

BULLETIN OF JAPAN ASSOCIATION OF BOTANICAL GARDENS

日本植物園協会誌

Dec.2021
第 56 号
令和3年12月



公益社団法人 日本植物園協会
Japan Association of Botanical Gardens Tokyo, Japan

またまたコロナに振り回された一年

A Year Swayed by COVID-19

会長 岩科 司

President Tsukasa IWASHINA

昨年、この日本植物園協会誌第55号を刊行するにあたり、私は2020年の一年が日本植物園協会および加盟園においても、これまでにまったく前例のない一年であったことを述べました。日本植物園協会の大会・総会が中止になったことも、ほとんどすべての加盟園が休園に追い込まれたことも、日本植物園協会の54年の歴史の中で初めてでした。

そして本年、今年こそは大会・総会の開催をと考え、着々とその準備を進めていた矢先、再々度、コロナの日本国内における拡散が発生しました。しかし、2年連続の大会・総会の中止は何とか回避をと、急遽、Zoomによる大会の開催にこぎつけました。若干予想していたとはいえ、大会・総会の当事者である名古屋市東山植物園の岡本誠園長をはじめとする職員・スタッフの尽力により、対面による開催と全く同じとはいきませんでした、何とか開催にこぎつけることができました。

大会は、当初予定をやや変更し、5月26日に定時総会を、27日に大会行事、そして6月21日に研究発表会を行いました。大会では、秋篠宮総裁のZoomによるご臨席・お言葉を頂きました。また総裁には21日の研究発表会にもZoomによりご臨席頂きました。科学技術の進歩により、このようなZoomによる開催が可能になったとはいえ、超アナログ人間の私としてはやはり、全国の植物園の皆様が一堂に会し、直接意見交換が行われるのが本来だと考えています。植物園においても同様で、最近はインターネットなどにより、植物園に行かなくても、さまざまな植物を、画面を通じて見ることができます。しかし、これはあくまでも実物ではありません。植物は日々変化し、季節によって新緑、開花、紅葉など、さまざまにその姿を変えています。「見てきたような……」ではなく、多くの皆様に植物園で、本来の植物の移り行く姿を見てほしいと思います。

さて、今回の大会表彰式では、残念ながら直接賞状をお渡しできませんでしたが、木村賞には兵庫県立フラワーセンターの廣瀬健司氏、植物園功労賞には新宿御苑管理事務所の大畠琢二氏、坂崎奨励賞には熊本大学薬学部薬用植物園の渡邊将人氏と富山県中央植物園の東義詔氏、そして新設されて2回目の保全・栽培技術賞には姫路市立手柄山温室植物園が選ばれました。いずれもこのコロナ禍にもめげず、植物園の運営などにさまざまな方向から貢献された方々です。上記の皆様に限らず、この2年以上のコロナ禍において、ほぼすべての植物園の職員の皆さまは大変なご苦勞をされたと推察します。また、今年の1月に、長年日本植物園協会の事業に大変寄与して頂いた坂崎信之氏が逝去されました。しかしその多くの業績は「坂崎奨励賞」とともに、今後も受け継がれていくと思います。

来年こそは国民が一丸となってコロナ禍を克服し、5月に岐阜の地で、一堂に会することができることを願っています。

目次

— 巻頭言 —

またまたコロナに振り回された一年	1
岩科 司	

— 特集記事 植物園の温室 —

温室の役割とリニューアルについて (第二報) —全会員園へのアンケート調査結果と事例紹介—	7
研究発表委員会	

水戸市植物公園の温室再生物語～過去、現在、未来	9
西川 綾子	

重要文化財東山植物園温室前館保存修理完成に伴う植物の移植	18
出原 裕子・三浦 重徳・水谷 有孝・ 水谷 靖広・大須賀 良子・熊崎 貴祥	

東京都夢の島熱帯植物館の施設紹介	33
高橋 将・横平 裕美・田中 博	

— 研究論文 —

芻穀マルチがミシマサイコ (<i>Bupleurum falcatum</i> L.) の発芽及び収穫量へ与える影響	44
横川 貴美・渥美 聡孝・上地 徳道・ 福田 浩三・大塚 功	

宮古島産ホソバフジボグサの生息域外保全における育成気温と施肥量の検討	50
佐藤 裕之・具志堅 江梨子・山城 勝・ 阿部 篤志	

— 調査報告 —

展示温室の演出と空間構成要素が来園者の観覧行動に与える影響 ～リニューアル直後の水戸市植物公園温室を例に～	56
阿部 えれに	

熊本県に生育する国内希少野生動植物種5種の現状	65
渡邊 将人・Hari Prasad DEVKOTA	

姫路市家島群島の一離島の植物調査	70
松本 修二・朝井 健史・津田 英治	

東京湾臨海部埋立地におけるキンラン属3種の生育状況調査	82
小幡 晃	
クルメツツジ保有に関するアンケート調査の結果報告	94
岡本 章秀・倉重 祐二	
佐久地方のオタネニンジン栽培のはじまり	101
南雲 清二	
公立植物園誕生への歩み—大典記念京都植物園創設への途、それからの途—	109
桜田 通雄	
—— 協会報告 ——	
2020年～2021年認定日本植物園協会ナショナルコレクション	127
ナショナルコレクション委員会	
故坂崎信之さんを偲んで	129
邑田 仁・邑田 裕子	
—— 第56回大会 ——	
研究発表要旨	131

【表紙写真】

水戸市植物公園の球根ベゴニアの「花の滝」

観賞大温室のリニューアルオープンに伴い、温室展示の新しい魅力として、容易に植物交換ができて空間に植物展示ができる「立体花壇 花の滝」を考案しました。展示に季節感を持たせる展示法で、来園者の撮影スポットとしても人気のコーナーになりました。

日当たりと風通しがよい場所なので栽培環境は良く、適正な管理を行えば、球根ベゴニアの花苗は約2ヶ月間、観賞ができました。夏は食虫植物のウツボカズラ、冬はポインセチアなどに交換しています。

(本号9-17ページ)

BULLETIN OF JAPAN ASSOCIATION OF BOTANICAL GARDENS No.56 Dec. 2021

CONTENTS

A Year Swayed by COVID-19	1
Tsukasa IWASHINA	
- Special Issue Greenhouse in the botanical garden -	
The role of greenhouse, and the renewal of facilities Part II —the questionnaires survey results and case reports	7
Editorial Committee	
The Story of reconstruction and development of the conservatory in Mito Botanical Park	9
Ayako NISHIKAWA	
Plant transplants following the completion of conservation and repair of the front part of the Higashiyama Botanical Gardens' important cultural property greenhouse	18
Yuko IZUHARA, Shigenori MIURA, Aritaka MIZUTANI, Yasuhiro MIZUTANI, Yoshiko OSUKA, Takayoshi KUMAZAKI	
Facility introduction of Yumenoshima Tropical Greenhouse Dome	33
Masaru TAKAHASHI, Hiromi YOKOHIRA, Hiroshi TANAKA	
- Original Paper -	
Effects of rice husk cover on the germination and yield of <i>Bupleurum falcatum</i> L.	44
Takami YOKOGAWA, Toshiyuki ATSUMI, Norimichi UECHI, Kozo FUKUDA, Isao OHTSUKA	
Effect of air temperature and fertilization level on seedling development of <i>Uraria picta</i> (Fabaceae) in Miyako Island, Japan in establishing a growth technique for <i>ex situ</i> conservation	50
Hiroyuki SATO, Eriko GUSHIKEN, Masaru YAMASHIRO, Atsushi ABE	
- Research Report -	
Impact of spatial presentation and components in the exhibition greenhouse on visitors' viewing behavior Taking Mito Botanical Park greenhouse immediately after the renewal as an example	56
Eleni ABE	
Status of five nationally endangered species of wild fauna and flora in Kumamoto Prefecture	65
Masato WATANABE, Hari Prasad DEVKOTA	
Botanical survey in one of remote islands in Himeji City, Hyogo Pref.	70
Shuji MATSUMOTO, Takeshi ASAI, Eiji TUDA	

The growth situation survey of three <i>Cephalanthera</i> species at the reclaimed land of Tokyo Bay coastal area	82
Akira OBATA	
Report on questionnaire survey concerning collection of Kurume azaleas	94
Akihide OKAMOTO, Yuji KURASHIGE	
Historical survey of the start in cultivation of <i>Panax ginseng</i> at Saku district, Nagano prefecture	101
Seiji NAGUMO	
The history of founding botanical gardens by local governments	
—The founding process of Taiten Memorial Kyoto Botanical Garden and its consequence—	109
Michio SAKURADA	
- Report -	
Introduction to the JABG National Plant Collection certificated in 2020–2021	127
National Plant Collection Committee	
In Memory of Nobuyuki Sakazaki	129
Jin MURATA, Hiroko MURATA	
- Abstracts presented at the 56th Annual Meeting 2021 -	131

温室の役割とリニューアルについて（第二報）

—全会員園へのアンケート調査結果と事例紹介—

The role of greenhouse, and the renewal of facilities Part II

—the questionnaires survey results and case reports

研究発表委員会

Editorial Committee

ここ数年、植物園のリニューアル工事や温室再整備の事例が増え、温室を取り扱う業者等に関する情報不足や他園の温室再整備について、より具体的な情報を求める声が多く寄せられている。協会誌では第55号で6施設に特集事例を執筆いただき紹介した。令和3年も日本を代表する植物園のリニューアル等が続いたため、「植物園の温室」特集の第二報として紹介する。

また、研究発表委員会では令和元年末に会員園の温室の現状を知るためのアンケート調査を実施した。本特集稿ではアンケート設問の問2～問14から、温室設備やリニューアルに関する内容、およびリニューアルを実施した施設の意見を簡単にまとめて掲載する。アンケート調査の概要は55号「温室の役割とリニューアルについて」を参照されたい。なお、結果の詳細は日本植物園協会ホームページに掲載する。

特集記事について

第56号では、今年度リニューアルオープンとなった、水戸市植物公園と名古屋市東山植物園の2園、そして温室を主体とする施設の東京都夢の島熱帯植物館にそれぞれの立場からの自由な意見の提供をお願いした。

アンケート回答

1. 温室の維持管理内容

温室の維持や管理のため行っている内容については、36園から回答があった。大きく分けて、①ガラス洗浄、②各種設備の運転・保守点検、③特別清掃・洗浄、④日常管理（清掃、灌水、補植等）、⑤展示替え、⑥温度管理（天窓開閉、加温等）に関する回答である。設備機器の状況（環境測定システム、自動灌水システム等の有無）により、作業内容に幅がある。作業の軽減につながる設備の回答も多い。

2. 植物管理の工夫

植物管理として工夫していることについては34園から回答を得た。一般的な植物管理に関する記述（灌水、施肥、病虫害防除、剪定、除草、植え替え）が多いが、温室ならではの観点から、①天井高・植栽エリアの広さなどの制限、②温度・湿度・採光・通風などの環境条件、③花・葉・実などの見せ方などの工夫、配慮などが読み取れる。

3. 温室の管理要員

温室管理の人員配置状況の具体的な数値は、22園から回答があった。各施設の配置人数を単純に比較するのは難しいが、多いところで8人、少ないところで1人、また温室専任のスタッフはいないという回答もあった。要員として職員、非常勤職員のほか、アルバイト、ボランティアなどを活用している。

植物管理の回答と合わせると、灌水やこまめな温湿度管理、病虫害防除など、日々のこまめな手入れや見守りが重要となっているが、管理要員が少なく、十分に手が回らない園も多いようである。

4. 植物展示の工夫、目玉植物

植物展示の工夫ではラベルや配置に関する回答が多く、来館者の関心をいかに喚起し、各温室の特性を踏まえた植物に関する知識や情報をいかに伝え、さらに入館者増につながる見せ方をどうするかを意識した取り組みがうかがえる。

目玉の植物については35園から回答があり、のべ100種程度の植物名が挙げられた（「…類」も含む）。「国内の絶滅危惧種、希少植物」、「資源植物」「地域の固有種」「皇室由来の植物」などカテゴリーで回答する園もあった。

5. 現在の温室設備の良いところ、設備上の問題点

回答は、植物管理に適しているか否か、施設の老朽化やメンテナンスに関するもの、温室の設計そのものによる利便さ不便さに関する内容が多かった。

(1) 良いところ

部屋ごとに温度管理可能、通気性が良い、窓の自動開閉装置、コンピュータによる温度管理、ボイラー自動調節、冷房設備、自動灌水設備、多数設置された散水栓、音響設備、自動ドア、総合自動制御システム、昼夜逆転設備、ミスト装置、雨センサーによる天窓開閉、機械警備（夜間盗難予防）、変更可能な動線（通路）、補助的な展示スペース、立体的な設計、高低差があること、ゆとりのある園路、高低差を無くしたフラットなデザイン、など。

(2) 設備上の問題点

全体の老朽化（鉄骨のゆがみ、雨漏り、ガラス面の汚れ、開閉窓の故障、ガラスサッシの隙間、ボイラー・暖房設備の故障、散水栓の水道圧の低下、漏水、錆等）、換気効率の悪さ、温室内の温度差、冬季温度維持のため保温やヒーター設置作業、冬季の部屋ごとの細かな温度調整ができない、エアコンによる乾燥、ガラスや配管など修繕が困難な箇所があること、必要以上に維持費がかかる装置、冬場の結露発生、風通しの悪さ、自動制御のため簡単に手動操作が出来ない、バックヤード温室がない、日あたりが悪い、エレベーターが小さい、植栽エリアが狭い、室内照明が無い、など。

6. 他園の温室設備のうらやましいところ

空間の大きさを活用できる施設、バックヤード（育成スペース）が充実している、栽培環境や利用状況に応じた専用温室がある、細かな設定が可能な空調設備や自動湿度コントロール設備など、栽培管理や展示に関する回答が多かった。

7. 温室の寿命をどのくらいと考えるか

温室建て替えの目安（寿命）については28園の回答があり、20年～50年と幅があった。機器の部品等のメーカーサポートがなくなる時期や、消耗品類（ガラス、パッキン、センサー等）や暖房機器、制御盤の耐久年数を考慮すべきという意見も多い。

8. 建替えについての知りたい情報

以下の回答が多かった。

- ・植物に負担の少ない移植方法や管理方法

- ・設計費用やランニングコスト、大まかな事業費
- ・業者選定、低価格の業者、特注に対応できる設計・施工業者、温室環境システムのメーカー
- ・メンテナンスが容易な設計内容、温室の熱源別の費用
- ・自動化や遠隔操作に関する情報

9. 屋外で生育可能な植物

回答した園の所在地や園内の育成場所によって屋外での栽培環境は大きく異なるので、ここでは植物名の列記にとどめるが、およそ60種の植物名の回答があった。

<i>Cassia surattensis</i>	ジャカラнда
<i>Dichorisandra thyrsiflora</i>	ジャボチカバ
<i>Dicksonia antarctica</i>	チウウキンレン
<i>Jasminum rex</i> (シャムソケイ)	ツピタンサス
アイギョクシ(カンテンイタビ)	テキラリュウゼツ
アイスクリームバナナ	デュランタ
アカギ	テリハバンジロウ
アラビアチャノキ	トウシキミ
アロエ	ニオイバンマツリ
イヌカタヒバ	ノコギリヤシ
インドボダイジュ	ハイスカス
オオバシマムラサキ	バクチノキ
オキナウウラジロガシ	パパイヤ
オクナ	ハマオモト
オニブキ	ビカクシダ
カギカズラ	ビタヤ（ドラゴンフルーツ）
カブダチソツテツジュロ	ブーゲンビリア
キジョラン	ブラジルデイゴ
木立ダリア	ホウライカラクサシダ
グアバの仲間	ホホバ
クリナム	ホホワイトサボテ
クワズイモ	マツバラ
クンシラン	マツリカ
ゲッカビジン	マテチャ
サカキカズラ	ミッキーマウスノキ
サラセニア	ムサ・ベルチナ
サラソウジュ	ムユウジュ
シタキンソウ	ヤコウボク
シダ類	ランタナ
シナニッケイ	

10. その他の意見

管理体制や施設に関する問題点のほか、以下のような意見、要望、知りたい情報等があった。

- ・気温上昇を想定していない時代の設備設計では対応困難なことが多い。
- ・工事閉館中の集客の工夫（イベント、展示など）。
- ・植物の導入ルート、生産者情報。
- ・冬季の設備トラブルの応急処置法に関する研修。
- ・温室での栽培も含めた、栽培方法全般に関する実務者同士の情報交換の場（実務者には生産農家、民間育種家、マニアなど含む）。

水戸市植物公園の温室再生物語 ～過去、現在、未来

The Story of reconstruction and development of the conservatory in Mito Botanical Park

西川 綾子
Ayako NISHIKAWA

水戸市植物公園
Mito Botanical Park

要約：1987年に開園した水戸市植物公園が老朽化した温室を修繕ではなく、新しい魅力を兼ね備えた再整備を行なって、リニューアルオープンした内容を報告する。新しく考え出した植物展示の工夫や、子ども達が植物に関心を持ち楽しんで学べる学習ソフトの考案などもあわせて紹介する。

キーワード：新しい魅力、温室の再整備、教育ソフト、水戸市植物公園

温室ヒストリー

1987年に開園した水戸市植物公園の観賞大温室（延べ床面積：1,436.75m²、構造：鉄筋コンクリート造一部鉄骨鉄筋コンクリート造2階建て）は、「温室の建築化」という新しい考えのもとに建築家の瀧光夫（1936～2016）氏が設計した、従来のガラス温室のイメージはない、コンクリートの建物である。内部は部屋ごとにシーンが展開し、石を多く取り入れているのが特徴だ。カクタス室はサボテンの故郷メキシコを思わせる石組み、らん室は深山幽谷風の石山や石壁など多種多様の石の魅力が楽しめる（図1）。

1988年、この温室設計が評価され、瀧氏は（公社）日本

造園学会設計作品部門で日本造園学会賞を受賞した。

一方、熱帯果樹温室（延べ床面積：341.84m²、構造：鉄骨造一部鉄筋コンクリート造2階建て）は2つのアーチをつなげた形の温室で、中央部にステージなどがある。

暖房は、いずれも隣接の清掃工場から発生する余熱を利用していたので経費はかからなかったが、清掃工場の老朽化が進んで2019年度末に操業が停止、移転が決まった。

「冬季の暖房費がかかる温室の存続は？」そんな危機を乗り越えて再整備を行ない、リニューアルオープンした内容と未来に向けた提言など、観賞大温室を中心に報告する。

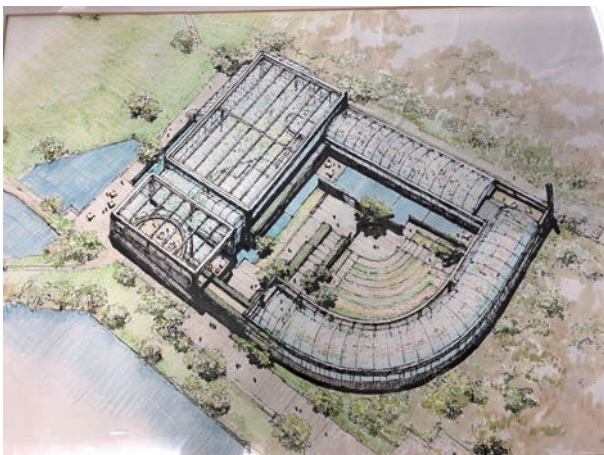


図1 当初計画 瀧光夫氏作画の観賞大温室。



図2 再整備前 ポトスなどに覆われた室内。



図3 再整備前 植栽区画が不明な植え込み状況。

再整備前の観賞大温室

30年以上が経過した温室は、まさにジャングルだった。屋根材に使用しているポリカーボネートの透明度が低下して植物の生育に支障をきたし、ポトスなどの観葉植物が室内全体を覆った(図2、図3)。光不足で花が咲かなくなったヒスイカズラ、光を求めて徒長したブーゲンビレアやトックリキワタなど光不足の温室は植物にとって致命的なものだった。

暖房用の温水管は劣化が原因で内部にサビが溜まり漏水もしばしばで、ストーブで寒さをしのぐ日も珍しくなかった。コンクリート壁は汚れて黒ずみ、真っ暗な建物に見えた。

「お宅の温室は子どもが怖がるのよね。」と言われるほど暗い空間に変貌していた。

修繕か？再整備か？

2017年、水戸市役所内部で検討会が開催された。

「どんな温室で未来の目標は？」と意見交換を行なったが、ありがたいことに温室廃止論にはならなかった。

次は基本構想・計画、植栽計画などが必要だ。しかし都内のコンサルタントを頼めるだけの予算がつかず、とりあえず自らイラストを描いて、イメージを周囲に伝えた。

代替熱源についてはコスト比較を設計で行い、灯油の地下タンクとボイラーを新設することでまとまった。

困ったのは「単なる修繕か？再整備か？」ということ。「温室の傷んだ箇所をなおすだけなら単なる修繕。それでは再整備にならない。新しい魅力をどのように考えるか？」と何度も意見交換を行なった。新しい魅力を考え出すのは難しい。理想の温室を思った時、視察で伺った福岡市植物園の温室で、シートを片手に楽しそうに走り回る少年たちを思い出した。子どもたち全てが植物に関心があるわけではない。その植物だからできる展示方法などで、子どもが楽しめる工夫をすればよい。そこでトピアリーや立体花壇で人目を引き学習ソフトで学ぶプランを思いつき、修繕ではなく「新しい魅力を備えた再整備」を目指すことにした。

再整備中の観賞大温室

1 冬季の暖房、大株の移植対策

温室内の植物を移植して養生する温室として、農業研究用温室6棟を譲り受けた。2019年の春から植物の現況調査を直営で行い、冬季の最低温度によって種類を分け、冬季の養生温室利用計画を立案した。親株は保存するが、枯死が考えられるので初夏から挿し木を始めた(図4)。

秋に観賞大温室は立ち入り禁止になり、大株は造園業者が人力で掘り上げて鉢に移し、養生温室に移動した(図5)。20年以上栽培をしているブーゲンビレアやアリストロキアなどの大株は鉢に入らず、土耕ハウスに直接植えた。

最大の危機は冬季の暖房で、2019年秋から清掃工場の熱源供給は停止し、養生温室の暖房工事は8月末から始まり完了は年末だったので初冬はボイラーの暖房がなかった。植物の水やりを控えて夜は植物体に不織布をかけ、夜間最低温度は10℃を目標に、ストーブでしのいだ(図6)。

樹高が高く温室に入らないトックリキワタは悩んだ末、掘り上げた大株を工事中の大温室に放置し、ストーブで越



図4 繁殖状況 発泡スチロールを利用した挿し木。



図5 移植した株の管理 掘り上げて鉢に植えたクロトン。



図6 越冬状況 土耕ハウスはストーブで保温した。



図7 再整備前のトックリキワタ 樹高は8m以上あった。



図8 越冬状況 掘り上げられて断根され、横倒しで越冬。



図9 春の状況 幹から芽が吹いてきた。



図10 移植後のトックリキワタ 熱帯果樹温室に移植された。



図11 コンクリートの壁 浮造りの色合わせ。



図12 浮造り施工 作業前後のシュミレーション。



図13 作業後 浮造りを施した柱。



図14 その他の壁 塗装前後の明るさの違い。

表1 リニューアルオープンまでの工程

年	工程
2017年	内部で再整備および熱源の検討会を開催
2018年	基本構想・基本計画の策定 先進地視察（福岡市植物園、兵庫県立フラワーセンター等）
2019年	実施設計 春：現況調査、植栽・繁殖計画 秋：温室の立ち入り禁止と植物の移植作業 養生温室暖房工事の開始 冬：建物工事の開始、冬季暖房対策
2020年	春：トックリキワタの移植 秋：建物工事の終了 冬：温室周辺の環境整備、備品の準備
2021年	春：①土の入れ替えと植栽 ②トピアリー・立体花壇の植栽 ③看板、ラベルの設置 ④環境学習ソフトの作成 ⑤広報（印刷物、動画作成、マスコミ等への周知） 4月 内覧会、リニューアルオープン

冬させた（図7～10）。YouTube「園長の部屋PART2 第57回 トックリキワタ、第64回 トックリキワタ植え替え編」でその様子を紹介している。

2 建物工事と壁

2019年12月、植物は抜かれ温室内は空になり、2020年2月には足場が設置され作業工程会議が毎週開催された。

建物はコンクリート打ち放し面のクラック補修、壁の高圧洗浄と塗装、屋根材の交換、側窓ガラスの交換とシールの打ち替えなどとあわせて、機械設備（空調・給排水）や電気工事なども合わせて行う計画だ。観賞大温室のコンクリート壁の一部は木の型枠を使い木目の堅い部分を浮き立たせるようにした「浮造（うづく）り仕上げ」で、色を決定する際、選ばせてもらった。柱に「浮造り」を使用すると温室内部が温かみのある空間に見えた。これにより意匠性の復元と長寿命化が完了した（図11～13）。

作業前の温室の外観は、黒く汚れた暗い建物で窓は曇りガラスのように見えたが、塗装後は白く輝く壁になり、まぶしいくらいに変貌して、秋には建物工事が終了した（図14～17）。

現場の希望で温室内部に風が通るように換気扇を多めに設置してもらい、後のコロナ対策にも有効だった。

次は内部の土を入れ替え観賞大温室は約150種類1500株の植栽を行なって展示や備品の準備を行なう作業である。



図15 再整備前の外観 壁が黒ずんだ温室。



図16 再整備中の外観 足場が設置された温室。



図17 再整備後の外観 明るくなった温室。



図18 再整備前の花の回廊 光が入らず徒長気味の植物。



図19 再整備後の花の回廊 充分な光が入りペトレアが咲く。



図20 サイン ペトレアのイラストが付いたサイン。

再整備後の観賞大温室

1 花の回廊とペトレア (図18~21)

開園当初の「花の回廊」は、ブーゲンビレア、ハイビスカスがメインだった。しかしブーゲンビレアは水を控えめにする時期があるため、水を好むハイビスカスと同じ場所で栽培することは難しかった。

植え場所を変えて *Petrea racemosa* ペトレア ラケモサ、*P. volubilis* ヴォルビリス、*P. volubilis* 'Albiflora' 'アルビフロラ'、*P. arborea* 'Albiflora' アルボレア 'アルビフロラ' を選び満開時に花が目立つ配置にした。

植栽用土は赤玉土と腐葉土を基本にして底に炭を入れ、植え穴の周囲には籾殻燻炭を混ぜた。

2021年1月に養生温室からペトレアを運び、植えると日当たりが良く適温のため3月に満開、4月下旬まで開花。5

月の連休は花が休んで困った。多数発生する蔓を選び、計画的な施肥管理が開花を左右する。アブラムシがつきやすいのが難点。愛らしい花は女性に人気が高く、花の回廊の案内サインはペトレアのイラスト付きに交換した。

2 石積み「ディバインゲート」(図22~25)

建築課職員の発案でスロープ壁面に接着剤を使わない英国式の石積み「ドライストーンウォーリング」を設けた。英国の砂岩ヨークシャーストーンやアジアの六方石を使った石積みで作品名は「ディバインゲート (神聖なる門)」。イギリスの寺院や宮殿に見られる太い柱と、きれいな石積みの壁をイメージした神谷輝紀氏のデザイン・作成で、特別な空間が



図21 主役の花 満開のペトレア ヴォルビリス。



図22 石積み作業前 展示台の植物を抜き取った後。



図23 石積み作業準備 展示台を撤去したスロープ。



図24 石積み作業中 人力で積み上げる作業中。



図25 作品の完成 作業を終えたメンバー。



図26 整備前の中庭花壇 整備工事期間中の荒れた花壇。



図27 作業中 ツゲでクジャクのトピアリーを作成中。



図28 整備後 キンギョソウのピーコックガーデン。



図29 夏花壇 ペゴニアなどを使ったピーコックガーデン。



図30 設置前 ステージのような花壇に設置。



図31 躯体の設置



図32 設置後 植付け後。ウサギが完成。

表現され、新たな温室の魅力が加わった。

3 新しい魅力1「ピーコックガーデン」(図26～29)

開園当初からある観賞大温室の中庭は約100m²の階段式花壇で、後部が高く立体的に見えるのが特徴だ。ここにクジャクの本体を設置して、従来の花壇部分を孔雀が羽を広げた様子に見立てれば、迫力のある花壇が出来上がる。季節ごとに花は植替えられるので、四季折々のクジャクが楽しめる事に気が付いた。そこでトピアリーの専門家である宮崎雅代氏に技術指導を受けた。

本体を据える基礎部分を作成し、1月に本体が運び込まれてツゲを植えた。ツゲが頭まで生育する時間はなかったので、とりあえずカモフラージュで人工葉を使用した。

4～5月に花が咲きそろうと見事なのはキンギョソウで4月に植栽すると満開時は見事なピーコック(孔雀)花壇が出来上がった。記念撮影におすすめの場所になり、カメラマンが撮影しやすい撮影台も新設した。

再整備前は、残念ながら当園だと明確にわかるフォーカルポイントが少なかった。ピーコックガーデンを設置したことで「ここが水戸市植物公園だ」という強いメッセージを発信できるようになった。温室とともに周囲の整備も合わせて行い、新しい魅力づくりに成功した。

4 新しい魅力2「ウサギの立体花壇」(図30～32)

親しみのある動物を植物で表現する立体花壇の設置を決め、宮崎雅代氏に技術指導を受けた。耳を交換すればウサギ、



図33 作成前 花の滝のシュミレーション。



図34 躯体の設置



図35 試作 ナスタチウム、ペチュニアなどで試作。



図36 完成 球根ベゴニアの花の滝。



図37 夏の花の滝 ウツボカズラからウツボカズラ。



図38 再整備前 岩山風のガーデン。

クマ、ネコになる躯体の作成を依頼し、*Alternanthera ficoidea* アルテルナンテラ フィコイデアの苗を3月3日に植えた。霧発生装置を設置し、日中はミストを発生させて急激に乾かない環境にしているが、水の管理は難しい。ウサギは子どもたちに好評で、人気のスポットになった。

5 新しい魅力3「花の滝」(図33～36)

温室の植物は花が咲かなければ空間に色がなくなり、素通りされる。そこで空間を花で飾れるウォールガーデンをヒントに、壺から花が流れ出る「花の滝」を考えた。大きなタライを壺の口に見立て、空間に花を置くとどうなるのかをイメージして図面化し、躯体を作成・設置した。

重要なのは、スタッフ誰もが扱える簡易なものであること。そこで運搬に使用するシステムトレイに花苗を入れて飾るだけの仕組みにし、空間に花壇ができるものにした。

試験段階では屋外の花壇苗を配色よくセットしたが、リニューアルオープン時は温室植物の人気者「球根ベゴニア」で花の滝を作ることができた。艶やかな球根ベゴニアの花が流れ迫ってくる不思議な空間になり、文句なく写真映えがする人気スポットになった。

球根ベゴニアは水が不足しても水をやりすぎても株が痛む管理が難しい草花だ。うどんこ病も発生しやすく、普段から株間をとって風通しに留意し、花びらが葉に落ちて病気が発生しないよう注意を払い、花が休まず開花を続けるよう液肥

を与えた。その結果、4月下旬から6月中旬まで花の入れ替えをすることなく、開花が持続した。

6 ウツボカズラからウツボカズラ(図37)

食虫植物愛好家から「あの壺はウツボカズラの袋みたいだね。」と言われた一言で、花の滝の壺に蓋を付けてウツボカズラに見立てた「ウツボカズラからウツボカズラ」を作成した。30年以上育てた大株 *Nepenthes* 'Sanyo' ネペンテス'サンヨー'と *N. clipeata* × *ventricosa* クリペアタ × ベントリコーサの大株に、*N. alata* アラータの袋が提灯のようにぶら下がるイメージで、袋を美しく配置させるのが難しい作業だった。

子どもたちのクイズラリーの質問場所にしたので、頭を抱える親子の姿が多く見受けられた。

7 新しい魅力4「カクタス室の変身」(図38～40)

カクタス室はどの植物園でも自生地を意識したレイアウトが多い。当園もサボテンの自生地をイメージした岩山風のガーデンだった。そこで今までのガーデンを活かしつつサボテンで面白いものはできないかを考えた。

サボテンの王様 *Echinocactus grusonii* キンシャチは10株あった。メガネをかけさせれば、本体を傷めないでユニークな姿になると気づき、器用な職員に作成してもらった。ついでにピンポン球で動く目玉も加わり、温室で最も人気のコーナーになった。



図39 メガネをかけたキンシャチ



図40 多肉植物で作るハリネズミ



図41 多肉植物で作ったカメ



図42 ハート型のバスケットで作った蝶



図43 小苗で作った「猫の額絵」



図44 再整備前 ポトスが繁茂し密林のような空間。

また、葉に水を貯め込む多肉植物だからこそ水不足に耐えられ、立体的なものを作ることができる。空のペットボトルを横に置き、上面をハサミで切って植え穴を作り、底には水抜き用の穴を開けて器を作る。ボトルの細い部分には太めの麻紐を隙間なく巻きつけて顔を作り、器を完成させる。*Sedum hispanicum* ウスユキマンネグサなどの多肉植物を植えて、目玉に*Rhodotypos scandens* シロヤマブキの黒色の実を接着剤で着ければ、可愛いハリネズミが完成する。温室内に無造作に置くと来園者の人気者になって、作り方教室も好評である。

8 新しい魅力5「多肉植物の利用」(図41～43)

温室がリニューアルオープンして入園者が温室を訪れた時、誰もが足を止めて撮影していたのが、多肉植物で作ったカメと蝶だった。ボランティアが毎週訪れて、養生温室にあった多肉植物で作上げた作品である。

展示場所は強光なので淡い水色の日除けカーテンを設置し、光を下から当てると光る白石を一面に敷き詰めた。夕方、作品を見ると光る石とともに作品が幻想的に見える。

6月末になると、この展示だけでは入園者に飽きられてしまう危惧を感じ、新たな作品の必要性を感じた。あまり手間をかけずにできるものとして、育苗用プラグトレーを組み合わせて土台にし、多肉植物を植えた「猫の額絵」の作成

を思いついた。

Echeveria 'Chrissy n Ryan'、*E.* 'Rezry' エケベリア、*Graptoveria* 'Titubans' f. *variegata* グラプトベリア、*Sedum treleasei*、*S.* 'Sunrise Mom' セダムなどの小苗でネコの顔を表現したもので、葉が肉厚の多肉植物だからできる技である。

作品の前で親子連れが記念撮影をする姿をみて、シリーズ化を検討している。

9 ランの空間展示 (図44～47)

建築課の担当者から希望はないかと尋ねられたので、「洋ランを展示する際、空間に鉢ごと入れるだけの装置があったらありがたい」と述べたところ、素焼き鉢がすっぽり入る大きさの塩ビ管を壁に設置してくれた。しかし塩ビ管の露出は、見た感じが良くなかった。

そこで塩ビ管の周囲に網を付け、養生温室で大量に育てていた *Tillandsia* sp. チランジアや、*Tusneoides* サルオガセモドキを水苔で植えたら大変感じがよく、全ての塩ビ管に取り付けた。ランの空間展示がしやすくなった。

10 ネペンテス アーチ (図48～51)

食虫植物ネペンテスの栽培は30年以上前から続け、今は大株になった株も多い。再整備前は日当たりと多湿を好むの



図45 整備中 塩ビ管を取り付けた壁。



図46 整備後 チランジアとランを展示中。



図47 整備後 簡易になったランの空間展示。



図48 再整備前 雑多な雰囲気のネペテス展示。



図49 整備中 デザインビーズで明るいイメージにする。



図50 整備後 定時に霧が発生する。



図51 整備後 明るくなったネペテスコーナー。



図52 シートの表面 年間実施予定とテーマ植物の解説。

で、池の中に置いた物干し台やステンレス棒にかけて展示していたが、美観的な評判は良くなかった。

「ネペテスのアーチが夢だなあ」と夢を語るとアーチが設置され、「女の子が食虫植物を怖がるんです。」と話したら少しでも可愛らしく見えるようにと園路にデザインビーズのイルカがつけられ、手すりがなかった橋には白く美しい手すりが設置されて、明るいコーナーに変わった。

定期的にミストが発生する霧発生装置は、夏は来園者も涼しいし、植物にとってもありがたい環境になった。

11 教育ソフト「おもしろい植物をさがせ!!」(図52～55)

春のテーマは多肉植物、夏は食虫植物、秋はトロピカルハーブ、冬はおめでたい植物をテーマに職員が問題を作成する。



図53 シートの裏面 温室内の地図と質問・回答のシート。



図54 ウサギの立体花壇 クイズの解説コーナーで人気。



図55 ウツボカズラの立体花壇 問題に夢中の親子連れ。



図56 多目的室 休憩コーナーとしての利用が好評。



図57 トイレ 壁面緑化に癒されると好評。

温室内に問題の植物があつて質問を提示し、参加する小・中学生はシートを片手に温室内を駆け巡る。

未来にむけて

子どもたちが楽しんで温室を巡る工夫としてクイズラリー「おもしろい植物をさがせ!!」を考案した。いつ来てもクイズラリーができ、4回来たら特別なプレゼントがもらえるという内容である。植物の面白さを伝えられるだけではなく、広報も同時に進行させれば効率的である。クイズ解説の動画を作成して多目的室のテレビに映し出し、ホームページや水戸市役所のロビーでも放映し、普及に努めている。

ぜひ整備を薦めたいものに休憩コーナーがある。多目的室、テラリウム室、テラス2か所などが気軽に利用でき、背もたれ椅子や一人用の机と椅子もこの機会にそろえた(図56)。また、現在人気が高く、自慢の施設はトイレである。壁面に人工の観葉植物を飾り「植物公園らしい癒しの空間」と好評だ。入園者サービスに配慮した整備は重要である(図57)。

基本計画では「市民と観光客 皆が共に楽しめる水戸らしい植物公園」が目標である。温室の再整備を機会に、建築美としての温室を守り、収集した植物コレクションを守り、子どもたちに「いつ来てもおもしろい植物園」と言われるこ

とを理想に、これからも植物園のプロとして努力を重ねることが最も大切に思われる。

水戸市植物公園の再整備事業にあたり、基本構想・計画は筑波大学の鈴木雅和名誉教授、植物の移植アドバイスは賛助会員の尾崎章氏、ペトレアの選定には熱川バナナワニ園の清水秀男氏、トピアリーおよび立体花壇作成は宮崎雅代氏からの的確なアドバイスをいただき、実施できました。

また再整備にあたり次の植物を譲渡いただきました。

Delairea odorata ツタギクは名誉会員の故・坂崎信之氏、独立行政法人国立科学博物館 筑波実験植物園から *Strongylodon macrobotrys* ヒスイカズラ、*Tacca chantrieri* ブラックキャットは姫路市立手柄山温室植物園の松本修二氏、*Piper nigrum* コショウは内藤記念くすり博物館附属薬用植物園、*Agave ferdinandi-regis* アガベ フェルディナンディ レギス笹吹雪はカクタス ブライトの二瓶和宏氏でした。水戸大使の会から人形陶器の寄附、オープニング記念ポスターのイラストは当時中学2年生だった水戸市立第四中学校の袴塚理子さんの作品を使わせていただきました。

水戸市役所の事業担当課である公園緑地課、工事を担当した建築課の努力なしには、全うできなかった大事業でした。関わった全ての職員に心から感謝いたします。

重要文化財東山植物園温室前館保存修理完成に伴う 植物の移植

Plant transplants following the completion of conservation and repair of the front part of the Higashiyama Botanical Gardens' important cultural property greenhouse

出原 裕子*・三浦 重徳・水谷 有孝・水谷 靖広・大須賀 良子・熊崎 貴祥
Yuko IZUHARA*, Shigenori MIURA, Aritaka MIZUTANI,
Yasuhiro MIZUTANI, Yoshiko OSUKA, Takayoshi KUMAZAKI

名古屋市東山動植物園
Higashiyama Zoo & Botanical Gardens, City of Nagoya

要約：名古屋市東山植物園は1937年（昭和12年）に開園した。中心施設は「東洋一の水晶宮」と称された鉄骨造の温室であった。その温室（温室前館）は、日本国内に残っている公共の温室としては最も古く国の重要文化財に指定されている。この度、温室前館の保存修理が完成し、着工前にバックヤード等に移植保存されていた植物を新たな展示計画に沿って再移植した。本稿では、保管温室をはじめとしたバックヤードから温室前館への、植物の移植について報告する。

キーワード：温室植物移植、温室前館保存修理完成、重要文化財

SUMMARY：The Higashiyama Zoo & Botanical Gardens was opened in 1937. The main facilities here are the steel-framed greenhouses, known as the "Crystal Palace of the Orient". The front part of the greenhouses, designated as important cultural property by the Japanese government, is the oldest in the public greenhouses that still exist in Japan. In accordance with the "new exhibition plan", the plants, relocated and stored in the backyard during repairs completed recently, have been transplanted to the front part of the greenhouse. This paper is a report on the transplantation of plants from the backyard and storage area of the greenhouses back to the front part of the greenhouses.

Key words：greenhouse front part preservation and repair completed, greenhouse plant transplant, important cultural property

名古屋市東山植物園は1937年（昭和12年）に開園した。中心施設は「東洋一の水晶宮」と称された鉄骨造の温室であった（図1A）。その温室（温室前館）は、戦争や伊勢湾台風による被害を乗り越え、その後増設された温室群（温室後館）を従え、現在も東山植物園の象徴であり続けている。また、日本国内に残っている公共の温室としては最も古く、「わが国最初期の本格的な鉄骨造温室建築として重要である」などの理由により平成18年に国の重要文化財（建造物）に指定された。温室前館を開園当初の姿に復原するための保存修理工事が完了し（図1B）、室内から持ち出されていた植物を新たな展示計画に沿って再移植した。ここでは温室前館の植物移植について、バックヤードでの保存から前館へ再移植する間の計画作りから実施までの記録を報告する。

温室前館及び植物移植の概要

- ・名称：重要文化財名古屋市東山植物園温室前館
- ・昭和11年建設
- ・面積約598.98m²（建物幅66.16m、高さ12.42m）
- ・中央ヤシ室、東花卉室、西花卉室、香りの有用植物室（旧シダ室）、多肉植物室の5室で構成
- ・展示植物 約400種
- ・平成18年12月19日 国の重要文化財に指定
- ・平成25年から令和3年 保存修理工事及び植物移植
- ・令和3年4月23日 リニューアルオープン

* 〒464-0804 愛知県名古屋市千種区東山元町3-70
Higashiyama-motomachi 3-70, Chikusa-ku, Nagoya-shi, Aichi 464-0804
y.izuhara.va@city.nagoya.lg.jp

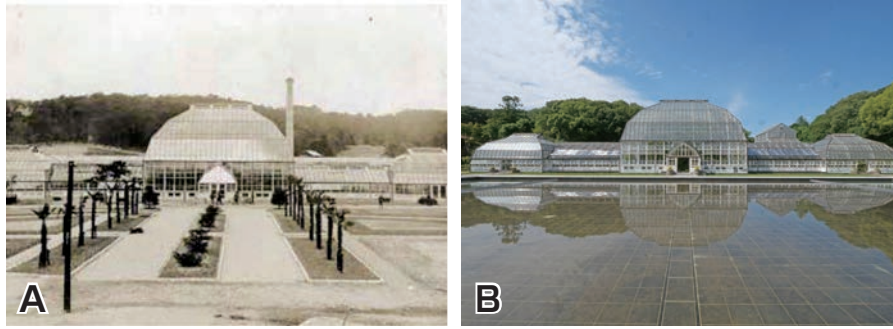


図1 昭和12年の温室前館 (A) と保存修理終了完成後の姿 (B)

表1 温室前館リニューアルに係る全体スケジュール

年度	H22 2010	H23 2011	H24 2012	H25 2013	H26 2014	H27 2015	H28 2016	H29 2017	H30 2018	R1 2019	R2 2020	R3 2021
温室前館												リニューアル オープン
保存修理		保存および活用に関する検討委員会										
岩組保存修理		調査工事		1期工事(解体)		2期工事(耐震改修・保存修理)						復原
植物移植・展示			根廻し・移植					基本設計	実施設計	展示実施設計		根廻し・移植・展示
保管温室				整備工事			発根状況調査				発根状況調査	
洋風庭園		洋風庭園あり方検討会		基本計画	基本設計				実施設計	整備工事		リニューアル オープン
熱源供給施設				基本計画			実施設計・整備工事					

植栽・展示の方針と計画

温室前館の保存修理工事は、平成20年に着手した東山動物園再生プラン事業の一つに位置付けられている。再生プランの基本理念は「生命(いのち)をつなぐ」とされており、温室内の植栽・展示についてもこの理念をもとに、歴史ある重要文化財温室の価値を十分に生かしつつ、保有植物を適切に配置した美しい景観を創出し、来園者の学び・安らぎ・親しみの場を作ることを課題として、「水晶宮に包まれる時空(とき)の輝き」を全体コンセプトとした温室前館植栽等展示活用基本計画(平成30年3月)、実施計画(平成31年3月)を作成した。基本計画、実施計画作成に際しては、有識者から成る「重要文化財名古屋市東山植物園温室前館の保存及び活用に関する検討委員会」に諮りながら検討を重ねた(表1)。

基本計画

保存修理工事前の温室前館の植栽樹種を生かしながら、開園当初の姿にできるだけ近づけるため、以下のような植栽・展示方針とした。特に開園当初からあった13種の植物は歴史的価値を尊重し、全て前館に戻すこととした。

- 各室の展示コンセプトを設定し、各室の関係を歴史的視点で紹介する。
- 植栽密度や所有コレクションのサイズを考慮し、植物と建物のバランスの良い景観を創出するような配植デザインとする。
- 植物の知恵や不思議、生物多様性を学び、また安らぎと美しさに包まれた特別な空間を提供する。

各室テーマ

各室は、建設当初から何度か改修を重ね、展示テーマも変遷している。今回のリニューアルでは建設当時のイメージをできるだけ残しつつ、現在のコレクションを生かす方向で、各室のテーマについて検討を重ねた。

「多肉植物室」、「西花卉室」、「中央ヤシ室」は開園当初から大きな展示方針の変更はされていないので、引き続き同じテーマで展示することとし、「東花卉室」は温室の歴史を伝える役割も持たせつつ安らぐことのできる場所として、コンサヴァトリの空間とした。「シダ室」は、開園時「羊歯・水生・食虫植物室」として中央に水槽があったが、昭和47年には展示方針の変更により客土で埋められたと推測され、

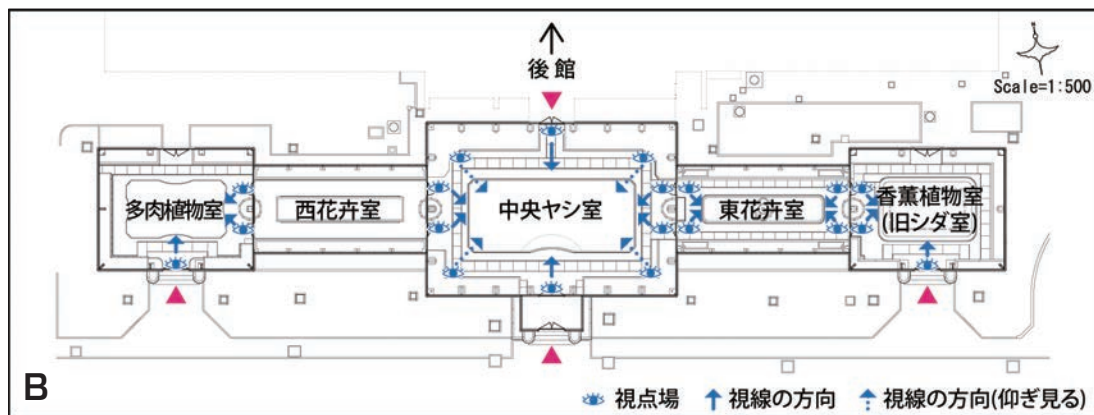
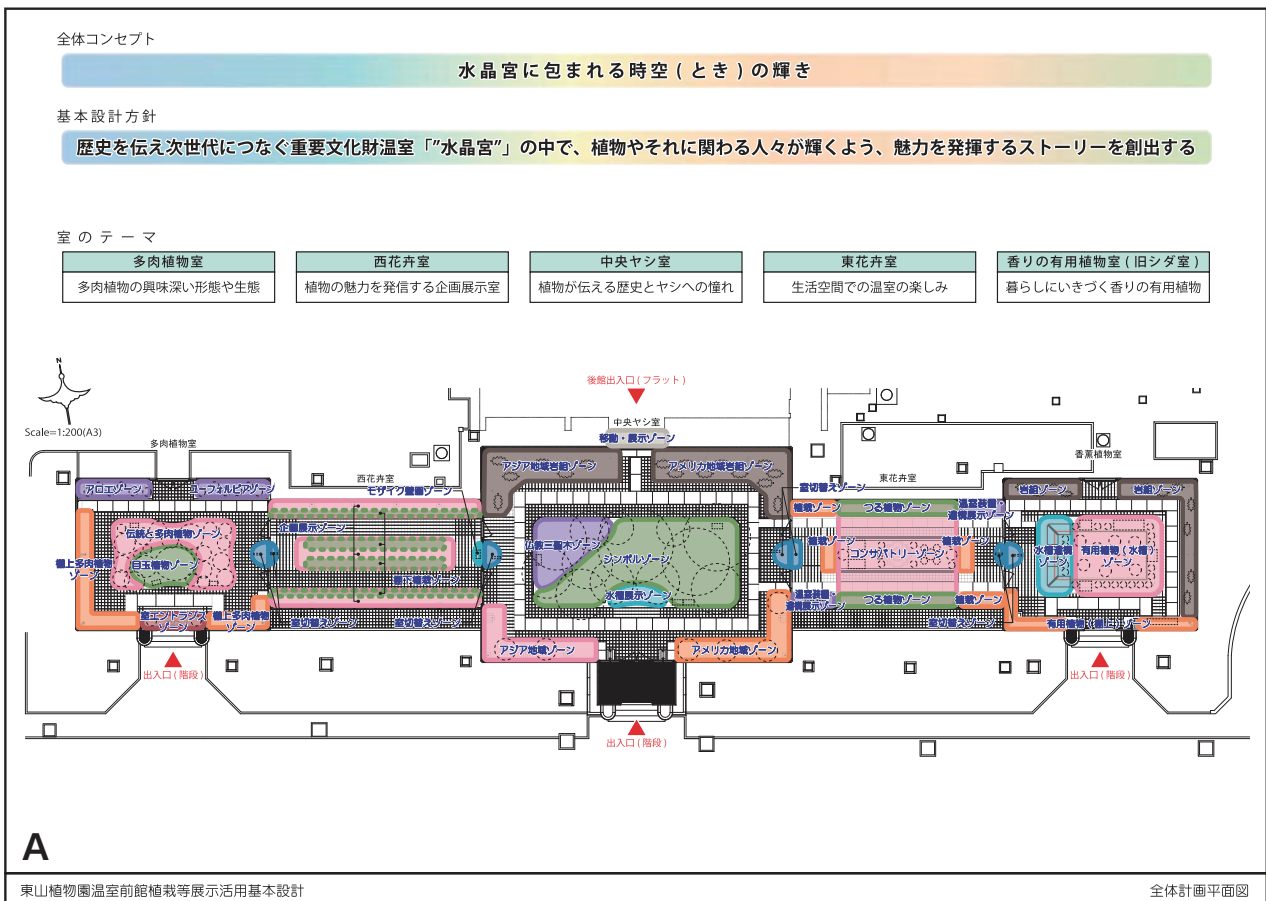


図2 基本計画 A:各室テーマ平面図。B:ビューポイントの設定。

今回の修復過程で当初の水槽遺構が発見された。水槽として使用した場合、加湿による鉄骨の劣化が懸念されるため水を張らない展示とし、水生植物展示ではなく保有植物の中から他室で展示していない香りのある有用植物を鉢で展示することとした(図2A)。

動線計画、ビューポイント及び植栽密度の設定

温室前館は、複数の部屋から出入りできる自由な散策動線のため、基本計画の段階では特に順路は設けなかった。建物の鉄骨トラスとガラス及び植物を魅力的に見せるため、立

ち止まる視点場と見通したり見上げたりする視線を設定し、植栽密度を下げたり植物の高さを抑えるなどして、ビューポイントからの視界に配慮することとした(図2B)。

実施計画(植栽・展示業務の概要)

基本計画に基づき、各室テーマの最終確定と移植工事発注のための具体的な図面起こし、植物選択を行い、実施計画を作成した(図3A)。移植工事に含まれる主な業務は、客土及び砂利類投入、堀上げ運搬、植栽(地植え及び鉢植え)、景石設置、遺構展示及びサイン類設置である。

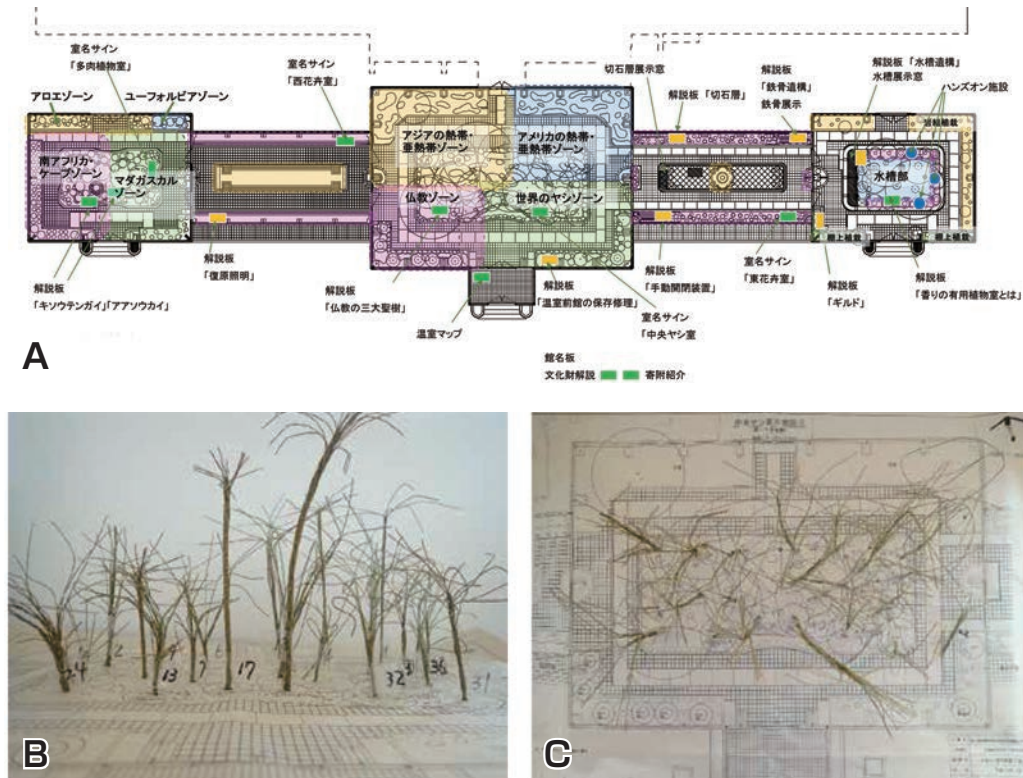


図3 実施計画 A: 実施計画ゾーニング・遺構展示位置入り平面図。B: 中央ヤシ室大型種配置模型（正面から）。C: 中央ヤシ室大型種配置模型（上から）。

その後、移植実施までの1年は、建築修復工事に加え隣接する洋風庭園再整備工事が始まり、各工事ぎりぎりの工程の中で、移植実施に向けてのタイミングを見据えながら、各室展示の詳細を詰め、最終的な移植植物の状態確認を行っていった。中央ヤシ室の大型種は、立体的な見せ方と配置のイメージをスタッフ間で共有するため、樹高・樹冠のおおよその姿の模型を手作りした(図3B、C)。移植については、令和2年秋に実施するめどが立ったものの、重要文化財遺構展示や、温室内サイン類、樹名板のデザイン、導線計画等は、建築物の意匠との調和やストーリー性を考慮して再度見直すこととなり、令和3年春まで見直し作業が続いた。

移植業務

平成25年に前館から搬出した植物約420種（うち大型種54種）のうち前館に戻すことになったものは、保管温室に地植えしたもの以外はすべて鉢植えで、大きいものは直径45～60cmのコンテナ植え、低木類の多くは懸崖鉢6～12号、小型多肉類は4～6号スリット鉢や素焼き鉢で保管していた。前館へ移植する大型の地植え種17種の根回しや開園当初からある貴重な樹種はじめ、ほとんどの移植業務の実作業は基本的に造園会社への外注とし、移植計画づくりや発根状況調査、根回しと移植作業の要所では、当初移植に関わった

様式-1

樹木活用

樹木移植診断簡易カルテ

区分	干種	区	移植日	令和 2年 10月 26日	管理番号	中〇2							
場所	東山植物園保存温室		樹種名	インドゴムノキ									
樹木番号	KR-16		診断者	板倉 賢一、中山 和彦、西垣 直人、前田 隆司									
診断項目	形状寸法	樹高	m	幹周	cm	根元周	160 cm	根幹直径	120 cm				
	全体形	樹勢	1	2	3	4	5	傾斜度	0° 1~5° 6~10° 11~15° 16° 以上				
			1	2	3	4	5	方向	度				
	地上部	幹	優	良	やや劣	劣	極	枝	優	良	やや劣	劣	極
			1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
	地際部	ルートカラー	優	良	やや劣	劣	極	腐朽度	優	良	やや劣	劣	極
			1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
	地下部	根	優	良	やや劣	劣	極	評価	健全	要注意	不健全		
			1	2	3	4	5						
			判定		移植可	移植不可							
根回し前所見	生育状況は良好。現地へ移動させた際ふるい樹状態でいるため根群の形成は困難と考えられる。地上部のボリュームが大きい。根切のループ根の除去は行わないこと。現状のまま、防根シートを交換する。												
移植時所見	根幹寸法	幹高	40 cm	幹径	125 cm	移植に際し、地上部は剪定を実施。根の伸長量は極めて大きく、発育そのものに関する問題はない。定植後の温度・水分管理が適切ならば活着は容易であろう。但し、地上部の重量が大きく上下での重量バランスが悪いなどの転倒を生じないように支柱設置は必須。							

図4 樹木カルテの例（インドゴムノキ）

樹木医の方々に立会い指導いただいた。最終的に工事で植栽した植物は約230種、直営で植栽・展示したものを合わ

表2 大型・貴重種リスト

植栽場所	植栽エリア	学名	ラベル記載名	科名 (APG III)	高さ H	幹回り C	葉張 W	鉢径 (サイズ)	備考	管理用名 札ラベル
中央ヤシ室	アジアの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Rhapis excelsa</i> (Thunb.) A. Henry	カンノンチク (リュウキュウシュロチク)	Arecaceae ヤシ科	2.6	根元 20cm	2.2	輪鉢 18号	S12当初植物【移植】	中 ○1
中央ヤシ室	アジアの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem.	インドゴムノキ	Moraceae クワ科	5	1.0	1.8	120	S12当初植物【移植】	中 ○2
中央ヤシ室	アジアの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Ptychosperma angustifolium</i> Blume	ブティコスベルマ アングスティフォリウム	Arecaceae ヤシ科	7	根元 60cm	4	45		中 ○5
中央ヤシ室	アジアの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Pinanga coronata</i> (Blume ex Mart.) Blume	ピナンガ コロナタ	Arecaceae ヤシ科	5	根元 60cm	5	100		中 ○6
中央ヤシ室	アジアの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Sterculia monosperma</i> Vent.	ピンボンノキ	Malvaceae アオイ科	3.5	0.6	2.6	100	S12当初植物【移植】	中 ○7
中央ヤシ室	アジアの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Livistona boninensis</i> (Becc.) Nakai	オガサワラビロウ	Arecaceae ヤシ科	4.5	根元 70cm	3.2	100		中 ○8
中央ヤシ室	アジアの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart. var. <i>subglobosa</i> (Hassk.) Becc.	ビロウ (マルミビロウ)	Arecaceae ヤシ科	4.2	根元 125cm	3.4	100		中 ○9
中央ヤシ室	アジアの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Aiphanes horrida</i> (Jacq.) Burret	トゲハリクジャクヤシ	Arecaceae ヤシ科	7	根元 35cm	3.5	100		中 ○11
中央ヤシ室	アジアの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Caryota mitis</i> Lour.	コモチクジャクヤシ (カブダチクジャクヤシ)	Arecaceae ヤシ科	6.5	根元 90cm	4.8	150		中 ○12
中央ヤシ室	アジアの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Satakentia liukiensis</i> (Hatus.) H.E. Moore	ヤエヤマヤシ	Arecaceae ヤシ科	1.2	根元 30cm	1.6	黒プラ 20号		中 ○13
中央ヤシ室	アジアの熱帯・亜熱帯ゾーン (岩組部)	<i>Ficus microcarpa</i> L. f.	ガジュマル	Moraceae クワ科	4.1	0.45	4.2	60	S12当初植物【移植】	中 ○15
中央ヤシ室	アメリカの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Arenga ryukyuensis</i> A.J. Hend.	クロツグ (コミノクロツグ)	Arecaceae ヤシ科	2.8	根元 60cm	3	110	S12当初植物【移植】	中 ○16
中央ヤシ室	アメリカの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	シンノウヤシ (雄)	Arecaceae ヤシ科	7	根元 90cm	1.4	115	S12当初植物【移植】	中 ○17
中央ヤシ室	アメリカの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	シンノウヤシ (雌)	Arecaceae ヤシ科	8	根元 90cm	1.4	125	S12当初植物【移植】	中 ○18
中央ヤシ室	アメリカの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	ホウガンボク (ホウガンノキ)	Lecythidaceae サガリバナ科	8	0.57	2.9	80		中 ○19
中央ヤシ室	アメリカの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	イカダカズラ (ブーゲンビレア)	Nyctaginaceae オシロイバナ科	3.8	根元 34cm	1.8	55	S12当初植物【移植】	中 ○20
中央ヤシ室	世界のヤシゾーン	<i>Lodoicea maldivica</i> (Pers. ex H. Wendl.) Pers. ex H. Wendl.	オオミヤシ (フタゴヤシ、ウミヤシ)	Arecaceae ヤシ科	3.5	根元 95cm	4.5	110		中 ○24
中央ヤシ室	世界のヤシゾーン	<i>Neodypsis decaryi</i> Jumelle	ミツヤヤシ	Arecaceae ヤシ科	3.8		1.5	懸崖 15号		中 ○28
中央ヤシ室	仏教ゾーン	<i>Saraca asoca</i> (Roxb.) De Wilde	ムユウジュ (アソカノキ)	Fabaceae マメ科	5	0.35	1.8	60		中 ○31
中央ヤシ室	仏教ゾーン	<i>Ficus religiosa</i> L.	インドボダイジュ (テンジクボダイジュ)	Moraceae クワ科	5	0.8	1.8	120	S12当初植物【移植】	中 ○33
中央ヤシ室	仏教ゾーン	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	チョウジノキ (チョウジ)	Myrtaceae フトモモ科	3.5	0.2	1	輪鉢 21号		中 ○38
有用植物室	水槽部	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	ゲッキツ	Rutaceae ミカン科	2.5	0.32	2.5	黒プラ 60cm	S12当初植物【移植】	香 5
有用植物室	水槽部	<i>Magnolia figo</i> (Lour.) DCI.	カラタネオガタマ	Magnoliaceae モクレン科	3	0.27	4.2	木タル 60cm	S12当初植物【移植】	香 6
中央ヤシ室	水槽展示ゾーン (入口部)	<i>Chloranthus spicatus</i> (Thunb.) Makino	チャラン	Chloranthaceae センリョウ科	0.5		0.95	6号鉢	S12当初植物【移植】	中 32-1~6
中央ヤシ室	アメリカの熱帯・亜熱帯ゾーン	<i>Neomarica northiana</i> (Schneev.) Sprague	アメリカシャガ	Iridaceae アヤメ科				4号鉢	S12当初植物【移植】	中 22 ①-1~10 中 22 ②-1~40

せて、オープン時には約400種の展示となった(この中には、新たに導入した種も含まれる。)

再移植予定の大型種は、当初の移植から温室での発根状況確認と今回の移植を通じて、個々の診断カルテを作成してその都度の樹勢や所見等を記録し、経過観察の参考に利用

している(表2、図4)。

大型種の保管温室での管理

前館から保管温室(図5A)へ移植した大型種は、発根した根が伸びすぎないように切断した根のやや外側に遮根シー

トを巻き、シートの内側に客土を足した状態で地植えした。大型の多肉植物はふるい根で運び、土壌の水分条件を樹木類と変えるため大型コンテナに植えつけし、コンクリート床の土間スペースに置いた。保管温室は、高さ10m、広さ400m²、地植えスペースとして面積約100m²、深さ砕石層0.3m、客土層0.6m。前館では岩や壁のすき間に根を伸ばし、移植のために太い根を落としたものも多く、最低温度は前館の設定15℃より高め18℃、ミスト装置により移植作業中は常に湿度80%以上を保ち、その後75%で管理した。多肉植物管理区域との境には湿度分離のため、光透過性のカーテンを設置した(図5B)。

保管温室では、5年後の再移植に向けて樹木の状態をコントロールし、上部を大きくしすぎず、遮根シートの中で新しい根を充実させる予定だった。オオミヤシの根には白紋羽病があったため、移植後1年間、月1回のペースで殺菌剤フロンサイドの灌注を行った。

平成28年に、当初の移植に関わった樹木医の方々と発根状況の確認調査を行い(図6A、B)、全体の状況としてはおおむね良好との結果であった。移植前からオオミヤシの根についていた白紋羽病は定期的な殺菌剤の灌注を行い、調査時点で病気の蔓延はみられず、深刻な状況には至っていなかった。全体的に樹冠がよく繁り、下層に置いた植物への日照不足が懸念され、上部枝葉の透かしをより強めに行っていくこととした。

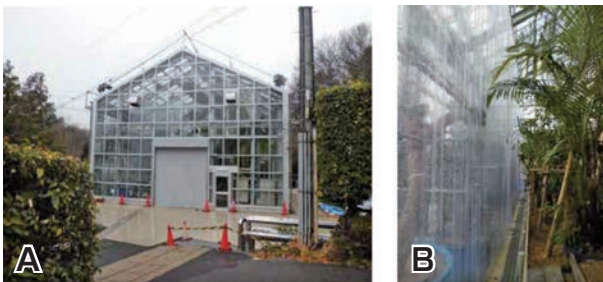


図5 保管温室 A: 保管温室外観。B: 湿度分離用のカーテン。



図6 根系調査 A: 根系調査の様子。B: インドボダイジュの根の様子。



図7 保管温室見学会のようす

保管温室はバックヤードにあるため通常は非公開であったが、平成26年春に来園者向け見学会を開催し、以降令和元年秋まで春秋の年2回、合計12回の見学会を開催した。園路や柵がなく植物を真下から見上げるように身近に見ることができ、時にミストが噴き出し霧に煙る樹林の景色は、公開温室には無いもので好評だった(図7)。

大型種の再移植に向けて

当初の移植から5年後に再移植の予定だったが、全体工事の都合で約2年延期され、令和2年秋に移植の見込みとなった。前館への再移植では、保存修理完了後の重要文化財の建物を損なうことなく幅1.5m、高さ2.1mの扉から搬入し、室内での吊り上げや移動に大型の機械は使えないことが想定されたため、樹勢を弱らせすぎない範囲で総重量と樹高・葉張りをできるだけ減らすことが課題となった。

発根状況確認：令和元年11月

移植前年の秋に、再移植に向けた根回しの要不要の判断、方法・時期を検討する目的で、保管温室に地植えしている大型種のうち、数種の発根状況確認を行った。おおむね移植時に切断したとみられる中程度の太さの根から細根が伸びており、一部遮根シートの外へも出ていた。ヤシ類とフィクス類は、シート内にかなり根が巻いていた。オオミヤシ、イカダカズラはシート内に新しい根の伸びがほとんどみられなかった。この時鉢底の発根状況は確認できなかった。

現状の根鉢では、当初の移植時より径が大きく重たいこと、シート内の巻き根を整理して移植後に新しい根が伸びやすくしたほうがよいと判断し、移植前の5月に、現状の遮根シートより小さく切り込んで新しい遮根シートで巻いて根鉢を作り、さらに少しでも新しい根を発根させてから移植する方針とした。また樹冠が大きくなりすぎているものは、移植



図8 根回し A：根回し方法確定のための確認状況。B：遮根シートから突き出たムユウジュの根。C：シートの内側で巻いているオガサワラビロウの根。D：オオミヤシの根巻状況。E：イカダカズラの根と葉の状況。

までに順次枝の切り詰めや透かしを行うことにした。

根回し：令和2年5月

根回し作業の前に移植対象木すべての遮根シートをめくり、樹勢と発根の状況から移植に向けた根回しの方針を個別に確定した(図8A)。高木類は当初の移植時に切断したり環状剥皮した部位より良く発根しており、数本の太い根がシートを破り外に伸びているものもみられた(図8B)。ヤシ類は多くの根がシート内側に沿って巻いていた(図8C)。オオミヤシは当初の移植時に白紋羽病に侵されていた根をだいぶ切っており、客土の通気の良い方向へ若干根が伸びているだけだった。1年前から伸び出した新葉が展葉しはじめていたので、少しでも根の発根を期待して遮根シートでなく緑化テープで根巻きした(図8D)。イカダカズラはシート内に新しい根の伸びはほとんど見あらず、樹冠だけは旺盛に繁茂し花もつけていた。もともと前館内の岩の隙間にあり、根が掘れないまま挿し木のように移植したもので、細い根が見える位置で根鉢サイズを確定した(図8E)。幹立ちヤシ類以外は、根回しと前後して葉の量や枝数をさらに減らした。

移植：令和2年10月～12月

移植スケジュール

令和2年に入り、世界的な新型コロナウイルスまん延に伴

う物流停滞などの影響もあり、建築工事の完成引渡しが想定より遅い工期末いっぱいとなることが確定し、外気温が下がる前に移植できるぎりぎりのスケジュールとなった(表3)。さらに樹木搬入経路となる温室前の洋風庭園での再整備工事との工程調整は、天気をにらみながらの予定変更もあり、完了まで臨機応変に対応しながらの作業だった。

移植準備

ほとんどの植物は一般の造園工事では馴染みのないものなので、記号番号で移植リストと照合ができるよう、全ての個体に目印となる識別ラベルと移植先の位置を示したマップラベルを取り付けた(図9A、B)。保管温室の大型種は、基本的に現況と南北の向きを合わせるための目印もつけた。

8月には植物の配置、移植順序及び作業手順の確認を行った。大型種は、中央ヤシ室奥から手前への移植順とし、室内での立て起こしは、建物の鉄骨に樹木吊り下げのための荷重をかけることができず大型重機も入れないため、この時点では三又とチェーンブロックの使用を想定した。

8月下旬には、建物引き渡し後の10月8日から温室内作業に入れる見込みがたち、作業のための建物保護と床養生、客土材の投入後、外気温が下がる前に中央ヤシ室の大型種から移植する工程となった。前館での配置順と立て起こし方法が課題で、立て起こし方法については、間際までより効率

表3 移植に係るスケジュール

年	月	調査・計画・設計等	建築等作業	移植に関する作業等
2011(平成23)年	3月	名古屋市東山植物園温室前館保存活用計画 作成	調 査 工 事	沖縄県造園建設業協会会長 屋比久勉氏より、温室植物移植についてアドバイスを受ける。
	9月			温室植物(シダ室、東花弁室) 小型種鉢上げ、つる植物段階的剪定
	11月	第1回東山植物園洋風庭園のあり方懇談会を開催(R3年3月まで19回開催)。		
2012(平成24)年				
2013(平成25)年	2月	前館全体閉鎖		
	3月			温室植物(大型種) 根廻し39本
	6月、7月			温室植物(ヤシ) 根廻し15本、(中型種、木性シダ) 鉢上げ
	9月			温室植物根(小型種) 農業文化園に管理委託のため運搬 805個体
	9、10月		岩 組 解 体	温室植物根(大型種) 保管温室へ移植・鉢上げ54本(岩間造園)
	11月			沖縄県造園建設業協会顧問 屋比久勉氏より、保管温室移植木(大型種) 根回し状況確認および今後の管理についてアドバイスを受ける。
2014(平成26)年			1 解 体 工 事	
	3月			保管温室一般公開(H31年11月まで毎年春秋開催)
2015(平成27)年				
2016(平成28)年				
	9月			保管温室(大型種)発根状況調査
2017(平成29)年			2 期 工 事	
2018(平成30)年	3月	温室前館植栽等展示活用基本設計作成		
2019(令和1)年	3月	温室前館植栽等展示活用実施設計作成	(修 復)	
	11月			11/28 保管温室(大型種)発根調査 (フタゴヤシ、シンノウヤシ雌、ホウガンノキ、インドゴムノキ)
2020(令和2)年	3月	温室前館展示施設実施設計作成	岩 組 修 復	
	5、6月			保管温室(大型種)根回し
	9月			
	10月			温室植物移植 8~13日 床等養生 14日~ 客土材混合 23~客土投入 26日~ 中央ヤシ室大型種移植 26日イカダカズラ、ホウガンノキ、インドゴムノキ移植 シンノウヤシ雄移動 27日ドクフジ、ムウジュ、ガジュマル移植インドゴムノキ根巻 フティコスベルマ、ピナンガ・コロナタ移動 28日インドボダイジュ、ピロウ、オガサワラピロウ移植 シンノウヤシ雌根巻移動、ピナンガ・コロナタ根巻 29日ピナンガ・コロナタ、クロツグ移植 30日コモチクジャクヤシ株割り根巻、ピンポンノキ、トゲハリクジャクヤシ根巻、シンノウヤシ雌再移動
	11月		景 石 据 付 け	4日フタゴヤシ、トゲハリクジャクヤシ、フティコスベルマ移植 5日コモチクジャクヤシ、ピンポンノキ移植 6日シンノウヤシ雌、雄移植 10日中型種移植 11日~低木、地被類移植 16日中央ヤシ室岩組植栽 17日~多肉移植
	12月			18日~香りの有用植物室大型鉢物配置 21日中央ヤシ室岩組植栽追加
2021(令和3)年	1~3月			温室展示工事 (サイン類、樹名板、遺構展示装置)
	4月			23日 温室前館リニューアルオープン

よく安全な方法を探った。

移植作業の実際

主な作業ヤードとなる保管温室と前館は、間口の大きさに余裕がなかったり、重要文化財の建物であるため、傷つけたり汚したりしないようどの工程も大変気を遣いながらの作

業となった。また各工程の時間短縮と効率化のため、使用機材の工夫に加え保管温室と前館の作業を2班に分かれての併行作業とした。

保管温室では、前館に植える順で入り口から並んではいないので、パズルのように樹木を移動させ(図10A)、奥の植物は手前の植物の隙間からの吊り出しとなった(図10B)。

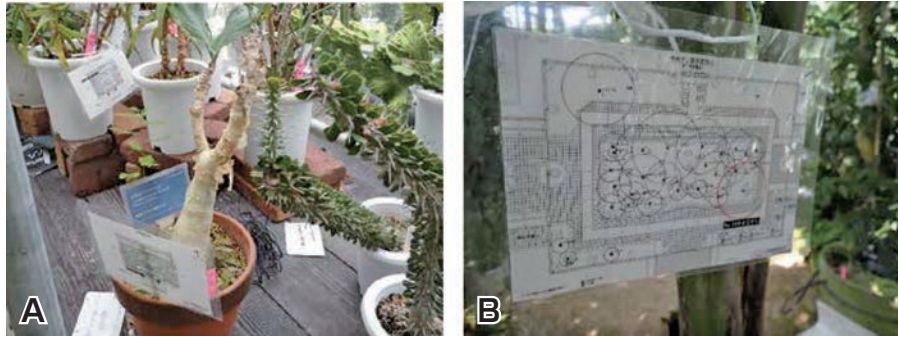


図9 移植準備 A: 遠くから目立つ識別ラベル。B: 移植先を示したマップラベル。

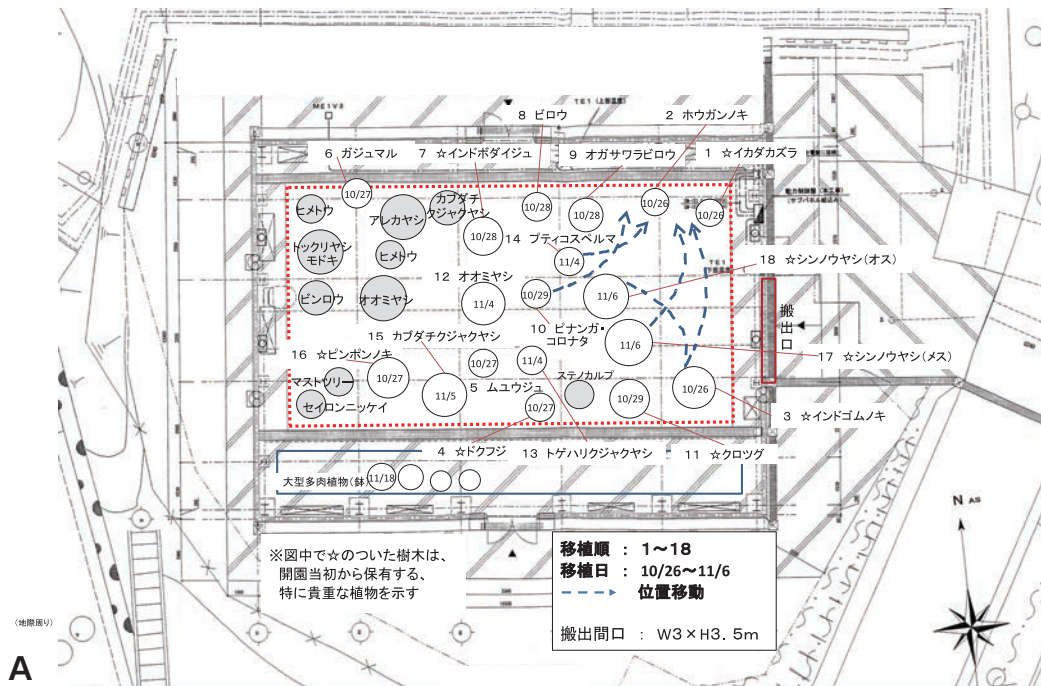


図10 移植作業 A: 保管温室配置図と移植順序。B: ヤシの間からインドボダイジュを引き出す。C: 透水シートごと上げ巻きした根鉢。

持出し用の根鉢作りは、基本的に春の根回しの際に巻いた遮根シートの上から緑化テープで根巻き、縄で上げ巻きをした。ループ根がよく巻いているヤシなどでも、中央部の根は

粗いため底部の土は抜けやすく、砂利層の上に敷いてある透水シートを切り取り、シートごと根巻した(図10C)。根巻をする際に、幹を吊り上げてはじめて鉢底から砂利層へ太め

の根が入っていることが確認できた樹種(ホウガンノキなど)もあったが、移植先の客土厚の制限もあり砂利層との境目でこの太い根は切断した。扉から吊りだす際のユニッククレーンのブームがほぼ水平以上に上げられないため、吊れる重量を考慮し、カブダチクジャクヤシは株を6割ほどに割った。初日は少しでも重量を抑えるため、灌水を控えていたが、かえって土がサラサラで玉が崩れやすくなったため、2日目からは適宜灌水を行った。

前館では建物保護養生後、できるだけ短時間で客土投入するためベルトコンベアで効率化を図った。客土量が一番多い中央ヤシ室植栽枠は、東西約12m、南北約5m、客土厚約1~1.2mを6日間かけてほぼ人力で敷均した。中央ヤシ室、多肉植物室、東花卉室の植栽枠は保存修理工事の過程で底全体を覆う切石層とその下に陶管が発見された。温室の周辺は湧水の多い立地のため排水目的で敷かれたと思われ、貴重な遺産として客土の下にそのまま保存した(図11A、B、C)。

大型種移植の段取りは、①移植直前に根鉢作り、②保管温室からの吊り出し、③運搬、④前館内へ運び入れ、⑤吊り上げ立て起こし、⑥植付け、⑦支柱の流れとした。中央ヤシ室での吊り上げのために移動式足場タワーを考案し(図12A)、移植順序を東西端から中央奥、手前への順に変更した(図12B)。また中央の出入り口(間口幅1.5m高さ2.1m)は内外扉の2重のうえ、前館外部の洋風庭園からは2段の階段があり、温室前の外部に仮設ステージを設けて階段などの段差を解消し、樹木の水平移動を可能にした。この部分の移動は完全に人力に頼るため、手作りの台車と市販の台車を併用して4~6人がかりでの作業となった。最終的な植栽位置は、来園者目線からの見え方と落枝落葉した場合の安全に配慮し、将来的な樹形も想定しながら現地で微調整した。

主な移植木の作業の様子

インドゴムノキ(中央ヤシ室 樹高5.0m・幹周り1.0m・葉張り1.8m・根鉢径1.2m)は、当初の移植の際、支持根を切り、ふるい根で移動させたので鉢の内部に根が無く、多



図11 客土投入 A: 中央ヤシ室植栽枠切石層。B: 東花卉室切石層。C: ベルトコンベアによる客土投入の様子。

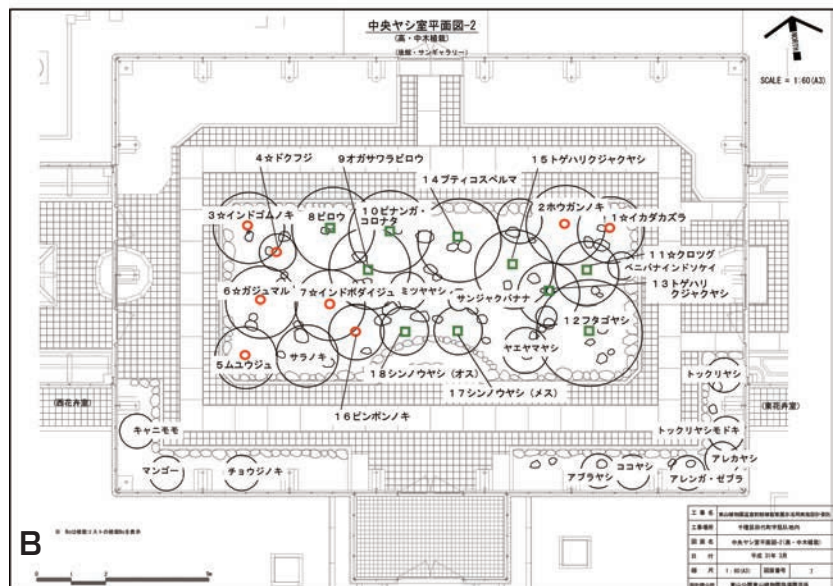


図12 大型植物の移植 A: 植栽枠をまたぐ移動式足場タワー。B: 中央ヤシ室植栽平面図(番号は大型種植栽順)。



図13 インドゴムノキの移植 A：保管温室空扉の高さギリギリで吊りだし。B：温室前へ到着。C：台車で的人力運び込み。D：扉に当たらないよう細心の注意で引き込み。E：小型重機による前館内移動。F：根鉢の状況。G：タワーに掛けたロープで立て起こし。H：向きと角度を調整。

数発生しているループ根ごと根巻して運搬した。地上部のボリュームが大きかったため、扉を通るサイズに強く剪定をかけたが、残った枝の途中から根鉢まで届いていた太い気根が面白く、これを損なわないよう注意して運搬した（図13A、B、C、D、E、F、G、H）。

オオミヤシ（中央ヤシ室 樹高3.5m・根元回り0.9m・葉張り4.5m・根鉢径0.9m）は、昭和62年2月に実生して育てた2株のうちの1株で、生育状況のよいものは大きすぎ

て持ち出せないため、発根状況は芳しくないが小型で吊りやすい株を移植した（図14A、B）。活着に不安はあったが、他園でもなかなか見ることができない種であり、1年に1枚しか出ない新葉も当初移植の頃より勢いができていたので思い切って前館に戻すことにした。根鉢を作る際、以前からあった白紋羽病の痕跡が確認されたが（図14C、D）、菌の繁殖をできるだけ抑えるため赤玉土を入れない客土（図14E）とし、殺菌剤フロンスайд200リットル/回の散布で様子を見ることにした（図14F）。



図14 オオミヤシの移植 A：地上部に比べ小さい根鉢。B：発根少ない。C：病気確認。D：白紋羽病の根。E：オオミヤシのまわりだけ別客土を投入。F：殺菌剤散布。

キソウテンガイ（多肉植物室 葉幅0.16m 葉張り1.2m 鉢径0.51m×深さ0.6m）は播種から7年生の株を平成30年3月に購入し、バックヤードで栽培していたものを初めて展示する。他の多肉植物より水分要求量が多いため、ヒューム管を切断したものを埋め込んだ中に植栽することにした。栽培途中で2重プラ鉢に植えており、移植前の6月に外側の鉢底に穴をあけ底穴から伸びた根の状態を確認したが、鉢内全体の様子はわからなかった。葉のつけ根に力がかかり葉が茶色く弱った経験があるため、台車運搬の際の振動を抑える台板で葉を支えて慎重に運び（図15A）、根鉢を大きく崩さないように、数カ所に切れ込みを入れた鉢を管の中へ吊落とし、客土しながら鉢の断片をバラバラに抜き取った（図15B、C）。このように慎重に移動、移植をしたにもかかわらず、

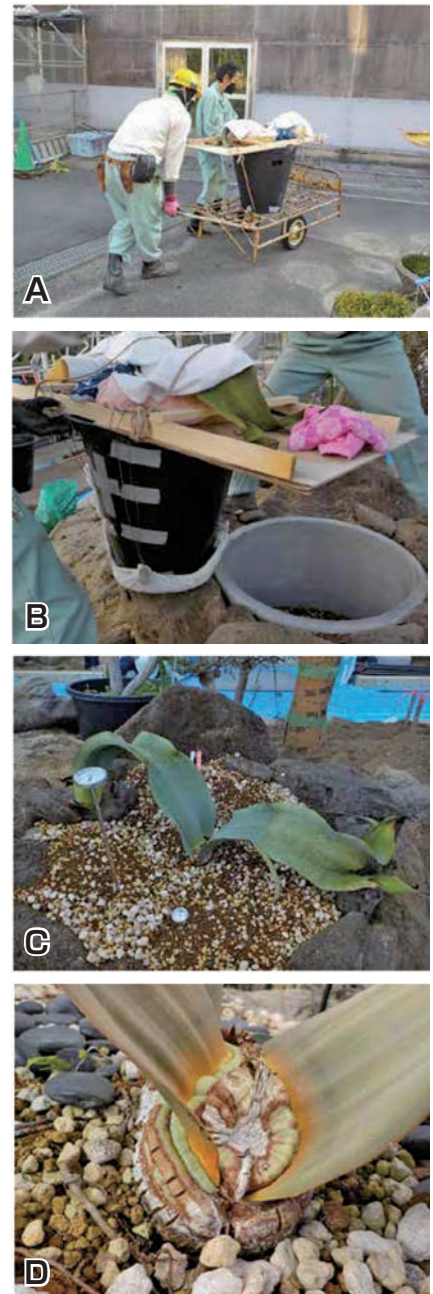


図15 キソウテンガイの移植 A：慎重に手運び。B：抜き取り用の切れ込みをテープで仮止めし、鉢ごと植え樹の中へ。C：植栽直後のキソウテンガイ。D：葉のつけ根から変色したようす。

ず、移植から5か月後の4月に葉のつけ根から赤茶色に変色し心配したが、その後伸ばした葉には異常は見られず元気に育っている。

多肉植物（多肉植物室）のうち、径0.6mのプラ鉢に植えられていたディディエラ・マダガスカリエンシス（樹高4.0m 幹周り0.2m）（図16A）、アアソウカイ（樹高3.4m 幹周り0.5m）（図16B）など長さも鉢の重量もある大型多肉植物は、鉢から抜いてふるい根で運搬して植栽も可能だったが、



図16 大型多肉植物の移植 A:「ディディエレア・マダガスカリエンシス」は鉢が大きすぎたので、紙管に横たえてふるい根で運搬。B:「アアソウカイ」を傾けながら台車で運搬。C:抜き取り用の切れ目を入れた鉢底のようす。D:「アアソウカイ」の鉢を植栽位置で切っているようす。



図17 中央ヤシ室岩組への植栽 A:裏込めコンクリート内のココヤシロープ。B:水苔を岩の隙間に押し込み植付け。C:竹串と麻縄で固定。

できるだけ鉢のまま台車等で運び、植穴に落としてから鉢を切りとった(図16C、D)。

中央ヤシ室の岩組みは、もともと裏に砂込めした状態で組み上げられた岩にヘゴやガジュマルなどが大きく育っていた。今回の保存修理工事では、温室躯体保護と落石等の予防のため、躯体と縁切りした擁壁にコンクリートとモルタルで岩を固定することになった。上部の排水のためとコンクリートの間に根の伸びるすき間をつくるため、岩の表面から壁面を通して岩組下部までヤシマットを丸めたロープを所々配置した(図17A)。ここへの植栽は岩の隙間に客土を詰められないため、根で張りついてくれる植物を水苔で巻いて配したが、マドカズラなど株が大きいものは、岩の隙間にかませた竹串から麻縄で誘引して固定した(図17B、C)。

展示装飾：令和3年1月～4月

デザインコンセプト

重要文化財に指定された温室前館は、温室として植物を見せるとともに開園当初の遺構を展示する役割も持っている。遺構展示のため新たに設置する構造物、樹名板、解説板及び家具類も重要文化財の歴史的デザインに、今の時代を重ねるというコンセプトによるトータルデザインのもと実施計画を作成したうえで製造、選択した。また、開園当初の施設ではないことが明確になるよう、文化財との対比がわかるような素材・形としつつ、建物と違和感のない色・質感を採用した。

すべてのサイン類は建築の主役である鉄骨部分にかぶらないよう腰壁の高さまでで設置して(図18A)、解説板面のレイアウトはすべての部屋で統一され、詳しい解説はマトリックス型2次元コードを採用してすっきりとした板面となって



図18 サイン類 A: 天端高さを揃えた解説板。B: 板面に一定の余白をもたせた室名サインと樹名板。

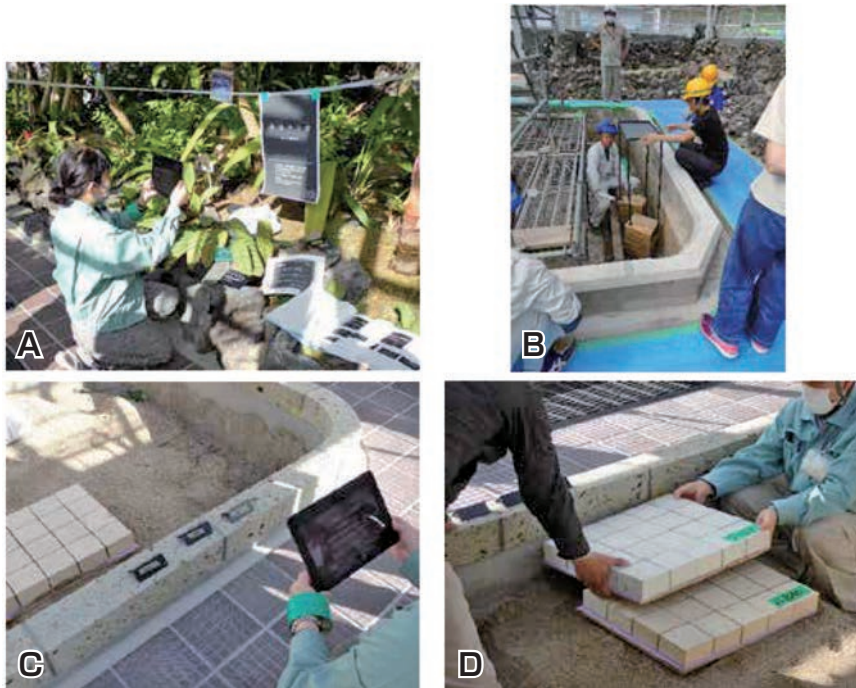


図19 展示施設デザイン等現場確認 A: サインの設置高さ確認 (中央ヤシ室)。B: モックアップによるハンズオンの高さ確認 (香りの有用植物室)。C: 構造物の色確認 (東花卉室)。D: 敷きタイルの色・質感確認 (東花卉室)。

いる。樹名板も既製品を採用しつつ、板面の文字レイアウトは解説板と同じ考え方でデザインされた (図18B)。

オリジナルで作成する構造物は、デザイナーによる寸寸大の模型やサンプル等で、大きさ、設置高さ、質感及び色などを、現地の光や周囲の色合いを見ながら確認し最終決定した (図19A、B、C、D)。

展示方法の工夫

前館では鉢のまま展示する植物も多く、「東花卉室」「西花卉室」「香りの有用植物室」では、部分的に季節や展示のテーマに合わせた植物を装飾用の小道具と共に入れ替えている。「東花卉室」はコンサヴァトリーとしての役割を持ち、家具類や家庭向けのガーデニング小道具で演出し、花や実、葉色の美しい植物を化粧鉢で並べている (図20A)。「西花

卉室」は柵上に鉢を並べる開園当初の展示装置を利用しながら、季節の鉢花の品種展示や食虫植物のコレクション展示など、その都度展示スタイルを変えている (図20B)。「香りの有用植物室」は、当初の水槽遺構を保護するため、砂利で埋めた水槽の上に香料となる大型の樹木類をコンテナで並べて展示し、周囲の柵には香料や食用などのテーマに沿った植物を鉢で置いている (図20C)。建物に穴をあけたり、つる植物を這わせたり鉄骨から直接吊り下げることができないため、展示用の什器類を現地に合わせて手作りした。

移植後の管理と生育状況及びオープン後の活用状況

前館への移植後は中央ヤシ室で通常より高めの最低温度20度、湿度70%に設定し植物の活着を待った。移植直後から冬季を迎え、新しい設備でなかなか思い通りの設定温湿度

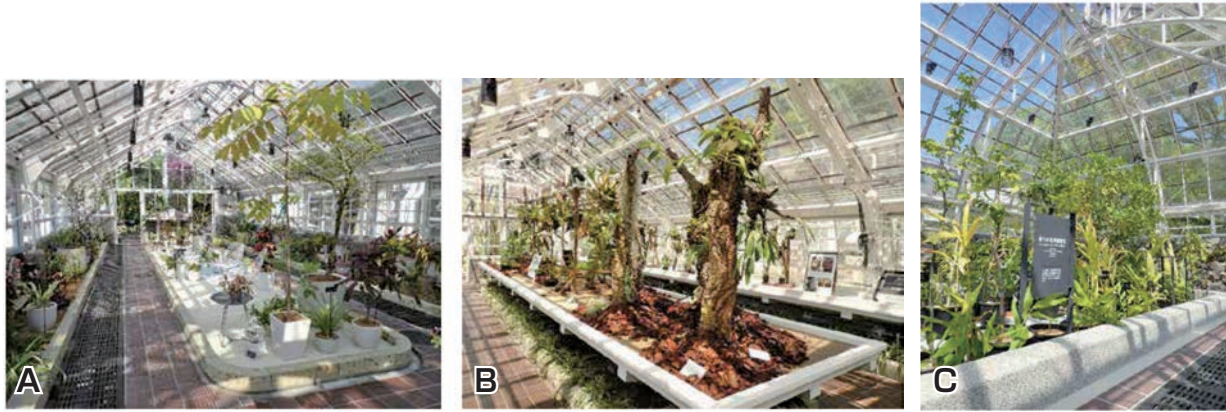


図20 東花卉室 (A)、リニューアルオープン時の西花卉室 (アリが棲む植物展) (B)、香りの有用植物室 (C)

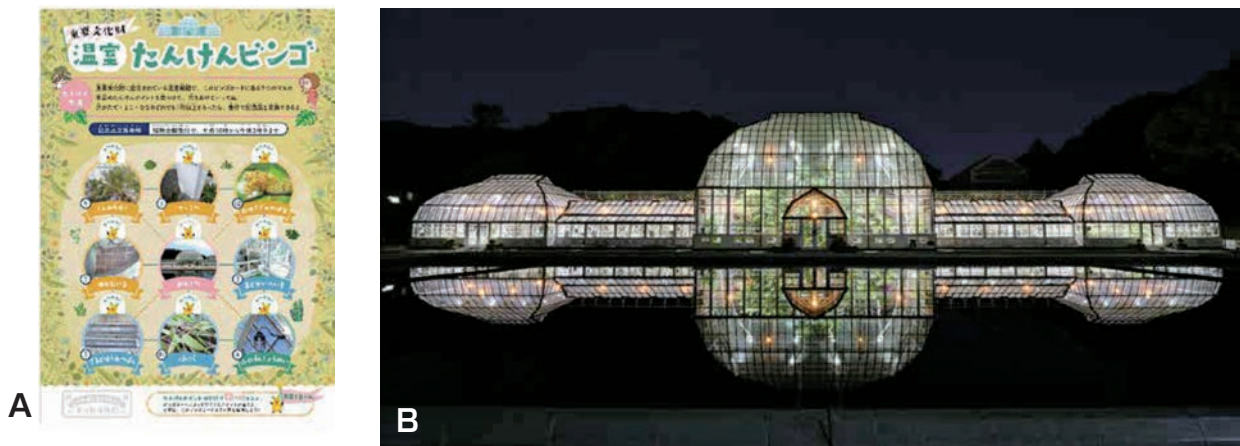


図21 温室たんけんビンゴカード (A)、宝石箱のような夜景 (B)

ならず、ハウガンノキ、イカダカズラ、大型の多肉類は一度葉がほとんどふるってしまった。移植の影響か、寒さのためか休眠なのかははっきりわからなかったが、ミストを頻繁にかけ続けたところ、高木類は1カ月もしないうちに新葉が始め、多肉類は3月になり葉が展開しだした。中央ヤシ室では2月に入ったころから、ヤシ類の根が伸び出したり高木の葉芽が出たりと、少しずつ植物が動き出す様子が見られた。また多くの植物がバックヤードでの遮光環境で育てており、新しい明るい温室で葉が黄ばむなど日焼けの症状が見られたが、4月のオープンの頃には新しい環境に馴染んだきれいな色の新葉が展開し、移植後8カ月経つ7月には、ほぼ生き生きした葉に入れ替わっている。

令和3年4月23日に洋風庭園と同時オープンした後は、眼前の鏡池に映る明るく端正なたたずまいの温室建物を写真に撮る来園者の姿が多く見られた。植物だけでなく建築にも目を向けてもらえるよう、ビンゴカードを使って細部まで観察できる仕組みも用意し、子供から大人まで楽しんでいただいている (図21A)。植物の宝石箱のような夜景も素晴らしく、今年の夏は実現できなかったが、夜間開園で昼間とは違

ったアピールができると期待している (図21B)。

今後は、新たな環境で育っていく植物の開花リズムなど生育周期をみながら、適宜枝透かしや切戻しなどの管理を行い、復原された美しい建物との調和の中で植物の魅力を発揮させていきたい。

重要文化財温室の保存修理工事に伴う移植という経験のない作業のなか、当初の移植計画づくりからリニューアルオープンそして今日まで7年もの間、沖縄県造園建設業協会、樹木医、コンサルタント、造園会社、展示関係、重要文化財温室関係の皆様、植物管理者はじめ関係職員など大変多くの方々にご尽力とご教授をいただき、本当に美しい温室となりましたことを心より深く感謝申し上げます。

引用文献

- 名古屋市東山植物園 (2011) 国指定重要文化財名古屋市東山植物園温室前館保存活用計画
- 高取真也・市野実・大須賀良子・野村幸央・伊藤悟 (2014) 重要文化財温室保存修理工事に伴う温室内植物の移植. 日本植物園協会誌 54: 103-108.

東京都夢の島熱帯植物館の施設紹介

Facility introduction of Yumenoshima Tropical Greenhouse Dome

高橋 将*・横平 裕美・田中 博

Masaru TAKAHASHI*, Hiromi YOKOHIRA, Hiroshi TANAKA

東京都夢の島熱帯植物館

Yumenoshima Tropical Greenhouse Dome

要約：昭和63年に開館した東京都夢の島熱帯植物館について、大温室に展示されている植物の紹介や管理作業の工夫、設備の冷暖房設備システムの説明、管理運営事例を紹介する。また、同じく管理を行っている夢の島公園は、東京2020大会のアーチェリー会場となり、実施した大会の機運醸成活動もまとめた。さらに、全世界で蔓延した新型コロナウイルス感染拡大により、当館は臨時休館となり、再開後も従来の来館促進事業は自粛となった。そのような中で新しい施設利用として実施した事例を紹介する。

キーワード：ゾウタケ、ダイオウヤシ、夏花、バーチャル植物館、夢の島

昭和53年10月に都立夢の島公園が開園し、昭和63年11月に都民をはじめ多くの方々を楽しみながら熱帯・亜熱帯の植物について学び、楽しめる施設として東京都夢の島熱帯植物館（以下、植物館）が開館した。

夢の島一帯は、以前は14号地と呼ばれた埋立地であり、ゴミの処分地に覆土し公園として整備された。塵芥の処分場だった時代は、高度経済成長期で多量のゴミが埋め立てられたが、この地域に清掃工場が建設され、昭和53年にフィールドトラックを備えた都立夢の島公園が竣工した。

現在は、公園の東側に新江東清掃工場があり、公園内には植物館の他、第五福竜丸展示館や宿泊施設が整っている



図1 夢の島公園と夢の島熱帯植物館

スポーツ施設がある。護岸沿いには沢山のボートが浮かぶマリナーがあり、道路を隔てては、競技場が設置され、文化・教育・レジャー・スポーツが楽しめる一帯となっている。

公園は、東京2020大会のアーチェリー会場に選ばれ、近年は、大会に向けた整備工事や設営工事などで利用スペースが限られていたが、多くの企画や催しを開催し、利用促進や大会の機運醸成活動を展開した。大会は、令和3年7月にオリンピックが、8月にパラリンピックが行われた。

植物館は、ガラス張りの大きなドームの大温室に熱帯・亜熱帯植物が展示されている。大温室は、Aドーム、Bドーム、Cドームとあり、Aドームは熱帯の水辺の景観、Bドームは熱帯地域の人里の景観、Cドームは東京都の亜熱帯地域である小笠原諸島の植物の他、マダガスカル原産のオウギバショウを栽培して、都心で南国の雰囲気味わえ、緑に囲まれてくつろげる施設となっている。大温室の他は、食虫植物温室、季節のイベントやコンサートを行っているガラス張りのイベントホール、熱帯の風景やそこで暮らす人々の生活を映画で紹介する映像ホール、更に平成30年に改修工事が行われた企画展示室で構成されている。その他に植物館を眺めながら食事ができる喫茶室や売店があり、屋外には熱帯雨林の樹木特有の幹を支える板状の根である板根やスイレン池、ハーブ園がある。また、施設の特徴として、温室の暖房や館内の冷暖房、給湯などは、隣接する新江東清掃工場

* 〒136-0081 東京都江東区夢の島2-1-2
Yumenoshima 2-1-2, Koutou-ku, Tokyo 136-0081
m-takahasi@amenis.co.jp



図2 大温室は帆船をデザインした独特の形状

でゴミを燃やした余熱を利用している。地下のパイプで送られてくる高温水を機械室で熱交換して利用している。

東京都夢の島熱帯植物館は、開館して30年以上にわたり、楽しみながら植物に親しみ、学習する場、レクリエーションの場として多くの方々にご利用いただいている。

施設の特徴

先に記したゴミ問題が背景にあり、公園整備の他、温室などの要望があり、熱帯植物館が建設され、昭和63年11月に開館した。

有料施設となる熱帯植物館には、入場門を通り独立した券売所で発券し、建物内に入館する。大温室は、四分の一の球が三つ連なった型のガラス張りで、大温室の他、作業棟や栽培温室が配置されている。大温室は、立体トラスとアー

チトラス、網入ガラスと合わせガラスで組み立てられて、独特な形状となっている。

熱帯植物館の熱源は隣接する清掃工場ゴミ焼却余熱を利用している。設備の詳細については後に記述するが、開館から30年以上経過し、各所に老朽化による不具合も散見される。部材交換などで施設の長寿命化を実行しているが、抜本的改修の必然性を感じる。計画のあった大改修は、現在のところ未定となっている。

植物について

夢の島熱帯植物館の大温室は、北側に向かって位置しており、さらに南側から北側に下る傾斜に作られた構造となっている。簡単に言えば、太陽光が入りにくい温室である。南側ほど高いので、こちら側に高木を植栽すると、その後ろの北側にある植物は日が当たらないことになる。他所の温室に比べると、光量の確保に注力が必要であると考えられる。また植物の構成としては、熱帯多雨林を中心とした植物を自然な形で見せるという景観を重視したものとなっている。

大温室は、一つの園路で結ばれており、トンネルや温室内を流れる小川にかかる橋を境に3つに分かれており、Aドーム、Bドーム、Cドームと呼び、それぞれ特徴のある景観となっている。さらに食虫植物温室や外構などの、植物を管理作業も含め紹介したい。

(1) 大温室

Aドーム

「木性シダと水辺の植物」を中心に、入ってすぐのウエル

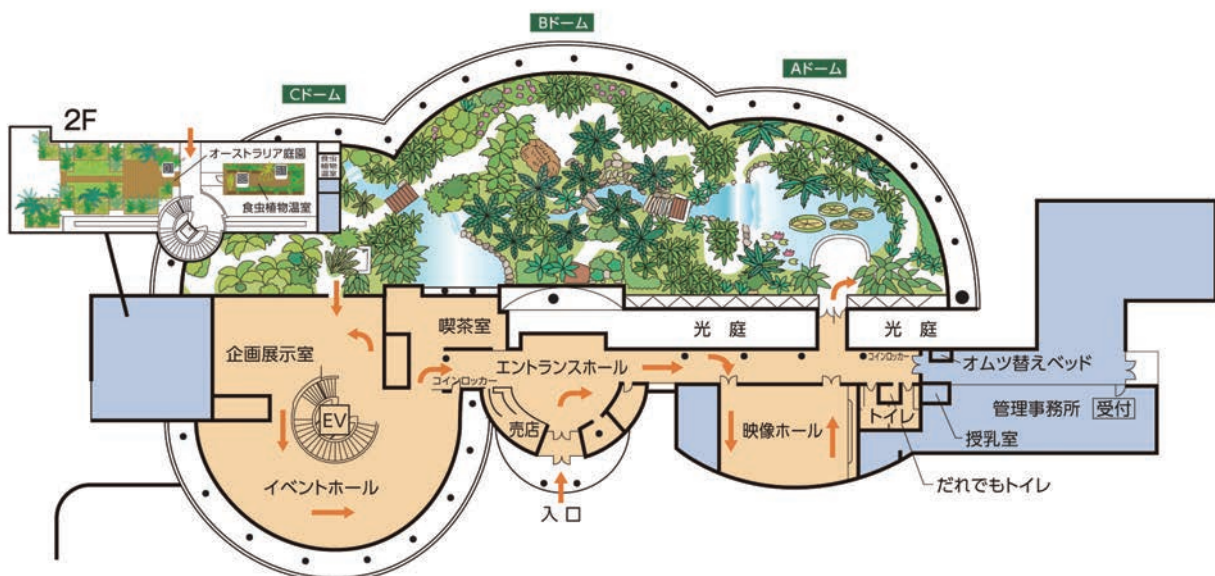


図3 植物館内位置図

カムフラワーやフォトスポットのラン類、世界一大きくなるゾウタケが植栽されている。マングローブ林を模した湿地では、オヒルギの実が自然に落下し、発芽している様子や、特徴的な気根の状態を見ることができる。滝が流れ落ちる池には、熱帯性スイレンが夏を中心に咲いて、来館者に熱帯地方の水辺を体感していただけるようになっている。

○ヒカゲヘゴ 樹木のように大きくなるシダが、熱帯らしい景観を作っている。幹に葉の跡が残るのが特徴。

○ゾウタケ 世界最大のタケで、直径30センチ、高さ30メートルになる。ただし、当館のドームの高さに合わせて剪定を行っている。開館当初から植栽されており、一時タケノコが発生しなくなったことがあった。土壌の固化とそれによる透水の悪化が原因とみられ、大規模な土壌の入れ替えを行った。また定期的に、エアレーション作業を年に2回実施、生長期には灌水量を増やす等して、タケノコの発生を回復させた。土壌の入れ替えも数年おきに部分的に実施している。ゾウタケの適正数を管理するため、間引き伐採を行っている。伐採したタケ材は、装飾に利用し、最寄り駅であるJR京葉線と東京メトロ有楽町線・新木場駅のそれぞれの構内に正月装飾で用いたり、植物館内で花卉装飾の花台等にして展示している。



図4 エアレーション作業

○サガリバナ 夜に咲き、翌朝には散ってしまう一夜花。多数のおしべが目立つ花が集まり、垂れ下がる花房が人気で、夜間開館の中心的な樹木である。樹高6メートルと屋内では大きく、ピーク時には多数の花房がつく。通常初冬まで花が咲き続けるが、秋頃に強く剪定すると、翌年の初夏に一斉に花房を多数つける。その後は夜間開館の開催日にあわせて、花後の切り戻しを行い、開催中は花が途絶えないよう管理している。昨年から東京2020大会のセキュリティ強化により夜間開館が開催されていないため、



図5 サガリバナ

日中の来館者にも御覧いただけるように、水盤に落花を浮かべて展示している。

○ガジュマル Aドームの滝横から立ち、ツル性のブーゲンビレアを絡ませたガジュマルは、Aドームの景観を象徴しているともいえる。下の擬岩にからみつく気根が目立ち、絞め殺しの木といわれる姿がよく観察できる。近年、10月に開催される企画展「ハロウィン・パーティー」で、ハロウィン・プランツ（植物名や姿がハロウィンを想わせる植物）として、絞め殺しの木であるガジュマルを選定し、紹介している。

Bドーム

「ヤシと人里の植物」をテーマに、熱帯地方の人々とかわりの深い果樹や花木を多く展示している。近年、熱帯の果物が一般的によく出回るようになり、より身近になってきたことから、当館では実際にその実物がどのような木で、どのように生っているのかを観察できる。大温室内では、一番地表が高い部分があるため、反対の北側は暗い場所があり、採光に一番気を遣う場所でもある。

○ココヤシ 過去にこの大温室内で、特定のヤシにキムネクロナガハムシの被害にあったようである。以前はCドームにあったココヤシ（現在は、枯死したため撤去）に発生していたが、CドームのココヤシがなくなるとこのBドームのココヤシにキムネクロナガハムシが移った。まだ展開してもいない新芽の隙間に卵を産み付けられ、幼虫になり、そのまま成虫となるため、新芽の隙間に薬剤を注入していたが、撲滅には至らなかった。その後、薬液を樹幹注入することも試みたが、特に大きな効果は得られなかった。そのうちに、そばにあるヤエヤマヤシにも被害が現れるようになった。そして更なる試みとして、より強力な薬液の葉面散布を展開している葉に行ってみると、被害がなくなり、現在に至るまで発生していない。被害がなくなっ

た後、ココヤシの開花結実がみられるようになり、年々実の数が増えてきている。

(注：Bドームのココヤシ付近には、ヤエヤマヤシ以外にマニラヤシ、ダイオウヤシ、ピンロウ、アレカヤシ等もあるが、キムネクロナガハムシの被害は見られなかった)

○ダイオウヤシ　ダイオウヤシは樹高20～25メートルにまで生長するヤシである。

大温室でも一番高いBドームの高さは28メートルである。その一番高い箇所の温度は、夏場は50℃を超える。それにより、天井まで生長したダイオウヤシに高温障害が発生し、葉の変色、新芽に生長障害が見られるようになってきた。これらの異常は、下からではわからないが定期的に行う高所作業で確認してきた。またダイオウヤシの新芽が、生長により天井部に到達してしまうと、天井のガラスを突き破ってしまう恐れもでてきた。それまでは展開前の新葉の先を切りながら高さを調節してきたが、いよいよそれでも天井までの余裕がなくなってきた。

その結果、伐採することとし、昨年末（令和2年）に作業を行った。伐採作業にあたり、作業は高所作業を行っている業者を選定し、事前に綿密な打ち合わせを行った。高所作業はロープワークで行い、大温室の躯体にロープをかけて職人が上から降りて行き、ヤシの状態確認、葉柄のシュロ縄まき直し（枯葉や花の落下防止）、花蕾の除去（開花するとシュロ縄を切断してしまうための防止）を行う。伐採は同様にロープワークにより、上部からつるし切りしながら、躯体の荷重を50kgと仮定し、1メートルほどの長さ（50kgと想定）に切って下すこととした。また作業日数は、チェーンソーで切る作業から吊るして下すまでの時間と、切る回数から3日間と想定した。通常大型作業が行えるのは月曜日の休館日に限られるため、毎週



図6 ダイオウヤシ伐採風景



図7 生長点とみられる切り株

月曜日ごとに行うことも検討したが、景観や安全を考慮し、植物館が長期に休館となる年末年始に連続して行うこととした。作業前に周辺の植物に保護のためシートをかけ養生した。結果、19個の切り株と2個の葉鞘を切り出して伐採は完了した。各発生材の重さや長さを記録に残し、またダイオウヤシの生長点とみられる切り株を水に試験的につけてみたところ、約13センチまで伸びた。伐採作業は特殊なものであることから、定点カメラによる撮影、職人の体に取り付けたカメラによる動画撮影を行い、記録を残した。動画は子ども向けに編集し、ホームページから閲覧できるようになっている。

(<https://www.yumenoshima.jp/>)

ダイオウヤシの伐採は、作業実施日の2週間前よりイベント「さよならダイオウヤシ」として通知をし、大温室入口前に設置したパネルにお客様から100を超えるメッセージが寄せられた。さらにホームページやデジタルサイネージによる告知も行い、ハガキやメールでもメッセージが届いた。切り株は、植物館の芝生広場に葉もあわせて並べ、切断面やダイオウヤシの大きさを間近で実感してもらえるよう、当日の作業写真とともに展示した。(実際は、新型コロナウイルス感染症拡大により令和2年12月26日(土)～令和3年6月3日(木)まで臨時休館となったため、6月4日(金)から展示。ドーム内の伐採跡も、解説を掲示し、観察することができるようになっている。

※令和3年7月7日(水)～9月6日(月)は東京2020大会・アーチェリー競技開催のため臨時休館。)

○ヒスイカズラ　その花色や大きさから、温室の熱帯植物として人気があり、有名である。当館のヒスイカズラは、温室の躯体にそのツルをはわせており、幅約5メートル、高さ約12メートルにまで伸びている。迫力ある野生的な



図8 ヒスイカズラ展示

景観ではあるが、花が遠く見えづらくなっている。そのため、落花を園路わきに並べて展示をしている。さらにより原形のままご覧いただくとうち花房を切りイベントホールに展示する試みを行ったが、水あげをせずその日のうち萎れてしまっていた。試行錯誤の末、数年前より切った花房全体を水の中に入れて展示することで萎れることがなく、花色も3日間ほど保つことができるようになり、身近に見ていただくことができるようになった。

○カカオ 当館のカカオは、ほぼ一年を通して実が見られ、その数も多い。幹生果であるが、近年は太い枝にも生えるようになってきている。特に人工授粉は行っていないが、結実をしている。ここから獲れる種子の発芽率も8割を超え、苗を日本植物園協会主催の種苗交換で提供している。原地のカカオ栽培は近年進化しているようだが、以前の栽培農家はカカオを育て、果実を収穫できるようになるまで、時間を要していた。またカカオは直射日光を遮る必要があることから、栽培農家はバナナを植えて日陰を作り、カカオが獲れるようになるまで、バナナで生計を立てていたとい



図9 カカオ実

う。その様子を再現するように、当館のカカオの南側には園路を挟んで、バナナが植えられている。

○バナナ類 リョウリバナナと皮が赤い赤バナナ、三尺バナナを植栽展示している。夏を中心に開花結実がみられる。斜面に植えられているため、結実すると傾き倒れやすくなるため、近くのヤシに誘引し、支えている。夜間に苞が開いて花が見え、香りがするため、夜間開館でご案内している。

○ナンバンサイカチ (ゴールデンシャワー) 10年以上前に北側の窓際に植栽した。光を好む高木であり、他にこの木により日光が遮られる植物もないことから、日光が取り入れられるよう、樹高を抑えず生長させた。その結果、2、3年前から花数を増やし、名前の通り花がシャワーのように咲き、注目を集めるようになった。

C ドーム

東京都の亜熱帯、小笠原諸島の植物を中心に集めて展示している。小笠原諸島の固有種のほか、広分布種や帰化種も併せて展示し、小笠原諸島の自然を感じられるようになっている。また、マダガスカル島原産のオウギバショウが大きく葉を広げ、大温室らしい熱帯の景観を作っている。オウギバショウにちなみ、マダガスカル島にゆかりのあるバニラやドンベヤ・ウォリッキー、ハナキリンなども植栽されている。

西側に位置することから、A、Bドームよりも西日が強く、高温で湿度が低くなりがちであり、乾きやすい場所である。背の高い植物はオウギバショウだけで全体的に日当たりがよいが、南側はシクンシのアーチと柵があるため、その下は日が差しにくいところもある。

○タコノキ 小笠原諸島固有種で、気根がタコの足のように生えていることが名前の由来である。雌雄異株。屋内で風の影響がないためか、現地とは違い背が高くなりがち



図10 タコノキ

である。樹冠部分で増え、頭頂部が重くなり、一昨年は4本倒木した。跡地を含めて、新たに植栽し景観を修正中である。

○小笠原関連種 タコノキを含め固有種30種（うち絶滅危惧種15種）、帰化種9種、広分布種11種を展示している。オオハマギキョウ等開花結実後に枯れてしまうものは、種から栽培した株を入れている。結実後に採取した種子を蒔き、または挿し木を行い、株を増やすのは栽培温室で行っている。

○オウギバショウ 大温室の観賞用として、来館者にインパクトを与えている。開館当初からあり、根元の土が固化しているようで、3年ほど前から灌水量を増やしたところ、花つきがよくなった。ただし、子株が多く出てきて混みあってきており、間引き伐採を行いつつ、株の更新を行っている。

○バニラ 花はある程度の年数が経った株が生長してからつづため、新たにドーム内に植付けする時、高さ約5メートルの構造物を設置し、そこにツルが這い登るようにした。年々花数は増加してきている。花が開いている朝のうちに、スタッフが人工授粉を行っている。当館では、結実後は黒く完熟するまでそのまま展示している。これは、完熟してくるとバニラ特有の香りがしてくるからで、人工処理を施したバニラビーンズほどではないが香りを楽しめるようにするためである。



図11 バニラ

○シクンシ ドームの終わりには、シクンシのアーチ下をくぐり出口に続くようになっている。周年開花と言えるくらい開花期間が長く、温室の観賞用に向くこの花は、夕方から香りが強くなることから、夜間開館の目玉の一つである。また花の色が白から赤くなり、変化に富んだ植物で

人気がある。

(2) 食虫植物温室

食虫植物を集めて展示している専用の温室である。常時9種類（ウツボカズラ、ハエトリグサ、モウセンゴケ、ミミカキグサ、ムシトリスミレ、サラセニア、セファロタス、タヌキモ、ブロッキニア）が見られる。実物を見ながら、虫を捕まえる仕組みが理解できるようになっていて、興味深く観察している来館者の姿がよく見られ、人気のある植物である。前室と主室に区切られていて、前室には暖房設備がない。そのため、耐寒性のあるハエトリグサ、モウセンゴケ、サラセニアを配し、主室は寒さに弱い種類を展示している。各食虫植物の適した環境が異なることから、狭い温室ながら配置に注意を払っている。

(3) 外構

屋外は、比較的耐寒性のある熱帯植物を中心に植栽している。

オーストラリア庭園は、オーストラリア原産の植物を集めて展示している屋上庭園である。夢の島公園にユーカリが多数植えられていることや食虫植物も多く自生し、食虫植物温室と相対する位置にある。庭園の正面には、公園のユーカリの木々が高くそびえているのが見え、借景となっている。昨年からの臨時休館中に、経年劣化した芝生を除去し、新たな鉢物も配し、人工庭園としての景観向上を図った。

ハーブ園は、季節にあわせたハーブが見られるように適宜入れ替え、栽培を行っている。ハーブの他、ジャカラランダやキバナイペー、ウコンやギンバイカなどの樹木や普段私たちが食している野菜なども栽培し、その生り方や実物がご覧いただけるようになっている。特に、熱帯アメリカ原産のジャカラランダは屋外で約9メートルの高さにまで生長し、毎年開花期は問い合わせが多く人気がある。

芝生広場は、シンボルツリーのようなカナリーヤシに、アオノリュウゼツラン、フェンス沿いにはデイゴやブラシノキ、建物沿いの植栽地にはアカシアやブーゲンビリアなどが植えられ、この土地に慣れて開花をするようになった。近年では、ステノカルプス・シヌアツスが生長し、特徴のある花を毎年多数つけるようになった。また、2つあるプールには水生植物や温帯性スイレンを通年展示している。熱帯性スイレンは、夏季にあわせて栽培温室内からプールに移動して展示している。パラグアイオニバスは、種子から栽培し同様に夏季に展示している。

植物館の建物は、外周一回りできるよう園路が配されている。建物の南側には、入場門の出入り口、券売所、芝生



図12 ジャカランダ

広場がある。北側には、夢の島マリーナやスカイツリーが望める景観が広がる。ここでは、パンバスタガラスや建物に沿って作られている花壇内の草本がある。海に近く北側でもあることから、熱帯植物ではなく、スイセンやアカンサス、リコリス、ヤブランなど風雨に強いものが多い。

(4) 企画展示室

ジオラマや各種映像装置を使って、植物に関するさまざまな情報を提供してきた情報ギャラリーは、設備の老朽化に伴い、平成30年に企画展示室へと生まれ変わり、季節の企画展や特別展を開催している。また、展示室を活用して、大学との連携や諸外国との連携も始まり、学び場・活動する場・体験する場として、活用している。

(5) イベントホール

主に週末に行うイベントは、このホールをメインで行う。アレンジメント教室や企画展に合わせたイベント、コンサートなどで様々な催し物で来館者を楽しませている。ホールには、巨大な板根と板根を囲むように遊具（見晴らし台）が設置され、小さなお子様たちに人気である。ホールの周囲は、展示鉢で囲い、見頃の花などを観賞して頂いている。

(6) 映像ホール

館内には、約15分間の映画を2組交互に上映する映像ホールがある。撮影は約30年前のものだが、世界各地の熱帯に現地ロケした映像である。21作品あり、年に4回の更新を行っている。団体利用の際には、大温室とグループを分けて利用して頂くなど用途も多い。

(7) カフェ・売店

館内を巡られた後は、ガラス越しに大温室を眺めながら休憩できるカフェスペースがあり、売店では、観葉植物や職員がイラストを描いたトートバックなどのオリジナル商品を販売しており、来館した思い出の品として喜ばれている。



図13 カフェ

設備管理について

植物館の暖房には、プレート式熱交換器で高温水を熱源利用し、暖房に必要な46～70℃の温水を作り、冷房では吸収式冷凍機内再生器で吸収液と冷媒を分離させる為に高温水を利用しており、植物館での冷房・暖房の熱源は高温水で賄っている。尚、清掃工場の機器メンテナンスにより約1か月程度高温水の供給停止期間があり、暖房が必要な場合には灯油を燃料とする真空式ボイラーを運転し、約65℃の温水を作り暖房をしている。暖房・冷房の仕組みについて、詳しく記載する。

(1) 暖房システム

大きく分けて、4つの暖房システムがある。

a. 各温室暖房（大温室、栽培温室など）

暖房用プレート式熱交換器で作った70℃の温水を温水ポンプで各温室に圧送し、各温室窓側に設置している放熱管（エロフィンチューブ）・ベースボードヒータを通す事により放熱（自然対流）し室内温度を20～25℃で管理しており加湿効果もある。

b. 池の水温を管理する暖房

暖房に利用する70℃の温水を熱源利用し、池用プレート式熱交換器で池の水温を20～25℃で水温管理している。水温管理は冬季のみ管理し、水温が低い場合のみ運転している。池には水質を管理する濾過装置を24時間運転し水質管理も行っており、池がある事により加湿効果もある。

c. 散水用の水温を管理する暖房

70℃の温水を熱源利用し、熱交換器（液体加熱器）で20～26℃の温水を作る。

大温室は散水エリアが広いことから天井から散水できる設備が設けられている。

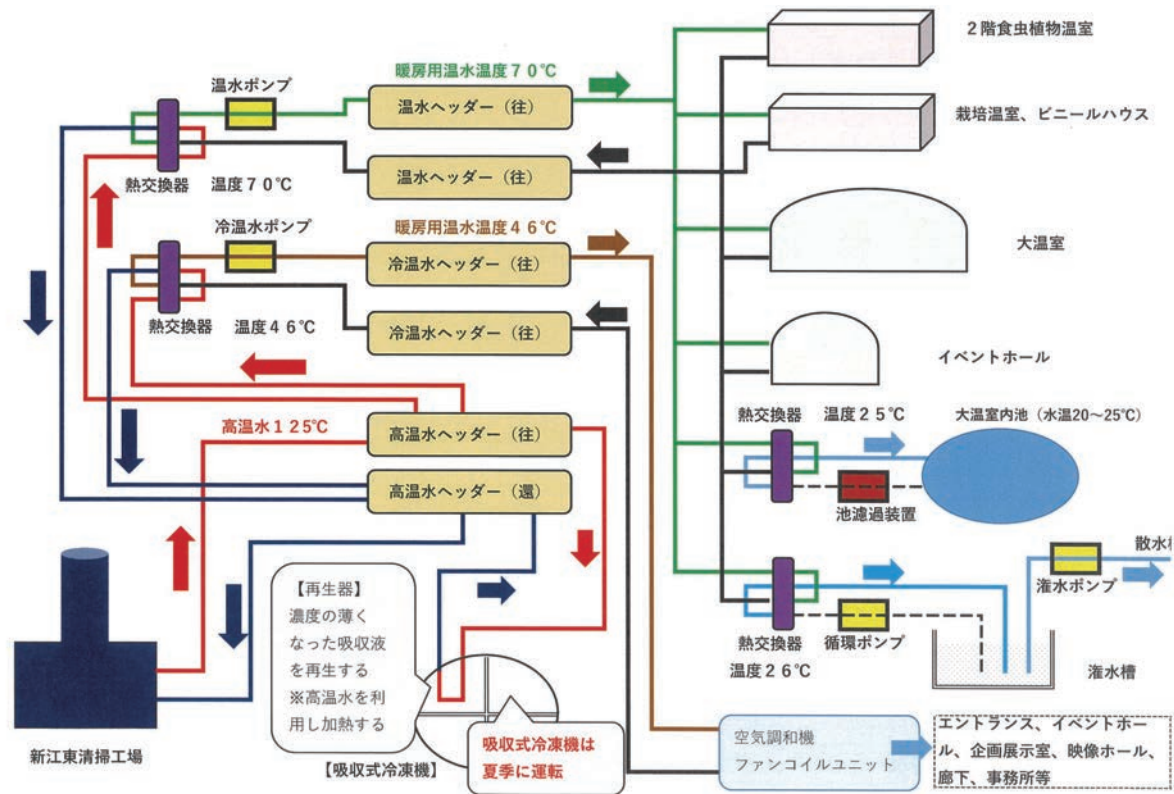


図14 暖房・冷房の仕組み

d. 館内暖房（映像ホール、事務所など）

空調用プレート式熱交換器で作った46℃の温水を冷水ポンプでエアハンドリングユニット、ファンコイルユニットへ圧送し館内の暖房を行っている。

(2) 冷房システム

大きく分けて2つの冷房システムがある。

a. 館内冷房（映像ホール、事務所など）

吸収式冷凍機で6～8℃の冷水を作り、各エアハンドリングユニット・ファンコイルユニットに冷水ポンプで圧送し館内の冷房をしている。吸収式冷凍機には蒸発器・吸収器・再生器・凝縮器があり、蒸発器内では気化熱を利用して配管内の水を6～8℃に冷やす。吸収器内では水蒸気を吸収液で吸収し、再生器内では薄くなった吸収液を水（水蒸気）と吸収液に高温水を利用し分離する。凝縮器内では水蒸気を冷却水で水に戻す。これらの仕組みを冷凍サイクルという。

b. 各温室の換気（大温室、栽培温室など）

各温室（イベントホールは除く）には冷房設備は設置されておらず、各温室は温室制御システムで管理を行っており、各温室内の温度・湿度を監視し自動で窓を開閉させ、各温室内の空気をファンで循環換気して室内温度を管理している。雨天時には雨がセンサーに反応し窓が自動で閉鎖する。

運営管理の紹介

(1) 夢の島公園

植物館が設置されている夢の島公園は植物館が開館する10年前に開園した。公園も管理運営を行っており、ここで公園の運営管理の紹介をする。植物館を訪れる来館者にそのアプローチとして公園も楽しんで頂きたいとの考えから、公園と植物館の一体的な管理を目指してきた。そのため、植栽や花壇においても一般の公園以上に普及啓発の視点を取り入れ活用している。

公園は、ゴミの埋め立て処分地に整備され、今夏は東京2020大会のアーチェリー会場となった。常設のアーチェリー場も建設された。その他、スポーツ体育館やマリナーに隣接し、地域連携も盛んである。公園内は、東京2020大会に向けた整備工事がここ数年続き、利用スペースも縮小し、催し物は制限されていた。しかし、公園は大会のアーチェリー会場となったため、大会の機運醸成事業として、実施した「スポーツ」「夏」「東京」をキーワードとした事業を紹介する。なお、新型コロナウイルス感染症流行前の平成31年度に実施した内容である。

スポーツ

a. アーチェリー体験イベント

子供向けのアーチェリー体験。これは、隣接する江東区



図15 夏花花壇

陸上競技場と連携した事業で、児童用ではあるが、大人も楽しめ、アーチェリーとはどのような競技なのかを体験することで興味を持っていただく機会を設けることができ、東京2020大会の機運醸成活動となった。

b. ブラインドサッカーイベント

世界で活躍する選手が講師となり、参加者はアイマスクを着用。手をたたく音だけでパスやドリブルを行い、参加者は四苦八苦しながらも楽しみながらパラスポーツの理解を深めるイベントとなった。さらに、参加した子供達に、講師自らの体験談を踏まえ、試合の観戦中の注意点や、目の不自由な方への手助けや声掛けなどを教わる時間を提供できた。



図16 ブラインドサッカーイベント

夏

競技大会の開催時期である夏に特化し、夏に強い花を植える協働イベントを実施し、会場の一つとなる公園を花で彩る機運醸成活動を夏花プロジェクトとして活動した。地域の方や花壇ボランティアの他、地域企業・団体の方々に声を掛



図17 夏花勉強会

け、多くの方々に花壇作成に参加して頂いた。

花壇は、アーチェリーの的を模し、植付けイベントは、平日と休日に分け5回開催。イベント当日は職員による苗の植付方法をレクチャーして会場となる公園を彩る作業を行った。さらに、プロジェクト実行委員会として行政や設計会社、造園企業向けに夏花の生育状況の調査や使用品種の紹介、プランターの紹介などの勉強会を開催し、多くの方に夏花を通して公園を知って頂く機会を設けることが出来た。

東京

「東京」では東京にフォーカスした「東京を知る」「江戸東京野菜を知る」と題したプログラムを植付と収穫の2回に分けて提供した。講師は、農林水産省のアドバザー派遣事業を活用し、江戸東京・伝統野菜研究会の先生をお招きした。10月の植え付けでは、保護者向けに当日植付ける「江戸東京野菜」(亀戸大根・伝統小松菜・品川長かぶ・しんとり菜)などの物語をレクチャー、お子様向けには江戸東京・伝統野菜研究会の講師から実物を見ながら「伝統野菜」の違いの説明し、畑に移り播種を体験するとともに、すでに植



図18 江戸東京野菜

え付けてあった金町コブや伝統小松菜の収穫を行った。

12月の収穫では10月に植え付けた江戸東京野菜（亀戸大根・砂村三寸人参・三河島菜・練馬大根・品川蕪など）の収穫と、江戸時代に品川沖で転覆した青森船の乗組員を品川農民が救助し、暖を取るためにふるまうと青森に伝わる「品川汁」を江戸東京野菜コンシェルジュに調理指導をいただき、皆で試食を行った。農業に触れる機会の少ない都内及び周辺住民のお子様たちに、「伝統野菜」を歴史と栽培体験で知って頂き、東京について知識を深め、自らの手により播種から収穫までを体験した。植物という側面から東京の魅力を伝え、「食育」「植育」を実現することができた。

(2) 夢の島熱帯植物館

植物館の来館促進事業を中心に、感染症拡大前の平成31年度の事業を記載する。開館時間を延長して行う夏の大温室開放（夜間開館）や秋のオータムフェスタは、植物館最大のイベントであり、多くの方々にご来館頂いている。

大型イベント

a. 夜間開館

夜間開館は、普段見る機会のない夜に咲く花や夜に強く香る花などを体験して頂き、リピート客も多い人気イベントである。広報も強化し、チラシの新聞折込や最寄り駅の構内に掲示して頂き、ラジオのイベント紹介、テレビの館内紹介などのマスメディアによる広報も多くの来館者数増加に繋がった。通常閉館時間の17:00前から来館された方にもお楽しみ頂けるように17:00~19:00の日没までの時間を中心にイベントを集中させ、同時刻に大温室において照明の機材を設置することにより、来館者を一時的に排他することなく夜間開館へとシフトできた。大温室も各所に様々な照明で夜のジャングルを演出し広報効果もあり、7・8月合計で昨年対比約1.8倍の動員増となった。



図19 夜間開館

b. 秋の祭典オータムフェスタ

秋の連休に行く、「環境」への意識啓発を図ることを目的にした来園者参加型イベント。「環境啓発」に「リサイクル市」を、「国際感覚」に「インターナショナルブース」として西アフリカ、ブルキナファソ大使館、トーゴ共和国大使館の協力によりアフリカの環境、文化を取りあげ、アフリカの髪結い体験など楽しみながら「学ぶ場」を創出し提供できた。同時に、所轄消防署による防災意識啓発、警察署による防犯啓発では、消防車やピーポ君も駆けつけて活動いただいた。

企画展&関連イベント

通年、ハーブ展や食虫植物展など企画展&関連イベントを実施している。さらに、新しい連携や取り組みも生まれており、一部紹介する。

a. 各大使館との連携

公園が東京2020大会の会場でもあるため、各大使館との連携を深めている。平成31年度は新規にエチオピア連邦民主共和国大使館の協力による「熱帯の国、コーヒーの国、エチオピアの文化展」を実施。関連イベントとして「エチオピアのコーヒーセレモニーの実演」も開催した。期間中には、在日エチオピア連邦共和国大使も来館され、来館者に対しご挨拶をいただき、来館者からも「大使のお話が聞けるなんて思わなかった」との声も聞かれた。



図20 エチオピア展 コーヒーセレモニー

b. 企業連携

バレンタインに近い時期に行う人気の高い恒例の企画展「夢の島カカオ&チョコレート展」。大温室の本物のカカオの実を見学していただいた後に、そのカカオからどうやって甘いチョコレートができるのかを詳しく紹介している。関連イベントの「カカオから作るチョコレート実演」は、2日間に分け、初日は、職員による「植物としてのカカオ」の解

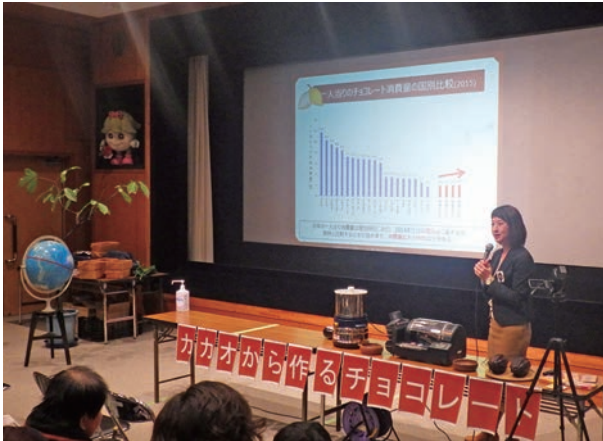


図21 (株)明治によるチョコレート実演

説とチョコレート作り実演。体験セットを配布し、植物館ならではの本物のカカオの実に触れ、植物としてのカカオ、チョコレートの材料としてのカカオ、チョコレートの歴史など丁寧に説明した後、カカオからチョコレートを作る実演を行った。2日目は、以前から企業連携して頂いている(株)明治の製品開発者(ショコラアドバイザー)による「農作物を利用した製菓」としてのカカオの説明と実演。カカオ豆100%の苦いチョコレートの試食の他、解説はカカオだけにとどまらず、栽培地の様子や企業として社会貢献SDGsなどについても解りやすく紹介し、両日ともにお年寄りからお子様まで広く喜ばれた。さらに、葉や花がハートの形のものを集めた「ハートの形の植物たち展」では、幅広い年齢層に興味を持って頂いた。

コロナ禍の運営

令和2年より、世界中で猛威を振るっている新型コロナウイルス感染症の対策として、当館も臨時休館や利用制限を行いながらの運営となった。感染症対策に関する掲示や飛沫防止対策など、ハード面・ソフト面での対策を講じつつも、先に記した利用促進のような事業は、例年通りには行えなくなり、新たな施設利用を熟考することとなる。

各施設の方々もそれぞれ新たな取り組みを始めていると思うが、当館で実施した内容を一部紹介する。

コンタクトレス化の取り組み

接触感染や飛沫感染を避ける為、来館者に対してのガイダンスは控えることとし、エントランスにモニターを配備し、画像やアニメーションによるガイダンスに変更した。内容は、植物館の案内や避難経路の他、見頃の花、企画展案内、売店・カフェ商品紹介などをご案内した。また、平常時はボランティアが実施している植物解説も控え、スマートフォンで再生



図22 公式HPの「バーチャル植物館」

できるガイドアプリの利用を呼び掛けた。

また、InstagramなどのSNSの活用他、臨時休館中は「本日のスタッフのおすすめ」と題した開花情報文のブログを毎日更新した他、再開館後も主に週末に投稿を続けている。

そして、休館が続く中で、少しでも植物館を知ってもらおうと企画した「バーチャル植物館」の取り組みでは、一般社団法人VR革新機構の協力により、公式HPにて3DビューとVR映像を自宅で楽しめるコンテンツを令和2年7月より配信。グローバルに向け植物館を広報するためにも活用できている他、メディアリリースを強化していく材料にもなった。不要不急の外出を控えることのできたコロナ禍で、施設の魅力を発信でき、バーチャル植物館を見て、「大温室の〇〇で撮影がしたい」などの問い合わせもあり、新たな施設の広報に繋がっている。

さらに「オンライン夜間開館」を実施。令和3年の夏は、東京2020大会によるセキュリティ強化のため休館となり、また、感染者数も増加したことから夜間開館などの大型イベントは自粛となった。パソコンやスマートフォンで自宅から視聴できる「オンラインで夜間開館」を初開催。初めての試みで小規模な不具合も発生したが、植物館の新たな魅力を発信ができ、今後さらに引き出していくためのデジタルテクノロジー活用の可能性について、大きな期待が見出せた。

さいごに

夢の島公園および夢の島熱帯植物館は、感染症や東京2020大会により、植物館の休館が長く続いた。そのような中、記念や思い出の品として、各種オリジナル商品を開発し、新しい取り組みも行った。まだまだ、コロナ禍が続くが、安全でかつ新しい取り組みを模索していく。

籾殻マルチがミシマサイコ (*Bupleurum falcatum* L.) の 発芽及び収穫量へ与える影響

Effects of rice husk cover on the germination and yield of *Bupleurum falcatum* L.

横川 貴美^{1,2,*}・渥美 聡孝¹・上地 徳道¹・福田 浩三³・大塚 功¹

Takami YOKOGAWA^{1,2,*}, Toshiyuki ATSUMI¹,
Norimichi UECHI¹, Kozo FUKUDA³, Isao OHTSUKA¹

¹九州保健福祉大学薬学部・²城西大学薬学部・³福田商店

¹School of Pharmaceutical Sciences, Kyushu University of Health and Welfare,

²Faculty of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Josai University, ³Fukuda Shoten

要約：セリ科ミシマサイコ (*Bupleurum falcatum*) の根は漢方において生薬サイコとして使用されている。ミシマサイコは発芽率が低く、発芽までに30-60日程度の期間を要するため、安定生産が困難である。本研究ではミシマサイコ発芽率の上昇・安定化を目的に籾殻マルチの有益性について検討した。実験①では、籾殻や覆土の厚さによる発芽への影響について人工気象器を用いて検討した。実験②では試験圃場にて籾殻マルチを用いた栽培を行い、地温、土壌水ポテンシャル、収量および成分含量を対照区と比較を行った。実験①の結果、籾殻被覆は2-5mmの時発芽率が最大であった。実験②では籾殻区は対照区と比べて発芽率が高く、収量増加に寄与する可能性が示された。

キーワード：栽培、発芽、ミシマサイコ、籾殻

SUMMARY: The crude drug *Bupleuri radix* "Saiko," which is used in Kampo formulae, is the dried roots of *Bupleurum falcatum*. Its seeds require 30-60 days to germinate, and the germination rate is unstable and low. This is one of the main difficulties in the cultivation of *B. falcatum*. In the present study, we investigated the effects of rice husk mulching on the germination rate and stability of *B. falcatum*. Seed germination was observed by covering the seeds with 0, 2, 5, 10mm of soil or rice husk in a plant incubator. In another experiment, *B. falcatum* was cultivated by rice husk mulching in a test field. Plant yield, total saponin content, and soil temperature were measured. Mulching with 2-5mm rice husk cover had a positive effect on germination. From 12 a.m. to 20 p.m., rice husk mulching decreased the soil temperature by 0.5-0.8°C. Moreover, the number of plants growing per 625cm² was 30 in the rice husk area and 22 in the control area. Overall, rice husk mulching can maintain the optimum temperature for germination and increase germination rate and yield of *B. falcatum*.

Key words: *Bupleurum falcatum*, cultivation, rice husk, germination

ミシマサイコ (*Bupleurum falcatum* L.) (鈴木 2017) は根を漢方生薬サイコとして用いる。サイコは本邦にて年間約600トン使用され、そのうち約95%を中国からの輸入に依存している (山本ら 2021)。近年、中国国内での需要増加や、価格の高騰がおこり生薬の安定供給のため自給率の向上が必要とされる。自給率の低さの原因として、ミシマサイコの栽培に技術を要することが挙げられる。ミシマサイコは発芽率が低く、発芽までに30-60日程度の期間を要するため (松永ら 1968、大橋・相川 1965、豊富・田中 1984)、発芽までに雑草が繁茂する課題がある。発芽率を高く安定

化するために種子処理の検討が行われているが (豊富・田中 1984、Choi & Park 1998、宮崎・杉山 1972、宮崎・杉山 1973、静岡県農林技術研究所 2015)、種子選別や播種後処置など他の検討も必要である。ミシマサイコの栽培指針では播種後、覆土を行い籾殻、切り藁を散布して乾燥を防ぐことが記載されており (厚生省薬務局 1992、藤田 2002)、籾殻の使用でミシマサイコの発芽率や収量を向上させることができる可能性がある。一方、籾殻の使用は経験的なものであり、科学的な有用性を検討した報告はない。

そこで本研究ではミシマサイコの発芽率が上昇・安定化す

* 〒350-0295 埼玉県坂戸市けやき台1-1
Keyakidai 1-1, Sakado-shi, Saitama 350-0295
t_yokogawa@josai.ac.jp

ることを目的に籾殻マルチの有益性について検討した。籾殻マルチが発芽に及ぼす影響を人工気象器での発芽試験で検討した。更に、圃場での栽培試験を行い、土壤水ポテンシャル及び地温を測定し、収量や総サイコサポニン含量に与える影響を検討した。水ポテンシャルとは、水の移動しやすさであり、水ポテンシャルが高いと水が移動しやすい、つまり植物が吸水しやすい土壌ということである。灌漑開始の日安として用いられることもあるが（農林水産省 2016、岩田ら 2019）、本研究では土壤水ポテンシャルを測定し、籾殻マルチが水ポテンシャルに与える影響及び発芽や根の生育との関係を検証した。

材料及び方法

供試検体：福田商店から分譲された種子（1g 粒数663.7 ± 12.5粒、5回測定）を供試した。市場品の総サポニン含量の測定には日本市場品6検体を抽出し用いた。

試薬：メタノール、水酸化ナトリウム、リン酸二水素カリウムはナカライテスク株式会社にて入手した。アセトニトリルは富士フィルム和光純薬株式会社、Saikosaponin a及びSaikosaponin dはToronto Research Chemicals Inc.より入手した。

発芽試験：ビニルポットに種子を20粒播種し、籾殻または用土（アイリスオーヤマ、花と野菜の培養土）で2mm、5mm、10mm覆った。さらに対照として被覆なしを設けた。これらのポットを人工気象器内（日本医科器械製作所、LH-411PFDT-S）で育苗し、表面が乾燥したら適宜灌水した。人工気象器は7時から19時までは25℃で照明を100%点灯し、19時から翌日の7時までは15℃で消灯した。各条件3回試験を行い、発芽率の平均値を算出した。なお用土及び籾殻から幼葉が肉眼で観察できたものを発芽と定義し、42日間毎日観察した。

圃場試験：九州保健福祉大学薬学部附属薬用植物園内の試験圃場に畝幅50cm、長さ3mの畝を二畝設けた。2019年2月27日に一畝あたり9gの種子を播種し、鎮圧した。籾殻マルチをしない対照区及び約5mmの籾殻マルチを行った籾殻区を設け、籾殻が風などで飛ばされ後は適宜被覆し直した。播種後40日間1日1回灌水し、その後自然灌水に切替えた。また播種18日後から収穫まで土壤水ポテンシャルおよび地温を1時間ごとに記録した。記録にはMatric Potential

Sensor 6及びEM60 Data Logger（METER Group, Inc.）を用い、測定センサーは根の伸展が推測される地下10-15cmの地点に設置した。2019年12月4日（播種後280日）に収穫し、土砂を落とし、天日干した。サンプリングは各畝から1カ所、50cm×12.5cm（625cm²）の範囲のすべてを採集し検体とした。なお、籾殻マルチによる雑草予防効果を比較するため、播種後から畝を除草区・無除草区に分けていたが、播種77日後に籾殻には雑草の予防効果は無いと判断し、図2の写真撮影後除草した。

収穫物評価：個体数、根長、根頭部直径、乾燥重量を測定し、日本薬局方の「定量法」に従い総サイコサポニン含量を定量した（厚生労働省 2021）。反収を算出する際は、10a（10m×100m）の圃場に0.5m×100mの畝が8畝あると仮定した。

結果

発芽試験：播種後、18日目から未覆土及び覆土2mmで発芽が観察され、19日目以降には他の条件も発芽し始めた（図1）。覆土10mm及び籾殻10mmは発芽開始が最も遅く、22日目から発芽を始めた。播種4週間後の28日目の時点で、発芽率の高い順に未覆土（23.8%）、籾殻2mm（20.0%）、覆土2mm・籾殻5mm（18.3%）、籾殻10mm（8.3%）、覆土5mm及び覆土10mm（5.0%）であった。42日目の発芽

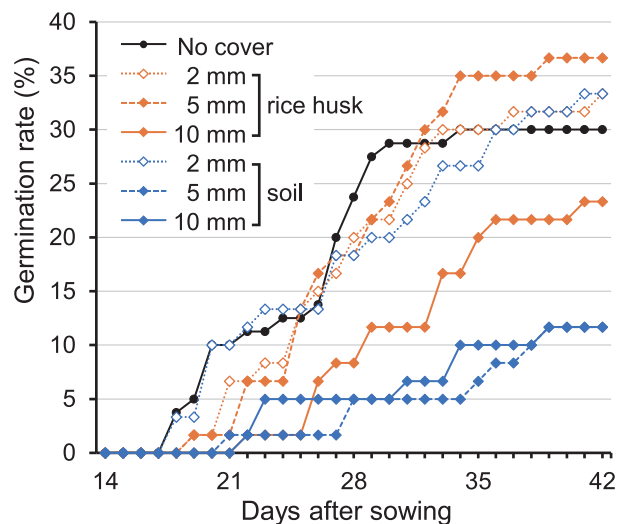


図1 籾殻及び土の被覆とミシマサイコの発芽率との関係 1回20粒を播種し、発芽状況は毎日観察した。平均のみを示した（n = 3）。

Fig. 1 Germination rate of *Bupleurum falcatum* under different covers Germination rates were scored every day. Values of each data point represent means (n = 3; 20 seeds were used for each test).

率は高い順に、籾殻5mm (36.7%)、籾殻2mm及び覆土2mm (33.3%)、未覆土 (30.0%)、籾殻10mm (23.3%)、覆土5mm及び10mm (11.7%) だった。

栽培試験：播種11週間後には3葉目が展開し、籾殻区の個体数が明らかに多かった(図2)。1個体の大きさは重量や長さ、根頭部の大きさなど対照区の方が大きい傾向を示した(表1)。50cm×12.5cmの区域で収穫できた検体は籾殻区が30、対照区が22と籾殻区の方が多かった。検体から算出された反収は対照区が56.3kg/10a、籾殻区が43.9kg/10aで

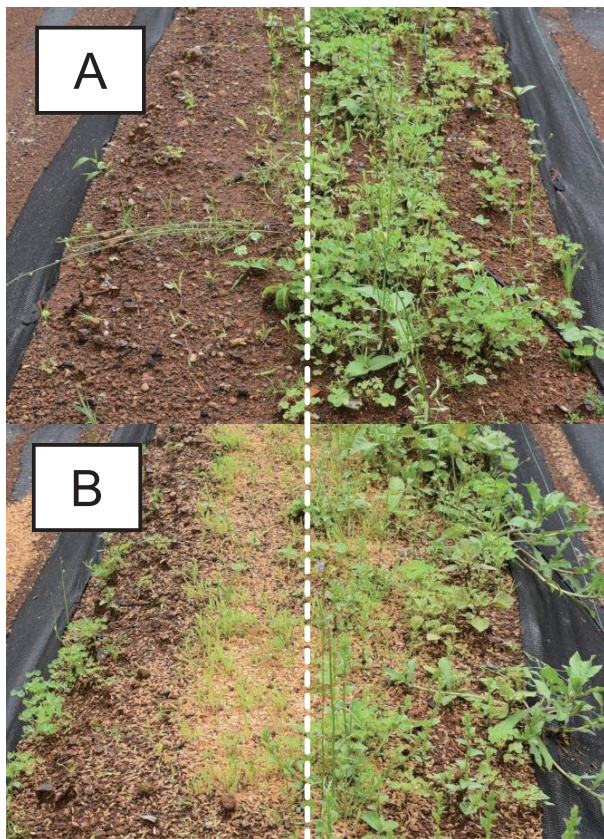


図2 2019年5月15日(播種後77日目)の栽培試験圃場 A: 対照区。B: 籾殻区。点線左側が除草区・右側が無除草区。
Fig. 2 Cultivation test fields on May 15, 2019 (77 days after sowing) A: control area. B: rice husk area. Left, the weeding area; right, the non-weeding area.

表1 収穫物の比較 各試験区50cm×12.5cmのすべてを検体とした。反収(Yield)の[]の数字は畝全体の収穫物から算出した。
Table 1 Effect of rice husk mulch on the yield and morphological characters of *Bupleurum falcatum* roots In each test plot, plants in 50cm × 12.5cm areas were sampled. The numbers in square brackets were calculated from the whole test area.

	Yield (kg/10a)	Number of plants growing (/625cm ²)	Root dry weight (g)*	Root length (cm)*	Diameter of root head part (mm)*
Control	56.3 [37.9]	22	0.4 ± 0.4	10.6 ± 3.1	3.0 ± 1.2
Rice husk	43.9 [42.2]	30	0.2 ± 0.2	10.1 ± 4.0	2.7 ± 1.1

None of the differences shown in this table were significant according to Student's *t*-test ($P < 0.05$).

* Mean ± SD.

あったが、畝全体の収穫物から反収を算出すると対照区が37.9kg/10a、籾殻区が42.2kg/10aと、籾殻区の方が多かった。総サイコサポニン含量は対照区1.8%、籾殻区1.2%だった(図3)。

地温及び水ポテンシャル：水ポテンシャルはセンサー設置から播種後70日目までの平均値は対照区が-15.3 ± 5.6kPa、籾殻区が-14.7 ± 5.1kPa、70-140日では対照区が-17.4 ± 10.8kPa、籾殻区は-17.9 ± 10.8kPaだった(表2)。播種後140日以降では、降水量0mmが連続する日において100 - 2,000kPaの差があり、籾殻区の水ポテンシャルの方が高かった(図4A)。地温は12-20時で対照区のほうが平均

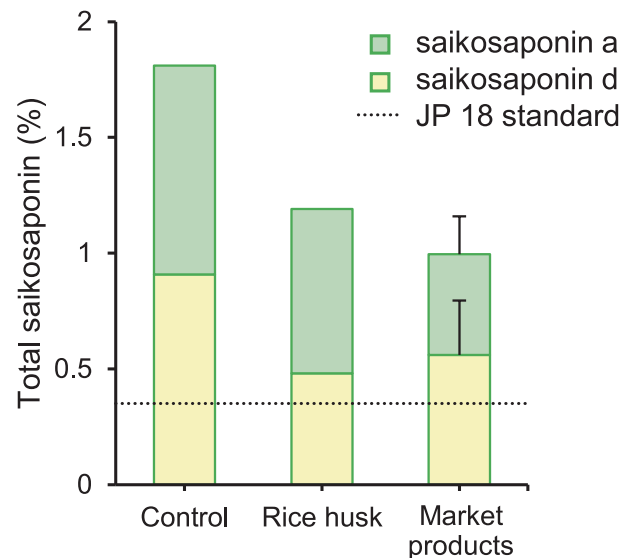


図3 総サイコサポニン含量比較 検体をすべて粉砕し日本薬局方に従い総サイコサポニン含量を定量した(n = 1)。市場品は6サンプル使用し、結果は平均値 ± 標準偏差で示した。いずれの検体も日本薬局方の基準0.35%以上を満たした。

Fig. 3 Effect of rice husk mulch on saikosaponin content in *Bupleurum falcatum* roots All samples were crushed, and the content of saikosaponin a and saikosaponin d was measured as total saikosaponin content in our samples and in six market products by HPLC. The result of market products indicated mean ± SD. All samples were cleared according to the standard of Japanese pharmacopeia; they contained more than 0.35% of total saponins.

表2 籾殻マルチが土壌水ポテンシャルに与える影響 平均値±標準偏差 (n = 1236-1680)。

Table 2 Effect of rice husk mulching on soil water potential The values are expressed as mean ± SD (n = 1236-1680).

Day after sowing		~70	71-140	141-210	211-280
Soil water potential (kPa)	Control	-15.3 ± 5.6	-17.4 ± 10.8	-121.4 ± 259.8	-758.4 ± 997.1
	Rice husk	-14.7 ± 5.1	-17.9 ± 10.8	-50.2 ± 99.2	-200.8 ± 306.8

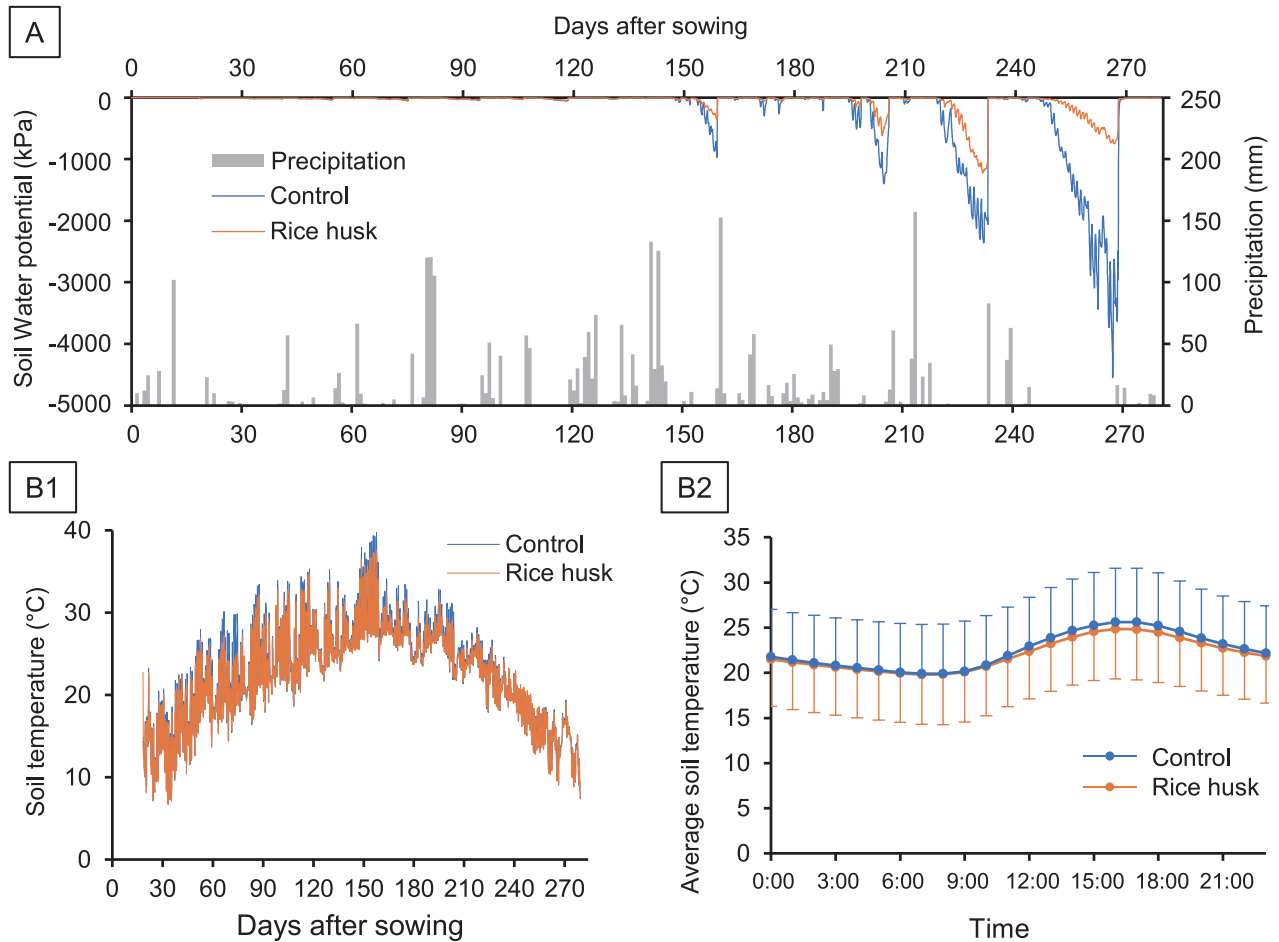


図4 地下10-15cmにおける土壌水ポテンシャル及び地温 A：栽培期間中の土壌水ポテンシャル及び降水量。B1：栽培期間中の地温。B2：各時間における地温の平均。平均値±標準偏差 (n = 261)。

Fig. 4 Soil water potential and temperature at 10-15cm below ground surface A : Soil water potential and precipitation during the cultivation test. B1 : Soil temperature during the cultivation test. B2 : Average soil temperature for each hour. Mean ± SD (n = 261).

0.5-0.8°C高かった (図4B)。

考察

発芽試験：発芽は乾燥種子が水を吸水することから開始されるため (三宅 1995)、土や籾殻で種子を覆うことで保水され発芽促進が期待される。またミシマサイコは発芽時に光を必要としない可能性が報告されているものの (小平ら 2021、南ら 1997)、一般的に覆土の厚さは種子の3-5倍であり、過度の覆土は発芽の妨げになる (農研機構 2006a)。

本研究でも 10mmの覆土や籾殻被覆はその他の条件と比して発芽までの期間を遅らせただけでなく、発芽率も低かった。そのため被覆する土や籾殻の厚さと保水のバランスが重要であると考えられる。藤田らによってミシマサイコの発芽率は覆土0, 2mmが同程度で 4, 6, 8, 10mmの順に低下すると報告されており (藤田・栗原 1966)、本研究でも覆土に関しては同様の結果となった。一方、今まで報告されていなかった籾殻被覆は、本研究にて5mmまでは発芽に影響しないことが明らかになった。発芽時の保水を考慮すると未覆土より籾

殻被覆2-5mmが適切であると考えられ、覆土と比して粉殻は幅をもって使用できることが明らかとなった。今回、用土の表面が乾燥したときに適宜灌水を行ったが、灌水頻度を低下させると無被覆との差が大きくなると推測される。

圃場試験-収穫量について：畝全体の収穫物から反収を算出すると粉殻区の方が多かった。検体から算出された反収は対照区の方が多かったが、検体はサンプリングが一カ所であり、畝全体から算出された反収の方が正確であると考えられる。また625cm²あたりの個体数は粉殻区が多く、圃場全体も明らかに粉殻区の方が多かった(図2)。そのため、本研究での粉殻区の反収の多さは単位面積当たりの個体数が大きく寄与すると考えられる。

圃場試験-水ポテンシャル及び地温について：播種から140日までの期間では、粉殻区と対照区の水ポテンシャルの差はほとんどなく(表2・図4)、共に易有効水分量(-6.3~-50kPa)、すなわち容易に根から水分を吸収できる状態であったと考えられる(農研機構 2006b)。粉殻マルチは土壌水分を保持することで株数増加に寄与すると予想していたが、水ポテンシャルの差が見られなかった77日目の時点で個体数に明らかに差があった(図2)。本試験で測定した水ポテンシャルセンサーは地表10-15cmに設置したため、より地表に近い箇所を測定していれば差があったかもしれないが、詳細は今後の課題である。一方、粉殻区の地温は栽培期間を通して昼間の温度上昇を抑えていた。南らは15℃、25℃、35℃でミシマサイコの発芽を比較しており、15℃の発芽率が最も高く25℃で著しく低下し、35℃では全く発芽しないと報告している(南ら 1997)。本研究では播種後40日間で最高気温が25℃に達する日もあった。そのため、粉殻マルチを使用することで地温の過度な上昇を抑制し、発芽に適切な温度を維持できた結果、発芽率の上昇・収穫個体数の増加につながったのではないかと考えられる。

圃場試験-総サイコサポニン含量について：粉殻区(1.2%)<対照区(1.8%)と日本薬局方の基準を満たした(図3)。我々は他の栽培圃場での試験でも同様の試験を行い総サイコサポニン含量は対照区1.1±0.2%(n=12)、粉殻区1.2±0.1%(n=6)と同程度であった(未発表)。そのため、今回のサイコサポニン含量の差は粉殻による影響ではなく、総サイコサポニン含量の高い個体が含まれていたためと考える。

結論：粉殻被覆を2-5mmで行うことで発芽が安定することが明らかとなった。粉殻被覆は地温の上昇を抑制することで発芽適温を維持し、個体数を向上させ収量増加に寄与する可能性が示された。

本研究はJSPS科研費JP 21K15290の助成及び九州保健福祉大学の研究経費助成を受けたものです。

引用文献

- Choi, B. & Park, K. (1998) Effects of Seed Pretreatments on Emergence, Growth and Yield of *Bupleurum falcatum* L. Korean journal of medicinal crop science. 6 : 216-220.
- 藤田早苗之助・栗原孝吾(1966) ミシマサイコの発芽に関する試験(第1報) 覆土の厚さと土性比較. 衛生試験所報告 84 : 152-153.
- 藤田早苗之助(2002) ミシマサイコ. 佐竹元吉・飯田修・川原信夫(編). 新しい薬用植物栽培法 採取・生薬調製. 第2版. 303-306. 廣川書店. 東京.
- 岩田幸良・中川文男・相田信幸・名和規夫・宮本輝仁・亀山幸司・菖蒲淳(2019) 新潟県佐渡市羽茂地区のカキ圃場におけるドリップ灌漑の効果. 農業農村工学会論文集 309 : I227-237.
- 古平栄一・白畑辰弥・東坂諒哉・夏目洸・石川寛・田村隆幸・渥美聡孝・吉松嘉代・河野徳昭・小林義典(2021) トウキとミシマサイコの種子発芽に及ぼす温度と光の影響. 221. 日本生薬学会第67回年会 講演要旨集. 東京.
- 厚生労働省(2021) 第十八改正日本薬局方. 1937-1938.
- 厚生省薬務局監修(1992) 薬用植物栽培と品質評価 Part 1. 53-62. 薬事日報社. 東京.
- 松永英輔・鈴木恭治・鈴木重樹・佐藤一億(1968) 伊豆における薬用植物柴胡の栽培研究(第1報) ミシマサイコの生長・収量および品質におよぼす6種類の土性の影響. 農業および園芸 43 (6) : 1009-1010.
- 南基泰・杉野守・秦和弘・長谷川千晃・大江千里(1997) 光、温度がミシマサイコ(*Bupleurum falcatum*) 種子の発芽率、胚の分化及び発芽過程中的saikosaponin類の消長に及ぼす影響について. 生薬学雑誌 51 : 40-44.
- 三宅博(1995) 発芽. 種子生理生化学研究会(編). 種子のバイオサイエンス. 40-45. 学研出版センター. 東京.
- 宮崎幸男・杉山英彦(1972) 伊豆におけるミシマサイコの栽培試験(第3報) 播種前の種子処理が発芽に及ぼす影響. 衛生試験所報告 90 : 160-161.
- 宮崎幸男・杉山英彦(1973) 伊豆におけるミシマサイコの栽培試験(第4報) 播種前のジベレリン処理が種子の発芽に及ぼす影響. 衛生試験所報告 91 : 106-108.
- 農業・生物系特定産業技術研究機構(2006a) 覆土. 最新農業技術事典 NAROPEDIA. 農山漁村文化協会. <<http://lib.ruralnet.or.jp/nrpd/#koumoku=14641>> (2021年7月9日アクセス)
- 農業・生物系特定産業技術研究機構(2006b) 有効水分. 最新農業技術事典 NAROPEDIA. 農山漁村文化協会. <<http://lib.ruralnet.or.jp/nrpd/#koumoku=15315>> (2021年7月9日アクセス)

- 農林水産省農村振興局監修 (2016) 土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 計画「農業用水(畑)」、139-400. 農業農村工業会. 東京.
- 大橋裕・相川茂 (1965) ミシマサイコの栽培に関する二、三の問題. 生薬学雑誌 19: 32-35.
- 静岡県農林技術研究所伊豆農業研究センターわさび科 (2015) カワヅザクラ等新規伊豆特産作物の生産技術の確立-剥皮処理でミシマサイコ種子の発芽を促進. <<https://www.agri-exp.pref.shizuoka.jp/photo00144.html>> (2021年7月9日アクセス)
- 鈴木浩司 (2017) セリ科. 大橋広好・門田裕一・邑田仁・米倉浩司・木原浩 (編). 改定新版 日本の野生植物 5. 392-393. 平凡社. 東京.
- 豊富康弘・田中一久 (1984) ミシマサイコ (薬用植物) の発芽に関する研究. 三重県農業技術センター研究報告 12: 29-35.
- 山本豊・黄秀文・笠原良二・平雅代・武田修己・樋口剛央・山口能宏・白鳥誠・佐々木博 (2021) 日本における原料生薬の使用量に関する調査報告 (2). 生薬学雑誌 75: 89-105.

宮古島産ホソバフジボグサの生息域外保全における 育成気温と施肥量の検討

Effect of air temperature and fertilization level on seedling development of *Uraria picta* (Fabaceae) in Miyako Island, Japan in establishing a growth technique for *ex situ* conservation

佐藤 裕之*・具志堅 江梨子・山城 勝・阿部 篤志
Hiroyuki SATO*, Eriko GUSHIKEN, Masaru YAMASHIRO, Atsushi ABE

一般財団法人 沖縄美ら島財団
Okinawa Churashima Foundation

要約：ホソバフジボグサは現在、日本国内で1個体のみが確認されているマメ科植物で、国内希少野生動植物種に指定されている。生息域外保全に向けた育成技術を構築すべく、育成気温と施肥量の違いが実生苗の生育に及ぼす影響を調査した。沖縄本島にて7月に播種、IB化成肥料（N-P-K:10-10-10）2.5g/l、5.0g/l、10.0g/lを20日に1回の頻度で施肥した試験区において、播種63～68日後に開花、その21～23日後に登熟が確認された。この期間の日平均気温の平均は29℃だった。平均気温が20～26℃以下になる時期に主茎の伸長鈍化、着葉数の減少、側枝の発生数減少、花芽の伸長停止と褐変が観察された。施肥により低温期の生育減退は軽減されたが、施肥量が多いほど越冬後の枯死率が上昇した。

キーワード：気温、生息域外保全、絶滅危惧種、肥料、ホソバフジボグサ

SUMMARY: *Uraria picta* is a nationally endangered plant species in Japan, with only one individual found. In order to establish a growth technique for its *ex situ* conservation, we investigated the effect of air temperature and fertilization level on its seedling development. Flowering was observed 63 to 68 days after sowing, and ripening was observed 21 to 23 days after flowering when the seeds were sown in July on Okinawa main island and applied 2.5, 5.0, 10.0 g/l (fertilizer/soil) slow-release fertilizer containing 10% nitrogen, 10% phosphorus and 10% potassium every 20 days. The average daily mean air temperature during this period was 29°C. When the daily mean air temperature was 20–26°C or less, the elongation of the main stem slowed, the number of leaves and lateral branches decreased and flower buds browned. Fertilization suppressed the decline in growth during the low temperature period, but higher fertilization level led to higher mortality rate after overwintering.

Key words: air temperature, endangered species, *ex situ* conservation, fertilizer, *Uraria picta*

ホソバフジボグサ *Uraria picta* (Jacq.) Desv. ex DC. は、マメ科フジボグサ属に属する、高さ100～150cmの亜低木である。夏季に15～25cmほどの穂状の偽総状花序をつくり、蝶形の青紫色の花を咲かせる。果実は3～5個の小節果で、1つの小節果に1つの硬実種子を形成する（初島1975、立石ら2018）。台湾、中国、東南アジア、インドのほか、日本では宮古島、石垣島、西表島、小浜島に分布するが（立石ら2018）、現在、日本で自生が確認されているのは宮古島の林内で見つかった1個体のみである（佐藤2012）。このような状況を受け、環境省レッドリストおよびレッドデータおきなわにおいて絶滅危惧IA類、2005年に宮

古島市自然環境保全条例保全種、2017年に国内希少野生動植物種に指定されている（立石ら2018）。本種は日当たりの良い原野に生育し、人為的な影響が及びやすいことから、絶滅の危険性がさらに高まっており（佐藤2012）、生息域外保全の必要性が高い。自生地の宮古島市では施設における実生繁殖が実施されているが、播種後安定した実生が得られないという問題に直面している（一般財団法人自然環境研究センター2020）。

ホソバフジボグサの栽培技術は、種子繁殖、培養増殖技術について複数の報告が存在する（Ahire *et al.* 2009、Ahire *et al.* 2011、Anand *et al.* 1998、Gurav *et al.*

* 〒905-0206 沖縄県国頭郡本部町字石川888
888 Ishikawa, Motobu-cho, Kunigami-gun, Okinawa Japan 905-0206
h-sato@okichura.jp

2008、Parmar & Jasrai 2015、Waghire *et al.* 2011)。しかし、実生苗の開花結実までに至る育成技術については殆ど報告がなされていない。佐藤ら(2020)は宮古島産ホソバフジボグサの種子発芽研究において、気温が25℃以上で発芽成長、20℃以下で発芽しないか、発芽しても枯死することを明らかにしている。危機分散のため本州以北で栽培する場合には気温が制限要因になると推察された。また、著者らの沖縄本島における栽培実績において、無施肥栽培では生育が緩慢となり開花までの育成期間が長くなる事が明らかとなっている(未発表)。そこで、本種の生息域外保全に向けた育成技術を構築するため、育成気温と施肥量の影響を調査した。

材料及び方法

1. 植物材料

常温乾燥条件で約1年間保存した宮古島産ホソバフジボグサの種子を、#100(106–125 μ m)炭化ケイ素研磨剤(フジランダムC;株式会社不二製作所)を入れた乳鉢にて約6kPaの圧力で研磨した。その後、25℃の室内にて12時間吸水処理を行い、膨潤が確認されたものを試験に供試した。

2. 栽培試験

試験は沖縄県本部町に設置されたビニールハウス内にて実施し、試験期間中の気温変動をデータロガーで1時間おきに記録した。用土はピートモス(Stemder社)とバーミキュライト(有限会社緑産業)を1:1で混合し水酸化カルシウムでpH5.0に調整した配合土を用い、これをキビ用セルトレーに0.1l充填し、1セル当たり種子を1粒播種した。20日に1回の頻度で根鉢の形成を確認し、確認できたもののみ鉢上げを行った。鉢上げは0.4l(3.5号)、1.6l(5.5号)、6.4l(8号)、12.8l(10号)の順に最大4回行った。施肥は播種10日後より開始し、鉢上げの有無に関わらず20日に1回の頻度でIB化成肥料(N-P-K:10-10-10。くみあい尿素入りIB化成S1号;全国農業協同組合連合会)を散布した。播種日と施肥量について試験区を設け、前者は2020年7月4日(以下、7月播種と記載)と2020年10月6日(以下、10月播種と記載)の2試験区、後者は0.0g/l、2.5g/l、5.0g/l、10.0g/l(施肥量/土量)の4試験区とした。育成期間中の施肥回数は7月播種で11月までの7回、10月播種で2月までの6回とした。1試験区あたり3株供試し、4反復の乱塊法とした。各試験区について主茎長、着葉数、総葉数、一次分枝数、二次分枝数を30日おきに計測した。なお、主茎

頂は花茎を含まない主茎の長さ、着葉数は計測時点の葉数、総葉数は落葉数を含む計測時点までの葉数、一次分枝数は主茎から発生した側枝の数、二次分枝数は側枝から二次的に発生した側枝の数を示す。また、主茎の開花日数と登熟日数、3月10日までの総種子数と生存率を調査した。開花日数、登熟日数、総種子数、生存率について、異なる施肥量間で分散分析を行い、5%水準で有意差が認められた場合、TukeyのHSD検定により多重比較を行った(5%有意水準)。統計処理は統計解析ソフトウェア(IBM SPSS Statistics Base 24; IBM社)を用いた。

結果

試験期間中の気温変動を図1に示す。試験期間中で最も気温が高かったのは8月2日頃で、その前後5日間の平均気温、最高気温、最低気温の平均はそれぞれ31.2℃、40.2℃、26.4℃であった。また、最も気温が低かったのは1月12日頃で、その前後5日間の平均気温、最高気温、最低気温の平均はそれぞれ14.0℃、18.8℃、11.0℃であった。平均気温が25℃を下回ったのは10月21日頃であり、平均気温が25℃以上の日数は7月播種で112日間、10月播種で19日間となった。

各試験区における月ごとの主茎長、着葉数、総葉数、一次分枝数、二次分枝数を図2に示す。7月播種において、主茎長は2.5g/l施肥区、5.0g/l施肥区、10.0g/l施肥区で8月から9月にかけて急速に伸長し、最大値に達する10月にはそれぞれ49.8 \pm 1.3cm、51.3 \pm 1.6cm、46.0 \pm 1.4cmとなった。一方、無施肥区は伸長が緩慢であり、10月時点で6.5

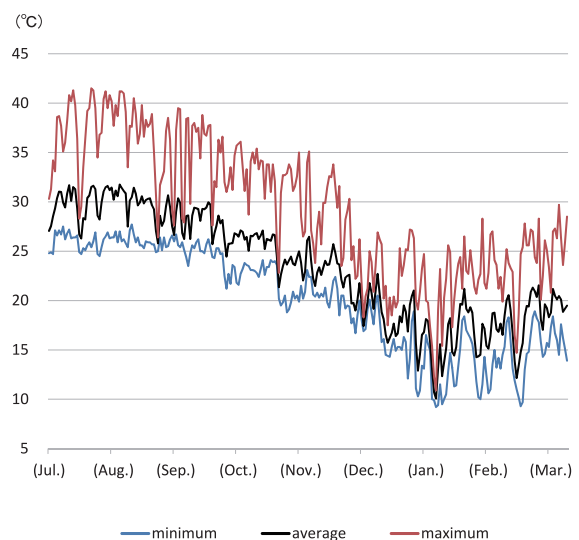


図1 試験期間中の栽培施設の気温変動

Fig. 1 Air temperature of plastic greenhouses during test period

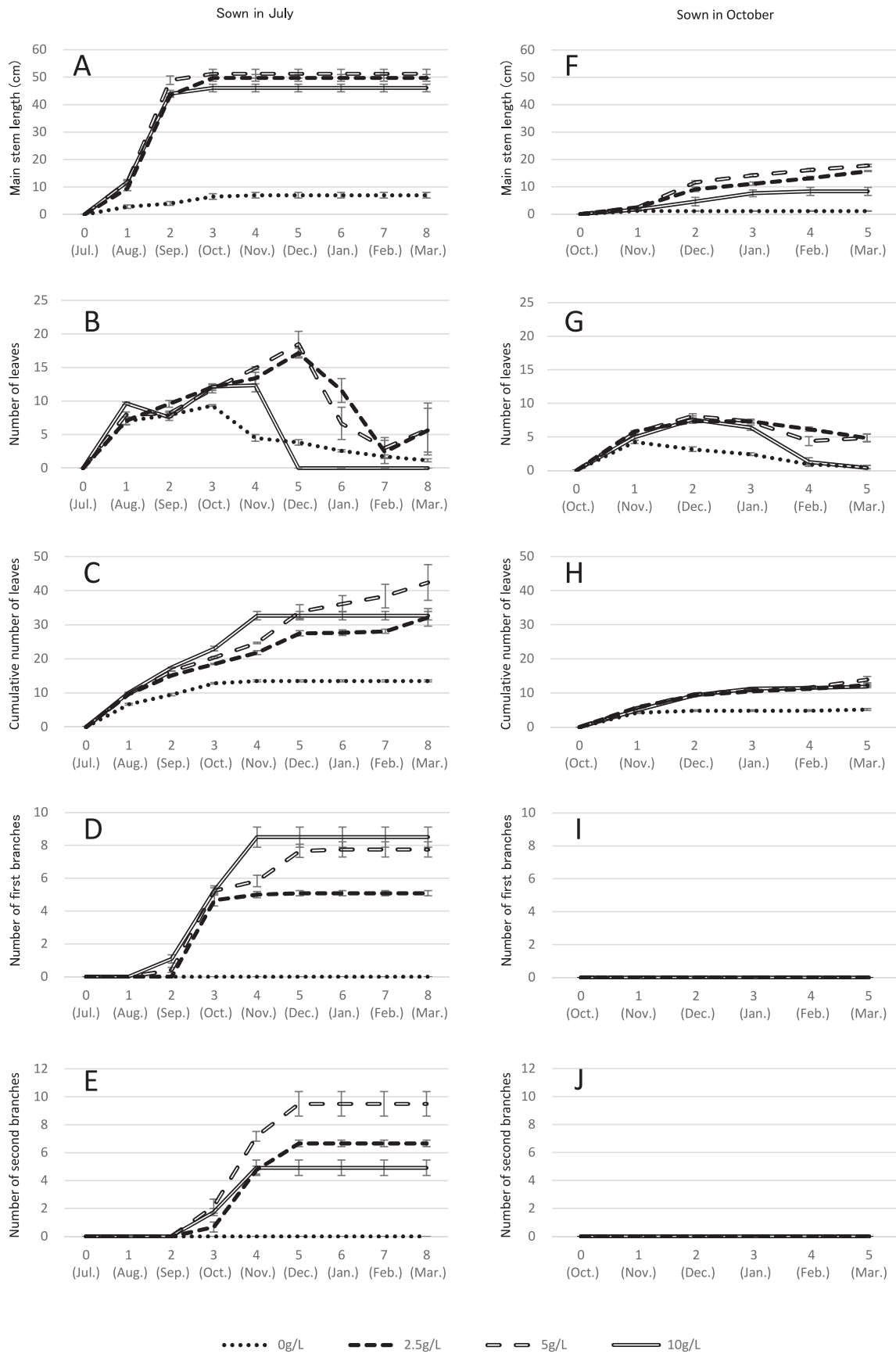


図2 異なる播種時期、施肥量で栽培したホソバジボグサの生育量 A-E：7月播種。F-J：10月播種。A、F：主莖長。B、G：着葉数。C、H：総葉数。D、I：第1分枝数。E、J：第2分枝数。

Fig. 2 Effects of different sowing seasons and fertilization level on growth of *Urvia picta* A-E: Sown in July. F-J: Sown in October. A, F: Main stem length. B, G: Number of leaves. C, H: Cumulative number of leaves. D, I: Number of first branches. E, J: Number of second branches.

±1.0cmとなり、その後もほとんど伸長しなかった。着葉数は施肥量により異なる傾向を示し、無施肥区では10月に最大の 9.3 ± 0.1 枚となり、その後ゆるやかに減少した。10.0g/l施肥区は11月に最大の 12.3 ± 1.0 枚となり、その後急速に減少し12月以降は完全に落葉した。2.5g/l施肥区と5.0g/l施肥区は12月にそれぞれ最大の 17.2 ± 0.7 枚、 18.5 ± 1.9 枚となり、その後急速に減少したが3月に再度増加した。総葉数は着葉数が減少に転じる時期に同じく増加が停止、もしくは緩やかになり、3月時点の総葉数は無施肥区、2.5g/l施肥区、5.0g/l施肥区、10.0g/l施肥区でそれぞれ 13.5 ± 0.3 枚、 32.2 ± 2.6 枚、 42.4 ± 5.3 枚、 32.7 ± 1.2 枚となった。一次分枝数は2.5g/l施肥区、5.0g/l施肥区、10.0g/l施肥区で9月から10月にかけて急激に増加し、最大値に達する1月においてそれぞれ 5.1 ± 0.2 本、 7.8 ± 0.5 本、 8.5 ± 0.6 本となった。二次分枝数も10月から11月にかけて急激に増加し、最大値に達する12月においてそれぞれ 6.7 ± 0.2 本、 9.5 ± 0.9 本、 4.9 ± 0.6 本となった。無施肥区は分枝が発生しなかった。10月播種において、主茎長は2.5g/l施肥区と5.0g/l施肥区で3月まで緩やかに伸長し続け、3月時点でそれぞれ 15.7 ± 0.2 cm、 17.8 ± 0.5 cmとなった。10.0g/l施肥区は1月頃に伸長が停止し、3月時点で 8.3 ± 1.5 cmとなった。無施肥区は育成期間中ほとんど伸長せず、 1.1 ± 0.1 cmとなった。着葉数は無施肥区では11月に最大の 4.3 ± 0.3 枚となり、その後ゆるやかに減少した。2.5g/l、5.0g/l、10.0g/l施肥区では12月に最大値を示し、それぞれ 7.3 ± 0.2 枚、 8.1 ± 0.3 枚、 7.6 ± 0.6 枚となった。総葉数は着葉数が減少に転じる時期に同じく増加が停止、もしくは緩やかになり、3月時点の総葉数は無施肥区、2.5g/l施肥区、

5.0g/l施肥区、10.0g/l施肥区それぞれ 5.2 ± 0.3 枚、 12.3 ± 0.3 枚、 13.9 ± 0.9 枚、 11.9 ± 0.3 枚となった。分枝は施肥量の違いに関わらずすべての試験区において発生しなかった。

試験期間中に開花結実が確認されたのは7月播種の施肥区のみであった(図3)。10月播種の施肥区においても一部の個体で出穂が観察されたが、いずれも花芽が伸長せず褐変した(図4)。播種日から起算した到花日数は5.0g/l施肥区と10.0g/l施肥区でそれぞれ 63.5 ± 0.5 日と 63.5 ± 0.3 日となり、2.5g/l施肥区と比較し有意に早く、その差は約4日であった。登熟日数は試験区間で有意差が認められなかった。種子数は5.0g/l施肥区で 3511.8 ± 190.4 粒と最大を示し、2.5g/l施肥区、10.0g/l施肥区と比較し有意に多かった



図3 7月播種のホソバフジボグサの様子(播種後60日) 左から、0.0g/l施肥区、2.5g/l施肥区、5.0g/l施肥区、10.0g/l施肥区。Bar=20cm。

Fig. 3 Seedlings of *Uraria picta* sown in July at 60 days after sowing From left to right, 0.0g/l, 2.5g/l, 5.0g/l, 10.0g/l. Bar=20cm.

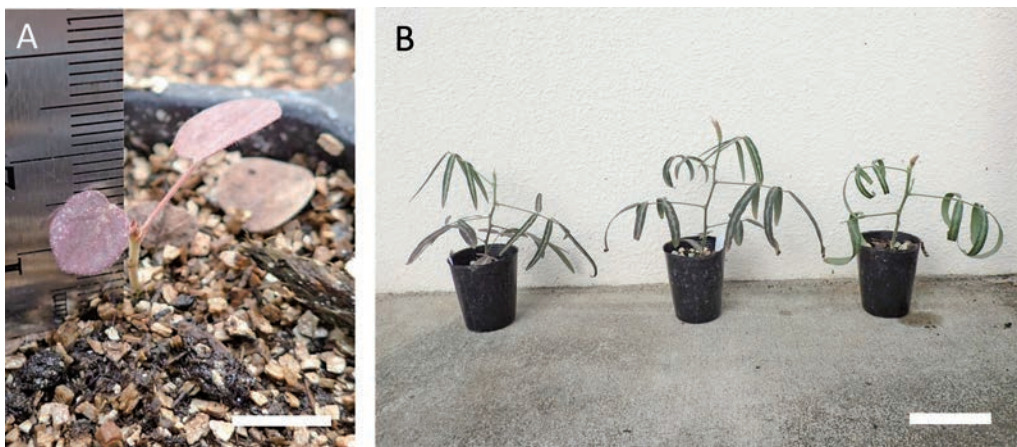


図4 10月播種のホソバフジボグサの様子(播種後120日) A: 0.0g/l施肥区。Bar=1cm。B: 左から、2.5g/l施肥区、5.0g/l施肥区、10.0g/l施肥区。Bar=10cm。

Fig. 4 Seedlings of *Uraria picta* sown in October at 120 days after sowing A: 0.0g/l. Bar=1cm. B: From left to right, 2.5g/l, 5.0g/l, 10.0g/l. Bar=10cm.

表1 7月に播種したホソバフジボグサの到花日数、登熟日数、種子数

Table 1 Number of flowering days, ripening days and seed yield of *Uraria picta* seeds sown in July

Fertilizer (g/l)	Flowering days ¹⁾	Ripening days ²⁾	Seed yield ³⁾
0.0	—	—	0.0 ± 0.0 c
2.5	67.4 ± 0.4 b ⁴⁾	22.8 ± 0.2 a	2851.5 ± 116.5 b
5.0	63.5 ± 0.5 a	21.4 ± 0.4 a	3511.8 ± 190.4 a
10.0	63.5 ± 0.3 a	21.7 ± 0.7 a	2382.9 ± 209.6 b

(n=4)

1) 播種日から起算した到花日数

2) 開花日から起算した登熟日数

3) 試験期間中に1株がつけた種子の総数

4) 異なるアルファベットは Tukey HSD 検定の結果、施肥量について、5%水準で有意差があることを示す

1) Days from germination to flowering.

2) Days from flowering to ripening.

3) The total number of seeds per plant during the test period.

4) The different alphabets indicate that there is a significant difference between fertilization levels at the 5% level as a result of the Tukey HSD test.

表2 異なる播種時期、施肥量で栽培したホソバフジボグサの越冬後の生存率

Table 2 Effects of different sowing seasons and fertilization level on the survival rate of *Uraria picta* after overwintering

Fertilizer (g/l)	Survival rate (%)	
	Sown in July	Sown in October
0.0	100.0 ± 0.0 a ¹⁾	100.0 ± 0.0 a
2.5	50.0 ± 21.5 ab	83.3 ± 9.6 a
5.0	41.7 ± 25.0 ab	16.7 ± 16.7 b
10.0	0.0 ± 0.0 b	0.0 ± 0.0 b

(n=4)

1) 異なるアルファベットは Tukey HSD 検定の結果、施肥量について、5%水準で有意差があることを示す

1) The different alphabets indicate that there is a significant difference between fertilization levels at the 5% level as a result of the Tukey HSD test.

(表1)。

越冬後の生存率は7月播種区、10月播種区ともに施肥量が多くなるほど低下する傾向が示され、無施肥区はすべての株が生存し、10.0g/l施肥区はすべての株が枯死した(表2)。

10.0g/l施肥区では11月以降に主茎上中位の葉節部から枯れ込みが発生し、急速に植物体全体に広がる症状が多く観察された(図5)。

考察

本研究では7月播種の施肥区において顕著な生育が観察され、播種後63~68日で開花、さらにその21~23日後に登熟した。この期間の1日の平均気温、最高気温、最低気温の平均は約29℃、36℃、26℃だった。主茎長は9月まで急速に伸長し、その後ほとんど伸長しなくなった。これは主



図5 7月播種10.0g/l施肥区で12月に観察された主茎の枯れ込みの様子(播種後150日) Bar=10cm。

Fig. 5 Withering of the main stem observed in December with a strain that was sown in July and applied 10.0g/l fertilizer Bar=10cm.

茎の先端に花芽が形成されたためであり、これと同時に側枝の発生が始まった。

低温期の反応として、主茎の伸長鈍化、着葉数の減少(展葉数の減少と落葉数の増加)、側枝の発生数減少、花芽の伸長停止と褐変が観察された。7月播種の無施肥区では主茎の伸長と着葉数の増加が10月まで続き、その後主茎はほとんど伸長しなくなり、着葉数は減少した。2.5g/l施肥区と5.0g/l施肥区では着葉数と側枝数(1次分枝と2次分枝を含む)の増加が12月まで続き、その後着葉数は急速に減少し、側枝の発生は停止した。10月播種についても無施肥区は11月

に、施肥区は12月に着葉数が減少した。10月、11月、12月の生育調査日前後5日間の平均気温はそれぞれ26.4°C、23.9、20.2°Cであった。宮古島産ホソバフジボグサは恒温条件下の試験において、気温25度以上で種子発芽と成長、20度以下で発芽抑制と発芽後の枯死が確認されており(佐藤ら 2020)、本研究で明らかとなった株の生育適温とほぼ一致した。

低温に対する植物体の反応時期は無施肥区が最も早く、次いで10.0g/l施肥区、最後に2.5g/l施肥区と5.0g/l施肥区であった。以上の結果より、低温による生育減退を施肥によりある程度軽減できると示唆された。一方、10.0g/l施肥区では主茎中上位の葉節部から枯れ込みが発生し、茎の先端から徐々に枯れこむ5.0g/l以下の施肥区と比較し、急速に落葉、枯死に至った。一般に肥料のやりすぎは軟弱過繁茂になり、植物体は大きいがひ弱な体質になると言われている(浅川 1987)。本研究においても、10.0g/l施肥区は支柱無しで倒伏してしまうほど軟弱な茎になっていたため、過剰施肥による軟弱化が低温に対する反応を早めると推察された。

無施肥区の生育は極めて緩慢であり、気温が十分に確保できた7月播種の試験区においても3月までに開花結実に至らなかった。一方、2.5g/l施肥区では播種後約90日、5.0g/l施肥区と10.0g/l施肥区では播種後約85日で登熟に至った。以上の結果より、施肥による栽培期間の短縮が可能であると示された。本種の越冬が課題になる地域ではこの手法の適用も期待される。しかし、施肥量を多くすると越冬後の生存率が低下する傾向も確認されたことから、株の保存を目的とする場合は施肥量を少なくする必要がある。

生息域外保全に当たっては、自生地環境での生育に重要なストレス適応能力の喪失が懸念されている。自生地では栄養不足や干ばつ、病害虫の発生など様々なストレスに晒されるが、栽培環境ではこうした選択圧が緩和されるため、世代更新する中で適応能力が失われてしまう可能性がある(Ensslin & Godefroid 2018, Rauschkolb *et al.* 2019)。ホソバフジボグサを対象とした本研究では、施肥により栽培期間を短縮できると示されたが、世代更新を早めることで高い栄養環境に適応した遺伝的変化を生じさせやすくなる懸念もある。このリスクを低減するため、自生地の土壌養分や野生個体の生育量についても調査を行い、これに即した施肥量を検討する必要がある。

本研究の実施に当たりご協力頂きました宮古島市の皆様に感謝申し上げます。

引用文献

- Ahire, ML., Ghane, SG., Lokhande, VH., Suprasanna, P & Nikam, TD. (2011) Micropropagation of *Uraria picta* through adventitious bud regeneration and antimicrobial activity of callus. *In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant* 47: 488-495.
- Ahire, ML., Ghane, SG. & Nikam, TD. (2009) Seed viability and influence of presowing treatments on germination and seedling development of *Uraria picta* (Jacq.) DC. *Seed Science and Biotechnology* 3: 48-53.
- Anand, A., Srinivasa Rao, C., Latha, R., Josekutty, PC. & Balakrishna, P. (1998) Micropropagation of *Uraria picta*, a medicinal plant, through axillary bud culture and callus regeneration. *In Vitro Cellular and Developmental Biology - Plant* 34: 136-140.
- 浅川 征男 (1987) 窒素肥料と病害発生. *化学と生物* 25: 302-310.
- Ensslin, A. & Godefroid, S. (2018) How the cultivation of wild plants in botanic gardens can change their genetic and phenotypic status and what this means for their conservation value. *Sibbaldia* 17: 51-69.
- Gurav, AM., Dhanorkar, VM., Dhar, BP. & Lavekar, GS. (2008) In vitro propagation of the medicinal plant *Uraria picta* (Jacq.) Desv. ex DC. from cotyledonary node and nodal explants. *Pharmacognosy Magazine* 4: 239-245.
- 初島住彦 (1975) ホソバフジボグサ. *琉球植物誌追加・訂正版*. 327-328. 沖縄生物教育研究会.
- 一般財団法人自然環境研究センター (2020) ホソバフジボグサ生育状況の把握及び生息域外保全事業. 令和元年度絶滅危惧種の保全技術に係る調査検討委託業務報告書. 123-138.
- 気象庁 (n.d.) 過去の気象データ検索. <<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>> (2021年7月1日アクセス)
- Parmar, VR. & Jasrai, YT. (2015) Effect of thidiazuron (TDZ) on in vitro propagation of valuable medicinal plant: *Uraria picta* (Jacq.) Desv. ex DC. *Journal of Agricultural Research* 53: 513-521.
- Rauschkolb, R., Szczeparska, L., Kehl, A., Bossdorf, O. & Scheepens, JF. (2019) Plant populations of three threatened species experience rapid evolution under ex situ cultivation. *Biodiversity and Conservation* 28: 3951-3969.
- 佐藤宣子 (2012) 宮古島で確認されたホソバフジボグサについて. *宮古島市総合博物館紀要* 16: 53-56. 宮古島市総合博物館.
- 佐藤裕之・具志堅江梨子・阿部篤志 (2020) ホソバフジボグサの発芽育成における種子処理、気温、用土の影響. *日本植物園協会誌* 55: 48-54.
- 立石庸一・川上勲・安田恵子・横田昌嗣・佐藤宣子・阿部篤志 (2018) ホソバフジボグサ. 改定・沖縄県の絶滅の恐れのある野生生物 第3版(菌類編・植物編)-レッドデータおきなわ-. 192-193. 沖縄県環境部自然保護課
- Waghire, HB., Survase, SA. & Pokle, DS. (2011) A preliminary study on the germination of *Uraria picta* (Jacq.) DC. *Journal of Ecobiotechnology* 3: 28-30.

展示温室の演出と 空間構成要素が来園者の観覧行動に与える影響

～リニューアル直後の水戸市植物公園温室を例に～

Impact of spatial presentation and components in the exhibition greenhouse on visitors' viewing behavior

Taking Mito Botanical Park greenhouse immediately after the renewal as an example

阿部 えれに
Eleni ABE

明治大学大学院 農学研究科
Graduate School of Agriculture, Meiji University

要約：展示温室のリニューアル計画にあたっては、リニューアル後の来園者の行動を適切に予測する必要があるが、そのためには特別な演出が行なわれたイベントや、既に新しく生まれ変わった温室における来園者行動の調査分析が有効と考える。そこで、本調査ではリニューアル直後の水戸市植物公園温室にて、約2ヶ月間にわたり空間構成要素や既存イベントと来園者の行動に関する調査・分析を行なった。その結果、来園者がトビアリー、花壇を発展させたオブジェなど、植物に関する人工物を観覧する傾向が強くなり、イベントでも植物を活かした作品の展示や講座が植物公園への再来園を促す可能性が示唆された。

キーワード：イベント、演出、温室、植物、植物園、展示

植物園には、温度管理を行なって様々な気候帯の植物を収集、栽培、展示、研究する施設として温室が設置されている。そのなかでも、植物を展示して来場者の観賞に供する温室（以下、「展示温室」とする）は、熱帯などの非日常的な環境を創出した疑似的バイオームとして、植物を身近かつ安全に楽しめる場所として位置づけられる。また、植物園の中の集客のメイン施設として、利用者サービスのより一層の充実と来場者増が求められている。そのため、植物園への集客や多くの市民の体験参加機会の提供などを目的とするイベント（企画展示、ツアーイベント、講座・講習など）が実施されている。

本調査報告では、展示温室における演出（見せることを目的とする空間の設え・装飾）の効果を利用者の行動を調査し、今後の温室のリニューアルや運営の参考とするものである。なお、展示温室の演出については、設計段階から決定されていく照明や水環境設備、外観、直植えの植栽や展示室のテーマ設定などの「動かせないもの」をいかに演出す

るかとともに、取り外し可能な解説ラベルや季節ごとの装飾、ツアーイベントなど竣工後に「追加・変更が可能なもの」をいかに演出するかについても含むものとする。

前者の改善を行なう場合は、休園措置などを含めた長期計画と経済的なコスト負担が必須となるため、設置者の経営改革や建物の老朽化などの決定的な要因が無ければ実施は難しい。これをふまえると、耐用年数が迫っており、展示温室の大規模なリニューアルや改修、修繕が増加している（渡辺パイプ株式会社 2020）という現状は、展示温室がより魅力的な施設へと生まれ変わる契機であるとも捉えることができる。

温室の有益な再生を達成するには、展示空間再構成の際、管理者や生体への配慮は勿論のこと、来園者の行動を予測できるデータを基にして計画を進めていくことが望まれる。そのため、今回の調査では来園者が温室内の空間構成要素にどのような観覧行動を示すのか、また温室の空間演出が行なわれるイベント（夜間開園など）への参加者がどれほど植



図1 水戸市植物公園 観賞大温室

物園への再来園を果たしているか等を中心に調査を行ない、温室、ひいては植物園全体の演出をする際に有効な手段選択の一助となることを目的とした。今回の調査報告では、リニューアル直後である水戸市植物公園にご協力いただいていた調査が全て終了したため、その結果と考察を記載した。

水戸市植物公園には、一般公開されている温室として「観賞大温室」と「熱帯果樹温室」がある。令和元年9月から令和3年4月まで閉鎖し、基礎となる躯体はそのままに、内部の植栽変更やモニュメントの追加などのリニューアル工事を行なった。今回の調査では、複雑な内部構造で面積も大きく、ゾーンごとのテーマ性が比較的明確である事から、来園者の特徴的な行動の記録が可能であると予測し、「観賞大温室」を調査対象とした。この温室は建築家 瀧光夫氏により設計され、“植物を観賞するだけでなく、建築との調和を楽しむ温室”（水戸市 2021）として高く評価され、昭和63年度日本造園学会賞を受賞している（図1）。

調査方法

水戸市植物公園の観賞大温室にて、以下3種類の調査を行なった。

1. モニタリング調査

調査日を「通常期間の平日」「通常期間の休日」「夏休み期間」各1日ずつ計3日（それぞれ6/30、7/17、7/24）設定。午前10時から12時の間に「大温室」（ゾーンF～M）、午後14時から17時の間は「カクタス室」～「花の回廊」（ゾーンA～E）に常駐した（図2参照）。1組の入場を確認した時点でその来場者をサンプルとし、彼らの【大温室滞在時間】もしくは【花の回廊～カクタス室滞在時間】を計測し記録した。同時に、来園者がカメラやスマートフォンでの撮影

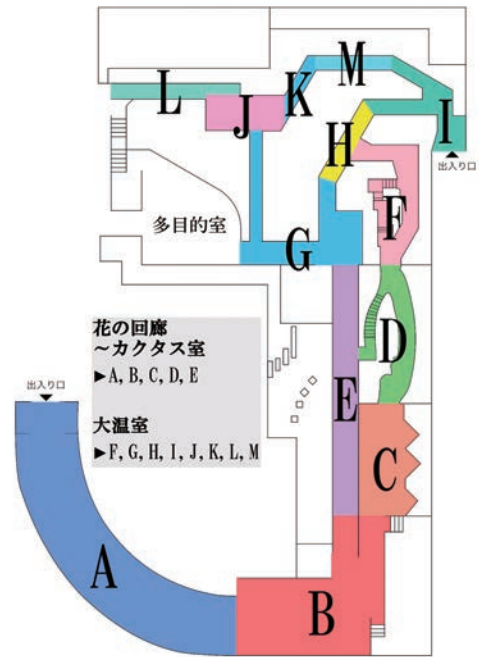


図2 温室内の13ゾーン（筆者規定）

を行なった【撮影地点】と、2秒程度以上の観覧による立ち止まりが起こった【観覧地点】をマップ上に記録した。このとき、サンプルは番号で区別し、1組目の撮影であれば□で1を囲んだもの、立ち止まりであれば○で1を囲んだものを記入した。彼らについては、同行者人数/入場時間帯/性別/年齢層/行動傾向といった属性や付加情報を記録した。

また、サンプル化していない来園者の撮影・観覧行動が見られた際、サンプル番号を省略した□、○のみで【撮影地点】【観覧地点】をマップ上に記入した。

2. シール貼付マップ調査

温室の出口の一つである「多目的室」に、2021年6月6日から8月5日までの2カ月間、大温室から花の回廊までの屋内空間をマップ化したA2サイズのボードを設置した。来園者がそれぞれ感じる、良かった/印象に残った箇所、良くなかった/素通りした箇所にシールを1枚ずつ貼ってもらうというもので、モニタリングの調査を補完するものである。シール貼付の変遷も確認できるよう、6/30、7/17、7/24、8/5の状態を写真で記録した。なお、既にシールが集まっている場所へ意思決定がつけられてしまうことや、図面がシールに埋もれて解読不能となることを防止するため、7月10日に一度、当該ボードに新しい用紙を重ねる処置を施している。

3. アンケート調査

上記設置場所の横に、来園者向けアンケートを設置した。

期間も上記同様の日程で、2ヶ月間実施した。設間は以下のような内容構成とし、イベントや展示会についての選択肢は水戸市産業経済部報告書（水戸市 2019）と水戸市植物公園ホームページを参考に、開催頻度や開催期間の来園者数が多いものを抽出し作成した。

- 1) 植物公園への滞在時間・来園回数・自宅からのアクセス時間・同伴者について
- 2) 参加したことのあるイベントや見たことのある展示会の種類について
- 3) 植物への興味・回答者属性

調査結果

1. モニタリング調査結果

属性が記録できたサンプルはn=43（大温室21,回廊〜カ

クタス室22）であり、サンプル一組における平均人数は成人男性0.77人（標準偏差：0.52）、成人女性1.05人（標準偏差：0.53）、未成年0.7人（標準偏差：1.02）、合計人数2.51人（標準偏差：1.02）であった。また、サンプル内の平均滞在時間は3分59秒であり、大温室とカクタス室～花の回廊の2地点においてこれらの平均数値の有意な差は見られなかった。

また、公式パンフレット「水戸市植物公園 温室ガイド」を参考に、テーマ性が異なると判断できる空間について温室内を13のゾーンに区切り（図2）、サンプル化していない来園者も含めた撮影・観覧行動の回数を、ゾーンごとにマップ上で集計した。なお、記録した行動の総数は撮影：42、観覧：130である。（図3）

各ゾーンの空間構成要素の詳細とその空間におけるメイン

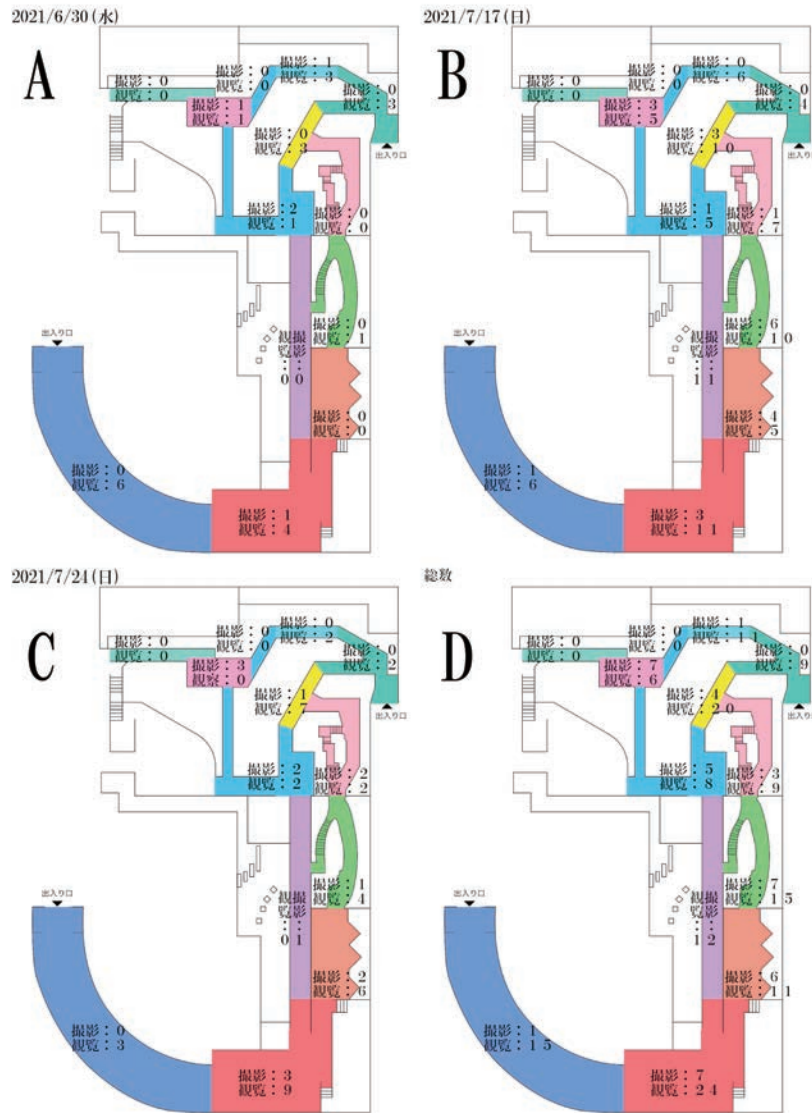


図3 モニタリング調査で記録した撮影・観覧行動 A：6月30日 B：7月17日 C：7月24日 D：調査期間中の総数（8月5日）

表1 温室内の13ゾーンの植栽と空間構成要素およびメイン展示の分類

(A) 温室内の植栽と空間構成要素		
ゾーン	地点から見えるメイン植栽	他の空間構成要素(展示用造形物・解説版・加工された植物)
A	ブーゲンビリア・ペトレヤ・パイプカズラ(夏)	ほとんど無し
B	食虫植物(夏)	動物トビアリー・ベンチ・霧噴射・説明版
C	鉢植えアロエ	ディバインゲート・光る石と照明・ガーデンラック・ミニトビアリー・説明版
D	多肉植物・サボテン・パキポディウム	石の階段・ミニトビアリー・眼鏡をかけたサボテン・説明版
E	多肉植物(小)	床面埋め込み式多肉植物アート
F	ラン・グズマニア	四脚門風ゲート・石の階段・岩壁・説明版
G	オオタニワタリ・サトイモ科	滝・カスケード風流れ
H	季節ごとの花	空中の壺・説明版
I	プロメリア・メディニラ	岩山・解説版
J	バショウ科・ヤシ科	顔出しパネル・ベンチ
K	ドラセナコンシンネ	橋
L	アンズリウム・ヤシ科	岩肌
M	ネベンテス	橋・ガーデンアーチ・霧噴射

(B) 温室内の13ゾーンにおけるメイン展示の分類		
ゾーン	メイン展示分類	ゾーンの説明
A	植栽 花の回廊・出入口	
B	興味植栽 トビアリー展示・ベンチスペース	
C	人工物 ディバインゲート・ミニトビアリー展示	
D	興味植栽 カクタス室	
E	興味植栽 2階への坂道	
F	植栽 らんコーナー・階段と高台	
G	人工物 水系隣接・滝	
H	興味植栽 花の滝	
I	植栽 プロメリアの岩・出入口	
J	人工物 顔出しパネル・ベンチスペース	
K	植栽 水系隣接2	
L	植栽 多目的室からの景観形成部分・出入口	
M	興味植栽 ネベンテスアーチ	

展示の分類は表1のとおりである。メイン展示の分類は、門林ら(1999)を参考に以下のように定義した。

興味植栽：トビアリーや庭園風の造形がメインで、来園者の興味を惹く目的を強く持つ植栽箇所

植栽：比較的学習要素が強く、上記以外の植栽がメインである箇所

人工物：空間の演出や撮影の誘引に機能する人工物がメインである箇所

2. シール貼付マップ調査結果

シールが貼られたマップは図4のとおりであり、現在地として星印で示されているのが多目的室の位置である。

3. アンケート結果

有効回答n=97であった。不完全な回答票には以下のようなものがあったため、実施した処理方法を記載する。

- 1) 重ねて入れられていた裏面未記入と表面未記入の2枚に同じ筆記用具が用いられ、筆跡が同じであったものについては、これらを1枚にまとめた。
- 2) 本設問にチェックが無い場合でも、付属回答(本設問への回答によって選択する設問)にチェックがされており、そのボックスに関連する本設問の回答を判断できるものは、そこにチェックがされていることと同義とした。

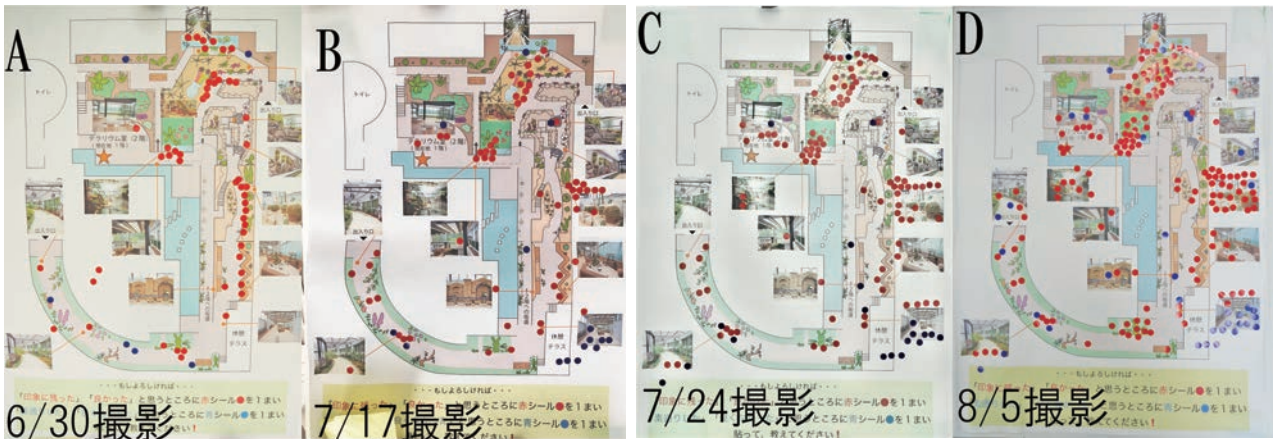


図4 シール貼付マップ写真 A：6月30日 B：7月17日 C：7月24日 D：8月5日

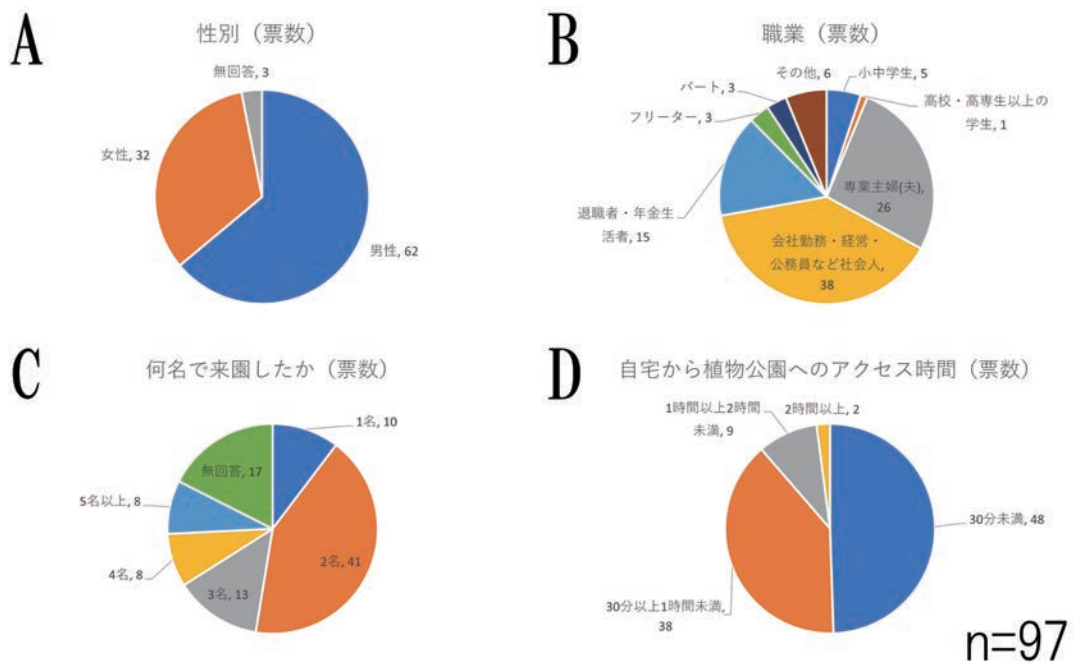


図5 回答者属性 A：性別 B：職業 C：何名で来園したか D：自宅からのアクセス時間

回答者の主な属性を、円グラフに記す (図5)。

今回は展示会の観覧者とイベントの参加者が、どの程度植物公園を再来園しているかという分析を主目的とするため、過去の展示会の観覧経験有無とイベントの参加経験有無について回答者の来園回数をクロス集計しグラフ化した。

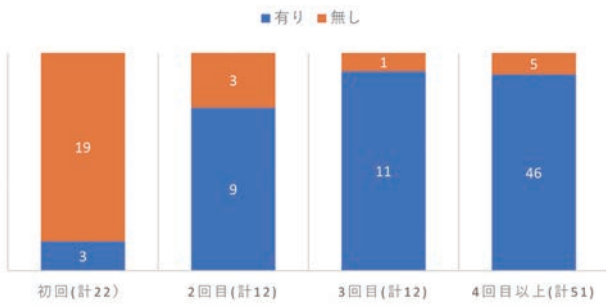
(図6) 回答の内訳は、初めて来園した人22人 (22.7%)、2回目12人 (12.4%)、3回目12人 (12.4%)、4回以上51人 (52.6%) であった。

初回来園にもかかわらず参加経験有と答えた人は、アンケート記入日の催し物に参加したものと推測でき、2回目・3回目・4回目以上と答えた人は、それぞれ半数以上が参加経験有であった。これについて、母集団を「2カ月の間で水戸

市植物公園に来園する者」とし、アンケートで得られたサンプルを母集団から無作為に抽出したものとして独立性の検定を行なった場合、「来園回数の多さ」と「イベント・展覧会参加経験有無」のあいだに、それぞれ有意差がみられた ($p < 0.01$)。また、図6より、展覧会は来園回数が多いほど参加経験のある人の割合が高くなる傾向がみられるが、イベントに関しては「来園回数が2回目以上」と答えた人について、参加経験有無の割合に大きな差は見られない。これは、展覧会の場合来園時に開催されていれば意気込まずに観覧することができるが、イベントは準備や手続き等が必要なこともあるためと推察する。

また、過去に参加した展示会・イベントの回答数は表2の

A 展覧会の観覧有無と来園回数 (人)



B イベントの参加有無と来園回数 (人)

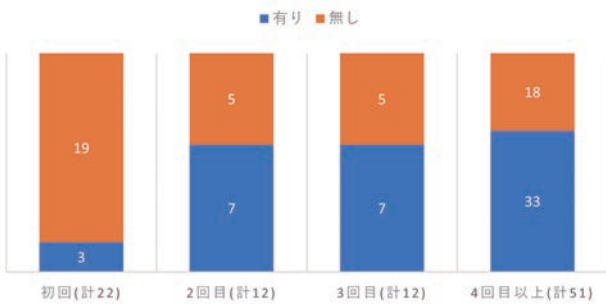


図6 来園回数別展覧会・イベント参加有無 A: 来園回数別展覧会の観覧経験有無 B: 来園回数別イベントの参加経験有無

とおりである。「特定の植物の展示会や企画展に参加した」と答えた人数が、回答者の半数を超えていることが確認できる。

考察

まず、モニタリング調査の結果から、各行動の総数(撮影: 42、観覧: 130)をゾーンごとにグラフ化したものと、それらの数値を色分けした図にまとめた(図7、図8)。

撮影ポイントの目的も持つ花の滝(H)・トピアリー(B)・顔出しパネル(J)の周辺では、植物園の狙い通り撮影が多く行なわれているが、植物を使ってできた小さな作品やカクタス室の多肉植物にカメラを向ける人も同程度確認できた。観覧行動はトピアリーと花の滝(図9、図10)で多く、植物園が実施しているクイズラリーの説明版が設置されている事も、その要因の一つだろう。ゾーン別のグラフを参照すると、「興味植栽」「人工物」がメインの箇所には人が多く集まり、撮影・観覧が促されている傾向が見られる。

しかし、サンプル数の多い興味植栽での「観覧行動」に注目すると、Eゾーンの坂道は殆ど素通りされている。ここには地面に埋め込まれる形で多肉植物アートが並んでいる(図11)が、目線の高さには大きな窓があり、来園者はここを歩きながら温室外のピーコックガーデンを臨むことにな

表2 回答に挙げられた展示会とイベント種類 (複数回答)

(A) 回答に挙げられた展示会種類 (複数回答)

参加展示会	票数
特定の植物の展示会・企画展	49
写真展	28
絵てがみ展	15
昆虫系の展示会(標本など)	9
工芸品展(染物・絵巻など)	14
作品展(盆栽・押し花など)	33
弦楽コンサート	11
その他(きり絵・大根の花・リースづくり)	3
分からないが見たことはある	9

(B) 回答に挙げられたイベント種類 (複数回答)

参加イベント	票数
植物園ハッピーデイズ	3
植物園フェスティバル	15
サマーフェスティバル	6
花のフリーマーケット	11
植物園ツアー	4
ハーブレッスン	2
花の撮影教室	1
観察教室	2
昆虫系(セミナー・標本づくりなど)	4
植え替え講習	4
展示会の体験コーナー	1
仕事体験	1
アクセサリ・作品作り	18
その他	0
分からないが参加したことはある	6
夜間開園	6

る。このピーコックガーデンも、リニューアルにより新しくトピアリーが追加され色とりどりの花を咲かせており、また隣接するDゾーンにも目を引く展示(サボテンや砂漠風の岩肌など)があるため、足元の小さな展示にはなかなか目がいかず、立ち止まらない可能性が示唆される。

また、色分けした2つのマップに共通して言えるのは、マップの左側(実際の方角は北側)の出口付近の通路が素通りされているということである。設計者の瀧光夫氏は、温室内が外の空間と繋がるような景観形成に力を入れており(瀧1989)、リニューアル時にもこの方針が継承されている。すると、多目的室や2階のアトリウムから外を見通す際、遮蔽物となり得るものは当該部分にも植栽しにくいはずである。そのため窓側には低木が植栽されているが、それらが通路を歩く人の目線の高さに及ばないこと、また目立った色彩の植

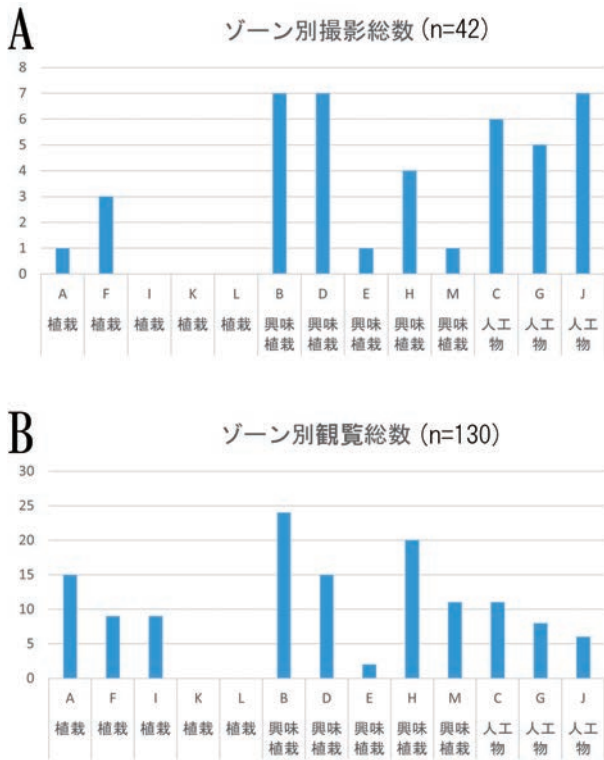


図7 ゾーン分類別の行動総数 A: 撮影 B: 観覧

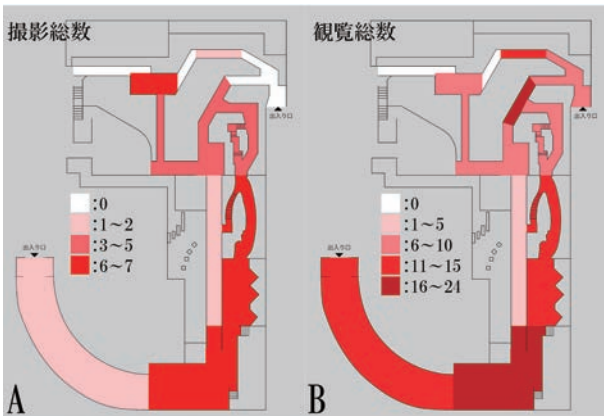


図8 ゾーン別行動総数 色分けマップ A: 撮影 B: 観覧

物ではないこと、そして派手な色のアンズリウムは崖の上にあるため見られないことから、立ち止まらずすぐに出て行ってしまふ人が多いと推測できる。この場所が出口の直前であることを考えると、人が滞留しにくい空間となっていることは合理的であり、こちらから再入場した際は、控えめに植栽されたヤシ類などの景色に気付きながら二周目を楽しめる構造であるといえる。しかし、調査において二周目の入場者は温室内を平均2分足らずで素通りすることがほとんどであった。一周目の平均滞在時間も「大温室」部分、「花の回廊～カクタス室」部分合わせて8分弱となるが、暖房が欠かさないこの空間の特性上、外気温の高い期間に一周目のみで



図9 Bゾーン トピアリーと周辺の食虫植物



図10 Hゾーン 花の滝 (夏仕様・ネペンテス)



図11 Eゾーン 多肉植物アート

全ての展示物を見ようとして長時間滞在することは、決して快適な観賞体験にはなり得ないだろう。同じ面積でより来園者を楽しませる工夫として、またクイズラリーの説明版だけを目にかけて猛ダッシュをしてしまう子どもがじっくり植物を観賞する機会を作るための工夫としても、そもそもあまり定着していない「観賞大温室を二周見て回る」という概念を園側が提示し、そこでの新たな発見・気づきを促すことで、「興味植栽」以外の植栽の価値を更に発揮させることができ



図12 ディバインゲート



図13 ディバインゲートの向かいの展示

るのではないかと考える。

シール貼付マップ調査の結果も併せて空間についての印象を考察してゆくと、花の回廊のつきあたり部分、2階への坂道部分、前述の出口部分など、直線的な動線かつ目線の高さにアイキャッチ的要素がない場合、立ち止まる人が少なく「通路の壁」として認識されているように推測される。Cのゾーンでは、「ディバインゲート」(図12)が壁に沿って設置されているが、その向かいにはおしゃれなガーデン調のラックや動物を模った小さな装飾物が展示されているため、多くの来園者はゲートではなくそちらに興味が移ってしまうようだ(図13)。今は鉢植えのアロエなどがゲートの前に設置されているが、これを植物の背景にしてしまうだけでなく、向かい側と統一感のある照明などを用いて、この空間をより誘引性のある魅力的な場所として演出することも可能だろう。

展示会・イベントに関しては、やはり植物園の醍醐味である「特定の植物の展示会」について非常に多くの票が集まっていた。行事全体を見ても、2回目以降の来園者に対象を絞ると回答者の88%が何かしらの展示会を見たことがあると答え、62.7%が何かしらのイベントに参加したことがあると答

えた。特徴的であるのは、「絵てがみ展」「作品展」、「アクセサリー作り」などへの票が多かったことだ。これらのように、植物をそのまま見せるのではなく、作品へと加工したものに關する展示会やイベントが、再来園を強く促している可能性があるといえる。温室内の人が集まっていた空間とも共通するのは、「芸術や作品となるよう手を加えた植物」の人気の高いことだ。また、開催日が少ないにもかかわらず(過去2日間のみ)、夜間開園「NIGHT BOTANICAL PARK」にも6票が入っていた。この植物園の夜間開園は、夜の公園でのヨガ体験や天体観測などを予約制で実施し、またハーブ園に関連した食事の提供を行なうなど、水戸市植物園ならではの色を強く出したものである。また、リニューアルで温室の照明を増設したことにより、今後温室内外を活用した夜間イベントにおいて、人工光を用いてより装飾的な演出が可能となることが予想される。新型コロナウイルスの流行が収まった後で見られるであろう夜の植物園の姿には、市民の期待も大きいだろう。

結論として、水戸市植物園の観賞大温室はリニューアルを経て、植物園では珍しい挑戦的な展示(トピアリー・花の滝など)も行なっており、それらがおおむね狙い通りに来園者を楽しませているということが分かった。しかし、直線的で目線の高さの遮蔽物・アイキャッチが無い為に、単調な通路として認識されてしまう空間においては、そこに植栽された植物や置かれたモニュメントの魅力を引き出しきれていないということも事実だろう。それらの改善策を探りつつ、深刻な滞留が発生しないような、来園者にとって観覧と移動がバランスよく達成できる空間構成を更新していく必要がある。

極端であるが、誘引性の高い展示の数を増やしてすべて「見どころ」としてしまふことは、その刺激により来園者を疲れさせてしまう上、暖房・散水などの維持管理コスト増加が予想される。そのため、空間改変の際にこれらの展示がされている空間を際限なく多くすることは、来園者が自身で考える学習の機会を減らす可能性があり、また職員の負担増や施設運営予算の圧迫を免れない状況となり得る。しかし、リニューアルによりそれらを局所的に配置した水戸市植物園の例では、その対象物だけでなく配置された空間自体に来園者が興味を持ち、撮影や観覧を行なっている実態が見て取れた。筆者自身もこの結果を踏まえ、水戸市植物園とは異なる目標・テーマを持った植物園でも調査を進めてゆき、ハード面・ソフト面において様々な特徴を持つ温室を比較しながら、魅力的かつ管理がしやすい温室となる、具体的に意味のある研究と提案ができるよう精進していく所存である。

この調査は、水戸市植物公園皆川源一郎氏をはじめ、職員の皆様、そしてご来園の皆様にご協力を頂きました。また、園長の西川綾子氏には植物園の現状や今後について様々なお話をお聞かせ頂いた上、この協会誌への投稿を後押しいただくなど、調査協力にとどまらず大変お世話になりました。リニューアル直後でお忙しい中大変手厚くご対応くださりましたこと、心より感謝申し上げます。そして、研究室指導教員の菅野博真先生、アンケートの集計作業や呼びかけをお手伝いしてくださった同研究室学部生の前田菜衣さん、谷口公美さん、牧嶋大哉さん、岩淵樹さんへ、ここに謝意を表します。

引用文献

- 水戸市 (2021) 水戸市植物公園の温室が新しく生まれ変わりました。広報みと 1501 特集号: 5-7.
- 瀧光夫 (1989) 内と外-一連の温室建築作品-について. 造園雑誌 53 (1).
- 渡辺パイプ株式会社 グリーン事業部 市場開発部 (2020) 温室施工会社からみた植物園・温室のメンテナンスと課題. 日本植物園協会誌 55: 45-47.

参考文献

- 門林理恵子・西本一志・角康之・間瀬健二 (1999) 学芸員と見学者を仲介して博物館展示の意味構造を個人化する手法の提案. 情報処理学会論文誌 Vol.40 (3): 980-989.
- 水戸市 (2019) 水戸市事務報告書. 平成30年度版. 154-157.

熊本県に生育する国内希少野生動植物種5種の現状

Status of five nationally endangered species of wild fauna and flora in Kumamoto Prefecture

渡邊 将人^{1,2*}・Hari Prasad DEVKOTA³Masato WATANABE^{1,2*}, Hari Prasad DEVKOTA³¹熊本大学技術部・²熊本大学薬学部薬用植物園・³熊本大学大学教育統括管理運営機構¹Kumamoto University Technical Division,²Kumamoto University School of Pharmacy Medicinal Plant Garden,³Headquarters for Admissions and Education, Kumamoto University, Kumamoto, Japan

要約：熊本県に生育する国内希少野生動植物種のうち、シダ植物5種を調査した。フクレギシダは2つの生育地で計約190株が見られたが、そのうち1つの生育地のすぐ近くで樹木の伐採が始まっていた。ヒュウガシケシダは約30株が見られた。生育地ではシカ食害が散見されるようになっており、食害防止ネットを設置した。キリシマイワヘゴは今回の調査では発見できず、絶滅の可能性が示唆された。クマヤブソテツは2つの生育地で70~100株が見られたが、そのうち1つの生育地ではシカ食害により個体数が激減していた。キュウシュウイノデは2つの生育地で計13株が見られた。そのうち1つの生育地は伐採が始まっており、本種への被害も見受けられた。

キーワード：熊本、国内希少野生動植物種、シダ植物、絶滅危惧植物

平成5年4月に施行された「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）に基づき、環境省は「人為の影響により存続に支障を来す事情が生じていると判断される種（または亜種・変種）」を「国内希少野生動植物種」として指定している（環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 2021）。植物では平成6年にレブンアツモリソウ、キタダケソウが最初に指定された（南アルプス国立公園指定50周年記念事業実行委員会 2015）。その後、順次追加され、令和3年1月現在、194種が指定されている。熊本県においては、15種の生育が知られているが、今回はこのうちのフクレギシダ、ヒュウガシケシダ、キリシマイワヘゴ、クマヤブソテツ、キュウシュウイノデのシダ植物5種類について現状を調査した。いずれも「環境省レッドリスト2020」（環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室2020）に絶滅危惧IA類として掲載されているものである。

調査方法

1. 文献調査

現地調査を開始する前の参考情報として、調査地域となる熊本県における植物相の特徴、および調査対象の5種の国

内における記録、分布等を整理した。

2. 事前の情報収集

現地調査を効率的に実施するため、調査対象の5種について標本調査や聞き取り調査を行った。

3. 現地調査

調査対象として、個体数のカウント、および生育地の植生を調査した。

調査結果および考察

1. 文献調査

(1) 熊本県の植物相の特徴

熊本県は九州中央部に位置し、植物相は変化に富んでいる。熊本記念植物採集会（1969）は、以下の3つの地域を認めている。

第一地域は朝鮮半島、中国東北部など大陸と共通の植物（満鮮要素）を多く含む阿蘇地方である。冷涼な気温に加え放牧、採草、野焼きなどにより大規模な草原が維持されていることにより、他地域ではほとんど見られないような草

原性の植物であるハナシノブ、ヒゴタイ、ヒゴシオン、ハナカズラ、タマボウキなどの多くの絶滅危惧種が生育する。

第二地域は南方系植物を含む天草地方と芦北地方である。暖流の影響で冬も暖かく、オオタニワタリ、アオノクマタケラン、クワノハエノキなど県内ではこの地方以外では見られない暖地性の種が多数知られている。また、中国大陸と距離的に近いいためかタイヨウシダ、アムサツトリモチ、ウスユキクチナシグサなど国内では極稀な大陸と共通する種も知られている。

第三地域は九州中央山地（脊梁山地）である。1000m級の山々が連なり、天然林も多く残っている。ここには九州、四国、紀伊半島に共通して分布するハガクレツリフネ、オオバヨメナ、バイカアマチャなど「襲速紀要素」と称される種が見られる。また、この地域には多くの石灰岩の層が走っており、タチデンダ、ヒゴイカリソウ、チョウジザクラ、ザリコミなどの多くの石灰岩地性の種が見られる。

(2) 対象種の国内における分布状況

1) フクレギシダ

メシダ科 *Diplazium pinfaense* Ching

国内では1942年に現在の天草市天草町福連木で初めて発見された（田川 1942）。福連木には比較的多くの生育地が知られていたようであるが、天然林の伐採により現在では狭い範囲にしか残っていない（小林嘉光氏・私信）。県内ではほかに天草郡でも発見されている。鹿児島県では数か所の生育地が発見されていたが、そのほとんどは絶滅したという（高宮 2013）。近年では長崎県（中西 2015）、佐賀県（海老原 2017）でも確認されている。

本種はノコギリシダ属の中でも特異な形態を有しているが、ノコギリシダ、イヨクジャクなどと単系統群を構成している（高宮 2006）。

2) ヒュウガシケシダ

メシダ科 *Deparia minamitanii* Seriz.

1975年に宮崎県小林市で発見された日本固有種である（芹沢 1979）。宮崎県内には県北部、県西部に生育地があるとされているが、シカ食害により絶滅寸前であるという（宮崎県環境森林部自然環境課 2011）。

熊本県では1995年に鹿本郡（当時）で発見された。石坂ら（2000）によると、1999年9月の調査では「75個体＋小型の個体が少数」が確認されていたが、2008年頃に林道が敷設され消滅したと考えられていた。その後2015年8

月にすぐ近くに少数個体が再確認された。

本種は根茎が這わず直立するという国内のシケシダ類の中では特異な形態を有する。地球上で数か所しか自生地が知られていない非常に貴重な植物である。

3) キリシマイワヘゴ

オシダ科 *Dryopteris hangchowensis* Ching

国内では1966年に宮崎市高原町にて発見され（倉田 1967）、その後、宮崎県内数カ所で見出された。1972年には徳島県でも発見されている（中山 1972）。

南谷（2019）によると宮崎県ではかつて多産していたとされるが、その後のシカ食害、林床の遷移進行により2018年に再発見されるまで宮崎県内では絶滅したと考えられていた。

熊本県では1987年に採集された標本の存在が知られていたが、その後の生育状況はわかっていなかった。

本種は極めて限られた生育地しか知られていないが、国内に広く分布するイワヘゴ、オクマワラビなどの祖先となった種である（Hori *et al.*, 2019）。

4) クマヤブソテツ

オシダ科 *Cyrtomium anomophyllum* (Zenker) Fraser-Jenk.

1960年に熊本県球磨郡にて採集され、翌年記載された（倉田 1961）。その後、1971と1973に八代郡（当時）で発見されている（別府 1974）が、後者は現地が特定できなくなっており現状不明である。

熊本県の固有種とされていたが、現在では中国からヒマラヤにかけて広く分布する *C. anomophyllum* にあてられている（海老原 2017）。

本種は非常に小さな包膜を持つことを特徴とする。また、成長した葉の下部羽片に小羽片が生じることが多い。

5) キュウシュウイノデ

オシダ科 *Polystichum grandifrons* C.Chr.

1930年に鹿児島県高隅山で採集され、1953年に記載された（Tagawa 1953）。鹿児島県内ではほかに県北部を中心に10カ所ほどの生育地が知られており（海老原 2017）、紫尾山では大群落をなしていたという（倉田 1978）。熊本県では1968年4月に本渡市（当時）（小林嘉光氏・私信）で、1995年に天草郡（当時）で採集されており（小林 1999）、現在に至っている。

本県では水俣市でも標本が採集されているが、近年生育

が確認されておらず消滅した可能性が示唆されている（熊本県希少野生動植物検討委員会 2019）。

近年では中国、インド、ベトナムに分布する *P. grandifrons* にあてられているようである（海老原 2017、海老原淳氏・私信）。本種は包膜を持たず、葉の上部が頂羽片状に狭まる特異なイノデである。

2. 事前の情報収集

対象種のうち、フクレギシダ、ヒュウガシケシダ、クマヤブソテツ（生育地2）の生育地は、これまでに熊本市内在住の研究者に同行した調査によって把握していた。キリシマイワヘゴは国立科学博物館に標本が収蔵されていることがわかってはいたが、現況が不明であった。そのため標本ラベルに記載された採集地をくまなく調査した。クマヤブソテツ（生育地1）もほとんど情報がなく、過去の報告（別府 1974）などを参考に調査した。キュウシュウイノデは生育地である天草市在住の研究者への聞き取り調査で把握した。

3. 現地調査

(1) フクレギシダ (図1)

生育地1：熊本県天草市

主な調査日：2018年12月29日

2019年6月16日

ウラジロガシ、イチイガシ、スタジイなどからなる常緑林内の溪流中の小さな滝に、4集団計約150株が見られた。

周辺では近年伐採が行われている。本種に配慮した伐採が行われたというが、高い空中湿度を好む種であるため環境変化による個体数の減少が懸念される。



図1 フクレギシダ (2019.1.23)

生育地2：熊本県天草郡

主な調査日：2019年1月23日

ヒノキ植林中の陰湿な谷にある小さな滝の壁面に35株、沢筋の砂地に4株の計39株が見られた。低木層にはリンボク、ヒサカキ、ヤブツバキ、タニワタリノキなどが見られた。また、壁面にはミゾシダ、ホウビシダ、コバノカナワラビなども見られた。生育地1を含め、地生が見られたのは当地だけであった。

今のところ生育への顕著な脅威は見出されなかったが、空中湿度の極めて高い環境に生育しており、少しの環境の変化で大きな影響を受ける可能性がある。

(2) ヒュウガシケシダ (図2)

生育地：熊本県山鹿市

主な調査日：2018年6月27日

スギ植林内にある狭い林道脇、および沢との境界付近に約30株が見られた。周囲の低木層にはアカメガシワ、ヤマハゼ、コガクウツギ、コアカソなどが見られた。草本層は日のよく当たる部分にはイワヒメワラビ、スゲ属の一種が、樹下にはヒメバライチゴ、フユイチゴ、ハナミョウガ、ササクサなどが見られた。

生育地は国有林であり、森林管理署職員によるとシカ食害はまだ見られないということであった。しかしながらノブキ、アオキなどの好餌植物においてシカ食害の痕跡が散見された。そのため2019年1月には環境省の交付金により、生育地に食害防止ネットを設置した。

また、生育地は植林内のギャップに位置しており、イワヒメワラビ、コアカソ、コガクウツギ、フユイチゴなどの侵入が多く見られる。それらの除去を含め、定期的なモニタリングが必要である。



図2 ヒュウガシケシダ (2015.8.22)

(3) キリシマイワヘゴ (図3)

生育地：熊本県球磨郡

主な調査日：2018年11月27日

2019年9月8日

本種の手掛かりは1987年11月に採集された標本のラベルのみである。そこには「歩道ワキに1株あったものが葉3枚とも鎌で切られて地面に落ちていました。切口が合いますので標本にしました。他には見当りませんでした。まわりにイワヘゴの大型品がたくさんありますので本品もイワヘゴでしょうか。」とあった。

幸い細かい字名まで書かれていたため該当する場所や隣接する地域をくまなく探索したが、見つけることはできなかった。当地はシカ食害が深刻であり、1株しかなかったという本種はすでに絶滅した可能性が高い。



図3 キリシマイワヘゴの腊葉標本

(4) クマヤブソテツ (図4)

生育地1：熊本県球磨郡

主な調査日：2016年6月25日

車道沿いの水が滴る壁面に生育していた。壁面には低木としてウツギ、フサザクラ、ヤマアジサイ、ツクシヤブウツギなどが、草本はイワガネゼンマイ、ヒロハヤブソテツ、オオヒメワラビ、ジンジソウ、シラネセンキュウ、ヒメウワバミソウなどが多くみられた。

54株をカウントしたが、壁面上部は目視での確認が困難であった。60~100株はあると思われる。当面、安定的な生育が可能と考えられるが、壁面の崩落による生育地の消失が危惧される。

生育地2：熊本県八代市

主な調査日：2015年11月10日

2019年1月9日

アラカシ、ヤブツバキなどからなる二次林と20~30年生のスギ植林が混じる陰湿な渓谷斜面に生育していた。低木層にはアラカシ等の幼木のほか、アオキが見られる程度である。草本層にはイワガネゼンマイ、ヒメカナワラビ、クリハラン、コバノカナワラビなどわずかである。

当地では土壌が非常に不安定である上、激しいシカ食害による林床植物の消失も加わり、しばしば土壌の崩落が発生しており、危機的状況になっている。同行者によると、かつては林床に数十株が見られたそうであるが、今回はシカの届かない岩場や壁面に10株が残っているのみであった。



図4 クマヤブソテツ (2015.1.10)

(5) キュウシュウイノデ (図5)

生育地1：熊本県天草市

主な調査日：2015年12月11日

2020年3月20日

60~70年生と思われる成熟したスギ植林内の水流のない谷の斜面に生育していた。小林(1999)には2株の生育が報告されていたが、3株に増えていた。周囲はシロヤマシダの大きな群落となっていた。低木層はイヌビワ、アオキ、カギズラなどわずかであった。

2020年3月の調査時には生育地のスギ植林のすぐ近くに林道が敷設され、伐採や間伐が始まっていた。落枝の下敷きになった個体や周辺の低木の伐採に伴って葉が切断されてしまった個体も確認された。

生育地2：熊本県天草市

主な調査日：2016年4月26日

2021年3月5日

溪流沿いの水田跡の20～30年生のスギ植林に生育していた。多くは、水田跡と溪流の間の礫地に見られた。低木層はイヌビワ、アラカシ、ツルグミが散在しており、草本層はオオバノアマクサシダ、シロヤマシダ、オオイワヒトデ、キミズなどが多く見られた。11株が生育しており、ほかに、近くの水田跡の20年生ほどのスギ植林内にも2株見られた。計13株中、12株が葉身1mを超す大型の株であったが、小型の株は葉身20cmほどのものが1つしかなく、後継個体の補充がうまく進んでいない印象であった。

情報提供者の小林嘉光氏によると、この個体群は洪水により消滅したと思われていたが、2016年4月の調査で復活していることが確認された。近年の頻発する豪雨により再度消失することが懸念される。



図5 キュウシュウイノデ (2020.12.22)

今後の課題

取り上げた種はいずれも国内分布が非常に限られるものである。それぞれの種における生存への脅威を明らかにし、それに対する対策について関係者へ周知していく必要がある。同時に、植物園における生育域外保全に、より強力に取り組まなければならない。

今回取り上げた植物以外にも、熊本県をはじめとする九州には生存が危ぶまれる種が数多く生育している。環境省レッドリストに記載されている植物を中心に今後も調査を進めていきたい。

終わりに、本調査にあたり貴重な助言をいただいた故・小林嘉光氏、国立科学博物館の海老原淳博士、および現地調査に協力いただいた熊本記念植物採集会の石坂征勝氏、仮屋崎忠氏、甲斐数美氏、ならびに標本画像を提供いただいた海老原淳博士、国有林内の調査と保全ご協力いただいた熊本森林管理署の職員の方々に心から感謝申し上げます。

引用文献

- 別府穰 (1974) 熊本県八代郡泉村のクマヤブソテツ. 日本シダの会会報 2 (20) : 16-18.
- 海老原淳 (2017) 日本産シダ植物標準図鑑II. 学研プラス. 東京.
- Hori, K., Watanabe, M., Ebihara, A., Yamazumi, I., Takamiya, M. & Murakami, N. (2019) Genome constitution of The *Dryopteris atrata* complex (Dryopteridaceae). Cytologia 84 (2) : 135-141.
- 石坂征勝・甲斐数美・仮屋崎忠・佐藤千芳 (2000) 熊本県の希少植物の現状 (2). BOTANY 50 : 46-56.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (2020) 【維管束植物】環境省レッドリスト2020. <<https://www.env.go.jp/press/files/jp/114457.pdf>> (2021年6月9日アクセス)
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (2021) 国内希少野生動物植物種一覧. <<https://www.env.go.jp/nature/kisho/domestic/list.html>> (2021年6月9日アクセス)
- 小林嘉光 (1999) 近年出会った天草の植物. BOTANY 49 : 27-34.
- 熊本県希少野生動物植物検討委員会 (2019) レッドデータブックくまもと2019 - 熊本県の絶滅のおそれのある野生動物植物 -. 熊本県環境生活部自然保護課. 熊本.
- 熊本記念植物採集会 (1969) 熊本県植物誌. 長崎書店. 熊本.
- 倉田悟 (1961) シダ類ノート (23). 北陸の植物 10 (2) : 34-38.
- 倉田悟 (1967) 1966年度日本シダ界10大ニュース. 日本シダの会会報 89 : 1-3.
- 倉田悟 (1978) シダ讃歌. 29, 78. 地球社. 東京.
- 南アルプス国立公園指定50周年記念事業実行委員会 (2015) 南アルプス国立公園指定50周年記念誌. 286.
- 南谷忠志 (2019) キリシマイワヘゴが宮崎に40年ぶりに出現. 日本シダの会会報 4 (32) : 1-4.
- 宮崎県環境森林部自然環境課 (2011) 改訂・宮崎県版レッドデータブック. 鈺脈社. 宮崎県.
- 中西弘樹 (2015) 長崎県植物誌. 長崎新聞社. 長崎.
- 中山徹 (1972) 阿波のシダ (4) キリシマイワヘゴ出現. 日本シダの会会報 2 (11) : 13-14.
- 芹沢俊介 (1979) 日本のシケシダ類補記. 植物研究雑誌 54 (6) : 178-183.
- 田川基二 (1942) フクレギシダ. 植物分類・地理 11 : 237.
- Tagawa, M. (1953) Occasional Notes on Asiatic Pteridophytes 4. Acta Phytotaxonomica et Geobotanica 15 (1) : 14-16.
- 高宮正之 (2006) 鳥瞰だけではなく地域情報を生かした虫瞰の植物分類学—ノコギリシダ属を例として—. 分類 6 (1) : 1-24.
- 高宮正之 (2013) 絶滅が危惧されるシダ植物に関する分類学的研究の現状. BOTANY 63 : 60-80.

姫路市家島群島の一離島の植物調査

Botanical survey in one of remote islands in Himeji City, Hyogo Pref.

松本 修二^{1,*}・朝井 健史¹・津田 英治²Shuji MATSUMOTO^{1,*}, Takeshi ASAI¹, Eiji TUDA²¹姫路市立手柄山温室植物園・²姫路市環境局環境政策室¹Himeji City Tegarayama Botanical Garden²Environmental Policy Office, Department of Environment, Himeji City

要約：姫路市内にある家島群島の一離島の植物調査を実施した。島嶼部を構成する他の島と違って瀬戸内気候にも関わらず水たまりや湿地などのウエットランドが多く、水草や湿地植物が多い特異的な島である。興味深い種類も多く、兵庫県、近畿地方、環境省のレッドリストのいずれかに掲載される絶滅危惧植物も20種確認された。なかには県内初記録種が複数確認でき、ラン科のニラバラン、外来種であるアメリカモジズリ、モウセンゴケ科のシロバナトウカイコモウセンゴケである。また、ヒルムシロ科のツツイトモが海岸に近いため池様水たまりで確認され、自生として県下初と考えられる。

キーワード：ウエットランド、湿地生植物、絶滅危惧種、島嶼部、水草

姫路市は兵庫県の南西部に位置し、播磨平野の中央部にあり瀬戸内海に面している。県下2位の人口を有する中核市で、2006年3月の飾磨郡家島町、飾磨郡夢前町、神崎町香寺町、宍粟郡安富町との合併により市域は東西36km、南北56km、面積約534km²であり、山間部から中山間地、平野、島嶼部まで多様な生態系を有する地域となっている。地域の植物相にかかる調査は山間部では古くから行われ、データの蓄積がなされているものの、ため池や湿地などの水辺の植物相や中山間地、島嶼部に関する情報は少ない。

そこで、当植物園は2016年から2019年までの期間、市環境政策室が夢前町、安富町などの市北部で実施した生物相調査「姫路市わかまち生物多様性調査」に協働し、水田や谷地をはじめとした水辺環境の植物調査を行った。本調査により植物相の現状把握の重要性を認識した。本園では独自に市花であるサギソウ *Pecteilis radiata* の市周辺地域の自然分布状況を2016年から行っている。島嶼部である家島群島についても2018年11月22日から本園職員2名と市環境政策室1名のチームにより毎年調査を実施している。

家島群島の調査により環境省レッドリスト指定種や兵庫県内初記録種を複数種確認することができ、サギソウについても新産地を確認するという大きな成果を得ている。特に、1つの離島(乱獲防止のため島名は非公開、以下A島とする)については、周辺の島々とは異なった植生を有していること

が判明し、興味深い植物相を持つ島であるとの知見が得られた。

調査地及び方法

家島群島の表面地質は、市沿岸部側が礫砂泥質であるのに対し、島ごとに流紋岩質、泥質岩質、花崗岩質等と異なる特徴を有する。年間降水量は1200mmと全国平均の7割程度しかない瀬戸内気候に属する。

今回報告するA島は、花崗岩質を主にした岩山島で、標高190mをピークに、起伏に富んだ形状をしている。土壤はやせており、バッドランド地形が多い。島内各所には雨水の浸透水もしくは地下水を起源とする水の湧出が認められ、多くの湿地や水たまりが形成されている。有人島の歴史は古く、遺跡から石器が見つかり、旧石器時代があったことも分かっている(永井ら 1987)。また、現在に至るまで採石産業も行われており、常に有人島の歴史を紡いでいる。

調査は、島内に交通機関が無いため、徒歩により行った。起伏に富んだ地形の各所で水辺が散在しているので、徒歩が一番適し、自転車も試行したが不向きであった。しかし、移動距離が長く、足元が悪い場所や崖傍、藪によって近寄れない場所も多くあり、極めて困難な調査となった。

なお、学名についてはYList(米倉・梶田 2003-)に準じた。

* 〒670-0972 兵庫県姫路市手柄93番地
Tegara 93, Himeji-shi, Hyogo 670-0972
s-matsumoto@himeji-machishin.jp

調査結果および考察

A島調査は2018年11月22日、2019年8月16日、2020年6月5日、2020年11月8日、2021年5月23日、2021年8月29日の6回行った。山の中腹には広大な湿地が複数箇所確認され、標高160m地点の高所に1300m²以上面積を持つ湧水のある水田跡と思しき湿地が確認された。そこでは兵庫県版レッドリストBランクのカヤツリグサ科多年草のネビキグサ（アンペライ）*Machaerina rubiginosa*が純群落的に全面に繁茂し、特殊な景観を呈している。同標高には小さなため池があり、ヒルムシロ科浮葉植物のフトヒルムシロ *Potamogeton fryeri*や、多数のミナミメダカ *Oryzias latipes*の遊泳が確認された。

山頂部付近には花崗岩が浸食され風化した土が露出したバッドランドに混じり湿地があり、本土にある播磨地域特有のバッドランド湿地と類似している。山間部に点在する湿地は、ネビキグサの他にミズスギ *Lycopodiella cernua*、マネキンジュガヤ *Scleria rugosa* var. *onoei*、イヌノハナヒゲ類 *Rhynchospora*、ハイニガナ *Ixeridium dentatum* subsp. *dentatum* f. *stoloniferum*、モウセンゴケ *Drosera rotundifolia*、トウカイコモウセンゴケ *Drosera tokaiensis*、ホソバリンドウ *Gentiana scabra* var. *buergeri* f. *stenophylla*、などが見られ、土や岩の露出したやや湿ったバッドランドにはイシモチソウ *Drosera lunata* やノグサ *Schoenus apogon*、イガクサ *Rhynchospora rubra*、アリノトウグサ *Gonocarpus micranthus* などが確認できた。また、平地には大小さまざまな水たまりや湿地が存在して、食虫植物のモウセンゴケ類やミミカキグサ *Utricularia bifida*、ホザキノミミカキグサ *Utricularia caerulea* が足の踏み場もないほど生育している個所も多い。

調査で確認された種類は一覧表のとおり水草（角野2014）が16種、湿地を好む植物が30種余りで、中には興味深い種類も多い。兵庫県、近畿地方、環境省のレッドリストにいずれに入っている絶滅危惧植物は水草が車軸藻類を含め7種類、湿地生植物が8種類、草原や林縁植物が5種類となり、計20種見つかった（兵庫県農政環境部環境創造局自然環境課2020、レッドデータブック近畿研究会2001、環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室2018）。

特筆すべきは県内初記録種が複数確認できたことである。ラン科のニラバラ *Microtis unifolia*、外来種であるアメリカカモジズリ *Spiranthes cernua*、モウセンゴケ科のシロバナトウカイコモウセンゴケ（仮称）である。特にニラバラの発見は新聞に載り、それを見た市民から対岸の姫路沿岸部

の標高の近似した丘陵地にも同植物があることを教えてもらった。ここは筆者の一人松本がフィールドとして定期的に調査している場所でありながら今まで気づかず、また、誰にも気づかれずにいた不可思議な植物である。さらには2021年5月23日に海岸に近い水辺で採集した狭葉性ヒルムシロ属がツツイトモ *Potamogeton pusillus* であることが分かった。兵庫県内のツツイトモについては1999年に神戸市南部埋立地内において確認され、さらには伊丹市の公園付属施設として作られたコンクリート水路内でも生育がわかった（水田2002）。いずれも人工構造物内での生育で、兵庫県の植物相を記した兵庫県産維管束植物では帰化となっている（福岡ら2007）。したがって今回発見したツツイトモは自生として県内初と考える。2021年8月29日の調査では別の規模の大きな水たまりで狭葉性ヒルムシロ属で絶滅危惧種であるイトモ *Potamogeton berchtoldii* の生育を確認した。

動物についても希少な種類が見られ、昆虫類では世界最小と考えられている兵庫県版レッドリストBランク種のハッチョウトンボ *Nannophya pygmaea* や水生甲虫類ではCランク種のミズスマシ *Gyrinus japonicus*、淡水魚類では要注目種のミナミメダカ、両生類ではCランク種のツチガエル *Glandirana rugosa* などを確認できた。

温暖小雨な瀬戸内気候の小さな離島において、起伏に富んだやせた土壌という地形特性を持ちながら、水草や湿地生植物が多様に生育する植相は、豊富な湧水の存在により維持されており、家島群島においても、特徴的生態的地位を持つ重要な植物群落であると考えられる。

生育環境ごとの特徴的な植物

1. 水生植物（水草）

■ネビキグサ（アンペライ）*Machaerina rubiginosa* (Sol. ex G.Forst.) T.Koyama

【兵庫県RDB Bランク、近畿RDB Cランク】

湧水湿地やため池に生育するカヤツリグサ科の水生多年草である。兵庫県内は瀬戸内海に接する明石市のため池と当島のみ自生している。明石市のため池は浅瀬に抽水状態で生育しているが、自生地であるため池の水質悪化や改修などで自生箇所や個体数が減少している。対して当島のネビキグサは多くが湿地生植物として島のいたる所の湿地に群生する普通種で優占種となっている。平地の水たまりから山の中腹に形成している広大な湿地まで、また、上述にある頂上付近の田んぼ跡と思しき湿地には純群落的に生育している。登山道の滞筋や水たまりの浅瀬には多くの実生を含む個体群が

表1 A島に生育するウエットランドの植物と絶滅危惧種の陸生植物

	科名	和名	学名	各レッドリストランク	
藻類	1 シャジクモ	シャジクモ	<i>Chara braunii</i>	兵庫県RDB Cランク、環境省RL VUランク	
	2	フラスコモ spp.	<i>Nitella</i> spp.	ほとんど絶滅危惧種	
水草	1	フトヒルムシロ	<i>Potamogeton fryeri</i>		
	2	ホソバミズヒキモ	<i>Potamogeton octandrus</i> var. <i>octandrus</i>		
	3 ヒルムシロ	ツツイトモ	<i>Potamogeton pusillus</i>	環境省RL VUランク	
	4	イトモ	<i>Potamogeton bertholdii</i>	兵庫県RDB Bランク、近畿RDB Aランク、環境省RL NTランク	
	5	ヒメガマ	<i>Typha domingensis</i>		
	6 ガマ	コガマ	<i>Typha orientalis</i>	兵庫県RDB Bランク、近畿RDB Cランク	
	7	イグサ	<i>Juncus decipiens</i>		
	8	コゴメイ	<i>Juncus polyanthemus</i>		
	9	ネビキグサ	<i>Machaerina rubiginosa</i>	兵庫県RDB Bランク、近畿RDB Cランク	
	10	カンガレイ	<i>Schoenoplectiella triangulata</i> var. <i>triangulata</i>		
	11	ホタルイ	<i>Schoenoplectiella hotarui</i>		
	12	カヤツリグサ	イヌクログワイ	<i>Eleocharis dulcis</i>	兵庫県RDB Bランク、近畿RDB Aランク
	13	サンカクイ	<i>Schoenoplectus triqueter</i>		
	14	矮性フトイ sp.	<i>Schoenoplectus</i> sp.		
	15	イネ	ヨシ	<i>Phragmites australis</i>	
	16	ミソハギ	ヒシ	<i>Trapa jeholensis</i>	
湿地植物	1	ミズゴケ	<i>Sphagnum palustre</i>	兵庫県RDB Bランク、環境省RL NTランク	
	2	ヒカゲノカズラ	<i>Lycopodiella cernua</i>	兵庫県RDB Cランク	
	3	ラン	サギソウ	<i>Pecteilis radiata</i>	兵庫県RDB Bランク、近畿RDB Cランク、環境省RL NTランク
	4		アメリカモジズリ	<i>Spiranthes cernua</i>	
	5	ホシクサ	ホシクサ spp.	<i>Eriocaulon</i> spp.	
	6	イグサ	アオコウガイゼキショウ	<i>Juncus papillosus</i>	
	7		トラノハナヒゲ	<i>Rhynchospora brownii</i>	兵庫県RDB Bランク、近畿RDB Bランク
	8		イヌノハナヒゲ	<i>Rhynchospora japonica</i> var. <i>japonica</i>	
	9		イトイヌノハナヒゲ	<i>Rhynchospora faberi</i>	
	10		ノグサ	<i>Schoenus apogon</i>	兵庫県RDB Cランク
	11		イガクサ	<i>Rhynchospora rubra</i>	
	12	カヤツリグサ	ヤマイ	<i>Fimbristylis subbispicata</i>	
	13		マネキシングジュガヤ	<i>Scleria rugosa</i> var. <i>onoei</i>	兵庫県RDB Cランク
	14		タマガヤツリ	<i>Cyperus difformis</i>	
	15		シカクイ	<i>Eleocharis wichurae</i>	
	16		マシカクイ	<i>Eleocharis tetraquetra</i>	
	17		イガガヤツリ	<i>Cyperus polystachyos</i>	
	18		ヒトモトススキ	<i>Cladium jamaicense</i> subsp. <i>chinense</i>	
	19	アリノトウグサ	アリノトウグサ	<i>Gonocarpus micranthus</i>	
	20	オトギリソウ	ミズオトギリ	<i>Hypericum crassifolium</i>	
	21		コケオトギリ	<i>Hypericum laxum</i>	
	22		モウセンゴケ	<i>Drosera rotundifolia</i>	
	23		トウカイコモウセンゴケ	<i>Drosera tokaiensis</i> subsp. <i>tokaiensis</i>	近畿RDB Cランク
	24	モウセンゴケ	シロバナトウカイコモウセンゴケ (仮称)		
	25		イシモトソウ	<i>Drosera lunata</i>	兵庫県RDB Cランク、近畿RDB Cランク、環境省RL NTランク
	26	リンドウ	ホソバリンドウ	<i>Gentiana scabra</i> var. <i>buergeri</i> f. <i>stenophylla</i>	
	27	シソ	コシロネ	<i>Lycopus cavaleriei</i>	
	28	タヌキモ	ミミカキグサ	<i>Utricularia bifida</i>	
	29		ホザキノミミカキグサ	<i>Utricularia caerulea</i>	
	30		ハイニガナ	<i>Ixeridium dentatum</i> subsp. <i>dentatum</i> f. <i>stoloniferum</i>	
	31	キク	サワヒヨドリ	<i>Eupatorium lindleyanum</i> var. <i>lindleyanum</i>	
	32		スイラン	<i>Hololeion krameri</i>	
陸生植物	1	ハナヤスリ	ハマハナヤスリ	<i>Ophioglossum thermale</i>	兵庫県RDB Bランク、近畿RDB Bランク
	2	ラン	ニラバラ	<i>Microtis unifolia</i>	近畿RDB Aランク
	3	ヤブコウジ	タイミンタチバナ	<i>Myrsine seguinii</i>	兵庫県RDB Cランク
	4	ベンケイソウ	タイトゴメ	<i>Sedum japonicum</i> subsp. <i>oryzifolium</i> var. <i>oryzifolium</i>	兵庫県RDB Cランク
	5	タデ	ツルソバ	<i>Persicaria chinensis</i>	近畿RDB Aランク



図1 ネビキグサ (アンペライ) *Machaerina rubiginosa* (Sol. ex G.Forst.) T.Koyama



図3 矮性フトイ sp. *Schoenoplectus* sp.



図2 イヌクログワイ (シログワイ) *Eleocharis dulcis* (Burm.f.) Trin. ex Hensch.

観察された。

■イヌクログワイ (シログワイ) *Eleocharis dulcis* (Burm.f.) Trin. ex Hensch

【兵庫県RDB Bランク、近畿RDB Aランク】

ため池や水路などに生育するカヤツリグサ科の水生多年草であり、類似種のクログワイは田んぼやため池によく見られる種類である。本種は兵庫県下では赤穂市の水路や淡路島のため池、また、一部の島嶼部のため池の標本があるが、それらの自生地では、すでに絶滅したところや現状不明の箇所が多い。2018年11月22日の調査で当島の採石跡にできた浅く水がたまった池に抽水状態で群落を形成していた。同定に不可欠の花序も残っており特徴的な鱗片の丸みや密度からイヌクログワイと判別した。同所的に矮性フトイやホタルイ、カンガレイなどが見られる。栽培用に採取して翌年には開花を見た。この自生地が県内で唯一確実に見られるところとなった。2021年8月29日の調査では生育範囲も広がり、生育地の8割程になっていた。周囲浅瀬に生育するホタルイ *Schoenoplectiella hotarui* やヒトモトスキ *Cladium*

jamaicense subsp. *chinense*と水深による棲み分けしていた。

栽培上の知見として今年(2021年)1月の寒波で気温マイナス6度前後が複数日続いたためか、栽培していた個体はすべて枯死してしまった。低温で枯死したのかほかに原因があるのか検討した結果、低温以外に考えられる原因は見つからなかった。今後の栽培上の知見として参考になると考える。

■矮性フトイ sp. *Schoenoplectus* sp.

カヤツリグサ科のフトイは近年、フトイ *Schoenoplectus tabernaemontani* とオオフトイ *Schoenoplectus lacustris* の柱頭数の違いで分離するようになった(松岡 2014)。一方、兵庫県や岡山県の海岸に近い水辺に生育する高さ0.8~1m程度の矮性のフトイがかねてから気になっていた。開花時は0.5mほどで花後やや桿を伸ばす。かつて水草研究会のエクスカッションで岡山県の海岸近くの水辺で群生している個体を一部採取して栽培管理しているが、これによく似た矮性フトイが兵庫県内の海岸沿いに点在していることが分かった。詳細な調査がされないまま今に至っているが、今後の研究に期待したい。島嶼部では当島と他2箇所の計3箇所の島に生育を確認している。共通するのが海岸近くの水溜りに生育すること、矮性であることである。島嶼部は直立し、岡山県産は弓なりになることは興味深い。

■ホタルイ *Schoenoplectiella hotarui* (Ohwi) J.Jung et H.K.Choi

カヤツリグサ科の多年草で、湧水のある貧栄養湿地や山間部の貧栄養ため池によく見られるので栄養状態を示す指標植物と捉えている。当島においては平地の水たまりはほとんどの箇所自生が見られ、したがって当島の平地も含めた環境は貧栄養な環境と分かる。類似種にイヌホタルイ *Schoenoplectiella juncooides* があるが田んぼに多く、作付け時には強害草となる富栄養を好む種類である。



図4 ホタルイ *Schoenoplectiella hotarui* (Ohwi) J. Jung et H.K.Choi



図6 コガマ *Typha orientalis* C.Presl



図5 サンカクイ (矮性) *Schoenoplectus triqueter* (L.) Palla



図7 フトヒルムシロ *Potamogeton fryeri* A.Benn.

■サンカクイ (矮性) *Schoenoplectus triqueter* (L.) Palla

カヤツリゲサ科の多年草で、河川やため池など浅瀬に群生する水草で、地下茎から1本ずつ独立して伸ばすこと、桿の断面がやや膨らんだ三角形である。類似種のカンガレイは桿が叢生し、断面は辺が窪んだ鋭三角形なるが、当島の水辺にはカンガレイが多く見られるが、サンカクイは1箇所の溜りに大きな群落をつくっているだけである。一般的な桿は高さ1m前後であるが、当島のサンカクイは全体的に50cm前後と低い個体ばかりである。文献によると桿の高さは50～130cmと幅があることを示している(角野 2014)。生育環境が極めて栄養分の少ない貧栄養環境ゆえに成長が抑えられ低くなった可能性も考えられるが、すべて矮性なので遺伝的に固定している可能性も捨てきれない。ほとんどの個体が開花しており十分に生長した個体群といえる。同所的にシカクイ *Eleocharis wichurae* やヒメガマも見られるが矮性化はしていない。

■コガマ *Typha orientalis* C.Presl

【兵庫県RDB Bランク、近畿RDB Cランク】

A島に生育するガマ科はヒメガマ *Typha domingensis* と

コガマである。これらは抽水状態で生育する多年生水草であるが、コガマは兵庫県内では休耕田や水路、ため池の常時湛水しない湿地状態に生育することが多い。当島の自生地は比較的規模の大きいやや水深のある水たまりにヒメガマとともに水中で棲み分けるように生育していた。ヒメガマは島の水辺に広く自生を見るが、コガマは1箇所だけである。本土側でのコガマの生育環境は年月の経過していない休耕田が多く、遷移により高茎種植物が増えれば急激に消滅してしまう傾向にある(松本 私信)。姫路市を含む兵庫県南部地域でも小群落を形成しているのを見るが、継続して生育することは少ない。

■フトヒルムシロ *Potamogeton fryeri* A.Benn.

ヒルムシロ科の多年草で、貧栄養のため池で腐植質に富んだため池などに浮葉状態で生育している。沈水葉に特徴があり同属のヒルムシロ *Potamogeton distinctus* やオヒルムシロ *Potamogeton natans* との違いを見るのに必要である。絶滅危惧種ではないが水質悪化やため池の改修工事など環境に変化が生じた各地の自生地で消滅が相次いでいる。当島の生育地は平地にある複数の溜りに良好な生育を見る。



図8 ツツイトモ *Potamogeton pusillus* L.

また、標高160m地点の高所にある腐植栄養の小さなため池にも全面繁茂している。ここは湧水がある環境である。いずれの自生地も貧栄養水質である。2021年8月29日の調査では大部分の植物体が枯れている自生がある一方、全く枯れていない自生地がある。夏期の水温上昇が影響していると考えられるがその違いはわからないが、日陰地にある自生地は枯れていない傾向にある。夏に枯れたものは秋に再び生育する。

■ツツイトモ *Potamogeton pusillus* L.

【環境省RL VUランク】

2021年5月23日の調査で海岸沿いの規模の大きいため池様水たまりに浮葉のないヒルムシロ科のホソバミズヒキモ *Potamogeton octandrus* var. *octandrus* と思いき狭葉性ヒルムシロ属植物を見つけた。沈水葉だけであったが後に浮葉を付けるものと勝手に解釈して重要視しなかった。しかし筆者の一人朝井が採集して、栽培用バケツで培養していた。同年8月16日に朝井から、まったく浮葉が出ないと連絡が入り、確認するとまさしく浮葉を付けない沈水植物で、イトモ *Potamogeton berchtoldii* などとは少し違う形態で、よく観察すると葉の托葉が合着して筒状になっていた。また花や果実もあり検索するとツツイトモではないかと考えた。早速、水草研究の第一人者である角野先生にメールを入れると「ツツイトモのようである。」と返事をいただいた。葉は無柄で長さ30~50mm、巾は1~1.5mmの線形で、ホソバミズヒキモの沈水葉に似ている。開花中に花軸が伸びて果実は離れるようになるのが特徴である。類似種にツツイトモとヤナギモの雑種と思われるツツヤナギモ *Potamogeton × apertus* があり、不稔とある(三木 1937)。ツツヤナギモについては類似種の比較研究があり(福岡ら 2016)、内容を精査した結果、ツツイトモと断定した。自生地を2021年8月29日に調査したが大部分の植物体が枯れており、底に幼植物体が無数に生育していた。殖芽からの出芽と考えるが、この現象が



図9 イトモ *Potamogeton berchtoldii* Fieber

ツツイトモの生態を示すのか継続した調査が必要である。

■イトモ *Potamogeton berchtoldii* Fieber

【兵庫県RDB Bランク、近畿RDB Aランク、環境省RL NTランク】

2021年8月29日の調査でニラバランやハマハナヤスリが生育するところの崖下に位置する比較的大きなため池様水たまりにヒシに混じって枯れかけの狭葉性ヒルムシロ属植物がマット状に浮いていた。優占種として繁茂していたと思える程の量であった。ツツイトモの発見で気をよくしていた最中での観察であったので、詳細を見るまで別の自生地のツツイトモとってしまったが、念のため採取して培養することにした。翌日、植物体を写真拡大したりして観察するとイトモ特有の果実や葉先などからイトモと同定した。ツツイトモ同様、今後も調査が必要であるが、池周囲にヒトモトススキなどが繁茂するややアプローチの困難な水辺のため採取道具が必要となる。

2. 湿地植物

■オオミズゴケ *Sphagnum palustre* L.

【兵庫県RDB Bランク、環境省RL NTランク】

水が染み出ているようなところに群生するコケ類である。当島では林縁部の湿ったところによく見られ、ミズスギなどとともに生育している。本土の湿地ではオオミズゴケはふかふかのマット状に生育するが、当島の生育状況は一部でマット状になるもののほとんどがパッチ状か線状に薄く生育する程度である。

■ミズスギ *Lycopodiella cernua* (L.) Pic.Serm.

【兵庫県RDB Cランク】

ヒカゲノカズラ科植物で全島の湿ったバッドランドと林の境界や湧水のある林縁部に生育する常緑多年生シダ植物である。よく生長した個体は低木に寄りかかるように高さ



図10 オオミズゴケ *Sphagnum palustre* L.



図12 トラノハナヒゲ *Rhynchospora brownie* Roem. et Schult.



図11 ミズスギ *Lycopodiella cernua* (L.) Pic.Serm.



図13 ノグサ *Schoenus apogon* Roem. et Schult.

50cm以上に伸びる個体やヒカゲノカズラのように1m以上に長く茎を伸ばすものなど良好な生長を示している。林道が滞筋になっているところは礫の間などにモウセンゴケやトウカイコモウセンゴケとともに小形の個体が多い。当島は広い範囲に生育し、個体数も多い。

■トラノハナヒゲ *Rhynchospora brownie* Roem. et Schult.

【兵庫県RDB Bランク、近畿RDB Bランク】

カヤツリグサ科ミカヅキグサ属の多年草で海岸沿いの湿地に生育する特性を持っている。当島も海に近い流れのある湿地に生育していた。秋の調査では流れに沿ってほとんど倒れるように生育していた。同じ群島の他の島では道路傍の湿った法面に見られるが、当島はこのような法面がほとんど存在しないので他の島よりも個体数は少ない。対岸の本州側では赤穂市以外はほとんど見かけない。同属のイヌノハナヒゲ類は内陸部の湧水湿地に多いが本種は内陸部ではほとんど生育を見ない。

■ノグサ *Schoenus apogon* Roem. et Schult.

【兵庫県RDB Cランク】

カヤツリグサ科の小型の一年草あるいは多年草で、岩や粘

土質の露出したバッドランドの湧水のある湿地あるいはやや湿った日当たりのいいところに群生することが多い。本種は播磨灘を挟んだ本州側と島嶼部に共通した種類といえ、他にはイシモチソウやイガクサ、アリノトグサがある。兵庫県内では播磨地域では比較的普通に生育するが、他地域では少ないようである。

■マネキシングヤ *Scleria rugosa* R.Br. var. *onoei* (Franch. et Sav.) Yonek.

【兵庫県RDB Cランク】

カヤツリグサ科の一年草で湧水湿地に生育する。母種であるケキシングヤ *Scleria rugosa* var. *rugosa* は茎や葉に白色開出毛があるが、本種は無毛である。日のよく当たる貧栄養湿地で、サギソウの生育地にはよく見られる。本島は山間部で日の当たる湿地にモウセンゴケやトウカイコモウセンゴケなどととも生育している。草原化すると消滅する。

■サギソウ *Pecteilis radiata* (Thunb.) Raf.

【兵庫県RDB Bランク、近畿RDB Cランク、環境省RL NTランク】

姫路市花でラン科の湿地生多年草である。地下に球茎を



図14 マネキシングジャヤ *Scleria rugosa* R.Br. var. *onoei* (Franch. et Sav.) Yonek.



図16 アメリカモジズリ *Spiranthes cernua* (L.) Rich.



図15 サギソウ *Pecteilis radiata* (Thunb.) Raf.



図17 イシモチソウ *Drosera lunata* Buch.-Ham. ex DC.

有し、栄養繁殖する。当島の調査目的がサギソウを探すことであつたが、事前に自生地情報を得ていた箇所と思しき湿地を見出したがすでに遷移が進んでおり草原と化してサギソウは見る影もなかった。サギソウが最大の目的であつたため、ショックは計り知れなかった。しかし本年(2021年)5月23日の調査で全く別の場所で思わぬ発見をした。著者の一人朝井がシロバナトウカイコモウセンゴケを栽培用に持って帰るため、根巻き用ミズゴケを取りに山腹のネビキグサ群落を探していたとき、開放地が目につき、近寄ってみるとサギソウが生育しているのが分かった。調べたところ個体数は50株以上あると思われた。当島にも泳ぎ着いてきたと思われるイノシシが増殖しており、いたるところに掘り起こしが目立つ。サギソウの生育している開放地も例外ではなく、よくぞ残っていたと感激した。幸いにもシカがいないので食害はなく、サギソウの有性世代が健全であつた。

■アメリカモジズリ *Spiranthes cernua* (L.) Rich.

2020年6月5日の調査で水たまりの湿地にモウセンゴケやトウカイコモウセンゴケとともにサギソウに似た根出葉を持つラン科植物を見つけた(松本ら 2021)。数株採取して栽培

した結果、8月ごろから抽苔し、10月15日に開花を見た。驚くことに50cm以上に伸びた花茎に白花のネジバナに酷似したラン科植物であつた。残念ながら期待していたサギソウではなかつた。しかし、在来のネジバナ *Spiranthes sinensis* var. *amoena* にも白花品種であるシロバナモジズリ *Spiranthes sinensis* var. *amoena* f. *albescens* があり(遊川 2018)、本種はあまりにも大きく形態が異なる。まさに北アメリカ原産の外来ネジバナである *Spiranthes cernua* であることが分かった(Sheviak et al. 2003)。兵庫県における本種の記録はない(福岡ら 2009)。すぐさま自生状況を確認するため同年11月8日に現地調査を行った際には広範囲に点在する数箇所の湿地に100株ほどが開花していた。本国での最初のアメリカモジズリについては滋賀県大津市の野生化について報告されている(藤井ら 2018)。したがって既刊の代表的帰化植物図鑑などには記載がない(太刀掛 1998、清水 2002、植村ら 2015)。

■イシモチソウ *Drosera lunata* Buch.-Ham. ex DC.

【兵庫県RDB Cランク、近畿RDB Cランク、環境省RL NTランク】



図18 モウセンゴケ *Drosera rotundifolia* L.

モウセンゴケ科の夏緑性多年草で食虫植物である。地下部に球茎を持ち、立ち上がった茎に補虫葉を多数付ける。当島は標高160m地点のバッドランドに少数が生育していた。同所的にノグサやアリノトウグサ、ノギラン *Metanarthecium luteoviride* など背の低い植物が生育する湿ったところを好む。近くの島の生育と比較すれば少ない。本種は対岸の本土で多く見られ、岩が露出した湿ったバッドランドに大概見ることができる。6月頃に梅の花のような白い5弁花が咲き、しばらくすれば地上部は枯れるので生育期間が短い。

■モウセンゴケ *Drosera rotundifolia* L.

モウセンゴケ科の多年生食虫植物で、湧水湿地に生育する。越冬は冬芽による。花色は通常白であるが、当島の個体群に花色が淡紅色の個体が混じっている。周囲に淡紅色花であるトウカイコモウセンゴケが生育しているので戻し交雑の可能性が考えられる。今後の研究を待ちたい。石切あとの水たまり周囲に線状あるいは帯状に群生しており、林道の濡筋ではトウカイコモウセンゴケと混生する。腺毛から粘液を出しキラキラしており、小形のハエなどを捕虫しているのが観察される。陽のあたるところでは腺毛は紅色が強くなるが、日陰の個体は色が薄くなり緑色になる。

■トウカイコモウセンゴケ *Drosera tokaiensis* (Komiya et C. Shibata) T. Nakam. et K. Ueda subsp. *tokaiensis*

【近畿RDB Cランク】

モウセンゴケ科の常緑多年草で食虫植物である。モウセンゴケとコモウセンゴケ *Drosera spatulata* の雑種起源とされ、形態的にも様々に変化し、群落内においても微妙に違った個体が多い。当島は湿ったところには足の踏み場もないほど生育しており、冬期の寒さか乾燥かで黒く枯死したものも多いなか、モウセンゴケタイプからコモウセンゴケタイプまで生育箇所別あるいは同じ生育地でも混生しているのが観察される。かつてコモウセンゴケはへら型とさじ型の2タイ



図19 トウカイコモウセンゴケ *Drosera tokaiensis* (Komiya et C. Shibata) T. Nakam. et K. Ueda subsp. *tokaiensis*



図20 シロバナトウカイコモウセンゴケ (仮称)

プが認められており、へら型は葉身と葉柄が明確でないものを関東型といい、さじ型は区別できるのを関西型といった(平野 1968)。関西型が今のトウカイコモウセンゴケとなった。違いの一つにトウカイコモウセンゴケは葉柄部が明らかで腺毛が見つからないとなっているが播磨地域の各地の個体を観察すればコモウセンゴケのように葉と葉柄の区別がつかないへら型で腺毛も全体につくタイプも見られる。これをコモウセンゴケと同定する人もあるが本当のコモウセンゴケと比べて赤みが強く、実生すればさじ型も多く混ざるのでトウカイコモウセンゴケである。兵庫県播磨地域のコモウセンゴケはほとんどトウカイコモウセンゴケである。しかし兵庫県播磨地域でも内陸部の粘土質で開放地のやや湿った環境か表面が乾燥しているように見えるところに本当のコモウセンゴケが生育している。したがって当島のコモウセンゴケはすべてトウカイコモウセンゴケと考える。

■シロバナトウカイコモウセンゴケ (仮称)

【近畿RDB Cランク】

コモウセンゴケとトウカイコモウセンゴケの花色は一一般的に淡紅色であるが、コモウセンゴケには白花がある(小宮

1995、Lowrie 1998)。当島のトウカイコモウセンゴケもほとんどが淡紅色で、一部白花の個体群が見つかった。シロバナコモウセンゴケは記録されているがトウカイコモウセンゴケの白花は見つかっておらず、全国で初めての確認ではないかとのことであった（関西食虫植物愛好会 今岡宏幸、西村政哉、南あこ談話 2021.8.16）。シロバナの個体群の周りにも淡紅色の個体群が生育しているので白花が固定されているかどうか継代培養によるチェックが必要である。

3. 草原生植物

■ハマハナヤスリ *Ophioglossum thermale* Kom.

【兵庫県RDB Bランク、近畿RDB Bランク】

ハナヤスリ科の夏緑性多年草シダ植物で、地上部の生存期間は短い。2021年5月23日の調査で水が染み出ている湿った起伏ある草原に土が盛った環境にわずかに生育していた。ニラバランを調べているときに同所的に生育していた。兵庫県下での記録は豊岡市、明石市、川西市に標本があるが現状は不明である。我々がフィールドとする兵庫県播磨地域でハナヤスリ属植物はコヒロハハナヤスリ *Ophioglossum petiolatum*、ヒロハハナヤスリ *Ophioglossum vulgatum*、コハナヤスリ *Ophioglossum* × *nipponicum* が生育しているがハマハナヤスリは極めて少ない。海岸近くに生えることが多いという（海老原 2016）。

■ニラバラン *Microtis unifolia* (G.Forst.) Rchb.f.

【近畿RDB Aランク】

2021年5月23日の調査でニラバランを見いだした（松本ら 2021）。本種は兵庫県内では未発見の種類と考えられる。生育地は丘陵地傾斜部の中ほどで碎石跡地と思しき幅7m程、長さ30m以上の平坦な湿った草原である。ここは山から染み出た水が広い範囲にわたり湿地を形成しており、湿地植物が生育する環境である。優占種であるトウカイコモウセンゴケやノグサ群落、山際にはミズスギなどが生え、ハチョウトンボが乱舞する興味深いところである。ニラバランは湿地の周りの盛り上がったやや湿った草地で、よく陽のあたる場所にノグサなどの中に見られた。目立たない草姿で、直立または斜上、湾曲する1枚のニラカネギ様の葉は基部が鞘状になり花茎を抱く。高さ10～30cmの花茎は穂状に多数の小さな花をつけていた。ほとんどの個体が開花期であり、満開に達した個体もあるいいタイミングでの発見となった。小さな花にポリネーターかアリが蜜を吸っていた。地下部は1cm程の球茎を新旧2～3個つけていた。個体数は30株以上はあると思われ、やや点在して生育する粗群落であった。



図21 ハマハナヤスリ *Ophioglossum thermale* Kom.



図22 ニラバラン *Microtis unifolia* (G.Forst.) Rchb.f.

同所的にハマハナヤスリも散生する多様性が高く自然豊かな環境である。本種はラン科としては生育が早いパイオニア植物で、遷移の初期に出現する（遊川 2015）。したがって開花から種子形成の期間が早い種類と考えられ、23日に見た島嶼部の個体はほぼ開花中で、採取し栽培していた開花株は1週間後には果実を付けており開花期の短い種類と想像する。

ニラバランの日本での分布は1属1種として本州（千葉県、愛知県、和歌山県、岡山県、山口県）、四国（愛媛県）、九州全県、沖縄、伊豆諸島の暖帯に見られる。琉球列島（奄

美群島、沖縄諸島、先島諸島) においては各島に見られる (初島 1971)。伊豆諸島と琉球列島を除く生育地はいずれも県レベルでの絶滅危惧種に指定されている。海外は中国南部、台湾、インドネシア、フィリピン、オーストラリア、ニュージーランド、ニューカレドニアに分布している (Nicholls 1969、遊川 2015)。

4. 林内林縁植物

■タイミンタチバナ *Myrsine seguinii* H.Lév.

【兵庫県RDB Cランク】

ヤブコウジ科の常緑広葉樹で高さ10mになる暖地の海岸林に生育する。当島ではウバメガシ *Quercus phillyreoides* などとともに群生している。個体数は多く、高さが2mから3mほどの木が多い。林床には実生も見られる良好な生育を示す。やや開けたところでは単生する個体もある。雌雄異株で熟した果実は黒色で茎に張り付くように付いている。本種もツルソバ同様、暖地性植物である。兵庫県下でも神戸市や西宮市、淡路島などで標本は取られているが少ない (福岡ら 2005)。



図23 タイミンタチバナ *Myrsine seguinii* H.Lév.



図24 タイトゴメ *Sedum japonicum* Siebold ex Miq. subsp. *oryzifolium* (Makino) H.Ohba var. *oryzifolium* (Makino) H.Ohba

5. 海岸植物

■タイトゴメ *Sedum japonicum* Siebold ex Miq. subsp. *oryzifolium* (Makino) H.Ohba var. *oryzifolium* (Makino) H.Ohba

【兵庫県RDB Cランク】

ベンケイソウ科常緑多年草で海岸の岩場などに群生する。当島でも一部の箇所では岩場に生育しているが個体数は少ない。周辺の島々には群生する箇所は多く、また、対岸の本土では赤穂市の海岸に群生地がある。播磨地域では他の生育地は少なく点在している。

■ツルソバ *Persicaria chinensis* (L.) H.Gross

【近畿RDB Aランク】

タデ科のつる性常緑多年草で海岸の林縁部に群生していた。生育のいい個体は数mにもつるを伸ばし絡まった状態で生育している。一般に暖地の海岸に生育するが、当島は本土からわずか10kmほどしか離れていないが周囲の海の影響で本土よりも降霜日が少ないため暖地性植物のツルソバが生育できたと考える。ただ、廃屋のそばにも生育しているため逸出の可能性は否定できないが、筆者の一人松本が宮崎県の海岸部で本種の生育を見た限りでは当島の個体群は野生であると考え。県下で本種の標本記録はないが、瀬戸内の環境を守る連絡会による海浜植生追跡調査において当島



図25 ツルソバ *Persicaria chinensis* (L.) H.Gross

でツルソバを確認したとの記載がある (広瀬 2007)。

まとめ

当島は本土からわずか10km程度にもかかわらず、確認できる植物種は暖地性植物を含め様々である。毎回の調査で新たな絶滅危惧種が見つかる非常に興味深い自然豊かな島である。今後も外来種ではあるがアメリカモジブリヤ、当島の特徴をなす水草や湿地植物を引き続き調査したい。水草

や湿地植物以外にも興味深い植物もあるようで、島の研究紀要にはアキノホオコグサという記載があり(永井ら 1987)、説明に花柱が花冠よりも長く突き出ているのが特徴と記しており、岩場に生育する希少種アキノホオコグサ *Pseudognaphalium hypoleucum* と考えられ、開花時に調査を行う必要がある。

最後に当島におけるサギソウなどの情報をいただきました元姫路科学館館長家永善文先生にお礼申し上げます。また、本稿をまとめるにあたり国立科学博物館筑波実験植物園の田中法生博士には貴重なコメントを頂きました。ここに感謝の意を表します。

引用文献

- 海老原淳 (2016) 日本産シダ植物標準図鑑. 288. 学研. 東京
- 藤井伸二・川北篤 (2018) 新帰化植物 *Spiranthes cernua* アメリカモジズリ (新称) を滋賀県大津市に記録する. 植物地理・分類研究 66 (1): 75-78. 日本植物分類学会誌.
- 福岡豪・早川宗志 (2016) F₁雑種ツツヤナギモ (ヒルムシロ科) の形態学的・分子遺伝学的研究. 分類 16 (2): 115-129. 日本植物分類学会.
- 福岡誠行・黒崎史平・高橋晃 (2005) 兵庫県産維管束植物6. 人と自然15: 93-146.
- 福岡誠行・黒崎史平・高橋晃 (2007) 兵庫県産維管束植物9. 人と自然18: 85-117.
- 福岡誠行・黒崎史平・高橋晃 (2009) 兵庫県産維管束植物11. 188-189. 人と自然20: 139-189.
- 初島住彦 (1971) 琉球植物誌. 835. 沖縄生物教育研究会.
- 平野正治 (1968) モウセンゴケ類の解説と栽培20. 新花卉57号「食虫植物特集」. タキイ種苗株式会社. 京都
- 広瀬重夫 (2007) 家島諸島 瀬戸内沿岸の海浜植生追跡調査と環境保全. 84-89. 瀬戸内の環境を守る連絡会.
- 兵庫県農政環境部環境創造局自然環境課 (2020) 兵庫の貴重な自然 兵庫県版レッドデータブック2020 (植物・植物群落). (公財) ひょうご環境創造協会.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (2018) 環境省レッドリスト2018.
- 角野康郎 (2014) ネイチャーガイド日本の水草. 文一総合出版.
- 小宮定志 (1995) 週間朝日百科「植物の世界74」. 44. 朝日新聞社.
- Lowrie A (1998) CARNIVOROUS PLANTS OF AUSTRALIA Volume3. 240-243. UNIVERSITY OF WESTERN AUSTRALIA PRESS.
- 松本修二・朝井健史 (2021) 兵庫県新産のニラバララン (ラン科) が見つかった. 兵庫県植物誌研究会会報 126: 1-2. 兵庫県植物誌研究会.
- 松本修二・朝井健史 (2021) 姫路市の一島嶼で見つかったアメリカモジズリ (ラン科). 兵庫の植物 31: 45-46. 兵庫県植物誌研究会.
- 松岡成久 (2014) 兵庫県に見られるフトイとオオフトイ (カヤツリグサ科) の形態的特徴. 兵庫の植物 24: 5-8. 兵庫県植物誌研究会.
- 三木茂 (1937) 山城水草誌. 京都府史蹟名称天然記念物調査報告書第十八冊. 127.
- 水田光雄 (2002) 兵庫県におけるツツイトモの新産地. 水草研会報74. 水草研究会.
- 永井守・森本俊和・原田正己・桂真弓・平尾幸子・伊奈久満子 (1987) 研究紀要「男鹿の自然と歴史」. 飾磨郡家島町立男鹿小学校.
- Nicholls W.H. (1969) ORCHIDS OF AUSTRALIA—THE COMPLETE EDITION. 23-25. NELSON.
- レッドデータブック近畿研究会 (2001). 近畿地方の保護上重要な植物 -レッドデータブック近畿2001-. 財団法人 平岡環境科学研究所.
- Sheviak C. J. and P. M. Brown (2003) *Spiranthes*. In Flora of North America Editorial Committee Flora of North America New York and Oxford. Vol. 26: 498-541.
- 清水建美 (2003) 日本の帰化植物. 平凡社. 東京
- 太刀掛優 (1998) 帰化植物便覧. 比婆科学教育新興会.
- 植村修二・勝山輝男・清水矩宏・水田光雄・森田弘彦・廣田伸七・池原直樹 (2015) 増補改訂日本帰化植物写真図鑑第1巻、第2巻. 全国農村教育協会. 東京
- 米倉浩司・梶田忠 (2003-) 「BG Plants 和名・学名インデックス」(YList) <<http://ylist.info/>> (2021年8月5日アクセス)
- 遊川知久 (2015) 日本のラン①低地・低山編ハンドブック. 55. 文一総合出版. 東京
- 遊川知久 (2018) ラン科. 大橋広好・門田裕一・邑田仁・米倉浩司・木原浩 (編) 改訂新版 日本の野生植物 I. 178-231. 平凡社. 東京.

東京湾臨海部埋立地における キンラン属3種の生育状況調査

The growth situation survey of three *Cephalanthera* species at the reclaimed land of Tokyo Bay coastal area

小幡 晃
Akira OBATA

公益財団法人東京動物園協会
TOKYO ZOOLOGICAL PARK SOCIETY

要約：都市に野生植物が回帰しているのではないかと、という問題意識のもと、東京湾臨海部埋立地のキンラン属3種の生育状況調査を8年間継続している。同地域には多くの場所にキンラン属3種が所によっては夥しい数が生育している。キンラン類の発生は2000年過ぎから見られ始めたようである。本調査により緑化等造成工事完了後、約20年でクゲヌマランが、約30年でキンランが、約40年でギンランが生育し始めることが判った。年数の差は、3種の菌への栄養依存度の大小に関連していると思われる。また、3種の生態も従来の里山の落葉広葉樹林や海岸のクロマツ林でのものとはかなり異なっている。これは、新たな生態系である埋立地への適応と考えられる。起源については、埋立地への適応ならば日本在来種であるが、物流の拠点である埋立地であることから帰化植物起源の可能性も考えられる。

キーワード：新たな生態系、埋立地、キンラン属3種、都市回帰

牧野富太郎博士の個人雑誌、牧野植物混雑録第3号に「東京邊から消えた植物殖えた植物」という記事がある。文明開化、江戸・東京の近代都市化に伴い、明治10-20年代の東京山手線内等では、生育していた在来の野生植物が消滅するとともに開国とともに侵入した帰化植物の増殖してきたことが記されている。

植物ばかりではなく、近代都市化とともにその地域での在来野生生物の消滅という事態は、戦前、戦後、高度経済成長期を通じて続いたが、動物においては昭和50年代ごろから逆転現象が見られ始めたようである。都市内でメジロ、コゲラが見られるようになり、都市河川では清流の宝石と言われたカワセミが戻ってきた。オオタカ、チョウゲンボウなどの猛禽類までも繁殖が見られるようになる。近年は新宿区内でもホンダヌキが繁殖しているという。テレビ番組、新聞記事等からご存じの方も多いと思う。

他方、植物においても同様に都市回帰、または都市環境への適応（さらに言えば進化）とでも言えるような現象が起きているのではないかと、というのが私の問題意識である。

冒頭の牧野博士の記事には28種の植物が記載されているが、最初に取り上げられているものがキケマンである。

「○黄ケマンが曾て東京上野公園に自生してゐた

明治廿年頃までは東京上野公園の東向き斜面草地に前々からキケマン (*Corydalis platycarpa* Makino) が自生して残り居り毎年黄花を開いてゐたが、其れが其後間もなく何時とはなしに絶滅して遂に其處にみられなくなつた事を今日知つてゐる人は絶えてないであらう」(牧野 1947) とある。

ところが、明治20年から隔たること122年の平成21年(2009年)、同じ山手線内側の斜面地であるJR山手線駒込



図1 駒込駅のキケマン 2013年4月12日撮影。

駅の線路法面にキケマンが生育開花しているのを通勤途上の車中から見つけた(図1)。その後、都心部公園の石垣にも相当数の生育を確認した。その他23区内数か所で生育しているのを見つけている。キケマン *Corydalis heterocarpa* Siebold et Zucc. var. *japonica* (Franch. et Sav.) Ohwiは東京都レッドリスト2010年版では23区内は「EX」(絶滅)であった(東京都2010)。その後、同2020年版では23区内は「CR」(絶滅危惧ⅠA)となっている(東京都2021)。

さて、キケマンに限らず、このような事例に接する度に上記のような問題意識を深くし、十数年来都市の植物を見ているが、その中で特に興味深く、調査しているものが本稿で述べる埋立地のキンラン属3種である。

「10数年前(2004年)頃、〇〇(〇〇はゴミの埋立地の地名)にギンランがあった。」という、その当時の当該場所を管理する職員の話に興味を覚え、2014年同場所及びその周辺を調査したところ、隣接地にキンラン、ギンラン、クゲヌマラン3種を同時に見つけた。

いずれも、都市においては希少な植物であり、特にキンラン、ギンランは里山保全市民活動のシンボリック存在である。そのような植物が、東京湾の埋立地に広く分布し、場所によっては夥しい数が密生しているのである。驚くとともに何かキンラン類の「有難み」が減ったような奇妙な感覚である。その不思議さに突き動かされて調査を継続すること8年になったのを機に毎年の記録を纏めたものが本稿である。

調査対象種、調査対象場所及び調査方法

1. 調査対象種

キンラン *Cephalanthera falcata* (Thub.) Blume
 ギンラン *Cephalanthera erecta* (Thub.) Blume
 クゲヌマラン *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch
 3種とも、都市においては希少な植物であり(表1、表2)、キンラン属は光合成に加えて、ブナ科等の外生菌根性の樹木と共生関係にある菌根菌から生活に必要な栄養の一部を得る必要がある部分的菌従属栄養植物(別名:混合栄養植物)である(長谷川ら2017)。従って、物理的環境さえ整えば、生育が見られるようになるというものではなく、特に土壤中の共生関係にある菌根菌フロラが整い、充実する必要がある。

また、キンラン、ギンランは里山、雑木林の代表的存在であり、市民の関心も高く、東京都においては都市計画道路路整備事業等においてしばしばその保全について問題となっている。さらにクゲヌマランに至っては、東京都レッドリストには記載がなく、そもそも都内には過去から分布していなかったものと思われる。

2. 調査対象場所、調査年次

2014年から2021年にかけて、東京湾埋立地東京都内32か所、千葉県内埋立地1か所を調査している。図2(小荒井ら2013)は調査場所が含まれる東京湾広域の埋立地の状況を

表1 キンラン属3種のレッドリストカテゴリー 環境省レッドリスト2020、東京都レッドリスト2020年版より作成。

種 レッドリスト	キンラン	ギンラン	クゲヌマラン
東京都 2020年版	23区内 VU(絶滅危惧Ⅱ類)	23区内 EN(準絶滅危惧)	(記載なし) (過去から都内には分布してなかったものと思われる。)
環境省 2020	VU(絶滅危惧Ⅱ類)	(記載なし) (ランク外)	VU(絶滅危惧Ⅱ類)

表2 キンラン属3種の生態的特性 遊川ら2015及び本調査より作成。

種 生態的特性	キンラン	ギンラン	クゲヌマラン
国内の分布	暖温帯の落葉広葉樹林、マツ林	暖温帯～冷温帯の常緑広葉樹林、落葉広葉樹林	亜寒帯～暖温帯の主に落葉広葉樹林やクロマツ林
海外での分布	朝鮮半島、中国東南部	東ヒマラヤ～中国、朝鮮半島、千島列島	ユーラシア大陸暖温帯～アフリカ北部までの広範囲
共生関係の菌根菌	イボタケ科、ベニタケ科、ロウタケ科など	ほぼイボタケ科の特化	イボタケ科、ロウタケ科など
本調査においてキンラン類それぞれの種が分布していた樹林の主な構成樹種	マテバシイ、スダジイ、ウバメガシ、ヤマモミジ、コナラ、クロマツ	マテバシイ、アラカシ、コナラ	マテバシイ、アラカシ、シラカシ、ウバメガシ、スダジイ、クス、コナラ、ヤマモミジ、クロマツ、メタセコイア、カイツカイブキ

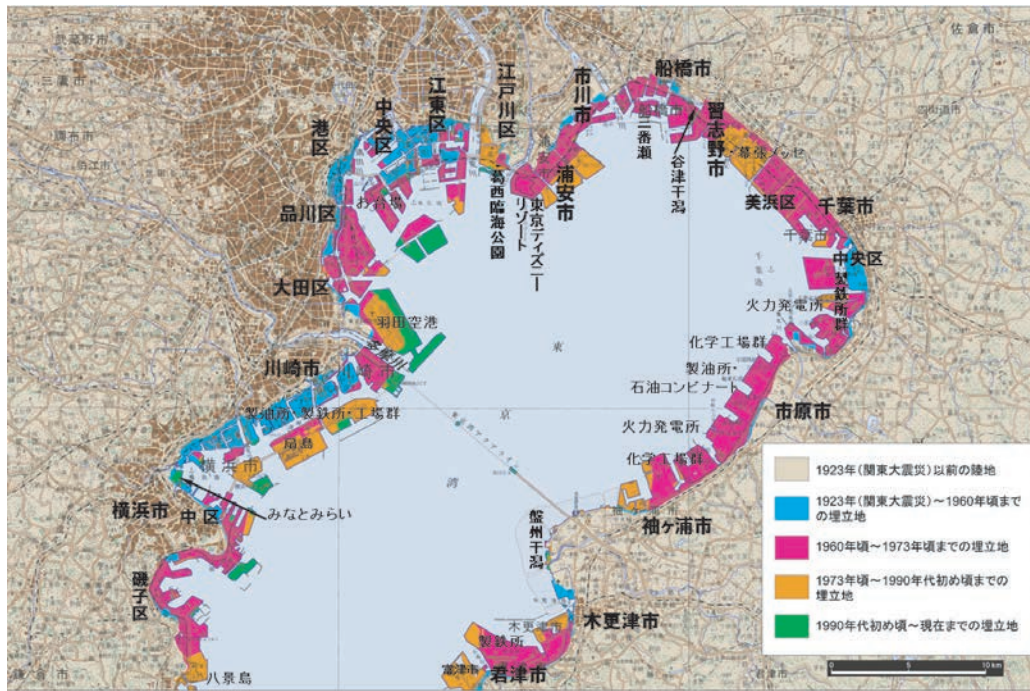


図2 東京湾広域の埋立地の状況 東京湾沿岸を左回りに富津市から横須賀市までの範囲（ほぼ図2の範囲）で、1965（昭和40）年～2012（平成24）年間の埋立面積は千葉県109.78、東京都37.69、神奈川県49.39、合計196.86（単位：km²、小荒井ら 2013より集計）。ほぼ ■ ■ ■ に相当する。

示す。

調査対象場所を含む地域の土地利用は、大規模港湾・コンテナふ頭、大規模物流基地（倉庫群）、広幅員道路等であり、トラック、トレーラー等の往来も激しく大変埃っぽい。調査対象である場所は主に施設間の緩衝緑地帯であり、お世辞にも管理が行き届いているとは言い難い。建設廃材等が投棄されていたり、野良猫（地域猫？）のシェルターが置かれていたりする。ホームレスのねぐらとなっている場所も複数あった。

3. 調査方法

専ら、キンラン類の開花時期に毎年徒歩で各調査場所を回り、キンラン類の有無と数量を観察記録するとともに、各箇所状況等を記録していった。キンラン類の生育が見られた場所はその年以降毎年、そうでない場所については随時調査した。

キンラン属は野外において毎年必ずしもシュートを形成するわけではなく、状況に応じて地下部のみで生存していると考えられている（谷亀 2014）。従って、地上部のシュートが目視できなくてもその場所に分布し、生育している場合がある。本稿では、地上部のシュートの確認をもってキンラン属が分布、生育、発生している、と表現している。また、同一の地下部から複数のシュートを発生させている場合もあ

り、個体数や株数としては計数し難いので、地上部のシュートの数をもって生育数、発生数とし、「条」を助数詞としている。

盗掘の恐れがあるので、本稿では場所等が特定できる表現はさけている。調査対象とした施設や一団地の土地には「場所A」、「場所B」、一つの場所の中でのキンラン類が生育する部分には「①箇所」、「②箇所」という表現を用いている。

調査結果と考察

(1) 場所別、箇所別結果

生育が確認できた調査対象の場所別、箇所別の結果を表3に掲げる。各箇所の立地、環境等及び分布の広がり等経年変化は同表を見られたい。年ごとに調査に習熟していったことを考慮に入れても、年々キンラン類が分布する場所が増加し、場所ごとの生育する箇所が増える傾向があることは確実である。ここでは場所ごとの特徴的な箇所を記載し一部写真を示すに留める。（表3の中で場所Mは東京湾埋立地には含まれないので、結果には含めていない。）

1) 場所A

②箇所は潮風が当たる岸壁近くのツリーサークル内にキンランが生育する特異な箇所である（図3、図4）。③④箇所はそれぞれ夥しい数のクゲヌマラン、ギンランが生育する（図5、図6）。

表3 東京湾臨海部埋立地におけるキンラン属3種の生育状況8年間のまとめ

記号凡例 ○：1~10条程度、◎：10数条以上、⊕：数10条以上、—：確認できない、□：調査せず

場所名	箇所 箇所名	調査年 調査日	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	場所別箇所別経年まとめ
			5/4, 5/10	4/25, 4/29	4/29	4/28, 5/6	4/14, 4/23	4/26, 5/4	4/16, 5/1, 5/5	4/10, 4/17	
場所A	① ・道路との間の土壁状緩衝緑地帯 ・北向き斜面 ・マテバシイ林	キンラン	○	○	◎	◎	○	○	○	○	・2014年調査時は間伐、伐採直後で林床の光条件が良く、それ以降3年間ほどはキンランが旺盛に生育し、最大10数条までになったが、ヒコバエ等の発生で、被陰され2018年以降条数、草勢ともに衰退した。
		ギンラン	○	—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン	—	—	—	—	—	—	—	—	
	② ・崖壁から5m程離れた潮風が当たる場所 ・3株のマテバシイが植栽されたツリーサークル内	キンラン	○	○	○	○	○	○	—	—	・雑木林の林床の植物であるキンランが潮風の当たるツリーサークル内に生育するという奇異な箇所であり、最大6条の生育が見られたが、2015年以降の草刈りの影響で、衰退し、2020年には皆無となった。
		ギンラン	—	—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン	—	—	—	—	—	—	—	—	
	③ ・車両専用道路に面した北向きのり面 ・アラカシ、マテバシイ林	キンラン	—	—	—	—	—	○	—	—	・珍しい数のクゲヌマランが生育する箇所で、分布する範囲が拡大しているようである。 ・見落としていた箇所なので、2016年以前もクゲヌマランは生育していたものと思われる。
		ギンラン	—	—	—	○	—	—	—	○	
		クゲヌマラン	—	—	—	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	
	④ ・道路との土壁状緩衝緑地帯 ・土壁北斜面および土壁下平坦地 ・アラカシ、マテバシイ林 ・アズマネザサの叢中	キンラン	—	—	—	—	—	—	—	—	・2014年以來見ているはずの場所なので、キンラン類が新たに分布し始めた箇所ではないかと思われる。箇所発見の2017年はギンランが10数条だったが、2018年以降分布範囲も拡大し、ネザサの刈跡に100条を超える数が生育し始めた。その後100条以上が確認されるとともに、さらに分布の範囲が広がった。
		ギンラン	—	—	—	◎	⊕	⊕	⊕	⊕	
		クゲヌマラン	—	—	—	○	○	○	—	—	
	⑤ ・園路に挟まれた鳥伏小山 ・マテバシイの根元 ・アズマネザサの叢中	キンラン	—	—	—	—	—	—	○	○	・ネザサが刈られ、2019年キンラン5条、ギンラン1条が生育。それ以前にはネザサ叢で確認が出来なかったのか、若しくは光条件が良く発生したものである。 ・2021年にはキンラン、ギンランそれぞれ10条程度を確認。
		ギンラン	—	—	—	—	—	—	—	○	
		クゲヌマラン	—	—	—	—	—	—	—	—	

場所名	箇所 箇所名	調査年 調査日	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	場所別箇所別経年まとめ
			調査せず	調査せず	5/5	調査せず	4/23	5/4	5/1	4/17	
場所B	① ・施設周辺植栽地 ・スタジイ、マテバシイ、コナラ林	キンラン	—	—	—	—	○	○	○	○	・2016年に主要部を広く踏査したが、①箇所のクゲヌマラン2条のみだった。その後クゲヌマランの分布範囲が広がり、数量も増えてきた。 ・キンランは2018年に1条確認したが、枯れた穂を付けていたので、少なくとも2017年には生育していたことが分かる。
		ギンラン	—	—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン	—	—	○	—	○	◎	◎	◎	
	② ・立入れない緑地帯 ・放置され、廃棄物が投棄される等環境劣悪 ・スタジイ、マテバシイ林	キンラン	—	—	—	—	⊕	⊕	⊕	⊕	・恐ろしく環境劣悪な箇所であるが、キンラン類3種とも多数かつ旺盛な生育をしている。調査に入ったのが2018年からだが、同年の生育数から見てそれよりも前から分布していたものと思われる。 ・2021年にはキンラン、ギンランとも100条以上生育し、一種奇観である。
		ギンラン	—	—	—	—	⊕	—	◎	⊕	
		クゲヌマラン	—	—	—	—	○	○	○	◎	
	③ ・交通施設との間の緩衝緑地 ・マテバシイ林	キンラン	—	—	—	—	—	—	—	—	・初めて調査に入った2020年に枯れた萌芽を付けたものがあつたので、少なくとも2019年には生育していたものと思われる。 ・クゲヌマランのみ多数生育する箇所である。 ・2021年調査時には既に大規模な強剪定が行われた後であり、林床が明るくなっていった。
		ギンラン	—	—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン	—	—	—	—	—	—	⊕	⊕	
	④ ・園路に囲まれた樹林地 ・スタジイ、マテバシイ等からなる樹林地	キンラン	—	—	—	—	—	—	—	—	・草刈りが定期的に行われている箇所であり、クゲヌマランの条数、草勢とも衰退してきた。 ・2019年調査は他の植物調査時(2019/6/8)に見つけたものである。
		ギンラン	—	—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン	—	—	—	—	—	○	○	○	
	⑤ ・外周の緩衝緑地 ・スタジイ、マテバシイ林	キンラン	—	—	—	—	—	—	—	—	・広い範囲にクゲヌマランが散在する箇所である。
		ギンラン	—	—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン	—	—	—	—	—	—	⊕	⊕	
⑥ ・外周の緩衝緑地 ・マテバシイ、スタジイ、シラカシ林	キンラン	—	—	—	—	—	—	—	—	・広い範囲にクゲヌマランが散在する箇所である。	
	ギンラン	—	—	—	—	—	—	—	—		
	クゲヌマラン	—	—	—	—	—	—	—	○		

場所名	箇所 箇所名	調査年 調査日	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	場所別箇所別経年まとめ
			調査せず	5/6	4/29	4/28, 5/6	4/14, 4/22	4/26, 5/4, 5/11	4/16, 5/1	4/10, 4/21	
場所C	・全体が道路に面した幅10m程度の緩衝緑地 ・マテバシイ、ウバメガシ林	キンラン	—	—	○	◎	○	○	○	○	・ギンランは2015年数10条以上生育し壮観だった。その後次第に数、草勢とも衰えていったが、2021年100条以上に回復し、旺盛な生育となった。 ・キンランは2016年10条、2017年20条程度だったが、以降条数程度で推移している。 ・2017年調査時には道路側5m幅で帯状に皆伐されていた。 ・クゲヌマランは少なかつたが2020、2021年と急激に増加した。樹林地内ではなく、皆伐された区域に増えているようである。
		ギンラン	—	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	
		クゲヌマラン	—	○	○	○	—	○	◎	⊕	

場所名	箇所 箇所名	調査年 調査日	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	場所別箇所別経年まとめ
			調査せず	調査せず	調査せず	調査せず	調査せず	調査せず	調査せず	4/21	
場所D	・物流施設と建築物敷地との間の幅30m程度の緩衝緑地 ・マテバシイ、シラカシ、メタセコイヤ等の樹林地	キンラン	—	—	—	—	—	—	—	—	・調査のルート都合から見落としていた場所である。 ・クゲヌマランが広範囲に分布する場所で総数は数10条以上はある。
		ギンラン	—	—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン	—	—	—	—	—	—	—	⊕	

場所名	箇所 箇所名	調査年 調査日	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	場所別箇所別経年まとめ
			調査せず	調査せず	5/3	5/5, 5/7	4/21	4/27, 5/5	4/24, 5/3, 5/10	4/18, 4/21	
場所E	・道路と住宅用地との緩衝緑地 ・マテバシイ林	キンラン	—	—	—	—	—	—	—	—	・ギンランのみ2016年、2017年数10条程度生育していたが、2018年調査時には生育箇所が樹木剪定枝葉の置場とされていた。これ以降急激に衰え、2019、2020年には数条以下となり、開花も望めない状態となった。2021年は6条程度に回復し、分布する範囲が広がった。
		ギンラン	—	—	◎	◎	○	○	○	○	
		クゲヌマラン	—	—	—	—	—	—	—	—	

表3 東京湾臨海部埋立地におけるキンラン属3種の生育状況8年間のまとめ

記号凡例 ○：1～10条程度、◎：10数条以上、⊙：数10条以上、—：確認できない、□：調査せず

場所名	箇所 箇所の立地、環境等	調査年 調査日	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	場所別箇所別経年まとめ
			調査せず	5/5	5/1	5/5, 5/7	4/21, 4/22	4/27, 5/5	4/24, 5/3	4/18	
場所F	① ・道路との緩衝緑地 ・道路下のり面 ・マテバシイ林	キンラン		—	—	—	—	—	—	—	場所別箇所別経年まとめ
		ギンラン		—	—	—	—	—	—	—	
		クゲスマラン		○	○	○	—	—	—	—	
	② ・道路と利用系施設との緩衝緑地 ・マテバシイ林	キンラン			○	○	○	—	—	—	
		ギンラン			○	○	○	—	—	○	
		クゲスマラン			⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
	③ ・道路と利用系施設との緩衝緑地 ・マテバシイ林	キンラン			—	—	—	—	—	—	
		ギンラン			—	—	—	—	—	—	
		クゲスマラン			○	○	○	○	○	○	
	④ ・道路と利用系施設との幅5m程度の緩衝緑地帯 ・マテバシイ林	キンラン				○	○	○	—	—	
		ギンラン				—	—	—	—	—	
		クゲスマラン				—	—	—	—	—	
	⑤ ・造成された大きな築山 ・マテバシイ、スダジイ、クス等樹林	キンラン			—	—	—	—	—	○	
		ギンラン			—	—	—	—	—	—	
		クゲスマラン			—	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
	⑥ ・道路と利用系施設との幅5m程度の緩衝緑地帯 ・マテバシイ林	キンラン								○	
		ギンラン								—	
		クゲスマラン								—	

場所名	箇所 箇所の立地、環境等	調査年 調査日	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	場所別箇所別経年まとめ
			調査せず	5/6	5/1, 5/3	5/5, 5/7	4/21	4/27, 5/5	4/24, 5/3	4/18	
場所G	① ・道路との間の土塁状緩衝緑地帯 ・マテバシイ、アラカシ、ウバメガシ等の樹林	キンラン		—	○	○	○	○	○	○	場所別箇所別経年まとめ
		ギンラン		—	○	○	○	○	○	○	
		クゲスマラン		○	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
	② ・造成された大きな築山の南東斜面及びその麓 ・ウバメガシ林、マテバシイ林、クロマツ林	キンラン		—	—	○	○	—	—	◎	
		ギンラン		—	—	—	—	—	—	—	
		クゲスマラン		◎	○	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
	③ ・園路に囲まれた緩衝緑地 ・マテバシイ林	キンラン			◎	◎	◎	◎	⊙	⊙	
		ギンラン			—	—	—	—	—	—	
		クゲスマラン			○	○	○	○	—	—	
	④ ・駐車場との間の緩衝緑地 ・主にマテバシイ林	キンラン			—	—	—	—	—	—	
		ギンラン			—	—	—	—	—	—	
		クゲスマラン			◎	◎	◎	◎	◎	◎	
	⑤ ・道路との間の緩衝緑地 ・クロマツ林	キンラン				○	○	—	○	○	
		ギンラン				—	—	—	—	—	
		クゲスマラン				—	○	—	—	—	
	⑥ ・園路に囲まれた小築山 ・マテバシイ林	キンラン				○	—	—	—	—	
		ギンラン				○	—	—	—	—	
		クゲスマラン				◎	◎	○	○	○	
⑦ ・交通施設との間の緩衝緑地帯 ・マテバシイ、アラカシ、クロマツ等	キンラン					○	○	◎	◎		
	ギンラン					○	—	—	—		
	クゲスマラン					○	○	○	○		
⑧ ・園路に囲まれた傾斜地 ・マテバシイ、クロマツ、ヤマモミジ等	キンラン						○	○	—		
	ギンラン						—	—	—		
	クゲスマラン						○	○	◎		
⑨ ・造成された大きな築山の北東斜面及びその麓 ・マテバシイ林、クロマツ林	キンラン							◎	◎		
	ギンラン							—	—		
	クゲスマラン							○	◎		
⑩ ・造成された大きな築山の麓 ・マテバシイ林	キンラン							—	—		
	ギンラン							—	—		
	クゲスマラン							○	○		
⑪ ・道路との間の土塁状緩衝緑地帯 ・マテバシイ、アラカシ、シラカシ等	キンラン								—		
	ギンラン								—		
	クゲスマラン								○		

表3 東京湾臨海部埋立地におけるキンラン属3種の生育状況8年間のおまとめ

記号凡例 ○：1～10条程度、◎：10数条以上、⊕：数10条以上、—：確認できない、□：調査せず

場所名	箇所 箇所の立地、環境等	調査年	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	場所別箇所別経年まとめ
			調査日	調査せず	5/5, 5/6	5/1, 5/3	5/5, 5/7	4/22	5/5, 5/12	4/24, 5/3	
場所H	①~④ ・道路と物流施設等との緩衝緑地帯、幅5m程度 ・管理不十分で廃棄物等が投棄される等環境劣悪 ・マテバシイ林	キンラン		—	—	—	—	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ネザサと道路際の低木植栽の繁茂が著しい箇所。クゲヌマランが多数、高密度で生育する。 ・2015年調査時は、ネザサが刈取られた直後だったが、その後の繁茂がひどく、クゲヌマランの生育が衰えた地点が多かった。2021年調査時は大規模な低木類の伐開整理とネザサ刈りが行われた直後だった。クゲヌマランの生育数や草勢が回復した。 ・生育が極めて旺盛なキンランの周囲にキンランとクゲヌマランが多数生育する箇所。 ・2018年調査時には隣接のプレハブ倉庫(日照、強風等を遮蔽していた。)が撤去されていた。 ・2021年調査時には、箇所の一部がタイヤ置場とされ、キンラン類の一部が下敷きとなってしまった。 ・2020年調査時にはマテバシイが既に伐採されていて、樹林地自体がなくなっていた。
		ギンラン		—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン		⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	
	⑤	キンラン			◎	◎	◎	◎	◎	◎	
		ギンラン		—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン		⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	
	⑥	キンラン		—	—	—	—	—	—	—	
		ギンラン		—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン		◎	—	—	—	—	—	—	

場所名	箇所 箇所の立地、環境等	調査年	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	場所別箇所別経年まとめ
			調査日	調査せず	調査せず	5/3	5/7	4/22	5/4	コロナ 全面閉鎖	
場所I	① ・物流施設との間の緩衝緑地 ・マテバシイ林	キンラン		—	—	—	—	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・場所Iは有料閉鎖管理の施設である。 ・当該施設は2020, 2021年はコロナの影響で立入り禁止とされ、調査できなかった。 ・2016年の調査の後、周辺の施設工事が行われ、箇所の状態、形状が変わってしまった。以後はキンラン類の生育は確認できない。 ・キンランは散発的に発生する。 ・クゲヌマラン分布範囲が広がりつつある。それに伴い、生育数も増えてきた。 ・2016年にキンランが数条発生したときであった。 ・ボランティアが管理をする箇所。 ・常緑ブナ科林のキンラン類が見られる見本の箇所。キンランが多数、高密度に生育する。 ・箇所の状況から考えて、2016, 2017年にもクゲヌマランはあったものと思われる。 ・落葉ブナ科林のキンラン類が見られる見本のような箇所。キンラン多数生育。
		ギンラン		—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン		○	—	—	—	—	—	—	
	② ・物流施設との間の緩衝緑地 ・ウバメガシ、マテバシイ林	キンラン		—	○	—	○	—	—	—	
		ギンラン		—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン		○	○	○	○	—	—	—	
	③ ・園路に囲まれた緑地 ・コナラ林	キンラン		○	—	—	—	—	—	—	
		ギンラン		—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン		—	—	—	—	—	—	—	
	④ ・自生ラン保護区画 ・シラカシ、マテバシイ等常緑ブナ科	キンラン		⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	—	—	
		ギンラン		—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン		—	—	○	○	—	—	—	
	⑤ ・自然生態園区域 ・クスギ、コナラ林	キンラン		⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	—	—	
		ギンラン		—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン		—	—	—	—	—	—	—	

場所名	箇所 箇所の立地、環境等	調査年	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	場所別箇所別経年まとめ
			調査日	調査せず	5/5	5/3	調査せず	4/22	5/4	5/3	
場所J	・外周緩衝緑地 ・マテバシイ林	キンラン		—	—	—	—	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・2015年の調査ではクゲヌマランの生育は確認できなかった。 ・2016, 2018年は1地点に数条程度クゲヌマランが生育していた。2019, 2020年は2地点に各10条程度、2021年は2地点に各10数条程度と分布範囲が拡大し、数量も増加している。 ・(場所J, Kは全体を一つとして捉え、箇所を設けなかった。この中でキンラン類がかたまっている区域を「地点」と表現している。)
		ギンラン		—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン		—	○	○	○	○	○	◎	

場所名	箇所 箇所の立地、環境等	調査年	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	場所別箇所別経年まとめ
			調査日	調査せず	5/5	調査せず	調査せず	調査せず	調査せず	5/3	
場所K	・道路と物流施設との間の幅20m程度の緩衝緑地帯 ・縦断園路あり ・マテバシイ、ウバメガシ林	キンラン		—	—	—	—	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・2015年調査時はキンラン類の生育は見られなかったため、以後暫く調査しなかった。2020年は2地点各5条程度、2021年は4地点1~数10条のクゲヌマランの生育を確認した。 ・2016年以降分布してきたものと思われる。 ・(場所J, Kは全体を一つとして捉え、箇所を設けなかった。この中でキンラン類がかたまっている区域を「地点」と表現している。)
		ギンラン		—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン		—	—	—	—	—	○	⊕	

場所名	箇所 箇所の立地、環境等	調査年	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	場所別箇所別経年まとめ
			5/3	調査せず	調査せず	調査せず	調査せず	調査せず	5/5	調査せず	
場所L	・千葉県内埋立地の公共施設 ・カツカイブキ、マテバシイの生垣 ・マテバシイ林	キンラン		—	—	—	—	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・クゲヌマランのみ多数、高密度に生育する箇所。2014年には2地点各10数条だったが、2021年は分布範囲も拡大し、計100条以上が生育していた。植物体も大きく草勢が良くなっている。
		ギンラン		—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン		⊕	—	—	—	—	—	⊕	

場所名	箇所 箇所の立地、環境等	調査年	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	場所別箇所別経年まとめ
			調査日	調査せず	調査せず	調査せず	調査せず	調査せず	調査せず	4/15, 4/23	
場所M	・アキニレの根元、レンギョウ、ユキヤナギの植栽の中	キンラン		—	—	—	—	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・東京湾埋立地ではない都内内陸の閉鎖管理の施設。 ・各年ともクゲヌマランが数10条生育する。
		ギンラン		—	—	—	—	—	—	—	
		クゲヌマラン		—	—	—	—	—	◎	◎	



図3 潮風の当たるキンラン生育箇所 場所A②箇所、2015年4月29日撮影。



図4 図3と同箇所に生育するキンラン 場所A②箇所、2015年4月29日撮影。



図5 道路際の夥しい数のクゲヌマラン 場所A③箇所、2021年4月17日撮影。



図6 アズマネザサ刈跡に密生するギンラン 場所A④箇所、2021年4月17日撮影。



図7 環境劣悪箇所の多数のキンラン 場所B②箇所、2020年5月1日撮影。



図8 図7と同箇所のギンラン 場所B②箇所、2021年4月17日撮影。

2) 場所B

当該場所は利用施設として造成された部分（①③～⑥箇所：竣工または供用開始の時期が判っている区域）とその他の部分（②箇所：竣工または供用開始の時期が判っていない区域）からなる。②箇所は廃棄物等が投棄されるなど荒廃

した箇所であるが、夥しい数のキンラン、ギンランが密生する（図7、図8）。①③～⑥箇所はクゲヌマランが密生または散在する箇所である。

3) 場所C

ギンランが夥しい数密生する箇所である。樹木伐採が行わ



図9 園路際の夥しい数のクゲヌマラン 場所F⑤箇所、2018年4月22日撮影。



図10 多数、密生するクゲヌマラン 場所G①箇所、2016年5月1日撮影。



図11 稚苗から開花株までの夥しい数のキンラン 場所G③箇所、2020年5月3日撮影。



図12 交通施設横の夥しい数のキンラン 場所G⑦箇所、2020年5月3日撮影。



図13 劣悪環境下の夥しい数のクゲヌマラン 場所H②箇所、2019年5月5日撮影。

れた区域では、ここ2年ほどでクゲヌマランが急激に増えた。

4) 場所D

2021年に初めて調査した、それまで見落としていた箇所である。クゲヌマランが広範囲に分布する。

5) 場所E

ギンランのみが分布する箇所。一時絶滅しかけた。

6) 場所F

②箇所はキンラン、ギンラン、クゲヌマランの3種が混生していたが、キンランとギンランは2019年に消滅した。その後ギンランは2021年には生育が見られた。⑤箇所は広範囲にクゲヌマランが密生する(図9)。

7) 場所G

全域にわたりキンラン類が生育する場所である。①箇所は廃棄物が投棄される荒廃した箇所であるが、クゲヌマランが広範囲にわたり夥しく密生する(図10)。③⑦箇所はキンランが多数密生する(図11、図12)。

8) 場所H

①～④箇所は建設廃材や剪定枝葉等が投棄されるような環境劣悪な箇所であり、竣工または供用開始の時期が判っている区域である。クゲヌマランが広範囲に多数密生する(図13)。⑤箇所も同様に荒廃した箇所ではあるが、キンラン、



図14 6条立キンラン大株とクゲヌマラン 場所H⑤箇所、2018年4月22日撮影。



図15 保護区域内に密生するキンラン 場所I④箇所、2017年5月7日撮影。



図16 カイツカイブキ生垣下のクゲヌマラン 場所L、2020年5月5日撮影。



図17 ササバギンランの名板 場所I④箇所、2018年4月22日撮影。写真はクゲヌマラン、実際に生育していたのもクゲヌマラン。

クゲヌマランが密生する。竣工または供用開始の時期は分かっていない区域に当たる(図14)。

9) 場所I

④箇所はボランティアが管理する自生ランの保護区域である。キンランが密生する(図15)。「自生ランの保護 金蘭、ギンラン、春蘭、エビネ蘭、秋蘭」と銘打った表示板が設置されている。それによると「2008年頃ボランティアでクズを除去したところ、この場所にランが自生し始めました。」とある。このとき自生し始めたランの種は明確ではない。

10) 場所J

クゲヌマランのみ生育する場所である。2015年には生育が確認できなかったがそれ以降は毎年クゲヌマランを確認している。(2017年は調査できなかった。)

11) 場所K

2015年調査ではクゲヌマランの生育は確認できなかったが、その後新たに発生してきた。2020年、2021年と急激に数を増やしてきている。

12) 場所L

千葉県内埋立地の唯一の調査場所である。建築物周りの植込み地やカイツカイブキの生垣下にクゲヌマランが夥しく生育する特異な場所である(図16)。

(2) 全体的な結果と考察

1) 生育が確認されたキンラン類

生育が確認できた種はキンラン、ギンラン、クゲヌマランの3種である。キンラン属は、国内ではキンラン、ギンラン、クゲヌマランのほかササバギンラン *C. longibracteata* Blume、ユウシュンラン *C. subaphylla* Miyabe & Kudô の5種が分布している(遊川ら 2015)とされるが、ササバギンラン、ユウシュンランの2種は確認できなかった。

なお、場所Iの④箇所のボランティアによる保護区域内に、ササバギンランの名板(図17)があったが、その周りに生育するものはクゲヌマランであった。名板の写真自体も花に距がなく、クゲヌマランである。これに限らず、埋立地のクゲヌマランをギンラン、ササバギンランと誤認していると思わ

れる記事がネット上に散見された。

2) 分布する場所と竣工後の経過年数

2021年までに1回でも調査した場所は33でその中で2021年までに12の場所でキンラン類が分布していた(場所Mは含めていない)。

表4は竣工または供用開始の時期が分かっている32の場所について、古い順に並べたものである。キンラン類が分布していない場所は数字で、分布する場所は英文字で表記した。経過年数は竣工または供用開始年から2021年までの足掛年数である。★の右の数字は供用開始年から分布を確認した年までの足掛年数である。場所B、Hは竣工または供用開始年が分かっている区域に分布する種のみ記載した。

竣工または供用開始からの年数が凡そ20年程度でクゲヌマランが、30年程度でキンランが、40年程度でギンランがそれぞれ生育し始めることが見て取れる。

通常、造成工事においては緑化工事(客土、植栽等)が最後の仕上げとなる。竣工または供用開始はこの直後となるだろうから、土壌中の生物的環境、とくに菌類のフロラ形成や植栽樹木との共生関係の形成がこの時点から始まるとしてよいだろう。そして、それぞれの種が生育するに足る菌類フロラが整い、キンラン類の地下茎が充実し地上部のシュートを形成するために必要な年数が、キンラン類3種でそれぞれ異なり、クゲヌマラン約20年、キンラン約30年、ギンラン約40年と考えられる。

これらの年数が種ごとの菌への栄養依存度に関わると考え、表5にキンラン属3種の菌への栄養依存度を既存の資料からまとめた。大雑把に見て、炭素については依存度が高い順に、ギンラン≧キンラン>クゲヌマラン、窒素については依存度が高い順に、ギンラン>クゲヌマラン>キンランである。炭素、窒素総合的に見た場合、この資料からだけではキンランとクゲヌマランの順序は不明確だが、ギンラン>キンラン、ギンラン>クゲヌマランは明らかである。ギンランが生育するためには、土壌中の共生関係の菌根菌がキンラン、クゲヌマランの場合よりも充実する必要がある、これが年数の差となって表れているものと思われる。

8年間30数か所のキンラン属3種の動向等を観察しての印象ではあるが、クゲヌマランは実に広範に現れ、かつ高密度に生育することが多く、遅いこと全く「雑草」のようである。クゲヌマランの総合的な菌依存度はギンラン、キンランよりも小さいものと推察される。

3) キンラン属3種の分布する樹林の樹種

表2には、本稿での調査においてキンラン類それぞれの種

表4 調査場所別キンラン属3種の分布 キンラン類が分布しない場所は数字で、分布する場所は英文字で表記。経過年数は竣工または供用開始年から2021年までの足掛年数。★の右の数字は竣工または供用開始年から分布を確認した年までの足掛年数。場所B、Hは竣工または供用開始年が分かっている区域に分布する種のみ記載。

	竣工または 供用開始年	経過 年数	分布あり(★)		
			キンラン	ギンラン	クゲヌ マラン
場所1	1975	46			
場所2	1975	46			
場所3	1975	46			
場所C	1975	46	★41	★40	★40
場所4	1975	46			
場所E	1975	46		★41	
場所6	1975	46			
場所H	1975	46			★40
場所7	1977	44			
場所8	1977	44			
場所G	1977	44	★39	★39	★38
場所A	1978	43	★36	★36	★39
場所9	1978	43			
場所10	1978	43			
場所F	1978	43	★38	★38	★37
場所I	1978	43	★38		★38
場所11	1979	42			
場所12	1980	41			
経過年数41以上の出現率(%)			33.3	22.2	33.3
場所K	1981	40			★39
場所13	1982	39			
場所B	1989	32	★29		★27
場所14	1990	31			
経過年数31~40での出現率(%)			25.0	0	50.0
場所15	1991	30			
場所J	1992	29			★24
場所16	1993	28			
場所17	1994	27			
場所18	1994	27			
場所19	1996	25			
場所20	1996	25			
場所21	1996	25			
場所D	1997	24			★24
経過年数21~30での出現率(%)			0	0	22.2
場所22	2010	11			
経過年数11~20での出現率(%)			0	0	0
場所L (千葉県内)	不明				★
場所M (埋立地以外)	1882				★

が分布する樹林のおもな樹種を付加した。樹林は多種が混植されており、キンラン類が依存する菌根菌の共生樹種であるとは厳密には言えないものの、ほぼそれらを含んでいると

表5 キンラン属3種の菌への栄養依存度 (%) ギンランの窒素はほぼ100%菌に依存と解釈できる。

種	栄養源	炭素	窒素	備考
キンラン (<i>C. falcata</i>)		19~65	65~85	Sakamoto <i>et al.</i> 2016 より作成
ギンラン (<i>C. erecta</i>)		42	118	Sakamoto <i>et al.</i> 2016 より作成
クゲヌマラン (<i>C. longifolia</i>)		33	86	坂本ら 2013 表2より抜粋



図18 クゲヌマランが見当たらないクロマツ林 場所H、2018年4月22日撮影。

考えられる。同表第2列「国内の分布」を従来の分布樹林とすると本調査での結果は常緑ブナ科樹種に圧倒的に偏っていることが分かる。特にキンランとクゲヌマランが常緑ブナ科樹林に分布することは特異なことと思われる。

場所A、場所B、場所Hはクゲヌマランが密生または散在するが、これらに隣接してクロマツ林がある。それぞれ延長300m、300m、500m(図18)と大規模な樹林であるが、ここにはクゲヌマランは固より、キンラン類は全く生育していない。クゲヌマランの分布は太平洋側に限られていて、本州(宮城県～和歌山県)・四国(小豆島)の海岸の砂質のクロマツ林下にはえる(佐竹ら 1982)とされ、これも特異性の一つと思われる。

埋立地のキンラン属3種は従来のものとは、異なる生態を持っている。

4) キンラン類が生息し始めた時期

従来の生育場所である海岸のクロマツ林や里山のクヌギ・コナラ林等とは異質の埋立地にいつごろからキンラン類が生育するようになったのかを探るため可能な範囲で文献等を調べた。クゲヌマランについては「ところが2005年5月、クゲヌマランらしい植物がたくさん群生している……生育場所はいずれも埋め立て工事……などが行われてから20~30年

程度経過した場所で、タブノキ、スダジイ、マテバシイなどの常緑広葉樹林の下、とコナラ林下でした。前年の2004年に埋立地にギンラン似た花がある……その時は2箇所数本ずつでした。それが2005年になると個体数が爆発的に増え……随所に数本から200~500本の群落が点在する……絶滅危惧種にしては分布する場所や、個体が多すぎるし、区内には海岸縁にクロマツ林がつくられているのに、そこには1本もないので、これが本当にクゲヌマランかどうか悩みました。」(金子 2005)とある。常緑広葉樹の下に生育する、夥しい数が群生する、爆発的に増える、クロマツ林に生育しない等、私が8年間見て、感じたことと全くおなじである。

キンランについては、「神奈川県川崎市の川崎市東扇島東京電力火力発電所内の樹林は……2005年頃からキンラン属の個体数は年々減少傾向にある。……調査地は……樹高約10mのスダジイ・タブノキを中心とした常緑広葉樹の林帯(約12.7ha)である。この樹林の中キンラン属のキンラン(*Cephalanthera falcata*)とギンラン(*Cephalanthera erecta*)の生育が明確に分かれている場所、約0.4haを対象地とした。」(清田ら 2010)とあり、2005年には埋立地に立地する同発電所敷地内にキンランとギンランが生育していたことが覗かれる。また、冒頭の述べた私がこの調査を開始した動機である「10数年前(2004年)頃、〇〇にギンランがあった。」という話などから考えて、2000年を少し過ぎたころから埋立地にはキンラン類が生育し始めたものと思われる。

新たな生態系としての埋立地

最後に埋立地のキンラン類の起源について考えておく。東京湾沿岸を左回りに富津市から横須賀市までの範囲(ほぼ図2の範囲)で1965(昭和40)年~2012(平成24)年の間の埋立面積は千葉県109.78、東京都37.69、神奈川県49.39、合計196.86(単位:km²) (小荒井ら 2013より集計)である。合計では東京23区の面積(約63km²)の3倍以上である。工場、物流施設等を含む都市的利用がされた广大



図19 特定外来生物（ヒアリ、アカミミアリ）の注意看板 場所H②箇所、2020年5月3日撮影。場所が特定できる情報は削除した。

な土地が短期間に出現し、そこの緑化は客土の上にマテバシイなどの常緑広葉樹が多用されている。新たな生態系が出現したのである。

在来のキンラン類を起源とするならば、風で飛んできた種子、または客土や植栽樹の根鉢の土中に存在していたキンラン類の根茎が順次生育してきたことが考えられる。この際、キンラン類3種は、常緑広葉樹の共生菌を依存先に選ぶほか、都市的環境においても生育できるなど新たな生態系に順応していったものと考えられる。生育の仕方も里山のクヌギ・コナラ林や海岸のクロマツ林におけるものとは異なっている。

もう一つは、帰化植物起源が考えられる。キンラン類3種とも海外にも分布し（表2）、埋立地は物流の拠点でもある。新たに出現した生態系の空白のニッチに海外からの船舶、物資等に付随してきた種子等が定着したのである。植物ではないが調査の途上、侵入した外来昆虫の注意書きが各所で見られた（図19）。

本稿を起こすに当たり、文献の調査、収集等にご援助頂いた、東京大学理学部寺島一郎教授、同農学部松下範久准教授、国立科学博物館筑波実験植物園遊川知久グループ長、佐賀大学農学部辻田有紀准教授に対し、感謝申し上げます。

引用文献

長谷川啓一・上野祐介・大城温・井上隆司・瀧本真理・光谷友樹・遊川知久(2017) キンラン属3種の生育環境と果実食害率：保全に向けての課題。保全生態学研究 22(2): 312.
金子紀子(2005) クゲヌマラン? 多産する。神奈川県植物誌調査

- 会ニュース60: 743-745. 〈<http://flora-kanagawa2.sakura.ne.jp/fk/fk60.pdf>〉(2021年9月2日アクセス)
- 環境省自然環境局野生生物課少種保全推進室(2020) 環境省レッドリスト2020. 〈<https://www.env.go.jp/press/107905.html>〉(2021年9月2日アクセス)
- 清田陽介・濱野周泰(2010) 林床植生の生活環境に及ぼす樹林間伐の影響。樹木医学研究14(3): 131.
- 小荒井衛・中埜貴元(2013) 面積調でみる東京湾の埋め立ての変遷と埋立地の問題点。国土地理院時報124: 105-115 〈<https://www.gsi.go.jp/common/000085175.pdf>〉(2021年9月10日アクセス)
- 牧野富太郎(1947) 東京邊から消えた植物殖えた植物。牧野植物混混録3. 43. 鎌倉書房。東京。
- Sakamoto, Y., Ogura-Tsujita, Y., Ito, K., Suetsugu, K., Yokoyama, J., Yamazaki, J., Yukawa, T. & Maki, M. (2016) The tiny-leaved orchid *Cephalanthea subaphylla* obtains most of its carbon via mycoheterotrophy. *Journal of Plant Research*. 129: 1013-1020.
- 坂本裕紀・横山潤・遊川知久・辻田有紀・牧雅之(2013) 日本産キンラン属における共生菌の多様性および共生菌への栄養依存性の解明。第11回アジア太平洋蘭会議沖縄大会講演要旨集: 267.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫(編)(1982) 日本の野生植物 草本 I 単子葉類. 208. 平凡社。東京。
- 東京都環境局自然保護部(2010) 東京都の保護上重要な野生生物種(本土部)～東京都レッドリスト～2010年版. 〈https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/nature/animals_plants/red_data_book/redlist2010.files/RL2010TokyoMR2.pdf〉(2021年9月2日アクセス)
- 東京都環境局自然保護部(2021) 東京都の保護上重要な野生生物種(本土部)～東京都レッドリスト～2020年版. 〈https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/nature/animals_plants/red_data_book/redlist2020.files/00_zenbun_rl2020_4.pdf〉(2021年9月2日アクセス)
- 谷亀高広(2014) 菌従属栄養植物の菌根共生系の多様性。植物科学最前線5: 110-119. 〈<https://bsj.or.jp/jpn/general/bsj-review/BSJ-Review5C-4.pdf>〉(2021年9月2日アクセス)
- 遊川知久・中山博史・高野正次・松岡裕史・山下弘(2015) 日本のランハンドブック①低地・低山編. 56-58,60. 文一総合出版。東京。

クルメツツジ保有に関するアンケート調査の結果報告

Report on questionnaire survey concerning collection of Kurume azaleas

岡本 章秀^{1*}・倉重 祐二²

Akihide OKAMOTO^{1*}, Yuji KURASHIGE²

¹久留米市世界つつじセンター・²新潟県立植物園

¹Kurume-shi World Azalea Center, ²Niigata Prefectural Botanical Garden

要約：久留米市世界つつじセンターにおける未保有品種の所在に関する情報を得ること、およびナショナルコレクション制度の基礎資料とすることを目的に、全国の植物園等を対象としたクルメツツジ品種の保有に関するアンケート調査を2020年8月に行った。クルメツツジは回答があった56園中23園に保有されていた。天保から平成時代に作出された219品種の所在に関する情報が得られた。

キーワード：植物コレクション、ツツジ、保有品種

クルメツツジは、江戸時代の天保年間に久留米藩士の坂本元蔵（1785-1854）がツツジの実生養成法を発見し、これを機に肥後や薩摩等に由来するキリシマツツジから多くの新品種を作ったことに始まるとされ（赤司 1934）、これまでに900超の品種が記録されている。花色素および分子生物学的手法による調査から、霧島山系のヤマツツジとミヤマキリシマとの自然雑種と、薩摩半島および大隅半島に分布するサタツツジが、おもな原種と考えられている（小林 1980、宮島ら 1985、小林ら 2003、宮脇ら 2009）。花の大きさはサツキよりも小さく、ミヤマキリシマの遺伝的影響により、花色が鮮やかで光沢をもつ品種が多いことが特徴である。

元来、愛好家が鉢植えで観賞する花木であったが、第二次世界大戦後は、公園や街路等の緑化木として広く利用されるようになった。近年、営利栽培される品種数が減少する中、鉢植えや庭木として残っていた品種も、家長の代替わり等により品種名が不明となる事例が増え、品種の収集・保存が一層重要になってきている。久留米市世界つつじセンターでは現在約310品種を保有し、現存すると推定される残り40品種の収集を計画している。今回、当センターで保有していない品種の所在に関する情報を得ること、および日本植物園協会が進めているナショナルコレクション制度の基礎資料とすることを目的に、全国の植物園等を対象としたクル

メツツジ品種の保有に関するアンケート調査を行った。

実施方法

調査対象は、日本植物園協会正会員119園（日本植物園協会 2020）と、webサイトから抽出したツツジの植栽がみられる公園や造園業者等13園とした。アンケート調査は2段階に分けて進め、2020年8月にクルメツツジの保有の有無に関する「クルメツツジ保有調査」、その後、品種名が明らかなクルメツツジを保有する園に対して「クルメツツジ品種名調査」を行った。「クルメツツジ保有調査」は、設問数を6とし、自由記述欄を設けた調査票を用いた（表1）。「クルメツツジ品種名調査」は、保有する品種名をチェックボックス形式の品種名リスト（天保から昭和時代に作出された384品種）にチェックを入れるか、または各園で作成された品種名リストがすでにある場合は、それを回答に代えることができるとした。

結果

「クルメツツジ保有調査」の回答は、植物園協会会員53園およびwebサイト抽出の7園から得られ、調査票の回収率は45.5%であった。なお、回収した調査票は、すべての設問に回答されていないことがあった。ここでは6つの設問のうち、ツツジ園の設立年および規模（面積）、ならびにクル

* 〒839-0826 福岡県久留米市山本町耳納1875-1
Minou 1875-1, Yamamoto-machi, Kurume-shi, Fukuoka 839-0826
tsutsusiokamoto@gmail.com

表1 「クルメツツジ保有調査」の設問

Q1	設立年について 全体 () 年 ツツジ園 () 年
Q2	規模(面積)について 全体 () m ² ツツジ園 () m ²
Q3	一般来場者の受入について(選択) ・通年開放 ・期間限定で開放 ・非開放
Q4	一般来場者の入場料について(選択) ・有料 ・期間限定で有料 ・無料
Q5	クルメツツジほか園芸品種の保有について クルメツツジ 品種数 (), 本数 () 品種名不明数 (), 本数 () クルメツツジ以外 品種数 (), 本数 () 品種名不明数 (), 本数 ()
Q6	「クルメツツジ品種名調査」の回答方法について(選択) ・世界つつじセンター作成の品種名リスト(384品種)で回答する ・貴機関・団体で作成した手持ちの品種名リスト等を回答に代える ・上記以外

メツツジ保有品種数の結果について報告する。

ツツジ園の設立年および面積に関する結果を表2に示す。ツツジ園は回答があった52園中18園にみられ、つつじ・しゃくなげ園、さくら・つつじ園、原種ツツジ園等、形態は様々であった。このうち、8園は開園時からツツジ園が設置され

ていた。ツツジ園の面積は平均7,864m²、園全体に対する割合は平均9.4%で、ツツジの植栽に特化した桜井造園・浮岳幸花樹園を除くと3.4%であった。

クルメツツジ保有品種数に関する結果を表3に示す。クルメツツジは回答があった56園中23園に保有されていた。自由記述欄への記入から、江戸キリシマ、久留米中間種ツツジ(クルメツツジとサツキとの交配)、久留米大輪ツツジ(クルメツツジとオオキリシマ系やアザレア等との交配)およびミヤマ交配種(ミヤマキリシマとサツキ等との交配)がクルメツツジとされていた場合は、それらを除外して品種数を算定した。各園の保有品種数は1~108の範囲、平均値は24.7であった。中央値は10.0と、保有品種数が平均値を下回る園が多かった。保有されていた23園中12園では、保有するすべてまたは一部の品種名が不明となっていた。自由記述欄には、「過去に作成された品種名リストによる回答、現在は品種確認が困難」との記入が複数園あり、品種名の同定が課題としてあげられた。

「クルメツツジ品種名調査」は、「品種名が明らかなクルメツツジを保有している」と回答があった13園を対象に行った。その結果、天保から平成時代に作出された219品種と、文献による品種名の確認ができなかった6品種の保有が認められた(表4)。保有の特徴としては、営利栽培が行われている品種が多く園でみられた。すなわち、緑化工事用の赤、ピンクおよび白花品種として生産・流通量が多い「今猩々」、「老の目覚」、「麒麟」、「暮の雪」、「花遊」、「宮城野」および「若

表2 ツツジ園の設立年および面積

機関・団体 ¹⁾	設立年(西暦)		面積(m ²)	
	全体	ツツジ園	全体	ツツジ園
東京大学大学院理学系研究科附属植物園	1684	1993	161,588	1,000
館林市つつじが岡公園*	1957	不明	129,300	22,875
高知県立牧野植物園	1958	1999	80,000	2,600
仙台市野草園	1954	1954	95,000	2,000
広島市植物公園	1976	1985	182,564	1,200
大阪府日本万国博覧会記念公園*	1970	1970	260,000	1,500
山形市野草園	1993	1999	260,000	1,000
塩野義製薬株式会社 油日植物園	1947	不明	40,000	1,000
あしかがフラワーパーク*	1997	1997	100,000	2,300
新潟県立植物園	1998	2000	200,000	13,870
神代植物公園	1961	1961	489,731	7,800
日比谷公園*	1903	1903	161,637	4,000
はままつフラワーパーク	1969	1969	319,000	30,000
桜井造園・浮岳幸花樹園*	1989	1989	33,000	33,000
岡山市半田山植物園	1964	1978	110,000	不明
フラワーパークかごしま	1996	1996	365,000	1,485
とっとり花回廊	1999	2002	500,000	200
神戸市立森林植物園	1957	1988	1,426,000	不明

1) *はwebサイトから抽出した日本植物園協会加盟園以外。

表3 クルメツツジの保有品種数

機関・団体 ¹⁾	品種数 ²⁾	自由記述欄
服部緑地都市緑化植物園	1 (1)	
六義園*	4 (4)	少ないが各所に植わっている。品種が不明なため、保存の有無の判断ができない。
東京大学大学院理学系研究科附属植物園	10 (10)	1960年に埼玉県立安行植物見本園から挿し穂で導入。
内山緑地建設株式会社*	11	
館林市つつじが岡公園*	51	
高知県立牧野植物園	1 (1)	
豊橋総合動植物公園	17 (2)	
大阪府日本万国博覧会記念公園*	17	
福岡市動植物公園	28 (6)	
兵庫県立フラワーセンター	n.d.	開園初期に植栽した品種の記録あり。現存する株はあるが、同定できない。
塩野義製薬株式会社 油日植物園	2 (2)	
あしかがフラワーパーク*	85	
板橋区立赤塚植物園	1 (1)	
埼玉県花と緑の振興センター*	92	導入した133品種のうち94品種が現存になっているが、その一部は品種の確認が必要。
京都府立植物園	10	整理はこれから。
新潟県立植物園	39	
神代植物公園	108	導入当時の品種名で展示を行っており、過去にその品種が正しいのか指摘されたりもしている。品種特性を示す資料がないため、正確性は確認できない。
日比谷公園*	1	
はままつフラワーパーク	5 (5)	
森林総合研究所多摩森林科学園	n.d.	1987年発行の樹木目録に「ツツジ・サツキ園芸品種」として111の名称が記録されている。現況不明。品種の確認困難。
神戸市立森林植物園	n.d.	品種名不明。導入先も同定できるものではなく、一般業者からの買い付けだと思われる。
茨城県植物園	18	
とっとり花回廊	4	植栽変更により本数・品種が減少。また、混植のため品種同定も難しい状態。

1) *はwebサイトから抽出した日本植物園協会加盟園以外。

2) () 内は品種名が不明な品種数で内数。

表4 保有されているクルメツツジ品種

品種 ¹⁾	保有園数	機関・団体 ²⁾													
		内山	館林	豊橋	万博	福岡	足利	埼玉	京都	新潟	神代	日比谷	茨城	鳥取	
相生	2						×	×							
曙	1							×							
総角	3		×				×					×			
朝霞	4						×			×		×		×	
旭錦	1													×	
昌三桜	3						×	×						×	
吾妻鏡	4		×				×				×		×		
吾妻潟	2		×					×							
艶紫	1							×							
綾の冠	2		×								×				
綾羽	1	×													
綾姫	3						×		×	×					
新玉	1													×	
泉川	1													×	
一天	3									×	×		×		
巖島	1							×							
今式部	1						×								
今猩々	10	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×			×
今様錦	2							×						×	
以呂波山	5		×				×	×			×		×		
岩戸鏡	3		×				×				×				
浮む瀬	2						×		×						
薄雲	2						×							×	
薄縁り	5	×	×				×	×						×	
移り香	1													×	
梅王	2						×							×	

品種 ¹⁾	保有 園数	機関・団体 ²⁾												
		内山	館林	豊橋	万博	福岡	足利	埼玉	京都	新潟	神代	日比谷	茨城	鳥取
蝦夷錦	2							×			×			
老の目覚	9		×		×	×	×	×		×	×	×		×
扇重	3						×			×				
大内獅子	2						×				×			
大内山	6	×	×				×			×			×	
大胡蝶	1							×						
大沢	2		×					×						
大空	1							×						
大御代	1											×		
大八洲	2						×					×		
小城踊唐子	1							×						
乙女	1							×						
思の空	2		×				×							
篝火	1						×							
神楽	2							×				×		
鹿毛織	2							×				×		
鹿島	1							×						
春日野	1		×											
桂川	1						×							
桂の花	2						×			×				
唐錦	1												×	
旧宮城野	1						×							
麒麟	9	×	×	×	×	×	×	×		×	×			
金太陽	1												×	
国の誉	2							×				×		
国光	2	×						×						
雲切	1		×											
雲の上	8	×	×	×	×		×	×		×	×			
位の紐	4		×				×			×			×	
車返し	1							×						
暮の雪	10		×	×	×	×	×		×	×	×		×	×
軍旗	3							×		×	×			
児重	1						×							
古金襴	1							×						
九重	4		×				×	×		×				
小式部	1							×						
胡蝶	3		×				×					×		
小蝶の舞	9		×	×	×		×	×		×	×		×	×
此の花	6		×		×	×	×			×	×			
小町	4						×			×	×		×	
小町の舞	1						×							
小紫	2		×				×							
御所桜	2						×			×				
早乙女	1									×				
桜小町	2						×	×						
桜司	1											×		
左近	1						×							
里の光	3	×	×				×							
三晃	1						×							
紫雲台	1											×		
志賀の里	1							×						
時雨の滝	1											×		
紫宸殿	1						×							
静の舞	3		×					×		×				
東雲	3						×	×				×		
祝典	2						×					×		
酒中花	2		×									×		
春栄	1							×						
十二単衣	1							×						
昭和の誉	1											×		
蜀光錦	1							×						

品種 ¹⁾	保有 園数	機関・団体 ²⁾												
		内山	館林	豊橋	万博	福岡	足利	埼玉	京都	新潟	神代	日比谷	茨城	鳥取
不知火	2						×							×
白雪	1						×							
白妙	2			×	×									
新吾妻湯	1							×						
新台	1									×				
殿	1							×						
新呉服	2		×				×							
新青海	1									×				
新天地	1						×							
新鴉の羽重	2									×	×			
新常夏	5		×	×		×	×				×			
新雪の駒	1							×						
水晶簾	1					×								
酔楊妃	3							×		×	×			
未摘花	3						×	×			×			
菅の糸	3		×				×				×			
裾濃の糸	7		×		×		×	×		×	×		×	
摺墨	2						×	×						
関の戸	1							×						
勢多の入日	1						×							
線香錦	1									×				
衣通姫	1							×						
染の川	1						×							
大典	2						×					×		
高砂	5		×				×	×		×			×	
高蒔絵	1										×			
田子の浦	2		×					×						
玉手箱	1							×						
玉の台	1	×												
玉の輿	1										×			
丹頂	1									×				
大麒麟	3		×					×			×			
大勲位	1										×			
稚児遊	1						×							
稚児の舞	1										×			
千年の春	1							×						
蝶の羽重	3				×	×		×						
千代鶴	1										×			
月見の宴	2						×	×						
鳶紅葉	1										×			
天女の舞	2						×	×						
天與	1							×						
常夏	6		×		×		×			×	×		×	
常春	4		×	×			×				×			
名社の関	2						×	×						
奈島の岡	1						×							
難波湯	2							×		×				
鳴海重	1										×			
鳴海紋	1										×			
錦重	1										×			
錦孔雀	1										×			
錦司	3	×	×								×			
日光	1							×						
寝屋の扇	2	×					×							
白黄錦	2							×			×			
白牡丹	1		×											
初被	2					×				×				
初音	3						×	×		×				
初日の出	1										×			
花遊	7		×	×	×	×	×			×	×			
春の曙	1										×			

品種 ¹⁾	保有 園数	機関・団体 ²⁾												
		内山	館林	豊橋	万博	福岡	足利	埼玉	京都	新潟	神代	日比谷	茨城	鳥取
春の里	1										×			
春の岬	1							×						
緋の司	5		×	×			×	×			×			
日の出の海	1							×						
日の出の雲	4		×			×					×		×	
日の出の鷹	2		×					×						
緋の袴	2							×			×			
姫鏡	1										×			
百花撰	1										×			
美人酔	4		×				×		×	×				
美人姿	1							×						
緋竜の舞	3			×		×					×			
福寿	2					×					×			
福包	3		×								×		×	
福彦	1										×			
富士霞	1										×			
富士の旭	3		×					×			×			
富士の裾野	2							×			×			
筆司	1		×											
筆塚	1							×						
筆止	2						×				×			
筆中	2						×	×						
文鳥	1		×											
弁財天	3						×	×			×			
紅麒麟	2		×					×						
紅筆	2						×			×				
紅牡丹	1							×						
鳳凰	1										×			
発心桜	1										×			
松の雪	1							×						
窓の月	3					×	×				×			
摩耶夫人	3				×			×		×				
満山	2										×		×	
見返り桜	1						×							
帝錦	1							×						
三櫛紋	2							×			×			
水の山吹	5		×		×		×	×					×	
御旗錦	2										×		×	
宮城野	7		×	×	×		×	×	×		×			
都紋り	1										×			
都の誉	2						×				×			
宮の春	1							×						
御代司	1							×						
御代の誉	1										×			
桃園	1										×			
双絵久保	2						×				×			
八千代	1							×						
八つ橋	2						×				×			
大和	1										×			
大和桜	3						×	×			×			
陽明錦	2							×			×			
養老	3						×	×					×	
夜桜	2							×			×			
吉野山	1						×							
吉見ヶ岳	2						×				×			
粧	1										×			
羅生門	1									×				
乱曲	3					×		×			×			
利休好	1					×								
流星	1										×			
龍門	1									×				

品種 ¹⁾	保有 園数	機関・団体 ²⁾													
		内山	館林	豊橋	万博	福岡	足利	埼玉	京都	新潟	神代	日比谷	茨城	鳥取	
若蛭子	1														×
若楓	8		×	×	×		×	×			×	×		×	
和歌の浦	1													×	
若葉	3						×	×						×	
【調査リスト未掲載品種】															
宇治廻り	1										×				
貴婦人*	1		×												
旭日*	1							×							
呉服重	1							×							
太陽	1			×											
筑紫紅**	3			×			×				×				
難波獅子*	1							×							
日の出	1				×										
富士司*	1							×							
藤戸*	1												×		
紅かすり**	1							×							
雪の波*	1													×	

1) *は文献による品種名の確認ができなかった品種、**は平成時代に作出された品種。

2) 内山：内山緑地建設株式会社、館林：館林市つつじが岡公園、豊橋：豊橋総合動植物公園、万博：大阪府日本万国博覧会記念公園、福岡：福岡市動物園、足利：あしかがフラワーパーク、埼玉：埼玉県花と緑の振興センター、京都：京都府立植物園、新潟：新潟県立植物園、神代：神代植物園、日比谷：日比谷公園、茨城：茨城県植物園、鳥取：とっとり花回廊。

楓'が半数以上の園で認められた。また、植木生産業者が紫花用として用いる'小蝶の舞'および'裾濃の糸'も半数以上の園で認められた。特異な特性を有する品種では、常緑性ツツジの中で花色が最も黄色味を帯びる'水の山吹'が5園で認められた。萼および雄蕊が弁化し、雌蕊がない千重咲きの'福寿'が2園で認められた。

ところで、複数園で課題とされた品種名の同定について、一般的な方法は花のカラー図版が掲載されている書籍を参考にすることである。クルメツツジの場合、すでに絶版のため入手困難となっているが、「日本の園芸ツツジ」(誠文堂新光社 1979) および「久留米のつつじ」(葦書房 1989、図版の間違いあり)がある。しかし、これら2冊が現存するすべての品種を網羅しているわけではなく、花が類似している品種もあり、書籍に基づく同定作業には限界があるとの声も聞かれた。そこで、今回のアンケート調査を機に、花の画像を送付していただき、当センターで品種同定を行うことを試みた。花だけでは判別できない品種や、当センターで保有していない品種は、確実な同定が難しいが、今後も依頼があれば対応していきたい。

当センターの目的である未保有品種の収集に関して、今回の調査から未保有の23品種の情報を得ることができた。2021年は諸般の事情から、現地での品種確認および挿し穂の採取はできなかったが、ご厚意により挿し穂または挿し木苗の送付が可能と申し出ていただいた園からの収集を実施することができた。来年は、現地に赴き挿し穂の採取ができる

状況になっていることを願う。

最後に、アンケート調査にご協力いただきました本協会の皆様に改めましてお礼申し上げます。

引用文献

- 赤司喜次郎 (1934) 久留米躑躅誌 (第五版). 赤司廣楽園. 福岡.
- 小林伸雄・半田高・高柳謙治・有隅健一 (2003) 葉緑体DNAのPCR-RFLP分析によるツツジ園芸品種の起源解明. 農業生産技術管理学会誌 10: 143-147.
- 小林泰生 (1980) ツツジ類の花色に関する研究 (第2報) クルメツツジ園芸品種の成立について. 福岡県園芸試験場研究報告 18: 33-40.
- 宮島郁夫・上本俊平・桑原一幸・有隅健一 (1985) サタツツジおよび霧島山系ツツジの花色変異について. 園芸学会昭和60年度秋季大会発表要旨: 302-303.
- 宮脇実桜・倉重祐二・小林伸雄・Jan De Riek・半田高・大澤良 (2009) SSRマーカー解析に基づく常緑性ツツジ九州野生集団の遺伝的構造と園芸品種群「江戸キリシマ」および「クルメツツジ」との関係. 育種学研究 11 (別冊2): 184.
- 日本植物園協会 (2020) 令和2年度会員名簿. 日本植物園協会. 東京.

佐久地方のオタネニンジン栽培のはじまり

Historical survey of the start in cultivation of *Panax ginseng* at Saku district, Nagano prefecture

南雲 清二
Seiji NAGUMO

要約：ニンジン（人参）はウコギ科のオタネニンジン（*Panax ginseng*）を基原とする生薬である。長野県佐久地方では江戸時代末期から本植物の栽培が始まり、明治以後は国内を代表する栽培地に発展している。栽培は神津孝太郎という篤農家によって着手されたが、本稿では同地方における栽培のはじまりについて調査した。

キーワード：オタネニンジン、神津孝太郎、神津藤平、佐久地方、志賀村、人参栽培

ニンジン（人参）はウコギ科のオタネニンジン（*Panax ginseng* C.A.Meyer）を基原とする生薬で、古来もっともよく知られた生薬のひとつである。この生薬は朝鮮人参、高麗人参あるいは薬用人参などと呼ばれることもあるが、原植物のオタネニンジン（*Panax ginseng*）は中国東北部や朝鮮半島が原産で日本には自生しない。しかしわが国では江戸時代の享保年間、徳川吉宗の薬草政策の一つとして日光地方での栽培化が成功し、同地方での栽培が大きく発展した。それを機に全国各地で栽培化が進められることになったが、特に会津地方（福島県）、松江・大根島地方（島根県）および佐久地方（長野県）では栽培が盛んで、近代に入りこの三か所が国内主要栽培地となり、この地方で生産された人参はそれぞれ会津人参、雲州人参、および信州人参などと呼ばれることがある。この三か所のうち前二地方は藩の殖産事業によって栽培が開始された経緯をもつが、佐久地方の場合は一人の篤農家によって始められたという特色を持ち、明治後期になるとわが国最大の人参生産地に発展している（木村 1968a, 1968b）。そこで本稿では佐久地方における人参栽培について、その初期の経緯について史的調査をおこなった。以下本稿では原植物のオタネニンジンとその生薬を含めて人参と略称する（図1）。地図はゼンリン電子地図帳 Zi19 を用いて作成した。

栽培のはじまり

佐久地方における人参栽培の歴史については既に多くの論文や成書で紹介されている。中でも代表的なものを表1に示した。以下表1の資料を引用する場合は表中の番号を用いる。



図1 オタネニンジン（ウコギ科） 星薬科大学薬用植物園

表1 主要参考資料

- ①田中武夫（編）「日本人参史」 日本人参販売農業協同組合連合会（1968）
- ②「信州の薬用になじん」 長野県農林統計協会（1983）
- ③「東信地方の朝鮮人参栽培の歴史」 信州薬用植物人参研究会（1987）
- ④斎藤洋一「信濃国佐久地方への朝鮮人参栽培の導入」 大石慎三郎（編）近世日本の文化と社会、127-153. 雄山閣出版（1995）

この表の中で特に①は同地方の人参栽培史全般をまとめた中心的資料であり、また④はこの地方への人参導入経緯についてそれまでの記録や報告を総括した内容を持ち、いずれも重要である。本稿でもこれらの資料をもとに調査した。

長野県は令制下の信濃国にちなみ信州とも呼ばれ、その地域の特徴から大まかに北信、東信、中信および南信の4地域に分けて論ぜられることが多い（図2A）。この中で現在の長野県佐久市志賀地区は、長野県でも群馬県と接する東



図2 長野県佐久地方図 A:長野県地域区分。B:佐久市志賀地区(旧志賀村)周辺。

側の、いわゆる東信地方と呼ばれる地域にあり、明治初年までは信濃国佐久郡志賀村と呼ばれていた。同村は明治12年には北佐久郡に属したが、昭和30年の合併で東村となり、さらに昭和36年には佐久市に統合されている(図2)。

江戸時代末頃の志賀村は300戸あまりの村とされているが、村内には一説では300年以上続くという豪農の神津(こうづ)家があり(神津1987)、江戸時代の弘化年間、当主で神津孝太郎(以下、孝太郎)は地元での人参栽培に取り組んだ。表2にその経緯の概要を示す。

国内の人参栽培は享保年間から幕府主導で日光地方を中心に始められていたが、天保年間(1830~1844)にはすでに開始から100年を経過し、同地方における栽培や流通も軌道に乗り、一時中断もあったが「野州一國御用作令」のもと幕府による御用作が行われていた。天保14年(1843)には將軍徳川家慶による日光社参に伴う人参畑上覧などもあって、全国各地で栽培されるようになり特に会津や松江藩では盛んで清国へ輸出もされるようになっている(川島1993)。また、信濃国でもこの時代になると試作がみられるようになり(関連事項1)、上田城下では人参配合薬を売ることが多くなっていた。そうした時代背景を受け志賀村の神津孝太郎は若い情熱を人参栽培に注ぐようになった。

人参栽培に目覚めた孝太郎は弘化元年(1844)から4度にわたり日光神領長畑村(現日光市長畑)の高村銀左衛門を訪問し、種苗を分与購入して栽培を試みた。しかしいずれも本格栽培には至らなかった。その後、弘化4年に会津を訪問して現地の青木三重郎から入手した種子のなかに生育するものが確認され、ようやく栽培化の兆しが見え始めた。表2はその経緯を長野県町村誌(長野県1973 pp.82~83)に沿ってまとめたものであるが、その掲載文は明治初期に編纂

表2 神津孝太郎の種苗導入経緯

- ①弘化元年(1844)日光神領長畑村、高村銀左衛門より29粒を入手→15株萌芽したが育たず消滅
- ②弘化2年(1845)3月再度長畑村を訪れ、同人より種子1合を購入し播種→生育せず消滅
- ③弘化2年(1845)7月再度訪問し栽培法を教わり、数十本の苗を得て移植→三年株だけ生育したが、その後不明
- ④弘化3年(1846)7月再度訪問し同人より種子5合を購入→生育不明
- ⑤弘化4年(1847)2月会津に入り、人参会社の青木三重郎より種子5合を入手→栽培化に至る
・弘化4年12月24日孝太郎死去。享年28歳

された志賀村誌を復刻したものである。しかし日本人参史(表1の①)では、同じ長野県町村誌の内容を引用しながらも、その本文中(pp.90~91)では表2の④で導入したのは四千粒の種子であり、これをもとに栽培を成功させたとしている。この点、日本人参史の本文内容はそれを引用した長野県町村誌と異なる見解となっているが、その理由については言及されていない。一方、斎藤は表1の④において、長野県町村誌の内容について検討した結果、信頼できる記述であると評価している。そこで本稿でもそれに従うことにするが、前述のように日本人参史(表1の①)は佐久地方の人参栽培史を伝える中心的資料であることから、その異なる見解がのちの資料に引用されていることもある(例:表1の③ p.9)。

こうして孝太郎の人参の試作が始まったが、当時は農民が人参栽培を手掛けることは憚られた世情もあり、孝太郎は代官所に試作の継続を願い出ている。その願文の大意を以下に記す(原文は表1の④ p.146)。文中の金左衛門とは孝太郎自身のことである。

〔乍恐書付ヲ以奉願上候〕

佐久郡志賀村の金左衛門が申し上げます。朝鮮人参作付について、代官所から問い合わせもあり、試作してみたところ生育がよく冬も無事越冬することができたので生育可能と申せます。そこで今後とも作付けを継続させていただきたい。この村は上州との国境の谷間にあり、当郡一の高地であるため以前よりしばしば早魃に見舞われてきました。去る文政7年には洪水で山崩れがあり、沢の水路も塞がってしまい、それ以来水に乏しく、田は干ばつとなり、日照りが続くと飲み水にも事欠き、川に井戸を掘り村中で水を汲んで何とか凌いでいる状態です。深山で霧が深く、畑に粟・稗などを植えているが、天候不順になると実らず、無事収穫できることは稀であり、前頭山が崩壊した後は特に水が乏しく難渋しています。きわめて辺鄙な所であるため耕作以外に余業はありません。朝鮮人参は寒くても日陰でも生育することがおおむね分かってきました。地味が適し人参栽培ができるようになれば、村民の暮らしの足しになるものと思われまふ。村人の中で競うようなもめごともないので、憐れみを持って作付けを続けさせていただ

くことをお願いいたします。

弘化四年未十一月

願人 金左衛門

こうして孝太郎の人参栽培にかける思いは実りつつあったが、孝太郎自身は不運なことに栽培成功を目前にして病を得て、その成功をみないままひと月後の弘化4年12月に28歳で夭折してしまった。孝太郎には清三郎という子がいたが生まれたばかりであり、その後は弟の金四郎が家を継ぎ、兄の悲願達成に尽くした。ただ金四郎がどのように栽培に取り組んだかについては不明だが、試作は始まったばかりであり、何より継続できることが重要とみて、試作中の人参掘り起しの延期を代官に願い出た記録が残されている（表1の① p.92）。また嘉永2年（1849）には日光から高村という人物を招き人参調製法を学んでいる。

人参栽培はこのようにして志賀村の神津家から始まったが、はじめは小規模でしかも安値で扱われたため栽培に関心を寄せる者は少なかったようである。しかし安政3年(1856)頃になると価格も回復し次第に村内での栽培者が増え、文久年間（1861～1863）には各地で栽培されるようになった。現地で収穫した人参は全て横浜に運ばれ、中国商人に売り、その量はやがて10万斤（60トン）に達したという。

以上は前述の長野県町村誌（1973）に記されている主な

表3 明治初期の人参輸出高

年次(明治)	西暦	輸出量(トン)	単位価格*(円)
2	1869	68.1	0.78
3	1870	68.3	0.59
4	1871	53.5	0.84
5	1872	39.2	1.53
6	1873	45.6	1.82
7	1874	85.2	1.56
8	1875	71.2	1.41
9	1876	99.2	1.1
10	1877	169.2	0.7
11	1878	212.1	0.56
12	1879	304.5	0.37
13	1880	288.9	0.32
14	1881	274.7	0.25
15	1882	201.1	0.28
16	1883	146.2	0.36
17	1884	117.7	0.34
18	1885	123.8	0.46
19	1886	37.2	0.91
20	1887	64.2	1.12
21	1888	48.2	1.3

表1の③ p.11のデータより抜粋して作成。

輸出量、単位価格は概数に改めた。*1斤(0.6kg)当たりの価格。

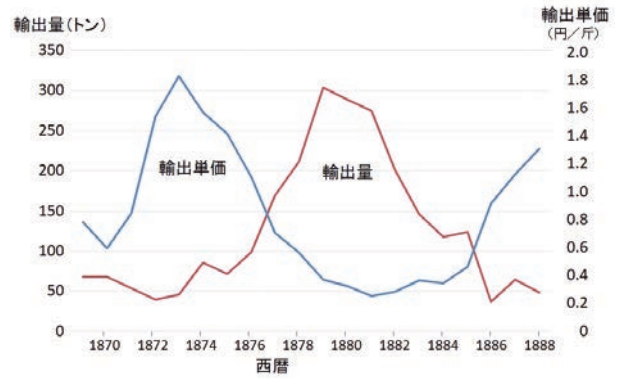


図3 明治初期の人参輸出高 表3のデータをグラフで示す。

内容であるが、そこにはこの孝太郎による人参栽培の成功について、『嗚呼、その労苦を厭わずして以て、衆庶に益す。仁人と謂わざるべけんや』と結び、先人に深い敬意を示しながらその大きな功績を伝えている。ただ、孝太郎の弟である金四郎、さらには孝太郎の子である清三郎が孝太郎の遺志を継いで人参栽培に尽力しているが、その詳細については資料を欠き今回は調査できていない。

明治初期の栽培状況

明治新政府が誕生すると全国的に産業振興策がとられ、農村における産業構造も変革を余儀なくされた。明治後は租税のあり方が大きく変わり、年貢のかたちから通貨で収めることになり、農家でも現金収入が得られる換金作物として人参栽培に対するの期待が高まった。

全国的な栽培状況をみると、幕府直轄だった日光地方での栽培は幕府瓦解とともに一部を除き次第に終息に向かい、幕末の混乱で人参の国内栽培は落ち込んでいた。しかし明治6・7年頃になると人参は飛躍的な増産に転じそのほとんどは輸出に回され、明治7年（1874）には国の輸出総額では生糸や茶などに次いで13位にまで上昇し、国家の重要な輸出品となっている。また明治12年（1879）には輸出が史上最高の50万斤（300トン）にまで達した（図3、表3）。その中心は会津と出雲の人参で、両地方の生産高は明治初年に比べもいずれも2～5倍になり、長野県でも総量では及ばない時期もあったが明治4年(1871)に1万5千斤(9トン)だったものが明治12年には10倍近い139千斤(83トン)にまで増産されている（表4、表1の① p.114）。しかし短期間に増産したその反動も大きく、極度な過剰生産となったうえ粗悪品が出回ったことで輸出先での不評を呼び、価格が急暴落し明治14年（1881）ごろには全国的に最盛期の十分の一近くまで落ち込んだ。これにより人参業者の倒産と生

産者の激減を招き、播種から収穫まで数年かかる人参栽培の経営の難しさと市場経済の厳しさを思い知らされることになった(表1の① p.126, 143)。なお、日本から清国への人参輸出が明治初期急増したことについて、童が両国の背景を報告している(童 2015)。

このように明治14年ごろには価格暴落で厳しい市場試練を受けることにはなるが、明治に入り早い段階で人参が増産に転じ得たのは、産業構造の変革に伴い会津や島根地方などでは人参会社が設立され、人参栽培が民営化されたことが



図4 佐久地方の人参栽培1 長野県東御市出場地区の栽培地(図2の◇印地点)。撮影2017年9月23日。



図5 佐久地方の人参栽培2 図4と同地。



図6 佐久地方の人参栽培3 図4と同地、収穫された六年生根。

要因のひとつであろう。長野県でもそれに伴い明治6年(1873)に県主導により志賀村に「志賀村人参会社」という会社が誕生した。また同時期に栽培者による人参同盟も結成されている。両組織は一体となって明治の新時代に沿った人参の出荷統制や製品検査、経営、栽培技術指導などについて、かなり厳密な規則で運営された(表1の① pp.106~112)。それが機となって東信地方の人参生産は急速に高まり、前述のように明治10年前後には長野県全体として139千斤(83トン)の生産高をあげるまでに至ったものとみられる。

表5は明治10年(1877)頃の長野県内における人参生産高を郡別に示したものである。この中で志賀村は県下で2番目に多い1万5千斤(9トン)の生産をあげているが、この頃になると志賀村(北佐久郡)から始まった長野県の人参栽培は南佐久郡方面へと広がり、同郡が北佐久郡を凌ぐほどに拡大し、なかでも三分村が最大の生産量をあげている。実際、県内の人参栽培は明治時代には南佐久地方が全盛を呈し、後年のことになるが大正・昭和時代には佐久の千曲川西側が中心地となり、昭和に入ると丸子町(現上田市丸子)などの旧小県郡地方が最大産地となっていく。ただ明治初期段階では小県郡の生産量は表5が示すように小規模にすぎない。表5には県内生産高第1位の三分村と第2位の志賀村のデータも加えた(表1の① p.112, 350)。

表4 明治初期の人参生産高

年次	西暦	全国	福島県	島根県	長野県
明治2	1869	114 (68)	65 (39)	40 (24)	—
4	1871	89 (53)	45 (27)	—	16 (9.6)
5	1872	65 (39)	40 (24)	—	—
7	1874	142 (85)	70 (42)	—	—
10	1877	283 (170)	130 (78)	—	—
12	1879	507 (304)	210 (126)	—	139 (83)
14	1881	458 (275)	150 (90)	63 (38)	—
15	1882	335 (201)	145 (87)	—	—

表1の① p.121より抜粋。単位：千斤(カッコ内トン)
生産高の数値は概数に改めた。空欄は統計を欠く。

表5 明治10年(1877)前後の信州人参地域別生産高

郡名	人参生産町村数*1	生産高合計概数*2
小県郡	4 (92)	4.2千斤 (2.5)
北佐久郡	25 (92)	34 (20)
〔志賀村〕	—	15 (9)
南佐久郡	33 (99)	100 (60)
〔三分村〕	—	26 (15.6)
県合計生産高		139 (83)

表1の① p.116より抜粋、生産高は概数に改めた。

*1 カッコ内は郡内の全町村数。*2 カッコ内はトン。

なお、参考までに佐久地方における最近の栽培風景を図4～6に示したが、その状況については杉山(2018)の報告がある。

神津家の取組み

神津孝太郎が始めた人参栽培が次第に東信地方に拡大する中であって、孝太郎亡きあとの神津家の状況を見ると、既述のように人参栽培は孝太郎の弟である金四郎が継ぎ、さらに孝太郎の子である清三郎へと続いた。ただ、金四郎や清三郎がどのように取組んだかについては不明ことが多いが、明治6年(1873)に志賀村に「志賀村人参会社」が設立された時は26歳になった清三郎が社長に選出されている(神津1987)。また同時期に親族である神津貞造によって人参同盟も結成され、両組織が一体となって生産活動が行われた。神津清三郎は明治26年に死去し、その後は清三郎の二男である神津藤平が人参事業を引き継ぐことになった(表1の① p.112)(関連事項2)。

神津藤平(孝太郎の孫、以下藤平)は明治4年(1871)生まれで、慶應義塾を明治25年に卒業し、東京電燈に入社していたが、その2年後に父の清三郎が死去し兄も病気だったため、郷里の志賀村に戻り人参栽培に従事することになった。藤平は人参栽培だけでなく銀行設立など他の分野でも頭角を現しつつあったが、人参においては自身の人参栽培とともに東信地方の人参栽培者をたばね、明治29年(1896)には横浜に信濃商會を設立し、景気変動に耐える組織づくりを目指した。さらに明治31年(1898)には南・北佐久郡と小県郡を合わせた3郡の人参生産同業者からなる東信人参業組合を組織し、これが明治45年には人参関連業者をすべて傘下に収めた組合数250名からなる「信州薬用人参同業組合」結成へと発展し、藤平はその組合長に就任している(表1の① p.147、宮坂1989)。このように藤平は他の仲間とともにその後の信州人参発展の基礎づくりに大きな功績を残したが、その後の信州人参の栽培発展についての調査は今後の課題としたい(図7)。

なお後年のことになるが、信州人参の試験栽培で知られる旧長野県農業試験場北御牧薬用人参試験地では昭和25～29年(1950～54)にかけ、長野、島根、福島の栽培農家から集めた株から選抜し、優良品種の「みまき」を育成した。この功績は大きく、長年国内唯一の品種として栽培され、現在でも主要な品種となっている。(関連事項3)



図7 神津藤平像 佐久市志賀地区。

関連事項

1 志賀村以外での栽培

江戸時代後期には全国各地で人参栽培が試みられたが、信濃国においては下記のような試みがあった。以下は長野県史(長野県1989)、および表1の④ p.151による。

- ・天保4年(1833) 下記2名が藩に試作を申請。
高井郡須坂領綿内村(現長野市若穂町) 糸松須坂横町(現須坂市) 孫太
- ・天保14年(1843) 下記の者が栽培目的で種子拝借を中野代官所に申し出る。
高井郡幕府領高井野村(現上高井郡高山村) 重右衛門
- ・嘉永元年(1848) 松代藩が領内の村々に人参試作を命ずる。
- ・嘉永2年(1849) 南佐久郡青沼村の岩松広助が雲州人参から種子導入し試作する。
- ・嘉永3年(1850) 南佐久郡入沢村にて試作する。
(小諸市誌編集委員会 1991 p.434.)
- ・文久2年(1862) 木曾(尾張藩)では黒沢村(三岳村)で薬用御用の人参を植栽し、同年藩役人がそれを見分した。

こうした試みの他に菅平、杓野山、小諸藩でも行われ、かなり好成績をおさめている。以下この三か所についての推移を記す。ただこれらの地域でも栽培化は道半ばで途絶えてしまい、結局明治以後長野県で行われた人参栽培は、志賀村で神津孝太郎が始めたものが周辺各地に広まったものである。

【菅平】

上田藩では6代藩主の松平忠優（ただます、1812～1859）によって嘉永3年（1850）に菅平における薬草栽培が企画された。その事業にあたり藩主は藩役人に現地を視察させ、さらに城下の商人、地元民、町民から開拓に関わる適任者を任命し、資金面を含め周到に準備している。開拓が進むと二本兵大夫という藩士に薬草の試作を命じるとともに薬草畑の配置図を作成させた（高野 1964）。それが「安政二年菅平墾地之図」というもので、図8はそれを基に作成された図の引用である（長野県衛生部 1963）。この図を見ると人参だけでなく、大黃、芍薬、ウルシ、甘草なども記されているが人参が最も多く、開墾計画でも人参の作付けは五千数百坪に及び、主力が人参栽培であったことを示している。ただ、安政6年に藩主が死去し、藩財政が悪化したことや養蚕業の高まりの影響を受けてこの事業は衰廃した（長村誌編纂委員会 1967、黒田 1976）。おそらく図8に記された人参畑でも実際に栽培されたのは限定的であったとみられる。また、安政二年菅平墾地之図については長村誌（長村誌編纂委員会 1967 pp.173～185）などに解説があり、地元にある道光神社はこの開発に関わる社である（長野県衛生部 1963）。

なお、後年のことになるが、菅平では昭和27年（1952）に篤志家から寄付された私有地約10haを利用して「長野県菅平薬草栽培試験地」が設けられた。同試験地は高冷地を

生かした薬草栽培試験研究に活用され今日に至っている（高野 1965）。

【沓野山（志賀高原）周辺】

天保年間、松代藩では財政立て直しのため山ノ内温泉（現長野県下高井郡山ノ内町）周辺の沓野山一帯の山林を開発することを企画し、それを藩士の佐久間象山に命じた。佐久間象山はのちに幕末の思想家、兵学者としてよく知られている人物であるが、当時は三十代の頃で、天保14年（1843）から藩の重役や地元民を啓蒙しつつ鉱山資源や造林開発の地域開発や殖産事業に取り組んだ。その中で特に注目したのが人参栽培であった。現地で試作したところ好成绩が得られたので、本格化させるため会津から人参種子四斗を導入して栽培を奨励したという（表1の① p.95）。しかしこの事業は象山の先見性と独断性が地元農民に受け入れられず失敗に終わった（宮坂 1989）。なお、松代藩では文政の頃薬草栽培に注目し甘草を栽培し、大阪で利益を上げたことが伝えられている（長野県衛生部 1963）。

【小諸】

小諸藩では天保2年（1831）またはその翌年に代官の山内利右衛門に人参栽培を命じたところ、5年後には人手が足りないほど実が採れたという。これは志賀村で神津孝太郎が栽培に着手するより13年以前のことであり、信州における

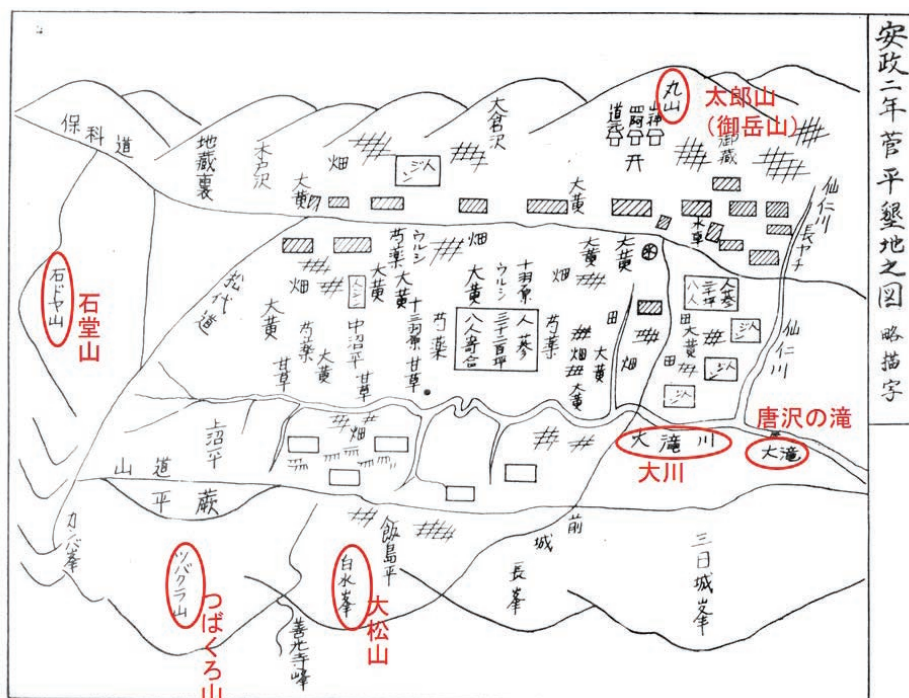


図8 安政二年菅平墾地之図 長野県衛生部（1963）の掲載図をもとに作成。現地名を赤字で示す。

最初の人参栽培とみられている。ただその後蓼科山などで栽培の本格化を目指したが、文久3年(1863)には野鼠などの害で廃止された(長野県 1989)。

2 神津家について

神津孝太郎の生まれた神津家は信州屈指の豪農として知られている。南北朝時代から続く家柄といわれ、17世紀後半からは「赤壁家」と「黒壁家」と呼ばれる二家となり、両家の屋敷は地元に残存している(加藤 2014、八木 1992、1997)。孝太郎は赤壁家の家系で、孝太郎が開始した人参事業は既述のように弟の金四郎、子の清三郎、さらに孫の藤平に受け継がれた。

このように神津家は信州人参の栽培のはじまりと発展に大きく関わってきた家柄であるが、同家は明治以後も著名な実業家、学者、芸術家などを多数輩出したことでも有名である。中でも藤平はもっとも著名な人物の一人で、人参事業が軌道に乗ってきた明治30年頃からは人参以外の多くの事業にも進出し、特に長野県東・北信地方の発展に大きな功績を遺した。その代表的なものの一つに河東鉄道を開業させ、今日の長野電鉄を誕生させたことがあげられる。また長野市北部の下高井郡沓野山一帯を開発し、志賀高原として国内屈指のリゾート地に育てたことでも知られる。志賀高原の名は自身の出身地である北佐久郡志賀村に因んで藤平が命名したものである(宮坂 1989、佐久市佐久の先人検討委員会 2014)。

ところで、公益社団法人 日本植物園協会では昭和57年(1982)~平成3年(1991)の間、滝戸道夫・日本大学教授(当時)が会長をつとめ協会の発展に尽くした。同元会長は平成26年(2014)に逝去されたが、会長時代の昭和60年(1985)ごろ、協会では協会創立20周年記念事業にあたり、国家補助の要請や私立植物園の税制緩和を求めることなどで、国会関係者に対して積極的な働きかけを行っている。その一環と思われるが、当時の滝戸会長や協会幹部らは農林水産大臣とも面談したようである。これは筆者が晩年の滝戸元会長から二三度直接聞いていた内容であるが、「大臣は我々と面談した際、話を実によく聞いてくれ、かなり関心をもってくれた」また、「大臣は“機会があったらまた来てください”と言ってくれたが、のちに総理大臣になったため実現しなかった」とも語っていた。滝戸元会長が語られた内容は断片的であるがその内容と時代背景とを考え合わせると、その大臣とは羽田孜(農水大臣在任1985~1986および1988~1989)と考えられる。羽田は後に第80代内閣総

理大臣にも就任している。ただこの面談があったとみられる当時を知る協会関係者や協会の記録などは見当たらない。このため事実確認ができず、当時の同協会誌発行資料などから政治家への働きかけがあったことが窺えたに過ぎない(日本植物園協会1983)。一方、先に述べた神津藤平は、その娘(とし)が羽田家に嫁ぎ、嫁ぎ先の羽田家でもうけた子が羽田孜であり、羽田は藤平の孫にあたる。滝戸元会長の話と照らしあわせれば、羽田孜は人参栽培を背景にもつ家系にあったことなどから、植物園や植物栽培には少なからず関心をもっていたとも考えられ、元会長が「大臣は我々の話に関心をもってくれた」と話す内容に連なるようにも思える。

信州人参に関わりのある地元政治家として、三木武夫内閣(期間1974~1976)で内閣官房長官だった井出一太郎もその一人である。神津藤平の夫人(そう)は井出家の出身で一太郎にとっては父の従姉の関係にある。井出は幼いころから人参栽培と身近な環境の中で育ち、後年日本人参販売農業組合連合(日参連)の顧問をつとめた。また「日本人参史」(表1の①)の巻頭に自身と人参とのかかわりについて一文を寄せ、当時の人参生産者の様子を興味深く語っている。

3 北御牧人参試験地

長野人参協会では、昭和22年(1947)に人参栽培試験地用の土地として5町2反を北佐久郡北御牧村に得たが、同地は農林省長野農事改良実験所北御牧薬用人参試験地として活用することになった。その後組織替えや名称変更が何度か繰り返され、現在は長野県野菜花き試験場佐久支場となっている。この間同試験地は薬用植物栽培に関して多くの実績をあげてきた。特に下記の人参とセンブリ栽培研究では高い評価を得ている(表1の① pp.382~386、長野県野菜花き試験場佐久支場 2021)。

昭和31年(1956):人参栽培の実験結果発表。研究焦点は連作障害の克服。

のち優良品種を育苗し系統228号を「みまき」と命名。形状や加工性にすぐれ、以後長年国内唯一の品種として広く栽培される(厚生省薬務局研究開発振興課 1996)。

昭和50年代前半:これまで栽培不可とみられていたセンブリの栽培に初めて成功し「みまき1号」、「みまき2号」を育成した(厚生省健康政策局創薬・新医療技術研究会 1999、小林 1991)。

本調査研究にあたり、資料収集のご協力とご助言をいた

だいた下記の諸氏に厚く御礼申し上げます。佐々木陽平（金沢大学）、小谷宗司（長野県製薬、信州大学）、由井秀紀（長野県野菜花き試験場佐久支場）、飯塚克身（日本植物園協会 専務理事）、大日方孝（菅平高原観光協会）、西藤敏幸（JA 佐久浅間信州人蔘センター）。

高野豊文、安藤裕（編）（1964）菅平その自然と人文 増訂版。菅平の歴史。182-197。菅平研究会。長野。
高野豊文、安藤裕（編）（1965）菅平その自然と人文 続。菅平研究会。長野。
八木健三（1992）神津淑祐と実験岩石学。地質ニュース456号。57-67。
八木健三（1997）神津淑祐先生の故郷を訪ねて。地質ニュース509号。43-48。

引用文献

- 童徳琴（2015）明治中期における日本産薬用人蔘の対清輸出について。薬史学雑誌50（2）。109-118。
伊沢一男（1972）信州薬用人蔘と神津家。上田三平著・三浦三郎編 増補改訂 日本薬園史の研究。371-374。渡辺書店。東京。
加藤三明（2014）神津家の人々。第95回三田評論。
<https://www.keio-up.co.jp/mita/r-shiseki/s1_4_1_1_1.html>（2021年6月3日アクセス）
川島祐次（1993）朝鮮人参秘史。八坂書房。東京。
木村雄四郎（1968a）時代における人参栽培事情。薬史学雑誌13（2）。8-13。
木村雄四郎（1968b）会津人参と信州人参。和漢薬185号。705-707。
小林正夫（1991）薬用植物園とセンブリ。うけら会会報20周年記念号。8。
小諸市誌編纂委員会（編）（1991）小諸市誌 歴史篇3近世史。小諸市教育委員会。小諸。
厚生省薬務局研究開発振興課（1996）薬用植物 栽培と品質評価 Part5。25-38。薬事日報社。東京。
厚生省健康政策局創薬・新医療技術研究会（1999）薬用植物 栽培と品質評価Part8。15-28。薬事日報社。東京。
神津文雄（1987）志賀村の先人たち（一）。千曲-郷土の研究-第55号。37-40。
黒田一郎（1976）菅平の薬草。菅平研究会叢書8。菅平研究会。真田町（長野県）。
宮坂勝彦（編）（1989）信州人物風土記・近代を拓く。第12巻。神津藤平：観光信州・信念の先覚者。銀河書房。長野。
長野県（編）（1973）長野県町村誌2東信編。志賀村。76-83。名著出版。東京。
長野県（編）（1989）長野県史。通史編第6巻近世3。258-263。長野県史刊行会。長野。
長野県衛生部（編）（1963）長野県生薬史。長野県における薬草の関係ある歴史および伝説。4-11。長野。
長野県野菜花き試験場佐久支場（2021）。
<<https://www.pref.nagano.lg.jp/yasaikaki-saku/soshiki/enkaku.html>>（2021年6月3日アクセス）
長村誌編纂委員会（編）（1967）長村誌。真田町長財産区。124-131、173-185。長野。
日本植物園協会（1983）植物園ニュースS.58 No.1。14。
佐久市佐久の先人検討委員会（編）（2014）佐久の先人（一）。神津藤平。18-19。佐久。
杉山潔（2018）上田・佐久地方薬用植物見学会。うけら会会報36号。1-7。

公立植物園誕生への歩み

— 大典記念京都植物園創設への途、それから —

The history of founding botanical gardens by local governments — The founding process of Taiten Memorial Kyoto Botanical Garden and its consequence —

桜田 通雄
Michio SAKURADA

要約：公立植物園の誕生経緯を公園史の観点も踏まえ検討した。それは、明治時代半ばからの公園整備の流れ、特に日比谷公園を視野に、海外の公園事情も汲み、社会問題、学術発展などの経過を踏み、大典記念京都植物園の誕生となり、その後の法的整備にもつながり、地方政治の下、都市公園的施設として各地に整備された。

キーワード：公立植物園、武田五一、地方政治、都市公園・植物公園、都市づくり・都市計画

日本の近代植物園創設は明治国家の国造りの一つとして始まった。それは、主に博物学や植物学などの学術研究分野の進展を図ることを目的とし、小石川植物園、北大植物園などが今に続いている。目を転じ、日本植物園協会所属植物園を設立主体別にみると、本協会第二分野に属する、いわゆる公立植物園が最も多い。小石川植物園長も務めた岩槻邦男の植物園論集大成ともいえる『日本の植物園』には、「日本の植物園関連施設のうち、公共機関が設けたものには都市公園的施設が多い」とし、「市民のレクリエーションのための施設としての役割が強調され、研究教育に関する部分はそれほど充実してはいない」と述べ、植物園の類型として都市公園型など計4つを挙げた（岩槻 2004）。

筆者は、本誌第53号に、大典記念京都植物園（京都府立植物園前身）の設立経緯を報告した（桜田 2018、以後「前報」と称す）。この時、なぜその時期に、なぜ京都に、どのような意味合いで世に成立したか、という植物園発展史上の疑問が残った。京都は、地方政治の制度・様相が現在と違うとは言え、議会の論議も経ての“公立植物園”の先駆けであった。現在の法的枠組みにどのように位置づけられるかは別にして、主に一般庶民の楽しみ・憩いや教養のためとした都市公園的施設であった。

公園・都市公園の設置は、明治6年の太政官布達から始まる。当初は遊園という名称で名所や寺社境内をもとにしたものが多く、新規整備は明治半ば以降に都市づくりの面をもって進み始めた。日比谷公園などが代表例である。

それでは都市公園的施設と言われる公立植物園はどうであったか。それは都市公園の歴史とも関連し、明治後半からの胚胎期を経て、京都始め大阪、名古屋、神戸などに昭和の戦前期に設立された。満州の都市づくりに植物園が構想されたこともあった。そして戦後の経済復興や国民生活の要請を背景に、公園や農林系などの事業により各地に整備され、冒頭のような話につながる。

本稿は、都市公園的施設と言われる公立植物園が、どのような社会背景のもとに誕生したのかを考究した。このことは結局、大正時代開園の京都の植物園創設につながるものが主になり、前報ではごく簡略に触れたのみであったが、公共造園・公園分野の技術や人材が育つ過程とも深く関わり、「公園である植物園」のような考え方や方向性が形成されていく歴史でもあった。

一般的に都市公園的施設と言われるものが都市公園法上の施設に限らないと承知しているが、本稿で改めて関連する公園史の把握も行い、関連するその時代の推移や背景も点検し、公立植物園誕生の大きな流れを考察した。これに際しては前史として、植物園に関する明治当初の出来事や経過を概観し、明治当初に考えられた植物園の役割・方向性などを確認することにした。なお、史料等の旧字体は原則としてすべて新漢字に改めた。

1. 前史—明治初期の植物園、博物館構想と植物園、田中芳男という人

明治政府は維新前後の欧米諸国見聞を踏まえ、産業振興、学術振興の国策として博物館や植物園・動物園の必要性を認識している。それ故、近代的植物園は、博物学、あるいはその機関である博物館の系譜から始まった（東京国立博物館 1973、金子 2001、関 2005）。

丸山宏は、「…博覧会、博物館あるいは動植物園という諸施設を備えた公園は、いわば文明開化の象徴、民衆啓蒙の重要な装置として映ったのである。」としている（丸山 1994）。明治初頭の植物園創設は、この視点、視界を持った模索の時期であったと考えられる。

以下ここでは、このことに大きく関わった田中芳男（1838-1916）の活動歴を追った。もちろん田中の存在のみで、この歴史が歩んできた訳ではないが、浅からずの関連があると思う。なお、田中芳男についての研究発表は数多くあり参照願いたい（田中 2008）。

(1) 田中芳男と最初の植物園、源泉

未だ政情定まらずの明治2（1869）年、大阪の舎密局構内に植物園が構想された。明治政府の一員となった田中芳男が関わり、彼が訪れたパリのジャルダン・デ・プラントの見聞が反映しているといわれる（佐々木 1975、みやじましげる 1983）。

この大阪のプロジェクトは、政府が計画した植物園の第一号と目されるが、現実の整備は行われず、幻の植物園・公園計画となった。しかし、これは、彼の日比谷公園での植物園構想などに通じる源泉であったように思う。明治4（1871）年、文部省が設置され、田中芳男は博物局掛となり、これは組織上の小石川薬園の責任者でもあった。

(2) 田中芳男とその他関連植物施設

田中芳男は、新宿御苑の前身である内藤新宿試験場の始動にも深く関与した。名古屋市東山植物園刊行の伊藤圭介日記の解説成果である『伊藤圭介日記』（圭介文書研究会 1995～）には、小石川薬園（植物園）、内藤新宿及び開拓使官園の間で人的交流が度々行われていたことや田中の活動動静の記述がある。田中は、動植物・博物分野の専門行政官として、現場実務者や政策の中核人物等との結節的位置で、その教育普及や行政計画を幅広く担ったと考えられる。

維新直後の東京青山（現在の青山学院大学近辺）に北海道開拓使が設置し、庶民にも開放された官園のことはあまり

知られていない。「田中芳男が品川弥二郎、黒田清隆らと外国産動植物を北海道開拓使の収入の途にしようと目論み、青山の一番官園に洋種草木18種、洋草101種など試培した…」（日本カクタス専門家連盟 1990）とあるが、ドイツ系米人の御雇園芸教師ルイス・ボーマーが参画、日本初の洋式の温室があり、外国からの珍しい品種の植物を見ることができ、植物の頒布も行われた。園地を造り四阿なども設置し、湯茶を提供する休憩所風の建物もあり、庶民も入場券を求め見物できた。このことは、その後の園芸や公園、造園への貴重な経過であったと思うが、この施設は明治14年には開拓使の廃止と共に消滅する（桜田ら 2016）。

ほぼ同時期に創設されたこれらの植物栽培施設は、明治6年の太政官布達によって名所や寺社境内が多かった公園とは違う姿を東京に現出し、見た人々は、植物園につながるようなイメージを培ったかもしれない。行幸啓などもあり、国造りを表徴し、貴賓社会の社交の場ともみなされたようだ。

(3) 明治初頭の博物館構想、その植物園の創設努力

明治5年「博物局博物館植物園書籍館建設之案」が文部卿（大臣）の決裁を得た（東京国立博物館 1973）。田中芳男らによる動物・植物・鉱物の学問研究と展示・啓蒙・普及を目指し、植物園・動物園・図書館を備えた総合博物館を設立する計画である。植物園は、植物の実物や名前を知り、有用無用を知り、産業経済上につながる、との目的を掲げている。

この推進役の太政官博覧会事務局は、直轄博物館を日比谷の内山下町（現在の帝国ホテル近辺）に新設した。ここには動植物園も設けられ、「…この動物園の周辺は一種の植物園となっており、特に食用植物・染料植物・繊維植物・薬草などを植えていた。」（開国百年記念文化事業会編 1979）とあり、「（内山下町の園圃では）花草の如きは遊園を作り各色を分ち、植る時は大に人目を慰するの用あり…」と、レクリエーション機能も考えに入っていたようだ。しかし、内山下町の敷地は、欧化政策による鹿鳴館整備のため、すぐに立ち退くことになる。

明治15年、上野公園に博物館や動物園が開設。この折の博物館開設祝辞に「…動物園植物園を設け…」とあった。しかし、植物園は小規模のものが設けられたが、短期間で廃失した。博物館は、「各種物産を陳列し産業振興に寄与する、という殖産興業の中心施設」として考えられていた（田中 1974）。

この系譜の植物園は、その後長らく浮上しなかった。「歴

史に若しくはない」と言うが、植物園を備えた壮大な総合博物館が上野の山に出来ていたとすれば、その後の植物園や文化・科学がどのような歩みをし、庶民生活に何をもたらしたかなどのが脳裡をよぎる時がある。

(4) 田中芳男と植物園への思い

田中芳男が構想する博物学や学術的な見本園を主体とするような植物園は実現しなかった。しかし、彼は最後までその意志を持ち続けたと思われる。田中は日比谷公園設計に関し、植物園を取り上げた。政府が市区改正設計(都市計画)という、都市づくりの視点を持ち始めた頃である。

明治27年6月、日本園芸会は3案の日比谷公園設計案を、副会長の田中芳男、小平義近(当時宮内省庭園係)、小沢酔園がつくり、東京府知事に復申した(前島 1989)。小平案及び田中芳男案には「植物園、(温室)」、「動物園」の構想が含まれていた。

これらの案は結局どれも採用されないが、田中は「日比谷は東京の中央公園であるから遊歩園を適当」とし、「動物園植物園ハ最初ヨリ設ケズシテ宜シ、唯此地ハ動物園植物園ナリト定メテ置クノミ、温室ノ如キモ亦然ルナリ」とし、図面中には「動物園予備地」、「植物園予備地」、「日本植木屋」とした。これらは一か所にまとめられていて、3者の境界はぼやかしてあり、面積は併せて一万坪(公園全体は約5万坪)ほどあった(前島 1989、白幡 1995)。これについて白幡洋三郎は、「田中の望みは本格的な動物園、植物園を日本につくることである。…簡単にできると考えていなかったことのあらわれであろう。…明治15年上野公園内に彼の努力もあって…博物館附属動物園ができていたが、…」と記述している(白幡 1995)。

その後も明治29年、貴族院議員の田中は「一大完備の国立博物館の設立」を建議、また明治34年には、上野の博物館や公園を所管する宮内省から上野公園修理調査委員を命ぜられた(東京国立博物館 1973)。同年は日比谷公園設計が本格的に種々論議されていた時期である。博物館事業分野における田中芳男の存在は長く大きいものがあったが、彼の植物園構想は現実化しなかった。

(5) 明治初頭の植物園の基本的認識

植物園に対する明治初頭の政府要人らの基本的認識を推量させる記述が、明治4年の岩倉使節団の記録『米欧回覧実記』にある(久米 2003)。ここには、草木園(植物園)、禽獣園(動物園)、博物館を視察したことも書かれているが、

「西洋人は有形の理学、即ち自然科学の研究に勤め、東洋人は無形の理学、即ち哲学を重んじる。日本にも西洋の動植物園と規模の相違こそあれ似たものはある。しかし、その設備の本質は全く反対である。」と指摘した。視察団は、これらを有閑施設として捉えてもいたようだ。

近代史の田中彰(北海道大学名誉教授)は、「西洋の場合、動植物園での利潤というのは、「有形理学」を進歩させ、「農工商の実益」を「発見」して、「富庶繁栄の媒」ナカダチになるとしているのに対し、東洋では「無形理学」において、「一草一木」を研究することを「笑ひ」、「珍奇」なるものを「傍観」し、「眼前の理を偷取」するようなもので、西洋の場合と同じようには論じることはできない。」という、東西での根本的な相違があることを指摘している(田中 2003)。

西洋見聞を得た田中芳男にも、このような認識が根本部分にあり、植物園に対する、その時の施策との相違・違和感を持ちつつ、しかし、一連の経過からは、思いを持ち続けて行動したことを想像させる。大正5年に逝去(79歳)、墓が東京谷中霊園にある。

(6) 結局の、明治期創設の植物園—小石川植物園、札幌農学校植物園

博物館系譜の植物園は実現しない。明治8年に「御薬園」から文部省教育博物館の「植物園」となり明治10年に東京大学附属機関とし、今に続く小石川植物園(現、東京大学大学院理学系研究科附属植物園)が、日本の植物園の出発となったことは定説となっている(桜田ら 2009)。

これ以外には、札幌農学校に定型の見本園ではない造園的発想による植物園が整備された。自然地形・条件を踏まえた敷地計画をもつ植物園設計の最初である。今、通称北大植物園(現、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園)として続く。これは同校卒業の宮部金吾(1860-1951)が深く関わった。創設に関わる、やや詳しい計画内容の記録がある(宮部金吾博士記念出版刊行会 1953)。

2. 庶民対象施設への胎動

明治半ばになると、世の中は維新後の変動期を経て、政治体制や学制あるいは学問動向や社会動向などが大きく変わろうとする時期となる。大日本帝国憲法発布、第1回総選挙、第1回帝国議会召集、教育勅語発布、府県制・郡制公布など、この頃に国の骨格をなす一連の制度が確立し、地方政治の仕組みもこの頃から確立するようになる。

公園についても明治半ば頃から、市区改正設計、都市づ

くりの視点から公園の議論が行われ、新規公園整備事業が浮上ってくる。しかし、これの現実の進捗は各分野・各種施策の優先度や財源などから困難な途であったし、庶民対象の社会施設となる植物園、つまり、それは楽しみながら植物を鑑賞し、レクリエーション機能を持たせ、植物に親しみ、理解し、身近に手軽に日常的に庶民を植物の世界に誘うという都市公園的施設である植物園、この誕生には、さらに時間を要した。そうではあるが、下記のような経過を踏み、その誕生への道は歩み出したと考えられる。

(1) 「植物園と公園」計画の萌芽、日比谷公園と植物園計画
福沢諭吉らによる「植物園」呼称は明治初頭に登場したが、公園の分野で、植物園というものを考えるようになるには、どのような経緯があったのであろうか。これについて、まず日比谷公園設計に関連しての植物園施設のことを追っ

てみたい。近代的公園の日比谷公園の姿は、京都に植物園を構想する武田五一（1872-1938）が強く意識したように思われるのである。武田五一に関しては後述する。なお、日比谷公園やそれに関連する公園史は多くの先行研究がある。本稿関連事項の概要を資料1に示した。

(2) その後の植物園構想・芝公園

東京では、日比谷公園が一段落したあと、明治41年、公園改良委員会を設置、芝公園には植物園（約5,760坪）を構想した。このことは前報にも書いた。

この委員会委員に欧米視察から帰国した直後の松村任三がいた。明治33年の日比谷公園造営委員会や同34年の上野公園修理調査委員会などにも参画した松村であるが、帰国後の園長として植物園の一般庶民利用を念頭にする姿勢が窺える（東京帝国大学 1942、小倉 1959）。大典記念

資料1 日比谷公園やそれに関連する公園史に関する先行研究の概要

明治21年6月、市制・町村制が公布された。ただし三府の東京・京都・大阪は府知事が兼任した。8月、難産の末に東京市区改正条例（勅令、最初の都市計画立法）が公布され、都市計画の一步を踏み出した。この頃、それまでの「遊園」から「公園」という名称が定着するようになった。この公園建設の議論には、建築の辰野金吾が参画していたという（上原 1983）。

明治22年5月、東京市区改正設計（旧設計）告示。これは日本最初の都市計画公園の決定とすることができ、その第1号に日比谷公園があった。明治20年頃から丸の内日比谷界隈は、東京都心の位置付けが具体的になった。前述の田中芳男案「日比谷は東京の中央公園であるから遊歩園を適當…、植物園はしばらく…」は、このようなことが背景にある。

日比谷公園の、今でいう事業決定は明治26年1月であるが、計画案検討は続く。明治31年に独立市制になった東京市の市吏員案も採用されず、さらに帝国大学工科大学長・建築学の辰野金吾に依頼、これは明治31年8月に呈示されたが、採用されなかった（東京都建設局公園部 1963）。

計画はなかなか進展しなかったが、明治33年、東京市は「日比谷公園造営委員会」を設置し、林学博士本多静六は設計を検討する中で花壇の相談相手に福羽逸人、植物学の松村任三（植物学第一講座教授・小石川植物園園長）を選び、明治36年6月に仮開園した。園内には喫茶店設置を許可した。園内に飲食施設をおくことは京都植物園でも行われた。

日比谷公園の花弁と花壇は大衆に絶大な人気で受け入れられたことがわかる。井下清（1884-1973、東京市公園課長）は、「日比谷公園の竣工は非常に歓迎をうけ、中心となった魅力は初めての欧州風の造園であったが最も人気をあつめたのは豪華な西洋草花の花壇であって、中央に大芝生を置き周囲を花壇帯とし、前面は古典的の毛氈花壇とし、次は薔薇の列植があり、その背後は和洋花卉の混合花壇とした絢爛目を見はるものであった。この花壇の材料と配置については新宿御苑の協力を得たので宮廷庭園の観もあった」と記した（井下 1972）。

かつて田中芳男が構想した植物園ゾーンは、大規模な西洋花壇が設置され、御苑で培養されていた豪華な花が庶民の目を驚かせた。田中芳男が「植物園はしばらくあと…」とした夢は、実現を見なかった。日比谷公園の花壇は、明治42年開園の天王寺公園の花壇整備の背景にもなった（田中正大 1974）。また、大花壇は、武田五一が京都植物園構想でもとりあげた。

京都植物園構想に際して大森知事から意見を求められた松村は、「分科園よりも大花壇を」と述べている(京都日出新聞 1913b)。この改良委員会により提案された植物園を含む芝公園事業は進展しなかったようだ。この頃の東京市の公園事業は自給自足経営であり、財源は潤沢ではなかった(井下 1972)。

3. 造園関連分野の進展、専門学校の設立、都市問題の発生、著述

前述の東京の日比谷公園及び芝公園の経緯と並行した明治後半の、この分野の学術制度や人的事項に関わる経緯は、京都植物園創設の動向にも関連する。関連事項を(1)、(2)として記したが、理解を助けるため、前述の東京の事項や後述の京都・関西地方の事項も合せた概要表も附した(表1)。

(1) 明治後半の、この分野の学術制度や人的事項に関わる主な経緯

明治19年、内閣制度発足。小石川植物園は帝国大学令により「帝国大学植物園」と改称、植物園の体制変化も始まった。同年、東京農林学校が設立。授業科目に園芸学があった。

明治23年、東京農林学校を帝国大学農科大学とし農学科・林学科・獣医科設置。園芸学は、前年に留学から帰国した農学科の福羽逸人講師により行われた(井手 1990)。同年、鏡保之助(後、京都府農林学校長・京都府技師、1868-1981)が農学科を、本多静六(1866-1952)が林学科を卒業した。

明治24年、福羽逸人(1856-1921)は農商務省から宮内省御料局(林野庁前身)技師へ。日本園芸会雑誌第29号に「園芸の区域を論ず」発表(福羽 1891)。

明治25年、原熙(1868-1934)、農科大学農学科卒業。

明治26年、大学に講座制施行、農科大学に園芸学講座設置、福羽講師と玉利喜造教授が担った。

明治28年、帝国大学理科大学の植物学講座を第一と第二に分離、分類学(松村任三)、生理学(三好学)の二講座制に。同年、三好学が『欧州植物学概論の進歩』(植物園・植物標本館など独中の見聞録。附録『ジャワ島ボイテンツォーク植物園観覧記』)(三好 1895)を刊行。

明治30年、京都帝国大学創立、この時点では植物学講座や農学部はなかった。それまでの帝国大学は東京帝国大学と改称。植物園長が官制公認、小石川の初代園長に松村任三任命、植物学教室は本郷より小石川植物園内に移転した。

明治32年、原熙は東京帝国大学農科大学助教授任命。武田五一は同工科大学助教授任命。

明治35年頃、福羽逸人による造園について包括的に論じた講義。「園芸論」として原稿が残る。その「園芸論」の中で、学術研究目的で分科園主体のものを植物園と見做した。

明治36年、植物学を松村に学んだ白井光太郎(農科大学)が、『植物博物館及植物園の話』を発表し、その中で植物園は学校教育及び一般公衆の植物に関する知識開発を目的とすることを論じた(白井 1903)。

明治36年、留学帰国の武田五一は京都高等工藝学校教授図案科主任になる。

明治40年、原熙助教授、東京帝大農科大学園芸学講座担任となる。

この間、日露戦争前後は趣味園芸について、それまでにない全盛期を迎えた。明治38年、種治本店(現、タキイ種苗)がカタログ通信販売を開始している。明治40年前後には園芸業者が園芸の普及啓蒙活動を始め、雑誌の刊行も始まる。明治40年代は今日見られる西洋花卉の大半が輸入された時期で、国内市場が形成され始めた時代でもあった。園芸に関する団体の設立もこの頃から多くなり、それに伴い機関誌が刊行された。既発の日本園芸会雑誌に加え、園芸の友(現、日本園芸研究会)、日本の園芸(現、東京園芸協会)などがあった。

明治の後半には園芸業が産業として独立してきたことから、園芸部門の人材確保が一段と必要になり、専門の学校が創立され始めた。明治41年、東京府立園芸学校(現、都立園芸高校)設立。後に京都植物園園長になる菊池秋雄が東京府立園芸学校教諭に任命されている。明治42年、千葉県立園芸専門学校(現、千葉大学園芸学部)創立。初代の校長は京都府立農林学校校長から鏡保之助が赴任した。

(2) 都市問題認識と公園、植物園、関連著作

明治後半は、庶民レクリエーションの要請、社会教育の必要性、あるいは社会主義思想や保健衛生思想の高まりに伴う、いわゆる都市問題の認識が生れた時期でもあった。

明治32年、不平等条約解消(関税自主権の完全確立は明治44年)。さらに日露戦争(明治37年)での勝利により、国力の急激な上昇、産業の飛躍、都市への人口集中による幾多の都市問題も発生した。明治36年頃は明治生れの人口は全国民の66%余となり、人心の移り変わり、価値観の変化も推察できる。

表1 明治後半の関連事項概要年表

西暦	年号	全般事項	東京・関東地方	京都・関西地方、武田五一
1886	明治19	・内閣制度発足	・東京農林学校設立	・円山公園開設
1888	明治21	・市制・町村制公布	・東京市区改正条例公布	
1889	明治22	・大日本帝国憲法発布	・公園告示(日比谷公園など) ・日本園芸会設立	・新橋神戸間全通片道20時間
1890	明治23	・福羽、東京農林学校兼務 ・本多静六・鏡保之助卒業	・第3回内国勲業博覧会開催 ・有限責任横浜植木商会設立	・琵琶湖疎水開通式
1891	明治24	・福羽「園芸の区域を論ず」		・中之島公園開園(大阪)
1892	明治25	・原熙 農科大学卒業	・練兵場跡を日比谷公園と称す ・東京人口123万	
1894	明治27	・日清戦争開戦(～95) ・志賀重昂『日本風景論』	・日本園芸会日比谷公園計画案	・六甲山開発始まる
1895	明治28	・戦争終結(海外動物、動物園に)	・帝国大学植物学講座二講座制	・第4回内国勲業博覧会開催 ・京都電気鉄道開業
1897	明治30	・各地で米騒動激化 ・労働争議増加 ・労働組合期成会発会	・小石川植物園園長官制公認	・京都帝国大学創立 ・「東京にあって京都にないもの、植物園と天文台」の記事
1898	明治31	・福羽逸人、御苑全般の指揮者に ・物価高騰、白米1升17銭 ・安部磯雄・片山潜ら社会主義研究会結成	・東京市役所開庁 ・公園改良取調委員会、日比谷公園新設など議決 ・辰野金吾、日比谷公園設計案 ・造家学科は建築学科と改称	・特別市制撤廃し、京都市長誕生 ・新橋神戸に速達貨物列車運転
1899	明治32	・原熙、農科大学助教授に ・本多静六、農科大学教授に		・武田五一、工科大学助教授に ・京都市人口35万8千人
1900	明治33	・帝室博物館天産部は動物・植物・鉱物部門限定	・日比谷公園造営委員会設置	・武田五一海外留学
1901	明治34	・福羽逸人帰国、御苑改造計画 ・国木田独歩『武蔵野』刊	・上野公園修理調査委員会	・六甲山頂にゴルフ場開設 ・ベルリン市行政調査報告
1902	明治35	・文学の自然主義胎動 ・小学校就学率90%超 ・杉山重義訳『都市発達論』刊	・新宿御苑、5ヵ年改造計画着手 ・この頃、福羽『園芸論』講義 ・東京市人口169万人	・大森鐘一府知事着任 ・京都高等工芸学校開校 ・連休利用回遊列車新橋京都間に
1903	明治36	・第5回内国勲業博覧会開催 ・盛岡高等農林学校創立、明治38年植物園設置 ・片山潜『都市社会主義』刊	・日比谷公園仮開園 ・明治30年代後半、スプロール化進む、植木屋兼業農家は郊外へ、植木業專業化進む	・帰国した武田五一は京都高等工芸学校教授園芸科主任に ・京都岡崎公園決定。岡崎に国内2番目の動物園開園
1904	明治37	・日露戦争勃発 ・丘浅次郎『進化論講話』刊	・日比谷公園内洋風喫茶店開店 ・東京市、初街路樹育成予算化 ・三越呉服店開業	・武田は府技師兼任(～1908) ・農事試験場桃山分場設置。森下馬助農事試験場技師に
1905	明治38	・日露戦争終結 ・山岳会設立。高山植物趣味	・日比谷公園音楽堂開堂式 ・東大構内にいちょう並木植栽	・大阪神戸間、初の高速電車 ・京都初の児童公園 ・種治本店がカタログ通信販売
1906	明治39	・御苑開園式、温室増築 ・東北地方大飢饉	・横浜植木、海外種苗交換開始	・寺崎新策、京都府土木課長に ・東京大阪間12時間48分 ・京都府嵐山公園開設
1907	明治40	・原熙助教授、園芸学講座担任に ・松村任三、欧米植物園視察帰国 ・内務省地方局有志翻訳編集『田園都市論』刊	・東京人口約214万余。20年で倍 ・日本橋三越に屋上庭園開設 ・東京市街路樹改良案樹種選定、苗木育成着手	・武田五一「図案に就いて」発表
1908	明治41	・福羽、京城昌徳宮園内の植物園設計を伊藤博文から依頼 ・安部磯雄『応用市政論』刊 ・三宅馨『都市の研究』刊 ・矢田七太郎『都市経営論』刊	・公園改良委員会設置 ・東京市立日比谷図書館開館 ・東京府立園芸学校設立 ・園芸業態確立、専門家の需要増加	・武田五一、「美的方面より見たる庭園」講演 ・京都市三大事業(疎水・上水道・道路)起工式
1909	明治42	・千葉県立園芸専門学校認可 ・伊藤博文、ハルビン駅頭で射殺 ・井上友一『自治要義』刊	・東京市、ワシントン市に櫻寄贈 ・東京山手線運転開始	・武田設計の府立図書館竣工 ・長楽館、円山公園一角に建築 ・内国博覧会跡地に「天王寺公園」開園、完工明治44年

西暦	年号	全般事項	東京・関東地方	京都・関西地方、武田五一
1910	明治43	・韓国併合条約施行 ・平均寿命男44.2歳、女44.7歳 ・愛知県主催の第10回関西府県聯合共進会、鶴舞の公園予定地で	・公園改良委員会、芝公園などの改良案作成。芝に植物園、動物園、他に大花壇・運動場など	・博物学講座の新設、農科大学増設等が必要、植物園設立を、の記事 ・円山公園改良設計武田五一に ・箕面動物園開設、植物園も
1911	明治44	・通俗教育調査委員会設置 ・中央線全通 ・関税自主権確立 ・工場法公布（初の労働立法）	・東京市、芝公園などの改良費支出、～大正9年 ・東京植物研究会設立	・宝塚新温泉営業開始
1912	明治45、大正1年	・明治天皇崩御 ・米価暴騰。下層民生活困窮	・日本初の万国博覧会「日本大博覧会」（神宮外苑）計画 ・江戸名残の団子坂菊人形消滅	・京都市、即位大典挙行で円山・岡崎公園整備案 ・武田五一、パナマ太平洋万国博覧会事務取扱嘱託 ・大阪天王寺にルナパーク開業
1913	大正2	・寺崎良策、農科大学農学科卒業 ・東北北海道大凶作 ・東海道本線、全線複線化完成	・第1回日比谷公園菊花会開催 ・この頃東京郊外電車延線開始	・大典記念京都博覧会予定地購入 ・植物園設置議案は議会で否決 ・京都動物園、夜間開園 ・宝塚唱歌隊設立
1914	大正3	・本多教授が「景園学」を講義 ・第1次世界大戦参戦	・東京駅開業	
1915	大正4	・原教授が「庭園学」を講義 ・内務省に明治神宮造営局設置 ・戦争景気好況。株価暴騰	・三越少年音楽隊、日比谷公園で管弦楽演奏会	・三井家同族会から25万円寄付 ・「京都植物園」建設案議決 ・大阪市立天王寺動物園開園
1916	大正5	・片岡安『現代都市之研究』刊		・「大典記念京都植物園測量費支出ノ件」起案 ・原熙、現地調査し計画案提示
1917	大正6	・野間守人、農科大学農学科卒業 ・第一次世界大戦終わる		・寺崎良策、明治神宮造営局免官、大典記念京都植物園創設事務嘱託
1918	大正7	・池田宏『現代都市の要求』刊 ・田村剛『造園概論』刊		
1919	大正8	・東京帝大農学部、造園学講義開講 ・都市計画法公布		・京都府農事試験場、下鴨に移転
1920	大正9	・明治神宮竣工 ・大屋靈城『庭園の設計と施工』刊		・植物温室中心に「大阪市天王寺公園（通俗）植物園」公開
1921	大正10	・通俗教育を社会教育に	・東京市公園課設置	・三井家同族会から再寄付
1923	大正12	・原熙らにより「園芸学会」設立 ・野間守人『理想の庭園及び公園』刊	・関東大震災 ・小石川植物園内に救護所設置	・大典記念京都植物園竣工 ・京都帝大理学部附属植物園開設
1924	大正13	・都市計画主任官初会議。公園標準検討開始 ・東京高等造園学校創立 ・上原敬二『都市計画と公園』『造園学汎論』刊		・大典記念京都植物園開園 ・大阪市公園課初代課長椎原兵一
1925	大正14	・「日本造園学会」設立、 ・田村剛『造園学概論』刊		
1926	大正15	・大正天皇崩御		・京都帝国大学農学部林学科に造園学講座設置。関口鉄太郎助教授

都市問題の発生は、都市間競争や都市経営の概念を生み出した。京都市でも、都市整備・まちづくりの必要性和その方向性の検討や調査が進められている。1901年、京都市参事会は「ベルリン市の行政調査報告」として、交通・上下水道・公園・墓地・財源など公共性を求める都市経営の観点で調査報告をまとめている（伊藤 2018）。

このような時代状況の中、都市論・社会論の視点から公

園や植物園を取上げ、都市施設としての役割などを論じた著作類がみられるようになる。安部磯雄や片山潜らの著作であるが、以下に挙げたこれらの史料（『都市発達論』（明治35年）、『都市社会主義』（明治36年）、『田園都市』（明治40年）、『都市経営論』（明治41年）、『応用市政論』（明治41年）、『都市の研究』（明治41年）、『自治要義』（明治42年））などは、国会図書館デジタルコレクションで読むこ

とができる。これらの概要を資料2に紹介した。

このような著作・論評は、都市生活における公園分野の存在意義、役割を広く紹介し、都市施設としての重要性を論じたが、その具体的な内容や技術論は深くはない。植物園という用語もでてくるが、その姿や内容などの深い論及はみられない。しかし、公園や植物園が都市生活・庶民生活の基本的社会インフラであることや文化的及び科学的な社会教育、レクリエーション、都市生活の憩いの機能などを提供するという、その大きな方向性、位置づけが示唆された経過であろう。そして、それに相対する造園学の萌芽発展や植物学の発展・分化とも関連して植物園の必要性や存在が枠取りされていくことになったと考えられる。その後、植物園に関することは都市計画や公園分野の著述に登場してくる。

4. 武田五一の公園・植物園構想、京都の背景

以上、明治半ばからの公園、植物園や造園に関する分野や社会的な出来事の概略を追って来た。

建築学、加えて図案領域でも本領を發揮した武田五一の

京都の植物園、公園構想の進捗は、造園職能が形成されつつある、この時間と重なる。日比谷公園が西洋式公園として庶民が実感したばかりの時期、京都においては従来からの和式公園の発想が色濃く続いていた頃である。少し後には明治神宮造営の話が出てくる頃でもある。

日比谷公園設計に建築の辰野金吾の参画があったことは既に述べた。辰野の設計呈示は、明治31年8月とされる。農科大学の本多静六が辰野を訪れ、本多が日比谷公園設計に取り掛かる出会いは明治33年秋という(本多 2006)。この経過からは辰野の設計呈示後も辰野の下で検討が継続していたと考えられる。

武田五一は、明治30年に造家学科を卒業し、明治32年に東京帝国大学助教授となり、辰野金吾の工科大学建築学第二講座に属していた。この時間、武田は直属上司の動静、日比谷公園設計の顛末は充分知っていたと思われる。武田五一と造園設計、博覧会会場計画などのいわゆるランドスケープ計画との接点と出発は、ここにあったといえるのではなかろうか。

進士五十八は、「…もしも辰野金吾が日本初の洋風公園・

資料2 都市問題認識と公園、植物園、関連著作の概要一覧

- ・明治35年、『都市発達論』杉山重義訳。米国原著を解説翻訳。都市の遊技娯楽に関する章に公園の項を設けて諸外国公園紹介。総合的に公園を紹介した最も初期のものと考えられる。動物園、遊技場(運動場)など述べる。
- ・明治36年、片山潜『都市社会主義』、米国留学中研究した都市問題をテーマに第3章「明治末期の公園論」とし、公園の美観・公衆衛生機能を論じた。片山はその後労働運動に専念した。
- ・明治40年、内務省地方局有志翻訳編集『田園都市』、編著者は地方自治の権威者井上友一であった。第8章「間時利導の設備」の項でレクリエーションの重要性を指摘、勤労に伴う慰藉の必要として公園、植物園、美術館、音楽堂の意義・設置必要性などを紹介した。田園都市構想は余暇としての園芸の推奨、樹木公園など田園的な都市公園の姿のバックグラウンドとなった。
- ・明治41年、矢田七太郎『都市経営論』(第2編都市実務論 第4章都市改良(上) 第5節公園) 欧州で盛んなのは公園に植物園動物園を設け、戸外遊戯場体育場を設けるなどと紹介。
- ・明治41年、安部磯雄『応用市政論』(第8章公園、第15章娯楽事業)、「植物園の目的は主として学術研究にあるのであるが同時に其が市民に娯楽を與ふるものたることは疑いない。されば都市が植物園を經營するに當りては市民に娯楽を供するといふことをも忘れてはならぬ。」と、世界各国の植物園を紹介、市立劇場(演劇)・市立音楽堂(音楽)と並んで解説した。
- ・明治41年、三宅馨『都市の研究』(第5章第3節公園及び植樹)、都市問題をテーマに、都市の公園の機能・必要性やあり方、児童の遊び場、道路の並木・街路樹について論述。
- ・明治42年、井上友一『自治要義』で「公園行政」について触れ、欧米の公園制度の発達と比較し、日本は未だ体育奨励も普遍していないし、かつ動植物園、美術館、音楽堂、図書館の事業によって社会教育主義を加えることは未だ一般の機運になっていない、と批判。自治行政の中に「公園行政」という行政の一分野を従来「娯楽行政」とみなしていたものから独立させた。

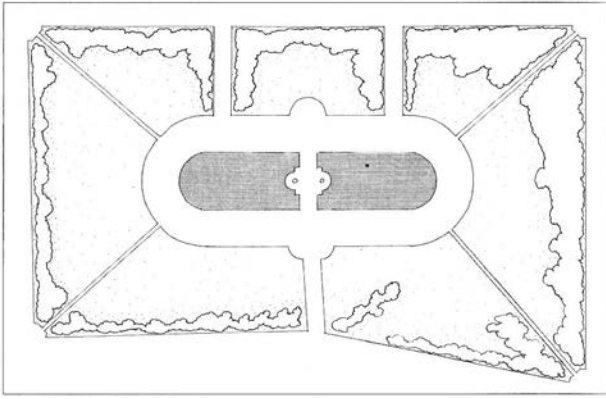


図1 辰野金吾の日比谷公園計画案

日比谷の設計に情熱を燃やしていたら、日本の造園学は工学部系で花開いたかもしれなかった…」と記している。辰野の日比谷公園設計は、整形的都市広場型プラン(図1)であった(進士 2011)。

(1) 武田五一の人物像、公園設計に関連する事蹟

建築の観点からの武田に関する文献は多い。しかし、公園設計、施設敷地計画などのことは、あまり集約されていない。以下に、本稿に関連することを抄採してみた。

辰野の下で助教授の武田は、明治34年3月に「図案学研究」のため洋行する。洋行先の英独仏では、美術学校、博物館に通い、有名な建築物見学、造形運動・思想に関する見聞や関係人物との交流、植物園の視察も行ったメモがあるという。水彩画も得意であった。武田には、自然から学ぼうとする姿勢があり、植物のスケッチなども多く残されている(足立 1985)。

武田の帰国は明治36(1903)年7月。内国勸業博覧会(第5回・大阪)を見学し、新設の京都高等工芸学校教授(高等官5等、図案科)として京都へ赴任する。この時、日比谷公園は開園していた。明治40年8月、武田は中安信三郎(京都植物園創設関係人物)など京都の名士を会員にする京都図案会の会誌に「図案に就いて」(武田 1907)として、造形理念につながる基本的考え方を披露している。また、実働内容はあまりなかったようであるが、明治40年、京都帝国大学文科大学講師(美学)を兼任(～大正3年)した。明治45年、農商務省からのパナマ太平洋万国博覧会事務取扱嘱託となり、大正3年、桑港(サンフランシスコ)博覧会の日本庭園作庭の設計・築造を担当することになった(京都日出新聞 1914)。その他国会議事堂建築に関わるなど活動は幅広い。

一方、武田と深い関わりを持つことになる大森鐘一府知

事の着任は明治35年2月(～大正5年4月)である。明治37年9月、武田は府技師を兼任(明治41年5月免)した。同42年竣工の府立図書館は、大森知事が33歳の武田を設計者にして竣工した。

図案科教授武田は、博覧会計画やそこでの庭園計画なども手掛けて、幅広い視点で図案学の対象を捉えて、教育や研究に臨んだと考えられる。武田の教え子からは、福羽逸人の宮内省内匠寮に何人かが職を得た。武田と御苑とのつながりは浅からぬものがあったことを想像する。福羽門下生には、市川之雄、原淵、折下吉延、林旅などの造園家及び公園技術者がいるが、図案科三期生明治40年卒権原兵市(大正9年大阪市へ移り、後大阪市公園課長)も、その一人である。同じく明治40年卒の吉武東里は、明治44年に催事会場の造園計画設計とでも言うべき懸賞計画図案が一等を受賞した。青山と代々木会場での「明治50年大博覧会敷地内配置」である(吉武 1912)。

武田は公園計画、都市美、景観についても多くの発言・発表をしている。京都の行政機関との間での種々のプロジェクトも多かった。京都植物園に連絡する加茂川にかかる橋梁の意匠設計なども手がけた。明治41年7月、全国園芸大会で「美的方面より見たる庭園」と題し、欧米建築庭園の見聞概況などの講演を行っている。また、「京都の風致保存は公園課の重要な仕事である」として、公園課の設置を論じた。都市美の必要性から公園以外市全般の風致に対する機関設置も提案、京都の花守職設置提案もあった。「円山公園を如何に設計すべきかの問題は、公園の性質より論じなくてはならない。西洋の建て詰まった大都市とは異なる目的である。特に京都では家族、朋友での散策、神社仏閣の参詣の足休め。茶店・料理店は必須。公園の事業は数名の小吏員が溝漕えの監督の片手間になす程度では完全なことはできない」(京都日出新聞 1910a)とも述べている。武田に委嘱された円山公園改良案決定は大正2年であった。

(2) 武田構想の集約過程

図案家でもある武田の、平面と立面の二通りの図案として捉えるという基本的考えが、公園、植物園設計にどのように表出されているのか、公園や都市景観、都市美などにも深い造形理念をもった彼が、どのような内容を掲げたかなどは興味深い。丁度この頃、サンフランシスコで開催されるパナマ太平洋博覧会の日本政府館出展のための敷地計画や日本庭園設計が武田らにより進められていた。このような会場計画は武田の本領を発揮するところでもあったようである。

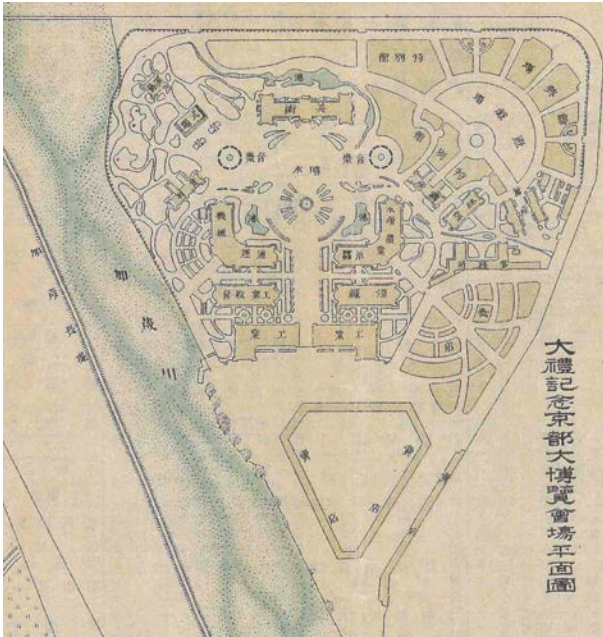


図2 京都博覧會場計画図

武田による植物園計画の具体的な内容は、図面類や設計書類が不明であり知ることはできないが興味を引く。植物園創設は、その前段に博覧會計画があったことは前報に述べたが、大正2年7月発行地図の博覧會平面図がある（松谷2020）（図2）。これは武田主導の成果であろうが、この2ヶ月後に決定した植物園平面計画は、時期的・時間的なことを勘案すれば、この延長上にあると推測する。大森知事は、「武田による図面や設計書類を携えて上京し、専門家の意見を求めた」（京都日出新聞 1913a）とあり、描かれていたことは確かであろう。

彼が構想を集約していく明治後期は、造園という職能が未だ確立していない時期でもあった。設計にあたり植物の選定や配植などについては、夫々農業部門の専門技術者であった斎藤勝蔵（府立農林学校教諭から府林業技師・林務課長）が樹木分野を、森下馬助（府農事試験場技師・桃山農事試験場長）が草本花卉分野を担当したことは前報にも述べた。同人らは植物園あるいは公園の設計は初めてであったことは間違いない。京都日出新聞の記事からは、進展しない設計の歩みが読み取れる。しかし、この頃、庶民には珍しかった西洋草花（アスター・大輪ペチュニア・ロベリア・アルメリアなど）が、桃山試験場で栽培され京都においても明治後半には、品種導入や栽培の個々の技術は、相応に進展していたと認められる。

その外、造園分野との関連を窺う人物としては、鏡保之助が府立農林学校校長・府農事試験場技師として明治35年

から在京している。当時、農会法により農会という組織が国及び各府県にあったが、府農会長を大森知事が務める農会の幹事でもあった。当然、府庁の技術官吏として武田との交流・面識があったと思われる。明治42年千葉県立園芸専門学校校長となり京都を離れた。

構想を詰めるにあたり、大森知事は上京し、白沢保美（林業試験場長）、原熙（園芸学）、松村任三（植物学）、三宅磐（都市問題）らの意見も訊いている。原熙は大正5年3月に現地視察も行い、原熙自身の計画案図を示した、という。このことは二代園長菊池の押印で、「浅井技師保管」と添書きした文書（大典記念京都植物園経過 1921）にあり、造園学上も興味深いのが当該図面は未発見である。大森が意見を求めた専門家は、土木建築造園植物などの技術的分野のみならず、都市計画や都市問題あるいは社会主義識者からも求めている。前掲の安部磯雄や三宅巖などである。明治末から大正は、都市問題が大きな課題として都市経営論や都市改造計画が各地で論議されていた。

(3) 整備の始動と背景

京都植物園整備の経過は前報に述べた。大正2年9月、記念公園設計公表と運び、そして動き出した植物園設置構想は議会との間で混沌とした時期があったが、大正4年10月、全会一致で可決する。この時の大森知事の答弁には、「図案」「農科大学」の文言が織り込まれ、この植物園が武田の構想・論旨を背景にしていることが認識できる。

しかし、京都植物園整備は、その計画や設計及び施工に造園分野が大きく関わる過程であった。整備は、土木課長寺崎新策（明治34年京都帝大土木工学科卒、明治39年京都府技師）の弟である寺崎良策が、大正6年明治神宮造営の仕事から転任し、当時の上京区南禅寺町に住所を定め、主任技師として実施設計や施工が進められた。

前任の明治神宮造営の現場には技手として寺崎良策と上原敬二がいた。この両人は夫々農学（園芸）系と林学系であったが、良策と恩師原熙との関係性は大きいものがあつたであろう。また、寺崎兄弟の父は寺崎至。新潟県出身で県議員も務め、鉄道敷設事業にも関わった行動的な人物であつたようだ。子息新策の京都府技師着任と共に京都に居を移し、親子の人物評が記事になっている（京都日出新聞 1910b）。兄新策は土木課長として植物園創設の議会对応を一手に取り仕切つた。良策の京都府着任に際しては兄の副申があつた。京都での寺崎親子の名は知られていたことが窺える。

5. 京都植物園創設内容の推移

武田五一構想(A)を出発点に、植物園整備は進むのであるが、面積の変更や造園分野の参画も加わり、変わっていった内容や実現化した内容もある。史料の制約から各事項の逐次的比較が充分ではないが、前報より詳しく、整備途上(B)及び竣工時点(C)での基本的考え方や内容の記述を比較し(表2)、植物園創設の具体的内容を把握してみたい。以下本文に骨子を、表には細部事項を含めて記した。また、史料における用語や表現は現在ではなじみにくいものがあり、筆者の意識やコメントを加えた。

(1) 武田の構想、理念、設計—(A)

前報で簡略にふれたが、武田は「文明都市と遊園」、「遊園の効果」、「下鴨遊園の設備」、「運動場は一万坪余」、「周囲の土地と維持」という視点を挙げた(京都日出新聞1913b)。冒頭で「欧米先進諸国には此の種の実例は沢山ある」し、これは、「市街の真中ではなく、少し郊外の比較的静粛の地で散策好地であり、今回の下鴨の土地は、極めて理想に近い適地である。」「円山公園や岡崎公園の他に、京都に高尚な文化的設備を持つ新公園ができることは素晴らしいことである」と述べた。「概成は明年の御大典期までの予定であるが、多くの人に知れるには10年ほどかかる」との時間的な想定もある。

武田の構想による施設内容からは、シャレた、センスの良いレクリエーションの場であり、歴史や博物にも触れる学習の機会もあり、いつでも花を楽しめ、そして植物学上の知識も得られる施設であり、庶民が家族で度々足を運び、手軽に休息や趣味と実益が得られる場所、公園である。それは維新以来の東京との対抗意識あるいは直近の具体的な日比谷公園の姿を意識した上での京都の先駆的な成果を目指したようにも感じられる。

面積は、日比谷公園の五万坪より広く、設計の工夫によってもっと広くても良いとの見解も示し、植物園を強くイメージさせる植物分科壇(筆者注;分類展示園と同義か)は、「一般来園者には人気が無い」として「大きな面積の花壇、大花壇を設ける」と提案した。このことは、洋行見聞及び先例の日比谷公園の大花壇、西洋花壇のことを意識しているのであろう。

京都特産の竹の種類や高山植物などを植栽して、比叡山頂や丹波の山奥等に行かないと見られない植物もここで見るように設計すべき、と京都地方の植物栽培、展示を挙げた。また、高山植物熱帯植物などを植栽し、親子

供を連れ団樂的に遊ぶ等ができ、日常的に趣味と実益が得られる場所であるとし、熱帯植物などの花卉類等のため温室をつくり、研究しようとする観覧者に限り料金を取る、とも提案した。

大グラウンドは、陸上運動のみならず飛行機の練習場等に使用するなども考え、器械体操場等も考慮した。このほかに、自然との調和を計った動物の飼育施設設置や大池で淡水魚を飼育し、それらの知識提供も念頭にあったようだ。

園の一部に苗圃を設け、盆栽陳列を行うことを考えたいとし、園路の両側は並木とし、風致を添える。音楽堂は和洋いずれも演奏可能なように考える、とした。公園内の音楽堂は東京日比谷公園や名古屋鶴舞公園に設けられていた。将来、京都大学と連携して研究の場とすることも考えに入れ、園長は相当植物学の知識を有する人物にすべきであると提案している。

竣工後のことに関し、「将来、完全な形が整えば、利用者も増え、そして交通機関の整備も伴っていくであろう。維持経費が二万円程度かかるが、社会的通俗教育目的にこの程度の経費は安く、その効果は大きい。将来、公園附近の地価は非常に騰貴して最も貴重なる土地となる」とロンドン、ベルリンの例を示し、「将来における利益の増加を想定すれば経常費は安い。而も博物館や温室並びに種苗等の収入もできるので、その収入も増加して、独立経済として維持できるようになると期待できる」と展望している。

(2) 引継時、大正10年10月—(B)

主任技師寺崎良策は園長代理のような立場であった。寺崎らの参画の下、整備がある程度進捗した時点の、ほぼ基本設計に相当するような具体的内容が、大正10年10月18日付け郡場寛園長への引継書にある(大典記念京都植物園経過1921)。これも意識が交じっていることをお断りしたい。

まず、「学術的植物園ではなく通俗教育を目的にする一種の公園である」、とし「遊覧の中に、草木の名称用途、食用植物、工業植物、有毒植物、薬用植物及び園芸植物の知識を一般に普及する」ことを目的に、加えて「日本に於いて幼稚な園芸植物の研究を行う」とし、これは武田構想の延長線上の具体的内容の表現であろう。

これに続き、整備上の具体的事項となる土工、植栽密度、樹種、各施設の規模概要などがある。これは表2に記載した。これらの内容が、大正10年時点で整備予定も含み整備済と推測できるが、折からの社会経済情勢も加わり、不足気味の工費の悩みや人手不足などは最後まで続いたと思われる。

表2 京都植物園創設内容の推移比較

(A) 武田五一による構想	(B) 引継書の設計概要	(C) 竣工時、野間守人の見解
<ul style="list-style-type: none"> ・教育啓蒙・文化レクリエーションなどの機能を色濃く持つ、斬新な都市総合公園。 ・円山岡崎の両公園以外に、完全で高尚な文化的設備を具えた新公園。 ・農事試験場と異なり、鑑賞花卉類の植栽により娯楽を目的とする遊園。 ・遊園と言っても、ルナパークなどとは違う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・学術的植物园ではなく通俗教育を目的にする一種の公園。 ・遊覧の中に、草木の名称用途、食用植物工業植物有毒植物薬用植物及び園芸植物の知識を一般に普及。 ・未発達である園芸植物の研究。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多数の娯楽に資する一種の公園。 ・自然界に親しむ、生涯教育、都市生活者の慰安。都市生活は自然に親しむ機会が少なく、大自然の慰安を必要とする状況である。 ・景観を形成し、博物的知識を啓発し、審美的観念を増進。 ・都市の窓、清新な空気を得る。 ・国民体育の増進、練磨の為め、大運動場の施設。 ・有事には避難所、災害拡大防止。
<ul style="list-style-type: none"> ・遊覧を提供、常に花が楽しめ、植物学上の知識を得る。 ・通俗的に趣味と実益とを与える教育をする。 ・高尚で清潔な遊び場所。 ・親が子供を連れ団樂的に遊ぶ。 	<p style="text-align: center;">———</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自然に親しみ、散策する場所として、芝生、樹叢、花園の設置、休息用ベンチと四阿を設置。 ・実物教育の普及。 ・自然植物、栽培植物の収集繁殖に努め、これによる景観形成や遊覧。 ・種苗の配布、切花の分与。 ・林間学校、記念館での講習、講和展覧会等の催し、教育博物館機能充実。
<ul style="list-style-type: none"> ・日比谷公園の五万坪に比べればやや広すぎるが、無駄なく使えば差し支えない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・敷地は北に緩い傾斜でほぼ平坦、坪一円程度という造成工事費の制約。大規模土工はせず、現状地形を生かした自然園。 ・正門内面積69,154坪、正門外13,428坪、総計82,582坪。 	<ul style="list-style-type: none"> ・面積は82,582坪半。
<ul style="list-style-type: none"> ・歴史や博物の資料を陳列。 	<ul style="list-style-type: none"> ・記念館65坪は、御大典で使用した朝集場を移築、学術的会合及び花卉展覧会など開催。料金を定めて貸し出し。 ・事務所95坪、事務室ほか図書閲覧室設け、大森文庫の寄贈を受け、植物園芸に関する書を収集、一般に閲覧。 	<ul style="list-style-type: none"> ・正門正面の古雅な記念館は、学術研究上の会合、園芸品の陳列会、其の他各種の集会場として利用。 ・大森文庫は本邦古来の本草書類並びに園芸書籍を収集、研究者便宜を図り、新刊園芸図書も購入し、育成家の参考に。
<ul style="list-style-type: none"> ・植物分科壇は研究者以外の一般参観人には興味少ない。 ・多くの面積を大花園とし多くの草花京都特産の竹の種類などを植栽。 ・高山植物熱帯植物を植栽。 	<ul style="list-style-type: none"> ・花壇は3,248坪、温室前に毛氈花壇及びリボン花壇、その他園内に点在、国産及び外国産の草花を蒐集、植栽する。 ・花壇の他、梅・桜その他花木類及び花菖蒲・つつじなどは芝生地内に植栽する。 ・分科壇は302坪、宿根草類、経済植物を植栽する。 ・薬用見本園は2,600坪。 	<ul style="list-style-type: none"> ・景観形成を図る毛氈花壇、分科花園、ダーリア園、牡丹芍薬園、菊花園、梅林、櫻壇、紅葉林、躑躅岡、菖蒲池、藤棚等を配し高山植物園、薬草園、毒草園の設置。
<ul style="list-style-type: none"> ・園内の道路の両側には適当の並木を植えて風致を添う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・園路総延長4776間、幅員は5間、4、3、2、1間半、1間の6種。洗い砂利仕上げ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・園前庭にアカシヤとキササゲとを四條に栽植し、並木道路帯とし、自然の木蔭をつくる。 ・園内を紆余曲折して各所に導く道路の総延長は2里7町36間。
<ul style="list-style-type: none"> ・温室は熱帯植物花卉等をつくり中に入って研究しようとするものに限り料金を取ることも差し支えない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・温室130坪、実用本位に建造し、芭蕉室・蘭室、一般花卉室、繁殖室。 ・日を定めて一般に閲覧。 	<ul style="list-style-type: none"> ・130坪の温室と10坪の硝子室、保温を要する花卉盆栽類の育成に。
<p style="text-align: center;">———</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・四阿6か所、園長官舎1、技手官舎2、農夫舎2、門衛所1。 ・予定の洋風飲食店1・和風飲食店1は、位置や形態を定めて設置者建築を。 	<ul style="list-style-type: none"> ・其他園内景勝の地に四阿6棟、茶亭2所を設置。
<ul style="list-style-type: none"> ・園内一角には苗圃を設け盆栽陳列を行う予定なり。 	<ul style="list-style-type: none"> ・苗圃は3754坪、草花園、菊・薬草及び樹木苗圃、苗木苗圃。 ・草花苗圃にはフレーム35個を設置。 	<p style="text-align: center;">———</p>

(A) 武田五一による構想	(B) 引継書の設計概要	(C) 竣工時、野間守人の見解
<ul style="list-style-type: none"> ・比叡の山頂や丹波の山奥に行かなくても京都の植物を一目の下に。 	<ul style="list-style-type: none"> ・植樹・芝生面積総計51200坪、内樹林、疎林で21,000坪その他芝生地約3万坪。芝生地には点在樹木を配置。 ・喬木5500本、灌木8000本、樹林地植栽の喬木は4坪に一本程度の植栽密度。 ・樹種は天然及び園芸樹木、天然樹木は当初は京都府産中心、徐々に外国種を植栽。 ・収集は植物帯に従い、一方では科属などの植物分類による。 ・配植は樹木の特性を発揮できる空間を与え、かつ将来の風致効果を考慮する。 ・園芸樹木については、できる限り収集し、その改良発展の経過がわかるように植栽する。 ・全体に、樹木は見本園的ではなく自然的に植栽する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・大芝生地並びに樹叢林設置。 ・流木神社の森と大池は園内景観の大きな要素。 ・東山一帯の背景と加茂川堤の松並木は一層の風致、四周の景勝を利用し景観形成。
<ul style="list-style-type: none"> ・大グラウンドは最初7千坪の予定を、今回の計画では1万2千坪とする。陸上競技場にみならず、飛行機の練習場にも使用を。 	<ul style="list-style-type: none"> ・大運動場は9910坪、現代科学的競技の練習場。余興の運動会などのためではなく、形式・構造は欧米運動場に範をとる。 ・400メートルトラック、200メートル直線コース、トラック内フィールド、テニスコート3内1婦人専用、投射競技場3、跳躍競技場1など。 	<ul style="list-style-type: none"> ・大運動場は9900坪。 ・現代科学的競技の練習場。 ・約二万人を収容、主として、トラックとフィールドの競技を行い、野球場と庭球場を附属。 ・鉄棒、滑り台、ぶらんこ他少年の為の砂場徒渉池等の開設も。
<ul style="list-style-type: none"> ・大池をつくり淡水魚を飼育し水産上の知識をも普及。 	<ul style="list-style-type: none"> ・池 1462坪 池は北(山池)南(睡蓮)東(蓮)の3か所、中央水路に沿い花菖蒲田設置。 ・橋梁、コンクリート製4、石橋1、八つ橋1、土橋8。 ・風致水流延長545間、石組み、乱杭、竹柵を大水路に、その他は素掘り小石張りなど。 ・水路の曲線と工法により風致的施設に。 	<p style="text-align: center;">———</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・今後数十年数十年を経る間に公園附近の地価は非常に騰貴して最も貴重なる土地となる。 ・年と共に収入も増加し、独立経済として維持できる時期が来る。 	<p style="text-align: center;">———</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・今後の資力と時との力に負ふ事多大。 ・府当局の直接の援助は元より、一般公衆の了解と愛国心により、公徳的精神が得られ、本園の今後の美観が維持されることを信じる。
<ul style="list-style-type: none"> ・農科大学設置や理科大学植物学科設置の場合これらと研究の場に。 	<p style="text-align: center;">———</p>	<p>(筆者注；農学部附属施設、理学部附属施設は夫々別に設置された)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・園長は植物学の知識に富んだ人が監督の任に。 	<p style="text-align: center;">———</p>	<p>(筆者注；理学部教授郡場寛が着任)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・音楽堂は和洋いずれも演奏可能に。 	<p style="text-align: center;">———</p>	<p style="text-align: center;">———</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・森林の内には猿や獅子檻を設けて大自然の中に巧みに天然と人工との調和を図って動物の飼育。 	<p style="text-align: center;">———</p>	<p style="text-align: center;">———</p>

(3) 竣工時の姿— (C)

原門下の野間守人(1889-1945、大正6年東京帝大農科大学農学科卒)による「植物園の使命」と題したまとめがある(京都日出新聞 1923)。主任技師寺崎良策は開設直前の大正12年5月に病気の為辞任し、後任として東京園芸学校教諭から着任したのが野間であった。

野間によると、竣工した内容は、ほぼ武田構想の方向性の下にあると考えられる。しかし、面積の縮小や周囲の変化、そして、それらは設計上にも多少の変動を及ぼしたことは事

実であろう。そして、博覧会会場計画平面図(図2)と竣工した植物園の平面図とを比較するという大胆なことが可能なら、造園分野の参画による修正をうかがう園路形態や施設配置など全体の造園計画の変化が読み取れると思う。前報でも触れたが明治神宮造営敷地計画や後の各地の大公園敷地計画などにつながるものがあるように思える。

植物園整備に関わった野間は、この植物園を「社会民衆の教化」、「都市生活者の慰安」、「国民体育の増進」、「天災地変に対する防避」の四テーマを持つ、と整理した。「天災

地変…」は、ここに初めて出てくるが関東大震災を経験し、都市計画として都市における空地（くうち）・公園の必要性と機能、配置を確認した文言が入ったのであろう。

竣工した姿を伝えるいくつかの内容を記すと、①市電を降りて正門に至る道路は、アカシヤとキササゲの並木道路帯を設置。この頃、都市内の植栽に（街路）並木植栽が目立っていた。②検討を重ねた大規模な花園、花壇づくりのテーマは実現されたと思われる。毛氈花壇、分科花園などを設け、流木神社の森と大池を組み込み、東山一帯と加茂川堤の松並木を景観に取り込んだ。③その他建築物は記念館や温室・硝子室、四阿、茶亭。大森文庫の方針を示した。④大運動場は、約2万人収容とし、附属の野球場と庭球場を持ったなどが挙げられる。

新たな事項としては、今後の維持管理方針を例示したことである。「教化的施設」として、実物教育を普及し、自然植物並びに栽培植物の蒐集繁殖に努める。そして、これら植物により、景観や利用の向上を図る。種苗の配布、切花の分与をも行いたい。その外、林間学校、記念館に於ける講習・展覧会等を催し、生氣ある教育博物館の内容を充実する。「慰安的施設」として、都市生活は自然に親しむ機会が少ないことから、自然に親しみ、散策・遊覧の場所として、芝生、樹叢、花園を設置し、ベンチと四阿を完備する。「体育的施設」として、更に鉄棒、滑り台、ぶらんこ、遊動園木、少年の為の砂場徒渉池等の開設も必要、とまとめている。

野間による文の最後は「今後の財源・資金と適切な管理による歳月の長さは大きく関わる。植物園としての永遠の継続には、府当局及び市民の理解と支援・良き利用が必須である。」（京都市日出新聞 1923）とし、若干の心細さや心配感を彷彿とさせるが、植物園の今後の運営や継続についての希望・期待を述べている。

6. 植物園事業の発展—造園分野からの把握

京都植物園開園後のまもない昭和2年、内務省や全国各地の都市計画関係者が集まり、大阪市で第1回全国都市問題会議が開催された。関東大震災後のことでもあり、都市内の密集建築物対策や区画整理などの議題と共に「自由空地並公園」があり、都市計画と公園の観点からの報告や議論があった。この時、野間守人も登壇報告した。この折の現場視察先に京都植物園があり、多くの都市づくり関係者が植物園を見たと思われる。野間は京都植物園技師から2代目名古屋市公園課長として名古屋市公園計画の実施にあたり、東山植物園の整備にも関わった。

京都植物園整備の進捗は、その計画や設計及び施工に造園分野が大きく関わる過程であった、と述べた。原熙や寺崎良策などの参画は、それを示す。大正10年10月18日付の京都の引継書（B）（表2）に述べられているようなことは、現在の造園設計仕様にも通じるものがあり、揺籃期であった公共造園技術を培い、庶民対象の植物園施設の社会的意義や内容を構築する大きな場面であったと思う。

(1) 公共造園分野の確立概経過と植物園の認識、著作

造園の専門家の必要性及び役割がクローズアップされる大きな契機は明治神宮の造営であり、関東大震災での公園の重要性クローズアップ、満州での都市づくりであったと言われ、公共造園という分野が大きく拓かれた。大正後半から公園・造園に関する学識や社会的背景は成立していくのであるが、このことについては先行研究が多くあるので、ここでは経過概略の参考メモ程度としたい。

大正3年、林学科本多静六が「景園学」を講義。次いで大正4年、農学科原熙が「庭園学」を講義。そして大正8年、正式科目として造園学（風景的園芸学）の講義が開講、総論・公園論を林学科第二講座・本多静六、庭園論を農学科園芸講座・原熙が担当した（井手 1990）。大正14年、上原敬二、関口鉄太郎らにより日本造園学会が設立した。

このような学術上の事と並び、大正8年に市区改正条例を改正し都市計画法が公布され、公園は都市計画の施設として法的根拠をもった。公園専門の技師が誕生し、主要府県に国の機関として都市計画地方委員会を設置、都市計画課に公園の技師及び技手など専門職員が配置された。さらに昭和8年、「内務省公園計画標準」として、植物園は動物園と並んで「教化施設」に分類明記された。

これらと並行して、植物園を公園分類上に位置づけする著作が出てくる。片岡安『現代都市之研究』（大正5年）、池田宏『現代都市の要求』（大正7年）、などであるが、宝塚植物園も設計した大屋霊城は『計画、設計、施工、公園及び運動場』（大屋 1930）の中で、「植物園は教育上の目的を以て造られるのが普通であるが、時には純粹の學術研究のために造られた植物園もあり、また遊覧本位もある。教材などを栽培する教材園も稀にある。京都府立下鴨植物園の如きは通俗植物園であるから先ず普通何れの都市にもあるべき一般的意味の植物園である。此の頃営利を目的とした鑑賞植物園が稀に作られるが植物に興味の少ない我国では余程位置の選定をうまくやらねば失敗である。」と示唆した。

(2) 植物園概念の登場

このような経過を踏む中で、昭和2(1926)年刊行の造園学雑誌に「植物園に就て」というタイトルで西田富三郎の記事がある(西田 1926)。

「植物園は近代都市に於ける必須の設備であって、都会に導き入れる唯一なる自然味の策源力(ママ)である。各種植物の天然繁生状態、人口植栽の考案、動物その他点景力を得て植物の応用方面と自然研究の資を提供する方途である。」と総括し、植物園分類の一つに植物公園を挙げた。

植物公園とは、上原敬二が唱えたというのが、普通植物園と言われるものとは異なり、植物による風致を發揮する目的で、各種の植物を網羅し、その特性と形態の特徴を踏まえ環境条件と合せ一個の公園を創る、ということであった。

(3) 都市公園法と植物園、植物公園

昭和31年、都市計画法を上位法とする都市公園法が創設、公園機能を大別し、その「特殊公園」の分類に風致公園、歴史公園、墓園と並んで「動・植物公園」が明記された。

「植物公園」とは「植物園」が「公園の主要な施設になっているもの」をいう、としている。従って、植物を「単に陳列する」だけでなく、「修景・休養施設をふんだんに取り入れた公園整備」が必要である、と規定した。同法第二条の「公園施設」で、「植物園」は、動物園、野外劇場その他とあわせて「教養施設」とし、「公園事業の一翼を担う施設」とした。

7. 東京での植物園設立経過、植物公園

昭和20(1945)年までの戦前の時間には、名古屋市東山植物園、神戸森林植物園(開園は戦後)などいくつかの公立植物園が設立された。京都の戦後の経過も含め、公立植物園発展の貴重な軌跡である。これらの創立史は別稿に譲りたい(富屋 2013、神戸市 1990)。

ここでは明治末年の芝公園の植物園構想が実現しなかった後、東京での植物園設立は昭和36(1961)年開園の神代植物公園まで時間を要した、この経過を簡述したい。

戦時中の昭和17年、井之頭恩賜公園自然文化園(後、井之頭自然文化園に改称)が、総合自然文化施設として設立され、その一部に植物園機能があった。初期の日本植物園協会会員園でもあった(創立20周年記念事業実行委員会 1987)。

東京市公園課長であった井下清は、造園界の大先達であり実務の草分け的存在でもある。社会人園芸や学校園とい

う、成人や子供達に向けての分野も重要視した。一般市民向けの植物園的機能の施設として、昭和14年、日比谷公園に家庭園芸相談所なども設けた(唐戸 1940)。その井下は「公園としての植物園」(井下 1928)という把握はしているが、植物園事業を直接とりあげて論じた形跡は確認できない。井下を直接知る先輩方に訊ねても出てこない。不思議な心持であったが、時代的に財源や組織人員体制のこともあったようであり、「小石川植物園があったから…」との見解も何人かから聞いた。また、井下が大正末年のヨーロッパ公園視察で一番感銘を受けた公園としてパリのジャルダン・テ・プラントを挙げており、それは「田中芳男の植物園理念に通じる考えがあったのであろう」と、長らく井下に仕えた先輩が語っていた。

また、都市公園行政を所管した建設省(現、国土交通省)の主導の下に、太政官布告以来の全国の都市公園の歴史100年を総括した一大記念出版物、『日本公園百年史』(日本公園百年史刊行会 1978)があり、ここに動物園と植物園の項もある。しかし、これは当時の公園事業の枠組みでという制約や情報の整理具合のこともあると思うが、動物園の記述と比べ植物園に対する展望や見解は物足りない。

戦後、東京の公園を所管する東京都建設局長も務めた石川栄耀(大正9年内務省都市計画地方委員会技師、名古屋市の都市計画、東山公園計画参画)の「…只植物園というお話がございますがこれは面白くありません。植物園というものは方々にありまして、これは大体市長さんの御道楽みたいなもの…」(石川博士百年記念 1993)という講演もあり、都市計画の視点からの見解とは思うが植物園の評価は芳しくない。

しかし、井下のもとには多くの植物関係者、福羽發三(新宿御苑)、松崎直枝(小石川植物園)、笹部新太郎、佐野藤右衛門、船津静作(荒川五色桜保護家)などや公園課有志職員が集まり、井下園芸グループという観があった(前島 1974)。このことが、後の東京都の植物園創立の源になったことは充分うかがい知ることができる。昭和31年、東京・江戸開都500年記念を契機に植物園設置構想が進展した。学術的植物園、分類園形態ではない植物園を目指した東京のそれは「植物公園」として、昭和36年に都西部に位置する「都市計画神代緑地」に設置された。いわゆる公立植物園は、高度経済成長期のこの頃から各地での創設が続いていく。

8. まとめ

京都植物園創設は「用地転用が発端」としての歴史が説き起こされている。しかし、植物園発展史の観点からは都市づくりの一翼として動き出した日比谷公園整備が源泉となり、以降の発展史が構築されてきたように推論できる。建築分野と公園整備の接点は日比谷公園計画辺りの明治半ばからのものである。また、造園という分野の発展契機もこの辺りであろう。そして、明治後半からの公園の社会的意義論議や都市問題論議などの都市づくりにおいて、植物園という社会的施設の存在・機能が粹取りされていく。

これらのいくつかの水流が出来るのが、大正の京都であった。京都帝国大学の植物施設構想や農学部設置との関係も重なったが、建築家武田五一や大森鐘一知事及び草創期の造園技術者が遭遇するタイミングでもあった。また、それは公共造園という新たな視界が植物園施設を実務対象として取り組み出した歩みであった。植物園という施設に対し未だ一般社会の認識は薄かった頃である。

武田の構想内容は、教育啓蒙・文化レクリエーションなどの機能を色濃く持つ、斬新な都市総合公園であり、その一翼を構成する機能として植物を重視した、と理解できる。彼の洋行での知見、事例を挙げ、当時の都市問題も踏まえ、文明都市に備えるべき施設としての公園であり、円山公園や岡崎公園の他に高尚な文化的設備を持つ新公園ができることを期待している。これからは京都の風土や時事世相を背負った一大洋風記念公園の趣が感じられる。

京都の当初の理念、それは植物を基本にした都市施設・空間を創ることであった。その中で植物園そのものは当初は未確定なことも多くあったが、走りながら積み上げたというのが京都植物園であり、それは日本の植物園発展史上、庶民に開く植物園の大いなる立ち上げでもあった、と思う。

その整備経過は前報に述べてきた。一般公開の日には3万5千人以上の入場者があり、植物を折る・抜く等の目に余る行動があったという。野間の言う「公徳的精神の訓練…」(京都日出新聞 1923)の期待は、一般社会の植物園の意義役割の理解・定着を求める内なる声であろう。

前報にも触れたが、初代園長の郡場寛による、大学植物園との相違の指摘は、公立植物園側の視点からその内容を点検してみることも興味深い。郡場は昭南(シンガポール)植物園長も経験し、大植物園設置も謳った昭和21年8月付でまとめた生駒山遊園計画(青森県立郷土館蔵)などもあり、植物園への造詣も深かったと思われる。また、戦前の京都植物園もよく知る坂崎信之(名誉会員)さんから、園長

が大学人の植物園は研究室のような雰囲気があった、との話を聞いたことがある。戦後、再整備・再開園した府立植物園が、現場での調査研究をまとめる必要性を挙げ、1972年に『京都府立植物園報告 第一号』を刊行した(京都府立植物園 1972)。その内容は「アンズとウメの類縁性に関する研究」と題する学術論文であった。

本稿の趣旨からは、京都植物園の基本である植栽樹木やその展示の考え方、配植・植栽方法などにも触れ、造園設計の全貌把握もし、この頃の公共造園・植物園分野の実状を認識することは興味深い。このことは史料不足に加え筆者の荷に余る。上原敬二の『樹木大図説』には、京都植物園に導入・植栽された植物に関する記述がある(上原 1961)。そこには夫々に十分な挿話と植物園確立への経過があると思う。

京都の歩みからは、日本の都市づくりにおける公立植物園の必要性や位置付け、学術・論説などが進展し、造園という分野の発展にも寄与し、都市の社会施設とする植物園整備につながったと言える。

先進国に肩を並べようとして設置したことから始まる日本の植物園の歴史であるが、植物園とは、「植物学上の知識の進歩発達と、その普及を図るため、多数の植物を収集・栽培・展示する施設である」という植物学研究を核にする考え方は大きな軸足である。明治初頭の考え方もこのような観点にある。

これを起点に、時代と共に、庶民生活との関わりに接点を持つ社会施設としてのベクトルが見えてくる。学校教育・社会・生涯教育の場、遊楽の場、観光の場などの多面的な機能が積みあがってきた。博物館や図書館などと比較されて論じられることも多いのは、植物園の社会的機能が、それらに近接しているとみられているからであると思う。その中で公立植物園の多くは、楽しみながら植物を鑑賞し、レクリエーション機能があり、植物に親しみ、理解し、身近に手軽に日常的に庶民が植物の世界を享受する都市公園的施設であり、都市問題を視野にしつつの、様々な市民のための施設・機関である。それを基盤とし、活動内容や方向性に幅があるのが、公立植物園の今の姿であろう。

本誌第55号に「公立植物園の果たすべき使命について」という報告がある(谷口・西原 2020)。名古屋と京都という日本の代表的な公立植物園の責任者が、現在の公立植物園の課題について調査し、公立植物園の未来構想と運営の課題及び今後の対応案を考察した。古くて常に新しい大課

題である。今や、知識・情報の入手や確認はデジタル技術、情報通信手段などにより一層簡便である。デジタル・ネイティブの世でもある。片や、国内外の環境問題による種の保全・復元や環境教育問題なども大きな時代要請である。植物分類の考え方や手法も大きく変わっている。

「都市公園的機能を期待される植物園は、訪ねる市民に憩いの場の提供は最低限の課題であり、珍しい植物を展覧して驚きを与える。傷んだ心の慰め、一時の心の慰めの提供も植物園の役割である。…児童遊園にはない心情の世界を展開する場」(岩槻 2004)の指摘がある。これについては、50年程前に臨床心理学の霜山徳爾が、「都会の社会病理の現象と植物」のような観点を指摘した(霜山 1978)が、今や一層鮮明・深刻化し、岩槻の指摘の方向性を裏打ちする。

造園界大先達の佐藤昌(1903-2003)は、「公園緑地の理念とその内容は時代と共に変化進展するものである。」(佐藤 1977)と述懐した。都市公園型として歩んできた公立植物園にも共通する述懐である。一方、長い時間軸を持つ植物を扱う施設ならではの不変的な根幹もある。植物目録の刊行、正確な植物名表示、植物情報入手・交換など継続的で地道な作業・研究、蓄積などは手の抜けない活動の例として挙がる。

公立植物園の多くは、地方政治という枠組みからの地域社会施設であり、地域の個性・独自性を明快にした植物園であることが基盤にある。それは新たな都市問題・社会問題の対応も抱合し、今や日本全体さらには地球の社会施設であるという視界が開けているように思う。

最後に、植物園の歴史調査に長年にわたり協力をいただいている本会会員の邑田仁、邑田裕子並びに文献調査入手に協力をいただいた京都大学川口朋子、青森県立郷土館太田原慶子の各氏及びみどりの図書館東京グリーンアーカイブスの担当者に対して御礼を申し上げたい。

また、本稿は、名誉会員坂崎信之さんとの「植物園とはなんぞや」から始まる長年の情報交換が基になった。本稿執筆により積年の整理を若干果せた気がする。坂崎さんに厚く御礼を申し上げ、報告したい。

引用文献

足立裕司(1985) 武田五一とアール・ヌーヴォー 武田五一研究(2)。日本建築学会計画系論文報告集 357: 99-101。
福羽逸人(1891) 園芸の区域を論ず。日本園芸会雑誌第29号。7-8。東京。

本多静六(2006) 本多静六自伝 体験八十五年。164-169。実業之日本社。東京。
井手久登(1990) 東京大学農学部園芸学講座第二講座緑地学研究室六十年小史。1-6。東京。
井下清(1928) 公園の設計。91。造園叢書 4。雄山閣。東京。
井下清(1972) 東京の緑地事業と先覚者。林業経済研究所(編)。大正昭和林業逸史下巻。478-469。日刊林業新聞社。東京。
石川栄耀博士生誕百年記念事業実行委員会(1993) 大長岡市建設之都市計画構想。生誕百年記念 石川栄耀都市計画論集。943。日本都市計画学会。東京。
伊藤之雄(2018) 「大京都」の誕生。55。ミネルヴァ書房。京都。
岩槻邦男(2004) 日本の植物園。11-24。東京大学出版会。東京。
開園百年記念文化事業会編(1979) 明治文化史 5 学術。129。原書房。東京。
金子淳(2001) 博物館の政治学。青弓社。東京。
唐戸作治(1940) 日比谷公園家庭園芸相談所に就いて。庭園と風光。22(2): 52-55。
圭介文書研究会編(1995~) 伊藤圭介日記。名古屋市東山植物園。名古屋。
神戸市(1990) 五十年の歩み。森林植物園50周年記念誌編集委員会。神戸。
久米邦武編(2003) 米歐回覧実記 1。81-83。岩波文庫。岩波書店。東京。
京都府立植物園(1972) 京都府立植物園第一号。京都府立植物園。京都。
京都日出新聞(1910a) 明治43年6月29日。「京都と公園」。
京都日出新聞(1910b) 明治43年3月17日。
京都日出新聞(1913a) 大正2年9月13日。
京都日出新聞(1913b) 大正2年9月18日。
京都日出新聞(1914) 大正3年6月2日。
京都日出新聞(1923) 大正12年10月22・23日。
前島康彦(1989) 東京公園史話。102。東京都公園協会。東京。
前島康彦編(1974) 井下清業績録。290。井下清先生記念事業会。東京。
丸山宏(1994) 近代日本公園史の研究。63。思文閣出版。京都。
松谷茂(2020) 京都府立植物園 97年の歴史① 一あの土地は「内閣博覧会会場」予定地だった一。伝えたい京都、知りたい京都。Kyoto love Kyoto。<<https://kyotolove.kyoto/I0000225>> (2021年6月17日アクセス)
宮部金吾博士記念出版刊行会(1953) 宮部金吾。145-155。岩波書店。東京。
みやじましげる(宮嶋繁)編(1983) 田中芳男伝。田中芳男・義廉顕彰会。長野。
三好学(1985) 欧州植物学軌近之進歩 附録『ジャワ島ボイテンツォーク植物園観覧記。敬業社。東京。
西田富三郎(1926) 植物園に就いて。造園学雑誌。2(1): 146-149。東京。
日本カクタス専門家連盟(1990) 日本サボテン史。42。日本カクタス専門家連盟。藤沢。
日本公園百年史刊行会(1978) 日本公園百年史一総論・各論一。第31章動物園と植物園。355-372。日本公園百年史刊行会。東京。

- 小倉謙 (1959) 明治前半期の小石川植物園. 日本植物園協会會報 (昭和33年度). 12. 日本植物園協会. 東京.
- 大屋靈城 (1930) 計画、設計、施工、公園及び運動場. 301. 裳華房. 東京.
- 桜田通雄・邑田裕子・坂崎信之 (2009) 小石川御薬園から植物園へー日本の近代植物園誕生の歩みー. 圭介文書研究会 (編). 伊藤圭介日記15. 名古屋市東山植物園. 名古屋.
- 桜田通雄・坂崎信之・邑田裕子・横山進・邑田仁 (2016) 開拓使の官園ー東京青山の官園の歴史からー. 圭介文書研究会 (編). 伊藤圭介日記22. 名古屋市東山植物園. 名古屋.
- 桜田通雄 (2018) 大典記念京都植物園、創設とその背景. 日本植物園協会誌 53: 47-62.
- 佐々木時雄 (1975) 動物園の歴史. 54. 西田書店. 東京.
- 佐藤昌 (1977) 日本公園緑地発達史. 序V. 都市計画研究所. 東京.
- 関秀夫 (2005) 博物館の誕生. 岩波新書. 岩波書店. 東京.
- 霜山徳爾 (1978) 人間の誌と真実. 148-149. 中公新書. 中央公論新社. 東京.
- 白井光太郎 (1903) 植物博物館及植物園の話. 丸善書店. 東京.
- 進士五十八 (2011) 日比谷公園 100年の矜持に学ぶ. 34-35. 鹿島出版会. 東京.
- 白幡洋二郎 (1995) 近代都市公園史の研究-欧化の系譜-. 195-197. 思文閣出版. 京都.
- 創立20周年記念事業実行委員会 (1987) 日本の植物園. 244. 日本植物園協会. 東京.
- 大典記念京都植物園経過 (1921) 府立京都植物園保存資料.
- 武田五一 (1907) 図案に就いて. 京都図案 2 (4) : 1-5.
- 田中彰 (2003) 明治維新と西洋文明. 岩波新書. 138-140. 岩波書店. 東京.
- 田中正大 (1974) 日本の公園 (SD選書87). 205-212. 鹿島研究所出版会. 東京.
- 田中義信 (2008) 田中芳男十話・経歴談. 田中芳男を知る会. 長野.
- 谷口茂弘・西原昭二郎 (2020) 公立植物園の果たすべき使命について. 日本植物園協会誌 55: 103-107.
- 富屋均 (2013) 東山植物園の成立過程と温室の構想・設計について. 日本植物園協会誌 48: 77-99.
- 東京国立博物館 (1973) 東京国立博物館100年史. 東京国立博物館. 東京.
- 東京都建設局公園緑地部 (1963) 東京の公園 その90年の歩み. 44. 東京.
- 東京帝国大学編 (1942) 東京帝国大学学術大観 理学部 東京天文台 地震研究所. 258. 東京帝国大学. 東京.
- 上原敬二 (1983) この目で見た造園発達史. 45. この目で見た造園発達史刊行会. 東京.
- 上原敬二 (1961) 樹木大図説. 有明書房. 東京.
- 吉武東里 (1912) 明治五十年大博覧会敷地内配置懸賞計画一等図案説明. 京都高等工芸学校初十年成績報告附録. 京都高等工芸学校. <<https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/812678?tocOpened=1>> (2021年6月17日アクセス)



2020年～2021年認定 日本植物園協会 ナショナルコレクション

Introduction to the JABG National
Plant Collection certificated in
2020-2021

ナショナルコレクション委員会
National Plant Collection Committee

我が国には6,700種類を超える野生植物が自生し、それらや渡来植物を元に数多くの観賞用植物や有用植物が作出されてきた。しかし、現在、日本の野生植物の約1/4が絶滅危惧種に選定され、古くに作出された栽培品種の多くも失われつつある。

このような現状に鑑み、日本植物園協会（以下、協会と略記）では、「野生種、栽培種に関わらず、日本で栽培されている文化財、遺伝資源として貴重な植物を守り後世に伝えていく」ことを目的に、分類群や歴史、文化等の一定のテーマを持った植物コレクションを「日本植物園協会ナショナルコレクション」として認定する制度を開始した。認定されたコレクションの種類に関する情報等を公開、またコレクションの橋渡しをすることで、植物園だけではなく、個人や愛好団体等の保有する植物コレクションを長期間安定して保全されることが期待される。

2020年6月から2021年5月までに、新たに以下の3件が日本植物園協会ナショナルコレクションとして認定され、2021年5月27日の第56回大会(名古屋市・オンライン開催)において認定式が行われた。認定された個人、団体には認定証および認定盾を授与し、ナショナルコレクションのロゴマークの使用が許可される。2017年7月よりナショナルコレクション認定制度を開始し、これまで合計で9件、1,435コレクションが認定された。

なお、ナショナルコレクション制度の概要、申請書類、認定されたコレクションの詳細等については、協会ホームページ内ナショナルコレクション (<http://www.syokubutsuen-kyokai.jp/nc/>) を参照されたい。

第7号 「変わり葉ゼラニウム品種群」

Collection of fancy leaf Zonal *Pelargonium* as traditional Japanese plants

広島市植物公園（広島県）

認定日：2020年12月15日

認定期間：2020年12月15日～2025年12月14日

変わり葉ゼラニウムは、ペラルゴニウム属のゾナレ・グループ (*Pelargonium* Zonal Group) の中で、葉の斑模様や形、質感等が特異的に変化した葉芸をもつ品種群である。明治末期から大正時代に欧米から輸入され伝統園芸植物のように扱われて流行し、大正3～5年(1914～1916年)と昭和2～4年(1927～1929年)には大ブームを巻き起こしたが、戦後衰退し、現在はほとんど栽培されていない。広島市植物公園で保有する43品種は、大正時代から生産、販売していた専門業者や趣味家から収集したもので、現存する品種のほとんどを網羅する日本最大のコレクションである。



図1 変わり葉ゼラニウム品種群 広島市植物公園における展示



図2 ペラルゴニウム ‘千曲ノ輝’

第8号 「能登地域に残る江戸キリシマ系ツツジ古木群」

Old Edo-kirishima azalea specimens in the Noto District of Ishikawa Prefecture

特定非営利活動法人 のとキリシマツツジの郷 (石川県)

認定日：2021年4月21日

認定期間：2021年4月21日～2026年4月20日

1600年代後半に流行したツツジの代表である江戸キリシマ系ツツジは、深紅の花が多数咲く最も評価の高いツツジであったが、現在まで残る古木と古品種は共に数少ない。本コレクションは、のとキリシマツツジの郷等の調査によって明らかになった石川県能登地域に残る推定樹齢100年以上の江戸キリシマ系ツツジ7品種および「けら性」3系統等からなる550個体である。一地域としては日本最大の江戸キリシマ系ツツジの個体数、品種数であり、のとキリシマツツジの郷により、保全、普及、調査活動が活発に行われている。



図3 能登地域に残る江戸キリシマ系ツツジ古木群 珠洲市池上家のキリシマツツジ ‘本霧島’ (石川県天然記念物)



図4 能登町酒井家のキリシマツツジ ‘紫霧島’ (石川県天然記念物)

第9号 「中部のツバキ品種コレクション」

公益財団法人 名古屋市みどりの協会 鶴舞公園事務所

Collection of *Camellia* cultivars raised in Chubu district

認定日：2021年5月7日

認定期間：2021年5月7日～2026年5月6日

中部のツバキは、尾張を中心に三河、伊勢、美濃な中部地方において、江戸時代から続く茶道・華道の繁栄から収集、作出されたツバキの総称で、独自の伝統と風土に合致した郷土のツバキとして成立した。京ツバキと江戸ツバキ、肥後ツバキ、伊勢ツバキ、ユキツバキ等の要素を含む日本のツバキの集大成と言え、早咲き品種の積極的な作出によって、花の少ない晩秋から初冬にかけて開花し、長期間観賞できることが特徴である。

本コレクションは、これまで記録された中部のツバキ70品種のうち52品種であり、胸高直径が100mmを超す古木約100株が含まれる。1981年から約40年間、継続して管理され、一般に公開されている貴重なコレクションである。



図5 中部のツバキ品種コレクション ツバキ ‘葛城紋’



図6 ツバキ ‘白太郎庵’

故 坂崎信之さんを偲んで In Memory of Nobuyuki Sakazaki

邑田 仁*・邑田 裕子

Jin MURATA*, Hiroko MURATA

東京大学大学院理学系研究科附属植物園
Botanical Gardens, Graduate School of Science,
The University of Tokyo

自称「オジサン」こと植物園協会名誉会員坂崎信之さんは2021年1月17日に逝去された。94歳の長寿を保たれ、しかも亡くなる直前まで活動のエネルギーを絶やさなかったことは驚くべきことであり、誠にうらやましいことであった。

坂崎さんは終戦の年、1945年に京都大学理学部植物学教室に入学し、植物生理学の芦田譲治教授を指導教授としたが、そのほか京大の各先生方から有益な指導を受けたと記されている(坂崎2012 思い出の京大植物園：ゆくのき通信 第10号)。特に、京都帝国大学理学部植物の初代教授であり、初代の京都大学植物園長、また京都府立植物園長でもあった郡場寛博士の「不祥の孫弟子」と書いている。坂崎さんは1950年からはじまった大阪市立大学附属植物園の建設にその翌年から参加し、植物園との深い関わりがスタートすることになるが、そこでも郡場博士の指導を受けたとのことである。物事を大局から構想し、細心の注意をはらって実現するという姿勢はそのあたりから来ているのかもしれない。坂崎さんと一緒にレストランやホテルに行くと、照明が1カ所切れているのを見つけて、目が届いていない、これでは経営者として失格だというようなことをよく言われていたことを思い出す。

植物園協会会報には、1957年に大阪市立大学植物園の所属で寄稿されて以来、1961年からは谷津遊園・京成バラ園芸研究所の所属、1965年から1978までは京成バラ園芸八千代農場の所属で、ほとんど毎号のように記事を発表されている。またその内容は、単なる記事というよりは植物園についての提言に満ちたものである。その後、実家の会社を継ぐことになり、京成バラ園芸を退職されて個人会員になってからも多くの記事を発表された。植物園協会における長期にわたる活躍はとうていまとめきれぬものではないが、植物園協会50周年記念誌「日本の植物園」により、ある程度その軌跡をたどることができよう。以下に坂崎さんの特筆すべき功績を拾ってみる。

1) 1972年から1977年まで、日本植物園協会常務理事

および副会長を務めた。植物園協会事業の候補としてこの時期に発案された植物園管理士制度の検討委員会委員長となり、精力的に検討を行った。押し寄せる指定管理者制度の波の中で、会員園のアイデンティティとプライドを示す試みであったと思うが、試験会場の確保や管理など、運営上の問題がクリアできずに実現しなかったのは残念であった。

2) 1983年から1986年まで創立20周年記念事業の実行委員を務め、記念誌「日本の植物園—1987—」の編集責任者として記念誌を完成させた。また、30周年記念事業として2000年に発行した「日本の植物園II」、単行本として2015年に出版した50周年記念誌「日本の植物園」の編集委員となり、記念誌の完成に貢献された。坂崎さんは、事実の積み重ねに基づいて物事を考えることを大切にされ、基礎となる様々な資料を作る労を惜しまなかった。また資料を作る手際もよかったので、記念誌や報告書の編集・作成には無くてはならない人材であった。

3) 海外事情調査第10次(ゲラム・ロタ島、1979年)の隊長、第11次(ヤップ島、1980年)の副隊長を務め、第14次(ポナペ島、1983年)には隊員として参加し、その結果をもとに単行本「ポナペ島—その自然と植物」を出版するにあたり、編集委員として貢献した。坂崎さんは植物の多様性を知ることに限らず、多様な植物を育てることに興味を持ち、情熱を傾けた。そのために、国内外の植物園やその温室など、育てるための施設に興味を持ってそこを訪れ、また植物が原産地で自生している様子を見てその環境を体感することにこだわっていた。その結晶が、京成バラ園芸時代に取り組んだディズニールランドの植栽であり、坂崎奨励賞の副賞として授与されてきた著書「日本で育つ熱帯花木植栽事典」であったと言えよう。坂崎さんは宝塚の自宅でも興味ある植物を栽培されており、2017年にご自慢のススキノキが開花した時は本当に嬉しそうだった(図1E)。

このような興味・情熱は高齢になられてからも絶えることはなく、また希望される行き先も計画的かつ具体的であった。話は横道に逸れるが、私達も坂崎さんに引っ張られて、2011年にスリランカ(ペラデニア植物園など)、2012年にオーストラリア(シドニー植物園、ダーウィン周辺)、2013年にミャンマー(ナマタン国立公園)、2015年にはインドネシア(ボゴール植物園、チボダス植物園、東カリマンタン)を訪れ、坂崎さんと共に自然と冒険を満喫することになった。ダーウィンは坂崎さんがどうしても行きたい場所のひとつで、目的はアラフラ海やティモール海の周囲の植物の状況を見たいということであった。百聞は一見にしかず。3月の

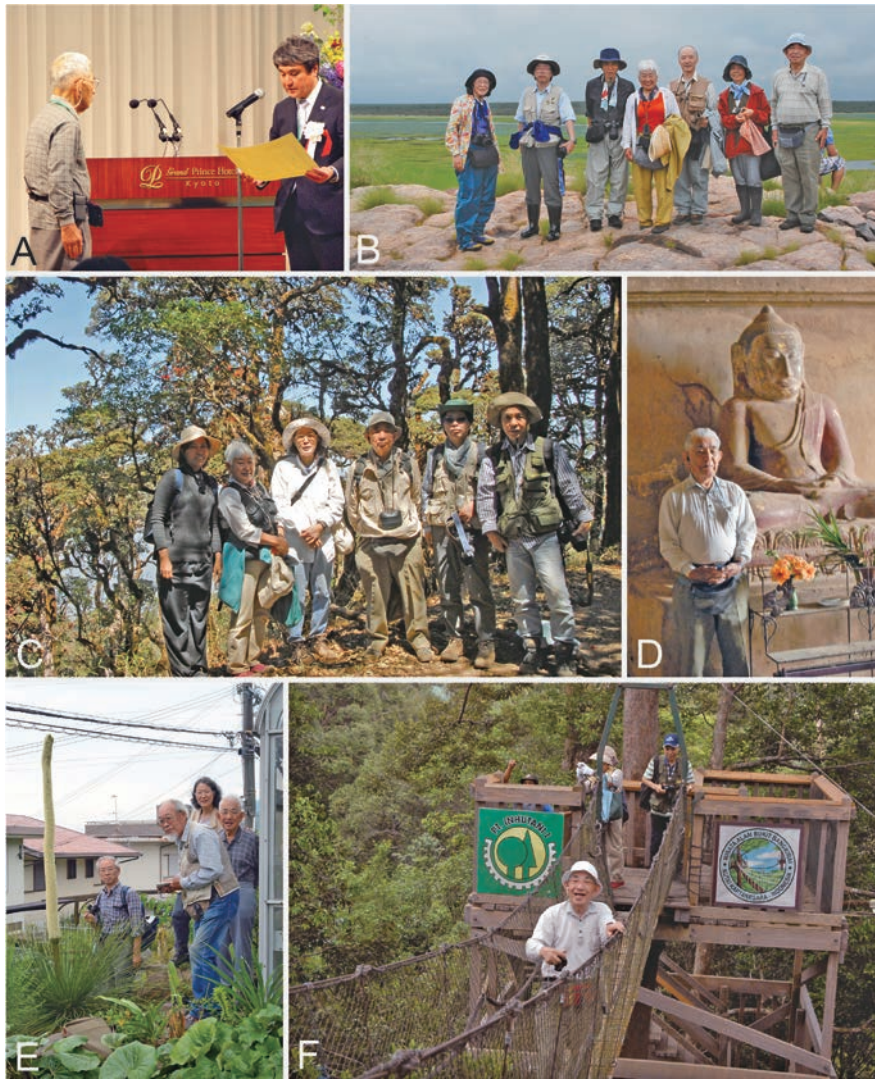


図1 故坂崎信之さんを偲んで A：日本植物園協会50周年記念式典で岩科会長から感謝状を受ける。2015年6月25日撮影。B：アーネムランド（オーストラリア・カカドゥ国立公園）の台地の縁にて。右から坂崎さん、桜田通雄さん夫妻、尾崎章さん夫妻、関谷良寛さん、邑田裕子。2012年3月14日撮影。C：ナマタン国立公園（ミャンマー）のシャクナゲ林下にて。左端はガイド。2013年3月2日撮影。D：バガン（ミャンマー）の寺でそっくりの仏像に出会う。2013年3月5日撮影。E：宝塚の自宅に咲いたススキノキを山住一郎さん（左端）、田中光彦さん（左から2番目）に紹介する。一緒に宝塚植物園温室存続運動をしたが果たせなかったメンバーだ。2017年5月25日撮影。F：東カリマンタン森林の空中回廊を渡る。背後は尾崎夫妻。2015年3月6日撮影。

現地はちょうど雨期で、あちこちが水であふれ返っており、乾期には道路が通っている森の中をボートで移動して、樹木が深さ数メートル以上水に浸かっている状態などを興味深く観察し、岩絵で有名なアーネムランド（カカドゥ国立公園）の岩の上に行き、見渡す限りの平原を臨んだりしてきた（図1B）。またミャンマーではビクトリアピークの頂上付近のシャクナゲ林までたどりつき（図1C）、カリマンタンでは森林の空中回廊にのぼり（図1F）、運良く野生のドリアンを見ることが出来た。その体力と興味深く色々質問したりする姿にはいつも驚かされた。これらはライフワークのハーディネスゾーンの研究のためであった。この研究について「ハーディネスゾーンaからzの植物を拾い出すのは終わった。あと一年半あったら完成するのだが」と言っていたが、最終的な編集を終わらせることなく旅立ってしまった。

4) 若手職員の業績を顕彰し、その地位向上に資するため、2004年に制定された坂崎奨励賞の創設に貢献した。坂崎さんは物事をどの向きに動かすべきかを適確に判断され、その実現に向けて、物心両面から当事者を支援してくださった。坂崎賞の創設にあたって、協会記念事業の際にも、呼び水が必要だからと言って率先して多額の寄附をいただいた。協会50周年の式典で感謝状をお渡しすることができたのは何よりのことであった（図1A）。

坂崎さんが「オジサン」と自称したのはなぜか、本人にうかがったことはないが、そのことによって相手の年齢、性別や身分にこだわることなく常に対等につきあい、学ぶべきことは学び、言うべきことは忌憚なく言うということを実現していたのではないかと思われる。それでも言い足りないことは山ほどあったでしょうが、オジサン、ありがとう。

日本植物園協会第56回大会

研究発表会 発表要旨

ポスター掲示 2021年6月7日～6月30日

オンライン開催 2021年6月21日

口頭発表

宮古島産ホソバフジボグサの生息域外保全における育成時期と施肥量の検討

佐藤 裕之[○]・具志堅 江梨子・山城 勝・阿部 篤志

植物園における映像展示の試み ―短編記録映画「富山田んぼ物語」の制作―

東 義詔[○]・志内 利明・川窪 伸光・中田 政司

絶滅危惧種イヌヤチスギラン・ヤチスギランの育成

伊藤 健太郎[○]・辻本 穰・田中 清弘・村田 章・厚井 聡

新型コロナ禍における内藤記念くすり博物館附属薬用植物園の取り組み

森田 宏[○]・亀谷 芳明・稲垣 裕美

ポスター発表

小石川植物園における絶滅危惧植物の収集と栽培の記録

～植物多様性保全拠点園ネットワーク活動について～

田中 健文[○]・出野 貴仁

北海道大学植物園温室のマイナーリニューアル

大野 祥子[○]・持田 大・永谷 工・高田 純子・東 隆行・中村 剛

植物園の多言語情報化と遠隔通信技術を活用した地域連携モデル創出事業

堤 千絵[○]・有田 寛之・國府方 吾郎・遊川 知久・田中 法生・奥山 雄大・村井 良徳・水野 貴行・保坂 健太郎・樋口 正信

生態系を観察できる「ミニ田んぼ」の設置と効果

日比 也貴

ヒメユリの繁殖に関する研究 ～組織培養および種子繁殖～

酒井 悠太[○]・西尾 基之

花ハス苗の重さが定植後の開花と休眠芽形成に与える影響

石川 祐聖[○]・工藤 新司・大岡 聡

NPO団体と協働した植物保全活動例の紹介

小村 健太郎[○]・小山 尚子・松崎 桂一

日本で栽培される地黄原植物の形態学および遺伝的な多様性の解明

吉江 唯菜[○]・安藤 広和・吉原 司貴・福田 浩三・佐々木 陽平

河内木綿のITS領域の分子系統解析による分類

角谷 晃司[○]・森川 敏生・田中 誠太・増井 保彦・萩原 星子・小川 正美・西尾 基之・酒井 悠太・川村 展之・日置 智津子

食物アレルギー多項目同時検出に資する「小麦」のDNA鑑別法の開発

見沢 沙瑛[○]・夏原 大悟・齊藤 百香・騎馬 由佳・泉川 梓・鈴木 龍一郎・柴田 隆行・北村 雅史

籾殻マルチがミシマサイコ (*Bupleurum falcatum* L.) の発芽及び収穫量へ与える影響

横川 貴美[○]・渥美 聡孝・上地 徳道・福田 浩三・大塚 功

塊根の間引きと摘芯処理がトリカブトの生育に与える影響

小沼 実香[○]・安藤 広和・佐々木 陽平

絶滅危惧種を含むトリカブト属5種における成育およびアルカロイド含量の比較

野崎 香樹[○]・高倉 美紅・渥美 聡孝・西尾 基之

「茯苓突き」によるマツホドの菌核採取および子実体形成に関する研究

村松 尚紀[○]・山崎 千晶・騎馬 由佳・鈴木 龍一郎・北村 雅史

(氏名に付された[○]は発表者を示す)

宮古島産ホソバフジボグサの 生息域外保全における 育成時期と施肥量の検討

佐藤 裕之[○]・具志堅 江梨子・山城 勝・阿部 篤志
一般財団法人 沖縄美ら島財団

ホソバフジボグサ *Uraria picta* (Jacq.) Desv. ex DC. は現在、国内に1個体のみ自生が確認されているマメ科の植物で、国内希少野生動植物種に指定されている。本種の生息域外保全に向けた知見として、播種技術に関する報告は存在するものの、実生の育成技術に関する報告は殆どない。宮古島産ホソバフジボグサの種子は25℃以上の環境で発芽生育することが明らかとなっていることから、特に沖縄県外において実生を育成する場合は気温が問題になると推察された。また、沖縄本島における栽培実績において、無施肥では生育量が著しく低下する様子が観察された。本研究では、沖縄本島の施設内で7月と10月に播種した宮古島産ホソバフジボグサについて、異なる施肥条件で3月まで育成を行うことで、気温の推移と施肥量がホソバフジボグサの生育量、開花・登熟日、枯死率に及ぼす影響を調査した。



異なる施肥量で2か月間栽培した宮古島産ホソバフジボグサの様子（7月播種）

左から0.0g/L、2.5g/L、5.0g/L、10.0g/L

その結果、7月に播種し、IB化成肥料を20日に1回、2.5～10.0g/L施肥した試験区において、試験期間中に開花・結実が確認された。10月に播種した試験区は施肥量に関わらず開花結実しなかった。7月に播種した試験区は、施肥量が多くなるほど初期成育が良く、開花・登熟日が早まる傾向にあったが、3月時点の枯死率が高くなった。生育量は平均気温が20℃を下回る12月前後に低下する様子が確認された。

植物園における映像展示の試み —短編記録映画「富山田んぼ物語」の制作—

東 義詔^{1○}・志内 利明¹・川窪 伸光²・中田 政司¹

¹富山県中央植物園・²岐阜大・応用生物科学部

稲作を植物園はどのように展示し、紹介することができるのか？ その新しい試みとして、イネの生長を、農業者の活動や四季の変化と同時に映像記録し、短編映画を制作した。

撮影記録は、イネ栽培地である「田んぼ」を時間的に変化する空間としてとらえて、富山市婦中町小長沢で2019年4月から2020年5月まで四季を通じて行った。農業者の活動を撮影する際には、手持ちタイプの小型ビデオカメラ（DJI Osmo Pocket）を用いて、田起こし・播種（図A）・代かき・田植え・稲刈りの様子を現場で動画撮影した。収録した作業動画は、111クリップ、76分16秒である。一方、イネの生長を撮影する際には、田んぼの畦道に単管パイプで三角柱型の足場（図B）を組み、そこにデジタルカメラ（RICOH WG60）を最大4台設置し、定点からのインターバル撮影を



図A：播種の様子。B：雪が積もった田んぼと定点撮影用の足場。C：内面を黒張りにした仮設映写室

行った。撮影間隔は10秒から15分、絞り優先オート、絞り値F3.5、ISO400～800、露出補正-1.0EV、フラッシュなしで、専用バッテリーを随時交換し撮影した。記録した139,971枚の静止画は、映像処理ソフトであるAdobe Premiere Pro CS 5.5を用いて、時間的に圧縮して動画化した。得られた映像から必要な動画を編集して、音入れを行うことで、5分27秒の短編映画とした。映像を補足する文字情報としてのテロップは、映像作品の字幕ルールに従って1秒あたりの上限を4文字とした。BGMの作曲・演奏は、発表者の一人川窪によるもので、タイトルバックでは米粒を

入れた容器をマラカス代わりに使い、トレース台に広げた米粒の透過映像を重ねた。

制作した短編映画の展示（映写）は、特別展会場の一面に間口4.5m×高さ3m、奥行き3.4mで内面を黒張りにした仮設映写室を設置し、3m×1.7mのスクリーンに短焦点液晶プロジェクター（BenQ MW826ST）で観客の前から投影（図C）、音楽は小型スピーカー（YAMAHA MSP3）を外接続して流し、展示の流れの中で視聴できるように配慮した。上映時間を約5分と短くしたのも、来場者が飽きずに足を止めて視聴できる限度と考えたためである。

絶滅危惧種イヌヤチスギラン・ヤチスギランの育成

伊藤 健太郎¹・辻本 穰¹・田中 清弘¹・村田 章²・厚井 聡¹

¹大阪市立大学附属植物園・²龍谷大学附属平安高等学校

ヒカゲノカズラ科のイヌヤチスギラン *Lycopodium caroliniana* (L.) Pic.Sermha は全国で滋賀県の一部のみに分布している湿生植物で、環境省レッドリストはIA類（CR）、レッドデータブック近畿2001では絶滅危惧種Aに指定されている。

また同じく湿生のヤチスギラン *Lycopodium inundata* (L.) Holub もレッドデータブック近畿2001では絶滅危惧種Aに指定されている。しかしいずれの種も栽培・増殖に関する報告がなく、生息域外保全が進んでいない。

本研究は、この2種を育成・増殖させることを目的とし、栽培条件の検討を行った。滋賀県の生息地（岩盤上の湧水湿地；標高240m）において、2018年8月および9月に両種を採集し（形態および *rbcL* 配列により同定）以下の各条件で栽培を試みた。

□土壌条件；①現地土壌、②現地土壌/日向土/腐葉土、③日向土/腐葉土、④ボンソル培土

□水分条件；①通常灌水、②腰水（低水位）、③腰水（高水位）

□日照条件；①直射日光下、②寒冷紗下

その結果ヤチスギランは、ボンソル培土（途中で日向土に変更）腰水（低水位）・直射日光下で栽培した株のみ越冬芽を形成して翌年まで生存したが、著しく衰弱してしまった。一方、イヌヤチスギランはいずれの条件でも越冬芽を形成せずに枯死してしまった。そこで、現地の土壌環境を再現する方法ではなく、水苔を用いた栽培に切り替えた。生存していたヤチスギランを腰水（低水位）にした水苔上で栽培したところ、顕著に生育が良くなった。

そこで2020年10月採取したイヌヤチスギランとともに水苔・腰水（低水位）で栽培し、冬季は、加温室・無加温室・屋外の3条件で栽培したところ、いずれの条件でも越冬し、春になって成長を再開した。

以上の結果から、湧水湿地に生息するイヌヤチスギランおよびヤチスギランの育成・増殖には、水苔を用いた方法が有効であることが明らかとなった。

新型コロナ禍における 内藤記念くすり博物館附属 薬用植物園の取り組み

森田 宏[○]・亀谷 芳明・稲垣 裕美
内藤記念くすり博物館

内藤記念くすり博物館は、エーザイ株式会社の創業者である内藤豊次によって1971年に設立された。木曾川の清流に囲まれた小高い中州に位置し、わが国の医薬の歴史を伝えるべく、展示館、図書館、薬草園からなる薬に関する総合的な博物館である。附属する薬用植物園では700種類の植物を栽培しており、「美しく・学べる・役に立つ薬草園」のビジョンを掲げて運営している。

現在のCOVID-19流行下にあって、当館は社の方針に従って次のように感染症対策を実施した。2020年1月24日以降に出勤前の体温測定や手指消毒、マスク着用、職員の行動歴の記録を開始した。博物館では2月以降のイベントを休止し、緊急事態宣言に基づき3月1日より臨時休館した。6月1日には、開館時間の短縮と来館人数の制限、来館者への検温・手指消毒・アンケートの協力依頼、および体験コーナーなどを休止して再開した。館のホームページでは「ご来館にあたって」をほぼ毎月更新して周知に努めた。人が触れる場所に抗ウイルス目的で光触媒を施工したほか、社員食堂では対面にならないようテーブルの配置を工夫し「黙食」を励行している。

薬用植物園関連の面積は約12,000m²を占有しており、3名の職員で管理している。また、ボランティア団体である薬草友の会には現在132名が所属し、園の除草作業等にご協力いただいている。岐阜県の緊急事態宣言・まん延防止等重点措置区域の指定に準拠して当館の感染防止指針を定め、ボランティア活動を休止した。その期間には除草が追いつかなくなる等の課題が発生したが、一時的に人員を手配して対処した。

目下、将来の来園者ニーズを考え、COVID-19の対策を



しながら以下の活動を実施している。活動内容は保有する絶滅危惧種の保全栽培、薬用植物であるオタネニンジン *Panax ginseng* (画像) の栽培方法の検討、人々の心と暮らしに有益な情報を発信するためのユースフルガーデンやヒーリングガーデンの整備などである。また、感染症に関心を持ってもらうために抗ウイルス作用を持つ植物を集めた新たなコーナーを設け、レンギョウ、ホソバタイセイ、エキナセア、ボタンを育成している。元禄時代の医師・香月牛山は『牛山先生活套』で、葛根連翹湯を用いて500人を治療し、保温・水分・安静に務めさせたとされる。

なお博物館でも、毎年企画展を開催しており、今年度は「日本人を苦しめた感染症と新型コロナウイルス感染症」と題し、日本における感染症の歴史を紹介し、COVID-19についても2020年12月までの情報をまとめた。感染症の流行は人類の歴史そのものであり、ワクチンや治療薬の無い時代にどのように“はやり病”に対処していたのか展示や図録で解説した。疱瘡には升麻葛根湯を用いたり、麻疹啓発用のはしか絵にはトリカブト(附子)、カラタチ(枳殻)を使うと記されたものがあると紹介している。

今後もCOVID-19の感染防止対策を強化しつつ、薬用植物園のビジョンの実現に取り組んでいく所存である。

小石川植物園における 絶滅危惧植物の収集と栽培の記録 ～植物多様性保全拠点園ネットワーク活動について～

田中 健文[○]・出野 貴仁

東京大学大学院理学系研究科附属植物園小石川本園
(小石川植物園)

1. 日本植物園協会が進める植物多様性保全

2006(平成18)年度より植物多様性保全を推進するための組織、植物多様性保全拠点園ネットワークをスタートさせた。当園も関東地区の地域野生植物保全拠点園として活動に参加している。

2. 日本植物園協会の植物多様性保全2020年目標

日本植物園協会では2010年までに日本産絶滅危惧植物の55%を保有するという目標を定め、結果として60.4%(1021種類)を保有するという成果を残した。新たに設定された植物多様性保全2020年目標では、2020年までに日本産絶滅危惧植物種の75%の生息域外保全を実施するという主な目標が定められた。平成24年度以降、新たな環境省レッドリストの公表及び改訂があり、日本産絶滅危惧植物は1690種から1779種に増加した。目標値75%は変わらず、保有目標種類数は1268種類から1335種類へと67種増加することとなった。

北海道大学植物園温室の マイナーリニューアル

大野 祥子[○]・持田 大・永谷 工・

高田 純子・東 隆行・中村 剛

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園

北海道大学植物園の温室はA棟とB棟の2棟からなる建物で、主として世界の熱帯・亜熱帯に分布する冬季低温に弱い植物を植栽・展示している。しかし、2018年北海道胆振東部地震の影響で屋根ガラスが多数破損した。破損した屋根ガラスの一部は仮修繕し温室の公開を続けたが、専門業者による完全な修繕には時間を要すること、降雪により破損ガラスが落下する恐れがあるため、やむを得ず12月から3月

3. 小石川植物園が関わった収集活動

当園では2010年～2019年の10年間の間に絶滅危惧植物の収集活動を行った。収集地は埼玉県、長野県、茨城県、神奈川県、群馬県の5県に渡り、各地で諸団体及び個人の協力を得て行った。期間内に日本植物園協会が未保有であった日本産絶滅危惧植物を18種収集した。これらの種を含めて、日本産絶滅危惧植物種の種子及び胞子を種子保存拠点園である新宿御苑へ39種提供した(新宿御苑を含めた関東拠点園活動としての収集及び当園で単独収集したもの)。収集時や、収集前の事前調査で得た生育特性情報は絶滅危惧植物保全データベースに入力した。

4. 小石川植物園での栽培

当初の収集活動は種子(胞子)を保存するのみであったが、2015年頃から収集した個体(種子や株)の栽培を行うようになった。収集後に当園で栽培を試みた種は33種あり、うち現存が17種である。栽培することで得られる栽培特性情報は絶滅危惧植物保全データベースに入力した。冷温室の新設により栽培可能となった種や、同定が難しいカヤツリグサ科について複数種導入できたことは大きな成果である。それぞれ栽培展示を行っている。

5. 助成・連携

収集活動は、独立行政法人環境再生保全機構地球環境基金、公益財団法人山口育英奨学会の助成を受けて行った。また、環境省連携事業(課題1及び2)として行った。

末までの4か月間を休館とした。

この短い休館期間で可能な範囲で、A棟5室のうち2室を中心に、展示テーマをよりわかりやすくするためのマイナーリニューアルを行った。

マイナーリニューアルの内容

①植栽区分の変更と植物の移動

A棟で最も面積が広い展示室では、世界の熱帯・亜熱帯に生ずる植物を5つの地域(アジア、北中米、南米、オセアニア、アフリカ)と有用植物に区分した。各地域の区割りは従来の植え込み枠を変更せずに利用し、移植できない大型植物の周囲に同一地域の植物を集めた。シダ室はシダ植物を4つの地域(本州、琉球、小笠原および国外)に分けて、地植えを主体とした展示に変更した。また、北海道の植物室を新たに設け、高山植物・希少植物の展示と本園の保全取り組みを紹介するスペースとした。残りの2室はバ

ックヤードとして利用するため非公開とした。

②展示・植物の解説内容の見直し

温室入り口に温室設立の歴史や展示内容を総合的に解説した「温室へようこそ」(和文・英文)を設置した。また、出入口扉に示した見取り図や各展示室の解説文は、幅広い来園者に読みやすいよう、文字サイズを大きくしルビを振り、英文表記もできる限り取り入れた。植物ラベルは大きさやデザインを統一した。

植物園の多言語情報化と遠隔通信技術を活用した地域連携モデル創出事業

堤 千絵¹・有田 寛之²・國府方 吾郎¹・遊川 知久¹・田中 法生¹・奥山 雄大¹・村井 良徳¹・水野 貴行¹・保坂 健太郎¹・樋口 正信¹

¹ 国立科学博物館植物研究部・² 国立科学博物館学習課

筑波実験植物園では、文化庁による令和2年度「地域と共働した博物館創造活動支援事業」の助成を受け、標記の事業を行った。多言語情報化事業では、植物園の解説情報を多言語化し来園者がスマートフォン等で閲覧できるサービスの提供(図1)、多言語案内パンフレットの制作、手話による解説動画の制作、植物園を多言語で紹介するPR動画の制作を行った。遠隔通信技術を活用した事業では、植物



図1

廊下には冬期間の来園者に向けて本園庭園の四季の写真を展示し、再来園を促す取り組みも行った。

③車いす利用者等が通行しやすい通路の拡幅

従来、車いすで観覧するには通路幅が不十分な箇所が複数あり、加えてインターロッキングブロックがずれて段差が生じていた。車いすや杖の利用者が通行しやすいように、一部の通路を幅120cm以上となるよう拡幅した。また、インターロッキングブロックを敷きなおし段差を解消した。

園から国立科学博物館上野本館向けのライブ配信、つくば市内の小学校へのライブ配信(図2)、富山県中央植物園とのライブ配信による職員交流会(図3)などに取り組んだ。ライブ配信では、植物園にはネット回線がないことから、NTTドコモ回線とWi-Fiルーターを使用し、ZoomアプリケーションあるいはIoA仮想テレポーテーションを利用して行った。新型コロナウイルス感染防止対策をふまえた視聴環境に配慮し、視聴者の興味を引き出すコンテンツ、視聴者と講師とのインタラクティブなやり取りを積極的に取り入れた。とりわけ植物の小さな部分の拡大(クリップ式のマクロレンズ装着)や普段見られないものを見せられること、視聴者全員が大画面で情報を共有できることがライブ配信の大きな利点であった。一方で、接続トラブルが散見され、対策を事前



図2



図3

にたてて臨むことが重要であった。富山県中央植物園とは、それぞれの園内と会議室をつなぎ、相互の職員連携を深める試みを行なったところ、職員交流にも活用でき、多対多の交流や、臨場感あふれる中継や現場レポートが可能であること

を確かめた。その他にも、一般の方向けのイベントや、多くの植物園とつなぎ見ごろの植物を紹介しあうなど、さまざまな取り組みが可能と考えられた。

生態系を観察できる 「ミニ田んぼ」の設置と効果

日比 也貴

神代植物公園植物多様性センター

神代植物公園植物多様性センター（以下、「センター」という）は、植物多様性保全拠点園として「保護・増殖」、「情報収集・発信」、「教育・普及」の3つを軸として活動を展開している。田んぼを中心とした水系では、約5,000種を超える動植物が確認されていると言われている。センターでは、その生態系の豊かさに着目し、トロ舟を使ってミニ田んぼを設置、生態系の再現を試みた。その実施内容と得られた成果について報告する。

【立ち上げ】

- ・ 資材：トロ舟 W150×H20×D90cm、荒木田土 250ℓ、元肥（有機固形肥料）5kg
- ・ 植物種：イネ、ミズアオイ、ミズオオバコ、タウコギ、コウガイゼキショウ、ミズハコベ、イヌタヌキモ、ハッカ、シロバナサクラタデ、ヤガミスゲ、セリ、アオウキクサ等 13種
- ・ 動物種：メダカ、カワリヌマエビ属sp.
- ・ 条件：全日照、栽培期間（6月～11月）、水深（7cm前後）、発生藻類の除去（1回/週）

【成果】

- ・ ガイドツアーにおいて、田んぼの作業リズムに合わせた植物のユニークな生態や、人と稲作の文化的解説、人と植物・動物の絶妙な均衡の下、維持されてきた生態系を解説。

また、田んぼの置かれている現状と保全の重要性など、「教育・普及」ツールとして色濃い内容を伝えることができる場所となった。

- ・ 田んぼと単鉢で育成したミズアオイでそれぞれの成長比較を行った。単鉢で育成したミズアオイは草丈31cm、果実の収穫量は平均3～4果、田んぼで育成したものは草丈72cm、果実の収穫量は14果と草丈・果実数共に2倍以上となった。また、ミズオオバコは今までは単体管理では初期成長はしたものの、その後成長が止まり開花まで至らなかった。今回は育苗トレーにて発芽後、試験的に8株をミニ田んぼに植栽したところ、2株がセンターで初めて開花・結実まで到達し、種子の採取まで行うことができた。
- ・ 飛来、もしくは産卵によりアズマヒキガエル、ニホンアマガエル、ショウジョウトンボ、シオカラトンボ、クロスジギンヤンマ、クロイトトンボ、ヒメアメンボ、コミズムシ属sp.、ヤサガタアシナガグモの8種の水生圏生物を新たに確認した。また、セイヨウミツバチの水飲み場としての利用や、イネにはイチモンジセセリの幼虫等も確認できた。

【今後の取組】

ミニ田んぼは小規模ながら、新規に動物種が進出してくる等、豊かな生態系の基盤となることが確認できた。またミズアオイやミズオオバコの比較結果の違いは環境的な要因なのか、生態系が構築された事による何らかの均衡による作用なのか、検証の余地は多くある。しかし、絶滅危惧植物の保全拠点として、希少植物の維持に大きく寄与することが確認できる結果となった。自生地でも個体数が減少していることから、今後はその要因を紐解き、自生地の保全に役立つ知見を得る等、更なる役割の強化に繋げていく。

ヒメユリの繁殖に関する研究

～組織培養および種子繁殖～

酒井 悠太[○]・西尾 基之

武田薬品工業株式会社京都薬用植物園

【目的】

ヒメユリ (*Lilium concolor* Salisb.) は日本、中国、朝鮮半島などに分布する球根類で、わが国では東北地方から四国、九州に分布するが、いずれも自生密度は低く、環境省において絶滅危惧種IB類にカテゴリーされている。

ヒメユリは小球開花性が強く、播種後2年で開花するため、繁殖は一般的に実生で行われる。しかしながら植物園にとって、来歴が明確な個体を維持するためにクローン繁殖を行うことの意義は大きいと考える。そこで本研究では、植物体へのダメージが少なく、わずかな材料から効率的にクローン個体を得るために、りん片培養における培地組成として、オーキシン・サイトカイニン濃度の好適条件を検討した。また、培養により得られた植物体を順化し、栽培を継続したところ、開花・結実が確認できたため、採取した種子を用いて発芽条件の検討を行った。

【材料および方法】

実験1. りん片培養における培地組成が器官分化に及ぼす影響 あらかじめ当園で保有しているヒメユリの球根からりん片を分離させ、殺菌後、Murashige and Skoogの無機塩にシヨ糖30g/ℓおよび寒天8g/ℓを添加した培地で培養を行い、得られた子球由来のりん片を材料として供試した。りん片を5mm×5mm程度にカットし、上記の培地に植物ホルモンであるNAA (0, 0.5, 1.0ppm) およびBAP (0, 0.5, 1.0, 2.0ppm) を組み合わせて添加した培地を作製し、各区6個体、直径7cm×高さ11cmの円柱状の培養容器に2個体ずつに分けて置床し、それぞれ90日間培養した。培養終了後、子球数、子球重、葉数、葉重、発根数、根重を調査した。

実験2. 種子のサイズおよび温度処理が発芽に及ぼす影響 りん片培養により得られた植物体を順化し、栽培を継続したところ開花・結実が確認できたため、採種直後の種子を用いて発芽試験を行った。採取した果実の大きさに比例して種子の大きさに差が生じていたため、種子を大・小の2通りに選別した後、パーミキュライトを充填した直径9cmのプラスチックシャーレに1区あたり50粒播種し、十分に給水した。シャーレにパラフィルムを巻き5、10、15、20、25℃の温度勾配器にそれぞれ搬入した。調査は1日1回の頻度で行い、発芽数および発芽日を記録した。

【結果および考察】

実験1. NAA濃度に関わらず、BAP濃度が高くなるにつれ子球分化率および子球分化数が増加した。 また、葉数や発根数についても同様の傾向がみられ、子球分化数はNAA0.5ppm+BAP2.0ppm区が最も多く、次いでNAA0ppm+BAP1.0ppm区、NAA0ppm+BAP2.0ppm区となった。NAA1.0ppmを添加した区においては、奇形葉の発生がみられ、NAA1.0ppm+BAP0ppm区およびNAA1.0ppm+BAP0.5ppm区においては、全ての個体が枯死した。本実験の結果より、本種のりん片培養における培地条件として、NAA濃度0～0.5ppmおよびBAP濃度1.0～2.0ppmを組み合わせることで最も効率よく繁殖可能であることが示唆された。

実験2. 発芽率については、全ての試験区において70%以上の値を示した。 処理温度による発芽率の差はほとんどみられなかった。また、種子の大小による発芽率の差も同様であった。発芽所要日数については、処理温度が高いほど有意に短くなる傾向にあった。また、種子の大小による発芽所要日数の差はみられなかった。すなわち、種子の大小に関わらず、播種後、25℃の温度処理を行うことで効率的に発芽個体を得られることが明らかとなった。

以上の結果から、りん片培養における好適な培地組成および開花・結実後の発芽条件が明らかとなり、より効率的なクローン繁殖および種子繁殖を行うことが可能となった。

花ハス苗の重さが定植後の開花と 休眠芽形成に与える影響

石川 祐聖[○]・工藤 新司・大岡 聡

東京大学大学院農学生命科学研究科附属生態調和農学機構

【目的】

ハス属 (*Nelumbo*) は、ハス科に分類される水生植物でハス (*N.nucifera* Gaertn.) とキバナハス (*N.lutea* Willd.) の2種が含まれる。栽培される品種には食用と観賞用の「花ハス」があり、花ハスは鉢物や切り花のほか修景池の植栽として観光資源にも利用される。国内におけるハスの栽培は食用レンコンの生産が主であり、花ハスの産業的な利用はほかの花弁と比較して限定的である。そのため、開花習性の品種間差や栽培方法の違いが開花に与える影響について詳細な報告は少ない。本試験では、花ハスの安定した開花に必要な栽培技術の確立を目的として苗の重さが定植後の開花と休眠芽形成に与える影響を評価した。

【材料および方法】

供試品種は‘アメリカキバス’ (*N.lutea*) と‘琴台歌手’ (*N.nucifera*) を用いた。試験は定植する苗の重さ別に小苗区と大苗区に分け各区6個体を調査した。各品種の小苗区と大苗区の苗の重さは次の通りとした。‘アメリカキバス’小苗15.5~20.5g (平均18.1g)、大苗62.0g~147.5g (平均96.2g)、『琴台歌手’小苗19.5g~41.0g (平均29.3g)、大苗111.5g~244.5g (平均171.0g)。苗は頂芽を含め2~3節に調整し各鉢1個体を定植した。栽培は65L (直径56.5cm×高さ43cm) の鉢を用いて露地圃場で行った。用土は赤土を各鉢30L充填し、基肥として化成肥料 (N:P:K=10:10:10) 15gを施用した。定植後は追肥として基肥と同一の肥料を5月~8月まで1ヶ月ごとに15g施用した。栽

培期間は4月に定植を行い翌年3月に休眠芽を掘上げるまでの1年間とした。開花の調査は個体ごとに開花日と開花数を記録した。休眠芽の調査は越冬した休眠芽を掘上げ個体ごとに本数と新鮮重を計測した。休眠芽は生育期に伸長した地下茎を最後に葉芽が萌芽もしくは展葉した節で分割して先端側を採取した。調査で得た値は、一般化線形モデルおよびWald-testを用いて統計処理を行い (0.5%有意水準)、品種ごとに小苗区と大苗区を比較した。試験は2019年に‘アメリカキバス’、2020年に‘琴台歌手’で実施した。

【結果および考察】

生育期間で最初の開花日から最後の開花日までを開花期間とした日数は‘アメリカキバス’小苗区42.2±17.4日 (平均±標準偏差, n=6以下同じ)、大苗区65.8±21.8日、『琴台歌手’小苗区48.3±21.5日、大苗区70.0±8.3日で供試した2品種ともに小苗区の開花期間が短い結果であった。開花数は‘アメリカキバス’小苗区5.5±1.1本、大苗区7.7±2.4本、『琴台歌手’小苗区9.0±2.4本、大苗区9.7±0.9本で供試した2品種ともに小苗区と大苗区との間に有意な差はみられなかった。休眠芽の本数は‘アメリカキバス’小苗区4.5±1.0本、大苗区4.0±1.5本、『琴台歌手’小苗区12.0±1.4本、大苗区17.2±9.2本で‘アメリカキバス’は小苗区と大苗区の間には有意な差はなく、『琴台歌手’は大苗区で本数が多い結果であった。休眠芽を個体ごとに合計した新鮮重は‘アメリカキバス’小苗区340.9±26.4g、大苗区275.1±91.9g、『琴台歌手’小苗区528.8±106.1g、大苗区373.3±74.6gで‘アメリカキバス’は小苗区と大苗区の間には有意な差はなく、『琴台歌手’は小苗区の新鮮重が重い結果であった。以上の結果から、開花については定植する苗の重さが軽い場合、開花期間の短縮を考慮する必要があると示された。休眠芽の形成については鉢栽培を行う場合、定植する苗の重さによる影響は少ないと考えられた。

NPO団体と協働した 植物保全活動例の紹介

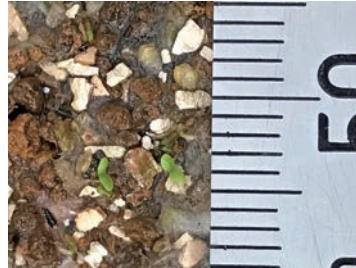
小村 健太郎^{1,2○}・小山 尚子²・松崎 桂一¹

¹日本大学薬学部薬用植物園・²NPO法人「亀成川を愛する会」

千葉県北西部は、谷津と呼ばれる湿地 (田んぼ) と雑

木林 (台地)、台地上部の草原が入り組んだ地形が多く、長年人々の生活の場である「里山」として管理されてきた。しかし、西部に大都市東京のベッドタウンとして「千葉ニュータウン」が開発された。現在は大規模開発の終盤期に差し掛かっているが、宅地化などの小規模開発が続いている。

千葉ニュータウン地域では特に北総鉄道線の小室駅から印西牧の原駅間で約30年間開発が遅れたため、草原、林、田等の谷津特有の多様な環境が連続して残り、植物だけで



リンドウの種子(上)と発芽(下)

リンドウ自生株

なく昆虫などの動物に関しても生物多様性の宝庫となった。現在数団体が残された地域の環境保全活動に取り組んでいる。

この地域の中で特に亀成川の源流部は、市民団体のNPO法人「亀成川を愛する会」、行政の印西市や千葉県、開発者のUR都市機構が協働して環境保存活動を行っており、オキナグサ等の自生地表土を保護区域に移動する取り組みなどを実施し、現在の生物環境が維持された。しかし、多くの残された自生地は宅地化などにより消滅あるいは消滅しつつある。

今回報告する植物はNPO法人「亀成川を愛する会」の

環境活動作業に携わったことで保護できた植物を日本大学薬学部薬用植物園で増殖する保護活動の一例としてリンドウを例に報告したい。

リンドウは千葉県内では絶滅危惧種には指定されていない。しかし、千葉ニュータウン地域では確認がほとんどなく、当地でも一株しか残っていなかった。現在は採種・育苗した株を今年初めて保護域内、あるいは自生株付近に移植し、自生地での経過を観察中である。

今後は千葉県内で環境保存活動している団体と可能な限り連絡をとり、協働で保護活動に携わりたいと考えている。

日本で栽培される 地黄原植物の形態学および 遺伝的な多様性の解明

吉江 唯菜¹・安藤 広和¹・吉原 司貴¹・
福田 浩三²・佐々木 陽平¹

¹ 金沢大学医薬保健学域薬学類附属薬用植物園・² 福田商店

【背景】

地黄は婦人薬、強壯薬などに配合される漢方生薬である。その原植物である *Rehmannia glutinosa* は日本に自生しないが、平安時代には中国大陸から伝わり、江戸時代には大和地方で一系統が栽培されていたことが記載されている。一方、古代中国では薬用部位の根が肥大する懷慶地黄が主流

となり、これもまた日本に導入された。現在 *R. glutinosa* の分類に関して、日本ではこれら2系統をそれぞれアカヤジオウ、カイケイジオウという変種として述べられることが多く、その形態や品質の相違について報告されている。しかし、地黄の市場品について遺伝子解析を行った過去の報告では、両者を鑑別し得るとされた遺伝子領域に2つ以上の塩基多型(SNP)が確認されており、単純に2変種だけで分類することは適切でないと考えた。そこで、我々は日本で栽培される *R. glutinosa* について、形態の特徴を数値化して主成分分析を実施するとともに、植物種内の分類に応用されている2つの遺伝子解析法を用いて系統分類を試みた。

【目的】

本研究では、日本で栽培される *R. glutinosa* について、主成分分析を用いた形態学的な分類および遺伝的な系統分類を実施し、その多様性を解明する。

【方法】

国内で収集した15系統の*R. glutinosa*を実験に使用した。13系統は2019年冬に苗を駄温鉢に植え付け、2020年6月、8月、10月に葉、花、根の形態学的特徴を観察し、数値化して主成分分析を行った。15系統は葉からDNAを抽出し、遺伝子解析を行った。

【結果】

13系統の*R. glutinosa*について、葉表面の緑色の程度、葉裏のアントシアン着色の程度、根の形態を数値化して主成分分析を行うと、アカヤジオウ系統は1つのグループを形成し、カイケイジオウ系統は3つのグループに分類された(図1)。15系統の*R. glutinosa*について、2つの遺伝子解析法により系統樹を作成すると、アカヤジオウ系統は1つのグループを形成し、カイケイジオウ系統は3つのグループに分類された。

【考察】

我々の結果は、日本で栽培される*R. glutinosa*について、アカヤジオウやカイケイジオウとされる2変種の区別だけでなく、カイケイジオウは少なくとも3つのグループから成り

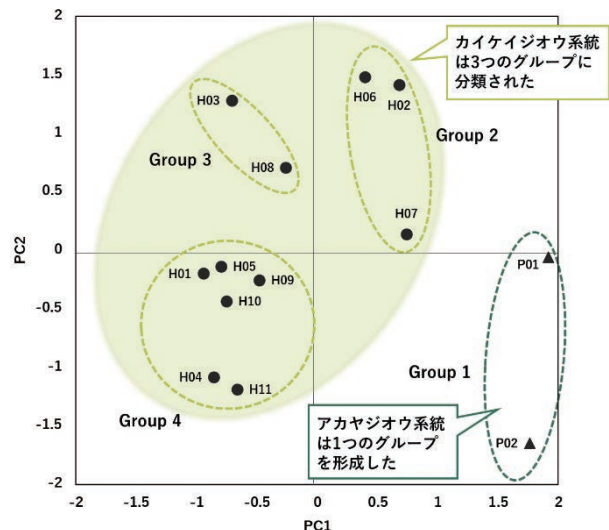


図1 *R. glutinosa*の形態の特徴による主成分分析

立つことを明らかにした。すなわち、日本でカイケイジオウと称するものは、根が肥大する特徴を有する系統の集合体である。*R. glutinosa*の多様性を解明することは、系統の維持や今後更なる優良品種の作出に貢献すると考える。

河内木綿のITS領域の分子系統解析による分類

角谷 晃司¹・森川 敏生¹・田中 誠太²・増井 保彦²・萩原 星之²・小川 正美³・西尾 基之⁴・酒井 悠太⁴・川村 展之⁵・日置 智津子⁶

¹ 近畿大学薬学総合研究所・² 近畿大学校友会八尾支部

³ 株式会社四圀生薬・⁴ 武田薬品工業(株)京都薬用植物園

⁵ 近畿大学薬用植物園・⁶ 近畿大学社会連携推進センター

【目的】

綿 (*Gossypium* spp) は、あおい科 (*Malvaceae*) に属す木綿であり、中でもアジア野生種である *G. arboreum* L.、アフリカ野生種である *G. herbaceum* L.、アメリカ栽培種(米綿)である *G. hirsutum* L.、エクアドル栽培種である *G. barbadense* L.、が代表種として分類されている。

河内木綿は、我が国では、約400年前に伝わり、特に大阪河内地方において広く栽培されている植物である。しかし、明治以降、河内木綿の生産は安価な米綿にとってかわり、優れた特性を明らかにすることなく、衰退していった。この河



河内木綿 (近畿大学薬用植物園)

内木綿は未だ系統が判明していないため、本研究では、リボソームDNAのスペーサー領域である Internal Transcribed Spacers (ITS) 領域の解析により、分子系統解析による分類を試みた。

【材料・方法】

今回解析に使用したサンプルは、伯州綿、陸地綿、海島綿、白花綿、緑綿、白綿、和綿、赤綿、河内木綿の9種類である。河内木綿は八尾市NPO法人河内木綿藍染保存協会から、河内木綿以外の8種類のサンプルは武田薬品工業京都薬用

植物園から提供いただいた。サンプルのゲノムDNAの抽出にはCTAB法を使用した。18SリボソームDNAと26SリボソームDNA間に含まれるITS1、5.8SリボソームDNA及びITS2のDNA領域を増幅させるため、18S primer-F、26S primer-R、ITS5afwd及びITS4revをプライマーとして使用し、PCRを行った。PCR法により得られた増幅断片の精製、DNAシーケンスを行った。解読した塩基配列はGENETYX-ATSQ、GENETYX-MACを用いて解析を行った。系統樹作成には平均距離法(UPGMA)、近隣結合法(neighbor joining method NJ法)を使用した。

【結果・考察】

18S primer-Fと26S primer-RまたはITS5afwdと

ITS4revのプライマーの組み合わせを用い、上記9種類のサンプルのPCRを行った結果、約750bpのDNA断片が増幅した。これらの塩基配列について、*G.arboreum* L.、*G.herbaceum* L.、*G.hirsutum* L.、*G.barbadense* L.の既報のITS領域を加え、アライメント解析ならびに系統樹作成をしたところ、緑綿、赤綿、陸地綿は*G.hirsutum* L.、海島綿は*G.barbadense* L.、白花綿、白綿は*G.herbaceum* L.、伯州綿、和綿、河内木綿は*G.arboreum* L.に分類された。進化学的な解析から判断すると、今回不明であった河内木綿は伯耆国(現鳥取県)で栽培されていた伯州綿、全国で栽培されてきた和綿と近縁種であることが判明し、河内国の地に適応した特有の固定種として根付いたと考えられた。

食物アレルギー多項目同時検出に資する「小麦」のDNA鑑別法の開発

見沢 沙瑛¹・夏原 大悟²・齊藤 百香¹・騎馬 由佳¹・泉川 梓¹・鈴木 龍一郎¹・柴田 隆行²・北村 雅史¹

¹城西大学・²豊橋技術科学大学

【目的】

日本人の約10人に1人が食物アレルギーに罹患しているという報告があり、アナフィラキシーショックなどの重篤な症状に至る場合がある。このため、最終加工食品への微量な食物アレルギー物質の意図しない混入の防止対策や、食物アレルギー発症時には、その原因物質を迅速に特定し、早期に適切な治療を行う必要がある。複数種のアレルギーを引き起こす食品(植物由来食品:小麦、そば、落花生)の検査を、1つの診断デバイス上で迅速かつオンサイト(その場)で実現することができれば、食の安全・安心に資する技術を提供することができる。本研究では一定温度で核酸を増幅できるLoop-Mediated Isothermal Amplification(LAMP)法による小麦のDNA鑑別法の確立を目指した。

【方法】

小麦を含む23種の植物よりNucleospin plant II(タカラバイオ)もしくはKaneka Easy DNA Extraction Kit version 2(カネカ)を用いて、DNAを抽出した。小麦のrDNA internal transcribed spacer領域(ITS領域)の配列(accession No.MN787127)を基に、PrimerExplorer

V5(<https://primerexplorer.jp/>)を用いてLAMPプライマーを設計した。LAMP反応は、Isothermal Master Mix(OptiGene)を用いて60℃で60分間増幅反応を行い、増幅の有無をリアルタイム装置もしくは可視化色素を加えた肉眼により行った。

【結果および考察】

設計した小麦LAMPプライマーについて、反応性・特異性を評価した結果、30分以内で小麦にのみ増幅が認められ、陰性対照植物22種に非特異的な増幅は認められなかった。検出感度を検討した結果、小麦DNA 10~100pgから検出することができた。小麦10mgから約4~5μgのDNAを抽出できることから、極めて高感度で検出が可能であった。さらにオンサイト検出法確立のため、マイクロ流体チップ(μTAS)を用いて小麦のLAMP反応を行った。複数の反応容器を有するμTASチップに予め小麦特異的プライマー、植物共通プライマーを乾燥・固定化して、LAMP反応を行った。その結果、汎用的な恒温水槽を用いて湯中にて30分程度加温することで、色調変化により、小麦の有無、植物DNAの有無を同時に判定することが可能であった。今後、そば、落花生についても鑑別法を確立し、アレルギーに関連する植物種が同時に検出可能なシステムの開発を行う予定である。

本研究成果は、科学技術振興機構事業研究成果最適展開支援プログラム A-STEP トライアウト(課題番号:JPMJTM20EG)の支援を受け行った。

朽殻マルチがミシマサイコ (*Bupleurum falcatum* L.) の 発芽及び収穫量へ与える影響

横川 貴美^{1,2}・渥美 聡孝¹・上地 徳道¹・
福田 浩三³・大塚 功¹

¹九州保健福祉大学・²城西大学・³福田商店

【背景・目的】

ミシマサイコ (*Bupleurum falcatum* L.) はセリ科の多年生草本で根を漢方生薬柴胡(サイコ)として使用する。年間約500トンが使用され、そのうち95%以上を中国からの輸入に依存している。自給率が低い原因の一つに、発芽率が低いため栽培・生育と収穫量が不安定であることが挙げられる。そこで本研究ではミシマサイコ根の収量向上や安定を目的とした朽殻マルチによる発芽改善効果について検討した。

【実験方法】

- ①発芽試験：ビニルポットに種子を20粒播種し、未覆土または2、5、10mmの朽殻または用土で覆った。これらのポットを人工気象器内(日本医科器械製作所、LH-411PFDT-S)で42日間育苗し、発芽状況を毎日観察した。なお、各条件3回試験を行った。
- ②栽培試験：一試験区あたり0.5×3mの畝をつくり、朽殻マルチを行った朽殻区及び朽殻マルチをしない対照区を設け、水ポテンシャルおよび地温を測定するロガーを設置した。2019年2月27日に9g/畝の種子を播種し、2019年12月4日(播種後280日)に収穫した。サンプリングは各畝から1カ所、50cm×12.5cmの範囲のすべての個体

を採集し、検体とした。検体は日本薬局方「定量法」の項目に従って総サイコサポニンを定量した。

【結果】

- ①発芽試験：42日目の発芽率は未覆土で30.0%であった。発芽率が最も高かったのは、朽殻5mmで33.7%であり、ついで朽殻2mm及び覆土2mmが33.3%であった。一方、最も低かったのは覆土5mm及び10mmの11.7%であった。
- ②栽培試験：面積あたりの個体数は対照区が3.7個/100cm²、朽殻区が5.0個/100cm²、総収穫量は対照区が37.9kg/10a、朽殻区が43.9kg/10aと朽殻区の方が多かった。総サイコサポニン含量は対照区1.8%、朽殻区1.2%と日本薬局方の基準(0.35%以上)を満たした。地温は12-20時で対照区のほうが平均0.5-0.8℃高かった。さらに、水ポテンシャルは8月1日以降の降水量0mmが3日以上連続する日において朽殻区の方が100kPa以上高く、その差は2,000kPaに達することもあった。

【考察】

本研究では播種後の朽殻被覆は5mmまでは発芽率を向上させたが、覆土5mmでは発芽率が低下に転じた。土や朽殻で種子を覆うことで保水され発芽促進が期待される。一方、ミシマサイコ種子は光発芽種子であるとの報告があるため、保水と光の遮蔽とのバランスが重要であると考えられる。

試験圃場における栽培試験では朽殻による土壤水ポテンシャルの低下防止が観察され、生存個体数も朽殻区の方が多かった。これらの結果から朽殻は株数の維持に関与することで収量が向上する可能性があることを見出した。今回の圃場試験ではサンプリングが1カ所のため、根拠としては十分ではないものの、ミシマサイコ栽培で播種後に朽殻を使用することの有用性が示唆された。

塊根の間引きと摘芯処理が トリカブトの生育に与える影響

小沼 実香[○]・安藤 広和・佐々木 陽平
金沢大学医薬保健学域薬学類附属薬用植物園

【背景・目的】

トリカブト *Aconitum carmichaeli* は漢方生薬「附子(ブシ)」の原植物であり、減毒加工した塊根が利用されている。

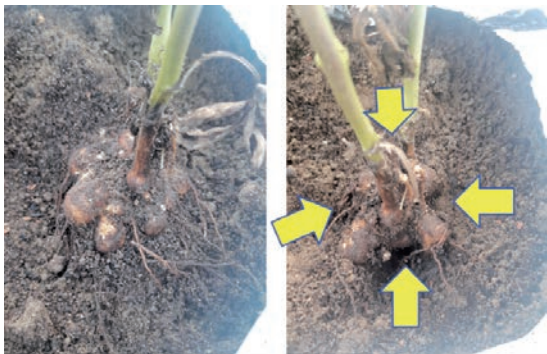
金沢大学・薬用植物園で試験栽培を実施しているが、枯死が多く問題となっていた。枯死の要因として、株の倒伏と夏の暑さによる病害が考えられる。日本で使用されている附子の6割が中国からの輸入品であるが、中国の産地では栽培期間中に茎の先端部を切り取る摘芯処理と、小さい塊根の間引き処理が行われる場合がある。我々は摘芯が株の倒伏防止に有用であり、塊根の間引きが早期収穫による病害の回避に繋がると考え、摘芯と塊根の間引き処理がトリカブトの枯死や倒伏に与える影響を調査した。

【方法】

本研究では2020年5月～2020年6月に石川県の金沢大学・薬用植物園内で摘芯と塊根の間引き処理を実施し、摘芯位置、塊根の間引き回数、摘芯回数について検討した。対照群は摘芯および塊根の間引きを実施しないものとした。

《摘芯位置の検討》地面からの高さで5群(20cm、15cm、10cm、5cm、0cm)を設け、枯死株数と倒伏株数を計測した。

《摘芯回数と塊根の間引き回数の検証》摘芯と塊根の間引きをそれぞれ1回および2回実施する計4群を設け、草丈、枯死株数、倒伏株数を計測した。なお、摘芯は1回目



塊根の間引き前(左)と間引き後(右)
矢印は塊根を間引いた箇所。撮影日:2020.06.27

20cm、2回目40cmの位置で実施し、草丈は倒伏していない株のみを対象とした。以上の計測は2020年7月に実施した。

【結果・考察】

《摘芯位置の検討》対照群は倒伏率が50%であったのに対し、摘芯を実施した群は摘芯位置に関わらず、全ての株が倒伏しなかった。一方、枯死率は対照群で10%程度であり、摘芯位置が地面に近いほど増加する傾向であったが、20cmでは対照群と同等であった。

《摘芯回数と塊根の間引き回数の検討》対照群に対して摘芯および塊根の間引きを実施した群では草丈が低く、回数が多いほど顕著であった。また、摘芯と間引き処理は2回の実施においても枯死に影響を与えず、倒伏率は全ての群が10%以下であった。

以上より、摘芯処理は倒伏の防止に有用であるが、摘芯位置によって枯死率が大きく異なることが明らかとなった。地面から20cmでの摘芯は枯死に影響を与えず倒伏を防止できるものと考えられる。さらに、塊根の間引きは倒伏に影響を与えなかった。しかし、摘芯や塊根の間引き処理は草丈を大きく低下させることから生薬となる塊根への影響も考えられる。

絶滅危惧種を含む トリカブト属5種における 成育およびアルカロイド含量の比較

野崎 香樹¹・高倉 美紅²・渥美 聡孝²・西尾 基之¹

¹ 武田薬品工業株式会社京都薬用植物園

² 九州保健福祉大学薬学部

【目的】

トリカブト属(*Aconitum*属)植物は多年草(疑似一年草)で、わが国では40種あまりが確認されている。生薬「ブシ」は、ハナトリカブト又はオクトリカブトの塊根を規定の加工法により製したものである。これら2種については薬用または園芸用に生産栽培されていることから、品種育成も盛んに行われ、成育ならびに塊根に含まれる代表的な成分であるブシジエステルアルカロイド(以下、BDA; メサコニチン、ヒパコニチン、アコニチンおよびジェサコニチン)についてすでに詳細な研究が行われている。しかしながら、その他のトリカブト属植物における成育およびBDAについて明らかに

された報告はほとんど見られない。本研究では、武田薬品京都薬用植物園で保有するオクトリカブト、コウライブシ、タンナトリカブト、ハナカズラおよびイヤリトリカブトの5種を同一条件下で栽培し、種間の成育およびBDA含量の比較を行った。加えて、これら5種の野生個体採取時に測定したBDA含量との比較も合わせて行った。なお、環境省が取りまとめているレッドリストにコウライブシおよびイヤリトリカブトは絶滅危惧IA類(CR)に、ハナカズラは絶滅危惧IB類(EN)にそれぞれ選定されている。

【材料および方法】

2013-2015年に各自生地より採集された野生個体を武田薬品京都薬用植物園に集め、その後、同一栽培条件下で肥培管理を行った。2018年12月26日に混合培土を充填した直径12cmのビニールポット(TOロングポットNo.4; 東海化成)に5種の塊根を植え付けた。ポットあたり1球植えとし、種につき10球を用いた。草丈等の地上部の成育調査は茎葉繁茂期の2019年8月21日に、地下部の成育調査はすべての地上部が枯死した2019年12月24日にそれぞれ実施した。掘り上げた塊根は陰干し、乾燥させた後に第十七改正日本薬局方の純度試験(3)の方法にしたがってBDAの組成および量を測定した。

【結果】

供試した5種間の成育のばらつきは大きく、同じ*A. japonicum*種であるオクトリカブト、タンナトリカブトおよびイヤトリカブトにおいても草丈、萌芽所要日数、莖径等の特徴的な調査項目を比較することで容易に判別することが可能であった。成分分析の結果、同一栽培条件下でのBDA含量はオクトリカブト(6.91mg/g)、コウライブシ(3.62mg/g)、タンナトリカブト(2.97mg/g)、ハナカズラ(1.10mg/g)、イヤトリカブト(0.01mg/g)の順で多かった。野生個体採取時と比較すると、同一栽培条件下のBDA含量は、個体間のばらつきが少なく安定化する傾向を示した。次にBDAの組成への影響を見ると、オクトリカブトおよびハナカ

ズラでは野生個体採取時と同一栽培条件下において同様の傾向を示した。他方、コウライブシおよびタンナトリカブトでは同一栽培条件下でメサコニチン含量が増加し、ヒバコニチン含量が減少した。また、イヤトリカブトは野生個体採取時に成分分析を実施しておらず、栽培条件下でのみの測定となった。この結果、イヤトリカブトはBDAをほとんど含まないことが明らかとなった。

【考察】

本研究によりわが国に自生するトリカブト属5種における成育、フェノロジーおよびBDA含量を示すことで、今後の植物園における植栽管理や展示、学術研究に資することを期待する。

「茯苓突き」によるマツホドの菌核採取および子実体形成に関する研究

村松 尚紀[○]・山崎 千晶・騎馬 由佳・
鈴木 龍一郎・北村 雅史
城西大学

【目的】

ブクリョウ(茯苓)はマツの根に寄生するマツホド(*Wolfiporia cocos*)の菌核を乾燥させたもので、体内の水のめぐりを促し、精神を安定させる効果を持つとされ、カンゾウ(甘草)、ニンジン(人参)などと並び数多くの漢方処方に配合されている。マツホドの子実体は自然環境下ではほとんど観察されないため、マツホドの菌核の採取は古くから伝わる「茯苓突き」により野生品の採取が行われてきた。しかしながら、現在では中国の栽培品が流通しており、「茯苓突き」が行われる機会も減少している。「茯苓突き」はレンガ状に褐色腐朽したマツ(茯苓撥)を目印に、地表から何度も槍で突く採取方法であるため、重労働であり、マツ林を一日探索してもマツホドの菌核を見つけることができないケースもある。本発表では「茯苓突き」を実際に行い、マツホドの菌核の探索に繋がることを期待し、土壌や茯苓撥のDNA解析を行った。さらに採取調製した茯苓と市場品との成分比較及び培養による子実体形成を試みた。

【方法】

採取：2019年度冬季に長野県上伊那郡でマツホドの菌核

の採取を行った。分析：採取したマツホドの菌核の外層を除き乾燥させたものを茯苓として液体高速クロマトグラフィー(HPLC)によるPachymic acid (PA) およびDehydropachymic acid (DPA)の定量を行った。また採取箇所付近で採取した土壌、茯苓撥に付着した白色の菌糸について、ダイレクトシーケンス法による塩基配列解析を行った。培養：採取した菌を固形培地で25℃、30日暗所で培養し、培地に傷をつけ、さらに30日培養を行った。

【結果および考察】

茯苓突き経験者より指導を受け、計8人(教員3名、学生5人)、5時間の作業で8個のマツホドの菌核(合計2253g)を採取した。採取付近に認められた地表表面の茯苓撥および土壌に付着した白色の菌様のものを同定するため、DNA解析を行った結果、いずれも*Wolfiporia cocos*とは異なる塩基配列が同定された。地表のDNA情報からマツホドの菌核の有無を推測するには、DNA検出手法をより高感度に、且つ特異的に検出する必要があることが考えられる。また、今回採取した菌核から茯苓を調製し、成分分析を行った結果、市場品と同等のPAおよびDPAを含んでいた。この菌核から菌糸を培養し、Xiangらの報告¹⁾に基づき、子実体形成を試みた。固形培地上に低確率(6試行中1個)であるが子実体の形成が観察された。日本のマツホドは成長が遅く育種に不向きであると言われている。今後、更なる子実体形成技術の改良が、マツホドの交配による育種開発の一助になると期待される。

1) Xiang X, et al., *J Nat Med.* 70(3):645-52. (2016)

日本植物園協会誌投稿要領

1. 投稿者は、原則として、(公社)日本植物園協会(以下「協会」という。)会員または関係者であること(共著者はこの限りではない)。会員外の場合は研究発表委員会(以下「委員会」という。)の承認を経て掲載することがある。

2. 原稿の種類は、総説、特別寄稿、特集記事、研究論文、調査報告、事例報告、実用記事、開花記録、協会報告、研究発表要旨などとし、原則として他誌に未発表のものとする。海外から導入された植物を研究材料にする場合は、適切な方法で入手されたものとする。

- a. 総説、特別寄稿、特集記事は、委員会からの執筆依頼による。
- b. 研究論文は、植物、植物園および植物園活動等に関する研究の成果をまとめたもので、投稿による。
- c. 調査報告、事例報告は、植物や植物園等の現地調査から得られた植物園において役立つ史的あるいは技術的・方法的な情報、また、植物園運営における新たな取り組み事例や技術報告等で、投稿による。
- d. 実用記事、開花記録は、植物および植物園活動に関する記事や植物園内で栽培されている植物の開花に関する記事等で、投稿あるいは委員会からの執筆依頼による。
- e. 協会報告は、協会および委員会等の会議記録、海外事情調査報告等で、事務局あるいは当該委員会が執筆する。
- f. 研究発表要旨は、当該年の協会大会・研究発表会の講演要旨とする。なお、研究内容を他の種類の原稿として別途、本誌に投稿することができる。

3. 原稿の採否、掲載の順序は委員会が決定する。研究論文については、委員会委員あるいは委員が依頼した査読者の2名以上による査読を経て掲載を決定する。その他の原稿については、委員会委員あるいはその依頼者がチェックを行い、必要があれば投稿者に修正を求める。また、委員会は、投稿者の承諾を得て、図表などを含む原稿の体裁、長さ、文体などについて加除、訂正することができる。

4. 原稿本文はMicrosoft Office Wordファイルとして作成し、ファイル名は「筆頭著者の姓名」とし、拡張子を付ける。原稿の作成は、原則として、「原稿構成例」ファイルを協会HP (<http://www.syokubutsuen-kyokai.jp/business/journal.html>) よりダウンロードし、その形式を変更せずに使用して行う。原稿の用紙サイズはA4判縦使いで、上下20 mm、左右20 mmの余白を設け、本文の文字サイズは11ポイントとする。原稿中の日本語表記は、現代かなづかいの口語体「である調」とし(ただし、謝辞は「ですます調」でも可)、学術用語を除き常用漢字を使用し、学術用語の表記は原則として文部科学省学術用語集もしくは各種学会用語集に基づくものとする。句読点は「、」「。」とし、英数字および英単語以外は全角を使用する。英文では「,」「.」「:」「;」等も含めて半角を使用する。ローマ字はヘボン式とするが、固有名詞(ローマ字表記が公表されている品種名等)はこの限りではない。植物名、外国地名、人名などの表記はカタカナまたは原語のまま、属以下の学名はイタリック(斜体)とする(変種や品種等のランクを示す語、「var.」や「f.」等はこの限りではない)。学名の表記については、原則「植物和名一学名インデックス YList」(<http://ylist.info/index.html>) に従い、未掲載の分類群については「The International Plant Names Index」(<http://www.ipni.org/index.html>) に従う。ただし、学名著者が複数の場合は“et”で結び、“&”は用いない。なお、タイトルおよび要旨中の学名には命名者名をつけない。単位は、次のものを使用すること。長さ [m, cm, mm, μm]、重さ [kg, g, mg, μg, ng]、容量 [L, mL, μL]、時間 [s, min, h, d]、温度 [°C]、濃度 [mg/mL, mol/L, %]。

5. 原稿の1ページ目には、表題、著者名、所属(所属機関がない場合は住所)を和文および英文で表記する。著者、所属等が複数の場合、著者名のあと、および所属等の前に上付き半角数字を記す。また、投稿者名または責任著者名のあとに半角星印(*)を記し、ページ最下部に連絡先住所を記す(ただし単著の場合、星印は不要)。さらに、和文の要約およびキーワード、研究論文においては、英文のSUMMARYおよびKey wordsを記す。実用記事、開花記録、協会報告については、要約およびキーワードは不要である。

6. 和文の要約は150~300字、SUMMARYは200語以内とし、キーワード(あいうえお順)およびKey words(abc順)は、それぞれ5語程度とする。

7. 本文は、原則として、緒言、材料および方法、結果、考察、謝辞、引用文献をもって構成し、緒言と謝辞の見出しはつけない。ただし、調査報告、事例報告、実用記事、開花記録等においてはこの形式にこだわらない。

8. 本文中での文献の引用は、日本語文献については、(植物・協会 2008)、(温室 1998)、植物ら(2000)と表記し、括弧は全角、著者名と発行年の間は半角スペースとする。引用文献が複数の場合は、(植物 2000、温室 2010)と表記し、発行年順に全角カンマで区切る。同じ著者による同年発行の文献は、(協会 1990a, b)のように小文字アルファベットで区別し、全角カンマで区切る。また違う年に発行された文献は(温室 1985, 1990)と表記し、発行年順に全角カンマで区切る。英語文献についても同様とするが、著者が複数の場合は、「&」[*et al.*]で(Jones 2010, Jones & Harada 2011, Jones *et al.* 2012)のように半角で表記し、発行年順に全角カンマで区切る。年号と西暦を並記する場合は、(協会 平成4; 1992)と表記する。

9. 引用文献の一覧は、第一著者名のABC順にしたうえで、同著者の順は発行年順に配列し、本文の最後に一括して記載する。各引用文献は、著者名、発行年、表題(または書籍名)、掲載雑誌・巻・ページ(書籍の場合は、掲載ページ・出版社情報)を順に掲載する。著者が多数の場合でも共著者名は省略しない。また、雑誌名あるいは書籍名は省略しない。日本語文献では、

著者が複数の場合は「・」で区切り、発行年、巻、ページを半角、それ以外はすべて（括弧、ピリオド含む）全角とする。英語文献では、すべて半角で表記し、著者名は「(姓) (カンマ+スペース) (名イニシャル) (ピリオド)」(例: Makino, T.) と表記し、複数著者は半角カンマ+スペース (,) で区切り、最後の著者のみ「&」で繋げる。引用文献の種別毎の表記については、原稿構成例（4項）を参照すること。

10. 図（写真含む）は、各図A4判一枚に作成し、「図1、図2…」のように通し番号をつける。ひとつの図中に、複数の図や写真が入る場合は、各図または各写真の中に「A、B、…」を貼り込む。本文中では、(図1)、(図2A)、(図3、図4A) のように全角括弧内に引用し、数字と英語のみ半角とする。図のタイトルおよび説明文は、本文引用文献のあとにまとめてつけることとし、研究論文では和英両方併記、それ以外では和文のみとする。詳細については、原稿構成例（4項）を参照すること。

各図はJPEG形式もしくはPDF形式で作成し、ファイル名は「筆頭著者名 (姓名)・図1」、「筆頭著者名 (姓名)・図2」とし、拡張子をつける。デジタルデータは、①300万画素以上、②1メガバイト以上、③使用サイズで350dpi以上、のいずれかの条件を満たすものとする。ただし、ファイルサイズが大きい場合は、必要最低限の解像度を保持してサイズダウンしたものを投稿し、掲載決定後、高解像度のファイルを提出することができる。

複数の写真や図をまとめて一つの図とする場合には、著者が希望するレイアウトで作成した図のPDFファイルに加え、その図の中で使用したすべての写真または図について、それぞれ個別の写真または図を提出すること。写真については、加工処理していない原本が望ましい。

11. 表は、原則として、Microsoft Office Excelファイルとして作成し、各図A4判一枚に作成し、「表1、表2…」のように通し番号を付ける。ひとつの表中に、複数の表が入る場合は、各表の左上に「(A)、(B)、…」を付け加える。本文中では、(表1)、(表2A)、(表3、表4A) のように全角括弧内に引用し、数字と英語のみ半角とする。表のタイトルおよび説明文は、各表の上部に配置する他、本文引用文献のあとにまとめてつけることとし、研究論文では和英両方併記、それ以外では和文のみとする。ファイル名は「筆頭著者名 (姓名)・表1」、「筆頭著者名 (姓名)・表2」のようにし、拡張子をつける。詳細については、原稿構成例（4項）を参照すること。

12. 原稿本文中に、図表の挿入位置を【図1挿入】、【Table 3挿入】のように明示し、レイアウト案を提出することができる。ただし、印刷の最終的なレイアウトは委員会に任される。

13. 原稿（図表を含む）は、電子ファイルで投稿する。投稿はメール添付もしくはファイル転送サービスを利用し、委員会 (bull-jabg@syokubutsuen-kyokai.jp) に送信するか、CD-RまたはUSBメモリなどのディスク媒体にて協会事務局に郵送する。ディスク媒体で提出する場合は、封筒表面に「協会誌投稿原稿」と明記し、必ず印字原稿を添付するものとし、媒体の返却は行わない。土日、休日を除いて送信後3日あるいは郵送後一週間を経っても原稿受領の連絡が無い場合、直接事務局に電話あるいはメールで問い合わせること。

14. 原稿内容については、投稿者チェックリストの項目を確認し、著者が属する所属の長および文書主任など2名による内部校正を済ませてから投稿すること。また、研究論文の英文のSUMMARY等は、できるだけネイティブもしくは英文翻訳会社などによる校正を受けてから投稿する。

15. 総説、特別寄稿、特集記事、研究論文、調査報告、事例報告は1編につき12頁以内とし、それを超える場合は委員会で掲載の可否を判断する。実用記事は4頁以内、開花記録、協会報告は1～2頁を基本とする。なお、文字のみの場合、印刷1ページあたり約2,400字になるので、これを参考に原稿を作成すること。原稿作成にあたっては原稿構成例（4項）および最新号を参照すること。

16. 著者校正は原則1回で、本文字句と図表の確認・訂正のみとし、文章の書き換えは原則認めない。

17. 著者にはPDFファイルを贈呈する。委員会からの依頼原稿については、著者に別刷り30部を無料で贈呈する。超過部数またはその他の原稿の別刷りを希望するときは、必ず投稿カードにあらかじめ記載することとし、その費用は著者負担とする。

18. 投稿する際は、投稿カード (<http://www.syokubutsuen-kyokai.jp/business/journal.html>からダウンロードする、または協会事務局に請求する) に必要事項を記入し、そのPDFファイルを必ず添付すること。投稿カードの添付のない原稿は受理されないことがある。

19. 協会誌掲載内容の著作権は、協会に帰属する。掲載決定後、著者校正時に著作権委譲承諾書様式が送付されるので、同書に署名し著者校正と一緒に返送すること。

令和3年12月15日改訂

原稿送付先：公益社団法人日本植物園協会事務局

メールアドレス bull-jabg@syokubutsuen-kyokai.jp

〒114-0014 東京都北区田端1-15-11 ティーハイムアサカ201

電話 03-5685-1431 FAX 03-5685-1453

いま、大人気の多肉植物の
シリーズ本刊行!

毎月の作業と管理を徹底解説する

NHK 趣味の園芸

12か月栽培ナビ

NEO

定価各 1,650 円 (税込) A5判 各112 ページ (内カラー 96 ページ)

多肉植物
コーデックス
長田 研

「ぽってり」「ごつごつ」
存在感たっぷりの
個性派



多肉植物
ハオルチア
靄岡 秀明

小さくて、
ベランダや窓際でも
育てやすい



多肉植物 **アガベ**
靄岡 秀明



初心者でも育てやすい!
スタイリッシュな株姿が人気

多肉植物
サボテン
山城 智洋

形姿も、とげも、花も、
多様性にあふれる



多肉植物
エケベリア
松岡 修一

バラの花を思わせる
美しい葉が特徴的



NHK出版

〒150-8081 東京都渋谷区宇田川町 41-1 <https://www.nhk-book.co.jp>

*お客様注文センター TEL 0570-000-321 午前 9:30~午後 5:30 (年末年始・小社指定日を除く)

私たちは、植物園協会の事業を支援しています

— 賛助会員 (団体及び法人) —

株式会社総合設計研究所
株式会社緑生研究所

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
公益財団法人東京都公園協会

渡辺パイプ株式会社

広告索引

NHK出版 趣味の園芸 149
一般財団法人 沖縄美ら島財団 151
一般財団法人 公園財団 151
タキイ種苗株式会社 152

武田薬品工業株式会社 150
日本新薬株式会社 150
株式会社富士植木 152

研究発表委員 (*委員長)

飯野 盛利 名誉会員

折原 裕 名誉会員

川北 篤 東京大学大学院理学系研究科附属植物園

酒井 英二 岐阜薬科大学薬草園

佐々木陽平* 金沢大学医薬保健学域薬学類附属薬用植物園

高野 昭人 昭和薬科大学薬用植物園

田中 法生 国立科学博物館筑波実験植物園

牧 雅之 東北大学植物園

森本 千尋 元一般財団法人公園財団公園管理運営研究所

山浦 高夫 日本新薬株式会社山科植物資料館

日本植物園協会誌 第56号

令和3年12月発行

発行責任者 岩科 司

編集責任者 佐々木 陽平

発行所 公益社団法人日本植物園協会

東京都北区田端 1-15-11 ティーハイムアサカ201

印刷所 日本印刷株式会社



Better Health, Brighter Future

タケダは、世界中の人々の健康と、輝かしい未来に貢献するために、グローバルな研究開発型のバイオ医薬品企業として、革新的な医薬品やワクチンを創出し続けます。

1781年の創業以来、受け継がれてきた価値観を大切に、常に患者さんに寄り添い、人々と信頼関係を築き、社会的評価を向上させ、事業を発展させることを日々の行動指針としています。

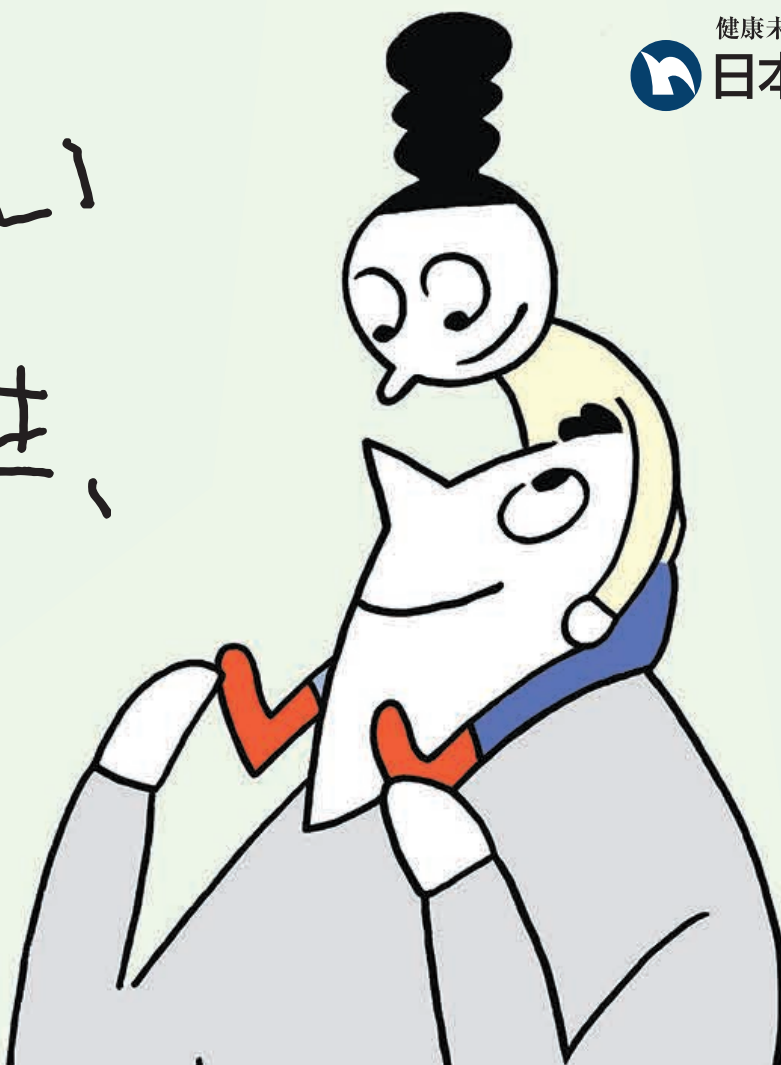
武田薬品工業株式会社
www.takeda.com/jp



新しい
生きるを、
創る。

健康未来、創ります
日本新薬

独自技術で難病に挑み、
ひとりの「生きる」に希望をとどける。
ユニークな機能性食品で、
みんなの「生きる」を健やかにする。
新しい時代の、新しい生きるを、
わたしたちは、創っていく。





海洋博公園
OCEAN EXPO PARK

 熱帯ドリームセンター
TROPICAL DREAM CENTER


沖縄美ら海水族館
Okinawa Churaumi Aquarium

〒905-0206 沖縄県国頭郡本部町字石川 424 番地

<https://oki-park.jp/kaiyohaku/>



第 34 回都市公園等コンクール
管理運営部門 国土交通省都市局長賞
文京区立肥後細川庭園



第 32 回都市公園等コンクール
管理運営部門 国土交通大臣賞
国営常陸海浜公園



第 31 回都市公園等コンクール
管理運営部門 国土交通大臣賞
新宿区立新宿中央公園



第 37 回都市公園等コンクール
管理運営部門 国土交通省都市局長賞
平城宮跡歴史公園「連携・共創の発展形」

市民に喜ばれる安全快適な公園づくりと都市公園の価値向上に真摯に取り組みます。

Parks Japan F.[®]

 一般財団法人 公園財団

〒112-0014 東京都文京区関口 1-47-12 江戸川橋ビル 2 階
TEL(03)6674-1188 FAX(03)6674-1190 <https://www.prfj.or.jp/>

ボーダー映え

花壇向け 5アイテム

在来種より分枝性や花色・草丈などが改良され、ボーダー植栽や大型コンテナで最高のパフォーマンスを発揮するアイテムが揃いました。年間の植栽計画におすすめです。



ジニア (Zinnia elegans)
F1プレシオーサ

立体的でカラフルな色彩の巨大輪種(花径8cm内外)。草丈約25cmで分枝性に優れる。従来種に比べ生育・開花揃いに優れ、花型もよい。



アルセア (Alcea rosea)
スプリングセレブリティーズ

半八重〜八重の大輪で播種から100〜110日で開花。草丈は60〜100cm。全8色のシリーズで美しいパステル色が揃う。開花期は6〜10月。



サルビア (Salvia hybrida)
イバナマ

メドーセージ(S. guaranitica)のハイブリッドタイプ。暑さに強く、分枝性がよい。花色はブルー以外にローズ・ラベンダー・パープルがある。



デルフィニウム (Delphinium elatum)
F1オーロラ

節間がよく詰まりボリュームのある雄大な花穂が際立つ種子系F1品種。花色はブルー・ラベンダー・ホワイトなど全6色が揃う。



ジギタリス (Digitalis hybrida)
F1バンサー

雄性不稔のため一輪ごとの花もちがよい。分枝性のよいニーハイタイプで連続開花性に優れる。花色は落ち着きのあるローズピンク。

タキイのタキイ



タキイ種苗株式会社 園芸部

本社 〒600-8686 京都市下京区梅小路通猪熊東入
TEL: (075) 365-0123 (大代表) FAX: (075) 365-0720

<https://www.takii.co.jp>

自然を演出して170余年 技術とアイデアで緑ゆたかな環境づくりをめざします



昭和薬科大学竣工時



昭和薬科大学近景

主な業務内容

- 造園工事・緑化工事の企画・設計・施工
- 植物及び諸施設の維持管理及び景観形成管理
- 公園の運営管理



創業嘉永2年
株式会社 富士植木

〒102-0074 東京都千代田区九段南4-1-9
tel 03 (3265) 6731 fax 03(3265)3031 代表
<https://www.fujiueki.co.jp>

中央支店・多摩支店・千葉支店・神奈川支店・山梨支店



JABG

