

林業技術



■ 1991 / NO. 594

9

日本林業技術協会

RINGYŌ GIJUTSU

牛方の測量・測定器

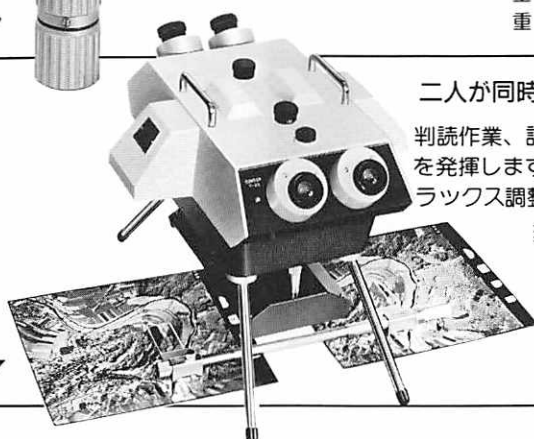


LS-25
レベルトラコン

高い精度と機動性を追求したレベル付トランシットコンパス

高感度磁石分度、帰零式5分読水平分度、望遠鏡付大型両面気泡管等を備えて、水準測量をはじめあらゆる測量にこの一台で充分対応できます。

望遠鏡気泡管：両面型5'2%ミラー付
磁石分度：内径70% \pm 1'又は30目盛
高度分度：全円1'目盛
水平分度：5分目盛0-bac帰零方式
望遠鏡：12倍 反転可能
重量：1300g



(牛方式双視実体鏡)
コンドルT-22Y

二人が同時視できる最高水準の双視実体鏡

判読作業、討議、初心者教育、説明報告に偉力を発揮します。眼基線調整、視度調整、Yパララックス調整等が個人差を完全に補整します。

変換倍率及び視野：1.5 \times ... ϕ 150%
3 \times ... ϕ 75%

標準写真寸法：230% \times 230%
照明装置：6W蛍光灯2ヶ
重量：8.5kg(本体)
8.0kg(木製ケース)

操作性に優れたコンピュータ内蔵座標計算式面積線長測定器



通産省選定グッドデザイン商品
《特別賞》中小企業庁長官賞受賞

直線部分は頂点をポイントするだけで、 Δi 型の場合は円弧部分も3点のポイントだけで線上をトレースする必要がありません。微小図形から長大図面まで、大型偏心トレースレンズで座ったままのラクな姿勢で測定できます。 Δi 型はあらゆる測定データを記録するミニプリンターを装備し、しかも外部のコンピュータやプリンターとつなぐためのインターフェイスを内蔵しています。

- 《特長》
- 直線図形は頂点をポイントするだけで迅速測定
 - 曲線図形も正確に計れる
 - 面積のほか、線長を同時測定
 - 縮尺単位を反映して自動計算
 - 線分解能：0.05mmの高性能
 - コードレス、コンパクト設計
 - 偏心トレースレンズとダイヤモンドローラー採用

X-PLAN 360i

- 3点ポイントによる円弧処理
- カタカナ表示の操作ガイド
- 座標軸が任意に設定できる
- データのナンバリング機能、等



エクスプラン デー アイ
X-PLAN 360d/360i



牛方商会

東京都大田区千鳥2-12-7
TEL03(3750)0242代 千146

目 次

＜論壇＞現場の研究を助長し、
有効性を高めるために……………藤 森 隆 郎… 2

第 37 回林業技術賞業績紹介
シイタケ栽培技術の改善……………武 藤 治 彦… 7

第 37 回林業技術コンテスト要旨紹介 ……………10

第 2 回学生林業技術研究論文コンテスト要旨紹介 ……………22

森へのいざない——親林活動をサポートする
17. 手作りの森林教室から……………豊 沢 満…30

木の名の由来
42. クルミ（胡桃・呉桃）……………深 津 正 義…34
小 林 義 雄

風土と薬用植物
6. 夏バテ百科……………奥 山 徹…36

森への旅
30. ユーゴスラビアの多彩な地表……………岡 田 喜 秋…38

技 術 情 報 ……………33 只木良也の 5 時から講義……………42
農 林 時 事 解 説 ……………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 林業関係行事一覧（9・10月）……………44

第 38 回林業技術賞についての予告…………… 9
第 38 回林業技術コンテストについての予告 ……………21
第 3 回学生林業技術研究論文コンテストについて ……………46

表 紙 写 真

第 38 回森林・林業
写真コンクール
佳 作

「枝打競技会」

（高鷲村村有林）

郡上郡内で森林組合主催に
よる愛林家の枝打競技会が
行われた。その枝打ち跡の
検査風景

岐阜県郡上郡和良村
酒井栄治郎

〔ニコンFA, ニッコー
ルズーム, 絞りF8,
1/125秒〕



1991. 9

論壇



現場の研究を助長し、 有効性を高めるために

ふじ もり たか お
藤 森 隆 郎*

現場研究の意義

「現場研究を助長し、有効性を高めるために」というテーマをいただいた。ここでいう現場研究とは、事業の中に試験研究を取り入れているものを中心とする。したがって研究機関のプロの研究者によるものではなく、国有林や県有林事業などにおける現場技術者による調査研究、民有林事業における林業経営者や技術者による調査研究などのことである。なお、事業というのは営利事業も公共事業も含むものである。また、ここでいう現場研究は森林施業を中心に見たものであることを断っておく。

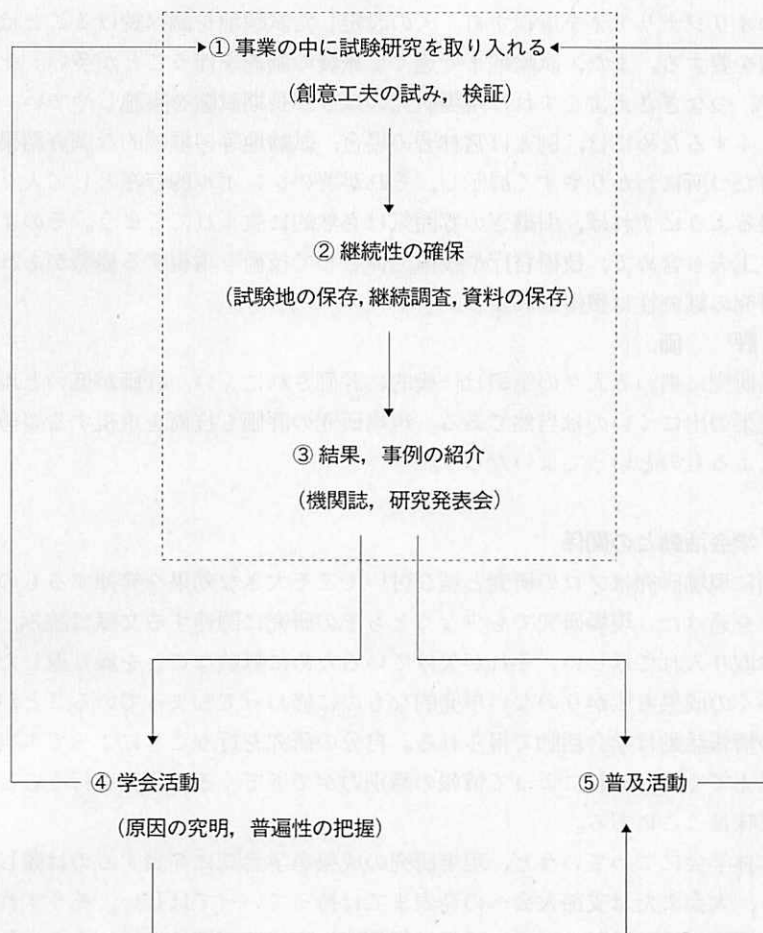
林業技術の向上発展のためには現場研究とプロの研究との両方が必用であり、かつ両者の有効なつながりが必用である。現場研究の成果は、プロの研究の推論を多く使って組み立てられたものでは及ばない絶対的な強さを有することが多い。一方、プロの研究者の解析力を得ないと、せっかくの現場研究の貴重な資料もその再現性を確認できなかつたり、理論化が難しく、したがって普及に効果のある成果にたどりつけないことが多い。

要因の複雑な森林現象にかかわる研究結果は、その再現性を十分に確かめることが大切であるが、それは難しいことでもある。研究機関でなされた研究の結果は現場研究で検証されて初めて再現性が確認され、一方、現場研究でなされた研究の結果は研究機関で分析的に検証されて初めて再現性が確認されるというのが、最も効果的な研究戦略であると思う。

このように見た林業技術の向上に対する現場研究の内容と位置づけは図・1のようである。図・1の破線の枠に囲まれた①～③が現場研究に相当する。中には③が欠落しているものがあるが、研究というのは情報を提供してこそ意味があるものであり、③は現場研究に不可欠なものとしてほしい。篤林家のせっかくの創意工夫の結果も、記録が伴っていないために普及力が弱くて惜しまれる場合が多い。

現場研究では②の継続性がしっかりしていることが重要である。現場研究の最大の強みは、事業の線に沿った生の資料が有機的かつ継続的に得られることにあるからである。したがって、現場研究ではいかに調査研究をつないでいくかが重要な課題である。なお、継続性の重要なことを強調したが、現場研究では身近な技術の開発・改良への創意工夫の材料に常に囲まれていることを忘れてはならない。すぐにも活用できる技術に関する知見を得られることも現場研究の大きな魅力である。そしてその知見が大きな研究の流れに発展し、技術体系の確立に結

* 森林総合研究所生産技術部/育林技術科長



図・1 現場研究の位置づけ
(注：破線の中が現場研究)

び付いていくことも多いのである。

1) 継続性の確保

有機的につながった現場情報を、長期にわたって把握できることが現場研究の強みであることを強調した。しかし試験設定当初の調査はよくやられているが、途中経過が抜けているものが多い。中断してしまったものは、もっと多いものと思われる。研究の継続を阻んでいる要因は何であろうか。

設定当時の人が替わり後任者の研究に対する関心が乏しいと、試験研究が日常の不可欠な業務でないだけに（本当はそうではないはずだが）継続性はどうしても弱くなる。また、設定者は熱意のあまり、えてして欲ばった試験設定をしがちである。測定項目が多く測定方法が複雑すぎて後任者の意欲をそぐことになる。試験設定は「重要なことを簡潔にわかりやすく」することが大事である。

研究機関で試験地を長期に継続調査するのはもっと難しい点がある。研究者は

現場研究の困難性
は何か

各自のオリジナリティを重視する。人の設定した試験地を調べ続けることは相当な努力を要する。また、試験地まで遠くて旅費の制約を伴うことが多い。それに対して、つなぎさえよくすれば現場研究のほうが長期試験を実施しやすい。つなぎをよくするためには、例えば営林署の場合、試験地等の継続的な調査結果を署内の目だつ所にわかりやすく展示し、それが署のシンボリック存在として人々の認識を得るようにすれば、引継ぎの雰囲気は必然的に生まれてこよう。そのような努力・工夫も含めて、技術官庁や技術団体として技術を重視する姿勢があれば、現場研究の継続性は獲得されよう。

2) 評 価

現場研究に携わる人々の業績は一般的に評価されにくい。評価が低いと現場研究の成果の出にくいのは当然である。現場研究の評価も技術を重視する姿勢のいかんによるものといつてよいだろう。

現場研究が活かされるために

1) 学会活動との関係

冒頭に現場研究はプロの研究と結び付いてこそ大きな効果を発揮するものであることを述べた。現場研究でも少なくともその研究に関連する文献は読み、情報活動は取り入れてほしい。それが欠けているために無駄なことを繰り返したり、せっかくの成果も広がりのない単発的なものに終わってしまっていることが多い。研究の情報活動は学会活動で得られる。自分の研究を行うことによって本当の情報が見えてくる。それによって情報の識別力ができてくる。研究を行うことの大きな意味はここにある。

日本林学会についていうと、現場研究の成果を学会誌に発表するのは難しいとしても、大会または支部大会への発表までは持って行ってほしい。そうすれば必然的に情報の比較検討はでき、成果は信頼度の高い情報価値を持つようになり、それは林学研究の向上に、翻って応用力の高い現場技術の向上に寄与するものとなるはずである。

かつては林学会会員の多くは現場技術者によって占められていた。それが時とともに現場技術者の学会離れは大きく、上述したあるべき姿と逆行しているのは不幸なことである。その理由として学問の進歩とともに専門が分化し、深化したために現場研究がついていけなくなったことがまず挙げられよう。専門の分化と深化は必要なことで、そのことの非難は当たらない。問題は分化や深化の一方通行にあり、総合化や現場研究との結び付きへの関心が伴わないことであろう。林学会でもこのことへの反省から、学会誌のほかに研究発表をわかりやすく解説したり、いろいろな立場の人たちが意見を交わせる場所を提供した会報「森林科学」の発行に踏み切るなどの努力を始めている。

戦前の国有林や御料林の技術者は現場研究の時間が多く得られたが、近年の技術者は事務的仕事に追われることが多いと聞く。また、現場で自由に技術を駆使しにくいことや、技術者としてのプライドが低下しているとも聞く。これらのことには制度上のことが大きく関係しているので別の検討が必要である。

一方、研究機関の研究者は研究者としてのレベルは向上していく。研究機関の

研究者と現場技術者との間には、プロとアマチュアの差がどんどん拡大していく(現場研究の技術者をアマチュアと呼ぶのは失礼かもしれないが、研究で給料をもらっている者に対比することばとして使わせてもらう)。現場技術者の学会離れはやむをえないようだ。だがそれでよいのだろうか。現場技術をなくした林学はその基盤を失う。林学は林学でなくなり森林生態学、遺伝子工学、機械工学などに分解してしまうだろう。林学ということばにはこだわらないが、もしそれに相当する学問分野がなくなるとすれば、現場研究の軽視に一因はあろう。すでに述べたように現場研究には現場研究の果たす役割があり、その長所を現場技術者は堂々と発揮してほしい。現場技術者は研究活動を通して、学会の研究成果と現場技術を結び付ける重要な役割を有していることを自覚していただきたい。

2) 普及活動との関係

現場研究の成果がすぐに普及に結び付くこともあるが、得られた結果の原因を明らかにし、事象の普遍性を明確にして普及に移したものは普及効果が大きい。より科学的に説明されたものは理解しやすく応用力も高まる。そのためには図・1の③から④を経て⑤へという学会活動とのつながりを持つことが必要である。一方、現場研究はすぐに普及に移せる身近な技術を発掘できる魅力も有するものである。

普及活動の中から現場研究の課題がまた見えてこよう。図・1に示したように、現場研究は学会活動とともに普及活動を通してその重要性が認識され、活性化が生じよう。図・1のようなフローを抜きにして現場研究の活性化は望めない。

私は日本林業技術協会の林業技術コンテストをはじめ、いろいろな研究発表会に審査員として出席する機会を与えてもらっている。これは現場の知識情報が多く得られ、現場では何が問題になっているのかを知ることができるなど、たいへんありがたい機会であり感謝している。発表を聞いていてこういう点に注意し、改善してもらえたら、現場研究はもっと生きてくるであろうと感じていることを述べさせてもらいたい。

研究発表会に参加
して

1) 文献を読むということ

研究にとって関連文献を読むということは、本質的に重要であることを重ねて強調したい。自分の行った研究を関連研究の文献と比較検討して出した結論は、より大きな広がりを持つものになり、高い情報価値を有するようになる。また、自分で研究して関連文献を読むとその中身がよくわかるようになり、価値の高い情報を的確に現場に取り入れられるようになる。残念ながら研究発表の多くは文献に触れておらず、そのことが普及効果、今後の研究の発展性などへのつながりを弱くし、レベルの向上を妨げていることが惜しまれる。

2) 定説にとらわれないこと

一方、文献を読んで勉強している人の中には、自分の調査資料を解析して取りまとめるのに、定説に合うようにしか資料を見ていないことがよくある。現場研究から定説を覆すほどの意気込みがほしい。研究においては、定説を疑ってみるということは大切なことである。せっかくの資料が死んでしまうのはまことに惜

しいことである。

3) 部分と全体

林業の研究にとって重要なのは、部分と全体を常に関係づける習慣を持つことである。森林・林業に関する事象は時間的に、空間的に大きな系の中で複雑に絡み合っているからである。ある部分の効果を詳しく説明しても、それが全体の中でどういう意味を持つのかに解れなければ評価のしようがない。下刈りを省力したことをどんなに説明しても、その結果が除伐やつる切りに影響しなかったかどうかを押さえなければ、下刈りの省力だけを論じても本当の意味はないのである。

最近は低コストを唱えた発表が多いが、部分と全体の関係に触れられていないのでどう評価してよいのかわからないことがよくある。低コストの全体戦略がどうであって、今述べているものがそのどこに位置づけられるのかの説明がないと、逆効果の結論にさえなりかねない場合もある。全体戦略のタイプを私なりに整理すると次のようである。

① 今の収入レベルが維持されて投入経費が小さくなること、② 収入は落ちるが投入経費の削減がそれ以上に効果のあること、③ 投入経費を変えず、その使い所に工夫を加えて収入を増やすこと、④ 投入経費が増えてもそれ以上に収入を増やすこと。

このような分け方が最適かどうかは別として、例えばこのように整理したうえで下刈り技術の省力効果を検討しないと、評価のしようがないということである。①をねらうなら、下刈りの省力がつる切りや除伐などその後の保育に付けが回らないか否かを検討しなければならない。②をねらうならば、どの程度までの収入の低下ですむのかを検討しなければならない。このような具体的筋道の中で論議しないと、現場研究の長所は発揮できないだろう。低コストの例に深入りしすぎたかもしれないが、常に全体の中の位置づけを説明することを忘れないでほしい。

技術者の原点

有益な情報を得ればそれを取り入れて試みる。仕事の方法（技術）に疑問を感じれば自分の考えを試してみる。それらの結果が出れば分析・評価する。技術者の原点はここにある。現場研究の発表を聞いていて、このような技術者の鏡たる人に多く接した。昭和30年ごろから長伐期施業の記録を取り続け、短伐期施業と比較検討している人、かつて推進した枝打ちの結果を、収穫時期にいろいろな角度から解析評価するなどして技術の向上に努めている人たち、このような人たちを絶やしてはならない。そのような技術者を生かすことが現場研究の活性であり、技術向上の根源であろう。本質を守り創意工夫を生かしていく技術者の輩出が望まれる。林業技術は知的魅力に富んだものであるはずである。

＜完＞

第37回 林業技術賞業績紹介

本賞は、本会各支部よりご推薦いただいた候補者の中から、林業技術の向上・林業の振興に対し、多大の貢献があったと認められる方に贈呈しているものです。平成2年度の第37回林業技術賞は、慎重な審査の結果、武藤治彦氏に贈られることになりました。授賞対象となりました業績を武藤氏にまとめていただきましたので、以下に紹介いたします。

シイタケ栽培技術の改善

武藤治彦



静岡県林業技術センター研究主幹。シイタケの種菌の品質と劣化原因、接種方法、原木の伐採の適期、伏せ込み管理、子実体の発生条件等について検討し、種菌の深植え、一部の栽培工程の省略、増収法など、確実な栽培技術の普及に貢献している。

1. はじめに

平成元年におけるわが国のシイタケ生産量は、乾シイタケが11,000t、生シイタケが82,000tである。前者のほとんどが、後者でも大方が原木を用いて生産されており、農山村の主要な収入源になっている。

従来、原木によるシイタケ栽培は経験的、伝承的な技術に依存している面が多く、必ずしも科学的裏づけに基づくものではなかった。筆者は、昭和44年以降、シイタケの種菌の品質、原木の条件、接種・伏せ込み方法、子実体（きのこ）の発生操作等について研究してきたので、その成果の概要を紹介する。

2. 種菌の品質と劣化の原因

純粋培養種菌接種法が普及しているが、昭和41～44年に種菌の原木に対する活着不良が頻発し、その原因の究明と防止対策の確立が急がれていた。昭和44年秋の実態調査から、種菌の不良が活着不良の要因の1つであることがわかった。

試験した結果、①種駒の材料（樹種、採材部位）によっては、原木に接種して乾燥した環境に伏せ込んだ場合に活着が悪くなりやすいこと、②木材腐朽菌に侵されたブナ材を用いて製造した種駒は、正常に活着しうること、③種駒の培養期間が短すぎれば、ほだ木の伏せ込み環境が乾燥しているときには活着不良が起きやすいこと、④5℃の暗室に2年間保存した種駒は、

駒材の腐朽が進むが、培養後間もない種駒に比べて活着があまり変わらないこと、⑤アオカビやコウジカビが混入した直後の種駒は、正常な活着が可能であること、また、両菌が混入した種駒を室温で保管すると、混入菌の分離（検出）頻度が低下していくこと、⑥菌寄生菌であるトリコデルマが種駒に混入すると、混入量がわずかであっても、室温あるいは25～27℃で保管しているうちに混入菌が増加すること、そして、種駒はトリコデルマの分離頻度が高いほど活着が悪く、菌糸の発育も健全ではなくなり、子実体の発生量が減少すること、⑦ほだ木の仮伏せや伏せ込みの環境が、高温多湿で、通風が悪い場合には、種駒に混入したトリコデルマと二次的に発生した菌寄生菌の生育が促され、シイタケ菌糸の被害が大きくなることを突き止めた。

その後、種菌の製造工程等が改善され、種菌そのものによる活着不良はほとんど見られなくなった。

3. 原木の伐採、接種の適期

従来、コナラやクヌギの原木は、黄葉時に伐採して葉を付けたまま林地に放置し、すなわち葉干しを行い、1～2カ月後に玉切り、春までに接種するべきである、とされていた。ところが、作業面の事情から、冬～春の伐採・玉切り・接種がかなり見られるようになった。

そこで、これらの是非について調査した結果、①葉が緑色のときに伐る、いわゆる青葉伐りは、ほだ化の点で不適当であること、②従来の説のように、黄葉時に伐採して葉干しを行い、3月までに接種するのが良いこと、ただし、接種後に降雨が少ない場合には、ほだ木が過乾になり、種菌の活着および菌糸の伸長が不良になりやすいこと、③11～12月に伐採して直ちに玉切り・接種した場合には、仮伏せを適切に行えば、かなりのほだ付きを期待できること、④落葉後に伐採して1～2カ月後に玉切った、すなわち枝干しの原木では、接種後多雨で多湿の環境に伏せ込むと、含水率が比較的高い状態が続き、ほだ付きが悪くなりやすいこと、⑤2～3月に伐採し、直ちに玉切り・接種して伏せ込むと、生木またはそれに近い高含水状態が長い間

続き、菌糸の伸長が遅れ、ほだ付が悪くなりがちであること、⑥春に生木状態の原木を入手した際には、直ちに接種して、ほだ木が乾きやすいように井桁積み、鳥居伏せ等にすることが有利であり、入手後しばらく接種しなければ、原木は乾くが接種が遅くなるために菌糸の伸長も遅れること、などがわかった。

4. 原木の水分の推移

①クヌギ原木はコナラ原木に比べ、含水率が低下しやすいこと、②前者では木口とともに樹皮面からの水抜けが顕著であるのに対し、後者では木口からの水抜けが樹皮面からのそれよりも大きいこと、③両原木は、連続散水をする、主に木口から吸水し、樹皮や辺材部の含水率が高くなることを明らかにした。

5. 大径原木の処理方法

①末口直径14 cm以上、長さ1 mのコナラ原木は、半割にするよりも、中央で切断して短木にしたほうがほだ化の促進上有利のようであること、②原木の半面に3カ所、その反対の面に2カ所、チェーンソーで木質部の中心に達するまで切り込みを入れると含水率が低下しやすいが、ほだ付きは必ずしも向上せず、害菌侵入の機会が増す可能性があるため、切り込みは接種する前に行い、接種位置に配慮することが肝要であると指摘した。

6. 接種方法

従来、原木に種駒を接種する際には、種駒と同じ大きさの接種孔をあける必要がある、とされていたが、①種駒の長さよりも深い孔をあけ、種駒の頭頂部が原木の樹皮面とほぼ水平になるように接種して孔の底に空間があるようにすれば、長駒を使用した場合と同程度に、ほだ木の内部における菌糸のまんえんを促し、害菌の侵入を抑え、ほだ化を早めるのに役立つこと、②種駒と同じ大きさの孔ならびにそれより深い孔の、いずれの場合に種駒およびほだ木が乾燥しやすいか、または水分を保持しやすいかについては、相違が認められない事例が圧倒的に多く（反対の事例が少数ずつ見られた）特定できないことから、「生原木や大径原木では、深孔接種を行えばほだ木の水分の減少が促される」とか、「小径原木における深孔接種は、種駒やほだ木が乾きやすいので、ほだ付き低下のおそれがある」とはいえないことがわかった。

さらに、③接種した種駒の露出部とその周辺に封ろうを塗布すれば、干ばつのときには活着および菌糸伸長がいくぶん向上し、過湿等のために種駒からのトリコデルマなどの侵入が激しい場合にはその被害をかな

り防止できること、④接種する際に、土壌が種菌に付着すると土壌中のトリコデルマ等の作用により、活着および菌糸の発育が不良になりやすいこと、⑤種駒を直射日光に3時間さらせば、シャーレを用いた発菌テストでは発菌がほとんど認められなくなるが、種駒の内部の菌糸は生存し、原木に活着する能力を持っていることを確かめた。

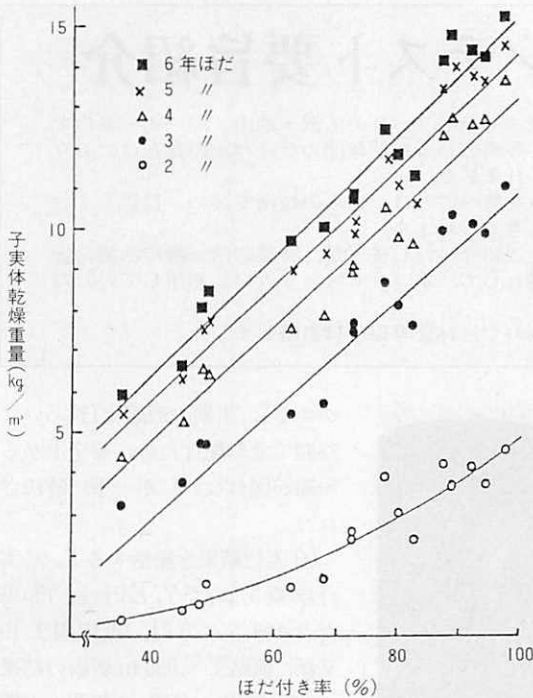
7. ほだ木の伏せ込み管理技術

①ほだ木を伏せ込む所は、明るさ、空中湿度、通風、排水などの環境条件を満たしていることが要求されてきたが、同一の場所を連年使用すると種菌の活着および菌糸の発育が悪くなる場合があること、このような連作障害は、伏せ込み地の明るさが中庸～暗、空中湿度が中庸～高、通風が不良、土壌が湿のときに生じやすいことを突き止めた。連年の使用によって伏せ込み地の生態系が変わり、菌寄生菌などの侵害の機会が増大するものと推察された。適地に伏せ込み、適切な栽培管理を行えば、連作障害を無視できるが、基本的には未使用の場所に伏せ込むのが無難であることがわかった。

②種菌の系統（品種）によって環境条件に対する適応性が異なり、種菌の活着およびほだ付きに違いが生ずる場合があることを確かめ、系統別のほだ木管理が望ましいことを指摘した。

③接種した年の6月ごろに、ほだ木の上部と下部の木質部の表面におけるシイタケ菌糸のまんえんの相違がしばしば見かけられている。そこで、ほだ木の天地返しを入梅から秋口にかけて1～2回、あるいはそれ以上行えば、シイタケ菌糸が一様に繁殖しほだ付きが向上する、といわれてきた。しかし、林内でムカデ伏せまたはヨロイ伏せにしたほだ木の天地返しを、6月中旬～9月中旬に1～4回行ったところ、木質部の表面における菌糸のまんえんの向上は認められなかった。これは、慣行の接種量では、遅くとも7月の半ばまでに木質部の表面がシイタケと害菌によっておおむねすみわけられるためであろう。また、ほだ木の上部と下部の横断面における菌糸のまんえんが均一になるとは限らず、両者の平均値の向上も見られなかった。これらのことから、林内でムカデ伏せにしたほだ木では、天地返しはほだ付きを向上するための必須条件であるとはいえないことがわかった。

これまでのところ、6月と9月に、林内でムカデ伏せにしているほだ木の天地返しを行った結果、初期の子実体発生量がやや増加した例はあるが、1代の収量



図・1 中温性系統(品種)のほだ付き率と子実体の乾燥重量累計との関係

の増加は認められていない。

④ 従来、害菌の防除は生態的防除に限られていたが、ペノミルまたはシアベンダゾールを成分とする3種の薬剤のうちいずれかをほだ木に散布すれば、トリコデルマの侵害を予防できることを確かめた。

8. 子実体の発生条件

ほだ付き率や浸水発生操作等と子実体発生量との関連性を検討した。

① 中温性・中葉系統(品種)のコナラほだ木におけるほだ付き率と子実体発生量との関係を図・1に示す。これを見ると、ほだ木1代の発生量は、ほだ付き率が50%では7.9 kg/m²、100%では15.3 kgであり、温水竹則氏ら(昭和43年)が報告した中葉系統の値(50%

では4.1 kg/m²、100%では16.2 kg/m²)に比べ、ほだ付き率間の子実体発生量の差が小さい。

一方、高温性・小葉系統の場合には、氏らの中葉系統における傾向に近似していた。

② 低温性系統の2～4年ほだ木を用い、初秋～晩秋に2カ月間、降水遮断した結果、林内放置に比べて子実体発生量が同程度か、または多かった。一方、同時期に散水したところ、林内放置に比べて子実体発生量が等しいか、あるいは少なかった。このことは小松光雄氏ら(昭和57年)の報告に反しているが、筆者が供試した系統は氏らのそれと異なっており、系統によって原基形成の時期に相違があるか、もしくはほだ木水分と原基形成との関係が違っていることが推測される。

晩秋から冬にかけての2カ月間の降水遮断は、子実体の発生にはプラスにならず、散水によってその発生が促進されることを確かめた。

③ 低温性系統のほだ木の1代を通じて、子実体を9分開きで採取した場合には、5～6分開き採取に比べ、個数は12～20%少なかったが、1個の平均乾燥重量は24～33%増し、ほだ木の材積当たり収量は8～9%増えた。

④ 高温性系統を用いた夏栽培において、含水率が20%前後に低下したほだ木を浸水した場合や、水温が高く(24～29℃)、発生環境の気温も高い(26～28℃)場合には、子実体の発生量が著しく少なく、その後、常法で栽培しても1代の発生量は少ないこと、⑤ 高温性系統のほだ木を浸漬している水にエアーストーンを通過した空気を注入すれば、子実体の発生量が増加すること、⑥ ほだ木を浸漬する水がpH 3.6～6.7、または9.7～10.9であっても、中性のときに比べ、子実体の発生量および形態はあまり変わらないこと、⑦ 晩秋～初冬に、低温性系統のほだ木を浸水した後、5℃、-10℃または-30℃に9日間程度置いてから展開すれば、子実体の発生を促しうることがわかった。

第38回 林業技術賞についての予告

本会は、林業技術の向上に貢献し、林業の振興に功績があった業績に対し、毎年林業技術賞を贈呈し表彰しておりますが、各支部におかれましては本年度の受賞候補者のご推せんを平成4年3月末日までお願いいたします。

なお『林業技術賞』は、その技術が多分に実

施に応用され、また広く普及され、あるいは多大の成果を収めて、林業技術向上に貢献したと認められる業績を表彰の対象としております。

本賞は、その結果を毎年5月に開催される総会の席上で発表し、表彰を行います。

第37回 林業技術コンテスト要旨紹介

プロ野球はジャイアンツのかつての王・長嶋、スワローズのバリバリの広沢・池山。同一チーム内でのライバルはもちろん、タイガースの村山・江夏対王・長嶋といった他球団のライバルの存在は、お互いの技を磨き、ファンには血湧き肉躍る興奮を与えてくれました。

いい意味で、林業界内、あるいは林業界外にライバルを持つことは、自らの技術を高め、目標とすべきものの方向性を考えるうえで、きわめて有効なことと考えられます。

本コンテストに参加いただきました皆様の発表要旨をご紹介しますが、林業の第一線で活躍の皆様には、技術向上のための試合、あるいは他流試合の場として、本コンテストを大いに活用していただければ幸いです。

なお、参加者の方々の所属は、コンテスト参加時のもので営林署等以下は省略しました。

◆林野庁長官賞

男体山の治山工事における前薙の概成とその効果について

前橋営林局宇都宮営林署
小倉忠男・青木良明・佐藤和久

鬼怒川地区民有林直轄治山事業（男体山東南面の標高1,300 mから山頂2,484 mまでの277 ha）は、昭和35年に開始し、現在実行中である。崩壊地ごとに薙と呼ばれるが（大薙、小薙、中薙、白薙、太平薙、前薙の6つ）、保全対象に最も近い前薙施行地について、その工事経過を振り返り治山事業の計画、実行のあり方とその施行効果について報告する。

1. 実行結果

(1) 前薙崩壊地は比較的小規模であったが、昭和49年8月26日の台風14号により施行地は全壊し、大被害を被った。そこで、上流部に山腹工、中・下流部に溪間工を基本として計画したが、その後、布製型枠の使用によって、勾配28°以上の縦断方向にコンクリート打設が可能なることを知り、全体計画を変更した。

(2) 全体計画の残量23基の床固工を19基減らし、4基だけ施工した。洗掘のおそれがなく大量の土砂発生もないことがわかり、流路



写真・1 左端が前薙



写真・2 49 災全景

工を1,080 m新設して中流部以下に連絡し、水処理をすることで解決した。

(3) この変更によって、洗掘防止対策、土砂整理（大量の床掘土砂発生に伴う予想外の経費と時間が

かかる）、工期の短縮化（狭い谷間で急勾配のため、安全上から短縮が図れない）が一挙に解決された。

(4) 実行結果を総括すると、① 実行総額：1,235百万円（1 ha当たり109.5百万円）、② 床固工19基減、流路工1,080 m新設の結果：63百万円の節減、3年間の工期短縮、安定した法面の概成が図られた。

2. まとめ

(1) 平成2年に台風11号のほか3度も台風が襲来し、49年前薙災害を上回る豪雨に見舞われたが、被害は皆無であった。

(2) 実行の過程において、計画変更を余儀なくされることがしばしばあるが、常に現状を観察し、自然の変化に即応できる目を持つことが重要である。

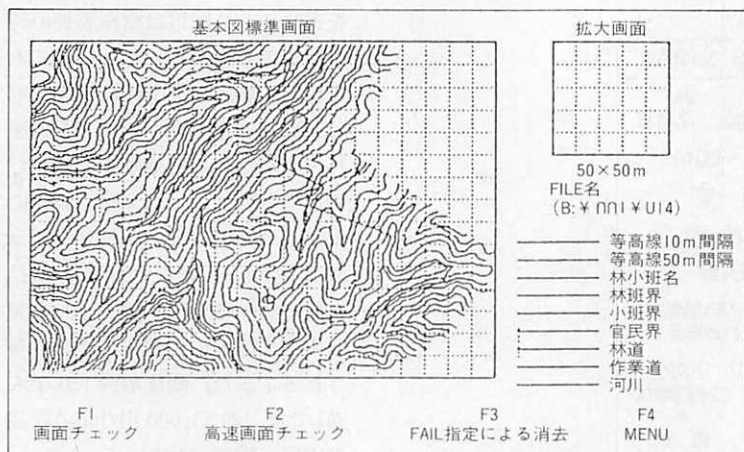
(3) 男体山の緑については関心が高く、治山事業の重要性と積極的なPRの必要性を再認識した。

◆林野庁長官賞

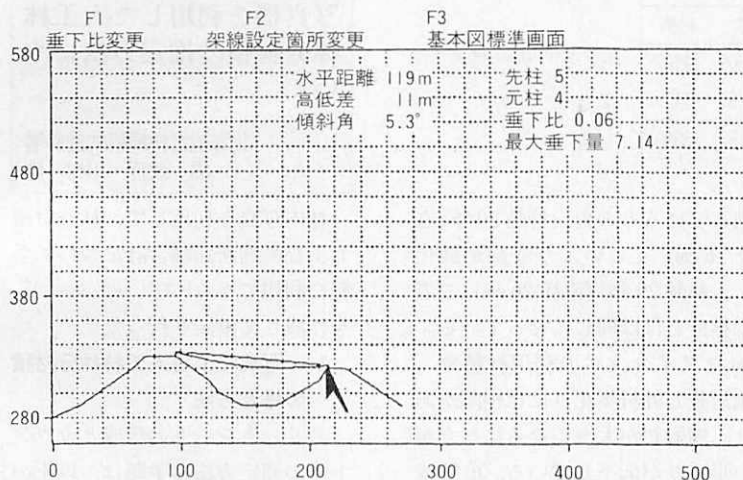
基本図情報のデジタル化について

大阪営林局高野営林署
近藤 浩

基本図情報のデジタル化（等高



図・1 今回入力した箇所の等高線だけをチェックした後の画面（ファイル結合を実行し、F2の高速画面チェックで表示したもので、これが最終的に数値化された基本図を再現したものとなる）



図・2 荷重がかかった状態を仮定し垂下比を0.06で作成した架線想定画面

線などのX、Y、Z座標への数値化）および業務への応用のためのソフトウェアの開発について考察した。

1. 基本図情報のデジタル化のソフトウェア作成

まず、基本図情報をデジタル化することとし、① デジタル化に際しての入力手段の選択：比較的容易にソフトが組めるデジタイザによって入力、② 入力形式：ポリゴンデータ、③ デジタイザでの読み取り：その条件は範囲：210 mm×

148 mm（≒A4）約75 ha、単位：0.5 mm、誤差：機械誤差・ソフトウェアによる誤差・人的誤差、因子：等高線・林小班名・林小班界・官民界・林道・作業道・河川など、④ 作業環境（略）、⑤ プログラムの特徴：ファイル構成は315個の階層ファイル（等高線・林小班名等）、⑥ 操作のフローチャートおよび手順：操作画面を示しながら操作手順を説明（図・1）、⑦ 利点・問題点：入力した等高線は半永久的に使用でき、地域施

業計画編成時には、林小班などの因子を変更するだけで基本図が作成できる。しかし、デジタイザを使用し、75 haの基本図のデジタル化に約2～3時間かかる。

2. 経常業務への応用のソフトウェア作成

ここでは、測量成果の図化のはめ込みから架線想定図作成までの応用のソフトウェアを作成し、考察した。① 使用するデータおよび入力因子：コンパス測量成果、先柱の位置・高さ、元柱の位置・高さ、中央垂下比、② ソフトウェアの特徴：キーボードよりマウスに重点、③ 操作のフローチャートおよび手順：操作画面を示しながら手順を説明（図・2）、④ 利点・問題点：基本図上に実測図を合成できるため、位置の把握、方位角の読み違い等の発見が可能であり、また、何回でも地形の起伏図を描くことができ、架線作設の際に参考となる因子を算出できる。しかし、現時点では±10 m未満の高低誤差は避けられない。

◆林野庁長官賞

広葉樹若齢林分での施業方法の検討

北海道旭川林務署
小林順二・山口和久

ウダイカンバを主体とする天然林について林分構成や成長経過等を調査し、優良広葉樹資源培養の方途を検討した。

1. 調査地および調査方法

調査地の概要は、表・1のとおり、若齢林分はカラマツ人工林に侵入したウダイカンバを主体とする林齢29年生の林分である。

標準地を設定し、樹種、胸高直

表・1 調査地の概要

区 分	高齢林分 (77 年生)	若齢林分 (29 年生)
箇 所 名	金 山 旭川経営区 145 林班	当 麻 旭川経営区 77 林班
標 高	390~430 m	360~430 m
傾 斜	20~25°	5~10°
方 位	南東~東	北西~西
土 壌	B _c 型	B _b 型
森林の成因	山 火 事	人工林内自然発生 (火入れ地植え)
保育経過	S.51 間 伐	S.34~37 下刈り S.44 つる切除伐 S.52 〃 S.52 間 伐

表・2 間伐結果 (当麻: 幼齢林分)

(7) 伐採木の内訳 (立木)

本数: 本, 材積: m³

樹種	ウダイカンバ		その他広葉樹		合 計	
径級	本数	材積	本数	材積	本数	材積
22 cm下	463	80	893	133	1,356	213
24 cm上	46	25	113	92	159	117
計	509	105	1,006	225	1,515	330

(i) 出材内訳

素材他	パルプ材	合計	販売価格
73 m ³	171 m ³	244 m ³	3,192,592 円

総 事 業 費 2,680,287 円
 収 益 512,305 円
 1 m³ 当たり収益 2,100 円
 ha 当たり収益 53,365 円

径, 樹高などの林分構成やその生育状況を調査し, 併せて若齢林分での保育事業の採算性を検討した。

2. 調査結果

① 林分構成: 老齢, 若齢両林分とも上層木はウダイカンバが優占, 蓄積は ha 当たり 187 m³: 171 m³, 最大径級は 50 cm: 28 cm となっている。② 生育状況: 幼齢林分は単層林型を呈し, 樹冠の大きさが比較的そろっている。③ 樹冠占有面積: 幼齢林分は単位幹材積当たりの樹冠占有面積は 40~80 m² で, 老齢林の同径級のものと比較して小さい傾向にある。④ 胸高直径曲線: 保育の行われた幼齢林分の成長は, 間伐の遅れた老齢林分を上

回っているものの, 林齢 20 年 (直径 16 cm) くらいより成長が鈍化し, 林齢 29 年 (直径 20 cm) で老齢林分とほぼ同じになっている。

⑤ ウダイカンバの利用材積率: 樹冠長と幹材歩止りには相関があり, 樹冠長が大きくなるにしたがい歩止りが低下している。⑥ 間伐の実行: 今回の間伐木は胸高直径 12 cm 以上を対象とし (16~18 cm が最多本数), 小径木主体でパルプ材の比率が高かったが, 1 m³ 当たり 2,100 円の販売収入が得られた。

3. 考察と施業方法

① 1 回目の間伐適期は, 上層木の胸高直径が 20 cm, 樹高で 18 m が目安となる。② ウダイカンバ林では, 初回間伐 (18 m のとき) は上層の不良木を主として 20 % 程度の伐採率とし, 下枝の枯上がり



図・1 スリットシートの作成

を進める。2 回目は樹高成長の鈍化するころ (20 m) とし, 立て木を想定し側圧木を主体に伐採する (25 %)。以後, 繰り返し期間を 15~20 年とし, 目標直径に達した時点で主伐する。③ 今回の調査により, ウダイカンバ 30 年生 20 cm, 50 年生 30 cm, 70 年生 40 cm の成長が見込まれるので, 将来 90~100 年生で大径木の生産が可能と予測される。また, 間伐事例 (30 年未満) では, 約 53,000 円/ha の収益の確保が実証された。

◆日本林業技術協会理事長賞

写真機を利用した人工林林分材積の推定方法について

北海道営林局静内営林署
橋 政行・川村 伸

林内写真を利用して, 林分材積および胸高断面積合計について手軽に利用できる「スリットシート」を作成して推定を行った。

1. 写真による人工林林分材積の推定方法

スリットシートの作成とカウント木の測定方法の手順は, 以下のとおりである。① 円柱 (真径判明) を写真画面の中心 (光軸) に置いて, 必要な K (断面積乗数) で 1/2 とカウントできる位置にカメラを固定, 円柱を横に移動させながら撮影を繰り返す。② 円柱の写り幅 (スリット) を写真と同サイズの透明なシートの同じ位置に写し取り「スリットシート」を作成する (図・1)。③ 林内の任意のポイントで, ① と同一にしたカメラを使い, 地面と平行を保ちながら, 林

表・1 林分単位のG, Vの推定結果

〔単位：平均樹高 m, G m³/ha, V m³/ha〕

項目 林小班	樹種	林齢	間伐 回数	平均 樹高	胸高 形数	スリットシート (K=1)			レラスコープ (K=4)		
						ポイント数	G	V	ポイント数	G	V
108ろ	トドマツ	38	1回	15.7	0.54	10	36.0 (88)	305	10	41.0 (100)	348
23り	トドマツ	31	なし	13.7	0.57	5	32.9 (108)	257	5	30.4 (100)	237
23る	カラマツ	29	2回	22.1	0.46	5	24.0 (102)	244	5	23.6 (100)	240
109ろ	カラマツ	36	2回	21.3	0.46	5	21.1 (94)	207	5	22.4 (100)	219

注) 1.平均樹高は、各ポイントごとに至近木3本を目測した結果の平均値である。2.胸高形数は、人工林胸高形数表(北海道営林局, 1979)による。3. GおよびVの値は、各ポイントごと1回実行の平均値である。4. カッコ内の数値は、レラスコープにより求めたGを100としたときの比である

木の胸高部が写るように撮影を行う。④ この林木の胸高部とスリットシートを重ね合わせカウントを行う。こうして求めたカウント木本数に林地の傾斜による修正を行い、Kを乗じて胸高断面積を求め、平均樹高と胸高形数を乗じて林分材積を推定する。

2. 実行結果と考察

① スリットシートの検証：焦点距離 50 mm, ∞のカメラ設定(アサヒペンタックス NE-SUPER)によるK=1(1枚当たりカウント木本数3~5本程度)のスリットシートを作成し検証したが、ほかの2方法(レラスコープとスリット板)とほぼ同精度であった。② 1ポイント当たり撮影枚数の検討：360°撮影するためには10枚の撮影を必要とするが、実用上は撮影枚数を少なくする必要がある。変動係数を求めて検討した結果、前後2方向で十分であると考えられた。③ 人工林林分材積の推定結果：人工林4カ所を対象として、ポイント当たり前後2方向撮影の写真とスリットシートを用い、ha当たり林分材積の推定を行った。スリットシートを用いた場合、対レラスコープ比±15%以内で推定された(表・1)。④ 利点と問題点：再測定が容易、林分写真は観

察記録として利用でき、さらに、スリットシートは1度作成すれば複製も容易で、カメラ設定が同一であれば何度でも使用できる。しかし、林木の重なりや胸高部の欠損(写真の両端)などで正確なカウントができない、胸高部位置の判断が困難な場合があるなどの問題もあるが、現段階では担当区事務所における造林地観察記録として、利用価値は高いと考えられる。

◆日本林業技術協会理事長賞

広葉樹施業の推進について——ミズナラ種子安定供給への取り組み

旭川営林支局天塩営林署
千葉俊夫・関 弘道

定温貯蔵庫「アイスシェルダー」を利用して、ミズナラ種子の長期間貯蔵と母樹の設定に取り組んだ。

1. 「アイスシェルダー」による種子の貯蔵

ミズナラ種子は、乾燥死する高含水率型ならびに短期発芽型の種子であり、虫害(ゾウムシ類)を受けていることが多いなど長期間貯蔵は困難とされてきた。そこで定温貯蔵庫(愛別町が管理する施設で、63年に建設され、年間を通じ2~3℃、湿度90%を保持)を利用して貯蔵試験を始めた。なお、アイスシェルダーへの貯蔵前に発根長別(0~2mm未満、2~4mm未満、4mm上)に選別し①混合なし、②川砂混合、③ピートモス混合、に分類して平成2年4月20日に試験を始めた。

2. 試験結果

① 混合資材別種子健全率の推移：試験開始6ヵ月後の健全率は、「混合なし」15%、「川砂混合」50%、「ピートモス混合」45%であった。② 種子発芽率の推移：6月では発根長0~2cmの「混合なし」が4.8%、7月になると発根長0~2cmの「混合タイプ」も44~56

表・1 まき付後越冬までの成長量

まき付年月日	苗 長		比較	根 長		根長/苗長
	平均/最大~最小			平均/最大~最小	比較	
平成2年6月11日	14.8/13~21 cm	100		35.8/29~88 cm	100	2.4
平成2年7月23日	9.4/8~11 cm	64		24.0/21~29 cm	67	2.6
平成2年8月13日	7.2/5~9 cm	49		18.5/14~23 cm	52	2.6
平成2年9月12日	6.3/5~8 cm	43		15.8/14~19 cm	44	2.5

注) 1.成長量調査は、平成2年10月31日に実施した

2.「比較」は、平成2年6月11日の「平均」を100とした場合の指数である

%となり、球果内部の腐れ進行の影響が出てきた。8～9月は、ほぼ同様の傾向で「混合なし」と「発根少ない」は腐れの進行で発芽率が低下傾向にある。③ まき付後越冬までの成長量：6月まき付に対し9月まき付の苗長、直根長比は43～44%であり、9月まき付は生育期間が短く枝葉、根系ともに軟弱状態で冬を迎えることになる。④ ミズナラ母樹の整備：平野部、山間部に分散させ樹冠通直、正円な形質良木33本を選定した。

3. 考 察

① 混合資材別健全率の推移：「川砂混合」「ピートモス混合」のタイプが貯蔵後期にもカビ類の発生が少なく有効な混合資材であること、種子重量と混合資材の混合比は、同程度が適切であることが判明した。② 発芽率の推移：貯蔵前に発根が確認された種子は充実しているので長期間貯蔵に、発根の少ない種子は充実していないことから短期間貯蔵にそれぞれ区分する必要がある。③ まき付時期：春まき付または秋まき付（9月まき付は軟弱な苗＜生育期間が短いので＞となり低温被害が見られた）。④ 結論：アイスシェルターはミズナラ種子の貯蔵（温度・湿度条件において）に適しており、また貯蔵管理上からも有利である。混合物使用を原則とし、極力、川砂を使用し、貯蔵前に発根の有無を確認して貯蔵期間を調整する。

◆日本林業技術協合理事長賞

トラクタ集材道における雨裂防止の試みについて

帯広営林支局白糖営林署
本永静義



写真・1 無施行箇所の例
(作業終了後約3カ月半の期間にできた雨裂の状況)

作業終了後のトラクタ道に発生する雨裂について、その防止策を検討した。

1. 雨裂の発生状況

雨裂はトラクタの轍や幹材の牽引跡に発生し、特にトラクタ道の中央部に顕著で、この部分に雨水が集中し土砂が流失し、不透水層に達した後も横侵食や風化作用によって拡大する。雨裂による土砂流失量は、雨裂220mについて行った計測によれば、 $27\text{ m}^3(0.12\text{ m}^3/\text{ha})$ に相当し、無視できない流失量である。

2. 枝条伏設実験

雨裂の発生要件（集水面積、雨量、傾斜、土壌、障害物）を検討した結果、作業終了後速やかに枝条を伏設し（横断排水作業や太い枝条の使用を避け、空隙が生じないように密着させ）、流水の分散を図り初期の雨裂を最小限に食い止め、侵入する植物との相乗作用により防止すべく実験を試みた。

3. 考 察

① 雨裂の拡大と降雨量の関係：年間累積雨量より1日最大雨量等短期間の降雨量に大きく左右される。



写真・2 施行箇所の例
(作業終了後約3カ月目の枝条伏設状況。枝条伏設時より流水跡に顕著な変化はない)

② 枝条伏設効果：その効果は明らかで、枝条により流水が分散され、流水の集中化を妨げている。

③ 植生の侵入：作業終了後1年目で平均被覆度は17%となり、これら植物の侵入によって物理的障害物となると同時に生理作用により雨裂の発生拡大を少なくしている。

◆日本林業技術協合理事長賞

自走式リモコンキャレジによる集材実行結果について

青森営林局大鰐営林署
伊藤利尚・幸山精一郎

平成2年度に自走式リモコンキャレジ（商品名：スカイキャリー H 750 B）を導入し、人工林皆伐集材作業における効果、問題点等について検討した。

1. 作業方法等

① 作業地の概要：資材量、作業条件および隣接する民有人工林の損傷防止等を考慮して自走式リモコンキャレジによる集材を採用した（表・1）。② 伐倒：8月に実施し、70日間林内で乾燥した（伐倒

表・1 作業地の概要

場 所	東虹具山国有林 81 い
作業方法	皆 伐
面 積	1.58 ha
樹 種 等	スギ人工林 55 年生
資 材 量	1,413 本, 758 m ³
平均材積	0.54 m ³
林地傾斜	平均 25°

表・2 架線の概要

集材スパン	453 m
架線勾配	2°
主 索	φ 20 mm
走 行 索	φ 10 mm
平均集材距離	292 m
平均横取距離	24 m
平均つり上げ距離	20 m

表・3 集材日程

集 材 量	612 m ³
1 回集材量	平均 0.45 m ³
1 日集材回数	31 回
1 日集材量	15 m ³
集 材 日 数	延べ 41 日

材の含水率；62.3%）。③ 架設：当作業地は架線勾配が緩やかなことから 1 線式とし、主索の張上げは、キャレジ本体でつり上げる方法を採用した（表・2）。④ 集造材：集造材作業には、集材 2 名、造材 2 名、仮巻立（荷卸を含む）2 名の 6 名を配置し、送信機は、先山と土場に 1 台ずつ配置した。ウィッチの巻上げ能力を超える大径材は、巻上げ索をダブらせて集材を行った。

2. 実行結果

(1) 架設作業：この方式は主索、走行索のみの使用であるので、架設作業が大幅に軽減された。架設は 8 名で行い、作業には延べ 2.5 日、22 人工を要した（同様の箇所をエンドレスタイラー方式で実施した場合＜40～45 人工＞の約半分）。

(2) 集材作業：この方式は引戻索を使用しないので、内角作業等の危険がなく、作業がより安全と

なった。

3. 評 価

(1) メリット：従来のエンドレスタイラー式に比べて、① 架設・撤去作業が大幅に短縮、軽減される。② 送信機の操作はきわめて簡単でトラブルは発生していない。③ 作業の安全性が飛躍的に向上した。

(2) 問題点：① 材の軽量化に努めたがすべてを全幹で集材することはできなかった（主伐材の集材には、巻上げ能力の大きな機器が必要）。② 材の昇降に時間を要する（巻上げ索を継ぎ足す必要が生ずる）。③ 燃料残量をチェックすることが困難であり、燃料切れによってキャレジが途中で止まるトラブルが発生した。しかし、新しい機種では残量警告装置を装備した。

3. 今後の課題

最大巻上げ能力の向上、巻上げドラムの容量アップ、燃料タンクの容量アップ等の改良を行うことにより、さらに幅広い分野での利用が可能となる。

◆日本林業技術協会理事長賞

オートロックによる^{きや}鞘抜け防止装置の考案

長野営林局福島営林署
木下孝雄

使用上の違和感がなく、現場で安価にかつ簡単に製作でき、確実な効果が期待できる鞘抜け防止装置を考案したので発表する。

1. 製作手順

本装置は、針金 30 cm（14 番線）、アルミ製洗濯バサミ、針金を固定するための木片、チェーンソーのスターターに使われているスプリング（廃品）等を加工して、鞘

に取り付けたものである。

(1) ノコギリの鞘抜け防止装置

① 洗濯バサミはバラしておき、羽根の片側と付属のバネを使用、木片は鞘に付いている紐止め用の山型に合わせてナイフで削り、形を整えておく。② 紐止め山の横にドリルで直径 15 mm の穴を開ける。穴はノコギリを鞘に収めた状態で穴がノコギリの身に当たらない位置に開ける。③ 穴に洗濯バサミの挟む部分（頭）を入れ、紐止め山にキリで穴を開け針金を通す。穴の位置は洗濯バサミの支点の位置とする。④ 洗濯バサミの羽根とバネを針金に通し、ドリルで開けた穴までバネを効かせた状態でスライドさせる。⑤ 洗濯バサミを支えるため、あらかじめ位置決めして穴を開けておいた木片に、木工ボンドを塗布し針金に通し、洗濯バサミを挟むようにして固定する。⑥ 針金の両端をペンチで曲げて、支点棒となる針金が抜けないようにする。⑦ 木片の固定は木工ボンドだけでは不十分なので、絶縁テープを 4～5 回巻き付けて完全に固定する。⑧ 洗濯バサミの羽根が紐止め山より飛び出しているのを、それをラジオペンチで山と同じ高さまで折り曲げて完成である。

(2) ナタの鞘抜け防止装置

① スプリングを平ヤスリで長さ 15 cm くらいに切断する。② スプリングは湾曲しているが、ラジオペンチを使って内側に V 字型に折り曲げる。内角は、およそ 50 度くらいが適当であるが後から角度の調整をする。折り曲げるバネは、長いほうは 10 cm、短いほうは 5 cm 程度が適当である。③ バネの長いほうの先端を差し込みやすいように斜めに切る。④ ナタ鞘の木とナタ鞘に巻いてあるステンレス板の

表・1 調査区ごとの間伐設計

昭和61年11月

プロット	現 況		間伐木		間 伐 後				樹冠疎密度		間伐率	
	ha当たり		ha当たり		ha当たり		胸高直径 (cm)	樹 高 (m)	現 況 (%)	間伐後 (%)	本 数 (%)	材 積 (%)
	本数(本)	材積(m³)	本数(本)	材積(m³)	本数(本)	材積(m³)						
A区	920	216	360	43	560	173	22 13~29	16 12~19	73	60	39	20
B区	1,240	284	720	101	520	183	26 15~38	14 10~17	87	65	58	36
C区	1,780	326	900	80	880	246	21 12~31	16 10~18	88	70	51	25
平均	1,310	275	660	75	650	201	23 12~38	15 10~19	83	65	50	27

間に長いほうを差し込み、短いほうは鞘の中に入れて完成である。差し込む位置はナタの背(刃の反対側)が当たる位置である。

2. 使用方法

ノコギリの鞘抜け防止装置は、ノコギリを鞘に入れるとき、洗濯バサミの羽根を軽く押してロックを解除し押し入れる。抜くときは、同じように洗濯バサミの羽根を軽く押してノコギリを少し抜き、後は羽根から手を離してもノコギリは容易に抜くことができる。

ナタの鞘抜け防止装置は、バネがナタの背部をこするようにして抜き差しを行う。なお、板バネが強すぎる場合には取り付け角度を変えて、適当な保持力を得られるように調整する。

3. 研究の成果

① いずれの部品も入手が容易で、簡単、短期間に製作できるが、鞘抜けは完全に防止することができた。

② ノコギリおよびナタの抜き差しが容易であり、作業のリズムを崩すことがない。

③ 鞘抜けによる災害防止に寄与するとともに、雑灌木が多い場所の作業でも紛失を気にすることなく作業に専念できる。

④ 手になじんだ道具を紛失した場合の失望感、紛失した道具を探す時間的なロスが排除できる。

広葉樹二次林における間伐試験について

函館営林支局東瀬棚営林署
松井眞一・松本勝美

山火事(明治末期)跡広葉樹二次林(ダケカンバ、ウダイカンバ、センノキ等有用広葉樹が混交)について間伐試験を行っているので、その経過を報告する。

1. 試験地の概要

試験地は昭和61年に設定(2.58 ha)、全体をA区(疎、ダケカンバを主とし有用広葉樹が約10%)、B区(中、ウダイカンバが若干、有用広葉樹が約20%)およびC区(密、ウダイカンバが多く有用広葉樹が約40%)に区分し、プロット(0.05 ha)を設定した。

2. 間伐の実施

① 林齢が高い(90年程度)ので、間伐は2回程度、伐期齢は150年以上として設計した。② 間伐率(材積)の上限を40%、間伐後のうっ閉率を60~70%とする(表・1)。

3. 調査結果

① 樹幹解析：樹齢65年くらいから樹高成長の鈍化が見受けられる。目標径級(36 cm)に達するには、あと80~100年程度かかるが、今後樹冠が回復すれば肥大成長が期待でき短縮できよう。

② 成長量：プロットごとに直

径、樹高および材積の成長状況を見るに、肥大成長に成長はみられるものの全般的に緩慢な成長結果となった。

③ 樹冠疎密度：設定時、最も「疎」であったAプロットでの回復が顕著であった。

④ 不定枝調査：ダケカンバの発生比率が高く、特にAプロットでいちばん多く発生している。

⑤ 総括：間伐実施時期が林齢90年前後と高く、したがって樹冠形成がまだ十分回復できず間伐後の成長が遅れたものと考えられる。

巻枯らしによるスギ葉枯らし材生産について

熊本営林局中津営林署
秋吉新二

スギの巻枯らし材生産について試験を行ったので、その経過について報告する。

1. 試験の方法

① 試験地を設定し(3.70 ha)、樹齢41年生のスギ林分中から60本の試験木を選定「巻枯らし」を実施した。② 試験開始を4月下旬と7月下旬の2種類とし、立木の地際30 cmの所から上部40~70 cm程度剥皮した。③ 4月下旬から11月中旬まで、2週間程度おきに含水率の測定(木材水分計)を行った。④ 剥皮の功程調査を行った。

表・1 皮剥ぎ工程調査表

巻枯らし本数	材 積	平均径級	時間	人工数	延時間	1本当たり
50本	10.32 m ³	$\frac{20}{12-40}$ cm	63分	3人	189分	3.78分

表・2 巻枯らしに要する1 m³当たり労賃

巻枯らし本数	材 積	延時間	労 賃	1 m ³ 当たり時間	1 m ³ 当たり労賃
50本	10.32 m ³	189分	6,400円	18.31分	244円

⑤ 比較のため葉枯らし(サンドライ)生産も行った。⑥ 巻枯らし材、葉枯らし材、普通生材の3種類(10.5 cm角に製材、色、つやも比較)を市場に出荷し、入札単価の比較を行った。

2. 実行結果

① 巻枯らしによる乾燥期間は、201日間より113日間のほうが効率的である。② 葉枯らしとの比較では、葉枯らしのほうがよく乾燥する。③ 入札単価の比較では、巻枯らし材は葉枯らし材と同類とみられ、普通生材より1 m³単価は1,200円ほど高い。④ 差引収益では、1 m³当たり956円(1,200円－244円)の収入アップとなった(表・1, 2)。

3. 考 察

① 巻枯らし材は、立木のまま自然乾燥させることができ、作業(伐倒、枝打、玉切)の中断がない。

② 伐倒により材が重ならず、湿気を含むことなく、サンドライ材に似た良質材が生産できる。

③ 収入の増大(付加価値により)につながる。

④ 輸送効率のアップ(軽量)、製材段階での反りや曲がりなどの減少、乾燥コストの節減等の効果がある。

⑤ しかし、葉枯らし材製材に比較して乾燥速度が遅く、剥皮が別工程となるので経費が必要となる

などの欠点がある。

スギ人工林の樹皮と形質比較について

秋田営林局大曲営林署
山本保孝・松橋千代太

天然秋田スギ(天スギ)は樹皮の形状で6種類に区分され(アミハダ、マツハダ、アカハダ、シロハダ、クロハダ、ハナレハダ)、その成長や形態的特性が報告されている。この6種類のさし木苗造林地(63年経過)があるので、樹皮区分ごとに調査し天スギの定説的な特性を比較したので報告する。

1. 調査報告

樹皮区分別に似通った個体を1本ずつ供試木とし、樹幹解析を行い、材の色調と曲げ強度を調査し、さらに樹皮型を写真に撮り、仁別森林博物館にある天スギ標本と比較観察した。

2. 調査結果

① 樹皮型の比較：供試木の樹皮型は天スギのように顕著ではないものの、総体的には確実にその

特徴が見られ、樹齢が高くなるにしたがって顕著になるとみられる。

② 成長比較：成長順位は他の報告と必ずしも一致しないが、アカハダ、マツハダが優位にある。形状比は材積成長の大きいもののほど小さく、逆に材積の小さいもののほど大きい。植栽木の樹皮型別成長量の違いは、天スギに比較すると若齢時から現れ、40年以降は経年とともに顕著となっている。③ 材質特性比較：曲げ強度は、いずれも基準値を上回っているが、曲げヤング係数ではアカハダ、シロハダが基準値を下回っている。

3. 総 括

① 樹皮の特性は確実に継承されている。

② 材積成長曲線は、必ずしも天スギと同様とはいえないが、アカハダ、マツハダ、ハナレハダが比較的優位となっている。

③ 曲げ強度等について特に問題ない。

④ 成長は高齢になっても衰えない。

⑤ 一概にどの樹皮型が優位であると結論づけることは難しいが、総合的に見れば、マツハダが他の樹皮型に比較して優位にあると考えられ、これまでの研究成果の報告と一致している。

⑥ このような貴重な遺伝子を確保していくために、そのクローンを東北林木育種場奥羽支場で保存することとした。

表・1 植栽木の樹皮型別平均成長と形状比

区 分	アミハダ	マツハダ	アカハダ	シロハダ	クロハダ	ハナレハダ
調査対象木 (本)	9	7	6	7	7	6
樹 高 (m)	23.4	22.1	21.2	20.1	20.3	21.0
直 径 (cm)	46.0	40.6	32.2	25.9	26.1	30.8
材 積 (m ³)	1.699	1.274	0.843	0.561	0.580	0.762
形状比 (樹高/直径)	50.9	54.4	65.8	77.6	77.8	68.2

天然下種更新による高寒地帯の保安林改良について

北見営林支局滝上営林署
太田尚哉・柴田修二

高寒地帯の保安林改良について20年を経過したので、今までの研究発表をまとめて総括的に報告する。

1. 事業地の概要

当事業地は滝上町市街より北西約30km、上紋峠付近に位置する高寒地帯(標高700m)の土砂流出防備保安林である。昭和29年の風倒被害によりha当たり20㎡程度のダケカンバの疎林と化し、未立木の地表はチシマザサに覆われていた。

2. 改良事業の推移

① 着手の目的：チシマザサの密生地を大型レーキドーザで地がきを行い、ダケカンバの母樹を活用しての天然下種と人工植栽を併用し、保安林改良を目的とした。
② 施業の経過：施業の経過は表・1のとおりである。当初の地拵仕様は(昭和44年)、等高線状に押し幅3.7m、残し幅4.0mでha当たり延長1,300m、地拵率48%としたが、48年に成林の見込みのない人工植栽を中止し、地がきのみとし、残し幅12.0m、地がき率24%、ha当たり637mに変更し、

表・1 施業経過表

年度	施業内容	実行面積
S44年	人工植栽を主目的とし、レーキドーザによる地拵グイマツ、ハンクシアナマツの条植およびトドマツ、アカエゾマツの7本集植え(ha当たり2,100本)	ha 11.58
S45~47年	人工植栽と天然下種の共存を目的とし、同地拵後トドマツ、アカエゾマツの5本集植え(ha当たり1,600本)	66.90
S48年	ダケカンバの天然下種更新を目的とし、同地がき	51.43
S49~H元年	地がき仕様を、残し幅12.0mとし、同地がき	521.79
計		651.70

ダケカンバの更新を図ることとした。③ダケカンバの現況：20年後樹高で5.6m、胸高直径で5.6cmとなり良好な成育状況を示している。④ササの回復：㎡当たり本数は20年で72本になったことからみて、ほぼ20年で回復すると考えられる。

3. 今後の施業方針

①昭和44年以降、20年間の施業をみるに、地がきによる天然下種更新は高寒地の厳しい条件下でも森林機能に有効な施業であると考えられる。

②地がき施業後20年を経過した現況は、平均樹高約6m、平均径級約6cm、ha当たり本数6,900本となり、当初の目的であったダケカンバを先駆樹種とした林帯幅造成は、着々と進んでいる状況にある。

③地表面の安定した時点で12.0mの残し幅について、さらに地がき施業を行い、後退していくササの跡に、天然下種更新によって保安林の回復を図っていききたい。

地域における育成天然林施業改善への取り組み

北海道空知支庁北空知地区
林業指導事務所
竹村繁夫

自然力を生かし、価値生産を高める天然林施業試験に取り組んできたので、その経過を報告する。

1. 施業試験地の概要

試験地は緩傾斜地で17年前にブルドーザーで地表処理した所であり、ウダイカンバが更新している林分(ha当たり平均26,600本)で昭和61年に設定した。育成試験地は選木区(事前に選木し伐採)、実行選木区(伐採と選木を並行)、筋刈区(刈幅を設定し伐採)、モザイク区(縦横モザイク状に筋刈)、対照区の5つの試験区を設定した。

2. 調査結果ならびに考察

①調査結果を総括すると表・1のとおりである。

②樹高成長の差異は顕著ではなかったが、実行選木区の成長が最も良かった。この場合、副木を有効に配置することも大切である。

③枝下高は、選木区以外は20~30cmの枯れ上がりで、実行選木区で最も高い期待が得られた。有用副木を保残しながら施業すれば、ウダイカンバでは適度な枝下高が得られる。

④枯損については、林齢15年生前後で急激に上昇し、自然枯死する傾向にある。幼齢時に刈払機等を使用しての保育作業は有効である。

⑤作業工程については、画一的に比較できないが、選木しながら除伐した実行選木区が能率的であった。

⑥地域におけるウダイカンバ

表・1 5カ年間の調査結果
(単位: 直径cm, 樹高・枝下高・樹冠長m)

試験区分	選木区			実行選木区			筋刈区			モザイク区			対照区		
除伐時	除伐前(本/a)	35,600		22,800			26,900			25,500			22,100		
伐後	伐採率(%)	97		83			49			33			無施業		
調査区	伐後(本/a)	1,200		3,900			13,700			17,200			22,100		
調査区分	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
86年5月	4.5	6.5	3.2	4.4	7.0	4.2	2.1	3.8	2.1	2.4	4.6	2.7	2.3	4.3	2.7
90年10月	7.0	8.3	3.9	6.6	9.5	5.6	3.6	5.7	2.9	3.9	6.7	4.0	3.9	6.7	3.9
成長量	2.5	2.1	0.7	2.2	2.5	1.4	1.5	1.9	0.8	1.5	2.1	1.3	1.6	2.4	1.2
年平均	0.5	0.4	0.1	0.4	0.5	0.3	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3	0.5	0.3
90.10樹冠長		4.4			3.9			2.8			2.7			2.8	
枯損率		0			15			41			36			46	
90.10枝下高		1,200			3,200			6,000			9,100			7,700	

注) A: 平均直径, B: 平均樹高, C: 平均枝下高

の施業体系図を作成し、現地検討を加えながら育成天然林施業を展開していきたい。

水窪川流域における天然林施業地の更新と可能性

東京営林局水窪営林署
大久保元信・熊谷 修・新井 明

今後の天然林更新の可能性と施業技術について検討を行ってきたので、その経過を報告する。

1. 調査方法

昭和61年度から更新状況を継

続的に調査することとして、水窪事業区地頭方国有林95はに固定標準地を設け、また95は、96とおよび86はに方形区を設け樹種名、直径、樹高等を調査した(表・1)。

2. 調査結果と考察

① 伐採4年後の95は、96とでは有用広葉樹の稚樹が生存していたが、樹高が50cm以下なので、今後雑草木との競争により淘汰されるとみられる。

② 伐採4年後の箇所に発生した稚樹が多いことや、34年後(86は)の箇所に広葉樹の再生は、伐採前に林床のスダケの刈払い、

あるいは枝条散布により伐採後のスダケの再生が抑制され、広葉樹の侵入が促進されたためと思われる。

③ 天然林伐採跡地では、雑草木の繁茂により被圧を受けているので、有用広葉樹の更新を促進するために、刈り出しを行う必要がある。

④ 天然では稚樹発生密度の低いケヤキ等を適地に植栽する施業も必要である。

⑤ 天Ⅰ施業だけでは陰樹類の再生は困難なので、これらを更新させるには伐区面積、効果的な保存帯の検討、母樹からの種子の供給、林床の明るさを抑制する必要がある。

⑥ 天然林に下層木の多いツガ、ウラジロモミは、伐採時にできるだけ下層木を保全することも、これらの樹種の再生に有効と考えられる。

表・1 更新状況調査表(地頭方国有林)

ha当たり

樹種	95は			96と			86は		
	本数 (100本)	根元径 (cm)	樹高 (cm)	本数 (100本)	根元径 (cm)	樹高 (cm)	本数 (100本)	根元径 (cm)	樹高 (cm)
ツガ	5	0.2	12	8	0.3	15			
カヤ				2	1.0	30			
針葉樹計	5	0.2	12	10	0.5	19			
ブナ							6	3.2	550
サウグルミ	1	1.3	64						
ウダイカンバ	52	0.5	28	30	1.2	70	6	12.0	1,050
ミズメ	336	0.5	28	212	1.0	72	22	6.5	810
ケヤキ				5	1.2	62			
ホオノキ				5	1.2	80			
ヤマザクラ	4	0.6	26				3	4.7	700
キハダ	60	0.9	30	142	1.0	44	13	9.4	1,050
イタヤカエデ	11	0.3	29	5	0.9	38	13	6.6	650
シナノキ	3	0.6	26				3	7.2	850
センノキ				3	0.3	12	9	7.4	900
ミズキ	3	0.6	36						
アオダモ	18	0.4	22	10	0.6	26			
有用広葉樹小計	488	0.5	289	412	1.0	58	75	7.2	830
コハクウンボクほか広葉樹	281	0.6	48	188	1.0	52	103	4.0	680
広葉樹計	769	0.5	35	600	1.0	54	178	5.4	740
計	774	0.5	35	610	1	54	178	5.4	740

ヤナセ天然スギを主とする択伐林型を目指して

高知営林局魚梁瀬営林署
坂本行規・門田成生

択伐高林作業の行われてきたヤナセ天然スギについて、育成天然林（択伐林）施業を行っているの、その経過を報告する。

1. 施業の沿革

対象となった一の谷国有林は、最大直径 100 cm、択伐率 25 %（推定）とし（昭 7）、スギ、ヒノキの植込みを行い（昭 8）、下刈を 8 回実施し（昭 9～16）、除伐を行っている（昭 24）。

2. 育成天然林（択伐林）施業

天然稚幼樹およびスギ（補植木）を保残し、択伐林型に誘導するように努めている。

① 伐採：伐採率を 70 % とし、天然木の伐採によりスギに多大の損傷を及ぼす場合は保残し、その他損傷被害が予想される補植木および主索直下の支障木は伐採する。② 搬出：スギの損傷を最小限にするために、2 本の集材線を架設し、エンドレスタイラー方式によった。③ 育成天然林施業を行うに当たって、小径木の生立分布状況

に応じてタイプ区分を行った。A タイプ：大径天然木はほとんどなく、後継樹の生立本数は十分、B タイプ：大径天然木（伐採対象）が多数生立、稚幼樹が少なくスギの植込み、C タイプ：集材架線下等で皆伐状態、に 3 区分し、更新を図っている（表・1）。

3. 考 察

① 大径木の多い区域は、局部的に皆伐状態となったが、次期の択伐林型への誘導を容易にするために、ha 当たり 10 本程度保残すべきであった。

② タイプ別に更新を図ったが、植込木や天然稚幼樹の刈り出しが

必要である。

グラップルソー用測尺盤台の考案について

名古屋営林支局新城営林署
両角 実

人工林主体の生産事業におけるグラップルソーの作業仕組みの確立に取り組んできたが、このたびグラップルソー用の測尺盤台を考案したので報告する。

1. グラップルソー用測尺盤台

本来グラップルソーは、振動障害予防対策の一環として天然林大



写真・1 グラップルソー用測尺盤台を用いての作業風景

表・1 タイプ別樹種別直径階別本数分布表（A・B）

タイプ 区別	樹種	直 径 (cm)									備 考
		1未満	2	4	6～8	10～18	20～28	30～38	40上	計	
A	人スギ					3	3	1		7	昭和初期 択伐根 4本 損傷木 2本 平成元年 択伐根 4本 標準地 0.04 ha
	天スギ	13	13	6	2	1			2	11	
	他 N	8	3	2	2	2		1	1	35	
	小 計	21	16	8	4	3	5	4	3	64	
	他 L		83	48	38	19	1			189	
B	小 計		83	48	38	19	1			189	昭和初期 択伐根 4本 損傷木 2本 平成元年 択伐根 4本 標準地 0.04 ha
	計	21	99	56	42	22	6	4	3	253	
	人スギ					3	3	1		7	
	天スギ		1	1		1				3	
	他 N	10	3	3						16	
	小 計	10	4	4		4	3	1		26	昭和初期 択伐根 4本 損傷木 2本 平成元年 択伐根 4本 標準地 0.04 ha
	他 L		137	75	34	7				253	
	小 計		137	75	34	7				253	
	計	10	141	79	34	11	3	1		279	

径材用に開発されたものである。で、1本当たりの m^2 回りの小さい人工林材では、工程が下がることが予想される。そこで、造材時の検尺者を省き、オペレーターが機械的に測尺することによって、安全性の確保と省力化による功程アップを図ることに主眼を置き、測尺盤台を考案した。自動的に2.0~4.0 mの材を造材できるようにした。

2. 実行結果

- ① 長級切れの数をも3.0 m, 4.0

mを対象に最終土場での調査によれば、本数比で0.4%, 材積比で0.5%と好結果であった。② 延付誤差: 3.0 mでは平均値 $4.5 \text{ cm} \pm 1.4 \text{ cm}$, 4.0 mでは $5.5 \text{ cm} \pm 1.5 \text{ cm}$ と基準延付3.0 cmに対して若干長い。グラップルを当てたときの反動や角度の悪いことが原因と考えられる。③ 作業工程: 皆伐の場合、生産性 $2.20 \text{ m}^3/\text{人日}$ で類似林分の場合に比べて5%減となったが、オペレーターの習熟度、操作手順、集材と造材の能力など

に問題があったことによる。間伐の場合は、2段、3段集材を実行したが、功程が13%アップした。

3. 総括

① グラップルの旋回範囲の安全確保、造材時の省力化、非皆伐施業での効果的な作業配置、採材判定の適正などが成果として挙げられる。

② 問題点としては、オペレーターの習熟度、操作手順のロス、皆伐施業にみる集材能力と造材能力の格差などが挙げられる。

第38回林業技術コンテストについての予告

本会は、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について具体的にその事例や成果を発表するために、『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) 営林署担当区主任、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(AG)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4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4年5月下旬の予定〕

“会員の広場” 投稿募集要領

- 技術体験の紹介、実験・調査等の結果の発表。要点をできるだけ簡単に書いてください〔400字詰原稿用紙12枚以内(図・表・写真を含む)〕
- 日常、業務にたずさわっての林業全般(林業政策・技術振興等)に関する意見・要望、本会運営に関すること、会誌についての意見等〔400字詰原稿用紙8枚以内〕
- 身近な問題・話題についての意見・感想等〔400字詰原稿用紙8枚以内〕
- ☐ 上記についての投稿は会員に限り。また原稿は未発表のものをお寄せください
- ☐ 原稿は誌面の都合で短くする場合があります。原稿の採否、掲載の時期はできるだけ早く本人にご連絡いたします
- ☐ 原稿には、住所・氏名(必ずふりがなをつける)・職業(または勤務先)および電話番号を明記してください
- ☐ 掲載の分には、薄謝を贈呈いたします
- ☐ 送り先〔〒102 東京都千代田区六番町7 日本林業技術協会 編集部〕

第2回学生林業技術研究論文コンテスト要旨紹介

若い力・若い心にはマーチ（行進曲）がよく似合います。ここに首題の下、7編の入賞論文要旨をご紹介しますが、当協会大学支部を通じ推薦された全18編の筆者はもとより、全大学支部学生の胸を張ったオンパレード、その代表行進とも考えたいところです。

なお、各入賞者の所属は、本コンテスト応募時のものと現所属とを併記いたしました。大学院に進まれた方はいっそうの研究の深化を、また、社会人として世に出られた方は、林学出身の誇りを胸にますますのご活躍を祈念いたします。

◆林野庁長官賞

水俣病発生地域における樹木中の水銀分析

新潟大学農学部林学科

現・伊藤忠建材㈱名古屋支店

大谷 敦

1. はじめに

水俣病は工場が排水を通じて環境に排出した水銀が原因で発生した代表的な公害病の1つである。当木材工学教室では、河辺氏が行ってきた新潟県鹿瀬町にある工場の周辺に自生するさまざまな指標生物（キノコ、スギ、昆虫、コケ、魚類）中の水銀濃度の測定結果に基づき、特に水銀が周辺の樹木中にどのように取り込まれたのかについて研究を行ってきた。本研究では、2つの汚染地域、熊本県水俣市および鹿瀬町から、1990～91年にかけて、できるだけ多数の樹種の試料を採取し、年輪ごとの水銀の濃度、水銀の取り込み量の樹種間の違い、樹体内の水平分布のパターン、木材成分間の水銀量の差異等を測定した。

2. 実験方法

試料は、新潟県鹿瀬町（昭和電工鹿瀬工場、当時）および、熊本県水俣市（チッソ水俣工場）の周辺約1km以内に自生する、胸高直径約15cm以上の樹木から採取した。試料はサンプル木の胸高付近から、成長錐を用いて1個体当たり2～4本の細い円柱形の試験片（コア）として採取した。採取した試料は、両地域合わせて12樹種である。水銀の定量には、スギヤマゲン製一金アマルガム式水銀分析装置を用いた。

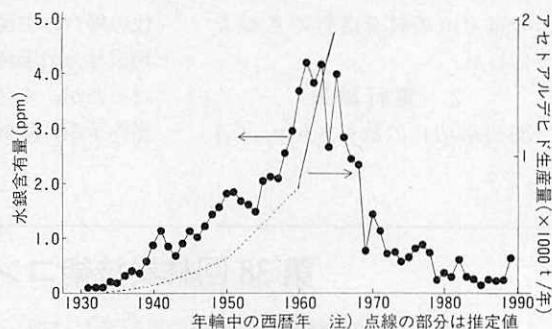
3. 結果および考察

(1) 樹種による水銀濃度の違い

次の2つのグループに分けることができた。

a. 水銀をよく取り込む樹種

スギ、プラタナス、ホオノキ、コナラ、キリの5樹種がこれに属し、それぞれの最大水銀濃度は、5.55、



図・1 年輪中の水銀分布と対応する年のアセトアルデヒド生産量（スギ）

2.74, 0.18, 0.20 および 0.51 ppmであった。ただし、立地や風向等の条件によって値の低い個体もあった。

b. 水銀を取り込みにくい樹種

エノキ、ニセアカシア、ネズミモチ、イチヨウがこれに含まれる。ただし、この場合もすべての試料木が、同じ汚染しやすいの立地条件で生育しているとは限らないので、この分類は相対的なものである。しかし、例えば最高2.74 ppmの水銀を含んでいたプラタナスから数メートルの距離で隣接していたニセアカシアは、その約1/100しか水銀を含んでいなかったことから、水銀の取り込みやすさには明瞭な樹種間の違いがあることは明らかである。

(2) 樹体内の水銀の水平方向の分布

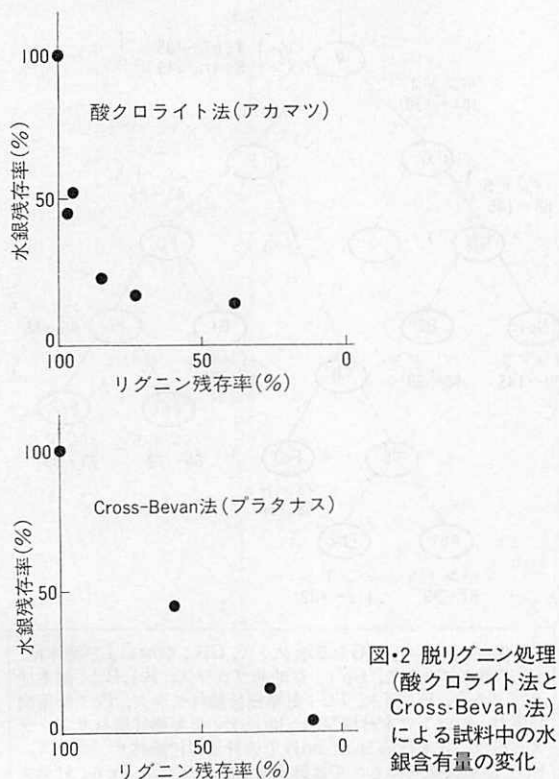
分布のパターンは次の3つに分類することができた。

a. 環境中への水銀の負荷量と樹体の各年輪中の水銀量に、相関性が認められるもの

これは河辺によってスギ、M. Lodeniusによってカバについての報告がある。このグループに分類された樹種は、スギ、プラタナス、キリ、ホオノキおよびコナラである（図・1）。

b. 水銀が外周方向に移動したと考えられるもの

このグループに分類された樹種にはサクラとヒノキがあり、この場合、いったん樹体中に取り込まれた水銀が、樹木の生理的解毒のための排泄作用等のなんら



図・2 脱リグニン処理
(酸クロライト法と
Cross-Bevan 法)
による試料中の水
銀含有量の変化

かの機構が働いた結果、樹皮方向に移動したと考えられる。その理由は、水銀が盛んに排出されていたと思われる年代の年輪中（樹心部）から外側へ向かうにしたがって水銀濃度が高くなっており、しかも最近ではこの工場から直接水銀の放出は考えられないからである。しかし、移動の原因や機構については不明である。

c. 分布の形が明瞭でないもの

エノキ、ニセアカシア、ネズミモチおよびイチヨウが含まれ、前項の分類において、水銀を取り込みにくいグループの樹種と一致する。このグループの特徴は、濃度が低いため年輪の中にとびとびに水銀が検出されるなど、ほとんど規則性が認められないことである。以上2つの分類によって示される樹体内における水銀濃度や分布に、樹種間で顕著な違いが生じる理由は現在のところ明らかでないが、樹種による水銀を取り込む傾向に差があるらしいことと、樹木の組織学的な構造の違いが関与している可能性が考えられる。その中でも特に、半径方向の通導にかかわる放射組織の形、大きさ、集合状態、壁孔（ピット）の分布等は重要な因子であると推測される。

(3) 木材成分と蓄積水銀量

水銀は樹木のなんらかの生理活動（代謝、呼吸、水

ストレスなど）の結果、あるいは単なる物理的な吸着、拡散によって樹体内に取り込まれたと考えられるが、その際、木材の構成成分のうち、特定の成分に優先的に取り込まれていたり、吸着しているかどうかを調べるために、2つの方法で水銀を含む試料を段階的に脱リグニン処理を行い、得られた試料中の水銀量を定量した。その結果、酸クロライト法および Cross-Bevan 法のいずれの方法によっても、試料中の残存リグニン量が減少するにしたがって、水銀濃度が減少することがわかった（図・2）。

このことは樹体中において、水銀は炭水化物でなく、リグニン中に取り込まれているか、強く吸着されていることを示唆しているものと思われる。もしこれが事実であるならば、樹体中への水銀の侵入沈着や、樹体内の移動・排出のメカニズムを究明するうえで重要な根拠となる可能性がある。

◆林野庁長官賞

MSSおよびTMの反射スペクトル特性を用いた地表要素の分類

鳥取大学農学部農林総合科学科
現・同大学農学研究科

森 昌弘

1. 目的

近年、森林・林業の分野においてランドサットデータを用いた植生分布の解析や環境モニタリングが幅広く試みられている。この場合、どのような分類プログラムを用いても、最終的には解析対象地の地表要素の正確な反射スペクトル特性、すなわちランドサット画像の観測波長帯（バンド）別の輝度値特性を把握していなければ、正確な分類を行うことは困難である。

本研究では、鳥取県北部の海岸砂丘地域と森林地帯を解析対象地として、これらを構成する主要な地表要素のバンド別輝度値特性を明らかにするとともに、得られた輝度値特性に基づいて全地表要素をBDT (Binary Decision Tree) 法的に分類することを目的とした。

2. 解析方法

ランドサット5号が1984年5月8日に撮影したMSS (パス111, ロウ35) およびTM (パス111, ロウ36) 画像から解析対象地域を切り出し、この中からMSSデータに関しては特徴的な地表要素の存在する場所約350カ所、TMデータに関しては約400カ所を標

本点を選んだ。これらの標本点のバンド別輝度値特性の変化から、まず3つの基本カテゴリー（水域、植生のほとんどない裸地、植生のある所）に分けた。次に、裸地カテゴリーを、MSSデータのバンド5と6を用いて5つのクラスに分類した。また、植生カテゴリーは、MSSおよびTMデータのバンド4と5を用いて、最終的に9サブクラスにまで分類した。これらのクラスへの分類基準（閾値）は、分類結果を現地調査で何度も繰り返し確認、修正することによって決定した。

3. 結果

① MSSデータによる分類

裸地カテゴリーは人工物、水田、砂系の畑地、土系の裸地、砂系の裸地の5クラスに分類することができ、現地調査によってほぼ正確に分類が行われていることを確認した。

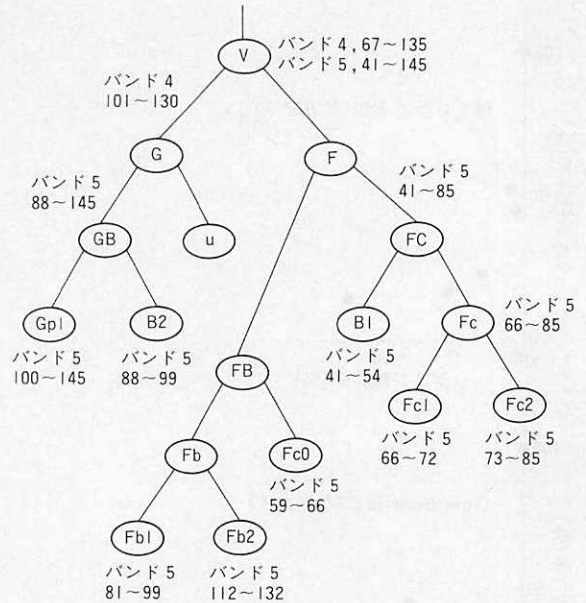
植生カテゴリーは草地、灌木地、針葉樹壮齢林、落葉広葉樹もしくは針葉樹幼齢林の4クラスに分類することができた。ここで灌木地とは草地と林地の中間をいい、針葉樹壮齢林とは樹冠の閉鎖したもの、針葉樹幼齢林とは樹冠が疎に分布し、樹齢15年未満のものをいう。MSSではバンド数、地上分解能の性能上、樹種の識別までには至らなかった。

② TMデータによる分類

まず、全地表要素中から植生カテゴリーのみを分離し、草地、針葉樹壮齢林、落葉広葉樹もしくは針葉樹幼齢林の3クラスに分類した。草地クラスはさらに草地と灌木地および不明要素の3つのサブクラスに分類することができた。不明要素とは草地、灌木地サブクラスに分類できなかった画素が原画像上で数点ずつ斑点状に残されたものである。

針葉樹壮齢林クラスは鳥取大学農学部附属蒜山演習林第2次施業計画説明書（1984～1988）の森林調査簿から、まず樹種による区分図を作成し、分類結果と比較したところ大きな隔たりがあった。そこで、森林調査簿に記載された樹齢および立木材積による区分図を作成し、立木材積を段階的に変化させて比較したところ、針葉樹壮齢林は立木材積が50 m³/haを境にして2つのサブクラスに分類でき、さらに灌木地を加えた3つのサブクラスにまで分類することができた。灌木地サブクラスが草地クラスと重複して現れたが、植生は単一の樹種、生育状況で構成されているものではないため、樹木と草地の混合があったと思われる。

落葉広葉樹もしくは針葉樹幼齢林クラスも、針葉樹壮齢林クラスと同様に材積による区分図と分類結果と



V: 植生カテゴリー, G: 草地クラス, GB: 草地および灌木地, u: 不明サブクラス, Gp1: 草地サブクラス, B1, B2: 灌木地サブクラス, F: 樹木, FC: 針葉樹壮齢林クラス, Fc: 針葉樹幼齢林, Fc1: 立木材積 50 m³/ha以上の針葉樹壮齢林サブクラス, Fc2: 立木材積 50 m³/ha以下の針葉樹壮齢林サブクラス, FB: 落葉広葉樹林もしくは針葉樹幼齢林クラス, Fb0: 針葉樹幼齢林サブクラス, Fb: 落葉広葉樹林, Fb1: 立木材積 50 m³/ha以上の落葉広葉樹林サブクラス, Fb2: 立木材積 50 m³/ha以下の落葉広葉樹林サブクラス

図・1 TMデータによる植生カテゴリー分類結果と分類のための閾値および使用バンド

を比較したところ、立木材積 50 m³/ha 以上の林分と 50 m³/ha 以下の林分および針葉樹幼齢林の3つのサブクラスに分類することができた。TMデータを用いた植生カテゴリーの分類結果および分類のための閾値を図・1に示した。各クラス、サブクラスを分類する閾値はそのままBDT法と呼ばれる高速分類手法に応用することができた。

人工衛星画像から得られる林地の情報は主に樹冠の状態に関するものである。針葉樹壮齢林は樹種を識別する以前に、樹冠の広がり、うっ閉度から林分密度や単木の生育状況、すなわち立木材積が輝度値に影響を及ぼすことがわかった。針葉樹幼齢林は樹冠が閉鎖していないため、また、落葉広葉樹林は供試データの撮影日が5月8日ということで開葉が十分でなく、地表の影響を受けていたと考えられる。

今後は要素の混合による反射スペクトル特性の変化を調べ、より精度の高い森林環境のモニタリングを試みる予定である。

◆日本林学会会長賞

足尾山地におけるニホンカモシカの行動圏とハビタット選択

宇都宮大学農学部林学科

現・長野県下伊那地方事務所

小堺孝二

1. 目 的

ニホンカモシカ（以下、カモシカと略す）による造林木の食害が全国各地から報告されている。被害の根本的解決を図るためには、カモシカの生態調査に基づいた被害防除技術の検討が必要である。本研究ではカモシカの行動圏と、その行動圏を年間を通してどのように利用しているのかを明らかにすることを目的とした。調査は栃木県上都賀郡足尾町の中禅寺湖南国有林の久蔵沢、安蘇沢の流域で行った。この地域は過去に足尾銅山の精錬所から排出された亜硫酸ガスによって植生が壊滅した履歴を持つ土地であり、1960年代から始まった本格的な治山緑化事業は現在も継続中である。

2. 方 法

(1) ラジオテレメトリ法と行動圏の推定方法

足尾町の久蔵沢においてカモシカのオス2頭、メス2頭を捕獲し、それぞれに周波数の異なる発信機を取り付けた。これから発信される電波を位置測定用受信アンテナで受信することにより、カモシカの位置を調べた。調査は1989年8月と1989年11月～1990年12月の間に行い、得られたカモシカのポイントは4頭合わせて521点になった。これらを個体ごとにまとめ、行動圏推定プログラム“HOME RANGE ver. 2.00”を用いて行動圏の推定を行った。

(2) ハビタット選択の分析

カモシカが行動圏のハビタットをどのように利用しているのかを調べるため、ハビタット選択の分析を行った。調査地域を50m×50mのグリッドに分け、ラジオテレメトリ法で得られたポイントから、カモシカの行動圏内の利用頻度分布図を作成した。また、植生、標高、傾斜、斜面方位についてもそれぞれグリッド図を作成した。これらから各ハビタット・カテゴリーの期待値を求め、ハビタットの利用頻度について χ^2 検定を行った。有意差の認められたものについては、さらにBonferroniの検定を行い、カモシカのハビタット・カテゴリーに対する選好・忌避を調べた。

3. 結果と考察

(1) 行動圏

行動圏は久蔵沢を境に向かい合う2つの山腹斜面に、それぞれオス、メス1頭ずつ位置していた。同性個体間では、行動圏の重複は認められなかった。異性個体間では、わずかだが行動圏の重複が認められた。行動圏の配置には、同性個体間のなわばり関係が影響していると考えられる。また、河川が地形的（物理的）障壁となっていることも考えられる。4頭の行動圏の大きさは、95%調和平均法によると、 30.25 ± 17.55 (SD) ha ($n=4$) で、オスの行動圏は $36.17 \sim 56.32$ ha、メスの行動圏は $12.54 \sim 15.97$ haであった。行動圏の大きさを決める要因には、生息地の餌環境、周辺個体との関係などが考えられる。餌環境について見ると、本調査地は過去に植生が壊滅した履歴を持つが、治山緑化事業によって緑化木の植栽や種子の散布が行われており、餌資源としての利用可能量は大きいと予想される。直接観察された採食植物には、リョウブ、イタドリ、スゲ類、ニセアカシアなどがあつた。また、オスとメスの行動圏の大きさの差は、オスのなわばりが採食なわばりとしての機能だけでなく、交尾なわばりとしての機能を同時に有しているに関係があると思われる。

(2) ハビタット選択

本調査地の植生は、クロマツ植林地、カラマツ植林地、リョウブ・ニセアカシア・ヤシャブシを主とする落葉広葉樹林、ススキ草原、岩場に分けることができるが、全体的に途中相的で単純なものである。これら5タイプの植生について検定を行った結果、オス1頭が落葉広葉樹林を避け、ススキ草地を好む傾向を示したが、他の3頭は選択性を示さなかった。また、調査地の標高は700～1,300mの間にあるが、全体的に800～900mを好み、1,000m以上を避ける傾向が見られた。しかし、これは標高に対する選択性よりも、むしろ山腹斜面を好み、尾根を避けるというような、地形に対する選択性が現れたものと思われる。傾斜については、メス1頭が20～30°を好み、40°以上を避けていた。斜面方位は、全体的に東斜面を好む傾向が見られた。

ハビタット選択について検定を行った結果、4頭すべてに共通した選択性が認められるものはなかった。これは生息地の差およびカモシカの動物社会学的要因、とりわけ個体間関係が影響していると思われる。

◆日本林業技術協会理事長賞

東北地方選出のスギ精英樹およびスギ耐雪性個体のアイソザイム遺伝変異

筑波大学農林学類生物資源生産学主専攻
現・同大学農学研究科

倉本哲嗣

1. 研究目的

スギ (*Cryptomeria japonica* D. Don) はわが国の造林面積の約 45 % を占めており、重要な造林樹種の 1 つである。昭和 32 年からわが国の林業生産性を高めるために精英樹選抜、また昭和 45 年から気象害抵抗性個体の選抜等の育種事業が行われ、選抜された個体を増殖し採種園や採穂園が造成されている。育種事業を行ううえで育種母材である精英樹、気象害抵抗性個体等の持つ遺伝的変異や類縁関係を明らかにすることは重要である。しかし現在まで遺伝分析の多くは、形態的、生化学的な表現型を用いて行われていたにすぎず、遺伝変異について遺伝子レベルで解明した研究は少ない。そこで本研究では東北地方のスギ精英樹および耐雪性個体の持つ遺伝変異、類縁関係を明らかにする 1 つの方法として、アイソザイム遺伝子を標識遺伝子として青森・岩手・宮城・秋田・山形・新潟の各県で選抜されたスギ精英樹および耐雪性個体のアイソザイム遺伝変異を調査した。

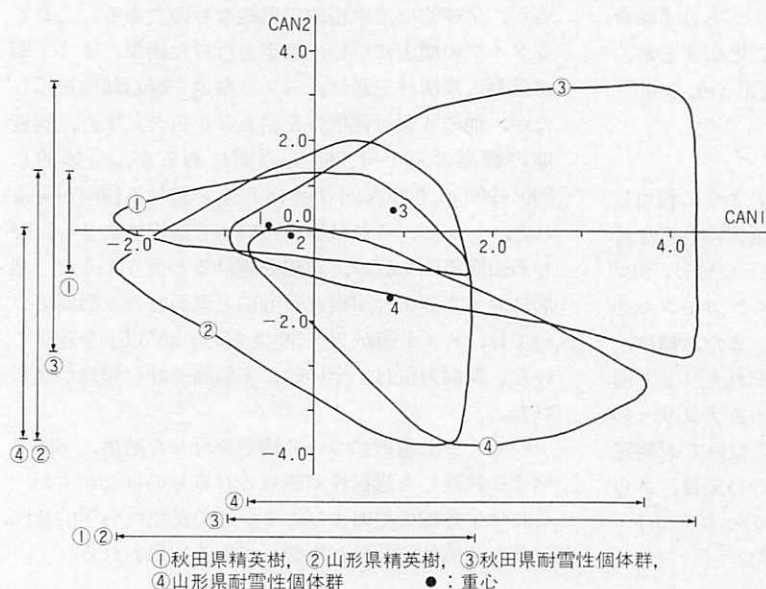
2. 材料および方法

本研究では、東北林木育種基本区で選抜されたスギ精英樹 631 個体のうち 567 個体と秋田・山形県選出のスギ耐雪性個体 70 個体のうち 48 個体を分析した。供試したスギ針葉は生長休止期に採取し、実験に供するまで -40°C の冷凍庫に保存した。アイソザイムの実験は津村ら (1990) の方法に従った。現在までにスギのアイソザイム遺伝子は多数同定されている (津村, 1987; 奥泉, 1987)。それらの報告を参考に、本研究ではシキミ酸脱水素酵素, ジアホラーゼ等 9 酵素種を支配する 12 遺伝子座を分析し、個体のアイソザイムの遺伝子型を決定した。集団遺伝学的解析の際、精英樹では便宜上、選抜県による群分けと森林計画ブロックに当たる大きな河川流域による群分けの 2 通りに群別し、比較検討した。耐雪性個体では秋田・山形県選出の精英樹群とアイソザイムの遺伝的差異について調査した。群間の詳細な類縁関係を明らかにするためアイソザイムの遺伝子型をデータとして、正準判別分析を行った。

3. 結果および考察

解析の結果得られた遺伝的変異量を表す統計量 (多型遺伝子座の割合, 1 遺伝子座当たりの平均対立遺伝子数, 平均ヘテロザイゴシティーの観察値) から、東北地方のスギ精英樹および秋田・山形県選出のスギ耐雪性個体が保有するアイソザイムの遺伝変異は既報の屋久島のスギ天然林、関東林木育種基本区のスギ精英樹とほぼ同レベルであることが判明した。また精英樹

群の正準判別分析で得られた散布図から、新潟県の精英樹群は他の地域の精英樹と遺伝的組成が異なる結果が得られた。秋田県では河川流域によって精英樹群の遺伝的組成が異なる結果が得られた。秋田・山形県選出の耐雪性個体群と精英樹群の正準判別分析で得られた散布図 (図・1) から、耐雪性個体群が CAN 1 の軸でプラス側へ張り出した分布を示した。これは秋田・山形県の精英樹群に対し、同県の耐雪性個体群が特異的に $Pgm-2^a$, Δap^a , Δap^c 等の対立遺伝子を高い頻度で保有しているためである。また、耐雪性個体群と精英樹群を特徴づける対立遺伝子はそれぞれ異なっており、両者の



図・1 判別分析による耐雪性個体群と精英樹群の類縁関係

遺伝的組成は異なる可能性が示された。したがって、選抜母集団の相違はあるが、耐雪性の遺伝子（仮想）が特定のアイソザイム遺伝子の近傍に存在している可能性があると考えられる。

◆日本林業技術協会理事長賞

大気汚染による樹木の衰退の定量化に関する研究——光合成速度による定量化の検証

静岡大学農学部林学科
現・国際証券㈱静岡支店

原野美雄

大気汚染による樹木の衰退の現状が、欧米を中心に世界各国から報告されている。しかし、大気汚染が樹木に被害をもたらすメカニズムは完全には解明されていない。

樹木の被害を定量的に表すことは、森林の減少防止対策を立てるうえで指針となるほか、上記のメカニズムが明らかになったときに樹木の被害の度合を知るための目安となることが予想される。このため、本研究では光合成速度の測定が樹木の被害を定量化する手段として適切であるか否かを検証することとした。

2つの試験地として富士山南西麓（1,100 m）と静岡県榛原郡中川根町の山犬段（1,400 m）を選定した。

両試験地のブナから5～10月にかけて月1～2回採取した供試葉を使い、切り枝法により光合成速度の測定を行った。また森林の衰退状態を把握するために、葉面積、肥大成長、伸長成長、土壌および葉中の養分と活性アルミニウム含量を検討した。同時に雨の酸性度のデータを短期的、長期的に分けて収集して検討した。

表・1にあるように、葉の面積、当年枝の伸長成長が富士山南西麓のブナの陽樹冠で著しく劣っている。また表・2, 3に表した両試験地および供試木の成分組成の比較では、富士山成熟木において種子植物の成長を阻害するとされている活性化した有効態アルミニウムの含量が、中川根試験地のそれと比べて非常に多いことがわかった。

これに対して光合成速度の測定結果を示した図・1では、7, 8月

表・1 葉面積と伸長成長

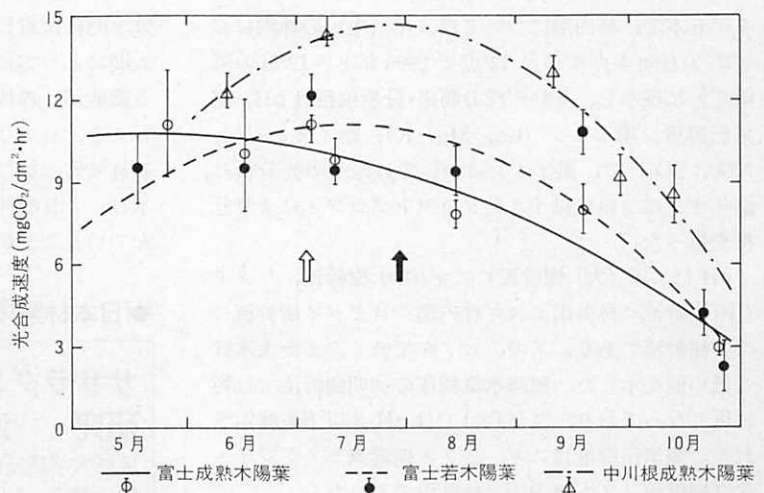
供 試 木		葉面積 (cm ²)	S. L. A (cm ² /g)	伸長成長 (cm)
富士山 成熟木	陽葉	8.5	117.9	4.1
〃	陰葉	23.9	257.8	4.1
富士山 若木	陽葉	11.7	149.7	7.4
〃	陰葉	19.1	246.2	5.4
中川根 成熟木	陽葉	17.4	102.1	21.8
〃	陰葉	21.7	224.5	6.2

表・2 土壌の成分 (%)

	Al	N	P	K
全 量				
富士成熟木土壌	4.3	1.12	0.59	0.083
富士若木土壌	4.0	—	0.51	0.074
中川根成熟木土壌	3.8	0.82	0.20	0.580
有 効 態 量				
富士成熟木土壌	0.22	—	0.0053	0.019
富士若木土壌	0.32	—	0.0099	0.021
中川根成熟木土壌	0.12	—	0.0055	0.017

表・3 葉の成分 (%)

	月	Al	N	P	K
富士成熟木陽葉	6	0.07	1.34	0.33	0.43
〃	9	0.01	1.24	0.28	0.34
〃 成熟木陰葉	6	0.15	2.13	0.97	1.29
〃	9	0.01	2.16	0.30	0.44
〃 若木陽葉	6	0.01	1.59	0.44	0.70
〃	9	0.01	1.54	0.32	0.39
〃 若木陰葉	6	0.04	1.83	0.44	0.74
〃	9	0.02	1.78	0.37	0.65
中川根成熟木陽葉	6	0.03	1.98	0.58	0.86
〃	9	0.01	1.92	0.42	0.84
〃 成熟木陰葉	6	0.04	1.94	0.57	0.81
〃	9	0.01	2.11	0.42	0.95



図・1 陽葉光合成速度季節変化

にピークとなる2次曲線を描く中川根成熟木とは対照的に、富士成熟木は開葉後にピークを持つことなく減少した。また2つの矢印は、左が富士成熟木に、右が富士若木に可視障害の発生する時期を示している。

このように、樹木の衰退や土壌などの影響が光合成速度の測定により、とらえられることは明らかとなった。

しかし、樹木の衰退がどのような経過で進行するかは解明されておらず、被害の各段階での光合成速度を調べることは、現時点では難しい。今後の研究が望まれるところである。

また、大気汚染の影響が工業地帯の周辺にとどまらないことは明らかで、早期の対策が切望される。

◆日本林業技術協会理事長賞

樹幹流・林内雨・林外雨の酸性度と成分特性

宮崎大学農学部林学科
現・大分県庁森林保全課

汐月美奈子

近年、酸性雨の影響は環境問題として多岐にわたって報告されているが、わが国では、今のところ酸性雨の生態系に与える被害は顕在化していないとされている。

本研究では大気汚染がほとんど問題とされていない宮崎地方での、実際に林地に入ってくる林内雨、樹幹流の酸性度、溶存成分を林外雨とともに採取分析した。

樹幹流測定木は樹高9～19m、胸高直径13～33cmのスギ(大2本)・ヒノキ(中)・スダジイ・タブノキの5本で、林内雨についてはスギ(中)の林内において3方向4点ずつ計12点で1990年8～12月の降雨ごとに採水し、それぞれの測定・分析項目はpH、電気伝導度、陽イオン(Ca, Mg, K)、陰イオン(Cl, NO₃, SO₄)で、陽イオンについては原子吸光分析計、陰イオンについてはイオンクロマトグラフィにより分析を行った。

pHはスギ(大)樹幹流<スギ(中)樹幹流、ヒノキ(中)樹幹流<林外雨<スギ林内雨<スダジイ樹幹流<タブ樹幹流であり、スギ、ヒノキで低く、また大木ほど低い値を示した。無降水継続後の初期樹幹流では特に低くなっており、スギ(大)ではpH3以下も測定された。電気伝導度はスギ、ヒノキ樹幹流>スダジイ・タブ樹幹流、スギ林内雨>林外雨であった。

陽イオン・陰イオン濃度は、樹幹流>林内雨>林外

雨で、針葉樹のほうが広葉樹よりも高い値を示した。成分別に見ると林外雨では、Cl>SO₄>NO₃>Ca>K>Mgであるが、樹幹流の陰イオンは針葉樹、広葉樹とも、SO₄>Cl>NO₃となり、陽イオンは針葉樹ではCa>Mg・K、広葉樹ではK>Mg・Caとなり、林外雨の成分組成とは異なっている。また、pH、イオン濃度の樹種間差、樹幹流、林内雨、林外雨間差などについては小雨のときに大きく、大雨のときには小さくなった。

これらを総合すると、林外雨が樹幹流として森林に入る場合、pHは針葉樹(スギ・ヒノキ)では低くなり、広葉樹は高くなるといえる。また各成分とpHの関係は林外雨、針葉樹、広葉樹、林内雨でそれぞれ違うことから、樹幹流のpH値は林外雨のpH値に直接影響されているのではなく、枝葉に付着した成分と枝条や樹幹から溶脱する樹種固有の成分比率によって変わるものと思われる。

成分別に見ると林外雨でCl濃度が特に高かったが、これは期間中に通過した台風による降雨で比較的高い値を示しており、本実験での採水場所は比較的海岸に近い(4km)ことから、海水由来のものと思われる。また、宮崎市の雨水は桜島周辺の雨水中成分濃度とパターンが似ているという報告もあるので、一部については桜島の火山噴出物からの影響も考えられる。なお、広葉樹で林外雨にほとんど含まれない陽イオン(特にK濃度)が高かったが、これは樹冠および樹幹から溶脱したためと思われ、そのために広葉樹のpHの値が高くなると考えられる。

このように、実際に林地に入る樹幹流や林内雨は無降水時に付着した乾性降下物をも含んでおり、これは人間にとっては大気浄化機能としてプラスに働いている機能が、森林にとってはマイナスに作用しているといえる。つまり、従来の裸地での酸性雨データからは森林被害へ結び付けにくかったが、現実に入っている水は、より酸性度が強く、高濃度の大气汚染物質を含んでいることが明らかとなった。

◆日本林業技術協会理事長賞

ササラダニ類の生態分布に関する研究——沖縄本島を中心として

琉球大学農学部林学科
現・(株)ノダ

伊藤尚雄

表・1 各種環境下土壤中のササラダニ類 (Ic, If, II 群のみ掲載)

環境区分→ 資料採集地→ 優占植物 資料番号→	自然植生														代償植生																										
	自然林														人工林														草原					畑							
	大宜味村 大宜味御獄					国領村 与那					大宜味村 田港御獄					玉城村 富里					恩納村 山田					名護市 湖辺底					鶴間 千原	西原町 千原					志摩町 千原				
	ヒロウ					ヒメハダシ イタシ					アカギ ホルノキ					アカギ ウガキ					リムギ ウガキ					モウマ					モウマ					ススキ					チガヤ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33								
Ic	<i>Allodameus striatus</i> sp. n.																																								
	<i>Autoceratoplia japonica</i> sp. n.																																								
	<i>Archegococcus nakatamii</i> (Aoki)																																								
	<i>Gibbococcus frondosus</i> (Aoki)																																								
	<i>Dolichemaeus baloghi</i> Aoki																																								
	<i>Megalotococcus japonicus</i> Aoki																																								
If	<i>Ceratozetella imperatoria</i> (Aoki)																																								
	<i>Galumella nipponica</i> Suzuki et Aoki																																								
	<i>Eohypochthonius crassisetiger</i> Aoki																																								
	<i>Liodes</i> sp.																																								
	<i>Microzetes</i> sp.																																								
	<i>Eremobelba japonica</i> Aoki																																								
II	<i>Zetorchestes saltator</i> (Oudemans)																																								
	<i>Gustavia microcephala</i> (Nicolet)																																								
	<i>Diplobodes kanekoi</i> Aoki																																								
	<i>Suctobelbella</i> sp. C																																								
	<i>Suctobelba tuberculata</i> Aoki																																								
	<i>Pelonibates ominei</i> sp. n.																																								
II	<i>Holopogonella cucullata</i> (Ewing)																																								
	<i>Rhyssotritea ardua</i> (Koch)																																								
	<i>Trhypochthonius tectorum</i> (Berlese)																																								
	<i>Tectocephus velatus</i> (Michael)																																								
	<i>Eremulus avenifer</i> Berlese																																								
	<i>Scheloribates decarinatus</i> sp. n.																																								
II	<i>Xylobates</i> sp.																																								
	<i>Persalumna duplicata nipponica</i> Aoki																																								

ササラダニ類は、主に土壤表層において自由生活を営む小型 (0.2~1.5 mm) のダニの一群である。栄養源は落葉などの植物遺体や腐植質が主体で、森林のように有機質を多量に含む土壤であれば3~5万匹/m²は普通に生息している。ササラダニ類は土壤有機物の機械的分解、腐植質の形成、土壤の成熟などに重要な役割を果たし、土壤の諸性質に大きな影響を与えていると同時に、(1) 移動分散力が大きいこと、(2) 競争に左右されないこと、(3) 種の生息を左右する最も重要な要因が環境に対する適応であること、などの理由から、環境を指標する生物として優れた性質を持っていることが指摘されている。そこで今回は、沖縄本島を中心とした亜熱帯性植生の環境診断を、ササラダニ類を使って行う際に必要なササラダニ類の生態分布の状況を知るために、環境の違い、植生の変化に応じて種組成がどのように変化するかということについて調査を行った。

調査地は、大きく自然植生と代償植生の2つに分け、自然植生についてはさまざまな樹種から成る常緑広葉樹林と、これと比較する意味で、単一に近い植生の林としてビロウ林 (ビロウが80%以上を占める) を選定

した。代償植生については、沖縄においてよく植栽されているリュウキュウマツ林とモクマオウ林、さらに林地が伐採された後に生じたススキ原およびチガヤ原、また人の手の加わった最たるものとしてサトウキビ畑の、以上6つを選定した。

調査の結果、沖縄本島内33地点から68科81種が得られ、特定の環境区分や植生のみに出現した種群と、あらゆる環境にまたがって出現した種群とを識別することができた。沖縄本島のササラダニ相を特徴づけるものとしては、ビロウ林・常緑広葉樹林 (自然植生) に多く出現し、他の植生 (代償植生) には出現しなかった種群 (Ic 群)、自然林・人工林には生息しうが、草原・畑など森林形態を成さない植生下には生息できないと考えられる種群 (If 群)、ほとんどすべての環境区分にまたがって出現した種群 (II 群) の3種群が考えられる。

合計種数について見ると、最も多くの種を含む地点は常緑広葉樹林 (自然林) で、平均種数は自然林で37.7種、人工林で26.5種、草原・畑で8.3種と、人の手が加わるとともにササラダニ種数も減少する傾向を示した。

森へのゆざなゆ — 親林活動をサポートする

17. 手作りの森林教室から

豊沢 満

はじめに

最近、自然の中の緑、特に森林についての関心と期待が高まる中で、蔵王森林センターは、ヒューマン・グリーン・プランをはじめとする森林の空間を利用した事業の展開を図るための企画、指導および各種調査などのほかに、森林・林業および国有林に関する知識の普及・啓蒙を主な目的として設置され、今年度で4年目を迎えている。

このうち、森林・林業および国有林に関する知識の普及・啓蒙に関する取り組みは、ここまですべて子どもたちを対象とした「緑のスクール」「親子森林教室」、一般市民を対象とした「森林浴の集い」等の開催を柱として実施し、平成2年度の森林教室等の開催実績は、回数で20回、延べ参加者数は約2,275人となっており、こうした機会提供への要請は年々強まってきている。

ここでは、森林インストラクターとして十分な経験もない私どもが、すべてを手探りのままスタートしたこれまでの悪戦苦闘の取り組みを、「緑のスクール」を通して紹介することとしたい。

1. 森林・林業のPRは子どもたちから

蔵王連峰を背景に、大自然の中、標高1000mの蔵王坊平高原に、ドングリ林に囲まれたペンション村があり、周辺はレクリエーションの森として、野営場、芝生園地、野鳥の森、運動広場（グリーンランド）、クロスカントリーコース、スキー場（坊平スキー場）、登山道などが設置・整備されており、冬はスキー、夏は緑の中にさまざまなふれあいを求める人々にぎわいを見せている。

「緑のスクール」は、ペンションの経営者が夏の誘客策の1つとして実施しているもので、首都圏

や仙台、新潟など、周辺地方大都市の子どもたちを対象とした3泊4日程度の子どものみの宿泊パックであるが、蔵王森林センターでは、この主催者からの要請を受けて、森林ガイド事業の1つとして、スクールの導入部の森林教室を当センターが受け持ち、子どもたちに森林の中での遊びを通して森林にまず触れさせ、森林に対する親近感を醸成させることを重点に、併せて森林、自然の中でのルール、危険の存在などを習得させている。

最初は、すべてが手探りで、アニメ、ファミコン時代の子どもたちが、はたして森林の何に興味を示すのかをおそれながら、林間広場でパネルによる蔵王山の紹介、蔵王山の噴火の話、お釜の大きさ、深さ、なぜ瑠璃色なのか、樹水の付くアオモリトドマツや高山植物の写真パネルによる解説などを試みたが、これにはあまり興味を示さない。

子どもたちが急に能動的になるのは、観察歩道を歩き始めてからである。子どもたちは、まず、実のなる木に興味を示す。「山ブドウ、アケビはいつ食べられるの」と聞いてくる。「10月初めだよ」と答えると、「また来よう」と目を輝かす。

ドングリ林では、親木の下で芽吹く稚樹を観察させる。厚い落ち葉の上に落ちたドングリが、長い根を出して生きているようすを、落ち葉をかき分けて見せる。「この長い根を出すためにドングリの実は大きくて栄養がいっぱい詰まっているんだよ」と話すと、子どもたちも興味深く自分で落ち葉をかき分け観察を始める。

野鳥の観察小屋では、鳥の見分け方や鳴き声について教えているが、子どもたちの学習意欲がわきだすのは、小鳥の巣箱を自分たちで掛ける体験



写真・1 自分たちで作った巣箱に名前を書き込んで掛けるところ

の中からである。どんな鳥が入るか心配になり、この森にはどんな鳥がいるかを聞き、どんな色か、大きさは、子どもは何羽か、この巣箱が狭くないかと心配をする。

木に登っているうちに、小さなセミの抜け殻を見つけては歓声を上げる。セミの名を真剣なまなざしで尋ね、宝物のごとく手のひらで包んで離さない。

ブナの大木の傷を見せて、これは何だろうと子どもたちに聞く。「これは熊の爪痕。春になると冬眠から醒めて、体を慣らすために、木登りをするんだよ」と話すと、「オジサンはクマさんに会ったことがあるの」と聞かれ、「4回あるよ」と答えるとき、その子も「クマさんに会いたい」と言う。「どうして」と聞くと、「クマさんの顔が見たい」と言う。そこで子どもを連れた熊と出会って怖い思いをしたときのことを、子連れ熊がなぜ怖いか、親の愛情についても触れながら話をしあげると真剣に聞き、「もうクマさんは見なくていい」と言う。

キャンプ場で、ヘビ（青大将）を見つけ、何の恐れもなくシッポをつかまえて離さない子どもがいる。ふだん自然界の動物と接していないせいか、それとも車と人以外は危険でないふだんの生活のためか、未知のものに怖さを知らない子どもがいる。ヘビにはマムシのように、かまれたら死ぬものもいることを教える。

こうした森林の豊かさの中では、さまざまなハ



写真・2 測高器で測定しているところ

ブニングが生まれ、森林は生きた教室として、私たちの素朴な山での経験でも、子どもたちとのすばらしい交流を作り出してくれる。

2. 体験——森林とのふれあい

2回目は、直接、広葉樹林の中から始めた。子どもたちは何かを期待していることが目でわかる。何を体験させてくれるだろうと目を輝かせているように思える。これも最初の経験が私の自信となっているためだろう。

シナノキの大木の前で森林の話をする。子どもたちは大木にとっても興味を持っているようだ。効果きめん。森林の一生、その働きなど、少々退屈な話も、わりと真剣に聞いてくれるようだ。

ここでは、ワイゼの樹高測定器で子どもたちにシナノキの大木を測定させる。3人を一組として、最初に測定のしかたを教え、各自に繰り返し測定させる。何回かのうちに誤差が小さくなり、器具の扱いも上手になる。好成績の組には賞品を出すことにすると、いっそう真剣に取り組んでくれる。高学年の子どもには、なぜ高さを測れるのか、原理を簡単に説明すると、真剣に考えてうなずいてくれる。

この後、木の太さを測ることを教え、木の大きさについて話す。

次は、長さ2m近い大きな窓ノコで、丸太切りに挑戦させる。これが子どもたちにはいちばん好評で、一心不乱にひく。汗をかきながら最後までやめようとしなない。どうやら子どもたちの目的は、



写真・3 大きな窓ノコで丸太切りに挑戦しているところ



写真・4 樹木の説明をしているところ

得られる木円盤のようだ。「デパートでも売っていない」と、カブトムシより人気が高い。帰りには家に大切に持ち帰ったとのことであった。おかげで、昔はこの窓ノコで大木を切り出した話には、ほとんど興味を示してくれない。

3. 木の歴史——極限のスギ

各自切り取ったスギの木円盤で、年輪ができる仕組みを教える。自分で作った教材のためか、手ごたえが違う。自分の生まれた年の年輪を探させる。「うあー、小さい!」と、子どもたちは木の成長の遅さ、年月を実感したようだ。

この高原の一角に、「お清水のスギ」と呼ばれる文化7年(1804)植栽のスギ林がある。スギの人工林としてはこの地方の標高限界に近いが、立派に成長し、みごとな、そして、長い風雪に耐えて育った風格のある林相を見せている。ここも森林教室には格好の場所として使っている。

年輪について学んだ子どもたちに、ここの大き

なスギは深い感銘を与えているようだ。子どもたちの想像を超える200年近い昔、このスギを植えた修験者の話、中に1本だけある「天狗がねじった」と伝えられる「ねじれスギ」の話などを真剣に聞いてくれる。スギ林にある清冽な清水の味わいとともに、森林の印象として強く心に残ったと思われる。

おわりに

以上、森林教室の情景を通して、私どもの取り組みのありのままを紹介させていただいた。にわか勉強と長い山の経験だけが頼りの教室だが、子どもたちが目を輝かせて確かな反応を示してくれるのが、なによりの喜びである。森林の豊かさと子どもたちの好奇心に感謝したい。

この小文が森林・林業の第一線で同様の取り組みを担当する会員諸兄の参考になれば幸甚である。

(とよさわ みつる・秋田営林局蔵王森林センター
/普及係長)

オフィス必備!!

平成3年度全国撮影一覧図

発売中!

空中写真を利用する際の第1段階として、対象区域が林野庁撮影分なのか、国土地理院撮影分なのか、最新撮影年度はいつなのか、といった基礎的事項を知るためにオフィスに最低1部は必備の資料です。

定価 本体2,200円 税66円(送料込)

◎お求めは、日林協事業部まで(事業部直通 ☎ 03-3261-6969, FAX 03-3261-3044)

技術情報



※ここに紹介する資料は市販されていないものです。必要な方は発行所へ頒布方を依頼するか、頒布先でご覧下さるようお願いいたします。



石川県林業試験場研究報告 No.22

平成3年3月
石川県林業試験場

- コナラ属成木の組織培養による増殖(II)——混生の見られない林のコナラ、ミズナラの増殖
- コナラ二次林の有効利用に関する研究(I)——直径階別本数分布から見た施業方法の考え方
- ヒノキ・アテ漏脂病の被害実態に関する研究(II)——小松市における被害状況と林分諸特性との関係
- 実験室におけるマツノマダラカミキリ幼虫の休眠打破の試み
- アテの曲げ強度性能

筑波大学農林技術センター演習林報告 第7号

平成3年3月
筑波大学農林技術センター

- 村落共同——タイ農民を森林経営に組み込む一手段
- 木質環境空間と木質材料の湿度特性
- 川上試験流域における浸潤能と浸潤後の水の流動経路について
- カラマツ幼齢林の現存量・生産力
- 群馬県浅間牧場における土壌凍結深について

鳥取県林業試験場研究報告 第33号

平成2年12月
鳥取県林業試験場

- 和華松および関連種の耐塩性について
- 林地貯水能の定量化に係わる因子の測定、分析に関する試験
- 落葉広葉樹林の繁殖鳥類群集に

対する伐採の影響

林業試験研究報告 第10号

平成3年3月
東京都林業試験場

- 樹幹注入法による松くい虫防除試験
- ヤマドリの自然交配試験

林業試験場成果報告 第7号

平成2年3月
宮城県林業試験場

- 特用原林木の育成に関する研究——ミズキ(ケヤキ)の加工利用
- 原木林育成技術試験
- 積雪地帯における広葉樹造成・改良技術に関する研究
- 松の年越し枯れ等新症状を踏まえた被害拡大防止技術の開発

研究報告 第33号

平成3年3月
新潟県林業試験場

- スギノアカネトラカミキリ誘引器の誘引効果(I)——誘引器の色及び形状別のスクリーニング結果
- 風衝荒廃地に植栽した苗木の育成状況

奈良県林業試験場研究報告 第20号

平成2年12月
奈良県林業試験場

- ホンシメジの生態的特性
- スギ同齢林における直径分布の経年変化——ワイブル分布の形状パラメータの経年変化
- スギヒラタケの生理的性質
- ナラタケの系統について
- スギ、ヒノキ柱材の除湿乾燥特性と寸法変化
- 大断面集成材用縦つぎ木材の製

造条件

島根県林業技術センター研究報告 第42号

平成3年3月
島根県林業技術センター

- 針葉樹ベスタロチア病の発病に及ぼす施肥条件
- 粗皮落としと枝打ちによるスギカミキリ被害回避効果
- 島根県産スギ造林の強度性能——スギ正角材の曲げ強度

愛媛大学農学部演習林報告 第28号

平成2年12月
愛媛大学農学部附属演習林

- モミ・ツガ林を構成する樹木の木部透水性と樹液流速(英文)
- 筋活動電位と心拍数からみたチェーンソー玉切作業条件について
- 苗木の葉の寿命および形態変化と生育地の光環境
- モミ・ツガ天然生二次林における堆積有機物の分布と組成変化

富山県林業技術センター研究報告 No.4

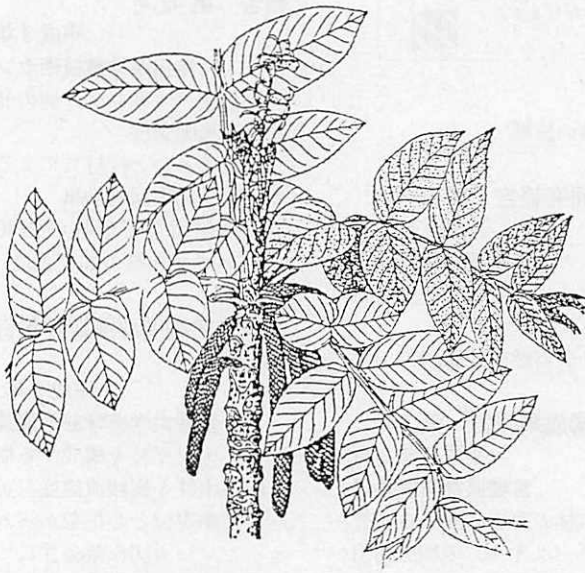
平成3年3月
富山県林業技術センター

- 林木の冠雪害に関する樹木力学的研究

森林立地 Vol.33 No.1

平成3年6月

- 土壌薄片作成のための脱水法の検討
- 奥秩父山地及び周辺地域の気候特性と区分——酸性雨特集(2)——
- 福岡県の山間部における降水および渓流水のpHと数種の成分について
- 札幌近郊におけるトドマツ、エゾマツ人工林の樹幹液・林内雨および林外雨について
- 衰退したスギの葉中の窒素と硫黄の濃度



オニグルミ 工藤裕舜『日本樹木分類学』

mandschurica Maxim. var. *sachalinensis* Kitamura) であるという。そうしてみると、中古以来わが国でクルミと称されたものは、たとえ胡桃もしくは呉桃の文字が当てられている、オニグルミに当たり、ときとして、日本特産のヒメグルミ (var. *cordiformis* Kitamura) もその仲間入りをしたものと思われる。本来の胡桃に当たるテウチグルミは、『本草食鑑』(一六九七年)に唐胡桃とあり、また『大和本草』に、「又朝鮮ヨリ来ルアリ、殻薄クシ

テワレヤスシ、肉爲佳」とあるのがこれに該当すると思われる、この種のものは、近年になつてわが国で栽培されるようになった。クルミの果実が食用になることはいうまでもないが、その材は家具用として優れており、果実や樹皮の煎汁は染料として用いられる。またその油は、医薬として、皮膚病などの外用に供されるほか、冬まったく凍らないため、古い時代には、寒い時期の屋外灯火用としてずいぶん重宝されたものらしい。

形態・分布など 落葉高木のオニグルミは山野の川沿いによく生えている。北海道から九州の各地にあり、サハリンにも分布する。小枝が太く、冬芽は鱗片を持たない裸芽で、五月になると小さく折り畳まれていた葉が開いてくる。花は新葉とともに咲き、前年枝の部分に雄花をつけ、長さ三十センチにもなる太いひも状の穂になって垂れ下がる。雌花の穂は新枝の先につき、短くて上を向く。赤い花柱をのぞかせているが、新葉に囲まれているから、雄花の穂のように目立たない。

雌花は秋に、ほぼ球形で先が少しとがる径約三センチ、核果状の果実(偽果)になり、枝先に十数個がかたまつて下垂する。秋に落下して果皮が黒くなると、中の広卵状球形で先がとがり、外面にしわのある硬い核が取り出せる。オニグルミの核は厚くて割れにくい。中の子葉の肥厚した果肉は、脂肪やたんぱく質に富んでいて食用にするが、核のひだに果肉が食い込んでいるから取り出しにくい。

ヒメグルミの核はハート形で表面が滑らかであり、果肉も取り出しやすい。オニグルミの名はヒメグルミに比べて、核面に醜い凹凸があるためにつけられたといわれている。テウチグルミの核はやや大きく、丸味があつてとがりが少ない。核皮が薄いから、クルミ割りを使うとたやすく割れる。

木の名の由来

深津 正
小林義雄

42 クルミ (胡桃・呉桃)

かつて私は、灯油の原料植物について調べたことがある。

灯油に関して具体的な記録のある文献としては、おそらく『大宝令』(七〇一年)が最古のものであろう。この法令の賦役令第十には、全国の正丁、つまり二十一歳以上六十歳以下の強健な男子一人の調(年貢)に副次的に課した貢献物として、胡麻油、麻子油、荏油、櫻椒(イヌザンショウ)油の四種が挙げられている。

次いで、延長五年(九二七)に制定された『延喜式』巻二十四(主計上)には、中男、すなわち十七歳以上二十歳以下の男子の調庸(年貢と労役)に代えて朝廷に献すべきものとして、右の四種の油のほか、海石榴(ツバキ)、閉実(イヌガヤ)油および呉桃(クルミ)油の三種が載っており、これらの多くは灯油として用いられたものらしい。

『和名抄』に、「胡桃 和名久留美」とあるように、クルミの本来の漢名は胡桃と称した

もので、クルミを中国で胡桃というわけは、『博物誌』(晋の張華撰)に、「張騫西域二使シ、帰ツテ胡桃種ヲ得、故ニ胡羌ヲ以テ名トス」とあり、古い時代に中央アジアから中国に持ち来たされたため、その名が生まれたものと考えられている。

諸学者の説を総合すると、本来中央アジアに自生していたペルシャグルミ(*Juglans regia*)が、新疆——甘肅——陝西といった経路で中国に入り、栽培されているうちに変化を遂げ、テウチグルミ(*J. regia* var. *dentata* Kitamura)、一名カシグルミ、チヨウセングルミとなり、それが中国でいう胡桃(核桃)に当たるといふ。

わが国でクルミの名の現れるもつとも古い記録は、天平宝字六年(七六二)十二月の『東大寺正倉院文書』に、「十八文買胡桃二升直」とあるのがそれで、次に現れるのが、大同二年(八〇七)斎部広成の撰になる『古語拾遺』に、御歳神の子が怒って、蟬を田に放つたと

き、怒りをなだめるための方法を占つたところ、その方法の一つとして、葱子、蜀椒、「呉桃」の葉を添えて、田の畔に置くがよいとの答えだったということが書かれている。

さて、わが国では、前に述べた『和名抄』に胡桃の漢名が用いられているほか、『延喜式』をはじめ、『古語拾遺』などに「呉桃」の字をもこれに当てているように、クルミの語源は、「呉の実」であるというのが定説になっている。「呉」は中国の江南の地にあった国名で、広く中国を意味するともいわれているが、最近では、「呉」はもと百済、新羅とともに、朝鮮三国の一つだった高句麗を意味するとの説が有力である。

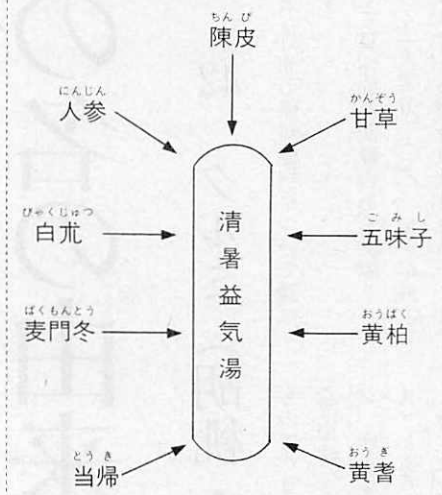
すなわち、高句麗は朝鮮語でコクレといい、高は美称であり、本来の名称はクレ(句麗)であり、呉織、呉樂、呉舞などの呉は、中国と解するのは誤りで、古代朝鮮からの渡来を意味するという(金遠寿「日本古代史と朝鮮文化」)。私もこの説には同感で、クルミも、朝鮮渡来の果実を意味する「呉の実」に基づくかと解するのが妥当であるように思う。

クルミの語源には、古来黒実・屈実・籠子・くるくると円き実などの諸説があるが、いずれもこじつけの感じを免れない。

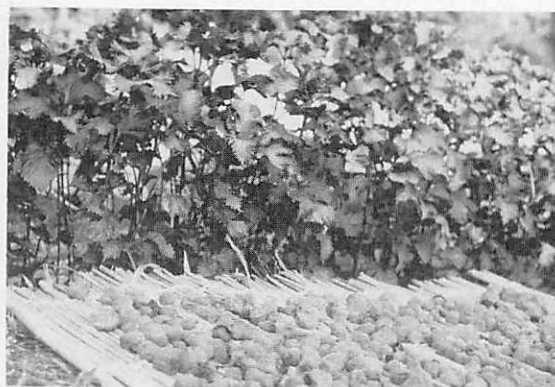
わが国の縄文時代の遺跡からクルミの実が出土するが、これらはほとんどオニグルミ(

今月のポイント

- ・夏バテに漢方方剤、清暑益気湯
- ・ウナギとカルシトニン
- ・梅干しと中国の旅



梅干し (筆者撮影)



赤じそと梅干し (筆者撮影)

には古く渡来し、各地で栽培されるバラ科の植物。シソの葉と塩漬けにした「梅干し」、これは昔も今も変わらない日本人の味であろうか？ 梅干しは体をアルカリ性にする。梅を食べると清涼感がわいて食欲が出るが、これは果肉に含まれているクエン酸やリンゴ酸などの有機酸によるもので、疲労回復には最高である。殺菌力も強く、下痢や食中毒にも効力を発揮する。

一方、青梅の利用方法として、「梅肉エキス」がある。青梅をおろし器ですりつぶし布で搾り、青い液汁を取る。これを瀬戸物の鍋を使って、弱火でよくかきまぜながら黒くなるまで煮詰める。食中毒、急性胃腸カタル、疫病、赤痢、腸チフス、原因不明の熱等に使われる。昔は地方によっては常備薬として、どこでも作ったものだ。外国旅行

には梅干しと梅肉エキスを必ず持参するという人がいる(筆者もその一人で、特に中国や台湾では「お粥」が食べられるので梅干しは最適)。

しかし、子供のころ、青梅を食べたら死ぬぞと脅かされ、それを信じてきた。

「梅雨があける前に青梅を食べると死ぬ」

「梅は食うとも核(サネ)は食うな、中に天神寝てござる」

青梅の核にはアミグダリンという青酸配糖体が含まれている。これが一緒に含まれている酵素でベンズアルデヒド(芳香性物質)とシアン水素(胃酸)に分解される。この胃酸が猛毒なので、青梅を食べると中毒するおそれがある。逆にこのアミグダリンには制癌効果が認められ、アメリカではかなり実践されているようだ。

また、中国ではウメの白花をつぼみのときに採取し、「白梅花」と称し、暑熱煩渴などに用いる。

シソ(紫蘇、蘇葉)は、中国原産の一年草で、梅干しや「しば漬け」の特有な色はシソの葉に含まれるアントシアニンという色素で、酸にあうと紫紅色になる性質がある。シソには芳香性健胃・整腸、食欲増進作用、さらに魚による食中毒に有効であるといわれるが、最近、魚の寄生虫「アニサキス」を殺生する効果が認められた。

また青じそは「しそ巻」として、味噌と米の粉に砂糖を加え、水なしでこね、油でゆっくり炒めるか、蒸し焼きにする。

これぞわが家の夏バテ防止食！

風土と薬用植物



6 夏バテ百科

奥山 徹

(明治薬科大学・教授)



残暑まだまだ厳しい時期であります。この八月九月期になると、夏バテの声がよく聞こえてくる。夏バテに付きものは「食欲不振」であり、「氣力の衰え」であろうか。食欲がないのと、食べられないのは異なるが、食欲がないという症状は各種の病気に伴って起こる全身症状の一つであり、胃・肝・腎疾患、神経性食欲欠乏症などが原因となることが多い。

漢方では食欲不振を、代謝の異常、血液の滞り、氣のうつ滞などからとらえて、全身療法を目的に治療する。代表的な漢方方剤として、人参、白朮、麦門冬、当帰、黄耆各三グラム、五味子、陳皮、黄柏各二グラムから構成される「清暑益氣湯」(せいしゅえきとう)がある。これは俗にいう夏病みの薬として知られ、暑氣のために全身がだるく、疲れやすく、下痢しやすいもの、水のようなものばかり欲しくなり、食が進まず、しだいにやせて氣力もなくなるものなどに用いる。いわゆる夏負け、夏バテというものから、脚氣様症状や肝炎、胃腸炎に応用される処方である。そのほかに、生姜瀉心湯、人参湯、補中益氣湯、小柴胡湯、茯苓飲などの処方知られている。……症候による漢方治療の実際、大塚敬節著(南山堂)……。

このような漢方方剤に頼る前に、何か夏バテの対策はないだろうか？

七月三十日は「土用の丑」

沖繩では土用の丑の日にナゴを食べると腹痛は起こらないといわれる。ナゴはウナギの一種で、

「土用のウナギ」はよく知られた食習慣。「土用の丑の日」は夏の最盛期を迎えるころ、栄養分の豊富なウナギを食べて暑さに負けない体力を付けておこうとするものと考えられる。

先日の新聞によると、この土用の丑の日には、ふだんの約三倍のウナギが消費されるという。その供給量は年々増え、昨年は前年比一割増しの約十五万五千トン。最近台湾をはじめ、中国、韓国からの輸入ウナギの量が多くなり、昨年は国内の生産量を上回り、六割強が多国籍ウナギとか。国内でのウナギの産地は昨年は第一位が愛知県、次いで鹿児島県で、なんとかの有名な浜名湖を有する静岡県が初めて第三位。

ウナギといえば、「カルシトニン」が思い起こされる。東洋醸造株式会社の研究資料によると、カルシトニンはカルシウム代謝調節に関与する薬物で、最初、ラット甲状腺より分泌されることが明らかにされた。その後、ほ乳類の甲状腺のみならず、魚類、鳥類、両性類などの鰓後腺にも存在することが判明。現在ではブタ、ウシ、ヒツジ、ヒト、ラット、サケ、ウナギ、ニワトリのカルシトニンの構造が決定されている。カルシトニンは「骨粗鬆症(こつそしょうしやう)」における疼痛の改善に有効とされている。「骨粗鬆症」とは、種々の要因により骨の加齢現象がさらに促進された病態であり、骨の病的老化現象といえる。

夏バテと食中毒を防ぐのに、日本人は古くから「梅」を利用してきた。ウメは中国原産で、わが国



湖畔風景（ブレッド湖）

を飾っている。その岩峰は石灰岩特有の岩肌を見せ、みどりの背景から浮き彫りになっている。海拔は五〇〇メートル、湖面は汚れていない。しかし、一周してみると、北岸にはレガッタ競技のコースができていた。各国からのボート選手が集まり、合宿できる施設もあった。湖畔の古城まで登ってみて、それが建つ石灰岩の岩の肌ざわりを実感してみると、ここは同じ湖でも芦ノ湖あたりの火山岩とは対照的な水成岩であることを再認識した。

石灰岩といえば、このスロベニアでは世界中にその呼称が使われているカルストがある。カルストとはこの共和国の中央部にある石灰岩地帯のことである。それが地質学用語として学界の「用語」となった。石灰岩自体は水成岩の代表で、世界中の海底にあり、地中海に面した国々はイタリアもギリシャもみな大地が石灰岩でできているが、地底を見ると、ユーゴの西北端はその石灰岩層に厚みがあるので、鐘乳洞の宝庫なのである。

それでカルストのオリジナルとして有名になったのである。この石灰岩地帯は直立した岩肌以外なら樹もよく育つ。ブレッド湖を取り巻く山肌も緑が濃い、ユーゴスラビアの六つの共和国の中でも、このスロベニアの森林管理は他の共和国の「お手本」になっている。とさきのカウチツチ女史も書いていた。

私が見た限りでは、同じユーゴでもイタリアの対岸、アドリア海に面した海岸地帯は樹林が少なかった。その点、このスロベニア共和国は森林を意識して大事にしてきたのだろう。十四の経営単位に分けている。各地域には国有林と私有林が共存しているので、管理のやり方も、ちよつと違う。「社会有林」のほうは「連合労働組織」が担当し、「私有林」のほうは「協業組織」がやる。「社会有林」は、山林収入のうちの地代部分は森林に再投資され、「私有林」の立木代はその所有者に支払われるという形をとっている。

ユーゴ全体を見ると、おそらく、各共和国ごとにその運営のしかたは、森林経営に限らず、それぞれ違うのである。私はモンテネグロという山国で十七世紀に早くも五色刷になっている本を見た。石灰岩質の山上の別天地といった感じの国で、ここでは木材が紙に姿を変えていたのだと知った。この共和国ではネゴシュという詩人が宰相だったので、エジプトのパピルスとは違う良質の紙を樹木から作ることを考えたのだ。モンテネグロなどと聞くと黒人のイメージを持つ人もあろうが、行ってみると、地中海を見下ろすひととき高い山上の桃源郷であった。

同じユーゴスラビアでも南に位置するモンテネグロやマケドニアはギリシャ正教圏だったので、北のスロベニアとは信仰の面でも違う。しかし、モンテネグロは民族としてはトルコにもナポレオンにも屈しなかったという自負を私は現地で見聞いて、あらためて、その山河を見直した。

ユーゴスラビアは、一つの国として論じることができない多彩さを秘めている。

先月号の文中に誤りがありました。訂正してお詫び申し上げます。

三七ページ 上の段 九行目

サンバナス ↓ インバナス

〃 〃 一九行目

サラの樹 ↓ ナラの樹

森への旅

30 ユーゴスラビアの多彩な地表

岡田喜秋

民族紛争の話題が優先するユーゴスラビアは、行ってみると、自然の美しい風土である。私は十年前に一週間かけて旅し、先年また行きたくなって数日を過ごした。

東欧の一国というが、南欧の一角でもある。イタリア半島の東の対岸で、ギリシャの北だが、オーストリアの南といってもいい。つまり、五つの民族が互いに接して一つの「国」を称している感じで、それぞれの住民の気質が違うのである。

ユーゴスラビアとは、「南スラブ人の国」という意味だが、人種は中央部に住むセルビア人がいちばん多く、オーストリアに接する北の地域はクロアチア人、スロベニア人で、地中海に面した地域にはモンテネグロ、南にはマケドニア人と五民族がいる。南の方ではイスラム教が信仰され、北の方はキリスト教である。宗教的対立も単純なものでない。それはこの国の地形でわかる。平野は少なく、高山地帯もあれば、海岸に住む民族もある。北部はオーストリア的であり、歴史的には神聖ロー

マ帝国に属していた地域で、政治的にはハプスブルグ家の支配していた所である。

特に西北のスロベニアという地域は、イスラムの影響を受けた南の地域とはまったく対照的で、先年私が訪れたときの印象も、オーストリア、ドイツに近い生活意識が感じられた。ここはアルプスに近いので、その風景が立体的で、同じユーゴでも地中海沿岸とは違う。万年雪の山々に囲まれた青い湖がある。じつは、そこへ私は行ってみたくて、数日も滞在して、取り巻く自然をつぶさに見た。

行く前に読んだこの地域の森の現状紹介がある。「林業技術」の五五一号に載っている一文である。それを読むと、連邦全体としての森林法はなく、各共和国がそれぞれ実状に合った法律で森林経営をしている。スロベニアの場合、一九五一年に皆伐は禁止され、一九七四年からは「森林は特別な社会的利益を持つ財」として憲法に特筆されている。

私はオーストリアの国境に近いブレッド湖という山の中の湖のほとりに滞在して、付近

の山肌を見て回った。イタリアとの国境まで四〇キロ。そこにそびえるユーリツシュ・アルプスもバスで一周してみた。山肌に育っている樹種はモミとトウヒが多く、オーストリアと変わらない。この二つの針葉樹で全体の五六パーセントを占めているというのもうなずけた。

スロベニアは現在、他の共和国と違うのだということに独立を主張しているが、その気持ち裏付けするのが、社会主義国のイメージに反して、私有林が六二パーセントを占めているという事実である。「林業技術」の中で筆者のスラウカ・カウチツさんが過去の経過も語っている。第二次大戦まで教会や大企業や外国人が所有していた森林は今も国有だが、私有地は、平均四ヘクタールという狭さで、いちばん大きい所有者でも四〇ヘクタール程度なのである。

そんな知識を持って私はブレッド湖の周辺を見た。周囲四キロ程度の湖面で、湖畔の一角はいわゆる観光地化している。ホテルが十数軒並び、その一軒には散歩中にも気軽に入れるカジノまであるのだから、社会主義国のイメージから抜け出して、独立した国として生きたい、というスロベニア人の気持ちもわかるというものである。

日本でいえば、箱根の芦ノ湖の南岸を思わせる感じだったが、湖畔の山の上にはハプスブルグ時代を思わせる古城が二つ、岩峰の頂

農林時事解説

たかが2兆円、されどああ2兆円

林野庁が平成2年度国有林野事業特別会計の決算結果を公表したが、その内容が新聞各紙で報道された。それによると、昭和50年以降連年計上されるようになった欠損金の累積額は9213億円、これを埋めるための長期借入金の債務残高は2兆2511億円に達しているという。

最近のマスコミは毎日のごとく庶民には縁のない巨額の金目を報道するが、これは証券会社の損失補填や銀行筋の不正融資とやらの魑魅魍魎の跋扈による反社会的行為、犯罪を形成するたぐいのものであり、もとより国有林野事業の赤字とはまったく次元の異なるものではあるが、こう連日天文学的数字を読まされては国有林野事

業の2兆円債務も何ほどのものかという気になるから不思議である。

昭和50年から始まった国有林の赤字転落になんとか歯止めをと、昭和53年に「国有林野事業改善特別措置法」を制定し、これに基づく「国有林野事業の改善に関する計画」を策定して以来、林野当局は経営改善に懸命の努力を傾注してきたはずだが、その成果はいまだ赤字解消として結実するに至らず連年損金を計上、平成3年度には累積損金1兆円に達することが見込まれる。ただ、平成2年度に初めて借入金が前年度を60億円下回ったことが、わずかな曙光と見るのは楽観にすぎるか。

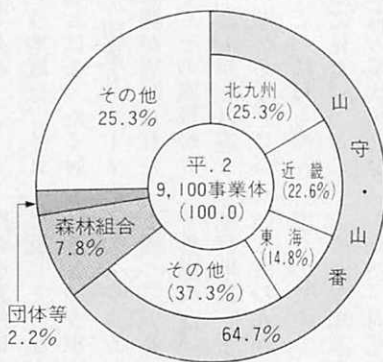
さて、昭和53年に経営改善に着手して以降林野庁は、①要員規模

の適正化(53年6万5千人→2年には3万1千人に削減、5年には2万人とする)、②組織機構の簡素化(林野本庁、営林局、営林署、担当区、事業所を通じての合理化、統廃合の実施。最終的には営林署、担当区の3分の1を統合および事業所の全廃)、③労働生産性の向上(53年→2年で50%アップ)、④事業の積極的民間請負化、⑤コンピュータの導入による管理、事務部門の改善合理化、などを軸に支出の抑制策を構じ、一方収入面では、①長期にわたる木材価格の低迷、②森林に対する国民ニーズの多様化に対応しての伐採量の大幅削減——という二重苦の中で収入の確保に腐心し、③分収育林オーナーの募集拡大、④ヒューマングリーンプラン等の森林空間利用事業、⑤林野・土地売払い収入の確保、など林産物以外での収入を図る一方、主産物の木材についてその付加価値を高めるサン・ドラ

統計にみる日本の林業

図・1 他人の山林(私有林)を管理している者の事業体別割合(平.2)

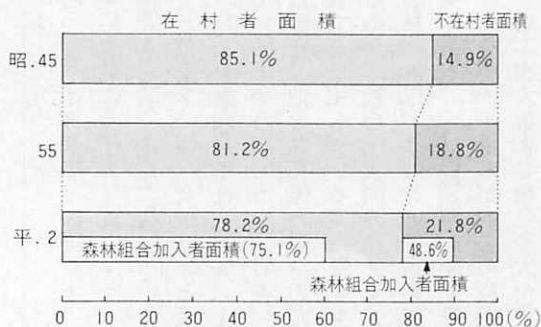
注:1)「山守・山番」とは、個人が職業として山林を管理し、通常は山守・山番等と呼ばれているものをいう。また、「団体等」は会社および任意団体等をいい、「その他」は主に個人をいう
2) ()内は、山守・山番を100.0とした割合である



山林管理の動向

管理する人が常に身近にいない森林は、一般に日常のきめ細かな管理が十分でなくなり、森林の持つ機能を高度に発揮させるうえで問題となる。現に、過疎化の進展等により不在村者の所有になった森林が相当数あり、林業経営から切り離されることにより、森林管理上問題となっている事例が見られる。

このような森林管理の状況を、1990年世界農林業センサスの結果で見ると、長期にわたって他人の山林(私有林)の保育作業、見回り等山林の管理を行っているものは9,100事業体となっている。その内訳を見ると、山守・山番が5,900事業体で全体の64.7%を占めて最も多く、次いで個人を主



図・2 在村者・不在村者別私有林面積割合

注: ()内は在村者面積、不在村者面積のそれぞれを100.0とした割合である

イ材の生産拡大や、国有林の隠れた良材であるエゾ・トドマツの普及宣伝を強化するなど、さまざまな方策を打ち出している。

しかし、こうした知恵や方策も2兆円の前には焼石に水の感はぬぐえない。そもそも国有林が欠損1兆円、借入金2兆円にもなった主因は、民有林も含めたわが国林業の構造にあることは多くの人々が指摘しているところであり、特に国有林は国民共有の財産であるとの理由から、本来“業”とは相入れない難題を求め続けられ、これからも続くであろうことを考えると、赤字脱却は並たいていのことではあるまい。

同じ巨額でも魑魅魍魎は司法の手に、国有林も含め日本の森林の前途は広く国民の間で議論し、その手に委ねる時期はとつてきていると思うのだが。

体とする「その他」が2,300事業体で25.3%を占めている。

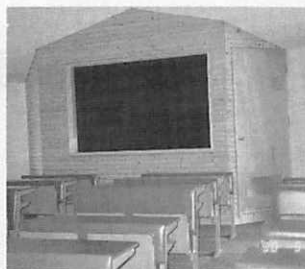
全体の約3分の2を占める山番・山守の地域分布を見ると、北九州が25.3%で最も多く、次いで近畿(22.6%)、東海(14.8%)の順となっている(図・1)。

また、私有林について在村者・不在村者別の面積割合を見ると、在村者が78.2%、不在村者が21.8%となっている。これを昭和55年と比べると、不在村者のシェアが3ポイント高まった。在村者・不在村者別私有林面積のうち森林組合加入者面積の割合は、在村者は75.1%、不在村者は48.6%となっている(図・2)。

地域別に見ると、不在村者面積割合の高いのは、北海道(44.8%)、沖縄(31.2%)、東海(28.2%)、近畿(27.8%)の順となっている。



足場丸太の取扱い量と単価の推移



林政拾遺抄

間伐小径木

杭丸太の生産で著名な同県松阪市森林組合でも、これらの欠点のため学校教材としての市場開拓に苦勞されている話をうかがったが、他方では、それらの不利性の克服に懸命に努力している姿も印象的であった。自動選別機やウッドブロック穴開機、面取機、丸棒剥皮機等の加工機械を導入し自動機械化を進めている同森林組合、あるいは「木の香りのする中学校」(同県飯南町立飯南中学校で、約150㎡のスギ、ヒノキ材使用)を建て、節のある間伐小径木を装飾用に有効に利用した(写真)同町製材業者たちの例はその努力の跡である。

間伐小径木の原木難は、5〜7齢級の森林が多くなったことも一因であるが、依然として林内への伐り捨ての多いことが最大の問題である。林道や作業路の開設をはじめ、小型集運材機の導入の必要性が唱えられてから久しいが、1枚のグラフはあらためて、「早く機械化を」と叫んでいるようである。

(筒井迪夫)

三重県一志郡美杉村にある美杉木材市場を訪れたとき、1枚のグラフ(上掲)を見せていただいた。昭和55年度から平成元年度までの同市場における足場丸太の取扱い量と価格の推移を示した図である。昭和55年には約19万本もあった取扱い量が年々急速に減少し、10年後の平成元年には5万本を切るまでに落ち込んだ傾向が示されている。間伐収益を当てにしている森林所有者も価格が下がれば伐らなくなり、間伐小径木の供給は急減してきたのである。

市場へ間伐小径木が出なくなった最大の理由は、伐出の採算割れから伐り捨てが多くなった故という。伐る人がいない、伐っても搬出にコストがかかりすぎ、せいぜい林道端まで50mくらいの距離内でしか採算が取れない、ジグザグ搬出も技術的に難しい、小型搬出車の導入もままならないなどの実情を多くの人が訴えていた。伐出のコスト高に加えて間伐小径木には、ねじれ、曲がり、腐れ、節が多いなどの不利性もある。足場丸太、

只木良也の 5 時から講義

東は東, 西は西

前回に続く話をいまい少し。

まずは鰻丼, 東の「うなどん」に対する西の「まむし」も有名。「まむし」は「御飯でまぶす」の意味ですが, よく蛇のママシと間違える笑い話があります。ウナギ東の背開き, 西の腹開き, 武士の多い江戸で腹開き(切腹)が嫌われたとか。寿司は, 東の握り鮓, 西の押し鮓(箱鮓), 西の鯖鮓(パッテラ)に当たるものは東にないようです。なお, 寿司の原形である馴れ鮓は, 滋賀のふなずし, 青森のにしんずし等, 東西に広く分布しています。ハスとレンコン, アイスコーヒ

ーとコールコーヒー, 馬鹿と阿呆, そして言葉のアクセント, 東と西の違いは枚挙にいとまがないところです。

江戸間と京間, 畳の大きさが違います。東が壁芯計算, 西が内り計算のためであることは周知の事実です。したがって, 関東向け, 関西向けの造材時の採寸に気を使うことも多かったといえます。今は関西でも関東サイズやさらに狭い団地サイズが幅をきかせております。

カシノキといえば, 関東ではシラカシ, これに対して関西ではア

ラカシです。街の植え込みや生け垣を見ても歴然としています。本来, 関西の里山にはアラカシが多く, 関東のいわゆる雑木林の下生えにはシラカシが普通です。

ついでながら, 日本人の大半は中学以来, カシノキといえはその英語は oak だと習ってきたはずです。辞書にもそう書いてあります。だが, oak は葉落性の *Quercus* で, ナラやカシワであることを指摘する人が最近増えてきました。そのとおりで, 英語を日本語に直す段階で, oak → *Quercus* → 樫となったものでしょう。なお, カシ類のような常緑の *Quercus* の英語は holm, しかしこれは特定の種 (*Quercus ilex*) を指すことが多いようで, evergreen oak と使うのが無難なようです。

人里に近い巨樹名木の類では,

本の紹介

中野政詩 著

土の物質移動学

本書では, 土壌中での「水」, 「水に溶解した化学物質」, 「水蒸気やガス」の固有な移動現象や典型的な変化形態, さらにこれら3態の複合的関係について, 数理的な解析方法が解説されている。それぞれの内容は, 土壌物理学を中心に, 化学, 生物学, 土木工学, 環境科学など幅広い学問分野の最新の成果を基に, 多くの数式や図表を用いて説明されている。

第1章では, 導入部として土壌の間隙やその中での水の存在状態, 物質移動に関する一般的な見方や基礎的な解析式について説明されている。第2章では, ダルシー式や水移動の基礎方程式, 不飽和透水係数, 粒径の異なる成層土での浸潤, 地下水としての移動などに分けて, 水の移動と浸潤が詳しく説明されている。第3章は, 溶質

に関する部分であるが, 単に水に溶解している物質のフラックスだけでなく, イオン交換, 植物の吸収に伴う移動, 懸濁微粒子の移動などについても解析方法が示されている。第4章では, 土壌中でのガスや水蒸気の拡散フラックスや移動, 土中水への溶解および土中水からの放出について, その解析方法が示されている。

以下, 第5章では, 土の乾燥にかかわる蒸発や植物の蒸散と水移動との関係, 第6章では, 微生物活動に伴う有機物の分解や集積, 物質の移動, 第7章では, 粘土の層状体配列と層間水との問題や膨張・収縮と水移動, 最後の第8章では, 土中水のポテンシャルや熱エネルギーのフラックスについて, それぞれ解析法や予測法が述べられている。

発行

東京大学出版会

〒113 東京都文京区本郷

7-3-1 東大構内

(☎ 03-3811-8814)

1991年4月20日発行

A5判, 208頁

定価3,708円(税込, ㊦500円)

東に圧倒的に多いのがケヤキでしょう。もちろん西にも巨樹名木のケヤキは少なくありませんが、その中にムクやエノキが目立つような気がします。クスノキが西に多いのは気候のせいだから別、またスギが全国区なのはいうまでもありません。

動物の関東関西。ゴキブリの種類が違うとか、モグラも住み分けているとかの話はよく聞くところですが、最近話題になりつつあるのがゲンジボタルです。東と西で明滅の間隔が違い、東で4秒、西で2秒、その境界は前回紹介の「ズラ文化帯」とほぼ一致、とのこと。

(名古屋大学農学部/教授)

□9月1日付で勤務先が変わりました。信州大学理学部在勤中同様、よろしく願います。
(只木)

本書は、全体で200ページほどであるが、数多くの解析式を用いて説明されているため、個々の内容を理解するにはそれぞれの分野の基礎的な知識が必要と思われる。しかしながら、土壌の保全、量的および質的な水の保全、さらに、近年社会的に関心の持たれている酸性降下物の土壌への影響や土壌劣化などの問題に適切に対処するには、「土」の持つさまざまな機能が水や物質のどのような振る舞いに基づいて発現し、維持されているかを知る必要がある。そのためにも、本書に示されている水や各種物質の土壌中での移動、拡散、貯留などに関する基礎的かつ最新の数理解析手法を正しく理解すべきであろう。広く一読をお勧めしたい。

(森林総合研究所・加藤正樹)

(((こだま)))

山村・林業の行方

わが国の民有林は、保有面積5ha以上の林家1戸当たりの平均保有面積が約16haで、きわめて小規模である。

森林を更新するには、現在はヘクタール当たり約80万円を要し、さらに保育費を含めると約200万円の支出となる。これに対して、主伐時の立木価格はスギ林が600～800万円、ヒノキ林で800～1000万円と見聞される。数十年間の丹精した結果の評価がこれである。だから、小規模林家は以前から農業との兼業で生計を維持してきた。しかし、最近は農業収入もままならなくなり、転出や転職が多くなってきた。

このような状況の中で、林家の子供や孫たちは、家庭と学校や職場で山村の生活や林業の厳しさと将来の不安を見聞する。だれでもほかに職業を求めたくなるのは当然であろう。親も転出や転職を考えるが、年齢的に無理で、せめて若者に生活の夢を託すことになる。

わが国の都市住民は、緑や森林が人とかかわりにおいて重要であることはよく理解し、公益性を期待しているが、緑や森林の維持・管理になると日常はかかわりがないだけに、経験もなく、技術的にも自信がないから積極的な参加は少ない。国や

地方の公共機関の経済的援助と保有者各自の経営努力を求めている。

今日、世界は各国のトップレベルが地球温暖化の懸念、熱帯雨林の減少など、緑と森林・環境問題に関心を示している。しかし、実際は空論に終始してはいないだろうか。日常生活とスローガンには、あまりにも矛盾が多いような気がする。

昭和44年刊行の「2001年の日本」によると、21世紀は食生活はインスタント食品が浸透し、寝ながら、歩きながらの食事が多く、味も画一化され、ふるさとやおふくろの味がまったく忘れられる。週休3日でレクリエーション活動は盛んになり、「見る」から「する」時代に変わる。農村は非農家人口が主役となり、大部分の農家はホビー農業となるであろう、と記されている。

このような時代に人々は何を求めようか。少なくとも安全な食品・生活環境の確保と、健康的な余暇の活用などではないだろうか。これらが満たされる所は、もはや山村にしか存在しない。林業・森林に携わる者は今こそ全力を挙げてこれらの問題を解決し、山村・森林を維持・管理すべきではないだろうか。

(木通)

(この欄は編集委員が担当しています)

林業関係行事一覧

9 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体・会 場・行 事 内 容 等
全 国	第 10 回朝日森林文化賞	8.25～12.25	朝日新聞社, 森林文化協会。自然の保護・保全や森づくり, 緑の生活環境づくりなどに優れた成果を上げ, また, これらの普及, 啓発活動を推進し, 業績の顕著な団体・個人を表彰するもの
〃	第 3 回「富士山国際シンポジウム」	9.12～13	読売新聞社。12 日: 富士山新五合目, 宝永火口一帯で観察調査, 13 日: 富士市農協会館ホールでシンポジウム
中 央	JAPAN DIY・HC SHOW '91	9.13～15	日本ドゥ・イット・ユアセルフ協会。日本コンベンションセンター (幕張メッセ)
愛 知	'91 建築総合展 NAGOYA	9.19～23	愛知建築士会, 中部経済新聞社。名古屋市中小企業振興会館吹上ホール

10 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体・会 場・行 事 内 容 等
愛 知	第 19 回愛知県緑化樹木共進会	10.2～6	愛知県緑化木生産者団体協議会。太平島公園 (一宮市朝日 2-6)
神 奈 川	第 9 回全国都市緑化フェア	10.3～11.23	神奈川県, 相模原市, 都市緑化基金。全国統一テーマ: 「緑豊かなまちづくり —— 窓辺に花を・暮らしに緑を・街に緑を・あしたの緑をいまつくろう」
愛 媛	第 2 回「国土保全森林サミット」	10.5	久万町。上浮穴産業文化会館 (愛媛県上浮穴郡久万町)。テーマ: 「森林の担い手育成への道」。山村の過疎化・高齢化の進行に伴い, わが国の国土の大部分を占める森林の適正な管理が憂慮されるようになって久しい。国土の保全, 水資源のかん養, 自然とのふれあい等多面的な緑資源を十分に活用できる森林を整備し, 山村の基幹産業である林業を振興していくためには, 若い優秀な労働力を育成・確保することが緊急の課題である。 このような状況の中で, 各地でさまざまな取り組みが見られるようになり, その代表が一同に会して, 昨年宮崎県諸塚村において第 1 回「国土保全森林サミット」が開かれた。 今回は, 前回の成果を踏まえ, 刻々と変わりゆく情勢に対応していける, 安定した労働力対策のあり方について認識を深め, 今後の展開に資する
島 根	第 15 回全国育樹祭	10.6	問合せ: 島根県造林課 (☎ 0852-23-4043)
〃	'91 林業機械展 in 出雲	10.6～7	林業機械化協会 (☎ 03-3586-0431)。長浜中核工業団地 (島根県出雲市)
全 国	平成 3 年度第 29 回全国林地肥培コンクール	10.7～ H 4.6.30	日本林地肥培協会
大 分	第 28 回全国林材業労働災害防止大会	10.11	林業・木材製造業労働災害防止協会。大分県立芸術会館 (大分市牧緑町 1-61)
茨 城	森林経営・環境保全のための情報システムに関する IUFRO 国際研究集会	10.13～18	森林計画学会等。科学技術庁研究交流センター (茨城県つくば市)。大会事務局: 東京大学農学部林学科森林経営学研究室 (☎ 03-3812-2111, 内線 5201, 箕輪・露木)

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体・会 場・行 事 内 容 等
宮 崎	第3回森林とのふれあいシンポジウム全国大会	10.15～17	全国森林とのふれあい推進協議会。五ヶ瀬町市民センター（宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町）。テーマ：「森林理想郷（フォレストピア） 出会いとふれあい そして森林（もり）の創出」
静 岡	第4回巨木を語ろう全国フォーラム	10.19～20	函南町，静岡県，静岡県巨樹の会。函南町中央公民館ほか。この豊かな自然の象徴である巨樹を守り育てることを通じ，自然環境の保全と自然保護意識の高揚を図り，これを次代に伝える活動を行う
〃	'91 林業機械展と天竜林業フェア	10.20～21	林業機械化協会（☎ 03-3586-0431）。天竜市民運動広場（静岡県天竜市船明 2649）。同時開催：第2回全国森林サミット in 天竜（天竜市農林課 ☎ 0539-26-1111），第3回静岡県中央育樹祭（静岡県林政課 ☎ 054-221-2663）
奈 良	奈良県林材まつり	10.20～11.2	奈良県木材協同組合連合会，奈良県森林組合連合会等。奈良県林材大会（10/26）：吉野町中央公民館，ウッディ体験フェア（10/27）：吉野町，児童生徒木工工作展（10月中旬）：桜井市あるぼーる，小径木展示即売会（林材まつり開催期間中）：奈良県森林組合連合会小径木センター
宮 崎	第10回シンポジウム「森林と人間」	10.24	森林文化協会，朝日新聞社，宮崎県。宮崎県県民文化ホール。森林の維持と国土保全を図るための人づくりについて考える
徳 島	第32回全国竹の大会「徳島県阿南大会」	10.24～26	全日本竹産業連合会，徳島県，阿南市，徳島県竹産業振興協議会。大会テーマ：「見直そう，いま竹の未来」
全 国	米国東部広葉樹輸入促進コミュニケーション	10.26～11.6	全国木材組合連合会，日本貿易振興会
北 海 道	第7回寒地技術シンポジウム	10.29～31	寒地開発研究会・北海道開発技術センター・北方圏センター。北見市民会館。本シンポジウムは，寒さ，そして，雪と氷にかかわりを持つすべての分野の技術情報が接触し，交換され，互いにインパクトを与え合うことにより，寒冷地域の生活・生産環境の整備はもとより，産業・経済の発展，個性的な生活・文化の構築に資するとともに，寒地技術のネットワーク化に向けての飛躍の機会となることを願って開催されるもの。テーマ：雪氷害の対策技術について，雪と寒さの利用技術について，寒地技術についての異分野間の交流。問合せ：寒地技術シンポジウム実行委員会（〒060 札幌市中央区南1条2丁目11番地 ㈱北海道開発技術センター内。☎ 011-261-1857，FAX 011-271-5115）

森 林 航 測

日本林業技術協会編集

年度3回発行，B5判，24頁，定価570円，税17円（〒込）

第164号（今年度第1号）発売中

新型微細点格子板による間伐実施マップの作成 奥住侑司（鳥取大学）

航空写真判読の誤差要因について

—— オーバーラップ率および林分構造因子の影響 増谷利博（九州大学）

平成3年度森林測量事業予算の概要 畑 憲祐（林野庁）

航空機マルチスペクトラルビデオシステムの利用 沢田治雄（森林総合研究所）

紋様百態 編 集 部

空中写真によるサーキュラメントの判読 伏島祐一郎（北海道大学・院）

・ 荻谷愛彦（東京都立大学・院）

◎ お求めは，日林協事業部（事業部直通 ☎ 03-3261-6969，FAX 03-3261-3044）まで

第3回学生林業技術研究論文コンテストについて

当協会では、林業技術の研究推進と若い林業技術者育成のため大学学部学生を対象として、森林・林業に関する論文（政策提言を含む）を、次の要領で募集します。

1. 参加資格 原則として日本林業技術協会学生会員
2. 応募方法
 - (1) 平成4年2月末日ごろまでに当協会貴大学支部あて申し出てください
 - (2) 発表論文は類似の全国大会または雑誌その他の刊行物に未発表のものとします
 - (3) 詳細は貴大学担当者にお尋ねください

3. 表彰

林野庁長官賞	2点
日本林学会会長賞	1点
日本林業技術協会理事長賞	若干点

副賞として、1点当たり5万円を添えます。表彰は、平成4年5月当協会総会の席上で行います。

後援／農林水産省林野庁・日本林学会

協会のうごき

◎海外派遣

8月8～24日、海外林業事前調査のためメキシコ、ホンジュラスに国際事業部長安養寺紀幸を派遣した。

◎支部連合大会

東北・奥羽支部8月21～22日、仙台市にて開催。本部から伏見理事が出席した。

◎海外研修員の受入れ

国際協力事業団からの依頼により、チリ共和国産業開発公社森林研究所の研修員を受け入れた。

研修科目：森林資源管理計画

期 間：平成3年8月5日～9月20日

氏 名：パトリシオ・ゴンザレス、セルヒオ・コルテス（2名とも上記研究所森林調査官）

◎技術開発部関係業務

8月23日、森林資源予測基礎調査第1回委員会を本会にて開催した。

8月26日、松くい虫特別防除に係る薬剤の飛散影響調査第1回委員会を本会にて開催した。

◎人事異動

命 調査研究部課長代理 高橋純一
命 熱帯林管理情報センター 技師 林 治克
採用 技術開発部主任研究員 以上8月1日付
瀧川勝弘
8月16日付

日本林業技術協会各事務所所在地等

□北海道事務所：〒060 札幌市中央区北4条西5-1 北海道林業会館2階 TEL 011 (251) 4151 (代表) 内線20, 011 (231) 5943 (直通), FAX 011 (231) 4192

□東北事務所：〒020 盛岡市菜園1-3-6 農林会館9階 TEL 0196 (26) 7616

□宮城事務所：〒980 仙台市青葉区上杉2-4-46 宮城県森林組合会館 (旧宮城県民の山造成会内) TEL 022 (223) 9263

□前橋事務所：〒371 前橋市岩神町4-16-25 前橋営林局別館3階 TEL 0272 (35) 0404, FAX 0272 (35) 0400

□九州事務所：〒860 熊本市京町本丁8-17 TEL 096 (326) 5381, FAX 096 (356) 6132

平成3年9月10日 発行

林 業 技 術

第594号

編集発行人 鈴木 郁雄
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
電話 03 (3261) 5281 (代)
FAX 03 (3261) 5393
(振替東京3-60448番)

RINGYŌ GIJUTSU
published by
JAPAN FOREST TECHNICAL
ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

[普通会費 3,500円・終身会費(個人) 30,000円]

全国から厳選された500の得情報を一挙掲載！

田舎からの情報発信が
一目でわかる
インデックスマップ付
行き方、値段、見頃など
欲しい情報を
もれなく掲載！

●美 日本最北端の高層湿原「松山湿原」
／高さ30mの豪快な「天狗の滝」
／静寂と雄大な自然美の「裏摩周」
／落ちそうで落ちない 奇岩「天狗岩」
／津軽の秘境「不動の滝」
／隠れた鍾乳洞「内間木洞」
／自然の地質博物館「智恵の滝」
／軽井沢の隠れた名所「千ガ滝」
／参勤交代の自然歩道「野根山街道」
／とおきの景観「瀬戸川溪谷」……など

●遊 日本で一番早く滑れる「黒岳スキー場」
／お湯が流れ落ちる「湯の滝」と天然の露天風呂「磯遊びの穴場」
／「ストロブ列車」と「地ふぶき体験ツアー」
／「蒸気染め」にチャレンジしませんか？
／パラグライダーをやるなら村営「柳沢放牧場」で！
／JRでしか行けない混雑知らずのスキー場／ミニ檜笠づくりを体験「檜笠の家」……など

B 6判 二三〇頁 一、五〇〇円(〒260)

田舎から
発信する

森林レジャーガイド

秘境・穴場・珍味・珍品情報

山村活性化対策研究会編

知りたい情報を
すぐに引き出せる
ジャンル別索引付
見どころ周辺にある
地元おすすめの
宿も紹介

●泊 プナ原生林の中の美利河温泉／今もランプの灯る「青荷温泉」／岩手県観光の拠点に盛岡の「淑岳舎」／雲上の露天風呂「栗駒山荘」／オートキャンプもできる「只見青少年旅行村」／アットホームな雰囲気「ふるさとセンターねむの木」／日本一の落陽の宿……など

●味 飲む森林浴「森の雫」／珍味「なまこの南蛮漬」はいかが？／日本で最もうまい水「稲荷穴の湧水」／ぜいたくな旬の味「いいかげん井」／きのこの料理の専門店「きのこの森」／山海の珍味を味わうなら「淡原食堂」で……など

●物 森林浴気分ですやすや「ヒバ枕」／ミニ・クリスマスツリーの宅配便／珍木、奇木の木工芸品「四万十銘木工芸」／手作りの逸品「キジ車」……など

リストラクチャリング

新時代の企業再構築のために！

製材読本

A 5判 340頁
3,500円(〒310)

横山益美監修／堺 正紘・行武 潔・小嶋睦雄共著

研修テキストや
企業経営の参考書に！

序章 木材利用のすすめ／第1章 製材原木の種類と材積の測定方法／第2章 製材品の種類と用途／第3章 製材工場のレイアウトと製材機械……など

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

ブナ林の自然環境と保全

編集／村井 宏、山谷孝一、片岡寛純、由井正敏 ■B5判上製/カラーグラビア/7,725円(税込)〒360円

主要
内容
目次

■序 小林富士雄氏(日本林学会会長)

1. ブナ林の植生

世界のブナ／日本のブナ／ブナ林の植物相／日本一太いブナ(函南禁伐林)

2. ブナ林の生理・生態

ブナの種生態／ブナ林の生態／ブナ林の菌類と病害

3. ブナ林の土壌

ブナ林地帯の土壌環境／ブナ林土壌の種類、分布／ブナ林の土壌生態系

／ブナ林における養分の動態と森林施業

4. ブナ林の動物

鳥類／哺乳類／ブナ林地帯の鳥獣の保護管理／昆虫類

5. ブナ林の水保全機能の働き

ブナ林における水文現象／ブナ林の水質／ブナ林地の浸透性と保水性／ブナ帯山地流域の流出特性

(I：関東地方)

ブナ帯山地流域の流出特性

(II：東北地方)

6. ブナ林の土保全機能の働き

ブナ林の侵食防止機能／ブナ林地帯の積雪環境と伐採の影響／林相と山地荒廃／森林施業と流出土砂

7. 望ましいブナ林の取り扱い法

ブナ林の取り扱いの経緯／望ましいブナ林の取り扱い法を検討する前に／欧州のブナ林施業／望ましいブナ林の取り扱い法

— 索引 —

執
筆者
一
覧

前田 禎三(元宇都宮大学)

近田 文弘(静岡大学)

湯浅 保雄(静岡大学)

角張 嘉孝(静岡大学)

橋詰 隼人(鳥取大学)

丸山 幸平(新潟大学)

中静 透(森林総合研究所)

佐藤 邦彦(岩手大学)

山谷 孝一(岩手大学)

伊藤 忠夫(静岡大学)

由井 正敏(森林総合研究所)

榎原 寛(森林総合研究所)

鎌田 直人(森林総合研究所)

五十嵐 豊(森林総合研究所)

村井 宏(岩手大学)

井上 克弘(岩手大学)

西川 肇(日本大学)

志水 俊夫(森林総合研究所)

石井 正典(岩手大学)

小野寺弘道(森林総合研究所)

竹内 美次(森林総合研究所)

片岡 寛純(日本大学)

(執筆順)

(株) ソフトサイエンス社

〒107 東京都港区赤坂2-15-18 西山赤坂ビル
TEL (03) 3505-4341 FAX (03) 3505-4559

日本林業技術協会の森林ガイド

お求めは事業部まで
直通 ☎ 03-3261-6969

森と木の質問箱 —— 小学生のための森林教室

B 5 判/64 ページ/定価 515 円(本体 500 円)

- ・全国学校図書館協議会選定図書
- ・森林と人とのかわりをやさしく楽しく解答
- ・副読本、教材等に最適



森林とみんなの暮らし

B 5 判/64 ページ/定価 875 円(本体 850 円)

- ・中学生向けの副読本として最適
- ・国際森林年(1985)を記念して発行
- ・森林、林業の重要性をわかりやすく解説



新版 私たちの森林

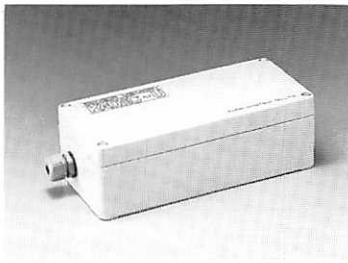
A 5 判/128 ページ/定価 978 円(本体 950 円)

- ・中学、高校生〜一般向けの格好の解説書
- ・森林についての知識、森林を育てることの大切さを解説
- ・カラー写真、カラーイラスト等を豊富に使用



コンピュータで解析する各種 測定データを長期無人観測 で収集する驚異的な堅牢性を 誇る野外データロガー登場

雨、雪、結露、低温(-25℃)、
高温(80℃)に耐え、30,720
データの大記憶容量を持ち
AC電源不要の長期無人観測
を可能にし、抜群のコスト
パフォーマンスを実現。



全天候型データ記録装置 KADEC-Uシ
リーズは、過酷な環境下でもそのまま野外に置いて
使用できる小型の高性能データロガーです。
南極の昭和基地からアフリカの砂漠地帯まで
の厳しい使用環境への納入実績がその信頼
性を証明しています。
既知の各センサを無駄にすることがなく、また長
期無人観測が可能のため、抜群のコストパフォー
マンスで先進の観測システムを実現します。

KADEC

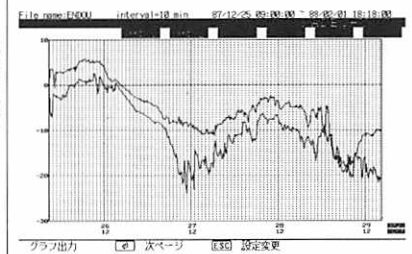
■KADEC-Uシリーズの用途

気象観測：温度、湿度露点、風向、風速、日照・日射、
積雪、雨量、気圧高度、白金測温抵抗体
水文計測：水位、水質(PH計)、流速流量、潮位波高
土木計測：沈降沈下、水分(蒸発量計)、ひずみ、
伸縮傾斜

▶
作
表
出
力

KADEC-U 出力データリスト										
=====										
観測日時	.....	87/06/19	11:52:10							
観測終了時刻	.....	87/06/03	17:29:51							
データ人力数	.....	2500								
インターバル	.....	60 min								
ファイル名	.....	T3048								
MEMO-1	.....								
MEMO-2	.....								
MEMO-3	.....								
MEMO-4	.....								
MEMO-5	.....								
人力確認	.....	温度								
=====										
Date & Time	Number	1	2	3	4	5				
87/06/20 00:52:00	14	17.3 °C	17.4 °C	17.3 °C	17.1 °C	17.1 °C				
87/06/20 08:52:00	19	16.9 °C	16.4 °C	16.4 °C	16.4 °C	16.4 °C				
87/06/20 10:52:00	24	16.9 °C	15.9 °C	15.7 °C	15.7 °C	15.7 °C				
87/06/20 12:52:00	29	15.9 °C	16.1 °C	16.4 °C	16.4 °C	16.4 °C				
87/06/20 20:52:00	34	17.5 °C	17.9 °C	18.2 °C	18.4 °C	18.4 °C				
=====										
日付	87/06/20	最大値	16.4 °C	時間	22:52:00					
		最小値	15.7 °C	時刻	13:52:00					
		標準値	402.3 °C	平均値	16.0 °C					
=====										
Date & Time	Number	1	2	3	4	5				
87/06/21 00:52:00	34	18.5 °C	18.5 °C	18.5 °C	18.3 °C	18.5 °C				
87/06/21 01:52:00	39	18.5 °C	18.5 °C	18.5 °C	18.5 °C	18.5 °C				
87/06/21 06:52:00	44	18.0 °C	17.9 °C	17.7 °C	17.3 °C	17.3 °C				

▶
グ
ラ
フ
出
力



グラフ出力 [e] 次ページ [f] 設定変更

▶
デ
ー
タ
の
検
索

検索ファイルのリスト										
No.	COID	電圧	の平均値	レンジ	測定開始年月日	測定終了年月日				
1	1	120V	100 mV	温度	87-05-05 09:00:00	87-05-25 10:00:00				
2	2	120V	100 mV	湿度	87-05-05 09:00:00	87-05-25 10:00:00				
3	3	120V	100 mV	湿度	87-05-05 09:00:00	87-05-25 10:00:00				
4	4	120V	100 mV	湿度	87-05-05 09:00:00	87-05-25 10:00:00				
5	5	120V	100 mV	湿度	87-05-05 09:00:00	87-05-25 10:00:00				
6	6	120V	100 mV	湿度	87-05-05 09:00:00	87-05-25 10:00:00				
7	7	120V	100 mV	湿度	87-05-05 09:00:00	87-05-25 10:00:00				
8	8	200V	100 mV	湿度	87-05-20 13:12:00	87-05-23 17:12:00				
9	9	200V	100 mV	湿度	87-05-19 17:28:00	87-05-23 08:28:00				
10	10	200V	100 mV	湿度	87-05-19 16:50:00	87-05-23 08:50:00				
11	11	200V	100 mV	湿度	87-05-19 15:42:00	87-05-23 08:42:00				
12	12	200V	100 mV	湿度	87-05-19 11:52:00	87-05-23 19:52:00				
13	13	200V	100 mV	湿度	87-05-19 11:13:00	87-05-23 17:13:00				
14	14	2274	100 mV	湿度	87-05-20 15:04:00	87-05-23 09:04:00				

検索履歴 [e] 次ページ [f] 設定変更 [g] プリンター出力

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000
 大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000
 大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000
 大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000
 大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気象情報 オートランダム (13.01.02) 02000 00000 00000 00000

大阪府気象台 気

書店で買える100不思議シリーズ



も り 森林の100不思議

●森林総合研究所所員82名による執筆

森林の働きの大切さを知らない人はいないと思います。しかし、その働きが森林のどんな仕組みによるものなのか、一本一本の木や草は、そこでどんな役割を果たしているのかを知っている人は、あまり多くはないと思います。

いま、森林にもいろいろな角度から科学の光が当てられ、これまで当たり前だと思っていたことにも意外な事実が潜んでいたり、正しいと信じられていたことが、実は間違いであることなどがわかってきました。

四/六判
217ページ
定価1,010円
(本体981円)



土の100不思議

●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

土も、水や空気と同じように、身近にありすぎて、ふだんその存在や役割に注目することはありません。

しかし、“母なる大地”というように、私たちの暮らしのほとんどは土に依存しています。その土を酷使すれば肥沃な耕地も不毛の荒野と化すことは歴史の教えるところです。

土とは何か。土の不思議な働きと土をめぐるさまざまな事象を知ることは、地球環境を考えるうえでも重要です。

四/六判
217ページ
定価1,030円
(本体1,000円)



森の虫の100不思議

●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

「一寸の虫にも五分の魂」というように、無意味に動き回っているように見える虫たちにも、それぞれの生き方があり、植物やほかの動物と密接な関係を保って暮らしています。

それらの虫の存在や行動が自然界のなかでどんな意味をもっているのか、私たち人間とどんなかわりがあるのかを知ることは、自然と人間のかかわり方が大きな問題になっている昨今、非常に大事なことだと思われます。

四/六判
217ページ
定価1,200円
(本体1,165円)

社団法人 日本林業技術協会 編

東京書籍株式会社 発行

〒102 東京都千代田区六番町7番地

〒113 東京都文京区本郷駒込6-14-9

☎(03)3942-4111/FAX(03)3942-4119