

ISSN 1343-912X

*Wood Science in Kyushu*

# 木科学情報

29卷1号 2022



日本木材学会九州支部

## 目 次

---

### 巻頭言

「木育」雑感……………寺床勝也 1

### 解説・主張

優れた樹木品種を選抜するために行ってきた樹木特性の理解への取り組み …渡辺敦史 2

生態学における材データの利用 ……楠本聞太郎 8

### トピックス

黎明研究者賞を受賞して／口頭発表部門 ……石田紘一郎 12

黎明研究者賞を受賞して／ポスター発表部門 ……川元悠太郎 13

黎明研究者賞を受賞して／論文部門 ……村野朋哉 14

### 資料

九州の広葉樹4 –ヤマゲルマ– ……内海泰弘 15

編集後記 ……17

---

### ●「レビュー」原稿募集！●

木科学情報では、会員の皆様からの投稿原稿を募集しています。

投稿された原稿の中から、特に優秀なものについては黎明賞（論文）の対象といたします。

奮ってご応募ください。

## 巻頭言

### 「木育」雑感

寺床 勝也



令和3年度より支部理事を仰せつかっております。日頃は、中学校技術科の教員養成に携わりながら、木材を素材に加工技術の修得、技術の見方・考え方について学校教員となる若い世代に必要な資質能力を育成しています。学校教育は社会教育の根幹をなすものです。さらに、義務教育は公教育として、学習指導要領に基づくフォーマルな教育体系のなかで実施されています。残念ながら「木育」は明記されておりませんが、各学校種の教科等の学習指導要領を読み解くと「木育」に関連すると思われる文脈がいくつも散見できます。

この「木育」が、2004年に北海道のプロジェクトとして誕生したのは周知のとおりです。さらに林野庁「森林・林業基本計画（2006年）」に「木育」が明記されていきます。ちょうどこの端境期にあたる2005年3月から始まった愛知万博「愛・地球博」において、2005年5月25日から1か月間、日本木材学会企画「木の教室」を展示していました。当時、林産教育研究会第二分科会の私たちは、森林環境教育の枠組みで、木の不思議を体感できるアクティビティを開発し、木材の魅力を社会へ発信していた手探りの時期でした。そういう意味で、2005年は「木育」前夜の萌芽期だったのだらうと思返しています。いずれにせよ、2006年以降「木育」が明記され、これまでのモヤモヤとした活動が「木育」に言語化されたことによって、森林環境教育とは違う立ち位置が提供され、木材利用の新しい意味を見出した瞬間でしたので、当時はワクワクしていました。

その後、2016年の「木育の10年」までに多彩で多様な木育プレーヤーが日本各地に生まれました。この間、木育を推進する「木育インストラクター」の養成も各地で始まりました。特筆すべきは「東京おもちゃ美術館」の存在です。東京四ツ谷に画期的な「赤ちゃん木育ひろば」が2011年に開所しまし

た。最も保護すべき「か弱い」存在である赤ちゃんを主役にした空間で、木材の安心・安全で魅力的かつ、おしゃれな木質環境は、都心に暮らす若い子育て世代に受け入れられていきます。さらに、日本各地の地元材を活用した「〇〇おもちゃ美術館」は、地元行政と木材業界をつなげた新しいビジネススキームを確立していき、一気に裾野を広げていきました。そして2022年の春、九州の地でも「福岡おもちゃ美術館」のオープンが予定されているところです。

さて、遅ればせながら鹿児島県においても、2020年8月から鹿児島県木育インストラクター養成講座を開始しています。コロナ禍のため、募集定員を限定してのスタートでしたが、想定以上の応募が県内各地から殺到しています。職種も、林業、木材加工業界、家具製作、NPO、行政、デザイナー、保育士、幼稚園教諭、主婦など、年齢も多種多様です。参加者の多くは、日頃から木材を用いた社会的活動を実践する（あるいは「したい」と希望する人で、自身が活動している内容が「木育」なのか？基本から学びたいという参加動機が多く見受けられています。さて、「木育」は、わかりにくいのでしょうか？言語化のメリットは、「他と区別でき、存在を明らかにし、さらに課題を明確にできること」です。「木育」の魅力は、実に多くのステークホルダーが関わることにより、その関係性のなかで、オープンエンドな活動を展開できる魅力に尽きます。ゆえに、参加者のみなさんには「あなたの強みを生かした木育活動をはじめてください」と伝え、今後の活躍に期待しているところで、実は始まったばかりなのです。

（てらとこ かつや：鹿児島大学教育学部）

**解説・主張****優れた樹木品種を選抜するために行ってきた  
樹木特性の理解への取り組み**

渡辺 敦史

**1. はじめに**

とにかく、樹木研究というのは厄介であると感じることが多い。一部の例外を除き、通常樹木は山にあるため、調査地まで登ること、広大な面積を歩き回ることなど当たり前であり、調査者には体力が要求される。しかも樹木は巨体であり、なかなかその全体像は掴みにくく、個体サイズを計測するにもどこまで正確に計測できているのか、心許ないことが多い。数十年・数百年生きる樹木では、10年生の個体を測定しても、それがその個体の特性を反映しているのかどうか分からないし、かといって成長するまで待つとなれば相当の忍耐が必要で、そもそもその個体が育つまで数十年待つことなど出来ない相談である。そのため、すでに数十年経過した樹木を調査対象とすることが一般的であるけれども、調査・研究しているうちに欠けている特性に気づいたとしても、そのような特性を持つ個体がそこにはない、またはそこに植えられていないのであれば、致し方ない。調査した個体全体を母集団と捉えるほかないのである。

これまで、育種分野の中でも樹木を対象とした林木育種分野で研究を進めてきたけれども、種子を採種して播種まで2年、苗になるまでにさらに2~3年、植栽して10年目に初めてその特性評価、のように取り組みから評価までに15年を要したといった事態に遭遇することなど珍しいことではなく、「そういうものだ」とあきらめる、という感覚すら持っていない。まあ当然のことであると。数十年経過した個体を調査・分析する手法が常套手段の方からすれば、15年生などまだまだ「若齢」でそんな評価大丈夫なのかと訝る方もいるかもしれない。

育種分野は、対象生物の特性を網羅的に理解し、その中で人間が望む特性を持つ個体を選抜すること

を主目的とする学問分野である。母集団が目的とする特性を網羅してなければ、新たに個体群を創出することも珍しくない。樹木以外の生物で、特性評価に向けて十年単位で待たなければならない、という事態に直面することは滅多にあることではないだろう。本稿は、主にスギを対象として進めてきた優れた品種を選抜するためにその特性の解明に取り組んできたあの手この手の話である。

**2. スギ花粉症と精英樹**

花粉症といえば“スギ”であり、スギ花粉症の方は日本になぜこんなにもスギが植えられているのであろう、と疎ましく思っているに違いない。花粉症対策は林木育種分野では学・官問わず最重要課題の一つとして日々取り組まれており、今や多数の論文が出版されている。

現在、スギ・ヒノキ花粉症対策は大きく2つに大別される。一つは、雄花の着花量が少なく、相対的に花粉飛散量が少ない少花粉スギ・ヒノキであり、もう一つは雄花の着花はすれど雄花の中の花粉が野外に放出しない無花粉スギ・ヒノキである。

日本の林業で利用されるスギをはじめとする造林樹種の多くは、精英樹と呼ばれる林業用の品種が利用されるのが一般的である。精英樹とは、1950年代から開始された「精英樹選抜育種事業」と呼ばれる林野庁が主導してきた優良な個体を全国から収集する一大事業によって選抜されてきた個体群のことである(図1)。全国各地の山をくまなく歩き回り、周囲と比較して樹高または肥大成長等に優れた個体を選抜後、その枝を採取してさし木、あるいは接ぎ木によってクローン増殖し、公的機関に保存された。この一大事業は、日本で行われた樹木における初め

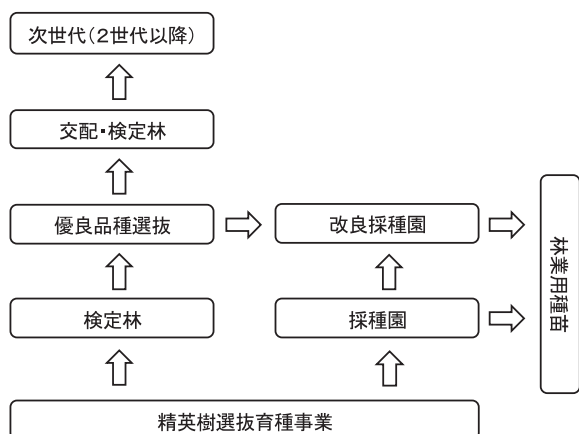


図 1. 精英樹育種事業の流れ

ての本格的な遺伝資源収集事業であり、スギだと3,600系統（クローン）、ヒノキは1,000クローンを超える個体が全国から収集され、おおよその特性は網羅されていると考えられている。精英樹は、さらに検定林と呼ばれるモニタリング試験地で成長や材質など林業に必須の特性が少なくとも30年間継続して評価されている。最近では、評価の結果、特に優れた精英樹同士を交配した第二世代・第三世代精英樹へと評価が移行しつつある。

さて、スギ・ヒノキ花粉症に話を戻せば、少花粉スギ・ヒノキは精英樹から選ばれているのに対し、無花粉スギ・ヒノキは当初は精英樹以外から見つかったものである。そのため、林野庁も林業のことを考えれば、成長などの数々の特性が数十年にわたって評価されてきた少花粉スギ・ヒノキを主軸に花粉症対策を推し進めたのは当然のことであった。当時、スギの雄花量の評価方法は、検定林に複数導入されているクローンで、15年生以上であり、自然着花量を少なくとも5年間モニタリングするというものであった。一つの特性を評価するために最低でも5年間評価する必要があるだけでなく、複数箇所の検定林に赴き、10mを超える樹冠の雄花を望遠鏡で観察する、といったことはなかなか難儀である。さらに、スギでは広葉樹ほどの豊凶差はないとはいえ、雄花量は前年夏季の気温に影響すると言われており、自然環境に左右される厄介な形質である。雄花量は、個体全体の絶対量評価が困難であることから、相対量で評価するのが一般的であり、1（少）～5（多）

の5段階の指数で評価する。一度でも5や4がつけば、迷わず“少花粉”候補から落とせば良いのであるが、5年間継続して1をつけられた精英樹は本当に“少花粉”と言えるのであろうか（図2）。

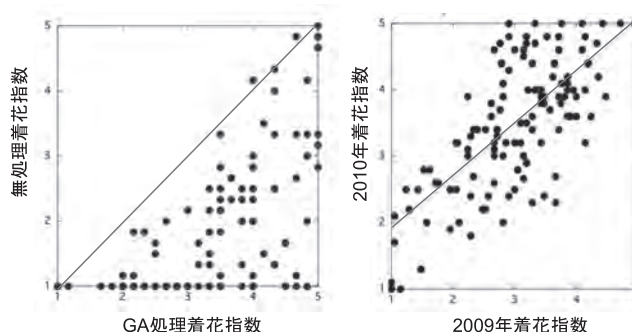


図 2. 精英樹のジベレリン(GA)処理と無処理による着花指数の相関(左)とGA処理による年度間の相関(右)

●は、各精英樹の着花指数を示す。左図から自然条件で1とされるクローンもGA処理によってその潜在的能力が異なることが分かる。右図からは、GA処理をした際の年度間の相違が少ないことが分かる。

スギの雌雄花はジベレリン水溶液を葉に噴霧することで容易に着花することが明らかとなっており、育種分野では交配などを計画的に行う場合に夏季にジベレリンを噴霧することは日常的に行われていた。そこで、ジベレリンを実際に噴霧したところ、各精英樹はさまざまな雄花量を示したのである。相対評価になるため、雄花量評価は独立した複数人に行ってもらい、外れ値は取り除いていくフィギュアスケートと同じ方式を採用し、ハズレ値を取り除いたのちに評価者の平均で各精英樹の雄花量を決定した。スギ精英樹の雄花量は平均が3程度で、おおよそ正規分布を示し、雄花量は少ないものから多いものま

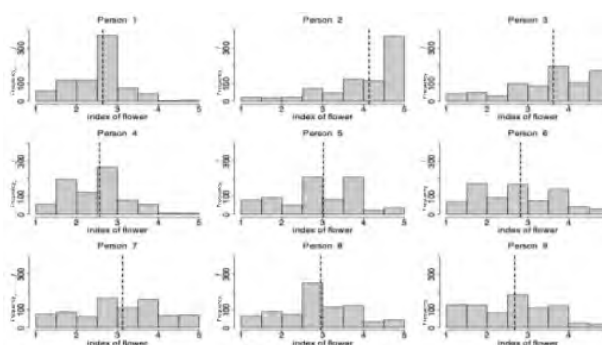


図 3. 複数の評価者による精英樹の着花指数評価

で満遍なく存在した(図3)。この成果は論文としてまとめ公表している<sup>1)</sup>。しかし、この方法は、「ジベレリンへの反応性を評価しているに過ぎないのではないか?」という疑問を受けた。当時は「少花粉」候補を見つけるのであればこれくらい強引な処理をしたほうが良いであろう、と考えていた。のちに、スギ雄花の遺伝子発現解析を行なった結果、ジベレリン処理すると花形成に関与する遺伝子群が著しく強く応答することが明らかとなっている。そのため、ジベレリン処理による評価は個体の潜在的能力を明らかにする上でそれほど悪い方法ではないと考えている。

この方法の良いところは、最低1回のジベレリン処理でもある程度雄花量を評価できることにある(図2)。これによって、「少花粉」を評価するために5年の月日を観察に費やす必要性は無くなった。さらに、5年生程度の若齢でもある程度そのクローンの特性を評価できそうであった。苗木段階で、成熟段階の特性を推測できる幼老相関は林木育種分野では最重要の評価値の一つである。スギの雄花量は、この幼老相関がある程度高い値を示すことが分かっていた<sup>2)</sup>。そのため、さし木で多数のクローン苗を作出し、数年間育成後、ジベレリン処理すれば、その精英樹の雄花量を短時間で推定することが可能になった。この評価法は苗畑でも行えるため、山を駆けずり回りながら植栽し、数十年育成するという労苦からも解放される。

無花粉スギは、変異体に基づいて育種本流の品種改良が行われ、今では精英樹も含めた取り組みへと発展しており、無花粉でありながら林業用に活用される品種がすでに開発されていることを断っておく。ヒノキについても、少花粉・無花粉とも林業用に適切な品種の開発が進んでいる。要は、スギ・ヒノキ花粉症対策とは、スギやヒノキが林業的に必要である一方、花粉症が多くの人々を苦しめるという矛盾を解決・緩和するために取り組まれている課題であり、林業に利用できない、または多面的機能の用を成さないのであれば、そもそもスギやヒノキを植えなければ良いだけのことである(図4)。

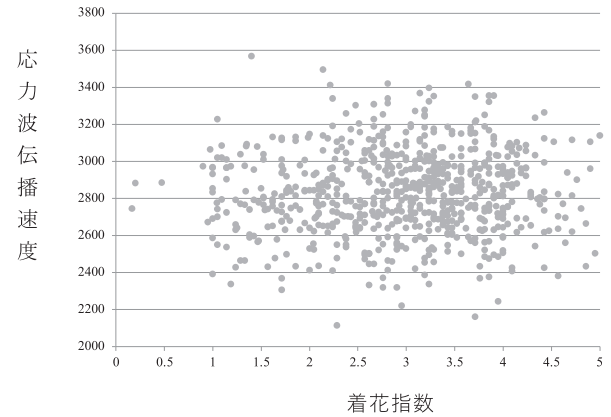


図4. 精英樹が示す着花指数と応力波伝播速度  
応力波伝播速度が高く、着花指数が低いクローンが林業用に優れたクローンである。

### 3. 林木のDNA鑑定

長々と花粉症対策の取り組みに紙幅を割いてきたが、本稿の狙いはそれではない。少花粉品種として認定されたあるスギ精英樹の穂木のうち、いくつかの穂木が指数でいえば4程度の値となる雄花を着生しているという報告を受けた。前述したように雄花の着花は、環境要因に左右される特性である。さらにジベレリン処理で潜在的なパフォーマンスを引き出したといっても、実は正しい評価ができていなかったのかもしれない。

そこで、DNA鑑定を実施した。すると、多くの雄花を着生した穂木と少ない穂木は、そもそもクローンが異なっていたのである。つまり、異なる精英樹から穂木を採取したということになる。読者の中にはなぜそのようなことが起きるのか?と思われる方もいるかもしれない。人間であれば顔を見れば、違う人であることを認識することはさほど難しいことではないけれども、スギの枝を見てクローンが違う!と断言できる人は、羨ましい。通常、特性はDNAだけで決定するわけではなく、環境要因が強く影響すると考えるのが一般的である。従って、外部形態だけをみてクローンを判断してはいけないと教えられたものである。

DNA鑑定は、1980年代後半には実際に利用され始めた技術であるが、精度も含め本格的な利用は2000年代に入ってからである<sup>3)</sup>。現在、DNA鑑定

試験地A	試験地B	系統数
□□□	□□□□□□	644
□□□	□□□▲□□	90
□▲	▲▲▲□□□	26
□□▲	▲□□□□□	24
□□□	▲□▲▲▲▲	27
□△×	□□××□△	31
□□□	▲▲▲▲▲▲	18
合計		860

図5. ある試験地AとBにおけるクローン(系統)の植栽ミスの実態

同じ図形は同一クローンを示す。試験地Aでは、一つの植栽列に同一クローンが3個体、試験地Bでは同じく6個体が植栽されていた。試験地AとBでは同一のクローンが植栽されている。

で異なるクローンと判定されれば、ほぼ100%で異なるクローンであると断言して良い。雄花の多い穂木をよく調べると少花粉品種の隣に植栽されていたクローンのDNA型と一致した。少花粉品種の看板がつけられた同じ列に隣の品種も誤って植栽されており、隣の品種は少花粉でもなんでもなかった、というのがこの事態を生み出した真相であった。精英樹は選抜された個体の穂木をさし木や接ぎ木で増殖後、保存・管理するのが一般的である。その過程で、穂木の取り違いや管理ミスは当然発生したことであろう(図5)。人間のやることである。さらに、当時はクローンを管理する、といった問題はそこまで厳密に重視されていなかった時代である。おそらく1970～80年代に発生したと考えられるこのミスが発覚した際に怒り心頭だった人たちもいたけれども、そのような人たちは楽道家であろう。現在でも、取り組みの歴史や現場の実態とともに本当の意味でクローン管理の重要性を認識・理解している人はどれだけいるのであろうか？誰よりもクローン管理の重要性を理解していると自負する筆者ですら、さし木を行っている最中に穂木の取り間違えをしたことがあるのだから。

さて、同一クローン由来と思われていた雄花の多い穂木と少ない穂木が異なるクローン由来であることをDNA鑑定によって明らかにし、この問題は無事解決した。恐ろしいのは、クローンが異なれば、その特性は全く異なることがあるし、同一クローンであれば個体間でほぼ同じ特性を示すことである。クローンとは同じゲノムを持つ個体であることから全ての遺伝子のセットも同じである。特性は環境要因に影響を受けるとはいえ、全く環境が異なっている事態でもなければ同じクローンの個体間で特性の差はほとんど生じない。今回のケースは、同一場所に植栽された個体の雄花という外部から見てわかりやすいケースであったことから発覚した。例えば、材質などを調べて、異なる場所に設定された試験地Aと試験地Bの同じクローンとされる2個体の値がずれてしまった場合に、このズレが「環境」や「樹齢」によって生み出された差と結論づけたことはないだろうか？もちろんその可能性はある。しかし、このようなケースの中には、単に別のクローンを比較していただけであったケースが存在し、実際に見たことがある。

クローン判別に関する問題は古くから指摘されており、「同名異種」「異種同名」という用語も存在する。実際に、DNA鑑定すると「同名異種」「異種同名」の両方が存在することが明らかとなっている。この問題も含め、少花粉穂木問題の事例以降は実験材料に少しでも疑いがあればDNA鑑定を実施することにした。クローン管理の問題は特性評価に大きな影響を与える。野生個体に至っては遺伝的多様性が存在するため、特性への影響はさらに複雑になると考えて良い。ほとんどが野外で生育している樹木では、環境要因なのか？遺伝子の問題であるのか？明快に区別しながら研究を進めなければ、その特性の本質を理解するというのは容易ではないのである。

#### 4. 樹木の遺伝子研究

繰り返しとなるが、育種分野では、その個体の特性を把握し、社会的・産業的に求められる形質を示す個体を優良として選抜する、というのが基本的な

取り組みの流れである。樹木では、野外環境下で生育した個体の特性を評価する必要がある。しかし、野外環境は様々な要因が複合的に影響する。さらに、特性は場合によっては数百・数千個体を対象に調査されるため、調査に長い時間を要し、調査中に季節が変わることや樹齢が変わることがある。その場合、調査開始の頃の値と最後の頃の値は本当に同じ環境条件下での値と考えて良いのか？さらに樹齢は？を深く思い悩むこととなった。

ちょうどスギ花粉症対策と並行してスギの材質の立木評価に着手していた。もちろん、調査個体は全てDNA鑑定し、同じ植栽列に異なるクローンがあると判断された場合には調査から除外した。この時の立木状態での評価は約700クローン、計2,000個体を対象としており、調査には数ヶ月を要した<sup>4)</sup>。幸い、肥大成長が停止すると考えられる時期から調査を開始し、新たな成長が始まる時期までに調査を終了することができた。しかし、開始時期と終了時期では気温を中心とした環境がずいぶん異なった。本当に調査結果は「同一環境」での調査結果と判断して良いのであろうか？

この頃は、樹木、特に針葉樹の遺伝子研究を本格的に模索し始めていた時期でもある。そこで、前述の調査の妥当性を評価する意味でも、まずスギ木部の遺伝子発現解析に着手した。おおよそ1ヶ月に1回、1年間に亘りスギの形成層を含む師部・木部組織を採取し、これらの部位で発現する全ての遺伝子を網羅的に収集した。当時、マイクロアレイ分析と呼ばれる発現遺伝子を網羅的に分析できる技術が利用されており、この分析によってあるスギクローンの形成層を中心とした組織が1年間にわたってどのように変動するのか、確認したのである<sup>5)</sup>。遺伝子発現変動を調べるために分析した遺伝子数は約19,200である。その結果、いわゆる春分・秋分を境に、4～9月までの成長期での遺伝子発現と10～3月までの成長休止期では発現する遺伝子の種類が全く異なっていた(図6)。成長期では、リグニンやセルロースなど木部細胞に参与する遺伝子の発現は活発であったが、その発現は成長休止期にはほぼ停止し、

代わりに糖代謝やストレス応答に関する遺伝子群の発現が上昇する、といったように発現する遺伝子が明確に区分された。成長期・成長休止期内の遺伝子発現変動は、それぞれ夏至・冬至あたりが最も発現が高く、夏至・冬至付近を境にその前後で徐々に増減した。伸長成長部位である頂端部でも同様に1年間の遺伝子発現変動解析を行なった<sup>6)</sup>。すると、木部同様に成長期と成長休止期で発現する遺伝子が明確に異なった。これにより、成長期と成長休止期では樹木の生理応答は全く異なること、それぞれの期間内では同一遺伝子の発現量に変動はあるものの、時期によって遺伝子が異なるような事態はないことが確認された。これらの結果は、春分・秋分を意識して野外調査をすることが重要であること、成長期と成長休止期内ではそれぞれ特性にそれほど大きな影響を与えないであろうということが示唆しており、前述の木部の評価も「おおむね同一環境」での評価と考えても良いと判断した。なお、次の成長期に入ると特性の値は変化したので、調査は同年の成長休止期に終了できるように意識することをお薦めする。

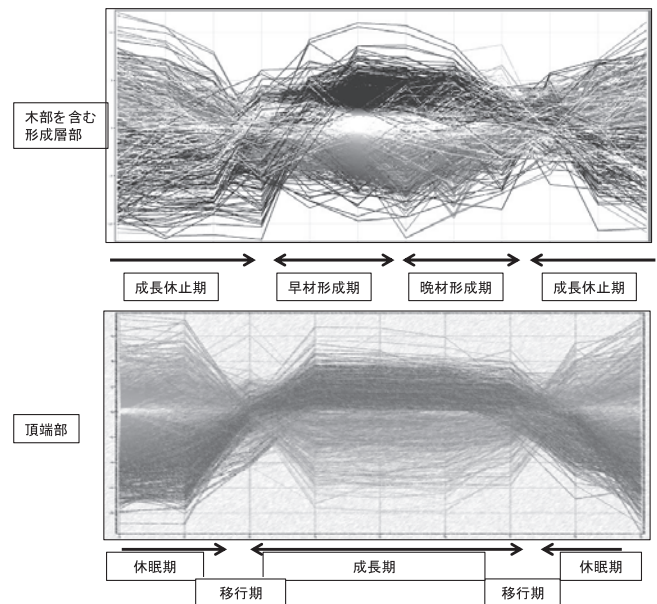


図6. マイクロアレイ分析による木部を含む形成層(上)と頂端部(下)の遺伝子発現変動。頂端部で示した以降期のうち、左が春分、右が秋分付近である。



木部や頂端部位で遺伝子の発現が大きく切り替わるということから、この切り替わりに影響する環境要因は日長であると推測された。そこで、人工環境制御下で改めて調べたところ、確かに日長は季節の変化に伴う遺伝子発現の変化に影響することを確認した。では、温度は？と思われる方がいるのではないかと？温度も日長と共に季節変化に深く影響することが明らかとなっている。現在進行形のこの研究の詳細については論文が出版されることをお待ちいただければ幸いである。

この頃から特性評価する際にはDNA鑑定だけでなく、遺伝子発現変動の分析を行うことを意識するようになった。残念ながら、針葉樹類は遺伝子組換えできたとしても十年単位で遺伝子組換え個体を野外で生育するための許可が得られないため、遺伝子の本質に迫るための実験環境は完全には整備されていない。そのため、ゲノムレベルの変異や遺伝子発現変動とその特性の相関から、特性への影響、その機能や環境との関係を推定する、というレベルに研究は止まっている。もちろん、いくつかの形質に強く関与すると考えられる遺伝子は特定されている。自分自身が関わった研究で言えば、スギの葉色変異体黄金スギの遺伝子や無花粉スギに関与する遺伝子である。なお、無花粉スギに関与する遺伝子は、我々が特定した遺伝子ではなく、この遺伝子のごく近傍の別の遺伝子が原因遺伝子として有力であるとの説が最近報告されている。メンデル遺伝に基づく統計的方法によって遺伝子を推定しているので技術の向上や情報の蓄積により、特定の精度は研究の進展に伴い高くなることは当然である。しかし、前述した無花粉スギの林業用に向けた品種化は我々が特定した遺伝子を利用するようになって以降、加速度的に進むことになるのである。

## 5. おわりに

冒頭述べたように育種分野において樹木が厄介な生物材料であることは間違いない。しかし、生物材料としてだけでなく、地球温暖化、森林伐採の是非や遺伝的多様性、土砂災害などの多面的機能との関連性の中で、樹木への社会的関心は高いと思われる。

しかし、ブログやメディアの意見の中には間違いだな、と思うような記述も見受けられる。樹木は専門家にとっても厄介な存在なのに、そうではない人にはいわんや、であっても致し方ない。だからこそ専門家が示す科学的根拠は重要なのだろう。とはいえ、批判に対して実は科学的観点から明快に答えられないような問題も多い。樹木の特性を知るために、私はDNAや遺伝子を利用してきた。実際には樹木の特性の複雑性や難解さを考慮すれば、多くの学問分野が統合・協力する必要があるし、学際的な取り組みによって樹木の特性が一層理解できれば樹木や森林に対する社会的期待に応えられるのではないかと？そう思わずにいられない。

## 6. 引用文献

- 1) 坪村美代子ほか, 関東育種基本区におけるスギ精英樹クローン雄花着花量の評価, 森林学会誌, 95, 156-162 (2013)
- 2) Tsubomura M *et al*, Inheritance of male flower production in *Cryptomeria japonica* (sugi) estimated from analysis of a diallel mating test, *Annals of Forest Science*, 69, 867-875 (2012)
- 3) 押田茂實ほか, 法医学におけるDNA型鑑定の歴史, 日大医学雑誌, 68, 278-283 (2009)
- 4) 三嶋賢太郎ほか, 関東育種基本区におけるスギ精英樹クローンの立木材質の評価, 木材学会誌, 57, 256-264 (2011)
- 5) Mishima K *et al*, Transcriptome sequencing and profiling of expressed genes in cambial zone and differentiating xylem of Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*), *BMC genomics*, 15, 5920 (2014)
- 6) Nose M & Watanabe A, Clock genes and diurnal transcriptome dynamics in summer and winter in the gymnosperm Japanese cedar (*Cryptomeria japonica* (L.f.) D. Don), *BMC plant biology*, 14, 308 (2014)

(わたなべあつし：九州大学大学院農学研究院)

## 解説・主張

# 生態学における材データの利用

楠本 聞太郎



### 1. はじめに

生態学分野において、様々な種 (species) から成る生物群集に焦点を当て、群集が成り立つメカニズムの解明を目指す領域を群集生態学と呼ぶ。この30年で、群集生態学では、個々の生物種の形質情報を用いて、群集の環境応答、種の共存メカニズム、生態系機能・サービスとの関係を推論・予測する“形質ベースアプローチ”が発展してきた。生物の形質には、生存・成長・繁殖に関わる生態的戦略や生理学的制約が反映されている。例えば、葉では、光合成機能と物理的強度（または葉寿命）の間のトレードオフによって、植物のとり得る資源配分戦略が制限される<sup>1)</sup>。種子では、生産のコストと分散によるベネフィットが、植物の生活史戦略を進化的に規定している<sup>2)</sup>。そして、樹木の場合には、材の形質も生態学的に重要な意味を持つ。

Jerome Chave 博士らは、「材の経済スペクトル」という概念的枠組みを提唱している<sup>3)</sup>。この枠組みによると、材の物理強度、通導効率、エンボリズム抵抗性、水や養分の貯蔵、分解抵抗性といった機能間のトレードオフにより、競争力-ストレス耐性-かく乱耐性を同時に最適化することができないため、種間で資源投資戦略の多様化が起こる。よって、樹木群集レベルでの材の経済スペクトルの発現状態を調べることで、群集の維持・形成機構（環境による制約や種間の競争関係）を推論することができる（図1）。

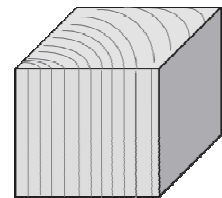
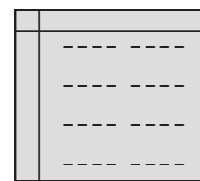
この文脈において、最もよく使われてきた材の形質は材密度 ( $\text{g cm}^{-3}$ ) である。その理由として、(少なくとも生態学者にとって) 測定が比較的容易であること、その他の性質（例：物理強度）の良い指標となること、生態学的なパラメータ（生長速度、死

亡率など）との相関が確認されていることが挙げられる。形質ベースアプローチに基づく樹木群集の解析において、材密度は、比葉面積 ( $\text{mm}^2 \text{mg}^{-1}$ ) や種子重 ( $\text{mg}$ ) と並んで、最も一般的かつ重要な形質の一つとして認識されている。

本論では、著者がこれまでに関わってきた日本産樹木種の網羅的な材密度データの構築と、それを使った群集生態学的研究の成果を紹介する。局所スケールでの事例として、琉球列島の亜熱帯常緑広葉樹林において、森林施業が樹木群集に与える影響を評価した研究を紹介する。そして、広域スケールの事例として、日本全体での気候傾度と樹木多様性の関係に関する研究、及び人為かく乱に対する樹木群集の応答の地理変異に関する研究を紹介する。

樹木群集データ  
(毎木データ、  
出現種リストなど)

種の形質情報としての  
木材特性データ



群集レベルの統計量  
(平均、分散、多様度指数など)

図1. 樹木群集レベルでの材特性評価のイメージ

## 2. 材密度データ

日本産樹木種（つる植物・タケ・最大樹高 50cm 未満の矮性低木を除く木本）を対象として、1種につき5個体、材サンプルを採集した。高木・亜高木種については、成長錐でコアサンプルを採集した。コアサンプルは約 15cm の長さで採集し、真ん中 5cm を材密度の測定に用いた。コアサンプルの採集が不可能な場合（低木種や、大型個体を発見できなかった高木種）は、直径 1.5cm 程度の枝または幹を採集した。採集したサンプルは、水置換法で体積を測定した後、70°C で 72 時間乾燥させ、乾重を測定した。材密度は、重さ ÷ 体積 ( $\text{g cm}^{-3}$ ) で求めた。最終的に、773 種（日本産樹木の約 80%）の材密度データを得た。

## 3. 局所スケールでの研究事例

琉球列島の西表島では、戦後の森林伐採と拡大造林によって、天然林の多くが改変された。過去の森林施業が樹木群集に与えた影響を評価するために、Maeshiro et al. 2013<sup>4)</sup> では、原生林、皆伐後の二次林、マツ造林地において、樹木群集の構造（種ごとの個体数）及び、構成種の葉と材の形質を調べた。その結果、種多様性には森林タイプ間で差がないが、二次林やマツ造林地では、原生林よりも形質の変異が小さく、特定の形質を持った種の優占度が高いことが明らかになった。特に、二次林では、材密度の種間平均が原生林よりも有意に高かった。この結果は、人為かく乱を受けた森林では生長の速い先駆種（一般に、材密度が低いとされる）が侵入し、平均的な材密度が低くなるという直感的な予想に反するかもしれない。人為かく乱後の森林で平均材密度が高くなる理由の一つとして、当該地域では、伐採後に強い乾燥ストレスが生じるため、成長が遅く、エンボリズム耐性が高い種の方が生き残りやすいことが考えられる。

Kusumoto et al. 2016<sup>5)</sup> では、西表島だけでなく、沖縄島と奄美大島を加えた時系列毎木データ（種ごとの個体数情報）を用いて、遷移初期から後期にかけての形質組成の変化を検証した。この研究では、同一プロット内での、種間の形質の類似性に着目した。種間の形質類似性が統計的な期待値よりも高い場合、

似たような形質を持つ種の集合を促進するプロセス（環境による制約など）が示唆される。反対に、種間の形質の類似度が低い場合には、似た形質を持つ種の共存を阻むプロセス（競争排除など）が示唆される。Kusumoto ら<sup>5)</sup> は、琉球列島の森林では、遷移初期では材密度の類似度が高いが、遷移後期になると低くなる（多様な材密度の種が共存する）ことを明らかにした（図 2a）。この結果は、Maeshiro ら<sup>4)</sup> が指摘した環境ストレスの影響は、遷移初期段階で顕著であり、遷移進行に伴い緩和される、または、他のプロセス（確率的浮動や生物間相互作用）が卓越することで、相対的な重要性が低くなることを示唆している。

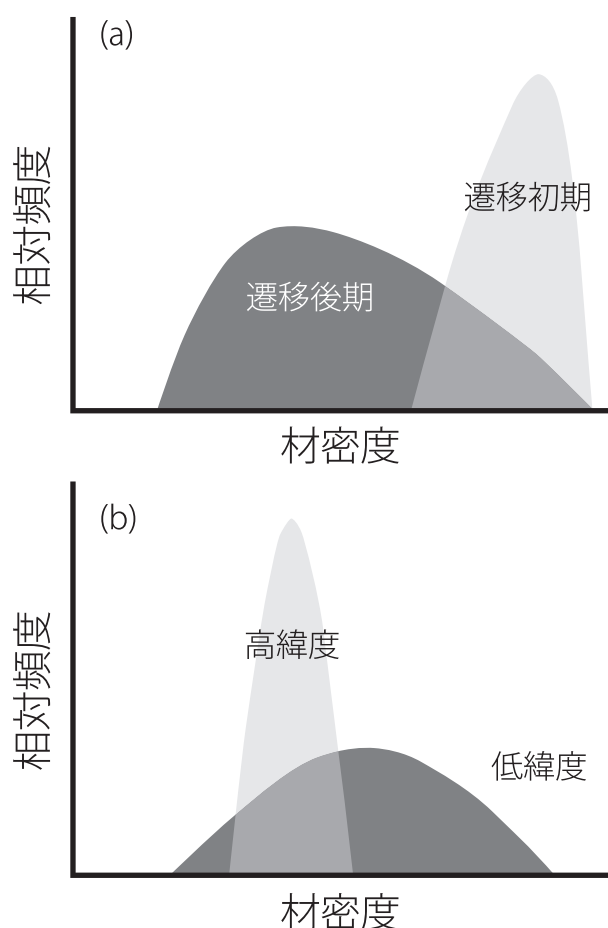


図 2. 群集レベルの材密度の比較イメージ  
(a) 琉球列島の亜熱帯林の遷移系列  
(b) 日本の緯度帯間での比較

#### 4. 広域スケールでの研究事例

樹木群集に対する人的影響をより広い空間スケールで評価するために、日本全国 6,783 地点の植生調査プロットのデータ（種の在・不在情報）を用いた解析を行った<sup>6)</sup>。具体的には、4つの気候帯（亜寒帯、冷温帯、暖温帯、亜熱帯）において、潜在植生と代償植生（人為かく乱を受けた植生）で、群集間の形質組成を比較した。その結果、冷温帯の代償植生において、材密度のばらつき（形質多様性の指標）が、潜在植生よりも大きくなることが明らかになった。そのほかの気候帯では、潜在植生と代償植生の間に、材密度の平均値やばらつきに有意な違いは見られなかった。これらの結果は、冷温帯において、人為かく乱によって、特定の材密度を持つ種の優占が妨げられ、多様な材密度を持つ種の共存が可能になることを示唆している。

Shiono et al. 2015<sup>7)</sup>は、10-km×10-km メッシュレベルの日本産樹木分布地図（種の在・不在情報）に、葉と材の形質データを投影し、形質組成の地理的パターンと気候との関係を分析した。それによって、高緯度地域では、平均材密度が低く、群集内での材密度の類似性が高いことが明らかになった（図 2b）。そして、これらの材密度の地理的パターンは、気温の季節変動や光合成好適期間の長さ（月平均気温 5 度以上となる月数）と強い相関があった。これは、生育期間が限定される高緯度では、支持コストの節約などの獲りうる適応戦略の幅が小さくなることを示しているのかもしれない<sup>8)</sup>。一方で、低緯度では、環境ストレスや生育期間の制約が小さいため、様々な材密度に対応した生態戦略（樹形や生長様式など）が多様化するのかもしれない<sup>9)</sup>。

Kusumoto et al. 2020<sup>10)</sup>は、同様の樹木分布地図に民族植物学データ（種の建材利用の有無）を加えて、種多様性の損失が、建材供給の質をどのように変化させるかをシミュレーションした。植生調査データ<sup>6)</sup>から種ごとの遷移ニッチスコア（遷移初期～後期種）を求め、遷移後期種から順に逐次的に群集から除去し、建材として利用可能な材質の形質空間（材密度と最大樹高を用いた形質空間の広がり）で評価したも

の）がどのように変化するかを検証した。その結果、高緯度では、少数の種の消失（例：全体の 5%の種が損失）が、潜在的に利用可能な材の種類的大幅な減少をもたらした（図 3a）。一方、低緯度では、建材対象種の冗長性が高く（似た材密度及び最大樹高の種が多く存在する）、種の損失割合が小さい時には、全体としての利用可能な材の種類は保たれた（図 3b）。しかし、種の損失に伴って形質空間が疎になり、種の損失割合が高くなると（例：> 20%）、高緯度地域よりも形質空間の劣化が大きくなった。これらの結果は、種の損失に対する建材供給サービスの安定性には地域性があり、地域ごとの樹木群集の形成・維持機構に照らした森林管理の必要性を示している。

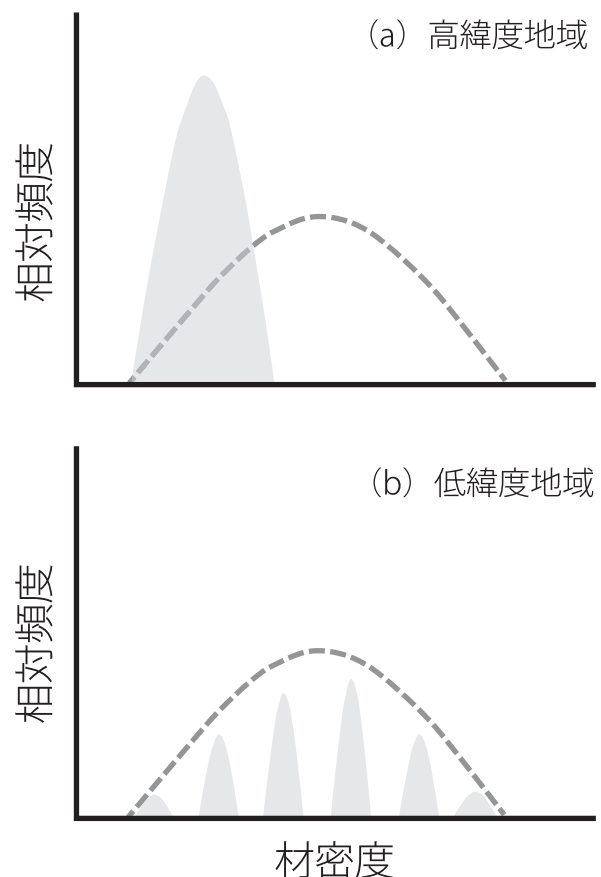


図 3. 種多様性が建材供給の質に与える影響のシミュレーション

(a) 高緯度地域の結果

(b) 低緯度地域の結果。破線は元の群集の材密度の頻度分布を示す。灰色部分は、一定割合で種を除去した時の材密度の相対頻度を示す。

## 5. まとめと今後の展望

材の情報は、森林の生物多様性や生態系サービスの成り立ちを解明する上で、有益な情報をもたらす。本論では、群集生態学的視点に立ち、樹木集団全体を（木材としては役に立たないものまで含めて）捉えることで、集団が成り立つ必然的（あるいは偶然的）なメカニズムや、人々にとって有益なサービスの脆弱性や持続可能性の検証が可能になることを示した。

歴史的に見ると、生態学では、比較的簡便に測定できる材密度が頻繁に使われてきた。これは、その他の材特性（通導効率、物質貯蔵機能、エンボリズム抵抗性、分解抵抗性）が生態学的に重要でないからではなく、データ取得や解釈に対する生態学者にとっての労力的・心理的ハードルによるものと思われる。材密度は材の持つ様々な機能と相関を持つことが知られているものの、全ての性質を指標するわけではないだろう。このため、生態学分野において、材の経済スペクトルはまだまだ部分的にしか検証されていないと言える。

「材の経済スペクトル」の実証研究をさらに促進するには、まずは過去に取りためられてきた木材特性のデータを、身近な樹木群集データ（毎木調査データなど）に照合してみるのが良いかもしれない。そこにみられる非ランダムなパターンは、群集形成機構や生態系機能に対する示唆を含んでいるはずである。パターンの適切な解釈には、木材科学者と生態学者両方の視点が必要になるだろう。木材科学と生態学のコラボレーションの加速は、生物多様性保全と木材資源の持続的利用の両立に貢献すると期待される。

## 引用文献

- 1) Wright et al., *Nature*, 428, 821–827, (2004).
- 2) Westoby et al., *Ecology*, 71, 1307–1315, (1990).
- 3) Chave et al., *Ecology Letters*, 12, 351–366, (2009).
- 4) Maeshiro et al., *Ecosphere*, 4, 70, (2003).
- 5) Kusumoto et al. *Ecological Research*, 31, 645–654, (2016).

- 6) Kusumoto et al., *Journal of Applied Ecology*, 52, 171–180, (2015).
- 7) Shiono et al., *Journal of Biogeography*, 42, 1176–1186, (2015).
- 8) Swenson & Enquist, *American Journal of Botany*, 94, 451–459, (2007).
- 9) Hacke et al., Chapter 16, *Vascular Transport in Plants*, Elsevier.
- 10) Kusumoto et al. *Biodiversity and Conservation*, 29, 2297–2310, (2020).

（くすもとぶんたろう：九州大学大学院農学研究院）

## トピックス

黎明研究者賞を受賞して  
— 口頭発表部門 —

石田 紘一郎



この度は第27回日本木材学会九州支部大会におきまして、口頭発表部門の黎明研究者賞を賜り、誠にありがとうございました。ご推薦頂いた先生方、並びに関係者の皆様に厚くお礼申し上げます。

今回このような荣誉ある賞を頂けたのは、九州大学農学研究院の近藤哲男教授、巽大輔准教授、横田慎吾准教授をはじめとし、様々な方からの多大なるご指導とご支援によるものであり、この場をお借りしてお礼申し上げます。

今回は、「Pickering emulsionの水油界面にて改質されたセルロースナノファイバーの表面特性」というタイトルで発表させていただきました。セルロースナノファイバー(CNF)は、樹木等から得られる幅50 nm以下の微小な天然繊維であり、近年ではその優れた力学特性や高い比表面積、生体適合性等から大きな注目を集めています。また、CNF表面を化学的に改質することにより、分散性を制御する、新たな機能を付与するなどの試みも盛んに行われています。しかし、CNFは一般に水分散状態で調製されるため、化学改質のためには何度も繰り返し有機溶媒に置換して水を除去する必要があり、環境への負荷が懸念されていました。一方CNFの特性として、水と油と共に混合することにより、CNFが油滴を覆って、無数の油滴が水中に分散した状態(Pickering emulsion)を形成することが知られております。本発表では、このCNFが吸着した水と油の界面を化学反応の場として捉え、溶媒置換を経ずに化学改質を行う低環境負荷な表面疎水化手法について報告させていただきました。また、本手法は水油界面の油側に反応試薬を導入するため、水油界面に吸着したCNFの内、油側に面した部分のみが選択的に疎水化されるという

特徴があります。そのため、CNF表面上における疎水基の局在が水中にて集合構造化を誘導し、さらに温度や周囲の極性に応じた集合挙動を示すことを報告しました。特に、このナノファイバーの分散水をキャストすることによって得られる膜表面では、疎水的な性質を示す空気側に疎水基が向いて自己凝集するため、従来の方法で得られるナノファイバー凝集膜と比較して、より疎水的な性質を発揮することが明らかになりました。したがって、本手法は低環境負荷なプロセスであるだけでなく、CNFの表面化学構造と集合構造から機能を設計するという、新規CNF材料構築プロセスとなることが期待されます。

樹幹の様な天然構造体中では、ナノ-マイクロレベルの微小繊維が階層的に集合することによって、高い力学的強度や選択的な物質輸送といった繊維の集合構造に起因する機能を創発させています。一方、繊維状のCNFは互いに絡まりやすく、人工的にCNFの集合構造を制御してそのような材料機能を設計することは容易ではありませんが、本研究における“界面を集合構造化に利用する”というコンセプトを更に発展させることによって、樹木の様に緻密にCNFを組み上げ、その構造から優れた機能を発現させるというプロセスが確立されることが期待されます。

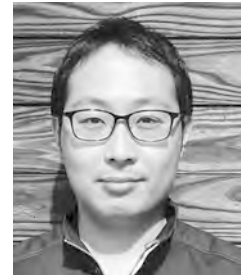
今後も研究活動に精進して参りますので、ご指導ご鞭撻のほど、どうぞよろしくお願い致します。最後になりましたが、日本木材学会九州支部の益々のご発展を祈念申し上げます。

(いしだこういちろう：九州大学大学院生物資源環境科学府)

## トピックス

黎明研究者賞を受賞して  
— ポスター発表部門 —

川元 悠太郎



この度は、第27回日本木材学会九州支部大会においてポスター発表部門の黎明研究者賞を賜り、誠にありがとうございました。

私は十数年前に建築職として宮崎県庁に入庁しました。建築職は、建築基準法に基づく図面等の審査や県有施設の工事の発注・監理といった業務がメインの職種で、現在の部署に配属される者はごくわずかです。そのため、入庁時にはこのような名誉ある賞をいただくことになるとは夢にも思っていませんでした。研究発表は不慣れなため、当日の発表は十分な説明とは言えなかったかもしれませんが、御推薦いただいた先生方並びに関係者の皆様に評価していただき厚く御礼を申し上げます。

さて、本県はスギ素材（丸太）生産量が30年連続日本一（令和2年度末時点）を誇る、スギの一大生産地です。そんな県産スギの消費拡大のための方策のひとつとすべく、MLT（Miyazaki Laminated Timber）とネーミングした面材を用いた、本県独自の耐力壁の開発に取り組んできました。3層以上を直交積層した一般的なCLT（Cross Laminated Timber）と比較して、2層をずらして平行積層したMLTは、厚さが36mmと薄く軽量であることが特徴です。主に小規模非住宅での使用を想定していますが、人力で施工することができ、特殊な施工技術が不要であるため、地元の工務店でも容易に取扱いが可能です。また、CLT製造機械を使用して製造できますので、MLTの普及が進むことでCLT製造工場の生産量の平準化につながり、CLT製造コストの削減にも寄与することが期待されます。

一連の研究は平成30年度に着手していますが、これまで、大壁・真壁の基本的な各仕様をはじめとして、見た目の印象が異なる面材のラミナ方向の別（縦方

向及び横方向）や、開口部（窓）の設置などの様々な仕様について検討を重ねてきました。また、令和2年度には、県内の建築物の設計・施工・木材製造の専門家と当センターで構成する「県産スギ平行積層集成板普及・活用検討会」を立ち上げ、以降、より現場のニーズに即した仕様の検討に努めています。

今回は、これまでに検討した真壁形式耐力壁の耐力及び施工性の向上を目指した仕様の改良と、床材としての活用に対する検証結果について発表させていただきました。仕様の改良については、ビスの間隔を100mmから150mmとすることにより施工性が向上したことに加え、ビスを太くする等の仕様を変更することにより靱性が高まり耐力も向上しました。床材としての活用検証については、床材として十分な耐力を有することを確認できましたが、釘頭が床面に露出してしまいう課題も残りました。

その他にもまだ課題が残るMLTではありますが、県内では、試験的に壁及び床にMLTを採用した公共建築物が建築され、メディアにも度々取り上げていただくなど、実用化に向けた後押しもいただいています。今回の受賞を励みに、さらに実用化に向けて今後一層、研究に精進したいと思います。

最後になりましたが、日本木材学会九州支部の益々の発展を御祈念いたしまして受賞の挨拶に代えさせていただきます。

（かわもとゆうたろう：宮崎県木材利用技術センター）

**トピックス****黎明研究者賞を受賞して  
— 論文部門 —**

村野 朋哉



この度は日本木材学会九州支部におきまして、第23回黎明研究者賞を賜り、誠にありがとうございます。ご推薦くださいました諸先生方、ならびに関係者の皆様に、厚く御礼申し上げます。このような大変光栄な栄誉にあずかれたのも、九州大学大学院の藤本登留准教授、中尾哲也教授、阪上宏樹助教、森林総合研究所木材加工・特性研究領域の伊神裕司領域長、木材乾燥研究室の吉田貴紘室長をはじめ、皆様の多大なるご指導とご支援によるものと、深く感謝申し上げます。

受賞を賜りましたレビューでは「画像を用いた木材の乾燥応力の測定」というタイトルで、従来提案されてきた乾燥応力の測定方法の概説と、画像を用いた乾燥応力の測定方法の具体的な測定手順と測定時の留意点についてご紹介させていただきました。

近年、国内の人工林の成熟を背景として、丸太の直径が30cmを超えるような大径材の利用拡大が大きな課題となっています。大径材からは、断面12×12cm程度の心持ち柱材だけでなく、断面15×15cmを超える柱材や、断面12×24cmの横架材など多様な大断面材を得ることができます。しかし、木材は断面が大きくなるほど乾燥に多くの時間が必要となり、品質に密接に関わる割れが発生しやすくなるため乾燥が難しくなります。また、大断面材は断面寸法と木取りによって、割れの発生位置や形状、発生頻度などが大きく異なることが分かっています。このため、割れを抑えた高品質な大断面材の生産には断面寸法・木取りに応じた適切な乾燥方法の開発が新たに求められます。

一般的に、製材の乾燥試験では特定の温湿度条件で乾燥させた材の仕上がり（割れの発生の程度など）を評価することで条件の適否を判断します。しかし、

構造用製材はJASで規定されているものでも厚さと幅の組み合わせが100種以上存在するため、これら全てについて試行錯誤的に乾燥試験を実施するのは現実的ではありません。断面寸法や木取り、樹種等が異なる材の乾燥特性を比較するために、乾燥後の割れだけでなく割れの原因となる乾燥応力を評価することが古くから試みられてきました。しかし、従来の方法は主に板材のような比較的小さな断面の材を対象としていたため、大断面材に生じる複雑な乾燥応力の分布を測定することは困難でした。そこで、我々は大断面材にも適用可能かつ簡便な乾燥応力の測定方法の検討を進めてきました。当該レビューでは具体的な測定方法と測定例についてご報告しています。

大径材から得られる大断面材の乾燥は実験的蓄積が少なく、現在は特定の断面寸法・木取りの組み合わせについて研究が進められている段階です。今後は当該レビューで紹介した方法等を用いて研究を進めていくことで、断面寸法・木取りが変わったときに割れの危険性がどのように変化するのかを乾燥応力という統一指標によって明らかにすることを目指しています。これによって、大断面材の断面寸法・木取りに応じた乾燥方法の確立につなげていきたいと考えています。また、本研究に関して令和4年度から科学研究費助成事業の助成もいただけることとなりました。国内の森林資源の有効活用と木材産業の発展に寄与できるよう、この度の受賞を励みに今後より一層研究に邁進するとともに、得られた知見の社会への還元を努めていきたいと考えています。

最後になりましたが、日本木材学会九州支部の益々のご発展を祈念申し上げます。

(むらの ともや：森林総合研究所)



## 資料

九州の広葉樹 4  
—ヤマグルマ—

内海 泰弘



ヤマグルマは樹高 20m、直径 1m ほどになる常緑高木で、山形県以南の本州と四国、九州、沖縄と台湾および朝鮮南端部に生育します。ふつう暖帯に生育しますが分布域の北端部では温帯に、南端部では亜熱帯にも分布します。岩場や崖のような急斜面に生育し、艶やかで丸い葉を車輪状に着けます(写真 1)。この葉の着き方から和名が取られたと考えられています。



写真 1 車輪状に配列するヤマグルマの葉

ヤマグルマの属名の「*Trochodendron*」は trochos (車輪) と dendron (木) を組合わせたもので、「日本植物誌を執筆し、世界に日本の植物を紹介したシーボルトとツッカーニーによって名付けられました。葉の配列の仕方が特徴的で美しかったのでこのように命名されたのかもしれませんが。一方で花は葉と同じ緑色であり目立ちませんが独特な形状をしています(写真 2)。

このヤマグルマに分類学的には近い関係の種が現存しません。植物はそれぞれの種のまとまりと



写真 2 ヤマグルマの花

して「属」という分類区分があります。例えばアカガシやシラカシ、ウラジログシ、ミズナラ、コナラといった種は皆コナラ属というグループに属します。更に大きなグループとして「科」という分類区分があり、コナラ属はブナ科に属しますがその他にもブナ属、クリ属、シイ属、マテバシイ属などが含まれる多数属を含む樹種で構成されています。

ヤマグルマは過去に同属の別種が存在していたと考えられていますが、現在では 1 科 1 属 1 種の近縁種がない孤高の存在になっています。みなさんが街中で見かけるイチヨウも同様に過去には同属の近縁種が広く分布していたことがわかっていますが現在ではイチヨウ 1 種のみが生存しています。西南日本の環境がヤマグルマを現代まで生き残らせていたのでは、などと進化の過程に思いを巡らせることもできそうです。

花は緑色で目立ちませんが、よく見るとおもしろい形をしています(写真 2)。土壌が殆どない岩場に生育するためか成長が非常に遅いことが多く、直径

数 cm の木でも年輪を数えると数十年以上になるものもあります。まれに山中で見かける大木は相当の年月を生きてきたのでしょう。島の一部が世界遺産に登録されている鹿児島県屋久島では有名な屋久杉と同じ立地に生え、屋久杉にからみついて成長することがあるため好まれにくいという話もありますが、進化の歴史に思いを馳せるには屋久杉とも良い勝負ができるかもしれません。

以前はヤマグルマ樹皮から鳥糞（とりもち）が採取されていました。鳥糞は非水溶性のゴム状粘性物質で主に鳥や虫をこれにくっつけて捕獲する目的で使われました。ヤマグルマの方言にモチノキ、ホンモチ、ヤマモチ、イワモチなど「モチ」の付く名が多あります。鳥糞の作り方はまず樹皮を5、6月頃に剥ぎ、これを水洗いした後モチ池やモチ田と呼ばれる池の中に敷き詰めて流水に数ヶ月から1年ほどおいて分解を進めます。その後真冬に桶に取り上げ粘り気が出るまで石臼などで突きつぶし、モチと皮とが離れやすくした後でぬるま湯の中で棒により攪拌し、棒に付着させました。このモチを板に上げて手で揉み、流水で樹皮を取り除き水洗して雑物を除いたそうですが、気温が高いと水にモチが流れてしまい作業が困難になるため、寒い時期に行わなければならない苦勞の多い作業だったようです。モチノキ科のモチノキやイヌツゲの樹皮からも鳥糞が作られましたが、品質的にはヤマグルマから作ったものが優れていたようです。現在では鳥獣保護の観点から鳥糞による猟は法律で禁止されているため、鳥糞そのものも見かける機会が少なくなりました。山で暮らす子どもたちの遊びとして、鳥糞が手や衣服につかないよう口の中に入れながら野山を巡ることも昔話になりました。

ヤマグルマは広葉樹としては変わった木材の組織を持っています。多くの広葉樹は根から吸収した水を葉に運ぶための管として道管という水を通すことに特化した道管を持っていますが、ヤマグルマの仲間は広葉樹でありながらこの道管を持たず、水を運ぶための組織としてマツやスギなどの針葉樹と同じように体を支える機能と通水機能の両方

を持った仮道管と呼ばれる組織しか持ちません。よく見ると放射組織という組織が発達しているのが針葉樹と違うことはわかりますが、木材の横断面からは一見針葉樹の材のように見えます。進化的にも比較的古い系統だと考えられていますが最近の研究では最も古い広葉樹というわけではないようです。いずれにせよ、長い年月をへて特異な立ち位置を締めている広葉樹と言えるでしょう（写真3）。



写真3 ヤマグルマの大木

九州の山を登られたら斜面に車輪状に葉をつけたヤマグルマがいらないかぜひ探してみてください。

（うつみやすひろ：九州大学大学院農学研究院）

## [編集後記]

木科学情報 29 巻 1 号をお届けします。

巻頭言では木材学会九州支部で理事を務められる鹿児島大学の寺床先生から「木育」を軸にした活動の広がりについてご紹介いただきました。福岡にも木育と関わるおもちゃ美術館が開館されるとのことで、機会があれば私も訪れてみたいです。

九州大学の渡辺先生にはスギ・ヒノキの精英樹を用いた多岐にわたる研究をご紹介いただくとともに今後の育種研究の方向性についてのご提言をいただきました。

九州大学の楠本先生には材密度の相対頻度が遷移系列や緯度によって大きく異なることをお示しいただきました。木材利用の基本的特性である材密度が樹木の生存戦略とも大きく関連していることが興味深かったです。

九州大学の石田様、宮崎県木材利用技術センターの川元様、森林総合研究所の村野様からは第 27 回日本木材学会九州支部大会で黎明研究者賞を受賞されたコメントを頂きました。

以上、木科学情報に執筆いただきました皆様に厚く御礼申し上げます。今後も木材学会九州支部の方のみならず、木材の科学や利用に興味のある皆様の積極的な投稿をお待ちしています。

内海 泰弘

## [各種問い合わせ先]

## ●支部全般に関わること（総務：巽 大輔）

E-mail: tatsumid@agr.kyushu-u.ac.jp Tel/Fax : 092-802-4670

## ●会費、入退会に関わること（会計：清水邦義）

E-mail: shimizu@agr.kyushu-u.ac.jp

## ●木科学情報に関わること（編集：内海泰弘）

E-mail: utsumi@forest.kyushu-u.ac.jp Tel: 0156-25-2617 Fax: 0156-25-3050

## ●支部ホームページ

<http://rinsan.wood.agr.kyushu-u.ac.jp/index.html>

木科学情報 29 巻 1 号

2022 年●月●日発行

編集人 堤 祐 司

発行所 一般社団法人 日本木材学会九州支部

発行人 松 村 順 司

〒 819-0395

福岡市西区元岡 744

九州大学大学院農学研究院環境農学部門

サステイナブル資源科学講座内

Tel/Fax : 092-802-4670

※著者以外の方が本誌に掲載された論文・記事等を複写あるいは転載する場合には本誌編集委員会にご連絡ください。

