

昭和26年9月4日 第3種郵便物認可 昭和41年3月10日発行(毎月1回10日発行)

# 林業技術



3. 1966 No. 288

日本林業技術協会

THE SUN AND GRASS GREEN EVERYWHERE

太陽と緑の国づくり  
盛土は…人工芝

ドハタイ

**Sinthon 日本植生株式会社**

本社	岡山県久米郡久米町油木北	TEL桑	村36・624
営業所	東京都台東区浅草橋4丁目9の6	TEL東	京851・5537
	大阪市北区末広町19番地新扇町ビル	TEL大	阪341・0147
	秋田市西根小屋町仲町7	TEL秋	田2・7823
	福岡市太宰一丁目一番3号石井ビル	TEL福	岡77・0375
	岡山市下石井308	TEL岡	山23・1820
	札幌市北四条西五丁目一イビル	TEL札	幌25・7462
	名古屋市瑞穂区柳ヶ枝町1丁目44	TEL名	古屋871・2851

植生盛工・植生帯工

家庭用芝「インスタント芝」近く発売

代理店 全国有名建材店



ちょうど  
チーズを  
切るように…

かんたんに伐採できます！

新製品《マイクロビット》は、伐採量をより多くするために、特に品質やデザインを研究してつくりあげた、かつてない高性能ソーチェーンです。切れ味は抜群、手入れも簡単。疲れをほとんど知らずにグングン仕事がかどります。《マイクロビット》のチーズを切るようなすばらしい切れ味を、ぜひ確かめください。

\*お求めはお近くの販売店でどうぞ。

新発売！

**OREGON®**  
オレゴン ソーチェーン  
マイクロビット



オマークインターナショナル会社

本社/米国オレゴン州 工場・支店・取扱店/世界各国



# 林業作業測定 の進め方

辻隆道／渡部庄三郎

価二二〇〇円

工場生産における労働者の消費熱量の測定方法を述べたものはかなりあるが、林業労働者の測定方法を解説したものは皆無である。この本は林業経営の合理化を考える際の基本となる労働者の消費熱量の測定方法を実例をもって述べたものである。

## 山村振興と 林業

林業経営研究会 編

価四〇〇円

ここできとり上げた山村問題は、わが国経済成長における社会的ヒズミの一端としてとり上げたもので、七〇余表の貴重な資料は、山村経済の現状を赤裸々に描写して関係者にその改善策を訴えている。

建築用材の知識	白井・木方	600
訂正林業経営学通論	吉田 正男	600
訂正枝打と基礎の実際	高原 末基	400
農林土木材料	兼杉 博	550
図説国有林の境界	林野 庁	800
日本の造林政策	藤沢・佐野	1500
製材原木	宮原 省久	500
増補苗木の育て方	宮崎・佐藤	750
アメリカ林業紀行	辻 良四郎	650
観光と森林	武居外二氏	380
肥料木と根粒菌	植村 誠次	1200
訂正地すべり防止工法	高野 雪夫	950
再訂 林政学概要	島田 錦蔵	600
図説樹病新講	伊藤 一雄	1400
木材商業論	宮原 省久	650
木材解剖図説	島地 謙	450
原色日本林業樹木図鑑	林野 庁	7500
日本主要樹木名方言集	倉田 悟	650
森林の影響	野口 陽一	550
訂正南洋材の知識	須藤 彰司	380
例解測樹の実務	山田・村松	750
訂正森林測定法	西沢 正久	750
樹木と方言	倉田 悟	440
政党の林業政策	竹中 謙	280

東京都港区赤坂一ツ木町 31 地球出版 振替 東京 195298 番

## 強力木材防腐防虫剤

## 三井PCP乳剤

# ペンタクロン

…ブナ丸太の防腐  
…松丸太の青変防止

農林省登録番号第3267号

製造元 三井化学工業株式会社



## 森六商事株式会社

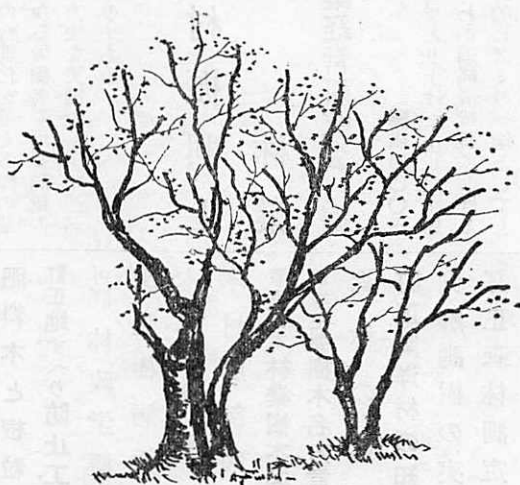
(説明書送呈)

本社 東京都中央区日本橋室町2の1(三井西3号208号)  
営業所 東京都中央区日本橋本石町3の4(菊池ビル2階)  
電話 東京 270局 6 6 1 1 (大代表)



# 林業技術

3. 1966 No. 288



目次	巻頭言……育林技術の開発改良と森林施業……………小 畠 俊 吉… 1
	解 説……第6回懸賞論文
	治山ダムについて……………鈴木隆 司… 2
	これからの造林政策の方向……………秋 山 智 英… 8
	マツクイムシに強いマツと その林分の育てかた……………石 崎 厚 美…13
	択伐林施業の反省(上)……………津 村 昌 一…18
	高冷地帯における広葉樹の 天然更新の一方向(下)……………竹 内 亮…22
	クリ山地栽培の概要について(7)……………中 原 照 雄…26
	林野の鳥シリーズ
	ノウサギの天敵クマタカ……………宇田川竜男…29
	研 究 発 表……稚苗立枯病の防除薬剤散布
	補助用具について……………浜 武 人…31
表紙写真 「砂 防 林」3席 第12回 林業写真コンクール 佐々木たかし 神戸市	自由論壇……林業技術コンテスト雑感……………松下規矩…33
	本の紹介……………34
	トピックス、こだま……………35
	編集室から、その他……………36



# 育林技術の開発改良と

## 森林施業



常務理事 小 畠 俊 吉

林業は森林を基盤として成り立っているので、森林そのものを改良して生産力の高いものにすることが、林業の発展のために必要です。そのために拡大造林の推進、林道開設の促進、森林施業の計画化、育林技術の開発改良など森林の生産力を高めるための施策が進められています。しかしこれらのいずれもが必ずしも満足すべき進歩を示していないのは、近年の農山村からのおびただしい人口流出、農山村地帯の資金欠乏が最たる原因と考えられますが、さらには「長い生産期間と広大な林地」という林業の特性にもあるものといえましょう。中でも育林技術の開発改良が最も進めにくいのは、まさに「広大な土地と長い生産期間」という林業の特性に最大の原因があります。

森林の生産力を高めるための育林技術——すなわち林木育種、植栽本数の増加、林地施肥、早成樹種の導入、保育方法の改善など——はすでに長年試験研究が進められ、実用にも供されて、その成果も次第に現われはじめていることは喜ばしい限りです。しかし「広大な土地と長い生産期間」という林業の特性のゆえに、特定の林地に対する適用性と効果はわかっても経営全般に対する効果が不明であることが多いものです。

このことに関して相反する二つの意見があります。一つは国内森林の木材供給量を増大させるために、現在予測しうる限りの育林技術の適用とその効果を期待して、当面の伐採量を増大させるべしというもの、一つは現在考えられている新しい育林技術は、その適用性と効果の算定について期間をかけて十分に検討すべきもので、順次施業にとり入れられ現地で実現された効果のみを伐採量算定の基礎とすべきもので、幻影を引当てに伐採量を増やすべきでない——とするものです。育林技術の現地への適用と効果の測定が「広い林地と長い期間」のために立証されにくい林業の特性のためにこのような両論があるのは止むを得ないことですが、前者は森林施業のビジョンとするのはさしつかえないが、当面の伐採量を算定するのは危険であり、後者は現実の森林施業に適用すべきものであるが、将来の目標としては意欲的ではありません。

一般に新技術というものはつねに実験のつみかさねによって適応性、安全性、経済性などを十分に確認した後に実用に供されますが、林業の広域性と長期性の制約のもとで行なわれる育林技術の開発改良は適応性と効果の確認に困難が多く、実験と実用が同時併行的に行なわれなければならないことも多いので、すでに実験段階を経て実用に供されているものについてみても、それが一般にいわゆる実験段階に相当するものが多いことを忘れてはなりません。

このことは育林の新技術の導入に対して消極的になれということではなく、育林技術の開発改良の進展に従ってその技術を森林施業に積極的に導入することは必要であるが、現実の森林施業あるいは伐採量の決定にあたっては育林技術の適応性と効果の *sein* と *sollen* とを区別して考えないと、林業経営の破綻を招くおそれがあるということです。

森林の生産力を高めるための基礎となる育林技術の開発改良と、経営への積極的かつ誤りのない導入を期待して止みません。（林野庁計画課長補佐）

# 林業技術向上の 具体的方策について

## 治山ダムについて

鈴木 隆 司  
〔愛知県東三河事務所〕

### はじめに

治山事業における溪流工事は、その主目的が溪流の縦横浸蝕を防止、あるいは復旧し、両岸山腹の安定を計ることにあるため、多くは山腹工事のための基礎工事として施工され、流送土砂の貯留や、その調節、流路の整正を主目的とする砂防工事とは、おのずから必要とする構造物の種類や規模も異なる場合が多い。

また一方、その工事箇所も、そのほとんどが資材の運搬に不便な山間奥地の水源地帯であって、砂防工事と比べれば、規模の小さい構造物を数多く施工する関係から、工事の管理も容易ではない。

この論文は現在行なわれている治山事業のうち、とりわけ治山ダム（治山のえん堤、谷止、床固）にその焦点を絞って考えた場合、現在の治山ダムには、貯水を目的とする高ダムの理論から出発した砂防ダムの考え方がそのままとり入れられているために、なお、多くの検討すべき余地が残されていると考える。

そこで以下、治山ダムとしての、

- 1) 重力ダムの問題点と、その改善策。
- 2) 重力ダム以外の構造物として、とくにコンクリートブロックを使用したフレキシブル (flexible) な構造物を取り入れた場合。

について検討し、治山ダムの構造改善についての具体的な方策を考えて見たい。

### 1. 治山ダムを重力ダムとして考えた場合の問題点と、その改善策について

#### § 1. 治山ダムのコンクリートが必要とする強度と耐久性との関係。

治山ダムにも近時は、アーチダム、3次元ダム、鉄筋コンクリートダム、半重力式ダムなどがとり入れられているが、いずれも特殊な場合であって、そのほとんど大部分は、コンクリート、また玉石コンクリートによる重力ダムが従来から施工されてきている。

また、その規模は高ダムが必要とされる場合もあるが、多くは有効高10m以下の低ダムであって、しかも土砂の生産源に直結しているため、完成と同時に堆砂が完了する 경우가少なくない。

重力ダムは、ダム内に引張応力が発生しないように設計しなければならないとされており、そのためには、ダムに作用する外力と自重との合力の作用点が、ダム底の中央の1/3、すなわち Middle third に入ることが必要とされている。合力の作用点が、ちょうど Middle third の下流端にきた場合に、ダムに発生する主応力（最大圧縮応力） $\sigma_1$ は、下流端に生じ、次式で計算される。

$$P_1 = \frac{2N}{B}, \sigma_1 = P_1(1+n^2)$$

上式において、 $P_1$ ；最大垂直圧縮応力、 $N$ ；垂直方向の全荷重、 $B$ ；ダム底の幅、 $n$ ；下流法

次に1例として、溢流水深を無視した天端厚 1.5m、下流法 1:0.2 の場合について計算すると、第1表のようになって、ダムに生ずる最大圧縮応力はコンクリートの許容圧縮強度400ton/m<sup>2</sup>よりはるかに小さいことがわかる。

第1表

有効高	天端厚	下流法	上流法	最大圧縮応力
m	m			ton/m <sup>2</sup>
4.0	1.5	0.20	0.11	1.63
6.0	1.5	0.20	0.31	22.96
8.0	1.5	0.20	0.40	29.79
10.0	1.5	0.20	0.45	36.66
12.0	1.5	0.20	0.48	43.53

一方、土木学会コンクリート標準仕方書は、耐久性からコンクリートの水セメント比を定めており、無筋コンクリートで、水で飽和されているか、もしくはと

きに飽和される部分については、マッシブな構造物の場合で、58%以下で施工しなければならないと定めているため、現在の工事はAE剤を用いて、この程度の水セメント比で施工している。

58%の水セメント比でコンクリートを打設した場合の圧縮強度は、既往の現場試験の結果から、 $\sigma_{28}=200\text{kg/cm}^2$  (2,000ton/m<sup>2</sup>) 程度は十分期待することができる。

ここに、コンクリートに要求される強度と、耐久性を満足させることによって必然的に生ずる強度との間に大きな差があることがわかる。すなわちなんらかの方法で、別にコンクリートの耐久性を満足させることが可能

ならば、その要求される強度は微々たるものであるため、水セメント比を高くして、経済的なコンクリートを打設することが可能となる。

しかし一方、現在コンクリートの耐久性を高めるためには、水セメント比を低下させる以外に方法が無いことと、治山ダムは流水や転石による摩耗、過酷な気象条件におかれているため、それに耐える水セメント比は確保されなければならない。しかしながら、こうした条件にさらされる部分は、ダムの表面および天端のある厚さに限られ、内部はずっと緩和された条件にあるものと考えてさしつかえないから、この問題を技術的、経済的に解決する一つの方法として、表面コンクリート（表面30～50cm）、と内部コンクリートに分けて、それぞれ、その配合を変えて、表面コンクリートは耐久性に重点を置いた配合で、また内部コンクリートは耐久性よりは、むしろ必要とする強度に重点を置いた配合で設計すれば、現在より経済的で、しかも合理的な施工ができると考える。この場合、表面コンクリートと内部コンクリートとの間に境界面を作り、配合を急変させるようなことは施工上良くないので漸变的に変化させていくことが必要である。そこで次に、このような施工方法をとった場合のコンクリートについて配合設計を行ない、その結果を第2表に示した。なお設計条件として、表面コンクリートは耐久性に重点を置いて、水セメント比58%，スランプ5cmで行ない、また内部コンクリートは強度に重点を

置いて、治山ダムに発生する最大圧縮応力は合力の作用点が Middle third に入る場合には第1表から 50ton/m<sup>2</sup>（5kg/cm<sup>2</sup>）以下になるので、基準応力を 5kg/cm<sup>2</sup>、安全率を3倍、割増係数を 1.12（変動係数15%，確率<sup>1/20</sup>）とし、強度から必要な水セメント比を土木学会の式  $\sigma_{28} = -210 + 215C/W$ （この式の結果は常に安全側にある）から逆に求め95%とした。また玉石コンクリートの強度については、今まで実験データもなく、明らかにされていないが、3倍考慮した安全率の幅の中に入るものとして、普通コンクリートと同じ調合強度を目標とした。そのため内部コンクリートの配合条件は、W/C95%，スランプは玉石コンクリートの場合で 7cm、普通コンクリートの場合で 5cm とした。また同時にA E剤としてポゾリスを用いた場合、そしてなお単位セメント量の30%をフライアッシュで置換した場合について、同一強度で、同一ワーカビリティが得られる配合を求めた。

第2表から明らかなように、普通コンクリート→A Eコンクリート→フライアッシュを使用したA Eコンクリート、の順で単位セメント量は減少し、経済的なコンクリートとなる。

また水セメント比の減少も著しく、水セメント比の減少は、コンクリートの耐久性の増大だけでなく、水密性を始めとする他の諸性質の良い方向への増大に役立つから、フライアッシュを使用したA Eコンクリートに対することが望ましい。

第2表 治山ダムの内部コンクリート、表面コンクリート仕方配合表

粗骨材は天竜川産、細骨材は豊川産（F.M2.75）

種 別	粗骨材の 最大寸法	スランプ	空気量	単位水量	単位セメ ント量	単位フラ イアッ シュ量	W/C 又は W/C + F	F C + F	s / a	単位細骨	単位粗骨	単位ポゾ リス量	
		の範囲	の範囲							材量	材量		
	mm	cm	%	W kg	C kg	F kg	%	%	%	S kg	G kg	P kg	
内部コンク リート	玉石の場合 コンダ ム	50	7		157	165		95		42	863	1,216	
		"	"	4	133	149		89		40	811	1,240	0.745
		"	"	"	121	100	43	85	30	39	798	1,272	0.715
	普通の コンク リート ダム	50	5		153	161		95		42	869	1,223	
		"	"	4	130	145		90		40	815	1,247	0.725
		"	"	"	118	98	42	84	30	39	802	1,279	0.700
		80	5		145	153		95		39	817	1,303	
		"	"	3.5	123	138		89		37	768	1,332	0.690
		"	"	"	111	92	39	85		36	754	1,367	0.655
	表面コンクリート	50	5		153	264		58		35	694	1,314	
"		"	4	130	238		55		33	647	1,339	1.190	
"		"	"	118	160	68	52		32	631	1,368	1.140	
80		5		145	250		58		32	646	1,398		
"		"	3.5	123	225		55		30	601	1,430	1.125	
"		"	"	111	151	65	51		29	584	1,458	1.080	



## § 2. 治山ダムの内部応力についての検討

§ 1 においては、ダム内部に引張応力の発生を認めないとした場合に、技術的、経済的な観点から考えて、より合理的な、設計、施工方法があるかどうかを検討してきたのであるが、次にはダムの断面を縮小することによって、ダム内に生ずる応力が、どのように変わるかを検討し、断面の大きさそのものが節減できる可能性について考えて見たい。

次に考えをさらに進める前に、一般に行なわれている断面決定の順序について考えて見ると、まず有効高と下流法 (0.2~0.3) を決定し、次に溪床の荒廃の状況によって天端厚を決定し、しかる後、安定計算の結果から上流法を決定する方法、すなわち上流法を未知数として最後に決定する方法がとられているので、以下の考察もすべて、そのような方法をとることにした。なお単純化するため下流法  $n=0.2$ 、溢流水深は 0、水の単位重量 1.2

①式をさらに計算すると、

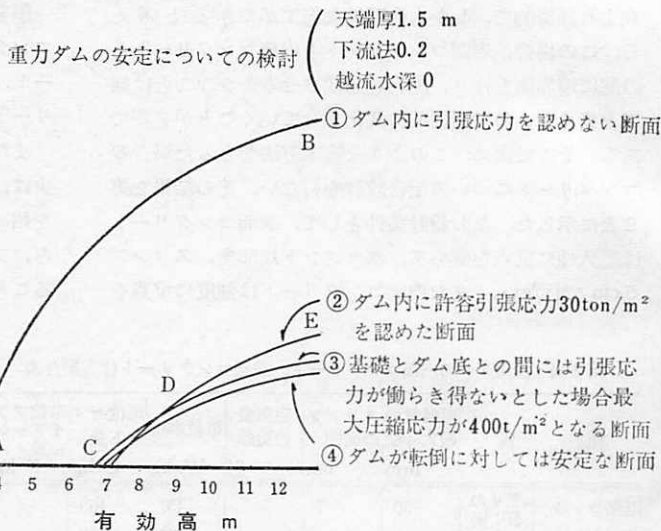
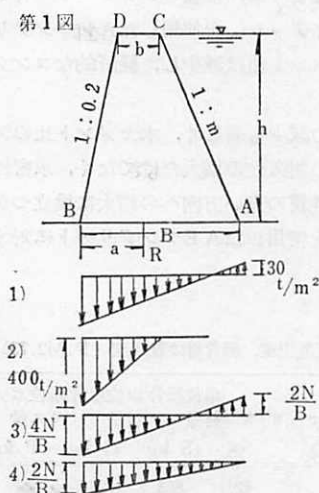
$$(1+25\alpha)m^2 + (0.8+10\alpha+2\beta+50\alpha\beta)m - 0.92 + \alpha(1+10\beta+25\beta^2) + \beta(1.2+2\beta) \geq 0 \quad \text{.....②}$$

$$\text{②式で、} \alpha = \frac{1}{h}, \beta = \frac{b}{h}$$

②式は  $m$  の 2 次式であるから簡単に解くことができ、A 点に 30ton/m<sup>2</sup> の垂直引張応力が発生するような上流法  $m$  を求めることができる。次に上流端における主応力  $\sigma_2$  と、垂直応力  $P_2$  との関係の求めて見ると、

$$\sigma_2 = P_2(m^2+1) - m^2\gamma h \quad \text{.....③}$$

③式において、 $\gamma$  は流水の単位重量 ton/m<sup>3</sup>、③式から引張応力の絶対値は常に  $\sigma_2$  の方が、 $P_2$  より大きいから、②式で求めた断面をさらに③式で検討する必要があるが、 $m \rightarrow 0$  ならば、 $\sigma_2 \rightarrow P_2$  で大きな差はない。1 例として  $b=1.5m$  の場合について求めたのが第 2 図②の曲線である。



ton/m<sup>3</sup>、ダムの単位重量 2.4ton/m<sup>3</sup> とし、外力は水圧のみを考えた。

1) ダム内に許容引張応力として 30ton/m<sup>2</sup> を認めた場合

コンクリートの許容引張応力としては 30ton/m<sup>2</sup> までが認められている。そこで治山ダムにおいても 30ton/m<sup>2</sup> の引張応力を許容した場合について、ダムの上流端に発生する垂直応力  $P_2$  が 30ton/m<sup>2</sup> より小さくなる断面について考えてみると、

$$P_2 = \frac{2N}{B} \left( \frac{3a}{B} - 1 \right) = \frac{4NB - 6M}{B^2} \geq -30 \text{ ton/m}^2 \quad \text{...①}$$

①式で  $N$ ；垂直力、 $M$ ；A点を中心とすモーメント

2) ダムの基礎と、ダム底との間には、引張応力が働き得ないとした場合

治山ダムは、その規模が小さいために、施工上において、ダム敷の処理（基礎とダム底とを完全に固着させること）を満足に行なうことは少なく、ダム底と基礎との間には引張応力は発生し得ない（仮に発生したとしても不完全な形でしか発生し得ない）と考えられる。そのためダム内に引張応力が生ずるような断面では下流法先に大きな圧縮応力が生ずることになる。この下流側法先に生ずる圧縮応力がコンクリートの許容圧縮応力 400ton/m<sup>2</sup> 以下になるような上流法  $m$  を求めると、この場合、下流側法先に生ずる垂直圧縮応力  $P_1$  は

$$P_1 = \frac{2N}{3a} = \frac{2N^2}{3(NB-M)} \leq 400 \text{ ton/m}^2 \dots\dots\dots ④$$

④式をさらに計算すると。

$$(2.5-400\alpha) m^2 + (0.68-180\alpha+6.8\beta-900\alpha\cdot\beta) m + 0.048 + \alpha(84-240\beta-600\beta^2) + \beta(0.96+4.8\beta) \leq 0 \dots\dots ⑤$$

⑤式も②式と同じように、 $m$ の2次式となり、 $m$ を求めることができる。1)の場合と同じように  $b=1.5\text{m}$  の場合について求めたのが第2図③の曲線である。

### 3) 転倒に対して安定な断面

重力ダムが転倒に対し安定な断面をもつことは必要条件であって、その限界は外力と、ダムの自重との合力作用点が、下流側法先を通ることである。そのため必要な上流法は、

$$m^2 + (0.45+2.25\beta)m + 0.6\beta + 1.5\beta^2 - 0.21 \geq 0 \dots\dots ⑥$$

を解くことによって得られ、 $b=1.5\text{m}$  の場合について計算した結果が第2図の曲線④である。

### 4) ダム内に引張応力が発生しない断面

この断面については、くわしく §1 で論じたので省くが、その必要な上流法 $m$ は、

$$m^2 + (0.8+2\beta)m + 1.2\beta + 2\beta^2 - 0.92 \geq 0 \dots\dots\dots ⑦$$

を解くことによって得られる。⑦式についても同様に  $b=1.5\text{m}$  の場合について求めた結果が第2図の曲線①である。

以上の考察の結果得られた、第2図の曲線を比較検討することによって、治山ダムの最も経済的で安定な断面を求めることができる。その断面は転倒に対して安定で、しかもダム内に発生する引張応力が  $30 \text{ ton/m}^2$  以下で、基礎とダム底との間に引張応力が働か得ないとした場合、最大圧縮応力が  $400 \text{ ton/m}^2$  以下になるような断面である。そのような断面を第2図について求めると、点CDEを連らねた曲線で表わされる上流法 $m$ を持つ断面ということになる。したがって地耐力が十分に期待できるところでは、安全を考慮して、点CDEを連らねた曲線より若干大きな $m$ の値をとれば十分で、曲線の合力の作用点が Middle thirdに入る断面よりずっと薄い断面でさしつかえないものとする。

なお、基礎部とダム底との間に引張応力が働く場合には、基礎とダム底との間に浸透水が入って揚圧力が

作用する危険があるので、そのようなおそれがある場合には堰水壁を上流側に設ける必要がある。しかしながら治山ダムは低ダムで、しかもしゅん工時には相当量の堆砂があるのが普通であるから、この心配は少ないと考える。

## 2. 治山ダムにコンクリートブロックを使用したフレキシブル (flexible) な構造を取り入れた場合

以上は治山ダムを重力ダムとして考えた場合について、その問題点と、それを解決するための具体的な方策について検討してきたのであるが、次には治山ダムに関する従来からの考え方を、根本的に変えて、コンクリートブロックを使用した非重力式の構造を治山ダムに取り入れた場合について検討した。その構造については、次の §1 に示す2種類を考えたが、その一部についてはすでに施工を試みたので、その不備な点については改善した型で論じて見たいと思う。このような型のダムを考えた理由は、

1) 治山ダムは貯水を目的としないので、水を貯める構造を持たなくても良く、また外力を軽減させる意味からも水を貯めない方が良い。

2) コンクリートブロックを、ただ単に組み合せた構造とし、個々のブロックは多小移動してもさしつかえないように組み合わせ、移動することによって外力のエネルギーを吸収し得るようなフレキシブルな構造を持たせた方が得策である。

3) 治山ダムは不便な箇所で、規模の小さなものを数多く施工するため、工事の管理、とりわけコンクリートの

写真 1.

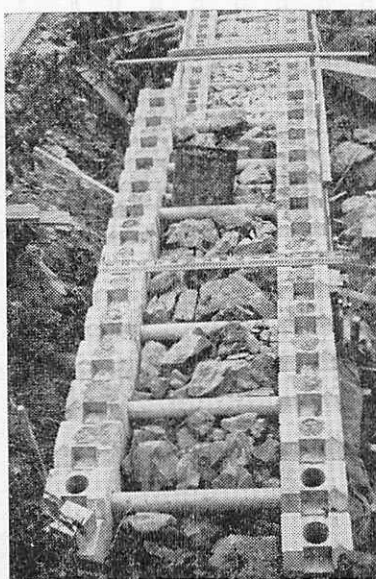
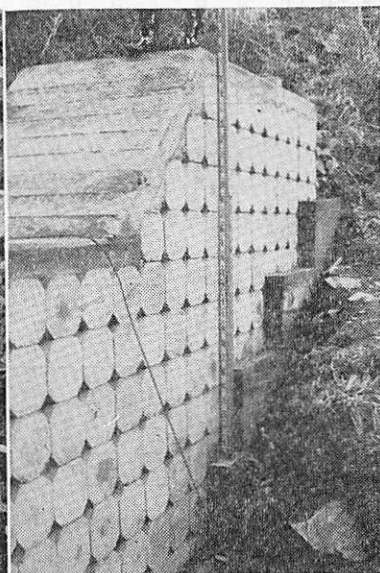


写真 2.



管理が困難である。そのため大量生産ができ、適正な管理が可能な工場なり、あるいは現場の足場の良い箇所にプラントを据えて、コンクリートブロックを製作し、築設地点まで、索道で運搬する方式をとれば、経費の節減および、労務の減少が可能で、同時に工期の短縮も計れる。次にこのような目的で考えた2種類の治山ダムについて検討してみたい。

## § 1. 中詰礫の摩擦力を利用したコンクリートブロック ダム

写真 3. 3段に積んだ状態

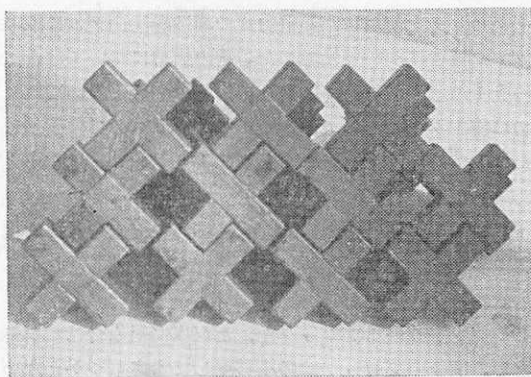
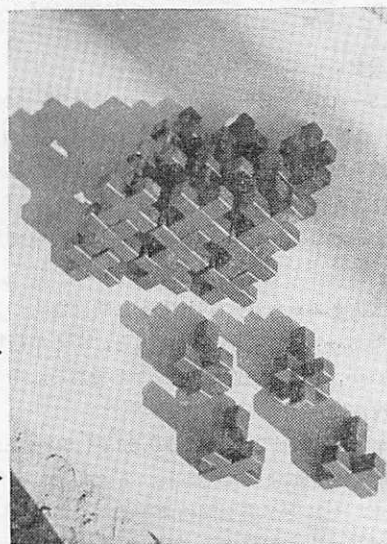


写真 4. 3段に積んだところを斜め上から見た状態



Bブロック→

Aブロック→

このダムは第3図に示すように、上流側および下流側の等形、等大のコンクリートブロックと、その上下流側のブロックをそれぞれ一体化させる目的をもつ、鉄筋コンクリートの棒で連結したものが1つの単位となって、それを積み重ねることによって構成されている。

第3図 詰礫の摩擦力を利用したコンクリートブロック・ダム 縮尺100分の1

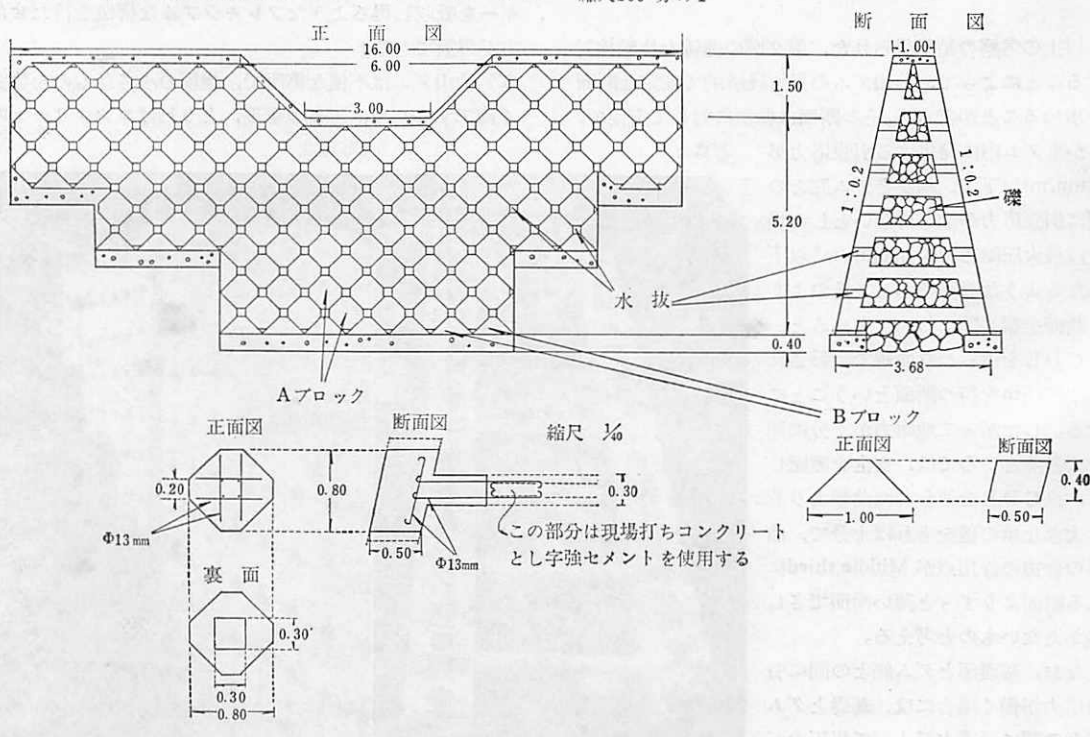




写真 5. 3段に積んだところを横から見た状態

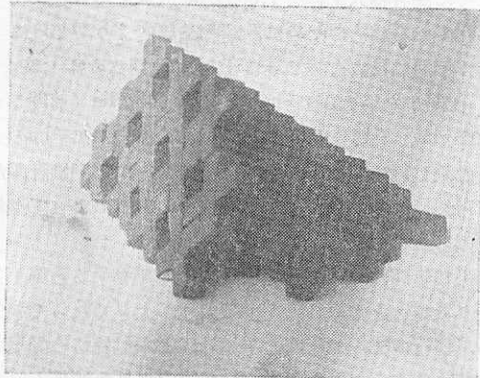
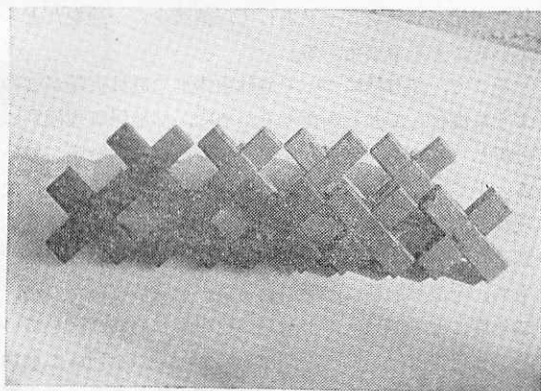


写真 7. 1段で前後2列に配列した状態

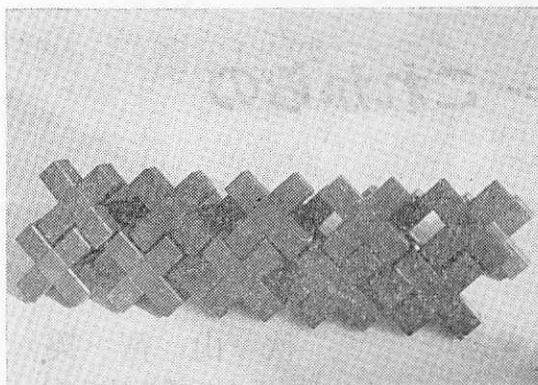


上流側と下流側のブロックの間に礫を詰めその礫相互間の摩擦力によって外力に対抗する構造で、基礎および天端はコンクリートで仕上げる。またブロックは積み上げると、それぞれ、その四隅に水抜が自然にできるような構造になっている。写真1,2.はこのような目的で試作したものであるが、第3図は、これを改良したもので、とくに2分～3分の上流法、下流法を持たせる構造にしたため、鉄筋コンクリート棒の長さが各段毎に違ってくる。そこでこの部分は、早強セメントを使用した現場打ちコンクリートとした。このような型のダムであるため、上流法、下流法は同じ勾配にしなければならないので、その安定計算は天端厚で調節することにした。

このような型のダムの安定は、①転倒に対して安定であること、②滑動に対して安定であること、③各ブロックの内部に破壊がおきないこと、の3点であるが、個々のブロックは鉄筋コンクリートであるから、個々のブロックが破壊に対して安定なように配筋するならば、転倒と、滑動に対して安定な断面に設計すれば良い。

1) 転倒に対して安定な断面は、溢流水深を0、外力として水圧のみを考えた場合、ダムの単位重量  $1.8\text{ton/m}^3$

写真 6. 2段に積んだ状態



流水の単位重量  $1.2\text{ton/m}^3$ ,  $\beta = \frac{b}{h}$ , 上, 下流法を  $m$  とすると,  $\beta$  を未知数として,

$$0.75\beta^2 + 2.75m\beta + 2.33m^2 - 0.17 \geq 0$$

したがって  $m=0.2$  の場合は  $\beta \geq 0.125 \therefore b \geq 0.125h$

2) 滑動に対して安定な断面は、摩擦係数を0.7とした場合、 $1.5\beta + 2.0m \geq 0.71$

$$m=0.2 \text{ の場合 } \beta \geq 0.2 \therefore b \geq 0.2h$$

$$m=0.3 \text{ の場合 } \beta \geq 0.07 \therefore b \geq 0.07h$$

## § 2. 六脚ブロックを变形利用した治山ダム

このブロックは、写真3～7に示すように、海岸工事、河川工事に良く使用される六脚ブロックを2種類のブロック(Aブロック、Bブロック)に変形したもので、ただそれを組み合わせることによってダムを築造する。Aブロック、Bブロック共に写真4に示すように、掃流力に対し安定な構造にし、また下流法面の勾配を急にするため、流れの方向の上流側の脚を他の脚の2倍の長さにした。AブロックとBブロックの違いは、Aブロックをすべて下流面に使用し、Aブロックは転石が落下する際の衝撃を避けるため、下流側に面する脚をすべて省いて五脚とした。このブロックを使用した治山ダムは、きわめてフレキシブル(flexible)な構造を持っており、築造も簡単で、堆砂の進行を待って、ダムを順次かさ上げすることも可能である。その具体的な積み方については写真3～7に示す。

以上、治山ダムの構造にその焦点を絞り、現場で直接設計、施工にたずさわっている者の一人として、日頃、感じている問題点について検討し、それを解決するための具体的方策について論じてきました。本文中いささか我田引水的な点もあると思いますが、それも一つの考え方の表現方法と考えていただいてご勘弁願いたいと思います。以上の所論がいささかなりとも、わが国の林業技術向上のために役立てば、これに過る幸はありません。

# これからの

## 造林政策の方向

秋 山 智 英

〔林野庁造林保護課造林班長〕

### はじめに

造林政策の展開は明治時代に端を発しており、林業政策のなかでは最も古い歴史をもっている。この間、政策の重点は、それぞれの時代の要請にもとづいて方向を異にしたかにみえるが、究極の目標は、造林事業の推進を通じて、国土の保全、森林資源の造成、山村振興の三つの目的を達成することにおかれていた。この基本方向は今後においても変わることはないであろうし、それなるが故に公共事業として、今後も国の助成が続けられなければならない。

最近、造林事業をめぐる諸情勢は悪化し、造林事業量は停滞ないし減少の傾向を示すにいたった。木炭需要の減少に伴う広葉樹材の伐採量の減少、林業労働力の流出と労賃の高騰、造林対象地の条件悪化、木材価格の軟調等々が、複雑にからみあって停滞原因となっている。

造林事業の停滞は、とりまなおさず林業振興の停滞を意味するものであり、その阻害要因の解明と造林推進施策の強化こそは林業政策推進上の重要課題であり、事務担当者としても時代の要請に即応した推進施策の検討に日夜追われているところである。このような意味において、造林事業の現状と問題点につき述べるとともに、今後の造林政策についての方向について展望し、誌友のご批判を賜りたい。

### 1. 造林事業の現状と問題点

#### (1) 造林計画と実績

現在、造林事業は民有林造林長期計画に基づいて、将来の木材需要の増大に対処すべく、基本方針として老齢過熟林および薪炭林を人工林に転換するとともに、未立木地の人工林化を促進し、森林資源を量、質両面において改善し、その生産性をたかめることにおき、昭和60年

末までに民有林人工林を1,000万ha造成する目標ですすめられている。そのために、昭和38年度より47年度に至る10カ年間に拡大造林2,331千ha（前期5カ年1,324千ha、後期5カ年1,007千ha）再造林995千ha（前期5カ年502千ha、後期5カ年493千ha）、合計3,326千haの実施を計画し、前期5カ年についてはさらに年度別計画がたてられ、補助、融資、自力の三つの方式によって造林が進められている。

過去10年間について計画と実績の対比をすると第1表の通りで年とともに計画と実績の差が大きくなってきている。現行の38～42年度の造林計画は木材価格の好況時の36年までのデータを基礎として策定された関係上、造林計画面積も強気の傾向があったことは否めないが、年年の実績が36年をピークとして以後減少の一途をたっていることも事実である。

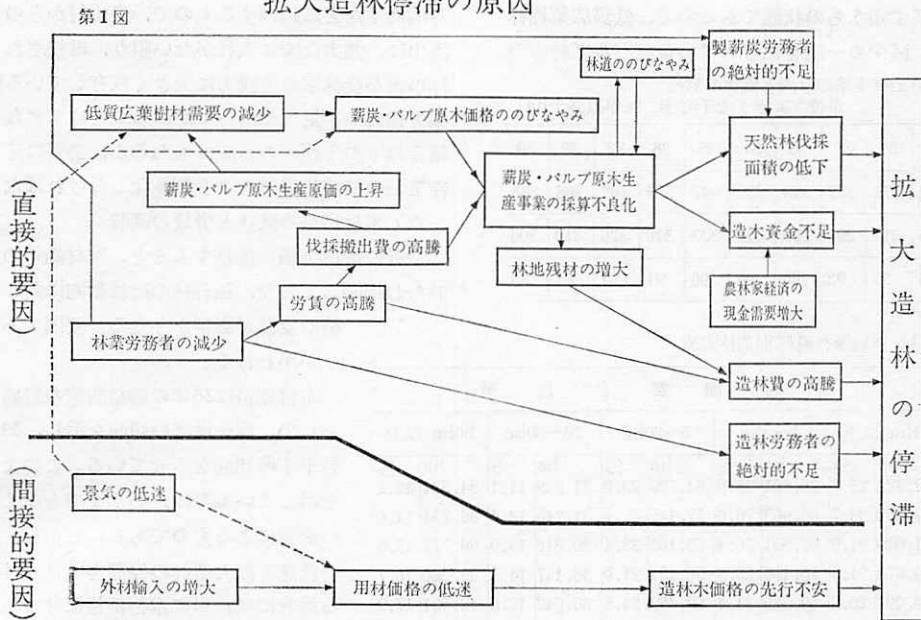
そこで、私有林について造林主体別に造林実績がどのように推移してきたかをみるために、林地保有規模別に分析してみると、階層別に異なった造林性向を示している。とくに、1ha未満の零細規模階層と50ha以上の大規模階層の造林性向が特徴的である。すなわち、前者は顕著な減少のすう勢を示し、30年度に73千haの実績をもち、全造林面積に26%のシェアを占めていたのが、39年度には33千haに半減し、比率も14%に激減している。また後者は、同じ期間に34千haから51千haに増加し、比率も12%から22%に増加している。なお、1～5ha、5～20ha、20～50haの階層はいずれも著しいシェアの変化が認められない。

零細規模階層がこのような傾向を示しているのは、人工林化に積極的な関心をもつ集団と、人工林をもたない無関心な集団との両極端にわかれており、現在までの期間において林業に関心のある集団の造林がある程度の段階まで達成されたことを示すものといえよう。一方、50ha以上の大規模階層は企業的经营をしているものと、粗放な経営を行なっているものとが混在しており、最近、粗放経営者においても人工林化に熱が入ってきたものと推察される。また、5～50haの階層がそのシェアをほとんど変えていないのは、すでに、人工林比率が相対的に高く、幼齢林も多く、その規模の拡大、集約化などを進めつつ一貫して造林を行なってきたものと考えられる。

次に、造林者数でみると、総数では30年に63万件あったものが、39年には47万件となり、約75%に減少している。これは零細規模の造林者が激減しているので当然のことであるが、階層別にみると5ha以上の階層の比率が倍増していることが目立っている。

次に地域別に造林性向をみると、地域によってかなり

## 拡大造林停滞の原因



の相違がみられる。人工林化率が全国平均を越えている地域は関東、九州、東海、四国の四域であるが、関東、東海、九州（特に北九州）の三地域は拡大造林面積が比較的少なくなってきたため、最近造林面積も減少してきている。東山、近畿地方は人工林化率がほぼ平均水準に近いが、東山の拡大造林が進んでいるのに対して近畿地方は伸び悩んでいる。

また、人工林化率の低い北海道、東北、北陸、中国の四地域のなかでは北陸が最も停滞しており、それ以外の三地域は相対的には進んでいるといえよう。

最近の造林事業のなかで特徴づけられるのは分収造林の台頭である。過去7カ年の分収造林の実績をみると公団造林、公社造林、県行造林等の公営造林が造林推進の担い手として脚光をあびてきている。これは低質広葉樹地帯や林相疎疎な公有林野等において造林資金不足のために自営造林が困難で、国家資金等によって自己の山に労賃をえながら造林しようとする傾向が各地方で強くなったためである。

公団造林についてみると、発足した36年には約5千haであったものが39年には19千haをこえ、民有林造林面積の6.5%を占めるにいたっている。また、1件当りの分収造林契約面積も50haを越え、造林面積の規模も大きくなってきている。また、公社造林についてみると、34年に長崎県に創設されたのを契機として現在12県に13の公社がつくられ、拡大造林の停滞した地域の造林推進が積極的になされている。現在の造林面積はわずかに2千haで

あるが、今後事業量は増加する見込みであり、また、他の数県においても近く公社が創設される計画であるので、公社造林も公団造林と並んで、造林推進の担い手として今後ますます重要性を加えてくるものと考えられる。

### (2) 造林事業の停滞原因

造林事業は地域の自然条件や経済条件によって支配される事業であるため、地域性格がきわめて強く、また、林地の保有構造によってもその態様が異なるので、その停滞する原因も複雑で、各種要因がからみあって現象化されている。これらの原因を関連づけて模式化すると第1図のようなものになる。原因の主なものについて述べてみると、

#### ア) 低質広葉樹材の需要の低下

拡大造林の停滞に最も影響を与えているものは、低質広葉樹材の伐採量の低減である。民有林の拡大造林の対象地域は主として経済価値の低いいわゆる低質広葉樹地帯であるが、従来、これらの林分は主として薪炭原木に供せられてきたため、伐採も順調に進み、したがって拡大造林も進展をみてきた。しかるに最近の木炭需要は燃料消費構造の変化の影響をうけて、32年をピークとしてその後急激に減少し、ここ2～3年は需要量をさらに下回る生産量を示している。39年の木炭生産量は約79万トンで、35年の150万トンにくらべると53%に減少している。一方、薪炭の生産も木炭と同様半減しているため、薪炭材の需要は急減し、39年は35年に比して45%の減少をみている。また、パルプ原木、チップ原木の需要も、



その割に伸びず頭うちの状態であるので、低質広葉樹林の伐採面積は減少の一途をたどっている。パルプ材等の

第1表 民有林造林事業の計画と実績の対比  
単位(35年まで千町歩、36年以降千ha)

年度 区分	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
計画(A)	372	376	322	329	325	347	376	402	368	368
実行(B)	355	318	296	296	312	333	340	326	310	306
A/B %	95	85	92	90	96	96	91	81	84	83

第2表 私有林 林地保有規模別造林実績

年度 区分 規模	造 林 面 積 と 比 率									
	1ha 以下		1~5ha		5~20ha		20~50ha		50ha 以上	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
30	72,328	25.7	78,801	28.0	64,729	23.0	31,239	11.1	34,334	12.2
31	59,662	23.7	66,963	26.6	57,145	22.7	31,215	12.4	36,754	14.6
32	51,630	21.9	61,531	26.1	55,166	23.4	30,648	13.0	36,777	15.6
33	50,073	21.3	56,186	23.9	56,421	24.0	33,147	14.1	39,260	16.7
34	50,097	20.6	59,339	24.4	59,182	24.5	30,642	12.6	43,531	17.9
35	53,771	20.4	66,160	25.1	64,579	24.5	31,630	12.0	47,446	18.0
36	52,747	19.1	70,860	25.6	67,252	24.3	32,415	11.7	53,356	19.3
37	50,068	19.2	66,360	25.4	65,914	25.3	28,889	11.1	49,461	19.0
38	34,528	14.4	63,538	26.5	64,117	26.8	29,576	12.4	47,514	19.9
39	33,386	14.1	58,110	24.6	64,358	27.2	29,471	12.5	51,010	21.6

頭うちの大きな原因は林地の奥地化と労賃高騰等による原木価格の上昇によるもので、製材残廃材を原料とした木材チップが多く利用されてきた事実や紙パルプ業界が外国チップに輸入に対して積極的関心を示しはじめている現状に留意し、低質広葉樹材利用の拡大のため、伐採搬出方法の合理化、助成の方法等生産費の低減策について、拡大造林推進の立場からも早急に対策をうたなければならない。

#### イ) 林業労働力の流出

林業労働力の不足はいうまでもなく農山村から都市への人口の流出によるものである。特に労働力の中核体である青壮年男子の人口流出は激しく39年の人口は35年の4分の3に減少しており、また、中・高校卒業者の農業への就職状況をみても年々減少している。今後、木炭生産の減少が続くとすると一段と雇用の場を少なくするので、人口流出(出稼を含む)に拍車がかかるものとみなければならない。

労働力流出の決定的要因は農山村における生産関係の諸条件が他産業に比して劣悪化したことと生活環境の相

対的低下などに起因するもので、農山村からの労働力の流出は、強力な入れがけない限り、継続されよう。造林事業が農林家の労働力に大きく依存している限り、林業労働力の不足現象からのがれることはできない。森林組合傘下の労務班の育成はもちろん、必要に応じて造林作業班の結成指導等をより積極化しなければならない。

#### ウ) 木材価格の低迷と労賃の高騰

最近の造林実績の推移をみると、木材価格の動向とおおむね相関しており、私有林の造林動向に対して木材価格の変動が影響を与える一要因であることがうかがわれる。

木材価格は36年の価格高騰の最盛期を契機として、爾後横ばい傾向を示し、39年頃から若干下降傾向をみせている。このような傾向を示しているのは、いうまでもなく外材輸入の影響によるものである。しかし、木材価格の低迷と拡大造林の停滞を関連づけて検討する場合には、単に木材価格だけでみるべきでなく、木材価格の動向と造林費の高低(労賃の高低)との関連でみなければならない。換言すれば、拡大造林の前提となる低質広葉樹林の伐採については伐境の問題としてとらえ、拡大造林については造林境の問題として

第3表 造林主体別分収造林面積

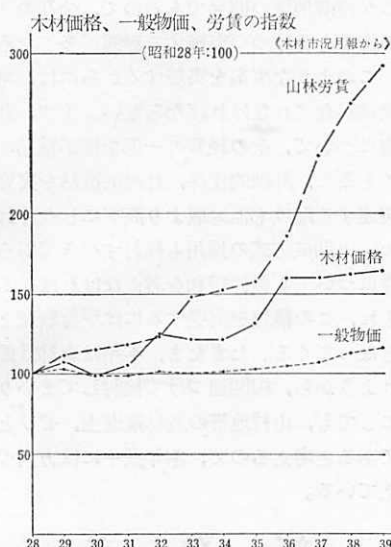
単位 ha

	33	34	35	36	37	38	39
県	8,613	7,904	7,367	7,716	7,708	8,804	8,731
市 町 村	525	1,035	605	931	577	539	137
学 校	906	248	206	198	217	425	50
会 社	1,450	2,916	2,969	3,527	3,221	1,695	1,601
森林組合	691	835	385	478	458	500	462
造林会社	—	100	150	538	1,847	1,789	1,754
その他団体	2,329	1,166	910	1,145	1,504	163	223
個 人	1,110	1,132	1,232	687	756	811	2,134
小 計	15,642	15,336	13,824	15,220	16,288	14,726	15,092
官 行 造 林	14,482	15,615	16,034	2,740	1,979	2,334	2,267
部 分 林	?	2,470	2,725	2,376	2,381	2,220	2,200
公 団 造 林	—	—	—	4,866	13,601	18,404	19,000
小 計	?	18,085	18,759	9,982	17,961	22,958	23,467
合 計	33,421	32,583	25,202	34,249	37,684	38,559	

考究しなければならない。木材価格は前述のように横ばい傾向であるが、山林労賃の高騰ははげしく、したがって造林の収益性は年々低下しているといえる。

労賃の高騰は労働力の不足傾向と社会一般の労賃上昇

の影響を受け、39年には35年に対比して約2倍に迫ろうとしている。そのため、拡大造林の前提条件である低質広葉樹の伐採搬出費の高騰は伐境をひきさげる結果を招来し、伐採事業の採算性を低め、労賃負担力のある材だけを収穫する結果となり、伐採を低滞させるとともに林地残材を増加させ、造林地拵費高騰の一因ともなっている。今後、伐採対象地の奥地化に伴って、この傾向はさらに強くなるものといえよう。また採算の不良化は立木代金の低下を意味し、森林所有者の山林依存度を低め



るとともに造林資金の不足化をきたし、造林意欲の減退になってあらわれている。したがって、集中伐採、搬出方法の合理化等についての改善策が助成策が伐境を奥地におしすすめるための解決策となろう。

次に造林境の問題であるが、造林事業はその技術的特性や土地制約のため機械化等による労働生産性の向上にも限界があり、事業費の大半を労賃によって構成せざるをえない。そのため造林事業費（保育費を含む）の約80%が労賃比率となっている。したがって、労賃の高騰をそのまま収益性の低下に連なり、造林境の奥地化へのブレーキとなり、自営造林を困難化し、公営造林への依存度を高める結果となってあらわれている。

#### エ) 拡大造林対象地の条件の変化

拡大造林の進展に伴って対象地が奥地化し、低質広葉樹材の売却条件が悪化するとともに、所有形態が変わってきた。すなわち、公有林野、部落有林野などの占める割合が増加するとともに個人の所有規模も漸次大きくなってきた。そのため拡大造林全体のテンポがにぶってきている。また、拡大造林の進展に伴って、保育面積が増

加しているが、労働力の不足のため、相対的に保育不足に陥り、拡大造林の進展テンポが落ちる原因ともなっている。

#### オ) その他

農村への商品経済の浸透に伴って、また、生活様式の近代化に伴い、農家の生活費に占める現金支出の割合が高くなり、長期かつ低利の造林事業への投資の余裕がなくなってきた。特に、低質広葉樹地帯においてその度合いが強い。

このほか、造林補助単価が実勢単価と乖離していることや地方公共団体の財政逼迫等も一因となっている。

## 2. 造林施策の今後の重点方向

造林施策の基本方向としては、階層別の林地保有者の意向や主体的条件などを客観的に把握して、階層的性格や地域的特性に応じた施策を展開し、林業の生産基盤を整備、強化し林業の発展に資するよう、拡大造林を重点とした効率的助成方法がとられなければならない。

また、公団造林、公社造林、県行造林等の公営による分収造林が造林推進の有力な担い手として台頭してきた現実を認識し、低質広葉樹地帯、林相粗悪林等、資本蓄積がないため造林資金不足に悩み、拡大造林の停滞している地域に対しては、国家資金を導入する分収造林の積極的展開をはかるべきであろう。本来、造林は自営造林が望ましいが、その段階まで進む前段階的手段として分収造林を推進することは現状に密着した造林施策であろう。

平地農村、都市近郊、農山村地帯の大半の地域の造林推進については、現行助成方式を改善によって行ないえよう。すなわち、補助単価を実勢単価にみあうように引上げるとともに、零細規模の所有者の造林推進に協業方式、委託造林方式等の導入をはかるなどによって推進しえよう。

今後の重点施策として、特に取りあげなければならないのは次の項目であろう。

(1) 低質広葉樹林を多量に保有し、人工林化率が30%以下の山村地帯の拡大造林対策

(2) 林相疎悪な公有林野、部落有林野の拡大造林対策

(3) 省力技術を中心とする新技術の積極的導入

(1)については、低質広葉樹の有効的伐採と跡地造林について公営造林を積極的に導入する施策が必要であるし、(2)については51国会に提案される「入会林野等に係る権利関係の近代化の助長に関する法律案」の施行に関連させつつ、造林を推進させる必要があり、(3)については、労働力不足に対処して、省力造林の見地から、林木

育種、機械化、林地肥培、薬剤（枯殺剤）の導入について助成策を検討するとともに、省力的施業方法の確立についても考究すべきであろう。

ともかく、このような基本方向に沿って造林推進方式に改善を加えなければならない。ここでは紙数の関係もあるので、低質広葉樹帯の森林資源の造成を目途とした「新林業地帯造成事業」の構想について、その概要をのべておくこととしたい。

### 3. 新林業地帯造成事業の構想

#### (1) 構想の趣旨

この構想の趣旨は、低質広葉樹林が大面積かつ集団的に存在している地帯は林野比率が大きく、住民の林業依存度が高いにもかかわらず、従来からの掠奪伐採等によって森林資源の内容が貧弱であり、かつ最近の燃料消費構造の変革に伴って、木炭需要が激減したため、薪炭原木としての価値を失ない、また、パルプ原木としても生産コストがかかるため、頭うち状態にあるので、伐採が停滞し、したがって拡大造林事業もすすまない現状に鑑み、これらの地域の開発を有効的に行ない、その跡地造林については国家資本を投入して、地域住民に現金収入の道を確保させながら森林資源を造成し、林業発展の基盤を強化するため、公営による分収造林方式を導入し、先進林業地帯に匹敵する新しい林業地帯を造成しようとする構想である。

林業発展の基盤を整備強化するためには、拡大造林を積極的にすすめる必要があるが、そのためには前生樹である低質広葉樹を集中的に伐採し、伐採搬出に思いきった機械力を投入し、パルプ原木の生産費をダウンさせるよう、伐採計画を樹立するとともにチップ工場を誘致できるような総合計画をたてなければならない。したがって、このような構想を推進するためには単に造林事業だけではだめであり、各事業を総合した地域開発的計画の内容のものでなければならない。現在の林業構造改善事業や山村振興法による事業も、その事業期間はわずかに3～4年にすぎず、山村振興の恒久的対策である造林事業から見るとあまりにも短期間に過ぎ、その目的が達成しえないといえよう。造林事業については同一地域について少なくとも10カ年間の事業期間が必要である。ここに基本的な考え方の相違がある。

#### (2) 基本的な構想

まず計画期間であるが、現在の長期造林計画の達成目標が60年度であることに鑑み約20カ年で完了することとし、地域ごとには10カ年計画で完了させたいと考えている。地域指定は体制の確立された地域から段階的に拡大

してゆく方針であり、指定基準等については目下検討中である。

実施計画の内容は、地域森林計画にもとづいて、伐採、造林計画を中心とした総合計画とし、計画の策定は都道府県知事が関係市町村、関係団体の意見をきいて策定し、農林大臣の承認をうけて実施する仕組みにしたいと考えている。実施機関については、地域の事情もあるので統一できないが、森林組合、必要に応じて造林（林業）公社に実施させる構想である。この考え方の基本になっているのが停滞地域の開発であるので、公社のような組織が県の指導を受けつつ実施する形態が多くなろう。

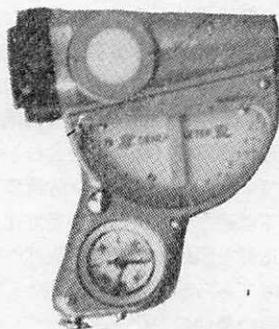
さて、このような事業を実施するからには、当然手厚い国の助成がなされなければならない。まず、計画の策定、実施について、その経費の一部を国が補助することが必要であるし、計画的伐採、計画的造林を実施させる以上、関連する助成も他地域より高率にしなければならぬまい。セット助成方式の採用も検討すべきであろうし、融資条件についても条件緩和を考えなければならぬまい。

ともあれ、この構想を実現するには現行制度との調整が必要となってくる。たまたま、本年は森林計画制度も検討されようから、相関連づけて検討してまいりたい。いずれにしても、山村地帯の造林推進上、ぜひとも必要な施策であると考えるので、本年度中には方向づけしたいと考えている。

## 新 発 売

### ○ デンドロメーター

(日林協測樹器)



高 サ 125mm  
幅 45mm  
長 サ 106mm  
重 量 270g

プリズムをのぞくだけでha当りの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。



# マツクイムシに強いマツと その林分の育てかた



石 崎 厚 美  
〔林 試・造 林 部〕

## まえがき

わが国の林業が基本法に基づいて進むべき道は本誌新年号の石谷理事長の挨拶、または本誌本年の秋山智英氏の記事で明らかにしていられるように、林業の生産基盤の整備と拡充を計るための造林、林道事業の助成が強化され、金融、税制に関する緩和措置、公団、公社による造林開発措置などがとられつつあるが、外材の輸入と、それに伴う木材価格の低迷、農山村の都市への流失に伴っての林業労働力の不足とは造林意欲に減退をきたして事業の進展に大きな問題を生じている。

一方、また国有林事業においてはその経営の改善に対する答申が行なわれて、その抜本的な改善策が実施の段階にあり、いよいよ林業技術の開発は重要な段階にある。このときにあたっての全国的な重要課題の地域的な展開については本誌1月号の各支場長の記事によって理解することができる。

農業では農学すすんで農業すすまずという言葉がある通りに、林学すすんで林業すすまずという言葉があるが、これは自然科学を基礎とした生産科学とその技術との距離の遠さを示すもので、その距離をある限界以内に近づけることができないことに悩みがあるが、背景の学問を明らかにすることと普及に努めることとによって近づかせることができるわけである。いま、とりあげんとするマツクイムシはその典型的な一例とすることができるので、このような見方でこの問題をみることにする。

## I. マツクイムシに強いマツの考えかた

病虫害の防除に対しては、直接に病虫害の源となる生物を取り除く方法と間接的に取り除く方法、予防処理によって回避させる方法などがあるが、別な分け方でみれば

ば捕誘殺、薬剤、物理、化学、または生物利用の方法と林業技術と経営にもとずく駆除、予防の方法があったが、その林業的な防除、または生態的防除法はきわめて漠然としており、ことにマツクイムシの被害に対するその防除の方法は明示されていても一般の人々の理解にまで達していなかったが、それは生態学の概念に基づく病虫害観の理解が浅かったためと、マツに対する樹種、および品種内の観察結果の浅いためとみられる。そこで、まず、それらについて少し詳しくみることにする。

マツクイムシ、すなわち、マツの穿孔虫類はきわめてわずかな例外を除けば大部分が二次性害虫で、健全な木をおかさないということである。これと逆に被害木は何かの原因で弱まっていることを表示している。しかも、その害虫が侵入すればマツの健康度は急に低下し、しかもその加害は青変菌も関与して、それらの関係は複雑で一層病気の様相を深めしめる。そのようなことから、マツクイムシの被害に強いマツとは健康度の高いマツということとなる。ところで健康度の高いマツとはどういうものかということとなるが、それは寄主と寄生者と環境との三者の間の力の平衡関係によって決定される。マツクイムシの被害はまずマツの種類によって違いますが、同じマツでも環境によって健康度が変化するので、それを明らかにしながら一方ではマツクイムシの環境に応じた生活能力の変化をするマツクイムシの生態を究めることである。

マツの穿孔虫の種類別生活史も明らかにされていて、その発生条件もかなり明らかとなっているが、林木との相互関係については未知のものが多く、それは、予防衛生はともかくとして造林学的に見たマツの生態についても不明確なものが多いからである。そこで、まずつぎに、マツのそれらの問題についてみることにする。

## II. マツの種類と環境

アカマツの北限は北海道の苫小牧市樽前山麓のシコツ湖畔とされているが純然たる天然林の北限は青森県下北郡大間町で、南限は屋久島の割石山の海拔1,200m付近とされている。このアカマツの中で、いわゆる北方系のアカマツは青森県十和田市の十和田湖付近であり、高山性のアカマツは長野県南佐久郡川上村の甲武信岳の山続きの大山の頂上で海拔およそ2,290mのところの小群団状の林がみられ、その下方の十文字峠付近(2,000m)、富山県上新川郡大山村薬師岳(2,100m)、岐阜県古城郡上室村笠ノ岳(1,850m)、長野県諏訪郡八ヶ岳(1,850m)、群馬県勢多郡赤城山(1,800m)のところにもみられる。

海拔からの距離は宮城県の大釜、牡鹿と山陰、能登で

やや近くて、他はかなり遠い。ことに海風の侵入の強い九州、四国の大平洋岸ではことに強く内陸にいらこんだところでないとい平地のアカマツは現われない。

耐雪性アカマツを考えるために積雪地帯のアカマツをみれば、新潟県北の飯豊山系、福島県磐梯山系などと、山形、秋田境の鳥海山系、秋田県北秋田郡の丘陵地などの実例から積雪量は約1 m以下とされる。

アカマツは年降水量がおよそ1,100~2,200mmで温度は10.5~12.5°Cとされる。土壌はかなり粘質の高い埴培土でBc~Bp<sub>(d)</sub>型のところがよくて、群落の形としては暖帯性低山地帯植生のモミ、アカマツ、イヌブナ、コナラ、クリ、クスギ、ケヤキ群系中のアカマツ、コナラ、クリ群叢であるが、それは地域によって違って、四国ではシイ、カシ、九州ではモミ、ツガ、アカガシ、ヒサカキなどの常緑広葉樹が多くて、北にすすむにしたがってイヌブナ、クスギ、コナラなどの落葉広葉樹が多い。

つぎにクロマツについてみれば、その北方系のものとしては青森県下北郡大間町とその周辺のもので、南方系のものは鹿児島県のリュウキュウマツと接触するトガラ列島の中間地帯のものとされよう。

クロマツは海岸から近いところが多くて、しかも海風の吹き込みやすい九州、四国の南西岸、遠州、東海海岸、山陰地方などではかなり深くの内陸まで侵入している。

クロマツにも高山性のものがあるが、霧島山の中の1,300m付近で表われるものはその疑があり、鳥取県西伯郡大山村の950m付近、箱根山の900m付近のものなどは高山性のものとみられている。

クロマツは暖帯性海岸植生として表われて常緑広葉樹としてはクスノキ、タブノキ、カラカン、イチイカシ、ヒサカキ、ヤブツバキ、ヤブニッケイ、スタジイ、トベラなどが多い。

クロマツはアカマツよりも一般に温暖地を好み、その平均気温は14~16.0°Cで、年降水量はアカマツよりやや多くて2,000~2,500mmとされる。土壌はB<sub>b</sub>~Bp<sub>(d)</sub>で、土性としてい砂質壤土のところが多い。

アカマツとクロマツとの違いは樹皮、冬芽、針葉、葉の解剖学的性質、球果の大きさ、形状比、種子の大きさと形状比、球果、種子、鱗片の色泽などで類別されるが、根では細根と菌根の相連である。

アカ、クロマツの分類の基礎となる樹脂道の位置はそれに基づく生理的性質、ことに水分の通発の問題が大きい。樹脂道の位置が葉肉柔組織の中位にあって厚膜組織がよく発達しておれば耐熱、耐塩性が強く、蒸散作用に対する調節も十分に行なわれる。また、葉鞘部の長短、大小は葉の角度の調節を行なってこれもまた葉から

の水分の調節を行なう。さらにまた、新梢の発達には旧葉内に蓄積されている養分の転流が円滑に行なわれることが重要であって、それにも葉長、葉角、葉密度、節間長などの転流速度に影響を及ぼす要因が重要である。ことに菌根の種類が違い、その発達の条件が異なることは注意すべきであろう。

アカマツとクロマツとは形態、性質ともに区分することができ、野外では中間の種々のものがあり、また交雑すればさらにいろいろのものを作り出すことができるので、人によっては1種とみるべきであると説くものもあるが、この両種は開花の時期がかなり違い、つねに両種が分離して独立しているので、両種はそのままとして、林業品種として利用する場合にその中をどのように類別して、利用するかということが問題であろう。

マツは中間をアイグロマツとする3分法と、クロマツ(母)にアカマツがかかった場合のアイグロマツ、アカマツ(母)にクロマツがかかったときのアイアカマツ、その中間のアイノコマツの5種類にわけける方法がある。いま、5分法による各種類の特徴を示せば第1表のとおりである。

野外で、現実林分をみると連続的な連がりをもった幅の広いものからできていて、容易にその幅をきめきることができない。それはマツが風媒植物であって、他殖性であり、花粉の飛翔力が非常に強いと、マツはその個体によって環境に対する選択力に著しい差があるためとされよう。マツの改良には雑種強勢をねらって多くの試みが行なわれているが、林分成長量を増大するマツはス

第2表 有名マツの位置および環境

品 種	所在	海拔高 m	気温 °C	降水量 mm	海岸からの距離 km	5分法による所属
甲地(かつち)	青森	50~150	9.5	1,200	10	アカマツ
御堂(みどう)	岩手	300~400	8.3	1,147	30	アカ アイアカ アイアカ —アカ アイアカ アイグロ
東山(とうざん)	岩手	100~300	11.0	1,113	40	アイアカ
白旗(しらはた)	山形	300~500	10.0	1,418	60	アイグロ
津島(つしま)	福島	300~600	10.4	1,500	10	アイアカ
霧上(きりうえ)	長野	1,000 ~1,300	7.6	1,364	50	アカ
諏訪森(すわのもり)	山梨	600~900	10.7	1,835	50	アカ
大山(だいせん)	鳥取	200~500	12.8	2,085	20	アイアカ —アカ アカ アイアカ
滑(なめら)	山口	200~600	12.0	2,027	30	アイアカ
大道(おおどう)	高知	350~700	14.5	2,500	20	アイアカ
日向(ひうが)	宮崎	200~500	14.6	2,600	20	アイアカ
霧島(きりしま)	鹿児島	800 ~1,200	12.8	2,750	40	アカ
穆佐(むかさ)	宮崎	200~450	15.6	2,435	10	アイグロ
茂道(もどう)	熊本	20~200	16.0	2,000	1	アイグロ —クロ

ギよりも詳しく環境変異と個体変異の問題を究めなければ優良木とは、あるいはまた、健全木とはどのようなものかということが判明しないであろう。

日本のマツの性質は各地の有名マツの類別と種々の環境要因を表示すれば第1表の通りで、それによってほぼ各区分別マツの性質を知ることができる。

### Ⅲ. 九州のマツとその性質の違い

マツクイムシの被害は中国から南に多く発生して、九州がことに著しい。その理由の1つには製紙工場が設置され工場に集められたマツのためにマツクイムシの棲息

濃度が被害に発展するような量に高まったことにもよるが、マツ自体にも問題があるものとみる。そこで、九州のマツについてみれば霧島、遠目、日向、伊佐、竹田、小林、国東、天草、穆佐、茂道、富江、根占、大河、高鍋、虹の松原、吹上などのマツがある。その中の主なものについて葉の解剖学的性質を調査した結果は第3表の通りであるが、各マツを5分法によってみるとクロマツが高鍋、国東、吹上、虹の松原などで、アイグロマツが穆佐、美々津、茂道、天草、牛根など、アイノコマツが小林平地、出水、根占、天草（アイグロとの間にまたがる）、アイアカマツに日向、竹田、遠目、伊佐、アカマ

第1表 クロマツ、アイグロマツ、アイノコマツ、アイアカマツ、アカマツの比較

(佐藤敬二、日本のマツによる)

特 徴 段 階	樹 皮		針 葉	冬 芽	解 剖 形 態			球 果
	割	色 沢			下表皮厚膜細胞	金樹脂道の位置	主樹脂道の位置	
ク ロ マ ツ	亀甲状 時に貝殻状或 は上部 $\frac{1}{2}$ , $\frac{4}{5}$ が貝殻状	黒色 時に帯赤黒色 或は上部 $\frac{2}{3}$ 帯 赤黒色	最も長く、大 きい。かつ堅 い。 長 13~15cm 断面積 1mm <sup>2</sup>	根本径、長さ ともまさり、 円柱状、灰白 色又は帯褐灰 色。	2~3層  角隅3層	全て中位、稀 に副樹脂道の うち1コが外 位。	中位	最も着生量 多く最も大 きい。 (長5~6 cm)
アイグロマツ	貝殻状多く、 時に亀甲状、 或は下部 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ 亀甲状、も しくは貝殻状 で上部 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ 貝殻状もしく は平滑	帯黒赤色 帯赤黒色。 時に黒色、或 は赤色。	大きさクロマ ツより劣り堅 くない。 長 11~14cm 断面積 0.6~ 0.8mm <sup>2</sup>	長さ大きさと も、クロマツ より劣り、ア カマツよりま さる。 帯褐灰色、赤 褐色で、やや 円柱状及び長 円錐形。	1層  角隅2~3層	中位のものが $\frac{9}{10}$ ~ $\frac{7}{10}$ を占め る。	中位	
アイノコマツ	下部 $\frac{1}{5}$ ~ $\frac{1}{3}$ 亀 甲状上部貝殻 状に二分され る場合と、全 幹貝殻状とが ある。稀に上 部 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ 平滑 となる。	全幹帯黒赤色 或は下部 $\frac{1}{6}$ ~ $\frac{1}{3}$ 黒色で上部 帯黒赤色とな る。	クロマツ、ア カマツの中間 刺威はない。 長 10~11cm 断面積 0.6~ 0.7mm <sup>2</sup>		1層、角隅2 層が多く1~ 2層で角隅2 層のものも若 干ある。	中位のものが $\frac{6}{10}$ ~ $\frac{4}{10}$ を占め る。 $\frac{6}{10}$ 程度が多い。	中位が大部分、 時に中及び外 位となる。	大きさは概 してアカマ ツに小さく、 アイグロに 大きい、 判然たる差 はない。 (4~4.5cm)
アイアカマツ	下部 $\frac{1}{5}$ 亀甲 状、上部貝殻 状又は平滑及 び全幹貝殻状	下部 $\frac{1}{5}$ ~ $\frac{1}{7}$ 黒 色上部黒赤色 が多くその他 赤色、赤褐色。			1層  角隅2層	中位のもの $\frac{3}{10}$ ~ $\frac{1}{10}$ を占める	中及び外位が 大部分、時に 外位	
ア カ マ ツ	下部 $\frac{1}{5}$ 亀甲 状上部貝殻状 又は平滑及び 全幹貝殻状、 特に下部 $\frac{1}{3}$ 貝 殻状、上部平滑	全幹帯黒赤色 が多く、その 他下部 $\frac{1}{5}$ 黒色 上部赤色 帯黒赤色 赤褐色、淡褐 色、灰褐色。	短く小さい。 赤褐色である 円錐形が多い。		1層  角隅2層	全て外位が多 いが、時に1 ~2の副樹脂 道が中位とな る。	外位、稀に中 及び外位の場合もある。	



ツに霧島マツがある。この各マツは幅が広くて他の区分のものも含まれている。

つぎに各マツの分布と生育地域を霧島を中心にみれ

第3表 九州のおもなマツの葉の解剖学的性質の比較

項目	種類	霧島	茂道	伊佐	小林	日向	唐津	吹上	備考
全長(mm)		79.7	119.1	123.0	116.9	88.7	129.8	129.7	1年生軸の梢頭部分の葉で樹齡30年生の力枝付近、測定位置は葉の中央の部分、葉数150~1036で1種平均600葉
鞘長(mm)		6.7	8.8	8.1	10.0	5.1	11.0	9.4	
葉幅(mm)		1.00	1.31	1.31	1.30	1.07	1.49	1.45	
葉厚(mm)		0.63	0.85	0.89	0.86	0.70	1.04	0.97	
下表皮出現(%)	1層	87.15	2.80	1.95	0.91	87.40	1.54	1.52	
	2	12.57	58.01	2.06	0.14	12.45	49.26	48.36	1年生軸の梢頭部分の葉で樹齡30年生の力枝付近、測定位置は葉の中央の部分、葉数150~1036で1種平均600葉
	3	0.28	34.76	33.98	33.08	0.15	42.74	42.45	
	4	0.00	4.41	2.01	35.10	0.00	6.41	7.53	
	5	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.05	0.14	
気孔数		13.5	16.4	16.3	16.8	14.8	19.2	16.1	
樹脂道数		8.7	0.5	6.7	7.3	8.9	8.2	6.4	
内皮細胞		20.4	33.2	34.0	33.2	52.2	36.5	32.7	
管束間距		17	38	18	20	10	12	12	
厚膜細胞	L部	11.4	19.5	19.8	20.1	11.0	20.1	21.9	
	木部	1.6	4.5	4.0	5.3	0.9	5.7	7.0	
樹脂道の型別類別(%)	1型	0	60.3	50.2	60.2	0	89.3	86.7	1型は中位
	2	50	0	0	0	76.7	0	0	2型は外接
	1.2	49.9	26.1	37.0	31.3	23.1	10.7	12.7	3型は内接
	1-3	0.1	3.1	2.3	2.2	0.2	0	0	
	1.3	0	10.5	2.5	6.5	0	0	0.6	
	2.3	0	0	0	0	0	0	0	
樹脂の出の現(%)	1型	12.5	93.3	91.4	93.0	6.1	98.7	97.7	
	2	87.5	4.5	7.8	6.0	93.9	1.3	2.2	
	3	0.0	2.2	0.8	1.0	0.0	0.0	0.1	
下表皮の層の出現状態別類別(%)	1-5	0	0	0	0	0	0.7	0	
	1-4	0	8.2	5.0	3.3	0	17.7	15.6	
	1-3	3.0	24.9	23.5	8.9	1.8	8.0	5.7	
	1-2	0.4	0.1	0	0	96.0	0	0	
	2-4	0	38.5	22.6	33.5	0	55.0	58.0	
	2-3	0	28.0	48.9	53.5	0	18.3	17.3	
	2.5	0	0.3	0	0.4	0	0.3	2.3	
	2.4	0	0	0	0	0	0	0.3	
	3.4	0	0	0	0	0	0	0.7	
	1	2.5	0	0	0	2.0	0	0	
	1.3	0.3	0	0	0	0.2	0	0	

ば、東西兩岸の最外側地帯がクロマツで、東側は高鍋、国東、西は吹上、虹の松原マツなどで、それらの海拔は50m以下で、年平均気温は16°C内外、土壌は海岸の砂→丘から発達した砂質壤土で、海岸からの距離がきわめて近い。このクロマツの内側がアイグロマツの地帯で、東側では穆佐、美々津、西側では茂道、天草、牛根マツなどで、海拔高は200m以下で、平均気温は15.5°C内外、土壌は砂質壤土で、海岸からの距離は数軒でかなり近いところとされる。

アイグロマツの内側はアイノコマツの地帯で、東側では小林マツ、西側では出水、根占マツなどがその中に含まれている。海拔高は300~500m、平均気温は13.5~15.0°C、土壌は火山灰の風化土壌で微砂質壤土で海岸からの距離は10~30軒ではほぼ内陸の盆地、または秀峰の山麓地帯とされる。

アイノコマツの内側はアイアカマツの地帯で、その海拔高は600~900mで、年平均気温は12.5~13.5°Cのところとされる。この地帯に含まれるマツは日向、竹田、遠目、伊佐などで、それらは、そのいずれも海岸から数軒から数10軒はなれていて海風の影響をうけることは少ないが、気候の変化はやや荒くて、土性はむしろ埴質土壌で土壌の型はBc~B<sub>D(d)</sub>型である。この型の中には葉、幹、球果ともにアカマツよりでなくて、あるものはクロマツよりの形質を示すものがある。しかも、それによってマツの生理的性質も違うので、よく、各品種についてよくその特徴をつかむことが重要である。

アカマツが最も海拔高の高いところに表われることは第1表のマツの平均気温と分布とから知ることができるが、平均気温は12°C内外とそれ以下の場合が多くて、海拔高は霧島山の東南地帯では1,000m内外、西北では900m、中、北九州地方では800mとされる。すなわち、霧島山では蝦野、大浪池、嶺岳の8~9合目がその地帯に当る。これは海からの塩風の影響をうけず、しかも強い乾いた気流の吹きこまない、土壌も粒子の小さい膨軟、粗髪な壤土である。植生としては常緑から落葉広葉樹に変わり、雑草類の繁茂のあまり著しくないところとされる。混合樹種としてはモミ、ツガが表われているところである。

要するにマツでは品種の特性と環境との説明が最も重要であるといわれよう。

#### IV. マツクイムシに強いマツとその林の育成法

以上でマツは種類によって明らかに分布地域を異にすることが明らかとなったが、マツクイムシに強いマツはその種類別の適地の選択を行なうことである。筆者はか

つて九州のマツの種類別の適地を第4表の通りに示しているが、そのような考慮が行なわれていないところに問題がある。

マツの体内には多くの揮発性物質が含まれているが  $\alpha$  ピネンはアカに、カムフェン、 $\beta$  ピネン、ヤポニン酸、ヤポニール酸、ヤホピノール酸はクロに多いようにみうける。このような揮発しやすい物質を温存させて生理的に利用するには厚い樹皮が必要で、この問題からもマ

性の炭化水素が十分にあることと、オーキシシンがあり、光が当ることである。アカマツ林で常緑広葉樹、ササ類、シダ類などが繁茂するところは林床がマツの根と菌根の継続的な発達の良い条件とはいえない。そのためにはこの林床の改良を主体とした保育技術が必要で、マツの場合には密植効果からみた本数間伐よりも林分が健全状態を保つような保育を行なうことである。ことに海岸地帯では常緑広葉樹を重要に取扱うことである。この問題

第4表 九州におけるマツとの適地表

系	黑東混入割合	項目	深度 (15) cm			湿度 (15)			海 拔 高 (20)					關係的位置 (15)		方 位 (10)				傾 斜 (10)				土 壤 (15)			
			15 以下	45 75	75 以上	湿	潤	転	300 以下	300 600	600 900	900 1200	1200 以上	山 中 麓 腹	峰	東	西	南	北	0 15	15 25	25 35	35 45	壇	壤	砂	礫
統																											
霧島	1~2	8	13	15	12	15	10	0	12	16	20	8	4	12	15	6	10	8	8	4	10	8	6	10	15	4	12
遠目	2	8	12	15	12	15	10	6	16	20	12		4	12	15	6	10	8	8	4	10	8	6	10	15	4	12
日向	2~5	8	12	15	10	15	12	8	20	16	8		6	15	12	6	10	10	8	4	10	8	6	6	12	10	15
伊佐、竹田	3~5	6	12	15	8	15	12	12	20	12	4		8	15	12	8	8	10	8	6	10	8	4	4	15	15	12
小林、国東	4~6	6	11	15	10	15	12	17	13	5			10	15	8	8	10	10	6	6	10	8	2	7	13	10	11
天草、穆佐	5~7	10	12	14	10	14	14	18	15	2			10	15	8	8	10	10	6	6	10	8	2	11	15	10	7
茂道、富江	6~8	4	10	15	8	15	12	20	6				12	15	4	8	10	10	6	8	6	5	2	10	10	12	7
根占、牛根	8~9	2	8	12	8	12	15	20	—				15	8	2	8	10	10	4	10	5	6	2	4	8	15	12
高鍋、唐津、吹上	9~10	0	6	10	6	10	15	20	—				15	6	—	8	10	10	4	10	4	4	2	4	8	15	12

(本表は筆者が暖帯林に発表のものを転用したものである。ただし1部修正)

ツの種類間の皮の形態、組織、構造、ことにその梢頭から樹幹の茎部にいたる変化が重要である。その結果が樹幹下部の皮層の内部に侵入するシラホシゾームシ、中部の皮下にいるマツノトビロカミキリ、皮のうすいところにいるマツノクロキボシゾウムシ、樹梢の小枝にいるマツノキイロコキクイムシなどの棲息密度と関係するのであろう。しかしながら、マツでより重要なことは菌根を通じて養、水分を吸収することで、その平衡が失われたときに健康度が失われることである。

倉田益二郎氏はかつてマツの更新に菌害回避説を出しており、宮崎櫛氏はマツの根の菌根をかなり詳しくみていて、マツ類の更新には菌系網層が大きな障害となることを報告している。また、増井氏はアカマツの菌根形成菌を 1. *Armillaria caligata*. 2. *Armillaria matsutake*. 3. *Hydnum affin*. 4. *Boletus bovinus*. 5. *Polyporus leucomelas*. 6. *Cortinarius cinnamomeus*. 7. *Cortinarius sp (p)*. 8. *Cortinarius sp (k)*. 9. *Cantharellus bloc-cosus*. としている。これらの菌は乾燥した腐植の少ない裸地の土壌によく発生して厚く一面に細根をとりまく。しかもこの菌根は1年以内に枯死して新しい菌根と代わるので、菌根が根の発達に伴ってよく発達するような条件が必要である。このことから、アカマツで最も有名なマツタケ菌の発育についてみれば、それは根の中に可溶

を解決するには菌根の消長とマツの体内活動との関係を明らかにしなければならないが、それは線虫病での菌の繁殖と寄主体の衰弱乾燥の過程と似ている。湿地のマツが根腐れを生じ、枝が早く枯れあがって枯死するのはこのためとみる。要するに、マツの健全度を樹形の上からみれば、H. Wislicenus と H. Binder の樹冠の立体的占有面積の多いものということになるものとの表示となろう。

## む す び

マツクイムシに強いマツの解決は適地適品種の問題に徹することと、早期にマツの衰弱木を発見して害虫の棲息密度を病害発生線以下に抑えるように衛生管理を行なうことである。最近、種子の配給区域の基礎条件が忘れられているが、品種改良がすすむにしたがってある性質の秀でた個体、または家系がふえて衛生管理の面では問題のあるものも生ずるのでその点に注意しなければならない。マツではこの問題の解決が健全木解決の方法であり、健全林分を保持する予防衛生の解決方法の研究が必要で、そのためには幅の広い、しかも基礎的な改め方を進めることが必要で、部分的な短兵急な方法はあまり役にたつまい。

# 択伐林施業の反省

〔上〕



津 村 昌 一

筆者は明治39年東京帝国大学農科大学林学実科を卒業、広島県林業技師となり、その後北海道庁林業技師(大正8年)、同庁地方林課長(昭和13年)を歴任、昭和17年、北海道森林組合連合会理事になられた方で、昭和初期の天然更新論争では一方の雄としてその名をはせたといわれる。(編集室)

## 1. 択伐作業の夢

大正の末から昭和のはじめにかけ、わが国の林業界は、欧州先進国の諸学説にしげきされて、国有林、御料林をはじめ、目ぼしい公有林などの経営方針が、「森林の現状にかんがみ、国土の繁栄をはかるとともに、森林資源をいつまでも持ちつづける」といった建前から、里に近くて集約林業を行ないやすいところは別として、その主力をさしあたり、容易に山を裸にしない「択伐作業」におき、同時に、時代の脚光を浴びたこの「択伐作業」に関するいろいろの文献にもとずき、一方には、わが国諸地方に昔ながら扱ひならされた技法をもとり入れ、いろいろの角度から、「択伐作業」の研究がまじめに進められた結果、間もなく画期的の進展をとげ、しかもこれが、全国いたるところ、ざらに見られる天然生林の育成技術の上に、どんなに貢献したか、しれないほどであった。

しかし、こんなときには、とかく新顔の「択伐作業」がどことなく美人に見えすぎたのであろう。ただ甘い世界を夢みるだけで、その前途につまずきやすい落とし穴があったり、実行の面に幾多のくいちがいや、抜け道が設けられていることに気をくばる余裕がなかったのではなか。

とにかく、手にかけやすく、しかも結構づくめの択伐理論に酔っていた経営者が、これを成功の軌道にのせるためのたえざる努力と、細心の注意を怠っていたことは、いなみがたい事実のようである。

要するに、学者や技術者としては、かかる機会に、天然生林の自然的理解をふかめ、真理探究の度をたかめたには違いないが、それにもかかわらず、まちがった為政者の中には、森林経営の財政的解明にあたって、「択伐作業」の安全性と持続性とを空念仏のように強調するのみで、まかりまちがって、苛斂誅求をつづけるならば、これが、とんでもない基本的破綻を招くおそれのあることに、疑いの目をさしむけるでもなく、また、技術者としても、蓄積の一部を小出しに伐ってゆくのだから、さしあたり、ボロをだす心配はなく、ズルイものになると、まずは地位安泰と、のんびりかまえていたものがないとはいえない。

そこにもってきて、間のわるいことには、「第二次世界大戦」といった大量の木材消費台風にぶつかったのだから、これまで、どうにか、カムフラージュしていた野放図な施業上の大穴が、アッという間に、明るみにひきだされ、ことにこれが、戦中・戦後を通じて、十数年もつづいたのだから、たまったものではない。いやに重宝がられた時代の寵児たる「択伐作業」を、もはや一時しのぎの気つけ薬として、かつぎだす術もなく、あんなに山の荒れたのは、まるで「択伐作業」そのものの罪である、かのような口吻で、アッサリ袖にすとは、ちと筋が通らぬような気もする。

むろん、伐ることに熱中してた折がらとて、「択伐作業」に欠くことのできない、あとつぎの林木育成をなおざりにし、なかには、技術者の立場にありながら、戦時挙国一致のかけ声の尻馬にのって、全力をあげ、乱伐の手引きに狂奔した人士がないとはいいいきれない。

だから、今となつては、あと始末をつけるためにも、テレカクシに、皆伐作業→植樹造林。一天張りの大旗をかかげて、にぎやかに前進するほか仕方ないことになったのであろう。

だからといって、この際、純情なる学徒や、若い技術者たちにしてみれば、単に、ひどい森林の現状にこうふんして、天然生林本来の姿を見失なうというのではこまるし、また、一方では、学者や高級指導者に対しては、特に冷静なる態度をもつてのぞんでいただきたいものである。

考えてみれば、むろん、絵にかかれたボク餅のように、はじめの期待があまりに大きかっただけに、ただ結果的にみて、大きな失望と、反感とをいただくのは、やむを得ないと、あきらめてしまえばそれまでだが、これら期待はずれの原因もきわめず、軽々しく「森林生態学」とか、「森林生理学」といった基本的原理はもちろん、はなはだしきは、この方面の現地における技術的研究を



意り、まったく行政一辺倒の「植樹造林万能主義」の宣伝に切りかえ、ただ場あたりの応急補修工作のみに右往左往しているのではないかと心配する向きもでてきたほどである。

このことは、造林成績がひととき目だって、ハッキリあらわれることを求めやすい「お役所仕事」や、補助金にたよりすぎる今の民有林にもあらわれている弊習と見られないこともない。

もとより、一林業人にすぎない私ごときが、時流におもねって、これをうち消し、また、反対に、憤りを訴えて、憎まれ口をたたいてみたところで、若人たちの心を動かすことは、むずかしいかもしれないが、ともかく、理屈はぬきにして、この場合、私の長い林業生活において、私の眼にうつった感じの一端を、あけすけにえがきだすことの、あながち徒事でないことを信ずるものである。

## 2. ここにも択伐林あり

『現にわが国には、理想の「択伐作業」を行なうにふさわしい「択伐林分形」の林は、ほとんど見当たらないではないか』と、こともなげに割りきっている学者もあるようだが、なるほど、いわれるように、そんな「択伐作業」に都合のよい理想の大森林が、いたるところにころがっているとは思われないとしても、考え方によっては、「択伐理論」のよい面を生かし、「択伐作業」の対象として、どうにか取りあげてもよさそうな広義の「択伐林」は相当残されているかに思われる。

現に、法規による「国立公園」および「国定公園」のように、観光を主目的とする限られた地域の風致林や、国土保安の見地から存在価値を一方向的に認められている「保安林」はもちろん、たとえ、林木利用の面から、大木を失ない粗悪林分と見くびられたものでも、林内にふみこんで残された林木の群れをくまなく見わたすならば、あるものは、これら劣悪なじゃまものをとりのけることにより、案外経済的価値を見込んでよい一つの「択伐林」として考えられるものがないとはいえない。

いわんや、これまで輸送条件がよくなかったため、奥地にとり残されていた天然生林などでは、多くの樹種が、大小入りみだれて、いわゆる「択伐林」を構成している、と見られるものも相当あるはずである。

また、これを局部的に見るならば、先天的の立地関係や、ササ、雑草の繁生状態が大きく働いて、どうしてもうまくゆかないもののある反面、用材樹種の天然更新が都合よく進められているものもある。

しかも、これが、自然林相の上にもあらわれて、「択

伐林」として見たててよいものと、そうでないものとができるわけで、けっきょく、岩山や、小さな尾根、または南西面などの日当たりがよくて、ひどく雑草の伸びすぎないところになると、樹性の違った多くの樹種が、大小いろいろ入りまじり生えているのがうかがえる。

これに反して、北面の陰地や、山裾の過湿地などで、蔓や雑草がひどく繁茂し、上木の天然下種を妨げるようなところ、もしくは、平地林などでは、「多段林」とか、「連続層林」といった「択伐林分形」のあらわれにくいのが常であるが、それでも、わずかな土地の起伏が、更新を左右する場合も多く、たとえば盛りあがった伐根のまわり、もしくは、根倒れの腐朽木などを自然の苗床として、列状または、小群状に天然下種するなど、後から生えた林木をも交じえ、将来「択伐林」をつくるのに、都合のよい形態をそなえているものがないでもない。

しかし、こんな天然更新地でも、その扱い方いかんによっては、必ずしも、「択伐作業」の目的にそうものと、早合点するわけにはゆかぬようである。げに、日本の天然生林ほど、小骨の多いものはあるまい。へたに一口呑みをやったら大変である。

要するに、土地や気候の条件が、あまり一方にかたよっているところでは、「択伐」にふさわしい樹種は、林木育成の見地から、ひどくその範囲が狭められた傾きがつよく、そうでなく、大体において、これらの自然条件に恵まれていたところでは、樹種もゆたかに入りまじって、いわゆる「混交林」をつくり、それが、やがて、「択伐作業」の母体と見られる「択伐林分形」といった姿にあらわれてくる場合が多いように思われる。

ただ、四国、九州および、本州南部沿岸の暖かい方面にある常緑広葉樹林や、北地の用材樹種にとほしい落葉広葉樹林などで、木材生産の経済的見地から、(自給を主とする小さな民有林は別として)、できるだけ、薪炭林面積を減らして、全伐の用材林に切りかえているのは、もとよりやむを得ないことであろう。

さらに、樹種の関係についていうならば、陽樹といわれるアカマツ・シラカバ・ダケカンバ・コナラ・ヤマハシノキのようなものは、自分だけで、上下に重なり合っては、うまく育ちににくいので、一般に「多段林」の形はとらないけれども、山火事とか、風水害跡の裸地に生えたこれら陽樹の間に、他の陰性の用材樹種が、次第に侵入して、陽樹・陰樹の混交林となり、それが、二段、三段の「択伐林分形」をつくっている林も、数十年前の古い山火事の跡で、保護の行きとどいたところでは、戦前は相当広い地域に見ることができたのである。

こうして見てくると、「植栽林」とちがって、いかに

も乱雑きわまるように見える「択伐林」ではあるが、これを急いで潔癖に扱うことなく、根気よく面倒を見てやったら、どうにかものになると思われるのである。

### 3. 変わりゆく択伐林

為政家が民主政治によって、よりよい政治の実現に心を砕いているかぎり、国民多数の心を心として、国勢調査、その他の確かな資料にもとづき、じっと時代の推移を見きわめた後、基本政策の大綱がたてられるのと同じように、自然環境のちがった多くの樹種が、大小入り交じりできている天然生林の場合でも、それぞれの間にはげしいせり合いがおこり、そこに、いわゆる「適者生存」の原理にしたがって、優位を占むるものと、劣者として置き去りにされ、もしくは、うちのめされるものとができ、これが現実の問題として、いろいろの形でわれわれの目の前に展開されるのである。

このことは、前にもちょっと触れたように、森林に被害がおこり、林木の社会に大きなしょうげきがおこったような場合には、特に、その推移状態を手近かに見ることができるのであって、いわば、それは、被害前への復帰の動きであり、たとえば病気とか、傷害の快癒途上にある明るい姿ともいえるが、老木相連なり、もはや、このさき発育増殖の望みもみられないような老衰しかけた林分は、一見美林と見えても、その内容を吟味するならば、育林上ゆきづまりの暗い姿と見るのが正しいようである。

いわんや、人為をもって、良木をやたらにとりのけた後の森林の様相に「前途洋々」といった明るいきざしがあるはずはあるまい。

植物生態学者は、これを「ブラント・サクセッション」とか、「植生連続」と呼び、その推移の段階を「始原相」「途中相」「極盛相」といっているが、要するに、森林の現勢の多くは、この「途中相」の間を行きつ、もどりつさまよっていたかに見える。

とはいえ、それが果して、優（プラス）すなわち、復帰の方向にむかっているのか、また、劣（マイナス）すなわち、頹廢の方向をたどっているのかは、そこに生えている植生の種類と、生育の優劣とによって判別し、かつ、その多少をしらべることによって大体の傾向を知ることができるようである。

とはいっても、この自然の動きは、必ずしも、林業経済そのものを方向づけるもの、と簡単に考えるわけにゆかぬようである。

しかし、施業の実行にあたって、技術上見当ちがいの無理をしないためには、どうしても、かかる森林植生の

自然に移りかわってゆく「サクセッション」の動きを無視するわけにはゆかない。

特に「択伐林」の場合において、天然更新に重点をおくかぎり、これが、その作業の成否に関する大切な鍵ともなるからである。

### 4. 択伐作業に隣るもの

イ、択伐作業に似て非なるもの

「択伐作業」本来の性質からいえば、一森林内の林木を伐りとりてゆくの、施業の単位となる基準を単木におくか、または、相より合っている一団の数本を一まとめにした小群におくことが考えられるが、往時にあっては、ほとんど例外なく、前者の場合のみがとりあげられ、しかも、その根本理念が「択伐作業を行なえば、その跡は、自然に天然更新によって成林し、そのため、森林の保続もたもてる」といった、きわめて安易な考え方であって、古いドイツ流の「森林経理学」を教えられたものとしては、天然生林における更新とか、育林の問題は、あまり深く研究しないで、ほとんど希望的理論程度にこれを軽く見ていたようである。

したがって、同じく一本づつ伐るといっても、単木群といった「樹群」観念から出発したものでなく、その基本観念が、全く違っていることはいうまでもない。

しかも、わが国のように複雑な立地条件に支配されるところでは、ことさら、更新・育林関係を十分考慮に入れて、二つ（単木・小群）の「樹群」本位にもとづいて、施業するこの考え方が、最も妥当のように思われるのである。

すなわち、この「樹群」本位の考え方と、そうでない場合の伐採木選定については、具体的結果においても、大変な違いができるのであって、それは、前者は後継林木の育成といった「森林保続」の思想が、ひどく働いているのに対し、そうでないものでは、そんな育林的考え方はそっちのけにして、当面の伐る木自体の利用面のみがつよく考えられるからである。

近ごろ問題となっている「択伐の名において」など、数十年来拓殖途上で行なわれた北海道の国有林や、その他のやり方に対し、きびしい批判が加えられているのも、ひっきょう、このためである。

しかし、その内幕をのぞいてみれば、あるいは、なるほどとうなづける面がないとはいえない。

要するに、第一次世界大戦ころまでは、北海道のような未開の僻地では、運材設備が、はなはだ不完全で、木材の値段がばかに低かった関係上、良木だけをすくって、抜き伐りしなければ、到底収支のソロバンが合わない

かった事情もあったようである。

このような悪条件の下にあっては、売手の側からいえば、特別会計のような財政上の建前から見て、値段の低い劣悪木は、たとえ、それが育林上じゃまになることはわかっていても、背に腹はかえられず、しゃにむに『良木伐採もやむなし』と自ら慰むるほかなかったこともあり得るであろうし、それが実行者同志の間にも影響して、官行研伐担当者、造林担当者間の責任のなすり合いということにもなり、さらに、立木処分の場合では、買受人側との選木上の利害対立といった、せつない問題にも発展したのである。

むろん、こんな現実の対立問題が同一管理庁の下に行なわれるのだから、なかなか面倒である。

したがって、理想主義に走りやすい経営計画立案者の計算から出た蓄積ならびに伐採材積と、実行責任者の考えているそれとは、全く雲泥の開きがあり、結果においても、それぞれ責任回避のため、『顧みて他をいう』といった苦しい場面にも出会うのである。

むろん、古い時代には、こんな施業上のくいちがひどころか、林業技術の心得もない良からぬ行政官などが、技術者の呼んでいる「択伐」なるテクニックを、自分達のしている措置を正当化するため、勝手につかって、世にいう「利権屋」の手先となり、無理にもっともらしくこじつけた時代がないとはいえない。

しかも、不心得な林業技術者にして、かれらのお先棒をかついだものがなかったとはいえない。

こんなことは、往時の不法伐採事件の数々を仔細に吟味すれば、いつもつきまとういやな問題であった。

以上のごとき「択伐」の名にかくれ、「択伐」本来の「森林保続思想」に出発した樹群単位の伐採から離れて、悪商人式の荒らんな主義に墮する伐採法がとられるようになるのであって、かかる伐採法は、いわゆる「択伐」に似て非なるものといわなければなるまい。

#### ロ、択伐に似たる群落的伐採

さらに、今一つ「択伐作業」に近似する伐採法として、見のがせない問題は、「群落的伐採」であって、林の外形において、一見「択伐作業」によってできたものと似ていても、その施業単位の根本において、「択伐作業」の樹群本位なのに比べ、面積本位であることである。

一般に面積施業といえば、林分単位のもの、しからざるものとに分け、さらに、林分単位のものを小林分施業と大林分施業とに分けるのが常であるが、ここにいう「群落的伐採」はこの小林分単位の伐採と考えたらよからう。

いずれにしても、こんな色分けは、現地における施業

担当者間の考え方を大づかみに整理するための方便に過ぎないとしても、一応きめておいた方がよいようである。

むろん、林分単位によらない大面積の「全伐作業」に至っては、「択伐作業」となんの関係もないけれども、林分単位特に小林分施業を行なう「群落的伐採」については、それが小面積の「皆伐作業」であろうと、また小面積の「漸伐（率伐）作業」すなわち「画伐作業」であろうと、（たとえ一部に人工造林による団状の植栽が行なわれる場合でも）全体としては、側方もしくは、上方の天然下種を期待するのであるから、その考え方もおのずから、前記樹群単位の「択伐作業」に対する扱い方にくらべ、ともに、ほぼ相似た理念に従うことになり、ただ、一つは面積観念を考慮の中にいれないで、樹群単位に扱うといった程度の違いにすぎないのである。

したがって、その森林の外形は、どこまでも、大孔をあけず、大小いろいろの林木が、一団の段階状に、いわゆる「連続層林」、または「多段林」を構成していることになり、ただ、林分単位の面積施業をやるものとしては、その面積が幾アールと、まとめて扱われる関係上、その外形が群の大きさに広狭の差はあっても、やはり、大局的に階段状をなしているといった点が、互いに相似てるものと考えられる。

このように、森林の外形は、互いに似通った点はあるけれども、本質的には、施業観念が違っていて、更新についても、天然更新をひたすら頼みとする「択伐作業」に対し、天然更新が満足に行なわれない場所では、人工補植もやる、といった考えにもってゆけるように思われるので、つまり、森林生態学的考え方からすれば、いわゆる「群落的伐採」であって、これら小林分を単位とするものを、前の樹群施業の小群に対して群、大林分を単位とするものを団といわれ、その面積については、学者により一様ではないが、前者は、まず数アール程度、後者は数ヘクタール程度と、仮に考えておいたらよいのではないか。

特に漸（率）伐により、主として、天然更新を期待するものでは、その母樹関係はもちろん、林床植物のいかんが、その成否に大影響があるから、樹種の選定標準を、単に利用上ばかりでなく、育林上の優劣にもおかるべきものとする。（原文のまま）







表 8. 2, 3, 5 年生幼苗の生境別樹高比較

苗 齢	ササ群落地 (A)	露 出 地 (B)	比 較	
			A	B
2 年生	15.5cm (2~90cm)	11.5cm (1~35cm)	100	74
3 年生	53.3cm (35~82cm)	—	—	—
5 年生	131.4cm (77~190cm)	50.3cm (28~83cm)	100	38

第 2 年目の苗長は (表 7) ササを刈りとった露出地で 21cm 以上が 55 本の内 12.7% であるのに、ササ群落のある所では 21cm 以上が 40 本の内 42.5% に達し、幼苗の成長は平均高でササ群落の方が露出地よりもすぐれている点に注目したい。この傾向は他の観察例と同様であった (表 7)。

上記のようにササ群落間に苗高の成長がすぐれる傾向は、3 年生苗、5 年生苗にも引きついで現われる (表 8)。

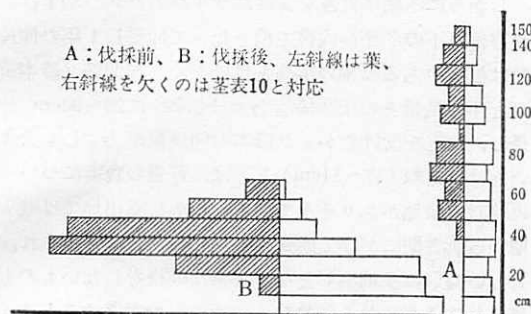


図 4. 伐採前と伐採後のクマイザサ群落の構造変化 (1 m² 枠)

なおウツ閉林分下のクマイザサを主とする群落が伐採で一たんかく乱され、ササ群落が再構成される間でサイハダカンバの天然下種苗が成長するのであるが、ササ群落の構造変化は図 4 で概況を示した。

表 9. 伐採前と伐採後のササ群落の構造変化

	本数	葉(g)	茎(g)	計(g)	摘 要
A	100	435	255	690	ミズナラうっ閉林下の疎生ササ群落
B	34	142	194	336	ミズナラ林皆伐 3 年目の再生ササ群落

(注) 1m² 枠、重量はすべて生量

ササ群落の構造変化の 1m² 枠における本数と葉および茎 (葉) の生量 (g) の変化は表 9 に示した。すなわち伐採後 3 年目では本数で約 3 倍、葉生量でも約 3 倍、茎生量では約 2 倍に増加したが、サイハダカンバはその間にあって苗高平均約 50cm 余であった。

サイハダカンバ幼苗の分散と自然疎開：天然下種苗が成長する経過中では幼苗個体の分散は預る不平均であるのが特徴である。

すでに天然下種苗の初年度でも 1m² 枠による分散の

不平均は表 6 でも見られるが、表 10 でも 2m² 枠での幼苗数分散の不平均を示し、クマイザサ本数とササ平均高とを併記した。

表 10. サイハダカンバ 1 年苗の分散 (1×2m=2m²)

枠 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	平均
幼苗数	0	3	22	0	23	8	0	0	12	30	12	14	67	14.7 (2m²)
ササ本数	25	18	23	17	7	22	15	8	6	12	15	7	0	
ササ平均高	cm 20~30	20~30	20~25	20~30	19~30	20~30	20~40	15~20	20~20	20~40	0			

13	3	3	6	2	6	13	39	5	3
----	---	---	---	---	---	----	----	---	---

a

1	7	10
33	14	17
15	3	19
20	33	28
10	12	33

b

0	0	28	49
2	20	6	20
39	20	7	4
1	23	26	8
14	43	51	20
22	31	18	31

c

a b : 3 年苗、4m² 枠

C : 5 年苗、25m² 枠

図 6. サイハダカンバ 3 年と 5 年苗の分散

表 11. 1~5 年のサイハダカンバ幼苗の自然疎開

1m² 枠の幼苗数	4m² 枠の幼苗数	比 較
1 年 苗 7.4	29.6	100
3 年 苗 2.3	7.2	24.5
5 年 苗 0.8	3.2	10.8

(注) 表 9 による

表 12. サイハダカンバ 4 年生苗の野兎食害

地上高 (cm)	0~5	6~10	11~15	16~20	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55
露 出 地	4	9	2	10	1	5	0	3	0	1	
	11.4	25.7	5.7	22.5	2.9	14.3	0	8.7	0	2.9	
ササ群落	2	2	1	1	9	9	0	2	0	6	1
	3.1	3.1	1.6	1.6	14.0	14.0	0	3.1	0	9.4	1.6
地上高 (cm)	56~60	61~65	66~70	71~75	76~80	81~85	86~90	91~95	96~100	101~105	
露 出 地											
ササ群落	7	4	6	3	5	2	1	0	1	2	
	11.0	6.2	9.4	4.7	7.8	3.1	1.6	0	1.6	3.1	

かような幼苗の分散の不平均はさらに 3 年生幼苗でも 5 年生幼苗でも同様に見ることができる (図 6)。このことはその後のサイハダカンバの林分成長にも預る大きな影響を与えるものとして重視しなくてはならぬが、項を改めて検討の対象としたい。

次に天然下種によるサイハダカンバ幼苗の成長にとともに単位面積内に現出する幼苗数の減少が著しく目立っている(図6, 表11)。

表9によって整理して見ると(表10), 4m<sup>2</sup> 枠で見る幼苗数は1年生で29.6本, 3年生で7.2本, 3年生で3.2となり比数では100:24.5:10.8と苗数が減少し, 幼苗の成長とともに自然疎開が急速に進行するのが見られる。

サイハダカンバ幼苗の野兎食害: サイハダカンバの幼苗の成長中に見られる特に著しい現象は野兎の食害が非常に多いことである。しかるに同じ場所に生ずるシラカ

表13. 野兎食害サイハダカンバ4年苗の1年間の伸長(cm)

No.	食害高	1年間の伸び	全長	伸長頂芽位置	備考
1	16	38	52	14	食害なし
2	17	61	78	17	
3	17	74	90	16	
4	20	35	54	19	
5	20	49	68	19	
6	20	70	89	19	食害なし
7	21	62	82	20	
8	22	45	66	21	
9	22	27	48	21	
10	23	72	94	22	
11	23	53	76	23	
12	25	42	66	24	
13	25	45	69	24	
14	25	72	95	23	
15	25	44	68	24	
16	25	51	75	24	食害なし
17	26	26	52	26	
18	27	50	76	26	
19	29	42	70	28	
20	30	42	72	30	
21	31	55	86	31	
22	35	72	105	33	
23	38	42	79	37	
24	39	53	91	38	
25	40	37	75	38	
26	43	50	91	41	
27	45	62	107	45	
28	67	90	106	66	
29	78	50	127	77	

ンバとダケカンバにはほとんどそのような被害が無いのも対照的である。

サイハダカンバの天然下種で生じた幼苗はササ群落間で3~4年生幼苗が樹高50~80cmとなり, 積雪期に雪面上にわずかにぬき出ると, 梢端のほとんど全部が野兎の食害を受けるようになる(表12, 13)。

サイハダカンバの幼苗に見られる野兎食害部の樹幹部分での度数分散はササ群落地と露出地で被害部の高さの分散が同じでない。4年生苗では前者の平均樹高が高いので食害部の最高は105cmにも見られたが, 被害の最高率帯は地上55~80cmと, 地上20~30cmに集中している。しかるに露出部では平均樹高が前者より低いので, 食害部の最高位置は50cmにあるが, 食害部の高率部は地上0~30cmに集中し, 特に20cm以下に多い。

そのような相異はササ群落地では根雪の最盛期の積雪60~80cmと, 新雪または残雪期の積雪の深さと密接に関連しており, 露出地では根雪の最盛期では, 平均苗高が低いので全部積雪下にあるが, 残雪期から以後初冬の新雪期までたえず食害を受けるという事情があるためと考えられる。

しかるに冬期に食害を受けたサイハダカンバ幼苗は, 食害部直下の冬芽が代替主梢となって伸長し1年の伸長量は被害のある母本の苗高とはほとんど無関係(母本苗高と年伸長量との相関係数 $r=+0.22$ )に26~90cm伸長し, 食害を受けなかった母本の伸長量が必ずしも大きいとはいえない(17~31cm)ことは, 野兎の食害について再検討の余地がありそうである。しかし露出地では残雪期から新雪期にかけて成長期を通じて食害にさらされ, 著しい畸形の多梢樹形となり正常な成長をしないものも見られるようになる(表13)。以上の点を考慮するとサイハダカンバの幼苗の生長については適当な密度のササ群落間の方が, ササのない露出地よりも有利であることになる。

#### 4. 自然成林のサイハダカンバ主体林分

浅岸社有林の海拔約900~1,000mの高冷地に優占するミズナラ主体林分の伐採跡地ではすぐれた速成樹種であるサイハダカンバの天然下種と天然生種苗の5年間の成長の実態について, すでにその要点を述べ終った。サイハダカンバの天然下種幼苗成長の5年間では, ミズナラその他の伐根からの萌芽, サイハダカンバ以外の天然生種樹とともにクマイザサを主とするササ群落の間にあって, 野兎の食害にもたえつつ人工的撫育を全く施さない状態でも, 3年ないし5年でササ群落の平均高を抜きつつ頗る旺盛な成長ぶりを示して, 将来サイハダカンバ主体林分として成林する可能性を予想し得る状態を十分に示しているのである。

ところでその未来像ともいべきサイハダカンバ主体の天然成林林分としては浅岸社有林の中の沢上流海拔約950~1,000mの北西斜面において林齢50年の外観上サイハダカンバの純林が約3haにわたって見出し出されて,



その内約2.5haを展示林として区画し、参考に供することになった。その他にも浅岸駅付近で盛岡市の篤林家金沢氏の所有山林内大ニブ沢で林齢26年の前同様の林分の

もその材積生産量は頗るすぐれたものであることがうかがわれる。

表14. サイハダカンパ主体林とミズナラ主体林構成比較

樹 種	本 数 (1ha)			平 均 樹 高 (m)			平均胸高直径 (cm)			立 木 材 積 (m <sup>3</sup> /ha)		
	サイハダ カンパ主体林		ミズナラ 主体林	サイハダ カンパ主体林		ミズナラ 主体林	サイハダ カンパ主体林		ミズナラ 主体林	サイハダ カンパ主体林		ミズナラ 主体林
	林齢50年	林齢26年	林齢50年	林齢50年	林齢26年	林齢50年	林齢50年	林齢26年	林齢50年	林齢50年	林齢26年	林齢50年
サイハダカンパ	366	1,400		20.5	11.0		20.6	9.7		148.37	86.90	
ミズナラ	33	100	810	10.0	5.7	12.1	11.6	5.0	12.7	32.47	81.20	83.89
その他樹種	149	2,540	290	8.9 ~16.0	3.0 ~9.8	9.0 ~12.1	11.1 ~17.3	2.8 ~7.4	11.2 ~24.3	46.62	32.28	21.48
合 計	565	4,040	1,100							194.99	119.18	105.37

(注) 林齢50年のサイハダカンパ主体林とミズナラ主体林は浅岸有林, 井上氏外3名の資料  
林齢26年のサイハダカンパ主体林は浅岸所在金沢氏所有林, 筆者の資料

あることがわかり、金沢氏の好意で筆者が調査できたことは感謝にたえない。

これら二林分が存在によって林齢約30年(26年)と林齢50年の全く人工を加えずに成林したサイハダカンパ主体林の構成や蓄積を明らかにすることができたのは大きな収穫であった(表14)。

表14によると林齢50年のサイハダカンパ主体林分は1ha当り立木総蓄積 194m<sup>3</sup>(その内サイハダカンパは146m<sup>3</sup>)であるのに対して、同林齢のミズナラ主体林分では1ha当りの立木総蓄積 102m<sup>3</sup>にすぎず、前者対後者の比数は 185:100であった。また岩手県の地位下のアカマツ林では植杉氏によると林齢50年で1ha当り総蓄積 181m<sup>3</sup>であり、50林齢のサイハダカンパ主体林の蓄積におよぼないのである。

また26年生のサイハダカンパ主体林分の総蓄積 119m<sup>3</sup>であるのに、地位下のアカマツ林30年生では1ha当り総蓄積 113m<sup>3</sup>ではほぼ伯仲しているのである。

かように人工を全く加えない天然成林のサイハダカンパ主体林で

## ま と め

以上の事実から見て少なくとも浅岸地区の高冷地ではその地に優占するミズナラ主体林分の皆伐跡地はサイハダカンパの母樹があればサイハダカンパの天然下種更新の可能性に明るい希望をもてるのであり、われわれはこの生きた資料をよりどころにして、さらに一層自然をよく見つめつつ、容易ではないが希望の多い高冷地落葉広葉樹林の天然更新の問題ととりくんでゆくべきだと考える。

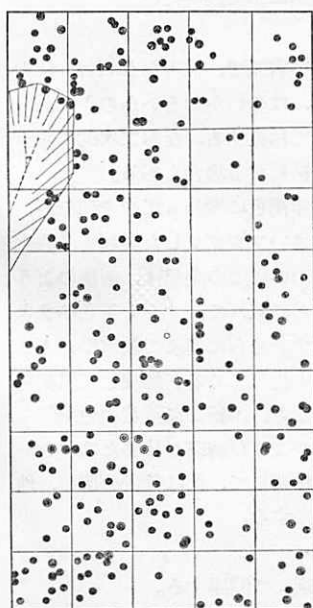
その問題中にあって一つの重要なことはすでに記したように、天然下種で生じたサイハダカンパの幼苗の分散が頗る不平均なことである。そのことは林分50年の林分においても同様に見られるのは図7に示す通りである。

ところで展示林中150×60mの矩形地に100m<sup>2</sup>区画中そのような分散の不平均によるサイハダカンパの欠落部13区画が全林分の本数の平均(展示林では約4本)で埋められるなら1ha当りのサイハダカンパ蓄積は21m<sup>3</sup>以上の増加が期待されることになる。

しかしサイハダカンパ個体の分散不平均は、林分成長の経過中たえず見られる現象であり、天然下種による幼苗の分散そのものが基礎となっているのであろう。したがって幼苗期においてまず分散の不平均を平均化することはきわめて有意義なことと考えている。

筆者は現在の試験段階では浅岸社有林での状況から見て伐根の萌芽が安定し、サイハダカンパの幼苗がササ群落の平均桿高を抜く時期、すなわち伐採後3~4年目が最も適当であると考え、それを筆者は「分散調整」と仮称して重視したい。

以下 P. 34 につづく



(凡例) ●サイハダカンパ, ○サイハダカンパ枯死木, ×ダケカンパ, ⊙ミズナラ  
1区画は10×10m (100 m<sup>2</sup>)  
図7. 浅岸50年サイハダカンパ主体林の立木分布図 (150×60 m)  
(注) 植杉氏の資料による



## クリ山地栽培の 概要について

—その 7—

中原 照 雄  
〔兵庫県・林 試〕

### 病害防除

クリの病気として知られているものは、次の通りであるが、いずれにせよ、日頃から予防に努めると共に、発病を認めた場合は直ちに駆除することが望ましい。

#### 1. 葉の病気

ウドンコ病、裏ウドンコ病、スス病、サビ病、毛サビ病、葉枯病、斑点病、葉タンソ病、*Sphaerulina myrialea* (DC) SACC, *Mycosphaerella maculiformis* (PERS) SCHROET, *Gnomonia setaceae* (PERS) CES et DE Not, *Phyllosticta castaneae* ELL. et EV. 以上のほかに、1965年当場試験地で落葉病らしいものを認めている。

#### 2. 葉および枝の病気

萎黄病

#### 3. 幼梢の病気

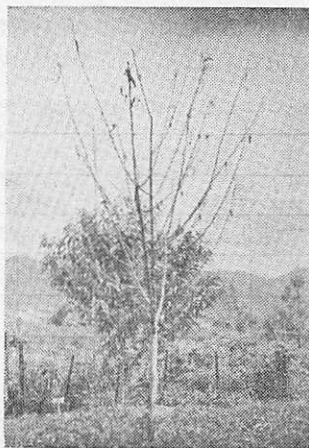
芽枯病

#### 4. 枝および幹の病気



低接のため凍傷を受け、その傷跡に根頭ガンシュ病の感染をうけ枯死したクリの幼樹

幹枯病、胴枯病、白点胴枯病、ニセ胴枯病、*Phomopsis*



◆インク病? によって枯死したクリの幼樹  
地上部の葉は小型で黄変し、地際部をほってみると、黒味がかかったインク色の液汁が流れ、そのため付近の土が青黒くやや固くなっている。

胴枯病、紅斑性ガンシュ病、*Coryneum* 枝枯病。このほかに為国氏(1961)は、*Fusarium* 菌の被害を認めている。

#### 5. 根および樹冠部の病気

根頭ガンシュ病、根腐病、ナラタケ病、スエヒロタケ病、根コブ線虫病、紫紋羽病、白紋羽病。以上のほかに、1965年当場試験地にインク病らしいものを認め、さらに、クリ栽培家林与八氏は、通称ボックリ病を認めている。

#### 6. 果実の病気

クリ実腐病(仮称)。

以上述べた病気の詳細については、伊藤一雄氏著 日本のクリ(1955)、図説特用樹病害診断法(1960)、図説樹病新講(1962)を参照願ひ、ここでは、もっとも普遍的で重要と思われる胴枯病について述べたい。

#### 胴枯病

幹や枝につくおそろしい病気で、被害をうけたものは、病勢の強弱によって、はやいかおそいかの差はあっても、しまいには萎凋して枯死する。なお二次的にキクイムシ類の被害をうけて枯死する場合もある。

被害部の樹皮は、当初赤褐色に変わってやや凹むが、6~7月頃になると、小さいブツブツした突起を多数生じてサメハダ状となる。ついでこの突起は、雨後のように湿気が多くなった時などに破れて、オレンジ色のまきひげ(胞子の塊り)を出す。さらに進んで被害部がふるくなると、さげ目を生じ木化してくる。剥皮して黒褐色の木くずをとり出してみると、木質部に淡黄白色扇状の菌糸層が認められる。このような病斑が枝または幹を一周すると、それから上は枯死して、葉は黄変萎凋し、地際付近から多数萌芽を発生する。

#### 予防法

1. 発病の少ない環境を選んで開園する。

イ. 西門氏等(1963)の調査によると、極最低温度が $-15^{\circ}\text{C}$ 以下の寒地に被害が多く、反対に、極最高

温度が37°C以上の暖地では少ない。またこの両極温度差が42~44°Cの範囲では罹病は最高を示し、これより差が大きくなったり、小さくなったりするに従って罹病は低下する。

ロ. 年降水量が1,100mm以下の所に被害が多く、2,300mm以上の所に少ない。この原因は、クリの生育期に、土壤水分が少ないと、乾害をおこし樹勢が弱くなるためと考えるが、休眠期は、土壤水分の少ない方が、早春の発芽がおくれるため、かえって凍害に対して抵抗力をますといわれている。

ハ. 暖冬多雨の年とか、春季樹液流動開始後、寒波のおそってくる地方等では、凍害による胴枯病をおこしやすい。

ニ. 台風がよくくる地方とか風当りの強い所は、樹に痛みを生じて被害が多いが、防風林のある所は比較的被害が少ない。

ホ. 方位については、凍害との関係が深く、気温の日変化がひどく、反射熱の多い東、南、西面に発病が多く、北面に少ない。

ヘ. 排水の悪い地形とか土壤の所では過湿の害により、またヤセ地では栄養不足により、それぞれ樹勢が弱くなって胴枯病にかかりやすい。反対に、土層深く、有機質にとみ、排水通気のよいB<sub>D</sub>~B<sub>E</sub>型の崩積土のような肥沃地は被害が少ない。

## 2. 被害の少ない品種を選ぶ。

西門氏等(1963)の調査によると、丹波、錦秋、伊吹、ち~20、森早生、ち~7、岸根、今北の順に罹病率が低く、反対に、福早生、い~5、赤中、乙宗、筑波、鹿の瓜、田辺、豊多摩早生、銀寄、大玉、利率、大和の順に罹病率が高い。また内田氏は、1963および1964年の6月下旬、2年生樹の幹に病原菌を接種して次の結果を得ている。

### 抵抗力

強 豊多摩早生、森早生、赤中、錦秋、

中 今北、銀鈴、七福早生、い~5、乙宗、有磨

弱 伊吹、ち~7、利平、大和、丹沢、

備考 銀寄、岸根、F~40、筑波等の品種は、肥沃地で生育旺盛な場合の抵抗力は強いが、無施肥区では極端に弱い。

これら両者の結果をみると、一致している品種もあるが、そうでない品種も数多いので、今後さらに胴枯病の発病と関係のある諸因子を考慮して試験調査を行なう必要がある。

## 3. 接木部が完全に愈合し、根群が多数あってしかも發育完全な高接苗を選ぶ。

イ. 台木の系統と接木品種との間に極端な接木不親和性があったり、接木操作がまずかったり等して接木部の癒合が完全でないものに被害が多くあらわれる。

ロ. 低接苗とか軟弱に育った徒長苗は、一般に凍害による胴枯病にかかりやすい。

ハ. 根群が貧弱なもの、發育不良のもの、他の病虫害をうけた苗は、樹勢が悪くなったり、傷口ができたりに等して発病しやすい。

4. 凍害による胴枯病の多い地方では、なるべくシバグリ台木に高接して開園する。

シバグリ台木に高接したものは、植栽したものに比べ、胴枯病によって枯死するものが非常に少ない事実を認めている。この理由として、植栽したものに比べ、概して径がふとく、樹皮が厚いために、樹皮そのものが凍害に対して抵抗力をもっているのか、あるいはまた接木操作により(地上部の切断)接木前に比べ、同化作用や根からの養水分供給が少なくなり、台木部分の生育がおさえられ軟弱に肥大しないためかとも考えるが明らかでない。

5. 本病原菌は、傷口ができたり、樹勢が弱くなったりしたものに、浸入感染しやすいので、日頃から栽培管理に注意して樹を健全に育てるように努める。

イ. 植付けとの関係……植付け前に、有機水銀剤(ウスプルン、リオゲン、ルベロン等)加用8~8式ボルドウ液に苗全体を浸漬する。なお植付けに際しては、乾害を防止するため埋没する有機物は2~3層に分けて行ない、また水分蒸散や雑草の繁茂を防止するために敷草を行なう。

ロ. 植生との関係……シバクリ、クヌギ、ナラ等の古い切株には胴枯病菌が浸入しやすいので、胴枯病の温床となる切株が園内に残っておれば早急に除去する。

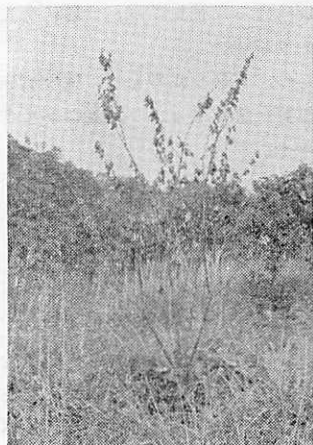
ハ. 除草、下刈との関係……除草や下刈を行なわず雑草を繁茂させている所は、コウモリガ類その他の病虫害の発生が多い上に雑草との養水分の競合により樹勢が弱くなるためか被害が多いといわれている。

ニ. 施肥との関係……幼若樹に多肥(ことに化学肥料)して樹を軟弱に育てた場合、凍害による胴枯病をおこしやすい。また幼若樹時代施肥して、多量に結実するようになって、施肥しない場合、栄養不足になり胴枯病にかかりやすい。

ホ. 剪定、間伐との関係……幼若樹に強い剪定を行ない軟弱な徒長枝を発生させると凍害にかかりやすく、またヤセ地で強剪定を行なうと栄養不足になり



やすい。しかし剪定、間伐を行わずに放任すると、樹冠内部に混みあった枝、外部にせりあった枝等を生じて枯枝、傷枝ができ胴枯病菌が浸入しやすい。したがって密植したような場合には機を失せず



間伐を行なう必要がある。次に剪定間伐の時期は、切口の愈合がスムーズに進むよう、春季活動開始すなわち2月下旬か

◀胴枯病によって枯死したクリの若樹  
現地は平坦に開けた尾根筋で、B<sub>B</sub>型未熟土壌。排水がきわめて悪いので、過湿の害を受け、ついで胴枯病を誘発し、次々と枯死して行った。

ら3月上旬(10~13°C)に行ないたい。さら実行に当っては、本誌282号に図示したように、間引剪定の場合は、切口を残さぬよう(後に枯込んでくる)、切口面積を大きくしないように、必ず切る枝に対して直角に股のツケネから切断し、切口の愈合を促進したい。なお中二大枝の切口は、鋸断後ナイフで周囲をきれいにけずり直し、コールタールかツギロウを塗布し、切口を保護することも大切かと思う。細枝の切返剪定の場合も、芽より上部が枯死したり、切口の面積が大きくなったりしないよう、芽のすぐ上からやや斜め下に向かって切返し切口の愈合をはやめたい。

へ. 災害との関係 特に幼若樹時代は凍害と胴枯病との関係は深く、凍傷をうけたものはほとんどといってよいほど胴枯病を誘発しやすいので、平素からその防除に努めたい。その防除方法については本誌284号を参照のこと。次に風雪害によってできた傷口も放任すると、浸入感染をうけやすいので、幹に近い分岐部より切直し、周囲をきれいにけずった後、その切口に500~1,000倍の有機水銀剤(水性)を塗布し、乾いてからその上にコールタールかツギロウを塗布しておく。皮焼の場合も、被害部をけずりなおし、同様に塗布する。

ト. 虫害との関係 この関係も非常に深く、カミキリムシ、コウモリガ、カシスカシベ、キクイムシその他の穿孔性害虫や、クリタマバチ、クリタマムシ、カシアシナガゾウムシその他のゴール形成害虫等の

被害をうけたものは、その枯死部分より感染しやすいので、これらの駆除を行なうと共に被害をうけて枯死した部分をきれいにけずりとり……前記同様、有機水銀剤加用の防腐塗料を塗布しておく。

チ. 他の病気との関係 この関係については明らかでないが、芽枯病、ガンシユ病、枝枯病等のように枯死した部分のできるものや、落葉病その他で樹勢の弱くなったもの等には、当然、胴枯病菌の浸入が考えられる。

リ. 果実採取との関係 自然落果採取によらず、棒切れその他で叩きおとすような場合、枝幹に傷がつきやすい。

ヌ. 園内清掃との関係 風雪害により折傷したもの、剪定間伐等によってできた枝幹を園内に放置すると胴枯病の発生源となるおそれがあるから、速やかに焼却するか園外に持ち出して処分すること。

6. 早春、発芽前に、石灰硫黄合剤100倍液が8~8式ボルドウ液を、樹全体に散布して予防に努める。急斜面の場合は、手のとどく範囲で、前記薬剤を樹幹塗布する。

7. 春から秋にかけて湿気の多い時に胞子が多数にできやすいので、梅雨とか台風時に2~3回、有機水銀剤1,000倍液を散布する。

#### 駆除法

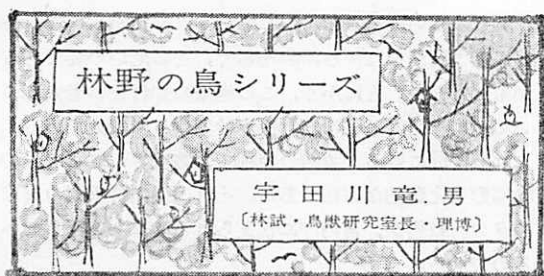
1. 枯死樹は速やかに根から掘起こし、また発病した小枝は切除して焼却する。
2. 幹または中~大枝に発病したものは、被害部をやや大きく、きれいに取除き、500倍の有機水銀剤を塗布して乾いた後、その上にコールタールかツギロウを塗布しておく。

#### おわりに

以上、クリの山地栽培の概要について、私なりの考えを申し上げましたが、いろいろまちがいのあろうかと思しますので、よろしくご指導賜りますようお願いいたします。

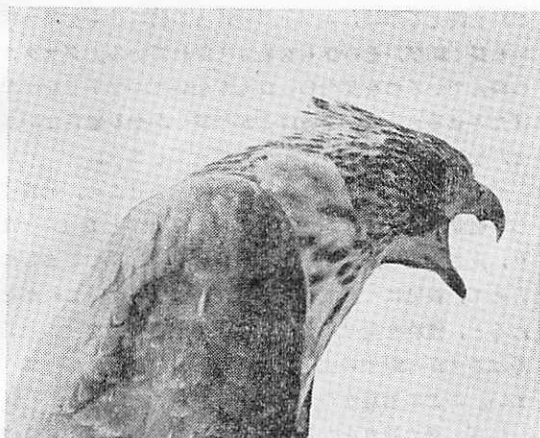
最後にのぞみ、貴重な文献を引用させていただいた方、懇切なご指導と種々ご便宜をはかっていただいた農林省林業試験場小林富士雄氏ならびに当場上司の方々、投稿を快諾していただいた日本林業技業協会専務理事松原茂氏、印刷にいろいろお世話いただきました編集部の皆様方に対して厚く感謝の意を表します。





— X —

## ノウサギの天敵クマタカ



ノウサギの近ごろの被害は、ますます増大の一途をたどっている。とくに拡大造林政策がとられてからは、被害も倍増しているのは皮肉なことである。これはかれらの生息地に造林地をひろげ、苗木をうえるからにはほかならない。とにかく、年間の被害が10万ヘクタールになると推定されるから、このまま放置することはできない。それにもまして不可思議なのは、この2～3年の被害統計は、わずか1万5千ヘクタールにとどまっていることである。思うに、これは被害報告を提出しても、たんなる報告に終わってしまうことに起因しているようである。

ノウサギはまったくの野放しの状態である。ここで頼りにされるのが天敵である。各地でさかんに天敵の導入が計画されている。たとえば、激害の佐渡に最大の天敵であるキツネを放したのも数年まえのことである。不幸にして、このキツネは動物園育ちであったため、えさがとれなくて死んでしまった。ここで天敵としての働きをしているのは、タカやワシのなかまであろう。とくにノウサギを冬のおもな食糧としているクマタカの効果は大

きい。

クマタカは、その名はタカでも、ワシに近い大形な種類で、東北地方にひろく繁殖していて、冬でも巣のまわりにいるから、この地方のノウサギの制圧に大きく働いているわけである。いまでも、このタカをつかって、ノウサギを対象としたタカ狩りが行なわれているのは、いかに天敵として優れているかがわかると思う。つぎに、わたくしたちに協力するクマタカの生活史を紹介することしよう。

### クマタカの生活

クマタカのなかもは広く東洋に分布し、日本を北限として中国南部からインドシナ・マレー半島・フィリピン・スマトラ・ボルネオ・ジャバ・セレベス・ビルマ・ヒマラヤ・インド・セイロンにわたっている。これからみても明かなように、このタカは南方系の種類であることがわかる。

わが国での分布をみると、北海道・本州・九州に繁殖し、四国からは採集されているが、繁殖はまだ知られていない。四国をのぞいては、いずれの地域でも留鳥として生活している。東北地方の山地には、とくに多く生息しているようである。それも広葉樹の林相を好むらしい。この事実は、やはりこのタカが南方系の鳥であることをもの語っているのであろう。しかし、いまでは耐寒性を獲得して、冬の北海道でも生活している。

留鳥としての生活であるから、冬でもオスとメスが行動をともにしていることが多い。天気の良い時には、大空に円をえがいて舞い、獲物を見つけると、急降下して襲いかかり、力強いゆびでおさえてしまう。ゆびには鋭いつめがあるので、これを獲物のからだにぶつたりと突きこむので、ノウサギのように大きな動物でも、たちまち絶命してしまう。獲物を捕えると、その場で食べることはなく、近くにある大木の枝にとまって、くちばしでちぎりながら食べる。タカやワシの類は、食べたもののうち不消化のものは、まるめてはき出す習性がある。これをペリットとよんでいる。これらの鳥のとまる木の下には、よくこのペリットが落ちていたので、その鳥の食性を知ることができる。クマタカは翼長が500mmもある強大な鳥であるから、ノウサギをつかんだまま、大木の枝にとまることなどは容易である。

クマタカはノウサギのほか、日本アルプスにいるライチョウも、かれらの好む獲物である。このため日本アルプスの上空を、ぐるぐると舞っているのを見かけることがある。このタカの強い視力には、せっかくのライチョウの保護色も、たちまち見破られてしまう。したがって

ライチョウにとって、クマタカは最大の敵である。このためライチョウも自衛上の必要から、晴天の日には姿をあらわさず、ハイマツ林のなかに深く隠れていて、曇天や霧の時にでてくる。わたしたちがライチョウの姿を見かけるのは、このような天候の時に多い。これは以上の生態的な理由によるのである。

純然たる食肉性のこのタカは、冬季など獲物を捕えることができないこともある。このような場合でも、代用食などをとることなく、じっとこらえて食べないでいる。飼った場合でも、7～10日の絶食を可能である。まさに「武士は食わねど高ようじ」の気品をもっている鳥である。

クマタカの繁殖期は、4～5月にかけてである。標高1,500m ぐらいの山地の、シラベ、コメツカとナラ、もしくはブナの混交林の大木の幹、またはその太い枝に巣をかける。地上7～10m のところである。巣は円形で、多くの枯をつみかさね、いちじるしく厚い。

卵は1回に2個をうむ。卵色は灰白色で斑点がなく、球形で、70×55mm、新鮮卵の重さは100g ぐらい。卵は雌によって温められ、その間、雄は雌にえさを運んだり、警戒したりするだけである。ヒナは28～30日で生まれる。ヒナは全身が白い綿羽におおわれている。約35日ほど親に養育されると巣立ち、親鳥につれられて獲物の捕え方を習う。なお、巣にいる間にも、半殺しにした獲物を、親鳥が運んできてヒナにあたえ、その殺し方や、食べ方を教えるものらしい。巣立ってから親鳥と行動をともにするが、翌春の繁殖期前になると、親鳥は無理やりに若鳥を追いかけてしまう。これも若鳥を独立させるための親心とみるのが正しいようである。

### 勇 壮 な タ カ 狩

わが国ではじめてタカ狩の行なわれたのは、5世紀のはじめ仁徳天皇の時代とされている。もちろん、この技術は朝鮮からの帰化人によってもたらされ、やがて貴族のスポーツとして流行するにいった。

外国では、ワシや大形なタカをつかったが、わが国ではオオタカという中形の美しい種類が普通で、いまでも宮内庁などで行なうタカ狩は、いずれもこのタカである。しかるに、山形県真室川に残るタカ狩だけは、めずらしくクマタカをつかっている。ここにすむ杳沢朝治さんは、すでに70歳をこえる老人であるが、若いころからタカ狩がすきで、20歳ごろからこの技術を習ったということである。

この老人の話によると、明治20～30年ごろに、その付近に1人のタカ狩をやる古老がいたそうである。その人

は武士らしい風彩をしていたという。徳川時代には、各藩にタカ匠<sup>しょう</sup>がいたから、おそらく、その老いの方であるかも知れない。とにかく、この過去の知らない老人について、杳沢さんは手はどきをうけて今日に伝えている。これは民間に残るタカ狩の技術で、杳沢さんはこの道では無形文化財的な存在である。それは徳川將軍家の貴族のタカ狩技術が、宮内庁に伝えられるのにあ対しているのである。

野生のクマタカを捕えて、タカ狩につかうまでの訓練は容易なものではない。まず、捕えるのが大仕事である。巣からヒナで捕えたものは、獲物のとり方がうまくないので、若鳥を捕えるのがよいわけである。これには、若鳥が親鳥から追い払われる1～2月ごろがいい。これを捕えるには、ニワトリの片方の脚にひもを10～15m も長く結び、そのひもをもって隠れている。クマタカの飛んでいるのを見たら、ひもを引いてニワトリをばたばたさせると、クマタカはこれに襲いかかり離さない。それを徐々にひきよせ、モチで捕えてしまう。

捕えられたクマタカは、暗い部屋にとじこめ、10日ぐらい絶食させると、さすがのクマタカもおとなしくなり、えさをもらうようになる。おいをみて手のこぶしにとめて、夜間につれて歩き、しだいにならす。これが終わると、獲物を見せてこれに襲いかかる訓練をする。若鳥はさすがに野生の生活をしているから、この動作はうまい。ここに若鳥をつかう魅力があることになる。

いざ、タカ狩りとなると、タカ匠は左手に皮手袋をはめ、ここにタカをとまらせて、山野にでる。タカはすばらしく視力が強いから、100～300m の遠方にいる獲物をさがす能力がある。獲物を発見すると、たちまちタカ匠のこぶしから離れ、獲物に襲いかかり、これを地上におさえこんでしまう。タカ匠はタカのあとを追うようにしてその現場にたどりつくと、準備しているえさをタカにあたえ、獲物をはなさせる。

杳沢さんはこのようにして、秋から冬にかけて 200～300 頭のノウサギを捕えるので、近ごろでは、この付近にノウサギがいなくなってしまうという。おかげで、造林地のノウサギ被害は、いちじるしく少なくなってきた。これでは、ノウサギ対策はタカ狩りにかぎることになる。事実、チェコスロバキヤやロシヤでは、ノウサギ退治にタカ狩りをやっているらしい。昨年のこと、両国の知人のウサギ学者に、貴国でのノウサギ対策は、とたずねたら、タカ狩りをやっているのだから被害は少ない、という返事であった。日本でも、タカ狩の古い技術の保存をかねて、ノウサギ対策としてとりあげたら、どんなものであろうか。



# 稚苗立枯病の防除薬剤散布補助用具について



浜 武 人

〔林試・木曽分場・保護研究室〕

## はじめに

苗畑における稚苗の立枯病は、古くから苗畑担当者を悩ましてきた病害であるが、病原菌、発病に関する諸条件などがかなり明らかにされてきた現今でも各地の苗畑で依然として毎年のように発生の認められている病害であり、私共の研究室へ送られてくる病害鑑定依頼中でも稚苗立枯病による被害は毎年かなりの数に達している。

苗畑を経営する人は本病のおそろしさをよく認識しているから、床作りの際にはウスブルン、シミルトンなどの防除薬剤を表層へ散布し一応の防止策を講ずるにもかかわらず立枯病はおとろえない。

このように予防措置を行なってもなお被害の生ずるのは、病源となるフザリウム菌やリゾクトニア菌の土壤中における菌密度、土性、その年の気象状態などいろいろあげられるが、上述の散布薬剤が土壤表層部に吸着されて下方までいきわたらないことも理由の一つに上げられるようである。この例として北大の宇井先生は、実験結果有機水銀剤を土壤に注入した場合有効成分は土壤の表面からほんの2～3mmの間に吸着されるという<sup>2)</sup>、また林業試験場関西支場の寺下技官の実験でもウスブルン100倍液というきわめて濃い濃度のものを散布してみた場合でも、地表面から6mmというきわめて浅い場所においた立枯病菌の菌糸体が生きのこっているという報告がある<sup>4)5)</sup>。

しかしながら有機水銀剤を土壤に注入するといずれも土壤に吸着されて著しく効力を低下するかという点、一概にそうでもなく、これはその化学構造によって差があるという<sup>3)</sup>。

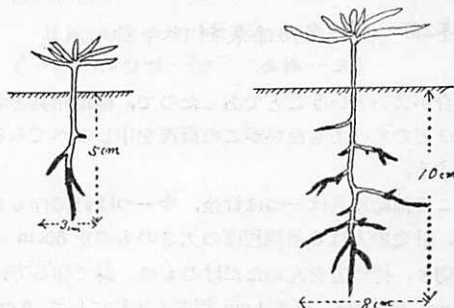
すなわち、フェニール酢酸水銀（リオゲン）、メトキシエチル塩化水銀（ウスブルン）などに土壤に吸着されて著しく殺菌力を低下するが、メチル沃化水銀（ソイルシン）のものは土壤に注入しても吸着され方が少なくかなり殺菌力をもっているという。したがってソイルシンに似たシミルトンは、ウスブルンにくらべれば土壤に吸着される程度はかなり少なくなっているわけであるが、改良されて登場してきたシミルトンを用いてさえ、従来行なわれてきたような団状に露出した発病地めがけ

て、ジョロにて上部から散布する消毒法では十分の防除をしにくいのが実情のようである。

筆者はこのようにきさつの中にあつて、立枯病発生の場合の防除には、フザリウム菌やリゾクトニア菌が幼苗に寄生して根腐れをおこしている付近の深さまで、薬剤を到達させてやるようにすればかなり薬効をあらわすのではないかと考え、薬剤散布の際の補助用具を作り被害の比較的多い根腐型立枯病に対し2、3の苗畑で供試してみたところかなり効果を上げることが明らかとなったので、参考までにこの用具を紹介してみることにした。（なお、経費をおしまなければ土壤への薬剤注入機は立派なものが市販されていて入手は可能であるが、同機使用に当たっても以下申しのべることを参考にして、実施願えれば幸いである。）

## 1. 稚苗立枯病の発生している深さ

ここで薬剤散布補助用具について申しのべる前に、稚苗立枯病の発生している深さについて若干の事例をあげて考えてみることにする。立枯病はいろいろな樹種に発生するわけであるが、根腐型被害にかかったカラマツまき付当年生苗木の根系状態は、筆者の調査事例によると、4月中旬まき付けて2カ月たった6月末時点の被害幼苗は、直根から数本の小さな根が分岐する程度で、この深さは0～5cm、幅約3cmほどであるが、これがさらに2カ月たった8月末時点の被害幼苗は、直根から数多くの根が分岐し、この深さは0～10cm、幅約8cmと



第1回 カラマツ稚苗立枯病罹病苗木の根の状態

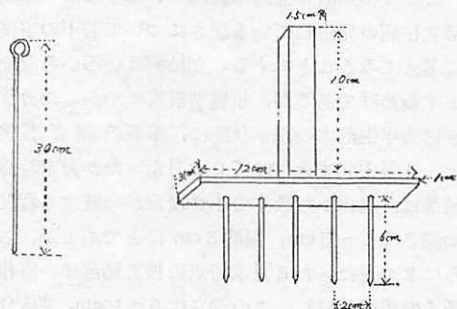
（左 約2ヶ月目のもの、右 約4ヶ月目のもの）

いう状態であった。(第1図)

したがってこの場合の防除薬剤は、前者の場合で5cm、後者の場合で10cmの深さまでは調合したままの濃度の薬液を浸透させたいわけであるが、従来のウスブルンはもとより最近登場してきたシミルトンをもってしても、単純に地表面へ散布しただけでは1m<sup>2</sup>当り3ℓ程度かけみても、この深さまで浸透させることは不可能で、かけ方によっては床面より溝の方へ薬液が流失する場合すら生じ、立枯病の発生に対して薬をまいたが病気はいっこうに止まらないという事態が発生する。

## 2. 薬剤散布補助用具について

以上から理解されるとおり、根腐型の稚苗立枯病防除法としては、従来から行なわれているような発生地へ上部からまんべんと散布する方法では十分でなく、筆者の調査事例によれば立枯病菌が根腐症状をおこしている5～10cmの土壤中へ物理的に薬液を浸透させる方法を講じなければならない。かような観点から筆者は2、3年来稚苗立枯病の防除依頼のたびに、針金および釘で作った補助用具を用いて地表から5～10cmの深さに機械的に穴をあけ、しかる後に所定濃度のウスブルン、シミルトンなどを散布してみたところ、従来から行なわれている地表部から散布する方法よりかなり立枯病の発生をおさえることができ、付近の苗畑で供試いただいた結果も



第2図 立枯病防除薬剤散布補助用具  
(左……針金 右……釘で作ったもの)

具合がよいということであったので、補助用具と名づけるほどのものでもないがこの概況を申しのべてみることにする。

この補助用具は一つは針金、今一つは釘で作ったもので、針金の方は8番線程度の太さのものを30cmの長さに切り、持つ方を丸めただけのもの。釘で作る方は長さ12cm、幅3cm、厚さ1cm程度の木片に長さ6cm(2寸)の釘を2cm間隔で5本うちつけたものに10cm程の小さな柄をつけるだけのごく簡単なもので、誰でも製作

できる用具である。(第2図)

## 3. 補助用具の使い方

以上の用具の使用方法は次のとおり行なう。

### (1) 針金の場合

稚苗立枯病発生地の罹病苗を中心に、あるいは団状空間地に、10cm<sup>2</sup>あたり20コの割合で針金をつき立てて穴をあける。そしてこの時あける穴の深さは、苗根を考慮して5cm～10cm以上とする。穴をあけ終えたらこの上からウスブルン、シミルトンなどの防除薬剤を所定量ゆっくり散布する。

### (2) 釘を用いた場合

被害発生地の床面へ、柄をつかんでいて釘の長さ1杯さしこむ、10cm<sup>2</sup>当り4回これを行ない穴の数が20コ程度になるよう繰り返す。ただし用具をぬくとき土がくっついてこないよう一方の手でかたく床面をおさえる。なおこの用具の場合は深さが6cmしかあけられないからこれ以上深くしたい場合は長い釘で作らなければならない。穴をあけ終えてからは針金の場合と同じ要領で薬剤を散布する。

以上あまりにも簡単な用具の紹介でお恥しい次第であるが、防除のむずかしい稚苗立枯病をいくばくか防ぐことができればとお知らせしてみた。試用の上ご批判を賜れば幸いである。

## 引用参考文献

- 1) 伊藤一雄 林業技術シリーズ No. 1 (1950)
- 2) 宇井格生 日本植物病理学会報 Vol. 20, 39 (1955)
- 3) 竹内英郎, 井出陽郎 同上 Vol. 22, 197～200 (1957)
- 4) 寺下隆喜代 日本林学会誌 Vol. 40 No. 11(1958)
- 5) ——— 林試研報 No. 96(1957)

## 省力的林業技術の

## 事例募集中!!

4月10日までに当協会宛て送付下さい。  
詳細は、本誌 No. 268. p. 39 に掲載

## 自由論壇



### 林業技術コンテスト雑感

松下規矩  
〔林試・四国支場〕

本誌 No. 283 の林業技術コンテスト参加論文の一、二について、林業技術（の改良）ということ、どのようなものと受取るべきか、なにか附に落ちないものを感じたので、荒削りのまま申し述べてみたい。

たとえば、土洞氏の「簡易定量施肥器の考案について」を例にとると、それがどのくらいの値段でできるものかが明らかでない以上、その技術的価値はわからないというようなこともさることながら、従来のバケツや石油缶に入れて持ち歩くやり方を否定することと、このようなものの考案を必要とすることと、いわば技術的な結びつきが理解できないのである。それは、詳細に説明しないと誤解の種をまくくらいが落ちかも知れないが、「正確に定量の施肥」をすることが、実際の仕事の上で具体的に大きな意味を持たない限りは、そのことに対する考

案の技術的な意味は無いに等しいのではないかというようなことなのである。

一方、佐々木氏の「長大スパンの集材結果」について見れば、それが当面の現場の仕事の能率を高めたということで大いに技術的な意味があるとしても、事柄自体は、何か、林業技術一般の進歩の方向とは逆行するもののように感じられるのである。

筆者は、林業らしい林業は、森林の更新回転の全過程のうちに木材を生産するものであり、したがって、林業技術は、伐採育成の両過程の有機結合によって森林を良く更新回転する技術としなければならないと考える単なる伐採技術は、鋤山業的、漁業的林業（＝採取林業、丸太生産林業）という「林業」においてのみ林業技術と言うにふさわしいものである。

とすれば、林業らしい林業の技術の発展のためには、何れともあれ林道密度を高くすることが要請されなければならないのであり、結果として、集材距離などは短縮される方向に向かわなければならないはずである。昔から、道の無いところに林業は無いと言われている。極端な言い方をすれば、集材距離をやたらに長くするような伐採技術は真の林業を破壊するものとしなければならないと考えるのである。

以上、林業技術の改良というような、観念としてはきわめてありきたりの事柄についても、この際、特に指導層の人たちの、より本質に迫った洞察が必要ではないかと感じられたので、あえて愚見を申し述べて見た次第であるが、ひが目であれば幸せである。大方のご叱正を賜りたい。

## 近刊

林業技術事例集 一省力造林編一  
林野庁監修・日林協編 500 円

森林の生産力に関する研究（第3報 スギ）  
日林協育林技術研究会編 500 円

航空写真測量テキスト（改訂版）  
日林協編 390 円

### 最近の林業技術シリーズ

No. 9 山地の放牧利用 〔特に林業者への手引〕  
井上揚一郎 150 円

No. 10 集材機索道用の根株アンカーの手引  
中村英石 150 円

## 既刊

### 最近の林業技術シリーズ

- | No. |  | 円   |
|-----|--|-----|
| 3   | 石田 正次 サンプリングの考え方<br>一主として森林調査について一     | 150 |
| 4   | 山田 房男 } マツカレハの生態と防除<br>小山良之助 } 上巻〔生態編〕 | 150 |
|     | " " 下巻〔防除編〕                            | 150 |
| 6   | 浅川 澄彦 カラマツの結実促進                        | 150 |
| 7   | 三宅 勇 蒸散抑制剤の林業への応用                      | 150 |
| 8   | 中野 真人 最近のパルプと原木                        | 150 |

日本林業技術協会 東京都千代田区六番町7





# の 紹 介

## 林業作業測定の進め方

辻 隆道・渡部庄三郎共著

301 頁, 図 130, 表 103

地球出版, 価 1,200 円

木材生産はきわめて多種多様の生産工程の組合せによって成立しているが、その中のどの工程をとって見ても、人間の労働に依存している。機械化作業が最も進んだ経営においても生産コストの60%以上が労賃によって占められていることから見ても、林業労働の合理化は直接林業の合理化につながる重要問題であり、科学的な生産管理の重要性については多言を要しない。欧米においては早くよりその研究が行なわれていたが、低賃金の人海戦術が可能であったわが国では、問題の取り上げが非常に遅れている。しかるに最近のわが国林業界における労力不足と賃金急騰は深刻化しつつあり、また急激な機械化の進行に伴う作業形態の急変は働く人間についての新しい問題を次から次へと惹起しつつある。

その多数の問題を逐一解決して、真に合理的な近代林業を展開して行くには、まずもって最も科学的な手段方法によって作業測定を行ない、その資料を基礎にしてきめのこまかい対策を講じて行かねばならぬ。

しかるにこのきわめて重要な作業測定法について、今

まで適当なテキストがなかったことは正に林業技術の盲点をなしていたのである。戦後20余年、林業界ではほとんど唯一無二の研究者としてもっぱら林業労働科学の分野を開拓し、林業試験場において基礎的研究を推進するとともに、国有林事業の諸作業について、全国的に林業労働の調査実験を指導してきた著者等によって、このたび本書が世に送られたことは、林業人にとって正に旱天に慈雨の感がある。

本書の第1編には工業関係で発展した作業研究の原理を林業の場に当てはめて、林業における作業研究の大系を、幾多の例題を掲げて明快に解説しており、読者は最新の各種測定メソッドを漏れなく知ることができる。第2編には測定結果の統計的処理法と、実際にその成果をどこに適用すべきかの点を解説し、特に近代的林業経営上必要不可欠な人間尊重の標準功程表作製と、生産コストの引下げや生産性向上を目的とする生産工程の再編成等に力点が置かれている。

したがって本書は林業実務家はもとより、経営主脳者にも研究者にも好個の座右書として推薦しうるものであり、学生および若き林業技術者諸君には絶好の参考書として一読をすすめたい。

### 主要目次

#### 第1編 作業測定解説

I. II. メソッド・エンジニアリング III. 労働の負担 IV. 時間研究 V. 動作分析 VI. 時間分析 VII. 稼働分析 VIII. 標準設定

#### 第2編

IX. 時間集計の処理 X. 功程表の作り方 XI. 標準功程表の表わし方

付表: 要素作業分類・伐木造材作業の作業分解表

(東大教授 加藤誠平)

## 〔高冷地の落葉広葉樹の天然更新の一方向〕

### P. 25 のつづき

具体的にその分散調整の作業は筆者はミズナラ主体林分の皆伐後4年目の秋(苗齢3年)、幼苗が密生する部分からの山引苗を直ちに近くの幼苗散生ないし欠落部に1ha 当り10,000本の見当で移植する方法を実施した。

またここで述べたサイハダカンパ天然更新の全経過中で、皆伐跡地の造林作業で大きな比重を占める「地ごしらえ」の作業は伐採の時期と造林に結びつく集材の配慮によりほとんど省略してよく、その後少なくとも2~3年間の「下刈り」作業も省略されるが、その後に「分散調整」が1年だけ目立った作業として続くのみである。

そのためアカマツの人工造林地作業に比較して著しい省力が見られることになるのは当然である。

なお天然下種地のサイハダカンパ母樹の残し方、サイハダカンパの母樹を欠く林地における苗木の人工植栽とそのための養苗問題、人工播種の問題、伐根の萌芽実態等とりあげたい問題はなお少なくないが、与えられた紙面の関係もあって今回は省略したことをお許し願いたい。

### 誤植訂正

つつしんで下記の誤植を訂正いたします。

No. 287 (2月号)

P. 12 22, 23行 オオボダイジュ→オオバボダイジュ

P. 14 14行 湿度→温度

#### ◇40年度林業白書出る

政府は2月18日の閣議で「昭和40年度林業の動向に関する年次報告」（林業白書）と「昭和41年度において講じようとする林業施策」を決定、国会に提出した。この白書は林業基本法第9条第1項の規定に基づくもので、白書は、第1部林業の動向、第2部林業に関して講じた施策からなり、本文182頁、付表71頁からなっていて、白書としては二度目になる。

#### ◇国有林予算執行に新方式

林野庁は41年度国有林野事業特別会計予算の執行方式をきめた。この執行方式は、方針と方式からなり、その要点は、方針としては①各局に対する予算は本庁保留分（関連林道経費、災害対策費、退官退職手当、新規事業等開発費、予備等運営額）を除いて、地域的分権化の方向にそって一括配付する②一括配付は営林局長に自主性を持たせる③局毎の業

績評価を行なう④署に対しても局は一括配付を講じるなどで、方式は①局毎の業績評価の目標は収支差額をもってする②目標は条件の変化でも引き下げない③局は目標達成のために業務計画を作成する④支出の上限



は指示するなどである。

#### ◇林野庁が「国有林野の活用」

##### パンフレット

林野庁は「国有林野の活用」について、一般向けPRパンフレットを作り、広く配付した。このパンフレットは「どういうときに活用できるか」「活用したときはどうしたらよいか」ということを解説したもので、林野庁が一般向けPR用パンフ

レットを作ったのは「分収造林」に次いで二度目である。

#### ◇緑の羽根募金40年度実績

国土緑化推進委員会がこのほどまとめたところによると、都道府県の40年度緑の羽根募金額は1億7,929万9千円で、25年度からの累計は19億3,314万7千円になった。

#### ◇小繋事件に判決

1月28日、最高裁第二小法廷で、上告中の「小繋事件」に対する刑事訴訟の最終審判が開かれ、五裁判官全員一致で「上告棄却」を判決、被告側の敗訴が確定した。この「小繋事件」は過去50年間、入会権の存否をめぐる民事、刑事両事件として争われてきたものであった。

#### ◇田中長官、記者会見

田中長官は12日林政記者クラブと記者会見を行ない、林業基本法からいうと造林は生産基盤に入らない、国有林野解放は現法規内で可能と説明した。



### プレハブ住宅展をみて

某日、梅の花だよりにさそわれて、郊外のプレハブ住宅展を見に行

った。  
建設白書で「住宅のプレハブ化、とくに公共住宅のプレハブ化を推進する必要がある」としている政府の積極的な姿勢もあって、このころプレハブ住宅メーカーの進出ぶりはまことに目ざましいものがある。

工期が短いこと、サンブル通りの実物が確実に建つという安心感に加えて、近代的なデザインと機能的な設計が、庶民にアツピールしているためであろう。なかでも木質系プレハブ住宅が、コンクリート系や鉄骨系などの、いわゆる非木質系とくらべて、近ごろ売れ行きが急速に伸びてきていることは、木材に関係し、その需要開拓に心を砕いている者にとって、まことに心強い限りではある。

現在のプレハブ住宅が、資材価の高騰、大工その他労働者の不足など建築事情の悪化に対して、その打開策として発足したものであるが、その普及を可能ならしめたのは、いわゆる新建材の著しい進歩と、それらの巧みな使いわけであろう。木質ばかりのもの、あるいは木質と非木質を結合せしめたもの、非木質系のものというように、昨今の新建材は建築資材としての機能を失わないで、価格に際していかようにでも組み合わせられるように、種類も生産量も豊富に用意されている。このような傾向は、資材だけにとどまらない。プレハブ部材としても、多様な系統のものが、用途と価格に応じて実に巧みに使い分けられている。このように建材の分野においても、技術の発達と企業努力の成果として、きびすを接して発表される新製品の開発は、新旧製品の間に代替と競合の角逐をくりひろげるばかりではない、新旧製品がそれぞれの特長を生かしあう形で補充、共存し、それによってさらに広い需要を開拓している。補充といひ、共存といひ、その関係は決して固定的ではない。技術の進歩、需要動向の変革にともなうて、新旧製品の均衡がくずれて、新しい関係を生み、またそれによって発展してゆく。場合によっては、補充、共存関係と、代替、競合関係は紙一重の差ともみられる。

モデールも、標準工法もまだ確立されておらず、これらの改善とともにさらに飛躍的な普及が期待されているプレハブ住宅は、これらの関係を見事に示しているように思われる。

(K・K生)

## 第12回林業技術賞表彰について

本会では、毎年林業技術の振興普及に功績のあった方に対して、林業技術賞を賜り表彰をいたしておりますが、第12回の受賞候補者の推せんは先月号 P.23 表彰規定を参照の上お願いいたします。なお、推せん書は所定の用紙で提出いただくことになっておりますが、用紙は各支部に送付してあります。

メ切、3月10日（まだ推せん書を送代されていない方は大至急ご送付下さい。）

### 会 務 報 告

#### ◇林業技術編集委員会

2月11日（金）正午より本会新館会議室で開催。

出席者：石崎、湯本、小田島、小林中村、雨宮、大西、野口氏の各委員と、本会から八木沢、中元。

#### ◇第7回常務理事会

2月25日正午より、本会理事長室において開催、昭和41年度事業について、役員報酬について、その他会務について検討した。

出席者：牛山、山田、小島、佐藤、山村の氏各理事と、本会から石谷、松川、成松。

#### 図書の販売について

◇本会から発行している各種の図書については、会員の方に限り定価の

1割引といたします。ただし林業手帳とか林業ノート、森林航測、林業技術通信など特定のもの、および特に会員価格を規定しているものについては、この限りではありません。

◇送料は実費を申し受けます。ただし、10冊以上まとめてご注文の場合は、本会で負担します。

◇ご注文の際には「会員」であることをご明示下さい。

◇代金はなるべく前金でご送付願います。

◇ご送金はなるべく振替貯金をご利用下さい。また郵便切手をもって代用していただいて結構です。

#### 会 費 に つ い て

正会員 年額 600円（学生400円）

特別会員 " 1,000円

（4月1日～翌年3月末）

正会員の会費は、前期分については、5月末までに、後期分について

は、11月末までにお納めいただくことになっておりますので、よろしくお願ひします。

なお、転居の節は新、旧、住所をお知らせ下さい。

#### 〇 〇

林業技術編集委員（順不同・敬称略）

鈴木郁雄 林野庁計画課

山崎恭一 " 調査課

坂本 博 " 研究普及課

有馬孝昌 " 業務課

峯川 学 " 監査課

中村英碩 林業試験場経営部

鈴木 寧 " 木材部

大西邦彦 東京都林務課

野口陽一 東京大学農学部

中野真人 日本パルプ（株）山林部

小林一良 農林省消費経済課

湯本和司 林野庁造林保護課

石崎厚美 林業試験場造林部

#### ◇編集室から◇

12カ月間、無事に、といえば、変わりばえもないということにもなりますが、とにかく無事に皆様のお手許に会誌をおとどけてきましたが、まだまだ不備な面が多く、ご不満もたくさんあったことだろうと反省しております。

来年度は、編集技術の面で、もっと細かく神経を行きわたらせた、読みやすい紙面をつくることをまず心がけたいと思っております。（八木沢）

昭和41年3月10日発行

林 業 技 術 第288号

編集発行人 松 原 茂

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

電話（261）5281（代）～5

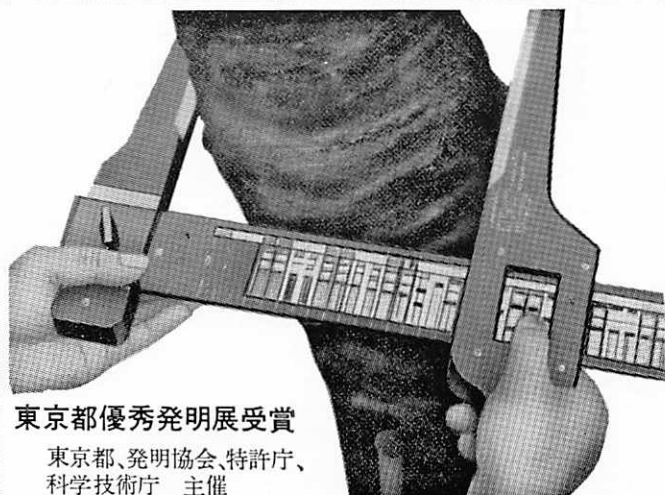
（振替東京60448番）



# これからの林業聖堂に！

経費と労働と神経の大巾節約……

## 白石式カウント輪尺



東京都優秀発明展受賞

東京都、発明協会、特許庁、  
科学技術庁 主催

測定のと度、親指で押すだけで各直経階の本数が盤上にセットされる。読み上げ、復唱、記帳のいらない、1人で毎調が出来る……最新式輪尺。

(お申込み次第カタログ進呈)

株式会社 ヤシマ農林器具研究所

東京都文京区後楽町1-7、12号  
TEL 811-4023 振替東京10190番

# Remington / レミントン・チェンソー

軽量で素晴らしい切削スピードのチェンソー



Super 770

Super 660

BANTAM

スパー 770

スパー 660

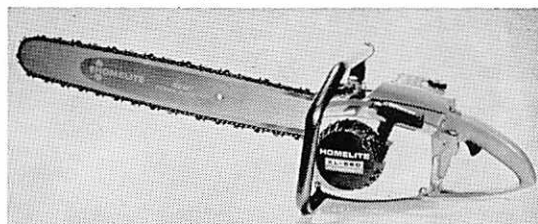
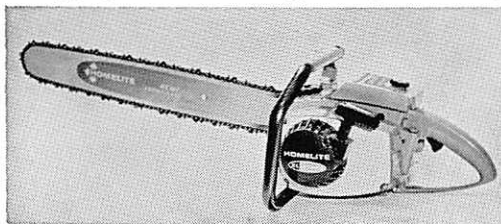
バンタム



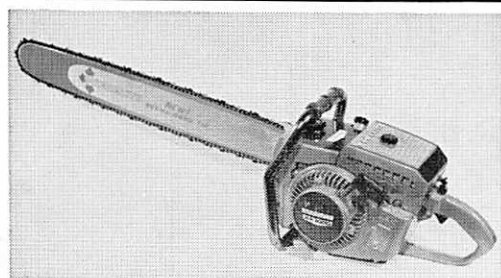
〈レミントン・チェンソー 日本販売総代理店〉  
天塩川木材工業株式会社

本社 北海道中川郡美深町字若松町1  
電話 123番 (代表)  
機械部 東京都江東区深川門前仲町2の4  
(総代理店事務所) 電話 (641) 7181~5 (代表)

使いやすくて信頼できる……！



## ホームライトチェーンソー



XL-AO・XL-660・XP-1000新発売！  
切断力30%以上増加、最新自動給油装置付で  
使い良さ倍増、軽量高性能のトップチェーン  
ソーです。

林業経営合理化に絶対欠かせないホームライ  
トチェーンソーは、高い経済性と絶対の信頼性  
で、相変らずチェーンソー界のトップを独走し  
ています。〈チェーンソー保険つき〉

●XL-12・C-51は引きつづき好評販売中。

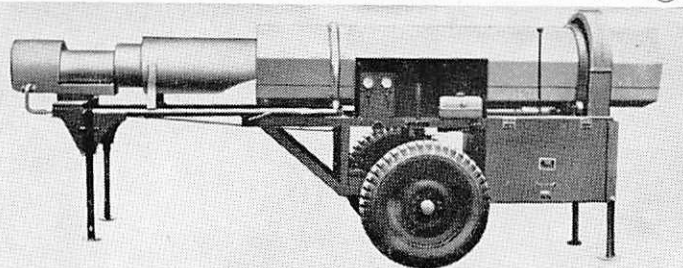
日本総代理店 和光貿易株式会社

東京都品川区北品川6の35  
電話 (447) 1411 (代表)

## ヘキサペット焼土殺菌機MS-101

〈新製品〉

土が新しく  
生れかわる



HEXAPET MS-101 は完全殺菌、低温短時間殺菌を実現します。30秒間の熱処理の結果、土壌温度71℃で土壌伝染性の植物病害菌及び細菌のすべてが完全に死滅します。土壌線虫類は41℃で死滅し大部分の雑草種子・植物病害ウイルスも70℃～80℃で死滅します。  
HEXAPET MS-101 は計器によって簡単に最終焼土温度をコントロールし一時間に5～7Tonの土壌を殺菌する能力をもちます。  
HEXAPET MS-101 によって焼土殺菌された土壌は、団粒構造土となり、通気性、保水性、肥料の収蔵力を高め、また有効磷酸分を増加させる等植物育成に好結果をもたらします。

用途 土壌伝染性の植物病害菌の防除・土壌線虫・害虫の防除  
苗床・苗圃・ハウス・温室床土の調整・園芸作物・花卉栽培他

特 許 456535号  
実用新案 774816号  
774817号  
意 匠 242684号  
235151号



三井農林株式会社

本社 東京都中央区日本橋室町2-1-1三井ビル  
電話 東京 (241) 3 1 1 1代表

昭和四十一年三月四日  
第三種郵便物認可  
(毎月一回十日発行)

林業技術 第二八八号

定価八十円 送料六円