

昭和26年9月4日 第3種郵便物認可 昭和47年2月10日発行（毎月1回10日発行）

# 林業技術



2. 1972

日本林業技術協会

NO. 359

# 森林調査に

# フラスター \* 1000

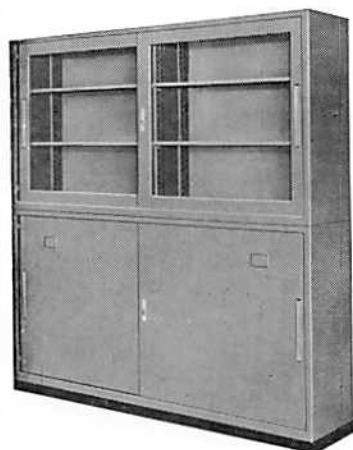
## ● カラー画像解析装置

- 白黒の写真を瞬時にカラー(12色)に換えます。
- 画像の輪かくを強調し、わずかな濃度差を識別します。
- 現像等の手間を要せず多くの情報を解読します。
- 求積計を内蔵し、求積、演算が容易、かく正確に、コンピューター利用を可能にします。
- 操作が容易。調製はすべて自動化、だれでも操作ができます。
- 用途……森林調査、リモートセンシング、気象、海洋、植生、医療、公害等



株式会社 **も も と**

本社 東京都新宿区新宿2-13 TEL 03(354)0361代 千160  
 大阪支店 大阪市南区上本町4-613-3 TEL 06 (763)0891代 千542  
 札幌営業所 札幌市南1条西13-317-2 TEL 011(281)5816代 千060  
 名古屋営業所 名古屋市熱田区金山町1-40 TEL 052(682)5121代 千456



# 引 違 書 庫

— 開閉に場所をとらずスペースを立体的に  
 活用できる引戸式です —

■ オフィス ■ 図書館 ■ 学校等に最適

<お問合せ>

社団法人 **日本林業技術協会**

東京都千代田区六番町7番地 千 102  
 TEL 代表 261-5,281

JIS-FGB 4号引違書庫重ね  
 (ガラス・鉄ベース付)  
 1,760(W)×400(D)×1,760(H)  
 ベース(H)60

定価 ￥ 48,500 (送料共)

JIS-FGB 3号引違書庫重ね  
 (ガラス・鉄ベース付)  
 880(W)×400(D)×1,760(H)  
 定価 ￥ 27,000 (送料共)

※ その他スチール製品の全てを取揃えておりますので  
 ご相談に応じます。

**東京鋼器株式会社**

本社工場 東京都板橋区舟渡 1-16-6  
 TEL (966) 3241 (代)~2  
 第二工場 東京都板橋区舟渡 1-15

森林は私たちのふるさと

定価 500 円

(送料共)

# 私たちの森林

小学校高学年から中学生むき

やさしくゆきとどいた文章にカラー写真や、さし絵を豊富に使って、森林と自然、そして人間のかかわりあいを、楽しくわかりやすく記しました。

●A5判/130 頁

●カラー写真 100 余葉

カラーさしえ 100 余点

●20 冊以上まとめてご注文になりますと 1 割引となり、さらに 1 冊を無料で進呈いたします。

●発行予定日 昭和47年2月初旬

この本の内容は

## ○森の国日本のこと

日本はもともと森林に恵まれた国で、もし人手を加えなければ、日本列島全体はほとんど深い森林におおわれているはずなのです。

そして、生育している木の種類も大変多く、それらの集まりである森林の姿も、そこに住む動物や虫なども地方によっていろいろに変化します。

## ○私たちの生活との関係

人々は昔から、木材をきり出したり、炭を焼いたり、また木の実やきのこを取ったりして森林と深いつながりをもって生活してきました。また森林は物を供給するだけでなく、雨水を貯えてゆっくりと川に流す働きをしますから、洪水を防いだり、雨の少ない季節でも飲料水や農業、工業用水がかれることを防ぎます。網の目のように張りめぐらされた木の根は、山の土が流れるのをおさえ、山崩れを防ぐのです。

このように森林は、いろいろの物を生み出し、国土を災害から守り、また私たちの日常の生活に役立っているのです。最近では、都市住民のいこいの場所としてもなくてはならないものになってきました。

## ○森林をつくる

森林が自然にできあがるまでには長い年月がかかります。

そして、できあがった森林も年がたつとやはり弱くなって病気にかかったり、枯れたりします。このように弱くなった所や、木材をきり出したあとには、人手を加えて丈夫な森林をつくるのが大切です。

生活を豊かにし、国土を守るために人々は昔から営々と山に木を植えてきました。その苦しい労働の実りを今、私たちは木材として利用しているのです。私たち自身のためにも、次の世の中の人々のためにも、私たちは先人の努力を受けついで、りっぱな森林をつくっていかねばなりません。

## ○新しい木材の使い方

木は植えてから使えるようになるまでに少なくとも 40~50 年がかかります。ですから木材はその性質をよく知って、特長を生かし欠点を補って使わなければなりません。現在では、木材をうすく削って張り合わせたり、細く短いものをつなぎ合わせたり、一度とこしてしまつて成型するなどして、木材をそのまま使うよりも、強くて取り扱いやすい合板、集成材、繊維板などの製造技術が発達しており、燃えにくい木材や、鉄のように固い木材もできております。

社団法人 日本林業技術協会

東京都千代田区六番町7

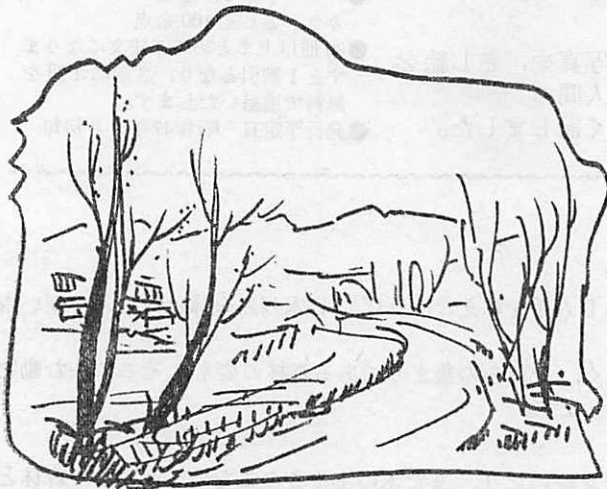
郵便番号 102 電話 (261) 5281

振替 東京 60448 番

取引銀行 三菱銀行麹町支店

# 林業技術

林業のさかすか



2. 1972 No.359

表紙写真  
第18回林業写真  
コンクール第1席  
「山村の子供達」  
秋田県横手市  
佐藤久太郎

## 目次

自然・昆虫・人間社会	安松京三	1
都市生活と緑	富山和子	6
資源と環境を測るリモート・センシング	中島巖	9
カナダにおけるコンテナ造林	春永剛聖	13
病虫害からみた自然(2)	西口親雄	17
林語録(2)	大島卓司	19
樹種別造林技術総覧(2)	原田文夫	21



## 会員証

(日林協発行図書をご  
注文の除にご利用下  
さい)

## 会員の広場

大学演習林の改革方向	大崎六郎	29
第12回「全日本竹の大会」に出席して	山本常喜	31
第7回世界林業会議の開催について		33

どうらん(キミズ)	5	こだま・現代用語ノート	38
海外林業紹介	34	林業技術各賞候補者推薦要領	39
本の紹介	36	協会のうごき	40
ぎじゅつ情報	37		

会誌林業技術



## 自然・昆虫・人間社会



やす まつ けい そう  
安 松 京 三

(九州大学名誉教授)

生物の住みうる空間は、地球上のわずかな部分に限られている。すなわち、地上若干の空間 (atmosphere)、地面および地表下若干の空間 (lithosphere)、それに水域 (hydrosphere) で、これらの生物圏は、他にかけがえのないものである。

まだ破壊されていない自然界の生物圏では、すべての生物は、お互いに関連を保ちつつ、ある種が特に長期にわたって大繁殖をすることなどなく、生き続けている。世界的な文豪であり、生物学者でもあったメーテルリンクは、"等しく生命の神秘に関する限り大小はない。すべてが同一平面上にあり、すべてが同一高さにある"と述べているように、生物それぞれには、生存の権利がある。地球ができ、現在の水陸分布が完成して、生物がそれぞれ安定した生活を営むまでには、長い長い年を要したことであろう。生物圏の自然的破壊は、絶えず行なわれているが、それは局地的なもので、やがては、そこに住む生物社会の中で、種間構成の再編成が自然的に行なわれ、ふたたび生物相の安定した第2次生物圏が生まれる。

しかし、最も組織的で、しかも恐ろしいのは人間による生物圏、自然の破壊である。その根本をなすものは、人口の加速度的な増加であった。すなわち、人類の出現以後 1750 年に至る 50 万年の間に、人口は 7 億 5 千万人に増加したが、その次の 150 年の間に、人口は 15 億人となり、さらに、次のわずか 60 年間には、何と 30 億人に、そして最近までに、10 年間で、35 億人に達している。これからでも推察できるように、地球上の自然は、加速度的な傾きで併発され変革を受け、人間の生活環境が激変しつつあるのである。しかも、人間が行ないつつある自然の改変は、必ずしも全部が科学的ではなく、また、けっして人類を含めた生物全体の共存幸福の方向には進んでいなかったところに問題がある。

自然界の破壊は、まず、農業を営むところから出発したと見てよい。そして、文明の進むにつれて、生物喪失環境、農林水産環境、工業汚染環境、家庭汚染環境、等々の人造生物圏ができ、そこでは、生物相のきわめて不安定な状態をひき起こしてきた。

世界の人口をささえる食糧の確保のためには、どうしても特定な作物を増産せねばならない。高等植物の中の約 1% の種が、今日、重要植物として人間に利用されている。率としては低い、その量そして栽培面積は広大である。特定植物の大量生産は、それを食べる昆虫の食物を増産することであるから、その昆虫が大いに繁殖するのは当然である。そんなわけで、その昆虫は、人間にとっては、大害虫と見られるようになる。現在、世界から約 90 万種の昆虫類が知られており、その中の約 12% が害虫で、重要害虫は 3% 内外と計算されている。この数字は、昆虫類全体の種数に比較するとわずかではあるが、その莫大な個体数を考えれば、害虫は人間がこれを積極的に防除しなければ、満足な食糧の確保ができないようになるのは当然である。

さて、ここに、みごとな原生林があると仮定する。そこには、多くの種の動・植物が共存している。人間は、まず、有用樹木に目をつけ、その伐採を始める。それに関連して、必ず、木材穿孔性昆虫が増加し、鳥相にも変化し、昆虫それぞれに対して、それらの無制限な増殖を妨げていた生物的な圧力が減退し始める。森林伐採の結果は、堆積物ができ、土壌中の生物相も、植生の変化やその他の物理的・化学

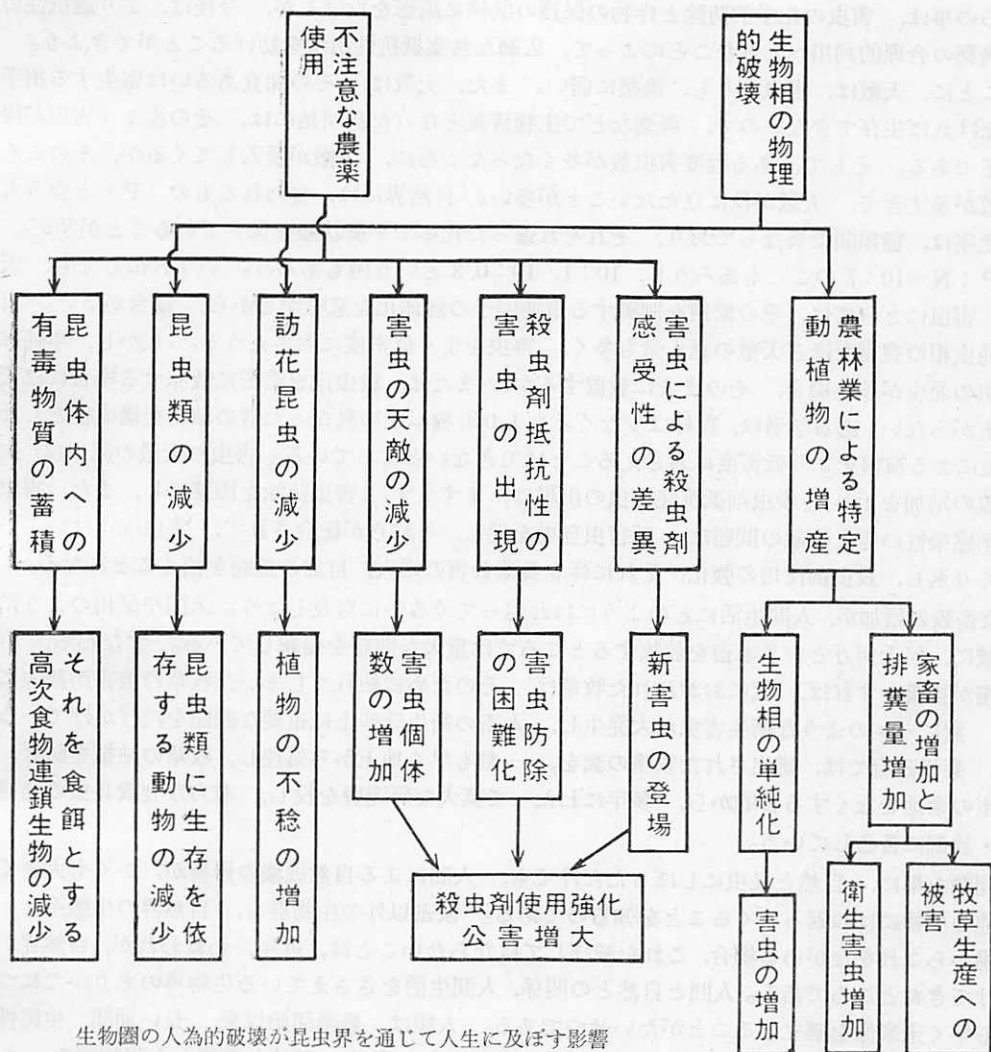
的变化で大幅な影響を受ける。また、土地崩壊の原因をも作る。もし、人間が、利用する樹種のみの植林をすれば、若干の種の加害昆虫の数を増加し、また、他から新樹種を導入すれば、今までその地域にいなかった害虫が加わり、新害虫とともに昆虫が伝播する病気も侵入する。森林を全部伐採すれば、その生物相は一変し、まったく新しい不安定な生物相が創造される。まず、草地の昆虫類が侵入し、畑地とすれば畑作害虫の発生となり、また、そこにはえる雑草も異なる様相を呈し、それに関連した昆虫類が侵入する。もし、その地域が、都会化すれば、局地気候も変化し、家屋や温室には、冬季でも昆虫類は越冬できるようになる。人工による植生の変化は、洪水をひき起こし、土地の温度にも関係し、生物相に変化をもたらす。ダム建設は、水系の生物相を変え、魚相も違った構成となり、さらに、さまざまな形による水質汚染も加わり、生物相はますます不安全性を増加する。不安全性の増加は、結局は、人間生活により影響を及ぼさない。

自然の人為的破壊作業がまだ初期には、つまり、農業の初期のころには、規模も小さく、輪作も行なわれ、混生林も多く、農業生態環境は、まだまだ複雑で、害虫を制御する天敵の力も大きかった。すなわち、天敵の宿主範囲が広く、代替食も多く、それら自身の住み場所も豊富で、天敵の活動で、害虫の発生を低い水準に保つことができたわけである。しかし、農業が次第に高度に発達してくれば、自然破壊もそれだけ大きくなり、大面積の単作形態は、農産物を廉価に、しかも安定して大量に生産できるようになったが、いわゆる生態学的な自然界のしくみを無視して行なわれるため、農業の大規模な使用をせねばならず、害虫被害の許容限界の低下が、なかなか困難になった。そこには、作物以外の植物、家畜以外の動物は不要だという誤った論理を、気づかないままに、農業関係者にもたせる結果になり、農業生態環境の単純化、生物相の貧困化、天敵など有用生物の活動の幅の縮小化といった生物圏を作りだした。

ここに一つ、重要な問題として、昆虫類の生物学的研究と害虫防除用殺虫剤の研究発達の不均衡があげられる。殺虫剤などの異常でしかも急速な発展は、単に害虫は殺しさえすればよいという、生態学的には誤った観念のうえになされ、非共産圏のみに例をとってみれば、害虫の化学的防除研究に対してなされた研究投資は、実に 99.7% という莫大な率であるのに反して、天敵のそれは、なんとわずかに 0.3% にすぎなかったことである。これでは、害虫防除には、天敵は期待できないという言葉は、あまりにも軽々しく無謀で、天敵の占める自然界での役割を知らないにもほどがある。

ところで、以上のような理由のように、農業そのものが自然破壊の原因であるところから、発生した害虫は、これをなんらかの手段で制御せねばならないことは、人間に課せられた宿命である。自然界に散布された農薬は、どのような影響を生物に与えるかを、昆虫に例をしぼって考えてみれば模式図のようになる。

なお、生物相の物理的破壊とは、植物相を変化させたり、水系を大改変したり、昆虫の生息場所を宅地、工場地などに利用したりするのがその例である。これらによって、昆虫類はその本来の生息場所を失う。花粉媒介昆虫の減少にも、このことは一役買っている。不注意な農薬使用とは、非選択的で強力な農薬を大規模に散布することがその大部分であるが、模式図に見るような、さまざまな影響となって現われる。目的とする害虫は、もちろん、一時的に、ある程度駆除できるが、生き残った昆虫では、その体内への有毒物質の取入れ、そして蓄積、訪花昆虫の減少、殺虫剤抵抗性害虫の出現、その殺虫剤に比較的耐性であるが、その害虫が主要害虫にならぬ原因を有力天敵に求められる場合、その天敵が主として殺虫剤で殺され、そのために主要でない害虫が重要害虫へ昇格する場合などがある。有毒物質の蓄積で困ることは、生き残った昆虫を食餌とする他の生物の体内に、次々に、食物連鎖系を通じて伝わり、いわゆる生物濃縮という現象を生じ、食物連鎖系のより終端に近い生物、または最終端生物に、致命的打撃を与えることである。その例は今日まで数多く知られている。これに関連して、学者の中には、害虫が殺虫剤抵抗性となって、次第に濃度の高い殺虫剤を使うか、散布回数を増加させねば、効力



生物圏の人為的破壊が昆虫界を通じて人生に及ぼす影響

がなくなるならば、それに応じて、天敵も容易に殺虫剤に殺されない抵抗性のものを作り出し、圃場で使えばよろしいと、その実験をしたり、それを支持する意見を述べる人もあるが、食物連鎖と毒性の生物的濃縮を考慮に入れるならば、危険このうえない、狭視野な論理であるといわねばならない。

訪花性昆虫——花粉媒介昆虫——の減少は、種子や果物の生産に重大な影響を及ぼしている。今日、この問題は世界的に取り上げられ、訪花昆虫の商業ベースに乗った工場的生産すら叫ばれており、“昆虫工学”の一部になろうとしている。

農薬抵抗性害虫の出現は、その農薬がより強力なものであるほど、その頻度は高い。DDT 発見使用以前の時代には、わずか 10 指に満たない種類の害虫に、農薬抵抗性が認められていたにすぎないが、DDT を境として、それ以後に多く出現し、1961 年には世界で 61 種、そして現在では、すでに 250 種以上の害虫にそれが認められるに至った。ある学者によれば、農薬は、それに耐えうる——換言すれば、それにきかない——害虫の個体を選び出すのに役だつという。従来は、農薬の種群別に、抵抗性が知られており、1 群の殺虫剤がきかなくなれば、他の群のものを使う余地があったが、数年前から、あれこれの区別なく、抵抗性を示す (non-specific type resistant) 害虫が発見されてきたことに注目せねばならな



い。これらの事は、害虫の化学的防除と作物の保護の關係に暗影を投げるが、今後は、より選択性で、より弱い農薬の合理的利用へと進むことによって、広範な農薬抵抗性出現を妨げることができよう。

残念なことに、天敵は、害虫よりも、農薬に弱い。また、天敵は、その捕食あるいは寄生する相手の害虫がいなければ生存できないので、農薬などで生物皆無となった農耕地には、その後まず害虫が侵入するのが常である。そして、ある程度害虫数が多くなったところに、天敵が侵入してくるが、そのころには、害虫数が多すぎて、天敵が役に立たないことが多い。自然界には、食われるもの(P)と食うもの(N)の比率は、種類間で異なっており、それぞれ違った比率で平衡状態を保っていることが多い。ある場合、 $P:N=10:7$ のこともあるし、 $10:1$ 、 $10:0.3$ という例もある。いずれにしても、天敵の減少は、害虫にとっては、その繁殖を制御する重要因子の弱体化を意味するから、都合がよい。自然林でも、昆虫相の豊富なほど天敵の種も量も多く、害虫をよく低密度におさえる。しかし、単純林になって害虫の発生が多い場合、そのままに放置するか、または、殺虫剤を濃密に散布する場合には天敵の効果は上がらない。ある学者は、森林は少なくとも1,000種以上の異なった群の植物を構成種としなければ、害虫による被害をより低密度におさえることはできないと言っている。害虫の天敵の減少は、次に害虫個体数の増加を示し、殺虫剤抵抗性害虫の出現は、ますます、害虫防除を困難にし、また、害虫による殺虫剤感染性の差と天敵の問題は、新害虫登場を促し、それらが総合されて、害虫問題はいよいよ悪循環をくり返し、殺虫剤使用の強化、それに伴う農薬公害の増大、自然の荒廃を招くことになる。

なお、家畜数の増加が、人間生活にどのような影響を及ぼしてくるかに言及しよう。米国や豪州のように、広大な地域に、何千何万という家畜を放牧するところでは重大な問題を提起している。すなわち、群っている家畜が排糞をすれば、糞におおわれた牧草は、そのために枯れてしまい、牧草の被害が甚大になることと、糞にハエのような衛生害虫が大発生し、人畜の衛生管理上に重要な課題を投げかけていることである。豪州政府では、排出された家畜の糞を、一刻も早く地上から処理し、牧草の枯損を防ぎ、ハエ類の発生の余地をなくする目的から、多年にわたって莫大な研究費を投じ、有力な食糞昆虫の発見とその増殖・放飼に苦心している。

さて、問題を単に、自然と昆虫にしぼっただけでも、人間による自然破壊の影響が、かくも大きく人間自身と他の生物にはね返ってくることを知るのである。家畜以外の生物群も、自然界の生態系という大きな立場からこれをながめる場合、これを減ぼしてはならないことは、近年、われわれが、自然界から警告を受けてきたところである。人間と自然との関係、人間生活をささえている生物界のありかたについて、1日も早く未来像を確立することがたいせつである。人類は、農業開始以来、長い期間、生産性の一方的発展に全力投球して、自然そのものの重要性を忘れてきた今日、破壊し荒廃した生物圏を、元の姿に近くまで、短期間にもどすことは不可能に近い。また、増加した人口をまかない、それぞれが高度の文化生活を営むためにも、産業の発展は必要であるので、可能な範囲で、自然を荒廃に導く従来の方法を是正すること、そして積極的に自然を保護することに乗り出すべきである。

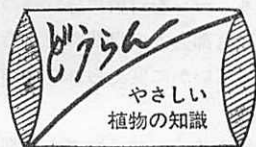
そのような方策は、まだまだ、いくらでも樹てられる。農地、人造林という貧困化した生物相の地域に、その生物相をより豊かにするため、それらの隣接地域、あるいは、それらの中に、雑木や花粉花蜜を多く生産する顕花植物などを植えることは、生物相をより豊かにし、天敵の増殖に重要な意味をもつことになる。ニュージーランドやタスマニアに欧州から侵入した森林の大害虫にキバチがある。この害虫は欧州では大した害虫ではない。それは、その幼虫の天敵であるオナガバチ類などが多産するからといわれている。オナガバチの活動は、欧州の森林の内外に自生し、花粉花蜜の生産性の高い顕花植物の存在に負うところが大きい。すなわち、オナガバチ類の成虫は、花粉花蜜を摂食してその生殖機能を充実させ、長寿を保ち、数多くの卵を、キバチの幼虫に生みつけるわけである。花粉花蜜は、有力な天敵昆虫の食糧として重要であるところから、特に、ソ連においてその研究が多くなされ、森林はもとより、圃場にも、花を開く植物を植えることが勧められている。そのことによって、種々な害虫の天敵の栄養、



密度増大、保護、ひいては害虫生息密度の減少に役だつことが証明されるにいたった。

英国では、土地経済のうえから、約 10 万マイルにおよぶ農地の生垣を、過去 20 年間にわたって除去し、代わりに針金の垣を作った。さらに、耕地の 2/3 に及ぶ面積に、毎年除草剤を散布してきた。その結果、生産は増大し、生産費は低廉となり、しかも安定した生産ができるようになったが、最近になって、種々な好ましからぬ結果が現われた。その一つに害虫の被害増大がある。すなわち、従来の生垣は、害虫の天敵の保護場所であり、天敵の増殖場所ともなっていたのであるが、それを除去し、農薬を大規模に散布することによって、天敵を大量に失い、その保存地をも皆無にしてしまう結果となったからである。

自然界には、幸いにして、人間の生存に都合の悪い生物を、その無限の増殖から制御してくれる力をもつ生物、しかも、人間の研究によっては、それらを人工的に増殖しうる生物が、莫大な数存在していることを改めて考え直す必要がある。そして、それらは、現在分布している地理的な範囲を越えて、利用することが望ましい。自然の破壊・荒廃の原因をつきとめた以上は、可能な範囲で、その逆を進むように努力すべきである。害虫防除という観点に立つだけでも、人が造り出した農業生態環境内の生物相の構成に、思慮ある変化を加え、時には有用な生物の活動力をもっと高くし、時には、有用生物を他から導入し、人間に都合のよい生物相に再編成する必要がある。そして、害虫駆除、防除という農作業は、害虫管理といった観点に立脚し、生物の共存の重要性を無視してはならない。人間が栄えるためには、ある程度の自然破壊はやむをえないが、その限度をわきまえること、そして破壊や荒廃による、人間に都合悪いのはね返りを、できるだけ少なくするように、地道な研究を進めねばならない。



〔指標植物シリーズその10〕

キ ミ ズ  
*Pellionia scabra*  
BENTH

イラクサ科、サンショウ属の小低木で、高さ 50 cm 内外に達する。

本州（房総半島以南）、四国、九州、沖縄、中国に分布し、暖地の林内の陰湿地にはえる。

全体が暗青緑色で、茎の下部は冬を越すが、上部はしばしば枯れる。葉はゆがんだ皮針形で長さ 4~8cm、茎の上部に互生し、柄がなく、縁辺には上半に低平な鋸歯がある。葉の表面はざらつく。

属名の *Pellionia* は、発見者であるフランス人、J. A. Pellion 氏の名にちなむ。種名の *scabra* はざらつきの意で、葉の表面がざらつくからであろう。和名のキミズは木性のミズ（ミズナ、ウバミソウ）の意。

スギ人工林の調査では、房総半島の湿った土壤にも現われたが、中心はなんといっても南九州であった。ここではカツモウイノデ型林床型の組成種として、カツモウイノデ、コクモウクジャク、オオバノハチジョウシダ、リュウビンタイ、ナガサキシダ、イワヒトデ、オオキジノオ、オオバノイノモトソウ、サツマイナモリ、スマダイコン、ヤブミヨウガ、アオガン、バ

リバリノキ、コアカソ、アオキ、フユイチゴなどとともに出現していた。

この林床型は、凹形斜面、谷底緩斜面、斜面下部などに現われ、主として Be (崩) 型土壤、地位工を指標し、スギの 40 年時樹高は 20m を越していた。

キミズの属するイラクサ科には、同属のサンショウソウをはじめ、イラクサの仲間 (*Urtica* 属など)、ミズの仲間 (*Pilea* 属など)、アカソの仲間 (*Boehmeria* 属) など、湿った立地を指標するものが多い。

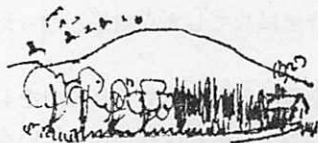
上田弘一郎氏は、わが国で Cajander の森林型学説を実際の研究に取り入れた最初の人であるが、同氏は戦前、台湾の原生林およびキナ人工林について、森林植生型をいくつか区分しているなかで、キミズを指標植物として用いている。



文・前田禎三（林試）写真・宮川清（林試）

# 都市生活と緑

—都会人の緑意識調査から—



とみ やま がず こ  
富 山 和 子  
(評論家 森林科学調査会会員)

つい最近、福岡市の中学校に勤める見知らぬ女教師から、一通の手紙をいただいた。その人は国語の先生で、教科書に載せられた石森延男さんの次のような文章を痛烈に批判していた。

—父について「枕草子」や「万葉集」を読むようになりました。そうして、これらの中には、季節感がいたるところに盛り込まれているのに驚きました。すると父は、もし日本人の心に、季節感というものが流れていなかったら、日本の文学は味わいの乏しいものになるだろう、特に短歌や俳句などは生れてこなかったかもしれないと言いました。

—最近ビニルハウスがたくさん作られて、花でも野菜でもくだものでも年がら年中栽培されて—季節感もいくらか違ってきたように思われます。

その上、道路を造るために、川や畑が埋められ、団地建設のために山野や森林がけずられてしまい、野鳥の声も遠くなり、木々の緑もまばらになって、四季おりおりの趣も消えていく感じです。

しかし、わたしは必ずしも悲観はしません。というのは次々に近代化されていく都市や農村の風景にも、また流行の移り変わりの激しい風俗にも新しい年中行事のふんい気にも、今までになかったといういい季節感を発見するにちがいないと思うからです。大昔から養い育てられ、日本人の心に生きている季節感の根は、そうやすやすとかれてしまうものではないと信じていますから。

はたして現実の問題として、今日の自然破壊の中で、日本人——生徒たち——は、「今までになかったといういい季節感」を発見できるだろうか。そしてそれを、「悲観はしません」「信じていますから」と手をこまねいて静観している態度が許されるだろうか。もっと現実

を直視した考え方でなければならない、むしろ季節感破壊への憤りとならなければならないのではないか、というのである。

その人は手紙の中で、こんなふうにも書きそえていた。

「こちらには、まだまだ自然が残されていると思われますのに、生徒の敏感な神経は、短歌や俳句の中に出てくる自然の美しさにふれると、"そんなほんとうの自然に触れてみたい"と反応します。いまのうちに、まだまだ感じる力の

残っているうちに、何とかしなければとしみじみ思うのです」と。

この手紙を読んでわたくしは、子どもたちの未来を考え、未来の国土を考えて真剣に問題と取り組んでいるこのような人たちが全国に多いことを考えて、心強い思いをしたことであつた。

事実、自然環境の破壊によって、自然に対するわたくしたちの意識までが、着実に破壊されている。昨年わたくしは、東京と仙台のサラリーマンを対象に緑意識の調査を行なったが、その結果にも都会人の自然に対する意識が、破壊される環境によっていかに変えられつつあるかが、如実に表われていた。

ご承知のように東京はコンクリートジャングルの都市であり、一方仙台は「森の都」と呼ばれる都市である。この二つの都市で働く、自然にはもともと緑のない大企業のサラリーマンを対象に調査したのだが、東京と仙台では、まず「緑」のイメージから大きく違っていた。

東京の人たちは「緑」ということばから、山・林ぐらいいしか連想することができない。もちろんその山や林は、東京にはない。東京の人たちが山・林を連想するとき、それはいつかどこかで見たとのことのある遠いところの緑であり、自然を代表するものとしての抽象的な山・林なのであつた。

ところが仙台のサラリーマンたちは、イメージが実に豊富だった。山・林、芝生・草花、並木・植木・垣根など身近にある自然がイメージとして続出した。しかも山・林は、仙台市民にとって抽象的な存在ではない。家の前から地続きのところに、山も林もある。

同じように、季節の変化に対する敏感さも、東京の人は失いつつある。「あなたは、季節の変化をおもに何によって知るか」との問いに対して、東京の人の多くは、「気象条件で知る」と答え、仙台の人の多くが「樹木や草花の変化で知る」と答えているのと対照的であつた。

東京では季節の変化を知るのに、「服装の色彩など」によると答えた者が10%もあったし、また「最近では季節の変化を感じない」と答えた者が14.6%もあった。

なるほど東京の都心部には、自然などひとかけらもないうえに、高層ビルや地下街が発達し、冷暖房が完備されて、季節感など感じたくとも感じられなくなっている。室内なら冬でも半袖で過ごせるし、電車に乗ればオーバーも脱ぎたくなる。スモッグにおおわれた東京の空の下では、北風も吹かないし「凍てつくような寒さ」など感じない。雨が降っても、ハイヒールのまま外出できる。季節の変化を感じさせなくなった代わりに、ともかくも便利にはなった。

けれども、そのような文明の方向が、はたして真に人間をしあわせにするものであろうか。

何千年、何万年の歴史をとおしてわたくしたち人類は、自然のきびしさと闘い、耐え、それに適応することで生きながらえてきた。そのようにして作りあげられてきたわたくしたちの身体と生活のリズムとが、いま一挙に変えられてしまったのである。食品公害をはじめとするさまざまな汚染物質が、知らぬまにわたくしたちの体内に蓄積され身体をむしばんでいるのと同じように、急変した自然環境と生活のリズムによって、わたくしたちの身体と精神に狂いが生じていないはずはない。もしもその狂いにわたくしたち自身気づかないとすれば、それに気づかぬほどにわたくしたちの感覚が鈍く変えられていることなのだ。

こうした危機感を裏づけるように、東京の人たちは自然環境の破壊に対して圧倒的に高い不満感を示していた。自分の住まいの周辺の緑について、現状で「十分だ」と答えた者はわずか17%にすぎず、職場の周辺の緑については実に0.8%であった。そして95%以上の人々が、自然破壊に対して「怒り」を感じたことがあると答えている。

このように深刻な危機意識の数字を見て、まだ危機を感じる力だけはわたくしたちに残されているのだと、その限りでは安堵したものである。

ところが、である。わたくしを驚かせたのは仙台の人たちの危機感が、東京のそれに劣らぬほど高い数値で示されていたのである。「森の都」と呼ばれる都市の人たちなら、東京に比べて危機感も不満感もはるかに低いだろうと、だれもが想像するに違いない。けれども実際にはそうではなく、特に仙台のアパート居住者は、東京の人以上に、自分の住まいの周辺の緑が少ないことに、不満を示していた。

こうした事実から、わたくしは次のような結論を下さ

ざるをえなかったのである。すなわち、東京と仙台とでは、だれが見ても自然環境に格段の違いがある。それにもかかわらず仙台の人たちが、東京のそれに劣らず高い不満と危機感を示していることは、その分だけ東京の人たちの意識が、麻痺しはじめていることにほかならない、と。

この調査は少々欲張った調査で、「ホンコンフラワーに対する拒否反応」とか、「森林の効用についての評価」とか、「自然の敵は何か」とか、さまざまな角度からの問いかけをしている。それらの設問にほぼ共通して現われたもう一つの特徴は、住宅の構造によっても意識は大きく変えられているという事実だった。

アパートに住む人たちは、庭のある一戸建ての住宅に住む人たちに比べて、いかに自然と縁遠い生活をしているかがはっきりと現われた。緑のイメージでは「芝生や草花」という「作られた自然」をあげた者が多く、並木、垣根、植木などという「樹木」をあげた人は少なかった。季節感も乏しかった。ホンコンフラワーに対する拒否反応にしても、自然の本物とニセ物とを区別して考える「うるさ型」は少なかった。そして、山の観光道路やロープウェイなどは「絶対に作るべきでない」というきびしい意見の持主も、アパート居住者には少なかった。

アパート居住者たちは、自分の生活環境に緑が少ないことを、たいへん不満に思っている。緑がもっと豊かであってほしいと願っている。けれども、そうした不満感と、自然に親しみ自然を理解するということは、まるで違うのである。ある若手の植物学者から、わたくしはこんな話を聞いたことがある。その人は、東京の都心部の団地と、緑の比較的多い郊外の団地とを訪ねて、窓際に置かれた鉢植の数を調べて回った。すると都心部の団地では、鉢植を置いた家が非常に少なかったのにひきかえ、郊外の団地ではほとんどの家に置かれていた、というのである。つまり、自然と無縁の生活をしていればいほど、意識の上で不満感が残っても、実際にはそれで平気になってしまうのである。

それと同じことが、この調査にも現われたのである。何よりも特徴的だったことは、公衆道徳の欠如に対する意識の違いであった。自分の家の庭にわずかながらも木があって、水をやりたり枝を払ったりすることのある一戸建住宅の居住者なら、自然の中を歩いても、枝が折られたりゴミが捨てられたりしていれば、すぐ目につき、胸を痛めることであろう。だから自分も、そうした破壊行為は慎しむに違いない。けれども、自分で木を育てることなどのないアパート居住者は、そうしたことに対し



ては比較的無感覚だった。自然の大敵として「公衆道徳の欠如」をあげたのは、東京よりも仙台が、そして仙台の中でも一戸建居住者が圧倒的に多かったのである。

なるほどアパート生活とは、機能本位の生活である。そして自然は、まるで正反対のものである。機能本位の生活をしていけば、自然のきびしさも、自然の微妙さ、複雑さも、自然とのつきあいかたもわからなくなってくる。その意味でわたくしは、機械的で合理的ないまの文明というものが、いかに救いがたい自然の敵になっているかということを、考えないわけにはいかなかった。

おそらく読者の皆さんがたは、日常の作業を通じて、山奥の自然が破壊されていくことに心を痛めておられると思う。ことに、自然を求めて山深くはいつてくるはずの人たちによって、木を折ったり石を持ち去ったりゴミを捨てたりする破壊行為がくり返されるのをまのあたりにして、苦勞されているに違いない。そしてそのような公衆道徳の欠如は、教育の問題だと考えている人もあるかと思う。

しかしそれは、単に学校や家庭での教育の問題ではないのである。いくら教室で教えられ、親から説教を聞いたところで、自然を理解することはできない。たまさかのレジャーとして、山奥へ出かけてみたところで、あまり意味もない。日常生活の中で自然を育て、自然とつきあってみない限り、自然のきびしさも不思議さも、つきあいかたも理解できはしない。芋堀りにつれて行くだけではだめである。自分で芋を育てる作業が必要なのだ。教育の問題ではなく、社会の構造、生活の構造の問題であらう。

とすれば、都市にこそ森林が必要であり、都市の家庭にこそ庭とささやかな畑とが必要である。革命的ともいえるそうした方向へ政策転換がなされない限り、いよいよ自然を理解できない人たちがふえ、その人たちによってこの国土が操作されていくことにもなりかねない。結局それは、人類の破滅ではないか。

都会の人たちはいま、森林が「人の心を豊かにする」はかりしれない価値を持つものとして、それを求めている。酸素供給源として、人間の生存に不可欠な資源として、森林を求めている。木材資源として森林を評価した者は仙台で 3.5%、東京（東京の対象者の中には林業関係者が含まれていた）でも 11.1% にすぎなかった。都市は、そこまで追いつめられているのである。

去る 10 月、堺市で行なわれた第 33 回全国都市問題会議でも、「緑の育たないような環境は人間にとっても危険な環境であり、自然環境を守ることが都市問題の原点だ」との指摘がなされた。また、都市農業の重要性が説かれ、都市の緑地づくりは日本の林学の盲点になっている」という意見も出た。

森林が、空気や水や食糧と同じように人間の生存に不可欠な資源であるとするなら、もはや利潤の対象としてのみとらえるのではなく、社会政策としての施策が施されねばならない時代に立ち至っているといえるのではないか。

（なお、「サラリーマンの緑意識調査」の結果と分析は、雑誌『水利科学』83 号＝昭和 47 年 2 月 1 日発行＝に発表した。あわせて参照していただきたい。）

## 投 稿 募 集

会員の皆様の投稿を募ります。下記の要領によりふるってご寄稿下さい。会員の投稿によって誌面が賑うことを期待しております。

- 技術体験の紹介、実験・調査等の結果の発表。自らためし、研究したり、調査したり、実行した結果をわかりやすく他の会員に紹介する目的で、要点だけをできるだけ簡単に書いて下さい。複雑な図や表はなるべく省いて下さい。  
[400字詰原稿用紙15枚以内（刷上がり3ページ以内）]
- 林政や技術振興に関する意見、要望、その他林業の発展に寄与するご意見、本会運営に関すること、会誌についての意見、日常業務にたずさわっての感想などなんでも結構です。  
[400字詰原稿用紙10枚（刷上がり2ページ）]

- ☐ 上記についての投稿は会員に限ります。また原稿は未発表のものをお寄せ下さい。
- ☐ 図、表、写真などを入れる場合は、上記内の制限字数から1枚について400字ずつ減らしてお書き下さい。
- ☐ 原稿には、住所、氏名（必ずふりがなを付ける）および職名（または勤務先）を明記して下さい。
- ☐ 原稿の採否、掲載の時期については、編集室にお任せ下さい。長すぎる原稿は紙面の関係で掲載できませんので、お返しするか、圧縮することがあるかもしれませんから、ご了承下さい。
- ☐ 掲載の分には、薄謝を贈呈いたします。
- ☐ 送り先 東京都千代田区六番町7 郵便番号 [102] 日本林業技術協会 編集室



# 資源と環境を測る

## リモート・センシング



なか じま いわお  
中 島 巖

(林試・経営部)

### 技術開発への意識

昨年、朝日新聞社が「暮らしと日本の進路」の意識についての全国世論調査を実施した。その結果は国民の大多数が国民総生産（GNP）自由世界第2位の日本の「豊かさ」に首をかしげ、望ましい進路としては半数以上の53%が「福祉国家」を選んでいった。

これはわたくしたちが林業を通して社会の発展を図り、また技術の開発を図るときに、現実の社会意識から何が要望されているのか、またそれが時とともにどのように変わってきているかの示標となろう。

林業は明らかに森林の経済的価値の上に立脚している。だがその価値の上には国民の生活環境としての存在価値が重みを増してきていることは明らかである。

そこでは森林を個々の生産資源として最大効率を発揮させるとともに、それを取り巻く社会の環境にとっても望ましい森林形態へと向かうように図ることに技術の一つの柱にならなければならない。

山は昔から人間の目によって観察され、頭の働きの分類と整理、そして判断が行われてきた。今、新しい森林技術の展開が期待されるとすれば、それは今までの人間の五感の能力を数倍に拡張する新たな観察と判定法によって急速に解明されねばならないものが多い。

人の目に代わり情報を収集する方法、そしてそれを解析し整理する手段として「リモート・センシング（遠隔探査）」という言葉がいろいろなところで使われるようになった。またそれはさまざまな意味を含んで用いられている。これは明らかに前記の設問に答える重要な将来技

術の一つである。

### リモート・センシングとは

わたくしたちを取り巻く空間はさまざまな電磁波に満ちあふれている。それを伝達機関としてわたくしたちは物体の存在を知り量を測る。この「電磁波を仲介として物を観測し、その量や質を調べる技術」のすべてを含んだものがリモート・センシングの意味であろう。

この電磁波はきわめて波長の短いγ線から低周波までと非常に幅広い範囲を含んでおりそれぞれ図1のような名がつけられている。

肉眼はこのうちの可視光線と呼ばれるきわめて限られた波長の光にだけ感じ、頭脳がそれを解析、判定する。たとえば肉眼観測もこの範囲の電磁波については、すぐれたリモート・センシング手法とも見なされるかもしれない。

ただしそれを技術とするには問題がある。肉眼観測では、数を測ったり大きさを調べたりするごく単純な判断作業のほかは大部分のものは判定者個人の技能に支配されるからである。

だが物体を写真にとったとすれば、それは客観的な観測資料となる。つまり記録の技術である。それから個人差のない数値測定が行なわれるのであれば、たとえ肉眼観測がその手段内にあってもそれは測定技術である。さらにこれらの値や機械観測値を用いて物体の量や質の科学的な解析を行なうことは情報判定の技術である。

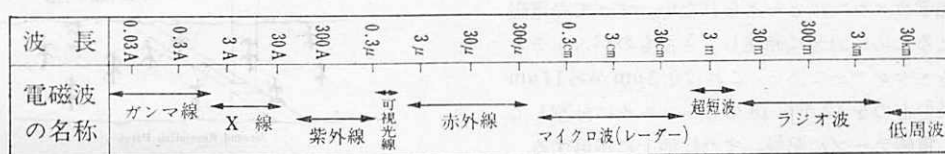
リモート・センシングは、まず空中写真利用の分野で最も容易に理解される。そして空中写真測定を母体として発展してきた技術ではあるが、現在はすべての写真部門もその一部に包含する巨大な技術に成長した。

### 電磁波のとりえ方

#### 1. 光学的カメラ

まず電磁波をとらえる方法としては、わたくしたちに最もなじみ深いのは光学カメラ方式である。これは紫外線写真、パシクロ写真、赤外写真、または天然色写真、赤外カラー写真のように可視光線とそれにごく近い波長域の光波を直接、またはX線やレーダー像のように一度可視光線の映像に表わしたものをフィルム等に再現する。

これらの像は明らかにわたくしの肉眼の観察力を著しく拡張し、測定や判断の能力を大きく高めた。



図—1 電 磁 波 の 区 分

写真は、まず肉眼感を忠実に記録することを目的に発達し、続いて調査用の写真、紫外線や赤外線写真、あるいは赤外カラー写真などが開発された。

ことに近年、赤外カラー写真の応用は、森林資源調査ばかりでなく、都市環境調査や、病虫害、あるいは大気汚染被害調査などに多くの試みが行なわれている。

光学カメラ方式により、フィルムにとらえられた記録は明らかに精密であり高い分解能を持っており、肉眼観測用に最適なものである。ただしそれはごく限られた範囲内だけでしか電磁波をとらえることができない。

写真像を用いて機械観測を行なう研究は、濃度測定法を主としてすでに 10 年以上も続けられ、多くの実験例や理論的な検討が行なわれている。しかし、写真像の観測値とは、それを受け取ったフィルムの濃淡、コントラストまたは色の三原色の混じり具合だけでしかない、したがって濃度差のみで明瞭に表われているものの数量的な測定はともかく、それから被写体の個々の電磁波の構成に原因するものを求めて判定を下すにはきわめて複雑な手順を要する。

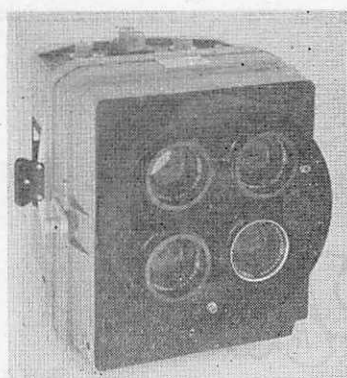
もし機械的観測による被写体の解析をはじめから目的とするのであれば、当然フィルムに記録する以前の生の電磁波の資料が直接、解析の過程に投入されるのが本来の方法である。

## 2. マルチ・スペクトル写真

こうして最近、この機械観測を目的とした、マルチ・スペクトル写真が生まれた。これは今までの写真が一度にとらえてしまっただけの白黒像や天然色、または赤外カラー写真に表わしていた波長域を青、緑、赤のそれぞれを主とする波長帯、そして近赤外域の四つのチャンネルに分けて別個の白黒像に記録するものである。こうすることで今までの写真では不可能であった被写体の反射波長の差が機械観測で求められるようになった。また、これを投影機にかけて青、緑、赤のそれぞれに相応するフィルターで投光すれば天然色像が、青、緑、赤、近赤の組合せに青、緑、赤の順にフィルターをかければ赤外カラー写真の像が出現する。これは肉眼観測と機械観測との間を結ぶ新しい器材である。

## 3. 走査記録方式

紫外線から近赤外線までの範囲以外、つまり電磁波の大部分は光学カメラではとらえられない。すべての電磁波をとらえるために急速に発達してきたものがマルチ・スペクトル・センサーである。これは  $0.3\mu\text{m}$  から  $14\mu\text{m}$  までの波長のものを 12 から 18 のチャンネルに分割して走査観測し電磁テープに記録、または地上に送信する。ビデオテレビ、またはそれに似た記録方式といえはわか



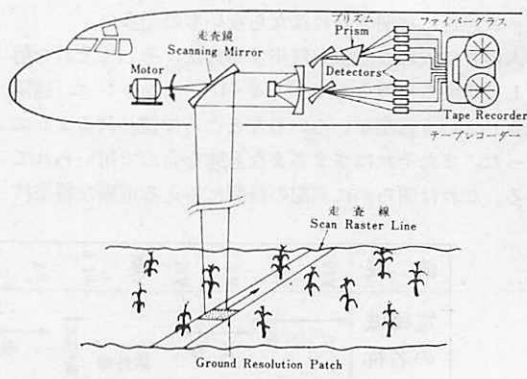
図—2 マルチ・スペクトルカメラ

りやすいだろう。

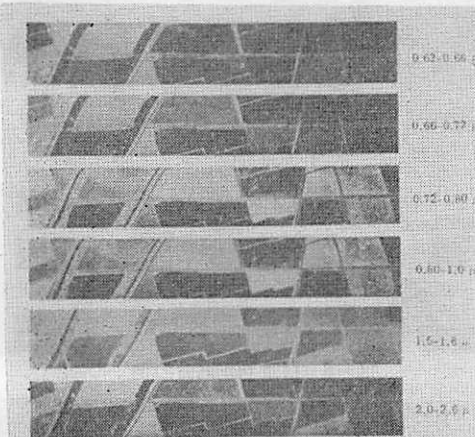
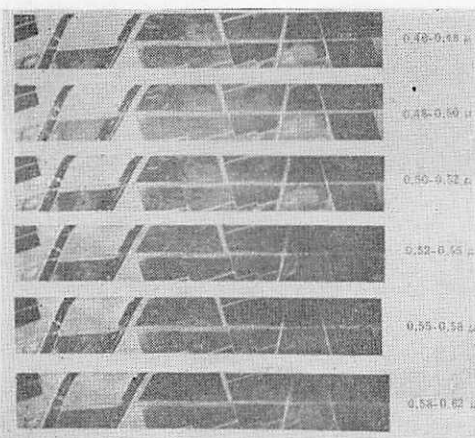
地表温度や水温の差が熱赤外線 ( $1.5\sim 14\mu\text{m}$ ) でとらえられることはすでに火山発電所からの温排水調査、地熱観測、海流調査などに実用化されている。日本で今まで行なわれていたセンサーはほとんどこの 1 チャンネル探査であったが、マルチ・スペクトル・センサーは図—3 に示すように飛行方向に直角に首を振りながら带状にすべてのチャンネルを一度に 12 から 18 本のテープに記録してしまう。

この記録を見えるようにするにはブラウン管の上に映し出したり、また画像にすることでできる。これを CRT 表示法といっている。

ミシガン大学、ワイローラン研究所での農作物調査のための 18 チャンネルセンサーの映像例を図—4 に示す。この中で、肉眼は緑色域の像、つまり  $0.52\sim 0.55\mu\text{m}$  の反射率にもっとも鋭敏である。それに比べて近赤外線の反射率は  $0.72\sim 1.0\mu\text{m}$  の像に示されているが、この二者はまったく異なっていることがわかる。これは主として植物の種類と生育の差によるものであり、また  $1.5\mu\text{m}$



図—3 電磁波の多チャンネル走査



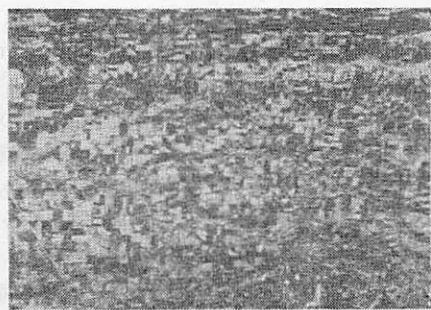
図—4 カリフォルニア農地の多チャンネル像  
(ミシガン大学 Willow Run 研究所)

以上の像は地表温度、主として砂土、粘土、壤土等の表土性質の差を表わしている。

このチャンネルより長い波長の電磁波はレーダー・スキャンニングでとらえられる。レーダー波は、太陽エネルギーの反射によるものと、探査機より発信されたものの反射をとらえる二つの分野があるが、走査法としては斜写真のように、探査機の左右に広い視野を伸ばしている。そしてその映像は垂直線になおしたものととして表わすことが可能である。図—5

#### 映像表現と解析の応用

光学カメラ像上で肉眼で相当明瞭に判定できることも、これを濃度と色調コントラストのみを情報源とする観測機械にかけて見ると、意外に判別は困難である。それは肉眼と頭脳の判定はコントラストのほかには構成模様や配列、または位置、それを取り巻く環境等々多くの要素を潜在的に認識して、また雑音にフィルターをかけ総合判定を行なっているからであり、濃度差そのものは実に微妙な違いでしかないことが多い。しかし濃度変化を



図—5 カンサス州のレーダー探査像

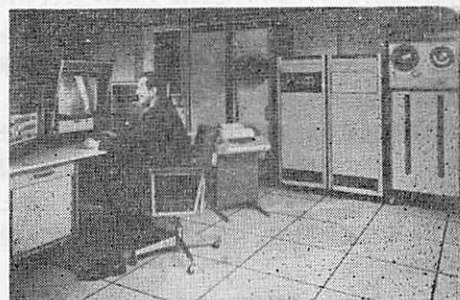


図—6 ミシガン大学 Willow Run 研究所の探査機

どこで区別すればよいかかわかれれば、その濃度差部分を強調することで、まったく写真視測に経験のない人にも誤りない判定を下すことができる像が作りうる。最近日本でも優秀な製品ができてきているデーターカラー装置は、資料写真をテレビ走査で観測し、その濃度差に段階別のわかりやすい色を与えて映像に出すと同時に同一レベル濃度の部分の面積値を測定するものである。

地表の事物は個々の電磁波の組合わせを持っている。それは他のものと単に波長帯別の表われ方の差で見分けられるものもあれば、その組合わせを解かなければ抽出できないものもある。

たとえば水の汚染で、油質の汚染像は  $0.3$  から  $0.5\mu\text{m}$  のチャンネル像に、製鉄所からの汚染は  $0.5\sim 0.6\mu\text{m}$  として  $0.7\sim 0.8\mu\text{m}$  では有機物、つまり下水などの存在を



図—7 Bendix MSDS 多チャンネル解析機



知ることができる。また衛星等の高々度からの像では  $11\mu\text{m}$  付近で雲の温度、 $13.3\mu\text{m}$  で  $\text{CO}_2$ 、 $18.8\mu\text{m}$  の位置で  $\text{H}_2\text{O}$ 、つまり水蒸気の大気中の量を知ることができる。だが植物の種類や生育、土壌や地質などの差は個有波長の構成をいろいろのチャンネル記録の加減乗除や多変量解析で求めねば出てこない複雑なものである。観測記録は直接解析演算機構に入れられ、選別ボタンによって目的とするもののみの抽出像が表示ブラウン管に映像として表われ、または要求によってデジタル図に打ち出されるように演算が設計される。

図-8に走査チャンネルの解析によって、樹種区分、または農作物区分を自動判定した例と装置を示す。

パーデュー大学の農業遠隔探査研究所が主体となっていて行っている大がかりな研究に「とうもろこしの生育と病害調査」がある。これでは米国中部7州にまたがる全地域のとうもろこし畑の詳細な分布、生育状況と収量の予測、また病虫害発見等にマルチ・スペクトル・スキャンの解析が主役をなし目ざましい効果を上げている。

生育状態調査や病害の発見には、新葉の量、下葉の枯れ具合、表土のすけ具合、または葉の張り方の違いなどから現われる真上からとらえた走査帯中央部分と、斜めにとらえた周辺部の構成波長パターンや反射光量差の解析等が大きな役目を果たしている。

植物に対する基本的な資料としては樹木を含む各種の植物の季節別、生育条件別、反射波長図集の非常に部厚い資料が NASA から発表されている。

野生動物調査の例では、オレゴン州のカモの渡来数予測がある。これはカモ自体でなく、カモの生息を可能とする自然と人為環境をもった水系、湖沼などの詳細な分布図から割り出している。

これらの技術は今後の広域環境、資源調査の有力な手段になるであろう。

#### 資源衛星の情報利用

遠隔探査によって地球上の環境や資源を広域的に調べる計画が進行しているが、それは NASA の科学資源衛星「ERTS」計画と呼ばれ、今年5月に発射される予定である。そして地球上をすきまなくカバーする情報を同一地点の上を18日に1回通る周期で送ってくる。

この情報利用の研究を NASA は各国に呼びかけ、日本からは4件の提案が出され、そのすべてが認められた。2件は気象の問題であり、1件は丸安教授を主査とする「日本の環境変化調査」。今1件は「自然資源の量と質の分布調査」でわたくしが指名されている。

今後、人間社会の諸問題を解決するうえに、より広い視野に立った環境調査の持つ意義は非常に大きいである

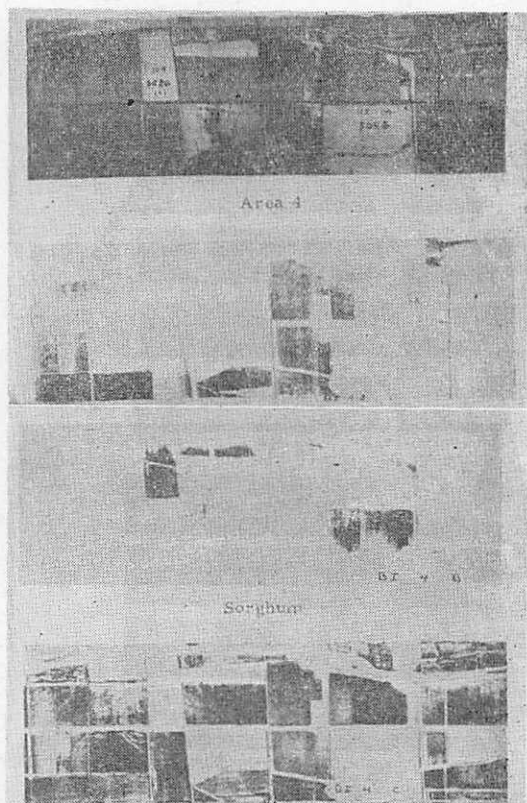


図-8 自重判別区分の例

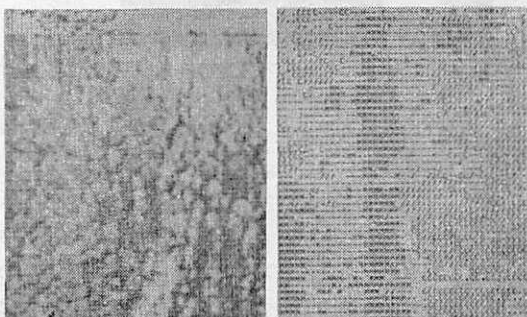


図-9 地上電磁波測定

う。

#### おわりに

リモート・センシング技術は明らかに宇宙開発の巨額な投資を背景に、ごく最近急速に押し進められた産物であるが、わたくしたちはこれを社会福祉のために有効に活用しうるように実用化への努力を進めねばならない。大自然の現況と人間開発の進捗を正しく数量的にとらえ、資源や環境予測の情報が随時求められるようになったとき、わたくしたちははじめて自らの手でわたくしたちを育てた山野を守り、次の世代へと伝える技術を持つことができるであろう。



# カナダにおける コンテナ造林



はる なが たけ きよ  
春 永 剛 聖  
(林野庁業務課)

## まえがき

わたくしは、45年の9月から46年の1月まで約5カ月間、北米に出張する機会を与えられ、そのうちの大部分をカナダで過ごした。

カナダにおいては、大型自走機械を基軸とする伐採技術や造林技術が開発されており、その高い生産性と徹底した合理化に深い感銘を受けたが、なかでも、わたくしが強く印象づけられたことは、コンテナ造林に対する彼らの強い意欲であった。

コンテナ造林(Container Planting)とは、コンテナ苗、すなわち容器の中で養成した苗木を、そのままの状態で地中に打ち込んで造林するシステムである。この技術は、まだ実用化試験の段階であり、いろいろな問題を含んではいるが、近い将来には、従来の裸苗にとって代わる勢いで技術開発が進められている。

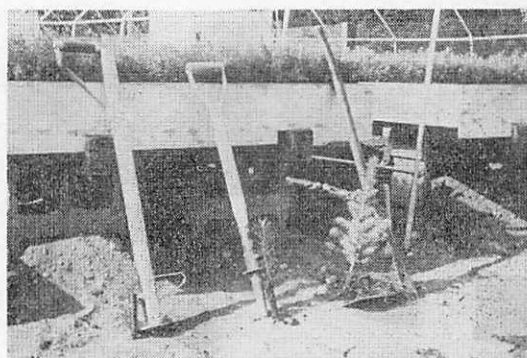
ブリティッシュ・コロンビア州のある林業技術者は、将来の造林はバレットが3分の1、マッド・バックが3分の1、直播が3分の1になるだろうと言っている。

わが国でも、ジフィーポットやポリポットを中心とするポット造林が試験的に行なわれているが、ここに、カナダにおいて広く行なわれているコンテナ造林を紹介し、技術開発の参考に供したい。

## 1. コンテナ造林

コンテナ(Container)とは、容器、入れ物という意味である。つまり、容器の中で養成した苗木を、容器のまま植え付けるというシステムである。このシステムは、根系とそれを取りまく土壌を乱すことがないので活着がよく、植付時期の拡大と労働生産性の向上をねらいとして導入されている。また、苗木の生産に場所を取らないこと、灌水、肥培の管理が容易であること、人工土壌のため除草の必要がないことなど種苗事業の面のメリットもある。

ブリティッシュ・コロンビア州では、バレット、プラ



植付苗と植付器具の比較 左からバレットとプランティング・ガン、プラグとディブル、裸苗とくわ

グ、マッド・バック等のコンテナがあり、オンタリオ州では、オンタリオ方式またはチューブリングと呼ばれるタイプがある。いずれのコンテナ造林も、ディブル(Dibble)という植穴掘棒を用いて穴を開け、コンテナ苗を差し込むのである。植付功程は、1人1日1,000～1,500本で、裸苗の功程の2倍以上になる。また、活着率もコンテナ苗は裸苗よりよいといわれる。

以下、コンテナ苗について、詳しく述べてみたい。

## (1) バレット

バレット(Bullet)とは、小銃弾という意味である。このシステムは、ブリティッシュ・コロンビア大学の演習林長であるJ. ウォールタース氏(John Walters)の考案によるものである。1965年に開発されたもので、わが国にもプランティング・ガン(Planting Gun、植付銃)とともに紹介され、宇都宮、浜松、京都の各営林署で実験中であるので、ご存知の方もあろう。

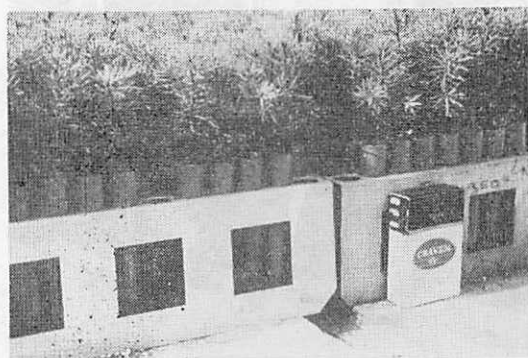
ただ、現在では、バレットの大きさが大きくなっている。直径は1.9cm(3/4インチ)で変わっていないが、長さは従来の6.4cm(2.5インチ)から11.4cm(4.5インチ)に改良されている。また、プランティング・ガンもビクトリアにあるカナダ連邦政府の研究所によって改良されている。ウォールタース氏のガンは連発銃(12発)であったが、このガンは大きいバレットに用いるため単発銃になっている。

バレットは、スチレン・プラスチック製であるため、植付けの完全な機械化のポテンシャル性をもっているが、一方、植付け後、容器が割れにくく、根系の発達に障害となるという欠点がある。

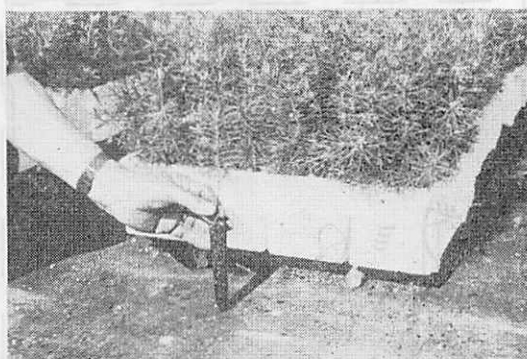
このため、バレットから中味だけを取り出して植えるというアイデアが生まれたが、これがプラグである。

## (2) プラグ

プラグ(Plug)とは、栓または差し込みという意味で



パレット苗の養苗  
パレットの大きさは直径 1.9 cm, 長さ 11.4 cm



プラグ苗を養成する容器と抜き出されたプラグ苗  
1箱から192本生産できる

ある。つまり、コンテナの中味ということである。最初はパレットから中味だけを取り出して使っていたが、今はプラグを作るために特別の容器が連邦政府の研究によって考案されている。この容器は、発泡スチロール製の箱で、中に4列×12列の穴があいている。この小箱が四つ連なって一つの箱になっているので、1箱から192本のプラグが生産できる。この箱に入れたまま、バック・ボード (Pack Board) という背負い具に入れて山へ行き、1本1本抜きながら植え付けるしくみになっている。

パレットもプラグも、ビートモスにパーミキュライト (Vermiculite, 黒雲母の一種) または砂を3対1に混ぜ、肥料を加えた人工土壌の中へ播種して、4月から5か月間養成する。プラグの植付けには、植穴掘棒を用いている。

### (3) マッド・バック

マッド・バック (Mud-Pack) とは、どろの容器、つまり、どろで包まれた苗木という意味である。苗畑で養成した普通苗 (1~2年生) の根の部分をどろで棒状に包んでかわかしたものである。直径が1.9 cm, 長さが13~18 cm で、ちょうど葉巻たばこのような形になっている。

B.C. 州の N. ペルトン氏 (Norm Pelton) が考案したシステムで、彼は、以前、ウェルドウッド・オブ・カナダ会社にいた林業技術者であるが、今はマッド・バックを作る工場を経営している。どろは、ビートモスと粘土を1対1に混ぜ、水を入れて練ったものであるが、パーミキュライトやパーライト (Perlite) も用いられている。根の活動を刺激するために、ジフィー・グロ (Jiffy-Gro) という薬剤の希釈液を混ぜるテストも行なわれている。

マッド・バックの特徴は、容器がないので根系の発達に影響がないこと (この点はプラグも同じ)、従来の苗畑で生産された普通苗を使えることである。植付けには、植穴掘棒を用いる。1967年の夏、初めて実験が行なわれ

た。

### (4) パン

パン (Bun) とは、円形のパンという意味である。直径 5 cm, 長さ 5 cm の円筒形のポリウレタン製の海绵体でできている。人工土壌は用いず、このまん中に種子をまき、養成した苗木を植え付けるのである。まだ、実験の段階で実用的には使用されていない。

### (5) チューブリング

チューブリング (Tubeling, Tubed Seedling の略) とは、筒にはいった苗という意味である。オンタリオ州で開発されたので、オンタリオ方式ともいわれる。1955年ごろ研究を開始し、1965年にフィールド実験が行なわれた。

直径 1.3 cm (1/2 インチ)、長さ 7.6 cm (3 インチ) のポリエチレン製の円筒状のもので、薄い板を丸めて作ってあるので底がない。植付け後、根の発達に伴って広がるよう、弾力性がある。容器の土には、ビートモスと粘土の混合物を用いる。養成期間は5~10週間で、植付けには、パレットと同じように植穴掘棒またはプランティング・ガンを用いる。

養苗は、小箱の中にチューブリングを10列×20列並べで行なう。この小箱を6段重ねて背負い、山へ行って植え付けるのである。養苗の機械化のために、真空装置によって種子をまき付けるまき付機も開発されている。

チューブリングは、パレットに比べて容器がやわらかく弾力性があり、また材料が安いという利点がある。

## 2. 活着率および労働生産性

コンテナ造林には、従来の裸苗造林に比べて、次のような利点がある。

- ① 根系とそれをとりまく土壌を乱すことがないので、活着率が高い
- ② 植付時期の拡大ができる

表1 ダグラスファー (バンクーバー島東部海岸)

コンテナの タイプ別	植付時期					
	1967年秋	1968年早春	1968年晩春			
	活着率(%)					
	1968	1969	1968	1969	1968	1969
2 1/2'' バレット—大苗	70.8	66.9	85.3	81.7	91.5	82.6
4 1/2'' バレット—大苗	80.5	79.4	87.3	77.4	78.8	72.9
2 1/2'' バレット—小苗	51.5	42.9	63.5	46.3	76.0	60.0
4 1/2'' バレット—小苗	67.0	60.6	70.5	41.1	76.0	69.7
4 1/2'' プラグ—大苗	—	—	94.5	91.4	96.5	90.9
1/2'' チュープリング	74.3	70.3	72.0	70.9	89.0	80.9
裸苗—2-0	62.5	60.0	76.3	76.3	82.8	83.7
	平均樹高 (cm)					
2 1/2'' バレット—大苗	6.7	10.4	7.9	10.6	7.8	10.9
4 1/2'' バレット—大苗	10.1	14.2	9.9	13.2	12.8	15.1
2 1/2'' バレット—小苗	4.7	6.6	5.3	6.3	5.2	7.2
4 1/2'' バレット—小苗	5.9	7.9	5.9	6.7	6.8	9.0
4 1/2'' プラグ—大苗	—	—	10.5	13.9	12.2	16.0
1/2'' チュープリング	8.5	11.6	8.7	12.1	11.2	13.2
裸苗—2-0	25.4	29.8	28.8	32.8	29.1	32.2

出所; 1970年10月に開催された B. C. 州造林委員会の定例現地研究会の資料

- (注) 1. 活着率は、1プロット当たり 800 本の 8 プロットの調査に基づいている  
 2. 大苗とは 2 年生 小苗とは 1 年生の苗である。裸苗の 2-0 とは、まき付けすえ置き 2 年、床替え 0 の苗である  
 3. 2 1/2" は 6.4 cm, 4 1/2" は 11.4 cm (いずれもコンテナの長さ), 1/2" は 1.3 cm (コンテナの直径) の意味である

- ③ 改植, 補植の必要がない  
 ④ 初期の成長率が高い  
 ⑤ 植付けが単純なので、労働生産性が向上できる  
 ⑥ 養苗期間が短いので、種苗事業のコスト・ダウンができる

しかし、最も大きなメリットは、活着率の向上と労働生産性の向上であるので、この点について述べてみる。

#### (1) 活着率

表 1 および表 2 は、わたくしが参加した定例現地研究会の資料より抜粋したもので、コンテナのタイプ別の活着率と樹高成長量を示している。裸苗に比べて、コンテナ苗の活着率が高いことがわかる。

#### (2) 労働生産性

表 3 は、造林システムと労働生産性を示している。一般的植付工程は次のようである (1 日 8 時間とする)。

- ① 裸苗 くわによる人力植栽 500~600 本/人日  
 ② バレット苗 植穴掘棒による人力植栽 1,000~1,500 本/人日 プランティング・ガンによる機械植栽 2,000 本/人日

表2 ウェスタンヘムロック (バンクーバー島東部海岸)

コンテナの タイプ別	植 付 時 期					
	1967年秋		1968年早春		1968年晩春	
	活 着 率 (%)					
	1968	1969	1968	1969	1968	1969
2 1/2" バレット—大苗	67.0	59.4	69.5	65.1	13.5	14.9
4 1/2" バレット—大苗	72.8	69.4	73.8	65.4	21.3	18.3
2 1/2" バレット—小苗	37.0	21.1	18.5	9.7	40.0	19.4
4 1/2" バレット—小苗	33.0	19.4	33.0	21.7	51.5	37.1
4 1/2" プラ グ—大苗	—	—	86.0	75.4	40.5	29.1
1/2" チュープリング	67.8	53.7	71.8	58.3	58.8	42.3
裸苗—2-0	34.0	36.9	31.0	32.0	21.3	20.0
	平 均 樹 高 (cm)					
2 1/2" バレット—大苗	8.4	14.6	6.7	12.1	6.1	10.8
4 1/2" バレット—大苗	10.1	15.5	7.5	15.0	6.7	10.8
2 1/2" バレット—小苗	3.0	4.4	3.4	5.0	3.4	5.4
4 1/2" バレット—小苗	3.1	4.7	3.2	5.7	5.0	7.4
4 1/2" プラ グ—大苗	—	—	10.0	17.1	8.9	14.5
1/2" チュープリング	6.4	11.5	6.2	11.0	6.9	10.2
裸苗—2-0	17.4	22.2	19.4	24.3	24.8	28.6

(注) 表 1 に同じ

- ③ プラグ苗 植穴掘棒による人力植栽 1,000~1,500 本/人日  
 ④ マッド・バック苗 植穴掘棒による人力植栽 1,000~1,500 本/人日  
 ⑤ チュープリング 植穴掘棒による人力植栽 1,000~1,500 本/人日 プランティング・ガンによる機械植栽 2,000 本/人日

#### 3. 新しい造林システム

カナダにおいては、大型機械による機械地ごしらえ、プランターによる機械植栽等も実用化されているが、一般には、くわまたはシャベルを用いて裸苗を植栽している。

伐出事業においては世界の先端をいく彼らの機械技術によっても、造林事業の機械化ということは非常に困難であるという。特に山岳林においては、農業機械を林業に導入し適用することが困難なことはいうまでもない。

しかも、プランター等による機械植栽は、工程はよくても、本質的にはくわによる人力植栽と同じである。つまり、くわという道具がプランターという機械にとって代わったにすぎないという。

そこで、コンテナ苗という新しい着想が生まれたのである。プランティング・ガンとバレットの考案者 J. ウォールターズ氏は、次のように言っている。

「裸苗とそれを植え付ける技術には、多量な労働力の



表3 造林システムと労働生産性

造林システム	植栽方法	平均植栽 <sup>(1)</sup> 速—度	遅延 <sup>(2)</sup> 1日中の%	平均労働 生産性	事業実行上の条件
裸苗(2-0)	マトック(くわ)	本/分 1.86	25.0	本/8時間 670	日給制, 適度に困難な場所, 2.75m×2.75m 間隔, 平均の素質の作業員
裸苗(2-0)	マトック(くわ)	3.19	41.2	900	日給制, 適度に困難な場所, 2.75m×2.75m 間隔, 高い素質の作業員
マッド・バック (2-0)	ディブル (植穴掘棒)	3.19	32.7	1,031	日給制, 容易な場所, 2.75m×2.75m間隔, 低い素質の作業員
マッド・バック (1-0)	植付道具	4.50	23.2	1,658	出来高給制, 容易な場所, 2.75m×2.75m間 隔, 平均の素質の作業員
バレット (2 1/2")	C. F. S. ガン <sup>(4)</sup> (植付銃)	4.81	33.9	1,544	日給制, 適度な場所, 3.05m×3.05m間隔, 高い素質の作業員
バレット (4 1/2")	C. F. S. ガン (植付銃)	4.06	35.6	1,270	日給制, 適度な場所, 3.05m×3.05m間隔, 高い素質の作業員
バレット (4 1/2")	C. F. S. ガン (植付銃)	4.50	27.7	1,585	出来高給制, 容易な場所, 2.44m×3.66m間 隔, 平均の素質の作業員
バレット (4 1/2")	ディブル (植穴掘棒)	5.50	27.9	1,936	出来高給制, 容易な場所, 2.44m×3.66m間 隔, 平均の素質の作業員
バレット (4 1/2")	ウォールターズ 氏ガン (植付銃)	6.22	32.6	2,016	出来高給制, 容易な場所, 2.44m×2.44m間 隔, 平均の素質の作業員
チューブリング	ディブル (植穴掘棒)	6.87	34.3	2,238 <sup>(3)</sup>	日給制, 容易な場所, 3.05m×3.05mm間隔, 高い素質の作業員(植え付ける人2名, 荷造 人1名)

出所: 1969年11月に開催されたB. C. 州造林委員会の定例現地研究会の資料

(注) (1) 植栽速度は, 植栽した本数を純植栽時間で除したものである

(2) 遅延とは, 植え付ける人の運搬, 新しい植栽点への移動, 休息または昼食, 出発と帰路の時間的ロスをいう

(3) 荷造り人を含むと, 1,492本/8時間となる

(4) C. F. S. ガンとは, カナダ・フォレスト・サービスの考案したガンである

投入が必要であり, 生理的な問題がある。質的にも量的にも減少してきている労働力と林業経営の強化との観点から, 新しい苗と植付けのシステムが必要になってきた。コンテナ造林は, 人工林造成の完全な機械化と, 苗木輸送の生理的要求に適應するため用意されたものである」と。

このように裸苗からの決別, 急峻な地形に適應する可搬機械ということから, コンテナ造林の技術開発が行なわれているのである。1969年には, B. C. 州では60千本のバレットとプラグ, 631千本のマッド・バックの試験地が設定され(事業的に植え付けられたもの不明), オンタリオ州では19,190千本のチューブリングが事業的に植え付けられた。

#### あとがき

わが国でも, ジフィーポットやポリポットを中心として, その実用化のための試験研究が広く行なわれているが, その大きさと形状をもう一度検討してみる必要があると思う。

ポット苗は, その大きさのために, 材料とする土壌お

よび植栽地までの運搬に問題があるが, カナダで行なわれているコンテナ苗には, その問題はないようである。しかし, カナダと日本との造林における集約度, 樹種, 下層植生, 気候の違いなどを考慮して, わが国に適したコンテナ苗に改良する必要があることはいうまでもない。

わたくしが参加した現地研究会において, 講師をつとめた M. クラウン氏 (Mike Crown, パシフィック・ロギング会社の林業技術者) が熱っぽい調子で言った言葉を最後に掲げて, この小論の結びとしたい。

「コンテナ造林は, 伝統的な裸苗とくわによる造林システムの代替物である。われわれは, コンテナ造林の時代が来るのを待ち受けている。そのときには, 12人の造林手が1カ月に100万本の苗を植えることになるだろう。そして, このような二つの班(24人)が春先の造林適期6週間の間に, 300万本の植栽を達成することができるだろう。

そのとき節約された時間と経費は, 既往造林地の成長促進のため, 保育作業にあてられることになるだろう。



## 病虫害からみた自然(2)

### 外来病原菌の侵略

—生物社会における武力均衡—

にし ぐち ちか お  
西 口 親 雄

(東京大学森林保護学専攻)

わたくしの住んでいる東村山は、ところどころに雑木林があったりして、まだ武蔵野のおもかげが残っている。2月も末になると、ようやく日ざしが強くなり、天気の良い日などはじっとしておれなくて、よく、近くの雑木林やムギ畑をぶらつく。いまから数年まえは、都市化の嵐も今日ほどではなく、ムギ畑ではヒバリが盛んにさえずっていて、春の息吹きを満喫できた。北海道から転動してきたばかりのころで、野の草や花木はなんでも珍しかった。ある農家の庭に咲いていた黄金色のマンサクを見て、ひどく感動したのもそのころである。冬枯れのおが家の庭でも、日だまりに藍色のかわいい花がいち早く咲きはじめ、春の到来をまっさきに知らせる。最近になって、それがオオイヌノフグリという帰化植物であることを知った。わたくしの、もう一つの好きな雑草にハバコグサがある。白いせん毛を葉や茎に密生させ、頂きに黄花を十数個まとめて着けるこの花は、庭の芝生のすきまにもしばしば侵入してくるが、摘みとってしまうのがおしくて、ついそのままにしてしまう。これも帰化植物であるという。イギリスの生態学者エルトンは外国からの動植物の侵入を「侵略 invasion」と呼んでいるが、オオイヌノフグリやハバコグサのような侵略種なら、侵略も大歓迎である。在来種はイヌノフグリは本種のために生活環境を奪われて、いまではほとんど見られなくなったという。植物の社会では、外来種と在来種の関係は、環境条件に対する順応力の争いといえる(競争の結果、種が入れ替わることがあるので、帰化植物という言葉は適切ではない)。しかし、外来植物が在来種を駆逐したとしても、植物界の生産力に大きな変化が生じるわけではなく、それほど実害はないだろう。だが、森林にとっては歓迎できない外来生物がいる。それは、こん虫や微生物である。

樹木とそれに寄生するこん虫や微生物との関係は、上に述べた植物対植物の関係とはよほど異なる。それは、

一方の生物(寄生者)が他の生物(宿主)に依存して生きている関係で、宿主が死滅しては、寄生者も生きてはいけない。両者に平衡関係がなければ存続しえない関係である。それは、どのような機構で成り立っているのだろうか。外来のこん虫・病原菌の大発生は、この問題を解く有力な手がかりを与える。



第2次世界大戦後、アメリカから白い翅をもったヒトリガの一種が日本に侵入し、幼虫は東京のブラタナスの街路樹や庭のサクラを丸ぼうずになっている。これがアメリカシロヒトリで、殺虫剤をまいてもまいても、不死鳥のようによみがえってくる。ある研究者の調査によると、アメリカシロヒトリの増殖をもっとも強力に抑えているのは、スズメやシジュウカラの野鳥とアシナガバチ——このハチはシロヒトリの幼虫を肉団子にして子供の餌にする——などの捕食性の天敵であるという。東京という、樹木の少ない都市環境では、野鳥が十分に繁殖できないことが、アメリカシロヒトリをのさばらせている大きな理由らしい。一般に、他国に侵入した外来こん虫はよく大発生する。それは、本誌前号に書いたように、そのこん虫をとりまく生物社会が故国のそれよりも著しく単純化していることに大きな原因があるとされている。

しかし、病原菌の場合は、かなり様子が異なる。食害害虫の場合、その大発生は派手で人目につきやすいわりには、実害は案外少ない。しかるに、外来病原菌は林業人にとっては危険きわまりない。ときには、一国の森林を破滅させてしまうからである。ストロブマツの発疹さび病菌(*Cronartium ribicola*)は、もともとはセンブラムツを宿主として、シベリアからヨーロッパの山岳地帯に広く分布している菌であるが、センブラムツには大害を与えない。それは、おそらく、マツと病原菌の長い攻防戦の歴史の中で、弱いマツ個体は淘汰され、抵抗力のある個体だけが生き残ってきたためであろう。その結果、両者の間に共存関係が成立したと考えられる。一方、アメリカには発疹さび病菌はもともし息しておらず、したがって、ストロブマツはその病気に対する抵抗性がなかった。それが、19世紀のはじめごろから、ヨーロッパに輸出されるようになり、そこで発疹さび病

菌とはじめて接触する。そして、たちまち、病原菌の征服するところとなる。さらに不幸なことに、20世紀のはじめになって、病気に侵されたストロブマツの苗がアメリカに逆輸入され、事態は深刻となる。病原菌は、天然林に飛び火し、東部ではストロブマツの、西部ではモンティコラマツやサトウマツの林を猛烈に侵略しはじめ、荒廃させていく。そして、現在なお、病気の波は西部の山脈を南に向かって進行中であるという。このような、凶暴な病原菌の破壊作用の中でも、病気に侵されないうで生き残っていく個体があることはたいへん興味ぶかい。それらは、おそらくたまたま抵抗性をもって生まれた個体であろう。そして、何十年、何百年と経過するうちに、抵抗性個体からなるストロブマツの森林が形成され、病原菌との共存関係ができあがっていくに違いない。ヨーロッパのセンブラマツと発疹さび病菌との関係のように。

クリの胴枯れ病菌 (*Endotia parasitica*) はアジアからアメリカへ、そこからさらにヨーロッパへ侵略して、アメリカグリとヨーロッパグリを全滅させてしまったモウレツ病原菌である。しかし、日本のクリではあまり問題にならない。ニレの立枯れ病 (オランダ病) は、1918年、突然オランダで発生、またたくうちにヨーロッパのニレを壊滅させ、1930年にはアメリカ東海岸に上陸、毎年約10 km のスピードで東・中部諸州の町々のニレを征服しているという。この病原菌 (*Ceratostomella ulmi*) も、もともとヨーロッパに生息していたものではなく、どうやらアジアのどこかからオランダに侵入したものらしい。

上に述べた三大樹病が示すように、一部の胴枯れ・枝枯れ性の病原菌は、ふるさとは宿主となる樹種にはたいした害を与えないのに、外国に侵入すると、それに近縁の樹種を徹底的にまで攻撃し、破壊する。このことは、これらの病原菌と宿主の間のバランスが、ふるさとは樹木の抵抗力が病原菌の攻撃力を上まわるかたちで成立していることを意味する。そして、また、宿主が病原菌に対して、はじめから抵抗性があったのではなく、両者の接触の長い歴史をとおして、樹種は抵抗性を獲得し、病原菌は攻撃力を強めながら、現在の平衡状態に到達したことを暗示する。このように、樹木と病原菌との関係は、武力均衡による平和維持の関係であって、もし、なんらかの原因で樹木の抵抗力が減退すると、たちまち、病原菌に侵略されてしまう。ここでは、前号で書いたような、種の多様性による安全保障の制度は通用しない。森林の樹種構成を多様化すれば病虫害に安全である、という考え方は一面的である。

幸いなことに、日本では重要樹種が外来病原菌によ

て壊滅した経験はない。しかし、そのような危険がなかったのか、という点、実はあったのである。それはスギの赤枯れ病 (*Cercospora sequoiae*) である。この病気は、明治の終わりごろ、突如、苗畑のスギ苗に大流行し、林業家をあわてさせたが、樹病研究者の努力で薬剤による効果的な防除法が開発され、ことなきをえた。最近になって、林試の伊藤博士らの研究で、スギの赤枯れ病菌はアメリカのセコイアを宿主とするサーコスボラ菌と同一種で、それが日本に侵入したものらしいことがわかった。これによって、赤枯れ病の突然の大発生のナゾも解ける。この病気が苗の病気であったから、薬剤でなんとか防除できたようなものの、もし成木寄生菌で、スギの造林地に侵入していたら、ストロブマツの二の舞になったであろうか。実は、スギの赤枯れ病菌はスギの成木林にも侵入していたのである。それがスギのみぞ腐れ病である。しかし、日本では、この病気はストロブマツの発疹さび病のような結果にはならなかった。なぜであろうか。

大正12年、九州においてスギの赤枯れ病が蔓延の兆候を見せはじめたとき、当時、熊本営林局の技官であった日高義実氏は、いち早く、実生苗は赤枯れ病に侵されやすいが、サンキ苗は抵抗力が大きいこと、赤枯れ病に侵された実生苗を山に植林すると、激しいみぞ腐れ病になることを発見、スギの造林をサンキ苗に切り替えるよう、警告と指導をされた。それが効を奏してか、いままではみぞ腐れ病の激害を受けずに済んだ。ところが、最近、労働力の不足から、スギ造林はサンキ苗から実生苗に変わるところが多くなり、それに応じるかのように、みぞ腐れ病の激害が増加してきているという。この傾向に対して、林試九州支場の徳重さんは、スギのみぞ腐れ病をあまく見ないよう、そして、この際、日高氏の卓見を再評価するよう、警告された。まことに適切な警告であると思う。

スギの赤枯れ病のような、病原性の強い外来病原菌がスギの造林地に実際に侵入しているにもかかわらず、欧米の場合のような激害を受けなかったことは驚くべきことである。このことは、日本の樹病研究者の優秀性を示すものであることはもちろんであるが、スギという樹種が日本の林業人の手によって、みごとにまで管理されていることの証拠でもある。それは、もちろん一朝一夕にできたものではない。多くの先輩たちが営々として積み上げてきた努力のたまものである。そして、スギがそれにこたえてきたのである。わたくしは、スギという樹に人徳ならぬ樹徳を感じる。そして、また、日本林業の優秀さに、いまにして、目をみはっている。

## 林 語 録 (2)

### “エンキリ”後の林業

おおしまたくじ  
大島卓司  
(アラスカパル  
プK. K. 顧問)

昨年8月の、いわゆる“ドル・ショック”以来、いろいろな経緯はあったが、暮れも押しつまってから、とうとう、いわゆる“エンキリ”が実現した。

平価の多国間調整の一環として、円の為替レートが1米ドル、308円、と決められたのである。旧平価、360円に対して、16.88%の切上げだという。

佐藤総理の政府声明にあるように、「国民が怠惰であったために生じたものではなく、実力にふさわしい」新平価であるのか、それとも、いろいろな新聞の論調に共通していたような「一般の予想を上回った大幅きわまる」切上げなのか、わたくしにはよくわからない。しかし、いづれにしても昭和24年以来、22年にわたって続けられてきた「1ドル360円」経済が、終焉したことだけは確かである。

しかも、今度の通貨調整で、アメリカ政府は金価格の引上げに踏み切った、という。アメリカ経済の当面している苦悩の深刻さもさることながら、ドル建て貿易の多い日本経済にとって、その影響がなまやさしいものでないことは明らかであろう。

ところで、新しい年明け早々、株式相場は活況を続け、1月6日の東証一部ダウ平均は2,754円という史上最高値を記録したという。不況下のこの株価の好調は、政府の積極的な景気刺激策への期待もあろうが、直接には、金融のゆるみから株式投資に向かう資金の増加や、企業の増資低調から市場に株式の品薄現象が出ていることなどによるものとも見られるが、一方では、多くの海外取引には、すでに、今度の「エンキリ」が大部分織込済みであるともいわれ、一部の中小企業に転、廃業の声さえ出ている不況の深刻さとともに、これからの日本経済にどのような影響が現われてくるのか、いまのところ、まだ、簡単には予測しにくい。

しかし、これまで世界貿易の2倍の速度で伸びてきたわが国の輸出が、今後、その伸び率を低下させるであろうことは確実であろうし、また、輸入品の価格水準は、

円の切上げ分だけ、全体的に下がらなければならない理屈であるが、実際には、その多くがそのような動きを見せていないのも事実のようである。

したがって、林産関係でいえば、かねてから台湾や韓国のような後進国からの追上げで、さなきだに、苦しい競争を強いられていた合板工業のように、輸出に重点を指向してきた木材工業にとっては、輸出先の大手であるアメリカとの取引きのうえで、大きな打撃を受けるであろうことは避けられないものと思われる。

しかも、今のところ、需要量の半分以上を輸入に待つのはかない木材需給について、今度の円の切上げが、はたして、どれだけ輸入価格の引下げに役だったかは大きな疑問であろう。輸入外材の過半が、開発途上国からのいわゆる「南方材」であることももちろんであるが、いわゆる「米材」についても、アメリカ経済の立直りとともに、従来、不当な低位にあえいでいた北米産地における原木の値上がり、為替レートによる値下がり分くらいは優に吸収してしまうであろうことも予想されるから、結果として、木材輸入価格の低下については、ほとんど期待しうるものがないとも考えられるからである。

それよりも、警戒しなければならないのは、この「エンキリ」が産業界一般に及ぼすであろう不況の影響である。不況の深刻化によって、全般的な設備投資の減少は不可避であろう。従来の労働力不足に伴う人件費の増高のように、生産原価の高騰を業容の拡大によって吸収する、というような単純な経営は通用しなくなるであろうからである。景気回復の時期は、これまでの予想よりもさらに遅れ、おそらくは本年度下半期以降にずれざる算が大きいといわれている。

昔から、木材の市況は一般の不況に先がけて低下し、その回復は一般の景気よりも1ピリオッド遅れる、といわれてきた。

一般景気回復の遅れは、さらに木材市況の回復を遅らせるであろう。憂慮されるのは、この木材市況回復の遅れが、林業に対する企業意欲を、いっそう、弱化させるであろうことである。さなきだに、外材の輸入は、それだけで、国内林業への意欲を冷却せしめるといわれてきた。予想されるほどの外材価格の低下が期待しえないとしても、「エンキリ」の影響が、一般景気回復を遅らせるとしたら、木材市況の回復、したがって、林業における企業意欲の低下は、いっそう深刻な現われ方をするのではあるまいか。

ところで、かねてから外材輸入の急増に「歯止め」をかけるとともに、林業育成の財源確保をねらっていた自



民党の税制調査会では、輸入木材に「課徴金」をかけることを検討中だそうである。これは、現在、無税で輸入されている木材に1%の取引税をかけ、現行の木材取引税の税率2%を、1%に引下げ、その差額を林業育成の財源に回そうというのだそうである。輸入材にかかる取引税は輸入制限のための課徴金という性質のものではなく、国内材と同率の取引税をかけるにすぎないという「大義名分」があるので、関係各省の承認を得ているのだそう。しかし、これまで無税であった輸入材に取引税をかけるというは、どう理由づけようと、木材輸入にある種の制限をかけることになりはしないであろう。現行の木材取引税が、どの点から考えても、理由の立たない悪税であることに異存はない。けれども、それが「悪税」であるならば、それこそ「林業育成のために」その全廃が主張すべきではないであろうか。確かに地方税である木材取引税の廃止には過疎町村の重要財源としての性質上、種々困難な事情があるのかもしれない。しかし、それだからといって、その財源に回すために、輸入材に取引税を課するというのは、あまりにも税制理論の一貫性がなさすぎるのではあるまいか。

あるいは、「政治」とは、元来、このような「理論を抜きにした」「妥協」と「取引き」の所産であるのかもしれない。けれども、これではあまりにも「足して2で割り」すぎたいき方ではないであろうか。

今度の「エンキリ」で、この考え方がどう落ちついたのか、わたくしは知らない。理論上、値下がりするはずの輸入材の価格が、実際にはほとんど多くを期待しえない状態にあることはすでに記した。だとすれば、輸入木材への課税は、いかなる名目にもせよ、材価の値上がりにつながる。木材価格の値上がりは、当然、建築資材などの値上がりに通じるはずである。さなきだに不況とスタグフレーションに直面するこれからの国民生活に、物価上昇に拍車をかけるような施策が進められてよいものであろうか。

しかも、輸入材の過半は発展途上国からの輸入である。今後いっそうの経済協力が要請されているこれらの国々からの輸入に、このような「歯止め」を加えることは決して好ましい結果を招来しないであろう。また、何という名目をつけるにせよ、それが一種の「課徴金」であることは否定しえないのではあるまいか。今度の通貨調整交渉で、まっ先に強調された項目のひとつがアメリカの課徴金の問題であったことは世界周知である。ようやく、その解消が実現したとたんに、今度は、わが国がこのような非関税障壁を設けることが、どのような諸外国の非難を受けるか、想像に難くはあるまい。そうで

なくてもこれからの諸外国の経済政策の動きのなかには、口でどのような国際協調を唱えていようと、過般のアメリカの政策に現われたような、ともすれば自国産業保護のための貿易政策が根強く動き始めるような芽ばえがチラついている今日、わたくしは、この輸入木材への取引税が国際的な保護貿易主義の復活、あるいは、非関税障壁への刺激を与えることにならないとも保しがたいことを恐れる。「林業育成のため」には、もっとたいせつな、そして、もっと有効な、施策が残されているのではあるまいか。

今後の日本経済の進路については、各方面からいろいろな提言が出されている。特に、従来の産業優先、GNP第一主義を捨てて、人間尊重、国民福祉優先への転換が強調されていることには、ほぼ国民的な合意ができて上がっているように思える。

資源に乏しいわが国としては、どうしても自由貿易主義に根ざした、国際分業的な協調が必要なのである。外材の輸入に歯止めを考える前に、なぜもっと根本的な方向から国内森林資源の充実に目を向けることをしないのであろうか。森林は、けっして木材生産の場としての企業の対象ばかりではないはずである。国民の福祉増進のための公益性のゆえにも、その抜本的な対策が進められなければならないのではないかと。

今、日本経済は新しい転機に直面しているといえよう。

今度の大幅な円の切上げは、従来の産業優先、GNP第一主義、といった経済運営の行過ぎを、世界各国に露呈したものとさえいえよう。それだけに、これからの日本経済の運営には、すべての企業経営に、まったく新たな覚悟と努力とが必要であらう。

企業としての林業経営にも、このことはまったく同じである。ただ、ここで、はっきりいえることは、これまで企業的な見地から、ともすれば軽視されてきた林業にも、ようやく見直される時期が来ているということである。合板工業に見られるように、木材を資材とする工業面では、ここしばらく苦難の時期が続くかもしれない。しかし、林業、あるいは森林経営には、新しい夜明けが来つつあるともいえるのである。それを実らせるかどうか、すべては、これから各林業関係者の決意いかんにかかっている。-----

# 樹種別造林技術總覽

## 2 カラマツ

はら だ ふみ お  
原 田 文 夫

(長野営林局・計画課)

## はじめに

カラマツは日本の特産樹種であり自生する唯一の落葉性の針葉樹である。

カラマツ造林の歴史は新しく、徳川末期に小面積の造林実績はあるが、日本各地で積極的に造林が拡大されたのは 1950 年代以降である。

このため新しく造林が拡大した地域では、病虫害などの被害を受け、問題視されてはいる。しかし比較的寒冷な地帯において生育が可能であり、かつ初期成長の良好な樹種として今後とも利用価値の大きい造林樹種である。

カラマツの植栽地は環境条件のきびしい寒冷地に多いため、その収穫量や材質に多くの問題があるにせよ、土地生産力を活用しその造林の効果をあげることは、技術上重要な課題である。

現在の林業労働者の質的、量的低下に対応し、かつ自然法則性と、森林生態の基礎に、立脚し、新しい観点にたった造林技術の改革が重要であろう。

ここでは長野営林局で実施した事業的な試みの結果と、従来の研究の成果に基づいて、実践的な造林技術についてその要約を述べる。

### 1. カラマツ造林地

最も古いカラマツの造林は徳川末期東信濃で行なわれたといわれており、浅間山麓の国有林に嘉永年間に植栽された造林地が現存している。

明治以降長野県・北海道を中心として広く造林されたが、わが国東北部を主として本格的に造林が開始されたのは、1950年代の拡大造林が推進されるようになってからである。

現在わが国のカラマツ造林地面積はおよそ 80 万 ha で

あるが、10年生以下の面積はこの70%、20年生以下が17%と幼齢林面積がその大部分を占めている。

地域的に占める割合は北海道がおおよそ40%、長野県を中心とする中部山岳地帯（東山地方）が30%、東北地方が25%であり、関東、東海地方がこれに続き、四国、九州、北陸地方ではきわめて少ない。

針葉樹面積の中でカラマツ造林地が占める比率は中部山岳地帯の 33%，北海道の 21% が高い。しかし蓄積では若い林分が多いため、中部山岳地帯でも 12% にすぎない。カラマツ人工林の林齢配置からみると、造林作業では、下刈り、つる切り、除伐を要する林分が多いこと、したがって 10～20 年後には、間伐対象林分が急激に増大すること、また現在木材生産の可能な林分は少ないことなどがあげられる。

## 2. 育苗

育苗の基本理念としては、優良苗を作ることであろう。量生産のため得苗率を重視するのではなく、質的向上と育苗上のむだを省いての合理的養苗が重要であろう。

苗木の段階において、優良健全苗のみを用いることは、優良造林地を造成する基礎的条件であり、養苗コストが増加しても有利といえるであろう。カラマツは通常1回床替えで山行苗とする。

健全な山行苗の条件としては、地上部重量と地下部重量比により根系の発達をみる T/R 率、あるいは、根元径と苗長比、枝張りを苗木長比のいずれも小さいものがよい。特に根系は太根が 3 本以上あり、比較的均等に発達し、側根、細根が発達したものであり、頂芽が充実し、幹が先端まで太く徒長していない健康な苗木である。

このような苗木を育てるためには、養苗の単位当たり本数密度と施肥、手入れ、などの管理が適切に行なわれなければならない。

まき付床の秋季残存本数は 600 本程度がよいが、発芽当初は間引および枯損する本数を見込むことになる。

床替の密度は  $1\text{ m}^2$  30~35 本程度とし、単位当たり養苗本数を増すため本数密度を高めることは避ける。列間苗間についてはわずかな差であれば必ずしも方形植えてなくてもよい。

肥料で留意することは、リン酸要求度が高いということ念頭に置き、窒素肥料にかたよることを避けることであろう。

### 3. 造林

### (1) 造林地の自然環境条件

カラマツは天然林の分布範囲とこの環境条件の類似地

域およびこれらの地域よりやや良好な環境条件の地域が造林対象地域である。カラマツといえども環境条件の良好な林地が造林適地であるが、これらの林地はスギ、ヒノキの造林対象地とされている場合が多い。

近年現実林分の環境条件因子と樹高成長の関係を、電子計算機による多次元解析の手法を用い数量化し、スコア表を作成、造林対象地の環境条件を知ることによって、その林地の生産力を推定する方法が取られるようになった。調査データの客観性などさらに検討しなければならない問題も残されているが、林地生産力の推定つまり適地判定の有効な指標となるものである。

カラマツのいわゆる適地を検討するにあたり、長野営林局管内国有林のカラマツ人工林調査により作成されたスコア表を参考として、主要な環境条件因子と生育条件の関係を比較してみよう。

環境条件因子のうち成長に大きく影響する因子は標高と土壤であり、このほか局所地形、傾斜、方位、表層地質などがあげられる。気象因子としては、風衝および雪、降水量である。

**標高** 標高差による成長の差は大きい。標高は気温の指数でもあり、500m 以下のデータはないが、この近辺までは標高は低いほど成長は良好である。成長は標高の上昇と反比例する。2,500m を越す山岳地帯では、1,600m までは著しい成長低下はないが、これ以上では成長低下が著しく1,800m を越えれば顕著となる。同じ標高であっても尾根筋では気温差以外の他の影響を受けるので、その地域の標高が総体的に低い場合は、標高差による成長の差はさらに大きいとみなければならない。

**土壤型** 土壤型は標高とともに成長に与える影響が大きい。良好な成長を示す土壤型は、BE, BD, Bld(d), Bld-E であるが、火山灰を母材とする Bld(d), Bld-E, が特に良好な成長を示す場合がある。これらの土壤であってもカベ状の土壤など理学的に悪い場合は成長が劣る。カラマツは土壤理学的については敏感である。

BD(d) はほぼ中庸な成長を示し、BA~BC およびボドゾルは不良である。湿性ボドゾル化の進んだ土壤は特に不良である。また過湿土壤は造林不適地であるといえる。

同じ土壤型であっても、推積様式によって差があり、崩積土はよく、側行土、残積土は劣る。

**局所地形、傾斜、方位**は相互に関連し、土壤も関係するが、一応区分して検討をしてみよう。

局所地形では、尾根筋とその近辺および低湿凹地は成長が不良である。沢筋は最もよく、山腹部もよい成長を示す。

傾斜では 10° 以下の緩斜地、平坦地および 35° 以上

の急斜地は不良な生育を示すものが多く、10~30° の傾斜地は良好である。

方位による成長差は明らかでない。

**表層地質**による影響は少ない。

**気温以外の気象因子** 風衝はその影響が大きく、風衝の強い林地では、樹高成長が著しく不良で、樹形がワイ性になり、成林が不可能な場合もある。

降水量による影響は大きくないが、年降水量が 2,000 mm 以上ではやや成長が不良となる傾向もある。降水量の年配分の問題もあるが、単に降水量が多いことにより造林不適地となる場合はきわめて少ないであろう。最深積雪量が 2.5m 以上の豪雪地帯では、一般に造林不適地とみなされる。しかし 15~35° の傾斜のある中腹部は造林の対象地となる場合がある。

多雪地帯は他の条件がよければ造林上の支障はない。

**造林不適地** 局所的に造林不適地とみなされるところは融凍期の土壤飽和水分が、4~5 月の開葉期に一時的に停滞する林地、停滞水位の高い林地などである。

造林対象地の選定にあたっては、その環境条件因子を調査するとともに、周辺地域の造林成績も重要な参考となる。

## (2) 生産目標と林分密度管理

造林の目的を達成するためには、生産目標（収穫予想）をたて、適確な林分管理を行なうことが必要である。植栽から主伐に至る一連の造林作業を林分密度管理を骨子とする体系としてとらえ、その実践技術を生産目標と林分密度管理との関係において検討することが重要である。生産目標によって林分密度管理方式は異なる。土地生産力に応じた成長を期待するのは当然であるが、この土地生産力を活用し、胸高直径、樹高、本数、林分材積、生育期間などの期待数値を想定し、所有する造林地の立地級別の林分配置、経済性を考慮し、林分ごとに生産目標をたてる必要がある。この生産目標に到達できるように林分密度管理をし、造林地の育成を図っていくものである。

生産目標について考えてみよう。

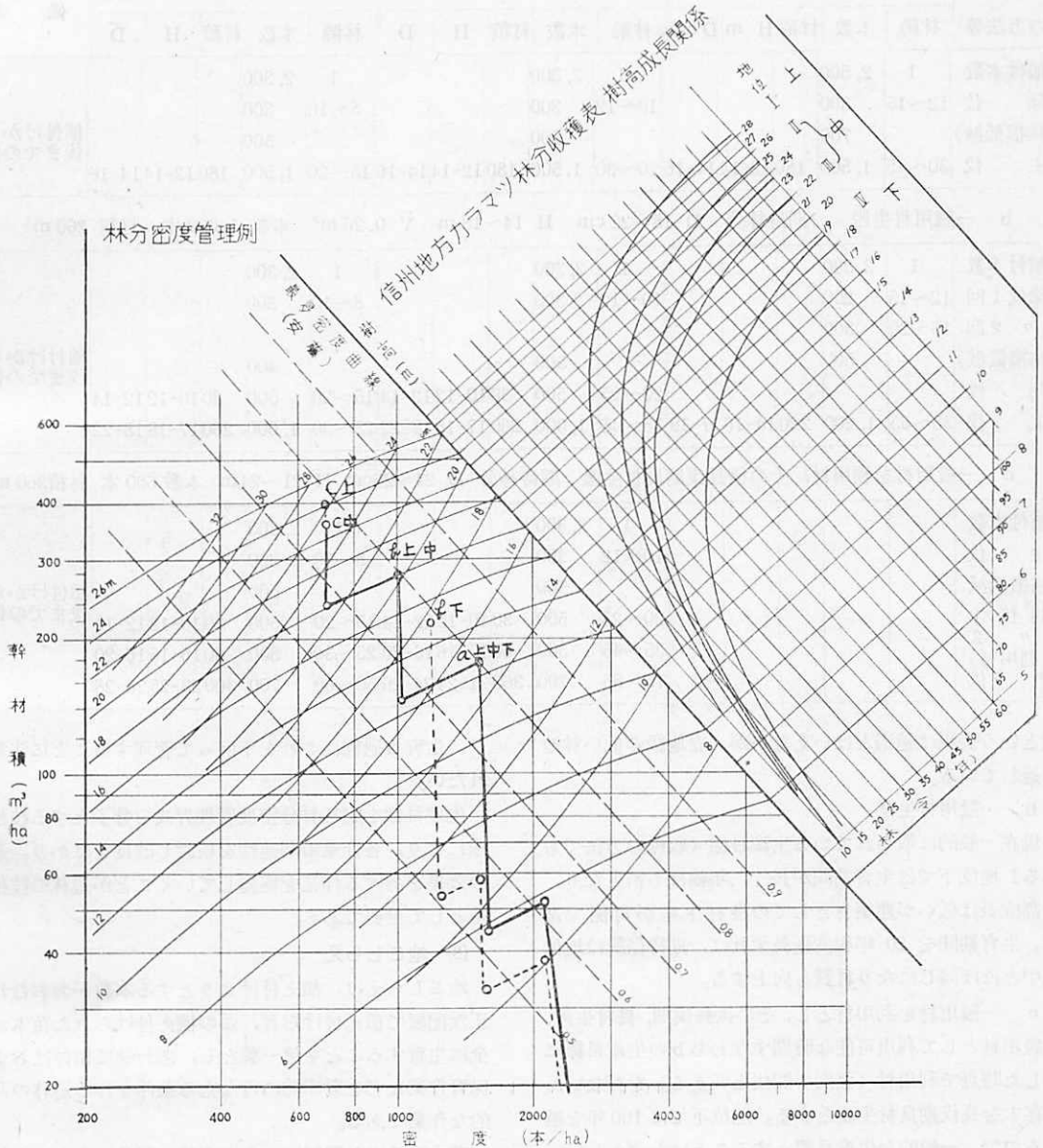
カラマツは他の造林樹種に比して単木成長は良好であるが、林分成長量は必ずしも良好といえない。これは単位面積当たりの生立本数が少ないことによる。生態的な特性もあるが、従来疎仕立てという傾向もあり、生産目標としては、生態的に可能な限り林分密度を高め、林分生産量の増大と形質的向上を図ることが必要であろう。

現実林分についても、本数密度の高い優良林分も多く生産目標もこのような方向で検討しなければならない。

本数密度と単木成長、林分生産量などの関係について



# カラマツ一般林分密度管理図



は、いわゆる密度理論という密度効果の問題である。

林分密度を高めるということは、必ずしも高い密度で管理するというのではなく、主伐時期に本数密度を高める方式である。期待径級との関係において、経済密度を見だし、経済的伐期齢をとりながら、林分生産量を高めることをねらうものである。

生産目標と林分密度管理の基準例として密度管理図と

表を掲げた。

この基準例は、現実林分の平均値よりも主伐時における林分密度を高くとっている。

## a 短伐期量生産

細丸太（末口 14 cm 未満）の生産をねらうものである。主伐本数を 1,500 本としているが、2,000 本程度まで密度を高めることは可能である。地位下では短伐期生

生産目標と林分密度管理の基準例

a 短伐期量生産 期待林分  $\bar{D}$  14~16cm  $\bar{H}$  12~14m  $\bar{V}$  0.12 m<sup>3</sup> 本数 1,500本 材積 180 m<sup>3</sup>

林分管理 の方法等	地 位 下					地 位 中					地 位 上					備 考
	林齢	本数	材積	H m	D cm	林齢	本数	材積	H	D	林齢	本数	材積	H	D	
植付本数	1	2,500				1	2,300				1	2,300				植付けから主伐までの低減
除 伐	12~15	300				10~12	300				8~10	300				
(枯損低減)		700					500					500				
主 伐	30~45	1,500	180	12-14	14-16	20~30	1,500	180	12-14	14-16	15~20	1,500	180	12-14	14-16	

b 一般用材生産 期待林分  $\bar{D}$  18~22 cm  $\bar{H}$  14~18 m  $\bar{V}$  0.26 m<sup>3</sup> 本数 1,000本 材積 260 m<sup>3</sup>

植付本数	1	2,300				1	2,300				1	2,300				植付けから主伐までの低減
除伐1回	12~15	200				10~12	300				8~10	300				
" 2回	15~20	300														
(枯損低減)		500					500					400				
間 伐						20~25	500	30	10-12	12-14	15~20	500	30	10-12	12-14	
主 伐	55~65	1,200	220	14-16	17-19	35~45	1,000	260	17-18	18-22	25~30	1,000	260	17-18	18-22	

c 一般用材を利用材, その後長伐期良材生産 期待林分  $\bar{D}$  24~26cm  $\bar{H}$  21~24m 本数 600本 材積360 m<sup>3</sup>

植付本数						1	2,300				1	2,300				植付けから主伐までの低減
除 伐						10~12	300				8~10	300				
枯損低減							500					500				
間 伐 1						20~25	500	30	10-12	12-14	15~20	500	30	10-12	12-14	
" 2						35~45	300	60	15-16	16-20	25~30	300	60	15-16	16-20	
(利用材)																
主 伐						75~85	700	360	21-24	24-26	50~60	700	400	23-25	26-28	

産という表現は適当とはいえないが、立地級の低い林地に適している。

b 一般用材生産

現在一般的に取られている生産目標(収穫の方法でもある)地位下では生育期間が長く、年輪はち密となり、樹高成長は低いが建築材としての良材生産が可能である。生育期間を20年程度延長すれば、期待径級は地位上中とはほぼ同じになり材質も向上する。

c 一般用材を利用材とし、その後長伐期、良材生産、一般用材として利用可能な時期すなわちbの生産目標に達した時点で利用材(強度の間伐といえる)を行ない、残存木を長伐期良材生産とする。地位下では100年を超えるので、一般的な生産目標とすることはむずかしい。

本数密度を高くする林分密度管理方式では本数調節の余地が大きく、需要に対する弾力性があるといえる。

この基準例のようにa→b→cという段階が取れる可能性がある。

カラマツの競争開始時期はスギ、ヒノキに比べて早い、ここにあげた基準例は過密林分となるものではなく、主伐時の密度が、最多密度に対する収量比0.8であ

り、生育の過程はこれを下回って管理することに注意されたい。

生産目標を定め林分密度管理方式を骨子とする技術体系により、各作業の関連性を検討し改良をはかり、造林の効果をあげる作業を実施していくことが造林の技術体系として重要である。

(3) 地ごしらえ

地ごしらえは、植え付けようとする本数がおおむね適正な配置で植え付けられ、この植え付けられた苗木が健全に生育することを第一義とし、あわせて植付けおよび保育作業などを効率的に行なえる条件を作る造林の基礎的な作業である。

苗木の適正な配置は、占有面積の配分であり、立体的な空間利用の可能性を作ることである。また植え付けた苗木が健全に生育する条件の付与としては、他の旺盛に繁茂する植物を整理、抑制して、造林木の生理的障害を少なくすることである。

カラマツは新生崩壊地などの裸地状の土地に先駆して生育する陽樹であり、被圧、日陰に弱い性質である。またスギ、ヒノキなどの造林樹種に比し本数密度が低いと

いう生態的な特性もあり、このためとくに林木のほぼ均等な配置が要求される。そこでこの条件が満たされやすいケツベキな地ごしらえが望まれる。

ケツベキな地ごしらえとしては、全刈火入地ごしらえがとられてきている。

火入れの効果としては、灌木、広葉樹などの繁茂を抑制すること、カラマツの初期成長を促すこと、さらにはノネズミの被害を少なくするなどの効果があげられる。しかし火の延焼防止についての配慮はゆるがせにできないし、また表土の浅い急斜面などでは侵食のおそれがあるので火入れを避けなければならないであろう。

近年労務事情の逼迫から、多くの労働力を要する地ごしらえの省力が重要視され、省力地ごしらえが試験的あるいは事業的に行なわれている。試験例では従来のケツベキな地ごしらえに比べて大幅な省力となるケースも多い。しかし省力が単に地ごしらえの省力に止まり、以降の植付け、保育作業に多くの労力を要するか、あるいは地ごしらえ作業の省力によって生産量の減少をきたすとするならば、育林の本来の意義からみて問題であろう。

これは地ごしらえのみの問題ではないが、省力も個々の作業で考えるのではなく、後に続く関連作業と、最終生産に及ぼす影響について検討する必要がある。

全刈火入地ごしらえあるいは全刈地ごしらえがむずかしいとしても、筋置きあるいは筋刈地ごしらえとし、坪刈りはさけるべきであろう。

筋刈りの場合であっても主伐時の林木の配置を考慮し、少なくとも2～3列の植付けが可能になるように筋幅を広げ、残された筋上の広葉樹、灌木を伐除することが必要である。

近年全幹あるいは全木集材などによって、末木枝条の残存量が著しく減じる林地もあるが、この集材方法が取れない場合の末木枝条あるいは残存立木などの処理に要する労働力は大きい。

末木枝条の処理方法としては、これらを細断し地表に均等に散布するいわゆる枝条散布地ごしらえがあり、またチップとして林内に散布する方法もある。この方法の利点是有機物の林内残置と地表被覆による雑草などの抑制という効果があり、地形のよい人工林伐採跡地に適している作業といえる。

造林者が伐採搬出をする場合は造材時の枝条処理、集約採材を徹底するのも省力につながる有効な方法であろう。

地ごしらえ作業の改革としては、除草剤の利用であろう。カラマツ造林対象地はササ密生地が多いが、特に塩素酸塩類のササに対する効果は顕著である。薬剤の安全

性、散布方法などが改良されれば大きな効果をもたらすであろう。除草剤は下刈りに用いられる場合もあるが、地ごしらえに用いることがより効果大きい。

#### (4) 植付け

苗木の配置は、均等な土地利用と立体的な空間利用ということから正方形植えが多く取られている。この方形植えは間伐くり返しによる本数調節が行ないうる場合、あるいは短伐期量生産ということで主伐時の本数密度を高くする場合に効果のある方法である。

カラマツの列植あるいは巣植え効果については今後の検討課題である。

苗木の配置は、主伐時の本数の配置と、育成途上における本数調節を考慮して決めることが重要である。

植付本数はスギ、ヒノキに比べて一般に少なく、明治時代には、4,000～5,000本という密植の事例もあったが、現在2,000～2,500本が普通である。1950～60年代にはくり返し間伐による総収獲量の増大と短伐期量生産ということから3,000～3,500本植えられた。

植付けの時期は、一般には春植えが多いが秋植えも行なわれている。

カラマツは芽吹きをして新葉が伸びてから植えると枯損が多くなる。春植えの時期が遅れるおそれがあれば、秋植えがよい。秋植えの効果としては、労務の配分の関係もあるが、雪どけ後の成長開始の早いことがあげられる。秋植えは苗木の成長停止後早めに植えることが、根を定着させるうえからもよい。

カラマツは活着のよい樹種とみられているが、乾燥時の植付け、新葉の開いた苗木を植える場合は特に注意を要する。また植付後の成長を考えれば深植えを避け、なるべくていねいな植付けが必要であろう。

補植を省力の意味から省略することも多いが、可能な限り実行することが望ましい。

集団的枯死の場合は、局地条件が造林に適しないこともあるので現地の詳細な検討をし、補植あるいは改植の必要性の判断をする必要があろう。

補植の場合は先に植えられた苗木との競争の関係から大苗を植えるのも一つの方法であろう。

#### (5) 下刈り

保育の中で最も重要視されているのは、下刈りである。適期に下刈りが行なわれなければせっかく植えた苗木が繁茂する草などによって被覆され枯死する可能性が強いからである。

雑草木などの生態的性質もさまざまであるが苗木が被圧される以前に刈り払うことが重要である。

カラマツ造林地では少なくとも4年間の刈払いが必要で



あり、植付後2～3年は比較的ていねいな下刈りが望ましい。

保育作業のうちでは、下刈りは作業時期が限定され、かつ実施回数からも多くの労働力を要する作業であり省力が重要視される。しかし、下刈回数を少なくすることは、このあとに続くつる切り、除伐の労働力が増しになるものであり、逆に下刈回数を多くし、ていねいに行なえば、幼時成長を促し、つる切り、除伐作業を通じての労働力は前者とほぼ同じになるといえる。

除草剤を用いる方法もあるが、除草剤はむしろ地ごしらえて用いることが効果的である。

下刈りの時期は6月下旬から8月にかけて行なわれるが、カラマツが旺盛な生育をする7月中旬に下刈りを終えることが望ましい。4年目以降の下刈りは労務の関係上時期が若干遅れても実施するのがよい。

植付年次が異なるとか地位差のある何箇所かの造林地を持つ場合、下刈開始の順序については下層植生の種類密度など生態的な観察をするなどにより、優先順序をつけて実行するなどキメの細かい下刈が必要であろう。

#### (6) つる切り除伐

下刈りに続く保育の重要な作業として、つる切りと除伐がある。

つる切りと除伐作業を分離し、年度を変えて実行する事例も多いが、この作業はあわせて行なうのが効果的な場合も多い。

つる類は土壌条件などの良好なところに旺盛な生育をする。カラマツは他の樹種に比べてつるに弱い。

つる切りを単独で行なう場合の欠点としては、灌木、広葉樹の繁茂により、林内の歩行が困難で、つるを十分に切り除くことができないことである。

つるが旺盛に成長する林地ではつる切りの回数を増し単独に実行せざるをえないであろうが、薬剤処理による徹底したつるの除去を考えるべきであろう。

下刈り・つる切り除伐の基準

下刈り 除伐回数	地位下	地位中	地位上	除伐方法
下刈り 1～4回	1～4年	1～4年	1～4年	
つる切り 除伐1回	9	6	6	下刈り後1年において実施、灌木、広葉樹を切る。
つる切り 除伐2回	10～12	8～10	8～9	灌木、広葉樹を切るとともに、造林木の競争状態によっては本数調節をする。
つる切り 除伐3回	(14～16)	11～14	9～12	" " 地位下は必要により実施する。

つる切りはつるの成長状態をみて単独に行なう。

除伐はカラマツの成長を阻害する広葉樹、灌木などを

伐除するいわゆる種間競争の緩和をおもな目的としている。しかし間伐が造林木相互の競争緩和を目的としても、本数密度が高く、収穫間伐が期待できない林分では、除伐段階における競争緩和が効果的である。

カラマツの本数調節を行なうのに、収穫の対象としない不要な林木を不必要に成長させ径級を太くして切る必要はない。除伐段階で広葉樹、灌木など伐除と合わせて不良木、劣勢木を主体に樹幹配置をみながら伐除する。

カラマツの本数調節を合わせて行なう除伐では一時期疎林状態となるので、広葉樹、灌木の成長を抑制できるように、徹底して伐除することが必要である。ぼう芽力のある広葉樹の伐採は地上より高めで切るようにする。

現存の生立本数が、3,000本程度の林分では、3列のうち1列伐採による列状除伐もやむをえない措置であろう。

除伐はその初回から最終回に至るまで、その使用器具は手鋸を用いるような除伐ではなく、ナタ、あるいはブッシュカッターで容易に処理できる時期に行なうことが重要である。

#### (7) 間伐

間伐は一斉林型の森林で樹冠がウッ閉してから主伐までの間にウッ閉を適当に調節し生産目標に到達するように立木本数密度を調節するために行なう伐採であるといわれている。表現を変えると、ある面積の中にある本数密度を調節することによって、個体間の生産力の分配関係を適正にしていくことである。

間伐は主伐まで育成する造林木の成長と形質の向上をはかるとともに、主伐までの過程における中間の収穫という意義がある。

カラマツ間伐の意義はスギ、ヒノキと同様であるが、材価と生産費の関係、つまり間伐材の伐採搬出の収益性という面から、間伐収穫の可能な林分は特殊な場合を除いては立地級の良好な林分となる。しかも1回の間伐で生産される間伐材も少量ではむずかしく、したがってくり返しの間伐はむずかしい。

したがって立地級の高い林分においても2回、中庸な林分で1回程度が基準とみられる。

間伐の基準例は、「生産目標と林分密度管理の基準例」の表であげているが、間伐率は間伐くり返しが困難であるため、比較的強度となる。

そして地位別、生産目標別の密度管理方式による各種の具体的間伐指針が作成されれば、活用範囲は広がるであろう。

ある林分で具体的に間伐をする場合、間伐後の残存本数を基準として、間伐すべき本数が決まるが、間伐後の残存本数1,000本とする場合、具体的な選木をどうする

かが問題である。

代表的な方法として3例あげてみよう。

⑦ 対象造林地を成長差によって区分し標準地を設け、ここで適正本数になるように間伐木、あるいは残存木を選定する。この樹幹配置をモデルとし区分された林分で選木する方法

⑧ 小面積の林分では全木の毎木調査を行ない、間伐木、あるいは残存木を選ぶ方法

⑨ 牛山式間伐の方式を採用することで、現実には即応した間伐指針があればこれに基づく樹幹距離を計算し、応用する

定量間伐であるとしても、林木の優劣を無視するわけにはゆかず、基本としては、よい木、悪い木の区分をして、不良木の伐採を優先し、樹幹配置を考慮して適正本数になるように優勢木も伐採する。

どの程度切るかということが基本ではなく、どの程度残すかが基本となる。間伐率はこの結果算定される。しかし材積比率で40%を越えるような強度の間伐が必要な場合は、2回に分けて実行することも必要であろう。劣勢木を主体とするならば本数で50%程度までは許容されるであろう。

強度の間伐を行なう場合列状間伐もありうる。列間距離が広い場合は残存木は片枝が著しく伸び樹幹のかたよりに生じる。

列間の狭い場合は3列1列切りつまり残存列は並木状になり、本数、材積とも間伐率は33%となるが、さらに中間列の不良木などを合わせるので35%前後となる。また隔列の間伐、4列1列の間伐もある。

列状間伐は必ずしも列に沿うことのみではなく、伐採、集材の便を考慮し列方向と異なる新しい列を作る方法もある。この場合選木には若干労力を多く要する。列状の利点はその林分構成の平均的伐採となり、販売上有利であるとともに、間伐材生産のコストが低くなることである。

間伐時期に達した密度の高い林分で、収穫間伐がむずかしい場合は、造林間伐を行なうかあるいは生産目標を変更せざるをえないであろう。しかし過密状態であれば、可能な限り造林間伐を実施する必要がある。

間伐実行上の留意事項としては、

⑩ 間伐する林分で残存本数が示される場合、あるいは決める場合、対象造林地の平均値を用いることが多いが、傾斜等地況の変化により成長差が著しければ、成長差の実態を把握し区分して検討する

⑪ 本数密度は、侵入している広葉樹も中上層木に含める。林木の競争関係も当然含めて考えるという意味で

ある

⑫ 間伐木を伐倒したならば、虫害の発生を防ぐため繁殖期を考慮し、なるべくすみやかに搬出するなどの方法を講じなければならない

#### (8) 林地肥培

カラマツは特にリン酸の要求が強く、特に2代目造林については、養分欠乏の兆候が現われ、成長が停滞する原因となることがある。また火山の未熟土では腐植質が少なく可給態養分に乏しい。これらの箇所は施肥による養分の補給が有効であろう。

施肥は単年度施肥ではその効果が少なく、連続施肥によってその効果があがる。施肥は除伐、間伐後あるいは主伐前に行なう方法もある。

主伐前の施肥効果を期待するためには8年以前とし、2～3回の連続施肥が必要であろう。

カラマツに対する施肥の経済性という面からみれば、施肥によらなければ、成長が停滞する林地、あるいは早期ウツ閉の必要があり、施肥の運搬に便利な林地であろう。

#### (9) 造林地の保護

カラマツは寒さに対する抵抗力は強いが、幼時晩霜による被害を受けることがある。しかし回復できるものが多く、致命的な被害は少ない。

風衝地の造林は避けるとしても、若い林分では根の張りが少ないことから強風によって倒木などの被害を受けることがある。

豪雪地帯のカラマツは成林の可能性が少ない場合が多い。この地帯の造林木については、形状比のよい健全な林木とすること、広葉樹を混入させるなどの措置が必要である。雨水被害を受けやすい箇所では、過密林分には注意が必要である。

カラマツは病虫害に対する抵抗性は比較的弱いとみられる。病害としては、落葉病、スス病、先枯病などがあるが、先枯病を除いては致命的な被害は少ない。

虫害では、オオスジコガネ、カラマツハマキ、カラマツイトヒキハマキ、カラマツアカハバチ、カラマツハラアカハバチなどの害虫によって生ずる。これらの害虫の大発生により針葉が食害されるがさらに2次被害として穿孔虫により枯死する場合もある。虫害に対しては薬剤による駆除法も取られているが、局所的な駆除では、その効果がなく地域的な総合対策が必要である。天敵による駆除がよい場合があるので十分検討が必要である。

長期的な措置としては、健全な林分をつくるとか、広葉樹帯を設けることも必要であろう。

ノウサギ、ノネズミの害も幼齢時に大きく、成長を阻

害する。

#### ⑩ 混交林の造成

カラマツは、ヒノキ、スギなどと混植ができる樹種である。その目的は上木のカラマツの保護効果により寒害などに弱いスギ、ヒノキの下木を健全に生育せしめることにある。造林、収穫両作業とも列状混植が都合がよい。

ヒノキの樹下植栽の事例も多いが、これはヒノキの保護という意義もあるが、林地の高度利用でもある。葉量が少なく光の投入量の多いカラマツ林の特徴ともいえる。風致上早期緑化という観点から幼時成長の早いカラマツを採用し、早期に林分を形成する方法がある。温暖な地方では他の森林と異なった景観を呈するものでこの面での評価が望まれる。

#### 4. 木材の利用

カラマツの材質的特質としては、重硬で耐朽性、強靱性が高いという利点があるが、反面ねじれ、狂い、木口の釘打ちによる割れ、木肌があらう、樹脂が多いなどの欠点がある。このため製材品としての用途には制約がある。このようなことと、材価が比較的安いことなどから丸太のまま利用する杭丸太、電柱、杭木、足場丸太などの需要が多い。

用途別では製材用が半数を占め、次いで杭丸太が多い。製材品は建築用としては、表面に見えない土台、梁などの構造材、板として多く用いられる。土木用としては足場板、バタ角材、矢板、地下鉄などの仮設用材などである。このほか製函用などにも若干用いられている。

また間伐材などはパルプチップとして利用されているが、長期的に安定した供給が必要である。

近年は脱脂方法が研究され、木工として利用する技術

が進み、家具にも用いられるようになり、木目、光沢など独特の美しさが好評である。生産コストは高いが、量産が可能となれば、コストも低下し市場性が高まるであろう。

製材用としては胸高直径 18~24 cm 程度が多いが、建築材としては、これよりやや太目の年輪のち密な材が需要が伸びる傾向にある。カラマツも良質材は柱あるいは板など内装材にも向けられ、スギ以上に賞用されるものもある。

材価は一般のカラマツ材はヒノキの半分程度であり、スギに比べては安く、ウラジロモミ、コメツガなどと、ほぼ同じである。しかし年輪のち密な良材は高い価格で取引される。

カラマツの杭丸太は他の樹種よりも需要が多く、末口 14 cm 未満の細もの需要も安定している。

このように長伐期の優良材および細もの杭丸太の需要が増大する傾向にあるということは、カラマツの生産にあたるものとしては心強いことといえる。

カラマツは人工林の年齢配置からみて、今後逐次その生産は増大の一途をたどるが、長期的な木材の需要動向を把握して、市場開拓、普及宣伝および流通機構の整備を組織的に行なう必要がある。

#### あとがき

造林の歴史が新しいカラマツは、造林技術なり木材の利用など種々な問題がある。

カラマツの特性を生かした造林技術の向上と、市場開拓についてさらに関係者の努力を願う次第である。

今回は造林の実践的技術の概要を問題の提起と合わせて述べたが、明解な要約ができずお許しを願い、カラマツ造林技術の一助となれば幸いである。

三月中旬発行

わかりやすい林業研究解説シリーズ 49

農林技官 村井 広著 予価 250 円

## 混牧林施業と林地保全

発行所

東京都千代田区六番町 7

日本林業技術協会

TEL 03 (261) 5281 振替東京 60448



## 会員の広場

### 大学演習林の改革方向

——日本学術会議レポートとして——

おお さき ろく ろう  
大 崎 六 郎

(宇都宮大学教授)

日本学術会議第6部会で大学演習林のあり方について論議をしようということになったのは一昨年であった。そこでまず、林学関係会員(井上・小関・四手井・平井・大崎)による討議から始まった。そして、結局のところ、(1)性格、(2)規模、(3)配置・内容、(4)共同利用、(5)管理運営の5項目についてそれぞれの見解を書き、「演習林に関する討議資料」として本年4月に第6部会に提出した。

第6部会では演習林問題検討小委員会を付置することになり、永沢・平井・福島・諸星・山崎・大崎の6名によって検討が行なわれた。その結果、次のような試案ができたので去る7月12～13日の第6部会に提案した。第6部会としては、この試案を部会として承認し、関係大学等へ配布して、種々の意見を十分に吸収することを決定したのである。

国立大学付置共同研究教育林(仮称)の  
構想について(試案)

日本学術会議第6部会

まえがき(演習林の概況との関連)

大学演習林は、国立学校設置法第5条、同施行規則第20条および大学設置基準第41条により林学に関する学科の教育・研究のために農学部付属の教育研究施設として設置されているものである。

しかしながら、学問分野の広域化・総合化と森林の利用を必要とする部門の範囲の拡大に伴って、各大学間における規模格差の問題も加わって、演習林のあり方や性格が下記のように論議されるにいたっている。

(1) 近年においては、演習林は、林学のみならず、広く農学・理学・薬学さらには教育学や一般教養の部門でも利用するケースが多くなってきている。また自然保護や野外レクリエーションの場としても大きな関心が寄せられつつあることに対応することが必要になってきている。しかもこれらの要請は、学外

(他の大学・研究機関・地域住民)からも強まってきた。

(2) 国立大学の演習林面積は13万haに達するが、大学間の格差および地域的な偏在が見られ、しかもわが国の代表的な“陸上生態系”にそぐわない内容にある。もちろん、このような現況にある理由には、①過去における演習林設置の主旨が単に林学教育の場のみであるとされてきたこと、②長年にわたる大学財産林的観念による獲得努力とその運営努力の結果に基づくこと、③新制大学における演習林設置の悪条件によること、などであるとされている。

(表-1 参照)

ともあれ、演習林の性格はあくまでも研究教育林であり、財産林的ないし営林事業的性格に陥ることは排すべきであるとする考え方が高まっている。そして、演習林を野外における広い学問領域の研究教育の場、特に研究の場としてとらえ、それにふさわしい場を要求する意向も高まってきた。

以上のような旧来のいろいろな矛盾を打開し、さらに自然とこれにかかわる人間との関係の学問領域を大きく前進させる基礎として、現在の演習林を根本的に改変して、下記のような共同研究教育林に組織することが妥当な方向であろう。

#### 1. 共同研究教育林の配置・内容

国立大学演習林の地種・林種・林相・蓄積等については、各大学別およびその集計として明らかにされている。だが、その大部分が北海道に存在し、四国にはわずか500haにすぎない。(表-2 参照)

共同研究教育林のあるべき姿は、たとえば天然林を要素として考えれば次のような配置・内容が望まれよう。

- ① 北海道に亜寒帯および寒帯・高山地帯
- ② 東北もしくは北陸に冷温帯林(ブナを主とする生態系)  
(②-i) その他にスギもしくはヒバ林
- ③ 中部に冷温帯より高山帯までを含む山岳林  
(③-ii) その他にヒノキもしくはカラマツ林
- ④ 近畿もしくは中部南部太平洋側に暖温帯より冷温帯(太平洋側ブナ・ウラジロモミ林)を含む地域
- ⑤ 中部南陸の乾燥林(冷温帯・亜高山帯—シラベ・カラマツ・トウヒ類)
- ⑥ 四国・九州北部のモミ・ツガ林
- ⑦ 九州南部・屋久島・奄美大島地域に暖温帯林(照葉樹林)
- ⑧ 沖縄・八重山群島特に西表島に亜熱帯照葉樹林

表一 国立大学別演習林の面積および教職員数 (昭 45.1.1 現在)

大 学 別	面 積 ha	教 員				職 員				定員外員 職	合計
		教 授	助 教	講 師	助 教 員	事 務 官	技 官	雇 傭 員	計		
北 海 道	69,651	1	8	16	25	29	36	29	94	36	155
岩 手	1,329		1	1	2	6	7	10	23	10	35
東 北	2,060		1		1		7		7		8
山 形	753		1		1		5		5	1	7
宇 都 宮	754		1	1	2	7	18	4	29	5	36
東 京	32,950	2	6	29	37	47	164	4	215	59	311
東京農工	769		1	2	3	4	11	1	16	9	28
東京教育	1,952		1	4	5	1	4		5	5	15
新 潟	509		1		1	2	3	1	6	2	9
信 州	520		1	2	3	1		7	8	3	14
岐 阜	556		1		1	1	3	2	6	4	11
静 岡	376		1	1	2		4	2	6		8
名 古 屋	323		1		1		3		3	1	5
三 重	457		1	1	2	2	3	3	8		10
京 都	7,573	1	5	9	15	24	72	8	104	1	120
鳥 取	445		1		1	2	4	1	7	2	10
島 根	573		2	2	4	1	4	2	7		11
岡 山	68									2	2
愛 媛	381		1	2	3	2	2	3	7	1	11
高 知	127		1		1	2	2		4	5	10
九 州	7,167	1	5	11	17	21	14		35	15	67
宮 崎	547		1	1	2	1	2	4	7	1	10
鹿 児 島	3,382		1	2	3	9	3	2	14	27	44
計	133,222	5	43	84	132	162	371	83	616	189	937

表二 国立大学演習林の地域別分布面積 (昭 45.1.1現在)

北 海 道	98,531 ha
東 北	4,142
関 東	9,665
中 部	5,995
近 畿	6,091
中 国	1,129
四 国	508
九 州	7,361
計	133,222

る大学共同利用研究機関とする。またその機能の一部には、林学および森林を対象とする学問分野の学部・大学院学生等の実習その他の場を提供することも含ませる。

現在の国立大学演習林の専任教員は、教授 5、助教授・講師 43、助手・教務員 84 となっているが、もちろんこの定員数にこだわらず検討すべきであり、特に教授の定数を大幅に増大しなければ研究教育林の地位は高まらない。(表一 参照)

研究教育林の管理運営のために、全研究教育林所属の教員の中から選出された者および林学部等への存する国立大学から選出された者、さ

さらに、これと併存する各種人工林を考慮しなければならない。

かりにこのような構想にたてば、現状の大学演習林は日本全土的に見て再配分する必要が生じるであろう。その具体的な交換分合については別途審議する必要がある。

## 2. 共同利用の意義

共同利用の概念として重要なことは、いずれの大学に所属しようとも、研究者(大学院生を含む)が平等な立場で研究教育林を利用できるという条件を持つことにある。

共同利用は、全研究教育林を対象としてなされる。しかしそれが森林を対象とすることから、林学部等への存する国立大学が管理の責任を負うことになる。

## 3. 「共同研究教育林」の性格・構成・運営(案)

共同研究教育林は、森林を対象とする学問分野に関す

るに学会会議の推せんする科学者若干名による評議委員で構成する会議(意思決定機関=仮称)、ならびに運営協議員で構成する会議(執行機関=仮称)を構成する。研究所全体の部門分けについては、研究部・管理部・事務部等が考えられる。

林学部等への存する国立大学にはそれぞれ共同研究教育林の地域部門を配置し、研究教育林に関する地域的業務を分担する。全機構の組織の中の一分室と考える。所管は大学付置の取扱いとなるであろう。

各大学に配置の研究教育林は、それ自体研究機能を持つ。したがって、そこには所定の研究スタッフのほか、共同利用のために必要な基礎研究機器を備えた研究室を持つ。そしてこの研究教育林でなされた研究の成果は、毎年集積印刷して公開することが特に必要であり、また研究教育林の基礎資料は常に十分に準備されるべきであろう。たとえば、面積・樹木位置図・成長量・生態的

徴・地形図・地質図・植生図などである。そのほか、学生等の実習や見学に関する問題もあるので、それぞれの地域研究教育林に運営委員会（仮称）のごときはやはり必要であろう。

各大学の構成員からの研究やプロジェクト・長期の実習申込等は年度ごとに前記評議委員会および運営協議員会で検討する。

## 第12回「全日本竹の大会」 に出席して

やま もと つね よし  
山 本 常 喜  
(林試・資料室)

昭和46年10月14日、第12回「全日本竹の大会」が神奈川県小田原市で開かれた。東京から新幹線で約1時間、この日は秋雨がしとしと降っていた。小田原駅前には歓迎のアーチが、緑の腕章をつけた係の人々の姿が見える。会場は小田原市民会館である。駅から7～8分のところ、途中小田原郵便局前では、天皇皇后両陛下御訪欧記念切手の発売を待つ人の列が並んでいた。両陛下は今夜5時45分ご帰国の予定である。

竹は昔から松竹梅の一つとしてめでたいものとされている。おりしも「竹の大会」がこのよき日に開かれることは、まことにめでたいことである。

### 1. 竹製品などの展示場にて

(1) 寄木細工、箱根細工で知られている。昭和17年3月、箱根芦の湖畔で、営林署担当区詰員の宿舎訓練があった。そのときの土産に買った寄木細工の小箱のことがふと思い出された。

(2) ホウライ竹の盆栽「仰竹霊」の掛軸の前に、高さ50cmばかり、たくさん株立ちになったその盆栽が置いてあった。黒竹、金明竹、ホテイ竹などの鉢植えはときどき見かけるが、ホウライ竹のものは初めてである。なかなか風流であった。

(3) 開花枯死し、回復したマダケ 昭和33年この地方で開花枯死し、現在りっぱに回復したマダケ林のカラー写真と、目通り10cmはある水々しいマダケの実物標本が展示されていた。

(4) バンボードフロー いままでむずかしいとされていたモウソウ竹の竹の節をむく合板技術が開発され、

竹の化粧合板が、バンボードと銘うって展示されている。竹材の自然色と緑色とを市松模様を組み合わせてあった。東洋的なはだざわりのようなものを感じさせる。

(5) 竹材は一般木材に比べて、害虫やカビの害を受けやすい。これを防ぐ薬剤のいろいろ、また漂白剤などのほか、竹芸家・宮川征爾氏の竹芸品の数々が人の足をとどめていた。

### 2. 竹の大会

10時開会式、横浜ドリームランド音楽隊の演奏がムードを盛り上げる。舞台のバックには、日の丸の国旗、竹のシンボルマークと、次のようなスローガンの垂れ幕が下がっている。① 後進国からの追いあげ対策をたてよう。② 災害に強い竹を使った土壁の普及に努めよう。③ 竹林のたけのこ畑の園地化、協業化の推進を図ろう。④ 竹林とたけのこの増産を図るため、試験研究の充実を期そう。⑤ バンブーセンターの設立を図ろう……。

上田弘一郎会長、津田神奈川県知事、林野庁長官（指導部長代読）ほかの挨拶があって、竹産業に功勞のあった人々に表彰状、感謝状が贈られた。わたくしの知っている熊本県特殊林産SPの山崎長穂さんもそのお1人であった。全国25名のうち、九州からは長崎県を除いて各1名が選ばれ、全国でも有数な竹産業の基地である。

今年の大会では特に研究発表がなく、前日の専門部会で協議された結果を発表するという方式が取られた。

(1) 製品部会 たいていの産業にはセンター的な指導機関が設けられている。竹にはそれが無い。バンブーセンターを早急に設置して、後継者などの育成を図りたい……。

(2) 竹材販売部会 建築基準法の遮音構造から竹を使用した土壁がおとされている。土壁の長所をPRして、竹材需要の増加を図りたい……。

(3) 竹林経営部会 マダケの開花枯死は回復に向かっている。新たにモウソウ竹の部分開花が見られるようになった。マダケのように全面開花にはいたらないだろう……。

(4) たけのこ部会 たけのこ作りの園地化の促進、たけのこを指定野菜に認定すること。収穫時の搬出路、イノシン対策、灌水・貯蔵施設などの助成……。

以上短い時間で十分説明が聞かれなかったことは残念であった。

このあと前記スローガンと、次のような大会宣言の採択があった。……竹産業はいまや重大な時期に直面している。後進国からの追いあげ、ドル・ショック、国内で



はマダケの開花枯死、竹とたけのこが行政の谷間におかれている。竹とたけのこが少ない労力で毎年収益を続けることができるという利点を生かして、生産性の向上、販売の合理化、加工利用・試験研究の推進を図る……。

わたくしが「竹の会」にはいったのは昭和39年、熊本にいたときである。そのころ、熊本県では、たけのこ栽培の園地化が叫ばれ、ある資料によると、放任した竹林では、10 アール当たりたけのこ 150 kg、竹材と合せて 5,700 円、これを除草、中耕、灌水、土入、施肥など集約的に施業すると、5年目にはたけのこ収量 1,200 kg、竹材合計 5万5千円、労働日数13日として、1日当たり 3千800円という目やすをたてられたことがある。あれから5年以上を経過し、技術も向上し、収益も増大していることであろう。

この大会の席で、竹の研究に取り組んでこられた熊本県林業指導研究所の内村悦三技師とも久しぶりに会った。またわたくしどもの林試関西支場の鈴木健教技官ともおめにかかることができた。

### 3. 神奈川県工芸指導所

午後のアトラクションのあと3時ごろ散会、市民会館から小田原城趾公園に出ると、お堀に面して、2階建てのモダンな工芸指導所の建物がある。小田原周辺の木工業、特に箱根物産の振興発展を目的として、昭和12年この地に設けられた。

この日、陳列室では、竹の大会にちなんで、竹を材料とした工芸品がたくさん展示されていた。なかでも寄木細工はさすが日本の伝統芸術の一つとして、目をみはるものがあった。……原木の色・味を生かして、すなわち白（マユミ、アオハダ）、黒（カツラ、ジンダイスギ）、黄（ニガキ、クワ、ウルシ）、茶（クスノキ、エンジュ）、紫（ウォールナット）、青（ホオノキ）、赤（チャンチン）の小片を幾何学模様にはり合わせ、それを薄くはいで、小箱などにはりつけるものである。

第12回全日本竹の大会を記念して、瑞兆としての竹を強調してデザインされた木象嵌（もくぞうがん）も、自然木の色調を巧みに生かして作られたものである。その説明によると、各種の自然木を生かして、絵画風に細工され、木画ともいわれている。現在わが国では小田原地方が唯一の産地になっている。世界でも数少ない伝統工芸である。

作り方は、ベースとなる1枚の板にはめ込むべき板を重ね合わせて、これを模様どおりにミシン鋸で引き抜いたあと、はめ込むものである。この方法を何回もくり返

して、できあがった種板を大きなかんなで削って薄板にする……。

この指導所は管理課のほか、工芸意匠科（小竹木工芸品、家具、室内用品などのデザインの研究ならびに指導など）、加工技術科（木、竹製雑貨工芸品の技術研究、塗装技術研究、機械加工・切削研磨など生産技術研究ならびに指導など）、また特産鎌倉彫の企業振興のため鎌倉支所、洋家具、青貝、芝山漆器類育成のため横浜分室が置かれている。このように木、竹を含めた工芸産業の技術指導のセンターとして、神奈川県意欲的な試験研究、指導体制に力強いものを感じた。

もし天気がよければ、1時間あまりで行けるという御殿場市にある富士竹植物園を見学したいと欲張っていた。あいにくの雨で機会を逸して残念である。その富士竹植物園は、わが国における野生のタケ、ササの類が数多く植えられている。世界一を誇る竹の国、日本にこうした植物園があることはうれしいことである。しかも竹の著名な研究家である室井緯氏、前島麗析氏の私業として育てられたと聞いている。驚嘆すべきことである。またの日を楽しみにしたい。

おわりに「竹の大会」に望みたいことをひと言。わたくしは41年11月第7回「竹の大会」を熊本市で迎えたことがある。そのときシンポジウムがあって、いくつかの研究が発表された。

「竹の大会」は「竹の学会」ではない。竹産業の振興をはかる親睦のつどいであるかもしれないが、せっかくの機会でもあるので、やはり研究成果、時の話題などを発表してもらいたい。行政への要望、アピール、功労者の顕賞などたいせつであるが、わたくしたちが知りたいこと、知らねばならないことが多いことを知るためにも、この大会が生かされることを望みたい。



## 第7回世界林業会議の開催について

本年10月4日から18日までの2週間、南米アルゼンチンのブエノスアイレスで第7回世界林業会議が開催されることになりました。

この会議はFAO（国連食糧農業機構）が母体となり6年に1回、世界の林業関係者が一堂に会して林業問題を世界的なレベルで討議するものです。林業関係では世界最大の会議であり、出席の資格はすべての林業関係者に与えられています。第1回会議が1926年イタリアのローマで開催されて以来これまで6回の会議がもたれましたが、特に「森林の五大効用」が採択されたアメリカ、シアトルでの第5回会議、「変動する世界経済における林業の使命」が討議された前回スペインでの会議等が記憶に新しいところだと思います。今回の会議について日程議題等が通知されていますので簡単にお知らせしたいと思います。

### 1. 目的

今日の社会の直面している基本的問題からみた林業のあり方を検討し今後の林業活動の方向づけを行なうこと。ラテンアメリカの林業、森林資源の現状と将来の把握。林業関係者の科学技術資料の交換等が目的となっています。

### 2. 会議のプログラム

会議は全体会議と専門分科会に分かれております。全体会議の議題は以下のとおりです。冒頭に「最近6年間の世界の発展とその林業への影響」というテーマでFAO、IUFRO（国際林業試験研究機関連合）等の関係

者から報告があります。次に「農林業政策に占める森林の社会経済的重要性」、「開発途上国の林業問題」、「林業法規、財政の整備」、「林業労働の機械化と合理化」の四つのテーマで討議が行なわれます。そして最終会議で今後6年間の行動計画を樹立し、第7回会議の議決を採択することになります。専門分科会は、造林、教育、保護レクリエーション、伐木生産、試験研究、経済行政、林産工業、その他、の八つの分科会があります。これらの分科会では専門技術についての討議、および「環境問題」、「開発途上国の林業問題」の二つを共通テーマとして討論が行なわれます。

### 3. 提出論文

これらの会議資料として論文が募集されています。論文は全般報告書と特別報告書があり、前者はこの会議の組織委員会からの要請により提出されるものです。後者はすべての人が自由に提出するもので、上記の会議のテーマに即した論文で、英文にして3,000字程度のものでの投稿が要請されています。これらの論文提出のメ切は6月末日となっており、これまでこの会議に対しわが国からの論文投稿が少ない傾向にあったので、皆様のご投稿を望んでおります。

### 4. その他

この会議の開催と併行して「林業映画祭」、「林業林産業博覧会」が開催されることとなっております。なおこの会議に関する情報が林野庁の広報室に来ておりますので適宜ご照会下さればお答えいたします。

（西谷和雄 林野庁・林政課）

### わかりやすい林業研究解説シリーズ

No.		円	残部数
10	佐藤 邦彦 林業技術者のための森林病害予防の常識	150	1
14	加藤 善忠 松井 光裕 カラマツ造林地の実態調査からみたカラマツ造林の要点	150	1
16	浅川 澄彦 林木のタネの生産と発芽	150	3
18	岡田 幸郎 林木における量的形質の遺伝	150	2
22	野村 勇 橋本 智 木材の流通と価格	160	5
23	柳沢 聡雄 針葉樹種子の採取調製と貯蔵	160	5

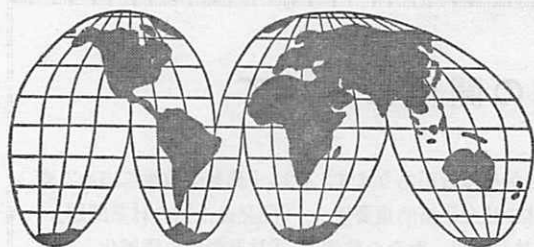
### 最近の林業技術シリーズ

No.		円	残部数
1	千葉 修 真宮 靖治 苗畑における土壌線虫の被害と防除	150	1
3	石田 正次 サンプリングの考え方	150	5
16	宇田川 竜男 ノウサギの害とその防ぎ方	150	2

### 単行本

		円	残部数
日林協編	斜距離換算表	110	4
一色周知 大浦 晃	針葉樹に加害する小蛾類	1,600	9

残部数少々あり！ 申込順でおわけいたします。  
送料は実費



## 海外林業紹介

### 森林地帯におけるレクリエーション 利用度の推定

—アメリカ、カリフォルニア San Bernardino  
国有林内における実験—

山岳森林地帯のレクリエーション利用は近年とみに高まり、これに対する道路（主として trail）、その他自然保護を含めての施設投入の必要性からもその利用度を推定することが望まれている。ところでアメリカ合衆国では数年来いわゆる“Wilderness”（注）のレクリエーション利用について低経費でしかも実用上支障のない程度の測定手段と推定方法が調査研究されている。ここに紹介するのはその一例である（“Estimating Recreation Use on the San Geronio Wilderness”, Journal of Forestry, August 1971.）。

（注）Wilderness area はその実状から見て山岳未開発森林地帯とでも訳すべきであるが、ここでは簡単のため森林地区（または地帯）ということにする。

#### 1. はじめに

San Bernardino 国有林および Southeastern 林業試験場の人々の共同による本調査はこの国有林内にある San Geronio で行なわれた。35,000エーカーの森林地区は海拔約 7,000～15,502 フィートで San Bernardino 山脈の頂上を包含している。その感動的な風景に加えてそこは真の寒帯山岳林地帯のすばらしい実例と氷河年代地質のすぐれた見本を提供している。

#### 2. 調査の目的と方法

1969年に行なったこの調査の目的は森林地区に見られるレクリエーション利用の推定を前調査（注）より少ない経費でなしうかどうかをテストすることであった。

（注）1961～62年に Wenger と Gregersen が Three sisters Wilderness と Mountain Lakes Wild Area（オレゴン州）で行ない、その抽出調査法を援用して '68年に Lucas, Schreuder および James が西部モンタナ州の Mission Mountains Primitive Area で調査した。

まず問題はその区域にはいる人々（および乗馬、駄獣）について光電計数器（electric eye counter による）機械的計算がインタビューによるよりも自動記録利用者率を決めるのに好結果をもたらすかどうかであった。

このために試験的光電計数器のモデル（prototype）が森林地帯のすべての入口に置かれた。また路上インタビューがその地区にはいるグループの自動記録率決定に用いられた。これは計数器が使用に耐える記録をもたらさない場合に備えてであった。

利用推定の行なわれたレクリエーション季節は '69年 6月15日～10月26日であった。9月5日以後の週日は利用が少ないか皆無と予想されたのでそれら週日を無調査日とし、また10月26日までの週末／休日は調査計画に含めた。

調査方法としては無作為抽出のくり返し法が採られ、無人記録ポスト（注）が森林地区の端に近い6カ所の適度ないし頻繁に利用される道路入口に設けられた。

（注）記録ポストは記録用紙入りの箱、ペンと鉛筆、地図、カレンダー、入所パーティ中の1人の署名要求簿（氏名、住所、入所日時、退散予定日時、パーティの人数、乗馬・駄獣の記入）を備えている。

その地区にはいるグループは無作為に抽出した道路と<sup>ひにち</sup>日に入所に際して彼らが記録したかどうかを確認するためにインタビューされた。かくして自動記録率が得られ、記録情報は総利用を推定するための粗データを提供することになる。したがってインタビュー者たちは入所グループに自動記録記入を完了する機会を与えるために路上の目立たぬ所に控えた。インタビュー者は記録しなかった入所グループのみについて記録した。かかるインタビューは無作為に選んだ日（24抽出日）に標準道路で午前7時から約12時間にわたって行なわれ、また各計数器（注）は各調査日の始めと終わりに読まれた。

（注）光電計数器は新たに開発された人間の目に見えない光線検出をなす電池装置で、電池は約3週間ごとに取り換えられたのである。

#### 3. 記録分析とその結果

総計で6,025グループが無入記録ポストまたはインタビュー者付ポストで記録記入を果たし、その回答率は77%を示した。しかし遺憾ながら光電計数器は満足な記録を示さず、調査日における機械の異常な表示度数はその記録を使用不能のものとした。計数器は非常によい天候のもとではよく働いたが、雨・霰・雪・落葉および風による視板（counter target）や走査盤（scanner）の動揺などで攪乱された。ところで幸いなことにこの失敗を補ったのは抽出日に入所グループをインタビュー



したことであった。

ともかくこの調査により利用推定と関連誤差はおもな変数 (key variable) (入所者, 入所日に示された総利用, グループ数) から単純線形回帰と比率推定の方法で次表のように計算された。

#### (1) 単純線形回帰推定法による結果

変 数	推 定	標準誤差	相関係数 $R^2$
入 所 者 数	46,214	$\pm 12.0$	0.96
総利用, 入所日数	59,816	$\pm 6.0$	0.99
グ ル ー プ 数	8,886	$\pm 14.0$	0.92

#### (2) 比率推定法による結果

変 数	推 定	標準誤差
入 所 者 数	43,049	$\pm 10.0$
総 利 用, 入 所 日 数	57,010	$\pm 12.0$
グ ル ー プ 数	8,556	$\pm 21.0$

今後数年間の推定には無人記録ポストの使用をなお続ける必要がある。そして利用パターンに著しい変化のない限り, 入所者数, 総利用, グループ数の推定は下記の回帰方程式に「整った記録記入から得たデータ」を挿入することで求められよう。

$$\text{入 所 者 数} = 8.55 N + 1.22 X_1$$

$$\text{総利用時間} = 81.86 N + 1.07 X_2$$

$$\text{グループ数} = 0.95 + 1.34 X_3$$

$X_1$  = 入所者数合計 (整備した記録記入から得られた)

$N$  = 期間における利用日数

$X_2$  = 整備した記録記入から得られた利用時間合計。したがって入所日数算出には12で割らねばならぬ。

$X_3$  = 記録カードを完了したグループ数の合計

これらの推定式は乗馬または駄獣で入所したグループの推定に使用してはならない, というのはこれらはあまりにも僅少であったからである。これらについては自動記録情報だけでみれば, 乗入れグループ数 36, 乗馬数 112, 駄獣数 75, 駄獣を伴ったハイキング・グループ数 29 という結果を示した。この数字は利用の下限を示す, というのは全体の記録率はたかだか 77% であったからである。

記録した 6,025 グループから得た情報に基づくと, 1 人当たりの平均滞在時間は 15.8 時間であり, 1 グループの平均人数は 5.2 人であった。全グループの約 54% はその森林地区にはいった日にそこを去り, また全グループの 99% は徒歩旅行者であった。利用者総数の 80% は当該地区の 50 マイル以内のところに住んでおり, 全グループのほとんどがカリフォルニア州からであった。

#### 4. 検討の勧告

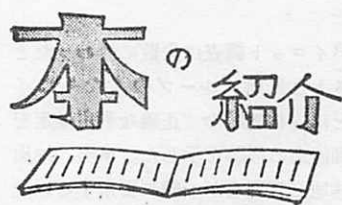
光電計数器使用のパイロット調査は失敗に終わったとはいえ, 無人記録ポストと入所グループの人たちにインタビューしたことは森林地区の“正確な利用推定を提供しうる”という価値ある形跡を示した。事実, 抽出調査はうまくいき森林地区管理者が一般に要求する以上に高度の正確性をもって利用推定をなしたのである。そしてこの調査は Mission Mountains Primitive Area (M.M.P.A.) での '68 年のパイロット試験の結果を確認するものであった。

San Geronio 森林地区のテスト経費は 4,800 ドルで光電計数器の経費およびデータ分析と報告調製のための 750 ドルはこれに含んでいない。これは '68 年の M.M.P.A. における調査経費 11,500 ドルに比較されるものである。しかも今回作られた回帰方程式を今後用いることで, 経費 4,800 ドルを数年間に割り当てることができ, 自動記録データとインタビューによる情報との間に強い相関が認められるがゆえに。利用パターンが数年間著しい変化がなくまた変わる兆しがないと仮定して, 利用推定はおそらく 4 年間ぐらいは入所グループのインタビューを要せず単に記録データのみで年々更新することができよう。かくして年々の平均経費は無人記録ポスト運転のための 250 ドルを含めて約 1,200 ドルとなる。

本調査において入所者の平均滞在が 15.8 時間という短さであったのは必ずしも驚くべき結果ではない。前記の M.M.P.A. における 1 人当たり平均滞在時間はわずか 14 時間であり, これら 2 調査は要するに森林地の日中利用 (day use) が多いことを示すものである。

さて今後の問題であるが, 調査者たちはより少ない経費で済む調査方法の研究を続けており, 少なくとも要素変数としてインタビュー者の使用を不必要とする方法が見いだされうると信じている。このためには人および動物の入所を記録する能率的で正確な計数機械の開発に依存することになる。この目的のため山林局 Missoula 施設開発センターで設計された改良光電計数器を用いてコロラド州 Rawah 森林地区で追跡調査 (followup study) が行なわれた ('70 年夏に)。当初の調査と同様, インタビュー者が Rawah 森林地区の抽出調査の成功を確かめ, 計数器の正確性をチェックするために使用された。ここで新計数器が好結果をもたらすならば, 調査経費は大幅に減少するであろうし, この技法は森林地帯および近接散在地区の利用推定に幅広く適用されるに違いない。

三井鼎三



## 侵略の生態学

C. S. エルトン 著

(川那部浩哉・他訳)

1971 年 223 頁 980 円

思索社

1958 年刊行された *The ecology of invasion by animals and plants* の訳で、動物・昆虫や植物あるいは微生物が他国に侵入した場合——人間が故意にあるいは不注意で運ぶのが普通——、新天地で生物がどのように行動するかを、われわれ林業人にとっても興味のある、多くの実例で示している。世界三大樹病といわれているストローブマツの発疹サビ病、クリの胴枯病、ニレのオランダ病などの大流行は、いずれも病原菌が新しい世界に侵入した結果である。また日本から侵入したマメコガネはアメリカで大害虫になっているが、そのお返しにアメリカシロヒトリが日本へやって来て、サクラを食い荒らしているのも、この例である。このように、外来病害虫がよく大発生する原因として、エルトンは、生物社会のバランスが種の多様性によって維持され、食物連鎖によってコントロールされているが、外来生物にはそのようなコントロールがないためである、と説明している。しかし、病原菌と樹木の間のバランスのしくみについては理解が弱いように思われる。最後に、自然保護問題にもふれ、イギリスでは、

家のまわりの、サンザシを主にした多種類の高・低木からなる生垣林が実に多様性のある生物社会を形成して、人間生活に大きな潤いを与えていることを強調している。ラジオ放送の原稿をもとにして書いた一般向けの書、森林昆虫の種名の誤訳が少し目立つ。(また、エルトンは1927年、26才の若さで *Animal ecology* という本を書いているが、それは生態学の現代史を開いた名著であるという。渋谷寿夫訳：動物の生態学、科学新興社)

## 亜高山地帯の造林技術

草下正夫

岡上正夫 共著

松井光瑤

1970 年 183 頁 750 円

(株) 創文

亜高山帯は環境条件の非常にきびしいところである。それなのに従来、亜高山帯における施業は「皆伐—カラマツ造林」のパターンをくり返してきた。自然条件のきびしい地域に対して一つの施業法のみを行なっていたのでは不都合が起きるのは当然のことであろう。このような現況をふまえたうえで、この地域での施業を再検討しようとする試み、特に気象・土壌のごとき基本的な条件をも考慮しつつ行なう試みは時宜を得たものであろう。

序論を含めて本書は四つの部分からなり、その執筆担当および内容は次のごとくである。

○序論(草下, pp 15)

亜高山地帯における植生の概要とその群落組成

○森林気象編(岡上, pp 63)

日射・気温・地温・水分・積雪・

霧等の気象条件と、それら気象条件の亜高山帯特有の問題点

○森林土壌編(松井, pp 54)

ポドゾルを中心とした亜高山帯に分布する土壌の特徴とその上の自然植生との関係、および各土壌における施業の適否。

○造林編(草下, pp 38)

亜高山帯における天然更新の必要性と、そのための伐採を含めた施業方法、そしてカラマツ人工造林の現況とシラベ人工造林の将来性について

以上によっても理解されるとおり単に亜高山帯での造林技術の解説や指導のみを目的としているのではなく、基本的な環境条件の解説にも頁をさいてあり、通読すればこのようなきびしい条件のもとでの施業にいかなる問題点があるかが明らかになる。しかし亜高山帯において大面積皆伐が行なわれ、それに伴う山地崩壊、景観破壊に対して批判が起っている現在、いかなる樹種をどのように造林するかは現場の方々にとってさし迫った問題である。それに対する、本書はよき指針になろう。と同時に、本文 143 頁にもふれられているごとく、施業困難な地域がいかに多いかを理解し、「林木生産のみが目的でない」森林利用をめざした「天然林を健全に保つための手入れ」を考えるうえでも本書は貴重な教科書となろう。広く林業関係の方々に一読されることをお勧めしたい。

(東大・大学院 斎藤昌宏)



# ぎじゅつ 情報

## 林業試験場研究報告 No.239

農林省林業試験場 1971.9 B5版 139P

本報告書では、研究資料として、保健保全林—その機能、造成、管理—が現在までにわかっている知識を24人の研究者によってまとめたものである。目次から大項目のみをあげてみると、

### 序論 保健保全林の意義

#### I. 森林の保育保全的機能

1. 緑と人間
2. 大気浄化機能
3. 気象条件の緩和
4. 防風機能
5. 防火機能
6. 防音機能
7. 環境指標としての機能

#### II. 保健保全林の条件

1. 一つの生態系としての保健林
2. 気候帯に応じた森林
3. 土壌条件に応じた森林
4. 諸害に対する抵抗性のある森林

#### III. 保健保全林の造成

1. 造成地域の判定
2. 保健休養林の造成
3. 環境保全林の造成
4. 野生鳥獣の場としての森林造成
5. 人工造成の難易

#### IV. 保健保全林の維持管理

1. 利用者対策
2. 野生鳥獣管理
3. 火災対策
4. 大気汚染対策
5. 気象害対策
6. 病虫害対策

#### V. ソ連邦の都市緑化と保健休養林

#### VI. 米国の森林管理と野外レクリエーション

#### 付 表

(配付先 都道府県林試 営林局)

※ここに紹介する資料は市販されないものです。発行先へ頒布方を依頼するか、配布先でご覧下さるようお願いいたします。

## 大気汚染の樹木に及ぼす影響に関する 試験研究の概要

林野庁研究普及課 昭 46.9 B5版 75P

目次をあげると、

### I. 研究経過の概要

#### 1. 科学技術庁特別研究(昭40~42)

(特別研究促進調整費による関係省庁との共同研究)

#### 2. 農林水産技術会議特別研究(昭43~46)

(行政対策関連特別研究費による農林省の研究機関との共同研究)

#### 3. 科学技術庁特別研究(昭46~48)

#### 4. 農林水産業特別試験研究(昭46~48)

(農林水産特別研究費補助金による委託研究)

#### 5. 特別研究開発促進事業(昭46~48)

(都道府県における国の助成試験)

付-1 科学技術庁資源調査所における調査研究

付-2 東京都における関連研究

### II. 大気汚染防止に関する総合研究

(Iの1 科学技術庁特別研究)

#### 1. 研究の趣旨

#### 2. 研究分担および経費

### III. 大気汚染の樹木に及ぼす影響に関する研究

(IIのうち農林省林業試験場で実施したもの)

#### 1. 研究の趣旨

#### 2. 年度別研究項目

#### 3. 年度別研究結果の概要

### IV. 農林水産生物の生育環境保全に関する研究

(I-2 農林水産技術会議行政対策関連特別研究)

#### 1. 研究の趣旨と研究課題の概要

### V. 大気汚染の林木の生育に及ぼす影響に関する研究

(IVのうち農林省林業試験場で実施したもの)

#### 1. 研究の趣旨

#### 2. 達成しようとする研究成果

#### 3. 年度別研究項目と46年度の計画

#### 4. 研究方法および結果の概要

(配付先 都道府県林試)



## 輸 入 課 徴 金

国際収支の大幅赤字、インフレ不況、輸入の圧迫などに耐えかねたアメリカ政府は、とうとう8月16日、ドル・金交換停止、輸入課徴金、賃金・物価の抑制など一連の防衛策を発足させました。なかでも10%輸入課徴金の賦課は、わが国経済が対米輸出に大きく依存しているだけに深刻な問題です。

輸入課徴金は、国が輸入品から徴収する一種の税金で、関税と同一内容のものです。が、関税の引上げとなると、相手方諸国といろいろな面倒な交渉を経過しなければならないので、それを避けて国内課税措置というかたちで関税引上げと同じ効果を果たそうというものです。

いささか一方的で、虫のいいやり方なので、国際収支の悪化に対処する一時的な緊急措置ということになっています。

いずれにしても、輸入課徴金は貿易の自由化、無差別化を目的とするガット（関税貿易一般協定）の趣旨にはまったく反するものです。

1964年、英国政府がやはり国際収支の危機回避とポンド防衛のために、ほとんどすべての輸入品に15%の課徴金をかけたときにも各国から非難を浴びました。そのとき日本など13カ国からなるガット作業部会でも、輸入課徴金はガット違反であるとの結論をくだしています。

アメリカは、関税一括引下げ交渉（ケネディ・ラウンド）の主唱者であり、自国の余剰農産物などの輸出促進をねらって、諸外国の関税を引き下げを求めている。求めて相当の成果を収めていた手前もあり、今さら自国の輸入課徴金制度を取れた義理ではないのですが、あえてそれに踏み切ったのは、よほど経済の不振が深刻になったものとみえます。



## 生 産 材 の 目 標

新たに開発したといつて卓上電算機を売込みに来た。大型コンピュータを使うまでもないが、プログラムや記録装置のない卓電では能率が悪いといったたぐいの計算が研究業務の中にはずいぶん多いものだ。ミニコンピュータと称するだけあって、こんな計算にはうってつけの性能であった。価格も手ごろなのである。計算機のようなデータ処理用具はとにかくそれがないと研究できないといったものでもないで、何となく購入しづらくなる金額があるものだ。ちゃんとそのへんを心得た価格なのである。あまりにもこちらの要望どおりなので感心していたら、あらかじめ研究機関を対象に調査したところ、このような性能と価格の要望が一番強かったのだ。……とのことであった。当然のことながら市場調査を行っていたのである。これならまちがいに売れるに違いない。

木材市場をちょくちょく見てまわることがある。昨今とみにスギの丸太の売れゆきが悪いとか、価格が低迷しているとかいったことを聞くようになってきた。すべてのスギがそうなのかとよく聞いてみると、どうも二〇センチくらいの中径材が売れ残るらしい。それも目幅の広いものに著しい傾向だという。中径材でも無節や上小節のような役物が採材できるものはまだよい。一等や二等のような並物しか取れないものでは価格のうえて外材にたち打ちできない。売れないのは当然のことだという。

造林するとき、伐採期の木材への要望が電算機のようにはっきりわかれば大助かりだろう。むろん、量だ、質だ、と議論をかもすこともない。造林者も安心してめざす用途の木材生産に励める。しかし、林業にとってはしよせん無理な注文である。かといって、生産した材を販売するのが林業の目的であるなら、目標を決めないわけにはいかない。とすれば、理づめで目標を決めるよりしかたがない。

幸いなことに、ある樹種の木材にはその樹種特有のよさがあり、それに合った用途がある。スギなら柱や造作材のような建築材料となり、それも役物が重宝がられてきた。むしろ、みかけが問題なのである。かなり先の将来までもこのことは続きそうである。材のもつ性質からもうそういう結論になる。とすると、みかけの悪い並物しか取れないようでは商品価値も出てこないことになる。

林業でも、はっきりした目標をもって、それに合った材を生産したいものだが無理というものであろうか。

(工生)

## 本会主催 昭和47年度 林業技術各賞候補者推薦要領

本会は毎年林業技術に関するすぐれた業績に対し各種の賞を贈呈し技術振興に努めてまいりましたが、このたび昭和47年度の林業技術賞、同奨励賞および林業技術コンテスト候補者の推薦方を本会各支部にご依頼申し上げておきました。ところでさらに会員の皆さんのご関心を深めこの事業の成果をあげたいと存じ、ここに推薦要領の大略を述べることにいたします。

### 1. 第18回林業技術賞および第5回林業技術奨励賞

#### A. 表彰の対象

1) 林業技術賞： この賞は技術が多分に実施に応用、普及され林業技術向上に貢献したと認められる業績であり最近3カ年の、(1) 林業技術に関する研究、調査の報告または著作、(2) 林業技術に関する現地実施の業績、のうち毎年3件以内を賞贈呈の対象とする。ただし審査会が必要と認めた場合にはこの賞に準ずる努力賞を贈ることがある。

2) 林業技術奨励賞： この賞は現地実施における技術、もしくは調査研究または著作が特に優秀で引き続き研さんすることによってその成果が期待される業績であり最近3カ年の、(1) 林木育種ならびに育苗に関する業績、(2) 森林施業ならびに空中写真測量に関する業績、のうち2件以内を賞贈呈の対象とする。

#### B. 賞 賞状および賞品または賞金とする。

#### C. 候補者の推薦

本会会員は受賞適格者を本会支部に申し出ることができ、本会支部は受賞に適すると思われるもののうちから受賞候補者を選考して本会に推薦するものとし、この場合次の内容の推薦書を3月末日までに提出する。

(1) 受賞候補者の氏名、年齢、職業、現住所および略歴。ただし、候補者が2名以上のグループである場合は、その代表者以外は略歴を省略することができる。(2) 対象とする業績の区分〔1)の(1)、(2)、2)の(1)、(2)〕。(3) 推薦の理由。(4) 受賞に適すると思われる具体的業績。(5) 参考資料、その他審査に参考となる事項。

#### D. 審査 両賞とも審査委員10名以上をもって構成する審査会を設け、必要あるときは別に専門委員を置き審査する。

### 2. 第18回林業技術コンテスト

わが国林業の第一線で活躍する林業技術者が、それぞれの職域において林業技術の業務推進に努力し、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ものである。

#### 1) 参加者資格と人員

本会の会員であって、(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) 各都道府県の林業改良指導員(AG)あるいは都道府県有林営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、とする。参加者人員は営林局支部および都道府県支部ごとに1~2名とする。

#### 2) 参加者の推薦方法と締切り

各支部において、適当な方法により参加者を選考し4月20日までに、その職名、氏名(フリガナ付)および演題を本会に推薦する。このとき発表要旨(400字詰原稿用紙10枚以内〔図、表、写真等を含む〕)20部を送付すること。

#### 3) コンテスト開催の期日、場所、発表のしかた

5月25日午前9時より東京営林局会議室において開催、発表は1人15分以内とし、図表、写真等の使用は支障がない。

#### 4) 審査と賞

林野庁、林業試験場その他の学識経験者を審査員に委嘱し審査する。審査の結果優秀なるものに対し林野庁長官賞、林業技術協会賞を贈呈するのほか参加者全員に参加賞を贈る。

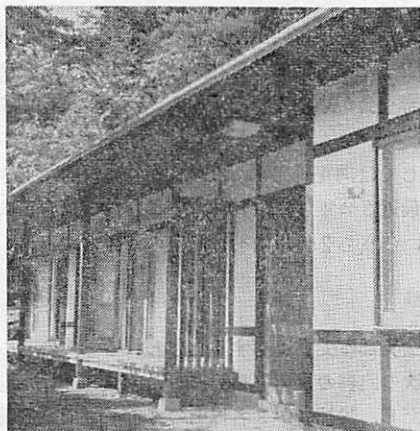
## 協会のうごき

日林協草津寮のすぐ近くにある天狗山スキー場は、白銀が輝きスキーヤーの歓声がこだましております。冬の一日を草津でお過ごし下さい。

そのほか春は新緑、夏は高原の冷氣、秋は紅葉と四季折々にそのすばらしさを味あわせてくれます。

利用料金 1300円(1泊2食付)

宿泊申込先 日本林業技術協会総務課



### ◎昭和46年度第2回理事会

昭和46年12月15日午後4時より本会会議室において開催。

出席者	21名
委任状提出者	10名
欠席者	4名

### 議事

理事長挨拶の後、昭和46年度の現在までの業務全般にわたる運営状況の報告、小田専務理事より細部について補足説明があり、引き続いて本会理事の選任および辞任を次のとおり満場一致可決した。

○常務理事入交保雄氏の辞任と、その後任に東京都林務課長立石正夫氏の選任の件

○前高知営林局経営部長梶山正之氏を理事に選任の件  
以上の理事の辞任、選任については、本会の定款により、次の総会において承認を求める。

### ▷林業技術編集委員会◁

1月12日(水)本会会議室において開催

出席者：浅川、中野真人、熊崎、西口、中野達夫の各委員と本会から小幡、八木沢、橘

### ▷森林航測編集委員会◁

1月11日(火)本会会議室において開催

出席者：前田、日置、広田、鈴木、中島、西尾、正木、山本、北川、淵本の各委員と、本会から堀、成松、丸山、八木沢、寺崎

### ▷編集室から◁

先月末三十数(?)回目の誕生日を迎えた。2、3日前からそのことは意識していたが、当日の朝、家を出る時も彼の女(カノジョではない)には黙っていることにした。何かにかこつけては飲むことを怠らなかつたわたくしのことである。数年前までならばよいネタを見つけたとばかり、ささやかな祝いを催促したもんだが、三十代も後半を過ぎるとそんな気持ちにもなれないのである。

ボーリングをやって夜中近くに帰宅したが、用意を整え待ちかねていた様子はないし、眠むけをこらえて迎えて来た彼の女ももちろん何もいいはしない。当然のことなのだが、人間の根性はそう素直にできていないらしく、「この薄情ものめが、お前の時は忘れていたわけではないんだ、エチケットとして素知らぬ顔をしてやっているんだぞ」と腹の中でつぶやいてふとんにもぐり込んだ。2、3日後にやっと気づいたらしい。

どうでもいいことなのだが、何かヒッカカリを感じるの、なぜなのだろうか、誰しも、年はとりたくないものではあろうが、わたくしの場合はそればかりでもなさそうなのである。人に聞かれて「三十〇才でございます」などというのが恥ずかしいのである。孔子様は「三

十にして立つ」といったが、10年余裕をもらってももう間に合わない。あと10年ハンデをもらったらなんとかなるかとは思いますが、それでは「五十にして立枯れ」ということになりかねないではないか。いくらくいても「大器晩成」などという言葉には該当しないし、「オクテ」——だって、並よりは少々遅くれるが何とかものになる可能性を秘めている者に使う言葉だとももの本に書いてある。年相応に中身が整わないことに対する慙愧の念が「若さでいこう」などと半ばヤケっぱちな言葉を口ばしらせるのでなかろうかと思うのである。(八木沢)

昭和47年2月10日発行

林 業 技 術 第359号

編集発行人 菱 輪 満 夫

印刷所 合同印刷株式会社

発行所 社団法人 日本林業技術協会

東京都千代田区六番町7 (郵便番号102)

電話 (261) 5281 (代)~5

(振替東京 60448 番)



# 日本林業への提言

大島卓司著  
日本の森林はいま危機にあるといわれるが、著者の体験を通してみた日本の林業、林政への卒直な疑義を提起し、これからの林業、林政の在り方について提言を試みた。主な内容 日本林業への疑問／林業政策への疑問／自然保護と林業／日本林業への提言／海外資源の開発／林業公務員への提言／海外資源の開発

## 森林立地と植物

草下正夫著  
主な内容 世界を通ずる植物群落の分布と環境との関係／植物の生活型／植物による森林立地の判定／苗畑雑草と土壌の肥瘠／植物群落調査法

実践林業大学 シリーズ	伐出作業	梅田三樹男編著・¥ 700 円 80
実践林業大学 シリーズ	林道設計	夏目 正 著・¥ 500 円 80
実践林業大学 シリーズ	木材商業	飯島富五郎著・¥ 500 円 80
実践林業大学 シリーズ	森林水文	丸山 岩三著・¥ 450 円 80
実践林業大学 シリーズ	森林測量	山口伊佐夫著・¥ 450 円 80
実践林業大学 シリーズ	林業経済	松島 良雄著・¥ 450 円 80
和英 対照	林木育種関連 日本文献抄(I-A)	戸田 良吉著・¥5000 円140
	樹病学大系(I)	伊藤 一雄著・¥3800 円140
	効果をあげる 話し方	豊田 久雄著・¥ 500 円 80
	採種採穂園の管理 とスギのさしき	百瀬 行男著・¥ 600 円110

農林出版株式会社

出版元(振替)または最寄りの書店へお申込み下さい

①105・東京都港区新橋 5-33-2・電話 (431) 0609, 3922・振替東京 80543 番

### 新 刊

わかりやすい林業研究解説シリーズ 47

農林技官 山 本 肇 著

## トドマツ人工林の成長と土壌

P.62 定価 250 円

土壌は林業にとって大切な生産上の道具であると同時に貴重な資本である。著者は、北海道におけるトドマツの成長と土壌に関する研究のなかで、とくに林業技術とつながりをもつ分野に重点を置いて書かれている。

### 新 刊

わかりやすい林業研究解説シリーズ 48

農林技官 温水竹則 著  
農林技官 安藤正武 著

## しいたけの育種および原木用材と生産量

今後のシイタケ栽培の目標は、優良品種を育成し、栽培、乾燥技術を改善して生産費の低減をはからなければならない。本書はシイタケの育種に関する基礎的調査研究およびシイタケ栽培に重要な原木に関する試験結果を豊富な資料でまとめ、もっとも実務的な参考資料である。

東京都千代田区六番町7

社団法人 日本林業技術協会

電話 (261) 5281 (代表)~5  
振替・東京 60448 番

スリーエム研究会編／B六判一六〇頁 価六五〇円 〒二〇〇円

## 写真と図で学ぶ 作業の正しいやり方

—伐木造材から集運材まで—

現場でうつした写真とわかりやすい図を万載し、正しい作業、誤った方法などを示し解説している、現場に働く人々のための好箇の手引書。

信州大学教授 菅原 聰著／A五判二二〇頁 価一、二〇〇円 〒二〇〇円

## カラマツ材の需給構造

本書は、いわばカラマツ材需要開拓のガイドブックであり、また行政指導に関する生きた手引の書でもある。

▲日本林業経営者協会会長 徳川 宗敬推薦書▼

京都大学教授 農学博士 岡崎文彬著／A五判 二二〇頁 上製美装 価一、二〇〇円 〒二〇〇円

## 森林風致とレクリエーション

—その意義と森林の取扱い—

本書は、森林に対するレクリエーション需要に対応した森林の風致的・厚生の利用技術をあらゆる例を引用しつつ懇切に解説した好箇のテキストである。

北海道大学農学部助教授 大金永治著／A五判三〇〇頁 価一、五〇〇円 〒二〇〇円

## 林業経営論

森林経営学の進歩的側面を取り入れた、総合的、体系的な経営論であり、同時に実践性の検証も行なっている、実践的なすぐれた書。(好評再版)

林野庁計画課編 B五判各編約三四〇頁 価各編九〇〇円 〒八五〇円

## 立木幹材積表

新らたな材質式によって算定した本表は国として各県庁、公共機関は勿論、学校、森林所有者等に本表使用を勧めている吾国唯一の立木幹材積表。

スリーエム研究会編／A五判一四〇頁 価六五〇円

## 高密度路網の考え方と実際

林業試験場機械化部監修／A五判123頁 価三五〇円

## 図解による伐木造材作業法

東京都新宿区  
市谷本村町28  
ホワイトビル

日本林業調査会  
電話 (269) 3911番  
振替東京 98120 番

新刊案内 2月中旬発売

# 林地除草剤の実際

変形新書版 (B6) 190 ページ 表紙ビニールクロス

価 格 600 円 送 料 80 円

### 目 次

#### 第Ⅰ編 主要植生と除草剤の使い方

ササ・ススキ・広葉樹・つる類・シダ

#### 第Ⅱ編 主要林地除草剤

参考資料・毒性に関する資料・用語解説・主要薬剤一覧表

編集・発行 社団法人 林業薬剤協会

東京都千代田区大手町 2-2-1 新大手町ビル 522 号室  
電 話 (211) 2671 ~ 3 振替 口座 東京 41930

# 興林靴 と 興林革軍手

山で働く人の足と手の災害防止に！

形もよく 丈夫で 価格も安い

革は上質ボックス  
底は特種合成ゴム底

(送料込み)

ご注文の際は種類とサイズ(文数)をはっきりお書き下さい。尚ご注文品にキズが有ったり足に合わなかった場合はお取替致します



No. 1 短靴 ¥ 2,500  
通勤、作業兼用



No. 2 編上靴 ¥ 2,700  
登山、山林踏査に好適



No. 3 半長靴 ¥ 3,200  
オートバイ用に好適



革軍手 ¥ 250



No. 4 長編上靴(編上スパッツ)  
山林踏査、オートバイ用 ¥ 3,200



No. 5 脚絆付編上靴(編上バンド付)  
山林踏査、オートバイ用 ¥ 3,200



No. 6 興林通勤靴  
¥ 2,300



底の構造

## デンドロメータⅡ型 (改良型日林協測樹器)

35,000円(送料共)

主な改良点 (20mテープ 1,500円)

### 形式

高さ 147mm 重量 460g  
巾 150mm  
長さ 151mm

### 概要

この測樹器は、従来ご愛顧をいただいておりますデンドロメータに更に改良を加え、機械誤差の軽減による測定精度の向上をはかるとともに、プロット点の測量、ビッターリッヒカウントの判定、カウント本の樹高測定、林分の傾斜度および方位の測定など一連の作業がこの一台で測定できるよう設計製作したものです。

したがってサンプリング調査、ビッターリッヒ法による材積調査、林況調査、地況調査、簡易測量などに最適です。

### 主な用途

- ha 当り胸高断面積の測定
- 単木および林分平均樹高の測定
- ha 当り材積の測定
- 傾斜度測定
- 方位角測定および方位設定

- プリズムと接眼孔の間隔を広げてプリズムによる像を見易くした。
- 樹高測定専用の照準装置をつけた。
- 目盛板を大きくして見易くし、指標ふり子も長くして測定精度の向上をはかった。
- コンパスの代りとして使用できるよう専用の照準装置をつけ、三脚に着脱が可能にした。
- 任意の水平距離による樹高測定補正表をつけた。



東京都千代田区六番町7 社団法人 日本林業技術協会 電話 (261) 5281 (代表)~5 振替・東京 60448 番





## USHIKATA TWIN STEREOSCOPE CONDOR T-22

新製品

### 4つの目で確認

2人が同時に見るから観測、判読にべりです。

これまでは、航空写真の実体視による測定に  
対して不安を抱く人もありましたが、双視実  
体鏡コンドルT-22ならば、誰でも納得して  
しまいます。正確な判読、測定はもとより討  
議、教育、説明、報告などが同時に眺めな  
がら出来ます。もちろん眼基線調整をしても実  
体視は崩れません。

変換倍率及び視野(ツマミによるワンタッチ転換)  
■1.5X .....φ 150% ■3 X .....φ 75%  
(照明装置)

■6 W 蛍光灯... (2ヶ) ■スイッチコードつき  
(寸法) ■タテ.....415% ■ヨコ.....338%  
■高サ...177%(格納時) 306%(使用時)

## ゼロの価値を生かす 牛方のO-bac装置

ワンタッチで0位置セット——目盛の二度  
読取り、差引計算の必要がありません。



### S-25トラコン

最もコンパクトなトランシ  
ット

5分読水平分度帰零式

←O-bac装置

望遠鏡：12X

明るさ抜群薄暮可能

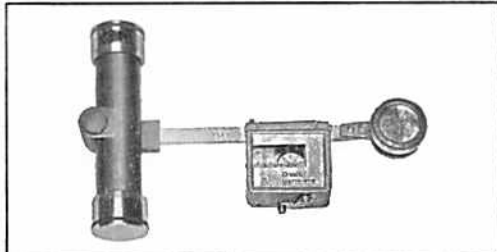
■帰零レバーと遊標読取窓



種 別	望 遠 鏡	高度分度	重 量 (ケース共)	定 価
トラコン	正立12X	全 円	1.3kg	27,500
S-27	口径18%	1° 目盛	1.2kg	24,000
S-28	全長120%	半 円	1.1kg	21,500
S-32	肉眼視率	1° 目盛	1.0kg	16,000

全機種水平及び高度微動装置付、直角副視準器装備

### NO. 001 オ-バックフ-ラニメ-タ-ル



直進式でしかも軽く、極計がないので、  
図面、写真、デスクをいためません。

積分車目盛ワンタッチ帰零←O-bac装置

品 番	種 別	全 長	最低測定市	重 量	定 価
NO. 001	単 式	172%	約 230%	390g	15,000
NO. 002	遊標複式	362%	約 420%	450g	16,500

追跡子はルーベ式と指針式があります。

誌名御記入の上カタログお申しつけ下さい



## 牛方 商 会

東京都大田区千鳥2-12-7  
TEL (750) 0242 代表 〒145

昭和四十七年二月十日  
昭和二十六年九月四日

発行  
第三種郵便物認可

(毎月一回十日発行)

林 業 技 術

第三五九号

定価百三十円 送料十六円