

茨城県自然博物館研究報告

第 19 号

2016 年 12 月

目 次

原著論文

日立変成地域, 大雄院層のクロリトイド片岩: その原堆積物と背斜褶曲との関係について 田切美智雄・鈴木保光・小池 涉	1
常陸台地中部における第四系更新統下総層群の層序と堆積相: 行方市平須賀と周辺の 露頭での再検討 大井信三・西連地信男・横山芳春・安藤寿男	7
茨城県北茨城市平潟町長浜海岸の中新統多賀層群から産出した <i>Desmostylus</i> の大白歯化石の 年代 柳沢幸夫・国府田良樹・安藤寿男	27

短 報

茨城県稲敷郡阿見町の更新統下総層群からのマグロ属椎体化石の産出 相田裕介・宮田真也・加藤太一・遠藤 好	37
2種の寄生蜂に寄生されたアカボシゴマダラ (チョウ目: タテハチョウ科) の卵および幼虫 樋野夏希・樋野 葵・樋野 遥・久松正樹・中川裕喜	45
茨城県常総市 (旧水海道市) におけるウスバシロチョウ (チョウ目: アゲハチョウ科) の 採集記録 石塚一夫・中川裕喜・久松正樹	49
茨城県美浦村におけるミヤコタナゴ (コイ科, タナゴ亜科) の記録 土屋 勝・中泉知明・西川卓男	51
茨城県新産3種の大型菌類 糟谷大河・池側静華・小林一樹・岡山美千・高井雅季	53

資 料

ミュージアムパーク茨城県自然博物館の構内で採集された有剣ハチ類のリスト 久松正樹・柄澤保彦・坂本紀之・中川裕喜	59
茨城県筑波山のガ類 (そのⅡ) 林 恵治	67
茨城県の利根川および鬼怒川流域におけるヌマガエル (無尾目, ヌマガエル科) の分布 潮田好弘・池澤広美・中川裕喜・林 光武	87
茨城県八溝山の蘚苔類 高橋雅彦・古木達郎	93
ミュージアムパーク茨城県自然博物館第57回企画展「こけティッシュ 苔ワールド! - ミクロの森に魅せられて -」のアンケートからみる来館者の意識変化 鶴沢美穂子	105
ミュージアムパーク茨城県自然博物館第63回企画展「葉っぱ展 - 個性豊かな葉っぱと その恵み -」における博物館ボランティアの活動の記録 小泉直孝・宮本卓也・ 鶴沢美穂子・池澤広美・豊島文夫・大藤克義・鈴木 肇・江原章子	117
茨城県自然博物館のインターネットによる広報活動の分析 - 第62回企画展 「マンモスが渡った橋」展でのSNSを使った取り組みの成果 - 加藤太一	127

雑 録

ミュージアムパーク茨城県自然博物館において実践されてきた博物館実習生による 博物館学的研究の記録 加藤太一	135
--	-----

日立変成地域，大雄院層のクロリトイド片岩：
その原堆積物と背斜褶曲との関係について*

田切美智雄**・鈴木保光***・小池 渉****

(2016年10月8日受理)

**Chloritoid Schist of Paleozoic Daiouin Formation in the
Hitachi Metamorphic District: Nature of Parent Sediments
and Relationship to Anticlinal Folding***

Michio TAGIRI**, Yasumitsu SUZUKI*** and Wataru KOIKE****

(Accepted October 8, 2016)

Abstract

Thin layers of chloritoid schist occur in recrystallized limestone beds of the Carboniferous Daiouin Formation throughout the Hitachi metamorphic district. The Cambrian Hitachi volcano-plutonic complex, along with the schist and limestone, is folded into a large anticline. The chloritoid schist is distributed symmetrically about the fold axis. The whole-rock chemical composition of the chloritoid schist is similar to that of lateritic sediments that originated from weathered sandstone. The lateritic sediments were sourced from a sandy hinterland area rather than the Cambrian Hitachi volcano-plutonic complex.

Key words: chloritoid schist, Cambrian Hitachi volcano-plutonic complex, anticline, Carboniferous limestone, whole-rock composition, lateritic sediments.

はじめに

茨城県日立市から常陸太田市にかけて日立変成岩類が分布し，その中にクロリトイド斑状変晶を含むクロリトイド片岩が産する．本地域のクロリトイド片岩の研究は，鈴木（1927a, b）によるオットレライト片岩の研究に始まり，関（1956）によってクロリトイドの結晶化について，Iwao（1978）によって原岩の化学的

特徴と堆積環境がまとめられた．しかし，これらの研究では，その産状と地質構造との関係については明らかになっていない．

これらの研究を基として，2015年度から始まった茨城県自然博物館による総合調査として，茨城県産鉱物がまとめられる過程で新たなクロリトイド片岩の露頭が発見されたことや，田切ほか（2011）や田切・小池（2011）で明らかにされたカンブリア系と石炭系と

* 本研究は茨城県自然博物館総合調査の一部として実施された．

** 日立市郷土博物館 〒317-0055 茨城県日立市宮田町 5-2-22 (Hitachi City Museum, 5-2-22 Miyata-cho, Hitachi, Ibaraki 317-0055, Japan).

*** 日立市役所 〒317-8601 茨城県日立市助川町 1-1-1 (Hitachi City Office, 1-1-1 Sukegawa-cho, Hitachi, Ibaraki 317-8601, Japan).

**** ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎 700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

の間の不整合や大規模な横臥褶曲の存在によって、クロリトイド片岩の産状に地質学的な意味づけが可能となった。クロリトイド片岩は石灰岩に挟まれて、もしくは石灰岩層に接して産出しており、石灰岩採掘によって失われたと思われる露頭も多数あることから、これまでのクロリトイド片岩の産状の調査結果を総括して、新たな視点からクロリトイド片岩の原岩の後背地の地質と、クロリトイド片岩の産状と地質構造との関係を論じることとした。

地質と産状

クロリトイド片岩は肉眼的には黒灰色～緑灰色片状の岩石で、クロリトイドの斑状変晶が多数含まれる。日本産クロリトイド片岩の産状と全岩組成については、Iwao (1978) にまとめられている。日立変成地域のクロリトイド斑状変晶は露頭によって黒緑色から緑灰色まであり、約 1 mm の粒径の斑状変晶が集合した片岩から、約 5 mm の粒径の斑状変晶が集合した片岩まである。共存する主成分鉱物は、緑泥石、白雲母、斜長石、石英で、鉄鉱物、炭質物を伴う。灰長石を含むものや、角閃石を含むものもある。クロリトイド片岩は Fe-Al に富んだ岩石である。

クロリトイド片岩は日立変成地域の太雄院層に産出する。太雄院層は不整合を介してカンブリア系日立火山深成複合岩体に重なり、上位は整合的にペルム系鮎川層に覆われる(田切・小池, 2011; 田切ほか, 2016)。クロリトイド片岩の産出地を、露頭と転石による確認地点に分けて図 1 に示す。同図に鈴木(1927a) に示されたクロリトイド片岩の産出地も示した。鈴木(1927a) にも記載されていない新たな露頭や転石による確認地が多数あるが、鈴木(1927a) に記載された金沢林道や桜川奥の露頭は現在確認できない。クロリトイド片岩は全てが石炭系の石灰岩層に挟まれた 0.3 ~ 1 m の厚さの地層として産している(例えば、Iwao, 1978)。セメント原料のため石灰岩は古くから採掘されており、多くのクロリトイド片岩露頭が既に失われたと考えられる。その一例が宮田川稲荷橋付近のクロリトイド片岩である。石灰岩の採掘が始まった当初は良好な露頭が確認できたが、現在は採掘が進んでほとんど失われている。このため、周辺の転石が分布を判断する重要な証拠になる。

クロリトイド片岩産出地の分布(図 1)をみると、

この片岩は層位的に 2 層以上の複数の層準から産していると推定される。太雄院層分布域北部の中央にはカンブリア系日立火山深成複合岩体(田切ほか, 2016) が不整合を介して帯状に分布している。その一部は田切・小池(2011) が示したように過褶曲によって見かけ上大雄院層の上に重なっており、クロリトイド片岩がカンブリア系日立火山深成複合岩体の両側に産するのは、大規模背斜が存在しているからである(図 1)。鈴木(1927a) の記載にある金沢林道や大久保林道奥の産出地西側には変成花崗岩類が分布している。この岩石の放射年代は未測定であるが、分布は、上述した鮎川と宮田川の間にある帯状カンブリア紀変成花崗岩類(田切・小池, 2011) の南方延長にあつて、太雄院層がつくる背斜の軸部に位置する。

以上のように、太雄院層内には石灰岩と互層して複数層のクロリトイド片岩が南北に連続しており、恒常的に石灰岩と同時に Fe-Al に富んだ堆積物が形成された。クロリトイド片岩は、カンブリア系日立火山深成複合岩体と太雄院層の背斜構造に支配されて分布している。

クロリトイド片岩の全岩組成と特徴

表 1 に示すように、クロリトイド片岩の全岩化学組成は鈴木(1927a) と関(1956) によって 6 件報告され、いずれも Fe-Al に富む泥質岩であることが明らかにされている。化学組成の特徴については Iwao(1978) により詳細に検討されている。今回、蛍光 X 線分析(XRF) による分析値を 2 件追加した(表 1 の 1 と 2)。一方は鈴木(1927a) と同じ露頭の岩石(表 1 の 3)、他方は新たに発見された稲荷橋の露頭の岩石である。

酸化鉄は各研究者間で FeO と Fe₂O₃、全 FeO または全 Fe₂O₃ などと表記が異なっているので、全 Fe₂O₃ に統一して表記した。MnO については後述するラテライトの分析値と比較するため、Mn₃O₄ で表記した。H₂O と CO₂ については分離して分析されておらず、灼熱減量(ig.loss) で表した。分析手法や対象元素に違いはあるものの、クロリトイド片岩はいずれも Al と Fe に富んでいる。1 と 2 の同じ露頭からのクロリトイド片岩の組成は、Mn, Ti, Ca, K の含量比で 50% 以上変動している。試料番号 6~8 は同じ露頭からのものである。関(1956) の記載では、No.6 はクロリトイド片岩層中心部、No.7 はその縁部、No.8 はクロ

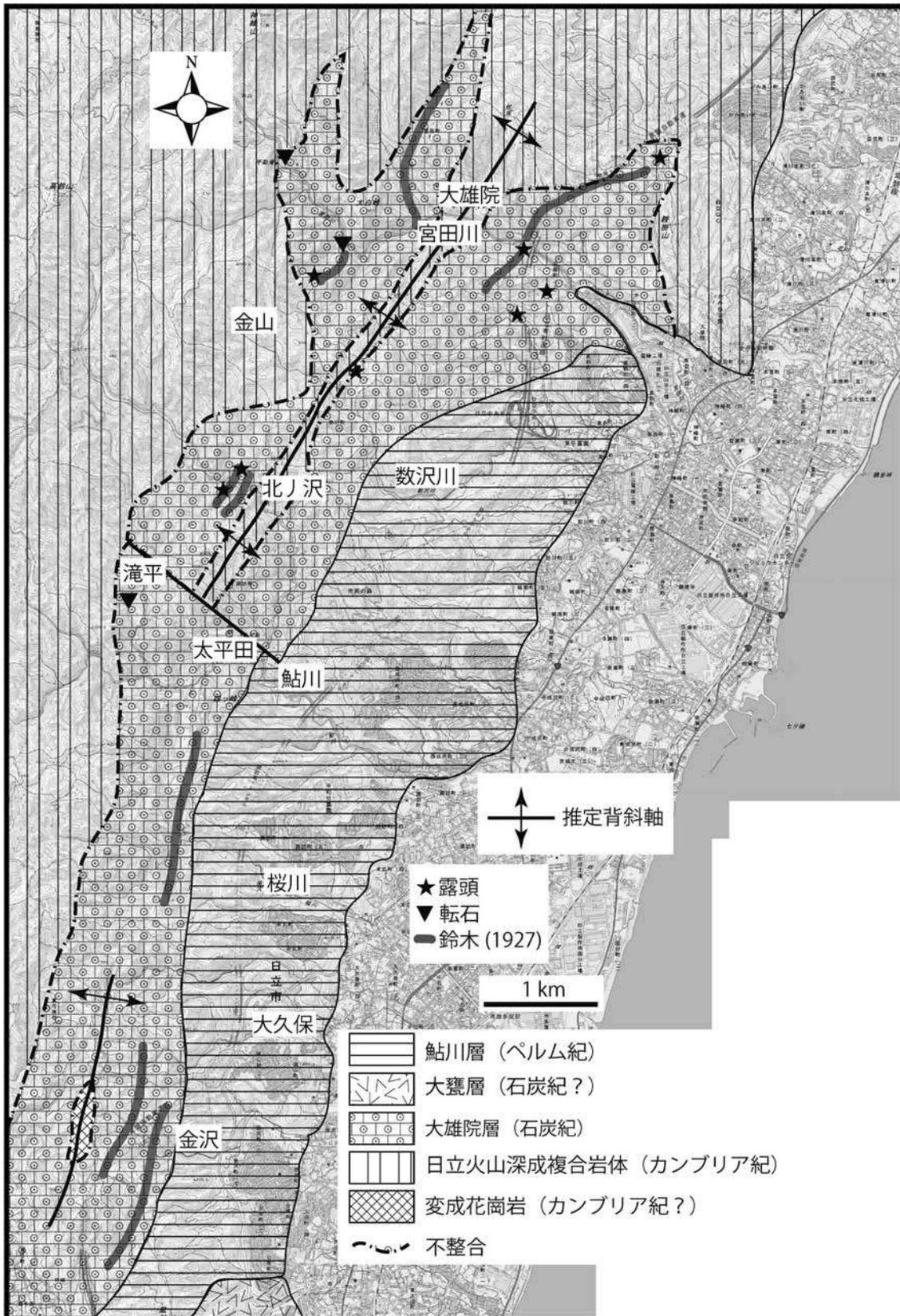


図 1. 日立変成地域のクロリトイド片岩の産出と地質構造（地形図は国土地理院より）。

Fig. 1. Occurrences of chloritoid schist in the Hitachi metamorphic district, and the geological structure of the study area (geographical map after Geospatial Information Authority of Japan).

表 1. 日立産クロリトイド片岩および琉球マージの全岩化学組成.

Table 1. Whole-rock compositions of Hitachi chloritoid schist and Ryukyu marge.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
採取地	楓橋	稲荷橋	楓橋	大雄院精 錬所北方	大雄院小 学校北方	諏訪 北ノ沢	諏訪 北ノ沢	諏訪 北ノ沢	沖縄本島 中部
試料名	クロリト イド片岩	クロリト イド片岩	クロリト イド片岩	クロリト イド片岩	クロリト イド片岩	クロリト イド片岩	含灰長石 クロリト イド片岩	含灰長石 クロリト イド片岩	琉球 マージ
SiO ₂	57.00	49.72	51.07	51.08	52.84	50.25	52.54	32.44	69
Al ₂ O ₃	24.42	27.14	25.14	27.41	25.93	25.62	27.17	39.37	16
Fe ₂ O ₃	12.51	14.28	17.97	14.23	13.8	17.34	9.53	3.1	9
Mn ₃ O ₄	0.045	0.046	0.24	n.d.	0.33	0.35	n.d.	n.d.	tr
TiO ₂	1.76	1.50	0.74	0.62	0.89	0.8	n.d.	n.d.	tr
CaO	0.57	2.31	0.26	0.92	0.54	0.28	6.29	20.55	0.53
MgO	0.69	1.87	0.76	0.81	0.6	0.85	0.96	0.42	0.99
Na ₂ O	1.38	0.43	0.88	0.66	1.31	0.74	0.9	2.54	0.22
K ₂ O	0.74	1.06	0.32	0.59	0.61	0.64	1.08	0.92	2.92
P ₂ O ₅	0.008	0.005	tr	tr	tr	tr	n.d.	n.d.	tr
Ig.loss	0.03	0.04	3.72	4.36	3.77	4.12	3.00	1.36	n.d.
Total	99.15	98.40	101.1	100.68	100.62	100.99	101.47	100.7	98.66

3,4,5,6: 鈴木 (1927a) より. 7,8: 関 (1956) より. 9: 斎藤・山口 (2003) より

Ig.loss: 灼熱減量. tr: 微量. n.d.: 未分析

リトイド片岩層と石灰岩層との境界部となっている。この露頭では SiO₂ をはじめ多くの元素で変動幅が大きい。特に変動の大きい Ca 含量について、関 (1956) は変成反応による Ca の移動濃集によると考えた。

以上の結果から、クロリトイド片岩は Al や Fe に非常に富んでいるが、他の元素については変化に富んでいる。

原岩についての考察

Iwao (1978) は日本産クロリトイド片岩と十字石片岩の原岩について考察し、ラテライトやボーキサイト、鉄に富むカオリン粘土層と類似していると結論した。本報告では、日立変成地域のクロリトイド片岩原岩の後背地について検討する。

ラテライト質堆積物は熱帯地方の環境で原岩から Na, K, Ca, Mg 成分が溶脱され、Al や Fe に富む風化残留物として生成される。残留堆積物は後背地の地質により化学的特徴が異なっている。Tardy (1997) はラテライト質堆積物の原岩の風化過程における化学成分の変化とその残留堆積物組成の詳細な検討を行った (図 2)。ラテライト質堆積物は、図 2 のように SiO₂ 成分と Al₂O₃+Fe₂O₃+TiO₂+Mn₃O₄ 成分の比によって、Lithomarge → Carapace → Cuirasse → Bauxite と分類される。Tardy (1997) によれば、花崗岩や砂岩を原岩とする場合は SiO₂ 成分に富み、塩基性岩を原岩とする場合はより Al, Fe, Ti, Mn の成分に富む残留

物となる。図 2 には、それぞれの原岩の溶脱に伴う組成変化傾向が矢印で示されている。

同じ 3 成分図に日立産クロリトイド片岩の組成を示した (図 3)。比較のため、表 1 と図 3 には日本産ラテライト質土壌の琉球マージの組成 (斎藤・山口, 2003) も示した。現世の土壌である琉球マージ (表 1 の 9) は、砂岩地帯を後背地とする Lithomarge である。沖縄本島は沿岸部の琉球石灰岩を除くと内陸部は砂泥質岩の地質からなり、琉球マージはこれらの岩石の風化堆積物として生成されたと考えられる。

関 (1956) の灰長石を含むクロリトイド片岩 (表 1 の 8) は超塩基性岩からの堆積物の範囲に示される。CaO に富む No.8 は、SiO₂ に乏しいが Fe₂O₃ と MgO にも乏しく、超苦鉄質岩石ではない。No.8 の SiO₂ 成分は灰長石のそれより乏しく、方解石が一定量含まれていると考えられる。通常の灼熱減量で求まるのは水分のみで、CO₂ 分は含まれていない。つまり、No.8 は石灰岩成分を多量に含む岩石であり、SiO₂ に乏しく、化学組成的には超塩基性岩に属する。No.8 のクロリトイド片岩は石灰岩との境界部から採取されていることから (関 (1956) を参照)、この岩石はラテライト質土壌と石灰質堆積物の両方に由来するものと推定される。

表 1 の 1~7 のクロリトイド片岩は、砂岩由来の堆積物 Carapace から Fe-Al 成分が 40% 以下の Cuirasse の範囲にプロットされる。クロリトイド片岩を産する大雄院層は、カンブリア系日立火山深成複合岩体に不整

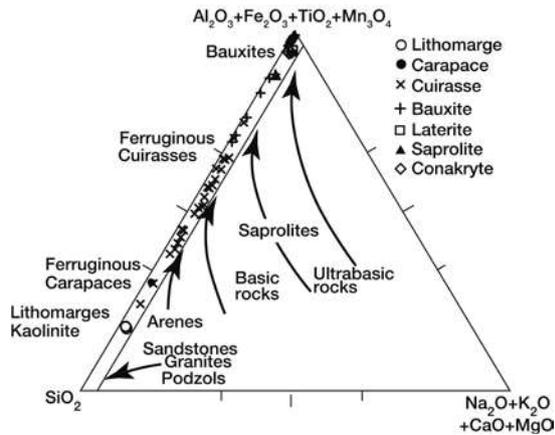


図 2. Tardy (1997) によるラテライト質堆積物の化学組成分類と母岩との関係. 分析値は Tardy (1997) を参照.

Fig. 2. The chemical classification of lateritic sediments and their parent rocks (Tardy, 1997). The compositional data are referred to Tardy (1997).

合で重なっている. カンプリア系日立火山深成複合岩体は, 塩基性の火山岩類や深成岩類から構成されている (田切ほか, 2011) ので, これを後背地として生成されるラテライト質堆積物は, Fe-Al 成分が 50% を超える Cuirasse となるはずである. しかし, クロリトイド片岩の組成は Fe-Al 成分が 40% 以下の Cuirasse や Carapace であり, 砂質岩地帯を後背地としていたことを示している. 大雄院層は礫性石灰岩由来の堆積物と砂質堆積物の互層からなる. 金光ほか (2011) による大雄院層砂質片岩の U-Pb 年代測定によれば, 390-420 Ma と 500-550 Ma, 670-900 Ma, 1020-1500 Ma に碎屑性ジルコン年代のピークがある. これらの年代値をもつ一つまたは複数の後背地から碎屑物がもたらされ, Carapace 質から Fe-Al に乏しい Cuirasse 質の堆積物が生成されたと推定される.

まとめ

クロリトイド片岩の分布を露頭と転石および文献のデータから示した. クロリトイド片岩は, 大雄院層石灰岩中に南北に連続して, 複数枚挟在している. 大雄院層はカンプリア系日立火山深成複合岩体に不整合を介して重なり, 過褶曲を含む背斜構造を形成している. クロリトイド片岩はこの褶曲構造と調和的に, 背斜中軸部のカンプリア系日立火山深成複合岩体を挟んで両翼に対照的に分布している.

日立変成地域産クロリトイド片岩の全岩組成を解析

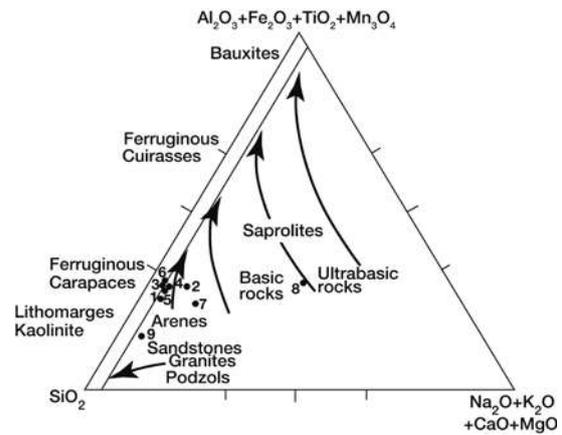


図 3. 日立産クロリトイド片岩および琉球マージの化学的特徴とそのラテライト質堆積物の母岩.

Fig. 3. Chemical characteristics of Hitachi chloritoid schist and Ryukyu marge, and their parent rocks of lateritic sediments.

し, 同じ露頭の岩石でも組成幅があることを示した. クロリトイド片岩の原岩は 1 個を除いて全てが砂岩を原岩とするラテライト質堆積物を起源とする. 大雄院層はカンプリア系日立火山深成複合岩体に不整合で重なっているが, ラテライト質堆積物を堆積した時期には, その後背地に日立火山深成複合岩体が大規模に露出していたわけではなく, 砂質岩が優勢の地帯であったことを示している.

謝 辞

XRF 分析は茨城大学の長谷川 健氏に依頼した. 薄片作成にあたっては, 茨城大学の藤縄明彦氏のご協力を得た. 匿名の 2 名の査読者からは多くのコメントをいただき, 原稿の完成に至りました. 以上の方々には謝意を表します.

引用文献

金光玄樹・下條将徳・平田岳史・横山隆臣・大藤 茂. 2011. 東北日本, 日立地域からの新たな碎屑性ジルコン年代とその意義. 地学雑誌, 120: 889-909.

Iwao, S. 1978. Re-interpretation of the chloritoid-, staurolite- and emery-like rocks in Japan—chemical composition, occurrence and genesis. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 84: 49-67.

齊藤和伸・山口晴幸. 2003. 沖縄県赤土の環境化学的性質に関する考察. 土木学会第 58 回年次学術講概要集, 58-3: 349-350.

関 陽太郎. 1956. 日立地方のクロリトイド片岩中に発見

- された灰長石. 岩鉱, **40**: 155-162.
- 鈴木 醇. 1927a. 日立鑛山附近のオットレライト千枚岩の成因 (一). 地質雑, **34**: 83-109.
- 鈴木 醇. 1927b. 日立鑛山附近のオットレライト千枚岩の成因 (二). 地質雑, **34**: 113-131.
- 田切美智雄・廣井美邦・足立達朗. 2011. 日本最古の地層 - 日立のカンブリア系変成古生層. 地質雑, **117**: 補遺, 1-20.
- 田切美智雄・小池 渉. 2011. 日立古生層中のカンブリア系と石炭系境界の 1.5 億年の不整合露頭. 茨城県自然博物館研究報告, (14): 1-14.
- 田切美智雄・堀江憲路・足立達朗. 2016. 阿武隈山地南部, ジルコン U-Pb 年代値に基づく日立変成岩類層序の再定義と日本海形成前の東北日本列島基盤の復元. 地質雑, **122**: 231-247.
- Tardy, Y. 1997. Petrology of Laterites and Tropical Soils. Translated by V.A.K. Sarma. 408 pp., A.A. Balkema, Rotterdam.

(要 旨)

田切美智雄・鈴木保光・小池 渉. 日立変成地域, 大雄院層のクロリトイド片岩: その原堆積物と背斜褶曲との関係について. 茨城県自然博物館研究報告 第 19 号 (2016) pp. 1-6.

クロリトイド片岩は, 大雄院層石灰岩中に南北に連続して, 薄層として複数枚挟在している. クロリトイド片岩は, カンブリア系日立火山深成複合岩体と大雄院層が形成する背斜構造と調和的に, カンブリア系岩層を挟んで対称的に分布している. クロリトイド片岩の原岩は砂岩に由来するラテライト質堆積物である. 大雄院層のラテライト質堆積物が堆積した時期には, 碎屑物をもたらす後背地は日立火山深成複合岩体ではなく, 砂質岩が優勢であった.

(キーワード): クロリトイド片岩, カンブリア系日立火山深成複合岩体, 背斜褶曲, 石炭系石灰岩, 全岩化学組成, ラテライト質堆積物.

常陸台地中部における第四系更新統下総層群の層序と堆積相：
行方市平須賀と周辺の露頭での再検討*

大井信三**・西連地信男***・横山芳春****・安藤寿男*****

(2016年12月9日受理)

Stratigraphy and Sedimentary Facies of the Pleistocene Shimosa Group in Hitachi Uplands: Re-examination at a Well-exposed Section at Hirasuga, Namegata City and the Neighborhood, Ibaraki Prefecture*

Shinzou Ooi**, Nobuo SAIRENJI***, Yoshiharu YOKOYAMA**** and Hisao ANDO*****

(Accepted December 9, 2016)

Abstract

The stratigraphic relations of the Middle Pleistocene Shimosa Group are reexamined on the basis of the sedimentary facies and tephra chronology of a well-exposed outcrop section at Hirasuga, Namegata City in the middle part of the Hitachi Uplands. Eight lithostratigraphic units from unit 1 to 8 are recognized and successively assigned to the Yabu, Kamiizumi, Kiyokawa, Yokota, Kioroshi and Joso formations which were stratigraphically defined in the type areas of Boso Peninsula, respectively, except units 5 to 7 for the Kioroshi Formation. A tephra layer correlative with a widespread tephra, coded as Lw.O.P. was found from unit 1 equivalent to the upper part of the Yabu Formation, and suggests the deposition during a regressive stage of MIS8. Units 2 to 4 having characteristic sedimentary facies are correlated with the Kamiizumi, Kiyokawa and Yokota formations, in comparison with sedimentary facies and tephro-chronology of the same horizons in the surrounding areas nearby. The Yokota Formation was confirmed for the first time in the middle part of the Hitachi Uplands. Units 5 to 7 are surely assigned as the Kioroshi Formation because of the presence of incised valley fill facies and a few key tephtras useful for defining the Kioroshi Formation in the Hitachi Uplands. Unit 8 represents the Joso Formation judging from its uppermost stratigraphic position in the section and identified key tephtras.

Key words: Hirachi Uplands, Shimosa Group, Pleistocene, stratigraphy, sedimentary facies, tephra.

* 本研究は茨城県自然博物館総合調査の一部として実施された。

** 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第7 (Geological Survey of Japan, AIST, Tsukuba Central 7, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan).

*** 東海村立白方小学校 〒319-1106 茨城県那珂郡東海村白方 2009 (Shirakata Elementary School, Tokai, 2009 Shirakata, Tokai, Ibaraki 319-1106, Japan).

**** 地盤ネットホールディングス株式会社 〒100-0005 東京都丸の内1丁目8番1号 丸の内トラストタワーN館 (Jibannet Holdings Co. Ltd., Marunouchi Trust City, 1-8-1 Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0005, Japan).

***** 茨城大学理学部地球環境科学領域 〒310-8512 茨城県水戸市文京 2-1-1 (Earth Science Course, Faculty of Science, Ibaraki University, 2-1-1 Bunkyo, Mito, Ibaraki 310-85 12, Japan).

はじめに

茨城県中部・南部に広がる常陸台地は、第四紀の中期更新世以降に関東平野に出現した古東京湾（Yabe, 1931）を埋積した、未固結の浅海成砂質堆積物を主体とする下総層群によって構成されており、氷河性海水準変動を反映した明瞭な海進海退サイクルが認められている（青木・馬場, 1979; 岡崎ほか, 1997; 図1）。

常陸台地南部の下総層群の層序は、千葉県房総半島の模式地で確立された層序と対比されて研究が進められてきている（例えば、宇野沢ほか, 1988）。一方、常陸台地北部では、水戸周辺を模式地とした層序が確立されてきた経緯がある（例えば、坂本ほか, 1981）。これらに対し、常陸台地中部の行方台地から鹿島台地（図2）にかけての下総層群については、これまで多くの研究があるが、層序は地域や研究者によって大きく異なり、下総台地の層序を援用する場合と、水戸周辺の層序を適用する場合があります、統一した見解は得ら

れていなかった。

大井・横山（2011）や大井ほか（2013）では、常陸台地における下総層群最上部の木下層について、北関東の火山を起源とするテフラの層序や堆積相分布に基づき、下総台地の模式地域の層序をも考慮して、統一的に層序を見直し堆積年代を推定した。しかし、木下層より下位の下総層群の広域的な層序の検討は十分なされておらず、山元（2013）でも一部検討はされたが、テフラ対比と堆積相層序の解釈が大井ほか（2013）とは異なっており、さらなる検討を必要としていた。

木下層より下位の層準が比較的良好に露出している常陸台地中部では、下総層群の層序研究の事例は少ないが、同層準は分布が断続的であるため、層序区分が判明しているとは言い難い状況にある（図3）。これを解決するには、各層準に挟在しているテフラを見だして地域間対比を広げていくことが必要である。しかし研究の進んでいる房総半島に記載されているテフラに対比できるテフラは限られることから、房総半

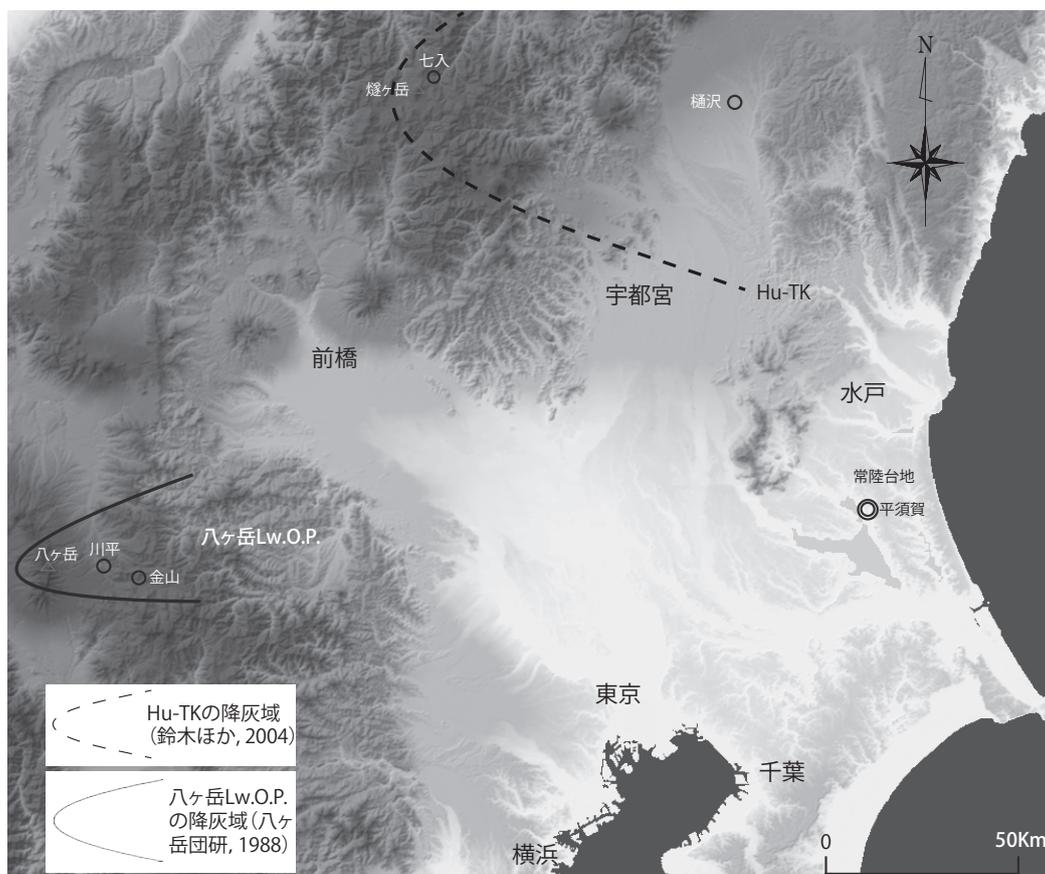


図1. 関東平野における調査露頭(平須賀)の位置. 基図は国土地理院の数値地図50 mメッシュ(標高)を使用。
 Fig. 1. Location of the studied outcrop (© Hirasuga) in the Kanto Plain. The background topographic map was modified from a Digital Map 50 m Grid (Elevation) published by the Geospatial Information Authority of Japan (GSI).

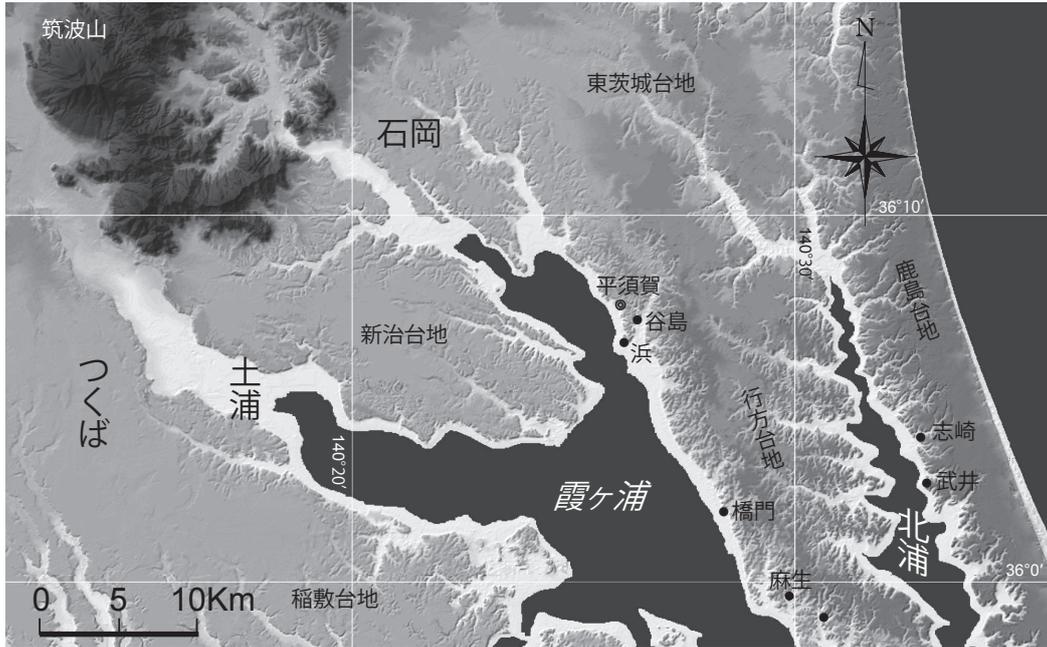


図2. 常陸台地北部における調査露頭(平須賀)の位置。基図は国土地理院の数値地図250 mメッシュ(標高)を使用。

Fig. 2. Location of the studied outcrop (◎ Hirasuga) in the northern part of Hitachi Uplands. The background topographic map was modified from a Digital Map 250m Grid (Elevation) published by GSI.

本研究 常陸台地	坂本ほか (1981) 東茨城台地	山元 (2013)	岡崎 (1992) 鹿島台地	荒川 (2000) 鹿島台地	下総台地研究グループ (2011) 行方台地	電ヶ崎団体 研究グループ (2004) 稲敷台地	宇野沢ほか (1988) 筑波台地	中里 (2008) 常陸台地	徳橋・遠藤 (1984) 姉崎	年代 ×10 ⁴
常総層	茨城粘土層	茨城層	—	常総層	常総粘土層	常総層	常総層	常総層	常総粘土層 姉崎層	-10
木下層	行方部層 見和層上部層	見和層	木下層	木下層	木下層	木下層	木下層	木下層	木下層	
	剣尺部層 見和層中部・下部層	夏海層			上部層	上部層	上部層	上岩橋層		
横田層	笠神層	笠神層	鉢形層	上部層	上岩橋層	下部層	上泉層	清川層	横田層	-20
清川層								清川層		
上泉層	— 見和層下部層	笠神層	藪層	藪層	八日市場層	藪層 (神崎層)	上泉層	上泉層	上泉層	
藪層	上部 石崎層	未区分更新統						上部層	下部層	藪層
	下部 見和層下部層	笠神層	藪層	藪層						

図3. 常陸台地と下総台地における下総層群上部の層序区分対比。

Fig. 3. Correlation of the stratigraphic divisions of the upper part of the Shimosa Group based on previous studies and our work in the Hitachi Uplands and Shimosa Uplands.

島には見いだされないテフラを丹念に追跡して、個々に検討していくことが望まれる。

常陸台地中央部に位置する行方市谷島（旧若海）には、常陸台地中部において木下層と藪層の間の中層準の存在が指摘された貴重な露頭があり（中里, 2008）、幾つかの地質巡検で検討されていた（安藤ほか, 1997など）。しかし、この露頭には保存の良いテフラの挟在が確認されておらず、層序的位置の検討が十分でないうえ、近年露頭の風化や植生による被覆も進んでいた。

ところが最近、谷島から1 kmほど北西方の行方市平須賀に、9枚のテフラの挟在が確認できる新しい好露頭が確認できた（図2, 図4）。この露頭における堆積相の特徴、それらの累重関係、および侵食面の性状に加え、周辺での同じ層準に挟在するテフラの対比により、藪層から常総層におよぶ下総層群の7つの累層および部層を識別することができた。本露頭で得られたテフラと各層・部層の層序的位置および特徴的な層相を周辺地域と比較することにより、常陸台地の層序研究が進展するものと期待されるので、その調査成果をここに報告する。

行方市平須賀の露頭における層序と堆積相

行方市平須賀（36°7'34"N, 140°24'7"E）では、砂採取のための掘削で大規模に下総層群が露出したため層厚25 mを越える地層断面が観察でき、最上部2 mのローム層を除くと岩相・堆積相から8つの層序ユニットが識別された（図4）。以降下位からユニット毎に堆積相と想定される堆積環境を述べる。なお、本露頭は成田層研究会・茨城地学会（1998）で記載された平須賀の露頭に近い位置にあり、ほぼ同じ層序を見ていると思われる。

ユニット1

層厚3 m以上の平行葉理の発達した砂鉄質の分級の良い中粒砂で、全体にやや固結している。上部には一部でトラフ型斜交層理が見られ、最上部の60 cmの範囲に根痕や垂直性生痕が見られる。

上部のユニット2に削剥されるため、厚さは側方変化し、葉理は緩く東に傾斜している。砂鉄質だが白斑状生痕の*Macaronichnus*（Clifton and Thompson, 1978）は観察されない。砂鉄が集積する海浜で背後に後浜が

近接する堆積環境が想定される。

ユニット2

厚さ1 mほどの砂泥互層の上位に、厚さ2.6 mで数枚の上方細粒化傾向を示す平行葉理細粒～極細粒砂層が重なる。砂泥互層はウエーブデューンを示す粗粒砂層が粘土層に覆われており、生物擾乱はほとんど見られない。これは沿岸流によるfluid mud堆積物（西田・伊藤, 2009）が急速に堆積したためと考えられ、堆積環境は沿岸域の外浜が想定される。また、上方細粒化傾向は海進傾向を示唆している。

ユニット2基底は平坦ながらも明瞭な侵食面をなしており、ユニット1上部の垂直性生痕はユニット1より上位から掘り込まれたものであり、堆積間隙があったことが明らかである。ユニット1の海浜相からユニット2の外洋性の外浜相への変化と、ユニット2上部の海進傾向から、ユニット2はユニット1とは異なる堆積シーケンスの地層であると考えられる。

ユニット3

厚さ1.3 mから2.5 mほどで層厚の変化が激しい砂鉄質の中粒砂で、セット高が10 cmほどの相反する二方向の斜交層理が累重する。このユニットは下位のユニット2を侵食するチャンネル状をなし層厚の側方変化も激しいことから、潮汐チャンネル充填相と推定される。基底の侵食面性状とその上下で大きく異なる堆積相と堆積環境の変化から、本ユニットは、ユニット2とは異なる堆積シーケンスに属するとみなすのが考え易い。

ユニット4

厚さ2 mから2.3 mの生物擾乱の激しい塊状の砂層からなり、中部にシルト質部があるので上下に分けられる。下部には二枚貝のキャストが散在する一方で、根痕も含まれる。成田層研究会・茨城地学会（1998）によるとこの貝殻はシズクガイ、ホトトギスガイとされている。上部は生物擾乱が激しい小礫・シルト礫混じりの砂層でその中部に薄い礫層を挟んでいる。

本ユニットは岩相と二枚貝の生息域から強内湾の環境が想定される。平坦な基底侵食面を示す薄い礫層と上位の強内湾成の砂質堆積相から、上下のユニットとは異なる堆積場で形成されたことは明らかである。

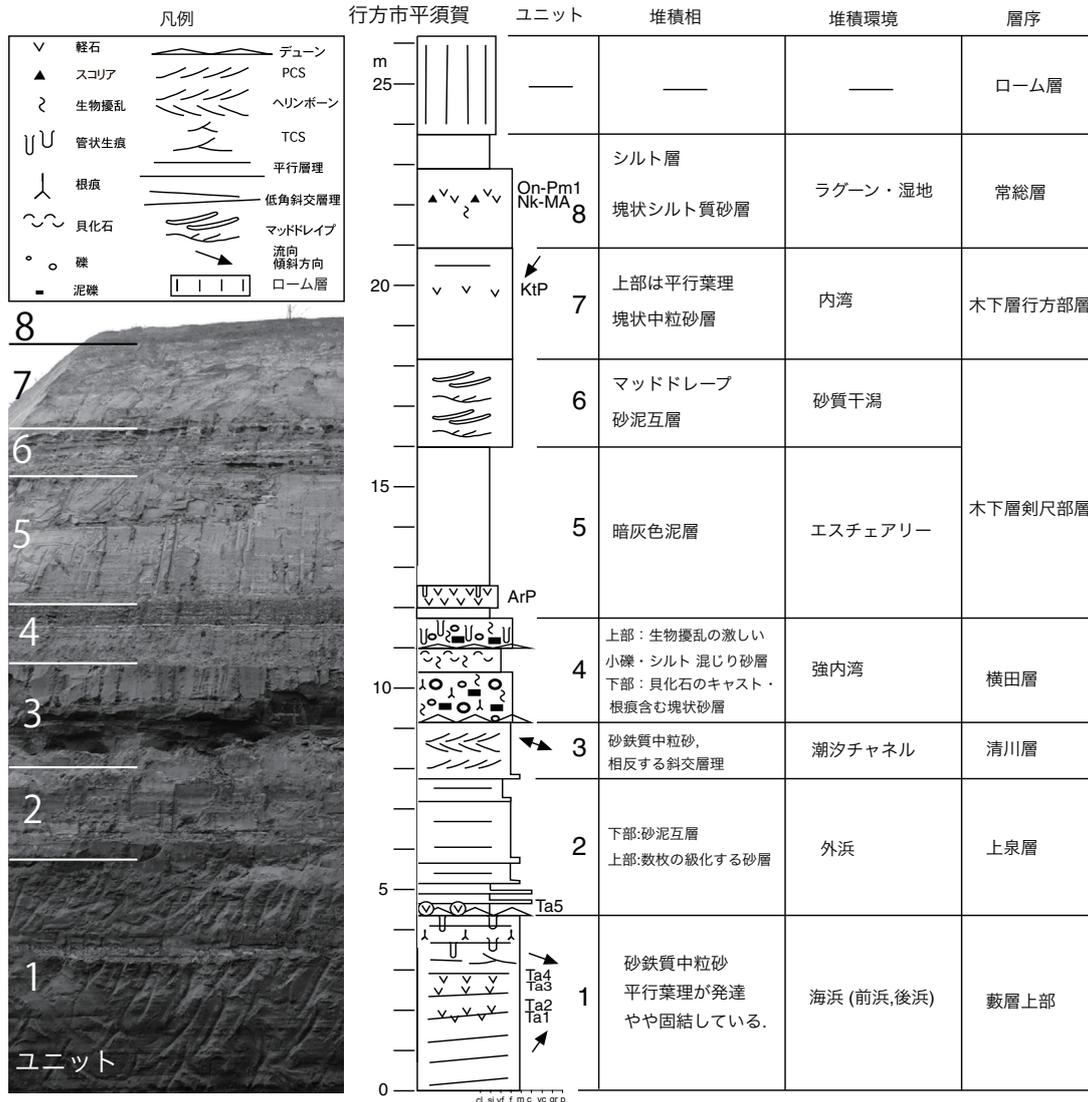


図4. 行方市平須賀の地質柱状図と調査露頭写真. 層序ユニット1-8に区分される.

Fig. 4. Geological columnar section and outcrop photograph at Hirasuga, Namegata City. The stratigraphic section about 25 meters thick is divided into eight stratigraphic units.

ユニット5

厚さ4.5 mの暗灰色の一様な塊状泥層である。ユニットの下部には厚さ50 cmの灰色の砂層があり、火山ガラスや重鉱物が多く含まれることから砂粒サイズの火山性堆積物と考えられる。この層準には上部から掘りこんだと思われる泥質の管状生痕が見られる。このユニットは上下とは岩相が大きく異なり上下限とも明瞭な岩相境界を示す。その層相から閉鎖内湾性の環境で、開析谷を充填した地層と考えられる。これより2 km南の行方市浜のカキ化石層がある開析谷充填層(横山ほか, 2004)は、堆積相からこのユニットの延長と思われる。

ユニット6

厚さ2.3 mの砂が卓越する砂泥互層で、泥層は薄く1 cm以下のマッドドレーブ状葉理をなす。砂層にはカレントリップルが発達し、古流向はしばしば2方向を示す。堆積環境としては潮汐流が卓越するエスチエアリー内の砂質潮汐低地(干潟)が想定される。

ユニット7

厚さ3.3 mの塊状中粒砂層で、上部には弱い平行葉理があり、南西側に緩く傾斜している。下位のユニット6とは明瞭な堆積相境界がある。内湾湾奥もしくは

ラグーン環境が想定される。

ユニット 8

厚さ 2 m の塊状のシルト質砂層で、下位のユニット 7 から漸移し、上位はシルト層とローム層に覆われる。堆積環境はラグーン～湿地が想定される。ユニット 7 との境界が明瞭でないのは、当時のラグーン環境が湿地環境へと漸移したことによると予想される。

テフラの分析方法

1) 露頭において、テフラの産状、層位と岩相に関する観察と記載を行った。その後、テフラ分析用の試料を採取した。一般に常陸台地のテフラは薄層であることが多いため、露頭での採取の際には、本源物質以外の混在を避けるように留意した。

2) テフラ試料は #250 メッシュのふるい上で水洗し、超音波洗浄機で濁りがなくなるまで洗浄した後、50℃ に加熱したオーブンで乾燥した。次に、#120 メッシュで篩い分けた粒子について薄片を作成し、観察を行った。鉱物組成は鏡下において定性的な岩石記載を行った。火山ガラスの形態については、町田・新井(2003)の形態分類に従って記載した。

3) 斑晶鉱物や火山ガラスの屈折率測定には、温度変化型屈折率測定装置 (MAIOT; 古澤, 1995) を用い、使用する浸液の屈折率を標準ガラスでチェックした上で、30 個以上の粒子を測定した。以下では、火山ガラスの屈折率を n 、斜方輝石の屈折率を γ 、角閃石の屈折率を n_2 で表し、括弧はモード値を示す。

4) 火山ガラスの主成分化学組成の分析は (株) 古澤地質に外注し、エネルギー分散型 X 線マイクロアナライザー (EDX: HORIBA 製 EMAX ENERGY EX-250) を用いて 15 点の分析を行った。分析条件は、加速電圧 15 kV、試料電流 0.3 nA とし、4 μ m 四方の範囲を約 150 nm にて走査させた。ライブタイムは 150 秒とし、元素濃度の補正は ZAF 法を用いた。ワーキングスタンダードには NIST620 ガラスを用い、測定時毎に標準値をチェックした。測定値は、水分を除いて 100 wt% になるように再計算した上で議論に使用した。Fe は全鉄を 2 価とし全量が 100 wt.% になるように計算した。

5) テフラの対比にあたっては、まず、岩相、鉱物組成、火山ガラスの形態、火山ガラスや斑晶鉱物の屈折率お

よび火山ガラスの主成分化学組成の比較を行った。この際、常陸台地のテフラは薄層であることから、風化等の影響により必ずしも全ての分析項目が一致しない場合でも、特徴的な鉱物組成や屈折率特性など、それぞれのテフラの持つ固有の特性の一致を重視し、またテフラが挟在する層位的にも留意した。

行方市平須賀の露頭における挟在テフラ層

行方市平須賀では、8つの層序ユニットのうち、ユニット 3, 4, 6 を除くユニットに特徴的なテフラが含まれており、特に最下位のユニット 1 から 2 に 5 枚の未記載のテフラが見いだされた。そこで下位から玉造第 1～5 テフラ (Ta1-Ta5) と名付けた (図 5, 表 1)。これらは、木下層より下位層の層準のテフラとして重要であるので、筆者らがこれまで携わってきた成果 (たとえば、横山ほか, 2002; 大井・横山, 2011; 大井ほか, 2015 など) も参照しながら記載・対比した。

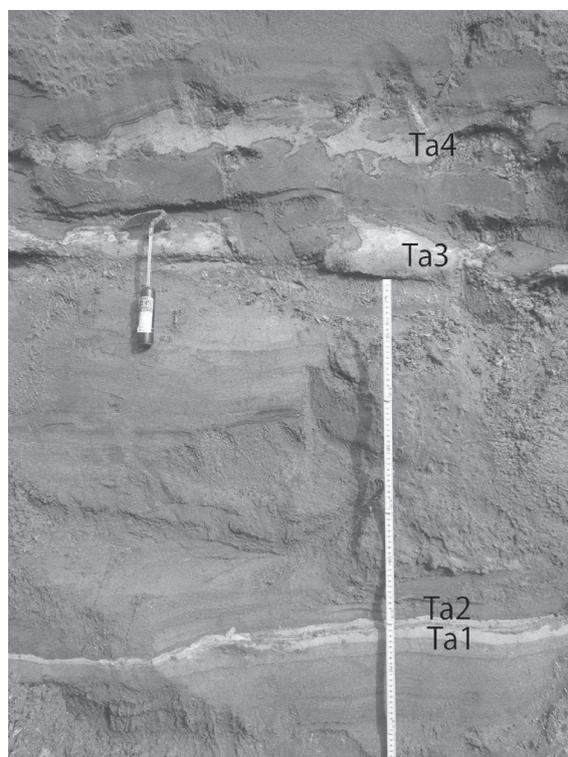


図 5. 藪層のテフラの産状写真。Ta1～Ta4: 玉造第 1～第 4 テフラ。

Fig. 5. Outcrop photograph showing tephra in the Yabu Formation. Ta1-Ta4: Tamatsukuri 1st – 4th tephra.

表 1. テフラの岩石記載表 注 1. は斑晶鉱物, 注 2. はテフラの色調.

Table 1. Petrographic properties of tephra layers studied. 1: phenocryst minerals. 2: color of tephras.

テフラ	場所	色 (注2)	層厚 (cm)	斑晶鉱物(注1)	n: 火山ガラス	屈折率, ()はモード, []は少量	
						γ : 斜方輝石	n_z : 角閃石
On-Pm1	行方市平須賀	wh	4	(ho, bi); +pl, ++opq			1.679-1.691 (1.684)
Nk-MA	"	yl	10	ho > opx, bi; +gl, +pl, +sc			
KtP	"	yl	散在	ho > opx; +gl, +pl	1.496-1.499		1.675-1.684
TAu-3	鹿嶋市志崎	pk,gr	5	opx, cpx, ol; +pl, +gl(pm,fb), +opq		1.706-1.713(1.710)	
ArP-B	行方市平須賀	gr	40(50)	ho > opx, bi; +gl (fb, pm), +opq	1.498-1.502	1.705-1.716	
ArP-A	"	pur	10(50)	ho, bi; ++gl (fb,bw), +pl	1.499-1.502 (1.500)		1.677-1.682
Hu-TK	行方市橋門	wh	散在	opx, cpx, mt > ho, ol; +pl, +gl (pm,fb)	1.497-1.499	1.701-1.711, [1.713-1.721]	
MoP	鹿嶋市武井	wh	散在	ho > opx; +pl			1.677-1.683
Ta5	行方市平須賀	wh	50	opx, cpx > ho; +gl (pm), ++pl, β qt		1.708-1.716	1.675-1.682
MiPの上	笠間市矢野下	wh	1.5	opx (flat), ho; ++p, + β qtl	1.504-1.507	1.701-1.715 (1.705-1.709)	1.676-1.682
Ta4	行方市平須賀	pk	6	opx, cpx > mt; +pl		1.705-1.713	
Ss	行方市島須	yl	18	mt, opx > ho; ++pl, +gl	1.510-1.512	1.706-1.717 (1.707-1.710)	
Ta3	行方市平須賀	pk	2	ho > opx; +pl		1.703-1.708 (1.706-1.708)	1.669-1.672, 1.674-1.676 (1.675)
T5	水戸市武具池	wh	15	mt, ho > opx, bi; +qt			1.672-1.676 (1.674-1.676)
Ta2	行方市平須賀	pk	0.5	(opx > oxho); ++gl, +pl, +opq	1.497-1.498	1.709-1.712, 1.715-1.717	
Ta1	行方市平須賀	be	2.5	opx, cpx, mt > ho; +gl (fb), +pl, +ap		1.711-1.719 (1.719)	
Yb4	鹿嶋市武井	bk	2	opx, cpx, mt; +pl		1.715-1.719 (1.718)	
Lw.O.P.	長野県川上村金山	yl	8	(opx > oxho); ++gl, +pl	1.497-1.499	1.700-1.707, 1.710	

注1. opx: 斜方輝石, cpx: 単斜輝石, ho: 角閃石, oxho: 酸化角閃石, mt: 磁鉄鉱, β qt: 高温石英, ol: カンラン石, gl: 火山ガラス (fb: 繊維型, pm: 軽石型, bw: パブル型)
 pl: 斜長石, opq: 岩片, ap: アパタイト, sc: スコリア, flat: 短冊状, +: 量比(普通), ++: 量比(多い), 括弧内は少量含まれるもの。
 注2. wh: 白色, yl: 黄色, gr: 灰色, be: ベージュ色, pur: 紫色, pk: 桃色, bk: 黒色.

ユニット 1

Ta1 (玉造第1テフラ): ユニット1中部に挟在する厚さ2.5 cmで極細粒砂サイズのベージュ色テフラ(図5)で直上にTa2がある。鏡下ではやや褐色で繊維型をなす風化した火山ガラス起源と思われる粘土鉱物を多く含む。重鉱物では斜方輝石とアパタイトがわずかに含まれ、斜方輝石の屈折率は $\gamma = 1.711-1.719$ (1.719)である(表1)。このテフラは細粒で粘土化している。対比: Ta1は本来細粒でガラス質な広域テフラと考えられ、後述する直上にあるTa2もガラス質テフラである。行方台地の西方約200 kmにあつて、中期更新世に活動的だった八ヶ岳火山が給源火山として可能性があることを考慮すると、この2枚の組合せは、八ヶ岳山麓で記載されたガラス質テフラKt-3(内山, 1998)およびヌカ4(鈴木・早川, 1990)と直上に産するLw.O.P.(八ヶ岳団体研究グループ, 1988)の組合せによく似ている(図1, 6)。ヌカ4の斜方輝石の屈折率も $\gamma = 1.713 \pm$ でTa1と類似する(表1)。またLw.O.P.は後述するようにTa2に対比されることから、直下のTa1は八ヶ岳山麓のKt-3, ヌカ4に対比される可能性がある。Kt-3, ヌカ4は吉川・井内(1993)によりAso-1に対比されている。

Ta2 (玉造第2テフラ): Ta1直上にある厚さ1 cmで細粒砂サイズの白色のガラス質テフラである(図5)。火山ガラスの形態は繊維型や厚手破片状ガラスで、火山ガラスの屈折率は $n = 1.497-1.498$ と低い(表1)。重鉱物は斜方輝石と褐色の酸化した角閃石をわずかに含

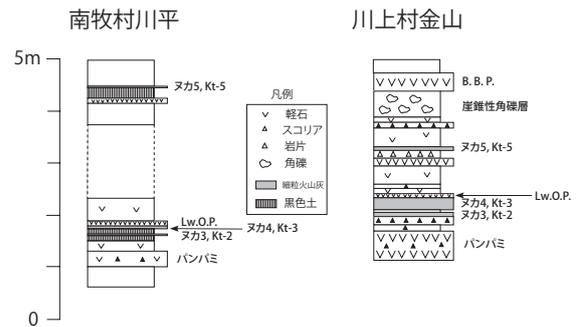


図 6. 八ヶ岳山麓における八ヶ岳由来の中期更新世テフラを含む地質柱状図。観察地点(南牧村川平, 川上村金山)はいずれも長野県南佐久郡で、位置は図1参照。

Fig. 6. Geological columnar sections bearing index tephra erupted from Mt. Yatsugatake volcanoes, at Kawahira, Minamimaki Village, and Kanayama, Kawakami Village, Nagano Prefecture. Their localities are shown in Fig. 1.

む。火山ガラスの主成分化学組成値はCaOが0.76 wt%で低く、K₂Oが4.3 wt%と高い特徴を持つ(表2)。対比: 先に述べたようにTa1とTa2の組合せは行方台地東方に位置する八ヶ岳山麓のヌカ4およびKt-3とLw.O.P.の組合せと類似する(図6)。Lw.O.P.は低屈折率の繊維型や厚手破片状の火山ガラスを多く含み、重鉱物は斜方輝石と酸化角閃石をわずかに含む。このような鉱物組成や火山ガラスの形態の特徴はTa2と良く一致する。Lw.O.P.の火山ガラスの主成分化学組成値はCaOが0.8 wt%で低く、K₂Oが4.3 wt%と高い特徴もTa2と一致する(表2, 図7)。Lw.O.P.は八ヶ岳団体研究グループ(1988)により、八ヶ岳から東北東

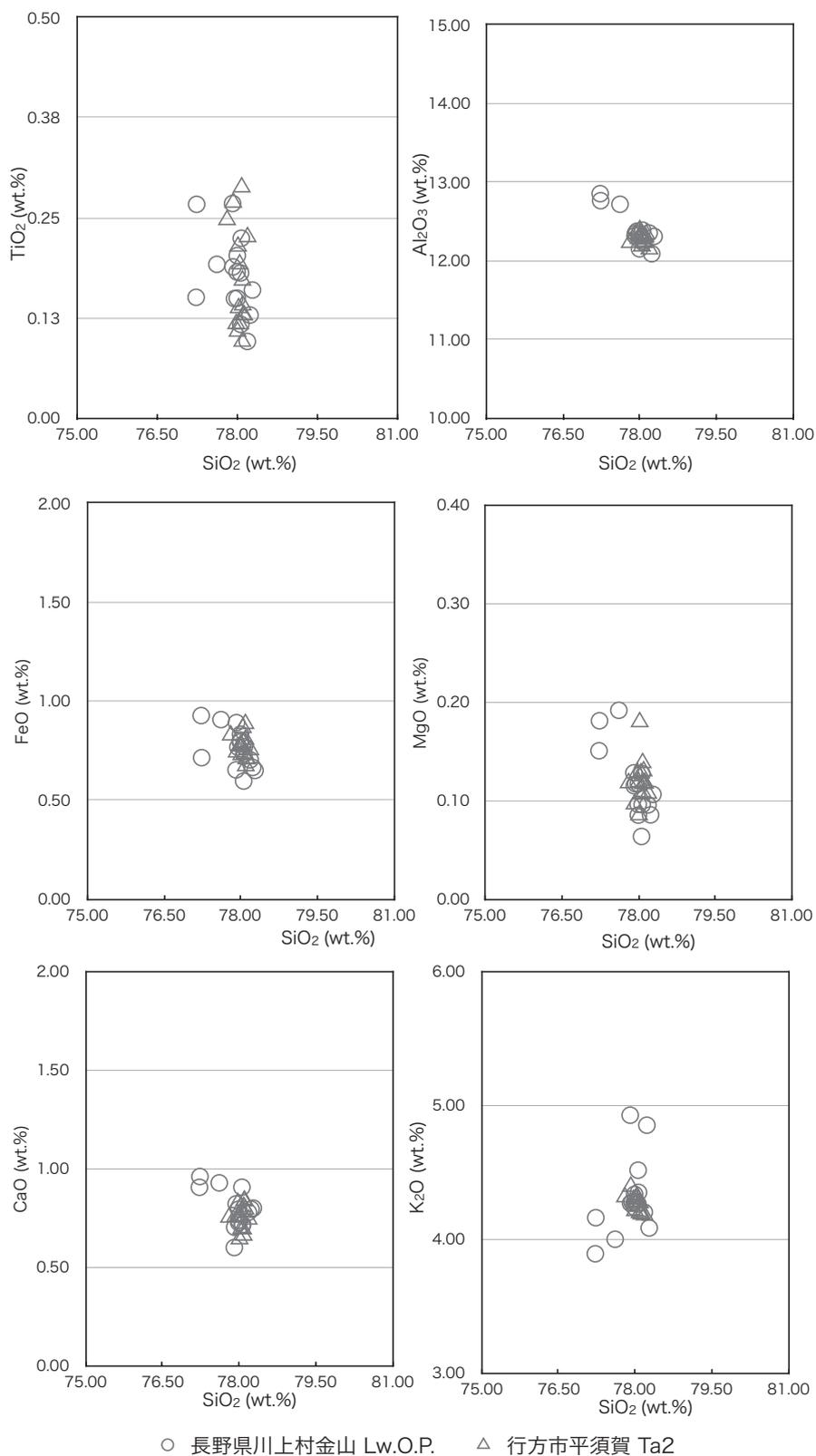


図 7. Ta2 (△: 茨城県行方市平須賀) および Lw.O.P. (○: 長野県川上村金山) の火山ガラスの主成分化学組成の散布図.

Fig. 7. Chemical compositions of glass shards in Ta2 (△: Hirasuga, Ibaraki Prefecture) and Lw.O.P. (○: Kanayama, Kawakami Village, Nagano Prefecture) tephra shown on Harker diagrams.

表 2. 火山ガラスの主成分化学組成分析値.

Table 2. Analytical values of chemical composition of glass shards in tephra layers.

テフラ名	採取地		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Total	N
Lw.O.P.	長野県川上村金山	平均値	77.91	0.18	12.39	0.76	0.05	0.12	0.79	3.49	4.31	100	15
		標準偏差	0.32	0.05	0.22	0.10	0.06	0.04	0.10	0.20	0.28		
Ta2	行方市平須賀	平均値	78.04	0.17	12.29	0.77	0.09	0.12	0.76	3.50	4.27	100	15
		標準偏差	0.09	0.06	0.07	0.06	0.05	0.02	0.06	0.04	0.06		
*1 七入軽石	福島県檜枝岐村七入	平均値	76.21	0.35	12.46	1.54	0.07	0.27	1.57	3.18	4.35	100	15
		標準偏差	0.20	0.08	0.09	0.14	0.05	0.05	0.07	0.08	0.12		
*1 Hu-TK	栃木県那須塩原市樋沢	平均値	76.19	0.37	12.46	1.73	0.07	0.25	1.62	3.20	4.12	100	15
		標準偏差	0.56	0.07	0.14	0.24	0.07	0.07	0.08	0.09	0.37		
Hu-TK	行方市橋門	平均値	76.44	0.32	12.41	2.03	0.08	0.29	1.71	3.22	3.50	100	15
		標準偏差	1.84	0.13	0.56	1.09	0.07	0.18	0.88	0.73	1.79		
ArP-A	行方市平須賀	平均値	77.71	0.18	12.25	1.40	0.06	0.13	1.22	3.55	3.48	100	15
		標準偏差	0.88	0.10	0.48	0.45	0.05	0.10	0.52	0.61	1.68		
*2 TAU-3	神奈川県中井町比奈窪	平均値	72.77	0.58	13.48	3.60	0.15	0.72	3.28	4.27	1.14	100	15
		標準偏差	1.15	0.09	0.47	0.36	0.08	0.15	0.36	0.24	0.20		
TAU-3	鹿嶋市志崎	平均値	72.98	0.54	13.76	3.39	0.14	0.74	2.98	4.33	1.15	100	15
		標準偏差	2.35	0.15	0.82	0.63	0.07	0.28	0.70	0.12	0.15		

100%でノーマライズして計算, N:測定数, *1 大井(2013), *2 大井ほか(2013).

に延びる降灰域が示されている(図1). 以上のように八ヶ岳山麓のLw.O.P.は, 鉱物組成, 火山ガラスの形態および屈折率, 火山ガラスの主成分化学組成がTa2と一致し, 降灰域の東方延長に行方台地があることから対比の可能性は高い.

Ta3 (玉造第3テフラ): Ta2の60 cm上位にある厚さ2 cmで細粒砂サイズのゴマ塩状の白色テフラ(図5)で, 角閃石と累帯構造を示す斜長石を多く含む. 上位のテフラTa4と近接するため, 1枚のテフラユニットのように見える場所もある.

対比: Ta3の角閃石の屈折率(表1)からは, 友部丘陵における友部層およびその上位の風成砂層を覆う古期ローム層中のテフラT5(大井ほか, 2015)に類似する. また藪層に対比されている江戸川層(東京港地下地質研究会, 2000)に挟在する, 江戸川2テフラ(Ed2; 東京港地下地質研究会火山灰グループ, 2000)にも類似している.

Ta4 (玉造第4テフラ): Ta3の15 cm上位にある厚さ2-4 cmの細粒砂サイズの黄色のテフラ層(図5)で, 鏡下では両輝石とわずかに角閃石を含む. 斜方輝石の屈折率は $\gamma = 1.705-1.713$ である.

対比: 行方台地南部の藪層上部に挟在するSs(鳥須テフラ; 大井ほか, 2013)に鉱物組成が類似しており, 斜方輝石の屈折率も $\gamma = 1.706-1.717$ でSsと重なっている. またSsが挟在する行方台地南部の藪層の層相は砂鉄質のやや固結した平行葉理の発達している海浜

相をなし, Ta4の挟在するユニット1と層相も良く類似する. 以上からSsとの対比が可能である.

ユニット2

Ta5 (玉造第5テフラ): ユニット2基底部のシルト層中に厚さ50 cmでレンズ状に挟在する細粒砂サイズのウグイス色テフラである. 鏡下では斜方輝石と角閃石および斜長石, それに高温石英を特徴的に含む. 中里(2008)が行方市谷島でKm1と対比したテフラは, ユニット1に類似した層相の砂層直上にあり, 層位からはTa5に相当する.

対比: 潤沼川中流の上泉層基底礫層の上位の泥炭層にAz-MiP(四阿蓑原軽石; 矢口・田辺, 1990)と3枚のテフラが挟在している(大井, 2013). そのうちAz-MiPの13 cm上位の2枚のテフラは, いずれも層厚1.5 cmの細粒砂および極細粒砂サイズのテフラで, 間に5 mmの泥炭層を挟む. 共に斜方輝石, 角閃石と斜長石および高温石英を含む. Az-MiP上位のこの2枚のテフラと, Ta5とは斜方輝石と角閃石の屈折率や, 高温石英を特徴的に含む点(表1)がよく似ており, 対比される可能性がある.

ユニット5

ArP (荒谷軽石): ユニット5の泥層の基底部から20 cm上位にある厚さ50 cmのテフラで, 軽石質テフラであるが, 風化のため粒径の確認は難しい. 下部

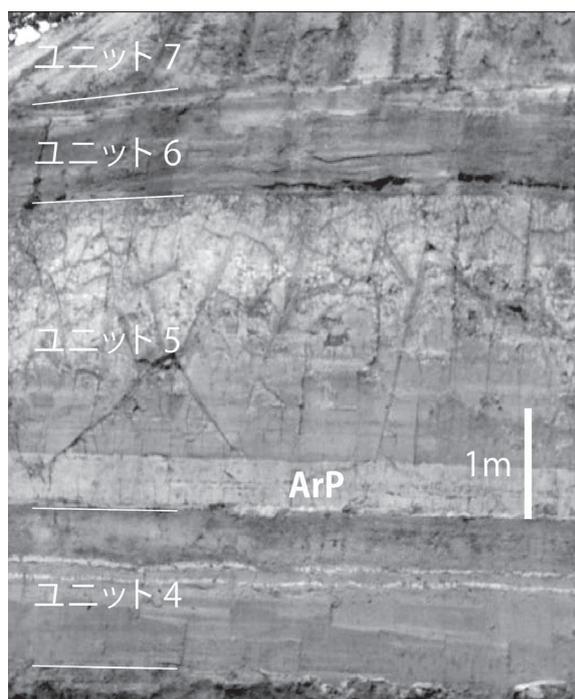


図8. 荒谷軽石 (ArP) の産状写真. ArP の層厚は約 50 cm.

Fig. 8. Outcrop photograph of ArP pumice. The thickness of the tephra layer is about 50 cm.

は厚さ 10 cm でアズキ色を呈し、上部は砂状の産状を呈する (図8)。鏡下では全体的に火山ガラスを含み、斜方輝石、角閃石を含む。下部は火山ガラスを比較的多く含み、その屈折率は $n = 1.499-1.502$ (表1) を示す。上部は岩片が多く含まれ、斜方輝石の屈折率は $\gamma = 1.705-1.716$ (表1) である。

対比: 層厚が 50cm と厚く、下部は火山ガラスを多く含み、上部は岩片を含み砂状の産状をなす特徴から、常陸台地の木下層剣尺部層に挟在する ArP (荒谷軽石; 大井ほか, 2013) に対比できる。生物擾乱のためユニット境界が明瞭ではないが、本層の下部が ArP ユニット A で上部がユニット B と考えられる (大井ほか, 2013)。

ArP の火山ガラスの主成分化学組成は、2つないし3つのクラスタに分かれる特徴をもつ (大井ほか, 2013)。本露頭ではユニット A と考えられる火山灰層の下部から試料を採取し、大井ほか (2013) で記載された、行方市麻生の ArP ユニット A と比較した (図9)。どちらの試料でも、苦鉄質クラスタと珪長質クラスタの識別は出来ず、Medium-K のクラスタとして一括した。High-K のクラスタの識別は容易であり、両試料の化学組成は2つのクラスタに識別が可能で、類

似していると判断できる。苦鉄質クラスタと珪長質クラスタが識別できない理由としては、層相で記述したように本火山灰質層に管状生痕が多く見られることから、ユニット B の上位からユニット A まで掘り込まれた管状生痕にユニット B の火山灰が充填することで、ユニット A にユニット B の火山灰が混在した可能性があげられる。

常陸台地の木下層剣尺部層の ArP は栃木県の日光火山群起源の Nk-Yt (日光矢板テフラ; 鈴木, 1993) に対比されている (大井ほか, 2013)。

ArP の対比を巡る議論: 山元 (2013) は東茨城台地において、大井ほか (2013) の記載した茨城町剣尺の再堆積性の ArP を試料 KNS03 とし、火山ガラスと斜方輝石の屈折率および火山ガラスの化学組成が分散し、テフラとは認定できないと否定した。しかし大井ほか (2013) の記載した ArP には多量の繊維型火山ガラスを含み、再堆積ではあるもののテフラであることを否定できない。山元 (2013) の試料 KNS03 は別のものを見ている可能性が高い。

また山元 (2013) は東茨城台地の見和層中のテフラとして、見和層下部の泥質堆積物中のテフラを再堆積した赤城水沼 8 テフラ (Ag-MzP8; 鈴木, 1990) と対比した。しかしこの対比は分散する火山ガラスの化学組成の一部の重なりで判断しており、対比の信頼性は不十分である。火山ガラスの化学組成が分散する特徴と大井ほか (2013) で示した層序的位置の広域的な追跡結果を考慮すると、これらのテフラは ArP の再堆積物と考えられる。

一方、Ag-MzP8a は鈴木 (1990) によって Miwa-U に対比されており、Miwa-U は東茨城台地や那珂台地においては常総層と木下層剣尺部層の境界に挟在する (大井ほか, 2013) ので、山元 (2013) が見和層下部の泥層中に挟在するとしたテフラとは明らかに層位が異なる。

ユニット7

KtP (貝谷軽石): ユニット7の砂層中に径 2-3 mm の黄色軽石が散在している。このテフラは破片状の角閃石を多く含み、その屈折率は $n_2 = 1.675-1.684$ (表1) である。このような特徴は木下層行方部層の KtP (貝谷軽石; 大井ほか, 2013) に対比できる。このテフラの給源はわかっていない。

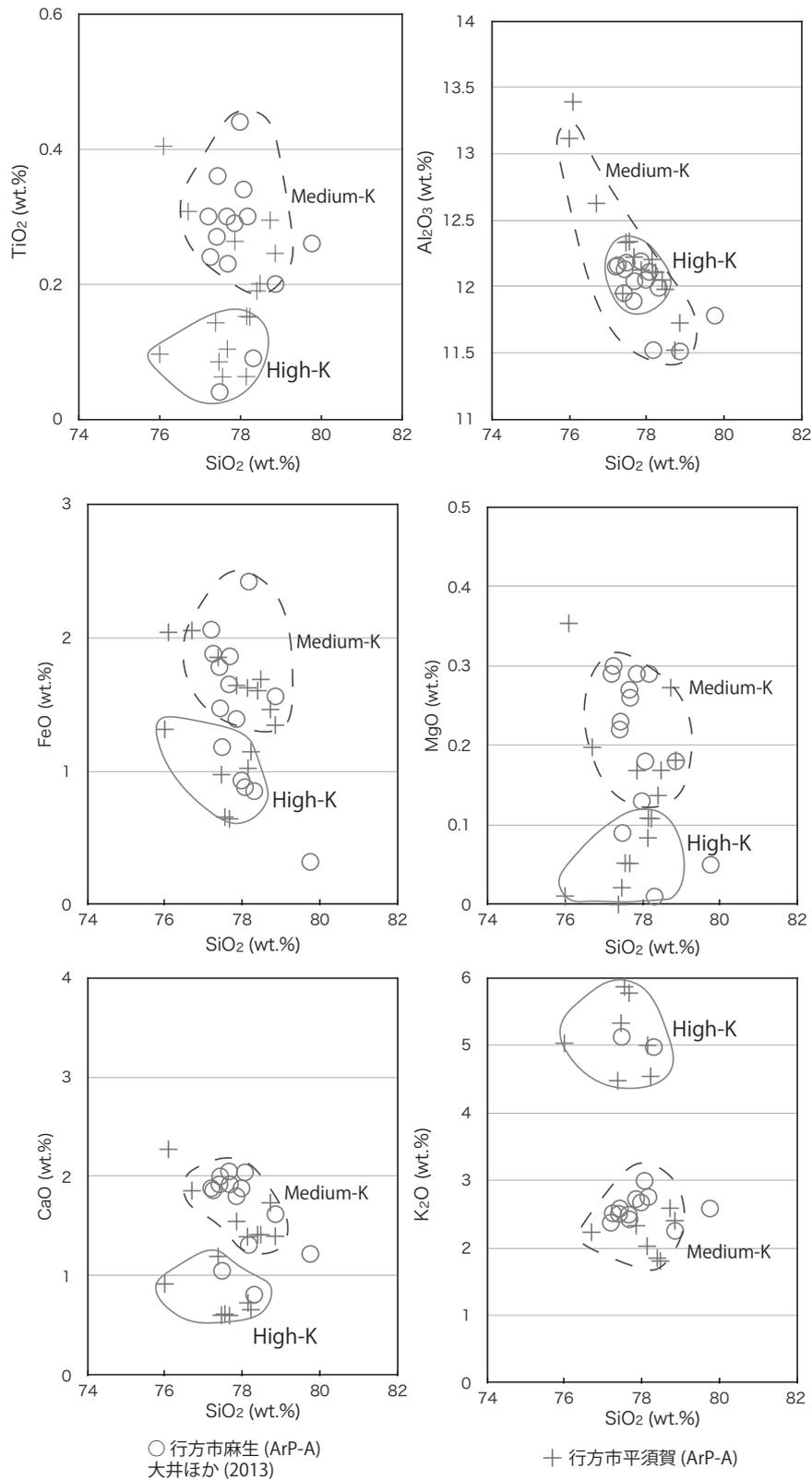


図9. 荒谷軽石 (ArP) の火山ガラスの主成分化学組成の散布図。○: 行方市麻生 (大井ほか, 2013, fig. 6); +: 行方市平須賀。実線範囲: High-K の組成範囲, 破線範囲: Medium-K の組成範囲。

Fig. 9. Chemical compositions of glass shards in ArP tephra. ○: Asou, +: Hirasuga. Solid line: High-K tephra group, dashed line: Medium-K tephra group.

ユニット 8

On-Pm1 (御岳第1軽石: 町田・新井, 2003): ユニット8のシルト層中に, 厚さ5 cmの白色帯があり, 黒雲母が散在している. 鏡下では黒雲母とわずかに角閃石を含み, その屈折率のモードは $n_2 = 1.684$ (表1)でやや高い. このような特徴から, この黒雲母散在層準はテフラ層と考えられ, 黒雲母と角閃石を含む特徴から On-Pm1 の可能性がある.

Nk-MA (日光満美穴テフラ: 鈴木, 1993): On-Pm1 と考えられる黒雲母散在層準の直下に, 厚さ10 cmにわたり数ミリの粒径のスコリアが挟在している. 風化のため重鉱物は失われているが直上の On-Pm1 との組合せから, このテフラは Nk-MA (日光満美穴テフラ) に対比される可能性がある.

平須賀周辺地域の露頭における挟在テフラ層

平須賀ではユニット3, 4にテフラは挟在していないが, ユニット3に特徴的な潮汐チャンネル相は平須賀の周辺露頭で良く認識され, そこには粗粒な白色軽石が認められることが多い. またその上位のユニット4および5に相当する層位にも平須賀には認められない特徴的なテフラが見いだされた.

MoP (真岡軽石: 阿久津, 1957)

鹿島台地中部の鹿嶋市武井や志崎では (図2), 平須賀のユニット3に相当するヘリボーン構造を示す特徴的な斜交層理砂層が認められ, この砂層中には白色軽石が多量に認められる (図10). この軽石は重鉱物

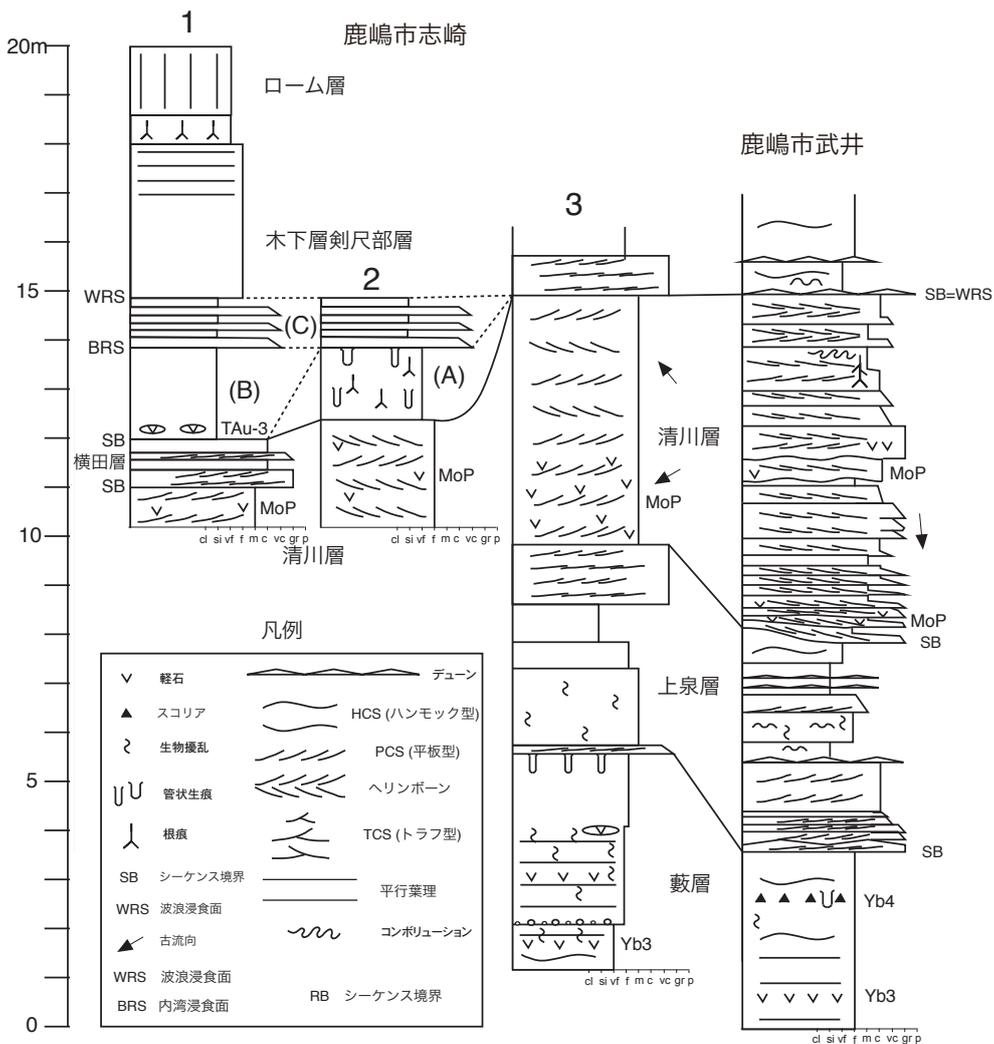


図10. 鹿島台地中部の鹿嶋市志崎 (柱状1-3) と武井 (4) における地質柱状図.
 Fig. 10. Geological columnar sections at Shizaki (columns 1 to 3) and Takei (4), Kashima City in the central part of Kashima-Terrace.

として角閃石を多く含み、長柱状の角閃石が認められる。この軽石を大井・横山（2011）は、栃木県宇都宮市上欠の MoP の角閃石の化学組成と比較し、対比できることを示した。

MoP の対比を巡る議論

MoP の東茨城台地における層位は山元（2013）によれば、新たに定義された「夏海層」の河川成堆積物中に挟在するとした。しかし、MoP の挟在層位をよく観察すると、木下層剣尺部層の河川成礫層基底侵食面をなす不整合面の下位に位置する、礫質ではあるがハンモック状斜交層理砂層からなる浅海の外浜相中に MoP が挟在している（大井・横山, 2011）。したがって、山元（2013）の定義した「夏海層」は、木下層剣尺部層下部の河川成礫層とその下位にある外浜成礫質砂層を含めたものであり、限られた露出では異なる堆積相と両者の侵食境界面の識別が難しかったものと考えられる。

一方、山元（2013）は、大井・横山（2011）が記載した大洗町大貫町の清川層中の MoP についてテフラとは認定できないとした。大井・横山（2011）が記載した大貫町の MoP は、外浜成砂層中に散在している再堆積性のテフラで保存状態は良くないため、あくまで挟在層位を示したものである。涸沼周辺の東茨城台地では、現在保存状態の良い MoP は確認できないので、テフラの岩石記載から層位を議論をするならば、今回提示した鹿島台地中部の試料で検討すべきと考える。

Hu-TK（燧ヶ岳高久テフラ：鈴木ほか，2004）

平須賀のユニット 4 とよく似た層相は、行方台地中部の同層準とみなされる行方市橋門（36° 1' 58" N, 140° 27' 36" E）において確認できる（図 11）。橋門では木下層の下位に生物擾乱の見られるシルト質砂層があり、流木片も含まれている。さらにその下位には軽石混じりの砂礫層がある。この橋門の木下層の下位層に挟在する軽石の鉱物組成は普通輝石と単斜輝石、磁鉄鉱からなる。斜方輝石の屈折率は $\gamma = 1.701-1.711$ のものが多い（表 1）。火山ガラスの主成分化学組成は、SiO₂ が 76 wt.% で K₂O が 4 wt.% の値を示し、約 50% の火山ガラスの粒子の値が特定の範囲に良く集中する（図 12）。

本テフラの火山ガラスの主成分化学組成値は、栃木

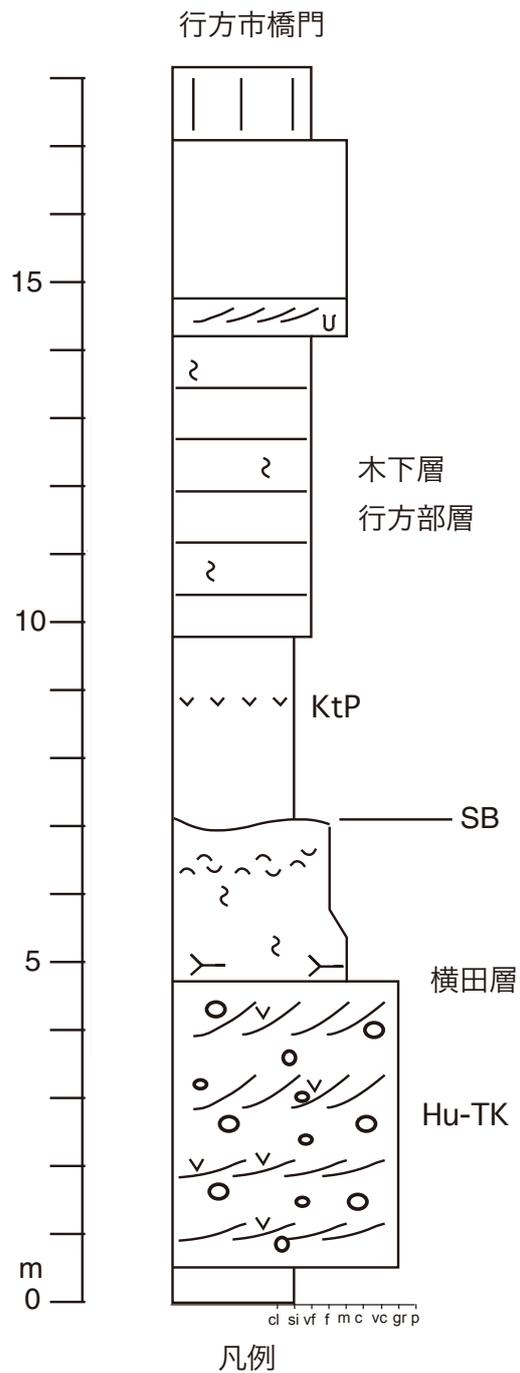
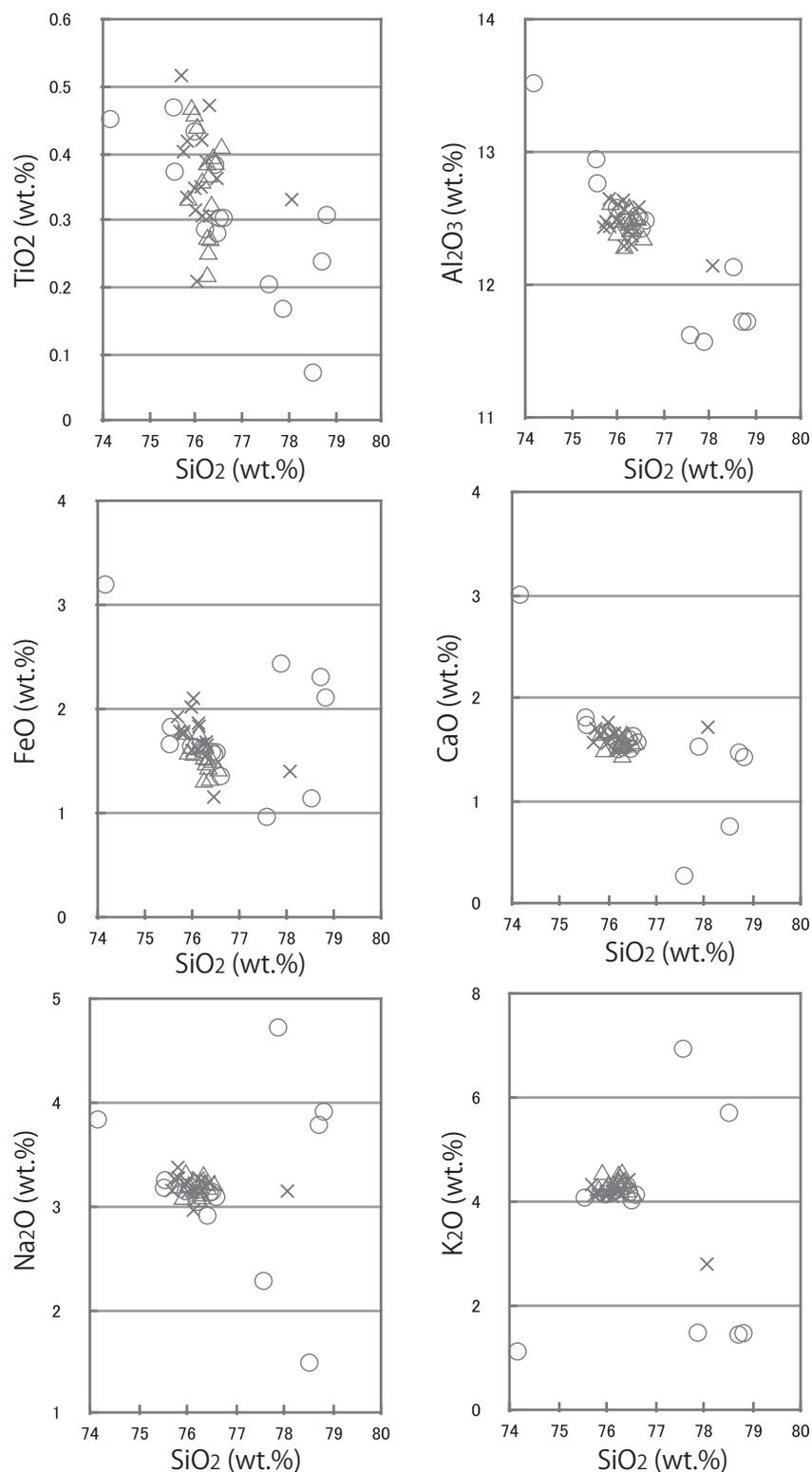


図 11. 行方市橋門の地質柱状図。

Fig. 11. Geological columnar section at Hashikado, Namegata City.



△ 七入軽石 (檜枝岐村七入) × Hu-TK (那須塩原市樋沢) ○ 橋門 (行方市)

図 12. Hu-TK の火山ガラスの主成分化学組成散布図. △: 七入軽石 (檜枝岐村七入), ×: Hu-TK (那須塩原市樋沢), ○: 橋門 (行方市).

Fig. 12. Chemical compositions of glass shards in Hu-TK tephra. △: Nanairi Pumice (Nanairi, Hinoemata Village), ×: Hu-TK (Hizawa, Nasushiobara City), ○: Hashikado (Namegata City).

県喜連川丘陵から白河市周辺に分布している Hu-TK, あるいはその給源である燧ヶ岳の山麓で記載された七入軽石(渡邊, 1989)のものと類似する(図12). 斜方輝石の屈折率も Hu-TK の範囲 $\gamma = 1.703-1.709$ (鈴木ほか, 2004) に入る. この軽石は砂礫層の中に含まれていることから, Hu-TK 起源の再堆積層の可能性が高い.

給源近くの栃木県における Hu-TK の層位は, 飯縄上樽 a テフラ (Iz-Kta: 鈴木, 2001) と MoP の間に位置している. Iz-Kta が MIS5-6 境界付近の時期に降灰したとされ(鈴木, 2001), MoP が清川層に挟在することから, Hu-TK を挟在する海成層は横田層である可能性が高い.

TAu-3 (町田ほか, 1974)

鹿嶋市志崎(図10, $36^{\circ} 3' 57'' \text{N}$, $140^{\circ} 34' 16'' \text{E}$) の(B)のシルト層に挟在するテフラは, 厚さ 5 cm でピンク色をなし, 灰色の火山砂を含んでいて, レンズ状に分布する. テフラの鉱物組成は両輝石とカンラン石を含み, 斜方輝石の屈折率は $\gamma = 1.706-1.713$ を示す(表1). 火山ガラスの化学組成は K_2O が 1.1 wt.% と低い特徴を示し, 箱根火山起源であることを示している(図13).

大井ほか(2013)は大磯丘陵のTAu テフラ群の火山ガラスにおける主成分化学組成の系統的变化を示したが, このテフラ群の中ではTAu-3(町田ほか, 1974)がこの志崎のテフラと類似する組成を示した(図13). またTAu-3の斜方輝石の屈折率も $\gamma = 1.706-1.711$ (大井ほか, 2013) でほぼ重なる. TAu-3は上部に灰色の火山砂のユニットが見られるが, 志崎のテフラも灰色の火山砂を含んでいて岩相も類似する. 以上から, このテフラはTAu-3に対比されると判断した.

大井ほか(2013)は行方市麻生において木下層剣尺部層のArP直上に黒色スコリア(Bk-Sc)を認めており, Bk-Scが大磯丘陵のTAu-2Lに対比される可能性を論じた. これによると, TAu-3はArPのすぐ上位に位置することになり, 木下層剣尺部層の有力な鍵層となる.

テフラ層序と堆積相層序による層序区分

平須賀の露頭における, テフラ層序, 堆積相の特徴, 累重関係および侵食面の性状から, 周辺の露頭におけ

る状況(大井・横山, 2011; 大井ほか, 2013)も考慮して, 下総層群の7つの累層・部層が確認された(図4).

藪層上部

ユニット1上部に挟在するTa4は, 行方台地南部の藪層上部に挟在するSs(島須テフラ: 大井ほか, 2013)に対比される上, その下位にあるTa1とTa2が八ヶ岳山麓の, それぞれ, Kt-3およびヌカ4, Lw.O.P.に対比される可能性がある. Kt-3およびヌカ4がAso-1に対比されている(吉川・井内, 1993)ことから, その堆積時期は海洋酸素同位体ステージMIS8と考えられる. したがってユニット1は藪層上部とみなされる. また, ユニット1の平行葉理の発達したやや固結した砂鉄質中粒砂層は, 行方台地南部の台地下部の下総層群に見られる堆積相とも共通する.

上泉層

ユニット2は基底部にTa5を挟在する. Ta5は, 上述したように涸沼川中流域に露出する上泉層基底近くにあるテフラ(大井ほか, 2013)に対比される可能性がある. 藪層とみなされるユニット1に明瞭な侵食面を介して続く藪層の上位層として, ユニット2は上泉層と解釈できる. 中里(2008)によれば上泉層はMIS7.5で形成されたと考えられている.

清川層

ユニット3にはテフラが見いだされていないが, 本ユニットに特徴的な潮汐堆積物は鹿島台地中部において良く発達し, MoPに対比される白色軽石が多量に含まれている(大井・横山, 2011). 鹿嶋市志崎(図10)においては, 根痕が発達する陸成層と思われる木下層剣尺部層の柱状2のシルト層(A)の下位に, このMoPを挟在する潮汐堆積物が発達することから, MIS7.3の清川層の可能性が指摘される.

横田層

ユニット4にはテフラは挟在していないが, 根痕と貝化石が共存する生物擾乱の激しい砂礫層からなり, 強内湾成と解釈される特徴のある堆積相を示す. これまでの筆者らの下総層群の堆積相解析からは, 上下のユニットとの堆積相の大きな差異や, ユニット基底の侵食面性状から判断して, 異なる堆積シーケンスに属すると考えられる. したがって, 清川層と木下層剣尺

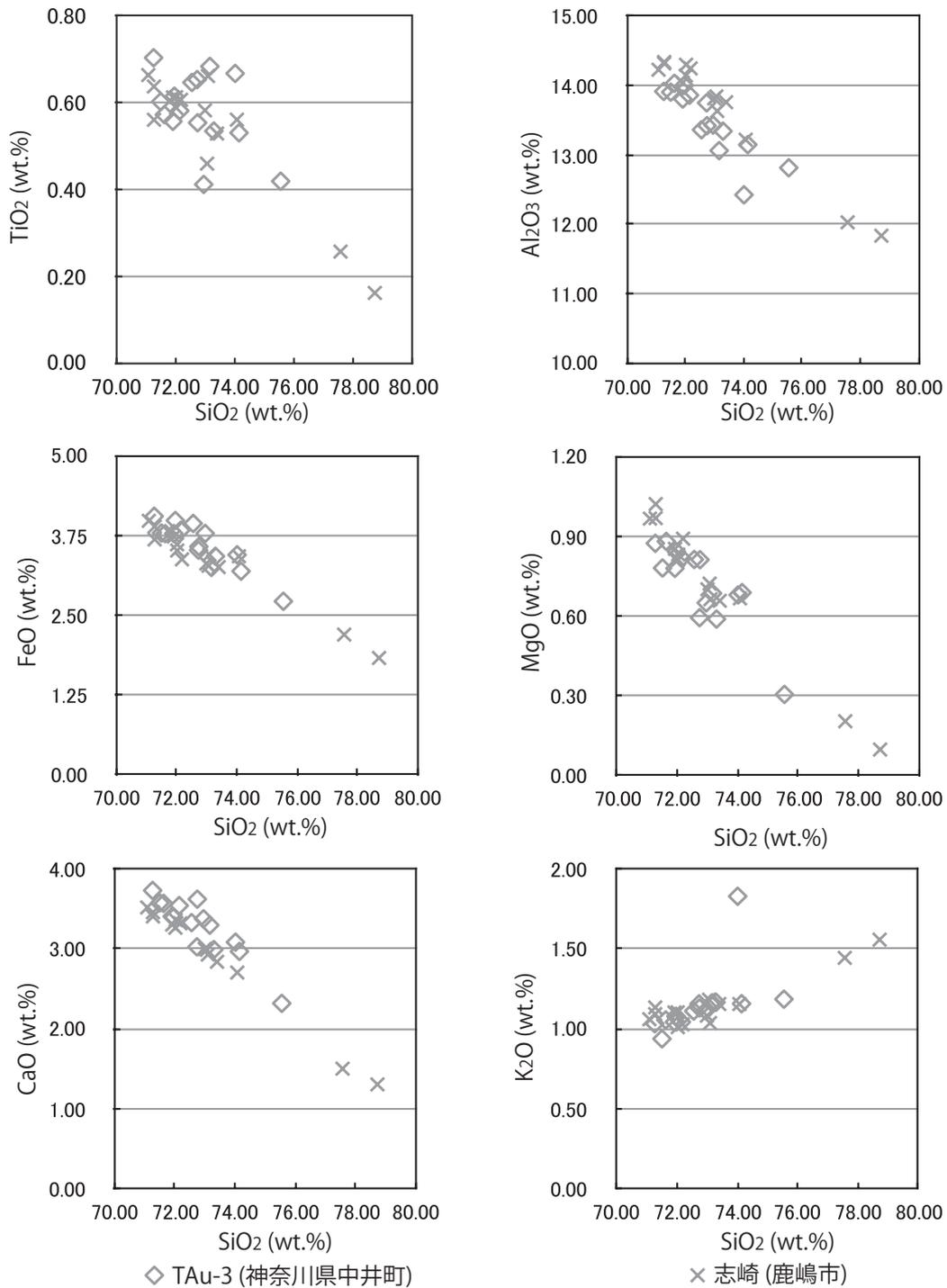


図 13. TAU-3 の火山ガラスの主成分化学組成散布図. ◇: TAU-3 (神奈川県中井町); ×: 志崎 (鹿嶋市志崎).

Fig. 13. Chemical compositions of glass shards in TAU-3 tephra. ◇: TAU-3 (Nakai Town, Kanagawa Prefecture); ×: Sizaki (Kashima City).

部層の間の横田層と解釈される。

また平須賀のユニット 4 は強内湾の環境が想定され、これとよく似た層相は、行方台地中部の行方市橋門において確認できる (図 11)。橋門において同層

準に挟在する軽石は前述したように Hu-TK に対比され、Hu-Tk の挟在層位は横田層である可能性が高い。上下のユニットの層位やテフラ層位から、この特徴的な強内湾相を示す堆積層は横田層と推測される。中里

(2008)によれば、横田層は MIS7.1 に堆積したとされている。

常陸台地における横田層の存在は、行方台地南部において初めて認識された(大井・横山, 2011)が、今回行方台地中部でも分布が確認された。

木下層剣尺部層

ユニット5の開析谷埋積成の泥層と、ユニット6のエスチュアリー成の砂泥互層は一連の海進性堆積物である。泥層下部から厚さ 50 cm の ArP が見いだされた。周辺と同層準の堆積相分布も考慮すると、MIS5e 期に堆積した木下層剣尺部層(大井・横山, 2011; 大井ほか, 2013)とみなされる。

木下層行方部層

ユニット7は内湾・ラグーン相の塊状砂層で、その上部に KtP を挟在することから木下層行方部層に対比される。その年代は KtP が鹿島沖海底コア MD01-2421 の Tephra20 に対比されることから(大井ほか, 2013)、MIS5e 末期から 5d に相当する。

常総層

ユニット8は塊状のシルト質砂層で、Nk-MA, On-Pm1 に対比可能なテフラが挟在することから、最上位層準であることも考慮して、常総層とすることができ、その堆積期は MIS5c である。

平須賀の層序区分からみた周辺地域の層序の検討

藪層上部の層序と年代

行方台地の藪層と鹿島台地の藪層の直接の層序関係を示す証拠は見つかっていない。鹿島台地の藪層では Yb3 (徳橋・遠藤, 1984)が見いだされている(大井・横山, 2011, fig. 11; 図 10)。さらに筆者らは鹿島台地の鹿嶋市武井において、Yb3 の 2 m 上位に、予察的ながら Yb4 に対比可能なスコリアを新たに見いだしており(表 1, 図 10)、Yb3 の対比を支持するものと考えている。

一方、行方台地南部の藪層には、Ss が挟在し(大井, 2013)、平須賀のユニット1に挟在する Ta4 が Ss に対比されるので、平須賀の藪層は行方台地南部の藪層の層準と比較される。層相からは、鹿島台地の藪層は HCS の発達する外浜砂相を示すのに対し、行方台

地の藪層では砂鉄質の平行葉理の発達した海浜砂相が厚く累重し、より陸側の堆積相を示すことから、行方台地の藪層は鹿島台地の藪層より上位層準である可能性が指摘される。

前述したように、行方台地平須賀の藪層上部に含まれる Ta2 は、八ヶ岳山麓地域の Lw.O.P. に対比される可能性が高い。同地域ではその直下に Aso-1 が挟在することが知られている。Aso-1 の年代は MIS8.4 (加ほか, 1997)あるいは MIS8.2 (白井ほか, 1997)とされている。これは藪層上部が、MIS8 の海退期に形成したことを意味する。

上泉層と清川層の組合せ

平須賀での上泉層と清川層の特徴ある堆積相の組合せ、即ち、ユニット2の外浜成の砂相と、明瞭な侵食性堆積相境界を挟んで、ユニット3の潮汐チャネル成の中粒砂相が、鹿島台地中部にも見られる(図 10)。鹿嶋市武井や志崎では、藪層の上位に、ウエーブデューンの見られる砂泥互層の発達する上泉層があり、その上位には潮汐チャネル成のヘリンボーン構造を示す斜交層理砂層である清川層が重なる(大井・横山, 2011)。清川層は MoP を挟在する。

志崎(図 10, 東部から西部に向かって柱状 1, 2, 3)では、清川層の上部(柱状 3)が、明瞭な岩相境界を介して(A)根痕とアナジャコ巣穴と考えられる生痕が密集する塊状シルト層(柱状 2)、(B)テフラを挟在する塊状シルト層(柱状 1)に側方変化することが確認できる。

そして、(A)と(B)の両者を(C)の砂泥互層が覆う(図 10)。(A)の生痕は(C)から掘りこまれたもので、根痕の存在から陸成の湿地相と推定されるのに対し、(B)のシルト層はおそらくエスチュアリー相とみなされる。(C)は潮汐低地の堆積物と推定される。(B)に挟在するテフラは TAu-3 に対比されることから、(A)～(C)は木下層剣尺部層の開析谷充填相と推定される。これらを覆う外浜～海浜成砂相も、木下層剣尺部層とみなされる。

今回清川層とみなした潮汐チャネル成の中粒砂相は、岡崎(1992)では木下層の海進期堆積物と考えられていたが、直上に陸成のシルト層(A)が存在することから、木下層以前の堆積サイクルであることは確実である。MoP(表 1)を挟在することからも清川層と判断できる。

常陸台地における下総層群各層の層厚

平須賀における下総層群各層の層厚は、藪層上部が 3 m 以上、上泉層が 3.6 m、清川層が 1.3-2.5 m、横田層が 2-2.3 m、木下層が 10.1 m、常総層が 2 m である。藪層は地表に下限が露出していないため平須賀での全層厚はわからないが、行方台地南部では 10m 以上あることから、実際にはもっと厚いと考えられる。ここで層厚が厚いのは、酸素同位体ステージ 9 から 8 に堆積した藪層と 5e の木下層で、ステージ 7 のサブステージに形成されたとされる（中里, 2008 など）横田層、清川層、上泉層はそれぞれ 3 m 前後とかなり薄い。

房総半島における下総層群の層厚は、徳橋・遠藤（1984）によれば、藪層が 20-60 m、上泉層が 6-50 m、清川層が 20-25 m、横田層が 6 m 以上、木下層が 30 m 以上、姉崎層が 30 m 以上と常陸台地よりはるかに厚い。これは当時の関東造盆地運動の沈降盆の中心であった古東京湾南東縁沿いの房総半島と、古東京湾北東縁にあって相対的安定域にあった常陸台地との、南北での構造運動の違いを反映したものと考えたい。

このような構造運動の違いの影響は、下総台地北部と南部における下総層群の堆積シーケンスの比較でも論じられている（岡崎ほか, 1997）。南部地域では複数の堆積シーケンスが上方に累重するのに対し、北部地域では側方に前進する傾向があることが認められた。これは南部地域の沈降速度が相対的に大きく、北部地域は小さかったためと考えられ、南北の構造運動の違いを反映したものと捉えられている。

まとめ

常陸台地中部の行方市平須賀において、下総層群の層序を検討できる好露頭が出現した。識別した 8 つの岩相ユニット、挟在する 9 枚のテフラ対比、堆積相の特徴、累重関係および侵食面の性状から、藪層から常総層におよぶ下総層群の 7 つの累層および部層を認定することができた。

最下部のユニット 1 には、2 枚の広域対比が可能なテフラが認められ、上位のものは MIS8 の海退期に形成された八ヶ岳 Lw.O.P. と対比可能であることから、ユニット 1 は藪層上部と考えられる。ユニット 2 は挟在するテフラから、ユニット 3, 4 は近隣露頭の同じ層準に含まれるテフラ対比と層序関係から、それぞれ、上泉層、清川層、横田層に対比されると考えられる。

これまで明確でなかった常陸台地中部における中部更新統の層序が明確となると同時に、常陸台地中部で横田層が初めて確認された。

ユニット 5～7 はテフラ対比から木下層とみなされる。下部のユニット 5, 6 は木下層剣尺部層に対比され、常陸台地中部でカキ礁をなす開析谷充填層に連続する。上部のユニット 7 は、木下層行方部層に対比される。ユニット 8 は常総層に対比される。

謝辞

この報告を行うにあたり、ミュージアムパーク茨城県自然博物館の小池 渉氏からは、投稿に関して多くの助言を提供いただいた。また 2 名の匿名査読者に有益なご指摘を頂き、本論は大きく改善された。この研究はミュージアムパーク茨城県自然博物館の総合調査研究の一環として行われた。

引用文献

- 阿久津 純. 1957. 宇都宮付近の関東ローム（火山灰）層. 地球科学, **33**: 11.
- 青木直昭・馬場勝良. 1979. 霞ヶ浦・北浦地域の下総層群. 筑波の環境研究, **4**: 186-195.
- 荒川真司. 2000. 鹿島台地南部の地質(5). 清真学園紀要, (15): 33-49.
- 安藤寿男・柴田 真・市原季彦. 1997. 堆積相・生痕相・シーケンス層序からみた古東京湾の堆積物. 堆積学研究会巡検案内書, 48 pp, 堆積学研究会.
- Clifton, H. E. and J. K. Thompson. 1978. *Macaronichnus segregatis*: a feeding structure of shallow marine polychaetes. *Journal of Sedimentary Petrology*, **48**: 1,293-1,302.
- 古澤 明. 1995. 火山ガラスの屈折率測定および形態分類とその統計的な解析に基づくテフラの識別. 地質学雑誌, **101**: 123-133.
- 加 三千宣・吉川周作・井内美郎. 1997. 琵琶湖湖底堆積物, 過去 40 万年間の珪藻化石記録. 第四紀研究, **36**: 113-122.
- 町田 洋・新井房夫. 2003. 新編火山灰アトラス [日本列島とその周辺]. 336 pp., 東京大学出版会.
- 町田 洋・新井房夫・村田明美・袴田和夫. 1974. 南関東における第四紀中期のテフラの対比とそれに基づく編年. 地学雑誌, **83**: 302-338.
- 中里裕臣. 2008. 常陸台地. 日本地方地質誌 3 関東地方, pp. 325-331, 朝倉書店.
- 成田層研究会・茨城地学会. 1998. 第四系 堆積相. 茨城県自然博物館第 1 次総合調査報告書, pp. 89-96, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 西田尚央・伊藤 慎. 2009. Fluid mud の特徴とその地層

- 解析における役割. 地質学雑誌, **115**: 149-167.
- 岡崎浩子. 1992. 下末吉海進に伴う潮流堆積相の発達－茨城県鹿島台地の下総層群木下層－. 千葉県立中央博物館自然誌研究報告, **2**: 15-23.
- 岡崎浩子・佐藤弘幸・中里裕臣. 1997. 古東京湾に発達した2つのタイプの堆積シーケンス－下総層群上泉層, 清川層および横田層. 地質学雑誌, **103**: 125-1143.
- 大井信三. 2013. 常陸台地における下総層群の層序とテフラ対比. 博士学位論文, 172 pp., 茨城大学.
- 大井信三・西連地信男・須藤忠恭・安藤寿男. 2015. 茨城県中部・友部丘陵で見いだされた更新統友部層をおおう古期ローム層と風成砂層(演旨). 日本地理学会発表要旨集, **87**: 120.
- 大井信三・横山芳春. 2011. 常陸台地の第四系下総層群の層序と堆積システムの時空変化. 地質学雑誌, **117**: 103-120.
- 大井信三・横山芳春・西連地信男・安藤寿男. 2013. 常陸台地における下総層群木下層のテフラ層序と広域対比. 地質学雑誌, **119**: 488-505.
- 竜ヶ崎団体研究グループ. 2004. 稲敷台地南部の下総層群: 上岩橋層の層序と堆積環境の変遷(その3). 地球科学, **58**: 25-36.
- 白井正明・多田隆治・藤岡換太郎. 1997. ODP日本海試料との対比に基づく男鹿半島安田海岸更新世中－後期テフラの同定と年代. 第四紀研究, **36**: 183-196.
- 坂本 亨・相原輝雄・野間泰二. 1981. 石岡地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅). 50 pp., 地質調査所.
- 下総台地研究グループ. 2011. 茨城県南東部に分布する中・上部更新統の層序, 堆積環境および地質構造. 地球科学, **65**: 155-173.
- 鈴木毅彦. 1990. テフロクロノロジーから見た赤城火山最近20万年間の噴火史. 地学雑誌, **99**: 60-75.
- 鈴木毅彦. 1993. 北関東那須野原周辺に分布する指標テフラ層. 地学雑誌, **102**: 73-90.
- 鈴木毅彦. 2001. 海洋酸素同位体ステージ5-6境界に降下した飯網上樽テフラ群とその編年学的意義. 第四紀研究, **40**: 29-41.
- 鈴木毅彦・藤原 治・檀原 徹. 2004. 東北南部, 会津地域周辺における中期更新世テフラの層序と編年. 地学雑誌, **113**: 38-61.
- 鈴木毅彦・早川由紀夫. 1990. 中期更新世に噴出した大町APmテフラ群の層位と年代. 第四紀研究, **29**: 105-120.
- 徳橋秀一・遠藤秀典. 1984. 姉崎地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅). 136 pp., 地質調査所.
- 東京港地下地質研究会. 2000. 東京港地域の地下地質層序. 地団研専報, **47**: 10-22.
- 東京港地下地質研究会火山灰グループ. 2000. 東京港地下のテフラとその対比. 地団研専報, **47**: 23-30.
- 内山 高. 1998. 南八ヶ岳山麓の上／中部更新統風成火山灰層序とガラス質火山灰の広域対比. 地球科学, **52**: 26-37.
- 宇野沢 昭・磯部一洋・遠藤秀典・田口雄作・永井 茂・石井武政・相原輝雄・岡 重文. 1988. 特殊地質図 筑波研究学園都市及び周辺地域の環境地質図. 特殊地質図. 139 pp., 地質調査所.
- 渡邊久芳. 1989. 尾瀬燧ヶ岳火山の地質. 岩鉱, **84**: 5-69.
- Yabe, H. 1931. Geological growth of the Tokyo Bay. *Earthquake Research Institute Bulletin*, **9**: 333-339.
- 矢口裕之・田辺智隆. 1990. 群馬県北部に分布する中期更新世の火山灰層. 日本第四紀学会講演要旨集, **20**: 110-111.
- 山元孝広. 2013. 東茨城台地に分布する更新統の新層序とMIS5-7海面変化との関係: 地下地質とテフラ対比による茨城層, 見和層, 夏海層, 笠神層の再定義. 地質調査研究報告, **64**: 225-249.
- 八ヶ岳団体研究グループ. 1988. 八ヶ岳山麓の中部更新統. 地団研専報, **34**: 53-89.
- 横山芳春・安藤寿男・橋本聡子. 2004. 大規模カキ化石密集層のタフォノミー. 茨城県霞ヶ浦周辺の第四系更新統下総層群を例に. 化石, (76): 32-45.
- 横山芳春・大井信三・中里裕臣・安藤寿男. 2002. バリアー島に規制された堆積相と地形形成: 茨城県東茨城台地西縁地域における下総層群"見和層"を例に. 堆積学研究, **55**: 17-28.
- 吉川周作・井内美郎. 1993. 琵琶湖高島沖ボーリング火山灰から見た中期更新世～完新世の噴火活動史. 地球科学, **47**: 97-109.

(要 旨)

大井信三・西連地信男・横山芳春・安藤寿男. 常陸台地中部における第四系更新統下総層群の層序と堆積相: 行方市平須賀と周辺の露頭での再検討. 茨城県自然博物館研究報告 第19号 (2016) pp. 7-26.

常陸台地中部のテフラが挟在する好露頭において、下総層群の層序を再検討した。識別した8つの層序ユニットの堆積相層序やテフラ対比から、房総半島を模式地とする藪層、上泉層、清川層、横田層、木下層、常総層が認定できた。ユニット1には八ヶ岳 Lw.O.P. に対比可能なテフラが見いだされることから、藪層上部とみなされ、MIS8の海退期において形成されたと考えられる。ユニット2-4は、それぞれ特徴的な堆積相を示し、周辺と同層準における堆積相とテフラ層序との比較から、上泉層、清川層、横田層に対比が可能である。特に横田層は常陸台地中部で初めて確認された。ユニット5-7からは、開析谷充填相と常陸台地の木下層で鍵層として有効なテフラが見いだされ、ユニット5-7は木下層であることが確実である。最上部のユニット8は最上位に位置する層位とテフラから常総層とみなされる。

(キーワード): 常陸台地, 下総層群, 更新統, 層序, 堆積相, テフラ.

茨城県北茨城市平潟町長浜海岸の中新統多賀層群から産出した
Desmostylus の大臼歯化石の年代

柳沢幸夫*・国府田良樹**・安藤寿男***

(2016年11月13日受理)

**Age of *Desmostylus* from the Miocene Taga Group at Nagahama Coast,
Hirakata, Kitaibaraki City, Ibaraki Prefecture, Japan**

Yukio YANAGISAWA*, Yoshiki KODA** and Hisao ANDO***

(Accepted November 13, 2016)

Abstract

A molar fossil of *Desmostylus* (INM-4-14455) was found in 1992 at Nagahama coast of Hirakata Town, Kitaibaraki City, Ibaraki Prefecture. Apart from its identification, the age of this fossil has been uncertain because its locality and precise horizon have been poorly documented. We conducted a geological survey on the basis of information available and found a probable fossil locality which belongs to the unit T8 of the Hirakata channel-fill deposits of the Taga Group. The diatom assemblage of this locality can be assigned to the diatom zone NPD5A (*Crucidentricula nicobarica* Zone), and dated at 13.1-12.7 Ma.

Key words: *Desmostylus*, Mammalia, Desmostylia, diatom, Taga Group, submarine channel, Miocene, Nagahama, Hirakata, Kitaibaraki.

はじめに

親海生の絶滅哺乳類である束柱目 (*Desmostylia*) は、*Desmostylus* 属や *Paleoparadoxia* 属などに属する化石が日本各地から数多くの産出し、本邦における古第三紀～新第三紀の哺乳類化石の重要な分類群の1つとなっている (犬塚, 2000 など)。

茨城県内でも、1992年2月16日に北茨城市平潟町の長浜海岸で、*Desmostylus japonicus* Tokunaga et Iwasaki とされた右下下顎大臼歯の一部が発見された

(佐藤ほか, 1992)。その後、標本は発見者の尾ヶ井清彦氏 (故人) からミュージアムパーク茨城県自然博物館に寄贈・登録され (INM-4-14455)、展示室で公開されている。当初、その産出層準は Kato (1980) に基づき九面層とされたが (佐藤ほか, 1992)、その後、多賀層群の層序が大幅に改訂されたこと (安藤ほか, 2011)、また長浜海岸には年代の異なる堆積岩が複雑に分布していること、さらに佐藤ほか (1992) による産出地点の表示が曖昧であったため、この標本の正確な産出層準や年代が特定できない状態になっていた。

* 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質情報研究部門 地球変動史研究グループ 〒305-8567 茨城県つくば市東1-1-1 中央第7 (Geological Survey of Japan, AIST, Central 7, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan)。

** ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan)。

*** 茨城大学 理学部 地球環境科学領域 〒310-8512 茨城県水戸市文京2-1-1 (Earth Science Course, Faculty of Science, Ibaraki University, 2-1-1 Bunkyo, Mito, Ibaraki 310-8512, Japan)。

この標本は大白歯の一部のみではあるが、茨城県内で見つかった唯一の束柱目の化石であり、その正確な産出層準と年代を確定しておくことは、今後の研究を進めるために必要である。そこで、本研究では、残された資料を基にして現地調査を行い、この標本が発見されたと推定される露頭を確定し、同時に珪藻年代分析を行って標本の正確な産出年代を決定した。

地質の概要

北茨城市を含む常磐地域には、下位より上部白亜系の双葉層群、古第三系の白水層群、新第三系の湯長谷・白土・高久・多賀・日立層群が分布する(図1;安藤ほか, 2011)。北茨城市周辺には、このうち白水層群、湯長谷層群、高久層群および多賀層群が分布する(図2)。*Desmostylus* 白歯が産出した北茨城市平潟町の長浜海岸には、以上のうち、湯長谷層群の亀ノ尾層、高久層群の九面層および多賀層群が分布する(図3)。

亀ノ尾層は薄葉理が発達した縞状の海成シルト岩からなり、厚さ数から数十 cm の級化層理が認められる粗粒から中粒砂岩層を挟むことがある。本層は生物擾乱がわずかしか見られず、大陸斜面上部から中部の酸素極少帯で形成されたものと推定される。

九面層は、亀ノ尾層を不整合に覆い、下位より海成礫岩層、砂岩層および砂質泥岩層からなる。砂岩は暗灰色を呈し生物擾乱が顕著で、様々なサイズ・形状の炭酸塩コンクリーションを含む。砂質泥岩は底生生物の巣穴を充填した砂岩部がむらくも状に混在した塊状の岩相を示し、微片、破片状の炭質物を交える。

多賀層群は主に泥岩および砂岩からなる単調な岩相の堆積物である。従来本層群の層序は混乱していたが、安藤ほか(2011)により、本層群は、(1)陸棚～大陸斜面上部堆積物、(2)海底チャンネル埋積堆積物、(3)海底地すべり痕埋積堆積物の3種類の堆積物からなることが明らかになった。長浜海岸付近には、このうち、平潟チャンネルと天津チャンネルの海底チャンネル埋積堆積物が分布している(図3)。各チャンネルは、一旦形成された後、何回も埋積と浸食を繰り返しながら埋積されており、時間間隙を伴う複数の堆積ユニットで埋積されている。安藤ほか(2011)では、こうしたチャンネルの埋積堆積物をそれぞれのチャンネルごとに独自に区分していたが、その後の調査で常磐地域全域の多賀層群のチャンネル埋積堆積物を珪藻化石層序に基

づいて用いて精密に対比したところ、各チャンネル共通で13のユニット(T1～T13)に区分できることがわかった。そこで、平潟チャンネルと天津チャンネルでも、この共通のユニット名を用いることにする。平潟チャンネル埋積堆積物については、安藤ほか(2011)では、Hr1, Hr2, Hr3, Hr4, Hr5に区分されていたが、この報告ではこれらをT3, T4, T6, T7, T8とする(図3)。

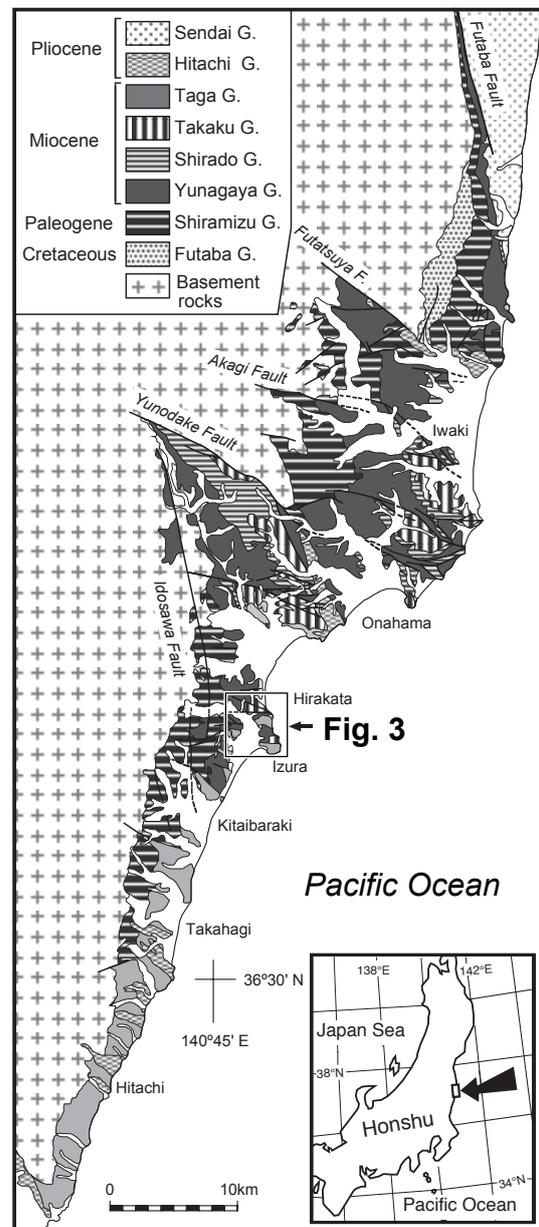


図1. 常磐地域の地質図。

Fig. 1. Geologic map of the Joban area.

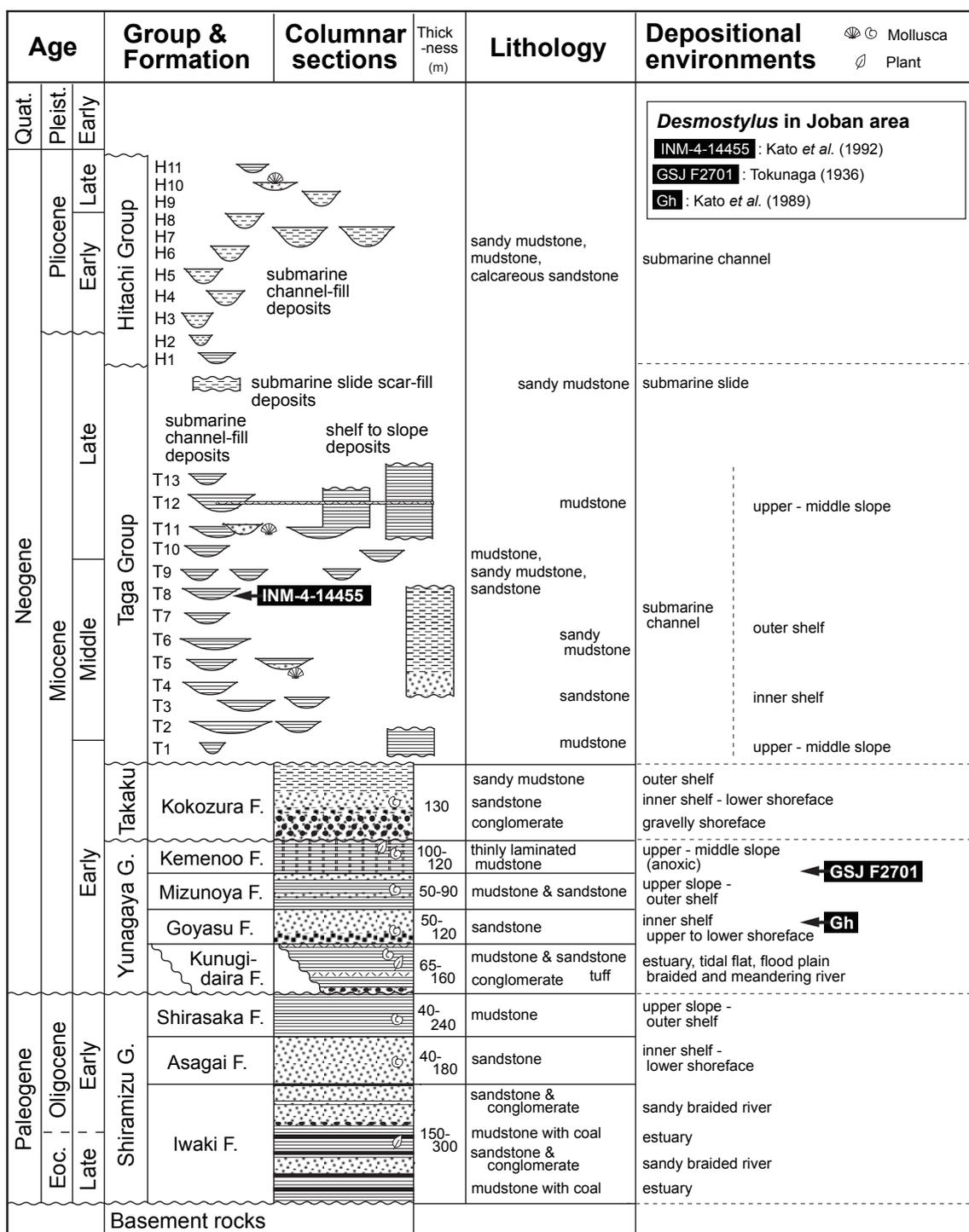


図 2. 茨城県北茨城市・高萩市および日立市付近の古第三系および新第三系の層序。

Fig. 2. Lithostratigraphy of the Paleogene to Neogene sedimentary sequence distributed in Kitaibaraki, Takahagi and Hitachi areas, Ibaraki Prefecture.

材料および方法

標本 INM-4-14455 の産出地点、露頭および産出層

準を特定するための手がかりは、1) 標本そのもの、2) 佐藤ほか (1992) に記された情報、3) 化石発見当時に撮影された露頭写真の 3 つである。

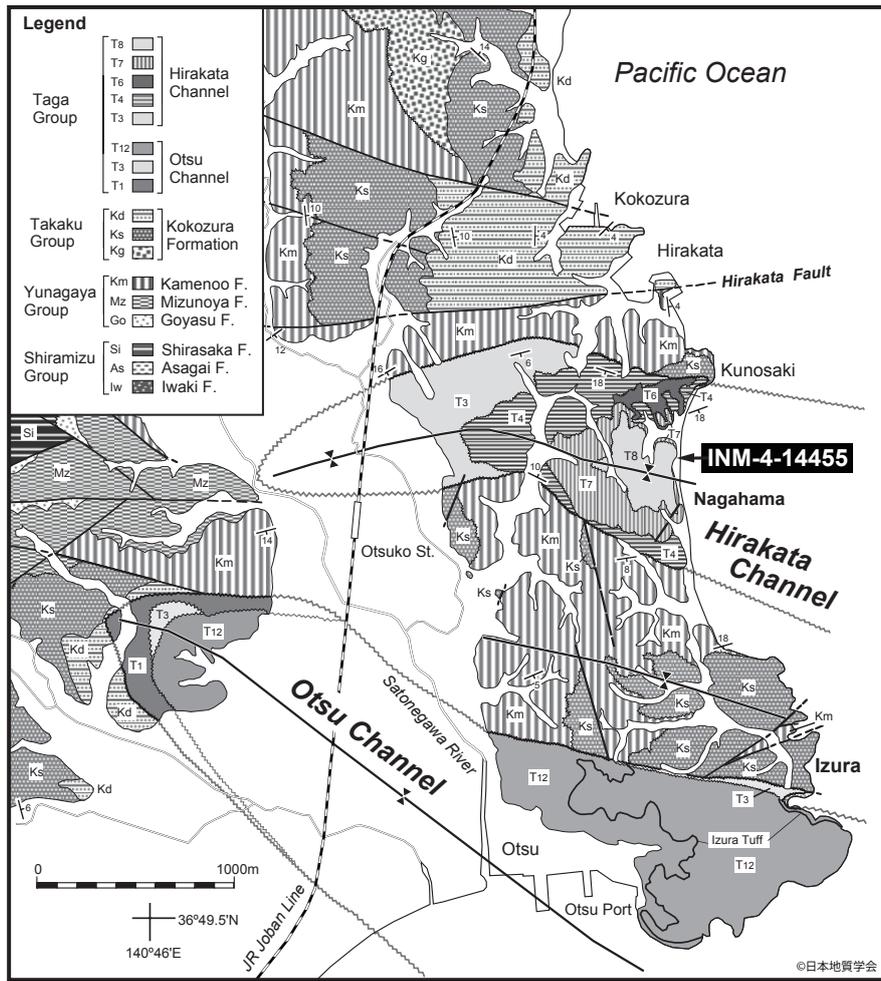


図 3. 北茨城市平潟および大津地区の地質図。安藤ほか (2011) の Fig. 5 を一部改変 (多賀層群のユニット名を変更)。INM-4-14455: *Desmostylus* (INM-4-14455) の産出地点。

Fig. 3. Geologic map of the Hirakata and Otsu districts, Kitaibaraki City after Ando *et al.* (2011), modified in part. INM-4-14455: the locality of *Desmostylus* (INM-4-14455).

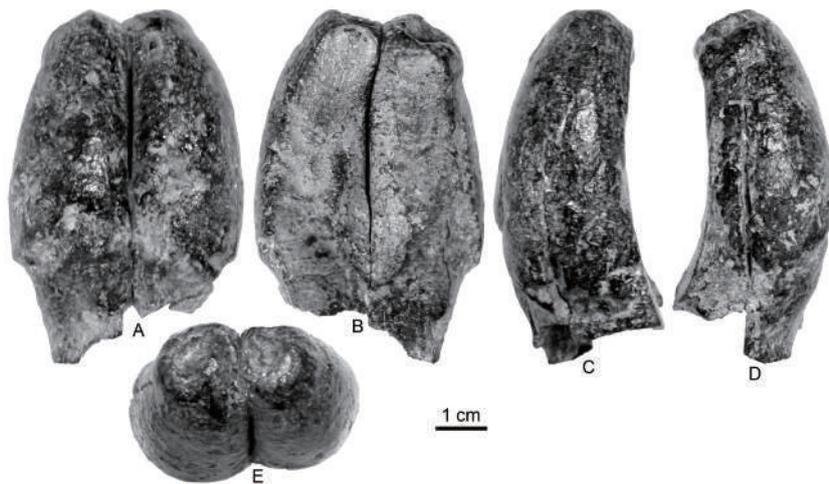


図 4. 長浜海岸で発見された *Desmostylus* の右下顎第 3 大臼歯 (INM-4-14455)。A: 遠心面, B: 近心面, C: 頬側面, D: 舌側面, E: 咬合面。

Fig. 4. *Desmostylus* (INM-4-14455) found at Nagahama coast. A: fore view, B: back view, C: buccal view, D: lingual view, E: occlusal view.

INM-4-14455 (図4) は現存最大高が 67.7 mm で、下顎大白歯遠位の 2 咬柱とその歯根の一部が残存している標本である。その形態と大きさから右下第 3 大白歯であるとされる (佐藤ほか, 1992)。

産地に疑問のある標本は、標本を包んでいた岩石の岩相を調べ、微化石分析や化学分析によって標本に付随する種々の情報を解析することで、その産地、産出層準および年代を絞ることができる (たとえば、田中ほか, 1995)。しかし、この標本は完全にクリーニングされ周囲に岩石は全く付着しておらず、残渣も残っていない。そこで、今回は佐藤ほか (1992) の情報と化石発見時の露頭写真から読み取れる情報を基に、長浜海岸 (図 5) で現地調査を行い、情報に合致する露頭を探索することにした。調査は 2016 年 7 月 30 日に実施した。また、標本の年代を決定するため、標本が産出したとみなされた露頭で試料を採取し、珪藻年代分析を行った。珪藻化石の処理と計数は柳沢 (1999) の方法に従ったが、今回は計数を 50 蓋殻にとどめた。珪藻化石帯区分は Akiba (1986) と Yanagisawa and Akiba (1998) の新第三紀北太平洋珪藻化石帯区分を適用し、化石帯は NPD コード、生層準は D コードを用いた。年代は Watanabe and Yanagisawa (2005) を用いて修正し、Gradstein *et al.* (2012) の地磁気極性年代尺度に合わせて調整した。

結果と考察

1. 産出露頭の探索結果

佐藤ほか (1992) の第 1 図によれば、標本 INM-4-14455 の産出地点は九ノ崎の南西 200 ~ 400 m 付近の長浜海岸北部になるが、産地の位置を示す●印が大きいので、ピンポイントでは産地を特定できない。佐藤ほか (1992) は、産出露頭は「主としてシルト岩からなり、凝灰質砂岩・凝灰岩の薄層を挟んでいる」とし、この標本は、その露頭の「シルト岩中から得られた」と記述している。また、産出層は、Kato (1980) に基づき「九面層」と判断している。

図 6 の B は、著者の国府田の手元に残されていた 1992 年 5 月 20 日に撮影された露頭写真である。写真中で、化石発見者の尾ヶ井氏が指さす先が本標本の産出層準と思われる。露頭の地層は見かけ上ほぼ水平で、標本の産出層準の上位に厚さ 1 m 程度のやや厚い砂岩層が挟まれていて、露頭ではでっぱりとなっている。

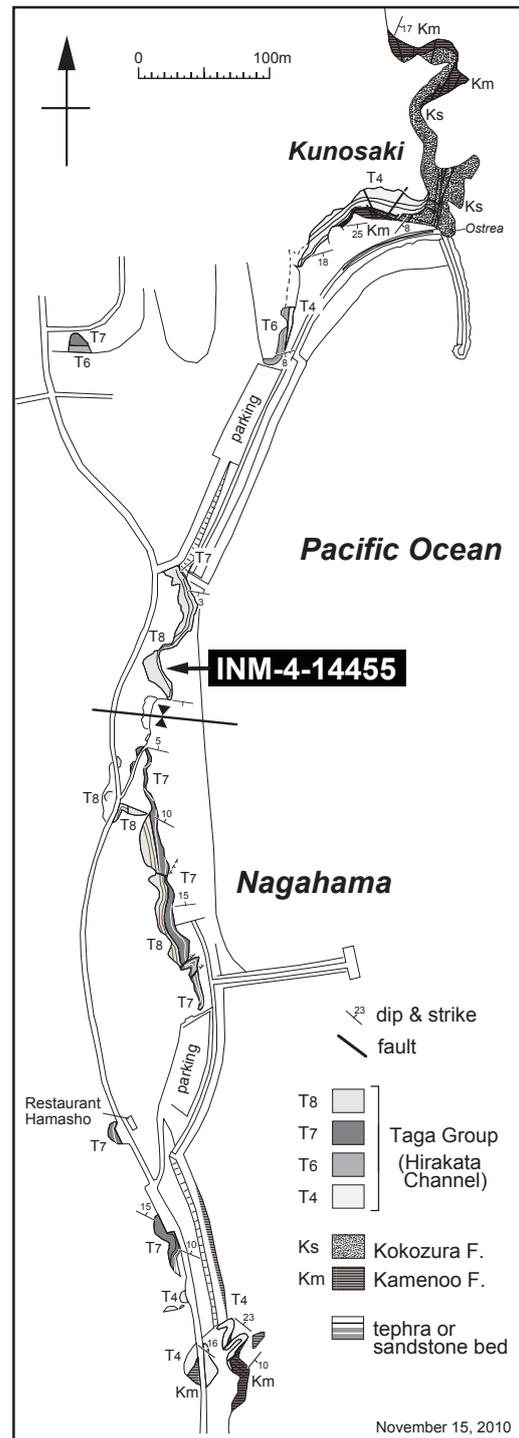


図 5. 北茨城市平潟長浜海岸の地質ルートマップ。INM-4-14455: *Desmostylus* (INM-4-14455) の産出地点。

Fig. 5. Route map of the Nagahama coast, Hirakata, Kitaibaraki City. INM-4-14455: locality of *Desmostylus* (INM-4-14455).

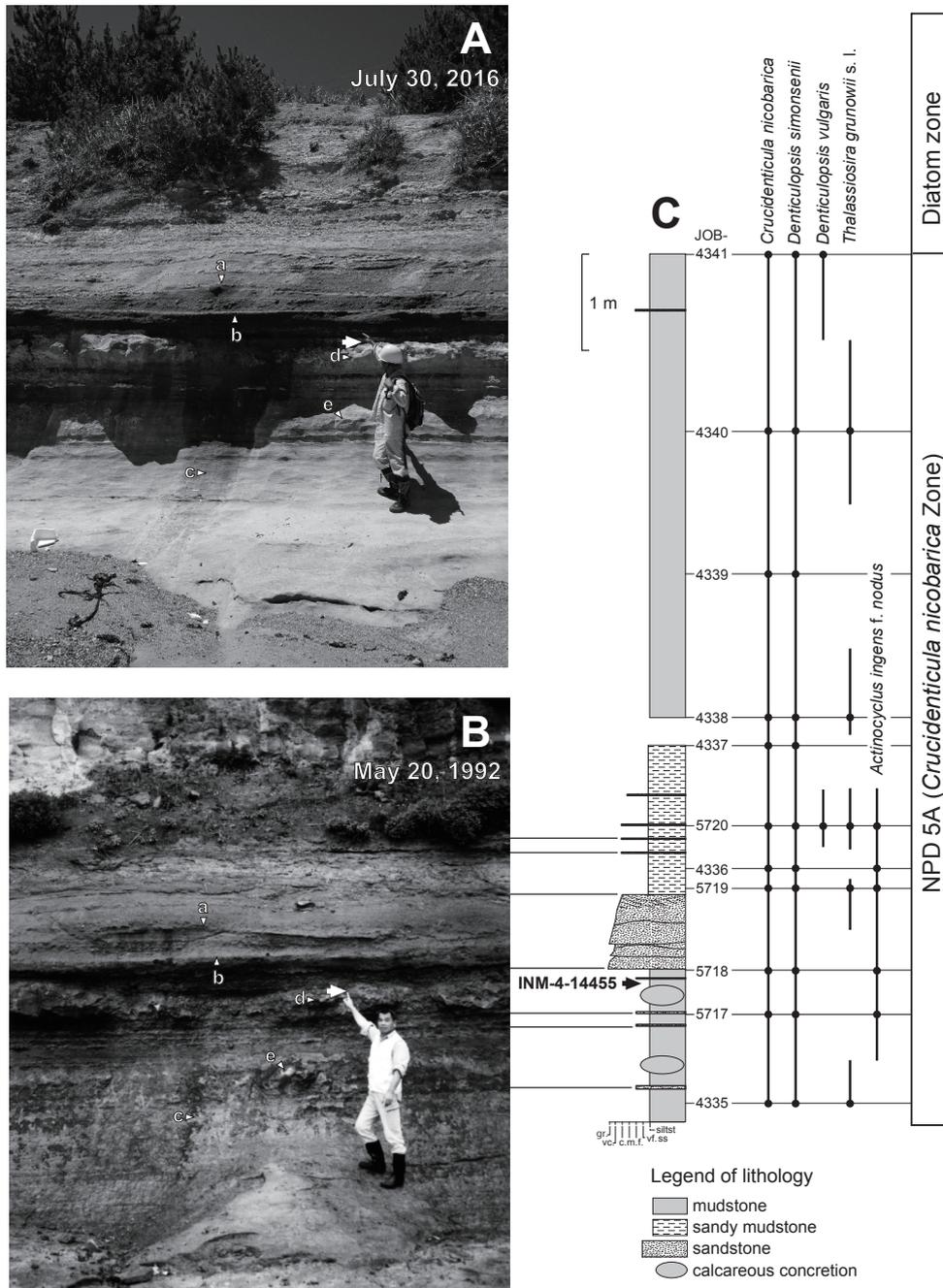


図 6. INM-4-14455 が産出した露頭の写真と岩相柱状図。A: 2016 年 7 月 30 日撮影。B: 1992 年 5 月 20 日撮影。人物は INM-4-14455 の発見者の尾ヶ井清彦氏（故人）。C: 岩相柱状図と珪藻化石層序。矢じり (a-e): 写真の比較ポイント, 矢印: INM-4-14455 の産出層準。

Fig. 6. Photographs and columnar section of the outcrop of *Desmostylus* (INM-4-14455). A: Photograph taken on July 30, 2016. B: Photograph taken on May 20, 1992. C: Columnar section of the outcrop and diatom biostratigraphy. Arrow heads (a-e) indicate correlation points between the photographs A and B. Arrows indicate the occurrence horizon of INM-4-14455.

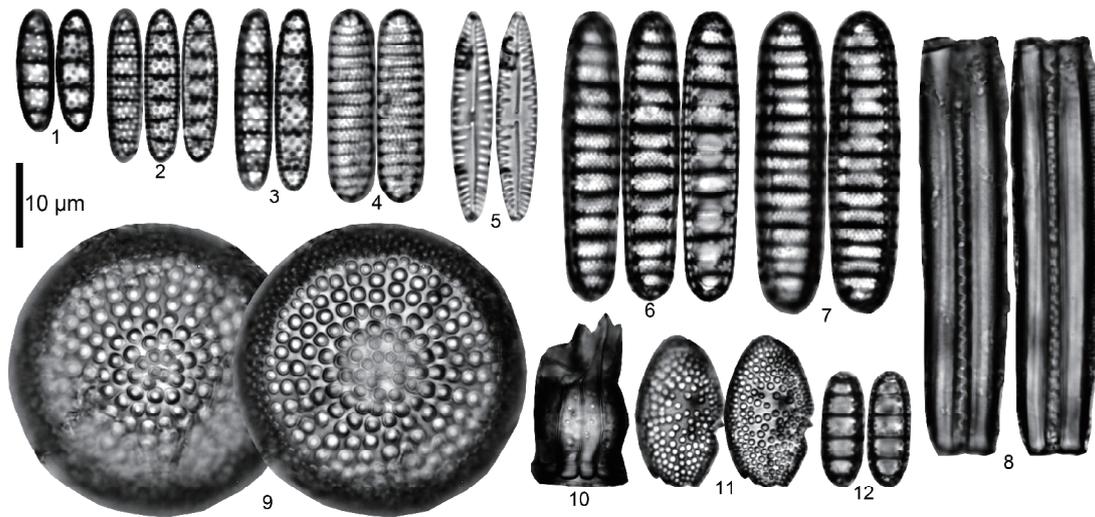


図7. INM-4-14455の露頭から産出した珪藻化石。[]内は試料番号を示す。

Fig. 7. Diatoms from the outcrop of INM-4-14455. []: sample number.

1-3: *Crucidentricula nicobarica* (Grunow) Akiba et Yanagisawa [JOB5720]; 4: *Nitzschia challengeri* Schrader [JOB5720]; 5: *Navicula* sp. [JOB5720]; 6, 7: *Denticulopsis simonsenii* Yanagisawa et Akiba [JOB5720]; 8: *Ikebea tenuis* (Brun) Akiba [JOB5720]; 9: *Actinocyclus ingens* f. *nodus* (Baldauf) Whiting et Schrader [JOB5720]; 10: *Stephanogonia hanzawae* Kanaya [JOB5718]; 11: *Actinocyclus ellipticus* Grunow [JOB8720]; 12: *Denticulopsis hyalina* (Schrader) Simonsen [JOB5719].

また、産出層準の下位には層状の石灰質コンクリーションが見られる。

以上の情報を基にして、長浜海岸の露頭を詳しく探索したところ、図3および図5において矢印で示した地点の露頭が、図6のBの露頭写真や佐藤ほか(1992)の記述によく合致することがわかった。比較のため、2016年7月30日現在の露頭の写真を図6のAに示す。

この露頭の位置は、佐藤ほか(1992)の第1図で●印で示された産出地点の範囲から南にやや外れているものの、以下に示すように、この露頭の特徴は標本発見時に撮影された写真の露頭(図6のB)の特徴と以下の点でよく一致する。1) 厚さ1 mの粗粒な砂岩層が挟まっていることで共通する。長浜海岸ではこのような厚い砂岩層を挟む露頭は他に存在しない。さらに、砂岩層内部の層理の形(図6の写真A, Bの対比点aおよびbを参照)が両写真で完全に一致する。2) 1992年の写真(B)のcの部分では、厚い砂岩層の基底付近から出た水の流れた跡が写っているが、2016年の写真(A)でも、それに相当する部分が同様に水の流れて湿っているのがわかる。ただし、露頭面が湿っている範囲は2016年の方がやや広い。3) 標本産出層準の直下にある層状の石灰質コンクリーションの形状(A, Bのd)も両者でほぼ一致する。4) 1992年

の写真(B)のeの部分には楕円形の石灰質コンクリーションが見える。2016年の写真(A)では、この石灰質コンクリーションはないが、相当する部分は凸部になっている。5) 幾つかの薄い砂岩層の挟みの位置も両者でほぼ一致する。以上のように、この地点の露頭は、標本発見時に撮影された写真に写された標本の産出露頭とは、全体的な特徴も細部の形についてもよく一致する。したがって、この露頭が標本の産出した露頭だと判断される。

標本が産出したのが、図6のBの中で発見者の尾ヶ井氏が指している先であるとする、標本の産出層準は厚い砂岩層基底から約30 cm下位で、層状石灰質コンクリーションの直上となる(図6のCの矢印)。この部分は泥岩であり、これは佐藤ほか(1992)の「長浜標本はシルト岩中から産出した」とする記述と一致する。

ただし、2つの写真を比べると、露頭上部の形状はやや異なっている。1992年の写真(図6のB)では厚い砂岩層の上位は、垂直に近い急な崖になっているが、2016年の写真(図6のA)では緩い斜面となっており、しかもその上位は平地となっている。これは1992年から2016年までの間に、露頭上部が削られて平坦面が人工的に作られたためと考えられる。

表 1. INM-4-14455 の露頭から産出した珪藻化石.

Table 1. Occurrence chart of diatoms from the outcrop of INM-4-14455.

Diatom zones	NPD5A (<i>C. nicobarica</i> Zone)											
	4335	5717	5718	5719	4336	5720	4337	4338	4339	4340	4341	
Sample number (JOB-)	M	P	P	P	P	M	P	M	M	G	G	
Preservation	A	C	C	R	C	A	C	A	A	A	A	
Abundance	A	C	C	R	C	A	C	A	A	A	A	
<i>Actinocyclus</i> cf. <i>curvatus</i> C.Janisch	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>A. ellipticus</i> Grunow	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	
<i>A. ingens</i> f. <i>ingens</i> (Rattray) Whiting et Schrader	7	3	12	7	8	10	35	6	4	7	6	
<i>A. ingens</i> f. <i>nodus</i> (Baldauf) Whiting et Schrader	-	4	4	3	6	4	-	-	-	-	-	
<i>A. ingens</i> f. <i>planus</i> Whiting et Schrader	-	-	1	1	-	2	-	-	-	1	-	
<i>A. octonarius</i> Ehr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehr.) Ehr.	4	2	+	1	1	4	1	3	2	+	+	
<i>Azpeitia endoi</i> (Kanaya) P.A.Sims et G.A.Fryxell	-	-	-	1	-	1	-	+	-	-	-	
<i>Cavitatus jouseanus</i> (Sheshukova) D.M.Williams	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+	1	
<i>C. miocenicus</i> (Schrader) Akiba et Yanagisawa	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Cocconeis vitrea</i> Brun	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Coscinodiscus lewisianus</i> Grev.	-	-	1	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>C. marginatus</i> Ehr.	+	4	2	1	-	-	2	-	-	1	+	
<i>C. radiatus</i> Ehr.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>Crucidenticula nicobarica</i> (Grun.) Akiba et Yanagisawa	11	2	+	1	2	4	+	9	10	5	12	
<i>Delphineis surirella</i> (Ehr.) G.W.Andrews	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1	
<i>Denticulopsis hyalina</i> (Schrader) Simonsen	-	-	+	2	-	+	-	+	+	+	-	
<i>D. ichikawae</i> Yanagisawa et Akiba	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>D. praedimorpha</i> var. <i>prima</i> Watanabe et Yanagisawa	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>D. simonsenii</i> Yanagisawa et Akiba	+	4	1	5	5	8	+	3	2	12	8	
<i>D. vulgaris</i> (Okuno) Yanagisawa et Akiba	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1	
S-type girdle view of <i>D. simonsenii</i> group	3	4	+	+	1	+	-	7	3	6	5	
<i>Diploneis smithii</i> (Bréb.) Cleve	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Eucampia</i> sp. A (= <i>Hemiaulus polymorphus</i> Grunow)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Grammatophora</i> spp.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>Hyalodiscus obsoletus</i> Sheshukova	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ikebea tenuis</i> (Brun) Akiba	2	4	1	-	1	1	-	+	3	2	4	
<i>Mediaria splendida</i> Sheshukova	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	
<i>Melosira sol</i> (Ehr.) Kützing	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Nitzschia challengerii</i> Schrader	-	-	-	1	-	+	-	-	+	+	1	
<i>N. grunowii</i> Hasle	+	-	+	1	+	-	-	-	+	+	1	
<i>N. heteropolica</i> Schrader	-	-	-	-	-	1	-	+	+	+	+	
<i>Odontella aurita</i> (Lyngb.) J.A.Agardh	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Paralia sulcata</i> (Ehr.) Cleve	9	12	17	18	19	+	6	4	9	-	2	
<i>Proboscia alata</i> (Bright.) Sundstöm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>Rhizosolenia miocenicus</i> Schrader	1	-	-	-	2	+	-	1	-	+	1	
<i>R. styliformis</i> Brightw.	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	
<i>Rouxia naviculoides</i> Schrader	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
<i>Stellarima microtrias</i> (Ehr.) Hasle et P.A.Sims	-	-	-	-	-	+	-	-	1	+	-	
<i>Stephanogonia hanzawae</i> Kanaya	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Stephanopyxis</i> spp.	-	1	5	4	5	2	6	4	1	-	-	
<i>Thalassionema</i> cf. <i>hirosakiensis</i> (Kanaya) Schrader	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
<i>T. nitzschiioides</i> (Grunow) H. Perag. et Perag.	7	8	5	3	+	9	-	10	14	11	6	
<i>Thalassiosira grunowii</i> Akiba et Yanagisawa	1	-	-	1	-	+	-	2	-	3	-	
<i>T. leptopus</i> (Grunow) Hasle et G.A.Fryxell	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	
<i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve et Grunow	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	
<i>Aulacoseira</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Navicula</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
Total number of valves counted	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
Resting spore of Chaetoceros	39	27	19	29	44	27	11	34	24	41	59	

Preservation, G: good; M: moderate; P: poor. Abundance, A: abundant; C: comon; R: rare.

2. 珪藻化石年代分析

この露頭では、以前採取した試料も含めて合計11個の試料を分析した(図6のC)。すべての試料から、*Crucidentricula nicobarica* と *Denticulopsis simonsenii* が産出し、*D. praedimorpha* var. *minor* ないし *D. praedimorpha* var. *praedimorpha* は検出されなかった(図7, 表1)。また *Denticulopsis hyalina* はわずかに含まれていたが、その量は *D. simonsenii* に比べ極めて少なかった。以上の特徴から、これらの試料は Akiba (1986) および Yanagisawa and Akiba (1998) の NPD5A 帯 (*Crucidentricula nicobarica* 帯, 13.1-12.7 Ma) と確実に認定できる。し

たがって、長浜標本の年代も 13.1 Ma から 12.7 Ma までの年代区間内にあると推定できる(図8)。

3. 産出層準と年代

INM-4-14455 が産出したと判断した露頭は、これまでの著者らによる調査によれば、多賀層群の平湯チャネル埋積堆積物のユニット T8 最下部に属する(図3, 図5)。ユニット T8 は珪藻化石帯の NPD5A 帯に含まれ、その年代は 13.1-12.7 Ma の区間内にある(図8)。これは、今回分析した標本の産出露頭の珪藻年代分析の結果と一致する。

これまで、この標本は九面層から産出したと考えられてきた(佐藤ほか, 1992)。九面層の年代は、現在の年代層序(安藤ほか, 2011)では 16.7-16.6 Ma と推定される(図8)。したがって、今回明らかになった標本の年代は、従来の推定年代よりも約 360-400 万年新しくなった。

常磐地域では、INM-4-14455 のほかに福島県のいわき市内に分布する湯長谷層群から2個体の *Desmostylus* 化石が見つかった。1つは、徳永(1936)が報告した、いわき市湯本町の旧長倉炭砒付近の亀ノ尾層最下部から産出した下顎骨と白歯・切歯化石(GSJ-F2701)で、安藤ほか(2011)および柳沢(2011)に基づくとその年代は約 17.8 Ma と推定できる。2つめは、佐藤ほか(1989)によって報告された、いわき市小川町五平久保に分布する五安層から見つかった頭骨化石で、その年代は約 18.0-17.9 Ma と推定される。したがって、多賀層群産の INM-4-14455 は、これらの標本よりも 500 万年程度新しいことになる(図8)。

INM-4-14455 は当初 *Desmostylus japonicus* Tokunaga et Iwasaki として報告された。しかし、*D. japonicus* はこれまでのところ、下部中新統からしか知られておらず、本報告で明らかにされた INM-4-14455 の年代である中期中新世には別の種である *D. hesperus* Marsh しか見つからない(甲能, 2000)。また、現在では化石が完全であっても歯のみでは種までの同定は難しいとされている(大塚, 2000)。したがって、この標本の分類は *Desmostylus* sp. としておくのが妥当であろう。

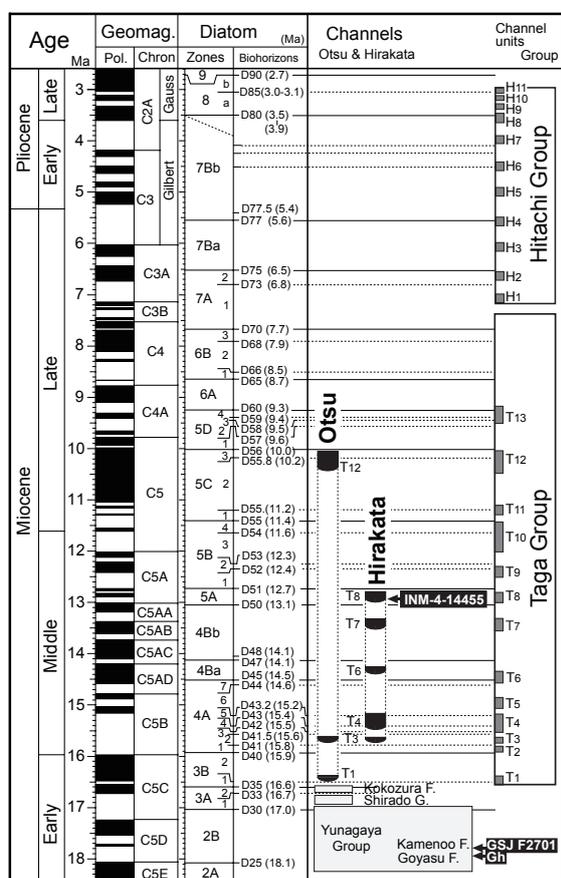


図8. 北茨城市平湯および大津地区に分布する新第三系の年代層序。珪藻化石帯区分は Akiba (1986) と Yanagisawa and Akiba (1998) の新第三紀北太平洋珪藻化石帯区分を用いる。年代は Watanabe and Yanagisawa (2005) を用いて修正し、Gradstein *et al.* (2012) の地磁気極性年代尺度に合わせて調整。

Fig. 8. Chronology of the Neogene sequence distributed in Hirakata and Otsu districts, Kitaibaraki City, Ibaraki Prefecture. Diatom zonation of Akiba (1986) and Yanagisawa and Akiba (1998) is used, partly revised by Watanabe and Yanagisawa (2005) and adjusted to the geomagnetic time scale of Gradstein *et al.* (2012).

謝 辞

茨城県在住の角田昭二氏と畠山繁吉氏には、長浜海

岸の露頭状況について極めて有益な情報を提供していただくとともに、現地調査にもご協力いただいた。また、城西大学の宮田真也博士と茨城大学大学院理工学研究科博士前期課程の橋本雄介氏と増川玄哉氏にも、調査に参加してご協力いただいた。さらに、佐藤 篤氏と長谷川善和博士には数々の助言をいただいた。また、匿名の2名の査読者には、原稿の細部にわたって査読をしていただき、*Desmostylus* の種名や標本の呼び方などについて有益な助言をいただいた。ここに記して深くお礼申し上げる。

引用文献

- Akiba, F. 1986. Middle Miocene to Quaternary diatom biostratigraphy in the Nankai Trough and Japan Trench, and modified Lower Miocene through Quaternary diatom zones for middle-to-high latitudes of the North Pacific. In Kagami, H., D. E. Karig, W. T. Coulbourn *et al.*, *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project 87*. pp 393-480, U. S. Govt. Printing Office, Washington D. C.
- 安藤寿男・柳沢幸夫・小松原純子. 2011. 常磐地域の白亜系から新第三系と前弧盆堆積作用. 地質学雑誌, 117-補遺: 49-67.
- Gradstein, F., J. Ogg, M. D. Schmitz and G. M. Ogg. 2012. *A Geologic Time Scale 2012*. 1,144 pp., Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- 犬塚則久. 2000. 東柱目研究の動向と展望. 足寄動物化石博物館紀要, (1): 9-24.
- Kato, M. 1980. Planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Takaku and Taga Groups in the Joban Coal Field, Northeast Honshu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd Ser. (Geology)*, 50: 35-95.
- 甲能直樹. 2000. *Desmostylus japonicus* Tokunaga and Iwasaki, 1914: 完模式標本 (NSM-PV 5600) 研究の 100 年. 足寄動物化石博物館紀要, (1): 137-151.
- 佐藤 篤・長谷川善和・国府田良樹・尾ヶ井清彦. 1992. 茨城県北茨城市の多賀層群から産出した *Desmostylus* の大白歯化石について. 平地学同好会会報, (19): 21-25.
- 佐藤 篤・橋本一雄・長谷川善和. 1989. 福島県いわき市の五安層から産出した *Desmostylus* の頭蓋化石について. *Sci. Rep. Yokohama National Univ., Sec. II*, 36: 57-67.
- 田中裕一郎・柳沢幸夫・甲能直樹. 1995. 茨城県水戸産の絶滅鱗脚類化石「ミトアザラシ」(直良, 1940) の微化石による地質年代と産出層準. 地質学雑誌, 101: 249-257.
- 徳永重康. 1936. 福島県湯本町附近より発見せる「デスモスチラス」. 地学雑誌, 48: 473-484.
- Watanabe, M. and Y. Yanagisawa. 2005. Refined Early Miocene to Middle Miocene diatom biochronology for the middle- to high-latitude North Pacific. *Island Arc*, 14: 91-101.
- 柳沢幸夫. 1999. 金沢市南部に分布する中新統の珪藻化石層序. 地質調査所月報, 50: 49-65.
- 柳沢幸夫. 2011. 常磐地域の下部中新統湯長谷層群の珪藻化石年代層序. *Diatom*, 27: 33-45.
- Yanagisawa, Y. and F. Akiba. 1998. Refined Neogene diatom biostratigraphy for the northwest Pacific around Japan, with an introduction of code numbers for selected diatom biohorizons. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 104: 395-414.

(要 旨)

柳沢幸夫・国府田良樹・安藤寿男. 茨城県北茨城市平潟町長浜海岸の中新統多賀層群から産出した *Desmostylus* の大白歯化石の年代. 茨城県自然博物館研究報告 第 19 号 (2016) pp. 27-36.

1992 年に茨城県北茨城市平潟町長浜海岸で発見された *Desmostylus* の大白歯の化石 (INM-4-14455) は, その産出地点や産出層準が曖昧なため, 正確な年代がよくわかっていなかった. そこで, 利用可能な情報や写真を基にして現地調査を実施した結果, この標本は多賀層群の平潟チャネル埋積堆積物のユニット T8 に属する露頭から産出したことが判明した. また, 珪藻年代分析の結果, 珪藻化石帯は NPD5A 帯に属することから, この標本の産出年代は 13.1-12.7 Ma と推定される.

(キーワード): デスモスチラス, 脊椎動物化石, 東柱目, 珪藻化石, 多賀層群, 海底チャネル, 中新世, 長浜, 平潟, 北茨城市.

茨城県稲敷郡阿見町の更新統下総層群からの マグロ属椎体化石の産出

相田裕介*・宮田真也**・加藤太一*・遠藤 好***

(2016年12月8日受理)

A fossil *Thunnus Centrum* Occurred from the Pleistocene Shimosa Group at Ami-machi, Inashiki-gun, Ibaraki Prefecture

Yusuke AIDA*, Shinya MIYATA**, Taichi KATO* and Konomu ENDO***

(Accepted December 8, 2016)

Abstract

A fish centrum was recovered from the Pleistocene deposit in the southern part of Ibaraki Prefecture, Japan. This specimen is referable to *Thunnus orientalis* or *T. obesus* by comparison with extant *Thunnus* specimens. This is the first record of *Thunnus* fossil from the Pleistocene deposits of the Pacific coastal area of Japan.

Key words: *Thunnus*, Pleistocene, Shimosa Group, Ibaraki Prefecture, centrum, Ami-machi.

はじめに

ミュージアムパーク茨城県自然博物館では、阿見町島津に分布する下総層群の軟体動物化石を豊富に含む堆積物を定期的に採取し、体験学習に活用している。2014年7月23日、中学生の職場体験学習の一環で、保管してあった堆積物から軟体動物化石を採集する作業を実施していたところ、骨化石1点が生徒の1人によって発見された。この日使用した堆積物は5月23日に図1の採取地点(X)にて採取したものであった。この骨化石は検討の結果マグロ属の椎体化石であると判断される。マグロ属についてはこれまで霞ヶ浦周辺

の下総層群からの産出報告がなかったため、本稿で産出を報告する。

地質概要

阿見町島津には更新統下総層群が分布し、保存状態良好な軟体動物化石を多産する露頭が見られる。下総層群は下位より藪層、清川層、木下層、常総層からなり、それらを覆って関東ローム層、そして完新統の沖積層が重なっている。下総層群の層序区分に関しては、様々な見解があるが(図2)、本論では椎体化石が産出した阿見町付近の軟体動物化石群の研究を

*ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

**学校法人城西大学水田記念博物館大石化石ギャラリー 〒102-0093 東京都千代田区平河町2-3-20 (Oishi Fossils Gallery of Mizuta Memorial Museum, Josai University Educational Corporation, 2-3-20 Hirakawa-cho, Chiyoda, Tokyo 102-0093, Japan).

***自宅 〒300-0422 茨城県稲敷郡美浦村大須賀津1003 (1003 Osugatsu, miho-mura, Inashiki-gun, Ibaraki 300-0422, Japan).



図 1. 化石を含んでいた堆積物の採取地点 (X) と O' Hara *et al.* (1998) による調査地点 (Loc. 1, Loc. 2). X: 茨城県稲敷郡阿見町島津 1708. Loc. 1: 茨城県稲敷郡阿見町掛馬 102-5. Loc. 2: 茨城県稲敷郡美浦村舟子 351.

Fig. 1. Locality of the fossiliferous sand sediment (X) and studied sites by O' Hara *et al.* (1998; Loc. 1, Loc. 2). X: 1708 Shimazu, Ami-machi, Inashiki-gun, Ibaraki Prefecture. Loc. 1: 102-5 Kakeuma, Ami-machi, Inashiki-gun, Ibaraki Prefecture. Loc. 2: 351 Funako, Miho-mura, Inashiki-gun, Ibaraki Prefecture.

本研究	夫馬ほか(2004) 稲敷台地	O'Hara <i>et al.</i> (1998) 霞ヶ浦地域	龍ヶ崎団体研究 グループ(1994) 稲敷台地	宇野沢ほか (1988) 筑波台地
常総層	常総層	常総層	常総層	常総層
木下層	木下層	木下層	木下層	木下層
清川層	清川層	上岩橋層	上岩橋層	上岩橋層
藪層	上泉層	藪層	藪層	上泉層

図 2. 茨城県南部地域の下総層群の層序区分.

Fig. 2. Stratigraphic divisions of the Shimosa Group in the southern part of Ibaraki Prefecture.

行った O'Hara *et al.* (1998) の層序区分に従った。なお、O'Hara *et al.* (1998) では木下層の下位を上岩橋層としているが、中里 (1993) は Ky4 テフラの対比から上岩橋層が清川層と同一層であるという見解を示しているため、本研究では清川層とした。O'Hara *et al.* (1998) によれば化石産地付近の下総層群は下位から清川層、木下層、常総層が分布している。

清川層の岩相記載は O'Hara *et al.* (1998) では述べられていないため、化石産地付近の稲敷台地周辺を精査した夫馬ほか (2004) に従うと、清川層は下位からハンモック型斜交層理を呈する淘汰の良い極細粒～細粒砂層、トラフ型斜交層理や平板型斜交層理を呈する淘汰のやや悪い細粒～中粒砂層、白斑状生痕や管状生痕を含む淘汰中程度の細粒～中粒砂層が見られる。

化石産地付近の木下層および常総層の岩相は以下、O'Hara *et al.* (1998) によると、木下層は下位から塊状砂質シルト層、シルト質細粒～中粒砂層、細粒～中粒砂を挟むシルト層、および中粒～極粗粒砂層の4層に区分される。塊状砂質シルト層は調査地域では層厚2～3m程度で、小礫がレンズ状または羽毛状に挟在する。また、生物擾乱が発達するが、トラフ型斜交葉理およびヘリンボーン型斜交葉理が認められることもある。シルト質細粒～中粒砂層は層厚2～4mで低角度の平板状斜交葉理またはトラフ型斜交葉理が認められる。また、軟体動物化石が豊富に含まれ、弱い葉理が認められる部分では *Ophiomorpha* sp. が認められる。細粒～中粒砂を挟むシルト層は4～5mの層厚を持ち、浅海性二枚貝類の断片および小型の *Ophiomorpha* sp. を含む。堆積構造は小規模のウェーブリップルやマッドドライブが認められる。中粒～極粗粒砂層では、大小さまざまなトラフ型斜交葉理が認められ、チャンネル構造も本砂層に見られる。本層は上方細粒化を伴い、上部では淘汰の良い雲母質中粒砂からなり、平行葉理および低角度の斜交葉理が見られる。また、*Ophiomorpha* sp. や *Macaronichnus segregates* の生痕が見られる。常総層は下部層と上部層に区分され、下部層は主に凝灰質の細粒～中粒砂から構成され、淘汰が悪く、層準によってはコンボリュート葉理や皿状構造が認められる。上部層は主に凝灰質泥岩からなり、植物根痕を含む。また、指標テフラの On-Pm1 が挟まれる。

藤井ほか (2010) によれば、貝化石が多産する層準は2層あり、下位のいわゆる上岩橋化石帯 (清川層)

では親潮系 (寒流) の貝類が多く、上位の木下化石帯 (木下層) は黒潮系 (暖流) の種類が目立つ。特に木下層の軟体動物化石群の組成から、木下層堆積時この地域は黒潮系の水塊が流入する内湾の浅海であったと考えられている (O'Hara *et al.*, 1998)。阿見町島津では露頭で木下層が確認されるが、O'Hara *et al.* (1998) によればこの周辺地域では海拔約4mに木下層と清川層の境界が存在する (図1の Loc. 1, Loc. 2, 図3)。体験学習用の堆積物の採集は露頭断面で層準を確認して行ったわけではなく、採集地の床面から重機で掘削したため、椎体化石が産した層準を特定することはできないが、上岩橋層もしくは木下層と考えられる。今後、産出層準を確定するため調査を行う必要がある。

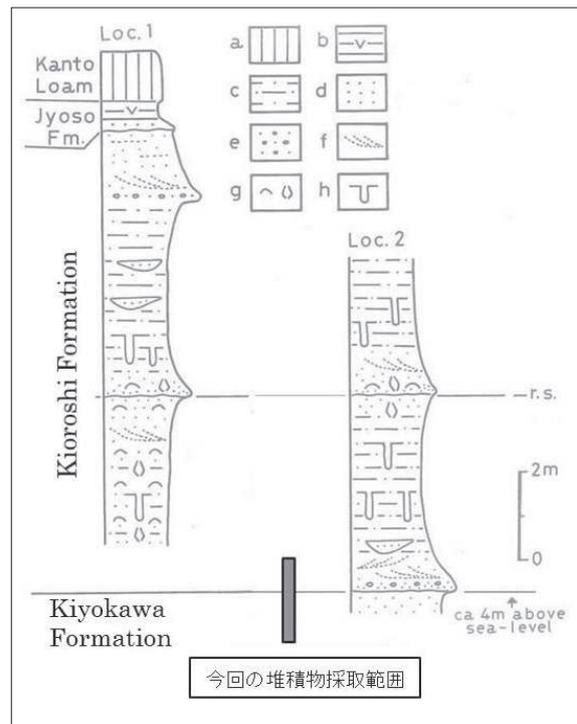


図3. 稲敷台地北部の地質柱状図と含化石堆積物の層準 (O'Hara *et al.*, 1998 を改変)。Loc. 1: 茨城県稲敷郡阿見町掛馬, Loc. 2: 茨城県稲敷郡美浦村舟子。a: 火山灰, b: 凝灰質粘土とシルト, c: 砂質シルト, d: 細粒～中粒砂, e: 粗粒砂, f: 斜交層理, g: 貝化石, h: 生痕化石, r.s.: ラビメント面。

Fig. 3. Fossil horizon indicated on the stratigraphic columns in O'Hara *et al.* (1998). Loc. 1: Kakeuma, Ami-machi, Loc. 2: Funako, Miho-mura, both in Inashiki-gun, Ibaraki Prefecture. a: volcanic ash, b: tuffaceous clay and silt, c: sandy silt, d: fine- to medium-grained sand, e: gravel bearing coarse-grained sand, f: cross-stratification, g: molluscan fossils, h: trace fossils, r.s.: ravinement surface.

化石の記載

方法

標本の記載にあたり，椎体の用語に関しては Boessenecker (2011), Nakamura and Kikawa (1966), 須田 (1991), Suda (1996), 落合 (1987), 松原ほか (1979) に従っている。標本撮影にはソニー製 α 55 を用い，計測には株式会社ミットヨ製 200 mm のノギスを用い 0.1 mm の桁まで読み取った。

記載

真骨区 Division Teleostei Müller, 1844

スズキ系 Series Percomorpha Rosen, 1973

サバ亜目 Suborder Scombroidei Bleeker, 1859

サバ科 Family Scombridae Rafinesque-Schmaltz, 1815

マグロ属 *Thunnus* South, 1845

マグロ未定種 *Thunnus* sp.

標本番号: INM (Ibaraki Nature Museum)-4-015547 (図 4)

本標本は，前後長 50.3 mm，幅 37.0 mm，高さ 39.1 mm の大型の椎骨で，神経棘，血管棘は欠損している。椎体の形状は，側面からの観察では前後の関節面が臼状を呈し，前後の関節面は縦偏した楕円形で，中心に向かって円錐状に深くくぼむ。椎体側面の中央に厚みのある外側隔壁 (lateral septa: Boessenecker, 2011) が前後に伸びる。外側隔壁は背腹にくびれた形状を呈する。これを境にして背側と腹側に深く大きなくぼみがあり，それぞれ外側隔壁へ向かって凹む。腹側では前後に長い卵形の下位中心溝 (infra-central groove: Nakamura and Kikawa, 1966) が 2 つ見られる。

椎骨背側には神経弓門 (neural arch) の基部が認められ，前方に前神経関節突起 (落合, 1987) (anz: anterior neural zygapophysis) (前神経類突起: 松原,

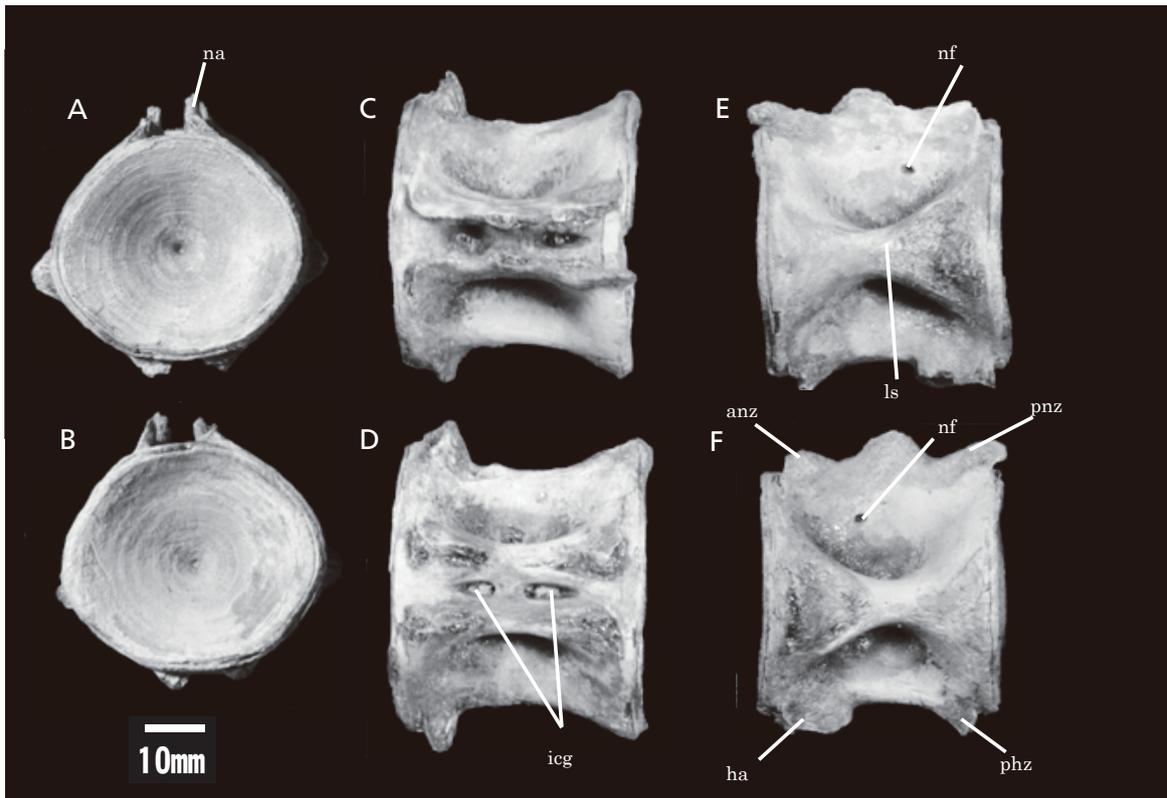


図 4. マグロ属未定種 (*Thunnus* sp.) 椎体化石 (INM-4-015547). A: 前面; B: 後面; C: 背側; D: 腹側; E: 右側面; F: 左側面; anz: 前神経関節突起; ha: 血管弓門; icg: 下位中心溝; ls: 外側隔壁; na: 神経弓門; nf: 神経孔; phz: 後血管関節突起; pnz: 後神経関節突起。

Fig. 4. The fossil centrum (INM-4-015547) of *Thunnus* sp. A: anterior view; B: posterior view; C: dorsal view; D: ventral view; E: right lateral view; F: left lateral view; anz: anterior neural zygapophysis; ha: hemal arches; icg: infra-central groove; ls: lateral septa; na: neural arch; nf: neural foramen; phz: posterior hemal zygapophysis; pnz: posterior neural zygapophysis.

1979) の基部, 後方に後神経関節突起 (落合編, 1987) (pnz: posterior neural zygapophysis) (後神経顆突起: 松原ほか, 1979) がある。後神経関節突起は棒状に伸長しない。神経弓門と椎体との境界付近の前方寄りに神経孔 (nf: neural foramen) が1対ある。腹側前方には血管弓門の基部が椎体の真下に位置し, 後方には後血管関節突起 (落合, 1987) (phz: posterior hemal zygapophysis) (後血管顆突起: 松原ほか, 1979) の基部が認められる。

考 察

本標本は椎体が大きく, 椎体中央部に厚い外側隔壁

が見られること, 外側隔壁がくびれた形状を示すことから, サバ科マグロ属 *Thunnus* に属するものと考えられる (Kenneth, 2004; Boessenecker, 2011)。Nakamura and Kikawa (1966) は現生マグロ属7種と *Allothunnus* 属, ソウダガツオ属 (*Auxis*), スマ属 (*Euthynnus*), およびハガツオ属 (*Sarda*) の椎体に関して比較骨学的研究を行っている。腹側に見られる下位中心溝は, ハガツオ属とマグロ属のみに見られ, その形状を3タイプに区分した。さらに Gibbs and Collette (1967) は椎体の形質に関して Nakamura and Kikawa (1966) の再検討を行い, 下位中心溝は個体変異はあるもののマグロ属の分類形質に有効であることを示している。本標本では腹側に2つの下位中心溝が見られ, 前後に長い卵

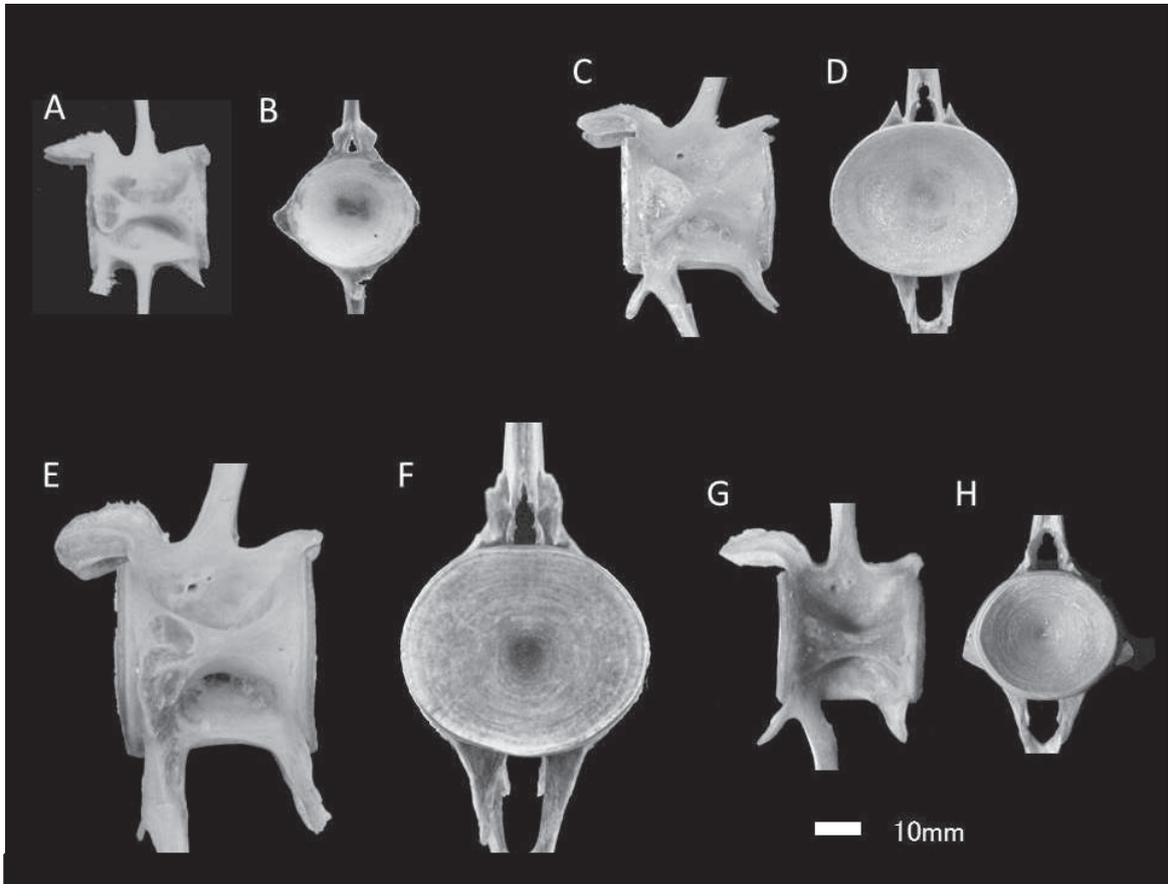


図5. マグロ属の椎体。A: ビンナガ (*Thunnus alalunga*; NSM POF-65) 左側面。B: ビンナガ (*Thunnus alalunga*; NSM POF-65) 前面。C: クロマグロ (*Thunnus thynnus*; NSM POF-745) 左側面。D: クロマグロ (*Thunnus thynnus*; NSM POF-745) 前面。E: マグロ属の一種 (*Thunnus* sp.; NSM POF-76) 左側面。F: マグロ属の一種 (*Thunnus* sp.; NSM POF-76) 前面。G: メバチ (*Thunnus obesus*; INM-4-015926) 左側面。H: メバチ (*Thunnus obesus*; INM-4-015926) 前面。

Fig. 5. A centrum of *Thunnus*. A: left lateral view of *Thunnus alalunga* (NSM POF-65). B: anterior view of *Thunnus alalunga* (NSM POF-65). C: left lateral view of *Thunnus thynnus* (NSM POF-745). D: anterior view of *Thunnus thynnus* (NSM POF-745). E: left lateral view of *Thunnus* sp. (NSM-POF-76). F: anterior view of *Thunnus* sp. (NSM POF-76). G: left lateral view of *Thunnus obesus* (INM-4-015926). H: anterior view of *Thunnus obesus* (INM-4-015926).

円形を呈する。この形質はNakamura and Kikawa (1966) の Type A に該当する。現生種でこれに当てはまるのはマグロ属のみで、クロマグロ (*T. orientalis*)、ビンナガ (*T. alalunga*)、およびメバチ (*T. obesus*) の3種である (Nakamura and Kikawa, 1966, fig. 2; Gibbs and Collette, 1967)。

本標本を同定するために、本研究では、国立科学博物館 (NSM: National Museum of Nature and Science, Tokyo) に所蔵されているビンナガ (NSM POF-65)、クロマグロ (NSM POF-745)、クロマグロまたはメバチ (NSM POF-76)、ミュージアムパーク茨城県自然博物館に所蔵されているメバチ (INM-4-015926) の椎体と比較を行った。

本標本は、血管棘の基部が椎体の前方にあること、腹側に下位中心溝が見られること、椎体下孔が見られないこと、外側面の前部に突起が見られることから、尾椎の前方の椎体であると考えられる。また、本標本椎体の関節面の形状はやや縦偏した楕円形を呈するが、ビンナガ (NSM: POF-65)、およびメバチ (NSM: POF-76) においては椎体の関節面は真円形に近い。一方、椎体の関節面が縦偏する楕円形を呈するのは、

クロマグロ (NSM POF-745)、クロマグロまたはメバチ (NSM POF-76) であった。以上のことから本標本はクロマグロまたはメバチに同定できると考えられるが、保存されている部位が椎体のみであることから本稿においてはマグロ属の一種としてとどめておく。

下総層群産マグロ属椎体化石の意義

本邦のマグロ属の化石は中新統以降から産出しており、長野県安曇野市の中新統別所層、北海道稚内市の中新統-鮮新統声問層、石川県金沢市の更新統大桑層から報告されている (上野, 1992; 大江・小池, 2012; 松浦, 1996)。

現生のクロマグロ、メバチ、ビンナガの分布域は北太平洋地域に広がっており、この中ではクロマグロがアラスカ沿岸部など高緯度地域にも分布する (Collette and Nauen, 1983)。クロマグロやメバチは日本沿岸域にも広く分布する (図6)。

本邦では更新統下総層群からのマグロ化石の報告はこれまでに見あたらない。下総層群から産出した本標本は、遅くとも中期更新世にはクロマグロまたはメバ

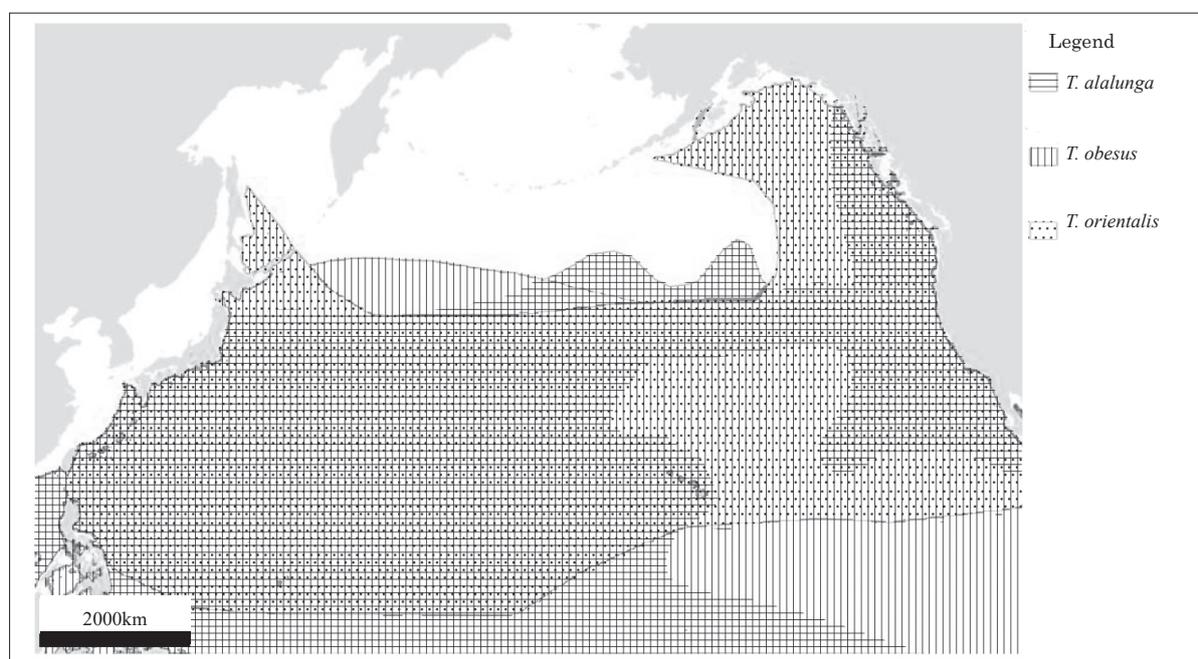


図6. 北太平洋地域におけるメバチ (*Thunnus obesus*)、ビンナガ (*T. alalunga*)、クロマグロ (*T. orientalis*) の分布域。国際連合食糧農業機関 (Food and Agriculture Organization of the United Nations) が提供する Aquatic Species Distribution Map Viewer を用いて作成 (<http://www.fao.org/figis/geoserver/factsheets/species.html>)。

Fig. 6. The distribution map of the recent selected tunas: *Thunnus obesus*, *T. alalunga* and *T. orientalis*. Drawn using Aquatic Species Distribution Map Viewer provided by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (<http://www.fao.org/figis/geoserver/factsheets/species.html>).

チに近縁なマグロ属が既に太平洋日本沿岸域に分布していたことを示すものである。マグロ属の時空分布の変遷や太平洋の海生魚類相を理解するために今後もさらにマグロ属化石の産出報告が追加されることが望まれる。

まとめ

茨城県稲敷郡阿見町島津の更新統下総層群から産出したマグロ属椎体化石の形態を検討し、現生マグロ属の椎体との比較を行った結果、クロマグロまたはメバチの尾椎前方の椎体に類似していることが判明した。これまで、太平洋岸域の更新統からはマグロ属化石の報告はなく、マグロ属の分布形成史、および太平洋の海生魚類相を考える上で重要な資料である。

謝辞

本報告にあたり、共に採集作業を実施し、椎体を発見した青柳完音氏、比較用の現生マグロ属の観察に便宜を図ってくださった国立科学博物館の真鍋 真博士、文献を提供してくださった国立科学博物館の上野輝彌博士、ご助言いただいたアクアワールド茨城県大洗水族館の方々に厚くお礼を申し上げる。

引用文献

- Bleeker, P. 1859. Enumeratio specierum piscium hucusque in archi pelago Indico observatarum. *Verhandelingen der Wetenschappelijke Vereeniging in Nederlandsch Indie*, **6**: 1-276.
- Boessenecker, R.W. 2011. A New Marine Vertebrate Assemblage from the Late Neogene Purisima Formation in Central California. Part I: Fossil Sharks, Bony Fish, Birds, and Implications for the Age of the Purisima Formation West of the San Gregorio Fault. *Palarch's Journal of Vertebrate Palaeontology*, **8**: 1-30.
- Collette, B. B. and C. E. Nauen. 1983. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tuna, mackerels, bonitos and related species known to date. *FAO Fisheries Synopsis No. 125*, vol. 2, 137 pp., FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, Rome.
- FAO STAT. Food and agriculture Organization of the United Nations, Statistics Division. Available online: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/E> (accessed on 8 June, 2016).
- 藤井孝二・碓井和幸・清水 勝・小林春樹・遠藤信也・清水健治・水原 猛. 2010. 茨城県阿見町の化石 その壱 サメ・エイ. 葛袋地学研究会研究報告, (5): 1-42.
- 夫馬貴央・安藤寿男・横山芳春. 2004. 茨城県南部稲敷台地における第四系下総層群の堆積相と軟体動物化石相. 茨城県自然博物館研究報告, (7): 1-22.
- Gibbs, R. H. and B. B. Collette. 1967. Comparative anatomy and systematics of the tunas, genus *Thunnus*. *Fish. Bull.*, **66**: 65-130.
- Kashiwagi, T. 1958. Biological comparison between the Pacific tuna. Part 1. *Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Lab.*, (12): 46-79.
- Kenneth, A. M. 2004. Revision of the scombroid fishes from the Cenozoic of England. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth Sciences*, **95**: 445-489.
- 松原喜代松・落合 明・岩井 保. 1979. 新版魚類学 (上). 375 pp. 恒星社厚生閣.
- 松浦信臣. 1996. 金沢地域の大桑層産脊椎動物化石. 北陸地質研究所報告, **5**: 55-87.
- Müller, J. and F. H. Troschel. 1844. Synopsis generum et specierum familiae Characinorum (Prodomus descriptionis novorum generum et specierum). *Arch. Nat. gesch.*, **10** (1): 81-99.
- Nakamura, I. and S. Kikawa. 1966. Infra-central grooves of tunas with special reference to the identification of young tunas found in the stomachs of large predators. *Rep. Nankai Reg. Fish. Res. Lab.*, **23**: 55-66.
- 中里裕臣. 1993. 下総層群清川層と上岩橋層の層序学的関係. 千葉県中央博自然誌研報, **2**: 115-124.
- 大江文雄・小池伯一. 2012. 安曇野市豊科田沢中谷の中新統別所累層から産出したマグロ (*Thunnus* sp.) の顎骨. 長野市立博物館紀要, (13): 75-84.
- O' Hara, S., M. Sugaya and K. Endo. 1998. Molluscan Fossils from the Kioroshi Formation of the Kasumiga-ura District in the Central Kanto Plain. *Bull. Ibaraki Nat. Mus.*, (1): 19-32.
- 落合 明 (編). 1987. 魚類解剖図鑑. 250 pp., 緑書房.
- Rafinesque-Schmaltz, C. S. 1815. Analyse de la nature: or, Tableau de l'univers et des corps organisés. 244 pp., Aux dépens de l'auteur, Palerme.
- Rosen, D. E. 1973. Interrelationships of higher euteleosteans. In: Greenwood, R. S., R. S. Miles and C. Patterson (eds.). *Interrelationships of Fishes*. pp. 397-513, Academic Press, London.
- 竜ヶ崎団体研究グループ. 1994. 稲敷台地南部の下総層群 - 上岩橋層と木下層の堆積相, 層序, 古環境 (その1) -. 地球科学, **48**: 535-551.
- South, J. F. 1845. *Thunnus*. In: Smedlev E., H.J. Rose and H.J. Rose (eds.). *Encyclopedia metropolitana*. pp. 620-622, Taylor, London.
- 須田有輔. 1991. 日本産マアジ *Trachurus japonicus* の骨格系. 北九州市立自然史博物館研究報告, (10): 53-89.
- Suda, Y. 1996. Osteology and muscular attachments of the Japanese jack mackerel. *Trachurus japonicas*. *Bull. Mar. Sci.*, **58**: 438-493.
- 上野輝彌. 1992. 北海道北部, 稚内市の声問層 (後期中新世中期～前期鮮新世) の海産魚類化石. 国立科学博物館

専報, (25): 41-48.
宇野沢昭・磯部一洋・徳橋秀一・田口雄作・永井 茂・石
井武丸・相原輝雄・岡 重文. 1988. 2万5千分の1 筑

波研究学園都市およびその周辺の環境地質図説明書. 特
殊地質図. 139 pp., 地質調査所.

(要 旨)

相田裕介・宮田真也・加藤太一・遠藤 好. 茨城県稲敷郡阿見町の更新統下総層群からのマ
グロ属椎体化石の産出. 茨城県自然博物館研究報告 第19号 (2016) pp. 37-44.

茨城県稲敷郡阿見町島津の更新統下総層群から産出したマグロ属椎体化石の形態を検討した.
国立科学博物館やミュージアムパーク茨城県自然博物館に所蔵されている現生マグロ属の椎体
との比較を行った結果, クロマグロまたはメバチの尾椎前方の椎体に類似していることが判明
した. しかし, 保存されている部位が椎体部のみであることから本稿においてはマグロ属の一
種とした. これまで, 本邦のマグロ属の化石は中新統以降から産出している. しかし, 太平洋
岸域の更新統からはマグロ属化石の報告はなく, マグロ属の分布形成史, および太平洋の海生
魚類相を考える上で重要な資料である.

(キーワード): マグロ属, 更新統, 下総層群, 茨城県, 椎体, 阿見町.

2種の寄生蜂に寄生されたアカボシゴマダラ (チョウ目: タテハチョウ科) の卵および幼虫

樋野夏希*・樋野 葵*・樋野 遥*・久松正樹**・中川裕喜**

(2016年11月1日受理)

Eggs and Larvae of *Hestina assimilis* (Lepidoptera: Nymphalidae) Parasitized by Two Parasitic Wasps

Natsuki HINO*, Aoi HINO*, Haruka HINO*,
Masaki HISAMATSU** and Yuki NAKAGAWA**

(Accepted November 1, 2016)

Key words: *Hestina assimilis*, *Telenomus* sp., *Psilomastax pyramidalis*, parasitic wasp, Ibaraki Prefecture.

アカボシゴマダラ *Hestina assimilis* (Linnaeus) はタテハチョウ科 Nymphalidae のチョウで、日本では奄美諸島にのみ生息していたが、1998年に神奈川県への侵入と定着が確認された。これは、人為的な放蝶によるものと考えられており、放された個体は中国大陸の亜種といわれている(自然環境研究センター, 2008)。現在、アカボシゴマダラの生息地は徐々に広がっており、茨城県(柄澤ほか, 2012)や福島県(有賀, 2015)でも確認されている。

つくば市では2014年に初めて記録され(山口・藏満, 2014)、筆者の一人の樋野夏希も2014年9月3日につくば市吾妻でエノキの葉上から幼虫を採集し、9月14日に羽化を確認した。私たちは、つくば市に本種が侵入したと考えられる翌年の2015年と2016年に、食樹のエノキからその卵と幼虫を採集して、その数や寄生率を記録したので報告する。

アカボシゴマダラの卵は、つくば市吾妻地区でエノキ *Celtis sinensis* Pers. の幼木から本種と思われる卵を採集した。採集した日は、2015年が8月12日、2016年が5月31日～6月11日で、卵の数は2015年が10個、

2016年が7個であった(表1)。その内、アカボシゴマダラの幼虫が孵化したのは、2015年が10卵であったのに対し、2016年は1卵のみであった。幼虫が孵化しなかった6卵からは、寄生蜂のタマゴクロバチ科 Scelionidae、ヒメタマゴクロバチ属の一種 *Telenomus* sp. が計18個体羽化した(図1)。寄生率は2015年の0%に対して、2016年は85%であった(表1)。

アカボシゴマダラの卵が、実際に野外で寄生蜂に寄生されているかどうか調べるため、2016年8月21日に吾妻地区で6個の卵を採集し、二本の手芸用まち針を用いて解剖した。その結果、すべてからヒメタマゴクロバチ属の一種のものか、同種のものと思われる蛹の殻が出てきた(表1)。一方、アカボシゴマダラの成虫に飼育ケース内で産卵させた約30卵のうち、1卵を除いた全てが8月14～15日に孵化し、アカボシゴマダラの幼虫と確認された(表1)。野外で生まれたアカボシゴマダラの卵の多くが寄生されたことが分かった。

一方、アカボシゴマダラの幼虫への寄生蜂としては、ヒメバチ科 Ichneumonidae のシロコブアゲハヒメバチ

*つくば市立吾妻小学校児童 〒305-0031 茨城県つくば市吾妻2丁目16 (Tsukuba Municipal Azuma Elementary School, 2-16 Azuma, Tsukuba, Ibaraki 305-0031, Japan).

**ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

表 1. つくば市吾妻で採集されたアカボシゴマダラの卵の数と孵化の結果.

Table 1. The number of eggs of *Hestina assimilis* collected at Azuma, Tsukuba City and the record of their hatching.

採集年月日	採集場所	採集した卵数	孵化のようす	寄生率
2015年8月12日	つくば市吾妻 (屋外)	10	全ての卵からアカボシゴマダラが孵化した.	0%
2016年5月31日~ 6月11日	つくば市吾妻 (屋外)	7	6卵から計18個体のヒメタマゴクロバチ属の一種が羽化した.	86%
2016年8月21日	つくば市吾妻 (屋外)	6	6卵を解剖すると、全てからタマゴクロバチ科ヒメタマゴクロバチ属の一種か、これと同種と思われる蛹の殻が出てきた.	100%
2016年8月9日	飼育個体より 産卵	約30	アカボシゴマダラの成虫を飼育ケース内で育て、産卵させ孵化させたところ、約30卵のうち、1卵を除いた全てからアカボシゴマダラの幼虫が孵化した. 残りの1卵は孵化せず死亡したと考えられる.	0%

A



B

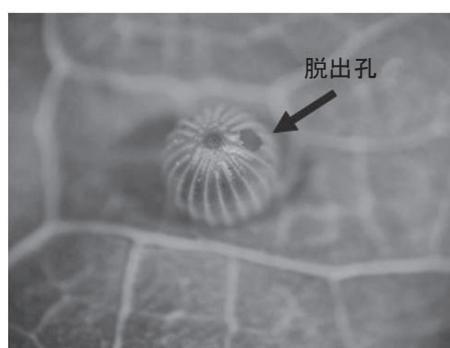


図 1. アカボシゴマダラの卵から羽化したヒメタマゴクロバチ属の一種 (A) と、ヒメタマゴクロバチ属の一種が脱出した卵 (B).

Fig. 1. An adult of *Telenomus* sp. (A) that emerged from the egg of *Hestina assimilis* (B).

表 2. つくば市吾妻で採集されたアカボシゴマダラの幼虫数と羽化の結果.

Table 2. The number of larva of *Hestina assimilis* collected at Azuma Tsukuba City, Japan and the record of their emergence.

採集年月日	採集場所	採集した卵数	孵化のようす	寄生率
2015年8月12日	つくば市吾妻 (屋外)	45	アカボシゴマダラ45個体の他に、ゴマダラチョウの幼虫2個体を採集した. アカボシゴマダラの幼虫のうち、羽化できたのは4個体であった. 寄生蜂は確認できなかった.	0%
2016年8月26日	つくば市吾妻 (屋外)	5	4個体は死亡した. 残る1個体は8月28日に蛹になり、羽化が遅いと思っていたら9月10日にシロコブアゲハヒメバチが羽化した.	少なくとも 20%

A



B

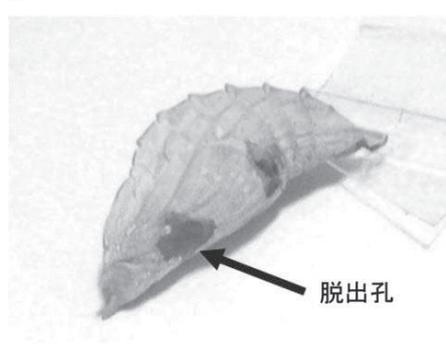


図 2. アカボシゴマダラの蛹から羽化したシロコブアゲハヒメバチ (A) と、シロコブアゲハヒメバチが脱出した蛹 (B).

Fig. 2. An adult of *Psilomastax pyramidalis* (A) that emerged from an pupa of *Hestina assimilis* (B).

Psilomastax pyramidalis Tischbein が知られている（平嶋・森本, 2008；岩野, 2005）。そこで、つくば市吾妻地区でエノキからアカボシゴマダラの幼虫を採集して、寄生の有無を調べた。幼虫は、2015年8月12日に45個体、2016年8月26日に5個体得られた。表2に示すように、2015年の個体は全く寄生を受けていなかったが、2016年の幼虫からシロコブアゲハヒメバチ1個体（寄生率20%）が羽化した。アカボシゴマダラに寄生する蜂は、2015年にはつくば市では確認されず2016年に出現したものと推測される。

2016年は、2015年には観察できなかった寄生蜂が、アカボシゴマダラの卵や幼虫から観察された。また、2016年に筆者らがアカボシゴマダラの幼虫を採集した時、2015年に比べて数が減っていた。外来生物の中には、天敵類や競争種がないことで個体数増加と分布拡大を起こすことがある（西川・宮下, 2011；鷺谷, 2007）。2015年はアカボシゴマダラが同市に侵入してからあまり時間が経ておらず、そのため寄生蜂の寄生を受けなかったが、2016年は寄生蜂による寄生が始まったため、個体数が減ったのかもしれない。

今回の観察により、つくば市内においてアカボシゴマダラの寄生蜂を2種確認できた。今後、天敵である寄生蜂の出現で、つくば市のアカボシゴマダラの数

少しずつ減少していく可能性がある。今後もアカボシゴマダラの生息数の変化などを調査していきたい。

この研究を行うにあたりご指導を頂いたつくば市立吾妻小学校の石田容之教諭、寄生蜂を同定して下さい九州大学大学院生物資源環境科学府の米田洋斗氏にお礼を申し上げる。

引用文献

- 有賀俊司. 2015. 2015年阿武隈山地におけるアカボシゴマダラの記録. るりぼし, (44): 113.
- 平嶋義宏・森本 桂. 2008. 原色昆虫大圖鑑 第3巻. 654 pp., 北隆館.
- 岩野秀俊. 2005. 神奈川県におけるアカボシゴマダラの分布拡大の過程. 昆虫と自然, 40 (4): 6-8.
- 柄澤保彦・中川裕喜・益子侑也・潮田好弘・須藤英治・山川 稔. 茨城県におけるアカボシゴマダラ（チョウ目：タテハチョウ科）の記録. 2012. 茨城県自然博物館研究報告, (15): 3-5.
- 西川 潮・宮下 直（編著）. 2011. 外来生物 生物多様性と人間社会への影響. 279 pp., 裳華堂.
- 自然環境研究センター（編）. 2008. 日本の外来生物. 479 pp., 平凡社.
- 鷺谷いづみ. 2007. 外来種の定着と侵略性の生態学的要因. 日本水産学会誌, 73 (6): 1,117-1,120.
- 山口芽衣・藏満司夢. 2014. 茨城県南地域におけるアカボシゴマダラの記録. 月刊むし, (526): 13.

（キーワード）：アカボシゴマダラ, ヒメタマゴクロバチ属の一種, シロコブアゲハヒメバチ, 寄生蜂, 茨城県.

茨城県常総市（旧水海道市）におけるウスバシロチョウ （チョウ目：アゲハチョウ科）の採集記録

石塚一夫*・中川裕喜**・久松正樹**

(2016年12月13日受理)

Record of *Parnassius citrinarius* (Lepidoptera: Papilionidae) Collected in Joso City, Ibaraki Prefecture, Central Japan

Kazuo ISHITSUKA *, Yuki NAKAGAWA ** and Masaki HISAMATSU **

(Accepted December 13, 2016)

Key words: Lepidoptera, Papilionidae, *Parnassius citrinarius*, Joso City, Ibaraki Prefecture.

ウスバシロチョウ *Parnassius citrinarius* Motschulsky (アゲハチョウ科, Papilionidae) は、北海道、本州、四国に分布しているが、その産地は局地的である(白水, 2006)。発生は年1回で、幼虫はムラサキケマン、ジロボウエンゴサクなど、ケシ科の植物を食草とする。茨城県では、水海道市(現常総市)の小貝川河川敷で1948年から1951年まで、筑波郡伊奈村(現つくばみらい市)の同川河川敷で1976年から1987年まで記録され、その後は途絶えていた(塩田, 2015)。また、これらの発生地からはかなり離れているが、2014年5月に久慈郡大子町上野宮で、他地域から分布を拡大してきたと思われる本種の個体が採集された(高橋・高橋, 2014)。本種は、茨城県のレッドリストで絶滅危惧IA類に指定されており(茨城県生活環境部環境政策課, 2016)、採集記録や分布の拡大は注視されている。

2016年5月に常総市(旧水海道市)でウスバシロチョウが採集されたので、報告する。

2016年5月22日の12時半頃、著者のひとり石塚が常総市の鬼怒川の西側にある耕作放棄地で、雑木林の縁から飛来し、ハルジオン(キク科)で吸蜜しているオス成虫1個体を採集した(図1)。採集したのは新鮮で、羽化してから間もない個体と思われる。採集



図1. 2016年5月22日に常総市で採集されたウスバシロチョウ(♂)。

Fig. 1. A male of *Parnassius citrinarius* collected on May 22, 2016 in Joso City.

地は、周囲がクヌギなどの樹木で囲まれた低地で、一部日当たりの良い場所にハルジオンが群生していた。採集地付近では食草は確認できなかった。中川と久松は、2016年5月24日に採集地周辺を調査したが、別個体の発見には至らなかった。

今回採集された個体が、この地にどのような経緯で発生していたのかは不明である。本種は地面の枯れ葉や枯れ枝に産卵し、卵で越冬することが知られており

* 自宅 〒300-2512 茨城県常総市大輪町1791-2 (1791-2 Owamachi, Joso, Ibaraki 300-2512, Japan).

** ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

(日本チョウ類保全協会, 2012), 河川敷の植物などに産卵された卵が一時的に水没しても孵化できることも確認されている(鈴木ほか, 1981). 2015年9月の関東・東北豪雨により, 鬼怒川上流部の発生地から流されてきた卵から発生した個体であることも考えられ, 来年以降の発生状況を注視したい.

引用文献

茨城県生活環境部環境政策課(編). 2016. 茨城県におけ

る絶滅のおそれのある野生生物 動物編 2016年改訂版(茨城県版レッドデータブック), 327 pp., 茨城県.
日本チョウ類保全協会(編). 2012. フィールドガイド 日本のチョウ. 327 pp., 誠文堂新光社.
塩田正寛. 2015. 茨城県の蝶. 803 pp. (私費出版)
白水 隆. 2006. 日本産蝶類標準図鑑. 336 pp., 学習研究社.
鈴木成美・広瀬 誠・塩田正寛. 1981. ウスバシロチョウの生態. 蝶と蛾, **31** (3, 4): 181-187.
高橋 潔・高橋晴彦. 2014. ウスバシロチョウを八溝山の茨城県側で採集. るりぼし, (43): 68-69.

(キーワード): チョウ目, アゲハチョウ科, ウスバシロチョウ, 常総市, 茨城県.

茨城県美浦村におけるミヤコタナゴ（コイ科，タナゴ亜科）の記録

土屋 勝*・中泉知明**・西川卓男***

(2016年11月22日受理)

Record of Tokyo Bitterling, *Tanakia tanago* (Cyprinidae: Acheilognathinae) from Miho Village, Ibaraki Prefecture, Japan

Masaru TSUCHIYA*, Chiaki NAKAIZUMI** and Takao NISHIKAWA***

(Accepted November 22, 2016)

Key words: Cyprinidae: Acheilognathinae, *Tanakia tanago*, Ibaraki.

ミヤコタナゴ *Tanakia tanago* は、コイ科タナゴ亜科に属する日本固有の淡水魚である(中村, 1969)。かつては関東地方に広く分布していたが、生息環境の悪化により個体数が激減し、現在、自然生息地は千葉県と埼玉県、栃木県、茨城県に局所的に残存しているのみである(多紀, 1994; 望月, 1997; 細谷, 2013; 河村, 2015; 諸澤ほか, 2016)。本種は *Tanakia* 属に分類されているが、分子系統学的解析に基づく分類の再検討により、単一種からなる *Pseudorhodeus* 属として独立させることが提唱されている(Chang *et al.*, 2014)。また、分断された遺存的な分布様式を持つことから、形質も生息地域ごとに異なっており、生物地理学的にみても価値の高い種である(河村, 2015)。そのため、本種は1974年に魚類として初めて国指定の地域を定めない天然記念物に、さらに1994年には「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」(種の保存法)に基づく国内希少野生動植物種に指定され、捕獲や譲渡、所持、生息地の改変などが厳しく制限されている。しかし、これら保護のための法制度が整えられているにもかかわらず、生息地へのタイリクバラタナゴの導入や愛好者等による密漁、残存個体群の矮

小化にともなう遺伝的多様性の低下などが問題となっており、本種は現在も極めて危機的な状況に瀕している(Kubota *et al.*, 2010; Kubota and Watanabe, 2013; 河村, 2015)。

今回、著者の一人である中泉が茨城県美浦村内において、ミヤコタナゴと思われる魚2個体を採集した。形態的な特徴から、この2個体がミヤコタナゴであると同定したので、ここに報告する。

これらの個体は、2016年8月20日に美浦村内で採集された。採集された2個体をそれぞれ個体A(図1A)、個体B(図1B)として、魚体を傷つけないように水を入れたアクリルケース内で写真を撮影し、その画像から形態的特徴による同定を試みた。これら2個体は写真撮影後、採集場所に再放流した。

個体A、Bは、ともに体長約5cmであり、口角に発達した1対の口ひげがある。側線は不完全で、鰓蓋上端後方に明瞭な暗青色斑がある。体側に縦帯はない。背鰭と臀鰭の鰭条間膜に紡錘形の暗色斑がある。背鰭の分岐軟条数はAが8本、Bが9本。臀鰭の分岐軟条数はAが8本、Bが9本。体高比(体長/体高)はAが3.0、Bが2.7。また、吻部に追い星があり、

*ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

**自宅 〒300-1287 茨城県牛久市福田町2012-194 (2012-194 Fukuda, Ushiku, Ibaraki 300-1287, Japan).

***かすみがうら市水族館 〒300-0214 茨城県かすみがうら市坂910-1 (Kasumigaurashi Aquarium, 910-1 Saka, Kasumigaura, Ibaraki 300-0214, Japan).

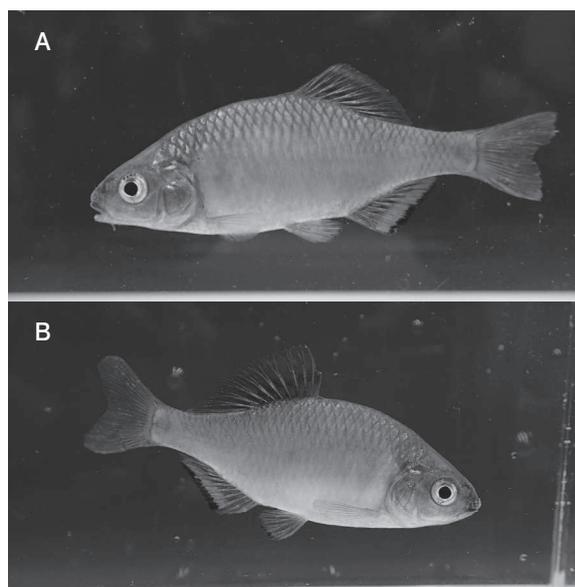


図 1. 茨城県美浦村で 2016 年 8 月 20 日に採取された 2 個体 (A, B) の成雄のミヤコタナゴ。いずれも中泉採集。

Fig. 1. Two adult males (A and B) of Tokyo bitterling *Tanakia tanago* collected in Miho village in August 2016, Ibaraki Prefecture.

鰓蓋付近が紫色、胸鰭と尾柄部から尾鰭が朱色で、臀鰭および腹鰭の後縁に黒色と朱赤の帯があり、ミヤコタナゴの雄の特徴を有している。以上の形態的特徴から、個体 A, B をそれぞれミヤコタナゴの成魚雄と同定した。

ミヤコタナゴは湧水の噴出するようなため池やそれに連なる細流、谷津田の最奥部の水路などを生息環境として利用する(細谷, 2013; 河村, 2015)。しかし、今回の 2 個体が採取された場所はこのような条件とはまったく異なる環境であり、ミヤコタナゴの生息環境として適しているとはいえ、また、これまでミヤコタナゴが生息していたという情報もない。一方、近年、茨城県と千葉県において、密放流と思われる個体が分布域外の複数の地点で見つかっており、今回採集され

た個体についても状況的にみて密放流の可能性が高いと考える。ほかの地域の個体群との関係を調べるためには、今後、美浦村内の個体群について、生息状況の調査と詳細な遺伝的解析を行う必要がある。

引用文献

- Chang, C. H., F. Li, K. T. Shao, Y. S. Lin, T. Morosawa, S. Kim, H. Koo, W. Kim, J. S. Lee, S. He, C. Smith, M. Reichard, M. Miya, T. Sado, K. Uehara, S. Lavoué, W. J. Chen and R. L. Mayden. 2014. Phylogenetic relationships of Acheilognathidae (Cypriniformes: Cyprinoidea) as revealed from evidence of both nuclear and mitochondrial gene sequence variation: Evidence for necessary taxonomic revision in the family and the identification of cryptic species. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **81**: 182-194.
- 細谷和海. 2013. コイ科. 中坊徹次(編). 日本産魚類検全種の同定 第三版. pp. 308-327, 東海大学出版会.
- 河村功一. 2015. ミヤコタナゴ. 環境省(編). Red data book 2014, 4 汽水・淡水魚類 日本の絶滅のおそれのある野生生物. pp. 16-17, ぎょうせい.
- Kubota, H., K. Watanabe, N. Suguro, M. Tabe, K. Umezawa and S. Watanabe. 2010. Genetic population structure and management units of the endangered Tokyo bitterling, *Tanakia tanago* (Cyprinidae). *Conservation Genetics*, **11**: 2,343-2,355.
- Kubota, H and K. Watanabe. 2013. Loss of genetic diversity at an MHC locus in the endangered Tokyo bitterling *Tanakia tanago* (Teleostei: Cyprinidae). *Zoological Science*, **30**: 1,092-1,101.
- 望月賢二. 1997. ミヤコタナゴ. 長田芳和・細谷和海(編). 日本の希少淡水魚の現状と系統保存. pp. 64-75, 緑書房.
- 諸澤崇裕・加納光樹・増子勝男・稲葉修. 2016. ミヤコタナゴ. 茨城県生活環境部環境政策課(編). 茨城県における絶滅のおそれのある野生生物, 動物編 2016 年改訂版, p. 116, 茨城県生活環境部環境政策課.
- 中村守純. 1969. 日本のコイ科魚類. 455 pp., 資源科学研究所.
- 多紀保彦. 1994. ミヤコタナゴ. 水産庁(編). 日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料 (I). pp. 364-371. 日本水産資源保護協会.

(キーワード): コイ科, タナゴ亜科, ミヤコタナゴ, 茨城.

茨城県新産 3 種の大型菌類

糟谷大河^{*, **}・池側静華^{*}・小林一樹^{***}・岡山美千^{*}・高井雅季^{*}

(2016 年 9 月 9 日受理)

Three Species of Macrofungi Newly Recorded from Ibaraki Prefecture

Taiga KASUYA^{*, **}, Shizuka IKEGAWA^{*}, Kazuki KOBAYASHI^{***},
Miyuki OKAYAMA^{*} and Masaki TAKAI^{*}

(Accepted September 9, 2016)

Key words: fungal diversity, *Gyroporus longicystidiatus*, *Lycoperdon umbrinum*, macrofungi, *Podosordaria jugoyasan*.

筆者らは、茨城県に分布するきのこ類（大型菌類）の多様性を明らかにすることを目的とし、2013 年より県内各地において継続的な野外調査を行っている（糟谷ほか、2015）。筆者らは 2015 年の採集品の中の、担子菌門 2 点および子囊菌門 1 点の大型菌類について、形態的特徴を観察した。

すなわち、野外で採集した試料を写真撮影後、肉眼的特徴を詳細に観察・記録した。その後、食品用乾燥機（Snackmaster Express FD-60, Nesco/American Harvest, WI, USA）を用いて子実体を 46℃で 36 時間熱乾燥させ、乾燥標本を作製した。乾燥標本はミュージアムパーク茨城県自然博物館の標本庫（INM）に保管した。乾燥標本に加えて、Kasuya *et al.* (2012) および糟谷ほか（2013, 2015）の方法に従い、新鮮な子実体から剃刀の刃を用いて基本体（グレバ）、管孔または子座の一部を切り取り、100 mM Tris-HCl (pH 8.0) および 0.1 M 亜硫酸ナトリウム (Na₂SO₃) を添加した DMSO バッファー（Seutin *et al.*, 1991）中に浸漬し、千葉科学大学危機管理学部糟谷研究室の冷蔵庫に 4℃で保存した。

光学顕微鏡観察には、子実体の基本体または管孔、あるいは子座の子囊殻の切片を作成し、それらを水および 3% (w/v) KOH 水溶液で封入して観察した。担子孢子または子囊胞子の大きさは、光学顕微鏡の 1,000 倍の倍率下で無作為に抽出した 40 個を用いて測定した。

以上の結果、3 点はツブホコリタケ *Lycoperdon umbrinum* Pers., クリイロイグチモドキ *Gyroporus longicystidiatus* Nagas. & Hongo およびハチスタケ *Podosordaria jugoyasan* (Hara) Furuya & Udagawa であると同定できた。これらはいずれも茨城県内から未報告であるので、茨城県新産種としてここに報告する。

Lycoperdon umbrinum Pers., *Syn. Meth. Fung.*, 1: 147, 1801.

和名：ツブホコリタケ（安田, 1915）

子実体（図 1A, B）は洋梨形あるいは洋こま形で頭部と無性基部からなり、表面ははじめ淡褐色で成熟するにつれて黄褐色となり、老成すると黒褐色を帯びる。外皮はクリーム色から淡褐色で剥落しやすい微細

* 千葉科学大学危機管理学部環境危機管理学科 〒 288-0025 千葉県銚子市潮見町 3 (Department of Environmental Risk and Crisis Management, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science, 3 Shiomi-cho, Choshi, Chiba 288-0025, Japan).

** ミュージアムパーク茨城県自然博物館総合調査調査員。

*** 千葉科学大学大学院危機管理学研究科 〒 288-0025 千葉県銚子市潮見町 3 (Graduate School of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science, 3 Shiomi-cho, Choshi, Chiba 288-0025, Japan).

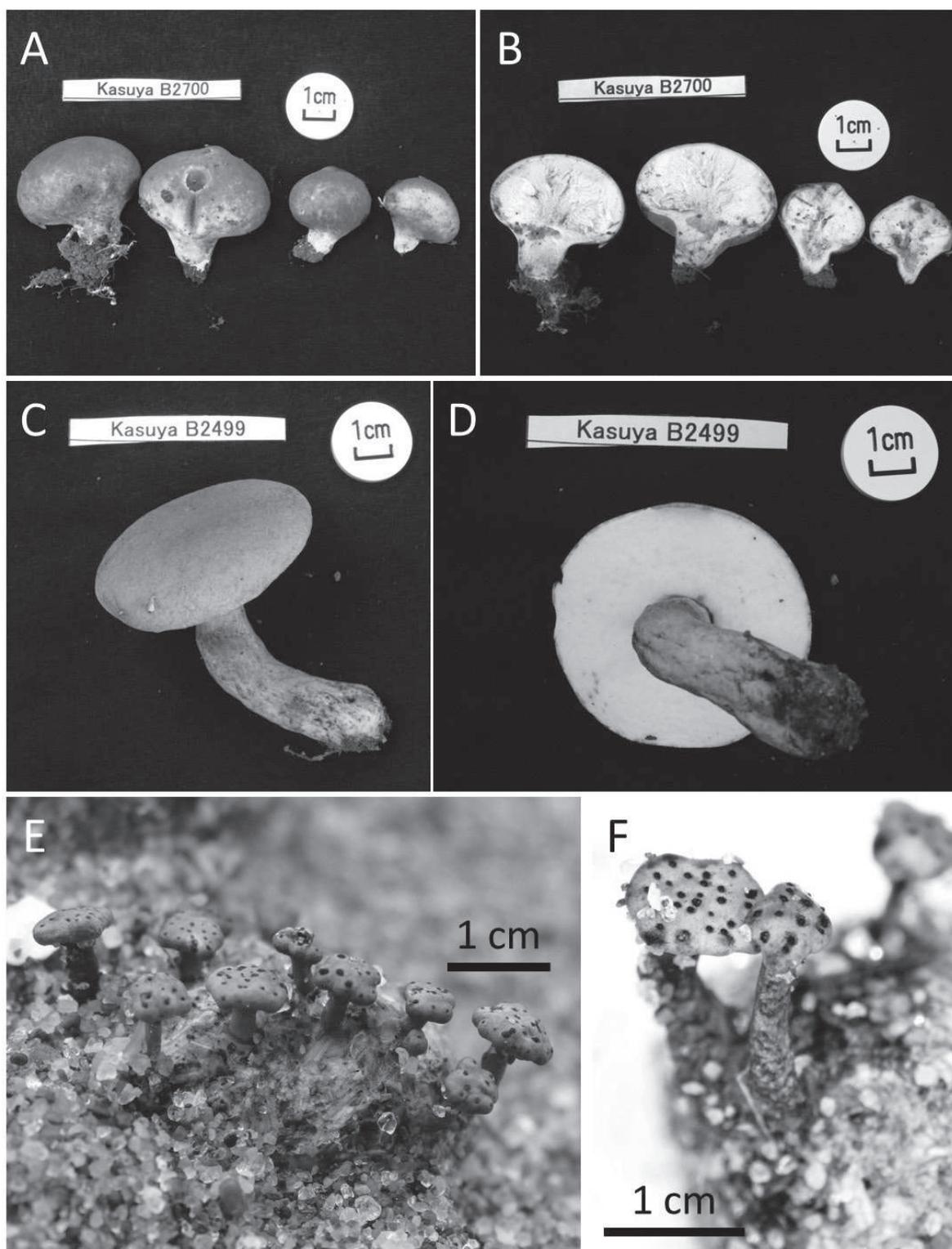


図1. 茨城県より新たに採集された大型菌類の肉眼的特徴. A, B: ツブホコリタケ (INM-2-92312) の子実体表面 (A) と断面 (B). C, D: クリイロイグチモドキ (INM-2-92298) のかさ表面 (C) と管孔 (D). E, F: ハチスタケ (INM-2-92318) の子座.

Fig. 1. Macromorphological characteristics of macrofungi newly collected from Ibaraki Prefecture. A, B: *Lycoperdon umbrinum* (INM-2-92312); surfaces of basidiomata (A) and vertical sections of basidiomata (B). C, D: *Gyroporus longicystidiatus* (INM-2-92298); surfaces of the pileus (C) and tubes (D). E, F: Stromata of *Podosordaria jugoyasan* (INM-2-92318).

な粉状物と、暗褐色から黒褐色で高さ 1 mm 程度の短い円錐形の集合刺からなり、隣接する刺の先端はしばしば癒合する。内皮ははじめ淡黄色で、成熟するにつれて黄褐色から黒褐色となって鈍い金属光沢を生じ、紙質で堅固。頭部は類球形で成熟すると頂孔が開く。無性基部ははじめ白色からクリーム色で成熟するにつれて黄褐色となり、海綿状、基部に向かうにつれて細くなり、基部には白色の根状菌糸束を有する。基本体ははじめ白色で密、成熟するにつれて黄褐色から茶褐色の粉状となる。担子胞子 (図 2A) は球形、表面は刺状突起に覆われ、直径 3.4 ~ 5.2 μm (平均 = 4.1 μm)。

標本: 茨城県常陸大宮市小舟, アカマツとコナラからなる針広混交林内の地上に群生, 2015 年 9 月 7 日, 池側静華・小林一樹採集, INM-2-92312。

標本の肉眼的および顕微鏡的特徴は、安田 (1915), Kasuya and Katumoto (2006) や山本・山本 (2007) によるツブホコリタケの記載とよく一致した。本種はハラタケ科に属し、安田 (1915) により宮城県産標本に基づき日本新産種として報告され、和名が与えられた。その後、国内では千葉県 (Kasuya and Katumoto, 2006), 大阪府 (堺市環境局環境保全部環境共生課, 2015) および高知県 (山本・山本, 2007) から報告さ

れている。このように、本種は本州から四国に至る各地で採集されていることから、国内の暖温帯に広く分布している可能性が示唆される。

Gyroporus longicystidiatus Nagas. & Hongo, *Rept. Tottori Mycol. Inst.*, **39**: 18, 2001.

和名: クリイロイグチモドキ (Nagasawa, 2001)

かさ (図 1C) はまんじゅう形からほぼ扁平に開き、縁部はやや反転して緩く波打ち、表面は淡褐色から栗褐色でピロード状。柄 (図 1C, D) はかさより淡色で中空、不規則な小じわが表面にあり、上下同径か下方がやや肥大する。管孔 (図 1D) は上生し、白色から淡黄色で変色性を欠き、孔口は円形で小型。担子胞子 (図 2B) は楕円形から長楕円形あるいは空豆形、表面は平滑、長径 7.9 ~ 9.9 \times 短径 4.5 ~ 5.8 μm (平均 = 8.7 \times 5.2 μm)。

標本: 茨城県東茨城郡茨城町小幡, シラカシとアカガシからなる常緑広葉樹林内の地上に単生, 2015 年 7 月 18 日, 糟谷大河・岡山美千・高井雅季採集, INM-2-92298。

標本の肉眼的および顕微鏡的特徴は、Nagasawa (2001) や池田 (2013) によるクリイロイグチモドキ

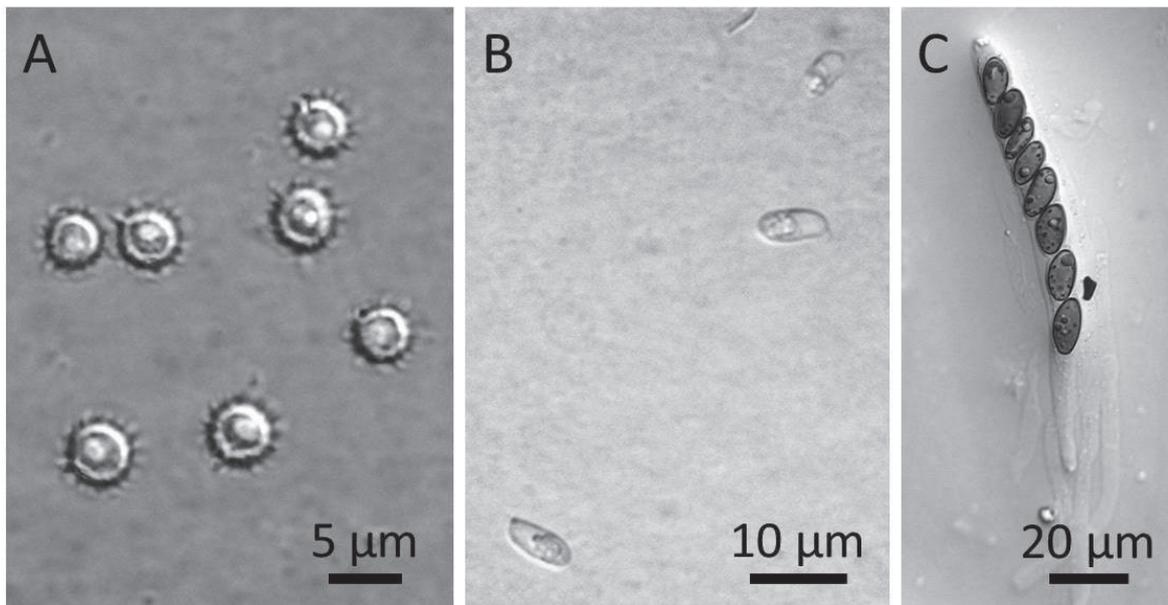


図 2. 茨城県より新たに採集された大型菌類の顕微鏡的特徴。A: ツブホコリタケの担子胞子 (INM-2-92312)。B: クリイロイグチモドキの担子胞子 (INM-2-92298)。C: ハチスタケの子嚢と子嚢胞子 (INM-2-92318)。

Fig. 2. Micromorphological characteristics of macrofungi newly collected from Ibaraki Prefecture. A: Basidiospores of *Lycoperdon umbrinum* (INM-2-92312). B: Basidiospores of *Gyroporus longicystidiatus* (INM-2-92298). C: Asci and ascospores of *Podosordaria jugoyasan* (INM-2-92318).

の記載とよく一致した。本種はイグチ科に属し、Nagasawa (2001) により鳥取県産標本に基づき新種として報告され、和名が与えられた。国内では Nagasawa (2001) により青森県、神奈川県、大阪府、奈良県、京都府、兵庫県、岡山県、香川県、福岡県から、また埼玉県 (埼玉県環境部自然環境課, 2012)、千葉県 (吹春ほか, 2002)、石川県 (池田, 2013, 2014) および山口県 (川口, 2016) から報告されている。日本における本種の既知の発生環境は広葉樹林内または針広混交林内の地上であり、青森県以南の各地で採集されているが、特に西日本の常緑広葉樹林からの報告が多い。このことから、本種は西日本の温暖な地域を中心に、東北地方に至る広い範囲の広葉樹林に分布している可能性が示唆される。

Podosordaria jugoyasan (Hara) Furuya & Udagawa, *Trans. Mycol. Soc. Japan.*, **17**: 254, 1976.

和名: ハチスタケ (原, 1960)

子座 (図 1E, F) は半球形、平盤形から杯形で有柄、表面は淡黄色から黄褐色で、老成すると暗褐色から黒褐色となり、暗紫色から黒色の子囊殻が点在する。柄 (図 1F) は波状に曲がり、表面は小じわ状。子囊 (図 2C) は円筒形、頂端が丸みを帯び、基部は細くなる。子囊胞子 (図 2C) は 1 子囊中に 8 個形成され、広紡錘形から楕円形、表面は平滑で側面にスリット状の発芽孔を有し、長径 12.9 ~ 21.2 × 短径 6.3 ~ 11.5 μm (平均 = 16.1 × 8.6 μm)。

標本: 茨城県神栖市日川、海浜の砂上に集積したノウサギの糞に束生あるいは群生、2015 年 12 月 13 日、糟谷大河採集, INM-2-92318.

標本の肉眼的および顕微鏡の特徴は、原 (1959, 1960) や Furuya and Udagawa (1976) らによるハチスタケの記載とよく一致した。本種はクロサイワイタケ科に属し、原 (1959) が岐阜県産標本を *Poronia leporina* Ellis & Everh. と同定し、ウサギノミミカキタケの和名を与えて報告した。しかし、原 (1960) は岐阜県産標本を再検討し、*Poronia jugoyasan* Hara の学名を与えて新種記載し、その際に和名をハチスタケに改称した。その後、Furuya and Udagawa (1976) は長野県と鹿児島県においてノウサギの糞上より新たな標本を採集し、詳細な形態の特徴の観察と培養性状の観察を行い、本種を *Poronia* 属から *Podosordaria* 属に転属させた。また、本種は近年では神奈川県 (出川ほか,

2007) と富山県 (橋屋, 2012) から報告されているほか、千葉県と茨城県で撮影された写真が吹春・寶田 (2012) に掲載されているが、茨城県産の証拠標本を伴った報告はこれまでなかった。

日本における本種の既知の発生環境はいずれもウサギ類の糞上に限られている (原, 1959, 1960; Furuya and Udagawa, 1976; 出川ほか, 2007)。本種は本州から九州にかけての地域で報告されており、本州以南に広く分布していると考えられるが、現在までのところ発生基質がウサギ類の糞に限定されていることから、その分布はウサギ類の分布に制限されていることが推測される。

本稿をまとめるにあたり、標本の保管に際してご協力いただくとともに有益なご助言をいただいた、ミュージアムパーク茨城県自然博物館の鶴沢美穂子氏、宮本卓也氏および今村敬氏に厚く御礼申し上げる。本報告は、JSPS 科研費 15K16279 および茨城県神栖市より委託を受けて実施した平成 27 年度神栖市自然環境調査の成果の一部である。

引用文献

- 出川洋介・廣岡裕吏・星野 保・細矢 剛・稲葉重樹・岩本 晋・勝本 謙・川上新一・喜友名朝彦・栗原祐子・正木照久・升屋勇人・岡田 元・常盤俊之. 2007. 微小菌類 (予報). 丹沢大山総合調査学術報告書 丹沢大山動植物目録, pp. 461-472, 平岡環境科学研究所.
- 吹春俊光・寶田浩太郎. 2012. 糞生菌のはなし. 千葉菌類談話会通信, **28**: 20-29.
- 吹春俊光・腰野文男・服部 力・大作晃一・小沼良子. 2002. 千葉県菌類誌 (II) 大型担子菌類追加目録. 千葉県立中央博物館自然誌研究報告特別号, **5**: 95-110.
- Furuya, K. and S. Udagawa. 1976. Coprophilous Pyrenomycetes from Japan IV. *Trans. Mycol. Soc. Japan.*, **17**: 248-261.
- 原 摂祐. 1959. ウサギの糞に生える菌 2 種. 日本菌学会会報, **2** (1): 12.
- 原 摂祐. 1960. 菌類雑録. 日本菌学会会報, **2** (4): 15-16.
- 橋屋 誠. 2012. 富山県の海岸生きのこ. 竹橋誠司・星野保・糟谷大河 (編). 石狩砂丘と砂浜のきのこ. pp. 110-111, NPO 法人北方菌類フォーラム.
- 池田良幸. 2013. 新版北陸のきのこ図鑑. 396 pp., 橋本確文堂.
- 池田良幸. 2014. 追補北陸のきのこ図鑑 付石川県菌類集録. 360 pp., 橋本確文堂.
- Kasuya, T., K. Hosaka, K. Uno and M. Kakishima. 2012. Phylogenetic placement of *Geastrum melanocephalum* and polyphyly of *Geastrum triplex*. *Mycoscience*, **53**, 411-426.
- Kasuya, T. and K. Katumoto. 2006. Fungal flora in Chiba Pref.,

- Central Japan (V). Gasteromycetes 2. Additions to the family Lycoperdaceae. *Nat. Hist. Res.*, **9**: 29-39.
- 糟谷大河・大森茉耶・小林一樹・埜 祥太. 2015. 茨城県新産 3 種のハラタケ目きのご類. 茨城県自然博物館研究報告, **18**: 53-56.
- 糟谷大河・都野展子・橋屋 誠・黒川悦子・宇野邦彦・保坂健太郎. 2013. 石川県小松市においてナガエノスギタケの発生により確認されたコウベモグラの営巣例, および日本産ナガエノスギタケの系統的位置に関する知見. 小松市立博物館研究紀要, **47**: 23-34.
- 川口泰史. 2016. 山口県産きのご類の採集・確認目録. 豊田ホルタルの里ミュージアム研究報告書, **8**, 21-163.
- Nagasawa, E. 2001. Taxonomic studies of Japanese boletes I. The genera *Boletinellus*, *Gyrodon* and *Gyroporus*. *Rept. Tottori Mycol. Inst.*, **39**: 1-27.
- 埼玉県環境部自然環境課. 2012. 埼玉県レッドデータブック 2011 植物編. 433 pp., 埼玉県.
- 堺市環境局環境保全部環境共生課. 2015. 堺市野生生物目録. 84 pp., 堺市.
- Seutin, G., B. N. White and P. T. Boag. 1991. Preservation of avian blood and tissue samples for DNA analyses. *Can. J. Zool.*, **69**: 82-90.
- 山本幸憲・山本理佐恵. 2007. 四国産腹菌類 (1). 高知県の植物, **20**: 91-125.
- 安田 篤. 1915. 菌類雑記 (三七). 植物学雑誌, **29**: 59-61.

(キーワード): 菌類の多様性, クリイロイグチモドキ, ツブホコリタケ, 大型菌類, ハチスタケ.

ミュージアムパーク茨城県自然博物館の構内で 採集された有剣ハチ類のリスト

久松正樹*・柄澤保彦**・坂本紀之**・中川裕喜*

(2016年11月9日受理)

A List of Aculeate Wasps and Bees that were Collected in the Grounds of Ibaraki Nature Museum

Masaki HISAMATSU*, Yasuhiko KARASAWA**, Noriyuki SAKAMOTO**
and Yuki NAKAGAWA*

(Accepted November 9, 2016)

Abstract

A list of aculeate wasps and bees recorded by previous authors and collected by the present authors in the grounds of Ibaraki Nature Museum is presented. This renewed list includes a total of 103 species in eleven families, of which *Batozonellus maculifrons*, *Priocnemis irritabilis*, *Auplopus obtusus* and *Panurginus* (*Panurginus*) *crawfordi* are newly recorded in Ibaraki Prefecture.

Key words: Hymenoptera, Aculeata, *Auplopus obtusus*, *Batozonellus maculifrons*, *Priocnemis irritabilis*, *Panurginus crawfordi*.

はじめに

ミュージアムパーク茨城県自然博物館（以下、“茨城県自然博物館”とする）は、“茨城の風土に根ざした自然に関する総合的な社会教育機関”として1994年に開館した。茨城県南西部の菅生沼西岸に位置し、博物館本館と附属の野外施設の建つ15.8 haの敷地は、既存の雑木林をできるだけ残し、谷戸にはヘイケボタル *Luciola lateralis* が舞う田圃も有している。

茨城県自然博物館構内の昆虫については、隣接する菅生沼周辺も含めて1,212種が報告されて（久松・鈴木, 1998）以来、散発的に報告はあるものの（久松,

2003, 2004, 2005, 2006, 2007）、まとまった報告はない。今回、有剣ハチ類 Aculeata について、これまでの記録をまとめ報告する。

調査方法

1994年の茨城県自然博物館の開館以後に、文献に掲載されている種（久松, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007）および茨城県自然博物館収蔵庫に収められているハチ類標本をまとめ、有剣ハチ類のリストを作った。採集記録の記載は、個体数が多い種は代表するものを記録し、文献記録、採集個体数、採集日、採集者（H

*ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

**ミュージアムパーク茨城県自然博物館ボランティア昆虫チーム 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Insect team of Ibaraki Nature Museum volunteers, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

は久松正樹, K は柄澤保彦, S は坂本紀之, N は中川裕喜の略)の順に記した。2015年は, 第64回企画展「くらしの中の動物」開催に際し, 年間を通して有剣ハチ類を集中的に採集したため, 記録が多くなっている。種名の記載にあたり, 和名, 学名は, 多田内・村尾(2014)及び寺山・須田(2016)に従った。

結 果

茨城県自然博物館の構内で記録された有剣ハチ類は, 11科103種となった(表1)。チュウヒメクモバチ *Batozonellus maculifrons*, モンクモバチ *Priocnemis irritabilis*, トゲアシオオクモバチ *Auplopus obtusus*, チビヒメハナバチ *Panurginus (Panurginus) crawfordi* は, 茨城県初記録種である。なお, これらの標本は茨城県自然博物館に収蔵されている。

有剣ハチ類のリスト

List of Aculeate wasps and bees

セイボウ上科 Chrysididae

セイボウ科 Chrysididae

ムツバセイボウ *Chrysis fasciata* Olivier
1♀, 2003 VI 21, H.

ミドリセイボウ *Praestochrysis lusca* (Fabricius)
1♂, 2009 VIII 9, H.

オオセイボウ *Stilbum cyanurum* (Förster)
1ex., 2016 VII 23, S.

クモバチ上科 Pompiloidea

クモバチ科 Pompilidae

オオモンクロクモバチ *Anoplius (Lophopompilus) samariensis* (Pallas)
1♀, 2015 VII 31, H; 1♀, 2015 VIII 5, H; 1♀, 2016 VII 16, S.

チュウヒメクモバチ *Auplopus obtusus* (Pérez)
1♀, 2016 VII 26, S.
茨城県初記録種である(図1)。

表1. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の構内で記録されたハチ類の科別種数。

Table 1. The number of species belonging to hemipteran families recorded in the grounds of Ibaraki Nature Museum.

科名 Family name	種数 Number of species
セイボウ上科 Chrysididae	
セイボウ科 Chrysididae	3
クモバチ上科 Pompiloidea	
クモバチ科 Pompilidae	5
ツチバチ上科 Scoliidae	
ツチバチ科 Scoliidae	4
スズメバチ上科 Vespidae	
スズメバチ科 Vespidae	
ドロバチ亜科 Eumeninae	9
アシナガバチ亜科 Polistinae	5
スズメバチ亜科 Vespinae	6
ミツバチ上科 Apoidea	
アナバチ科 Sphecidae	7
ギンギバチ科 Crabronidae	6
ムカシハナバチ科 Colletidae	4
コハナバチ科 Halictidae	12
ヒメハナバチ科 Andrenidae	12
ハキリバチ科 Megachilidae	11
ミツバチ科 Apidae	19
合計 Total	103



図1. チュウヒメクモバチのメス。
Fig. 1. Female of *Auplopus obtusus*.

モンクモバチ *Batozonellus maculifrons* (Smith)
1♀, 2015 VIII 16, H; 1♂, 2015 IX 13, H.
茨城県初記録種である(図2)。

オオシロフクモバチ *Episyron arrogans* (Smith)
1♀, 2016 VI 23, K.

トゲアシオオクモバチ *Priocnemis (Umbripennis) irritabilis* Smith
1♀, 2016 IV 20, K.
茨城県初記録種である(図3)。

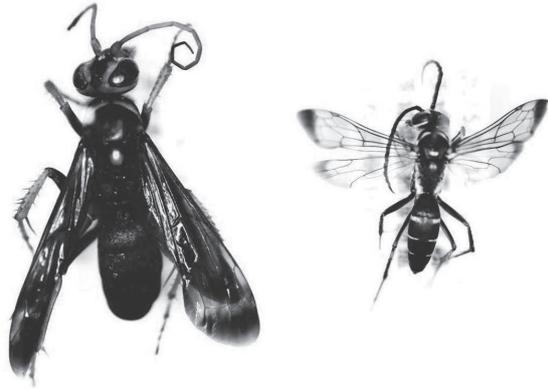


図2. モンクモバチのメス (左) とオス (右).

Fig. 1. Female (left) and male (right) of *Batozonellus maculifrons*.



図3. トゲアシオオクモバチのメス.

Fig. 3. Female of *Prionemesis irritabilis*.

ツチバチ上科 Scolioidea

ツチバチ科 Scoliidae

ヒメハラナガツチバチ *Campsomeriella annulata*

(Fabricius)

1 ♀, 2015 V 21, H; 1 ♂, 2015 VI 25, H; 1 ♂, 2015 VII 7, H; 1 ♀, 2015 VIII 18, H.

オオハラナガツチバチ *Megacampsomeris grossa*

(Fabricius)

1 ♂, 2002 IX 10, H; 1 ♀, 2003 IX 27, H.

キンケハラナガツチバチ *Megacampsomeris prismatica*

(Smith)

1 ♀, 1994 VI 14, 栗栖宣博・H; 2 ♂, 2002 IX 10, H.

アカスジツチバチ *Scolia (Carinoscolia) fascinata* Smith

1 ♀, 2015 VII 7, N; 1 ♂, 2015 IX 4, H; 1 ♀, 2016 VI 18, K.

スズメバチ上科 Vespoidea

スズメバチ科 Vespidae

ドロバチ亜科 Eumeninae

オオフトオビドロバチ *Anterhynchium flavomarginatum micado* (Kirsch)

1 ♂, 2015 V 22, N; 1 ♂, 2015 VI 6, H; 1 ♂, 2015 VI 13, H; 1 ♀, 2015 VII 15, H; 1 ♀, 2015 VIII 16, H.

ミカドトックリバチ *Eumenes micado* Cameron

1 ♂, 2002 IX 10, H.

キアシトックリバチ *Eumenes rubrofemoratus* Giordani

Soika

1 ♀, 2015 VI 21, H; 1 ♀, 2015 VI 25, H.

ムモントックリバチ *Eumenes rubronotatus* Pérez

1 ♀3 ♂, 2015 VII 15, H; 1 ♀, 2015 VIII 18, H.

カバオビドロバチ *Euodynerus (Euodynerus) dantici*

violaceipennis Giordani Soika

1 ♀, 2015 VII 7, H; 1 ♀, 2015 VII 11, H.

ミカドドロバチ *Euodynerus (Pareuodynerus) nipanicus*

nipanicus Schulthess

1 ♀, 2015 VII 7, H.

エントツドロバチ *Orancistrocerus drewseni* (de

Saussure)

1 ♀, 1994 VI 24, 栗栖宣博・H; 1 ♀, 2015 V 27, H.

スズバチ *Oreumenes decoratus* (Smith)

1 ♀, 1996 VI 27, 鈴木成美; 1 ♂, 2015 VII 25, H; 1 ♂, 2015 VIII 18, H.

カタグロチビドロバチ *Stenodynerus chinensis*

kalinowskii (Radoszkowski)

1 ♂, 2015 VI 13, H; 1 ♂, 2015 VIII 16, H; 1 ♀2 ♂, 2015 VIII 18, H.

アシナガバチ亜科 *Polistinae*

- ムモンホソアシナガバチ *Parapolybia crocea* Saito-Morooka, Nguyen et Kojima
1 ♀, 2015 V 1, H.
- フタモンアシナガバチ *Polistes chinensis antennalis* Pérez
1 ♀, 2003 V 4, H.
- セグロアシナガバチ *Polistes jokahamae jokahamae* Radoszkowski
1 ♀, 2015 V 2, H; 2 ♀, 2015 VII 11, H; 1 ♀, 2015 VII 31, H.
- キボシアシナガバチ *Polistes nipponensis* Pérez
2 ♀, 2015 VIII 18, H.
- コアシナガバチ *Polistes snelleni* de Saussure
1 ♀, 2003 VI 21, H.

スズメバチ亜科 *Vespinae*

- キイロスズメバチ *Vespa simillima* Smith
1 ♀, 2015 V 16, 昆虫ボランティア; 2 ♀; 2015 IX 13, H.
- オオスズメバチ *Vespa mandarina* Smith
1 ♀, 2015 V 10, H; 1 ♀, 2015 V 16, 昆虫ボランティア;
1 ♀, 2015 VI 7, H.
- ヒメスズメバチ *Vespa ducalis* Smith
1 ♀, 2004 VIII 20, H; 1 ♀, 2015 VII 7, H.
- コガタスズメバチ *Vespa analis* Fabricius
1 ♀, 2015 V 16, 昆虫ボランティア.
- モンズズメバチ *Vespa crabro* Linnaeus
1 ♀, 2015 VII 31, H; 1 ♀, 2015 IX 13, H.
- チャイロスズメバチ *Vespa dybowskii* André
久松(2007).

ミツバチ上科 *Apoidea*アナバチ科 *Sphecidae*

- ヤマジガバチ *Ammophila infesta* Smith
1 ♀, 2003 V 21, H.
- サトジガバチ *Ammophila vagabunda* Smith
1 ♀, 1998 VIII 22, H; 1 ♂, 2003 V 4, H; 1 ♂, 2015 VII 7, N.
- ヤマトルリジガバチ *Chalybion japonicum* (Gribodo)
1 ♂, 2015 VI &, H; 1 ♀, 2015 VII 15, H.
- ミカドジガバチ *Hoplammophila aemulans* (Kohl)
1 ♀, 2015 VI 25, N; 1 ♀, 2015 VII 7, H.
- コクロアナバチ *Isodontia nigella* (Smith)
1 ♀, 2015 VII 31, H.
- アメリカジガバチ *Sceliphron caementarium* (Drury)
1 ♂, 2015 VI 25, H.
- クロアナバチ *Sphex argentatus* Fabricius
1 ♂, 2015 VII 31, H; 1 ♂, 2015 VIII 5, H.
- ギングチバチ科 *Crabronidae***
- ニッポンハナダカバチ *Bembix niponica* Smith
久松(2006); 3 ♂, 2015 VII 15, H; 1 ♀, 2015 VIII 18, H;
1 ♂, 2016 VII 12, K; 3 ♂, 2016 VII 12, S.
- ヤマトスナハキバチ *Bembecinus hungaricus* (Frigidsky)
久松(2006); 1 ♀ 2 ♂, 2015 VIII 18, H.
- オオハヤバチ *Tachytes sinensis* Smith
1 ♀, 2004 VIII 4, 押野 浩; 1 ♂, 2015 VII 7, H; 1 ♂, 2015 VII 7, N; 1 ♂, 2015 VII 31, H.
- ヒメハヤバチ *Tachytes fruticis* Tsuneki
1 ♂, 2015 VII 7, H.
- ナミツチスガリ *Cerceris hortivaga* Kohl
1 ♂, 2015 VI 6, H; 1 ♂, 2015 VI 13, H; 2 ♀, 2015 VI 21,

- H.
アカアシツチスガリ *Cerceris albofasciata* (Rossi)
1♀, 2016 VII 12, S.
- ムカシハナバチ科 Colletidae**
- オオムカシハナバチ *Colletes (Colletes) collaris* Dours
3♂, 2015 IX 30, H.
- スミスメンハナバチ *Hylaeus (Nesoprosopis) floralis*
(Smith)
1♀, 2015 VI 21, H.
- マツムラメンハナバチ *Hylaeus (Nesoprosopis) matsumurai*
Bridwell
1♂, 2015 V 10, H; 1♀, 2015 V 14, H.
- ヨーロッパメンハナバチ *Hylaeus (Nesoprosopis) pectoralis*
Förster
久松(2003) .
- コハナバチ科 Halictidae**
- アカガネコハナバチ *Halictus (Seladonia) aerarius* Smith
久松(2003); 2♀, 2015 V 10, H; 2♂, 2015 IX 4, H.
- ホクダイコハナバチ *Lasioglossum (Evylaeus) duplex*
(Dalla Torre)
久松(2003); 1♀, 2015 IV 16, H; 4♀, 2015 V 21, H; 2♂, 2015 IX 4, H.
- ニセキオビコハナバチ *Lasioglossum (Evylaeus) hoffmanni*
(Strand)
久松(2003)
- ニッポンチビコハナバチ *Lasioglossum (Evylaeus) japonicum* (Dalla Torre)
2♀, 2015 V 14, H; 3♀, 2015 VII 31, H.
- コウシュウチビコハナバチ *Lasioglossum (Evylaeus) kiautschouense* (Strand)
1♀, 2015 V 14, H; 1♀, 2015 VII 31, H.
- オバケチビコハナバチ *Lasioglossum (Evylaeus) pallilomum*
(Strand)
久松(2003)
- オオエチビコハナバチ *Lasioglossum (Evylaeus) ohei*
Hirashima et Sakagami
1♀, 2015 V 2, H; 2♀, 2015 V 14, H; 1♀, 2015 VI 6, H.
- ヒラタチビコハナバチ *Lasioglossum (Evylaeus) taeniolellum* (Vachal)
久松(2003)
- シロスジカタコハナバチ *Lasioglossum (Lasioglossum) occidens* (Smith)
久松(2003); 1♀, 2015 V 1, H; 2♀, 2015 V 2, H; 1♂; 2015 VII 11, H; 1♂, 2015 VIII 18, H; 1♂, 2016 VII 12, K.
- ズマルツヤコハナバチ *Lasioglossum (Lasioglossum) proximum* (Smith)
久松(2003); 1♂, 2015 IV 16, H; 1♂, 2015 V 10, H, 2♀, 2016 IV 26, S.
- アオスジハナバチ *Nomia (Hoplonomia) incerta* Gribodo
久松(2003); 2♂, 2015 VIII 16, H; 2♀, 2015 IX 4, H, 2exs, 2016 VII 26, S.
- ヤマトヤドリコハナバチ *Sphecodes nipponicus* Yasumatsu et Hirashima
久松(2003); 1♀, 2015 V 10, H; 1♂, 2015 VII 7, H; 1♂, 2015 VII 11, H.
- ヒメハナバチ科 Andrenidae**
- キバナヒメハナバチ *Andrena (Chlorandrena) knuthi* Alfken
2♂, 2015 V 1, H; 2♀, 2014 V 14, H; 1♀, 2015 V 21, H.
- コガタウツギヒメハナバチ *Andrena (Calomelissa) tsukubana* Hirashima
久松(2003), 2♀, 2016 V 21, S.
- ヤヨイヒメハナバチ *Andrena (Euandrena) hebes* Pérez
久松(2003).

シロヤヨイヒメハナバチ *Andrena (Euandrena) luridiloma*

Strand

1 ♂, 2015 IV 22, H; 1 ♀, 2015 V 1, H.

トゲホオヒメハナバチ *Andrena (Hoplendrena) dentata*

Smith

久松(2003); 1 ♂, 1 ♀, 2015 V 2, H; 1 ♀, 2015 V 10, H,
1 ♂, 2016 IV 20, K.

ワタセヒメハナバチ *Andrena (Melandrena) watasei*

Cockerell

1 ♀ 1 ♂, 2015 IV 16, H; 1 ♂, 2015 IV 22, H; 1 ♀, 2015 V
10, H.

ヒコサンマメヒメハナバチ *Andrena (Micrandrena)*

hikosana Hirashima

久松(2003); 2 ♀, 2015 V 10, H; 1 ♀, 2015 V 14, H.

マメヒメハナバチ *Andrena (Micrandrena) minutula* (Kirby)

久松(2003); 2 ♀, 2015 V 1, H; 1 ♀, 2015 V 2, H; 2 ♀,
2015 V 10, H.

ツヤマメヒメハナバチ *Andrena (Micrandrena) sublevigata*

Hirashima

1 ♀, 2015 V 1, H; 2 ♀, 2015 V 10, H, 1 ♀, 2016 IV 16,
S; 1 ♀, 2016 IV 25, S.

ミツクリフシダカヒメハナバチ *Andrena (Plastandrena)*

japonica (Smith)

久松(2003); 2 ♂, 2015 VI 6, H; 1 ♀, 2015 VI 21, H; 1
♀, 2015 VI 25, H.

ヤマトヒメハナバチ *Andrena (Simandrena) yamato*

Tadauchi et Hirashima

久松(2003); 1 ♀, 2015 V 2, H; 2 ♀, 2015 V 10, H; 1 ♀,
2015 V 22, N.

チビヒメハナバチ *Panurginus (Panurginus) crawfordi*

Cockerell

1 ♂, 2015 V 1, H.

茨城県初記録種である (図 4).



図 4. チビヒメハナバチのオス.

Fig. 4. Male of *Panurginus (Panurginus) crawfordi*.

ハキリバチ科 Megachilidae

ホソバトガリハナバチ *Coelioxys (Boreocoelioxys) hosoba*

Nagase

1 ♀, 2015 V 10, H; 1 ♀ 2015 V 21, H; 1 ♂, 2015 VIII
18, H.

ヤノトガリハナバチ *Coelioxys (Boreocoelioxys) yanonis*

Matsumura

2 ♀, 2015 VIII 16, H; 2 ♀, 2015 VIII 18, H.

オオトガリハナバチ *Coelioxys (Torridapis) fenestrata* Smith

1 ♂, 2015 VII 15, H.

ハラアカヤドリハキリバチ *Euasps basalys* (Ritsema)

3 ♀, 2015 VII 15, H; 1 ♀, 2015 IX 3, H; 1 ♀, 2016 VII
12, K.

オオハキリバチ *Megachile (Callomegachile) sculpturalis*

Smith

3 ♂, 2015 VII 15, H.

キョウトハキリバチ *Megachile (Eutricharaea) kyotensis*

Alfken

久松(2003).

スミゾメハキリバチ *Megachile (Xanthosarus) sumizome*

Hirashima et Maeta

久松(2003); 久松(2004); 2 ♂, 2015 VI 7, H.

スミスハキリバチ *Megachile humilis* Smith

1 ♀, 2015 VI 13, H; 1 ♀, 2015 IX 3, H.

バラハキリバチ *Megachile nipponica* Cockerell

久松(2003); 1 ♂, 2015 V 10, H; 1 ♂, 2015 VI 21, H; 2 ♀, 2015 IX 3, H; 1 ♂ 2016 VI 18, K.

ツルガハキリバチ *Megachile tsurugensis* Cockerell

久松(2003).

ヒトツバツツハナバチ *Osmia (Osmia) cornifrons*

(Radoszkowski)

久松(2003).

ミツバチ科 Apidae

キムネクマバチ *Xylocopa (Alloxylocopa) appendiculata*

Smith

久松(2003); 1 ♀, 2015 V 10, H; 1 ♀, 2015 VII 15, H; 1 ♀, 2015 VIII 18, H.

セイヨウオオマルハナバチ *Bombus (Bombus) terrestris*

Linnaeus

久松(2005).

トラマルハナバチ *Bombus (Diversobombus) diversus*

diversus Smith

久松(2003); 1 ♀, 2015 V 1, H; 1 ♀, 2015 VI 16, h; 1 ♀, 2015 VIII 28, H.

コマルハナバチ *Bombus (Pyrobombus) ardens ardens* Smith

1 ♀, 2015 V 10, H; 1 ♂, 2015 VI 6, H; 1 ♀, 2016 V 21, S.

ニホンミツバチ *Apis cerana japonica* Radoszkowski

久松(2003); 2 ♀, 2015 V 1, H; 1 ♀, 2016 VII 26, S.

セイヨウミツバチ *Apis mellifera* Linnaeus

久松(2003); 1 ♀, 2015 IV 16, H; 1 ♀, 2015 V 1, H.

キオビツヤハナバチ *Ceratina (Ceratinidia) flavipes* Smith

久松(2003).

サトウチビツヤハナバチ *Ceratina (Ceratina) satoi*

Yasumatsu

1 ♀, 2015 V 2, H; 1 ♀, 2015 V 10, H.

ニッポンヒゲナガハナバチ *Eucera (Synhalonia) nipponensis* (Pérez)

久松(2003); 1 ♀ 1 ♂, 2015 IV 16, H; 1 ♂, 2015 IV 22, H; 1 ♂, 2015 V 14, H; 1 ♂, 2016 IV 16, K.

シロスジヒゲナガハナバチ *Eucera (Eucera) spurcatipes*

Pérez

1 ♀, 2015 IV 22, H; 1 ♀, 2015 V 2, H; 1 ♀, 2015 V 10, H.

アスワキマダラハナバチ *Nomada aswensis* Tsuneki

1 ♀, 2015 V 1, H; 4 ♀, 2015 V 14, H.

ヤマトキマダラハナバチ *Nomada calloptera* Cockerell

1 ♂, 2003 VI 21, H; 1 ♀, 2015 IV 22, H; 1 ♂, 2015 VI 13, H; 1 ♀, 2015 VI 25, H.

ウシヅノキマダラハナバチ *Nomada comparata* Cockerell

1 ♀, 2015 IV 18, H; 1 ♀, 2015 V 1, H; 1 ♀, 2015 V 2, H; 1 ♀, 2015 V 10, H.

ヒメキマダラハナバチ *Nomada flavoguttata* (Kirby)

1 ♀, 2015 V 1, H; 1 ♀, 2015 V 10, H.

ギンランキマダラハナバチ *Nomada ginran* Tsuneki

1 ♀, 2015 IV 22 H; 2 ♀, 2015 V 10, H; 1 ♀, 2015 V 14, H.

ハリマキマダラハナバチ *Nomada harimensis* Cockerell

1 ♀, 2015 IV 22, H; 1 ♀, 2015 V 2, H; 1 ♀, 2016 IV 16, S; 1 ♀, 2016 IV 25, S.

ダイミョウキマダラハナバチ *Nomada japonica* Smith

1 ♀, 2015 IV 22, H; 1 ♀, 2015 V 1, H; 2 ♀, 2015 V 2, H; 1 ♀, 2016 IV 20, K.

シラキキマダラハナバチ *Nomada shirakii* Yasumatsu et

Hirashima

1 ♂, 2015 V 14, H.

ミツクリヒゲナガハナバチ *Tetraloniella* (*Tetraloniella*)
mitsukurii (Cockerell)

久松(2003); 1♀, 2015 IX 4, H; 1♀, 2015 IX 13, H; 2♀, 2015 IX 19, H.

謝 辞

ハナバチ類の種の同定については故羽田義任氏に、クモバチ科の種の同定に当たっては清水晃氏に多大な協力を賜った。また、ハチ類の採集については、ミュージアムパーク茨城県自然博物館ボランティア昆虫チームの山川 稔氏、中野安裕氏、廣澤英明氏、廣澤令子氏らに協力を賜った。これらの方々に深く感謝する。

引用文献

久松正樹. 2003. ミュージアムパーク茨城県自然博物館

の敷地内およびその周辺で採集された野生ハナバチ (Hymenoptera, Apoidea). 茨城県自然博物館研究報告, (6): 55-62.

久松正樹. 2004. ムナカタハキリバチとスミズメハキリバチの記録. るりぼし, (31): 77.

久松正樹. 2005. 茨城県における外来昆虫, セイヨウオオマルハナバチ *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae). 茨城県自然博物館研究報告, (8): 37-38.

久松正樹. 2006. 茨城県におけるドロバチモドキ科ハチ類 (ハチ目) 2種の新しい生息地. 茨城県自然博物館研究報告, (9): 27-28.

久松正樹. 2007. 茨城県坂東市におけるチャイロスズメバチ (ハチ目: スズメバチ科) の採集記録. 茨城県自然博物館研究報告, (10): 11-12.

久松正樹・鈴木成美. 1998. 菅生沼周辺の昆虫相. 茨城県自然博物館研究報告, (1): 119-139.

多田内修・村尾竜起. 2014. 日本産ハナバチ図鑑. 479 pp., 文一総合出版.

寺山 守・須田博久. 2016. 日本産有剣ハチ類図鑑. 735 pp., 東海大学出版会.

(要 旨)

久松正樹・柄澤保彦・坂本紀之・中川裕喜. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の構内で採集された有剣ハチ類のリスト. 茨城県自然博物館研究報告 第19号 (2016) pp. 59-66.

これまでに報告のある論文と著者らの調査によって、ミュージアムパーク茨城県自然博物館の構内で得られた有剣ハチ類のリストをつくった。新リストには11科104種が記録され、その中には茨城県初記録種のチュウヒメクモバチ、モンクモバチ、トゲアシオオクモバチ、チビヒメハナバチが含まれる。

(キーワード): ハチ目, 有剣類, チュウヒメクモバチ, モンクモバチ, トゲアシオオクモバチ, チビヒメハナバチ.

茨城県筑波山のカ類 (その II)

林 恵治*, **

(2016年12月14日受理)

A List of Moths Collected at Mt. Tsukuba, Ibaraki, Central Japan (Part II)

Keiji HAYASHI*, **

(Accepted December 14, 2016)

Abstract

A list of moths collected at Mt. Tsukuba, which included 409 species, was reported in 1999 by Dr. O. Saito. Thereafter, 315 species were additionally recorded through surveys made from 2010 to 2015 by the present author. As a result, the latest list of moths at Mt. Tsukuba has come to have 724 species.

Key words: Lepidoptera, moth, Mt. Tsukuba, Ibaraki Prefecture.

はじめに

筆者は2007年より茨城県自然博物館総合調査調査員の一人となり、チョウ目(カ類)の担当として、定点調査地の筑波山、八溝山、武生山、浮島、取手市で毎年調査を行ってきた。そのうち筑波山については、過去に409種のカ類が斉藤(1999)によって記録されていたが、2010年から2015年までの本調査でさらに315種を追加したので、第2報として報告する。

調査方法

2010年に開始した筆者の筑波山での調査は、斉藤の報告を補完することを目的としており、調査時期は斉藤が未調査の晩秋から早春までに加え、初夏も設定した(表1)。次に調査地域は、斉藤が未実施のつくば市臼井(つくばふれあいの里のクヌギ林、標高200m付近)、桜川市真壁町羽鳥(裏筑波林道周辺の針葉樹林域、標高440m付近)、桜川市真壁町羽鳥(筑

波高原キャンプ場上部、標高580m付近)で行った(図1, ①②③)。その他斉藤が調査地域の一つとしていたつくば市筑波山御幸ヶ原でも随時調査を行った。さらに調査対象に小蛾類も加えた。

また、筆者の採集記録(林, 2008)のほか、博物館総合調査員の佐藤和明、鈴木雷太の両氏から提供され



①つくばふれあいの里 ②針葉樹林域 ③キャンプ場

図1. 新しく加えられた3つの調査地。

Fig. 1. Three survey areas (1-3) added in this study.

* 自宅 〒302-0015 茨城県取手市井野台5-9-5 (5-9-5 Inodai, Toride, Ibaraki 302-0015, Japan).

** ミュージアムパーク茨城県自然博物館総合調査調査員。

表 1. 筑波山でのガ類の調査年月日.

Table 1. The schedule of moth collections at Mt. Tsukuba.

	①つくばふれあいの里 (標高 200m 付近)	②針葉樹林域(標高 440m 付近)	③筑波高原キャンプ場上部 (標高 580m 付近)
2010 年	6 月 25 日		5 月 4 日 6 月 12 日 7 月 10・31 日 8 月 15・25・28 日 9 月 18 日 10 月 2 日 11 月 20 日
2011 年	4 月 10・23・29 日 5 月 7・14 日 6 月 11・18・25 日 7 月 8 日 8 月 27 日 9 月 25 日 11 月 23 日 12 月 10 日	2 月 5 日 7 月 2・23 日	1 月 9 日 5 月 21 日 6 月 4・12 日 8 月 6 日 9 月 10・18 日 10 月 1・30 日 11 月 12・26 日
2012 年	1 月 1・9・14 日 2 月 4 日 3 月 4・10 日 4 月 1・7 日 5 月 3・12・26 日 6 月 10・17 日 7 月 1・8 日 8 月 5 日 9 月 9・23 日 11 月 24 日 12 月 10・29 日	1 月 14 日 6 月 2 日 9 月 7 日	4 月 21・28 日 7 月 15・28 日 8 月 18・25 日 9 月 9・16 日 10 月 7・20 日 12 月 11 日
2013 年	1 月 12 日 3 月 3・17・23 日 4 月 21 日 6 月 23 日 7 月 7・14・20 日 8 月 17・25 日 9 月 13・15・21 日 11 月 29 日 12 月 7 日	2 月 10 日 4 月 13 日 11 月 9 日	2 月 10 日 5 月 3・18 日 6 月 1・14 日 7 月 26 日 8 月 6・28 日 9 月 7・28 日 11 月 7・9 日 12 月 13 日
2014 年	2 月 22 日 3 月 8 日 5 月 16 日 6 月 22・29 日 8 月 8 日 9 月 13 日		4 月 27 日 10 月 12 日 12 月 23 日
2015 年	2 月 22 日 6 月 27 日 11 月 8・25 日	11 月 21 日	3 月 8 日 4 月 12 日 6 月 27 日 8 月 16 日

①つくば市白井, ②桜川市真壁町羽鳥, ③桜川市真壁町羽鳥.

た採集記録や、筑波山での文献上の採集記録についても可能な限り収集し、本報告に追加している。カガ類の採集は灯火採集を中心とし、ヤガ科の一部の種（特にキリガ類）のように糖蜜採集が有効な種については、黒砂糖にビールと酢を混合して作った糖蜜による採集も同時に実施した。また、山腹の筑波高原キャンプ場内や山麓のつくばふれあいの里の施設の灯火に飛来した個体採集も随時実施した。さらに実施回数は少ないが、昼間活動する種の採集も各地で実施した。

なお、御幸ヶ原など筑波山頂付近は、水郷筑波国定公園の特別保護区に指定され、動植物の採集が禁止されているため、茨城県から採集許可を得た。

調査結果

2015年までの調査と過去の文献（金井・渡辺, 1980; 松井, 1993; 金子, 2014; 佐藤, 2015; 今井, 2015）から315種を追加記録することができ、2015年末までに筑波山で記録されたカガ類は724種となった。特に晩秋から早春にかけて発生するキリガやフユシヤクの仲間を多く追加することができた。これら315種のうち、57種が茨城県初記録であった。今回の追加種のうち、分布上注目すべき種についてはリストの末尾に写真を添え、解説を加える。

本調査で追加記録されたカガ類のリスト

種の同定は、日本産蛾類大図鑑I, II（井上ほか, 1982a; 井上ほか, 1982b）と日本産蛾類標準図鑑I-IV（岸田, 2011a; 岸田, 2011b; 広渡ほか, 2013; 那須ほか, 2013）に従った。また、採集した標本は採集記録の末尾に説明のない場合は、各採集者が保管している。

ヒゲナガガ科 Adelidae

1. キオビクロヒゲナガ *Nemophora umbripennis* Stringer, 1930
1 ex., 4. VI. 2011, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治。

ハマキガ科 Tortricidae

2. ビロードハマキ *Cerace xanthocosma* Diakonoff, 1950 (図2)
1♀, 6. VII. 2000, つくば市（筑波山御幸ヶ原）, 林

恵治。

3. アカトビハマキ *Pandemis cinnamomeana* (Treitschke, 1830)
1 ex., 12. VI. 2010, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治; 1♂, 14. VI. 2013, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治。
4. ウストビハマキ *Pandemis chlorograptus* Meyrick, 1931
1 ex., 18. IX. 2010, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治。
5. アトキハマキ *Archips audax* Razowski, 1977
1 ex., 28. VIII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治。
6. オオアトキハマキ *Archips ingentana* (Christoph, 1881)
1 ex., 12. VI. 2010, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治; 1 ex., 20. X. 2012, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治。
7. マツアトキハマキ *Archips oporana* (Linnaeus, 1758)
1 ex., 2. VII. 2011, 桜川市真壁町羽鳥（針葉樹林域）, 林 恵治。
8. クロシオハマキ *Archips peratrata* Yasuda, 1961
1 ex., 4. VI. 2011, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治。
9. チャノコカクモンハマキ *Adoxophyes honmai* Yasuda, 1988
1 ex., 4. VI. 2011, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治。
10. オオハイジロハマキ *Pseudeulia asinana* (Hübner, 1799)
1 ex., 4. V. 2010, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人（標本は林保管）。
11. フタモンコハマキ *Neocalyptis liratana* (Christoph, 1881)
2 exs., 16. IX. 2012, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治; 1♂, 7. IX. 2013, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治。
12. トビモンコハマキ *Neocalyptis congruentana* (Kennel, 1901)
1♂, 8. VIII. 2015, つくば市筑波山御幸ヶ原, 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人（標本は佐藤保管）。
13. コホソスジハマキ *Neocalyptis angustilineata* (Walsingham, 1900)
1 ex., 2. VI. 2012, 桜川市真壁町羽鳥（針葉樹林域）,

林 恵治.

14. クシヒゲムラサキハマキ *Terricula violetana* (Kawabe, 1964)

1 ex., 28. VII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

15. コシロモンヒメハマキ *Statherotmantis shicotana* (Kuznetsov, 1969)

1 ex., 14. VI. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

16. グミツマジロヒメハマキ *Apotomis geminata* (Walsingham, 1900)

1 ex., 12. VI. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

17. ヨモギネムシガ *Epiblema foenellum* (Linnaeus, 1758)

1 ex., 10. VIII. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.

ホソハマキガ科 *Cochylidae*

18. ブドウホソハマキ *Eupoecilia ambiguella* (Hübner, 1796)

1♀, 7. IX. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 2 exs., 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は林保管).

ヒロズコガ科 *Tineidae*

19. クシヒゲキヒロズコガ *Pelecystola strigosa* (Moore, 1888)

1 ex., 20. VII. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

20. アトモンヒロズコガ *Morphophaga bucephala* (Snellen, 1884)

1 ex., 13. IX. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

アトヒゲコガ科 *Acrolepiidae*

21. ネギコガ *Acrolepiopsis sapporensis* (Matsumura, 1931)

1 ex., 14. X. 1969, 桜川市真壁町椎尾, 金井節博.

スガ科 *Yponomeutidae*

22. マユミハイスガ *Yponomeuta osakae* Moriuti, 1977

1 ex., 23. VII. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (針葉樹林域), 林 恵治.

23. オオボシハイスガ *Yponomeuta anatolicus* Stringer, 1930

1 ex., 28. VII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

マルハキバガ科 *Oecophoridae*

24. サンショウヒラタマルハキバガ *Agonopterix chaetosoma* Clarke, 1962

1 ex., 14. I. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1 ex., 22. II. 2015, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

25. ヤシャブシキホリマルハキバガ *Casmara agronoma* Meyrick, 1931

1 ex., 18. VIII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

マダラガ科 *Zygaenidae*

26. ホタルガ *Pidorus atratus* Butler, 1877

1 ex., 25. IX. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

イラガ科 *Limacodidae*

27. マダライラガ *Kitanola uncula* (Staudinger, 1887)

1 ex., 7. VIII. 2010, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

28. タイワンイラガ *Phlossa conjuncta* (Walker, 1855)

1 ex., 7. VII. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

マドガ科 *Thyrididae*

29. マドガ *Thyris usitata* Butler, 1879

1♂, 16. VIII. 2015, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

メイガ科 *Pyralidae*

30. クロスジキノメイガ *Acropentias aurea* (Butler, 1878)

1 ex., 27. VI. 2015, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

31. キボシオオノメイガ *Patissa fulvosparsa* (Butler, 1881)

- 1 ex., 23. VI. 2013, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
32. クロスジツトガ *Flavocrambus striatellus* (Leech, 1889)
1 ex., 10. VIII. 2012, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.
33. クビシロノメイガ *Pileocera aegimiussalis* (Walker, 1859)
1♀, 23. IX. 2012, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1♀, 8. VIII. 2014, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
34. コガタシロモンノメイガ *Pileocera sodalis* (Leech, 1889)
1 ex., 15. VIII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 16. VIII. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.
35. ゴマダラノメイガ *Pycnarmon lactiferalis* (Walker, 1859)
1 ex., 28. VIII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
36. クロウスムラサキノメイガ *Agrotera posticalis* Wileman, 1911
1 ex., 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
37. ヨスジノメイガ *Pagyda quadrilineata* Butler, 1881
1 ex., 31. VII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
38. オオシロモンノメイガ *Chabula telphusalis* (Walker, 1859)
1♂, 31. VII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 25. VIII. 2013, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
39. カクモンノメイガ *Rehimena surusalis* (Walker, 1854)
1 ex., 8. VIII. 2014, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
40. サツマノキノメイガ *Nacoleia satsumalis* South, 1901
1 ex., 26. VII. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
41. トガリシロアシクロノメイガ *Omiodes indistinctus* (Warren, 1892)
2♂, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
42. コヨツメノメイガ *Pleuroptya inferior* (Hampson, 1898)
1 ex., 10. VIII. 2012, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.
43. ツマゲロシロノメイガ *Polythlipta liquidalis* Leech, 1889
1 ex., 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
44. アカウスグロノメイガ *Bradina angustalis* Yamanaka, 1984
1 ex., 31. VII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 16. VIII. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.
45. イノモトソウノメイガ *Herpetogramma okamotoi* Yamanaka, 1976
1 ex., 15. VII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
46. ウスオビクロノメイガ *Herpetogramma fuscescens* (Warren, 1892)
1 ex., 10. IX. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
47. モンシロルリノメイガ *Uresiphita tricolor* (Butler, 1879)
1 ex., 25. VI. 2010, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
48. ミカエリソウノメイガ *Pronomis delicatalis* (South, 1901)
2 exs., 23. VI. 2012, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.
49. フチグロノメイガ *Paratalanta ussuralis* (Bremer, 1864)
1♀, 18. IX. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1♂, 10. IX. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
50. ヒメトガリノメイガ *Anania verbascalis* (Denis & Schiffermüller, 1775)
1 ex., 1. VII. 2012, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
51. ゼニガサミズノメイガ *Paracymoriza prodigalis* (Leech, 1897)
1 ex., 15. VII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 2 exs., 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は林保管).
52. フタスジツヅリガ *Eulophopalpia pauperalis* (Leech, 1889)

1 ex., 28. VII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 26. VII. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.

53. アカフツヅリガ *Lamoria glaucalis* Caradja, 1925

1 ♀, 6. VIII. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明 (標本は林保管).

54. クロモンフトメイガ *Orthaga euadrusalis* Walker, 1859

1 ex., 28. VII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 18. VIII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

55. ネアオフトメイガ *Orthaga onerata* (Butler, 1879)

2 exs., 3. V. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

56. カシノシマメイガ *Pyralis farinalis* (Linnaeus, 1758)

1 ♀, 21. IX. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

57. クシヒゲシマメイガ *Sybrida approximans* (Leech, 1889)

1 ♂, 10. VII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

58. ツマグロシマメイガ *Arippara indicator* Walker, 1864

1 ex., 26. VII. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

59. アカフマダラメイガ *Conobathra ferruginella* (Wileman, 1911)

1 ex., 25. VIII. 1970, つくば市筑波・屏風岩付近, 金井節博.

60. マエジロギンマダラメイガ *Pseudacrobasis nankingella* Roesler, 1975

1 ♀, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

61. ウスアカモンクロマダラメイガ *Ceroprepes ophthalmicella* (Christoph, 1881)

1 ♂, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

トリバガ科 Pterophoridae

62. ブドウトリバ *Nippoptilia vitis* (Sasaki, 1913)

1 ex., 13. IX. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

63. ヒルガオトリバ *Emmelina argoteles* (Meyrick, 1922)

1 ex., 16. V. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

カギバガ科 Drepanidae

64. ヤマトカギバ *Nordstromia japonica* (Moore, 1877)

1 ♀, 8. VIII. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

65. オビカギバ *Drepana curvatula* (Borkhausen, 1790)

1 ♂, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は林保管).

66. ウスギヌカギバ *Macrocilix mysticata* (Walker, 1863)

2 ♂, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は林保管).

オオカギバガ科 Cyclidiidae

67. オオカギバ *Cyclidia substigmata* (Hübner, 1831)

1 ex., 12. VI. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 23. VII. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (針葉樹林域), 林 恵治.

トガリバガ科 Thyatiridae

68. ニッコウトガリバ *Epipsestis nikkoensis* (Matsumura, 1921)

1 ex., 28. XI. 2015, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 佐藤和明.

シャクガ科 Geometridae

69. シロオビフユシャク *Alsophila japonensis* (Warren, 1894)

1 ♂, 1. I. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 6 ♂, 23. XII. 2014, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

70. クロバネフユシャク *Alsophila foedata* Inoue, 1944

1 ♂, 4. II. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

71. クロテンフユシャク *Inurois membranaria* (Christoph, 1881)

4 ♂, 9. I. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 3 ♂, 5. II. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (針葉樹林域), 林 恵治.

72. ウスバフユシャク *Inurois fletcheri* Inoue, 1954

1 ♂, 14. I. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 2 ♂, 3. III. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

73. フタスジフユシャク *Inurois asahinai* Inoue, 1974

1 ♂, 6. XII. 2013, つくば市 (筑波山男体山), 佐藤

和明.

74. ウスモンフユシヤク *Inurois fumosa* (Inoue, 1944)
2♂, 9. I. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 3♂, 12. I. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
75. ホシシヤク *Naxa seriaria* (Motschulsky, 1866)
1♂, 7. VII. 2002, つくば市筑波, 林 恵治.
76. キマエアオシヤク *Neohipparchus vallatus* (Butler, 1878)
1♂, 13. IX. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
77. ウスキヒメアオシヤク *Jodis urosticta* Prout, 1930
1♂, 23. VI. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
78. ヒロバツバメアオシヤク *Maxates illitirata* (Walker, 1863)
1 ex., 8. VII. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1♂, 27. VI. 2015, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
79. キバラヒメアオシヤク *Hemithea aestivaria* (Hübner, 1799)
1♂, 18. VI. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
80. コウスアオシヤク *Chlorissa oblitterata* (Walker, 1863)
1 ex., 5. VIII. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1 ex., 23. VI. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
81. ナミスジコアオシヤク *Idiochlora ussuriaria* (Bremer, 1864)
1 ex., 23. IX. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 2 exs., 13. IX. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
82. ヨツモンマエジロアオシヤク *Comibaena procumbaria* (Pryer, 1877)
1♀, 1. X. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
83. ヘリジロヨツメアオシヤク *Comibaena amoenaria* (Oberthür, 1880)
1♀, 14. VIII. 2011, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.
84. ハガタキスジアオシヤク *Hemistola tenuilinea* (Alphéraky, 1897)
1 ex., 1. VII. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの

の里), 林 恵治.

85. コヨツメアオシヤク *Comostola subtiliaria* (Bremer, 1864)
1♀, 25. VIII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
86. フタナミトビヒメシヤク *Pylargosceles steganioides* (Butler, 1878)
1 ex., 29. IV. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1♂, 26. V. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
87. フトベニスジヒメシヤク *Timandra apicirosea* (Prout, 1935)
1♂, 10. VI. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
88. ウススジオオシロヒメシヤク *Problepsis plagiata* (Butler, 1881)
1 ex., 25. VIII. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
89. ウスキトガリヒメシヤク *Scopula confusa* (Butler, 1878)
1 ex., 14. VI. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
90. ハイイロヒメシヤク *Scopula impersonata* (Walker, 1861)
1 ex., 8. VII. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1 ex., 14. VI. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
91. ヤスジマルバヒメシヤク *Scopula floslactata* (Haworth, 1809)
1♂, 11. VI. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
92. ウスキクロテンヒメシヤク *Scopula ignobilis* (Warren, 1901)
1 ex., 17. VI. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1 ex., 12. X. 2014, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
93. キオビベニヒメシヤク *Idaea impexa* (Butler, 1879)
1♂, 11. VI. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1 ex., 8. VII. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
94. クロテントビヒメシヤク *Idaea foedata* (Butler, 1879)
1 ex., 27. VI. 2015, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

95. シロシタコバネナミシヤク *Trichopteryx fastuosa* Inoue, 1958
2 exs., 24. III. 2012, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1♂1♀, 8. III. 2014, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
96. シタコバネナミシヤク *Trichopteryx hemana* (Butler, 1878)
2 exs., 4. V. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
97. チャオピコバネナミシヤク *Trichopteryx terranea* (Butler, 1878)
1 ex., 4. III. 2012, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
98. シロオビクロナミシヤク *Trichobaptia exsecuta* (Felder & Rogenhofer, 1875)
1 ex., 9. IX. 2012, 石岡市八郷, 林 恵治.
99. コウスグモナミシヤク *Heterophleps confusa* (Wileman, 1911)
1♂, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
100. キリバネホソナミシヤク *Brabira artemidora* (Oberthür, 1884)
1♂, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
101. フトジマナミシヤク *Xanthorhoe saturata* (Guenée, 1857)
1 ex., 8. XI. 2015, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
102. ハコベナミシヤク *Euphyia cineraria* (Butler, 1878)
1 ex., 14. VII. 2013, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1♀, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
103. ニッコウナミシヤク *Amoebotricha grataria* (Leech, 1891)
1♀, 8. XI. 2015, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
104. フタモンクロナミシヤク *Catarhoe obscura* (Butler, 1878)
1 ex., 2. X. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
105. モンキキナミシヤク *Idiotephria amelia* (Butler, 1878)
1 ex., 21. IV. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 12. IV. 2015, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
106. マエモンオオナミシヤク *Triphosa sericata* (Butler, 1879)
1 ex., 20. XI. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 23. VI. 2012, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.
107. テンヅマナミシヤク *Telenomeuta punctimarginaria* (Leech, 1891)
1 ex., 4. V. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管); 1 ex., 31. VII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
108. ナミガタシロナミシヤク *Callabraxas compositata* (Guenée, 1857)
1 ex., 26. VI. 2011, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 佐藤和明.
109. ホソスジナミシヤク *Lobogonodes complicata* (Butler, 1879)
1 ex., 9. IX. 2012, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1 ex., 21. IV. 2013, つくば市臼井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
110. キホソスジナミシヤク *Lobogonodes erectaria* (Leech, 1897)
1 ex., 31. VII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
111. ツマキナカジロナミシヤク *Dysstroma citratum* (Linnaeus, 1761)
1 ex., 18. V. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
112. フタクロテンナミシヤク *Xenortholitha propinguata* (Kollar, 1844)
1 ex., 18. IX. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 4. VI. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
113. ナミスジフユナミシヤク *Operophtera brunnea* Nakajima, 1991

- 2♂, 9. I. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 2♀, 12. I. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 鈴木雷太・廣瀬大輔 (標本は林保管).
114. イチモジフユナミシヤク *Operophtera rectipostmediana* Inoue, 1942
1♂, 1. I. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
115. クロオビフユナミシヤク *Operophtera relegata* Prout, 1908
1♂, 11. XII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 3♂, 13. XII. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
116. ヒメクロオビフユナミシヤク *Operophtera crispifascia* Inoue, 1982
1♂, 1. XII. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 佐藤和明.
117. ミドリアキナミシヤク *Epirrita viridipurpurescens* (Prout, 1937)
2 exs., 12. XI. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明 (標本は林保管); 1 ex., 13. XII. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
118. ナカオビアキナミシヤク *Nothoporia mediolineata* (Prout, 1914)
1♂, 14. XI. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 佐藤和明.
119. テンスジヒメナミシヤク *Hydrelia nisaria* (Christoph, 1881)
1 ex., 28. VIII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
120. マンサクシロナミシヤク *Asthena hamadryas* Inoue, 1976
1♀, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
121. ナカオビカバナミシヤク *Eupithecia subbreviata* Staudinger, 1897
2 exs., 23. III. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 3 exs., 12. IV. 2015, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
122. ヒコサンカバナミシヤク *Eupithecia antivulgaria* Inoue, 1965
2 exs., 12. XI. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明 (標本は佐藤保管); 1 ex., 18. I. 2015, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 佐藤和明.
123. ナカグロチピナミシヤク *Eupithecia daemionata* Dietze, 1903
2 exs., 1. IV. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1 ex., 2. VI. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (針葉樹林域), 林 恵治.
124. クロスジアオナミシヤク *Chloroclystis v-ata* (Haworth, 1809)
1 ex., 18. VI. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
125. クロフウスアオナミシヤク *Chloroclystis consueta* (Butler, 1879)
1 ex., 18. V. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
126. ソトシロオビナミシヤク *Chloroclystis excisa* (Butler, 1878)
1 ex., 2. X. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 8. VIII. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
127. トガリバナミシヤク *Horisme stratata* (Wileman, 1911)
1♀, 13. XI. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 佐藤和明; 1♀, 8. XI. 2015, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
128. ウチムラサキヒメエダシヤク *Ninodes splendens* (Butler, 1878)
1 ex., 17. VI. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
129. ナミスジシロエダシヤク *Orthocabera tinagmaria* (Guenée, 1857)
1♀, 17. VII. 2011, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治; 1♂, 14. VII. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
130. フタスジオエダシヤク *Rhynchobapta cervinaria* (Moore, 1888)
1♀, 21. V. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
131. ハグルマエダシヤク *Synegia hadassa* (Butler, 1878)
1♂, 10. VII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1♂, 1. VI. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
132. ウスキオエダシヤク *Oxymacaria normata* (Alphéraky,

- 1892)
1 ex., 14. V. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
133. シロジマエダシヤク *Eurybeidia languidata* (Walker, 1862)
1 ex., 10. VII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
134. ゴマダラシロエダシヤク *Antipercnia albinigrata* (Warren, 1896)
1 ex., 29. VI. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
135. クロフオオシロエダシヤク *Pogonopygia nigralbata* Warren, 1894
1 ex., 4. V. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管); 1 ex., 2. X. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
136. シロテンエダシヤク *Cleora leucophaea* (Butler, 1878)
1♂, 10. III. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1♂, 7. IV. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
137. オレクギエダシヤク *Protoboarmia simpliciaris* (Leech, 1897)
1♀, 4. V. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管); 1 ex., 16. V. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
138. ナカジロネグロエダシヤク *Ramobia mediodivisa* Inoue, 1953
1♀, 12. XI. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明 (標本は佐藤保管).
139. ナカシロオビエダシヤク *Hypomecis definita* (Butler, 1878)
2 exs., 28. IV. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
140. ヒロバウスアオエダシヤク *Paradarisa chloauges* Prout, 1927 (図3)
4 exs., 2. X. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 2♂1♀, 14. VI. 2014, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 金子岳夫.
141. シナトビスジエダシヤク *Paradarisa consonaria* (Hübner, 1799)
1♂1♀, 19. X. 2014, 桜川市真壁町羽鳥 (裏筑波林道終点付近), 今井初太郎.
142. セプトエダシヤク *Cusiala stipitaria* (Oberthür, 1880)
1 ex., 7. X. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
143. フトフタオビエダシヤク *Ectropis crepuscularia* (Denis & Schiffermüller, 1775)
1♀, 4. V. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管); 1♀, 28. IV. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
144. スギノキエダシヤク *Ectropis*
1 ex., 8. VII. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1♂, 22. VI. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
145. ウスジロエダシヤク *Ectropis obliqua* (Prout, 1915)
2 exs., 23. IV. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1♂, 17. VI. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
146. シロテントビスジエダシヤク *Abaciscus albipunctatus* (Inoue, 1955)
2♂1♀, 8. VIII. 2015, 御幸ヶ原, 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
147. ヒロオビエダシヤク *Duliophyle agitata* (Butler, 1878)
1♀, 16. IX. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
148. オオトビエダシヤク *Duliophyle majuscularis* (Leech, 1897)
1♀, 11. VI. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1♂, 13. IX. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
149. キマダラツバメエダシヤク *Thinopteryx crocoptera* (Kollar, 1844)
1♂, 2. VI. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (針葉樹林域), 林 恵治.
150. シロフユエダシヤク *Agriopsis dira* (Butler, 1879)
1♂, 10. II. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1♂, 22. II. 2015, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
151. クロスジフユエダシヤク *Pachyerannis obliquaria* (Motschulsky, 1861)
1♂, 10. XII. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治・佐藤和明・鈴木雷太 (標本は佐藤保管).

152. チャバネフユエダシヤク *Erannis golda* Djakonov, 1929
2♂, 1. I. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 2♂, 13. XII. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
153. シモフリトゲエダシヤク *Phigalia sinuosaria* Leech, 1897
1♀, 12. I. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 廣瀬大輔 (標本は林保管).
154. シロトゲエダシヤク *Phigalia verecundaria* (Leech, 1897)
1♂, 26. III. 1969, 桜川市真壁町椎尾, 金井節博; 2♂, 8. III. 2015, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
155. オカモトトゲエダシヤク *Apochima juglansaria* (Graeser, 1889)
1♂, 17. III. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
156. チャエダシヤク *Megabiston plumosaria* (Leech, 1891)
2♂, 29. XI. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1♂, 8. XI. 2015, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
157. トビモンオオエダシヤク *Biston robustus* Butler, 1879
1♂, 10. IV. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1♂, 17. III. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
158. アミメオオエダシヤク *Mesastrape fulguraria* (Walker, 1860)
1 ex., 25. VIII. 1970, つくば市筑波 (屏風岩付近), 金井節博.
159. ニトベエダシヤク *Wilemania nitobei* (Nitobe, 1907)
1♂, 23. XI. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
160. アトジロエダシヤク *Pachyligia dolosa* Butler, 1878
1♀, 4. V. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
161. カバエダシヤク *Colotois pennaria* (Linnaeus, 1761)
1♂, 10. XII. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治・佐藤和明・鈴木雷太 (標本は佐藤保管); 1♂, 29. XI. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
162. ヒロバトガリエダシヤク *Planociampa antipala* Prout, 1930
1♂, 10. IV. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1♀, 27. IV. 2014, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
163. ツマトビキエダシヤク *Bizia aexaria* Walker, 1860
1♂, 25. VI. 2010, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
164. ヒゲマダラエダシヤク *Cryptochorina amphidasysaria* (Oberthür, 1880)
1♂, 28. III. 2007, つくば市筑波 (筑波山神社上部), 林 恵治.
165. キリバエダシヤク *Ennomos nephotropa* Prout, 1930
1♂, 18. IX. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
166. オオノコメエダシヤク *Acrodontis fumosa* (Prout, 1930)
1♂, 9. XI. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1♂1♀, 19. X. 2014, 桜川市真壁町羽鳥 (裏筑波林道終点付近), 今井初太郎.
167. モミジツマキリエダシヤク *Endropiodes indictinarius* (Bremer, 1864)
2♂, 4. V. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は林保管); 2♂, 18. V. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
168. アトボシエダシヤク *Cepphis advenaria* (Hübner, 1790)
1♂, 5. VIII. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
- ツバメガ科 Uraniidae**
169. カバイロフタオ *Oroplema oyamana* (Matsumura, 1931)
2 exs., 10. VII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
170. ヒメクロホシフタオ *Dysaethria illotata* (Christoph, 1880)
2♂, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
171. クロオビシロフタオ *Oroplema plagifera* (Butler, 1881)
1 ex., 10. VII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キ

キャンプ場上部), 林 恵治.

イカリモンガ科 Callidulidae

172. イカリモンガ *Pterodecta felderi* (Bremer, 1864)

1 ex., 30. X. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (裏筑波林道終点付近), 林 恵治.

カレハガ科 Lasiocampidae

173. カレハガ *Gastropacha orientalis* Sheljuzhko, 1943

1 幼虫, 12. V. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

174. ヨシカレハ *Euthrix potatoria* (Linnaeus, 1758)

1 ♂, 9. IX. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

175. ツガカレハ *Dendrolimus superans* (Butler, 1877)

1 ♂, 2. VII. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (針葉樹林域), 林 恵治; 1 ♂, 21. IX. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

176. ヤマダカレハ *Kunugia yamadai* Nagano, 1917

2 ♂, 19. X. 2014, 桜川市真壁町羽鳥 (裏筑波林道終点付近), 今井初太郎.

177. オビカレハ *Malacosoma neustrium* (Linnaeus, 1758)

1 ex., 14. X. 1969, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 金井節博.

カイコガ科 Bombycidae

178. クワコ *Bombyx mandarina* (Moore, 1872)

1 ex., 22. XI. 2015, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 佐藤和明.

ヤママユガ科 Saturniidae

179. シンジュサン *Samia cynthia* (Drury, 1773)

1 ex., 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

180. ヤママユ *Antheraea yamamai* (Guérin-Méneville, 1861)

1 ex., 9. IX. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1 ♂, 16. VIII. 2015, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

181. ウスタビガ *Rhodinia fugax* (Butler, 1877)

1 ♂, 23. XI. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1 ex., 9. XI. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

182. エゾヨツメ *Agria japonica* Leech, 1889

1 ♂, 4. V. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は林保管); 1 ♂, 10. IV. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

スズメガ科 Sphingidae

183. ホシホウジャク *Macroglossum pyrrhosticta* Butler, 1875

1 ex., 10. VIII. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.

184. ベニスズメ *Deilephila elpenor* (Linnaeus, 1758)

1 ex., 8. VII. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 佐藤和明.

シャチホコガ科 Notodontidae

185. プライヤアオシャチホコ *Syntypistis pryeri* (Leech, 1899)

1 ♂, 17. VII. 2011, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治; 1 ♂, 2. VI. 2012, 桜川市真壁町羽鳥, 林 恵治.

186. オオアオシャチホコ *Syntypistis cyanea* (Leech, 1889)

1 ex., 4. V. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は林保管); 1 ♂, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

187. シロシャチホコ *Cnethodonta japonica* Sugi, 1980

1 ♂, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

188. クロシタシャチホコ *Mesophalera sigmata* (Butler, 1877)

1 ♀, 10. VIII. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.

189. ホソバネグロシャチホコ *Disparia variegata* (Wileman, 1910)

1 ♀, 28. VII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

190. フタジマネグロシャチホコ *Neodrymonia delia* (Leech, 1889)

1 ex., 11. VI. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

191. ムクツマキシヤチホコ *Phalera angustipennis* Matsumura, 1919

1 ex., 14. VIII. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 佐藤和明.

192. クロテンシャチホコ *Ellida branickii* (Oberthür, 1880)
1♀, 6. VIII. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明 (標本は佐藤保管).

193. カバイロモクメシャチホコ *Hupodonta corticalis*
Butler, 1877

1♂, 29. VI. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

194. アオバシャチホコ *Zaranga permagna* (Butler, 1881)

2♂, 4. V. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

195. クロスジシャチホコ *Lophocosma sarantuja*
Schintlmeister & Kinoshita, 1984

1♀, 15. VIII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 17. VII. 2011, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.

196. キシャチホコ *Torigea straminea* (Moore, 1877)

1♂, 18. VI. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

197. ウスキシャチホコ *Mimopydna pallida* (Butler, 1877)

1♂, 14. V. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

198. イシダシャチホコ *Peridea graeseri* (Staudinger, 1892)

1♀, 28. VII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

199. ニトベシャチホコ *Peridea aliena* (Staudinger, 1892)

2 exs., 15. VIII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

200. ノヒラトビモンシャチホコ *Drymonia basalis*
Wileman & South, 1917

1♂, 21. IV. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

201. オオトビモンシャチホコ *Phalerodonta manleyi*
(Leech, 1889)

2♂, 24. XI. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1♂, 9. XI. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

202. クシヒゲシャチホコ *Ptilophora nohirae* (Matsumura, 1920)

1♂, 9. I. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里),

林 恵治; 1♂, 21. XI. 2015, 桜川市真壁町羽鳥 (針葉樹林域), 林 恵治.

203. エゾギンモンシャチホコ *Spatalia jezoensis* Wileman & South, 1916

1 ex., 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

ドクガ科 Lymantriidae

204. スギドクガ *Calliteara argentata* (Butler, 1881)

1♂, 26. V. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

205. リンゴドクガ *Calliteara pseudabietis* Butler, 1885

1 ex., 26. IV. 2015, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 佐藤和明.

206. スカシドクガ *Arctornis kumatai* Inoue, 1956

1 ex., 6. VIII. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明 (標本は林保管);

1♂, 7. IX. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

207. ニワトドクガ *Topomesoides jonasii* (Butler, 1877)

1 ex., 10. IX. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

208. クロモンドクガ *Pida niphonis* (Butler, 1881)

1♀, 2. VII. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (針葉樹林域), 林 恵治; 2♀, 7. IX. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

209. ゴマフリドクガ *Somena pulverea* (Leech, 1889)

1♀, 28. VII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

210. キドクガ "*Euproctis*" *piperita* Oberthür, 1880

1♂, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

211. ドクガ *Artaxa subflava* (Bremer, 1864)

1♀, 15. VIII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

ヒトリガ科 Arctiidae

212. ヤネホソバ *Eilema fuscodorialis* (Matsumura, 1930)

1 ex., 28. VIII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

213. キマエクロホソバ *Ghoria collitoides* Butler, 1885

1 ex., 12. VI. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 2. VI. 2012, 桜川市

真壁町羽鳥 (針葉樹林域), 林 恵治.

214. ホシオビコケガ *Aemene altaica* (Lederer, 1855)

1 ex., 11. VI. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1 ex., 7. IX. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

215. チャオビチビコケガ *Philenora latifasciata* Inoue & Kobayashi, 1963

1 ex., 15. VII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

216. オビヒトリ *Spilarctia subcarnea* (Walker, 1855)

1 ♂, 14. VIII. 2011, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.

217. アカハラゴマダラヒトリ *Spilosoma punctarium* (Stoll, 1782)

1 ex., 26. V. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

218. キハラゴマダラヒトリ *Spilosoma lubricipedum* (Linnaeus, 1758)

1 ex., 27. VI. 2015, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

コブガ科 Nolidae

219. カバイロコブガ *Nola aerugula* (Hübner, 1793)

1 ex., 16. VIII. 2015, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

ヤガ科 Noctuidae

220. ナマリケンモン *Anacronicta plumbea* (Butler, 1881)

1 ex., 3. VI. 1983, 筑波山 (採集場所詳細不明), 松井安俊.

221. ナシケンモン *Viminia rumicis* (Linnaeus, 1758)

1 ex., 21. IX. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

222. ニッコウケンモン *Craniophora praeclara* (Graeser, 1890)

1 ex., 18. IX. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

223. スジキノコヨトウ *Cryphia mediofusca* Sugi, 1959

1 ex., 28. VIII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

224. オオカバスジヤガ *Sineugraphe oceanica* (Kardakoff, 1928)

1 ex., 31. VII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キ

ャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 7. VII. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

225. ウスアカヤガ *Diarsia albipennis* (Butler, 1889)

1 ♂, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

226. ウスチャヤガ *Xestia dilatata* (Butler, 1879)

1 ex., 8. XI. 2015, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

227. カギモンヤガ *Cerastis pallescens* (Butler, 1878)

1 ex., 4. V. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管); 1 ex., 7. IV. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

228. クロスジキリガ *Xylopolia bella* (Butler, 1881)

1 ex., 21. IV. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

229. マツキリガ *Panolis japonica* Draudt, 1935

1 ex., 4. V. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は林保管).

230. ミヤマカバキリガ *Orthosia incerta* (Hufnagel, 1766)

1 ex., 7. IV. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

231. カバキリガ *Orthosia evanida* (Butler, 1879)

1 ♀, 23. III. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

232. クロミミキリガ *Orthosia lizetta* Butler, 1878

1 ex., 4. V. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は林保管).

233. スモモキリガ *Anorthoa munda* (Denis & Schiffmüller, 1775)

1 ♂, 17. III. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

234. マメチャイロヨトウ *Mythimna stolidata* (Leech, 1889)

1 ex., 4. V. 2010, つくば市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は林保管).

235. セダカモクメ *Cucullia perforata* Bremer, 1861

1 ex., 25. VIII. 1970, つくば市筑波 (屏風岩付近), 金井節博.

236. ハネナガモクメキリガ *Xylena nihonica* Höne, 1917

(図4)

1♂, 10. XII. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治・佐藤和明・鈴木雷太 (標本は林保管); 1♂, 13. IV. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (針葉樹林域), 林 恵治.

237. キバラモクメキリガ *Xylena formosa* (Butler, 1878)

1 ex., 10. XII. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治・佐藤和明・鈴木雷太 (標本は林保管).

238. ハンノキリガ *Lithophane ustulata* (Butler, 1878)

2 exs., 28. XI. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 佐藤和明.

239. カシワキボシキリガ *Lithophane pruinosa* (Butler, 1878)

1 ex., 3. III. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

240. ミツボシキリガ *Eupsilia tripunctata* Butler, 1878

1 ex., 13. XII. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

241. ヨスジノコメキリガ *Eupsilia quadrilinea* (Leech, 1889)

1 ex., 7. IV. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

242. チャマダラキリガ *Rhynchaglaea scitula* (Butler, 1879)

2 exs., 6. XII. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 佐藤和明.

243. キマエキリガ *Hemiglaea costalis* (Butler, 1879)

1 ex., 10. XII. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治・佐藤和明・鈴木雷太 (標本は林保管).

244. ヤマノモンキリガ *Sugitania clara* Sugi, 1990

3 exs., 12. XI. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明 (標本は林保管); 1 ex., 20. X. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

245. スギタニモンキリガ *Sugitania lepida* (Butler, 1879)

1 ex., 26. XI. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 2 exs., 10. XII. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治・佐藤和明・鈴木雷太 (標本は林保管).

246. フサヒゲオビキリガ *Agrochola evelina* (Butler, 1879)

1♀, 28. XI. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 佐藤和明.

247. カシワオビキリガ *Conistra ardescens* (Butler, 1879)

3 exs., 29. XII. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 2 exs., 1. VI. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

248. テンスジキリガ *Conistra fletcheri* Sugi, 1958

1 ex., 6. XII. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 佐藤和明.

249. ホシオビキリガ *Conistra albipuncta* (Leech, 1889)

1♀, 4. V. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は林保管); 5 exs., 13. XII. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

250. ゴマダラキリガ *Conistra castaneofasciata*

(Motschulsky, 1861)

1 ex., 28. XI. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 佐藤和明.

251. キトガリキリガ *Telorta edentata* (Leech, 1889)

2♂, 12. XI. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明 (標本は林保管); 1♂, 7. XII. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

252. ノコメトガリキリガ *Telorta divergens* (Butler, 1879)

1 ex., 12. XI. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明 (標本は林保管); 2 exs., 13. XII. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

253. アオバハガタヨトウ *Antivaleria viridimacula*

(Graeser, 1889)

3 exs., 12. XI. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治・佐藤和明 (標本は林保管); 1 ex., 13. XII. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

254. ヘーネアオハガタヨトウ *Nyctycia hoenei* (Boursin, 1958)

1 ex., 10. XII. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治・佐藤和明・鈴木雷太 (標本は林保管).

255. ミドリハガタヨトウ *Meganephria extensa* (Butler, 1879)

1 ex., 7. XII. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.

256. サツポロチャイロヨトウ *Sapporia repetita* (Butler, 1885)

2 exs., 16. VIII. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原),

林 恵治.

257. ナカジロキシタヨトウ *Triphaenopsis postflava*
(Leech, 1900)

1 ex., 14. VIII. 2011, つくば市 (筑波山御幸ヶ原),

林 恵治.

258. ムラサキアカガネヨトウ *Euplexia koreaeplexia*
Bryk, 1949

1 ♀, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林
恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

259. マエグロシラオビアカガネヨトウ *Phlogophora*
albovittata (Moore, 1867)

1 ex., 7. VIII. 2010, つくば市 (筑波山御幸ヶ原),
佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管); 1 ex., 8. VIII.
2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・
釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

260. ホソバミドリヨトウ *Euplexidia angusta* Yoshimoto,
1987

1 ex., 1. X. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャン
プ場上部), 林 恵治; 1 ex., 28. IX. 2013, 桜川市真
壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

261. ハガタアオヨトウ *Trachea tokiensis* (Butler, 1884)

1 ♂, 6. VIII. 2011, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャン
プ場上部), 林 恵治・佐藤和明 (標本は佐藤保管);
1 ♂, 17. VI. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里),
林 恵治.

262. コクロモクメヨトウ *Dipterygina japonica* (Leech,
1889)

1 ex., 29. IV. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの
里), 林 恵治.

263. シマカラスヨトウ *Amphipyra pyramidea* (Linnaeus,
1758)

2 exs., 7. VIII. 2010, つくば市 (筑波山御幸ヶ原),
佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管); 1 ex., 29. XII.
2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵
治; 1 ex., 7. IX. 2013, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キ
ャンプ場上部), 林 恵治.

264. オオシマカラスヨトウ *Amphipyra monolitha* Guenée,
1852

1 ex., 28. VII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キ
ャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 26. VII. 2013, 桜川
市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.

265. ナンカイカラスヨトウ *Amphipyra horiei* Owada,
1996

1 ex., 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原),
林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

266. フタテンヒメヨトウ *Hadjina biguttula* (Motschulsky,
1866)

1 ex., 25. VIII. 1970, 筑波山 (採集場所詳細不明),
金井節博; 1 ex., 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸
ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤
保管).

267. ネジロキノカワガ *Negritothripa hampsoni* (Wileman,
1911)

1 ex., 25. VI. 2010, つくば市白井 (つくばふれあいの
里), 林 恵治; 1 ex., 8. VIII. 2014, つくば市白井 (つ
くばふれあいの里), 林 恵治.

268. ナンキンキノカワガ *Gadirtha impingens* Walker,
[1858]

1 ♂, 7. VIII. 2010, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 佐
藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管); 1 ♀, 3. V. 2013,
桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林
恵治.

269. アカマエアオリング *Earias pudicana* Staudinger,
1887

1 ex., 10. VIII. 2012, つくば市 (筑波山御幸ヶ原),
林 恵治.

270. ベニモンアオリング *Earias roseifera* Butler, 1881

1 ex., 12. VI. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キ
ャンプ場上部), 林 恵治.

271. カマフリング *Macrochthonia fervens* Butler, 1881

1 ex., 10. VIII. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原),
林 恵治.

272. トビイロリング *Siglophora ferreilutea* Hampson,
1895

1 ex., 7. VIII. 2010, つくば市 (筑波山御幸ヶ原),
佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管); 1 ♀, 8. VIII.
2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・
釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

273. シロオビクルマコヤガ *Trisateles emortualis* (Denis
& Schiffmüller, 1775)

1 ♀, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林
恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).

274. フタホシコヤガ *Micardia pulchra* Butler, 1878

1 ex., 16. V. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの
里), 林 恵治.

275. キモンコヤガ *Koyaga numisma* (Staudinger, 1888)

- 2 exs., 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
276. ウスシロフコヤガ *Sugia stygia* (Butler, 1878)
1 ex., 28. VIII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 25. VIII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
277. ネモンシロフコヤガ *Sugia idiosygia* (Sugi, 1958)
2 exs., 16. VIII. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.
278. ワイギンモンウワバ *Sclerogenia jessica* (Butler, 1878)
1 ex., 10. VIII. 2012, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.
279. イチジクキンウワバ *Chrysodeixis eriosoma* (Doubleday, 1843)
1 ex., 10. VIII. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治.
280. ウリキンウワバ *Anadevidia peponis* (Fabricius, 1775)
1 ex., 25. XII. 2015, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
281. フシキキシタバ *Catocala separans* Leech, 1889 (図5)
1 ex., 10. VII. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 佐藤和明; 2 exs., 27. VI. 2015, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
282. コシロシタバ *Catocala actaea* Felder & Rogenhofer, 1874 (図6)
1 ex., 18. VII. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 佐藤和明; 2 exs., 8. VIII. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
283. アミメキシタバ *Catocala hyperconnexa* Sugi, 1965
1 ex., 10. VIII. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 桐生兼道.
284. ジョナスキシタバ *Catocala jonasii* Butler, 1877
1 ex., 10. VII. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 佐藤和明; 1♂, 25. VIII. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
285. ハグルマトモエ *Spirama helicina* (Hübner, 1831)
1 ex., 27. VIII. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1♀, 20. VII. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
286. シロスジトモエ *Metopta rectifasciata* (Ménétrières, 1863)
1 ex., 14. V. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
287. オオアカキリバ *Rusicada privata* (Walker, 1865)
1 ex., 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
288. ウスエグリバ *Calyptra thalictri* (Borkhausen, 1790)
1♂, 9. IX. 2012, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
289. オオエグリバ *Calyptra gruesa* (Draudt, 1950)
1♀, 16. IX. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
290. アカエグリバ *Oraesia excavata* (Butler, 1878)
1 ex., 25. VIII. 1970, つくば市筑波 (屏風岩), 金井節博.
291. シロテンクチバ *Hypersynoides astrigera* (Butler, 1885)
1 ex., 12. VI. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 28. IV. 2012, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治.
292. ムラサキヒメクチバ *Mecodina subviolacea* (Butler, 1881)
1 ex., 11. VI. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治; 1 ex., 13. IX. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
293. チョウセンツマキリアツバ *Tamba corealis* (Leech, 1889)
1 ex., 10. VIII. 2013, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治; 1♀, 8. VIII. 2015, つくば市 (筑波山御幸ヶ原), 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人 (標本は佐藤保管).
294. ムラサキツマキリアツバ *Pangrapta curtalis* (Walker, 1866)
1 ex., 25. VIII. 2013, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
295. ムラサキアツバ *Diomea cremata* (Butler, 1878)
1♂, 8. VIII. 2014, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 林 恵治.
296. ヨツモンムラサキアツバ *Diomea discisigna* Sugi, 1963
1 ex., 10. VII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥 (筑波高原キャンプ場上部), 林 恵治; 1 ex., 8. VII. 2011, つくば市白井 (つくばふれあいの里), 佐藤和明.
297. ヒメエビイロアツバ *Maguda suffusa* (Walker, 1863)
1 ex., 7. VIII. 2010, つくば市 (筑波山御幸ヶ原),

佐藤和明・釣巻岳人（標本は佐藤保管）。

298. マエテンアツバ *Rhesala imparata* Walker, 1858
1 ex., 8. VII. 2012, つくば市白井（つくばふれあいの里）, 林 恵治.
299. キボシアツバ *Paragabara flavomacula* (Oberthür, 1880)
1 ex., 11. VI. 2011, つくば市白井（つくばふれあいの里）, 林 恵治.
300. テンクロアツバ *Rivula sericealis* (Scopoli, 1763)
1 ex., 4. V. 2011, つくば市白井（つくばふれあいの里）, 林 恵治.
301. シロズアツバ *Ectogonia butleri* (Leech, 1900)
1 ex., 25. VIII. 2013, つくば市白井（つくばふれあいの里）, 林 恵治.
302. ヒロバチビトガリアツバ *Hypenomorpha calamina* (Butler, 1879)
1 ex., 17. VIII. 2013, つくば市白井（つくばふれあいの里）, 林 恵治; 1 ex., 15. IX. 2013, つくば市白井（つくばふれあいの里）, 林 恵治.
303. フタキボシアツバ *Gynaephila maculifera* Staudinger, 1892
1 ex., 25. VIII. 2013, つくば市白井（つくばふれあいの里）, 林 恵治; 1 ex., 22. VI. 2014, つくば市白井（つくばふれあいの里）, 林 恵治.
304. ミツボシアツバ *Hypena tristalis* Lederer, 1853
2 exs., 18. IX. 2010, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治.
305. シラクモアツバ *Bomolocha zilla* (Butler, 1879)
1 ex., 15. VIII. 2010, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治; 1 ex., 7. V. 2011, つくば市白井（つくばふれあいの里）, 林 恵治.
306. シラナミクロアツバ *Adrapsa simplex* (Butler, 1879)
1 ex., 18. IX. 2011, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治; 1 ex., 13. IX. 2014, つくば市白井（つくばふれあいの里）, 林 恵治.
307. フジロアツバ *Adrapsa notigera* (Butler, 1879)
3 exs., 6. VIII. 2011, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治・佐藤和明（標本は林保管）; 1 ex., 10. VIII. 2013, つくば市（筑波山御幸ヶ原）, 林 恵治.
308. ニセフジロアツバ *Adrapsa subnotigera* Owada, 1982
1 ♀, 23. VII. 2011, 桜川市真壁町羽鳥（針葉樹林域）, 林 恵治.

309. オオシラホシアツバ *Edessena hamada* (Felder & Rogenhofer, 1874)
1 ♂, 2. VII. 2011, 桜川市真壁町羽鳥（針葉樹林域）, 林 恵治; 1 ex., 13. IX. 2014, つくば市白井（つくばふれあいの里）, 林 恵治.
310. ヒメハナマガリアツバ *Hadennia nakatanii* Owada, 1979
1 ex., 10. IX. 2011, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治.
311. ハナオイアツバ *Cidaripura gladiata* Butler, 1879
1 ♀, 23. VII. 2011, 桜川市真壁町羽鳥（針葉樹林域）, 林 恵治; 2 exs., 10. VIII. 2013, つくば市（筑波山御幸ヶ原）, 林 恵治.
312. シロテンムラサキアツバ *Paracolax pryeri* (Butler, 1879)
2 exs., 7. IX. 2013, 桜川市真壁町羽鳥（筑波高原キャンプ場上部）, 林 恵治.
313. ヒゲブトクロアツバ *Nodaria tristis* (Butler, 1879)
1 ♂, 7. V. 2011, つくば市白井（つくばふれあいの里）, 林 恵治.
314. ウスグロアツバ *Zanclognatha fumosa* (Butler, 1879)
1 ex., 26. V. 2012, つくば市白井（つくばふれあいの里）, 林 恵治; 1 ♂, 8. VIII. 2015, つくば市（筑波山御幸ヶ原）, 林 恵治・佐藤和明・釣巻岳人（標本は佐藤保管）.

トラガ科 Agaristidae

315. トビイロトラガ *Sarbanissa subflava* (Moore, 1877)
1 ex., 26. V. 2012, つくば市白井（つくばふれあいの里）, 林 恵治.

分布上注目すべき種

- ビロードハマキ *Cerace xanthocosma* Diakonoff, 1950
1980年代は房総半島が北限であったが、2000年につくば市筑波山御幸ヶ原で採集した個体が茨城初記録となった。現在は宮城県まで生息範囲を広げている（図2）。
- ヒロバウスアオエダシヤク *Paradarisa chloauges* Prout, 1927
長野県以西に分布する種だが、筑波山では毎年同じ場所で発生を確認しており、定着している（図3）。
- ハネナガモクメキリガ *Xylena nihonica* Hōne, 1917
関東南部以西の照葉樹林に分布する種で、筑波山は

北限の産地と思われる (図4).

4. フシキキシタバ *Catocala separans* Leech, 1889

関東地方では希少種であったが、近年各地で採集記録が増え、筑波山では2011年以降、山麓のクヌギ林で毎年発生を確認している (図5).

5. コシロシタバ *Catocala actaea* Felder & Rogenhofer, 1874

国のレッドデータブック (環境省自然環境局, 2015) では2014年時点で初めて準絶滅危惧種に指定されたが、筑波山では山麓のクヌギ林で毎年安定して発生している (図6).



図5. フシキキシタバ
Fig. 5. *Catocala separans* Leech, 1889



図2. ビロードハマキ
Fig. 2. *Cerace xanthocosma* Diakonoff, 1950



図6. コシロシタバ
Fig. 6. *Catocala actaea* Felder & Rogenhofer, 1874



図3. ヒロバウスアオエダシヤク
Fig. 3. *Paradarisa chloauges* Prout, 1927



図4. ハネナガモクメキリガ
Fig. 4. *Xylena nihonica* Höne, 1917

まとめ

茨城自然博物館総合調査員として2015年の報告書 (林・佐藤, 2016) に掲載した茨城県のカガ類は2015年末時点で1,636種である。従って、これまでに筑波山で確認されている724種は茨城県のカガ類全体の44%に過ぎず、今後も調査継続の必要がある。

今回の報告は、発生時期や採集場所の環境の違いを考慮したり、糖蜜採集を併用するなど、斉藤の未調査の空白を補足することで記録の追加を狙ったものであったが、その目的はある程度達成できた。しかし、さらに成果を得るためには、深夜から明け方にかけての時間帯に活動する種、夜間に訪花して吸蜜を行う種、昼間活動する種、さらに小蛾類の採集をより充実させる必要がある。また、採集場所として、さらに筑波山の女体山頂や男体山頂付近を加え、山腹の気温逆転地帯などにも着目したい。それらの成果がある程度集積できた時点で改めて、第3報にまとめたい。

謝 辞

本調査にあたり、自然博物館主催による筑波山での夜間採集会を季節毎に企画して頂き、一緒に採集したジュニア学芸員からも貴重な採集記録の提供があった。資料課長の久松正樹氏、資料課主任学芸主事の中川裕喜氏をはじめ、ミュージアムパーク茨城県自然博物館スタッフの皆様からは、本調査を行う上で様々な支援をいただいた。また、博物館調査員の佐藤和明氏、鈴木雷太氏とは時々一緒に筑波山の調査を実施させていただいたのみならず、佐藤氏からは単独での筑波山採集記録の全てを快く提供いただき、フタスジフユシヤクなどの価値の高い記録を追加することができた。

さらに、筑波山調査にも協力頂いた日本蛾類学会会員、釣巻岳人氏には標本の同定でお世話になった。そして最後に、元博物館調査員としてガ類を担当されていた金井節博氏からも1969年から1970年にかけての筑波山の採集記録と詳細の採集地名をご教示いただいた。ここに記して感謝の意を表する。

引用文献

- 林 恵治. 2008. 取手市などで採集したガ類の記録. 2007年茨城県の昆虫類およびその他の無脊椎動物の動向, pp. 51-59. ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
林 恵治・佐藤和明. 2016. 茨城県自然博物館総合調査報告書, チョウ目(ガ類). 2015年茨城県の昆虫類および

- その他の無脊椎動物の動向. ミュージアムパーク茨城県自然博物館(印刷中).
広渡俊哉・那須義次・坂巻祥孝・岸田泰則(編). 2013. 日本産蛾類標準図鑑 III. 359 pp., 学研教育出版.
井上 寛・杉 繁郎・黒子 浩・森内 茂・川辺 湛・大和田守. 1982a. 日本産蛾類大図鑑 I: 解説編. 966 pp., 講談社.
井上 寛・杉 繁郎・黒子 浩・森内 茂・川辺 湛・大和田守. 1982b. 日本産蛾類大図鑑 II: 図版・目録編. 556 pp., 講談社.
今井初太郎. 2015. 茨城県県央, 県北の蛾類. おけら, (68): 29.
神保宇嗣. 2004-2008. 日本産蛾類総目録. <http://listmj.mothprog.com/>.
金井節博・渡辺重行. 1980. 鱗翅目蛾類. おけら, (50): 203-254.
金子岳夫. 2014. 筑波山でヒロバウスアオエダシヤクを採集. 誘蛾燈, (218): 122.
環境省自然環境局(編). 2015. レッドデータブック 2014 5 昆虫類. 509 pp., ぎょうせい.
岸田泰則(編). 2011a. 日本産蛾類標準図鑑 I. 352 pp., 学研教育出版.
岸田泰則(編). 2011b. 日本産蛾類標準図鑑 II. 416 pp., 学研教育出版.
松井安俊. 1993. チョウ目ガ類. 茨城県の昆虫, pp. 238-298, 水戸市立博物館.
那須義次・広渡俊哉・岸田義則(編). 2013. 日本産蛾類標準図鑑 IV. 551 pp., 学研教育出版.
斉藤 修. 1999. 筑波山のガ類. 茨城県自然博物館研究報告書, (2): 65-78, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
佐藤和明. 2015. 筑波山でフタスジフユシヤクを採集. るりぼし, (44): 115.

(要 旨)

林 恵治. 茨城県筑波山のガ類(そのII). 茨城県自然博物館研究報告 第19号(2016) pp. 67-86.

筑波山のガ類はこれまで斉藤(1999)によって409種が記録されてきたが、2010年から2015年の間に行われた茨城県自然博物館総合調査によって、さらに315種を追加確認したので、第2報として報告する。その結果、筑波山で確認されたガ類相の構成種は、合計724種となった。

(キーワード): 鱗翅目, ガ類, 筑波山, 茨城県.

茨城県の利根川および鬼怒川流域におけるヌマガエル (無尾目, ヌマガエル科) の分布*

潮田好弘**・池澤広美**・中川裕喜**・林 光武***

(2016年12月13日受理)

Distribution of the Indian Rice Frog *Fejervarya kawamurai* (Anura, Dicroglossidae) in the Basin of the Tone River and the Kinu River, Ibaraki Prefecture, Central Japan

Yoshihiro USHIODA **, Hiromi IKEZAWA **, Yuki NAKAGAWA **
and Terutake HAYASHI ***

(Accepted December 13, 2016)

Abstract

Distribution of an internal alien frog, *Fejervarya kawamurai* of the Dicroglossidae was surveyed in 14 cities and towns located mainly in the basin of the Tone River and the Kinu River, Ibaraki Prefecture. As a result, 26 specimens and three image data were collected from eleven cities and towns facing the Tone River, while specimens were obtained in only Moriya City and Joso City in the basin of the Kinu River.

Key words: *Fejervarya kawamurai*, internal alien species, distribution, Ibaraki Prefecture, Tone River basin, Kinu River basin.

はじめに

ヌマガエル *Fejervarya kawamurai* Djong, Matsui, Kuramoto, Nishioka et Sumida は、ヌマガエル科 (Dicroglossidae) に属するカエルで、本来、日本では本州中部以西、四国、九州と一部の島嶼、奄美諸島、沖縄諸島などの水田や沼に生息し、国外では中国本土と台湾に分布する (Djong *et al.*, 2011; 関・松井, 2016)。しかし、本種は近年、関東地方でも生息が確認されるようになり、栃木県 (林ほか, 2000; 林ほか, 2001; 林・木村,

2001, 2003; 木村・青柳, 2003)、群馬県 (長谷井, 2001, 2002; 森口ほか, 2004; 金井, 2008)、埼玉県 (菊池・松本, 2005, 2007, 2009; 藤田, 2009)、千葉県 (長谷川・小賀野, 1998; 小賀野, 2004; 小賀野ほか, 2005)、東京都 (福山ほか, 2010)、神奈川県 (大澤, 1998; 北嶋ほか, 2013) などから分布の報告がある。そのため、国立環境研究所が公開している侵入生物データベース (国立環境研究所, 2012) では、国内外来種として扱われており、在来のトウキョウダルマガエル *Pelophylax porosus porosus* (Cope) (アカガエ

* 本研究の一部は、いばらきコープ環境基金 (2015年度) によって実施した。

** ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan)。

*** 栃木県立博物館 〒320-0865 栃木県宇都宮市睦町2-2 (Tochigi Prefectural Museum, 2-2 Mutsu, Utsunomiya, Tochigi 306-0622, Japan)。

ル科 Ranidae) などの競合が懸念されている。侵入経路は不明であるが、作物の苗や、土砂などに混入して非意図的に持ち込まれた可能性が高く、特に利根川流域の集団は川に沿って分布を拡大しているとみられる(菊池・松本, 2007)。

茨城県においては、ヌマガエルの生息に関する報告はごく少数であり(小賀野, 2004)、上記の侵入生物データベースなどには反映されていない。今回、県内における本種の現在の分布を把握するため、分布の拡大が予想される利根川流域とその支流である鬼怒川流域に属する市町を中心に生息調査を行ったので、その結果を報告する。

調査方法

ヌマガエルについて、生息の有無を知るため、現地調査のほか、標本や画像などの既存の生息情報の整理を行った(表1)。現地調査は、利根川に面した9市町(古河市、猿島郡五霞町、猿島郡境町、坂東市、取

手市、北相馬郡利根町、稲敷郡河内町、稲敷市、神栖市)とその支流の鬼怒川に面した3市町(結城郡八千代町、下妻市、常総市)、両河川の合流域にある1市(守谷市)、および常陸利根川流域の1市(潮来市)で実施した。調査日は、利根川流域が2015年6月1日、6月20日、8月6日、10月30日、鬼怒川流域が2015年10月21日、守谷市が2015年6月18日、潮来市が2015年10月30日である。これらの調査でヌマガエルを採集したほか、生息環境の詳細をデジタルカメラで記録し、GPS(GARMIN GPSmap62SJ)で採集地点のデータを得た。採集したヌマガエルは80%エタノールで固定し、液浸標本としてミュージアムパーク茨城県自然博物館(以下、茨城県自然博物館)に収蔵した。また、併せて、これまで茨城県自然博物館と栃木県立博物館で収集されてきたヌマガエルの標本や写真画像の資料を整理して、これらの既存情報と今回得られたGPSデータをもとに、分布を地図上にプロットした(図1)。

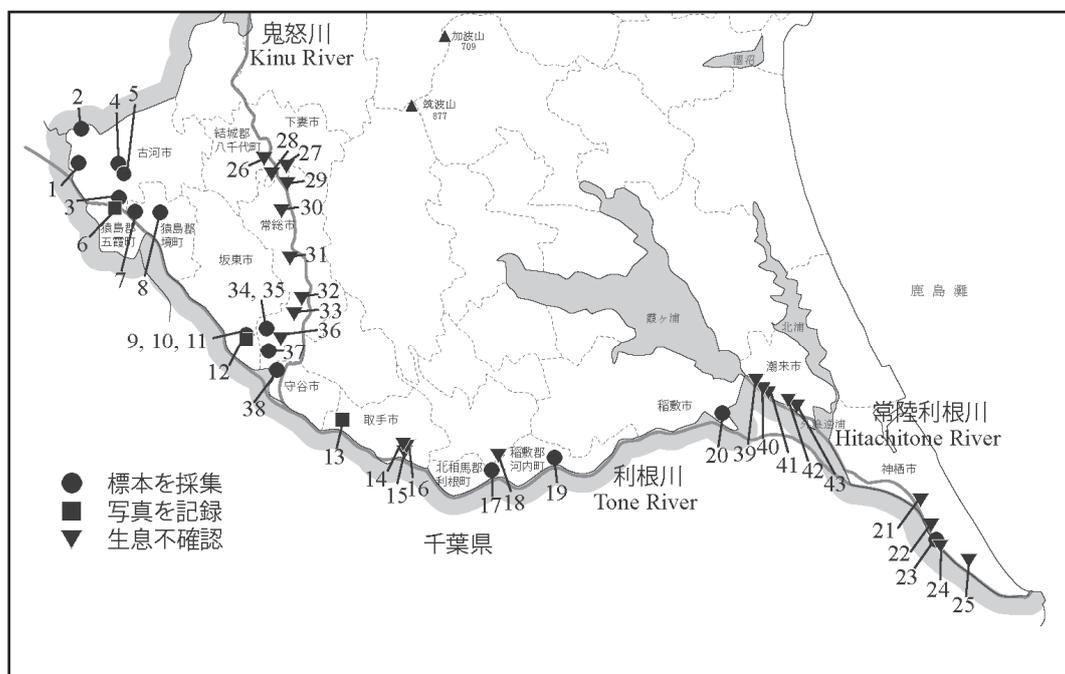


図1. 茨城県の利根川流域と鬼怒川流域を中心としたヌマガエルの調査地点。地点の番号は表1の番号と対応する。

Fig. 1. Points of survey for *Fejervarya kawamurai* focusing in the basin of the Tone River and the Kinu River, Ibaraki Prefecture. Numbers correspond to those given for locality names in Table 1.

● Specimen collected, ■ Photographed, ▼ Not found.

表 1. 茨城県の利根川流域と鬼怒川流域を中心としたヌマガエルの確認記録.

Table 1. Collection and observation records of *Fejervarya kawamurai* focusing in the basin of Tone River and the Kinu River, Ibaraki Prefecture.

No.	確認地	確認日または採集日	確認方法	個体数	採集者	記録方法	生息状況
利根川流域							
1	古河市島喰	2003/7/21	既存	2	林 光武	標本	
2	古河市静町	2015/10/24	現地	1	潮田好弘	標本	住宅の庭。ヌマガエルを植え込みの中で確認した。前年までは未確認であった。
3	古河市前林	2015/6/1	現地	1	潮田好弘	標本	圃場整備の整った水田で、U字溝が南側を通っている（図2）。畦にあるアメリカザリガニ <i>Procambarus clarkii</i> (Girard, 1852) の巣穴などに入っていた。トウキョウダルマガエルもヌマガエルと同程度、U字溝周辺で確認。
4	古河市磯部	2015/8/6	現地	1	潮田好弘	標本	中学校の敷地内。ヌマガエルを体育館に続く渡り廊下で採集。近くには圃場整備された水田が多く、利根川から流れる水路が走っている。
5	古河市駒羽根	2015/6/20	現地	1	池澤広美	標本	公園の北側にある水田。近くに利根川から流れる水路が走っている。水田の中でヌマガエルを確認。
6	猿島郡五霞町	2012/7/25	既存	1	五霞町建設環境	画像	
7	猿島郡境町塚崎	2015/6/1	現地	3	潮田好弘	標本	圃場整備の整った水田で、U字溝が西側を通っている。畦にあるアメリカザリガニの巣穴などに入っているヌマガエルを多く確認（図3）。水面は藍藻類が繁殖して淀んでおり、ほかの生物は確認できなかった。
8	猿島郡境町上小橋	2015/6/20	現地	1	池澤広美	標本	住宅地の中にある水田。水田の中でヌマガエルを確認。同水田では、アメリカカブトエビ <i>Triops longicaudatus</i> (LeConte, 1846) も生息。
9	坂東市大崎	2015/4/18	既存	1	古川麻紀	標本	
10	坂東市大崎	2015/5/2	既存	1	後藤優介	標本	
11	坂東市大崎	2015/10/17	既存	1	柄澤保彦	標本	
12	坂東市大崎	2014/9/20	既存	1	柄澤保彦	画像	
13	取手市戸頭	2014/8/17	既存	1	根津貴博	画像	
14	取手市吉田	2015/10/30	現地				
15	取手市吉田	2015/10/30	現地				
16	取手市長兵衛新田	2015/10/30	現地				
17	北相馬郡利根町大字加納新田	2015/10/30	現地	3	潮田好弘 池澤広美	標本	圃場整備の整った水田で、U字溝が西側を通っている。水田の水は抜かれており、表面は乾燥していたが、畦にあるアメリカザリガニの巣穴や、田の地面に敷かれた藁の中に入っているヌマガエルを多く確認。
18	北相馬郡利根町大字加納新田	2015/10/30	現地				
19	稲敷郡河内町長竿	2015/6/18	現地	1	中川裕喜	標本	圃場整備の整った水田で、U字溝が東側を通っている。水田の中でヌマガエルの幼体を多く確認。しかし、道路を挟んだ南側の水田ではカエル類はみつからず、アメリカザリガニを多く確認した。
20	稲敷市西代	2015/6/18	現地	1	中川裕喜	標本	圃場整備の整った水田で、U字溝が東側を通っている。ヌマガエルを畦周辺で確認。ニホンアカガエルが同所的に生息。
21	神栖市太田	2015/10/30	現地				ニホンアカガエルのみ確認。
22	神栖市太田	2015/10/30	現地				
23	神栖市矢田部	2015/10/30	現地	2	潮田好弘 池澤広美	標本	圃場整備の整った水田が四方を囲んでいる（図4）。水田の水は抜かれていたが、少量の水が残っていた。乾いた水田の中でヌマガエルを確認（図5）。
24	神栖市矢田部 川尻第三機場	2015/10/30	現地				
25	神栖市矢田部 矢田部第三機場	2015/10/30	現地				
鬼怒川流域							
26	結城郡八千代町仁江戸	2015/10/21	現地				ニホンアカガエルのみ確認。
27	下妻市鎌庭	2015/10/21	現地				
28	下妻市別府	2015/10/21	現地				
29	常総市若宮戸	2015/10/21	現地				トウキョウダルマガエルのみ確認。
30	常総市向石下	2015/10/21	現地				
31	常総市花島町	2015/10/21	現地				
32	常総市豊岡町	2015/10/21	現地				
33	常総市豊岡町	2015/10/21	現地				ニホンアカガエルのみ確認。
34	常総市大塚戸町	2013/11/17	既存	2	戸塚二雄	標本	
35	常総市大塚戸町	2015/6/1	既存	1	中村 栄	標本	
36	常総市坂手町	2015/10/21	現地				
37	常総市菅生町	2015/10/21	現地	2	潮田好弘 池澤広美	標本	圃場整備の整った水田で、U字溝が南東側を通っている。U字溝の中と両端の畦でヌマガエルを確認。
利根川と鬼怒川の合流地域							
38	守谷市板戸井	2015/6/18	現地	2	中川裕喜	標本	圃場整備の整った水田で、U字溝が南東側を通っている。西側は野田市の越流堤となっている。U字溝の中と両端の畦でヌマガエルを確認。
常陸利根川流域							
39	潮来市上戸	2015/10/30	現地				
40	潮来市上戸	2015/10/30	現地				
41	潮来市潮来	2015/10/30	現地				トウキョウダルマガエルのみ確認。
42	潮来市潮来	2015/10/30	現地				
43	潮来市日の出五丁目	2015/10/30	現地				

※ 1. 1は栃木県立博物館、それ以外はミュージアムパーク茨城県自然博物館に收藏。

※ 2. 確認方法については、既存情報を「既存」、現地調査を「現地」と示す。



図2. 古河市前林の水田 (2015年6月1日撮影). 奥に見える土手の先が利根川.

Fig. 2. Paddy field in Maebayashi, Koga City (photographed on June 1, 2015). The Tone River is situated on the other side of the bank.

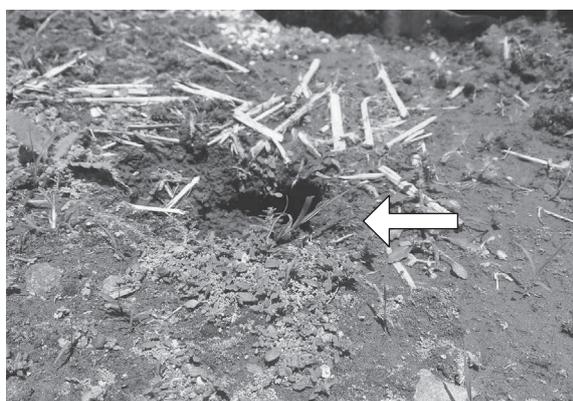


図3. 猿島郡境町塚崎の水田の蛙 (2015年6月1日撮影). ヌマガエルが入っていたアメリカザリガニの巣穴 (矢印).

Fig. 3. Paddy field in Shinozaki, Sakai Town, Sashima County (photographed on June 1, 2015). *Fejervarya kawamurae* inhabited the inside of nest hole (arrow) formerly used by *Procambarus clarkii*.



図4. 神栖市矢田部の水田 (2015年10月30日撮影).

Fig. 4. Paddy field in Yatabe, Kamisu City (photographed on October 30, 2015).



図5. 神栖市矢田部で確認したヌマガエル (2015年10月30日撮影).

Fig. 5. *Fejervarya kawamurae* observed in Yatabe, Kamisu City (photographed on October 30, 2015).

結 果

現地調査と既存の情報から、利根川流域に属する7市町(古河市, 境町, 坂東市, 利根町, 河内町, 稲敷市, 神栖市), 鬼怒川流域の常総市, 両河川の合流地域である守谷市とその近くの常総市菅谷町から26個体のヌマガエルの標本が, 利根川流域の2市町(五霞町, 取手市)から画像情報が得られた. 一方, 鬼怒川流域の2市町(八千代町, 下妻市)のほか, 常陸利根川流域の潮来市ではヌマガエルは確認できなかった(表1, 図1). 現地調査から判った生息状況などについては表1にまとめた.

考 察

ヌマガエルが関東地方で最初に確認されたのは, 1997年, 神奈川県横浜市で(大澤, 1998), その後, 1998年に千葉県(長谷川・小賀野, 1998), 1999年に栃木県および群馬県で報告されている(林ほか, 2000; 長谷井, 2001). 一方, 茨城県内では, 2003年に初めて利根川流域の河内町と古河市で確認された(小賀野, 2004). 栃木県立博物館に収蔵されていた標本は, 筆者の一人, 林が2003年7月に利根川流域の古河市鳥喰で採集したものであるが, 茨城県内に侵入しはじめた頃の記録として貴重である.

本調査では, 利根川流域に属する茨城県の全市町においてヌマガエルが確認され, 県内で利根川流域に広く分布していることが明らかになった. 菊池・松本

(2009) は、「利根川を経由した分布拡大の可能性」を示唆しているが、今回の結果はそれを裏付けるものである。

鬼怒川流域に属する地域の調査では、利根川と鬼怒川の合流域近くの常総市菅生町や守谷市坂戸井でヌマガエルを確認した。一方、2015年9月10日に堤防が決壊、浸水した常総市若宮戸地区と堤防が決壊した対岸の地域では、ヌマガエルを確認することはできなかった。このことから、今のところヌマガエルの分布がこの周辺までは進んでいないものの、今後、鬼怒川流域への拡大が懸念される。

今回、古河市静町でもヌマガエルを確認した。この地域は、渡良瀬川の東部で国道4号線の東側にある。これまで、渡良瀬川流域ではヌマガエルが確認されているが、国道4号線より西側の地域に限られていた(林・木村, 2001)。その原因として林・木村(2013)は、道路と住宅地による分断の可能性を指摘している。今回、国道4号線より東側の地域で確認されたことは、2015年9月9日の豪雨で周辺の水路が増水したことにより、ヌマガエルの分布が拡大した可能性を示唆する。

今後、利根川流域を北上し、各水路に沿って生息調査を行うとともに、利根川と合流する鬼怒川流域を北上して調べ、県西におけるヌマガエルの分布拡大を明らかにしていきたい。

また、今回の調査中、ヌマガエルが在来のカエル類を捕食しているという目撃情報があった。長谷川・小賀野(1998)や大澤(1998)、林ほか(2000)が指摘しているように、ヌマガエルが分布を拡大した場合、ニホンアカガエル *Rana japonica* Boulenger やトウキョウダルマガエル、ニホンアマガエル *Hyla japonica* Günther など、同じ環境に生息するカエルに与える影響が危惧される。今後、胃の内容物を調べ、競合や捕食圧の可能性についても明らかにしていきたい。

謝 辞

本稿の執筆にあたり、埼玉県立川の博物館の藤田宏之氏から、資料と情報の提供をいただいた。また、五霞町役場環境課と柄澤保彦氏、根津貴博氏からは、写真を含む生息地の情報を、茨城県自然博物館ボランティア昆虫チームの方々からは標本の提供をいただいた。ここに深く感謝の意を表す。

引用文献

- Djong, H. T., M. Matsui, M. Kuramoto, M. Nishioka and M. Sumida. 2011. A new species of *Fejervarya limnocharis* complex from Japan (Anura, Dicroglossidae). *Zoological Science*, **28**: 922-929.
- 藤田宏之. 2009. 埼玉県北部で分布拡大するヌマガエル. 埼玉県立川の博物館紀要, (9): 20-23.
- 福山欣司・後藤康人・植田健仁・戸金 大. 2010. 東京都でのヌマガエルの生息の確認. 爬虫両棲類学会報, **2010**: 132-134.
- 長谷井 稔. 2001. 群馬県におけるヌマガエルの初見. 群馬生物, (50): 13.
- 長谷井 稔. 2002. 群馬県におけるヌマガエル(幼生)のアルビノ. 群馬生物, (51): 25.
- 長谷川雅美・小賀野大一. 1998. 房総半島で発見されたヌマガエル. その分布範囲と生息状況. 爬虫両棲類学雑誌, **17**: 193-194.
- 林 光武・赤羽記年・石塚利一・木村有紀. 2000. 栃木県におけるヌマガエル *Rana limnocharis* の分布確認記録. 栃木県博物館研究紀要-自然-, (17): 109-112.
- 林 光武・木村有紀. 2001. ヌマガエル. 栃木県自然環境調査研究会両生爬虫類部会, 栃木県自然環境基盤調査とちぎの両生類・爬虫類, pp. 90-91, 栃木県林務部自然環境課.
- 林 光武・木村有紀・赤羽記年・石塚利一. 2001. 関東地方北部の渡良瀬川流域で発見されたヌマガエル. 爬虫両棲類学会報, **2001**: 48.
- 林 光武・木村有紀. 2003. 栃木県・群馬県におけるヌマガエルの分布. 爬虫両棲類学会報, **2003**: 38.
- 林 光武・木村有紀. 2013. 栃木県におけるヌマガエルの分布拡大. 爬虫両棲類学会報, **2013**: 33.
- 金井賢一郎. 2008. 両生類・爬虫類. 館林市史編さん委員会(編), 館林市史特別編第3巻「館林の自然と生きもの」, pp. 476-485, 館林市.
- 菊池久雄・松本充夫. 2005. 埼玉県におけるヌマガエル *Rana limnocharis* の分布確認. 埼玉県立自然史博物館研究報告, (22): 25-28.
- 菊池久雄・松本充夫. 2007. 埼玉県北部及び隣接地域におけるヌマガエル *Rana (Limnodynastes) limnocharis* の分布と人為的移入. 埼玉県立自然の博物館研究報告, (1): 51-56.
- 菊池久雄・松本充夫. 2009. 埼玉県におけるヌマガエルの分布. 埼玉県立自然の博物館研究報告, (3): 55-62.
- 木村有紀・青柳育夫. 2003. 藤岡町の両生類・爬虫類. 藤岡町史編さん委員会(編), 藤岡町史 資料編 藤岡町の自然, pp. 195-212, 藤岡町.
- 北嶋 円・伊藤寿茂・崎山直夫・植田育男. 2013. 神奈川県江の島の両生類相-江の島および境川流域におけるヌマガエルの初記録. 神奈川県自然史資料, (34): 83-92.
- 国立環境研究所. 2012. 侵入生物データベース. <https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/40090.html>
- 森口 一・林 光武・木村有紀・富岡克寛・小林敏男. 2004. 群馬県境町と新田町におけるヌマガエルの分布確

- 認. 爬虫両棲類学会報, 2004: 119-120.
- 小賀野大一. 2004. 利根川流域で発見されたヌマガエル.
爬虫両生類学会報, 2004: 62.
- 小賀野大一・福士 融・木村孝康. 2005. 印旛沼水系に侵入したヌマガエルの分布範囲と生息状況. 千葉生物誌, 55: 1-8.
- 大澤啓志. 1998. 横浜市金井区に移入したヌマガエルの記録. 神奈川県立自然保護センター報告, (15): 29-36.
- 関慎太郎・松井正文. 2016. 野外観察のための日本産両生類図鑑. 200 pp., 緑書房.

(要 旨)

潮田好弘・池澤広美・中川裕喜・林 光武. 茨城県の利根川および鬼怒川流域におけるヌマガエル（無尾目，ヌマガエル科）の分布. 茨城県自然博物館研究報告 第19号（2016）pp. 87-92.

茨城県の利根川および鬼怒川流域で国内外来種，ヌマガエル（ヌマガエル科）の分布調査を行った。その結果，利根川流域の11市町で26の標本と3の画像が得られ，県内の利根川流域に属する全ての市町にヌマガエルが分布していることが確認された。一方，鬼怒川流域では利根川との合流域に属する守谷市と常総市のみで生息が確認された。

(キーワード): ヌマガエル, 国内外来種, 分布, 茨城県, 利根川流域, 鬼怒川流域.

茨城県八溝山の蘚苔類

高橋雅彦^{*,**}・古木達郎^{***}

(2016年7月27日受理)

Bryophyte Flora of Mt. Yamizo in Ibaraki Prefecture, Japan

Masahiko TAKAHASHI^{*,**} and Tatsuwo FURUKI^{***}

(Accepted July 27, 2016)

Abstract

The bryophyte flora of Mt. Yamizo in Ibaraki Prefecture, Japan was surveyed from March 2013 to October 2014. In the mountain area, a total of 127 bryophyte species, including five species new to Ibaraki Prefecture, were recognized. This result indicates that 28% of the bryophyte species, found in Ibaraki Prefecture, can be observed in this area. Therefore, Mt. Yamizo may be one of the hot-spots of bryophyte diversity in the prefecture.

Key words: bryophytes, flora, Mt. Yamizo, Ibaraki Prefecture.

はじめに

八溝山地は北から八溝、鷲子、鶏足、筑波の四つの山塊から成り立っている。八溝山は八溝山塊の最高峰(1,022 m)で、茨城県、福島県、栃木県にまたがっている。今回調査の対象としたのは八溝山の茨城県側(面積約74 km²)である。

山頂付近にはブナ、ミズナラ、ダケカンバ、カエデ類などの落葉広葉樹も見られるが、茨城県側の大部分はスギ・ヒノキの植林地となっている。このため、植林地の拡大に伴い、落葉広葉樹林下に生育していた維管束植物が減少したり、確認できなくなったものも多いためである(安, 2007)。一方、八溝の名の通り尾根からは腐沢・小田貝沢・荒沢・碓石沢・大久保沢・柿ノ草沢など多数の溪流が流れ下っており、その

周辺のスギ・ヒノキの植林地が及んでいない地域では豊かな蘚苔類の生育が見られる。

茨城県内での蘚苔類の調査は、主に茨城県自然博物館の第I期第2次～4次総合調査(1997～2005年)(杉村, 2001, 2004, 2007)、その後の第II期総合調査(2006～2008年)(杉村, 2012)の一環として行われた。これらの結果も踏まえて、2011年に茨城県産蘚苔類チェックリストが発行され、447種が記録されている(杉村ほか, 2011)。このチェックリストで産地が八溝山と記載されたものは83種であった。これに対し、鍋足山94種(標高524 m, 面積約16 km²)(高橋, 2009)、花園山107種(標高882 m, 面積約44 km²)(高橋, 2012)、男体山104種(標高654 m, 面積約13 km²)(高橋, 2014)などと比較しても八溝山の確認種数は面積、標高の割には少なく、調査の余地はあると思われた。そ

* 自宅 〒316-0011 茨城県日立市塙山町2-25-8 (2-25-8 Hanayama-cho, Hitachi-shi, Ibaraki 316-0011, Japan).

** ミュージアムパーク茨城県自然博物館総合調査調査員。

*** 千葉県立中央博物館 〒260-8682 千葉市中央区青葉町955-2 (Natural History Museum and Institute, Chiba, 955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba-shi, Chiba 260-8682, Japan).

のため本調査では、再度八溝山の茨城県側のハイキングコース、溪流沿いの林道などを幅広く踏査して蘚苔類を採集、同定を行うこととした。

調査地

調査地は八溝山（山頂：北緯 36°55'49" / 東経 140°16'23"）の茨城県側の大子町上野宮および佐貫地区で、主に車道沿い、ハイキングコース、林道に沿って調査を行った。これらの場所は国土地理院 2.5 万分の 1 地形図 5540-32「八溝山」および 5540-22「町付」に相当する。調査は 2013 年 3 月～2014 年 10 月の期間に 16 回にわたって実施した。調査したコースの標高と維管束植物の植生は次の通り。

1. ハイキングコース沿い

山頂周辺には、日輪寺入口～日輪寺、日輪寺～山頂、八溝湧水群～山頂、山頂～池の平～高笹山のハイキングコースがある。コース沿いはコナラ、ミズナラ、カエデ類、ブナ、ダケカンバなどが生育する自然林であり、標高は 750～1,000 m 程度である。樹下にはササ類が繁茂していることが多い。

2. 林道沿い

八溝山は林業地として有名であり、溪流や沢に沿って林道がある。取上橋周辺（標高 550～600 m）、腐沢とその支流の林道（標高 300～800 m）、小田貝沢の林道（標高 300～500 m）、礫石沢の林道（標高 250～550 m）、磯神の林道（標高 300～400 m）、荒沢の林道（標高 300～550 m）、大久保沢の林道（標高 200～500 m）、柿ノ草沢の林道（標高 250～450 m）、野地辺の林道（標高 250～450 m）、大石川の林道（標高 250～500 m）などで調査を行った。林道のある場所は殆どスギ・ヒノキの植林地であり、溪流沿いにわずかにコナラ、カエデ類の自然林が残っている場所もある。柿ノ沢や小田貝沢の林道脇には岩石が露出している場所も見られる。溪流には竜馬の滝、淋濃落の滝、二つ滝、小田貝沢の滝と名付けられた落差 2～3 m の小さな滝がある（読売茨城タウンニュース社、2005）。また、溪流には大雨により流れやすい小さな転石が多く、コケの繁茂できる大きな岩場があるのは取上橋付近などに限られる。

3. 県道 28 号沿い

県道 28 号（標高 200～550 m）は上記の溪流・沢が流れ込んでいる八溝川に沿って走っており、各林道の

入口はこの県道にある。上郷地区では畑や民家も多いが、上野宮地区では民家もまばらで、両側が植林地の場所が多い。主な採集地は取上橋付近、蛇穴付近、荒沢林道入口などである。

以上の調査地において高橋が約 570 点の標本を採集し、実体顕微鏡および透過光型の生物顕微鏡を用い、形態観察をし、図鑑類（岩月、2001; Noguchi, 1994; 服部ほか、1987）を参照して同定した。一部の標本については古木が同定の確認を行った。

結果と考察

本調査の結果、127 種を認めた。内訳は蘚綱 29 科 66 属 92 種、苔綱 19 科 25 属 35 種である。このうち、茨城県新産種は 5 種、八溝山新産として新たに記録したものは 80 種である。これらの中には、国内や近隣各県で絶滅が危惧されるものが 7 種あった。この種数は、著者がこれまで調査してきた地域の中では突出して多い。八溝山は既に大部分（約 90%）が植林されているが、多数の溪流があるため、蘚苔類の多様性が保たれていると思われた。

今回の結果を整理すると、以下のようになる。

I. 茨城県新産種

茨城県内で初記録の種は以下の通りである。

1. *Aneura maxima* ミズゼニゴケモドキ（スジゴケ科）

礫石沢の林道の水の滴り落ちる岩上に生育。葉状体は透明感のある緑色。図 1 に葉状体背面の一部を示す。両矢印で示したように、単細胞層の翼部は幅広く、5 細胞幅以上で波打つ。

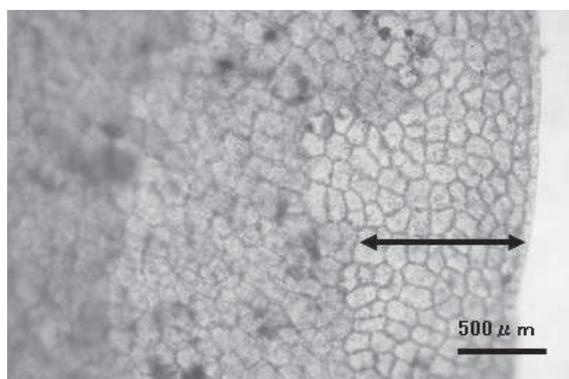


図 1. ミズゼニゴケモドキの葉状体背面の翼部。両矢印は単細胞層の翼部を示す。

Fig. 1. Marginal cells of thallus of *Aneura maxima*, dorsal view. Double-pointed arrow shows unistratose wing.

2. *Claopodium pellucinerve* フトハリゴケ (シノブゴケ科)

小田貝沢の林道の崖地に生育。樹上や岩上に黄緑色の細かい糸くず状のマットを形成。茎の表面には多くのパピラ (矢印) がある (図2)。

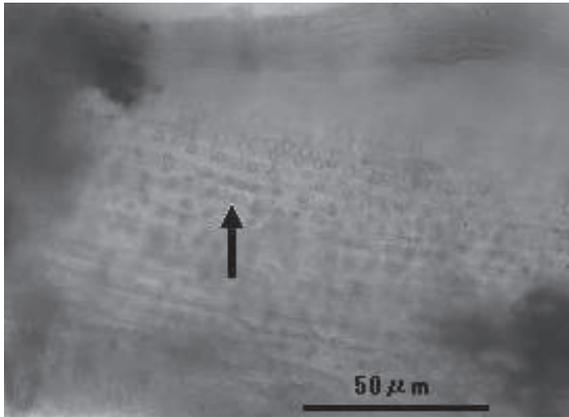


図2. フトハリゴケの茎表面。矢印はパピラを示す。

Fig. 2. Surface of the stem of *Claopodium pellucinerve*. Arrow shows papillae.

3. *Hattorianthus erimonus* エゾヤハズゴケ (クモノスゴケ科)

礫石沢の林道の崖地上に生育。葉状体はクモノスゴケに似る。葉状体の中肋には中心束が2本あるのが特徴 (図3)。本種は埼玉県 (埼玉県, 2011) では絶滅危惧II類, 福島県 (福島県, 2002) では準絶滅危惧とされている。

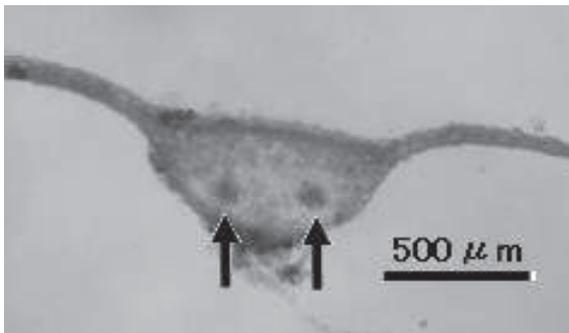


図3. エゾヤハズゴケの葉状体の横断切片。矢印は中心束を示す。

Fig. 3. Cross section of thallus of *Hattorianthus erimonus*. Arrow shows central strands.

4. *Hondaella caperata* ホンダゴケ (ハイゴケ科)

ハイキングコース横の樹木の根元に生育。本種の枝

葉の翼部には多くの方形細胞からなる明瞭な区画があり、葉身には縦ひだが見られる (図4)。栃木県では準絶滅危惧である (栃木県, 2011)。

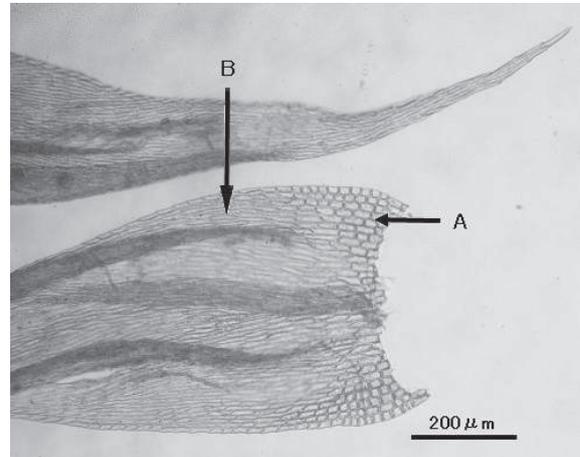


図4. ホンダゴケの枝葉。Aは方形細胞, Bは縦ひだを示す。
Fig. 4. Branch leaves of *Hondaella caperata*. A: Square cells. B: Lengthwise plica.

5. *Ptychomitrium gardneri* シナチチレゴケ (ギボウシゴケ科)

荒沢の林道入口付近の石垣上に生育。葉は乾くと内曲し、帽は萌の中ほどであり、萌柄は7 mm以上ある (図5)。

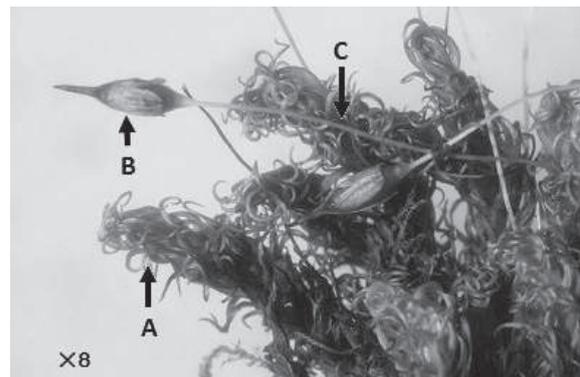


図5. シナチチレゴケの植物体。Aは乾燥して内曲した葉, Bは帽, Cは萌柄を示す。

Fig. 5. *Ptychomitrium gardneri*. A: Dried and inward curved leaves. B: Calyptra. C: Seta.

II. 希少種および絶滅危惧種について

今回確認した蘚苔類の中に、県内では生育地が2~3か所しか知られていない希少種や、近隣の各県で絶滅危惧種とされているものがあつた。これらの種のほ

かの産地および原著論文については茨城県産蘚苔類チェックリスト（杉村ほか，2011）を参照されたい。

1. *Anomodon thraustus* コマノキスイトゴケ（シノブゴケ科）

湯沢源流以外に，著者が男体山（高橋，2014）でも報告している。

2. *Barbella flagellifera* キヨスミイトゴケ（ハイヒモゴケ科）

キヨスミイトゴケは八溝山では初めての報告であるが，県内では数か所に生育が報告されている。近隣の県では貴重な種となっており，栃木県・埼玉県では絶滅危惧Ⅱ類，福島県では準絶滅危惧，千葉県では一般保護種である（千葉県，2009）。

3. *Bissetia lingulata* シタゴケ（ヒラゴケ科）

これまで県内では八溝山のみで発見されており，今回の調査でも再び見つけることができた。埼玉県では絶滅危惧Ⅱ類である。

4. *Bryum cyclophyllum* ランヨウハリガネゴケ（ハリガネゴケ科）

県内では他に傘松国有林のみに産する。

5. *Dicranum viride* var. *hakkodens* タカネカモジゴケ（シッポゴケ科）

花園山系，筑波山に産する。

6. *Entodon scabridens* カラフトツヤゴケ（ツヤゴケ科）

亀谷地，花園山（高橋，2012）に産する。

7. *Forsstroemia cryphaeoides* ヒメスズゴケ（イトヒバゴケ科）

花瓶山，筑波山神社に産する。

8. *Forsstroemia trichomitria* スズゴケ（イトヒバゴケ科）

花園山系，岡見湿原，定波に産する。

9. *Frullania davurica* アカヤスデゴケ（ヤスデゴケ科）

筑波山，籠岩，男体山（高橋，2014）に産する。

10. *Gollania ruginosa* シワラッコゴケ（ハイゴケ科）

県内では八溝山のみで報告されていた。

11. *Leptolejeunea elliptica* カビゴケ（クサリゴケ科）

カビゴケは環境省準絶滅危惧であり（環境省，2015），近県では福島県（絶滅危惧Ⅰ類），栃木県（絶滅危惧Ⅱ類）でも貴重な種となっている。これまで県内の生育地は御前山のみが知られていたが，今回は腐沢の支流の林道2か所で確認できた。

12. *Neodicradiella pendula* イトゴケ（ハイヒモゴケ科）

柿ノ草沢の林道の樹枝に垂れ下がっていた。灌木の枝などに垂れ下がる糸状の蘚類で，葉は細く小さい。

葉身表面には細胞1個当たり2～4個の小さいパピラが1列に並ぶ（図6）。なお，イトゴケはほぼ同時期に城里町清音寺でも確認されており（鶴沢，2015），本県での生育地は2か所となった。埼玉県では絶滅危惧Ⅱ類である。

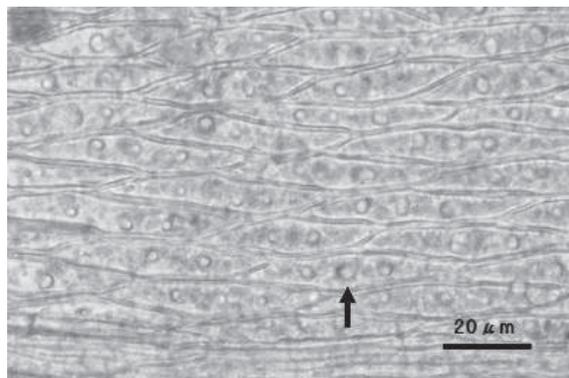


図6. イトゴケの葉身細胞。矢印は葉身表面のパピラを示す。

Fig. 6. Cells of leaves of *Neodicradiella pendula*. Arrow shows papillas.

13. *Tetraphis pellucida* ヨツバゴケ（ヨツバゴケ科）

県内では既に多数の場所で報告されており普通に認められるが，千葉県では要保護種である。

蘚苔類目録

今回確認した127種を以下に示す。標本は重複して採集した場合には基本的に1点のみあげた。科名の配列は岩月（2001）に従い，各科の種名はアルファベット順とした。蘚類の種名はIwatsuki（2004）に従い，苔類の種名は片桐・古木（2012）に従った。八溝山新産として初めて記録されたものには学名に*印を付した。各標本について，学名，和名，標本番号（mt），採集年月日（年/月/日），生育基物，生育環境，標高，GPSの位置情報（北緯/東経）の順に記載した。標本はミュージアムパーク茨城県自然博物館（INM）に保管してある。

Bryopsida 蘚綱

Tetraphidaceae ヨツバゴケ科

- **Tetraphis pellucida* Hedw. ヨツバゴケ mt130515-13, 2013/5/15, 木の根元上，腐れ沢の林道沿い・谷間・林縁，190 m, 36° 52'41"N/140° 17'22"E.

Buxbaumiaceae キセルゴケ科

2. *Diphyscium fulvifolium* Mitt. イクビゴケ mt141001-3, 2014/10/1, 土上, 大石川の林道沿い・崖地・樹林中, 330 m, 36° 50'39"N/140° 17'03"E.

Polytrichaceae スギゴケ科

3. *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv. ナミガタタチゴケ mt130316-26, 2013/3/16, 露岩上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'14"N/140° 15'17"E.
4. **Pogonatum inflexum* (Lindb.) Sande Lac. コスギゴケ mt130526-6, 2013/5/26, 地上, 小田貝沢の林道沿い・崖地・山斜面・林縁, 290 m, 36° 52'42"N/140° 17'05"E.
5. **Pogonatum nipponicum* Nog. & Osada シンモエスギゴケ mt131205-6, 2013/12/5, 地上, 崖地・谷間・林縁, 310 m, 36° 53'07"N/140° 17'10"E.

Fissidentaceae ホウオウゴケ科

6. **Fissidens dubius* P. Beauv. トサカホウオウゴケ mt130417-26, 2013/4/17, 倒木上, 荒沢の林道沿い・谷間・林縁, 340 m, 36° 52'50"N/140° 17'53"E.
7. **Fissidens taxifolius* Hedw. キャラボクゴケ mt140417-5, 2014/4/17, 露岩上, 柿ノ草沢の林道沿い・山斜面・溪流沿い・林縁, 270 m, 36° 51'19"N/140° 18'30"E.
8. *Fissidens teysmannianus* Dozy & Molk. コホウオウゴケ mt140514-12, 2014/5/14, 樹根元上, 池の平へのハイキングコース沿い・尾根・樹林中, 930 m, 36° 56'07"N/140° 17'00"E.

Dicranaceae シツポゴケ科

9. *Brothera leana* (Sull.) Müll. Hal. シシゴケ mt130316-39, 2013/3/16, 木根元上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 590 m, 36° 55'17"N/140° 15'22"E.
10. *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp. ススキゴケ mt130417-23, 2013/4/17, 樹幹上, 八溝湧水群ハイキングコース沿い・山斜面・樹林中, 780 m, 36° 55'12"N/140° 16'04"E.
11. *Dicranodontium denudatum* (Brid.) E. G. Britt. ex Williams ユミゴケ mt130417-29, 2013/4/17, 樹幹上, 湧水群ハイキングコース沿い・山斜面・樹林中, 850 m, 36° 55'24"N/140° 16'05"E.
12. **Dicranum japonicum* Mitt. シツポゴケ mt130316-35, 2013/3/16, 倒木上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'13"N/140° 15'20"E.
13. **Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. var. *hakkodense* (Cardot) Takaki. タカネカモジゴケ mt130626-3, 2013/6/26, 樹幹上, 山頂～日輪寺ハイキングコース

沿い・尾根・林縁, 940 m, 36° 55'35"N/140° 16'22"E.

14. *Oncophorus crispifolius* (Mitt.) Lindb. チヂミバコゴケ mt130316-23, 2013/3/16, 露岩上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'14"N/140° 15'17"E.

Leucobryaceae シラガゴケ科

15. **Leucobryum juniperoideum* (Brid.) Müll. Hal. ホソバオキナゴケ mt130316-31, 2013/3/16, 木根元上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'14"N/140° 15'18"E.

Pottiaceae センボンゴケ科

16. **Didymodon vinealis* (Brid.) R. H. Zander チュウゴクネジクチゴケ mt131212-8, 2013/12/12, 石垣上, 荒沢の林道沿い・平地, 290 m, 36° 52'33"N/140° 17'48"E.
17. **Hyophila propagulifera* Broth. ハマキゴケ mt131205-3, 2013/12/5, コンクリート上, 磯神の林道沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 370 m, 36° 53'18"N/140° 17'14"E.
18. **Weissia controversa* Hedw. ツチノウエノコゴケ mt130515-12, 2013/5/15, 草地上, 腐沢の林道沿い・谷間・林縁, 280 m, 36° 53'15"N/140° 16'48"E.

Grimmiaceae ギボウシゴケ科

19. **Grimmia pilifera* P. Beauv. ケギボウシゴケ mt130316-19, 2013/3/16, 転石上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 590 m, 36° 55'14"N/140° 15'17"E.
20. **Ptychomitrium fauriei* Besch. ヒダゴケ mt131031-6, 2013/10/31, 露岩上, 碓石沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・林縁(植林), 420 m, 36° 53'49"N/140° 18'14"E.
21. **Ptychomitrium gardneri* Lesq. シナチヂレゴケ mt131212-9, 2013/12/12, 石垣上, 荒沢の林道沿い・平地, 290 m, 36° 52'33"N/140° 17'48"E.
22. *Ptychomitrium linearifolium* Reimers & Sakurai ナガバチヂレゴケ mt130316-37, 2013/3/16, 露岩上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'13"N/140° 15'20"E.
23. **Ptychomitrium sinense* (Mitt.) A. Jaeger チヂレゴケ mt141001-5, 2014/10/1, 石垣上, 大石川の林道沿い・平地, 280 m, 36° 50'18"N/140° 17'14"E.
24. **Racomitrium barbuloide*s Cardot コバノスナゴケ mt130526-3, 2013/5/26, 転石上, 小田貝沢の林道沿い・平地・林縁, 310 m, 36° 52'45"N/140° 16'55"E.
25. *Racomitrium carinatum* Cardot チョウセンスナゴケ mt130316-34, 2013/3/16, 露岩上, 取上橋付近・谷間・

溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'14"N/140° 15'19"E.

Bryaceae ハリガネゴケ科

26. **Brachymenium nepalense* Hook. キイウリゴケ mt140514-11, 2014/5/14, 樹上, 高笹山ハイキングコース沿い・尾根・樹林中, 990 m, 36° 55'50"N/140° 16'31"E.
27. **Bryum argenteum* Hedw. ギンゴケ mt131212-7, 2013/12/12, 石垣上, 荒沢の林道沿い・平地, 290 m, 36° 52'33"N/140° 17'48"E.
28. **Bryum cyclophyllum* (Schwägr.) Bruch & Schimp. ランヨウハリガネゴケ mt131205-7, 2013/12/5, 水しぶき岩上, 磯神の林道沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 410 m, 36° 53'24"N/140° 17'11"E.
29. **Pohlia flexuosa* Hook. ケヘチマゴケ mt141001-4, 2014/10/1, 土上, 大石川の林道沿い・崖地・谷間・樹林中, 390 m, 36° 50'57"N/140° 16'59"E.
30. *Rosulabryum capillare* (Hedw.) J. R. Spence ハリガネゴケ mt130515-1, 2013/5/15, コンクリート上, 腐沢の林道沿い・谷間・林縁, 310 m, 36° 53'16"N/140° 16'51"E.

Mniaceae チョウチンゴケ科

31. **Mnium lycopodioides* (Hook.) Schwägr. ナメリチョウチンゴケ mt140417-1, 2014/4/17, 露岩上, 柿ノ草沢の林道沿い・山斜面・溪流沿い・林縁, 230 m, 36° 51'31"N/140° 18'58"E.
32. *Plagiomnium acutum* (Lindb.) T. J. Kop. コツボゴケ mt130316-21, 2013/3/16, 露岩上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'14"N/140° 15'17"E.
33. *Plagiomnium maximoviczii* (Lindb.) T. J. Kop. ツルチョウチンゴケ mt131205-4, 2013/12/5, 湿土上, 磯神の林道沿い・谷間・溪流沿い・樹林中, 400 m, 36° 53'22"N/140° 17'11"E.
34. **Plagiomnium vesicatum* (Besch.) T. J. Kop. オオバチョウチンゴケ mt130316-20, 2013/3/16, 転石上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 590 m, 36° 55'14"N/140° 15'17"E.
35. *Trachycystis microphylla* (Dozy & Molk.) Lindb. コバノチョウチンゴケ mt130417-32, 2013/4/17, 木根元上, 湧水群ハイキングコース沿い・尾根・林縁, 980 m, 36° 55'43"N/140° 16'20"E.

Rhizogoniaceae ヒノキゴケ科

36. **Pyrrhobryum dozyanum* (Sande Lac.) Manuel ヒノキゴケ mt140312-4, 2014/3/12, 木の根元上, 大久保沢

の林道沿い・山斜面・樹林中, 330 m, 36° 52'50"N/140° 19'25"E.

Bartramiaceae タマゴケ科

37. **Bartramia pomiformis* Hedw. タマゴケ mt131120-16, 2013/11/20, 露岩上, 碓石沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・樹林中, 470 m, 36° 54'34"N/140° 18'05"E.
38. **Philonotis runcinata* Müll. Hal. ex Ångstr. オオサワゴケ mt131120-15, 2013/11/20, 水の滴る岩上, 碓石沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 430 m, 36° 54'14"N/140° 18'07"E.

Orthotrichaceae タチヒダゴケ科

39. **Ulotia crispa* (Hedw.) Brid. カラフトキンモウゴケ mt140319-1, 2014/3/19, 樹幹上, 県道 28 号沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 390 m, 36° 53'55"N/140° 16'05"E.

Cryphaeaceae イトヒバゴケ科

40. **Forsstroemia cryphaeoides* Cardot ヒメスズゴケ mt140319-2, 2014/3/19, 樹幹上, 県道 28 号沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 390 m, 36° 53'55"N/140° 16'05"E.
41. **Forsstroemia trichomitria* (Hedw.) Lindb. スズゴケ mt130526-1, 2013/5/26, 樹幹上, 小田貝沢の林道沿い・平地・林縁・溪流沿い, 190 m, 36° 52'41"N/140° 17'22"E.

Leucodontaceae イタチゴケ科

42. **Leucodon sapporensis* Besch. イタチゴケ mt130417-36, 2013/4/17, 樹幹上, 湧水群ハイキングコース沿い・尾根・林縁, 980 m, 36° 55'43"N/140° 16'20"E.

Meteoriaceae ハイヒモゴケ科

43. **Barbella flagellifera* (Cardot) Nog. キヨスミイトゴケ mt140417-4, 2014/4/17, 樹枝上, 柿ノ草沢の林道沿い・山斜面・溪流沿い・林縁, 230 m, 36° 51'26"N/140° 18'53"E.
44. **Neodicradiella pendula* (Sull.) W. R. Buck イトゴケ mt140417-3, 2014/4/17, 樹枝上, 柿ノ草沢の林道沿い・山斜面・溪流沿い・林縁, 230 m, 36° 51'30"N/140° 18'58"E.

Neckeraceae ヒラゴケ科

45. *Bissetia lingulata* (Mitt.) Broth. シタゴケ mt130417-37, 2013/4/17, 樹幹上, 湧水群ハイキングコース沿い・尾根・林縁, 980 m, 36° 55'43"N/140° 16'20"E.
46. *Neckera humilis* Mitt. チャボヒラゴケ mt130316-40, 2013/3/16, 樹幹上, 取上橋付近・谷・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'13"N/140° 15'15"E.
47. **Neckera yezoana* Besch. エゾヒラゴケ mt130515-11,

2013/5/15, 樹幹上, 腐沢の林道沿い・谷間・樹林中・溪流沿い, 400 m, 36° 53'50"N/140° 16'45"E.

48. **Neckeropsis nitidula* (Mitt.) M. Fleisch. リボンゴケ mt130515-4, 2013/5/15, 露岩上, 腐沢の林道沿い・谷間・林縁, 390 m, 36° 54'01"N/140° 16'59"E.

Thamnobryaceae オオトラノオゴケ科

49. *Thamnobryum plicatum* (Sande Lac.) Z. Iwats. キダチヒダゴケ mt130626-1, 2013/6/26, 露岩上, 山頂-日輪寺ハイキングコース沿い・山斜面・樹林中, 720 m, 36° 55'13"N/140° 16'08"E.

50. *Thamnobryum subseriatum* (Mitt. ex Sande Lac.) B. C. Tan オオトラノオゴケ mt130316-28, 2013/3/16, 露岩上, 上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'14"N/140° 15'18"E.

Lembophyllaceae トラノオゴケ科

51. *Dolichomitriopsis diversiformis* (Mitt.) Nog. コクサゴケ mt130417-21, 2013/4/17, 樹幹上, 湧水群ハイキングコース沿い・山斜面・樹林中, 780 m, 36° 55'12"N/140° 16'04"E.

52. *Isothecium subdiversiforme* Broth. ヒメコクサゴケ mt130316-33, 2013/3/16, 木の根元上, 取上橋・谷・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'14"N/140° 15'19"E.

Theliaceae ヒゲゴケ科

53. *Fauriella tenuis* (Mitt.) Cardot エダウロコゴケモドキ mt131212-4, 2013/12/12, 倒木上, 荒沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・樹林中, 440 m, 36° 53'17"N/140° 17'52"E.

Fabroniaceae コゴメゴケ科

54. *Schwetschkeopsis fabronia* (Schwägr.) Broth. イヌケゴケ mt130316-42, 2013/3/16, 樹幹上, 取上橋・谷間・溪流沿い・林縁, 590 m, 36° 55'13"N/140° 15'15"E.

Thuidiaceae シノブゴケ科

55. **Anomodon abbreviatus* Mitt. ミヤマギボウシゴケモドキ mt130417-30, 2013/4/17, 樹幹上, 湧水群ハイキングコース沿い・山斜面・樹林中, 890 m, 36° 55'33"N/140° 16'07"E.

56. **Anomodon giraldii* Müll. Hal. オオギボウシゴケモドキ mt130515-5, 2013/5/15, 露岩上, 腐沢の林道沿い・谷間・林縁, 440 m, 36° 54'25"N/140° 17'05"E.

57. **Anomodon minor* (Hedw.) Fuernr. アオイトゴケ mt130526-7, 2013/5/26, 露岩上, 小田貝沢の林道沿い・山斜面・林縁, 360 m, 36° 52'49"N/140° 16'45"E.

58. **Anomodon rugelii* (Müll. Hal.) Keissl. エゾイトゴケ mt130417-31, 2013/4/17, 樹幹上, 湧水群登山道沿い・山斜面・樹林中, 890 m, 36° 55'33"N/140° 16'07"E.

59. **Anomodon thraustus* Müll. Hal. コマノキヌイトゴケ mt130417-25, 2013/4/17, 樹幹上, 湧水群ハイキングコース沿い・山斜面・樹林中, 810 m, 36° 55'17"N/140° 16'03"E.

60. **Anomodon viticulosus* (Hedw.) Hook. & Tayl. キヌジキヌイトゴケ mt131031-5, 2013/10/31, 石垣上, 碓石沢の林道沿い・谷間・林縁, 400 m, 36° 53'12"N/140° 18'27"E.

61. **Claopodium pellucinerve* (Mitt.) Best フトハリゴケ mt130526-9, 2013/5/26, 地上, 小田貝沢の林道沿い・崖地・山斜面・林縁, 320 m, 36° 52'45"N/140° 16'51"E.

62. **Haplocladium angustifolium* (Hampe & Müll. Hal.) Broth. ノミハニワゴケ mt130515-8, 2013/5/15, 樹幹上, 腐沢の林道沿い・谷間・樹林中・溪流沿い, 440 m, 36° 54'16"N/140° 16'52"E.

63. **Haplohymenium sieboldii* (Dozy & Molk.) Dozy & Molk. イワイトゴケモドキ mt140417-2, 2014/4/17, 露岩上, 柿ノ草沢の林道沿い・山斜面・溪流沿い・林縁, 230 m, 36° 51'30"N/140° 18'58"E.

64. **Haplohymenium triste* (Ces.) Kindb. イワイトゴケ mt130316-38, 2013/3/16, 樹幹上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'14"N/140° 15'19"E.

65. **Herpetineuron toccocae* (Sull. & Lesq.) Cardot ラセンゴケ mt130417-24, 2013/4/17, 木の根元上, 湧水群ハイキングコース沿い・山斜面・樹林中, 800 m, 36° 55'15"N/140° 16'03"E.

66. *Miyabea fruticella* (Mitt.) Broth. ミヤベゴケ mt130316-30, 2013/3/16, 樹幹, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'14"N/140° 15'18"E.

67. **Pelekium versicolor* (Müll. Hal.) Touw チャボシノブゴケ mt130316-18, 2013/3/16, 転石上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 590 m, 36° 55'14"N/140° 15'17"E.

68. *Thuidium kanedae* Sakurai トヤマシノブゴケ mt130316-14, 2013/3/16, 倒木上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 600 m, 36° 55'14"N/140° 15'17"E.

Amblystegiaceae ヤナギゴケ科

69. **Cratoneuron filicium* (Hedw.) Spruce ミズシダゴケ mt140417-7, 2014/4/17, 湿岩上, 柿ノ草沢の林道

沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 460 m, 36° 52'04"N/
140° 17'21"E.

Brachytheciaceae アオギヌゴケ科

70. **Brachythecium buchananii* (Hook.) A. Jaeger ナガヒ
ツジゴケ mt130417-28, 2013/4/17, 樹幹上, 湧水群
ハイキングコース沿い・山斜面・林縁・半日陰, 840 m,
36° 55'20"N/140° 16'05"E.

71. *Brachythecium plumosum* (Hedw.) Bruch & Schimp. ハ
ネヒツジゴケ mt130316-15, 2013/3/16, 露岩上, 取上橋
付近・谷間・溪流沿い・林縁, 600 m, 36° 55'14"N/
140° 15'17"E.

72. **Brachythecium populeum* (Hedw.) Bruch. & Schimp.
アオギヌゴケ mt130515-3, 2013/5/15, コンクリ
ート上, 腐沢の林道沿い・谷間・林縁, 310 m,
36° 53'16"N/140° 16'51"E.

73. **Bryhnia novae-angliae* (Sull. & Lesq.) Grout ヤノネ
ゴケ mt130526-8, 2013/5/26, 露岩上, 小田貝沢
の林道沿い・山斜面・林縁, 370 m, 36° 52'59"N/
140° 16'23"E.

74. **Myuroclada maximoviczii* (Borc.) Steere & W. B.
Schofield ネズミノオゴケ mt130515-6, 2013/5/15, 露岩
上, 腐沢の林道沿い・谷間・林縁, 440 m, 36° 54'25"N/
140° 17'06"E.

75. **Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Sande Lac. ツクシナ
ゴケモドキ mt130316-11, 2013/3/16, 石垣上, 取
上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁・半日陰, 600 m,
36° 55'14"N/140° 15'17"E.

76. **Oxyrrhynchium savatieri* (Schimp. ex Besch.) Broth.
ヒメナギゴケ mt130922-11, 2013/9/22, 転石上, 山
頂付近・山斜面・林縁, 920 m, 36° 55'44"N/140°
16'22"E.

77. *Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) Cardot アオハイ
ゴケ mt130316-17, 2013/3/16, 水しぶき岩上, 取上
橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 590 m, 36° 55'14"N/
140° 15'17"E.

Entodontaceae ツヤゴケ科

78. **Entodon scabridens* Lindb. カラフトツヤゴケ
mt130626-2, 2013/6/26, 樹幹上, 山頂-日輪寺ハイ
キングコース沿い・尾根・林縁, 930 m, 36° 55'13"N/
140° 16'08"E.

79. **Entodon sullivantii* (Müll. Hal.) Lindb. ホソミツヤ
ゴケ mt131120-14, 2013/11/20, 露岩上, 礫石沢の林
道沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 430 m, 36° 54'14"N/
140° 18'07"E.

140° 18'07"E.

Plagiotheciaceae サナダゴケ科

80. *Plagiothecium euryphyllum* (Cardot & Thér.) Z. Iwats.
オオサナダゴケモドキ mt131120-13, 2013/11/20,
倒木上, 礫石沢の林道沿い・溪流沿い・林縁, 410 m,
36° 54'05"N/140° 18'08"E.

81. *Plagiothecium nemorale* (Mitt.) A. Jaeger ミヤマサナ
ダゴケ mt130316-29, 2013/3/16, 露岩上, 取上橋
付近・谷間・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'14"N/
140° 15'18"E.

Sematophyllacea ナガハシゴケ科

82. *Brotherella henonii* (Duby) M. Fleisch. カガミゴケ
mt130526-2, 2013/5/26, 樹根元上, 小田貝沢の林道
沿い・山斜面・林縁・溪流沿い, 290 m, 36° 52'42"N/
140° 17'05"E.

83. *Pylaisiadelphina tenuirostris* (Bruch. & Schimp. ex
Sull.) W. R. Buck コモチイトゴケ mt130316-27,
2013/3/16, 倒木上, 取上橋・谷間・溪流沿い・林縁,
580 m, 36° 55'14"N/140° 15'17"E.

Hypnaceae ハイゴケ科

84. **Ctenidium capillifolium* (Mitt.) Broth. クシノハゴケ
mt140312-3, 2014/3/12, 石垣上, 大久保沢の林道沿い・
山斜面・林縁, 320 m, 36° 52'45"N/140° 19'30"E.

85. *Gollania ruginosa* (Mitt.) Broth. シワラッコゴケ
mt140917-4, 2014/9/17, コンクリート上, 野地辺
の林道沿い・谷間・林縁, 370 m, 36° 50'33"N/140°
16'32"E.

86. **Herzogiella perrobusta* (Broth. & Cardot) Z. Iwats.
ミチノクイチイゴケ mt130417-22, 2013/4/17, 樹幹
上, 湧水群ハイキングコース沿い・山斜面・樹林中,
780 m, 36° 55' 12"N/140° 16'04"E.

87. **Hondaella caperata* (Mitt.) Ando ホンダゴケ mt
130417-35, 2013/4/17, 木の根元上, 湧水群ハイキン
グコース沿い・山斜面・樹林中, 810 m, 36° 55'17"N/
140° 16'03"E.

88. **Hypnum oldhamii* (Mitt.) A. Jaeger & Sauerb. ヒメ
ハイゴケ mt131031-2, 2013/10/31, 土上, 礫石沢の
林道沿い・谷間・溪流沿い・林縁 (植林), 360 m,
36° 52'38"N/140° 18'28"E.

89. *Hypnum tristo-viride* (Broth.) Paris イトハイゴケ
mt130316-16, 2013/3/16, 倒木上, 取上橋付近・谷間・
溪流沿い・林縁, 600 m, 36° 55'14"N/140° 15'17"E.

90. *Pseudotaxiphyllum pohliaecarpum* (Sull. & Lesq.)

Z. Iwats. アカイチイゴケ mt130515-7, 2013/5/15, 地上, 腐沢の林道沿い・崖地・山斜面・林縁, 430 m, 36° 54'13"N/140° 16'55"E.

91. **Taxiphyllum taxirameum* (Mitt.) M. Fleisch. キヤラハゴケ mt130316-22, 2013/3/16, 石垣上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'14"N/140° 15'17"E.

Hylocomiaceae イワダレゴケ科

92. **Rhytidiadelphus japonicus* (Reimers) T. J. Kop. コフサゴケ mt130515-2, 2013/5/15, 草地上, 腐沢の林道沿い・崖地・谷間・林縁, 350 m, 36° 53'41"N/140° 16'49"E.

Hepaticopsida 苔綱

Lepidoziaceae ムチゴケ科

93. *Bazzania pompeana* (Sande Lac.) Mitt. ムチゴケ mt131212-6, 2013/12/12, 木の根元上, 荒沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・樹林中, 300 m, 36° 52'37"N/140° 17'49"E.

94. **Bazzania tridens* (Reinw., Blume & Nees) Trevis. コムチゴケ mt140312-5, 2014/3/12, 木の根元上, 大久保沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・樹林中, 270 m, 36° 52'15"N/140° 19'37"E.

Cephaloziaceae ヤバネゴケ科

95. **Alobiellopsis parvifolia* (Steph.) R. M. Schust. ツツバナゴケ mt131205-2, 2013/12/5, 露岩上, 磯神の林道沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 310 m, 36° 53'07"N/140° 17'10"E.

Scapaniaceae ヒシヤクゴケ科

96. **Scapania ligulata* Steph. シタバヒシヤクゴケ mt141001-2, 2014/10/1, 岩上, 大石川の林道沿い・谷間・樹林中, 340 m, 36° 50'35"N/140° 17'05"E.

Geocalyceaceae ウロコゴケ科

97. *Chiloscyphus minor* (Nees) J. J. Engel & R. M. Schust. ヒメトサカゴケ mt140312-1, 2014/3/12, 石垣上, 大久保沢の林道沿い・平地, 210 m, 36° 51'37"N/140° 19'26"E.

98. **Chiloscyphus profundus* (Nees) J. J. Engel & R. M. Schust. トサカゴケ mt131212-2, 2013/12/12, 倒木上, 荒沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 340 m, 36° 52'50"N/140° 17'53"E.

Plagiochilaceae ハネゴケ科

99. *Plagiochila ovalifolia* Mitt. マルバハネゴケ mt130316-25, 2013/3/16, 湿岩上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'14"N/140° 15'17"E.

100. *Plagiochila sciophila* Nees ex Lindenb. コハネゴケ mt130526-4, 2013/5/26, 樹幹上, 小田貝沢の林道沿い・山斜面・林縁, 320 m, 36° 52'45"N/140° 16'51"E.

Radulaceae ケビラゴケ科

101. **Radula tokiensis* Steph. ミヤコノケビラゴケ mt140417-8, 2014/4/17, 水しぶき岩上, 柿ノ草沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 270 m, 36° 51'18"N/140° 18'25"E.

Porellaceae クラマゴケモドキ科

102. *Macvicaria ulophylla* (Steph.) S. Hatt. チヂミカヤゴケ mt130316-13, 2013/3/16, 樹幹上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 600 m, 36° 55'14"N/140° 15'17"E.

103. *Porella grandiloba* Lindb. オオクラマゴケモドキ mt130316-32, 2013/3/16, 木の根元上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'14"N/140° 15'18"E.

104. *Porella japonica* (Sande Lac.) Mitt. ヤマトクラマゴケモドキ mt130316-41, 2013/3/16, 樹幹上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'13"N/140° 15'16"E.

Frullaniaceae ヤスデゴケ科

105. **Frullania davurica* Hampe アカヤスデゴケ mt131212-3, 2013/12/12, 樹幹上, 荒沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 340 m, 36° 52'50"N/140° 17'53"E.

106. *Frullania muscicola* Steph. カラヤスデゴケ mt130316-36, 2013/3/16, 樹幹上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 580 m, 36° 55'13"N/140° 15'20"E.

107. *Frullania tamarisci* (L.) Dumort. subsp. *obscura* (Verd.) S. Hatt. シダレヤスデゴケ mt140319-4, 2014/3/19, 樹幹上, 県道 29 号沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 450 m, 36° 54'29"N/140° 15'42"E.

Jubulaceae ヒメウルシゴケ科

108. *Jubula japonica* Steph. ヒメウルシゴケ mt140917-2, 2014/9/17, 地上, 野地辺の林道沿い・崖地・谷間・林縁, 310 m, 36° 50'18"N/140° 16'38"E.

109. *Jubula hutchinsiae* (Hook.) Dumort. ハウルシゴケ mt131120-11, 2013/11/20, 露岩上, 碓石沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・樹林中, 400 m, 36° 54'02"N/140° 18'08"E.

Lejeuneaceae クサリゴケ科

110. **Acrolejeunea pusilla* (Steph.) Grolle & Gradst. ヒメミノリゴケ mt130417-33, 2013/4/17, 樹幹上, 湧水群の登山道沿い・山斜面・林縁, 1,000 m, 36° 55'48"N/

140° 16'20"E.

111. **Cololejeunea longifolia* (Mitt.) Benedix ex Mizut. ヒメクサリゴケ mt131212-5, 2013/12/12, 樹幹上, 荒沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 450 m, 36° 53'11"N/140° 17'53"E.
112. **Lejeunea aquatica* Horik. サワクサリゴケ mt140319-5, 2014/3/19, 湿岩上, 県道 30 号沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 310 m, 36° 53'08"N/140° 16'53"E.
113. *Lejeunea japonica* Mitt. ヤマトコミミゴケ mt130316-12, 2013/3/16, 樹幹上, 取上橋付近・谷間・溪流沿い・林縁, 600 m, 36° 55'14"N/140° 15'17"E.
114. **Leptolejeunea elliptica* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. カビゴケ① mt130515-9, 2013/5/15, 樹幹上, 腐沢の林道沿い・谷間・林縁・溪流沿い, 440 m, 36° 54'16"N/140° 16'52"E. カビゴケ② mt130515-10, 2013/5/15, 樹幹上, 腐沢の林道沿い・谷・樹林中・溪流沿い, 400 m, 36° 53'50"N/140° 16'45"E.
115. *Nipponolejeunea pilifera* (Steph.) S.Hatt. ケシゲリゴケ mt130417-34, 2013/4/17, 樹幹上, 湧水群ハイキングコース沿い・尾根・林縁, 1,000 m, 36° 55'48"N/140° 16'20"E.

Pelliaceae ミズゼニゴケ科

116. *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort. ホソバミズゼニゴケ mt131031-3, 2013/10/31, 露岩上, 礫石沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・林縁 (植林), 380 m, 36° 52'54"N/140° 18'30"E.

Pallaviciniaceae クモノスゴケ科

117. **Hattorianthus erimonus* (Steph.) R. M. Schust. & Inoue エゾヤハズゴケ mt131031-4, 2013/10/31, 土上, 礫石沢の林道沿い・崖・溪流沿い・林縁 (植林), 390 m, 36° 53'03"N/140° 18'30"E.

Aneuraceae スジゴケ科

118. **Aneura maxima* (Schiffn.) Steph. ミズゼニゴケモドキ mt131120-12, 2013/11/20, 水の滴る岩上, 礫石沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 430 m, 36° 54'14"N/140° 18'07"E.
119. **Riccardia multifida* (L.) Gray subsp. *decrescens* (Steph.) Furuki クシノハスジゴケ mt140917-3, 2014/9/17, 露岩上, 野地辺の林道沿い・谷間・林縁, 360 m, 36° 50'28"N/140° 16'35"E.

Metzgeriaceae フタマタゴケ科

120. **Metzgeria lindbergii* Schiffn. ヤマトフタマタゴケ mt131205-5, 2013/12/5, 樹幹上, 磯神の林道沿い・

平地, 310 m, 36° 52'54"N/140° 17'13"E.

121. *Metzgeria temperata* Kuwah. コモチフタマタゴケ mt131205-1, 2013/12/5, 樹幹上, 磯神の林道沿い・谷間・溪流沿い・樹林中, 260 m, 36° 52'58"N/140° 17'12"E.

Conocephalaceae ジャゴケ科

122. **Conocephalum conicum* (L.) Dumort. ①ジャゴケ (オオジャゴケ) mt140917-1, 2014/9/17, 地上, 野地辺の林道沿い・崖地・谷間・林縁, 310 m, 36° 50'18"N/140° 16'38"E. ②ジャゴケ (ウラベニジャゴケ) mt140417-6, 2014/4/17, 露岩上, 柿ノ草沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・林縁, 400 m, 36° 51'47"N/140° 17'38"E.
123. *Conocephalum japonicum* (Thunb.) Grolle ヒメジャゴケ mt131031-1, 2013/10/31, 土上, 礫石沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・林縁 (植道林), 380 m, 36° 52'12"N/140° 18'14"E.

Aytoniaceae ジンガサゴケ科

124. **Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi subsp. *orientalis* R. M. Schust. ジンガサゴケ mt140312-6, 2014/3/12, 土上, 大久保沢の林道沿い・崖地・溪流沿い・山斜面・林縁, 270 m, 36° 52'19"N/140° 19'38"E.

Wiesnerellaceae アズマゼニゴケ科

125. **Dumortiera hirsuta* (Sw.) Nees ケゼニゴケ mt131212-1, 2013/12/12, 湿土上, 荒沢の林道沿い・谷間・溪流沿い・樹林中, 290 m, 36° 52'40"N/140° 17'50"E.

Marchantiaceae ゼニゴケ科

126. **Marchantia polymorpha* L. subsp. *ruderalis* Bischl. & Boisselier-Dubayle ゼニゴケ mt130526-5, 2013/5/26, 地上, 小田貝沢沿いの民家周辺・林縁・溪流沿い・道沿い, 330 m, 36° 52'46"N/140° 16'48"E.

Ricciaceae ウキゴケ科

127. **Riccia huebeneriana* Lindenb. コハタケゴケ mt141001-1, 2014/10/1, 畑地上, 大石川の林道沿い・平地・林縁, 290 m, 36° 50'24"N/140° 17'12"E.

引用文献

- 千葉県. 2009. 千葉県レッドデータブック - 植物・菌類編 (2009年改訂版). http://www.bdcchiba.jp/endangered/endang_index.html, 2009年公表, 2015年11月3日参照.
- 福島県. 2002. レッドデータふくしまI 植物・昆虫類・鳥類.

- <http://is2.sss.fukushima-u.ac.jp/fks-db//txt/51603.002/index.html>, 2002年3月公表, 2015年11月3日参照.
- 服部新佐, 岩月善之助, 水谷正美. 1987. 原色日本蘚苔類図鑑. 466 pp., 保育社.
- 岩月善之助. 2001. 日本の野生植物 コケ. 355 pp. 平凡社.
- Iwatsuki, Z. 2004. New Catalog of the Mosses of Japan. *J. Hattori Bot. Lab.* (96): 1-182.
- 片桐知之・古木達郎. 2012. 日本産タイ類ツノゴケ類チェックリスト, 2012. 蘚苔類研究, 10 (7): 193-210.
- 環境省. 2015. レッドデータブック 2014 - 日本の絶滅のおそれのある野生生物 - 9 植物 II (蘚苔類・藻類・地衣類・菌類). 580 pp., 株式会社ぎょうせい.
- Noguchi, A. 1994. Illustrated Moss Flora of Japan, Part 1-5. Hattori Botanical Laboratory.
- 埼玉県. 2011. 埼玉県レッドデータブック 2011 植物編. <https://www.pref.saitama.lg.jp/a0508/red/reddatabook2011-plants.html>, 2012年3月公表, 2015年11月3日参照.
- 杉村康司. 2001. 茨城県央地域の蘚苔類. 茨城県自然博物館第2次総合調査報告書, pp. 264-275, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 杉村康司. 2004. 茨城県北東地域の蘚苔類. 茨城県自然博物館第3次総合調査報告, pp. 260-275, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 杉村康司. 2007. 茨城県北西地域の蘚苔類. 茨城県自然博物館第4次総合調査報告書, pp. 224-239, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 杉村康司・今野寿視・高野信也・鶴沢美穂子・樋口正信. 2011. 茨城県産蘚苔類チェックリスト. 茨城県自然博物館研究報告, (14): 93-129.
- 杉村康司. 2012. 茨城県西部地域および筑波山の蘚苔類. 茨城県自然博物館総合調査報告, pp. 31-42, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 高橋雅彦. 2009. 茨城県鍋足山の蘚苔類. 茨城生物, (29): 9-14.
- 高橋雅彦. 2012. 茨城県花園山の蘚苔類. 茨城生物, (32): 28-34.
- 高橋雅彦. 2014. 茨城県男体山の蘚苔類. 茨城生物, (34): 50-56.
- 栃木県. 2011. 栃木県版レッドリスト (2011改訂版) <http://www.pref.tochigi.lg.jp/d04/redlist.html>, 2011年3月公表, 2015年11月3日参照.
- 鶴沢美穂子. 2015. 県内初記録?! 清音寺のイトゴケ. *A・MUSEUM*, 82: 5.
- 安 昌美. 2007. 八溝山と周辺地域の維管束植物. 茨城県自然博物館第4次総合調査報告書, pp. 160-166, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- よみうりタウンニュース (編). 2005. 茨城の滝, 128 pp., 読売タウンニュース社.

(要 旨)

高橋雅彦・古木達郎. 茨城県八溝山の蘚苔類. 茨城県自然博物館研究報告 第19号 (2016) pp. 93-103.

茨城県八溝山の蘚苔類相を2013年3月から2014年10月にわたり調査した. この山域では茨城県新産5種を含む127種の蘚苔類を記録することができた. このことは茨城県内に生育する蘚苔類の28%がこの地域で観察できたことを示している. このため, 八溝山は茨城県内における蘚苔類多様性のホットスポットの一つであるといえる.

(キーワード): 蘚苔類, 植物相, 八溝山, 茨城県.

ミュージアムパーク茨城県自然博物館第57回企画展
「こけティッシュ 苔ワールド！—ミクロの森に魅せられて—」の
アンケートからみる来館者の意識変化

鷗沢美穂子*

(2016年10月26日受理)

**Change in Consciousness was Clarified by a Questionnaire Investigation
of the 57th Special Exhibition of “The World of Bryophytes:
Fascinating Micro Forest”**

Mihoko UZAWA *

(Accepted October 26, 2016)

Abstract

Ibaraki Nature Museum held its 57th special exhibition from March 16 to June 16, 2013 titled “The World of Bryophytes: Fascinating Micro Forest.” This exhibition presented the diversity of Bryophyte morphology and ecology by using a large number of specimens, models and movies. We attempted a making of a moss garden in the exhibition room. A questionnaire investigation targeting visitors revealed that their impression of bryophytes turned from a negative one into a positive one after seeing the exhibition.

Key words: bryophytes, questionnaire investigation, special exhibition.

はじめに

ミュージアムパーク茨城県自然博物館（以下“茨城県自然博物館”）は、1994年11月13日に開館した茨城県立の自然史系の博物館である。県境に近い茨城県南西部の坂東市に立地し、延床面積1.2万m²の本館展示室に13.5haの野外施設を併設している。全体の来館者の50%前後を茨城県外からの来館者が占めており、来館者の年齢構成は、20～40代の夫婦とその子ども（主に小学生・幼児）が大きな割合を占める（戸塚, 2006）。茨城県自然博物館では、本館展示室内に有する企画展示室の約400m²のスペースを用い、年3回の企画展を開催している。企画展は動物分野、植

物分野および地学分野に関するテーマに基づいており、内容については、これまで国府田ほか（2005）や根本ほか（2006）、国府田ほか（2012）、久松ほか（2012）などで報告してきた。2014年のアンケート調査によると、「リピーターが博物館に再来館する理由」の36.4%を企画展が占めており、これは2005年の24.5%から年々増加傾向にある（鈴木・小幡, 2016）。企画展が、博物館の調査研究活動および資料の収集保管の成果を市民に還元する場であるだけでなく、市民の来館の大きな動機となっていることが伺える。

茨城県自然博物館では、2013年3月16日から6月16日にかけて「第57回企画展 こけティッシュ 苔ワールド！—ミクロの森に魅せられて—」（以下“コケ

*ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

展”と呼ぶ)を開催した。コケ植物は日本だけでも約1,800種が存在し、植物の中では被子植物に次ぐ大きな分類群である(環境省, 2015)。微小な生物にとっては、コケ植物の群落は重要な生息地であり、群落の中にはクマムシやダニなど多種の生きものが生息している。また、日本人にとっては苔庭や苔盆栽などを通してなじみの深い存在でもある。しかし、興味深く、身近な存在でありながら、コケ植物の生物学的知識は一般に普及されているとは言い難い。国内の博物館においても、コケ植物をテーマとした特別展・企画展は、国立科学博物館において1971年に開催された特別展「コケ展」(井上, 1971)、富山市科学博物館において2012年に開催された企画展「コケの世界へようこそ」などがあるが、ほかの動植物に比べてテーマになる機会は少ない。本報告では、コケ展の展示内容、展示手法、関連イベントなどを記録し、数少ないコケ植物の展示の記録資料とすると共に、アンケート調査により展示が来館者に与えた効果を計ることを目的とする。なお、本報告書に用いられるコケ植物の学名は、Iwatsuki (2004) および片桐・古木 (2012) に従った。

コケ展の概要

1. 展示の趣旨と概要

- (1) 趣旨： 知られざるコケ植物の形態や生態の多様性、その美しさ、人間やほかの動物との関わりなどを紹介することで、コケ植物の魅力を伝えると共に、身近な自然への興味を喚起することを目的とした。展示は多数の実物標本や拡大模型、映像を用いて行った。来館者に多い20～40代、小学生、幼児にも親しみやすく、理解が容易になるよう、キャラクターを用いた解説を行うなどの工夫を行った。また、室内での大規模な生態展示を行うと共に、野外施設内を含めたスタンプラリーを行うことで、生きているコケ植物の観察を誘導した。
- (2) 会期：2013年(平成25年)3月16日(土)～6月16日(日)
- (3) 会場：企画展示室(400 m²) (図1)
- (4) 資料数：472点
- (5) 入館者数：149,080人

2. 展示構成および主な展示資料

以下に各展示コーナーのタイトル、概要、主な展示

資料を述べる。なお、展示資料の詳細と所蔵についてはミュージアムパーク茨城県自然博物館(2013)に掲載されている。

第1部 コケワールドへようこそ!

1-1. 50倍の世界へ：遠景から徐々にコケ植物にズームアップしていく映像や50倍に拡大した模型により、コケ植物のミクロの世界に入っていく演出を行った。ゼニゴケの模型の横に、同じく50倍に拡大したクロオオアリの模型を展示することで、実際の大きさを理解しやすいようにした(図2)。

【展示資料】ゼニゴケ *Marchantia polymorpha* 50倍拡大模型、クロオオアリ *Camponotus japonicus* 50倍拡大模型、映像「コケの森にズームイン!」、映像「コケの森を歩くアリ」、コケ曼荼羅(コケ植物196種の大型写真パネル)ほか。

1-2. コケの多様な世界：92点のアクリル封入標本を分類群ごとに展示し、コケ植物の種の多様性を視覚的に示した。また、コケ植物の3つの分類群の代表的な種の拡大模型を中央に配置し、体のつくりを示した(図3)。

【展示資料】コケ植物50倍拡大模型3点(コスギゴケ *Pogonatum inflexum*、ゼニゴケ *Marchantia polymorpha*、ナガサキツノゴケ *Anthoceros agrestis*)、コケ植物アクリル封入標本92点ほか

1-3. コケの体のつくり：基本的なコケ植物の体のつくりや、葉の形の多様性を紹介した(図4)。

【展示資料】コケ植物アクリル封入標本3点、フェルト製ハンズオン模型(コケ植物の葉を50倍に拡大したもの)7点ほか

1-4. コケと呼んでもコケじゃない：コケ植物によく似ているが違う分類群に属する生き物たちを紹介した。

【展示資料】ウメノキゴケ *Parmotrema tinctorum* 乾燥標本、クラマゴケ *Selaginella remotifolia* さく葉標本ほか。

☆シンボル展示「フレッシュコケガーデン」

直径約6mのドーナツ型の苔庭を作成し、水循環システムにより室内でコケ植物を栽培した。中央には円柱形の水槽を設置し、水生のコケ植物の生体展示を行った(図5)。

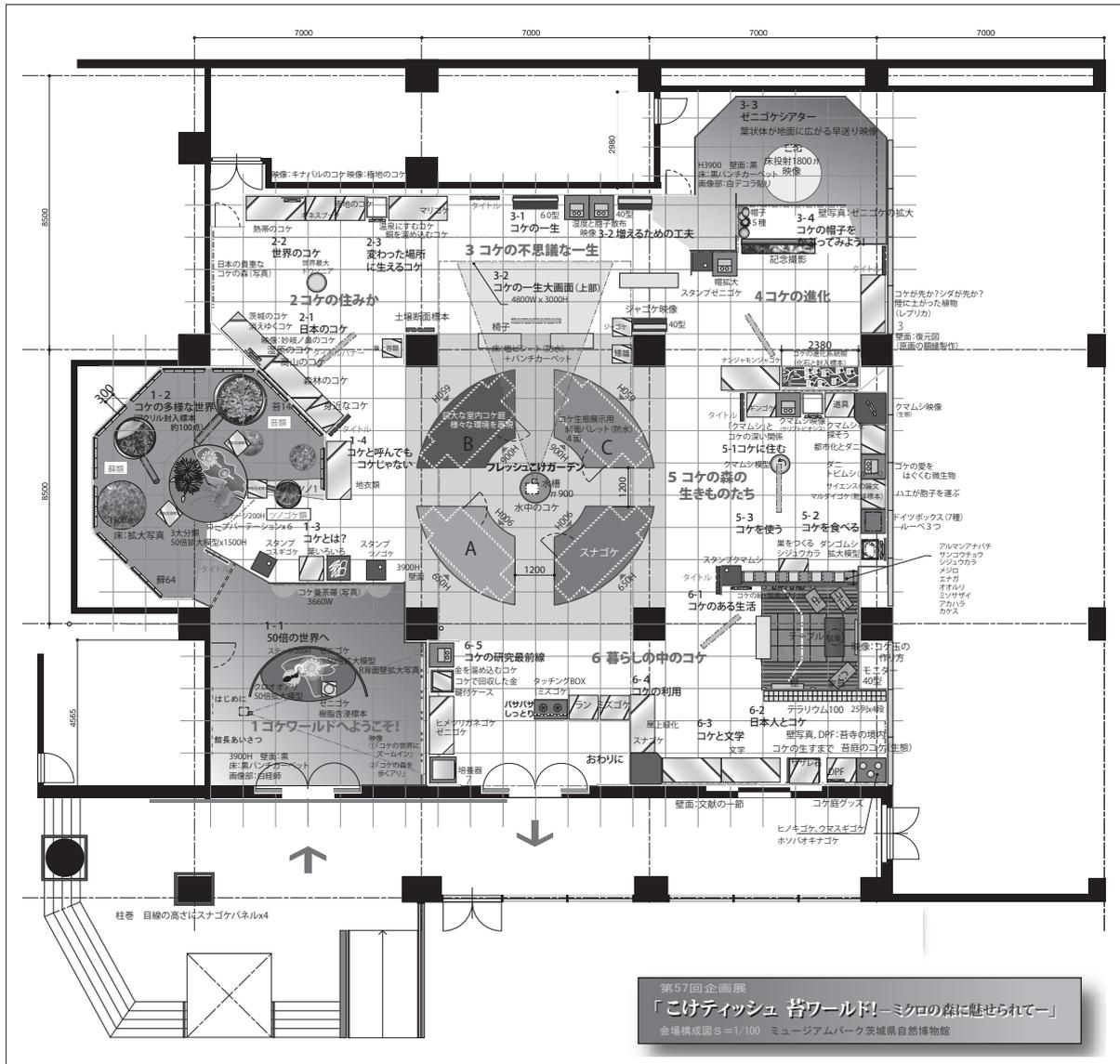


図 1. 企画展の平面図.

Fig. 1. The two-dimensional plan of the special exhibition.



図 2. ゼニゴケの50倍拡大模型.
Fig. 2. 50 times enlarged model of *Marchantia polymorpha*.



図 3. コケ植物の50倍拡大模型とアクリル封入標本.
Fig. 3. 50 times enlarged models and specimens of bryophytes embedded in resin.

第2部 コケの住みか

2-1. 日本のコケ：さまざまな生育環境を再現したコケ植物の樹脂含浸標本を用いて、環境ごとのコケ植物の違いを紹介した。また、茨城県のコケ植物、日本蘚苔類学会が選定する「日本の貴重なコケの森」、コケ植物が影響を及ぼして形成された土壌「ポトゾル」などを紹介した。

【展示資料】コケ植物樹脂含浸標本 14 点、茨城県産絶滅危惧種アクリル封入標本 3 点、映像「妙岐ノ鼻のコケ」、土壌断面（ポトゾル）ほか。

2-2. 世界のコケ：熱帯の雲霧林に生育する巨大なコケ植物や、極地に生育するコケ植物、ギネスブックに記載されているコケ植物など、世界の多様なコケ植物を紹介した。

【展示資料】マレーシア産コケ植物 6 点 (*Dawsonia longifolia* var. *superba* 樹脂含浸標本, *Ephemeropsis tjibodensis* アクリル封入標本ほか)、映像「キナバル山コケ紀行」、書籍「The Guinness Book of World Records (1994)」、カゲロウゴケ *Ephemerum*



図 4. コケ植物の葉のタッチング模型.

Fig. 4. Hands-on specimens of bryophyte leaves.



図 5. フレッシュこけガーデン (コケ植物の生体展示).

Fig. 5. "Fresh moss garden" - a living display of bryophytes.

spinulosum アクリル封入標本, *Dawsonia longifolia* var. *superba* アクリル封入標本, 南極産コケ植物乾燥標本 5 点, 映像「南極のコケ」.

2-3. 変わった場所に生えるコケ：特殊な環境を好むコケ植物を、実物標本とともに紹介した。

【展示資料】ホンモンジゴケ *Scopelophila cataractae* 乾燥標本および原糸体, チャツボミゴケ *Solenostoma vulcanicola* アクリル封入標本, マリゴケ乾燥標本.

第3部 コケの不思議な一生

3-1. コケの一生：コケ植物の発芽、成長、受精、胞子散布などを、インターバル撮影や顕微鏡撮影を用いたオリジナル映像とパネルにより紹介した。

【展示資料】映像「コケの一生」

3-2. 増えるための工夫：蘚類の胞子のうが湿度を感知して開閉する様子や、ジャゴケの精子が飛び出る様子を映像と実物で紹介した。

【展示資料】映像「コケの花～萌菌の開閉運動～」, サヤゴケ *Glyphomitrium humillimum* 乾燥標本 (実体顕微鏡観察), 映像「ジャゴケの空飛ぶ精子」(ハイスピードカメラによる映像), ジャゴケ *Conocephalum conicum* 樹脂含浸標本.

3-3. ゼニゴケシアター：ゼニゴケが成長し地面に広がる様子の早送り映像を、暗室内で床面にプロジェクター投影して鑑賞した (図 6)。

【展示資料】映像「ゼニゴケの成長」

3-4. コケの『帽子』をかぶってみよう！：蘚類の胞子嚢を保護する「帽」は、さまざまな形態があり、多様である。フェルトなどでそれらの帽の拡大模型をつくり、かぶって遊びながら形態の多様性を学ぶ場とした (図 7)。



図 6. ゼニゴケシアター.

Fig. 6. *Marchantia polymorpha* theater.



図 7. コケの帽子をかぶってみよう！

Fig. 7. The "Let's put on a hat of bryophytes!" corner.

【展示資料】 タッチング用拡大模型（コスギゴケ、ミノゴケ *Macromitrium japonicum* などの帽）5 点、ミノゴケアクリル封入標本（実体顕微鏡観察）。

第 4 部 コケの進化

4-1. コケが先か？シダが先か？陸に上がった植物：初期の陸上植物の復元レプリカや実物化石を展示し、「最古の陸上植物」を巡る論争を紹介した。壁面には当時の復元図を展示した。

【展示資料】 化石標本（クックソニア *Cooksonia* sp. など）3 点、レプリカ（プシロフィトン *Psilolophyton* sp. など）7 点、復元図「初期の陸上植物（シルル紀～デボン紀）」。

4-2. コケの進化：系統樹を全面にプリントした斜台に、コケ植物の実物化石やアクリル封入標本を埋め込み、コケ植物の進化を紹介した。

【展示資料】 化石標本（ムスキテス *Muscites* sp., タリテス *Thalites* sp. など）5 点、現生種アクリル封入標本（コマチゴケ *Haplomitrium mnioides* など）5 点、蘚類鉱化石プレパラート標本、復元図「恐竜が繁栄していた頃の植物（ジュラ紀～白亜紀）」。

4-3. 生きている化石－ナンジャモンジャゴケ：変わった形態のため長らくその分類学上の位置が不明だったナンジャモンジャゴケを巡る研究史と、ナンジャモンジャゴケが生きている化石といわれる由縁を紹介した。

【展示資料】 ナンジャモンジャゴケ *Takakia lepidozoides* 乾燥標本・ヒマラヤナンジャモンジャゴケ *Takakia ceratophylla* 約 40 倍拡大模型、発見者高木典雄氏のスケッチ、手紙、書籍、標本など。

第 5 部 コケの森の生きものたち

5-1. コケに住む：乾燥などへの強い耐性をもつクマムシやダニなど、コケ植物の生態を生かして共存している微生物を紹介した。

【展示資料】 ギンゴケ *Bryum argenteum* 樹脂含浸標本、トゲクマムシ属の一種 *Echiniscus* sp. 拡大模型、ヨコゾナクマムシ *Ramazzottius varieornatus* プレパラート標本、クマムシを採集する道具、映像「クマムシの乾眠」、クワガタダニ *Tectocephus velatus* プレパラート標本、マルダイゴケ *Tetraplodon mnioides* など。

5-2. コケを食べる：コケ植物をエサとするガの幼虫や孢子囊のみを捕食するオカダンゴムシなどを紹介した。

【展示資料】 ガ類標本 7 点（キイロツツリガ *Tirathaba irrufatella* ほか）、オカダンゴムシ *Armadillidium vulgare* 拡大模型、映像「孢子囊っておいしいの？」。

5-3. コケを使う：コケ植物を巣材として使用する鳥類やハチ類の標本と実物の巣を展示した。

【展示資料】 アルマンアナバチ *Isodontia harmandi* 乾燥標本、アルマンアナバチの巣、鳥類の剥製と巣（サンコウチョウ *Terpsiphone atrocaudata* ほか）各 6 点など。

第 6 部 暮らしの中のコケ

6-1. コケのある生活：苔玉などのインテリアや愛好家によるコケ植物を用いたクラフト雑貨、コケ植物の書籍など、生活にコケ植物を取り入れた例を、小さな部屋を再現することにより紹介した。また、イベント参加者が制作したコケ植物のテラリウム 100 点を展示した（図 8）。



図 8. コケのテラリウム。

Fig. 8. Terrariums of bryophytes.

【展示資料】苔盆栽、苔玉、映像「苔玉の作り方」、コケ植物関連グッズ、コケのテラリウム（イベントで来館者が製作したもの）100点。

6-2. 日本人とコケ：日本人になじみの深い苔庭や国歌に歌われるコケ植物を紹介した。

【展示資料】コケ植物生体（ヒノキゴケ *Pyrrhobryum dozyanum*、ホソバオキナゴケ *Leucobryum juniperoideum*、ウマスギゴケ *Polytrichum commune*）3点、さざれ石実物標本など。

6-3. コケと文学：コケ植物が登場する文学（俳句、小説など）を紹介した。

【展示資料】書籍約20点。

6-4. コケの利用：近年屋上緑化に盛んに用いられているコケ植物の紹介や、古くから人の生活に利用されているミズゴケなどを紹介した。

【展示資料】屋上緑化用スナゴケパネル、タッチング用オオミズゴケ *Sphagnum palustre* 乾燥標本など。

6-5. コケの研究最前線：現在盛んに行われているコケ植物の研究の例を紹介した。

【展示資料】金を蓄積したヒョウタンゴケのプレパラート標本、ヒョウタンゴケで回収した金15g、ゼニゴケ生体、ヒメツリガネゴケ *Physcomitrella patens* subsp. *patens* 生体。

6. 関連イベント

(1) スタンプラリー

企画展示室および野外施設の全7か所にスタンプ台を設置し、スタンプラリーを行った（図9, 10）。野外のスタンプはスタンプにデザインされた種の実際の生育場所の近くに置き、コケ植物の種名・写真・解説を書いた看板を付けると共に、実物を観察できるように虫めがねも設置した。

(2) 人気投票「すきなコケはどんなコケ？」

2013年4月13日から5月26日まで企画展示室出口にパネルを設置し（図11）、展示したコケ植物の中でどのコケ植物が気に入ったかを投票する人気投票を行った。1人3種まで投票することができ、総投票数は1,795票、投票者数は879人、投票があった種類は63種であった。結果は、1位はゼニゴケ（312票）、2位はナンジャモゴケ（220票）、3位はヒノキゴケ（155票）となった。投票者には抽選で賞品を進呈した。

(3) 講座、観察会

①サンデーサイエンス「コケのテラリウムをつくろう」



図9. 野外に設置したスタンプ台。

Fig. 9. The stamp pad which was put outdoors.



図10. スタンプシート。

Fig. 10. Stamp-sheet.



図11. コケの人気投票の際に掲示したパネル。

Fig. 11. The panel which was displayed for a popularity vote of the bryophytes.

日時：2013年3月3, 10, 17, 24, 31日（日）

10:30～12:00, 14:00～15:30

場所：博物館1階スタディールーム

参加者：435名

- ②「コケティッシュ・クマムシツアー」(エゾスナゴケに水をかける体験と、ヨコヅナクマムシの蘇生の観察)
日 時: 2013 年 3 月 16 日, 4 月 13, 27 日, 5 月 11, 25 日, 6 月 8 日 (土) 11:00 ~, 13:10 ~ (各約 1 時間)
場 所: 博物館企画展示室
参加者: 255 名
- ③和楽器コンサート「苔と音楽の調べ」
日 時: 2013 年 3 月 20 日 (水, 祝) 11:00 ~, 13:00 ~ (各約 1 時間)
場 所: 博物館企画展示室前
参加者: 230 名
出 演: 中島裕康 (箏), 樋口景子 (尺八)
- ④サンデーサイエンス「コケの森のクマムシを観察しよう」
日 時: 2013 年 4 月 7, 14, 21, 28 日 (日) 10:30 ~ 12:00, 14:00 ~ 15:30
場 所: 博物館 1 階スタディールーム
参加者: 182 名
- ⑤講演会「こけにできないコケのちから — 撮影秘話を交えて —」
日 時: 2013 年 4 月 29 日 (月・祝) 13:30 ~ 15:00
場 所: 博物館 講座室
参加者: 77 名
講 師: 伊沢正名 (元写真家, 糞土師)
- ⑥記念シンポジウム「コケに魅せられて」
日 時: 2013 年 5 月 3 日 (金・祝) 13:30 ~ 16:00
場 所: 博物館 映像ホール
参加者: 120 名
講 師: 樋口正信 (国立科学博物館 陸上植物研究グループ長), 伊村 智 (国立極地研究所 教授), 長谷部光泰 (基礎生物学研究所 教授), 藤井久子 (フリーライター)
- ⑦自然観察会「筑波山のコケを観察しよう」
日 時: 2013 年 6 月 9 日 (日) 10:00 ~ 15:00
場 所: 筑波山神社および男体山自然研究路
参加者: 28 名

アンケート調査

1. 方法

アンケート調査は、2013 年 4 月 25 日から 6 月 16

第 57 回企画展「こけティッシュ 苔ワールド! —ミクロの森に魅せられて—

アンケートにご協力ください

1 あなたの年齢・性別について当てはまるものに○を付けてください。(複数回答可)
年齢: 0~9歳 10代 20代 30代 40代 50代 60代 70歳以上
性別: 男性・女性

2 企画展を**見た**もののコケの印象を教えてください。(複数回答可)
a. 見たことがない b. 見たことはあるが、気にしたことがない
c. 好き d. 嫌い e. きれい f. きたない g. たくさんある(多様だ) h. 小さい
i. 大切 j. 邪魔 k. 動きがある l. 動きがない m. 生きている n. 身近にある
o. 歴史が古い p. 面白い q. つまらない r. 役立つ s. よくわからない
t. 地味 u. 陰気 v. その他()

3 この企画展は、どうでしたか?
a. 大変よかった b. まあまあよかった c. どちらともいえない
d. どちらかといえよくなかった e. よくなかった

4 3の理由をお答えください。(複数回答可)
a. 展示資料の数 b. 展示資料の質 c. 解説の分かりやすさ
d. 展示資料の珍しさ e. 展示のレイアウト
f. その他()

5 この企画展で印象に残ったもの(展示資料等)を挙げてください。(複数回答可)
a. コケなどの拡大模型 b. 苔藓図鑑 c. コケのアクリル 対入標本 d. 世界最大のコケ
e. フレッシュこけガーデン f. コケの一生(映像) g. ゼニコゲシアター h. コケの帽子
i. コケの化石 j. ナンジャモンジャコケ k. クマムシ l. コケを使った鳥の巣
m. コケのある暮らし(苔盆栽など) n. コケのテラリウム o. スギエッタ等のキャラクター
p. スタンブラリー q. その他()

6 企画展を**見た**もののコケの印象を教えてください。(複数回答可)
a. 好き b. 嫌い c. きれい d. きたない e. たくさんある(多様だ) f. 小さい
g. 大切 h. 邪魔 i. 動きがある j. 動きがない k. 生きている
l. 歴史が古い m. 面白い n. つまらない o. 役立つ p. よくわからない
q. その他()

7 この企画展についてのご意見・ご感想等をご自由にお書きください。
()

ご協力ありがとうございました。今後の企画展の運営に活かしていきたいと思ます。



図 12. アンケート用紙。

Fig. 12. The questionnaire.

日に企画展示室出口付近にて行った。アンケート用紙は図 12 に示す。実施方法は、アンケート用紙を来館者に手渡しして協力を依頼した場合と、机にアンケート用紙と筆記具を置き、自由に記入してもらう場合の 2 通りで行った。期間中に計 375 名からの回答を得た。

2. 結果と考察

(1) 回答者の年齢と性別

回答者の年齢は、10 歳台と 30 ~ 40 歳台が多かった(図 13)。これはこれまで茨城県自然博物館で行ったアンケート調査と大きく変わらない結果であり(戸塚, 2006; 国府田, 2012), 親子連れの来館者が多いことが伺える。性別については女性が約 6 割を占めた(図 14)。ほかの館の企画展で同様のアンケート調査を行った結果を見ると、伊丹市昆虫館の企画展では女性が 59% (伊丹市昆虫館, 2001), 68% (伊丹市昆虫館, 2003), 東北大学付属図書館の企画展では男性が 58% であり(田中, 2012), 博物館や企画展によって回答者の性別比は異なる。これまで茨城県自然博物館で行

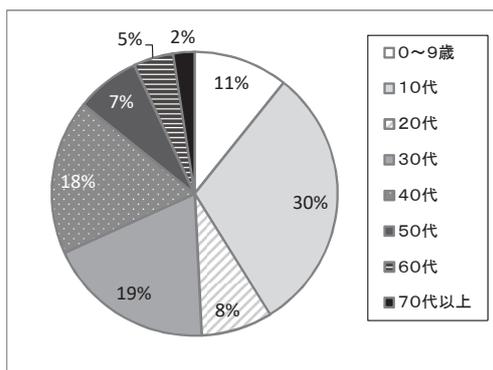


図 13. 回答者の年齢.

Fig. 13. Age distribution of respondents.

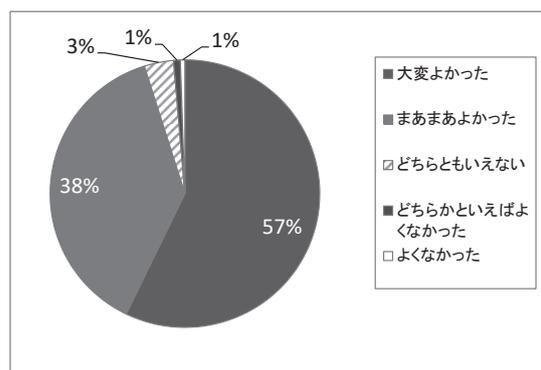


図 15. 企画展の満足度.

Fig. 15. Level of satisfaction with the exhibition.

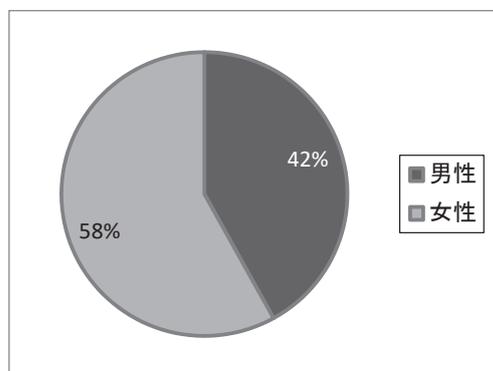


図 14. 回答者の性別.

Fig. 14. Gender of respondents.

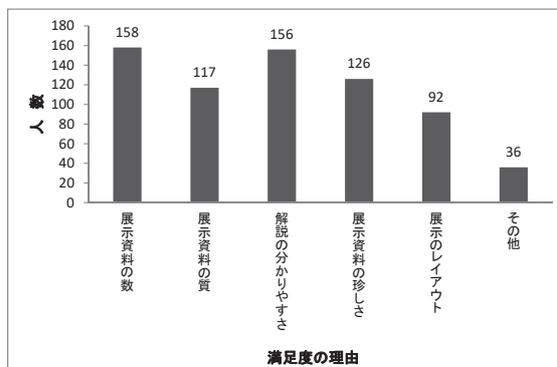


図 16. 企画展の満足度の理由.

Fig. 16. The reason for the level of satisfaction with the exhibition.

ったアンケート調査では性別についての項目がなかったため比較を行うことはできないが、回答者に女性が多かったことは興味深い事実であると思われる。

(2) 企画展の満足度とその理由

「この企画展はどうでしたか?」という項目でアンケートをとったところ、「大変よかった」と「まあまあよかった」の合計割合が94.9%を占め、満足度は高かった(図15)。「よかった」理由には、「展示資料の数」と「解説の分かりやすさ」を挙げた回答者が多かった(図16)。「展示資料の数」という回答は「展示資料数が多かった」ということであると思われるが、本企画展の472点という展示資料数は、茨城県自然博物館のほかの企画展と比べると決して多い点数ではない。過去の例をいくつか挙げると、第55回企画展「不思議いっぱい! 貝たちの世界」では11,241点、第56回企画展「鉦」では508点、第60回企画展「サバンナからのメッセージ」は900点であった。今回の企画展では、アクリル封入標本92点やテラリウム100点を1か所に集中して陳列を行うなど、コーナーごとに

列品数の緩急を付けて展示を行った。このような工夫により、少ない資料数であっても来館者の満足度を高めることができたのではないと思われる。また、「解説の分かりやすさ」については、展示室の各所に吹き出しを付けたキャラクターのパネルを用意し、子どもでも容易に理解できるように展示の要点やポイントを示した(図17)。このことが、全体的な分かりやすさにつながった可能性がある。

(3) 印象に残った展示物

印象に残った展示物で1番多かった回答は「コケなどの拡大模型」であった(図18)。次いで、スタンプラリー、コケのある暮らし(苔盆栽など)、クマムシ、フレッシュこけガーデンの回答数が多かった。拡大模型は、ゼニゴケが高さ約150cm、コスギゴケが高さ約200cmと、子どもの身長を大きく超えるものであり、インパクトが大きかったと思われる。この拡大模型は造形業者が実物を見ながら精密に作製したものであり、ゼニゴケの杯状体や気室孔、コスギゴケの帽の毛なども忠実に再現されている。そのリアルさも高い

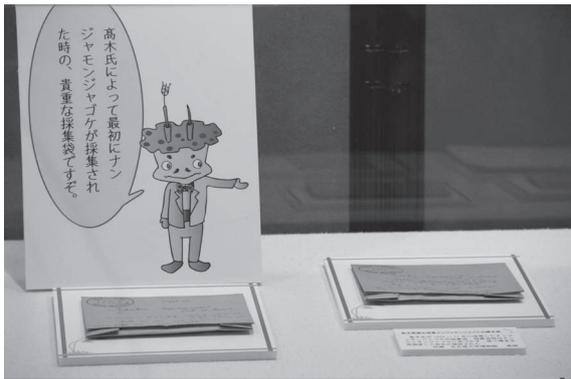


図 17. キャラクターによる解説。
Fig. 17. Commentary by the character.

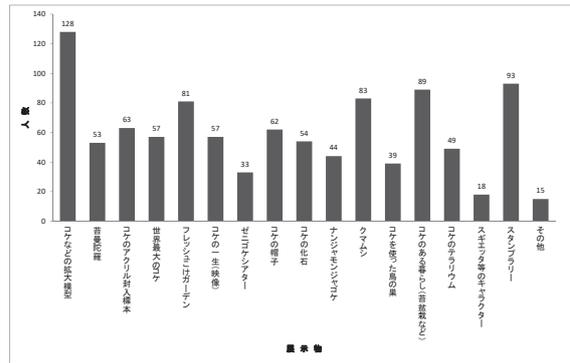


図 18. 印象に残った展示物。
Fig. 18. Which exhibits were impressive.

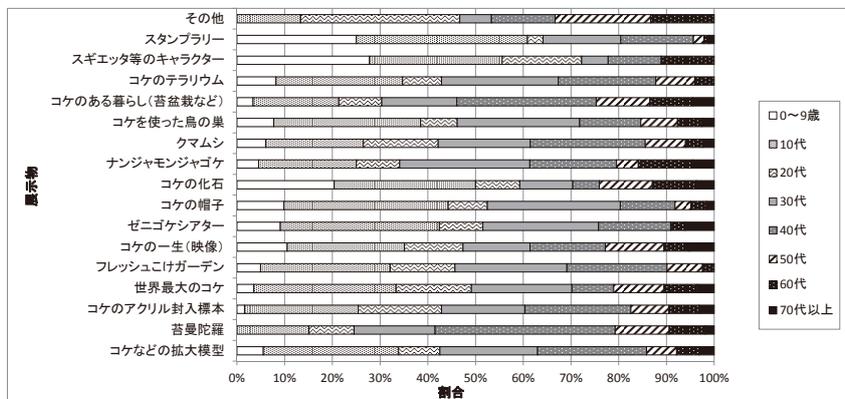


図 19. 印象に残った展示物の年齢別の割合。
Fig. 19. Impressive exhibit ratings by age group.

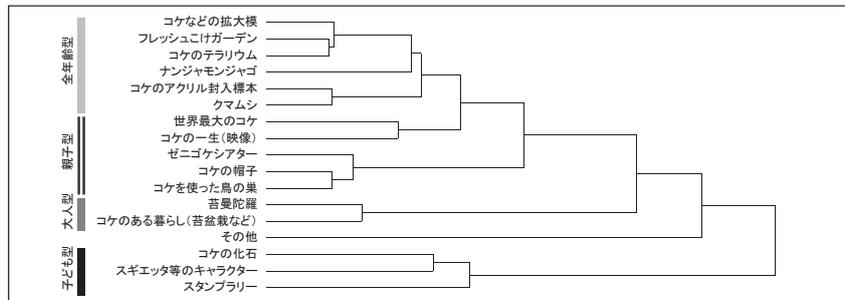


図 20. 印象に残った展示物の年齢別の割合におけるクラスター解析による樹形図。
Fig. 20. Dendrogram with cluster analysis of the impressive exhibit rating by age group.

評価につながったものと思われる。また、数ある展示物の中でも最も多くの興味を引いたことから、小さい対象物を展示する際に拡大模型が非常に有用であることを示す結果であると思われる。スタンプラリーは、野外にスタンプ台を設置するのは茨城県自然博物館では初めての試みであり、来館者にとって新鮮な印象があったと考えられる。地図を頼りにスタンプを探す「宝探し」的な要素もあり、来館者は楽しみながらスタンプラリーを行っていたようである。スタンプ台に設置

した虫めがねも多くの来館者が覗いており、スタンプを押して楽しむだけではなく、実物への誘導を行うことにも成功したのではないと思われる。次に回答が多かった苔盆栽やフレッシュこけガーデンは生体展示であったことから、生きているコケ植物がもつインパクトの強さが伺えた。特に常時 18 種の新鮮なコケ植物を観察できるフレッシュこけガーデンは来館者の滞在時間も長く、顔を近づけて熱心にコケ植物の群落に見入る様子がしばしば見受けられた。

金山 (1996) などにより、展示に対する市民の反応は年代によって大きく異なることが示されている。これを受け、印象に残った展示物において年齢層の割合を見た結果を図 19 に示す。金山 (1996) と同様に、展示物によって年齢層の割合が大きく異なることが示唆されたため、クラスター解析 (ウォード法) を用いて、年齢層の割合の類似度で展示物を分類した (図 20)。この結果、展示物は明確に 4 つのグループに分けることができることが明らかとなり、それぞれ「子ども型」「大人型」「親子型」「全年齢型」とした (図 20)。「子ども型」は 0～9 歳の割合が高い展示で、スタンプラリー、キャラクター、化石が該当した。スタンプラリーやキャラクターはもともと低年齢層を楽しませることを目的として作ったものであったため、その狙いが適当であったことが示された。化石はコケ植物の進化を紹介するコーナーに展示されており、内容

的には高年齢向けであると思われたが、このように低年齢層に印象に残ったことが明らかになったことから、化石自体の子どもへの人気が高さが伺えた。「大人型」は 40 代以上の割合が高い展示で、コケのある暮らし (苔盆栽など)、苔曼荼羅が該当した。苔盆栽は高年齢層への人気の高さを予想し、幅広い年齢層をターゲットとするために加えた展示であったが、その予想を裏付ける結果となった。「親子型」は 10 代と 30 代の割合が共に高い展示で、苔を使った鳥の巣、コケの帽子、ゼニゴケシアター、世界最大のコケが該当した。これらは、10 代と 30 代の親子連れの来館者が最も多い当館において、有効な展示であったと思われる。最後の「全年齢型」は年代の偏りあまり見られなかった展示で、拡大模型、フレッシュこけガーデン、コケのテラリウム、アクリル封入標本、クマムシ、コケの一生 (映像) が該当した。1 番回答が多

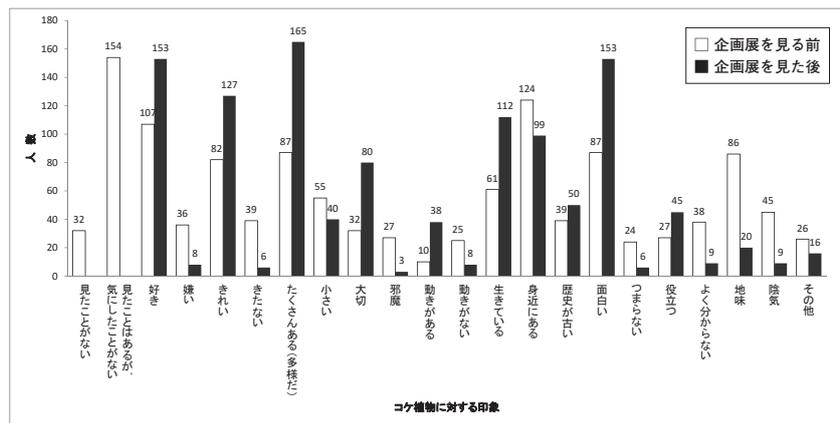


図 21. 企画展を見る前と後のコケ植物の印象.

Fig. 21. The impression of bryophytes before and after seeing the special exhibition.

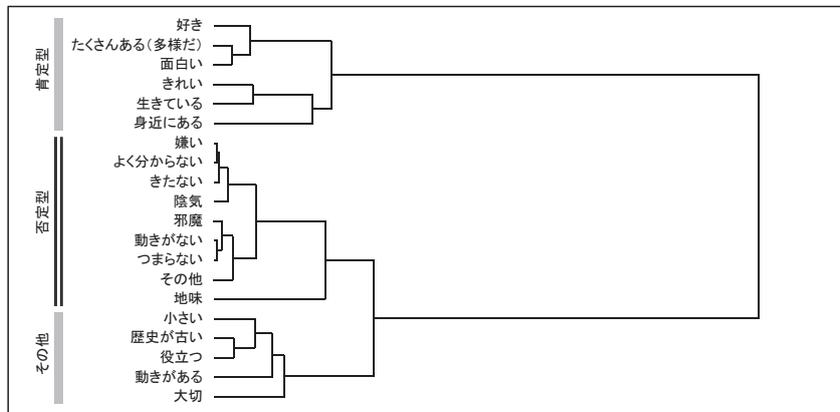


図 22. 企画展を見る前と後のコケ植物の印象におけるクラスター解析による樹形図.

Fig. 22. Dendrogram with cluster analysis of the impression of the bryophytes before and after seeing the special exhibition.

かった拡大模型、4 番のクマムシ、5 番のフレッシュこけガーデンなどの回答数の多かった展示物が含まれており、これらは年齢を問わず多くの人の興味を喚起した展示物であったと考えられる、これらの結果により、展示には年齢を問わず印象に残るものと、ある特定の年齢層に印象に残るものがあることが明らかになった。この結果は、今後の類似した展示において、ターゲットに応じた展示を行う際の参考になると考えられる。また、この結果から、例えば「大人型」と予想される展示には子ども向けに興味を喚起するようなキャプションを用意するなど、展示をより幅広い年齢層に見てもらいたい際には何らかの工夫をすると良いのではないかとと思われる。

(4) コケ植物の印象（企画展を見る前と見た後の比較）

コケ植物において考えられる印象（好き、嫌い、きれい、地味など）を羅列し、企画展を見る前と企画展を見た後のそれぞれに複数回答で丸を付けてもらった（図 21）。この数値の変化の類似度をクラスター解析（ワード法）で分析した結果を図 22 に示す。解析の結果、3 つのグループに分けることができ、それぞれ「肯定型」「否定型」「その他」とした。「肯定型」は展示を見た後の件数が多かった項目で、ほとんどが顕著に増加した項目であった、含まれる項目は、好き、たくさんある（多様だ）、面白い、きれい、生きている、身近にあるであり、全て肯定的な（良い）印象であった。「否定型」は顕著に減少した項目であり、嫌い、よく分からない、きたない、陰気、邪魔、動きがない、つまらない、地味が含まれ、全て否定的な（悪い）印象であった。「その他」は相対的に件数が少ない項目であると考えられ、さまざまな印象が含まれていた。このことから、肯定的な印象と否定的な印象は、それぞれ類似した移行パターンを示し、企画展を見る前と後でコケ植物に対する印象が否定的なものから肯定的なものへ大きくシフトしたことが明らかになった。特筆すべき項目を見ていくと、特に増加が見られたのは「たくさんある（多様だ）」の項目であり、87 件から倍近くの 165 件に増加していた。これは、前述したアクリル封入標本 92 点などの一極集中型の陳列展示が功を奏し、視覚的に来館者がコケ植物の多様性を感じることができた結果ではないかと思われる。そのほか「生きている」、「動きがある」という項目が増加していたことは、生体展示や動画を多用した効果の現れであると考えられる。一方、「小さい」「身近にある」という

コケ植物において普遍的であると思われた項目の数値が展示を見た後に減少していたことは興味深かった。これは、世界最大のコケ植物や海外のさまざまなコケ植物も紹介したことで、「想像していたよりも大きいコケ植物があった」「身近でないところにもコケ植物はあった」などの気付きがあり、来館者がコケ植物の多様性を正しく理解した結果の現れではないかと思われる。全体的に見てコケ植物に対するイメージが否定から肯定へシフトしたことは、コケ植物の魅力を伝えるという本企画展の目的に合致するものであり、本展示がその目的を多かれ少なかれ果たしたことを評価する結果となったと思われる。

(5) 自由回答欄

「意見・感想」の自由回答欄には、135 名が記入した。以下にその一部を抜粋する。

子供が散歩中、コケを発見し、持ちかえってくるようになりました。身近なコケにも名前や種類があることが分かりました。

コケのアクリル封入標本は見えてもきれいだし、コケの様子もよくわかるし、置いておいてもらえて良かったです。

マニアックで面白い。ふつうやらない分野がおもしろい。

クマムシがみられてよかったです。

こけティッシュの命名がユニーク！つい見たくなった。

コケガーデンのコケが枯れかかっているものが見られて残念。緑々とした状態でみたかった。

動きのある展示であきない。

コケの帽子がかわいかった。

考えが変わった。もっと身近なコケに注意してみようと思った。こけも生きている。

悪くないけどつまらない。

身近にあるがこんなに種類があるなんて思わなかった。

135 名の全ての文章を、樋口（2004）に基づき、計量テキスト分析ソフトである KH Coder を用いて分析した。これによると、出現頻度が高い形容詞は「面白い（ひらがなの回答を含む、以下同様）」20 件、「楽しい」18 件、「良い」11 件、「多い」9 件、「かわいい」6 件、「すごい」5 件、「詳しい」5 件であった。形容動詞は、「身近」10 件、「いろいろ」6 件、「好き」6 件、「きれい」6 件であった。これより、展示を通じてコケ植物に興

味をもち、良い印象をもった来館者が多かったことが伺える。しかし、少数であるが「悪くないけどつまらない」や「枯れかかっているものが見られて残念」といった、改善を求める意見も見られた。今回のアンケート結果をもとに、より効果的で、来館者に驚きや感動を与える展示を行っていききたい。

謝 辞

本企画展の開催に関しては、茨城県自然博物館職員の潮田好弘氏、元職員の野堀秀明氏、栗栖宣博氏、小泉直孝氏、鈴木 肇氏、中山静郎氏、泉水正和氏、国立科学博物館の樋口正信博士をはじめ、たくさんの方にご協力いただいた。また、ハンズ・オン・プランニング代表の染川香澄氏には本報告に関し参考となる文献をご教示いただいた。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 樋口耕一. 2004. テキスト型データの計量的分析－2つのアプローチの峻別と統合. 理論と方法, **19** (1): 101-115.
- 久松正樹・小泉直孝・山崎晃司・湯本勝洋・石田容之. 2012. ミュージアムパーク茨城県自然博物館第52回企画展「昆虫大冒険：タケルとケイの不思議な旅」の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (15): 105-113.
- 井上 浩. 1971. 特別展「コケ展」のこと. 蘚苔地衣雑報, **6**: 7-9.
- 伊丹市昆虫館. 2001. 平成12年度文部科学省親しむ博物館づくり事業「おりがみを用いた昆虫かんさつ」実施報告書. 45 pp., 伊丹市昆虫館.
- 伊丹市昆虫館. 2003. 平成14年度文部科学省科学系博物

- 館教育機能活用推進事業「ちょうちょのふしぎいっぱい」実施報告書. 54 pp., 伊丹市昆虫館.
- Iwatsuki, Z. 2004. New catalog of the mosses of Japan. 182pp., the Hattori Botanical Laboratory, Nichinan-shi.
- 金山喜昭. 1996. 博物館の特別展とその教育普及成果に関する研究(前編) ソーシャル・マーケティングに基づく新しい行動戦略. 國學院大学博物館学紀要, (21): 103-121.
- 環境省(編). 2015. レッドデータブック2014－日本の絶滅のおそれのある野生生物－9植物II(蘚苔類・藻類・地衣類・菌類). 580 pp., ぎょうせい.
- 片桐知之・古木達郎. 2012. 日本産タイ類ツノゴケ類チェックリスト. 蘚苔類研究, **10** (7): 193-210.
- 国府田良樹・赤羽岳彦・小池 渉・増子勝男・西山由美子・細谷正夫・永瀬卓也・石川 悟・佐々木孝. 2012. 第53回企画展科博コラボ・ミュージアム in 茨城「恐竜発掘－過去からよみがえる巨大動物－」開催の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (15): 115-127.
- 国府田良樹・小池 渉・村田太郎・宮崎淳司. 2005. 開館10周年記念「恐竜たちの足音が聞こえる－中国そして日本－」展の開催の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (8): 135-150.
- 根本 智・小幡和男・栗栖宣博・太田俊彦・戸来吏絵. 2006. 茨城県内における薬用植物の利用とくらしとの関わり第33回企画展「Yakuso－野山は自然のくすりばこ－」アンケート調査より. 茨城県自然博物館研究報告, (9): 95-104.
- 鈴木 肇・小幡和男. 2015. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の意識と動向－来館者アンケートからみる20年の軌跡－. 茨城県自然博物館研究報告, (18): 119-125.
- 田中朱美. 2012. 東北大学附属図書館創立100周年記念企画展「煌めきのコレクション～未来への贈り物～」開催報告. 東北大学附属図書館調査研究室年報, (1): 55-62.
- 戸塚佳代子. 2006. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の意識と動向－来館者のアンケートからみる10年の軌跡－. 茨城県自然博物館研究報告, (9): 89-94.

(要 旨)

鵜沢美穂子. ミュージアムパーク茨城県自然博物館第57回企画展「こけティッシュ 苔ワールド！－ミクロの森に魅せられて－」のアンケートからみる来館者の意識変化. 茨城県自然博物館研究報告 第19号 (2016) pp. 105-116.

ミュージアムパーク茨城県自然博物館では、2013年3月16日から6月16日にかけて第57回企画展「こけティッシュ 苔ワールド！－ミクロの森に魅せられて－」を開催した。この企画展では、コケ植物の形態や生態の多様性などを、多数の実物標本や模型、映像を用いて紹介した。また、室内での大規模な生態展示も行った。来館者へのアンケート調査を行った結果、展示を見る前と後では、コケ植物に対する印象が否定的なものから肯定的なものに変化したことが明らかになった。

(キーワード): コケ植物, アンケート調査, 企画展.

ミュージアムパーク茨城県自然博物館第 63 回企画展
「葉っぱ展－個性豊かな葉っぱとその恵み－」における
博物館ボランティアの活動の記録

小泉直孝*・宮本卓也**・鵜沢美穂子**・池澤広美**・
豊島文夫**・大藤克義**・鈴木 肇***・江原章子**

(2016 年 11 月 1 日受理)

**Activity Records of a Museum Volunteer in the 63rd Special Exhibition
“Leafy Secrets: The Diverse Lives of Leaves”**

Naotaka KOIZUMI *, Takuya MIYAMOTO **, Mihoko UZAWA **, Hiromi IKEZAWA **,
Fumio TOYOSIMA **, Katsuyuki OHTO **, Hajime SUZUKI *** and Akiko EHARA **

(Accepted November 1, 2016)

Abstract

"The 63rd special exhibition of Ibaraki Nature Museum, “Leafy Secrets: The Diverse Lives of Leaves” was held from July 4, 2015 to September 23 at Ibaraki Nature Museum. Diversity of the shape of the leaf and the color, the relation between leaves and life and their relation with people were introduced from all angles at this show. The character of the navigator role was established and the world of the leaf with its abundant individuality was made into a composition which can be sensed to make it an exhibition it's easy to be fond of. One period got cooperation from volunteers and did a large number of events in the exhibition hall.

Key words: special exhibition, volunteer activities.

はじめに

ミュージアムパーク茨城県自然博物館（以下“茨城県自然博物館”）では、動物分野、植物分野、および地学分野に関するテーマに基づき、企画展を年に3回実施している。この企画展開催については、これまでに国府田ほか（2005）や根本ほか（2006）、久松ほか（2012）などで報告してきた。かつ企画展の開催に関

しては、当館への再来館の理由に企画展の見学を目的に挙げる来館者も多いことから、博物館の運営にも大きな影響を与えている（鈴木、2015）。

本報告では、2015年7月4日（土）から9月23日（水・祝）まで茨城県自然博物館の第63回企画展として開催された「葉っぱ展－個性豊かな葉っぱとその恵み－」（以下、“葉っぱ展”とよぶ）の記録を報告する。葉っぱ展では、その運営において多くの場面で博物館

* つくばみらい市立板橋小学校 〒300-2307 茨城県つくばみらい市板橋2379 (Tsukubamirai City Itabashi elementary school, 2379 Itabashi, Tsukubamirai, Ibaraki 300-2307, Japan).

** ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

*** 茨城県教育委員会 〒310-8588 茨城県水戸市笠原町978番6 (Ibaraki Prefectural Board of Education, 978-6 Kasahara-cho, Mito, Ibaraki 310-8588, Japan).

ボランティアの協力をいただいた。そこで、その活動の詳細をここに記録し、併せて企画展運営におけるボランティアの役割について考えてみたい。

葉っぱ展の概要

1. 展示の目的

茨城県自然博物館の来館者のグループ構成をみると、家族・親戚での来館が年間を通して非常に多い（戸塚，2006）。また、再来館する理由として「家族で楽しく過ごせる」とした回答も非常に多くなっている（鈴木・小幡，2015）。そこで葉っぱ展では、夏休みの企画展ということもあり、親子で楽しめる体験活動ができる「葉っぱ体験コーナー」や展示室内や野外で楽しめる「葉っぱのスタンプラリー」、「葉っぱクイズ」などを設け、ほかの展示物同様、家族共通の話題で会話ができるような展示構成の工夫を考え、目的を次のようにした。

「葉っぱ」は、どこにでもある身近な存在といえる。私たちの身の回りにはたくさんの種類の植物があり、その数だけ葉っぱの形も異なる。さらに四季の変化が豊かな日本では、同じ木であっても季節ごとに葉っぱの表情も異なる。本企画展では、普段は身近にありすぎてあたりまえの存在としてみられがちな葉っぱに焦点を当て、そのひとつひとつの葉っぱの形や大きさ、美しさや面白い特徴などを紹介すると共に、葉っぱと生きものの関係、人との関わりなど葉っぱから得られる恩恵についても気づいてもらえることを目的とする。

なお展示では、展示室中央に葉っぱ体験コーナーを設けることにより、実際に葉っぱに触れたり遊んだりする活動を通して、家族で葉っぱの面白さや不思議さを語り合えるようなきっかけづくりができるような工夫を行う。

2. 会期

平成 27 年 7 月 4 日（土）～9 月 23 日（水・祝）

3. 展示構成

第 1 部では葉の形や色、大きさなどの多様性、世界のめずらしい葉などを紹介した。第 2 部では「葉っぱの生い立ち」と称して、植物の進化の中で、どのよう

に葉が生まれてきたのかを展示した。第 3 部では、葉のつくりとはたらきについて展示し、第 4 部、5 部ではそれぞれ葉と生きものの関わり、人との関わりについて紹介した（表 1, 図 1）。企画展示室中央にはボランティアの運営による「葉っぱ体験コーナー」（図 2, 3）を設置した。また、展示のナビゲーターとしてキャラクターを設定し（図 4）、キャラクターがいろいろな葉を紹介しながら各展示を案内するような構成にした。

さらに、各展示を見ながらクイズに答える「葉っぱクイズ」（図 5）、企画展示室内や野外施設に設置した「葉っぱスタンプラリー」（図 6）などで家族で楽しめる内容を計画した。展示の最後には、落ち葉を踏みしめる体験コーナーや大きな葉であるアキタブキと一緒に写真撮影ができるコーナー（図 1）を設けた。

展示資料は、葉の押し葉標本やアクリル封入標本など計 661 点であった。当館所蔵のほか、独立行政法人国立科学博物館筑波実験植物園、群馬県立自然史博物館、群馬県立ぐんま昆虫の森、千葉県立中央博物館、木の葉化石園、東京大学総合研究博物館、財団法人進化生物学研究所、東京大学大学院附属理学系研究科附属植物園、新潟県立植物園、富山県中央植物園、琉球大学博物館などから協力を得た。

4. 葉っぱ体験コーナー（体験活動）、葉っぱスタンプラリー、葉っぱクイズ等の体験活動の導入

茨城県自然博物館の来館者には幼稚園児、小学生、中学生が多いことから、当館ではハンズ・オン展示など体験的な展示の有効性が示されている（太田，2003）。そこで、今回の葉っぱ展では、企画展示室中央に葉っぱ体験コーナーを設置し（図 2, 3）、見るだけではなく体験的な活動ができる展示の工夫を行った。これらの運営は、茨城県自然博物館ボランティアが中心になって実施した。

さらに、野外施設を有する当館の特長を生かして、企画展示内のほか、野外施設にもスタンプラリーを設置した。これら体験活動の参加者の詳細は表 2, 3 に示す。そのほかに、展示室内においてクイズを行った。

葉っぱ展における博物館ボランティアの活動

葉っぱ展における博物館ボランティアの活動は、前述のように主に展示室の中央にある「葉っぱ体験コー

表 1. 企画展の展示構成と主な展示物.

Table 1. The display configuration and main specimen of the exhibition.

コーナータイトル	主な展示品
第 1 部 個性豊かな葉っぱたち	
葉っぱの形や大きさはじつにさまざま。同じ草や樹木であっても、その成長過程や季節、環境によっても大きく変化する。ここでは、その個性豊かな葉っぱの多様性を紹介する。	
形いろいろ	葉っぱのアクリル封入標本、さく葉標本
冬越しの形 ロゼット	セイヨウタンポポ、オオバコ、メマツヨイグサなどのアクリル封入標本
生まれたての葉っぱ 芽生え	芽生えのさく葉標本、さまざまな植物の芽生えの映像
水草の異形葉、溪流沿い植物	キクモ、ウォーターウィステリア、ゼンマイ、ヤシヤゼンマイの生体
紅葉	紅葉の色鮮やかなアクリル封入標本、さく葉標本、紅葉実験の映像
葉っぱに見えない葉っぱ	ハナミズキ、ヤマボウシなどアクリル封入標本、ハンゲショウレプリカ
葉っぱの大きさいろいろ	アキタブキ、オニバス、アカバナナ、ココヤシなどのさく葉標本 ミジンコウキクサ生体
世界の葉っぱ	セイタカダイオウのさく葉標本、ヴェルヴィッチアレプリカ サボテン、チュウテンカク、リトープスなどの生体
その他	ほかモンステラ、アレカヤシ、ゼンマイ、クワズイモなどの生体
第 2 部 葉っぱの生い立ち	
植物の進化の中で、葉っぱはどのようにして生まれてきたのか？化石の情報などから葉っぱの生い立ちを探る。	
最古の葉っぱ	バラグワナチアの化石
大葉と小葉	アニュラリア、ペコプリテス、グロソプテリスなどの化石 ヒカゲノカズラ、マツバラシ、トクサなどの生体
塩原の木の葉化石	ブナ、ミズナラなどの塩原の木の葉化石、化石のクリーニング映像
第 3 部 葉っぱのつくりとはたらき	
基本的な葉っぱのつくりとはたらきについて考える。	
葉っぱの内部のつくり	葉の断面、葉の気孔（プレバラート）
葉っぱの模様 葉脈	葉っぱの葉脈標本
光合成	オオカナダモ（生体）、光合成実験
第 4 部 葉っぱと生きものとの関係	
動物の中には葉っぱを食べたり、葉っぱを巣として利用したりするものなど、葉っぱに擬態するものもある。一方、植物の中には、葉っぱや茎などが変形して捕虫器となるものもある。ここではそのような生きものを取り上げながら葉っぱと動物の密接な関わりを紹介する。	
葉っぱを食べる	哺乳類の頭骨模型、昆虫の口器模型、アゲハ幼虫模型
葉っぱが食べる 食虫植物	ナガバノモウセンゴケ、タヌキモの捕虫囊の拡大模型、食虫植物生体 食虫植物映像
葉っぱで巣をつくる	カヤネズミ、クイナ、オオヨシキリの巣
葉っぱに擬態する	カレハカマキリ属、コノハチヨウ等の標本
そのほか	
第 5 部 葉っぱと人との関わり	
食料や衣料、時には嗜好品として、葉っぱは私たちの身の回りのいたるところに見られる。ここでは、葉っぱと人との関わりにスポットを当てる。	
葉っぱを食べる	ハクサイ、レタス、柏餅等複製、桑の葉茶、どくだみ茶など
葉っぱと布	芭蕉布の着物、黄八丈など
葉っぱを楽しむ	ローズマリー、アップルゼラニウムなど生体、紙巻きタバコなど
古典園芸植物	オモト、イワヒバ、カラタチバナなど生体
葉っぱとデザイン	木の葉天目、カナダ国旗、鬼瓦（家紋）など
葉っぱと年中行事	ショウブ、やいかがしなど
第 6 部 葉っぱの今 そして未来へ	
葉っぱの構造や特性を利用した製品や技術が近年確立されてきている。その中から私たちの生活にかかわるものを紹介する。	
葉っぱの構造の利用	撥水する布、ハスの葉
緑のカーテン	壁面緑化フレーム、緑のカーテン映像
植物工場	LED 栽培研究セット
そのほか 体験コーナー	
葉っぱ体験コーナー	博物館ボランティアによる日替わりの葉っぱ体験コーナー
葉っぱのスタンプラリー	展示室内 5 か所、野外 5 か所の計 10 か所の葉っぱスタンプラリー
葉っぱクイズ	展示物を見ながらの葉っぱクイズ
食べた葉っぱのおもさ体験	動物（ウシ、ウサギ等）が食べる葉っぱの重さ体験コーナー
落ち葉を踏みしめよう	落ち葉を踏みしめる体験コーナー
アキタブキと写真を撮ろう	大きな葉っぱアキタブキと記念写真

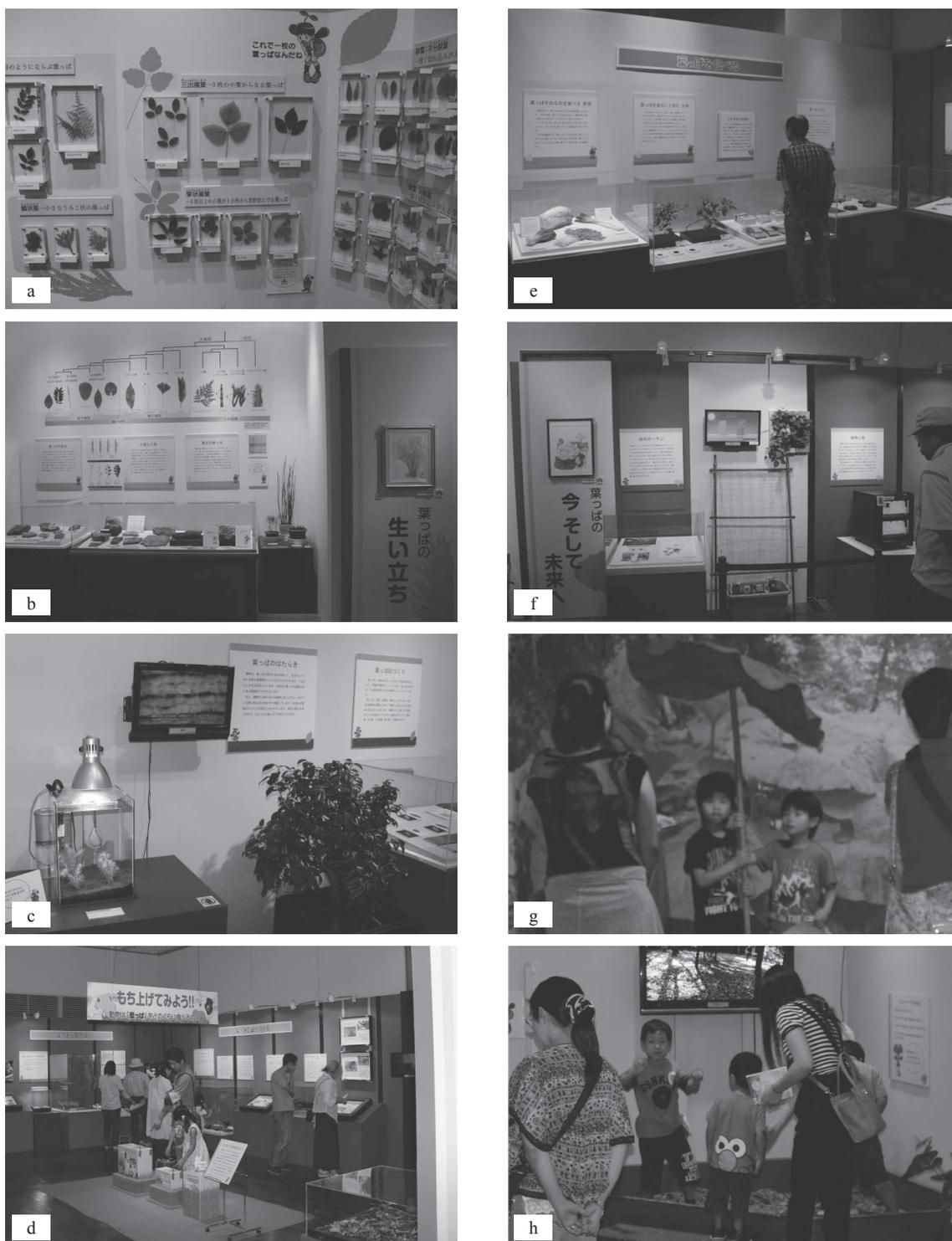


図 1. 葉っぱ展の展示風景.

a: 第1部 個性豊かな葉っぱたち. b: 第2部 葉っぱの生い立ち. c: 第3部 葉っぱのつくりとはたらき. d: 葉っぱの生きものとの関係. e: 葉っぱと人との関わり. f: 葉っぱの今 そして未来へ. g: 落ち葉を踏みしめよう. h: アキタブキと写真を撮ろう.

Fig. 1. View of the exhibition.

a: Corner 1. The various leaves, b: Corner 2. The state of the evolution of a leaf, c: Corner 3. Production of a leaf and work, d: Corner 4. Relation between a leaf and a living thing, e: Corner 5. The relation between leaves and people, f: Corner 6. The present and future of leaves, g: Let's step firmly on a fallen leaf, h: Let's take a picture with *Petasites japonicus subsp. giganteus*.

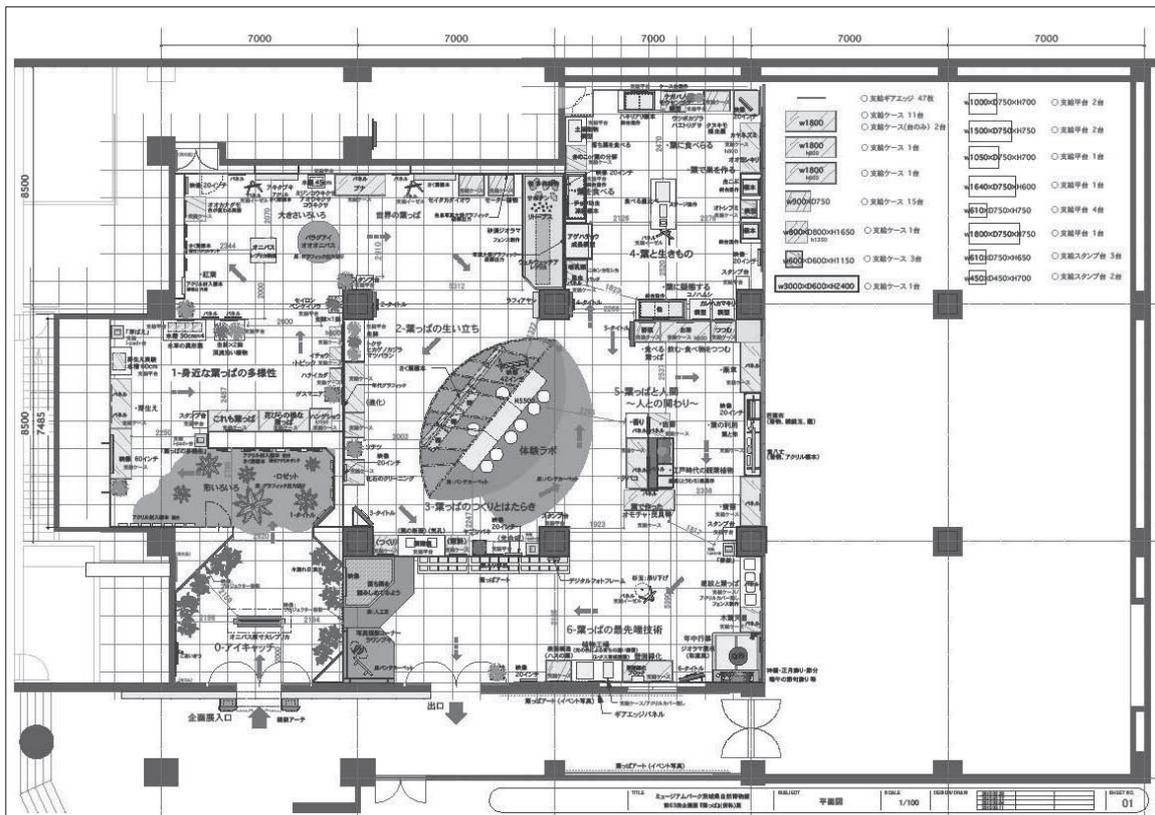


図 2. 葉っぱ展の展示構成 (中央に葉っぱ体験コーナーを設置).

Fig. 2. The exhibition construction of the leaf exhibition.



図 3. 葉っぱ体験コーナーの様子.

Fig. 3. The state of the leaf hands-on corner.

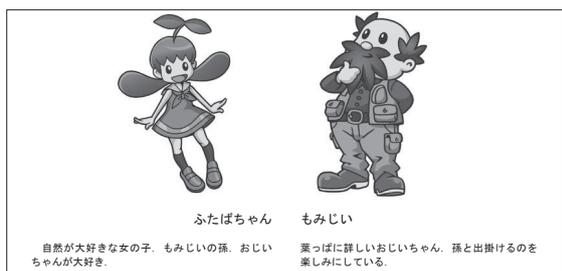


図 4. 葉っぱ展ナビゲーターとして用いたキャラクター。

Fig. 4. The mascot characters to navigate the exhibition.

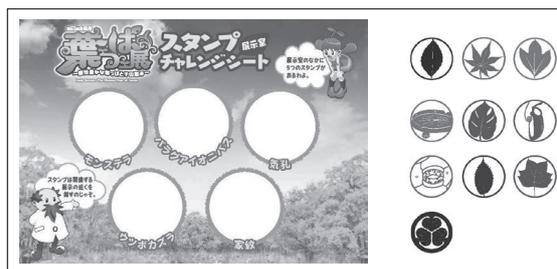


図 6. 葉っぱのスタンプラリー。

Fig. 6. Stamp rally form of the leaf.



図 5. 葉っぱクイズ。

Fig. 5. Leaf quiz.

ナー体験”が中心であったが、それ以外にも葉っぱ展関連行事として実施されたさまざまなイベントについても協力、またはイベントの主催をして頂いた。以下に、主に行った“葉っぱ体験コーナーの運営”と“イベントの実施”について記す。

1. 体験コーナーの運営

この体験コーナーは、葉っぱ展開催初日の7月4日から最終日の9月23日まで休館日を除き毎日実施した。葉っぱ展開催前から博物館ボランティアとの打ち合わせを重ね、葉のしおり作り、葉のにおい体験などの親子で体験できる催しを準備した。会期中体験コーナーの参加者は14,495人を数え、これは会期中の来

館者(107,082人)の13.5%に当たる(表2)。

運営には、52人のボランティアと、ジュニア学芸員養成講座受講生12人、職場体験の中高校生25人、10人の学芸員実習生などが参加した。葉っぱ展開催期間中の計71日間に延べ404人が活動を行ったことになる。

2. イベントの実施

葉っぱ展では、展示室の体験コーナー以外にも博物館主催の7つの関連イベントを実施し、参加者は237人であった。(表3) そのうちボランティアが運営したイベントは“とびだせ!子ども自然教室”という子ども向けのイベントであり、これを葉っぱ展期間中に関連イベントとして3回実施し、参加者は計126人であった。

葉っぱ展の評価

1. 来館者数・満足度等

会期中の総来館者107,082人の中から、小学生以上の328名に葉っぱ展に関するアンケートを依頼した。それによると、葉っぱ展の印象を“大変よかった”“まあまあよかった”“どちらともいえない”“どちらかといえばよくなかった”“よくなかった”の5段階の満足度の評価で、“大変よかった”と“まあまあよかった”の合計割合が97.3%を占め、満足度は非常に高かった(表4)。体験コーナーはどうだったかを問う質問では、“良かった”と“ふつうだった”が81.5%を占める一方で、“気づかなかった”“気づいたがやらなかった”“時間外でできなかった”と答えた方が合計18.2%を占めた。これは、体験コーナーの来館者に対する広報不足、体験コーナーのスペースが狭かった

表 2. 博物館ボランティアが運営した葉っぱ体験コーナーでのイベント。

Table 2. The events during the exhibition.

行 事 名	日 時	担当・講師	参加人数
葉っぱ体験コーナーでのイベント	葉っぱ展会期中毎日*		
折り紙・紙芝居・葉っぱのしおり作り	7月4日(土)	博物館ボランティア	165
葉っぱのしおり作り	7月5日(日)	博物館ボランティア	345
葉っぱのしおり作り	7月7日(火)	博物館ボランティア	115
葉っぱのしおり作り・葉っぱのお手紙	7月8日(水)	博物館ボランティア 植物チーム	95
カラムシの押し葉絵・葉っぱのしおり作り	7月9日(木)	博物館ボランティア 図書チーム	163
葉っぱで鳥の絵はがき・化石クリーニング演示	7月10日(金)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム 野鳥チーム	48
葉っぱのしおり作り・化石のクリーニング演示	7月11日(土)	博物館ボランティア 化石クリーニング	209
葉っぱのしおり作り・葉っぱのサンダル作り	7月12日(日)	博物館ボランティア	290
葉っぱのしおり作り	7月14日(火)	博物館ボランティア	139
葉っぱのしおり作り・タラヨウでお手紙を書こう・葉っぱのしおり体験	7月15日(水)	博物館ボランティア 植物チーム	52
葉っぱのしおり作り・カラムシの押し葉絵	7月16日(木)	博物館ボランティア 図書チーム	45
葉っぱのしおり作り・化石のクリーニング演示	7月17日(金)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム	89
葉っぱのしおり作り	7月18日(土)	博物館ボランティア	250
葉っぱのしおり作り	7月19日(日)	博物館ボランティア	289
葉っぱのしおり作り・化石のクリーニング演示	7月20日(月・祝)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム	239
葉っぱのしおり作り・葉っぱのしおり体験	7月22日(水)	博物館ボランティア 植物チーム	150
葉っぱのしおり作り・カラムシの押し葉絵	7月23日(木)	博物館ボランティア 図書チーム	224
葉っぱのしおり作り	7月24日(金)	博物館ボランティア 友の会チーム	144
葉っぱのしおり作り・化石のクリーニング演示	7月25日(土)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム	216
葉っぱのしおり作り・化石のクリーニング演示	7月26日(日)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム	284
葉っぱ遊び(笹舟, 飛行機, 風車)	7月28日(火)	博物館ボランティア 竹林竹炭チーム	115
葉っぱ遊び・葉っぱのしおり体験	7月29日(水)	博物館ボランティア 植物チーム 竹林竹炭チーム	62
葉っぱのしおり作り・カラムシの押し葉絵	7月30日(木)	博物館ボランティア 図書チーム	137
葉っぱで鳥の絵ハガキ	7月31日(金)	博物館ボランティア 野鳥チーム	77
葉っぱと昆虫の話	8月1日(土)	博物館ボランティア 昆虫チーム	60
葉っぱと昆虫の話	8月2日(日)	博物館ボランティア 昆虫チーム	50
葉っぱ遊び	8月4日(火)	博物館ボランティア 竹林竹炭チーム	90
葉っぱのしおり作り	8月5日(水)	博物館ボランティア 植物チーム	143
葉っぱのしおり作り・カラムシの押し葉絵	8月6日(木)	博物館ボランティア 図書チーム	221
葉っぱで鳥の絵ハガキ	8月7日(金)	博物館ボランティア 野鳥チーム	139
化石のクリーニング演示・葉っぱのしおり作り	8月8日(土)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム	286
化石のクリーニング演示・葉っぱのしおり作り	8月9日(日)	博物館ボランティア	352
葉っぱ遊び	8月11日(火)	博物館ボランティア 竹林竹炭チーム	120
葉っぱのしおり作り・葉っぱ遊び	8月12日(水)	博物館ボランティア 植物チーム	253
葉っぱのしおり作り	8月13日(木)	博物館ボランティア	307
化石のクリーニング演示・葉っぱのしおり作り	8月14日(金)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム	458
葉っぱのしおり作り・化石のクリーニング演示	8月15日(土)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム	389
葉っぱのしおり作り	8月16日(日)	博物館ボランティア	487
葉っぱ遊び	8月18日(火)	博物館ボランティア 竹林竹炭チーム	73
葉脈のしおり作り・葉っぱ遊び	8月19日(水)	博物館ボランティア 植物チーム	187
葉っぱのしおり作り	8月20日(木)	博物館ボランティア	269
葉っぱのしおり作り	8月21日(金)	博物館ボランティア, ジュニア学芸員 12名	238
葉っぱのしおり作り	8月22日(土)	博物館ボランティア, 今野浩太郎	274
葉っぱのしおり作り・化石のクリーニング演示	8月23日(日)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム	395
葉っぱ遊び	8月25日(火)	博物館ボランティア 竹林竹炭チーム	134
葉っぱのしおり作り	8月26日(水)	博物館ボランティア 植物チーム	232
葉っぱのしおり作り・カラムシの押し葉絵	8月27日(木)	博物館ボランティア 図書チーム	206
葉っぱ遊び(笹舟)・葉っぱのしおり作り・化石のクリーニング演示	8月28日(金)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム 図書チーム	205
葉っぱのしおり作り	8月29日(土)	博物館ボランティア	419
葉っぱのしおり作り	8月30日(日)	博物館ボランティア	460
葉っぱのしおり作り	9月1日(火)	博物館ボランティア	79
葉っぱのしおり作り・葉脈のしおり作り	9月2日(水)	博物館ボランティア 植物チーム	44
葉っぱのしおり作り・カラムシの押し葉絵	9月3日(木)	博物館ボランティア 図書チーム, 学芸員実習生 10名	33
葉っぱのしおり作り・葉っぱで鳥の絵ハガキ	9月4日(金)	博物館ボランティア 野鳥チーム 化石クリーニングチーム	74
葉っぱと昆虫の関係・ススキの葉っぱでバッタ作り・化石のクリーニング演示	9月5日(土)	博物館ボランティア 昆虫チーム 図書チーム	100
葉っぱのしおり作り・葉っぱと昆虫の関係	9月6日(日)	博物館ボランティア 昆虫チーム	261
葉っぱのしおり作り	9月8日(火)	博物館ボランティア	50
葉っぱのしおり作り・葉脈のしおり作り	9月9日(水)	博物館ボランティア 植物チーム	139
葉っぱのしおり作り・化石のクリーニング演示	9月10日(木)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム	19
化石のクリーニング演示	9月11日(金)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム	15
葉っぱのしおり作り	9月12日(土)	博物館ボランティア	183
葉っぱのしおり作り・化石のクリーニング演示	9月13日(日)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム	248
葉っぱのしおり作り	9月15日(火)	博物館ボランティア	133
葉っぱのしおり作り・タラヨウでお手紙を書こう	9月16日(水)	博物館ボランティア 植物チーム	239
葉っぱのしおり作り・カラムシの押し葉絵	9月17日(木)	博物館ボランティア 図書チーム	254
化石のクリーニングの演示・葉っぱでしおり作り	9月18日(金)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム	203
葉っぱのしおり作り	9月19日(土)	博物館ボランティア	246
葉っぱのしおり作り	9月20日(日)	博物館ボランティア	377
葉っぱのしおり作り・化石のクリーニング演示	9月21日(月・祝)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム	418
葉っぱのしおり作り	9月22日(火)	博物館ボランティア	510
葉っぱのしおり作り・化石のクリーニング演示	9月23日(水・祝)	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム	481
葉っぱ体験コーナーでの参加者総計			14,495

* : 実施時間は 10 : 00 ~ 12 : 00, 13 : 00 ~ 15 : 00

表3. 葉っぱ展関連行事（葉っぱ体験コーナー以外）.

Table 3. The events during the exhibition.

行事名	日時	担当・講師	参加人数
葉っぱづくし〜みて知って、さわって学んで、エコバック	4月26日(日) 10:00-14:30	小幡和男・小泉直孝・豊島文夫	24*
葉っぱとムシのヒミツの関係	5月9日(土) 10:30-12:00 14:00-15:30	中川裕喜・小泉直孝	47*
葉っぱアートをつくろう	5月23日(土) 13:30-15:30	栗林孝之(グラフィックデザイナー&枯葉アーティスト)・葉っぱ展スタッフ	50
葉っぱで音をかなでよう	7月25日(土) 10:30-11:30	金田 正(ちば里山草笛音楽隊)ほか3名・葉っぱ展スタッフ	26
植物園の葉っぱを観察しよう	8月9日(土) 10:30-12:00	堤 千絵(国立科学博物館筑波実験植物園)・葉っぱ展スタッフ	44
葉っぱと虫の関係	8月22日(土) 10:00-12:00	今野浩太郎(農業生物資源研究所)・葉っぱ展スタッフ	33
葉っぱとやきもの深い関係 企画展示室内での催し	8月23日(日) 13:30-15:00	名村実和子(茨城県陶芸美術館)・葉っぱ展スタッフ	13
葉っぱのスタンプラリー(企画展示質内及び野外施設)	葉っぱ展会期中毎日	葉っぱ展スタッフ	25,000**
葉っぱクイズ(企画展示室内)	葉っぱ展会期中毎日	葉っぱ展スタッフ	2,383
とびだせ!子ども自然教室 藍染めをしよう	8月8日(土) 10:00-12:00	博物館ボランティア 図書チーム	24***
木の葉の化石をみつけよう	9月22日(火・祝) 10:00-12:00	博物館ボランティア 化石クリーニングチーム	74***
クズのつるで籠を編もう	9月23日(水・祝) 10:00-12:00	博物館ボランティア	28***

* : 博物館友の会が主催で行ったイベント

** : およその数

*** : 博物館ボランティアが主催したイベント

表4. 「葉っぱ展」の満足度のアンケート結果.

Table 4. Satisfaction survey results of the exhibition.

満足度のランク	回答数	割合
大変よかった	217	66.2%
まあまあよかった	102	31.1%
どちらともいえない	6	1.8%
どちらかといえばよくなかった	2	0.6%
よくなかった	1	0.3%
計	328	100%

ことや、運営時間が短かったことなどの理由が考えられる。

4年前に当館で実施された企画展である第52回の企画展「昆虫大冒険—タケルとケイの不思議な旅—」では、今回の葉っぱ展と同様に、展示室内に体験コーナーを設置し、ボランティアが運営した(久松, 2012)。そのときの実施内容は昆虫クイズの採点等であったが、昆虫クイズへの実際の参加者は延べ15,319名を数え、昆虫展開催期間の総来館者数95,650人のうち約16%が昆虫クイズを行ったことになる。今回の葉っぱ展は総来館者数107,082人のうち体験コーナーの参加者は延べ14,495人で、これは総来館者数の13.5%である(表2)。体験活動を参加人数によって評価するのは難しいが、体験コーナーが展示の印象に大きな効果を与えたことに間違いはないと思われる。

2. 来館者の声

茨城県自然博物館では、主に展示活動についての内容や運営面での調査を行うために“博物館モニター”

表5. 「葉っぱ体験コーナー」の満足度のアンケート結果.

Table 5. Satisfaction survey results for the leaf hands-on corner.

満足度のランク	回答数	割合
よかった	216	66.9%
ふうだった	47	14.6%
良くなかった	1	0.3%
気づかなかった	9	2.8%
気づいたがやらなかった	20	6.2%
時間外でできなかった	30	9.3%
計	323	100%

制度を導入しており、企画展では自由記述式で意見の提出を求めている。葉っぱ展においても46人が感想を寄せており、体験コーナーにおけるボランティアの対応について高評価を得た。以下に、代表する感想を記す。

〈来館者の体験コーナーの感想〉

- ・葉にふれる機会はありませんので、今回の体験はとも楽しかった。
- ・葉っぱで工作をしたりできるので自然はいいなと思いました。
- ・小さい子にも楽しめる体験コーナーで良かったです。楽しく見学できました。
- ・葉っぱのしおり作成はとても良かったです。今後もミニ体験的な要素があるとうれしいです。

一方、「混んでいて体験できなかった。もっとスペースを増やして欲しかった」や「スタンプラリーに子どもは夢中でしたが、あまりの暑さに外には出られず残念でした」等いくつかの課題も見られた。特に真夏の暑さで野外でのスタンプラリーは難しいとの意見も

多く寄せられた。

今回の葉っぱ展の目的は、“葉の多様性や生きものとの関わりをあらゆる角度から紹介することで、身近にありながら意外と知られていない葉の多様性や利用、面白さに気づいてもらう”ことであった。展示物や体験コーナーなどを通して、それらの目的は概ね達成できたと考えられる。しかし、より詳細な内容の展示を求める傾向もあり、分かりやすい展示と、より深みのある展示の両立が求められる。

3. 葉っぱ展運営におけるボランティアの役割

葉っぱ展は、博物館ボランティアの協力を得て、展示室内に体験コーナーを設けることでたくさんのイベントを実施することができたという点が大きな特徴といえる。企画展示室内に、体験コーナーを設置するに当たっては、職員だけでは対応できない内容であったため、運営を茨城自然博物館ボランティアに依頼した。計画の段階よりボランティアに状況を伝えると共に、ボランティア役員会等でほかのボランティアの各チームにも協力依頼をしてきた。その結果、延べ404人のボランティアが活動を行うことにつながった。

来館者からのアンケートの記述に「今後もミニ体験的な要素があるとうれしいです」など今後の継続を望む意見があったことから、体験コーナーでの活動は、来館者にとって楽しい場になったことは間違いない。体験コーナー（表2）のみならず、企画展関連イベント（表3）の中で、ボランティアは多くのイベントを実施した。ボランティアとのふれあいの中で、展示のみでは味わうことのできない楽しみを来館者に提供することができたのではないかと感じる。葉の体験だけでなく、葉と昆虫の関係などの一部の展示については、ボランティアが詳しいガイドをするなど、来館者には大変好評であった。

しかし、会期中の71日間、毎日イベントを実施することについては、博物館ボランティアにとってやはり負担が大きかったと感じた。運営には52人がボランティアが毎日日替わりで作業を分担したが、企画展会期

中の71日間に、計40日以上参加したボランティアが2名、そのほか、計20日以上参加したボランティアが2名いるなど、一部のボランティアに負担が大きかったのも事実である。今回の活動は4年前に当館で実施された昆虫展での取り組みの継続研究といえるが、やはりその点においては、前回同様、課題が残った。今後もさまざまなイベントでの博物館ボランティアとの連携も考えられるが、上記のような課題が克服できれば、より効果的な場の提供も望めよう。

謝 辞

企画展示室の中の体験コーナーの運営に当たり、博物館ボランティアの皆さんには、その準備期間から多くの助言や協力をいただいた。その結果、企画展開催中にたくさんのイベントが実施できたことをうれしく思う。この場を借りて厚く感謝申し上げる。

引用文献

- 久松正樹・小泉直孝・山崎晃司・湯本勝洋・石田容之。2012. ミュージアムパーク茨城県自然博物館第52回企画展「昆虫大冒険:タケルとケイの不思議な旅」の記録。茨城県自然博物館研究報告, (15): 105-113.
- 国府田良樹・小池 渉・村田太郎・宮崎淳司。2005. 開館10周年記念「恐竜たちの足音が聞こえる-中国 そして日本-」展の開催の記録。茨城県自然博物館研究報告, (8): 135-150.
- 根本 智・小幡和男・栗栖宣博・太田俊彦・戸来吏絵。2006. 茨城県内における薬用植物の利用とくらしとの関わり第33回企画展「Yakuso -野山は自然のくすりばこ-」アンケート調査より。茨城県自然博物館研究報告, (9): 95-104.
- 太田俊彦。2003. 企画展におけるプレイコーナーについて。茨城県自然博物館研究報告, (6): 139-148.
- 鈴木 肇・小幡和男。2015. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の意識と動向-来館者アンケートからみる20年の軌跡-。茨城県自然博物館研究報告, (18): 119-125.
- 戸塚佳代子。2006. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の意識と動向-来館者のアンケートからみる10年の軌跡-。茨城県自然博物館研究報告, (9): 89-94.

(要 旨)

小泉直孝・宮本卓也・鶴沢美穂子・池澤広美・豊島文夫・大藤克義・鈴木 肇・江原章子.
ミュージアムパーク茨城県自然博物館第63回企画展「葉っぱ展－個性豊かな葉っぱとその恵み－」における博物館ボランティアの活動の記録. 茨城県自然博物館研究報告 第19号 (2016)
pp. 117-126.

ミュージアムパーク茨城県自然博物館では、2015年7月4日から9月23日にかけて「第63回企画展 葉っぱ展－個性豊かな葉っぱとその恵み－」を開催した。この企画展では、葉の形や色の多様性や葉と生きものとの関係、人との関わりなどをあらゆる角度から紹介した。また、親しみやすい展示にするために、ナビゲーター役のキャラクターを設定し、個性豊かな葉の世界を感じ取れるような構成にした。開催期間中は、ボランティアの協力を得て展示室内で数多くのイベントを行った。

(キーワード): 企画展, ボランティア活動.

茨城県自然博物館のインターネットによる広報活動の分析
－ 第 62 回企画展「マンモスが渡った橋」展での
SNS を使った取り組みの成果－

加藤太一*

(2016 年 12 月 7 日受理)

**Analysis of Online Public Relations at Ibaraki Nature Museum
－ The Result of an Attempt at Using the SNS in the 62nd Special Exhibit
“Ice Age Monsters” －**

Taichi KATO *

(Accepted December 7, 2016)

Abstract

This report is the first study about the online public relations in Ibaraki Nature Museum and verifies the effect of an attempt at using the SNS. The Internet is increasing its importance in our museum's public relations, because the number of our website visits is increasing every year. The SNS enables the visitors to spread their ideas and impressions, therefore it is a the noteworthy tool which can be very effective for public relations by word of mouth. By way of experiment, we carried out a public relations campaign using the SNS in the 62nd exhibition "The Ice Age Monsters". As a result, the amount of information about our museum has risen significantly in SNS. Further, the effect has persisted moderately even after the campaign. It suggested that the public relations using SNS such as Twitter and Facebook can be expected to be highly effective.

Key words: SNS, public relations, Ice Age Monsters, Ibaraki Nature Museum.

はじめに

ミュージアムパーク茨城県自然博物館（以下、当館という）における広報について、これまでは来館者のアンケート調査の結果を利用した分析がなされてきた。大森（1998）は開館直後、稲村（2000）は開館から 5 年間、戸塚（2006）は開館から 10 年間、鈴木・小幡（2015）は開館から 20 年間の来館者アンケートの分析結果について報告している。本稿では、近年注

目されるインターネットによる広報効果について検証するため、来館者アンケート以外に、当館ウェブサイトのアクセス数や Google での検索数などについて調査を行った結果を報告する。また、第 62 回企画展「マンモスが渡った橋 ー氷河期の動物大移動ー」においてソーシャル・ネットワーキング・サービス（以下、SNS）を利用した広報企画の取り組みを行い、その効果を検証したのであわせて報告する。

* ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎 700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

当館のインターネットによる広報活動の現状

当館におけるインターネットによる広報活動は、「博物館ウェブサイト」および「博物館友の会 Twitter」, 「博物館公式 Facebook ページ」によって行われている。当館のウェブサイトは1997年10月に開設され、2013年3月に大幅なりニューアルが行われた。博物館友の会 Twitter は2013年5月にスタートし、博物館公式 Facebook ページは2014年6月にスタートした。

まず、当館のウェブサイトのアクセス数の推移を年度ごとに見てみる(図1)。開設してから10年間はアクセス数は増加傾向にあったが、2007年からは数年間の横這い傾向が続いていた。その後、サイトデザインの大規模リニューアルや SNS の導入を行った2013年からは再び増加傾向となっている。2015年度には当館の年間来館者数に匹敵する約40万件のアクセスがあり、当館の広報におけるウェブサイト運営の重要性は今後もますます増大していくと予想される。

次に、「月ごとの当館ウェブサイトへのアクセス数」と「Google 検索サービスでの“茨城県自然博物館”というワードの検索数」の推移について見てみる

(図2)。なお、検索数は Google Trends によって算出されており、調査期間での最大値である2009年8月の検索数を100とした割合で表示されている。両方とも5月と8月に高くなり、11月～2月に低くなる傾向は一致している。これは当館の有料入館者数の変動とも一致する傾向である(図3)。全体の傾向として、Google 検索数は横ばい傾向であるが、ウェブサイトへのアクセス数は若干の上昇傾向である。この理由として、リピーターとなった来館者が、ブラウザのブックマーク機能を使用して直接当館のウェブサイトへアクセスしていることなどが考えられる。

SNS を利用した広報企画の実施

Twitter や facebook といった「SNS」は来館者自身が気軽に文章や画像を投稿できるため、口コミ効果を狙った来館者参加型の広報企画が実施可能である。そこでマンモス展において、SNS を利用した広報企画「#マンモスが渡った橋フォトコンテスト」を展開し、実際にどのような効果があるのかを検証した。この企画の内容は、以下の通りである。

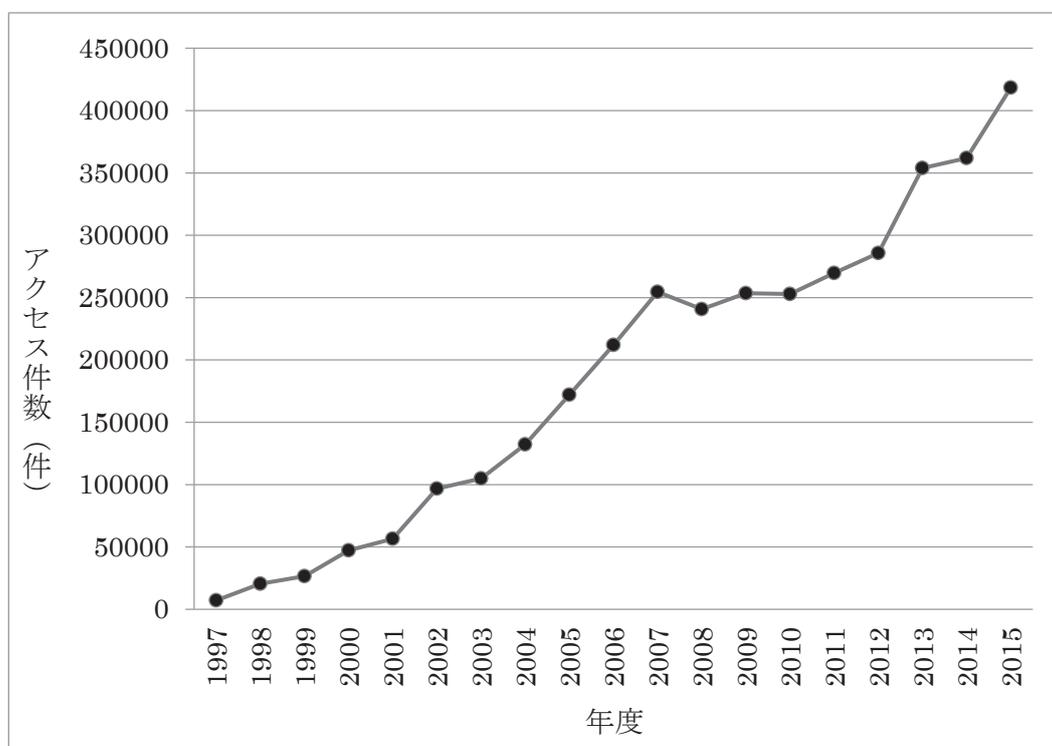


図1. 当館ウェブサイトへのアクセス数。

Fig. 1. The number of visits to the website of Ibaraki Nature Museum.

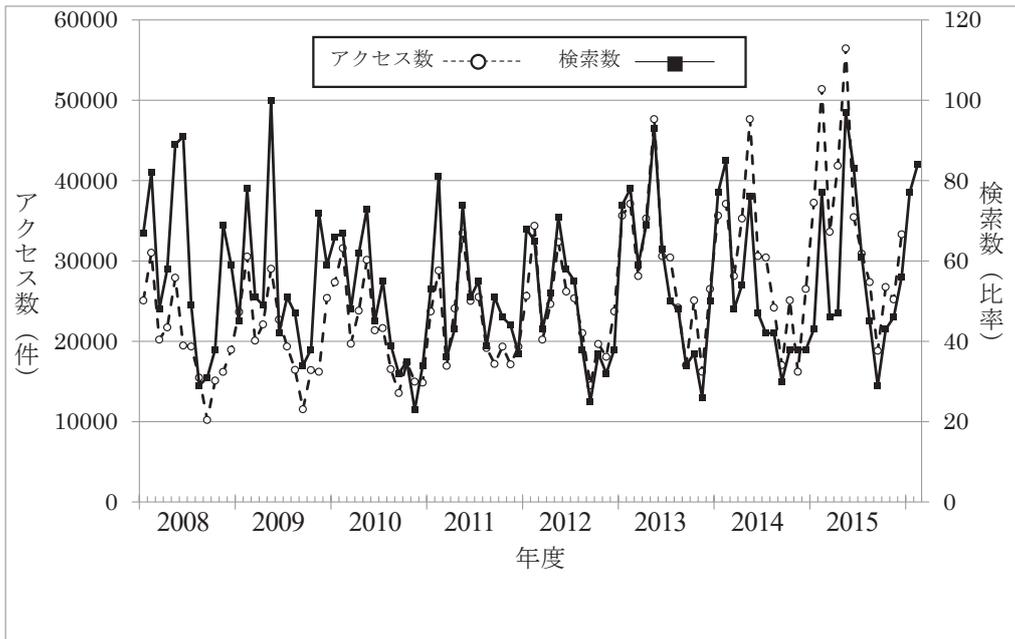


図 2. 月ごとの当館ウェブサイトへのアクセス数の推移と“茨城県自然博物館”の検索数の推移。
 Fig. 2. The number of visits to the website of Ibaraki Nature Museum and the number of Google searches for “Ibaraki Nature Museum”.

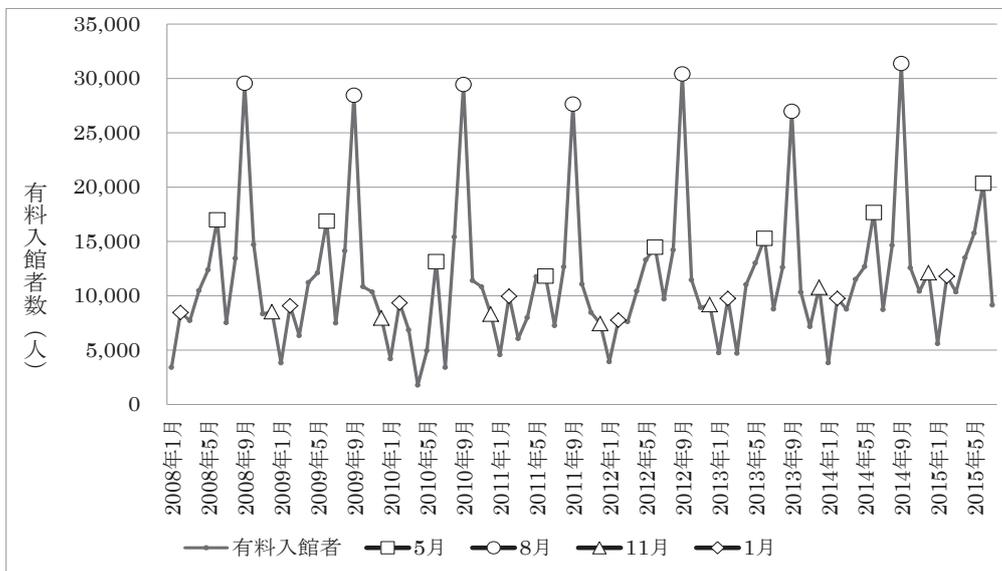


図 3. 月ごとの当館の有料入館者数の推移。
 Fig. 3. The number of paying visitors.

- ① 来館者にマンモス展の展示物の写真を撮影してもらい、ハッシュタグ「#マンモスが渡った橋」を添えて Twitter 上で投稿していただく。
- ② ①で行われた投稿から抜粋して、友の会 Twitter および当館公式 Facebook ページで紹介し、企画展

示室の出口付近に印刷した画像を掲示する。
 (この企画の実施の際に掲示した告知は図 4 の通りである。)

広報企画の実施の結果、企画に参加して投稿を行った来館者は 55 名であり、ハッシュタグ「#マンモス

**#マンモスが渡った橋
フォトコンテスト**

① 「マンモスが渡った橋」展で撮影した写真を、ハッシュタグ「#マンモスが渡った橋」をつけてTwitterでツイートしてください。

② 当館の公式Facebook、友の会公式Twitterが秀逸な写真の投稿をご紹介、リツイートします！さらに、展示室の外の掲示スペースでもご紹介します。カッコイイ写真、面白い写真をお待ちしております。

【ご注意】

- ・ 写真とニックネーム、コメント内容をご紹介します。（展示室の外に掲示している紹介例をご覧ください。）
- ・ 展示室の映像作品に関しては撮影できません。
- ・ 第三者の顔が写っている画像はご紹介できません。
- ・ マナーを守っての撮影をお願いいたします。

図4 . SNS を利用した広報企画で掲示された告知。

Fig. 4. The notice panel of the public relation campaign using SNS.

が渡った橋」を含むツイート数の合計は129件であった。また、ハッシュタグ「#マンモスが渡った橋」を含まず、「マンモスが渡った橋」のワードを含むツイート数の合計は77件であった。

調査内容および結果

1. マンモス展の入館者数

マンモス展は平成26年12月20日から平成27年6月7日までと会期が通常の2倍と長かったために、当初は会期後半での来館者の減少が懸念された。しかし、6ヶ月目にあたる5月の有料入館者数を前年度と比較しても、平成26年度5月が15,291人であったのに対

し、平成27年度5月は17,670人と約15%の増加であり、むしろ好成績であった。マンモス展の入館者数は最終的に、当館がこれまで開催した企画展では最多となる216,052人であった。

2. 来館者アンケート

当館の来館者アンケートにおける「初めての来館者が博物館を知った情報源」の項目において、「インターネット」の回答率がどのように推移したか調査を行った。その結果、SNSを利用した広報企画の実施以降は「インターネット」の回答率が大きく増大していた（図5および表1）。

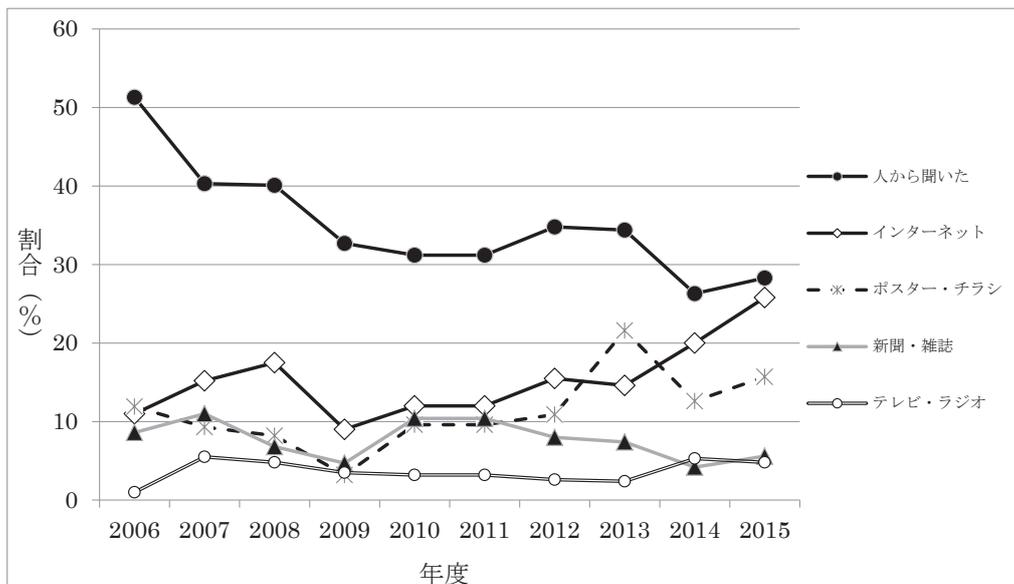


図 5. 初めて入館された方の情報源の比率 (主なものを表示).

Fig. 5. The proportion of information sources of visitors who come to our museum for the first time. (Main sources only)

表 1. 初めて入館された方の情報源の割合 (%).

Table 1. The proportion of information sources of visitors who come to our museum for the first time.

	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
テレビ・ラジオ	1	5.5	4.8	3.5	3.2	3.2	2.6	2.4	5.3	4.8
新聞・雑誌	8.6	11	6.8	4.7	10.4	10.4	8	7.4	4.2	5.6
ポスター・チラシ	11.9	9.3	8.2	3.2	9.6	9.6	10.9	21.6	12.6	15.7
官公庁広報誌	2	0.7	2.1	0.9	0.8	0.8	1.7	2.4	5.3	1.7
博物館ニュース	1.8	0.7	0	0.3	1.6	1.6	1.4	1.2	2.1	0.8
人から聞いた	51.3	40.3	40.1	32.7	31.2	31.2	34.8	34.4	26.3	28.3
インターネット	11	15.2	17.5	9	12	12	15.5	14.6	20	25.8
横断幕	0	0	0	11.4	2.4	2.4	0	2.4	1.1	1.1
中吊り					1.6	1.6	1.1	1.9	2.1	1.7
その他	12.3	17.2	20.5	34.4	27.2	27.2	23.9	11.8	21.1	14.6
合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

3. Twitter における企画展タイトルを含む投稿の件数

Twitter において、来館者による当館の企画展タイトル名を含むツイート件数の調査を行った。調査に用いたキーワードは基本的に企画展のメインタイトルの名称を用いたが、第 56 回企画展「鉦ーレアメタル、レアアース、新資源を探せー」および第 50 回企画展「筑波山 プナとガマと岩と」の場合は、メインタイトルでの投稿の抽出が困難であったため、サブタイトルまで含めた名称で調査した。また、来館者による投稿をカウントするため、当館の友の会 Twitter アカウントや各種 bot 等による投稿は件数にカウントしなかった。

Twitter のサービスが日本で利用できるようになった 2008 年 4 月 23 日以降の企画展において、企画展タイトル名を含むツイート数の集計結果は図 6 のとおり

である。実線は「企画展タイトル名を含むツイート件数」を示し、破線は「企画展タイトル名を含み、関連画像を伴うツイート件数」を示す。

Twitter 上でタイトル名がツイートされた件数が多かった企画展は上位から、「マンモスが渡った橋 (206 件)」、「こけティッシュ苔ワールド (126 件)」、「くらしの中の動物 (112 件)」、「葉っぱ展 (87 件)」、「恐竜発掘 (66 件)」であった。「マンモスが渡った橋」を含む 206 件のツイートのうち、ハッシュタグ「#マンモスが渡った橋」を含むツイートは 129 件であり、ハッシュタグを含まないツイートは 77 件であった。

また、関連画像つきツイートが多かったのは上位から、「マンモスが渡った橋 (130 件)」、「くらしの中の動物 (35 件)」、「洞くつ探検 (19 件)」、「葉っぱ展 (15 件)」、「茨城新風土記 (7 件)」であった。関連画像つ

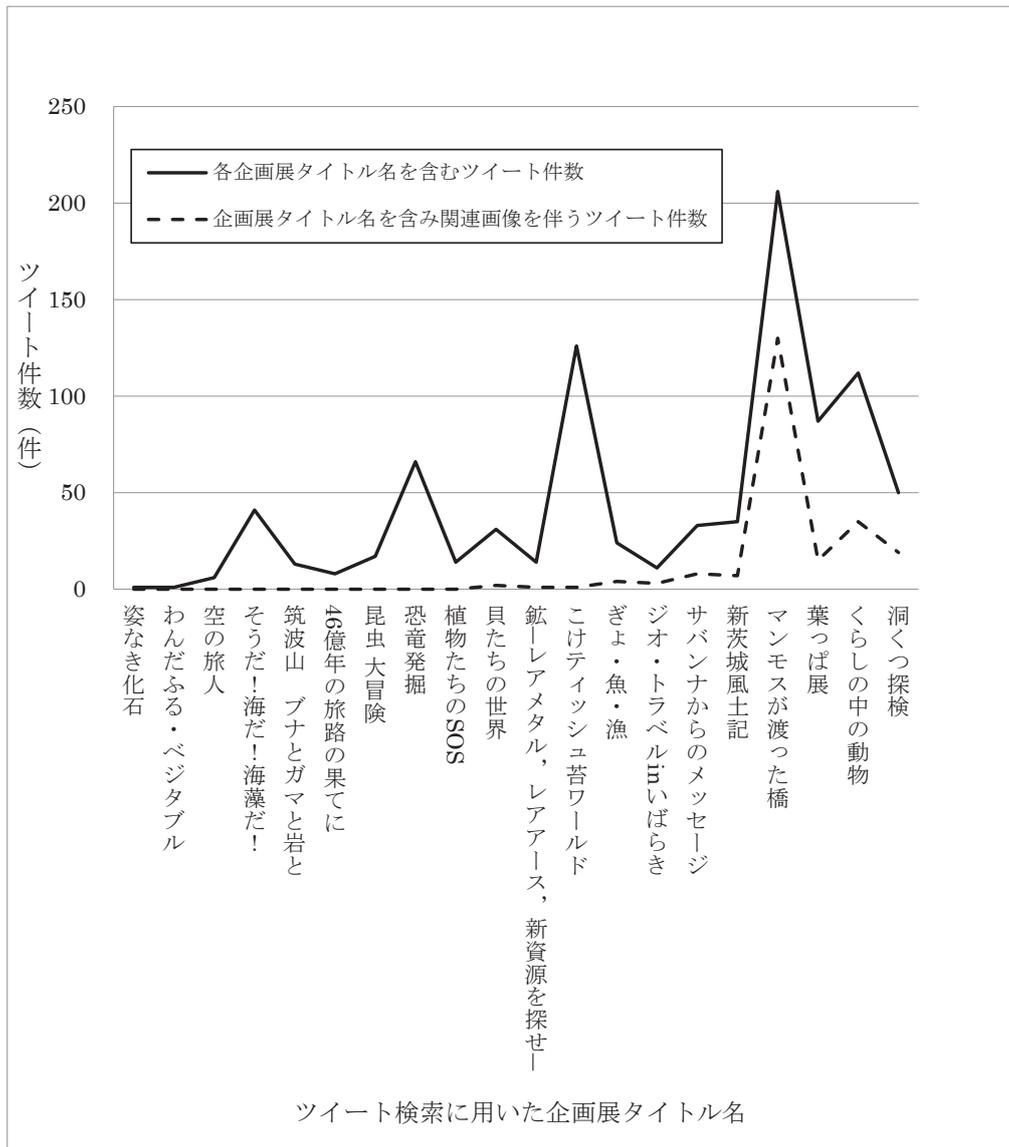


図 6. 各企画展タイトル名を含むツイート件数（実線）および企画展タイトル名を含み関連画像を伴うツイート件数（破線）。

Fig. 6. The number of Tweets involving the titles or images of the special exhibitions.

きツイート件数において、マンモス展ではそれ以前よりも顕著に増加している。

マンモス展以降の企画展でも、企画展タイトル名を含むツイート件数がそれ以前よりも高い水準となっている。また、画像つきツイートの件数もマンモス展以降では格段に多くなっている。これはマンモス展において SNS を利用した広報企画を実施したことにより、「企画展に関する自身の意見や感想をツイートする」ということが来館者に普及し、ある程度は定着した結果だと考えられる。

まとめ

調査の結果、以下の3つのことが判明した。

- ① SNS を利用した広報企画をマンモス展において実施したところ、Twitter において企画展タイトルを含む投稿の件数がマンモス展以降で顕著に増加した。
- ② 来館者アンケートにおいて、マンモス展以降では「初めて博物館について知った情報源」における「インターネット」の割合が拡大した。
- ③ マンモス展は通常の約2倍の会期だったにもかかわらず

ならず、会期後半に例年よりも多くの入館者が訪れた。

以上のことから考えて、SNS を利用した広報企画の実施によって Twitter におけるマンモス展に関する来館者の投稿が多くなり、それを目にしたほかの Twitter ユーザーが新たな来館者となることでマンモス展の会期後半における入館者数の増加につながったと考えられる。

今後の企画展における広報宣伝活動の一環として、SNS を利用した広報企画を積極的に展開していきたい。しかし、来館者にとって発信すべき魅力があってこそ、このような企画が成立すると考えられるので、今後とも企画展のテーマや内容の充実にも努めたい。

謝 辞

この報告を行うにあたり、多くの当館職員のご協力をいただいた。また、SNS を利用した広報企画にご

参加いただいた来館者の皆様のおかげで、当館において新しい取り組みを実践することができた。ご協力いただいた皆様に感謝を申し上げる。

引用文献

- 稲村憲慶. 2000. ミュージアムパーク茨城県自然博物館入館者動向の変化—アンケート結果から開館5周年を振り返る—. 茨城県自然博物館研究報告, (3): 67-71.
- 大森伸一. 1998. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の利用者の意識と動向—来館者アンケートの結果から—. 茨城県自然博物館研究報告, (1): 145-148.
- 鈴木 肇・小幡和男. 2015. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の意識と動向—アンケート調査からみる20年の軌跡—. 茨城県自然博物館研究報告, (18): 119-125.
- 戸塚佳代子. 2006. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の意識と動向—来館者アンケートからみる10年の軌跡—. 茨城県自然博物館研究報告, (9): 89-94.

(要 旨)

加藤太一. 茨城県自然博物館のインターネットによる広報活動の分析—第62回企画展「マンモスが渡った橋」展での SNS を使った取り組みの成果—. 茨城県自然博物館研究報告 第19号 (2016) pp. 127-133.

本稿はミュージアムパーク茨城県自然博物館（以下、当館という）におけるインターネット広報について初めて報告し、ソーシャル・ネットワーキング・サービス（以下、SNS）を利用した広報企画の取り組みの成果について検証する。当館ウェブサイトへのアクセス数は年々増加しており、インターネットの広報における重要性は増大してきている。特に SNS は来館者が自身の意見や感想を広く発信することができ、口コミによる宣伝効果が期待される注目すべきツールである。そこで新たな試みとして、第62回企画展「マンモスが渡った橋—氷河期の動物大移動—」（以下、マンモス展という）で SNS（Twitter および facebook）を利用した広報企画を展開した。その結果、当館に関する情報が SNS 上で紹介される数が大幅に上昇し、さらに、マンモス展以降の企画展においてもその効果は緩やかに持続していることがわかった。今後の当館の広報宣伝を行う上で、Twitter や facebook などの SNS を利用した広報企画は高い効果が期待できるといえる。

(キーワード): SNS, 広報企画, マンモスが渡った橋, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.

ミュージアムパーク茨城県自然博物館において実践されてきた 博物館実習生による博物館学的研究の記録

加藤太一*

(2016年6月3日受理)

Record of the Museum Studies by the Museum Trainees in Ibaraki Nature Museum

Taichi KATO*

(Accepted June 3, 2016)

Abstract

Museum trainees are received every year in Ibaraki Nature Museum. They perform “independent museum studies” in Ibaraki Nature Museum for practical learning about the duties of museum staff. This report summarizes the past independent museum studies.

Key words: independent museum studies, museum trainee, Ibaraki Nature Museum.

はじめに

当館では毎年、博物館実習の実習生を受け入れている。その実習カリキュラムの1つとして、博物館学的研究（博物館の管理運営・資料収集・展示・教育普及などに関する研究）を“自由研究”として実践させる指導を行っている。これを実習生に課すことの狙いは、博物館の直面している様々な課題を見だし、その解決法を考えるという学芸員の仕事の一部を経験させることである。それと同時に、実習生は第三者の視点から当館の課題を分析して運営の参考になる成果を挙げることもつながり、今までに実施された自由研究の中には、実際に当館の運営や展示の改善に利用された例がある。

本稿は雑録として、これまでの実習生による自由研究を年度ごとにタイトル・テーマ・カテゴリを集計し、またその調査手法について簡潔にまとめて報告するも

のである。本稿によって過去の自由研究の情報を網羅的に参照することが可能となるため、これを今後の実習指導に役立てるとともに、当館の運営・展示の改善のための参考資料としたい。

これまでの自由研究の実施内容

1997年から2014年までの間に、合計174件の自由研究が実施されている。その内訳は、「A. 運営に関するもの」が5件、「B. 資料に関するもの」が8件、「C. 広報に関するもの」が16件、「D. 来館者に関するもの」が22件、「E. 教育に関するもの」が24件、「F. 施設に関するもの」が34件、「G. 展示に関するもの」が65件であった（図1）。年度別に見ると、展示に関するものは毎年必ず研究が行われている（図2）。

A～Gの各カテゴリ内で、さらに研究対象別に「A-1 職員」、「A-2 ボランティア」…というように研究テ-

*ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

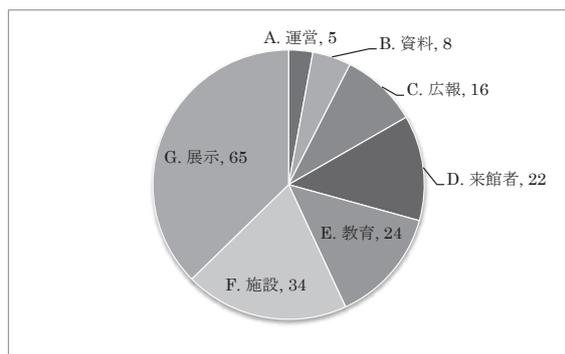


図 1. これまでの自由研究の実施数の内訳 (全 174 件).

Fig. 1. The breakdown of implementation number of the independent museum studies (total 174).

マを類型化した。以下ではこの類型化に基づき、174 件の自由研究についてタイトルと内容の要約を記載する。各研究タイトルの前に、実施年度および研究番号を付してあるが、実施年度・研究番号ごとの一覧は表 1 にまとめた。

A) 運営に関する研究 【5 件】

職員やボランティアなどのスタッフ、あるいは年間パスポートなどの博物館の運営について扱っている研究を「運営に関する研究」として区分した。

これまでの実施件数は 5 件と少ないが、年間パスポートなどの制度や防災状況など、第三者の立場から分析されることの意義が非常に大きい分野である。

A-1 職員 (1 件)

2004-6 職員のユニフォームについて

博物館職員に支給されている黄色いジャンパーの活用状況をアンケート調査した。

A-2 ボランティア (2 件)

1997-4 博物館側から見たボランティアの存在

博物館職員が博物館におけるボランティアのあり方についてどう考えているかアンケート調査した。

2000-6 博物館でのボランティア活動について

ボランティアにアンケートを実施し、ボランティア活動の実情を調査した。

A-3 年間パスポート (1 件)

2008-11 年間パスポートの利用状況

平成 18 年度の年間パスポート購入者記録から、県別購入者数や来館回数などを比較し、購入者の傾向を調査した。

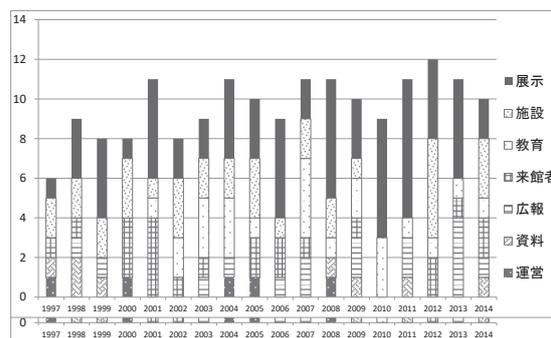


図 2. 自由研究の実施内容の推移.

Fig. 2. The transition of implementation contents of the independent museum studies.

A-4 防災 (1 件)

2005-10 本館における防災と防火管理の意義の考察

博物館職員の災害に対する認識度を調べるため、消火器や救急箱の位置を知っているか、応急救護ができるか調査を行った。また、実際に火災が発生した場合に備えて「蛍光避難標識」の導入や懐中電灯の設置箇所を増やすことなどを提案した。この研究を行った実習生は「甲種防火管理者」資格を取得しており、その知識を生かした研究であった。

B) 資料に関する研究 【8 件】

博物館の収蔵資料や展示資料に関して、所蔵数や状態などを調査している研究を「資料に関する研究」として区分した。収蔵状況に関して以外に、展示されている資料の劣化について調査を行ったものもみられた。博物館にとって資料はベースとも言える重要な要素であるが、過去の自由研究で扱われた例は 8 件と少ない。

収蔵資料については通常、来館者が深く知る機会はほとんどなく、来館者から資料に関して意見や感想を伺う機会ほとんどない。第三者から当館の資料の現状について分析、評価されたデータとして、これらの研究例は貴重である。

B-1 収蔵資料 (5 件)

1997-3 博物館資料の現状について

当館における資料の総数、登録率、増加速度などを他館と比較し、収蔵機能の調査をした。

1998-1 茨城県自然博物館における魚類標本の収集法について

魚類の液浸標本について、採集日・採集年月日が保持されているかなどの収蔵状態と標本点数の調査を行った。

2008-2 鳥類に関する展示と収蔵の状況

博物館周辺で見られる鳥類のうち、どのくらい剥製が博物館に展示もしくは収蔵されているのかを調査した。

2009-9 サメの収蔵状況について

館に収蔵してあるサメを調査・集計・分類し収蔵状況を調査した。

2014-4 サメの収蔵状況と展示への活用

当県近海で生息が確認されているサメとその収蔵状況を整理し、展示に活用できそうな種があるか調査した。

B-2 展示資料 (3件)

1998-6 博物館の展示の劣化について

館内の展示物が利用されることで劣化した部分を調べ、低コストで展示物を長く持たせる方法を検討した。

1999-1 続・博物館の展示の劣化について

館内の展示を来館者の視点に立って劣化が認められるか調査し、それらの原因を分析し、対応策を考えた。

2011-3 茨城県産出化石の収蔵及び展示状況 - 博物館の教育的役割 -

茨城県産出化石の収蔵状況と展示状況を調べ、茨城県の地質学的情報の教育に貢献できているか検討した。

C) 広報に関する研究 【16件】

各種メディアに関して、その有効性や展開方法について扱っている研究を「広報に関する研究」として区分した。時代を反映し、近年の研究例はホームページや Twitter などのインターネットメディアに関するものが多くなっている。

2011年のTwitterを利用した新しい広報戦略に関する研究を皮切りに、FacebookなどのSNSについて扱った自由研究がこれまで3件実施された。その後、当館の友の会公式Twitterが2013年に開設し、博物館公式Facebookが2014年4月に開設したが、その際に博物館実習生による研究内容は大いに参考とされた。特に大学生などの若い世代に対する広報戦略について、博物館実習生の意見は今後も参考とされるだろう。

C-1 メディア全般 (3件)

2004-8 宣伝効果の検証

当館の宣伝媒体であるポスターやチラシ、新聞記事などの効果を検証するため、地域ごとの入館者数の変動と宣伝の実施状況について比較調査した。

2007-3 広報とその効果に関して - 第37回企画展を例に -

広報活動のデータと来館者アンケートの結果の比較から、広報手段の地域別効果を調査した。

2009-8 来館者のメディアの利用と博物館からの距離の関係

来館者のアンケートから、博物館からの距離の違いによる情報メディアの使用法の傾向を調査した。

C-2 企画展ポスター (2件)

2009-3 ポスターの変遷

これまで開催された企画展のポスターで、記載されている情報に変化はあるのか、デザインに何らかの傾向はあるのかを調査した。

2013-1 企画展の効果的なポスターの傾向調査

歴代ポスターの人気投票を行い、来館者の目を引くデザインを性別や年齢別に調査した。

C-3 パンフレット (3件)

1999-6 ガイドのあり方について

博物館の総合パンフレットやイベントガイド、展示セルフガイドなどについて、用途別に内容を比較した。

2003-2 パンフレットの設置場所について

効果的なパンフレットの設置場所を検討するため、設置場所を増やし、それぞれの箇所での減少数を調査した。

2006-9 博物館を130%活用するためのパンフレット

来館者にアンケートを実施し、来館回数別の総合パンフレットの利用状況や利用方法の違いを比較調査した。

C-4 イベントガイド (1件)

2007-8 博物館イベントガイドの利用を促すために

来館者にアンケートを実施し、イベントガイドの利用状況を調査した。

C-5 ホームページ (4件)

1998-7 ホームページの利用状況について

1997年10月に開設して1年目のホームページのアクセス件数と利用者数がどのような変動を示すのか調査した。

2011-2 ホームページの利用状況・利用目的について
ホームページに関するアンケートを行い、ホームページへどういった目的でアクセスしたかなどを調査した。

2013-7 HP の利用状況と改良方法の検討
ホームページのアクセス件数のデータから、閲覧頻度の高いページはどこか、より使いやすくするにはトップにどのようなリンクを貼るべきか調査した。

2014-7 より使いやすいウェブサイトを目指して
当館のホームページがリニューアルによってページ別閲覧数がどう変化したか調べ、さらに来館者アンケートによって閲覧者のニーズを調査した。

C-6 SNS (3件)

2011-11 ツイッターを利用したリアルタイム広報の可能性を探る - 日本一の博物館を目指して -

若い世代の新規入館者を増加させるため、Twitterの運用でできる宣伝効果や、ほかの博物館でのTwitter実施状況を調査した。

2013-6 来館者の Twitter, Facebook 利用状況の調査
来館者アンケートを行い、当館の現在の来館者層における Twitter や Facebook の利用状況を調査した。

2013-9 友の会 Twitter のフォロワーを増やそう！

2013年8月1日から開始した友の会 Twitter をより広く普及するため、リツイート機能の活用などでフォロワーが増えるかどうか調査した。

D) 来館者に関する研究 【22件】

来館者全体、あるいは高齢者や身障者などの来館者について調査した研究を「来館者に関する研究」として区分した。来館者の地域別傾向などを検証しているものや、バリアフリーに関するものが多くみられる。バリアフリーに関する研究では、どこまで整備するか目標設定が難しい。例えば視覚障害者の館内見学に関して、「全盲の来館者でも付添人を必要とせず安心して館内を歩き回れる」ことが理想的だが、当館は幼児や小学校低学年の団体なども多く、館内が大変混み合うこともあり、いつでも付添人なしで安心して展示見学できる環境の実現は難しい。どのようにすればより多くの来館者により良い展示見学の時間を提供できるのか、今後も多くの検討が必要な分野であろう。

D-1 一般 (7件)

1997-6 来館者の声と館の対応について

来館者の声（館内に設置されているご意見箱）の意見を集計し、来館者が博物館に求めていること、また実際に博物館が要望を実現させた例を調査した。

2006-7 アンケートのアンケート

来館者アンケートにより、来館者のアンケート回答に対するモチベーションなどを調査した。

2007-6 博物館の利用傾向

来館者アンケートを行い、博物館利用者の地域別利用傾向、公共交通機関の認知度などを調査した。

2012-1 アンケートの現状と利用状況について

企画展アンケートを集計し、年代層の偏りなどアンケートの現状を調べ、来館者の意見を正確に捉えられているか調査した。

2014-3 入館者数の変動 - 3館を比較して -

ミュージアムパーク茨城県自然博物館、群馬県立自然史博物館、神奈川県立生命の星・地球博物館の3館を比較し、入館者数の変化とイベントの充実状況について分析した。

2014-6 来館者の設備に対する意見と対策

来館者アンケートを行い、照明、トイレ、休憩スペース、コインロッカーに対する満足度を調査した。

D-2 子ども (3件)

2002-2 子供の視点から見た博物館

団体として来館した小学校から送られてくるお礼の手紙から、小学生にとってどのような展示が印象的だったか、学年別に調査した。

2005-7 子供から見た博物館 - 身長130cmからの死角の検証 -

目視とビデオ撮影によって、小学3年生の平均身長(132cm)でガラス面からの距離20cmでの条件で、展示物やラベルの見えやすさを調査した。

2009-7 第三展示室の小学生の興味・関心について

団体で訪れる小学生(3~5年生)を対象にインタビューを行い、第3展示室の中で面白かったもの、つまらなかったものを展示室のイラストの中から挙げてもらい、小学生の興味関心を調査した。

D-3 親子 (1件)

2013-10 親にとってより良い博物館とは？

第5展示室出口付近で聞き取りを行い、子どもの年齢、親子一緒にパネルを読んだか、魅力的な展示はどれかなどを質問し、子どもの年齢別での親子の展示の利用の仕方の違いを調査した。

D-4 高齢者 (1件)

2001-8 ご年配の方々がより楽しめる見学コースについて

インタビューを行い、年配の方がどの展示室に興味があるのか調査した。

D-5 外国人 (1件)

2001-4 外国人から見た博物館

外国人来館者に英語版総合パンフレットを渡して館内を見学してもらった後にアンケートを行い、外国人がこの博物館に求めるのは何か調査した。

D-6 視覚障害者 (5件)

2000-2 耳で楽しむ博物館 - 音声ガイダンスについて -

音声ガイダンスがどのような人に利用されているのか、展示の中で適切に設置されているか調査した。

2000-3 てんじのてんじ - 展示と点字と音声ガイダンスとのつながり -

音声ガイダンスがどのような人に利用されているのか、展示の中で適切に設置されているか調査した。

2001-1 てんじのてんじ 2 - 視覚障害者にやさしい博物館を目指して -

館内の点字や音声の案内によって視覚障害者が不自由しないか調査した。

2006-4 視覚障害者のためのガイドブック

導線をはっきりさせて、視覚障害者が付添人がいなくても館を利用しやすくなるようにするにはどうすればいいか調査した。

2012-4 盲導犬ユーザーから見た博物館

盲導犬ユーザーから見た博物館の問題点を調査した。

D-7 車椅子 (3件)

1998-2 身障者と共々楽しめる博物館をめざして - 施設設備に対する意見と提案 -

車椅子利用者が館内を利用する上での障害を調査し、各所の問題点を指摘した。

2000-8 屋外での車椅子利用について

車椅子に乗って野外施設を散策し、快適に散策できるかを調査した。

2003-7 車椅子での館内利用について

車椅子を使って館内展示室を観覧・体験し、車椅子を使う方の立場に近づいて不自由しないか調査した。

D-8 交通手段 (2件)

2001-11 博物館にこられる交通手段について

アンケートを実施し、この博物館への交通アクセスにおいて、車、電車、バスなどどんな交通手段で来館したのか調査した。

2005-5 来館者のTX及び守谷駅発バスの認知度

来館者アンケートを実施し、つくばエクスプレスなどの交通手段の利用状況を調査した。

E) 教育に関する研究 【24件】

博物館で行われる各種イベント、学校などを対象とした移動博物館などのアウトリーチ事業、ワークブックや解説シートなどの学習教材などに関する研究を「教育に関する研究」として区分した。

既存のプログラムを改良するもの以外に、「シロアリを使った教材作り」など、実習生自身の専門性を生かし、実際に当館で活用できるプログラムを新規開発した創造的な研究例もみられた。

E-1 館内ガイド (3件)

2003-1 館内案内活動の実情と提案

展示解説員に対してアンケートを実施し、ガイドツアーとスポットガイドの課題など実情を調査した。

2007-2 ガイドツアーに対する来館者の意識

ガイドツアーに参加した来館者と、参加しなかった来館者のガイドツアーにアンケートを実施し、ガイドツアーに関する認知度の違いなどを調査した。

2009-4 ガイドツアーをより良くするために

展示解説員にアンケートを行い、ガイドツアーの際に解説する展示物の選択基準や、実施の際に気をつけていることなどを調査した。

E-2 野外ガイド (2件)

2002-1 野外ガイドツアー参加について

野外ガイドツアーの受付簿と日誌から、どの時期に参加者が多いのか、参加者の年代などを調査した。

2003-8 野外ガイドツアーと貸出サービスの認知度

来館者アンケートを実施し、野外ガイドツアーと野外観察器具の貸出サービスが来館者にどのくらい認知されているのか調査した。

E-3 野外クイズ (1件)

2004-1 野外クイズについて

来館者に野外クイズの動物・植物・地学から5問ずつ問題を解いてもらい、正答率を調査した。3択問題であるにもかかわらず地学クイズの正答率は3

- 分の1であり、難易度が高すぎるということがわかった。
- E-4 解説シート (2件)
2004-3 「解説シート」の利用状況について
来館者アンケートを実施し、館内に設置配布されている解説シートの利用状況を調査した。
- 2010-5 解説シートの週末における利用状況
館内の解説シートの減少枚数を計り、利用者にインタビューを行って、解説シートの利用状況を調査した。
- E-5 発見ノート (2件)
2007-10 「発見の使い方」について
団体来館者向けの発見ノートを一般来館者向けに改訂し、実際に来館者に利用してもらってアンケートを行い、改良すべき点を調査した。
- 2010-8 「新・発見ノート」の提案
従来の発見ノートと常設展示との対応・非対応箇所を確認し、改良を施した新・発見ノートを提案した。
- E-6 イベント (3件)
2001-7 博物館のイベントの利用状況について
自然講座、自然教室、自然観察会の参加者アンケートを集計し、定員の充足率やリピーターの割合、グループ構成人数、参加者の年齢構成、参加者地域、友の会加入者の割合を調査した。
- 2002-6 サンデーサイエンスの利用者状況と今後の課題
サンデーサイエンスの参加者アンケートおよび独自のアンケートを行って集計し、参加者の傾向や意見を調査した。
- 2009-10 ファミリー向けイベントの参加傾向
ファミリー向けイベントについて、応募者の年齢と地域、申込日を集計し、傾向を調査した。
- E-7 講師派遣 (1件)
2011-4 講師派遣の傾向についての考察
講師派遣における派遣先や月別、分野別の傾向を調査した。
- E-8 学芸員実習 (1件)
2012-12 博物館実習生の自由研究における傾向について
これまでの博物館実習生による自由研究の記録から、実習生が選ぶ研究テーマの傾向を調査した。
- E-9 その他教育 (9件)
2003-5 博物館資料貸出の利用状況について

- 教育用資料借受申請書をもとに、これまでの利用件数、利用目的、利用範囲を調査した。
- 2004-9 菅生沼の有効な活用について
菅生沼を利用した野外ガイドツアー、自然教室、自然観察会、自然講座の実施状況から、菅生沼の活用状況を調査した。
- 2005-4 野外観察用道具貸出の認知度とサイン効果
野外にいる来館者にインタビューを行い、博物館入口付近に野外観察用道具貸出に関してのサインを設置した場合としない場合で、野外観察用道具貸出の認知度の変化を調査した。
- 2007-1 野外観察道具の認知度と利用状況
来館者インタビューと野外観察道具貸出の貸出記録から利用状況を調査した。
- 2007-5 アウトリーチ事業の利用状況
移動博物館と教育用資料貸出の利用回数を県北、鹿行、県央、県西、県南で比較し、地域別の利用状況を調査した。
- 2008-6 野鳥観察セットを一般向けにするために - 広告も含めて -
野鳥観察セットの宣伝ポスターを掲示し、利用者アンケートを行って宣伝ポスターの効果を調査した。
- 2010-7 鳥のくちばしと食べ方についてのプログラム作り
鳥のくちばしと食べ方についての学習プログラムを作成した。
- 2013-2 シロアリを使った教材作り
シロアリの生態について楽しく学べるプログラムを作成した。
- 2014-1 サメに対するイメージ - レクチャー前後での変化 -
一般の来館者が持つサメに対するイメージを調査し、サメに関する短いレクチャーによってイメージがどのように変わるか調査した。

F) 施設に関する研究 [34件]

- 博物館の展示コースに配置されている休憩場所やトイレ、図書室や野外などの各種施設に関する研究を「施設に関する研究」として区分した。来館者の利用状況を調査したものが多くみられる。
- 多くは図書室や野外施設に関するものであった。図書室や野外施設は展示と同じく、来館者が利用して学

習したり楽しんだりする場であるため、実習生の関心も高いことが伺える。

一方で、トイレや時計、授乳室、コインロッカーなどの設備に関する研究例は少なく、それぞれ1件ずつであった。近年、トイレなどの設備は老朽化が深刻な状態となっており、今後はより調査が必要な部門だと考えられる。

F-1 休憩場所 (3件)

2001-5 館内落ち着く場所チェック

館内の座れる場所18か所を10分ずつ回り、来館者の様子から利用状況と環境がどのくらい整っているかを調査した。

2002-4 来館者の疲労度チェック

出口にて来館者アンケートを行い、館内の休憩所が十分であるかなどの状況を調査した。

2003-9 休憩所の利用状況

1回恐竜ホールの休憩所において、通過する来館者の年代とベンチに座った人数を記録し、この休憩所の利用状況を調査した。

F-2 ショップ (4件)

1998-3 ミュージアムショップの現状について

来館者とミュージアムショップの店員にインタビューを行い、ショップでの来館者の様子を観察し、ショップでの商品の売れ行き状況と来館者のショップへの要望を調査した。

2002-8 ミュージアムショップの現状と新しい商品の提案

月別の来館者数とショップ利用者数のデータやショップでのアンケートから、ミュージアムショップの現状を調査した。

2008-5 来館者が持つ展示の印象と求める物品・資料との関連

1階野外出入口で来館者へインタビューを行い、印象に残った展示、購入した商品、どんな商品がほしいかなどを調査した。

2014-8 お土産は誰のために買うのか？

ショップでお土産を購入した来館者にアンケートを行い、誰が誰にどのような商品を購入したのか調査した。

F-3 トイレ (1件)

1999-8 博物館のトイレについて

来館者アンケートや、トイレ内部の環境調査、清

掃員へのインタビューを行い、博物館のトイレの現状を調査した。

F-4 図書映像 (6件)

1997-5 来館者の図書室の利用法について

図書室において利用者の様子を記録し、図書室の利用状況を調査した。

1999-5 図書室の蔵書について

図書室の蔵書の構成・管理状況について、データベースをもとに調査した。

2003-3 図書室の利用状況と役割

図書室において開架に置いてある本と利用者の様子を観察し、図書室の利用状況を調査した。

2005-1 館内に設置してあるビデオコーナーの利用状況について

図書室のビデオコーナーの利用者にアンケートを行い、設備の使い心地や要望を調査した。

2007-4 図書室の利用者を増やすためには

図書室の前で来館者アンケートを行い、利用状況や図書室に関する来館者の認識を調査した。

2012-6 図書室とビデオコーナー利用の現状と改善

図書室において来館者アンケートを行い、図書室とビデオコーナーの利用状況と来館者が興味あるカテゴリなどを調査した。

F-5 野外 (11件)

1998-8 野外施設と看板の利用について

野外において来館者を観察し、野外施設の利用状況と、看板がどのような役割を果たしているのかを調査した。

2000-1 雨の日の野外へ

雨の日でも野外施設を楽しんでもらうため、雨の日の野外の危険・不便な場所を、雨の日に実際に歩いて調査した。

2002-3 空に太陽があるかぎり - 音声ガイダンスシステムを野外に持ち出すために -

音声ガイダンスを実際に使用して館内を見学し、過去の音声ガイダンスの利用者アンケートを集計し、野外における音声ガイダンスの利用について検討した。

2004-2 親子連れリピーターの野外施設の利用目的

親子連れのリピーターにアンケートを行い、親子連れリピーターがどのような興味・目的をもって来館しているのかを調査した。

2004-4 “古代の広場”を考える - 利用者数とその

実態－

古代の広場において利用者を観察し、利用状況を調査した。

2005-3 親子連れの野外での過ごし方とスペースの有効活用

親子連れの野外での過ごし方を観察し、過ごしやすい野外作りとスペースの有効利用を検討した。

2007-11 古代の広場－過去と今と未来－

古代の広場において利用者を観察してその利用状況と、パンフレットなどでの古代の広場に関する広報状況を調査した。

2012-3 野外施設人気ランキング

野外施設から18か所を選び、各地点で10分ずつ利用者数をカウントして利用状況を調査した。

2012-5 野外施設の現状とさらなる発展を目指して

野外で来館者アンケートを行い、野外施設に対する満足度や要望を調査した。

2012-9 来館者の野外利用に関して

自然発見工房にて、来館者アンケートを行い、本館からの移動経路や野外施設の利用状況を調査した。

2014-5 野外施設の問題点について

野外施設における植生と設備の問題点を目視調査して野外施設の現状の問題点を調べ、さらに来館者アンケートを行って来館者がどれだけ野外施設の問題点を意識しているのか調査した。

F-6 その他施設 (9件)

1997-1 館内の掲示物についての調査と考へ

館内の掲示物を確認して回り、掲示物に内容が古いものや必要性の低いものがないか調査した。

2000-4 来館者にわかりやすい誘導表示

館内の誘導表示を観察し、わかりにくい表示について調査した。

2000-5 博物館内の時計について

館内の時計の設置箇所を観察し、時計の見つけやすさや展示で時間が決まっているものとの対応を調査した。

2005-8 館内のサインの現状を調べ、問題点を探る。

第5展示室の出口で来館者アンケートを行い、第3展示室から第4展示室に行く人数とディスカバリープレイスに行く人数を計測し、さらに第4展示室から第5展示室までの滞留時間を計測して、第4展示室と第5展示室の利用状況を調査した。

2006-6 茨城県自然博物館におけるコインロッカーの使用状況とその改善点

博物館内のロッカーの1時間ごとの利用率を計測し、来館者にコインロッカーの認知度や要望に関するインタビューを行って、コインロッカーの利用状況を調査した。

2008-3 ナーシングルーム(授乳室)の利用状況

来館者アンケートを行い、ナーシングルームの利用状況と要望を調査した。

2009-5 バードウォッチングカフェの利用状況について

バードウォッチングカフェで来館者の様子を観察し、インタビューを行って、利用状況を調査した。

2012-7 セミナーハウスを利用した宣伝活動の効果について－第7展示室を例として－

ディスカバリープレイスの茨城の自然コーナーの宣伝ポスターを作成し、セミナーハウスに掲示した状態と掲示していない状態で利用者の行動の変化を観察し、セミナーハウスにおける茨城の自然コーナーの宣伝効果を調査した。

2014-9 中川志郎蔵書コーナーについて

新設された故中川志郎名誉館長の蔵書コーナーにおいて、来館者の様子を観察し、利用者アンケートを行って利用状況を調査した。

G) 展示室に関する研究 【65件】

博物館の第1展示室から第5展示室、ディスカバリープレイス(生き物、茨城の自然)、企画展示室に関する研究を「展示室に関する研究」として区分した。自由研究全体で最も数が多く、約4割を占める。展示室別では第3展示室を扱った研究が最も多い。一方で研究例が最も少ないのは、動く恐竜のジオラマがある第2展示室であった。2002年に実施された「子供の視点から見た博物館」や、2013年に実施された「常設展人気ランキング」では、ともに第2展示室が一番人気であるという結果が出ているだけに、今後はより多くの研究の実施が望まれる展示室である。

G-1 全体 (20件)

1998-4 五感で感じる博物館を念頭においた展示構成の分析

常設展で五感を使って体験する展示がどれだけあるか調査した。

1998-5 「展示構成の分析」から展示タイトルの統制についての考察

展示案内に記載された点字項目と、展示パネルのタイトル文字を照合し、表記に間違いがないか調査した。

1998-9 見落とされがちな展示について

実際に常設展を見学し、見落とされがちな展示を調査した。

1999-4 さわれる展示物の現状について

常設展においてハンズオン展示物がどれだけあるか、さらに来館者の様子を観察し、その利用状況を調査した。

1999-7 博物館内の“音”

実際に館内を見学し、常設展において音が発生する展示がどこにあるか、効果的に使用されているか調査した。

2000-7 さわれる魅力 -タッチングプール-

タッチングプールを利用した来館者にアンケートを行い、満足度や実際に海に行きたくなくなったかなどを調査した。

2001-2 展示形態の影響力

展示解説員にアンケートを行い、どのような展示が興味を引きつけるのか調査した。

2001-9 館内の映像資料について

常設展の映像資料の長さや周辺環境を調べ、その中から4か所を選んで2時間ずつ利用者の様子を観察して利用状況を調査した。

2001-10 見える展示・見えない展示

(資料が残っていないため、調査内容についての詳細は不明。)

2003-4 「視覚の変化」によるアミューズメント化

照明など、視覚の変化がどのような効果をもたらすか調査した。

2003-6 入館者の動線

2階における来館者の動線を観察し、順路が1つに決まっていない当館で来館者はどのような経路で移動するのか調査した。

2005-6 第4・第5展示室の利用状況について

第5展示室出口で、来館者アンケートを行い、第3展示室から出てきた来館者が第4展示室に入っていく数と1階のディスカバリープレイスに行く数を計測し、さらに第4展示室から第5展示室までの滞留時間を計測し、第4・第5展示室の利用状況を調

査した。

2006-3 茨城県博の学芸員は10年でどれだけ学んだか

「博物館の展示解説は150字以内か200字以内が良い」という仮定に基づき、常設展と企画展の解説パネルの文字数を過去と現在の解説パネルの文字数の変化として比較調査した。

2007-9 展示を見たときの第一声 展示物は人になにを与えるか

来館者の様子を観察し、常設展における来館者がよく発する言葉を集計した。

2008-7 リピーターが楽しめる博物館

常設展の3か所の気づきにくい展示物において、30分ずつ来館者の様子を観察し、さらにインタビューを行って展示の認識度を調査した。

2010-2 興味誘因と導線 -見られない展示を生かす為に-

第2展示室と第3展示室において解説パネルを追加し、展示コーナーに入った来館者人数、滞在時間などを計測し、追加の解説パネルの効果を調査した。

2012-11 通路から外れた袋小路の展示エリアの利用率と改善方法

第2展示室と第3展示室の袋小路になっている展示コーナーで、展示コーナーのパネルを設置した場合と展示解説パネルを設置した場合、何も設置しない場合で、来館者の利用にどのような変化がみられるか調査した。

2013-4 映像展示の新旧から見る利用時間の変化

常設展の映像展示において、来館者の利用時間や人数を計測し、映像展示の新旧や操作方法別に利用状況を調査した。

2013-11 常設展人気ランキング

恐竜ホールで来館者アンケートを行い、常設展における来館者の人気度を調査した。

2014-10 博物館の追加展示は来館者に気づいてもらえるか

常設展に新しく設置した展示物はどれだけ来館者に気づいてもらえているか、展示室でアンケート調査を行った。

G-2 第1展示室 (7件)

1997-2 第1展示室の展示について

来館者と職員にアンケートを行い、第1展示室における展示物ごとの興味や感想を調査した。

2004-11 続・第1展示室（進化する宇宙）の展示について

第1展示室において来館者アンケートを行い、入口の暗さをどう感じるか、太陽系の模型に気づいたかなどを調査した。

2006-8 第1展示室入口は暗くて怖いのか？

来館者アンケートを行い、第1展示室の入口が本当に暗くて怖いのか調査を行った。

2008-9 資料をより多くの人に伝えるための展示の仕方

第1展示室内で来館者インタビューを行い、展示の仕方によって目の引きやすさ、理解のしやすさについてどのような変化がみられるか調査した。

2008-10 映像資料展示の情報量と有用性

第1展示室における映像資料の使われ方、長さ、情報量などを比較し、来館者の様子を観察して利用状況を調査した。

2009-2 滞在時間の差は何故生じるのか - 第1展示室に目を向けよう -

第1展示室の滞在時間が第3展示室と比較してなぜ短いのか、来館者の様子を観察して調査した。

2014-2 真空と風・音・圧力についての体験型展示の理解度調査

「風と音と圧力のふしぎな現象」について、補助の解説パネルを設置して、アンケートを行って補助パネルがある場合とない場合の理解度の違いを調査した。

G-3 第2展示室 (1件)

2010-3 目立たない展示に光を…！

第2展示室のプテラノドンについて、看板のあるなしでどれだけ来館者が気づく割合に変化があるか調査した。

G-4 第3展示室 (12件)

2001-3 ジオラマはどのくらい見られているのか

第3展示室の山地林のジオラマと水槽ジオラマにおいて来館者インタビューを行い、利用状況を調査した。

2002-5 第3展示室における幼少見学者の行動について

第3展示室における幼少の見学者の様子を観察し、利用状況を調査した。

2004-5 展示物における見学時間の比較

第3展示室の5か所の展示物において、来館者の

見学時間を測定し、利用状況を調査した。

2005-9 第3展示室における利用状況と改善点

第3展示室の袋小路になっている展示3か所において、体験または見学した人数と通過した人数を計測し、利用状況を調査した。

2008-8 第3展示室の？マークの引き出し展示に気づいてもらうには

第3展示室の？マークが付いた引き出しの展示に補助パネルを設置し、気づく来館者がどのくらい増えるか調査した。

2009-1 第3展示室の年代別の見学状況

第3展示室において来館者の様子を観察し、年代別の利用状況を調査した。

2010-1 第3展示室の展示解説補助資料の作成とその効果

第3展示室に動物図鑑と植物図鑑を設置し、来館者がどれだけ利用するか調査した。

2010-4 生物（生き物）を使った展示について

第3展示室の水槽の見学者の様子を観察し、水槽展示の利用状況を調査した。

2011-1 第3展示室におけるラベル内容の比較検討

第3展示室の展示資料のラベルについて、種名、分類、学名、分布、説明文などの情報の有無を調査した。

2011-7 水系展示室のあれこれ - 水圏生物の生態に目を向けよう！ -

水槽ジオラマについて、水槽表面の解説文に注目してもらうため、赤い矢印を設置した場合と設置しない場合とで、閲覧する人数の違いを調査した。

2011-8 ぐるっと見渡す水の旅 - 水系展示における「見晴らし」利用を考える -

水系展示において見学者の様子を観察し、インタビューも行って、利用状況を調査した。

2013-3 シーラカンス展示の認知度合いについて

第3展示室に新しくオープンしたシーラカンスの展示において、頭上の模型に気づいてもらえるように補助掲示を設置した場合としない場合で来館者の様子を観察し、補助掲示による効果を調査した。

G-5 第4展示室 (2件)

1999-2 来館者の興味と滞在時間の関係

第4展示室において来館者の様子を観察して滞在時間を計測し、利用状況を調査した。

2004-10 嗅覚を活かした展示について

- 第4展示室の嗅覚を使用する展示において、全入室者に対する利用者の割合や、利用者の意見を調査した。
- G-6 第5展示室 (3件)
- 2006-1 第5展示室がもっと活用されるために 工事のいらない新しい展示アイテムの提案
第5展示室において、工事をせずに展示について興味を持ち、理解を深めてもらえる改善案を提案した。
- 2006-2 第5展示室の利用状況と改善方法
第5展示室において各展示の利用者数を計測し、利用状況を調査した。
- 2012-10 第5展示室におけるモニター展示の利用状況と利用促進案
第5展示室の映像展示について、入室者数と利用者数を測定し、利用状況を調査した。
- G-7 ディスカバリープレイス (生き物コーナー) (3件)
- 2006-5 走査型電子顕微鏡の利用状況
ディスカバリープレイスの走査型電子顕微鏡のコーナーにおいて、利用人数やどのような人が利用したかを観察し、利用した人にアンケートを行い、走査型電子顕微鏡の利用状況を調査した。
- 2012-2 走査電子顕微鏡の操作利用と試料の理解について
ディスカバリープレイスの走査電子顕微鏡において、操作説明の補助パネルと観察試料についての解説パネルを設置した場合と設置しない場合で、来館者の利用にどのような変化がみられるか調査した。
- 2013-8 ディスカバリープレイスの利用について - 博物館での生き物との関わり方 -
ディスカバリープレイスの生き物コーナーにおいて利用者数を計測し、どんな生物を展示してほしいかアンケートを行い、利用率と要望を調査した。
- G-8 ディスカバリープレイス (茨城の自然コーナー) (7件)
- 2001-6 ディスカバリープレイスにおける見学者の利用形態について
ディスカバリープレイスの茨城の自然において、来館者の様子を観察し、地学、動物、植物の部門展示と自動検索モニターの利用状況を調査した。
- 2004-7 『茨城の自然』は死角となりうるか
ディスカバリープレイスの茨城の自然において、2階から降りてくる来館者が茨城の自然の展示を素通りするかどうか観察し、素通りした人には展示に気づけなかったかどうか尋ね、茨城の自然が死角となっているのか調査した。
- 2007-7 ディスカバリープレイスの引き出し展示をみてもうらうには
ディスカバリープレイスの各部門の引き出し展示において、来館者の様子を観察し、利用状況を調査した。
- 2008-1 「茨城の自然」の利用者を増やすために (資料が残っていないため、調査内容についての詳細は不明。)
- 2010-9 第7展示室の見学者の割合について
ディスカバリープレイスの茨城の自然において来館者の様子を観察し、2階から降りてきた人のうち、どれくらいが茨城の自然を見学しているのか調査した。
- 2011-9 館内と野外をつなげる工夫 - 植物展示を例とする -
茨城の自然の植物展示のうち、野外施設のネームプレート付き植物と対応しているものを調査した。
- 2011-10 「茨城の自然」に注目!! - Please Look at the NATURE OF IBARAKI -
茨城の自然に注目してもらえるよう看板を設置した場合と設置しない場合で来館者の様子を比較し、来館者の行動に変化がみられるか調査した。
- G-9 企画展示室 (10件)
- 1999-3 企画展における来場者の視点と動向
「ビッグ・デュオ」において来館者の動線や滞在時間を測定し、展示物ごとの利用状況を調査した。
- 2002-7 第24回企画展「コリアの自然史」に関してのアンケート結果
第24回企画展「コリアの自然史」の企画展アンケートを集計し、企画展示室入口の見つけやすさなどを調査した。
- 2005-2 企画展における動線とアンケートデータの比較
第34回企画展「46億年のタイムカプセル」において来館者の様子を観察し、展示物ごとの滞在時間などを調査した。
- 2008-4 第43回企画展「熊 - 森のアンブレラ種 -」アンケート結果
第43回企画展「熊」においてアンケートを実施し、企画展を知った方法や満足度について調査を行

った。

2009-6 企画展から人の集まる展示法を考える

第46階企画展「姿なき化石」において来館者の様子を観察し、過去5回分の企画展アンケートを集計し、どのような展示物が来館者の興味を引くのか調査した。

2010-6 第49回企画展「そうだ！海だ！海藻だ！」の意識調査について

第49回企画展「そうだ！海だ！海藻だ！」の出口においてアンケートを行い、入館理由や興味を持った展示などを調査した。

2011-5 人気のある企画展には何か秘密があるのか

年報からこれまでの企画展についての情報を集計し、開催時期やテーマごとに人気のある企画展を調

査した。

2011-6 リピーターが望む企画展とその傾向

企画展出口でアンケートを行い、興味のある企画展テーマなどを調査した。

2012-8 企画展におけるスタンプラリー参加者の展示室内での動き

第55回企画展「不思議いっぱい！貝たちの世界」において、スタンプラリーの参加者の様子を観察して、スタンプしかやらない人数、展示も見人数などを計測し、スタンプラリーの利用状況を調査した。

2013-5 企画展クロスワードの有効性の検証

第58回企画展「ぎょ・魚・漁」においてクロスワード参加者にアンケートを行い、クロスワードの利用状況を調査した。

表1. これまで実施された自由研究の一覧.

Table 1. The list of independent museum studies.

年度	No.	研究テーマ名	分類
1997	1	館内の掲示物についての調査と考え	施設
	2	第一展示室の展示について	展示室
	3	博物館資料の現状について	資料
	4	博物館側から見たボランティアの存在	館運営
	5	来館者の図書室の利用法について	施設
	6	来館者の声と館の対応について	来館者
1998	1	茨城県自然博物館における魚類標本の収集法について	資料
	2	身障者と共に楽しめる博物館をめざして - 施設設備に対する意見と提案 -	来館者
	3	ミュージアムショップの現状について	施設
	4	五感で感じる博物館を念頭においた展示構成の分析	展示室
	5	「展示構成の分析」から展示タイトルの統制についての考察	展示室
	6	博物館の展示の劣化について	資料
	7	ホームページの利用状況について	広報
	8	野外施設と看板の利用について	施設
	9	見落とされがちな展示について	展示室
1999	1	続・博物館の展示の劣化について	資料
	2	来館者の興味と滞在時間の関係	展示室
	3	企画展における来場者の視点と動向	展示室
	4	さわれる展示物の現状について	展示室
	5	図書室の蔵書について	施設
	6	ガイドのあり方について	広報
	7	博物館内の“音”	展示室
	8	博物館のトイレについて	施設
2000	1	雨の日の野外へ	施設
	2	耳で楽しむ博物館 - 音声ガイダンスについて -	来館者
	3	てんじのてんじ - 展示と点字と音声ガイダンスとのつながり -	来館者
	4	来館者にわかりやすい誘導表示	施設
	5	博物館内の時計について	施設
	6	博物館でのボランティア活動について	館運営
	7	さわれる魅力 - タッチングブルー -	展示室
	8	屋外での車椅子利用について	来館者
2001	1	てんじのてんじ 2 - 視覚障害者にやさしい博物館を目指して -	来館者
	2	展示形態の影響	展示室
	3	ジオラマはどのくらい見られているのか	展示室
	4	外国人から見た博物館	来館者
	5	館内落ち着く場所チェック	施設
	6	ディスカバリープレイスにおける見学者の利用形態について	展示室
	7	博物館のイベントの利用状況について	教育普及
	8	ご年配の方がより楽しめる見学コースについて	来館者
	9	館内の映像資料について	展示室
	10	見える展示・見えない展示	
	11	博物館にこられる交通手段について	来館者
2002	1	野外ガイドツアー参加について	教育普及
	2	子供の視点から見た博物館	来館者
	3	空に太陽があるかぎり - 音声ガイダンスシステムを野外に持ち出すために -	施設
	4	来館者の疲労度チェック	施設
	5	第3展示室における幼少見学者の行動について	展示室
	6	サンダーサイエンスの利用者状況と今後の課題	教育普及
	7	第24回企画展「コリアの自然史」に関してのアンケート結果	展示室
	8	ミュージアムショップの現状と新しい商品の提案	施設
2003	1	館内案内活動の実情と提案	教育普及
	2	パンフレットの設置場所について	広報
	3	図書室の利用状況と役割	施設
	4	「視覚の変化」によるアミューズメント化	展示室
	5	博物館資料貸出の利用状況について	教育普及
	6	入館者の動線	展示室
	7	車椅子での館内利用について	来館者
	8	野外ガイドツアーと貸出サービスの認知度	教育普及
	9	休憩所の利用状況	施設
2004	1	野外クイズについて	教育普及
	2	親子連れリピーターの野外施設の利用目的	施設
	3	「解説シート」の利用状況について	教育普及
	4	“古代の広場”を考える - 利用者数とその実態 -	施設
	5	展示物における見学時間の比較	展示室
	6	職員ユニフォームについて	館運営
	7	「茨城の自然」に入る人の動線について	
	8	宣伝効果の検証	広報
	9	菅生沼の有効な活用について	教育普及
	10	嗅覚を活かした展示について	展示室
	11	続・第一展示室（進化する宇宙）の展示について	展示室

2005	1	館内に設置してあるビデオコーナーの利用状況について	施設
	2	企画展における動線とアンケートデータの比較	展示室
	3	親子連れの野外での過ごし方とスペースの有効活用	施設
	4	野外観察用道具貸出の認知度とサイン効果	教育普及
	5	来館者のTX及び守谷駅発バスの認知度	来館者
	6	第4・第5展示室の利用状況について	展示室
	7	子供から見た博物館 - 身長130cmからの死角の検証 -	来館者
	8	館内のサインの現状を調べ、問題点を探る.	施設
	9	第三展示室における利用状況と改善点	展示室
	10	本館における防災と防火管理の意義の考察	館運営
2006	1	第五展示室がもっと活用されるために 工事のいろいろな新しい展示アイテムの提案	展示室
	2	第五展示室の利用状況と改善方法	展示室
	3	茨城県博の学芸委員は10年でどれだけ学んだか	展示室
	4	視覚障害者のためのガイドブック	来館者
	5	走査型電子顕微鏡の利用状況	展示室
	6	茨城県自然博物館におけるコインロッカーの使用状況とその改善点	施設
	7	アンケートのアンケート	来館者
	8	第一展示室入口は暗くて怖いのか?	展示室
	9	博物館を130%活用するためのパンフレット	広報
2007	1	野外観察道具の認知度と利用状況	教育普及
	2	ガイドツアーに対する来館者の意識	教育普及
	3	広報とその効果に関して - 第37回企画展を例に -	広報
	4	図書室の利用者を増やすためには	施設
	5	アウトリーチ事業の利用状況	教育普及
	6	博物館の利用傾向	来館者
	7	ディスカバリープレイスの引き出し展示をみてもらうには	展示室
	8	博物館イベントガイドの利用を促すために	広報
	9	展示を見たときの第一声 展示物は人になにを与えるか	展示室
	10	「発見の使われ方」について	教育普及
	11	古代の広場 - 過去と今と未来 -	施設
2008	1	「茨城の自然」の利用者を増やすために	資料
	2	鳥類に関する展示と収蔵の状況	資料
	3	ナーシングルーム(授乳室)の利用状況	施設
	4	第43回企画展「熊 - 森のアンブレラ種 -」アンケート結果	展示室
	5	来館者が持つ展示の印象と求める物品・資料との関連	施設
	6	野外観察セットを一般向けにするために - 広告も含めて -	教育普及
	7	リピーターが楽しめる博物館	展示室
	8	第3展示室の?マークの引き出し展示に気づいてもらうには	展示室
	9	資料をより多くの人に伝えるための展示の仕方	展示室
	10	映像資料展示の情報量と有用性	展示室
	11	年間パスポートの利用状況	館運営
2009	1	第3展示室の年代別の見学状況	展示室
	2	滞在時間の差は何故生じるのか - 第一展示室に目を向けよう -	展示室
	3	ポスターの変遷	広報
	4	ガイドツアーをより良くするために	教育普及
	5	パドウォッチングカフェの利用状況について	施設
	6	企画展から人の集まる展示法を考える	展示室
	7	第三展示室の小学生の興味・関心について	来館者
	8	来館者のメディアの利用と博物館からの距離の関係	広報
	9	サメの収蔵状況について	資料
	10	ファミリー向けイベントの参加傾向	教育普及
2010	1	第3展示室の展示解説補助資料の作成とその効果	展示室
	2	興味誘因と導線 - 見られない展示を生かす為に -	展示室
	3	目立たない展示に光を・・・!	展示室
	4	生物(生き物)を使った展示について	展示室
	5	解説シートの週末における利用状況	教育普及
	6	第49回企画展「そうだ!海だ!海藻だ!」の意識調査について	展示室
	7	鳥のくちばしと食べ方についてのプログラム作り	教育普及
	8	「新・発見ノート」の提案	教育普及
	9	第7展示室の見学者の割合について	展示室
	1	第三展示室におけるラベル内容の比較検討	展示室
	2	ホームページの利用状況・利用目的について	広報
	3	茨城県産出化石の収蔵及び展示状況 - 博物館の教育普及的役割 -	資料
2011	4	講師派遣の傾向についての考察	教育普及
	5	人気のある企画展には何か秘密があるのか	展示室
	6	リピーターが望む企画展とその傾向	展示室
	7	水系展示室のあれこれ - 水圏生物の生態に目を向けよう! -	展示室
	8	ぐるっと見渡す水の旅 - 水系展示における「見晴らし」利用を考える -	展示室
	9	館内と野外をつなげる工夫 - 植物展示を例とする -	展示室
	10	「茨城の自然」に注目せ!! - Please Look at the NATURE OF IBARAKI -	展示室
	11	ツイッターを利用したリアルタイム広報の可能性を探る - 日本一の博物館を目指して -	広報
	1	アンケートの現状と利用状況について	来館者
	2	走査電子顕微鏡の操作利用と試料の理解について	展示室
	3	野外施設人気ランキング	施設
	4	盲導犬ユーザーから見た博物館	来館者
5	野外施設の現状とさらなる発展を目指して	施設	
6	図書室とビデオコーナー利用の現状と改善	施設	
2012	7	セミナーハウスを利用した宣伝活動の効果について - 第七展示室を例として -	広報
	8	企画展におけるスタンプラリー参加者の展示室内での動き	展示室
	9	来館者の野外利用に関して	施設
	10	第五展示室におけるモニター展示の利用状況と利用促進案	展示室
	11	通路から外れた袋小路の展示エリアの利用率と改善方法	展示室
	12	博物館実習生の自由研究における傾向について	教育普及
	1	企画展の効果的なポスターの傾向調査	広報
	2	シロアリを使った教材作り	教育普及
	3	シーラカンス展示の認知度合いについて	展示室
	4	映像展示の新旧から見る利用時間の変化	展示室
	5	企画展クロスワードの有効性の検証	展示室
	6	来館者のTwitter, Facebook 利用状況の調査	広報
7	HPの利用状況と改良方法の検討	広報	
8	ディスカバリープレイスの利用について - 博物館での生き物との関わり方 -	展示室	
2013	9	友の会 Twitter のフォロワーを増やそう!	広報
	10	親にとってより良い博物館とは?	来館者
	11	常設展人気ランキング	展示室
	1	サメに対するイメージ - レクチャー前後での変化 -	来館者
	2	真空と風・音・圧力についての体験型展示の理解度調査	展示
	3	入館者数の変動 - 3館を比較して -	来館者
	4	サメの収蔵状況と展示への活用	資料
	5	野外施設の問題点について	施設
	6	来館者の設備に対する意見と対策	来館者
	7	より使いやすいウェブサイトを目指して	広報
	8	お土産は誰のために買うのか?	施設
	9	中川志郎蔵書コーナーについて	施設
10	博物館の追加展示は来館者に気づいてもらえるか	展示	

おわりに

本稿では、これまで当館の博物館実習で実習生が行った自由研究について集計し、それぞれの研究テーマや調査方法などについてまとめた。

カテゴリ別にみると、「展示（65件）」、「施設（34件）」、「教育（24件）」、「来館者（22件）」、「広報（16件）」、「資料（8件）」、「運営（5件）」の順に実施数が多い。当館の博物館実習では、これら全てのカテゴリに対応する内容の講座・実習をカリキュラムに組み込んでいるが、実施されたテーマ数には最大で13倍もの顕著な偏りが生じている。これは、「展示」や「施設」に関する博物館の課題が実習生の視点から指摘・検証しやすく、「運営」や「資料」に関してよりも研究テーマを設定しやすいためと考えられる。また、当館の博物館実習は主に教育課職員が行っており、資料課職員や事務職員は実習生の指導にあたる機会が少ないことも、この研究テーマの偏りの理由として考えられる。特に自由研究に関しては、研究テーマの設定から手法の決定、結果の考察、発表の作成まで、すべて教育課職員が指導を担当している。今後は、「運営」や「資料」などに関する自由研究の実施も取り組みやすいよう、サポートに配慮したい。

個々の研究テーマや研究手法をみると、自由研究は実習生の多様な考え方や専門性により、当館の職員だ

けでは得られない自由な発想をもって取り組まれている。そのため、自由研究は当館の様々な課題に取り組んだ実践研究として、評価・参考にすべき点は多い。「甲種防火管理者」などの資格を有していたり、点字サークルや盲導犬に関する学部にも所属していたりと、実習生自身の専門性・スキルを活かした研究は、当館職員にとって貴重な知見をもたらす。また、TwitterやFacebookなどの新しいツールの利用など、若者の視点や柔軟な発想を活かした研究も同様である。このことから、実習生による自由研究は今後も継続して実施され、その成果は博物館の運営に積極的に活かされていくことが望まれる。

本稿がまとめたこれまでの自由研究の記録が、今後の実習生が自由研究を実施する際の参考となれば幸いである。博物館実習とは学芸員養成教育における実践的な経験や訓練を積むためのプログラムであり、自由研究の本義は実習生に博物館現場の諸問題に取り組む体験を提供することである。これからも実習生にとって博物館での仕事を体験し学習する良い機会となるよう、有意義な実習を提供していきたい。

謝 辞

これまで当館で博物館学的研究を行ってきた実習生と、彼らの指導にあたった歴代の当館職員の方々に感謝の意を表す。

(要 旨)

加藤太一. ミュージアムパーク茨城県自然博物館において実践されてきた博物館実習生による博物館学的研究の記録. 茨城県自然博物館研究報告 第19号 (2016) pp. 135-148.

ミュージアムパーク茨城県自然博物館では毎年、博物館実習生を受け入れている。当館では博物館実習において、学芸員の仕事を実践的に学ぶため、博物館学的な研究を「自由研究」として実施する指導を行っている。本稿はこれまでの自由研究を総括した。

(キーワード): 自由研究, 博物館実習生, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.

茨城県自然博物館研究報告投稿規程

I 一般的な事項

1 投稿原稿の内容及び種類

「茨城県自然博物館研究報告」(以下「研究報告」という。)に掲載することのできる論文等は、自然科学、自然教育及び博物館学に関する原著論文、総説、短報、資料及び雑録とし、それぞれの内容は、次に掲げるとおりとする。

- (1) 原著論文 (Original article) オリジナルな研究論文で、内容の主要な部分が学術論文として他に印刷公表されていないもの
- (2) 総説 (Review) 研究論文、学説、研究法等を独自の立場から総括、解説又は紹介するもの
- (3) 短報 (Short article) 研究の予報、中間報告、内容が原著論文にまでは至らない報告等で、速報性を必要とするもの
- (4) 資料 (Note) 資料の正確な記載や実践報告等が中心となる調査報告
- (5) 雑録 (Miscellany) 上記の種類以外で、博物館活動の記録として重要なもの

2 投稿資格

投稿者は、原則としてミュージアムパーク茨城県自然博物館(以下「自然博物館」という。)の館員とする。ただし、館員との共著の場合は、外部の者でも投稿することができる。これらの条件を満たさない場合でも、自然博物館の館長の承認を得れば、投稿原稿としてこれを処理することができる。

3 投稿手続

- (1) 投稿は可能な限り電子メールによる電子投稿とする。電子投稿が不可能な場合、原稿**2部**(図、表を含む)を編集会議へ提出する。図表等の原版は、原稿受理まで各自で保管する。
- (2) 投稿の際には、必ず**投稿原稿整理カード**を添付する。

4 原稿の提出先

〒306-0622 茨城県坂東市大崎 700

ミュージアムパーク茨城県自然博物館内 編集委員長(研究報告)

e-mail: webmaster@nat.museum.ibk.ed.jp

5 原稿の受付

原稿は、本投稿規程に従って書かれた場合に限り受付ける。投稿規程に反する原稿は、編集会議が投稿者に返却する。

6 原稿の審査

原稿は、館外の当該分野の研究者による査読を受ける。編集会議は査読結果に基づいて原稿を審査し、著者に修正を求めたり、返却することがある。

7 原稿の受理

- (1) 自然博物館の館長がその論文の掲載を認めた日をもって、その論文の受理日とする。
- (2) 投稿原稿が受理されたら、速やかに査読終了後の修正原稿及び図表の原版を編集会議に提出する。

II 原稿の長さ

原著論文・総説・資料・雑録は刷り上がり20ページ以内、短報は4ページ以内を原則とする。

Ⅲ 原稿の構成

1 原著論文

(1) 構成

原著論文の原稿は、原則として以下の順序でまとめる。

和文 表題(和文)－著者名(和文)－受理年月日(和文)－表題(英文)－著者名(英文)－受理年月日(英文)－脚注(和・英文)－要旨(英文)－キーワード(英文)－本文(和文)－謝辞(和文)－引用文献－要旨(和文)－キーワード(和文)

英文 表題(英文)－著者名(英文)－受理年月日(英文)－脚注(英文)－要旨(英文)－キーワード(英文)－本文(英文)－謝辞(英文)－引用文献－要旨(和文)－キーワード(和文)

(2) 表題(Title)

英文表題は、冠詞、前置詞及び種小名を除き、単語の第1文字を大文字にする。

(3) 脚注(Footnotes)

日本学術振興会科学研究費(科研費)等の補助金を受けた団体名、著者の所属名及び住所を記入する。和文原稿では、英文の所属名及び住所も記入する。著者名等、脚注で説明する項目にはアスタリスクを付ける。なお、脚注の末尾はすべてピリオドとする。

和文(表題) 茨城県沿岸帯のウミグモ類の分類学的研究*

(著者名) 水戸太郎**・岩井一郎***

(脚注) *本研究の一部は日本学術振興会科学研究補助金(No. 05909005)の助成によって実施された。

**ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

***茨城大学教育学部生物学教室 〒310-8512 水戸市文京2-1-1 (Laboratory of Biology, Faculty of Education, Ibaraki University, 2-1-1 Bunkyo, Mito, Ibaraki 310-8512, Japan).

英文(表題) A Taxonomic Study of Pycnogonids on the Coasts of Ibaraki *

(著者名) Taro MITO ** and Ichiro IWAI ***

(脚注) *This research was partially supported by JSPS KAKENHI Grant Number 05909005.

** Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan.

*** Laboratory of Biology, Faculty of Education, Ibaraki University, 2-1-1 Bunkyo, Mito, Ibaraki 310-0056, Japan.

(4) 要旨(Abstract)

原則として、英文で200語、和文300字以内とする。

(5) キーワード(Key words)

論文の内容を端的に表す語句を原則として3語以上10語以内で選び、以下のように表示する。

英文 **Key words:** ancestrulae, Bryozoa, *Celleporina*, early astogeny, larvae, metamorphosis, systematics.

和文 (キーワード): 初虫, コケムシ, コブコケムシ属, 初期群体発生, 幼生, 変態, 系統分類学.

(6) 本文

本文の構成は、原則として次に掲げるようにする。

a はじめに(Introduction)

b 材料および方法(Materials and Methods)

c 結果(Results)又は記載(Descriptions)

d 考察(Discussion)

(7) 謝辞(Acknowledgments)

謝辞の中では、肩書き又は敬称を付ける。

(8) 引用文献 (References)

- a 論文中で言及又は引用した文献は、まとめて論文中の「引用文献」のリストに掲げる。論文中で言及又は引用をしていない文献は、掲げない。
- b 本文中での引用の仕方は、場合に応じて、小川 (1899, 1990) ..., (Brown, 1986; Mawatari, 1986) ... のように、姓 (年) 又は (姓, 年) とする。文献の著者が2名のときは、鈴木・佐藤 (1990) ..., (Zimmer and Woollacott, 1989) ... のように、3名以上のときは、田中ほか (1974) ..., (Lyke *et al.*, 1983) ... のように示す。ただし、著者が3名以上のときでも引用文献のリストには全員の氏名を書く。
- c 引用文献のリストでは、著者の姓のイニシャルによって、アルファベット順に列する。同じ著者のものは、年代順に同じ年号の場合は早いものから順に a, b, c... を付す (1986a, 1986b...)。
- d 文献の書き方は、以下に従う。
- (a) 単行本 (例 1, 6) 著者名. 年号. 表題. ページ数, 出版社名.
(欧文の場合は、最後に出版地名を入れる。)
- (b) 雑誌 (例 2, 7) 著者名. 年号. 表題. 雑誌名, 巻又は (号): ページ数.
(巻はゴシック体の太字にする。欧文の場合、雑誌名は原則として省略名を用い、イタリック体にする。)
- (c) 報告書 (例 3, 4) 著者名. 年号. 報告書名, ページ数, 発行者名.
(部分引用の場合は、著者名. 年号. 表題. 編者名. 報告書名, ページ数, 発行者名。)
- (d) 編著書の部分引用 (例 5, 8, 9) 著者名. 年号. 表題. 編者名. 編著書名. ページ数, 出版社名.
(欧文の場合は、編著書名をイタリック体とし、最後に出版地名を入れる。)
- e 2行以上にわたる時、2行目以下は1字分 (和文活字相当) だけ下げて書く。
- f 欧文の文献で著書が2名以上のとき、2人目以下は First name のイニシャルを先に書く (例 7, 9)。

- (例 1) 糸魚川淳二. 1993. 日本の自然史博物館. 228 pp., 東大出版会.
- (例 2) 渋谷 保・品田正一. 1986. 房総半島南端の作名背斜の形成過程. 地質雑, 92: 1-13.
- (例 3) 環境庁. 1979. 第2回自然環境保全基礎調査 動物分布調査報告書 (哺乳類) 全国版, 91 pp.
- (例 4) 萩原康夫. 2004. アリ類. 茨城県自然博物館第3次総合調査報告書, pp. 416-420, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- (例 5) 福田一郎. 1982. エンレイソウ. 常協恒一郎(編). 植物遺伝学実験法. pp. 321-328, 共立出版.
- (例 6) Kleveland, D. W. 1957. Coal science. 185 pp., Elsevier

- Publishing Co., Amsterdam.
- (例 7) Schnurer, J. M., M. Clarholm and T. Rosswall. 1985. Microbial biomass and activity in an agricultural soil with different organic matter contents. *Soil Biol. Biochem.*, 17: 611-618.
- (例 8) Addicott, J. F. 1985. Competition in mutualistic systems. In: Boucher, D. H. (ed.). *The biology of mutualism*. pp. 217-247, Croom Helm, London.
- (例 9) Zimmer, R. L. and R. M. Woollacott. 1977a. Structure and classification of gymnolaemate larvae. In: Woollacott, R. M. and R. L. Zimmer (eds.). *Biology of bryozoans*. pp. 57-89, Academic Press, New York.

2 総説・短報・資料・雑録

総説・資料・雑録の原稿の構成は原著論文に準ずるが、雑録の場合は要旨を省略してもよい。短報については要旨を省略し、見出しは引用文献のみとする。

IV 用語と文章

- (1) 和文の場合、文章はひらがなと漢字による口語体とし、現代かなづかいを用いる。また、漢字は常用漢字を用いる。

- (2) 和文の場合、固有名詞で読み誤るおそれのあるものにはふり仮名を付ける。
- (3) 句読点は「,」「.」を用いる。
- (4) 数量を表す数字は、アラビア数字とし、単位にはメートル法を用いる。ただし、専門分野で慣用されているものはこの限りではない。

V 原稿用紙と書き方

- (1) 和文の場合、A4判用紙に1行全角30字×35行とし、上下左右の余白は十分にとる。
- (2) 英文の場合、A4サイズの用紙に1行約10単語、約25行とし、ダブルスペースでタイプする。右そろえはしない。上下左右の余白は十分にとる。
- (3) ピリオド「.」、カンマ「,」、コロン「:」、セミコロン「;」は半角で記し、後ろに半角分スペースをとる。カッコ「()」は半角で、その前後に半角分スペースをとる。ただし、カッコが続く場合「() ()」、カッコの後にピリオドやコロンなどが続く場合「().」、「():」はスペースをとらない。計量単位はmm, kgのように小文字だけで記し、数字と単位の間半角分スペースをとる。℃, %などの単位は全角で記し、数字と単位の間スペースをとらない。
- (4) イタリック体又はゴシック体の指定は、次に掲げるところにより著者が行う。
 - a イタリック体の指定は、赤で下線を引く。
 - b ゴシック体の指定は、赤で波線の下線を引く。
- (5) 生物の学名などは、国際動物命名規約や国際植物命名規約に従う。

VI 図・表・図版

- (1) 投稿原稿の図・表・図版の内容は、次に掲げるとおりとし、それぞれの種類ごとに番号をつける。
 - a 図 (Fig.) 本文中に入れる黒色図及び写真
 - b 表 (Table) 本文中に入れる記号、文字及びケイのみからなるもの
 - c 図版 (Pl.) 通しページを付さない独立のページとして印刷される写真
- (2) 図は、白色紙又は淡青色印刷の方眼紙に墨又は黒インキで明瞭に描かれたもの、又はこれと同程度のものでそのまま写真製版が可能なものに限る。縮図してもよいように、文字、記号、線などの大きさと調和に留意すること。
- (3) 図の内容の大きさを示すには、何分の1としないで、縮尺(スケール)を図中に書く。
- (4) 図・表は、1図ごと、1表ごとに別の用紙に書き、小さいものは原稿用紙大の白い台紙に貼る。
- (5) 図・表の位置は、原稿の右側欄外に赤字で示す。
- (6) 表のタイトルは、表の上書き、注などの説明は表の下に書く。
- (7) 図・図版につけるタイトルと説明文(キャプション)は、別の原稿用紙に書く。
- (8) 和文の場合、図・表・図版のタイトルと説明文は和文と英文の両方とし、可能な場合は、図・表の内容も英文で書く。
- (9) 図・図版の原稿には、1枚ごとに、裏に著者名、番号及び天地を記す。
- (10) 図版の原稿は、そのまま写真製版できるように、1ページの形(印刷面は15.7×23.2 cm)に調和させ、台紙に写真を貼る。

VII 電子投稿

以下の指示にしたがって作成する。

- (1) ファイルフォーマットは次に掲げるa～cのいずれかとする。
 - a PDFファイル [可能な限り本文、表、図をひとつのファイルにまとめる、それが不可能な場合は(本文+表)と図の2ファイルにする]

- b マイクロソフトワードファイル [本文+表+図 (ペイント系グラフィックのみ) をひとつのファイルにまとめる]
 - c マイクロソフトワードファイル (本文) + 図 (JPEG 等) + 表 (excel 等)
なお、グラフは可能な限り excel 等の元データも併せて送付する。
- (2) 本文および表で用いる書体は、和文フォントでは MS 明朝、英文フォントでは Times New Roman とする。ギリシャ文字やキリル文字などの特殊文字は Times New Roman などの英文フォントを使用する。なお、フォントの大きさは 10.5 ポイントとする。
 - (3) 原稿にはページ番号と第 1 ページ 1 行目から連続した行番号の両方を必ず付ける。
 - (4) 投稿の際は、CD-R にすべてのファイルを保存し、編集委員長宛に送付する。あるいは、電子メールの添付ファイルとして編集委員長宛に送付する。

VIII 印刷用原図の電子ファイル

- (1) 原図は TIFF ファイルもしくは JPEG ファイルとする。図はカラーで送付しても良いが、原則として印刷は全て白黒で行われる。線画やグラフは可能な限りグレースケールを避け、白黒 2 値で作成する。
- (2) ファイルサイズは、可能な限り 1 つの図あたり 2 MB 以下に収める。

IX 著作権

- (1) 本誌に掲載された論文の著作権 (著作権法第 21 条から第 28 条までの権利を含む) は自然博物館に帰属する。
- (2) 投稿者は、投稿整理カードへの署名をもってこの規定に従うことに同意したものとみなす。なお、著作者が複数の場合は、著作者全員の合意を得た上で代表者が署名することができる。

X 補 則

この規程に定めるもののほか、必要な事項については自然博物館の館長が別に定める。

付 則

この規程は、平成 14 年 3 月 21 日から施行する。

付 則

この規程は、平成 15 年 1 月 23 日から施行する。

付 則

この規程は、平成 16 年 10 月 1 日から施行する。

付 則

この規則は、平成 24 年 12 月 13 日から施行する。

付 則

この規則は、平成 25 年 12 月 15 日から施行する。

投稿原稿整理カード

編集会議記入		受付番号：	年度, No.	受理番号：	年度, No.
		受付日：	年 月 日	受理日：	年 月 日
著者名	和字				
	ローマ字				
執筆者連絡先	自宅	(〒)	TEL FAX E-mail		
	勤務先	(〒)	TEL FAX E-mail		
表題	和文				
	欧文				
ランニングタイトル					
原稿種類	原著論文	総説	短報	資料	雑録
		掲載分野	自然科学	自然教育	博物館学
原稿の枚数	本文： 和文 ・ 欧文	枚	図版 (Plates)：	枚	
	表 (Tables)：	枚	付表 (Appendix)：	枚	
	図 (Figures)：	枚	キャプション：	枚	
著作権	本論文が掲載された場合の著作権は貴館に帰属することを承諾し、著者を代表して署名します。 ※著作権の帰属に関する詳細は投稿規程を参照のこと。			署名：	
備考					