

BULLETIN OF JAPAN ASSOCIATION OF BOTANICAL GARDENS

日本植物園協会誌

Nov.2018

第 53 号

平成30年11月



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

心の安らぎの場としての植物園

Botanical Gardens as the Space of Peace of Mind

会 長 岩 科 司
President Tsukasa IWASHINA

平成30年度の日本植物園協会の大会・総会は6月19日から21日まで、広島市において開催されました。広島市植物公園の林 良之園長をはじめとしたスタッフの方々のおかげをもちまして、盛会のうちに幕を閉じる事ができました。日本植物園協会では、11月に東京・上野の国立科学博物館において、同博物館と共に、国際シンポジウム「東・東南アジアにおける植物多様性保全」を開催しました。これは2年に一度、参加国が持ち回りで行っている東アジア植物園ネットワーク（EABGN）の拡大版ともいえるもので、EABGNのメンバーでもある中国、韓国、ロシアに加えて、ASEAN諸国のタイ、ベトナム、シンガポール、ミャンマー、インドネシア、フィリピン、さらには香港および台湾の、それぞれの国や地域における植物の多様性保全の現況について講演を行い、討論するというものです。なお3日目には、広く一般を対象に公開シンポジウム「日本の植物多様性を考えよう」も開催されました。

さて話は戻りますが、広島市で行われた日本植物園協会の大会では、21日に広島市植物公園において、公開シンポジウム「被爆樹木を守り、広める」も開催されました。広島と長崎への原子爆弾の投下は、日本はもとより、世界中の人々が広く知るところですが、そこに植栽あるいは自生していた植物、すなわち被爆樹木については、ほとんどの方はご存知ないのではないのでしょうか。実は私も恥ずかしながらほとんど知識はありませんでした。シンポジウムでは、「被爆樹木の定義と広島市にとっての意義」、「被爆樹木の生物学的特徴と保存について」、さらには「被爆樹木を世界に広めるグリーンレガシー/GLHと平和首長会議の活動について」の講演がありました。それによると、被爆樹木とは、爆心地から半径2km以内で被爆した樹木で、そこにあった植物のほとんどは強烈な熱線と爆風により、焼き尽くされたのですが、これらの樹木の株から再び芽吹いた樹木が現在160本残っているそうです。植物の種類としては、イチョウ、エノキ、クスノキ、ウメ、ソメイヨシノ、ソテツなど31種類だそうです。また被爆した樹木は、爆心地側の表面は熱線で破壊され、逆に反対側は細胞が生きていたために伸長したので、すべての樹木は爆心地側に傾いているとのことでした。

しばらくは草木も生えないだろうといわれていた被災地で、これらの植物の芽生えを見た人々は、これらの植物から心の安らぎと生きる勇気をもたらったのだそうです。9月には植物園協会の海外事情調査隊の一員として、ドイツの植物園協会の大会に参加し、日本の植物園の紹介と協会の活動について講演を行ったのですが、その日の午後にボン大学附属植物園において広島から贈られた被爆樹木（ムクノキ）の植樹式を行いました。これにはボン市長や植物園長も参加されたのですが、原爆というのはやはり“必要悪”ではなく、確実に“絶対悪”であることを実感しました。

私たちは植物園で働いており、あまり気がつかなくなっているかも知れませんが、私たちは食物、衣類、建造物、薬品など、直接間接を問わず、日常生活で植物に大変お世話になっています。その中で、地球上の生物の中で人類のみが用いる植物の活用、それが“心のやすらぎ”としての利用です。最近では、東日本大震災の折に、津波で大被害があった陸前高田市で奇跡的に生き残った“奇跡の一本松”（アイグロマツ）が人々に勇気を与えたことは記憶に新しいところです。

人々が植物園を訪れる目的は様々だと思いますが、多分一番多いのは植物によって心のやすらぎを得る事だと思います。私たち植物園は絶滅危惧植物の保全、植物に関する教育普及など、様々な活動を行っています。もちろんそれは重要で、継続しなければならないことですが、第一に考えなければならない事はいかに人々にやすらぎや勇気を与えられるか、ではないでしょうか。

目次

—— 巻頭言 ——

心の安らぎの場としての植物園	岩科 司……………	1
----------------	-----------	---

—— 第53回大会研究発表要旨 ——

「自然植物園」としての東北大学植物園の観察路の維持作業	津久井 孝博・大内 匠……………	7
	関 正典・佐々木 きみ子	
	千國 友子・小倉 祐	

ウズベキスタン産薬用植物の調査 — <i>Ephedra</i> 属植物を中心に—	……………	9
---	-------	---

前川 里穂・中根 孝久
篠崎 淳一・三宅 克典
野村 義宏・Jolibekov Berdiyar
川端 良子・Ivan Ivanovich Maltsev
高野 昭人

「バラの小径」リニューアル事業	鈴木 茂登子・魚住 智子……………	13
-----------------	-------------------	----

—— 調査報告 ——

沖縄諸島の絶滅危惧植物に関する現況調査III (伊平屋島)	阿部 篤志・仲宗根 忠樹……………	18
	横田 昌嗣	

植物園と地権者企業、行政が協力した絶滅危惧植物の植え戻し計画と実施の検討：	……………	27
北海道におけるエンビセンノウ (ナデシコ科) の事例	田村 紗彩・富士田 裕子	

西川 洋子・島村 崇志
稲川 博紀・高田 純子
永谷 工・中村 剛

姫路市花サギソウ (ラン科) の自生地調査	朝井 健史・松本 修二……………	35
	船岡 智・脇坂 久起	

平成29年度海外事情調査報告「インドネシア」	岩科 司……………	42
------------------------	-----------	----

大典記念京都植物園、創設とその背景 —初の公立大規模総合植物園の誕生史—	……………	47
	桜田 通雄	

—— 事例報告 ——

熊本県上益城郡甲佐町における伝統的手法でのクズでん粉の採取	……………	63
-------------------------------	-------	----

渡邊 将人・山本 匠洋
Hari Prasad Devkota・渡邊 高志

筑波実験植物園におけるショクダイオオコンニャクの育成法と4回開花記録	69
小林 弘美・鈴木 和浩 小野寺 知子・市川 沙央里 工藤 礼子・清水 佳子 原 京子・張本 保則 二階堂 太郎・堤 千絵 遊川 知久	
広島市植物公園大温室再整備について	75
磯部 実・高井 敦雄 堀川 大輔・山本 昌生 永木 利夫	
オーストラリアバオバブの広島市植物公園大温室への導入	84
堀川 大輔・高井 敦雄 泉川 康博・山本 昌生	
植物スタンプラリー ―来園者が主体的に植物を観察するツール―	96
関野 佐波	
薬学教育にいかす新温室の植栽デザイン ―熱帯植物のくすり箱・古都から世界へ―	101
坪田 勝次・古平 栄一 小島 正明・尾崎 法子 野崎 香樹・酒井 悠太 太田 己翔・阿部 雅彦 太田 久美子・松岡 史郎	
シリーズ「海外の植物園」⑨ エドゥアール・マリー・ヘッケル植物園（フランス）	109
古平 栄一	

報告

第7回東アジア植物園ネットワークビジネスミーティング報告	116
國府方 吾郎	

【表紙写真】

ショクダイオオコンニャク *Amorphophallus titanum* (Becc.) Becc. の塊茎

2018年5月14日、休眠から目覚めた塊茎を鉢から掘り上げ、塊茎に殺菌剤を塗布し、土を総入れ替えし、元の鉢に植え戻す作業を行っている様子。鉢の直径は154cm、このときの塊茎は重さ76kg、直径73cm、厚さ36cm。作業はほぼ手作業で行った。

(本号69-74ページ 撮影：宮作 英代)

BULLETIN OF JAPAN ASSOCIATION OF BOTANICAL GARDENS No.53 Nov. 2018

CONTENTS

Botanical Gardens as the Space of Peace of Mind	Tsukasa IWASHINA	1
 - Summary presented at the 53th Annual Meeting, Hiroshima 2018 -		
Maintenance of the observation paths in Botanical Gardens of Tohoku University under the concept of a “natural botanical garden”	Takahiro TSUKUI Takumi OUCHI Masanori SEKI Kimiko SASAKI Tomoko CHIKUNI Yu OGURA	7
Medicinal plant of Uzbekistan —Field survey in the genus <i>Ephedra</i> —	Riho MAEKAWA Takahisa NAKANE Junichi SHINOZAKI Katsunori MIYAKE Yoshihiro NOMURA Jollibekov BERDIYAR Yoshiko KAWABATA Ivan Ivanovich MALTSEV Akihito TAKANO	9
Renewal of “Bara-no-komichi (the alley of roses)”	Motoko SUZUKI Tomoko UOZUMI	13
 - Research Report -		
Current status on endangered plants in the Ryukyu Archipelago Part III Iheya Island	Atsushi ABE Tadaki NAKASONE Masatsugu YOKOTA	18
Reintroduction planning of an endangered plant and consideration of implementation,		27
in cooperation among a botanic garden, a landowner company and a prefectural government: a case of <i>Lychnis wilfordii</i> (Caryophyllaceae) in Hokkaido, Japan	Saya TAMURA Hiroko FUJITA Yoko NISHIKAWA Takashi SHIMAMURA Hironori INAGAWA Junko TAKADA Koh NAGATANI Koh NAKAMURA	
The habitat survey of <i>Pecteilis radiata</i> (Thunb.) Raf. (Orchidaceae), the city flower of Himeji city	Takeshi ASAI Shuji MATSUMOTO Satoshi FUNAOKA Hisaki WAKISAKA	35
Report of the JABG overseas botanical excursion to Indonesia in 2017	Tsukasa IWASHINA	42
Founding history of Taiten Memorial Kyoto Botanical Garden		47
—The first public botanical garden in Japan—	Michio SAKURADA	
 - Case Report -		
Traditional method of extraction of Kudzu (<i>Pueraria lobata</i>) root starch in Kosa Town,	Masato WATANABE Takumi YAMAMOTO Hari Prasad DEVKOTA Takashi WATANABE	63
Kumamoto Prefecture, Japan		

Cultivation and 4-times-flowering of <i>Amorphophallus titanum</i> in Tsukuba Botanical Garden	69
Hiromi KOBAYASHI Kazuhiro SUZUKI Tomoko ONODERA Saori ICHIKAWA Reiko KUDO Yoshiko SHIMIZU Kyoko HARA Yasunori HARIMOTO Taro NIKAIDO Chie TSUTSUMI Tomohisa YUKAWA	
The reconstruction of the main conservatory in The Hiroshima Botanical Garden	75
Minoru ISOBE Atuo TAKAI Daisuke HORIKAWA Masao YAMAMOTO Toshio NAGAKI	
Introduction of Australian baobab into Main Conservatory of The Hiroshima Botanical Garden	84
Daisuke HORIKAWA Atsuo TAKAI Yasuhiro IZUMIKAWA Masao YAMAMOTO	
Makino Botanical Adventure Stamp Rally —A tool for visitors to observe plants spontaneously—.....	96
Sanami SEKINO	
Planting designs of new greenhouse for pharmaceutical education	101
—The medicine box of tropical plants, from the ancient city to the whole world— Katsuji TSUBOTA Eiichi KODAIRA Masaaki KOJIMA Noriko OZAKI Koujyu NOZAKI Yuuta SAKAI Mishou OHTA Masahiko ABE Kumiko OHTA Shirou MATSUOKA	
Jardin Botanique de Édouard Marie Heckel —E. M. Heckel Botanical Garden—	109
Eiichi KODAIRA	
 - Report -	
Report of “The 7th East Asian Botanical Garden Network Business Meeting”	116
Goro KOKUBUGATA	

「自然植物園」としての東北大学植物園の観察路の維持作業 Maintenance of the observation paths in Botanical Gardens of Tohoku University under the concept of a “natural botanical garden”

津久井 孝博^{1,*}・大内 匠¹・関 正典¹・佐々木 きみ子¹・千國 友子¹・小倉 祐²

Takahiro TSUKUI^{1,*}, Takumi OUCHI¹, Masanori SEKI¹,
Kimiko SASAKI¹, Tomoko CHIKUNI¹, Yu OGURA²

¹東北大学植物園・²東北大学多元物質科学研究所

¹Botanical Gardens, Tohoku University,

²Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku University.

要約：観察路施設（階段、路肩丸太や排水溝）は、入園者が小溪谷の斜面を安全に歩行する目的に加えて、観察路の表面侵食を抑制し、植生の定着に貢献してきたと考えている。木製の園内施設の補修の際は、腐朽した部材のみを慎重に交換し、施設周囲に定着した植物保護を続けてきた。その結果、これら観察路際の植生は、「自然植物園」の景観の構成要素のひとつになるとともに、表面侵食に対して抑制効果を発揮することが期待できる。

キーワード：園内観察路、自然植物園、小溪谷、植生保護、表面侵食

SUMMARY : It is considered that the wooden stairs, path-side logs, and drains along the observation paths have contributed to the vegetation establishment by preventing soil surface erosion, in addition to their function of providing visitor's security in the steep slopes of small gorges. When repairing wooden structures in the botanical gardens, only the rotten parts were replaced with new ones to conserve the plants around the structures. In doing so, it has been expected that the path-side vegetation becomes a component of the “natural botanical garden” landscape as well as preventing soil surface erosion.

Key words : conservation of vegetation, erosion, garden observation path, natural botanical garden, small gorge

東北大学植物園は、藩政時代から保護されてきた仙台城御裏林（おうらばやし）の地域を中心に、東北大学が昭和33年（1958年）、理学部附属青葉山植物園として開設した自然植物園である。その後、ここに生育するモミ林が分布北限に位置し、植生状態がよく保存されている等の貴重性から、昭和47年（1972年）に当園の敷地の大部分が国の天然記念物「青葉山」に指定された。当園は、この貴重な自然林を大学の研究教育だけでなく、観察路を整備して一般市民に広く公開し、植物学・生物学の啓発・普及を図っている。

観察路は総延長約4km、幅約0.8～1.5mあり、標高約60～145mの丘陵地の小溪谷内に設置されている。そのほとんどが沢の集水域を通るので、水の挙動が路面土壤に与える影響が大きく、降雨等時、地表水による表面侵食で基岩が露出して植生の成立が困難となり荒廃しやすい（図1）。こうした場所では歩行の際に滑りやすくなるなど支障が大き



図1 表面侵食の状況。植生が失われ、裸地化している。

* 〒980-0862 宮城県仙台市青葉区川内12-2
Kawauchi12-2, Aoba-ku, Sendai 980-0862
tsukuit@tohoku.ac.jp

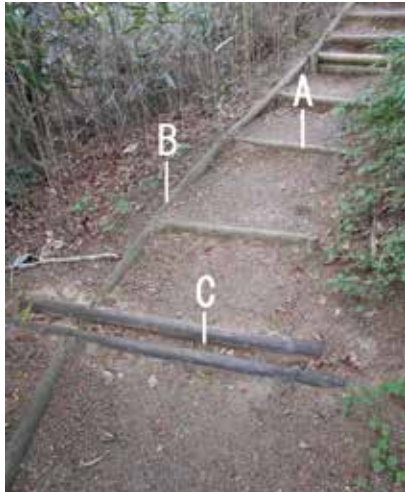


図2 観察路を構成する主な施設。A：階段。B：路肩丸太。C：排水溝。階段は傾斜地に、路肩丸太は主に観察路の谷側の路肩に設置されている。降雨時に表面流や滞水が頻出するところでは排水溝を設けている。

く、階段、路肩丸太、排水溝といった施設を観察路に設けて入園者の安全な歩行経路を確保している（図2）。本報では当園の観察路の維持作業における工夫を紹介する。

観察路について

観察路は、階段（約1500段 木造率84%）、路肩丸太（約1.6km 同100%）および排水溝（約70箇所 同92%）で構成されている。これらは、植物園技術職員によって人力で地表に木杭を打ち込み、釘の固定により主にスギ材で作成した木製仮設物である。木材は、色彩的に自然景観と調和する利点がある一方で、腐朽するので日常点検及び補修を行っている。補修は、腐朽した部材のみの交換に止め、周辺の植生を傷めないように手作業で慎重に作業を行っている（図3）。補修時期は、腐朽が進行しやすい雨季（梅雨と秋雨）の前や植物の休眠期である冬季である。

考察

当園の観察路では、入園者の踏圧の影響で植物の生育には不利な階段の踏み面や観察路中央部分を除き、地下茎の拡大や種子散布により施設周辺に植生が成立する場合が多い。植生は、入園者にとっては最も近い自然観察対象であり、自然植物園を印象付ける景観であるとともに、根系が施設周辺の土壌を緊縛固定することや地上部の茎葉が表面流の流水力を減ずることで表面侵食を抑制する機能があると考えられる。草本種以外にも木本種の稚樹の定着も多い（図3）。木本種は草本種より高い土壌固定機能を持つとされるが、植生遷移初期の傾斜地の緑化工では、地滑りや風害の影響を



図3 観察路施設の補修例。A：交換前。B：交換後。モミ・コナラ・イワガラミ（稚樹）が、蹴込み付近の表面侵食を抑えていると考え（蹴込み付近の路面が洗掘を受けやすい）、これらをできるかぎり保護して腐朽部材のみを交換した。

受けやすいので、森林植生を最終目標とする妥当性や植生管理の検討が必要であるという（シヒテル 2004）。当園では、局所的に傾斜地で発生する根返り倒木が多いことや、倒木後の裸地化した痕が土砂崩れや地滑りの起点となる場合もあるので、シヒテルの指摘する欠点のいくつかは当てはまる。しかし全体的には遷移が進んだ発達した自然林であり、安定した林内環境の下では木本種の根系がもつ高い土壌固定機能による効果の方が欠点よりも大きいと推測される。そのため稚樹の成長の推移を監視しながら丁寧な対応を行うことで、木本種を作業時に保護し生残させる方が将来的に自然林の景観保護や表面侵食に対する効用が期待できる。

初稿を校正していただいた東北大学植物園 牧雅之園長ならびに大山幹成助教にお礼を申し上げます。本園の観察路維持管理について、長年ご指導くださった東北大学植物園、故・内藤俊彦博士ならびに八島光雄技術専門員に感謝いたします。

引用文献

フーゴー・マインハルト・シヒテル（2004）．生態工学の基礎-生きた建築材料を使う土木工事．伊藤直美、ペーター・マテ（訳）．佐々木寧（監修）．pp. 64-72．築地書館．東京．

ウズベキスタン産薬用植物の調査

—*Ephedra*属植物を中心に—

Medicinal plant of Uzbekistan

—Field survey in the genus *Ephedra*—

前川 里穂¹・中根 孝久¹・篠崎 淳一¹・三宅 克典²・野村 義宏³・Jolibekov Berdiyar³・

川端 良子³・Ivan Ivanovich Maltsev⁴・高野 昭人^{1,*}

Riho MAEKAWA¹, Takahisa NAKANE¹, Junichi SHINOZAKI¹, Katsunori MIYAKE²,

Yoshihiro NOMURA³, Jolibekov BERDIYAR³, Yoshiko KAWABATA³,

Ivan Ivanovich MALTSEV⁴, Akihito TAKANO^{1,*}

¹昭和薬科大学・²東京薬科大学・³東京農工大学・⁴Institute of Botany, Uzbek Academy of Science

¹Showa Pharmaceutical University, ²Tokyo University of Pharmacy and Life Sciences,

³Tokyo University of Agriculture and Technology, ⁴Institute of Botany, Uzbek Academy of Science

要約：2017年の5月と8月にウズベキスタン各地で*Ephedra*属植物を中心とした薬用植物の野外調査を行った。その結果、ウズベキスタン東部、南部、中央部に*Ephedra equisetina*が広く分布し、それらの総アルカロイド含量は日本薬局方の規定を満たすものであった。

キーワード：ウズベキスタン、*Ephedra equisetina*、総アルカロイド含量、野外調査、薬用植物

SUMMARY：The field survey of the medicinal plant in the genus *Ephedra*, has been carried out in Uzbekistan. As results, *Ephedra equisetina* widely distributed in eastern, southern and central areas of Uzbekistan, their total alkaloid content satisfied the requirements of the Japanese Pharmacopoeia 17th edition.

Key words： *Ephedra equisetina*, field survey, medicinal plant, total alkaloid content, Uzbekistan

第十七改正日本薬局方（日本薬局方解説書編集委員会 2016）には、生薬マオウの基原植物として、*Ephedra sinica* Stapf, *E. intermedia* Schrenk & C.A.Mey., *E. equisetina* Bungeの3種が規定されている。しかし、この中で*E. intermedia*と*E. equisetina*については、これまで栽培研究（栽培）はほとんどなされておらず、また、その生育特性もあまり知られていない。そこで、我々は、それらの植物の特性を知る目的で、両種とそれ以外にも数種の*Ephedra*属植物が生息しているウズベキスタンにおいて、自生地の調査を行い、栽培化の検討を開始した。今回は、2017年5月および8月に実施したウズベキスタンでの調査結果と、収集した材料を用いて行った実験結果の一部について報告する。

方法

現地植物学者の同行のもと、それぞれが10km以上離れた各地点において調査を行った。植物の名称等は成書によった（Zaurov *et al.* 2013, Bendsen *et al.* 2015, Gintzburger *et al.* 2003）。なお、調査に先駆けて昭和薬科大学とタシケント州立農業大学ヌクス校の間で学術交流協定を結び、両機関間のMemorandum of Understanding (MOU) ならびにMaterial Transfer Agreement (MTA) のもとで調査が実施された。

マオウ*Ephedra*属植物の同定は、外部形態 (Flora of China) 及び核DNA ITS-1領域の塩基配列の特徴 (Long 2004) をもとに行った。またアルカロイド含量の測定は第十七改正日本薬局方（日本薬局方解説書編集委員会 2016）に記載されている定量法に従って実施し、総アルカロイド含量を算出した。

* 〒194-8543 東京都町田市東玉川学園3丁目3165番地
Higashi-Tamagawagakuen 3-3165, Machida-shi, Tokyo, 194-8543, Japan
takano@ac.shoyaku.ac.jp

結果

I. 1回目の調査は、2017年5月5日～13日に、首都のタシケント周辺および西部のウルゲンチ・ヒヴァ〜ヌクス周辺(図1)で実施した。タシケント郊外にあるHerbal Tea メーカーのZamona Ranoでは、キンセンカやハッカ属植物など様々な品目が栽培されており、ウズベキスタン国内やヨーロッパに向けて出荷されていた。一方、今回調査したウルゲンチ近郊及びカラカルパクスタン共



図1 調査地点.



図2 *Cistanche salsa*.



図3 *Peganum harmala*.

和国はキジルクム砂漠とカラクム砂漠に挟まれた乾燥地帯であり、*Calligonum* spp. や *Zygophyllum* spp. など乾燥に耐性のある植物が見られた。また、過灌漑の影響により塩害が発生している地域もあり、*Tamarix* sp. やアカザ科植物など耐塩性を示す植物も多く見られた。我々が調査した時期は多くの植物にとって開花期であり、ホンオニク *Cistanche salsa* (C.A. Mey.) Beck (図2) やハルマラ *Peganum harmala* L. (図3) といった薬用・有用植物も花を咲かせていた。ヌクス近郊では *Ephedra strobilacea* Bunge (図4) が多数分布しており、雄株・雌株をともに観察した。

II. 2回目の調査は、2017年8月7日～19日に、首都タシケントの東部地域、南部地域(マイナダック)、中央部地域(ハイヤット)で実施した(図1)。*Ephedra* 属植物として *E. equisetina* (図5～8)、*E. regeliana* Florin (図9) を、そのほかの薬用植物としては、*Glycyrrhiza glabra* L. (図10)、*G. triphylla* Fisch. & C.A.Mey. (図11)、*Ferula foetida* St.-Lag. (図12)、*Amygdalus dulcis* Mill. (図13)、*Perovskia scrophulariifolia* Bunge (図14) などが見られた。

- (1) *Ephedra* 属植物の種の同定：DNA解析(ITS-1領域)および外部形態的特徴から、今回採集した材料は、*E. strobilacea*、*E. equisetina*、*E. regeliana* で、西部のヌクス近郊のものは *E. strobilacea*、東部(図5)、南部(図6、7)、中部(図8)のものはほとんどが *E. equisetina* であると考えられた。
- (2) アルカロイド含量：今回採集した *Ephedra* 属3種の中で、*E. strobilacea* と *E. regeliana* からはエフェドリン(eph)ならびにプソイドエフェドリン(p-eph)は検出しなかった。一方、*E. equisetina* の総アルカロ



図4 *Ephedra strobilacea*. 左：雄株。右：雌株。



図5 *Ephedra equisetina* (Chorvoq, 8/10).



図6 *E. equisetina* (Maydanak, 8/13).



図7 *E. equisetina* (Dekhkanabad, 8/14).



図8 *E. equisetina* (Hayat, 8/16).



図9 *E. regeliana* (Chorvoq, 8/10).



図10 *Glycyrrhiza glabra*.



図11 *G. triphylla*.

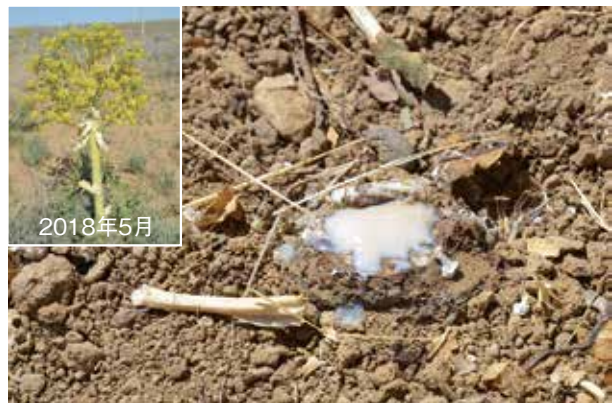


図12 *Ferula foetida* の乳液と花.

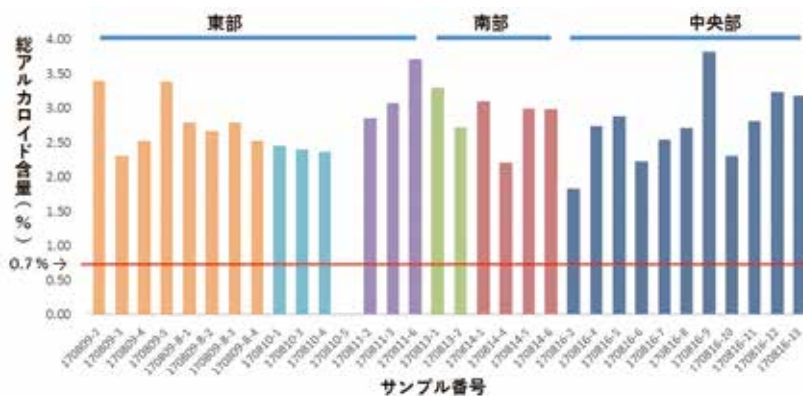
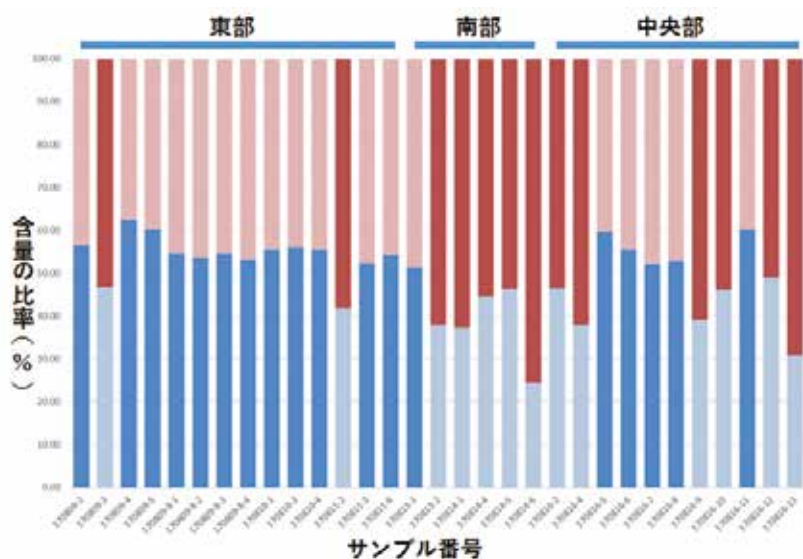
図13 *Amygdalus dulcis*.図14 *Perovskia scrophulariifolia*.図15 ウズベキスタン各地で採集した*Ephedra*属植物の総アルカロイド含量 (%). 170810-5は *E. regeliana*, それ以外は *E. equisetina*. 採集日ごとに色分けした。

図16 個体ごとのephedrine(青)とpseudoephedrine(赤)の組成。ephedrineの比率が高い個体は青色を、pseudoephedrineの比率が高い個体は赤色を濃くした。

イド含量 (eph + p-eph) は第十七改正日本薬局方で規定されている0.7%を大きく上回っていた (図15)。また、総アルカロイドの組成をみると、タシケント東部で採集した*E. equisetina*では、eph > p-eph、南部で採集した*E. equisetina*ではeph < p-ephの傾向が認められた (図16)。

結論

ウズベキスタン各地で調査を行い、3種の*Ephedra*属植物 (*E. equisetina*, *E. regeliana*, *E. strobilacea*) を採集した。*E. equisetina* はウズベキスタンの東部、南部、中部に広く分布し、それらの総アルカロイド含量は、日本薬局方の規定を大きく上回り、漢方薬原料として使用できることを確認した。

本研究は、平成29年度AMED・創薬基盤推進研究事業「国産麻黄自給率10%達成に向けた研究」(代表: 御影雅幸) の援助により実施した。

引用文献

- Bendsen, H. & Atodjonova, S. (2015) Flora of Khorezm and Karakalpakstan. In: Flora and Fauna of Khorezm and Karakalpakstan. pp. 11-51. Center of Business and Tourism Development, Uzbekistan.
- Flora of China <http://www.efloras.org/flora_page.aspx?flora_id=2/> (2017年8月アクセス)
- Gintzburger, G., Toderich, K.N., Mardonov, B.K. & Mafmudov, M.M. (2003) Plant descriptions In: Rangelands of the Arid and Semi-arid Zones in Uzbekistan. pp. 87-274. Editions Quae, France.
- Long C., Kakiuchi N., Takahashi A., Komatsu K., Cai S. & Mikage M. (2004) *Planta Med* 70 (11): 1080-1084.
- 日本薬局方解説書編集委員会 (2016) 第十七改正日本薬局方・解説書. p.1916. 廣川書店. 東京.
- Zaurov, D.E., Belolipov, I.V., Kurmukov, A.G., Sodembekov, I.S., Akimaliev, A.A. & Eisenman S.W. (2013) The Medicinal Plants of Uzbekistan and Kyrgyzstan. Eisenman, S. W., Zaurov, D. E. & Struwe, L. (eds.) In: Medicinal Plants of Central Asia: Uzbekistan and Kyrgyzstan. pp. 15-273. Springer-Verlag, New York, USA.

「バラの小径」 リニューアル事業 Renewal of “Bara-no-komichi (the alley of roses)”

鈴木 茂登子*・魚住 智子
Motoko SUZUKI*, Tomoko UOZUMI

宇治市植物公園
Uji City Botanical Park

要約：2017年4月、イングリッシュガーデン様式の植栽にバラと宿根草や山野草とのコラボレーションが楽しめる場所として「バラの小径」が生まれ変わった。落葉の季節も楽しめるような冬を意識した植栽にもなっている。バラは種類や品種を見直し、「バラの小径」をめぐることで人とバラの歴史を垣間見ることができるようなバラを選定した。原種のバラやイングリッシュローズ、オールドローズなどを含む43種76本のバラを楽しむことができる。園路の整備も行い、サロンなどの催しが可能となった。今後は新しいコミュニティの場所として活用していきたい。

キーワード：憩い、イングリッシュガーデン、バラ

SUMMARY：In April 2017, “Bara-no-komichi (the alley of roses)” of our botanical park was reborn as an area where visitors can enjoy roses, perennials, and wild herbs in the English garden style. Also introduced were plants that can be enjoyed in autumn and winter. Roses were reselected so that visitors can learn about the historical relationship between people and roses. Now 76 roses of 43 varieties, including original strains, English roses and old roses, can be observed. Garden paths have also been improved, and it is possible to have other events such as rose-related salon. We will develop further use of the garden by communities.

Key words：English garden, relaxation, roses

宇治市植物公園は京都府宇治市の南西部にある緑豊かな丘陵地に位置しており、市の中心部からはバスで約10分の場所に所在している。総面積10haの都市緑化植物園で平成8年に開園し今年で23年目を迎える。今回リニューアル事業を行なった「バラの小径」は、当園の西側にある「春の

ゾーン」の一角に位置しており、平成12年度に造成されたものである。植栽面積は約200m²あり、以前はフロリバンダ系のバラ（スタンダード仕立てを含む）22品種180本と2品種2本のツルバラが植栽されていた。造成からは約20年が経過していることから、経年劣化による資材のリニューアル化



図1 リニューアル後のバラの小径〈ウィンターガーデン2017〉。冬の季節には夕日がバラの小径の背景に落ちるとも美しい情景になる。

* 〒611-0031 京都府宇治市広野町八軒屋谷25-1
Hachiken-yadani 25-1, Hirono-cho, Uji-shi Kyoto 611-0031
m.suzuki@uji-citypark.jp

やバラの品種の見直しが求められてきた。さらに、「車椅子やベビーカーでも楽しみたい」「もっとゆっくりと安全にバラを楽しみたい」などの来園者のニーズにも対応し、原種のバラやイングリッシュローズ、オールドローズなどを含む43種76本のバラを植栽、園路の傾斜を緩めるなどのリニューアル事業を行なった。本事業は平成28年12月に着工し、翌平成29年4月に完成。バラと宿根草が楽しめる場所として新たな「バラの小径」が誕生した(図1)。

イングリッシュガーデンに和の山野草をアレンジ

当園の「バラの小径」は名前のとおりバラ園と呼ぶには小規模であり、他の植物園にあるようなフランス式のバラ園に模するよりは、自然に溶け込んだイギリス式の庭園の中でバ



図2 リニューアル後のバラの小径〈春〉。バラと宿根草が咲き誇り来園者の方がガゼボの下でくつろがれる。

ラを楽しむほうが適していると考えた。バラとバーバスカムシェクシー‘ウエディング キャンドルス’やゲラニウム‘ピルウォーリス’などの宿根草と一緒に植栽したイングリッシュガーデンに日本の気候に合うキョウガノコやマイヅルテンナンショウなどの山野草を取り入れ、継続可能な庭に仕上げた(図2、図3)。今までとは異なったイメージで植栽された山野草は懐かしい雰囲気を醸し出しながらも新しい風を感じさせる。

人とバラの歴史を楽しむ事ができる

バラは人と深く関わって発展してきた植物である。現在約4万種ともいわれるバラの品種を作り出した交配親のバラの中から、日本の野生バラであるノイバラ *Rosa multiflora* Thunb. (図4) やテリハノイバラ(丁子咲き) *Rosa luciae* Rochebr. et Franch. ex Crép. (図5)、シロバナハマナス *Rosa rugosa* Thunb. f. *alba* (Ware) Rehder (図6) などを中心に数種類の原種(図7) やその栽培品種を植栽している。

交配親になったバラと現在のバラを同じ場所で観賞することで育種のドラマを感じることができる。さらに、オールドローズやイングリッシュローズ、バラ戦争でヨーク家の紋章とされた白バラ *Rosa* ‘Alba Semiplena’ (図8) や植物画に登場するバラ *Rosa gallica* L. var. *versicolor* L. (図9) や有名な絵画に登場したバラ *Rosa gallica* L. (図10) も植栽し、文化や歴史も垣間見ることのできる品種も選定した。



図3 *Filipendula purpurea* Maxim. (キョウガノコ) と *Rosa* ‘Strawberry ice’ の混植。



図4 *Rosa multiflora* Thunb. (ノイバラ)。日本を代表する野生バラ。現代バラの重要な祖先種の一つ。主に房咲き性やつる性などをもたらせた。



図5 *Rosa luciae* Rochebr. et Franch. ex Crép (テリハノイバラ)。江戸時代から見られる花形。テリハノイバラは現代バラの重要な祖先種の一つ。主につる性や照り葉をもたらせた。



図6 *Rosa rugosa* Thunb. f. *alba* (Ware) Rehder. シロバナハマナス。ハマナス *Rosa rugosa* Thunb. は現代バラの重要な祖先種の一つ。主に耐寒性などをもたらせた。



図7 *Rosa amblyotis* C.A.Mey. (カラフトノイバラ)。



図8 *Rosa* 'Alba Semiplena'. イギリスで起こったばら戦争では「ヨーク家」の紋章として知られる。



図9 *Rosa gallica* L. var. *versicolor* L.



図10 *Rosa gallica* L.



図11 リニューアル後のバラの小径〈冬〉。落葉する冬も寂しくない情景であると共にウィンターガーデンとして楽しむ。



図12 *Panicum virgatum* 'Dallas Blues'.



図13 *Rosa multiflora* 'Sakura' のローズヒップ。



図14 *Rosa laevigata* Michx. (ナニワイバラ) のローズヒップ。



図15 コケのようなトゲ、*Rosa* 'Mousseuse du Japon' の茎。

冬も楽しめる植栽設計

従来はバラの単植であったため、落葉する冬はとても寂しい景観となっていた。そこで、冬でも楽しむことができる空間を意識した植栽を設計した(図11)。秋から冬に向けて色づく草紅葉や寒さで枝が赤色になるサンゴミズキ、やわらかな花穂が楽しめるグラス類(図12)などを植栽に加えた。落葉したバラでさえも寂しい印象ではなく、ローズヒップ(図13、14)の赤やトゲのフォルム(図15)などウィンターガーデンに彩を添えるものに変貌し、より豊かな情景となる。

ガゼボとツルバラで演出する憩いの場

中央に直径約5mのガゼボを設置した。オリジナルデザインのガゼボには大型のツルバラ *Rosa* 'Treasure trove' とヨーロッパブドウ *Vitis vinifera* 'Purpurea' (図16、17)を植栽している。屋根一面にバラとブドウが覆うことを期待している。その時期になるにはまだ時間がかかるがバラが満開になるころにはその下のイスに腰をかけてゆっくりと時間を過ごすことができる。

徒歩でもベビーカーでも車椅子でも

リニューアルに伴ってバリアフリー型ブロックで園路の舗装を行なった(図18)。このブロックは車椅子やベビーカーの走行で受ける振動を大幅にカットし、車イスを押す方の負担も軽減できる舗装材である。またかなりの傾斜があった園路も傾斜を緩やかにした。従来は徒歩での観賞が主であったが、ベビーカーでも車椅子でも観賞をする事が可能となって、すべての人が空間を共有できるようになった。同じものを眺



図16 *Rosa* 'Treasure trove'. 新芽のアズキ色はとても美しい。花形は八重のカップ咲き。花色はアプリコットからピンク、そして白色へと移り変わる。



図17 *Vitis vinifera* 'Purpurea'.



図18 車椅子での観賞.



図19 春のローズサロン (2回目).

めて一緒に語り合う時間はとても貴重な思い出となり、ゆっくり滞在していただくことで視覚だけでなく嗅覚を使って〈香り〉を感じる事ができる。

バラサロン開催

ガゼボの下でローズhipティーやバラジャムをのせたクラッカーなどを食しながらバラのサロンを開催した。イベント開催に合わせて平成29年12月と平成30年5月の2度にわたって実施をしている。1回目はウィンターガーデンを楽しむ事を趣旨として行なった。石油ストーブを皆で囲い、暖をとりながら植栽しているバラの説明や参加者の自宅のバラの話などで楽しく花を咲かせた。2回目はハーブ&ローズフェスタのイベントの中で行なった(図19)。満開のバラや宿根草に囲まれた華やかな空間でバラの案内を行ったほか、参加者がバラジャムの作り方を紹介し、知らない人同士が関わり合う場となった。各回にリーフレットを作成し、ローズhipの紹介やバラの品種などを紹介した。話だけでは聞き流

してしまうことをあらかじめ明記する事で後に思い出していただけるように工夫をした。また、参加費は一人当たりどの回も300円とした。有料の企画とすることに抵抗があったが、有料にする事で本当に聞きたい方が参加されたと感じた。アンケートを実施したがどの方も満足しておられているようだった。募集は事前申し込み制をとった。イベントの告知ポスターの中で募集したが定員に満たない分は当日告知も行った。参加人数にばらつきは見られたが各回ともに盛況であった。

今後も継続して実施し、来園者の方とバラを通したコミュニティを確立させたいと考えている。

「バラの小径」の拡大拡充を検討

今後はこの空間を園芸療法の場や情操教育の場などとしての活用も検討し、来園者の多様なニーズに対応していきたいと考える。

沖縄諸島の絶滅危惧植物に関する現況調査III（伊平屋島）

Current status on endangered plants in the Ryukyu Archipelago Part III Iheya Island

阿部 篤志^{1,*}・仲宗根 忠樹²・横田 昌嗣³

Atsushi ABE^{1,*}, Tadaki NAKASONE², Masatsugu YOKOTA³

¹一般財団法人沖縄美ら島財団・²株式会社ツドイカンパニー・³琉球大学

¹Okinawa Churashima Foundation, ²Tsudoi Company.Co.,LTD., ³University of the Ryukyus

要約：2016、2017年度の伊平屋島における絶滅危惧植物（維管束植物）を対象とした調査で、各種の現況を把握し、新産地と新記録種を確認したので報告する。伊平屋島において、エダウチヤガラ（ラン科）、オキナワチドリ（ラン科）、オオマツバシバ（イネ科）が新たに確認され、コショウノキ（ジンチョウゲ科）、ハマウツボ（ハマウツボ科）の新産地を記録した。ケスナヅル（クスノキ科）、ナゴラン（ラン科）、タカツラン（ラン科）、エノキフジ（トウダイグサ科）などを含む56種に関する知見を集積した。

キーワード：伊平屋島、新記録、新産地、絶滅危惧植物

SUMMARY：Our research surveys in 2016 and 2017 were carried out to assess the current situation of endangered vascular plants in Iheya Island. In Iheya Island, we discovered *Eulophia graminea* Lindl. (Orchidaceae), *Amitostigma lepidum* (Rchb.f.) Schltr. (Orchidaceae), *Aristida takeoi* Ohwi (Poaceae) etc. for the first time. Also, a new locality of *Daphne kiusiana* Miq. (Thymelaeaceae), *Orobanchae coerulea* Stephan ex Willd. (Orobanchaceae) was found, and rich local information on 56 species including *Cassytha filiformis* L. var. *duipraticola* Hatusima (Lauraceae), *Sedirea japonica* (Linden et Rchb.f.) Garay et H.R.Sweet (Orchidaceae), *Erythrorchis altissima* (Blume) Blume (Orchidaceae), *Disco-leidion ulmifolium* (Müll.Arg.) Pax et K.Hoffm. (Euphorbiaceae) was recorded.

Key words：endangered plants, Iheya Island, new locality, new record

沖縄諸島においては、分布情報や生育環境等の知見に関し、現状不明の種や未調査の種があること、開発や採集等の人為的な影響、および植生遷移や自然災害による攪乱等の自然的な影響により絶滅または減少傾向にある植物に関する調査が不十分であることなど課題が多い。絶滅危惧種の保護・保全、ひいてはその種が生育する自然環境や原風景の保全策を検討するのは急務であり、その基礎資料となる生息域内の現況を把握することは重要である。

本調査は、「環境省レッドリスト2017」（環境省 2017）（以下、環境省RL）および「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物（菌類編・植物編）レッドデータおきなわ」（沖縄県 2006）に掲載されている沖縄諸島の絶滅危惧植物（維管束植物）を対象に、自生地における分布状況、生育立地、絶滅要因の知見を集積し、絶滅危惧種や自然生態系、生物多様性の保護・保全策の検討ならびに提言、地域連携活動、普及啓発活動に資することを目的としている。2014年度よ

り調査を開始し、これまでに久米島、伊是名島、栗国島、渡名喜島の絶滅危惧種に関する知見を報告している（阿部・仲宗根 2016、阿部ら 2016、Abe *et al.* 2016）。2016～2017年度は伊平屋島を対象に調査を行ったので、その結果を報告する。

尚、本調査の一部は、「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）—レッドデータおきなわ—」（沖縄県 2018）（以下、沖縄県RDB）の編集に関わる補足調査と共同で実施しており、得られた知見の一部が沖縄県RDB第3版に反映されている。（引用文献中に（追補）とあるものは、第3版で新たな知見を加えた著者を示す。）

調査地および調査方法

伊平屋島には分布上特徴的な植物として、イワヒバ、コウラボシ、オキナワハイネズ、ハンゲショウ、ウバメガシ、オカヒジキ、ヘツカニガキ、イグサ、タチコウガイゼキショウ、

* 〒905-0206 沖縄県国頭郡本部町字石川888
Ishikawa 888, Motobu-cho, Okinawa 905-0206
a-abe@okichura.jp

ジャニンジン、トカラアジサイ、ヤマアイ、シラキ、コショウノキ、イズセンリョウ、コナミキ、ヒヨドリジョウゴ、ゴマクサ、サワヒヨドリ、サワオグルマ、ナゴラン、フウランなど日本列島・大陸系のもの、タカウラボシ、ヒメノボタン、オギノツメ、ノグサ、シマスナビキソウ、タマハリイ、トラノハナヒゲ、ケシソウ、イモネヤガラなど南方系のものが多く記録されている（立石 2015）。また、琉球列島の固有種で、分布はトカラ列島を北限に沖縄島など少数の島嶼に限られるサコスゲ（立石 2015）や、近年の分子系統学的な研究によって沖縄諸島固有変種となったケスナヅル（Kokubugata *et al.* 2012）も見られる。

本調査は、伊平屋島の絶滅危惧植物（維管束植物）を対象に、2016年5月13日～17日、7月8日～10日、10月21日～23日、12月16日～18日、2017年3月18日～20日、6月2日～4日、8月18日～20日にわたり計7回実施した。既存資料、標本調査、および有識者からのヒアリングで得た情報等を参考に各島を踏査し、環境省RLおよび沖縄県RDBに掲載されている種が出現した場所、出現種、個体数、生育立地、絶滅要因の知見の記録、生態写真の撮影、標本採集を行った。採集した証拠標本は、一般財団法人沖縄美ら島財団総合研究センターの植物標本庫に納めた。尚、科名、和名、学名については、「植物和名-学名インデックス YList」(<http://ylist.info/index.html>) に従っているが、一部は沖縄県RDBの表記を用いた。

調査結果および考察

今回の調査では絶滅危惧種のうち、特に分布上特徴的かつ、自生地や個体数の少ない種、および人為的な影響により減少が懸念される種（下記11種）、ならびに新たに記録された種（下記5種）、加えて現状不明のイヘヤヒゲクサ、および近年まで確認されたが開発により絶滅したシンチクヒメハギの計18種について詳細を報告する。

- 1) ケスナヅル *Cassytha filiformis* L. var. *duipraticola* Hatus. (クスノキ科) 環境省RL：絶滅危惧II類／沖縄県RDB：絶滅危惧II類 (159,160頁)／Specimens：A.Abe794,08-July-2016, A.Abe877,23-Oct-2016, A.Abe956,16-Dec-2016.

伊平屋島、伊是名島、沖縄島に分布し、沖縄諸島の固有種である（横田ら 2018k）。山地の4箇所において、本種の集団を確認した（図1A）。1箇所目は、低木のウバメガシ、オキナワシャリンバイ、ギーマの疎林にキキョウラン、オガ

ルカヤ、ヤンバルゴマ、ヒメネズミノオなどが混生する斜面中部で見られた。生育立地は、日当たりが良く、風当たりが中庸で、乾燥した土壌であった。5m×5mの範囲に2個体あり、オキナワシャリンバイとギーマに寄生していた。2箇所目は、亜高木のリュウキュウマツ、シバニッケイの疎林にオキナワシャリンバイ、シマカナメモチ、ギーマ、チガヤ、ヤンバルゴマなどが混生する林縁で見られた。生育立地は1箇所目と同様であった。5m×5mの範囲に3個体あり、オキナワシャリンバイに寄生していた。3箇所目は、低木のシバニッケイ、オキナワシャリンバイ、リュウキュウマツ、ウバメガシの混交林にギーマ、ヒゲスゲ、ホソバワダンなどが混生する尾根で見られた。生育立地は、日当たり良好で、風当たりが強く、表層が礫質の乾燥した土壌であった。半径20mの範囲に7個体あり、オキナワシャリンバイ、シマカナメモチ、タイワンヤマツツジに寄生していた。4箇所目は、低木のオキナワシャリンバイ、アデク、リュウキュウマツ、ウバメガシの混交林にギーマ、カンコノキ、サコスゲ、ヒメハギなどが混生する尾根で見られた。生育立地は3箇所目と同様であった。6m×6mの範囲に3個体あり、ギーマ等に寄生していた。伊平屋島では特に自生地が限られている上、今後の植生遷移の進行や開発による減少が懸念される。

- 2) オオハング *Pinellia tripartita* (Blume) Schott (サトイモ科) 環境省RL：該当なし／沖縄県RDB：絶滅危惧IB類 (342,343頁)／Specimens：A.Abe850,22-Oct-2016.

本州（東海以西）、四国、九州、喜界島、奄美大島、徳之島、沖永良部島、伊平屋島、沖縄島北部、久米島、宮古島、伊良部島に分布し、宮古諸島は分布域の南限である（横田ら 2018b）。沖縄県では隔離分布を示し、植物地理学上貴重である（横田ら 2018b）。山頂の1箇所において、本種の集団を確認した（図1B）。低木のモクダチバナ、イスノキ、クロツグの疎林にカラムシ、タマシダ、ツルソバ、エダウチチヂミザサなどが混生する岩隙で見られた。生育立地は、日当たり良好で、風当たりが強く、露岩が見られる乾燥した土壌であった。6m×6mの範囲に3個体あった。伊平屋島では特に自生地と個体数が限られる上、今後の植生遷移の進行による減少が懸念された。

- 3) タカツルラン *Erythrorchis altissima* (Blume) Blume (ラン科) 環境省RL：絶滅危惧IA類／沖縄県RDB：絶滅危惧II類 (396頁)／Specimens：A.Abe754,14-

May-2016.

屋久島、種子島、トカラ列島、奄美大島、徳之島、伊平屋島、沖縄島北部、石垣島、西表島、与那国島、台湾、フィリピン、インド、インドシナ、ジャワに分布する（横田ら 2018g）。伊平屋島では、2012年に1箇所を確認されている（横田ら 2018g）。前述の1箇所において、本種の集団を確認した（図1C）。イタジイの優先する高木林にモッコク、コバンモチ、アデク、イヌガシ、シシアクチ、ボチョウジ、ササクサなどが混生する斜面上部で見られた。生育立地は、日当たりは半日陰で、風当たりが中庸、適度に湿った土壌であった。同斜面の周囲に約20個体見られ、ほとんどの個体がイタジイの樹幹に這い上がって着生していた。伊平屋島では特に自生地と個体数が限られる上、今後の自然林の伐採による減少が懸念された。

4) イモネヤガラ *Eulophia zollingeri* (Rchb.f.) J.J.Sm. (ラン科) 環境省RL：絶滅危惧IB類／沖縄県RDB：絶滅危惧II類（395,396頁）／Specimens：A.Abe754,14-May-2016.

九州（宮崎県、鹿児島県）、屋久島、種子島、奄美大島、伊平屋島、伊是名島、沖縄島、久米島、阿嘉島、石垣島、台湾、フィリピン、インド、タイ、インドシナ、マレーシア、ニューギニアに分布する（横田ら 2018c）。山地の2箇所において、本種の集団を確認した（図1D）。1箇所目は、亜高木のシマタゴ、イタジイ、ヤブツバキの混交林にボチョウジ、イヌガシ、リュウキュウガキ、リュウキュウモクセイ、コバノカナワラビ、ササバサンキライなどが混生する尾根で見られた。生育立地は、日当たりは半日陰で、風当たりが中庸、露岩が見られる適度に湿った土壌であった。10m×10mの範囲に3個体あり、その周囲で野生化ヤギの糞が見られた。2箇所目は、亜高木のタブノキ、フカノキ、シナノガキ、ヤブツバキの混交林にボチョウジ、ビロウ、ヤブニッケイ、カラスキバサンキライ、リュウキュウマノスズクサ、サコスゲなどが混生する尾根で見られた。生育立地は、日当たりは半日陰で、風当たりが中庸、適度に湿った土壌であった。7m×7mの範囲に3個体あった。自生地と個体数が限られる上、野生化ヤギの食害による減少が懸念された。

5) フウラン *Neofinetia falcata* (Thunb.) Hu (ラン科) 環境省RL：絶滅危惧II類／沖縄県RDB：絶滅危惧IA類（416頁）／Specimens：A.Abe780,09-July-2016, A.Abe864,21-Oct-2016, A.Abe967,17-Dec-2016.

本州、四国、九州、屋久島、奄美大島、徳之島、朝鮮半島、中国南部、伊平屋島、伊是名島、沖縄島、伊江島、北大東島に分布する（横田ら 2018d）。山地の4箇所（5地点）において、本種の集団を確認した（図1E）。1箇所目は2地点で確認され、1地点目は、ガジュマルの優先する高木林にクスノハカエデ、シマタゴ、モクタチバナ、クロツグ、ボチョウジ、サコスゲ、ハウピカンジュ、サクララン、フウトウカズラなどが混生する斜面上部で見られた。生育立地は、日当たり良好で、風当たりが強く、着生木はガジュマルであった。15m×15mの範囲に約70個体あった。2地点目は低木のクスノハカエデ、シマタゴ、アコウ、ソテツの混交林にオオイタビ、ススキ、リュウキュウテイカズラ、カラムシなどが混生する山頂で見られた。生育立地は、日当たり良好で、風当たりが強く、岩上に着生していた。周囲に約10個体あった。2箇所目は、ウバメガシが優先する亜高木林にアデク、タイミンタチバナ、サコスゲ、トキワカモメヅルなどが混生する斜面中部で見られた。生育立地は、日当たりは半日陰で、風当たりが強く、着生木はウバメガシであった。8m×8mの範囲に1個体あり、その周囲で野生化ヤギの食痕と糞が見られた。3箇所目は、ウバメガシの優先する亜高木林にカゴノキ、アデク、サコスゲ、タマシダ、シラタマカズラなどが混生する斜面中部で見られた。生育立地は2箇所目と同様であった。周囲に2個体あった。4箇所目は、海岸に近い集落から外れた山裾で、樹上に約30個体見られた。自生地と個体数が限られる上、園芸用の採集、野生化ヤギの食害による減少が懸念された。

6) ナゴラン *Sedirea japonica* (Linden et Rchb.f.) Garay et H.R.Sweet (ラン科) 環境省RL：絶滅危惧IB類／沖縄県RDB：絶滅危惧IA類（422,423頁）／Specimens：A.Abe725,13-May-2016, A.Abe863,21-Oct-2016, A.Abe966,17-Dec-2016, A.Abe1200,02-June-2017.

本州（静岡県以西）、四国、九州、屋久島、トカラ列島、奄美大島、徳之島、伊平屋島、沖縄島北部、久米島、朝鮮に分布し、沖縄諸島は分布域の南限である（横田ら 2018e）。山地の3箇所（7地点）において、本種の集団を確認した（図1F）。1箇所目は4地点で確認され、ウバメガシの優先する亜高木～低木林にオキナワシャリンバイ、シラタマカズラ、サコスゲなどが混生する斜面で見られた。生育立地は、日当たり良好で、風当たりが強く、着生木はウバメガシ、シマタゴであった。4地点全体で約50個体あり、その内2地点で野生化ヤギの糞が見られた。2箇所目は、ウ

バメガシが優先する亜高木林にアデク、カンコノキ、サコスゲ、タマシダなどが混生する斜面で見られた。生育立地は、日当たりが良く、風当たりは中庸で、着生木はウバメガシであった。確認できた個体数に1個体のみであった。3箇所目は2地点で確認され、ウバメガシの優先する亜高木林とイタジイの優先する高木林に約20個体あった。着生木はウバメガシ、イタジイ、リュウキュウクロウメモドキ、オキナワシヤリンバイで、その内、イタジイにおいては倒木が多々見られた。また、調査の一環で実施した有識者ヒアリングでは、数十年の間に園芸用の採集により著しく減少しており、30～40年前に比べて個体数が1/10～1/20程にまで減少しているとの情報が得られた。自生地と個体数が限られる上、園芸用の採集、野生化ヤギの食害、自然災害に伴う着生木の倒木による減少が懸念された。

- 7) タヌキアヤメ *Philydrum lanuginosum* Banks et Sol. ex Gaertn. (タヌキアヤメ科) 環境省RL：該当なし／沖縄県RDB：絶滅危惧II類 (320頁)／Specimens：A.Abe968,18-Dec-2016.

九州南部、種子島、屋久島、トカラ列島、奄美大島、徳之島、伊平屋島、伊是名島、沖縄島、宮古島、石垣島、西表島、小浜島、嘉弥真島、台湾、中国南部、熱帯アジア、オーストラリアに分布する(横田ら 2018j)。伊平屋島では、1970年代前半までは確認されているが、その後は確認されておらず現状不明であった(横田ら 2018i)。農地近隣の1箇所において、本種の集団を確認した(図1G)。亜高木のリュウキュウマツ、トキワギョリュウの混交林にアカメガシワ、ハゼノキ、ススキなどが混生する山裾に接する小さなため池にハイキビ、ヒロハノクロタマガヤツリ、テツホシダ、ヒメガマと同所的に見られた。生育立地は、日当たり良好で、風当たりが弱く、過湿な土壌であった。10m×10mの範囲に15個体あった。伊平屋島では特に自生地と個体数が限られる上、今後の植生遷移の進行や開発による減少が懸念された。

- 8) エノキフジ *Discocleidion ulmifolium* (Müll.Arg.) Pax et K.Hoffm. (トウダイグサ科) 環境省RL：絶滅危惧IA類／沖縄県RDB：絶滅危惧IB類 (194,195頁)／Specimens：A.Abe756,13-May-2016.

奄美大島、徳之島、伊平屋島、伊是名島、久米島、宮古島、石垣島、西表島、台湾に分布し、奄美大島が分布域の北限である(新城ら 2018c)。伊平屋島の自生地はダム建設で消失したと思われていたが、最近道路の拡張による攪乱

でかなり回復している(新城ら 2018c)。山地の2箇所において、本種の集団を確認した(図1H)。1箇所目は、イタジイの優先する高木林にモクタチバナ、クロツグ、ビロウ、リュウキュウバライチゴ、オオバチヂミザサ、アマクサギなどが混生する谷部のギャップで見られた。生育立地は、日当りは半日陰で、風当たりが弱く、適度に湿った土壌であった。10m×10mの範囲で1個体あった。2箇所目は、高木のホソバムクイヌビワ、ハゼノキの混交林にモクタチバナ、オオバギ、トウツルモドキ、イルカンダ、エダウチチヂミザサ、ホシダなどが混生する斜面中部の林縁で見られた。生育立地は、日当りは半日陰で、風当たりが弱く、適度に湿った土壌であった。周囲に16個体あった。自生地と個体数が限られる上、今後の植生遷移の進行や開発による減少が懸念された。

- 9) コシヨウノキ (新産地) *Daphne kiusiana* Miq. (ジンチョウゲ科) 環境省RL：該当なし／沖縄県RDB：絶滅危惧IA類 (212,213頁)／Specimens：A.Abe766,15-May-2016, A.Abe1122,18-Mar-2017.

本州(関東南部および京都府以西)、四国、九州、屋久島、種子島、トカラ列島、奄美大島、徳之島、伊平屋島、魚釣島に分布し、琉球列島では隔離分布し、植物地理学上貴重である(新城ら 2018b)。山地の2箇所において、本種の集団を確認した(図1I)。伊平屋島ではこれまで1箇所でのみ確認されていたが(新城ら 2018b)、2017年3月の調査で新たに1箇所を確認された。1箇所目は既知の自生地で、低木のシマタゴ、タブノキ、カゴノキの混交林にリュウキュウクロウメモドキ、ボチョウジ、リュウキュウテイカカズラ、ササクサなどが混生する山頂付近で見られた。生育立地は、日当りは半日陰で、風当たりが強く、露岩が見られる適度に湿った土壌であった。山頂から斜面上部に19個体あった。2箇所目は新産地で、亜高木のモチノキ、シマタゴの混交林にトベラ、ハマビワ、サコスゲ、リュウキュウテイカカズラ、ホソバカナワラビなどが生育する山頂付近で見られた。生育立地は前述と同様であった。山頂から斜面上部に21個体あった。自生地と個体数が限られる上、今後の開発による減少が懸念された。

- 10) アソバアサガオ *Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb. (ヒルガオ科) 環境省RL：該当なし／沖縄県RDB：絶滅危惧II類 (255頁)／Specimens：A.Abe789,09-July-2016, A.Abe847,23-Oct-2016.

九州南部、種子島、奄美大島、徳之島、沖永良部島、与論島、伊平屋島、野甫島、沖繩島、伊江島、座間味島、石垣島、西表島、与那国島、台湾、熱帯アジアに分布する（新城ら 2018a）。海岸の1箇所（2地点）において、本種の集団を確認した（図1J）。1地点目は、コウシュンシバ、コマツヨイグサ、ハマボウフウ、クロイワザサ、ハマアズキなどと混生する平坦な海浜で見られた。生育立地は、日当たり良好で、風当たりが強く、乾燥した砂地であった。周囲に100個体以上あった。2地点目は、コウシュンシバ、ツキイゲ、ハマスゲ、ハマヒルガオ、ホソバワダンなどと混生する平坦な海浜で見られた。生育立地は前述と同様であった。周囲に約50個体あった。自生地と個体数が限られる上、今後の護岸工事に伴う環境の変容や砂の採取による減少が懸念された。

- 11) ハマウツボ（新産地）*Orobanche coerulescens* Stephan ex Willd.（ハマウツボ科）環境省RL：絶滅危惧II類／沖縄県RDB：絶滅危惧IB類（281頁）／Specimens：A.Abe754,14-May-2016.

北海道、本州、四国、九州、宝島、奄美大島、喜界島、朝鮮、台湾、中国、東南アジア、伊平屋島、伊是名島、沖繩島、久米島に分布し、伊平屋島では2008年に1箇所を確認されているが、個体数は少ない（立石ら 2018）。前述の1箇所に加え、2016年5月の調査で海岸の1箇所において新たに本種の集団を確認した（図1K）。1箇所目は既知の自生地で、オトコヨモギ、ハマゴウ、コマツヨイグサ、シマアザミ、キダチハマグルマなどと混生する傾斜のある海浜で見られた。生育立地は、日当たり良好で、風当たりが強く、乾燥した砂地であった。周囲に約100個体あり、オトコヨモギに寄生していた。2箇所目は新産地で、墓地に隣接し、コウライシバ、オトコヨモギ、グンバイヒルガオ、ツルボ、ハイキビなどと混生する平坦な海浜で見られた。生育立地は日当たり良好で、風当たりが強く、適度に湿った砂地であった。周囲に約50個体あり、オトコヨモギに寄生していた。自生地が限られる上、今後の護岸工事に伴う環境の変容や砂の採取による減少が懸念された。

- 12) ヒメクラマゴケ（新記録種）*Selaginella heterostachys* Baker（イワヒバ科）環境省RL：該当なし／沖縄県RDB：該当なし／Specimens：A.Abe716,14-May-2016.
本州（伊豆諸島、伊豆半島以西）、四国、九州、琉球列

島（トカラ列島以北、西表島）、中国、台湾、ベトナムに分布する（海老原 2016）。2016年5月の調査で、牧場の端において、伊平屋島から本種が新たに発見された（図1L）。低木のヘツカニガキ、シバニッケイの疎林にホシダ、コゴメスゲ、ススキ、コブナグサ、ヒメムカデクラマゴケなどが混生する林縁の斜面下で見られた。生育立地は、日当たりが良く、風当たりが中庸で、適度に湿った土壌であった。林縁の周囲に約50個体あった。沖縄県では、自生地と個体数が限られる上、今後の除草剤の施用や開発による減少が懸念される。沖縄県版レッドデータブックの次回の改定時には、本種を掲載することが望ましい。ただし、確認された自生地は、植生の構成種は全て自生種であるものの、やや二次的な環境であるため何らかの原因で逸出した可能性を否めない。本種が自生かどうか慎重に検討する必要がある。

- 13) オキナワチドリ（新記録種）*Amitostigma lepidum* (Rech.f.) Schltr.（ラン科）環境省RL：絶滅危惧II類／沖縄県RDB：絶滅危惧II類（375,376頁）／Specimens：A.Abe1127,20-Mar-2017.

九州（鹿児島県）、甕島、屋久島、種子島、トカラ列島、奄美大島、喜界島、沖永良部島、硫黄島、伊平屋島、野甫島、伊是名島、沖繩島、藪地島、久米島、渡名喜島に分布し、沖繩諸島は分布域の南限である（横田ら 2018f）。2017年3月の調査で、海岸の2箇所において、伊平屋島から本種が新たに発見された（図1M）。1箇所目は、ヒメクマヤナギ、キキョウラン、テンノウメ、コウライシバ、シオカゼテンツキなどと混生する丘陵の傾斜中部で見られた。生育立地は、日当たり良好で、風当たりが強く、露岩が見られるやや乾燥した土壌であった。周囲に約50個体あった。2箇所目は、ススキ、モンツキガヤ、オトコヨモギ、ホソバワダンなどと混生する丘陵の傾斜下部で見られた。生育立地は、日当たり良好で、風当たりが強く、適度に湿った土壌であった。周囲に1000個体以上あった。自生地が限られる上、今後の園芸用の採集、外来種との競合、開発による減少が懸念された。

- 14) エダウチャガラ（新記録種）*Eulophia graminea* Lindl.（ラン科）環境省RL：該当なし／沖縄県RDB：絶滅危惧II類（394,395頁）／Specimens：A.Abe873,23-Oct-2016, A.Abe955,18-Dec-2016, A.Abe1201,02-June-2017.
徳之島、伊平屋島、伊是名島、沖繩島、渡嘉敷島、阿嘉

島、久米島、宮古島、石垣島、西表島、台湾、中国南部、インドシナ、タイ、マレーシア、ヒマラヤ、インド、スリランカに分布し、琉球列島は分布域の北限である（横田ら 2018a）。2016年12月と2017年3月の調査で、原野の2箇所において、伊平屋島から本種が新たに発見された（図1N）。1箇所目は、亜高木のリュウキュウマツとトキワゴリュウの疎林にオキナワシャリンバイ、ススキ、モンツキガヤ、クロガヤ、ヒメハギなどが生育する平地で見られた。生育立地は、日当たりが良く、風当たりが中庸で、乾燥した土壌であった。周囲に10個体あった。2箇所目は、ススキ、チガヤ、コゴメスゲ、ソクシンラン、ノボタンなどと混生する山裾のギャップで見られた。生育立地は、日当たり良好で、風当たりが弱く、乾燥した土壌であった。3m×3mの範囲に3個体あった。自生地と個体数が限られる上、今後の園芸用の採集、植生遷移の進行、開発による減少が懸念された。

- 15) オオマツバシバ (新記録種) *Aristida takeoi* Ohwi (イネ科) 環境省RL：絶滅危惧IB類／沖縄県RDB：絶滅危惧II類 (327頁)／Specimens：A.Abe959,16-Dec-2016, A.Abe1325,11-Dec-2017.

奄美大島、徳之島、沖縄島、伊平屋島、伊是名島、渡嘉敷島、座間味島、久米島、小浜島に分布し、琉球列島の固有種である（横田・阿部 2018）。2016年12月の調査で、山地の1箇所において、伊平屋島から本種が新たに発見された（図1O）。亜高木のリュウキュウマツとシバニッケイの疎林にオキナワシャリンバイ、シマカナメモチ、ギーマ、チガヤ、モンツキガヤなどが生育する林縁で見られた。生育立地は、日当たりが良く、風当たりが中庸で、乾燥した土壌であった。周囲に43個体あった。伊平屋島では特に自生地が限られている上、今後の植生遷移の進行や開発による減少が懸念される。

- 16) タチツボスミレ (新記録種) *Viola grypoceras* A.Gray var. *grypoceras* (スミレ科) 環境省RL：該当なし／沖縄県RDB：該当なし／Specimens：A.Abe1142,19-Mar-2017.

北海道～琉球、朝鮮半島南部、台湾、中国（東部～西南部）に分布し（門田 2016）、琉球列島では奄美群島、沖縄島、久米島、石垣島、西表島に分布する（初島・天野 1994）。2017年3月の調査で、山地の1箇所において、伊平屋島から本種が新たに発見された（図1P）。低木のギーマ、ソテツ、ヤブツバキの疎林にコバケイスゲ、ススキ、シラタ

マズラなどが生育する尾根で見られた。生育立地は、日当たり良好で、風当たりが強く、表層が礫質の乾燥した土壌であった。周囲に約150個体あり、その周囲で野生化ヤギの糞が見られた。沖縄県では、自生地が限られる上、今後の開発や野生化ヤギの食害による減少が懸念される。沖縄県版レッドデータブックの次回の改定時には、本種を掲載することが望ましい。

- 17) イヘヤヒゲクサ (未確認種) *Schoenus calostachyus* (R.Br.) Poir. (カヤツリグサ科) 環境省RL：絶滅危惧IA類／沖縄県RDB：絶滅危惧IA類 (368頁)

伊是名島、伊平屋島 (?), マレーシア、ミクロネシア、オーストラリアに分布し、伊是名島は分布域の北限で、日本で唯一の産地である（横田ら 2018i）。和名は伊平屋島に因み、新納・新城 (1959)、仲田 (1974) に記録があるが、今回の標本調査と野外調査では伊平屋島で確認することができず、現状不明である。植生遷移の進行や開発により著しく減少または消失した可能性があると思われるが、調査範囲を広げ今後も調査する必要がある。

- 18) シンチクヒメハギ (未確認種) *Polygala polifolia* C. Presl (ヒメハギ科) 環境省RL：絶滅危惧IA類／沖縄県RDB：絶滅危惧IB類 (202,203頁)／Specimens：A.Abe263,20-Sept-2015.

奄美大島、徳之島、伊平屋島、伊是名島、久米島、座間味島、沖縄島、石垣島、西表島、小浜島、台湾、中国、フィリピン、インドネシア、カロリン群島（パラオ島）に分布し、奄美大島が分布域の北限である（横田ら 2018h）。伊平屋島では2012年に1箇所を確認されたが、その後のダム工事で絶滅した（横田ら 2018h）。今回の野外調査では、本種が自生する類似環境において数カ所を探索したが、確認することができなかった。

- 19) 上記以外に伊平屋島で確認された絶滅危惧植物、および新たに記録したその他の種

今回の調査において確認された環境省RLまたは沖縄県RDBに掲載されている上記以外の絶滅危惧種は、イワヒバ（イワヒバ科）、アカウキクサ（サンショウモ科）、マルバホングウシダ（ホングウシダ科）、オオイシカグマ（コバノイシカグマ科：伊平屋島新記録）、オキナワハイネズ（ヒノキ科）、ハンゲショウ（ドクダミ科）、ツルラン（ラン科）、カゴメラン（ラン科）、ボウラン（ラン科）、サコスゲ（カヤツリグサ



図1 伊平屋島で調査した主な絶滅危惧植物。A：オキナワシャリンバイに寄生するケスナヅル（7月）。B：オオハンゲ（10月）。C：開花中のタカツラン（8月）。D：着蕾中のイモネヤガラ（6月）。E：開花中のフウラン（7月）。F：開花中のナゴラン（6月）。G：タヌキアヤメ（12月）。H：開花中のエノキフジ（5月）。I：伊平屋島で新産地が確認されたコショウノキ（3月）。J：開花中のアツバアサガオ（5月）。K：オトコヨモギに寄生するハマウツボ（5月）。L：伊平屋島で新たに確認されたヒメクラマゴケ（5月）。M：伊平屋島で新たに確認されたオキナワチドリ（3月）。N：伊平屋島で新たに確認されたエダウチヤガラ（6月）。O：伊平屋島で新たに確認されたオオマツバシバ（12月）。P：伊平屋島で新たに確認されたタチツボスミレ（3月）。Q：伊平屋島で新たに確認されたオオアゼテンツキ（7月）。R：開花中のトカラアジサイ（5月）。S：開花中の台湾ヤマツツジ（5月）。T：伊平屋島で新たに確認されたイノモトソウ（5月）。

科)、タマハリイ (カヤツリグサ科)、オオアゼテンツキ (カヤツリグサ科; 伊平屋島新記録; 図1Q)、ヤリテンツキ (カヤツリグサ科)、台湾アシカキ (イネ科)、ヒメネズミノ

オ (イネ科)、オニシバ (イネ科)、コオニシバ (イネ科)、ハママンネグサ (ベンケイソウ科)、テンノウメ (バラ科)、シマカナメモチ (バラ科)、ウバメガシ (ブナ科)、ハリツル

マサキ (ニシキギ科)、ミズガンピ (ミソハギ科)、ウコンイソマツ (イソマツ科)、ナツノウナギツカミ (タデ科)、トカラアジサイ (アジサイ科; 図1R)、タイワンヤマツツジ (ツツジ科; 図1S)、ヤエヤマアオキ (アカネ科)、ヘツカニガキ (アカネ科)、オキナワソケイ (モクセイ科)、ハマクワガタ (オオバコ科)、カワヂシャ (オオバコ科) の32種であった。

新たに記録されたその他の種は、ゼニゴケシダ (コケシノブ科)、フモトシダ (コバノイシカグマ科)、イノモトソウ (イノモトソウ科; 図1T)、ナガバハマササゲ (マメ科)、ポロポロノキ (ポロポロノキ科)、オキナワシタキヅル (キョウチクトウ科) の6種であった。

20) 伊平屋島で確認できなかった絶滅危惧植物

沖縄県RDBに掲載されている絶滅危惧種のうち、今回の調査において確認できなかったのは、上述のイヘヤヒゲクサとシンチクヒメハギ以外で、次の38種である：カレンコウアミシダ (ナナバケシダ科)、コウラボシ (ウラボシ科)、タカウラボシ (ウラボシ科)、マルミスブタ (トチカガミ科)、オオミズオオバコ (トチカガミ科)、ホシクサ (ホシクサ科)、イグサ (イグサ科)、タチコウガイゼキショウ (イグサ科)、シラスゲ (カヤツリグサ科)、コウボウシバ (カヤツリグサ科)、トラノハナヒゲ (カヤツリグサ科)、イヌノハナヒゲ (カヤツリグサ科)、ナガボフトイ (カヤツリグサ科)、サンカクイ (カヤツリグサ科)、ノグサ (カヤツリグサ科)、ホソバシンジュガヤ (カヤツリグサ科)、ケシンジュガヤ (カヤツリグサ科)、イゼナガヤ (イネ科)、ハマエンドウ (マメ科)、ヤマアイ (トウダイグサ科)、シラキ (トウダイグサ科)、クスドイゲ (ヤナギ科)、ヒメノボタン (ノボタン科)、ヒレザンショウ (ミカン科)、ジャニンジン (アブラナ科)、キイレツチトリモチ (ツチトリモチ科)、オカヒジキ (ヒユ科)、イズセンリョウ (サクラソウ科)、タイワンルリソウ (ムラサキ科)、ハマネナシカズラ (ヒルガオ科)、オキナワヒヨドリジョウゴ (ナス科)、アワゴケ (オオバコ科)、コナミキ (シソ科)、ゴマクサ (ハマウツボ科)、オギノツメ (キツネノマゴ科)、モクビャッコウ (キク科)、サワヒヨドリ (キク科)、サワオグルマ (キク科)。

今後の課題

今回の調査で確認することができなかった現状不明種については、標本調査を継続し過去の分布情報を網羅的に把握するとともに、未踏エリアを中心に、植物の季節性に配慮し調査効率の向上を図る必要がある。また、今後は絶滅植物

種の過去と現在における正確な分布情報を集積することにより、減少要因の詳細を明らかにし、実践的な保全対策が講じられる基礎資料の充実化を目指す。

さらに、伊平屋島新記録種も多かったことから、環境省RLおよび沖縄県RDBに掲載されている種を対象とした調査だけでなく、島全体の基礎的な植物相調査を行う必要があると思われる。

本調査を実施するにあたり、調査対象植物に関する情報を提供していただいた伊平屋村役場および伊平屋村歴史民俗資料館の職員の皆様、普久村英史氏、渡邊たづ子氏、仲本善宜氏、ならびに、シダ植物の同定をしていただいた海老原淳氏 (国立科学博物館植物研究部研究主幹) に心から感謝を申し上げます。

引用文献

- 阿部篤志・仲宗根忠樹 (2016) 沖縄諸島の絶滅危惧植物に関する現況調査 (伊是名島・久米島). 沖縄美ら島財団総合研究センター事業年報5: 27-34.
- Abe, A., Nakasone, T. & Kokubugata, G. (2016) Noteworthy Collection Records of *Lipocarpus microcephalus* (Cyperaceae) and *Polygala chinensis* (Polygalaceae) from Kume Island of Ryukus, Japan. Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Ser. B, 42: 73-76.
- 阿部篤志・仲宗根忠樹・横田昌嗣 (2016) 沖縄諸島の絶滅危惧植物に関する現況調査II (粟国島・渡名喜島). 日本植物園協会誌 51: 80-85.
- 海老原淳 (2016) ヒメクラマゴケ. 日本シダの会 (企画・協力). 日本産シダ植物標準図鑑I. p. 272. 株式会社学研プラス. 東京.
- 初島住彦・天野鉄夫 (1994) 琉球植物目録. pp. 133, 169. 沖縄生物学会. 沖縄.
- 門田裕一 (2016) タチツボスミレ. 大橋広好ら (編). 改訂新版 日本の野生植物3. p. 226. 平凡社. 東京.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (2017) 【維管束植物】環境省レッドリスト2017. <<https://www.env.go.jp/press/103881.html>> (2018年8月4日アクセス)
- Kokubugata, G., Nakamura, K., Forster, P. I., Wilson, G. W., Holland, A. E., Hirayama, Y. & Yokota, M. (2012) *Cassytha pubescens* and *C. glabella* (Lauraceae) are not disjunctly distributed between Australia and the Ryukyu Archipelago of Japan - evidence from morphological and molecular data, Australian Systematic Botany 25: 364-373.
- 仲田栄二 (1974) 伊平屋・伊是名諸島の植物. 仲田清英 (編). 伊平屋列島文化誌. pp. 43, 100.
- 沖縄県文化環境部自然保護課 (編) (2006) 改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 (菌類編・植物編) —レッドデータおきなわ—. 沖縄県文化環境部自然保護課. 沖縄.

沖縄県文化環境部自然保護課（編）（2018）改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

新納義馬・新城和治（1959）伊平屋・伊是名島諸島の植物。琉球大学理学部紀要（理学編）（3）:81-105.

新城和治・平岩篤・横田昌嗣（追補）（2018a）アツバアサガオ。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。p. 255. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

新城和治・伊波善勇・横田昌嗣（追補）・阿部篤志（追補）・仲宗根忠樹（追補）（2018b）コショウノキ。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。pp. 212-213. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

新城和治・仲田栄二・北原孝・横田昌嗣（追補）・阿部篤志（追補）（2018c）エノキフジ。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。pp. 194-195. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

立石庸一（2015）伊平屋島・伊是名島の植物相。沖縄県教育庁文化財課史料編集班（編）。沖縄県史 各論編 第1巻 自然環境。pp. 481-483. 沖縄県教育委員会。沖縄。

立石庸一・宮城朝章・横田昌嗣（追補）（2018）ハマウツボ。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。p. 281. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

横田昌嗣・阿部篤志（2018）オオマツバシバ。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。p. 327. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

横田昌嗣・治井正一・橋爪雅彦・横田昌嗣（追補）・仲宗根忠樹（追補）・阿部篤志（追補）（2018a）エダウチヤガラ。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。pp. 394-395. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

横田昌嗣・比嘉清文・横田昌嗣（追補）・阿部篤志（追補）・佐藤宣子（追補）・比嘉清文（追補）（2018b）オオハング。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。pp. 342-343. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

横田昌嗣・治井正一・平岩篤・横田昌嗣（追補）（2018c）イモネヤガラ。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。pp. 395-396. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

横田昌嗣・治井正一・豊見山元・横田昌嗣（追補）（2018d）フウラン。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。p. 416. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

横田昌嗣・治井正一・豊見山元・横田昌嗣（追補）（2018e）ナゴラン。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。pp. 422-423. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

横田昌嗣・治井正一・豊見山元・横田昌嗣（追補）（2018f）オキナワチドリ。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。pp. 375-376. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

横田昌嗣・北原孝・平岩篤・横田昌嗣（追補）・阿部篤志（追補）・仲宗根忠樹（追補）・仲間正和（追補）（2018g）タカツラン。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。p. 396. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

横田昌嗣・仲田栄二・安田恵子・横田昌嗣（追補）・阿部篤志（追補）・仲宗根忠樹（追補）（2018h）シンチクヒメハギ。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。pp. 202-203. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

横田昌嗣・仲田栄二・横田昌嗣（追補）（2018i）イヘヤヒゲクサ。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。p. 368. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

横田昌嗣・新城和治・北原孝・横田昌嗣（追補）（2018j）タヌキアヤメ。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。p. 320. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

横田昌嗣・新里孝和・横田昌嗣（追補）（2018k）ケスナヅル。沖縄県文化環境部自然保護課（編）。改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版（菌類編・植物編）ーレッドデータおきなわー。pp. 159-160. 沖縄県文化環境部自然保護課。沖縄。

**植物園と地権者企業、行政が協力した
絶滅危惧植物の植え戻し計画と実施の検討：
北海道におけるエンビセンノウ（ナデシコ科）の事例**
Reintroduction planning of an endangered plant and consideration of
implementation, in cooperation among a botanic garden,
a landowner company and a prefectural government:
a case of *Lychnis wilfordii* (Caryophyllaceae) in Hokkaido, Japan

田村 紗彩^{1,2}・富士田 裕子³・西川 洋子⁴・島村 崇志⁴・
稲川 博紀³・高田 純子³・永谷 工³・中村 剛^{3,*}

Saya TAMURA^{1,2}, Hiroko FUJITA³, Yoko NISHIKAWA⁴, Takashi SHIMAMURA⁴,
Hironori INAGAWA³, Junko TAKADA³, Koh NAGATANI³, Koh NAKAMURA^{3,*}

¹北海道大学大学院農学院環境資源学専攻・

²一般財団法人自然環境研究センター・

³北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園・

⁴北海道立総合研究機構環境科学研究センター

¹Division of Environmental Resources, Graduate School of Agriculture, Hokkaido University,

²Japan Wildlife Research Center,

³Botanic Garden, Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University,

⁴Institute of Environmental Sciences, Hokkaido Research Organization

要約：エンビセンノウは北海道の指定希少野生植物である。2013年にJR北海道鉄道用地の集団が工事で消失した際に、北大植物園で集団の一部の生息域外保全を開始した。2017年、JR北海道の協力で元の自生地の植生を調査し、生育に適した湿性草地を確認したことから植え戻しを計画した。植え戻し用株は、本園栽培の他集団の株による遺伝子汚染がないことをマイクロサテライト解析で確認した。JR北海道及び北海道庁と植え戻し・モニタリング方法の検討を進めたが、当該地では設備検査・工事を実施する可能性のあることが判明したため、永続的な保全は困難と判断し、実施を見送った。道内集団は僅少なため、本計画を基に近隣代替地への移植を検討したい。

キーワード：遺伝子汚染、生息域外保全、絶滅危惧種、保護増殖、保全遺伝

SUMMARY : *Lychnis wilfordii* (Caryophyllaceae) is one of the designated endangered plants in Hokkaido, that are targets of intensive conservation. In 2013, a population at the railway territory of Hokkaido Railway Company (or JR Hokkaido) was lost by construction, and some plants and seeds were emergency-evacuated to Botanic Garden, Hokkaido University for *ex-situ* conservation. In 2017, four years after the construction, we conducted a vegetation survey in cooperation with JR Hokkaido and found that wet environment suitable for the species is formed near the lost population; we planned reintroduction of the *ex-situ* plants. Using microsatellite genotyping, plants propagated for reintroduction were tested for genetic pollution via hybridization with plants from different populations in the same nursery. Investigation of the details of the method of reintroduction and subsequent monitoring was conducted with JR Hokkaido and Hokkaido Prefectural Government; however it revealed that selected sites are possibly altered by unplanned facility inspection and constructions. We decided not to bring the reintroduction plan into practice because restored populations may not be permanently conserved. Considering the extreme scarcity of populations/plants of the species in Hokkaido, reintroduction to an alternative place should be considered based on this plan.

Key words : conservation genetics, endangered species, *ex-situ* conservation, genetic pollution, protection and propagation

* 〒060-0003 北海道札幌市中央区北3条西8丁目
North 3, West 8, Chuo-ku, Sapporo, Hokkaido 060-0003
koh@fsc.hokudai.ac.jp

エンピセンノウ *Lychnis wilfordii* (Regel) Maxim. (ナデシコ科Caryophyllaceae; 図1) は、日本（北海道、青森、長野）、韓国東北部、中国東北部、極東ロシアに分布する多年草である (Lu *et al.* 2001、青森県庁自然保護課自然環境グループ 2010、National Institute of Biological Resources 2014、田村ら 2016、門田 2017)。本種は湿性草原に生育するが、自生地の開発や園芸目的での採取により個体数が減少し、日本においては絶滅危惧II類 (VU)



図1 北海道の自生地におけるエンピセンノウ (2016年8月6日)。

Fig. 1 *Lychnis wilfordii* in a habitat in Hokkaido (Aug. 6, 2016).

に指定されている (環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 2018)。北海道においては、本種は日高・胆振地方に9集団、約300個体しか確認されておらず (田村ら 2016、未発表データ)、北海道生物の多様性の保全等に関する条例 (平成25年北海道条例第9号) の「人為の影響により種の存続に支障を来す」という判断基準に基づき指定希少野生動植物種に指定され、その重点的な保全が必要とされる。

北海道立総合研究機構環境科学研究センター (以下、道総研) による2012年度の調査では、JR北海道日高線鉄道用地のエンピセンノウ自生地 (図2A) において、約60本の地上茎が確認された。その後、2013年の法面工事とそれに伴う土の入れ替えにより当集団は消失し、現在、本種は当地に残存していない (図2B)。しかし、法面工事に先立って、JR北海道及び北海道日高振興局により種子 (2012年11月) と一部の株 (2013年4月16日) が採取され (図3A)、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園 (以下、北大植物園) に緊急避難された。これ以降、北大植物園ではエンピセンノウの生息域外保全が行われている。自生地から採取した株は1~2年に1度植え替え、系統保存を図っている。株分けやその種子の採取・播種は行っていない。一方、自生地から採取した種子は2013年春に播種し、当年から発芽が見られた。その後、地下茎で増殖した個体は、翌年以降1~2年に1度植え替え、地下茎を切断して株分けした。増殖株からの種子の採取・播種は行っていない。これらの栽培過程により、北大植物園では2017年7月現在で100株以上に増殖することに成功している (図3B)。

上記の法面工事から4年が経過し、2017年7月6日にJR



図2 法面工事で消失したエンピセンノウ自生地。A：法面工事前 (2012年8月10日、矢印はエンピセンノウを示す)。B：法面工事後 (2017年7月6日)。

Fig. 2 A habitat of *Lychnis wilfordii* lost by slope protection construction. A: Before the construction (Aug. 10, 2012, Arrows point to plants of *L. wilfordii*). B: After the construction (Jul. 6, 2017).



図3 北大植物園におけるエンビセンノウの生息域外保全。A: 消失した自生地から緊急避難された株（2013年4月19日）。B: 増殖した植え戻し用株（2016年7月30日）。

Fig. 3 *Ex-situ* conservation of *Lychnis wilfordii* in Botanic Garden, Hokkaido University. A: Plants emergency-evacuated from the lost habitat (Apr. 19, 2013). B: Plants propagated for reintroduction (Jul. 30, 2016).

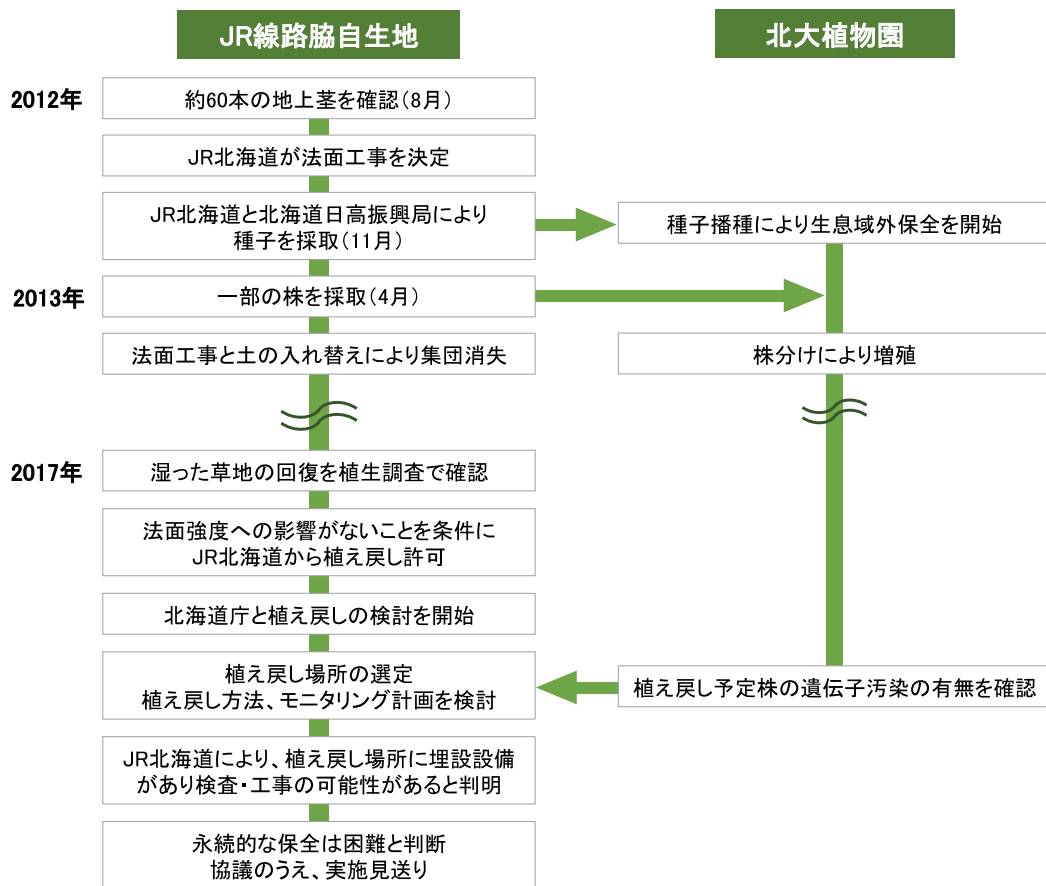


図4 北大植物園におけるエンビセンノウ生息域外保全の開始から植え戻し実行判断までの流れ。

Fig. 4 Flowchart for *Lychnis wilfordii* from the beginning of *ex-situ* conservation in Botanic Garden, Hokkaido University to the judgement of implementation of reintroduction.

北海道室蘭保線所及び北海道庁環境生活部環境局生物多様性保全課とともに現地調査を行ったところ、元の自生地周辺に後述の結果に示すようなエンビセンノウの生育に適した湿性の環境が成立していることを確認した。ここに増殖に成功した生息域外保全株を植え戻すことでエンビセンノウの集

団を復元できると考えられる。復元した集団が開花・結実すれば、種子散布により周囲の生育適地へ分布を広げることや、他の現存集団と花粉の授受を通じて遺伝的に交流することで種の遺伝的多様性の維持に寄与することなどが期待される。また、植え戻しには生息域外保全株の一部を用い、

北大植物園では保全株を維持し続けることから、仮に植え戻した株が消失しても、本自生地由来の個体が絶えることはない。

これらの理由により、JR北海道日高線の鉄道用地において、消失したエンピセンノウ集団の復元を計画した。しかし、実施について検討を進めたところ、植え戻し場所では埋設設備の検査・工事を実施する可能性のあることが判明し、当該地での永続的な保全は困難であると判断された。そのため、今回は植え戻しの実施には至らなかったが、計画した植え戻しの手順は、今後、希少種の集団復元を計画する際の参考になることを期待し、以下の通り報告する。なお、自生地集団の消失から植え戻し実施の可否の判断に至る過程を図4に示す。

材料及び方法

1. 植え戻し場所の検討

2017年7月6日に、JR北海道室蘭保線所と北海道庁環

境生活部環境局生物多様性保全課の協力・同行を受けて鉄道用地に立ち入った。エンピセンノウの元来の集団が生育していた場所の環境（植生、土壌・水分条件）を調査し、植え戻し候補地2ヶ所の選定を行った。

植え戻し予定の2ヶ所において、植え戻し前の環境を記録して経年変化を追うために、植生調査を行った。1 x 5mの大きさのコドラート（site 1、site 2）を設置し、4隅に杭（5 x 5 x 55cm）を打った。このコドラートをさらに1 x 1mのサブコドラートに分割し、北から南に1から5の番号を振り（図5B、D）、出現した植物とその優占度・群度をBraun-Blanquet法（Braun-Blanquet 1964）に基づき記録した。植生調査で採取した標本は、北大植物園の植物標本庫（SAPT）に収蔵した。

2. 植え戻し用株の遺伝子汚染の有無の確認

植え戻しには、元の自生地からJR北海道及び北海道日高振興局によって採取された種子を北大植物園において播種・

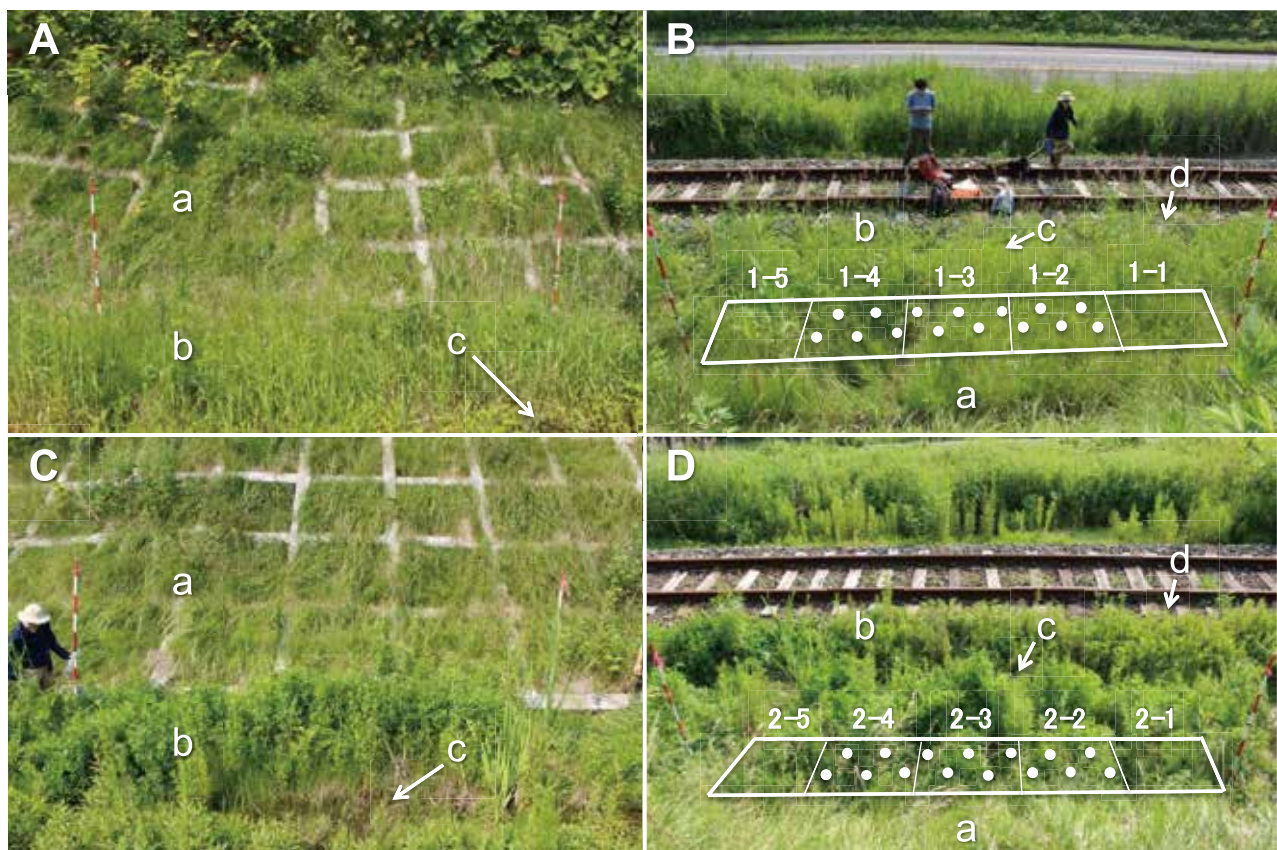


図5 選定されたエンピセンノウの植え戻し計画場所（2017年7月6日）。A：線路側から見たSite 1。B：法面から見たSite 1。C：線路側から見たSite 2。D：法面から見たSite 2。a：法面。b：草地。c：素掘り側溝。d：軌道の道床。赤白ポールの間1 x 5mのコドラート（白い長方形）を設置。白丸は植え戻し位置を示す。

Fig. 5 Sites selected for reintroduction of *Lychnis wilfordii* (Jul. 6, 2017). A: Site 1 viewed from the railway side. B: Site 1 viewed from the slope face. C: Site 2 viewed from the railway side. D: Site 2 viewed from the slope face. a: slope face, b: grass area, c: side ditch, d: ballast track. In each of the sites, a 1 x 5m quadrat (white rectangle) was placed between the red-white poles. The white dots indicate planting positions.

増殖した株を用いる(図3B)。北大植物園で植え戻し用株を栽培していた時期には、同じ苗圃において北海道の他の集団由来の株と長野県由来の株を栽培していた(直線距離で約50m離れた場所)。もし、植え戻し用株が他集団由来の個体と交雑・継代により遺伝子汚染を受けていた場合、元の自生地が存在しなかった遺伝子型の個体を自生地へ持ち込み遺伝的攪乱を生じる可能性がある。そこで、植え戻し用株(30株)と鉄道用地から採取された株(7株)、北大植物園で栽培していた北海道の他集団由来の株(全5株)、長野県由来の株(全5株)について、マイクロサテライトマーカーによる遺伝子型決定を行った。これには、エンビセンノウの由来する国および集団を特定できる高解像度のマイクロサテライトマーカー17個(Kim *et al.* 発表準備中)のうち、特に北海道産と長野県産の集団間の差を検出できる4マーカー(Lw07、Lw21、Lw59、Lw80)を用いた。マーカーのフォワードプライマー(F)にM-13配列(5'-GTA AAA CGA CGG CCA GT-3')を付加して、蛍光(FAM、VIC、NED、PETのいずれか)で修飾したM-13プライマー、リバースプライマー(R)とともにPCR増幅を行った。反応溶液(総量20 μ l)の組成は以下の通りである: 鋳型DNA(約10ng)、Taq DNA polymerase 2x master mix (Ampliqon, Rødovre, Denmark, 10 μ l)、M-13付加プライマーF(10pmol/ μ l、0.3 μ l)、蛍光付加M-13プライマー(10pmol/ μ l、0.6 μ l)、プライマーR(10pmol/ μ l、0.6 μ l)、DMSO(10pmol/ μ l、0.4 μ l)、滅菌精製水(7.6 μ l)。PCR反応条件は、95 $^{\circ}$ C(10分)の後、95 $^{\circ}$ C(30秒)、Ta $^{\circ}$ C(マーカーにより52 $^{\circ}$ Cから60 $^{\circ}$ C、30秒)、72 $^{\circ}$ C(30秒)を35サイクル、72 $^{\circ}$ C(7分)とした。Lw80マーカーでは、1st PCRとして蛍光プライマーを入れずに25サイクルの反応を行い、得られたPCR産物を滅菌精製水で3倍希釈し、蛍光プライマーを入れた2nd PCRを10サイクル行った。電気泳動と塩基配列長決定にはABI Prism 3130 Genetic Analyzer (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA)とPeak Scanner Software v1.0 (Thermo Fisher Scientific, MA, USA)を用いた。

結果と考察

1. 植え戻し場所の決定

消失したエンビセンノウ自生地周辺の鉄道用地には、軌道の道床と法面の間に素掘り側溝を伴う草地があった(図5)。元来の集団が生育していた草地には、クサヨシ、ヨシ、オオヨモギなど草丈約1.5mの植物が密に茂っており(図

2B)、湿った草地の明るい環境を好むエンビセンノウ(田村ら 2016)の生育には適さないと判断した。これより数十メートル南の草地には、草丈の低い植物が比較的疎に生育しており、土壌には安定して水がしみ出していると見られ、地表面には植物遺体が堆積していた。植え戻し場所は、この湿潤な草地の素掘り側溝と法面の間に2ヶ所を選定した。1ヶ所目(Site 1)は、消失したエンビセンノウの自生地の約15m南の地点とした(図5A、B)。2ヶ所目(Site 2)は、さらに約60m南の地点で、幅1m深さ約20cmの素掘り側溝に水が常に溜まり1ヶ所目よりもさらに湿潤な環境であった(図5C、D)。植生調査の結果、植え戻しを計画した2ヶ所とも、エゾノレンリソウ、シカクイ、ミゾソバなどが優占し、主に湿潤環境の草丈の低い植物が生育していた(表1)。北海道のエンビセンノウは湿性の明るい環境に生育することから(田村ら 2016)、これらの植え戻し場所でも生育可能であると判断した。また、植え戻し場所では、環境省(環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 2018)および北海道(北海道環境生活部 2001)が指定する絶滅危惧種、希少種は確認されなかった。このため、本種を植え戻すことによって他種の存続へ悪影響を与える可能性は低いと考えられる。

2. 植え戻し方法の決定

上述の2ヶ所の植え戻し候補地において、コドラート中央の1 x 3mの範囲(サブコドラート1-2から1-4、2-2から2-4)に植え戻しを行う(図5B、D)。コドラート両端の1 x 1mの範囲(サブコドラート1-1、1-5、2-1、2-5)は、エンビセンノウの生育範囲が拡大する可能性や、あるいは、乾燥化が進み辺縁部から生育環境が悪化する可能性を考慮し、植え戻し後のモニタリング調査でこれらを調べるための区画として手を加えず、植え戻しは行わない。植え戻しには、北大植物園で増殖した生息域外保全株を用いる。一般に、植え戻しでは種子の播種よりも成株の移植の方が数年後の生存率が高いことが多様な植物群・環境で報告されている(Drayton & Primack 2000)。また、今回の植生調査の結果から、植え戻し候補地には草丈の低い植物が生育していたが、エンビセンノウは周囲の植物を支えとして茎の倒伏を防ぐ特性をもつことから(田村ら 2016)、植え戻し場所周辺の植物の刈り取りは行わないため、種子を播種する植え戻しでは発芽後の実生が被陰されて生残に不利であると推測した。一方、株の移植では植え戻し当年から開花・結実する可能性があり、種子散布によって周囲の生育適地への分

表1 エンビセンノウ植え戻し計画地の植生 (2017年7月6日). 記号 (r, +, 1-5)・(1-5) はBraun-Blanquet (1964) の優占度・群度を示す。

Table 1 Vegetation at the planned sites for reintroduction of *Lychnis wilfordii* (Jul. 6, 2017). Symbols (r, +, 1-5)・(1-5) indicate dominance-sociability scales of Braun-Blanquet (1964).

出現種		コードラート1					コードラート2				
		1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5
シカクイ	<i>Eleocharis wichurae</i>	2・2	2・2	1・1	1・2	2・2	3・3	2・2	1・2	1・1	2・1
エゾノレンリソウ	<i>Lathyrus palustris</i> var. <i>pilosus</i>	2・2	+	+	1・2	2・2	3・3	4・4	4・4	3・3	2・2
ミゾソバ	<i>Persicaria thunbergii</i>	+	1・1	2・2	1・1	+	1・1	1・1	1・1	1・1	1・1
オオヨモギ	<i>Artemisia montana</i>	+	・	・	1・1	r	2・1	1・1	r	2・2	1・1
イチゴツナギ	<i>Poa sphondylodes</i>	2・2	3・3	2・2	・	1・2	1・1	・	・	r	・
クサヨシ	<i>Phalaris arundinacea</i>	1・1	+	1・1	+	・	1・1	・	+	・	・
ネバリノギク	<i>Symphyotrichum novae-angliae</i>	・	・	1・1	・	1・2	・	1・1	+	2・2	1・1
イヌドクサ	<i>Equisetum ramosissimum</i>	3・3	3・3	2・2	2・2	1・2	・	・	・	・	・
オオアワダチソウ	<i>Solidago gigantea</i> subsp. <i>serotina</i>	+	r	1・1	・	+	・	r	・	・	・
エゾシロネ	<i>Lycopus uniflorus</i>	・	・	r	・	+	1・1	・	1・1	r	・
エゾミソハギ	<i>Lythrum salicaria</i>	・	・	・	・	・	1・2	r	2・2	1・1	2・2
クロアブラガヤ	<i>Scirpus sylvaticus</i> var. <i>maximowiczii</i>	2・2	1・1	・	2・2	1・1	・	・	・	・	・
ヨシ	<i>Phragmites australis</i>	1・1	+	・	+	+	・	・	・	・	・
イ	<i>Juncus decipiens</i>	+	・	・	+	・	r	・	・	+	・
コウヤワラビ	<i>Onoclea sensibilis</i> var. <i>interrupta</i>	・	・	・	・	・	2・2	・	+	1・1	1・1
クサフジ	<i>Vicia cracca</i>	・	1・1	+	r	・	・	・	・	・	・
オオバセンキュウ	<i>Angelica genuflexa</i>	+	・	・	+	・	・	・	・	・	・
オオカワズスゲ	<i>Carex stipata</i>	・	・	2・1	・	2・2	・	・	・	・	・
クサレダマ	<i>Lysimachia vulgaris</i> var. <i>davurica</i>	・	・	・	・	・	・	・	r	+	・
ナガボノシロワレモコウ	<i>Sanguisorba tenuifolia</i>	・	・	・	・	・	・	・	・	+	・
ヒメシダ	<i>Thelypteris palustris</i>	・	・	・	・	・	・	・	・	r	・
キタノコギリソウ	<i>Achillea alpina</i> subsp. <i>japonica</i>	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+
アカネムグラ	<i>Rubia jesoensis</i>	・	・	・	・	・	・	・	・	・	r

布拡大や、他の現存集団と花粉の授受を通じて遺伝的に交流することで種の遺伝的多様性の維持への寄与などが期待される。成株の植え戻しに際しては、栽培・増殖時に用いた培養土は洗い流し、復元した集団へ植物病原や害虫を非意図的に持ち込まないよう留意する。2012年度の道総研の調査では、元の集団では地上茎が約60本確認されていた。本種は栄養繁殖をし、地下茎から複数の地上茎を出すことから (Kozhevnikov *et al.* 2015、田村ら 2016)、元の集団の個体数は確認された地上茎数の半数の30個体以下と推定される。植え戻した株が枯死する可能性を考慮し、元の集団サイズと同程度となるように2ヶ所の植え戻し候補地それぞれに15株ずつ計30株を植え戻しに用いることとした。エンビセンノウの主根は約10cm深まで伸長することから、北大植物園で本種を地植えした際は植穴を約15cm深とし、生育は良好であった (田村ら 2016)。この結果を踏まえ、植え戻し時の植穴は溜まっている植物遺体を掻き分けた地表面から約15cm深、直径約10cmとする。上述のように本種は深く根を張らないことから、復元した集団が仮に法面に生育

範囲を広げたとしても法面強度へは影響を与えないと考えられる。

マイクロサテライトマーカーを用いた遺伝子型決定の結果、北大植物園で生息域外保全している植え戻し用株 (30株) の遺伝子型はいずれも、線路用地の自生地から採取された株 (7株) の遺伝子型と同一であった (遺伝子型A、表2)。これは、北大植物園苗圃で栽培されていた北海道の他集団由来の株 (5株) および長野県由来の株 (5株) の遺伝子型 (それぞれ遺伝子型BとC、表2) とは異なっていた。よって、植え戻し用株は栽培下で由来場所が異なる個体とは交雑・継代しておらず、遺伝子汚染を受けていないことが示された。従って、植え戻しによって、元の自生地に本来存在しない遺伝子型を持ち込んで、北海道のエンビセンノウに遺伝的攪乱を生じることはないと言える。

3. 植え戻し後のモニタリング計画

エンビセンノウの定着確認及び周囲環境の変化を追跡するため、2ヶ所の植え戻し候補地に設置した1 x 5mのコド

表2 植え戻し用株の遺伝子汚染調査を目的としたマイクロサテライト遺伝子型決定の結果.

Table 2 Results of microsatellite genotyping to examine genetic pollution of the plants for reintroduction.

サンプル	個体番号	個体数	増幅産物サイズ (bp)								遺伝子型
			Lw21		Lw59		Lw07		Lw80		
植え戻し用株	Saya Tamura960-989	30	280	280	344	344	388	388	235	235	A
鉄道用地から採取された株	Saya Tamura152-158	7	280	280	344	344	388	388	235	235	A
北大植物園で栽培する 北海道の他集団株	Saya Tamura120-124	5	276	276	341	341	388	388	235	235	B
北大植物園で栽培する 長野産株	Saya Tamura163-165	3	欠失 データ	欠失 データ	341	341	392	392	229	229	C

ラートで、毎年花期（7～8月）に一度、植生調査を行う計画を立てた。モニタリングは、植え戻し翌年から開始する。植え戻し前の植生調査は2017年7月6日に行った。この結果と比較することで、植生の遷移や植え戻した株の分布拡大或いは衰退を確認する。また、地上茎、開花茎の計数も併せて行う。地上茎数に対する開花茎数の割合が高いほど株が健全であると推定する。

4. 実施の見送りと今後の展開

上述のように、元の自生地では本種の生育が可能と推測される環境が成立していること、植え戻しに伴う遺伝的攪乱の恐れがないことを根拠に、JR北海道及び北海道庁環境生活部環境局生物多様性保全課と協議し、鉄道用地へのエンビセンノウの植え戻し計画を取りまとめた。しかし、植え戻しと事後モニタリングの具体的な方法を精査する段階で、植え戻し候補地である当該草地では埋設設備検査・工事を実施する可能性のあることが判明した。そのため、永続的なエンビセンノウの保全を行うことが困難であると判断し、植え戻しの実施を見送ることになった（図4）。

北海道で現在確認されているエンビセンノウの自生地は9ヶ所のみで、生育個体数は合計しても約300個体と非常に少ない。自生地のうち1ヶ所は200個体以上が生育する比較的大きな集団だが、残り7ヶ所の個体数はそれぞれ30個体以下である（田村ら 2016、未発表データ）。また、北海道のエンビセンノウには、集団間の遺伝的分化や集団固有の遺伝子型がみられることが、これまでの保全遺伝解析で明らかになっている（田村ら 発表準備中）。このように北海道において本種が僅少で、また、各集団の保全が遺伝的多様性の維持に不可欠であることを考えると、本計画を基に生息域外保全株を代替地へ移植することも検討する必要がある。代替地は、北海道で本種が分布する日高・胆振地方のなかでも、消失した自生地にできる限り近い場所とし、移植後に近隣の集団との遺伝的交流が人為的に促進されることがない

よう留意する。また、他の絶滅危惧植物が生育せず、植生への影響も少ない場所を候補地とする。さらに、訪花昆虫がエンビセンノウの種子生産量を向上させることから（田村ら 2016）、候補地の昆虫相についても調査が必要である。

本研究におけるマイクロサテライト解析では、鉄道用地の自生地から採取された株と植え戻し用の株ともに遺伝的変異がない結果であった。この遺伝的変異の少なさから、植え戻しを実行しても近交弱勢による集団の衰弱が懸念される。だが、北大植物園において生息域外保全を開始して5年経過した現段階において、栽培、継代で近交弱勢の影響は見られていない。また、現在は北海道集団の遺伝的多様性の解析を進めており（田村ら 発表準備中）、北海道内の他集団との交配を促進させて遺伝的多様性を高めた保全対策を図るかについて、遺伝解析の結果を受けて慎重に検討を進める予定である。

今後、現存するエンビセンノウの自生地においても、植生遷移の進行や開発などによって本種が存続できなくなる可能性がある。その際には、遺伝的多様性を保つような生息域外保全が行われるべきであり、仮に生息域外保全株を植え戻す際には、本種の生育に適した環境であるか、本種以外の絶滅危惧植物が生育するかなどの詳細な環境調査、遺伝的攪乱への配慮、植え戻し後のモニタリング計画が欠かせないと考える。

JR北海道室蘭保線所および北海道庁環境生活部環境局生物多様性保全課には、線路用地への立ち入り調査および植え戻し計画の立案・検討にご協力頂いた。ここに謝意を示す。本研究は、三井物産環境基金（R15-0067、代表：中村）、JSPS 科研費（16K18596、代表：中村）、栗林育英学術財団研究助成（代表：中村）の助成を受けた。

引用文献

青森県庁自然保護課自然環境グループ（2010）青森県レッドデー

- タブック (2010年改訂版). <<http://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kankyo/shizen/files/2010-0326-1136.pdf>> (2017年10月23日アクセス)
- Braun-Blanquet, J. (1964) Pflanzensozioologie 3 aufl. Springer, Berlin.
- Drayton, B. & Primack, R. B. (2000) Rates of success in the reintroduction by four methods of several perennial plant species in eastern Massachusetts. *Rhodora* 102: 299–331.
- 北海道環境生活部 (2001) 北海道の希少野生生物 北海道レッドデータブック. <<http://rdb.hokkaido-ies.go.jp/>> (2017年10月23日アクセス)
- 門田裕一 (2017) ナデシコ科Caryophyllaceae. 大橋広好・門田裕一・木原均・邑田仁・米倉浩司 (編) 改訂新版 日本の野生植物4 pp. 108–127. 平凡社. 東京.
- 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. <<https://www.env.go.jp/press/files/jp/109165.pdf>> (2018年5月24日アクセス)
- Kozhevnikov, A.E., Kozhevnikova, Z.V., Kwak, M. & Lee, B.Y. (2015) Illustrated flora of the Southwest Primorye (Russian Far East). National Institute of Biological Resources, Incheon.
- Lu, D.Q., Lidén, M. & Oxelman, B. (2001) *Lychnis*. Wu, C.Y. & Raven, P.H. (eds). In: Flora of China, vol. 6: 100–102. Science Press. Beijing/ Missouri Botanical Garden Press. St Louis.
- National Institute of Biological Resources (2014) Korean red list of threatened species, Second edition. National Institute of Biological Resources, Incheon.
- 田村紗彩・富士田裕子・西川洋子・島村崇志・稲川博紀・高田純子・中村剛 (2016) 北海道指定希少野生植物エンピセンノウ (ナデシコ科) の保全を目的とした生態調査と遺伝解析. 日本植物園協会誌 51: 33–43.
- 田村紗彩・高田純子・稲川博紀・永谷工・富士田裕子・中村剛 (2016) 北海道指定希少野生植物エンピセンノウ (ナデシコ科) の北大植物園における生態展示の実施. 北大植物園技術報告・年次報告 16: 11–17.

姫路市花サギソウ（ラン科）の自生地調査

The habitat survey of *Pecteilis radiata* (Thunb.) Raf. (Orchidaceae), the city flower of Himeji city

朝井 健史^{1,*}・松本 修二¹・船岡 智¹・脇坂 久起²

Takeshi ASAI^{1,*}, Shuji MATSUMOTO¹, Satoshi FUNAOKA¹, Hisaki WAKISAKA²

¹姫路市立手柄山温室植物園・²姫路市農業振興センター

¹Himeji City Tegarayama Botanical Garden, ²Himeji City Agriculture Promotion Center

要約：姫路市花であるサギソウ *Pecteilis radiata* (Thunb.) Raf. は身近な湿地植物であるが、園芸目的の採取やため池の改修などで自生地の減少が著しい。我々が把握している姫路市及び周辺の自生地はため池の湿地、特に谷部に築かれたため池の集水域側などの湿地や丘陵地林内の窪地に形成されている湿地である。多くのため池湿地は埋め立てや改修などで大きく改変されてしまい、サギソウが見られなくなった。しかし山間部の窪地に形成されている湿地は人的影響が少ないため比較的安定して湿地が残っておりサギソウも良好に生育している。そこで、新たに生育環境の変化が少ない林間部湿地を探し、サギソウが生育しているのかを調査した。また、サギソウの生育環境を水質と植生から現時点までの調査結果に基づきまとめた。

キーワード：丘陵地湿地、系統保存、サギソウ、ため池

SUMMARY : *Pecteilis radiata* (Thunb.) Raf., the city flower of Himeji city, is a wetland plant. Its habitat is rapidly decreasing due to the collecting pressure for gardening and the maintenance of irrigation ponds (Japanese name: Tame-ike). We reveal that the habitats of *P. radiata* on the wetlands around irrigation ponds, especially the catchment areas of irrigation ponds at small valleys, and the depressions areas in hilly forests. We seldom find *P. radiata* at the wetlands around reclaimed or refurbished irrigation ponds. On the other hand, *P. radiata* is survive slightly at the wetlands in the depressions of hilly forest. We have surveyed *P. radiata* growing in hilly forests and analysed its growth environment with respect to water quality and vegetation.

Key words : *ex situ* conservation, *Pecteilis radiata*, reservoir, wetland in hill

サギソウ *Pecteilis radiata* (Thunb.) Raf. は、本州、四国、九州および朝鮮半島と台湾に分布し、日当たりの良い湿地に自生する。地下部に球茎をもつ夏緑性多年草のラン科植物である。花は径3cmほどの白色で、7月から9月にかけて1花茎に1～3個（4個）つけ、唇弁は3裂し、側裂片がフリル状に深く裂け、和名の通り白鷺が空を舞う姿を思わせる可憐で目立つ花である（前川 1975）。サギソウの生育地である湿地は比較的身近な環境で、兵庫県南部においては丘陵地谷部に築かれたため池の谷頭部湿地や丘陵地林内の湧水湿地など、永続的に残るような環境ではなく、遷移による乾燥化、埋立等の開発が容易に行われるぜい弱な環境である。さらには園芸目的の乱採などが追い打ちをかけ、かつては貧栄養湿地（角野・遊磨 1995）に比較的普通に生育していた種であったが、多くの都府県で絶滅、あるいは絶

滅危惧種となっている（日本植物分類学会編 1993、岩槻 1994）。日本の絶滅のおそれのある野生生物第4次レッドリストは準絶滅危惧種（NT）である（環境省 2017）。

市花制定

兵庫県姫路市は市のシンボルである姫路城（別名白鷺城）にふさわしい花として1966年（昭和41年）8月18日にサギソウを市花に制定した（さぎ草編集委員会 1991、室井 1998）。当時からサギソウは自生地開発や乱採により希少種となっており、市花に制定することで保護につながることを期待した。全国で他に制定しているのが東京都世田谷区、福島県猪苗代町、浅川町の3自治体である。平成の市町村合併前は、兵庫県今田町、徳島県池田町、愛知県作手村、栃木県河内村、佐賀県七山村の5自治体が町村の花に指定

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

していた（さぎ草編集委員会 1991）。このように身近に生育するサギソウは人々を魅了していたと分かる。

現 状

市内（合併前の旧姫路市）の自生地は50年前の市花制定当時10数箇所確認されていたが、その後サギソウはほとんど見られなくなり、幻の花となった（上埜 1991、脇坂 2002）。筆者は1974年から1975年に新たな自生地を求めて調査を実施した結果、別の場所において7箇所のサギソウ自生を確認した。しかし、2001年の調査では2箇所が絶滅していたが、新たに1箇所が見つかり6箇所確認できたが、そのうちの1箇所が2003年に絶滅し5箇所になった。この5箇所については現在も水質調査も兼ねてサギソウの生育状況を調査継続している。絶滅した自生地はため池の堤体あるいは用水路の老朽化による漏水箇所で、それぞれに改修が行われたり、グラウンドなどに埋め立てられたことが絶滅の原因であった。特にため池環境にある自生地は放置されれば高茎植物が繁茂して日照不足をきたす環境で、定期的草刈り、火入れにより生育が担保されている場所もある（図1A）。一方、丘陵地窪地の湿地は周囲からの木々の侵入で乾燥化や陰地化、近年のシカによる食害、イノシシの土壌掘り起しに

よる個体の枯死などの事例が多く見られる（図1B）。複数の自生地ではシカの食害により開花は見られるが果実が食われてしまい、自生地での種子繁殖に影響を及ぼしていると考えられるところもある（図1C）。このため当園で行っている無菌播種用の種子の確保が難しくなっている。

新たな自生地の調査

これまでの調査はため池の湿地に生育しているサギソウの確認が主な目的であったが、ため池は改修などで環境の改変が大きく、既に絶滅した箇所も多い。そこで2016年からため池以外の生育地を求めて、市内の丘陵地内部の湿地を探すこととした。まず、グーグルマップで木の生えていない窪地の裸地をチェックし、見通しの良い冬季に山間部へ分け入り、湿地を探すことから始めた。市域に広がる丘陵地は概ね300m以下で、尾根筋には凝灰岩の裸岩があったり、アベマキやコナラの生い茂る谷部や、植林を含む広葉樹林帯のなだらかな起伏がある環境で、低山とはいえ林に分け入れれば方向感覚を見失いそうになるので、位置情報はしっかり確認しなければならない。目的地の場所を探し当て、まず湿地かどうか見て、一年をとおして水が染み出ているかを確かめる。湿地の底質状態で貧栄養湿地か、富栄養湿地かを見極める。



図1 サギソウ自生地の現状。A：高茎植物が侵入している湿地。B：イノシシによって掘り起こされた湿地。C：サギソウの種子を食害された跡。

富栄養湿地はヌマガヤが侵入して、高茎植物が優占するステージになればサギソウのような短茎植物は衰退する。高茎種の侵入しないような貧栄養湿地でさらに陽光が適度に当たる良好な湿地と判断すれば、可能性ありとみる。その後、サギソウが出芽する5～6月以降に再調査を実施し、生育を確認するといった手順をとった。サギソウが生育していなくても湿地植物の重要な林間部生育地として今後の調査ポイントとして記録した。さらに、人伝てにサギソウがかつてあった、という情報を得れば、早速、調査を実施した。しかし、過去の情報は環境の変化があったりして生育していない場合が多い。しかしながら自力では到底見つけることができないような標高500mほどの高地に残っているところもあり、今後聞き取り調査を実施する。

調査結果

2017年から2018年8月までに新規に確認できたのは姫路市内が3箇所、近隣市が6箇所である。姫路市内の3箇所と市外5箇所は丘陵地内部の窪地にできた湿地あるいはかつての田んぼ跡地で、市外の1箇所は谷池の集水域側の湿地であった。また、新規ではないがかつて生育していたが永らく見ていないところでも3箇所再確認できた。今後も自生の記録があるところの再調査は実施する予定である。なお、新たに見つかった地点を含む市内及び近隣市外の自生地分布は図2のとおりである。



図2 サギソウ自生地分布図.

サギソウ自生地の環境

①水質

既知自生地で代表的な5箇所（図3）については2004年から水質調査が実施されている。ため池1箇所、山間部4箇所で、筆者の一人、姫路市農業振興センターの脇坂が当初から現在までサギソウの生育状況に加え水質も調べ環境特性の把握に努めている（図4自生地A～E）。採水については集水筒を埋設し、集まった水を採った。測定項目は導電率、pH値、BOD（生物学的酸素要求量）、T-N（全窒素）、T-P（全リン）の5項目である。水質分析については姫路市環境衛生研究所で実施している。本報告では2008年から現在までの10年間の水質データを使用した。採水については5月、7～8月、11月、1～2月の年4回実施し、その平均値を1年の値としてグラフにプロットした。

導電率はイオン性物質総量の間接定量で、高ければイオン性物質が多いとなる。ちなみに播磨地域の谷池の水質は40～50μS/cmと低い（松本 2005）。林間を流れる表流水や湧水など、人間の活動による影響が少ないか、あるいはないところである。地点Aを除く4箇所は谷池水質同様低い（図5）。5箇所の内1箇所は値が高く、さらに変動も大きいのは田んぼに接した重ね池で、上流にあるため池からの流入水や田んぼからの越流水によるイオン性物質の流入で変化がある

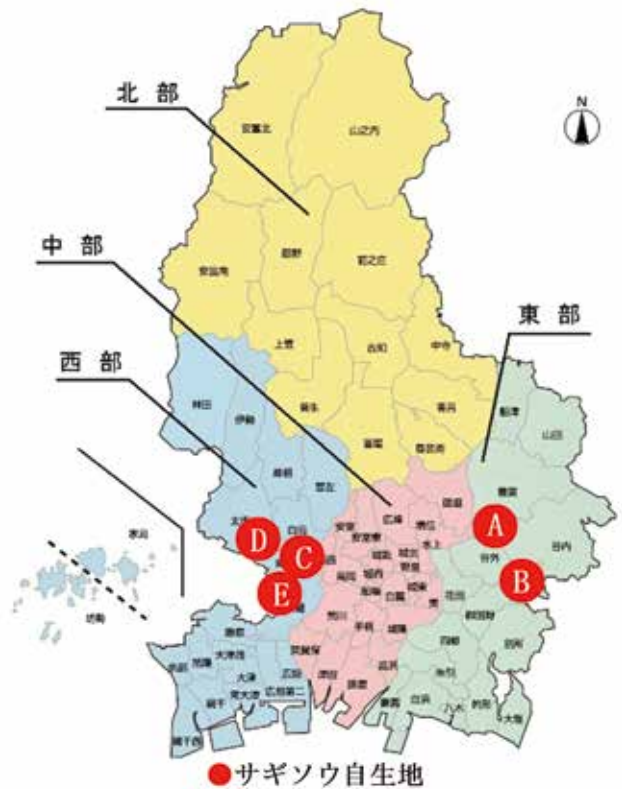


図3 水質調査箇所.



図4 自生地A. 調査日：平成29年8月23日。開花個体数：200個体以上（調査当日確認分）。自生状況：過去は野焼きが行われており状態は良かったが、近年は行われていないため高茎植物が多く繁殖しており、サギソウにとってあまり良くない状態である。またイノシシの掘り起しで傷んでいる箇所も多く確認した。このままでは数年後には絶滅の可能性も否定できない状況であり対策を講じなければならない時期にきていると考える。ため池湿地。



図4 自生地B. 調査日：平成29年8月31日。開花個体数：100個体以上（調査当日確認分）。自生状況：サギソウの個体数は少なめであったが、土壌の栄養状態が良く1つの茎に6輪花が付いている株も確認された。一部イノシシの掘り起しで傷んでいる箇所もあったが湿地の状態は良かった。山間湿地。



図4 自生地C. 調査日：平成29年8月25日。開花個体数：100個体以上（調査当日確認分）。自生状況：北の斜面であるが日当たりは良好である。高茎植物の浸食も少なく比較的湿地の状態が安定している。シカの食害、イノシシの掘り起しで傷んでいる箇所が少し確認できた。今後も見守っていく必要があると考える。山間湿地。

と考えられる。pH値はすべてが6前後の弱酸性水質で落ち葉などの腐植栄養水質と考える（図6）。BODは水中の微生物による有機物の分解を表す指標であるが、有機物によっては分解に難易があり、有機物量の絶対量ではなく多少の目安とする。栄養塩の濃度を表すT-NとT-PはBODと

相関があり、2008年と2009年はサンプリングにおける浮泥などのコンタミネーションの影響が考えられる（図7、図8、図9）。したがって2010年以降は一部を除きほぼ安定した値を示している。この値は栄養塩類となる無機性窒素やリンだけではなく、生きものの由来の有機性窒素やリンも含まれてい



図4 自生地D. 調査日：平成29年8月25日。開花個体数：1,000個体以上（調査当日確認分）。自生状況：シカの食害、イノシシの掘り起しで傷んでいる箇所が少し確認できたが、ミズゴケやモウセンゴケなどかなり多く確認され湿地の状態は安定している。山間湿地。



図4 自生地E. 調査日：平成29年8月29日。開花個体数：1,000個体以上（調査当日確認分）。自生状況：非常に湿地の状態が良く、サギソウの個体数も多かった。一部イノシシの掘り起しが確認された。過去に人為的に植栽されたとの情報があり、今後DNA調査を検討したい。山間湿地。

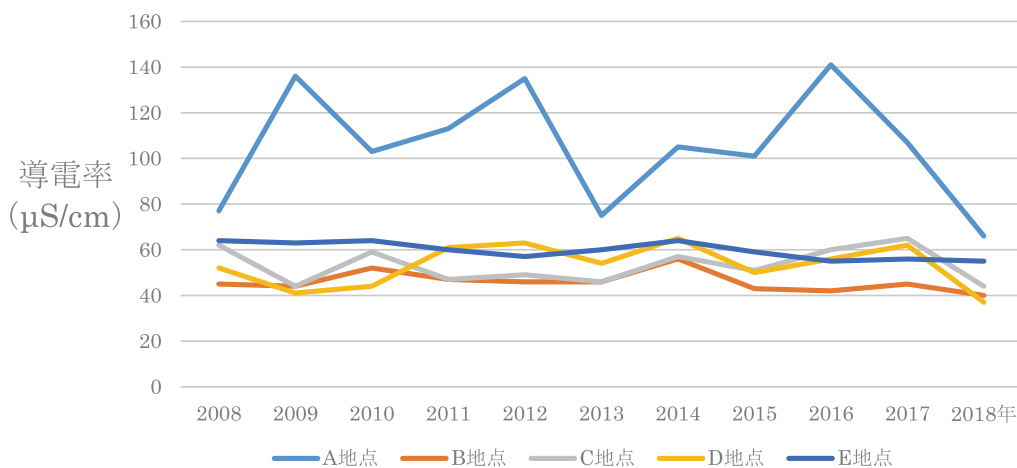


図5 自生地5箇所の10年間における導電率の推移。

る。窒素に関しては硝酸性窒素など無機性窒素の形態別濃度が示されていないが、全リン濃度が低いため（図9）、無機性リン濃度も低く、無機性窒素塩も少ないとみる。したがって、貧栄養環境と考える。

②出現植物

サギソウを取り巻く植生は高茎植物の侵入する前の貧栄養環境を好む中低草本が中心である（図4）。姫路市周辺のサギソウ生育地の植生はいろんなステージが見られる。特に谷池の集水域にある谷頭^{こくとう}湿地は不透水層である粘土層上

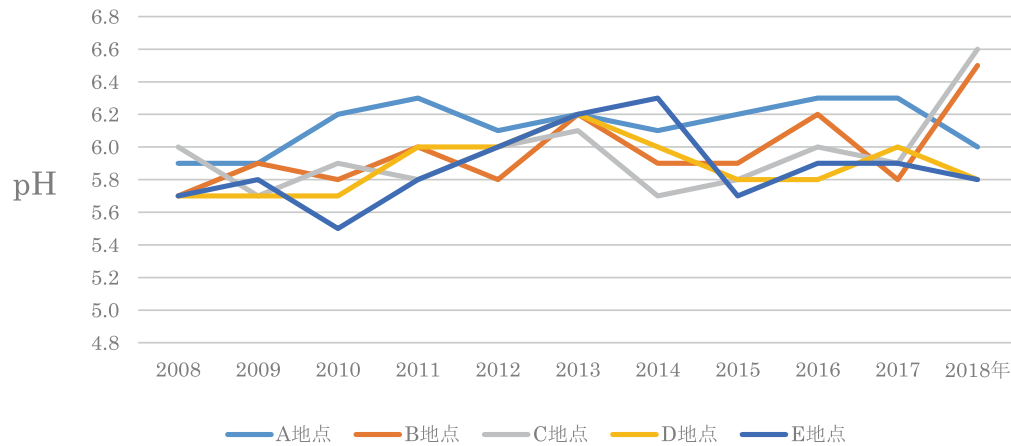


図6 自生地5箇所の10年間におけるpH値の推移.

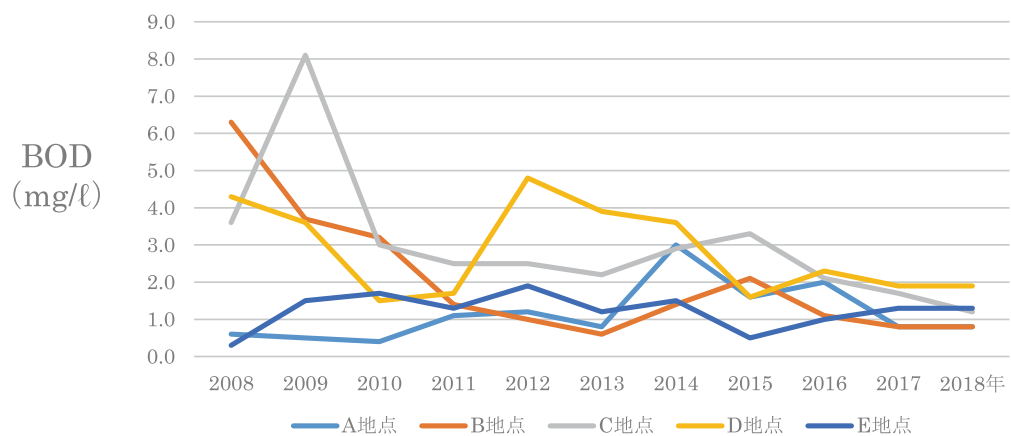


図7 自生地5箇所の10年間における生物酸素要求量 (BOD) の推移.

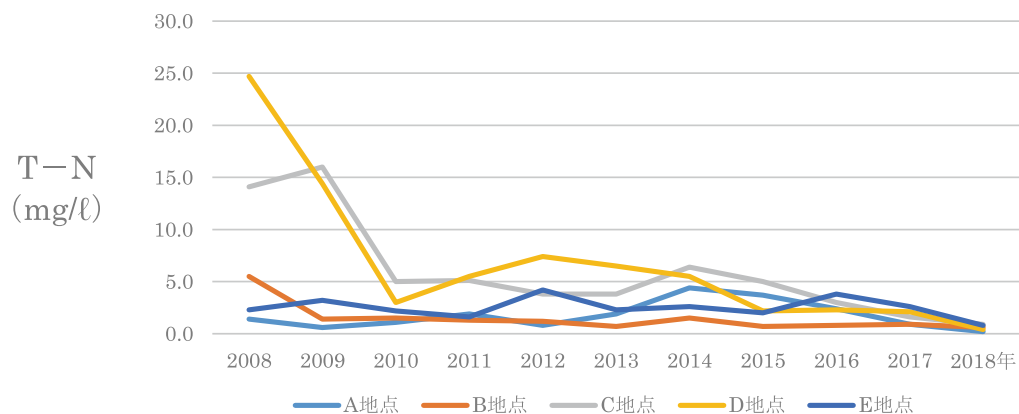


図8 自生地5箇所の10年間における全窒素 (T-N) の推移.

に湧水などで湿地が形成され、第1ステージの湿地は、ホシクサ類やフタバムグラ・ヌメリグサ・サワトウガラシなどの小型一年草がいち早く侵入し、一年草または多年草のミミカキグサも生育するが、この段階ではサギソウはほとんど見られない。これらの植物にモウセンゴケやコモウセンゴケ・トウカイコモウセンゴケ・ムラサキミミカキグサなどの食虫

植物、コケオトギリ・ヒメオトギリ・まれにヒナノカンザシなどの矮性種が生育する第2ステージからサギソウが見られる。粘土層の表面に植物遺骸由来の腐植性土壌が薄く覆った時点で多種多様な湿生植物相が形成される。この第3ステージにサギソウがよく見られる。ヌマガヤなどの高茎種がほとんどない状態で日当たりは良く、オオミズゴケが繁茂し、

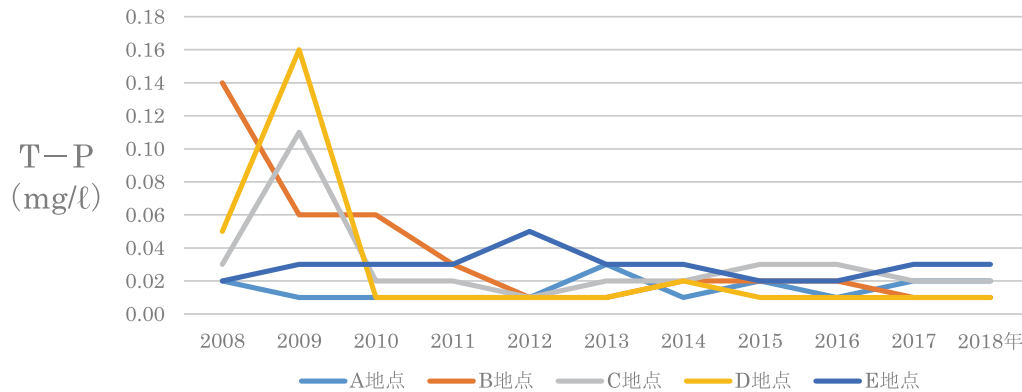


図9 自生地5箇所の10年間の全リン（T-P）の推移。

陽光を好むミズトンボ、トキソウ・コバノトンボソウ・カキランなどのラン類、イヌノハナヒゲ・コイヌノハナヒゲ・ミカヅキグサ・ケシンジュガヤ・マネキシジュガヤ・コシンジュガヤ・ハリイ・イヌシカクイなどのカヤツリグサ科、ホソイ、ホザキノミミカキグサなどが見られる。

植物園での取り組み

自生地ごとの個体を生息域外保全として栽培し、系統保存に努めている。新たに見つかった自生地の個体を採取し、無菌培養用の種子親とする。植物園で保存しているのは姫路市内自生地9箇所、市外自生地15箇所である。2017年と2018年の確認地では1箇所あたり概ね5個体から11個体を採取した。採取は基本的に生育地のほぼ均等な位置にある健全な個体で、遺伝子の多様性が高いと思われる離れたところを選んだ。栽培管理に関してはウイルス病などが感染しないようにすべて2.5号鉢に1株植えとした。すでに栽培管理している箇所のサギソウは無菌培養や栄養繁殖により1箇所あたり40株から250株ほどに増殖している。

継続調査を行っている近隣町の自生地Eにおいて、元々自生している環境に、かつて篤志家による来歴不明の栽培用サギソウを相当数移植した情報があり、純粋の自生株と混生している可能性が大いにある。このように生物多様性に影響するような国内外来種が判明できるようなシステムづくりが急がれることから、各自生地におけるサギソウの遺伝子を調べ、自生地ごとの違いを把握する必要がある。栽培が盛んな地であるがゆえに善意であっても野生環境への植え込みを行わないよう、観察会や講習会などで説明している。

引用文献

岩槻邦男監修（1994）レッドデータプランツ—日本絶滅危機植物図鑑—。宝島社。東京。

角野康郎・遊磨正秀（1995）ウェットランドの自然。保育社。大阪。

環境省（2017）環境省レッドリスト2017『維管束植物』。

<<https://www.env.go.jp/press/files/jp/105449.pdf>>（2018年10月19日アクセス）

前川文夫（1975）原色日本のラン。p. 91。成文堂新光社。東京。

松本修二（2005）ため池の水質と植生。兵庫大学附属総合科学研究所報9: 89-100。

室井緯（1998）姫路の生物。中央出版。姫路。

日本植物分類学会（1993）レッドデータブック 日本の絶滅危機植物。農村文化社。東京。

さぎ草編集委員会（1991）姫路市花さぎ草。姫路市立手柄山温室植物園。

上埜武（1991）サギソウに関する調査報告書。姫路市立手柄山温室植物園。

脇坂久起（2002）サギソウ自生地に関する報告書。姫路市緑の相談所。

平成29年度海外事情調査報告 「インドネシア」

Report of the JABG overseas botanical excursion to Indonesia in 2017

岩科 司

Tsukasa IWASHINA

国立科学博物館 名誉研究員

Curator Emeritus, National Museum of Nature and Science

要約：平成29年度海外事情調査は2017年11月12日から17日の5泊6日（うち1泊は機中泊）で15名の隊員によってインドネシアで行われた。今回の調査ではアジアはもとより、世界でも歴史の古いボゴール植物園がこの年に開園200周年を迎えたこともあり、ボゴール植物園をはじめとして、チボダス植物園、国立フラワーガーデン（Taman Bunga Nusantara）、熱帯フルーツガーデン（Taman Buah Mekarsari）を訪問した。

キーワード：インドネシア、国立フラワーガーデン、チボダス植物園、日本植物園協会、熱帯フルーツガーデン、ボゴール植物園

SUMMARY：The JABG Overseas Botanical Excursion in 2017 was conducted in Indonesia at 12 Nov.-17 Nov.2017 for six days by 15 JABG members. In this excursion, we visited the Bogor Botanic Garden, which celebrated the 200th anniversary in this year, Cibodas Botanic Garden, National Flower Garden (Taman Bunga Nusantara) and Tropical Fruit Garden (Taman Buah Mekarsari).

Key words：Bogor Botanic Garden, Cibodas Botanic Garden, Indonesia, Japan Association of Botanical Gardens, National Flower Garden, Tropical Fruit Garden

平成29年度の日本植物園協会の海外事情調査は表1の15名の隊員によって11月12日から17日までの6日間の日

程で（表2）、ボゴール植物園を中心にインドネシアで行われた。インドネシアへの海外事情調査は1974年、1984年、1990年、1991年、1992年および2006年に次いで7回目である。今回、調査先をインドネシアに決定したのは、2017年にボゴール植物園が開園200周年を迎え、5月18日にインドネシアの大統領も参加しての記念式典が行われたのを機

表1 平成29年度海外事情調査に参加した隊員。

隊長 岩科 司	（国立科学博物館 名誉研究員）
隊員（五十音順）	
飯田 有貴夫	（神代植物公園）
池田 春寿	（賛助会員）
高橋 康夫	（名誉会員）
田代 武男	（賛助会員）
田中 俊弘	（名誉会員）
堤 千絵	（国立科学博物館筑波実験植物園）
照井 進介	（神代植物公園）
鳥居 恒夫	（名誉会員）
中田 政司	（富山県中央植物園）
中野 善廣	（高知県立牧野植物園）
橋本 光政	（賛助会員）
富士田 裕子	（北海道大学北方生物園フィールド科学センター植物園）
別所 美枝子	（賛助会員）
丸山 貴代	（豊橋総合動植物公園）

表2 平成29年度海外事情調査の日程。

11月12日	東京・羽田空港 — ジャカルタ・スカルノ・ハッタ空港 — ボゴール
11月13日	ボゴール植物園視察
11月14日	ボゴール — チボダス、チボダス植物園視察
11月15日	チボダス — 国立フラワーガーデン視察 — ボゴール
11月16日	ボゴール — 熱帯フルーツガーデン視察 — ジャカルタ・スカルノ・ハッタ空港
11月17日	ジャカルタ・スカルノ・ハッタ空港 — 東京・羽田空港 解散

に、日本にはない200年を経た広大な園内と巨大に生長した熱帯の樹木にふれることで、それぞれが勤務する植物園の運営にその経験を活かすことを目的として行われた。5月の記念式典には日本からは私が日本植物園協会の会長として招待され、記念国際シンポジウムで講演を行った。

目を奪うかのような巨大な樹木が林立するボゴール植物園

11月12日に羽田空港を出発した私たちは夕刻、熱帯の暑さと、まとわりつくような湿気のある雨季のジャカルタ・スカルノ・ハッタ空港に降り立った。ジャカルタからボゴールまでは高速道路を使うのだが、いつもは東京にひけをとらないほどの渋滞で、わずか55 kmほどの距離をいつもは3~4時間ほどかかってしまうところを、今日は日曜日だったせいもあって、1時間30分で到着してしまった。ボゴール植物園の正門近くのホテルに宿をとる。JTBのジャカルタ支店の社員であるイワンさんが滞在中同行してくれる。日本語はかなり上手なので多くの隊員は安心だろうと思う。

翌13日に歩いてボゴール植物園正門へ。よく晴れているが今は雨季、しかもボゴールはジャワ島でも有数な雨の多い場所(年間5000ミリという)なので、1日に1回は必ずどこかで雨にやられるだろう。期待通り? 滞在中は毎日どこかで熱帯特有のスコールのような雨に降られた。この植物園の中には何と大統領の官邸があるが、その近くの研究所兼事務所のある建物へ向かう。園長のDidik Widyatmako博士を表敬訪問し、隊員全員を紹介する。またボゴール植物園の概要の説明を受ける。この植物園は約80万平方メートルの敷地に約1万5千種の植物が植栽されているが、その中で最も有名なのがクワ科の*Ficus albipila*とフタバガキ科の*Shorea leprosula*の板根がすばらしく立派な2本の巨木が並んで生えている場所である。ここはいつ来ても観光客が記念写真を撮っている場所でもある(図1)。

そしてこのボゴールは生きたラフレシアを見ることのできる世界でたったひとつの植物園だ。ここのラフレシアは*Rafflesia patma*という中型の種だが、残念ながらまだ小さい蕾であった(図2)。私は今回も含めて4回ボゴールを訪れているが、まだ開花したのを見た事がない。ボゴールの研究者に聞いてもいつ開花するか自分たちにもわからないようだ。しかし蕾ならいつ来ても大抵は見る事ができる。園内の高台にはきれいなレストランがあって、この夜の夕食はここでとった。アメリカの前大統領のオバマ氏が来訪した時に使用した椅子とテーブルがあり、「座るな」と書いてある(図3)。



図1 ボゴール植物園にて全員で記念撮影(後方は左:*Ficus albipila*と右:*Shorea leprosula*)。



図2 *Rafflesia patma*の蕾、まるでシイタケのようだ。



図3 アメリカの前大統領がボゴール植物園を訪れたときに使用したテーブル。

インドネシアで最高所にあるチボダス植物園

翌14日にはボゴールからチボダスに移動し、チボダス植物園で研修を行った(図4~6)。この植物園は標高1400メートルほどの山間にあり、ボゴールと比較するとかなり冷涼である。この植物園で有名なのはショクダイオオコンニャクを中心としたコンニャク属植物のコレクションと何とサクラのコレクション。インドネシアでは日本のサクラは暑すぎて育てるのが困難だが、ここでは栽培できる。ただやはり、日本のものと比べるとかなり生育状態が悪いのは否めない。チボダス植物園ではAgus Suhatman園長らの歓待を受け、Muhammad Imam Surya博士らから植物園の概要を話して頂き、それに対して隊員からの質問を受け付けた。彼による



図4 チボダス植物園にて、Agus Suhatman園長（中央後ろ）らと。



図6 チボダス植物園のサクラコレクション付近に行く隊員たち。



図5 チボダス植物園内。



とチボダス植物園は山間にあるが、年間75万人以上が訪れるそうだ。現在102科688属1425種が植栽されており、7556点の標本があるとのことだ。コレクションは上記のサクラとコンニャク属以外に食虫植物の *Nepenthes* 属やイワタバコ科植物がある。その後、園内専用のバスで植物園を視察するが、昼食後は例のごとく、バケツをひっくり返したような雨で、あまり自由に見学する事はできなかった。私はその間に植物園の研究スタッフとコンニャク属植物の共同研究の打合せを行う。他のメンバーは標本庫を見学させて頂く。

多くの一般客で賑わう国立フラワーガーデン (Taman Bunga Nusantara)

チボダスは比較的高所にあるため、ジャカルタやボゴール

とは異なり、涼しい朝を迎えた。しかしホテルのロビーに集合すると、ほぼ全員が下痢であるという。自分は比較的軽度ではあったが、やはり下痢気味で、重症の人は吐いたという。どうやら集団食中毒のようだ。私は、インドネシアは4回目だが初めてだ。

9時過ぎに国立フラワーガーデンに到着した。ここはボゴールやチボダス植物園とは異なり、植物園というより公園といった雰囲気だ。樹木を刈り込んで作った恐竜などのモニュメントが園内のあちこちにあり、さらに日本庭園、フランス庭園、ローズガーデンなども配置されている（図7）。日本庭園の樹木はインドネシアの気候風土もあり、残念ながら日本の樹種は少ないが、そこそこの雰囲気は出ていると思う。園内に植栽されている植物は、日本ではあまり見られないホ



図7 国立フラワーガーデン。A：ソーセージノキ（いたずら書きだらけ）。B：恐竜のモニュメント。C：*Elaeocarpus grandiflorus*（ホルトノキ科）。D：日本庭園の入口。

ルトノキ科の*Elaeocarpus grandiflorus*、ビワモドキ科の*Dillenia*属植物を始めとして、ここでは比較的ポピュラーなソーセージノキや真紅の花をつけた*Mucuna bennittii*などが目についたが、樹名板が少ないのが気になる。

熱帯の様々な果樹を集めた熱帯フルーツガーデン (Taman Buah Mekarsari)

インドネシア滞在の最終日は、帰国の飛行機は真夜中の12時近くだったので、熱帯フルーツガーデンへ向かう。ここはまさしく熱帯果樹に特化した植物園で、多くの熱帯で栽培されている果物類を見学する事が出来る。温室のある多くの日本の植物園でも熱帯果樹は人気があるので、参考になればと思う。今回目にした果樹といえば、ナツメグ、リュウガン、スターフルーツなど、比較的よく耳にするもの以外に、*Cola nitida*（アオギリ科）、*Limonia acidissima*（ミカン科）、*Pangium edule*（アカリア科）、*Inocarpus fagifer*（マメ科）などがあった（図8）。昨年の12月にここに来た際は、さらにサラカヤシの各種（*Salak* spp.）、アキー（*Blighia sapida*、ムクロジ科）、*Bunchosia armeniaca*（キントラノオ科）、ナンバンカラスウリ、ケガキ、*Crescentia cujete*（ノ

ウゼンカズラ科）、バンレイシ類なども目にする事ができた。ここで収穫された果樹類の試食コーナーもあり、子供連れで楽しく散策することができる。ここもまた広大な面積であり、一般には園内バスで移動することになる。売店も熱帯果樹を模したものでアイデアとしてはよい（図9）。

最後に

今回の海外事情調査では、インドネシアの4つの植物園の視察を行った。これらのうち、ボゴール植物園とチボダス植物園はまさしく正当のBotanic Gardenといえるもので、特に前者は200年もの歴史がその背景にある。戦前には日本人（中井猛之進博士）も園長を務めている由緒ある植物園である。これらの植物園は決して大都市とはいえない立地条件であるにもかかわらず、日本ほど娯楽の選択肢が多くないとはいえ、年間の入園者はそれぞれ130万人と75万人である。さらに日本では植物園への入園者といえば比較的年配の方に偏る傾向があるが、少なくとも私が見た限りでは、まさしく老若男女である。またこれらの植物園にはテーマパークのようなキャラクターがあるわけでもなく、若者向けのショーなどをやっているわけでもない。ボゴール植物園には何



図8 熱帯フルーツガーデンで展示されていた熱帯果樹各種。A: *Cola nitida* (アオギリ科)。B: *Limonia acidissima* (ミカン科)。C: *Pangium edule* (アカリア科)。D: *Inocarpus fagifer* (マメ科)。



図9 熱帯果樹を模した熱帯フルーツセンターの売店。

回か来たが、ここへの入園者の植物園での楽しみ方は様々であっても、少なくとも、人々は“植物”自体に魅せられて訪れているように見える。さすがにじっくりと樹名板を見ている人は少ないが、この背景には“緑”を文化として捉えるという根底がそこにあるのではないかと思われた。それは200年という長い年月によって培われたものではないかと思う。ポリシーを変えずに維持し続ける大切さが身にしみた調査であった。

大典記念京都植物園、創設とその背景

－初の公立大規模総合植物園の誕生史－

Founding history of Taiten Memorial Kyoto Botanical Garden

－The first public botanical garden in Japan－

桜田 通雄

Michio SAKURADA

要約：本稿は、大正時代に創設された大典記念京都植物園の設立経過を調査し、そこでの論点や関係した人物、事項をひも解き、新たな系譜としての公立植物園の初の姿や植物園発展史における位置づけなどについて考察した。

キーワード：公立植物園、郡場寛、造園、大学、武田五一、寺崎良策、明治神宮

SUMMARY：The founding process of Taiten Memorial Kyoto Botanical Garden as the first public botanical garden is investigated in light of planning concepts, involved persons, and other related matters. The roles played by this garden in the history of general botanical gardens in Japan are discussed.

Key words：Kwan Koriba, Landscaping, Meiji shrine, public botanical garden, Goichi Takeda, Ryosaku Terasaki, university

大典記念京都植物園（以下「本植物園」という）は、大正12（1923）年11月に一般公開した。更地から大規模に整備を行い、庶民公開とする初の公立植物園であった。現、京都府立植物園の前身である。本稿は、その誕生史である。

明治時代に創設された植物園は、小石川植物園など教育研究機関の附属施設として設置されたものが多いが、日本の植物園発展史は、本植物園により新たな系譜を加えた。すなわち、府県行政によって、一般社会、庶民対象の日常的社会施設として初めて整備されたのである。本植物園が開園に至るには議会を含め様々な論点、議論があり、公立植物園を世に生み出す初めての過程があった。

本稿執筆にあたっては、当時の地元紙「京都日出新聞」等の新聞報道記事を主に調査し、その他関連資料及び造園関係の資料を併せて考察した。なお、出典は稿末に引用文献として記載したが、新聞記事からの引用は文中のみに記し、「京都日出新聞」からの引用は日付（「〇年〇月〇日」）のみを記載し、他新聞による場合は新聞名と日付を併記した。

「大典記念京都植物園」の発端－用地取得

『京都府立植物園誌』には、「大正大典記念京都博覧会用に既に買収済みの京都市部郊外の広大な敷地の利用に苦

慮した府側の提案であった」と記されている（京都府企画管理部 1959）。本植物園設立の発端は、混沌であった。

大正2（1913）年4月、大正天皇即位「大典記念京都博覧会」開催を、府会万場一致で可決。府資金で約10万坪の敷地（現、京都府立植物園及び周辺の地）を買収した。会期は大正3（1914）年8月からとし、土木課長の技師寺崎新策（後の植物園主任技師良策の兄）、農事試験場桃山分場長の技師森下馬助（駒場農学校卒）らによる実行組織を設けた（「大正2年5月14日」「同6月7日」）。なお、同人らは、後に植物園の創設事務に関わることになる。

博覧会実施財源を起債に求めた府に対し、緊縮財政下の政府は、用地取得費を含む博覧会事業及び会場アクセスともなる京都市企画の電車敷設費の起債を認めなかった。これにより博覧会計画は暗礁に乗り上げた。東京で対応に奔走した大森知事は7月22日帰洛した。知事失策の声は大きく、辞任を求める声も上がった（「大正2年7月25日」「同7月26日」）。

植物園構想の浮上－最初の植物園構想

宙に浮いた取得用地は、地主に返却する案、土地会社を設立して開発する案、裁判所・大学・高校・病院・遊郭用

地とする案などがでた。その中で、庁内では博覧会に替わる、多くの費用をかけず奉祝の意を表す事業を行う方針の下、「記念植物園」設置案が作成された（「大正2年8月21日」）。

これは、「教育の目的、勸業の趣旨にそい、かつ公衆の娯楽清遊に資するため、森林と花園を築造し、自然美の一大楽郷を現出し、花園は植物学上の分類で標本的に設計する。一方、温室を設け熱帯植物栽培し、飲食店も設置、日夜開放し、平民的大遊散地とする」という内容であった。それは、明春に植栽などを行い、同年10月の御大典期にとにかく店開きし公衆観覧し、大正6年度に概成、という概括的なことであった。

そして、大森知事は大博覧会中止を表明し、博覧会参加予定各府県に通知、併せて当該敷地に大公園を整備する計画を発表した。大公園は「京都に大遊園地開設、その敷地大半を植物園」という表現になった（「大正2年8月23日・読売新聞」）が、この植物園は、8月21日記事を合せ見ると、植物分類園を核とし、加えて温室を想定していたと推測できる。

「記念公園の設計の内最も緻密なる科学的方法により周到の注意を払って設置せざるべきは植物分科壇で地積は二万坪ある」「植物の分科的程度を何の辺まで及ぼして可なるやや大きなる喬木類に及ぼすとこれは随分面倒なこととなるので、花卉、灌木類にとどめるか」など、分類園の内容やあり方が調査研究されている（「大正2年8月24日」）。なお、植物分科壇とは、分類見本園あるいは標本園とほぼ同義と思われる。そして、この時点では、事業名称は「遊園地」「公園」「植物園」などの用語が入り交じり、論じられていた。

大森知事の植物園構想には、府の技師も兼任した建築家武田五一京都高等工芸学校教授との間での急遽の設計案づくりがあった。植物・樹木関連は斎藤勝蔵林務課長、植物分科壇及び温室関連を森下馬助桃山農事試験場分場長が担当し、温室資材は博覧会向けに準備された桃山分場のものを転用するとした（「大正2年8月24日」）。

武田は、欧米大都市の市街公園実例を参考に最初の設計を携え、研究のため東上（東京行）し（「大正2年8月21日」）、その後、「大正2年9月2日火曜晴 武田五一知事に面談 知事室にて記念植物園に関し調査アリ」（京都府 1913）とあり、これにより知事は腹案を得たと思われる。

大森知事は、これらの図面・設計書類を携えて東京へ行き、内務大臣ら政府要人、東京帝国大学農科大学、同理科大学の専門家の意見を求めた（「大正2年9月13日」）。新宿御苑、小石川植物園も視察した。小石川植物園園長松村任三から

は、「近來の欧米の植物園についても学術的に分類した分科壇は至極小面積に止め、大部分は種々の植物花卉を雜然として栽植し、之に原名と普通名とをつけ花爛漫の趣向をとるようになっている。小石川植物園においてもこの方法で行いつつある」「京都は種々の植物栽培の適地である」等の意見も得ている（「大正2年9月18日」）。知事は「之が為今回の計画上に啓発を與へられたる事少なからず」とし、「下鴨の遊園に設くる植物分科壇は小規模にし、大部の面積を花園とし多数の來館者の眼を楽しませんとする」（「大正2年9月18日」）と、分科壇の考え方についてのヒントも得たようだ。

武田五一と植物園構想

今回、筆者は京都日出新聞の植物園関連記事を時系列に追ったが、これにより、当初は建築家武田五一が設計主任の立場にあったことが浮かび出た。

「下鴨に開設せんとする大典記念公園の設計に関し設計主任たる武田工学士談」（「大正2年9月4日」）という記事がある。西洋式の日比谷公園開設からあまり歳月を経っていない時期のことであるが、この談話からは、欧米留学での知見を踏まえ、キュー植物園、ブロンクス公園、ゴールデンゲート公園等の事例を挙げ、文明都市に備えるべき施設として発想した幅広い公園観を武田が持っていたと推察できる。

武田は冒頭に「余は局外の第三者として設計に関わり、実行の責任は府当局にある」としているが、記念公園の基本構想として教育啓蒙・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を構想し、その一翼を構成する機能として植物を重視し、植物園を構想したようだ。

●武田五一 明治5(1872)年～昭和13(1938)年

広島県出身。明治27(1894)年東京帝国大学工科大学造家学科入学、明治32(1899)年同大学助教授、欧州留学後、京都高等工藝学校教授（明治36年～大正7年）、名古屋高等工業学校長（大正7年～9年）、京都帝国大学工学部建築学科教授・第二講座担当（大正9年～昭和7年）など歴任。都市計画名古屋地方委員会委員、大阪市都市計画調査委員、京都市都市計画事業顧問なども歴任。府立図書館始め京都植物園に連絡する橋梁の意匠設計や満洲大連の遊覧公園設計なども手がけた（建築学会 1938、京都帝国大学 1943、都市計画学会 1987、文京ふるさと歴史館 2005）。

資料1 「下鴨に開設せんとする大典記念公園の設計に関し設計主任たる武田工学士談」より

日比谷公園と比較すればやや広いが、単純な公園ではなく、遊園と称してもルナパークなどと違う。農事試験場とは違い、体裁を飾り娯楽を目的とする遊園等とは全く違う。開放して人民の清遊に供する。絶えず花が咲き、人目を楽しませ植物学上の知識を与える。都市郊外の静粛の地に、高尚清潔なレクリエーションを提供し、歴史や博物の資料を陳列しあるいは高山植物熱帯植物を植栽し、親子連れで団欒して遊ぶなどの目的に適し、通俗的に趣味と実益とを与える教育の場。分科壇は大花園とし多くの草花及び京都特産の竹の種類、高山植物などを植栽し、比叡の山頂や丹波の山奥に行かなくてもこの園に行けば一目の下に見られる。農科大学か理科大学に植物学科が設けられた場合これらと連絡を持って唯一の研究の場に供する道も開かれる。園長には植物学の知識に富んだ人が監督にあたる。森林の内には猿や獅子檻を設けて動物園のように箱入りのでなく大自然の中に喜戯する態を見せ、巧みに天然と人工との調和を図って兼ねて動物の飼育に適当な施設をもつくる。音楽堂は和洋いずれも演奏可能なようにし、温室は熱帯植物花卉等をつくり特に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。大池をつくり淡水魚を放ち水産上の知識をもあたうことなすべし。園内一角には苗圃を設け盆栽陳列を行う。

園内の縦横に設けたる道路の両側には適當の並木を植える。經常費を以て莫大の失費の如く思ふ人あるも大なる社会的通俗教育の目的に資すべき本事業に対し之くらいの経費は廉きこと。一中学校の如き一部分の子弟の教育をなすものなどに比して其の効果の絶大なる。

而も今後数十年数十年を経る間には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に至るべく、（略）是らより生ずる将来に於ける利益の莫大なるの思ひ及ぶ時は之位の經常費の如き實に易々たるものなり、而も博物館温室並びに種苗等の収入もあれば開園後直ちに数字上に収入を現すことは困難なり。漸次年を経るに従ひて其の収入も増加し他日独立経済として維持し得らるる時期の來ることまた難きにあらざるべしと思ふなり、兎に角京都が圓山岡崎の兩公園以外に、此の完全にして高尚なる文化的設備を具へたる一新公園を有することは必ずしも無用のことにはあらざるべし。

煩雑であるが植物園構想の出発点のこととして知っておくべきと思われたので資料1に抄載した。なお、文意を損なわない範囲で文章は改変を加え、主意を箇条書式的に記した。

植物園構想提案と否決

9月22日、知事は大博覧会中止を陳謝、その善後策として記念植物園案を臨時府議会で提案した。「費用負担も少なく」「教育・勸業目的で長く記念」となり、「社会に有益」と考えられ、「動物園と相まって社会教育に資する」「欧米大都市には多くあるが、日本は小石川植物園以外にはほとんどなく、理科大学や農科大学が京都に設立される場合、この研究に資する」という説明であった。大正2年から3カ年の財源支出で合計19万468円の経費をもって進める計画であった（「大正2年9月23日」）。

どこが所管するか

この時、どの部局から提案すべきかが話題になった（「大正2年9月22日」）。現在でも所管により、その施設理念や

予算の性格、人事、維持管理法などを色分けすることが多く、この指摘は植物園の多義性を示すものとも思われ興味深い。一方、この時点では「記念植物園」「記念公園」「遊園地」という用語が混在しており、案自体の内容が固まっていない故とも考えられる。

勸業、土木、林務、庶務、学務という庁内関係部局の中、当初は植物園・グラウンドという教育的側面から学務課とした。結果的には土木課が提案した。この経緯は不明だが、各課の従前からの関与度合い、庁内人事状況等々議会対応での微妙な配慮があったであろうことは推測できる（「大正2年9月22日」）。

議会の論点、そして否決

提案に対しては、原案可決、原案否決、「敷地規模を縮小し5万坪程度にすべき」の修正可決の三案がでた。

「一中学校を維持するほど高額な費用が永久にかかる」「教育及び勸業の目的と言うが贅沢で華美の不急事業で、もっと生産的な記念事業があるはず」「費用対効果の点で問題多

く理想に走り過ぎている」等の意見も強かった。また、利用者層に限られるなどの意見や、「小石川植物園ですら一日300人平均入場者であり、これより大面積の大植物園を下鴨に設けても100人もいない」と、利用の少なさを指摘する意見もでた。

府議会質疑主旨は、①植物園計画が中央政府の財政緊縮方針と符合しているか、②植物園は教育上、産業上貢献するというが、多人数を収容する設備も無く、交通も不便である、③巨額の経費を割くものなら、植物園以上に必要な土木、教育、勧業等の事業がある、ということであった。

この頃、府議会は市部及び郡部の選出議員から構成され、費用の負担比率を市部八分、郡部二分としたことから、市部議員が反対に回った（「大正2年9月22日」）。

この状況に対し、知事は、「大典記念の植物園案であり」「その否定は奉祝の意を表しないということである」と答弁に努めたが、政争も加わり、結局、植物園案は否決された（京都府会 1951）。

こうして、博覧会用地として取得した土地を植物園とする案は宙に浮いてしまった。浮いた用地の扱いについては、同年末の府議会で「京都に農科大設置を希望し、府が持つこの用地を京都大学に寄付すべし」の意見書を決議（「大正2年12月19日」）、さらに、空地のままに置くよりは府の歳入にと、翌大正3年4月に上賀茂、下賀茂両村農会への賃借を議決した。しかし、この後も、植物園反対議員も含め敷地利用あるいは奉祝記念に関し、種々の案が持ち出され、論議が続いた。

植物園構想の再始動

一方、延期になっていた大正天皇即位大礼は挙行される運びになり、大典記念京都博覧会は、大正4（1915）年10月に京都市主催で岡崎公園他で開催された。

このような中で、否決された植物園構想推進に関する新たな動きが始まっていた。三井家（総本家当主第十代三井八郎右衛門高棟）には、三井発祥の地である京都で、大典挙行を記念する何らかの貢献をしようという機運が高まっていた。「大正2年に予定された大典記念大博覧会の敷地はそのままになっていて、その利用について理事者は種々検討していたが、昨今その処分について知事に腹案ある模様である」「東京の某富豪が今秋の御大典を記念がため京都地方において何事か企画せんとする模様あり、敷地利用法について懇談を遂げつつありと伝えられる」と、三井家と知事の間で検討が行われていることが知れるようになった（「大正4年8月

9日」）。

実業家早川千吉郎を通して、三井家の大典記念事業の企画に意見を求められた大森知事は「三井家の寄附により大典記念京都植物園を創設し、大正天皇御成婚記念市立動物園と共に永く大典を記念するのが最良の策ではないか」と進言をしたとされる（故大森男爵事歴編纂会 1930、三井文庫 1988）。なお、この早川千吉郎は明治神宮奉賛会理事にも名を連ねている。

三井家の寄付及び萬祥園命名

感触を得た知事は、寺崎土木課長に植物園の創設費、維持費等をあわせ20万円、25万円及び30万円の三案を立てさせ、上京して早川千吉郎らに説明し、その後三井家に示した。それを受けた三井家同族会は、大正4（1915）年10月19日、金25万円を府に寄付することになった（京都府 1917）。なお、『京都府立植物園誌』（京都府企画管理部 1959）では、この時期を大正3年と記しているが、大正4年が正しい。

この時の表現は、「御大典奉祝ノ記念」かつ「京都市ニ関係アル府ノ公益事業」とあり、直接的な植物園創設の文言はないが、「地域住民の文化施設としての京都植物園建設のため、その経費25万円の寄付を府に申し出た」のであった（三井文庫 1988）。なお、この頃の京都市人口は50数万人であった。

この時、三井家はこの施設を「萬祥園」と命名したい意向があった。この命名経緯はよくわからないが、最終名称にはならなかった。

25万円案は10万円を創設費に、残15万円の利子9千円及び園収入2千余円の計1万1千円を将来の維持費にすること内容であった。知事は大博覧会用を買収した敷地の利用策として植物園を設置することを再び決意した。25万円を「萬祥園資金」として特別会計にすること、そして金9万円余を創設費及び残金は維持基金にし、大正4年～6年の3カ年継続事業にする等とした仕組みを整えた（「大正4年10月24日夕刊」）。

植物園計画の可決

大正4（1915）年10月25日、萬祥園設置に関する臨時府議会開催。知事は、再度の植物園設置案について、市立動物園に対する府立の植物園、東京の小石川植物園に対する京都の植物園、及び（京都の）大学学術寄与を挙げている。

内容は前年までの案をほぼ継いだが、敷地の東と南におい

て約2万坪を残し、8万坪を萬祥園敷地としたこと、記念館の建設は見合わせ、建物は事務室と温室位に止めたこと等の変更があった（「大正4年10月26日」）。

議会で、「交通甚だしく不便、維持費の不足の恐れはないか」「計画内容は如何に」「寄付者である三井家より場所を特に指定したるものか」「京都大学に博物学の講座設置する風説があるが果たして本当か」「その目的並びに性質は」「園内に設ける運動場の坪数及びその名称が適当ならざれば改めては如何か」のような質疑があった（「大正4年10月25日夕刊」）。

これに対し知事は、一つ一つ答弁に努め、「原案にある萬祥園なる名称は他の希望もあり『京都植物園』と改称する」と添え、全会一致の同意を得た。さらに知事は、設計進捗に向け専門家の意見を求める意向を示した（「大正4年10月26日」）。

「植物に対して並々ならぬ愛情とすぐれた見識を持っていた人物であった」と評され（田中 1971）、植物園内には三井八郎右衛門の寄附と大森知事の発案になった植物園設立経緯を記した『太平有象』と題された記念碑がある。東京文京区駒込吉祥寺に墓がある。大森の5代後の府知事となった都市計画家池田宏の妻は大森の二女であった。また、大森の遺徳を讃えて「大森記念文庫」が作られた（図1）。

●大森鐘一 安政3(1856)年～昭和2(1927)年

静岡県出身、内務省官僚、明治35（1902）年京都府知事、明治42（1909）年貴族院議員、大正3（1914）年男爵、大正5（1916）年4月府知事辞任。官界では山縣有朋が大先輩、造園・植物の趣味でも親交が深かった（小林 1989、故大森男爵事歴編纂会 1930）。



図1 大森文庫と事務所。大典記念京都植物園絵葉書より。

大森からの「三井家へ御挨拶状」がある。「これから測量・土工・植栽等に着手し、大正5年度事務室物置建築、整地、道路、溝渠、橋梁、樹林、竹林 大正6年度温室、四阿、便所建築、花壇、苗圃を完成 大運動場 大正7年度 開園。特別会計を以て経営 通俗教育博物館の必要性は以前からあるが、園内に2万余円を以て設置する」（京都府 1917）。

ここからは、大正4年後半から整備し7年度開園予定の3か年余にわたる植物園整備の概要を推測できる。温室・大運動場・博物館の設置は継続しているが、当初構想の幅広い内容は相当程度絞り込まれたように思える。筆者の現場経験からは、この年次計画は土工・排水・橋梁を始めとした基盤的工事の規模やそれに続く建築・植栽などいわゆる上物の工期や手順の面でも大変困難なものと思われ、現場実務としては、課題を秘めるものであったと言えよう。

植物園計画の詰め—大正5年

植物園創設決定を得た知事は、概略設計を協議し、専門事項は学者の意見を訊くことにした（「大正5年1月10日」）。寺崎土木、斎藤林務両技師を主任者とし、敷地の高低測量着手、敷地内には植物の栽植・育成に支障ある河川氾濫砂利層があった。その調査にも時間を有し、結果は運動場の位置にも影響する等の打合せを行った（「大正5年1月12日」）。知事は、さらに桃山分場長森下技師も加え、3名に概略設計調査を委嘱、3名は公務の余暇を利用し調査を行ない、林野（樹林地のことか）、花園、主導（大園路のことか）等を検討した。

2月9日、知事・内務部長・理事官及び4名の技師で協議、この顔ぶれは、当案件最終決定幹部であった。しかし、土地の高低・地質の善悪・河水の流れ等専門事項多く、入り口をどこにするかなどについて意見の交換にとどまった。運動場の面積・形状などは専門家に意見を求めることにした（「大正5年2月11日」）。

貴族院出席も兼ねて東上した知事は、各方面の大家に意見を求めた。白沢保美（樹木学・都市緑化・林業試験場長）、原^{ひろし}熙（園芸学・農科大学）、松村任三（植物学・小石川植物園長）、三宅驥一（植物学・農科大学）など、また武田五一等の意見もきいて平面図の構想を固めた。原熙は3月末に詳細に現地を視察し、自己の意見に基づく計画図を示した。それらの結果、庁内検討案を大幅に修正することになった（大典記念京都植物園 不詳）。

知事は「なるべく総てのものを包含し、学者がみても庭園

好きが見ても多少の満足を得られるもの」とし、いわゆる総合的植物園を構想したようである。そして、松村任三の『京都及びその付近地に於ける植物の種類のみにも優に英国全体のそれに比べて豊かである』の見解も得、新たな植物園を造ることを意図した（「大正5年3月11日」）。

知事転任、農林学校・農事試験場と相互利用の植物園計画

「植物園設計成る 昨今に至り其の大體の設計を了りたり」（「大正5年4月1日夕刊」）と、修正案も固まりつつあった植物園構想であったが、順調な進展とはならなかった。

大正5（1916）年4月末、大森知事は辞表を内務大臣に提出、庁内幹部異動も重なり、植物園事業は推進者を失い、中止状態になった。

学校移転問題と植物園、その可決

後任の木内重四郎府政（～大正7年5月）には、農事試験場統廃合や農林学校移転、女子師範学校移転などの農政改革上の諸懸案が残っていた。このため、それら諸機関との相互利用を図る植物園、という考えが検討され、関連諸懸案の一挙解決を図ることが浮上した。知事は、試験場・学校・植物園の職員配置も含めての密接な相互利用の下に、夫々が成果を上げることを意図した。

大正5（1916）年秋、木内知事は植物園予定地を实地踏査。そして、「植物園の敷地約10万坪のうち約3万坪を府立農林学校、実習田、試作地及び府立農事試験場並びに桃山農事試験場分場に充当し、両々相俟ちてその利用をする」ことの議決を得た。大森知事時代の平面案は、運動場、温室や花壇などが変更され、施設配置やレイアウトにも変更があったようだ（「大正5年11月5日」）。

そして、大正5（1916）年12月の議会においては、「大典記念として遊園的な植物園の構想意図が、今回のことで異なるのではないか」の意見もでたが、「農林学校、農事試験場を移転し、二大機関を統一し、同時に密接な関係を有する植物園に合併し、将来の経費を節約し、農事奨励機関の統一と発達を策すること」として、可決させた。なお、この移転に関わる財源は、先の三井家寄付のうちの将来の維持資金を一般会計に繰り入れ充当するとしたものであった（「大正5年12月20日」）。

しかし、植物園の完成、農事機関の統一、女子師範学校移転は相互間の敷地転用や地元対策もあり、夫々の円滑な事業推進は大問題であった。寺崎新策課長以下の土木課は、

継続大事業の河川改修を始め多くの業務を担い、多忙を極めた。知事は植物園工事の実施体制、人材確保を考え始めたようである（「大正6年1月10日」）。

本格的整備の開始

植物園創設事務は、土木課所管で土地の交換整理及び道路、植物園入口の新規橋梁の開設等に着手してきた。当初の工事搬入用の土橋は、鉄筋コンクリート橋とし、その意匠設計を武田五一に委嘱し、着工した。この付近の地価は、買収時坪2円50銭平均から、8円近くに上がった。そして官有地と民有地の交換整理が一段落した頃が起工式予定とされた（「大正6年1月23日」「2月25日」）。

地鎮祭、着工

内務部長以下各課長及び寺崎土木課長以下課員参列し、地鎮祭挙行（「大正6年4月9日夕刊」）。植物園として7万2672坪、運動場として9910坪の合計8万2582坪の利用を決め、15、16日頃から入札、植物園工事設計を決定し、直ちに着手することになった。

14日付けで明治神宮造営局技手であった寺崎良策を正式に責任者として迎えた。良策は、2月に神宮造営技手を依頼免職していた。数年にわたり検討されてきた植物園計画は、基本設計的な内容が大正5（1916）年4月には、ほぼまとまったものの、用地面積減やそれに伴う施設納まりなどを修正し、良策の着任後に実施設計や発注、現場施工が鋭意進められたと考えられる。

整備の過程

しばらくは、園外の橋梁工事やグラウンドの整地などが優先したが、寺崎良策が着任し、植物の入手等の設計書書類が作成されている。

植物園移植の樹木草木は、府下のあらゆる植物の種類を蒐集する計画にし、係員技手が出張調査した。樹木は260種余。花脊村雲ヶ畑村の櫻樹は100種、梅も大宮村より100種寄付することになった。草本も丹波地方、花脊地方に豊富で、羊歯類は130～140種、その他薬用植物も豊富であると、調査が進んだ（「大正6年6月29日」）。

竹類は、坪井伊助翁よりの約60種を植物園へ移植予定し、種類は、台湾も含めて日本には全64種、残4種は林務係が入手し、日本の竹種は全部蒐集されるようにした（「大正6年7月3日」）。

蒐集樹種の内には珍木の類や草類も高山植物として蘭科

●寺崎良策 明治18(1885)年～昭和2(1927)年

新潟県糸魚川出身。寺崎新策（明治13年生）京都府土木課長の弟。大正2（1913）年7月東京帝国大学農科大学農学科卒、同年11月農科大学副手、大正4（1915）年3月依願免、4月明治神宮調査会事務局嘱託及明治神宮造営局技手（月俸45円・判任官）。この時、神宮造営に入った造園の技手は上原敬二（林学博士・東京農科大学名誉教授）と二人であった（庭園協会 1920、上原 1983）。大正6（1917）年2月造営局を依願免職。

同4月7日付兄の府土木課長寺崎新策名で府内務部長上申「大典記念京都植物園創設事務ヲ嘱託ス」により、植物園創設の責任者（主任・月手当60円）となった。大正10（1921）年10月日付の園長代理と記した技師寺崎良策から初代園長郡場寛への引継書があり、良策は、この間統括者であったと推測できる。開園前の大正12（1923）年5月31日「願ニ依リ職務ヲ免ス（病氣）」により辞職、この時、年俸1900円から2200円に処遇、昭和2(1927)年逝去。

大学後輩でもあった大屋霊城（造園家・都市計画家）が、「彼が東京に於てやった處女作明治神宮内苑の一部と京都に於て物した京都植物園の設計とは人のよく知る如く周到の注意と専心の努力を結晶として今世間の人を呼んで居る。」（京都園芸倶楽部 1927）の追悼文を寄せた。

また、寺崎と佐野藤右衛門（第14代・植藤造園主）父子2代にわたる深い行き来を窺う記述がある。「工事の着手は大正6年で6年後の12年秋に完成した。最初から父は数十回にわたって植木を納めた関係から、同園の主任技師寺崎良策氏と相識った。寺崎先生は東京帝国大学農学部出身で明治神宮神苑の工事に関係し、ほぼそれを終わって京都にこられた。良策氏の令兄、新策氏は府の土木課長の職にあった。良策氏は私の家に植木の検分のため、しばしば足をこばれた。……大正11年11月、寺崎先生はしばらく東京に帰ることになった。ふだんでもよく東京にいかれた。当時の帝大農学部が駒場農場の仕事があったからで、いうなれば京都と東京とかけもちの立場であった。…」（佐野 1970）。

に属する熊谷草、敦盛草も花脊、久多地方で発見、これらは移植するため林務係が調査した（「大正6年9月8日」）。



図2 温室。大典記念京都植物園絵葉書より。

一方、温室建築の検討も進められた。一井府宮繕技師は東京府立園芸学校、同中野園芸試験場、千葉県高等園芸専門学校、早稲田の大隈邸を調査し、大隈邸温室を参考に、100坪程の仕立室と70坪ほどの陳列室の新式の形を示している。費用は大正6年度予算に1万6千円計上したが、物価高騰で大隈邸よりは縮小し建坪100坪内外になる模様と、記事にある（「大正7年4月30日」）。なお、温室の姿については、「木造5棟の温室は、大正12年7月に竣工した」（駒 1979）の記述と、野間守人による記述「百三十坪の温室と十坪の硝子室」（「大正12年10月22日」）がある（図2）。

また、この頃、「府の新規事業として植物園前も通り、内外の遊覧客を誘致するため市内の名勝旧跡を遊覧する道路計画」が考案され（「大正6年8月5日」）、植物園を魅力ある利便性のある都市施設に位置付けようとしていたことが理解できる。

竣工への路と管理規程制定

ところが大正7（1918）年5月、懸案であった農事試験場移転などに関する贈収賄事件により木内知事は退任、寺崎土木課長も連座して退職する事態が起こった。新知事は広島県知事であった馬淵鋭太郎（～大正10年7月）に引継がれた。大正7年7～8月という頃は、米価大高騰で米騒動が各地で勃発し、京都にも波及していたという世であった。

このようなこともあったが、大正7（1918）年11月15日「御大典記念通俗京都植物園 豫算設計書」が提出されている。この頃の設計書設計者欄には寺崎印が押されている。

植物園規程

整備も相当程度進捗し、組織を考える段階となったと思われる大正8（1919）年4月、植物園規程を制定し、園長、

技師、技手、書記の職位を明記した（「大正8年4月5日」）。ここに、「園長は知事の指揮監督を受ける」という指示系統が示された。なお、書記は事務系職員を指すと思われるが、この名称は明治時代の小石川植物園の職位としても使われていた。

この時、園長人選はなく、事務取扱として山田農事試験場長兼務としたが、都合により上田萬平内務部長兼務となった。その後任は、明治神宮造営局長にも在任していた大海原重義が就いた。園長事務取扱が内務部長であったことは知事直轄を暗示する。なお、正式な初代園長は、京都帝国大学教授の郡場寛で、大正10（1921）年8月の就任であった。技師は、寺崎良策及び農事試験場技師森下馬助とし、当初、所管課は農林課とされた（「大正8年4月5日」）。

その他、同規程には、植物園運営に関して知事囑託の評議員をおいた。評議員は農事試験場技師、各中学校、各学校の博物科担任教諭、民間の造園家など合計20余名に囑託予定とされた（「大正8年4月6日」）。寺崎新策土木課長後任の近新三郎も評議員となった（京都府 不詳）。このような制度、外部委員をおくことは、現在も多く例があるが、これは先駆的であった。しかし、この仕組みの導入動機、運営実態など具体的なことは確認できなかった。

植物園整備の進展

事業の進捗過程では、植物園の存在意義の度重なる議論、議員の政争にも直面し、府庁内部の事件、さらにはインフレによる資金難や事業中断もあった。その頃のインフレのすごさは、「大正八年五月頃は吏員給料五割増、九月には東京市吏員十割増給」（「大正8年9月13日」）の記事が示している。

整備進捗概要がわかる「日本一の植物園—1万坪余の大運動場竣成す 夏季には花壇の美観を見る 開園は明年花の4月」の記事がある（「大正8年4月7日」）。栽植植物は、全国各地の産地や海外からも導入したことなど興味深い記載もあるので資料2に抄載する。なお、この時の開園予定は大正9（1920）年春であったが、実際は3年余遅れとなり、この間の資材高騰などの影響を含め整備進捗の苦勞を推察する。

三井家の再寄付30万円—農科大学利用案

インフレによる物価資材高騰などで植物園整備は資金不足になった。当時の馬淵知事は、実情を三井家へ伝えた。三井家も前回の寄付が植物園完成に至らない懸念もあり、

再度の寄付を申し出た（駒 1979）。

これは、「将来新設される京都農科大学のためそれが有益に利用されたい」の希望条件で、「園の充実費として大正十年度より向こう五カ年間年額六万円を継続支出し、計三十万円を寄付する」とした。しかし、「三井家は、なるべく農科大学の研究参考になるよう設計を希望しておるまでで凡てを大学向きにと注文しているのではないから、府としては、その信ずる計画を遂行しその結果が大学なり又一般民衆に利益をあたえることができれば幸甚である」ということでもあった（「大正10年3月12日」）。

再度の寄付も得て、整備は進展した。「忘名草、金魚草、金盞花、チューリップ等が今を盛りと咲き誇っている」（「大正10年5月18日」）と、市民の関心も高まり、「現在は開園していないが、入ってくる人は黙認している。しかし、育てた草花を無断で折っていく人がいて困っている。淑女に多く、注意しても恥じない」と良策が語っている。吉津技手による「内地の芍薬の種類をほとんど網羅し、本邦種103種、洋種43種があり、和洋の150種の昨年より大株になって芍薬が咲いている」という談もある（「大正10年5月28日」）。

開園に向けて各係は忙しく、「農繁期で除草人夫が思うように集まらないで困る」との現場の声、そして睡蓮、カンナ、ダリア、グラジオラス、朝顔などが、咲き誇っていた（「大正10年7月30日」）。大正6年頃から進められた整備も、4年経過したこの頃には、植栽手順としては二次的な草本類も生育開花し、園の景観を形成していたと思われる。

このような進捗の中でも、元京都市助役の植物園の意義について疑問を掲げる発言があった。「現在の植物園はあまり利用されていない、植物園は動物園と異なり人を引きつける力に乏しい、ここへ動物園を持っていけば動物園と共に植物園も見てくる、斯くて植物園設置の目的は達せられその存在の価値は増加する」（「大正11年3月21日」）。

整備途上時期のことであり、利用実態の把握にも誤解があると思われるが、動物園に比べ魅力がないことを述べている。

開園

「秋の色草 輸入で種類が増える 植物園の此の頃」の見出しで、「園庭のみで7万数千坪を有し13名の園丁と毎日平均40人の女により園の手入れ植物の手入れをしている」と、開園を控えた頃の記事がある（「大正12年8月13日」）。開園前の園内に休憩所を設けて茶菓を提供、10月21日に、京都駅から乗り換えなしで植物園を終点とする烏丸線が開通

資料2 「日本一の植物園 一万坪の大運動場構成す 夏季には花壇の美観を見る 開園は明年花の四月」より

上田萬平内務部長を植物園園長事務取扱、農学士寺崎良策を主任技師として園内の樹木・花卉等の栽植にあたり、川べりに沿って十間幅の大道路は中央五間幅は普通の道路とし両側二間半幅は並木植樹帯と散歩道とに分ける。並木は銀杏と青島産のあかしの樹を交互に栽植するものにして、既にあかしやは大部分植え付けられ、銀杏は東京農科大学より成木を払い下げをうけて栽植する予定である。

園の東方及び周囲一帯に植えられる樹木は四千本、京都及び周辺はもとより、全国におよび植木屋と名のつくものは悉く物色して樹種の注文をなし、小さきものは苗木を購入して育成し、さらに接ぎ木をするなど。

園内の中央に四千坪の大池と二百五十坪の泉水二個は深さを三尺位にして大池は魚、水禽等を放ち淡水に生息する魚類の水族館とし、二個の小池は蓮池とし水面に浮く睡蓮をもって美観を添える。

花壇は草木花卉類の種子を取り寄せて、この種子は原種の系統に正確であることが必要であり、英国のサットン会社に注文して直輸入し、千余種、価格七百万に達する種子類は規則正しく原名と説明を付けて播種。牡丹芍薬類は摂津池田の牡丹園より取り寄せ、花菖蒲は東京堀切の花菖蒲遊覧所より百五十種を取り寄せ播種。

久留米躑躅も原産地に注文して取り寄せ、ダリヤも百五十乃至二百種播種。球根植物のチューリップ、ヒヤシンス、百合、フリージア、堇、櫻草、水仙、薔薇なども悉く各地の原産地より優良の種苗を取り寄せ播種または栽植を了す。

櫻花は本家というべき東京荒川櫻の樹苗七十三種の外東京動物園、大和の吉野櫻、牡丹櫻などを合わせて七百本程を取り寄せ植栽した。

百五十坪程の温室を設ける予定であるが、硝子鉄材など材料の暴騰の為予算の都合で一時的に見合わせ、この敷地は当分菖蒲島とする。

敷地の東北隅には三角形の苗圃を設け種苗を栽培し苗物鉢植えは生育にしたがい園内の需要に供する外一般の希望者に低廉の価格をもって払い下げる。

樹木の成長までは当分花本位の植物園として体裁を保たしむる方針。開園は来年大正九年四月の春の季節の予定。園内附属の建物として御大典に用いられた第二朝集所を移築設置、植物その他に関する標本類を陳列して教育博物館用のものとし、時に講演会などを開催する用にして、貴賓休憩所も設ける予定。

大森男（ママ）記念文庫並びに京大教授志田理學博士が江州塚本氏の四万円の寄付金にて設ける植物気象研究所なども東北隅に設置予定。

その規模において日本一の植物園となり、京都のごとき書家、美術家、図案家の多き所にては最も多大なる利便を得る、教育的な高尚な遊覧場所となる。

経営については、三井家より寄付された二五万円を資金とし、このうち十八万円を基本金とし他の七万円と府の教育基金約三万円合計十万円、前年来の物価高騰に伴う工事難の結果追加した一万円の土工費、三万四千円の築造費などを合わせて総計一四万四千円の造営費であり、決して満足なるものではなく今後も特別会計として十八万円の利子をもって開園後の経常費を支弁する方針とするも、実際上の経常費はこの利子の三倍を要するものあり。有料か無料の問題もこれらの点より打算して有料制をとり、資金を充実して経営上の完美を期する方適切なるべしとの説も有力者に起こりつつあり、いずれにしても評議員会の問題となると予想される。

した。植物園へ出かける市民の足の整備も行われ、植物園開園への期待の大きさがうかがわれる（図3）。

大正12（1923）年11月10日、大正天皇大典記念日に一般公開。関東大震災の記憶も生々しい世情であったが、待ちかねた市民は晴天の下1万人以上、翌日は日曜日で菊が真っ盛りで入園者が雪崩の如く殺到3万5千人以上の入園者があった。歩道も芝生も人で埋もれ、温室内は、垣根を

壊す・鉢植えをひっくり返すなどの大騒ぎに整理に追われた。花を盗み、植物を引き抜き木の枝を折りの騒ぎで制止もままならずであった（「大正12年11月12日」）。下駄ばきは、「園内が荒れる」ということから入園の際、草履に履き替えさせたという（駒 1979）（図4）。

園側では入場者制限のため有料化を検討、翌（1924）年1月1日より入園料大人5銭、子ども2銭、その外別途に温



図3 花壇及全景. 大典記念京都植物園絵葉書より。



図4 正門. 大典記念京都植物園絵葉書より。

室観覧料7歳以上10銭とした。

大正13(1924)年1月1日、名称を「大典記念京都植物園」とし、正式開園した。設立主旨は「普通教育を基本とし、大自然に接して英気を養い園内遊覧のうちに草木の名称、用途、食用植物、熱帯植物、有毒植物、特用植物(染料工芸植物)、薬用植物及び園芸植物などの知識と天然の摂理一般を普及させ、加えて我が国植物学会各分野の学術研究に資することを目的とする」であった(京都府企画管理部1959)。また、駒(1979)は、「植物園は人々が園内を逍遙して居る間に、自然に樹木や草花に注意を惹き、其等に就ての常識を得、又自然界に対する親和の念を起すように努めて居る」が目的であった、と記しており、当時は珍しかった鮮やかな西洋種の草花をふんだんに見られることが、この植物園の魅力の一つでもあった。

同時に、「大典記念京都植物園管理使用規程」として植物園、同附属記念館及び運動場の管理使用が定められ、13年1月1日施行された(京都府1923)。この内容は、今で言えば、施設の管理条例である。

1月の入場者は大人6267人、こども1084人、温室入場者1659、団体入場者115人、無料入場者711人など計

9836人、入場料金500円93銭(「大正13年2月5日」)。この約1年半後の大正14年9月には、少ない日でも平均600人ほどの入場者であった(「大正13年9月29日」)。

初の公立植物園とは

明治時代から始まる日本の近代的植物園の創設は、新国家に備えるべき機関の一つとして博物館の動・植物園の構想から始まった(東京国立博物館1973)。しかし、田中芳男(博物学・農学者、行政官僚)や町田久成(行政官僚)らによると考えられる、この博物学系譜の植物園のスタートは順調ではない。明治15年3月、上野公園内に政府により博物館が開設され、この時、博物館館長の町田久成は「…動物園植物園を設け…」と、式辞に述べた。しかし、動物園は開設したが、植物園は実現しなかった(佐々木1975)。

前述のように、明治時代創設の多くは、教育研究機関の附属施設として設置された。東京大学の小石川植物園、札幌農学校や盛岡高等農林学校(岩手大学前身)の植物園などである。

大正に入ってから大典記念京都植物園誕生は、日本植物園発展史に新たな系譜を立ち上げた。

博覧会用に取得した京都市郊外の敷地の利用案として浮上した構想は、総合文化公園ともいうべき内容であった。京都ならではの植物、竹、高山植物や温室栽培植物を栽植し、分類園もあり、歴史・博物もあり、縦横の園路に沿って樹木を配植し、森の中に動物園、大池には淡水魚も飼育し、音楽堂もありという、庶民の高尚清潔な総合文化レクリエーションの場がイメージされたようだ。

京都の植物園構想の内容は変遷した。議会論点の変遷、予算規模や財源の制約も加わり、さらに学校用地等に割愛するなどし、面積や施設内容は変化していく。それは、教育研究機関の附属施設等に通例的に見られた分類園、標本園＝植物園という枠にとどまらず、一般大衆の広範な利用を前提に、より広い展望を得つつの新たな系譜の植物園を立ち上げる過程でもあったと理解する。

植物園創設に奔走した大森知事が会い、数度にわたる示唆を得た松村任三など、専門家の顔ぶれは興味深い。大森が原熙から情報を得ていたことは、京都の計画の方向性を暗示している。

大森知事が得た専門家意見、庁内技師らの調査研究・検討、そして後半には寺崎や郡場の参画を経て実務が進み、それらにより初の公立植物園は竣工した。大森は「…寺崎兄弟両氏は…幾多の苦辛を察す…落成の遅延は経費の足ら

ざる…」と述べ、寺崎兄弟の貢献を称えた（故大森男爵事歴編纂会 1930）。

開園時の技師であった野間守人による「植物園の使命」と題する案内手引きがある（「大正12年10月22～23日」）。

その中で、「今後の維持管理の方針」として4つを挙げ、自然・植物を通しての教育・啓発、レクリエーション、そして広場・公園としての防災機能や運動機能を基本に管理運営を図ることを述べている。

植物の教育・啓蒙的な立場を謳う「設立意図」と併せての植物園運営指針とでもいうべき事項であるが、これらからは、最初の公立植物園は、公園機能の広範な部分を包摂してスタートしたことが理解できる。

京都の植物園の誕生過程が平坦ではなかったことは述べた通りである。三井家からの寄付はタイミングの良い貴重な財源であった。このことを実現した関係者の植物園に対する思い、熱意を感じる。しかし、創設期の公立植物園、つまり京都や名古屋市東山植物園整備（東邦瓦斯株式会社岡本樓の寄付申し出。昭和12年開園）の主な財源が寄付金であったことは特徴的であり、当時の植物園の社会的位置づけを感じさせる。なお、東山植物園の寄付等については、富屋（2013）に詳しくある。また、最初の設計主任の立場に立った武田が打ち出した「独立経済として維持」「園長は植物学の知識に富んだ人」などは、植物園という施設の一般的通念として捉えられていたようだ。

開園すると、入園者の植物持ち去りや施設の破損など、公開された植物園利用の実態を見ると、これは一般社会側での植物園の役割・意義の受け止め方によることであろうが、相当なギャップがあったようだ。

植物園の運営資金は当初は府財源であったが、すぐに独立採算制になり、維持費・人件費など園の収入で賄うことになった。温室観覧料収入は、年間1万円ほどになったが、切花や球根・種子なども市内へ出て販売した（駒 1979）。

なお、独立採算の考え方については、戦前の東京都（市）の公園においても、公園地の使用料や運動施設や音楽堂などの有料施設の収入などを財源とした特別会計（独立採算）の時代があった（東京都公園緑地部 2006）。京都の植物園も同様の考え方がとられたこととして理解するが、当時は、このような考え方が一般的であり、公園施設類の社会的位置づけを彷彿とさせる。そのほか、以下に初の公立植物園をめぐる、いくつかの事柄について触れておきたい。

人事

植物園の設立を巡る過程では、植物園に大学の意向を反映させることが了解されていた（京都大学百年史編集委員会 1998）。園長ポストは初代園長として郡場が就任、教授兼任であったので、植物園（京都府）からは俸給ではなく、年手当（300円）が支給された。創設期の園長の業務は多岐にわたった。園内の茶亭は借地料を、茶亭、菓子、洋食各種別に入札し、郡場が立会った。

二代園長（昭和4年10月～）は農学部から園芸学講座教授の菊池秋雄が就任、彼も教授兼任であったので、年手当が支給された。

技師のポストは、寺崎退任後、大学後輩でもあった京都府立農林学校教員の野間守人が就任。その野間の転任後は、昭和9年京都大学農学部講師であった浦川卯之助が技師として採用された。この時の農学部長橋本伝左衛門は、浦川の赴任に際して「大学での花卉園芸学の講義を引き続き委嘱」することを条件に付していた（府立植物園所蔵 不詳）。

植物目録

「植物目録」刊行は、植物園であることの基本的業務である。初の公立植物園に植物目録作成を主唱したのは、刊行時期や在任時期などから推察すると、園長であった郡場あるいは菊池らの大学人であろう。

「大典記念京都植物園資料 第一篇 松柏・竹類目録」（昭和13年3月）、「大典記念京都植物園資料 第二篇

●野間守人 明治22(1889)年～昭和20(1945)年

福岡県出身。大正6（1917）年7月東京帝国大学農科大学農学科卒。大正7（1918）年3月東京府立園芸学校教諭。大正10（1921）年5月東京府立公園設置ニ関スル調査事務嘱託（東京府）。大正12年半年ほど京都府立農林学校に在籍した後、寺崎良策後任として大正12（1923）年8月から大典記念京都植物園技師（年俸1千9百円）となる。起案は学務課長名であった。

10年余創成期の植物園運営に従事、京都園芸倶楽部にも参画。昭和9（1934）年6月に「願ニ依リ職務ヲ免ス（自己便宜）」とし、2代目の名古屋市公園課長に転任し、大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（府立植物園所蔵 不詳）。

●浦川卯之助 明治23(1890)年～没年不詳

大阪市出身。大正2(1913)年7月東北帝国大学(現北大)農科大学農学科卒。大正3(1914)年同農科大学副手(園芸学)、一時帰阪、大正7(1918)年京都市技師・京都市農会技師、大正14(1925)年退職。昭和2(1927)年4月北海道帝国大学農学部講師(造園学、花卉園芸学)嘱託。昭和6(1931)年9月京都帝国大学農学部講師嘱託・花卉園芸学講義担任(講義35時間亦手当年350円)。昭和9(1934)年7月大典記念京都植物園技師(11級奉給与千五十円)。昭和11(1936)年勸修寺代表幹事逝去後の京都園芸倶楽部運営に当たった(府立植物園所蔵 不詳)。

樹木類目録」(昭和14年7月)が手元にある。これらは、夫々昭和10年、11年が初版で、これらの刊行に開園後10年余を要した。

京都の目録は、この時代の、新たな系譜の植物園が扱った植物のデータとして意味がある。紙幅の都合で掲載できなかったが、ここから読み取れる情報は多々あるように思う。筆者が理解できる若干の指摘として、①種類、園芸種が多く、植物分類が詳しい、②温室栽培を前提とした栽培種類がある等であったが、今後解析評価されることを期待している。

関連して興味深いのは、ほぼ同時に開園した京都大学理学部附属植物園の植物目録との比較である。しかし、残念ながら当時の理学部附属植物園の目録は見当たらなかった。共通的に関わった郡場が、「大衆向けの植物園とは違う」と考えた大学の植物園にどのような植物があったのか、一方、公立植物園にはなにがあったかなど、夫々の性格やあり方を投影するものと思う。

京都園芸倶楽部

初の公立植物園は施設整備だけではなく、運営や普及などのソフトも重視していた。植物園運営に寄与する外部の組織「京都園芸倶楽部」が設立されるが、その設立及び運営は植物園に関係した職員が深く関わった。

その助走は、植物園整備が本格的に始まった頃の大正6(1917)年11月、^{かじゅうじつねお}勸修寺経雄邸に集い植物談義をしていた会合が、植物同好会となり、そこへ寺崎も参加したことであった(駒 1979)。寺崎の京都着任は大正6年4月であるから、それから直ぐにこのような動向に着目していたことは

特筆される。

現在では、このような団体の存在は割合見られるが、その始原が、この京都であったと言える。詳細は同会誌などに譲るが、発足に関わった関係者について簡略に記しておきたい。

植物園開園直前の大正12(1923)年7月設立総会開催。発起人は3人で、観修寺経雄(貴族院議員)、寺崎良策、浦川卯之助。勸修寺は一般対象、寺崎は府関係、浦川が市関係の勧誘にあたった。森下馬助、野間守人、郡場寛、大屋靈城なども参集した。笹部新太郎(植物学者)、佐野藤右衛門、重森三玲(作庭家)、関口鉄太郎(当時、京大助教教授)、菊池秋雄(京大教授)はじめ公卿、府会議長、市会議長、京大関係、陸海軍人、実業家など各界各層からの参加があった(京都園芸倶楽部 1927、1992)。

京都大学の植物園、あるいは農学部創立との関連

先発の東京帝国大学にあったが、明治30(1897)年創設の京都の大学にないことから、京都に「植物園が必要」との認識は早くからあった(「明治30年6月13日」・報知新聞)。「植物園の大学側での設置は困難だが、京都市につくって貰いたい。動物学は市立動物園と相互研究の実績を挙げている」と、レクリエーションと大学研究を兼ねた植物園設置を大学側が提起した記事(「明治43年6月23日」)もある。

府立の植物園創設推進理由として、大学の学術的利用は大きかった。府立の植物園を大学が利用する論議は数度にわたり起こった。大学側も用地確保、研究上の利便確保から、上賀茂の植物園(大典記念植物園)は誘因力があつた。

当初の京都帝国大学には、生物や植物学関係学科はなく、農科大学(農学部)もなかった。これらの学部学科の必要施設として植物園が求められた。三井家の寄付に際しても、このことはテーマになった。

府立の植物園事業が進められていた頃の大正6(1917)年、当時は東北帝国大学(札幌)教授であった郡場寛に生物学科開設計画を嘱託し、大正8(1919)年に生物学科植物学講座が設置された(京都帝国大学 1943)。続く大正10(1921)年3月、生物学科が植物学科と動物学科に分離し、郡場は植物学第一講座を担当した。理学部附属植物園は、これに伴って実現の途が開かれ、単に珍しい植物を集めた栽培園ではなく多様性生物的自然のシミュレーション、生態学的特徴を持ったものに、という構想(京都大学理学部附属植物生態研究施設 1970)で、大正12年4月開園した。

府立の植物園の存在を一方に置いて、同時期に開設され

●郡場寛 明治15(1882)年～昭和32(1957)年

青森市出身、明治40(1907)年東京帝国大学植物学科卒、三好學に学び植物学を修めた。大正2(1913)年東北帝国大学農科大学講師(植物学第二講座担任)として札幌赴任、大正4(1915)年同教授。

そこは、宮部金吾が第一講座教授であり、宮部は自らが整備した植物園園長も兼務していた。それ故、郡場は、小石川及び札幌の植物園を知悉していたと思われる。大正9(1920)年～昭和17(1943)年京都帝国大学教授。大正10(1921)年～昭和4(1929)年まで京都植物園長(郡場寛 1958、木原 1966)。

ることになった理学部附属植物園について、小規模であっても研究教育のための大学植物園が必要であることを郡場が述べている。「府立の園長もやっている訳で、その植物園をうまく使えば便利だろう」などの批判的な声に対し、大学附属植物園設置が理解されない不満を述べた(「大正11年1月17日」)。なお、郡場は大正10(1921)年8月に大典記念植物園長に就任していた。また、大正10年1月に、農学部創設委員就任、その設立に参画した。

大正12(1923)年11月農学部設立時、本部や農場の敷地確保が問題になったが、地元では上賀茂の敷地に来ることが流布し、「上賀茂の農学部」という言われ方もでた(京都大学農学部 1964)。

京都の植物園を生み出す大きな流れと背景

新たな系譜としての、庶民にむけた初の公立植物園が誕生するには、時事的、学問的潮流があったことも考えたい。以下に、関連深い造園・公園分野のことを簡述したい。

近代公園の歴史は、明治6(1873)年の太政官布達により「公園」(遊園)が設置されるようになり始まるが、これは直ぐには「植物園」とはつながらない。

明治中期に至り、公園計画に植物園の機能や配置を織り込んだ例が出てきた。日本園芸会に委嘱した田中芳男らの日比谷公園計画案である。しかし、大きな動きにはならず、具体的な進展はなかった(白幡 1995)。

その後、日比谷公園に関しては、明治33(1900)年、本多静六が中心になり設計に着手、本多は花壇の相談相手に福羽逸人、植物学の松村任三を選んだ。設計には、(分科

園的な)植物園の発想はなかったが、大規模な西洋花壇が設置され、新宿御苑で培養されていた豪華な花が庶民の目を驚かせた(井下 1972)。

明治35年頃、福羽が「新宿植物御苑見習員制度」を設け、園芸実務家養成を図った。この頃が、「我が国において造園学を講じた最初」とされ、「植物園ハ各種ニ分科スト雖モ、其主要ナル点ハ学術研究ノ目的ヲ以テ各種ノ植物ヲ栽培スルニ在リ。即チ植物分科園、葉草園及熱帯植物類集室ノ附属設備等トス」と、植物園の定義が示された(福羽 1976、佐藤 1977b)。

また、明治36年には、『植物博物館及植物園の話』を白井光太郎著が刊行。農科大学の白井光太郎は植物学を松村に学び、東京大学から委託されたドイツの植物園調査により、植物博物館新設、植物園増設を求めた。これが庶民向けに植物園が必要であることを広く説いた先駆であろう。

このように明治末期に至ると、公園や植物園の意義や必要性を指摘する著作類も刊行され始め、昭和初期にかけては植物園の位置づけや機能などについても研究、発表されることになっていく(佐藤 1977a)。これらのことは、「植物の園」が「生活の場で必要なもの」として、徐々に都市づくり思想の一翼を占めるようになったと思われる。

東京での植物園計画、これは日本で、とほぼ同義とも言えるが、明治末に動きがあった。明治41(1908)年、第三次ともいうべき東京公園改良委員会を設置。松村任三、本多静六、白沢保美、渡瀬寅次郎(興農園主・市会議員)らが委員となり、芝公園内に植物園(約5760坪)、日本風庭園(約3500坪)、花壇及植込(約8000坪、その内花壇約1600坪)が構想された。この時、併せて動物園(約一万坪)構想もあった(東京市役所庶務課 1910)。

この植物園構想も実現しなかった。しかし、明治後期の行政計画に、大規模な植物園が策定されたことを記憶する必要がある。植物園の意義役割などが具体的に検討されるようになり、植物、造園、樹木、園芸などの専門家集団から提示された初めての植物園構想であろう。

ここには、植物園の機能・目的に“通俗教育”の視点が謳われたことも記憶したい。明治44(1911)年、文部省に通俗教育調査委員会を設け、政策樹立に着手するなど、通俗教育が時代的課題になっていた。京都もこのことはテーマになった。

また、欧米視察(明治39～明治40)から帰国した松村による、誘客を重要視する見解なども論議されていたようだ。少々煩雑だが、芝公園の植物園計画の概要である(資料3)。

資料3 芝公園の植物園計画の概要

本植物園は通俗的のものとなし遊歩の側ら普通植物の知識を得せしむるを以て目的となす其区域は第4号地全部にして之を12区に分ち左記の如く分類植栽す之か植栽方法は小丘及細流を造り山地及水辺植物を植栽する等力めて天然の生育状態を摸するものとす尚一部に花卉栽培地を設け随時花壇、植物園及日本風庭園の補植に便ならしめんとす本園周囲の在来土堀は存

置し若干の入口を設く

【植物分類】

- 1、松柏類 2、常緑樹類 3、落葉樹類 4、常緑灌木類 5、落葉灌木類 6、草本類 7、竹類 8、纏繞植物類 9、隠花植物類 10、薬用植物類 11、有毒植物類 12、特用植物類

大正2(1913)年の京都の植物園構想は、明治41(1908)年の東京芝の構想とほぼ同時時代に示され、同様な使命・背景を背負っていたのであろうと考えるのである。

明治神宮造営事業からの共振、記念事業の側面

大正期に入った造園界の発展普及の大きな契機は、明治神宮内外苑造営であり、関東大震災の都市復興であり、満州での都市づくりであった。

その明治神宮造営事業に関わったのが、原熙であり、寺崎良策である。明治神宮造営は、幼年期の造園界が取り組んだ都市に森を創る一大プロジェクトでもあった。多様な植物を扱い、空間づくりや植栽技術などの発展の大きな舞台になった。

そして大規模な記念事業としての明治神宮造営は、同時代のことである大典記念植物園実現の背景力学として作用したであろうことを推測させる。

大正4(1915)年5月、明治神宮奉賛会が創立された。そこには京都府と深い縁のある人物である副会長兼理事三井高棟八郎右衛門、理事早川千吉郎らの三井関係者、常議員大海原重義(造営局長、後の府内務部長・府知事)や地方長官一同代表大森鐘一らが名を連ねた(明治神宮奉賛会1937)。これらの人脈が京都に植物園を創設する様々な支援につながったことが推測できる。

整備実務組織としては同(1915)年5月、内務省に明治神宮造営局設置。造営局参与に林学博士川瀬善太郎、そして農学博士原熙、林学博士本多静六が任命され、林苑主任技師に折下吉延が任命された。神宮内苑の森林造成は本多の設計、苑地の設計はイギリス式庭園で原の担当であった(佐藤1977b、内務省神社局1930)。

技師の下に技手、嘱託、雇等のスタッフがついた。技手には農学士寺崎良策、林学士上原敬二が任命された。この寺崎が京都植物園の創設のため、転出する。

寺崎が京都に着任する前の大正5年3月、原は京都の現地を踏査し、計画図を示したというが、この図面内容はそのようなものであったのであろうか、造園学の視点からも興味深いことであるが、これは史料が得られなかった。

佐藤(1977b)に京都の植物園に関する記述がある。「公園設計上、明治神宮内苑の影響あるもの、即ち原・折下系の設計として注目されるのは、大正御大典記念事業として行なわれた京都府営植物園である。」と説かれ、「この設計はフランス式の見事な幹線園路を配し、既存の神社附近は日本式に、温室、花壇などを東南部の一隅に集め、広潤な芝生を中央において穏やかな地形に造形しているものであって、当時のヨーロッパ式の園地を造りだし…」と記されている。この外、筆者は公園道路、競技場、芝生のビスタ、並木などの設置も明治神宮内外苑の造営に通ずるものがあると感じるのである。なお、佐藤(1977b)393頁に開設当時の「京都植物園平面図」が掲載されている。図5とほぼ同様であるが、園路網や池水の配置などに若干の変更が見られることから、図5が、より開設直後の姿であろう。なお、図1～5は、大典記念京都植物園絵葉書集の一部で、この発行年は不詳であるが、写っている光景から開園後ほど近い日時のものと推察できる。

おわりに

京都の植物園整備は、造園学実務が根を張っていく途上の実験的要素も踏みながら、その先端的成果が結実したものであるということができよう。植物園は、大正後期から昭和初期にかけて、造園分野の技術者が関わり、京都を始め宝塚、名古屋などに誕生し、世に定着していった。しかし、この経過を見ていたであろう郡場が、後に、「日本には動物園はあるが、植物園は少ない。本当のは小石川と札幌だけ」(木原1966)と述べていることは、どう理解すべきであろうか。

また、植物園を法制度の上でどうとらえるかは、社会的



図5 平面図。大典記念京都植物園絵案書より。

位置づけなどを明示することでもあり、重要な観点と思う。
京都の植物園は、前述のように府独自の条例を設けた。

都市計画法が大正8年に制定されるが、昭和8年に至り、植物園は、同法の「公園計画標準」に動物園、記念碑、旗塔と並び「教化施設」として都市計画の施設概念に明記された。植物園は、「教化・教養」の機能が謳われ、後の都市公園法に連動していく。しかし、植物園として多彩な形態が存立する現在においては、今後も見据えた更なる展開、位置づけが求められていると筆者は思う。

大典記念京都植物園は、連合軍進駐に伴う住宅用地に転用され、ほぼ植物園壊滅という時期があった。その住宅用地候補には幾つかの敷地が挙り、結局は本植物園に決まったのであったが、この時、植物園の移転先候補に御所が取りざたされたこともあったようだ（木原 1966）。

その後、返還されたこの植物園地は、新たな植栽やゾーニングなども再整備されて、京都府立植物園として今に続く。その経過は、京都に留まらず、植物園の存在意義を世に広く示し、定着させる貴重な歴史であった。

執筆にあたり、名誉会員坂崎信之氏からは、京都在住・

在学の経験からの情報や資料入手・整理に長い時間にわたりご協力いただきました。また、名誉会員高林成年氏には、府立植物園資料調査にあたり、ご支援をいただきました。京都府総合資料館（現、京都府立京都学・歴史館）福島幸宏氏には、丁寧な史料調査指導をいただきました。各氏に対し、厚く御礼申し上げます。

引用文献

- （京都日出新聞等新聞は、国会図書館及び北海道大学文学部図書館で閲覧）
- 文京ふさと歴史館（2005）近代建築の好奇心 武田五一の軌跡。平成17年度特別展図録。
- 福羽逸人述（1976）園芸論。p. 65。日本公園緑地協会。
- 府立植物園所蔵（不詳）履歴資料。
- 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。pp. 468-473。日刊林業新聞。東京。
- 建築学会（1938）武田五一博士を弔ふ。建築雑誌52（639）：663-686。
- 木原均編（1966）生物学閑話第Ⅱ集。pp. 120, 261。廣川書店。東京。
- 故大森男爵事歴編纂会（1930）大森鐘一。pp. 220-224, 251-252, 273-296。故大森男爵事歴編纂会。東京。
- 小林孝雄（1989）大森鐘一と山縣有朋。pp. 1-4。出版文化社。東京。
- 駒敏郎（1979）花と緑の記録。pp. 22-42。美也古豆本第7輯。
- 郡場寛（1958）郡場寛先生遺稿集。pp. 273-277。郡場寛先生遺稿刊行会。京都。
- 京都大学百年史編集委員会（1998）京都大学百年史。p. 306。京都大学後援会。
- 京都大学理学部附属植物生態研究施設（1970）概要。
- 京都大学農学部（1964）京都大学農学部創立40周年記念 歴史を語る。35-44。
- 京都園芸倶楽部（1927）京都園芸第5輯。
- 京都園芸倶楽部（1992）京都園芸第87号創立70周年記念号。
- 京都府（不詳）官吏進退録。
- 京都府（1913）大正2年日誌「大正2年9月2日」。
- 京都府（1917）大正大礼京都府記事、庶務之部下大正6年。267-272。
- 京都府（1923）京都府広報第1169号、大正12年12月28日。
- 京都府会（1951）京都府会史大正時代総説。49-53。
- 京都府企画管理部（1959）京都府立植物園誌。
- 京都帝国大学（1943）京都帝国大学史。pp. 551-556, 910-922, 1069-1088。京都帝国大学。京都。
- 明治神宮奉賛会（1937）明治神宮外苑志。pp. 1-9, 534-546。明治神宮奉賛会。東京。
- 三井文庫（1988）三井八郎右衛門高棟傳。pp. 459-462。
- 内務省神社局（1930）明治神宮造営誌（復興版）。pp. 63-77。
- 佐野藤右衛門（1970）桜花抄。pp. 17-18, 132-133。誠文堂新光社。東京。
- 佐々木時雄（1975）動物園の歴史。pp. 117-118。西田書店。東京。

- 佐藤昌（1977a）日本公園緑地発達史上巻. pp. 208-293. 都市計画研究所.
- 佐藤昌（1977b）日本公園緑地発達史下巻. pp. 313, 357-374, 392-394. 都市計画研究所.
- 白幡洋三郎（1995）近代都市公園史の研究—欧化の系譜—. pp. 196-197. 思文閣出版. 京都.
- 大典記念京都植物園（不詳）植物園内部資料（浅井技師保管）.
- 田中武文（1971）京都園芸倶楽部. 園芸春秋第63・64号.
- 庭園協会（1920）明治神宮. pp. 193-222. 嵩山房. 東京.
- 東京国立博物館（1973）. 東京国立博物館百年史. pp. 63-65. 東京国立博物館. 東京.
- 東京市役所庶務課（1910）東京市公園改良設計調査報告書.
- 東京都公園緑地部（2006）東京の公園130年. pp. 492-493.
- 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.
- 都市計画学会（1987）都市計画雑誌 150: 81.
- 上原敬二（1983）この目で見た造園発達史. 136. 「この目で見た造園発達史」刊行会.

熊本県上益城郡甲佐町における 伝統的手法でのクズでん粉の採取

Traditional method of extraction of Kudzu (*Pueraria lobata*) root starch in Kosa Town, Kumamoto Prefecture, Japan

渡邊 将人^{1,*}・山本 匠洋¹・Hari Prasad DEVKOTA²・渡邊 高志¹
Masato WATANABE^{1,*}, Takumi YAMAMOTO¹,
Hari Prasad DEVKOTA², Takashi WATANABE¹

¹熊本大学薬学部・²熊本大学大学院先導機構

¹School of Pharmacy, Kumamoto University, Kumamoto, Japan,

²Priority Organization for Innovation and Excellence, Kumamoto University, Kumamoto, Japan

要約：熊本県上益城郡甲佐町でかつて行われていたクズでん粉の採取について、伝統的手法の記録とクズの有用植物としての再評価を、熊本大学薬学部薬用植物学分野に所属する学生の野外研修の一環として行った。クズでん粉は、根の採取、ほぐし、洗い、絞り、精製、乾燥の工程を経て得られた。また、この地でクズでん粉の採取が行われていた背景、食用をはじめとする各利用法も合わせて報告する。

キーワード：熊本県甲佐町、伝統的クズでん粉採取法、野外研修

SUMMARY: Kudzu (*Pueraria lobata*) root starch was traditionally used as food and also as ingredient in preparation of medicines and snacks. However, in recent years, the knowledge about the traditional method of extraction of starch is declining as it is not commonly practiced today. In this report, we summarize our activities regarding the extraction of Kudzu root starch using traditional method as a part of field work for students from Department of Medicinal Botany, School of Pharmacy, Kumamoto University.

Key words: extraction, Kudzu, *Pueraria lobata*, root starch

クズ *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi はマメ科に属する蔓性木本で、日本では北海道から奄美に、海外では中国、朝鮮半島、東南アジアにかけて広く分布する蔓植物である (佐竹ら 1998)。古くから薬用植物として知られ、根は生薬「葛根」として葛根湯、参蘇飲などの漢方処方に配合され、花は生薬「葛花」として二日酔いの民間薬として知られる (鈴木 2011)。また、茎葉は牛馬の飼料として、強靱な蔓は物を縛る紐として、そして根には多くのでん粉を含むことからでん粉原料として利用され、生活に密着した植物であった。

しかしながら、現在では輸入葛根の増加、生活環境や農業形態の変化などから利用されることはほとんどなくなり、耕作放棄地を中心に縦横無尽に広がる光景を目にする機会が増えている。

今回、伝統的製法によるクズでん粉採取法の記録、クズの有用植物としての再評価を目的に、熊本大学薬学部薬用

植物学分野の学生の野外研修の一環として、根の収穫からでん粉の採取まで行ったので報告する。

実施日時と場所、および指導者について

2017年1月から2月にかけて、熊本県中央部に位置する上益城郡甲佐町坂谷地区で行った。坂谷地区は甲佐町の東部、石灰岩からなる甲佐岳の西側に位置する。古くから林業が盛んで、スギやヒノキの出荷、および炭焼きなどが行われていた。また、昭和30年ころまでは焼き畑も盛んで、食べるものには事欠かない生活であったようである。しかしながら現在の坂谷地区は、空き家や高齢者世帯が多く、典型的な過疎地帯の容姿を呈している。

作業は、かつてクズでん粉取りに従事した経験のある井芹サダ子さん (84)、甥の坂田勝士さん (68) の指導により行なった。

* 〒862-0973 熊本県熊本市中央区大江本町5-1
Oe-honmachi 5-1, Chuo-ku, Kumamoto City, Kumamoto 862-0973
wata-m@kumamoto-u.ac.jp

坂谷地区におけるクズでん粉の採取

坂谷地区をはじめ、クズは熊本県では広く「カンネカズラ（寒根蔓）」と称される。これは、寒い時期に根を掘りでん粉が採取されていたことによるという。ただし、通常は単に「カンネ」とよばれる。また、この地域ではクズでん粉のことを「葛（クズ）」と称している。

クズでん粉は農閑期の副収入源として、稲刈りが終わった十月下旬から、蔓が伸び出す前の三月上旬まで、各家庭で採取が行われていた。採取したクズでん粉を仲卸業者に売り、年末年始の雑費、鯉のぼりの費用などに充てていた。収穫に最も良い季節は大寒前後で、三月を過ぎて採取されたものは「三月葛は安い」と業者から安く買いたたかれていたという。仲卸業者は京都の製菓会社を中心に、化粧品会社、製薬会社などにも卸していたが、一部のでん粉は自宅でも消費されていた。

かつては各家庭で行われていたクズでん粉の採取であるが、50年ほど前から激減し、30年ほど前を最後に見られなくなっていた。

クズの根の収穫

通称「カンネ掘り」という。収穫に利用する道具は、スコップ、鍬、唐鍬、鶴嘴（つるはし）である。クズの根は地中深く入るため、斜面に生育するものが掘りやすく効率的である。でん粉を多く含むクズは、茎の根元を切断すると紫色の維管束が見える。でん粉を含まないクズは切断面が赤く、汁が出るときもあり「小便かずら」とよばれる。残念ながら今回の収穫で、小便かずらを確認することはできなかった。

良質の根は、ある程度掘り進めると急に根が肥大するものである。昔は直径が20cm、長さ3～4mもある根を肩に掛けて山から帰ってきた人もいたそうである。

今回、三か所で収穫を行った。一か所目は河川敷のササ群落内で行った（図1）。ササの根茎がはい回っており、鋸で切断しながらの作業となった。この場所のクズは茎が太かったため肥大した根をもつことが期待できたが、細いものばかりであった。根の分枝が多いために一つ一つの根が小さいと考えられるということであった。

二か所目はかつて薪炭林だった雑木林の斜面で行った。やはり木の根が多く、収穫は困難を極めた。さらに、30cmほど掘り進めると砂礫の層に当たり、唐鍬や鶴嘴で層を破き、スコップで土砂を除去しながらの作業となった。斜面に平行して伸びている根は掘りやすいが、斜面に垂直して伸びている場合は非常に掘りにくかった。昔の人は、蔓の状態、地形などを見て根の肥大状況、および掘りやすさを判断していたとのことであったが、そのノウハウは残念ながら継承されていないようであった。

三か所目はかつて畑であった耕作放棄地で行った。土には礫や木の根が見られず比較的掘りやすかったが、偶然通りかかった年配者の話によると、多少砂礫が混じった土壌で根が肥大するようであり、畑地のような土では根があまり肥厚しないということであった。実際、この日最も肥大した根が収穫できたのは、二か所目の砂礫混じりの斜面であった。

まとまった量のでん粉を取るには最低60kgの根が必要であるとされる。今回は重量を量っていなかったが、軽く60kgは超えていたと思われる（図2）。

根のほぐし

通称「カンネ打ち」という。根を叩いて柔らかくする作業である。使用する道具は、木槌（方言：しゃあづつ）、叩き台となる平らな岩（通称：カンネ石）、鉋（なた）である。平らな岩の上に根を置き、木槌で叩き柔らかくする。昔は家



図1 ササ群落での根の収穫.



図2 収穫した根.



図3 ほぐし。



図4 ほぐして柔らかくなった繊維状の根。

の庭に専用の岩が置いてあったそうであるが、今回は玄関前に設置してある庭石を利用して行った。木槌の材としては、頭部は硬い檜が、柄にはよくしなるグミが適しているということであった。この地域のグミはアキグミ（方言：アワグミ（栗茱萸））、ナワシログミ（方言も同名）が見られるが、どちらでも良いようであった。今回は木槌の数が足りなかったため、プラスチック製のカケヤも用いた。たたく前には、下準備として根に鉋で傷をつけておく。叩く際は、カンネ石の周辺に筵（むしろ）を敷き、それを囲むように座って行のが通常のスタイルであるが、今回は椅子替わりのコンテナに腰掛けて行った。叩く際は3～4人で取り囲み、効率が上がるようリズムよく叩く（図3）。根の膨大部がなくなり繊維状になるまで叩き続けなければならず（図4）、ローテーションでこまめに休憩を取らなければいけないほど非常に疲れる作業であった。

根の洗い

使用する道具は、桶、「さな」とよばれる竹を結んだ台、竹を編み込んで作られた簀（ざる、方言：しょうけ）である。桶の中に水を溜め、ざるによそったクズの根を水中でこすり洗う（図5）。でん粉は桶の底にたまり、ざるには根のカスが残る仕組みである。より多くのでん粉を得るためには、根をしっかりとこすり洗わなければならない。このとき桶に溜める水は、入浴のお湯（平均：38℃～42℃）に例えると、それより少しぬるい程度が適しており、これより熱いのでん粉が煮えてしまうということであった。洗い終わると、その桶の上にさなを敷き、その上でさらに絞り込む。さなに利用する竹の種類は特に指定はなかったが、あまり太すぎないものが使いやすいようであった。かつては専用の大きな木桶を用いていたようであったが、今回はプラスチック製の漬物桶



図5 洗い。

を使用した。

なお、叩き、洗いは各二回行われ、それぞれ「一番叩き」、「二番叩き」、「一番洗い」、「二番洗い」とよばれる。二番叩きは一番叩きでほぐれていない部分を集中的にほぐすことになる。二番洗いまで終えたクズの根は残渣となり、乾かしたのち風呂やかまどの燃料の焚き付けに用いられた。今回は畑にまくことで堆肥として利用された。

絞り

「洗い」で得た粗汁には多くの根の繊維が混じっており、それをろ過する工程である。この繊維は、特に「毛」とよばれ、木綿の袋で絞り上げることろ過する。木綿の袋は七尺袋とよばれ（図6）、七尺（約2100mm）の木綿生地を、らせん状に三列縫い込まれた特殊な構造である。絞りに入る桶は、でん粉の純度を上げるために固形不純物が入っていないきれいなものを用いる。その桶に七尺袋を設置し、バケツで粗汁を汲み入れる。この時、袋の一端をさなで挟み、もう一端は桶の側面にくっつけておく（図7）。そうしないと袋が



图6 七尺袋.



図7 七尺袋に粗汁を入れる.



図8 絞り.

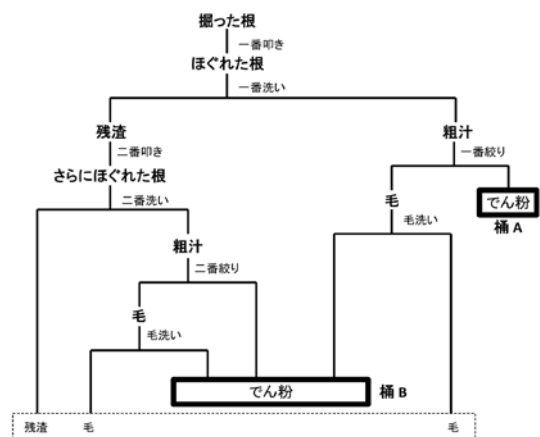


図9 収穫から洗いまでの流れ.

桶の中に落ち込んでしまう。また、汲み入れる際は粗汁が直接桶に入らないよう注意しなければならない。袋にある程度の粗汁を入れたら、桶の上にさなを敷き、その上に袋を持ち上げ、力いっぱい絞り上げる（図8）。この時、さなは「洗い」の際にたくさんの毛が付着しているため、洗っておかなければでん粉に混じってしまう。また、持ち上げる際袋はかなりの重量になっているため、上記の縫い方でないと破れてしまうということであった。絞り終え、でん粉が入った桶は、液面が桶の上から10～15cmになるまで加水する。水の量が不十分だと、うまく沈殿しないそうである。加水後の桶は、でん粉を沈殿させるために翌朝まで静置する。なお、「絞り」の前に予め「毛」を手で掬い取っておけば、比較的楽に絞り上げることができる。

「絞り」も二回行われ、はじめを「一番絞り」、二番叩き後を「二番絞り」とよばれる。また、二回の絞りで出た毛も再度絞り上げられ、「毛洗い」とよばれる。一番絞りは最も多くのでん粉が抽出されるため、それ単独で桶を用いる（以下、桶Aとする）。二番絞り、および二回の毛洗いは、でん



図10 アクの排水.

粉の量が少ないために一つの桶を用いる（以下、桶Bとする）。ここまでの作業のフローチャートを図9に示す。

アクの排水

翌朝、桶底に溜まった黒色の上澄み（通称：アク）を捨てる（図10）。捨てる時桶の底に沈殿した白いでん粉が見え

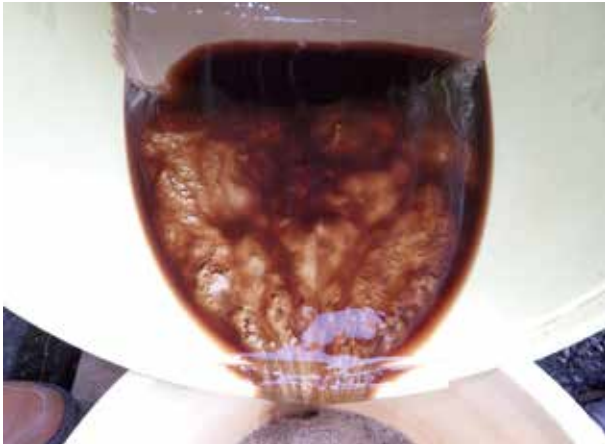


圖11 黑葛.



図12 根切り.

てくる。でん粉を捨ててしまわないよう、でん粉の表面が上から二分目まで見えたとこで止める。桶A・桶Bともに排水したら、後一つにまとめる（以下、桶A'とする）。その後、均一に沈殿させるために水を加え、竹の棒で攪拌しでん粉を浮遊させ、再沈殿させなければならない。でん粉は硬く固まっているため根気のいる作業である。その後、その日の夕方に再度アクを排水することになるが、時間的な都合で今回は翌朝まで静置することになった。

黒葛の分離、根切り、精製

翌日朝、まずアクを捨てる。沈殿した白いでん粉が桶の底面の半分見えるところまで止める。この時、白いでん粉とアクの間に黒い層がある。これは「黒葛（クロクズ）」とよばれ、これも食用となる（図11）。対する白いでん粉は「白葛（シロクズ）」とよばれる。黒葛の層は別の桶（以下、桶Cとする）に移す。さらに桶A' を水で洗う。この時の洗い汁は捨てずに桶Bに加える。

桶の底には、粒子が大きい夾雑物（通称：ドロ、カス）が沈殿している。これを除くため、竹べらで適当な大きさにでん粉を切り出し、夾雑物を包丁で除去する（図12）。この作業は「根切り」とよばれる。その後、水を加え、竹の棒で攪拌させてでん粉を浮遊させるが、これ以降利用する水は、澄んだ冷水でなければならない。なお、除去したカスは別の桶（以下、桶Dとする）に入れ、桶Aと同様の作業を行うことになる。夾雑物とそれに混じる白葛を分離させる桶である。

ここで、桶A～Cにおける作業をまとめると以下のようになる。

桶A'：「白葛」が沈殿する桶である。朝一回アクを廃棄する。その際上部に溜まった「黒葛」は、捨てな

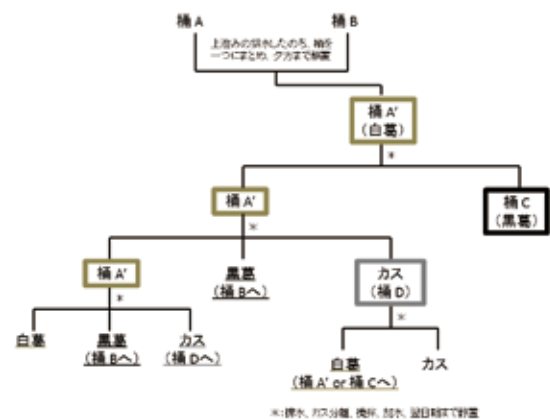


図13 それぞれの桶での作業の流れ.

いように桶Bに加える。白葛下層の夾雑物は桶Cに加える。その後水を加え、竹の棒で攪拌させてん粉を浮遊させる。この作業中に「毛」が見られた場合は、早い段階で毛絞りを入れる必要がある。

桶 C：「黒葛」の桶である。一日二回、アクを捨てるが、黒葛は沈殿せず固まらないため排水しづらく、小さな容器を利用する。

桶 D：夾雑物の桶である。朝一回のアク廃棄を行い、夾雑物の上部に沈殿したでん粉を切って桶 A' に加える（桶 A' の純度が上がってくれば、桶 B に加える）。その後、水を加え、竹の棒で攪拌させてでん粉を浮遊させる。

ここまでのフローチャートを図13に示す。

この工程を最低3～6回ほど繰り返し、白葛（クズでん粉）、および副産物としての黒葛が取れるのであるが、業者に販売する際は、黒葛を分けたあとの段階で出荷していたそうである。



図14 得られたクズでん粉（白葛）.



図15 葛練り.

乾燥

精製が終了したら、乾燥させる。

白葛：木灰を入れた七尺袋を桶内のでん粉上に置き、木灰が水分を吸収することで乾燥させる。ある程度乾燥したら適当な容器にでん粉を取り出し、天日で乾燥させる。なお、天日乾燥中はカビが生えやすいため、絶対に素手で触れてはいけないということであった。完成の目安は崩れてボロボロになったときである（図14）。

黒葛：白葛と違い、黒葛を入れた六尺袋を灰の中に入れる。乾燥の目安は、手でこねて団子状にできるくらいの固さになったときである。

クズでん粉を食べてみて

白葛は、いわゆる葛餅として食されることもあったが、主に片栗粉の代用として料理に用いられていた。市販されている片栗粉よりも格段に美味であり、筍料理のとろみ付けには最高であったという。また、水で溶いたものはカゼのときにお粥代わりに供されたり、子供の止瀉薬として利用されたりと、用途は多岐にわたっていた。

食用以外にも、障子を張る際の糊としても利用されていたという。

今回は、湯で練った「葛練り」を食した（図15）。葛練りはかつて、来客時のお茶請けにも利用されていたようであった。

黒葛は、適量の片栗粉と練り合わせ、砂糖と茹で団子のようにして食べる。まるで土を固めたような見た目であるが（図16）、非常に独特の風味を有し、美味であった。

作業を終えて

生活形態の変化、核家族化などにより、大昔から受け継がれてきた農村の知恵や技術は、今まさに加速度的に失われ



図16 黒葛の団子.

ていると考えられる。クズでん粉の採取もその一つである。

今回指導を受けた井芹さんは、クズ以外にも植物からでん粉を取る方法を始め、地域に伝わる言い伝え、民間療法などについても博識である。そのような知恵や技術を習得し、次の世代に伝える活動を今後とも続けていくとともに、地域おこし、および研究の端緒となるよう多方面からアプローチしていきたい。

本活動を行うにあたり、熊本県上益城郡甲佐町在住の井芹サダ子さん、坂田勝士さんには全面的な協力をいただきました。また、熊本大学薬学部の箭野皓大君、堀健吾君、栗崎歩さん、津代一輝君、宮下知佳さん、長雅和君らには一連の作業に協力いただきました。ここにお礼申し上げます。

引用文献

- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫（1998）
フィールド版日本の野生植物草本、平凡社、東京。
鈴木洋（2011）第2版カラー版漢方のくすりの事典一生ぐすり・
ハーブ・民間薬一、医歯薬出版、東京。

筑波実験植物園におけるショクダイオオコンニャクの 育成法と4回開花記録

Cultivation and 4-times-flowering of *Amorphophallus titanum* in Tsukuba Botanical Garden

小林 弘美*・鈴木 和浩・小野寺 知子・市川 沙央里・工藤 礼子・
清水 佳子・原 京子・張本 保則・二階堂 太郎・堤 千絵・遊川 知久
Hiromi KOBAYASHI*, Kazuhiro SUZUKI, Tomoko ONODERA, Saori ICHIKAWA,
Reiko KUDO, Yoshiko SHIMIZU, Kyoko HARA, Yasunori HARIMOTO,
Taro NIKAIDO, Chie TSUTSUMI, Tomohisa YUKAWA

国立科学博物館筑波実験植物園
Tsukuba Botanical Garden, National Museum of Nature and Science

要約：筑波実験植物園では2006年よりショクダイオオコンニャクを栽培しているが、2012、2014、2016、2018と同じ株が4度も開花した。過去4回の開花記録を報告するとともに、筑波実験植物園におけるショクダイオオコンニャクの育成法（環境、灌水、肥料、病虫害防除、植替法など）について紹介する。

キーワード：開花、栽培、ショクダイオオコンニャク、植物園

SUMMARY: *Amorphophallus titanum* cultivated in Tsukuba Botanical Garden has flowered four times, in 2012, 2014, 2016 and 2018. We report here the flowering processes of the four cases, and also the detailed cultivation methods in Tsukuba Botanical Garden, which include environmental conditions, watering, fertilization, insect pest control, and transplanting.

Key words: *Amorphophallus titanum*, cultivation, flowering, Tsukuba Botanical Garden

ショクダイオオコンニャク *Amorphophallus titanum* (Becc.) Becc. は、スマトラ島（インドネシア）の西海岸バリサン山脈の熱帯山地雨林に生育するサトイモ科の植物で、高さ3m、直径約1mの巨大な「花」（正確には花序）を咲かせる。地中にある塊茎（イモ）も巨大になる。ショクダイオオコンニャクは休眠後、通常は葉芽が成長し、大きな1枚の普通葉がひらき栄養成長を行い、のちに落葉して再び休眠に入る。休眠後まれに花芽が成長し「花」が咲く。開花後、受粉が成功すれば果実となるが、受粉しなければ花は枯れ、地上部は姿を消し、塊茎と根だけとなり、しばらくして新たな葉が生育する。このようにショクダイオオコンニャクは、栄養成長（葉の生育）と休眠を繰り返し、まれに開花するというライフサイクルをもっている。

筑波実験植物園では、2006年に東京大学大学院理学系研究科附属植物園（小石川植物園）より分譲された株を栽

培してきた結果、2012年、2014年、2016年、2018年と同じ株が4度の開花に至った。2014年の開花時には高さが272cm、仏炎苞の直径は108cmと日本一となった。2018年7月末時点での国内での開花事例は17例のみで（表1）、開花はいまだ稀であり、同じ個体が3回以上開花している例は国内になく、海外でも極めて稀である。そこで、筑波実験植物園におけるショクダイオオコンニャクの栽培管理の方法や、開花に関する情報を集約して報告する。

材料及び方法

材料

当園で栽培しているショクダイオオコンニャクの株は、1992年に小石川植物園で自生地由来の種子を播種して得られた個体で、2006年に筑波実験植物園に分譲されたものである。分譲された当時は、塊茎が15号鉢（直径45cm）に

* 〒305-0005 茨城県つくば市天久保4-1-1
Amakubo 4-1-1, Tsukuba-shi, Ibaraki 305-0005
kobahiro@kahaku.go.jp

表1 国内での開花事例.

	開花日	開花場所	花序高の上位記録
1	1991年11月18日	小石川植物園	
2	2008年7月14日	フラワーパークかごしま	
3	2008年7月16日	フラワーパークかごしま	
4	2008年7月22日	夢の島熱帯植物館	
5	2008年7月29日	はままつフラワーパーク	
6	2010年7月22日	小石川植物園	
7	2010年8月2日	フラワーパークかごしま	2位 (242cm)
8	2011年11月30日	神代植物公園	
9	2012年5月25日	筑波実験植物園	
10	2014年7月3日	筑波実験植物園	1位 (272cm)
11	2015年7月21日	神代植物公園 (小石川植物園からの委託株)	
12	2015年9月6日	神代植物公園	
13	2016年7月12日	高知県立牧野植物園	
14	2016年8月14日	筑波実験植物園	3位 (240cm)
15	2016年8月28日	京成バラ園	
16	2017年8月1日	武田薬品工業株式会社京都薬用植物園	
17	2018年6月25日	筑波実験植物園	3位 (240cm)

入っている状態であった。その後、2012年の開花まで、休眠と葉の生育を繰り返してきた。

栽培管理 (環境、灌水、肥料、病虫害防除)

筆頭著者が主体的に関わってきた2013年以降の主な栽培管理方法について記す。

ショクダイオオコンニャクは、熱帯雨林温室低地林室にて鉢植えで栽培管理を行っている。温室の西側、温湯が通るフィンチューブの近くで、終日やわらかく陽があたる場所に鉢を設置している (図1)。現在の鉢は、直径154cm、深さ70cmのFRP製の浄化槽に、9個の底穴を開けて使用している (図2)。冬は昼28℃、夜22℃を目標に加温しているが、夜は17℃まで下がることもある。

灌水は、気候や生育状態にもよるが、葉芽の生育期には、鉢の表面が乾いたタイミングでたっぷりと行い、雨天時以外1日2回周辺に打ち水を行っている。花芽の生育期には、頻繁に打ち水を行い、加湿器を鉢の周辺に設置し、湿度を高く維持するよう心がけている。Lobin *et al.* (2007) は、仏炎苞をよく開かせるには開花直前の灌水と湿度の維持が重要と述べている。花序が枯れ、葉芽が出るまでの間は地上部はなく塊茎と根だけになるが、完全に休眠しているわけではないため、控えめに灌水している。落葉後の休眠期は灌水しないが、鉢のサイズが大きいので、表面は乾いても塊茎の周りには水分が残っており、塊茎が完全に乾くことはない。

肥料は、液体肥料と固形肥料を併用している。液体肥料は、発芽を確認したのち、様子を見ながら3つのタイプ(N-P-Kの割合が15-6-6、10-5-8、8-8-8) に微量要素を加えたも



図1 筑波実験植物園の熱帯雨林温室低地林室.



図2 鉢として使用しているFRP浄化槽.

のをローテーションで施している。液体肥料の量や頻度は、植物の生育状態や鉢の乾き具合をみながら、濃度やタイミングを調整して行っているが、おおむね1～2週間間隔で1,000～1,500倍を灌注している。花が枯れた後は、次の葉芽の発芽まで土はあまり乾かないが、根は動いているため、灌水のタイミングに合わせて液体肥料を灌注している。固形肥料は、ショクダイオオコンニャクの様子を見ながら2つのタイプの発酵油粕（N-P-Kの割合が6-4-3、3-6-4）500gをローテーションで使用し、肥料が崩れたら500gを追加して施している。

病虫害防除は、センチュウにより塊茎への甚大な被害を防除することが本種の栽培の重要なポイントである。葉の生育期には4ヶ月に1度、40gのネマキック粒剤（アグロカネショウ株式会社）を土壌表面に散布している。塊茎は地表から深さ約40cmの位置にあるため、薬剤の量は少し多めに

施している。また、葉の生育が旺盛になる夏前には、化成肥料（N-P-Kの割合が8-8-8）とネマキック粒剤を混ぜた土で増し土を行っている。そのほか、葉の生育が旺盛になり始める6～7月頃と、寒くなり温室窓の開閉頻度が少なくなり空気の流れが滞る時期に、葉の裏側にコナカイガラムシが発生しやすくなる。コナカイガラムシはこの時期、温室全体に発生しやすいため、温室全体の植物にカルホス乳剤（日本曹達株式会社）を散布している。雨天が続く多湿気味になると鉢土の表面にカビが発生することがあり、発生時にはペンレート（クミアイ化学工業株式会社）を灌注している。

植替

葉が落葉して休眠し、休眠後の発芽が確認されたタイミングで、植替を行っている（図3）。2012年以降は、2年に1度植替している。



A. バケツリレーで培養土を搬出



B. 根を傷つけないよう慎重に土を落とす



C. 塊茎を掘り上げた後、布に乗せ搬出



D. 塊茎を水で洗い水分はタオルで拭きとる



E. 下に毛布を敷いて塊茎が傷つかないように注意しながら殺菌剤を塗布する



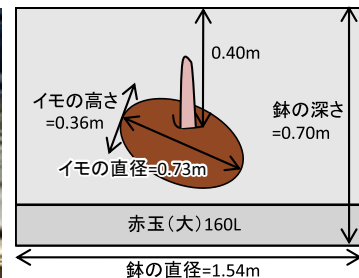
F. 塊茎を鉢へ戻し位置を決める



G. 新しい培養土を投入



H. 十分に灌水する。
翌日に殺菌剤1000倍液を灌注



I. 鉢内での塊茎の位置

図3 植替の手順.

表2 植替時の培養土の構成と薬剤 (2018.5.14時点).

植替用土	大玉 (底土)	160L	
	赤玉土	中玉	640L
		小玉	320L
	堆肥		400L
	総量		1,520L
薬剤	トップジンM水和物	50g	塊茎の殺菌剤として塊茎に刷毛で塗布
	ネマキック粒剤	60g	センチュウ防除剤として培養土に数回に分けて投入
	ケミクロンG	1,000倍にて使用	道具や鉢の殺菌用

培養土ならびに薬剤の構成を表2に示す。植替前に、使用する資材（使用する道具、長靴など）は全て1,000倍に希釈した殺菌剤ケミクロンG（日本曹達株式会社）で消毒し、乾かしておく。鉢内の土は、塊茎や根を傷つけないよう慎重にバケツで搬出し、塊茎周辺は手で土を払い落としている。塊茎の下に大きな布を入れ、布ごと塊茎を鉢から4人がかりで搬出している。塊茎は自重で痛み傷つきやすいので、移動時には古い毛布をクッション材として使用している。塊茎は水でよく洗い周りの土をよく落としたのち、きれいなタオルでふき取っている。このタイミングで塊茎のサイズと重量の計測を行っている。その後、塊茎全体にトップジンM水和物（日本曹達株式会社）を刷毛で塗布している。

鉢内の土をすべて搬出したのち、鉢をきれいに洗い、殺菌剤ケミクロンGにて消毒し、底穴を網張りしている。新しい用土をある程度の深さまで搬入したのち、塊茎を鉢に戻す。塊茎の下には根がほとんど伸びないため、底土は自重を支える程度とし、塊茎中央にある芽周辺のくぼんだ部分から地表までの土の深さは30～40cm（塊茎の厚さと同程度の深さ）になるよう注意して塊茎を置いている。塊茎の芽周辺がくぼんでいるため、くぼみに水がたまらないよう塊茎を傾けて配置している。さらに新しい土を入れ、途中センチュウ防除対策としてネマキック粒剤を数回に分けて加え、発酵油粕を500g加えている。作業は終始、塊茎を傷つけないよう慎重に行っている。植替後、鉢底から水が出るまでたっぷりと灌水し、翌日、1,000倍の殺菌剤トップジンM水和物を灌注

している。

結果および考察

生育サイクルと生育期間

2011年夏以降の生育サイクルと生育期間を表3に示す。2011年以降、落葉して休眠後、開花、しばらくして葉芽が現れ、葉が生育、のちに落葉、休眠している。つまり、休眠、開花、葉の生育、再び休眠というサイクルを2年ごとに繰り返している。

落葉して塊茎が休眠に入る時期は、過去4回の例ではさまざまだが、葉の生育期間は1年3ヶ月～1年5ヶ月であった。落葉後、発芽が確認できるまでの休眠期間は、2.5ヶ月～7.5ヶ月間と異なっていたが、休眠期間が長かった2011年は、葉は自重で倒れたが、2013年以降は、葉が自重で倒れないよう葉を支えていたため落葉が遅れ、結果的に休眠期間が短く観測されたと考えられる。休眠後、花芽が確認できた時期は3月～7月の間であった。

芽の中の花序付属体が確認できたタイミングを花芽確定としているが、発芽確認から花芽確定までの期間は2012年と2014年は2ヶ月あったが、2016年と2018年は1ヶ月と短かった。しかしこれは後述するように、休眠明けの発芽確認が難しく、2016年と2018年は発芽確認が遅れたことが影響している可能性がある。花芽確定から開花までの日数はいずれも15～17日間と安定していた。しかし1991年の小石川植物園では34日間、フラワーパークかごしまの2008年時は

表3 生育サイクルと生育期間。下のカッコ内は*1休眠期間、*2発芽確認～花芽確定（芽の中の付属体が確認できた時点）、*3花芽確定～開花、*4開花～葉芽の確認までに要した日数。

落葉	発芽確認	植替	地上発芽	花芽確定*2	開花	葉芽の確認
2011年7月下旬	2012.3.6 (7.5ヶ月)*1	2012.3.16	2012.4.7	2012.5.8 (約2ヶ月)*2	2012.5.25 (17日)*3	2012年8月 (約3ヶ月)*4
2013年11月下旬 (1年3ヶ月)	2014.4.8 (4.5ヶ月)*1	2014.4.23	2014.6.2	2014.6.17 (約2ヶ月)*2	2014.7.3 (16日)*3	2014年10月 (約3ヶ月)*4
2016年3月中旬 (1年5ヶ月)	2016.7.1 (3.5ヶ月)*1	2016.7.6	2016.7.15	2016.7.30 (約1ヶ月)*2	2016.8.14 (15日)*3	2016年11月 (約3ヶ月)*4
2018年2月下旬 (1年3ヶ月)	2018.5.10 (2.5ヶ月)*1	2018.5.14	2018.6.1	2018.6.10 (約1ヶ月)*2	2018.6.25 (15日)*3	2018年9月 (約3ヶ月)*4

13日間、フラワーパークかごしまの2010年時は17日間、武田薬品工業株式会社京都薬用植物園での2017年時は8日間となっており（下園 1992、伊藤ら 2011、南ら 2012、坪田ら 2017）、個体によるばらつきが大きいと考えられる。

筑波実験植物園で開花した月は4例とも異なっていたが、いずれも5月から8月の間であった。他の園の開花情報と合わせると、7月の開花が最も多く8例、ついで8月が4例、11月が2例、5月、6月、9月が1例ずつとなっており、7～8月の開花が多い（表1）。開花のおよそ3ヶ月後には、葉芽の地上発芽が確認された。

塊茎と花のサイズ

筑波実験植物園での4例の植替時の塊茎の重さとサイズ、開花時の花序のサイズを表4に示す。2012年の塊茎は34kgであったが、2014年以降の塊茎のサイズは70kg前後となっている。現在のところ2014年の花序が、国内で開花した最も高い記録である。花序のサイズと塊茎の重さは必ずしも相関せず、最も塊茎が重かった2018年より2014年の「花」が最も大きい結果となった。

2014年に花序が最も高くなったのは、植替のタイミングが関係している可能性がある。植替作業は、新芽が成長を開始した直後、新芽基部の新しい根が出ていない段階が望ま

しいが、時期の見極めは難しく、2014年は根が伸長する前に植替を行ったが、2016年と2018年は根がかなり伸長した状態であった（図4）。そのため、植替時に根にダメージを与えてしまったため花芽が十分に大きくななかった可能性がある。

花序の高さは、ギネスの公式記録では310cm（2018年7月時点）であるが、インドネシアのチボダス植物園では高さ375cmという開花記録があり（チボダス植物園 Imam Sruya氏による）、「花」はまだ大きく成長する余地がある。

開花までの様子

過去4回の花の生育過程は、筑波実験植物園のホームページにある「コンニャク日記」に写真を多数掲載しているのでそちらをご覧ください<http://www.tb.g.kahaku.go.jp/news/konnyaku/>。

花芽と葉芽の見極めは小さい段階では極めて難しい。初期の段階の判別法として、花芽はふっくらと丸みを帯び、葉芽はピラミッド状になると言われている（Lobin *et al.* 2007、Latifah *et al.* 2015）が、地表からの芽のサイズが20cm程度では区別がつかなかった。地表からの芽の高さが40cmほどになり、芽の基部の片側が顕著に膨れて芽全体が非対称になると、花芽と推定できるように思われる。他にも、花芽の鞘状葉は葉芽のものとは比べて厚く硬い、葉芽は芽の先端が軸の中心に位置するが、花芽は先端が中心からずれるとも言われている（Lobin *et al.* 2007、Latifah *et al.* 2015）。

開花日の予測も極めて難しい。鞘状葉がすべて剥がれ落ちることが1つの予測になると言われている（下園 1992）。当園の2012、2014、2016年の開花時には、鞘状葉がすべ

表4 開花時の塊茎と花序のサイズ。

	塊茎			花序	
	重さ (kg)	直径 (cm)	厚さ (cm)	高さ (cm)	直径 (cm)
2012年	34	51	30	206	93
2014年	70	66	42	272	108
2016年	65	63	32	240	101
2018年	76	73	36	240	106



図4 植替時の塊茎の様子。A：2014年。古い根のみで新しい根はほとんど出ていない。B：2018年。新しい根がかなり伸びている。

て剥がれ落ちてから3～5日後に開花したが、2018年は剥がれ落ちてから2日後に開花し、予想外の開花に慌てる事態となった。そのため、あくまでも目安と捉えたほうがよさそうである。

開花日の2～4日前ごろから、仏炎苞の基部から液体がしたり、小さな虫が集まる様子が見られた。南ら (2012) のフラワーパークかごしまの報告でも、開花6日前に分泌液が出る事が記録されている。こちらも開花の目安の1つとなると考えられる。

開花までの花序の成長曲線を図5に示す。2014年には1日で22cmも芽が伸びる様子が見られた。フラワーパークかごしまでの2008年の開花 (伊藤ら 2011)、2010年の開花 (南ら 2012)、ドイツのボン大学附属植物園での2006年の開花記録 (Lobin *et al.* 2007) では、開花直前に生育がゆるやかになることが報告されている。当園では2012年と2016年にはゆるやかになったが、2014年と2018年にはそのような傾向は見られなかった

当園での4回の開花ではいずれも、当日の朝の時点ではわからなかったが、12時半～13時45分の間に突然、仏炎苞が開きはじめることが開花の合図となった。夕方から臭いは徐々に強くなり、19時頃には温室中に臭いが充満した。20時～21時ごろから付属体から湯気が上がる様子が見られた。開花がはじまる時間は、個体によってばらつきがあることは坪田ら (2017) にまとめられているが、当園の株では安定していた。翌朝には仏炎苞はやや閉じ、臭いはごくわずかなが、夜の雄花の生育時にはわずかではあるがまた臭いが感じられた。2012年は開花後6日目に、その他はすべて開

花後3日目に付属体が倒れた。

過去4回の開花ではいずれも、最後の鞘状葉が剥がれ落ちて初めて、「花」の正面 (仏炎苞の両端が重なる部分) が現れた。このことから、「花」の正面の位置と、「花」の直下にあり最後まで残る鞘状葉の位置が一致していると考えられる。

4回の連続開花に至った理由

2014年以降は塊茎の重さが70kg前後で推移していることから、まず、ショクダイオオコンニャクが安定して成長できる環境と栽培条件が確立していることがあげられる。さらに鉢として大きな浄化槽を使用し、1,400Lを超える大量の土を使用していること、2年に1度の植替時に土を完全に入れ替えること、センチュウの防除を徹底していることは、当園ならではの栽培管理方法と思われる。また、成長中に肥料を切らさないよう管理していること、鉢が大きいため休眠期に灌水を止めても塊茎が完全に乾いていないことなども、影響している可能性がある。他の園でも同様な管理が進むと、開花に至る栽培方法がより明確になるとと思われる。

謝辞

株の分譲をはじめ、栽培に関する情報、開花時の来園者対応に関する情報をご提供くださった東京大学大学院理学系研究科附属植物園 (小石川植物園) の皆様には大変お世話になりました。この場を借りて御礼申し上げます。

引用文献

- 伊藤信雄・南公宗・鯨島國親 (2011) ショクダイオオコンニャク (*Amorphophallus titanum*) の開花と発熱. 日本植物園協会誌 45: 66-69.
- Latifah, D., Wawangningrum, H., Hartini, S. & Munawaroh, E. (2015) How to predict the blooming of the giant corpse inflorescence *Amorphophallus titanum* (Becc.) Becc. Ex Archang. Berita Biologi 14: 111-120.
- Lobin, W., Neumann, M., Radscheit, M. & Barthlott, W. (2007) The cultivation of Titan Arum (*Amorphophallus titanum*) - A flagship species for botanic garden. Sibbaldia: The Journal of Botanic Garden Horticulture, No. 5: 69-86.
- 南公宗・伊藤信雄・軽部稔 (2012) ショクダイオオコンニャク (*Amorphophallus titanum*) の開花と付属体の温度調節機能. 日本植物園協会誌 46: 127-134.
- 下園文雄 (1992) ショクダイオオコンニャクの開花について. 日本植物園協会誌 26: 69-74.
- 坪田勝次・古平栄一・松岡史郎 (2017) 関西におけるショクダイオオコンニャクの初開花. 日本植物園協会誌 52: 79-82.

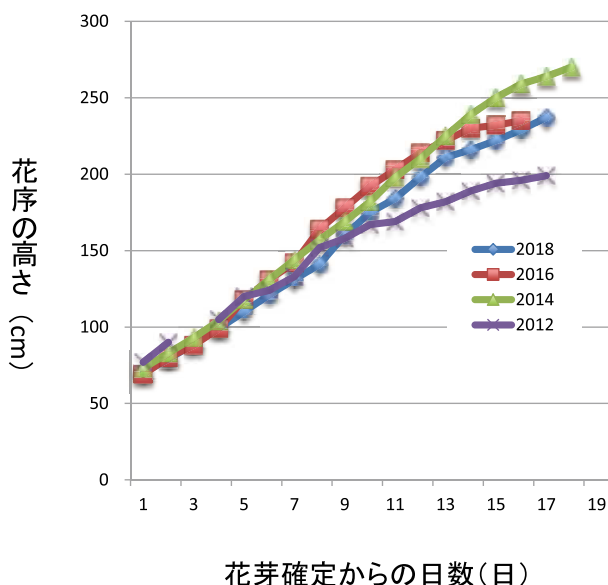


図5 開花までの成長曲線.

広島市植物公園大温室再整備について

The reconstruction of the main conservatory in The Hiroshima Botanical Garden

磯部 実*・高井 敦雄・堀川 大輔・山本 昌生・永木 利夫
Minoru ISOBE*, Atuo TAKAI, Daisuke HORIKAWA,
Masao YAMAMOTO, Toshio NAGAKI

広島市植物公園
The Hiroshima Botanical Garden

要約：広島市植物公園では、開園40周年事業の一環として、「ゆったりとした時間の中で、いのちの多様性に触れる」をコンセプトに大温室の再整備を行った。5つのテーマの植栽展示コーナーを設け、植物の間を通り抜けるスロープデッキを新設し、展示植物の目玉として、樹齢約400年の国内最大のオーストラリアバオバブや樹高約10mのベンガルボダイジュを新規導入・植栽展示した。本稿では再整備計画の検討開始からリニューアルオープンまでの工事及び作業状況とオープン後の現況を報告する。

キーワード：いのちの多様性、オーストラリアバオバブ、スロープデッキ、大温室再整備、40周年

SUMMARY：We have reconstructed the main conservatory for 40th anniversary in The Hiroshima Botanical Garden under the concept 'To meet with biodiversity in our slow life'. We have located on five planting display corners. Visitors can observe some tropical flowers and fruits close at hand on slope deck, and also they enjoy an *Adansonia gregorii* F.Muell. about 400 years old and a *Ficus benghalensis* L. 10 meters tall. In this report, work state from planning of reconstruction to renewal open and work state after renewal open on the main conservatory were described.

Key words：Australian baobab, biodiversity, reconstruction of the main conservatory, slope deck, 40th anniversary

広島市植物公園大温室は、2,186m²の鉄骨造総ガラス張り温室で、昭和50（1975）年8月に完成後約40年が経過し、雨漏りや暖房設備の不調など老朽化が目立ち始めた。そこで、建物の耐震化をはかるとともに、園のシンボルとして多種多様な熱帯植物を擁する展示施設のさらなる充実に向けて、平成28（2016）年の開園40周年事業の一環として建て替えまたは再整備を行うことを目標に、平成23（2011）年度より類似施設へのアンケート調査や視察調査等の資料収集を始めた。平成26（2014）年度より、基本設計、実施設設計の作成を経て、再整備工事を行った。

平成28年11月3日の開園40周年には間に合わなかったが、平成30（2018）年3月3日に無事リニューアルオープンした。リニューアルオープン時は多くのマスコミに取り上げられ、関係者や来園者には大変好評を得ており、入園者数はここ6か月間で前年より約10%上昇している。

これまで再整備工事の主要な作業状況については、単年

度ごとに広島市植物公園栽培記録に掲載している（磯部ら2016、2017、高井ら2018）。以下、再整備計画の検討開始からリニューアルオープンまでの工事及び作業状況（表）とオープン後の現況を紹介する。

再整備の概要

「ゆったりとした時間の中でいのちの多様性に触れる」をコンセプトに生育環境に応じて「水辺」、「オーストラリアバオバブ」、「ジャングル」、「くだものと暮らし」、「フラワー」の5つのテーマの植栽展示コーナーを設けた。また通路の一部に植物の間を通り抜けるようスロープデッキ通路を新設してバリアフリー化を図り、合わせて様々な高さから熱帯植物の花や実がついている様子を身近に楽しく観察できるようにした（図1）。

展示植物の目玉として樹齢約400年で幹の最大直径が2mで国内最大のオーストラリアバオバブ *Adansonia gregorii*

* 〒731-5156 広島市佐伯区倉重3丁目495
Kurashige 3-495, Saeki-ku, Hiroshima-shi, Hiroshima 731-5156
isobe-m@midoriikimono.jp

表 大温室リニューアルオープンまでのタイムスケジュール.

年度	調査・設計等	建物、設備、植栽工事に関する事項	植物の移植に関する事項
平成23(2011)年度	アンケート調査及び視察等による資料収集開始		
24(2012)年度	再生構想により大温室の存続を決定 建物健全度調査		
25(2013)年度	建物改修と展示施設再整備決定 展示施設再整備計画・概要作成 予算化作業		
26(2014)年度	基本設計、実施設計作成作業 新規導入予定大型植物の現地調査 (27年2月：沖縄)		
27(2015)年度	根回し工事設計等事務的作業 沖縄の専門家を招聘し、移植等の指導を受ける 28年1月下旬週末：休館イベント開催 28年2月1日：大温室一時休館		8月～12月：大温室大型植物根回し作業 28年2月：小型植物コンテナへの移植、 不用植物撤去 28年3月：根回しした大型植物の掘上、 移動、仮移植
28(2016)年度	新規導入予定大型植物の現地調査 (6月：沖縄、10月、29年2月：長崎) 展示植物植栽工事詳細設計	4月：建物・設備等改修工事開始 (大型植物は大温室内仮植場で管理) 29年2月：建物・設備等改修工事終了	春：コンテナ小型植物の屋外搬出 秋～冬：新規導入大型植物選定及び大型植物の根回し準備（沖縄、長崎） 10月：コンテナ小型植物は熱帯スイレン温室の仮置き場に搬入・管理
29(2018)年度	新規導入植物移植準備のための現地調査 (6月：沖縄、7月：オーストラリア、 4月・10月：長崎) 30年3月3日リニューアル オープン	4月：展示施設基盤・設備等工事開始 夏～12月：大型植物植栽工事 10月：オーストラリアバオバブ搬入 植栽工事 30年2月：展示施設基盤・設備等工事終了	新規導入植物の運搬等の作業（7、9月： 沖縄、7月：神奈川、10月：長崎） 秋～冬：小型植物の植栽作業

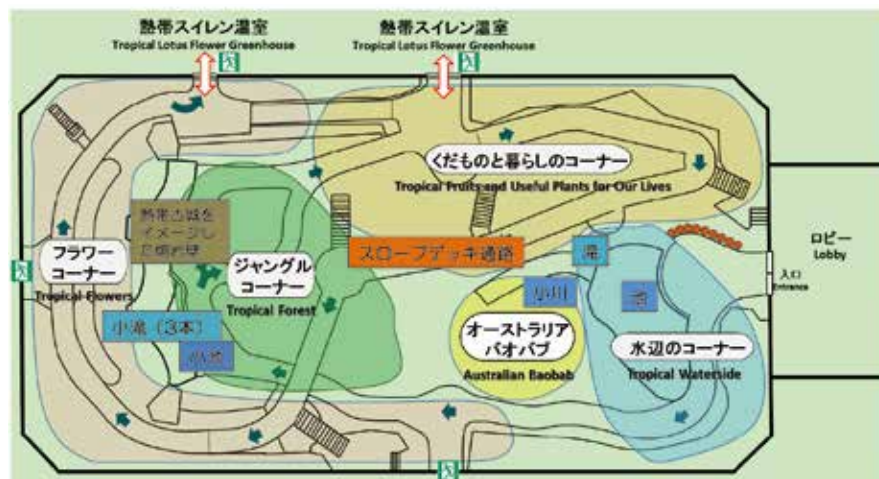


図1 再整備した大温室展示植栽区分平面図.

F.Muell.や樹高約10メートルのベンガルボダイジュ *Ficus benghalensis* L.などを新規導入・植栽した。

水辺のコーナーは、小川や滝、水温をコントロールできる池を設置し、マングローブ植物や熱帯スイレンの花を一年中観察でき、さらに静かで動きの無い植物展示の中で、滝による水の動きや音を感じることができるようにした。ジャング

ルコーナーは、霧粒子の大きさが違う3種類のミスト装置や熱帯の古城をイメージした熔岩壁と3本の小滝と小池を設置し、シダ植物やラン科植物、サトイモ科植物、パイナップル科植物などの着生植物を自然に近い状態で観察できる空間とした。くだもの暮らしのコーナーは、アラビヤコーヒー *Coffea arabica* L.やカカオ *Theobroma cacao* L.、マンゴ



図2 基本設計パース図。A：温室正面入り口付近図。B：熱帯古城と滝付近図。

ー *Mangifera indica* L.、バナナなど暮らしに役立っている植物を植栽・展示した。フラワーコーナーでは一年中鮮やかな花が楽しめるようにハイビスカスやブーゲンビレアなどなじみのある熱帯花木の他に、ヒスイカズラ *Strongylodon macrobotrys* A.Gray やオオバナソシンカ *Bauhinia blakeana* Dunn、桃花イペー *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl. など植物公園ならではの美しい花の咲く植物が見られるようにした。

リニューアルオープンまでの工事及び作業状況

平成23年～25年度：大温室展示施設再整備計画検討・作成、予算化作業

本園において特に老朽化の進んでいる大温室の今後の在り方を積極的に広島市に提案するため、最近温室の再整備を行った類似施設へのアンケート調査や視察を行い、再整備に関する資料収集を始めた。また、広島市の重要施策である「花と緑の広島づくり」の拠点施設として重要な広島市植物公園の機能強化のために、広島市担当部署及び指定管理者の公益財団法人広島市みどり生きもの協会（広島市植物公園）によって構成する「植物公園再生構想検討ワーキンググループ」において「植物公園の機能強化策」と「大温室の今後の在り方」の2本柱の検討を進めた。そして、本園の大温室が全国的にも有数な面積規模であり、多種多様な熱帯植物を栽培・展示し、植物公園のシンボルとなっていることを念頭に、新築建て替えと全面改修との経費比較を行った。その結果、先に実施した建物の健全度調査の実施結果を踏まえ、経費を約半分に抑えることのできる建物全面改修と展示施設再整備を行うことに決定した。

本決定に基づき、本園スタッフによりコンセプト、ゾーニング、植栽計画等の展示施設再整備計画（案）を作成し、



図3 新規展示植物導入の現地調査（沖縄）。A：ガジュマル *Ficus microcarpa* L.f. など新しい展示植物の選定。B：タコノキ *Pandanus boninensis* Warb. の選定。

広島市担当部署と協議し予算化を進めた。

平成26年度：展示施設再整備基本設計及び実施設計の作成及び新規展示植栽植物の現地調査

広島市及び植物公園の提示した設計方針に基づいて公園設計コンサルタント会社と協議を重ね、基本設計及び実施設計を作成した（図2）。また並行して設計に計上するために、新たな大型展示植物導入の現地調査（沖縄）を行った（図3）。

平成27年度：建物改修工事のための再利用展示植物仮植準備（根回し作業）と再利用展示植物の仮植及び不用植物の撤去

一般社団法人沖縄県造園建設業協会の専門家を招へいし、熱帯植物の移植やその後の管理について指導を受けた。開館中ではあったが入館者には細心の注意を払いながら、8月～12月に造園業者の委託工事及び本園担当職員の作業に

より再利用する展示植物の仮移植のため、約100本の熱帯果樹や熱帯花木(図4A)、大型のヤシなどの根回しを行った(図4B)。

平成28年1月の週末には、大温室の大きく育ったヤシ科植物など(図5)を題材にした音楽紙芝居や特別ガイドなど、休館にむけたイベントを行い(図6)、2月1日より大温室は

休館した。

再利用する低木や草花類等の小型植物のコンテナ容器等への仮植えを行った(図7)。再利用しない植物は伐倒撤去、除根を行い(図8)、根回しした大型植物は、建物改修工事に影響が少ない平坦部の一画に設けた仮植場へ移植を行った(図9)。移植が困難で、工事への影響が軽微と思われる



図4 再利用展示植物の仮移植のための根回し作業。 A：熱帯果樹の根回し作業。B：ヤシの根回し作業。

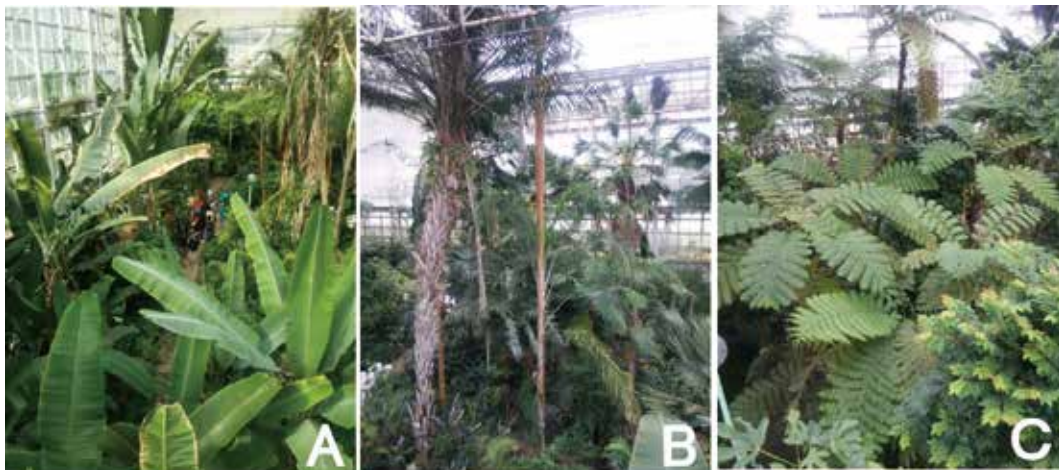


図5 休館前の展示植物の様子。 A：バナナ植栽区。B：天井まで葉が届いたヤシ植栽区。C：木生シダ植栽区。



図6 休館イベントの開催。 A：温室の植物をモチーフにし、オペラ風に仕上げた音楽紙芝居。B：ボランティアによる特別ガイド。



図7 下草類など小型植物の整理・撤去。A：小型植物の抜き取りと撤去。B：再展示する小型植物のコンテナ容器への移植作業。



図8 不用大型植物の伐倒・除根作業。A：天井に届いたヤシの伐倒作業。B：伐倒したヤシの除根作業。



図9 大型植物の仮移植作業。A：根回しした熱帯果樹の仮植場への移動作業。B：根回ししたタビビトノキ *Ravenala madagascariensis* Sonn.の仮植場への移植作業。C：仮植場へ集めた再展示する大型植物。

ココヤシ *Cocos nucifera* L. や木生シダなど超大型の植物は、移植せずに現地でそのまま管理することにした。

平成28年度：建物、暖房設備、電気設備改修工事の施工、展示植物の管理及び新規展示植物の導入準備

建物は屋根、外壁等の明装工事及び耐震補強を行った。特に屋根部は網入りガラスや窓枠、開閉窓の更新等大改修を行った（図10A）。また、放熱管等の暖房設備、照明・放送設備、攪拌扇の更新を行った。

熱帯果樹やヤシなど大型の展示植物は大温室内の仮植場で、工事用の足場に囲まれた状況下で管理を行った（図10B、C）。コンテナ容器の小型の植物については、夏は屋外の公開スペース（図11A）やバックヤード、冬は熱帯スイレン温室の一部へ仮置きし（図11B）、管理を行った。

次年度の新規展示植物導入移植のため、沖縄にて植物個体の選定と導入作業についての打ち合わせ及び根回し等導入のための移植準備を行った（図12）。



図10 建物の改修工事と植物の管理。A：温室周辺に組まれた工事用足場。B：足場が組まれた温室内部と植物の様子。C：くまなく組み上げられた足場に囲まれ暗いので、植物のために照明をつける。



図11 隣接する熱帯スイレン温室でのコンテナ容器植えの植物の展示と管理。A：小型植物は夏季は熱帯スイレン温室周辺で展示・栽培。B：冬季は熱帯スイレン水槽上に仮置き棚を作り仮置き。



図12 新規展示植物の選定と移動・移動作業の準備打ち合わせ（沖縄）。A：新規展示植物のサガリバナの一種 *Barringtonia* sp. の選定と移植作業の打ち合わせ。B：圃場から新規展示植物のヤシ類の選定。

平成29年度：展示施設基盤等整備、暖房給排水等の機械設備、電気設備各工事の施工及び展示植物植栽工事

既存の池やトンネル、熔岩壁、通路等の取り壊し（図13A、B）、新しい展示施設の熱帯古城をイメージした熔岩壁やスロープデッキ通路（図13C、D）の整備、暖房配管用柵、池、滝などの基盤工事、中央部の暖房・給水等設備工事、通路照明等の電気設備工事を行った。熔岩は再利用した。

沖縄（27年～29年現地調査、29年6月及び9月導入仮植）

（図14A、B、C）、オーストラリア（29年7月現地調査、10月導入）、長崎（28年10月現地調査、29年2月、4月根回し、10月導入）（図14D）、神奈川（29年7月調査導入仮植）などから、新しい展示植物を導入した。基盤整備等の進行状況に合わせて、大温室に仮植えていた植物や新しく導入した植物の植栽を順次行った（図15A、B）。ただし大温室に仮植えていた大型植物は、基盤工事等の進行状況により工事施工場所と大型植物の仮植場所が重なる場合は2度移植することになり、植物によってはダメー



図13 展示施設基盤等整備工事。A：既存の池や通路等の取り壊し。B：既存の熔岩壁やトンネルの取り壊しと熔岩の再利用のための積置き。C：熱帯古城の熔岩壁造成工事。D：スロープデッキ通路の組み立て工事。



図14 沖縄、長崎から新規展示植物移動作業。A：沖縄で根回しした植物を広島へ送るための集荷。B：植物を12mのコンテナへ積み込み、広島へ送る準備。C：広島市植物公園に到着した植物を荷下ろしする。D：長崎での移植植物掘り取り作業。



図15 展示植物植栽工事・配置作業。A：タビビトノキの移植作業。B：ガジュマルの移植作業。C：コンテナ植えのヤシの移動。D：ボランティアによる鉢植え植物の展示飾り付け作業。

ジを受けるものがあつた。コンテナ容器植えの中小型植物は大型植物の植栽が完了後に随時植えつけ配置をした（図15C）。リニューアルオープン前数週間の週末には、ボランティアによる下草の植付けや鉢花などの展示装飾の作業が早急に進められた（図15D）。

リニューアルオープン（平成30年3月3日）後の入園者の反応と展示植物の生育状況

広島市長や関係者参列のもとオープニング記念式典を開催し、完成を祝った。リニューアルオープン後の植物公園入園者数は春に好天に恵まれたこともあり、3月の入園者数は前年比100%増、4月から8月までの入園者数は約10%増となった。入園者、特にリピーターは、リニューアル前と大きく変わった展示植栽内容に驚く人が多く、「美しく良くなった」とのお褒めの言葉をいただくことが多かった。展示植物の生育状況については、リニューアルオープン直後は新植の痕跡が目立ったが、数か月が経つと植物の枝葉が伸び、開花結実する植物が増えて落ち着きを見せている（図16）。ミスト装置（図16C）は木生シダなどの熱帯多雨林の植物の栽培管理や非日常的なジャングルコーナーの演出と暑さ対策となり人気のエリアとなっている。また、照明をすべて最

新の機器に更新し、コンセントを随所に配置したため、夜間開園の際には効率よく展示植物がライトアップでき（図16A、B、H）、昼夜の風景が大きく変わり、演出効果が高く、入園者には好評であった。

課題と展望

現在のところ、定植後間もないため、展示植物本来の姿に達しておらず、空いたスペースが随所にある。本園の大温室施設の特性である大空間を活かし、加えて非日常的かつ自生地に近い熱帯の花と緑の空間を再現し、熱帯植物の魅力や不思議さを身近に感じてもらえる充実した展示内容にするためにも、適切な維持管理を行い、早く充実した植物に成長させるように努力していきたい。

また、リニューアルオープン効果で利用者は増えているが、さらに多くの市民に来園してもらい、熱帯植物の多様性や面白さを体験、感動してもらうためには、珍しい植物の開花情報やイベントの開催など大温室の多様なコンテンツを活かした運営が必要と考えている。

大温室再整備計画時の資料作りや設計作業に際し、公益社団法人日本植物園協会会員の各植物園にアンケートや視



図16 リニューアルオープン後の大温室展示状況。A：夜間開園時の入口正面付近。B：夜間開園時のベンガルボダイジュ。C：熔岩壁の隙間から出るミストが人気。D：熔岩壁に着生させたパイナップル科植物とサトイモ科植物。E：熔岩壁に展示したラン科植物とシヨクタイオオコンニャク *Amorphophallus titanum* (Becc.) Becc. F：果物と暮らしのコーナーを通るスロープデッキ通路。G：スロープデッキ通路最上部よりジャングルコーナーの木生シダやヤシを望む。H：フラワーコーナーでは大型コンテナ容器のハイビスカスなどを展示。

察・調査でご協力いただきました。計画や工事設計・施工を積極的に進めていただいた広島市の本園関係部署、設計・施工業者の方々の努力と協力により、大きな事故や問題点もなく工事を完了することができた。さらに下草類の植付けや手入れ、鉢花など展示装飾には植物公園ガイドボランティアの方々、植物公園植物友の会会員、日本ハンギングバスケット協会広島・島根合同支部会員に多大なご協力をいただき、無事リニューアルオープンを迎えることができ感謝申し上げます。

また、展示植物の移植作業やその後の管理については一般社団法人沖縄県造園建設業協会の専門家の方々にアドバイスをいただきました。新しく導入したオーストラリアバオバブは有限会社薔薇園植物場、その他の大型植物～小型鉢植え植物の導入については一般財団法人沖縄美ら島財団、長崎県観光振興課、長崎県亜熱帯植物園、神奈川県立フラワーセンター大船植物園に多大なご協力を頂き、感謝申し上げます。

引用文献

- 磯部実・西澤永恵・高井敦雄・山本昌生（2016）大温室大規模改修に伴う移植工事根回し作業について。広島市植物公園栽培記録 37: 5-10.
- 磯部実・西澤永恵・高井敦雄・荒木大蔵・山本昌生（2017）大温室植物仮移植とその後の管理について。広島市植物公園栽培記録 38: 13-17.
- 高井敦雄・堀川大輔・磯部実・山本昌生・永木利夫（2018）長崎県立亜熱帯植物園からの植物導入。広島市植物公園栽培記録 39: 4-6.

オーストラリアバオバブの広島市植物公園大温室への導入

Introduction of Australian baobab into Main Conservatory of The Hiroshima Botanical Garden

堀川 大輔*・高井 敦雄・泉川 康博・山本 昌生

Daisuke HORIKAWA*, Atsuo TAKAI, Yasuhiro IZUMIKAWA, Masao YAMAMOTO

広島市植物公園

The Hiroshima Botanical Garden

要約：広島市植物公園の大温室は、2016年2月から2018年3月まで休館し、観賞用通路の変更や植栽の見直し等の大規模改修を行った。それに伴い、大温室の新たなシンボルツリーとして、オーストラリアバオバブ (*Adansonia gregorii* F. Muell.) をオーストラリアの自生地から導入することになった。2017年7月、西オーストラリア州のカナナラに行き、導入株の現地での生育状況や環境、土壌などの調査を行い、その後の掘上や輸送、洗浄等の一連の作業に立ち会った。定植前には大温室西側搬入口の拡幅や、定植場所の土壌改良を行った。そして、ほぼ1日ばかりで大温室に無事、搬入・定植することができた。

キーワード：オーストラリア、植物導入、シンボルツリー、大温室、バオバブ、広島市植物公園

SUMMARY: The main conservatory of The Hiroshima Botanical Garden was closed from February 2016 through March 2018 in order to carry out major reconstruction that includes changes in walking pathways and reorganization of planting. As a part of this reconstruction project, a wild Australian baobab (*Adansonia gregorii* F. Muell.) was introduced as a new symbol tree of the conservatory. In 2017, we visited Kununurra, Western Australia, and investigated the growth conditions and the soil and other environments of the Australian baobab to be introduced; we also participated in the work processes of its digging, transport, and washing. Before planting the Australian baobab, we widened the western carry-in entrance of the conservatory and improved the soil at the site of planting. Then, taking almost a full day, we were able to carry the Australian baobab into the conservatory and plant it successfully.

Key words: Australian baobab, main conservatory, plant introduction, symbol tree, The Hiroshima Botanical Garden

広島市植物公園の大温室は、開園前年の1975年8月に完成し、2018年で43年目を迎えた。老朽化・耐震化に伴う建物および植栽を含む展示リニューアル工事のため、2016年2月より一時休室し、大規模改修を行った。リニューアルオープン後の新たなシンボルツリーとして、幹が太くて迫力があり、一般の方々にとっても、童話「星の王子さま」で馴染みのあるバオバブが選ばれた。

バオバブはアオイ科バオバブ属 (*Adansonia* L., Malvaceae) の樹木で、アフリカ大陸、マダガスカル島、オーストラリア大陸に約8~10種が報告されている (近藤 1997, 湯浅 2003)。オーストラリア産種は、最近の見解では *A. gregorii* F. Muell. の1種とされるが、現地では Boab と呼ばれ人々に親しまれている。オーストラリアバオバブは、オーストラリア北西部のキンバリー地方からノーザンテリト

リーに自生している (図1)。自生地では、雨季 (11月~4月) と乾季 (5月~10月) があり、雨季に展葉・開花し、乾季には落葉する。

今回、兵庫県に本社をおく、(有) 薔薇園植物場 (以下、薔薇園) より、オーストラリアで農地開発のために移植または伐採を余儀なくされているバオバブがあるという情報が提供され、形・大きさの異なる3株が導入の候補に挙げられた。国内の植物園では、オーストラリアバオバブの大きな株の展示例として、三重県の (株) 赤塚植物園が挙げられる。協議の末、ずんぐりしたユーモラスな姿形で、導入すれば日本最大となるオーストラリアバオバブ1株の導入が決定した。導入にあたり、オーストラリアバオバブの推定樹齢750年という大型株の移植事例 (Courtney 2010) がオーストラリアの Kings Park and Botanic Garden にあったので、現物

* 〒731-5156 広島県広島市佐伯区倉重3丁目495番
Kurashige 3-495, Saeki-ku, Hiroshima 731-5156
horikawa-d@midoriikimono.jp

を見学し、移植・管理に関するレクチャーを受けた。

本稿では、オーストラリアバオバブの導入について、株の掘上から輸送、大温室への定植までの一部始終とその後の経過を報告する。



図1 オーストラリアバオバブの自生地と移送時の経由地（赤色は自生地）。

自生地での剪定・掘上作業

オーストラリアバオバブの掘上のため、適期である乾季の2017年7月、オーストラリアの掘上業者Cycad internationalや薔薇園の方々とともに、自生地であるオーストラリア北西部、西オーストラリア州カナナラに向かった（図1）。導入するバオバブは最大直径2m、樹高は10m近く（幹高3.5m）あった（図2A）。年輪がないため、樹齢は推定約400年ということであった。自生地では、幹高で5mを超える大きなバオバブがたくさん生育していて、導入するバオバブが小さく見えるほどであった。バオバブの周囲には果実が落ちていて、中には割れて白い果肉が露出しているものもあった（図2B）。

バオバブの輸出の際に積載する40ftフラットラック（オープントップ）に収まるように枝を剪定し、高さ約6m、幅約3.4mほどまで切らなければならなかった。剪定位置や剪定枝などは輸出業者が慎重に選択し、チェーンソーで剪定した（図3A）。バオバブのおよそ60%が水分と言われていることもあり、チェーンソーで容易に枝が切られていた。切った枝の断面には、年輪に似た模様はあったが、明確なものではな

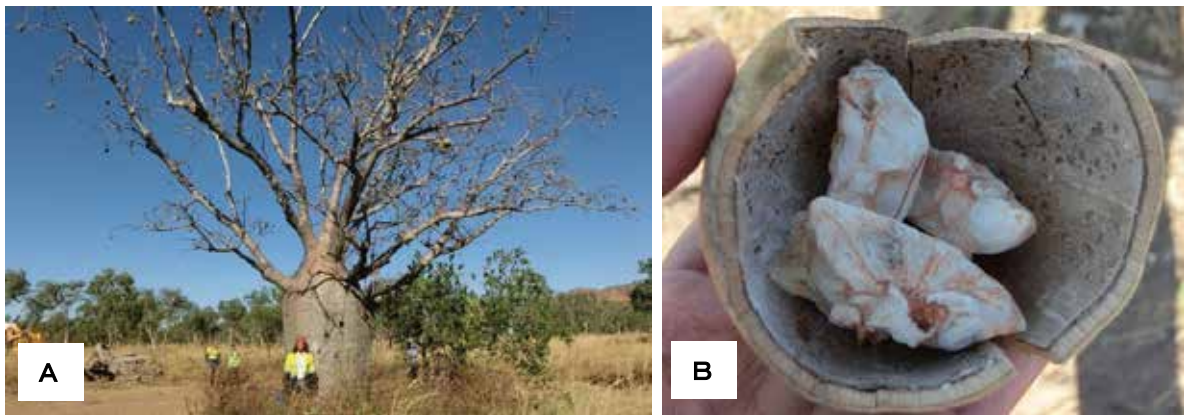


図2 当園に導入したオーストラリアバオバブの自生地での様子。A：導入した株。B：周囲に落ちていた果実。

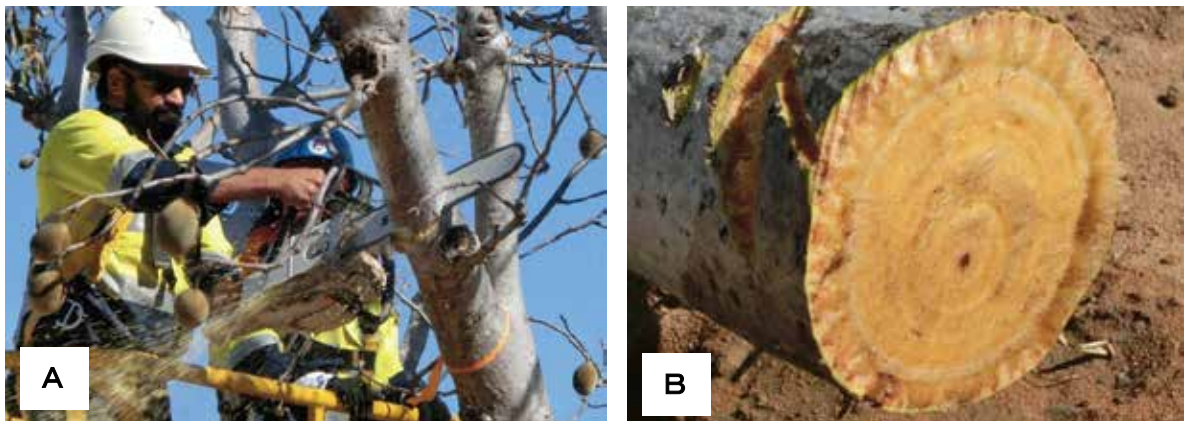


図3 バオバブの剪定。A：チェーンソーによる剪定。B：剪定した枝の断面。

かった(図3B)。ここでは、長めに枝を残して剪定し、細かい微調整は後日行うこととなった。

当初はバオバブから2m離れたところから周囲の土を掘り上げる予定だったが、実際は1m程度離れたところからバックホウで掘り上げた(図4A)。掘り上げた土は近接する1ヶ所に集め、バオバブを傾けた際のクッションにした。万が一、バオバブが倒れて根や幹が傷つかないように、幅広のソフトスリングをかけて掘上を行った(図4B)。表面や浅い層はサラサラとした土だったが(図4C)、掘り進めていくと深い層には粘土質の土が見られた(図4D)。最終的に2mの深さまで掘ったが、それまで露出した根はほとんどなかった(図4E)。土壌が軟らかければ直根が伸び、深い層が硬ければ根は横に広がって伸びるが、導入株の自生地は深い層が粘土

質だったため、直根があまり伸びておらず、横に広がる根もそれほど大きくなかった。そのため、幸いにも、直根を切らずに済み、バオバブにダメージの少ない状態で移植をすることができると思われた。

次に、バオバブの真下の土を掘る作業に入った。スリングをかけたバオバブをクレーンで吊って傾けながら、バックホウと手作業で掘り進めた(図5A)。意外にもコンパクトな根だったが、根の中心部にむけて手掘りしてみると、中から良好な根が多数現れてきた。そのままバオバブを傾け、盛った土に幹上部を載せた。その後、幹の先端に2本目のソフトスリングをかけ、バオバブをゆっくり吊り上げた。吊り上げた時の重さは約7tだった(図5B)。バオバブを吊り上げたまま、近くまで来ていたトレーラーまで移動した。幹の接地面には

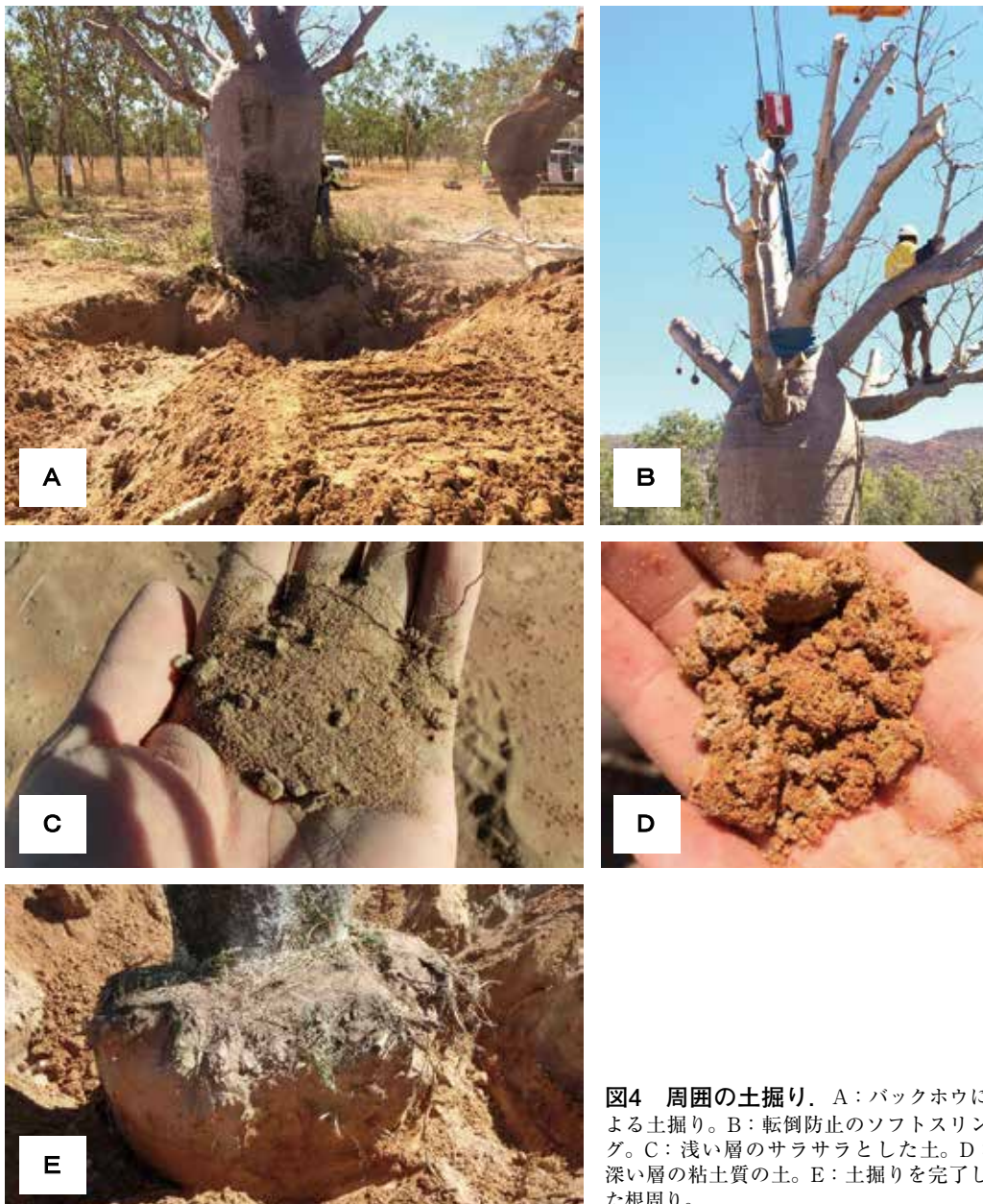


図4 周囲の土掘り。A：バックホウによる土掘り。B：転倒防止のソフトスリング。C：浅い層のサラサラとした土。D：深い層の粘土質の土。E：土掘りを完了した根周り。



図5 掘上。A：真下の土掘り。B：パオバブをクレーンで吊り上げた。C：トレーラーに積載。

パレットを3段重ねた上にタイヤを乗せ、薄いベニヤ板を置き、その上に厚手のカーペットを敷いてクッションとした。根の接地面にはタイヤの上に厚手のカーペットを敷いてクッションとした。あらかじめ、パオバブの表側と裏側を決め、導入するパオバブの一番見映えの良い面を表側とし、最悪の場合、後から床ずれ等による傷が出てきても支障が少ない面を裏側とした。トレーラーには根を前方にする形で、裏面が荷台に接地するように載せた（図5C）。

荷台に載せた時の高さは地上から約5m、荷台から約3.5mだった。幅は約3.4mで、荷台から左右あわせて約1mはみ出した形となった。3ヵ所をベルトで締めてパオバブを固定したが、その際、ベルトと幹の接触面にも厚手のカーペットを挟んだ。掘上作業は予定通りに進んだ。

パオバブの消毒と洗浄

日本に輸入する際、わずかも土がついていると検疫で止められ、薰蒸処理をされてしまう。それにより、パオバブが枯れてしまう可能性があるため、パオバブに付着した土や小石を完全に洗い流さなければならない。その洗浄をするため、掘上業者の農場があるキャサリンまでパオバブを輸送することにした。キャサリンはノーザンテリトリー州にあり（図1）、カナナラのある西オーストラリア州から異なる州への移送には消毒が必要である。消毒は殺菌（350g/Lエトリジアゾール）と殺虫（200g/Lイミダクロプリド、225g/Lアセタミプリド、100g/Lピフェントリン）をあわせたもので、根や



図6 パオバブの消毒。

枝の切り口だけでなく、パオバブ全体に行われた（図6）。消毒を終えて西オーストラリア州政府から証明書を発行してもらい、農場へ向かった。

トレーラーでの輸送中は、ベルトを締めなおして床ずれ等が起きないようにした（図7A）。無事にキャサリンの農場に到着し、荷台に敷いていたクッションごとパオバブを積み降ろした（図7B）。近くに寄って見てみると、中央付近の太い枝には掘上時についたスリングの傷跡があり、樹皮の内側の葉緑素が確認されたが、掘上業者の方の話によると、乾燥させればすぐにふさがる程度であるとのことだった（図7C）。また、根元付近には既に新しい根が生え始めていた（図7D）。

根の洗浄は、パオバブへのダメージを抑えるため、高圧洗浄ではなく、ホースを用いて通常の圧の水で行った（図8A）。根の隙間の小石などは、はけやスポンジを用いて丁寧に洗浄した。洗浄して土を落としていくと、掘上時にはわか



図7 キャサリンに輸送したバオバブ。A：輸送の様子。B：積み降ろされたバオバブ。C：スリングの傷跡（樹皮の内側）。D：新しい根。

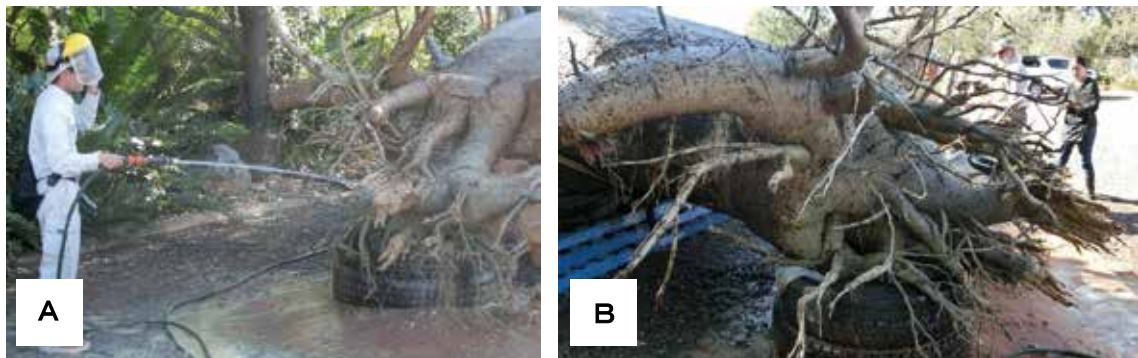


図8 根の洗浄。A：根についた土の洗浄。B：現れた良好な根。

らなかった良好な根をさらに確認することができた（図8B）。切り口が乾燥しきっていないまま輸出をすると、長時間の輸送中に腐食する可能性が非常に高い。そのため、9月の輸出まで約2ヶ月かけて、切り口を十分に自然乾燥させた。

輸出～植物園到着

乾燥後、バオバブはキャサリンからクイーンズランド州ブリスベン（図1）までトレーラーで輸送され、ブリスベンから船便で輸出された。輸出ルートは、ノーザンテリトリー州ダーウィンから中国を経由して大阪港に入港するルートと、ブリスベンから大阪港への直通ルートの2つが考えられた。しかし、当時、中国からの輸入貨物からヒアリが発見されたことが話題になり、万が一、バオバブからヒアリが見つかった場合、検疫での薫蒸処理をされる可能性があった。加えて、キャサリンからブリスベンへの輸送期間の分だけ、念には念



図9 当園に到着したバオバブ。

を入れて乾燥期間を設けたい、ということもあり、ブリスベン港から大阪港に直通で輸出されることとなった。40ftのフラットラック（オープントップ）コンテナでの輸送であったが、雨による腐食を防ぐため、バオバブ全体に透水性のない布などを巻いた。約2週間かけて大阪港に予定通り入港した

バオバブは、無事に検疫・税関を通過し、陸路にて当園の平面駐車場に到着した（図9）。

大温室への搬入・定植準備

バオバブがブリスベンから大阪港に輸送されている間、大温室では、バオバブを搬入・定植するための準備を行った。

大温室の西側搬入口は高さ3m、幅2.8mで、バオバブを大温室内に搬入するには狭いことが予想された。万全を期するため、西側搬入口を広げる工事をを行い、大扉、その上の縦4×横6の24枚分と基礎の上の縦4×横2の8枚分の窓、中のH鋼を撤去した。この拡幅工事により、西側搬入口は高さ約1.5mより上部の幅は約1.5mまでに広がり、高さは5.4mになった（図10）。

Kings Park and Botanic Gardenでの視察で、バオバブは排水性の良い土壌を好み、リンを嫌う性質があることがわかった。大温室の在来の真砂土だけでは排水性の点で不安があったため、図11Aに示すように、定植場所の土壌改良



図10 拡幅した大温室西側搬入口。

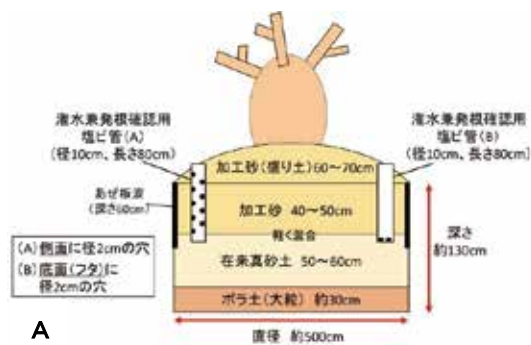


図11 定植場所の土壌改良。A：完成イメージ図。B：バックホウにより掘った穴。C：底にボラ土を敷きつめた。D：在来の真砂土を投入。E：加工砂を投入。F：8本の塩ビ管を設置。

を行い、清潔な土にするとともに排水性を上げることにした。

まず、直径約5m、深さ約1.3mの巨大な穴をバックホウで掘った(図11B)。その後、最下層に約30cmの厚さで大粒のボラ土を敷き詰めた。定植場所は傾斜があるため、水平になるようにボラ土を入れた(図11C)。次に、大温室の在来の真砂土を約50～60cmの深さで敷き詰めた(図11D)。

周囲に植栽している植物に灌水した水がバオブアの根付近に入らないように、定植場所の円周上に深さ60cmであぜ板波を敷いた。最後に、加工砂(真砂土をふるいにかけ、水で洗った清潔な砂)を40～50cmの深さで敷き詰めた。加工砂と在来の真砂土の境界面は、発根してきた根が下層に入れた在来の真砂土となじむように耕うん機で混合した(図11E)。

さらに、側面のみに径2cmの穴を開けたタイプと、底面のみに径2cmの穴を開けたタイプの2種類の塩ビ管(径10cm、長さ80cm)を4本ずつ、計8本を縁に沿って一定間隔で地中に設置した(図11F)。表面だけでの灌水では、根のある深い層にまで浸透しづらく、地中の深い層に直接灌水をするためにこの塩ビ管を設置した。ここにバオブアを持ってきて、高いところで60～70cmの盛り土を加工砂で行うことにした。

搬入・定植

2017年10月3日、バオブアの定植作業を行った。大温室

西側搬入口に横付け可能なトラックにバオブアを積み替えたが、この時にクレーンで吊り上げた重さは5.6tで、掘上時よりはるかに軽くなっていた(図12A)。これはオーストラリアで根を洗浄して土を落としたことや、十分に乾燥させたため、バオブア内部の水分が減少したことが要因であると思われる。根部の長さは約1.2m、地上部の高さは約5～6mだった。トラックに積み替えた時も接地面にはクッションを敷き(図12B)、床ずれなどによる負担がないように、搬入口まで慎重に輸送した。事前に管理道の支障木は伐採していたが、途中1ヶ所見落としていたのでその場で急遽伐採した。搬入口まで移動したトラックを横付けし、バオブアを積み降ろした(図12C)。

大温室内への搬入は、先に大温室に入れておいた16tクレーンにより、少しずつバオブアを引き入れる形にした。16tクレーンのアームを外に出してバオブアを吊り上げ、アームを縮める動作を、少しずつクレーンを移動させながら繰り返した。拡幅工事を行ったにもかかわらず、西側搬入口の高さはアームを出せるギリギリの高さであった(図13A)。バオブアに巻いていた布をすべてはずすと、枝にはいくつかの新芽が出ているのが確認できた(図13B)。この新芽は、ブリスベンを出港して熱帯・亜熱帯域を通過した際、バオブアに巻いていた布の内側の高湿(蒸れ)により、バオブアが展葉期と感じたために出たものではないかと思われる。

少しずつクッションをずらしながら、根をつぶさないよう



図12 平面駐車場から大温室西側搬入口へ。A：吊り上げたバオブア。B：トラックに積み替え。C：大温室西側搬入口に積み下ろし。

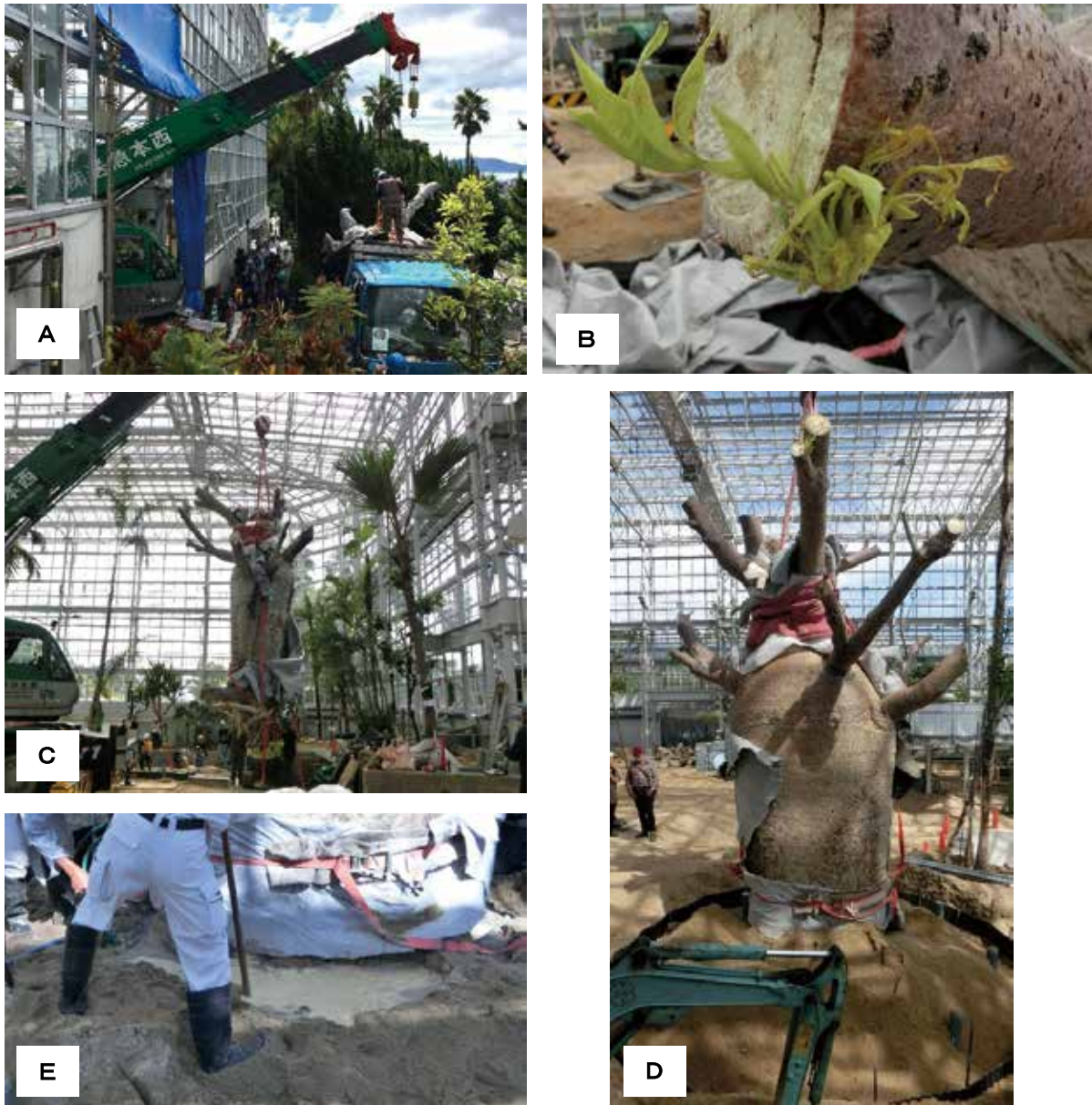


図13 バオバブの定植。A：大温室内への搬入。B：既に出ていた新芽。C：立てながら吊り上げ。D：植え付け。E：水決め。

に、バオバブを立てながら吊り上げた（図13C）。そのまま準備しておいた定植場所まで動かして定植する予定だったが、想定よりも下部の根の先端が長く、定植場所の中心部分をもっと深く掘らなければならなかった。結果、最下層のボラ土の近くまで掘ることになり、植える高さや向き、傾きをチェックしながら定植をした（図13D）。当初、根を水に濡らして腐食させないために土決めをする予定だったが、オーストラリアで十分に切り口を乾燥させている他、地震による倒伏のことを考慮して、水決めをすることにした（図13E）。その代わり、春になって気温が上がり、根が動き出すまで灌水をしないことにした。

倒伏防止の支柱として、単管パイプを門型に組んだ地下支柱をバオバブの周り4ヶ所に設置した。2ヶ所は横に張り

出した太い根を押さえるように設置し（図14A、B）、もう2ヶ所は幹に添える形で設置した（図14C）。最後に予定通り、排水性・通気性を高めるために、高いところで60～70cmの盛り土をした（図14D）。

定植後の管理から現在までの状況

定植してから数日後、バオバブの権威である（一財）進化生物学研究所・理事長兼所長である湯浅浩史先生から「根の切り口をしっかりと乾かしたほうがいい」との助言をいただいたので、地下支柱で押さえた2ヶ所の太い根の切り口を露出させて乾かすことにした（図15）。

定植してから1ヶ月も経たない内に、定植時の新芽が成長して葉が茂った（図16A）。喜びも束の間、12月中旬、葉



図14 地下支柱設置・盛り土. A: 幹を押さえる支柱（北側）。B: 幹を押さえる支柱（西側）。C: 幹を押さえる支柱（東側）。D: 盛り土をした様子。

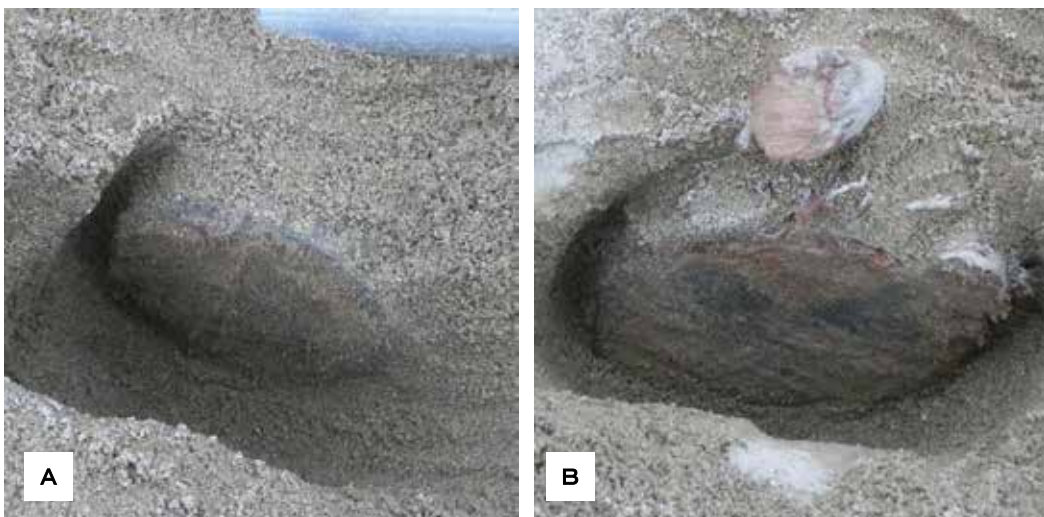


図15 乾燥させるために露出させた根. A: 北側の根。B: 西側の根。

が黄色くなっていた（図16B）。原因を探るべく、パオバブにダメージを与えないように梯子をかけて近くで葉を見ても、ハダニの被害ということがわかった（図16C）。葉水

も含めて灌水をしていない上に、冬場で乾燥していたためだと思われる。すぐに被害に遭った葉を取り除き、殺ダニ剤を散布した。殺ダニ剤はその後、気温が上がり始めるまで定期

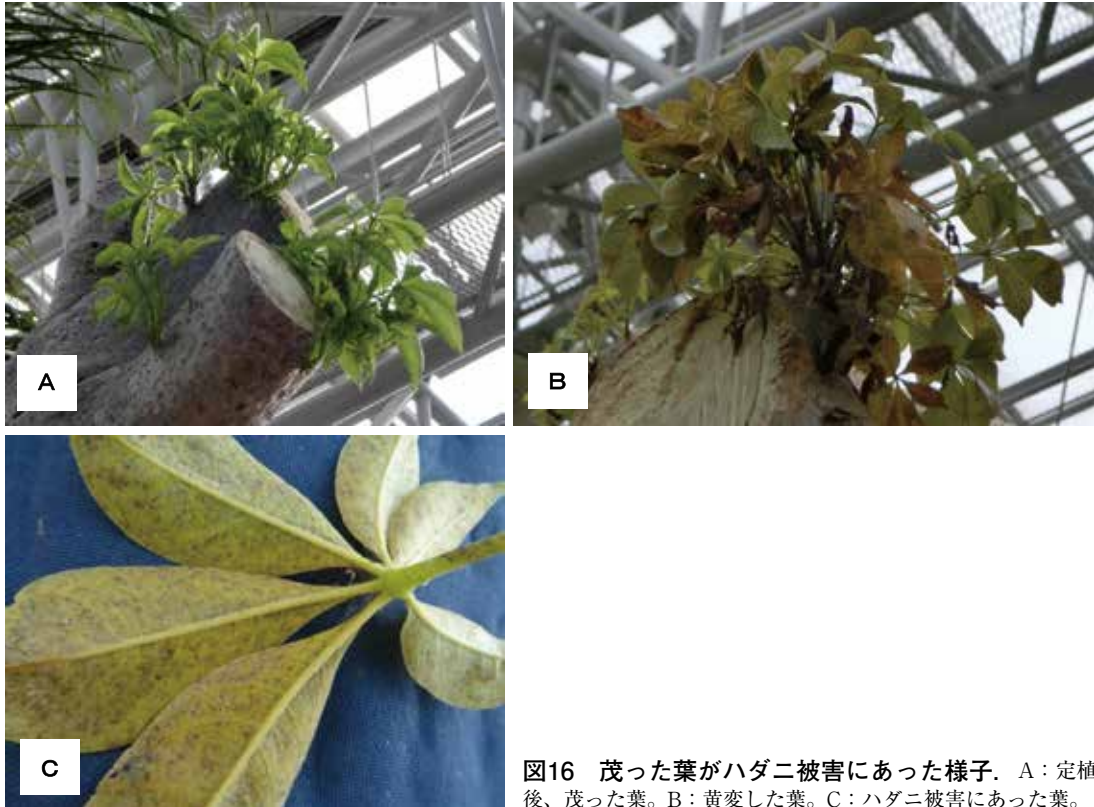


図16 茂った葉がハダニ被害にあった様子. A: 定植後、茂った葉. B: 黄変した葉. C: ハダニ被害にあった葉.



図17 保温のために設置した透明のシート.

的に行った。

大温室の設定温度が18℃のため、バオバブの周辺の地温は19～20℃と低い状態が続いた。地温が低い状態が続くのはバオバブの生育に悪影響を及ぼすと考えられたので、冬の間はバオバブの周りを透明なシートで覆い、幹の根元も熱を逃がさないようにタフニールを巻いた(図17)。

2018年1月、いつものようにバオバブに登って病害虫等、異常がないか確認していると、2ヶ所の太い枝の切り口に大きな隙間があり、所々が黒ずんでいた(図18A)。縁を触ってみると弾力があり、腐食してしまっているか、あるいは枯れているのではないかと考えられた。腐食だとすれば、原因は水決めが考えられたが、その場合、既に木全体に腐食が広がっているはずであり、バオバブが枯れていてもおかしくな

い。他の枝葉を調べてみた限り、バオバブが枯れている様子はないので、発見した枝のみに被害が出ていると考えられた。万が一、腐食だとすると全体に広がる前に完全に患部を除去しなければならなかったため、ナイフやノミ、回転やすり等で患部を掘り出して取り除いた。黒色の患部を取り除いていくと次第に生きた組織が現れてきたので一安心した(図18B)。生きた組織では傷つくと白いでんぷん糊のような樹液(図18C)が出てくるので、それを目安にぎりぎりまで患部を取り除いた。最終的に30cm程度の深さまで患部を取り除いた。もう一方の太い枝は2～3cm程度だった。幸いにも周縁の形成層は生きており、心材のみ被害が出ていたので木全体として軽症で済んだ。患部を取り除いた後、除ききれなかった患部ごと殺菌するために、トップジンM水和剤1000倍液を浸したタオルでしっかりと拭き、しばらく乾燥させた。最後に、トップジンMペーストを丁寧に塗布した(図18D)。後日、露出させていた2ヶ所の根の切り口にも同様の被害が軽症ながらも出ていたため、枝と同様の処置をした(図19)。

バオバブに灌水する際の灌水量の目安とするため、pFメータ(テンシオメータ)をバオバブの南北2ヶ所に100cmと40cmの深さで計4ヶ所設置した(図20)。これを用いて、バオバブが生育している土壤のおおよその水分状態を知り、どのタイミングでどれくらいの量の水を与えるかを判断する

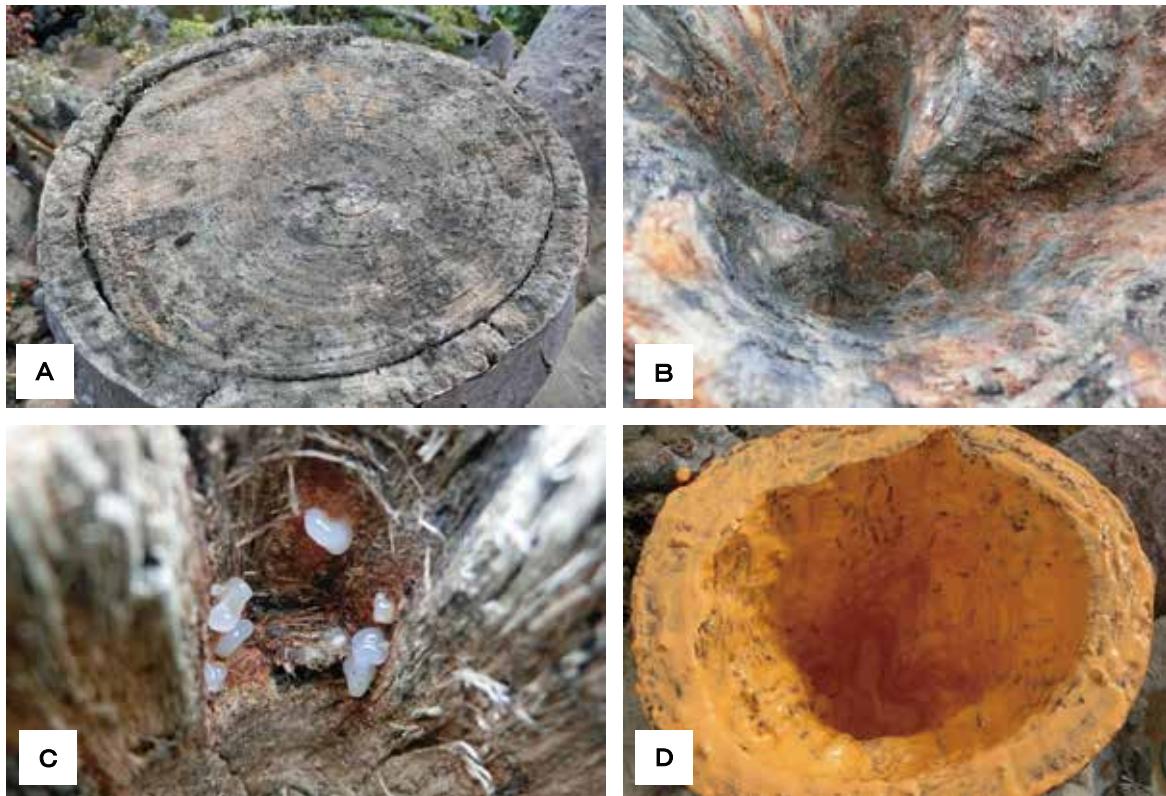


図18 腐食していた枝の患部とその除去. A：周縁部が黒ずんでいた枝. B：患部の除去により現れた生きた組織. C：白い樹液. D：トップジンMペーストの塗布。

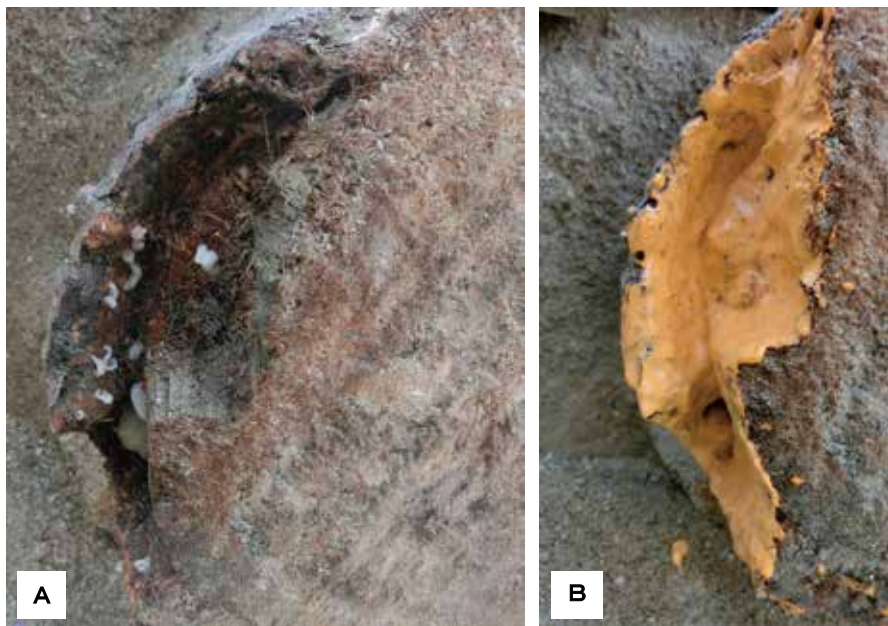


図19 腐食しかけていた根. A：患部. B：トップジンMペーストの塗布。

材料にした。

3月に入り、定植時に既に出ていた葉はほぼすべて枯れ、落葉したが、気温が徐々に上昇してくるにしたがって、パオパブの新芽が動き始めた（図21A）。4月に入ってから一段と新芽は増え、葉は成長していった。5月上旬から、発根を促すために土壌表面に呼び水を週に2回の頻度で定期的に

行った。その後も呼び水の量を5 Lから15 Lに増やしつつ、根が動き始めているかどうかを手掘りして確認した。5月下旬には根が動き始めているのが確認できたので、本格的に灌水を始めた。最初は塩ビ管を使わず、表面に灌水を行った。6月、7月と気温・地温が上昇してくるにつれて葉の成長が著しく早くなり、それにあわせて塩ビ管も使いつつ灌水量も

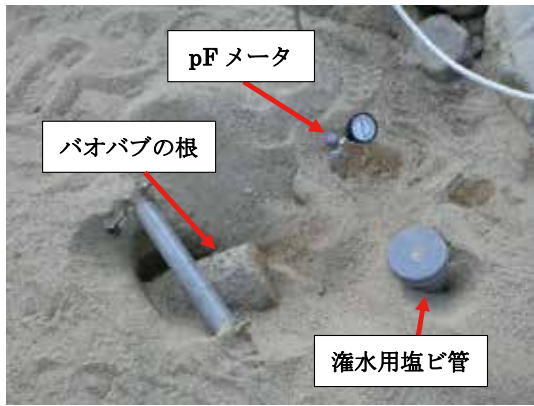


図20 設置したpFメータ（テンシオメータ）.

約25 Lから50 Lと徐々に増やしていった。7月中旬にはほぼすべての枝から葉が出ていた（図21B）。7月下旬に手掘りして根の伸長具合を調べたところ、10cm近く伸びた根を確認することができた（図21C）。順調に発根していたので、さらに約50 Lから約200 Lに灌水量を段階的に増やして地下部・地上部の成長を促進させた。また、灌水頻度も週に1回から2回に増やした。今後もバオバブの成長の様子を見ながら、灌水頻度・灌水量を増やしていく予定である。

バオバブの年間管理として、自生地と同様に雨季（生育

期）と乾季（休眠期）を設けることとしている。バオバブの新芽の展開、あるいは落葉などの葉の動きを見つつ、気温・地温等も勘案して、灌水のメリハリをつけることで、雨季と乾季を再現していきたいと考えている。

今回のオーストラリアバオバブの導入にあたっては、移植・管理の意見交換を行ったKings Park and Botanic GardenのPatrick Courtney氏、掘上業者のCycad internationalのManaging DirectorのJosef Perner氏、(有) 薔薇園植物場代表取締役の金岡信康氏、(一財)進化生物学研究所理事長兼所長の湯浅浩史先生など、非常に多くの方々のご協力を頂きました。また、バオバブ移植プロジェクトに関わった皆様に心より感謝申し上げます。

引用文献

- Courtney, P.T. (2010) Transplanting an ancient - The Gija Jumulu story. *Proceedings of the International Plant Propagators's Society* 60: 117-123.
- 近藤典生 (1997) 進化研ライブラリー2 バオバブ ギンドワナからのメッセージ. 信山社. 東京.
- 湯浅浩史 (2003) 森の母・バオバブの危機. NHK出版. 東京.



図21 大温室リニューアルオープンから現在までの様子. A：定植後初の新芽（2018年3月10日）。B：茂ってきた葉の様子（2018年7月30日）。C：伸長してきた根（2018年7月26日）。

植物スタンプラリー

—来園者が主体的に植物を観察するツール—

Makino Botanical Adventure Stamp Rally —A tool for visitors to observe plants spontaneously—

関野 佐波

Sanami SEKINO

高知県立牧野植物園

The Kochi Prefectural Makino Botanical Garden

要約：高知県立牧野植物園では、来園者が主体的に植物を観察するきっかけを作ることを目的としたスタンプラリーを平成28、29年の春に2回実施した。この企画の工夫点は、スタンプ台紙に植物の枝葉のみを印刷して冊子化したことで、実際に植物を観察しないと正しく花や果実の形を模したスタンプを台紙に押すことができず、すべて押すとオリジナル冊子ができるようにしたことである。その結果、スタンプラリーへの参加者は合計約24,200名で、アンケートでは87%が良かったと回答した。高い満足度は、スタンプを探す楽しみや集めた達成感なども得られ、全工程を参加者が主体的に取り組んだことによると考えられた。

キーワード：教育普及、植物観察、スタンプラリー

SUMMARY：For the past two years, the Kochi Prefectural Makino Botanical Garden has held a stamp rally, called, Makino Botanical Adventure. The stamp rally invited participants to collect 15 different stamps located around the garden to earn a prize. Only the branches and leaves of different plants were printed in the booklet. Participants had to observe the detailed structure of each plant to understand where to press the flower-shaped or fruit-shaped stamps in the booklet. Then, each participant could complete his or her own plant booklet and also had to observe plants independently. The stamp rally has occurred twice, in the spring of 2016 and 2017, and has had a total of 24,200 participants. According to an administered questionnaire, participant satisfaction rate was 87%.

Key words：educational activities, plant observation, stamp rally

植物スタンプラリーを実施した経緯と目的

高知県立牧野植物園は、高知県が生んだ「日本の植物分類学の父」牧野富太郎博士の偉業を顕彰するため、昭和33年4月に高知市五台山に開園し、平成30年に開園60周年を迎えた。五台山の起伏を活かした園地には、博士ゆかりの植物など約3,000種類の植物が四季を彩り、高知県民をはじめとする多くの方々に親しまれている。

当園の主な活動としては、牧野博士の業績の顕彰と植物分野の教育普及活動、植物分類学などの基礎研究、関連する栽培研究や有用植物研究などがある。また、憩いの場や観光拠点としての役割も大きい。そのため平成22年から6年間にわたり、春のフラワーショーを開催した。開催期間中は来園者数の確保に一定の成果を上げたが、以下の4点が課題となった。まず1点目として、園地にフラワーショー専

用のスペースがないことから、毎年数カ月間、園地の造成や植栽を大幅に変更する作業を行わざるを得なかった。そのため、フラワーショーの実施と、植物園として園地の成熟のための作業や、植物コレクションの充実をはかるための作業の両立が難しい状況になったこと。2点目として、来園者に対しては、フラワーショーで目にする華やかな園芸植物にばかり注目が集まり、野生植物や有用植物の魅力を伝えきれないこと。3点目として、来園者は庭園でくつろいだり、景色を写真に撮影したりといった方法で園地を楽しんでいたが、植物の生態などに興味を持つことが少なく、「花いっぱい園地を見る」という受動的な楽しみ方で終わる方が大多数であること。4点目として、フラワーショーをしているエリアにばかり注目が集まり、その他のエリアに目が向きづらいことである。

上述の課題を解決するため、フラワーショーに代わる新たな企画として、植物スタンプラリー「牧野ボタニカルアドベンチャー」を平成28年及び同29年の春に実施した。この企画では来園者確保に加えて、来園者が主体的に植物観察を行うきっかけを作ること、来園者が日頃あまり足を踏み入れない場所までくまなく歩いてもらい、さまざまな園の魅力を認識してもらうことを主な目的とした。

仕組みと工夫点

参加方法としては、参加者に冊子（台紙）を配布し、約15種類の植物スタンプを集めてもらうこととした。また、参加者がスタンプを探す楽しさと、集めた後の達成感を得られる工夫として、集めたスタンプの数ごとにプレゼントを渡す仕組みとした。実施にあたっては、上述の目的を達成するために、以下の5点を工夫した。

(1) スタンプ台紙のデザイン

この植物スタンプラリーの特徴としては大きく2つある。1つ目として、単なる台紙ではなく、簡単な植物解説を組み合わせた小冊子を作製して「台紙」として用いたこと。2つ

目として、他のスタンプラリーでよくみられるような台紙にスタンプを押す場所を示す枠を無くしたことである（図1）。台紙には植物の枝葉のみを印刷し、その枝葉に花や果実などの形を模したスタンプを押すという方法を取り、参加者が植物を観察し、スタンプの押し方を考える仕組みとした。また、正しくスタンプを押していくことで植物の図柄が完成するようにし、科名や花色などを書きこむ欄を設けた。これにより、参加者自らが積極的に植物の姿・形を観察し、科名や学名、和名などを知る機会を提供することができた。

(2) 植物の形を詳細に模したスタンプ

この企画のポイントは、植物の図柄を完成させる所にある。そこで、出来るだけ精密に植物の形を模倣したスタンプを作成した。スタンプとしての愛着が沸くデザイン性や、押印した時の図の明瞭さを保ちながら、花の形態をできる限り詳細に模倣することにこだわった。例えば、牧野博士が愛したといわれるパイカオウレンでは、萼や花卉の形をできるだけ再現した（図2）。スタンプラリーは子ども向けと思われるがちであるが、植物を忠実に模倣することで、子どもだけでなく、普段から植物に興味を持って観察している層からも好評をいただいた。



図1 台紙のデザイン（黄緑色の枝葉のみが台紙に印刷されており、花、果実の部分がスタンプ）。



図2 バイカオウレンの花のスタンプ.

(3) スタンプに選定した植物など

実施期間に見ごろを迎える植物の中から、牧野博士ゆかりの植物、薬用植物、園のシンボルツリーなどを選び、スタンプとした。さらにその植物の何を見てもらいたいかを考え、花や果実、呼吸根などをスタンプの図柄とした(表1)。また、特別に栽培許可を取得して栽培しているケシなどの普段目にすることが少ない植物や、西南日本に自生するツツジ類を取り上げるなど、当園の植栽の特色を打ち出すことに留意した。植物以外のスタンプとして、園内にある史跡(四国霊場第32番札所 竹林寺の脇坊井戸跡、「よさこい節」の一節のモチーフともいわれる純信・お馬の恋物語の地)もスタンプにした。この史跡スタンプのイラストは、高知新聞夕刊にて四コマ漫画を掲載中の人気漫画家・村岡マサヒロ氏に依頼し、地元での話題性も盛り込んだ(図3)。史跡スタンプは「シークレットスタンプ」として、園地のどこに設置されている



図3 園内の史跡を紹介するスタンプ(漫画家 村岡マサヒロ氏によるイラスト)。

かを秘密として行った。結果、園地で出会った参加者同士がコミュニケーションを取りながら、協力し合ってスタンプを探す姿がみられ、レクリエーション的な効果も発揮できた。

(4) スタンプの設置エリア

来園者がスタンプを集めながら、自ら起伏に富んだ広い園地を楽しんでいただけるよう、観察してもらいたい植物の中から、主に普段人の往来が少ないエリアにある植物を選んだ。公開園地の面積は約6haあるが、起伏に富んでいるため、園

表1 スタンプ対象とした主な植物・史跡

植物名など	科名	スタンプとした部位	トピック
バイカオウレン	キンポウゲ科	花	牧野博士ゆかりの植物
トビカズラ	マメ科	花	普段目にしない珍しい植物
アリストロキア・サルバドレンシス	ウラボシ科	花	普段目にしない珍しい植物
ヨコグラノキ	クロウメモドキ科	花	牧野博士命名植物
トキワバイカツツジ	ツツジ科	花	愛媛県宇和島市固有の植物
ケシ	ケシ科	花	普段目にしない珍しい植物
ヌマスギ	ヒノキ科	呼吸根	生態、形態が面白い植物
ユキモチソウ	サトイモ科	仏縁苞と花序付属体	生態、形態が面白い植物
ビロードムラサキ	シソ科	花	牧野博士命名植物 五台山などの標本から命名された
ヤマザクラ ‘センダイヤ’	バラ科	花	南園のシンボルツリー
トサミズキ	マンサク科	花	高知県のみ自生する花
ゴヨウアケビ (雄花)	アケビ科	雄花	牧野博士命名植物
ゴヨウアケビ (雌花)	アケビ科	雌花	雄花と雌花を別々にスタンプとした
リュウキュウアセビ	ツツジ科	花	絶滅の心配のある植物
ヘントウ (アーモンド)	バラ科	果実	普段、果実の姿を見ない植物
史跡スタンプ(竹林寺脇坊井戸跡)	—	—	漫画家・村岡マサヒロ氏のイラスト

地全体を見通せない地形となっている。そのため、大多数の人がメインルートしか見ず、日ごろ手入れしている園地でも、多くの方が見ていないエリアがあった。この植物スタンプラリーの後は、それらのエリアにも人の往来をよく見かけようになり、スタンプラリーの効果が現れていると感じた。また、車いすの方やベビーカーをお使いの方にも楽しんでいただけよう、起伏のないメインルート沿いにもスタンプを配置し、初級編として参加できるように配慮した。

(5) アンケート収集

初年度は、アンケート記入への協力人数が少ないという課題があった。そこで2年目から、すべてのスタンプを集めた方に向けて「ダブルチャンス」という企画を設け、アンケートの裏に住所などの連絡先を記載した方の中から、抽選で景品が当たる仕組みを作った。その結果、約6,300名の応募があり、参加者の居住地域や年齢、何をきっかけに来園したかといった来園者の志向をつかむことができた。なお、「ダブルチャンス」用の景品（地元産のお茶や植物図グッズ、ユリの花苗など85人分）の提供は、地元企業や当園と連携協定を締結している市町村などに無償で協力いただき、無償提供の代わりとして、冊子に提供元の情報や商品写真を掲載した。

アンケート結果

平成28年の参加者数は約4,600名、平成29年の参加者数は約19,600名であった（表2）。2年目に参加者数が増加

した要因として、平成28年には参加料として、1冊100円の台紙料を徴収していたところを、平成29年には無料配布としたことが考えられる。参加料管理のための運営人数が不足する点、また、半数以上の来園者が有料を理由に不参加となる点から無料化が望ましいと判断した。無料とし収入減となった分は、景品などのグレードを下げるなどして対応した。アンケート結果からは、景品のグレードを下げたことによる参加者からの不満はほぼなく、無料化を喜ぶ声が多かった。

また、植物スタンプラリーの満足度を「良かった」「ふつう」「つまらなかった」という3択で聞いたところ、87%の人が「良かった」と答えた。これは、参加者が、①スタンプを探す楽しさ、②スタンプを発見する喜び、③すべて集める達成感、④景品をもらえる満足感という流れで、企画を主体的に楽しんだことが結果につながったのではないかと考える。

参加者の年齢は40代の方が一番多く18%で、20代、30代、50代、60代の方が12～16%となっている。また10歳未満と10代を合わせると16%という結果となり、おおむねすべての年齢層の方が参加した（図4）。ところで、筆者はイベントごとにインフォメーション業務をすることが多く、来園者動向を肌で感じているが、植物スタンプラリー実施期間中は、他のイベント実施時に比べて20-30代の割合が多いと感じられた。このことを支持するデータは無いが、筆者と同じ印象を持った職員は複数いたので、スタンプラリー目当てに来園した若い世代が少なからずいたと思っている。これは植

表2 植物スタンプラリー実施概要と結果

	平成28年	平成29年
会期	3月12日～5月29日（79日間）	3月11日～5月7日（58日間）
会期中の来園者数 （1日あたりの平均来園者数）	51,185人 （1日平均647名）	39,238人 （1日平均676名）
参加人数 （来園者数に対する参加率）	約4,600人 （来園者のうち約8.9%が参加）	約19,600人 （来園者のうち約50%が参加）
スタンプ種類	14種類	15種類
景品	当園入園券、ポストカード、 園内ショップのギフト券500円分	当園入園券、ポストカード、 オリジナルバッジ、オリジナルトートバッグ ※ギフト券は無し
ボランティアガイド	実施なし	22回実施（参加のべ人数45名）
参加料	1冊100円	無料

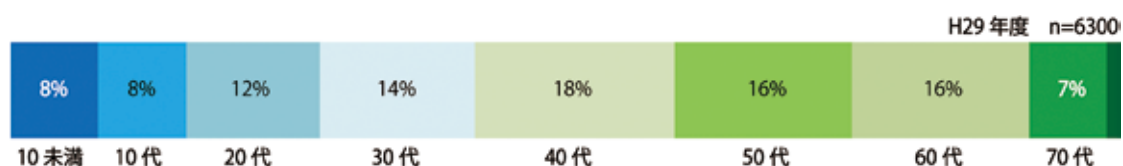


図4 参加者の年齢分布。

物スタンプラリーを達成した同世代の参加者がSNSに投稿し、情報が拡散したことによるものと考えられた。植物スタンプラリーの内容をあえて子ども向けにせず、誰でも参加しやすいものにしたことも功を奏したと思われる。なお、参加者の最高齢としては、90代で2名の方がすべてのスタンプを集められたことが印象的であった。

参加者の意見としては「花を見ようという素直な気持ちで探すと、スタンプが押せるのが素晴らしい」「スタンプを探しながらこれまで気づかなかった道など新しい発見があった」「知らない人にスタンプの場所を教え合ってコミュニケーションが図れた」「当たり前のことですが、すべての植物に名前があることに感動した」などの意見があった。このように、企画した意図がよく伝わる結果であった。一方、参加者の声で一番多く挙げられたのは、意外にも「良い運動になった」という意見であった。これは、すべてのスタンプを集めるためには約2kmの歩行を要したことによると思われるが、それも好意的に捉えている意見が80%を占めていた。

課題と改善策

課題として考えられることのひとつは、スタンプを集めながら植物を観察することが目的のスタンプラリーであるにもかかわらず、スタンプを集めることが主たる目的となってしまう方が少数いたことであった。この対策として、2年目からは当園のボランティアガイドによる植物スタンプラリーのガイド（植物の解説付きでスタンプを回るもの）を行った。これにより、植物の面白い生態などを詳しくお伝えすることができた。実際にガイドを担当したボランティアからは「来園者とのふれあいが楽しい」「普段は四季折々の植物をたくさん覚え、何を聞かれるか、知らない植物について聞かれたらどうしようと不安であるが、今回は“スタンプラリーの植物をガイドする”という内容なので余裕ができ、ガイド初心者にも実施しやすい」といった声があり、ボランティアガイド育成にも役立つ企画となった。

また、前述のアンケートの声として「1年を通じて、別の季節の植物を題材にやってほしい」「景品のプレゼントはいらないから、年中やってもらいたい」といった声があり、景品目的ではなく、純粋にスタンプラリーに参加し、植物を知りたい、もっと植物について学びたいと感じている方が多いことが判明した。実施初年度、2年目ともに、華やかなフラワーショーの代替イベントとしての役割から、景品で参加動機を高めることを考えていたが、実際にはそういった配慮はあまり必要でないことが分かった。今後は、スタンプラリー

の内容を充実させることを第一に実施していきたい。

おわりに

今回行った植物スタンプラリーでは、参加者各自が楽しみながら、自ら植物を探して観察するという行為を誘導することができた。また、自分でスタンプを押すという動作が加わることで、その植物に対する理解や記憶も強化でき、主体的な植物の学びの場を作ることができたと考える。

当園では、来園者へのガイド事業を行っているが、運営上、実施回数に限度があることが課題であり、サービスを提供できる来園者数に制限がある。また、堤ら（2017）が植物園協会加盟園の教育普及活動の現状と課題を調査した結果では、人手不足や職員の多忙さ、専門職員の不足などを教育普及活動の問題点として挙げている。この植物スタンプラリーであれば、職員が解説をする時間を選ばず、参加者自身が自分のペースで植物を学ぶことができる。今後も内容の刷新を続け、多くの方が主体的に植物を学ぶことのできるツールとして活用していきたい。

参考文献

堤千絵・久保登士子・夏井操・林浩二・林寛子・中田政司
（2017）植物園における教育普及活動の現状と今後の課題．日本植物園協会誌 52: 57-66

薬学教育にいかす新温室の植栽デザイン

—熱帯植物のくすり箱・古都から世界へ—

Planting designs of new greenhouse for pharmaceutical education

—The medicine box of tropical plants, from the ancient city to the whole world—

坪田 勝次*・古平 栄一・小島 正明・尾崎 法子・野崎 香樹・

酒井 悠太・太田 己翔・阿部 雅彦・太田 久美子・松岡 史郎

Katsuji TSUBOTA*, Eiichi KODAIRA, Masaaki KOJIMA, Noriko OZAKI, Koujyu NOZAKI,
Yuuta SAKAI, Mishou OHTA, Masahiko ABE, Kumiko OHTA, Shirou MATSUOKA

武田薬品工業株式会社 京都薬用植物園

Takeda Garden for Medicinal Plant Conservation, Kyoto.

要約：当園は1933年（昭和8年）に*Datura*属や*Digitalis*属などの薬用植物の基礎研究や栽培試作を行うために「京都武田薬草園」として開園した。以来、天然物由来の新しい医薬品の創出や薬用植物の品種改良の研究、植物多様性の保全に努めてきた。1994年（平成6年）研究部門から総務部門への移行後は教育・研修支援にも注力し、「CSR（企業の社会的貢献）」を念頭においた活動を行っている。今般、温室の建替え工事を行ったのでその詳細と薬学教育にいかす新温室の植栽デザインについて報告する。

キーワード：ジャンル別展示、プログラム企画展示、薬学教育支援

SUMMARY：The “Takeda Herbal Garden” opened in 1933 for basic research and cultivation trials of medicinal plants including *Datura* and *Digitalis* genera. Since then, the garden has directed efforts into creating new drugs derived from natural ingredients, researching medicinal plant breeding, and conserving plant diversity. Since the relocation from the research division to the general affairs division in 1994 the garden has been consciously engaged in corporate social responsibility (CSR) activities, particularly education and training. The greenhouse was reconstructed last year as a part of these activities. This paper outlines the details of the reconstruction and some planting designs in the new greenhouse supporting pharmaceutical education.

Key words：genre displays, special programed displays, supporting pharmaceutical education

植物園職員にとって温室の建替えは在職期間中に一度有るか無いかの大きな機会である。当園では構想段階から職員全員で意見交換を行い、新温室に織り込むべき改善点・仕様を検討し、さらには具体的なイメージを共有するために模型作成なども加えながら時間をかけて綿密な計画を立てて着工に至った。植栽に関しては、薬学教育を念頭に置きテーマ毎に重要な植物をまとめて植栽し、薬学生はもとより一般の見学者も判り易く学べる工夫を取り入れた。

温室建替え工事について

従来、当園には見学に使用していた1号温室（床面積142m²）・2号温室（床面積114m²）、絶滅危惧種などの保存に使用していた3号温室（床面積114m²）の3棟のガラス

温室があった（図1、図2）。今般の建替えでは1号温室と2号温室の跡地を中心に、主に見学に使用する新温室（床面積342m²）を1棟（以下、展示温室）ならびに3号温室跡地に絶滅危惧植物などの保存用として新温室（床面積120m²）を1棟（以下、保存温室）の計2棟のガラス温室を建てることを基本計画とした（図3、図4）。

工期は2期に分け、第1期工事は2017年（平成29年）6月から10月に展示温室建替え、第2期工事は2018年（平成30年）7月に保存温室建替えとし、展示温室は工期通り完成し、2018年3月から見学に使用している。保存温室は2018年8月現在、基礎工事が完了し、組み立て工事中で、工期通りの完成を予定している。以下、展示温室の設計・

* 〒606-8134 京都市左京区一乗寺竹ノ内町11
Ichijoji Takenouchi-cho 11, Sakyo-ku, Kyoto 606-8134, Japan
katsuji.tsubota@takeda.com



図1 1号温室.



図2 2号温室.

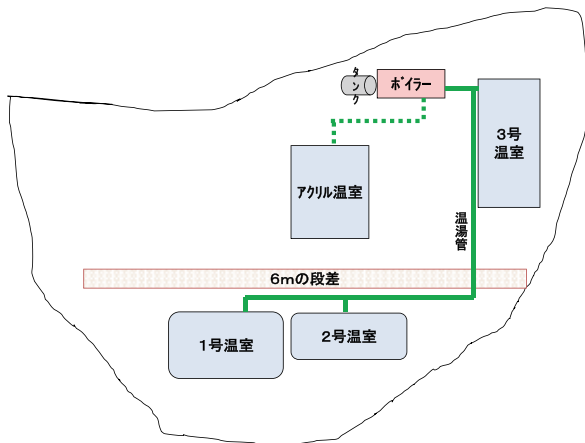


図3 建替え工事 前.

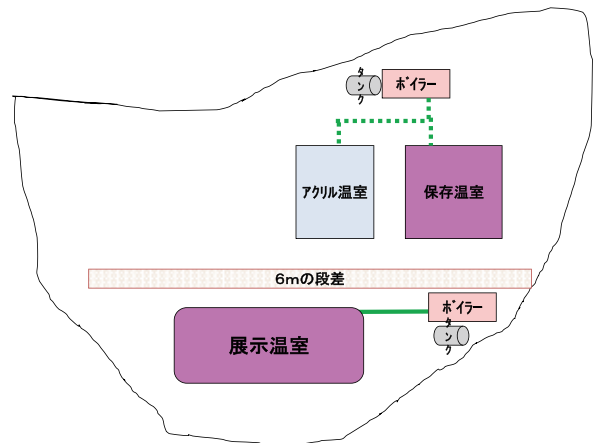


図4 建替え工事 後.



図5 ガラス面の汚れ.



図6 ギルドの腐食.

構造面について詳細を示す。

展示温室に織り込むべき改善点としては①安全性・耐震性の確保、②見学者が植物を見やすいレイアウトの工夫、③エネルギー効率の向上、④植物の本来の育成に好ましい環境の提供、⑤建替えに必要な特殊な法令の遵守に集約された。

①安全性・耐震性の確保

従来の3棟は1984年（昭和59年）建設で築33年を経過

しており、老朽化による基礎部分の破損やガラス面の汚れ、骨組の錆びなどがかなり目立つ状態であった（図5、図6）。また当園は京都ではよく知られた「花折断層」という活断層の上に立地しているため、地震等による地盤災害が生じる可能性も考えられる。そこで基礎部分の施行に先立ち、慎重にボーリング地盤調査を行った（図7）。その結果、基礎に作用する荷重の規模を $N \geq 30 \sim 46$ の硬質地盤を選択して信頼度の極めて高い支持地盤にした（図8）。また、地耐力



図7 ボーリング調査の様子.



図8 基礎部分.



図9 建替え前の見学の様子.



図10 広くなった通路.

強化のため、基礎底から支持層まで無筋コンクリート（ $28F_c = 18N/mm^2$ ）を設置し、構造物に対して通常使用するものより重厚なC柱（ $H-300 \times 150 \times 6.5 \times 9 \cdot 2906kg$ ）ならびにG柱の鉄骨（ $H-300 \times 150 \times 6.5 \times 9 \cdot 4020kg$ ）を使用した。

さらに、安定強化を図るため「ベースバック柱脚工法」を採用して、アンカーボルト（Mアンカーボルト；建築基準法第37条第二号に基づく国土交通大臣認定材料）を通常、基礎柱1柱に対して2本用いるところ8本を供して耐震性の強化を図った。

②見学者が植物を見やすいレイアウトの工夫

従来の1号および2号温室の通路は、幅が約1.5mしかなく、10名以上が一度に見学する場合、列が縦に長く伸び、最後部では案内者の解説が聞き取りにくい状況であった（図9）。そこで、正面入口に5m幅のエントランス空間を設け、まず全員が展示温室内に入りきることを可能にした。次に順次解説をしながら「回遊式」に案内する際、列が縦に伸びないよ

うに通路幅を2～3mに拡幅した。これにより見学者が10名以上であってもほぼ全員が解説している植物の前に立ち、解説を無理なく聞くことが可能となった（図10）。

③エネルギー効率の向上

既存の加温方法は高さ6m、距離約100m離れたところにあるボイラー機から温湯管を経由して1号および2号温室内のギルドに流し込む構造であった。この構造では、熱効率が非常に悪く、厳冬期にはボイラーで沸かした80℃の湯が温室内のギルドでは50℃にまで下がる程であった。景観上も工場の設備と見まがうようなもので、植物園には違和感のある設備であった（図11）。そこで、既存のボイラー機は周辺のアクリル温室、保存温室だけに使用することとし、展示温室に隣接した場所に新たにボイラー室（ボイラー機：BW-1TSPG・TAKEZAWAを2機）を建設し、加温することとした。これにより2017年度の冬季の値ではガス代ベースで約20%の効率化が図れた。加えて既存の温湯管をすべて撤去することで、景観も良好に改善された（図12）。



図11 従来の温湯管.



図12 建替え後の様子.



図13 建替え前の様子.



図14 広くなった空間.

④植物の本来の育成に好ましい環境の提供

熱帯性薬用高木、例えば *Cinnamomum cassia* (L.) D. Don (トンキンニッケイ) や、*Aquilaria sinensis* (Lour.) Spreng. などは短期間で葉面が天井ガラス面に接着して強剪定を余儀なくされることが多かった (図13)。そこで、天井高を従来の1号温室の天井高5mから3m高くし、8mとした。これにより将来、展示温室で開花や結実といった生理現象を含む健全な本来の自生地での姿を伝えることができるものと期待を寄せる (図14)。

⑤特殊な法令の遵守

当園の所在地は「古都における歴史的風土の保存に関する特別措置法 (古都保存法)」により「歴史的風土特別保存地区」に指定されている。従って、建築基準以外にいくつかの遵守すべき規準と配慮すべき要点がある。まず、展示温室の外観色は近隣の景観に配慮するために「艶消濃茶褐色 (10YR2/1)」とし、フレームはアルミ部材に「艶消濃茶褐色」を焼付けした特注品を用いた (図15)。新設したボ



図15 艶消濃茶褐色の外観.

イラー室は屋根に瓦を用いた「鉄骨硬質木片セメント板下地・繊維補強軽量セメント瓦葺」とした (図16)。次に展示温室の高さは前項で述べたとおり8mだが、建築基準では9mまで可能であった。植物の生育を考えると温室の高さは少しでも高いほうが良いのだが、温室の建替え予定地は京都市の条例により「遠景デザイン保全区域」に指定されている。こ



図16 新しいボイラー室.

の区域では視点場(近隣にある宮内庁所管の「修学院離宮」から建築物が見えないことを求められるため、「修学院離宮」から視認することができない8mまでの高さにとどめた。また、一般道路からの眺望景観にも配慮する必要があるため、展示温室の周辺には、新たに3種10数本の常緑樹木を植樹し、既存の樹木は今後上に伸ばすこととした。

新たな植栽デザインについて

植栽展示は「常設展示」と「期間展示」に分かれる。「常設展示」は薬学領域の専門の先生方にもアドバイスを頂き、4つのテーマを設定した。4つのテーマごとに植栽スペース(5～6m×3m)を設けると共に、展示温室の中央部分には温室のシンボルとして「バニラの壁」および「トンキンニッケイ

イの森」を設けた(図17)。以下、4つのテーマと植栽した代表植物例を示す。

①日本薬局方収載生薬の基原植物(図18)

日本薬局方は我が国唯一の医薬品の公定書である(厚生労働省 2016)。薬用植物園としては日本薬局方に収載されている生薬の基原植物を出来る限り数多く植栽展示することは重要であり、中でも以前から栽培経験が豊富で開花・結実の実績もある植物を中心に約20種を植栽した。

■チョウジノキ *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et L.M.Perry

⇒生薬「チョウジ(丁子)」の基原植物で、オイゲノールなどの精油成分を含み、芳香性健胃作用や局所麻酔作用を期待して使用される。



図18 日本薬局方収載生薬の基原植物.

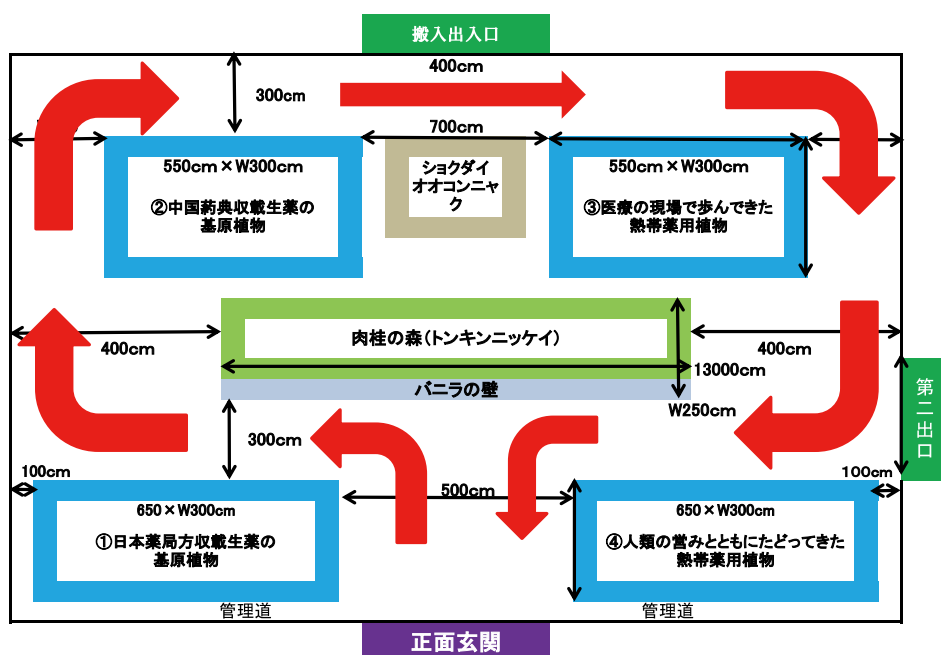


図17 植栽図.

■コウリョウキョウ *Alpinia officinarum* Hance

⇒生薬「リョウキョウ（良姜）」の基原植物でシネオールなどの精油成分を含み、胃を温め、気および血の巡りを促す作用を期待して使用される。

■カカオ *Theobroma cacao* L.

⇒種子から得られる脂肪が生薬「カカオ脂」として収載され、坐薬の製剤用基剤として使用される。

②中華人民共和国薬典収載生薬の基原植物（図19）

「中華人民共和国薬典」は日本薬局方に該当する中華人民共和国の公定書である（国家薬典委員会 2015）。しかしながら、日本薬局方と比較すると、収載されている生薬や基原植物の数かなり多いこと、同じ漢字表記の生薬であっても基原植物が異なること、同じ基原植物でも生薬の名称・薬用部位・加工調製方法に違いが見られる。つまり中華人民共和国では医薬品として使用されていても日本では許可されていないものもある。その違いなどを解説することができる約18種を植栽した。

■*Aquilaria sinensis* (Lour.) Spreng.

⇒樹脂には精油成分であるベンジルアセトン、メトキシベンジルアセトン、テルペンアルコールなどを含み、鎮静作用や鎮痛作用を期待して使用される。

■ジャクダン *Santalum album* L.

⇒貴重な香木として取り扱われている。

■*Boswellia sacra* Flueck.

⇒β-ボスウェル酸などを含み、強い抗菌作用や筋肉の痙攣を緩和する働きを示すといわれている。

③医療の現場で歩んできた熱帯薬用植物

薬のルーツは植物を含む天然物であり、現在世界で使用されている医薬品のうち、植物成分を元に開発されたものは

数多くある。薬学の知識として医療の現場に直結する医薬品の知識を正しく理解することは重要である。このテーマでは医薬品の原料またはリード化合物をとることができる代表的な15種を植栽した。

■トコン *Cephaelis ipecacuanha* (Brotero) A.Rich.

⇒タバコや医薬品の誤飲に対して、嘔吐を誘導するために用いられるトコンシロップの原料となる。

■アカキナノキ *Cinchona pubescens* Vahl

⇒樹皮に含まれるキニーネはマラリア原虫を死滅させることから、マラリアの特効薬として有名である。

■ストロファンツ *Strophanthus hispidus* DC.

⇒G-ストロファンチンを含み強心剤として優れた効果を示す。

④人類の営みとともにたどってきた熱帯薬用植物（図20）

人類が植物から受けてきた恩恵は衣食住において多岐に及ぶ。食料や医薬品だけでなく、生活に欠かせないものや、今後、応用が期待される作用などをもつ24種を植栽した。

■*Synsepalum dulcificum* (Schumacher et Thonn.) Daniell

⇒果実に酸っぱいものを甘く感じさせる効果がある「ミラクリン」という味覚修飾物質をもつ。

■ホウライアオカズラ *Gymnema sylvestre* (Retz.) R.Br. ex Sm.

⇒葉に甘味を阻害する成分をもつ。

■パパイヤ *Carica papaya* L.

⇒未熟果実にたんぱく質分解酵素の「パパイン」が含まれ、食肉を軟化するために用いられる。

■リュウキュウアイ *Strobilanthes cusia* (Nees) Kuntze

⇒葉から天然青色色素「インディゴ」が採取されて、アイ *Persicaria tinctoria* (Aiton) Spach とともに染色に使用されている。



図19 中華人民共和国薬典収載生薬の基原植物。



図20 人類の営みとともにたどってきた熱帯薬用植物。

■シコウカ *Lawsonia inermis* L.

⇒天然毛染め染料として注目されている。

バニラの壁・トンキンニッケイの森

正面入口から入った正面に特徴的な植栽として自生地を再現したバニラの壁・トンキンニッケイの森を設けた(図21)。バニラは、ヘゴ支柱の原木を14本設置した場所に挿し穂から育成した250本の苗を植栽した。前列には早期に開花房が望める10節以上の株を、後列には2〜3年後に開花房が見られる10節以下の株を並べた。今後は坪田ら(2011)により報告されたバニラにおける効率的な着果技術を用いて、年間に200〜300本のバニラ実収穫を目指す。また、「京都産バニラビーンズを用いたキュアリング処理講座」や「熱帯薬用植物の繁殖講座」などの企画も検討している。

トンキンニッケイは、実生から7年間育成した40本の苗を植栽した。生薬「ケイヒ(桂皮)」は国内使用量第4位で年々需要が高まっているが100%輸入に依存している。トンキンニッケイは、熱帯産の重要な生薬の基原植物であるにもかかわらず、従来の温室では数本の植栽にとどまっていた。今後は数十本単位での植栽によるスケールメリットをいかして、トンキンニッケイの開花や結実といった生理現象を観察、学習できる展示を目指す。

期間展示は当園で継続実施している地域の小学生を対象にした環境教育プログラム「わくわく自然ふれあい隊」および薬学生を対象にした「薬学研修会」の開催に合わせて行っていく。

2018年(平成30年)8月、展示温室を用いて初めての「薬学研修会」を開催したので期間展示の一例として紹介する(図22)。テーマは「ケイヒ(桂皮)の皮剥ぎ体験と確認試験」で、すでに植栽したトンキンニッケイ以外にセイロンニッケイやジャワニッケイの鉢植えによる期間展示を行い、種間の相違点などについて紹介した。さらに予め用意したトンキンニッケイの生木から皮剥ぎの体験を行い、剥いだ樹皮を用いてTLC分析試験などを行った(図23)。稀少な植物の実生苗を用いた研修会であり、他園では実施が困難な貴重な機会となった。

まとめ

本報告では〜熱帯植物のくすり箱・古都から世界へ〜というサブタイトルをつけた。熱帯性薬用植物の長い歴史の中



図21 バニラの壁・トンキンニッケイの森。



図22 2018年8月、薬学研修会の様子。



図23 剥皮したトンキンニッケイ樹皮。

で、日本薬局方や中華人民共和国薬典に記載されているものもあれば、医療・薬学の世界に携ってきた薬品原料や、人々との生活に深く関わってきた身近なものなど多種多様な植物があり、それらを入れる器として展示温室を「熱帯植物のくすり箱」として表現した。また、田中・酒井(2015)は、「日頃から取り扱う植物の情報を入手することは植物園(薬草園)の使命であるのかも知れない。また、植物の有用性ば

かりでなく、危険な植物への対処方法などの情報発信も植物園に期待されているようである」と述べている。開園85周年の節目に新しい温室が完成したことはたいへん喜ばしいことであり、今後100周年さらにはその先も視野に入れ、歴史ある京都の街から世界に向けて、植物の限らない魅力と科学的な情報を当園から発信し続けていく思いも込めた。薬学・医療関係者に限らず、当園の展示温室および2018年10月完成予定の保存温室を多くの方々にご覧頂き、日頃の活動にお役立ていただければ幸いである。

温室建替え工事が決定して以来、温室視察ならびに展示植物の導入など様々な形でご指導を頂いた、黒岩宣仁先生(元高知県立牧野植物園)、宮里政智先生、下地俊充先生(沖縄美ら島財団)、辻本智子先生(兵庫県立淡路夢舞台・奇跡の星の植物館)、三宅克典先生(東京薬科大学附属薬用植物園)、高野昭人先生(昭和薬科大学)、小村健太郎先生(日本大学薬学部附属薬用植物園)、関勝雄先生(環境省新宿御苑管理事務所)に誌面をお借りして感謝を申し上げます。また、元武田薬品工業株式会社京都薬用植物園の川西史明氏、高橋勉氏、瀬川隆夫氏、尾向孝司氏に敬意を表します。

引用文献

- 国家薬典委員会(編)(2015) 中華人民共和国薬典. 中国医薬科技出版社. 北京.
- 日本薬局方解説書編集委員会(編)(2016) 日本薬局方第17改正条文と注釈. 広川書店. 東京.
- 田中俊弘・酒井英二(2015) 公益社団法人日本植物園協会(編). 日本の植物園・植物園を利用した社会啓発. pp. 160-162. 八坂書房. 東京.
- 坪田勝次・古平栄一・尾崎和男(2011) バニラの展示に向けた方策の検討. 日本植物園協会誌 44: 205-210.

シリーズ「海外の植物園」⑨

エドゥアール・マリー・ヘッケル植物園（フランス）

Jardin Botanique de Édouard Marie Heckel
—E. M. Heckel Botanical Garden—古平 栄一
Eiichi KODAIRA北里大学薬学部附属薬用植物園
Medicinal Plant Garden, School of Pharmacy, Kitasato University

要約：地中海に面する都市のマルセイユにある公立植物園で、一般にマルセイユ植物園として知られているE. M. ヘッケル植物園を訪問した。第4代目にあたる現在の園はボレリー公園の東角に位置し、1918年より市民の学びと憩いの場となっている。南アフリカ植物園、オセアニア植物園、観覧温室（閉鎖中）、ヤシ園、多肉植物園、つる性植物園、中南米植物園、日本庭園、地中海性植物園、薬用植物園、キッチンガーデン、バラ園、中国庭園などに分かれており、1.5haの敷地に3,000の種と品種が植栽展示されている。

キーワード：公営施設、植物園、フランス

SUMMARY：E. M. Heckel Botanical Garden is known as Marseille botanical garden and a public facility in Marseille, Mediterranean region. The garden is the fourth generation and located in the east corner of the “Parc Borély”, a popular place for the local residents to relax and enjoy since 1918. The garden is composed of attractive areas, Garden of South African Plants, Garden of Australian and New Zealander Plants, Conservatory (closed), Palm Garden, Garden of Succulent Plants, Garden of Climbing Plants, Garden of Latin American Plants, Japanese Garden, Garden of Mediterranean Plants, Medicinal Plant Garden, Vegetable Garden, Rose Garden and Chinese Garden containing 3,000 species and cultivars in total where occupied 1.5ha.

Key words：botanical garden, France, public facility

数多くの植物園が存在することで知られるフランスであるが、これまで三大都市圏（パリ、リヨン、マルセイユ）にある植物園については、岩槻（1991）および須田（2002）が国立自然史博物館附属植物園（通称：パリ植物園）について、古平（2017）がリヨン植物園についてそれぞれ報告しているのみである。今回、筆者は2017年の7月中旬にマルセイユを訪れ、エドゥアール・マリー・ヘッケル植物園（以下、E. M. ヘッケル植物園と表記）を視察する機会に恵まれたので、その施設と展示の概要を報告する。

E. M. ヘッケル植物園はマルセイユ市が所管している施設で、市街地南部にあるボレリー公園（Parc Borély）の東角に位置している。ボレリー公園は約17haの敷地を有する公園で、植物園の他にも美術館、ボレリー邸、バラ園などを併設しており、市民生活になくてはならない存在となっ

ている。今回訪れたE. M. ヘッケル植物園は、2017年に筆者が報告したリヨン植物園と同様に市民が憩う公園内に設けられているという共通点を有しており、一般にはマルセイユ植物園と呼ばれることもある。

現在のE. M. ヘッケル植物園は、マルセイユにおける4代目の植物園である。初代植物園はRoy Renéの時代にSaint-Victor修道院の敷地に建設され、プライベートガーデンとして1668年まで存在していた。その後、1802年に元老院長DelacroixがDames Bernardinesという場所に2代目の植物園を造成し、後にChartreux地区に移設されたが、鉄道建設により1856年に閉鎖された。1880年に現在のボレリー公園内のバラ園がある敷地に3代目の植物園が造成されたものの、Édouard Marie Heckel博士（図1）により敷地の狭さが指摘されたことから、マルセイユ市は1913年に現在の場所に新たな敷地を確保、1918年に4代目の植物園

が開園した。Édouard Marie Heckel博士は、この植物園の開園を待たずして死去したが、その功績を称えてJardin Botanique de Édouard Marie Heckel (E. M. ヘッケル植物園) と命名され現在に至っている。

本植物園は、1.5haの敷地に約3,000の種 (species) と品種 (cultivar) を植栽しており、園内は南アフリカ植物園 (Jardin et serre d'Afrique du Sud)、オセアニア植物園 (Plantes d'Australie et Nouvelle Zélande)、観覧温室



図1 Édouard Marie Heckel博士.

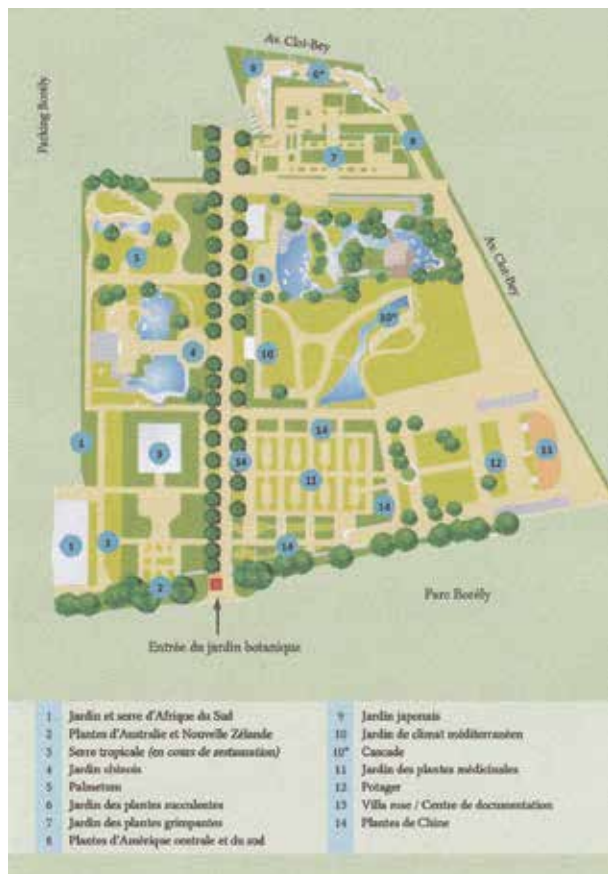


図2 園内図.

(Serre tropicale)、ヤシ園 (Palmetum)、多肉植物園 (Jardin des plantes succulentes)、つる性植物園 (Jardin des plantes grimpantes)、中南米植物園 (Plantes d'Amérique centrale et du sud)、日本庭園 (Jardin japonais)、地中海性植物園 (Jardin de climat méditerranéen)、薬用植物園 (Jardin des plantes médicinales)、キッチンガーデン (Potager)、バラ園 (Villa rose)、中国庭園 (Plantes de Chine) などのゾーンで構成されている (図2)。

南アフリカ植物園 (Jardin et serre d'Afrique du Sud)

南アフリカ植物園 (Jardin et serre d'Afrique du Sud) では約300種の植物が植栽展示されており、耐寒性のあるムラサキクンシラン *Agapanthus africanus* (L.) Hoffmanns.



図3 南アフリカ産植物の屋外展示.



図4 南アフリカ産植物の室内展示.



図5 アロエ・ルペストリス
(*Aloe rupestris* Baker).



図7 ブテア・カピタタ
(*Butea capitata* (Mart.) Becc.).



図8 トリスリナクス・ブラジリエ
シス (*Trithrinax brasiliensis* Mart.).



図6 ウェルウィッチア (*Welwitschia mirabilis* Hook.f.).



図9 サボテンと多肉植物の屋外展示.

やメリアンツス・マヨル *Melianthus major* L.、ソラムム・ギガンテウム *Solanum giganteum* Jacq. などは戸外で植栽展示されていた (図3)。一方、耐寒性や土壌過湿にやや劣ると考えられるアロエ・ルペストリス *Aloe rupestris* Baker や我が国の植物園でもキソウテンガイでお馴染みのウェルウィッチア *Welwitschia mirabilis* Hook.f. などは室内で植栽展示されていた (図4、図5、図6)。

ヤシ園 (Palmetum)

ヤシ園 (Palmetum) は水生植物が生育する池の周囲に約60種が植栽展示されており、温暖な気候を活かして全て戸外で栽培管理されていた。中国に分布するシュロ *Trachycarpus fortunei* (Hook.) H.Wendl.、中東に分布するフェニクス・テオフラステイ *Phoenix theophrasti* Greuter、北米に分布するブラヘア・アルマタ *Brahea armata* S.

Watson、オニジュロ *Washingtonia robusta* H.Wendl. などに加え、ブテア・カピタタ *Butea capitata* (Mart.) Becc.、サバル・ベルムダナ *Sabal bermudana* L.H.Bailey、トリスリナクス・ブラジリエシス *Trithrinax brasiliensis* Mart. など中南米に分布する種が特に充実していた (図7、図8)。

多肉植物園 (Jardin des plantes succulentes)

多肉植物園 (Jardin des plantes succulentes) ではサボテン類も混植されていた。ここでも、南アフリカ植物園と同様に、耐寒性のある種は戸外で植栽展示されていた (図9)。アルゼンチンに分布するネオボルテリア・ソキアピリス *Neoporteria sociabilis* F. Ritter をはじめとする種は、耐寒性や土壌過湿に劣ることから室内で植栽展示されていた (図10、図11)。



図10 サボテンと多肉植物の室内展示.

図11 ネオボルテリア・ソキアビリス
(*Neoporteria sociabilis* F. Ritter).

図12 丁寧に誘引されたつる性植物.



図13 大型のパーゴラを用いての展示.

つる性植物園 (Jardin des plantes grimpantes)

つる性植物園 (Jardin des plantes grimpantes) では、マルセイユの気候に適した約100種が、支持体に気根を食い込ませて登っていく種 (キヅタ属 *Hedera* spp. など)、茎そのものを巻き付けて登っていく種 (ニワトコ属 *Sambucus* spp.、フジ属 *Wisteria* spp. など)、巻きひげを絡ませて登っていく種 (センニンソウ属 *Clematis* spp. やトケイソウ属 *Passiflora* spp.)、吸盤で登っていく種 (アメリカツタ *Parthenocissus inserta* (Jos.Kern.) Fritsch) のカテゴリーに分けられて展示されている。つる性植物単独での展示としてはかなりの規模を有するもので、大型のパーゴラへの丁寧な誘引技術とも相まって、そのボリュームや植栽展示の工夫には学ぶべきところが大きかった (図12、図13)。

日本庭園 (Jardin japonais)

日本庭園 (Jardin japonais) は、マルセイユ市と神戸市の姉妹都市提携45周年を記念して2006年から設計が始まり、2011年に竣工した。庭園の設計にあたっては、我が国の庭園様式を忠実に再現するために、自然景観の再現、左



図14 岩と水をテーマにした日本庭園.

右非対称の構図など日本人の心を現地担当者に理解してもらったところから始まったようである。園内には岩と水のエリアを中心に (図14)、和風民家や太鼓橋が再現されていた (図



図15 やや奇抜な民家と橋。



図16 再現された南仏農家の物置小屋。



図17 薬用植物園の入り口。

図18 ベルベリス・ウルガリス (*Berberis vulgaris* L.).

15)。日本庭園で一般に用いられる約20種の中高木、約100種の低木と草本類が植栽展示されている。毎年10月には、在マルセイユ日本国総領事館との共催で「秋の饗宴」が開催されるとのことである。

地中海性植物園 (Jardin de climat méditerranéen)

地中海性植物園 (Jardin de climat méditerranéen) では、マルセイユをはじめとする南フランスに自生するコルクガシ *Quercus suber* L. やオリーブ *Olea europaea* L. などを中心に植栽されており、あまり手を入れすぎないことを意識しながら南仏の牧草地や農家の庭先を再現する展示となっていた (図16)。

薬用植物園 (Jardin des plantes médicinales)

薬用植物園 (Jardin des plantes médicinales) は左右対称のフランス式庭園を模した構造になっていた (図17)。皮膚疾患や神経系疾患、尿路疾患、呼吸器系疾患、循環器系疾患に用いられる薬用植物、利胆作用や健胃作用、駆虫作用を有する薬用植物などにカテゴリー分けを行ったうえ

図19 本場のカンゾウ (*Glycyrrhiza glabra* L.).

で、南ヨーロッパで伝統的に用いられてきた薬用植物、実際に製剤化された薬用植物が植栽展示されていた。園内ではベルベリス・ウルガリス *Berberis vulgaris* L. の結実 (図18)、



図20 モミジバキセワタ (*Leonurus cardiaca* L.).



図21 農家の庭先を髣髴とさせるキッチンガーデン.

本場のカンゾウ *Glycyrrhiza glabra* L.の生育 (図19)、モミジバキセワタ *Leonurus cardiaca* L.の開花 (図20) などを確認できた。パリの国立自然史博物館附属植物園内にある薬用植物園よりもはるかに充実した内容となっており、そこには医学や薬学の研究者として多くの実績を残した Édouard Marie Heckel博士の想いが強く反映されているように感じた。薬用植物園については、展示植物の利用部位や薬効を整理した上で、また別の機会に詳しく報告したいと考えている。

キッチンガーデン (Potager)

キッチンガーデン (Potager) では、世界の温帯域で栽培されている野菜類が植栽展示されていた (図21、図22)。ガーデンには図書館が隣接しており、その室内には図書館司書も常駐しており、市民が利用できる書籍類も充実していた (図23)。



図22 キッチンガーデンに隣接した図書館.



図23 図書館内の蔵書.



図24 中国庭園 (上海園) の入り口.

中国庭園 (Plantes de Chine)

中国庭園 (Plantes de Chine) は、マルセイユ市と姉妹提携都市である上海市が、「フランスにおける中国年」を記念して2004年に竣工したゾーンである。中国から派遣された造園技師により造成され、展示館、四阿 (あずまや) などが整備され (図24、図25)、中国庭園で頻用される350種が植栽展示されている。



図25 中国風の四阿（あずまや）。



図26 閉館中の温室。

その他のゾーン

オセアニア植物園 (Plantes d'Australie et Nouvelle Zélande) については手入れが行き届いていなかったこと、バラ園についてはボレリー公園内に別の大きなバラ園が整備されていることから、今回は紹介を割愛する。観覧温室 (Serre tropicale) は老朽化により閉鎖中であり、内部に立ち入ることはできなかった (図26)。

ボレリー公園内の美術館などの存在と相まって、E. M. ヘッケル植物園が市民の憩いと文化施設として深く生活に根付いていることが肌身で感じられた。昨年に報告したりオン植物園の事例報告とともに、フランスという国では植物 (自然) と芸術 (文化) とスポーツ (健康) が対等な位置づけで共存しており、その構成要員のひとつである植物園が市民の生活になくてはならない存在になり得ていることが理解でき

た。これらの事例を我が国における植物園のあり方への参考としたい。

アクセス：パリからのTGVが発着するフランス国鉄のマルセイユ・サン・シャルル駅 (Gare de Marseille-Saint-Charles) を下車。地下鉄サン・シャルル駅 (Saint-Charles) から2号線に乗り、6駅目のプラド駅 (Rond-Point du Prado) 下車。駅から南西方向にマザルギュ通り、クロ・ベ通りを20分ほど歩くとボレリー公園の東端に至る。ゲートから駐車場の奥まで歩き、突きあたりを左折すると植物園の正門にたどり着く。

開園時間：10:00～18:00 (12:00～13:00は休憩時間、11～3月は17:00で閉園)、毎週月曜とイースター、聖霊降臨祭、1月1日、5月1日、6月26日、7月1日、11月1日、11月11日、12月25～26日は休園。その他、不定休あり。

住所：Jardin Botanique de Marseille, Borely Park, 551/564 avenue du Prado Park Avenue Borely 13008 Marseille, France

電話：+33. (0) 4.91.55.25.05

代表メールアドレス：jardinbotanique.borely@marseille.fr

引用文献

- Édouard Marie Heckel. <https://en.wikipedia.org/wiki/Édouard_Marie_Heckel> (2018年7月23日アクセス)
- 岩槻邦男 (1991) 植物園と植物学「パリ植物園」. プランタ 16: 44-50.
- 自治体国際化協会パリ事務所ホームページ. <www.clair.or.jp/j/forum/c_mailmagazine/201110/2-2.pdf> (2018年7月23日アクセス)
- 古平栄一 (2017) シリーズ「海外の植物園」⑱ リオン植物園 (フランス). 日本植物園協会誌 52: 108-113.
- マルセイユ市環境局植物園ホームページ. <<http://environnement.marseille.fr/jardin-botanique#>> (2018年7月23日アクセス)
- 須田泰夫 (2002) パリ植物園. 日本植物園協会平成14年度 (第33次) 海外事情調査隊. ヨーロッパ植物園事情調査報告書. pp. 38-40. 日本植物園協会. 東京.
- The International Plant Name Index. <<http://www.ipni.org/index.html>> (2018年7月23日アクセス)
- 米倉浩司・梶田忠「BG Plants 和名-学名インデックス」(YList). <<http://ylist.info/index.html>> (2018年7月23日アクセス)

第7回東アジア植物園ネットワーク ビジネスミーティング報告

Report of “The 7th East Asian Botanical Garden Network Business Meeting”

國府方 吾郎

Goro KOKUBUGATA

国立科学博物館筑波実験植物園

Tsukuba Botanical Garden,
National Museum of Nature and Science

第7回東アジア植物園ネットワーク（EABGN）ビジネスミーティングが2018年10月11日に国立科学博物館にて開催された。東アジア各国の代表・関係者計14名が参加し、日本からは岩科司、邑田仁、樋口正信、國府方吾郎、中村剛が参加した。この会議の主な議題は①次回のビジネスミーティング・シンポジウムの開催地、②EABGNの代表者および各国代表に関することの2件であった。ミーティングの冒頭、邑田氏によるEABGNの設立当初からの経緯説明がなされ、その他、ネットワークの今後の活動、メーリングリスト、HP等に関する意見交換を行った。

決議事項①

次回2020年度のビジネスミーティング・シンポジウムについては中国の上海辰山植物園がホストとなることが提案され、その方向で調整していくことが議決された。

決議事項②

EABGNの代表者、各国代表の名称についてはそれぞれChairperson、Country coordinatorとすることが確認された。また、Chairpersonについては次のミーティング代表がその期間務めるといったこれまでの通例に従い、上海辰山植物園長が就任する方向で調整が進んでいる。Country coordinatorについては各国で選出することになった。

ビジネスミーティング後、昭和記念公園にて外国人を対象としたエクスカージョンが催され、日本庭園などを視察して



EABGNビジネスミーティングの様子。



国立科学博物館2018国際シンポジウム「東・東南アジアにおける植物多様性保全」。

いただいた。また、ビジネスミーティングと並行して開催された国立科学博物館2018国際シンポジウム「東・東南アジアにおける植物多様性保全」（11月9～11日）では、東アジア植物園ネットワークに加え、東南アジア植物園ネットワーク、植物園自然保護国際機構(BGCI)の関係者が参加し、学術シンポジウム（Plant Biodiversity Conservation in East and Southeast Asia）13件、公開シンポジウム（日本の植物多様性を考えよう）7件の講演が行われた。

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） —

天藤製菓株式会社	株式会社セルコ
株式会社総合設計研究所	公益財団法人日本植物調節剤研究協会
株式会社緑生研究所	公益財団法人東京都公園協会

広 告 索 引

天藤製菓株式会社……………	121	タキイ種苗株式会社……………	123
NHK出版 趣味の園芸 ……	123	武田薬品工業株式会社……………	121
一般財団法人 沖縄美ら島財団 ……	120	日本新薬株式会社……………	122
一般財団法人 公園財団 ……	120	株式会社富士植木……………	124
株式会社サカタのタネ……………	122		

研究発表委員（*委員長）

飯野 盛利	名誉会員
折原 裕	東京大学大学院薬学系研究科附属薬用植物園
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・創薬科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
東馬 哲雄	東京大学大学院理学系研究科附属植物園
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53号

平成30年11月発行

発行責任者	岩科 司
編集責任者	高野 昭人
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

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、研究発表要旨、調査報告、事例報告、実用記事、開花記録、協会報告などとし、原則として他誌に未発表のものとする。
 - 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. 研究発表要旨は、当該年の協会大会・研究発表会で発表した内容を簡潔に要約したもので、投稿による。ただし、発表した内容が既に他誌に印刷公表されている場合でも、他誌との重複を妨げない。
 - d. 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。
 - e. 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。
 - f. 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。
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と、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。
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、英文のSUMMARYおよびKey wordsを記す。ただし、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（あいいうえお順）およびKey words (abc順) は、それぞれ5語程度とする。和文の要約のみを提出した場合、その英訳文の作成は委員会に一任となる。ただし、研究論文では必ず著者が執筆したものを添付しなければならない。
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、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、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、拡張子を付ける。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。

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、拡張子を付ける。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、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、研究発表要旨、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. 総説、特別寄稿、特集記事、研究論文については、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。また、希望者にはPDFファイルを贈呈する。

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。

平成23年7月28日改訂
平成24年9月10日改訂
平成25年5月30日改訂
平成25年6月10日改訂
平成25年11月10日改訂
平成26年3月18日改訂
平成27年3月20日改訂
平成28年2月1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

「美らなる島の輝きを御万人へ」



沖縄美ら島財団は、

沖縄の自然・文化・歴史に関する調査研究をもとに、
普及啓発活動・技術開発・公園施設等の管理運営を行っています。

これまでに培ったノウハウを生かし、
魅力あふれる「美ら島」の輝きを創造していきます。



沖縄県国頭郡本部町字石川888番地

Tel: 0980-48-3645 | <http://churashima.okinawa>

<http://www.facebook.com/okinawa.churashima>

海洋博公園
OCEAN EXPO PARK

沖縄国際洋蘭博覧会2018大賞株
(内閣総理大臣賞)
Trctm.splendidum 'Akiko'
齊藤 正博氏 (茨城県)



OKINAWA INTERNATIONAL ORCHID SHOW 2019

沖縄国際洋蘭博覧会

2019年2月2日[土]ー2月11日[祝]

海洋博公園 熱帯ドリームセンター

[お問い合わせ] 海洋博公園管理センター 植物管理チーム

TEL: 0980-48-2741(代) FAX: 0980-48-3785

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33回 都市公園等コンクール
管理運営部門 国土交通大臣賞
埼玉県営吉見総合運動公園

Parks Japan F.®



第34回 都市公園等コンクール
管理運営部門 国土交通大臣賞

文京区立肥後細川庭園「真正性と公園マネジメント」

[(一財) 公園財団・西武造園(株)]



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 <http://www.prjf.or.jp/>

あなたは知ってる？

痔の
はなし



内側か？外側か？
わかっていないと
薬に迷うことになる。

1



痔で最も多く見られるのは「いぼ痔」で、肛門の内側と外側にできます。

2



しかし、内側のいぼ痔は痛み・かゆみを感じにくく、気がつきにくいのです。

3



そのため、内側のいぼ痔なのに、外側に意識がいきがちです。

4

内側のいぼ痔には、内側からケアしましょう。

4種の有効成分が痔の症状によく効きます。

プレドニゾロン酢酸エステル・リドカイン・アラントイン・ビタミンE酢酸エステル

[効能]いぼ痔・され痔(さけ痔)の痛み・出血・はれ・かゆみの緩和 [第2類医薬品]

ボラギノール[®]A 注入軟膏

この医薬品は、薬剤師、登録販売者に相談のうえ、「使用上の注意」をよく読んでお使い下さい。

製造販売元 あま とう 天藤製薬株式会社 販売元 武田コンシューマヘルスケア株式会社

○この医薬品に関するお問い合わせは、天藤製薬株式会社「お客様相談係」【電話】0120-932-904

【受付時間】9:00～17:00(土、日、休、祝日を除く) <http://www.borriginol.com> ○お求めは薬局・ドラッグストア等で。



Better Health, Brighter Future



タケダから、世界中の人々へ。より健やかで輝かしい明日を。

一人でも多くの人に、かけがえのない人生をより健やかに過ごしてほしい。タケダは、そんな想いのもと、1781年の創業以来、革新的な医薬品の創出を通じて社会とともに歩み続けてきました。

私たちは今、世界のさまざまな国や地域で、予防から治療・治癒にわたる多様な医療ニーズと向き合っています。その一つひとつに応えていくことが、私たちの新たな使命。よりよい医薬品を待ち望んでいる人々に、少しでも早くお届けする。それが、いつまでも変わらない私たちの信念。

世界中の英知を集めて、タケダはこれからも全力で、医療の未来を切り拓いていきます。

あなたも、あしたも、すこやかに。

健康円満

家庭円満も、人生円満も、
「健康円満」な毎日から。

日本新薬は、
「健康円満」な未来に向けて、
新しいくすりを創りつづけます。



健康未来、創ります

日本新薬

NIPPON SHINYAKU CO., LTD.



サカタのタネ

PASSION in Seed



花と緑の魅せ場をつくる



夏の強い日ざしでも元気いっぱい！
春から秋まで長く楽しめます

サカタのタネ グリーンサービス 株式会社 <https://www.sakata-greenservice.co.jp>

〒224-0041 横浜市都筑区仲町台3-5-7 第3セキビル TEL 045-945-8828 FAX 045-945-8829

全16種

ギューギュー

タネのタキイ

- 株がこんもりギューギューっとまとまる!
- 花がたくさん咲き続ける!
- 梅雨や夏の暑さに強い!

ブルーアイ NEW

ハニー NEW

切り戻しをすることで、
さらに長く楽しめる!

生育写真:ローズ→



3月27日



4月23日



6月4日



6月24日



7月29日



8月13日



9月6日



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

タキイ ギューギュー

検索

ココロとカラダに効く

ハーブ便利帳

【著】真木文絵 (ハーバルセラピスト) 【監修】池上文雄 (千葉大学名誉教授)

●定価 1,404 円(税込) *A5判 並製・112 ページ(内カラー 96 ページ)

ハーブの「ありがたさ」がわかる便利帳

知っているようで知らないハーブそれぞれの作用と、効果的な使い方＆食べ方や、様々な疑問にわかりやすく答えてくれる便利帳。あなたのココロとカラダを整えてくれる、使える・使いたいハーブが、必ず見つかる一冊です!

Contents

*西洋ハーブはチカラ植物

タイム/ジャーマンカモミール/
ペパーミント/ラベンダー ほか

*食材にもチカラ植物

ショウガ/ウコン/トウガラシ/
シソ/キク/ゴボウ/ハトムギ ほか

*庭にあるチカラの木

ユズ/クちなシ/サンショウ/
カキ/ビワ/キンモクセイ ほか

*野山で出える和のハーブ

ドクダミ/アケビ/オオバコ/
クズ/クワ/スギナ/ツクサ ほか

タイム

作用 抗菌、去痰、気管支鎮痙

*気管支炎に タイムハニー

ユズ

作用 血行促進、毛細血管強化 ほか

*青ユズで自家製 ユズコショウ

ドクダミ

作用 抗菌、利尿、緩下、解毒

*抗菌作用バツグン! ドクダミ茶

NHK出版

*お近くの書店でお求めください。小社直接の場合は下記まで。 <http://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(年末年始を除く)



昭和薬科大学竣工時



昭和薬科大学近景

**花と緑の街をつくり続けて、もうすぐ170年
時代の要望に応える “みどり” を提案します**

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
- 造園材料の生産・販売



創業嘉永2年
株式会社 富士植木

本社／〒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

<http://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