易ではない。

町では、イノシシによる被害と防護や捕獲に関する対策の一環として、2006 年から GIS を用いた情報の整備を進めている。これらの情報は、被害履歴に関する行政資料をはじめ、住民説明会や対策時の合意形成ツールとして利用されている他、被害発生を背景を分析するための基礎情報として研究利用されている。本研究では、イノシシ被害対策の実態や研究を通じて得られた対策効果に関する知見を GIS を用いて可視化することを通じて、地域課題を社会生態的視点から考察する。

P3-267J

ワイルドライフ・ツーリズムにおける野生動物と人の関係—マレーシアのエンダウロンピン国立公園を事例に—

* 相原百合 (首都大・観光), 沼田真也 (首都大・観光), Mazlan Hashim (UTM)

ワイルドライフ・ツーリズムは野生生物を観光資源とするツーリズムの一形態である。適切なワイルドライフ・ツーリズムは野生動物の保全と地域社会の持続的な発展に寄与する可能性があるが、観光客による野生動物の行動への影響など、観光が野生生物に及ぼす悪影響も懸念されている。本研究はワイルドライフ・ツーリズムを持続的に行うための条件を検討するため、公園内に生育する野生生物、観光客、先住民との関係を分析し、エンダウロンピン国立公園で野生動物がどのように観光のアトラクションとなるかを考察した。本研究は半島マレーシア南部に位置するエンダウロンピン国立公園で行った。今までに全 95 種類の哺乳動物が確認されており、トラやマレーバクなどの絶滅危惧種も生息する。第一に、観光客が観察可能な野生動物を明らかにするため、カメラトラップ調査、痕跡調査及びオランアスリ (先住民) にインタビュー調査を行った。第二に、観光客が滞在中に見た動物や動物に対する期待を明らかにするため、滞在中の観光客に対してアンケート調査を行った。その結果、カメラトラップ調査により公園内の散策路では 9 種の哺乳動物の生息が確認され、痕跡調査から 5 種の大哺乳動物の足跡が見つかった。一方で、観光客に対するアンケート結果から、観光客はゾウやトラなどの絶滅危惧種や珍しい動物を見たいと考えていたものの、滞在中に観察できた動物はサルとイノシシのみであった。以上から、複数の哺乳動物が公園内で見られる可能性があるが、実際に観光客が観察できた動物は大型の昼行性哺乳動物のみであったことが明らかになった。ワイルドライフ・ツーリズムにおける観光客の満足度を高めるためには、大型哺乳動物の足跡などを観光資源として活用することが重要であると考えられる。

P3-268J

Habitat Suitability Index(HSI) モデルを用いたツキノワグマと人の接触事故の要因分析

*高嶋亮輔(大阪大・工), 町村尚(大阪大・工), 松井孝典(大阪大・工)

ツキノワグマは地域によって絶滅危惧種に指定されており、保全や個体数の回復に向けた取り組みがなされている。一方、近年ツキノワグマによる人身被害や農作物被害は増加傾向で、多くの個体が有害獣捕獲により捕殺され、社会問題となっている。そこで、ツキノワグマとの人身事故を誘発する要因について解明し、人身事故リスクが高い地域を明らかにすることを研究の目的とした。

本研究では、HSI(Habitat Suitability Index) モデルを用いて、秋田県におけるツキノワグマの潜在生息適地とその周辺の生態環境を評価した。HSI モデルは食物条件と森林規模・連続性条件、カバー条件によって規定される(財)日本生態系協会の「ツキノワグマの HSI モデル ver.1.0」を適用し、対象地を 5km メッシュに分割し、環境省の第 2-5 回自然環境基礎調査の植生データと秋田県における過去 11 年間のツキノワグマとの人身被害データを基に、GIS を用いてツキノワグマの潜在生息適地と人身事故発生地の関係について解析した。また、土地利用を森林、農地(田・その他の農地)、住宅地に分類し、事故発生地との関係について GIS を用いて分析した。土地利用データは国土交通省の国土数値情報・土地利用細分メッシュデータ(100m メッシュ)を用いた。

秋田県(N=551)において、ツキノワグマの生息に最も適した区画(HSI=1)が 139(約 25%)で、全体の HSI 平均値は 0.73 と高かった。HSI の値を 0 ~ 1 まで 0.1 毎に区分すると、人身事故の発生件数は HSI=0.9 ~ 1.0 が 42 件と最も多かった。しかし、人身事故の発生率で見ると HSI=0.2 ~ 0.29, 0.4 ~ 0.49 の間で 50% と最も高かった。さらに、人身事故発生地と環境要因との関係について考察した。

P3-270J

滋賀県湖東地域における炭窯の分布特性

*築山省吾, 浜端悦治(滋賀県大, 環境)

かつての滋賀県湖東地域の森林は木質燃料の生産のために定期的に伐採され雑木林として日常的に利用されていた。しかし 1960 年代の燃料革命を機に木質燃料が経済的な価値を損失し雑木林は現在では放置されている。

このような雑木林の管理の放棄は林床の植物相の低下、貧弱化を招くと指摘されてきた。

一方、伝統的な管理を再開することで減少した種の回復、消滅した林床植物種の回復が期待できると考えるのは禁物である。これまでの伝統的管理は農業資源の需要に応じた手法・スケジュールであり必ずしも現在の雑木林の生物多様性保全の活動とは一致しないと指摘されている。

他方、近年行われている雑木林の伝統的な管理に関する研究は、多くの場合ヒアリングを主な手法としてきた。

本研究の研究対象である薪炭林は里山を代表する利用方法の一つである。かつての薪炭林は炭材を広域的に集材していたと考えるのは難しく、炭窯周辺の林の比較的狭い範囲から集材していたと考えられ、伐採強度などに空間的なモザイクが生じていたと考えられる。

そこで本研究ではこうした空間パターンを明らかにすることを目的とし、GIS を用いて炭窯の配置、その分布特性、集材範囲を調べ、薪炭林利用の実態を空間的・定量的に明らかにしようとした。

まず聞き取り調査と炭窯の位置情報から炭窯の分布に寄与している要因の内容と程度を明らかにした。さらにモデル解析を行い炭窯の分布可能性を GIS で可視化した。

その結果、炭窯の分布に対しては傾斜角度が正の影響を、集落からの距離が負の影響を示した。また可視化した図において 50% 以上の値を示した合計面積は 238ha であった。聞き取り調査から対象地域での薪炭林利用面積は年間 2 ~ 6ha であり、木炭生産は年間 54 ~ 90 t であった。

今後、炭窯分布可能性図と実際の伐採強度、統計データなどから当時行われていた薪炭林利用の実態をさらに検討したい。

P3-269J

シカの個体数抑制を目的としたオオカミ再導入評価のための個体群空間動態モデル

*土屋翔平, 町村尚, 松井孝典(大阪大・工)

近年、日本においてシカの食害による被害が顕著である。この対策として柵による農作物被害対策や狩猟による個体数管理があるが未だ大きな成果を挙げておらず、新たなシカの個体数管理方法としてオオカミ再導入の検討事例が出てきている。しかし、日本ではオオカミ再導入に関して定量的な評価が行われておらず正しいリスク評価ができていない。そこで本研究では、オオカミ再導入によるシカとオオカミの時空間的動態を分析するためのモデルを構築することを目的とする。

シカとオオカミの個体数は、シカの動態モデル(Milner-Gulland et al., 2004) と、オオカミの動態モデル(Nilsen et al., 2006) の捕食率が生存率と繁殖率に影響を与えるマルコフモデルに従って経時的に変化した。また、オオカミの空間的挙動に関しては、分析ユニットをパック(群れ)とし、状態変数を円でモデリングされたオオカミのテリトリー面積とその半径、各年齢のオオカミ個体数密度とした。死亡や移動によるパック内のオオカミ頭数の増減に応じて、テリトリー面積を 0-17% 増減させた。また、シカの可住域は変化しないものとし、オオカミはテリトリー内に含まれるシカの生息メッシュのみを対象として捕食を行うものとした。

上記モデルによるとオオカミがいない場合のシカの平衡状態は 59.8 頭/km² であり、そのうちオジカが 27.5 頭/km²、メジカ 32.3 頭/km² であった。シカの頭数が平衡状態に達した後にオオカミを導入するものとしてシカとオオカミの動態予測を行った。またモデルパラメータ(テリトリー面積の最小値、パック内頭数変化に伴うテリトリー面積変化の値、シカ及びオオカミの繁殖率・生存率、捕食率)の感度解析によってモデルの応答を分析した。

P3-271J

淀川流域圏における GIS を用いた社会構造の変化による森林管理と持続可能な自然共生社会の構築とその将来予測
飯塚 啓介, 大阪大学大学院

森林は多様な生態系サービスを有し、「緑の社会資本」として広く国民に恩恵をもたらしている。しかし、長期的な国産材需要の減少による林業従事者の減少・高齢化やコスト等の問題によって林業が衰退し森林管理が行き届いていないため、生態系サービスを維持できる森林管理のゾーニングを評価するモデルが必要とされている。そこで、生態系サービスと地域条件を指標としたゾーニングを行い、森林の状態を将来予測することで生態系サービスの変化を評価することを目的とする。

本研究では、淀川流域圏をケースとし、GIS を用いて土地情報を分析し、自然環境保全ゾーン・土壤保全ゾーン・レクリエーションゾーン・木材生産ゾーンとした。この時、それぞれ特別保護区、天然林・道路や鉄道、河川、粘土地質、30 度以上の傾斜・文化財、湖沼、里山、自然公園・傾斜 30 度以下・道路までの距離 500m 以内を指標とした。さらに人口分布と合わせて重みづけをすることでゾーニングを行った。将来予測では、市区町村ごとに管理面積を設定し、植栽密度と林齢を入力とし、材積量、林木密度を算出する森林バイオマスモデル(富士 2008)を用いて、5 年スパンで 100 年間のシミュレーションをした。それを基に森林と生態系サービスの動態を評価し、GIS によって空間解析をした。また、シミュレーションによって求めた材積量から炭素蓄積量を算出し、J-VER クレジットを考慮した経済評価も行った。

その結果、市区町村の人口分布によって管理面積の大きな偏りができた。また、経済評価においては J-VER を考慮しても赤字であることは変わらず、管理面積を大きくしても管理コストが大きいため赤字が大きくなるだけだった。しかし、年がたつにつれて赤字は小さくなるという結果となった。発表では、管理強度を変化させることで各ゾーニングの管理の達成度について考察する。

P3-272A

Mycorrhizal Hyphae Respiration and Production

Frida Andreasson^{1*}, Masako Dannoura¹, Yuji Kominami², Yasuhiro Hirano³ and Naoki Makita⁴ 1. Laboratory of Forest Utilization, Department of Forest and Biomaterials science, Graduate School of Agriculture, Kyoto University, 2. Forestry and FFPRI 3. School of Bioagricultural Science, Nagoya University 4. Laboratory of Forest Hydrology, Graduate School of Agriculture, Kyoto University

This project aims to investigate soil C allocation in a temperate mixed forest dominated by *Quercus serrata*, in particular contribution of respiration and production by external mycorrhizal mycelium.

In March 2011, nylon mesh bags (64 cm², pore size 41µm) filled with 60g dry sterile granite soil was installed in the top soil. The 41µm pore size allows ingrowth of fungal hyphae but exclude roots. The filling of the bags makes it possible for mycorrhizal hyphae to enter the bag while hyphae from saprophytic fungi will not enter to the same extent. Bags was collected every second month. Direct after sampling the content of the ingrowth bag was emptied into a small respiration chamber and the CO₂ flux was measured with an infrared gas analyzer (GMP343, Vaisala, Finland). Samples were then transported to lab for biomass analyses.

Results show an increased CO₂ flux from May to July while from July to September the respiration is stable. This pattern could be due to high ingrowth of hyphae from March to July or a reflection of the soil temperature.

P3-274A

Compound specific isotope analysis of pond snail and their potential food sources in a paddy field ecosystem.

*Fujibayashi, M., Osada, Y., Maruo, C., Aikawa, Y. and Nishimura, O. (Tohoku Uni.)

Pond snail *Bellamya chinensis* is one of the dominant aquatic snails in wetland ecosystem especially rice field in Japan. They have seemed to ingest algae and organic matter in sediment as deposit feeder. However some researchers showed they have a potential to ingest suspended matter by filter feeding. Moreover feeding on attached algae on their shell has been observed in the field. Contribution of each potential food source, namely sediment, suspended matter and attached algae on their shell on *B. chinensis* is unknown. In this study we conducted field survey in a rice field in Miyagi prefecture, Japan to clarify contribution of their food sources by using stable isotope ratio of essential fatty acids, 18:3n3 in both snail and potential food sources. The stable isotope ratio of 18:3n3 in snail was -32.0%. The stable isotope ratio of 18:3n3 in sediment, suspended matter and attached algae on their shell was -35.2%, -41.5 and -34.2% respectively. While the stable isotope ratio of essential fatty acids of snail was heavier than those of potential food sources, sediment and attached algae on their shell showed relatively closed value of snail. It indicated these potential food sources were mainly assimilated by snail. In contrast contribution of suspended matter seemed to be relatively low.

P3-273A

Soil Respiration and Carbon Budget in Poorly Managed *Cryptomeria japonica* stand as Compared with *Chamaecyparis obtusa* and *Larix kaempferi* stands

Harada, T. (Tsukuba Univ.), *Higashi, T. (Tsukuba Univ.), Mogi, M. (Tsukuba Univ.), Kamijyo, T. (Tsukuba Univ.)

The year from 2008 to 2012 is the first commitment period of Kyoto Protocol. Japanese government has planned to do thinning of abandoned artificial forest (3.3M ha) to promote carbon fixation by the forest. Here the changes in the soil respiration rate (SR) and carbon budget of a *Cryptomeria* stand (a typical plantation of Japanese cedar) was examined and the effect of thinning on SR were also studied. A study site of 25 years stands (811 stands/ha) was set at Mt. Yunodake, Iwaki city, Fukushima pref., Japan. A quadrat with the size of 30m x 30m was placed at the south facing slope with the inclination of 20°. A total of 36 sub-quadrats (5m x 5m) also placed in the quadrat where ten measurement points of SR were selected considering the micro-topography. It was measured every month by the ACE station (Bioscientific C. LTD). Thinning was done on October 2011 in a half size of the quadrat. SR showed high dependency on soil temperature before thinning period (July 2010 to Sept. 2011) with a positive correlation (R²: 0.892). Annual SR before thinning was 4.64 (C-t/ha/yr). Although only two months data were available the change in SR was not clear after the thinning when compared with non-thinning sub-quadrats. Comparison with similar field experiments at *Chamaecyparis* (Japanese cypress) and *Larix* stands was also done.

P3-275A

Annual variation in carbon budget using remote-sensing data and a process model in Borneo Island, Southeast Asia

*Adachi, M., Ito, A. (NIES), Takeuchi, W (Univ. Tokyo), Yamagata, Y. (NIES)

Reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries (REDD) is one of the most important carbon emission reduction efforts in the tropical region. Deforestation and land use changes are human activities with major impact on the regional carbon budget. Forest carbon biomass in Southeast Asia is largest in Asia region; however, the area of primary forest had continuously decreased due to land-use conversion. The objective of the present study was to evaluate carbon budget and greenhouse gases induced by deforestation from Borneo Island. We used time-series satellite remote-sensing data to track deforestation history in Borneo Island, Southeast Asia, and estimated the resulting forest carbon budget using a process-based model (VISIT: Vegetation Integrative Simulator for Trace gases). The model allowed us to estimate changes in carbon budget and greenhouse gases by human disturbances, including land-use conversion from primary forest to cropland (e.g., oil-palm plantation). The estimated carbon stocks, budget, and greenhouse gases were verified using field observation of previous studies at some point of Borneo Island. Our results suggested that the southern part of Borneo Island was a large carbon source due to deforestation, although the VISIT model need be revised to account for tropical peatland.

P3-276A**Earthworm effects on soil aggregate formation and carbon mineralization kinetics**

*Kaneda, S. (NIAES), Fujii, K. (FFPRI, JSPS), Wagai, R. (NIAES), Ohkubo, S. (INFRC)

Earthworm can play a role in soil aggregate formation and soil carbon dynamics. However, their role in volcanic ash soil (Andosol), a dominant soil type in Japanese arable land, is poorly understood. We thus examined the effects of a common earthworm species, *Eisenia japonica*, on (1) soil aggregate size distribution and (2) soil carbon mineralization kinetics. In the first experiment, a surface layer of Andosol was 1-mm sieved and incubated for 3 weeks with or without earthworm and then we quantified aggregate size distribution by wet sieving. In second test, sieved soil (< 1mm) with earthworm were incubated for 1 week to measure the concentrations of monosaccharides in soil solution and the mineralization kinetics of ¹⁴C-radiolabelled glucose in the macroaggregate (> 1.6mm) formed by earthworm and in the bulk soil (< 1mm). We found that earthworm increased the mass ratio of > 2mm and < 53µm fraction increased compared to the control soil without earthworm. The second experiment revealed that, while glucose concentration in soil solution was similar in both soils (30-34 µM), the mineralization of added glucose decreased by half in the aggregate soil (0.5 nmol g⁻¹ soil h⁻¹) compared to the bulk soil. This study showed that earthworm promoted the > 2mm aggregate formation and these macroaggregates reduced mineralization of added-glucose.

P3-278A**Automated continuous measurements of ¹³CO₂ concentration and flux from soils in a cool-temperate coniferous forest using a tunable diode laser spectrometer.**

*Takanashi, S., Nakai, Y., Kitamura, K., Kominami, Y. (FFPRI), Dannoura, M., Takahashi, K. (Kyoto Univ.), Nakano, T. (YIES)

Fluxes and concentrations of CO₂ isotope compositions provide information about not only carbon balance but also ecosystem physiological processes and their response to environmental variation. Continuous measurement of ¹³CO₂ over various time-scales (diurnal, daily, seasonal..) using a tunable diode laser spectrometer (TDLS) help us to assess the impact of environmental variability on plant metabolism and water relations.

For testing the performance of a TDLS (G2101-i, Picarro Inc.), we measured the air from two different CO₂ concentration cylinders and then analyze Allan's variance. The Allan standard deviations of δ¹³C for integration time of 500 seconds were 0.22‰ (389ppm CO₂) and 0.09‰ (715ppm CO₂). Using this TDLS, we continuously measured the concentrations of ¹²CO₂ and ¹³CO₂ inside the automated closed dynamic soil chambers and the surrounding atmosphere of a cool-temperate coniferous forest on the northern slope of Mount Fuji in Japan (AsiaFlux site code:FJY). The δ¹³C values of the atmospheric CO₂ were fluctuated according to the changes of CO₂ concentration. Fluctuations of the carbon isotope signal from soil respired CO₂(δ¹³CR_s) was not detected, although Keeling plots to estimate δ¹³CR_s were very sensitive and the results were scattered.

P3-277A**Fallow management alters plant species composition and carbon storage after cessation of agricultural management**

Shimoda, S. (NARO/WARC), Koga N. (NARO/HARC)

The study site (Fukuyama, Hiroshima, Japan) had been used for rice and wheat cultivation by conventional methods, and fallow management practices and abandoned had been carried out for them for 3 years. The 3-year accumulated aboveground dry weights of the mowed plots were slightly lower in the former paddy field than in the upland field. In the abandoned plot, a higher accumulated aboveground dry weight was found in the former paddy field. The accumulated root dry weight was significantly higher in the former paddy field (0.6 to 1.1 kg/m²), irrespective of the fallow management. The proportion of annual grasses was 74% to 85% in the former upland field. It was 33% to 44% in the former paddy field. Despite the change in the dominant plant species, there were no significant differences in the soil carbon content for the soil profiles among the management methods. We found the grass type to be more deterministic of soil carbon storage through the abundance of rhizomatous perennials. Perennial grasses had both deeper root systems and higher belowground allocations in the former paddy field. In contrast, very low inputs from shallow-rooted annual grasses associated with untapped soil moisture beneath the rooting zone caused a loss in soil carbon at the former upland field.

P3-279A**Effect of lime-nitrogen application on N₂O emission from an Andosol vegetable field**

*Akinori Yamamoto (NIAES), Hiroko Akiyama (NIAES), Takuji Naokawa (Denki Kagaku Kogyo), Kazuyuki Yagi (NIAES)

We conducted field experiment to investigate the effect of lime-nitrogen on nitrification and N₂O emission in fertilized soils, and soil incubation experiment was also conducted for further analysis of lime-nitrogen effect. We compared four nitrogen fertilizer treatments: CF (chemical fertilizer), LN100 (application of all N fertilizer as lime-nitrogen), LN50 (application of 50% of N as lime-nitrogen and the remainder as chemical fertilizer), and CFD (chemical fertilizer with DCD) in a field experiment. In a soil incubation experiment, two nitrogen treatments were also studied: CF treatment and lime-nitrogen treatment. Soil nitrification activity was lower in the LN100, LN50, and CFD plots than in the CF plot. We found an apparent decrease in N₂O emission rate between 7 and 14 days after fertilization in the LN100, LN50, and CFD plots compared with that in the CF plot. This period of decrease in N₂O emission rate paralleled that when DCD was detected in the topsoil layer of the former three plots. Moreover, correlation analysis suggested that the application of lime-nitrogen affects N₂O emission through controlling both the first (NH₄⁺ to NO₂⁻) and second (NO₂⁻ to NO₃⁻) soil nitrification reactions, whereas DCD blocks only the first nitrification reaction.

P3-280A

Relationship between water chemistry of irrigation ponds and environmental factors in Chita Peninsula, central Japan

Kizuka, T. (NIES)

Deterioration of water chemistry including eutrophication is considered to be one of principal pressures that cause biodiversity loss of irrigation ponds. Clarifying the driving factors of eutrophication is required to prevent biodiversity loss. Hydrological and chemical budgets of irrigation ponds depend strongly on sources of pond water. Therefore, the factors of eutrophication are suspected to be different in response to water sources. The relationships between water chemistry and environmental factors including pond physical characteristics and catchment land-use were statistically analyzed with respect to each water-source type for 50 ponds. Ponds were divided into three types based on the inflow conditions (type-A, directly-inflow; type-B, indirectly-inflow, and type-C, no-inflow) of irrigation water from a large canal (Aichi Canal). Partial correlation coefficients between water chemistry and environmental variables were compared between different water-source types. As a result, nutrients concentrations were negatively correlated with the percentage of paddy field area for type-A ponds. For type-B and C ponds, nutrients concentrations were positively related to the percentage of agricultural area except for paddy field. These suggest the effects of land-use on pond water chemistry differ depending on water-source type.

P3-282A

Accumulation of sulfate ion and stable isotope ratio of sulfur in some forest soils of Japan

*Takahashi, J., Higashi, T., Tamura, K. (Tsukuba Univ.)

Trans-boundary air pollution in East Asia is a serious problem, and several studies indicated sulfate (SO_4^{2-}) have been transported from Asian continent to the areas along the Japan Sea (JS). In this study, the amounts of SO_4^{2-} and stable isotope ratio of sulfur ($\delta^{34}\text{S}$) in 35 forest soils (25 sites from the areas along JS and control 10 sites from inland areas) were measured to know distributions and accumulation of SO_4^{2-} , and to discuss its source. SO_4^{2-} in soil sample was extracted with 500ppmP $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ solutions and the concentrations were determined by IC. $\delta^{34}\text{S}$ was analyzed by MS using the δ -notation with respect to the SO_2 -based V-CDT standard.

Mean of the amount of SO_4^{2-} as weighted average with the depth of soil from the areas along JS was 7.4mmol kg^{-1} , which was significantly higher than that of inland areas (3.2mmol kg^{-1}). The values of $\delta^{34}\text{S}$ of the areas along JS ranged from 8.6 to 17.3‰ (mean: 12.9‰). Recalculated $\delta^{34}\text{S}$ value of non-sea salt SO_4^{2-} after the elimination of sea salt contribution in these areas (annual mean 40%; MOE, 2009) was about 8.0‰, and it approximated the $\delta^{34}\text{S}$ values of the coal used in China ($7.8\pm 11.0\%$; Maruyama et al., 2000). While $\delta^{34}\text{S}$ values of inland areas ranged from 2.51 to 7.16‰. The sources of these lighter values were probably from the mixing of SO_4^{2-} from oil used in Japan and volcanic activities.

P3-281A

Belowground ecosystem responses to three years of experimental warming in a cool temperate grassland

*Yoshitake, S., Tabei, N., Mizuno, Y., Yoshida, H., Sekine, Y., Tatsumura, M., Koizumi, H. (Waseda Univ.)

Many field experiments have been conducted to examine the effects of warming on terrestrial ecosystems. However, the impacts of the predicted warming on belowground ecosystem are not still clear. We conducted an *in situ* experimental warming at a cool temperate grassland to clarify the responses of belowground ecosystem to temperature increase.

This study was conducted at *Zoysia japonica* grassland in central Japan. We established control and warmed plots and soil temperature (2 cm in depth) in warmed plots was increased by about 1-2 °C using infrared heaters during the growing season of 2009-2011. Aboveground plant biomass was estimated using point-frame method. Soil samples were collected to examine some soil properties such as C and N contents. Microbial biomass was determined according to phospholipid fatty acid content.

Aboveground plant biomass was increased by experimental warming. While the warming tended to reduce soil organic matter content, it increased ammonium nitrate content. These results suggest that the warming would stimulate organic matter decomposition (mineralization). Soil microbial biomass was slightly decreased by the warming, probably due to decrease in soil moisture. Our observations suggest that the warming would affect the C and N cycle through the changes in rate of mineralization and size of pools.

P3-283A

Global meta-analysis for controlling factors on carbon stable isotope ratios of lotic periphyton

*Ishikawa, N.F. (Kyoto Univ.), Doi, H. (Hiroshima Univ.), Finlay, J.C. (Univ. Minnesota)

Carbon stable isotope ratios ($\delta^{13}\text{C}$) are widely used to trace resource transfer pathway yet $\delta^{13}\text{C}$ variation of freshwater autotrophs has not been fully understood. We analyzed data from 42 published studies supplemented with some unpublished data to show the determinants of lotic periphyton $\delta^{13}\text{C}$. At large spatial scales, we observed broad differences in periphyton $\delta^{13}\text{C}$ among biomes and consistent longitudinal variation related to watershed area. Longitudinal increases in $\delta^{13}\text{C}$ indicated the importance of in-stream processes on lotic carbon cycles and autotroph $\delta^{13}\text{C}$ variation. At local spatial scales, periphyton $\delta^{13}\text{C}$ was related negatively to canopy cover and water current velocity and positively to chlorophyll *a* density. Autotroph $\delta^{13}\text{C}$ varied among taxonomic groups. Cyanobacteria and red algae had significantly higher and lower $\delta^{13}\text{C}$ than other taxa, respectively. A hierarchical model across spatial scales showed that local controls for periphyton $\delta^{13}\text{C}$ were nested by regional controls, which suggested that productivity and CO_2 availability determine $\delta^{13}\text{C}$. Overall our results revealed general patterns of periphyton $\delta^{13}\text{C}$ and provided improved information for study design and use of $\delta^{13}\text{C}$ in isotopic mixing models in lotic food web studies.

P3-284A**Assimilating photosynthesis model with the data of FACE experiment**

*Sakurai, G. (NIAES), Iizumi, T. (NIAES), Yokozawa, M. (NIEAS)

The atmospheric carbon dioxide concentration, [CO₂], is a climatic factor that can directly influence future plant growth. The predicted increase in plant biomass in response to increased [CO₂] is referred to as the CO₂ fertilization effect. Recent results from free-air CO₂ enrichment (FACE) experiments indicate that the actual CO₂ fertilization effect is significantly lower than expected based on theoretical considerations particularly in crop plants; this phenomenon is called down-regulation and its mechanisms remain still unclear. In this study, we combined statistical modeling of the down-regulation effect with process-based modeling of soybean growth, and integrated the down-regulation effect observed in FACE experiments into a model. As the result of model selection, a model in which the down-regulation only affects the maximum rate of carboxylation was selected. We estimated the future soybean yield under climate change scenarios derived from the MIROC-ESM model. The yields simulated by the model with down-regulation were 15 to 28% lower than those in the model without down-regulation at Illinois FACE site. Moreover, the degrees of overestimation were largely different among areas, which related to the average yield at the areas. These results suggest the importance of integrating the down-regulation effect in even simple models to predict future crop production.

P3-286A**Rapid turnover of organic acids in the rhizosphere of podzolized soil in a tropical montane rainforest**

*Fujii, K. (FFPRI), Aoki, M. (Tokyo Univ.), Kitayama, K. (Kyoto Univ.)

Root exudation of organic acids is an important strategy for plant acquisition of phosphorus (P) from P-deficient soils. In tropical rain forests, soil weathering generally results in a decrease of P availability, which may influence dynamics of organic acids in the rhizosphere. We quantified the rates of root exudation and mineralization in the podzolic (older) and younger soils of Mt. Kinabalu, Borneo by measuring the concentrations of oxalate, citrate, and malate in root exudates and soil solution and the mineralization kinetics of ¹⁴C-radiolabelled organic acids. The root exudation rates of organic acids were greater in the P-deficient podzolic soil than in the P-rich younger soil. In the podzolic soil, the rhizosphere contained markedly higher concentrations of organic acids than did the bulk soil, whereas in the younger soil, the levels of organic acids were lower. The mineralization kinetics showed that oxalate and citrate could be rapidly mineralized, having short mean residence times (1.0 to 2.3 h). Despite rapid biodegradation, the higher level of organic acids in the rhizosphere can be maintained by the greater input by root exudation and the lower anion sorption capacity in the podzolic soil. The P-deficiency caused by podzolization appears to result in the increased exudation of organic acids and their rapid biodegradation in the rhizosphere.

P3-285A**Leaf litter breakdown and utilization by macroinvertebrates in an intertidal estuary.**

Sasaki, A., Ito, N., Nakatsubo T. (Hiroshima Univ.)

To examine leaf litter breakdown and utilization by macroinvertebrates in estuarine intertidal flats located in the northwestern Seto Inland Sea, Japan, we investigated the breakdown rate of air-dried reed litter using a litter bag method at the study site. Approximately 70% of the initial weight remained one month after the field experiment, suggesting that most of the reed litter supplied from a river can remain for more than one month at the site. We investigated macroinvertebrate colonization in a litter bag with plural holes (d=3cm). Decapoda, Amphipoda, and Gastropoda species mainly colonized the litter bags during the year. To investigate the litter utilization by macroinvertebrates, we conducted a food supplementation experiment using air-dried litter and that exposed in the field for two weeks to allow colonization by microbes such as bacteria and microalgae (conditioned litter) in the laboratory. Conditioned litter supplied to Decapoda showed a remarkable decrease in both weight and area during one month, suggesting that some Decapoda species use reed litter as a food source.

Our field and laboratory experiment results suggest that reed litter supplied from a river has an important role as a food source and habitat for some macroinvertebrates in an intertidal estuary.

P3-287A**The effect of warming experiment on methane and nitrous oxide fluxes in a grazed pasture**

Yashiro, Y., Koizumi, H.

Methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O) are important green house gases. The large amount of CH₄ is released from ruminant and the excreta. Excreta from grazing animal also stimulate N₂O emission in pasture. To observe the effect of global warming on CH₄ and N₂O budget in grazed pasture, soil warming experiment was conducted using an electric infrared heater. We set up control and warming plots, which was increased soil temperature at 3 cm depth by about 2 °C using the heater. We measured CH₄ and N₂O flux in a pasture (*Zoysia japonica*) and cattle dung patch from June to September 2009. In pasture, control and warming plots absorbed CH₄ slightly under normal condition although warming plots emitted CH₄ after fertilization. N₂O fluxes were small in both control and warming plots. We found no effect of the warming experiment on N₂O fluxes. Dung patches emitted a large amount of CH₄ just after dung setting, and then decreased quickly. While control plots absorbed CH₄ after 25 days of the setting, warming plots emitted CH₄ continuously throughout the study period. Dung patches emitted the large amount of N₂O in both warming and control plots. And there is no difference of N₂O flux between the two plots in dung patches. Our results suggested that the effect of soil warming experiment can increase the CH₄ emission from dung patch although the experiment did not affect N₂O fluxes in both pasture and dung patch.

P3-288A**Estimation of leaf area index from a canopy radiative transfer model with plant phenology in East Asia**

*Murakami, K. (Univ. of Tsukuba), Sasai, T. (Nagoya Univ.), Noda, H. M. (Univ. of Tsukuba), Muraoka, H. (Gifu Univ.), Nasahara, K. N. (Univ. of Tsukuba)

Satellite remote sensing is particularly useful for understanding large scale terrestrial carbon cycle. Canopy optical properties depending on leaves and trunks characteristics are used in estimating leaf area index (LAI) from satellite observations. Because a canopy reflectance respond to a leaf phenology, it is necessary to consider a plant phenology for estimating temporal variations in LAI accurately. In this study, we estimated spatial and temporal variations in LAI from a new canopy radiative transfer model with a plant phenology scheme.

First, we evaluated temporal variations in the LAI by using the new model for each plant functional type in Japan for several years. We used optical properties of leaves, trunks and forest floors and a canopy reflectance measured with a spectral radiometer as model inputs. The model estimations showed reasonable seasonal patterns at the validation sites. Then, we calculated spatial and temporal variations in LAI from the MODIS reflectance products in East Asia. As a result of regional scale analysis, we could understand that misclassifications of land cover map contributed to the decreased accuracy of estimations in a comparison of the seasonal variations at point scale.

P3-290A**Biogenic Volatile Organic Compound Emissions from Tropical Tree Species in Malaysia**

*Okumura, M. (Kyoto Univ.), Kosugi, Y. (Kyoto Univ.), Takanashi, S. (FFPRI), Kamakura, M. (Nara Women's Univ.), Matsumoto, K. (Ryukyuu Univ.), Nakagawa, K. (Kyoto Univ.), Tani, A. (Univ. Shizuoka), Tohno, S. (Kyoto Univ.), Phillip, E. (FRIM)

Biogenic Volatile Organic Compounds (BVOCs) including isoprene, monoterpene, alcohols are released from many plant species. BVOCs are highly reactive with ozone and hydroxyl radicals as compared with most anthropogenic volatile organic compounds and, therefore, contribute to the formation of ozone and other photochemical oxidants in the lower atmosphere.

We conducted measurements of BVOC emissions from leaves of tropical tree species in the Pasoh Forest Reserve, Malaysia and in Forest Research Institute Malaysia (FRIM). Thirty eight tree species were screened for BVOCs emissions in a nursery at FRIM. The BVOCs emission rate, together with the net assimilation rate and photosynthetic photon flux density, was measured using a leaf cuvette. BVOC emission from the plant was identified and quantified using GCMS.

In a nursery at FRIM, Screening of BVOC-emitting species showed that 12 tree species were isoprene emitters. No isoprene and monoterpene emitter was found in dipterocarp trees in this study. On the other hand, it has been found that oil palms are very high isoprene emitters. These results indicate that increasing areas of oil palm plantations could increase isoprene emission in South East Asia.

P3-289A**Controlling factors of forest management on NEP at deciduous forest in Japan**

Kominami Y., (FFPRI, Kyoto), Wada Y. (Kyoto Univ.), Ataka M. (Kyoto Univ.), Sasaki R. (Kyoto Univ.), Yoshimura K. (FFPRI, Kyoto), Dannoura M. (Kyoto Univ.), Jomura M. (Nihon Univ.), Uematsu C. (Osaka City Univ.)

NEP at an unmanaged and 4 managed broad leaved forests situated on similar environmental conditions was estimated at Yamashiro experimental forest (YMS, unmanaged forest) and at Botanical Gardens, Faculty of Science, Osaka City University (BGO, managed forest) located in western Japan. DBH census has been conducted in each site from 1980 (BGO) and from 1994 (YMS) every 5 years. NEP was estimated by combination of carbon accumulation in living tree (ΔW) using DBH census data and that in forest soil (ΔS) calculated using Roth-C model. Estimated annual mean NEP in YMS was 1.3 tC ha⁻¹ y⁻¹ and NEP of BGO varied from 0.9 to 6.5 tC ha⁻¹ y⁻¹. Low value of unmanaged forest's (YMS) ΔW was caused by spatial variation of tree growth inside of a forest site (1.6ha). And high variation of NEP in managed forest was mainly caused by differences of initial number of planted tree and tree mortality among 4 forests.

P3-291A**Local variation of fine root biomass in tropical rain forests of the Brazilian Amazon**

*Noguchi H, Souza CAS, Suwa R, Kajimoto T, Ishizuka M, Lima AJN, Ribeiro GHPM, Barros PC, Silva RP, Martins Pinto AC, Dos Santos J, Higuchi N

Amazonian forest has a prominently huge stock of carbon, and has a large effect on the global carbon dynamics. Fine roots (less than 2mm in diameter) are one of the most dynamic parts of trees, which account for 30-50% of the net primary production of forest ecosystems. However, their local distribution is not homogeneous, and their variation should be carefully concerned on the evaluation of their contribution to the forest dynamics.

We have studied the fine root biomass, its local variation, and the cause of it in two undisturbed tropical rain forests of the Brazilian Amazon at Manaus (ZF-2 research forest) and at São Gabriel da Cachoeira (SGC). Fine root biomass was sampled by 100-cm³ cylinders at 3 depth classes (0-5, 5-10, 10-20cm) at ZF-2 and at SGC. The soil total nitrogen, soil total carbon and the above-ground biomass and the density of the trees were also measured, and their effects on the density of the fine root biomass were analyzed. The soil total carbon and soil total nitrogen, the above-ground biomass were positively correlated with the fine root density, but their effects differed among sites.

P3-292A

Organic carbon dynamics of decomposing litter and peat in a tropical mangrove forest on Pohnpei Island, Federated States of Micronesia.

Ono, K. (TRC-FFPRI), Hiradate, S. (NIAES), Hiraide, M., Hirata, M. (FFPRI), Fujimoto, K. (Nanzan Univ.), Tabuchi, R. (JIRCAS), Saimon, L. (Depart. Land & Natural Resources, Pohnpei State Govern.)

Mangrove forests on Pohnpei Island, FSM, have extremely large carbon stocks in both their aboveground biomasses and their forest substrata compared with those of other terrestrial ecosystems. A thick organic peat layer contributes to large carbon stocks in these mangrove forests. However, there is still little understand of carbon accumulation processes in peats during mangrove litter humification. In this study, we clarified the changes in organic composition of mangrove litters and also which compounds contributed to the large carbon stocks in mangrove peat by applying the ¹³C nuclear magnetic resonance spectroscopy for various types of decomposing mangrove litters. Remaining masses of mangrove litters decreased with incubation time. Especially, those of leaf litter, for which more than 90% of initial masses were lost in the first year. HB/HI (degree of hydrophobicity of organic matter) of mangrove litters, which was calculated from the ratio of hydrophobic C to hydrophilic C in decomposing litter, generally increased with litter decomposition. However, increment degrees were varied among litter types. This suggests that humification processes were probably being affected by litter quality and therefore differed among the litter types.

P3-294A

Gradual changes in stream nitrate discharge along with nitrogen deposition, forest biomass and productivity in a headwater catchment of a natural cool-temperate forest

Fukushima, K., Nakashima, T., Fujiki, Y., Nakamura, S., Koide, K., Yamanaka, N., Tokuchi, N., Oohata, S.

Recently, forest ecosystem has faced various disturbances such as global warming, increasing nitrogen deposition, intensive grazing by herbivorous mammals, insect attacks, and so on. These disturbances will cause not only the loss of biodiversity, but also the alteration of nutrient cycling. To elucidate the complicated effects of various disturbances under natural condition, long-term researches are necessary. We examined biomass and primary production of trees, nitrogen deposition and loss to stream in a headwater catchment of a cool-temperate natural forest in northern Kyoto for 20 years. From 1990 to 2002, nitrogen deposition doubled and stream water nitrate concentration increased over 4 times. Nitrogen deposition was approximately constant since 2002, while a gradual increase in stream nitrate concentration to 2007 and then a gradual decrease was found. Primary production were constantly increased from 1992 to 2004, but they decreased since 2004 partly because of extensive dieback of *Quercus crispula* driven by ambrosia beetle. Under the condition that nitrogen deposition was constant, the increase in stream nitrate concentration and loss is suggested as the cause to *Q. crispula* dieback. Its effect, however, continued for only a few years, which can be caused by compensation of *Criptomeria japonica* growth for the dieback.

P3-293A

Effect of high temperature and CO₂ concentration in the atmosphere on leaf litter decomposition and associated bacteria, fungi and macroinvertebrates

*Kaori Kochi (Kinki University), Kaneyuki Nakane (Hiroshima University), Maki Kawai (Saitama University)

We conducted leaf decomposition experiment in temperature and CO₂ controlled chambers. There are six chambers that have different atmospheric condition; control (as same atmospheric condition as outside of the chamber; B1), control + 3 degrees C; A1, control ×1.4 CO₂ concentration; B2, control×1.8 CO₂ concentration; B3, interaction of temperature and CO₂ (+ 3 degrees C and ×1.4 CO₂; A2, + 3 degrees C and×1.8 CO₂; A3). Oak (*Quercus glauca*) was planted and has growing in these chambers for seven years. We collected oak leaf litter in each chamber. The leaves were dried, weighed and put in litter bags with 10 mm mesh size. They were placed on the ground of each chamber. The litter bags were collected four times. After collection, leaves were analyzed. High temperature seems restrict fungal propagation but accelerates bacterial colonization. Leaves were decomposed faster in control than high temperature treatment. Water contents of the leaves were highest in high CO₂ concentration chambers, followed in control and lowest in high temperature chambers. CN ratio increased with higher CO₂ concentration but was not affected by temperature. Regardless of the higher bacterial density, their contribution to leaf decomposition was little during the experimental period.

P3-295A

A comparison of carbon storage in pine and oak forests in southern Korea

Ju, N.*, Kim, C. (Gyeongnam Nat. Univ. of Sci. & Tech.), Son, Y., Park, C.W. (Korea Univ.), Kim, R.H., Lee, K.S., Lee, K.H. (Kor. For. Res. Inst.)

This study was carried out to evaluate belowground carbon storage by stand age sequences of red pine (*Pinus densiflora*) and cork oak (*Quercus variabilis*) stands in southern Korea. Eighteen 20 m x 20 m plots with nine red pine and nine cork oak natural stands were established with various stand ages. Forest floor and soil carbon storage were measured. Carbon storage of forest floor in both stands was not different between young stands (5.54-5.88 Mg C/ha) and old stands (5.36-5.64 Mg C/ha). However, carbon storage at 50 cm soil depth was generally higher in old stands than in young stands of cork oak stands, while the carbon storage in red pine did not show any patterns. The carbon storage at 50 cm soil depth was higher in red pine (92.59 Mg C/ha) than in cork oak (64.35 Mg C/ha) stands. The results indicate that belowground carbon storage in a regional scale is dependent on spatial variation rather than stand age sequence of red pine and cork oak stands in southern Korea.

P3-296A**Seasonal and Diurnal variations of CO₂ concentration and flux at the Nam-San site in Korea**

*Park, M.-S., Joo, S. J., Park, S.-U. (CAEM), Lee C. S. (Seoul Women's Univ.)

The CO₂ concentration and flux over an urban forest of the Namsan site and an urban residential region of the Boramae site in Seoul of Korea for the non-growing period (2-4 March 2011), the growing period (10-12 June 2011) and the late-growing period (22-24 September 2011) were analyzed. The CO₂ concentration of two sites had nearly the same diurnal variations with a maximum value during the nighttime and a minimum value during the daytime and the same seasonal variations with a maximum value during the non-growing period (early spring season) and a minimum value during the growing period (summer season). The CO₂ flux over the urban forest did not show any typical diurnal variation during the non-growing period, but showed a diurnal variation with a positively small value in the nighttime and a negatively large value in the daytime during the growing and the late-growing periods due to the photosynthesis in the urban forest. The CO₂ flux over the urban residential region showed the positive daily mean value for all periods with large values during the non-growing period and small values during the growing period. And it showed a diurnal variation with two maxima at 06-10 LST and at 18-24 LST and two minima at 03-06 LST and 11-15 LST and was strongly correlated with the usage of liquefied natural gas for cooking and heating from surrounding houses.

P3-298A**Seasonal variations of soil respiration in a cool-temperate broad-leaved deciduous forest, Korea**

*Joo, S.J., Park, M.-S., Park, S.-U. (CAEM), Kim, G.S., Lee C.S. (Seoul Women's Univ.)

The purpose of this study is to estimate the seasonal and annual variations in soil respiration at a cool-temperate broad-leaved deciduous (*Quercus mongolica*) forest in the Nam-San Ecological Experimental site in Seoul. The automatic opening/closing chamber system (AOCCs), based on a closed dynamic method was employed for continuously monitoring of soil respiration at multiple points. The soil respiration varied markedly during the year with mild rates in spring and autumn, high rates in summer, low rates in winter with the lowest temperatures. However, the highest respiration rates were observed with the increase of soil moisture during the growing season immediately after rainfall events. Soil respiration was highly correlated with temperature during winter and during spring and autumn whenever volumetric soil moisture content was above 21%. All components of soil respiration followed a similar seasonal trend and were affected by summer drought. The relationship proposed for soil respiration with soil temperature and soil moisture is useful for understanding and predicting potential changes in a cool-temperate oak forest ecosystem in response to forest management and climate change. The annual total soil respiration was 1264 g C m⁻². The present study will be implemented in determining ecosystem carbon balance in a cool-temperate forest.

P3-297A**Effects of Halophytes Decomposition on Nutrient Cycling in Daebu Island**

*Han, H., Lee, E. J. (Seoul National Univ.)

Litter decomposition plays a major role in the cycling of nutrients in ecosystems. We have conducted a study of litter decomposition in Daebu Island. In this study, we want to assess the impact of halophyte's decomposition process on salt marsh ecosystems. *Suaeda japonica* is dominant in Daebu island. *Salicornia europaea* and *Suaeda maritima*, which belongs to same Chenopodiaceae, are highly developed in the island. Three species were collected, categorized according to organ and made to litter bags. The study site classified into 2 areas: around the sea and around the Shihwa lake. The Shihwa lake area divided into *Suaeda japonica* community, *Salicornia europaea* and *Suaeda japonica* mixed-community site. The sea area divided into *Salicornia europaea* and *Suaeda maritima* mixed-community, *Suaeda maritima* community, *Suaeda japonica* community, *Suaeda japonica* community with flooding. Litter bags of aboveground part were established on the soil and litter bags of belowground were buried 3cm, 10cm in depth. Then, water content, soil organic matter content, EC, salinity and pH has been measured every month. And we examined losses of weight, C, N, P, K, Ca, and Mg.

P3-299J**Functional consequences of differences in canopy phenology for the carbon budgets of two cool-temperate forest types: simulations using the NCAR/LSM model and validation using tower flux and biometric data**

Saitoh, T.M. (Gifu Univ.), Nagai, S. (JAMSTEC), Yoshino, J. (Gifu Univ.), Muraoka, H. (Gifu Univ.), Saigusa, N. (NIES), and Tamagawa, I. (Gifu Univ.)

We quantified the sensitivity of estimated carbon budgets in Japanese evergreen coniferous forest (ECF) and deciduous broad-leaved forest (DBF) using NCAR/LSM simulations. To improve the model's performance for both forests, we modified parameters such as biomass and plant area index (PAI) based on measured values and calibrated the model using field-measured tower flux and biometric data at two AsiaFlux sites near Takayama City, Japan. The seasonal patterns and annual cumulative values of gross primary production (GPP), ecosystem respiration (RE), and net ecosystem production (NEP) predicted by the model agreed well with field measurements at the two sites. Our sensitivity analysis of the impact of growing period length on the carbon budget in the DBF showed that GPP and NEP increased by 12.7% and 48.0%, respectively, when we considered the temperature dependency of the growing period length. The different seasonal patterns of NEP between the two forest types were determined primarily by differences in GPP that resulted from differences in PAI from April to June. The annual values of GPP and RE were clearly greater in the ECF than in the DBF. Our simulation results suggest that the ECF has higher metabolic activity than the DBF in this region due to its larger biomass.

P3-300J**Evaluating streamwater nitrate sources during stormflows using nitrate isotopes in two forested watersheds**

*Oda, T., Ohte, N., Egusa, T., Suzuki, M. (The Univ of Tokyo)

The natural abundance of nitrogen and oxygen isotopes in NO_3^- is useful for identifying the source of nitrate in streamwater, because $\delta^{18}\text{O}$ values in NO_3^- are typically higher with atmospheric deposition than in NO_3^- formed by microbial nitrification. To evaluate the source dynamics of NO_3^- during storms, we monitored the $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{15}\text{N}$ of NO_3^- in streamwater and the spatial variation (rainfall, soil water, and groundwater) of isotopes in forested watersheds in Japan. The mean $\delta^{18}\text{O}$ was higher for rain (59‰) than for soil water (-1.2‰) and groundwater (9.4‰). The mean $\delta^{15}\text{N}$ of soil water (-2.3‰) was lower than for groundwater (1.4‰). The streamwater $\delta^{18}\text{O}$ increased just after the onset of rainfall, and then both $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{15}\text{N}$ decreased with discharge and were lowest at the peak flow. The changes in both the $\delta^{18}\text{O}$ of streamwater NO_3^- during storms indicated that the atmospheric NO_3^- contribution to the stream increased (2~8%) at the onset of rainfall due to direct channel rainfall input, and then the contribution of nitrified NO_3^- increased at high flow. Moreover, the decreases in $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{15}\text{N}$ at peak flow to below the baseline levels implied that groundwater denitrified NO_3^- as an additional end-member for NO_3^- because the $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{18}\text{O}$ values of soil water were clearly lower than those of groundwater.

P3-302J**Decomposition of and Respiration from Coarse Woody Debris in Pasoh Forest Reserve, Malaysia.**

*Majima, K., Makita, N., Dannoura, M., Tani, M., Kosugi, Y. (Kyoto univ), Takanashi, S., Noguchi, S. (FFPRI), Nakaji, T. (Hokkaido univ), Tanaka, K. (JAMSTEC), Abdul Rahman Kassim. (FRIM)

Decomposition of Coarse Woody Debris (CWD) is an important source of CO_2 in the forest ecosystem. To understand the mechanism and estimate the amount of CO_2 emission from CWD is one of critical issues clarifying the carbon cycle in forests. To date, many researches have been done with mass Loss approaches. However we have little research regarding CO_2 emission directly. So, we directly measured CO_2 emission from CWD in a tropical lowland dipterocarp forest with the closed dynamic chamber system in order to estimate the amount of CO_2 emission.

Study site is the Pasoh Forest Reserve in Peninsula Malaysia. In February 2010, six trees were logged off and cut to approximately 30-cm length pieces. After measuring the 'alive' respiration rate, these stems were set on the forest floor. In August 2011, we measured CO_2 emission from these samples with the closed dynamic chamber system using the LI-840 (LI-COR).

The emission based on dried weight of samples is 0.244 $\text{nmol g}^{-1} \text{ s}^{-1}$ on median, 0.411 on avg (SD: 0.547 n=79). On the other hand, the emission from 'alive' logs is 0.0572 $\text{nmol g}^{-1} \text{ s}^{-1}$ on median, 0.0927 on avg (SD: 0.112 n=119) We adopt simple exponential model, $\ln(\text{Mt}/\text{M0}) = -kt$ (Olson 1963), and got $k = 0.217$ on median, 0.242 on average (SD: 0.156 n=79).

P3-301J**Spatial distribution of ornithogenic nitrogen and its effects on vegetation at paddy fields near the breeding colony of Great Cormorants**

Kazama, K. (Meijo Univ.) et al.

A large amount of nutrients coming from feces of seabirds which feed on mostly fishes in offshore is inputted into the terrestrial ecosystems near their breeding colony. It is well demonstrated that nutrients input by seabirds strongly affect species richness and biomass of plants in the forests or grasslands. However, the effects of the nutrients input into the plants at the farmland near the seabird colony have rarely been examined. The rice-fields and the irrigation pool lie near the colony of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* in Aichi, Japan. In this study, spatial variations in the proportion of nitrogen content (N%) and nitrogen stable isotope ratio ($\delta^{15}\text{N}\%$) of the soils and plants, and the heights of the plants at the drained rice-fields in winter were examined. Both soil and plants represented higher N% and $\delta^{15}\text{N}\%$ in the fields closer to the irrigation pool. Moreover, those ratios were even higher around the inlet of the irrigation waters. These results indicated that cormorant-derived nitrogen could be inputted into the rice-fields via irrigation waters. The plants representing higher N% and $\delta^{15}\text{N}\%$ had taller vegetation heights. These results also suggested that the cormorant-derived nitrogen could increase the growth of the plants in the rice-fields.

P3-303J**Mineralization and fragmentation rate of leaf litter of four evergreen species**

*Jomura M., Takahashi A., Sakurai S. (Nihon Univ.)

Decomposition process is one of the major processes for understanding forest carbon cycle. We measured weight loss, mineralization and fragmentation rate of leaf litter of evergreen species in Fujisawa experimental forest, in Fujisawa Japan. We collected live leaves of *Ligustrum japonicum*, *Lithocarpus edulis*, *Myrica rubra*, *Castanopsis sieboldii* from living trees in March 2011. We tagged number tape, measured leaf area and dry weight. We set the sample on the forest floor without "litter bag" from April to December, 2011. We collected 10 samples from each species, measured respiration rate, leaf area and dry weight. We used the relationships between respiration rate, temperature and water content to estimate the total mineralization rate of each species during the experimental period. We also measured weight loss rate from weighing dry weight changes. We estimated fragmentation rate as the difference between dry weight loss and mineralization rate. These rates were different among these species according to the morphological characteristics which controlled moisture content of the leaf litter.

P3-304J

北上山地におけるカラマツのリターフォール年変動と年輪成長の関係

* 橋本徹, 池田重人, 三浦寛, 相澤州平, 岡本透, 志知幸治 (森林総研)

リターフォールは土壤に炭素を供給する主要経路の一つであり、森林生態系内での炭素循環を駆動する上で重要な役割を果たす。同化産物の生産器官であると同時に同化産物の配分先でもある葉の量は、葉リターフォールと密接に関係する。そのため、葉リターフォール量は、別の同化産物配分先である幹成長とも関連していると考えられる。葉リターフォール量には様々な立地環境要因が影響するが、気象要因は主要な要因の1つと考えられる。そこで、北上山地のカラマツ林分を対象に、その葉リターフォール量の年変動と年輪成長の関係に与える気象要因の影響を調べた。

調査は岩手県姫神山のカラマツ人工林で行った。1965年に植栽されたカラマツ林分に5基のリタートラップを設置し、5月から11月まで毎月1回リターを回収し、葉、枝、その他に分け、乾燥重量を測定した。また、間伐された木5本の根株から円盤を採取し、スキャンした年輪から年輪幅を読み取った。気象データは、岩手県好摩のアメダスデータを用いた。

カラマツの葉リターフォール量と年輪幅の年変動には有意な相関関係があり、時間的なずれはなかった。また、これらの年変動は、前年夏期の気温と有意な相関があり、特に1993年の冷夏の影響で翌年のリターフォール量、年輪幅が顕著に減少していた。一方、降水量や日照時間の影響は見られなかった。以上の結果から、カラマツのリターフォール量の年変動は幹成長と時間のずれがなく、同期しており、それらは前年夏期の気温の影響を受けていることがわかった。

P3-306J

タイ熱帯乾燥林小集水域内における土壌化学プロパティ空間分布の推定

* 山下尚之 (ア大気汚染セ), 佐瀬裕之 (ア大気汚染セ), Jesada Luangjame (ア大気汚染セ), Bundit Hongthong (RFD), Thiti Visaratana (RFD), Bopit Kietvuttinon (RFD), Hathairatana Garivait (ERTC)

熱帯林の土壌化学プロパティには著しい空間変動が認められることが知られており、生態影響評価に際しての大きな不確実性要因となっている。一方、近年になって高解像度化が進む数値標高モデル(DEM)を利用した様々な地球統計学手法の発達は空間変動推定の精度を高めると考えられる。本研究は熱帯乾燥林小集水域内における土壌化学プロパティの空間分布を異なる地球統計学モデルを用いてマッピングして比較するとともに、各モデルの妥当性を検証した。

タイ東北部サケラト環境研究所内の熱帯乾燥常緑林に設置された35haの小集水域プロット内で表層土壌(0-5 cm)を多点採取し、pHおよび交換性塩基濃度を分析した。各プロパティの空間分布を、通常クリギング、線形回帰、線形回帰クリギング、外生ドリフト、およびガウス型確率分布シミュレーションによって推定し、RMSE (root mean square error) によるモデルの比較・検証を行った。Aster GDEMより推定格子点の傾斜を算出して各モデルの説明変数に用いた。

観測データのみを用いた通常クリギングによるRMSEに比べ、地形因子のみを用いた線形回帰によるRMSEは高い値を示し、地形因子と観測データを用いた線形回帰クリギング、外生ドリフトおよびガウス型確率分布シミュレーションによるRMSEはやや低い値を示した。推定に用いたサンプル数との関連を含め、地形因子を説明変数に加えた空間分布推定の有効性と課題を議論した。

P3-305J

日本海沿岸の照葉樹林における陸ガニによる落葉分解

* 山岸明日翔, 柳井清治 (石川県立大)

石川県加賀市大聖寺川河口に位置する「鹿島の森」は、タブノキ (*Machilus thunbergii*)、シロダモ (*Neolitsea sericea*) などの照葉樹にケヤキ (*Zelkova serrata*) が混交する原生林として知られ、国の天然記念物、加賀能登国定公園の一部に指定されている。この森にはアカテガニを主体とする陸ガニが多く生息し、固有の生態系が形成されている。本研究は、石川県に残された貴重な海岸天然林である「鹿島の森」から生産される落葉が陸ガニ類にどのように利用されるのか明らかにすることを目的とする。

調査はリタートラップを用いた落葉量調査、陸ガニの現存量調査、リターバッグを用いた落葉の野外分解実験、室内における陸ガニ類の飼育実験を行い、陸ガニによる落葉の分解過程と分解量、そして樹種的な嗜好性を評価した。落葉は5-6月にかけて多く落下し、その内1-2割程度生葉が含まれていた。陸ガニ類は5月下旬から巣穴から出て摂食活動を始め、アカテガニが優占しており、次いでクロベンケイガニが多く観察されたが、クロベンケイガニがより湿潤環境を好む傾向がみられた。次にタブノキの枯葉、生葉そしてケヤキの生葉を目合いの異なるメッシュバッグ (1cm, 0.3mm, オープン) に入れ林床に設置したところ、オープン処理のタブノキ生葉とケヤキ生葉は50日以内で摂食され尽くした。しかし、タブノキ枯葉は100日経過しても減少がわずかであった。その他のメッシュ処理では葉重は緩やかに減少するが、1cmと0.3mmメッシュ処理間の違いは見られなかった。アカテガニは林内に生育するアオキに登り生葉を摂食しているのが実際に観察された。また室内実験において同じ3種類の餌を与えたところ、ケヤキの生葉がタブノキ生葉より好まれ、さらにタブノキでも生葉の方が枯葉より好まれる結果となった。以上の結果から、春から夏にかけて落下する生葉は陸ガニ類にとって重要な餌となっている可能性が示された。

P3-307J

ボルネオ熱帯降雨林生態系維持メカニズムとしての土壌リンの地球化学的シンクに拮抗する生物学的シンク

* 池田千紘 (京大・農), 北山兼弘 (京大・農)

土壌風化が進行した熱帯低地降雨林においてリンが欠乏し、純一次生産や有機物分解を制限することが知られている。鉱物起源であるリンは土壌風化に伴いその総量と生物可給態の割合が減少する。しかしそうした土壌上においても高い純一次生産速度が維持されているので、これはリン欠乏に対する土壌微生物も含んだ様々な適応の結果と考えられる。森林生態系における可給態リンは、生物に利用され循環する経路と、土壌鉱物に強く吸着され、その後長い時間を経て無効な吸蔵態となる経路の2つに分かれる。見かけの吸着量は、土壌鉱物の潜在的吸着能 (地球化学的シンク) とそれに拮抗する土壌微生物の吸収能 (生物学的シンク) のバランスで決定される。本研究では地質の違いにより地球化学的シンクの異なるサイトを比較して、リン酸吸着が強いほどそれに拮抗する微生物のリン酸吸収能が高まる、という仮説を検証した。

調査地はボルネオ島サバ州における土壌の母岩の異なる3つの熱帯低地林とし(蛇紋岩、第三紀堆積岩、第四紀火山岩)、表層5cmの土壌を採集した。先行研究より、全リン量と全リンに対する吸蔵態リンの割合は、蛇紋岩<堆積岩<火山岩の順で増加した。微生物活性を抑えた低温条件下で湿土にリン酸カリウムを過剰に加えリン酸を固定させた後、Bray I溶液を加えて振とうし、それで回収できない無機態リン画分を吸着量と定義した。また、25℃の微生物活性下において同様に湿土にリン酸カリウム溶液を加えたものをクロロホルム燻蒸し、測定した微生物バイオマスの変化から微生物のリン酸吸収を推定した。その結果、土壌のリン酸吸着率が高いサイトにおいて、微生物吸収も高いという拮抗した傾向が見出された。リン酸吸着率が高い土壌で吸蔵態リンの割合が低いという現象には、この高い微生物の吸収能が関係している可能性がある。

P3-308J

ヒノキのリター分解と土壤窒素の無機化

*細川奈々枝 (信大院農), 高橋一太 (信大農), 小林元 (信大 AFC), 平井敬三 (森林総研東北)

P3-309J

熱帯山地林における植物リター中ポリフェノールが地形に伴う窒素可給性の変化に与える影響

*市塚友香 (京大・農), 潮雅之 (京大・生態研セ), 北山兼弘 (京大・農)

植物の二次代謝産物であるポリフェノールは、タンパク質と難分解性の複合体を形成することで土壤の窒素可給性を低下させる。そのため近年、低窒素可給性の土壤に適応した植物がより多くのポリフェノールを生産し、さらに土壤を低窒素可給性にする戦略を持つという仮説が注目されている。一方で、地形に伴い土壤の窒素可給性が変化することはよく知られているが、植物中のポリフェノールを介して植物 - 土壤間相互作用に及ぼす影響はほとんど研究されていない。そこで本研究では、森林生態系において地形的位置が植物リター中ポリフェノールを介して土壤の窒素可給性へ与える影響を調査した。

本研究はボルネオ島、キナバル山熱帯山地林の地形プロットで行った。このプロットでは先行研究によって窒素無機化速度は斜面上部で低く、下部で高いことが明らかになっている。斜面上部、中部、下部の表層土壌およびリターを採取し、ポリフェノールのタンパク質複合体形成能力 (PCC)、有機態炭素、全窒素の濃度を測定した。さらに地形間でのポリフェノール - タンパク質複合体の分解過程の違いを調べるために、リター抽出液と標準タンパク質を混合し、人工的に複合体を形成させたものに各地形からの土壌を加え培養し、培養後の無機態窒素の濃度を測定した。

地形間で土壌およびリターの有機態炭素、全窒素の濃度に大きな違いはなかった。土壤の PCC およびリターの分解のしにくさを示すと考えられる PCC/N は斜面上部で有意に高かった。また、ポリフェノール - タンパク質複合体と土壌を培養した実験では、アンモニア化速度が斜面上部で低い傾向が示された。以上の結果より、斜面上部では PCC の高い植物リターによって土壤の窒素可給性が制限されている可能性が示唆された。

P3-310J

Biome-BGC モデルを用いた中国河南省の退耕還林トチュウ人工林における炭素循環のシミュレーション

*宮内達也, 町村尚, 福島龍太郎, 中澤慶久, 佐田忠行 (大阪大学)

中国では水土保持や炭素固定のために環境植林が広く行われており、環境植林推進のために退耕還林政策を実施している。そのため炭素循環のシミュレーションは現地観測データの補完や退耕還林人工林における炭素固定量の将来予測に有効である。本研究は生態系プロセスモデルを用いて中国河南省の退耕還林人工林における炭素循環をシミュレーションすることを目的とした。

Biome-BGC モデルを用いて炭素循環シミュレーションを行った。研究対象地は中国河南省靈宝市の退耕還林トチュウ人工林とした。退耕還林前 (トウモロコシ圃場) の土壌状態のスピンアップ計算ではトウモロコシの収穫を考慮するために Biome-BGC の枯死ルーチンを改良した。また、有機肥料 (C と N) の施肥も考慮した。現地観測で得た地上部 (幹+枝)、根、葉の炭素量とシミュレーション結果を比較しながら炭素アロケーションパラメータをチューニングした。植物機能タイプはスピンアップ計算では C4 草原、植林後は落葉広葉樹とした。気象データは靈宝市南東 40km に位置する盧氏のデータを用いた。シミュレーション期間は 30 年間で行った。

モデルの改良により有機肥料の施肥とトウモロコシ収穫を考慮することでスピンアップ計算精度を向上させた。研究対象地は半乾燥帯であるため植林初期は根への成長配分が大きいと考えられる。そのため植林初期 (樹齢 1-7 年) の根への炭素アロケーションをデフォルト値より増加させ、樹齢 7 年以降はデフォルト値に戻すことで植物各器官の炭素量の実測値をうまく再現できた。植林初期の土壤炭素量は土壤中の有機物の分解により減少した。その後リターが増加し土壤の炭素プールへ移動するため増加する。バイオマスの植林後 30 年間の平均炭素固定速度は初期土壤炭素量による変化が小さく約 $3.7\text{kgC m}^{-2}\text{y}^{-1}$ であった。

P3-311J

ミクロネシア連邦ポンペイ島におけるフタバナヒルギ丸太の分解

*平出政和 (森林総研), 小野賢二 (森林総研東北), 藤本潔 (南山大), 平田泰雅 (森林総研), 田淵隆一 (国際農研), Saimon Lihpai (Pohnpei State Government)

大気中の二酸化炭素濃度と地球温暖化との関係から森林の炭素吸収能は着目されているが、炭素吸収能を評価するためには蓄積量だけでなく放出量の評価も必要である。マングローブ林はその特異な立地環境から多くの報告が為されているが、放出量に関しては易分解性の落葉等に関する報告はあるものの、難分解性の倒木等に関する研究はあまり行われていない。そこで、本研究ではミクロネシア連邦ポンペイ島の珊瑚礁上に発達したマングローブ林における木材の分解量について検討を行った。同島の東に設定した 1ha の試験区にて 1994 年より 2010 年にかけて行った毎木調査から同試験区は主としてフタバナヒルギ (*Rhizophora apiculata*)、マヤブシキ (*Sonneratia alba*) およびオヒルギ (*Bruguiera gymnorrhiza*) の 3 種により構成されており、優占樹種はフタバナヒルギ (約 8 割) であることが明らかとなった。そのため、フタバナヒルギに着目し、その枯死木の胸高直径を 1cm 毎に階層化し、胸高直径とその本数との関係について解析したところ、両者の間には直径 16cm を頂点としたガウス分布が認められた。得られたガウス分布より算出した枯死本数は 15 本/年であり、また枯死木量は約 1.5 t/年であった。一般に枯死木量とその分解量は平衡状態になることから、同試験区におけるフタバナヒルギの分解量もまた約 1.5 t/年になると推測される。一方、同試験区にてフタバナヒルギの丸太を用い、2003 年から 2010 年にかけて分解試験を行ったところ、重量減少率 (%) と経過年数との間には $y = 100(1 - e^{-0.094x})$ ($r = 1.00$) の関係が得られた。この関係式より得られた半減期は約 7 年であった。

P3-312J

サケ死体跡にキノコが生える？－森林内に運ばれたホツチャレの分解過程－

*長坂 有, 長坂晶子 (北海道林試)

近年、森－川－海の生態学的つながりに関心が高まる中で、森林の物質生産が河川や河口域の生物に及ぼす影響を評価する研究が進む一方、サケ科魚類など遡河性魚類が海域から上流域にもたらす栄養循環の重要性が指摘され始めている。北米ではサケが河畔周辺の様々な生物に及ぼす影響について研究が進んでいるが、日本など冷温帯の落葉広葉樹林における報告はほとんどない。そこで本研究では、サケ遡上河川に見られるヒグマやキツネなどの動物によるホツチャレ(サケ死体)の林内持ち込みを想定して、森林内にホツチャレを設置し、その分解消失過程とそれに関わる生物、ならびに分解にともなう無機態窒素などの土壌への栄養塩添加状況を調べた。実験は遡上時期の異なる系群を考慮して、設置時期を9月中旬、12月上旬の2回にわけて実施(各25尾)したところ、9月設置ではウジ(ハエ幼虫)による摂食により1週間以内にほとんどのサケは骨と皮一部のみとなったが、12月設置では直後から積雪下となり、冬期間はキツネに一部が摂食され、融雪後にシテムシ等の昆虫により消費された。いずれの場合もハネカクシやスズメバチなど、ウジの捕食者も出現した。ホツチャレ直下の土壌からは高濃度のアンモニア態窒素が検出され、9月設置では分解直後から1ヶ月、12月設置では積雪下の3月から融雪後の6月まで高濃度が持続した。また、12月設置では翌年9月に分解跡地の土壌からアンモニア菌の1種と考えられるワカフサタケ属(*Hebeloma* spp.)が多数発生し、サケ遡上にとりもなう物質循環は陸上動植物のみならず菌類にまで波及することが確認された。

P3-314J

異なる地質を持つ2つの暖温帯里山生態系における栄養塩蓄積に関する考察

*西尾尚悟(京大・農), 蔵治光一郎(東大・農), 北山兼弘(京大・農)

現在、生物多様性保全の観点から里山の価値が再評価されている。里山生態系は人為管理の下で持続すると考えられてきた。しかし、薪炭や落葉落枝の利用という、栄養塩収奪を伴う管理が里山生態系の長期的な栄養動態にどのような影響を及ぼすのかについては、系統立った研究がなされていない。

そこで、本研究では、暖温帯常緑広葉樹林を原植生として持つ、コナラを主体とする二次遷移途上の代償植生を里山生態系のモデルとして栄養動態の解析を行った。特に、地質学的理由で栄養塩欠乏が生じやすい土地の森林を選び、管理と栄養動態の関係について現地調査と生態系モデルから明らかにした。調査地は愛知県瀬戸地方の東大生態水文学研究所内の風化花崗岩地質の赤津演習林と新第三紀層の堆積岩地質の犬山演習林である。赤津は18世紀末まで、犬山は1920年頃まで完全にはげ山化していた。初期には導入樹の植栽があったものの、どちらも自然の遷移に任せた管理の下で植生回復していった経歴がある。

赤津ではヒノキが、犬山ではコナラが優占種であった。地上部バイオマスは赤津で189t/ha、犬山で120t/haあった。地上部バイオマス中の有機態炭素、全窒素の現存量は赤津で73tC/ha、0.6tN/ha、犬山で49tC/ha、0.3tN/haあった。地表から深さ20cmまでの土壌有機態炭素、全窒素の現存量は、赤津で76tC/ha、3.4tN/ha、犬山で111tC/ha、5.9tN/haあった。無機態窒素濃度は赤津が犬山よりも有意に低く、全リン濃度についても地表から10cm以深で赤津が犬山よりも有意に低かった。これらの結果から、2つの森林の二次遷移途上の地上部バイオマスの増加量つまり炭素・窒素蓄積速度は概して遅く、さらに堆積岩地質の土地よりも風化花崗岩地質の土地の方が栄養は蓄積されにくいと判断された。人為管理による栄養塩収奪の遷移速度への影響は、Century Modelにより予測する。

P3-313J

三宅島2000年噴火の火山灰堆積地上における11年間の炭素蓄積過程

*東亮太(筑波大・生命環境), 上條隆志(筑波大・生命環境), 川越みなみ(朝日航洋), 田村憲司(筑波大・生命環境)

三宅島では、2000年噴火により大量の火山灰が堆積し、山頂部から中腹にかけて裸地化した地域が出現した。このような場所は植生－土壌系の初期発達過程を扱った研究を可能にする。本研究では、火山灰堆積地上での炭素集積速度を明らかにすると同時に、リターの蓄積量および分解速度を把握することを目的とした。

島西部の中腹(379-544m)に2007年に設置した3つの固定調査区(10×10m)を対象として、2008年および2011年に調査を行った。これらの調査区は火山灰堆積(20-52cm)によりほぼ裸地化した地域にあり、標高に沿った植生の発達傾度の違いがみられる。

噴火後11年経過時点での各調査区における地上部炭素量はそれぞれ、63g/m²、2765g/m²、3694g/m²であり、そのうちの90.2%、88.8%、77.7%をハチジョウススキが占めていた。

また、標高の低い調査区2地点において、3年間で現存量の有意な増加がみられたのに対し、リター蓄積量に有意差はみられなかった。一方で、各調査地点においてリターの分解速度は、植生の発達した地点ほど速くなる傾向がみられた。以上の結果から、植生の発達に伴って分解系が発達し、リター蓄積量の増加が抑制されると考えられた。

2008 - 2011の3年間に、各調査地点とも地上部への炭素集積速度が土壌部を上回っていた。これは、遷移初期の炭素蓄積は土壌に対して植生が先行することを示している。

P3-315J

アラスカ北極圏陸上生態系の土壌呼吸特性解析

*内海真生(筑波大・生命環境系), 近藤美由紀(国環研・環境計測研究セ), 安立美奈子(国環研・CGER), 天野(佐藤)千恵(筑波大院・生命環境), 内田昌男(国環研・環境計測研究セ)

北極域土壌圏には、炭素が土壌有機物として膨大な量貯蔵されており、現時点では、低温および高い土壌含水率に伴う嫌気的環境条件にあることでその分解が抑制されている。北極圏およびその周辺地域が近未来の気候変動下で温室効果ガス放出のホットスポットとして機能する可能性は高く、その炭素動態モデルの開発は緊急かつ極めて重要な課題である。我々はH22年度より、北極高緯度域土壌有機炭素の中・長期的な動態をシミュレートするモデルの開発とその高精度化を目標に、現地観測とモデル研究を並行実施する研究を開始した。研究対象であるアラスカ北極圏において2010、2011年の夏期(8月～9月)、Fairbanksから北極海に面したPrudhoe Bayまでの約1,000kmの縦断面で、気候区分と植生の違いを元に調査点を設定した他、近年北極圏で頻発している森林火災跡地も調査点に設定し、ポータブル土壌呼吸測定装置を用いた土壌呼吸速度の測定を行った。また、メタンフラックス測定用ガス試料ならびに土壌採取も行った。各調査点の平均土壌呼吸速度は0.07～0.42g CO₂/m²/hで、ツンドラや火災跡地の土壌呼吸速度のばらつきが大きかった。また、ほぼ全ての観測点で、表面植生の違いによるばらつきはあるものの、地下5cm地温と土壌呼吸速度との間に正の相関関係が認められた。メタンフラックス測定から、タイガ林の他、森林火災跡地がメタンシンクとして働いている結果が得られた。

※本研究は地球環境総合推進費研究課題「北極高緯度域土壌圏における近未来温暖化影響予測の高精度化に向けた観測及びモデル開発研究」の助成を受け実施した。

P3-316J

由良川流域における溶存有機物の蛍光特性

大槻あずさ*, 福岡康司, 白澤紘明 (京大院・農), 鈴木伸弥 (京大・農), 福島慶太郎・吉岡崇仁 (京大・フィールド研)

P3-317J

硝酸の酸素と窒素同位体比を用いた由良川流域における窒素供給源の評価

*鈴木伸弥 (京大・農) 吉岡崇仁 福島慶太郎 (京大 フィールド研) 福岡康司 白澤紘明 大槻あずさ (京大農)

近年の森林伐採や農耕地・市街地化といった流域全体にわたる土地利用変化は、河川へのNO₃⁻負荷量を増大させると考えられるが、各土地利用におけるNO₃⁻流出特性については明らかにされていない。水域生態系へのインパクトを最小限にする流域管理を考える上で、河川へのNO₃⁻供給源を特定することは重要である。NO₃⁻の窒素と酸素の安定同位体組成は供給源によって異なるため、NO₃⁻供給源の評価に有用である。そこで本研究ではNO₃⁻の窒素・酸素同位体比(δ¹⁵N、δ¹⁸O値)を利用して由良川流域におけるNO₃⁻の供給源について評価するとともに、流域の土地利用が水質に及ぼす影響を推定することを目的とした。2010年4、7、8、11月に由良川流域の本流19地点、支流35点の計54地点で河川水サンプルを採取し、イオンクロマトグラフ法によってNO₃⁻濃度を、脱窒菌法によってδ¹⁵N、δ¹⁸Oの測定を行った。また、各採水地点の集水域内の森林・農耕地・市街地などの土地被覆率を算出し、NO₃⁻濃度や同位体比との関係について解析を行った。その結果、上流域で森林率が99%以上を占める採取地点ではδ¹⁵Nが低かったがNO₃⁻濃度やδ¹⁸Oが大きくなる傾向がみられた。NO₃⁻濃度が低い地点ほどδ¹⁸Oが大きくなる傾向がみられた。このことから、森林では降水起源のNO₃⁻の影響を強く受けることが示唆された。一方、NO₃⁻濃度およびδ¹⁵Nは下流に行くほど上昇し、さらに森林率とは負の相関がみられた(4月:r=-0.54 7月:r=-0.48 8月:r=-0.75 11月:r=-0.33)(4月:r=-0.91 7月:r=-0.64 8月:r=-0.59 11月:r=-0.87)ことから、下流域では人為起源物資の流入が河川水のNO₃⁻を規定していることが明らかとなった。

P3-318J

安定同位体を用いた相模湾食物網構造の解析

*宮地俊作 (日大院・生物資源), 大場昂 (日大生物資源), 馬谷原武之 (日大院・生物資源), 對馬孝治 (日大生物資源), 河野英一 (日大生物資源)

炭素・窒素安定同位体分析は生物の栄養関係や生態系の構造解明のために用いられてきた。著者らは前大会口頭発表において、相模湾においてbulkδ¹⁵Nの幅広い変異(9.1~16.2%)が見られたカタクタイワシ (*Engraulis japonicus*)の栄養段階(TL)が3であることをアミノ酸毎のδ¹⁵Nを調べる方法を用いて明らかにした(投稿論文準備中)。これを基に、カタクタイワシを指標として相模湾食物網の高次捕食者のTLの決定を試みた。高次捕食者のTLは次の式による(Minagawa & Wada 1984 改変)。

$$TL = 3 + (Pd - 11.5) / 3.4$$

TLは捕食者の栄養段階、Pdは捕食者の筋肉組織のbulkδ¹⁵N値、11.5はアミノ酸法によりTLを決定した2007年5月のカタクタイワシ(n=18)のbulkδ¹⁵N値の平均である。

この時カタクタイワシと同時に定置網で捕獲されたsampleや他の月に捕獲された魚種について背側白色筋を脱脂後、bulk炭素・窒素安定同位体比を測定し、上の式によりTLを求めた。

その結果、TL-5:トビエイ、TL-4:アカエイ、ゴマサバ、スズキ、ハナダイ、カマス、TL-3:マアジ、イシモチ、マイワシ、タチウオ、アオリイカ、サワラ、サバ、ミズカマス、カタクタイワシであった。

高次捕食者の胃内容物の検討、さらに、カタクタイワシとマイワシのアミノ酸TLの結果も加えて検討する。

従来の一次生産者をbaselineにTLを決定する方法に加え、今回用いたアミノ酸法に基き決定されたカタクタイワシのTLを新たな指標として高次捕食者のTLを決定する方法は、今後、海洋生態系における trophic relationships と material cycle に関する研究に貢献すると考えられる。

P3-319J

福島県に自生する草本植物の放射性セシウム集積特性

*杉浦佑樹 (名大院・生命農), 竹中千里 (名大院・生命農), 前島正義 (名大院・生命農), 三宅博 (名大院・生命農), 柴田理尋 (名大・アイソトープ), 世良耕一郎 (岩手医大・医)

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴う津波により、東京電力福島第一原子力発電所は壊滅的な被害を受け、放射性物質の放出を伴う原子力事故が発生した。放射性物質の中でも特にセシウム(Cs)137やストロンチウム(Sr)90は半減期が長く、汚染は長期にわたる問題となる。植物を用いた環境修復技術であるファイトレメディエーションに適した種を見出すため、植物体中の放射性Csの放射能の測定を行った。本発表では草本植物の種によるCs集積特性について報告する。

【材料と方法】2011年5月から10月にかけて福島県内に自生する植物および土壌を採取し、高純度ゲルマニウム半導体検出器を用いたγ線スペクトロメトリーにより放射性核種の分析を行った。また、一部の植物試料は硝酸による湿式分解後、PIXE法により元素分析を行った。

【結果と考察】ヒマワリ、ドクダミ、セイヨウノコギリソウ、コアカザなどでCsを高濃度に集積する個体が見られた。また、ドクダミ、コアカザなどでは高い移行係数を持つ個体が見られた。同一種であっても採取地点により移行係数が異なることから、土壌の種類や性質などが影響を与えている可能性がある。分析を行った種全体において、植物体中のCsの放射能と同族のナトリウム(Na)やカリウム(K)濃度との間には相関関係は見られなかった。一方、Sr濃度と同族のカルシウム(Ca)濃度との間には正の相関関係が見られた。

P3-320A

Developing 'Restoration Manuals' for sustainable use of ecosystem services in drylands of Northeast Asia

*Okuro, T., Koyama, A., Okayasu, T. (Univ. Tokyo), Yoshikawa, K. (Okayama Univ.), Yoshihara, Y. (Tohoku Univ.), Undarmaa, J. (Mongolia State Univ. Agr.)

Combating desertification and sustainable development in dry lands is one of the most important environmental issues which should be solved by international society. In the North-East Asia, recent increase in livestock population, changes in socio-economic systems and collapse of traditional sustainable land use systems have been causing serious land degradation. To achieve both prevention of desertification and sustainable use of land resources, it is necessary to restore ecosystem functions which provide various ecosystem services such as provisioning, regulating, cultural and supporting services.

This study aims to provide a guideline for the ecosystem restoration and the sustainable resource use in the rangelands of North-East Asia. To achieve this purpose, we will (1) integrate ecological knowledge regarding ecological restoration and develop restoration measures which could facilitate restoration of ecosystem services, (2) build framework of vulnerability-resilience assessment to select optimal measures for target regions, and (3) develop and disseminate 'Restoration Manuals' for sustainable use of ecosystem services which could be practically used by local people.

P3-322J

エコツーリズムにおけるガイドと研究者の関係 - 東京都小笠原村父島を事例に -

*山菅 香 (JTBMGT), 相原 百合, 小崎 隆, 沼田 真也 (首都大)

科学技術政策の課題として、科学技術の成果をわかりやすく社会に伝えることが挙げられ、社会と科学技術との関わりを一層深めるための努力が求められている。豊かな自然環境を有する地域の多くは観光地であるため、専門の観光ガイド（以下、ガイド）によって自然環境についての解説が行われている。一方で、このような地域で多くの研究活動がなされており、観光を通じて研究成果を伝えることができれば重要な科学技術コミュニケーションの機会となりうる。しかし、当該地域において、研究活動から得られた知見がどのように観光を通じて伝えられているのかは分かっていない。

本研究は、観光地における研究者の役割と研究成果の普及状況を明らかにするため、東京都小笠原村父島にて研究者とガイドに対するアンケート及びインタビュー調査を行なった。父島におけるガイドと研究者の接点を類型化したところ、父島においては主に1) 研究成果の報告、2) 調査・外来種駆除作業（以下、調査業）、3) 講習会、4) ルール策定の4つの場面があることが明らかになった。これらの中でも、調査業は、現場で学術的研究に直接触れ、ガイドと研究者の間のコミュニケーションを可能にする機会として重要であった。次に、研究成果や研究者に対するガイドの意識を分析したところ、ガイドは接点の場によらず、研究成果が解説をする上で重要であると評価していた。一方、調査業で研究者と付き合いがあるガイドは、付き合いがないガイドと比べ、観光業の発展においても研究者の必要性を強く感じており、調査研究活動が観光振興において重要な役割を担うと考えていた。

今後、観光を通じた科学技術コミュニケーションを促進するためには、研究者とガイドの接点の場を確保することが必要で、さらに、研究者とガイドが協働しながら観光地の調査研究活動を行うことで、ガイド自らが科学技術コミュニケーションの重要な担い手になりうる可能性がある。

P3-321A

Development of Hands-on Activities for Teaching biodiversity and cultural diversity: "Space Ark Workshop"

*Mizumachi, E. (Kyoto Univ.), Isobe, H. (Kyoto Univ.), Kamitani, M. (Kobe Univ.), Kurokawa, H. (Kyoto Univ.), Shiose, T. (Kyoto Univ.), Douno, Y. (Kyoto Univ. of Art and Design), Mori, N. (Kyoto Univ.)

We have developed an educational program "Space Ark Workshop" aimed at helping students (Elementary students, junior high-school students, and high-school students) learn and think about various scientific and social issues, such as natural environment, biodiversity, cultural diversity etc. This program is carried out in 6-8 groups in a classroom. Students discuss within their groups and try to design the "Space Ark" that emigrates from the Earth to another planet. Through the program, students are expected to discuss issues that cannot scientifically be solved. Additionally, they are expected to know that relationship between species can change depending on our envelopment, and sense of values can also change. One of the characteristics of the program is that the program was developed in collaboration of university staff, students, and K-12 teachers. Another characteristic is that teachers can customize the program to subjects (not only Biology, but also Social studies) and grade. We have tried this program in several schools and museums, and get feedback to help the improvement of the program. In this presentation, we will report the process of development of the educational program.

P3-323J

地域の文化を主題にした、環境学習プログラムの開発

*中江環 (太地町立くじらの博物館)

博物館学芸員が地域の特性を活かした体験型の学習プログラムを提供することは、地域の博物館ならではの活動である。また、それを地域の人々と共に行うことは、地域の博物館を身近に感じてもらいきっかけになると期待できる。そこで、地域の特性を活かした環境プログラムを小中学校の生徒、教諭らと共同で開発することにした。

太地町は人口3,500人ほどの小さな町である。この町は古くから捕鯨発祥の地として知られ、現在も捕鯨を行うなどクジラとの関わりが深い。町内に位置する太地町立くじらの博物館は、「クジラの町」としての地域特性を持ち、年間10万人もの来館者を迎えるが、その多くは都市部からの観光客であり、地域の人々の博物館利用が極めて少ない。そこで、町の文化や自然をテーマにした新しい学習プログラム開発し、地域の人々の博物館利用を増やすことを試みた。現場の声を活かすため、開発の場には地域の小中学校の生徒や教諭に参加してもらった。プログラムのねらいは、1) 子供に開かれた学びの場を提供する、2) 地域の象徴であるクジラや海を身近に感じるきっかけを提供することに3) 環境学習を取り入れる、4) 専門的な技術や知識を身につけさせる、5) 表現力を育成するという学校側のねらいを加えた5つの項目とした。開発にあたり、各種専門家や教諭を集めた議論の場を設けるなど博物館の利点を活かす工夫をした。

成果として新しい学習プログラムが完成しただけでなく、現職の教諭がプログラム開発に参加したことで、博物館を基点とした博学連携の基盤を構築することに繋がった。また、小規模コミュニティという地域の特性を活かして、小学校と中学校それぞれの学習プログラムを開発・実践したことにより、全国的にも難しいとされる中学校との博学連携の課題を見出すことができた。今後、中学校を対象とした定期的・継続的な博学連携システムの確立と小中学校との連携範囲の拡充が必要である。

P3-324J

絶滅危惧種「昆虫少年」の保全生態学

岩本二郎（長岡市立科学博物館動物研究室*）

昆虫採集は、かつては多くの子どものために虜にした「趣味の王様」だった。しかし現在では、一部の大人がたしなむ高尚な趣味という印象が強い。

卒論で初めて研究の世界へ足を踏み入れるとき、図鑑を頼りに形態だけで種を識別し、分布するはずの無い種名を口にしている人がいる。また、生態学では一年で一時期しかデータを取るチャンスは無いが、発生時期も知らぬまま、たった1回でデータが取れると考えてしまう人もいる。研究には、その下地として、実際に野生の姿を知ることが非常に重要である。しかし、生態に関する知見が圧倒的に不足したまま卒論を迎える人も少なくない。

新潟県では、高度経済成長の中で多くの地域住民が農林水産業から離れ、サラリーマン化していった。しかし、かつての農村では子どもたちが農作業を手伝ったり、山菜を採りに行ったりする中で生物の名前を覚えていった。生物を知る大人が身近なところにいる、今でいう環境教育が日常的に行われていた。日本社会には自然の中で遊ぶ「文化」があり、その中で育った人材が高度経済成長期の社会を支えていた。しかし、大きな変化を経て、その文化が子どもたちの中から急速に失われていった。家庭用ゲーム機の普及もあり、子どもたちの娯楽も大きく変化してきている。けれども、「善し悪し」という問題は、人間の価値観に基づいて判断されるもので、こういった問題には、科学は答えを出すことができない。

ただ、その一方で、科学が人間の価値判断に対して大きな影響を与えることも事実である。長岡市立科学博物館では開館以来、毎年児童生徒の生物標本コンテストを実施し続けてきた。第60回を迎えた2011年、記念事業として、毎年の出品者数や出品経験者の体験談など、過去60年の記録をまとめて上げた。60年間での出品者数の減少と、その背景に映し出された社会の変化は、ただノスタルジーに浸るのではなく、客観的に社会を比較するための一つの指標として、参考になるかもしれない。

P3-326J

小規模博物館の展示作成時におけるデータ収集と教材化

- プナの葉面積地理的クラインの例 -

*小林誠、伊藤千恵、永野昌博（十日町市立里山科学館キョロロ）

博物館展示や教育普及活動において、生物の“形”の地理的変異の視覚的インパクトは、一般の方の興味関心を引き付け、その生物学的意義の理解を助ける有効な材料の一つであろう。日本の冷温帯の代表的樹種ブナは、分布域内において明瞭な葉面積の地理的クラインを有している。当館の位置する十日町市ではブナ林が重要な観光資源の一つであり、住民や観光客におけるブナに関する知的需要が高い。当館でブナの企画展を開催するにあたり、ブナの分布する全県を網羅する45都道府県48ヶ所からブナの葉のサンプルを収集し、葉面積の地理的クラインに関する形質を測定し、展示や教材化を行った。

「データ収集」には、全国の森林研究者、博物館、自然関連団体、森林管理署などの「ブナを知る人」ネットワークを活用しサンプルを収集した。収集にあたり複数個体から供給された落葉も含め、データの信頼性を高める工夫を行った。その後、葉面積や葉形質と地理的要因との関係の解析を行った。また、「教材化」では、45都道府県のサンプルを地図上に展開した展示物の作成にとどまらず、館の書籍やパンフレットでの紹介、インストラクター時のアイテム、広報誌での紹介、講演時の使用、メディアへのデータ提供など、様々なシーンでの幅広い活用を行った。

展示作成や教材化を通じた教育普及的役割は、博物館の規模を問わず重要な使命であるが、そのために必要な網羅的なサンプル収集・解析を行うにあたり、小規模館における予算や人員規模、作業量の制約は否めぬ部分である。小規模館でデータの量や質を高めながら効率的に「データ収集」を行い、得られたデータを「教材化」し多方面で活用させていくには、小規模館ならではの地域ニーズの的確な把握や、小規模館であっても学芸スタッフの専門性や研究ネットワークを十分に活用する“体制”や“工夫”が必要である。

P3-325J

福島県岩瀬郡唐沢山の生物相

*西村麻利子（神田外語大）、飯島明子（神田外語大）、亀田勇一（東北大院）、木原正博（（社）新聞協会）、小林到、寺田美奈子、中山聖子（東邦大・東京湾セ）、芳賀拓真（海洋研究開発機構・海洋・極限環境生物圏領域）、福田宏（岡山大・農）

学校法人佐野学園の研修施設であるブリティッシュヒルズは、福島県の南部、唐沢山の南斜面に位置し、周辺の森林は豊富な動植物相を有する。また、この地域は奥羽山脈の一角に属し、南端を構成する那須連邦を西側に望み、東の麓に羽鳥湖、羽鳥湖につながる鶴沼川、河内川に囲まれた、標高1000m弱のなだらかな高原地帯でもある。

施設の周囲はブナ、ミズナラによって構成された落葉広葉樹林であるが、敷地内の一部は第二次大戦頃に陸軍の施設として利用されていた経緯から、一度皆伐が行われた後に二次遷移が進み、カラマツ林、ハンノキ類やヤナギ類を主体とした低木林、草地といった変化に富んだ植生帯が存在している。さらに、敷地内ではシカやカモシカ、ツキノワグマといった大型の草食哺乳類や、キツネやタヌキなどの中型哺乳類の種類も多く見られ、餌生物の多様さも予想される。当該地域においては、主要な建造物が構築される以前、寺田（1991、1994）により植生とその現存量、鳥類相、土壤動物相の調査が行われており、22年前との比較調査が可能な貴重な地域でもある。

本研究は、多様な植生環境が支える豊かな動植物相を把握し、22年前の調査結果と比較を行うことで、森林生態系の長期変化を明らかにすることを目的とする。加えて、学術発表のみならず、施設を利用する学生や教職員への周知を目指して、神田外語大学研究助成金の助成を受けて行われているものである。今回の発表では、2011年度に演者らが行った唐沢山の動植物相調査における植物、哺乳類、鳥類、両生爬虫類、陸棲貝類およびキノコの調査結果を報告する。

P3-327J

マレーシアの自然保護区を調査地とする研究者の観光に対する意識

井口恵理子（首都大・環境）、福盛浩介（首都大・環境）、*沼田真也（首都大・環境）

自然保護区等に蓄積されている研究成果はその地域の自然環境の魅力が高める重要な要素となり得る。また、研究調査地において研究者と観光客が接し、研究成果を伝えることは有効な科学技術コミュニケーションの一つになる可能性がある。研究活動や調査地を観光資源としながら、科学技術コミュニケーションを促進するような観光プログラムを検討するためには、研究者が観光に対して持つ期待や懸念を明らかにする不可欠である。そこで、本研究はマレーシアの自然保護区を調査地とする研究者の観光に対する意識を調査し、観光へ意識に影響する要因について分析を行った。マレーシアのパソ森林保護区、ランビル国立公園、サバ州の複数の森林保護区において研究活動を行っている日本人研究者を対象にインタビュー及びWebアンケート調査を実施し、回答者の「属性」、「研究活動」と「観光に対する意識」の関連性を分析した。その結果、職位や年齢による観光への意識の違いは見られなかったが、観光による生態系の変化への懸念が大きい人、植物や動物よりも物理環境等を対象としている人は研究サイトの観光利用に対して否定的であることが明らかになった。また、観光客を受け入れることによるメリットを感じている人、中でも「研究成果公開の一環になる」、「研究サイトの認知度の向上」等の科学技術コミュニケーション上のメリットを感じている人は観光客との関わりに肯定的な意見を持っていた。以上の結果から、観光客を受け入れるにあたって、自然環境への負荷がかからないようにするためのゾーニングや観光客に向けたルール作り、また、研究者と観光客の間のコミュニケーションを円滑にするための工夫が重要になると考えられる。

P3-328J

石川県能登地域における里山を伝える人材の育成と生物多様性を理解する教材の開発

*野村進也(金沢大学), 赤石大輔(NPO おらっちゃん), 中村浩二(金沢大学)

背景: 過疎高齢化などによる里山が荒廃して地域の生物多様性が失われつつある現在、地域住民がそれを理解して次世代に伝える必要がある。金沢大学は日本財団の支援を受け「NPO 法人能登半島おらっちゃんの里山里海」と協働で2010年に「能登いきものマイスター養成事業」を開始した。本事業は2010年度から2012年度までの3年間、能登の里山の生物多様性や生業の関わりを伝える人材「いきものマイスター」の育成を行う。

概要: 「いきものマイスター」育成の為、講義や修了課題指導など1年間のカリキュラムを実施する。2010年度は1期生6名が修了し、今年度は2期生6名が受講している。受講生は石川県内から体験観光案内人、デザイナー、1ターン者、里山保全関係者など様々である。講師にエコツーリズム案内人、体験観光案内人、NPOや保全団体職員らを招き体験観光や保全活動、生物多様性などの講義を行う。

1期生の修了課題及び修了後の活動: 1期生の修了課題は、地域資源と観光業、持続可能漁業、伝統漁法による体験観光、地域の食、自然に親しむ為の絵本、里山を学び合うツール作りであった。1期生は現在、伝統漁法の案内、里山歩きの主催など、地域資源による能登の里山案内を行っている。

教材作成: 能登の里山に棲む生き物の同定と解説を行い能登の里山の生物多様性を伝える教材として「能登のいきもの大図鑑」という下敷きを作成した。2010年度には能登の水生鞘翅・半翅目、今年度は能登のカエルを題材に作成した。同様の目的でキノコ、両生・爬虫類、トンボ、水生鞘翅・半翅目を題材に4冊の写真集を作成した。

課題と展望: 本事業は修了生と協力して、地域の生物多様性に根差した教育や生業を発展させ、地域による里山資源活用への意識向上を目指し、能登半島の地域活性化を目指す。その為には地域との更なる連携強化が必要である。

P3-330J

桜ヶ丘公園雑木林ボランティアの活動と組織に対する意識

吉田朗子, 倉本宣(明治大学・農)

演題 桜ヶ丘公園雑木林ボランティアの活動と組織に対する意識

著者 *吉田朗子・倉本宣(明治大学 農学部)

要旨

I. 背景と目的

二次的自然を持続させるためには植生管理が不可欠である。桜ヶ丘公園雑木林ボランティアは効率にとられる業者よりも市民が楽しみながら管理を行った方がよいと考えて、植生管理の作業を中心に、1991年に活動を開始し、20年目を迎えた。

本研究では先駆的な里山ボランティアであるこのボランティアの活動と組織に対する意識を知り、今後の活動や他の団体の活動の一助とすることを目的としてアンケート調査を行った。10年前の2001年にも同様の調査を行ったので、意識の変化を検討することとした。

II. 研究方法

(1)2010年11月にアンケートを郵送にて全ボランティアに送付した。内容は活動内容(個人としてやりたいかやりたくないか、活動として必要か必要でないか)を4段階で問う形式とした。

(2)2011年12月に(1)の「活動内容に対する評価」から読み取れたことを記載し、その場で内容について(1. 思う 2. 思わない)の回答を得た。「2」の人には理由を答えてもらった。

III. 結果と考察

(1)のアンケートの回収率は66%(46/70枚)であった。個人としては雑木林外、活動としては雑木林内での作業をより高く評価していた。2001年は活動と個人ともに雑木林内での活動の評価が高かった。(2)のアンケートの回収数は8/14枚であった。「思わない理由」の回答は①「活動は義務」②「新人は単純作業志向」③「皆伐更新の一段落」であった。

IV. まとめ

今後は個人がやりたいことと活動として必要なことのギャップについて検討していきたい。

P3-329J

ナマズが餌を襲う時 釣りを通して生態や環境を知る試み

今村彰生(大阪市立自然史博物館)

登録 1255 ナマズが餌を襲う時 - 釣りを通して生態や環境を知る試み -

ナマズは、琵琶湖淀川水系における在来の上位捕食者である。強い魚食性を示すナマズが、どのような条件下で餌動物を追尾し捕食するのか、ルアー釣りをを用いて調査し、昨年のESJ58において報告した。それによれば、ナマズでは風が吹いて水面が荒れることが餌追尾・好釣果に繋がる傾向が示された。ESJ59では、GLMをもちいた多変量解析のデータ数とパラメータ数を増やして再解析した結果を報告する。

さらにこの結果を用いて、琵琶湖に流入する河川・水路におけるナマズの生息状況を、釣りによって簡便に調査することを試みた。琵琶湖魚類の先行調査は、流入河川や水路についても多数が挙げられるが、いずれも多人数での入り込みや網を用いた調査である。そこで小規模でも魚の生息状況を調査する可能性を模索することが狙いである。

これらを踏まえ、簡便な調査法を模索するために調査地を琵琶湖へ流入する河口部に絞った。約400(うち一級河川118)とされる琵琶湖の全河川・水路のうち、今回調査した河川・水路は、約70箇所である。これらの調査地で、釣りに加えて、ナマズ、コイ科在来魚、サンフィッシュ科外来魚について目視による在・不在の調査を行った。

その結果、外来魚が40箇所以上で記録されたのに対し、ナマズが9箇所、コイ科在来魚が18箇所で記録されたにすぎなかった。とくに、琵琶湖大橋以南の「南湖」といわれる人口稠密地域に着目すると、ナマズの目視は4箇所(うち捕獲は2箇所)に限られ、一方でサンフィッシュ科外来魚は南湖の全ての地点で記録された。

これらの結果と、河川・水路の環境条件(護岸と底の形状、抽水植物、浮草、河畔木の有無、水位など)との魚類の生息状況との関係について解析結果を報告し、それをもとに議論を深めたい。

高校生ポスター発表

3月20日(火) 13:00-15:30

P3-HS01J

ショウジョウバエの食欲の匂いによる促進効果

鈴木健弘, 清永晋平, 村上賢悟, 玉木翼(福岡県立小倉高等学校)

キイロショウジョウバエ *Drosophila melanogaster* (以下ハエ) は実験動物として非常にポピュラーな種であり、実際多くの実験で使用されている。本校生物部ではこれまで、ハエにおける匂いと味の相互作用について調べており、その結果、ハエは人間と同様、好きな匂い(発酵食品)を嗅いでいるときは水(好きでも嫌いでもない)の匂いを嗅いでいるときに比べ、食欲が増し、摂食量も増加することが判明した。

昨年度からはハエにおける匂いと味の学習行動について調べた。ハエが好きでも嫌いでもない2種類匂いとハエが好きなスクロースと嫌いな NaCl とをそれぞれ組み合わせると匂いと味を関連付けて、絶食したハエを学習(連合学習)させた。その後、満腹状態にした後、同様の実験をした。この実験から、ハエは連合学習は可能だが、満腹状態になると学習したことを忘れる、もしくはどうでもよくなってしまいうという結果が得られた。

私たちは、ハエの学習の仕組みを解明することによって、ヒトの脳の働きを明らかにし、アルツハイマー等の脳の病気のメカニズムや治療法、予防法の発見に協力していきたい。

P3-HS03J

アルゼンチンアリはどこから来たのか — 遺伝子から侵入経路を考える —

水野理央, 加納翼, 大橋錬, 中城雄太(岐阜県立加茂高等学校)

岐阜県立加茂高校から約12kmの距離にある各務原市鶉沼には特定外来生物に指定されているアルゼンチンアリ (*Linepithema humile*) が生息している。その侵入経路について、遺伝子の観点から調査した。我々は日本国内に侵入したアルゼンチンアリが二次的に定着したと考え、日本各地(岐阜県、東京都、兵庫県、広島県)でアルゼンチンアリのサンプリングし、Mt.DNA CYTB の512塩基について解析した。その結果、兵庫県、広島県の個体は同一のハプロタイプに属し、由来も同じであると考えられる。また、東京都の個体は16塩基が異なり兵庫県、広島県の個体群とは別の由来を持つこともわかった。一方、岐阜県の個体は兵庫県・広島県の塩基配列と1塩基が異なり、別のハプロタイプに分類された。この1塩基について、我々は日本に侵入してから変異したと仮定し、2つの侵入経路を考えた。1つ目は兵庫県、広島県に我々が発見していない岐阜県個体と同一配列を持つ個体が存在し、その一部が岐阜県に移入されたという説。2つ目は愛知県田原市に生息しているアルゼンチンアリとの関係を考え、そこを経由して2段階的に移入されたことで変異が生じたとする説である。今後はこれらの可能性について検証していきたい。

P3-HS02J

野鳥の生態的特徴から見た鳥類相の年間変化～戸隠森林植物園での3年間の調査から

宮澤小春(長野市立柳町中学校)

戸隠森林植物園(長野市)の鳥類相の年間変化を調べるために、2009年4月18日から2011年10月28日までの間に76回のルートセンサス調査を行った。計33科98種20,684羽の野鳥を記録した。その内63回の調査では、計23科58種4,048羽のさえずりを確認した。野鳥を6つの移動タイプ(留鳥、漂鳥、夏鳥、冬鳥、旅鳥、迷鳥)に分類して、それぞれのタイプの個体数やさえずった個体数の年間変化に、野鳥の生活型(life type: 野鳥の生活様式を、生態的な観点から類型化し、分類したもの)がどのように影響しているのかについて考察した。「野鳥が植物園内で越冬するにはどんな性質が有利か」を考えて、次の3つの観点から分析することにした。1) 巣の形態(閉鎖型か、開放型か)、2) 採餌場所(主に地上で採るか、樹上で採るか)、3) 採餌方法(取り出し型か、飛びつき型か)。その結果、個体数の年間変化にはそれらの生態的特徴の全てが影響するが、さえずった個体数の変化には巣の形態の影響が大きいことがわかった。

P3-HS04J

絶滅危惧種デンジソウの生育についての研究

藤澤未雪, 難波眞子, 西江麗奈, 松永梨花(清心女子高等学校)

デンジソウ (*Marsilea quadrifolia* L.) は夏緑性の水生シダ植物であり、水田や沼などの流れのない水域で生育する。現在は農薬・除草剤の使用や水田の耕作方法の変化、さらには水田の減少などで個体数が激減し、環境省レッドリスト(2007)では、『絶滅危惧Ⅱ類』に選定されている。本校では保護を目的としてデンジソウを継続して栽培しているが、安定して保護するためには、その生態について詳しく知ることが重要である。そこで私たちは、デンジソウの生態についてより詳しい情報を得るために、水位による葉の形態変化の調査、生育温度による成長の違いの調査、さらには胞子の発芽実験を行った。

その結果、水位により葉の形態が変化する様子が確認でき、水位が高くなると浮き葉が生じ、個体全体としての生育が抑制されることが明らかとなった。また、デンジソウの個体株が長生きするためには、春先の温度である20℃前後が最も適当であった。さらに胞子の発芽においては、胞子が一定期間低温にさらされない胞子体の形成が見られなかったため、自然界では秋に胞子嚢果をつけてからそのままの状態越冬し、春に受精することで新しい胞子体が形成されることが示唆された。

P3-HS05J

国蝶オオムラサキを活用して地域の活性化をはかる

角野由莉菜, 伊藤未来, 井出可奈子, 吉田文也, 原田綾華, 神谷桜 (大阪府立枚岡樟風高等学校)

私たちが通う大阪府立枚岡樟風高等学校は、生駒山のふもとにある。ここがオオムラサキの繁殖地であることやその生息環境が減少していることを知り、この国蝶オオムラサキの生息環境を護ると共に、地域のシンボルにできないかと考えた。

2010年6月から8月にかけて、増殖目的でオオムラサキの成虫を探した。結局、7月にオス数匹を捕獲できただけで、メス成虫は全く捕獲できなかった。そこで、近畿大学農学部櫻谷教授のアドバイスに従い、2011年3月に多くの越冬幼虫を捕獲した。

2011年5月、校内にある数本のエノキの枝に洗濯ネットをかけ、幼虫を放飼した。蛹になると虫籠に移し、羽化を待った。結局、生き残ったオス15匹、メス8匹が無事羽化した。早速、オスとメスを交尾させ、産卵させたが、残念ながら孵化には失敗した。

羽化した成虫を飼育・観察する中で、樹液と比べ、本校特製の酸乳飲料をより好むことに気が付いた。この酸乳飲料をオオムラサキと名付け、オオムラサキも好む酸乳飲料としてブランド化したい。今後、実験を繰り返して、その飼育技術を確立すると共に、オオムラサキが地域商店街の救世主になるようなアイデアを提供したい。

P3-HS07J

遺伝子地域固有性は、なぜ守らなくてはいけないのか - サケとゲンジボタルの遺伝子解析からの考察 -

大石真琴, 竹田早哉香, 塗田周悟, 南部麻美, 前川紗英, 柳澤徹, 山下陽也 (富山県立砺波高等学校)

本校では、平成19年よりシロサケ (*Oncorhynchus keta*) の県内外の河川集団間の近縁関係について調査を続けており、平成22年からは青森県立八戸北高校コアSSH事業「ゲンジボタルコンソーシアム」に参加し、富山県内のゲンジボタルの遺伝子地域固有性についても調査をおこなった。シロサケについては、前回大会で報告した際に頂いたご指摘を元に、マーカーとするマイクロサテライト座を増やして再調査を行い、また1河川の年度ごとの集団の比較も行った。

その結果、サケでは商業的移出入が盛んに行われているために、河川毎の遺伝子地域固有性はほぼ失われているということなどが示唆された。またゲンジボタルでは、富山県は保護のための積極的移入はおこなわれておらず、遺伝子地域固有性は現在のところ保たれていることがわかった。

これら2つの事実から、生物の遺伝的多様性や地域固有性の現状について、またその保護の必要性や方法について考察を行い、これらのことを広く啓蒙していくにはどうすればよいのか、私たちの考えたこと、感じたことを報告したいと思います。

P3-HS06J

ミクロの森林をのぞく～コケからみえる生態系～

森拓海, 平野羽奈子, 前田優子 (岡山県立岡山一宮高等学校)

私たちはコケの中に多種多様な生物が生息していることを知り、どのような種類の生物が生息しているか、そしてそれが他の生物やその生物が生息しているコケとどのような関係にあるのかについて興味を持ちました。そこで私たちはコケの中に生息している生物の観察を行い、この中でのような生態系が構築されているか調べることになりました。私たちの立てた仮説は、「コケの種類による違いに応じてコケの中に生息している生物にも違いが生じている。」ということと「コケの中にも生態系があり、森林などと同様な生態ピラミッドが存在している。」ということの二つです。観察方法としては、ペールマン装置などを用いて、ハイゴケ、ギンゴケ、ゼニゴケの3種類のコケに生息している生物を調べ、その種類と数量について記録しました。その結果、ハイゴケでは比較的大きな生物が中心に観察され、ゼニゴケではセンチウグイスが多く見られ、ギンゴケでは多岐にわたる大きさの生物が観察されました。ただ、コケによって出現生物の数量に偏りがあるため生態ピラミッドが構成されていることについては証明できませんでした。しかし生息している生物の食性から食物連鎖の存在はわかりました。

P3-HS08J

柴田高校内の植物相について

佐久間健太 (宮城県柴田高等学校)

柴田高校校地内の植物種や取り巻く環境に興味を持った。2010年5月から校内の植物を採集、さく葉標本にし、生育環境を調べた。2011年12月現在、校地内には173種が確認され、うち20種は帰化植物だった。採集した植物の内訳は、草本類が45科134種、木本類が22科39種で、草本類ではキク科が一番多く、ヨモギをはじめ19種確認された。

木本類ではブナ科が一番多く、シラカシをはじめ5種確認された。本校は田畑や里山など、多様な利用形態であった土地を造成したと考えられる。現在でも名残があり、校地内には二次林も見られる。二次林にはカタクリが自生し、校地内の自然度が場所によっては比較的高いことを示す。東北地方では分布が海岸沿いに限られるカラスノザンショウが校地内で群生していた。今後は周辺地域の植物相について調査したい。

P3-HS09J

岐阜市周辺のプラナリアの研究—行動・系統・繁殖と環境との関係—

青山朋世, 長野美佐子, 森理紗 (岐阜県立岐山高等学校)

昨年度までは、岐阜市内及び周囲の9地点において、プラナリア(ナミウズムシ)のDNA分析と核型分析を行い、生殖系統と遺伝的關係・地理的關係を明らかにすることを試みた。この中で美山円原川(伏流水が流れ込んでいる)においては、有性系統と無性系統、およびDNA型の混在が見られたため、その理由を探るべく研究を行うことにした。

今年度の研究では、美山円原川をさらに細かく9地点に分け、水温や水量などを調べ、各地点から捕獲した個体の交接器の有無と核型分析及びDNA分析を行った。その結果、有性系統が存在する地点は冬に伏流水が枯れるなど厳しい環境と考えられる場所であり、常に水が存在する場所では無性系統が見られた。また2つのDNA型については、2つのうち1つが大部分を占めており、少数のものはどこから移入してきた可能性がある。次に捕獲時にプラナリアのいる石といない石があったため、色を識別確認実験を行ったが、認識している結果は得られなかった。よって、石の表面の状態の違いの可能性もあるため、材質を変えての実験を行った。

P3-HS10J

カワニナを通して考える地域の生態系

長野紗弓, 山口博志 (岐阜県立岐山高等学校)

岐阜市内のある地点に調査に行ったところ、琵琶湖固有種特有のイボがあるカワニナの殻を発見した。近くの施設に尋ねたところ琵琶湖産のカワニナを購入し岐阜市内の17ヶ所で放流していることがわかった。そこで、この放流が生態系に及ぼす影響を調べるために次の5つの調査研究をした。

I 聞き取り調査及び現地調査 II 遺伝子調査 III 流れに対する耐性 IV ホタルの幼虫に対するカワニナの行動 V 低温に対する耐性

これらの結果、琵琶湖産のカワニナはホタルの幼虫の餌としての役割を十分に果たすことがわかった。しかし、外見上も遺伝子的にも全く異なる琵琶湖固有種の人為的な放流は生態系に悪影響を及ぼす可能性がある。これらの研究内容を琵琶湖産カワニナ放流団体の代表者が集まる「ホタル会議」で発表した。発表の後、たくさんの質問をいただき、互いの意見を交流した。その結果「琵琶湖産カワニナの放流を来年度以降実施しない。」ことが決議された。

P3-HS11J

岐阜県におけるカラドジョウの初記録と大陸産ドジョウの侵入について

梅村啓太郎 (岐阜県立岐阜高等学校)

カラドジョウはドジョウ科に属する純淡水魚であり、中国大陸から、台湾島、朝鮮半島にかけて分布する。近年、野生化したものが日本各地で確認されており、在来ドジョウとの競合や交雑などが懸念されている。これまで岐阜県におけるカラドジョウの報告はなかったが、2011年に岐阜市および羽島市の農業水路においてドジョウ類を採集したところ、カラドジョウの侵入を確認したので、ここに報告する。採集したドジョウ類は、体各部の計測を行い、mtDNAの部分塩基配列を決定した。各個体は、形態とmtDNAによってカラドジョウとドジョウの2種に同定され、中間的な形態の個体は見つからなかった。さらに、既知のmtDNAデータと比較した結果、カラドジョウは日本国内に広く侵入しているタイプであり、同所的なドジョウについては、在来系統と中国系統であることが確認された。既存の知見では、岐阜市と羽島市で中国系統のドジョウが確認されているものの、県内の他地域で確認されていないため、カラドジョウと共に侵入した可能性がある。

今後は、岐阜県に侵入したカラドジョウの分布や個体数の現状、侵入地点における今後の動向についての調査が必要である。

P3-HS12J

三重県松阪市・松名瀬干潟の生物相①

今井理紗子, 北田哲也, 小島実沙紀, 新聞健太, 筒井智也, 中野泰裕, 中村成一, 林幸秀, 藤木秀成, 小西伴尚 (梅村学園三重中学校・高等学校)

三重県松阪市の松名瀬干潟付近で2011年度に、1ヶ月に一度昆虫採集を行っている。調査方法は、日中に5人程で1時間スweepネットによるネッティングと見つけ採りをし、夜間にはライトトラップを用いて1時間採取し、ともに種類数を記録した。

種によっては1年中採取できるもの、季節によって現れるものといなくなるものがいた。4月は小型の昆虫が多いが、6月からドウガネ類やバッタ類などサイズの大きな種類が現れ始めた。その後9月を境に甲虫の種類数は減っていくがバッタ等は比較的冬季までみられた。また11月から昼間の昆虫の種類数が、12月から夜間の昆虫の種類数が急激に減ったが、幼虫の種類数は増えている。これは甲虫の多くの種類が幼虫の姿で越冬するためだと考えられる。またドウガネ類・ハネカクシ類などは、ライトトラップで多く採取できることから、一般に言われている通り、集光性を持っていると考えられる。

今回の調査で、松名瀬海岸の昆虫相を知ることができたので、これからは植物との関係についても詳しく調べていきたい。要旨作成時は開始から9ヶ月目であり、発表時に1年間に採集した昆虫の種類を解析して報告する。

P3-HS13J

多治見の局地気象研究

土井淳平, 塚本悠喜 (岐阜県立多治見北高等学校)

多治見市は2007年に40.9℃を記録するなど酷暑の街として知られる。我々は多治見の局地気象について、①本当に暑いのか、②どこが暑いのか、③どうして暑いのかの3点に注目し研究を行った。

①では、多治見市内・外に気温測定器を設置し、隣接する春日井市、土岐市との気温比較を行った。②では、市内39箇所に測定器を設置して気温分布の把握を行った。③では、市街地上空の風の動向調査、土壌含水率の調査の二面から解明を試みた。

①の市内・外の比較では、多治見は隣の春日井市とはさほど日中の気温に差が無く、夜は多治見の方が気温が低かった。②では、気温分布から等温線をひき、市内の詳細な気温分布を把握した結果、市街地北部が最高温となった。特にアメダスが設置されている多治見北消防署は突出して気温が高く、その環境が高温記録の原因となっている可能性が判明した。また、夜には、盆地外縁部からの緑地の冷却効果が見られた。③の風の測定では、多治見盆地内部で空気が滞留している可能性が示された。また土壌含水率の測定では、土壌含水率と湿度の推移が類似しており、土壌含水率が大気湿度、ひいては気温に影響していることが示唆された。

P3-HS15J

猿沢池の七不思議を探る

野依莞奈, 浪江智子, 坂田実咲 (奈良女子大学附属中等教育学校)

本校近くの猿沢池には奈良時代頃から『澄まず 濁らず 出ず 入らず 蛙はわかず 藻が生えず 魚が七分に水三分』という七不思議がある。この七不思議は本当なのか、本当だとしたらどうしてこのようになっているのか。それらを解明するために、気温、水温、pH、CODなどの環境データを約3年間にわたって調査した。同時に採集した水を持ち帰り、顕微鏡でプランクトンを観察した。さらにそれについての追実験として、クロロフィルの抽出実験と、プランクトンの培養実験を行った。

その結果、猿沢池の年間を通しての環境の特徴や推移がわかった。『澄まず濁らず』については、プランクトンの増減が関係しているといえる結果が得られた。また、培養実験では、藍藻類が塩基性で増えやすく、珪藻類が酸性で増えやすいという傾向があることが分かった。

P3-HS14J

ツマグロヒョウモン(タテハチョウ科)の適応戦略

上南静佳, 今園 真聡 (立命館高等学校), Hsieh You-Ting, Sheu Chao-Hsiang, Hung Cheng-Hsiang (Kaohsiung Senior High School, TAIWAN)

ツマグロヒョウモンは東洋熱帯を中心に広い分布域を持つタテハチョウ科のチョウである。日本では大阪府以南と東海から関東の太平洋岸の一部の県に生息するのみであったが、近年分布北限を北上させており、東北地方でも確認されている。これらの分布拡大は、温暖化の影響とされることが多いが、本種自体が寒冷地への適応を獲得したことも否定できない。そこで、台湾産と京都産の本種を、さまざまな温度条件下で飼育し、発育ゼロ点や有効積算温度などをもとめ、比較した。その結果、発育ゼロ点には京都産は6.2℃、台湾産は13.0℃と大きな違いがあることがわかった。発育速度は、京都産が台湾産より早く、体長や前翅長も小さい傾向があった。このことは、低温でも多くの世代をくり返すことができることを意味するとともに、分布北限において寒冷への適応がなされていることを示す。また、冬期の屋外における野生幼虫の状況などから、一定の越冬態を持たないにもかかわらず、発育ゼロ点以下の低温に対して抵抗性のあることがわかった。今後、沖縄産、九州産などの飼育によって、本種の分布北限における適応戦略を明らかにしていきたい。

P3-HS16J

兵庫県メダカは遺伝的な脅威にさらされているか - 県内メダカの分布と遺伝子攪乱の現状について -

木村 和人, 寺嶋和志, 橋本侑, 原龍之介, 播磨晃帆, 松林太一, 矢野綾子, 横井裕子 (兵庫県立神戸高等学校)

絶滅危惧Ⅱ類に指定されているメダカ(*Oryzias latipes*)の兵庫県における分布と生息の現状を把握し、遺伝的多様性の保持に役立たせるべく、メダカのミトコンドリアDNAに含まれるチトクロームb遺伝子(cyt b)の多型について、兵庫県全域の河川等から採集したものをPCR-RFLP(Restriction Fragment Length Polymorphism)法により解析した。3年間の調査の結果、今までほとんど知られていなかった兵庫県南部地域のメダカのハプロタイプの分布と生息状況について報告する。また、これらのハプロタイプの系統樹を作成し、それらの分布に至った経緯を推察した。今年度に入って、県南部地域数カ所で、東日本型と判定される個体を採取した。このハプロタイプは市販されているメダカにも確認されており、これら個体を人為的な流入の可能性を示すものとして判断していた。しかし、これらが従来から生息するものからわずかな塩基置換により生じた可能性もあり、これら個体のcyt bの塩基配列を明らかにし、人為的流入によるものかどうか、新たな遺伝的な集団なのかを考察する。これらの結果を踏まえ、兵庫県におけるメダカの分布に影響を及ぼす因子、メダカの遺伝子の変遷、そして人為的な他地域個体の流入の現状についての報告を予定している。

P3-HS17J

土ダニから見た都市化

山川芳樹, 小幡士郎 (北海道旭川農業高等学校)

都市は人間にとっての便利さを優先して発展してきた。そのため、在来種が減少したり、絶滅したりして生物多様性が失われ、問題となっている。とりわけ、人工建造物上は生物にとって過酷な環境である。ところが、ビルの屋上や道路の隅などにコケが生えていることは珍しくない。そして、これらのコケの中に多様な土壌動物が生息している。

本研究はコケに生息する土壌動物のうち、ササラダニ類の生息状況から都市化が生物に与える影響を探ろうとするものである。

旭川市近郊の天然林・二次林・都市緑地・農耕地・都市人工建造物上の各環境から得られたコケに生息するササラダニ類を調べた結果、都市化に伴って、その多様性は減少した。一方で都市にしか見られない種がいた。

また、本校の校舎屋上のコケに生息するササラダニ類について調べた結果、年間を通じて最も優占したのはクワガタダニだった。そこで、校舎屋上におけるクワガタダニの生息状況とその特性を調べた。その結果、夏期に生息密度が減少すること、日陰のコケで生息密度が高いこと、生存限界温度が40～45℃にあることが判った。これらから、屋上におけるクワガタダニの生息限定要因として日射による床面の高温が示唆された。

P3-HS19J

コンクリートの川にホタルを増やそう～池尻川ホタル再生計画～

室崎隆春, 棘木悠, 奥梨梨香, 國戸麻生, 清内優一, 鈴木魁人, 堀内湧也, 本松明日香, 廣畑直樹, 福井一輝, 山口裕之, 鳥生大祐 (兵庫県立有馬高等学校)

コンクリート三面張りの池尻川は、水深も浅く、一見生物がほとんど居ないように見える。しかし、毎年5月から6月には、少数であるがホタルの成虫を観察することができる。そこで、平成19年度より兵庫県立人と自然の博物館や地元の方の協力で、この川のホタルを増やす取り組みを行っている。

ホタルの幼虫の餌となるカワニナを増やすこと、川の中に幼虫が生息できる場所を作ることを目的とし、河床に簡単な水制を設置した。その後、その周辺で主にカワニナの数の変化と植生を調べ、水制の効果を検証した。水制の設置は、これまで3回行った。1回目の角材の直線横断型ではカワニナを増やすことができた。これを改良した2回目の6列型では、一部に土砂をため草地进行を誘導することができた。平成23年1月には、3回目として、さらに改良した角材の水制と、あらたに考案した石の水制を設置した。石の水制は、人頭大の石を半円状に固定し人工的な島を作るねらいであったが、水流に阻まれ期待どおりの結果にはならなかった。川の傾斜や曲がり方等を考慮し、さらに改良を加えていきたい。

P3-HS18J

ビオトープからみる地球環境を見る

島田優, 星野和香菜 (奈良県立磯城野高等学校)

奈良県立磯城野高校は奈良盆地南部に位置する農業高校である。周辺には田畑が広がっており、山はないが、大和川水系一級河川である寺川が流れている。大和川は奈良盆地一帯を流れる水系の本流であり、一級水系に指定されている。しかしながら、2010年度の調査で、その水質は一級水系の中でワースト3になっており、水質改善、周辺の清掃などの活動が必要である。

本校理科部ではこれまでにビオトープの観察を通して生物と環境との関わりについて考えてきた。そこで実際の自然環境と比べるとどうなのかということを考え、昨年夏より寺川の清掃、水質調査と周辺の水中生物の生息状況の調査を行うことにした。今回は少ない調査結果ではあるが、本校理科部の活動報告を行い、今後の活動方針についてのご意見いただきたい。

P3-HS20J

真正粘菌モジホコリの餌選好性

大石珠央, 堀田愛美 (早稲田佐賀中学・高等学校)

真正粘菌と呼ばれる生物がいる。あまり知られてはいないが、実は身近にいるごくありふれた生物である。動物、植物、菌類とも異なるこの生物は変形体というアメーバ状の形態で生活する時期がある。真正粘菌モジホコリの変形体は、寒天培地上に作った迷路の端の二カ所に置いた餌を最短経路でつないで迷路を解き、一躍有名となってイグノーベル賞を受賞した。私たちは、このなんとも効率的で賢い行動を示すモジホコリがどのような餌を好んで食べるのかに興味を持った。オートミールを与えれば簡単に飼育できるが、本来はどのような餌を好んで食べるのかを知りたいと思ったからだ。野外では菌類を食べていると聞いたため、まず、私たちの食生活でおなじみの菌類3種(エノキ、ブナシメジ、シイタケ)とオートミールを与えて、それぞれを単独で与えたときの変形体の広がり方を観察した。また同時に、これらの餌を2種類ずつ細長く切った寒天培地の両端に置いて、餌の選好性(好き嫌い)も調べた。予備実験では、シイタケ・ブナシメジ・エノキ・オートミールの順で、変形体の広がり方が大きく、好まれやすい傾向が見られた。進行中の実験結果も合わせて報告したい。

P3-HS21J

キスゲとハマカンゾウの生殖戦略

村田晴紀, 横山泰樹, 島田優里, 我有哲郎 (福岡県立小倉高等学校)

キスゲとハマカンゾウは、共にユリ科ワスレグサ属に分類される近縁種であるが、正反対の形質をもっている。それらの形質は、花粉を運ぶ昆虫をおびき寄せるためのもので、花卉の色や花の匂いなどがあげられる。中でも、開花時間は顕著で、キスゲは夜咲きであるのに対し、ハマカンゾウは昼咲きである。これらの形質を「送粉シンドローム」と呼ぶことにする。

わたしたちは、これらの送粉シンドロームの中でも、開花時間に注目した。先述の通り、キスゲとハマカンゾウは真逆の開花リズムを持っている。ここで、真逆の開花リズムをもたらず外的要因があるかを検証した。今回は、ハマカンゾウのみについて実験を行った。

ハマカンゾウの鉢植えを、①野外 ②25℃の室内で24時間暗いまま ③25℃の室内で24時間明るいまま ④25℃の室内で光は野外のままの4種類の光・温度条件下に置き、開花時間の変化をデジタルカメラを用いて観察した。

結果、25℃に設定した室内に置いたハマカンゾウの開花時間が野外と比べて短くなるという変化が現われた。すなわち、ハマカンゾウの開花には、温度の高低が外的要因として作用していることが分かった。

P3-HS23J

キノコの出現パターンに雨量と気温がどのように影響するのか ～六甲山再度公園における長期観測データから読み解く～

中川貴博, 坂田雅之, 飛田美樹, 小野菜津 (兵庫県立御影高等学校)

本校では平成20年度から兵庫きのこ研究会と協力して六甲山のキノコの調査を行っている。キノコの発生は春先よりも初夏に多く雨が少なく観察個体数も少ない。そこで今回は、同研究会との過去10年間(3月～11月)の観察データを用いて雨量と気温がキノコの出現にどのように影響するのか分析を行った。まずキノコの出現傾向を分析し、ほぼ毎年見られるキノコ98種を抽出した。次にそれらのキノコの出現に有効な降水量の合計日数を調べるため、観察日を基点として5、10、15、20、30日前までの期間の総降水量と出現率との関係を調べた。その結果20日前までの降雨量と関係が深いことが判明した。次に出現状況を20日間の合計降水量と気温の選好度指数から分析した。その結果、気温の選好度は高温依存型52種、中間型20種、低温依存型12種、非依存型14種の4つのパターンに分けられた。一方雨量の選好度では降水量非依存型が72種と大半を占めた。また残りの26種類は多雨に依存する傾向が見られたが、そのほとんどが盛夏に発生する高温依存型であった。以上の結果よりキノコの発生には雨よりも気温が優先し、ほとんどの種が雨は必要であるが量そのものには依存しない傾向があると考えた。

P3-HS22J

亀岡高校周辺の河川調査

木村隼, 麻田弥希, 手島光晴, 湯浅萌 (京都府立亀岡高校)

亀岡高校がある京都府亀岡市には、琵琶湖・淀川水系に属するさまざまな川がある。亀岡市は、絶滅危惧種であるアユモドキが生息していることなどで自然豊かな地とされる。本研究では、亀岡高校に近い2つの川(年谷川、雑水川)について、水生昆虫の調査とバックテストを行い、河川の水質の状態を判定した。その結果、年谷川にはややきれいな川に見られる水生昆虫が多く見られ、バックテストの結果からも大きく基準値から外れているものは無かったので、年谷川はややきれいな川であることがわかり、雑水川には年谷川では見られなかったミズカマキリなどが見られ、またバックテストの結果でもNやPが年谷川より多くなっており、雑水川もややきれいな川に分類されるが、年谷川より少し汚れていることがわかった。原因としては、雑水川は亀岡駅や南郷公園の近くにあり、人の生活の影響が考えられる。

P3-HS24J

日本産イガイ (*Mytilus coruscus*) に含まれる天然真珠の形成状況とその環境要因

辻真行, 廣瀬将太郎, 宇藤由紀, 黒田鈴捺, 呉健作, 西村勇, 武田真姫 (立命館宇治中学校・高等学校)

私たちは岡山県笠岡市真鍋島において、採取したイガイの中からたくさん天然真珠を発見した。イガイ真珠は小型でいびつな形のものも多く、1個体の中でも多様な色の真珠が形成されていた。真珠は外套膜直下だけでなく、貝柱の中からも見つかった。真珠の中心には砂粒などの核は見られなかった。そこで、イガイ天然真珠の特徴を記載し、他の産地のイガイとその生息環境を比較して真珠の形成要因を明らかにすることを目的として研究を行った。イガイは、岡山県真鍋島と鳥取県鳥取港で採集した個体を用いた。

その結果、真鍋島のイガイでは殻長10cm以上の個体の50%以上に真珠が形成されており、1個体に多くの真珠が形成される傾向がみられた。それに対して、鳥取県産のイガイにも天然真珠が形成されていたが、その頻度は低く、殻長10cm以上の個体で真珠を含む個体は5%以下だった。

生息環境を比較すると、真鍋島・鳥取の両方とも、固着生物が多く付着していたが、その生物相は異なっていた。これらの結果から、イガイの天然真珠は、砂粒由来の天然真珠とは異なり、固着生物の穿孔によって外套膜上皮細胞が軟体部の中に陥入した結果、無核の天然真珠が多数形成されたと考えられる。

P3-HS25J

オオズアリの社会構造に関する研究 ～多雌性コロニーにおける女王とワーカーの関係について～

鬼塚健太, 久末遊 (福岡大学附属大濠高等学校)

「働きアリの2割はサボっている」という本で知った仕事をしないアリについて研究をする中でアリの社会構造全体について興味を持った。その中でも多雌性コロニーがどのように維持されているのかについて、女王とワーカーの関係という点から研究を行った。また、文献がほとんど見つからなかったオオズアリを研究対象に選んだ。実験では、オオズアリの多雌性コロニーにおいて女王が隔離された状況を作り出し、条件を変えてワーカーの行動を観察した。

複数の実験から、多雌性コロニーにおいて女王ごとに集まるワーカーの数が大きく異なっていることが分かった。また、ワーカーは特定の女王にだけ訪れるだけでなく、選択性を持たずに複数の女王間を出入りしていたことが解明できた。さらに女王は水溶性でない揮発性の物質を出してワーカーを誘引していたことが分かった。

結果から、オオズアリの多雌性コロニーは、1頭の女王とその子供が構成するグループが複数個集まったものではなく、ワーカーが選択性を持たずに複数の女王間を行き来することによって、女王同士がつながりを持った大きな1つの集合体のようなものとなっており、結果、多雌性は維持されているものと考えられる。

P3-HS27J

飛騨川河床に露出する蜂屋層(第三紀火山岩類)に見られる地衣類

柴垣匡利, 佐伯晃聖, 兼松悟 (岐阜県立加茂高等学校)

本研究は、岐阜県加茂郡川辺町の飛騨川河床に分布する蜂屋層(第三紀火山岩類)上に生育する地衣類相を明らかにすることを目的として実施した。調査地域は、川辺町にある川辺ダムの下流右岸に幅30m、全長450mにわたって露出する蜂屋層の露頭である。蜂屋層は飛騨川による侵食を受け、渇水期の水面から高さ5mまで、一面に露出しており、植物による被覆はほとんど見られず、地衣類の良好な生育地となっている。本調査地域で確認した地衣類は23属29種であり、タテゴケ科、ツブノリ科など、増水時に水没するような環境で、比較的若い酸性火山岩類にみられる地衣類が多くみられ、県内の他の地域とは異なる地衣類相である。頻繁に水没しやすい環境下ではイワバタゴケ、キセガワノリ属の一種が優占種であり、その上位にはヒメカイガラゴケ、タテゴケ、タテゴケ属の一種などを優占種とする地衣群落が成立する。さらに上位の日当たりのよい露岩では、キッコウゴケ、ウスイロキタバゴケ、ツブダイダイゴケなどが優占種となっている。

川辺ダム下流の蜂屋層の露頭は、県内の他の地域ではみられない地衣類が多く生育しており、今後も、採取した標本の検査を継続し、種の同定作業を行いたい。

P3-HS26J

守れ!ふるさとのカスミサンショウウオⅡ ～保護活動と遺伝的多様性の解析～

梅村啓太郎, 大前佳穂, 岩田亜美, 青山葉奈, 二村凌, 米川可奈子, 大澤拓巳, 近藤理子, 安田伸, 宇野真, 村上裕俊, 川合桃加 (岐阜県立岐阜高等学校)

本研究では、岐阜県内におけるカスミサンショウウオの現状とその保護活動、および2地域個体群内の遺伝的多様性について報告する。岐阜県内では、現在2カ所でカスミサンショウウオの生息が確認されている。個体数の少ない岐阜市では2007年から5年間で合計6,465匹の幼生を放流した。2010年から若齢個体が繁殖に参加し始めた。

岐阜県揖斐川町産、岐阜県岐阜市産の計51サンプルのミトコンドリアDNAのシークロームb領域を増幅し、ダイターミネーター法によりシーケンスを行った。得られた塩基配列を用いて、ハプロタイプ多様度を算出し、2地域個体群内の遺伝的多様性を比較した。また、Kimuraの2変数法による遺伝的距離を求め、NJ法によって系統樹を作成した。今回の結果からハプロタイプ多様度を算出した結果、岐阜市では0.614、揖斐川町では0.000であり、個体数の多い揖斐川町の個体群よりも、個体数の少ない岐阜市の個体群のほうが遺伝的多様性が高いことがわかった。岐阜市の個体群では遺伝的多様度が今後さらに減少することが予測された。また、岐阜市、揖斐川町の両個体群はそれぞれ別の保全単位に属すると考えられた。

P3-HS28J

ニワトリ胚とヒメウズラ胚の体外培養と胚の観察法の研究 ～発生の諸条件を検証する～

早川嘉樹 (広尾学園高等学校)

ニワトリ、ウズラの孵化について、その生態(卵殻の変化と孵化の過程)を探ることを目的にニワトリ胚の体外培養「殻なし卵の実験」及び「生態・発生の観察」を行った。生態の観察には、連続的に発生を観察できる装置を作成し、生育の環境条件についても探った。結果は、発生が最終段階に進んでも雛の誕生には至らなかった。卵から孵化する条件は、胚膜を乾燥・紫外線・温度変化などから守ることや、卵殻自体に関係すると考え、放卵時と孵化時までの卵殻のミネラル分の測定や紫外線の影響を探った。雛の孵化に至らない原因追求として、蛍光X線での卵殻分析を行った。測定はそれぞれ0～21日目の卵について分析を行った。ニワトリ、ウズラ卵とも0日はSiの量%が多く、孵卵(発生)日数が進むにつれ卵殻膜のCa分が増えていた。ヒナが栄養分としてCaを外殻から吸収するために、養分の組成が変わり、ミネラル分が卵内に移動していると考えた。

P3-HS29J

プランクトン群集に湧水や水生動物が及ぼす影響～新宿区おとめ山公園の野外調査とマイクロコスム実験の考察～

岡本諭賢, 三條佑太, 河野哲, 大西弘太郎, 徳山好紀, 角田周平, 長井孝彦, 藤川司, 福井公 (海城中学高等学校)

おとめ山公園は、湧水を起源とする環境であり、独自の生態系が形成されていると考えられる。そこで、公園内の池のプランクトン群集の調査をするため、2009年より毎月1回、クロロフィル量およびセストン量の測定、流量、プランクトンの観察を行った。その結果、クロロフィル量と流量には負の相関があった。また、流量の要因を除去した際のプランクトン群集に与える生物的影響を調べるため、公園内の池の底の土を5L採取し、これに約50Lの水を加えたマイクロコスムを4つ用意した。4つのマイクロコスムのうち、コントロールをⅠとし、メダカを5匹(平均体長3.3cm)入れたものをⅡとし、コイを2匹(平均体長9.7cm)入れたものをⅢとし、ザリガニを1匹入れたものをⅣとした。そしてpH、EC、水温、セストン量、クロロフィル量を測定し、植物プランクトンを同定し、動物プランクトンを計数した。その結果、Ⅲではセストン量やEC、クロロフィル量が増加しており、ⅡやⅣでは、ⅠやⅣに比べて、動物プランクトンの発見数が減少していた。つまり、コイやメダカなどの生物の活動によって植物プランクトンが増加し、動物プランクトンが減少する傾向が示唆された。

P3-HS31J

カメムシ個体群の空間的・時間的変化

田中長紀, 喜多信介, 斉藤陸夫, 早川弘華, 西村明洋 (立命館慶祥高等学校)

野幌森林公園に隣接する本校では、毎年カメムシが大量発生しており、秋から冬にかけて多数の被害を被ってきた。しかし、大量発生するカメムシがどこから飛来してきているかがこれまで調査されていなかった。そこで今回は、カメムシ個体群の時間的・空間的変化を把握することを目的とした。本校のグラウンドに隣接している畑、校舎の外周および野幌森林公園を主なフィールド調査の中心とした。相関関数行列を算出することによって、カメムシと環境との相関を調べた。その結果、森と飛来してくるスコットカメムシとの相関が高いことが判明した。また、10月下旬に大量のカメムシが飛来してきたため、その時期に校舎外周の個体数を調査した。

P3-HS30J

身近な菌による水質浄化

木村優, 手島和, 木下侑里香 (立命館高等学校)

私たちの動機は、まわりの環境に負担をかけずに納豆菌が水を浄化できるという話を聞き、興味を持ったことだ。そして納豆菌以外の身近な菌に浄化作用があるか、菌を組み合わせることによって相乗効果があるかどうか調べた。この実験の目的は、納豆菌と乳酸菌、これら2つを混ぜ合わせた時の浄化能力を調べることである。試料は国産納豆、ブルガリアヨーグルト、LG21である。実験方法は、スキムミルク培地とそれぞれの試料を水で溶いた上澄み液をいれ、16時間後と19時間後にろ過して吸光度とpHを測った。乳酸菌のものは酸性で沈殿物があったが、吸光度が下がり、水が浄化された。16時間後と19時間後で結果の差も少なかったため、乳酸菌の浄化に要する時間も適していたと考える。沈殿物は、乳酸菌によってたんぱく質が凝固されたものと思われる。実験ではスキムミルクのタンパク質が水の汚れとしたので、乳酸菌が活躍した。よってタンパク質が多いとされる水の汚れには、乳酸菌で効果があると考えられる。これからは浄化後の水を中性にすることと、リン酸濃度やCODを測っていききたい。最終目標は様々な水の汚れと相性のいい菌を探し、水を浄化することとする。

P3-HS32J

「The place where sea turtle lays eggs」～神奈川のウミガメ産卵地～

高橋さくら, 鈴木日南, 野田光輝 (横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校)

ウミガメは現在、国際自然保護連合のレッドリストに絶滅危惧種として登録されている。その理由の1つとして、産卵できる砂浜の減少というものが挙げられる。そこで、ウミガメが産卵できる砂浜の特徴を調べることを目的に研究を行った。

神奈川県内で産卵実績のある鎌倉、平塚、逗子、葉山等の海岸で、(1)砂浜の傾斜 (2)植生 (3)海水の成分 (4)砂の成分 を調査した。

なお、海水の成分分析にはイオン分析計と分光光度計、砂の成分分析には蛍光X線分析装置を利用した。また海岸の砂は、ウミガメが実際に産卵した地点と付近の波打ち際の砂の両方を採取し、その特徴を分析・比較した。調査を進める中で、神奈川県沿岸部は海水浴場として利用されている砂浜も多く、産卵地点の中には、河底から浚って来た土を盛っている場所があることも分かった。

この研究は今年度開始された研究であり、未だサンプル数が少なく比較対象も少ないため、現時点での研究状況を発表する。今後はさらに多くの砂浜のデータを取るだけでなく、その他の条件についても研究し、また国内外の高校と連携を取ることも模索していきたい。

P3-HS33J

三重県阪内川水系におけるヤリタナゴ (*Tanakia lanceolata*) の用水路利用

畠田佳美, 奥山章太, 須崎竜弥, 袖岡佳樹, 松本侑弥 (三重県立松阪高等学校)

三重県松阪市の阪内川を水源とする井村用水では、ヤリタナゴ (*Tanakia lanceolata*) とその産卵母貝となるマツカサガイやドブガイなどのイシガイ類が生息している。ヤリタナゴはこれらの貝類に産卵し、この用水で繁殖していると考えられる。井村用水は農業用の用水路であるため、冬季には水量が減少し、河床に泥が堆積する。一方、夏季から秋季は多くのヤリタナゴが観察される。そこで、この用水路のヤリタナゴの生息状況を調査し、その生存戦略について考察した。

調査は、2010年7月から月に1度すべての魚類を捕獲し、種名、体長、体重等を記録した。また、イシガイ類についても調査を行った。その結果、7月には小型のヤリタナゴが見られ、その後は、中型のものが多くなった。ヤリタナゴの数は9月まで増加した。一方、冬季にはヤリタナゴの数や魚種が極端に減少し、その後の回復は遅れている。イシガイ類については、7月に合わせて42個を捕獲した。この結果から、ヤリタナゴは阪内川本流の取水口から流入し、用水路の水量が豊富で、イシガイ類も多く見られる良好な環境の年に、井村用水を繁殖や生育の場所として有効に利用していると考えられる。

P3-HS34J

オオイトサンショウウオ (卵から飼育した個体) の実験室内での産卵行動

保家祐貴子, 中桐昌 (清心女子高等学校)

オオイトサンショウウオは2000年環境省のレッドデータブックにも「絶滅危惧Ⅱ類 (VU)」に指定されている種である。大分県を中心に九州、四国のごく限られた地域に生息している。多くの繁殖場所が圃場整備などの人為的な改変で奪われて、変態後の生活場所となる周囲の森林や湧水しない水辺環境も失われているので、近年、個体数が激減していることが推測されている。1997年からオオイトサンショウウオの卵からの飼育に取り組み、繁殖できる段階まで成長した個体が確保できたので、実験室内での繁殖を試みた。

飼育下で繁殖させる方法に、①開腹して、卵巣、輸精管を取り出して受精させる方法 (メキシコサンショウウオなど) ②ホルモン注射などを用いて、繁殖行動を誘発して産卵させる方法 (アフリカツメガエルなど無尾類) ③自然産卵を模した飼育環境を与える方法 (アカハライモリ、シリケンイモリ、トウキョウサンショウウオ、トウホクサンショウウオ) がある。本研究では親個体を殺す方法は避け、①でHCG注射をして、開腹しないで卵嚢と精子を採取して受精させる方法と③でHCG注射して、配偶行動を誘発して水槽で自然産卵させる方法を試みた。

P3-HS35J

和歌山市内におけるトタテグモ類に関する研究

川久保智志, 音綿洸志, 新家佑城, 竹中源 (和歌山県立向陽高等学校)

私たちは環境省の準絶滅危惧に指定されているキノボリトタテグモ (*Ummidia fragaria*) に関する研究を行った。キノボリトタテグモは原始的なクモで、他のクモとは繁殖方法が違い生息環境の変化における適応力も弱いので、今日は減少傾向にある珍しいクモである。「なぜこのクモが珍しい存在になってしまったのか」「どうすれば保護していくことができるのか」と考え、このクモの生態と分布について調べてみることにした。

実際の研究としては、和歌山市内の神社を中心にその分布を調べ、生息域を推測した。また、巣の縦と横の長さを測定し、その測定値から巣の大きさと体長の関係をあらわす式を導き、黄金比を求めた。さらに、自作の巣箱でクモを飼育し、巣にはどのような材質が適しているのかを調べるために折り紙を使った実験を行い、巣の材料として折り紙も使用することを確認した。

和歌山県では、キノボリトタテグモの実態が十分に把握できていないため、未だにレッドデータブックに掲載されていない。この研究を通して、キノボリトタテグモの生態を明らかにし、このクモの珍しさや生態の面白さを伝え、最終的には保全などに役立てたいと考えている。地道な観察が主な内容になるが、さらに研究を継続していきたいと思っている。

Joint meeting of the 59th Annual Meeting of ESJ and the EAFES
International Congress Program Errata
プログラムの変更と訂正

January 17, 2012
Annual Meeting Planning Committee
日本生態学会大会企画委員会

This document is an official record of Joint meeting of the 59th Annual Meeting of ESJ and the EAFES International Congress program errata, which include following types of additions, only the deletion or corrections;

1. Title correction, in case that original title included a substantial mistake which would prevent a clear understanding of the presentation.
2. Author(s) addition and/or deletion,
3. Correction to the author(s) name.

Subtle misspelling or mistakes in the title, or omission and/or mistakes in the author affiliation are not corrected.

本表に掲載された訂正は大会の公式記録として残ります。掲載されるのは、次の3つの場合のみです。

1. 講演タイトルの訂正(途中で切れているなど、講演内容が分からないほどの大きな誤りがあるものに限る)
2. 著者の追加や削除
3. 著者の氏名の誤りの訂正

タイトルの誤字・脱字、字句の修正、著者の所属の抜け・誤りなどの訂正は、掲載いたしておりません。

Symposia and Organized Sessions (シンポジウムと企画集会)

Author addition/correction (著者の追加・訂正)

EX02-3 Temporal Variability of Aboveground Net Primary Productivity of Temperate Steppe Along a Precipitation Gradient in North China

(F) GUO Qun (CAS) et al

(T) GUO Qun*, HU zhongmin, LI shenggong

EX02-9 Inter-site Comparison of Ecosystem Physiological Parameters of Asian Forests

(F) TAKAGI Kentaro (Hokkaido U)

(T) *Takagi K., Hirata R., Hirano T. (Hokkaido U), Ueyama M. (Osaka Pref U), Ono K. (NIAES), Ide R., Ogawa A., Saigusa N., Takahashi Y. (NIES), Ichii K. (Fukushima U), Kwon H. (Seoul Nat U), Hong J. (NIMS), Leiming Z., Li S.-G., Han S., Wang H.-M., Zhang Y.-P. (CAS), Asanuma J. (U Tsukuba), Gamo M., Maeda T., Murayama S. (AIST), Machimura T. (Osaka U), Nakai Y. (FFPRI), Ohta T. (Nagoya U), Saitoh T.M. (Gifu U)

EX02-10 Northern Japan's Cool-temperate Forest Reaches its Carbon Compensation Point 7 Years after Clearcutting

(F) AGUILOS Maricar Morales (Hokkaido U)

(T) *Aguilos M., Takagi K., Fukuzawa K., Sasa K. (Hokkaido U), Saigusa N. (NIES), Murayama T. (Hokkaido Electric Power Co. Inc.), Fujinuma Y. (Tottori U of Environmental Studies)

EX03-4 Effects of regional collaboration on ecosystem services in the upper watershed of Miyun reservoir, Beijing

(F) LI Yifeng (RCEES, CAS)

(T) Li Yifeng, Liu Gang, Zheng Hua*, Wang Fengchun, Ma Dongchun

ES01-3 Carbon and nitrogen cycling in a red pine stand with varying degrees of damage from pine wilt disease

(F) KIM, Choonsig (Gyeongnam Nat Univ Sci Tech, Korea)

(T) *KIM, Choonsig (Gyeong Nat. Univ. Sci. & Tech., Korea), Jaeyeob Jeong, Nanthi Bolan, Ravi Naidu (CERAR, University of South Australia, Australia)

ES06-4 Struggle with the alien anole in a World Heritage Island, Ogasawara

(F) Hiroo TAKAHASHI (JWRC)

(T) *Hiroo TAKAHASHI, Mitsuhiro TODA (Japan Wildlife Research Center)

ES06-6 Struggle with Racoons for preventing ecological and agricultural impact

(F) Toru IKEDA (Hokkaido Univ)

(T) Tohru IKEDA (Hokkaido Univ)

ES10-7 Evaluation of the Effect of Five Years soil Warming on Soil CO₂ efflux in Red Pine Forest Ecosystems

(F) Seiichiro GOTO (NIES, Japan)

(T) * Seijiro GOTO, Naishen Liang (NIES, Japan)

ES11-4 Interannual variation of ecosystem carbon sinks strength of temperate forests in Korea

(F) Aastha B.Malla (Yonsei Univ)

(T) Bindu Malla Thakuri*1, Joon Kim2, 3

T03-1 わが国における半自然草地の減少とその要因

(誤) 楠本良延(農業環境技術研究所)

(正) 山本勝利(農業環境技術研究所)

T03-2 現在の農業活動により維持される半自然草地の現状

(誤) 山本勝利(農業環境技術研究所)

(正) 楠本良延(農業環境技術研究所)

Poster and oral sessions (一般講演)

Title correction (演題の訂正)

J1-05

(F) The

(T) The "presence" of an alien species changed mutual interference between native parasitoid females.

*Nakamichi, Y., Tuda, M. (Kyushu Univ.), Wajnberg, E. (INRA)

Author addition/correction (著者の追加・訂正)

G1-12 Phylogeography of snail sibling species: Spread before or after humans?

(F) Wiwegweaw, A., Dulayanurak, V., *Asami, T.

(T) Wiwegweaw, A., Dulayanurak, V., *Pall-Gergely, B., Asami, T.

I1-04 安倍川河床における 2011 年の出水後の実生の分布

(誤) *倉本宣・真野佑亮(明治大・農)・芦澤和也・岡田久子(明治大・研究知財)

(正) *倉本宣(明治大・農),本間晴美(明治大・生田ボランティアセンター),真野佑亮(明治大・農),芦澤和也,岡田久子(明治大・研究知財)

L1-08 単為生殖種ウメマツアリの個体群性投資比について

(誤) *大河原恭祐、岡本美里、石井寛人 (金沢大・自然システム・生物)

(正) *大河原恭祐、石井寛人、岡本美里 (金沢大・自然システム・生物)

D2-17 全天日射に対する光合成有効放射の比率はどのくらい一定か

(誤) *秋津朋子 (筑波大・生命環境), 廣瀬保雄(国環研・地球環境), 奈佐原顕郎 (筑波大・生命環境), 久米篤(九州大・北演)

(正) *秋津朋子 (筑波大・生命環境), 久米篤(九州大・北演), 廣瀬保雄(国環研・地球環境), 奈佐原顕郎 (筑波大・生命環境)

G2-16 千葉県房総半島におけるキョン (*Muntiacus reevesi*) の採食生態 ～胃内容物と消化器官形態の両面から～

(誤) *杉浦 義文 (麻布大), 高槻 成紀 (麻布大)

(正) *杉浦義文 (麻布大), 浅田正彦 (千葉県生物多様性センター), 姜兆文 (野生動物保護管理事務所), 山田雄作 (野生動物保護管理事務所), 高槻成紀 (麻布大)

J2-22 ヨーロッパヒメウ *Phalacrocorax aristotelis* の羽ばたき飛行と風環境の関係

(誤) *小暮ゆきひさ, 佐藤克文 (東大・大海研)

(正) *小暮ゆきひさ, 佐藤克文 (東大・大海研), Francis Daunt (Center of Ecology & Hydrology, Edinburgh), 綿貫豊 (北大・水産), 坂本健太郎 (北大・獣医), 高橋晃周 (極地研), 山本誉士 (総研大),

K2-21 Diversity and evolution of left-right polarity in populations of Turkish snails

(F) Páll-Gergely, B., Asami, T.

(T) Pall-Gergely, B., *Asami, T., Hamann, T. D., Gittenberger, E.

M2-17 一年生カタツムリの生活史と分布拡大

(誤) *入村 信博 (千葉県立千葉北高校), 浅見崇比呂 (信州大・理・生物)

(正) *入村 信博 (千葉県立千葉北高校), 富山清升 (鹿児島大・理・地球環境科学), 浅見崇比呂 (信州大・理・生物)

P1-057J Cavitation Resistance and Xylem Recovery: Does Photosynthetic Capacity Decide Hydraulic Strategy?

(F) *Ogasa, M.1, Miki, N.1, Yamanaka, N.2, Yoshikawa, K.1 (1.Okayama Univ., 2.Tottori Univ.)

(T) *Ogasa, M.1, Miki, N.1, Murakami, Y.1, Yamanaka, N.2, Yoshikawa, K.1 (1.Okayama Univ., 2.Tottori Univ.)

P1-162A Comparisons of wood characteristics between *Fagus crenata* populations along the Japan Sea and Pacific sides of Japan

(F) *Ito, K., Yamamoto, H., Yamazaki, M., Tomaru, N. (Nagoya Univ.)

(T) *Ito, K., Yamamoto, H., Yamasaki, M., Tomaru, N. (Nagoya Univ.)

P1-182J Relative importance of range expansion, speciation and niche differences on regional species diversity in the trunk-ground *Anolis* lizards in Cuba.

(F) *Cádiz Díaz, A. (Tohoku Univ.), Nagata, N. (Tohoku Univ.), Díaz Beltrán, L.M. (Nat. Museum Natural History of Cuba), Echenique- Díaz, L.M. (Miyagi Univ. Edu.), Akashi, H. (Tohoku Univ.), Makino, T. (Tohoku Univ.), and Kawata, M. (Tohoku Univ.)

(T) *Cadiz Diaz, A., Nagata, N. (Tohoku Univ.), Diaz Beltran, L.M. (Nat. Museum Natural History of Cuba), Echenique-Diaz, L.M. (Miyagi Univ. Edu.), Akashi, H., Makino, T., and Kawata, M. (Tohoku Univ.)

P1-183J Relationship between duplicated gene and environmental adaptation in mammalia

(F) *Tamate, S. (Tohoku Univ), Masakado, K. (Tohoku Univ), Makino, T.(Tohoku Univ)

(T) *Tamate, S. (Tohoku Univ), Kawata, M. (Tohoku Univ), Makino, T.(Tohoku Univ)

P1-208A Genetic differentiation of 3 Leptocarabus beetles that inhabit different altitudinal zones in Japanese Alps

(F) Ogai, T. (Univ. Tsukuba), Kenta, T. (Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba)

(T) *Ogai, T. (Univ. Tsukuba), Hirao A., Kenta, T. (Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba)

P1-218J Roles of a constructed pond as a refuge biotope in maintaining *Rana porosa brevipoda* population in a modernized rice paddy area

(F) Naito, R. (Kyoto Univ.) et al.

(T) *Naito, R (Kyoto Univ.) , Natuhara, Y (Nagoya Univ.), Morimoto, Y (Kyoto Univ.)

P1-223A Seasonal changes in the underwater vocal behavior of ribbon seals(*Histriophoca fasciata*) in the Bering Sea

(F) Mizuguchi, D. (Kyoto Univ.) et al.

(T) *Mizuguchi, D. (Kyoto Univ.), Kohshima S. (Kyoto Univ.)

P1-242A The relationship between activity and body color in Japanese skink lizard

(F) *Harada,R.(Saga Univ.) et al

(T) Harada,R.(Saga Univ.) Nomakuti S. et al

P1-255J Conspecific Responses to the odor of secretions and distress call in *Rana rugosa*

(F) Sato, K(Kyushu Univ.)

(T) *Sato, K. Yoshimura, Y. Toyoda, S. Kasuya, E. (Kyushu Univ.)

P1-305J 野生絶滅種コシガヤホシクサの野生復帰にむけた生育環境の検討

(誤) *市川沙央里,中村徹,上條隆,田中法生,筑波大学森林生態環境学研究室

(正) *市川沙央里,田中法生,鈴木康平,永田翔,上條隆志,中村徹(筑波大学森林生態学研究室)

P1-366J Patterns of grazing behavior of livestock in settlement of Inner Mongolia

(F) *sorgog (Rakuno Gakuen Univ.) Buho Hoshino (Rakuno Gakuen Univ.) saixialt (Inner Mongolian Normal Univ.) Sumiya Ganzorig(Rakuno Gakuen Univ.) Miki Haximoto(rakuno Gakuen Univ.)

(T) *suriga (Graduate school of Dairy Science,Rakuno Gakuen Univ),Buho Hoshino (Department of Environmental Symbiotic,Rakuno Gakuen Univ),saixialt (Inner Mongolian Normal Univ.),Sumiya Ganzorig(Department of Environmental Symbiotic,Rakuno Gakuen Univ),Miki Hashimoto(Graduate school of Dairy Science, Rakuno Gakuen Univ)

P1-368J Field testing of sika deer capturing site selection based on camera trapping and browsing intensity

(F) *Yuhei, Y., Takafumi, H., Tsuyoshi, Y. (Rakuno Univ.), Rika, A., Yasuyuki, T. (En Vision)

(T) *Yoshihisa, Y., Hino T., Yoshida, T. (Rakuno Univ.), Akamatsu, Rika,. Tachiki, Y. (En Vision)

P2-127A Plant quality and grasshopper feeding: effects of soil nutrient quality on preference and performance in *Oxya yezoensis*.

(F) *Trisnawati, D.W., Tsukamoto,T., Yasuda H. (Yamagata Univ.)

(T) *Trisnawati, DW, Tsukamoto, T., Sato, S., Yasuda, H. (Yamagata Univ)

P2-128A Influence of three aquatic organisms on rice plant growth: Consequence of bio-diversity

(F) *Tsukamoto,T., Trisnawati, D.W., Yasuda,H. (Yamagata Univ.)

(T) Tsukamoto,T., Trisnawati, D.W., Sato,S., Yasuda,H. (Yamagata Univ.)

P2-181A foraging behavior of yellow bittern and seasonal and diel changes environment in the irrigation pond

(F) *Kanazawa, Y. (Hirosaki Univ.) et al.

(T) *Kanazawa, Y. (Faculty of Agriculture and Life Science, Hirosaki University), Sawara, Y. (Faculty of Agriculture and Life Science, Hirosaki University)

P2-214A Evolution of growth rates under the constraint of growth-development trade-off in a fish

(F) Fujimoto, S., Kawajiri, M., *Yamahira, K. (Univ. Ryukyus)

(T) *Yamahira, K., Fujimoto, S., Kawajiri, M. (Univ. Ryukyus)

P2-216A GPS telemetry tracking of sika deer in the Southern Alps, Japan. (Preliminary report)

(F) * Yusaku Yamada, Zhaowen Jiang (Wildlife management office), Toru Koizumi (Forestry and Forest Products Research Institute), Kyoko Honda, Takashi Yuasa (Wildlife management office)

(T) * Yusaku Yamada, Zhaowen Jiang, Tadanobu Okumura (WMO), Toru Koizumi (Forestry and Forest Products Research Institute), Kyoko Honda, Takashi Yuasa (WMO)

P2-235J 北海道の山地・低地湖沼におけるミジンコ属 (*Daphnia*) 個体群の近過去復元

(誤) *大槻朝、石田聖(東北大・生命)、加三千宣、槻木玲美(愛媛大・上級センター)、牧野渡、占部城太郎(東北大・生命)

(正) *大槻朝、石田聖二(東北大・生命)、加三千宣、槻木玲美(愛媛大・上級センター)、牧野渡、占部城太郎(東北大・生命)

P2-277J 遊牧型と定住型放牧における家畜行動の比較

(誤) *橋本未来,ソルゴク (酪農大院・酪農),星野仏方 (酪農大・環境),賽西雅拉図 (内モンゴ師範大・地理)

(正) *橋本未来, ソルゴク, 松原奈央 (酪農大院・酪農), 星野仏方, スミヤガンゾリグ (酪農大・環境), 賽西雅拉図 (内モンゴ師範大・地理)

P2-284J インドガビアル (*Gavialis gangeticus*) の潜水行動に見られた日周性

(誤) *福岡拓也(東海大・海洋), 佐藤克文 (東大・海洋研), 宮崎信之 (海洋政策研究財団), 村山司(東海大・海洋)

(正) *福岡拓也 (東海大・海洋), 佐藤克文 (東大・大海研), 宮崎信之 (海洋政策研究財団), Asghar Nawab, Sanjeev Kumar Yadav, Parikshit Gautam (インド WWF), 村山司 (東海大・海洋)

P2-296A Metapopulation structure of the endangered salt marsh sesarminine crab *Clistocoeloma sinense* in the urbanized Tokyo Bay, Japan

(F) *Yuhara,T.,Taru,M.,Furota,T. (Toho Univ)

(T) *Yuhara,T.,Taru,M.,Furota,T. (Toho Univ) ,Kawane,M.(FEIS,FRA)

P2-299A Effects of land use elements of urban landscape on distribution of butterflies using data collected by citizen scientists

(F) *Maezumi, T., Suda, S. (Univ. Tokyo), Kadoya, T. (NIES), Yasukawa, M., Kitsuregawa, M., Izumi, W. (Univ. Tokyo)

(T) *Maezumi, T., Suda, S. (Univ. Tokyo), Kadoya, T. (NIES), Yasukawa, M., Kitsuregawa, M., Washitani, I. (Univ. Tokyo)

P2-303A Inbreeding depression in *L. japonicum* var.abeanum showing distance polymorphism between stigma and anthers

(F) Yokota, S. Yahara, T. (Kyushu Univ.)

(T) Yokota. S* (Kyushu Univ.), Yahara. T (Kyushu Univ.), Suyama.Y (Tohoku Univ.)

P2-313A Crown identification of beech on photographs and its application for estimation of seed production in mast year in different latitude area

(F) *Ayaka, K. (Niigata Univ.), Tomohiko, K. (Niigata Univ.)

(T) *Kotoda, A. (Niigata Univ.), Kamitani, T. (Niigata Univ.)

P2-364A Food habits of sympatric coastal mysids as determined by multiple methods

(F) *Akiyama, S., Watanabe, K., Murazumi, K., Sugawara, T., Ueno, M., Yamashita, Y. (Kyoto Univ.)

(T) *Akiyama, S., Watanabe, K., Murazumi, K., Sugawara, T., Ueno, M., Hirata, T., Yamashita, Y. (Kyoto Univ.)

P3-026A Natural habitats and growing environments of Japanese Aucuba

(F) *An,Jong-Bin, Choo,G.C, Park,J.G, Park,S.B(Gyeongnam Nat. Univ of Sci. Tech), Kwon,O.W(Kor. For. Seed Var. Center).

(T) *An,Jong-Bin, Choo,G.C, Park,J.G, Park,S.B(Gyeongnam Nat. Univ of Sci. Tech), Kwon,O.W(Kor. For. Seed Var. Center), Kim,D.S(Jeju. Halla Arbor.).

P3-060J ボルネオ熱帯山地降雨林において裸子樹木 *Dacrycarpus imbricatus* (マキ科) が優占する生理生態的メカニズムについて

(誤) 吉田日和 (京都大・農)

(正) *吉田日和 (京大・農) ,潮雅之 (京大・生態研センター) ,北山兼弘 (京大・農)

P3-131J Screening for diversifying selection on six flowering and herbivory-defence genes among 19 natural populations of *Arabidopsis kamchatica*: from pooled-DNA analysis with parallel sequencing.

(F) *Hirao, A. S., Onda, Y. (Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba), Shimizu, K. K. (Univ. Zurich), Kenta, T. (Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba)

(T) *Hirao, A. S., Onda, Y. (Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba), Shimizu-Inatsugi, R. I. E. (Univ. Zurich), Sese, J. (Tokyo Tech.), Shimizu, K. K. (Univ. Zurich), Kenta, T. (Sugadaira MRC, Univ. Tsukuba)

P3-264J 俳句を題材とした、多変量解析及びGISマッピングによる生態系文化サービス生成要素の抽出

(誤) 柏井純一 (大阪大・工)

(正) 柏井 純一, 町村 尚, 松井 孝典(大阪大学・工)

P3-271J 淀川流域圏における GIS を用いた社会構造の変化による森林管理と持続可能な自然共生社会の構築とその将来予測

(誤) 飯塚 啓介, 大阪大学大学院

(正) *飯塚啓介, 町村尚, 松井孝典 (大阪大・工)

P3-318J 安定同位体を用いた相模湾食物網構造の解析

(誤) *宮地俊作 (日大院・生物資源), 大場昂 (日大生物資源), 馬谷原武之 (日大院・生物資源), 對馬孝治 (日大生物資源), 河野英一 (日大生物資源)

(正) *宮地俊作 (日大院・生物資源), 大場昂 (日大生物資源), 馬谷原武之 (日大院・生物資源), 對馬孝治 (日大生物資源), 河野英一 (日大生物資源)

P3-HS10J カワニナを通して考える地域の生態系

(誤) 長野紗弓, 山口博志 (岐阜県立岐山高等学校)

(正) 長野紗弓, 杉山高大, 山口博志 (岐阜県立岐山高等学校)

P3-HS23J キノコの出現パターンに雨量と気温がどのように影響するのか～六甲山再度公園における長期観測データから読み解く～

(誤) 中川貴博, 坂田雅之, 飛田美樹, 小野菜津 (兵庫県立御影高等学校)

(正) 中川貴博, 坂田雅之, 中川湧太, 飛田美樹, 小野菜津 (兵庫県立御影高等学校)

Annual meeting planning committee

Chair : ENOKI Tsutomu (Kyushu Univ)

Vice- Chair : TAYASU Ichiro (Kyoto Univ)

Administration Section : NAMBA Toshiyuki* (Osaka Pref Univ) / HASEGAWA Shigeaki (Hokkaido Univ) / HATADA Aya (Kyoto Univ Foreign Stud) / KAWAKITA Atsushi (Kyoto Univ) / KITAMURA Shumpei (Hyogo Pref Mus) / MORINAGA Shin-Ichi (Univ Tokyo) / OHTE Nobuhito (Univ Tokyo) / OSAWA Takeshi (NIAES) / SAITO Takashi (Hokkaido Univ) / SUZUKI Mahoro (Iwate Pref Mus) / TAKENAKA Akio (NIES) / TANG Yanhong (NIES) / YUMOTO Takakazu (RIHN)

(Public Relations) : KACHI Naoki (Tokyo Metro Univ) / TSUBAKI Yoshitaka (Kyoto Univ)

Program Compilation Section : OSONO Takashi* (Kyoto Univ) / HIROBE Muneto (Okayama Univ) / KAMEDA Kayoko (Lake Biwa Mus) / KOMINAMI Yosuke (Shizuoka Univ) / KUBO Takuya (Hokkaido Univ) / NAGAMATSU Dai (Tottori Univ) / OSAWA Takeshi (NIAES)

Symposium Section : HANYA Goro* (Kyoto Univ) / HANBAYuko (Kyoto Inst Tech) / HOBARA Satoru (Rakuno Gak Univ) / INAGAKI Yoshiyuki (FFPRI) / ISHIDA Kiyoshi (Hirosaki Univ) / KUROTA Hiroyuki (Seikai Nat Fish Res Inst) / MATSUURA Kenji (Okayama Univ) / MORITA Kentaro (Hokkaido Nat Fish Res Inst) / SHIMANO Koji (Shinshu Univ) / SUMIDA Akihiro (Hokkaido Univ) / TAKEGAKI Takeshi (Nagasaki Univ) / TAKIMOTO Gaku (Toho Univ) / YACHI Shigeo (Kyoto Univ) / YOSHIDA Keiichiro (Yokohama Nat Univ)

Poster Section : KISHIDA Osamu* (Hokkaido Univ) / KINUGASA Toshihiko (Tottori Univ) / KONDOH Michio (Ryukoku Univ) / NAKANO Daisuke (CRIEPI) / OKADA Kensuke (Okayama Univ) / SEKI Takeshi (FFPRI) / SHIMONO Yoshiko (Kyoto Univ) / TANI Tomokazu (Joetsu Univ Edu) / TOMITA Motoshi (CRIEPI) / YAMAURA Yuichi (Hokkaido Univ)

(High School Posters) : ASAMI Takahiro* (Shinshu Univ) / HIROSE Yuji (Edu Board, Kashiba City) / KUBOTA Yasuhiro (Univ Ryukyus) / NAKAI Saori (Ritsumeikan Highschool) / OHARA Masashi (Hokkaido Univ) / SHIMADA Masakazu (Univ Tokyo) / YAMAMURA Yasuo (Ibaraki Univ)

Organizing Committee of ESJ59 and Local Organizing Committee of EAFES5

Chair of Organizing Committee : AKAMATSU Tesshin (Ryukoku Univ)

Secretary General (ESJ59) : YUMA Masahide (Ryukoku Univ)

Committee Board (ESJ59) : ARIMURA Gen-ichiro (Kyoto Univ) / ISHIDA Atsushi (Kyoto Univ) / KAMEDA Kayoko (Lake Biwa Mus) / KAWAKITA Atsushi (Kyoto Univ) / KONDOH Michio (Ryukoku Univ) / KUDOH Hiroshi (Kyoto Univ) / LEI Thomas Ting (Ryukoku Univ) / MIYAUURA Tomiyasu (Ryukoku Univ) / MARUYAMA Atsushi (Ryukoku Univ) / NAKAJIMA Hisao (Ritsumeikan Univ) / NAKANO Shin-ichi (Kyoto Univ) / OHGUSHI Takayuki (Kyoto Univ) / OKUDA Noboru (Kyoto Univ) / OSONO Takashi (Kyoto Univ) / SHIOJIRI Kaori (Kyoto Univ) / TAKABAYASHI Junji (Kyoto Univ) / TAYASU Ichiro (Kyoto Univ) / TSUBAKI Yoshitaka (Kyoto Univ) / YACHI Shigeo (Kyoto Univ) / YAMANAKA Hiroki (Ryukoku Univ) / YAMAUCHI Atsushi (Kyoto Univ) / YOKOTA Taketo (Ryukoku Univ)

Secretary General (EAFES5) : YUMOTO Takakazu (RIHN)

Committee Board (EAFES5) : ISHIDA Atsushi (Kyoto Univ) / KITAMURA Shumpei (Hyogo Pref Mus) / KUROTA Hiroyuki (Seikai Nat Fish Res Inst) / YACHI Shigeo (Kyoto Univ)

Secretary : YAMADA Yukiko

Joint Meeting of The 59th Annual Meeting of ESJ & The 5th EAFES International Congress Book of Abstracts

March 17, 2012

Published by Ecological Society of Japan

1-8 Nishihanaikecho, Koyama, Kita-ku, Kyoto 603-8148, Japan

TEL&FAX: +81-75-384-0250

<http://www.esj.ne.jp/>

Printed by DOGURA & Co., Ltd.

1-8 Nishihanaikecho, Koyama, Kita-ku, Kyoto 603-8148, Japan

TEL: +81-75-451-4844
