

# 林業技術



■ 1981 / NO. 468

3

RINGYŌ GIJUTSU

日本林業技術協会



## LS-25 レベルトラコン

■コンパス測量はもとより、水準測定、水平分度による測量と、トランシットと同様の測定ができます。

■高感度の両面気泡管、鋭敏な磁針を電磁誘導により迅速に静止させるインダクションダンパー、糸切れの心配のない硝子焦点鏡等々ウシカタの測量器は精度と機能をさらに理想に近づけました。

■望遠鏡12倍、水平角分度遊標読5分（ワンタッチ帰零）。望遠鏡気泡管両面型5'2"ミラー付。重量1.3kg。

## 牛方式デジタルプランメーター

### デジプラン220L・220P

■定評のウシカタのプランメーターに、デジタル読取装置がつけました。直進式（リニアタイプ）と、極式（ポラータイプ）を揃えています。

■軽量でソフトなトレースタッチと、高い耐久性に加え、追跡図形の見やすいようにレンズの視界に照明が入り、つねに高精度の測定を保証します。

■明るく見やすい数字表示器は分離型ですから、使い勝手に応じて扱いやすい場所に置くことができます。数字表示は19999まで可能で、オーバーフローの場合はブザーが知らせます。

■測定範囲／199990mm<sup>2</sup>

精度／0.08%±1カウント

分解能／10mm<sup>2</sup>

動作周囲温度／0℃～40℃



■220Lリニアタイプ

◀220Pポラータイプ

※誌名ご記入の上カタログをお申しつけください。

## 牛方商会

〒146 東京都大田区千鳥2-12-7  
TEL. 03(750)0242 代表

操作性を追求した  
ウシカタの測量・測定器。

# Ushikata

### 目 次

#### <論壇>

赤井氏の“並材重視の供給システム”論への再批判……野 村 勇… 2

マツノザイセンチュウの起源をめぐって

——アメリカ・フランスでの見聞から……真 宮 靖 治… 7

ランドサットデータの林業的利用——現況と将来……大 貫 仁 人…11

新潟砂丘の実態と飛砂防備林の効用……………遠 藤 治 郎…17  
丸 山 幸 平

クマハギの謎を探る——ツキノワグマは

シンナー遊びが好き？……吉 村 健次郎…21

最近の木材加工機械の動向 (2)

——木工機械……………星 通…25

#### 物語林政史

第十四話その3 俊秀・異色・果断のコンビで開いた特別経営

——山番所から事業体への道……手 東 平三郎…30

#### ことわざの生態学

<最終回>「風が吹けば桶屋がもうかる」……………只 木 良 也…32

#### 山・森林・人

さつき集めの言……………奥 蘭 栄…34

#### <会員の広場>

マツクイムシ雑感……………平 山 三 男…42

技 術 情 報……………29

現代用語ノート<最終回>……………39

Journal of Journals……………36

ミクロの造形(病原体の素顔)……………40

農林時事解説……………38

本の紹介……………40

統計にみる日本の林業……………38

こ だ ま……………41

会費改定についてのお願い……………45

第27回林業技術賞ならびに第14回林業技術奨励賞のお知らせ……………46

第27回林業技術コンテストのお知らせ……………46

表紙写真

「丸太磨き」

京都・北山にて

編集室撮影



# 論壇



## 赤井氏の“並材重視の供給システム”論への再批判

の 野 村 いさむ\*  
村 勇

### まえがき

『国産材の生きる道』といった論題（林業技術 8月号 No.461）において、わたくしの論旨を説明し、主張するための1つの足掛かりとして、赤井英夫氏の『木材需給の動向と我が国林業』を取りあげた。

これに対して同氏は、林業技術 11月号 No.464の論壇において、わたくしへの回答といった、極めて直截な形で同氏の見解を、より具体的に開陳された。

この問題は赤井氏とわたくしといった個人間の段階にとどまるものではなく、決して大げさな表現でなく、今後のわが国林業のあり方にかかわるものであり、極めて一般的な性格をもつものであると考え、林業技術編集部の勧誘に甘えて貴重な紙面を再び借りて、今回は、より端的に同氏の見解に対して私見を述べることにした。

以下、私見を述べるに当たって同氏の論旨について、再度わたくしなりに整理し、読者諸兄の論点理解に資したい。

### 論点の要旨

赤井氏は、将来の木材需給の展望において、まず前者の木材需要について戦後から高度経済成長期にわたってみたような増加率は期待できないこと、とりわけ良質な製材（化粧材・役物）需要においてはより期待は少ないとしている。一方、これに対して供給、とくに国産材供給（正確には国産針葉樹材）の潜在的能力は、戦後急速に進められた約1,000万haに及ぶ人工植林地の存在と、さらに今後の追加分（約200万ha）等を考えると約7,700万m<sup>3</sup>といった大量のものになり、これは外材供給ゼロとしても全般的に超過供給の可能性が予見される。こういった事態に加えて外材供給の存在を考えると、国産材の大量な潜在的供給能力が顕在化すること、平たくいえば大量な国産材の販路を見いだすことは極めて容易ではないというのである。

端的に言えば、国産材販売多難論ともいえる。

こういった同氏の展望に対して、わたくしの考え方を取りまとめていえば、第1に、将来の木材需要の増加率が、戦後、とりわけ高度経済成長期においてみたほど高くないということについては同意見であること、第2に、国産材供給の潜在的能力は将来大きく高まっていくとの予想にも異論がないこと、第3に、上記の木材需要の予想と、外材供給の展望（米材については正確には若干同氏の予想とは異なるが）とを勘案するとき、全般的には国産材販売多難論には賛同していること、等がある。しかしこれに対して異論点をあげれば、第1に、今後、木材需要の高級化、特殊化およ

\*林業試験場  
経営部経営  
第一科長

び多様化の要請はいっそう強まり、この面の需要は相対的に増大していくと思われること（この点同氏は否定的ないしは、少なくとも積極的に認めてはいない）、第2に、これはあくまでニュアンスの問題であるが、同氏の国産材販売多難論におけるほどわたくしの多難感は強くはないように思われること。そしてこの原因は主として後述する、将来における人工植林地の潜在的供給数量をめぐる認識の相違に起因していると考えられること、等が指摘できる。

ともあれ以上のような赤井氏の極めて率直な展望をめぐる議論自体、わたくしの若干のコメントを述べたごとく重大な討論対象たりうるであろうが、これについては上述のごとく、程度と、質的理解において、それなりに相違があるとしても、全体として同氏の国産材販売多難論には異論をもっていないわたくしとしては、これ以上の私見を述べることを避け、現在、同氏とわたくしの議論の焦点となっているこういった事態に対応するための、同氏が最も重視している政策提案ともいえる“並材重視の供給システム”論について、以下、再びわたくしの疑問点とコメントを加える。

“並材重視の供給システム”論を生み出した同氏の現状認識は、「外材の輸入が増加して以来わが国の林業・国産材供給は、役物指向の良質材の生産・供給に力が入られ、それ以外の材（並材）の供給体制の整備にはあまり力が入れられてこなかった。このこともあって多くの消費市場では、役物以外の並材の分野で、外材が支配的な位置を占めてきた。だが戦後植林木がその販路を見いだしていくためには、これら並材の分野においても国産材は外材を圧倒し、その販路をひろげていかななくてはならない。このためには並材の分野における供給体制の整備が急務である<sup>(注)</sup>」という認識においてである。

ともあれ、こういった現状認識にもとづいて提案された“並材重視の供給システム”論について、いくつかの疑問点がある。

第1に、同氏の今回のわたくしへの回答によってわかったことだが、同氏の供給システム論というのは、「供給構造を形成する主体が、相互関連の下に供給のあり方を改善していこうとするものであって、供給システムの一環を形成する製材工場の生産物が、銘柄性をもって販売されることを当然に包含している。そしてまた供給システムが、消費市場における販売によって方向づけられる性格をもっていることも当然のことである。一方、銘柄材形成論の場合にも、具体的に銘柄材形成のあり方をもとめていくなれば、そこに供給構造の問題として、供給システム化の必要にいきつくはずである」といい、両者が二者択一の関係にあるのではないとしているが、一方、同氏は、「今後の林業の発展のために、具体的になにが問題かという力点のおき方」において異なる、と述べている。

この回答によって推定するに、供給システムなるものは製材工場の銘柄材化の努力をも包含するものであり、それゆえ、銘柄材（商品として、より有利に販売できる木材）を中心としての産地化形成のあり方（以下、銘柄材産地形成論と略称する）とは抵触するものではない。ただ両論には力点のおき方に差があるというのである。

そこで問題となるのは、供給システム論の具体的な力点と指標とはなんであるのか

#### “並材重視の供給システム”論への疑問と私見

(注) カギカッコの文章は赤井氏の、『国産材供給のシステム化と銘柄材』林業技術11月号(No.464)から引用したもの。以下同じである。

ということである。同氏の論文にはこれについての明示はない。それが具体的に明示されていないかぎり、いくら上述のごとく、「供給構造を形成する主体が、相互関連の下に供給のあり方を改善していく」べきだと抽象的にいわれても、その内容は理解できないし、また具体的に特定地域を対象にして供給システムなるものを策定し、樹立しうるものではない。

ただ、この段階でなんとなくわかったことは、地域林業の具体的なあり方を考えていこうとする場合、銘柄材産地形成論が市場サイドからであるのに対して、供給システム論は生産・供給サイドからとらえていこうとしているように思われることだけである。

いずれにしても、くどいようだが、供給システム論における、より具体的な力点と指標とは依然、不明瞭であり、同氏の供給システム論がいっそう説得力をもつためにもそれについて具体的に明示されなくてはなるまい。

第2の、“並材重視の供給システム”論に対する疑問だが、同氏のいわれるごとく供給システムの中に、「その一環を形成する生産物が、銘柄性をもって販売されることを当然に包含している」といった補足説明をそのまま受け入れるとしても、並材（同氏は良質材に対照する言葉として使用されている）の販売に重点をおこうとされているかぎり、同氏も指摘されているごとく、よしんば「並材にも銘柄品化があると考えているといった」回答を容認するとしても、実際には並材に限定するかぎりそれは極めて困難なことであり、最も実現可能な並材重視の供給システム化の努力目標は、できるだけ低コストでの一定数量の連続的供給におかれているものと推量される。

もしそのとおりであったとすれば、いったい、1,000万haに及ぶ戦後植林木の販売はこういった努力方針によって外材、とりわけ国産材と用途面において端的に拮抗する米材との市場競争において打ち勝っていくといった確信、いな、クールな計数的証左がいったいあるというのか。

わたくしは、拙著『北アメリカ林業の展望』（林業経済研究所、昭和52年）において、極めて概算的ではあるが、森林生産力、造林および素材生産におけるコストについて北アメリカ（アメリカ、カナダ）とわが国との対比を行なった。

その結果について端的に言えば、いずれも残念ながら平均的には北アメリカのほうがわが国よりも生産力は高く、そして低コストであった。その詳細は上記拙著に譲るとして、参考のために造林と素材生産とを例にとってアメリカと日本との対比を以下紹介しておこう。

まず造林費であるが、いささか年次は古いが1970～1971年のアメリカ国有林の1エーカー当たり造林費をみると（これは集約施業の場合を採っているので、他の私有林の場合においても大差はないと考えられる）、120～260ドルという。なおこれは1エーカー当たりであるので、わが国との対比を考えて1ha当たりに計算してみると、297ドル（約89,000円）から642ドル（約193,000円）までであるといえる。

これに対して比較のため同年におけるわが国の造林費をとってみると、1ha当たりスギが約49万円、ヒノキが約57万円、そしてマツが約29万円となっており、アメリカのコストに対比して格段の高さとなっている。

次に素材生産コストについてあくまで平均的に1976年を例にとってみると、ダグ

ラスファー、およびヘムロックといった大径木樹種の存在している西部海岸地域においては1,000 ボード・フィート当たり 71.25 ドル (1 m<sup>3</sup> 当たり約 4,700 円)、そしてサウザンパインを主体とする南部地域においては 87.60 ドル (同約 5,800 円) となっている。これに対して同年のわが国の場合についていえば、おしなべて 1 m<sup>3</sup> 当たり 7,000 円前後 (これは工場までのコストを含むアメリカの場合と異なって山土場までのコストである。したがってアメリカ並に考えればこれよりいささか高値となるであろう) であるといわれている。

以上のごとくここでは造林費と素材生産費のみを取りあげて彼我の経済競争力の一端を紹介した。

こういった差を生み出している原因について端的に言えば、それは北アメリカの自然条件と広大にして、かつ平たんな森林と、圧倒的に大きい森林所有構造等に求めることができる。

あまつさえ、現在のわが国への主要材輸入先であるロッキー山脈以西のアメリカ (ワシントン、オレゴン州等) とカナダ (B・C 州) にみられる 2 つの動向、すなわち、第 1 に、その立地条件からしてアメリカ太平洋沿岸地域の林業・林産業者は対日輸出に将来とも大きな関心をもち、輸出努力を傾注していくと思われること、そして第 2 に、天然生大径木材の伐採の進行と積極的な人工造林の推進の結果、将来、急激に小径木材 (まさに並材である) 生産の増大していくこと、を考えると、並材重視の国産材供給システム論は、いったい、あるべき国産材供給の錦の御旗たりうるのであるのか。

全国一本化にしての並材重視の供給システム論は、もしそれが全国的に実施されたら、日本林業の防波堤どころか、価格のいっそうの下落と、それが原因となって日本林業の衰退を促進する危険性が絶対ないというのであろうか。

第 3 の疑問は、赤井氏が国産材販売多難論を展開するに当たって重要な 1 つの背景とされている、1,000 万 ha に及ぶ人工植林木に対する実情認識についてである。この点についてわたくしは、同氏の潜在的供給可能数量に対する認識とわたくしの認識とはかなり相違があるということを既述し、これについては後ほど取りあげるとしておいたが、ここでの疑問はまさにこのことについてである。

赤井氏のいわれる 1,000 万 ha にも及ぶ人工造林面積、より正確に言えば昭和 51 年 3 月現在で 933 万 ha に及ぶ人工造林面積のうち戦後造林面積は約 81% の 757 万 ha となっている。

そして実態としては、その賦存面積の大きい地域としては東北 (総人工造林面積の約 18% を占めている)、九州 (約 16%)、北海道 (約 16%)、および東山・東海 (約 15%) 等があげられるが、その他、四国 (約 9%)、中国 (約 9%)、近畿 (約 8%)、関東 (約 6%)、および北陸 (約 4%) にもそれぞれ戦後造林地は賦存されているのである。

これを別の表現でいえば、戦後の急激な、そして大面積にわたる造林は、戦後造林面積の相対的に多い、いわば後発林業地域に相対的に多く賦存されてはいるが、しかし中・先進林業地を含む、その他の林業地にもかなりの面積が存在しているのである。

そして、同じく戦後造林といっても、それが存在している林業地域の成熟度（この概念自体、厳密には議論になりそうだが、ここでは一般常識以上の理解に立ち入らない。しかしここでの本題には基本的な支障はないと考える）によって、それからもたらされる問題点は量と質の両面において異なっている。

この点について、理解を鮮明に描き出すために、わが国の代表的な先進林業地の1つとも考えられる吉野林業を取りあげて以下ふれる。

吉野林業は、一般にha当たり8,000本前後と極めて密植であり、そしてその後、集約的な下刈り、つる切りといった手入れと、数回の間伐を行ない、60～120年ないしそれ以上の伐期で皆伐が行なわれている。とりわけ川上村においてはおしなべて長伐期である。

こういった施業法によってこれまで長い年月にわたって施業が行なわれてきている結果、間伐木といっても銘柄材が生産されるものが多い。

こういった林業地における戦後造林木は全体の施業体系の一環の中に組み込まれており、そこには赤井氏が極めてセンシティブに取り扱っている戦後造林木多難論の雰囲気は少しもない、あるいは極めて薄い。

以上、わが国の代表的な先進林業地の1つである吉野林業を取りあげて、そこでの戦後造林木問題の実状について紹介したが、これはどの成熟度をもっていない、その他の先・中進林業地においては質と量との双方において、相対的にいっそう、強い戦後造林木問題の存在が考えられるが、少なくともその他の後発地域におけるほどの問題のないことは明らかなことであろう。

以上のごとく同じく戦後造林木といっても、それが行なわれている地域によって、その問題点が量および質の両面において著しく異なり、したがって、当然それへの取り組み方も大きく相違してくるものと思われる。

この点について赤井氏はどう考えられるのかわからないが、極めてセンシティブな戦後造林木への対応をされている同氏の姿勢をみるかぎり、このわたくしの疑問と意見は十分意味のあるものと考ええる。

もっとも同氏のセンシティブな姿勢は日本林業を奮起させるための戦略の1つだというなら話は別であるが。

## む す び

以上、わたくしの赤井氏著書への論及に対する同氏の回答に対する、わたくしの疑問と私見を率直に述べさせていただいた。紙幅の関係と議論の拡散を防ぐといった意図によって、今回はもっぱら赤井氏の“並材重視の供給システム”論への批判にしぼり、わたくしの“銘柄材を中心とする主産地形成論”の内容に言及し得なかった。この点については議論の進展いかんによって必要があれば別の機会に行ないたい。

最後に赤井氏への再批判が建設的な形で日本林業発展への1つの素材になることを切願して筆をおきたい。

<完>

## マツノザイセンチュウの起源をめぐって —アメリカ・フランスでの見聞から—

### はじめに——松くい虫被害地の拡大

ここ10年間のマツ枯れ被害増大傾向のなかで1つの特徴として、被害地の拡大があげられる。それまで無被害地であったところにマツノザイセンチュウ (*Bursaphelenchus lignicolus*) が侵入し、マツ枯れをひき起こすというケースである。茨城県 (1971年に被害発生確認)、埼玉県 (1974年)、宮城県 (1975年)、福島県 (1976年)、新潟県 (1977年)、群馬県 (1978年)、山梨県 (1978年)、岩手県 (1979年)、そして山形県 (1979年) と相ついで被害発生が報じられた。また、すでに被害のあった県でも、新しく被害地が広がったところが多い。山陰や北陸がそうである。千葉県でも、房総半島の南は第二次大戦後に発生した被害でひどくやられていたが、それが北上し全県的な被害へと進んだのはやはり1970年代になってからである。はじめての被害では多くの場合、いわゆる飛火的な発生であることが注目される。1971年に水戸周辺で発見された被害が、やがて全県下に及び今日の激害に至ったその経過については、岸洋一氏 (茨城県林業試験場研究報告第11号, 1980) の報告に詳しい。宮城県の石巻での被害発生も、マツノザイセンチュウの分布を、遠く離れた点として一挙に北上させた例である。

さかのぼって、日本での松くい虫被害最初の発生をたどると、記録では1905年ころからとされる長崎市での被害にいきつく。大正末期に佐世保で発生した被害は北九州一円に広がり、そして昭和初期の相生市での発生がその後の兵庫県、岡山県での被害拡大につながっている。被害のはじまりが造船所やパルプ工場の周辺からというのが当時の共通した被害拡大のパターンのようである。集積した丸太のなかにまじった被害材による病原体の導入と、それからの伝染である。いきついた最初の被害発生記録が、長崎、佐世保、そして相生などであったとするなら、当時の造船所が大量の針葉樹丸太を必要と

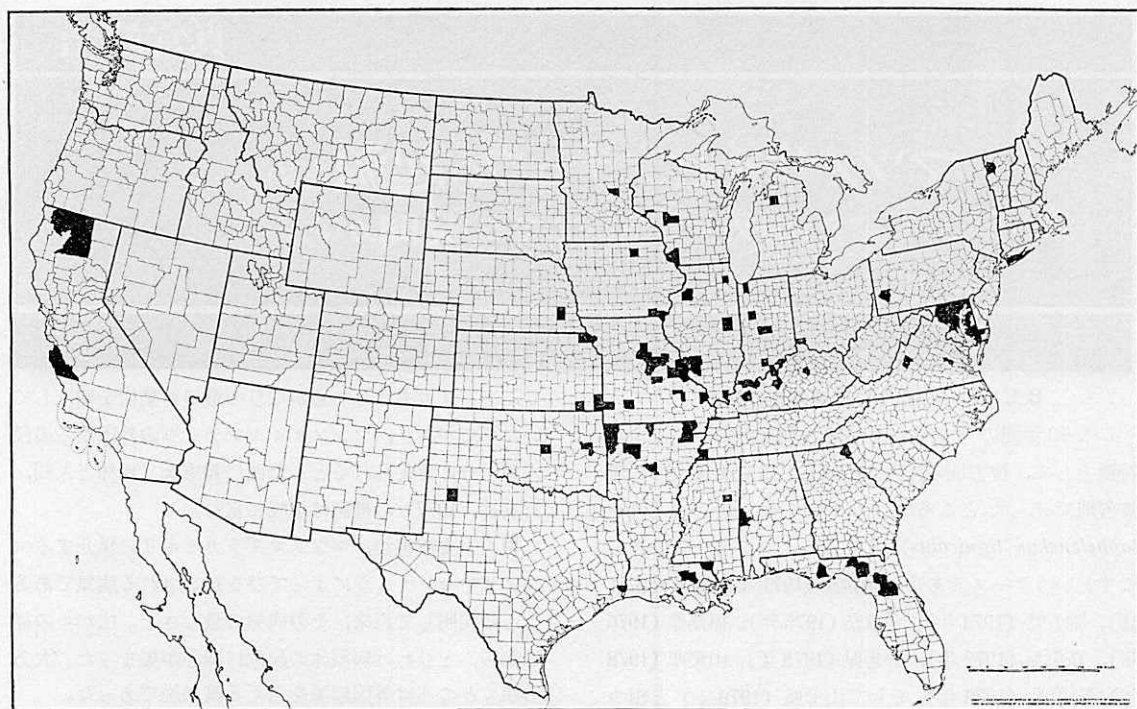
し、アメリカあたりからかなりの量の針葉樹を輸入していた事実があり、マツノザイセンチュウの外国からの侵入が十分に考えられるとした西口親雄氏 (森林と人間, 三友社, 1977) の推測は示唆に富む。

松くい虫被害が、マツノマダラカミキリの媒介するマツノザイセンチュウによってひき起こされる病気であることが判明して以来、その病気の激しさと、広がりを経過から、とりわけ病原体の起源に関心が集まった。大方の傾くところは外国起源を考える渡来説であった。

### 侵入病虫害の猛威

農業や造園や林業のために世界中の植物が、原産地から遠く大洋を越えて行き来している。植物とともに害虫や病原体も移動する。一般に、侵入害虫や侵入病原体の被害が大きいことは、過去幾多の事例が示すところである。処女地において天敵のいないこと、抵抗性をもたない種の存在、そして環境条件が被害発生に好都合であることなどのために被害は壊滅的なものとなる。原産地でこれらの害虫や病原体が大したものとなっていないのは、まさに反対の条件下にあるからで、それにより自然界の均衡は保たれている。

樹木の三大病害として恐れられてきたストロブマツ発疹さび病、クリ胴枯病、ニレオランダ病は典型的な侵入病原体による例である。本来、日本や中国に分布していたクリ胴枯病菌がアメリカやヨーロッパのクリを全滅の危機にさらし、発疹さび病菌やニレオランダ病菌も侵入先でまたたく間に広がって大きな被害をもたらした。クリの場合、シナグリや日本グリは抵抗性であるのに、アメリカやヨーロッパのクリが感受性であったための悲劇である。我々にとって、侵入病害の身近な例としてはスギの赤枯病がある (伊藤一雄: 森林防疫ニュース 16, 1967, 122~126)。明治末にはじめて茨城県の一角で記録されたこの病気は、その後全国各地の苗畑へ驚異的な速さで広がり、その被害の激しさはスギ養苗を不可能に



図・1 アメリカにおけるマツノザイセンチュウの分布 (1980年12月現在)

発見の記録は郡 (County) 単位である (黒塗り)。アメリカ合衆国農務省山林局資料 (Forest Service, USDA)

するのではないかとまでいわれた。今でも防除手段を講じなければスギ育苗は全滅への道をたどるだろう。発見以来の被害蔓延の速さと被害の激甚さから、この病原菌は外国からの侵入者ではないかとの疑いがもたれた。樹病学者伊藤一雄氏は、アメリカで発見記載されていたギガントセコイアにつく病原菌と、日本の赤枯病菌とが同じものであることを証明し、赤枯病菌渡来説を導いた。この菌はアメリカではその害がほとんど問題になっていない。

#### マツノザイセンチュウ渡來說

松くい虫被害の歴史は、まさに侵入病原体による日本のマツの受難という見方を裏書きする経過をたどっているといえる。明治の末に九州の一角で記録された被害がはじまりであること、その後の被害の拡大の速さと、激しさ、それは侵入病害であることを予測させた。マツノザイセンチュウが侵入病原体であることを証明するためには、まずこの線虫の外国での分布が確かめられなければならない。1979年にアメリカでマツノザイセンチュウ発見が報じられ、やっと手がかりが与えられた。ミズーリ州コロンビアでヨーロッパクロマツの枯死木から検出されたのである。その後、アメリカ全土で調査が進み、1年もたたないうちに20をこえる州での分布が

確認された。また、線虫が検出されたのは10数種のマツからである。線虫分布の広がりには、それぞれの地でのかなり前からの生息を示している。検出の中心をなすのは、ヨーロッパアカマツ、ヨーロッパクロマツなどアメリカにとっての外国産樹種である。アメリカ原産のマツについては、検出はあってもその被害はほとんど指摘されていない。「日本のような流行病的発生ではない」というのが、線虫分布状況についての総括のようであった。それは、この線虫がアメリカ土着種であることを推測させるものである。さらに、この線虫が古くからアメリカにいたとする証拠もみつかってきて、なにやらスギの赤枯病の場合と似てきた。

1978年、フランスでマツノザイセンチュウ発見が報じられた。これについては、その前年、筆者は線虫の同定依頼に対し、ニセマツノザイセンチュウ (*Bursaphelenchus mucronatus*。マツノザイセンチュウに形態的にも生態的にもよく似た種。アカマツ・クロマツに対する病原性がほとんどない) であると回答しており、この発見の報告に出会ってとまどった。

筆者は、1980年11月から12月にかけて、アメリカ、フランス両国にマツノザイセンチュウの調査にでかける機会を与えられた。アメリカでは、線虫分布状況をとく



写真・1 マツノザイセンチュウにより枯死したヨーロッパアカマツ（ミズーリ大学 アッシュランド試験地、1980年11月10日撮影）

枯死木の前に立つのはミズーリ大学の昆虫学者、リネット博士（右）とスミス氏

に被害実態との関連で把握して線虫の土着性を確認すること、また、フランスでは、線虫標本の検討、などを主な目的とした。

#### アメリカ、フランスでの実情

筆者の訪米に時期を合わせて、ミズーリ大学で、『マツノザイセンチュウに関する研究集会』が催された。全米各州から50人をこえる参加者があり、またとない情報収集の機会が得られることになった。アメリカ国内の現状が、調査や研究結果の報告で明らかになっていった。この集会で得た情報、各地滞在で直接見聞した実情とを合わせて以下に整理してみたい。

中部以東のほとんどの州、そして西海岸ではカリフォルニア州、計28州においてマツノザイセンチュウの分布が確認された（図・1）。線虫が検出されたマツは17種で、うち4種が外国産である。最も頻度が高く検出されているのはヨーロッパアカマツからで、検出記録の44%を占めている。本種を含めた外国産のマツ全部では63%となる。南部のマツ地帯では、線虫検出はそこに生育するマツ類、テーダマツ、スラッシュマツ、ダイオウシヨウなどが主となる。被害については、ヨーロッパアカマツなど外国産のマツで顕著であるが、アメリカ原産のマツでは、検出されたマツノザイセンチュウが直接的な枯死原因になっているかどうか不明な場合が多い。ちなみに、日本で行なわれた接種実験の結果では、ヨーロッ



写真・2 マツノザイセンチュウにより枯死した（3本枯れている）ヨーロッパアカマツ（1980年11月21日撮影）

アメリカ合衆国農務省ベルツビル農業研究センター本館前

パアカマツ、ヨーロッパクロマツはともにマツノザイセンチュウに弱いこと、アメリカ原産のマツの多くは抵抗性であることが示されている。フロリダ州の現地でもマツ地帯における線虫検出状況は、テーダマツ、スラッシュマツ、ダイオウシヨウの場合、被圧木、落雷による枯死木などからほとんどで、明らかな線虫被害を示す例はなかった。フロリダ州では、サンドパイン（*Pinus clausa*）の集団枯死現象と線虫検出の関連性が問題となっていたが、病状や被害進行の経過が日本のマツ枯れの場合と異なっていて、線虫を直接原因とする被害ではないようである。フロリダ大学で実施された7～10年生の幼齡木に対する接種実験結果でも、テーダマツ、スラッシュマツとともに、サンドパインは抵抗性を示していた。

アメリカ各地で、それぞれの地域に生育するマツ類について、マツノザイセンチュウに対する抵抗性、感受性を明らかにすることが、線虫分布の生態的意義を知るうえで欠かせない。つまり、流行病をひき起こす危険性をもった病原体としてとらえるか、また、病原性がそれほど強くない、自然界の均衡のうちに永続する種として考えるかである。アメリカの場合、後者の可能性が予想される。

ヨーロッパアカマツ、ヨーロッパクロマツの被害状況をミズーリ州とメリーランド州で観察したが、病徴や、また病状の激しさは日本のアカマツ、クロマツに見られる典型的な被害と完全に一致していた（写真・1,2）。ヨーロッパアカマツは下枝の枯れ落ちない樹形の良さが好まれ、庭園樹として中部および北東部で広く植栽されている。また、クリスマスツリー用として（8～10年生で伐採、出荷）、東部から西部まで主として北部諸州の多くの養成園で栽培されている。ミズーリ州ではこのよう

なクリスマスツリー養成園に被害がでて問題となっていた。1980年の夏は、heat waveに見舞われ、高温乾燥のきわめて異常な気象条件になったこともあって、クリスマスツリー養成園でも、庭園樹についても、前年を大きく上回る被害になっていた。

ミズーリ州コロンビアの町でも聞けたことだが、集会に出席した幾人かの人々も、たとえば森林官として、あるいは森林病理学教授としてのそれぞれの経験から、現在みられる被害と同じ症状の被害木について（とくにヨーロッパアカマツ）相談をうけていたことを、過去20年以上にもさかのぼる記憶として述懐していた。多くの場合、原因を他に帰して、結局は伐倒処分してきたという。一方、アメリカで古くにダイオウショウから検出された線虫があり、これがマツノザイセンチュウに形態的に似ていることが、最近この線虫の原標本の再検討結果から見直されるようになっていた（分類学的検討は現在進行中であり、まだ結論はでない）。この線虫は1934年に新種として記載されたもので、発見の記録は1920年代にさかのぼる。これらのことを合わせて考えると、マツノザイセンチュウがアメリカに古くから生息していた可能性は一挙に高まる。現在の広い範囲にわたる分布も、昔からの広がりといえるだろう。この間、問題になるような被害が起こっていないのは、前述したように、マツノザイセンチュウがアメリカ原産のマツに対して強い病原性をもたず、それによって自然界の中で生存を続けてきたことを示している。つまり、日本でみられるニセマツノザイセンチュウ型の分布である。日本では、アカマツ、クロマツがニセマツノザイセンチュウに対して抵抗性で、顕在化した被害はない。分布もマツノザイセンチュウよりはるかに広い。この線虫は、マツノマダラカミキリが衰弱木に依存して生活するのに合わせて、こうした木に生息する。ニセマツノザイセンチュウは古くから日本に住みついていたのではないかと考えられる。なお、ニセマツノザイセンチュウが、植物防疫関係機関の手によって、シベリアからの輸入材にしばしば検出されている事実は、ニセマツノザイセンチュウのより広い分布を示すと同時に、マツノザイセンチュウについても輸入材による侵入の可能性を示唆していて大変興味深い。

ミズーリ州はマツの自然分布が南の一部に限られていて、他にマツ林らしいものはない。林といえばナラ、カエデ、トネリコ、ヒッコリーなどの広葉樹だけである。みられるマツはほとんどが庭園樹としてのヨーロッパア

カマツである。地域的にみて孤立分散したマツの成立から、線虫伝播に関連した媒介者の生態に大いに興味を覚えた。しかし、全体的に媒介者の調査、研究は遅れていて、やっと端緒についたばかりといったところである。明らかになっている媒介者は、*Monochamus californiensis*（フロリダ州、ミズーリ州）、*M. titillator*（アイオワ州）、*M. scutellatus*（メリーランド州）、*M. obtusus*（カリフォルニア州）、そして *Arhopalus rusticus obsoletus*（ミズーリ州）と、すべてカミキリムシである。これらアメリカの媒介者は、生態的にいて日本のマツノマダラカミキリほど効率的に働かないので、被害の拡大にいたらないのではないかと、病気伝播に効率的な日本の媒介者の侵入こそ阻止しなければならない、との論法を展開する人もいた。とにかく、アメリカの媒介者の線虫伝播と結びついた生態をはやく知りたいものである。

フランスでは線虫の検出が報告されたランド地方を訪ねた。ボルドーの南に広がる120万haにも及ぶ広大なマツ林、フランスカイガンショウのみからなる一大人工造林地を知って、まずは一驚した。かつての低湿地に対する造林は、100年前にはじまったという。線虫検出は数箇所からであるが、いずれの場合も被害の様相は日本の場合とまったく異なっていた。流行病的症状もなく、集団枯死は数年以上かかっていた結果であった。それも地域的にきわめて限定されていて、流行伝播の形跡はない。とにかく、衰弱枯死原因は不明といえるだろう。フランス南東部にあるアンティープの線虫研究所に赴いて、多数の保存標本を観察した結果、やはりニセマツノザイセンチュウであった。そして当地の研究者がニセマツノザイセンチュウとマツノザイセンチュウを同一種にしていることがわかった。この点に関しては、日本のマツノザイセンチュウとの交配実験により、その異同を確かめるよう要請した。なお、日本のマツノザイセンチュウとニセマツノザイセンチュウは交配実験によって、両者の性的隔離が確認されている。フランスの線虫についても、フランスのマツに対する病原性を明らかにすることは必要である。なぜなら、ニセマツノザイセンチュウについて、アカマツ、クロマツ以外のマツに対する病原性は確かめられていないからである。

マツノザイセンチュウ渡来説は、アメリカでの発見により、証明への手がかりが得られることになった。しかし、日本に侵入した線虫の原産地や、またその侵入経路となると、まずは世界的な分布を知る必要がある。

（まみや やすはる・林業試験場保護部線虫研究室長）

## ランドサットデータの林業的利用—現況と将来—

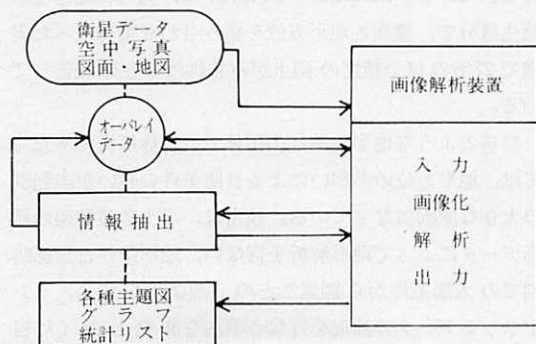
### はじめに

1972年の地球資源観測衛星ランドサットの打上げ以来、この衛星からのデータ利用に関する世界各国での実証プロジェクト研究によって、このデータが広域的地球資源の把握と監視のための手段として高く評価され、広い分野で実用化への技術開発が進められている。ここでは、林業分野で、どのように利用され得るものであるかについて実例と併せて述べることにする。

#### 1. ランドサットデータの処理・解析システムと画像解析装置

ランドサットデータをはじめとするリモートセンシングデータは、地球上の地物（資源）が放射または反射する光のようす（電磁波エネルギー特性）を記録したものであり、この電磁波のスペクトル（分光放射）、スペイシャル（空間）、テンポラル（時間）という3つの特徴空間を解析して、資源に関する情報を直接的、間接的にスピーディに抽出する技術がリモートセンシングにおける解析システムの概要である。

画像解析システム（図・1）における作業の流れは、①データ集積・格納、②データの前処理、③データ解析、



図・1 画像解析システム

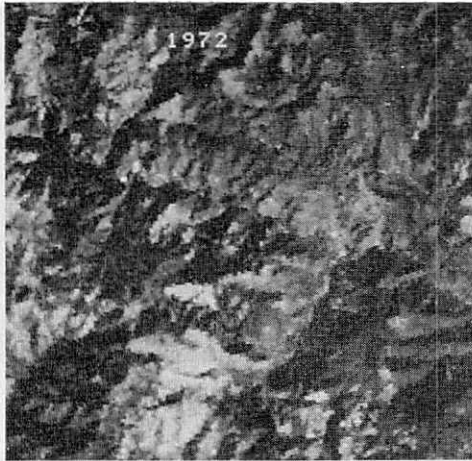
④情報出力の4つの段階に大きく分けて考えることができる。そして、この間を有機的に結合するものとして、人間の識別判断能力とCPU（電子計算機）や電子装置の高速演算処理能力を有効に結合させた会話型画像解析装置がある（ここに掲載した解析写真例は、林試航測研究所所属の画像解析装置FIAS（大貫ら1980）により解析した結果である）。

リモートセンシングによる情報解析には、前述したように、3つの特徴空間の情報が有効に使用されるが、地質、気象、標高、地形等の既存情報を必要とする場合がある。これらの非画像データを画像データと同様に扱うためには、メッシュ方式でのデータ変換を行わなければならないが、現在では、土壤図等の図面データや事業区界、林道網等の線データも、ドラムスキャナーや座標読取装置により入力することにより、いかなるサイズのメッシュデータにも変換可能である。

テンポラルなランドサットデータや各種非画像データが同一のデータベースにオーバーレイデータとして集積され、情報解析に使用される。情報解析は、画像の特徴空間をクラスタリングにより分割する“教師なし分類法”とトレーニングエリア（人間がCPUをトレーニングして、分類に必要な統計値算出を行なわせるための領域）を用いる“教師あり分類法”が一般的に使用されているが、最近では両手法の組み合わせによる解析精度の向上が計られている（Johnsonら1979）。

解析結果は、すでに地上調査や空中写真判読により結果（グランドツルース）のわかっている地域（テストエリア）で評価される。すなわち、リモートセンシングでの解析は、全体に対して極めて小面積のトレーニングエリアやテストエリアでの評価を得たうえで初めて意味づけられるものであって、このグランドツルースの重要性は、いくら強調しても尽くせるものではない。

解析結果はカラーコード化され、分類図、解析図とし



(写真・1-1)



(写真・1-2)

1972.10.5 (写真・1-1), 1975.9.1, 1979.10.23 (写真・1-2) の3時期のランドサットデータを地図補正し、50 m画素に再編成して画像化したもののうち、1972年と1979年の映像である。

左上に三浦湖が黒色で表示されている。写真上での濃度と林型の対応は次のとおりである。

濃——針葉樹林, 中——混交林・人工林壮齡林, 淡——広葉樹林・人工林若齡林, 明——新植地・草地・伐採地  
写真・1-2には、1972年と1979年の7カ年間に皆伐された地点を多次元三角距離法(沢田1980)で区分し1979年の映像上に白色で表示した。

北西斜面(影の部分)での抽出が十分でないことがわかる。

写真・1 長野営林局王滝営林署管内南滝越国有林のランドサット・オーバレイデータ

て図面化されたり、グラフや統計リストとして出力され、短時間内に利用者に提供される。また、このシステムでのオーバレイデータとして1項目に付加されたり、最新データとして更新に利用される。

以上で明らかなように、このシステムで扱われるデータベースやシステムの機能と機構は、ダイレクトに森林資源情報システムに結びつくものである。

## 2. ランドサットデータによる森林地象の解析

### (1) 森林植生および森林型判別

ランドサットデータを評価するとき、まずはじめに森林のどのようなことが判別できるかが研究の対象となる。

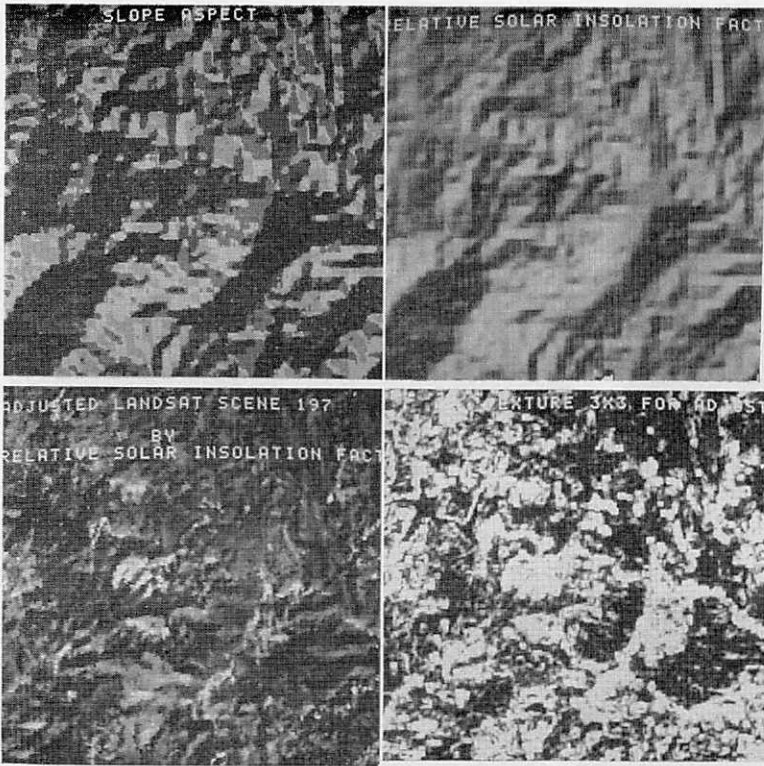
区分項目が針葉樹林、広葉樹林、混交林、伐採・新植地、草地、裸地等での判別実験は70~90%の精度で行なわれている。執者らの行なった富士山麓、木曽地域での判別実験でも同程度の結果を得ている(産業研究所1979, 日林協1980)。季節の異なるデータの組合せ、すなわち、スペクトルとテンポラル情報の組合せによって、10~15%の判別精度が向上する(Kirvinda 1973, Kalensky ら1976)。

針葉樹天然林の細区分では、12の土地被覆分類項目で8個の針葉樹林型(①ポンドローサマツ林一密、②ポンドローサマツ林一疎、③ポンドローサマツとホワイト

ファ混交林、④ホワイトファ林、⑤マウンテンヘムロック林、⑥シャスターファ林、⑦ロジポールマツ林一密、⑧ロジポールマツ林一疎)の区分が平均88%(84~95%)で可能であった(Walsh 1980)。日本においても亜高山針葉樹林、アカマツ林、カラマツ林、スギ・ヒノキ林の判別が可能であり、さらに人工林も幼齡林、若齡林、壮齡林の判別、およびスギ林とヒノキ林が条件により判別可能であることが報告されている(日林協1980)。広葉樹林も季節の異なるデータの組合せにより、3グループぐらいの区分の可能性が確かめられている(沢田1980)。

判別精度の向上のため、スペクトルとテンポラルとの組合せのほかに、既存の利用可能なデータ、たとえば、標高、地形、土壌、地質データを組み合わせる手法が考えられている。Strahler ら(1979)は、天然林地帯での植生区分で、標高と地形方位を組み合わせで行なった実験で27%の区分精度の向上がみられたことを報告している。

日本のような地形急峻な山岳林での森林解析にあたっては、地形方位のちがいは日照条件の違いが誤判別の大きな原因になっている。執者は、国土数値情報の標高データによって地形解析を行ない、地形条件と撮影時刻での太陽条件から画素ごとの日照条件を求め、ランドサットデータの補正を行なう手法を開発した(大貫1980, 写真・1参照)。さらには、画像のスペイシャル情



1	2
3	4

写真・2-1：地形解析を行ない，地形の方位と傾斜角を求めた。写真は，太陽の方向をむいている斜面を明るく表示したもの。

写真・2-2：ランドサットデータの撮影時刻の太陽条件と地形条件から，斜面の相対照射輝度を表示したもの。

写真・2-3：相対照射輝度によりランドサットデータの補正を行なった映像。日陰部分の森林情報がかなり大きくなっている。

写真・2-4：写真・2-3のテクスチャー（肌目）画像。“きめ”の細かさは，針葉樹林（黒），混交林，広葉樹林，伐採地（白）の順で粗くなっている。

写真・2 斜面の日照条件解析によるランドサットデータの輝度修正画像とテクスチャー解析

報であるテクスチャーを使うことによって判別精度の向上を計っている（Strahlerら 1979，写真・2 参照）。

## (2) 森林資源量調査

ランドサットデータにより作成された森林植生区分図や林型区分図は，色づけされた分布図として容易に図面化され，それ自体有効に利用されるが，このデータは，さらに，広域的な森林資源量調査のための有効なデータベースとして活用される。この場合，いろいろなサンプリング技術が導入されている。Rohde (1979) は，約 100 万 ha の調査対象森林の森林植生調査に層化クラスターサンプリングを導入し，全体の面積の 0.3% (3,000ha) に対する 1/6,000 のカラー空中写真の判読結果により，面積推定誤差率 8% 以下という調査結果を報告している。

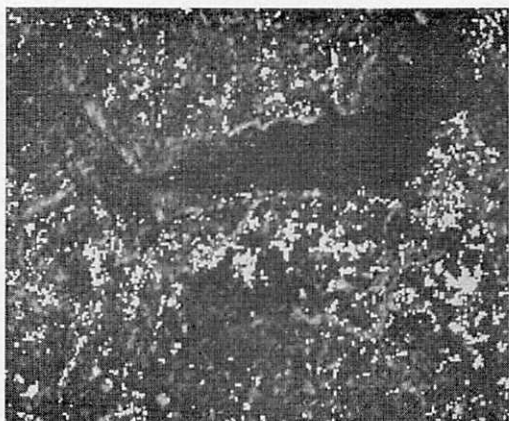
蓄積量調査では Langley (1975)，Colwell (1976)，Titus (1977) らが，ランドサットデータ——空中写真——地上調査を組み合わせた多段サンプリング手法（近藤ら 1979）を適用し，蓄積量，立木本数，胸高断面積，生長量等の推定を，推定誤差 7～15% という高い精度で行なっている。執筆者の行なった同様の実験では，対象森林面積 4 万 ha に対し，わずか 0.4 ha の現地調査結果から，森林調査簿との比較で 10% の過大推定という研究成果を得ている（峯崎信介 1980）。

ここで森林植生，林型区分図の作成コストを比較してみると，対象面積 90 万 ha での作成コストは，従来の写真判読手法に比較して，ランドサットデータでは 10 分の 1 という結果が報告されている（Colwell 1976）。また，カナダでの実験例として，ランドサットデータでの 25 万 ha の対象面積の作成コストを画像解析装置の消却費を含めて，パイロット研究では ha 当たり 10 セント（カナダドル）という結果が報告されている（Kalensky 1979）。従来の空中写真判読で同面積の林型区分図を作成することを考えた場合，判読から移写まで同じ賃金レベルとして，執筆者の試算で約 2 ドルということになり，前者が 20 分の 1 と経済効率がよいことがわかる。森林調査でもランドサットデータ利用の場合でも，4 分の 1 という結果が報告されている（Colwell 1976）。

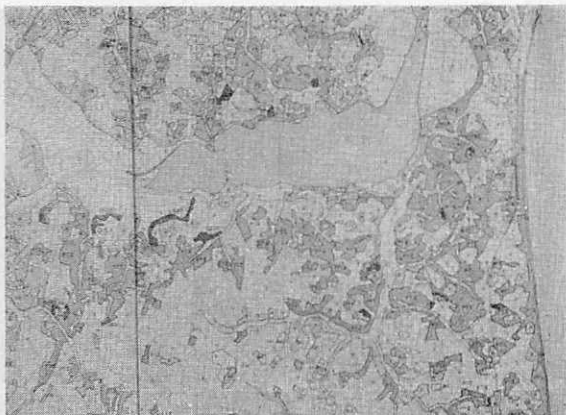
## (3) 森林資源のモニタリング

衛星データの利点としての広域性と周期性は，森林のモニタリングに偉力を発揮する。テンポラルなデータをオーバレイデータとして画素編集し，画素単位での変化をモニタリングすることにより森林資源の変化をとらえる。

写真・3 は，茨城県水戸市近郊の涸沼周辺でのマツノザイセンチュウによるマツ林被害分布を 1972 年と 1979

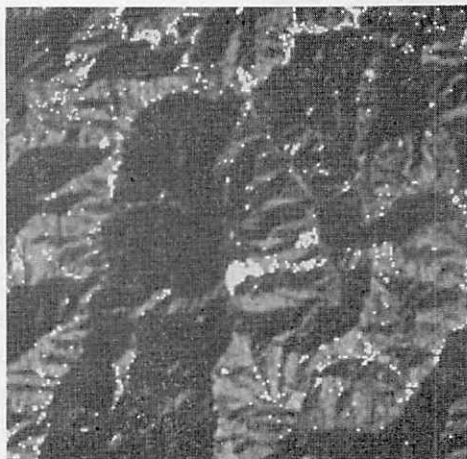


写真・3-1 : 1979. 12. 14 と 1972. 11. 26 のランドサットデータから画素 50 m のオーバーレイデータを作成し、両データを重ね合わせることで、三角距離法により、マツ林の変化箇所を抽出して、白色に表示した。これがランドサットデータにより解析した、マツ林被害分布図である。



写真・3-2 茨城県林試が 1975 年撮影のカラー空中写真の判読によって作成した植生図（原 5 万分の 1）から、マツ林が灰色に表現されるように写真的処理をほどこした画像である。画面上部に湖沼が、右側には太平洋が白灰色に写し出されている。（本文参照）

写真・3 マツノザイセンチュウによるマツ林被害実態の把握



ランドサットデータによる崩壊地の抽出画像

山梨県早川水系における崩壊地の解析を 1979. 12. 14 のランドサットデータにより行ない、崩壊地を白色で表示した。同年に撮影された空中写真でみられる崩壊地と比較されたい。画像は七面山山頂を中央に写し出したものである。

ランドサットデータは太陽高度の最も低い時期のもので北西斜面は影が濃く崩壊地抽出が不可能であったが、日照条件の良好な部分ではかなり細かな崩壊地も抽出可能であった。



1979.10.20 空中写真（原 2 万分の 1）

写真・4 崩壊地の解析

年のランドサットデータにより解析した例である。この地域のマツ林は 1976～1978 年に壊滅した。解析結果を、茨城県林試が 1975 年のカラー空中写真の判読により作成した植生図でのマツ林分布（灰色）と比較することにより、その妥当性が推測されると思う。現地調査の結果からも合致性が保証されている。

木材生産活動、林道開設、林地外転用による森林の伐採もオーバーレイデータの解析により把握することができる。前述した写真・1 は王滝営林署管内南滝越 国 有 林の

一部の 1972 年、1975 年、1979 年のオーバーレイデータのうちの 1972 年と 1979 年のものであり、1972～1979 年の 7 年間の伐採箇所の抽出結果を 1979 年の画像上に表示したものである。Bryant ら（1979）は 3 ha ぐらいまでの皆伐地の抽出が可能であることを報告しており、執筆者らの行った実験でも 1～2 ha の皆伐地であれば十分抽出可能であった（日林協 1980）。

造林地における造林木生長によるプラスの変化もモニタリングすることができ、生長良好、やや良、不成績等

の3段階ぐらいの判定が可能である(大貫 1980)。広葉樹林内での笹の密度解析も初冬のデータの解析により、密、やや密、中、疎の4段階区分が可能である。

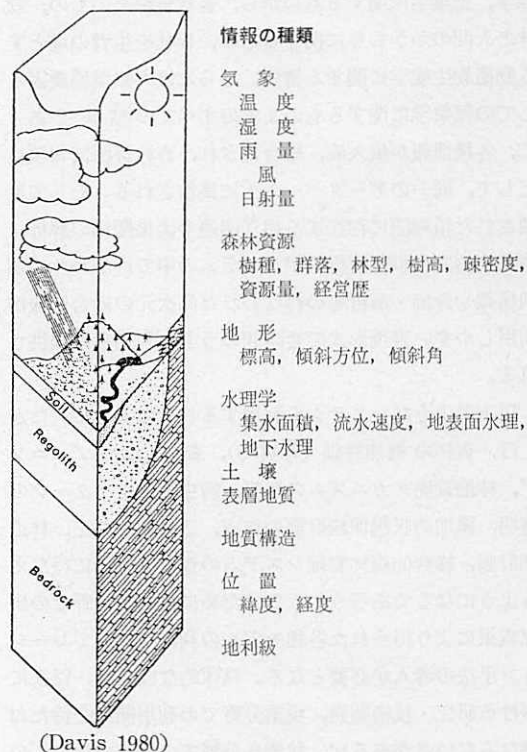
気象災害や山地崩壊現象の監視にも用いられる。写真・4は、山梨県七面山における山地崩壊地の抽出を1980年10月のデータにより行なった結果である。北西斜面の日陰部分では、情報量が小さすぎ抽出が不可能であったが、日照条件のよい所では空中写真との比較で明らかに1画素(0.56 ha)単位で可能である。1979年10月28日の御岳山噴火による降灰分布解析も同年10月23日と11月1日のランドサットデータにより行なわれている(幾志 1980)。

その他、積雪および融雪フロントや赤外バンドにおける融雪状況等のモニタリングは、多雪地帯での造林適地判定や水資源量調査に重要な情報源となる。砂漠拡大と砂防造林の効果の監視、熱帯林での焼畑農地の監視、大気汚染による環境のモニタリング等ランドサットデータの利用分野は広い。

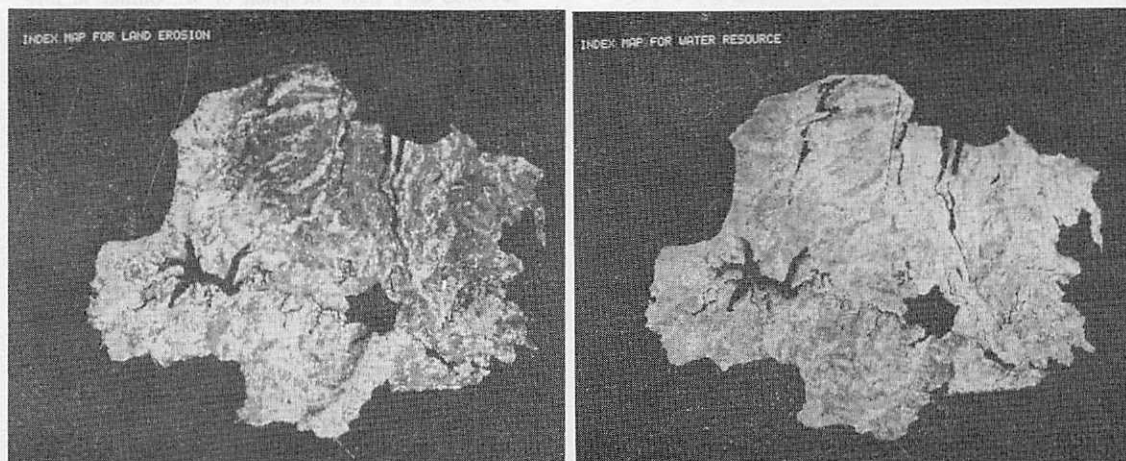
### 3. 森林資源情報システムへの利用

ランドサットデータ等リモートセンシング技術を主体とした森林資源情報システムについて考えるとき、①タイムリーな総合的森林資源情報の収集、②経時変化情報の抽出と情報の更新、③評価、解析情報の抽出、④迅速

で効果的な表現形式での情報提供等の機能をもつ必要があり、これは、前述したCPUで制御された画像解析装置を心臓部とした処理・解析システムそのものと考えら



図・2 森林資源情報システム概念図



写真・5-1: 表面侵食発生危険度図

白 ← 黒  
危険度大 危険度小

写真・5-2: 水源かん養機能図

白 ← 黒  
機能大 機能小

長野営林局王滝営林署管内、南北流越、濁川、氷ヶ瀬国有林における森林の機能図 50 mメッシュのデータベースに標高、地形・方位、傾斜角、地質、土壌、森林植生等の情報を集積し、これらの情報を利用することにより、重みづけによる評点加算の手法によって、各メッシュごとの各機能の指標化を行なった結果を画像化したものである。

写真・5 森林資源情報システムにより得られた森林の機能図

れる。

ここで取り扱われる情報は、図・2に示すように森林の生産基盤である構造地質学、表層地質学、地形学、水理学、土壌学に関するものから、森林資源そのもの、森林と人間のかかわりに関するもの、森林を生育の場とする動植物生態学に関する情報、さらには大気環境要因としての気象学に関するものまでのすべての情報であって、各種情報が集大成、総合化され、森林資源情報項目として、同一のデータベース上に集積される。そして集積された情報間に存在する相互関連や因果関係の解析、時系列的変化事象解析等がシステムの中で行なわれ、個別情報や評価・解析等の行なわれた高次元の総合情報が利用しやすい表現形式で短時間のうちに利用者に提供される。

以上のようなシステムを利用することによって、たとえば、森林の機能評価(写真・5)、森林生産力ゾーニング、林地荒廃メカニズムの解明、病虫害発生パターンの解明、属地的収穫保証計画の作成、造林適地判定、林道網計画、総合的森林管理システムの作成等有効に行なえるようになるであろうし、このためには、各分野での研究成果により得られた各種モデルの利用やシュミレーション手法の導入が必要となる。具体的な成果は、将来における研究・技術開発、現業分野での利用開発を待たねばならない点があるが、林業各分野での研究成果をこの森林資源情報システムにおいて、一同に集積させる場が整いつつあるとあってよいであろう。

## おわりに

現在、進められている衛星リモートセンシングの実用化研究でも、分解能、撮影時刻、データ取得の季節性、観測波長帯等に、まだいろいろと問題があるが、近い将来打上げが予定されている陸域、海域観測衛星では、高分解能(40m~10m)、短周期、全天候性が指向され、情報取得能力や観測能力の拡大が期待され、より実用的な情報が利用可能となるであろう。そして、近い将来、この衛星リモートセンシングが総合的情報を必要とする森林研究や林業経営管理で不可欠な情報源となるであろう。そのための技術開発が急がれている。

紙面の都合で残念ながらランドサットデータの詳細や最近のリモートセンシングには全く触れ得なかった。中島(1979)等の参考文献を参照し補なっていたきたい。

(おおぬき かつひと・林業試験場経営部航測研究室長)

## 参考文献

- 近藤正己・大貫仁人・内藤健司：基礎と応用，林業の統計学，地球社，1979
- 中島 巖：リモート・センシングの林業への利用，林試場報，No.184，1979
- 中島 巖：リモートセンシング-林業の利用の基礎知識，日本林業技術協会，1979
- 日本林業技術協会：リモート・センシングによる森林の機能と環境のモニタリング手法の開発調査報告書，1979
- 大貫仁人：リモートセンシング序説，森林航測 No.116，117，1977
- 大貫仁人：リモートセンシング-利用分野における解析の現状と問題点——農林業分野について，宇宙 No.13，1977
- 大貫仁人：LANDSAT.MSS データを利用した森林変化の把握(Ⅱ)，90 回日林論，1979
- 大貫仁人：LANDSAT.MSS データのオーバレイ処理，91 回日林論，1980
- 大貫仁人・沢田治雄：林試画像解析装置 FIAS，森林航測 No.128，1980
- 沢田治雄：FIAS(林試画像解析システム)による森林解析の一例，第6回リモート・センシングシンポジウム，1980
- 沢田治雄：LANDSAT.MSS データを利用した森林変化の把握(Ⅰ)，91 回日林論，1980
- 大貫仁人：Landsat Data Processing Study for forest Management, International Geographical Union Commission Report on Geographical Data Sensing and Processing, 1980
- 産業研究所：リモートセンシング解析システム技術の研究報告書，1977~1980
- 峯崎信介：Landsat.MSS データを用いた森林蓄積の推定法，東京大学卒論，1980
- 幾志新吉：Detection of Volcanic Ash Fall Area from Landsat MSS CCT Data—Eruption of Mt. Ontake in 1979—Pro. of 1st Asian Conference of Remote Sensing, 1980
- Davis, L. S.: Journal of Forestry/July, 1980, p.402~406
- Rohde, W. G., et al: Pro. of 13 ISRSE, 1979, p.167~179
- Strahler, A. H., et al: " 1979, p.1541~1557
- Johnson, G. R., et al: " 1979, p.1681~1696
- Kalensky, Z. D., et al: " 1979, p.789~811
- Brera, A. M., et al: Pro. of 12 ISRSE, 1978, p.1329~1338
- Shelton, R. L., et al: Pro. of 13 ISRSE, 1979, p.463~483
- Dodge, A.G., et al: Journal of Forestry/August, 1976, p.526~531
- Bryant, E., et al: Pro. of 13 ISRSE, 1979, p.971~980
- Walsh, S. J.: Remote Sensing of Environment, 1980, p.11~26
- Kalensky, Z. D., et al: Pro. of 13 ISRSE, 1979, p.789~812
- Kalensky, Z. D., et al: Invited Paper for 14 IUFRO World Congress, 1976
- Colwell, R. N., et al: Final Report for NASA Contract 9-14552, 1976
- Langley, P. G.: Monitoring Earth Resources from Aircraft and Spacecraft NASA SP-275, 1975, p.129~141
- American Society of Photogrammetry: Manual of Remote Sensing, 1975
- Titus, S. J., et al: Pro. of 11 ISRSE, 1977, p.505~514
- (ただし Pro. of ~~~ ISRSE: Proceedings of ~~~ International Symposium on Remote Sensing of Environment)

# 新潟砂丘の実態と飛砂防備林の効用

遠藤治郎・丸山幸平

防浪堤に近づく住宅(ライン2) 古い施工の  
ニセアカシアが点在している



## 1. はじめに

新潟市付近の海岸には砂丘が発達し、古くから飛砂の害があったことが知られている。このため、飛砂防止のための森林の造成や、砂丘固定の諸対策も行なわれてきた。これらの対策はかなりの成果をあげ、新潟市内の海浜に関しては海岸砂防上の問題は解決したかの感があった。わが国全域でみても1950年代までは海岸砂防が各所で切実な問題であり、家屋や畑地の飛砂による埋没がしばしば発生していたのであるが、1970年代にはほとんどの海岸砂防事業は成功裡に終了していたとみなされ、これに伴って事業所の縮小や閉鎖が行なわれてきた。この場合、飛砂現象そのものが終了したのではなく、現実には飛砂が生じて、砂地の緑地化に伴って砂地面積が少なくなり飛砂供給量が減ったため、相対的に大規模な事業は不必要となり、工事区域の維持・補修の程度に事業量が減ったものと理解される。

ところが、近年になって、新潟市内の海岸近傍の一部では再び飛砂害が問題になってきた。この場合の飛砂害は家屋の埋没、屋内・庭への砂の侵入、道路・下水溝への砂の堆積などの形態をとっている。これらは、いわば飛砂害の再来というべきものであり、新潟に限った問題ではなく、たとえば、青森県屏風山では砂地の広域農地化によって飛砂害が発生している。筆者らはこれら砂丘地での保全対象の変化、ならびに、飛砂防備林自体の効用についての現状を明らかにしておくことが将来の飛砂対策のうえで重要であると考えている。

## 2. 新潟砂丘における飛砂防止事業

問題地点は新潟砂丘の南部砂丘に属している。南部砂丘は長い年代にわたる砂丘形成の歴史の中で、最も新しい時代にできたもので新砂丘Ⅳに属する。小出<sup>1)</sup>の仮説によれば、新潟砂丘は、おそらく洪積世末、沖積世直前から新潟盆地構造の発達が始まり、造盆地運動が繰り返された。この運動は西側(海側)が相対的に隆起し、東側が相対的に低くなる運動で、西側の第三紀層および洪積層(いわゆる古砂丘)が隆起し、この上に厚さ30m以下の沖積世の新砂丘が発達したといわれる。

新潟砂丘で行なわれた最初の飛砂防止事業は1617年、時の領主堀直寄がアキグミを植栽させたものであるが、1660年ごろには「砂のふぶきの新潟の浜」として世に有名であったという。本格的な海岸砂防は1713年から行なわれたもので、簀垣を立てて前砂丘を作り、アキグミ・ネムノキを植え、市街地近くにマツを植栽したもので、その後期のものは一部現存している。1840年代には幕府奉行川村氏による工事がある。1906年には市街中心部に飛砂害が及ぶことがあって、1908年から簀垣工・植栽工および塵芥工が1927年まで続く。しかし、大戦中にはクロマツの盗伐に加え、汀線の後退が顕在化して海岸林を失うこととなり、戦後再開された海岸砂防は新潟大学伊藤武夫教授らの研究活動を加えて多くの困難を克服し、1954年からは二段の前砂丘を作り、前砂丘には盛土・芝付けをし、背後に静砂垣を置いて、クロマツ・ニセアカシアの植栽を行なう工法をと

ってきている。

### 3. 土地利用の変化

飛砂害を生じている区域は新潟南部砂丘の中央北寄りの五十嵐浜で、上新栄町を中心とする海岸である。1947年からのこの区域の航空写真5種類を用い、土地の状況を経時的に地形図に記入してみた。

土地利用区分は①砂浜、②緑地、③耕地、④宅地の4種である。緑地としては、海岸林と砂草繁茂地を主とし、住宅があっても樹木が多くて森林状の所は緑地に含めた。耕地は作物を栽培しているとみられる場所である。いったん宅地に造成してから建築を中止し作物を作り始めた場合は宅地から耕地へと変えることがある。宅地は住宅・学校などの敷地であるが宅地造成地も含めた。範囲は信濃川の捷水路である関屋分水から内野新川までの約8kmであり、海側は汀線、内陸側は古くからの道路とした。

1947年にはこの区域で約6割が砂地であり、宅地は五十嵐集落のものが約4%あるにすぎない。しかし、1963年には砂地が25%に減少し、一方、宅地は年を追って増加し、1977年には40%近くになっている。耕地については、1947年に20%であったものが、年々減少し、1977年には9%となった。この区域では年月を経過するにつれて、宅地がほぼ指数関数的に増加している。一方、緑地については1963年に急激に増加し、その後、漸減している。1963年までの増加は海岸砂防事業の実施<sup>2)</sup>に伴う砂地の植生地化が主なものと考えられる。しかし、飛砂害が大きい上新栄町の3km区間について見ると、1963年でも砂地33%、緑地36%であって、隣接地よりも緑地化の割合は少ない。これらの点から、問題区域は海岸砂防の不備と耕地・緑地の宅地化とが重複して今日の飛砂害を招来するに至ったといえるであろう。

### 4. 汀線の後退

新潟海岸の汀線後退については良く知られてい

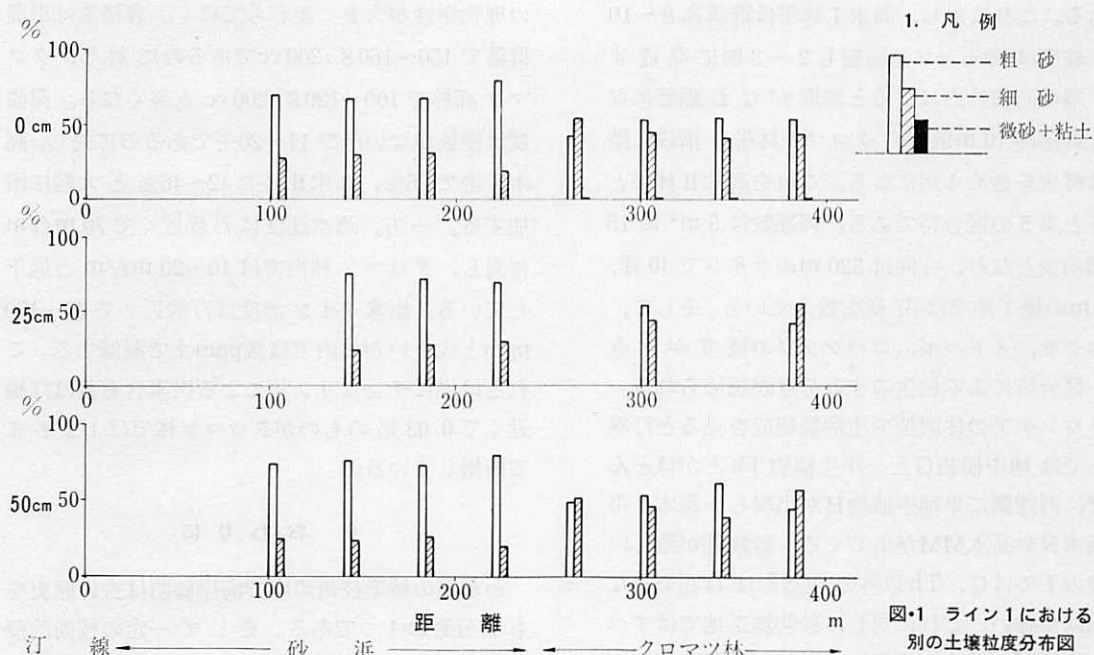
る所であり、たとえば、岩崎<sup>3)</sup>によれば、新潟西海岸について1955年までの66年間について360mとされている。これは年当たり5.5mになる。この傾向が続けば、調査区域内の砂浜は30年から40年で海中に没することとなり、飛砂はしだいに少なくなるはずである。そこで、近年の汀線移動の実態を確認しておく必要がある。

まず、前述の土地利用区分の面積測定値の経時的变化を見ると、面積は年に対しほぼ直線的に減少していることが認められた。道路と河川位置の変化はないと考えられるので、この減少は汀線位置の後退に起因するとして良い。これによれば1977年までの30年間について年当たり1.7mの後退である。すなわち、近年になって海岸侵食などに起因する汀線後退の割合はその激しさを減じたといえよう。これは調査区域についての平均的な現象であり、調査区域が一様に变化したかどうかは不明である。そこで、つぎに汀線に直角に400~500mおきに、不動点から汀線までの距離を測定した。1979年には実測した。

1947年を基準とする経時的な傾向をみると、汀線までの長さの割合は全体としては減少傾向であり、とくに、1965年までは汀線の後退傾向が確実である。しかも、この傾向は多くの場合1973年まで続いている。しかし、1965年以後の変化は複雑であって、相変わらず減少を続けるものは少なくなって、ほぼ変化しないものと、若干の増加傾向を示す所とが多くなっている。減少を続ける区間はパラペットウォールや離岸堤のような海岸保全構造物を設置しない所に見られ、増加地点は河口の近傍に見られる。多くの地点では1973年ごろからはほぼ安定しており、最近30年についていえば、減少のち安定の型となっている。すなわち、現在では汀線がほぼ確保されており、飛砂の点から見ればここしばらくは砂の供給が続くであろうと思われる。

### 5. 砂地微地形の変化

砂面の変動は局所的に差異が大きく、時間経過につれての砂面形も相当複雑に変化している。し



図・1 ライン1における深さ別の土壌粒度分布図

かし、大局的な傾向としては、次の3種に分けられる。第一は堆積が継続する型、第二は侵食が卓越する型、第三は侵食と堆積とが交互に繰り返す型である。これらは、前後の風に対する障害物の有無や大きさ、および、地形に影響されることが多い。たとえば、今回の測定では飛砂害が多い区域に4つの測定線（ライン）飛砂防備林を含む箇所2つのラインを設けたが、砂浜を主とする区域の中のライン3では、海浜近くのテトラポッド列の背後と汀線からはほぼ280 mの第一砂丘頂背後とで第一の型が見られた。堆砂深は40 cmから60 cmに及ぶ。しかし、砂丘風上斜面については第二の型と第三の型とが混在する。ライン4の砂地およびライン2の砂地では第二の侵食型が多く、今回の場合侵食深は5～6 cmであった。

一方、飛砂防備林の前縁はライン1のクロマツ林前縁で20 cm、ライン5のニセアカシア前縁で50 cmの堆砂があった。ところが飛砂防備林内では砂の侵入がなく、測定誤差と考えられる程度の変化である。ライン6は海岸砂防工事施工地であるが、静砂垣内のクロマツ新植地で1 cm程度の堆砂が認められたが樹高1～2 mの場所では杭地上高は一定であって飛砂の侵入はないとして良い。

これは、裸地で20～30 cmの変動があって侵食時の砂が住居地に侵入しているのに比べて大きな違いである。結局、飛砂防備林が存在する場合、飛砂はその前縁で止められ林内への侵入が少ないのであり、砂面が裸出していても防風砂堤や静砂垣の施工によって砂の移動は数十分の一以下に抑えられていることがわかる。

## 6. 飛砂防備林内外の植生

汀線近くには植生がほとんどない不安定帯がある。もっとも、点的にケカモノハシ、コウボウムギなどの好砂性植物がある。これに続いて5 m<sup>2</sup>に1～2種類の半安定単層群落があり、チガヤ、コウボウムギ、カワラヨモギ、ウンラン、スナビキソウなどがある。この内陸側で5 m<sup>2</sup>に5種類程度の幼齡林帯、または、10種類前後の高木I林帯が接する。高木はニセアカシアの場合が多く、チガヤ、ハマエンドウ、コバンソウ、ノイバラ、ギンギン、ナワシロイチゴ、コニシキソウ、メドハギなどが存在している。以上4種の区分については群落高、植被率、階層構造のうえでも対応が認められる。半安定帯までは群落高10 cm程度、植被率5%以下の単層群落で、植被は不連続

である。これに対し、高木Ⅰ林帯は群落高8~10 m、被度は70%となり階層も2~3層に発達する。飛砂防備林内になると差異がなお顕著になり、群落高10 m前後のクロマツ林帯を構成し階層は林床を含め4層になる。これを高木Ⅱ林帯とすると第5の区分帯である。種類数は5 m<sup>2</sup>に15種類前後となり、今回は320 mのラインで40種、480 mの施工地では67種を数えている。そして、ツクサ、メドハギ、ロバンソウの被度が大きく、区分帯による植生のすみ分けが認められる。

ラウンケアの休眠型で生活型組成を見ると汀線近くでは地中植物Gと一年生植物Thとがほとんどで、内陸側に半地中植物Hが出現し、高木Ⅰ帯で低木Nや高木MMが出てくる。砂移動が激しい環境の下ではG、Th以外の生活形は存在できない傾向が強い。これに対し、砂防施工地ではすべての生活形の植物が見られ、それだけ環境は安定しているとみてよい。

## 7. 飛砂防備林内外の土壌

不安定帯には層断面の分化がなく根系の分布も少ない。ケカモノハシ群落で細根が20 cm前後と50 cm前後とにかなり分布している程度である。高木Ⅰ帯になると1 cm前後のL層、F層が生ずる。また、内陸側では分解が進んだF<sub>2</sub>層が認められ、2 cm程度のA層の形成が認められる。高木Ⅱ帯になると土壌断面の分化が顕著で、3~4 cmのA層の存在が明確である。

つぎに、砂移動区域の粒径組成を見ると、表層で、粗砂75~80%、細砂20~25%で測定ライン上での変化は少ない。これに対し飛砂防備林を含むラインでは砂地のものはほぼ上記のものに等しいが、クロマツ林内では粗砂45~55%、細砂40~55%となって細かな粒径のものが多くなる。これは富樫の指摘<sup>4)</sup>と一致するが、主風方向で見てクロマツ林帯で急変している事実は今回確認し得たものである。これは単層群落では阻止しえない細砂が、群落高が高く、かつ、厚いクロマツ林で遮断される飛砂防止機能を示すものである。このようにして飛砂防止林では土壌が安定化し、土壌

の理化学性が大きく変わってゆく。容積重は単層群落で150~160 g/200 ccであるのに対し、クロマツ高林で100~120 g/200 ccと軽くなる。湿潤度は植被がない所で11~20%であるのに対し、高木Ⅰ帯で26%、高木Ⅱ帯で42~46%と大幅に増加する。一方、透水速度は汀線近くで70 ml/mに対し、クロマツ林内では10~20 ml/mと低下している。塩素イオン濃度は汀線近くで30~150 ppmと大きい林内では数ppmまで漸減する。これとは逆にチュウリン法による炭素含有量は汀線近くで0.03%のものがクロマツ林では1.2%まで漸増している。

## 8. おわりに

わが国の林業技術の中で海岸砂防は古い歴史をもつ分野の1つである。そして一定の技術的段階が確立し、事業的にも着々と成功し続けてきた<sup>5)</sup>。いわば古い課題であった。これが現在および将来なお問題化される契機としては次のものが挙げられよう。第一は新潟海岸のような土地利用の変化に伴う保全対象の変化である。第二に保育不良の場合であり、施工地が汀線に近づくにつれ植栽木の塩害等による枯死は増しており、また、堆砂垣間の横風で砂が動き埋没する例も見られるのである。第三に現工法で万全を期しても短い期間に砂が移動し数メートルの新砂丘が形成されることがあり、これは予知できない異常気象に起因する。

このように海岸砂防の問題は新しい課題になる要因をはらんでおり、それぞれの場合に応じた飛砂の実態と対策の究明および飛砂防備林の効用の科学的解明が望まれるのである。

(えんどう じろう・新潟大学農学部教授  
まるやま こうへい・新潟大学農学部助教授)

## 引用文献

- 1) 小出 博：日本の国土(上)，1973
- 2) 新潟県林務課：海岸砂地造林，1960
- 3) 岩崎敏夫：海崖侵食，土木学会誌 60，1975
- 4) 富樫兼治郎：日本海北部沿岸地方における砂防造林，1937
- 5) 須藤儀門：砂防林物語，1980

吉村健次郎

## クマハギの謎を探る ツキノワグマはシンナー遊びが好き？

本州における林業の主体はスギとヒノキがすべてといってもいいくらいであるが、林業にたずさわる人たちでも「クマハギ」という言葉は知っていても、その実態は意外と知らないのではなかろうか。

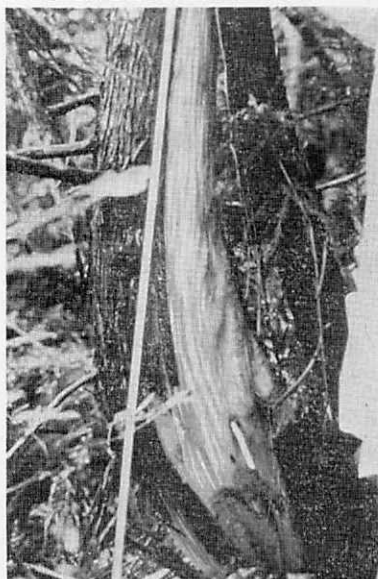
クマハギはニホンツキノワグマ（一般にツキノワグマといっている）による森林の被害の第一にあげられるものだが、どういうわけか限られた地域にしか見られない。といってもツキノワグマがクマハギの被害があった地域にしか住んでいないわけではなく、多少の差はあっても本州全域に住んでいる。

そこでまずクマハギの説明から進めよう。クマハギは写真のように、スギやヒノキの皮を周囲の何割も、時には全周ぐると、地上2～3mも剥いで辺材部をかじる。全周剥がれた樹はもちろん枯れてしまう。それも1本や2本でなく、1つの林分で何十本も、1林分の60%、あるいはそれ以上の被害をうけていることが多く、私が京都の山で数えた所では本数で75%が大なり小なり皮を剥がされていた。だからクマハギの被害地に行くと、天然林でも人工林でも遠くから見て赤く枯れた樹が点々とあるのですぐわかる。そのような枯木が点在する林ではその付近のスギやヒノキの半分以上はクマハギにあっていてと見ていい。

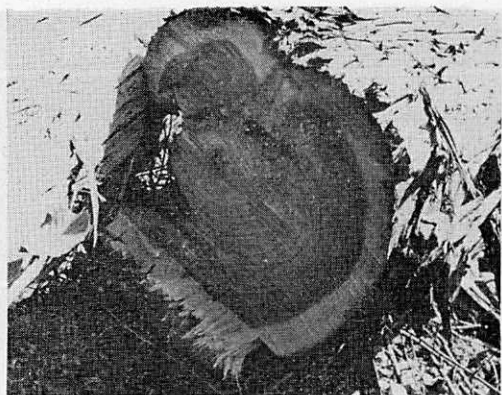
クマハギは5月下旬から7月上旬に発生し、樹種はスギまたはヒノキが最も多い。これらは他の針葉樹と比べて造林地が多く、しかも皮が剥がれやすいという性質のためである。スギとヒノキの

どちらを好むかということになると、スギの天然木や造林地の多い京都北部では被害木のほとんどがスギで、静岡県大井川上流ではほとんどがヒノキであって、造林樹種の量に左右されるようである。三重県大台山系の大杉谷では昔はヒノキの造林地が多かったので、古いヒノキの多くはクマハギをうけているが、最近はスギとヒノキの造林が行なわれ、成長の早いスギの被害が多い。

スギやヒノキ以外でも針葉樹はたいがい被害をうけ、古林氏は岐阜県で皆伐の拡大によってカラマツ林の被害が増えていると報告している。その他モミ、ゴヨウマツ、ツガなどもかじられるが、これらの樹種は造林地が非常に少ないのと、樹皮が剥がれにくいなどの理由からあまり目立たない。広葉樹、たとえばクリ、ホオノキ、ミズナ



写真・1  
クマハギと菌類



写真・2 クマハギによる材の腐れ

ラなどにもクマにかじられた跡が見られるが、これは後に述べる理由などによりスギ、ヒノキのクマハギとは別のものと思われる。

クマハギはあまり小さな樹には被害がなく、胸高直径 15 cm から 30 cm、植栽後 20 年から 30 年の林で、しかも同一造林地の中で成長のよい、太いものが被害をうける。最近問題になっているカモシカやシカによる食害は植栽後間もない苗木の新条なのに対し、クマハギは保育手入れも終わり、後は最後の間伐や主伐を待つばかりといったところに、造林地の中でも成長のよいものばかりが皮を剥がされ、そこから腐れが入るので長い年月と苦勞の結果が無残な姿となる。このように、被害甚大というべきクマハギの実態が案外知られていないのは地方により被害の差が大きいからである。また、被害があるのは静岡県（大井川上流）、長野県、岐阜県、京都府、三重県（大台山系）などで、ツキノワグマはたくさん住んでいるのにクマハギが全くといっていいほど見られないのは、北陸地方（新潟県では 1979 年に被害の報告がある）、関東北部、東北地方などである。

なぜツキノワグマはクマハギをするのだろうか。昔から猟師などが言うのに縄張り説がある。犬が外に出ると小便をかけて歩くのと同様に、自分の縄張りや大きさを他のクマに示すためだという。確かにクマハギのない東北地方や北海道の山（ここではヒグマであるが）でも樹の幹に爪跡がたくさんつけられているのを見る。しかしそれは樹の

皮を剥いで辺材部をかじるクマハギとは別の目的（？）のための行動によるものだと思う。

次に食糧説がある。しかしクマハギの発生する 5 月下旬から 7 月は植物の成長が最も盛んな時期であって、食糧が不足して樹をかじって補うとか、かじった跡を見ても腹に入る量はほんのわずかでそれであの大食のクマの腹が満たされるとはとても考えられない。

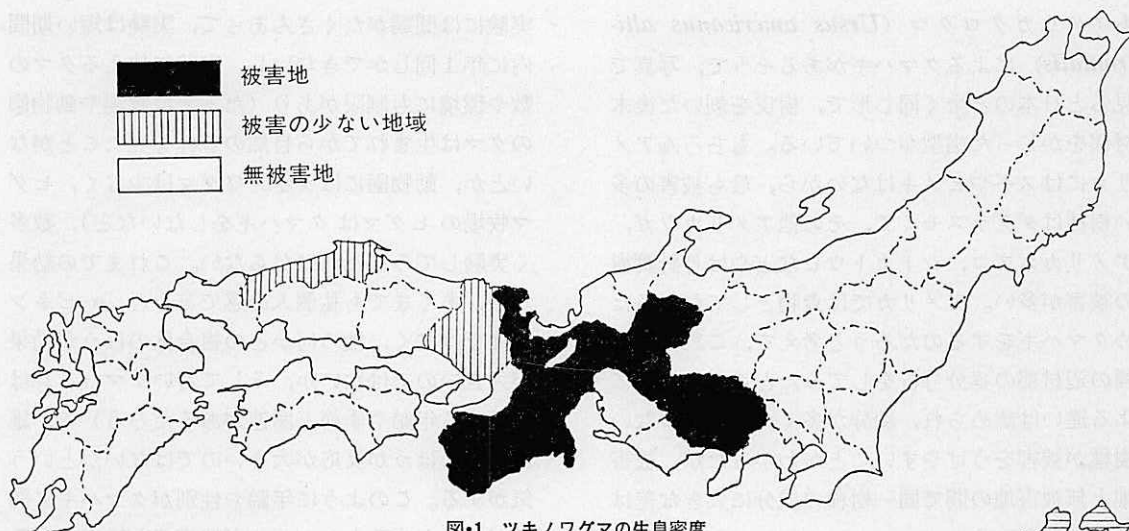
その他にストレス説が考えられる。たとえば、生息密度が高くなりすぎた場合とか、クマハギの発生はクマ類の発情期に当たるのでそのストレスのためであるということなどである。

このような人間的推測が当たっているとしても、東北地方にクマハギがなく、東海・近畿地方で被害が多いという事実の説明にはならない。なぜ東北のクマはクマハギをしないのに、静岡や京都のクマはクマハギをするのだろうか。もう少し模索してみよう。

一般に同じものだと思われている東北のツキノワグマと東海・近畿のツキノワグマはひょっとしたら種類が違うのではないだろうか。ノウサギも中部以北に住むトウホクノウサギと、東海・中部南部以南に住むキュウシュウノウサギは別亜種だといわれ、その分布はクマハギの分布域とよく似ているし、同一亜種のノウサギの中にも冬白くなるのとならないのがいるという。ツキノワグマも北と南では違っているのかもしれない。生息数や狩猟圧の違いによるのかもしれないが、捕獲されたものを見ると東北のものと近畿のものは大きさが違うようである。

次にクマの住む森林の植生の違いが考えられる。クマハギの発生する 5 月下旬から 7 月には先に述べたように食糧としての植物量に不足はしないだろうが、北と南では植生が違うので、東北では下草などから摂取できる物質が南のほうにはなくて、それをスギやヒノキの樹液から取っているのかもしれない。

生息密度とクマハギ被害との関連性を考えるため、県ごとの推定生息密度と被害の分布を図・1、図・2 に示した。生息数の推定法は外国のものも



図・1 ツキノワグマの生息密度



図・2 クサハギの被害地と無被害地

含めていくつかあるが、いずれも年間捕獲数をもとに計算されている。図・1は私独自の方法で推定したものによるが、結果的には他の方法と大差ない。ただし捕獲数に関する資料は県ごとに出版されているが、これは将来山域ごとにまとめるともっと実情に合った推定ができると思うので、環境庁あたりで猟友会と協力して捕獲地を詳細にした資料を作っていただきたいものである。ともかく県ごとの推定生息数を天然林面積（林業統計による）で割ったものを生息密度として図に示した。東北東方から近畿地方にかけてだいたい $\text{km}^2$ 当たり0.1~0.3頭ぐらいで、長野、岐阜県は0.3頭以上と最も多い。三重県は0.1頭以下で少ないにもかかわらず場所によって被害が少なくない。これ

は生息地や被害地が一部の地域に偏っているためで、こうしたことの判断のためにも山域ごとの資料がほしい。また長野県は生息密度も高く全県にクマの被害が出ているが、県の資料によると森林被害の97%が下伊那地方に集中し、他の地域では農作物の被害は多いのに森林の被害は僅少だということでも謎の一つである。

先に北と南ではツキノワグマの種類が違ったりかもしれないと書いたが、別の見方をすれば、スギやヒノキの品種の違いによってクマの好みに差があるのかもしれない。すなわち東北のスギはまずくて、近畿のスギはおいしいということだろうか。

実はクマハギというのは日本のツキノワグマの特技ではなくて、アメリカのワシントン州などで

もアメリカクロクマ (*Ursus americanus altifrontalis*) によるクマハギがあるそうで、写真で見ると日本のと全く同じ形で、樹皮を剥いだ後木材部をかじった歯型がついている。もちろんアメリカにはスギやヒノキはないから、最も被害の多い樹種はダグラスモミで、その他アメリカツガ、アメリカネズコ、シトカトウヒなどやはり針葉樹の被害が多い。アメリカでは食物としてかじるためクマハギをするのだらうと考えて、これらの樹種の辺材部の成分分析をしてみたところ、樹種による違いは認められ、糖分が多く、灰分の少ない樹種が被害をうけやすいことがわかったが、被害地と無被害地の間で同一樹種の成分に大きな差はなかったという。

山奥にペンキを塗った標柱を立てるとクマにかじられることがよくある。ペンキは栄養的によい食物と思われたいし、私は以前からペンキとスギ・ヒノキの樹液の中にクマにとって嗜好的役割をもつ共通の物質、それも臭覚で誘引する揮発性物質があるのではなかろうかと考えていた。そこで京大生薬学研究室のご協力をいただいて、今、各地のスギ・ヒノキの樹液の中に含まれている揮発性物質の分析を行なっている。

まだ実験は緒についたばかりで資料が十分ではないが、クマハギの誘因物質として $\alpha$ -ピネンなどモノテルペンが大きな役割をなしているのではないと思われる。東北のスギと近畿のスギの間には $\alpha$ -ピネンの量に差がありそうであるが、あるいは気温の違いなどによってクマハギの時期に樹液中のモノテルペンの量や、空中への揮発量に差があるのかもしれない。 $\alpha$ -ピネンはまたシンナーやペンキの匂いの主成分であり、たいていの針葉樹の樹液に含まれていて、ワシントン州でクマハギの多いダグラスモミの樹液からはかつてシンナーを抽出していた。さらに最近ではモノテルペンがマツノマダラカミキリの誘引剤として効果のあることもわかっている。

このような推測のもとに、昨年からクマ牧場や動物園のクマを使って $\alpha$ -ピネンやスギの樹液に対する反応を調べる実験もしている。このような

実験には問題がたくさんあって、実験は短い期間内に年1回しかできないし、実験に使えるクマの数や環境にも制限があり（たとえば牧場や動物園のクマは生まれてから自然の森林を見たことがないとか、動物園にはツキノワグマは少なく、ヒグマ牧場のヒグマはクマハギをしないなど）、数多く実験してみなければならない。これまでの結果から、あくまでも私個人の感で言うと、 $\alpha$ -ピネン単体ではなく、他の何かとの複合体のほうが効果が大きいのではないかと、そして若いクマ（これは発情する年齢や季節と関連があるだろう）で、雄より雌のほうが反応が大きいのではないかという気がする。このように年齢や性別がクマハギに関係があるとなると、クマハギ地帯でも被害の出る場所が限られ、その場所が年によって変わることもうなづける。人間の立場で言わせてもらえば、ツキノワグマはシンナー遊びが好きらしい。それも若いクマが。

現在はこのようにツキノワグマにとって針葉樹の樹皮や樹液がどんな意味をもっているのか、その嗜好性と理由を解明し、クマハギを防ぐために役立てようと考えているわけである。しかし、クマハギ被害地の林業家にとって知りたいのは、まず被害を防ぐ手段であろう。かつて京大演習林でシクロヘキシミドなどの薬剤の忌避効果を調べたことがあり、最近ではのぼりべつクマ牧場でいろいろな薬剤や動物・音による忌避実験を行なっているが、まだこれといった効果的な方法は見つかっていない。嗜好と忌避は裏表のものであるから将来忌避効果についての研究や実験も行なうつもりでいる。クマハギのない地方の針葉樹や樹木が単にクマにとっておいしくないというだけでなく、クマにとって嫌いな物質があるのなら、クマの忌避剤として大変効果的なのだが、今のところ夢の域を出ない。

まだ実験を重ね、資料を集めなければわからないことばかりで、生息・捕獲に関して、またクマハギに関しての情報をお願いしたい。

(よしむら けんじろう・京都大学農学部助教授)

# 最近の木材加工機械の動向

星 通

## 2 木工機械

### まえがき

木材加工機械には、のこぎりするもの、かんなどで平面加工するもの、成型刃物で型加工するもの、カッタ類で溝加工するもの、カッタやきり類で穴加工するもの、丸棒類を加工するものなどたくさんの種類がある。木材加工の各分野では生産工程のなかでそれぞれの機械の性能を十分発揮させて使われている。さらに高い性能を必要とする場合には生産工程に合った専用機械が用いられる。一方、木材加工の分野にも木材資源事情の悪化にともなって、資源の集約的利用法、低品質材の利用法、未利用材の利用法など、また、現場的には生産工程の省力化、工場騒音の低減化など多くの問題をかかえている。これらの諸問題に対応する形で木材加工機械の開発が行なわれている。ここでは比較的新しい機種として開発され、その成果がみられる実用機械の数例について述べる。

### 1. ミニフィンガジョイント加工機械

はじめはミニフィンガジョイントの性能について考えてみる。図・1に示すスカーフジョイントは古くから高い強度を要求する部材に使われてきたが、短材ではつぎ手が長い歩止りが悪い。これに代わるつぎ手がミニフィンガジョイントである。図・1のスカーフの長さ $\ell$ の中央から折り曲げたV形、さらにこれを折り曲げたW形、これを繰り返したときのそれぞれの長さの合計は、 $\ell = 2 \times \ell/2, 4 \times \ell/4, 8 \times \ell/8, \dots, n \times \ell/n$  となって、長さ $\ell/n$ のミニフィンガとなる。このときのスカーフ部分の接着面積はスカーフジョイントと等しいので、その性能も近似することが期待できる。

フィンガジョイントには、形状の小さいミニフィンガジョイントと、大きな形状のNジョイントと呼ばれるフィンガジョイントの2種類がある。また、部材の厚さ方

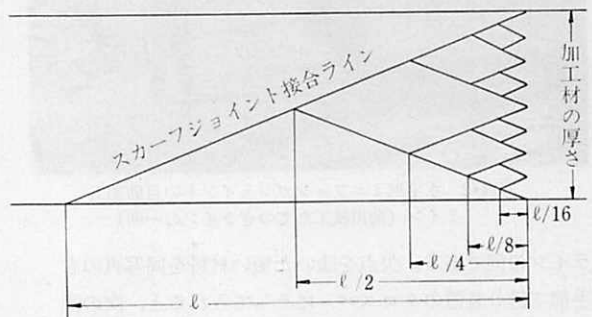
向および幅方向に加工する水平形および垂直形がある(図・2)。

### (1) ミニフィンガジョイントによるたてつき加工機械

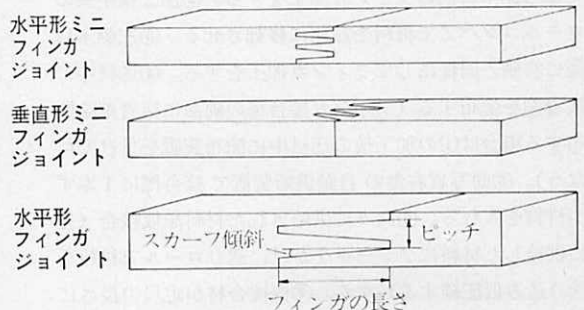
フィンガの加工に用いられる代表的なカッタは、写真・1(a)の1ピッチ1枚で刃先が2枚、または4枚を重ね合わせたもの、(b)の扇形状の刃物を揃えてボルトで締め付けた特殊ブロック、(c)の3～4ピッチ分の厚さのカッタを重ね合わせたものの3種類で、それぞれの機種に使われている。

### 1) 水平形フィンガジョイントの加工ライン

写真・2は水平形ミニフィンガジョイントの自動加工



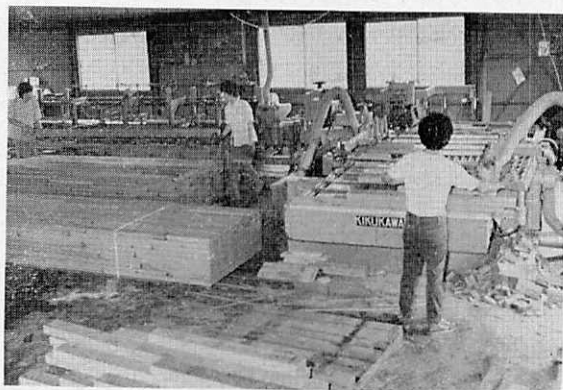
図・1 スカーフジョイントの長さ $\ell$ とミニフィンガの長さ



図・2 フィンガジョイントの種類



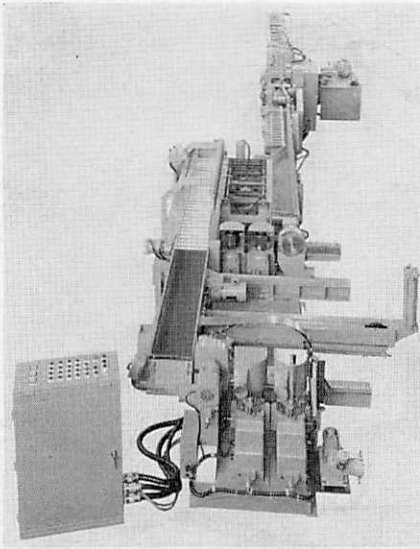
写真・1 ミニフィンガ加工用カッタ

写真・2 水平形ミニフィンガジョイントの自動加工  
ライン (菊川鉄工たてつきラインの一例)

ラインの例である。欠点を除いた短い材料を同写真の右手前で送り装置のクロスバーにそって入れると、次の順序で加工される。①材押え装置で加工材を安定させ送材中に右側木口面のフィンガ加工をする。②加工機中央のロールコンベアで材料を左側に移動させる。③左側木口面に右側と同様にしてフィンガ加工をする。④送材中に接着剤を塗布する(フィンガ接合部の両面に接着剤を塗布する場合は①の加工後の送材中に塗布装置を付けて行なう)。⑤同写真右奥の自動供給装置で接合機に1本ずつ材料を入れる。⑥次々に供給された材料を仮接合(先に供給した材料にブレーキをかけ、送りロールで材料を送り込み仮圧縮する)する。⑦仮接合材が定尺の長さになったときに丸のこで横切りし、横移動用バーで移動す

る。⑧たてつき定尺材をエアシリンダ式のバーで定規に押し付け曲りを防ぐ、また、同時に材料を定盤上に押えるトッププレッシャを加えながら木口面に油圧シリンダでエンドプレッシャを加える。なお、フィンガジョイントはエンドプレッシャを加えると組み合わせたそれぞれのつぎ手が相手側の溝にクサビ状に入り込むため、圧縮時間は2〜3秒程度と非常に短く作業性がよい。⑩エンドプレッシャを解放し横移動する。⑪使われる接着剤は常温硬化形であるため、40〜60°Cの室内で養生する。⑩のあと写真・2では係の作業員が材料の両端を持って運んでいるが、この程度の荷重ではつぎ手が動かないように嵌合度をとっているののでつぎ手の接合強度には支障はない。

水平形フィンガジョイント加工ラインでは、材料を1本ごとにその両端を加工し接着剤を塗布するまでは、各社の方式にあまり変わりはないが、接合方式には前記の方式のほかに接着剤の加熱硬化装置を用いる方式がある。これは前記の⑥の仮圧縮のところで周速の異なるロールを使って本圧縮を行ない、⑦高周波加熱装置(極板を材料が送られる上下に設置し送材中に接合部の接着層を温める)で接着する。⑧一定材長に達したときにランニングソーで定尺材に横切りし工程が終わる。なお、木圧縮のエンドプレッシャは、針葉樹および硬い広葉樹の場合それぞれ40〜80 kg/cm<sup>2</sup>および80〜120 kg/cm<sup>2</sup>である。



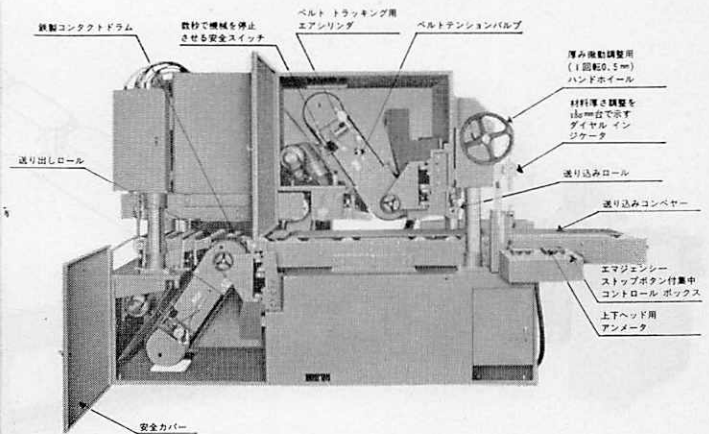
写真・3 垂直形フィンガジョイントの自動加工ライン  
(石津製作所製品たてつきラインの一例)

## 2) 垂直形フィンガジョイントの加工ライン

写真・3は垂直形ミニフィンガジョイントの自動加工ラインの例である。材料は手前から前方に向かって流れるもので、次の順序で加工される。①板類を7～10枚幅方向にたてて左側のベルトコンベアの上に乗せると、コンベアが作用して材料を左手前のストッパーに押し付け先端を揃える。②コンベア左側定規に右側の押え装置で材料を固定させて材料保持装置全体を右側に移動する。③手前側の2軸のカッターで予備切削と本切削を行なう。④押え装置を解放しベルトコンベアを前方に作用させ、ストッパーまで材料を移動して固定する。⑤材料を左側に移動させながらフィンガ加工をし、接着剤を塗布する。なお、つぎ手の両方に接着剤を塗布する場合は③のフィンガ加工後の材料移動中に行なう。⑥材料をロールコンベアで前方に送り、1枚ずつ右側に送り込み接合機に入れる。これ以下の工程は前記とほぼ同様である。

これらたてつき加工機械は国内産、輸入機械を含め10社以上に達し、それぞれの特徴をもつ製品が市販されている。

生産されるたてつき材の性能の概要は、曲げ強さで比較すると、無欠点材に比べ平均値で65～70%以上を示す。枠組壁工法用材の強度等級区分では、無欠点材に比べ、節、目切れ、およびその他の欠点を含めた部材の強さが100～65%は特級、55%以上は1級、45%以上は2級と分けられている。これを参考にすれば、たてつき材は実用的に十分な性能が得られているものといえよう。



写真・4 重研削用ベルトサンダ（菊川鉄工所製品）

## (2) ミニフィンガによるコーナジョイント

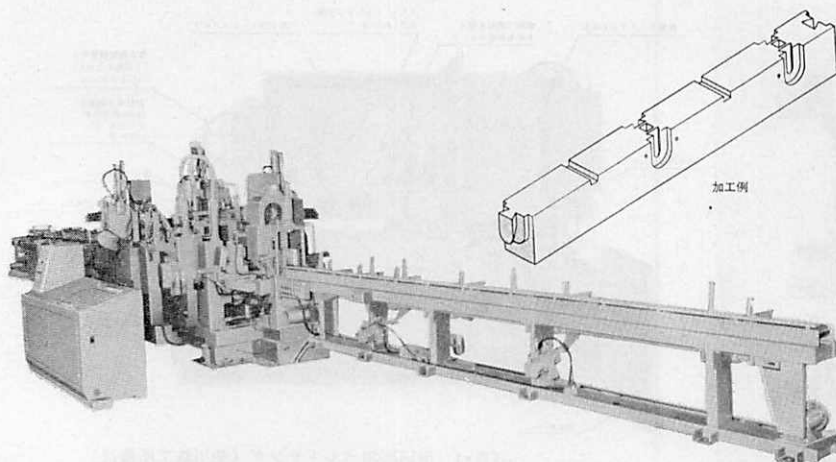
ミニフィンガジョイントはたてつぎの分野ばかりではなく、従来ダボ接合、ほぞ接合されていたコーナジョイントに使われ、イス、箱物家具などの分野にも役立っている。だば、ほぞおよびフィンガの曲げ強度比は、1:2.8～3.6:4.6～7.6の値を示した実験例がある。加工機械としては、木口部の切断角を90°から任意にかえて“とめつき”加工をするもので、定盤上に設定角度任意の定規と材押え装置がついている。また、これにはフィンガ加工と平ほぞ加工が併せてできるように、丸のここと軸カッターおよび横軸カッターがついている。このほかにミニフィンガは材料の幅はぎ、大型湾曲集成材の現場接合などの分野でも用いられている。

## 2. 重研削用ベルトサンダ

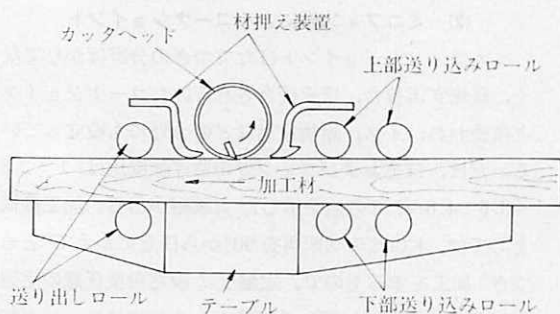
木工用ベルトサンダは主として塗装下地の研削や合板の表面仕上げなど、切込み深さの少ない表面研削に使われている。写真・4は重研削用ベルトサンダである。集成材用のラミナ（集成材を作る前の板材）の厚さ規制、ラミナを積層接着した角材の目違い等を研削仕上げするものである。右側のコンベアで材料を送り込み、上部のサンダで研削する。研削時にはコンタクトホイールの前後で材押え装置で材料を安定させる。次に下部のサンダで研削する。“しゃくれ、材料の前後のはな落ち”がないように材料を受けるように工夫された機械である。この方式による重研削サンダは、合板、フローリング、家具、楽器、スキーなどかなり広い分野で使われている。

## 3. 建築用材の仕口加工機械

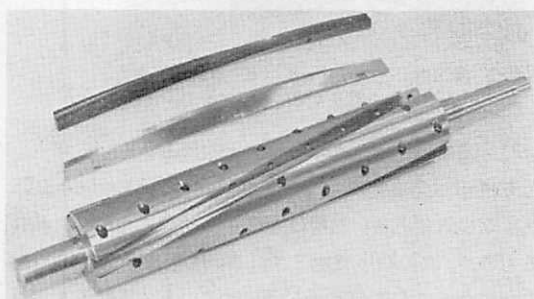
建築現場の仕口加工（材料をT形につなぐつぎ手のこ



写真・5 横架材自動仕口加工機械  
(宮川工株式会社製品)



図・3 自動一面かんな盤の概要図



写真・6 低騒音用カッタヘッド (飯田工業KK提供)

#### 4. 低騒音かんな盤

と)は建坪当たり0.7~0.8人必要といわれている。これに代わる単体の仕口加工機械は材料の出し入れが簡単なローラテーブル方式をとり、材押え装置で固定し、カッタを移動して木口部に仕口加工する。材料の出し入れ時間も含め1工程1.5~2分程度である。なお、仕口の凹および凸部の加工はカッタを取り替えて行なう。写真・5は横架材自動仕口加工機械である。同写真左側には、ありほぞ加工軸、ありほぞ穴加工軸、ボーリング軸、下部および下部角のみ軸、上部および下部間柱かき軸など横架材仕口加工に必要なものが配置されている。左奥から材料が入られるとセットされたストッパーで材料を停止させ、材押え装置で固定して所定の加工をする。材料を送る、ストッパーで停止し、次に加工される。これを繰り返して順次加工が進められる。写真・5の右側送り台の上にセットされている小金具はストッパーである。この機械では30坪程度の木造住宅の横架材なら、1日2棟分の加工が可能である。なお、このほかにもNCを組み込んだ機種もみられるようである。

工場騒音は騒音防止法や都道府県の騒音防止条例によって規制され、周辺住民の生活を守っているが、労働安全の面からも低騒音であることが望ましい。自動一面かんな盤(600mm幅)は空転時で110ホーンの金属音を出し、話し声はほとんど聞きとれない(図・3)。写真・6はスパイラルに溝を付けたカッタヘッドである。これを図・3のかんな盤に取り付けると騒音は80ホーン程度に低減する。写真・6のカッタヘッド(下)はナイフをセットする溝がスパイラル状になっている。中はねじれているナイフ、いちばん上はナイフをカッタヘッドに固定し、切屑を排除する役目をする裏刃である。なおこの種のカッタヘッドをつけた自動二面かんな盤が実用化されている。

#### あ と が き

以上、新しい木材加工機械のなかから4種類を選んでその概要を述べたが、関係諸氏にいささかなりとも参考になれば幸いである。

(ほし とおる・林業試験場木材部機械加工研究室)

# 技 術 情 報



※ここに紹介する資料は市販されないものです。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。



## 奈良県林業試験場研究報告 第9号

奈良県林業試験場  
昭和55年2月

### □目切れした部材のフィンガージョイント

フィンガージョイントした部材の性能に及ぼす単位部材の目切れの影響をみるため、繊維傾斜をもつ部材を調整しこれをジョイントして曲げ性能を調べた。ジョイントしていない材では、断面が大きくなるほど繊維傾斜に伴う曲げ強度や剛性の低下は大きく、かつ小さい繊維傾斜のところから低減が始まる傾向がみられる。一方フィンガージョイント材では、繊維傾斜の小さいうち ( $n=20 \sim 13$ ) では曲げ強度の低減はゆるやかで、ジョイント部の性能に支配されるところが大きい。しかし繊維傾斜が大きくなると低減の度合は大きくなり、破壊状況は目切れの影響が著しくなる。曲げ剛性は部材の繊維傾斜にかかわらず接合前後で変化が認められない。

□森林土壌と適地適木に関する研究  
□奈良県におけるノウサギの生態と被害防除(I)被害の実態について

□林木の結実促進  $GA_4 + GA_7$  のヒノキ着花促進効果—2

□集成材の製造と品質の安定化に関する研究(VI)ラミナおよび集成材の強度等級区分について

□塩化カルシウム処理による木口割れ防止

## 島根県林業試験場研究報告 第30号

島根県林業試験場  
昭和55年3月

### □しいたけ生産に関する経営的研究(I)——島根県におけるしいたけ生産の現状分析

調査対象74戸を抽出して、乾しいたけ生産の経営実態を分析した。ほだ木造成本数1千本当たりの造成費は221千円であった。1年間における生産量は用役ほだ木1千本当たり29.8 kg (乾換算) であった。用役ほだ木1千本当たりの生産費は平均116千円 (73~224千円)、乾しいたけ1 kg 当たりの生産費は4,072円であって、これは乾しいたけ1 kg 当たり販売手取単価4,463円の91%に当たる。単位当たり生産費は規模が大きくなるにしたがい漸減する傾向にある。農家総収入に占めるしいたけ販売収入の割合は平均37%であった。しいたけ生産部門の純収益は平均954千円、その純収益率は44%であった。経営の安定度からみれば用役ほだ木10千本から20千本の規模が収益性の高い成果を得ている。

□アカマツ材による構造用集成材の製造

□調色による高級材化の試み

## 石川県林業試験場研究報告 No. 10

石川県林業試験場  
昭和55年3月

### □アテ幼齡林施肥試験

初期生長の緩慢なアテに対して、施肥効果は明らかに認められる。肥効は肥沃な土壌より、やせた土壌に現われる。すなわちRe型土壌では生長期間を3年以上短縮し、6~7年肥効が続いているのに対し、Bo型土壌では1.5~2.0年の短縮にとど

まり、2年で肥効が停止している。化学肥料 (単肥の混合) と林業用肥料の比較では、統計的な有意差はないが、後者に肥効が大きく現われた。施肥による葉中の養分濃度への影響は、Nに対してはほとんどみられなかったが、P、Kについては含有率が高くなった。

□スギ品種別施肥試験

□マアテ・クサアテの気乾収縮率

□石川県におけるマツノマダラカミキリの越冬状況 (予報)

## 研究報告 第22号

兵庫県立林業試験場  
昭和55年3月

### □山地に自生しているシバグリ樹を台木に用いた居つき開園試験

つぎき苗を植えつけて開園したもの比べて、山地に自生しているシバグリ樹を台木に用いた居つき開園したものは、諸害による枯損が少なく、樹高の伸び、幹の肥大、樹冠の広がりなどの生育がよく、結果年齢に達することも早く、収量も多いなど栽培成績がすぐれている。居つき開園の際、台木として用いたシバグリ樹の大きさについて、台木の幹周が4.8~15.0 cmの範囲では、幹周が小さいほどつぎき部に産卵、食入する樹幹害虫類の被害が少なく、つぎき部の傷口のゆ合も早く、樹高の伸びや幹の肥大もよいが、台木の幹周が大きいほど樹冠の広がりや良く、結果年齢に入ること早く、収量も多い傾向がみられる。

□冠雪害に関する基礎的研究(I)——スギの品種による力学的強度の差異および供試材料の寸法・形状の検討

□大気汚染に対する樹木の抵抗性個体の選出と育成に関する研究(II)—— $SO_2$ 、 $O_3$  およびその混合ガスに対するポプラのクローン別感受性(I)

## 第十四話

明治三十一年三月二十二年

その三

## 俊秀・異色・果断のコンビで開いた特別経営

山番所から事業体への道

原局長に伴われた村田が曾根大臣に国有林野特別経営事業の企画説明をしますと、曾根は大いに賛同し、早速これを実現するために持前の素早い行動で閣内や両院に対する働きかけを開始しました。

この案は、森林法や林野二法と異なり、国民の権利義務にかかわるものではありませんから、政府部内とくに大蔵省の賛同を得れば、とりたてて議会で反対されるような性質のものではありません。ところが議会提出に先立つ閣議を前にして山縣総理あてに有力な林業家から反対意見書が提出されてきました。今日と違って、政府部内で検討中の案がこまかに報道されることはほとんどなかった時代ですからだれか消息通の者が知らせて反対させたとしか考えようはなく、その火元が貴族院の武井守正元山林局長だったことは院内での彼の動きから推して疑う余地がありませんが、意見書を出した林業家がだれだったかは不詳です。しかし、そのころ、武井はすでに金融保険業界で相当な顔になっていましたし、山林局長の前歴も物を言って、何人かの有力林業家を動かす力は当然生じていたと思われます。

閣議の前日、山縣はその「反対意見書」を曾根に渡したので、曾根は直ちに村田を呼んでこれを見せて意見を問い、彼が逐一的確に反論するのを聞いた後、それをまとめて『<sup>べんばくし</sup>弁駁書』を書けと命じました。村田は徹夜でそれを書き上げて翌朝提出し、やれやれとほっと一息ついているところへ、果然閣議の席から名指しで呼びがかかったのであります。顔を洗って気をひきしめ、<sup>こびき</sup>木挽町から日比谷の議事堂へ人力車でかけつけて院内閣議室へはいると山縣首相の前に、件の林業家の反対意見書と、今朝方村田が書き上げたばかりの『弁駁書』が2つ揃えておいてあるのが目にはいり、緊張はクライマックスに達しました。村田は、彼に直接接した人々の言によると、座談は下手で声もかすれがちであったが、出る所へ出たの話となると音吐朗々理路整然として非常に説得力があったそうで、緊張したほうが口が滑らかになるタイプだったようです。このような彼がその場で曾根から山縣以下に紹介され、特別経営事業の企画について異例の説明を求められたのであります。

この時の説明内容については記録がありませんが、村田の議会答弁その他から推測すれば、大筋は次のようなことだったと思われます。

① わが国の国有林はこのほどすべて中央直轄となり、実測見込みでは500万町歩を上回っているが、その収益性は泰西諸国の国有林に比べるとはるかに低く、これでははかばかしく国家財政に寄与することもできない。

② その原因は、一口にいえば、経営としての体をなしていないからである。それを正すには施業案の編成を行ない、林道を開設し、植伐の秩序を確立しなければならないが、経常の予算を以てしては到底不可能である。

③ 一方、林野の官民有区分においては、民有証拠のないものをすべて官有としたので、国有林として経営するにふさわしくないものも相当に含

まれざるを得なかった。23年以來そのような不適地を調査した結果70余万町歩に達し、これを不要存置林と名付けている。

④ これらは、目下議会提出中の国有土地森林原野下戻法の適用処理とは別に、逐次民間払下げを行なう計画であるが、その代金は現在価格で2,300万円に上ると推算される。

⑤ この金額を森林資金特別会計の歳入とし、要存置国有林の面目一新のための支出にあてようとするのが本法案であり、これによる施業案編成、造林、林道等の年次的実行の計画がすなわち特別経営事業計画である。

⑥ 国有林野の払下げは国土保安上有害であり、かつ木材市場を混乱せしめ、民間林業を圧迫するとの論をなす向きがあるが、国土保安上重要な箇所を不要存置林としてはいいないし、木材市場への影響を試算してもとるに足りない。国有林が将来整備された暁の民間競合論ならば一応もっともであるが、国内市場向けに余裕を生ずれば清国向け輸出の道もあるから杞憂にすぎない。

以上のような村田の説明の後、国有林の運命を決したともいえる3閣僚の発言を村田の懐旧談をもとに再現しますと次のとおりです。

**松方正義大蔵大臣** 大蔵省は原則として特定の収入を特定の支出に当てるこの種の方策を歓迎しないが、国有林経営の大本を整えるにはこの機会に抜本的な計画を立てて実行する以外にないと判断せらるるによって、本案には積極的に賛成である。

**曾根荒助農商務大臣** とりたててご異論はないようであるから、本案は直ちに決定のうえ議会に提出されたい。

**山縣有朋総理大臣** ただ今の説明のとおり、本案は邦家のため必要な施策であるから、民間に反対意見があるからといって撤回することは妥当でない。よってこれを閣議決定する。

以上の経緯を経て森林資金特別会計法案は32年2月下旬に第13議会上程され、衆参両院ともに林野二法審査の特別委員会に付託されました。

衆議院には中村もいて事なく通過しましたが、林野二法先議のため貴族院送付は閉会前日になり、貴族院の委員会では武井守正がリードして消極的な空気を広げ、議会最終日の3月9日の夜に入っても議了されないため、原以下山林局関係者はおおかた廃案になると覚悟しました。ところがこの段階で精力的に動いたのは曾根大臣自身で、彼はこまめに委員の間を説いてまわり、また谷千城委員長を味方にとりつけたのでありました。その結果やっと採決動機が成立し、12時5分前に賛成多数で可決、本会議は閉会時間ギリギリに読会ぬきで採決というきわどさで成立しました。2年前の森林法と事情こそ異なれ、最終日のドラマチックな結末を迎えたわけですね。

このようにして、村田、原、曾根、それぞれの立場の責任者の持味が十分に発揮され、それが総合力となってこの画期的な企画が実現し、国有林野事業の近代化路線が軌道に乗ったのでありました。（第十四話終わり）

注1：特別経営事業について、内閣に反対意見書を出した林業家は、当時の有力者で奈良県大滝村の土倉庄三郎ではないかという見方があるが、その見方を生んだのは、昭和41年に彼の伝記を出版した孫の祥子<sup>しやうこ</sup>が、その中で明治32年5月に土倉が発表した『林政意見』を紹介して要約した言葉が適切でなく、反対したかのようにもとれるのが原因のようである。『林政意見』の原本は中村弥六との連名であり、“特別経営事業はもっと思いきって大規模にやるべし”というのが本筋であるから、土倉が反対だったはずはない。

注2：村田の閣議における説明要旨の④で当時の国有林面積を“実測見込500万町歩以上”と言ったように書いたが、読者の誤解を避けるため現代風にしたものである。実際はそのころまだ台帳面積が使われていたから“700万町歩以上”と言ったであろう。

注3：第13議会は31年12月3日開会で、32年3月9日閉会であった。村田の懐旧談では最終日が3月31日になっていたり、その他審議の経過についても記憶がいががあるようなので、速記録にもとづいて適宜修正した。

注4：谷千城委員長が味方になってくれたについては、かつて村田が土佐藩有林と一緒に官林に編入されていた山内家の山林の引戻処分<sup>ひきもどし</sup>について便宜をはかったことがあったのか山林局への心証をよくしたのではないかと村田が語っている（『村田重治翁』昭和15、大日本山林会）。

林政総合調査研究所理事長

手束平三郎



人類は今や地球環境をも変えつつあり、このツケは、まわりまわって我々に帰ってくることが指摘されている。これらの事象をとらえる“眼”を我々はもたねばならない。(北海道網走郡高橋まもる氏撮影)

## ことわざの生態学

<最終回>

### 風が吹けば桶屋がもうかる

信州大学理学部教授

只木良也

嫌ならおけ、オケ(桶)は丸い、丸いは大鼓、大鼓は響く、響くは地震、地震は怖い、怖いはお化け、お化けは青い、青いは松葉、松葉は痛い、痛いはゲンコツ。

イヤと答えた相手に、こんなざれ事を言いながら最後はゲンコツでコツンとやる、子どものころによくやったものでした。

こんな連想ゲームみたいな思考の代表が、例の「風が吹けば桶屋がもうかる」話です。かつては、関係がないわけではないが起こりそうもない因果関係をつらね、そんなばかなと笑いの種にしていました。しかし、現在ではそれを笑ってばかりはいられません。実際に風から桶屋に至るような話がごろごろしているからです。

家にノミが出ると、南極でペンギンが死ぬ、という話はどうでしょう。家庭電器産業がもうかると、釣道具屋が破産する、という話はどうでしょう。平和な時代が続けば、東京が水没する、という話はどうでしょう。

ノミとペンギンの話はすでに実際に起こりました。まあ、もっとも家庭にノミが出ただけではありませんが。かつて、DDTは殺虫剤の王者として高い評価をうけていました。農地には大量のDDTがばらまかれましたが、DDTは空気に運ばれ、また河川を通じて海に入って旅をして行きます。その過程でプランクトンの体内に入り、それを食う小魚の体内へ、さらにそれを食う魚へと食物連鎖を通じてだんだん生物的に濃縮され、ついには南極のペンギンの餌にもなったのでした。大気の拡散や食物連鎖の結果、DDTをまいたことがない南極のペンギンから、イギリスの野生動物と同等の濃度のDDTが検出されたのでした<sup>1)</sup>。

釣道具屋の破産はこういう次第です。電器産業がもうかるのは電器製品がよく売れるということで、当然電力消費量が増加します。現在、主力となっている火力発電はますます増強、石油あるいは石炭使用量も当然増加します。先進諸国では最近大気汚染防止に努力はしていますが、それでも二酸化窒素や二酸化イオウなどの排出は増えます。これらが作り出す酸性雨や酸性沈澱物は難物で、まだ実

態が完全に知られているわけではありませんが、森林土壌や湖沼の酸性化が報告されています。その結果、湖に魚が住めなくなり、ノルウェー南部の pH 4.3 以下の湖 1,500 のうち 70% までに魚がいなくなったことです。酸性化が進むとまずサケが、つづいてニジマスが姿を消したといいますが、そんな湖や河ばかりになれば釣道具屋は成り行かないというわけです<sup>2)</sup>。

東京水没は、先般「杞憂」の項でふれたことに関係します。大戦争や飢饉、疫病などがなければ、西暦 2000 年には地球の人口は今の 1 倍半、63 億人を越え、その人口増の 90% が貧しい開発途上国で起こるということです。これら諸国の木材消費は現在でも 90% が燃料としてであり、将来人口増にともなうタキギ集めは大きな仕事となり、2000 年の途上国では現在の森林の 40% がハゲ山になると予測されています。いっぽう、世界的に化石燃料消費は年 2% の割りで増加し、それから発生する二酸化炭素も大気中に増しつづけますが、それを吸収、貯留してくれる森林面積が少なくなっていくわけですから、大気中の二酸化炭素濃度も急速に上昇し、21 世紀前半には今の倍になるといいます。この保温効果によって、中緯度地帯で 2~3℃、極地では 5~10℃ の気温上昇となり、極地の氷が溶けて海面が上昇、沿岸都市である東京には水が侵入してくるという次第です<sup>3)</sup>。

地球レベルの話ばかりではありません。現実問題として我々の身のまわりで、現代風「風が吹けば……」は常に起こっています。水に薄められてしまうはずの有機水銀やカドミウムが、かえって濃縮されて水俣病やイタイイタイ病を起こしたり、海水浴場のために防波堤を作ったら、流れが変わって砂浜がなくなったり、ビルを建てたら風が強くなって洗濯物が干せなくなったり、いろいろな話にこと欠きません。

ある生物にとってのある環境が、他の生物にとっても同じ意味を持っているわけではありません。たとえば、上木にとって、下木にとって、土壌昆虫にとって、二酸化炭素はそれぞれ捉えられ方がちがいますが、同じ二酸

化炭素です。つまり、捉え方はちがっても、ある一つの環境はどの生物にとっても共有の環境なのです。そんな環境がいくつも積み重なり、個々の生物と環境の関係が無限につながりあって切りはなせない、それが自然界というものです。だから、その無限のつながりのどこか 1 箇所トラブルを起こせば、その影響は無限に波及し、想像外の現象が想像外のところに現われることになります。たくさん現象があり、それらが非常に複雑な因果関係で結ばれ、どれが原因でどれが結果かわからない、したがって、その広がりや地球全体を考えざるを得ないことになります。

たとえば、北半球では比較的文明の地から離れたハワイのマウナロア山頂で、1958 年から今日まで大気中の二酸化炭素濃度が毎年平均して 0.7~1.0 ppm ずつ上昇しているという有名な観測例があります。これは北半球の空気が 1 年間で混じり合うことを示唆していますが、これに 2~3 年おくらせて同じ濃度が南極で観測されるといいます。地球は 1 つ、切っても切れない 1 つのシステムなのです。これを縫い目のない織物のよう、と表現した人がいました。シームレス、縫い目のないこと、かつてそれをセールスポイントとしたストッキングで覚えた言葉です。

さて、このシームレスの地球全体の環境、その中で我々は自分たちの環境を考えて行かねばなりません。しかし、こんな大規模複雑なものに、従来の 1 つの学問だけでは対処できません。地球物理学、地球化学、生物学、地理学、工学、経済学、政治学……等々、個々の学問は優れているとしても、その境界や全体などには対応できないのです。それは個々の学問が専門化し、お互いのことがわからなくなってしまうからです。流行の言葉でいえば学際的な研究が、いまでも必要になってきました。そこで生まれたのが「環境科学」でした<sup>4)</sup>。

それが、いまの世界に必要な学問であることは否定できません。そして将来、その中でやはり生態学、そして森林というのが、かなり重要な位置を占めるにちがいません。

1) 環境の科学 (NHK 市民大学叢書) 1972 より。

2) アメリカ環境問題諮問委員会・国務省編 田中 努監訳: 西暦 2000 年の地球、日本生産性本部、1980. 9. 23 より。

3) 同上

4) 只木良也「環境科学としての森林学」本誌 433 号、1978, 4, 参照されたい。

今回で連載を終わらせていただきます。1 年のつもりで始めた「こじつけの生態学」でしたが、おかげにより 2 年に及んでしまいました。「過ぎたるは及ばざるがごとし」とか「一人自慢のほめ手なし」とか申します。一人よがりがありしつこいと嫌われますから、この辺が切り上げどきかと存じます。カラオケのマイクは、まだ拍手のあるうちに次に手渡したほうがよろしいようで。いや、もう持ちすぎたようです。ご声援ありがとうございました。

私が大阪営林局に赴任したころ、局の人々に「ここにはサツキの先生がたくさんいるからサツキの勉強をされたらよい」といわれたのである。経営部だから当然木を育てるところであり、サツキだって木には進まないということからよろしくご指導方お願いすることにした。

まず苗木を分けてくれるということで、あっちから5本、こっちから3本ともらい集めて退職時には30本くらいわが家の台帳に登録されたのである。サツキの品種がどれくらいあるものかは知らなかったのであるが、愛好家の家を探ねてみると数百種の盆養鉢にそれぞれラベルが付けられていて、その数の多いのに驚いたものである。

この分なら少なくとも1,000種類はあるのだらうと思っていた。サツキも花が咲くと、その種類を競うように様々な形、色、配合、配置を異にして、その見事な花容にみとれるものである。まして自ら盆養した人にとってみればこの1年間、いや数年間の苦労も忘れてほうぜんとながめる状況もあるであろうと想像した。

退職後福岡に移り住んで、大阪にでかける機会を楽しみにして、サツキの苗木を集めて回ったものである。そのかいあって、2〜3年の間にわが家の台帳も100種類を数えるまでになった。

そのころになるとサツキの個体数を増やすことを考えて、サツキの挿木を盛んに行なった。年々挿木の活着率が高くなり、ついに100%近く

までになったので、同じ仲間でもあるシャクナゲについても同様挿木を試みることにしたが、このほうはカルスの形成が多くてサツキ並にはまだ活着率が上がっていない。

次にはこの個体数が増えたところで、移植時季に何らかの制約があるものかをみるために毎月数本ずつの移植を試みることにした。1〜2月の厳寒時に移植したものは新芽が出るまでは多少生育が悪いように思われたが、それ以降はほとんど変わらない生育をしたので、福岡ぐらいの寒さでは格別の支障はないようであった。それから挿木の時季は20°C以上の空中温度にならないと発根しないといわれているので、4月から5、6、7、8月とやってみたが、余り時季には関係なく、発根したようである。ただし8月に挿木したものは翌年90%ぐらいが花を咲かせ、7月のものは60%、6月のものは40%、5月のものは10%ぐらいとなっていた。7、8月ごろになると蕾の芽がすでにできているのであろう。

個体数がだんだん増えてくると“押し売り”ならぬ“押しやり”を始めたのである。

まず親しい人々から手初めに小さな苗木を5本、10本と紙袋に入れて出張の機会ごとに持って行って、サツキ談議を一席ぶってから相手がやる気が出たところで苗木を手渡しして帰ったものである。ところが、その人々が花の見事さに魅せられると、他の人々にまた宣伝を始めると見えて、“押しやりサツキ苗”の希望

者が増加してきた。遠いところの人には持参というわけにもいかないもので、郵送することにした。ところが、苗木が何日で届くものやら、また届くまでに乾燥枯れをしないだろうかと荷造りを嚴重にしたり、水苔を濡らし過ぎて小包の箱がグシャグシャになりはしないか、などと心配なものであった。

それで往復はがきを使って着荷の状況を知らせてもらうようお願いしたものである。それも毎年繰り返しているうちにどうやら最近では問題も少なくなったようである。

2〜3年の間、人に苗木をやっているうちに私が“押しやり”をしているサツキ苗は品種的には正統派なのであろうかという疑問を持つようになってきた。それまでは人々の好意によってわけてもらったり、店頭のパネルを信用して買って帰ったものばかりであった。

そこで苗木屋からラベルの正確なものを買ったほうがよいのではなかろうかと考え方を変えた。そして苗木屋を本や雑誌の広告から探し出して数軒からカタログを取り寄せることにして、そのカタログの中からぼちぼちと春秋に分けて数品種ずつ通信販売で取り寄せることにした。

それでまずラベルと内味が一致しているという一応の確信を得たのであるが、中には赤花系のみであったり、白花系のみであったりするものもあって、必ずしも100%信頼してよいものかどうか問題もないわけではない。

山・森林・人

奥蘭 栄  
(山陽国策パルプ)

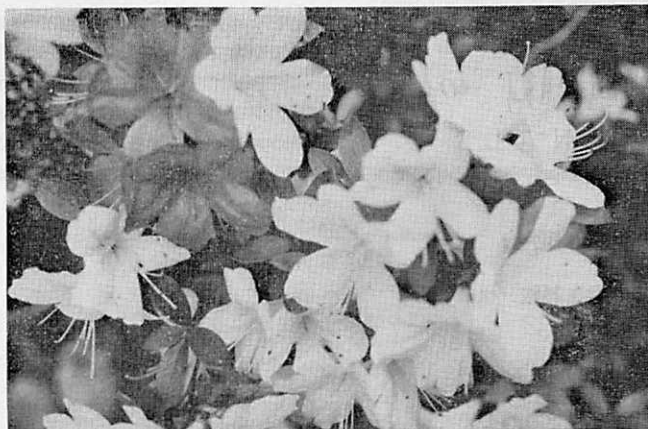
# サツキ集めの言

毎年少しずつ集めたものが650種類に及んだところ、わが家の庭も狭くなって、足の踏場もないくらいになってきた。その間苗木もだんだん大きくなってきたし、中には苗木屋自慢の古木も含まれていたの、大小の鉢が庭の台の上にギッシリ敷き詰められていた。肥後椿も約90品種集めたものが一緒に並べてあった。そのためにサツキ苗をこれ以上増やすことは無理であろうと思いながら、同一品種の鉢は人にやることにして、なお苗木を少しでも多く集めようとしていた。

ところがたまたま53年の初めごろから福岡地方は降雨量が少なく、各地のダムは貯水量は減少し、ことに江川ダムは底をつき、その他のダムも濁水が底に少したまっているという有様で、ほとんどのダムが“水なしダム”であった。

5月29、30、31日の3日間、わが家にも水道の水が一滴も出ない状況となって、ついにサツキ栽培を断念せざるを得なくなった。急遽サツキの嫁入り先を探さねばならぬ。まず水があって、世話のできる人がいて、庭が広くないとせっかく寄贈してもわが家で枯らすのと同じことになるのである。

そこで5月初めに創生会にいる梶原君が創生園のために苗木をもらいに来たおりに「わが園は1分間に地下水をドラムカン1杯ずつ庭に散水する」と言っていたのを思い出して、彼の所に寄贈しようと電話をかけて引取方を頼んだところ、直ちに2トン車を持って取りに来てくれ、翌日も2トンと1トン車計5トンを運んでくれた。ところがまだサツキが100鉢ほど、椿などが100鉢余り残ってしまった。残った鉢の植木を水なしでどうしようかと考えた挙げ句、鉢から出して地面に直接植えることにした。台を除き、庭の土を



「降の風」



わが家の庭の一部。手前に挿木箱の一部がみえている。

掘り返しては買い入れてあった鹿沼土や砂や赤玉と混入して植え込んだ。2、3日も続けると肉体的に疲労してきたので1部のものは鉢ごと植え込んだものもあった。

梅雨も過ぎて夏のカラカラ日照りが続くころになるとほとんどの植込みが赤く枯れてきたのである。秋ごろになったら降雨量も平年並となって水道の水も順調に回復してきた。生き残ったと思われるサツキを掘り起こして鉢に植え直してみると、直植えしたものは全部枯損していた。鉢ごと植え込んだものは素焼の鉢が土壌中の根に空気を送り込む役目をしていたのか、この半数以上のものが助かっていた。それにしても元農林技官の仕事にはお粗末でもあった。もちろん急に処理したので土壌改良も十分でなかったし、片手間に行なったことも原因であった。

54年に入って“苗木の押しやり”をまた始めたら「昨年の干ばつでサ

ツキは止められたかと思った」と知人たちが言う。私は「小人閑居して不善をなさないためにまた始めた」と言うことにしている。干ばつ前までに咲いたサツキの花は写真を撮ってそれぞれアルバムに整理してきた。その数が約500品種ぐらいある。昨年からまた掘り出したのが300品種ぐらいあるので800品種分ぐらいになってきた。

またサツキの本に書かれている品種の数やカタログに掲上されている数を整理してみると約2,500種もあり、うちカタログ掲載分が1,800種あるので約700種ぐらいが異名同種なのか、苗がなくなったのか、まだ私が探り当てないのか、これからの問題である。

私が手にかけたものは950種数であるから約2/5ぐらいということになりそうである。これからも続けて集めてみたいものだと思っている。

(次回は鮫島樟一郎氏が担当します)

# JOURNAL of

## JOURNALS

### スギ心材の変色と調色

奈良県・林試 松山将壮  
木材工業 No. 406

1981年1月 p. 8~13

スギ心材の変色はどうして起こるのか、また変色した心材は、現場ではどのようにして調色処理されているのかについて、吉野スギの場合を中心に考察している。

スギ心材の変色の原因について、林地でのさまざまな自然条件、人為的被害などについて、まず、スギの心材色、スギのクロシン材（クロシン材と立地条件、被害木の変色）、スギの伐採（伐採の時期、伐採時の心材の変色）、心材の変色と汚染について詳しく説明されている。ついで、渋が抜け切っていなかったり、空目の良い心材でも造林、育林中の不備から材色に難点のあるものについて、漂白などの処理を施して付加価値を高くするよう、木材用漂白剤、調色の現況と問題点が述べられている。

### 高周波減圧乾燥法について（I） ——電極板間の含水率分布

鳥取県・工試 浜野義昭・西尾 茂  
木材工業 No. 407

1981年2月 p. 14~18

減圧乾燥法は熱気乾燥に比べて、乾燥時間の短縮、割れなどの損傷が少ないし、変色が少なく、さらに高周波を熱源とする場合消費電力が少なく、残積みが不要でベタ積でよいなどの長所がある。しかし、高周波

加熱による乾燥は場所による乾燥むらが発生しやすいという短所が指摘されている。

本報告は、ブナ、ハルニレ板材およびハルニレ厚材を高周波減圧乾燥試験し、主として試験材の乾燥むらについて検討したものである。

以下、実験（実験装置、試験材、乾燥条件）、結果の考察（含水率分布、原材の乾燥）について詳しく述べ、次のような結果を得ている。すなわち、電極板に接する部分の乾燥が遅れたが、この部分の材温は設定温度より著しく低いと、断熱処理する必要がある。厚材乾燥における含水率分布から、材の表層部が内層部より含水率が高い。乾燥終了時の乾燥応力は表層部で引張応力が生じているが、内層部では小さかった。

### ヒノキ壮齡林の列状間伐試験

国立林試・四場支場 安藤 貴  
高知林友 No. 615

1981年1月 p. 50~56

選木や伐出の省力に効果が大いことと、利用径級に達した間伐木の比率が高くなるなどの理由で各地で列状間伐が実施されているが、列状間伐は、間伐の採算のとれにくい、若齡林で用いるべきである。しかし、単線循環式など架線を用いて搬出する場合には、壯齡林でも行なわれるが、壯齡林で列状間伐が行なわれた場合の影響については明らかにされていない。ここには、42年生のヒノキ壯齡林に試験地を設け、10年間の生長を調べた結果が報告され

ている。

間伐の採算性では列状間伐がすぐれているが、列状間伐を繰り返し実施すると、林分の形質や生長量の低下が重なり、伐期林分は劣悪化する。したがって、列状間伐は若齡林の初回間伐に限るべきであるとしている。搬出に架線を用いる場合は、まず架線の支障木となるところを列状に選木し、そのあと列間の選木に入ることが必要である。

### 酸性地帯の緑化工法の確立について

長野営林署 近藤 繁  
長野林友 No. 1

1981年1月 p. 28~37

当署の保科山国有林の治山事業地は、全般的に急傾斜のうえ、無機性の瘠悪な強酸性土壌地帯で表土は浅く、物理的性質がきわめてわるいところであるが、こうした中で緑化を求めて長い間にわたり各種の工法が試みられてきた。そこで、過去の不成功箇所を選定し、客土工法による調査研究を行ない、その結果、植生の定着が良く、山腹の法面にも多くの植生進入がみられ、全く不毛地であった試験地が緑化されるにいたった。

以下、試験地の概況、試験地の設定ならびに試験方法、結果と考察などについて、図表、写真を用いて詳しく報告されている。山腹に階段を切りつけるのであるが、幅、深さとも1.0mの客土溝によって十分な成果が得られた。植生の成長に関係す

る客土溝の規模について、経済的分岐点を見いだすこと、追肥、中和等の肥培管理を施工後何年間続けるかが今後の課題であるとしている。

## 道路開設で間伐の協業すすむ

編集部 谷沢和彦

林業新知識 No. 327

1981年2月 p. 2~7

宮崎県の諸塚村では、山林1ha当たり35mの道路が張りめぐらされており、点在する集落を結び、村の主産業であるシイタケのホダ場と消費地を結び、さらに間伐林分と市場ともつながっており、産業道であり生活道となっている。

林野面積は約1万7千haで、民有林の人工林率は81%と高い。以下、道づくりの歴史が述べられ、ついで毎年2万m開設されている作業道作設の手順、作業道の活用にあたって間伐材の搬出例などが述べられている。こうした道が開設された理由として、村外の森林所有者が少なく、その所有面積が比較的平均化していること、道路開設用のブルドーザが全国に先がけて導入されたこと、村が作業道を含めた全車道の維持管理を行なっていることなどがあげられている。村と森林組合では、10年後にha当たり50mの密度にしたいと準備している。

## 枝打ち跡からみた枝打ち時期の検討

国立林試・四国支場 竹内郁雄  
高知林友 No. 615

1981年1月 p. 57~63

枝打ちは、無節材や節の少ない良質材を生産目標とする場合に有効な保育手段となるが、枝打ちを行なうと一般には生長の低下が生じるので、生長の減少を極力さけるような

枝打ち時期の検討が必要である。ここでは、若齢のスギ、ヒノキ人工林での枝打ち跡の状態や巻込みについて考察し、心持ち無節材を得るためには、枝着生部の幹の直径がどの程度になると枝打ちしなければならぬかを検討している。

以下、調査方法、巻込み長、枝打ち時期の考え方、残枝長、幹の曲り、枝打ちの時期などについて述べられている。

## ユウカリ類の多目的効用

ユウカリ研究家 石川健康  
グリーン・エージ No. 85

1981年1月 p. 60~63

ユウカリ属に包含される樹種数はきわめて多く、何百種と数えられる。各樹種はそれぞれの個性を有し、その選択のいかんによって、我々の生活に大きな貢献をもたらしてくれる。たとえば、実利的な面だけをみても、木部は良質な用材となり、豊富に咲く美しい花は蜂蜜の格好な資源となる。また樹皮からは品質のよいタンニンが抽出され、葉からは精油が生産されて薬剤、香料等に用いられてきたが、最近ではバイオマスとしての新エネルギー資源として、注目を浴びるようになった。

以下、ユウカリ類の生育型、樹種と立地の選択、用材林樹種としてのユウカリ類、緑化樹種としてのユウカリ類、蜜源樹種、タンニン源樹種、精油源樹種のユウカリ類について述べられている。

## 収益性の高い森林を造成するための育林技術

諸戸林産 牛山六郎  
みやま No. 218

1980年9月 p. 7~22

(本文は、大阪営林局の間伐現地

検討会での「特別講演」要旨である)

私有林の造林技術は、より高く売れるものをより多く、より安く作ることにあり、高収益の保続経営に徹すれば公益性は必然的に密着して増進されるをモットーに、以下、現場の造林技術、どんな木が高く売れるか、高く売れる木ばかりの林を造る、現場の造林技術を支配するもの、これからの造林技術など実践に則した解説がなされている。

## 木材・紙・パルプ産業の現局面——需給を中心に

岩手大農 村島由直  
林材安全 No. 383

1981年1月 p. 7~14

パルプ・紙・木材・木製品部門をとりあげ、主要品目の消長を明らかにすることによって、これら産業内部の構造変化をとらえ、またこれが原料需要の側面でどのような変化をもたらしているかを考察している。

以下、紙消費の動向と紙・パルプ産業、木材産業の構造変化と項目別に論じている。

## ○ 菊谷光重ほか：企業的林業経営の現状とそのゆくえ

林経協月報 No. 232

1981年1月 p. 20~26

## ○ 大山浪雄：樹木における今夏異常気象の影響

暖帯林 No. 395

1981年1月 p. 20~26

## ○ 木下武雄：黄河の治水(防洪)

水利科学 No. 137

1981年2月 p. 23~36

## 農林時事解説

### 間伐促進総合対策、始動

林野庁は、戦後推進された拡大造林約700万ha（国有林を除く）の人工林の大半が間伐を必要とする林齢に達しているが、その森林所有者の多くが間伐未経験者であり、また林業をめぐる諸情勢が厳しいことを反映して、間伐の実行が極めて不十分な状況にあることから、昭和56年度予算として総額57億円を計上した「間伐促進総合対策事業」を打ち出し、今後強力に間伐を推進していくことにしている。

このことは、間伐の遅れが、病害虫による森林被害の増大、林業活動の停滞となって健全な森林の造成、森林の有する公益機能の高度発揮の確保、資源の有効活用および山村地

域社会の健全な発展等の面で重大な影響を及ぼすことになるため、緊急に間伐を必要とする森林を集团的、計画的間伐を促進して、活力ある健全な森林の造成と林業および山村の育成等を図ることを目的に、間伐材の生産から流通・加工に至る、いわゆる“総合対策”として官民一体で間伐を推し進めようとするものである。

#### ＜事業の概要＞

##### ◎間伐促進対策事業

##### 1. 間伐総合方針の策定等

都道府県は間伐の集团的、計画的な促進を図るため、緊急に間伐を要する森林が集中的に分布する市町村

の指定、林道・作業道等生産基盤の整備、担い手の確保、間伐材の安定的生産・流通の確保等に関する「間伐総合方針」の策定を行なうほか、集団間伐促進のための団地化、指導等を行なう間伐推進員の登録、間伐材の計画的、安定的生産・流通・加工に関する協議指導を行なう都道府県間伐促進協議会を開催する（補助率1/2）。

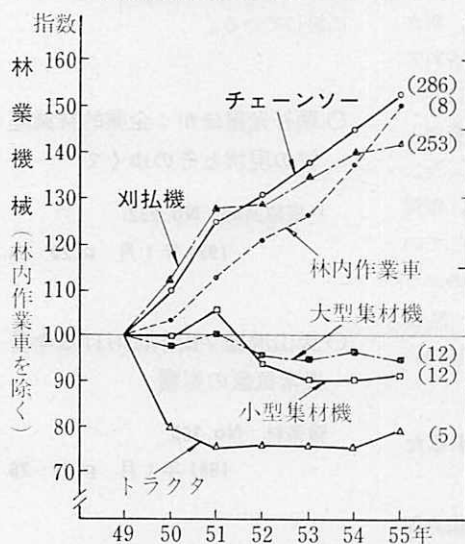
##### 2. 集団間伐実施計画の樹立

間伐促進重点市町村は、都道府県間伐総合方針に基づいて、緊急に間伐を要する森林の所在およびその集団化、間伐実行上必要な林道・作業道、機械施設の整備等に関する集団間伐の実施計画を樹立する（補助率1/2）。

##### 3. 間伐技術の濃密講習の実施

都道府県は間伐経験の乏しい森林所有者に対し、間伐技術の濃密指導を実施する（補助率1/2）。

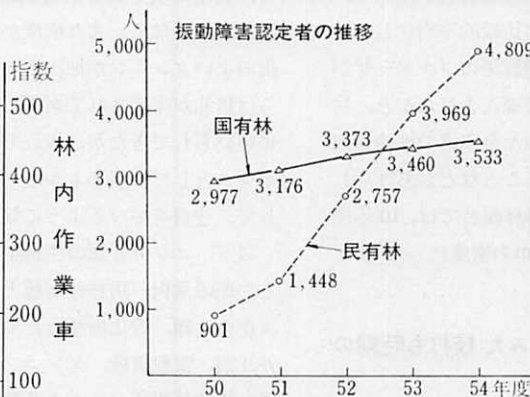
林業機械普及台数の推移 49年=100



資料：林野庁業務統計

注：1) 各年とも3月末現在の数値である。

2) ( )は、55年における実数（単位：千台）である。



資料：労働省調べ、林野庁業務統計

注：1) 民有林は、各年度末の労働者災害補償保険による療養継続中の者の数である。

2) 国有林は、各年度末の認定者の累計数である。

#### 統計にみる日本の林業

### 林業振動障害認定者の推移

チェーンソー等振動機械による振動障害の発生状況を見ると、民間林業労働者のうち労働者災害補償保険

#### 4. 間伐材安定流通の促進

県森連は、関係者間の打ち合わせ会議を実施して、間伐材の標準価格設定・改訂に必要な調査を行なう（補助率 1/2）。

#### 5. 間伐材等小径木流通加工・需要開発の促進

都道府県は、小径木総合加工施設の設置、間伐材・同製品の展示等を行なう（補助率 1/2、施設 1/3）。

### ◎間伐促進対策事業

#### 1. 集団間伐の実施

間伐促進重点市町村の集団化された森林について、森林組合、林業者等の組織する団体が間伐を実施する（補助率 4.5/10）。

#### 2. 集団間伐基盤等の整備

森林組合等は、間伐促進の拠点となる林道（利用区域面積 10 ha 以上）・作業道の開設および機械施設の整備を行なう（補助率 4.5/10）。

による療養継続中の者は、52年度 2,759人、53年度 3,969人、54年度 4,809人と依然として高い水準にある。

一方、国有林野事業における公務災害認定者は、52年度 3,373人、53年度 3,460人、54年度 3,533人となっている。

振動障害については、振動機械操作時間の規制の徹底、玉切装置、リモコンチェーンソー等振動の少ない機械や代替機械の開発・改良・導入・振動機械使用書に対する教育訓練の実施、特殊健康診断の実施等の予防対策および温熱療法、理学療法、運動療法の実施等の治療対策が進められてきており、今後ともその充実を図っていく必要がある。

インターフェロンという言葉が、最近、マスコミに登場してきました。ところで、この物質の発見はかなり古く（1954年）、しかも日本の学者が関与しています。当時東大伝染病研究所にいた長野泰一博士らは、ウイルスに感染したウサギの細胞にウイルスの増殖を抑える物質（蛋白質）が作られていることを見つけました。

最初これは「ウイルス抑制因子」と呼ばれましたが、後年（1957年）英国のアイザック博士らも別の動物実験で同じ物質を見つけ、「インターフェロン（interferon：干渉する・妨害するものという意味・IFと略記）と名付けたのです。以来、世界の研究者が競ってこの物質の構造・性質・利用法の究明にとりくみ、かなりの成果があがっていますが、まだまだ未解決の問題が山積しています。

ウイルスという病原体は、自ら代謝エネルギーを作る能力がないために、他の生物の細胞内に侵入（感染）して、その宿主細胞の作るエネルギーを横取りして繁殖します。IFという物質はウイルスに侵入された生物細胞が自動的に細胞内に作り出して、ウイルスの繁殖を防ぐものです。といっても細胞はいつもIFを作っているのではなく、ウイルスのような特定の刺激を受けたときに細胞内で休眠状態にあったIF遺伝子が目覚めて大急ぎでIFの生産を始め

るようです。

ウイルスのなかの何が刺激剤になっているか、IFの化学構造は、IFの生産をうながすIF遺伝子の構造は、といったこともほぼ判明しています。そこでヒトの細胞のIF遺伝子と同じ物質を合成し、それを大腸菌の体内に挿入して大腸菌にヒトのIFを造らせるといった離れ技も成功しています。

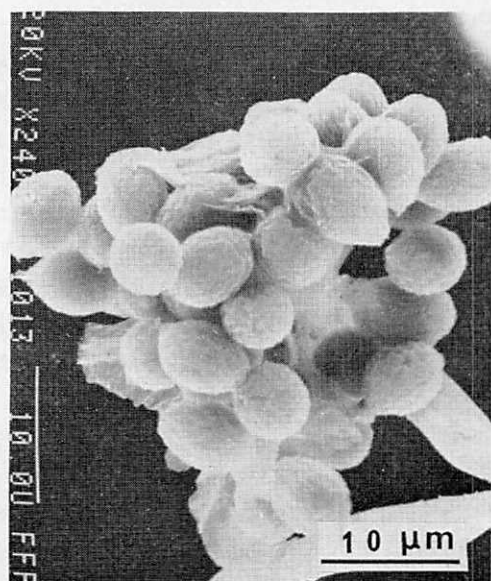
インターフェロンのもつ効果には、さきの抗ウイルス性のほかに、抗ガン作用が全人類の熱い期待をこめて注目されています。たしかにこの物質がガン細胞の増殖を阻害し、正常細胞には無害であることは試験管内では確かめられています。ただなぜガン細胞を強く阻害するのか、その仕組みについてはまだよくわかっていませんし、人体に加えた場合の副作用の解明もまだです。

IFの作用は種特異性といって、ヒト細胞が作ったIFはヒト細胞にだけ有効であり、他の生物のIFを人間に投与しても効果がありません。したがって人間の体に効く薬を開発するには、どうしてもヒト細胞のIFを大量生産しなければ、研究の発展も実際の治療実験も進捗しないという難しい問題があるのです。

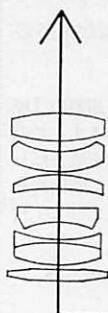
（第332号より12年にわたり連載の「現代用語ノート」は今回で終わります。この間132語がとりあげられ、世情を映しだしてきました。本欄を担当されました山崎恭一氏の長年の労に厚くお礼申し上げます）

<最終回>

現代用語ノート



## 病原体の素顔 灰色かび病菌



古くなったイチゴの表面が灰緑色のかびで覆われ腐敗しているのをしばしば見かける。このうちの大部分は灰色かび病菌によるものである。光学顕微鏡では孢子が離脱してこの菌の自然な姿はとらえにくい。走査電顕で観察すると長い柄の先に写真のようなブドウの房状の分生孢子（無性孢子）が見られる。このことから本菌はブドウの意味の *botry* と灰色の意味の *cineri* から *Botrytis cinerea* と呼ばれている。本病とブドウとの因縁は深く、本病が大発生した年に製造されたワインは良質になるといわれているが、これは本菌の寄生によりブドウ果実がミイラ化し、糖度が上がるためといわれている。しかしこの菌は普段は害菌として働き、農作物、花卉、果樹を含む広範囲の植物の花や果実、葉に腐敗を起こして被害を与える。林木に対しては苗畑でマツ、スギ、カラマツなど各種の苗木の幼若な新梢部分を侵すほか、多雪地では融雪時に長い根雪の下で衰弱した苗木や若木を侵していわゆる雪腐病の一因となる。

（林試 楠木 学氏提供）

## ミクロの造形

## 本の紹介

栗村 哲象 編著

# 新版・山林の評価

わが国が経済的な発展を遂げれば遂げるほど、林地に対する社会的な需要が多面的な角度から生じており、林地価格は上昇の一途をたどりつつある。また、林地に生立する森林植生、林木に対する社会的需要も、経済面からだけでなく公共的な目的からその効用は高まりつつある。こうした複雑な条件が重なっているときに、山林の評価を行なうことは、大変難しい問題であると同時に大切な仕事であるといわなくてはならない。幸い林業技士制度のなかに森林評価の専門分野が生まれ、日林協を中心として森林評価の公認の専門家が毎年世に送り出されていることは喜ばしいことである。是非ともこうした制度を立派なものに皆で上げたいものである。

森林評価なり山林評価を学ぶときには、まず過去の専門家たちがどのように考えていたか、その基礎の考え方を体系的に学んでおくことが必要である。この著作は、こうした読者の要求に十分に答えている著作である。編者の永年の情熱的かつ執拗にも思える執念がこうした大著をなさしめたといえよう。その意味で、林業関係者はもとよりのこと、一般経済人においても、正しい山林の理解のために、こうした良心の書をじっくりと読んでおいてもらいたいものである。

まず、山林の定義として、林地と林木があげられ、これら进行评估するための原則が述べられている。ここで読者は評価という技法の適用に当たっての客観的な原則を知ってもらいたい。また、関連して林業の収益・費用の考え方や、とくに林業利率の項を注意して読んでおく必要がある。こうして山林評価の方式が成り立っている土台がほのかに理解

日本林業技術協会  
東京都千代田区  
六番町7

（☎ 03-261-5281）

昭和55年8月20日

発行

A5判、644頁

定価 6,000円

されるであろう。また便益価値の評価方式では、将来の純便益の割引現在価値にもとづく収益方式、便益発生の基盤となった財のコストによる方式その他、いくつかの提案のあるものも参考となる。

さて、山林の評価技法として、林地の評価、林木の評価、特殊目的による評価などの各個別の編においては、それぞれ評価の基礎的手順、各評価方式による評価の方法が説明され、設例に従って、わかりやすい形で述べられている。とくに種々の方法の具体的適用例に従って、読者各自が評価の基準値を観測して算定をしてみると、よりよく理解することができよう。しかし、林木の具体的評価については理論の解説を十分に理解しておくことが必要で、とくに、在来型の計算方法だけではなく、物価騰貴を考慮した新しい方法の適用については、その評価の意味を十分に理解しておかないとせっかくの結果を生かせないことも起きると思われるので注意してほしい。また、森林の公益的機能の評価については、他のこの問題に関連した文献などをもう少し参考にして、さらに読者自身が学習されることが望ましい新しい分野である。総じて評価の多方面にわたっているもので、まず、中心的な山林の貨幣的評価を学び、ついで自分の選択学習が望ましい。

(立正大学経済学部教授・福岡克也)



## ((( こだま )))

### 時 勢

カリマンタンのある大河川の河口近く。メランティ老とカポール君のささやき。

「先輩、水が少し塩辛くなってきましたね」

「そうだな。筏の旅も2週間に近から、もう河口に近いだろう」

「そうすると、もう私たちの旅も終わりですね」

「いや、ひょっとすると、船に積まれてはるばる日本へ旅することになるかもしれないよ」

「ウヘー、あんな寒い国へ行くんですか」

「ウン、昔は我々の仲間ほとんどが日本へ送られていた。しかし、安心したまえ、最近は日本へ向けて船積みされる量は減っているらしいよ」

「へー、どうしてですか」

「なんでも、丸太輸出を政府が厳しく規制し始めたらしい。インドネシアは人口は多いがみるべき産業がない。そこで、自国の資源を有効に活用して工業化をおし進め、雇用機会を増やそうという考えだ。幸いにして、製材や合板製造にはとりたてて高度な技術はいらない。これならインドネシアでもできるというわけだ」

「しかし、工業化政策と丸太の輸出規制とはどういう関係になるのですか」

「ウン、インドネシアが自力で合板工場を造り、同じ条件で日本や韓国、台湾と競争する力は今はない。だから、強制的に、生産された丸太の一定割合を国内で加工するよう義務づけるとともに、これによって丸太の輸出量を減らす。そうすると、当然、丸太の輸出価格ははね上がるし、国内での価格は下がることになる。これによって自国に有利な条件を作りだし、工業化を促進しようと考えているわけだ」

「なるほど、日本や韓国、台湾を兵糧攻めにしようというわけですね」

「言葉は悪いが、そういう理解のし方もあるかもしれないな。しかし、インドネシアは、日本や韓国、台湾の技術と資本を高く評価しており、既存の工場をインドネシアに移転して工業化に協力してほしいと要請しているらしい」

「そうしますと、ゆくゆくは、丸太でなくて製品で日本に輸出されることになるのですか」

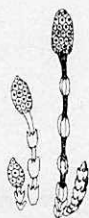
「直ちにそうなることはないにしても、今後そういう方向をたどることは考えられる」

「そういえば、兩岸には、新しい工場がずいぶん建てられていますよ」

(未利用樹)

この欄は編集委員が担当しています

## 会員の広場



### マツクイムシ雑感

平山三男

かつて終戦直後関東地方にも続出した台風の被害に伴って集団発生したマツ、カラマツのオオクイ、コクイムシが主伐間近の山林に大発生した。当時は貧困な政治経済情勢にありながらも、伐倒剝皮焼却、餌木設置、皮付材の輸送禁止など徹底した防除方法が講ぜられた。もちろんそのためとばかりはいえず、この虫害は気象的な一時的消長であったかもしれないが、幸いにして重大事に至らずにすんだといえよう。

マツノザイセンチュウについては当時中部以東では知らず、九州・中国など西部では当時すでに発生し猛威を振っていた由であるが、その後小康を得ていたようである。その後年を重ねるうち、異常気象の続出につれてまたまた爆発的拡大傾向を強めている。主として太平洋側であるが、九州から山陽線、東海道線、そして常磐線からさらに宮城県へと急進撃である。もちろん日本海側にも進んでいると。そして海岸線から内陸部へと。

この虫は目にも入らぬほどに小さく、その排せつ物がマツの命とりとなるらしく、悪質な伝染病とみても

よいようである。

茨城県の報告を見ると、媒介者であるマツノマダラカミキリの入っていない枯木も相当あった由であるが、移動困難なこの線虫がキツツキかさらに他の運び屋の手も借りているのだろうか。何はともあれ余りにも激しい繁殖力と餌にもならないほど微細な体軀、材中ということでこの虫自体に対する天敵もほとんどいない状態である。いずれにしても最大の伝播源はマツノマダラカミキリであろう。最近スギを主とした造林木やシラカバ、モミジ、ハナミズキなど広葉樹の庭園木にもカミキリムシ類による枯損が極めて多くなっているが、幼虫時は材中、成虫時は強い甲虫で、普通の殺虫はむずかしく、天敵も少ないためわが世の春を楽しんでいるかのようである。このセンチュウかあるいはカミキリも、気温、湿度のある程度の限界はあるであろうが、人類の発展開発とともにマツの広がりと同様、現在の線で止まるだろうといった安易な考えは禁物であろう。

マツは適応性が極めて強く、重粘土、風衝地、土もほとんどない岩石

地など他の樹種がほとんど定着できないところでもゆうゆうと繁殖できる。しかも強い陽性であるから土地の肥えて多くの木のこんだところは入れないが、裸の地ほど更新しやすい。ということは人間の開発とともに繁殖していくといってもよいだろう。天然にマツだけの山となっている地域は花崗岩などを主としたせき悪な土壌地帯が多く、一般の用材としての他の樹種の生育に適さないかできないところが多い。もちろん全般的にも〇〇松といった立派な用材を産出している地域も少なくなく、土壌がよければ成長旺盛となり、立木密度、保育のいかんによっては優れた収穫が期待できることも事実である。したがってマツにとっては「悪い土地が好きなんだ」と解されることは誠に迷惑な話であろう。

かつて本多博士による『赤松亡国論』が脚光を浴びたが、当然賛否両論が出た。悪いことにマツは純林となって他の樹種を入れない場合が多く、林内は邪魔ものもなく通行するのに気持もよい。当時農業は堆肥として毎年膨大な落葉を要し、燃料として落枝葉を採取していたが、マツ林は取りやすいこともあって徹底的に採取したため土壌は年とともに悪化し、ついには他の草木が生育できなくなるところまでできた。

ここで市島直治が本多論文を引用したという記事に「その赤松亡国論の称出せられたるは、ただちに松を退治せんとする意にあらず、松とて経済的の価値は其材量の大なるだけなかなか大なり。唯彼の増殖力の盛なる、既に九州四国及本州の南部より関東平野を平げ、今や本道の両海岸線と陸羽街道とに沿い、破竹の勢を以て奥州地方に進撃しつつあり」

と表現し、由々しい問題と論じているのである。

ところで現在のマツノザイセンチュウの拡大情勢はまさにこのとおりで、開発によって全山松山になり、それが全滅すれば亡国につらなるという因果関係も現われ、地下で本多博士も本論の正しかった証明がもう一つできて、ほほ笑んでおられることであろう。

さて東海道を通るたび特に感ずるのは浜松の景色で、当地はおそらく昔からほとんどがマツで、海と浜名湖と陸地の織りなすしま模様と周年緑の万態の枝ぶりがかす見事なマツが人の心をとらえて生まれた地名と思われる。この景勝地も今や無残な姿に、そして急速に消滅への一途をたどっているのを見るにつけ誠に心がいたむ思いである。廃墟といおうか、墓場といおうか形容し難いほどである。

私の住む宇都宮にもすでに茨城県から西進して年ごとにその被害を広めつつある。栃木県から群馬県にかけての両毛線沿線はほとんどがアカマツで占められている。特に調べたことではないが、おそらく土壌が悪いため他に適当な造林樹種はないと思われる。もしもここに本被害が入った場合どうなることかとそぞろしい幻想にかられる。

全国的にも観光地はもとより、同様なところが随所にあると思われる。日本の大半からマツが消えてしまったらどうなることか。林業の面からはもちろん、国土保全、観光環境の面などから誠に恐いことなのである。同時に我々は大面積単一樹種の造林がいかに恐いものであるか、土壌を肥やし、永遠に林業を発展継続させるための手段、心がまえ

を改めて真剣に考えるチャンスであることを訴えたい。

さてこの被害の防除についてははなはだむずかしく、最も単純で徹底的と思われる薬剤の空中散布については、自然を守る会などからかたくなな反対に会い消極的となり、不徹底に終わってその効果もあいまいとなり、見放されるような情勢である。

伐倒防除については命令指示はよく、日本は世界でも有名なほどに直ちに末端まで到達する。しかし民主主義の世の中であり、辛うじて時期までに実行する人もかなりあるにしても、伐って金になるものでなしマツは材としての将来性もないと思われるところから、むしろ枯れてしまったほうが整理がついてよいとする人もあり、労働力のない人、仕事を天秤にかけ人ありで、とても指導や補助金だけでは徹底するものでない。むしろ俺はできないとはっきり意志表示してくれば対策もあるにという状況ではなかろうか。したがって至る所に穴があいているのである。防除費用を見れば、被害の拡大に伴い、しぶしぶながらも膨大にならざるを得ない。またそうなるからではその効果もほとんど見られない形式的な支出となり、もったいない損失というべきであろう。

茨城県の報告を見ると、その防除は積極的に模範としたい。そのための最近の年防除費は15億円を越えている。昭和46年に水戸市郊外に突然小面積の激害型被害が発生し、それが現在県内全域に拡散した由である。もしもその初期に現在のような徹底した防除法、あるいはむちゃともいえるほどの防除をしたなら消滅していたかもしれない。そんな程

度で薬剤散布をしたところで問題にもなるまい。人力経費ともに問題にならないはずである。木材や植木の移動による飛火もあるが、通常カミキリの行動範囲から拡散距離は年に4キロともいわれている。とするならばその最前線の水際作戦が最も肝要といえよう。まさに堤防を築く決意で水もれを防がなければならない。

行政にしても山林所有者にしても、マツクイムシの話は知りつつも激害にならなければ対岸の火災視していて徹底しない。どこの被害地でもいつでも目につくのは赤いマツやカラスのとまる枯木のマツである。昨秋、奈良の大仏殿落慶式のテレビの全景に2本の紅葉したマツがいやでも目に入り、残念に思われた。

わずかな専門職による活動がおそらく有効確実低廉ということになるであろう。もちろん激害地においてはこの限りでなく、薬剤散布から山林所有者その他総力をあげての対応が必要であろう。

以上のような点についてはすでに大方実行されていることかもしれないが、私なりに特に次の事項について当局の検討と態勢の強化をお願いしたい。

#### <林野庁のPRについて>

1. マツクイムシの重大性を国民に普及徹底する。
2. マツノザイセンチュウとマツノマダラカミキリの関係および四季を通じての繁殖過程を簡潔に図解PRする。
3. 生態系への影響については、薬剤の航空散布は実施するにしても多くの制約があり、部分的でかつ一時的のため、間もなく埋められる可能性が強い。

これに対してマツの全滅は幾十年の、そして取返しのつかない地力の悪化につながることがあり、生態系の破壊もその極に至る恐れがある。

以上については主として林野庁が激害地の模様など簡単な事例を示しながら、テレビ、新聞などを活用してこまめにPRする。特にカミキリ発生後3カ月は繰り返して。

とにかく官庁はカタツムリになりがちである。ある種の反論に会うと、後手後手の言い訳だけに終わる場合が多い。国民により正しい、より広い認識を啓蒙することが前進への原動力となり、かつ信頼を得る道と信ずる。林地除草剤なども同様である。

このような費用はマツの損失と防除費に対して比べものにならないだろう。

〈地方庁の実行について〉

激害地周辺は線引きした隣接範囲と、飛火的発生地については、マツの変色を見るや直ちに伐倒防除す

る。そのために林業事務所などを単位に伐捨御免の二人一組で、小型自動車にチェーンソー、薬剤その他の器具を備えた専門伐倒班を編成し、受持区域を森林組合などと連れいして巡回し、有効活動のため随時区域外との協力も計る。

この被害はいわば非常事態なので、地主の許可を得ずに伐倒防除できる条例を策定し、山林地主に周知させたくて実行する。もちろん数量のまとまったところなど特殊な場合は直接了解を得てから実施する。

前述のとおり地主まかせでは不確実、時期遅れ、薬剤処理の不徹底など欠陥が多すぎるためである。

〈文化庁関係〉

一般の木でもそうであるが、特にマツは樹齢を重ねることにより自ら風格が出てくる。マツの名所、観光地などに100年あるいは300年以上の名木、いわれのあるマツなど天然記念物の指定を受けたものも多い。我々はこれらを観光資源として、心の糧として受け継ぎ尊重してきた。

すなわち古来からの貴重な遺産であり、永く後世に引き継ぐべき責任がある。文化庁など個人的迷惑をも省みず天然記念物などの指定をする、後は人まかせの例が多い。指定することはだれでもできることで、指定するからにはその後の保存が大切であり責任を負うのが当然と思われる。このマツクイムシも天命を待つだけではすまされないだろう。状況によってはすっぱり金網をかぶせるなど、一般の防除以上の対処を期待する。

〈その他〉

この防除には国有林・民有林の別はない。水際作戦の面から絶対に緊密な連携が必要である。

アブラムシに対するダイシストンの根系からの吸引剤で、センチュウかカミキリ的一方を、できれば両者を全滅できるような薬剤を一時も早く開発していただきたいものである。

(ダイヤフォレスト(株)・技術士)

# 新森林航測 テキストブック

渡辺 宏 著

A5判 270頁

定価2,500円(千実費)

発行 日本林業技術協会

各種業務に不可欠なものとなってきた航測技術。森林を舞台に、その理論と応用を豊富なモデル・事例をまじえて懇切に解説する。初心者には最高の入門書——研修、教育での教材等にご利用下さい。

初版本「森林航測テキストブック」の刊行から6年、この間の航測技術の成果を取り入れ、新たな構想のもとに大幅な改訂なる。

## 内 容

第1部 基礎的な知識 第2部 測量を主とする技術  
第3部 判読を主とする技術 第4部 新しい航測技術  
第5部 林業での活用 演習【使用器材の準備/写真の注記・計器類の見かた/単写真の性質に関する演習/立体写真の性質に関する演習/平面の測量(空中写真簡易測量)/高さの測量/林分構成要素の判読/地形構成要素の判読測定/森林の分類と整理の演習/写真と現地の照合作業】

## 会費改定についてのお願い

会員の皆様には益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。

平素は格別のご厚情ご支援を賜わり誠に有難く厚く御礼申し上げます。

大正10年に発足した本会は、今年60年目を迎え、今後益々林業に関する科学技術の発達普及に務める所存であります。

会員関係の業務につきましては、現在約14,000人の会員のために会誌『林業技術』の配布をはじめ、林業手帳、林業技術参考図書の配布、本会発行図書の10%割引販売、支部への交付金、補助金、林業技術賞、同奨励賞、林業技術コンテスト、業務研究発表会等への協力などに努めております。

ところで本会の会費は、昭和52年以降据置いて参りましたが、最近の経費高により会誌製作費すらまかなえない状態となりましたので、昭和56年度には会誌製作費に近い額に改めさせていただきたく、誠に恐縮なお願いでございますが、本会の正常な運営のため何卒ご諒承下さいますようお願い申し上げます。本件につきましては、理事、支部長、支部幹事の方々にご相談申し上げているところでありますが、総会において決定される事項でございますので、その節はまたよろしくお願い申し上げます。

なお、会費の改定とあわせて個人終身会員の新設、補助金の改定、購読料の改定を検討しておりますが、その素案は次のとおりです。

### 記

#### 1. 正 会 員

区 分	現 在	改 正
普通会員	年額 2,500 円	年額 3,000 円
学生会員*	年額 1,800 円	年額 2,200 円
外国会員	年額 {普通会費 プラス郵送料}	年額 {普通会費 プラス郵送料}

\* 学生会員が卒業後引き続き普通会員となった場合に記念品の贈呈

#### 2. 特 別 会 員

現 在	改 正
甲 種 一時金 60,000 円以上	・ 甲種 一時金 60,000 円以上 ・ 甲種 (個人終身会員)* は 一時金 30,000 円以上
乙 種 年額 6,000 円以上	現行どおり

\* 個人終身会員に加入できるのは年齢満50歳以上の者とす  
る

#### 3. 支部連合会総会補助金

傘下会員数	現 在	改 正
1,000 名未満	30,000 円	傘下会員数に70円を 乗じて得た金額 (端数は1,000円に切 上げ)
1,000 ~ 2,000 名未満	50,000 円	
2,000 ~ 3,000 名	70,000 円	

#### 4. 支部活動補助金

所属会員数	現 在	改 正
50 名未満	4,000 円	所属会員数に100円を 乗じて得た金額 (端数は1,000円に切 上げ)
50 名を増すご とに (24 捨 25 入)	3,000 円	

#### 5. 会誌の定価、送料

区 分	現 在	改 正
定 価	300 円	370 円
送 料	35 円	60 円

## 第27回林業技術賞ならびに 第14回林業技術奨励賞のお知らせ

本会は、林業技術の向上に貢献し、林業の振興に功績があるものに対し、毎年林業技術賞ならびに林業技術奨励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56年3月末日までお願いいたします。

なお、『林業技術賞』は次の各号の一に該当し、その技術が多分に実地に応用され、また広く普及され、あるいは多大の成果をおさ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。

1. 林業器具・機械設備等の発明考案またはその著しい改良
2. 最近3カ年以内における林業技術に関する研

究、調査の報告または著作

3. 林業技術に関する現地実施の業績

『林業技術奨励賞』はつぎの各号の一に該当するもので現地実施における技術、もしくは調査研究または著作の内容が、とくに優秀であって、引き続き研さんすることによって、その成果が大きく期待される業績を表彰の対象としております。

1. 林木育種ならびに育苗に関する最近3カ年以内の業績
2. 森林施業ならびに空中写真測量に関する最近3カ年以内の業績

本賞は、その結果を毎年5月に開催される総会の席上発表し、表彰を行ないます。

## 第27回林業技術コンテストのお知らせ

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、林業技術の業務推進のため努力し、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) 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、昭和56年4月末日までに各支部より、ご推せんをお願いいたします。

〔コンテストは56年5月下旬の予定〕

## 協会のうごき

### ◎研究発表会

林野庁、営林局（支局）道庁ならびに県主催による研究発表会に本会より役職員が出席し、参加者に対し賞状、賞品を贈呈した。

（主催）（開催年月日）（出席者）

林野庁 1/27～28 柳沢主任研究員  
北海道局 2/5～6 猪野理事長  
旭川支局 2/5～6 猪野理事長  
北見支局 2/16～17 小島専務理事  
帯広支局 2/25～26 金沢事業室長  
函館支局 2/24～25 猪野理事長  
青森局 2/25～26 小島専務理事  
秋田局 2/26～27 小島専務理事  
前橋局 2/4～6 山田理事  
東京局 2/3～4 小島専務、山田理事  
長野局 2/5～6 小島専務理事  
高知局 2/25～26 島 理事

熊本局 2/5 梶山常務理事

北海道庁 3/3 梶山常務理事

大分県 2/4

鹿児島県 2/5

### ◎講師派遣

技術開発部長 渡辺 宏をつぎのとおり講師として派遣した。

○依頼先 林野庁（昭和55年度空中写真測量技術研修会）

内 容 写真判読と森林調査

期 間 1/12～17

○依頼先 林業講習所（養成研修専攻科）

内 容 空中写真

期 間 1/27～2/10

### ◎調査部関係委員会の予告通知

○木津川流域管理計画調査最終委員会

日 時 3/17 14時00分

場 所 主婦会館

○関川流域管理計画調査最終委員会

日 時 3/27 13時30分

場 所 日林協会議室

○林産業のあり方およびその存立条件に関する調査打合せ

日 時 3/16 13時30分

場 所 日林協会議室

昭和56年3月10日 発行

## 林 業 技 術

第468号

編集発行人 猪 野 曠

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（261）5281（代）～7

（振替東京3-60448番）

RINGYŌ GIJUTSU

published by

JAPAN FOREST TECHNICAL

ASSOCIATION

TOKYO JAPAN

■ 3月新刊

教材に、学習に、参考資料に最適！

## 新訂 図解/日本の森林・林業

編集 図解/日本の森林・林業編集委員会 B6判上製210頁 1,500円 千250

昭和53年に発行した改訂版。前版に比較して解説項目の増加、図版の改良等、内容の充実を図った。執筆者も林・野庁若手専門官中心に30数名という豪華メンバーで、最新データをもとに図と判り易い解説。

### 間伐のすべて

—生産から搬出・加工・販売まで—

坂口勝美 監修 2,000円 千300

現場の人達にもわかり易い、権威者による平易な解説。本書は従来なかった川上から川下までの一貫した著述。

### 林業工学

片岡秀夫 著 5,000円 千300

路網作設・伐出事業・育林事業・治山事業の各事業の機械化が最も合理的に行われ、良い山づくりに結びつくことを基本理念とし、林業工学のすべてを集大成。

### 木材需給の動向と我が国林業

赤井英夫 著 2,000円 千250

木材需給を展望し、今後進むべき基本的方向を示す。

### 森林資源論研究 —その経済的アプローチ—

萩野敏雄 著 1,800円 千250

「森林資源」とは何か。著者の永年の研究成果を集録した我が国初の「森林資源論」。55年度日経・経済図書文化賞候補優良図書

### 労務管理論 《改訂最新版》

片岡秀夫 著 2,000円 千300

振動障害対策や国有林の常勤制など、ここ数年の変化を踏まえた待望の全面改訂版。

### 林業経済論 —木材価格と流通—

片岡秀夫 著 1,800円 千250

林業界・林産業界の最大の関心事である「木材価格論」ともいえるべき待望の書である。

### 図説造林技術

造林技術研究会 1,500円 千250

造林技術全般に亘る写真と図によって、目でみる他に類をみない造林技術解説書。

### 林業マン補助・融資・税制全科

林野庁 監修 《55年度新版》 2,300円 千250

54年度新事業及び55年度の「林業地域総合整備事業」、「新林構」等を収録、更に「地域林業の振興」を加えた。

### 日本の造林百年史

林政総合協議会編 2,500円 千300

これからの造林の在るべき姿を考え探るために我が国の造林事業と造林施策の移り変りを部門毎に記述した。

### 立木幹材積表

東日本編 1,200円 千250

西日本編 1,200円 千250

林野庁計画課編

### 林道規程・解説と運用

日本林道協会 1,500円 千250

林道規程の運用について逐条解説した唯一の必携書。好評に迎え再版なる！

### 社会人教育論 —研修効果を挙げるために—

片岡秀夫 著 2,000円 千250

教育へどのように対応するかという点に焦点をあて教育理論と方法論を掘り下げた実践的な名著。

戦前期内地における

### パルプ材経済史

萩野敏雄 著 1,500円 千250

明治19年から昭和20年のパルプ材の動き、特に北洋材から内地マツへの動きをとらえた歴史的研究書。

### 独和・和独 林業語彙

大金・中里他編 2,500円 千250

すべての研究者が待望していた、戦後初の画期的な独和・和独語彙。

### 日本林業調査会

〒162 東京都新宿区市谷本村町28 振替東京6-98120 ☎(03)269-3911番

# KIMOTO

## きもとの製図材料、写真技術は 林業技術の発展に貢献しています。

●製図材料＝AKセント紙/ダイヤマット/ダイヤマット・スーパー/ミクロトレース/カクラス/ユニバー/ダイヤセクション/AKバブル(地積測量図)/農林規格、法務省規格等の印刷

●写真材料＝マイクロコピー/カラーコピー/ジアゾユニバー/38ジアゾ/ジアゾカクラス/ジアゾユニバーUD200/オリジナルブラック

●写真技術＝航空写真フィルム現像/航空写真密着焼付/引伸偏位修正/機械図化用ポジフィルム/モザイク写真/航空写真地図/図面の複写(拡大、縮小)/地図編纂と複製/静電写真による地籍図複製/プランメーターによる地籍図その他の面積測定/カラー空中写真(日本地図センター取次店)

●ご用命は下記の営業所へご連絡ください



株式会社 **きもと**

本社/東京都新宿区新宿2-7-1 千160 TEL03(354)0361

●東京営業部 ☎03(350)0641/☎03(350)0701 ●大阪支店 ☎06(772)1412 ●四国営業所 ☎0878(34)3351 ●札幌支店 ☎011(631)4421 ●旭川出張所 ☎0166(47)2271 ●松本営業所 ☎0263(26)8708 ●新潟出張所 ☎0252(43)2325 ●埼玉支店 ☎0488(24)1255 ●筑波営業所 ☎0296(51)8171 ●横浜営業所 ☎045(662)8765 ●名古屋支店 ☎052(822)5121 ●北陸営業所 ☎0762(23)0691 ●広島支店 ☎0822(63)7761 ●島根出張所 ☎0853(23)2383 ●山口出張所 ☎0835(24)1582 ●福岡支店 ☎092(271)0797 ●熊本営業所 ☎0963(82)6947 ●北九州営業所 ☎093(951)3351 ●麻沖穂きもと ☎0988(68)5612 ●札幌北きもと ☎0222(66)0151 ●札幌北きもと青森出張所 ☎0177(77)7148

# 我が国森林・林業の 長期ビジョン

「森林資源基本計画」及び「林産物需給の長期見通し」の解説

森林計画研究会編/ A5判/ P 320/ 定価3,300円/ 千300

我が国森林・林業の  
長期ビジョン  
森林計画研究会編

エネルギー情勢をはじめ、流動する内外経済のなかにあって、我が国の森林・林業も生産基盤整備の立ち遅れ、外材との競合等、厳しい環境条件にさらされており、先行きも見極めにくい時期に差し掛っていますが、このような時こそ、長期的な森林資源整備の基本的方向を明らかにする必要があるのではなかろうか。本書が、森林・林業に関係する人々をはじめ、広く一般に読まれ、計画と見通しの真意を伝えて、その理解に役立ち、今後の森林・林業の発展に資することを期待します。

主要目次：第1部 計画及び見通し本文/第2部 改定作業の経緯/第3部 森林資源基本計画の内容/第4部 林産物需給の長期見通し/第5部 資料編。



千107 東京都港区赤坂4-3-5

地球社 振替東京2-195298番 ☎03-585-0087(代)

# 一目瞭然

複雑な面積測定をデジタル表示。TAMAYA PLANIX

タマヤプランイクスは複雑な図形をトレースするだけで、面積を簡単に測定することができます。

従来のプランメーターの帰零装置、読取機構のメカニカル部分が全てエレクトロニクス化され、積分車に組み込まれた高精度の小型エンコーダーが面積をデジタル表示する画期的な新製品です。



## PLANIX

新製品 / デジタルプランメーター

- プランイクスの特徴：
- 読み間違いのないデジタル表示
  - ワンタッチで0セットができるクリアー機能
  - 累積測定を可能にしたホールド機能
  - 手元操作を容易にした小型集約構造
  - 図面を損傷する極針を取り除いた新設計
  - 低価格を達成したPLANIXシリーズ

PLANIX2- ¥ 49,000 PLANIX3- ¥ 55,000 PLANIX3S- ¥ 49,000

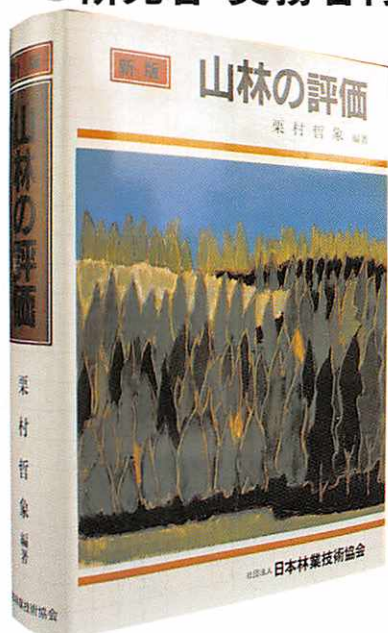
※カタログ・資料請求は、本社まで  
ハガキか電話にてご連絡ください。

 **TAMAYA**

株式会社 玉屋商店

本社：〒104東京都中央区銀座3-5-8 TEL. 03-561-8711(代)  
工場：〒143東京都大田区池上2-14-7 TEL. 03-752-3481(代)

●研究者・実務者待望の本格的参考書



新版

# 山林の評価

栗村 哲象 編著

山林はいかに評価すべきか  
比類なき豊富な内容・詳細な解説・選りすぐられた事例！

〈主な内容〉

第1編 山林評価総説 山林評価序説/山林評価の基礎/山林評価方式の概説  
第2編 林地の評価 林地評価の基礎/原価方式による林地評価/収益方式による林地評価/比較方式による林地評価/折衷方式による林地評価/林地の他用途転用と林地評価 第3編 林木の評価 林木評価の基礎/林木費用評価法の具体的適用/林木期望評価法の具体的適用/グラセール法の具体的適用/市場価逆算法の具体的適用 第4編 特殊な目的による山林評価 特殊な山林評価の概説/特殊な場合の山林評価/担保・保険における山林評価/税法における山林評価/損失補償における山林評価/損害賠償にともなう山林評価 第5編 山林の経済性計算 山林の経済性計算とその種類/絶対的経済効果法の具体的適用/連年収利率法の具体的適用/純粋利回り法の具体的適用/複合利回り法の具体的適用/平均収利率法の具体的適用/林道投資の経済性計算 第6編 森林の公益的機能評価 評価の観点/公益的機能評価の基本性格/公益的機能評価の具体的方法/森林の公益的機能評価/山林の環境影響評価

〈執筆者〉

曳地 政雄 鳥取大学名誉教授・農学博士  
中山哲之助 鳥取大学農学部教授・農学博士  
栗村 哲象 鳥取大学農学部教授・農学博士  
大北英太郎 鳥取大学農学部助教授  
高取 辰雄 鳥取県森林組合連合会参事  
安井 釣 島根大学農学部助教授

A5 644ページ/上製本  
定価6,000円(送料込)

●美しい国土へのユニークな解答  
——写真が語る緑地の本質

写真集

# 緑地

岡崎文彬 著

京都大学名誉教授、みどり研究所所長。  
日本造園学会名誉会員

●A4変形判/242ページ カラー250葉  
モノクロ156葉 ●定価15,000円(送料込)

- 10数万枚の写真から厳選した珠玉の緑地景観
- 1枚1枚の写真が、著者の緑地観を語る構成
- 全国民的見地からの緑地論の決定版

〈主な内容〉

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 0章 緑のない風景   | 3章 自然公園      |
| 1章 都市と周辺の緑化 | 4章 生産緑地      |
| 2章 都市の近郊緑地  | ∞章 ユートピアを求めて |

●ご注文は直接当協会へ……

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03-261-5281 振替 東京3-60448