

# 林業技術



■1995/NO. 634

1

RINGYŌ GIJUTSU

日本林業技術協会

通産省選定  
グッド・デザイン特別賞  
(中小企業庁長官賞受賞)

# 軽い・小さい・使い易い

1分読小型セオドライト〈TEO-100〉

## テオ・100

■山林・農地・土木建築測量に使い易い  
条件を十分に備えた小型セオドライト。

●本体寸法: 124(W)×130(D)×198(H)mm

●本体重量: 1.8kg (ケースを含まず)

- 防滴構造
- シフティング式
- 夜間用照明付
- 天頂観測接眼鏡 他

(TEO 100表示部)



マルチエリアカーブメータ  
各種座標/面積/線長/半径/周囲長同時読取り

## エクスプラン・360C

〈X-PLAN360C〉



- 自然な姿勢で測定できる見やすい設計  
(偏心レンズ(特許)採用)
- 酷使に耐えるアルミダイキャスト製躯体構造
- コンピュータとのオンラインに豊富なソフト機能

### ▲牛方商会

146 東京都大田区千鳥2-12-7  
TEL.03(3758)1111(代)

資料のご請求は下記FAXで//  
FAX.03(3756)1045

TEO-100  
専用三脚

- 三段伸縮
- 重量: 2.6kg
- 格納寸法:

65.5cm



# 新年のごあいさつ

社団法人 日本林業技術協会

理事長 三 澤 毅



会員の皆様、そして日ごろから当協会に対し数々のご支援、ご鞭達を賜っています関係各位に、誌上を借りて新年のごあいさつを申し上げます。

バブルの崩壊とともに長期低迷していたわが国経済も順調に回復しつつあるといわれていますが、実感とはややかけ離れたものがあります。この間、当協会も少なからず影響を受けておりますが、どうやら平穏に新年を迎えることができました。職員一同とともに感謝申し上げるしだいです。

昨年一年を振り返ってみますと、政治的には細川、羽田、村山と短期間に三代の内閣が誕生し、そして社会党が政権党になったことは特筆されるべきことでした。ソビエト連邦の崩壊、中国の社会市場体制への移行等かつてのバラ色社会主義思想が破たんしたことは明らかであり、その延長上に質的改変を遂げつつある社会党が政権の座についたと見るべきでありましょうか。さらに新進党の発足もあり、とても政治的に落ち着いた一年とはいえないものでした。アメリカでもクリントン政権が人気の下り坂にいるようですし、ルワンダ、ボスニア等で平和とはおよそ縁遠い事象も発生しました。国際的にも依然として不透明の時代というべきでありましょうか。

経済の指標、円・ドルレートもたやすく100円を割り、ウルグアイラウンドもいちおうの決着を見たものの、長野オリンピックドームの木材使用に対してのアメリカ要求に象徴されるように、日米間にはまだギクシャクしているものがあるようです。一方、列島カラカラ天気は西日本を中心に深刻な水不足をもたらし飲み水にも事欠きましたが、豪雨禍はほとんどなく災害の少ない年でした。しかし、忘れたころにやってくる地震は北方四島に重大災害をもたらしました。自然をなめてかかるなという警告かもしれません。また、住宅着工は順調に推移しましたが山にはあまりハネ返らず、林業不振の声は消えません。しかし、この程度が常態と見て将来への対応を新たに考え直すべき時かとも思えます。

このように私たちの外勢は決して平坦ではないようです。変動、不透明な世にあって私たち林業技術者集団に課せられた使命は、国の内外を問わず確実な山造りに励むことであろうと思います。地球規模での環境問題がいろいろ議論されている昨今ですが、資源、環境いずれを考えても山造りが基本です。昨年は当協会でも林業技術者問題を取り上げ、今後に向けての林業技術者のあり方を探りました。21世紀を展望し林業技術者のあるべき姿はますます重くなってくると思います。関係学会、関係団体等といっそうの連携を深めつつ、自信を持って立ち向かうことが肝要かと思えます。当協会は、そのためささやかかなりともお役に立ちたいと念じております。本年もなにとぞよろしくお願いいたします。

新年のごあいさつ ..... 三 澤 毅 ... 1

特 集 生物機能の新たな利用に向けて ..... 3

樹木からのメッセージ ..... 大 平 辰 朗 ... 4

植物の防衛戦略に学ぶ——環境に優しい農薬を探して ..... 福 嶋 純 一 ... 7

優良苗木供給へのバイテク技術の応用 ..... 石 井 克 明 ... 10

量的形質遺伝子の発掘——地図を片手に ..... 吉 丸 博 志 ... 13

きのこの病害と耐病性育種 ..... 角 田 光 利 ... 16

第 40 回林業技術コンテスト要旨 5

優良シキミの選抜と有利販売（日本林業技術協会理事長賞） ..... 安 田 宜 浩 ... 20  
小 西 忠 重

駒ヶ岳山麓におけるシイタケ原木の生産について ..... 関 斎 藤 義 雄 ... 22

カラマツ間伐材利用の一考察 ..... 中 野 雅 幸  
天 杉 国 夫 ... 23  
中 村 俊 弘

随 筆

日本人の長寿食 10 『万葉集』にあった長寿食 ..... 永 山 久 夫 ... 24

人生至る所に… 10 蝶で国際協力（4）——ホームステイ（2） ..... 杉 本 啓 子 ... 26

会員の広場

ケヤキのさし木の試み——55%のさし穂が発根 ..... 有 岡 利 幸 ... 28

土壤図・気象年表・森林病害——ヒノキ樹脂胴枯病を例として ..... 佐 保 春 芳 ... 31

第 41 回（平成 6 年度）森林・林業写真コンクール優秀作品（白黒写真の部）紹介 ..... 35

林業関係行事一覧（1・2月）.....19	荻野和彦の5時からセミナー 4 .....42
傍 目 八 木 .....40	本 の 紹 介 .....42
統計にみる日本の林業 .....40	こ だ ま .....43
林 政 拾 遺 抄 .....41	JOURNAL of JOURNALS .....44

編集部受贈図書 ..... 3
第41回林業技術コンテストについての予告 ..... 9
投稿募集のお知らせ ..... 34



## 特集

読者の皆様、あけましておめでとうございます。本年も皆様により親しんでいただける誌面づくりに編集部一同励んでまいりたいと存じますので、ご高配のほど、よろしくお願い申し上げます。

# 生物機能の新たな利用に向けて

さて本号では、新春にふさわしく夢のあるテーマの1つとして「生物機能の新たな利用に向けて」と題し、5本の論稿による特集としました。

実用化に向けての光が見え始め、しかも、山村・林業の現場で実用化されれば大きなメリットにな

ると考えられるテーマに絞り込みました。もちろん、このほかにも懸命に取り組まれている課題がたくさんありますが、それらの中のトピックとしてお読みいただければ幸いです。テーマと筆者は次のとおりです。

## 「樹木からのメッセージ」…大平辰朗氏

森林植物の他感作用（植物間化学交信）と無農薬雑草防除の可能性など

## 「植物の防衛戦略に学ぶ——環境に優しい農薬を探して」…福嶋純一氏

樹木成分由来の生物系農薬の可能性など

## 「優良苗木供給へのバイテク技術の応用」…石井克明氏

優良木からの組織培養などによる苗木生産の可能性など

## 「量的形質遺伝子の発掘——地図を片手に」…吉丸博志氏

DNA断片と有用形質の関係を利用した育種手法の可能性など

## 「きのこの病害と耐病性育種」…角田光利氏

病害の実態と、耐病性かつ優良な系統の育種の可能性など

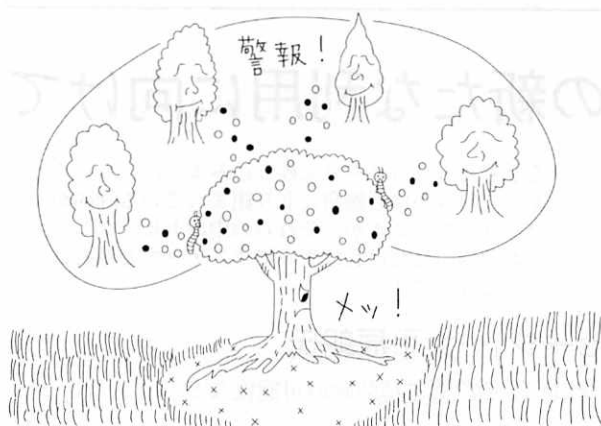
そして各筆者には、内容のポイントを示すイラスト案についてもお手を煩わしていただきました。万一、イラストやその一口メモに不適切な点がございましたら、それは編集部の力不足によるものですのでご容赦ください。

## 編集部受贈図書（敬称略）

編集部では、各方面の皆様から新刊図書の寄贈をいただいておりますが、“本の紹介”欄だけではご紹介しきれないのが現状です。そこで、お送りいただいた皆様へのお礼を兼ね、適宜枠を設けて基本的な事項だけでも紹介させていただくこととしました。

- 山村経済研究所編、『山村が壊れるその前に——あぶない日本の水と緑』、239ページ、1,854円、日本経済評論社 ☎ 03-3230-1661
- 岡田喜秋著、『木を見て森を知る』、213ページ、1,400円、講談社 ☎ 03-3943-9303
- デイビス・ジョンソン著、野村 勇監訳・杉村 聡訳、『森林経営学（上・下）』、上・下で739ページ、上=4,500円、下=4,300円、マグロウヒル出版 ☎ 03-3542-8821
- 杉谷 隆・平井幸弘・松本 淳著、『風景のなかの自然地理』、140ページ、2,500円、古今書院 ☎ 03-3291-2757
- 永田 信・井上 真・岡 裕泰著、『森林資源の利用と再生』、全集 世界の食料 世界の農村 ②5、234ページ、3,200円、農山漁村文化協会 ☎ 03-3585-1141
- 田中惣次著、『私は森の案内人』、221ページ、1,500円、創森社 ☎ 03-5228-2270

## 樹木からのメッセージ



森林内では、大木が茂り、草や下層木がその周辺に生育し、動物、昆虫、微生物などが生活空間を形成しています。一見、複雑な様相を呈していますが、よく観察するときれいに棲み分けを演じています。動物や昆虫などは、それぞれに周囲の環境情報を認識できる感覚器官が存在しており、見事なまでに環境に適応しています。では、植物ではどうでしょうか。植物には環境に適応するために必要な情報処理システムが存在するのでしょうか。また、植物には自らの生活空間を形成するために、特別な機能があるのでしょうか。このような植物の潜在的機能に対する関心が、最近特に高まっています。ここでは、植物に関する最新の研究成果を紹介するとともに、そこから得られる夢のある技術について述べます。図は、周囲にある環境情報が植物に認識され、その結果、どのような応答が得られるかを簡単にまとめたものです。ある情報により刺激を受けた植物は、細胞レベルでの変化が起こり、その結果、植物全体でさまざまな応答が起こると考えられています。例えば、バックスターらの行った研究では、植物が人間の想念に反応し、人間がうそをつくとき植物がその心を読み取ることができることが報告されました<sup>1)</sup>。また、サボテンに話しかけると応答したという報告もあります<sup>1)</sup>。これらは、人間の喜怒哀楽に対し、植物が敏感に反応したことを証明したもので

大  
お  
お  
平  
ひ  
ら  
辰  
た  
つ  
朗  
ろう



森林総合研究所  
生物機能開発部  
森林化学科  
生物活性物質研究室  
☎ 0298(73)3211・代表

←「虫に食われた！警戒せよ！」とか、「寄るな雑草！」とか、植物はさまざまな情報を発しながら生活している。

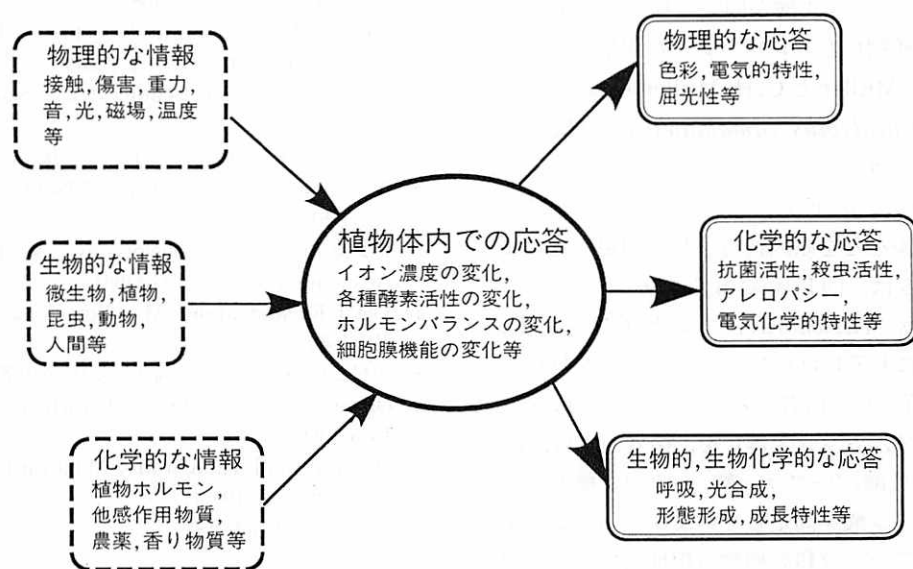
すが、残念なことに普遍的な結果ではありませんでした。そのほか、植物を傷つけるとほかの葉に取り付けたセンサーが反応することも報告されています<sup>1)</sup>。この現象は、暑い、寒いといった気候上の要因に対しても認められ、どの植物がどのような気候に適したものであるかが判定できるのではないかと考えられています。また、鉦脈探しをするよう条件づけした植物により実際に鉦脈を探り当てることができたとする報告もあります<sup>1)</sup>。そのほか、植物にロックとクラシック音楽を同時に聴かせた場合、ロックを避けるようにクラシック音楽側に成長し、しかも成長がよくなることも報告されています。この現象は、サウンド農法として応用されています<sup>2)</sup>。

化学物質による情報により、植物が応答した例もいくつか報告されています。有名な例としては、ボールドウィンとシュルツの実験があります<sup>3)</sup>。彼らは、サトウカエデを鉢に植えて同じ箱に入れておき、その一つに傷をつけました。すると、傷をつけられた植物体内のフェノールやタンニン量が増加しました。これらの物質は、傷の治癒を促進し、殺菌性があるので傷害部分からの細菌の侵入を防ぐ働きがあります。このため、この現象は傷をつけられた植物の合目的な応答ではないかと考えられました。また、傷を受けていない近くの鉢の植物体内でも同時期にフェノールやタンニン量が増加しました。このことは、傷を受けた植物から大気を介して何らかの情報が伝達されたと考えたと説明がつきます。彼らの報告は、樹木の情報伝達に関するものとして注目されました。渡邊らは、食葉性昆虫であるマイマイガが、シラカン

バを摂食したときに葉から雰囲気中に発散する成分を調べ、摂食が行われるときだけ青葉アルコール、すなわちシス-3-ヘキセン-1-オールが増加することを報告しています<sup>4)</sup>。この現象は、シラカンバのほか、ミズナラ、ポプラでも認められています。本化合物は、環境から与えられるストレスにより葉中でリノレン酸から生合成される化合物であることが、畑中らの研究により明らかにされています。リノレン酸はほとんどの緑色植物に含まれており、これらのことから青葉アルコールは、緑色植物の共通語と考えられています。各種濃度の青葉アルコールの雰囲気下でシラカンバを生育させたところ、青葉アルコール濃度が高いとき、フェノール性化合物である3,4-ジヒドロキシピオフェノン-3-β-D-グルコピラノシド(DHP配糖体)の量が増加しました。マイマイガは、DHP配糖体の量が少ないときは嗜好性を示し、多いときは、忌避性を示します。以上のことから、シラカンバはマイマイガが生命を脅かす程度に葉を摂食するとき、葉から青葉アルコールを大量に発生させ、周囲の葉にDHP配糖体を増加するように情報を伝達して樹木全体としてマイマイガから自らを防御していると説明されています。

また、シラカンバの冬芽精油成分がシラカンバ自らの発芽および根の成長を促進する作用があり<sup>4)</sup>、他の植物に対しては効果がないことも報告されています。これらの結果は、上記の精油成分が自らの出芽や開葉のタイミングをコントロールするために働いているといわれています。つる性植物のブリオニア(*Bryonia dioica*)の巻きひげからは、巻きひげのコイル形成を誘導する化合物が見いだされています。この研究の中で見いだされたジャスモン酸メチルは、特にその活性が高く、雰囲気中にごく微量存在するだけで活性を示しました。このことからジャスモン酸メチルは、コイル形成を誘導する情報伝達物質ではないかと考えられています<sup>5)</sup>。これらの例は、植物がさまざまな香り成分を化学的な情報として活用していることを想像させるものです。

植物は、発芽した場所から移動することなく一生を終えます。ですから、自然の中では自らが生存していくために、水分や養分などを求めて競合し、生存競争に勝たなければなりません。そのため、ある植物では植物の生育を妨害することにより自己を防御しているものがあります。この防御手段として、化学物質を用いることもあります。



図・さまざまな情報に対する植物の応答



写真・ユーカリのアレロパシー  
ある種のユーカリ属植物では下草がほとんど生えない

この現象をアレロパシーと呼んでいます。樹木のアレロパシーに関する報告例はたくさんあります。クログルミ(*Jugrans nigra*)のアレロパシーは古くから有名です。昔からクログルミの周囲には草が生えにくいことが知られていましたが、Bondeらにより原因物質としてユグロン(Juglone, 5-hydroxynaphthoquinone)およびその配糖体が同定され、活性発現機構も解明されています<sup>6)</sup>。日本では、アカマツ(*Pinus densiflora*)の枝先から滴り落ちる雨水が作物に有害であることを300年以上前に熊沢蕃山が記録しています。最近になり、LeeとMonsiにより研究がなされ、原因物質としてタンニン、*p*-クマル酸が同定されています<sup>7)</sup>。ユーカリ属の植物にもアレロパシーが観察されています。R.del MullerとC.H.Mullerらは、アカミゴムノキ(*Eucalyptus camaldulensis*)の樹下あるいは周囲に雑草が生えないことを見だし、1, 8-シネオール、 $\alpha$ -ピネン、 $\beta$ -ピネン、(+)-スパチュレノールなどを原因物質として同定しています<sup>8)</sup>。西村らは、同じ属であるレモンユーカリ(*Eucalyptus citriodora*)、マンナゴムノキ(*E. viminalis*)にもアレロパシーがあることを見だし、原因物質として前者から

-メンタン-3, 8-オール(シス, トランス体)を、後者からは、*p*- $\beta$ -フェニル乳酸、2-フラン酸、*p*-クマル酸などの芳香族カルボン酸を同定しています<sup>8)</sup>。また、大東らの行ったアカテツ科の植物(現地名アジャップ(Adjap, *Bacillonella toxisperma*))も興味深い

ものがあります<sup>9)</sup>。この木の周囲にはその稚樹が一面に輪生し、他種植物を全く寄せつけない光景が見受けられます。詳細な研究の結果、原因物質として3-ヒドロキシウリジンが同定されています。小笠原諸島で旺盛に繁殖しているアカギ(*Bischofia javanica* Blume)もアレロパシーが認められ、原因物質として7種のフェノール性化合物が同定されています<sup>10,11)</sup>。このほか、ナギ、オーク類(cherrybark ork, white ork, red ork)、モミジバフウ、アメリカスズカケノキ、ラジアータパイン、アロウカリア、ヒマラヤスギ、ペルシヤグルミなどからもアレロパシーは報告され、原因物質も見つかっています<sup>6)</sup>。

植物は、さまざまな情報を周囲に発して生活しています。それらの受信システムについても研究が盛んに行われています。このような研究が進むと、植物が今、何を望んでいるのか、何が好きなのかなどを知ることができ、将来的には植物と化学物質を介した会話が可能になるでしょう。また、植物の発する情報伝達物質を活用した環境に優しい農林業が可能になるでしょう。

#### 【参考文献】

- 1) ピーター・トンブキンズ, クリストファー・バンド “植物の神秘生活” 工作舎, 1987
- 2) Carlson D., Scientific Enterprise, Inc. Sonic Bloom, Minesota, U.S.A., 1985
- 3) Baldwin I.T. and Schultz J.C., Science, 221, 277(1983)
- 4) 渡邊定元 “樹木社会学” 東京大学出版会, 1994
- 5) Elisabeth F. and others, Planta, 185, 316-322(1991)
- 6) 例えば Rice E. L., “Allelopathy”, second edition, Academic press, 74-103 (1984)
- 7) Lee I.K. and Monsi M., Bot. Mag., 76, 400-413(1963)
- 8) 西村弘行 “未来の生物資源ユーカリ” 内田老鶴圃, 1987
- 9) Ohigashi H. and others, Phytochemistry, 28(5), 1365-1368(1989)
- 10) Ohira T. and Yatagai M., Mokuzaigakkaishi., 38(2), 204-208(1992)
- 11) 大平辰朗, 未発表資料

# 植物の防衛戦略に学ぶ

—環境に優しい農薬を探して



## 害虫の戦いの歴史

人間と昆虫、特に害虫との付き合いには、古く長い歴史がある。新石器時代後期に農耕生活が始まったときが、同時に、食糧つまり栽培作物を巡る人間と害虫との戦いが始まったときでもあるといえよう。古代エジプトや中国の古い記録には、すでに人々がバッタの大発生に苦しんでいたことが書き記されているし、日本でも701年には、ウンカの大発生による稲作への被害が初めて記録されている。農業面だけではなく、人間はノミやシラミなどの衛生害虫とも戦ってきた。吸血痕のかゆみ等の不快さだけではなく、それらの害虫が媒介する病気により多くの人々が苦しめられてきたし、現在でも発展途上国では重大な問題であることをご存じのとおりである。文化的な面においても害虫との戦いは存在する。紙のルーツ中国では、漢の時代にキハダの樹皮を用いて黄色に染めた紙は虫害に強いことが知られていた。唐の時代には、公文書には黄紙を使うようにという勅令も出されたという。現代でも文化遺産の防虫は重要な問題である。

## 害虫防除と植物

有機合成殺虫剤が一般に用いられるようになるまでは、人々は火や自然界から手に入る材料を用いて害虫と戦ってきた。私たちの身近で害虫の駆除に最も広く用いられてきたものは、除虫菊やタバコなど、植物を利用した防虫剤であろう。1891(明治24)年にはわが国で初めて除虫菊(シロ

森林総合研究所  
生物機能開発部  
森林化学科  
生物活性物質研究室  
☎ 0298(73)3211・代表

福嶋純  
ふくしま じゆん  
いち



←植物を観察して効く成分を学ぶ。

バナムシヨケギク)の粉末が殺虫剤として用いられ、1921(大正10)年までにはタバコ粉剤やデリス根剤も用いられるようになった。昭和に入ると、おなじみの蚊取線香の材料として、除虫菊の生産が増加し、最高時には年間12,000tにも達した。

第二次世界大戦後、DDTに代表されるような有機合成殺虫剤の出現は、農業の生産性を飛躍的に高め、衛生害虫による罹病率を激減させた。しかし、やがて環境の汚染、抵抗性害虫の出現などの重大な悪影響が表面化してきたこともご存じのとおりである。将来的な逼迫が予想されている世界的食糧事情を考えると、農薬を使用しない農業は不可能といえる。しかし、地球的環境保全の問題もまた、食糧問題と同等の重要性を持ってわれわれに突き付けられている。一つの解決策として、近年新たに提案されているのが「総合防除」と呼ばれる考え方で、天敵の利用や抵抗性品種の開発などの新しい技術と、適切に計画された最少の農薬の使用を組み合わせることにより、害虫による被害をゼロではなく、経済的な許容範囲に抑えればよしとするものである。同時に環境に優しい新農薬への要求も高まっており、化学薬品メーカーも必死に開発を続けている。しかし日々合成される膨大な数の候補化合物の中で、厳しい基準をクリアして、実際に野外で試験できるほどの成績を上げる化合物は少なく、商品として日の目を見るのはさらにごくわずかである。しかも有効な化合物が見つかる割合は年々低下している。このような状況で、現在新たな突破口として期待を集めているのが、植物中の天然化合物なのである。

## 植物たちの防衛手段

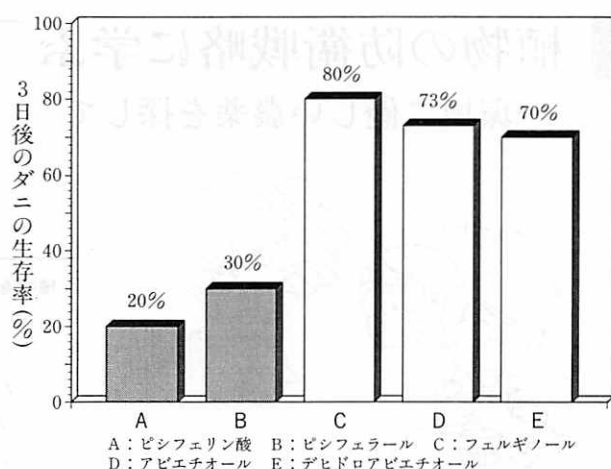
植物は自分を食べようとする外敵から、動いて

逃げることはできない。一部の植物は、トゲなどを発達させて物理的な防衛策も取っているが、ほとんどの植物は自分で作り出した化学物質を組織中に蓄えておいて、化学的な防衛策として利用している。化学物質に特有な苦みや味、においで外敵が嫌うように仕向けるものから、食べた者を殺してしまうような猛毒まで、植物種全体としては数えきれない種類の化学物質が蓄えられており、まさに「化学物質の図書館」といえよう。そして、これまで研究され構造がわかっている成分は、その一部にすぎないのだ。種として被害の大きさから考えると、植物にとっては昆虫が最大の外敵であり、多くの植物が昆虫の嫌う物質や殺虫力のある物質を蓄えていても、何の不思議もないことがわかる。

#### 樹木成分の防虫効果

植物に含まれる、昆虫に対する防除効果を持つ化学物質の世界的な研究例では、草本に関するものが多く見られる。しかし、樹木の中にも害虫に対して強い殺虫力や防御力のある化学物質は存在する。例えば、最近注目を集めているのが、インドセンダンに含まれる防虫成分である。この木は日本のセンダンの近縁種にあたるが、インドの人々は経験的に、この木の実の油（ニーム油）を害虫が嫌うことを知っており、油の絞りカスや油自体を水田の害虫防除や貯蔵穀物の防虫に利用してきた。精密な分析の結果、このニーム油からアザディラクチンという強力な摂食阻害（昆虫が嫌って食べない）効果を持つ新しい化学物質が発見された。ほかにも、ニーム油には10種類以上のリモノイドと呼ばれる防虫効果のある化学物質が含まれており、アメリカでは規格化された油が害虫防除剤として製品化されている。

私たちがふだん見慣れている日本産の樹木の中にも、害虫防除に役立つ成分は数多く含まれている。ヒノキ属のサワラの葉には、マツヤニ等の成分と類似した構造を持つピシフェリン酸という樹脂成分が多く含まれている。この化合物には食品などの鮮度を保つ抗酸化作用があることが知られ



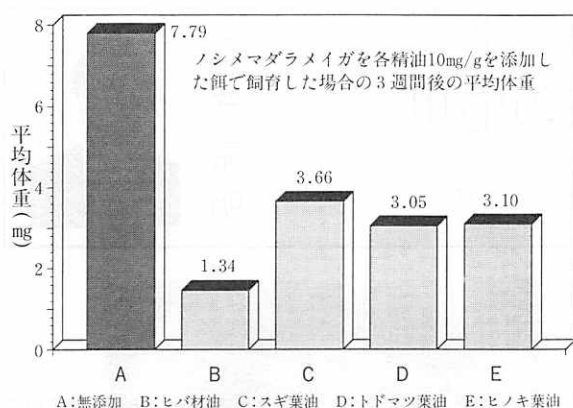
図・1 サワラに含まれる成分の殺ダニ活性

\* 農水省技術会議事務局、バイオマス変換計画研究報告 第27号 (1991) より、谷田貝らによる

ているが、<sup>ぜんそく</sup>気管支喘息やアトピーの原因として近年問題になっている室内性のダニに対して、殺ダニ活性を持つことが明らかになった。実験の結果は、ピシフェリン酸や、そこから簡単な化学反応で合成できるピシフェラールという化合物が、フェルギノール、アビエチノール、デヒドロアビエチノールといった、マツやスギの主な樹脂成分と比較して、強い殺ダニ性を示している（図・1）。

ゴキブリはハエと並んで家屋衛生害虫の代表格であるが、リナロールやプレゴンといったモノテルペン化合物がゴキブリに対して忌避作用を示すことがわかった。リナロールは日本産針葉樹の精油中に広く見いだされる化合物であり、プレゴンもしばしば精油中に存在する成分である。フローリング加工した板材にヒノキなどの樹木精油を加えて、ゴキブリの寄り付きにくい床材を開発しようという試みもなされ、一部では製品になっているものもある。樹木精油はダニに対しても効力を示すため、精油を加えた繊維を使った寝具も開発されている。

世界的に分布する重要な貯蔵穀物害虫に、ノシメマダラメイガという小型の蛾がいる。日本でも精米所などでは必ずといっていいほど飛んでいるのを見かけるし、家庭でもしばしば、そうめんなどの保存食品が幼虫に食い荒らされていることが



図・2 樹木精油による害虫の成長抑制効果

ある。数種の樹木精油が、この蛾の幼虫に対して明らかな成長抑制効果を及ぼすことがわかった(図・2)。餌の米糠中に 10 mg/g の割合で精油を加えると、3 週間後の幼虫の成長は半分近くまで抑えられる。特にヒバ材油の効力が強く、1 mg/g の量でも効果があった。また餌に直接精油を加えなくても、揮発した精油によって同様の効果が確認できた。

その他、シロアリに対する防虫成分がイヌマキやカゴノキから見つかっており、針葉樹のテルペン成分が、やはりシロアリに対して効果があるという報告もある。また、幾つかのテルペン成分がイエバエに対して幼虫の成長を抑えることも報告されている。針葉樹のパルプを処理するときに出るジテルペン酸廃液に、蛾類害虫の摂食を阻害する効果があるという、カナダの研究者からの報告もあり、散布剤として産業的な活用も期待できる。

植物に倣う — 天然物をモデルとした未来の農薬開発  
一般的に天然物の殺虫活性は有機リン剤等の合

成農薬に比べ、非常にマイルドである。そのため、害虫の大発生時のような即効性が求められる状況には不適當であるが、継続的な使用を前提として考えた場合、土壌中での分解が容易で、しかも害虫に対して抵抗性を発達させにくい天然殺虫剤は、総合防除の考えには最適である。重要なのは合成殺虫剤との状況に応じた使い分けであろう。また効力の不十分な天然化合物でも、その化学構造をベースに最新の有機合成技術により構造変換を行うことにより、安全性はそのままに劇的に効力を高めることも可能なのである。天然のピレスリンが、現在使用されている安価で安全で効力の高いアレスリンなどの合成ピレスロイドの母体になった事実は、よい例である。21 世紀に入ると、ますます人口は増大し、世界的な食糧事情は逼迫するであろう。さらに環境保全の重要性も今以上に叫ばれることは必至である。そのような状況に至ってわれわれが教えるを請うのは、何億年もかかって莫大な「化学物質の図書館」を築き上げてきた植物である。この図書館のどこかに書き記された理想の農薬を探して、今日も研究は続いている。

#### 【主な参考文献】

- “Insecticides of Plant Origin”, J.T. Arnason et al. (American Chemical Society)
- “Naturally Occurring Pest Bioregulators”, P.A. Hedin (American Chemical Society)
- “Introduction to Ecological Biochemistry 4th Ed.”, J.B. Harborne (Academic Press)
- 「農薬の化学」 山下恭平ほか (文永堂)
- 「植物を用いた江戸時代の書籍害虫防除法」 田中 誠 (家屋害虫, 1991 年第 2 号)
- 「現代応用昆虫学」 笹川満廣ほか (朝倉書店)

### 第 41 回林業技術コンテストについての予告

本会では、わが国林業の第一線で実行または指導に従事して活躍している林業技術者が、それぞれの職域において林業技術の推進のため努力し、その結果得た研究の成果や貴重な体験等を発表していただくために、『林業技術コンテスト』を開催しております。そして審査の結果、林業技術向上のために効果があり、成績が優秀と認められた方を毎年総会の席上で表彰しております。

参加資格者は次の各号の一に該当する会員です。

- ① 営林署森林官、事業所主任またはこれに準ずる現場関係職員、
- ② 林業改良指導員 (A G) あるいは、都道府県有林機関の現場主任またはこれに準ずる現場関係職員、
- ③ 森林組合その他団体、会社等の事業現場で働く林業技術員

本年度は、平成 7 年 4 月 20 日までに各支部より、ご推せん方お願いいたします。

〔コンテストは平成 7 年 5 月下旬の予定〕

# 優良苗木供給へのバイオテク

## 技術の応用

森林総合研究所生物機能開発部生物工学科  
組織培養研究室長 ☎ 0298(73)3211・代表  
(筑波大学併任助教授)

石井 克明  
い かつ あき



遺伝子導入による  
新耐性付与個体の作出



\*バイオテクを組み込んだ  
近未来林業(Peter  
Lamm, Science Vol.  
219に加筆改変)



写真・1  
熱帯樹の  
人工種子  
の発芽・  
森林総研

植林を成功させる一つの大きな要素に、優良な苗木をいかに育成するかということがある。林業従事者の高齢化や減少を考えると、効率のよい苗木生産システムが林木で必要とされている。一般に育種苗として、精英樹から成る採種園産の実生種苗が普及してきたが、より高い遺伝的獲得率を目指しての後継林分の造成には、挿し木等のクローン苗が有利である。林木育種の考え方や事業が始まる以前から、古来中国ではコウヨウサンの挿し木造林で1000年の歴史を持ち、日本のスギの挿し木造林も江戸時代より始まっている。最近では、クローン林業の名の下に、バイオテク利用による苗木生産の実用化がラジアータマツや、チーク等で行われている。ここでは、優良木からの組織培養などによる苗木生産の現状と将来展望について述べてみたい。

### 1. 組織培養による苗木生産の現状

それぞれの地域で、重要樹種について主に増殖を目的とした組織培養の研究と実用化が進んでいる。組織培養によるマイクロプロパゲーションは、Thorpeによれば広葉樹のうち45%で腋芽から、13%で不定芽(本来芽が形成されない場所に形成された芽)から、25%でカルス(未分化の細胞の塊)誘導で、17%で不定胚(受精卵以外の細胞から直接形成された胚)経由によっている。同じく針葉樹では、それぞれ28%、55%、5%、12%であり、広葉樹と比べると不定芽誘導によっての

増殖が多いことがわかる。最近の傾向として、人工種子への応用が可能な不定胚の誘導への取り組みが多くされている。人工種子とは、不定胚や植物片を球状のカプセルで包んだ疑似種子のことで、米国のプラントジェネティク社が特許出願したものである。日本では麒麟の生物研で野菜への応用が図られているが、実用化はしていない。主に海藻から取られるアルギン酸によってゼラチン様のゲルを作り、その中に不定胚等を包み込む。林業樹種についても、既にセドロ等の熱帯樹や、シラカンバ、クヌギ、ヒノキ等でフラスコ内での発芽と植物体再生や、一部フラスコ外での発芽・再生に成功している(写真・1)。今は直接土壌に播種しても高率の発芽・再生率が得られるような各種の工夫、新しい方法が探索されている。小植物片や不定胚からいかに効率よく植物再生させるか、そのための養分、植物ホルモン、酸素供給、そして微生物感染の防止等が成功のカギを握るだろう。

カナダのシルバジェン社では、トウヒ属のバイオ苗生産を目的として不定胚の活用が図られている。そこでは、実用化に欠かせない苗木生産コストの低減のために、液体培養による大量増殖を行い、不定胚の成熟と乾燥処理による発芽・再生率の向上を図っている。そして、発芽後4~6週目の芽生えを半自動の振り分け移植機で選別植え付けし、95%以上の健全種苗を温室内に育成できた。一般的に、不定胚誘導にはオーキシンやサイ

トカイニンと呼ばれる植物ホルモンの種類と濃度が重要で、その成熟には培地の浸透圧調節やアブサイシン酸の添加がよく行われる。

ニュージーランドのラジアータマツの一斉植林は有名だが、バイオ苗生産では先進国の一つである。そもそもラジアータマツの組織培養は1970年代に研究が始まり、初めは種子の成熟胚から不定芽を多数誘導し、シュートを伸長させ発根させる方法で増殖系が確立した。現在タスマン林業のテ・テコにあるバイオ施設では、年間250万本のバイオ苗が生産されている。これらは選抜精英樹間の交配種子の無菌発芽された芽生えから増殖された。40 mm ほどになったシュートは4 mm ずつに切断され、8週間の間隔で継代培養される。こうしてまず1クローン当たり3万本のシュートを母株集団として作り、それより8週ごとに新たに生ずるシュートを収穫していく。こうした母株集団は32クローンでできており、それぞれ年間7～9万本のシュートを生産している。これ以外に2,000クローンが試験生産体制にあるが、これらは同一クローンの野外成長データが得られた後に、優良なクローンのみが母株集団となり、本格的な生産ラインに乗ることになる。成長の検定に5年要するので、その間同じ株は低温貯蔵されている。再生植物が3 cm くらいになり根原基が生じたものは、6段階の順化をガラス室で行い、10週間で90%の生存率が得られた。このフラスコ内の環境から外環境に慣らす順化という過程は、苗の歩留まりを上げるために大事なところである。このようにして生産されたラジアータマツのバイオ苗は1本当たり70ニュージーランドセントとなり、採種園産実生や挿し木苗と比較するとまだ割高である。しかし、それでもバイオ苗を利用している背景には、バイオ苗では少量の優良交配種子からでも産業造林に必要な量を供給でき、また苗の枝張りが実生苗ほど張らず、初期植栽本数を低くできる点が挙げられている。そして、多少の植林コストの増加は、優良バイオ苗による最終生産量の増加によって十分補えると予想している。また、組織培養の系を常に保持している利点

として、遺伝子組換え等の新育種技術の応用をしやすいうことや、遺伝子マーカーを用いての組織培養中の優良個体の選抜がある。実際に、3地域のラジアータマツの林で、遺伝子マーカーを用いて選抜することによって、材比重の5～7%の向上を観察している。組織培養と遺伝子マーカーによる量的形質の選抜の組み合わせによる優良バイオ苗の生産に関する研究は、今後大きな期待を持たれる分野である。ラジアータマツでは、交配した未熟胚より不定胚を多数得る技術も開発された。現在5,800本の植物体が苗畑に鉢出しされている。不定胚生成組織を液体窒素中に凍結保存することが可能であるので、野外試験で優良と判明したクローン起源の組織を長期間保存していた中からより分けて、不定胚誘導によって苗を増殖するということができる。不定胚には遺伝子銃（微細粒子にDNAを付着させて高速で組織へ打ち込む装置）などで遺伝子を打ち込んで遺伝子組換えをさせることができ、優良苗木創出へ向けた研究にも都合がよい。

熱帯林樹種では、チークの組織培養による増殖が進んでいて、タイのチーク改良センターを中心に年間200万本のバイオ苗が生産されていると見られている。これは高級用材樹種のチークの成木の芽の培養や叢生苗条の培養によるもので、1本当たりの単価が数円といわれ、人件費が安く1年中温暖な熱帯での組織培養の可能性を示す一例となっている。ほかにも、ブラジルではユーカリの挿し木用の採穂木の育成を組織培養を用いて幼若化させるのに使用し、間接的ながらバイオ苗育成に役立っている。

日本では新規造林面積の減少や、主要な樹種のスギが挿し木増殖をしやすいうことから、事業的な組織培養の林業への適用は見られていない。しかし、積極的に取り入れていこうとする取り組みとしての組織培養研究はさまざまな樹種でなされてきた。例えば、北海道立林試で行われているグイマツ雑種第一代の増殖では、芽生え、腋芽、冬芽、成熟胚からの増殖に成功している（写真・2）。特に、成熟胚より苗条原基を誘導して増殖する方法

は、順化率を上げれば大変効率的なバイオ苗生産が可能となろう。グイマツ雑種第一代の苗は不足気味であることから、限られた材料のクローン増殖として有望である。埼玉県林試で行われたケヤキ優良品種の組織培養は、生産数千本のレベルで実用化される見込みだが、付加価値の高い苗の場合



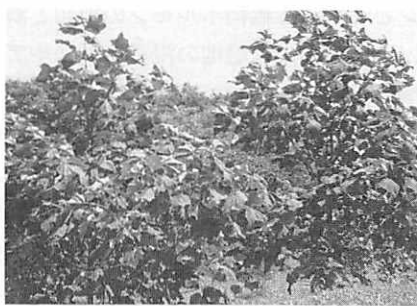
写真・2  
グイマツ雑種F<sub>1</sub>の  
バイオ苗・道立林試

の成功例といえよう。シイタケ原木のクヌギやコナラについては、林野庁の第一次地域バイオテクノロジープロジェクトの目標となり、腋芽培養、不定胚形成等大きな成果が上がっている。とりあえず、採種園を造成する時点で自根苗であるバイオ苗を積極的に植栽していくことが望まれる。キリについては、成長点培養を行うことにより、てんぐ栗病感染木からでもマイコプラズマ無病苗が得られることが判明した。そのバイオ苗を野外植栽したところ、少なくとも3年間はマイコプラズマの感染が認められなかった(写真・3)。永年生である木本は、種々のウイルスやマイコプラズマに感染している場合が多いと思われるが、無病苗の大量増殖に組織培養は重要である。森林総合研究所で行ったシラカンバの選抜バイオ苗と一般実生苗の成長比較試験では、バイオ苗の優秀性が示された。植栽3年目で選抜バイオ苗のほうが約3割樹高成長に優れていた。バイオ苗生産コストがもっと低くなれば、多くの樹種で実用化への道は近いといえよう。

## 2. バイテクを組み込んだ近未来林業

今後の植林へのバイテクの活用方向は、優良苗木そのものの育種とそれの増殖、さらに多様な遺伝資源の保全にある。

林木の育種は、これまでの選抜、交雑、突然変異育種の重要性は決して変わらないものの、これからは組織培養変異、細胞融合、遺伝子組換えの利用が漸増するだろう。一種の突然変異である培



写真・3  
キリ無病  
バイオ苗  
の生育・  
筑波大学

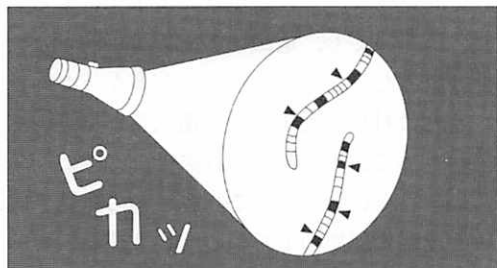
養変異(ソマクローナル変異と呼ぶ)では、選抜母集団を無数に取れることや、多様な選抜圧を加えられるなど、病害抵抗性や耐塩性等の育種に大きな可能性を持っている。細胞融合は、本来交配不可能な組み合わせで画期的な樹種を創出できる。砂漠植林や将来の他の惑星への植林などに耐えられるものができる可能性がある。遺伝子組換えでは、目的遺伝子を広くさまざまな生物種から取って利用でき、的を絞った育種の方法としてますます研究が進展するものと思われる。そしてこれらの多様な材料から最優良個体を選抜するときにも、組織培養と遺伝子マーカーを用いることにより、数年から数十年の育種期間の短縮が可能となろう。

優良クローンの増殖では不定胚を用い、かつ人工種子を活用したバイオ苗供給が一部で行われるだろう。シュート増殖による組織培養では、簡易なロボットアームの利用や植物工場的な手法が取り入れられ、苗木生産コストの大幅な低下が図られよう。

近未来の林業では、ますます環境保全と林業生産との調和が求められる。伐採禁止の森林面積の増加は必定であるから、限られた生産林での生産性を高めるためにバイテク利用が欠かせなくなる。遺伝的に多様な環境造林の考えも必要になる。その際、多様な遺伝資源の保全にバイテク利用の施設保存が一翼を担うだろう。いずれにせよ、これからは遺伝的多様性を重視した環境保全林の維持増進と、施業管理の行き届いたクローン林業を主体とする生産林の2本立てでいくことが林業に求められていると思う(カット参照)。優良な種苗の供給とともに、森林遺伝資源の保存、供給においても、森林バイテクの利用が求められている。

# 量的形質遺伝子の発掘

——地図を片手に



## 1. はじめに——量的形質の悩み

植物でも動物でも、環境の違いや育て方の違いとは思えない差が個体ごとにあると感じることは多いと思います。花や葉・幹の形や色合い、材質、成長のよしあし、病虫害・気象害抵抗性などさまざまな形質がありますが、これらは多かれ少なかれ遺伝子が関与しています。生物の持つ形質は、おおまかにいって、質的なものと量的なものに分けることができます。

質的な形質とは、例えば有名なメンデルの遺伝法則の発見で使われたエンドウの種子の丸・四角とか子葉の色の黄・緑とかいうように、不連続ではっきり区別できる形質です。このように明確に区別できる形質で、かつ関与する遺伝子になるべく単因子であるようなものを選んで分析するというやり方は、メンデルの遺伝の法則に始まり、突然変異の分析や染色体地図の作成などを経て、近年の分子遺伝学の目覚ましい発展に見られるように、極めて大きな成功を収めています。交配実験の容易さなどの理由から遺伝学の対象としては、従来、ショウジョウバエ、大腸菌、ウイルス、シロイヌナズナ、各種栽培作物、マウスなどが用いられてきましたが、近年ではヒトや林木なども、ようやくこのような遺伝研究のターゲットになってきました。

これに対して、樹高・直径・材積・抵抗性など林木の育種で対象となる形質のほとんどは連続的に変化し、はっきりいくつかの型に分けることが難しいものです。これが量的形質と呼ばれるもの

吉  
丸  
博  
志



森林総合研究所  
生物機能開発部  
遺伝科  
集団遺伝研究室  
☎ 0298(73)3211・代表

←次世代を残すときに、比較的行動を共にする遺伝子群をマーカーを使ってとらえ、染色体上の遺伝子の位置関係を示す地図作りが進められています。なぜかは本文を読んでのお楽しみ。なお、林木の染色体に実際にはシマ模様はありませんのであしからず。

で、関与する遺伝子は多因子であると考えられています。関与する遺伝子の数が多く、個々には分析できないことが、量的形質の遺伝学にいつも付きまとう悩みであり、質的形質の遺伝学に大きく水を掛けられる原因でもありました。

## 2. 量的形質の標準的な取り扱い方

すっきりとした遺伝分析ができなくても、量的形質をなんとかしていきたいという気持ちは多くの遺伝研究者が長年持ち続けてきました。それはやはり、栽培植物や家畜の多くの有用形質や生存力、適応度など重要な形質が量的形質だからです。

量的形質は微少な効果を持った多くの遺伝子が関与していると考えるのが普通で、これらの遺伝子をポリジーンと呼んでいます。ポリジーンの個々の効果は非常に小さく環境の効果よりも小さいので、個々の遺伝子に注目して分析することは困難だといわれています。ポリジーンというのは概念的な言い方で、その本質はほとんどわかっていません。

このようなとらえどころのない遺伝子群の研究が大きく進展したのは、1950年代から60年代の終わりにかけて、ファルコナーやメーサーといった学者たちによって統計的方法が確立された時代です。この時期を第1の発展期とすれば、1990年代もまた大きな転換期になるでしょう。

第1発展期の成果は、集団中の変異の量を分散という統計学の言葉で表し、それを遺伝的素質に基づく遺伝分散や環境の効果に基づく環境分散などに分けることができたり、また遺伝的素質の相対的重要度を遺伝率という指標で表現したりする

方法が確立したことです。これにより、人為選抜を行った場合の効果をきちんとした理論の裏付けの下に予測できるようになりました。多少とも育種にかかわった経験のある方ならばよくご存じの分析方法ですが、数式がたくさん出てくるので苦労された方も多いかと思います。

林木では小さな実験生物に比べて環境の影響をコントロールしにくいことから、苗畑や山に植える検定林のデザインや分析方法について、分散分析法を中心にして多くの応用が工夫されました。このような統計的方法はたいへん有効で、現在でもよく使われています。個々の遺伝子の効果はわからないのに、全体の動きはだいたいわかるということとは実用的で重要なことです。

これに対して、ポリジーンの実体が何であるのか、その正体のしっぽだけでもつかまえないという動きが近年出てきました。

### 3. 遺伝子の地図作り

遺伝子は細胞の中の染色体と呼ばれる長い紐のようなものの上に連なっています。遺伝子の数に比べて、染色体の数は多くありません。例えばヒトで23本、ショウジョウバエは4本、スギでは11本です。つまり、1本の染色体には多数の遺伝子が乗っているのです。次の世代を残すための花粉・精子や卵を作るとき、同じ染色体上の近い位置にある遺伝子はだいたい行動を共にしますが、あまりに遠い位置にあると必ずしも行動を共にするとは限りません。このように次の世代を残すときに、ある遺伝子同士が行動を共にする確率を観察することにより、遺伝子同士の連鎖関係を知ることができます。このような遺伝子の位置関係を示す地図はまずショウジョウバエで作られ、多くの実験動植物に応用されてきました。

遺伝子の地図作りができるかどうかは、人工交配が容易にできるという条件もありますが、発見されている遺伝子の数が多いということがもっと重要です。ショウジョウバエでは1967年までに約3,000個の突然変異が見つかっていました。ヒトでも1980年までに約1,500個が記載されています。これに対して、例えばスギでは、1980年の大

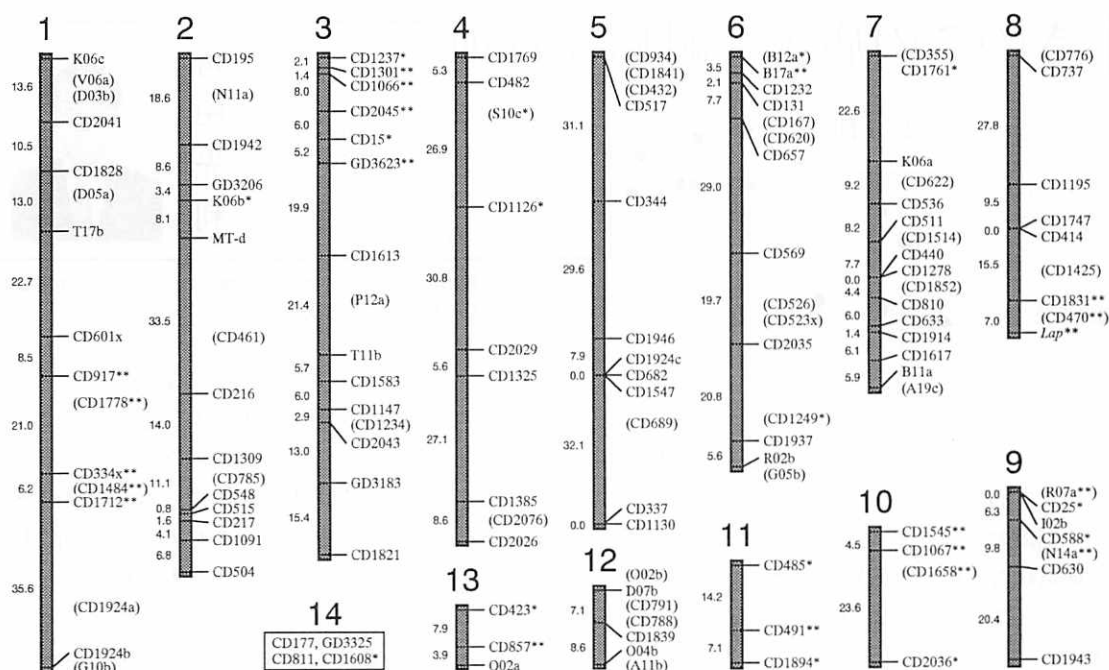
庭によるまとめでは約29個のみとなっています。

遺伝学の初期のころは、遺伝子の発見は色や形の変わり者、すなわち目に見える表現型の突然変異として発見され、それが単一の遺伝子によることはわかっている、遺伝子の実体は不明でした。地図上の位置だけが明らかなものが多かったわけです。これに対して近年、分子遺伝学が発達して遺伝子の本体であるDNAを直接扱うようになってからは、DNA分子の上での差が先に発見され、逆にこの差が表現型の上ではどういう違いとなって現れるものだろうと問われる状況になってきました。

もっとも、非常に長いDNA分子の中で何らかの働きを持っている部分は一部にすぎないことがわかっていますので、DNAの上で差があってもそれが表現型の違いとなって現れるかどうかはわかりません。ともあれ、DNAに差があれば、地図を作るためのマーカーとしては利用できます。

DNAマーカーにはいくつかの種類がありますが、その中で最近の地図作りに頻繁に利用されるものに、RAPDと呼ばれるものがあります。その詳細は省きますが、探索を続ければおそらく1年間にでも数百のマーカー部位を探すことが可能で、林木のようにもともとあまり多くの遺伝子が知られていない生物において、地図作りのマーカーを供給するうえで非常に便利なものです。

従来からの可視突然変異、タンパク質の変異(アイソザイムと呼ばれます)にDNAのマーカーを加えて、林木においても地図作りが急ピッチで進められています。スギを例に取りますと、松田ら(1994)は1母樹からの単相胚乳のサンプルを用いて175個のRAPDマーカーから成る13個の連鎖群を示しています。さらに向井ら(1993)も、オキノヤマとクモトオシを元親とする3世代家系のサンプルを用いて17個の連鎖群を示しています(図参照)。スギの染色体数が11であることを考えると、連鎖群の数も将来は11に収められなくてはなりません。図に示した地図では、2つのアイソザイム、26のRAPDに加えて、59のRFLPマーカーが含まれています。このRFLPというのも



図・スギの連鎖群を示す地図 (Mukai 1993 より)

DNA マーカーの一種で、詳細は省きますが、ここで用いているものはその多くが何らかの表現型に関与する可能性を持っているものです。

#### 4. 再び量的形質へ

地図が詳細に作られるようになって、量的形質遺伝子(QTL: Quantitative Trait Loci)の探索が盛んになりました。これは、とらえどころのなかったポリジーンの中から比較的效果の大きい遺伝子を、地図上のマーカーとの連鎖の観察によってつかまえていこうとするものです。最初の報告は Paterson ら(1988)によるトマトの糖分含有量の分析で、6個のQTLが検出されました。この成功を発端として、さまざまな栽培植物でQTL探しが始まり、林木においても研究が進み始めています。

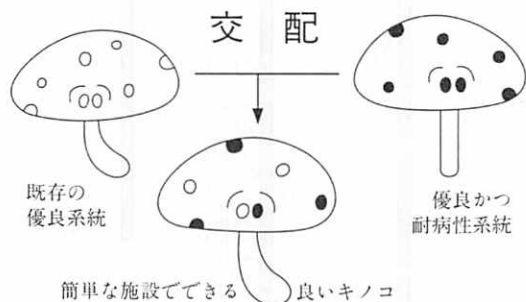
例えばワシントン大学のグループではポプラの雑種をF<sub>1</sub>とする3世代家系を用いて、232個のRFLPと111個のRAPDから成る地図の上に、樹高、直径、材積、さし木発根性などに関する1～5個のQTLを検出しています。特に2年生時の幹の太りでは4個のQTLが検出され、これらによって遺伝分散の86%が説明されています。つ

まり、幹の太りに関しては関与するポリジーンのうち実質86%までもが大きな効果を持つ4つの遺伝子に支配されていたわけです。多因子だろうと決めつけずに、効果の大きい遺伝子を見出すことに希望を持つことが大切です。

QTLの検出では図に示した地図のようにはっきりと位置が示されるのではなく、どの辺りにある確率が最も高いといった「降水確率付き天気予報」のようなものが得られます。しかし、大きな効果を持つQTLのだいたいの位置が示されることは、近くに位置するマーカーを利用して選抜を効率よく行う方法に道を開くものですし、まだまだ先のこととはいえ、個々のQTLが分子遺伝学的な分析の対象となる可能性を示すものです。

残念ながらわが国の林木ではまだQTLの検出例を紹介することができません。それは詳細な地図がまだ未完成であることと、連鎖分析のためのよい家系材料がこれまでに作られていないことが理由です。私たちも含めて日本の研究者の一層の頑張りが必要ですが、量的形質の分析に新しい展望が見え始めたと感じています。

## きのこの病害と耐病性育種



農作物が種々の病気に侵害されるのと同様に栽培きのこも病気にかかります。病原菌は糸状菌(かび)や細菌およびウイルス等です。きのこの子実体が病気になると基質(培地やほだ木の材)中に蔓延している菌糸体が病気になる場合があります。

食用きのこの栽培形態は大きく分けて原木栽培と菌床栽培とに分かれます。原木栽培はコナラやクヌギなどの原木に純粋に培養した種菌を接種して、原木の内部にきのこの菌糸を蔓延させ、きのこを発生させます。きのこの種類により、適する樹種、原木の長さ、伏せ込み方法(原木内に菌糸を蔓延させる方法)や立て込み方法(きのこを発生させる方法)が異なります。栽培上、特に重要な時期は伏せ込みの時で、誤ると菌糸が蔓延しなかったり、病気にかかります。原木に種菌を接種したものをほだ木といいます。シイタケは主に原木で栽培され、ほかにヒラタケやナメコも同様の方法で栽培される場合があります。菌床栽培は、原木の代わりに広葉樹やスギの鋸屑(木粉)に米ぬかやふすま等の栄養源を混合し、水を加え、耐熱性の瓶や袋に入れて蒸気で殺菌して培地を作ります。この培地に純粋培養したきのこの種菌を接種し、菌糸を生長させます。菌糸が十分に培地に蔓延したとき、培地の一部または全部を露出させ、きのこを発生させます。エノキタケ、ヒラタケ(商品名・しめじ)、ナメコおよびブナシメジ(商品名・ほんしめじ・やまびこしめじ)等はこの方法で従来から作られています。最近、この方法で作られ

角田光利



森林総合研究所  
生物機能開発部  
きのこ科  
きのこ育種研究室長  
☎ 0298(73)3211・代表

←多くの系統の中から耐病性のある品種を効率よく選ぶ方法が開発されれば、末はこうしてああしてと…。

たシイタケも多く出回るようになりました。以下、シイタケの栽培を例に原木および菌床栽培において発生する病害について述べてみたいと思います。

原木栽培の場合、木を伐倒後、木の組織が死に始めると、この木を腐らせるために種々の微生物が働き始め、シイタケ菌とほだ木の材の奪い合いを行います。ほだ木が乾燥しすぎたり、水分を多く含みすぎるとその条件を好む木材腐朽菌が生長してきます。これらの菌はシイタケ菌を殺すことはありませんが、シイタケ菌より優勢となるとシイタケ菌は弱ってしまい、活力がなくなり、収穫も多くは望めなくなります。しかし、ほだ木が完全に駄目になることは少なく、後にシイタケ菌が好む環境にすると、ある程度は回復します。

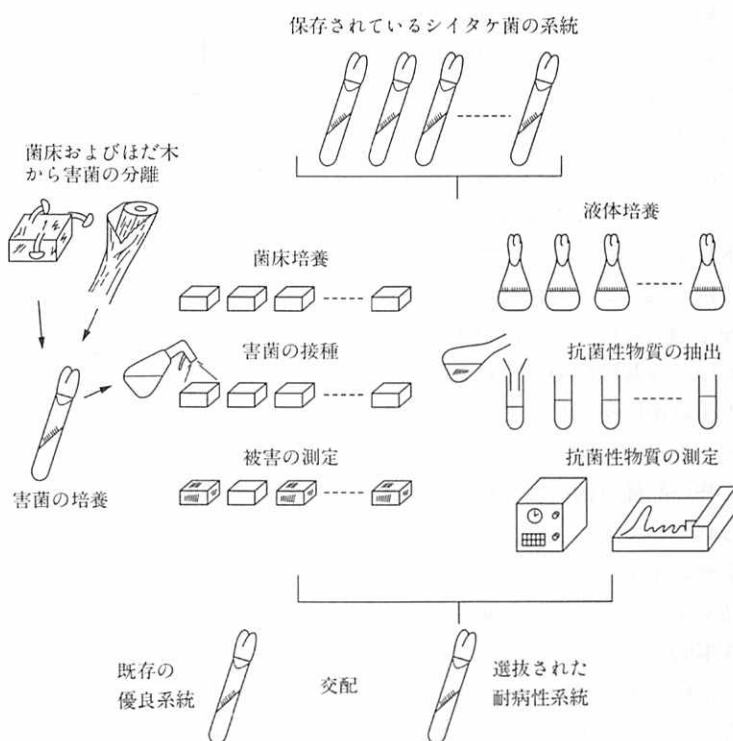
最も恐ろしい病気はトリコデルマ菌等の菌寄生菌です。これらの害菌はシイタケ菌に絡みついたり、菌糸の内部に侵入したり、シイタケ菌を殺す毒素やシイタケ菌の細胞壁を溶かしてしまう酵素を分泌したりして養分を摂取します。伏せ込んだほとんどのほだ木が全滅して大きな被害が生じたことが過去にありました。トリコデルマ菌はもともと主に土壤に生息する糸状菌で、至る所に生息していますが、この害菌が存在すればすべてが病気になるとは限りません。病気が起こるには宿主(シイタケ菌)と寄生者(トリコデルマ菌)との力関係で決まります。シイタケ菌は最適温度より高温(30℃以上)では生長が悪く、弱体化します。また原木の水分が多いとトリコデルマ菌はシイタケ菌を侵害しやすくなります。

これら木材腐朽菌や菌寄生菌は自然界では重要な役割を担っています。木材腐朽菌は木の組織の

セルロースやリグニンを分解して無機物に還元します。これらの菌がなければ、森は枯れ枝や落葉でいっぱいになってしまいます。また菌寄生菌がいなければ、樹木は病原菌や腐朽菌の被害を多く受けるようになります。

菌床栽培では培地を滅菌しますので、滅菌直後の培地は外部から混入する害菌にとって競争する相手のいない栄養豊富な格好の餌です。菌や塵の存在しないクリーンルームで培養すれば病気の心配はほとんどないと考えられますが、通常の栽培施設では換気用に外気を導入するため、常に種々の害菌の混入が考えられます。混入する微生物の菌床での阻害形成により、攻撃型、先行型、競合型および後発型の4つのタイプに分かれま

す。攻撃型の阻害はトリコデルマ菌等の菌寄生菌により起こります。これらの害菌は素早く伸長して培地を占有すると同時に、シイタケ等のきのこの菌糸を殺傷して養分をそこからも吸収します。培地内はこの害菌に置き換わってしまい、きのこの発生が見られなくなります。先行型の阻害では菌床の殺菌不良によりもともと存在した害菌や、殺菌後の放冷・接種時および培養初期に菌床内に侵入した害菌がきのこの菌糸より先に培地を占領してしまい、きのこの菌糸がほとんど蔓延できず、きのこの収穫が著しく減少します。競合型の阻害は腐生性の菌または病原性の弱い菌寄生菌で起こり、これらの害菌がきのこの菌糸と同じ生長速度で競合しながら生長する結果、きのこの菌糸の培地に占める割合が少なくなり、収穫量が減少します。後発型の阻害は子実体（きのこ）の発生操作（菌かきから芽出しの初期）時に感染し、子実体ができなかつたり、子実体の発育が悪かつたり、子実体に病斑ができたり変形したりします。菌床栽



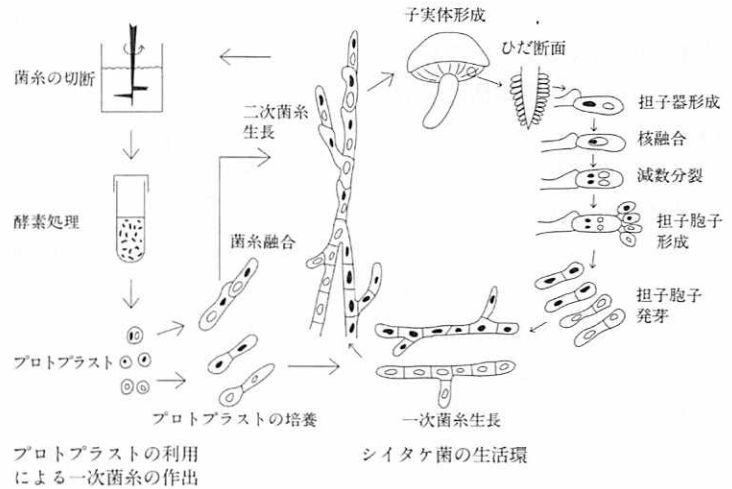
図・1 耐病性系統の選抜と育種

培は同一の施設を繰り返し使用し、また閉鎖的な空間ですので、汚染微生物の密度が高まりやすく、密度が高くなると混入の確率が増加し、被害が激しくなります。

また、両栽培方法に共通して種菌の病害と子実体の病害があります。種菌は菌床栽培と同様に鋸屑培地または種駒に純粋に菌を蔓延させます。この培地に病原微生物が混入した場合、きのこの菌糸と病原菌とを同時に原木または菌床に接種することとなります。菌糸を直接攻撃し、死滅させる害菌が混入していると、徐々に種菌を攻撃し死滅させます。最も深刻な被害としては、接種時には混入がわからず接種したロットすべてが発病し、収穫が皆無になり、また施設を汚染することです。子実体の病気は、子実体の組織すべてがきのこの菌糸でできていることから植物の場合と似ています。植物の病気と同様に、糸状菌、細菌およびウイルスにより、きのこのが変形したり病斑ができたり腐敗したりします。

病害予防のために培地調製時に決められた濃度の殺菌剤を混入することは許可されていますが、病気が生じて農作物のように病気の部分に薬剤を散布することはできません。最も重要なことは、原木栽培においては適切な環境条件に伏せ込むことや伏せ込み中の管理を適切に行うこと、菌床栽培においては栽培環境をきれいにし、害菌の密度を減じることです。もっと直接的に防ぐ方法として病気に強い品種（耐病性品種）が求められています。現在、たくさんの系統の中から耐病性のある品種を効率よく選ぶ方法の開発を行っています（図・1）。基本的な方法は、シイタケ菌を培養しておき、それに病原菌を接種して病気の生じる程度を検討することです。また、シイタケ菌自身もトリコデルマ菌に対抗するために抗菌性物質を生産しますので、この物質の量を測定することにより耐病性品種を選抜する方法も研究されています。ほかに病原菌が分泌する毒素や酵素に対するシイタケ菌の反応なども利用できると考えられます。耐病性品種が選抜されれば他の品種と交雑を行い、耐病性を発現する性質がどのように遺伝するか調べます。遺伝様式が解明されますと優良な品種に耐病性の遺伝子を導入することができます。

シイタケ菌の生活環は、まず子実体のひだにできた担子器に胞子が4個形成されます（図・2）。担子器内で核の減数分裂が起こり、各胞子には1つの核が入ります。この胞子が発芽しますと単核の菌糸（一次菌糸）となり、性の異なる一次菌糸が出会うと細胞は融合し、互いの核が1つの細胞に入り、そのまま2核のままで分裂をしていきます。これを二次菌糸といい、子実体（きのこ）を形成することができるようになります。きのこの育種は主として複数の一次菌糸を分離し、次に一次菌糸同士を交配して二次菌糸を作り、これを各種検定により優良な系統を選抜する方法により行われ



図・2 シイタケ菌の生活環とプロトプラストの利用による一次菌糸の作出

ています。今までは一次菌糸を得るためには子実体を発生させて胞子を得る必要がありましたが、最近二次菌糸をプロトプラスト化することによっても得られるようになりましたので、育種期間を短縮することや遺伝様式の究明がやりやすくなりました。一般的に、病原菌の感染を受けた後に示す作物の病徴や耐病性の発現等の現象は、宿主と寄生者との遺伝的な性質によって決まります。これらの研究が進み、耐病性の機構が明らかになれば耐病性を支配している遺伝子が発見でき、その塩基の配列もわかり、寒天培地上の菌糸でも検定ができるようになると考えられます。将来はこの遺伝子だけを遺伝子工学により他の系統に導入する技術が確立されるかもしれません。

きのこは山のものとして従来は山間地で栽培されてきました。消費者の好みや商品価値を高めるために種々の操作が必要になり、生産現場が山から里へ下り、里での簡単な施設栽培から工場的生産へと変貌してきています。きのこは現在でも中山間地域の重要な産業です。種々の病原菌に対する耐病性の遺伝子を持ったきのこの品種が作出されれば、大がかりな殺菌施設や空調施設がなくても良いきのこを栽培できると考えられます。そうすれば中山間地域で簡単な施設を利用したきのこ栽培が再び盛んになるでしょう。

# 林業関係行事一覧

## 1 月

区分	行事名	期間	主催団体/会場/行事内容等
山形	第14回みちのくこけしまつり	1.19～22	みちのくこけし協会/十字屋山形店8階催事場(山形市幸町2-8)/みちのくの風土に生まれ育った「伝統こけし」「木地玩具」の鑑賞とその振興・発展および技術の向上・観光客の誘致宣伝を図る。
中央	(社)日本植木協会 創立25周年記念全国大会	1.25	(社)日本植木協会/京王プラザホテル/(社)日本植木協会会員の融和・結束の強化と植木の生産・流通の安定を図り、協会の発展と国土環境緑化の推進に資する。
群馬	第35回全群馬近代こけしコンクール	1.25～29	群馬県/群馬会館大広間(前橋市大手町2-1-1)
全国	第29回林業関係広報誌コンクール	締切1月末日	(社)全国林業改良普及協会 ☎ 03-3583-8461

## 2 月

区分	行事名	期間	主催団体/会場/行事内容等
中央	森林・木質資源利用先端技術推進協議会シンポジウム「木を生かす先端技術」	2.3	森林・木質資源利用先端技術推進協議会 ☎ 03-3206-3046/木材会館/木材利用に新しい道を開く可能性を持つ先端技術を取り上げ、その開発の経緯・現状・将来性について紹介し、また幅広い分野の企業のパネリストから、それぞれの分野で求められたり問題となっている木材利用法や加工技術について提言していただき、将来の先端技術を探る。

### 一般公開講演会のお知らせ

## 砂漠に森林を創る ― 緑の国際協力 ―

**趣旨** 地球のあちこちで砂漠化が、いま、進んでいます。土地を覆い、潤いのある環境を護っている森林や緑が消えて不毛な土地がふえる現象です。その原因には人間の活動が深くかかわっています。

そこで、砂漠や乾燥地での水のはたらきと、生物の生態とを理解し、人間活動とのかかわりを調べることは砂漠化を防ぎ、森林を再生させるための基礎です。これらの最新の研究成果を報告し、「砂漠に森林を創る」私たちの緑の国際協力の科学的な戦略を語ります。

**日時** 平成7年2月3日(金) 午後1時～4時15分(12時30分開場)

**場所** 東京都千代田区 有楽町朝日ホール(マリオン11階)

**講演** 地球の砂漠化を防止する 吉川 賢(岡山大学)  
 アフリカの乾性疎開林の土壌 八木久義(東京大学)  
 砂漠が緑になると、井戸水がふえるか 大手信人(京都大学)  
 砂漠化地域の生態史と緑化 小林達明(千葉大学)

**主催** 財林学会(文部省科学研究費補助金「研究成果公開費」による)

**申し込み方法** 参加希望者は住所、氏名、年齢、職業を記入のうえ、ハガキかFAXで下記へお申し込み下さい。無料(先着順)

〒102 東京都千代田区六番町7 日本林業技術協会別館 財林学会 公開講演会係  
 電話およびFAX 03-3261-2766

# 第40回 林業技術コンテスト要旨

各発表者の所属  
は発表時のもの  
です。

## 日本林業技術協会理事長賞

### 優良シキミの選抜と有利販売

大阪営林局 神戸営林署  
安田宜浩・小西忠重

#### 1. はじめに

都市近郊に所在する木材生産機能の低い、いわゆる低収益林分の多くを管理している当署にとって、これらの低収益林分からの収入確保が重要な課題となっている。

そこで、シキミの優良品種を選抜し、有利販売を進めるため、シキミの系統区分調査を実施したのでその概要を報告する。

#### 2. 調査方法

調査地：兵庫県洲本市由良国有林 1003 林班に小班 4.91 ha、シキミ 22 年生 (5~39 年)、ha 当たり 3,445 本。

調査木の選定：シキミ生産林内に生育する天然生シキミを観察したところ、葉の形質が異なるものが見受けられたので、その中から特に形質の異なる系統のものを選

び、各 1 本を選定し、追番を付し、由良 1 号、2 号、3 号とした。

調査項目：①優良シキミの条件、②樹高・根元径・樹冠幅・樹冠高、③葉の特徴、④切り花の鮮度保持日数、⑤市場価格、を調査した。

調査時期：葉および切り花の鮮度保持日数については、5 月 (春)、8 月 (夏)、11 月 (秋)、2 月 (冬) の 4 回の調査、その他については年 1 回の調査とした。

#### 3. 調査結果

優良シキミの条件調査：現地調査および林木育種センター関西育種場・シキミ取扱業者等からの聞き取りにより調査した。

樹高・根元径・樹冠幅・樹冠高の調査：3 系統から選木した調査木 3 本について、選木時に調査した (表・1)。

#### 葉の特徴調査：

##### (1) 葉の採取

樹冠を上・中・下の 3 段階に区分し、充実した葉各 20 枚を無作為に採取して調査した。

##### (2) 調査項目

葉柄の長さ・太さ・葉の大きさ・葉の形等を調査した。

##### (3) 調査結果

表・1 系統木の調査結果

区 分	樹 高 cm	根元径 mm	樹 冠 幅 cm				樹冠高 cm
			上	中	下	平 均	
由良 1 号	220	56 52~60	85 80~90	90 80~100	100 80~120	92	200
由良 2 号	140	20 20~20	80 80~80	100 80~120	80 60~100	87	100
由良 3 号	348	107 100~113	200 190~210	70 40~100	78 55~100	116	200

表・2 系統別鮮度保持日数調査表

系統別	5 月 期 (春)				8 月 期 (夏)				11 月 期 (秋)			
	日 照 区		日 陰 区		日 照 区		日 陰 区		日 照 区		日 陰 区	
	鮮度保持 期間	保持 日数	鮮度保持 期間	保持 日数	鮮度保持 期間	保持 日数	鮮度保持 期間	保持 日数	鮮度保持 期間	保持 日数	鮮度保持 期間	保持 日数
由 1 号	5/25 ~ 6/12	18	5/25 ~ 6/21	27	8/23 ~ 8/27	4	8/23 ~ 9/18	26	11/15 ~ 11/29	14	11/15 ~ 12/3	17
由 2 号	5/25 ~ 6/4	10	5/25 ~ 6/11	17	8/23 ~ 8/26	3	8/23 ~ 9/17	25	11/15 ~ 12/1	16	11/15 ~ 11/30	15
由 3 号	5/25 ~ 6/10	16	5/25 ~ 6/21	27	8/23 ~ 8/25	2	8/23 ~ 9/12	20	11/15 ~ 12/1	16	11/15 ~ 12/8	23

表・3 調査結果と優良シキミの条件との対比表

優良シキミの条件		調査木			備 考
		1号	2号	3号	
収 益 性	①市場価値が高い	○	×	×	1. 優良シキミの条件と比較して ①同等と思われるもの=○ ②やや劣る=△ ③劣る=×
	②収量性が高い	△	△	○	
幹 ・ 枝	①幹が通直・濃緑色・肌平滑	○	○	○	
	②枝の着生が均一で多く節間が短い	○	△	△	2. 表示のない条件欄は今回調査しなかった
	③枝の着生が鋭角	○	○	○	
葉	①小さい・丸い・受け葉で量が多い	○	×	×	
	②濃緑色で厚く光沢が良い	○	△	△	
	③着生が鋭角	○	△	△	
	④辺縁の波打ちが少ない	○	△	×	
実	①結実が少ない	—	—	—	
そ の 他	①気象害・病害虫に強い	—	—	—	
	②萌芽力が大きい	—	—	—	
	③日持ちが良い	○	○	○	

- ①葉柄の長さ・径：2号がやや細長く，1，3号では大差なし。
- ②葉の長さ：1号が68.4 mmで最も短い。
- ③葉の幅：形状比（長さとの比）では1号=38.3といちばん広い。
- ④葉の大きさ（面積）：1号=17.9 cm<sup>2</sup>でいちばん小さい。
- ⑤葉の形の反り具合：反りは全系統に見られるが，反りの比で見ると1号=6.5といちばん小さい。
- ⑥辺縁の形：1号は表に反り，深さ3.5 mm，受け葉で発生率は100%。2号は発生率60%で深さ2.6 mm，3号は100%で波打ちの関係もあり裏反りが認められる。
- ⑦波打ち：1号は発生率100%，波打ち回数1.0で極めて少なく，3号はすべて辺縁に見られた。
- ⑧以上のまとめ：1号の葉は小形で厚く，丸味があり，

受け葉で葉の反り，辺縁の波も少なく，色・光沢ともよく，優良シキミの条件を備えている。2，3号は品質的に劣っている。

切り花の鮮度保持日数調査：各系統別に20～30 cmの切り花10本を水道水に浸漬し，切り花として使用できなくなるまでの経過日数を調査した。11月期（秋）を除いて5月期（春），8月期（夏）においては，いずれも1号が優れている（表・2）。

市場価格の調査：販売時期や品質により価格差が大きいといわれ

ているが，由良1号の取引価格（平成5年12月神戸市場）から見込むと，10 kg当たり8,000円程度にはなり，無差別込み物の6,000円と比較してかなり有利であることがわかった。

#### 4. 考 察

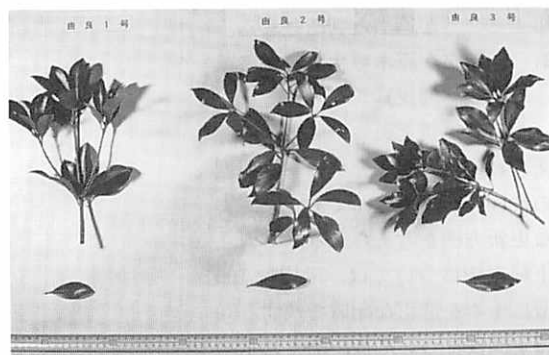
以上の調査結果から，優良シキミの条件と対比してみると，表・3のとおりである。

収益性および葉の形質などから，調査対象木の中では，由良1号が最も優れている結果となった。

#### 5. おわりに

近年，マツ枯被害跡地や休耕田を利用したシキミ栽培が各地で取り組まれ，生産体制も整いつつある。すでに，京阪神においては和歌山県龍神産のシキミが人気を得ており，市場における販売競争の激化が予想されている。

こうした中で，優良シキミの条件が明らかになり，また優良シキミとして将来，期待の持てる系統が発見できたことは大きな成果であった。由良1号を品種として固定化に向けた追調査をさらに進めていくこととし，優良品種の選抜・増殖，台木の更新により優良シキミの生産を増やして，激化が予想されるシキミの販売競争を乗り切っていきたい。



写真・由良1号，  
2号，3号

## 駒ヶ岳山麓におけるシイタケ原木の生産について

函館営林支局 森営林署  
関 浩・斎藤義雄

### 1. はじめに

近年、山菜志向の高まり等の中でシイタケ生産量も増加しているが、一方では広葉樹資源の減少により原木が不足し、生産業者はその確保に苦慮している。このようなシイタケ原木の供給不足を背景に、駒ヶ岳山麓国有林のミズナラを主体とする過密な広葉樹二次林を調査したので、その結果と、これを活用しシイタケ原木等生産の特定事業の実行状況について報告する。

### 2. 調査結果

**ミズナラの賦存量：**シイタケ原木生産林分としての対象面積は約107 haで、ミズナラ総賦存量は約12万本であり、そのうち10 cm上の量は約6,000本で54%を占めている。

**原木生産対象林分：**駒ヶ岳山麓の広葉樹二次林が対象林分であるが、この林分は萌芽や天然下種更新が旺盛であること、林分の過密化によって中・下層木の枯損が多く、大径材生産林には適しないこと等から見て、上層間伐を行い、シイタケ原木等としての供給に活用することが適当と判断される。

### 3. シイタケ原木等生産特定事業（天然林間伐）

①萌芽更新と天然下種更新が考えられるが、萌芽発生率（昨年度の伐採箇所）は93%であり、確実な更新方法と考えられる。②天然下種更新については、母樹は100 m<sup>2</sup>に1本を適正な配置で残す。③特定間伐については、表・1に示す

ように間伐率は19%、造材歩止まりは約80%になっている。④作業方法については、伐倒、玉切りなどには手工具、電動チェーンを、集材はスノーモービルとトラックで行っている。⑤販売額、付加価値生産額については表・2に示すとおりであり、ミズナラ1 m<sup>2</sup>当たり販売額は約16,000円となっており、1人工当たり生産額は約5,000円である。

### 4. ま と め

(1)現在事業を実行している箇所

は、薪炭林として伐採されており（昭和30～40年代）、再生されている林分の林齢は25～30年のものが多い。

(2)一定の生産量を維持しながら、シイタケ原木等を継続的に安定供給できる適正林分に誘導することによって、地域の振興に寄与できるとともに、収入の確保や冬期の有効な仕事に大きな位置を占めることができる。

(3)当署では、これまで「ミズナラ更新状況調査」について第2報まで報告しているが、今後、発芽以後の照度との関係や、芽かきと自然淘汰の場合との成長量の違いなども含めて継続調査し、きめの細かい具体的な施業を確立したいと考えている。

表・1 特定間伐の実行内容

項 目	平成4年度	平成5年度予定
実行期間	4年12月1日～ 5年3月8日	5年11月18日～ 6年3月下旬
実行面積	16.89 ha	13.60 ha
ミズナラ伐倒本数	7,540 本	10,000 本
立木材積	514 m <sup>3</sup>	735 m <sup>3</sup>
生産量	408 m <sup>3</sup>	585 m <sup>3</sup>
歩止まり	79 %	80 %
間伐率	19 %	19 %
人工数	1,335 人工	1,716 人工

表・2 シイタケ原木、木炭原木生産の実績

項 目	平成4年度実績	平成5年度予定
シイタケ原木(生産量)	207 m <sup>3</sup>	317 m <sup>3</sup>
(本数)	34,150 本	45,000 本
(販売額)	4,724 千円	6,953 千円
木炭原木(生産量)	210 m <sup>3</sup>	268 m <sup>3</sup>
(棚数)	150 棚	200 棚
(販売額)	1,777 千円	2,369 千円
合 計(生産量)	408 m <sup>3</sup>	585 m <sup>3</sup>
(販売額)	6,501 千円	9,322 千円
1 m <sup>2</sup> 当たり販売額	15,933 円	15,935 円
1人工当たりの付加価値生産額	4,870 円	5,430 円

## カラマツ間伐材利用の一考察

青森営林局 岩泉営林署  
中野雅幸・天杉国夫・中村俊弘

### 1. はじめに

青森営林局管内のカラマツ林は約90,000 haで、そのうち岩手県内(国有林)は68,000 ha、蓄積約550万 $\text{m}^3$ (80 $\text{m}^3/\text{ha}$ )で当局の75%を占めている。

このカラマツについての特質、利用実例、木材の販売と流通の問題から今後の施業のあり方、需要動向を考察したので報告する。

### 2. カラマツの特質

この岩手産のカラマツの特質を見ると、①活着率が極めて良いこと(森林の密度が大)、②東北の環境に適していること(造成が容易)、③短期間で長材、大径材生産が可能であること(成長性)、④腐りにくく強靱、通直であること(良質)、⑤短期間で間伐が繰り返せること、⑥落葉樹であるため林地培養に効果があること、などが挙げられる。

### 3. 需要の動向

①宮古市の合板用材料生産工場では年間130万 $\text{m}^3$ を消費している

が(系列を含む)、国産材納入量は中芯用として月2,000 $\text{m}^3$ 以上が可能である。

②集成材部門での需要の伸びが予想される。

③門柱状やいろいろな形に加工したもの(スポーツ施設)、橋桁、梁板材など多様なものに使用されている。

④校舎建築として大断面集成材および板材などに大量に使用されている。

⑤長材を生産することにより2階部分を広く活用できる。

⑥半丸太材生産工場では乾燥材で出荷している。

⑦プレカット工場でカラマツを多用しており、ツーバイフォーなどへの需要も伸びている。

⑧土壌改良用等の木炭にも活用されている。

⑨シイタケ、ナメコ用の代替ホダ木にもなる。

### 4. おわりに

集成材、合板材、薬品処理材、

環境エネルギー用の需要が見込まれるので、これまでの小径木中心の施業を再検討し、多用途材として間伐調査を需要に応じた選木に変える必要があり、カラマツ人工林はこれができると考えられる。

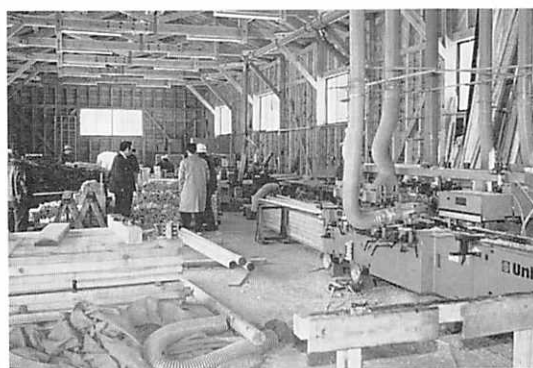
需要の見通しとしては、価格が比較的安いこと、時代のニーズにこたえる特質を備えているので、供給面が安定すれば販売シェアも広がるものと考えられる。そのために、有効な木材情報システム、流通管理システムの確立が必要である。



写真・2 半丸太材加工場（遠野市）



写真・1 岩泉営林署産カラマツ材大断面集成材および板材（岩泉町二升石小学校）



写真・3 カラマツプレカット工場（遠野市）

す。

丈夫と思へるものを 刀はきて

かにはの田井に 芹ぞ摘みける

(巻二十……四四五六)

「あなたは勇敢な益荒男(武人)と思っ  
ましたのに、私のためにセリを摘んでくださ

れるなんて、本当に心の優しいお方なんです  
ね」という意味ですが、今でも春先のセリ摘  
みは地方などで行われており、ついこの間ま  
で、春の大切な行事でした。

セリには貧血に効果のある鉄分と女性の骨  
がもろくなるのを防ぐカルシウム、そして、



肌のみずみずし  
さを保って、皮  
膚のたるみを防  
ぐカロチンが驚  
くほど豊富に含  
まれていますし  
、かぜを予防する  
ビタミンCもた  
つぷり。セリは  
女性の若さを保  
つ自然生まれの  
「美容食」なの  
です。

『万葉集』に  
は、「酒」をテー  
マにした歌もた  
くさん出てきま  
す。

醜なき 物を思はずは 一坏の  
濁れる酒を 飲むべくあるらし

(巻三……三三八)

「役にも立たないことを、あれこれと考え込  
んでいるよりは、一杯の濁り酒でも飲んだほ  
うが、よっぽどましですよ」というもので、  
作者は、酒好きで有名な大伴旅人<sup>おほともりつ</sup>で、酒の効  
用でしょうか、当時としてはかなり長生きで  
六十六歳で大往生しています。

適度の酒が心臓病やガンの予防に役立つと  
いう説もあり、旅人の長生きに役に立ってい  
たのかもしれない。

江戸時代の養生学の大家だった貝原益軒は  
『養生訓』の中で、「酒はほろ酔いかげんに飲  
めば、長生きの薬となる」といっています。

石麻呂<sup>いはまろ</sup>に われ物申す 夏やせに

よしといふ物ぞ 鰻とりめせ

(巻十六……三八五三)

「石麻呂さんに、ちよつとアドバイス申し上  
げます。古くから夏やせにはウナギがいちば  
んというじゃありませんか。どうぞ食べてく  
ださい」という内容。ウナギには記憶力を向  
上させたり、脳の老化を防ぐトコサヘキサエ  
ン酸がたっぷり含まれています。

# 日本人の長寿食 10 『万葉集』にあった長寿食

永山久夫  
(食文化史研究家)

## 古代人からの知恵のメッセージ

『万葉集』は、奈良時代の後半にまとめられた、わが国最古の大歌集であり、その中には、古代人が感情を込めて作った歌が、約四千五百首記録されています。

『万葉集』には、古代日本語のほとんどが使われているといわれ、『万葉集』を研究することによって、古代人が使っていた日本語を、ある程度知ることができます。

しかも、上は天皇から、下は名もなき庶民まで、当時の人たちの全員参加の歌集なのです。歴史的に見れば、日本という国が成長していく過程の青年期であり、食文化史的に見れば、中国など大陸の文化を取り入れながら、「和食」の土台が形成されつつあった時代といえることができます。

『万葉集』に載っている歌は、時代のわかつて

いるもので、最も古いのは仁徳天皇(三十三〜三三九)の時代であり、新しいところでは大伴家持の天平宝字三年(七五九)の作品まで、その間、およそ四五〇年にわたります。

完成してから千二百年以上たった現在でも、『万葉集』の魅力が少しも失われていないのは、天平文化華やかなりしころの、あらゆる階層の人たちの生活感情と、純粋な生命力があふれているからではないでしょうか。

## 『万葉集』の中の不老食

『万葉集』は、泣いたり笑ったりしながら、奈良時代に暮らしていた古代の人たちが、私たち二十世紀人に送ってくれたメッセージなのです。

『万葉集』は、天平の文化人、あるいは農民たちの生活の知恵がぎっしり詰まった、タイムカプセルといつてよいでしょう。

その中には、高度に文明化する過程で、私たち二十世紀人が忘れてしまった、自然の中で病気を治す知恵、不老長寿の知恵、健康を保つ知恵も、たくさん含まれているのです。

例えば、若菜摘み。

『万葉集』にも歌われていますが、春野に出て、若菜を摘む野遊びであり、若返りの行事として重要でした。

春日野に 煙立つ見ゆ おとめらし  
(かすがの)

春野のうはぎ 摘みて煮らしも

(卷十……一八七九)

「春日野(奈良市にある)に、あんなに煙が立つのが見える。娘さんたちが、摘んだばかりのウハギ(ヨメナの古名)を煮ているらしいわい」という意味で、春野のうらかな情景を詠んでいる。

ヨメナに限らず、春の芽吹いたばかりの柔らかな山菜や野草には、若返り効果の高いカロチンやビタミンC、酵素が多く、古代人たちは、老若男女を問わず、春になるとまず若菜を摘んで食べ、「不老長寿」を祈ったので

味がわからない。そのうえ蒸し暑さで、立ちくらしそうになることさえあった。しかし、厳かな雰囲気の下、熱心に信仰を捧げる大勢の人々の姿を見てみると、深く心打たれるものがあつた。

ホームステイも終盤に入るころ、お別れパーティーに向けて、私たち隊員はカザン族の伝統舞踊「スマザオ」を習うことになった。この踊りは鳥の求愛ダンスをモチーフに作られており、男女で向かい合い、つま先立ちでステップを踏みながら、鳥が羽ばたくようなしぐさを繰り返すのが特徴だ。一見簡単そうだが、やってみると意外に体力のいる踊りで、早速筋肉痛になってしまった。

祭りや結婚式などのおめでたい席で、人々は地酒「タバイ」を飲みつつスマザオを踊る。このとき身に着ける民族衣装は、黒いピロイドの生地と金色のレースと金ボタンをあしらった、なかなか豪華なもの。後日記念にと、ホストファミリーのお母さんが、手作りの



お別れパーティーでスマザオを踊る筆者

民族衣装を私にプレゼントしてくれた。

お別れパーティーの日、村長さんの家では私たち隊員のためにと、特別に水牛一頭を料理してくれた。水牛はカザン族の大切な財産、水牛を多く持つ家ほど裕福とされ、めったに殺すことはない。ふだんは放し飼いにしているが、一頭一頭に持ち主の印が付いていて、きちんと管理されている。

夕方までに、大勢の村人たちが村長さん宅へ集まってきた。私たち隊員も、民族衣装を着せてもらい、ホストファミリーとともにパーティーに臨んだ。まずは村長さん、そして各隊員のスピーチと続いて、いよいよ開宴だ。

村人たちが持ち寄ったごちそうの数々と地酒がテーブルいっぱいになり並べられている。村ぐるみの温かいもてなしに、私たちは大変感激した。しばらくして、「ゴーン・ゴーン・ゴンゴン」の音を合図に、スマザオが始まった。七つの鐘の異なる音色と



マレーシアの蝶  
コモンアサギマダラ

リズムが絶妙な調和をなし、実に心地良い響きである。私たち隊員も、代わる代わる踊りの輪に加わった。この楽しい村を挙げての宴は、夜の更けるまで続いた。

こうして約一カ月のホームステイは終了した。その後のマレーシアでの三年間、休暇やクリスマス、そして日本から私の家族や友人たちが訪ねてきたときなど、幾度となくホームステイ先を訪れたが、そのたびに大歓迎を受けた。一方、ホストファミリーや親戚の人たちも、私の任地まで何度か泊まりがけで訪ねてくれた。外国の、しかも山奥で一人暮らしを続ける私にとって、このホストファミリーは、いつでも快く迎えてくれる、何よりの心の支えであった。文字どおり第二の家族、第二の古里を得た思いである。帰国してからも折々に手紙や写真を送り合って交流を温め続けている。

お別れパーティーの翌日、六名の隊員はそれぞれの任地へと出発した。いよいよ本格的な、隊員としての活動がスタートする。

## 人生至る所に… 10

## 蝶で国際協力 (4)

## ——ホームステイ (2)——

杉本啓子

●すぎもと けいこ(青年海外協力隊事務局情報処理センター、☎03-3400-7261・代表)

私たち隊員は、別々の家庭でホームステイをしてきたが、日中は語学研修のため、そろって地元の中学校へ通った。その先生方は日本語を一切解さないの、いわゆるマレーシア語によるマレーシア語の勉強となり、なかなか難儀したが、それがかえって力になったと思われる。また、休み時間や昼時には、生徒たちが親しげに寄ってきておしゃべりしたり、放課後には近所の先生の家へ招かれるなど、楽しい研修生活を送ることができた。



「おしんみたい？」筆者の浴衣を着て喜ぶホストファミリーの子供



カダザン族の民族衣装を着た隊員たち(右から3人目・筆者)

夕方帰宅すると、子供たちがわつと集まってきた。「遊ぶ、遊ぶ」の合唱となる。カダザン族の子供たちは一体どんな遊びをするのだろうか。大変興味があったが、室内ではスゴロクやトランプ・オセロ・パズルなど、外ではサッカー・バドミントン・バレーボール

ル・ゴム飛びなどと、日本とあまり変わらないものであった。また、子供たちはテレビが大好きで、夜は全員集合して夢中で見ている。「おしん」や「ドラエモン」など、日本の番組もマレーシア語で放送されており、大変な人気になっていた。

毎週日曜日は、家族そろって村の教会へ出かける。カダザン族にはキリスト教徒が多く、私のホストファミリーも大変敬虔なクリスチャンだった。家の中のあちこちに十字架やキリストの像、さまざまな宗教画を飾り、食前の祈りや、断食等の儀式、折々の礼拝などを欠かさない。このホストファミリーの親戚には、神父や牧師を務める者も何人かおり、とても信仰心の厚い一族である。

教会には村中の信者が何百人となく集まってくる。大人も子供もふだんより身だしなみを整え、皆真剣な面持ちだ。神父の説教、礼拝、讃美歌斉唱などが二、三時間続く。すべてカダザン語で行われるため、私には全く意

# 会員の広場



## ケヤキのさし木の試み

—— 55 %のさし穂が発根

あり おか とし ゆき  
有 岡 利 幸

### はじめに

数年前から林業でも広葉樹が見直され、森林の育成も広葉樹林を、という要請が出るようになった。数ある有用広葉樹の中で、造林が可能で、高価に販売されるケヤキの人気の高い。そのため、ケヤキの苗木の価格が高騰しているとの話も聞こえてきている。

それというのも、ケヤキの苗木は従来、林業用苗木として育成されてはならず、公園樹、街路樹向けのものであった。林業家が山林に造林する場合には、これらのものと比べようもないくらいに大量の本数を必要とし、膨大な需要量となるところから、供給量が不足したため高値となったのである。

さらにケヤキの種子には豊凶があり、毎年コンスタントに結実しないことと、種子を採取できる優良母樹が伐採されて数少なくなっている現実があるからだ。

また、ケヤキには俗に赤ケヤキ

(ホンケヤキ)と呼ばれる心材が赤味を帯びたものと、青ケヤキ(ツキ)と呼ばれ白っぽい材色で、心材と辺材の区別ができないものとの二通りがある。樹形、樹幹の色沢などは両方ともほとんど相違点はないが、伐採して木材として販売した場合には、装飾価値の高い赤ケヤキ(ホンケヤキ)の価格が格段に高い。林業用としては、赤ケヤキの苗木を植栽すべきであることは当然のことといえる。

しかし、現在のケヤキ苗木の生産は、公園樹などのように樹形を主とした目的のものであるため、材の色沢まで意が払われていないのが実情である。

以上のようなケヤキ苗木の現状を打開する一つの方法として、さし木による苗木養成があるけれども、ケヤキのさし木育苗はほとんど行われていない状況である。

筆者は昨年、わずかな本数ではあるが、だれでもできる方法でさし木を行い、その活着率に好成績

を取めたので、参考のために報告する。

### ケヤキさし木の方法

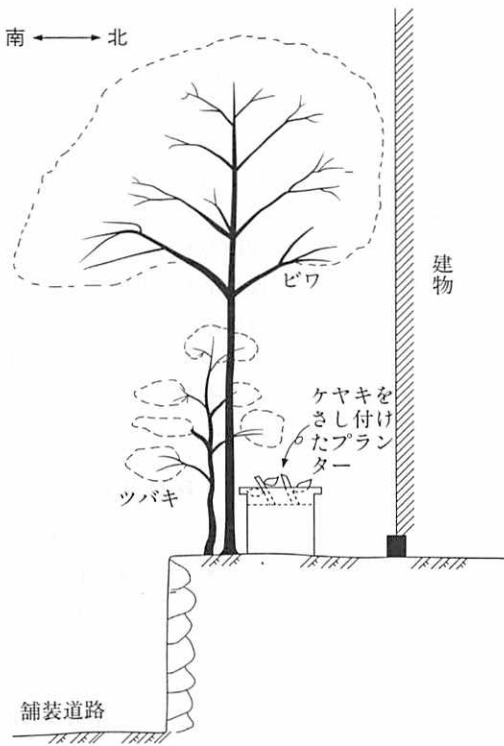
ケヤキのさし木を試みた場所は、大阪府枚方市池之宮にある筆者の自宅の庭である。猫の額のような狭い場所に植えられたビワ、ツバキ、ギンモクセイの樹下に、市販のプラスチック製のプランター(19×58 cm、深さ14 cm)を置き、その中に市販の鹿沼土を入れ、さし付け床とした。

さし穂は、植木鉢で養成していたケヤキの当年枝を用いた。ちなみにこのケヤキは、平成3年の秋、大阪営林局の森林の市で無料配布されたものである。台木は、根元径約2 cm、苗高約50 cmで、小さい鉢に入れられたものである。

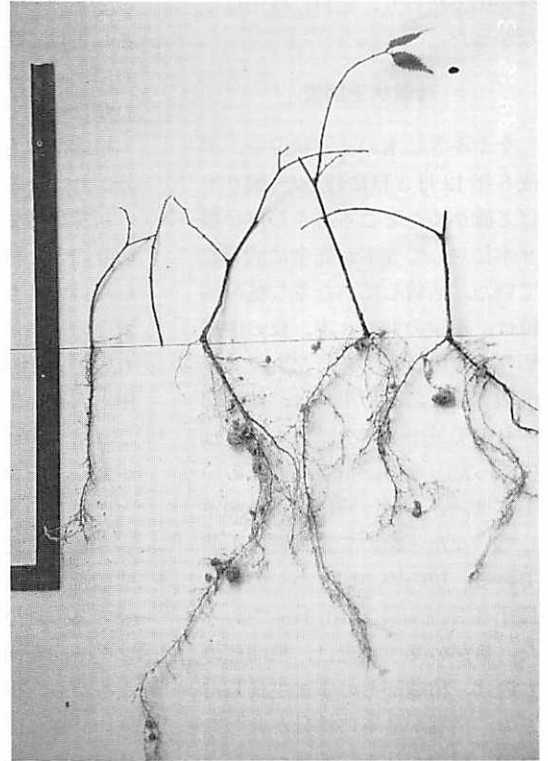
さし付けの時期は、伸長した当年枝が梢まで完全に木質化した平成6年5月下旬に行った。さし穂は、当年枝を7~12 cm(葉4~6枚分)の長さに、せん定鋏で切断して穂作りをした。さし付けは、さし穂の先端部に葉2~3枚を残し、ほかはむしり取り、さし穂の半分くらいまで鹿沼土の床の中に直接さし込んだ。

12月3日の活着状況調査の際に、さし付けた深さを測定したところ、3.5~5.5 cmであった。さし付けに当たって、発根剤等の薬品処理は全く行わなかった。

さし付け後の管理は、さし付け床の土の表面が乾燥して白くなることがないようにかん水した。平成6年の夏は平年に比べ4~5℃も気温が高い異常年であったが、実は、庭木類にはほとんど毎日かん水していたので、そのついでに



図・ケヤキさし木養成環境



写真・ケヤキさし木の発根状況 左3本は梢端部をさし付けたもの(うち1本は枯れ)で、右2本は枝の中途切りのもの。中央部のさし穂の根が最長34cm、右から2本目が新芽の伸長が10.3cmと最長。

表・ケヤキさし木苗活着状況調査

(平成6.12.3調べ)

No.	さし穂の部位	さし穂の長さ cm	さし穂の葉数 枚	さし付けの長さ cm	12月3日現在の苗長 cm	さし付け後の新芽伸長量 cm	新芽発生部位	発根した根の長さ cm
1	梢端	12.0	5	3.5	17.8	5.8と1.8 5.4	梢端 3枚目の葉腋	34.0
2	梢端	7.2	6	4.0	10.4	3.2と2.0	梢端	
3	梢端	—	5	4.0	7.0	—	梢端	7.0
4	枝の中途切り	11.8	5	5.5	20.6	10.3と3.3	1枚目の葉腋から2本とも	
5	枝の中途切り	8.0	4	4.5	16.0	9.8	1枚目の葉腋	

- 注) 1. No.3のさし穂については、さし付け時に穂長未測定。  
 2. 発根した根の長さは、最小のものと最長のものを測定した。  
 3. さし付け本数は9本。うち4本は活着せず。

ケヤキさし木にもかん水していたというのが裏話である。

日陰の調整はしなかったが、上

方のビワの木の葉がよく繁茂していたので、日中の直射日光は避けられていた。しかし、午後4時以

降の西日は当たっていた。さし床の通風は良好であった。

さし木が発根し、さし穂から新

## 会員の広場

芽が出てからも、肥料の施用はしなかった。

### 活着状況調査

ケヤキさし木の活着状況を、平成6年12月3日に行った。掘り上げて確かめたところ、さし付け数9本に対して5本が完全に活着していた。活着していたさし穂の部位は、梢端のもの3本、枝の中途切りのもの2本であった。

活着後の新芽の生長は、梢端部のもので最小2.0 cm、最大5.8 cmであった。なお、梢端部のものの1本は、さし付け時に穂長を測定していなかったので生長量は不明である。枝の中途切りのものは、最小3.3 cm、最大10.3 cmであった。新芽の発生状況は、梢端部のものは、梢端がそのまま生長したもの、梢端が2本に枝分かれしたもの、梢端が2本に枝分かれしさらに3枚目の葉腋から出たものと、三様の態様であった。枝の中途切りのものは、いずれも先端1枚目の葉腋から出ており、新芽が一つは2本、他の一つは1本であった。

発根部位は、さし穂の切断部からであり、1～3本の太い根が出ていた。根の長さは、最小7 cm、最大34 cmであった。細根はよく発達していた。

なお、さし付けは9本行っただが、途中で枯れたものについては発見のつど除去した。除去したもののデータは残念ながら取っていないかった。

### 考 察

12月3日に活着調査を行った結果、活着していたものは、梢端部のもの3本、枝の中途切りのもの

の2本であったが、同数のものをさし付けて比較したものではないので、どちらが活着率がよかったのかは不明である。

梢端部のものの新芽は梢端の枝分かれ、あるいは中途の葉腋からも新芽は発生していた。枝の中途切りのさし穂では、最先端の葉腋からいずれも新芽が発生していた。新芽の生長量は、枝の中途切りのものが10 cm前後と、梢端部に比べ相当大きい生長量を示していた。これは、中途切りのさし穂の枝径が太く、栄養分の蓄積が大きいことによるのであろう。

さし穂に発根した根の長さは、梢端部のものの1本が最長で34 cmであった。根は深さ14 cmのプランター内を横に長く這っていたところから、根が十分伸長できるように、さし床はある程度の深さが必要であると考えられる。

以上のことから、枝の中途切りで長さ10 cm前後のさし穂から、秋にはおよそ20 cm前後の苗が得られる計算となる。翌年1年間の養成で、2年目の秋には山出し可能な40～50 cmの苗長の苗木生産が可能であると見込まれる。

### 今後の課題

今回筆者が行ったケヤキのさし木は、ほんのまごとのようなものであった。しかし、ケヤキはさし木しても、意外に活着のよい樹木であることが確かめられた。

このわずかな試みの結果から考えられる今後の課題としては、

- ①さし穂としては、どの程度までの太さのものまで可能であるのか。
- ②育苗期間の短縮および養苗コ

ストの低減（できれば翌年春には植付けしたい）を図るための大苗のさし付けの可能性の探求。

- ③林業的需要に十分応え得るように、大量生産できるさし穂採取台木の養成。

- ④優良苗木を供給できる台木の母樹の選定。

- ⑤事業的規模でのさし木養成技術の確立。

等を挙げることができよう。

### おわりに

今回筆者が行ったケヤキさし木は、「ケヤキはさし木の比較的容易な樹木である」といわれていたことを、確かめることができた程度のものであった。

今後、このような試みを各地で行ってもらい、ケヤキさし木養成技術の向上、ひいてはケヤキ人工林育成技術の向上を願うものである。

（元・大阪営林局勤務、〒573）  
大阪府枚方市池之宮3-4-12

新井 正著、『水環境調査の基礎』の中に次のような一文があります。「あの道具がないと調査できません、この器械では計れません、という相談を学生から受けることがあります。道具や器械を自分で作るとか、やり方を工夫して問題を解決することも考えて下さい。最低限の器械は必要ですが、自分で工夫をして調査の範囲を広げることが大切です」

有岡氏からいただいた投稿には正体不明の感動がありました。分野こそ異なるものの、その正体はこれだったのか、と感じ入っております。 編集部

# 土壌図・気象年表・森林病害

——ヒノキ樹脂胴枯病を例として

さ ほ はる よし  
佐 保 春 芳

## 1. はじめに

林業とは売れる木材(生物資源)を生産することである。売る材にはそれぞれに利用の目的が存在する。すなわち、製材して柱や板にすることや、パルプ材・チップその他の工芸・加工材料としてなどの目的である。パルプ材・チップであれば材に傷があっても大きな欠陥とはならないが、美しい柱や板にする場合は傷は許されない。

材に傷を残す原因の1つに病気の存在がある。この傷を減らし、材価を上げるのも森林病害防除の目的の1つである。大自然はその土地に適応できない木々を弱らせ、病気を発生させる力を持っている。また、例えば、植えた苗木が100%健康で病気にも環境状態にもまったく同じ適応力を示すことはありえないから、植えた苗木には必ず仲間同士の競争に勝てず、弱って病気になる個体がある。

植えた人間は、苗木が100%生育することを期待するかもしれないが、弱った個体が出現する以上、それらを間伐することになる。そして、残った木々が大きく育ち、売れる材になればよいのである。逆に言えば、間伐される本数以下に病気の個体の発生数を抑えれば、それで病害防除の目的は達成されるのである。ここでは、間伐本数

以内に発病個体を抑える考え方について論じてみたい。

最近、関東地方から九州・四国地方までの広い範囲でマツ枯れ跡地に植えたヒノキに樹脂胴枯病が発生している。この病気についてはすでに病原菌その他明らかになっている事項は多い(小林ほか、1990)。

しかし、これらの個別の事項をまとめて1つの防除体系を作り出すことはまだ行われていないようである。私は関西・中国地方の被害状況を見て、被害地の土壌・気象条件などを重ね合わせてみると、そこに発生予想地帯の推定ができることを知った。また、天然林の病害を継続して観察した結果、考えられるすべての条件を分析し、さらに総合すると、病害発生条件が圧縮されることに気がついた。その結果は数値で示すことはできないが、地図の上いくつかの条件を重ね合わせて、その一致した部分で病害が発生していること、そしてその結果、今後の対策を明らかにすることもわかった。ヒノキ樹脂胴枯病を例としてこれらの知見を述べてみたい。

私が名著と考えている『森林の思考・砂漠の思考』(鈴木秀夫著、NHKブックス)にも用いられている分布図による形の一致を論証の根拠とすることに私は賛成であ

る。私の言おうとしているいくつかの条件の合致する所を論証の根拠とするのも同じような方法である。

## 2. ヒノキ樹脂胴枯病とは

この病気はマツ枯れ跡地に植えたヒノキ林に発生し注目された病気で、多くの発表があり、細かいことは省略する。この病気の特徴は、マツ枯れ地帯に残ったネズミサシに昔からあったごく軽い病気が、その下に植えたヒノキに感染して大発生につながったといえる。この病気は、元来乾燥しがちな土地に植えた生長の悪いヒノキにも、自然状態で存在していたと私は考えているが、あまりに軽微であるため注目されなかったのではなかろうか。カラマツ先枯れ病が同じように自然状態では軽微な病気で、存在さえも気づかれなかったのが、何らかの契機でカラマツが弱って大発生し、さらに契機が消えるとともに鎮静化したのと同様である(佐保、1991)。

ヒノキの場合は、生育不適地に植えたという人為的な契機があると私は考えている。私の考えからすれば、病気の大発生に関しては、樹木のほうに抵抗力が乏しいというもう1つの条件を導き出す別な条件がある。この別な条件とは、実は植えてみて初めてわかる条件であることが多い。

したがって、明らかになったいくつかの条件(契機)を重ね合わせると病気の発生地を予測できるし、「このような土地には植えないこと」と、地形図上に印をつけられるはずである。大発生という犠牲のうえに得られた知識を無駄に

## 会員の広場

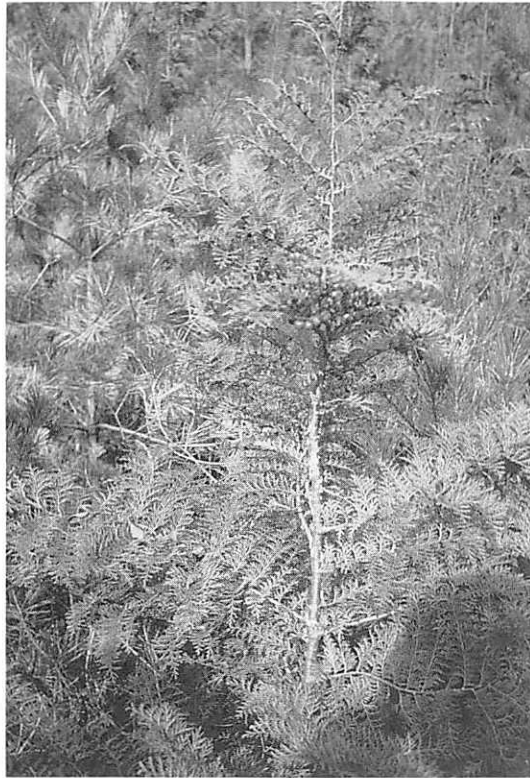
しないで、なるべく早く今後の森林計画・森林再生のために役立てるべきである。

### 3. 山口県のヒノキ造林地

山口県瀬戸内海側・防府市周辺のヒノキ植栽地を訪れる機会があった。防府市には、建久6年(1195)の東大寺大仏殿再建の際、この地からヒノキの大材を供給した功績により、東大寺別院(阿弥陀寺)が建立され、現存している。これは当地にヒノキ天然林が存在していたことを示している(郷土資料事典, 1989)。ところで、私が訪れた造林地はマツ枯れ跡地で、若いヒノキ造林地にネズミサシが残っていた。このネズミサシがヒノキの樹脂腐朽病発生源になったと考えられる。病状は激害に属し、生育を継続するとは思われるが、通直な材は期待できないし、材に大きな傷を残すと判断せざるをえない状況であった。針葉の色も悪く、着生密度も低かった(写真・1)。地表は小石が露出し、あまり草も生えていなかった。土壌は「赤黄色未熟土壌」で保水力は乏しいと感じた。

翌日、同じ山口県の中国山脈を越え、日本海側の油谷町の若いヒノキ林を見た。この造林地は濃い緑色の針葉で着生密度も高く、下草も生えていた(写真・2)。土壌は「適潤性褐色森林土」で、保水力は十分であった。この地のヒノキには樹脂腐朽病は見当たらなかった。

前日採集の罹病ヒノキの枝(写真・3)と油谷町のヒノキを並べてみると、緑の色の差と枝に着いている針葉の密度の差とは明らかであって、油谷町のヒノキのほうが



写真・1 瀬戸内海側・防府市の例(変色葉が付いている。緑が淡く、葉の量が少ない)



写真・2 油谷町の例  
(よく伸びて緑が濃い。病気は見当たらない)

いことを示している。

また日照時間にも差があり、瀬戸内海側は日光がたくさん当たっていることを示している。日光の強さに関しては記されていないが、ここに低湿度が加わるので、ヒノキの生育には好適とはいえない環境であると考えられる。

#### 5. 気象年表からわかること その2・兵庫県久米南町の状況

この地帯のヒノキ植栽地も「激害」と私は判断した。生長を期待できない程度に痛めつけられた苗木を何本も見た。数mまで伸びた若木も見たが、樹脂の流下が目立った。伐って調べれば幹に病斑が残っていると思われる。

この地区も10年間の気象年表を見ると、年降水量は1,500mmであるが、11, 12, 1, 2月が各々50mm/月以下で、特に12月は、1ヶタの雨量を記録した年が多かった。日照については、4, 5, 6月が200時間/月に達している。この状況は山口県瀬戸内海側と同様であると考えられる。

#### 6. 土壌図からいえること

ヒノキ天然林があったとされる地帯は保水力のある「褐色森林土」で、防府市付近は保水力の乏しい「赤黄色未熟土」である。これらの土壌と上記の雨量を組み合わせると、防府市付近は秋から冬に雨量が少なく、土壌は乾燥していることがわかる。これは、ヒノキが芽を出すころの土壌水分が欠乏していることを示しているといえるであろう。土壌水分が乏しく、日光が強ければ当然ヒノキにとって厳しい環境になり、健康度が下がり、



写真・3 初期症状(ヤニの塊が付いている)

表・気象条件の比較

	年降水量 mm	11～3月雨量	6～9月雨量	年日照時間
ヒノキ天然林	2,500～2,800	660～700	1,000～1,200	1,500～2,000
防府市	1,500	350以下	900～1,000	2,000～2500

元気であると判断できた。

このような状況がわかってきたので、とにかく淡い緑の針葉を持つ防府市のヒノキ林と、前述の文献にヒノキ天然林があったとされる地帯を比較してみた。

#### 4. 気象年表からわかること その1・防府市の例

山口市の東北方面の中国山地には天然ヒノキが分布している。これらの地帯は東大寺の再建に使用された巨大ヒノキがあった森林地

帯と考えられる。この付近と樹脂胴枯病の発生している防府市付近とについて、気象年表から得られることを比較した(表参照)。

表からわかるように、ヒノキの生育する期間(6～9月)の雨量にはあまり差はない。ヒノキの生育には7～8月の雨量が200mm/月以上の所がよいとされており、両地区に差はない。しかし、特に秋から冬にかけては両地区間で著しい差が認められた。瀬戸内海沿岸は秋から冬にかけて乾燥が著し

## 会員の広場

そのために病気に対する抵抗力をなくすと考えることは容易である。

兵庫県久米南町では、土壌は「クロボク」または「淡色クロボク」であって、肥料分が乏しく、木を育てるには好適でなく、少ない雨量と強い日照により土壌水分が不足し、逆に雨が降れば過湿状態になることは明らかである。すなわち、久米南町も春先のヒノキの芽出し時期には水分不足状態である。これではヒノキは元気に生育できないだろう。

なお、防府市と久米南町ともに梅雨期には霧が発生する。この霧は十分な水分を病原菌に与え、飛散していた胞子にとって発芽できる条件が整えられるわけで、病気の伝播・拡大には好都合である。

### 7. まとめ

以上の2地点を見ると、芽出しのころに大気は乾燥し、土壌も乾いてヒノキ樹体内で水分が不足、しかも芽を出すためにエネルギーを使い、人間の目には見えないが樹体が弱り、病害抵抗性を失っていると考えられる。樹木も人間と同じく十分な栄養と水分が得られていれば健康になり、病害抵抗性が増加し、反対に得られなければ抵抗力を失うのである。

さらに、まだ芽が伸びる途中の柔らかい状態で梅雨期に入り、弱ったヒノキと適当な水分と気温が重なり樹脂腺枯病発生につながったと考えられる。これまで樹木の病気は、病原菌と樹木の関係として考えられている場合が多いが、もう少し別の角度から、樹木が元気なら病気をはね返し、弱ってれば病気になるという現実を考え

ることが大切である。樹木を弱らせる原因を追及していくと、どうしても環境状態が目に向く。その1つが土壌であり、気象である。

前述のように、ヒノキ樹脂腺枯病はいくつかの条件下で発生しているから、地図の上にそれらを重ね合わせると、この病気の発生予想地帯を示すことができる。

すなわち、①11～3月に少雨の地帯、②芽が出そろそろ梅雨になり、十分な空中湿度がある地帯、③養分と保水力が乏しい土壌の地帯、である。

今までに各種の研究でヒノキ樹脂腺枯病の実態が明らかになりつつあるが、対策の決め手に欠けている。病気そのものは、不適地に植えたヒノキが抵抗力を失うことで発生するのであるから、薬剤や病枝の枝打ちなどの手段では根本的な対策にはなりえない。

もし強力な病原菌で罹病木が枯れてしまえば、抵抗力のある個体が生き残り、長年月後には抵抗性個体群の林ができるが、軽度の病気（重症も少し交じるが）の個体が多いと枯死することなく生き残り、病気に対して手の施しようがなく、根本的にはこの木を植えてよいか否かの問題となる。

したがって、土壌図・地形図・気象年表・現在の植生図（これに

よって乾燥型か否かが推定できる）等の手に入るデータを集積して、すでにわかっている病害発生調査図を重ね合わせ、それらの合致する条件の部分の部分を他の箇所について病害発生危険地区とし、この地区にはヒノキを植えないことが防除のほんとうのあり方であると考えている。さらに、病気もなく、ヒノキが元気に生育している地帯についても同様な作業をして、ヒノキ適地を再認識することも大切である。そして、次代によい森林を再生するための総合的提言をすることが、病害研究者だけではなく各分野の林業関係研究者の責務である。

この報告の森林土壌に関して山谷孝一博士のご教示をいただいた。ここに記して感謝の意を表したい。

（三重大学・名古屋大学  
非常勤講師）

### 【文 献】

- 小林ほか(1990) ヒノキ樹脂腺枯病の発生生態と防除対策、わかりやすい林業研究解説シリーズ 97, 97 p., 林業科学技術振興所
- 郷土資料事典（観光と旅）山口県(1989), 人文社
- 佐保春芳(1991) 森林病害と環境汚染, 平成2年度アジア地区教育開発研究委嘱事業報告, 1～35, 筑波大学農林研究センター
- 鈴木秀夫(1988) 森林の思考・砂漠の思考, NHKブックス 312, 222 p.

## 投稿募集のお知らせ

会員の皆様の投稿をお待ちしています。原稿は都合により短くさせていただきます場合があります。なお、掲載の分には薄謝を贈呈いたします。次のような要領でお寄せください。

- 体験談・提案・意見等は400字×4～8枚程度。
- 身近な話題(出来事)等は同じく2～3枚程度(写真1～2点)。
- 研究・調査・実験等の成果は同じく12～16枚程度(図表等送)。
- その他投稿に限らず本・情報・お便り等。

送り先：〒102 千代田区六番町7 (社)日本林業技術協会 編集部  
☎ 03-3261-6968 (直通), FAX 03-3265-6707 (専用)

# 第 41 回(平成 6 年度)森林・林業写真コンクール



▲ 特選(農林水産大臣賞)「北国の育苗田」  
成田 真(青森市新城平岡)ホースマン,  
90 ミリレンズ, F8, 1/125, 青森県北津  
軽郡にて



◀ 三席(日本林業技術協会賞)「白樺林を行く」山口武広  
(神奈川県茅ヶ崎市)キャノン EOS, F8, 1/160, 長  
野県木曾開田高原にて

主催・日本林業技術協会  
後援・林野庁

## 優秀作品(白黒写真の部)紹介



▲ 一席（林野庁長官賞）「退避直前（伐倒）」高森岩雄（青森市大字清水）ミノルタ  $\alpha$  7000, ズーム, F4.5, 1/125, 青森市大字内真部山にて



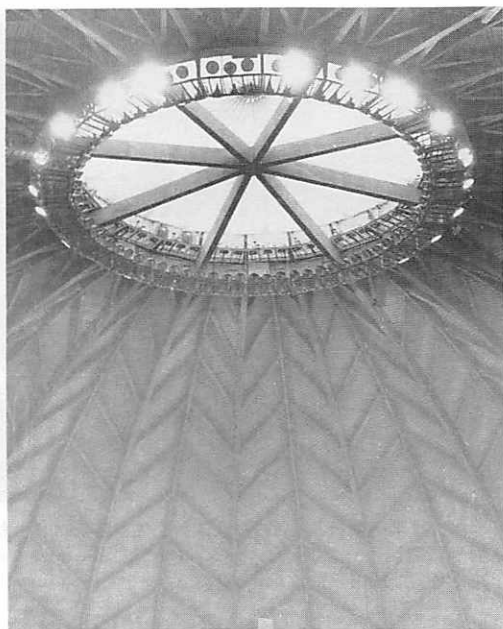
◀ 二席（日本林業技術協会賞）「荷を引く老人」新庄友行（北海道常呂郡留辺蘂町）F5.6, 1/250, 留辺蘂にて



▲ 二席（日本林業技術協会賞）「斜光の里」横山弥助（新潟県三条市）コンタックス RTS III, ズーム, F 11, オート, 新潟県山古志村にて



▲ 三席（日本林業技術協会賞）「力強いケヤキの枝」柳沢基恵（長野県南安曇郡三郷村）ニコン F 4, ズーム, F 22, オート, トライ X, YA-3 フィルター, 長野県豊科町にて



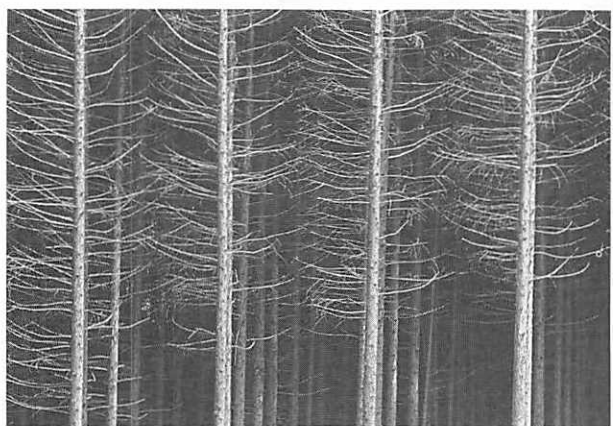
▲ 三席（日本林業技術協会賞）「信州博ドーム」高遠二郎（長野県南安曇郡豊科町）EOS 10, ズーム, F 5.6, 1/60, ネオパンプレスト 400, 長野県松本市にて



▲ 三席（日本林業技術協会賞）「斜光」永縄忠雄（岐阜県益田郡萩原町）ニコン F 600, 50 ミリレンズ, オート, 岐阜県萩原町にて



▲ 三席（日本林業技術協会賞）「夫婦」佐々木亮太郎（秋田県由利郡岩城町）ニコンFE、ズーム、F5.6、オート、ネオパンプレスト400、秋田県仙北郡西木村にて



▲ 佳作「森の旋律」城下 進（鳥取県米子市）ニコンF4、200ミリレンズ、F8、オート、トライX、島根県能義郡伯太町にて



佳作「ピクニック」横山広美（北海道天塩郡豊富町）ミノルタα7000、ズーム、オート、トライX、Y<sub>2</sub>フィルター、北海道豊富町自然公園にて



▲ 佳作「樹氷」山本成明（滋賀県大津市）フジGS645S、60ミリレンズ、F11、1/15、サクラ赤外750、O<sub>2</sub>フィルター、山形市蔵王にて

佳作「山里の人」梶本恭孝（大阪府茨木市）ペンタックスZ20、ズーム、オート、ネオパンプレスト400、大阪府茨木市にて





▲ 佳作「目立て」川代達雄（岩手県盛岡市）ニコン F 801, ズーム, F 8, オート, ネオパンプレスト 400, 盛岡市松ノ木平にて



▲ 佳作「雪の日の杉林」堀田文夫（宮城県本吉郡津山町）ペンタックス 6×7, 105 ミリレンズ, F 8, 1/30, ネオパン SS, 宮城県津山町にて



◀ 佳作「町を行く造営材」山口茂之（北海道紋別市）キャノン F 1, 28 ミリレンズ, 開放, 1/125, ネオパンプレスト 400, 東京都文京区湯島にて

佳作「風倒木」古内民夫（熊本県下益城郡豊野村）ズーム,  
▼ F 11, オート, 熊本県豊野村にて



▲ 佳作「架線集材作業」加藤正清（岐阜県郡上郡八幡町）ペンタックス Z-1, ズーム, オート, ネオパンプレスト 400, 岐阜県八幡町にて

## 明けるのもよし、 暗いのもまたよし

おかめはちもく  
**傍目八木**

新年、明けましてお目出とうございます。今年は干支のどん尻、猪年。林業界も木材業界も猪突猛进といけるのかどうか。世の景気は回復の兆しありというが、いま一つぱっとしないし、木材の景気指標でもある住宅着工量もここにきて一服しているようでもあり、どうもよく先が読めないで暗中模索のうちの新年とは相成ったようで。もっとも一寸先でも明と暗が読めれば、有馬記念も年末ジャンボも掌中に収めて高笑いの明るい正月となるのだが、この世の中、大枚をはたいては臍をかみ真っ暗闇での正月となる方もまた多いようですな、何事もほどほどに。ところでこの明と暗とは次元の異なる明と暗の話、お屠蘇でも酌みながら少々の付き合いのほどを。

昨年の晩秋、林野庁の林構事業で建てられている大型木造建築物のいくつかを訪れる機会があった。その多くは体育施設や憩いの場所、林産物の展示即売所といったものが多い中で、愛知県東栄町にあった「森林体験交流センター スターフォレスト」、これは森林の新しいジャンル、機能の開拓に先鞭をつけたものではないかと思っ

て紹介することにした次第。愛知県の最東部、静岡県と隣接するこの町は昔から三河材の産地として知られ、町面積の90%が森林で占められているという。中央高速道の飯田インターを降りて国道、県道と乗り継ぎ、名にし負う伊那の山中、葛折りの狭い道を車で走ること3時間余。道端のスギやヒノキの造林地は見事に手入れ

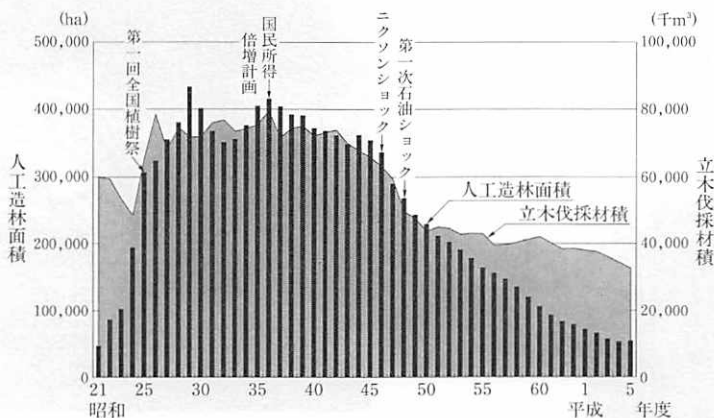
が行き届いている様子に感服しながらもハンドルを回す手を休める暇がない。運転技術習熟には最適の道であること請け合いである。それは置いて、天体望遠鏡ドームが日を受けて銀色に輝く建物はかなり遠い山あいからも見つけられ、近寄ると木造平屋の本屋は周囲の森林と見事に溶け合っている。地元産のスギ、ヒノキを使った軸組工法で768m<sup>2</sup>、内装はヒノキの羽目板と縁甲で柔らかな木の香りを発散し、淡いピンクの木肌が優しく訪れた人々に接してくれる。周りをぐるりと囲んだ山々、そこにはスギやヒノキが育ち、中腹から上は天然広葉樹が秋の終わりを告げる彩りを見せる。

さて、ここの本番、真打ちは夜の帳が下りてからである。周りの山々と森林が下界の灯を完璧に遮ってくれた漆黒の世界は、天空に満天の星を演出してくれる。遠い子供のころ見たあの星空である。

### 統計にみる日本の林業

### 戦後50年の林業生産活動

人工造林面積と立木伐採材積の推移



資料：林野庁「国有林野事業統計書」,「林野庁業務資料」

平成7年は戦後50年目に当たることから、年頭において50年間の我が国の林業生産活動を、人工造林面積と立木伐採材積の推移によって振り返ることとする。

我が国では昭和20年代、森林の荒廃に伴い多発した洪水等の自然災害を背景に国土緑化意識が高まり、人工造林が推進された。第1回の全国植樹祭が開催された昭和25年には、人工造林面積は30万haを上回り、その後も木材価格の上昇、山村地域における相対的に豊富な労働力の存在もあって、高度経済成長期を通じて高水準で推移した。しかしながら、昭和46年のニクソンショック以降、高度経済成長期の工業化、都市化の進展に伴う労賃水準の上昇、生産性向上の立ち後れ、長期的な円高傾向の下での材価の低迷等から、林業の採算性が悪化する状況となり、

寒風も時間の経過も超越させる暗闇の中の輝きは、その舞台が漆黒であればあるほど無限に遠くへと誘う。やがて深夜、主役が静かに星から月に替わり、月光が山々を木々をくっきりと照らして日中とは全く異次元ともいえる影を創り出してくれる。少し大げさではあるが、そこには人世観が変わるほどの感動があったのである。現代社会は飽くなきまで明かりを求め続けた結果、闇の世界を失った。闇の貴重さ、暗の大切さをあらためて知った思いである。

林野庁がいう森林の機能 39 兆円の中に暗闇の世界を創り出す機能の価値は算入されてない。漆黒の夜がある空間は日本にはあまりないとも聞く。正月の景気づけに、暗闇の世界売ります、10 兆円、なんてのはいかがなものでしょうか。少々屠蘇が入り過ぎました。御免。

経済の安定成長期においても人工造林面積は一貫して減少が続いている。立木伐採材積も、人工造林面積の推移と同様の動きとなっているが、短期的には立木価格の変動により伐採量が影響を受けている。

また、昭和 50 年代以降は、造林面積の減少傾向に比べより緩やかな推移となっている。これは比較的蓄積の低い天然林を対象として実施してきた拡大造林が減少したこと、人工造林の伴わない抜き伐り等の伐採が増大していることを示しており、高材価、低賃金の下で進められてきた集約的な林業生産活動が、低材価、高賃金に対応した形に転換してきていることを裏付けている。

我が国の林業生産活動は林業経営を取り巻く状況の変化により、この 50 年間で大きく転換してきている。

## 林政拾遺抄

### 一樹の蔭



紀伊半島の南端、和歌山県串本町に、「アメリカからの漂流材で建てた家がある」という話を聞いて、そこを訪ねた。家の名は「稲村亭」といい、8 畳と 10 畳の 2 間から成っていた。明治の初め、近くの海岸に打ち寄せられた大木 1 本だけで造った部屋という。柱、梁、鴨居等の構造材をはじめ、壁板、天井板の内装材、襖、障子、衝立や屏風、たばこ盆に至るまで、この部屋にある木質の材料一切がこの 1 本の流木なのである。

この建物ができたのは明治 5 年 (1872) であったが、明治末年に大阪朝日新聞記者の杉村広太郎 (楚人冠) 氏がここを訪れ、「串本の稲村亭」と紹介したことから一躍有名になった。と同時に、その流れ木がアメリカから漂着したという「話」の真偽も話題として取り上げられた。当時は「クジラの子を助けた漁師がその助けたクジラの背に乗ってアメリカへ行き、お礼にもらった大木に乗って帰ってきた」という、アメリカ移民の多かった串本町ならではの話も流布されていたという。

早速「いったいこの木はどこの木だ」のルーツ (産地) 探しが始まり、大正から昭和にかけて河合銆太郎、諸戸北郎、三浦伊八郎、佐藤弥太郎氏等何人もの大学教授が樹種の鑑定と産地推定を試みた。しかし、呈色試験、沈殿試験、解剖的識別法等による鑑定試験を重ねても結論は得られず、結局この木は「謎の木」として、その後ルーツ探しは打ち切られた。

この木を拾った漁師は、「アメリカからの流木」と思った貴重な木を無料で譲るほど、この家の主とは心の込もった長年の交遊を続けていた。河合教授はそれを「一家恩寵百世榮正知積善有余慶南海出此瑞木精」と詠み、佐藤教授もまた「樹名は謎でも、それは樹の蔭の温かい人情に包まれた素晴らしい謎として伝えてゆくのでよいではないか」とされている。

樹木の名を尋ねて人情の温かさに行き着いたこの家の主は、その話を「一樹の蔭」という小さな冊子にまとめた (写真)。心に残る話である。

(筒井迪夫)

## 荻野和彦の 5 時からセミナー 4

# オールラウンドにして コンプリートであること

高校生のころ、すでに山岳部にいたので、大学へ行っても山岳部に入ることに決めていました。山岳部だけはやめておけ、という親がいるということを聞きます。しかし父親は、確か昭和2,3年ころアルプスの燕岳から槍ヶ岳まで、いわゆるアルプス銀座を縦走しています。子供が北アルプスへ行くことを止めるわけにはいかないわけです。母親は、大学の山岳部くらいで驚くようじゃないと啖呵を切っていました。

さて、その大学山岳部では、トレーニングとして毎日数キロを走

ることが課せられていましたが、もう一つ、議論することも盛んでした。トレーニングと議論に明け暮れていたといっているでしょう。そのころちょうど、ハントが率いるイギリス隊のヒラリーとテンジンによってエベレスト（世界最高峰であるこの山をエベレストと呼ばないようにしようという意見に賛成なのですが、当時はまだエベレストだったので、ここではエベレストにしておきます）、そのエベレストに登られてしまったから、登山界の目標が失われてしまったのではないかと。われわれはどうす

べきかというのが議論の一つの焦点になっていました。海外遠征を含めて、世界の登山界に対して、どんな貢献ができるかをみんなで真剣に考えていたからです。

しかし、なかには登山というのは優れて自己完結的な行動であるから、他と記録を競う必要はないという意見もありました。確かに同じ山が、いつも同じであることはありません。季節、時間、天気が変われば、違った面を見せます。そこを歩く自分もいつも同じとは限りません。体調も気分も違います。そういう常に変化しつつある自分と自然が向き合うのだから、山登りを通じて、両者は常に新しい関係を作り上げるといいでしょう。

山登りは決してすごいことではありません。一步一步足を交互に進めていけばいいのです。もちろん技術を磨くことは必要です。氷

### 本の紹介

木平勇吉 編

## 森林科学論

発行：(株)朝倉書店  
〒162 東京都新宿区新小川町 6-29  
☎ 03 (3260) 0141  
1994 年 9 月 25 日発行 A5判, 182 頁  
価格 3,605 円



「森林科学論」の名を冠したこの本が著者から贈られてきたとき、「先にやられたな」といういささかの悔しさが実感であった。今この種の教科書が必要で、私もそのうちに手掛けてみたいと常々思っていたからである。

これからの森林利用が、物質資源・環境資源両面へ幅広く拡大していくとすれば、従来の物質資源偏重の考え方だけでは不十分であることはいうまでもない。ただし

このことは、物質か環境かの二者択一ではなく、また森林からの物質資源供給を否定することでもない。木材に加えて、森林の生む環境も「林産物」として認めることを意味するのである。「森林科学」の語は、そんな意味を重視した、森林を総合的にとらえる学問領域を表し、多目的複合的な森林利用のベースとなるものと考えてよい。

日本林学会でも、この課題についての論議を重ね、今後の方向性

を見定めて「林学のあり方」シンポジウムを持ったのは、1994 年 4 月のことであったが、この一連の検討の中で「森林科学」は最も中心的なキーワードであった。

この林学会の検討委員会をリードしたのが、この本の編者、木平教授であった。その理念と検討成果を具体化したのがこの教科書であるに違いないから、その構成に落ち度のあるはずはない。全 13 章、森林の種類分布、樹木の生理と生態、森林生態系と植物、森林の動物、森林と気象環境、森林がつくる水環境、森林と国土の防災、森林の景観とレクリエーション利用、森林の利用と歴史、森林の保護、森林の育成、危機に面する天然林、人工林の管理、と続き、森林科学で扱うべき分野を網羅している。強いて言えば、人間と森林とが直接関係する人文・社会科

雪技術、岩登技術、キャンプワークなどと特化した技術を競う風潮も見られますが、もともと山登りは早足を競い、重荷を誇ることはなかったはずです。

山仕事の人が山を歩く姿は自然体です。どこにも無理がありません。山は谷あり、崖あります。晴れた日も、降る日もあります。熱砂の嵐に見舞われることもあれば、氷雪の世界に閉じ込められることもあるでしょう。およそ地球上で出会うあらゆる条件に対応できるだけの気構えと体力とそして技術が備わっていれば、オールラウンドにしてコンプリートな山行が可能になります。

仕事にもそれが求められていいのではないのでしょうか。

(愛媛大学農学部生物資源学科)

学的分野の記述をもう少し強化してほしかったような気がする。理科系離れの進む今の学生の目を森林に向けさせるのには、それが有効な手段だと思うからである。

14名の共著者は、もっとページ数が欲しかったであろう。広範な課題を扱うために網羅的にならざるをえず、初めて学問的に森林に接する学生には、個々の記事についてかなりの解説が必要となるかもしれないからである。

用語の統一(例えば、熱帯多雨林と熱帯雨林)も欲しかったし、図の中の説明が逆になっている誤り(図1.8)もある。

しかし、農学部改組の波の中で、扱うべき分野の拡大した森林関係教育の一つのよりどころとして、この本の価値は計り知れない。

(只木良也/名古屋大学農学部)

## こだま

### 経済合理主義という銃口

“アイ ラブ ユー ダディ”。そう言い残して娘は息を引き取った。驚かそうとしてダンスから飛び出してきた幼い娘を、帰宅した父親が誤って射殺してしまった。銃社会、アメリカのとある街での悲しい出来事である。

個人主義、自立主義、競争原理などがアメリカ社会をアメリカたらしめてきた支柱のようなものだが、何事も行き過ぎると弊害が生じてくる。自分や家族の安全は自ら守るという原則には逆らいがたいが、現実の社会はいつも原則どおりに動いてくれるわけではない。毎年、日本の交通事故による死亡者以上の銃による犠牲者を出しながら、銃規制に対する世論の芽生えもIRA(全米ライフル協会)などの頑強な抵抗に枝葉を伸ばしきれないでいるようだ。自由、民主主義の国といえども、理想への道には常に現実社会の利害・葛藤が付きまとう。

行き過ぎといえば、経済運営や思想にも見られるようだ。競争原理に基づいたグローバルな自由貿易経済体制の確立、その実現に向けてアメリカは常に主導権を握ってきた。ウルグアイラウンドの交渉過程に見るように、今なお、バックス・アメリカナの堅持に躍起である。自由貿易体制の維持、そのこと自体に異論を挟む余地はないにしても、これも行き過ぎると、各国ごとの固有の伝統文化や民族遺産などの消滅を招きかねない。いや、わが国は既にアメリカへのキャッチ・アップの過程で、

アメリカ文明の導入と引き換えに自然河川など多くのものを失ってきている。そのうえ、なお米の関税化、MOSS協議による住宅の自由化など経済合理主義の荒波が中山間地域の農山村社会や農林業を直撃しつつある。

アメリカ流の経済合理主義の行き過ぎは、常に自国の利益を前提にしているところにあるようだ。とりわけ農林業については、それぞれの国々に固有な自然条件の下でたゆまぬ営為により形成されてきたものである。いわば、特有の歴史や文化、景観を有した自然と人為の共生・共存の歴史でもある。そのような多分子有機物的構造を持つ農林業を、コストという一点だけに絞る、市場経済の競争メカニズムの中に放り込むこと自体に経済合理主義の行き過ぎがある。温暖化など地球そのものが狭くなっている現在、行き過ぎた経済合理主義は人類そのものに向けられた銃口ともいえるのではないか。

とはいえ、発熱アジアなどといわれるように、途上国の市場経済化がなおさまじい勢いで進展しつつある。このままでは、なお農山村、農林業もその発熱の渦に巻き込まれざるを得ない。

森林・林業についていえば、コストばかりにとらわれない21世紀に向けた日本型の新たな森林管理の哲学を構築することが、何よりも急がれるべきではないか。

(偏奇木)

(この欄は編集委員が担当しています)

# JOURNAL *of* JOURNALS

## 市町村林業行政の現状と課題

北海道大学大学院 宇山雄一

林業経済研究 No.126

1994年11月 p.35~40

林業基本法制定以来、戦後拡大造林で植えられた人工林の成熟化ともかかわって、地域に密着した行政主体としての市町村の機能が林政においてもクローズアップされてきた。市町村の行政能力のアップに伴い、中央林政は、市町村の有する地域における総合的企画力・調整力を“当てにしている”ということができる。

70年代後半から80年代前半にかけ、間伐期の到来とともに「国産材時代」に向けてのシステムづくりが政策課題として登場し、中央林政は地域を単位としたさまざまな施策を打ち出すが、この中で市町村の取り込みが、さらに積極化する。しかし、先進的な事例を除き、市町村における林業行政は展開しなかった。

今日、林業の収益性悪化や労働者問題の顕在化、山村の崩壊など、さらなる林業危機が進行しており、市町村に期待される役割は、一層増しつつあるといっていよい。

本稿は、80年代を中心として市町村林業行政の展開を概観し、市町村における林業行政の現状と課題を明らかにしたものである。

(発行所：☎ 03-3828-6602)

## G I S を利用した森林機能による類型区分

東京大学農学部 鄭 躍章・  
南雲秀次郎

日本林学会誌 76-6

1994年11月 p.522~530

近年、人々の森林に対する価値観が多様化するとともに「森林が保有している各種機能を高度に発揮させよ」という要請が社会各方面からますます高まってきている。これからの森林施業計画では、森林の持つすべての機能を総合的に考えるべきである。つまり森林の動態を把握し、森林の各種機能を評価し、それに基づいて森林を線引きし、その置かれた社会的ならびに自然的環境の下で森林が総合的に最も有効に利用されるように策定しなければならない。このために多種類の森林情報を適切に分析できる手法を開発する必要がある。

本研究では、森林機能に基づく類型区分方法を究明した。まず地理情報システム(G I S)を用いて小班ごとの標高、傾斜、林道からの距離などの評価要因を計算した。次にこの評価要因と森林簿の情報を用いて森林の機能を評価し、それに基づいて森林の類型区分も行った。また同時にG I Sによって森林の各種機能評価と類型区分の結果をコンピュータ画面上で分析する手法を開発している。

(発行所：☎ 03-3261-2766)

## 択伐林施業計画のシステム化に関する研究

東京大学北海道演習林 山本博一  
森林科学 No.12

1994年10月 p.5~8

択伐林施業は森林の持つ多面的な機能を最大限に発揮させることのできる施業方法として期待され

ている。本研究では択伐林施業における許容伐採量管理のための森林の物的組織の考え方と情報処理の方法について検討を加え、より集約的な択伐林施業の発展方向を明らかにしている。研究の独創点として次の3点を挙げている。その第1は、作業級概念を発展させて同一の森林空間に複数の作業級を設定させたことである。第2は、天然林の成長量配分を相対化し、各林分の将来の成長を予測する直径遷移確率の計算にそれぞれの林分の直径分布を用いる手法を開発した点にある。第3は、優良広葉樹の許容伐採量の計算に、相対幹曲線を用いて生産丸太の規格を予想し、立木価値という新しい尺度を開発したことである。

これらをもとに、東京大学北海道演習林の択伐林を対象として、これまで得られた情報および知見を整理し、複数の施業担当者が共有することのできる択伐林施業意志決定システムを構築したものである。

(発行所：☎ 03-3261-2766)

## 酸性雨の実態と森林への影響—酸性雨等森林被害モニタリング事業中間報告をふまえて

林野庁研究普及課 石原英彦  
山林 No.1326

1994年11月 p.29~34

「酸性雨(霧)」という現象が、その及ぼす功罪も明らかにされぬまま森林をはじめとする生態系への危機的な影響を及ぼす現象としてクローズアップされている。しかし現在、酸性雨が森林を衰退させ、枯死させる原因となっている、またはなっていないと明らかな証拠を示して明言している事例もほとんどない。酸性雨を含む環境要

因と森林衰退との関連を明確にすることは、考えている以上に難しいといわれているが、なぜその論証が難しいのか、今まで何がわかり、何が不明なのか。

去る6月27日、林野庁は平成2年度から実施している5カ年計画である森林衰退と環境因子の関連を調査する事業の中間報告を発表した。この事業は、わが国森林の全体としての衰退状況を把握し、酸性雨等環境の変化と森林の衰退との関連の把握に資するためのもので、わが国の森林を全国規模で対象とした初めての調査でもある。

本稿は、この報告をもとに酸性雨とは何か、植物にどのように影響するのか、わかりやすく解説したものである。

(発行所：☎ 03-3587-2551)

## 地球温暖化シナリオによる河川流出への影響評価に関する一考察

東京都立大学工学部 安藤義久  
水利科学 No.219

1994年10月 p.34~44

近年の地球環境問題に対する世界的な関心の高まりには目覚ましいものがある。特に、地球温暖化問題は今最も注目を集めている地球規模の環境リスクである。温室効果気体の増加が現在のまま推移したとすると、2030年までに温室効果気体全体で産業革命以前の二酸化炭素濃度の2倍に相当する濃度に達し、2030年代には地球全体の平均気温が1.5~3.5℃上昇するとされている。温暖化の将来予想については、地域的な気候変動の様子や具体的な温度上昇の時期に関してまだわかっていない面があるが、地球の平均気温が半世紀

足らずの間に数度上昇し、一部の地域ではそれより高い温度上昇になるおそれのあることは、おおむね共通の認識となりつつある。

本研究は、積雪・融雪モデルを組み込んだ長期流出モデルを小河内ダム流域へ適用し、地球温暖化による河川流出への影響評価を行うことを目的としたものである。

(発行所：☎ 03-3816-3391)

## 東南アジアにおけるタウンヤ法での造林—樹木と作物の競争の視点から

京都大学農学部 渡辺弘之  
森林立地 36-1

1994年6月 p.20~27

東南アジア、さらにはアフリカや南米でも、いわゆる荒廃地への緊急の森林再生・造林は、アグロフォレストリーの代表的なものであるタウンヤ法で実行されていることが多い。すなわち、樹木の植栽と同時に、そしてその後の数年間、その列間あるいは林内で耕作を行い、樹冠の閉鎖により作物収量が減少すると耕作を中止し、その後は樹木の保育のみを行い、森林を造成する方法である。

チーク造林はすでに1840年代には始まっていたが、これに作物栽培を組み合わせ造林経費を節約するタウンヤ法は1869年、ミャンマーでのチーク造林で実行されたのが初めてとされている。

インドネシアではこの方法をツンパンサリと呼んでいるが、オランダにより1873年にタウンヤ法が導入され、さらに1907年ギンネム(イビルイビル)をチークの列間に植栽することで、ジャワでのチーク造林法が確立されたとされる。

現在ではユーカリ類、マツ類、あ

るいはモルッカネムノキなどのマメ科の早生樹の造林も、この方法で実行されていることが多い。ここでは、タウンヤ法での造林学的・生理学的問題について述べている。  
(発行所：☎ 0298-73-3211)

## ネパール山間部の住民ニーズと林業普及

元ネパール林業普及計画プロジェクト専門家 門田 毅・西岡泰久  
熱帯林業 No.31

1994年9月 p.2~13

ヒマラヤの山麓を成すネパール山間部での森林荒廃と環境変化は、すでに世界的に注目されているが、その主因は大規模な商業伐採ではなく、地域住民の自給のための林野利用である。現在、同国の林業分野においては1988年に作成されたマスタープランに基づき、全国レベルでは地域住民の参加により森林の保護・育成と林産物需給を進める住民林業と、特定の地域に総合的な土地保全策を施す流域管理という大きく2つのアプローチが取られている。

林業普及プロジェクトはその主な活動として、ネパールの西部開発地域の山間部をサンプル地域に取り、1922~23年の約1年半にわたって、林業普及活動を行っているプロジェクト、および普及対象となる農村住民の双方に対する普及活動ニーズ調査を実施した。ここでは、住民ニーズ調査の結果から「だれに」、「何を」普及したらいいのかを明らかにしたうえで、次に「どのように」普及するのかという方法について、林業関連プロジェクトの現在までの普及活動を紹介している。

(発行所：☎ 03-5689-3450)

# 謹賀新年

平成7年元旦

社団法人 日本林業技術協会

理事長 三澤 毅

専務理事 小泉 孟

常務理事 照井 靖男

理事 筒井 迪夫  
角館 盛雄  
原田 洸  
甘利 敬正  
中野 直枝  
渡辺 恒夫  
青柳 朋夫

江藤 素彦  
左達 一也  
横道 雄  
飯田 千徳  
野村 靖  
小野寺 昭  
茂木 博

築地 忠  
塩崎 實  
古宮 英明  
太田 猛彦  
原喜一郎  
中川 清郎  
伏見 一明

能勢 誠夫  
難波 宣士  
田中 義昭  
下山 晴平  
真柴 孝司  
田尾 秀夫  
渡辺 宏

監事 紙野 伸二

湯本 和司

顧問 鈴木 郁雄  
福森 友久

小林 富士雄  
養輪 満夫

松井 光瑤  
小畠 俊吉

坂口 勝美

職員一同

## 協会のうごき

### ◎平成6年度第3回理事会

12/20、本年度第3回理事会を本会にて開催した。本会理事31名(委任状を含む)のほか、監事・顧問・林野庁参加が出席した。

### ◎海外出張

- 12/1～24、藤森航測検査部長をチタリック調査のためインドネシア国に派遣した。
- 12/6～11、小原国際事業部次長をインドネシアP/F調査のため同国に派遣した。
- 12/11～17、渡辺理事を熱帯林管理情報システム整備事業のためミャンマー国に派遣した。
- 12/12～28、伏見理事をインドネシア国NTT州森林復旧計画調査のため同国に派遣した。

### ◎林業技士スクーリング研修

12/5～9、本会にて、森林評価部門の研修を立正大学経済学部長福岡克也氏ほか7名を講師として実施した。

### ◎海外研修員の受け入れ

国際協力事業団からの依頼により、次のとおり研修員を受け入れた。  
国籍：モンゴル国、研修員：Mr. Damdingurengiin ENCH-SAICHAN、研修科目：森林管理計画、期間：12/6～7。

### ◎熱帯林管理情報センター関係業務

12/21、本会にて熱帯林管理情報

システム整備事業平成6年度第2回調査等委員会を開催した。

### ◎番町クラブ12月例会

12/19、本会にて開催し、ビデオ上映①夢のある林業を目指して、②果てしない記録の旅、および会

員による懇親会を行った。

### ◎人事異動 (12月31日付け)

定年退職 主任研究員 宮下国弘  
(1月1日付け)

命 林業技士養成事務局勤務

主任研究員 和田昇

## 編集部雑記

さざえのつぶやき 少年少女が最も好きな言葉は「夢」だそう。こちらは醒めずに見続けてもらいたいほうの夢だが、はかないものに成り変わるのにさして時間はかからない現実「いじめ」も無縁ではないのかも。どうせはかないものなら、睡眠中ぐらいいい目をみたいものだが、夢工場も設備が古くなったとみえ、こちとらのみるのは「夢なら醒めてよ」と夢中でお願いしたくなるような悪夢ばかり、この間も「出席時間不足で単位取得不能、したがって卒業不可」という冷汗もの的一幕。これが初めてではないから嫌になる。初夢はいかがでした？皆さん。(毛沢山)

続・子供と魔法 今年は、先月号で触れた作曲家ラヴェルの『子供と魔法』制作70周年、さらにラヴェル生誕120周年のメモリアルイヤーである。日本語での舞台上演を期待するのなら今年こそなのだ。しかもセリフに出てくる「ハラキリ」は、台本を執筆したコレット女史が日本人のパロン薩摩氏と親交があった点を考えると、何やら興味が増すというもの。ちなみに今年は1995年・明治128年・大正84年・昭和70年・平成7年。年頭にあって、皆さんそれぞれに興味ある事柄のメモリアルイヤーを探してみるのも、また一興ということのようで。(山遊亭明朝)

## 林業技術

第634号 平成7年1月10日 発行

編集発行人 三澤 毅 印刷所 株式会社 太平社

発行所 社団法人 日本林業技術協会

〒102 東京都千代田区六番町7 T E L. 03 (3261) 5281(代)

振替 00130-8-60448 番 F A X. 03 (3261) 5393(代)

RINGYŌ GIJUTSU published by  
JAPAN FOREST TECHNICAL ASSOCIATION  
TOKYO JAPAN

〔普通会費 3,500円・学生会費 2,500円・終身会費(個人) 30,000円〕

社団法人 日本林業技術協会

支 部                  支 部 長                  支 部 幹 事

營林(支)局等支部

[illegible]

由井 正敏・石井 信夫著 A5判三五〇頁 三、八〇〇円(〒380)

## 林業と野生鳥獣との共存に向けて

— 森林性鳥獣の生息環境保護管理 —

野生鳥獣の生態をわかりやすく説明するとともに、その保護管理と林業活動を両立させるために知っておくべき最新の知識や資料を解説。今後の具体的対応を考えるための希望の一冊！

加藤 滋雄著

A5判一八二頁 二、〇〇〇円(〒310)

## 林業・木材産業の

## 情報ネットワークシステム

— 森林資源情報から木材V・ANまで —

情報ネットワークシステムの構築へ、いま必要なことはなにか。具体的な事例を紹介しつつ、手順と今後の方向を示した待望・必読の書！

霞が関発 林政のニューメディア

好評発売中！！

## 隔週刊 林政ニュース

各号B5判20頁 年間購読料一四、四〇〇円(月一、二〇〇円、消費税・送料込み)

最新の林政ニュースを追跡、わかりやすく解説する「ニュース・フラッシュ」、政策・予算の背景、人事異動評等を問答形式で掘り下げる「緑風対談」、都道府県・市町村の最新動向を伝える「地方のトピックニュース」などを満載！

好評既刊

親子で読む 森と木とくらし

のなんでも相談室

森林研究会編 一、七〇〇円(〒310)

森林・林業・

木材辞典 好評増刷でき！

編集協力林野庁二、五〇〇円(〒310)

地域住宅市場

の研究 在来工法住宅と日本林業

菊間 満著 二、〇〇〇円(〒310)

国有林野経営

規程の解説

経営研究会編 三、〇〇〇円(〒380)

新・木材消費

論 生産・加工・流通の現状と未来

岩井吉彌編著 二、〇〇〇円(〒310)

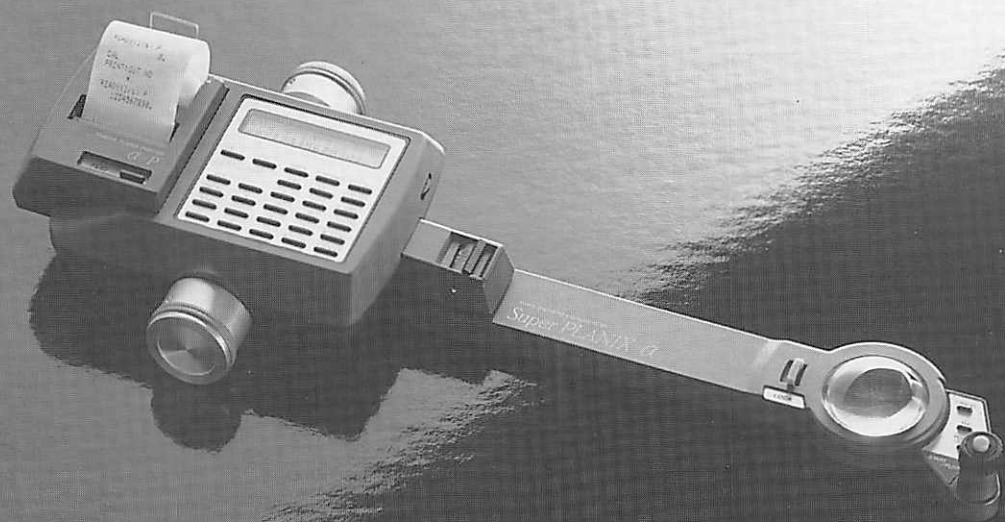
ヨーロッパの

森林と林産業

岩井 吉彌著 二、〇〇〇円(〒310)

日本林業調査会

〒162 東京都新宿区市谷本村町3-26 ホワイトビル内  
電話(03)3269-3911 振替(東京)6-98120番 FAX (03)3268-5261



座標測定

辺長測定

線長測定

面積測定

半径測定

図心測定

三斜測定

角度測定

デジタイザ

電卓機能

TAMAYA DIGITIZING AREA-LINE METER

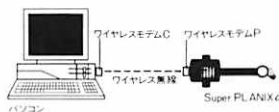
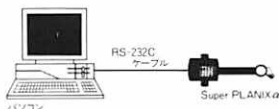
新製品

## Super PLANIX α

- 標準タイプ ¥198,000 (ACアダプタ、専用プラスチック収納ケース付)
- プリンタタイプ ¥230,000 (ACアダプタ、専用プラスチック収納ケース、ロール紙付)

タマヤのスーパープランクスαは、①座標 ②辺長 ③線長 ④面積 ⑤半径 ⑥図心 ⑦三斜(底辺・高さ・面積) ⑧角度(2辺長・狭角)の豊富な測定機能を持っています。オプションとして16桁小型プリンタ、RS-232Cインターフェイスケーブル、無線によるワイヤレスモデムのいずれかが接続可能です。

名器PLANIX5000の優れた機能を継承・発展させたスーパープランクスα、抜群のコストパフォーマンスで図形測定のスーパードバイス新登場。



測定ツールの新しい幕明け  
スーパープランクスαの誕生。



TAMAYA

タマヤ計測システム 株式会社

〒104 東京都中央区銀座4-4-4 アートビル TEL.03-3561-8711 FAX.03-3561-8719

●書店で  
買える!

# 100不思議シリーズ+1



## 森林の 100不思議

●(社)日本林業技術協会 編集  
●森林総合研究所 所員82名による執筆

●四/六判217ページ  
●定価1,010円  
(本体981円)



## 続・森林の 100不思議

●(社)日本林業技術協会 編集  
●森林総合研究所 熱帯農業研究センター、大学ほか91名による執筆

●四/六判219ページ  
●定価1,200円  
(本体1,165円)



## 熱帯林の 100不思議

●(社)日本林業技術協会 編集  
●森林総合研究所 熱帯農業研究センター、大学ほか76名による執筆

●四/六判217ページ  
●定価1,200円  
(本体1,165円)



## 森と水の サイエンス

●(社)日本林業技術協会 企画  
●中野秀章・有光一登・森川 靖 3氏による執筆

●四/六判176ページ  
●定価1,030円  
(本体1,000円)



## 森の動物の 100不思議

●(社)日本林業技術協会 編集  
●森林総合研究所 養殖研究所、大学ほか79名による執筆

●四/六判217ページ  
●定価1,200円  
(本体1,165円)



## 森の虫の 100不思議

●(社)日本林業技術協会 編集  
●森林総合研究所 都道府県林業研究機関、農業環境技術研究所、大学ほか73名による執筆

●四/六判217ページ  
●定価1,200円  
(本体1,165円)



## 土の 100不思議

●(社)日本林業技術協会 編集  
●森林総合研究所 農業環境技術研究所、農業研究センターほか85名による執筆

●四/六判217ページ  
●定価1,030円  
(本体1,000円)



●発行 東京書籍株式会社

〒114 東京都北区堀船 2-17-1  
☎(03) 5390-7531/FAX (03) 5390-7538