

「熱帯地域のチャ栽培と
環境・文化との
多様な関係」
【2 ページ】

JASTE28 大会シンポジウム
報告記事を掲載しました。



事務局通信

JASTE29のお知らせ

第 29 回日本熱帯生態学会年次大会(札幌)

日程: 2019 年 6 月 14 日(金) 午後 編集委員会, 評議会
6 月 15 日(土) 午前 一般発表, 企画発表, 総会
午後 吉良賞授賞式・講演, 懇親会
6 月 16 日(日) 午前 一般発表, 企画発表
午後 公開シンポジウム

会場: 北海道大学地球環境科学研究所

〒060-0810 札幌市北区北 10 条西 5 丁目

大会事務局連絡先: 甲山隆司 Email: kohyama@ees.hokudai.ac.jp

JASTE 大会の札幌開催は第 8 回(1998 年)から数えて, 21 年ぶりとなります。今回も北海道大学農学研究院・地球環境科学研究所を中心に大会実行委員会(大崎満委員長)を組織して実施の予定です。前回静岡大会同様に, 連携学会からの一般発表を受付けると共に, 優秀な発表への表彰も行います。また, エクスカーション(6 月 17 日)についても検討中です。北の大地の JASTE 年次大会にふるってご参加ください。参加申し込みなどの詳細については, 2 月以降にニューズレター, 学会ウェブサイトなどで連絡します。

情報カレンダー

掲載記事

- 1 事務局通信
- 2 公開シンポジウム報告
水永博己
- 6 吉良賞奨励賞
相蘇(眞田)春菜
- 11 託児サービス開設・利用
報告 四方 篝
- 12 書評 小池孝良
- 14 書評 中林 雅

集会案内

2019 年 7 月 30 日～ 8 月 3 日	56 th Annual Meetings of the Association for Tropical Biology and Conservation (ATBC)	場所: マダガスカル, Antananarivo 関連サイト: http://www.atbc2019.org/
2020 年 3 月 2 日～5 日	7 th Frugivores and Seed Dispersal Symposium (FSD2020)	開催場所: インド, Corbett Landscape 関連サイト: https://fsd2020.wordpress.com/

第28回日本熱帯生態学会年次大会公開シンポジウム報告

「熱帯地域のチャ栽培と環境・文化との多様な関係」

第28回 日本熱帯生態学会年次大会 実行委員長 水永博己(静岡大学農学部)

Report of Open Symposium, JASTE28 “Diverse relationship between tea production in tropical area and culture or environment”

MIZUNAGA Hiromi (Executive Committee of JASTE28, Faculty of Agriculture, Shizuoka University)

第28回日本熱帯生態学会年次大会終了後の6月10日12時頃、小雨がときおり混じるドンヨリとした天気だった。こうした天気の中、年次大会開催場所の静岡大学農学総合棟の大講義室には静岡県内各地からの人々が徐々に集まり始め、大講義室の外側に掲示されたポスターを眺める客で賑わっている。熱帯生態学会の歴史や研究活動を紹介するポスターだ。大講義室からはインドネシアの民族音楽ガムランが流れはじめ、ガムランに合わせて、JASTE 会員から集められた研究風景の写真が次々にスクリーンに写し出されていく。着席した人の一部はこの写真に見入っているが、なかには顔見知り同士なのか、何だか熱心な話をしている人も多い。「茶」という言葉が時折聞き取れる。

そう、JASTE28 の公開シンポジウムのテーマは「熱帯地域のチャ栽培と環境・文化との多様な関係」“Diverse relationship between tea production in tropical area and culture or environment”だった。このテーマは茶どころ静岡に配慮したものである。お茶好きの県民性を当てにしたものなのか、あるいは多くの茶業関係者がいるからなのか、「そこそこ、聴衆者が見込めるだろう」という運営委員会の腹黒い思惑があることは見え見えである。そうした思惑が成功したかどうかはわからないが、参加人数は、事務局がカウントしたシンポジウム資料消費量は95名、神崎会長の会場をみた見積もりでは60名だった。

「熱帯生態学」と「お茶」にはどのような関係があるのだろうか？東南アジア熱帯の山岳地で、チャは重要な産業植物であり、それぞれの地域で独自のチャの栽培形態やチャ葉の利用形態が発達してきたことは、よく知られている。チャ栽培は山岳地の複雑な地形を利用した経済活動であるだけでなく、チャ園は山岳域の環境や住民社会そして文化に深く関わっている植生である。このようなチャ園の生態系サービス(供給、文化、調整、基盤)を把握しておくことは、熱帯山岳地におけるヒトと環境のかかわりを理解するうえで重要な視点であるとは、運営委員会の建前である。

特にこのシンポジウムでは、供給サービス・文化サービスに視点が当てられ、熱帯地域におけるチャについて、伝統的な文化民族的視点、現代社会の中で変容する社会との関係が話題の中心となった。また山岳環境に及ぼすインパクト等として、台湾からの招待講演も企画された。以下、発表順に講演者の要旨をベースにして発表で聞き取った内容を付け加える形で講演を振り返ってみよう。(ほとんどの部分が要旨そのままの引用であるため「」で囲った。)

最初の講演は、静岡県立大学・茶学総合研究センター長 中村順行氏の『熱帯におけるチャ生産の動向』である。

「チャは照葉樹林帯を形成する亜熱帯性の植物であり、中国西南部周辺が原産地とされているツバキ属チャ節の樹木で、大きく中国種 *Camellia sinensis* var. *sinensis* とアッサム種 *C. sinensis* var. *assamica* に分けられる。両者の間では、葉の形態や樹型などの形態上の違いに加えて、耐寒性や成分が異なる。アッサム種は中国種に比べてタンニン、カフェイン量が多い。また香気成分も中国種はゲラニオールが多いのに比べて、アッサム種はリナロールが多いなどから、中国種は緑茶アッサム種は紅茶に使われることが多い。チャ栽培はアジアを中心にアフリカ、南アメリカ、オセアニア、黒海周辺諸国などに伝搬し、現在では50カ国以上で広く栽培されるようになっており、熱帯から亜熱帯ではアッサム種の紅茶栽培が、暖温帯では中国種の緑茶栽培が行われている。最近では、茶の生産量は年間20万t程度ずつ増加し、530万t(2015)となっている。このうち、緑茶の生産割合は1970年代に10%程度であったものが、現在では35%前後と急速に増加している。この背景には緑茶のもつ機能性が科学的に解明されてきたことがあげられる。

熱帯地域におけるチャ生産は、歴史的には19世紀から20世紀にかけてプランテーション農業のひとつとして開発され、紅茶は瞬く間に世界的な嗜好飲料になり、主要な輸出生産物となった。しかし最近では、

輸出先国の変化や生産コストの上昇,さらには消費者の所得向上による自国内消費の増加などもみられ,新しい動きも見られ始めている。

動きのひとつとして,熱帯地域で生産されるチャの輸出先国は従来にも増してウクライナ・ジョージアなどの旧独立国家共同体や中近東諸国への高まりがみられ,これらの地域では CTC 製法[CTC は, Crush(潰す), Tear(引き裂く), Curl(丸める)の略で,収穫した茶葉を潰し引き裂きながら,丸いつぶつぶの形状に仕上げる製法]で作られた濃厚な紅茶が好まれる。そのため,オーソドックス製法による高品質茶の生産が行われてきた標高の高い産地のお茶の価格が相対的に低落している。たとえば,スリランカでは,標高が高く傾斜地の多い地域では収量性も低く,機械化も進まず低コスト栽培への対応が遅れ,栽培地が低標高地にシフトするなど,従来の高級茶産地が危機に直面している。このため,高標高地域では,有機栽培茶園の増加や農業の観光化などへシフトする動きがある。

いずれの生産国においても経済的に自立が進むとともに労働費などの生産コストが上昇している。一方,茶価の上昇は停滞気味であるため,収益性は低下し,その打開策の一つとして機械化栽培の導入が検討され始めている。しかしながら,機械化による摘採では新芽を同一の高さで収穫するため,これまで手摘みで収穫してきた地域では新芽を揃える技術がないことやアッサム種は頂芽優勢が強いことなどから,その対応が大きな課題となっている。一方で,ケニアを筆頭にベトナムやアルゼンチンなどの新興産地の輸出増加が堅調となっている。これらの地域においては優良品種の導入や機械化栽培への取り組みも見られ始めていることから,今後とも増産が図られてくると考えられる。」

このように中村順行氏には,輸出先や茶価の動向などの社会経済環境の変化が熱帯地域のアッサム種の栽培形態だけでなく生産地のシフトにまで影響している現状をわかりやすく講演いただいた。

二番目の講演は日本大学生物資源科学部の佐々木綾子氏による『「食べるお茶」の生産と消費—タイ北部の事例を中心に—』である。

「東南アジア大陸部の平野部では「飲む」茶の利用が定着した一方で,山地では「食べる」ためや「噛み味わう」ための茶が嗜好品として広く生産・消費されている。こうした茶生産物は収穫したチャ葉を加熱し,葉に含まれる酸化酵素の活性を停止した後,人工的に乳酸菌やカビなどの作用によって発酵させた,いわば「茶の漬物」である。山岳地では伝統的な焼き畑の

土地利用が,耐火性やぼう芽能力の高いチャとの共存を可能にし,また休閑林の適度な被陰がチャの旨み成分を引き出すのに好都合だったことや,山岳民族はチャの様々な機能を古くから認識していたのだろう。「食べる茶」の文化が発展・伝播した経緯には諸説あるが,山地にくらす人びとが周辺の林内に自生したチャを利用する中で,保存が効き,より強い覚醒作用を働かせることができる形態(加熱・人工的に発酵させた茶「後発酵茶」)を好むようになったのではないかと推測されている。

この発表では,まずタイ北部で生産される「食べるお茶」,ミアン(miang)の食茶文化が紹介され,次に現代社会の中で変容する生産・消費の様相について報告された。

【ミアンの生産と消費】ミアンはチェンマイ県を中心とした山地一帯の標高 800~1,300m の地域で,主にタイ人(コンムアン)によって生産されている。ミアン生産地の特徴は,ほぼすべての世帯が茶生産を専門的に行っているため,茶が集落唯一の作物であることが挙げられる。とくに 1900 年前後には,タイ北部地域の人口増加と,それに伴うミアン消費量の増加により,ミアンが換金生産物としての価値を高めた。そのため,焼畑跡地のチャ樹を目的とした山地への移住が増加し,以降チャ栽培とミアン生産は山地林内で専門的に行われるようになった。生産者は収穫した茶葉を蒸し,その後嫌気状態にした発酵槽で 3 か月~半年,長くて 1 年発酵させる。その後整形し,葉でラップして出荷される。

タイ北部での一般的なミアンの利用方法は,茶葉を塩やショウガと一緒に口に含み,噛むことで味を楽しむ方法である。食後や来客の饗応,巻き煙草を吸う時や農作業中など,ミアンを口にする習慣がある。また,冠婚葬祭や精霊信仰含む日常的な参拝,托鉢には必ずミアンが供物や施物として用意される。1950 年代生まれの女性たちの話では,ミアンは各家庭でみられ,日常的に消費されていたという。彼女らもミアンが身近にあり,他に嗜好品も少なかったため,7~8 歳からミアンを食すようになったという。また家で食すだけでなく,儀礼に参列した際はそこで振舞われるミアンや,一度供えたミアンをいわゆる「お下がり」として口にすることも頻繁にあったそうだ。ミアンが北部地域のくらし全般に深くかかわる嗜好品であったことが伺える。

【ミアンをめぐる変化】しかし現在,ミアンが口にされる光景をみることはまれなことになりつつある。講演者が 2013 年に行ったミアンの消費・利用についての聞き取り調査の結果では,「ミアンを口にした経験がある」と回答したのは 60%を占めたが,「ミアンを日常

的に口にする」と回答したのは 30%に満たなかった。ミアンを口にする習慣があると答えた人の割合は、年齢層が上がるに従い高くなる傾向がみられた。一方で、「供物としてミアンを利用したことがある」と回答した人の割合は 92%と非常に高かった。ミアンを口にする習慣がない人でも 86%が供物としてミアンを利用した経験があった。しかし全体の 75%が「供物として利用したミアンを回収しない」と回答した。

こうした消費者の変化を受け、一部のミアン生産地では他の樹木作へ生業を転換させたり、村外への人口流出が続くなど、「脱ミアン生産」の動きが確認されている。一方でミアン生産を継続する人びとは供物としての利用が今後も維持されることに期待を寄せているが、調査からはミアンの需要が減少しているだけでなく、消費者にとって「噛み味わう嗜好品」から「供えるモノ」へと性質を変化させていることも明らかになった。消費者がミアンを完全に「モノ」としてみなすようになった時、ミアン生産のプロセスにも変化が生じるかもしれない。」

佐々木氏には多くの写真によって食べる茶の文化とその現状そして生産の現場の変遷をわかりやすく説明いただいた。実物サンプルの回覧も好評だった・・・と思う。

三番目は Tea Research and Extension Station (台湾茶業普及研究所) の副研究員の Ms. Shiou-Ruei Lin (林 秀榮氏) の『Current stats of tea planting in Taiwan (台湾における茶栽培の現状)』である。

「台湾は熱帯、亜熱帯地域に位置し、平均気温 13.8 度～30 度、年間降水量は 2500mm である。茶園は台湾の北から南に分布しており、異なる文化習慣に伴って様々な独特の茶が発達している。台湾独特のお茶として緑茶、文山包種、高山烏龍茶、凍頂烏龍茶、東方美人茶、紅茶などがあげられる。しかしながら、茶園の栽培活動は環境に直接影響する。新北市の坪林 (Pinglin) と石碇 (Shiding) 茶産地を例にとると、これらは北台湾の翡翠 (Feitsui) 貯水池の集水域に位置している。翡翠貯水池は大台北圏域の人々の生活を支える重要な水資源となっている。この地域はほとんどが山岳地にあり住民の主要な生計は文山包種栽培によって賄われており、地域の耕作地の半分は茶園である。このため茶園での栽培が環境に密接にかかわっており、例えば施肥や農薬は貯水池の水質に直接かかわっている。

1989 年より、翡翠貯水池の水質は Carlson's Trophic State Index を用いて長期観測が続けられてきた。1998 年から 2003 年の間に水質が富栄養状態に

なる期間が何か月間か見られた。富栄養状態になれば消毒のコストがかさむことに加えて、消毒の増加は飲み水の安全性に影響するおそれがある。水質に及ぼす重要な因子は水中のリン濃度である。翡翠貯水池の総リン濃度の上昇は帯水層や貯水池へ一部の化学肥料が流入することによって引き起こされているだろう。2006 年に台北翡翠貯水池管理局は水質を改善する生態工学手法を推進した。また茶園におけるリン肥料の利用を減少することが坪林と石碇地方の茶農家の生計と、翡翠貯水池の水質を考えた持続的発展を両立させたことが文献で報告されている。最終的な主題は住民の飲料水の安全の確保というゴールにたどり着くことである。」

このように、Lin さんには台湾のお茶栽培の多様性と、水質への茶栽培の負の影響とそれに対する環境保全の取り組みについて話していただいた。

四番目は静岡産業大学総合研究所客員研究員 (元教授) の中村羊一郎氏による『東南アジアの茶利用と製茶技術—日本との比較をもとに—』である。

「**飲用と食用** チャ (*Camellia sinensis*) の原産地は中国西南部の雲南省あたりであろうとされる。チャの利用は、その薬効が注目されたことに始まるのだが、次第に茶を飲み、味わうだけでなく、詩文や美術作品の主題となるに及び、文化として独自の発展を遂げるようになる。なおチャはその薬効成分を抽出して飲用するだけでなく、チャ葉そのものを直接食べるという、もうひとつの利用法がある。

チャ葉を食用としている地域は、インドシナ半島の北部すなわち、現在のタイ北部、カンボジア北部に加え、ミャンマーでは全域が含まれる。

Camellia sinensis は地域の言語で何と呼ばれていたのか。唐代の『茶経』には、茶のほかには檳、藪、茗、舛 (草冠あり) が挙げられており、チャを利用している諸民族独自の呼称を漢字で表記したものと思われる。そのなかで、注目すべきは「茗」である。この文字の音、メイ、ミンに通じる民族語は、ミアン (miang) であろう。食茶の風習を有する諸民族は、チャそのものをミアンと呼んでおり、タイでミアンを調査した守屋毅は「ミアンの木からチャが作れるのか」という現地の言葉を記録している。食茶習慣の広範な分布域を前提に考えると、ミアンこそ、*Camellia sinensis* を食べるものとしてきたひとびとに共通する呼称だったと考えられる。

このようにチャ利用には二つのタイプがあるが、日本には食用の事例はない。その意味で、日本はチャ文化圏に入るが、ミアンと全く同様に製茶したものを乾燥させて飲む例はある。

なおインドのアッサム地方のチャは、1823年に英人ブルー兄弟が *Sadiya* で”発見”したとされるが、現地住民はすでにチャを使用しており、その始まりは焼畑民によって雲南省あたりからミャンマーを経て運ばれたものと推定される。中国とインドとの中間にあたるミャンマーのチャのありようこそ、両者を結ぶミッシングリングということができる。

共通する番茶 日本の茶の歴史は815年、天皇に呈茶した記録に始まるが、製茶方法については不明である。現存するチャの遺伝子分析などによれば、チャという植物は明らかに渡来したものであるが、その時期は不明である。しかし、大陸の焼畑民とチャとの関連を見れば、日本のチャも焼畑と深くかかわってその分布域を拡大していったと考えられる。環境的にも照葉樹林帯に属する列島の西半分においてチャが利用されていた可能性は高い。製茶方法も、きわめて単純な日干に始まり、蒸して干す、のちには釜で炒るなど、中世以降に上流階級が愛好した抹茶の世界に先行する庶民の茶の世界が存在していた。この日

常的な茶の総称を番茶というが、それらの製茶技術は、チャを飲用する諸民族とも共通している。さらに飲茶に際して塩を加えるという点にも共通点がみられる。これは塩分を欲する焼畑民にとって必須の条件だったのではないだろうか。現在、食茶地域に飲茶の習慣が拡大している理由は、飲茶をもつぱらとする漢文化の浸透に起因するとみられる。」

中村羊一郎氏も日本とミャンマーの茶の製造過程と文化に関連して多くの興味深い写真をお見せいただいた。冒頭のスライドの静岡県藤枝市の大茶樹の写真をはじめとして、東南アジアと日本の文化的なつながりを感じさせられる写真が随所にあり、驚くことしきりだった。

講演後、静岡大学の新江利彦氏の進行によるパネルディスカッションが行われ、フロアーからの積極的な質問が寄せられ閉会時間を少し超過する形となりながら、シンポジウムは盛況のうちに幕を閉じた。



写真 1. パネルディスカッションの様子。



写真 2. シンポジウム講師記念写真 学会長とともに。

熱帯早生樹の重力屈性を調べる

相蘇(眞田) 春菜(森林総合研究所・日本学術振興会特別研究員 PD)

Study on gravitropism of tropical fast-growing species

Haruna AISO-SANADA (Forestry and Forest Products Research Institute, JSPS Research Fellow)

はじめに

熱帯樹木を研究の対象とするようになって、7 年ほど経った。この間、著者は樹木の負の重力屈性発揮のために形成される、あて材の組織構造の調査を進めてきた。当初は自身の好奇心のままに実験を進めていたところがあったが、回数を重ねるごとに、造林木の木材性質の調査にも参加するようになり、熱帯地域における木材産業の現状を目の当たりにする機会に恵まれた。このような経緯があり、「あて材」のキーワードでサイエンスと木材利用の両方にフィードバックできるような研究の確立を目指すようになり、今日に至る。

本稿では、樹木の負の重力屈性のために形成される、あて材の特徴を概説するとともに、熱帯樹木のあて材について調査した著者の研究成果の一部を紹介する。

樹木におけるあて材の形成

樹木は、その幹や枝が傾斜あるいは湾曲した際、これを元に戻そうとするために特異的な二次木部を形成する。この特異的な二次木部は、あて材と呼ばれる。あて材の形成は草本植物では認められず、樹木が巨大化のために獲得した特有の生理現象である。樹木の生存を考えると、あて材の形成は樹木にとって必要不可欠である。しかしながら、正常な木材とは異なる性質を示すために、あて材を含む材製品の材質は不均質となる。従って、特に構造用材としての木材利用を考えると、あて材の存在に注意が必要である(平川 2001)。

例外は存在するが、樹木が形成するあて材は圧縮あて材と引張あて材の 2 種類に大別される(尾中 1949; 平川 2001)。圧縮あて材、引張あて材の用語は、あて材部において発生する応力にちなんで付けられたものである。すなわち、圧縮あて材は大きな圧縮応力の発生、引張あて材は大きな引張応力の発生に由来する(尾中 1949)。また、圧縮あて材は、大部分の本木裸子植物(以下、針葉樹という)が形成し、引張あて材は、多くの本木被子植物(以下、広葉樹という)で形成されることが一般的な傾向として知られている。

発生する応力の違いだけでなく、圧縮あて材と引張あて材は、形成位置も全く異なる。圧縮あて材は、傾斜した幹や枝の下側に形成されるが、引張あて材は上側に形成される(尾中 1949; Timell 1983; Evert 2006 ほか多数)。従って、前述の大きな圧縮応力と引張応力は、傾斜した幹や枝の下側と上側でそれぞれ発生する。また、あて材形成に伴い形成層活動が活発化するため、あて材部を含む円盤を見ると偏心成長を観察できる場合が多い(図 1a および f)。我々が裸眼で直接見ることのできるあて材の唯一の特徴であるといえる。

あて材形成に伴う組織学的特徴の変化について見ると、木材を構成する細胞の機能に関連するようである。すなわち、あて材は樹体を支えることを目的として形成されるので、樹体支持機能を担う細胞の形態や構造の変化が顕著である。こちらも例外はあるものの、一般的に、針葉樹では仮道管が、広葉樹では木部繊維と呼ばれる細胞が樹体支持機能を果たしている(Evert 2006)。

具体的な組織学的特徴の変化をヒメコマツ(*Pinus parviflora*)とカツラ(*Cercidiphyllum japonicum*)のあて材を例に示して述べる。なお、ヒメコマツは圧縮あて材を形成し、カツラは引張あて材を形成する。

ヒメコマツを見ると、正常材(図 1b)と比較して、圧縮あて材の仮道管は丸みを帯び、その壁が肥厚している(図 1c)。また、圧縮あて材部では細胞間げき(図 1c の矢頭)とリグニン量の増加が認められる。リグニン量の増加は仮道管壁中の S₂ 層外縁部に形成される、S₂(L)層として観察することができる(図 1c の矢印)。さらに、仮道管の細胞壁には、らせん状の裂け目が形成され、S₂ 層におけるセルロースマイクロフィブリルの配向(マイクロフィブリル傾角という)が増加する(図 1e の矢印)。対照的に、カツラにおいて、引張あて材部の木部繊維は、その細胞壁に、木化していないほぼセルロースから成る層を形成する。この層はゼラチン層(gelatinous layer, G 層)と呼ばれており、引張あて材最大の特徴である(図 1h)。また、セルロースマイクロフィブリルが高度に結晶化して細胞長軸に対してほぼ平行に配向するため、G 層のマイクロフィブリル傾角はほぼ 0 度となる(図 1j)。また、G 層を有する木部繊維の

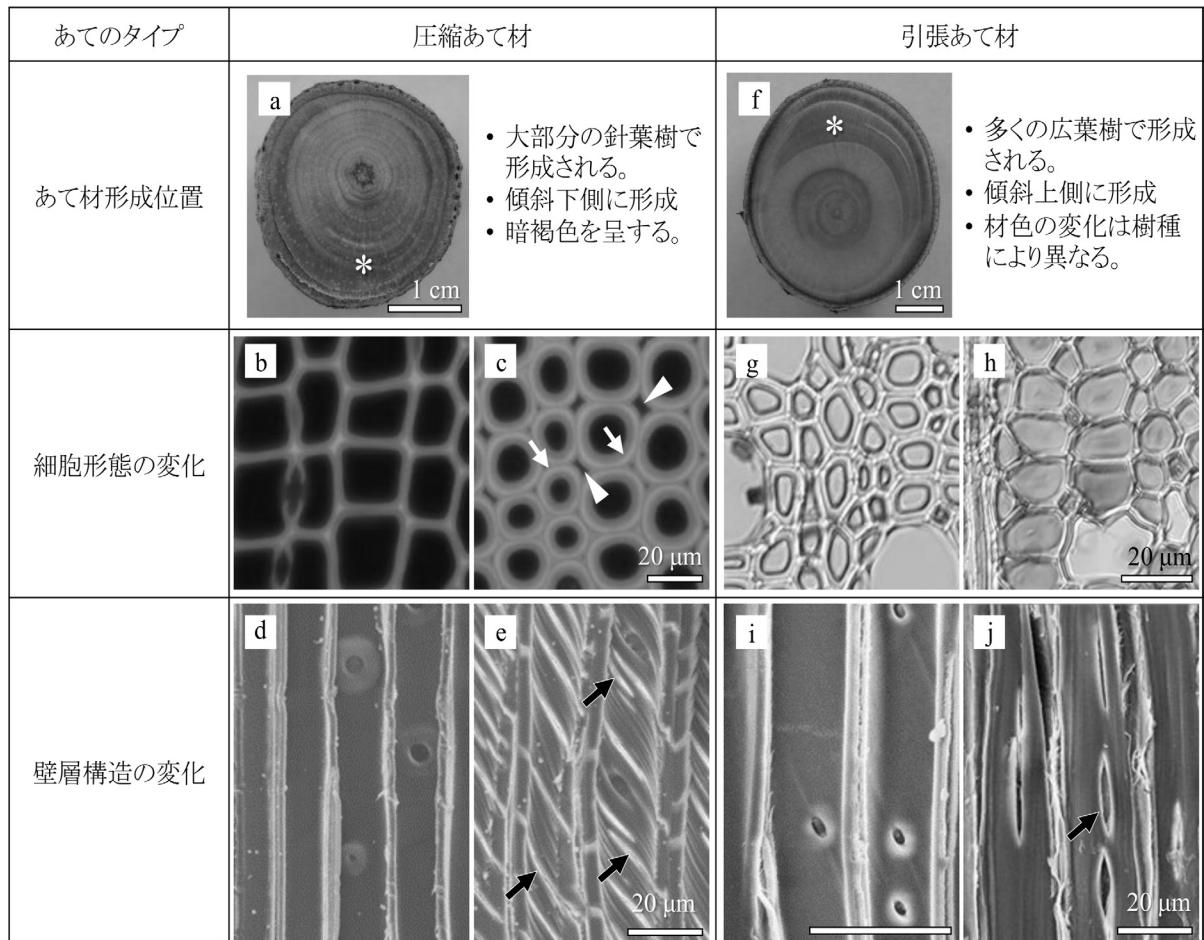


図 1. 圧縮あて材と引張あて材の特徴. 写真左側はゴヨウマツ (*Pinus parviflora*) 正常材 (a, b および d) とあて材 (c および e) を示す. 写真右側はカツラ (*Cercidiphyllum japonicum*) 正常材 (f, g および i) とあて材 (h および j) を示す. 写真 a および f 中のアスタリスクは、あて材部を示す. 写真 j 中の矢印は、ミクロフィブリル傾角の減少に伴いスリット状となった木部繊維の壁孔を示す. 写真は吉澤 (2016) および相蘇 (2017) を引用, 改変したものである.

割合の増加に伴い、引張あて材部ではセルロース量が増加し、リグニン量が減少する場合が多い。なお、木部繊維形態の変化のほかにも、引張あて材部では、広葉樹材の主要な構成細胞の一つである、道管の小径化と出現頻度の減少が認められる。

熱帯樹木のあて材形成 — 2 種の熱帯早生樹のあて材を調べる —

上述したあて材の特徴に関する研究は、温帯地域に生育する樹種に関するものが非常に多く (尾中 1949; Timell 1983; Yoshida et al. 2000; Daniel et al. 2006; Yoshinaga et al. 2012 ほか多数), 熱帯地域に生育するものに関する報告はそれほど多くなかった*. しかしながら、以前の報告の中で、熱帯樹木の中には、上述したような典型的あて材の特徴を示すものとそうでないものが存在することが指摘されていた (Shiokura and Lantican 1987; Baba et al. 1996; Clair et al. 2006; Ruelle et al. 2006, 2007; Mukogawa et al.

2008). いったい、熱帯の樹木はどのようなあて材を形成するのだろうか. 温帯樹種にはない特徴を持つのだろうか.

これらの疑問を解明することを目指して、著者のグループは熱帯樹木のあて材の研究を開始した. そのさきがけとして、*Falcata* *moluccana* および *Acacia auriculiformis* のあて材を人為的に形成させ、これら 2 種の特徴を調査した.

両樹種に関して、あて材形成を促すために、鉢に植栽された苗木を、鉢ごと鉛直方向に対して 50° に傾斜した個体 (傾斜個体とする) と、鉛直方向に固定した個体 (正常個体とする) を準備した. なお、伐採時には、両樹種ともに傾斜個体の立ち上がりが認められたため、伐採後、異なる 3 部位 (下部、中部および上部) から試料を採取した (図 2). 正常個体については、任意の部位より試料を採取した. 実験内容は、以下のとおりである; ①木部繊維における G 層形成の有無を評価するための G 層呈色反応とリグニン呈色反応、

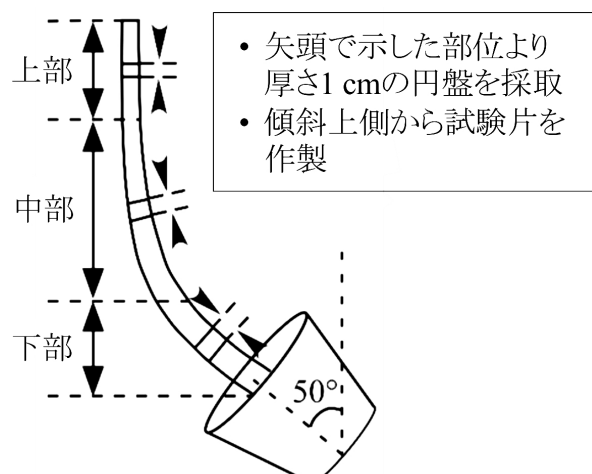


図2. 傾斜個体からの試料採取位置. 幹が大きく湾曲した部位, 完全に鉛直方向に立ち上がった部位, その他の部位の3つに分類し, 試料を採取した.

②木部繊維と道管形態の変化の観察, ③マイクロフィブリル傾角の測定, ④リグニンの定量[アセチルブロマイド法(Iiyama and Wallis 1988)による], ⑤容積密度の測定. また, 単位体積あたりのリグニンと多糖類生成量を, 以下の式により算出した.

$$BL(g/cm^3) = W \times (L/100) / V$$

$$BP(g/cm^3) = (W/V) - BL$$

BL=リグニン生成量, W=厚さ1cmの円盤あたりの細胞壁重量(g), L=アセチルブロマイド法により定量したリグニン量(%), V=厚さ1cmの円盤中に含まれる正常材部, あて材部の体積(cm^3)

実験の結果, G層およびリグニン呈色反応の結果, *F. moluccana* 傾斜個体の下部および *A. auriculiformis* 傾斜個体の下部および中部において, 明らかなG層の形成が認められた(図3). さらに, リグニン呈色反応後の木部繊維壁について吸光度を測定したところ, G層を形成した木部繊維壁だけでなく, G層を形成していない木部繊維壁においても吸光度が減少する傾向が得られた(図4). また, マイクロフィブリル傾角は, G層を形成する木部繊維において非常に小さい値であったが, G層の形成が認められなかった *F. moluccana* 傾斜個体の中部の木部繊維の S_2 層マイクロフィブリル傾角も小さい値を示した(図3). この結果は, 両樹種ともに典型的な引張あて材を形成する種であるという点では共通するが, その形成部位は樹種間で一致しないことと, G層を形成しない部位であっても木部繊維壁の化学成分分布や壁層構造が変化することを示唆している.

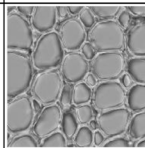
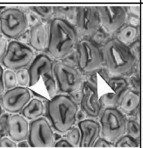
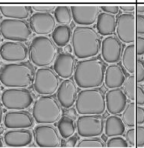
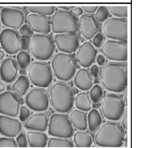
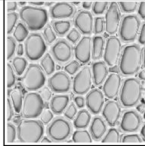
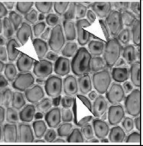
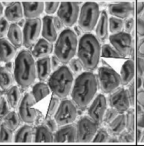
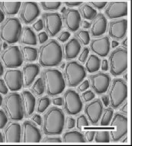
	正常個体	傾斜個体		
		下部	中部	上部
<i>F. moluccana</i>				
	28.8 (1.2)	1.1 (0.6)	22.0 (2.3)	27.3 (2.4)
<i>A. auriculiformis</i>				
	27.6 (1.1)	1.1 (0.4)	1.0 (0.3)	27.2 (1.4)

図3. 塩化亜鉛ヨウ素反応後の横断面光学顕微鏡写真と木部繊維におけるマイクロフィブリル傾角. 塩化亜鉛ヨウ素試薬により, G層は赤紫色に染色される. 写真中の矢頭は, 染色されたG層を示す. スケールバー= 20 μm . 数値は, マイクロフィブリル傾角の平均値を示す. 括弧内の数値は標準偏差を示す.

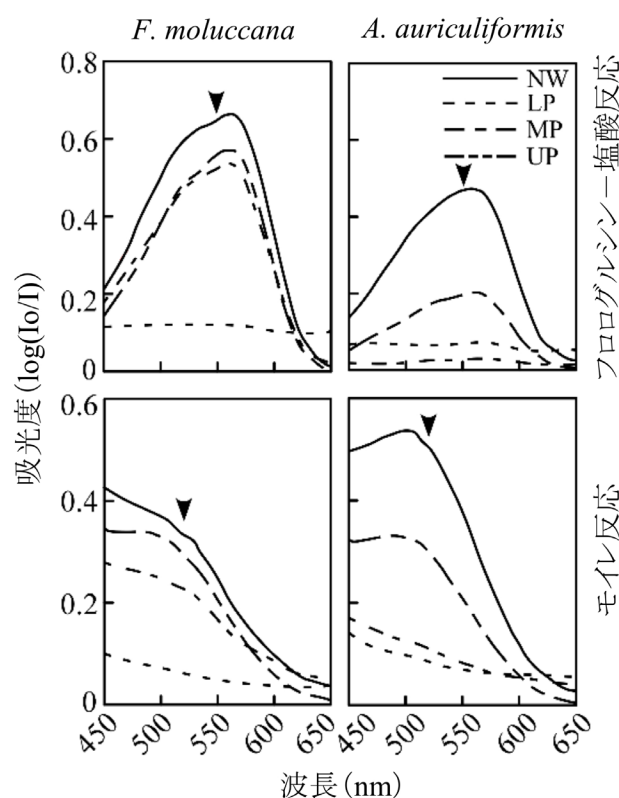


図4. リグニン呈色反応後の木繊維壁における吸収スペクトル. 本研究ではリグニン呈色反応として, フロログルシナー塩酸反応とモイレ反応を行った. フロログルシナー塩酸反応では, 波長 550 nm 付近に吸収ピークが検出され, モイレ反応では, 波長 520 nm 付近に吸収ピークが検出される. スペクトル中の矢頭はそれぞれの呈色反応における吸収ピークの波長を示す. NW=正常個体の試料, LP=傾斜個体の下部, MP=傾斜個体の中部, UP=傾斜個体の上部.

表 リグニン量および容積密度の平均値と算出したリグニンおよび多糖類の生合成量.

樹種	試料	位置	リグニン量 (%)	容積密度 (g/cm ³)	リグニン 生合成量 (BL, g/cm ³)	多糖類 生合成量 (BP, g/cm ³)	比 (BL : BP)
<i>F. moluccana</i>	正常個体		24.1 (0.6)	0.30 (0.01)	0.07	0.23	1.00 : 3.29
		下部	10.9 (0.7)	0.52 (0.07)	0.06	0.46	1.00 : 7.67
	傾斜個体	中部	20.8 (1.1)	0.32 (0.03)	0.07	0.24	1.00 : 3.43
		上部	23.4 (1.0)	0.30 (0.02)	0.07	0.23	1.00 : 3.29
<i>A. auriculiformis</i>	正常個体		20.8 (0.6)	0.58 (0.02)	0.12	0.45	1.00 : 3.75
		下部	15.9 (1.5)	0.62 (0.02)	0.10	0.52	1.00 : 5.20
	傾斜個体	中部	17.7 (0.3)	0.54 (0.04)	0.10	0.46	1.00 : 4.60
		上部	21.0 (1.3)	0.51 (0.09)	0.11	0.39	1.00 : 3.55

注) 括弧内の数値は標準偏差を示す.

上述の結果に加えて、両樹種のあて材部において道管直径とリグニン量の減少が認められた(表). これらもまた、多くの引張あて材を形成する種で認められる特徴と一致する. 一方、正常個体と比較して、容積密度は *F. moluccana* 傾斜個体の下部において有意に増加したが、*A. auriculiformis* の傾斜個体はいずれの部位においてもほとんど同じ値を示した(表). さらに興味深いことに、著しい変化を示したのはリグニン生合成量よりも多糖類生合成量の推定値であり、容積密度の増加と多糖類生合成量の推定値の増加が対応していた(表). この傾向は、あて材形成に伴う容積密度の増加には多糖類の生合成量の増加が関係することを示唆している. また、生合成量で考えると、リグニン量はそれほど変化していないものと考えられる.

本研究で得られた結果から、*Falcataria moluccana* と *Acacia auriculiformis* は同じタイプのあて材を形成するが、傾斜刺激に対する応答の程度が異なり得ることが明らかになった. あて材に関する研究は温帯樹種を対象としたものがほとんどであるが、生合成量の推定値から化学成分の変化を考察した報告はこれまでになかった. 本研究で得られた仮説が全ての樹木において一致するの否かを確かめるべく、現在も研究を継続している.

おわりに

木材を利用する立場から見ると、あて材は単なる異常材であり、その存在は厄介である. しかしながら、あて材の形成位置や特徴を理解することは、現地における施業管理の改善のきっかけになるかもしれないし、

最終的には、生産された木材の歩留まりの向上につながるかもしれない. まだまだ多くの熱帯樹木について調査を進める必要がある. 将来の熱帯地域の木質科学と林業を支える土台となる知見を発信し続けるために、今後も研究を継続する次第である.

謝辞

本稿は、平成 30 年度日本熱帯生態学会吉良賞奨励賞受賞業績である「Aiso et al. (2016) Anatomical, chemical, and physical characteristics of tension wood in two tropical fast-growing species, *Falcataria moluccana* and *Acacia auriculiformis*. Tropics 25: 33-41」を中心に、これまでの研究内容をまとめたものです. 研究の遂行にあたり、多くの先生方のご指導と研究室のメンバーのご協力をいただきました. また、フィールド調査の際、インドネシアの皆さまより多大なご協力をいただきました. 心より感謝いたします.

参考文献

- 相蘇春菜 2017. 木本被子植物あて材の多様性に寄与する要因を探る. *生物資源* 11: 14-24.
- 尾中文彦 1949. アテの研究. *木材研究* 1: 1-88.
- 平川泰彦 2001. 「あて材」『森林・林業百科事典』(日本林業技術協会編): 14. 東京: 丸善.
- 吉澤伸夫 2016. 『あて材の科学 樹木の重力応答と生存戦略』(日本木材学会組織と材質研究会編): 大津: 海青社
- Baba, K., Ona, T., Takabe, K., Itoh, T. and Ito, K. 1996. Chemical and anatomical characterization of the tension wood of *Eucalyptus camaldulensis* L.

Mokuzai Gakkaishi 42: 795-798.

- Clair, B., Ruelle, J., Beauchêne, J., Prévost, M.F. and Fournier, M. 2006. Tension wood and opposite wood in 21 tropical rain forest species. 1. occurrence and efficiency of G-layer. *IAWA Journal* 27: 329-338.
- Daniel, G., Filonova, L., Kallas, Å.M. and Teeri, T.T. 2006. Morphological and chemical characterisation of the G-layer in tension wood fibres of *Populus termula* and *Betula verrucosa*: labelling with cellulose-binding module CBM1HjCel7A and fluorescence and FE-SEM microscopy. *Holzforschung* 60: 618-624.
- Evert, R.F. 2006. Xylem: cell types and developmental aspects. In *Esau's plant anatomy*, 291-322. Wiley, New Jersey.
- Iiyama, K. and Wallis, A.L.A. 1988. An improved acetyl bromide procedure for determining lignin in woods and wood pulps. *Wood Science and Technology* 22: 271-280.
- Mukogawa, Y., Nobuchi, T. and Sahri, M.H. 2008. Tension wood anatomy in artificially induced leaning stems of some tropical trees. In *The formation of wood in tropical forest trees a challenge from the perspective of functional wood anatomy*, eds. Nobuchi, T. and Sahri, M.H., 76-88. Penerbit Universiti Putra Malaysia, Serdang.
- Ruelle, J., Beauchêne, J., Thibaut, A. and Thibaut, B. 2007. Comparison of physical and mechanical properties of tension and opposite wood from ten tropical rainforest trees from different species. *Annals of Forest Science* 64: 503-510.
- Ruelle, J., Clair, B., Beauchêne, J., Prévost, M.F. and Fournier, M. 2006. Tension wood and opposite wood in 21 tropical rain forest species. 2. comparison of some anatomical and ultrastructural criteria. *IAWA Journal* 27: 341-376.
- Shiokura, T. and Lantican, C.B. 1987. Anatomical structures of *Albizia falcataria* grown eccentricity. *Mokuzai Gakkaishi* 33: 157-162.
- Timell, T.E. 1983. Origin and evolution of compression wood. *Holzforschung* 37: 1-10.
- Yoshida, M., Okuda, T. and Okuyama, T. 2000. Tension wood and growth stress induced by artificial inclination in *Liriodendron tulipifera* Linn. and *Prunus spachiana* Kitamura f. *ascendens* Kitamura. *Annals of Forest Science* 57: 739-746.
- Yoshinaga, A., Kusumoto, H., Laurans, F., Pilate, G. and Takabe, K. 2012. Lignification in poplar tension wood lignified cell wall layers. *Tree Physiology* 32: 1129-1136.

*最近、熱帯樹木のあて材に関して多くの研究報告がある(例えば, Aiso et al. 2018. *Journal of Wood Science* 64(In press), Nugroho et al. 2018. *Annals of Botany* 122: 87-94). また、熱帯樹木のあて材に関する新たな知見が得られている(例えば, Roussel and Clair. 2015. *Tree Physiology* 35: 1366-1377., Shirai et al. 2015. *IAWA Journal* 36: 365-377).

JASTE28託児サービス開設・利用報告

日本熱帯生態学会事務局 庶務幹事(男女共同参画担当) 四方籌(京都大学)

2018年6月8～10日に開催された第28回日本熱帯生態学会年次大会(JASTE28)では、本学会始まって以来初めてとなる託児サービスを開設しました。大会ホームページならびにニュースレターで託児サービスの開設についてアナウンスしたところ、3日間で3名のお子さんの申込・利用がありました。

大会開催校の静岡大学では、男女共同参画推進室の支援事業として多目的保育施設「たけのこ」(<https://www.shizuoka.ac.jp/sankaku/itijihoiku.html>)が開設されており、この施設を今大会の託児室として利用させていただくことができました。保育施設と大会会場が近接していたので、昼食や授乳時などに子供たちの様子を見に行きやすく、また、施設の設備も充実しており、保育士さんのもとでお子さんたちも楽しく過ごすことができたようです(写真)。利用者の方からは、以下のような感想をいただきました。

- 託児所を設置していただき大変助かりました。産前産後はなかなか研究会等に参加するのがむずかしかったのですが、託児を利用して学会に参加することができました。久々に研究発表を聞いたり、研究者の方々と話をしたり、と出産育児で中断しがちな研究のつながりを継続できるのはいいものだと感じました。託児所の設備も過ごしやすく、スタッフの方々は突然の要望にも柔軟に対応してくださりました。託児所設置に加え、学会から託児費の補助をしていただいたおかげで、負担が少なく参加しやすい環境でした、ありがとうございました。
- 久々に学会の空気を吸え、たくさんの刺激をいただきました。何より託児を支援して下さったことで、研究を継続する後押しをしていただいたように感じております。懇親会閉会のご挨拶をされた山田勇先生には託児所開設に好意的なコメントをいただき、大変励まされました。学会大会運営の皆様には託児所開設、託児費の補助をしていただき、誠にありがとうございました。



いただいた感想にもありますように、育児中の研究者、とりわけ出産や授乳を引き受ける女性研究者はどうしても家庭にこもりがちになり、学会や研究会等に参加する機会も限られてしまうため、彼女たちの意見は外に届きにくいのが実情です。そうした声をすくいあげていく取り組みが、大学や研究機関等でもようやく始まったように感じっていますが、研究分野によって抱える課題の内容は異なり、とりわけ本学会員は国内外でのフィールドワークと出産・育児のはざまで様々な困難を抱えることになります。キャリアとライフイベントの両立において同じような悩みを抱える／抱えた研究者どうしが、意見交換・情報共有する場として、また、子育て世代が研究を継続するためにどのような支援がありうるのかを考える場として、学会の果たす役割は大きいのではないかと思います。こうした思いから今回の託児サービス開設を提案し、静岡大学の協力も得て実現することができました。水永大会委員長をはじめ静岡大学のスタッフの皆様には、託児開設にあたりご尽力いただきました。この場を借りてお礼申し上げます。

次回以降も託児サービスの開設を継続していきたいと考えております。学会員の皆様のご理解・ご協力をいただけますと幸いです。

書評

論文を書くための科学の手順

山田俊弘著. 2018 年. 320pp. 文一総合出版(価格:1,800 円+税, ISBN9784829965313)

小池孝良(北海道大学大学院農学院)

KOIKE Takayoshi (Graduate School of Agriculture, Hokkaido University)

本書を手にとったときは、書名から「論文の書き方マニュアル」のつもりであった。何年経っても、魅力ある「はじめに」を書くのは、むずかしい。研究・教職に計 30 年以上に従事していてもマニュアルは欲しい！と感じる。

大学院の初め「自由課題」のように興味本位で取り組んだ研究を基礎に学会発表する事になったが、要旨集のたった 10 行ほどの「はじめに」が書けず、ようやくできた原稿を指導教官に渡すと、「何が言いたいかわからない」「生活様式」などホラ話のような言い回しはできない」等々と、遂に不登校 3 日になった思い出がいつも蘇る。卒論では、行政からの委託の継続課題であったので、「はじめに」は先輩や先生方がすでに作っておられ、悩むことがなかった。そのツケがきたのだった。

最近、留学生の原稿を読んで気づいたことがある。「それって、当たり前でしょう」というくらい、検証したい内容を丁寧に記載している事、初めに結論をのべ、その「言い訳」？をつなげ、1 文が短い事である。彼は非英語圏であるが、中学校から英語の講義を受けてきた方で、年に平均 20 編のミニレビューや論文を出している。彼は本書の指摘を実践しているのか、と身近な事例を前に感じている。本書の読後感、真に学生時の指導教官の教えであった。そこで、感想風に書評をお届けする。

本書は 8 章構成で、科学とは何か、科学の進め方＝仮説演繹の 1, 2 章が基礎編である。続いて 3 章からは応用編、いきなり「生物学は科学か？」で始まり、4 章は「進化は科学か？」と挑戦的な表題が並ぶ。そして 4 章構成の発展編、「仮説はどこからやってくるのか？」「適応しているとは？」「何をどこまで示すべきか？」そして「実践」内容。著者はあくまで、単なる素材だとしているが、熱帯林の研究を題材にした仮説演繹の実例紹介は迫力一杯で、臨場感があって理解しやすい。各章は約 40 ページに統一され、楽しいイラストと図版が 1, 2 つ添えられ、著者の主張は太いゴシックで示されている。

本の表題から、論文の書き方 How to 本を想像していた私は、第 2 章までは、なんて回りくどく脇道が多

いと思った。そこで、どのような分野の方なのかと著者の HP にある Youtube を開いた。「森林をまもるということとは？」という高校生向けの 3 分講義の内容に共感を覚えるとともに、短く、しかし本質的な内容を講じる著者に好感をいだいた。さらに読み進めると、私の指導教官の「あんたの日本語は意味がわからん。英語で言うてみ！」と、ただでさえ緊張する教授の目前で、英作！を思い出した。英訳が行き詰まると、「日本語やと解った気になるもんや。英語は体系が違う言葉やから、ごまかしが効かない。」「その単語、ちょっとおかしいで。」と枕のような厚い辞書を開いて、一緒に意味を考えて下さった。そして、「目的が漠然としているので、議論が解らんのや。」を思い出した。今思えば、なんと恵まれた学生だったのか！翻って、今の自分は WORD の添削機能に依存した 10 年を過ごしてしまった。本書の著者の学生さんは恵まれている、と感じ始めた。今、基礎編の 3 度目の熟読中である。

実は、第 3 章の「生物学は科学か？」という問いかけに、はっとした。大学院時代の下宿の仲間(原子核と天体物理)との会話「次元を持ったモノはすべて物理量で評価される！」と言い込められた日々を思い出した。エントロピーの話題にも、教養課程の基礎物理学が懐かしく甦る。教官との議論を独占した日々は生きていた！この辺で、ようやく本書のタイトルの「～科学の手順」の意味がわかって来た。冷温帯の代表種と言うべきブナの結実の豊凶(マスティング)の例えは実に分かり易い。至近要因派の私は、究極要因派の思考は苦手なのだ、と本章で再認識する。高校までの教育には、この究極要因的思考は訓練されていないと納得する。修士課程の初めには、周囲から「あなたのいう“植物生理学”というのは、なんや？それって学問か？」と良く聞かれた……。樹木を研究の対象に



している意味、何故、光合成の研究をするのか？自分のやっていることの正当性、と連日の学生同士の議論があった。ここで仲間を言いくるめないと、居場所が無い！と日々、“へ理屈”を考えた。

続いて第4章、悩ましい「進化」の話。進化のキーワードにドキドキしながら読み進めた。大学院の面接試験で、小進化を解明したいという野生生物学専攻希望の学生に、「順化」はある程度、実験で示すことができるが、“適応”の用語は“進化”を踏まえるので、安易に使わないで欲しい」と言ってしまったが、それでよかった、とちょっと安堵した。ここで「おむつとビールの話題、薄皮饅頭の流れ」はおもしろかった。この基礎・応用編を締めくくる流れが、以下の章の本質を理解することを助ける。

いよいよ発展編、比較的身近な話題を例に、これまでの4章を踏まえ実例で読み進める構成になっている。第5章では、仮説演繹という高校で習ったはずの「科学の進め方」の手順というべき「仮説」の構成とその立て方の実例を知ることになる。学会で時々ある「あなたの仮説は何ですか？」これを言われると共同発表者としてはいたたまれない。昔、「助け船」を思っ指導教官を見ると窓の外をご覧になっていた・・・。

第6章、グールドらの話題によって、パングロスのパラダイム：「そう見えるから、ということで”適応”している」という流れの危険性を著者の実体験から指摘がある。私自身は、よくやってしまう流れである。実は、エングラーク分類で後ろに出てくる植物には大きな葉を持ち、枝を出さないで林冠構成種になる一群があるが、

その解釈に同様の流れを考えていた。第7章は生物の種多様性を説明する原理の解説を例に、仮説とその答えに関する流れを紹介している。そして第8章、著者の熱帯林で取り組みを共感をもって読み進めた。これは1つには、50ha試験地設定の頃にランビルで、調査やサマースクール開催のお手伝いをする機会があったからかも知れない。この様な流れで、オーケストラのような最後の盛り上がりを期待していたら、終わってしまった。以上が読後感である。

会員には、熱帯林：昼でも薄暗くうっそうとした森林、様々な野生動物の宝庫を想像し、そこに広がる複雑で魅力一杯の森林生態系をイメージしている方もおられるはずだ。そして溢れるばかりの研究テーマに胸ときめかしておられるだろう。そして調査や実験データを見て、種数が豊富なために陥る調査・実験の限界を思い知る。何をどこまで調べ、言えば良いのか。私の専門とする分野では、実験を始める前に、実は、論文はほぼできている、というか、実験は自分の論文の流れを支持する内容を得るために行う。野外調査も実は同じである。予想通りの結果が出ると感動する。外れると謎解きを共著者と進める。そしてイントロの全面書き直し、という具合である。この流れを本書は、読者が飽きないように脇道を用意して紹介している。

複雑で魅力あふれる熱帯林の謎解きに向かう前に、本書を熟読することを強くお勧めする。自らの書き込みやラインマーカーで一杯になったマイブック(本書)を携さえれば、複雑に見える熱帯林の意味がわかってくるはずです。

書評

オランウータン 森の哲人は子育ての達人

久世濃子著. 2018 年. 196pp. 一般財団法人東京大学出版会 (価格: 3,000 円 + 税, ISBN 9784130633499)

Book review *ORANGUTAN; The Philosopher of the Forest is a Master at Parenting.* By Noko KUZU. 2018. University of Tokyo Press (in Japanese). Tokyo, 196pp.

中林 雅 (日本学術振興会特別研究員 PD・琉球大学理工学研究科)
NAKABAYASHI Miyabi (JSPS Postdoctoral Fellow, University of the Ryukyus)

テレビなどのメディアを通じてや動物園でオランウータンを見たことがある方は大勢いるだろう。しかし、野生個体を実際に見たことがある方は、そう多くはないはずだ。本書は、ボルネオ島の熱帯雨林に生息するボルネオオランウータンの生態を明らかにすべく十年以上研究を続けている著者によって書かれた、日本で最も詳しく新しいオランウータンの総説本である。

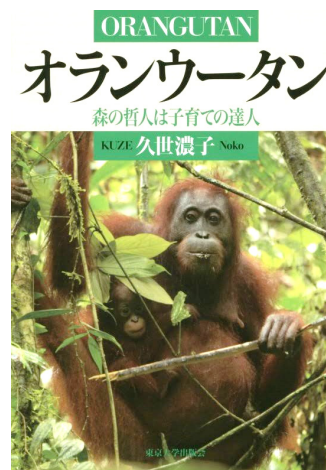
動物を研究していると、一度は対象動物が何を考えているのだろう、と思ったことがあるだろう。オランウータンの研究に携わってから十八年経った今でも、この本の著者は疑問に思いうる。ほとんどの哺乳類は、採食や繁殖、他個体との社会交渉に関することを考えている、と予想がつく。しかし、オランウータンが暮らす環境や生態が明らかになってくると、彼らの思考は単純ではないことが伺える。オランウータンは果実食者である。彼らが生息する東南アジア熱帯は、他の熱帯地域と比較しても果実生産が変動的で低調である。著者の調査地があるボルネオ島北部は、数年から十数年の周期で森林の多くの樹木が同調して開花・結実する一斉開花・結実期以外は、特に果実生産が低調である。本書の第 3 章には、食糧事情が厳しい環境下で、オランウータンがどのように工夫して生きているのかが書かれている。こうした環境で森林にパッチ状に存在する果実(結実木)を効率よく採食するには、結実木の場所はもちろん、結実時期の情報、また、いかにエネルギーを消費せずに移動して採食パッチにたどり着くか、が重要になる。もちろん果実欠乏期には果実以外の食物を利用するが、いずれにせよ、ボルネオ島の熱帯雨林で暮らすオランウータンは、ぼーっとしてはあつという間に滅びてしまう。それゆえに、ヒトは彼らが何をどう考えて行動に至ったのかが気になってしまうのだろう。

また、オランウータンの社会(第 4 章)も非常に興味深い。乳幼児を連れた母親以外のオトナのオランウータンは基本的に単独性である。私が、著者の調査地ダナンバレー自然保護区(マレーシア領ボルネオ

島サバ州)で、2013 年にイチジクの結実木の定点観察をしていたところ、雌のオランウータンがやってきた。しばらくすると別の雌のオランウータンもやってきた。二頭の雌は、互いに干渉せず、離れた枝でイチジクを採餌していた。その後、雄がやってきた。この時三頭はお互

いの様子を気にすることなく(少なくとも私にはそう見えた)、採餌を続けた。しかし、しばらくしてから突然雄が足早に結実木を去った。その直後、別の雌がやってきた。立ち去った雄は、先にいた雌二頭に対して特に反応することがなかったが、新しくやってきた雌に鉢合わせたくなかったように思えた。オランウータンが一見ただで他個体との相性を判断できることも考えられるが、事前にその個体に遭遇し、何らかの交渉があったから、三頭の雌に対する雄の行動に違いが見られたのだろう。本書では先行研究や著者の観察に基づき、オランウータンの社会について解説されている。単独性のオランウータンは、他の類人猿と比較すると他個体との社会交渉は低頻度で単純だろう。しかし、ゴリラやチンパンジーとは異なる、低頻度であるがゆえの強くもなく弱くもない独特の強度の個体関係が成立しているのだろう。これも、未だに明らかになっていないオランウータンの謎のひとつである。

オランウータンと他の類人猿、さらに他の動物との違いを際立たせるのが、雌の繁殖にある(第 5 章)。私はこの本を読むまで、オランウータンは過酷な環境で生きているので、コドモの死亡率は高いものだと思っていた。しかし、実際は予想とはかけ離れたもので、著者らの研究によって、死亡率はヒトを含めた哺乳類の中でも極めて低いことが明らかになった。この背景には、母親が出産・育児に費やす時間とエネルギー



が非常に大きいことがあるようだ。オランウータンは母子単独で過ごす期間が他の類人猿よりも長く、育児に徹底している。筆者の専門であるので、本書にはオランウータンの雌の繁殖が詳しく書かれている。特に、コドモの遊びの時間について著者の観察を交えた解説には、心を打たれた。また、雌だけでなく、雄の顔の形態と繁殖戦略の関係や強制交尾(第4章)など、単独性類人猿であるオランウータン独特の繁殖行動について非常に分かりやすくそしておもしろく説明されている。

現在オランウータンは、絶滅の危機に瀕している(第6章)。主な原因は、生息地の改変および減少と密猟である。筆者の調査地サバ州では、特に生息地のアブラヤシ農園への転換が強く影響しているようだ。NPOやNGOをはじめとした様々な組織が現在もオランウータンの保護活動を行っているが、やはり根本的な問題を解決しない限り、オランウータンが安心して暮らせる日はやって来ないだろう。現役オランウータン研究者によって書かれた本書の位置づけは学術書であるが、オランウータン研究に至るまでの経緯、フィールド調査を始めるまでの苦労や試行錯誤の話(第1, 2章)、そして本全体から伝わる著者のオランウータンへの敬意と愛によって、本書は一般の読者にも親しみやすく書かれている。本書で紹介されたオランウータンの行動や生態は読者の知的好奇心を刺激し、オ

ランウータンは研究対象として非常に魅力的な動物であると感じるだろう。それと同時に、本書で「アジアの先輩で隣人」や「森の哲人」と表されるように、子育て時の母親の行動など私たちヒトが共感できる一面も持つオランウータンは、その生態が明らかになればなるほど、研究対象としてよりもヒトに身近な存在と感ずるかもしれない。密猟が活発に行われている地域でこうした一面を知ってもらい、オランウータンを身近な「他人」と感じてもらえれば、密猟が減少する可能性もある。また、我々日本人も、RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil) という NPO から環境や社会に配慮して生産されたパーム油の国際認証を受けた製品の使用を心がけることで、アブラヤシの過大な需要を減少させることができる。こうした表現や活動は、オランウータンを長年研究している著者が行うからこそ説得力を持つ。著者らは、オランウータンの学術研究及び研究内容の普及啓蒙活動を目的に、日本で任意団体を設立した。これからオランウータンを取り巻く環境がどう変わるか、期待したい。オランウータンや霊長類、熱帯雨林に興味がある方はもちろん、これから熱帯地域でフィールド調査を始める学生、そして現在熱帯で研究を行っている研究者も、本書を一読して東南アジア熱帯に生息する我々の隣人で森の哲人について知ってもらいたい。

編集後記



石川県林業試験場内に自動撮影カメラを設置して7年になります。もともとイノシシやニホンジカなど獣害に絡む哺乳類を対象とした長期モニタリングのつもりで開始した調査でしたが、今年の卒業研究では、そこから得られた数万枚の写真を活用した種子散布の研究に取り組んでいます。高解像度の写真のおかげで、付着種子をある程度の精度で同定し、計数することができそうです。(北村俊平)
写真: 種子が大量に付着したニホンカモシカ(2015年10月16日撮影)。

ニューズレターへの投稿は、編集事務局: 北村(shumpei@ishikawa-pu.ac.jp)・百村(hyaku@agr.kyushu-u.ac.jp)へ。

日本熱帯生態学会事務局

〒739-8529
広島県東広島市鏡山 1-5-1
広島大学国際協力研究科開発技術講座
Tel & Fax: 082-424-6929
E-mail: jaste.adm@gmail.com

The Japan Society of Tropical Ecology

Department of Development Technology
Graduate School for International Development and
Cooperation, Hiroshima University
1-5-1 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, Hiroshima
739-8529, Japan
Tel & Fax: +81-82-424-6929
E-mail: jaste.adm@gmail.com

日本熱帯生態学会ニューズレター 113 号

編集 日本熱帯生態学会編集委員会
NL 担当: 北村俊平 (石川県立大学)
百村帝彦 (九州大学)

NL 編集事務局

〒921-8836 石川県野々市市末松 1 丁目 308 番地
石川県立大学 生物資源環境学部
環境科学科 植物生態学分野 (C210)
電話: 076-227-7478, FAX: 076-227-7410 (代表)

発行日 2018 年 11 月 25 日

印刷 創文印刷工業株式会社 電話 03-3893-3692
