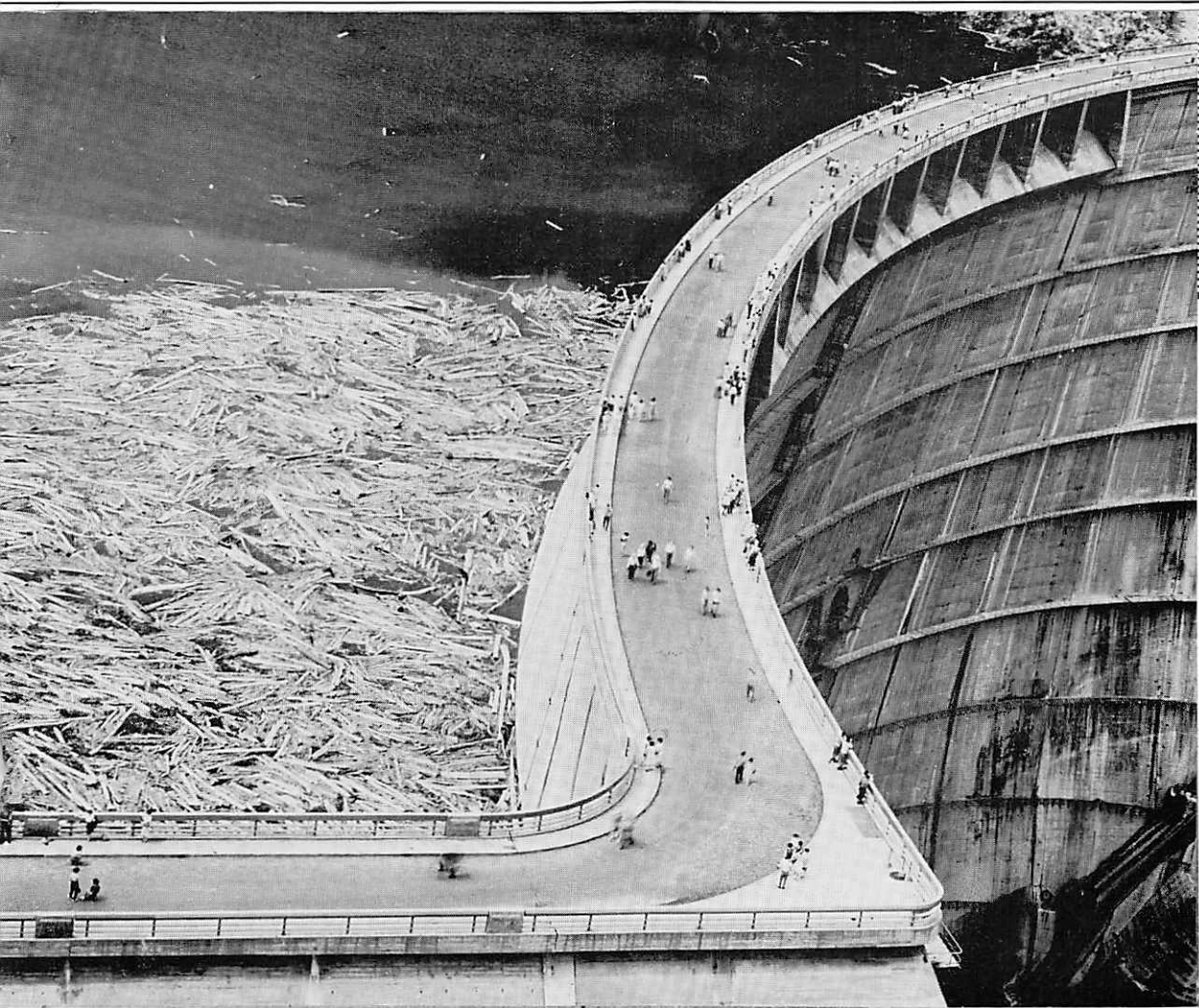


# 林業技術



## どんな図形の面積も 早く

**正確に** キモト・プラニは、任意  
**簡単に** の白色図形を黒い台紙の上  
につけて定回転させながら光  
学的に円筒軸方向に走査しますと、白い図  
形部分のみが反射光となって光電管に受光  
されます。その図形走査時間を、エレクト  
ロニク・カウンターで累積することによっ  
て、図形の面積を平方センチメートルで表  
示する高精度のデジタル面積測定機です。  
キモト・プラニは、機構部、独立同期電源  
部および、カウンター部分よりなっており  
ます。

本機は地図、地質調査、土木、建築、農業  
土地利用、森林調査等各部門に広く活用で  
きます。

**キモト・プラニ**

**株式会社 ももと**

本社 東京都新宿区新宿2-13 TEL 354-0361(代)  
大阪営業所 大阪府南区上本町4-613-3 TEL 763-0891(代)

**キモト・プラニ**



## 地球出版の林業図書選

# 森林衛生学

立花親二 共著 A5/P254/¥980/〒100  
西口親雄 共著 A5/P254/¥980/〒100

森林衛生学は、森林に生息する動植物および微生物を生態学的  
にとらえようとするもので、それは単に森林生物群集を現世代  
だけではなく、来るべき世代に対しても、その生命源を系統的  
に確保し、さらにそれを増大、繁栄させていくことを目的とし  
て学問である。

主要目次―森林衛生学とその発祥・自然界と人間・森林にたい  
するわれわれの姿勢・森林における生物害とその認識・森林昆  
虫の集団発生と有害性・林木および林分の体質および補償性・  
林木と寄生者の相互関係・外国樹種導入と生物害・林地肥培と  
生物害・林木育種と生物害・薬剤および天敵防除の問題等。

## 原色日本林業樹木図鑑 第2巻

A4/P256/¥8500/〒200

日本林業技術協会編集  
林野庁監修

林木の種類によって木材の使い方も違い、その価値もいろいろ  
で、林業家にとって林木の種類を判定することはなかなかむず  
かしい。この本は、前巻に記載されなかった樹木八〇種を、生  
きた材料から形態、生態などを正確に描き、これを原色版をも  
って再現したものである。なお、前回同様に原色図は和英文で  
解説し、分布図をも付した。しかし今回は前巻にいたっていた説  
者からのご批評を編集、造本の面において十分意を注いだ。

## 木材の流通と関連産業

塩谷 勉監修 A5/P266/¥800/〒100

九州を中心に

九州の森林資源を前提として、林業とそれにつながる木材流通  
および木材関連産業の現状とその問題点、将来の見通し、と  
そこでの安定的な木材製品の供給という問題を解明しようとし  
たものである。

# 林 業 手 帳 1969 年 版

☆ 予 約 受 付 開 始 ☆

定 価 170 円 会員に限り 140 円

〆 切 10 月 末

1969年版はご要望に基づき下記の通り装禰・内容とも装いをかえて使いやすくいたしました

○付 録 内 容 世界および日本の各種林業統計，土壤，造林，保護，木材加工，林産，航測，機械，気象，諸官庁，学校，民間団体一覧，国定国立公園，宿泊所一覧，主要都市電話局番等，日常事務，生活に必要な資料を追加して一層内容の充実をはかりました。

○日 記 欄 書きやすく使いやすくいたしました。7 曜表，予定表（ご要望により1967版の通り）旧暦，日出・日入時刻，民俗行事等併記

○装 丁 ポケット型，表紙はデラクル使用，見返しに特殊工夫，鉛筆付

東京都千代田区六番町7 社 団法人 日本林業技術協会 振替東京60448番

更に前進する……技術・設備  
良く・速く・安くをモットーに……

松尾印刷株式会社

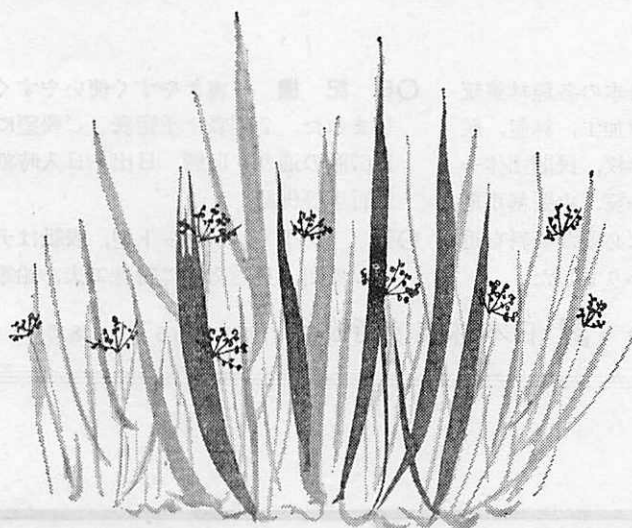
取締役社長 松尾 一二

港区芝西久保八幡町7

電 話 (432) 1 3 2 1 ~ 4

# 林業技術

8. 1968 No. 317



表紙写真  
第15回林業写真  
コンクール 佳作  
「流木」  
中村隆夫  
前橋市朝日町3-14-8

目次	里山開発への期待 .....	高桑東作	1
	林業の成熟度と森林施業 .....	柳次郎	2
	高密度経済社会と水、森林 .....	武居忠雄	6
	水源かん養林の経営について .....	島嘉寿雄	10
	沖縄の防風林造成雑感 .....	榎山徳治	14

わが演習林〔第5回〕—山形大学—.....菊池捷治郎...18

夏の大雪山 .....
 鮫島惇一郎 | 22 |

キノコ→ガン→長寿→菌食論 (1).....今関六也...26

## 会員の広場

柴田氏が考案したスギ整樹法の効果について .....
 須藤昭二 | 29 |



## 会員証

(日林協発行図書をご注文の際にご利用下さい)

山の生活.....25

ぎじゅつ情報.....32

とびくす.....33

林業用語集・こだま.....34

第16回林業写真コンクール作品募集.....35

協会のうごき.....36



## 里山開発への期待



高 桑 東 作

〔秋田県林務部長〕

慶長7年(1602)、佐竹藩主義宣が秋田入りした当時、秋田の山林は手入の届かない原生林がほとんどであったが、義宣は藩の財源をこの豊富な天然資源の利用にもとめ、植林と開発のバランスを「国の宝は山なり、しかれども、きりつくすときは用に立たず、尽きざる以前に備えを立つべし、山の衰えはすなわち国の衰えなり」と説いて、これが歴代藩公の林業振興政策の礎となり、今日まで名代の秋田スギとして世に貢献してきたものといわれる。そして大正初期において約2千万  $m^3$  にも及んだその蓄積は「林業秋田」の名をほしいままにした次第であるが、現在これが440万  $m^3$  に減少し、学術参考林、保護林、母樹林等として100万  $m^3$  を残すこととなればあと7年で、秋田スギは永遠に市場からその姿を消すことになる。まさに、うたた寂寥に耐えぬものであるが、時あたかも経済成長の波がこの裏東北地域にも目をみはるテンボで押し寄せて来る現実を見れば、もはや回想にふけておセンチになっているわけには参らない。素材生産量200万  $m^3$  余、北海道に次いで全国第2位と称しながらも、県内の木材需給バランスは夙に破れて自給率85%を示し、今後さらに増大する需要量を想定すれば、昭和60年ごろのそれはさらに67%程度と下落することが予想されている。

41年、225千  $m^3$ 、42年321千  $m^3$ 、43年490千  $m^3$ （見込）と嫌応なしに急増する外材に対処して、目下男鹿半島のつけ根、船川に木材コンビナートが造成されつつあり、従来の秋田スギ工場の主なるものが2年後にはここで新体制の操業を開始することになる予定であるが、これはあくまで、国内材の生産基盤が確立されるまでのリリーフ的役割として期待されるべきものであり、最も急がれなくてはならぬ当面の課題は、県内民有林の資源充実対策である。

去る5月19日、田沢湖畔にて全国植樹祭が盛会裡に行なわれ、十勝震災に禍されて両陛下のご出席は仰げなかったが、秋田における今後の林業振興に一大契機を画させる意味においては誠に効果的であった。しかし、一次より二次元の転換が多度に期待されている東北の産業計画のなかで、ただでさえ人口の就業構造が年を追って不利に落ちこんで行く林業の前途は、まことに峻しいものを予見せざるを得ないが、里山の多くを占める民有林であれば、新技術の導入はまだまだその余地を残しているように考える次第である。

# 林業の成熟度と

## 森林施業



柳 次 郎

〔林 試・経 営 部〕

### 1. 林業の成熟度

林業の成熟度とは聞きなれない言葉であるが、林業の成熟とはその地域の人工林化がすすみ、次いで林木蓄積が充実し、それにともなって技術的経験も深められ、木材流通ルートも整備され、いわゆる有名林業地になってゆく過程をさし、成熟度とはこの成熟のすすみ具合を示す目盛（指標）であるとみてよい。むずかしい議論は別にしても、われわれが山村にゆくと直感的にこの成熟度のちがいを感ずるものである。有名林業地として名のおった村に足をふみ入れてみよう。はじめに眼にとまるのは谷から尾根にかけて黒々とひろがるスギやヒノキの大造林地である。町に続く村道には小丸太、中丸太では角材までも満載したトラックがいそがしく往復する。道の脇には製材鋸のけたたましい音、山道に入ると丸太が架線をつたわってゆっくりとおりてくるのが見え、そのさきでは伐倒された丸太が積みれ、伐跡地では早くもスギ苗が風にそよぎ下刈り鎌がきらめく。伐期近くなった林にはいと高くそろえて枝打してあるありさまはなんともすがすがしい。だが、この姿は峠を越えると一変する。夏はそれほど目立たないが、冬には寒々と枯れ上がった雑木林がづらなり、造林地は若く、しかも人家の近くだけにみとめられぬにすぎない。峠から見下すと白い村道には人影もまばらで、たとえそこに伐期に近い林があるとしても、その下枝は枯れたままに残り幹の形も悪く、下草は茂るにまかせて手入の跡も見当たらず。そこでは製材所もなく伐採の姿もまれである。

その地域の成熟度を見分けるものは、ひとつは山の姿（森林蓄積）であり、他のひとつには木材の流れ（木材流通）があることは以上のべたごとく現地を見れば直感的にわかる。森林蓄積がなければ木材流通もおこらないが、森林蓄積があったとしても若い林ばかりではまだ木材流通は未熟である。

この成熟度のちがいは何によって生じたものであろうか、地質や雨量などの自然条件のほか、それは流送の便が良かったとか昔から消費地に近かったとかの過去の歴史に支えられていて、さらに先覚者の果たした指導的役割も地域によっては無視することができない。せまい日本の国の小部分にすぎない関東山地の中でもすらも、地域により成熟度がこまかくわかれていることはおどろくほである。それではその地域の林業の成熟度を直感的でなく理論的数値的にとらえること、そしてこれによりその地域の林業成熟度を分類判別することはできないものだろうか、このためには判別の尺度（指標）をいろいろと考えて、それが直感や経験から判別される成熟度とどのくらい一致するものかをしらべればよいだろう。成熟度には前に述べたごとく蓄積成熟度と流通成熟度があるが、ここでは蓄積成熟度の指標をいくつか考えて、それが有効かどうかを検討してみよう。

### 2. 蓄積成熟度の指標

その地域の蓄積成熟度とはその地域の林木蓄積の質的量的な充実の程度をあらわすものと言える。ここでは町村（資料が得られるなら旧村）を単位としてその地域の蓄積成熟度をなんらかの指標であらわしたいと考え、関東山地の14地域で調査を行ない、いろいろな指標を考えてその有効性をしらべてみた。

1) 人工林率 民有林人工林率を各地域別にとり、100～70%をA級、69～40%をB級、39～0%をC級と分類し、A級地域を成熟した先進林業地、B級を中進ないし新興林業地、C級を未成熟な後進林業地と考えた。（この先進、後進の区分は関東山地について仮に行なったもので、全国的に適用できる基準ではない）この級別はこれから述べる諸指標の基本になるものであるが、これをさらに細分する指標がないだろうか、人工林率が70%以上の地域でも伐期に達した林分が多数存在する70%と、10年未満の林分ばかりの70%とでは成熟度からみて当然異なるものと解すべきである。

2) 林業賃労働者密度 1960年世界農林業センサスを使用して、その地域の針葉樹面積1,000ha当たりの林業賃労働者密度を算出したもので、その地域の用材林面積（資料の制約上針葉樹面積で代用した）に対応して林業賃労働者が存在すると考え、その地域の林業が成熟すれば施業の集約度も高まり賃労働者も増加するだろうという見地からとりあげてみたのである。

3) 造林再拡大 各地域の補助造林面積5カ年合計を再拡大に求め、拡大造林面積÷再造林面積を算出したもので、林業が成熟するほど再造林が多くなり再拡大は

縮小することになる。ただし資料の不備から一部の地域では再拡比の計算ができなかった。




4) 蓄積型 民有人工林齢級配置を地域森林計画から面積単位に各地域別にしらべ、0～10年生のa林分、11～30年生のb林分、31年生以上のc林分と区分して各林分の占める%を地域ごとに算出する。この各林分の占める%を柱状グラフにとり、その形状をみれば中大型すなわちb林分優越型、a・b林分優越型、a林分優越型と大別できる。これらをおのおのⅠ型Ⅱ型Ⅲ型と呼ぶことにすれば、その地域の林業成熟度がすすむにつれてその地域の蓄積型はⅢ型からⅡ型へ、そしてⅠ型へと変化してゆくであろう。(これ以外の蓄積型もあるが成熟度指標としての価値は乏しいであろう)

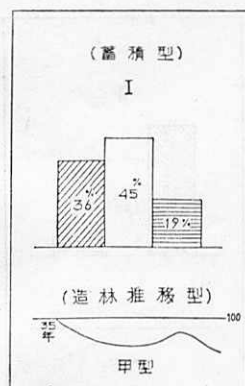
5) 造林推移型 昭和35年以降毎年の補助金造林面積を35年の面積を100として指数化し、時系列グラフに示してその波型特性を模型的にあらわしたものである。波型の代表的なタイプとしては次のことが考えられる。

- a) 甲型 波の山があらわれず、漸次下降してゆくもの
- b) 乙型 やや上昇して波の山があらわれ次いで下降に転じ緩下降するもの
- c) 丙型 あらわれる波の山の傾斜が急で波の昇降が激しいもの

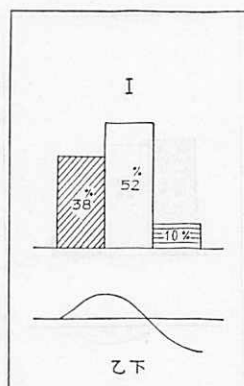
実際に出てくる波の山は1つとは限らぬが、波をならして模型的に考えてゆくことにしよう。これら蓄積型や造林推移型を各地域別に作製したものが第1図、第2図である。

それでは1)～5)にあげた指標は果たしてその地域の蓄積成熟度をあらわしうるだろうか、このために第1表をつくってみた。この表は各地域を直感や経験や評判といった、いわゆる世間の常識を参考にして成熟度の高い順にならべている。次いで前述の各指標をその地域ごとに横に書きそえてゆく。できあがった表についておのおの指標を縦に読んでみて、ある指標の変わり方が一定の傾

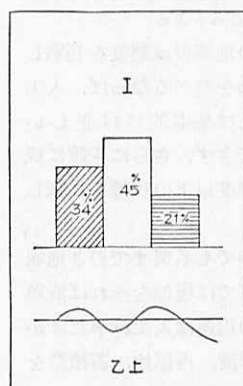
第 1 図  0-10年生の人工林面積  11-30年生の人工林面積  31年生以上の人工林面積



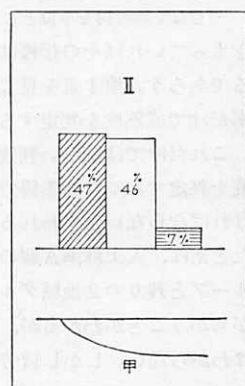
吾 野



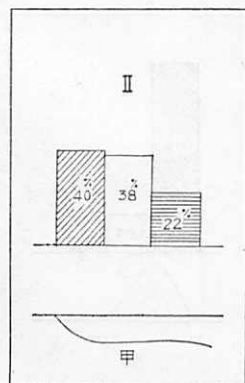
五 日 市



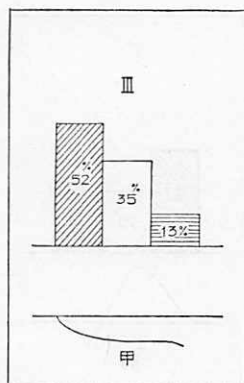
名 栗



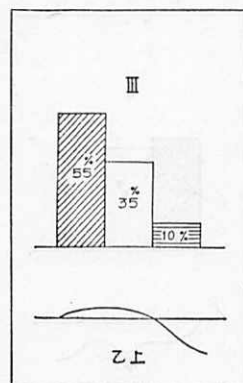
鬼 石



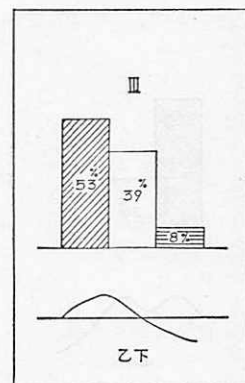
千 与 原



奥 多 摩



上 吉 田



檜 原

第 1 表

地域名	民有林 人工林 率	林業賃 労働者 密度	再 拡比	蓄積型	造 林 推 移型	総合蓄積 成熟度
吾 野	A	人/1,000ha 130	1.23	I 型	甲 型	Aa
五日市	A	92	0.89	I	乙下	Aa
名 栗	A	90		I	乙上	Aa
鬼 石	A	29	2.02	II	甲	Ab
千与原	A	61	2.38	II	甲	Ab
奥多摩	B	13	2.23	III	甲	Ba
上吉田	B	98		III	乙上	B
檜 原	B	100	2.44	III	乙下	B
都 留	B	51		II	?	B
万 場	B	119	3.44	III	乙下	B
中 里	C	160	5.83	III	乙下	C
上野原	C	28		II	甲	C
煤ガ谷	C	23		?	丙	C
上 野	C	428	4.72	III	丙	C

(注) 地域は林業の見地から均質な地域でありかつ統計資料の得られる範囲がのぞましいので、旧村単位が良いが、資料上やむなく新町村を単位としたところもある

向をもっていればその指標はその地域の成熟度を判別しうるのである。第1表を見て結論をのべるならば、人工林率だけで成熟度を判定することは基本的には正しいが、これだけでは細かい判定はできず、さらに正確に成熟度を判定するには林業賃労働者密度以下の指標も加味しなければならないと思われる。

たとえば、人工林率A級のなかでも名栗までの3地域グループと残りの2地域グループでは現地をみれば成熟度がちがうことがわかるが、この相違は人工林率だけではわからない。しかし賃労働者密度、再拡比、蓄積型をみれば、これら両グループは区別できる。

人工林率B級に属する奥多摩についても同様のことが

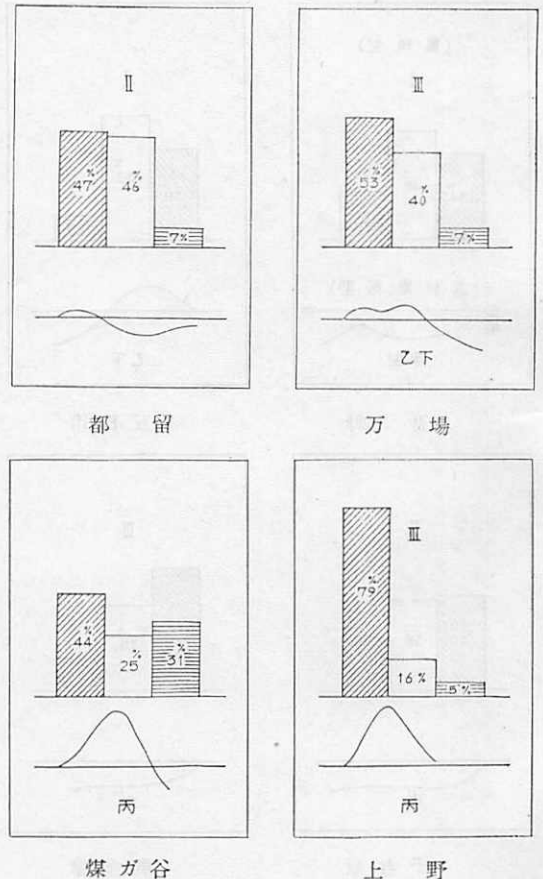
言える。この地域は人工林率からみれば中進的な地域にすぎないが、実際は青梅林業地の末端に位置して林業的にかなり成熟しており、人工林率の低いのは造林のおくれた部分を合併したからで、人工林率以外の指標を見ると他の級地域のそれとは異質であることが表からみとめられる。

(各指標の中で造林推移型は成熟度判定能力に疑問があるこれは測定期間が短いためではなかろうか)

このようにして成熟度の判定は人工林率を基本にしたがらその上に種々の指標を加味して総合判断することにより正しく判定することができよう。表の右端にある総合蓄積成熟度はこれらの総合判断による分類である。これは人工林率により大きくA, B, Cと区分した上、さらにA, Bを成熟度によりAa, Ab, Ba, Bbと細区分したものである。

上述のことは成熟度を総合的に判断するための試案であり、このほかにも良い指標があるかも知れないので、さらに良い成熟度判定指標を求めて検討中である。

第 2 図





各地域を林業成熟度別に分類し類型化する場合、このような各指標の総合化による判別手法が有効ではないかと考えられる。

### 3. 林業成熟度と森林施業

ここで話を改めて、合理的な森林施業（森林の取扱い方）とは何かと言う事を考えてみたい。それはまわりの環境や条件にあわせて森林施業をおこなうことであり、この環境や条件の中には自然的環境はもちろんのこと、歴史的社会的環境もふくまれる。林業成熟度もまわりの環境の一部分であるから林業成熟度を考慮して森林施業をおこなうこともまた、合理的な行動と考えられる。

それならば、林業に熱意ある森林所有者は自分の属する地域の成熟度を考慮して森林施業を行なっているのだろうか、これを知るために関東山地に居住する林業に熱心な森林所有者を16人調査してその行なっている森林施業をしらべ、さらにその森林所有者が居住する地域の林業成熟度をとり、成熟度と森林所有者の森林施業を対比してその間になんらかの関連した傾向を見出すことにつとめた。その結果は第2表に示すとおりである。なお林業成熟度としては前述の総合蓄積成熟度を用いた。

第2表をみると総合蓄積成熟度が低下するにつれて枝打回数、枝打高、下刈回数そして ha 当たり労働投入量が低下する傾向にある。換言すれば森林施業の集約度が低下する傾向にある。現在の植付本数に関しては成熟度による地域差を認め難いが、以前の植付本数では、成熟

度の低い地域では200本程度の疎植例が多いようである。

例がすくないため確定的なことは言えぬが、その地域の成熟度と森林施業は熱心な森林所有者であれば関連がみとめられるのではないだろうか。そして熱心な森林所有者の行なう森林施業は概して合理的なものと推察されるので合理的な森林施業は地域の成熟度に対応する一面をもつと考えてもあやまりではあるまい。

### 4. 地域にあわせた森林施業の検討

森林施業と林業成熟度はなぜ対応し相関連するのだろうか、ha 当たり労働投入量のなかで大きなウェイトを占めるものは下刈りと枝打ちである。下刈りは単なる成長促進策のみでなく、林をそろえて材質を高める効果もある。枝打ちは無節材の生産が目的であるから、これらの技術は材質向上技術としての役割を果たす。すなわち、成熟度が高い地域ではより良い材の生産をめざして施業が集約化する傾向にあるといえる。これは成熟度の高い地域では良い材が材質相応に良い価格で取引されるのに反し、成熟度の低い地域ではその地域の材質の評価が一定せず、たとえ良い材をつくっても実際の材質以下に評価されることが多いからである。それゆえに先進林業地で行なわれる森林施業をどこでも無批判にとりいれるべきではあるまい。

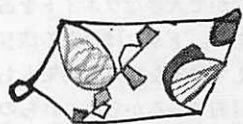
金原明善先生は天竜林業をつくりあげた日本林業の偉人であるが森林施業家としても卓越した見識をもっていた。金原先生は天竜で林業をはじめた前、当時の林業先進地たる吉野に赴き林業技術を学んだと伝えられるが、天竜地域に吉野式の密植（と言っても 7,500本/ha 植であったが）を展開したのは明治19、20年の両年にすぎず、明治21年から 3,000本/ha 植に切り換えてしまったという。金原先生とその林業技術陣は“金原流に従い経済に合うように粗大に施業する”ことを施業方針としたのである。これはなぜだろうか、それは吉野と天竜では成熟度がまったくちがひ、吉野ではすでに山林の蓄積もあり、密植しても間伐材の販売に困らなかったが、当時の天竜は用材林の蓄積に乏しく、とにかくわるい材でもいいから蓄積を早くつくる必要があり、加えて販売先の東京の需要は板割の尺板が主であったから、多小材質が低下しても費用をかけずに早く太い木をつくること、疎植短伐期をとることを利としたのである。このあたりの事情は明治33年7月7日の大日本山林会総会の席上で金原技術陣に属する鈴木信一氏と松野平九郎氏が詳細に説明している。

森林施業はその地域の自然的社会的条件に適合したものでなければならぬので、成熟度の高い先進地の施業（9ページにつづく）

第 2 表

総合蓄積成熟度	森林所有者	枝打回数	枝打高 回 尺	植付本数 (現在)	植付本数 (以前)	下刈回数	ha 当たり労働投入量 人
Aa	(A)	3	24	4,000	4,000	12	240
Aa	(B)	3	24	4,000	3,000	13	300
Aa	(C)	3	24	3,000	3,000	14	360
Aa	(D)	3	24	4,000	4,000	20	400
Ab	(E)	3	16	3,000	3,000	13	300
Ab	(F)	2	13	2,000	2,000	14	220
Ba	(G)	3	25	4,000	3,000	12	330
B	(H)	1	12	3,000	3,000	9	180
B	(I)	3	15	4,000	2,000	13	230
B	(J)	—	—	6,000	2,000	10	200
B	(K)	2	7	2,500	3,000	10	160
C	(L)	2	18	4,500	2,000	10	240
C	(M)	1	12	4,000	4,000	8	190
C	(N)	1	6	4,000	2,000	8	130
C	(O)	2	13	4,000	3,000	11	190
C	(P)	2	13	3,000	2,500	7	160

## 高密度経済社会と水、森林



武居 忠雄  
〔科学技術庁・資源調査所〕

### 長期展望は花さかり

このところわが国でもさまざまな長期展望が発表されるようになり、まさに花さかりの観がある。林雄二郎氏を中心とした経済企画庁グループの『20年後の豊かな日本へのビジョン』、国民生活審議会の『将来の国民生活像—20年後のビジョン—』、建設省の『国土建設の長期構想』、経済審議会の『経済審議会地域部会報告—高密度経済社会への地域課題—』、日本経済研究センターの『1985年の日本経済』等々かなりの数にのぼっている。世界各国でも数多くの長期展望が作られており、未来研究が盛んであるという。

このように世界的に未来研究あるいは長期展望が行なわれるようになった理由として日本経済研究センター理事長大来佐武郎氏は、次の5つをあげている。

- 1) 経済や社会など人間の行為に関連した分野についても次第に知識が集積されて未来を考える手掛りがふえてきたこと。
- 2) 人間社会の富の水準が高まり現在および将来の経済力をどのように使うべきかという選択に直面するようになり、“未来の設計”が必要になってきたこと。
- 3) 交通通信手段の発達、ますます大規模化する国際的交流の進展によって1国の将来は、世界全体の将来と密接に結びついておりこのため世界的視野から将来に対する冷静な見積と判断が必要になってきたこと。
- 4) 企業の経営および投資の大規模化にともない民間企業よりの要請が高まってきたこと。
- 5) コンピューターの発達によって過去に想像のつかなかったような大量の情報を処理することが可能になり、未来予測の正確度を高める可能性が開けたこと。

われわれは、今回の参議院選挙速報のテレビ放送でさまざまなコンピューターによる情報革命を茶の間で実感したが、一方、いかにコンピューターといえども予測はある幅の中でしかなしえないこと、これからのより一層の情報の集積によりその幅はやがてさらに縮められようがそこには機械の限界という壁があることをも考えさせられたものである。まして人間の心情や動向、進展する科学技術、変ぼうする制度やシステムなど計量しがたい要素の多い社会経済について長期にわたる予測を行なうことはむずかしく、この意味でも予測の限界やあやまりがあり、過剰な期待や過信はつつしむべきものと思われる。しかしながら現代科学の成果として生まれた未来学の活用を有効に行なうことはわれわれの責務とさえ思われる。さまざまな条件設定のもとに望ましい姿を想定しての長期展望はそれなりに大きな興味をそそる。

人類待望の100m、10秒の壁がさきほどアメリカの黒人3選手によって同時にやぶられたが、これからはこの10秒の壁は容易にやぶられるという。壁でなくなったという人間の心理作用——未来への信念；予測——が一番大きな理由であると書いた新聞記事を思いだす。

特に現代国家が将来の望ましい経済社会なり人間像の姿を計量的に描きながら、そこへのアプローチのあり方を示し、そこへの政策を展開し、必要な時点時点での所要の配慮なり修正を試みようとする意図を示すことは、当然のことではあるが、一方知らず知らずのうちにこのような未来が国民の1人1人の行動を規定したり影響を与えんといった効果をももたらし、政策遂行上一層有益であるといえよう。

ともかく経済学の発達とコンピューターによる情報革命が未来学を開発し、長期展望花さかりとなったが、後手後手と振りまわされてきた観のある今までのわが国の行政に光を投ずる意味でそれなりに高く評価したい。

### 変ぼうする産業構造と都市化 現象—高密度社会の出現—

現在発表されている長期展望は、国もしくはこれに準ずるものが大部であるが、いずれもほぼ20年後の昭和60年（1985年）の日本の姿を予測している。長期展望といった場合の期間は20年位が最も適当であることにもよると思われるが、同時に戦後20年の現時点を中心としてのこれからの20年は比較対照するのに理解が得やすいこと、さらには20年後の国民の1人当たりの所得が現在のアメリカの水準に達することが予測され、これまた理解が容易であることなどからこの時点が選ばれているものと思われる。

表は、前述の長期展望の主なものについて作製にあたっての基本的な考え方、主要指標（フレーム）——frameは組み立てたもの（骨組み、骨格）とか枠の意——などを示したものである。

これら長期展望の基調は、いずれも今後20年のわが国経済は、西欧諸国にみられるような完全雇用、労働力不足経済の道をたどりながら技術開発、人的能力の開発を基礎とした高い経済成長を維持し、福祉の向上を実現する過程にあるとしている。

人口は、厚生省人口研究所の推計結果をほとんどが採用しているが、昭和60年には現在のほぼ1.2倍の1億2,000万人となることが見込まれ、高齢化が進むとともに世帯の細分化が続き現在の1世帯4.1人が3.2人に低下すると予想されている。さらに経済成長にささえられて昭和40年に25万円（694ドル）であった1人当たり国民所得は、名目でおよそ10年後は54万円（1,500ドル）、20年後には90万円（2,500ドル）に到達するとしている。昭和38年現在でアメリカは2,506ドル、イギリス1,260ドル、フランス1,263ドル、西ドイツ1,299ドルであったからこのことは、およそ10年後には現在の西欧水準、20年後にはアメリカ水準に達することを意味するわけで

ある。もちろん、この間には欧米各国とも経済成長を続けるであろうから彼我の差は存在するにしても20年後には少なくとも西欧の所得水準にほぼ等しくなるものと考えられている。

当然このことを実現するためには、わが国経済のバイタリティに富んだ発展が前提となっており、このため経済の国際化に対応する産業構造の高度化が推進されるものとする。そこで必然的に規模の利益の大きい重化学工業部門における生産規模の飛躍的増大がはかられるが、一方、農業従事者は、20年後には現在の半分内外に減少し一次産業就労人口の全産業に占める割合は10%内外となり現在のアメリカ並みとなることが予測されている。

わが国の面積はアメリカのカリフォルニア州の面積にすぎず、しかも平地面積は4分の1にも達していない。すでに平地面積当たりの総生産額は世界第1であり、人口密度もきわめて高い。およそ20年後の国民総生産は、100兆円をこえると考えられ、このことは世界でもまれな高密度経済社会を形成することを意味するという。

特に人口は、産業構造の高度化を背景として都市部への集積をさらに促進し、市部人口は現在の68%からおよそ80%となり、巨大都市の出現、大平洋ベルト地帯等へ

長期展望主要指標の対比

	将来の国民生活像 —20年後のビジョン—			1985年の日本経済			高密度経済社会への 地域課題			新全国総合開 発計画（案）			
発表機関	国民生活審議会（答申）			日本経済研究センター			経済審議会地域部会（報告）			国土総合開発審議会			
発表年月	昭和41年11月			昭和42年7月			昭和42年11月			昭和43年4月			
基本的考え方	生活尊重に視点を合わせ望ましい生活の内容とその実現のための基本的政策を示している。			日本経済の予測を企業という観点から行なっている。企業の環境として重要な意味をもつであろう項目を重点的にとりあげている。			経済の高度成長、重化学工業化により激動する地域経済社会の発展のゆくえを見極めて、望ましい社会を実現するための地域政策の基本的方向を示している。			国土の総合的な開発の基本的方向を示している。			
価 格	昭和40年価格			昭和35年価格			昭和35年価格			昭和40年価格			
	単位	昭 40 年	1,500ドル	2,500ドル	昭 40	昭 50	昭 60	昭 40	昭 50	昭 60	昭 40	昭 50	昭 60
国民総生産	億円		750,000		243,466	497,143	841,177			1,100,000	313,450		1,367,400
1人当たり国民所得 《40年価格》	万円 ドル （ ）	25(694)	54(1,500)	90(2,500)	19(541) 25(682)	36(994) 46(1,270)	56(1,550) 71(1,980)			2,000 90(2,500)			90(2,500)
人口	千人	98,403	108,635	116,458	98,030	108,640	116,460	98,280	108,635	116,460	98,275		120,136
労働力人口	〃	48,170	53,000	55,000	47,870	54,368	54,900	48,160	53,150	55,700	48,294		56,410
就業者数	〃				39年46,590	54,370	54,900	47,740	52,620	55,140	47,629		55,000
第一次産業 就業人口	(%) 千人	39年(26.4) 12,380	(14.0) 7,400	(10.0)	(24.7) 11,750	(13.6) 7,380	(9.7) 5,330	38年(27.1) 12,025		(10.0) 5,678	(24.6) 11,747		(10.0) 5,500
第二次	〃	(31.5) 14,750	(37.5) 20,000		(32.0) 15,200	(36.6) 19,920	(46.3) 25,410	(35.2) 15,574		(48.8) 27,781	(33.0) 15,201		(40.0) 22,000
第三次	〃	(42.1) 19,720	(48.5) 25,600		(43.4) 20,660	(49.8) 27,070	(44.0) 24,160	(37.6) 16,673		(41.3) 23,449	(43.5) 20,662		(50.0) 27,500
都市人口	(%) 千人	(68.1) 66,918	(76.0) 82,000	(84.0) 97,000				(68.1) 66,920	(73.4) 79,790	(78.2) 91,000			



の人口集中化がはかられる。この間にあって農村地域は人口の流出と相まって農村集落の集約、再編成が行なわれる。

このようにこれからの20年間は、いまだわれわれが経験したこともない社会、経済の構造改革と高度化がはかられるであろうことを長期展望は示唆している。

**急増する水需要と水資源問題** 1台の自動車ができあがるまでには少なくとも11万ℓあまりの水が使われるという。材料の鋼材に76,000ℓ、組み立てに38,000ℓ、プラスチックやガラス繊維などの部品製造に数千ℓの水が使われ、さらに燃料としてのガソリンは精製過程でその60倍の水が必要とされている。このような水の消費は、日常生活に絶対に欠くことのできないものばかりでなく、日常の生活を便利で快適にする食物、衣類をはじめあらゆるものに必要で、水はすべての産業の基本的資材であり、産業の血液としての役割りを演じている。水は、水力発電や蒸気機関の貴重なエネルギー源であるとともに工場の冷却水ともなり、また化学製品、酒、清冷飲料、医薬品など教えきれないほどの多くの原材料でもある。水がこれほど広い分野で人類に役立つのは水がもっている物質として特異ともいうべき化学的、物理的性質によるものであることはいうまでもない。

水が人間の生活に欠くことのできないことにより人口の増加とともに需要は当然高まるが、生活水準の向上、都市化の促進、産業の高度化により一層増大する。

昭和60年における工業用水の需要は、工業生産増大による単位出荷額当たり用水消費料の低下を見込んでも40年の1日当たり4,900万 $\text{m}^3$ に対し約3.5倍に達するとみられている。また一方大都市ほど1人1日当たりの水使用量は①給水普及率の向上②工業の発達③公共用、消火用の増大④文化水準の向上などから大きくなるといわれており、特に家庭用水は世帯数の増加、電気洗濯機の使用増、水洗便所の増加、モータリゼーションの広範な進展により著しく増加することが予測される。建設省の首藤和正氏らの試算によれば河川依存の新規需要増は昭和60年で370億 $\text{m}^3$ /年（これは利根川、木曽川、淀川の流水合計に匹敵する）で、このうち310億 $\text{m}^3$ /年は都市用水の増であると推計している。

ところで水は、地球の創生期よりこの方太陽の巨大な輻射エネルギーにより自然現象として永遠に一定不変なものとして循環を繰り返してきており、地球上のその総量は約13億3,600万 $\text{km}^3$ というばく大な量と推定されている。このような水は大洋（97.2%）、氷山、氷河に全体の99.35%、地表の湖、内海、河川にわずかに0.017

%, その他地中の地下水（0.625%）、大気中の水蒸気（0.001%）とはほぼ一定割合で存在するという。

わが国土に降る年降水量は比較的多く平均1,600mm——水量にして6,000億t、河川流出量5,300億t——を雨、雪などの形でもたらしている。しかし、1つの台風のもたらす水量はだいたい250億tほどもあり、降雨域周辺では慈雨となっても中心部ではかえって災害を起こすような豪雨となる。わが国の場合このような台風あるいは梅雨期の雨や雪が年間降水量の大半を左右していることより降水の状態は地獄的にも量的にも変動が大きい。また中央にけわしい背梁山脈が連なる細長い島国であることから雨雪の水源地帯よりの流出時間は非常に短く、数府県にまたがる大河川においてさえ降雨の流出は数日で海に達するありさまで、各河川の流出量や流況は降水や融雪の年間変動の地域性をきわめて忠実に反映しており、一般に最大流量と最小流量の比が大きく安定性に欠けている。

ところで現在、水力の利用とか水運等を除いた一般的な河川水依存の消費の水需要は年間500億 $\text{m}^3$ 程度とされており、年間利用率は9%とまだ低位にあり、前述のこれからの水需要の増大に対処するため地域的に問題はあるにせよ資源的には十分開発は可能であると考えられる。なお、首藤氏は、河川依存率の現況70%弱は昭和60年に約80%に高まるものとし、前述の新規需要増加分は現在の無効放流91%を7%減少させればよいと説明している。

しかしながら、現在の水需要に対してさえ公共水域の水質汚濁、地下水の過剰揚水に伴う地盤沈下など産業公害が各所にみられるのでこれらを取り除くとともに今後のこれら地域の特に急増する水需要を適正に確保することなどをあわせ思うとき相当困難な事態も予想される。

今後新たに予測される水需要の増大に対しては、当然水資源の新規開発が必要であるが、このためには農業水利等既存水利との調整、水系間の相互融通、海水の淡水化、水利用の合理化等制度的、技術的問題に対して本格的に取りくむ必要がある。さらに水資源の高度利用のための貯水池あるいは調整池の建設、湖水の有効利用のための一部締め切りによる貯水池機能向上などの諸施設の設置、河口の維持、塩水の潮上防止のための防潮水門等を設けるなど積極的な開発をはかるとともに水使用節減のための技術開発も一層押し進めなければならない。

これらの水資源開発は、社会資本投資としてそれぞれの地域経済の長期展望をふまえ、十分な科学的調査に基づき後手に回ることのないよう先行的に行なわれることが何にもまして要請されることはいうまでもない。



**増大してきた森林のもつ 公益的機能向上の要請** このような水資源の開発は、資源賦存の実態からみて現在の財力と科学技術をもってすれば財政的、物理的に十分可能といえようが、それぞれの目的に応じた水質と水量がいかに安く得られるかということ、必要とされるこれら建造物がいかに有効に長く使用にたえるかということ——水の価格に結局は、はねかえるであろうが——の方がむしろ問題の核心のように思われる。

一方、わが国は気象的に水資源に恵まれている反面、台風、梅雨時の集中豪雨などによる洪水被害に常におびやかされている。特に河川流域での都市化現象は、国富や財貨の大部が洪水被害をこうむりやすい地域に集中することを意味し、今後一度このような地域が洪水被害を受けるようなことにでもなれば損害は従来の数10倍にもなるであろうことが予想される。洪水による被害の態様はさまざまであるが、山崩れやこれによる土石流あるいは鉄砲水、堤防欠けによる出水等一連の連鎖反応が大事を引き起こすといえよう。わが国土の実に67%という面積のひろがりをもつ山地の大部は森林におおわれ各河川の主要な水源地帯を形成しているが、森林の取り扱いよろしきを与えて山地からの土砂流出、崩壊を最小限度に止める場合とそうでない場合とでは洪水被害の態様がまったく異なることは明らかであり、このような森林のもつ国土保全機能の向上確保こそ高密度経済社会が最も要請するものといえよう。森林がこのような機能をもつことは、とりもなおさず森林の土壌が雨水をよく浸透し、水源かん養機能を発揮することであり、これにより、洪水時には多少とも地表流下を減少させ、洪水の緩和にも役立つものである。このように良好に保たれた森林は、水源のかん養と災害の防止という利水と治水の両面の公

益的機能をそなえている。このほか森林の近代的公益効果ともいべきものに森林の観光資源としての価値がある。これは年々上昇の一途をたどっているが、所得水準の上昇、労働時間の短縮などによる余暇時間の増大、機械文明の発達、都市化の促進などから今後ますます重視され、山岳、湖沼、海岸などの自然空間の主役として登場してきており、この機能への期待は一層大きくなることは明らかである。これらをふまえてか経済審議会地域部会報告は、その「地域発展の方向」において機能を特化する地域として都市、農山漁村地域、自然保全地域の3つに区分しているが、いわばわれわれのいう林業地帯とも称すべき地域を一括して自然保全地域とし、ここにおいてはレクリエーション・エリアとしての自然保護と治山治水の国土保全をもっぱらとすべきであることを述べている。

これからのわが国のような特異な条件下におかれる高密度経済社会にあつては、国土の67%を占める森林(山地)に期待するものは、国土保全機能であり、水資源開発の一環としての水源かん養機能であり、快適なレクリエーション・エリアであるといっても過言でなく、経済行為としての林業はこれらに支障のない範囲内での第二義的なものとして位置づけすべきものと思われる。土地利用高度化のための業としての林業は地域経済振興メニューの主要項目として地域経済問題として認識すべきものと思われるがいかがなものだろうか。

森林のもつ多目的な効用の総合的な調整を科学的に計量化し、地域、地形、気象、土壌別に機能を特化し、それぞれに適応した森林の取り扱いをなすべき時代がすでにきているように思われる。このような技術体系の開発を強く望むものである。

#### (5 ページからつづく)

を未成熟の地域に未消化のまま持込んでなかなかうまくゆくものではなからう。この点、先進林業地に学んでしかも自己の地域に適した施業を展開した金原先生にわれわれも学ぶべきであろう。(これを単なる現状是認と理解してはならぬ、金原先生以前の天竜林業はさらに疎植疎放であったと伝えられる)

話をもうすこしひろげてみる。現在、各国が研究開発中の熱帯造林技術に関しても同じような問題がおこっている。熱帯庇陰樹法という天然更新技術は英国が長い間東南アジアで研究してつくりあげた施業技術であるが、これを熱帯アフリカに導入したところ、どうもうまくゆかないようである。おなじような熱帯でどうしてうまくゆかないかというと、この技術が研究されたアジア地域で

は、その地域の木材市場が各種の樹種の販売を可能にするほどすすんでいて、陽樹の天然更新が可能になるほど集約な伐採経営ができた。これに反してアフリカ地域では地方木材市場が存在せず、輸出用の優良大径木以外は伐採してもひきあわない。販売できなければ伐採しないのはどこの国でも同じことで、このために天然更新に十分なほどの伐採ができないのである。森林施業というものは自然条件が同じならばどこでも同じく通用するものと考えるのはあやまりであることをこの例も教えているのである。もとより森林施業は成熟度のみを考慮すれば足りるというのではなく、その他多くの条件を考えて実行せねばならぬが、成熟度に関する配慮をまったく欠いて施業することは、すくなくとも合理的とは言えないと思われる。

## 水源かん養林の

### 経営について



島 嘉寿雄

〔東京都水道局水源林事務所〕

昨年の今ごろ、財団法人日本自然保護協会から一つの意見書が都の水源林事務所を初め各方面に配布された。その内容は、“天然林の伐採は水源かん養上好ましくないから、全域を禁伐にして自然にかえしてはどうか”という趣旨であったがその表現法は不見識きわまる述べ方であること、ひどい伐採をして土砂が多く流出しているなどその内容が事実と異なり、実体をあまりにも把握しないでこのような意見を述べられることは誤解を招く恐れがあるとして当局は次のような見解を述べ関係方面に配布したのである。すなわち“東京市は、明治の末より荒廃地に造林を實行するために、山梨県その他から林地を買収してまで水源かん養に努めてきたこと、水源かん養上は、天然林にすべきか、人工林にすべきかが問題ではなく、降雨の滲透しやすい森林を育成し、これを管理経営して行くことが必要であること、しかしながら秩父多摩国立公園地域にあることから、全面積の $\frac{1}{2}$ を風致上禁伐区域として保護していること、更新を要する区域は、細心の注意を払い、かつ必要な経費を投資して管理していること、地元住民とも密着した林業を営んでいることなどすべて理想的な経営をしている”点を強調したものであった。自然を保護しなければならないことは、だれしも同感であるが、このような問題は日本の至る所で起きており、その根本は、自然公園法と国立公園行政における私有財産の制限方法に欠点があるにもかかわらず、行為者のみに責任を帰している点であって、社会情勢や現実の経営を考慮に入れない発言としか思われない。特に都の水源林は、森林法、自然公園法の制限より厳しい制限を自らもうけて経営しており、自然のまま保護されている面積率は、他の森林所有者に比べてはるかに大き

いのである。いささか表題と関係がない話しになったが、一般に水源かん養に関しては、同協会のいうごとく、認識がきわめて薄いのである。このことはまた見方を変えたと都水源林だけの問題でなく、わが国248万haの水源かん養保安林ひいては国土保全という見地からは、わが国の森林地帯の取り扱いに関する根本問題なのである。水源かん養機能の理論的な面は、森林理水学、水文学などに述べられているのでその方面に譲り、ここでは水源かん養林の経営の問題をとりあげ、そしてわれわれ林業技術者は行政を担当する前に、技術者として何をなすべきかを考えたい。

#### 1. 水源かん養とは

水源林を管理する意義は、森林によって河川の流量変動をなるべく少なくして、水を使いやすい状態にし、同時に土砂流出量を少なくして水質の浄化を図ることだろう。これは換言すれば、常時滲透しやすい土壌を保ち、蒸発散などの消失水量を少なくして、降ってきた雨水をできるだけ土壌滲透によって、河川に流出させることだろう。しかし水源をかん養する以上なるべく多くの水を変動少なく流出させることが必要である。わが国の森林地帯からの流出率は、その流域面積によって異なるが、 $\frac{1}{3}$ ～ $\frac{1}{4}$ といわれている。したがって総降雨量が6,600億トンといわれていることから、蒸発散などで消失する量は、約2,200～1,600億トンに達する。これを左右する因子は、地形、地質、雨の降り方のほか、森林の樹種、林齢別の立木密度が関係しており、年降雨量の大小は、ほとんど関係していないようである。元来森林の蒸散量は、水源かん養上負の機能であるにもかかわらず、それを少なくする方法は考えられていない。水源地帯の森林をどのような樹種、立木本数に仕立てていったらよいかは、今後の課題であろう。次に水源かん養林の経営について都水源林の場合の例をあげて説明しよう。

#### 2. 水源林の経営現状

東京都は水道原水の一部として多摩川上流の表流水年間4～5億トンを西多摩郡羽村町で取水している。取水点上流の面積は、約48,000haであって、林野率95%、都水道局の所管する面積は、約22,000haである。このうち約 $\frac{1}{2}$ は、山梨県下で都有林として管理されている。小河内ダム地点での年間降水量、流出量、消失量等は第1表の通りであって流出率は約67%となっている。

##### 1) 森林経営の経過

林地買収の初期である明治末期より大正末期にかけては、年間500haの更新を計画し、約10年間に無立木地

第1表 小河内ダム上流水文関係表

区分 年 (昭和)	年降水量 mm	総降水量 万m <sup>3</sup>	総流入量 万m <sup>3</sup>	消失量 万m <sup>3</sup>	流出高 mm	消失高 mm	流出率 %	消失率 %
34	2,146	56,414	42,050	14,364	1,600	546	75	25
35	1,397	36,724	24,600	12,124	936	461	67	33
36	1,568	41,220	27,290	13,930	1,038	530	66	34
37	1,358	35,699	22,051	13,648	839	519	63	37
38	1,253	32,939	22,369	10,570	851	402	68	32
39	1,202	31,598	20,114	11,484	765	437	64	36
40	1,656	43,533	28,735	14,798	1,093	563	66	34
41	1,887	49,605	34,520	15,085	1,313	574	70	30
42	1,440	37,854	24,587	13,267	935	505	65	35
平均	1,545	40,620	27,368	13,252	1,041	504	67	33

- (注) 1. ダム上流面積を262.88km<sup>2</sup>として算出した  
 2. 年降水量は、4点(落合、丹波山、小菅、小河内)の算術平均である  
 3. 総流入量(流出量)は、ダムへの流入量で放流量と貯水量より算出した  
 4. 流出高は、総流入量を面積262.88km<sup>2</sup>で除した値である  
 5. 流出率は、総降水量で消失量を除した値である  
 6. 消失率は、総降水量で消失量を除した値である  
 7. 単位以下 四捨五入

3,700haの更新を実施したが、荒廃地とはいえ大面積の更新は水源かん養上好ましくないことから、昭和12年ごろまでは、年間約70haの更新に縮小し、さらに第二次大戦までは、択伐、間伐のみを実施している。戦争中に軍需材の伐採を行なったため、林地が荒廃したことは事実のようであって、昭和22年にはこの復旧を図るため、第4次の経営計画が樹立されている。その後昭和26年の森林法の改正とともに、奥地林の開発が林業施策として打ち出されたが、更新方法を規制するならば、林道を開設すること、林種転換を実施することは、水源かん養林を経営する立場からむしろ必要であるという観点より、昭和31年には第5次経営計画として、粗悪天然林、林道から近い地味肥沃な天然林は成長量の多い人工林に切りかえることとしたのである。

## 2) 経営の問題点

水源林の経営は、以上のように成長の悪い森林を、経済的にかつ確実に更新しうる成長率の高い人工林に転換してきたのである。問題はまずどの地区を保全上また国立公園その他の必要性に応じて保護地とすべきか、次に更新すべき所はどのような方法で更新するのか、また治

山工事は降雨の特性と山腹崩壊地、荒廃溪流の大きさによってどこに施工すべきか、そしてこれらの事業を円滑に進めるのにどれだけの林道開設が必要なのかという点にしばられる。保護地として選んだ区域は、国立公園上価値が高い地域と、林道沿いの土砂流出を防備する区域であって、禁伐とするとともに一部鳥獣保護特別地区の指定もうけている。

## i) 施業地の取り扱い

この地域は、全面積の8%を占め、その約1/2は、人工林として取り扱う区域である。残りは択伐区域であるが、過去の択伐跡地の更新が思わしくないので大部分中止している。人工林として取り扱う区域は、保続生産と老齢木の整理を主とした更新計画に基づいて、約4,900haの人工林は約30年間にⅧ齢級以上の林分を更新し、約1,500haの天然林は今後40年間に漸減させながら人工林に転換することとしている。伐期齢も森林法でいう標準伐期齢より10~20年高い。どこを更新するかを決定するために、水源地を55の小流域に分け、その流域ごとに5年生以下の幼齢林面積と、その流域面積との比をとり、その比が一定比率以下になるように更新力所を分散させている。1伐区面積は10ha以下(森林法施行令に基づく規定では20ha以下)であって、伐区の連続は20ha以下としている。

一定比率とは、今後30年間で更新するとすれば、年間には3.3%を更新するが、5年生までは林地がうっ閉しないので皆伐跡地と同様とみなし、 $3.3 \times 5 = 16.5$ を一定比率としている。毎年伐跡地を含んでこの比率を流域ごとに計算して、この比率の少ない流域から更新力所を決定してゆく。この方法で年間約220haの更新面積を約50カ所に分散させて、伐採完了後2年以内に造林している。昭和41年度よりの10カ年経営計画では、年平均更新面積223ha(年伐採量36,000m<sup>3</sup>)であって、昭和42年度の立木伐採量32,000m<sup>3</sup>に対してその立木収入は、1億6千万円であり、造林作業費に約6千5百万円、歩道その他の管理作業費に約2千万円を要している。

## ii) 治山・林道

先に述べた水源林管内の55の小流域について、林況、崩壊地面積、荒廃溪流延長を定期的に調査し、土砂流出量の多い流域に治山工事を実施している。本来ならば伐採面積による流量の変化を調査しながらさきの一定比率を決定すべきであるが、その施設に大きな費用を要し、現段階ではその必要性までは認められないので、土砂流出量を森林面積、除地面積、崩壊地面積より推算しながら施工力所を決定している。総体的に土砂流出量の多い地域は、山梨県丹波山村泉水谷流域と、塩山市ノ瀬高橋



地区の花崗岩地帯であって、大部分公共事業として年間約2,500万円(約2,000m<sup>3</sup>の堰堤工)を、水道費より小規模の治山工事として年間約500万円を投資している。

水源かん養林の更新は分散させることを特色としているので、林道開設も更新地と照合して、開設本数を多くしなければならない。現在林道密度は4.3m/haであるが、林道から1,000m以内の面積は80%に達している。この地方の幹線流域が細長い形をしており、ほぼこれらの幹線に開設が進められたためであるが、なお更新地域が林道より500m以内とするためには相当量の投資が必要であって、年間約8,000万円の公共事業費と、約2,000万円の水道費によって約2,500mの林道を開設している。

さて水源林の経営は以上の通りであるが、この他の詳細は1962年8月の林業技術 No. 245号を参照していただくとして、この流域の流量、土砂流出の状況、水質、経営コストなどについて、既往の資料を基として述べてみよう。

### 3. 森林経営の影響

#### 1) 流量の変化

昭和41年度の水道局事業年報によると、小河内ダム地点の年平均流量は10.7m<sup>3</sup>/secで、4～5月が平均約7.2m<sup>3</sup>/sec、雨が多い6～9月は平均で11.7～27.8m<sup>3</sup>/sec、11月以降翌年3月までは3.0～6.2m<sup>3</sup>/secである。

この流域は地形が急峻で他に比べて降雨が本流に到達する時間は短いようである。その意味からも土壌の滲透能を良くする必要がある。過去にこの流域の上流地帯で伐採した流域と、その1/2しか伐採していない流域との流量比較より作成したハイドログラフ(林業試験場、平田徳太郎、早大工、米元、東大農、山口氏)によって、昭和34年度の小河内ダム地点の放流量を計算すると、同年9月余水吐より放流した量1,200万m<sup>3</sup>は、1,800万m<sup>3</sup>となり、降雨ごとの放流量を計算すると、実際の余水吐より

の放流量8,500万m<sup>3</sup>は12,500万m<sup>3</sup>と推算され、森林の保水機能によって洪水時の流量ピークが大きくカットされていることがわかる。

#### 2) 土砂流出量

昭和36年12月、東京都と山梨県は、小河内ダム上流について鉦区禁止地域指定の申請を総理府土地調整委員会に行なったが、その資料でダム上流の年間土砂流出量を推定している。紙面の都合で詳細は省略するが、推定方法の根拠は、昭和28年にこの流域で森林保全の調査として農工大伏谷教授の行なった地質、地種別の土砂流出量と、田畑よりの土砂流出量を基としている。ha当たり年間の土砂流出量を、古生層地帯の林地で1.0m<sup>3</sup>、崩壊地で120m<sup>3</sup>、田畑その他で10m<sup>3</sup>とし、花崗岩地帯の林地で1.5m<sup>3</sup>、崩壊地360m<sup>3</sup>、田畑その他で15m<sup>3</sup>として、それぞれの面積を乗じた合計は、72,000m<sup>3</sup>であった。

一方水道局は、小河内ダムによって築造された奥多摩湖に堆積する土砂を、昭和34年度より毎年49の同湖を横断する測線について、音波による河床断面測定を行なっているが、同41年までの測定結果は第2表の通りである。年度別にみると、堆砂量は降雨と大きな相関があり、林地より流出する土砂は、小支溪や河川の各所に年々堆積されているが、その大部分は昭和34年、同41年などの台風の襲来によって一時に奥多摩湖に流出されているようである。年平均堆砂量は73,000m<sup>3</sup>であってさきの推定とほぼ一致している。流域よりの土砂推定は、その流域によって特性があるので流域ごとの定期定点観測を必要とする。この流域の土砂流出量は28m<sup>3</sup>/kmであって他の多目的ダム集水区域のものより小さい値である。(建設省発行多目的ダム管理年報を参照されたい)

#### 3) 水質

都下日原川流域では過去20年間石灰岩の採掘を行なっているため、この採掘地点をはさんで上流と下流で河川の濁度を日々測定している。この資料によると、雨量5

第2表 奥多摩湖推定堆砂量(m<sup>3</sup>)

年度	昭和34	35	36	37	38	39	41	42	計
測定河川									
丹波川(多摩川本流)	+ 188,000	0	+ 15,000	+ 114,000	0	+ 9,600	+ 1,400	+ 172,635	+ 500,635
小菅川	+ 89,000	0	- 7,000	- 61,000	0	+ 9,380	+ 16,800	+ 8,035	+ 55,215
峰谷川	+ 36,000	0	+ 61,000	- 46,000	0	0	- 2,000	- 32,480	+ 16,520
その他	+ 17,000	0	- 10,000	+ 1,000	0	- 8,000	0	+ 7,920	+ 7,920
計	+ 330,000	0	+ 59,000	+ 8,000	0	+ 10,980	+ 16,200	+ 156,110	+ 580,290
年降水量(mm)	2,146	1,397	1,568	1,358	1,253	1,202	1,656	1,887	—

(東京都水道局小河内貯水池管理年報による)



第3表 原水の平均水質

(昭和42年度, 都水道局浄水課調査)

浄水場名	原水の種別	試験回数	濁度	色度	硝酸性窒素	亜硝酸性窒素	アンモニヤ性窒素	KMnO <sub>4</sub> 消費量	マンガン
東村山	多摩川 (貯水池を含む)	2,702	11	5	p.p.m 0.55	p.p.m 0.012	p.p.m 0.10	p.p.m 3.0	p.p.m 0.05
朝霞	利根川 荒川表流水	3,186	25	11	1.2	0.022	0.17	4.2	0.12

mm以下の雨では10p.p.m以下であるが、10mm以上となると20～50p.p.mに増加する。また採掘地点の下流では降雨に関係なく100p.p.m以上となる日が月に1～2回みられる。しかしこの程度であれば、約40km下流の羽村地点で20～30p.p.mに回復しているので問題がない。

水道局では、昭和41年10月より利根川の水を原水とし

第4表 水源かん養費の内訳と原水単価

種別	年度	昭和40	"41	"42	摘要
収入	受託事業(水源林)	64	80	106	治山, 林道, 公園
	"(小河内)	1	1	1	公園
	林産物収入(水源林)	145	176	160	
	"(村山, 山口)	6	14	—	
	土地物件収益	2	2	3	
	造林国庫補助	3	5	6	
	雑収入	13	10	12	
支出	ダム発電使用料	16	26	20	
	計	250	314	308	
	原水費(水源林)	290	284	300	
	"(小河内, 村山等)	310	326	329	
	受託事業(水源林)	64	80	106	
	"(小河内)	1	1	1	
	減価償却費	316	318	320	本文参照, 小河内ダム, 村山貯水池
出	資産減耗費	2	5	6	固定資産のとりこわし
	その他営業費用(水源林)	2	2	1	
	"(小河内, 村山等)	3	3	2	
	計	988	1,019	1,065	
3	支出上昇率	% 3.1	4.5	次年支出－当年支出 当年支出	
4	水源かん養純経費	百万円 738	705	757	(2)－(1)
5	多摩川羽村系取水量	百万m <sup>3</sup> 544	424	418	局, 事業年報による
6	原水単価	円/m <sup>3</sup> 1.36	1.66	1.81	(4) (5)

で使用しているが、同河川の水は、平野部を流れること、荒川の一部を導水路として使っていることなどから、林野率の高い多摩川上流の水に比して水質が劣るようである。今回その資料を細かく分析する余裕がなくて残念であるが、同局給水部で調査をまとめた昭和42年度の両河川の平均水質と比較す

ると第3表の通りである。概して多摩川の2倍近く濁っているといえよう。

水道局は年間多摩川上流の水を4～5億トン使用しているのだから、かりに浄水費が1円安いとしても、年間4～5億円浄水費が安くなるわけである。

#### 4) 水源かん養費

ここでいう水源かん養とは、都の水道局が多摩川上流の原水を、水源地より浄水場まで導水するに要する経費であって、原水費として水源林の造林、管理、調査に要する経費と小河内、村山、山口貯水池の経費およびこれらの管理する固定資産の減価償却費である。減価償却費のうち主なるものは、小河内ダム(耐用年数80年)23,000万円、山口、村山上下貯水池(耐用年数40年)3,700万円、村山境導水路(耐用年数50年)500万円である。森林を更新するために売却した立木の収入、治山林道などの公共事業としての受託事業費、補助金などは収入として取り扱っているため、総経費(支出)よりこの額を差し引いた額が本来の水源かん養費であろう。最近3カ年のこれらの収支決算額、経費の上昇率、原水単価は第4表の通りである。

水源かん養収入は、固定資産の処分であるから、年度により処分する資産の種類や市場価が異なるので、経費の上昇率は支出のみによって算出した。経費の上昇率は3～5%であって、昭和42年度の原水単価は1.8円/m<sup>3</sup>である。原水単価のうち水源林関係が占める金額は約1/5である。

このように水源かん養林の経営は、老齢木を一定の制限で更新しながら、その収入を造林その他の管理費に充当することによって、少ない経費で、流量の緩和、土砂流出の防備、水質の浄化を行ない、さらに地元住民の生活、木材の流通に寄与しているのである。

#### 4. おわりに

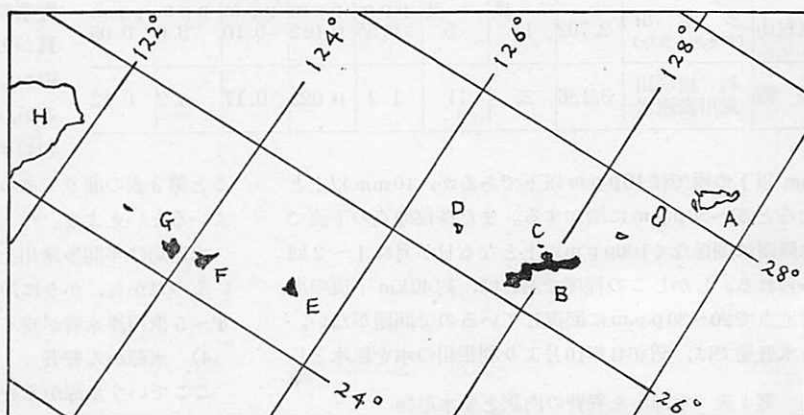
わが国の森林は、所有規模が小さく、それぞれの要求によって伐採されており、特に重要な森林は保安林に指定して伐採を制限しているが、その制限もきわめて弱い

(31ページに続く)

# 沖縄の 防風林造成 雑感

桒山徳治  
〔林試・防災部〕

A 奄美大島 B 沖縄本島 C 伊江島 D 久米島  
E 宮古島 F 石垣島 G 西表島 H 台湾



昭和42年9月初めから30日間沖縄の各地を見ることができた。総理府の対沖縄技術援助の一環としての、防風林造成計画指導がその用務である。

私は去る昭和36年に、総理府の西表島第二次農業調査団の一員として、防風林配置計画を担当したので、琉球列島各地の防風林の概況を知る機会に恵まれた。そのため、今回は、当時の状況がどのように変わったかに最大の関心をもって、なんの準備も心構えもなく出発した。現地に到着して、農地防風林造成補助事業が計画どおり進展しない点に、問題の眼目があると聞かされて、大いにあわてさせられるはめになった。

沖縄の林業については、本誌 No. 309 (1967 年12月) に、松川恭佐氏がその要点を、鈴木丙馬氏が防災林について、それぞれ解説しておられるので、ここでは、感じたままに個人的な見解を書きつらねるのをお許し願いたいと思う。

## 防潮林の幅

前回の調査の時に最初に感じたのは、沖縄の防風林造成はまったくなくなっているということであった。当時はモクマオウの植栽がようやく軌道にのったところで、防風林といっても、すき間だらけのリュウキュウマツ林帯や、林とはいえないモクマオウ幼樹木の小集団ばかり見せられたためである。しかし、西表島での長期間の現地調査は、この感じを一変させることとなった。この狭いやせた土地しかない沖縄で農業を営むのならば、そんなに幅の広い防風林はとても造れないと考えたうえに、沖縄では幅の狭い防風林でも、閉鎖を垂直的にも水平的に

も良好に保って、防風機能をうまく持続させることが、比較的容易であることを知ったからである。

それから6年を経過したので、今回は防潮林らしくなった林帯を各所で見る事ができた。沖縄本島・久米島・伊江島・石垣島などの各一部に見られる壮齢のモクマオウ林には、幅50mあるいは100m以上の林帯もあるが、近年造成されたものは、大体は幅10m程度の狭いものが多い。しかし、主林木であるモクマオウの下木として、アダン(タコノキ)・ソウシジュなどを導入して、狭いわりには大きな防風機能をもつようにうまく仕立てられている。幅10mでよいとは思わないが、土地の少ない沖縄で、本土のように100m以上の幅の林帯でなければならぬと言うのは、一般には無理と思われる。出来れば50m程度の幅が望ましいが、防潮林造成の現状に、私は十分な合格点を与えてよいと考えた。

## 防潮堤

沖縄では戦後の一時期に、防潮林とは無関係に防潮堤が設けられた。疎漏工事だと悪口も聞いたが、見かけは本格的なコンクリート堤防である。最も顕著な例は、沖縄本島中部の中城湾ぞいに見られる。広いサンゴ礁に面して、10km以上にわたって続く堤防は、見た目にはりっぱだが、私には奇異の感の方が強かった。沖縄の島々は大体はサンゴ礁で囲まれているので、津波や高潮による大被害の記録はほとんど無いからである。堤内地は、排水口からの海水の逆流や停滞のため、湿地化している所が多く、そのままではアダンも立たないという。

政治が先行しすぎて技術が置きざりにされる例は、本

土でもまき見ることではあるが、情ない思いがした。しかし、その一部で堤防の内側に客土して防潮林造成に成功し、内陸側の湿地を良好な畑地に変えて、これがきわめて有利な耕地造成法であることを立証していたり、近年は必ず防潮林造成を伴う護岸施工はあっても、単独の防潮堤の築設は行なわれていないのを知って、大いに安心した。

### 防風保安林造成のむずかしさ

内陸防風林の幹線となる防風保安林には、ほとんど見るべきものがない。沖縄本島南部では、丘陵の上に戦前造成されたせっかくのソウシジュ林帯まで伐倒されて、サトウキビ畑と化している有様である。宮古島・石垣島中部を含めてこれらの広い平らな地域は、計画はあっても防風林造成はほとんど未着手である。

造成事業が進行しない最大の原因は、用地が取得できないことにあるようだ。直接の受益者が、防風林の必要性は十分に認めながら、そのために自分の土地を提供するのは断わる姿は、本土の場合とまったく同じである。石垣島にある琉球政府八重山支庁の農業技術者が、農業構造改善事業の一環としての耕地の交換分合を通じて用地を生みだす以外には、防風林は造成できないといった言葉が、今でも耳の底に残っている。

### 防風林の主林木

沖縄では、防潮林を含めて防風林造成の当初には、モクマオウにまさる樹種はない。リュウキュウマツは、根張りなどの点から、防風林にはあまり推奨できないと思う。植栽されたモクマオウの成長は驚くほど良好で、6年前の新植林帯が、同じ場所かと疑いたくなるほどの姿を示していた。使われている種属はトクサバとグラウカで、海岸には後者の方がより適しているようである。防風林としての植栽本数は、いろいろと試験されているが、現在のところは6,000本/haが基準になっている。また、幅の広い壮齢林帯の一部では、間伐や更新も行なわれ始めている。

しかし、モクマオウ林帯の姿は、防風林としてはどうも気に入らない。壮齢になっても風になびき過ぎる反面、暴風に折れやすい欠点がある。梢折れ程度の被害では、側枝が立ち上がって正常に近い樹形に回復するが、強い台風の直撃を受けるとほとんど全滅状態になる。それに、沖縄のモクマオウは、25年ぐらいいから樹高成長が著しく減退すると見られているから、寿命の長い樹種ではなさそうである。

以上のことから、モクマオウは防風林の最終恒久樹種

としては、最適ではないと私は考える。それでは最終樹種は何かとなると、フクギとテリハボクがあげられる。ともに常緑の広葉樹である。フクギは、観光写真などによく見られる、長円形のくろぐろとした葉をもつ樹種である。幼時の成長が非常に遅く、10年を越えるまでは年5cm程度の成長で、40年でやっと10mを越える程度と言われている。しかし、この樹種の成林帯はどっしりと落ち着いた感じで、まず理想的な形といえる防風林を形成する。テリハボクは、フクギによく似た形の葉をもつが、色はもっと明るい。成長はフクギよりずっと速いが、潮風と低温にはフクギより弱く、防風林として成立した姿もフクギよりやや劣るように思われる。

フクギとテリハボクはともに耐陰性が強いので、モクマオウ林帯の更改樹種としても都合がよい。モクマオウとの当初からの混交仕立ても考えられる。既成林帯への両樹種の導入は、各地で試験的に行なわれ始めているが、問題はまだ始まったばかりである。事業としてのモクマオウの植栽も、初めは大分骨が折れたようであるが、フクギ・テリハボクの導入はもっと困難な道ではないかと思われる。これからが、林業技術者の腕の見せどころであろう。

### 台風と防風林

宮古島は昭和41年9月に第二宮古島台風に襲われた。最大風速60m/s・最大瞬間風速85m/s、30m/s以上の暴風の継続時間13時間という大変な台風である。このため防潮林のモクマオウはすべて壊滅的な被害をうけた。宮古島は平らな台地状の地形で、もっぱらサトウキビが栽培され、防風林はもとから少ない島である。このような状態で猛台風をうけたのであるから、1列植え程度の防風林はすべて破壊されたものと考え、ここで防風林造成などと言ったら猛反撃をうけるのではないかと思った。しかし、琉球政府宮古地方庁と平良市の苗畑のモクマオウを主とする防風林が、ほとんど被害の跡をとどめずにりっぱに立っているのを見て大いに安心した。

幹折れ木の除去、傾斜木の引き起こしなど被害後の手入れさえすれば、系統的に網状に配置された防風林は、台風直撃されても、1年後には完全に近い姿に立ち直ることが実証されたわけである。これで私は大いに自信を持つことができた。

### なさけない農地防風林造成

沖縄で農地防風林というのは、本土の耕地防風林の小規模なものと思えばよい。戦後の沖縄全土緑化施策の一環として、造林補助事業の中に、一般造林・展示林造林



とならんで農地防風林がはいっている。農地防風林造成補助事業は、昭和38年度から本土政府の資金援助が加わって拡大されたが、その援助資金が毎年100～200万円も余ることが問題になっていたわけである。

この事業では、1列植えのものにまで100%という高率補助が行なわれているのに、これが余るというのには驚かされた。現地をまわって見ると、久米島・伊江島などの離島や、沖縄本島の北端部、西表島東部に防風林らしい系統的な林帯網が見られただけで、あとはほとんど防風林としての体をなしていないものが多かった。ほとんどがモクマオウやソウシジュなどの1列植えで、手入れを全然行なわないため、植栽木の成長につれて菌のぬけたような状態になり、防風効果が明確に現われない関係もあってか、農耕上の障害物として伐倒され、林木が次第に消滅してゆく状況を各所で実見した。

補助金が余る原因は、土地がなく人手がないから申請しないということらしいが、1列植えの場所がないとはどうしても考えられない。本当の原因は、直接の受益者である耕作者各自に、防風林を造る意欲がないところにあると思われる。せっかく植えても、用地の都合から谷の向きに並行に谷底に植えたり、各自がばらばらに勝手に植えたり、という事例もあったと聞くと、何のための補助金かと言いたくなる。ただし、このような状況は、現在ではほとんど改められている。宮古島平良市の総合農場では、敷地の20%を防風林にあてて、モクマオウ・フクギ・ソウシジュの3列植え林帯の造成を進めている例もあり、また、農道開設の際は必ず道路沿いに防風林を造成する措置もとられている。

本土政府の資金援助は、農地防風林については昭和43年度から打ち切られた模様である。現状ではこの措置もやむをえないと思う。1列植え程度の防風林は、林というよりも垣根の類であり、本来は、耕作者が各自の好みに応じて、自費で造るべきものと思う。いくら沖縄の特殊事情を考慮しても、補助対象は幅3mで2列植え程度以上のものに制限するのが妥当と私は考える。

#### 耕作意欲と農地防風林

沖縄の現在の農業は、サトウキビとパイナップルに集中している。かつての水田地帯はほとんどサトウキビ畑に変わっている。しかし、干ばつは台風以上にサトウキビに大被害を与えるというのに、宮古島の一部で見たように、入植前に整備されたせっかくのかんがい施設を、明らかな干害状態でも使用しない—電気代がないという一現状では、塩風害で葉先が変色している地区でさえ防風林がない所を見るのも、当然かも知れない。また、傾

斜地は驚くほどの急斜面までパイナップル畑になっている。防風はもとより土壤侵食までまったく無視して、ブルドーザーで前生樹をすべてはぎ取る畑地造成法である。

農業技術者の間で防風林がどのように扱われているかはよくわからないが、那覇市にある琉球政府模範農場にも、設置後6年たっているのに防風林らしい姿の林帯は見られなかった。この農場の防風林は、農業試験場が造成することに当初から決まっており、南部営林署からたびたび苗木を提供したというのに、このありさまである。また、農業の指導員から、防風林がなくてもパイナップルの糖度は高いと言われた時は、二の句がつけなかった。それで本当に、ハワイや台湾産のものに太刀打ちできているのであろうか。

問題の本質は、農業だけでは生活が容易でない点にもあるようだ。他に現金収入の道を考えなければならない生活では、耕作意欲が高まるはずがない。農家の多くが、米軍基地などへの出かせぎでやっと生活を維持している現状では、防風林を造ろうという気になれないのも自然の理であろう。防風林は営農上やや高級な施設に属するものであるから、毎日が余裕のない生活では、防風林まで手がまわらないようである。ある村役所で、伊江島の防風林造成をほめたところ、あそこは黙認耕作で金はいりますからねと言われた。軍用地の一部を、通行証を与えられた特定の人が耕作するのが黙認耕作である。貸地料を米軍からもらったうえに耕作できるのでから、沖縄としては確かに裕福なわけである。しかし、作物の収量を上げ質を向上させる—裕福になる—ためにこそ、防風林が必要なのだと思うのだが、これは月給取りの能書きにすぎないのであろうか。

耕作意欲—防風林造成意欲が一般に乏しいことには、気候風土の影響もあるのではなからうか。沖縄のように太陽エネルギーに恵まれている所では、放っておいてもある程度の収穫は保証されるので、骨をおってまで防風林を造る気にはなかなかないのではないか。太陽に恵まれすぎると人は働かなくなる、と思うのは私の偏見であろうか。

#### サトウキビの耐風性

沖縄を初めて訪れる人の中には、飛行機を降りたとたん、何でススキの原ばかりにしておくのか、とまじめに質問する人があるという。これはサトウキビ畑のことである。

現在耕作されているサトウキビは、ススキにきわめて近い品種だそうで、成長につれて自重で自然に倒伏する



が、また先端が立ち上がって成長を続ける性質があるという。このため風に対しては非常に強く、第二宮古島台風でも、モクマオウは壊滅したのに、サトウキビは製糖量で40%減（収量では20%減）の被害にとどまったという。それでは防風垣はサトウキビに限ると言ったら、事実サトウキビ畑の中で野菜を栽培している所がある、との返事がかえてきたのにはすっかり恐れいった。

## ギンネム

ギンネムはかん木状にきわめてよく密生するので、農地の防風垣に使われている。前回の調査では、ほとんど記憶に残らない程度の存在であったが、6年の間に驚くほどの繁茂ぶりである。萌芽と種子の自然発芽による繁殖力は大変なもので、しかも野性化しやすい性質をもつという。初めは、骨おりをきらう怠け者の防風垣には好適ではないかと思ったが、あまりにも盛んな生活力に恐れをなしてきた。一部ではすでに造林上の障害になっている所もあるように聞いた。これでは、かつて沖縄本島で大問題になり、今でも絶滅できないでいるムラサキカタバミの二の舞になるのではないか、と思われるほどである。これが、農業上はもとより、林業上の敵にもなりはしないか心配である。

## 西表島開発と防風林

西表島は琉球列島中第二位の面積をもち、土地の少ない沖縄での開拓可能地として、大いに宣伝されているが、やせた土壌をもつ3万 ha の小島にすぎない。近年は、本土各大学の旅行部などの注目をあつめ、にわかに脚光をあびた形にもなっているが、この島は秘境でもなければ楽園でもない。

この島の農業開発が進展しない最大の理由は土地問題にあるようだ。全面積の80%を占める国有林は、旧敵国

財産として米国の管理下にあつて、開拓可能地も有料貸付けだけで、払下げは一切認められていない。したがって、人植者は土地を担保にして営農用の回転資金を借りることができないので、やがては生活に困って退島する者が現われているという。島の東部の大原付近には、西表島第二次農業調査報告書に提案されている計画通りに、防潮林・防風林の造成が行なわれている地区がある。モクマオウとリュウキュウマツの成長はすばらしいの一語につき、りっぱな防風林網が形成されており、前生樹を保全した林帯網まで見られる。しかし、ようやく防風林に保護されるようになった耕地の中で、完全に放棄されて、チガヤの密生する草地に変わっている所があるのは、上記の事情を端的に示しているものと思われた。人去って防風林のみが緑とは。何かさびしいようなむなしさが、心の中に広がるのをどうしようもなかった。

## おわりに

書いているうちに何かと悪口が多くなってしまったが、私は沖縄の人と自然をこの上なく愛するものである。

沖縄の林業の現状は、すべてはこれからである、という松川恭佐氏のお話に、的確に要約されていると思われる。ただその中で、防風林造成だけは、その段階から一歩ぬきこんでいるように考えられる。しかし、防風林もいよいよこれからが本当の造成事業一困難な道にさしかかることになるであろう。

さしあたりは本土の林業技術との連繫の強化によって、そして本土への完全復帰によって、沖縄の林業技術者がこの困難な道を着実に打開してゆくことを信じ、その成果を心から期待するものである。

## ..... 投 稿 募 集 .....

会員の皆様の投稿を募ります。下記の要領により振ってご寄稿下さい。

- 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〕
- 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〕
- ☐ 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、上記の制限字数から1枚について300字づつ減らしてお書き下さい。
- ☐ 原稿には、住所、氏名および職名（または職務先）を明記して下さい。
- ☐ 原稿の取捨、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、お返すするか、圧縮することがあるかもしれませんから、ご了承下さい。

# わが演習林

第  
5  
回

## 豪雪の中の演習林

—山形大学—

菊池 捷 治 郎

[山形大学・付属演習林]

### はじめに

わが早田川演習林は、面積753haの1団地で、もと県有模範林であったものが、昭和22年県立農林専門学校校の演習林、やがて大学の演習林になったものである。県有当時植栽されたスギ林は現在96ha残っており、主に40～50年生程度であるが、いわゆる豪雪地帯の造林地という様相を如実に示している。演習林になってから植栽されたスギを主とする幼齢林は38ha、他は部落民がブナ林を伐って製炭したあとの広葉樹林で、ところどころナグレ場になっている。美林として自慢するほどのものはないが、しかし豪雪地帯の林業につきまとうあらゆるケースが、今の言葉でいえばコンパクトに詰まっており、この点では、むしろ研究上にも教育上にも恵まれた森林といえよう。しかも学校からは、バイクで行っても50分程度なのである。(写真1)

私は、初めて見たときから、何か1つでもよいから、この演習林にふさわしい特色をもった長期研究が、教室

との連けいのもとに、ドッシリ落ち着いて行なわれることを望んでいた。

そのうち昭和39年、豪雪急斜地帯における林地生産力に関する研究というテーマで、北村昌美(森林経理学)、須藤昭二(造林学)、石橋秀弘(森林工学)の若手助教授が共同研究の火蓋を切り、昭和41年からは斉藤定雄助教授(演習林)も、演習林の業務が一応軌道に乗ったので、この研究に参加するようになった。もちろん研究費は出しあってのことで、昭和39～42年の4年間で、3研究室合わせて266.3万円(科研50.5万円を含む)、演習林61.7万円、合計328.0万円が、演習林を場とするこの研究に投入された。(43年以降も継続)

これは、学生の卒論研究にも非常に役立ったばかりでなく、最近では、現地勤務の演習林職員も「われわれも、われわれでできる程度のことを、なにか調べてみよう」というような気運になってきた。

### 1. 研究林分等

現在までに定期的に設定した研究林分その他の研究箇所は、次のとおりである。

#### (1) 第Ⅰ研究林分 昭40設定、0.61ha

昭34スギ植栽地、南向急斜地。微細地形、毎木の位置、毎木の形質等を測定し、毎木の樹形記録写真をも撮影。測定値および写真は、すべてパンチカードに収録。植栽木には全部ステンレスの番号札をつけ、いつでも、だれでも資料と対照できるようにした。この林分では、成林過程を追跡するだけでなく、積雪、雪圧、植栽木の根曲がりの進行過程などに関する各種の観察、解析を実施。(写真2、3)

#### (2) 第Ⅱ研究林分 昭41設定、0.25ha

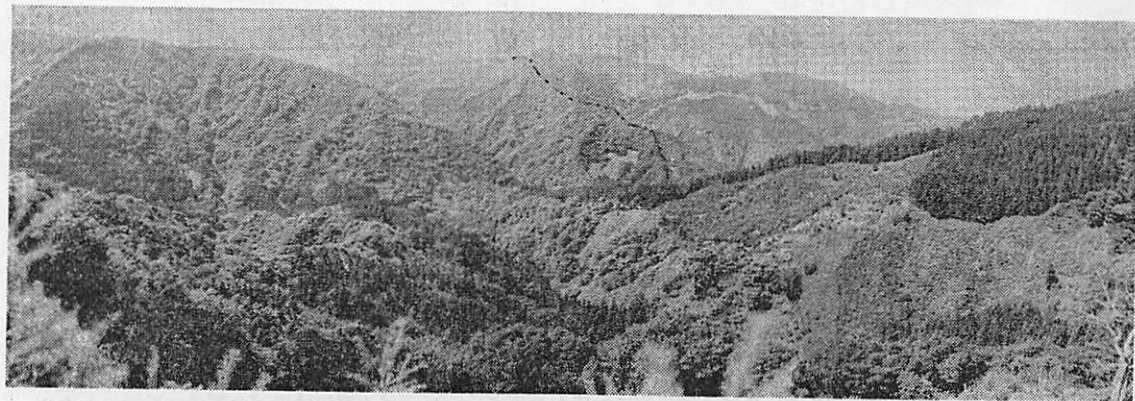
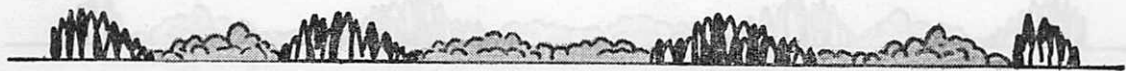


写真1 早田川演習林北部 遠景の鎖線は境界線 昭41.8.27 北村撮影



昭34スギ植栽地，南向急斜地。第Ⅰ研究林分とはほぼ同様な観察と資料処理を行なう。特に，ここでは雪圧に関する観察と実験を実施。

(3) 第Ⅲ研究林分 昭41設定，0.35ha

昭36スギ植栽地，平坦地。急斜地の研究林分と対照する意味で設定。第Ⅰ研究林分とはほぼ同様な観察，処理を行なう。特に，ここでは植栽木に対する積雪の沈降力の影響を研究。

(4) 第Ⅳ研究林分 昭41設定，0.15ha

昭37スギ植栽地，平坦地。第Ⅲ研究林分と同様な意味で設定，同様な観察と処理を施行。ただし，この林分は急斜面の下に続いた平坦地に位置するので，第Ⅲ研究林分と異なり，特に植栽木に対する積雪層の移動力の影響が問題。

(5) スギ成林成果解析用研究林分 昭40設定，5.23ha  
大11スギ植栽地，急斜地。成績不良，上部は広葉樹と斑状混交。

(6) スギ斜植試験林分 昭41設定，0.20ha

昭24スギ植栽地(斜植)，急斜地。成林成果ならびに個々の植栽木について地上部と地下部の生理的，生態的特性を測定。

(7) スギ带状植栽林分 昭41設定，0.23ha

昭24スギ植栽地と昭33スギ植栽地，いずれも急斜地。等高線に平行に広葉樹の保護帯を残し，その間にスギを带状に植栽した林分。成林成果と，個々の植栽木の地上部と地下部について解析。

(8) スギ枝処理試験林分 昭41，昭43設定，1.28ha

昭38と昭43のスギ植栽地，いずれも急斜地。3種の枝処理区と無処理区からなる乱塊法による試験。続行中。

(9) スギ新植林分にたいする伐根による雪圧防除試験林分 昭43設定，0.73ha

スギ造林地の主伐に当たり，地上約1mの高さに伐根を残した区域と普通の伐り方をした区域を設け，それぞれにスギを新植し，両者の間で，種々比較試験を行なう。

(10) 積雪量継続測定試験地 昭39設定，7.34ha

50mの間隔を置いて39の固定点を設け，各点の積雪量を，積雪期間中，月に2回ずつ測定。昭和39年12月開始以来続行。

なお，研究の進展に伴って，今後各種の研究林分や実験計画による試験林分が増設されることになる。(樹種の点でも，スギ人工林のほか，ブナ天然生林(2次林)，針広混交林など)

## 2. 研究の成果

演習林を場とするこの共同研究には，教官だけでなく，学生も一体となって，これに当たった。その結果，現在までのところ，学界発表論文9，卒業論文25，合計34編がまとめられた。研究林分ごとに題目を示せば，次のとおりである。ただし，紙面をとるので卒論題目は省略した。(ご照会があれば，お送りします)(日林支は日本林学会東北支部会誌の略)

(1) 第Ⅰ研究林分 学界発表論文1，卒業論文10

○豪雪地におけるスギ幼齢林木の根曲がりについて  
北村昌美，石橋秀弘，須藤昭二(以下姓だけを記す)，日林講(77)昭41

(2) 第Ⅲ研究林分 学論1，卒論2

○谷間平坦地において埋雪したスギ幼齢林木の傾幹方向について 須藤，北村，石橋，日林講(79)昭43

(3) 第Ⅳ研究林分 卒論1

(4) スギ斜植試験林分 学論2，卒論2

○斜植したスギ幼齢木の側根の発生調査 須藤，北村，石橋，日林講(77)昭41

○斜植したスギ幼齢木のクローネの形質について  
須藤，北村，石橋，日林支(18)昭42.6

(5) スギ带状植栽林分 学論1，卒論2

○急斜地に植栽したスギ幼齢木の諸形質の変異について 須藤，北村，石橋，日林支(19)昭42.8

(6) スギ枝処理試験林分 学論1，卒論1

○スギ幼齢木の整枝と消雪後の傾幹回復 斉藤定雄，北村，須藤，石橋，日林講(79)昭43

(7) 積雪量継続測定試験地 学論3

○斜面における融雪水分分布 石橋，北村，新砂防18巻3号昭40

○スギ幼齢林における消雪の遅速について 北村，石橋，須藤，日林支(17)昭41.8

○融雪時における林地表層土の水分量について  
石橋，北村，須藤，日林支(18)昭42.6

(8) その他(研究林に編入見込など) 卒論7

## 3. 研究者のメモから

上に記したことは，私が書類から抜き書きしたもので，ただそれだけでは，味もソッケもない。この項は，私としては，実際に汗を流した研究者に，体験を通じた意見とか感想のようなものを書いてもらいたかった。文字通り身ひとつで雪の中の研究に飛込んで苦しんだだけに，豪雪地帯で仕事をする人達にとって何か参考になること



がありはしないかと思った。しかしかれらは、「まだその時期でない」と、筆をとろうとしない。そこで私が、北村助教授からもらっていたメモの中から、いくつかを紹介しようと思う。

〔研究の端緒〕「裏日本の多くの地方では、雪は単なる災害の源ではない。雪は降水の一種であり、結局は、森林生産上重要な1要因である。空気や土壤のごとく、それは常在の要因なのである。当然、特に山形県のような豪雪地帯では、表日本のように雪の少ない地帯とは異なった独自の森林生産技術ないしは林学の分野が打ち立てられなくてはならない」「そのためには、いかなる研究方法をとるべきか。この種の研究は、10年やそこらで

片付くはずはない。最初の着手を誤れば、研究はたちまち迷路に踏込む。それだけ問題は大きく、複雑である。しかも、われわれは雪に関して素人である。研究室の連けい（造林、森林工学、森林経理）という体制はできたが、研究方法については、みな一様に悩んだ」そこでまず、釜淵、十日町（林試）、長岡（防災研）、塩沢（国鉄）と先進研究機関を巡ってみたが、「ただもう御説を拝聴するばかり、それらの設備といい、業績といい、われわれの遠く及ばぬことはなほだしく、デバナをくじかれ、意気阻喪した。ただ、釜淵で“何はおいでも、雪の積り方を調べなさい”といわれたことだけが、われわれにもできそうな仕事であった。ともかく、そこから始めよう

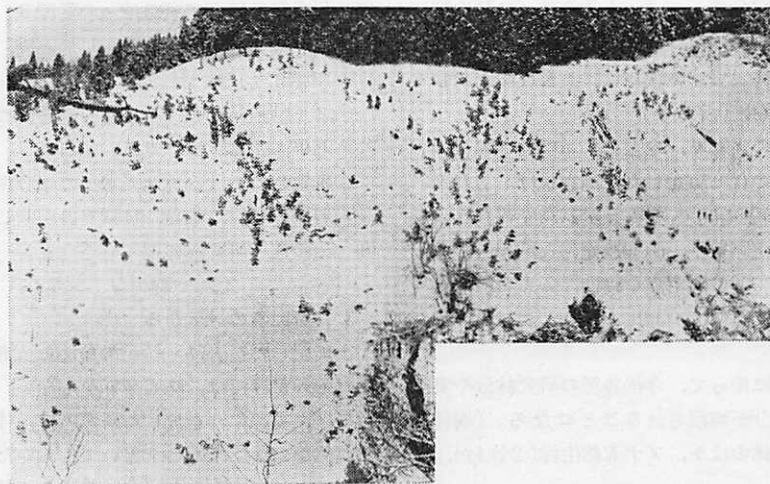
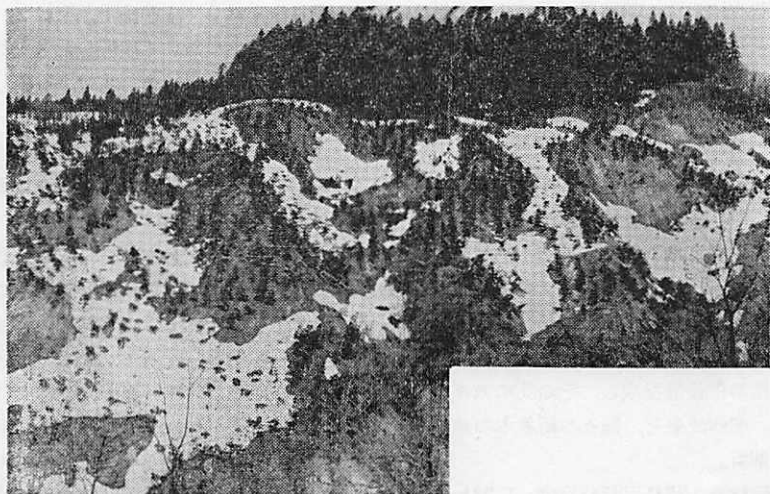


写真2 第I研究林分 上：昭41.4.6 石橋撮影 下：昭41.3.8 北村撮影



と決意した」

〔ヤマに入る〕「昭和39年12月、一同は、はじめてガンジキをつけ、新雪の演習林に入り、スギ幼齢林分7haに39本の積雪量測定用の竹竿を立て、同時に、自家製の雪圧測定桿を24本セットした」

「最初の冬数回演習林に通ううちに、自分たちの研究方法というものが、だんだん形をなしてきた。なるほど、釜淵の人工斜面も、十日町の地下道も、長岡の低温室も、塩沢のナダレ実験も大したものである。しかしかれらは自分のヤマを持っていない。それは、実験しかできないことだ。われわれは違う。設備はもたないが、ヤマを持っている。身近かに演習林がある。林学においては、「実験に至る前の観察段階」を経ずして、地についた研究はあり得ない。幸いにも、わが演習林には豊富な施業の成果がある。なお幸いなことには、必ずしもすべてが成功しているものとは限らない。不成功の原因は何か。これを知ることが、成功への道を示唆してくれるであろう。われわれは、ようやく前途に望みが持てるようになった」

〔研究林分を設定する〕施業成果を調べるとしても、予備的知識も基礎的知識も持ち合わせていないから、「ともかく片一端から施業成果を調べてみよう。わが演習林ではスギの持つ意義が大きいため、とりあえずスギ幼齢林分について追跡してみようということになった。そして、われわれには予備知識がないのだから、むしろ予備知識がないことに徹して、考えられるだけの要因、測定できるだけの要因をことごとく調べ上げ、それらのデータを集積してゆくことにした」

昭和40年11月、3研究室の教官と学生が、総力をあげて研究林分の設定に取り組んだ。まさに「この1カ月で本研究の基礎を築いたといってもよい」それが、さきに示した第Ⅰ研究林分である。「もちろん、調べかねた要因も多いが、ともかく、研究を進めるためのデータは、これでひとまずそろった。ここで初めて、何かやれるという気がした」

それは、とても手数をかけた困難な仕事であった。「これは、ある意味では愚かな方法かもしれない。しかしわれわれは、自分自身のために器用にデータを集めるという方法はとらない。自然の現象や施業の成果は、いつどこで、どんな形でわれわれに語りかけてくるかわからないのだから、そのための受入態勢を整えておくことこそ、肝要なのである。とにかく長期にわたって、態勢を持続しなければならない。個人の研究を行なうのではな

く、山形大学林学教室という生命ある組織が研究を持続してゆくのだから、だれもが情報をキャッチできるような準備が必要なのだ。教室や演習林という学内だけでなく、他の大学の研究者や国有林や県などの技術者でも、研究林分を使ってよい。むしろ、それが望ましいことなのである」

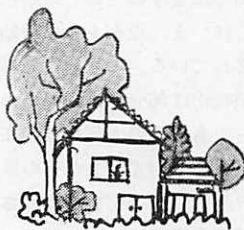
第Ⅱ研究林分から次々に仕事が進むにつれて、「資料に厚み加わった」「はじめは単なる素人の集団が夢中で作業をしていたに過ぎなかったのが、次第に観察力を持ち、意見を交わすように成長してきた。現象の中から引出す知識は、専門によって異なるし、また人間の性質や能力の型によっても異なる。これが、衆知を集めることの意義であろう。年々観察と解析をくり返すことによって、次第に知識が集積され、学会発表の論文も、卒業論文もふえてきた」

その他メモには、いままで集積してきた観察段階の資料を整理し、それに基づいて実験計画法による実験（試験）段階に移行するときのことや、研究林分が成長するにつれて新しい事実が次々に予想されることや、さらには、針葉樹林だけでなく広葉樹林や針広混交林の施業をも考えれば、より広汎な連合研究体制が必要であることなど、いろいろ書かれているが、ここでは省略する。

## おわりに

私は、この春雪が消えてまもなく（雪のあるうちに行きたかったが都合がつかなかった）、4人の研究者と全部の研究地を踏査し、いろいろな話を聞いて、非常にうるところが多かった。すべて録音しておいたので、ときどき思い出しては聞いている。

演習林長は、私にとっては今年が最後である。ヤマとヒトとが融合したこの研究が今後正常に成長することを祈るとともに、豪雪地帯の林業に関心をもつ学外の実験者、技術者との間にも深く強い連けいができ、広汎な研究が進展することを心から念願する。





## 夏の大雪山

鯨島 淳一郎

〔林試・北海道支場〕

### はじめに

古い時代、アイヌ人達は大雪の山々をヌタカムウシ ユッベと呼びならわしたが、明治26年、日本名称地誌第9編北海道の部が発行されてより大雪山という和名が与えられるようになったという。バスガイドは、湿地や沼や川のある神秘的な高原の意というが、河の回流する所に立っている山の意ともいう。いずれにしてもヌタカムウシ ユッベというその呼び名は、大雪山という名よりも美しくその山々を表わしているように思われてならない。アイヌ語はその意味もさることながら、自然とよく調和した美しい響きをもっている。アイヌ人達の自然に対する素直な気持がよく表われていると解釈していいのではないだろうか。

大雪山国立公園は232,000haの面積をもち、わが国の国立公園では最も大きな存在である。北海道を南北に走る脊梁山脈のほぼ中央を占めるこの一帯は北海道の屋根ともいわれ、最高峰の旭岳をはじめ、海拔2,000m級の高山がいくつか含まれている。大雪山と一般に呼ばれている地域はかなり大きい、その成因から見た場合、大雪火山というのは、白雲岳より北の部分の火山群の総称であることからして、やはり大雪山という名称はこの地域に限って使うべきであろう。この地域は、俗に表大雪とも呼ばれ、忠別岳より五色ヶ原、沼の原、トムラウシ山、石狩岳などへかけて裏大雪と呼んでいるが、これは正しい使いかたではない。つまり大雪山には表も裏もなく、他の地域はそれぞれの名で呼ぶべきである。

大雪山の国立公園としての特長は、なんといってもその原始相にある。昭和29年に北海道をおそった15号台風によって、石狩川源流を埋めていた原始林、原生林の大部分が壊滅したとはいえ、現在もおお原始相を保ち続けている森林が残されている。こうした森林帯もさることながら高山帯の植物相は部分的には痛めつけられてしまったところはあるが、その大部分は健在であり、学術的に貴重な存在となっていて、まだその原始相はこわされていない。中央高地の植物相を、つぶさに研究された北大名誉教授の館脇操博士は、その著“大雪山の植物”

の中で、

“東亜の北部をかなり広く歩いた私にとって、大雪山は見なおすような幾多の優れた所を持っている。大雪山のひとつひとつを取って見ると、世に誇りうるべき物は比較的少ないように思うが、山岳、お花畑、峡谷、森林、瀑布、そうしたすべてのものを集めてみると、東亜北部の自然としては誇るに足る一団地である。そして何といっても原生美という物がしっかりとそれを裏付けしていることは否定できない。”

と述べられているように、大雪山国立公園は、北海道として、というよりも日本として世界に誇りうる珠玉中の珠玉というべきであろう。

### 大雪山の地形

大雪山に入って気がつくことは、いずれの登山口から登ろうとも、ひとつの山に登ってしまうと、あとは札幌の街のすぐ西に位置する円山とか、藻岩山を登る程度の労力でいくつも頂を踏めるということである。それゆえに、ある時間をかけて山に登りさえすればそのあとはまことに楽しい山旅が続けられることになる。このことは、この山が台地の上ののった山々の集団であることを示している。

地学の専門家の知識を貸りるならば、大雪山はおおよそ次のような作りになっているという。すなわち大雪山は、日高系といわれる古い古い地層の上をおおった溶結凝灰岩の台地上に、さらに噴出した火山の集りなのだそう。溶結凝灰岩とは軽石のような火山岩層が火口高く噴きあげられることなく、熱雲型の噴火によって山腹を這うように噴出され、斜面を流れ、堆積していったとき、内部高温が保たれると同時に、上方より大きな圧力をうけ、軽石、火山灰などが再融合して生成されたもので、しばしば溶岩のように見受けられるという。これらの軽石流は急に冷えた際、柱状節理を形作り、河川によって浸食されると、その部分では柱状節理の発達した美しい断崖のつづく峡谷となる。層雪峽や天人峽の示す優れた景観はこのようにして造られたという。このように

多量の軽石流を出した噴出口は、大雪山の中央付近にあったと推定されているが、この台地が大雪山火山群の南側に発達していないのは、高根ヶ原、忠別岳がそのころすでにできあがっていて、この軽石流の流動がさまたげられたことを示している。

大雪山は複雑な構造をしていて、そのほぼ中央に径およそ2 km の大火山をもち、成層火山や溶岩円頂丘が環状にならんでいる。この火山は旧噴火口とか中央火口あるいはお鉢平とも呼ばれ、その底には硫気孔、噴気孔、温泉があって、有毒温泉といわれている。多量の硫化水素や亜硫酸ガスを出しているこの有毒温泉付近には、かつて死闘をくりかえして傷ついた熊の死骸が横たわっていたり、どこから迷い込んだのか狐の骨が散在していたことがあった。し

かし近年登山者が濃霧の日、ガス中毒によって遭難したため、現在では立入禁止区域となっている。

中央火口の内壁は急斜しているが、その外側にはゆるい斜面が広がり雲の平、北海平などと呼ばれている。中央火口を囲むように配列する山は、黒岳(1,984m)、桂月岳(1,950m)、凌雲岳(2,131m)、北嶺岳(2,246m)、熊岳(2,201m)、後旭岳(2,230m)、白雲岳(2,220m)、鳥帽子岳(2,060m)であって、中央火山と呼ばれている。これらの山々の外側に配列するのが、愛別岳(2,112m)、比布岳(2,191m)と永山岳(2,046m)が含まれる永山火山、北海道の最高峰旭岳(2,290m)、赤岳や小泉岳(2,150m)、緑岳とも呼ばれる松浦岳(2,019m)などが含まれる小泉火山である。(図参照)

### 大雪山の植物

大雪山一帯の植物帯は、山麓のほうから針広混交林帯、針葉樹林帯、上部広葉樹林帯、高山帯に大別される。この地域の植物学的な研究は、多くの先人たちの努力によって積み重ねられ、植物地理学的に、また森林の群落生態学的に詳細な研究が館脇博士によってなされた結果、ここにその全貌が明らかにされた。しかもこれらの研究は、15号台風による壊滅的打撃、その後強力に推進された森林開発などにさきだつて行なわれたため、大雪山のもつ原始相は忠実に記録されており、まことに幸

いであったといわねばならない。

大雪山地域にあってはおおよそ海拔800m以下は、おおむね針広混交林によって占められている。針葉樹はエゾマツ、アカエゾマツ、トドマツであって、これに混交する広葉樹はウダイカンバ、シラカンバ、ミズナラ、オヒ

ョウ、ホウノキ、エゾイタヤ、シナノキなどであり、河畔や沢ぞいにはオニグルミ、ハルニレ、カツラ、ヤチダモ、などが混交しているのが見られる。

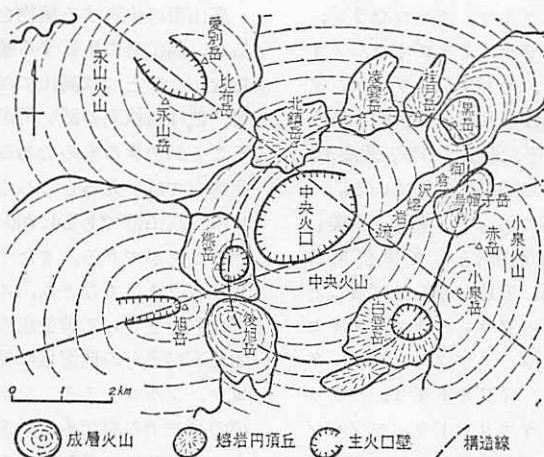
この混交林帯はきわめて不規則に出入りしながら針葉樹林帯に移行している。その樹種はエゾマツ、アカエゾマツ、トドマツであり、石狩川流域、忠別川流域ともにエゾマツがもっとも優勢である。

この針葉樹林帯の中にはしばしば広葉樹林が散在し、その原生林的なものは河畔や、沢

にそって発達するドロノキ、オオバヤナギの林であり、ところによってはケヤマハンノキの純林がみられることがある。また積雪量、融雪期また風向などと深い関係があると思われるが、沢にそって帯状にひろがるミヤマハンノキ林が下降しているところもある。アカエゾマツ林は、針葉樹林帯の特殊な土地条件のところにあられ、湿原系の林として沼の原、天女ヶ原、松仙園付近など、高原温泉付近、愛山溪付近には岩礫地系の代表的群落がみられる。

この針葉樹林帯の上限は所によって多少のちがいはあるが、海拔1,300~1,500mであって、上部針広混交林、すなわちエゾマツとダケカンバ、あるいはアカエゾマツとダケカンバの混交林をへてダケカンバ帯へと移行している。ダケカンバ帯は上部広葉樹林帯ともいわれおおよそ海拔1,500~1,700mに存在するが、その幅はところによって異なっている。

この上部に続いているのがハイマツ帯であり高山帯ともいわれる。高山上部の大部分を占めているが山岳の地学的条件、風衝などによって海拔高に差異ができる。大雪山においてはおよそ海拔1,600m以上の地帯がこれに属すると考えてよい。大雪山においては、純粋な高山草本帯というものはなく、ハイマツ群落の間に、それぞれの環境条件にしたがって矮性灌木群系、高山草本群系、湿原群系、岩礫地群系に大別される群落がモザイク状に



大雪山火山頂部の構造 (石川俊夫博士, 1963, による)



配列している。これらの群系は、そのいずれもが特色ある景観をつくり、いわゆる大雪山のお花畑を形成し、大地をいろどっている。

矮性灌木群系はヒース群系ともいわれ、大雪山では規模も大きく、わが国の山岳お花畑として他の追従をゆるさない。この群系を形づくる植物としてはマルバヤナギ、エゾマルバシモツケ、チングルマ、ガンコウラン、ウラシマツツジ、チンまつガザクラ、ミネズオウ、アオノツガザクラ、エゾツガザクラ、キバナシャクナゲ、クロマメノキ、イワウメなどがあげられる。代表的というより典型的な場所として、裾合平、北鎮岳の下、北海沢、奥の平、高根ヶ原、トムラウシ周辺がすぐれている。

高山草本群系はお花畑のなかにあって、もっとも美しく、華やかな存在である。代表的な場所として黒岳東斜面、雲の平、奥の平、高根ヶ原、五色ヶ原をあげることができ、その構成植物は、エゾハクサンイチゲ、ダイセツトリカブト、エゾキンバイソウ、ミヤマキンバイ、タカネトウチソウ、トカチフウロ、イワオトギリ、ハクサンボウフウ、エゾコザクラ、ミヤマリンドウ、ヨツバシオガマ、エゾヒメクワガタ、エゾウサギギク、コガネギク、ナンブソモソモ、イトキンスゲなどなじみの深いものばかりである。

湿原群系は代表的なものとして沼の平、天女ヶ原、トムラウシ山周辺、沼の原にこれを見ることができ、小沼や池の散在する中位泥炭性湿原が多い。構成植物は、必ずしも高山植物ばかりではなく、下界の植物もずいぶん入り込んでいるが、主なものとしてヤチスゲ、シネハリイ、ワタスゲ、モウセンゴケ、ナガバノモウセンゴケ、ヒメシャクナゲ、ツルコケモモ、ホロムイソウ、ミタケスゲ、ミカエリスゲ、ミカヅキグサ、ミヤマイヌノハナヒゲなどで夏の終わりにはヤチギボシがこれに興をそえたりする。

岩礫地群系の群落は、チシマヒメイワタデ、コマクサ、ヒメヤマハナソウ、チシマクモマグサ、メアカンキンバイ、タカネスミレ、タルマイソウ、イワギキョウ、ダイセツイワスゲ、タカネスズメノヒエなどによって構成され、風衝地帯、岩壁などに例が多い。

### 高山植物

札幌でこそ3月の末には雪が消えようというものだが、高嶺に春がやってくるのは7月のはじめである。そして8月もなかばを過ぎるともう高山は秋に入る。9月のはじめにはウラシマツツジは紅くその葉を染めあげ、薄氷の張る季節である。この短い期間に花を開き、実を結ばねばならぬかれらのおかれていた環境は、冬の烈し

さはいかに及ばずまことに厳しいものであろう。このことは高山植物に1年生のものが少なく多年生のものの多い理由ともなっているし、高山植物が必然的にあれもこれも雪融を待ちあぐね、先をあらそって咲き出すことにもなっている。お花畑という呼び名の生まれた理由は、こうしたことにあるのではないだろうか。

高山帯に生育する植物を、簡単に高山植物といっているが、高山帯に生育する植物は二群に大別しなくてはならない。ひとつは高山にだけ限られて生育しているもので、他は海拔高の低い所から高山帯にかけて広く見かけることができるものである。たとえば、ミズバショウは北海道ではいたるところの谷地に見ることができると同時に、高山帯である1,700~1,800mの湿原などにも見かけることができる。またヤチブキの名で知られているエゾリュウキンカなども、エゾコザクラやミヤマキンボウゲなどとまじって黄金色の花をつけていることもある。また石狩平野の低湿地に見られるヤチギボシ、モウセンゴケ、ツルコケモモ、ワタスゲ、エゾカンゾウなども、沼の平や沼の原でもずいぶんたくさん見かけることができ、その花時は美しい。こうした植物は明らかに後者に属するものであって、本当の意味で高山植物とはいえない。

一般に緯度が高くなると高山帯は低くなってくる。本州の高山と、北海道のそれとをくらべたとき、おおよそ1,000mほど北海道の高山帯は低くあらわれてくる。したがって中央高地が2,000m級の山々でありながらも本州の3,000m級の山岳に匹敵するというより、すぐれているゆえんである。そしてさらに北へ向かうならば、高山帯はより低くなり、失われた島、千島にあっては海岸に近く高山植物の生育が見られる。したがって、高山植物という言葉でこれらの植物を呼ぶことは適当でなく、寒冷地植物とか、南北両極に加えて垂直な高さの極地としてヒマラヤがあり、それを第三の極地とも呼んでいる今日では、極地植物とも呼ぶのがふさわしいかも知れない。

さて大雪山で山の高さと、高山植物の種類の間には、なんら比例的な関係はなく、山の古さ、つまり山のできた時代との間に大きな関係がある。すなわちすでにのべた地質学的に古い火山に属する小泉岳周辺、高根ヶ原などでは生育する植物の種類も多く、また珍しいものも少なくない。たとえばチョウノスケソウ、タカネツメクサ、リンリオウギ、チシマゲンゲ、エゾオヤマノエンドウ、クモイリンドウ、リシリリンドウ、ホソバノウルップソウ、キバナシオガマなどおよそ100種類ほどの植物が生育しており、この山の特長を作り出している。これ



にたいし旭岳など活動中の火山で、種類も少なく群落も貧弱なのは当然としても、やはり地質学的に新しいと考えられる山ほど植物は種類が少ない。

ここで特記しなくてはならないことは、これら中央高地に現在生育している高山植物の分布経路である。北海道の地理的位置からすれば当然本州→北海道、北太平洋諸島→カムチャッカ→千島→北海道、大陸→樺太→北海道というつながりであり、植物の分布もそれぞれにしたがって日本要素、北太平洋要素、大陸要素となづけられ、中央高地に会合しているという事実である。このことは、北海道における大雪山を含めた中央高地の、植物地

理学上に占める重要性を示しているものといえる。

#### あ と が き

夏の大雪山のすぐれた景観を紹介するつもりが、植物学的な部分にのみ焦点が合いすぎた。これは結局大雪山のもつ重要性がそこにあることを意味していることにほかならない。観光開発という美名にかくれて自然破壊が何のためらいもなく行なわれている現在、もっと国が、道が、すべての人間がその齒車を止めるため努力を惜しんではならない。こわされた自然は永久にもどらない。

### 川 倉 の 地 蔵 さ ま

金木(青森県)の川倉地藏盆は旧暦6月23日だから、新暦では7月だ。この日になると、おがさまやアッパたちを乗せた馬車がつづく。その横を大型バスや乗用車が砂煙をあげて追い越して行く。馬はあまりの暑さにノビてしまう。さかんに手綱を引張っても動かない。なつかしい風景だ。地藏堂は藤枝沼の上の林の中にある無住のホコラだ。6月の地藏会のとときだけ3日間付近の坊さんが集まってくるのだ。

この日がくると村の世話人の手で燈明がともされ、大小色とりどりの地藏さまが積み上げられる。1万休

もあるという。亡くした子、死んだ人の魂をまつため納めたものだ。ここのイタコは恐山よりみごとだ。堂の裏に薙で日よけがしてあり、その下にイタコと数百人のおがさまたちが黒々と熱っぽく寄り合って、死んだ夫や息子、親兄弟、さまざまの仏とイタコの口をかりて語りかけ、あの世の様子をきき、家のこと自分の様子を知らせ合って涙を流す。終戦ごろ戦争の苦しさが戦死者から語られたが、このごろでは交通事故の注意が死者から出る。時代を感じさせる。

それが夜になると、泣いた涙もからりとして女たちの世界になる。食べたり、喋ったり、輪になって歌い、踊る。——嘉瀬と金木の間の川口、石コ流れて、木の葉コしじむ。世にも不思議な川口がござる ヤートセ……—苦しい暮らしの中から女たちが人間を取りもどした姿だ。

(岩崎三郎)



地藏会に行く馬車



イタコの口よせを泣いてきく家族

(皆さんのこの欄への寄稿をお待しております)  
500字以内の説明に写真を1枚そえて下さい)

### 〔 山 の 生 活 〕

## 不老長生の幻のキノコ

中国の民族宗教である道教の经典を道蔵という。道蔵は唐の玄宗（在位 712～756）から元をへて、明の神宗（同1572～1620）に至る 850 余年の年月をかけて著わされたものだという。全部で正統 5, 485 巻というから、その規模の大きさは聞いただけで気も遠くなるほどの著述である。

その中で筆者が知っているのは第 1, 051 巻の“太上靈宝芝草品”なる一巻である道蔵の原本は世界に 2 部あるだけで、一つは北京に、一つは宮内庁書寮部に保存されていると聞いた。宮内庁にあるものは 1～1, 120 巻で、明代の初期に刊行されたものだというのが詳しくは知らない。大きさ 29×12cm ほど、木の表紙がつき、羽二重の白布で一冊一冊つまれている。世界の稀覯本（きこうほん）というべきであろう。

道教の哲学を知らぬ筆者が軽々しくこの本を紹介することはできないが、“太上靈宝芝草品”の一巻は、不老長生のキノコ 125 種を図説したものである。芝草とはキノコ、とくにマンネンタケの類をいい、太上靈宝とは超特級の靈験あらたかな宝の意味であろう。図説されたキノコは、いずれも中国人のもつ無限の想像力がうんだ靈妙不可思議な幻のキノコである。

たとえば“南方芝というキノコは名山の陽に生える。赤蓋赤茎で三枝をおびる、味は苦く、これを竹刀でとり、100 日間陰干にしてたべれば 3 万年の寿を保つ”と説明してある。125 種のキノコに、この調子の説明がつき、それぞれ千年、5 千年、1 万、5 万、10 万年の寿を保つなどと記されている。

福祿寿（多子、富貴、長生）は中国人がいたく最大の関心事で、不老長生の靈宝探求のためには全身全霊の努力をはらったものようである。そのあらわれの一つが上記の珍本となってあらわれたのであろうが、残念ながら現代文明の利器を用いて世界中を隈なく探しても見つかるあてのないキノコである。しかし現実の菌で長寿を保たしめるものはないであろうか？

## 菌 食 論

菌食とはキノコとか菌類や微生物を利用した加工食品をいう。ただし、菌食なる言葉は筆者がつくったもので

あるから、どんな字引きにもでていないはずである。もちろん外国語にもない。

さて長寿をえようとするならば、まず健康でなければならない。健康は健全な生活からうまれる。健全な生活とは健全な生活環境のなかで、自然の法則にかなった生活をするのである。このごろの汚れた空気や水、紫外線がふるいおとされた都市の日光などは生物にとってもっとも好ましくない生活環境である。このような公害問題は別として、われわれの自由になることで、しかも健康の基礎となるものが食生活である。

その食生活を自然の法則にかなったものとするため筆者はここに菌食論を提唱するのである。これは、菜食主義とか肉食主義のような、かたよった主義ではなく、菜食・肉食・菌食のバランスがとれた食物をとることが、自然の法則にかなった健康食であるという論である。

## 栄養の化学的バランス

澱粉（含水炭素）・脂肪・蛋白質は栄養の 3 要素である。栄養学はこれら 3 要素のバランスをとく、さらにビタミン、カロリーをとく。また植物質、動物質の食物をいう。いうまでもなくわれわれの日常の食生活に忘れてはならない栄養学的基礎知識である。

戦前の日本人の食生活は澱粉食にかたよっていたが、戦後おおいに改善されて肉類や乳製品をだいぶとるようになった。そのせいか、子供たちの体格はよくなった。日本人の平均寿命も飛躍的にのびてきた。医学と栄養学の進歩のおかげであろう。

しかし、栄養のバランスは果たしてこれだけでよいのか。単なる有機化合物でもなく、機械でもない生物である人間の栄養が、ただ物質的な化学的なバランスを考えるだけで十分であろうか。もう一つ、生物学的バランスということを考える必要があるのではないか。これが筆者がいたく疑問であり、菌食論をとるに至ったきっかけとなった。

このような疑問を筆者にいだかした原因は、一つは病気の変化、たとえば昔と今の植物の病気のちがいか、戦前と戦後の日本人の病気の変化である。前者は主としてウイルス病の増加、後者は脳出血とか動脈硬化とかの循環器系の病気とガンによる死亡率が 1～2 位を占める

に至ったことである。さらにもう一つの基本的な理由は、生態系の自然観に基づく生物の生活の法則である。

生物の生活は植物、動物、菌類\*の共同生活によって支えられている(生態系の自然認識)。生物の栄養生活を自養(無機栄養)と他養(有機栄養)とに分ける。前者はいうまでもなく炭素同化作用によって無機物から有機物を合成するものであり、主として葉緑素をもつ植物が営むところである。後者は既成の有機物を栄養源とするもので、動物と菌類の栄養生活である。

この意味において、動物や菌類は緑色植物と共存しなければ生活はできない。これに対して、植物は空気と水と日光があれば単独でも生活することができる。

ところが、そうはいかないというのは次の理由からである。植物は空気(または海洋)中にある $\text{CO}_2$ から炭素Cをとり、それと水とを原料にして有機物を合成するが、合成するだけでは原料の $\text{CO}_2$ はなくなってしまうわけである。ある学者の計算によると、1年間に植物が同化作用で使う $\text{CO}_2$ 中のCの量は $2 \times 10^{11}$ トン(a)だという。これに対して大気中と海洋中にふくまれる $\text{CO}_2$ は、Cの量で大気中に $6 \times 10^{11}$ トン(b)、海洋中に $5 \times 10^{13}$ トン(c)だという。そこで $(b+c) \div a$ は約250、すなわち植物が炭素風化作用をつづけていくと約250年で大気および海洋中の $\text{CO}_2$ はすべて植物によって有機物に合成されつくすということである。その結果は当然、植物は生活ができなくなるのである。もちろん、そのようなことは起こらない。大気中および海洋中の $\text{CO}_2$ の量はつねにおよそ一定である。なぜならば植物が合成した有機物の一部は動物により、残りは菌類によって分解され、もとの無機物に還元されるからである。だからもしも菌類が存在しなかったら植物は少なくとも250年以上は生活することができないという計算になる。

要するに、動物や菌類は植物のいないところでは生活はできないが、自養的な植物でさえも動物や菌類、とくに菌類が不在な世界では生活をつづけ得ないということである。だから、これまでは生物を形によって植物と動物とに二大別してきたが、生物の生活を研究する生態学では、生物を生産者(主として緑色植物)、消費者(動物)、還元者(主として菌類)の三つの基本生物群に分けるのである。これら二つの生物群の共同生活によって無機物→有機物→無機物という物質の循環利用はなりたち、有限の物質は無限に活用されるのである。そしてすべての生物はこの物質の循環運動の一翼をになっている。これが生物の生活であり、全生成の共同生活によって初めて永遠の生命は保証されるのである。

\*ここでいう菌類とは葉緑素をもたない下等陰花植物の総称。

生物の生活は、このように植物・動物・菌類という3本の太い柱で支えられている。いかなる生物の生活も、この基本的な原則からはずれることはいえない。これが近代生態学が到達した基本的な自然認識であり、生物界にあらわれる、もろもろの現象はこの自然認識に基づいて理解されなければならないものである。

### 恐るべきガン

今日、われわれの健康と生命をおびやかすもっとも悪質な病気はガンである。10数年前までは不治の病とされ、日本人の死亡率のトップにあった結核は、医学と医術の進歩によってある程度克服された。そして、ガンによる死亡率が高位をしめるのは文明国の特長である。もちろん死亡率の順位は治療の難易によっても左右されるので、これだけで日本人にガンがふえているとはいえないが、ガンは文明が進むほどふえて行くようである。

ガンの疫学的研究の権威である平山雄博士は、氏の名著“ガンの探検”で、“私たち日本人は、6分間に1人の割合で、ガンという怪物の餌食になっている”また“50年もすれば3分間に1人の割合で死ぬようになるかも知れない”とのべているが、これは明らかにガンはふえつつあるということである。

文明は人間生活をより幸福にしてくれるはずのものであるのに、もしも文明が交通禍だけでなく、人間の体質を悪化させガンのような悪質の病気をふやすものであるとすれば、文明の功罪をいかに評価すべきであろうか。

ガン研究は現在の世界の医学界のもっとも重要な課題である。そして世界中の優秀な頭脳の持ち主である医学者が、莫大な金をつかい、最新式の技術を駆使してその研究にあたっている。大阪大学医学部の釜洞醇太郎教授の“ガン物語”はガン研究の成果について、平易にのべた好著である。この本の最後の章に“ガン研究200年の歴史をふり返ってみるとき、本質的にどれほどの進歩がもたらされたでしょうか。「進歩」という意味は、ガンの恐怖がどれほど軽減されたかということですよ。胃ガン・肺ガンなどはあくまでも恐ろしく、それに対して早期発見、早期外科的手術以外に、頼りになるものがないというのでは、医学の他の分野にくらべて、あまりにも原始状態にとどまりすぎているといわざるを得ません”とのべている。

この本に書かれているガン研究の深さは、文字通りのヤブ医者すなわち森林の医者である筆者にとっては驚嘆するばかりである。林木の病気について病原菌の分類学的研究さえも不十分な森林医学の底の浅さにくらべて、人間の医学が何と微にいり細をうがって進められていることか。ところが、それにかかわらず、早期発見と手術



以外に治療法はない。いわんやガンの予防に至っては特殊なガン以外には手がかりもないのである。しかも、ガンはふえつつあるという。

われわれはガンにかからないために、どのような生活をすればよいのか、それを知りたいのだ。ガンの治療法は年とともに進歩するであろう。しかし、その恩恵はわれわれがガンになってからの話である。いかにガン患者が多いといっても、日本全人口のたぶん99%はガンにかかっていない。そして治療技術の進歩の恩恵に浴する人が多くなった時は日本人が亡びる時ではないだろうか。

### 森林の医者が見たガンという病気の生態学

ガンについてまったくの素人である筆者がガンを論じることはおこがましい限りであるが、森林の医者すなわちヤブ医者として少し考えてみたい。

細胞は有機体の基本的単位である。単細胞生物では一つ一つの細胞が独立の有機体であるが、多細胞生物という、より高い有機体では、細胞は全体の部分にしかすぎなくなり、独立性は失われる。ところが多細胞生物という独立した有機体も、より高いレベルの有機体である生物共同体(たとえば森林)の部分にしかすぎなくなる。

しかし、個体という有機体は独立しており、その生活の目標は自己の安寧と子孫の繁栄であり、自己中心の生活を営んでいる。したがって、生物共同体は前にのべたように植物・動物・菌類という三つの基本的生物群からなりたち、これらの共同生活によって永遠の生命は保証されているにもかかわらず、個々の生物の生活が自己中心である以上、生物相互間には争いはたえないのである。だからともすれば病虫害といった社会的混乱がおこるのである。ただ、それがめったに起こらないのは、独走するものに対する社会的調整作用(たとえば天敵)が働きかけるからである。この調整作用があることが、生物共同体が有機的に連なりあった体制であることを証明するものであり、この調整作用によって有機的体制としての秩序は保たれるのである。したがって、この調整作用がつねに円滑に行なわれているような共同体は平和であり、健康である。そこには害虫や病原菌がいないわけではない。かれらは共同体の中であって、共同体が営む物質の循環運動の一つ一つの歯車となって生活しているのである。たとえ、野望を胸に秘めながらも、共同体の永遠の生命維持のためにたいせつな役割りを果たしているのである。

ところが、この秩序は環境の変化によって乱れる。しかも、この環境の変化は異常気象のように外からくるものもあるが、生物自身が形成する環境変化がある。とくに生物共同体の主体生物である植物、森林ならば主林木

自身がつくりだす環境形成作用が決定的である。たとえば枝葉を茂らせることによって日陰をつくり、水や養分を吸って土の物理的・化学的性質をかえたり、風や温度を変えたり、さまざまな変化を与える。環境の変化は、当然、生物および生物共同体の体質や構造に変化を与えるものであり、その結果、共同体の秩序は乱れる。しかしその乱れも社会的調整作用でおさまリ、再び調和が回復する。このような矛盾と調和をくりかえして行くが、共同体が自分でつくる環境の変化はとどまるところはなく、ついには調整作用も及ばないところまで矛盾が発展してくると、混乱は極限に達して、共同体は解体しなければならない。

ガンという病気を生態学的に考えてみると、ガンも森林の病虫害も、有機体の内部にはらむ矛盾に由来する、部分の全体への反乱であるという点で、共通する。ただ、ガンと病虫害とのちがいは、病虫害はまったく別個の生物によっておこる加害現象であるのに対して、ガン細胞はがんらい一つの受精卵に由来した細胞群の中からできたものであるということである。

生物共同体は有機的体制のもとに生活しているが、構成生物はそれぞれ独立する個体であり、それぞれ独立した生活目標をもっているもので、共同体の部分であるとはいえ、実は自由奔放に生きようとしているのである。したがって生物相互間には常に衝突があるのが当然で、共同体の生活には全体と部分の間には本質的な矛盾をはらんでいるのである。これに対して、個体という、いわば完全に統一された有機体では、これを構成する細胞は、単細胞生物の細胞とは異なり、独立性を失い有機体の部分になりきっている。その立場をすれば、もはや生活ができないようになっているのである。

ところが、ガン細胞なるものは、有機体の部分であるという役割りをすてて、あたかも原始的な細胞のように勝手に生長し、勝手に増殖するという10億年前の野蛮な細胞に逆もどりをしたようなものである。人間のように高度に発達した生物体を構成する細胞にして、なおかつ、このような原始性が残っているということは驚くべきことであるが、人間もバクテリアやアミーバのような単細胞生物を祖先とした生物である以上やむをえないことであろう。生物体がうちに秘めた本質的な矛盾であるとあきらめるより仕方ないことかもしれない。

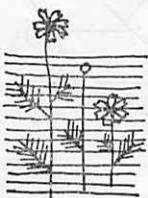
しかし、このような矛盾を秘めているとはいえ、ガン細胞のような反逆細胞は決してかんたんにでてくるものではない。何か、よほどのきっかけがなければ、そのような反乱はおこらないはずである。

(以下次号に続く)



# 会員の広場

## 柴田氏が考案した スギ整樹法の 効果について



須藤 昭二  
〔山形大学農学部〕

### はじめに

山形県鶴岡市大字大山の柴田豊太郎氏は過去10数年にわたって雪とスギ林について綿密な観察を行ない、その努力の所産として柴田氏独特の技術である整樹法が考案された。

整樹法については、柴田氏は本誌No. 285(1965)に発表されたが、これまで約5万本のスギに実行し、ようやくその成果が見られるようになってきた。

本報は当時山形大学の学生であった二木功君(栃木県技師)その他、造林学研究室の学生諸君の協力を得て、柴田豊太郎氏が実施したスギ林の整樹法について検討を加えたものである。なお調査に際し便宜をあたえて下さった柴田豊太郎氏と山形県技師・斎藤裕氏ならびにサンプリングに協力された山形大学農学部・北村昌美博士に心から厚くお礼を申し上げる。

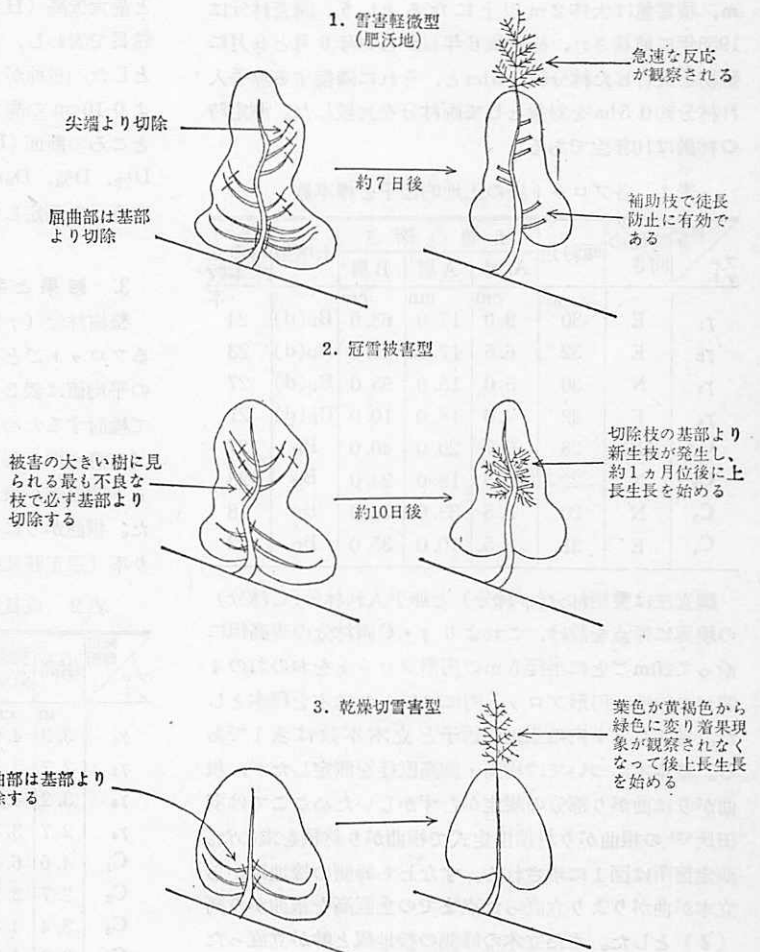
### 1. 整樹について

多雪地帯のスギ林木は例外なく根曲がりをおこすが、幼齢時代に倒伏し曲げられた林木はその屈曲部付近の側枝が異常に太く成長する。特に谷側の側枝が著しい。そのため樹形が著しく不整になり、上長成長が緩慢となってクローネはパラボloid型になる。スギのクローネは本来円

錘形状であるべきはずであるが、多雪地帯のスギの樹形はほとんど不良になり、スギの特性である通直な幹の成長に大きな支障をあたえるのでないかとの考えから、柴田氏は従来の正規の枝打ちからかなりはなれた枝打ちを試みたのである。

柴田氏が現在実行している整樹法は雪のため、あるいは立地が悪いため上長成長が著しく抑制されたものについて枝を途中から切断し、クローネを円錐形状に整える方法を考案したのである。しかし柴田氏の技術は一度にここまで到達したものではない。最初は根曲がり付近から出ている側枝が異常に成長していることを知り、しかもその側枝のために幹軸の成長が抑制されているのではないかと考えた。柴田氏は異常に伸びた側枝をバカ枝と呼

### 第三図 整樹法



整樹法図 (No. 285 柴田豊太郎著「スギの整樹」から引用)

んでいるが、このバカ枝を切除したのから整樹する方法が始まったのである。

柴田氏はこれまで約5万本のスギについて実行しているが、成長旺盛なものには植付後2～3年目から始め、成長の良くないものには5～6年後から始めている。整樹する時期は6月の梅雨期に行なうが、個体によっては9月頃に手直し程度の刈り込みを行なう場合もあるという。ただしこれを強度に行なった場合は幹芽が出るので、これを出さないように整樹しなければならない。下枝の打ちかたの程度はカンでやっているが、クローネ全体を見て打っており普通の枝打ちと大差ない。

## 2. 調査地の概況と調査方法

調査地は山形県鶴岡市大字田川字西山の柴田豊太郎氏所有のスギ林で、面積は約1haである。海拔高は約250m、積雪量は大体2m以上になるという。調査林分は1955年に植栽され、植栽後6年目から毎年6月と9月に整樹を実行した林分約0.5haと、それに隣接する無手入れ林分約0.5haを対象として両林分を比較した。測定時の林齢は10年生である。

表1 各プロット内の土地の因子と標本数

プロット	諸因子 斜面の 向き	傾斜角 °	土層の深さ			土壌型	プロット 内の立 木本数
			A <sub>0</sub> 層 cm	A層 cm	B層 cm		
γ <sub>1</sub>	E	30	9.0	17.0	63.0	B <sub>D</sub> (d)	24
γ <sub>2</sub>	E	32	6.5	17.0	45.0	B <sub>D</sub> (d)	23
γ <sub>3</sub>	N	30	5.0	15.0	55.0	B <sub>D</sub> (d)	27
γ <sub>4</sub>	E	22	4.0	18.0	10.0	B <sub>D</sub> (d)	21
C <sub>1</sub>	NE	28	0.7	20.0	40.0	B <sub>D</sub>	27
C <sub>2</sub>	N	22	5.5	18.0	24.0	B <sub>D</sub>	23
C <sub>3</sub>	N	20	3.5	33.0	30.0	B <sub>D</sub>	18
C <sub>4</sub>	E	31	3.5	10.0	35.0	B <sub>D</sub>	23

調査法は整樹林分(γ林分)と無手入れ林分(C林分)の境界に原点を設け、これよりγ・C両林分の等高線に沿って20mごとに半径5mの円形プロットをおのおの4個づつ設け、円形プロット内にはいった林木を標本とした。各プロット内の土地の因子と立木本数は表1である。標本木については樹高・胸高直径を測定したが、根曲がりには曲がり部分の規定がむづかしいためここでは羽田氏<sup>(2)</sup>の根曲がり材積推定式で根曲がり材積を求めた。測定箇所は図1に示される。すなわち峰側の接地線から立木が曲がりより立直った点までの垂直高を根曲がり高(ℓ)とした。また立木の峰側の接地線と幹が立直った点とを結んだ直線、弦(S)および弦の中央矢高(h)

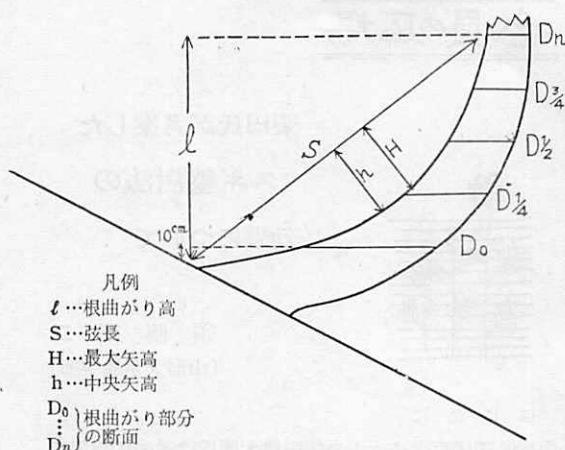


図1 根曲がり部分の測定箇所

と最大矢高(H)を測定した。湾曲度合は、中央矢高/弦長で表わし、根曲がり率は、根曲がり高/樹高×100とした。根曲がり材積を求めるのに立木の峰側の接地線より10cmの高さに位置する断面(D<sub>0</sub>)と幹が立直ったところの断面(D<sub>n</sub>)の区間を4等分した各断面D<sub>0</sub>、D<sub>1/4</sub>、D<sub>1/2</sub>、D<sub>3/4</sub>、D<sub>n</sub>の傾斜方向の直径とそれに直交する方向の直径を測定した。

## 3. 結果と考察

整樹林分(γ林分)と無手入れ林分(C林分)におけるプロットごとの成長量および根曲がり部分の測定箇所の平均値は表2に示す通りである。整樹法の効果について検討するため、成長量と根曲がりについて分散分析(有意水準5%)を行なったが樹高・胸高直径にはプロット間の差が表われ、整樹法による差は認められなかった。根曲がりについては根曲がり高、弦長および根曲がり率(逆正弦変換)で有意差が認められ整樹法を実施し

表2 成長量と根曲がり部分測定箇所の平均値

測定箇所 プロット	樹高 m	胸高直径 cm	根曲がり高 cm	弦長 m	最大矢高 cm	湾曲度合	根曲がり率 %	根曲がり材積 cm <sup>3</sup>
γ <sub>1</sub>	3.3	4.9	0.5	0.76	13.6	0.18	15	1,700
γ <sub>2</sub>	2.7	3.9	0.4	0.69	14.5	0.20	15	1,100
γ <sub>3</sub>	3.2	4.3	0.4	0.70	15.4	0.21	12	1,300
γ <sub>4</sub>	2.7	3.8	0.4	0.52	6.4	0.12	14	800
C <sub>1</sub>	4.6	6.5	1.0	1.30	25.2	0.19	22	5,100
C <sub>2</sub>	2.7	3.9	0.6	0.83	14.8	0.17	24	1,700
C <sub>3</sub>	3.4	4.8	0.6	0.87	14.3	0.16	18	2,200
C <sub>4</sub>	3.3	4.9	0.6	0.93	16.7	0.18	17	2,100

た林分はこれらの値が小さくなる結果となった。しかし最大矢高、湾曲度合(対数変換)、根曲がり材積に関しては整樹法の効果が認められなかった(分散分析表は省略する)。

柴田氏は整樹法を施行した場合、せき悪地に植栽されたスギもかなりの成績が期待されるといわれているが、事実筆者も現地を見たが成長が良いように感じた。しかし本調査区では整樹林分の土壤条件の無手入れ林分のそれよりも劣っているため(表1)、上長成長、肥大成長とも良くないという考えかたも、また原則的にはウッペイ前の林木の枝葉を大量に切除することは当然量的成長を抑制することになるという考えかたもできるので、この時点で成長の良否と整樹法について明確な答えを出すところまでには到達していない。しかし根曲がりを軽減させることの可能性は十分である施業法といえよう。これまでスギ幼齢木の雪害防除法としてクローネをなるべく小さくするか、あるいは疎にする必要があるといわれているが、柴田氏は自分の経験から樹形を円錐形状に整える方法を考案したことは独創的な施業法であり、多雪地帯の撫育として注目すべきものである。

次に調査地外の柴田氏の山で感じた点を紹介するが、同じ斜面でも整樹法を実施した場合、下草に変化をおこすことである。これはスギの植栽後6年目で整樹法を実施したが、実施前は大部分がススキであった。これが実施後2年目頃からススキが衰え始め、5年目頃からイタドリに変わり、しかも毎年整樹法で枝葉が落されるためか、10年目頃から林分の閉鎖とあいともなってジャクが

発生するようになってきている。当然土壤に大きな変化をあたえているわけだが、このことも非常に興味ある現象といえよう。

スギ造林木の根曲がり軽減の方法として北陸地方では階段造林を行なっているが、柴田氏が考案した整樹法は林分が閉鎖するまで毎年実行するので、そのための人件費もまた大きい。この点、投資と利益のバランスの問題もあるが、それは今回の報告の限りではない。

#### おわりに

スギ造林木の根曲がり軽減および防除については従来雪起こし作業とか階段造林を行なってきたかなりの成果をあげているが、柴田豊太郎氏は毎年雪害を受けたスギ林を長年にわたって自分なりに観察し、柴田氏独特の整樹法を考案したのである。従来、枝を途中から切断することは林木の生理機能を低下させ、材の品質をわるくするとさえいわれていた。整樹法とは大胆にもクローネの整形を行なって根曲がりの軽減をはかることであって、生理学的にも非常に興味ある方法といえる。

#### 文 献

- 1) 柴田豊太郎：スギの整樹—東北裏日本積雪地方における育林技術に関する一考察—林業技術 No. 285, 1965
- 2) 羽田清五郎：利用材積に関する研究(5)根曲がり材積について 日林誌 vol. 42, No. 4, 1960
- 3) 片岡健次郎：杉造林木の根曲がりについて 着林 vol. 10, No. 6, 1959

(13ページから続く)

ので、森林の現況は普通林とあまり差異がないものが多い。制限を弱くした理由が、その程度の制限で十分効果をあげようというのであれば良いが、現実には効果が判定しがたいこと、したがって補償するよりは、制限を弱くせざるを得ないというのではないだろうか。

従来治山効果については、半世紀にわたって、水源かん養、土砂流出の防備などいろいろ論ぜられてきたが、いずれも数カ所で行なった試験の結果であって、これを一般に適用しようとすれば、あまりにも推定因子が多く、信頼性に乏しいものであることは明白であり、現在では同一尺度で効果を計算し、施工順位を定める程度にとどまっているようである。元来流域の流量変化、土砂流出量などは、その流域での降雨特性、地形、地質、森林の状況によって異なるものである。

したがって今後は、各営林局、都道府県自体が、林野率の大きい流域ごとに、同一方法で毎年または5年ごとの定期定点観測を実施して、流量、土砂流出量の変化などを調査し、伐採規制、治山事業施行上の基準としてはどうか。従来の保安林規制は、このような流域別の経常調査が不足していたため、明確な行政指導をなしえなかったように思われる。流量測定は、定点でのテレメーターによる自記が可能であろうし、土砂流出量調査は、定点での断面測定か濁度観測を行なえば良いが、できれば音波、光電管を用いて自記できるよう開発する必要がある。

以上水源かん養林の経営について、都水源林を例に説明したのであるが、皆様の参考になる部分があれば幸いである。

# ぎじゅつ 情報

## ◎ 林業経営動向調査結果報告 昭和42年度

林野庁経済課 昭43.3 A5版 153頁

林業経営は、地域的条件により、また経営山林規模により、また個々の経営体の性格によりその態様もかなり異なっている。

林野庁では、これらの動向を毎年調査しているが、本報告書は42年度における大規模林家と会社形態をとっている「企業の林業経営」の動向と、小規模林家の林業の状態「農家林業経済」の動向とを調査とりまとめたもので、できるだけ正しく理解できるよう配慮されている。

内容を目次からみると

### 第1部 企業の林業経営動向調査の集計結果

1. 企業の林業経営動向調査のしかた
2. 企業の林業経営動向調査結果の集計について
  - (1) 集計にもちいた階層区分
  - (2) 統計表

### 第2部 農家林業経済調査の集計結果

1. 農家林業経済調査のしかた
2. 統計表

(配付先 都道府県林務部課 各営林局)

## ◎ アイソトープ利用研究成績年報 (42年度)

農林省林業試験場 B5版 105頁

国立林業試験場ではアイソトープを利用しての研究を行なっているが、本書は、その42年度の研究成果のとりまとめたものである。

内容は

- 燐酸の形態別表層施肥効果について
- スギ、アカマツ苗木の生育後期に吸収した  $^{32}\text{P}$  のゆくえ
- 樹幹へ注入した  $^{32}\text{P}$  の分布
- マツおよびスギ苗における  $^{14}\text{C}$ - $\gamma$ -BHC の吸収移動
- トリチウム標識シクロヘキシミドの調製およびカラマツ苗にたいする樹幹塗布
- 重合開始剤添加による併用法：主として Conversion に及ぼす(木質材料の放射線処理に関する研究)
- 一槽内における WPC の製造 (同上)
- 種々のモノマーの重合挙動 (同上)

- 重合過程における木材微細構造の変化
- プラモウッド (WPC) の開発 (同上)
- 中性子水分計・ $\gamma$ 線密度計による流域保水容量の推定と滲透水の移動に関する研究

## ◎ 関東林木育種場年報 (1966)

農林省関東林木育種場 B5版 276頁

関東林木育種場の年報は、ここ39、40年度の2カ年分が欠号となっていたので、本書は、3年ぶりに発行されたものである。したがって内容は、この間の資料を掲載するとともに、当育種場が発足してちょうど10年目となるので、過去10カ年間の事業推移の総覧的意味もふくめて、その資料も集録されている。

具体的内容を目次からみると

### I 調査、資料、報告

1. スギ精英樹クローンの特性に関する調査……4項目
2. マツ精英樹クローンの特性に関する調査……5項目
3. マツに関する調査、研究……7項目
4. 採穂圃の造成管理法
5. 採種圃の造成管理法……5項目
6. スギ精英樹のさしき試験
7. ヒノキの開花結実促進試験
8. マツの交雑育種……5項目
9. スギの交雑育種……2項目
10. 次代検定林
11. 導入育種
12. 育種材料集植所ならびに樹木園の生長調査……8項目
13. 関東林木育種場近辺における樹木加害の蛾類について

### II 気象 (1958~1967, 10年間統計)

### III 事業概要

1. 育種事業実行量 (昭38~41)
2. 苗木払出一覧表 (昭35~42)
3. スギ耐寒性個体の選抜、育成

### IV 付 (年報総目次)

(配付先 都道府県林務部課、同林業試験研究機関、同林木育種場、国立林業試験場、各営林局)



とあつてす。

### ▲日本北洋材協議会設立へ

全国北洋材協組連合会(上野金太郎理事長)は5月29日第12回通常総会後、北洋材需給のあり方について討議の結果「日本北洋材協議会」(仮称)を設立する方針をきめ来年度の輸入契約前の今秋までに同協議会を設立することもきめた。この協議会は現在ある南洋材、米材協議会とはほぼ同じ組織とし、日本北洋材協議会を本部とし、参加業者は北洋材輸入協会(商社)、全北連(原木関係、製材関係)、パルプ材(メーカー)などソ連材を取り扱う商社、原木問屋、製材、パルプ材の各業者を全国的に構成員とするもので、狙いとしては、北洋材は輸入契約先(ソ連)が一本なのに、国内態勢は需要者、供給者(商社)ともに数も多く、加えて利害相反し、そのため年々ソ連側につけ入られている不利を生じているため、話し合いの場を持ってソ連材の国内需給と価格を調整しようというものである。

### ▲全国森林計画変更

政府は5月30日の閣議で、中央森林審議会が22日の総会で承認、農相に答申した全国森林計画を、西村農相の報告通り了承した。この全国森林計画は第58回国会で成立した森林法一部改正法により従来の計画内容が一部変更されたもので、その概要は次の通り。

#### 計画の概要

(ア)立木の伐採 伐採立木材積は、基本計画で定められた年間期待伐採量(昭和50年度8,200万 $m^3$ 、昭和90年度1億3,300万 $m^3$ )に即し、12億3,500万 $m^3$ とする。

これを現行の全国森林計画と年平均量において対比すると、変更計画においては国有林についてはほぼ現状のまま推移するが、民有林については、年間期待伐採量の上昇が見込まれるので伐採量は現行に比して増加する。

	現行(10 カ年計画)	変更案(15 カ年計画)	%
総数	795	1,235	155
国有林	224	335	150
民有林	571	900	158

(注=パーセントは現行に対する本案の百分比、数量は100万 $m^3$ )

(イ)造林 人工造林、天然更新別の造林面積は、基本計画で定められた人工造林推進の目標および進捗(人工造林地を昭和60年度までに1,264万ha、90年度までに1,342万haに拡大する)に即し、人工造林を535万ha(再造林を174万ha、拡大造林を361万ha)、天然更新を317万haとする。

これを現行の全国森林計画と年平均量において対比すると、人工造林、天然更新ともに若干減少しているが、内容としては民有林における再造林は増加し国有林における再造林および民有林における拡大造林は減少している。(別表)

(ウ)林道 開設すべき林道の延長は、基本計画で定められた林道整備の目標および進捗(18万3,000kmの林道を昭和65年度までに整備する)に即し、8万6,300kmとする。

これを現行の全国森林計画と対比すると、国有林では63%の増、民有林で24%の増、総数で32%の増となっている。

	現行(10 カ年計画)	変更案(15 カ年計画)	%
総数	65.2	86.3	132
国有林	13.9	22.6	163
民有林	51.3	63.7	124

(注=パーセントは現行に対する本案の百分比、単位は千km)

(エ)保安施設 保安林の指定または解除については、現行計画を踏襲することとし、保安林整備臨時措置法に基づく保安林整備計画にしたがって行なうこととする。指定を相当とする面積は181万ha、解除を相当とする面積は9万haとする。

保安林整備計画の全体の指定計画は274万haで、このうち昭和39年度から42年度までに指定されたものが93万haあり、残量の181万haを指定することとした。また解除計画は全体で15万ha、このうち6万haが42年度までに解除されたので、残量の9万haを解除することとした。以上により保安林全面積は666万haとなる。

保安施設事業は、治山治水緊急措置法に基づく、治山5カ年計画をもととし、最近の災害等の状況を勘案して行なうこととし、その数量は、山地治山39万ha、防災林造成6万ha、保安林整備35万ha、地すべり防止3万haとする。

	現行 (10カ年 計画)	変更案 (15カ年 計画)	本 案 現 行
総数	千ha	千ha	%
国有林	1596	2388	150
民有林	4350	6138	141
数計	5946	8526	143
再造林	国有林 144	199	138
人工造林	民有林 950	1540	162
林計	1094	1739	159
拡大造林	国有林 689	1023	148
造林	民有林 1950	2590	133
林計	2639	3613	137
天然更新	国有林 833	1222	147
林計	民有林 2900	4130	142
林計	3733	5352	143
天然更新	国有林 763	1166	153
林計	民有林 1450	2008	138
林計	2213	3174	143

# 林業用語集

crossing 交叉

two way system 交走式

high wheel 高輪車

arch culvert 拱渠

pulley 溝車

rear axle drive 後軸駆動

trussed beam bridge 構桁板

retaining wall 護岸工

guard rail 護輪軌条

light rail 軽軌条

hydraulic radius 径深

beam bridge 桁板

truss 結構 (トラス)

tractive effort : tractive force

索引力

hanging rail 懸垂軌条

critical resistance 限界支持力

critical velocity 限界速度

cycloid サイクロイド

## 〔集 運 材〕

differential gear 差動ギヤー

maximum gradient 最急勾配

cable hauling 索道運搬

three rail system 三軌条式

cubic parabola 三次拋物線

sheave system シーブ式 (釣瓶式)

beginning of the curve 始曲点

tower 支柱

dead load 死荷重

axle 車軸

main cable 主索

highlead block 主索誘導滑車

skidding : yarding : prehauling

集材

hauling line 集材索

composite beam : built-up beam

集成桁

coefficient of sliding friction

摺動摩擦係数

end of the curve 終曲点

slab 床版 (スラブ)

impact 衝撃荷重

stroke 衝程距離

minor forest railroad 森林軌道

successive method 進出法

ground skidding system 地曳式

resisting capacity of earth 地盤の

支持力

cable railway : incline 地面索道

universal joint 自在継手

gravel road 砂利道

bearing 軸承

longitudinal load 縦荷重

vertical curve 縦断曲線



こだま

## 正 — 副 組 合 わ せ 造 林

林業・林学の社会に住んでいると、スギ・ヒノキに目を奪われ、とかく他の樹種を忘れがちである。一般社会人として、木造建築を立てるとなると、意外な樹木が重要であることがわかる。まず地鎮祭に竹がいる。都会に竹藪が少なくなつたといつてすましてはいるわけにはいなくなる。家の土台には耐久力のあるクリがよいというが、なかなか手に入れにくくなっているようである。ヒノキの柱は結構なものだが、木曾ヒノキとなるとえらく値がはり、並のもでも輸入材のベイツガの倍以上しては、さして重要でない所はベイツガで間に合わせるといふことになる。洋間の羽目板にはシオシの板が品がよく、ナラやブナのフローリングはつきものである。同じ木曾産でもコウヤマキが関西方面の上等風呂桶材として尾州もの (ヒノキ) 以上の値段となることがあるという。家ができ上がれば庭木や垣根に適する樹木をさがすことになる。庭木には尺単位の値段がついているものもある。

内地で造林するにはスギ・ヒノキを中心に考えるが、コウヤマキでもクリ・シオシでも竹藪でもなしではすまされない。大量生産と副生産とはいつてもついてまわらなくてはならないものである。

また、林業が一世代長期を要する産業なので、火・水・風の災害をはじめ病虫害にいつ会うとも知れない。一樹種一辺倒はきわめて危険である。このことを考えれば、一斉造林を無理おしすることは不合理で、常に正—副の組み合わせ造林と、天然の少数有用樹種の保存・更新を念頭に置いてからなくてはならないのではなからうか。

(K・H生)

## 第16回林業写真コンクール作品募集

主 催 日本林業技術協会・全国林業改良普及協会  
後 援 農 林 省・林 野 庁 (申請中)

### 1. 主 題

写真を通じて林業の発展ならびに普及に寄与するもの。

### 2. 題 材

森林の生態 動植物 林業における育苗・造林・保育・伐採・搬出・製炭・製材・木材工業・特殊林産・林道 森林被害 山村の生活 風俗など。

### 3. 区 分

第1部 一枚写真 黒白写真, 四ツ切

第2部 組 写 真 黒白写真, キャビネ全紙, 1組15枚以内。

第3部 スライド 黒白またはカラー, 35mm版, 1組15~50コマ程度にまとめたもの。説明台本添付, テープ付可。

### 4. 応募規定

応募資格 応募作品は自作に限る。応募者は職業写真家でないこと。応募作品は未発表のもの。

応募点数 制限しない。

記載事項 (1)部門別 (2)題名 (3)撮影者(住所・氏名・年齢・職業) (4)内容説明 (5)撮影場所 (6)撮影年月日 (7)撮影データなど。

締 切 昭和44年2月末日(当日消印のものを含む)

送 付 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 第16回林業写真コンクール係。

作品の帰属 第1部 第2部の応募作品は返却しない。その印画の使用は主催者の自由とする。入選作品の版権は主催者に属するものとし, 必要に応じて, ネガの提出を求めることがある。

第3部作品は審査後返却する。主催者はこれを一般公開用スライドの原作として採用することがある。採用条件については応募者と協議の上決める。

### 5. 審 査 員 (順不同 敬称略)

写真家 島田謹介 農林コンサルタントセンター社長 八原昌元 林野庁林政課長 沢辺 守

林野庁研究普及課長 奈良英二 日本写真家協会会員 八木下 弘 全国林業改良普及協会専務理事

原 忠平 日本林業技術協会専務理事 小田 精

### 6. 入選者の決定と発表

審査は昭和44年3月中旬に行なう。発表は日本林業技術協会発行の「林業技術」, 全国林業改良普及協会発行の「林業新知識」または「現代林業」誌上。作品の公開は随時同誌上で行ない適当な機会に展覧会を開く。

### 7. 賞

特選 第1部 1点  
第2部 1点 } うち1点を農林大臣賞とする。  
第3部 1点

一席 林野庁長官賞

第1部 3点

第2部 1点

第3部 1点

二席 主催者賞

第1部 5点 (日本林業技術協会賞)

第2部 1点 (全国林業改良普及協会賞)

第3部 1点 ( " )

三席 第1部 10点

第2部 5点

第3部 5点

佳作 第1部 20点

〔注〕各部門とも入選者には副賞を贈呈する。同一者が同一部門で2点以上入選した場合, 席位はつけるが, 賞金・賞品は高位の1点のみに贈呈する。

### 8. 賞 金

第1部 特選 1名 10,000円

1席 3名 5,000円

2席 5名 3,000円

3席 10名 2,000円

佳作 20名 記念品

第2部 特選 1名 20,000円

1席 1名 10,000円

2席 1名 5,000円

3席 5名 3,000円

第3部 特選 1名 30,000円

1席 1名 15,000円

2席 1名 10,000円

3席 5名 5,000円

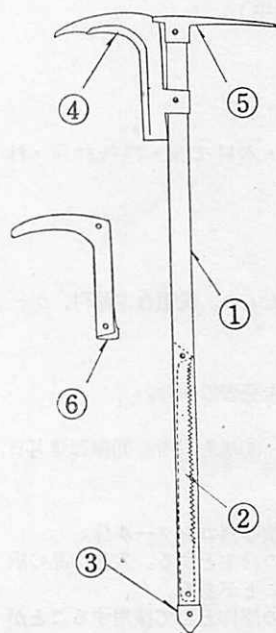


## 日・林・協 万能ピッケル (愛林杖) —特許申請中—

本会では新宮営林署の平岡庄二氏の考案に基づく、万能ピッケルの製作、販売を始めました。

これは、現場第一線で活躍される林業技術者必携の愛林杖であります。現場に必要な七ツ道具を収納し、手軽に、しかもスマートにステッキ代わりとして携行できるものであります。

ぜひともご用命のほど、お願いいたします。



各部用途	材 質
①柄 (杖)	カシノキ (モノサシ付)
②鋸	通称玉鋼を使用
③すべり止め金具	普通軌条鋼を使用
④鉋鎌	炭素工具鋼を使用 (通称日本特殊鋼製品、刃もの鋼銀ツル No. 2 号)
⑤鍬	④に同じ (普通の山鍬は軌条鋼を使用している)
⑥刃カバー	ステンレスを使用 (刃の断面は犬釘状であり、金属製であっても刃こぼれを来さない。なお金属製刃カバーの表面は牛皮ケースで覆い、皮の端末で柄を一周させ、スナップで止めるようにしている。鍬のカバーは金属カバーは内装させない。両具のカバーは別々にし、スナップで連繫する)

定価 5,000円 (送料実費) 大きさ 長850mm 横310mm 重さ950g

### 支部だより

第19回日本林業技術協会関西、四国支部連合会および関西林学会の合同大会の開催

日程 10月19日(土)

9.00～9.30 役員会

9.30～11.00 総会

11.00～12.30 特別講演

「欧米の造園」

京大 岡崎文彬

13.30～17.00 研究発表会

18.00～19.30 懇親会

10月20日(日)

9.00～12.00 研究発表会

会場 懇親会のみ伊予鉄会館、他はすべて愛媛大学農学部

### 協会のうごき

△森林航測編集委員会

7月3日(水)本会会議室において開催。

出席者：中島、正木、西尾、依田、日置、服部の各委員と本会から小田、成松、渡辺、吉岡、八木沢、高橋

△第4回林業技術編集委員会

7月12日(金)

本会会議室において開催。

出席者：山内、石上、中村、浅川、畑野の各委員と本会から小田、小幡、八木沢、信楽、高橋

△昭和43年度第2回理事会 (在京)

昭和43年7月23日(火)正午より本会会議室において開催した。午後3時散会。

議題

1) 参与の委嘱について

2) 本会事業運営について

出席者(敬称略) 会沢、伊藤、入交、浦井、遠藤、岡島、神足、徳本、平田、山村、飯島、川名、蓑輪、小田、成松、吉岡、土江

昭和43年8月10日発行

林 業 技 術 第317号

編集発行人 蓑 輪 満 夫

印刷所 大日本印刷株式会社

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七番地(郵便番号102)

電話 (261) 5281(代)～5

(振替東京 60448 番)

新 刊 發 売 中

林業技術者のための

## 空中写真簡易測量法

農林技官 依田和夫 著

この本は林業技術者にすぐ役立つように  
森林区画測量，崩壊地調査，林道索道等  
空中写真の活用に関しそれぞれ具体的に  
しかもごくわかりやすく書かれている。

体栽 B 5 判 特製本 定価 350 円  
(送料実費)

申込先 千代田区六番町7  
日本林業技術協会

日・林・協の 最近の林業技術 シリーズ [B 6判・各150円]

No. 16

# ノウサギの害とその防ぎ方

林業試驗場  
鳥獸第一研究室長  
宇田川 竜男 著

れる。ノウウセキの防は、毎年相当な数にのぼると考えられる。被害を効果のために先人からいらるゝ相いなる方法を考へ、それぞれある敵を知りて己（こ）の手は多く構（かま）へられぬことを知らしめ、新しい防除法を確立するのをわれわれの課題とする。新（あらた）しい防除法の内容・被害について・防ぎ方

種類・習性のあ

No. 15

## スギの品種目録・その性質

元林業試験場造林部・南九州大学教授  
石崎厚美 著

用トでれ多  
 さにあるくわ  
 された品九  
 たいま州の  
 め、の国  
 ため。本類代  
 である書別表  
 にはは素樹  
 の、各人種  
 で、品にだ  
 林種はける  
 内のまもス  
 巡形こもギ  
 視質と100は  
 の、に余  
 際特や種す  
 徴つこを  
 などをか数  
 大コいる  
 いにな品  
 に仕。種  
 活ク事子

No. 14

## 中小規模苗畑の機械化

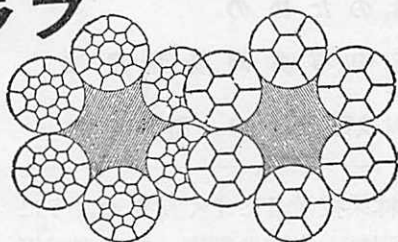
林野庁研究普及課林業機械研究企画官  
宮川信一 著

集苗畑作業は、中々、林業の作  
 業に化して行なは、  
 るや、なかつた  
 なるか、  
 である、  
 機械化の、  
 内容、  
 設備、  
 上の留意点

東京都千代田区六番町7 日本林業技術協会 振替・東京 60448

# S.R.A.F ロープ

スラフ

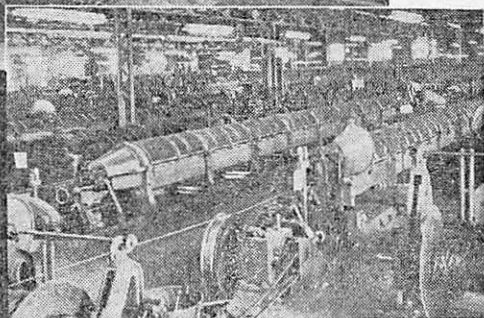
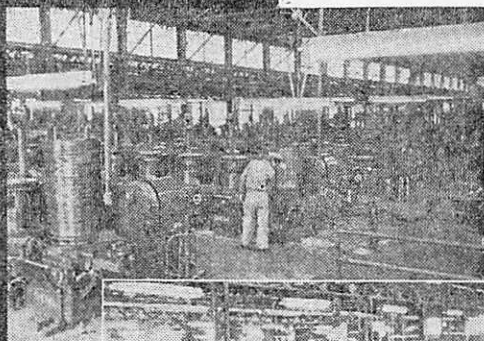


ス ラ フ	強 力	ワイヤ ロープ	高 性 能	林 業 用
-------------	--------	------------	-------------	-------------

## 昭和製綱株式会社

本 社 工 場	大 阪 府 和 泉 市 肥 子 町 2 丁 目 2 番 3 号
大 阪 営 業 所	大 阪 市 南 区 鯉 谷 西 之 町 2 5 (川 西 ビ ル)
東 京 営 業 所	東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 3 ノ 1 0 富 士 製 鉄 ビ ル 内 4 階
札 幌 出 張 所	札 幌 市 北 二 条 東 1 丁 目 プ ラ チ ナ ビ ル

電 話 (41) 2 2 8 0 ~ 2  
電 話 (26) 5 8 7 1 ・ 7 1 1 7 番  
電 話 (212) 3 9 2 1 ~ 4  
電 話 (26) 0 9 8 1



林業用に

# 神鋼の ワイヤー ロープを

弊社伸線及撚線工場

## 神鋼鋼線鋼索株式会社

本社 尼ヶ崎 営業所 大阪・東京



## 面積測定用

### 日林協点格子板

実用的な面積測定器具 ●フィルムベースで取扱い、持ち運びが簡単です。

(特 長) プラニメーター法に比べて時間が $\frac{1}{6}$ ～ $\frac{1}{8}$ に短縮され、しかも精度は全然変わりません。

(性 能) 透明なフィルムベース（無伸縮）上に点を所要間隔で配列し格子線で区画されています。

(使用法) 図面の上に測定板をのせて図面のなかにおちた点を数えて係数を乗ずるだけで面積が求められます。

(種類と価格)	S-Ⅱ型 (点間隔 2 mm)	大きさ 20 cm×20 cm	800 円
	S-Ⅲ型 ( " 2 mm	" 12 cm× 8 cm)	270 円
	L-Ⅱ型 ( " 10 mm	" 20 cm×20 cm)	800 円
	M-Ⅰ型 ( " 5 mm	" 40 cm×40 cm)	2,000 円
	M-Ⅱ型 ( " 5 mm	" 20 cm×20 cm)	800 円

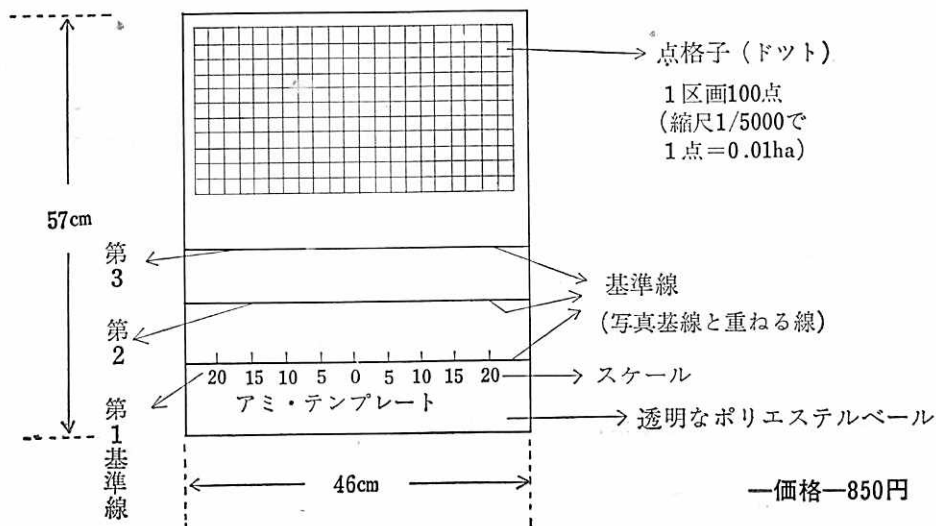
発売元 社団法人 日本林業技術協会

東京都千代田区六番町7

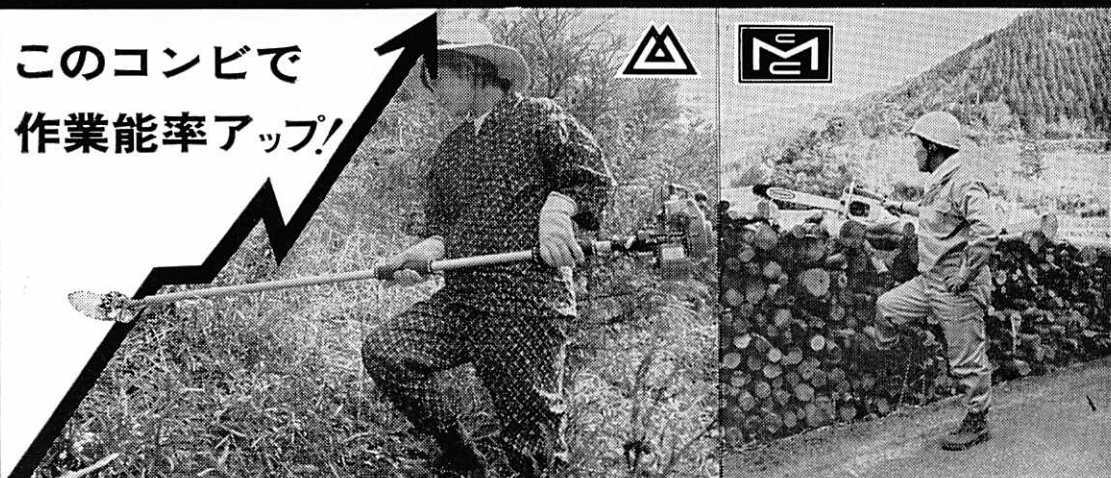
電話 (261) 5281 振替 東京 60448 番

測量が簡単にできる

### 空中写真測量板 アミ・テンプレート



このコンビで  
作業能率アップ!



**マッカーチェンソー**  
マック ツー テン エー  
**MAC 2-10A**

**シンガウ**  
**ベルカッター**  
デラックス

始動労力は今までの半分、より便利、より安全、より強力な画期的チェンソー・マック 2-10A をぜひご使用下さい。

世界一軽い、どなたでもラクに使える高性能刈払機。下刈り、稲刈り、枝打ち、草刈りといろいろにご利用できます

米国マッカー社日本総代理店  
米国オルソン、ライス社日本総代理店

**株式会社 新宮商行**

カタログ進呈・誌名ご記入下さい  
本社・小樽市稲穂2丁目1番1号電話(4)1311(代)  
支店・東京都中央区日本橋通1丁目6番地電話(273)7841(大代)  
営業所・小樽市稲穂2丁目1番1号電話(4)1311(代)  
盛岡市開運橋通り3番41号第1ビル(電話(23)4271(代))  
郡山市大町1丁目14番4号電話(2)5416(代)  
東京都江東区東陽2丁目4番2号電話(645)7131(代)  
大阪府北区西堀川町18番地高橋ビル東館10階電話(361)9178(代)  
福岡市赤坂1丁目15番地4号菊陽ビル電話(75)5095(代)

## ○デンドロメーター（日林協測樹器）

価格 22,500円（円込）

### 形式

高サ 125mm  
幅 45mm  
長サ 106mm

### 概要

この測樹器は従来の林分胸高断面積測定方法の区画測量、毎木調査を必要とせず、ただ単に林分内の数ヵ所で、その周囲360°の立木をながめ、本器の特徴である。プリズムにはまった立木を数え、その平均値に断面積定数を掛けるだけで、その林分の1ha当りの胸高断面積合計が計算されます。

### 機能

プリズムをのぞくだけで林分胸高断面積測定、水平距離測定、樹高測定、傾斜角測定が簡単にできます。

磁石で方位角の測定もできます。

プリズムの種類

K=4 壮齡林以上の人工林、天然林、水平距離測定、樹高測定

K=2 幼齡林、薪炭林、樹高測定  
(水平距離設定用標板付)

### 用途

- I. 1ha当りの林分胸高断面積測定
- II. 水平距離測定
- III. 樹高測定
- IV. 傾斜角測定
- V. 方位角測定



社団法人 **日本林業技術協会**  
(振替・東京60448 番)

東京都千代田区六番町7  
電話 (261局) 5281 (代表) ~ 5