

高知県立牧野植物園 研究報告

Annals of the Makino Botanical Garden, Kochi



高知県立牧野植物園

The Kochi Prefectural Makino Botanical Garden

高知県立牧野植物園研究報告 第3号

目 次

牧野富太郎の「疎開日記」	田中 純子・伊藤 千恵 ……………	1
高知県立牧野植物園開園60周年記念特別展 英国キュー王立植物園収蔵画とFlora Japonica 関連講演会 「植物から発信する植物研究」記録	松本 輝樹 ……………	13
植物園海外事情調査	中野 善廣 ……………	25
2017年7月シャン州植物インベントリー調査報告	堀 清鷹・布施 静香 …………… 田村 実・藤川 和美	33
JICA草の根技術協力事業「ミャンマーシャン州における 森・里・川・湖をつなぐ豊かな地域づくり支援事業」 第1回ベースライン調査報告	長嶋 麻美・藤川 和美 ……………	39

牧野富太郎の「疎開日記」

— 解説と翻刻 —

田中 純子・伊藤 千恵
練馬区立牧野記念庭園記念館

はじめに

植物分類学者牧野富太郎(1862-1957)は、若い頃から晩年に至るまで日記を付けていた。高知県立牧野植物園に保管されているそれらの日記を活字に起こし、牧野が所持した標本の採集年や地名、書簡、雑誌に掲載した記事などの情報を加えて出版されたものが、山本正江、田中伸幸編『牧野富太郎植物採集行動録・明治・大正篇』(2004)と『同・昭和篇』(2005)である。これら2冊は、牧野の長い人生について記録情報が有る限りその日その日の行動を知ることができる文献である。

さて、練馬区立牧野記念庭園と園内にある記念館は、高知県立牧野植物園や首都大学東京の牧野標本館とともに1958年に開園・開館したが、記念館建て直しのために一時閉館し、2010年にリニューアルオープンした。その際牧野のご遺族から、ご自宅などに遺されていた牧野に関連する資料をお預かりし、調査を進めると共に記念館での企画展に活用させていただいている。それらの資料中に、備忘日記と印字された表紙に「疎開日記」と書かれた紙片を貼り付けたノート(図1)が含まれていた。『牧野富太郎植物採集行動録』では、1945(昭和20)年つ

まり太平洋戦争終結の年の5月12日に「鈴木氏来, 出発」と書かれた後が記されておらず、その続きがこの日記であることが判明した。したがって、本稿にて「疎開日記」の概要と日記に登場する植物などの解説および翻刻を掲載する(翻刻と概要を田中が、植物に関連する解説を伊藤が担当)。

1 日記の概要

最初に「疎開日記」の構成に言及する。ノートのサイズは縦16cm、横10cm。青線の枠と罫のある用紙が128ページ、そのうち17ページまで記述があり、後は白紙。最後のページに、クララに関する英語の記載文が記される(日付は5月14日)。真ん中辺りのページにコゴメヤナギの枝先が挟まれてある。それは、芽吹いて間もない枝先を6.5cmの長さで採取したもので、葉や枝など全体に白い毛がある。葉の長さは2-4cm、幅0.2-0.6cmで葉の縁は内側に巻きこむものもあり、葉の裏面は白色を帯びる特徴が見られた。日記の見返しには、向かって右側に「山梨県庁内食糧増産課技師」2名と「蒔絵筆製造人」の名がメモされ、左側には「疎開日記」という見出しと「牧野富太郎 八十四歳」が記される。また、裏の見返しには処方箋が貼り付けられ、その裏にはオオニシキソウの記載があるが斜線で消されてある。処方箋は、1945年8月22日に穂坂村の医師横森久重郎が処方したもので、薬の名称とその量、服用の仕方が書かれる。

処方箋に関して水上元氏のご教示によれば、処方1のうち、硝蒼、タンカーゼ、タンナルビン、阿片散はいずれも下痢の治療(止瀉・整腸)に用いられる医薬品で、サロールは抗菌薬である。大黃は教科書的には緩下作用(便秘の治療)作用があるとされているが、最近になって下痢止めとしての効果もあることが明らかにされ、全体として腸の機能をバランスよく整える生薬であると考えられるようになっている。処方1は、細菌によって引き起こされた(食中毒性の)下痢の治療を目的として投与されたのではないだろうか。処方2のうち、安那加は頭



図1. 「疎開日記」表紙 1945年. 個人蔵

痛や疲労感・倦怠感の治療に、チウレチンは抗炎症薬として、ジギタリス葉末は心不全の治療に、ビスラーゼはビタミンB₂欠乏による口内炎の治療のほかに、代謝賦活薬として消耗性疾患などに用いられてきた。処方2は、ひどい下痢を起こして消耗した体力の回復を目的として投与されたものであろう。結論として、牧野博士は昭和20年の夏の時期に、おそらく食中毒によるものと思われる下痢を発症し、全身状態も低下したために、横森医師はこれらの医薬品を処方したのであろう。

次に日記の内容について述べる。1ページ目(図2)の上段に大きな字で「疎開決行」とあり、牧野の強い決意を感じさせる。続いて「昭和20年5月12日」の日付と、牧野が先に出発し、娘の香代と鶴代は遅れることが記される。下段は、空襲の危険に瀕したため疎開を決意したこと、家の始末、及び12日の行動を記録。その日、いけばな作家で東京植物同好会(現牧野植物同好会)の鈴木理藻が手伝いに来て、牧野は孫の澄子と同好会の川村かう(1910-2011)の3人で大泉学園駅を出発。疎開先は、甲州北巨摩郡穂坂村宮久保(現山梨県韮崎市穂坂町宮久保, 図3)。新宿駅で汽車に乗り翌13日韮崎駅で下車。出迎いの同好会の笠原基知治(1914-2012)と東京帝国大学(現東京大学, 以下帝大)の研究分室の3名が牧野をリヤカーに乗せ、皆で押して疎開先の横山保義の家に到着した。



図2. 『疎開日記』1ページ。個人蔵

そこで、横森家にすでに疎開していた細胞遺伝学者藤井健次郎(1866-1952)と再会を喜んだ(大場編2007a)。藤井とは、2人が勤務した帝大において旧知の仲であった。両家の親密な交流が日記からうかがわれる。藤井家

から牧野家へ蕎麦切・うどんなどの食料が届けられたり、牧野が体調を崩した時には、藤井より干ゲンノショウコやアスピリンをもらったりしている。藤井が牧野に返却した書物は、19世紀後半に出版されたオーストリアの植物図鑑で、乾燥させた植物を型にとり印刷する方法で作成された精巧な図を収録する(村田2015)。高知県立牧野植物園編『牧野文庫蔵書目録(洋書の部)』(1981)に、この書名がある。

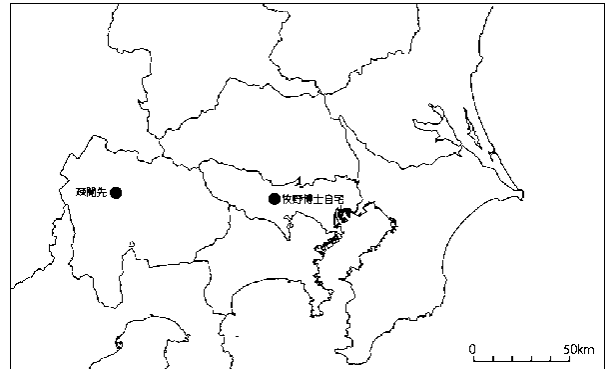


図3. 疎開先の位置図

15日に川村は帰り、遅れていた香代と鶴代は17日に着いた。疎開中、鶴代や澄子は塩崎村(現山梨県甲斐市)にある帝大の分室を訪ね、東京を行き来している。また、多数の荷物が分室と大泉より到着した。それらの収納のためか、長引くかもしれない疎開のためか、家の見分にも出掛けている。

疎開先での生活は、牧野にとって散歩と植物採集・記載が日課であった。採集した植物(後述)のうち、クララは先述のように記載文があり、また蛆の退治のためクララを厩に入れることを試みているが効き目は疑問としている。クララの記載文からは、植物体の生え方から細部の毛の様子、その味に至るまで記されており、丹念な観察を経て書かれていることがわかる。9月に笠原よりコイケマの根をもらったと記述がある。記念館には「昭和20年秋 甲州北巨摩郡(空欄)村」と記されたコイケマの図(図4)が保管される。それは、蓇葖(袋果)を描いた図で、採集地の村名が分からなかったであろう、空欄である。コイケマの隣にはテウチグルミ(カシグルミ)の冬芽が描かれる。採集地は甲州北巨摩郡穂坂村宮久保。また、方言の記録も大事な日課であった(後述)。様々な人から便りが届き、牧野も書状・葉書を認めている。帝大教授で塩崎村に疎開していた遺伝学者篠遠喜人(1895-1989)(大場編2007b)や篠遠のもとで研究し同様

に疎開していた笠原（笠原 2008）ら、牧野を訪ねて来る人も多かった。学生の頃から牧野と交流のある篠遠は牧野の疎開先を斡旋した人物である（後述）。疎開して1週間ぐらいから、下痢や発熱の記録が続き、牧野の体調はあまり優れなかったようである（図5）。また、食用野草、シロザなどをたびたび採っていることから、厳しい食糧事情であったことが推測される。

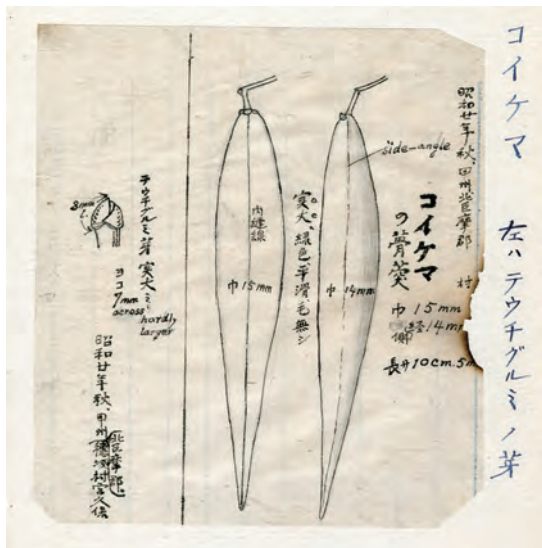


図4. コイケマ，テウチグルミの芽の図 1945年秋。個人蔵



図5. 疎開先での牧野富太郎 1945年7月7日撮影。個人蔵

日記の期間は、6月29日まで月日・曜日・天気・その日の行動が記録されるが、翌30日は体温を記しただけで終わり、次に「此間記事を怠り記せず了」とある。再開されたのは終戦日を経た9月であるが日にちの記載が無い。最後は「九月廿（空欄）日（晴）」。牧野の自叙伝に載る「牧野富太郎博士年譜」では、10月24日に「帰京」とある（牧野富太郎 1956a）。

2 疎開に関連する資料の紹介

① 疎開の経緯

自宅が爆撃による危険に瀕したため牧野一家が疎開を断行したことは日記の内容から分かるが、山梨県の穂坂村をどのような経緯で疎開先としたのであろうか。

鶴代は、牧野の自叙伝のなかで「父の素顔」として、様々な思い出を短文にまとめている。その一つに「疎開」という見出しのものがある（牧野 1956）。それには、爆弾がほとんど毎日落とされるようになって、防空壕に父を連れて行く大変さ、疎開する必要は無いといって頑として聞き入れない牧野、爆弾が家の門のところ落ちてついに牧野も疎開する気持ちになったことが記される。疎開先については、穂坂村の「横森さんという、昔村長をしていらした方—篠遠喜人さんの奥様のご親戚にあたる方が蚕をつくっていらっしゃった蔵に疎開した」とある。疎開先にて牧野は、毎日リング箱二つ並べた机で書き物に余念の無い生活を送ったこと、だんだん栄養失調になり体中むくみがでたこと、10月20日すぎに大泉に戻った途端にからだがよくなったことも記される。牧野が一番必要とする書籍は帝大の荷物と一緒に運んで貰ったということである。東京大学の記録には、篠遠の担当していた「遺伝学講座は葦崎の篠遠教授の親類の家に」疎開したとある（東京大学百年史編集委員会 1987）。日記に出てくる塩崎村の「分室」とは、この講座を指していると考えられる。

84歳の高齢で疎開を断行した牧野は体調も万全ではなく困難な生活を送ったことは十分推し測られるが、一方で篠遠をはじめ、笠原、川村、鈴木および牧野の家族らの尽力によって牧野は無事に疎開し、再び家に戻ることができた。また、家に残してきた数多の蔵書の保全について東京で東奔西走した人物がいた。それは、『實際園芸』の主幹石井勇義（1892-1953）である。彼に宛てた書簡（1945年10月16日付）のなかで、牧野は、石井の尽力に対し「他人では出来ぬ事と其篤き御友情に対しては万（筆者注：満）腔の感謝を捧げ居ります」と述べている。

② 方言ノート

先述したように方言の記入が疎開中の牧野の日課であった。方言に関する資料が記念館に保管される。それは、5冊からなる、方言をアイウエオ順に書き込んだノートである。各冊の表紙には牧野の筆跡で「方言ノート」

および方言を記入した年が記され、1冊目の表紙は「大正9年(1920)記入」、5冊目は「昭和20年(1945)記入」とある(図6)。内容は収集した方言、採録地、共通語、注記である。5冊目には疎開先の穂坂村の名が散見する。

牧野は、自叙伝に収載の「植物方言の蒐集」において、1920(大正9)年頃から日本各地の植物方言を集め記録し、自身の努力と協力者の尽力によりそれらがかなりの数になり、早晚本として出版したいと述べている(牧野1956b)。この文を執筆した時期は、1920年頃を凡そ28年前としていることから、疎開から戻った後の1948年頃であろう。そして、方言は、「民衆が植物の実物に就て実際に呼んでいる名であるのだから、其点から観ても民衆が其れに注意を向けて其れ丈け知識を働かせている証拠になる。故に方言が沢山にあればあるほど其国の民俗文化の度が進んで」いるとして、方言調査の重要性を唱えた。

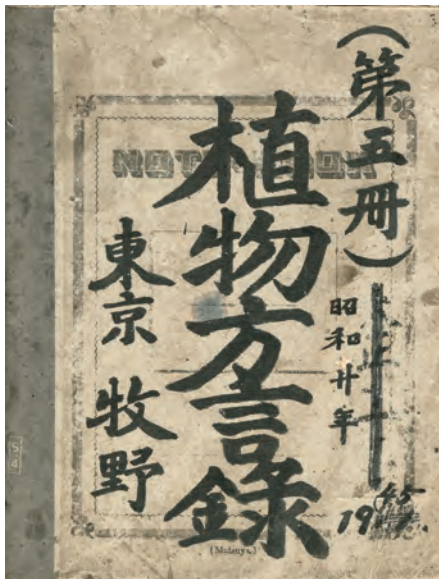


図6. 植物方言録(第5冊)1945年. 個人蔵

③ 疎開先で採集した標本

日記内にはいくつかの植物名が登場する。そのため、それらが標本として採集されていないかを首都大学東京牧野標本館で調べ、ヒガンハギ(図7, MAK241746)を採集していることを確認した。ヒガンハギは、牧野が特に呼んでいた和名(牧野1956c)で、現在ではツクシハギという和名が一般的でありヒガンハギは異名とされる。日本固有種で、本州・四国・九州に分布し、丘陵地から山地に生育する(大橋2016)。標本には「秋1945 甲州北

巨摩郡穂坂村 ヒガンハギの実、一種の笹、紫這メドハギ」との牧野自筆のラベルも貼付されている。ヒガンハギは大泉で採集されている標本が多く残されており、1943年関西より移植と書かれた標本(MAK49296)、1944年摂津長尾村より移植と書かれた標本(MAK49297)があることから、疎開以前より他地域から大泉の自庭に牧野が植栽していたことがわかる。また、1945年10月24日に疎開から大泉へ帰った後の10月29日にも大泉で果実のついたヒガンハギの標本(MAK290321)を採集している。さらに、1946年9月11日に採集した標本には「大泉 甲斐穂坂村移植」と書かれた標本(MAK290320)があり、牧野(1956c)では「私は先年山梨県、北多摩郡の穂坂村(此地のハギは皆此種)から、其苗を東京の東大泉町の自庭に、移し植えた」との記載があることから、疎開先から持ち帰り移植していることがわかる。

その他の標本としては、伊藤(1974)より1945年にはシダ植物の標本を採集していないことが報告されていることから、顕花植物を対象に疎開先で採集した標本を同標本館で調べたところ、果穂をつけたオノオレカンバ(MAK42659)、果実をつけたツルウメモドキ(MAK191039)を採集していることも確認した。2点とも果期から、日記に記入された5月に採集した植物には該当しないが、日記に記入せずとも日々植物を採集していたことがうかがえる。



図7. ツクシハギの腊葉標本. 首都大学東京牧野標本館蔵

おわりに

牧野の「疎開日記」は2ヶ月余りの短い記録である。牧野や彼を取り巻く人々にとって戦争末期の大変困難な時期であったが、植物採集・方言の記録など自分の道を揺るぐことなく歩む牧野の姿に心打たれる。疎開を決めた牧野が郷里佐川の友人吉永虎馬にその旨を知らせる手紙(1945年4月7日付)のなかで、「自然にある植物を相手として、学問の為め、国家の為め、研究しおけば、決してたゞの殺潰しではありません」と記している(松岡2017)。植物学者としての牧野の確固たる信念が感じられる文である。

謝辞

本研究をするにあたり、牧野一淳氏には資料を調査することに快諾いただきました。コゴメヤナギの同定につきましては、南浜野生植物調査室長谷川義人氏にご助言をいただきました。処方箋の解説及び解説につきましては、高知県立牧野植物園園長水上元氏、名古屋市立大学教授鈴木匡氏及び金城学院大学客員研究員河村典久氏にご教示をいただきました。標本を調査するにあたっては、首都大学東京牧野標本館准教授菅原敬氏、持田幸良氏、山本正江氏に多大なるご協力をいただきました。記して感謝申し上げます。最後に、本投稿にあたっては、編集委員の皆様にご機会を与えてくださいましたことに感謝いたします。

引用文献

伊藤洋. 1974. 標本ラベルから逆にたどった牧野富太郎博士の採集年表. 植物研究雑誌 49: 285-288.
大場秀章(編). 2007a. 藤井健次郎 植物文化人物事典

江戸から近現代・植物に魅せられた人々. pp. 433-434. 日外アソシエーツ.

大場秀章(編). 2007b. 篠遠喜人 植物文化人物事典-江戸から近現代・植物に魅せられた人々. pp. 250-251. 日外アソシエーツ.

大橋広好. 2016. マメ科. 改訂新版日本の野生植物 2 イネ科～イラクサ科. p. 278. 平凡社.

笠原基知治. 2008. 斑入り植物のはなしなぜ、一本の木から違う花が咲くのか. 180 pp. 斑入り植物友の会.

高知県立牧野植物園(編). 1981. 牧野文庫蔵書目録(洋書の部). 199 pp. 高知県立牧野植物園.

東京大学百年史編集委員会(編). 1987. 東京大学百年史 部局史二. p. 547. 東京大学出版会.

牧野鶴代. 1956. 疎開(父の素顔) 牧野富太郎自叙伝. pp. 243-246. 長嶋書房.

牧野富太郎. 1956a. 牧野富太郎博士年譜 牧野富太郎自叙伝. p. 273. 長嶋書房.

牧野富太郎. 1956b. 植物方言の蒐集 牧野富太郎自叙伝. pp. 220-222. 長嶋書房.

牧野富太郎. 1956c. ヒガンハギの花. 牧野植物一家言. p. 83. 北隆館.

松岡司. 2017. 牧野富太郎 通信-知らざる実像-. p. 207. トンボ出版.

村田稔. 2015. 大原孫三郎が開いた図書館. 岡山大学附属図書館報 楷.no. 60: 5-6.

山本正江・田中伸幸(編). 2004. 牧野富太郎植物採集行動録・明治・大正篇. 200 pp. 高知県立牧野植物園.

山本正江・田中伸幸(編). 2005. 牧野富太郎植物採集行動録・昭和篇. 208 pp. 高知県立牧野植物園.

翻刻凡例

- ・原文にある旧漢字は通行の字体に、旧仮名遣いは現代仮名遣いにそれぞれ改めた。
- ・読点は原文のままである。
- ・□は、原文の空欄を示す。
- ・[]は翻刻者の注記である。

[表紙:] 疎開日記

[見返し: 右]

山梨県庁内食糧増産課

技師 鈴木武雄属

菊島 一属

滋賀県蒲生郡南比都佐村上駒月 [現滋賀県蒲生郡日野町] 村田久郎兵衛

○蒔絵筆製造人

[見返し: 左]

牧野富太郎 八十四歳

疎開日記

[1 ページ]

疎開決行 昭和20年5月12日 先ヅ予出発、香代、鶴代ハ二、三日後出発
敵の空襲日を遂って頻繁ならんとも我が住処、板橋区東
大泉町五五七番地も漸次危険に瀕するに由り遂に断然疎
開する事とし、家は医師林芳三氏へ借し電話も同様その
ままにし地代、電話ニ関する費用、電燈代に同氏負担し且毎
月金五十円也の家賃を払い呉る事を約束した

○五月十二日(土曜日) 鈴木理藻氏来邸、手伝い呉る
前日より来り居りし川村カウ氏も澄子と共に取片つけに忙がし
予前夜は夜明け前まで片付する、午後□時頃予、澄子、川
村氏を伴い先ず出発す其前^{オホキ}大家加藤嘉平氏へ行き
て暇乞いす、旧居を出づ鶴代、香代大泉学園駅まで
見送る、電車池袋駅着、夜に入る、省線電車に乗り
かえ新宿駅着久しく発車を待つ、□時同駅を發
車す、車中は乗客にて動き取れなく充滿す、又携帯の荷物
多し、汽車は無事に進行せり
○五月十三日(日曜日) 汽車は無事に進行をつづけ夜將に明け
んとする頃山梨県甲府駅に着す、此汽車は葦崎駅に停まらざ
るを以て此甲府駅にて下車す、此駅にて久しく次の汽車の到着を待つ、
程なく新宿発の汽車来り乃ち之れに乗り換ゆ、夜明け早朝葦崎
駅に無事到着す、下車し駅長に挨拶し八王子駅乗越しの汽
車賃を払い、少時して笠原基知治氏、大学研究分室の□ [3人の名を入れるための空欄]
の三氏迎へに来らる、幸に駅にて辛うじて備い得しりやかーに乗
り又荷物を載せ同駅を出発す、始めしばらくは平地なりしが次に坂路
となる、笠原、□ [同上] 三氏牽引、川村、澄子之れを押し、駅より一里
十町許にて遂に山梨県、北巨摩郡、穂坂村宮久保の横森保義氏の宅に着す、早速に
家族の人々に初見の挨拶し土産物の印として金參拾円也の包を進
呈す、主人は予を迎えにワザワザ駅に向われ途中にて行違いと相成り

程なく帰宅ありし故初見の挨拶をなし居室を貸与せられし礼を述ぶ、前に当家に疎開し来りし藤井健次郎氏に久しぶりにて会ひ大に相嬉ぶ、予主家の一室にて臥床し暫時休養す、定められし室を見分す、庭にて藤井氏と話し又日光浴をとる、少し近傍を歩いて見しが漸く疲労す、帰りて始めて定めめの室に入る、川村、澄子室内を整理掃除す、藤井氏よりの招きにて同氏の室（一つの離れ屋）に到り川村氏と澄子と予と藤井氏嗣子の妻君の調へし蕎麦切の馳走になり、帰りて食事す夜に入り予ハ主家の一室に寝ね川村、澄子ハ借室に休寝す、此日は気持よき晴天なりし

○五月十四日（月、晴後ち曇）朝起主家の室より借室ニ還る、昼食後川村スミ子兩人を伴い近くの山路を散歩し帰ル、採り来りしくらら（苦参）の嫩本を検シ記載す晩に藤井氏ヨリ饅頭三皿を贈らる、白紙若干甘草二本を同氏へ贈る、藤井氏は今朝早く立ちて東京に行く

○五月十五日（火、曇微雨）川村、スミ子兩人朝引き明け支度して葦崎駅に今朝着予定の鶴代一行を迎えに行く、笠原氏も駅に来る、同氏へ東京大泉鶴代ヨリの電報アリ小松氏の都合にて大泉出発ニ、三日後れるとの事、川村、スミ子兩人は笠原氏に伴れて塩崎村の分室へ行き篠遠氏夫人に会い挨拶し野菜卵を恵まれて帰り来る、小松留守の為め出発ニ三日後れる更に此方にも電報達せり、午後一時川村氏出発帰宅す、雨降りシユエ蝙蝠傘ヲ貸ス

○五月十六日（水、朝雨、午前九時半頃ヨリ晴ル）鶴代等今日朝五時葦崎着ノ電報午後一時半ニ着ク、スミ子早速ニ駅ニ行ク、来テ居ラズ、空シク帰宿シ、若シヤト思ヒ塩崎村駒沢ニ行キ見シニ矢張り来居ラズ空ク帰宿ス既ニ夜ニ入ル、主家ニテ夕食トシテ蕎麦切ノ馳走ニ預ル、帰り方言ノ書入レヲナシ十一時過ぎ就寝ス

○五月十七日（木、午前曇り後チ晴レ日光サス）朝鶴代香代葦崎駅到着、二人ニテ横森氏ノ宿ニ無地着ス、昼食後近傍ノ山路ヲ散歩、採り来リシ植物ヲ記載ス、晩ニ方言記入ヲナス、鶴代、スミ子葦崎駅へ荷物ヲ取りニ行キ荷馬車ニテ荷物着ス

[上段枠外] 山下助四郎、星薬学専門学校ヨリノ書信到着ス

○五月十八日（金曜日、晴）昼食後近傍ヲ散歩ス、採り来リシニ、三ノ樹ヲ記載ス、又方言記入ヲナス、塩崎大学分室より荷物五個届ケ来ル

○五月十九日（土、曇天、微雨 []）鶴代、澄子兩人塩崎駒沢の篠遠喜人君の大学分室ニ行キ夕刻帰宿ス

○五月二十日（日曜日、曇天）本家主人案内ニテ藤井健次郎君ト地面ノ見分ニ行ク、此日川田豊太郎氏、高橋新太郎氏、宮内長次氏、鯛天怡子氏ノ書信到着、鯛天怡子氏ハ夫鯛天源三郎氏ガ五月一日病死ノ由ヲ報ジ来ル、笠原基知治氏来訪、山中省二氏ノ書状来リ通勤証ヲ送ラル、久シ振りニテ入浴ス、方言記入、就寝午前一時頃ナリ

○五月二十一日（月曜、曇天）

清水藤太郎，落合ギン（阪庭清一郎氏死去ノ報），山本守三三氏ヨリ
ノ葉書着，方言記入，東京携帯ノ植物生本ヲ庭ニ植ウル，発送スベキ
葉書十二枚認タム，少々腹痛み下痢の気あり

○五月二十二日（火，曇天）

鶴代，澄子兩名東京ヘ行ク，方言記入ヲナス，藤井君ヨリ
干ゲンノショウコを贈らる，下痢の気味ヤ、ヨシ

○五月二十三日（水，晴）

塩崎分室ヨリ篠遠氏等数人見えらる

○五月二十四日（木，□□）

○五月二十五日（金，晴）

昼食後附近ヲ散歩ス，食用野草ヲ採り来ル，山羊乳ノ配布ヲ受ク

○五月二十六日（土，晴）

昼食後附近ヲ散歩し食用野草ヲ採り来ル，ホップ畑
ヲ見ル，香代ヲ郵便局ニ遣ハシ書状ヲ出ス，神戸ノ西村マサ氏ヘ五
円小為替入り書留書状ヲモ出ス

○五月二十七日（日，半曇半晴）

午後附近ヲ散歩シ若干ノ食用野草ヲ採り来ル，ヲトコメシ
苗ヲ写生ス，新聞ハ去ル二十五日二十二時三十分頃ヨリ約二時間半ニ互
り敵機 B29 二百五十帝都ニ来襲，焼夷弾盲爆，宮城内表宮殿，大
宮御所ノ炎上，都内各所相当ノ被害ヲ生セシヲ報ゼリ，又今日来リ
シ藤井令息ノ話ニヨレバ池袋新宿間，新宿荻窪間ノ省線電車ハ
不通，汽車ハ八王子韮崎間ハ折返シ運転トノ事ナリシ

○五月二十八日（月，晴）

藤井君ノ処ニテ蕎麦搔ノ馳走ヲ受ク，附近ヲ少シク散歩ス
方言記入ヲナス

○五月二十九日（火，曇天）

方言記入ヲナス，午后附近ヲ散歩ス

○五月三十日（水，晴）

笠原基知治氏沢山ナ菜ヲ持ち来リ恵マル，案内ニヨリ晩ニ藤井氏
ヘ行水ニ行ク，方言記入ヲナス

○五月三十一日（木，晴）

郵便局ニ香代ヲ遣ワシ書状ヲ出サシム，山本守三氏ヘ早速
書留書状ヲ出ス，方言記入ヲナス

○六月一日（金，晴）

方言記入ヲナス

○六月二日（土，雨天）

方言記入ヲナス

○六月三日（日，曇天）

方言記入ヲナス，鶴代，澄子恙ガナク帰り来ル

○六月四日（月，晴天）

当地國氏学校長并ニ山梨県視学秋山樹好氏（北巨摩地方事務
所）両氏来訪，方言記入ヲナス，此夕入浴ス

○六月五日（火，晴天）

「山梨日日新聞」本日ヨリ配達ヲ受ク，澄子荷物取りニ葦崎駅
ニ行ク，駄馬ヲ傭イ荷物着ク，澄子郵便局ニ郵便物
ヲ持ち行ク，山地ニテ苦參ヲ掘り根，茎，葉ヲ採り来ル
厠ニ入レ蛆子ヲ殺サンガ為メナリ，蛆死スルカ，疑問ナリ，
方言記入ヲナス

○六月六日（水，晴）

澄子朝早く出発東京ニ行ク，午前附近ヲ散歩シ帰りニ
しろぎ苗ナド採り来ル，方言記入ヲナス

○六月七日（木，雨天）

鶴代家ヲ見ニ行ク葦崎町ノ西方ニ在ルー農家ニ在ルー
家屋ヲ見テ来ル，清哲村ノ内也，方言記入ス

○六月八日（金，半曇）

新聞紙持ち来ル，方言記入ス

○六月九日（土，晴天）

附近ヲ散歩ス，方言記入ス，夜藤井氏ニ行ク

○六月十日（日，晴）

昼食後近傍ヲ散歩シハチクヲ伐り来テ杖ニ作ル，方言記入ス，本日
東京空襲アリシト聞ク，甲府ヘモ若干ノ爆彈落ちシトイウ

○六月十一日（月，半曇半晴）

昼食後近傍散歩，淡竹ノ筍ヲ採ル時期少シ過
ギ延ビタリ，

○六月十二日（火，曇天少雨）

方言記入，鶴代，藤井夫人ト同行塩崎分室，篠遠氏
方ニ行ク

○六月十三日（水，晴）

笠原基知治氏来リ一宿ス

○六月十四日（木，半曇天）

篠遠喜人氏来ル，同氏辞去ノ時，笠原氏共ニ塩崎ニ帰ル

○六月十五日（金，曇）

方言記入ヲナス

○六月十六日（土，曇，少晴）

郵便局ヘ郵便物（書状）ヲ出シニ行ク，方言記入ス

○六月十七日（日，曇）

鶴代，藤井夫人ト葦崎ニ行キ植木屋ヲ尋ヌ，農会
ノ横森祐喜氏来訪，越后カラ来タト云ウおおうばゆり
ノ干キタルモノ一個ヲ持ち来リ質問セラレタカラ速座ニ答エ
オキタリ，方言記入ス

○六月十八日（月，曇）

方言記入

○六月十九日（火，曇多少晴）

鶴代藤井夫人ト東京ニ行ク，方言記入，農会ノ横森祐喜氏ヨリ味噌漬ヲ贈ラル

○六月二十日（水，半晴半曇）

鈴木理藻氏ト鶴代トヘ速達ニテ書面ヲ出ス，藤井健次郎氏ヨリ Ettingshausen und Pokor[n]y, Physiotypia Plantarum Austriacarum 一冊返シ来ル，方言記入ス

○六月二十一日（木，半晴雲アリ）

方言記入，農会ノ横森祐喜氏ヨリ野菜ヲ贈ラル，日暮レテ藤井夫人東京ヨリ帰ル，魚肉ヲ贈ラル，相州三崎ノ実家ヨリ携帯セシモノナリ

○六月二十二日（金，曇）方言記入ヲナス，一軒置テ隣ノ

長谷川氏ヨリ薔薇ノ花枝ヲ贈ラル

○六月二十三日（土，半晴）

午食後附近ヲ散歩ス，方言記入ヲナス

○六月二十四日（日，雨）

京都遠藤善之氏ヨリ番茶，抹茶ノ小包郵便到着ス，誹 [俳]句ヲ書テ薔薇花ノ返礼ヲ長谷川氏ヘシタル所復タ薔薇花，ムラサキツクサ花トジャガイモトヲ恵マル，方言記入ヲナス

○六月二十五日（月，晴，雲アリ）

昼食後運動ノ為メ附近ヲ歩ク，郵便ヲ出シ香代ヲ遣ワス風邪ニテ多少発熱ス鼻涕頻リニ出ツ，隣ヨリ饅頭ヲ贈ラル又薬ヲ恵マル，藤井氏ヨリ行水ノ案内アリ香代行ク発熱三十七度五分

○六月二十六日（火，曇）

風邪ヤヤヨシ，咳夜ツトニ出ツ，終日臥来，藤井氏ヨリ薬ヲ贈ラル

○六月二十七日（水，曇）

夜分体温 38 度 9 分ニ上ル，藤井氏ヨリノアスピリンを服用し就寝ス

○六月二十八日（木，晴）

藤井氏ヨリ卵一個，トロロコブ，削り堅魚節一椀贈らる，体温 35 度 5 分ニ下ル，午后三時体温 37 度，夜に入り 37 度 2 分トナリ同十一時半ニモ同温度ナリ，嗽モ遠ノキ鼻汁ノ出ルモ少ナクナレリ，本日韭崎駅荷物係ヨリ六月二十日大泉学園発疎開荷物二十ヶ，二十四日到着セルニヨリ至急引取クレトノ 27 日附ハガキ到着セリ

○六月二十九日（金，曇）

朝七時半体温 36 度 7 分，馬力二台ヲ雇い韭崎駅ヨリ二十個ノ疎開荷物ヲ受取り来ル，午后九時体温 36 度 4 分，咳衰エシモ就寝後出ツ

○六月三十日（土曜日，夜来雨後曇 []）

午前九時体温 36 度 2 分

○此間記事を怠り記せず了る

○九月 日鶴代東京へ行ク

○九月 鈴木理藻氏来訪，一泊し翌日辞去す，彼岸菘

の生根を頼む、右□日彼岸萩を押す

○九月□日笠原基知治氏来ル、コイケマ生根を採り来り

呉れたり

○九月二十□日（晴）

[途中のページ：枝先が挟み込まれる]

[最後のページ]

○クララ（苦参） 14/ V /1945 Hosaka-mura, Prov. Kai.

Stems erect, caspitose* in a few or several members, entirely glabrous, or minutely and adpressedly* white puberulent, light green, or purple, or purpurascens light green, terete, solid, 5-11mm. across, herbaceous, more or less shining excepting the puberulent one, usually simple, very rarely ramose from the axil of the lower spatulate scales, purple at the very base in ground. 茎味甚ダ苦シ, stem loosely sparse with spatulate green or purplish green scales, pale dense or moderate ciliated on margins. Leaves cowered* at the top of the young stem, petiole, rachis green, rarely purpurascens, appressedly pale puberulent; leaflets green and appressedly pale puberulent above, appressedly pale deme*-pubescent beneath; rachisglabrous at base but pale appressedly pubescent above, or [entirely pale appressedly pubescent. ^{whowly*}

[*原文のまま]

[以下に意識を載せる]

茎は直立し、数本が叢生し、無毛か細かく白い伏毛が生え、淡緑色または紫色、または紫を帯びた淡緑色で、径 5-11 mm の中実の円柱形である。草本で毛のある部分を除きおおよそ光沢がある。たいてい枝分かれしないが、非常に稀に小さなへら状の托葉のある葉腋から枝分かれする。根本は紫色となる。茎味甚ダ苦シ。茎にはまばらに緑色または紫色の托葉があり、その縁には高密度または中程度に白い微毛がはえる。葉は若い枝の先端につき、葉柄、葉軸は緑色でまれに紫がかり、白い伏毛がある。小葉は緑色で、上面に白い伏毛があり、下面にも部分的に白い伏毛がある。小葉軸の根元は無毛で上部に白い伏毛があるか、全体に白い伏毛がある。

[裏見返しに貼り付けた紙片の表]

処方

牧野富太郎 84 歳

[処方 1]

硝蒼 2.0 タンガーゼ 1.0

[次硝酸ビスマス]

タンナルビン 1.0 サロール 0.5

[タンニン酸アルブミン] [サリチル酸フェニル]

阿片散 0.25 大黃末 0.3

右 1 日量分 3 包 3 回分服食前 1 時間用

[処方 2]

安那加 0.5 チウレチン 1.2

[安息香酸ナトリウムカフェイン] [サリチル酸ナトリウム]

チキタリス葉末 0.2 ビスラーゼ 2.0

[ジギタリス葉末] [ビタミン B₂]

右1日量为3包3回分服食後1時間用

昭和20年8月22日

北巨摩郡穂坂村三澤

[裏見返しに貼り付けた紙片の裏 斜線で消してある]

高知県立牧野植物園開園 60 周年記念特別展 英国キュー王立植物園収蔵画と Flora Japonica 関連講演会 「植物園から発信する植物研究」記録

松本 輝樹
高知県立牧野植物園植物研究課

はじめに

高知県立牧野植物園では、開園 60 周年を記念して特別展『英国キュー王立植物園収蔵画と Flora Japonica』を開催し、その関連イベントとして、キュー王立植物園からティモシー・アターリッジ (Dr. Timothy M. A. Utteridge) 博士および国立科学博物館より遊川知久博士をお招きし、講演会「植物園から発信する植物研究」を開催した。また当園からは 3 人の研究員がそれぞれ担当している研究活動を発表した。本報では各講師による講演内容を紹介する。

1. 講演会概要

- 1) タイトル： 高知県立牧野植物園開園 60 周年記念特別展 英国キュー王立植物園収蔵画と Flora Japonica 関連講演会「植物園から発信する植物研究」
- 2) 日時： 2018 年 6 月 3 日 (日) 10:00~12:00
- 3) 場所： 高知県立牧野植物園
牧野富太郎記念館本館 映像ホール
- 4) 講師： ティモシー・アターリッジ (Timothy M. A. Utteridge) (キュー王立植物園)
遊川知久 (国立科学博物館)
藤川和美, 前田綾子, 松野倫代 (高知県立牧野植物園)
- 5) 主催： 高知県立牧野植物園
- 6) 聴講者数： 120 人

2. 講演内容

(1) キュー王立植物園と植物多様性研究

ティモシー・アターリッジ (Timothy M. A. Utteridge)

今日は、アジアにおけるキュー王立植物園の活動について、種の発見と記載および保全をテーマにお話いたします。講演内容の概要は、始めにキュー王立植物園の歴史や概要を、次に東南アジアでのキュー王立植物園の植物多様性研究と保全活動について、それぞれ紹介しま



図 1. キュー王立植物園のパームハウス

す。

この写真は、パームハウス (Palm House) と呼ばれるキュー王立植物園の象徴的な建物です (図 1)。1842 年に建てられたヤシを入れるための温室であり、現在も使用されているものです。キュー植物園が、王立植物園に発展していくことに尽力されたのが、ジョセフ・バンクス (Joseph Banks) です。彼は、偉大な科学者でしたが、ジェームズ・クック (James Cook) の第 1 回探索航海に同行し、植物や標本の採集を行っています。彼の功績の一つは、帝国時代にイギリスから植民地に船を出す際、採取された植物が全てキュー王立植物園に集まるようにシステムを作ったことです。キュー王立植物園は、ロンドンの西部に位置し、1749 年に宮殿併設の庭園として始まり、管轄する施設にはイギリス南部ガトウィック (Gatwick) 空港の近くにあるウェイクハースト (Wakehurst) に植物園があり、併せて 3 万種の植物を管理しています。キュー王立植物園の使命は、植物と菌類の知識を得るため世界的な研究センターとなることを目指しており、植物園と銘打っていますが、植物学研究において重要な菌類に関する研究資源も有していることが強みです。

キュー王立植物園は、The Royal Botanic Gardens, Kew と表記され、園を示す Garden が複数形になっています。1750 年代当初は、現在の敷地の一部のみ植物園として機能していましたが、その後王室の方々が楽しむた

めに建物などを建造した場所が増え、最終的に狩猟のための狩場を有するエリアが機能するようになり、これら3つが統合したことにより the Royal Botanic Gardens, Kew と複数形で表記する起源となっています。

次に植物学者であるジョセフ・ダルトン・フッカー (Joseph Dalton Hooker) を紹介します。彼は、1848 - 1851 年にかけてヒマラヤへ調査に出かけた際、これまで知られていない多くのツツジ属 (*Rhododendron*) 植物を見出し、著書『シッキム-ヒマラヤのツツジ類』で紹介しています。1865 年に、彼の父親であるウィリアム・ジャクソン・フッカー (William Jackson Hooker) の跡を継ぎ、キュー王立植物園の園長に就任しました。チャールズ・ロバート・ダーウィン (Charles Robert Darwin) とも親交があったことで知られています。

キュー王立植物園は、科学研究部門において 300 人近くのスタッフが働いており、800 万を超える植物、菌類およびその標本を収蔵しています。キュー王立植物園が、植物や標本を収蔵している理由は、植物に正しい名前を与えて、正しい保存方法で後世に残すことや、時としてウェブ上に公開し、より多くの人に利用していただくことが使命の一つにあるからです。私が所属している部門では、50 人近くのスタッフがアフリカのマダガスカル島、南アメリカおよびアジア地域にて、現地に赴き植物や菌類の調査を行っています。標本庫は、1877 年に建てられたものであり、以降 30 年おきに標本庫は増築を続け、この中に 700 万点の標本が保管されています (図 2)。その中には顕微鏡標本である切片、DNA サンプル、民族植物学的な標本、菌類に関する標本、図書館、植物画のコレクションも含まれます。マリアンヌ・ノースギャラリー (Marianne North Gallery) は、彼女が世界中を旅して描いた植物画を園に寄付した際に建てられた専用の施設であり、現在もその植物画が収蔵されています。もう一つのギャラリー シャーリー・シャーウッド ボタニカルアートギャラリー (the Shirley Sherwood Gallery of Botanical Art) は、2016 年に企画展「Flora Japonica」を開催した建物です (図 3)。キュー王立植物園は、長い歴史を有していますが、同様に植物学研究も、非常に長い歴史があります。腊葉標本には、タイプ標本と呼ばれる学名の基準として指定された標本があり、これをもとに名前を付けていきます。キュー王立植物園には多くのタイプ標本が保管されています。また、例えば 1821 年に収集されたサクラソウ科 *Primula denticulata* Sm. の標

本は同時に植物画が描かれており、このように色や質感を残すことも重要視されています。



図 2. キュー王立植物園の標本庫 (K)



図 3. シャーリー・シャーウッド ボタニカルアートギャラリー (安田重雄氏提供)

ここから東南アジアについてのお話をします。東南アジアは、長いあいだ多くの地域がイギリス帝国の支配下にあり、その影響からマレーシア、中国、タイ、インドネシアおよびパプアニューギニアなどで、イギリスの研究者により多くの調査が行われてきました。19 世紀の中盤に動物の標本を収集し、その進化について研究をしていたアルフレッド・ラッセル・ウォレス (Alfred Russel Wallace) がマレーシアとインドネシアを調査していた際、二つの重要な事柄が明らかとなっています。一つは、現在ではウォレス (Wallace) 線と呼ばれる、インドネシアの動物の分布を二つの異なった地域に分ける分布境界線の発見です。この線を境に動物層をみると西側はサルやトリが多いのに対し、東側はカンガルーなど

の有袋類が生息しています。またウォレスは、あるときマラリアにかかり高熱のため療養を余儀なくされましたが、その際閃いたのが2番目に重要なことである、種の進化における自然選択説に関する内容であり、その内容を親交のあったダーウィンに手紙を書いたそうです。ダーウィンは、これまで自身が研究してきた内容を一変させる趣旨の手紙を受け取り、困惑したそうです。そこで、ダーウィンは、親友であるキュー王立植物園の園長であったフッカーに手紙を送り、種の進化に関する考察について、発表するよう進言を受けたとされています。

次に、ニューギニア島でこれまでに標本が採集されている地点を見てみると、島の右側は、パプアニューギニアという国で、そこでは、歴史的にオーストラリアの支配もあり、標本がたくさん採取されています。一方、左半分はインドネシアであり、まだ標本の採取されていない地域が多く存在します。現在は、この空白地点を埋めるべく調査活動を行っています。

ニューギニア島の野外調査で採集した植物を紹介します。研究対象としているサクラソウ科イズセンリョウ属 (*Maesa*) の植物は、熱帯・亜熱帯を中心に約150種が生育しています。ポイキロスペルムム属 (*Poikilospermum*) には和名がありませんが、イラクサ科のつる性植物です。マタタビ科タカサゴシラタマ属 (*Saurauia*) の植物は、ニューギニアには100種以上存在することが知られています。ラン科セッコク属 (*Dendrobium*) 植物は、恐らくニューギニア島には2,000-3,000種が存在すると思われます。マメ科植物に関しては、重点的に調査しています。

次に、先程も紹介したイズセンリョウ属植物の植物画を紹介します。植物画は、線描で細かく葉、果実および花の形などの雰囲気を描写し、伝えることが重要で、これを基に新種の発表を行います。これは最近イズセンリョウ属に近縁なヤブコウジ属 (*Ardisia*) に関する千葉大学の学生との共同で研究したものです。

命名は、基本的にはどのように付けても問題はありますが、不快に感じる単語や由来を使わないことが原則です。私自身が発表した新種ヤブコウジ属 *Ardisia gasingoides* Julius & Utteridge の種小名 'gasingoides' は、マレー語で独楽を意味する *gasing* に由来しており、果実の形が独楽に似ていることから、マレー語を使って *gasingoides* と命名しました。また、命名にあたっては、自分で自分の名前を対象となるものに付けることはできません。ラン科バニラ属には *Vanilla utteridgei* という種

があり、これはジェフリー・ジェイムズ・ウッド (Jeffrey James Wood) による命名で、種小名は私の名前です。運が良ければ誰かが自分の名前を付けてくれるかもしれませんが。

最後に、保全に関する課題を取り上げたいと思います。東南アジアでは農業を主体とした産業が成り立っています。東南アジアでの大きな課題としては、農業のなかでも油ヤシのプランテーションが大きな問題になっています。(スライドでボルネオ島とニューギニア島の植生について示し) 多くの緑が、ボルネオ島とニューギニア等に存在することが見てとれると思います。しかし、野生動物が問題なく生育できる環境や手つかずの森林は、ものすごく限られた範囲しか残されていません。

ボルネオ島の北部サバ (Sabah) という地域の地図には国が森を管理しているところと、それ以外の制限のないところがあります。新しく発見された植物種は、とても限定された場所に生育しており、人の手のついていない環境にのみ存在するもので、手つかずの自然の重要性が示されています。レッドリストとは、国際自然保護連合 (IUCN) によって作成されたもので、地理的な分布範囲から基準を定めていきますが、その基礎となるものは腊葉標本のデータに因ります。キュー王立植物園でも熱帯での重要な植物の生育地域を特定しており、その中でニューギニア島の植物の指定に貢献しています。調査には、地元の方、地元の学生、地元の大学と共同で行い、基本的なデータを収集し、公開することが重要であると考えています。

次に生息域外保全に関する話をします。一般に、生息域内保全とは、自生地の保全にあたりますが、植物園としては植物を収集して持ち帰る生息域外保全も大切であると考えています。その中でも生きた植物の収集、特に重要なのは種子の保存です。そこで考えられたのがシードバンクの設立であり、キュー王立植物園が主導している地球上の植物多様性を維持していくためのミレニアムシードバンクプロジェクトを展開しています。植物園内には種子を保存するための保管庫が専用で建てられています。集められた種子は、絶滅の恐れのある種 (endangered species)、地域固有種 (endemic species)、経済的に価値のある種 (economic species) に分類され、特に絶滅の危機に瀕しているものに関しては、その種子を保存するとともに栽培を行い、生きた状態を生息域外で復元し、情報収集に役立っています。

(2) 牧野先生もびっくり。植物園で分かったランのふしぎな暮らし

遊川知久

今日、私は、ムカゴサイシンというこの小さなランがいったい何者なのか、そして、このランは絶滅危惧種になっているようなとても数の少ない植物ですが、なぜこんな絶滅寸前になってしまったのかについてお話します。また、この植物の研究を通じて、全国の植物園が得意分野を生かして協力して生物多様性の保全を進めていることを紹介したいと考えています。

ムカゴサイシンは、高さ5cmにも満たない、葉1枚1cm位のとても小さな植物です(図4)。この植物の学名は *Nervilia nipponica* といい、牧野先生が1909(明治42)年に発表された植物です。この植物の分布は、全国各地、東北の仙台辺りから沖縄まで地域は広いのですが、ものすごく限られたところにしか存在していない、一つの県に1か所しかないような不思議な分布の仕方をする植物です。これまで日本固有の植物と考えられていたのですが、韓国の済州島にも生育していることが最近になって明らかとなっています。環境省の絶滅危惧の恐れがある野生生物を調べたレッドリスト2018では、絶滅危惧IB類という絶滅の恐れが高い植物に指定されています。



図4. ムカゴサイシン (遊川知久氏提供)

この植物の名前が付くまでにいくつかの不可解なことがあったことから、命名を巡る謎についてまずお話します。この植物は江戸時代から知られていたものです。知られてはいたものの、牧野先生自身1909年に発表した時にはどうも実物は見えていないと思われます。1927

(昭和2)年になって目黒で再発見されますが、その時に牧野先生は、「実物に接したのは初めて」と記載しています。その驚きを、「『死んだ子に 出会えしほどの 嬉しかな』、と思わず一句出てしまいました」と記しており、それぐらい牧野先生はこの植物の実物に会って驚かれました。通常、植物の研究者は、実物や標本を見て、調査中の植物が新種かどうか確認したのち発表します。しかし、牧野先生は実物を見たことのない植物をどうやって研究し、発表したのか疑問が残ります。そこに至るまでの経緯は、1927年の再発見を植物研究雑誌に報告した内容から、江戸時代に描かれた絵をもとに新種の発表をするに至ったことがわかります。ムカゴサイシン属にはほかに多くの種がありますが、絵からほかのものとは異なる確信があったと考えられます。

多くの謎を含むムカゴサイシンですが、新種として発表されてから約100年経過した2007年に分類に関わる様々な問題を整理し、キュー王立植物園の発行している学術誌にステファン・ゲイル(Stephan Gale)さん、黒岩宣仁さんと私の3人で論文として発表しました。その際、ムカゴサイシンのタイプ標本を初めて指定し、形態の特徴を明らかにしたイラストも準備しました。新種の発表を行う時の線画は重要であり、これによって初めてその植物の定義が可能となります。線や点の一つひとつがその植物を定義しており、重要な意味を持つイラストです。共著者のステファン・ゲイルさんは、現在、香港の植物園で仕事をしておりますが、縁あって牧野植物園で研究する運びとなり、ムカゴサイシン・プロジェクトの中心的役割を果たす存在でした。

では次に、このムカゴサイシンという植物がなぜ絶滅危惧種になったのかをお話します。先にもお話しさせていただいたように、この植物は江戸時代から知られていましたが、当時、東京の染井(現在の巣鴨付近)、目黒、駒場といった辺りに生えていた記録が残っています。先程紹介した目黒の自生地は、林業試験場の敷地の中で見つかったものです。この植物は、絶滅危惧種であるにも関わらず、人が普通に住んでいるところの緑地で見つかる非常に不思議な植物です。それにも関わらず、この植物の分布が限られているはなぜなのかが、大きな疑問として残ります。

そこで、なぜ絶滅危惧種になったのか調べることにしました。ある植物の保全を進める場合、なぜ個体数が少なくなったのか、生物学的な要因を明らかにすることが

非常に大事であり、そのことによって絶滅から防ぐことが可能となります。なぜ希少種になってしまったのかを研究するのは、植物園の仕事として大きな意味のあることであると考えられます。時間の都合から全てをお話しすることはできませんが、希少になる原因はいくつか考えられます。例えば乱獲の影響が考えられますが、この植物については該当しません。生育に特殊な環境が必要かという点、都市公園のようなところに出てくることから、日本の暖地では普通の環境で生育可能であると考えられます。また花粉を運ぶ虫がいなくても原因の一つと考えられますが、この植物は花が咲いたら勝手に花粉を雌しべに受粉させる自動自家受粉の機能が備わっており、それも該当しません。果実をつけることに栄養を使い多くの負担がかかる種がありますが、この植物においてその影響は限定的でした。残る問題として、この植物の種子が^{しいな}枇でほとんど発芽する能力がない可能性と、自生地で種子の発芽や生育を妨げる要因が存在する可能性が考えられ、それぞれ調査することにしました。

まず、種子についてです。ムカゴサイシンの種子は、非常に小さく、2 mm 程度です。酵素活性を用いた染色により種子が活着しているか調べる方法がありますが、この種子が正常かどうか調べてみると、大部分の種子が染まったことから、ほぼ全て発芽能力のある正常な種子であることが明らかとなりました。さらに、栄養を添加した寒天培地の中に播種したところ、70-90% が発芽しました。その結果から、ムカゴサイシンの種子自体には問題がないことが明らかとなりました。次に、自生地で種子が正常に発芽し、その後生育するのかが調べてみました。種子をナイロンメッシュで挟み、35 mm のスライドフレームで固定したものを地中に埋めて、半年から1年後に種子を回収し発芽の有無を確認する方法を使いました。その結果、寒天培地で培養した種子は、ほとんど発芽したのに対し、同じロットの種子を用いた自生地の発芽率は0.4-2.1% とずいぶん低いことが明らかとなりました。以上のことから、ムカゴサイシンは、自生地では種子発芽に何らかの制約を受けることが明らかとなりました。これらの一連の研究も、ステファン・ゲイルさんが中心になって行われたものです。

次に、自生地で実際に生育しているムカゴサイシンの株がいくつかの種子から育ったのかを確認を行うために、DNA 塩基配列を使った個体判別研究を行いました。45 × 40 m の平地の範囲に点在するムカゴサイシンのそれ

ぞれの個体から葉を少し採取し、塩基配列を確認したところ、数十個体あるムカゴサイシンは2つのクローンしか存在しないことが明らかとなりました。すなわち、ムカゴサイシンは実生で繁殖しているのではなく、少なくともこの場所ではたった2回種子が発芽してできた株が、地下茎で広がっていった可能性が高いことが明らかになりました。よって、ムカゴサイシンが繁栄しているのは、それは世代交代によってなされたものではなく、株分かれによるものです。つまり、種子から新しい個体が定着する確率が非常に低い植物であるということが明らかとなりました。この研究もステファン・ゲイルさんや前田綾子さんと共同で行い、発表したものです。

ムカゴサイシンは、自生地で毎年数千から数万に及ぶたくさんの種子が撒かれるにも関わらず、ほとんど発芽しないのは、共生している菌がカギではないかと仮説を立てました。すべてのランの種類は種子発芽する際に、数ある菌の中でも特定の種類の菌が共生していないと芽を出すことができないという非常に変わった性質を持ちます。そこで、ムカゴサイシンには、どのような菌が共生しているのか、分子同定という方法を用いて調べてみました。この方法は、公開されている種類のわかっている菌のDNA塩基配列データベースを参照して、ムカゴサイシンの体内に取り込まれた菌のDNA塩基配列と比較することによって、菌の同定を行う手法です。その結果、ムカゴサイシンの体内から取り出した共生菌と一致する塩基配列を持つ菌は、これまで地球上で記録されておらず、全く新規の菌であることが明らかとなりました。よって、菌自体に学名の付けようもない、目のレベルで新しいものであることが明らかとなりました。生物の分類階級は、種、属、科、目・・・の順に上位の大きなくりになりますが、目というかなり上のランクでこれまで知られていなかった菌がムカゴサイシンの体内に入っているという事実が明らかとなりました。現在、これを仮に菌 X と呼んでいます。

さて、ランという植物が生育する時に共生する菌が絶対に必要であると言いましたが、この菌が共生していることがムカゴサイシンの分布を制限している可能性が高いと思われます。なぜなら、調査したムカゴサイシンの全ての個体、そして芽生えから成熟して花が咲くサイズになるまでの一生を通じて菌 X がムカゴサイシンの体中に普遍的に存在しており、成長に必要な栄養を与えていることが明らかです。従って、この菌 X が土の中に

いない限りムカゴサイシンが育ち、命をつなぐことができないということになります。ここから先は仮説になりますが、菌 X は、日本の中でも特定の場所にしか存在しない、菌 X が希少種であるなど、菌の分布が制限されることによって、ムカゴサイシンも分布が限られてしまう要因になっている可能性があり、さらに研究を継続しております。菌 X の性質や生育環境などを明らかにすることが、ムカゴサイシンを今後保全していく上で大きなポイントになると考えられます。

最後にこの研究の過程で、一つ想定外のことが起こりました。先程ムカゴサイシンの遺伝子解析のデータを見ていただきましたが、日本全国のムカゴサイシンの遺伝子を調べたところ、へんな DNA 塩基配列を持った個体が混在することが明らかとなりました。当初、この結果は、塩基配列の読み取りの間違いか、違った遺伝子を増幅させたかなど人為的なミスを考えておりました。しかし、同じサンプルを繰り返し解析しても同じデータが得られることや、いくつかの産地から同じ塩基配列のデータが得られることから、植物をもう一度見直したところ、ムカゴサイシンとは微妙に形態の異なるものが混在していることが明らかとなりました。一方が本物のムカゴサイシン、もう一方が研究中に明らかとなったムカゴサイシンの類似植物であり、ムカゴサイシンモドキと和名を付けたものです(図5)。全く未知の新種であり、学名は *Nervilia futago* S.W.Gale & T.Yukawa としました。その心は、さきほど紹介した牧野先生の川柳に「死んだ子に出会えしほどの 嬉しかな」にあるように、子をムカゴサイシンに見立て、そのそっくりさん故に *futago* と名付けました。ムカゴサイシンモドキの植物体の特徴を、図で紹介します(図6)。唇弁や花卉の形態、唇弁の中の毛などがムカゴサイシンとの分かりやすい違いです。遺伝子レベルでも両者は、大きく異なることが明らかとなりました。ムカゴサイシンモドキは、今のところ超希少種であり、世界で4カ所しか自生地が明らかとなっておらず、九州の3カ所、沖縄の1カ所に限られます。面白いことに、その数少ない自地のうち3カ所において、この植物は、ムカゴサイシンと同じ場所に生えています。偶然の一致とは考えられません。どちらも種子から植物体が定着する確率は、天文学的に低く、風に乗って数百kmの長距離を飛んでランダムに散布される軽い種子にも関わらず、同じ場所に存在することは、菌 X のある場所にしかムカゴサイシンもムカゴサイシンモドキも生

存できないことが、この分布の要因になっているという仮説を裏付けていると考えています。



図5. ムカゴサイシンモドキ (遊川知久氏提供)

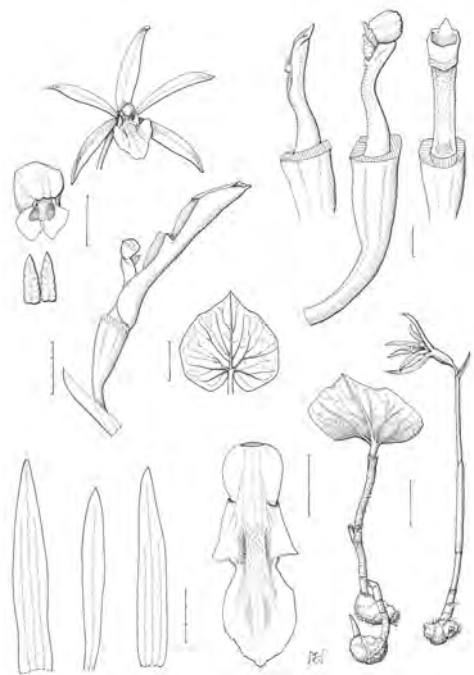


図6. ムカゴサイシンモドキの原図 (遊川知久氏提供)

最後に、植物園の研究の特長を考えてみましょう。まず、生きた植物を長い間自生地まで出かけて観察することは困難ですが、植物園だと毎日、何年でも生きた植物を継続観察することが可能です。もう一つは、植物園という場所は、普通の研究施設と異なり、門があって閉じられた施設ではありません。そこを利用してボランティアをされる方、いろいろな調査を一緒にされる方など、普通の研究機関とは違った空間になります。そのこと

は、研究の上で様々な分野の人とネットワークを構築できる点で、ほかにはない植物園の大きな特徴と思います。この研究も、高知とつくばの二つの植物園が中心となり、野外調査など各地の方々の協力の下で明らかになった結果です。今、市民科学という言葉がメディアで出てきますが、市民科学の場として植物園というものは、今後、大切な役割を担っていくと考えています。ここ高知県立牧野植物園も、地域の生物多様性を守ること、知ること、伝えることを中心となって市民の皆様と一緒に発展していくことを期待しています。

(3) 高知県立牧野植物園の研究活動紹介

1) ミャンマー植物多様性の解明に向けた取り組み

藤川和美

最初に牧野植物園の植物研究についてお話しさせていただくと、当園の目指すところは、高知県民に愛される植物園であること、高知県と共に発展することおよび世界に羽ばたく植物園であるということを目指して活動しています。研究活動を一本の木で示すと、我々の活動は、大地の恵みを資源に変えていく活動として例えられます。国内外の植物探査活動、地域産業に活かす植物の発掘のための有用植物の探索活動および、採取してきた植物の基礎研究として植物の同定、保護、保全を行うと共に、応用研究を基礎研究と連携して行い、国内外から収集した試料を開発研究につなげていくといった独自の活動を行っています。

本日の私の講演は、ミャンマーの植物に関して行いますが、はじめにミャンマーの概要を紹介します。ミャンマーは、東南アジアの一番西側に位置し、日本の国土の約1.8倍あり、北緯10-28度と南に位置する縦長の国です。南にアンダマン海、北にヒマラヤ山脈の南縁があり、標高5881mまであります。気候は、モンスーンの影響により雨量が多く、多いところでは平均3,000mm以上、海岸線では5,000mmほど、国の両側は山脈地帯で、ここも季節風の影響から非常に雨が多いところです。他方、中央は乾燥地で、800mm以下のサバンナ地帯です。海岸線は、マングローブ林が広がり、ミャンマーは、熱帯から高山帯まで様々な気候帯があるといった特徴があります。デルタ地帯は、大穀倉地帯であり、雨季になると緑が非常に豊かな地域です。中央乾燥地帯は、年間降水量が700mm位で、とげとげとした植物が多く存在しま

す。ミャンマーは、雨季と乾季が明瞭で、11月頃から乾季が訪れると、植物は一斉に葉を落とします。雨季になると、青々とした葉を茂らせ、標高200mまでは、季節によって森林の様相が全く異なる森が広がります。標高400-800mまで上がると特徴的な羽のついた果実をつけるフタバガキ科フタバガキ属 *Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.が存在する森が広がり、それ以上の熱帯特有の霧の立ち込める森には、たくさんの着生するラン (*Coelogyne corymbosa* Lindl.など) や、ツツジやシダの仲間も多く生育しています。標高が1,600-3,000mまで上がると、五台山の環境に似た常緑樹林が広がります(図7)。構成種は異なりますが、シイやカシの仲間が広がり、さらに高くなると草原が広がり、ヒマラヤの植物に類似したものを見ることができます。



図7. ミャンマーの常緑樹林

気候や地形が複雑なことから、ミャンマーは、多様な植物が生育するといわれており、イギリス統治時代に作成されたリストを元に2003年に編集されたチェックリストには、11,800種の種子植物が掲載されています。ただし、ミャンマーは未だに、ラオス、カンボジア、ベトナムなどと同じく標本があまり採取されていません。ミャンマーは、第二次世界大戦後、社会主義制度の下でほぼ鎖国状態であったことから、国内では分類研究は行われていたもののその規模は小さく、海外との連携した研究は行われておらず、全国を網羅した標本に基づく植物誌がありませんでした。また、日本における植物学の黎明期を支えた牧野富太郎のような存在は、ミャンマーには未だおりません。こういった背景から、当園では、天然資源環境保全省森林局と共に2000年から多様性調査や資源探索を行い、植物を明らかにし、未知なる資源から応用開発研究を行って両国の発展に貢献していくた

めに、これまで継続して85回の野外調査を行ってきました(図8)。



図8. ミャンマー植物調査のようす

私の研究は、まず植物採集を徹底的に行い、標本を収集することから始まります。ミャンマーは、熱帯性の植物が多く存在しますが、標高が上がるにつれ日本に類似の植物を確認することができます。一例を挙げると、イノコヅチの仲間を見つけた際、トゲの様相に特徴があることがわかり、新種の可能性が示唆されました。標本を比較検討した結果、タイで採集された標本にこの植物を見出すことができ、これまではタイの固有種だといわれていた *Achyranthes ancistropada* C.C.Towns と判明し、ミャンマーにも分布することが明らかとなりました。

ミャンマーには、このように初めて正確な分布が明らかになるものもあります。草原地帯で発見した植物はハンカイソウで、この植物はヒマラヤ地域に分布することは知られていても、ミャンマーでの分布は知られていない種でした。

野外調査では、多くのキク科の植物をミャンマーで見ることができますが、トウヒレンに似ているがこれまでに見たことがない植物を、チン州ナマタン国立公園で発見しました(図9)。調査した結果、新種であることが明らかとなり、命名・記載することになりました。新種の記載は、野外調査で見つけた植物を文献から調査し、世界各国の標本庫で類似種の形態を調べ、これまでに報告例がないことを確認します。世界共通のルールに基づきラテン語またはラテン語化した学名を付け、区別点を明確に示し、新たな種の特徴を写真や図を伴って記述し、タイプ標本の指定を行うことで完成します。次に、ミャンマーで発見したモミジハグマ属の一種を紹介します。キッコウハグマに似ているがそれよりも大きく、様相が異なります。新種かどうか明らかにする場合、腊葉標本のみではわからない情報、どんなところに個体数がどの

くらい生育しているか、花の色や草丈、集団内での形態変異の中などを詳細にその生育地へ赴き観察調査します。また、腊葉標本を採集し研究室に持ち帰り、実体顕微鏡を用いて花や果実などをスケッチします。その目的は、きれいな絵を描くことではなく、細部までよく確かめて描くことで、見えていなかった構造が見えてくることにあります。検鏡により全ての特徴を明らかにしたのち、類似種と比較し、まとめ、比較表を作成します。そして、この植物を表す典型的な特徴を植物解剖図として表現します。

ミャンマーには、新種と思われるものがまだまだ存在し、このような調査・研究活動を行って、植物の多様性を明らかにしています。この活動のとても重要なことの一つは、ミャンマー森林局と共同で行っていることです。最終的には、現地のスタッフが独立してできるように、同定や、新種の記載方法、植物の検索の仕方など、分類学者の育成を行っています。なお、ミャンマーで採取された腊葉標本は、ミャンマー森林研究所標本庫(RAF)および当園の標本室(MBK)に保管され、世界中の研究者に活用されています。

現在、牧野植物園の標本庫には、高知県をはじめ国内外で採集された標本約29万5千点が保管されており、今年(2018年)30万点を達成することから、11月に標本展を開催します。標本を残すこと、その記録をデータベースに残すことによって、これらを高知県の財産として、標本室に半永久的に保存していくことも我々の重要な活動の一つです。



図9. ミャンマーから見出された新種キク科 *Himalaiella natmataungensis* Fujikawa

2) 植物園で植物を守る

前田綾子

私は、当園にて高知県内の野外植物の調査を行っています。高知県では2016年から絶滅危惧種のリストになるレッドデータブックの改訂が始まりました。2020年度に改訂版を発行するべく、高知県が事業化し、その調査を当園が請け負っています。2000年のレッドデータブックでは、ほとんどの種類の植物について写真と標本を掲載していましたが、今回は他県や動物編のレッドデータブックと合わせた形になる予定です。現在、野外での調査は、植物園の職員が行うほか、約60名のボランティアにご協力いただき、各地で調査を行っていただいています。今日は、実例も含めた調査の結果についてお話しします。

オオアブノメは、水田に出てくる植物であり、高知県では1カ所にしかありません。ミズオオバコは、一年草であり、点々と存在はするものの、多く存在はしていません。ハマサジは、海岸沿いの湿ったところにあります。ミズタカモジは、イネ科の植物であり、水田の横の水路に存在しており、最近の調査で県内の個体数が明らかになったばかりです。

このような植物を確認する際に重要となるのが標本です。牧野植物園には120年前に作られた標本が良好な状態で保存されています。日本ではほかに国立科学博物館、京都大学、徳島県立博物館などに高知県の植物標本は多く保存されており、これらの標本の情報が調査の最初のおおもとになります。

標本だけでなく、高知県の植物は、個々の研究者によって書籍や論文にまとめられています。それらを調べてみると、研究者たちはきちんと標本も残しています。これらの情報も加味し、2000年にレッドデータブックを作成しています。高知県の野生植物2,600種のうち、約4種に1種が絶滅危惧種に該当します。日本の植物は約7,500種が存在すると言われていたのですが、同様の状況です。絶滅危惧種になる理由は、様々であり、2015年に環境省が発行したレッドデータブックでは、一番の理由は管理放棄や自然遷移によるものとされています。開発や道路工事といったいわゆる人間の活動によるものより多く、農地を放置するなど人間の活動の縮小によって、絶滅危惧種は増加しています。

高知県では、生物種を守るために保護条例があり、植物ではダイサギソウ、デンジソウ、マイヅルテンナンショウおよびヤブレガサモドキの4種が指定種になっていま

す。条例の指定種は許可なく採取すると、罰則が適用されるものです。じつはこれらの4種の絶滅の危険性の要因は管理放棄なのです。

4種のうち、マイヅルテンナンショウとヤブレガサモドキについては、私自身が野外調査をしていましたので、どんな特性をもっているか大体分かってきています。ここでは後者についてお話しします。ヤブレガサモドキは、キク科のヤブレガサ属に属しています。双子葉植物のキク科なのに子葉が1枚しかないという特徴をもっています。子葉は、種子の中では縦に丸まっていて、この特徴が近縁の種類と決定的に異なることから、1942年に新種として発表されました。ヤブレガサ属には、7種2変種しかなく、世界的にみてもものすごくたくさんある種類ではありません。国内では、ヤブレガサ、タンバヤブレガサ、ヤブレガサモドキおよびヒュウガヤブレガサが存在しています。タンバヤブレガサは、タイプ標本が一度採取されて以降、一度も取られていないため、現在の状態は不明です。ヤブレガサモドキは、高知県東部と兵庫県にしかない植物ですが、高知県では自生地が3カ所位しかなく、ゴルフ場開発や植生遷移によって減少してきています。

では、それらを守るためにはどうすればいいのでしょうか。ヤブレガサモドキは、適切に植え替えを行えば比較的容易に栽培できますが、怠ると根が腐り、枯れてしまうため、やや扱いの難しい植物といえます。近縁の最もふつうに見られるヤブレガサは森林性である一方、韓国に分布するホソバヤブレガサという植物は草原性で、葉っぱの切れ込みの様相が全く異なります。葉の形態をその両者と比較すると、ヤブレガサモドキは中間の形態をしています。そこで、特徴の違いは何によるものか、調査を行いました。調査した項目のうちのひとつ、光合成の特徴についてお話しします。光合成の能力は、個々の植物によって異なるため、どれくらいの光の強さがその植物の生育に適しているか、種の区別に大きな特徴となります。ヤブレガサは、林内生のため比較的暗いところで生活しており、光が強すぎると光合成をしづらくなります。他方、ホソバヤブレガサは、草原性のため、強い光があるほど盛んに光合成を行います。調べた結果、ヤブレガサモドキは、その中間の特性を持つことが分かりました。つまり、ヤブレガサモドキは林縁性の植物であると推定され、自生地ではその環境を作ることが保全に重要であることが明らかとなりました。

ヤブレガサモドキは、牧野植物園では本館の中庭に植栽して、上のデッキから見る事ができます。植物園の利点は、生きた植物を見られることと保全することの両方が可能であることです。この植物のように当園では日本の絶滅危惧種のおよそ300種類850株を保有しております。キレンゲショウマやマルバテイショウソウなども園地でみる事ができます。ただし、栽培不可能なものは、自生地で保全する以外有効な手段がありません。こうしたものを含め、現在県内の絶滅危惧種の状況を調べており、調査結果はレッドデータブックに先駆けまずレッドリストとして2020年に発表する予定となっています。

3) 化学成分から見たショウガ属植物の多様性

松野倫代

皆さんによく知られているショウガ属植物としては、食用として用いられるショウガとミョウガが挙げられます。ところが、ショウガ科植物は、世界に52属あるとされており、ウコン茶で有名なウコン属、花弁に利用されているシュクシャ属 (*Hedychium*)、沖縄で月桃餅(ゲットモチ)に用いられるハナミョウガ属 (*Alpinia*) などが存在しています。ショウズク属 (*Elettaria*) は、香辛料として利用されるカルダモンの仲間であり、ショウガ科植物は食用や薬用に利用されることの多い植物です。

ショウガ科植物の中でもショウガやミョウガに代表されるショウガ属植物は144種が報告されています。ショウガ属植物の分布地域を見るとミョウガは、中国や日本を中心に、ショウガ (*Zingiber officinale* Roscoe) は世界各地に分布していることがわかります。ショウガは、もともと自生地は東南アジアですが、世界でも香辛料として重宝されており、各地に種苗が持ち込まれ栽培された結果、ヨーロッパや北の地域でも栽培されています。そのほか、*Z. montanum* (J.Koenig) Link ex A.Dietr., *Z. rubens* Roxb.および*Z. zerumbet* (L.) Roscoe ex Sm.は、アーユルヴェーダでも薬用として用いられる植物であり、ショウガ属の仲間は東南アジアを中心に世界に分布していることがわかります(図10)。ショウガ属植物の花は、様々な形態を示す一方、葉の形態は種が異なっても酷似しており、葉だけでは植物種の同定が困難です。ショウガ属植物の同定には、花の形態が不可欠ですが、分布中心である東南アジアではこれら植物の花期は雨期に重なり、花を確実に採取することが困難です。そのため、こ

れに代わる判別方法がないかと着想し、成分分析による鑑別方法について検討を行いました。

牧野植物園では、ミャンマーから様々な植物の腊葉標本を持ち込んでいますが、同時に化学分析用の試料も採集しています。これら園内に所有するショウガ属植物を用いて、HPLCによる分析を検討しました。ミャンマー産ショウガ属植物および近縁属の植物53検体の根茎と塊茎を粉末にしたのち、アルコール抽出物を作成し、分析試料としました。*Z. officinale* に特徴的な成分として[6]-ジングロールが知られておりますが、他のショウガ属植物では検出されず、[6]-ジングロールは*Z. officinale* に特徴的な成分であることが確認できました。[6]-ジングロールの他にも[8]-および[10]-ジングロールがあり、これらが*Z. officinale* に特徴的な成分であると言えます。

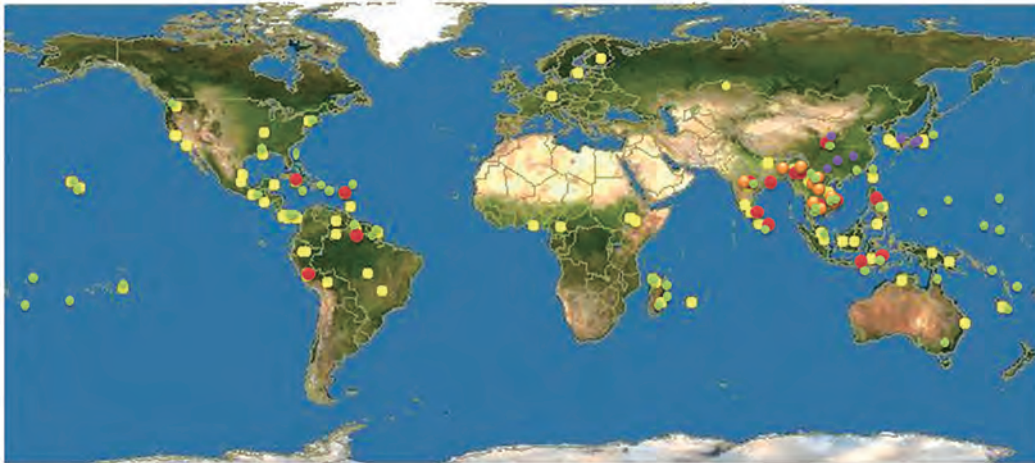
ほかにも、*Z. montanum* ではクロマトグラム上に2つの特徴的なピークが検出されました。*Z. zerumbet* ではこれとは別の2つの特徴的なピークが検出されました。*Z. idae* Triboun & K.Larsen でも、これらのピークとは異なる化合物由来のピークが検出できました。*Z. rubens*=*Z. longiliglatum* S.Q.Tong および *Z. flavomaculosum* S.Q.Tong に関しては特徴的なピークが検出されず、根茎を用いた成分分析による鑑別が難しいことが明らかとなりました。

今回、53検体を分析した結果、ショウガ属植物を成分パターンから5つのグループ(A~E)に大別することが出来ました(図11)。*Z. officinale* に代表されるグループAは、特徴的な成分として[6]-ジングロールのほかにも[8]-および[10]-ジングロールを有することが明らかとなりました。*Z. montanum* に代表されるグループBでは、これらとは異なる特徴的な成分が2つあることが明らかとなりました。*Z. idae* に代表されるグループCは、共通する成分パターンを示すものとして、*Z. barbatum* Wall. と *Z. popaense* Nob.Tanaka が挙げられました。グループDに特徴的な成分パターンを示す種としては、*Z. zerumbet* や *Z. panduratum* Roxb.が明らかとなりました。グループEは、分類のできなかつたものになります。

今後グループに特徴的な成分を単離、同定をすると共に形態や遺伝子解析との相関性を明らかにしていく予定です。

*学名の命名者名は初出時のみ記載した。

ショウガ属植物の分布地域



東南アジアを中心に世界各地に分布

- *Z. mioga* (ミョウガ)
- *Z. officinale* (ショウガ)
- *Z. montanum*
- *Z. rubens*
- *Z. zerumbet*

図 10. ショウガ属植物の分布地域

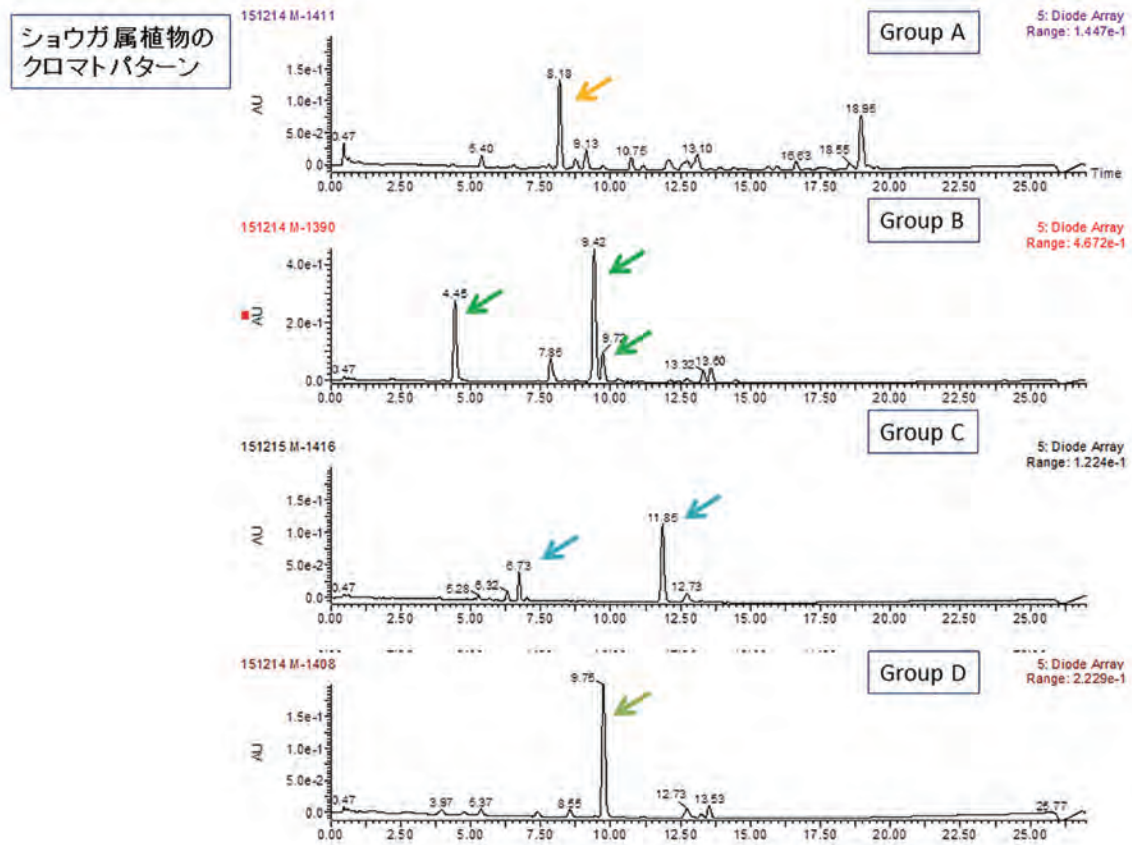


図 11. ショウガ属の成分によるグループ分け

植物園海外事情調査

— インドネシア共和国西ジャワ州 — に参加して

中野 善廣

高知県立牧野植物園栽培技術課

はじめに

公益社団法人日本植物園協会では、海外事情調査隊を派遣して植物園および植物に関する調査研究や新しい植物の導入について、世界の植物園等と交流して知見を深めるなど、今後の植物園事業に活かすための活動を行っている。平成29年度は、公益社団法人日本植物園協会会長であり国立科学博物館名誉研究員の岩科司氏を隊長に総勢15名の調査隊が構成され、2018年11月12日から17日の日程でインドネシアの植物園やフラワーガーデン、フルーツガーデンを視察、調査した(表1)。今回の調査を通じて、わが国では温室などで栽培されている熱帯性植物が自生地に近い植物園ではどのように栽培され生育しているのかを観察し、生育環境や熱帯植物の特性に理解を深めるとともに、植物園の運営や管理の仕方について情報を収集することを目的とする。全体的な報告は岩科(2018)を参照されたい。

1. 概要

インドネシアは赤道を中心に北緯6度から南緯11度、東経95度から141度と東西5,000kmのエリアに大小13,000以上の島からなる国で、国土面積は1,913,579km²、人口約2億5,880万人を有する東南アジアにおいて最大規模の国である。今回の訪問地であるボゴール植物園、チボダス植物園、ヌサンタラフラワーガーデン、メカルサリフルーツガーデンはすべてジャワ島西部の西ジャワ州に位置する(図1)。

2. 調査報告

(1) ボゴール植物園

ボゴール植物園は、ボゴール市の中心に位置する(表2)。ボゴール市はインドネシアのジャワ島西部、首都ジャカルタの南東約60km、標高約200-300mにあり、

表1. 平成29年度インドネシア海外事情調査行程表

日程	行程・活動
11月12日	東京・羽田空港発 — ジャカルタ・スカルノ・ハッタ空港着 ジャカルタ — ボゴール ボゴール泊
11月13日	ボゴール植物園視察 ボゴール泊
11月14日	ボゴール — チパナス チボダス植物園視察 チパナス泊
11月15日	チパナス — カウンルウツ ヌサンタラフラワーガーデン視察 カウンルウツ — ボゴール ボゴール植物園見学 ボゴール泊
11月16日	朝市見学 ボゴール — メカルサリ メカルサリフルーツガーデン視察 メカルサリ — ジャカルタ ジャカルタ・スカルノ・ハッタ空港発 機中泊
11月17日	東京・羽田空港着

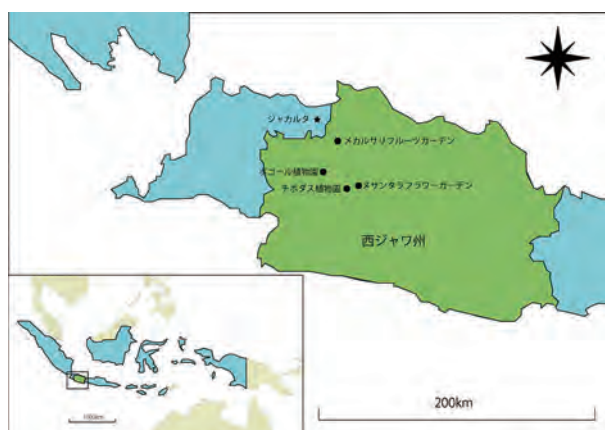


図1. インドネシア全域の地図と訪問先の位置関係

図2. 高木にラン科ホウオウラン *Grammatophyllum speciosum* Blume やチャセンシダ科シマオオタニワタリ *Asplenium nidus* L が着生

表2. ボゴール植物園とチボダス植物園の基礎データ

項目	ボゴール植物園	チボダス植物園
緯度経度	6°35'S 106°47'E	6°44'S 107°00'E
標高(m)	268	1,300
平均気温(°C)	25	18.5
平均湿度(%)	80	88
年間降水量(mm)	4,000	2,150
設立	1817年5月18日	1852年4月11日
面積(ha)	87	85
コレクション数	216科1,211属3,222種13,000本	243科894属2,134種11,759本
職員	450	169
所在地	ボゴール	チバナス
人口(人)*	949,066	15,435
入園者数	約130万人	約75万人
営業時間**	7:30-17:00	7:30-17:00
入園料(ルピア***)	25,000ルピア(約207円)	9,500ルピア(約78円)

*人口は2010年のもの

**週末や園内の各施設により異なる。

***10,000IDR ≒ 83.1227

平均気温が25℃、年間降水量が4,000mmを超え、1日中晴天であることが少なく、別名雨の都とも呼ばれるインドネシア内でも雨の多い地域である。このため世界でも最も熱帯らしい地域にある植物園といわれている。植物園には4つのゲートがあり、周囲は一方通行の道路に囲まれていた。園内はランハウスや薬用植物区、ヤシやタケのコレクション、水生植物区、メキシコガーデンなどにより構成され、その他研究施設や標本庫、図書館、動物園、レストラン、売店、ゲストハウスなどが整備されていた。

植物園内は園路が広く、車両の乗り入れも可能であった。多くの巨木が林立し、シダ植物やランなどが着生しているようすはいかにも熱帯情緒があった(図2)。

ボゴール植物園表敬訪問

ボゴール植物園のオフィスにおいて、ディディク園長(Dr. Didik Widyatmoko)ほか8名の職員や植物園関係者の出迎えを受け、ディディク園長からはボゴール植物園やインドネシアにおける植物園事業についての説明を受けた。ボゴール植物園は2017年に開園200周年を迎えた歴史ある植物園で、インドネシアの植物園の中心的存在である。インドネシアでは国策として植物園の整備が進められており、インドネシア各地域の植物資源の保全の役割を担っていた。現在までに32の植物園が開設され、そのうちボゴール植物園やチボダス植物園を含む5つがインドネシア科学院(インドネシア語で Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia: LIPI)により運営されており、ほかに、大学が運営する植物園が1カ所、残りは

各地方自治体により管理されていた。インドネシア全域を網羅するために、LIPI では将来的には現在の 32 から最低でも 47 まで植物園の数を増やす具体的な数値目標を掲げている。

ボゴール植物園のシンボル植物

サトイモ科ショクダイオオコンニャク *Amorphophallus tinanum* (Becc.) Becc. とラフレシア科ラフレシア属 *Rafflesia patma* Blume はボゴール植物園を象徴する植物で、園内売店でもこれらをモチーフにした商品も数多く見られた。特にラフレシア属の栽培に成功している植物園はボゴールを除いてほかにはなく、ぜひとも観察したい植物の一つであった。

ショクダイオオコンニャクは訪問した際には花序が倒れた後であった(図3)。開花ピークは2週間前で、花序は2m程度に成長したとのことであった。ボゴール植物園ではおよそ4年に一度開花し、その栽培には湿度60-90%が適していると説明された。

ラフレシア属 *Rafflesia patma* Blume は植物園内の圃場で栽培されていた。本種は西ジャワ南部の沿岸で見られ、花の直径は約40cm程度になる。世界最大の花として有名なラフレシア *R. arnoldii* R.Br. と比べると小型の種であり、主にブドウ科のつる植物ミツバビンボウカズラ属 *Tetrastigma lanceolarium* (Roxb.) Planch. の根に寄生する寄生植物である。残念ながら訪れた際は3-5cmほどの小さな蕾であったが、キノコ状のこぶのような蕾が根に多数寄生しているようすが観察された(図4)。開花は70日後の見込みで、開花期間は1週間足らず、蕾は必ずしも開花に至るとは限らずなかなか開花には出会えないとの説明であった。このような蕾はいつでも見ることができるようである。

ヤシのコレクション

ボゴール植物園はヤシのコレクションでも有名で、300種類のヤシが植栽されていた。オフィス前には立派なヤシ科ダイオウヤシ *Roystonea regia* (Kunth) O.F.Cook が植栽され、周遊の道中では、通称 Palm Pinocchio (パルム ピノッキオ) と呼ばれるヤシ科ドームヤシ属 *Hyphaene coriacea* Geartn. のユニークな果実を観察した(図5)。

世界で最も重い種子をもつヤシ科オオミヤシ *Lodoicea maldivica* (J.F.Gmel.) Pers. ex H.Wendl. が植物園北東にあ

るカフェ・レストランの近くで大きく育っており、見事な果実をつけていた。この植物は雌雄異株、自生地のセーシェル諸島では絶滅の危機に瀕している。植物園には雄株はなく、シンガポールから花粉を運び人工授粉した結果であった(八田・Mujahidin 2006)。

巨木の板根

園内にはいたるところに巨木があり、多くの樹木に板根がみられた。こうした板根は熱帯地域でよく発達し、浅い根系と水平に伸びる傾向のあるよく発達した側根と



図3. ショクダイオオコンニャクの展示場



図4. *Rafflesia patma* Blume の蕾



図5. ヤシ科 *Hyphaene coriacea* Geartn. の果実



図6. カップルツリー [フタバガキ科 *Shorea leprosula* Miq. とクワ科 *Ficus albipila* (Miq.) King] の前で記念撮影



図7. マメ科 *Koompassia excelasa* (Becc.) Taub. の波打つような板根



図8. *Kohleria hirsta* (Kunth) Regel ジャワ島西部に分布する



図9. チボダス植物園での盆栽の展示

をもつ樹木に形成される (植松・吉良 1978). 植物園の中央部の北側に、現地ではテンバーガ (Tembaga) と呼ばれるフタバガキ科サラソウジュ属 *Shorea leprosula* Miq. とクワ科イチジク属 *Ficus albipila* (Miq.) King の巨木がよく似た姿で並び、カップルツリーと呼ばれ親しまれていた (図 6). 南側には現地名メンガリス (Manggaris) とよばれるマメ科コオンパツシア属 *Koompassia excelasa* (Becc.) Taub. の巨大な板根があった. この植物はスマトラ島北西部やカリマンタン島, タイ南部, マレー半島, ボルネオ島サバ州, サラワク州, フィリピンに分布する熱帯特有の樹木である. 1914 年に植栽されたボゴール植物園を代表する名木の一つで、波打つように広がる特徴的な板根を形成していた (図 7). このように樹種によって様々な形状に発達した板根が観察された (植松・吉良 1978).

(2) チボダス植物園

チボダス植物園は標高 1,300m ほどの高地に位置し (表 2), 年平均気温の 18.5 °C はボゴールと比較するとかなり冷涼で, 気温日較差の 10–12 °C は, 年較差 (約 1.5 °C) よりも大きい. 年間降水量はボゴールより少ないが, 湿度は高く, 湿潤な環境である. ゲデ山とパンランゴ山の麓に位置し, 周囲には茶畑が広がり, 菊などの花や観葉植物など花卉園芸が盛んであった. ボゴール市中心部からのアクセスはあまりよくないが, 入園者は年間約 75 万人と多く, インドネシアにおける主要な避暑地や観光地の一つであった. 天然林を含む, 山の地形を生かした園地には, 高低差がかなりある. 同園ではショクダイオオコンニャクの実生繁殖に取り組み, 近年は毎年開花に成功していた. 2012 年にはウツボカズラ科ウツボカズラ属 *Nepenthes* spp. のコレクション, 2016 年にはイワタバコ科ベニギリソウ属 *Kohleria hirsta* (Kunth) Regel (図 8) など, スマトラや西ジャワに分布するイワタバコ科の植物を集めたゲスネリアガーデンおよびつる性植物を集めたリアナガーデンが竣工され, 新しいコレクションによる展示の充実が図られた. 熱帯地域にある植物園としては珍しく, 日本産を含むサクラのコレクションやツツジ・シャクナゲのコレクションを有していた. そのほか, 園内にはカバノキ科ハンノキ *Alnus japonica* (Thunb.) Steud. など日本にも自生する樹木も多く植栽され, 日本との生長の違いが観察できた. 盆栽の展示場も設置されていた (図 9).

チボダス植物園表敬訪問

植物園のオフィスにおいて、アグス園長 (Mr. Agus Shuhatman) やムハンマド 研究員 (Mr. Muammad Imam Surya) からスライドを用いた施設の説明を受けた。チボダス植物園はその周囲が国立公園に指定されており、そこから野生植物を収集、保存、栽培して植物園のコレクションとして加えたり、再び野生へと戻したりする活動を行っていた。植物の個体情報管理は徹底されており、環境教育や植物資源の活用のプログラムに取り組んでいた。訪問の記念として植物園協会から桜の苗木を寄贈した (図 10)。



図 10. 日本植物園協会から桜の苗木を寄贈。左がアグス園長，右が岩科隊長

個体情報管理

個体情報管理については運営機関である LIPI によって統括されていた。コレクションに加わった植物種には導入番号すなわち、植物園を表すアルファベット (チボダス植物園の場合は“C”) に続き、導入年度 (4桁)、導入月 (2桁)、シリアル番号 (4桁) の合計 10桁の数字が付けられていた。同一種で複数個体を栽培している樹木には薄いアルミタグに個体番号を打刻したものを付与し、各個体の管理を行っている場合もあった。ボゴール・チボダス両植物園とも園内のラベルは、緑色に塗装された鉄製のプレートに白字の独特の字体で統一され、専門職員によって手書きで作成され、定期的に見直しがなされていた。園地に設置されている植物ラベルには表面に「学名」、「科名」、「植物管理区」、「産地」が記載されており、裏面左上に「導入番号」が、右上に植栽年月が記されていた (図 11)。産地についてはその植物の分布地ではなく導入した国を括弧書きにして記載した場合も見受けられた。

圃場では 4 色のプラスチックラベルを用い、植物園に

到着したばかりのものは黄色、植物園のコレクションとなったものは白色というように、植物の導入状態によってラベルを色分けし、植物園内でその植物の導入状態が一目で分かるように工夫されていた (図 12)。



図 11. チボダス植物園の植物ラベル (左:表面, 右:裏面)

圃場ラベルによる導入状態の識別

4色のプラスチックラベルを用い、植物園内での導入状態を一目で確認できる

黄色	植物園に到着したばかりのもの
白	コレクションとなり導入番号を得たもの
赤	園地に植栽されているもの
青	園地で増殖されたもの

図 12. 圃場におけるラベルの付け方

(3) ヌサンタラフラワーガーデン

1995年9月10日に開園した国立のフラワーガーデンであり、黒鳥の巨大なオブジェをシンボルとしていた。訪問時は平日にもかかわらず正午近くにもなると多くの観光客でにぎわい、学校関係の訪問者も多く見られた。園内には様々なテーマ庭園があり、日本庭園やバラ園の設営、樹種の工夫、頻繁な植え替えなど、熱帯にはないテーマへの憧れと挑戦ようすが感じられた (図 18)。スタッフは独特の作業着を着用し、多くの人員で様々な作業に従事していた (図 13)。



図 13. 巨大な孔雀型トピアリーの植替え作業のようす



図 14. ホルトノキ科ホルトノキ属 *Elaeocarpus grandiflorus* Sm.



図 15. たわわに実ったソーセージノキ



図 16. そのまま残された倒木



図 17. メロンの水耕栽培のようす

ホルトノキ科ホルトノキ属 *Elaeocarpus grandiflorus* Sm. (図 14) やマメ科ソシンカ属 *Bauhinia coccinea* (Lour.) DC., シソ科のつる性植物コンゲア *Congea tomentosa* Roxb. などボゴールやチボダスでは観察できなかった花も多く見られた。ノウゼンカズラ科ソーセージノキ *Kigelia africana* (Lam.) Benth. var. *aethiopica* (Decne.) Aubrév. ex. Sillans はたわわに実り (図 15), やアフリカンチューリップツリーとも呼ばれるノウゼンカズラ科のカエンボク *Spathodea campanulata* P. Beauv. などが見事に開花しており, 全体的に樹木類が広い敷地にのびのびと大きく育っている印象的を受けた。

園内では大きな倒木がそのまま残されており, 根が地表付近にしか張っていない状態が観察された (図 16)。樹種や土壤条件によっても異なるが, 熱帯地域では土壤養分は地表部分に集中する傾向があり, かつ雨の多い地域では根が浅い傾向がある (山田 2005) という熱帯樹木の根の特徴を実物観察することができた。

(4) メカルサリフルーツガーデン

首都ジャカルタの南西 37.7km にある世界最大規模のフルーツガーデンである。264ha という広大な敷地に 1,438 栽培品種の果樹を中心とした 78 科 400 種の植物が栽培されていた。1995 年に開園し, 2014 年 2 月にリニューアルオープンを行った。園内は周遊車両や自家用車で移動するのが一般的であった。周遊車両を利用し, フルーツやジュースの試食を受けながら, 燐炭を用いて水耕栽培されているメロン (図 17) やスターフルーツの名で有名なカタバミ科ゴレンシ *Averrhoa carambola* L. の栽培を見学した。日本ではほとんどなじみのない果実も多く並べて展示されており, 栽培されている果樹の豊富さに圧倒された (図 18)。

今回訪れたインドネシアの植物園やフラワーガーデンでは飲食物の持ち込み制限はなかった。ゴミ入れがあちこちに設置されており, メカルサリフルーツガーデンではフルーツガーデンらしく, 様々な果実の形をしたゴミ入れが植栽に見合っていた (図 19)。

3. 考察

(1) インドネシアと日本の植物園について

植物園の理念や役割, すなわち①植物 (生物) 多様性の保全, ②植物およびその利用に関する研究, ③植物に関する教育普及, ④憩いの場について, 重点をどこにお

いているかは施設ごとによって異なるが、インドネシア、日本によらず共通している。インドネシアでは高い優先順位を持った国策としてインドネシア全地域の植生や植物資源の保全があり、そのために植物園が整備されていた。インドネシアには LIPI という公的機関が統括組織として存在し、日本の場合は公益社団法人日本植物園協会が全国の植物園ネットワークを形成し、植物園活動を支援している。活動主体は各植物園である点がインドネシアと日本との大きな違いである。

来園者については日本では比較的年配の方が多い傾向があるが、インドネシアでは年齢層は様々で、国籍も多様であった。年間入園者数はボゴール植物園で約 130 万人、チボダス植物園で約 75 万人と日本の植物園よりも格段に多い(表 2)。これらは特別なイベントに誘われたものではなく、インドネシアでは植物園が開かれた親しみやすい場所で、植物について学ぶだけではなく様々な楽しみ方ができる場所となっているように感じられた。日本では植物園といえばなんとなく堅苦しくて敷居が高いイメージがあるのは否めない。ボゴール、チボダス両園とも 150 年を超える歴史があり、その間に植物園を楽しむ文化も培われてきたのであろう。

(2) 植物ラベル・個体情報管理について

ラベルは専門職員により一つひとつ手書きされており、専門性の高い職務として扱われ、それを支える人材も豊富であることが窺えた。

インドネシアでは植物ラベルは来園者への植物名の表示と現場の個体管理情報に限っており、解説板は主要な植物についてのみ設けていた。解説板には現地語と英語が併記されており、海外からの来園者を意識したものであった。世界的な植物園を目指した観光振興を考えると日本国内においても対応すべき課題であると改めて実感した。

(3) 植栽管理区について

ボゴール植物園やチボダス植物園ではラベルに植栽管理区が記されており、園地にも植栽管理区を示す標識が立てられていた(図 20)。こういった標識はどこに何を植えてあるかを把握する上で非常に有効で、来園者への植物案内にも活用できる。チボダス植物園では管理区を記したリーフレットがあり、一見複雑でわかりにくいですが、現地の標識やラベルに示されている管理区と照合するこ



図 18. 展示されていた栽培果実の一例。左上からキョウチクトウ科カリッサ *Carissa crandas* L., トウダイグサ科マラッカノキ *Phyllanthus emblica* L., カンラン科カナリヤノキ *Canarium vulgale* Leenh., 左中からマメ科タイハイヨウグルミ *Inocarpus fagifer* (Parkins.) Fosberg, カキノキ科カキノキ *Diospyros kaki* Thunb., バンレイシ科ギョウシンリ *Annona reticulata* L., 左下からアオギリ科カカオ *Theobroma cacao* L., ムクロジ科ブリギア属 *Bligia sapida* K.D.Koenig, アオイ科コロノキ *Cola nitida* (Vent.) Schott & Endl.



図 19. メカルサリフルーツガーデンのゴミ入れ



図 20. 植栽管理区を示す標識

とで現在地の把握に役立っており、特に地形的に複雑なつくりの植物園には来園者サービスの一つとして有効な設備だと考えられる。

(4) 栽培展示の充実

ボゴール植物園を世界的に有名にしているものの一つ

が *Rafflesia patma* Blume の植物園での栽培成功である。オオミヤシについての着果結実に対してはシンガポールから花粉を持ち帰り、園内で人工授粉する工夫がなされていた。チボダス植物園ではショクダイオオコンニャクの実生繁殖に取り組み多くの株を栽培することで、毎年開花を実現していた。

こうした取り組みの成果として、貴重な植物や植物の多様性が保全され、植物研究の発展につながり、植物を知ってもらえることができ、多くの人に植物園を訪れてもらえる。絶滅が危惧されている植物や自生地の群落が衰退しつつある植物は残念ながら増え続けている。植物園活動に携わるものとして、植物の保護、展示に工夫を重ね、インドネシアで感じたような広く親しまれる植物園としての歴史を培っていけるように継続して努力していきたい。

引用文献

- 植松眞一・吉良竜夫（共訳）1978. Richards, P.W.（著）「熱帯多雨林－生態学的研究－」共立出版. p.67 東京.
- 岩科司. 2018. 平成 29 年度海外事情調査報告「インドネシア」. 日本植物園協会誌 53: 42-46.
- 八田洋章・Mujahidin. 2006. 樹木散歩 ボゴール植物園 Tree Watching in Bogor Botanic Garden. 56 pp. 国立科学博物館.
- 山田俊弘. 2005. 熱帯樹木の根の形態とその生態学的意義. 根の研究 (Root Research) 14: 91-97.

2017年7月シャン州植物インベントリー調査報告

堀 清鷹¹・布施 静香²・田村 実²・藤川 和美¹

¹高知県立牧野植物園植物研究課・²京都大学大学院理工学研究科植物学教室

はじめに

本報では2017年7月におけるミャンマーの植物多様性調査の結果を報告する。本調査は、単子葉植物を専門とする京都大学の田村と布施のチームとシダ植物を中心に研究を行ってきた堀が新たに参加した野外調査である。東南アジア地域は全体的に植物相の研究が遅れている場所であり、特にミャンマーはほかの国・地域に比べて調査が進んでいない。第二次世界大戦以前、イギリス支配下にあった頃にある程度盛んに標本採集がなされたため、一応はリストが出来上がっているものの(Dickason 1946, Kress et al. 2003)、それらの学名には問題が多く、種だけでなく、属レベルでの再検討が必要なものも含まれている。戦後、軍事政権下では欧米諸国からの研究者のアクセスが非常に少ないという状況が続いたが、牧野植物園は2000年から先駆的に植物多様性調査を開始し(Tanaka 2005)、現在まで断続的に続けている(藤川 2016)。本報告では単子葉植物とシダの視点も含めてレポートする。本調査で採集した植物標本のファースト、セカンドセットはミャンマーイエジンにある天然資源環境保全省森林局森林研究所(Forest Research Institute)の標本室(RAF)に、その重複標本は牧野植物園(MBK)と京都大学(KYO)に収蔵されている。

1. 調査地と採集した標本

シャン州南部(1)ユワンガン地域(Ywangan area, 21°01'N, 96°21'E), (2)パンロン・ピヤダリン洞窟自然保護区(Panlaung and Pyadalin Cave Wildlife Sanctuary, 21°01'N, 96°21'E), (3)ピンロン地域(Pinlaung area, 19°55'N, 96°37'E)で調査を行った。図1にヤンゴン、ミャンマーの首都ネピドとすべての調査地点の位置関係を示した。標本収集数は490点で、採集したすべての標本について葉の一部をDNA解析用にシリカゲルで乾燥させた。



図1. ミャンマーの首都ネピド、ヤンゴン、今回の調査地点

2. 調査内容

(1) ユワンガンの石灰岩地帯

7/12、藤川、堀、デリバー・トウェ(Ms. Deliver Htwe)氏、ピュー・ピュー・ニン(Ms. Phyu Phyu Hnin)氏はミャンマー森林研究所(以下FRIとする)にて集合し、5時間かけてカロー(Kalaw)へと向かった。翌朝7/13、カローを出発し田村、布施とヘーホー(Heho)空港で合流した。調査隊メンバーが揃い、ユワンガンへ向けて出発した。ぐずついた天気の中、ユワンガンには午後2時ごろに到着し、パンロン・ピヤダリン洞窟自然保護区長のティン・ミャ・ソー(Mr. Tin Mya Soe)氏を訪れ、フィールド調査の目的と日程について議論した。

その後、早速調査を開始し、レンジャーのチョウ・ナイ・ウー(Mr. Kyaw Naing Oo)氏とシュウェグージー寺(Shwe Gu Gyi Pagoda)地区の石灰岩地帯で調査を行った。この場所では土地の基盤が石灰岩で土壌に乏しく、丘が連なる中に広大な草原が広がっていた。地形は複雑で、石灰岩の割れ目や小さな岩山、谷状の地形がみられ、場所によっては小灌木や大型の草本からなる藪になっていた。この場所で見られた植物は次のとおりである。小灌木ではマメ科ハマカズラ属の *Bauhinia yunnanensis* Franch., アオイ科ウオトリギ属 *Grewia eriocarpa* Juss., シソ科ムラサキシキブ属 *Callicarpa tomentosa* (L.) L., アカネ科シチョウゲ属 *Leptodermis*

griffithii Hook. f., ジンチョウゲ科アオガンピ属 *Wikstroemia canescens* Wall. ex Meisn., ミカン科サンショウ属 *Zanthoxylum scandens* Blume が見られた。また、次のような草本類が花や果実をつけていた。モウセンゴケ科モウセンゴケ属の *Drosera peltata* Thunb., クサスギカズラ科オリヅラン属 *Chlorophytum nepalense* (Lindl.) Baker, ツユクサ科アラゲツユクサ属 *Cyanotis vaga* (Lour.) Schult. & Schult.f., イラクサ科ヤンバルツルマオ属 *Pouzolzia sanguinea* (Blume) Merr., キンバイザサ科コキンバイザサ属 *Hypoxis aurea* Lour.が見られた。

7/14, ミャーゼイティ (Mya Zey Ti) 村へ向かい, 標高 1,300-1,700m の農道から丘の尾根道を歩いた。植生はブナ科樹木を主体とした落葉樹林からなるが, 沢沿いは谷に挟まれ日陰になった場所もあり, 常緑性の灌木や草本, シダの群落が点在する。また, 丘の大部分はコーヒーやオレンジ, 茶の畑にされている。樹木ではツバキ科ヒメツバキ属のヒメツバキ *Schima wallichii* Choisy やトウダイグサ科アカメガシワ属 *Mallotus philippensis* (Lam.) Mull.Arg.を採集した。また, 単子葉植物も花をよくつけており, ツユクサ科はツユクサ属の *Commelina diffusa* Burn.f., *C. maculate* Edgew., *C. sikkimensis* C.B. Clarke の3種, イボクサ属の *Murdannia japonica* (Thunb.) Faden, *M. nudiflora* (L.) Brenan.を採集した。また, 花をつけていたキンバイザサ科キンバイザサ属の *Curculigo capitulata* (Lour.) Kuntze (図2) とコキンバイザサ属の *Hypoxis aurea* Lour. (図3) を採集した。これら2種は今回の調査地域では普通に見ることが出来た。

シダ植物の種数は少なかったが, 特徴として着生シダの生育量が多かったことが挙げられる。構成種はシンプルでシノブ科 *Araiostegia faberiana* (C.Chr.) Ching (仮同定), チャセンシダ科の *Asplenium indicum* Sledge, キンモウワラビ科に属する *Leucostegia immersa* C.Presl, ウラボシ科ノキシノブ属 *Lepisorus scolopendrium* (Buch.-Ham.) ex D.Don (図4), サジラン属 *Loxogramme* sp., 日本産の種ではエゾデングダに類似した *Metapolypodium manmeiense* (Christ) Ching, ヒトツバ属 *Pyrrosia flocculosa* (D.Don) Ching が主体であった。地上性のものとしてはメシダ科メシダ属の *Athyrium dissitifolium* (Baker) C.Chr., オシダ科オシダ属 *Dryopteris cochleata* (Buch.-Ham.) ex D. Don) C.Chr.が林床に, 草原や林縁の明るい場所ではコバノイシカグマ科ワラビ属 *Pteridium revolutum* (Blume) Nakai がよく見られた。



図2. キンバイザサ科キンバイザサ属の *Curculigo capitulata* (Lour.) Kuntze



図3. キンバイザサ科コキンバイザサ属の *Hypoxis aurea* Lour.



図4. 樹幹着生シダ, ノキシノブ属の *Lepisorus scolopendrium* (Buch.-Ham.) ex D.Don

(2) パンロン・ピヤダリン洞窟自然保護区

7/15, 調査隊はパンロン・ピヤダリン洞窟自然保護区へ出発した。本保護区は2002年に設立され, 標高は150-1,555mで総面積は334.0km²に及ぶ (Oikos and Banca 2011)。その中でもピヤダリン洞窟は考古学的に重要な場所である。そこには二つの洞窟があり, 第一洞窟は岩の壁画があり古くは住民の要塞として利用されていた。また, 第二洞窟は9つの間からなっている (Aung

Thaw 1970). 周辺の環境には貴重な動物が生息しており、野生の象、ガウル(ウシ科ウシ属)、ヒョウ、バンテン、サンバー、などである。保護区内の森林はケンダ(Kenda) ダムの水源林として重要である。

ピヤダリン洞窟はユワンガンから一直線で行けば近いが、間にヌワラボタウングン(Nwalabo Taung dan)山がそびえるため雨季は車で迂回して、マンガレー管区のクメ(Kume)を経由し5時間程度走らなければならない。途中ユワンガンの近くの標高1,200mの丘陵地、シンネッチャウン(Sin Net Chaung)地区は石灰岩地帯であり土壤に乏しい場所であり、好石灰岩性のシダであるイノモトソウ科ヒメウラジロ属に近縁な *Aleuritopteris rufa* (D. Don) Ching, キンモウワラビ科キンモウワラビ属 *Hypodematium crenatum* (Forssk.) Kuhn and Deck. (図5)がよく見られた。ただし、少し谷状になった場所などに赤土の土壤があり、ブナ科コナラ属 *Quercus griffithii* Hook. f. & Thomson ex Miq., クスノキ科ハマビワ属 *Litsea* sp., メギ科ヒイラギナンテン属 *Mahonia nepalensis* DC. ex Dippelなどで構成される二次林が見られた。これらの森林では、急な崖を除き人間活動の影響で大きく攪乱されていた。林床にはキツネノマゴ科の *Dicliptera* sp., *Eranthemum* sp., *Justicia* sp. から構成される貧弱な下層植生が優占していた。

ケンダダムに着くと、調査隊は2台のボートに分乗してベースキャンプ地を目指した。このキャンプ地は、自然保護区の職員がパトロールを行うための拠点であり、マーウービンキャンプと呼ばれている。その名の由来は、ダムとその下流、パンロン(Panlaung)川で「マウビン(Mau-byin)」と呼ばれる樹木(*Duabanga glandiflora* (DC.) Walp.)が多いことである。標高は280mで、植生は落葉樹林と竹林から構成されている。調査隊は2泊3日滞在し、7/16は洞窟とそこに向かう道沿いで、7/17はパンロン川沿いで採集することにした。

7/16、ピヤダリン洞窟へ落葉樹林の中を歩いた。落葉樹林はマメ科ネムノキ属 *Albizia* sp., ハマカズラ属 *Bauhinia* sp., ツルサイカチ属 *Dalbergia* sp., フタバガキ科サラノキ属 *Shorea siamensis* Miq., シソ科チーク属チーク *Tectona grandis* L. f., ウルシ科ランネア属の *Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr. から構成されている。川や道沿いにはナンヨウザクラ科ナンヨウザクラ属ナンヨウザクラ *Muntingia calabura* L., コミカンソウ科ヤマヒハツ属 *Antidesma acidum* Retz., アマメシバ属アマメシバ



図5. 好石灰岩性のシダ, キンモウワラビ属の *Hypodematium crenatum* (Forssk.) Kuhn and Deck.

Sauropus androgynus (L.) Merr., ミカン科ハネザンシヨウ属ハネザンシヨウ *Harrisonia perforata* (Blanco) Merr. のような小灌木, ヤマノイモ科ヤマノイモ属 *Dioscorea* sp., ブドウ科ブドウ属 *Vitis* sp. のようなつる性植物が見られた。下層植生は豊富でカタバミ科オサバフウロ属オサバフウロ *Biophytum sensitivum* (L.) DC., センリヨウ科チャラン属 *Chloranthus nervosus* Collett & Hemsl., オオホザキアヤメ科コスタス属 *Costus* sp., ツククサ科ツククサ属 *Commelina* sp., イボクサ属 *Murdannia* sp., キンバイザサ科キンバイザサ属 *Curculigo orchioides* Gaertn., コシヨウ科サダソウ属 *Peperomia pellucida* (L.) Kunth, ショウガ科ウコン属 *Curcuma* sp., パンウコン属 *Kaempferia roscoeana* Wall. (図6) (地元では有用植物として利用されている) などが見られた。シダ植物は乾燥しやすい環境であること、着生に適した樹木が少ないことから少なくイノモトソウ科イノモトソウ属モエジマシダ *Pteris vittata* L. やクラマゴケ科クラマゴケ属 *Selaginella pubescens* (Wall. ex Grev. & Hook.) Spring (図7) など数種をわずかに見たのみであった。ピヤダリン洞窟周辺では、イノモトソウ科ホウライシダ属 *Adiantum philippense* L., *Adiantum edgeworthii* L., ヒメシダ科ホシダ属 *Cyclosorus dentatus* (Forssk.) Ching も見られたが、やはり種数は少なかった。

7/17、調査隊はパンロン川沿いの一支流を調査した。落葉樹林が優占するが、時折川沿いには常緑樹やシダ植物のヒメシダ科ヒメシダ属 *Thelypteris dentata* (Forssk.) E. P. St. John., フサシダ科カニクサ属 *Lygodium flexuosum* (L.) Sw. も出現した。そのほか、ヤマノイモ科ヤマノイモ属 *Dioscorea bulbifera* L. やキンバイザサ科キンバイザサ属 *Curculigo leptostachya* (Wight) Alston も見られた。



図 6. ショウガ科バンウコン属の有用植物, *Kaempferia roscoeana* Wall.



図 8. ショウガ科の *Rhynchanthus beesianus* W.W.Sm. 赤いのは花ではなく苞と呼ばれる部分



図 7. クラマゴケ科クラマゴケ属の *Selaginella pubescens* (Wall. ex Grev. & Hook.) Spring



図 9. 湿った石灰岩上で見られた小型のベゴニア *Begonia peii* C. Y.Wu

(3) 再びユワンガンへ

悪天候の中 7/18, 調査隊は再び標高を上がりユワンガン地区を調査した。

主要な樹木はブナ科やクスノキ科であった。林縁の草地では草本が多数見られ、キンバイザサ属、コキンバイザサ属、ツユクサ属、イボクサ属は他の調査地と同様に普通に見られ、ほかにツリフネソウ科ツリフネソウ属 *Impatiens* sp., ベゴニア科ベゴニア属 *Begonia* sp., オトギリソウ科オトギリソウ属 *Hypericum* sp., モウセンゴケ科モウセンゴケ属 *Drosera peltata* L., ツルボラン科キキョウラン属 *Dianella ensifolia* (L.) DC., クサスギガズラ科アマドコロ属 *Polygonatum kingianum* Collet & Hemsl. などが見られた。

湿った斜面では亜熱帯地域の高標高地域で普通に見られるシダが多く、コバノイシカグマ科フモトシダ属 *Microlepia firma* Mett. ex Kuhn, ヒメシダ科ホシダ属 *Cyclosorus articulatus* (Houlston & T.Moore) Panigrahi が

見られ、付近の樹木の幹にはコケシノブ科アオホラゴケ属アオホラゴケ *Crepidomanes latealatum* Bosch やイノモトソウ科シシラン属シシラン *Haplopteris flexuosa* (Fée) E.H.Crane が着生していた。

(4) ピンロンで一泊

7/19 はアウンサン将軍が亡くなられた日であり、黙祷を捧げたのちにピンロン (Pinlaung) のパーオー (Pa-O) 自治区へ向けて出発した。ピンロンはネピドーとカローの中継地でロイコウ (Loi Kaw) から北西に伸びる国道 54 号線上に位置する。標高 1,500m で、石灰岩の露頭が道沿いに散見される。調査隊は一泊し、ホテルの裏山で採集を行った。石灰岩の崖地では多様なラン科植物に加え、アカネ科イリオモテソウ属 *Argostemma parishii* Hook. f., イラクサ科ウワバミソウ属 *Elatostema integrifolium* (D. Don) Wedd., イワタバコ科コアラロディスカス属 *Corallodiscus* sp., ショウガ科リンカンサス属

Rhynchanthus beesianus W.W.Smith (図8) のような草本が見られた。そのほか、クラマゴケ属がしばしば群生し、ウラボシ科ヌカボシクリハラン属 *Microsorium membranaceum* (D.Don) Ching も点々と見られたが、シダの種数は少なかった。

翌7/20, 調査隊は途中小型のベゴニア *Begonia peii* C. Y.Wu (仮同定, 図9) などを採集しながら南シャン州からFRIへ帰還した。今回の調査では単子葉植物, 特にキンバイザサ科の研究材料が豊富に入手できたことは収穫であり, 今後分子系統学的な解析を進める予定である。シダ植物については, 自然保護区よりも標高の高いユワンガン地域の方が多様で, 今後も調査を継続していきたいと考えている。

3. 日程および参加者

(1) 日程

- 2017/7/1 FRIで調査の準備を行った後にイエジン〜カローへ。
- 7/13 カロー〜ヘーホー〜ユワンガン。ユワンガンのパンロン・ピヤダリン洞窟自然保護区長, ティン・ミヤ・ソー氏を訪れ, フィールド調査の日程について議論した。石灰岩地のシュウエグー寺にて調査を行った。
- 7/14 ミャーゼイティ村の石灰岩丘(標高1,280-1,700m)にて調査。
- 7/15 ユワンガン〜クメ〜キンダダム〜マウビン・ベースキャンプ(パンロン・ピヤダリン洞窟自然保護区)。途中ユワンガンからマンダレーに向かう途中のシンネッチャウン(標高1,400m)の石灰岩地にて採集。
- 7/16 マウビン・ベースキャンプ〜ピヤダリン洞窟(標高150-400m)。
- 7/17 マウビン・ベースキャンプ〜パンロン川〜ユワンガン。
- 7/18 ユワンガン周辺。
- 7/19 ユワンガン〜ピンロンへ。標高1,550mの石灰岩地で採集。
- 7/20 ピンロン〜イエジン。
- 7/21 イエジン〜ヤンゴン。

(2) 調査メンバー

- 藤川和美, 高知県立牧野植物園(植物分類学)
田村実, 京都大学(植物分類学)
布施静香, 京都大学(植物分類学)
堀清鷹, 高知県立牧野植物園(植物分類学)
デリバー・トウエ, 森林研究所(ラン保全)
ピュー・ピュー・ニン, 森林研究所(植物分類学)

謝辞

本調査は, ミャンマー天然資源環境保全省森林局のニー・ニー・チョー(Dr. Nyi Nyi Kyaw)局長, 森林研究所タン・ナイン・ウー(Dr. Thaung Naing Oo)所長, 野生生物保護課ウィン・ナイン・トォー(Mr. Win Naing Taw)課長による調整のうえで行った。また, フィールド調査にご協力をいただいた, パンロン・ピヤダリン洞窟自然保護区ティン・ミヤ・ソー(Mr. Tin Mya Soe)保護区長と森林局カロー事務所トゥン・トゥン・ウエイ(Mr. Tun Tun Wai)所長, ピンロン・ユワンガン地区のレンジャーの方々に感謝を申し上げる。本調査は科研費基盤研究(B)「中国横断山脈とマレー半島をつなぐ回廊: 植物の高い種多様性と南北移動史の解明」(16H05763, 代表者: 田村実), 基盤研究(C)「照葉樹林文化圏におけるフロラと植物伝承利用の多様化の解析」(17K02065, 代表者: 藤川和美)および高知県の支援を受けて実施した。

引用文献

- Aung Thaw. 1970. The "Neolithic" culture of the Padah-lin Caves. *J. Burma Res. Soc.* 52: 9-23.
- Dickason, F.G. 1946. The ferns of Burma. *Ohio J. Sci.* 46: 109-401.
- Kress, W.J., R. De Filippis, E.F. and Yin Yin Kyi. 2003. A checklist of the trees, shrubs, herbs and climbers of Myanmar. *Contr. U.S. Natl. Herb.* 45: 1-590.
- Oikos and Banca 2011. Panlaung-Pyadalin Cave. Myanmar protected Areas: context, Current Status and Challenges. Italy, Ancora Libri. : 74-75.
- Tanaka N. 2005. Plant Inventory Research: Contributions to the Flora of Myanmar. *Acta Phytotax. Geobot.* 56: 21-26.
- 藤川和美. 2016. 海外植物調査研究のあゆみ 15年ミャンマー植物多様性調査研究 1. やまとぐさ 1: 65-81.

JICA 草の根技術協力事業 「ミャンマーシャン州における森・里・川・湖をつなぐ豊かな地域づくり支援事業」 第1回ベースライン調査報告

長嶋 麻美・藤川 和美
高知県立牧野植物園植物研究課

はじめに

南シャン州における生物多様性保全および地域の住民の所得向上を図るため、国際協力機構（以下 JICA とする）草の根技術協力事業「シャン州における森・里・川・湖をつなぐ豊かな地域づくり支援事業」（パートナー型）を、公益財団法人高知県牧野記念財団（以下牧野財団とする）が受託し、2019年5月31日よりプロジェクトを開始した。ミャンマー連邦共和国（以下ミャンマーとする）における JICA 受託事業は、牧野財団では研究活動強化による国際水準化を目指した活動、高知県の植物産業振興施策の一環としての活動および生物多様性条約（CBD）における利益の公正かつ衡平な分配に基づき実施されるものとして位置づけられている。

プロジェクトを進めるにあたり第1年次は、植物インベントリー調査に加え、当該地域の現状について把握するために、対象とする地域の社会経済状況および隣接する森林や水資源環境の基礎情報の収集を目的としたベースライン調査を行っている。第1回目の調査（2019年6月14-22日）では、モデルビレッジ候補の村で社会条件や地理条件などの基礎情報、プロジェクトで持続可能に活用する林産資源の抽出、またそれら候補種として野生コンニャクとランの栽培に関する意識や森林資源保全に重要と考えられる水資源の利用実態を、質問票と聞き取りによって情報収集した。本報は、第1回目ベースライン調査によって得られた結果の速報である。なお、ミャンマーの植物多様性保全と人材育成、住民の所得向上を目的とした JICA 草の根技術協力事業の受託は、2006年10月に第I期事業（パートナー型）をチン州で行い、第II期（地域支援型）を2010年4月からチン州で継続して2013年12月まで実施した。第III期（パートナー型）はシャン州に対象地域を変えて2014年1月から実施し、今回の受託は第IV期となる。これまでの成果は藤川・安田編（2012）ほか、高知県立牧野植物園年報をご参照いただきたい。

1. プロジェクトの背景

(1) 南シャン州の概要

ミャンマーは、北緯 9° 32' - 28° 31'，東経 92° 10' - 101° 10' に位置し、南北に 1,257km，東西に 936km にわたる 676,578km²の広大な国土（日本国土の約 1.8 倍）をもち、東は中国，タイ，ラオス，西はインド，バングラデシュと国境を接している。南北に長いミャンマーの地形は、北にヒマラヤ山脈に連なる 5,000m 級の山岳地帯，東側には涼冷で湿潤な高原地帯（シャン高原），西側には乾燥した丘陵と山岳地帯（ラカインヨーマ丘陵）が続き，中央には国土を縦断するエーヤワディー川両岸の広大な堆積平野が続き，南部のエーヤワディー川河口域には海拔 0m の広大なデルタ地帯が広がっている（Encyclopaedia Britannica 2020）。本プロジェクトの対象地域（以下プロジェクトサイトとする）であるユワンガンおよびカローは南シャン州に位置する。シャン州はミャンマーの東に位置し，国内 14 州の中で最大の面積（155,801km²）を誇る（図1）。広大な州は，東シャン州，北シャン州，南シャン州に分かれており，シャン族以外にも多くの少数民族が居住し，ダヌ，パオ，パラウン，コーカンの4つの自治区



図1. 南シャン州の位置 Australian National University <https://asiapacific.anu.edu.au/maponline/base-maps/shan-state> 改変作図

および州と同等の権限を持つワ自治管区が置かれている(内田 2016)。本プロジェクトサイトが位置する南シャン州は、平均標高 900m の高原地帯に位置し、年間降水量 1,900-2,000mm、年平均気温 22℃、年間を通じて気温は安定しており、10 月中旬から 5 月中旬までは乾季に入り、雨量が減少する (Hadden 2008)。

(2) 南シャン州の自然植生

ミャンマーは緯度的な広がり、海拔では 0m から 5,000m を超す地域があり (ウインマン 2012, 河瀬 2001)、気候帯では熱帯から高山帯、中央内陸部は乾燥地帯が広がり、複雑な気候や地形を反映して、さまざまな植生が見られる。海岸線には広大なマングローブ林が広がり、国土の南では熱帯常緑樹林が、中央乾燥地帯では低木(サバナ)林が、中央乾燥地帯周縁は乾性落葉樹林と熱帯性の竹林、または混交林となる。丘陵地や山地の中腹ではチーク (*Tectona grandis* L.f.) 林や、フタバガキ属 (*Dipterocarpus* spp.) を主要な構成要素とする乾性フタバガキ林 [ミャンマーで “インダイン・フォレスト (Indaing Forest)” とよばれる] や落葉樹林 (雨緑樹林) が広がり、標高にともない混交林、徐々にカシ属 (*Lithocarpus* spp.) やシイ属 (*Castanopsis* spp.) からなる常緑樹林 (照葉樹林) となる。乾燥した標高 1,000m を超える斜面や尾根ではカシヤマツ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) からなるマツ林が見られることもある。また、カチン州の高標高域では落葉広葉樹林 (夏緑林) や針葉樹林が見られ、森林限界を超えた高山帯では高山草原となる (大西 2002, 藤川 2016)。

南シャン州の植生は、主に落葉樹 (雨緑樹) と常緑樹による混交林からなり、乾燥している尾根や傾斜地ではフタバガキ科フタバガキ属 *Dipterocarpus tuberculatus* Roxb. を主要構成要素とする “インダイン・フォレスト” やより標高の低い地域ではシクンシ科モモタマナ属 *Terminalia oliveri* Brandis とシソ科チーク属 *Tectona hamiltoniana* Wall. を主要構成要素とする林 [ミャンマーで “タンダハツ・フォレスト (Than-Dahat Forest)” とよばれる] が、湿った河川沿いには熱帯性の常緑樹林が見られる (Davis 1960)。高原地帯では、ブナ科マテバシイ属 (*Lithocarpus* spp.)、シイ属 (*Castanopsis* spp.) や落葉性のコナラ属 (*Quescus* spp.) に加え、クスノキ科やモクレン科の植物、クワ科イチジク属 (*Ficus* spp.) が混じり、またツバキ科ヒメツバキ属ヒメツバキ (*Schima*

wallichii Choisy) やツツジ科ツツジ属 *Rhododendron arboreum* Sm. からなる常緑樹林が、高原の随所に見られる石灰岩の露頭があり (図 2)、ガマズミ科ガマズミ属 (*Viburnum* spp.) やハマカズラ属 (*Bauhinia* spp.) などが生育し、また乾燥した尾根や斜面にはカシヤマツ林が広がる (Davis 1960, 馬場 2017)。



図 2. いたるところに見られる石灰岩の露頭

(3) 南シャン州の森林の現状と課題

ミャンマーでは国面積の森林被覆率が 2010 年の 47% から、鉱山開発、容易に換金できるゴムやチークへの単一化プランテーションの拡大、農地等への土地利用の転換に加え、木材の違法伐採により森林は著しく減少し、2015 年には 43% に低下し、森林減少面積が最も大きかった国の世界ワースト 3 位となった (FAO 2015)。これに伴い、2016-2017 年には伐採禁止令 (バゴー地方域、ラカイン州、カチン州、シャン州) が発令され、同時にコミュニティ・フォレストリー令が改訂され、2016 年の新政権発足を期に、天然資源の保全に向けた取り組みが強化された (JICA 2017)。しかしながら、シャン州では、年々増加する人口と中国への農産物の輸出の需要が増大し、それに伴って大都市周辺および幹線道路沿いの森林の農地開拓が進んでいる。特に過去 10 年で飼料用トウモロコシ畑 (CP コーン) への転換が著しく、トウモロコシ畑の総面積は 2007 年から 2017 年の 10 年間で 2 倍以上、生産者は 3 倍となり、トラクターなどの農業機械の導入が積極的に進められた (Lambrecht & Belton 2019)。

プロジェクトサイトのユワンガン地域には、ピヤダリン洞窟自然保護区があり豊かな森林が残されているが、観光および信仰の需要から、ユワンガン町中心部からピヤダリン洞窟に直線的に繋がる道路が 2015 年に建設さ

れてピヤダリン洞窟保護区内を縦断した。地形や森林に配慮した環境アセスメントはなされず、天然林の伐採が無計画に行われた結果、雨季には大量に土砂が流出し、外来雑草が繁茂する結果となり自然保護区内の植生が変化している。2016年のインベントリー調査時には違法木材伐採をした村人が摘発されている場面に、2017年調査時には保護区内の炭焼きをした村人が摘発されている場面に遭遇するなど、薪炭材や木材が違法に採取されている。また、焼畑によって保護区の南側斜面を焼き尽くす森林火災も発生し、深刻な森林の減少が生じていた。このような森林の減少に加えて、当該地域のマンダレーへ通じる幹線道路沿いや市場では違法採取された野生ランや薬用植物が売られ(図3)、資源の枯渇も危惧される。これらの問題は、地域住民が1) 安定した収入源をもたないこと、2) 持続的な利活用の視点や生物多様性の概念がないままの天然資源へ安易に依存すること、3) 経済開発を優先した土地利用が進んでいることから生じていると推定された。従って、地域住民の所得向上(安定した収入源の確保)と資源管理による自然環境保全への理解が、当該地域の取り組むべき急務の課題であると考えられた。

そこで、牧野財団は、南シャン州での生物多様性保全および地域住民の所得向上を図るため、JICA 草の根技術協力事業「シャン州における森・里・川・湖をつなぐ豊かな地域づくり支援事業」を受託し、天然資源環境保全省森林局森林研究所(Forest Research Institute: 以下FRIとする)と共同でプロジェクトを開始した。



図3. 幹線道路沿いで販売される野生ラン

2. ベースライン調査方法

(1) 調査対象とする村(モデルビレッジ)の候補となる村の選定

本調査での対象地域はユワンガンタウンシップ

[Ywangan Township (以下 twp.とする)]である(図4)。プロジェクトの対象とする村(以下モデルビレッジとする)の候補として、森林局[Forest Department (以下FDとする)]野生生物保護課[Nature & Wildlife Conservation Division (以下NWCDとする)]ピヤダリン洞窟自然保護区を管轄する保護区長と協議し、保護区内にある村イエネエ(Yae Nae)と保護区に隣接する村タンウー(Taung Oo)の2つの村を選定した。次にFDから、コミュニティ林業[Community Forestry (以下CFとする)]をしている村をモデルビレッジにするという提案があり、これを承諾していたことから、ユワンガンFD事務所へプロジェクトの概要を説明し、FDから推薦のあった、ドオトイエ(Doat Htoe Yae)村と観光資源として注目されているブルーレイクがあるトオチェ(Taw Kyel)村をモデルビレッジ候補とし調査対象とした(図4)。

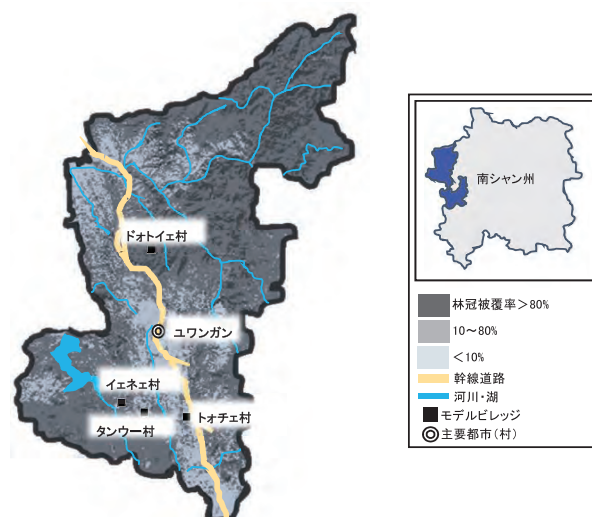


図4. 南シャン州でのユワンガンタウンシップとモデルビレッジ候補の各村位置

(2) 聞き取り・質問票による調査と項目

対象としたモデルビレッジ候補の各村での調査にあたっては、当該地域のFDおよびNWCD職員、カウンターパート機関であるFRI職員と共同で実施した(図5)。情報の収集には質問票への記述回答および聞き取りによる回答を記録した。ミャンマー語-日本語通訳および翻訳は、ウェイ・ミン・ティ(Mr. Wai Min Htay: 通訳・日本語ガイドライセンス保持者)が行った。調査期間は2019年6月14-22日である。

はじめに調査対象である村へFDから電話連絡し、調

査概要を説明して許可を得たのち、各村を訪問した。村では村長およびヤミヤパ (Yami-Yapa) と呼ばれる村の世話役にプロジェクト概要を説明し、村人をお寺に集めてもらい、プロジェクトの概要をFDおよび受託団体から説明し、聞き取りおよび質問票への回答の承諾を得たのちに調査を実施した。対象としたユワンガン twp.の4つの村でのプロジェクト趣旨説明会への参加者数は158名であった。このうち村から平均的と考えられかつ協力が得られる20世帯程度を村長およびヤミヤパが抽出し、対象者へは質問票を用いた記述式調査を行った。調査票はミャンマー語に翻訳して配布した(図6)。各村で男女の偏りのないように抽出し、合計92世帯から回答を得た。



図5. 聞き取り調査のようす

မန္တလေးမြို့နယ် C: သဘာဝသယံဇာတများထိန်းသိမ်းဆောင်ရွက်ခြင်းနှင့်ပတ်သက်ပြီးသင်၏ဗဟုသုတအား ဖြန့်ကြားပေးပါ။

၃.၁ သင်တောင်းပေးထားဆောင်ရွက်ထားသောထိန်းသိမ်းခြင်း (conservation) ဟုဆိုသောဝေါဟာရ၏ အဓိပ္ပါယ်ကို သင် သိပါသလား။

သိပါသည်	
မသိပါ	

၃.၂ စီးဝင်မှုများ(ဥပမာ-တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်၊ အပင်) (bio-diversity) ဟုဆိုသောဝေါဟာရ၏ အဓိပ္ပါယ်ကို သင် သိပါသလား။

သိပါသည်	
မသိပါ	

၃.၃ သဘာဝအရင်းအမြစ် (natural resources) ဟုဆိုသောဝေါဟာရ၏ အဓိပ္ပါယ်ကို သင် သိပါသလား။

သိပါသည်	
မသိပါ	

၃.၄ သဘာဝအရင်းအမြစ်များရရှိသည့်တည်တံ့အသုံးပြုခြင်း (sustainable use of natural resources) ဟုဆိုသောဝေါဟာရ၏ အဓိပ္ပါယ်ကို သင် သိပါသလား။

သိပါသည်	
မသိပါ	

၃.၅ သင်၏ ဒေသတွင်းလူဦးရေတို့မှာလောကုမ္ပဏီကြောင့်သဘာဝသယံဇာတများလျော့ပါးသွားမည်ကိုလက်ခံပါသလား။

အမြင့်အထိလက်ခံပါသည်။	လက်ခံပါသည်။	မသိပါ	လက်မခံပါ	အမြင့်အထိလက်ခံပါသည်။
မသိပါ				

၃.၆ ရေပြောင်းအောင်ယာဖြည့်ခြင်းနှင့်သစ်တောများဖျက်စီးခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသောအကျိုးရလဒ်အားသင်မည်ကဲ့သို့ ထင်မြင်ပါသလဲ (အမျိုးမျိုးဖြေကြားဆောင်ရွက်ပါသည်။)

လေတက်သစ်ပင်များတိုးပွားလာခြင်း။	
မြေပြိုမှုများ များပြားလာခြင်း။	
မြစ်ရေအောက်ဆင်းရဲဒုက္ခရောက်ခြင်း။	

图6. ミャンマー語に翻訳された調査票

調査項目は、社会経済状況やプロジェクト評価の基準となる指標項目の基準値である。村長やヤミヤパへの質問項目は、人口、世帯数、歴史や社会生活の基盤となる情報とし、各村人への記述式質問票の調査項目は、性別、教育、年収、収入源、林産資源や水資源の利用、自然環境に関する認知度、プロジェクトで導入予定であるコンニャクやランの栽培経験などである。また周辺の森林およびCFの状況、水源地やホームガーデンに植栽されている植物を調査した。なお、本文でいうホームガーデンとは、家族が家屋敷の周りでさまざまな種類の果樹や野菜類を、その家族が主に消費するために栽培するという土地利用システムのこととする (Gautam et al. 2004)。

(3) 林産資源販売実態調査

野生採取され販売されている林産資源の状況を把握するため、ユワンガン地域で販売実態の調査を行った。また、ユワンガン twp.では中国に販売している仲介人 (middleman) を訪問し、中国へ販売されている林産資源を調査し、販売している林産資源の名前、種類、価格、用途を記録した。

3. 調査結果

(1) 各村の基本情報

各村の基本情報および質問票における基礎情報を表1に示した。

ユワンガン twp.は、ピンダヤ郡とユワンガン郡が含まれるダヌ自治区 (自己管理区域 Self-Administered Zone) にある。自己管理区域は、州に民族の名前が冠されていない少数民族による自治地域で、地方行政区分として州政府の下に位置づけられている。詳細は自治体国際化協会 (2014) を参照のこと。

(2) 社会的条件の把握

1) 世帯の年間収入 (年収)

世帯における収入は、低所得から高所得までを5つに区分して尋ねた。各村ともに低所得とした250,000MMK (約20,000円*)の割合が最も高く、CFを持たず自然保護区内と境界に位置するタンウー村では66%、イエネエ村では56%を占めた。(図7)。タンウー村では750,000MMK以上が一人もいないのに対して、トオチェ村では1,000,000MMK以上の高所得者が21%を占めた。ドオトイエ村は低所

* 100MMK = 約80円 (2020年3月時点)

表 1. 各村の基本情報

	イエネエ (Yae Nae) 村	タンウー (Taung Oo) 村	ドオトイエ (Doat Htoe Yae) 村	トオチエ (Taw Kyel) 村
人口	600	450	629	700
男女比	290 : 310	240 : 210	315 : 314	300 : 400
世帯数	152	116	165	172
民族構成	ダヌ	ダヌ	ダヌ (ビルマ)	ダヌ
宗教	仏教	仏教 (91.7%)、精霊信仰 (4.2%)	仏教	仏教
村の創立年と歴史	1952年頃。戦後7人から村ができた。	1988年	約150年前	1922年
村の位置	自然保護区内、農業灌漑ケンダダムダム (低標高地) ~ 傾斜地	自然保護区境界部	急傾斜地	主要幹線道路沿い
緯度・経度	21°02'04.2"	21°01'15"	21°16'31"	20°58'30"
	96°24'04.2"	96°26'13"	96°24'05"	96°31'32"
海拔	約400m	約900m	約1500m	約1200m
主な森林のタイプ	落葉林 (低標高ケンダダム周辺)、混交林、常緑林 (沢沿い)	混交林	混交林、常緑林 (高標高域)	混交林、常緑林 (沢沿い)
水源	雨水、湧水 (通年)	雨水、湧水 (3カ所、他の村と共有、乾季に枯渇)	湧水 (乾季に枯渇)、4-500万MMK/年の飲料水購入)	湧水 (通年)
主な収入源	農業	農業	農業	農業
主な農作物	稲作 (雨季)、豆類 (乾季)、野菜 (通年)、果樹 (マンゴ、ジャックフルーツ)	トウモロコシ、豆類 (乾季)、稲作 (雨季)、果樹 (アボカド、ジャックフルーツ、ジリンマメ)、筍	トウモロコシ (乾季)、茶、コーヒー、果樹 (オレンジ、アボカド)	トウモロコシ、茶、コーヒー、野菜、果樹 (ジリンマメ)、バナナ
焼畑の割合*	8%	20%	8%	15%
コミュニティ林業の有無	なし	なし	2カ所 水源涵養林として設置	1カ所 水源涵養林として設置
エワンガン市街地からの時間 (自動二輪車)	タンウー村から未舗装道路の急斜面路で約1時間	やや難のある舗装道路約40分	マンダレー-エワンガン道路から未舗装道路を経て約1時間	幹線道路で約40分
道路状況	未舗装道路	舗装道路	未舗装道路	舗装道路
学校	小・中学校	小学校	小・中学校	小・中学校
病院	クリニック (医師1, 看護師1名)	なし	なし	クリニック (看護師1)
電気	なし (個人でソーラー)	なし	なし	24時間あり
水道	井戸	井戸・貯水池	井戸	貯水槽から給水
観光資源	ピヤダリン洞窟	なし	なし	ブルーレイク
外部からの援助	マイクロファイナンス (ミャーゼーオウン)	マイクロファイナンス (ミャーゼーオウン)	マイクロファイナンス	マイクロファイナンス
FDとの関係	NWCDと共同で植林	NWCDと共同で植林	FDと連携したCF	FDと連携したCF
質問票回答数 (男女比M:F)	25 (14:11)	24 (13:11)	24 (15:9)	19 (12:7)
セミナー参加者数	51	43	45	19
回答者数/世帯数	25/152	24/116	24/165	19/172

* 焼畑の割合は質問票による結果を記載

得者が45%と多いが、750,000-999,999MMKの幅においても33%の割合を示した。

2) 収入源と土地の所有

各村の主な収入源は農業で、67%の村人が常畑と焼畑から収入を得ていると回答し、林産資源を収入源としている村人はいなかった。常畑農業は各村とも半数を超え(50-57%)、焼畑農業をしている村人の割合が高い村はタンウー村で20%、低い村はイエネエ村で8%であった。焼畑農業の休閑期については、イエネエ村では焼畑をする村人のすべてが5年以下のサイクルで焼畑をしていると回答しているが、ほかの3村ではそれ以上の休閑期において実施している。土地の所有率は村によって異な

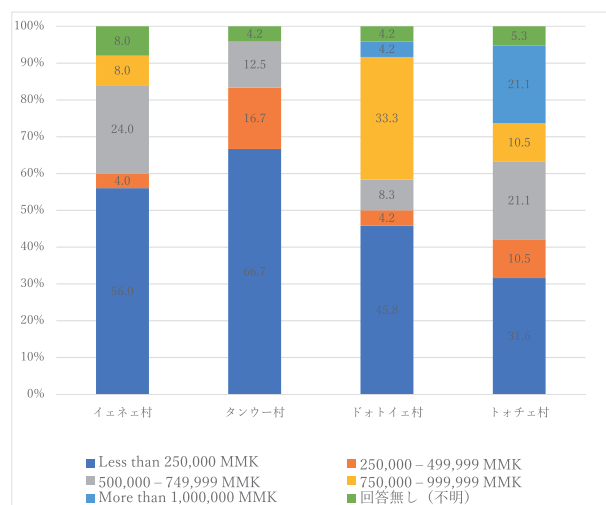


図7. 各村における調査対象世帯の年間収入金額の分布

り、ドトイエ村では96%の村人が1エーカー以下から7エーカー以上の土地を所有する一方で、タンウー村では20%が土地を有していなかった。ホームガーデンがあると回答した村人の割合は全体で81%、ドトイエ村とトォチェ村では95%の村人が、ホームガーデンがあると回答した。イエネエ村のみホームガーデンを持たない村人の割合が高く約半数の48%を占めた。

3) 教育

ミャンマーの識字率は76%で（UNESCO 2019）²、地域格差はあるが識字率はアジアの中で低くはなく、これは小学校のみならず僧院での基礎教育が普及している成果とされる（叶 2013）。モデルビレッジ候補にはいずれも小学校があり（1-4年生）、タンウー村を除く3村には中学校（5-7年生）があった。なお、タンウー村では隣接するサッチャン（Sat Chan）村にある中学校に通わせるという。回答者の最終学歴で最も多いのが小・中学校卒業で各村とも半数以上を占めた（52-88%）。

4) モデルビレッジ候補の生活実態

生活実態を示す項目をモデルビレッジ候補村ごとにまとめ表2に示す。

ミャンマー貧困層生活実態をまとめた数値（ジェトロ 2012）と本調査結果を比較すると、教育を受けていない割合はいずれの村も低い一方で、日雇労働（定職ではない雇い労働）者率が、トォチェ村を除く3つの村では全土の数値に比べ高くなった。モデルビレッジ候補のうちトォチェ村は、主要幹線道路沿いに位置し、水源があり、

電気設備や医療施設をはじめとする生活環境が整っている。低所得者および日雇労働者の割合がほかの3村に比べて低いことから、生活水準が相対的に高いと推定される。

(3) 自然との関わり

1) 自然環境用語の認知度

環境教育がなされているか、自然環境の保全と林産資源の持続的利用に関する認知度を把握するために、「保全」「天然資源の持続的利用」「天然資源」「多様性」の用語の意味について知っているかどうかを調べた。その結果、いずれの用語もその意味を知っている村人より、知らない村人の割合が高くなった。イエネエ村とタンウー村では用語の意味を知らないと回答した村人がいずれの用語でも72%以上を占めた（図8）。

2) 林産資源の利用

林産資源を主な収入源としている村人はいないが、利用したことがあると回答した村人の割合は、いずれも半数には達しないものの、イエネエ村で48%、一番低いトォチェ村でも21%であった。電力供給のあるトォチェ村を除く3つの村では竈による飯炊きと推定されるが、薪炭材の供給源として森林を利用している割合が最も高い値でも半数以下（41%）で、これは採取より購入するケースが多いことに起因すると考えられた。村によって林産資源の利用用途もまちまちで、イエネエ村では食用の割合が高く、タンウー村では薪炭材、ドトイエ村では観賞用、トォチェ村では薬用目的で採取すると回答

表2. 各村の生活実態と貧困層データの比較

	イエネエ村	タンウー村	ドトイエ村	トォチェ村	貧困層データ*
世帯人数6-10人の割合 (%)	28	25	8.3	21.1	平均6.0人
日雇労働 (%)	32	29.2	37.5	15.8	28.1
土地所有なし (%)	16	20.8	4.2	10.5	N/A
水源	井戸	雨季に枯渇	雨季に枯渇	豊富な水源	62.2%保有
電気整備	なし	なし	なし	24時間	27.9%保有
医療施設の有無	クリニック	なし	なし	クリニック	77.0%**
道路状況	未舗装道路	舗装道路	未舗装道路	舗装道路	N/A
教育を受けていない (%)	4	4	0	5	12
低所得者の割合 (%)	56	66	45	31	N/A

*ジェトロ（JETRO）2012より。 **医療施設までのアクセスが1時間以内の割合。

² これまで国全体で89.5%（男性92.6%、女性86.9%）、シャン州64.6%の数値が公表されていた（ミャンマー国勢調査2014）。

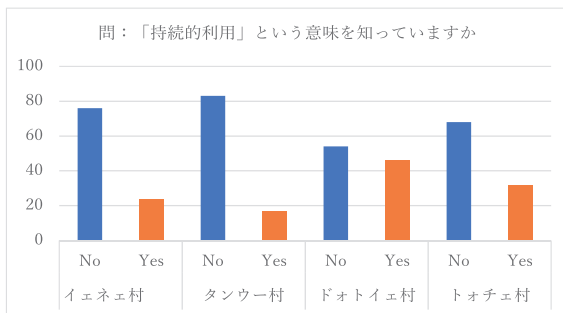
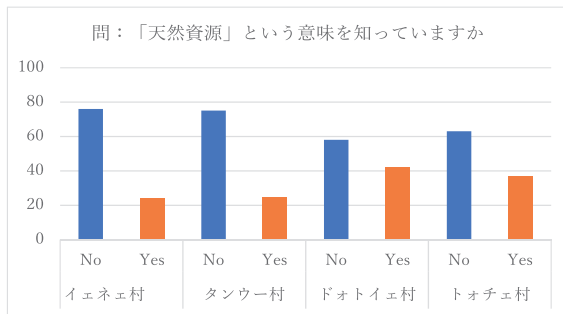
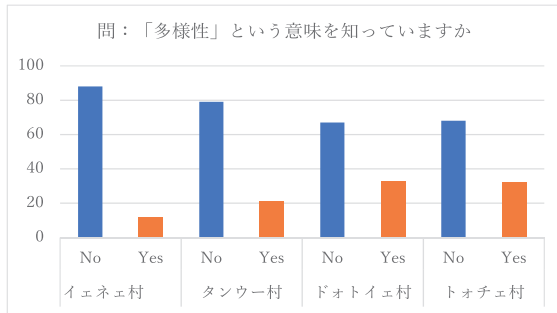
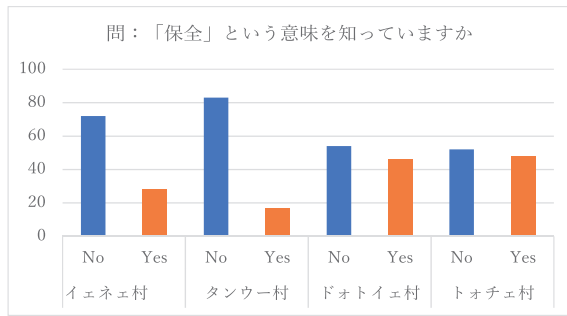


図 8. 各村における調査対象者の環境に関する用語の認知度

した割合が最も高かった。また林産資源の野生採取は自家消費が主な目的で、販売を目的としている村人の割合は、最も高かったタンウー村でも 25% であった。

3) 野生ラン

野生ランに関する知識と栽培経験を把握するため、村の近くの森林に自生する野生ランを知っているか、知っ

ていれば育てたことがあるかを質問し、育てたことがある場合にはその目的は何か、育てたことがなければ何故育てないかを尋ねた。知っていると回答した村人の割合が最も高い村は、ドオイェ村が 83% で、そのうちの 83% が栽培したことがあると回答した。栽培の目的を「自家用」「販売用」「非常用」「絶滅から守る」「その他」の選択肢で尋ねたところ、55% が「絶滅から守る」と回答し、販売目的の村人の割合は 5% のみであった。一方で栽培経験者の割合が 47% と 2 番目に高いトオチェ村では、販売目的の割合が最も高く 33% であった。イエネエ村とタンウー村では、野生ランを知らないと回答した村人の割合がそれぞれ 68%, 66% と半数以上であった。また、村長およびヤマヤパそれぞれへの聞き取り調査では、村の周囲の森にブルーバンダ (*Vanda coerulea* Griff ex Lindl.) が自生していることは知っているのに対して、そのランが世界的に希少な種であり、東南アジアのごく一部の地域にしか自生しない種であることは認知されていなかった。

4) コンニャク

野生ランと同様に林産資源としてプロジェクトで導入を想定している野生コンニャク（現地名でワウー：Wa-U）に関する知識や栽培経験を把握することを目的に、自生するコンニャクを知っているかどうか、栽培経験があるかないか、栽培している場合にその目的は何か、栽培していない場合にはその理由を尋ねた。いずれの村でも認知度は高く、ドオイェ村では 83% が、最も低いイエネエ村でも 64% が知っていると回答した。他方、コンニャクを知っていると回答した村人のうち、栽培経験のある人の割合は村によってばらつきがみられ、タンウー村では 91% が栽培したことがあると回答したが、トオチェ村ではわずか 6% であった。栽培の目的は、イエネエ村では自家消費と回答した村人の割合が最も高く 55% を占め、タンウー村では自家消費と販売目的が同率となり、そのほかの 2 つの村では販売目的で栽培する村人の割合が最も高かった。

(4) 各村の特徴

モデルビレッジ候補の各村で聞き取り調査、質問票の回答および視察によって得られた情報を村ごとにまとめた。

1) イエネエ村 (Yae Nae village)

イエネエ村は、ユワンガン twp.の西端に位置し、マングレー行政域の境界となっているパンラン川が注ぐ農業灌漑用ケンダダムに接し、ダム周辺の標高は約 300m で、落葉樹林が広がっている。ダム湖から約 40 分程度 2 マイル (3.2km) 地点にあるピヤダリン洞窟は石灰岩洞窟で (Aung Thaw 1969)、この洞窟の周辺からダム周縁、東にそびえる山全体がピヤダリン洞窟自然保護区に 2002 年に指定された。保護区の面積は 334km²あり、標高差は 150-1,555m である (Oikos and BANCA 2011)。イエネエ村全体がこの保護区内に位置し、村の寺院がある場所は標高約 400m である。タンウー村から急斜面を移動し、その途中マングレー行政域との境界であるケンダダム方面を見下ろすと、水田が広がっており、ある一定の面積で稲作が行われていることを確認した (図 9)。

村長およびヤミヤパへの聞き取りの結果、主な収入源は雨季の稲作 (水稲) で、乾季に豆類を栽培することであった。ケンダダムで漁業を生業としている村人はいなかった。質問票からは焼畑農業は 8%、半数以上の 56% が常畑での農業であったが、一方で日雇労働の割合も高く 32% であった。土地の所有は 1-3 エーカーが全体の 44% で、土地を所有していない世帯が 16% を占めており、この世帯の収入源はすべて日雇労働であった。

村にはココヤシ、パルミラヤシも見られ、ホームガーデンではヒョウタン、ニガウリ、カボチャ、トウガン、そのほかトウガラシやローゼル、果樹ではバナナ、パイア、マンゴーとジャックフルーツが植栽されていた。野生ランに関する知識や栽培経験をもつ村人の割合はモデルビレッジ候補の中で最も低かった。コンニャクは隣接する森林にあることを知っている村人の割合は 64% で、そのうち実際に栽培している村人は 36%、うち 22% のみが販売を目的とした栽培であり、自家消費が主な栽培目的であった。他方、聞き取り調査からコンニャク栽培への関心が高いと考えられたため、実際に栽培している村人の栽培状況を視察した。栽培している村人はホームガーデンを利用して種子とムカゴから増やしており、肥培管理と雑草管理がなされ生育が順調であることを確認した。

自然保護区内ということもあり、NWCD とは良好な関係が構築され、2019 年 6 月には NWCD と村人 120 人が参加した植林が行われている。村には 50 エーカーほどの植林可能な土地があり、水資源については、聞き取

りからは問題点はなく、通年湧水・井戸は枯れることはないとのことであった。

イエネエ村へのアクセスは、雨季には四輪駆動車で難しく、自動二輪車のみで移動可能な急勾配の道と聞き及んでいたが、舗装道路が 2019 年中に整備されるとのこと。訪問時には、舗装道が通じているタンウー村からイエネエ村へ通じる道路を舗装工事していた。この道路は、村で生産した農作物を最寄りの市場で販売するための重要な輸送路であり、これまでは舗装が不十分のために輸送コスト (乗合トラックチャーター代、燃料代) が高く、輸送に支障がでていた。今後、舗装工事が進み、交通事情が改善されることにより村の発展につながると考えられる。



図 9. イエネエ村へ下る道から眺めた村の水田地帯

2) タンウー村 (Taung Oo village)

ピヤダリン洞窟自然保護区との境界域に位置し、標高は約 1,400m、混交林に囲まれている。村立は 1988 年で、民族はダヌ、この時の世帯数は約 45 軒、人口は約 100 人であったが、2019 年時点では世帯数 116 軒、人口は約 450 人となっている。村内にクリニックは無く学校は小学校のみで、隣接するサッチャン村にあるそれらの施設を利用している。ユワンガンから村まではやや難の在る舗装道路で約 40 分かかるが、この道路は現在舗装工事が進められている。

主な収入源は農業で、トウモロコシとマメ類の栽培を乾季に、雨季には稲作をしている。利益はトウモロコシとマメ類で得られ、果樹では、アボカド、ジャックフルーツ、マンゴー、ジリンマメが収入源となっている。質問票への回答では、収入は常畑による農業が 50% を占め、次いで焼畑農業が 20% で、モデルビレッジ候補の中では焼畑農業を主な収入としている割合が最も高かった。

焼畑農業をしていると回答した5人は、焼畑面積は1-3エーカーが4人、7エーカー以上が1人、休閑期は6-10年が1人、11-15年が2人、16-20年が2人であった。土地を保有していない世帯は5世帯あったが、そのうち収入源が日雇労働であった世帯は2世帯のみで、借地をしている可能性もあり、3世帯は農業を主な収入源としていた。

さまざまな種類の林産資源がこの地域周辺の森林にあり、10種類のタケが周辺域に生育し、タケノコや野生コンニャクを山採りする人がいた。自生する薬用植物には、ブドウ科セイシカズラ (*Cissus discolor* Blume), キョウチクトウ科インドジャボク (*Rauvolfia serpentina* (L.) Benth. ex Kurz), シュロソウ科タイワンツクバネソウ [*Paris polyphylla* Sm. (広義)], ビャクブ科ビャクブ属 *Stemona curtisii* Hook.f.および現地名セーポーディ (種不明) があり、セイシカズラは3,000MMK/viss (1viss = 約1.6kg), 最も価格のよいタイワンツクバネソウは150,000MMK/viss で取引されている。また野生コンニャクを買い取りに来る人がいて、その販売価格は1,300MMK/viss とのことであった。

これまでNWCDと連携して仕事をしているウィン・ライ (Mr. Win Hlaing) 氏がコンニャク栽培をしているとのことで、そのホームガーデンを調査した。敷地内には、樹木類としてミャンマーでは葉巻に利用されるムラサキ科カキバチシャノキ (*Cordia dichotoma* G.Forst.) や換金作物であるトウダイグサ科トウゴマ (*Ricinus communis* L.) とコーヒー、果樹類では、マンゴー (品種名マチス), ジリンマメ, シャカトウ, アボカド, ジャックフルーツ, マカダミアナッツ, ライム, パパイヤ, そのほかバナナ, ドラゴンフルーツ, イチゴ, ウリ科野菜ではハヤトウリ, ニガウリ, そのほかの野菜類はナスが2種類, トウガラシ, イモ類はサトイモ, ショウガ科ではカルダモン, 薬用植物はラン科ヤエヤマヒトツボクロ (*Nervilia aragoana* Gaudich.), コンニャクが植栽されていた。観賞・仏花用にバラ, クチナシ, ショウガ科グロップが混植され, バナナや果樹類で陰ができた場所にコンニャクが植えられており多階層的に空間が利用されていた (図10)。コンニャクには、イモの断面が黄色でムカゴが有るものと、断面が緑色でムカゴが無いものの2種類があり、この地域で食用とするのは緑色のものとのことであった。コーヒー栽培では一回火を入れて下草を焼く必要があるが、この火入れの時期にはコンニャクの地

上部があるため、コーヒーとコンニャクは同所的に植えないことや、マンゴーの品種では、セイトロンは土地に合わずマチスやイングエが良いなど、これらの栽培に関する情報を得た。

水資源には問題があり、雨水や雨季のみ流れる小川と湧水3カ所 (1カ所は隣村との共有) を利用しているが、乾季に枯渇することがあり水を汲みにいかなければならない。そのため井戸を370フィート掘ったが水が得られず、現在3つの村が連携し水道を引く予定があるとのことである。



図10. タンウー村のホームガーデンで栽培されるコンニャク

3) ドオトイエ村 (Doat Htoe Yae village)

ユワンガン市街地より北に約15km, 標高約1,500mで、村立は2019年時点で約150年前とされている。村周辺は石灰岩質の岩盤が突出した傾斜地のため、村へ続く道路の状態が悪く、雨季には崩落が頻発し、一般乗用車での通行が困難となる。世帯数は165軒、人口は629人で主にダヌ族とビルマ族が住んでおり、村内には寺院があり、家庭には仏壇が設置されていて、仏教を信仰している。村内にクリニックは無く、小学校、中学校はあるが、高校がないため進学する生徒は隣村の高校を利用している。

主な収入源は、トウモロコシ、コーヒー、アボカドの栽培のほか、急傾斜地の畑を利用した柑橘類と茶を栽培している。農産物は、主にユワンガン市場で販売しているが、村から市場への輸送コストが高く、得られる収入は少ないとのことであった。質問票への回答では、収入は常畑による農業が54%、日雇労働37%、焼畑農業が8%となり、モデルビレッジ候補の中では日雇労働を主な収入源としている割合が最も高くなった。焼畑農業と回答した2人の焼畑面積は1-3エーカー、休閑期は6-10年が1人、11-15年が1人であった。

土地所有に関する質問では、95%が土地を所有していると回答し、1エーカー未満が4人、1-3エーカーが12人、4-6エーカーが5人、7エーカー以上が2人となった。

村周辺には常緑林から石灰岩が突出した山頂まで変化に富んだ環境があり、豊富な林産資源に恵まれている(図11)。周囲の山には薬用植物のセイシカズラ、クサスギカズラ科アマドコロ属の一種 (*Polygonatum* sp.) やリンドウ科センブリ属の一種 (*Swertia* sp.)、ラン科植物ではリンコステイリス・レツーサ (*Rhynchostylis retusa* (L.) Blume)、ホザキカクラン (*Thunia alba* (Lindl.) Rchb.f.) やタジンと呼ばれるマメヅタラン属 *Bulbophyllum auricomum* Lindl.が自生する。これら観賞価値の高いランは、山採りされ1束(約3株)を1,000-2,500MMKで販売しているとのことであった。

ホームガーデン調査は、エイ・ニエン・ツウ (Mr. Aye Nyein Thu) 氏宅で行った。村全体の起伏が激しいため、尾根にわずかに広がる平地に住居を建て、住居下方のすり鉢状の急傾斜地に広がる所有地には、主な換金作物として柑橘類と茶、果樹類はアボカド、バナナ、パパイヤが栽培されていた。すり鉢状の底の土地では、野菜類のキャベツ、カラシナ、ナス、トウガラシ、そのほかに工芸作物のカキバチシヤノキ、コーヒー、家屋の周囲には観賞・仏花用にバラ、キク、マリーゴールドが植栽されていた。村人は傾斜地と平地とでそれぞれに適した作物を選んで栽培していた。コンニャクの市場価格が高いことを知った村人4-5人が、昨年山採りした野生コンニャクの栽培に取り組んでいた。

主に雨水と湧水を水源としているが、湧水は毎年乾季(4-5月中旬)に枯渇する。そのため、乾季には毎年400-500万MMK相当の飲料水を村の共有費を使って購入していた。村人は、乾季の水不足が常習化した原因は、村周辺の森林を過伐採して農地に変えたからと考え、村長とヤミヤパが議論した上で、数年前から自主的に焼畑とCF内の樹木伐採を止め、チークやヤマモガシ科ハゴロモノキ (*Grevillea robusta* A.Cunn. ex R.Br.) を、村内や村周辺の道路沿いに植林して水源涵養林を守る活動を行っている。

4) トオチェ村 (Taw Kyel village)

トオチェ村は、ユワンガン市街地からマンダレーユワンガン道路を南下し、約40分の距離にある。村立は



図11. ドトイエ村周辺の森林のようす

1922年、世帯数は172軒、人口700人、タヌ族で構成される。調査した村の中で最も人口が多く、良く整備された幹線道路沿いにあり、電気が24時間供給され、クリニックが整っている。

村の標高は約1,200mで、村の周囲の乾燥した山側斜面には混交林があるが、村内には石灰岩の間から湧く豊富な水とそこから流れる沢があり、沢沿いには常緑林が広がっている。沢の水は乾季に水量が減少するものの、通年枯れることはない。村の水源は、ブルーレイクの下流にある湧水を利用しており、乾季には50,000ガロンの貯水槽2つに貯めた水を利用していった。現在、村までパイプを引き、上水道を整備する準備が進められている。また、この豊富な水資源は、観光資源にもなっており、ブルーレイク(図12)とトオチェ滝の周辺には駐車場、茶店、土産物屋が整備されている。

村長およびヤミヤパへの聞き取り調査の結果、主な収入源は農業(57%)であり、カリフラワー、キャベツ、トマト、ハヤトウリの野菜類の栽培とのことであった。焼畑農業を主な収入源とする村人は15%であり、1-3エーカーが2人、4-6エーカーが1人で、休耕年数は6-10年が2人、11-15年が1人であった。土地の所有は、1-3エーカーが全体の42%で、4-6エーカーが26%となり、ほかのモデルビレッジに比べて村人が所有する土地が広がった。所得については、年収250,000MMK未満の村人が31%とモデルビレッジ中で最も少なく、1,000,000MMKを超える村人が全体の21%を占め、調査した村の中で最も多かった。

ホームガーデンにはアボカド、マンゴー、ジャックフルーツが植栽されており、主に農業用の労働力として牛が飼われていた。仏花用のバラやマリーゴールドのほか、庭木にランが多く植栽されており、質問票の回答によれば、全体の47%がランをホームガーデンで栽培し

た経験があり、15%が販売目的で栽培していた。ブルーレイクおよびトウチェ滝周辺の露店（約20軒）では、ランと薬用植物を土産物として観光客に販売していた。販売されていたランの種類は約12種で、その中にはブルーバンダやパフィオペディルム・ベラツルム (*Paphiopedilum bellatulum* (Rchb.f.) Stein) などの希少な種も含まれていた。また、村の水源涵養林はCFに設定されており、木の伐採が禁止されているが、ブルーレイク周辺は観光客や屋台が出すプラスチックゴミが水路に蓄積し、未処理の排水を河川に流していることから、将来的に水質に悪影響を及ぼすことが懸念された。



図12. トオチェ村の観光資源であるブルーレイク

(5) 林産資源の利用・販売実態

1) 薬用植物

本調査の一環として、ユワンガン市場および幹線道路沿いの露店で販売される薬用植物について情報を収集した。市場で販売されていた植物は、根茎を利用するものとしてセイシカズラ、ショウガ科バンウコン属で流通名が黒ショウガや黒ウコンともよばれるカムフェリア・パルビフロラ (*Kaempferia parviflora* Wall. ex Baker), タイワンツクバネソウ、アマドコロ属の一種や、ビャクブ属 *Stemona curtisii* Hook.f., ヤエヤマヒトツボクロの計6種を確認した(表3)。これら市場で販売される薬用植物には、主に中国への輸出目的の業者向けに販売されるもの

があった。市場で薬用植物を販売する村人によれば、ユワンガンやその周辺の村々から買い集めた薬用植物を、中国へ輸出する目的で買い取る業者がアウンバンに4軒、ユワンガンに1軒あるとのことだった。業者は中国から注文が入ると、その植物の自生地を知っている村人に採取を依頼し、集荷した後に中国へ輸出する。また、輸出される薬用植物には、ある種の流行があり、2019年時点では、セイシカズラが3,000-6,000MMK/viss、アマドコロ属の一種が10,000-12,000MMK/viss、タイワンツクバネソウが特に高値で60,000-70,000MMK/vissで取引されていた。このタイワンツクバネソウは、根茎全体を生薬原料に用いるため、山で掘り採った根茎が市場に山積みとなっており、大量に流通していることが確認された(図13)。



図13. 大量に積まれているタイワンツクバネソウの根茎

2) 野生ラン

ユワンガン市場やプロジェクトサイトにおいて、野生ランの販売実態について情報を収集した。販売されている野生ランの種は合計12種あったが、そのうち花が咲いていた4種を同定した(表4)。販売価格は1,000-8,000MMK/vissで、市場または露店やガソリンスタンド脇の店舗で販売されていた。店頭に並ぶこれらのランの管理状態は悪く、商品棚の上で枯死した個体も見

表3. ユワンガン地域で山採りされ販売されている薬用植物

種名	学名	現地名	輸出/地域消費	販売価格
セイシカズラ	<i>Cissis discolor</i> Blume	ダビンダーミャーナン	地域消費	3,000-6,000 MMK/viss
アマドコロ属の一種	<i>Polygonatum</i> sp.	シーミードゥー	輸出(主に中国)	10,000-12,000 MMK/viss
タイワンツクバネソウ	<i>Paris polyphylla</i> Sm.	タウロンチョー	輸出(主に中国)	60,000-70,000 MMK/viss
カムフェリア・パルビフロラ	<i>Kaempferia parviflora</i> Wall. ex Baker	バンウー	地域消費	5,000-7,000 MMK/viss
ステモナ・クルティシイ	<i>Stemona curtisii</i> Hook.f.	セイタンレー	輸出(主に中国)	2,200 MMK/viss
ヤエヤマヒトツボクロ	<i>Nervilia aragoana</i> Gaudich.	ダビンシュエティー	地域消費・輸出	500 MMK/1束

表 4. ユワンガン地域で山採りされ販売されているラン科植物

種名	学名	販売場所	価格(MMK/viss)
パフィオペディルム・ベラツルム	<i>Paphiopedilum bellatulum</i> (Rchb.f.) Stein	観光地, ガソリンスタンド	5,000-8,000
リンコスティリス・レツーサ	<i>Rhynchosstylis retusa</i> (L.) Blume	観光地, 道路脇の露店, 市場, ガソリンスタンド	5,000-7,000
ホザキカクラン	<i>Thunia alba</i> (Lindl.) Rchb.f.	観光地, 道路脇の露店	1,000-2,000
ブルーバンダ	<i>Vanda coerulea</i> Griff ex Lindl.	観光地, 道路脇の露店, 市場	2,000-5,000

受けられ、露店の裏には、枯死したランが大量に廃棄されていた。ランを販売する露店において、仕入れ方法を尋ねたところ、チン州の事例（藤川・安田 2009）や南シャン州ピンダヤ地域（藤川ら 2016）とは異なり、ユワンガン地域では、薬用として違法採取され国外向けに販売されている事例はわずかであり、観賞用としての小売り販売が主体となっていた。しかし、パフィオペディルム・ベラツルムの事例として、藤川が 2017 年に自生地で確認し、そのときの個体数は開花株を 30 株（花をつけていない株は約 100）程度確認したが、2019 年調査では同じ自生地で開花株を 1 株のみしか確認できず、幼個体さえもほぼ無くなっていた。

3) コンニャク

シャン州の山間部に自生するコンニャクのうち、花の形態から *Amorphophallus muelleri* Blume および *A. krausei* Engl. と仮同定された 2 種が利用されており、イモの切断面を目視で確認する限りでは、いずれもマンナンを含有し、加工品やマンナン原料としての用途が見込まれた。

シャン州では蒟蒻を食べる習慣があり、市場で蒟蒻が販売されている。ユワンガン市場でも蒟蒻が販売されており、自宅で蒟蒻をつくる村人がいた（図 14）。自家消費量やユワンガン市場での販売は限られているが、ユワンガン町でコンニャクイモを集めている 2 軒の業者を確認した。イモの断面が黄色いものはタイへ、赤色のものや両者を混ぜたものは中国へ輸出するとのことであった。販売業者は、コンニャクイモの断面が黄色いものを 1,500MMK/viss で、赤色のものを 1,200MMK/viss で村人から買い上げていた。販売業者では荒粉も取り扱っていた。生芋 6viss から乾燥させた荒粉は 1viss ほどが生産されるが、天日乾燥させたものを 10,500MMK/viss で、炭火で加熱乾燥させたものを 13,000MMK/viss で買い上げていた。これは、天日乾燥の場合は乾燥に時間がかかり、断面にカビまたは灰汁によると思われる黒いシミ

が入り品質が下がるが、加熱乾燥では急速に乾燥するために、断面が白く荒粉としての品質が高く評価されることによる。



図 14. ユワンガンの蒟蒻づくりのようす

4. 第 1 回ベースライン調査を終えて

本調査結果を踏まえ、共同実施機関である FRI およびユワンガン地区 FD や NWCD とともに、プロジェクトで対象とするモデルビレッジを選定し、より詳細な対象グループの把握とニーズ調査を行い、また年間を通じた林産資源の販売実態調査を進めて持続的に利活用する林産資源を抽出していくこととする。

他方、本調査によって、プロジェクトサイトにおいてラン科パフィオペディルム・ベラツルムが乱獲されており、タイワンツクバネソウが高値で大量に取引されていることが判明した。これらについては、JICA 第 III 期事業でユワンガン NWCD 事務所敷地に設置したラン遺伝子保存園や FRI ラン栽培圃場での保護・系統保存、篤農家による栽培などを含め、保全へ向けて早急に取り組む必要がある。また、コンニャクについては、村人が山採

りだけが続けていけば自生個体が減少し、やがて絶滅することが危惧される。当財団のこれまでのノウハウによって、自生するコンニャクイモの栽培技術を普及させ、持続的に利用できる資源とすることが、種の多様性を守ると同時に、当該地域の貧困の改善に貢献すると考えられる。

謝辞

本調査は、ミャンマー天然資源環境保全省森林局のニー・ニー・チョー (Dr. Nyi Nyi Kyaw) 局長、森林研究所タン・ナイン・ウー (Dr. Thaug Naing Oo) 所長、野生生物保護課ナイン・ゾー・トゥン (Dr. Naing Zaw Htun) 課長による調整のうえで行った。また、ベースライン調査には、ピヤダリン洞窟自然保護区長、森林局ユワンガン事務所長、ピンロン・ユワンガン地区のレンジャーの方々に多大なるご協力をいただいた。ここに感謝を申し上げる。なお本調査は、JICA 草の根技術協力事業およびホームガーデン調査の一部は科研費基盤研究 (C) 「照葉樹林文化圏におけるフロラと植物伝承利用の多様化の解析」(17K02065, 代表者: 藤川和美) を受けて実施した。

引用文献

Aung Thaw. 1970. The “Neolithic” culture of the Padah-lin Caves. *J. Burma Res. Soc.* 52: 9-23.

Aye Chan Myae, Yutaka T. Fukuda S. and Kai S. 2005. The spatial integration of vegetable markets in Myanmar. *Journal-Faculty of Agriculture Kyushu Univ.* 50: 665-683.

Davis J.H. 1960. *The Forest of Burma*. University of Florida. 23 pp. Florida.

Encyclopaedia Britannica. 2020. Myanmar. <https://www.britannica.com/place/Myanmar/Government-and-society> (2020年2月アクセス)

Gautam R., Sthapit B.R. and Shrestha P.K. 2006. Home gardens in Nepal: Proceeding of a workshop on enhancing the contribution of home garden to on-farm management of plant genetic resources and to improve the livelihoods of Nepalese farmers : lessons learned and policy implications, 6-7 August 2004. Research and Development (LI-BIRD) PO Box, 324. 134 pp.

Hadden, R. L. 2008. *The geology of Burma (Myanmar)*

: An annotated bibliography of Burma's geology, geography and earth science. pp. 9-15. Topographic Engineering Center (TEC), Engineer Research and Development Center (ERDC), Alexandria.

Lambrecht I. and Belton B. 2019. Rural Transformation in southern Shan State: results from the community component of the Shan agriculture and rural economy survey. Michigan State University, Michigan. 19 pp.

Oikos and BANCA. 2011. Panlaung-Pyadalin Cave. Myanmar protected Areas: context, Current Status and Challenges. Italy, Ancora Libri.: 74-75.

Myanmar Information Management Unit (MIMU). Overview of the Result of the 2014 Population and Housing Census, Myanmar. http://themimu.info/Census_2014_SR_dashboard (2019年12月アクセス)

UNDP. 2010. Integrated household living conditions survey in Myanmar (2009-2010). Technical Report. 56 pp.

UNESCO. 2019. Global Education Monitoring Report, 2019: Migration, displacement and education: building bridges, not walls. 415 pp.

Wakui K., Irie K., Ohm Mar Saw and Thant Than Naing Oo (2016) Collaborative survey and collection of Brassica vegetable genetic resources in and around the Southern Shan State of Myanmar. *APEIPGR* 32: 243-261.

ウインマン. 2012. ミャンマーにおける生態に関する一考. 一般社団法人海外環境協力センター OECC 会報 67: 4-6.

内田勝巳. 2016. ミャンマーの地域特性と格差. *摂南経済研究* 6: 63-84.

大西信吾. 2002. *ミャンマー動物紀行-資料編-*. 新風社. 184 pp. 東京.

叶 芳和. 2013. [ミャンマーへの提言] 労働力の質の高い国に直接投資が来る-就学率と直接投資の関係-. *日本経済大学大学院紀要* 2: 1-10.

国際協力機構. 2013. *ミャンマー国 農業セクター情報収集・確認調査 - JICA 報告書*. http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/12145041 (2019年12月アクセス)

国際協力機構 地球環境部森林・自然環境グループ. 2017.

- 持続可能な自然資源管理能力向上支援プロジェクト
事業事前評価表. <https://www2.jica.go.jp/evaluation> (2020年1月アクセス)
- 河瀬眞琴. 2001. 植物遺伝子資源の宝庫ミャンマー連邦の
シードバンク計画. 農林業協力専門家通信 22: 25-
35.
- アジア経済ニュース 2019年1月24日「18年の外国人観
光客, 3%増の355万人」
<https://www.nna.jp/news/show/1861137>
(2019年12月アクセス)
- 自治体国際化協会. 2014. ミャンマーの地方行政. Clair
Report no. 403. 40 pp. シンガポール.
- 千頭聡・上杉圭子. 2004. ラオス北部焼畑地帯における森
林利用と森林認識. 水資源・環境研究 2003(16): 33-40.
- 日本貿易振興機構(ジェトロ) 2014. ミャンマー食品・農
業関連実態調査現地調査報告書.
<https://www.jetro.go.jp/world/reports/2014/07001898.html> (2019年12月アクセス)
- 日本貿易振興機構(ジェトロ) 2012. BOP ビジネス潜在
ニーズ調査報告書 ミャンマー: 農業資機材分野. 85
pp.
- 馬場由実子. 2017. 2015?2016年ミャンマー連邦共和国
シャン州調査活動報告. やまとぐさ 2: 45-50.
- 藤川和美. 2016. 海外植物調査研究のあゆみ 15年ミャン
マー植物多様性調査研究 1. やまとぐさ 1: 65-81.
- 藤川和美・安田重雄(編) 2012. JICA 草の根技術協力事
業(草の根パートナー型) ミャンマー国における産
業資源(有用)植物の持続的開発利用実現のための
植物多様性保護・保全に必要な人材育成事業報告書.
(公財)高知県牧野記念財団・JICA 四国支部. 92 pp.
高知.
- 藤川和美・瀬尾明弘・馬場由実子. 2016. 2014年ミャン
マー連邦共和国シャン州調査活動報告. やまとぐさ
1: 83-91.
- 渡辺幹彦. 2003. コミュニティーによる森林保全と地域開
発 フィリピンの森林管理政策の事例から. 日本総
<https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=15407> (2020年
1月アクセス)

高知県立牧野植物園研究報告 編集委員（*委員長）

濱口 宗弘

藤川 和美

堀 清鷹

水上 元*

表紙デザイン 岡林 里佳

やまとぐさ 第3号

令和2年3月30日発行

発行責任者 水上 元

企画発行 公益財団法人高知県牧野記念財団
高知市五台山4200-6

印刷所 有限会社西村謄写堂



Annals of the Makino Botanical Garden, Kochi
2020