



木科学情報
第2号

1995年3月10日発行
日本木材学会
九州支部

〒812福岡市東区箱崎
九州大学農学部林産学科
Tel (092)641-1101
Fax (092)632-1956

第1回日本木材学会九州支部大会報告

日本木材学会九州支部の1994年度総会・シンポジウム・研究発表会は、去る平成6年8月～9日の両日に九州大学農学部で開催されました。シンポジウムでは「地域活性化のための木材研究—九州における木材研究が進むべき方向—」についての有益な提言と討論が行われ、研究発表会では19件の先端的研究成果が公表されました。少し遅くなりましたが、ここに支部大会について報告します。

大会参加者は、総会56名、シンポジウム119名、研究発表会133名、懇親会60名であり、延べ参加者数は149名に達しました。これは大会運営委員会の予想を越え、極めて喜ばしい参加者数になりましたが、一部の方には大会講演集の不足など大変迷惑をかけてしまい、ここに改めてお詫び申し上げます。このように、第1回の支部大会に多くの参加者を得たことは、木材学に関連する学術の向上と九州・沖縄地域の木材産業の発展に寄与することを目的に設立された日本木材学会九州支部に対する期待

と応援であろうと考えます。今後とも、会員諸兄におかれましては、日本木材学会九州支部の活動に対して積極的なご意見とご支援をお願いします。

＜シンポジウム報告＞

テーマ：「地域活性化のための木材研究—九州における木材研究が進むべき方向」

話題提供者及びテーマ

1. 大熊幹章（木材学会会長）：木材研究に支部が果たす役割
2. 佐々木幸久（山佐木材株式会社社長）：企業からの木材研究への期待
3. 坂田祇彦（熊本県木材流通対策室室長）：地方行政からの木材研究への期待
4. 後藤廉次（大分県林業水産部主幹）：地域木材研究が抱える課題
5. 坂井克巳（九州大学農学部教授）：木材化学研究の可能性

司会：大迫靖雄（熊本大学教育学部教授）

上記の要領でシンポジウムが行われた。本シンポジウムの主旨は、「木科学情報第1号」で述べたが、九州在住の木材にかかわる方々に種々の立場から九州支部への期待を述べてもらった。第1回目の支部大会であり、出席者の予想が立たなかったが、主催者の予想をはるかに越える参加者があり、活発な討論が行われた。その結果、今後の支部活動にとって、有益な意見が多く得られたので、以下に、今後の九州支部の活動に関係すると思われる内容を簡単にまとめる。なお、話題提供者による発言は、大会講演集に要旨が掲載されているので参照願いたい。

1. 支部学会活動に対する期待もしくは要望

a. 本学会の研究発表は内容的に難しく、発表するには敷居が高すぎる。支部には研究発表をしやすい場所の提供を期待する。そのために、支部では研究発表だけでなく、技術開発や実践報告などが行えることを期待したい。

b. 他の団体（加工技術協会、林学会九州支部など）との棲わけを明確にした効率的な学会運営を希望する。

c. 他の団体の活動状況は、活動の範囲が狭い。特に、物理的なものに偏っている。本支部は、木材学会の専門分野の多様化に対応する活動を行う必要がある。この際、装置産業である化学研究分野との接点を検討する必要がある。

d. 九州地域に共通する事項については、各県でばらばらの研究をしているもののデータの集約や使用方法の指導を願いたい。

2. ニーズに対応する地域に密着した木材研究の推進

a. 地域独自の研究体制の確立。例えば、①森林状態と木材利用、②育林と木材生産（林産）の境界領域の研究の必要性など

b. 地域に共通する統一テーマの設定とそれに対応する研究体制の確立

c. 研究施設・設備の広域的調整と開放の推進

d. 企業との共同研究の推進

3. 地域研究施設での人材育成

a. 支部による、質および量の両面からの人材育成教育プログラムの作成

b. 九州地域における研究機関での人材育成の推進。各研究機関の研究方向の明確化

4. 木材研究の地場産業への接点の点検の必要性

a. 九州地域における素材生産地依存型からの脱却方法の示唆

b. 企業との積極的な共同研究による、地域完結型の企業の育成の推進

5. 学術・研究に関する情報提供

a. 情報提供に関する方法の検討（九州支部において、企画委員が検討中）

b. 九州地域各研究機関及び研究者の研究テーマ等の総覧の作成の検討

（熊本大学教育学部 大迫靖雄）

トピックス イチイ樹皮の抗ガン成分タキソール

Taxus brevifolia (西洋イチイ) の樹皮に含まれるジテルペン型の抽出成分タキソール

(1) はその強い抗ガン活性の故に注目されている。特に卵巣ガン、乳ガンに対して有効であり、ある有名な有機化学者の奥さんがガンにかかりタキソールの大量投与で治ったという伝説もある。その含量は乾燥樹皮の0.01~0.03%と極めて少ないため、供給量が必要量に対して絶対的に少ないことが大きな問題点である。この問題点の克服手段として化学合成、イチイ属樹木細胞による生産、及び微生物による生産などの研究が進行中である。

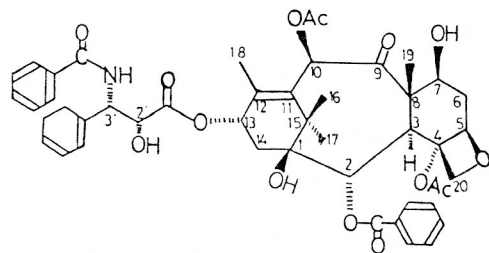
1. 化学合成： 1971年に化学構造が解明されて以来、タキソールの完全合成は化学者の挑戦目標となっていた。最近その全合成が Nicolaouらにより達成された (cf. Nature, 367(1994), 593-4, 630-4)。臨床用に使えるほどコストを下げた大量につくれるかは今後の課題だが、作用機作や構造、活性相関の研究には使用できる。

2. 樹木培養細胞による生産： イチイ (*T. brevifolia*) のカルス誘導・培養条件については既に特許がある。その後、培地にポリビニルピロリドンを追加するとカルスの褐変をある程度防げること、培養2ヶ月のカルス細胞のタキソール含有量は0.02%だが増殖速度と含有量との間に負の相関がみられることなどが報告されている。わが国では橘らが入手の容易なイチイ属庭園樹キャラボク (*T. cuspidata* var. *nana* Rehder) のカルス培養からタキソールが得られることを示し、ジベレリンやキトオリゴ糖がタキソール生産を促進すると報告した (第

44回 (1994) 木材学会発表要旨集p.191)。今後一層の生産性増大が期待される。

3. 微生物による生産： 最近 *T. brevifolia* に寄生する糸状菌 *Taxomyces andreanae* がタキソールを生産するという興味深い発見があった (A. Stierle et al., Science, 260(1993)214)。すなわち、Stierleらが20地域の *T. brevifolia* から得た200種の微生物のうち、樹皮の内側から採取した糸状菌 *T. andreanae* が微量ながらタキソールを生産した。同菌に¹⁴Cラベルした前駆体を与えて培養すると[¹⁴C]タキソールが得られたので菌自体がタキソールを合成していることの確証である。このような先例としてはジベレリンを生産する *Gibberella fujikuroi* が知られている。ただし、糸状菌 *T. andreanae* によるタキソール生産量は24~50 ng/Lと見積られており、工業的プロセスに発展させるには生産性が非常に低い。培養技術の改良、生合成中間体の投与、遺伝子工学的アプローチ等によってこの点を解決していく必要がある。

(九州大学農学部教授 坂井克巳)



タキソールの化学構造

シリーズ "テーマパークにおける木の活かし方"

第2回 城島後楽園ゆうえんち 木製コースター「ジュピター」

1. 城島後楽園ゆうえんち

城島後楽園は「阿蘇くじゅう国立公園」内に約100万坪の敷地内にゆうえんち、ホテル、ゴルフ場等を有するBIG EGG（東京ドーム）グループの総合リゾートです。大自然の中に各施設、各種遊技機械が点在するゆうえんちは城島高原の景観を背景に「森の中のゆうえんち」づくりを進めております。天与の資源の中に樹木、草花を配置しゲストが自然と施設を同時に楽しめる空間づくりを目指しております。そのような環境の中の代表的、且つ象徴的施設が木製コースター「ジュピター」です。

2. 日本初の木製コースター「ジュピター」

なぜ、今 木製コースターなのか？

a. 城島後楽園ゆうえんちのシンボルになりうる大型機種。

（スケール、利用度ともにNO.1）

b. 周囲のロケーションにマッチする乗り物。

（木素材が与えてくれるぬくもり。木を組み上げた造形美。）

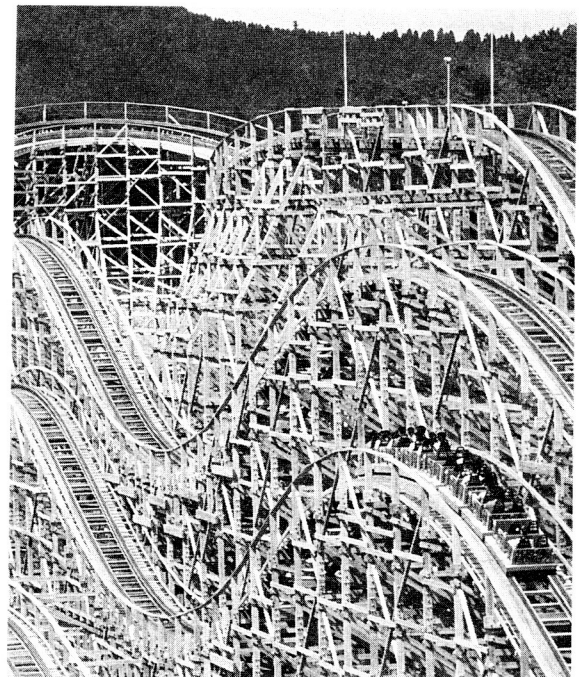
c. 話題性のある乗り物。

（ジュピターは日本で初めてのお目見えでした。）

....以上の条件を満たす施設として木製コースターは登場。

木製コースターの原型は100年以上前にアメリカでの森林鉄道の木製橋梁です。森林の奥へ奥へと線路を作り木材や鉄鉱石を町へ搬出するために敷設しておりました。木製コースターとはコースターの支持構造体を全て木材だけで組み上げたキャメルバック型（ラクダの背中のような走路をアップダウンして楽しむコースターの総称。）のコースターです。

木材の組み合わせによるトラス状構造体が、コースターの高速走行に対して僅かなきしみを生み出し、それによって走行中のコースターに微妙なクッションを与え木製ならではの乗り心地を味わえます。



その乗り心地の特性もさる事ながら、木肌をそのまま生かし、木材を組み上げた壮大な構造体は観賞するだけでも価値のある造形物です。

概要

名称	ジュピター (a.木星 b.ローマ神話で最高神の事。)
走路全長	1,600m
最高部	42m (ビル14階の高さに相当)
最大斜度	45度
最高速度	91.1 Km/h
走行時間	3分
最低耐用年数	40年
*アメリカでは100年前に建造されたコースターが今も活躍している。	
設置面積	28,000m ²
投資額	25億円
木材量	約60,000本 約2,400m ³ (一般住宅500軒分に相当)
使用木材	サザンイエローパイン (南部産黄色マツ)

ご本家アメリカで稼働中の木製コースターもほとんどこの材料を使用しています。

3.工法とメンテナンス

木材を部材としたトラス状構造体を架台とし、その上部に設置された積層木材による走路架台と平鋼で構成された軌条の上を走行する木構造のコースターです。部材と部材はボルト(18万本)もしくは釘(100万本)にて接合しています。木材の耐久年数は最低40年が保証されております。

ただ、木材には種々の性質があります。なかでも収縮性は木製コースターに少なからず影響を与えます。振動のためだけでなく湿度や気温の影響で木部材が収縮し接合部のボルトや釘がゆ

るむ事があります。

また、枕木に収縮がおこると走路幅が微妙に変化し、少なからずコースターのスピードに影響を与えます。運行に支障をきたすほどの形状変化はありませんが、日々の点検や定期点検では細心の注意を払っております。このような木材の特性はむしろ乗り心地に微妙な変化を醸し出すという歓迎されるべき効果を生み出しております。

(城島後楽園ゆうえんち 広報担当 吉光靖信)

木製ジェットコースター

現在、国内の木製ジェットコースターは、大分県城島高原のジュピター(最高部42m、木材使用量2400m³)に始まり、三重県長島町のホワイトサイクロン(45m、4800m³)、東京都読売ランドのホワイトキャニオン(35m、2800m³)と計3基を数える。いずれも使用木材はアメリカ産のサザンパイン(*Pinus spp.*)であり、機械的等級区分を受けるとともに、CCA系防腐剤により加圧注入処理されている。最高部はビル十数階の高さに相当するが、製材をボルト接合により箱型につなぎ、それを積み上げていく比較的単純な構造となっている。最近脚光を浴びている大断面集成材による大型木造建築物とは異なる、製材による大型木造建築物として注目される。

なお、サザンパインは、ロングリーフパイン(*P. palustris*)、ショートリーフパイン(*P. echinata*)、ロブローパイン(*P. taeda*)、スラッシュパイン(*P. elliotii*)、ピッチパイン(*P. rigida*)、ポンドパイン(*P. serotina*)などの総称である。心材の色調は黄色、橙色ないし淡褐色を示し、材質は針葉樹としては重硬の部類に属する。

(編集部注)

シリーズ "林産ギャルがみた研究最前線"

第2回 福岡県森林林業技術センター

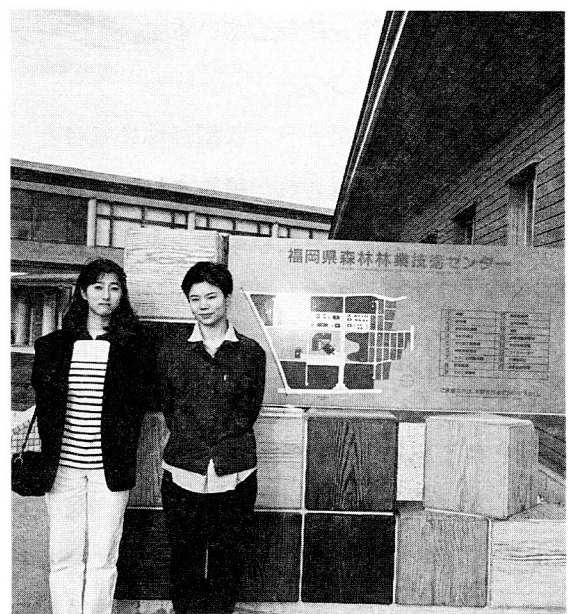
日毎に秋の気配を感じるようになった1994年11月4日、私達は村瀬助教授と共に久留米市にある福岡県森林林業技術センターを訪れた。ここは、今日の森林林業における試験研究ニーズの変化に的確に対応した試験研究を行うために、もともと八女にあった福岡県林業試験場を発展的に改組したもので、試験研究と普及活動の一体化を図るため、9月に開所したばかりの施設である。

そこへ向かう途中、車内から建物が見えた当初、私達はその凝った作りからそれが目的地だとは気づかなかった（その見えたものは展望台だった）。建物の中にも木材がふんだんに使われており、県産材を使った大断面集成材などが目に留まった。

このセンターでは、森林の公益性、バイオテクノロジー、特用林産物、木材加工の各研究機能に加え、産学官交流機能、林業研修機能にも重点をおいて整備されており、その中で私達は主に木材加工研究機能について、福島研究部長に話しを伺った。内容は次のようなものであった。

まず、山林所有者側は、育林などでの害虫問題の改善を必要としている。今までの構造材を

仕立てるための育林では、虫が入ると使えなくなってしまっていた。パルプにしてはどうかと言うと、価格が搬出コストよりも安いので、赤字になってしまう。そのため、害虫の被害を受けた木材は、山で腐っていく運命をたどることになる。そこで改善策として、使い道のなくなった木の良いところをつなぎ合わせ、安定した材を作る技術の更なる発展が期待されるようになった。そのためセンターには、木材加工研究で木材資源を有効的に活用することに対応できる試験研究を行い、集成加工の技術を蓄える



センター本館前にて、著者ら

ことが望まれている。一方、消費者側は、材科学的にもっと安定した材を必要としている。木材は他材料に比べその点では遅れをとっており、しかも外材の方が国産材よりも手に入りやすく、コストもかからないことから国産材の利用は年々減ってきている。国産材を安心して購入できるよう努力していかなければならないが、流通機構に行政が手を出すのは難しく、これからの大きな課題となっている。

お話しの後、私達は木材加工研究担当の職員の方々にセンターを案内して頂き、施設を見学した。きれいな建物の中には様々な設備が整っていて...と書きたいところだが、何せできたばかりの為まだ機械等が揃っておらず、館内及び実験棟はひっそりとしていた。木材加工関連では、近い内に実大木材強度試験機や製材機械などが整備されるとのことで、日頃古い設備で実験を行っている私達には、今後何もかも新しい状態で研究できるこの施設がちょっぴり羨ましく感じられた。また、案内して下さった4名の職員の方々は全員が林産学科の出身で、大変親切にして頂き、終始和やかな雰囲気で見学することが出来た。私達も是非このような所で働いてみたいと思った。開所したばかりの為まだまだ不十分な点も見受けられたが、研究活動を行うには最適の環境であり、センターのこれからの発展に大いに期待したいと思う。

(九州大学農学部林産学科3年 百木利
恵・渡辺亜林)



本館ホールの集成材と木造トラス

<センターの概要>

福岡県森林林業技術センター（安部凡吉所長）は、21世紀の森林林業を念頭に、県民の多様なニーズに応えるとともに、森林林業の活性化に寄与することを目的に開所された。森林のもつ公益性の研究やバイオテクノロジーの研究、県産材の需要拡大を目指した木材加工技術の研究などが実施され、この試験研究の普及や林業関係者の研修も行われる。

今後の重点整備機能には、1. 森林の公益性研究（水源かん養、環境浄化、保健休養などの機構解明や維持増進）2. バイオテクノロジー研究（苗木増殖、優良きこの品種作出）3. 木材加工研究（国産材時代への対応と木材資源の有効活用、新規用途開発）4. 特用林産物研究（各種きこの類）5. 産学官交流 6. 林業研修などが掲げられている。

(連絡先) 福岡県久留米市山本町豊田1438-2
Tel 0942-45-7870 Fax 0942-45-7901

(編集部注)

我社の自慢の製品

PEP (ペプ)

世界的な環境保護が進められる中、ダンタニは「地球に優しい、人に優しい住空間づくり」を目指し、エコロジカル・マテリアルのトータルシステム構築に積極的に取り組んでいます。そのような中でこの度紹介させて頂くPEP (ペプ) は数々のエコロジカルなメリットを持つ新素材です。

まずPEPとはPre Etched Paper (前もってエッチングされた化粧紙)、Particular Ecological Product (独自のエコロジーな創作品) の意味を持つハードとソフトの二面性を持ち合わせたダンタニ独自の技術による、自然そのままの木目導管表現や針葉樹の肌合表現を可能にしたエコロジーで高品質ローコストの化粧材料です。

その製造方法の概要は原反としてパルプ繊維を特殊な技術により強化したシートを用います。次に印刷工程としてベタ刷り、柄構成印刷、広葉樹の場合発泡剤入り導管部印刷を行い、下塗コーティング後塗膜の硬化と同時に導管部を発泡させます。そして発泡部を研削し、上塗コーティングを行います。用途に応じて原反の坪量を変えたり、下塗、上塗の塗布量をコントロールします。

基礎技術は20年前に開発したものですが、このときは環境への配慮というよりいかにして天然の風合いに近づけるかということに主眼を置いた開発でした。用途も平面加工のみで、壁材や住機の面材として商品化しました。

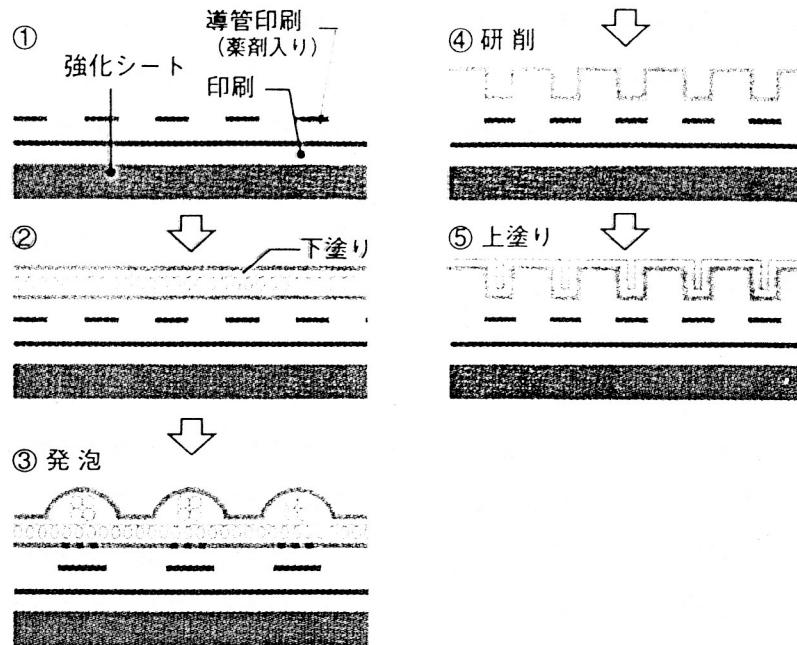
木目表現の化粧材料の流れは、昭和30年代に入って合板にダイレクトに木目を印刷する手法からいわゆるプリント板へ(当時のPEPはこの中間段階)、更に突板貼りへと進み、今では意匠性・加工性に優れる塩化ビニールシート(PVC)が全盛となっています。しかしPVCは燃焼時に有毒の塩化水素ガスを多量に発生するという問題を抱えており、すでにドイツではPVCの包装材料への使用禁止、建材の場合は解体、建て替え時の回収などが義務づけられています。製品に求められる時代の要請は大きく変わりつつあり、今や環境への配慮を忘れてはなりません。

技術の蓄積を重ね、平成5年秋に新たに商品化されたPEPは時代の要請に答え画期的な特性を持って登場しました。その特性についてポイントを挙げます。

1. 燃焼時、有毒ガスの発生が少ない

PVCと比較すると燃焼試験によるHCl発生量の測定結果を m^3 当りに換算すると1/3000になります。

■ PEP製法概略図



2. 天然木の感触、風合いを表現

塗料の改良、製版技術の開発により、天然木塗装品にひけをとらない導管表現や、針葉樹の風合いが好評です。

3. 加工性に優れる

PVCの特性に近づける研究を重ね、単に平面加工だけでなく、ソフトフォーム加工、ラッピング加工、Vカット加工、両面プレス貼り加工、2次曲面真空貼り加工が出来ることにより、用途も大幅に拡大し、トータルコーディネートも容易になりました。

4. 調湿作用がある (結露しにくい材料特性)

しっくい並みの調湿能力が測定され、PVC貼り化粧板に比べ調湿性能ランクで2ランク上になります。

5. リコート適性に優れる

用途に応じて更に高品質やルックスアップを求める際、導管エンボスをつぶすことな

くりコートが出来ることは他社の追随を許しません。

6. 高品質、しかも経済的

ウレタン厚塗りコーティングで今までの印刷物では得られなかった高品質を実現、各種用途の引き合いを頂いています。又、主原料はパルプですので建築廃材と一緒に碎いてチップとして100%リサイクルできるのでトータルコストの低減が期待できます。

PEPに関する工業所有権は国内で9件、海外では10ヶ国に及び、更に10数件の特許を出願中です。

木の感覚を残しつつより優れた建材へ...私達はこのPEPを広めることにより快適な暮らしはもちろん、自然環境に優しい素材を提案しつづけたと考えています。

(段谷産業株式会社 開発部部长 和田 理)

トピックス "スギ黒心—その発生—"

黒心とは何でしょうか。人それぞれによって受け取り方が違うかもしれません。一般には心材のすべてあるいは一部が、黒く変色している心材を黒心と呼ぶようです。このように広く解釈すると、黒心の種類は多く、遺伝によるもの、環境要因によるもの、枝打ちなどの傷害によるもの、暗色枝枯病が引金になって起きるもの、などがありますが、ここでは遺伝と環境要因による黒心について話しを進めます。

遺伝や環境要因が原因の黒心では、伐倒直後の心材は鮮やかな赤色を示しますが、時間の経過とともに濃色となり、数時間から1昼夜の間に強い黒色を呈するのが普通です。そこで、心材が黒く発色するためには、黒くなる成分が存在し、空気にふれて酸化され、かつ心材がアルカリ性であることが必要とされ、弱酸性である通常的心材が、何らかの原因でアルカリ側に傾き、空気にさらされたとき心材の黒変現象が起きると考えられています。

黒心がアルカリ性を示す理由として、従来は、幹の外傷部から侵入した微生物の酵素によって材中の蛋白質が分解され生成されるアンモニアが原因であると考えられていましたが、心材全体が黒くなる典型的な黒心を用いた最近の研究では、黒変現象にアンモニアと酵素は関与していないことがわかりました。その後、黒心には赤心よりも灰分（特にカリウム）が多く、黒心がアルカリ性を示す原因物質の1つとして炭酸水素カリウムが同定されています。

カリウムは土壌中にごく普通に含まれ、どこにでも存在します。黒心にカリウムが多いのはなぜでしょうか。心材へカリウムが取り込まれるしくみは解明されていませんが、遺伝と環境要因が関係していることは確かです。いくつか

の品種についての調査では、心材のカリウム量は黒心になりやすい品種では多く、黒心になりにくい赤心の品種では少ないとされ、また同一林分の品種内では、胸高直径が大きい個体ほどカリウム量が多いと報告されています。つまり、心材のカリウム量は遺伝的な要因に加え、それぞれの個体の成長を促進させる環境要因によって決まります。

他方、同じ光合成速度でも蒸散速度は品種によって異なり、しかも蒸散速度が大きい品種に黒心が多いようです。また、古くから（十分に水が使える）湿潤な肥沃地に黒心が多いと言われています。これらのことから憶測すると、心材のカリウム量と蒸散量との間には相関関係があるのかもしれませんが。いずれにしても、遺伝的にカリウムが多い品種、逆に少ない品種およびそれらの中間の品種があって、それらに環境要因が絡み、心材のカリウム量がある限度を超えるとき、弱アルカリ性になって黒心が形成されるのでしょうか。

なお、黒心は、一般に心材含水率が高いため乾燥コストや輸送コスト、さらには装飾性の点で利用上問題があるとされていますが、強度的性質は同一品種であれば赤心と全く変わりません。むしろ、赤心よりも耐朽性が高く、古くから船材や土台として使用されています。

（九州大学農学部助教授 小田一幸）

編集後記

本誌は文字どおり情報誌ですが、内容を楽しくするとともに、一方向の情報提供ではなく、双方向のコミュニケーション誌としての性格を持つと良いと考えています。会員諸氏の積極的な情報発信をお待ちしています。（村瀬）

手探り状態でのスタートでしたが、なんとか2号の発行にこぎつけました。肩の凝らない内容で、なんらかの情報を提供できたらと考えています。会員諸氏の忌憚のないご意見をお待ちしています。（近藤）