

# 林業技術



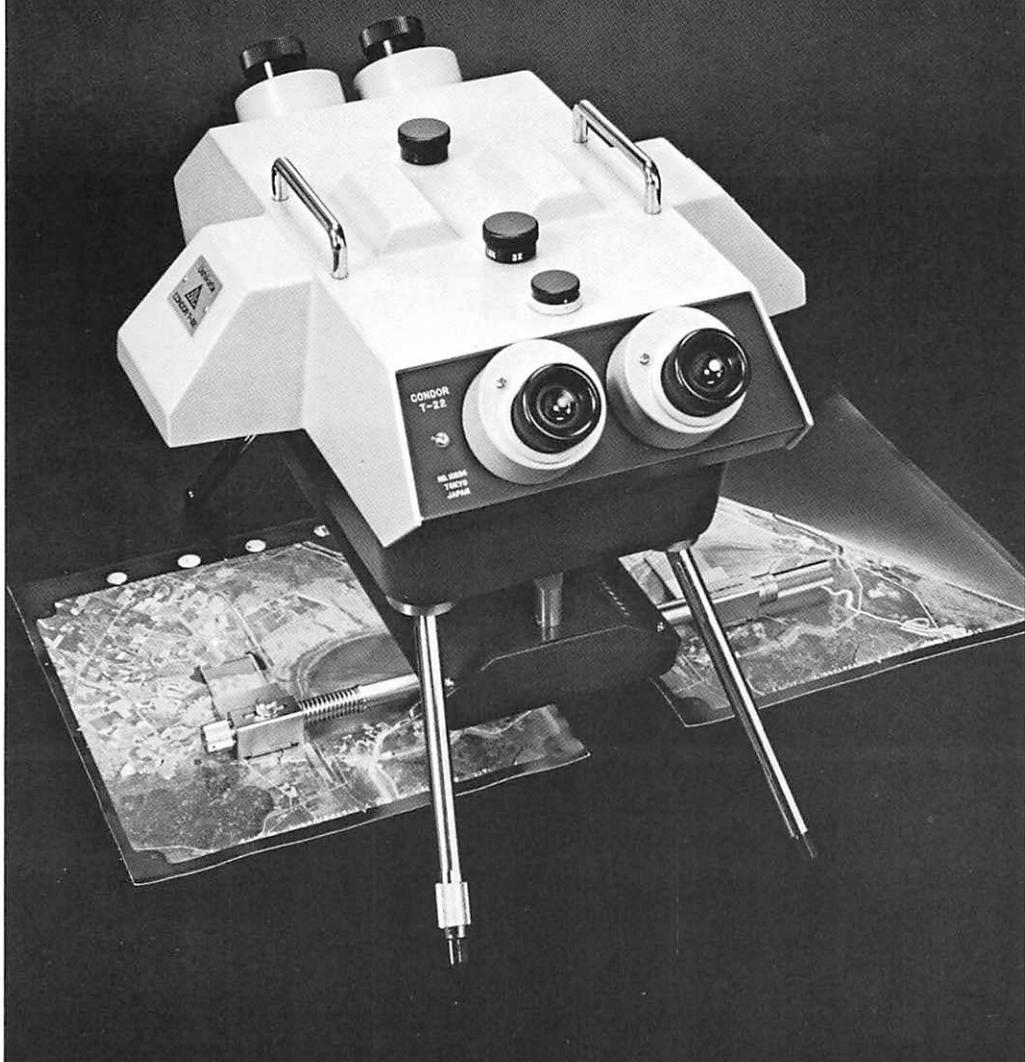
■ 1978/NO. 440

11

RINGYŌ 日本林業技術協会 GIJUTSU

キヤッチフレーズは——カラーテレビと同じです。

## コンドルT-22Y



つまり、クリッキリ見えるのです。

# CONDOR T-22Y

説明、討議、教育、報告などの楽な複数観測方式。観測者の熟練度に関係なく明るく正確な実体像を約束する眼基線調整、視度調整、照明装置の内蔵。この比類のない性能をもつ牛方式双視実体鏡“コンドル”が更に便利になりました。

それはYバララックス調整。目の慣れだけでは矯正しにくい縦視差を写真移動せずに調整します。もちろん、向い側観測者の像を崩すことはありません。ツマミを回すだけのワンタッチ。誰にでも目の前に実体像がグーンとクリッキリ。

定価 コンドルT-22 ¥350,000  
コンドルT-22Y¥380,000  
(Yバララックス調整装置付)

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

★誌名ご記入の上カタログご請求ください。

# 林業技術

11. 1978 No. 440

## 目 次

### 表紙写真

第 24 回森林・林業写真

コンクール応募作品

「杉」(美しく巻  
かれたシボ)

京都市・中川洋治



<論壇> わが国の森林土壤生産力と成木林肥培	
一量と質との共存へのアプローチ	塘 隆男 2
円高の林業および木材関連産業への影響	
野 村 勇	7
木曽ヒノキ林の成因	
一現存するヒノキ天然林の成立経過を探る	原 田 文 夫 11
ブナ林の生態	
苅 住 昇	17
肥料木によるせき悪林地の改善効果	
鈴 木 正	21
キリ造林の基礎と技術体系 I	
林 文 鎮	25
水林自然林の現地見学会／第 30 回日本林学会東北支部大会より	
水林自然林の概要 (福島市役所林務地籍課)	29
水林自然林視察記 (武田進平)	
『杉のきた道』周辺 VIII—米杉のこと	
遠 山 富太郎	32
大自然との接点—大自然の懷の中で	
／フォートコリンズの思い出	畠 村 良二 34
山里をゆく—山の唄行脚	
小 野 春 夫	36
<会員の広場>	
スギの幹にみられる氣根状のヒゲ根について	
右田一雄・朝生益次郎	45
Journal of Journals	
38	ミクロの造形 42
農林時事解説	
40	本の紹介 42
統計にみる日本の林業	
40	こだま 43
現代用語ノート	
41	技術情報 44

論 壇

# わが国の森林土壤生産力と成本 林肥培—量と質との共存へのアプローチ—

つつみ たか お  
塘 隆 男\*

## 森林土壤調査の発足と進展

わが国で組織的に、点としてではなく面としての森林土壤調査が開始されたのは、いまだ戦禍の生々しかった昭和22年である。土壤調査の実施にあたり絶対必要なものは土壤の分類である。植物の分類と異なり、連続的に変化し、ある時は不整合的な垂直層位構造をもつ土壤の分類は至難のわざである。

しかし、幸い大政正隆博士の『ブナ林土壤の研究』<sup>(1)</sup>の成果をもとに、2、3年の試行、準備期間をおいて、全国的に各営林局に土壤調査マンを養成して、まず国有林の土壤調査が開始され、その成果は「林野土壤調査報告書」としてすでに250冊をこえている。

いっぽう、民有林の土壤調査は適地適木調査事業として昭和29年より開始され、現在数県を残してほぼ完了しつつある。このほか、国土庁の主掌する国土調査の土地分類基本調査においても表層地質図、地形分類図とともに土壤図の作製（縮尺5万分の1のものと都道府県を単位とする20万分の1のものがある）が20余年間継続された結果、ほぼ完了の域に達している。

これらの土壤調査の進展とともに、わが国森林土壤の分類体系も次第に整備されたが<sup>(2)</sup>、以上の経過については真下育久氏により本誌に解説されているので省略する<sup>(3)</sup>。

上述のような経過をたどって、全国的に森林土壤が調査され、土壤図とその説明書が作製されてきた事実は高く評価されるに値するであろう。これらの成果があったからこそ、当初は林業の生産性向上の視点から発足した森林土壤調査もその多面的利用が可能なのである。すなわち近年、森林の公益的機能、環境的機能が重要視され、各種の視点からの土地分級が試みられ、これらの調査資料が土地利用ないし国土管理計画などに利用されつつある。また以下に述べるように林地肥培の進展にも無関係ではない。

## 土壤型の分布割合の傾向

土壤調査の成果により、土壤の種類（土壤型）の面積的分布割合を示すと表・1のとおりである。この表によると褐色森林土(BA, BB, ……BE)

表・1 わが国森林土壤の土壤型の分布割合の推定（塘 調整）

営林局	土壤型(%)									備考	
	BA	Bb	Bc	Bd(d)	Bd	BE	Bl	P	その他**		
国有林	東京	5	13	2	9	51	6	5	4	4	文献(3)によれば BA, Bb, Bc, Bd, BE は褐色森林土の土壤型, Bd(d) は同上の亜型, Bl(黒色土), P(ポドゾル) は土壤群名であるが、ここでは便宜上これらをすべて土壤型と呼ぶことにした 沖縄地区は除外してある
	前橋	2	6	2	24	23	4	11	10	18	
	大阪	9	15	1	32	27	1	4	2	5	
	熊本	3	3	19	28	27	1	12	—	7	
	(等価平均)*	5	9	6	23	32	3	8	4	9	
民有林		2	16	10	25	32	3	7	2	2	
国有林と民有林の等価平均		5	12	8	24	34	3	7	2	5	

は全体の 80%強を占める。またポドゾルは国有林では 4%で、赤色土は 1%未満である。もっとも表・1 に示す統計は森林土壤を全面的に悉階調査した結果ではないが、だいたいの傾向を把握できるものとみなしてよいであろう。

適地適木の侧面よりみると、スギの適地と考えられる Bd, BE 型土壤は全体の 37%であるが、スギの最適地である BE 型土壤の分布はわずかに 3%にすぎない。ヒノキの適地と考えられる Bd(d), Bd 型土壤は両者で 58%を占め、スギの適地よりもその分布面積が広い。このことはスギの地力的生産性よりみると、一般にいわれるほど高いもの——林地肥培の観点よりみると、林地肥培の効果が現われないほど高いもの——ではないことを物語っているように考えられる。そして、従来はスギのほうが成長が早いという観点でスギの造林面積のほうが多いが、最近では材質と材価の観点からヒノキの造林面積が多くなり、量から質への価値変動現象がみられる。

つぎに、これらの森林土壤の生産力の実態はどの程度のものであろうか。土壤生産力といい、地力といい、その概念、定義は学者により必ずしも一致していないし、またその指標についても議論の余地を残すが、ここでは林業試験場で行なわれた『林地土壤生産力に関する研究』において採用された地位指数(40 年時点での樹高)を用いて論を進めることにする。いずれにしても、この概念は樹種と相対的なものである。

褐色森林土壤群の各土壤型とスギの成長との関係を、真下氏の天童・秩父地区的資料<sup>(4)</sup>により地位指数で表わすと下記のように要約される。

BA, Bb, Bc 型土壤	地位指数	平均	11.8
Bd(d) 型土壤 (残積土・匍匐土)	"	"	15.6
Bd 型土壤 (匍匐土・崩積土)	"	"	20.7
BE 型土壤	"	"	24.2

当然のことながら BA 型土壤から BE 型土壤になるに従い地位指数は大きくなる。また同研究の成果によると、同一の土壤型でも地位指数にかなりの幅がみられ、全国的にみるとかなりの地域性が認められる。

注 \* 面積は考慮しない単なる平均値を示す

\*\* その他は R 型土壤、未熟土、受蝕土、岩石地その他である

#### 森林土壤生産力の実態と成木林肥培

\* 林業試験場 研究顧問・前土じょう部長

いっぽう、一般に林地肥培の肥効の程度は林地生産力と関係があり、成木林肥培についてもその例外ではない。当然のことながら、生産力の高い林地では肥効指数は低い（ここで肥効指数とは無施肥区を 100 とした場合の施肥区の比較数であるが、成木林肥培の場合は肥効指数がそれほど高くなくても、無施肥区にくらべて施肥区は ha 当たり何  $m^3$  の材積增加量があったかという絶対肥効——筆者仮称——が問題となるであろう）。成木林肥培において、肥効が認められる限界点については、林業試験場の藤田桂治氏が現在あるデーターを解析した結果によると<sup>(5)</sup>、20-21 前後とみて大過ないであろう。この値は生産力の高い秩父・天竜地域の褐色森林土の BD 型土壤にはほぼ相当する。筆者の推論を許していただくなれば、BD 型土壤のうち、約 25% 程度を占める崩積土を除く BD 型土壤（御行土）、BD(d) 型土壤においては成木林肥培の肥効は認められ、この面積は全林地の約 50% に相当する。また、現在 BB, BC 型土壤の林地にもスギ林が存在するという事実があるが、これまで含めると約 70% の林地が成木林肥培の肥効をその程度の差こそあれ期待できる対象地となるであろう。

### 成木林肥培と材質

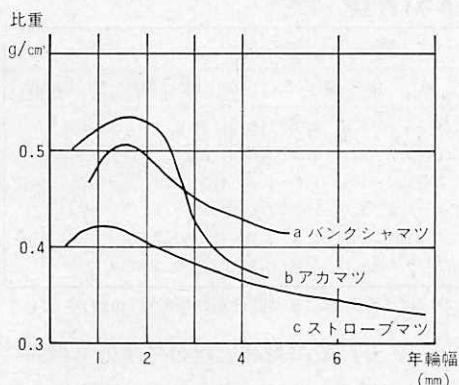
つぎに、土壤生産力ならびに成木林肥培と材質との関係について考察してみよう。

一般に木材の比重（容積重）は木材を利用するうえで（特に構造材として）、重要な材質上の指標となる。たとえば木材の強度は比重との相関が高く、一定限界以上の比重の木材を選べばその強度も一定限度以上であることが期待できる。したがって、木材の比重はその測定が最も簡単な材質上の指標であり、年輪幅は広くなることにより一般に比重が小さくなることから、可視的な材質の指標として実用性が高いと考えてよいであろう。（構造材の J A S 規格では平均年輪幅 6 mm 以下となっている）

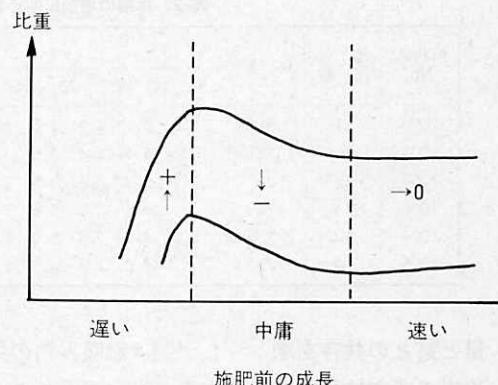
いっぽう、土壤生産力の高い林地の成長の旺盛な林木や肥効の現われた成木肥培材の年輪幅は当然のことながら、その年輪幅は広くなる。すなわち、林木の成長とその材質、量と質との間は元来二律背反的なものである。

一般に年輪幅が広くなるに従い比重は低下するが、マツ類では年輪幅が約 2 mm 以下では年輪内の晚材細胞の形成は悪く、したがって比重は減少する。2 mm 以上約 4 mm までは、2 mm 付近をピークとして比重は漸減し、その模様は図・1 に示すとおりである。年輪幅が約 2 mm 以下の低比重材は starved wood（筆者註：栄養不良の林地で生育した栄養不良の材という意味であろう）と呼ばれ、軽軟である。

加納 孟氏<sup>(6)</sup> は G. S. Klem (1968) の文献を引用して、施肥前に年輪幅が 1 mm 以下のように不良な（starved wood のできるような）成長条件では施肥によって正常な晩材の形成が始まり、比重が増大し、



図・1 マツ類の年輪幅と比重との関係  
H. Mayer-Wegelin (1955) 加納<sup>(6)</sup>より再引用



図・2 施肥による材の比重の変化  
G.S. Klem (1968) 加納<sup>(6)</sup>より再引用

1-4 mmの中庸な成長条件では施肥により晩材率が減少し、比重も低減する。施肥前の年輪幅が4 mm以上のような成長が良好な条件では、施肥により早材、晩材の構成割合に変化がなく、したがって施肥により比重の変化はほとんど現われてこないとしており、そのパターンを図・2のように示している。

ただし、わが国のスギやヒノキは年輪幅が2 mm以下になっても比重がさほど減少することではなく、上述のような明瞭なパターンはとらないという<sup>(7)(8)</sup>。

わが国的主要造林樹種であるスギ、ヒノキの成木林を構成する林木の年輪幅が林齢とともに、どのように推移してゆくか。これは各林分の諸条件により多種多様であろうし、筆者はその平均値を不勉強にして知らない。しかし、前記の『林地土壤生産力に関する研究』のなかで、全国的にみても生産力の高い静岡県天竜地域で測定された資料<sup>(9)</sup>より、筆者が計算した結果を表示すると表・2のとおりである。スギについてみると、地位の低い林地（地位指数9-14）では25年から30年生の間で年輪幅がすでに2 mmを割り、地位中庸の林地（地位指数18前後）では35年から40年生の間で2 mmを割り、地位の高い林地（地位指数20-21）では55-60年生で確実に2 mmを割っている。そして、地位指数が低い林地では林齢50年以上になると年輪幅は1 mmを割る。いずれにしても、年輪幅は林齢の増加とともに小さくなり、材全体としてみると不揃いとなり、前記の starved wood の状態となる。この現象はヒノキではさらに顕著にみられ、林地生産力の比較的高い所でも35-40年生でその年輪幅は1 mmを割り、低い林地では25年生で1 mmを割っている。このような条件下での成木林施肥は、スギやヒノキといえども材質——少なくとも比重を低下させることなく、しかも材積を増大させる技術として評価してよいのではあるまいか。

#### 地位指数と年輪幅 の林齢による変化

表・2 林齢の増加に伴う年輪幅の変化の1例（塘 調整）

解析木 No.	地 指 位 数	林 齢	林 齢 階														
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
2005	21	81年	7.3	5.1	2.7	1.5	1.9	2.5	1.4	1.7	1.6	2.0	1.8	1.9	1.7	1.4	1.4
1004	20	73年		6.5	3.6	3.6	3.1	1.8	2.0	2.2	2.1	2.3	2.0	1.8	1.7		
1008	18	73	7.7	5.2	3.4	3.6	2.8	2.4	1.8	1.7	1.4	1.5	1.4	1.3	1.3		
1005	14	73		3.1	3.1	2.0	1.8	1.3	1.4	1.4	1.3	1.1	1.0	1.2	1.1		
1009	13	73	5.8	4.3	2.4	3.2	1.7	2.1	2.0	1.9	1.2	1.2	1.2	1.0	0.7		
1006	9	73		4.0	1.8	2.2	1.9	1.8	1.3	1.0	1.0	0.8	0.8	0.8	0.9		

注：表の数字は5年おきの5年間の平均年輪幅(mm)を示す

### 量と質との共存を求 めての成木林肥培

わが国は温暖多雨の気候条件下にあり、その森林土壤の生産力も世界的にみて高い水準にあるものと考えられている。マクロにみて当を得た見方であると思うが、今後次第に長伐期を指向し、また林業労働力の過疎化現象が打開できないとすれば間伐作業に期待をかけることには無理があり、そこに生産される材の年輪幅は林齢の増加とともに1-2 mmを割り、不揃いなものとなる。幸いスギ、ヒノキはマツ類にくらべると starved wood が生産されにくい特性をもっているが、年輪幅が1-2 mmを割る林齢に到達したときの成木林肥培は、その肥効により年輪幅2-3 mm になったとしても、実用的に強度に及ぼす影響はほとんど無視してよいのではあるまいか。しかも、成木林を構成する直径の太い木の年輪幅の増大は、たとえそれが1-2 mm程度でも材積に及ぼす影響は大きいものがある。成木林肥培の効果に疑問をもたれる方もおられるが、林業試験場と前橋営林局の共同試験<sup>(10)(11)</sup> では上述のようなプラスの成果を実証している。

このように考えると、成木林肥培といえども量と質とが共存しうる場があり、しかもその場が国有林、民有林の土壤調査結果によりかなり広い面積で存在することが推察できる。この拙文が量と質との共存へのアプローチへの一里塚になれば幸甚である。

末筆ながら、この小論を書くのに相談にのっていただいた林業試験場木材部の中野達夫、土じょう部の久保哲茂、藤田桂治の諸氏、ならびに筆者の在官中からいろいろご教示をいただいた加納 孟氏に厚くお礼申しあげる。

### 参考文献

- (1) 大政正隆：ブナ林土壤の研究 林野土調報 No. 1 1951
- (2) 林業試験場土じょう部：林野土壤の分類 (1975) 林試研報 No. 280 1976
- (3) 真下育久：新しい林野土壤分類体系 林業技術 No. 410 1976
- (4) 橋本与良ほか5氏共著：造林適地の選び方 (第3章 真下育久：土壤のよしあしと造林木の成長) 全林協 1967
- (5) 藤田桂治：成木施肥 全林協 1977
- (6) 加納 孟：林木の材質 日林協 1973
- (7) 加納 孟：スギの材質 (第2報) 西川産スギ 林試研報 No. 134 1961
- (8) 太田貞明：ソフトX線による樹木の年輪構造解析 (第1報) 汚染大気下で生育した樹木の年輪構造 木材学会誌 24 (7) 1978
- (9) 林業試験場：測定研究室資料による
- (10) 塙 隆男・藤田桂治ほか：スギ成木林の肥培効果(1)-9年間の材積増加量 85回目林講 1974
- (11) 塙 隆男・藤田桂治ほか：同上 (IV) 林分密度と肥培効果

野 村 勇

# 円高の林業および木材関連産業への影響

## 1. 考察の視座

ここで与えられた課題は表題のとおりであるが、この課題のとりあげ方には大きくいって二つの姿勢があるようと思われる。

その一つは、最近現われている円高という実態が円高差益として輸入商社、木材加工業者（製材業、合板業など）、流通業者および一般消費者にいかに還元されているのかといったいわば現象的にして短期的なとりあげ方と、その二つは、円高なる事実は基本的にいかなる原因によって現われ、それが外材輸入および日本林業にいかなる影響を及ぼしているのか、そしてその事態はいかに評価されるべきものなのかといったいわば構造的にしてやや長期的な視座からのとりあげ方とである。

雑誌、新聞といったジャーナリズムの分野においては、一般に前者からの論述が多いように思われるし、それ自体決して重要な問題でないわけではない。しかし、率直にいって後者の視座からのとりあげ方のほうが、円高問題の本質を理解し、将来への展望を行なううえでいっそう重要であるように思われる。こういった意味合いにおいて、ここでは後者の視点に立って円高問題とその林業分野への影響について、文字どおり一つの私見を述べることにしたい。

## 2. これまでの円高と日本林業

円高の実態は昨今（昭和52年以降）我々が逢着しているものが初めてではない。

わが国が国際通貨基金（International Mone-

tary Fund；一般に IMF と呼ばれている）に正式に加盟して、1ドル360円の固定平価の維持を国際的にも義務付けられることになった昭和27年8月以降においても、今回の円高まで2回、すなわち昭和46年12月のスマソニアン調整による16.88%の対ドル切上げと、昭和48年2月の変動相場制への移行に伴う最高21.26%に及ぶ切上げとを経験しているのである。

したがって今回の円高事態の特徴とその日本林業への影響を正確に知るためにも、これまでの円高の構造的原因とそれに関連しての日本林業の動向についてみておく必要があるよう思われる。

IMF体制は、アメリカを中心とした自由諸国が国際通貨ドルを中心に各国間に統一的な通貨関係を作りあげ、その維持のうえに経済の安定的な拡大を達成することを意図して昭和20年10月に設立され、昭和22年3月から活動を開始されたものであるが、昭和35年秋ごろ、それまでの自由諸国経済における秩序の基軸ともいえる統一的な戦後の国際通貨体制、すなわち IMF 体制に亀裂と動搖がみえ始めた。それは金投機として現われたドルの危機と不信の事態であった。

IMF 体制は基本的にはいつでも要求があれば、アメリカ財務省が1ドルを一定数量の金（35分の1オンス）に交換してくれる保証のうえに成立しているものであるが、この保証と信頼とが崩れ始めたのである。

このドル不信と金投機に始まる IMF 体制の動搖は、その後沈静を示すどころか逐年いっそうの激しさを増し、とりわけ昭和43年における金ア

ール協定の廃止と金の二重価格措置の採用以降においては、通貨危機の現われ方もそれまでの金投機からいわゆる強い通貨への投機とかわり、同時にIMF体制の核心ともいえる固定相場制自体も崩壊の危機の様相を深めた。

こういった事態のもとでIMF体制加盟主要10カ国はドルと金との兌換性を放棄した形での固定相場制の確立を意図して、いわゆるスミソニアン通貨調整を昭和46年12月に行ない、各國はそれぞれ対ドルレートを切上げ、そして日本の場合には1ドル360円から308円と16.88%の円切上げを行なうことになった。

しかしそれでもドルの不信は維持できず、漸次、主要諸国は変動相場制へと移行し、わが国もその一環として変動相場制に移行し、その結果、対ドルレートは一挙に最高21.26%の円高を示すことになった。

かくて長い間、戦後の自由諸国基軸的通貨体制であったIMF体制は実質的に崩壊をみることになった。

そこでいittai、このようにIMF体制の崩壊を招き、そしてわが国においては円高を現出させてきた基本的理由は何なのであろうか。この原因は端的にはアメリカの国際収支の連続的悪化（主要な関連国である日本側からみれば国際収支の連続的向上）に求められるが、しかし問題はさらにこの背後の事由にまで遡求されなくてはならない。この事由は正確にいえば時期により異なるし、またそのウェイトも相違する。しかしながらそこに貫徹する主要な理由について概略的にいえば次のとおりである。

まず、アメリカについていえば、

- ① 他国への経済援助、および朝鮮戦争、ベトナム戦争等を通じての、いわゆる「たれ流し」ともいわれる放漫にして巨額なドル支出
- ② 経済競争力の相対的低下
- ③ アメリカの多国籍企業の国外での利潤リザーブ
- ④ 莫大な石油輸入
- ⑤ 傾向的なインフレの促進、などが指摘でき

る。

次に、アメリカ以外に求めれば、日本、西ドイツ、とりわけ前者の激しい増加率をもっての対米貿易収支の黒字動向をあげることができる。

すなわち、日本の対米貿易収支は昭和30年以来一貫して出超に転じ、そして同時に貿易収支の黒字額を拡大してきており、これをアメリカ側から計数的にみると昭和30~46年間の対日赤字累積額は約82億ドルにのぼっている。そしてその後の昭和47年におけるアメリカの貿易収支総赤字額約65億ドルのうち、6割強の41億ドルが、また49年の貿易収支総赤字額約23億ドルの7割強の17億ドルが対日貿易赤字によって占められているのである。

以上のようにIMF体制崩壊の理由（アメリカにとってはドル安、そしてわが国にとってはこれまでの円高動向の理由）についていえば、アメリカ内部の諸事由と、それ以外の諸原因があるが、後者についてはわが国の輸出志向型（これは大規模、近代産業偏重にも通ずる）の高度経済成長の展開をあげることができる。

わが国の輸出志向型の高度経済成長（以下ただ単に高度経済成長と略称する）は、当初、世界経済の拡大基調、めぐまれた資源入手環境、および日本経済の国際経済における相対的小規模性などの諸条件のもとで国際的にも国内的にも大きな諸問題に逢着することなしに展開してきたのである。

しかし1960年代末ごろからわが国の高度経済成長は年を追って国際的には上述してきたごとく円高を一つの具体的な事実として厳しい対日経済対応（アメリカをはじめとした諸外国の）といった諸問題に遭遇してきている。そして国内的には、激しい産業間の発展格差ならびにそれどころか農林業といった相対的に弱少な産業においては全体的な衰退と一部に崩壊を、そしてさらに人間の生存を脅かすような激しい環境破壊といった幾多の諸問題に逢着してきているのである（高度経済成長と日本林業との関連についての私見については、拙著；日本林業の隸属性展開、地球社、昭和

49年刊を参照)。

### 3. 今回の円高の原因と特徴——基本的に 原因は同じだが異なる環境諸条件——

今回の、すなわち昭和52年に入つてから現在(53年9月)にいたる円高の動向は表にみられるごとく、その局面はこれまでの動向との対比においてきわめて長期にわたっているという点と、その上げ幅が非常に大きいという点で特徴的である。

これを計数的にみると昭和51年12月の円相場は1ドル約293円であったが、昭和52年に入ると上昇基調に入り同年12月には前年同月比で18.1%アップの240円に、そして53年8月現在では35.2%アップの190円の水準を記録しているのである。

昭和46年12月の円切上げがスミソニアン調整による固定相場の変更という1回限りのもので、そのアップ率も16.88%にとどまつたことと、また48年2月の円高現象も国際通貨危機の動揺の中で起こつた短期的なもので、その上昇率を最高21.26%であったことを考えると今回の円高動向の激しさが理解されよう。

この基本的な原因是、これまでと同じく日本側よりいえば端的には昭和50年以降の打ちつづく貿易経常収支の黒字にあるといえるし、そのさらに背景にある原因としてはまず既述したようなアメリカの経済事情がある。ただ以前に対比しての

円の対米ドル相場の推移(単位:円)

月別	昭47年 (1972年)	昭48 (1973)	昭49 (1974)	昭50 (1975)	昭51 (1976)	昭52 (1977)	昭53 (1978)
1月	310.45	301.15	299.00	297.85	303.70	289.30	241.40
2	304.20	270.00	287.60	286.60	302.25	282.70	238.70
3	304.20	265.83	276.00	293.80	299.70	277.50	222.40
4	304.80	265.50	279.75	293.30	299.40	277.70	222.90
5	304.55	264.95	280.40	291.35	299.95	277.30	223.40
6	301.10	265.25	280.10	296.35	297.40	267.70	204.70
7	301.10	263.45	297.80	297.35	293.70	266.00	190.70
8	301.10	265.30	302.70	297.90	288.75	267.30	190.20
9	301.10	265.70	298.50	302.70	287.45	265.45	
10	301.10	266.83	299.85	301.80	293.65	250.60	
11	301.10	280.00	300.10	303.00	295.75	245.70	
12	302.00	280.00	300.95	305.15	292.80	240.00	

(注) ① 東京外為市場相場、毎月取引最終日の中心相場

② 木材備蓄機構、木材情報より引用

事情の変化としては戦費支出が減少したが、これにかわって石油輸入の激増があげられる。

アメリカ商務省は1978年のエネルギー需要の伸びを年間2.6%とし、石油需要を1~5%増とみているが、石油輸入はこの後半の需要増勢によって、史上最高(日量870万バーレル)だった昨年をわずか4%下回るだけと予想している。このほか戦略備蓄として年末までに1億2,500万バーレルの目標を達成するために今年後半に日量平均30~40万バーレルの追加輸入が必要だとしている。

なお、アメリカの事情以外としては、わが国の依然として維持されてきた輸出志向型の経済体質とその猛進があることもこれまでと変わらない。ともあれ、上述のごとくこれまでと本質的に変わらない脈絡の中で、というよりもいっそう加速化された潮流の中であらわれたといえる今回のこれまでにみない激しい円高は、ここでの課題である木材関連業、消費者さらに日本林業にいかなる影響を与えていたかについて以下概述してみよう。

### 4. 円高の木材関連業、消費者および 林業への影響

円相場と木材価格の関係については日経(1978年8月24日)、日刊木材新聞(昭和53年9月8日)等において、とりわけ後者においてかなり詳細な考察がなされているが、正直いって各論に入ってのこれ以上の計数的分析は困難であるというのが実態であるので、一般的紹介はこれらに依拠し、そしてそれ以上の考察については十分誤謬の恐れがあることを前提として率直な私見を加えておきたい。

前掲の日経新聞では円高と木材関連業および消費者への影響について次のように述べている(文書はそのままではない)。

価格動向を代表的な輸入材である米ツガ丸太と、それを国内で加工した母屋角材(8.5cm×8.5cm×4m)でみてみると、51年12月から52年12月にかけては円高が原因で丸太の輸入価格は約20%、母屋角材の小売値は12%値下がりし

ている。丸太の下げ幅は円高にほぼ見合っており、母屋角材の下げ幅も加工や流通過程を考慮するとはほぼ妥当であるといえる。

ところが昨年12月以降の価格はいずれも横ばいを示している。母屋角材の卸売価格にあたる全国各地の木材市売相場をみると、昨年12月には1m<sup>3</sup>当たり38,000円だったのが、今年4月には39,000円と強含みとなっている。急激に円高になった現在においてもほぼ同じ価格を保っている。

この理由としては2つあるといわれる。その1つは産地価格の上昇であり、他は輸入商社、加工業者等の利潤の獲得である。

前者については、米ツガ丸太1m<sup>3</sup>当たりのドル建て輸入価格をみると、昨年12月が82.71ドルであったものが、今年4月に88.93ドルと高くなり、その後も値上がりして8月現在で94~95ドルとなっている。このように産地価格も円高を1つのチャンスにして上昇をみせている。しかしさメリカ側の値上げ幅は15%弱でドルはそれ以上に値下がりしているので、その利益分は輸入商社、加工業者、流通業者および一般消費者になんらかの割合において帰属されていなくてはならない。

この点については正直いって計数的にその実態を正確に把握できないが、ききとり調査などから大胆に推定すると、その帰属分の大小の順序は輸入商社、加工業者、流通業者、一般消費者の順となっているように思われる。とりわけ一般消費者への円高メリットは大工・工務店段階の不鮮明な建築コスト算出を経由することによりかなり僅少となっているか、あるいは霧散している懸念もないとはいえない。

なお、最後に円高が日本林業に及ぼしている影響についてであるが、ごく概略的にいえば、円高動向のもとでもたらされた外材輸入の増加のもとで現われている価格の低迷（スギ正角の卸売価格に例をとると52年1月に1m<sup>3</sup>当たり63,800円であったものが53年1月に56,600円、そして8月に55,600円と漸落傾向をたどっている）と、一方、賃金の相対的上昇のもとで一般に経営は困難さを増しているといえる。

## 5. 今後の展望

今回の円高も基本的にはアメリカの国際収支節度の不足な経済体質および姿勢と、輸出志向型の日本経済の体質および姿勢といったこれまでの円高を惹起した一連の脈絡の中で、しかもいっそう、緊迫した摩擦の中で発生したものである。

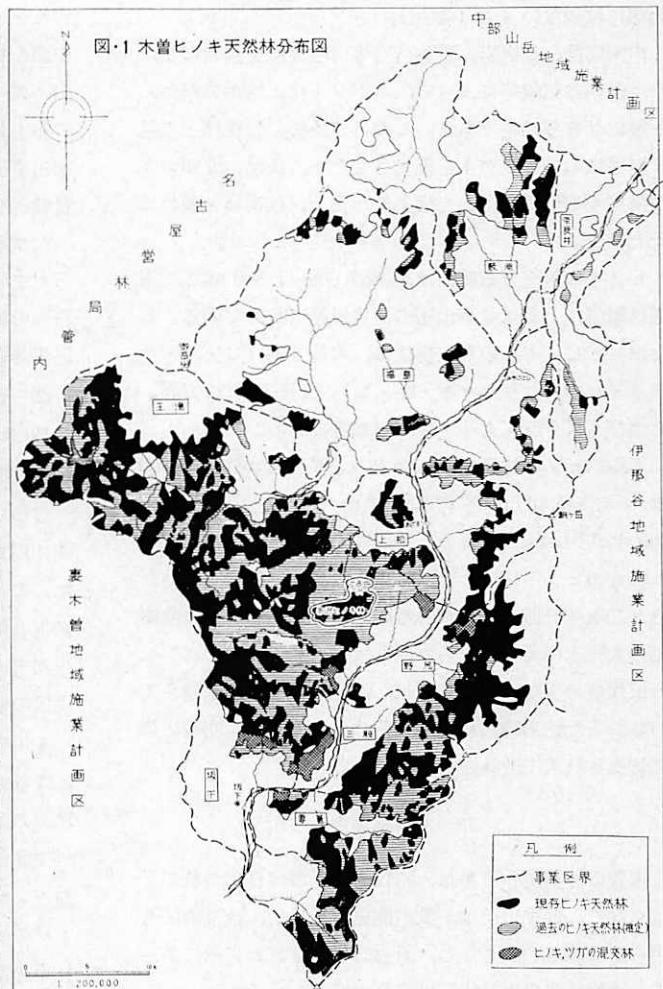
激しい円高は一面、わが国の物価の安定ないし低下に、そして石油、電力といった特定産業の、とりわけ巨大企業に莫大な利潤を残したが、反面、鉄鋼、造船、農林業といった産業、とりわけ中・小企業に大きな損傷を与えていた。

この問題およびドル不信に対するアメリカのあり方については一応措くとして（これも無視できないほどの大きな問題だが）、一體、輸出志向型のこれまでの日本経済の構造ないしその進み方は、これまで何度か襲った円高を克服してきたごとく、今度も無事これを克服してこれまでのごとく非常に高い経済拡大の基調をたどっていくことができるものであろうか。

結論からいうと誠に困難であるといわざるを得ない。その大きな理由は、日本経済をとりまく諸条件、とりわけ石油をはじめとする諸原料資源の入手条件が非常に厳しくなったこと、世界経済の拡大基調が低下したこと、そして日本経済の世界経済に占めるウエイトが大きくなかったこと、等があげられる。こういった諸条件の変化のもとでの日本経済の今後は、大胆にいえばインフレの懸念を伴っての内需拡大による円高克服ではなく、輸出、それも巨大企業の輸出抑制に主力を傾注した、下村 治氏のいう国際および国内双方に対しての“がまんの均衡”路線の選択にあるように思われる（下村 治、鈴木幸夫著；低成長をどう生きる、財経詳報社、昭和53年9月参照）。

これはここでの視点である日本林業に関連づけていえば、少なくともこれまでのような大規模・近代産業偏重政策（中央集権化を伴った）から国内農林業尊重政策（地方分権化をいっそう重視する）の方向への転換を意味しているといえるのである。

（のむら いさむ・林業試験場経営第一科長）



## はじめに

現在ヒノキ天然林が最も広く分布しているのは木曽である。その面積はおよそ 27 千 ha, 蔵積は 510 万 m<sup>3</sup>である。

このヒノキ天然林は、大半が徳川時代の初期から中期に行なわれた強度伐採跡地に天然更新した二次林であると推測される。

この推測は、伐採林分の樹齢分布調査と徳川時代木曽林業史との照合および生態学的な更新の可能性等の検討の結果得たものである。

従来この木曽ヒノキ天然林の成立については、(a)原生状態で継続してきた、(b)択伐によって維持されてきた、(c)徳川時代の造林成果である、などの説があったが今回の調査研究の結果否定的となった。

また、現在の木曽ヒノキ天然林が、徳川時代の強度伐

採跡地に天然更新し、成林後択伐が繰り返されたにもかかわらず、優れた森林として存在しているのは、その自然条件とヒノキの特性によるところが大きいと思われるが、そうした森林生態学、自然保護等の観点と同時に、歴史的過程をふまえて木曽ヒノキ天然林の成立をさぐる必要があろう。

本稿は、長野営林局の「木曽ヒノキ林総合調査」の一環として行なった年輪調査の林分構成等のとりまとめ資料と、林業史の照合等を行なって推測したものである。

年輪調査のとりまとめは、木曽谷 9 営林署職員および計画課林業試験係の職員の協力を得たものであり、徳川時代林業史は、徳川林政史研究所（所長 三男所長）の「研究紀要」および資料の提供を受けたものである。

## 1. 木曽ヒノキ林の概況

ヒノキ林は木曽全域に分布しているが、中南部が多く

北部には少ない（図・1参照）。

中南部は、花崗岩、石英斑岩等の酸性岩を基岩とし、冷涼多雨な気象等によって、ポドソル化土壌が分布し、一般にせき悪地帯である。この自然条件が他樹種との競争関係においてヒノキを優先させたが、反面、北部および隣接する伊那谷は、土壌条件が良く、他樹種を優位にたたせた。

ヒノキの垂直分布範囲は、標高600～1,800mで、下部は暖帯、上部は亜高山帯の両接触帯に及んでいる。したがってヒノキとの混生樹種は、木曽五木（ヒノキ・サワラ・ヒバ・コウヤマキ・ネズコ）と、モミ属、ツガ属、およびミズナラ・クリ・カンバ類等である。

平均的ヒノキ林分は、ha当たり蓄積400m<sup>3</sup>、本数300本、平均直径40cm、平均樹高20mであり、樹齢は250～300年が多いが、伐採の時差等により地域差がある。

多くのヒノキ林は、徳川時代に強度伐跡地に天然更新した二次林であるとみられるが、択伐が繰り返され高樹齢の大径木の多くが伐られ原形はとどめていない。

択伐量の少ない密な林分は、蓄積1,000m<sup>3</sup>を越えている。また徳川時代初期の更新林分の多くは、明治以降に皆伐され人工造林となっている。

## 2. 木曽林業史

木曽の林業関係資料は、時代をさかのばるにつれて乏しくなり、近世以前は、伐出関係は系統的・数量的にも明らかではない。しかし、断片的に残された文献によつて、徳川時代の大量伐採は容易に推測しうる。

1500年代は、<sup>櫛木</sup>、<sup>土居</sup>などの半製品が生産の主体で、牛、馬などによって京都方面に陸送されていた。年間の伐採量は5～10千m<sup>3</sup>程度であろう。

この木曽産のヒノキ材は、良質材として高く評価されていたが、当時は西日本にもヒノキ資源が残っており、輸送の不便な木曽ヒノキ林については、領地争奪が生じるほどの評価はされなかった。木曽ヒノキが注目されはじめたのは、近世以降である。

### (1) ヒノキ材大量生産の開始

天正18年（1590）に豊臣秀吉は、木曽氏の領有していた木曽（裏木曽を含む。以降林業史では木曽と総称する）を直轄領とした。

当時のヒノキ資源は、千年余にわたって飛鳥～京都などの政治中心地における宮殿、城郭、社寺、橋梁、造船等の用材として伐採され、すでに涸渴状態に陥っていた。残されたのは信州の伊那と木曽で、木曽が最大の

資源を有しており、秀吉はこの資源を高く評価し、大量生産を目指んだが、秀吉時代は短く、その伐採は、美濃山、裏木曽、木曽南部の一部にとどまった。

秀吉の没後、関ヶ原の戦い直後の慶長5年（1600）に、徳川家康が木曽を直轄領とし、流送によるヒノキ材の大量輸送をはかるため、河川改修を行なった。

だが家康時代の伐出も、秀吉当時と同様に木曽南部にとどまり、15年後の元和元年（1615）に、ヒノキ材の江戸への供給を条件として尾張徳川義直に木曽を譲った。尾張藩領となって、ヒノキ材大量生産は本格化した。

### (2) 徳川時代初期の大量伐出

徳川時代およそ270年間の木曽ヒノキ材生産量は、1,500万m<sup>3</sup>程度と推測される。

なかでも初期の70年間に、近年の伐採量に匹敵する年間10万m<sup>3</sup>あるいはそれ以上の大量な伐出が行なわれた。この伐出は木曽川下流部から、逐次本・支流沿いに搬出の便利な森林を選んでさかのぼり、一順後、再び下流部支流の奥地林から逐次上流奥地林へと進んだ。この伐採の順序が現在のヒノキ林樹齢構成に現われている。

徳川時代に入って100年程度で、木曽ヒノキ林の大半は伐りつくされたとみられるが、ヒノキ伐出量の急激な増大の条件として、(a)尾張藩が、森林の管理・経営と木材生産体制を整備し、林業労働者に対して供米等の措置をとったこと、(b)木曽川本・支流の河川改修を行ない、木材の大量流送を可能にしたこと、(c)杣などの熟練者を林業先進地である飛騨、吉野、熊野、阿波、土佐などから集め、労働力を確保したこと、などがあげられる。

ヒノキ材生産の増大とあいまって、木曽街道と木曽11宿が整備され、山間部には、<sup>杣</sup>集団などの移動により集落が形成された。また、人口も急増し、木曽の地域経済、文化は、著しい変革をみた。

### (3) 伐出方法

徳川期の大量生産は、伐採率（材積比）80～90%の強度伐採と推測できる。これは、現在の林分構成、樹齢構成および徳川時代末期の伐採跡地天然更新林分からの推測による。「強度伐採」という呼称は、現在の林学用語ではない。類似的な用語として「皆伐母樹保残」、「漸伐」などがあるが、いずれも適当ではなく、ここでは、あえて「強度伐採」と呼称する。

当時の伐採では、尺上（33cm以上）の良材のほとんどを伐採し、これ以下の小径木と形質不良な中・大径木を残した。ただし、小径木も搬出用資材として伐採して

いるし、資材不足になってからは、8寸上(25 cm)または7寸上(22 cm)を伐採するようになった。

しかし、こうした強度伐採は、天然更新を意図したものではなく、利用可能なヒノキを残らず伐ったものであろう。当時は、木を伐れば次の森林が育つという素朴な考え方があったとも思われる。

流送は錦織(岐阜県恵那郡)までは管流し(単木で流す)が主体で、ここから筏に組んで名古屋の白鳥まで流送した。この流送は大正年代の鉄道輸送まで続いた。

徳川時代の「伐木目論見書」(伐採予定簿)によれば丈3丈(約10 m),末口3尺(約1 m)という大径木も伐出されている。

#### (4) 保護政策

徳川時代初期の大量伐出によるヒノキ資源の大幅な減少に伴い、寛文5年(1665)に「留山」「巣山」などの森林保護政策がとられた。この政策は、蓄積の多い残存林分の伐採を必要に応じ規制したもので、その大半は、木曽川各支流の中流部より奥地の森林であった。

しかし、寛文以降も大量伐出は継続され、ヒノキ林の大半は伐りつくされた。これに対し宝永5年(1708),四木(ヒノキ・サワラ・ヒバ・コウヤマキ)を停止木(禁伐)とし、地元民の伐採を制限した。さらに享保5~9年(1720~24)には留山、巣山を拡大、享保13年(1728)にはネズコを停止木に加え、いわゆる木曽五木の禁伐措置をとるなど、保護政策を逐次強化した。その結果、1700年代には伐採量が減じ、1600年代の1/3以下となった。

#### (5) 徳川時代の抜伐り

保護政策強化以降も留山の強度伐採は続いたが、木材生産の主体は抜伐り(択伐的伐採)であったとみられる。この抜伐りは、初期の強度伐採の際残されて、大径木に生育した林木、および天然更新樹の中径木などを対象としたようである。これは明治時代まで続いたが、この抜伐りによって、ヒノキ原生林が現在まで存続してきたとみる誤解が生じた。

#### (6) 徳川時代末期の伐採

寛文3年(1791)には森林状態が回復に向かったとして、伐採量を増加している。

1800年代も抜伐りが主であったが、初期の天然更新林分で200年生程度に達した尺上材が利用しうるようになり、1850年代には、一部の林分で再び強度伐採が行なえるようになった。

#### (7) 明治以降

尾張藩によって260余年にわたって管理・経営された木曽山林は、明治2年(1869)、明治政府に引き継がれ、官林として新しい体制下に置かれた。

明治初期は、官民区分等の混乱期に当たり、抜伐りおよび強度伐採が行なわれた。

明治22年(1889)には、官林から帝室御料林となり、昭和22年の国有林編入まで58年間帝室林野局の管理下にあった。

御料林時代は、皇室財産の維持という目的で計画的伐採が図られたが、伐採量は明治中期以前よりも若干増えたにすぎない。この御料林では皆伐した後に優れた人工林がつくられた。人工造林の成果は、造林技術の発達によるもので、大正以降も皆伐後に人工造林した場合が多い。しかし、択伐も併行され、昭和10年代からは択伐が主体となり、太平洋戦争終了ころまで続いた。

その後昭和22年の林政統一により、御料林は国有林に編入され、現在まで皆伐後に人工造林を行なうのが主である。

これらの人工林の大半は、徳川時代強度伐採した後、天然更新した二次林をさらに伐採、造林した三次林である。

### 3. 木曽ヒノキ林の樹齢構成

ヒノキ林の成因を究明する際、重要な因子となる樹齢構成については、木曽谷各営林署関係職員の協力により83林分の調査データを得た。

近年の伐採箇所が一般的に奥地林であり、徳川時代初期に天然更新した二次林のうち、伐出便利な下流は、明治以降に皆伐され人工林となっているため、今回の調査林分は、1600年代後半以降のものが多く、寛文5年の留山で1700年代伐採の林分が含まれている。

樹齢構成は、調査地(0.1~0.5 ha)ごとに、伐根年輪数を基準とし、伐根高による年数加算(伐根高10 cmにつき3年)をし、さらに1977年を基準として、伐採後の年数を加算、樹齢を20年階に括約して、本数分布および平均樹齢、分散、標準偏差を計算した。

各林分の樹齢分布グラフを検討した結果、3区分に大別できた。

**Aタイプ〔一山型〕**は、ほぼ正規分布で、樹高階中央部の40~60年の範囲にピークを示し、一斉天然更新の典型とみられる。この分布例として、伐採時期の推測できる1例が図・2である。

**Bタイプ〔二山型〕**は、樹齢階の高いところに高い山型のピークがあり、樹齢階の低いところに低い山型のビ

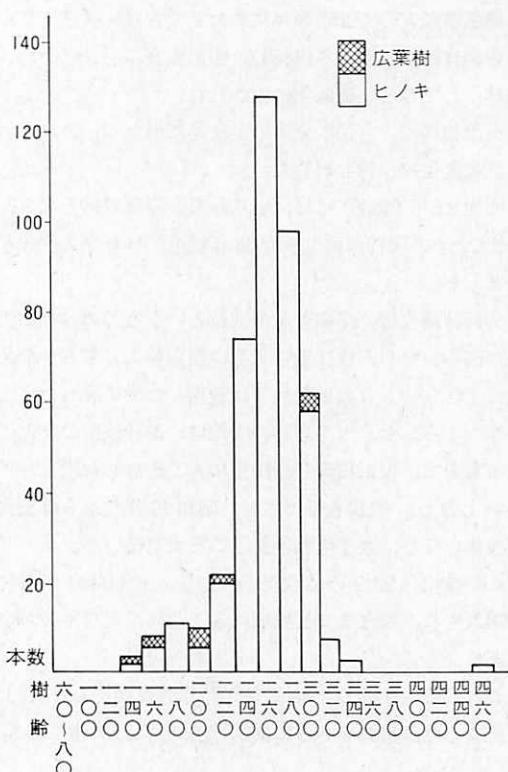
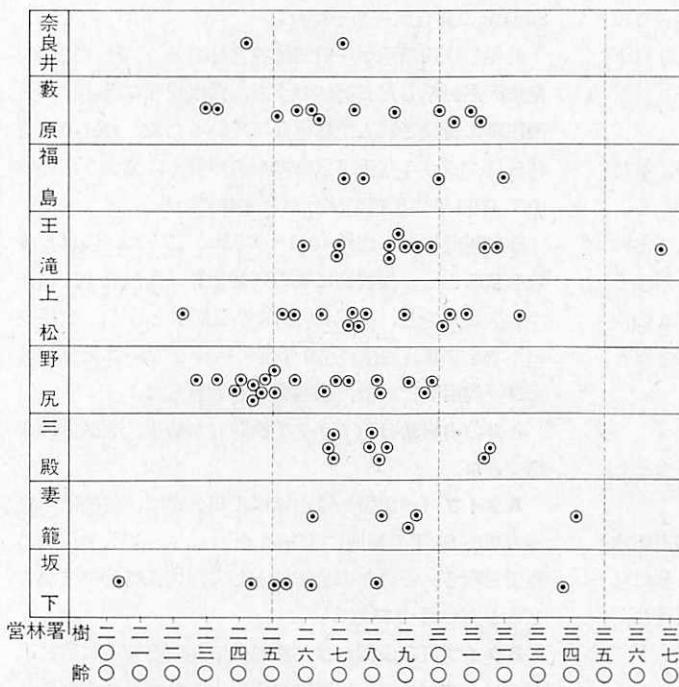
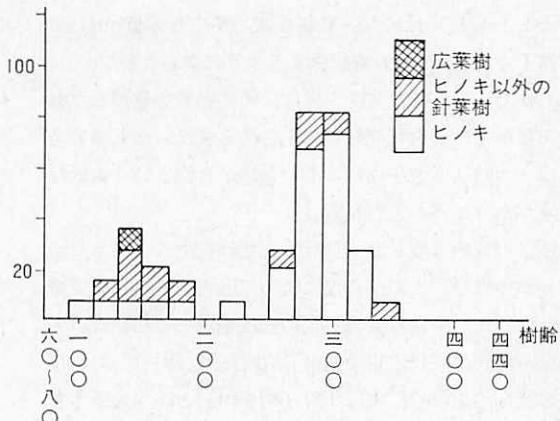


図2 Aタイプ〔一山型〕樹齢分布例(野尻148い)  
元禄6~16年(1693~1703)ころの伐採、284~274年前



図・4 木曽ヒノキ林の平均樹齢分布（83 林分）



図・3 B タイプ〔二山型〕樹齢分布例（三殿 92 は）

ークがある。高い山型のピークは、一斉更新を示すものであるが、低い山型のピークは今から100~150年前ころの強度な伐採による更新を示している。

つまりAタイプと類似的な成立をした森林に徳川時代中期以降、強い択伐が施されたことを示す。図・3でBタイプの1林分を例示した。

Cタイプは、A、Bの判断がむずかしく、バラツキが大きい。

調査林分 83 のうち A タイプ 34%, B タイプ 54%, C タイプ 12% であった。

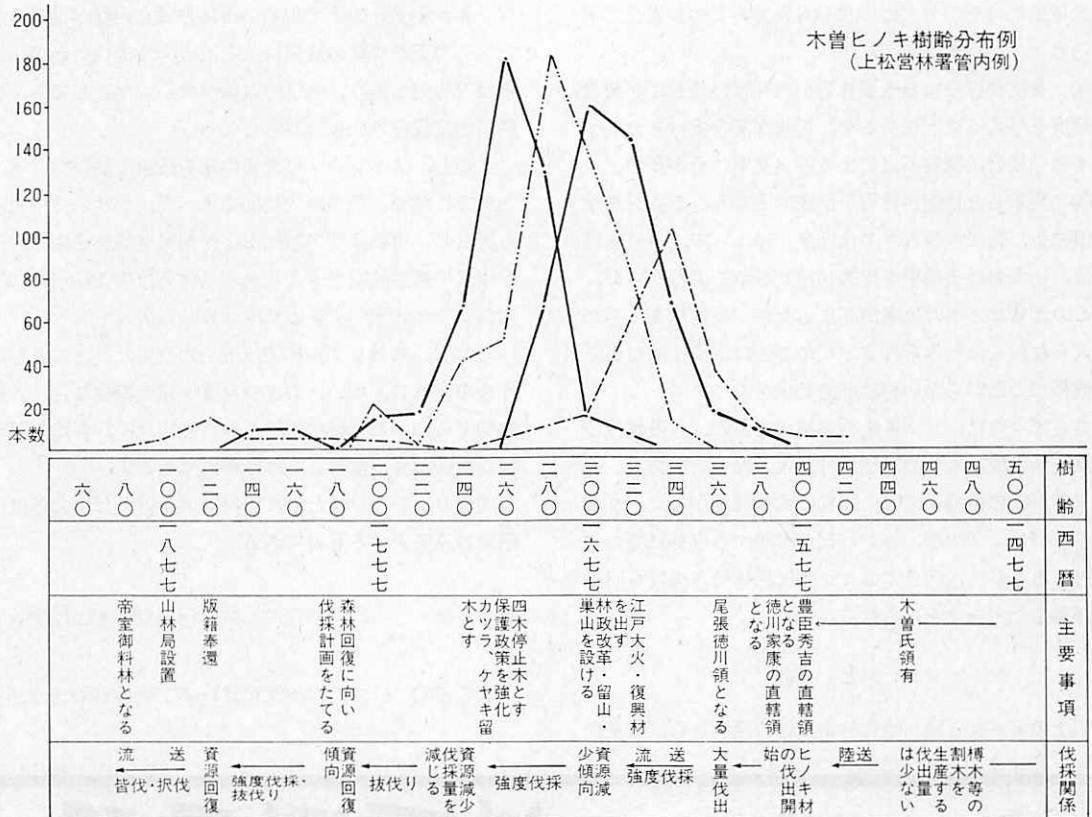
更新時期は、下層植生等の条件によって、若干のずれはあるが、A、Bタイプとも高いピークを示す時期、つまり現在より約250～300年前と予測できる。また各林分の平均樹齢を更新時期とするのは、適当でない。なぜなら、平均樹齢が樹齢階の本数分布によっても異なり、特に木曽ヒノキ林の比較的に樹齢の高い大径木が抾伐により伐採されているからである。

したがって平均樹齢の20~40年前が更新時期とみられる。

調査林分の平均樹齢分布を示したのが図・4であり、250～300年に64%，250年以下が18%，300年以上が18%である。300年以上の林分が少ないので、調査林分が一般的に奥地であることや1600～1700年代に伐採が集中したことによる。

#### 4. 木曾林業史との照合

徳川時代林業史と樹齢構成等を照合するこ



図・5 木曽林政史とヒノキ樹齢分布例

とにより、現在のヒノキ林の成因が推測でき、林業史の欠落を補うことも可能となった。

図・5は、林業史年表と樹齢構成を例示したものである。伐採方法、伐採量等は不明確なため、現在の林分構成・樹齢構成調査およびヒノキの生態的特性などによって推理する。その結果は、(a)史料から予測できる伐採の進み方と樹齢は関連性がある、(b)伐採時代が予想できるヒノキ林は、数年あるいは十数年で更新している、(c)留山とされたヒノキ林が数十年後に伐採され、早い時期に更新している、(d)徳川時代初期～中期は強度伐採、中期以降抜伐りと推理できる、(e)徳川時代に入って100年間の大量伐採と以降の伐採量低下の傾向が、照合できる、などである。

## 5. 生態的にみた天然更新の可能性

天然更新の主な条件としては、次の事項がある。

- i) 更新する樹種が、伐採前の森林を構成する主要樹種であること
  - ii) 更新に必要な種子を得られる母樹があること

iii) 種子が定着し、発芽できる状態であること

iv) 稚樹が生長するのに必要な照度があること

以上の条件を徳川時代の强度伐採は具备していたと考えられ、この条件を択伐および皆伐と比較してみると、択伐は ii を欠き、皆伐は i と ii を欠いている。

強度伐採でこの条件等を検討してみると次のことがわかる。

- ① 強度伐採の際に残されたヒノキは、陽光を十分に受けて、早期に結実し、母樹の役割を果たす。また、ヒノキ壮齢木は強度の疎開にも適応する。
  - ② 密度の高い森林を強度に疎開すると、結実、発芽が早く、下層の広葉樹、灌木等が少なく、この繁茂前に稚樹が生育する。
  - ③ 現在のササ密生状態から、當時も類似的分布を考える人もあるが、図・4の平均樹齢の分布状態からみて60～80年間の周期的なササの開花枯死と更新を関係づけてみると、否定的な要素が多い。数十年前から、ヒノキ原生林として続いてきたとみるならば、強度伐採当時のササの分布する林分があったとしても、

全域旅游的にはその分布は少なかったとみるのが妥当であろう。

④ 強度伐採による上層林冠の疎開は、生長に必要な照度を与えることになるが、伐採作業を実行したヒノキ林の場合、照度不足による不良更新林分が多い。

⑤ 更新した稚樹が林冠を形成するころ、森林保護政策強化、特に木曽五木の伐採禁止によって、一般住民は、いきおい広葉樹を伐採利用せざるを得なかつた。このためヒノキの比率が高まつたが、奥地林まで手が入らなかつたとみられる。このことは、直接的な更新成果につながらないが助成的効果をもつ。

さらに木曽は、ヒノキ生育の適地であり、强度伐採の天然更新の成功もこの自然条件によつたものである。

木曽東部の伊那谷では、同様の伐採跡地がモミ、ツガ類あるいはミズナラ、カンバ類が優先する森林に変わつたところも多く、西日本のヒノキ天然林分布地帯も同様な経過をたどつたとみられる。

### ま　と　め

以上のデータと徳川時代林業史との関連から、强度伐

採一天然更新という木曽ヒノキ林の成立過程が推測された。この天然更新の成果は、明治以降の伐採更新の不良とは対称的であり、林学的理論がなかったとしても、当時の强度伐採の成果は参考となろう。

しかし、ストレートに今後の施業技術に結びつけることはできない。徳川時代初期に比べて、ササの分布密度も異なり、更新期間の短縮および確実な成林を図ることが本来の林業技術と考えられる（林業技術 1978 No. 433 木曽ヒノキの天然更新とササ 赤井竜夫）。

しかし、木曽ヒノキ林の成因を知り得ることにより、今後の森林の取扱い、および自然保护と森林など、各種の問題について示唆を受けた点は意味深く、各地の著名な森林帶調査の参考となれば幸いである。

調査およびとりまとめ、資料提供をいただいた各位に感謝の意を表するものである。

（はらだ ふみお・長野営林局計画課）

【参考文献】所 三男：研究紀要 1～27 徳川林政史研究所

# 全く新しい斜面測量器



- 軽量で取扱、使用が非常に簡単
- 山地等の傾斜測量
- 地辺り、崩壊地の測量
- 考古学、地質、断層崖の測量
- 河川の堤防・道路・鉄道・林野における斜面測量
- 人員と時間を削減し経済的な器械

東京リサーチサービス株式会社

〒114 東京都北区田端 6 丁目11番 8号  
TEL. 03-917-2661(代)

御一報次第カタログ進呈



旺盛な生育をする分布の中心付近の  
ブナ林（群馬県・水上国有林）

ブナはブナ属の樹種で、北半球の温帯に約10種が分布している。わが国にはブナとイヌブナの2種がある。ヨーロッパにはヨーロッパブナ、北米にはアメリカブナが広い領域をもっている。台湾にはタイワンブナがあり、中国にも3種がある。分布は広くヨーロッパからアジアに及び、世界の温帯の代表樹種である。

ブナはシロブナ、ホンブナ、ソバグリ、方言ではノジ（近畿、中国）、アオブナ（静岡）、タコブナ（岐阜）、オモ（愛媛）などとも呼ばれる。イヌブナはブナに比べて樹皮が黒いためにクロブナともいうが、分布の領域はブナよりも狭く、利用上の価値も低いので「ぶな」といえばほとんどホンブナのブナを指す。ブナの語源は明らかではないが、『大和本草』や『越後名寄』など江戸時代の博物・地誌にはその名がある。漢字では櫟、槲、

檜櫟、山毛櫟、鉤栗、麴櫟の名がある。江戸時代以前からブナが檜・櫟・栗（カシやクリ）の仲間であるとしていることは、科学的な分類学の立場から西洋においてもカシ類、ナラ類の代表種としてブナを選んだ自然を見る目の東西の一致として興味が深い。ヨーロッパでは7000年前からブナが人々の文化と生活の背景にあった。実を食用にするばかりでなく、樹皮は文字を書く紙の代わりに用いられた。Book（書物）の語源はブナの古い言葉（bece, boc, boko）に由来するといわれる。ブナが繁茂する土地は生産力が高く、美しく、豊かであるともいわれる。わが国では、『万葉集』など古い記録の中でブナにふれるものはない。これはブナが成立する場所が、わが国では人々の生活から遠い高い山地にあり、ヨーロッパではわが国より冷涼な気候のため、平地で人間の生活域に近いところにブナ林が広がっているためと推察される。生活域の距離からいえばヨーロッパや北米のブナ林はわが国のシイ・カシを主とした照葉樹林に相当する。両者ともに人間社会の発展につれて伐採利用、開拓されてきた群落である。

ヨーロッパや北米において古くから極めて繁茂してきたブナ林は、毎年大地に豊富な腐植を還元し、根系は土壤を耕耘し続けてきた。このような落葉広葉樹林の跡地は土壤は肥沃で、豊かな農作物の生産を保証した。農耕文化の発展とともにあってブナ林は田畠や都市に交代した。材は家屋や家具を作るのにナラなどとともに有用材として珍重された。

ブナの属名「ファグス」はギリシャ語で「食べられる」の意味である。寺島良安（1712）の『和漢三才図会』でも種子の形は三稜形で蕎麦の形に似て大きく褐色で、これをいって食用にすると説明している。東西ともにブナの種子は食用に供され、ききんの年には食料として飢餓から人間を救ったにちがいない。ソバグリというのはその実の形をあらわしている。山毛櫟と書いてブナに当っているが、これはブナの葉がケヤキの葉に似ていることによっている。

地球上にブナが現われたのは中生代後期の1億5000万年ごろと考えられている。ケヤキ、カエデ、カバノキ、ニレ、ナラ類とともに落葉広葉樹林の主要構成種として繁茂し、氷河期時代には南の地域や低地にまでブナが押し出し、暖かい時代には北の地方や山頂に押し上げられた。

広葉樹林にはブナのほかに、照葉樹、落葉樹を含めて多数の樹種があるが、ヨーロッパ、北米、日本ともに、ブナのように単一樹種が優占種として森林をつくるものは少ない。

明治18年、当時の農商務省の役人であった田中 壱氏は日本全国の植生を広く調査して、『植物帶調査報告書』をまとめている。これはわが国植生調査の第1号であって、各地に優占する森林植生を説明し、森林帶を区分している。この調査は明治12年から18年まで7年にわたるもので、この時代にこのような調査がなされたことは注目に値する。さて、この中で田中は数種の優占種によって森林帶を区分している。南から溶樹帯（アコウ）、クロマツ帯、間帯、ブナ帯、シラベ帯の5つである。ブナは森林帶の代表種として上げられるほど極相として繁茂していた。

その後、本多静六氏による『日本森林帶論』においてもブナ帶なる言葉を残している。本多は、ブナ帶は年平均気温が $6^{\circ}\sim13^{\circ}\text{C}$ の範囲であるとした。戦後(1949)、吉良竜夫氏はブナ帯を落葉広葉樹林帶とし、月平均気温で $5^{\circ}\text{C}$ 以上の値を加算した「温かさの指数」が $45\sim55^{\circ}\sim85^{\circ}$ であることを明らかにした。この中でも落葉広葉樹林帶の主体はブナであるとのべている。このように森林帶の主役をなすほどわが国におけるブナの勢力は大きい。

ブナの水平分布は、南は鹿児島県大隅半島の高隈山 $1,237\text{ m}$ 、北は北海道寿都郡三和村で、長万部、黒松内、寿都を結ぶ線上にある。垂直分布は九州地方では海拔 $1,000\text{ m}$ 以上、中国・四国では、 $800\sim1,700\text{ m}$ 、中部地方では $600\sim1,600\text{ m}$ 、東北地方では $300\sim1,800\text{ m}$ 、東北・北海道では海岸からブナ林が成立している。関東以西ではブナは山頂部に照葉樹林に追い上げられた形で分布す



次第に衰退する大隅半島・高隈山の南限のブナ林

る。単木で落葉広葉樹林の中に成立するのではなく、多くの場合、林分として集団で分布している。これは日本の各地が冷温であった時代にブナを主とする落葉広葉樹林が広く繁茂し、気候が温暖になるにつれて暖地の極相群落であるシイ・カシ類を主とする照葉樹林に生育の領域を譲り渡し、生育に適した冷涼な気候の山頂に遺存したこと意味している。

地球は暖かくなっているか、冷えているかといった議論がある。マクロな気候の反映として出現する植生の面では寒地性のエゾマツ・トドマツ・カバノキ類が繁茂した時代から暖地性のマツ類・常緑広葉樹が生い茂る時代に遷移しているといわれている。古い地層からである花粉分析の結果でも明らかである。古生態学における群落遷移の面からはわが国の気候は暖かくなっているといえる。長い時間をかけた環境変化からみれば、西日本の山頂に帽子型に遺存するブナ林は次第に姿を消すにちがいない。

このような地史的な植生遷移を現在の林況に当てて考えることは困難であるが、筆者が西日本各地のブナ林を調査したところでは、これらの林は東北地方のように旺盛な生長と更新をしているものは少なく、枯損木が多く、更新種樹の発生が悪くて恒続林として齡級の連続性に乏しい林が多かった。南限である高隈山では保護林として厳重に保護されているにもかかわらず、林内に後継樹の発生はほとんど認められなかった。現在自生する上木が枯損消失すればブナ林の南限はもっと北に

移行するにちがいない。極相群落が消失する原因にはいろいろ考えられる。人為や火災、病虫害、気候の変化、他植生との競合など各種である。

『魏志倭人伝』によれば紀元2～3世紀の西日本の植生は照葉樹林におおわれていたと記されている。現在ほとんどの地域を占めているアカマツ・クロマツを中心とするマツの森林は人間文化の発展に伴うもので、集落や耕地をつくるために、また日用品や装飾品としての陶器を焼くために平地の照葉樹林は破壊され、二次林として、陽性で初期生長が早いマツ類が繁茂し、人間による利用が繰り返されて、現在のようなマツ林が成立した。人間の密度が高くて、森林の利用がはげしい地方では森林土壤の流乏から土地生産力は低下して、せき悪不良林地となった。

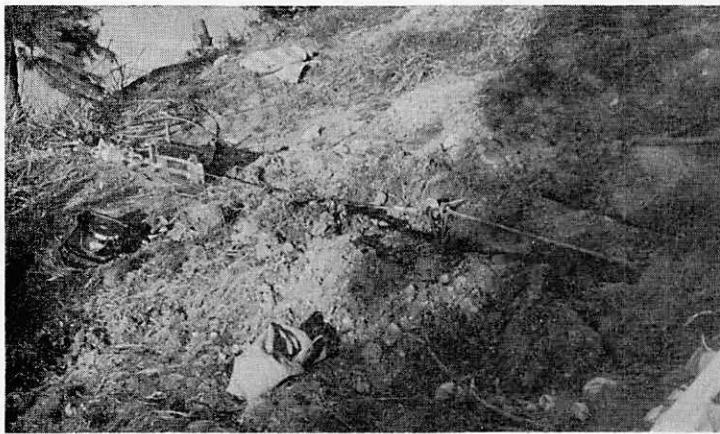
森林の分布と様相を変える大きなエネルギーに火がある。人間は火を用いて森林を焼き払って耕地を造り、獣を追い出して獵をした。また、自然に発生した火も森林を焼きつくした。ブナ林の北限は渡島半島であるが、本多静六氏によると、石狩原野は地勢が平たんで風が強く、しばしば野火が入ったために野火に弱いブナ、トドマツ、エゾマツの類が消失して、野火が入らない山岳地帯に残り、平地には野火に強いカシワ、ナラ、ニレ類の森林になったと説明している。病虫害も植生の分布に大きな影響を与える。メタセコイアやイヌスギ属の樹木、コウヨウザンなど、今は日本に自生しない多くの種が、かつてわが国に生育し、繁茂していた時代がある。これらの種がどうして絶滅したか明らかではないが、大面積的に分布していた種がすべての地域から姿を消すには、それに相当する大きな作用があったと考えられる。気温・降水量など気象条件の変化、火山活動に伴う火災、そして集団としての活力を失った樹木は最後には病虫害によって絶滅したと考えられる。

群落の分布はその周辺では気候による影響を受けやすい。多少の気候変化が群落の活力に関係する。ブナの分布の南限である高隈山のブナ林の更新木を伴わない群落としての活力が低下した背景には大きくは寒地植生から暖地植生に移行する氣

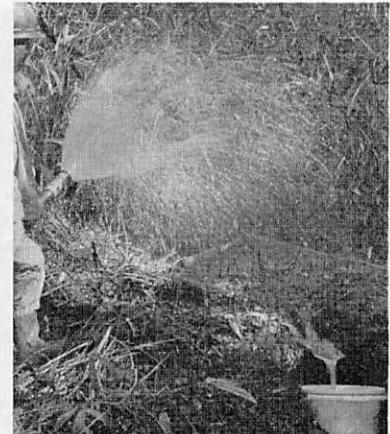
候の変化を考えさせられる。人為によって照葉樹林からマツ林になった林でも、暖帶ではマツ林の中にシイ・カシ類など常緑広葉樹の侵入が見られ、かなり早い時期に極相の常緑広葉樹に近い林相に遷移することが予想される。ブナ林が優占する東北地方で伐採跡地がすべてブナ林に更新した例はきわめて多い。これは照葉樹林あとのマツ林が再び照葉樹林になることに似ている。これには人間の力以上の環境の働きがある。

南限のブナ林には東北のブナ林が繁茂するような冷温多雪な環境条件はない。このようなところでは他群落との関係も群落の生存に關係する。わが国のブナ林はほとんど林床がササ類におおわれている。寒冷な北方や高地はチシマザサに、多雪地帯はクマイザサが、西日本ではスズによって占められる。ササが繁茂すると林床は暗くなり、密にはびこったササの根系が盛んに養・水分を吸収するので、ブナの更新は著しく制限される。ササ生地では全く稚樹が認められないのに陽光の当たる道路ふちや倒木跡地などでは足の踏み場もないほど大量のブナの稚苗が更新している例はきわめて多い。高隈山のブナ林も林床は深いスズにおおわれている。そのササ群落の勢力は上木のブナが枯衰して林床が明るくなるほど大きくなる。このようにスズ群落の勢力が大きくなってくると、林床は暗く、養・水分の吸収面でも根系の競合があって、ブナの稚樹は成立しなくなる。ブナが繁茂している北陸、東北などの多雪地帯では雪がササの倒伏を助長し、地表の水分条件をよくしてブナの更新を助けているが、西日本では気候的にこのような条件は存在しない。

学術的にも生物の分布の限界にあるものは残しておきたいものであるが、高隈山の南限ブナ林の林況からも推察されるように、ただ自然に残しておくだけでは、ブナの更新は繁茂するササ群落に妨げられて、高木の枯死とともにいずれ消滅するにちがいない。ブナ林が成立する気候条件の中で、南限のブナ林を存続させるためにはササ群落の勢力を抑制して天然更新が円滑に行なわれるような適当な技術の投入が必要である。



林床の根系の土壤緊縛力を測定する



水かけ試験によって林床の根系の土壤流乏量を測定する

南限の高隈山ではこのような現象が明らかであるが、同様な事例はブナ林が優占する地域についても存在する。ブナ林をそのままに放置するだけが、ブナ林を保護することにならない。東北地方でも老齢過熟林が増加し、林床は密生するササにおおわれ、上木が枯死すると一面のササ生地になるところが多い、ブナ林保護の立場からすれば、上木が枯死する以前に林床の処理をし、立木密度を適当にして新しいブナ林の成立に人手を借すべきである。

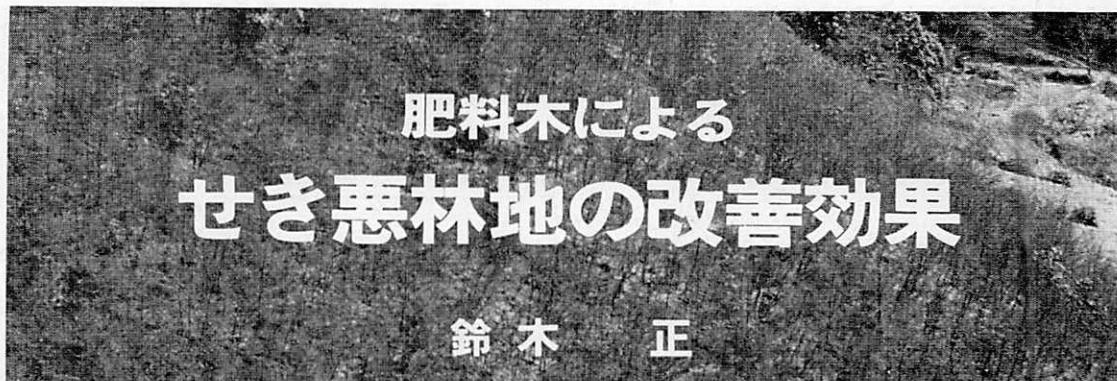
広葉樹は針葉樹に比べて土地改良、土地保全機能が大きい。毎年の落葉は土壤の理化学性を改良し、強靭な根系は土壤を緊縛して土砂崩れや表土の侵蝕を防ぐ。とくにブナの根系は小・中径根が多く、細根はきわめて細くて土壤粒子中に侵入して土壤を固定する。根の質は韌皮纖維が強靭で、針葉樹のように容易に切断されない。このため根系の支持力は針葉樹よりも大きく、胸高直径が35cm程度のブナで最大の支持力が40トン以上であったのに対して、針葉樹の中では深根性で比較的支持力が大きいスギでも30トン程度で、10トンの差があった。根系は複雑に分岐して土壤を抱いているので、倒伏すると根系は大きな塊り状となり、根系に抱かれた土の重さも支持力に大きな役割を果たす。

根系の土壤緊縛力はスギ、ヒノキよりも大きく、各種の林分で、林床に土壤緊縛力測定用のク

ワを打ち込んで、その緊縛力を測定したところではヒノキは250kg、スギ200kg、ブナ350kgで、ブナはヒノキの1.4倍、スギの1.7倍の緊縛力があった。一方、林床に1m×1mの鉄製のワクを設置して、上から毎分20lの水を散水して土壤の流乏量を測定したところではヒノキ林は50g、スギ林は70g、ブナは20gで、ヒノキの40%、スギの30%の値が得られた。

以上のように、ブナは根系の支持力、土壤緊縛力がスギ、ヒノキなど一般の針葉樹よりも大きく、土地保全機能が高い。土砂打止や山地の崩壊を防止、雪崩を防ぐための保安林として、ブナ林は大きな役割を果たしている。更新や生産の速度は遅く、スギやヒノキのように有用な用材としての価値は低いが、森林の土地保全機能に結びついた生産の永続性を考えれば、温帯の極相であるブナ林を上手に更新、保育し、更新を基礎として伐採して資源を有効に利用することが望ましい。温帯林のほとんどを占めるブナ林の利用と更新については林学の分野においても多大の関心が払はれてきた。古くからブナ林を造るための研究は多く、現在でも林業試験場を中心としてブナ林の天然更新や育種に関する研究が推進されている。このことはとりもなおさずブナ林のもつ資源としての重要性や土地保全機能など公益的な機能が大きいことを意味している。

(かりずみ のばる・林業試験場植生研究室)



### 1. 今までの研究成果

肥料木は、根に根粒菌をもつていて空気中のNを固定するため、せき悪地においてもよく生長し林地の早期被覆はもちろん、土壤改善、目的樹種の生長促進にも役立つことが知られている。植村(1964)は、肥料木の肥培機構として落葉落枝・根および根粒壊物の林地への還元、根系部からの化合態Nの分泌、肥料木と主林木の根系部における有機的連結、炭素同化作用の促進をあげている。

肥料木の混植効果については、森川(1931a)のマツ類とヒメヤシャブシをはじめとして、富樫(1939)はアキグミ、ネムノキとクロマツ、柴田(1954)はデクレンスアカシヤとアカマツ、植村(1954)はモリシマアカシヤ、メラノキシロンとクロマツ、平田(1954)はヤシャブシと天然アカマツ、倉田(1955)はネムノキ、ニセアカシヤ、エニシダ、イタチハギとクロマツ、山崎ら(1954, '56)はイタチハギ、ヤマモモ、オオバヤシャブシ

とクロマツとの混植により、それぞれ主林木の生長が促進されること、中島ら(1964)はヤシャブシ、ヒメヤシャブシ、ヤマハンノキの植栽により、せき悪地の土壤が改善されることを報告している。いずれもマツを主林木としたものが多く、スギ、ヒノキを対象にしたものは見うけられない。

本稿では、洪積層地帯のせき悪林地で、植栽後3年経過したハンノキ2種を列状に間伐、その跡地にヒノキを植栽したところ、好成績がえられたのでその内容について紹介する。

### 2. 試験設計と試験林管理

場所は、浜北市根堅地内の傾斜7~20°、標高100~120m、方位西向、起伏の少ない埴質で、きわめて堅密(山中式20~23)な黄色系未熟土のところである。試験区設定前は、利用材積がわずかha当たり50m<sup>3</sup>にすぎない17~63年生天然アカマツ林であった。これを伐採してヤマハンノキとコバノヤマハンノキをha当たり5,000本の割合で植栽し、3年経過した1964年2月に胸高直径6cm、樹高6mに生長していたこれら2種を1列おきに間伐、それぞれその跡地500m<sup>2</sup>のところへヒノキ精英樹富士3号の実生3年生苗をha当たり2,500本(2.8×1.4m)の割合で植栽した。対照林は、隣接無立木地300m<sup>2</sup>のところに同じ方法で植栽し、ハンノキ類に対応した樹種は同系のヒノキを使った。

その後、ヤマハンノキは1967, 1968年の2回間伐してha当たり1,250本、ヒノキは1976年に間伐してha当たり2,000本にしたが、コバノヤマ



ヤマハンノキ(9年生)とヒノキ(6年生)の混植

ハンノキは1965年から1968年までにほとんどのものがコウモリガ、カミキリ幼虫の食害をうけ倒伏あるいは枯死した。したがって、ヒノキの上木としてのコバノヤマハンノキの影響は、ヒノキを植栽してから3年後までとみている。

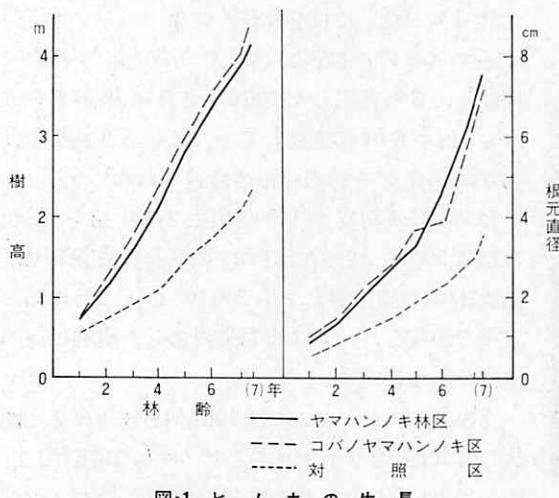
### 3. ハンノキ類植栽10年目までの改善効果

#### (1) 林床植生の変化

ハンノキ類の植栽前は、すべて草本階ではススキ(優占度1~2)を主とするコシダ、サルトリイバラ(同+)、低木階ではせき悪林地特有のソヨゴ、ヤマハゼ、ヒサカキ、リョウブ、ヤマツツジ(同+)が分布していた。3年経過後のヒノキ植栽時にはヒサカキ、ヤマツツジ(同1)がやや増加したに止まり、変化は少なかった。さらにその7年後には、ハンノキ類植栽区は前記かん木類のうち、とくにヒサカキ、ヤマツツジ、ソヨゴが著しく増加した。ヤマハンノキ林区はかん木類10種で占有率60%，コバノヤマハンノキ林区は11種で62%，対照林区は7種、44%であった。

#### (2) ヒノキの生長と地上部乾物生産量のちがい

7年経過したときのヒノキの生長(図・1、表・1)は、根元直径3.4~7.6cm、樹高2.3~4.3m、ha当たり乾物生産量3.1~16.1tである。ハンノキ林2区のものは対照林区のものより根元直径で2倍以上、樹高で1.8倍以上、ha当たり乾物生産量では5倍以上多くなっているが、ハンノキの



図・1 ヒノキの生長

表・1 地上部の乾物重量(t/ha)

試験区	ヒノキ	林床植生	落葉
ヤマハンノキ林	15.39	3.83	3.07
コバノヤマハンノキ林	16.05	3.77	1.87
対照林	3.08	3.39	1.23

種類によるちがいはほとんどみうけられない。ハンノキ林2区の年平均樹高生長量は約60cmで、ふつう林と変わりない生長を示している。

コバノヤマハンノキ林区の場合、ヒノキを植栽してから3年目以降は、上木のコバノヤマハンノキのほとんどのものが枯死したにもかかわらず、ヤマハンノキ林区の生長と差がなかったのは、ヒノキを植栽するまでの3年間における土壤改善効果(後述)が影響しているものと思われる。また、ハンノキ林下のヒノキの生長が著しく大きかったのは、この土壤改善効果のほかに上木のハンノキによる日よけ効果も考える必要があろう。

つぎに、林床植生、落葉(表・1)は、落葉上木の多いヤマハンノキの落葉がとくに多い以外大きな差はなく、ha当たり乾物生産量の総計ではハンノキ2区22t、対照林区8tとなった。しかし、ヤマハンノキ林区の場合上木のヤマハンノキ分の27tを加えると、実に49tとなるが、対照林区ではハンノキ対照分のヒノキを加えても11tで、コバノヤマハンノキの1/2にすぎない。

#### (3) 地上部の養分吸収のちがい

N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgOについて調べたところ、それらの濃度はヒノキ、落葉では対照林区、林床植生ではヤマハンノキ林区が高い傾向を示していたが、養分含有量(図・2)はヤマハンノキ林区が最も多く、ヒノキでは対照林区の約5倍、落葉ではほかの2区の約2倍となっていて、対照林区が最も少ない。試験区分別のha当たり含有量の総計は、ヤマハンノキ林区649kg、コバノヤマハンノキ林区577kg、対照林区283kgで、ハンノキ林2区は対照林区の2倍以上となり、ヤマハンノキ林区が最も多かった。

これを各養分別にみた場合は、ヒノキ、林床植生では、ヤマハンノキ林区>コバノヤマハンノキ

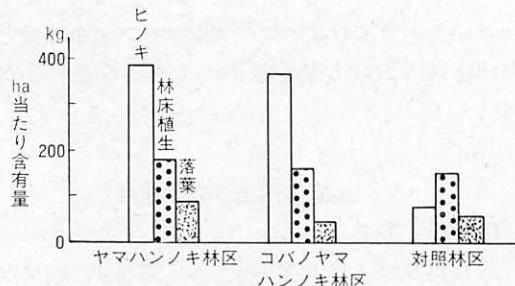


図2 地上部の養分含有量

林区>対照林区, 落葉ではヤマハンノキ林区>対照林区>コバノヤマハンノキ林区の傾向を示していて, とくにヒノキ(葉), 落葉におけるNの差が最も大きかった。

また, ヤマハンノキ林区については上木のヤマハンノキ, 対照林区には対照分のヒノキのha当たり養分含有量を加えた試験区別の総養分含有量は, ha当たりヤマハンノキ林区1,036 kg, 対照林区361 kgとなり, ヤマハンノキ林区はコバノヤマハンノキ林区の約2倍, 対照林区の約3倍の生産量を示すことになった。

#### (4) 土壤の理化学性の変化

理学性では, ハンノキ類の植栽後3年経過したヒノキ植栽時には, 土層の堅密度と構造に顕著な差が現われていた。すなわち, ハンノキ類の植栽時は表層から下層まで堅(山中式20<)で無構造であったものが, 3年後にはA層(厚さ5・6cm)がやや堅(同17・18), 堅果状構造となっていた。それらは, 採取時, 水分の減少, 最小容気量・全孔隙・透水速度の増大となって現われ, ヤマハンノキにおいて目立っていた。

ヒノキ植栽当年の1964年5月に定点観測点を設け7年経過後の1970年9月に再調査を行なったところ, ハンノキ林2区は対照林区よりA層の厚さの増加量がやや多くなり, また, ヤマハンノキ林区ではB層までやや軟らかくなっていたが, 中島ら(1964)の報告にみられる土層の分化は認められなかった。コバノヤマハンノキ林区は, 中途で上木のコバノヤマハンノキがほとんどなくなってしまったにもかかわらず, A層の最小容気量, 全孔隙, 透水速度が増加し, 改善がみうけられたが, ヤマハンノキ林区ではいずれの因子も明

らかな傾向を示していなかった。このコバノヤマハンノキ林区における改善効果は, 恐らく残存している根および根粒菌の腐敗による影響が大きいものと思われる。また, 粘土含有量ではヤマハンノキ林区はほかの2区の増加量に比べて, A・B層ともに約2倍も多くなっていて, 養分の吸収保持に好影響を与えるものと思われる。

以上のことから, 本試験地でのハンノキ類植栽による土壤の改善効果は, 植栽後の3年間における理学性改善によるところがきわめて大きいと見てよいようである。

つぎに, 化学性ではpH, Y<sub>1</sub>, N, C, C/N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, 塩基置換容量, Ca, Mgについて調べた。ヒノキ植栽時には改善効果について判断することは難しかったが, 前記同様7年間の変化について調べたところ, A・B層とも增加養分とその増加量においてヤマハンノキ林区が最もすぐれていて, とくにA層の場合K<sub>2</sub>Oで約4倍, Mgで約2倍も増加し, コバノヤマハンノキ林区は減少養分が最も多く, 対照林区ははっきりしなかった。

中島ら(1964)は肥料木植栽により, A層のN, 置換容量, Caが著しく増加することを認め, 柴田ら(1972)は13年生ヤマハンノキ林について調べ, 対照のマツ林に比べてCa, Mg, C, Nは多く, C/Nは大きくなることを報告している。本試験結果の場合とは, C/N以外はすべて前2者の結果と一致していた。ヤマハンノキ林区における土壤養分の増加は, ヤマハンノキ落葉の分解による腐植や各種養分の供給が大きく作用しているとみて間違いない。

また, 1970年9月におけるA+B層中のha当たり養分含有量を算出したところ, 5養分の合計量はヤマハンノキ林区3.1t>コバノヤマハンノキ林区2.3t>対照林区1.8tとなった。ハンノキ林2区は, A・B層ともに大きな差はないが, 対照林区ではB層はA層の1/2以下で, いずれもNが全体の60~70%を占め, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Mgは著しく少なかった。

#### (5) 浸透水中の養分濃度のちがい

ヤマハンノキ林区と対照林区で, 1970年6~12

月までA・B層中における浸透水中のK, Ca, Mg, Naの量的变化について調べた有光ら(1971)の資料によると、9月時ではB層のNa以外はすべてヤマハンノキ林区が多く、Mg以外の養分は対照区の2倍以上となっている。10~12月の落葉期にはさらに増加し、対照林区とも大きくなることが明らかにされている。これは、前述の落葉、土壤における養分含有量のちがいが現われたものとみて差し支えない。

#### (6) 土壤微生物の生息状況のちがい

同様に、この2区で1968年に土壤微生物の繁殖状態を土壤の深さ別に調べた小川(1973)の資料によると、ヤマハンノキ林区では、バクテリヤは表層部、トリコデルマ、アオカビ、藻菌類は下層部(地表下26cm)まで著しく増加、嫌気性放線菌類は減少していて、有機物の分解促進による土壤の肥沃化に貢献していることが推測された。

#### 4. 施肥に切替え8年後のヒノキの生長

ヤマハンノキは、前項の調査時(1970年9月)には樹高5.8~10.0mに達していたが、梢端部の枯死と葉量の減少が目立ち、一応この試験地における生育限界と見なされたため、そのほとんどのものを伐採、以後は施肥により試験林の維持につとめることに変更した。施肥は化成肥料を用い、Nでha当たり70, 70, 100kgをそれぞれ1971, 1974, 1975年の3回、3試験区にばらまきました。切替え後8年経過した1978年9月に、ヒノキ(15年生林)の生長状況を調べたところ(表・2)、ハンノキ林2区は対照林区より胸高直径で4.5cm、樹高で1.9~2.0m大きく、まだ切替え時の生長差がそのまま保持されている。8年間の伸長量では、ヤマハンノキ林区がややまさっているとはいえ、胸高直径、樹高ともに差はきわめて小さくな

表・2 ヒノキの伸長

試験区	胸高直径 cm	樹高 m	枝下高 m	枝張 m
ヤマハンノキ林	14(10)	8.9(4.8)	3.0(2.8)	4.2(1.8)
コバノヤマ ハンノキ林	13(9)	8.8(4.5)	2.6(2.5)	4.9(2.6)
対照林	9(8)	6.9(4.6)	2.4(2.2)	3.4(1.9)

注:( )内は8年間の伸長量

つていて、上木のないコバノヤマハンノキ林区と対照林区における施肥効果の大きいことがわかる。

#### 5. 実施応用上の問題点

##### (1) 導入方法

本数が多いほど林地を早くうっ閉させ、効果が現われる時期も早くなることはいうまでもない。ヤマハンノキについて、その枝張生長から顕著な効果が期待できる本数と年齢を推測したところ、ha当たり5,000本で3年、2,500本で5年、1,000本で7年という結果が得られた。今までの混植事例では、導入後7~10年のところが最も多い。

##### (2) 導入地の立地条件

きわめて堅密な石礫土層(B C, C層)が露出したEr-β型土壤のところや穿孔虫(コウモリガ、カミキリの幼虫)が発生しやすいところでは、ハンノキ類の成林は困難である。

##### (3) 導入後の管理方法

高木性のものは、主林木の生長に支障となる枝の除去に注意する。主林木との生長差が少ない林では、成林後は十分な入射、落葉の林地への還元に重点をおき、ha当たり500~600本で断幹による萌芽仕立をするのが良策である。

##### (4) そのほかの広葉樹利用

常緑樹は落葉が少ないので、常識的には落葉樹のほうが望ましい。根粒の形成が見られるドクウツギ、葉中N含有量の多いクサギ、ニワトコ、アオキ、オオシマザクラ、ヌルデなどは、ほかの侵入広葉樹とともに残存、保育につとめる必要がある。

(すずき ただし・静岡県林業試験場)

## 緑化樹木の病害虫

(上)病害とその防除/小林享夫著 A5判 240頁 定価2,500円(税別)  
(下)害虫とその防除/小林富士雄著 300頁 定価3,000円(税別)

## 植木の害虫

カイガラムシ・アブラムシの防除

喜多村 昭著 A5 p188 円2,500(税込)

## 街路樹実務ガイド

発行/日本林業技術協会 落合和夫著 A5 p148 円2,500(税込)

# I キリ造林の基礎と技術体系

## 林文鎮

### 1. はじめに

キリ属は東洋特産の落葉広葉樹で、キリ材は古来貴重材として利用され、近年は特に家具材・内装材・楽器材として最高の評価を受け、材価が高騰を続けている。キリは生長が非常に早く、数年ないし10数年で伐採利用でき、早期育成林業と再生木材資源のための重要な樹種である。

キリ属は、その原産地である東洋において広く植栽されているのみならず、100余年前から欧州、北米、豪州などに導入植栽され、特に近年は南米のブラジル、パラグアイで広く植林され、またアルゼンチン、ボリビアや東南アジアのインドネシア、マレーシア、タイ、フィリピン、ニューギニア諸国にも導入栽培されている。キリは今や世界各地の注目を浴びている国際的樹木である。

10数年来の研究において、筆者はキリの生理・生態的特性、生育環境および育苗・造林・保育法について実験調査してきているので、ここではその結果に基づいて、キリ造林の基礎的知見と技術体系の要点について書いた。なお、筆者の研究は主に台湾系のウスバギリを対象にしたのであるが、近年、熱帯・暖帯圏諸国において広く植林されているキリはこのウスバギリであるので、これらの研究を通じて、台湾のみならず世界各地のウスバギリ造林事業の発展の一助としたい。また日本滞在中の観察で得た印象や手近の文献を引用しながら考察を試み、日本でのキリ造林に参考となるよう留意した。

キリに関する造林学的研究の遂行およびとりま

とめに際しては、九州大学教授宮島 寛博士、同助教授須崎民雄博士、農林水産省林業試験場元場長坂口勝美博士、同元部長橋本与良博士には懇切なご指導をいただいた。この機会に心から感謝の意を表する。

### 2. キリ属の種について

主なものはニホンギリ (*Paulownia tomentosa*)、タイワンギリ (*P. kawakamii*)、ココノエギリ (ミカドギリ, *P. fortunei*)、チョウセンギリ (*P. coreana*)などで、そのほかに中国大陸には *P. fargesii*, *P. duclouxii*, *P. recurva*, *P. thyrsoidea*, *P. glabrata*, *P. rehderiana*, *P. elongata* などがある。なお、Hu (1959)によれば、1959年までに報告されたキリ属の種は18種と3変種ある。

従来、日本で多く栽培されているのはニホンギリ、ココノエギリ、タイワンギリ、ラクダギリとされ、そのうち台湾から導入された種はココノエギリとタイワンギリといわれてきたが、近年それは別種「ウスバギリ」であることがわかった。これに関連して、台湾原産のキリ属の種の概要について述べたい。

#### (1) 台湾系キリの種

台湾におけるキリ属は、1910年代に *Paulownia kawakamii* Ito (タイワンギリ、白桐) と *P. fortunei* Hemsl. (*P. mikado* Ito) (ココノエギリ、泡桐) の2種が命名され、それ以来の植物分類に関する文献は、この2種を台湾に自生するキリ類として記録している。しかしながら実は上記

の2種のほかに、形態的にその中間に位し、花、蒴果、花梗などに変わった特徴をもつ別の1種がある。台湾における民間林業家であった賴雲祥は、1920年に新竹州卓蘭の山地で野生状態にあるこの新種を発見し、ウスバギリと命名し（当時日本時代に和名を付けていた）、その繁殖造林に努めた（賴1926）。その後ウスバギリは台湾各地に広く普及されて、戦前のキリ類造林の主流をなし、特に戦後台湾において植栽された約2万haはすべてウスバギリである。それにもかかわらず、分類学上の整理がされていなかったために、ココノエギリまたはタイワンギリと呼ばれて、海外各地へも移出栽培されていったのである。当時から55年後に至ってHuほか(1975)は、ウスバギリについて、*P. taiwaniana* Hu et Changの学名と台湾泡桐の中国名を発表した。これでようやく、台湾に自生するキリは3種とされ、名称の整理がなされた。

## (2) 台湾系キリの検索表

現在台湾に自生する3種のキリの検索表は次のとおりである(Huほか1975)。

1. 蒴果は長楕円状楕円体、長さ5~8cm,  
果皮は木質……………ココノエギリ  
(*P. fortunei*)
1. 蒴果は楕円状卵形体または球状卵形体、長さ2.5~4.5cm
  2. 莖は車形で2/3まで深裂し、宿存萼は大きく反転する……………タイワンギリ  
(*P. kawakamii*)
  2. 莖は倒円錐形で1/3まで裂け、宿存萼は亜漏斗形……………ウスバギリ  
(*P. taiwaniana*)

## (3) 海外における台湾系キリ

日本で植栽されている「ココノエギリ」は、1935年に台湾から導入されたものであり(小野1956)，この種はさらに移住者により、1956年に南米ブラジルへ、1961年にパラグアイへ、1969年にパラグアイからさらにボリビアへ導入された。熊倉(1976)はこれまで「ココノエギリ」や「タイワンギリ」と呼ばれてきた日本、ブラジル、パ

ラグアイの現生樹について、1974~1975年にその花や果実などを調査した結果、観察範囲内ではココノエギリやタイワンギリは1本も確認できず、実は台湾の賴が1920年に発見命名(和名)したウスバギリであると結論している。

ボリビアの「キリ」は、筆者が1975年に造林技術援助で該国滞在中に、Santa Cruz州San Juanの日本移民村の試験農場で、5年前パラグアイより導入した28本の現生樹について、その形態上の特徴を観察し、ウスバギリであると確認した。東南アジア諸国に植えられているキリ類は、ほとんど1960年代後期から1970年代にかけて台湾から直接移出されたウスバギリである。また、佐賀県外海町の「西海ギリ」も少数移出されているという。

蛇足ながら、「西海ギリ」は林試赤沼試験地付近の「ココノエギリ」とニホンギリとの雑種といわれているが、筆者が1977年10月に現地を見学観察した範囲では、外海町で西海ギリといわれているものには、西海ギリが実生繁殖によっているので雑種もあるが、ニホンギリの形質を示すものやウスバギリの形質を示すものも混在していた。しかし、「ココノエギリ」は見うけられなかった。

これらのことと、台湾でのキリ造林実情、種名の整理経過などから総合的にみて、これまでココノエギリまたはタイワンギリとして海外で植栽されている台湾系のキリは、実はほとんどウスバギリであると思われる。

## 3. 造林学的特性

キリ類の造林技術を基本的に改良し、効率的に生産を高めるには、まずこの樹種の生理・生態的特性を明確にすることが必要である。以下ウスバギリについての研究結果(林1977)を主体として述べるが、そのほかに引用したデータにはそれぞれ文献年度を付した。

### (1) 生長特性

#### 1) 年間生長パターン

種根定植後1年間の総生長量は、樹高2.32m、根元直径6.15cmに達し、また台切後1年間のそ

れは、樹高 4.21 m、根元直径 9.44 cm に達するが、その生長経過はほぼ一致した傾向をたどっている。すなわちその年間生長パターンは生长期（3月下旬～8月下旬）、生長停止期（8月下旬～10月下旬）および生長休止期（11月上旬～翌年2月中旬）に分けられる。そして4月上旬から11月下旬の月平均気温の較差は5°C以内で、あまり変わりがない。このことからキリの生育シーズは約5カ月間で、固有の性質が生長の型をきめていることがわかる。

## 2) 林分生産構造

台湾中部の巒大林区（海拔 950 m）に植栽されたウスバギリ林とコウヨウザン (*Cunninghamia lanceolata*) 林について調査比較した結果は表・1 に示すとおりである。

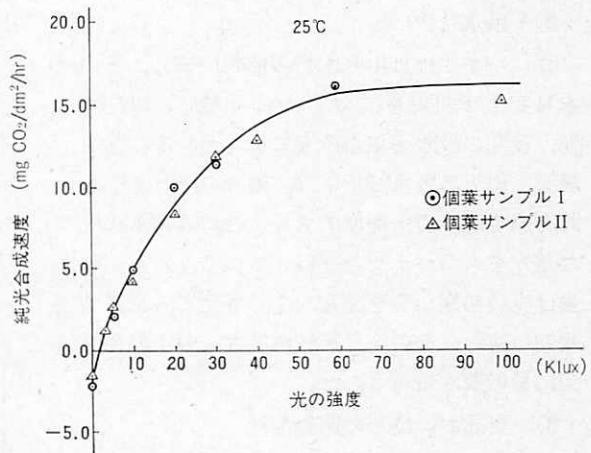
表・1 調査林分の ha 当たり資料

項目	ウスバギリ	コウヨウザン
林 齡 (年)	8	18
立木密度 (本/ha)	800	2,100
胸高断面積 (m <sup>2</sup> /ha)	2.6	5.4
平均樹高 (m)	13.4	14.5
平均胸高直径 (cm)	21.0	16.3
幹 生 長 量 (m <sup>3</sup> /ha)	129.1	292.0
幹 乾 重 (ton/ha)	30.4	103.3
枝 乾 重 (ton/ha)	6.3	16.2
葉 乾 重 (ton/ha)	1.5	5.5
葉面積 (ha/ha)	2.0	3.2
果実乾重 (ton/ha)	0.1	1.6
地上部乾重 (ton/ha)	35.3	126.6

これを8年生時における無皮幹材積で比較すると、ウスバギリ林は 123.2 m<sup>3</sup>/ha (15.4 m<sup>3</sup>/ha/yr)、コウヨウザン林では 24.6 m<sup>3</sup>/ha (3.1 m<sup>3</sup>/ha/yr) となり、またその幹乾重はそれぞれ 28.4 ton/ha (3.6 ton/ha/yr) および 2.5 ton/ha (0.3 ton/ha/yr) と推測され、キリは造林初期の生長がきわめて早いことが確認された。8年生で 15.4 m<sup>3</sup>/ha/yr という幹材積生長量は、九州のスギ造林地の地位上の40年生林分における年平均生長量に匹敵するほどである。

## (2) 光合成特性

台切2年目のウスバギリの葉について、光の強度と光合成速度との関係を測定した結果は図・1 に示すように、CO<sub>2</sub>濃度 300 ppm、葉温 25°C の条件下で、光飽和点は 60 Klux 付近で、光補償点は



図・1 ウスバギリ個葉の光一光合成曲線の傾向

2 Klux ぐらいであり、また光飽和点付近における葉面積当たりの純光合成速度は 16~17 mg CO<sub>2</sub>/dm<sup>2</sup>/hr 程度である。

ウスバギリの光飽和点 60 Klux は、一般の樹種（アカマツ 30 Klux, スギ・ヒノキ 20 Klux）よりも高く、陽性樹種であることがわかる。

純光合成速度の木本植物種間差については、戸苅ほか(1975)によれば、スダジイ 11, タブ 10, イスノキ 12, ヤマモモ 9, ツバキ 8, センダン 12.8, サクラ 13.6 である。したがってウスバギリは一般の木本植物に比べてすぐれた光合成能力をもつといえる。なお、幸田ほか (1974) はキリについて 34~35 の値を得て、C<sub>4</sub> 植物ではないかと示唆している。

## (3) 水分特性

### 1) 適正土壤水分

ウスバギリの種根の萌芽、生長の適正土壤水分は最大容水量の 70~80% の間にある。つまり初期の萌芽促進のためには 80% が好適であり、そしてその後 70% 程度にすれば幼木の生長が最も大きく期待できる。なお、多くの樹種において土壤の適湿の範囲は最大容水量の 60~70% といわれているが、スギはそれより多湿状態の 70~80% に好適範囲があり、ヒノキは 60% 付近と認められている (坂口 1953)。したがって適正土壤水分に関するかぎり、キリはスギと同じような範囲にあるといえよう。

## 2) 吸水特性

ウスバギリは日中吸水型の植物に属し、その吸水日変化は日射量に対しかなり敏感に反応するが、夜間の吸水も相当活発に行なわれる。なお、曇天、雨天の吸水減少率は、晴天のそれに対しそれぞれ 18%, 57% 程度である。これは草本の大きな葉片をもつバナナと近似している。また、吸水量は生長初期から漸増し、7 月下旬ごろに最大吸水期に達し、その後は漸減を続けて翌年の 3 月初旬に最低吸水量を示した。

## 3) 気孔およびその運動習性

気孔は葉の表裏両面ともに分布するが、その 1 mm<sup>2</sup>当たりの数は、表面では 49 個、裏面では 650 個であった。これは Weiss の気孔数分類の中庸度に位置する。気孔は日中開孔型であるが、夜間の開度も相当大きい。また、その日変化は日射量に支配されるが、日中の照度はその夜間開度にも影響を与える。

## 4) 要水量

植物が単位重量(g)の乾物を生産するに要する吸水量(g)を要水量と称し、ウスバギリの場合、最適土壤水分域における要水量は 605 であり、平均値では 659 である。

植物の生育期間中の吸水量はその間の蒸散量にほぼ等しいから、吸水量の代りに蒸散量を用いる場合が多く、要水量は一名蒸散係数ともいわれる(田中 1975)。これを樹種間で比較すれば、蒸散係数の大きいものほど土壤水分の要求量が大きく、また小さいものほど耐乾性が強い。日本では、スギ 388~433, ヒノキ 334~386, ケヤキ 221, アカマツ 194(坂口 1953) であり、樹種間に大きな格差を示している。ウスバギリは他の一般造林樹種に比べて、その生育には水の要求度がきわめて大きい樹種であることがわかる。

## 5) 光合成と土壤水分との関係

土壤含水量の純光合成能力が最も高く、土壤含水量がこれより多くても少なくとも、光合成能力は低下する。特に 40% 区では、その能力は半減することから、乾燥の影響を大きく受けることがうかがわれる。

## (4) 栄養特性

1 年生分根苗に関して N, P, K 三要素の施肥効果および養分利用率について実験を行なった結果は表・2 に示すように、ウスバギリの最多必須元素は N であるが、三要素併用区は N, P, K いずれの単用区よりも利用率が高く、生長がよいこと、三要素肥料 120 g/本 施用区の N 利用率は約 62% に達することがわかった。

表・2 ウスバギリの N, P, K 利用率 (単位: %)

利用養分	処*	NPK		N		P		K	
		120	240	120	240	80	160	80	160
N		61.88	37.10	16.40	8.01	—	—	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		7.01	4.43	—	—	2.80	0.73	—	—
K <sub>2</sub> O		20.44	17.86	—	—			2.03	2.07

処\*: 処理 施\*\*: 施肥量 (g/本)

なお、一般造林樹種の施肥は養分利用率が低く、たとえばスギではその利用率は林地で N 1~8%, ポット栽培で 10~20% であり、このキリの場合三要素区では非常に高い利用率を示していて、異常に吸収能が高い。62% という値はむしろ 1 年生雑草の利用率であって、キリの栄養に関する重要な特性といえよう。

<続>

(りん うんちん・中華民国台湾/中国農村復興委員会森林組  
高級技正・農学博士)

## 参考文献

- Hu, S. Y. (1959) : A Monograph of the Genus Paulownia, Quart. Jour. Taiwan Mus. 12 (142)
- Hu, T. W. & Chang, H. J. (1975) : A New Species of Paulownia from Taiwan—*P. taiwaniana* Hu et Chang, TAIWANIA 20 (2)
- 幸田秀穂ほか(1974) : 樹葉の光合成能率について、日林九支研報 (27)
- 熊倉国雄(1976) : 日本、南米の現生樹「ココノエギリ」は「タイワンウスバギリ」である、林業技術 (409)
- 賴雲祥(1926) : 論吾台有造林桐樹之急務、台灣山林会報 (22)
- 小野陽太郎(1956) : 特用樹種の栽培——キリ(育林総典、再版), 朝倉書店
- 林文鎮(1977) : 台湾におけるウスバギリに関する造林学的研究、博士論文
- 坂口勝美(1953) : 苗木の生理、朝倉書店
- 田中亮平(1975) : 植物生理学大要——基礎と応用(増訂改版), 養賢堂
- 戸苅義次監修(1975) : 作物の光合成と物質生産、養賢堂

※本稿は邦文にて受理いたしました(編集室)

自然林内の休憩施設

第30回日本林学会東北支部大会より

## 水林自然林の現地見学会



第30回日本林学会東北支部大会は昭和53年8月25～26日にかけて福島市において開催された。大会は25日の午前中に日本林学会東北支部および日本林業技術協会東北・奥羽支部の総会、午後は会員の研究発表会がそれぞれ行なわれた。26日は水林自然林と浄土平の現地見学会が行なわれた。とくに、水林自然林（保健保安林）の見事な林相そして調和のとれた諸施設は自然林特有の風致を形成しており、また、水害に備えた過去の霞堤がいまなお残されていることなどから、見学者一同感銘した。このような学術的にも貴重な自然林を広く会員の方々に知っていただくことにして、水林自然林の概要を福島市役所林務地籍課に、視察記を日本林学会東北支部顧問岩手大学名誉教授武田進平氏に依頼した。

（日本林学会東北支部事務局）

### 水林自然林の概要

福島市役所林務地籍課

福島市街地から、いで湯とこけしのふるさと土湯温泉に向かって、国道115号線を約10km、右手に赤松の古木が一段と高くそびえる森が見えてくる。最近“市民の森”として親しまれている水林自然林がここにある。

水林は荒川河岸に沿って東西に長く、古くから、荒川の氾濫に備え水害防備林として、流域約1,000haの田畠を守ってきた。

吾妻山系を源流とする荒川は、東鴉川、西鴉川および塩の川を支流として、急流を一気に下り、この地帯、いわゆる信夫平野となるため急激に流

速は衰え、河幅は広がる。

上流の奥土湯は地すべり地帯であり、また、降雨量が多く、洪水のたびに氾濫して流域下流の部落がその被害をうけ、地域住民から、「魔の川」として恐れられてきた。現在、林内には、空石積の霞堤、大小苔むした転石や、天然石に筆太に刻られた水神などに、当時の苦難の痕跡がみられる。このようなことから林木の伐採は、一切禁止され、明治39年には国有水害防備保安林に編入、適正な保護管理のもとに育林され、荒川とその支流の治山工事や堤防が完備されて、今日の美林を形成するにいたった。

自然林は平地林であって、樹齢100年から、古いものは300年ともいわれ、樹木の種類、また、草木類、そして苔類が非常に多く、近在にその例を見ない。また、空石積の霞堤は、築堤技術などから土木史上貴重な存在である。

福島市は早くから、この森林の優秀な林相に着目し、市民の憩いの場として活用すべく、国有林当局に幾度か払下げを懇請してきたが、昭和47年2月当局の理解のもとに長年の願望が達し、払下げの実現をみることができた。

市は、昭和48年保健保安林に編入替して、市民に対する緑化思想の高揚に資するための活用を計画中であったが、第2次林業構造改善事業の指定と相まって森林18haを母体とし、私有林と合わせ総面積34haを対象にして森林総合利用促進事業が企画立案され、昭和48、49、51年の3ヵ年と2,890万円を投じ、基盤整備として林間駐車場、林間歩道、管理棟（事務室、資料展示室、会議

室、倉庫), 案内板、ゴミ焼却施設、給水施設、休憩施設などを設置した。とくに、全体にわたる修景施業には意をつくした。

林相改良事業は、福島森林組合労務班の手によって施行されたが、自然林の風致と苔類の保護、矮性林の保存などがはかられ、その卓越した修景技術は、高く評価された。諸施設の設置にあたっても、自然林の野趣の保存に留意することを第一義として整備された。また、林内は広葉樹の自生樹がもっとも多く、主木はシデ類、カエデ類、そしてアカマツによって形成されており、この混交が独特の美林をなしている。とくに目立つ大径木は、ケヤキ、コナラ、シデ、セン、アカマツ、スギなどが自然林独特の風致を引き立てている。また、過去の洪水によって、流送された大小無数の荒川石(安山岩)が苔むして林内一面に散在し、荒井堰と下堰の2つの堰が林内を縦断しており、その建設は古く、あたかも小川のようであり、そのせせらぎが一段と風情をなしている。春の新緑は、樹々それぞれの特色をなし、夏の深緑、とくに秋の紅葉はすばらしいが、冬の落葉後の老木の梢の眺めもよく、四季を通じて訪ずれる人を楽しませてくれる。

管理は水林自然林管理条例に基づいて、一切を福島森林組合に委託しているが、森林組合は委託業務実施計画書を作成し、市長の承認を受け、市はこれにともなう費用の全額を森林組合に交付する。組合は、現場に監視員一名を常勤(嘱託)させて管理にあたっている。

利用者は昭和50年供用開始以来年ごとに増し、昭和53年は延べ2万人を見込まれる人々が訪ずれ、河川敷を利用して設置したキャンプ場でのキャンプ、いも煮会などを楽しんでいる。

福島市総合基本計画では将来の人口を35万人(現在25万)を目標としており、東北新幹線開通に備え、駅西口の建設、西部土地区画整理事業などが着々と進められている。また、民間大手企業による上鳥渡ニュータウンの建設など、西部地区の発展は急激に進み、市街地からはさらに至近距離となり、水林自然林の価値はますます貴重な

自然林内の林相



ものとなるであろう。施設の整備など今後に残された問題も多いが、水林自然林は福島市民にとって、かけがえのない財産であり、誇りをもって子孫に残すことのできる貴重な財産である。大切にしたい。

(福島市役所林務地籍課)

## 水林自然林視察記

武田進平

水林自然林は、私にとって今回はじめての視察地であったが、視察当日渡された「概要書」だけでは実際を想像するのに困難であった。管理事務所前で係の方から概要の説明があり林間歩道を歩いて行く間に、シデ類、カエデ類そしてアカマツを主木とする天然の針広混交林の中に、コナラ、センとくにケヤキの樹齢200年以上300年ともいわれている大径木の存在が注目的となる。折返し別途を事務所のほうに帰って来る間に小川のせせらぎを聴く、これは荒井堰、下堰2つの堰が林内を縦断していてその建設は古いとのことであ

り、また所々にスギ林もあった。何気なく自然石のように大小無数の安山岩質の苔むした石があつたが、これが実は過去の大洪水時に上流から流出してきてここに堆積または転石としてあるものと知らされた。現地実視していかに歴史的意義が大きいかを感じた。帰盛後古文書、地図などのリコピーレ福島県から送っていただいたので、それを通読し過去200年にわたる、この自然林について学んだ主要点をあげると次のようになる。

第1点、古文書を読むほどに流域人民の苦闘の跡がしのばれる。

第2点、霞堤、水制などの土木施設が多いので、荒川源流から阿武隈川合流点にいたるまでの河川の水筋をたどり、河道変遷までをも考察すれば、はじめて治山治水の技術的な成果を語れる。

第3点、現状をふまえたうえで、今後の管理、経営、施業の計画立案および実行に移ることが望まれる。

史実に従事すると、たびたび大洪水のため田畠が荒らされたため、寛政4年ころから霞堤が造られていた模様であるが、寛政9年(1797年)「佐原村外3カ村より荒井村水除え引払候様差障につき」として御役所から御下問あり、荒井村御答人名主、喜兵衛外3名連名による返答書が公に差出されたのがここで水除斗として今でいう霞堤築造記録の最初のようである。

武田信玄が山梨県釜無川に造成した有名な信玄堤は1542年(天文11年)のことであるからおそらくその土木技術がここに用いられたであろう

が、構造は次のようにになっている。

#### 1. 水除という名称の霞

石積延長129間、高さ2間、馬踏3間、敷5間、2カ所

#### 2. 箕牛という名称の水制

今の菱牛2個をもって1組とし、6カ所

#### 3. 蛇籠

竹製重り9尺籠1組3本遣、12組分

ただしこの構造は明治8年記録による。

これら霞堤および水制を用いて結局、遊水林を造成することができたのである。

水林自然林は巧みに地形を利用して堤防、水制を造り遊水地を造ったために、所在の天然林から全く自然のままというほどに植物種類の多い、すばらしい自然林が形成されたことであり得難い自然保护林として推奨できる。

なお、この林は社会教育的にも活用できる。すなわち、森林が水勢をそぎ、洪水氾濫の程度を緩和し、また森林が流水を停滞させる力をもっているから流下土石を阻止して林内に堆積させることの実証をここにみる。

おわりに、これまで水害防備保安林として適切な保育管理の下に育成に当たられ今後は保健保安林として第2次林構事業となるが、風致施業をも兼ねた多目的といえる森林計画に当たられる市当局の立派な方針にあらためて敬意を表し、将来長きにわたって、このすぐれた業績が維持存続されるように祈って止まない。

(日本林学会東北支部顧問岩手大学名誉教授)

## 林野庁監修 日本の 森林資源現況

林野庁はこのほど全国森林計画の樹立に際し、わが国の森林資源の状況についての調査を行なった。本書はその調査結果を取りまとめたもので、森林資源に関する最新の基礎資料として各種統計資料を補うものとなろう。

【森林資源現況総括表/地方別森林資源現況表(面積・蓄積)/都道府県別森林面積/地方別人工林樹種別(面積・蓄積)/地方別人工林齡級別面積/地方別天然林林相別(面積・針葉別蓄積)/各種法令指定による制限林等面積/付図】  
B6判 定価500円(税込)

## 私たちの森林

【全国学校図書館連盟選定図書】  
改訂第二刷 A5判 135頁 カラー印刷 定価600円(税別)

## 森林の利用と 環境保全

熊崎 実著

森林政策の基礎理念

A5判 210頁 上製本 定価2,300円(税別)

日本林業技術協会 発行

前川文夫博士が東京新聞などで書いて下さった『杉』の講評はまことに適切で要を得たものであり、私には最も有益であった。セイロウ組みのあたりが少し分かりにくいという点は大方の意見でもあったし、私がマツ科の樹木にヒマラヤスギという名称を与えることに異議をとなえながら、スギ科の樹木に落羽松をあげた矛盾を指摘されて痛かったのも当然。

スギは英名ではジャパニーズシーダーで通っている。Cedrus 属にシーダーをあてるのは各国共通であるが、アメリカではヒノキ属、ネズコ属、ショウナンボク属はすべてシーダーのつく名でよばれ、エンピツビャクシンの類はペンシルシーダーという名が普通らしい。つまりヒノキ科に一応限られている。そのほかにはチャンチン属の樹木にかなり使われている。中米などに多く葉巻の箱に使われるシガーポックスシーダーもそれである。チャンチン（香椿）はチャイニーズシーダーで、仏像など特殊材として古く日本にもってこられている。シーダーとよばれる木は香のよい木に限られているといえそうだが、ロシアでシベリアシーダーというのは、ピヌス・シビリカ（中欧の高山性のセンブラ松の変種ともされた）で、中部シベリアで広い分布をしめ、有用材にもなる。このシーダーという名が地理学者に混乱を招いているとおり、日本の本でシベリアにスギがあるとの記事を見てびっくりしたことがあった。

1976年、77年の二夏をバンクーバーで暮らし、少しばかり米杉見聞の機があった。滞在していた家のすぐ前に米杉と米松の列植があった。ヒノキとヒバの中間の葉で細長い球果がぶら下がって、ネズコにちがいないが、育ちがよくて大木になり、分布が広く、有用材になる点、米杉とはうまく命名されたものである。

バンクーバーの周辺からオレゴン州の間、

住宅には生垣というものが見られないが、団地や公園の周りの列植や植えこみに米杉と米松がいちばん多く植栽されている。

米松は内陸にも多いが、米杉は乾燥地に向いて、自然分布は海よりも多く、おいしい桜んばなどのとれる太陽の谷といわれる乾燥地帯をとばして、ロッキー山脈の西斜面にはかなり多い。

バンクーバーの北西端の海ぎわのスタンレー公園は400 haもあるが、大部分は針葉樹の自然林で10年余り前に暴風のため大木はほとんどのやられたそうだが、当時の残木が数十mの樹高をならべている。大ざっぱにその3割以上は米杉、残りは米松・米梅・シトカトウヒ、林縁にカエデ・ハンノキ・ナナカマドなどがみられる。

アメリカの最多雨地で年雨量5,000 mmの観測地のあるオリンピック国立公園の西斜面は、セコイアにつぐ大木が林立している森林が保護されている。太平洋岸を走る国道から40 kmも入ったホー谷のビジターセンターの周辺も、米杉・米梅・シトカトウヒ・米松の巨木林で、60 mもあるといわれても見当がつかない。多雨地帯であっても冬雨だから夏は乾いているが、湿地が多く残っていて、蚊やブトがうるさい。世界一の米杉はここから少し離れた、海岸から10 kmほど入った国有林内にあって、直径6.5 mということ、その辺には世界一の米松・米梅、世界二位のシトカトウヒと大物がそろっているが、米杉より小さい。つまり、米杉はセコイアについて大きい樹木ということになる。

レーニア国立公園は海岸から150 kmも離れているが、その西南入口のロングマイアの管理事務所周辺の森林も米杉・米松・米梅が大部分、案内書には60 m以上もあると記されている。海拔800 mのこの辺から進むと、まもなく樹高が低くなり、さらにこれらがトウヒやモミに代わってしまう。

バンクーバーの本屋さんにはたいてい手作り本のコーナーがあって、丸太小屋を作るに

# 『杉のきた道』周辺

島根大学名誉教授

遠山富太郎

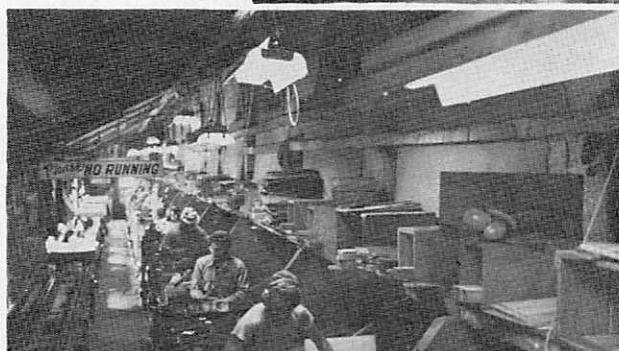
## VIII 米 杉 の こ と

はといった本が何冊もおいてある。その一つに、材料として米杉は通直で耐久性があり理想的だが高価である。その理由は電柱によく売れるからだと書いてあった。

日本では私の住む松江のような小都市でも、杉の電柱が少なくなってしまった。バンクーバーでは住宅地は米杉の電柱ばかり、といつても黄金ヒバや青いトウヒをあしらった芝生の美しい玄関先のならぶ表通りには不粋な電柱は見えない。2列ずつならんだ住宅の間の裏通りには車庫の出口があり、セサミストリートにててくるゴミカン、犬小屋など、そしてここに電柱がある。砂利道で所々にエスケープした花も咲いてる。郊外にでればそうもいかないから、道ばたに電柱の行列はさけられない。

町といわず郊外の家でも、屋根材料は半分以上が米杉のシングルふきである。日本流にいえばコケラふきだが僕約しているのではない。デラックスなのだ。手作りの丸太小屋づくりの本にも、最初は無理しないで代用品のアスファルトシングルで間にあわせ、少し金がたまってからほんものの米杉のシェーク(手割り柾)にしなさいとすすめている。

米杉の電柱のある裏通り(バンクーバー)  
左側は集合住宅の団地の米杉の生垣、中央はゴミ集収車



シングル工場(バンクーバー郊外) 選別、仮結束する人たち。右手上に円鋸があってこの人たちの右方から板がでてくる

近くにシングルの工場があるというのでそれで行ってもらった。フレーザー河にそって、120 km ほどの所である。7号国道という幹線だが、30分も走って町をはなれると中央線だけの簡単なもの。のどかな田園風景だが、点在する家々は市内の住宅と同様、芝生や窓の飾り鉢など美しい。

工場のそばの支流にケーブルで囲んだ中に米杉の丸太が浮かんでいる。それが次々と引き上げられ、45 cm に玉切りされ、大きなクサビで大割りされ、辺材と中心部も割りとられ、昔風のクレ材になって、コンペラーで運ばれる。シングル機械は大きな円鋸で、せまい工場に12台もならんで、半分裸の男たちが忙しく次々と大きなクレ材を円鋸にあてているのは、日本の昔の工場みたいな感じ。クレ材の木口から柾目にとれるようにおしていく。わずかに角度がついているから、出てきた板は長さの両端で厚味がちがう。屋根にふいた時に外に出るほうを厚くとっているわけ。厚いほうが 11 mm、反対側でその半分。板がおちてくる所にずらりと若者がならんで、選別しながら、100 平方フィート分ずつ仮結束して、コンペラーにのせている。手割り柾のことを shake というようで、長さが 60~120 cm、山元の工場から送られ、ここで染色、表面処理などして市場に出す。この工場で両者あわせて年間 20,000 戸分を生産し、大部分はアメリカの東部、南部に移出、地元には残り少々でいいとか。このあたりで 20 年もつというから、日本のクリコバぐらいに耐朽性がよく、たくさんいることになる。

長さ 3 尺の木の板で屋根をふき、木の電柱ですませ、下町への大通りのキャンビイ橋も歩道には米杉の厚板をしいている。この国は日本の中世みたいに木の文化をたのしんでいいのかのようだが、それも米杉というすぐれた樹木の存在によるものにちがいない。

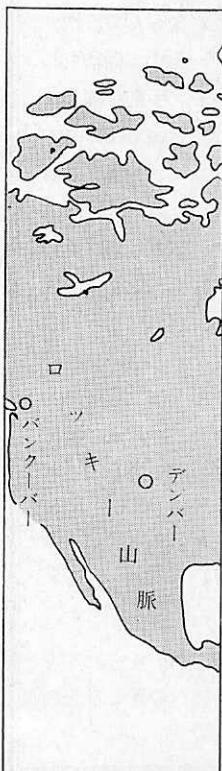
米杉できているトーテムポールや丸木舟を博物館で眺めながら、米杉への親しみを今さらのように感じた。

国際協力事業団の企画した研修計画としてペルト・リコでの熱帯造林に関する1年半の研修を経て、さらに半年、所を変えてアメリカ合衆国コロラド州フォートコリンズの米国農務省林野庁試験場でリモート・センシングについて、特に熱帯地域についての研修を受けた。

当フォートコリンズは大都市デンバーより北へ100kmはなれた人口6万の小さな市ではあるが、農林関係を主としたコロラド州立大学があり、学園都市といえるかもしれない。

台地はあくまでも平たんであり、西側にロッキー山脈がつらなっている以外は地平線に囲まれているといった表現が好ましいだろうか。

気候は大陸性で寒暖の差が激しい。例をあげれば、10、11月ごろで、昨日12°Cかと思うと、今日は0°Cといった具合もけっして極端な例ではない。しかしながら、日中の変化は12時から20時までほとんど変わらない。その後、急激に下がると思われる。



雨量は年間300mmしかなく、湿度は20~50%といったところだろう。湿度の高いペルト・リコからきた時は、口びるがヒビ割れして、サンドイッチが食べられなかった。したがって、みなリップスティックを携帯している。しかしロッキー山脈のふもとに大きな人造湖を設置してるので、毎日、芝に水をまいていても、水不足になることはない。井戸水はここではほとんど使われていないが、ことによると石油が出る地域もあるので、水質が悪いのかもしれない。ハイウェーを走っていると周囲の広大な農地に点々と石油をくみ上げているヤグラが見られる。何百mも続く広大な農地に石油まで出るとはさぞ農家は金持ちだろう想像したことあったが、石油は政府のものだそうである。すなわち、地上の所有は認めて、地下は公のものとの見方をとっている。

ところでアメリカは一般にひとくちに広いといわれているがどのように広いのだろうか。これは実際に生活してみるとわ



Maroon Bells (ロッキー山中) 秋のポンデロサ松と黄葉したアスペン。  
日本のような色とりどりの紅葉は見られないが、黄色一色の雄大な風景

## 大自然の懐の中で —フォートコリンズの思い出—

からないかもしれない。もっともアメリカといっても大都市へ行けばあまり広さを感じることはできないかもしれないが、ショーウィンドウを見ている前を横切る時は excuse me という習慣を維持するためには、最低限の空間が必要なのかもしれない。

フォートコリンズには車道と歩道のほかに馬道というのも設けられている道路や、馬に注意の標識も多い。これは単に馬に乗って遊ぶ人間がいるためである。試験場の職員なども、昼食時間などに、「子供に馬を買ってくれとせがまれてよわっている」という話しある主な話題の一つになっている。そのほか、ハントティングの話しあり。猟銃の型がどうの、値段がどうの、逃した獲物は大きかったとか、あきもせずに話している。

とにかく、彼らの娯楽は、ほとんど自然を相手にしたものであるといってもよいのではないだろうか。金のかかるものとしては、キャンピングカーで1,2週間、家族ぐるみで、あるいは老若を問わず、夫婦水いらずで、自

然の中を走りまわる。手がるなものとしては、草むらで、あるいは公園で、男女そして子供ともども、フットボールをやっている。勝敗などどうでもよいのであり、ただ自然の中で体を動かしているのが良いように私には見える。そのほか、スキー、スケート、ゴルフ、フィッシングと数え上げればきりがない。またペチカに燃やすためのたきぎ取りもりっぱな娯楽になるのである。チェンソーをもって山にはいり、雑木を2、3本切って昼食をとって帰って来るだけであるが、その間のワイワイガヤガヤがおもしろいのであろう。ただし雑木林の所有がさだかでないので、私には不安になるところだが、大自然の中では乱伐にはならないようである。もっともこれほど大げさに準備しながら、2、3本しか切ってこないところが日本人と違うところではないかと感じた。

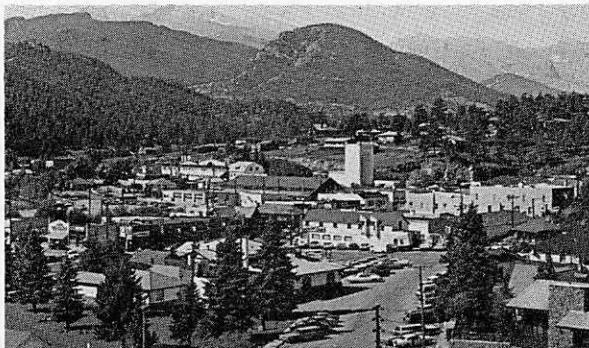
違うといえば、これほど自然に恵まれながらも、他に大きな市立公園がいたるところに設けられており、いたるところにピクニック

テーブルとともにゴミ箱が設けられている。あの広大な森林公園においても人に会うことなくとも、それらの施設に出会わないことはない。

したがって彼らと森林調査に出かけても、時々、仕事そっちのけでふざけあったりしてしまうのは、日本からのお客さんのためだけではなかろう。ちなみに、彼らの森林調査は正確な材積把握を目的とするよりも広大な森林の状況の把握に重点が置かれている。いわば、森林が広大すぎてとても材積にまで手が届かないといった感じが適當かもしれない。したがって、材積を調査する場合は、せいぜい直径階分布を算出して、適当な数字を乗じているのが普通であろう。全般に木材生産よりも森林保護に重きがおかれるのは当然といえるかもしれない。

ここで逆説的に、これほどの自然に恵まれているのになぜ、さらに森林（とういうよりも自然といったほうがよいのかもしれないが）を保護しなければならないのだろうか。

ロッキー山麓には清閑で美しい町が点在する。フォートコリンズは大学生が満ちあふれていて若々しい。（写真はイーストパークの中心街）



### 大自然との接点

日本林業  
技術協会

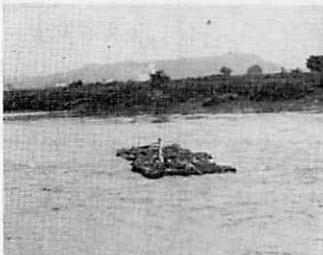
畠村良二

確かに林業技術者の中には、施業の重要性を強調しているものもいる。そのうちの1人はある時点から年輪幅が著しく広くなった断面（円盤）を示して、その変化した時期が、すなわち、伐採を行なった時期と一致しており、それゆえ施業が重要であると説いていた。しかし、彼がそれを森林所有者に示しても、森林所有者は伐採しようとしていることを彼は嘆いていた。また森林所有者は木材生産よりも、その森林のもつ自然性、すなわち老木にリスが遊んでいる様子を見て楽しむため

に森林を所有しているのであるともいっていた。これは、アメリカ、あるいはアメリカ人というものを知る意味で案外重要な点かもしれない。

アメリカの歴史的な生立ちを考えると、多くはヨーロッパから広大な未開拓の地にあこがれて渡って来たことを考えれば、あるいはその血が現在も受け継がれているかもしれないことは容易に想像できるところである。このようなことから一部には、アメリカ人には流れものの血が流れているという見方もできるかもしれないが、それでも、自然保護を重んじる精神は日本人の比ではないように思われる。たとえば日本にシベリア全土が与えられたとしたら、最初の百年は開拓ばかりを考えるのではないだろうか。

もっとも、日本の約25倍の土地に2億人余りの人口しかないのに、最近はテレビでも産児制限を呼びかけている精神は、私には不可解に感じられないこともないが。<終>



米代川の筏

# 山里をゆく

映画やテレビでているHという俳優と、ずっとまえ佐渡ですごしたことがある。村の人とも顔なじみになり、あるとき祭りの招待をうけた。そこで家人の人から、佐渡のうたと踊りをおそわることになった。私はてれやすなため聞き役にまわって、Hだけがうたった。

赤崎まつり まこめ（地名）お  
くまが出にゃヤミだ

佐渡おけさには、権力者に対する風刺もあって、これは佐渡一番の美人おくまに相川金山の役人がうつをぬかし、

まこめ川原で 刀をおとし  
五両そんした くまゆえに  
と、落した刀を村人にひろわれ、  
罰に五両払わされたというおもしろい歌である。

佐渡には“おけさ”のほかに盆踊りの“おんど”もある。安永(1770)のころ日本各地では重税と相づぐ風水害で、農民は土地をはなれ、わずかな希望を求めて江戸へ流れこんだ。当時は土地を無断ではなれるることは許されていなかったので、幕府はこれらの人々を無宿者として、軽犯罪でつかまえ、人手が足りなくて困っている佐渡金山へ、鶏のように籠につめて送りこんだ。

佐渡が島にも 吉原ござる  
あずまおとこ  
東男が かごでくる

(盆踊り唄)

こういった佐渡の“おけさ”や、“おんど”には権力者に対する抵抗や風刺の歌が数多くある。それから私は地方の古い民謡に関心をもつよ

うになった。ここでは、古い山の作業うたを紹介しよう。

いわゆる民謡には“作業うた”と“祈りうた”的二つの系統があって、それは昔の村落共同体のなかで生まれたものである。そこで労働の様式は、鍬や鎌、斧や鋸、櫓や櫛などの道具を使った手か足の作業が主であったから、作業うたにはその律動感がもりあがっている。一方、祈りうたは、そのころの手の労働の生産力はきわめて貧弱なものであったから、常に生産も生活の自然の脅威にさらされどうしあつた。その不安は、いきおい自然崇拜の信仰心をよび起こし、情緒の濃い曲になったのであろう。

山の唄は作業うたの部類にはいるもので、杣唄、木伐り唄、木挽き唄で、刈り敷き唄、たきぎ取り唄、萱刈り唄などもかかわりのある唄である。

屋久島へいったときも、山の人があたう唄に気をつけた。私たちがねじろにした小杉谷は、大正9年に山の事業所が設けられ、四国や九州から作業員がきて部落ができたところだけに、昔の山の唄を知っている人は少なかった。

屋久島は、月の35日も雨が降ると、林英美子が小説『浮雲』で書いているように雨が多い。くる日もくる日も雨で、宿舎の廊下に下げたままの洗濯物も、かえって湿氣で水をふくんで垂れるほどになって、くさっていた。

ある日、船頭（山の指導員）の小

田さんと、床屋のおじさんが、焼酎の一升瓶を下げてやってきた。屋久島の人は日本酒は飲まない。いも焼酎一本やりだ。早速寮のおばさんが料理をつくってくれた。安房の港から上げた飛魚の刺身や煮付けにカニと食欲をそそる。

床屋のおじさんが安房の海で釣ったススキも味付けがしてあった。今日は天気を呼ぶための宴だと、まずおじさんが立ってあいさつした。それから屋久島の思い出を語り、小杉谷の幽霊の話をした。ついで小田さんが立ってうたいだした。

木挽きさんたちお国はどこよ  
お国は奈半利の土佐の国

ここへきてはじめて木挽き唄をきいたのであった。小田さんは高知県の馬路からきた人であった。

木挽きさんならあさりをわけて  
道をひろめて通わんせ  
あさりをわかるとは鋸の刃をひろ  
げることだ。

木挽き唄の文句や節は、どこでも同じようで、文句は歌う人が勝手にかえてうたったのが、そのものとなっているようだ。たとえば、伊勢の木挽き唄には、「木びきさんたちお国はどこじゃ 国は熊野の流谷」というふうに。

木びき一升飯 アラメのさいで  
薩摩がすりの くそたれる  
思いなおして くる気はないか  
鳥もかしわも にえつまる  
大工さんより 木びきさんにく  
い 仲のよい木を 引きわける  
大木を大きい斧でたたくようにき

# 山の唄行脚

小野 春夫

(児童文学学者)

りたおすのが杣，その木を大鋸で板や柱にひくのが木びきである。木びきの仕事は、下腹を張って、肩に力を入れてゆっくりひくので、そのリズム感覚は重い。それと合うよううたう。

四国の石槌山の西のほうでは、  
ヤーレ木挽きアひけひけ お杣  
は削れ 深山天狗さんはヤーレ  
木をかやせア シャリコン シ  
ャリコン シャリコン 天狗さ  
んは 天狗さんは 天狗さんは  
深山 深山天狗さんは 木をか  
やせ  
「お杣は削れ」は、杣は手斧で削  
れ、「深山天狗」は、木を引き倒すこ  
との上手な人という意味であろう。  
次に伊那では、

木びきや末代 あがらぬ職だ  
さがれさがれと 挽きさげる  
日本海の荒海に囲まれながら、雨  
が多く割合暖かい隠岐にはスギがよ  
く育つ。

ノコは木しだい 木はノコしだ  
い 切れる切れぬは腕しだい

切倒した木は枝を払って玉切りし、谷に集めるか、ゴバズリによつて木馬道に集めて運ぶ。ゴバズリは地面を引きずることで、その道をズリ道といつ。木馬道は、細い丸木を枕木のように並べ、木馬がすべりいないように作った道だ。木馬道をつくるのも大変で、ときには大工まがいの仕事もする。

大工はノミではる  
山師はヨキではる  
と、ヨキ（手斧）1本をノミやオノにつかう。そして木馬は上りにかかるとキイキイ泣き、下りは笑うようにキチキチと音をたてる。

泣いてのぼって 笑ってくだる  
宮崎県の米良山中の“ゴバズリ唄”  
には、

さあさ集まれ おやじの大病  
これからはじまる今日1日の  
おやじの大事  
仕事はじめの唄で、すると5丁の  
トビがいっせいに打ちこまれる。だ  
が打ちどころが悪いと音頭とりが、  
ボーンとトビをはねのける。また打

ちなおしだ。これがうまく打てるよ  
うになつたらゴバズリ人夫として一  
人前だ。

かんな  
群馬県の神流川流域の山での木を  
曳く唄は、

ハアー 皆さま元気で頬みます

ハアー ヨイトナー

(かけ声は同じ)

ハアー 皆さま揃って頬みます

ハアー 引く手もてこぼーも揃  
っている

ハアー 音頭とる人張りあげヨ  
といった唄で、曲は単調でのびがある。そして神流川の小流しと筏流しの唄には、

木屋は宿かえ材木ア下へ ヨー  
あとにのこるはきれわらじ  
ヨイヨイヤサ

今では筏流しは日本のどこにもないが、かつては、森林地帯の大きな川ではどこでも見られた風景であった。しかしこれは大変な重労働で、スリルと恐怖の連続であった。

「きん玉の下まで水につかって、  
手がかじかんで動かんときには、手  
のはらに小便をかけてやったもんだ  
べ」と能代の山田さんは語った。

西はしゅうとめ落とし 東は関  
所 小谷山からお日が出る

日本三急流の球磨川には、筏師に  
とって命がけの難所が30いくつも  
あって、唄のしゅうとめ落としも、  
その1つであった。

こうした筏流しも、奥地にダムが  
でき、トラック道路がつくられると、消滅のみちをたどつていった。  
そして山の唄声も絶えた。



# JOURNAL of JOURNALS

## 自走式リモコン集材機の開発（1）

林試・機械化部 兵頭正寛  
機械化林業 No. 298  
1978年9月 p. 9~16

間伐、抾伐木の集材について、疲労が少なく取扱いが容易で、移動も容易な集材機の開発が必要であるとして、運転手を不要とする荷卸手のスイッチ（ON・OFF）のみにより遠隔操作のできる機能を持ち、かつ自走できる機構の自動制御集材機を開発したものである。

自動制御型の集材機の開発に当たり、いろいろの角度から検討して骨格を作り、発注し、その後数回の改良を経て実用化したものであるが、ここでは発注前に検討した基本的な事項について述べている。

以下、設計に流れている考え方、現行の集材機の機構と運転操作、ドラムを制御する原動力、出力、遠隔制御のあり方、その他に分けて解説している。

## 低温除湿方式による木材の乾燥法（2）

静岡県・工試 神長邦雄ほか  
木材工業 No. 379  
1978年10月 p. 15~19

低温乾燥のもつ利点、すなわち、乾燥コストが安いこと、操作が容易であること、乾燥による損傷が少なくて歩止りがよいことなどに注目し、低温度において湿度のコントロール

を行ない、低含水率に乾燥させることで熱気乾燥と同様に本格的な乾燥法として、その機能をはたしうるかを検討したものである。今回は、樹種（ジョンソン、ナトーリ、ミズメ）についての実験結果の報告である。

以下、実験方法、実験結果（温度、相対湿度、乾燥時間、乾燥ムラ、水分傾斜と歪・割れ、除湿乾燥材の吸脱湿性、乾燥コスト）について述べている。

## 排土方法による地すべり安定化の検討

建設省・土木研 中村浩之ほか  
地すべり No. 54  
1978年9月 p. 33~38

道路建設に伴う斜面の切取りによって地すべりを誘発することが多く、排土工によって地すべりを安定化させることが行なわれるが、実際に現場で地すべりが発生した際、その対策工として切取り法面をさらにゆるくすると、その切取りによってさらに地すべりを助長することがしばしばある。

こうした経験から、当研究所では切取り法面頭部の排土、すなわち頭部の段切りを実施したところ、地すべりの安定化に成功した。

そこで、本文では排土の二つのやり方、すなわち斜面勾配の減少と段切りによる排土でどの程度地すべり斜面が長期的にみて安定するか、また排土量と安定度の向上がどのようになるかなどについて、モデル斜面

と、また実際に切取り斜面で発生した地すべりについて検討したものである。

以下、均一斜面の切取りによる安定度の向上、モデル斜面における検討、実際の地すべり斜面での検討、について述べている。

## 砂地の緑化

茨城県・林試 横堀 誠ほか  
森林と肥培 No. 97  
1978年9月 p. 3~5

当試験場では、昭和50年から5年間にわたり、県下水道課からの委託により、濃縮下水汚泥（以上脱水ケーキという）の土壤改良資材としての効果について各種の試験を行なっている。

脱水ケーキ中には炭素11%、チッソ2.5%、リンサン3.9%をはじめ多くの肥料成分が含まれているため、緑化木の生長や草生の導入などに好結果をえている。ここには、緑化造成地（埋立砂地）に対する施用法試験について今までにえられた成果の概要を紹介している。

以下、試験地、調査方法、結果、考察に分けて述べているが、脱水ケーキの施用効果はきわめて高く、これは脱水ケーキによって土壤が化学的に改善されたためと考えられるとしている。

## 改良ポプラ I-214の材質と用途適性

北海道・林産試

**林産試験場月報 No. 319**  
1978年8月 p. 12~16

当場構内に植栽され、高生長をとげていた改良ポプラ I-214 (*Populus carolinensis* × *P. nigra*) がまた伐採されたので、その材について材質および用途適性に関する試験を行なった結果の報告である。

以下、材質試験（材料および試験方法、結果と考察）、乾燥試験（材料および試験方法、結果と考察）、接着性についての試験（同上）、パーティクルボード原料としての適性試験（同上）、加工試験、について述べている。結論として、この改良ポプラは高生長をとげ、一般のポプラ類にくらべ、年輪幅が極端に大であったが、他の軽軟材などと同様の用途であれば材質的にはとりたてて問題視される点もなく、パルプ材以外にも十分利用可能であるとしている。

**ゼンマイの栽培について**

山形県・林試 三河孝一  
山形県林務だより No. 259  
1978年9月 p. 4~5

山菜は農山村の副収入源として欠かせないものであり、ワラビ、コゴミ（クサソテツ）、ウドの栽培は広く行なわれているが、山菜の代表格としてのゼンマイについては、まだその栽培法が確立されていない。

ここでは、ゼンマイ栽培について胞子栽培、根株の移植栽培の方法を解説している。また採取の方法による保続について検討しているが、発生したゼンマイを全量採取すると翌年の発生に影響るので、半量採取か1年おき採取とすること、湿度が高く腐植土が深いところが適地であるので、今後の方向としては森林内か、山すその扇状地の自生地に根株

を集め計画栽培を行なうのが適当であるとしている。

**階段造林地での水の動き**

新潟県・林試 町田技師  
林業新潟 No. 308

1978年9月 p. 4~5

多雪地帯では階段造林が広く実施されているが、階段を施工した後の水の動きが植栽木にどのような影響を与えるかについて調査を行なったものである。

以下、試験の方法、試験の結果について述べている。結論として、施工後4~5年は階段部分の水分条件がよく、植栽木の生長を増加させるが、調査結果からみて、この良い条件は10年ごろから失われ、さらに20年後には水の動きも自然の状態になり、生長にも差がみられなくなることから、施工後の植栽木の位置別の生長に、水の動きが大きく影響していると思われるとしている。

**豪雨に関する研究（II）  
年最大1時間雨量の再現  
期間の推定法について**

岩手大農 岸原信義  
日本林学会誌 60-9  
1978年9月 p. 340~344

第I報（年最大日雨量の再現期間の推定法）につづき、年最大1時間雨量について同様の検討を行なったものである。

以下、検討結果（過去の検討、資料とその整理、地帯区分による検討、確率1時間雨量の推定）、むすび、に分けて報告しているが、年最大日雨量の場合と同様に既往の推定法で確率雨量を算出することは危険であるとして、新しい推定法を提案している。

**択・間伐のための自走式リモコン集材機（下）**

林試・機械化部  
スリーエムマガジン No. 211  
1978年10月 p. 13~17

自走式リモコン集材機を使用した伐出技術の確立をはかる基礎資料をうるため、優良材生産の間伐林分にモノケーブルシステムによる試験区を設定し、現行自走式簡易集材機（バロネス）と、試作した自走式リモコン集材機の比較試験を行ない、集材機の違いが作業負担、作業工程にどの程度影響するかを検討したものである。

以下、要素作業と時間分析、心拍数の時間変化、要素作業別的心拍数、作業強度、作業工程、作業経費と損益分岐点、について説明している。

**自然保護は自然をよく知ることから出発する**

北方自然保護研 佐藤清左衛門  
さっぽろ林友 No. 190  
1978年7月 p. 13~23

森林の自然保護に果たしている役割は莫大なものであり、簡単には評価しきれない。実際に森林の気象についてみても、森林内の気象がほかとどの程度違うかといったことはあまり知られていないとして、以下、林内の明るさ、林内の気温、林内の空中湿度、林内の風、林内の土の温度などについて平易に解説している。

**○座談会：都市河川の緑化**  
グリーン・エージ No. 57  
1978年9月 p. 17~25

## 農林 時事解説

### 主要木材の短期需給見通しが発表される

林野庁では、主要木材について四半期ごとに需給見通しを作成して発表することを決めた。

これは、最近における木材の需給および価格の動向から、短期需給見通しすることによって木材供給の目安を提供し、需給および価格の安定に資することを目的としたもので、昭和53年10~12月、54年1~3月期について次のように発表された。

#### (1) 国産材について

10~12月期、1~3月期とも、工場(製材、合板)入荷量はほぼ前年並の水準で推移すると見通される。

#### (2) 輸入材について

A. 米材については、丸太の輸入量は、7~9月期にかなり高い水準にあったが、産地における輸出価格

の上昇が予想されることもあり、10~12月期、1~3月期にはかなり減少し、前年同期をやや上回る程度に推移するものと見通される。

一方、港頭出荷量はおむね前年並となっているところから、従来に比べ在庫水準が低下の傾向を示している。

また、製材品については前年同期の輸入がかなり少なかったこともあり、輸入量は前年同期をかなり上回るものと見通されるが、高水準であった7~9月期に比べればかなり減少するものと見通される。

イ. 南洋材、北洋材については、港頭出入荷の水準は前年並かそれをやや下回る程度であると見込まれる。

### 世界林業会議(第8回) が開催される

本年10月16日から28日までの13日間、インドネシアのジャカルタで世界林業会議が開催された。これはFAOが母体となり、6年に1回、世界の林業関係者が一同に会して林業問題を世界レベルで討議するもので、林業関係では世界最大の会議であり、わが国からは林野庁、都道府県、大学、林業関係機関等から約40名が参加した。

今回の会議のメインテーマは「人々のための林業」で、サブテーマとして「地域社会のための林業」「食糧のための林業」「雇用促進のための林業」「産業のための林業」「生活向上のための林業」の5題に分け、さらにこれを30の議題に分けて討議された。

この会議の第1回は、1926年ロー

### 統計にみる日本の林業

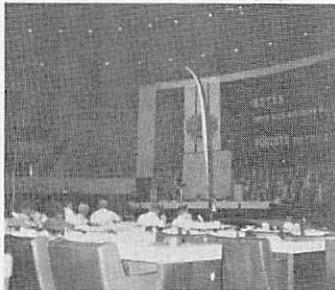
減速経済下における林家の林業投下労働量の推移(単位:人日)

	保有山林 規模 年度	5~20 ha	20~50 ha	50~100 ha	100~500 ha
実 数	48年度	50.2	110.6	186.4	428.3
	49	44.4	113.1	189.9	448.9
	50	43.7	117.2	188.6	454.6
	51	39.7	108.6	192.3	427.7
指 数	48	100	100	100	100
	49	88	102	102	105
	50	87	106	101	106
	51	79	98	103	100

資料:農林水産省「林家経済調査」

### 減速経済下における 林家の林業投下労働 量と林業生産活動

農林水産省「林家経済調査」によつて、林家の林業投下労働量の推移を保有山林規模階層別に、48年度を100とした指数でみると、左表のとおり、5 ha以上20 ha未満層では、49年度以降次第に低下し、51年度には79と著しく低下しているのに対して、20~50 ha層、50~100 ha層、100~500 ha層では、いずれの階層においても49年度、50年度と2年続いて48年度より若干増加する動きを示した後、51年度にはそれぞれ98、103、100と48年度とほぼ同じ



会場風景

マで開催されたが、わが国は1954年インド（デラタム）で開催された第4回会議（52カ国）から参加している。

第5回会議は、アメリカ（シートル）、第6回は、スペイン（マドリード）、第7回はアルゼンチン（ブエノスアイレス）で開催されており、回を重ねるごとに、規模、内容が充実しており、今8回大会はその参加国数100を数え、また人員も2,000名を超えるなど世界林業の発展に大きな影響を及ぼす会議となった。

水準になっている。

このことは、最近における林家の林業生産活動の停滞が山林保有規模の零細な階層において著しいことを示すものと考えられる。また、戦後の林業は、概して山林保有規模の零細な農家林家による拡大造林の積極的な推進を主体として展開してきたのであるが、近年、一方では、林業の収益性が低下し、他方では農家林家がその生計を維持するため、基幹的労働力を主体とした家族労働力を貢労・職員勤務へと著しく傾斜させていく中で、家族労働力に大きく依存して林業経営を推進してきた山林保有規模の零細な農家林家を中心、林業はなれが急速に進み、これが今日の著しい林業生産活動の停滞をもたらしていると考えられる。

本州四国連絡橋の児島一坂出ルートが10月10日着工されました。48年に工事は認可されていましたが、総需要抑制策で凍結され、今度やっと着工の運びになったのです。

工期は9年間、工事費は52年価格で約8,400億円ですから、完成時には1兆円に近い大規模工事になるでしょう。

道路総延長は37.8km、そのうち海峡部は約13.6km、島を結んで六つの橋をかけますが、そのなかには1,500m前後の長大橋3本が含まれます。この3橋に要する鉄鋼は70万トン、セメントは112万トンといいます。

本四連絡橋の主役は吊橋です。吊橋の生命である鋼ケーブルは、主柱間距離（スパン）が1,000mをこすようになるとその直径が1mほどになります。中小吊橋のケーブルは直径5mmぐらいの索線をより合わせたワイヤロープが使われますが、伸び縮みが大きいなどの理由で大吊橋ではこれを避けて、索線を平行に何本も張り渡し、それを束ねる方式をとります。そのほうが力のかかり方を均一に、伸びによる橋の変形を少なくすることができます。

吊橋の泣きどころは、主要部がケーブルであるため全体として、たわみやすく変形しやすい点です。風などの外力で振動が始まるとなかなか減衰しにく

く、かつて米国でスパン1,000m級のタコマ橋が風による振動に耐えきれず、ねじれ落ちてしまった例があります。

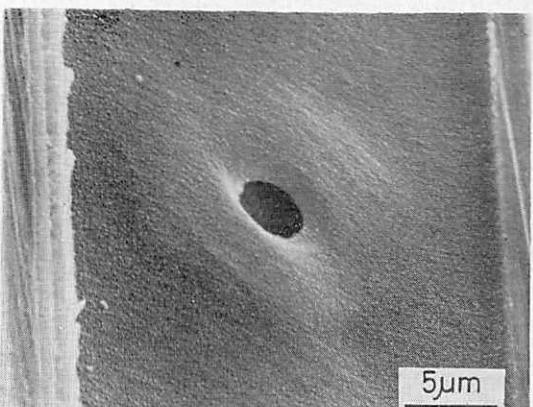
吊橋架橋技術は外力、とくに日本特有の地震による変形や振動をどうやって防ぐかに最大の努力が注がれます。

## 本四架橋

本四架橋は将来新幹線を併設できる道路・鉄道の併用橋として建設されます。列車は自動車にくらべると桁違いの重量が集中的にかかり衝撃的な作用も大です。高速列車の走行によって吊橋に大きな振動や変形が生じはしないか、その振動や変形がこんどは列車走行の安全性や乗心地に悪影響を与えるのではないか等々問題は山積しています。大吊橋の中央に列車や自動車が過密に乗ったとすると橋は数mも下にたわみます。橋全体が長大なので、このたわみは強度的には大したことではないですが、このために線路が直線ではなく凸凹になるので脱線の危険など列車走行の安全性に不安が生じます。

そのほか橋脚や水中基礎にあたえる波や潮流の力、航行する船の衝突の危険をどう解決するかといった問題もあります。

完成すれば、関係地域に年間3,000億円に近い生産所得の増大効果が見込まれるというこの壮大なナショナル・プロジェクトをなんとか事故なく完成させてほしいものです。



## 有縁壁孔



広葉樹には水を送るパイプ——道管があるが、針葉樹にはそれがない。針葉樹では材の95%強を占める仮道管が樹幹をさえるとともに、水分導通の役割を果たしている。仮道管は紡錘形の細長い細胞で、道管のように縦方向につながった長い管ではないから、水は仮道管から次の仮道管へと移って行かなければならない。その通り道がこの壁孔である。

写真はヒノキの仮道管の有縁壁孔を内腔側から見たもの。有縁壁孔は立体的には天頂に大きな穴のある円屋根のような構造をしており、その円屋根を上から眺めた場合を想像していただければよい。写真の中央で細胞壁がわずかではあるがふくらみ、そのまん中に穴(孔口という)があいている。隣接の仮道管壁にも同様の構造ができるおり対になっている(壁孔対という)。そして、対になった二つの円屋根構造の境界に壁孔膜と呼ばれるスクリーンがあるので、水は孔口から入って、壁孔膜の網目を抜け向こう側の孔口に出る。有縁壁孔の縁の輪郭はナショウスギ科を除いて一般には写真のように円形であるが、孔口の形は円形からスリット状まで変化する。何はともあれ、側壁に発達した大型の有縁壁孔は針葉樹仮道管のシンボルである。

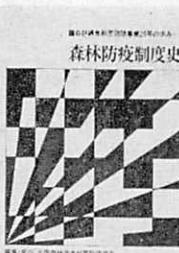
次に、話は変わるが、写真を見て細胞壁表面がつぶ状であるのに気付かれたことと思う。これはいぼ状構造と呼ばれるもので、アカマツ、スギ、ヒノキなどおおむねの針葉樹で一般に認められるが、イチイ、カヤ、エゾマツ、ヒメコマツなどいぼ状構造が存在しない(あるいはきわめて少ない)樹種もある。このいぼ状のつぶは仮道管分化の終期に作られるが、その成分、生理上の意義、機能などについてはまだわかっていない。(京大農 佐伯 浩氏提供)

## ミクロの造形

### 本の紹介

全国森林病虫  
獣害防除協会  
編集・発行

## 森 林 病 虫 獣 害 防 除 事 業 28 年 の 歩 み



B5判 277ページ  
東京都千代田区  
内神田1-1-12

(☎ 03-294-9711)  
1978年3月27日

発行  
定価3,300円

西独の森林動物学者シミチェックは、生態学に関する知識を根底に、組織的な、しかも慎重な法的規制によってはじめて、森林保護を目的とする施設を実行しうるとし、研究と行政との緊密な連係の必要性を強調している。わが国における森林防疫事業は、近年飛躍的な展開をみせてきたが、研究と行政との両サイドから、その着実な歩みを浮き彫りにしたのが本著であって、しかも剖目すべき「松くい虫防除特別措置法」の制定年度にあわせて、本著の刊行をみたということに、大きな感慨を覚えるのである。周知のように、同法案の制定は、種々の障害をのりこえ、多くの人々の努力によって実現した。しかし、実現の大前提となつたものが、マツノザイセンチュウの発見にあることはいうまでもない。つまり、マツ枯損の主たる原因となるマツノザイセンチュウの伝播者たるマツノマダラカミキリとの関連から、その生態と防除に関する研究が精力的に推進され、その結果、マツを守るという行政の要望に応えうる、実用的手法が確立されたからである。

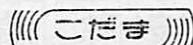
終戦後、いわゆるファーニス勧告(1950)を機に、同年「松くい虫等その他の森林病害虫の駆除予防に関する法律」が、単独法として制定された。その際、同勧告の資料として大きな役割を果たしたのが、我々の先輩たちによる被害史、被害状況、防除法などについての研究成果であったことは確かで、研究に裏うちされた法制度のあり方は、今回の場合と全く軌を同じくする。本著の副題にある28年の歩みは、上記法律の制定年から起算された年数であるが、本著を編集し、執筆した約20名の専門家の1人1人が、現実に印した足

跡の記録とも、また当該分野の研究と行政の進展の歴史ともいえるものである。我々は、時に断片的な条例や法制度に関する小冊子を手にすることはあっても、その制定の必然性から結果に至るまでを一貫して通読できる機会に恵まれることは、極めて稀なことであった。まして、その法制度立案の前提となる科学的認識との結びつきにまで言及されることは皆無であったといってよい。

これらのすべてを充足しているのが本著であって、その内容である「森林病害虫等による被害の推移」、「森林病害虫等防除法の制定」、「森林病害虫等防除事業」、「松くい虫防除特別措置法の制定」、「調査事業」、「防除技術の進展」、「森林防疫関係の組織」など、いずれも資料の單なる羅列に終わらせることなく、その記述はある種のドキュメントとしての迫力さえも備えている。また、本著の1/3を占める「主要病虫害防除の研究」は、森林防疫分野の研究の現状と最新の情報をもりこんだものであって、それはそのまま研究報告として、あるいは実用書として、さらに教科書として役立つものである。

本著が、わが国の森林防疫事業の貴重な記録であると同時に、今後のわが国の森林防疫の指針たりうる書であるとするゆえんである。私はかねてから、戦前・戦後にわたる「松くい虫」の研究が、ザイセンチュウの発見として開花するまでの記録を是非のこすべきであると考えていた。その願いは、豊富な資料に基づいて、詳細な記述のなされた本著によってかなえられた。これ以上の慶びはない。

(東大農学部教授 立花觀二)



## 若葉マークのつぶやき

わが主人は40の手習いで今春運転免許をとった。わたしは毎日片道50km余、関東平野を横切り通勤のおともをしている。6ヵ月たった今、ほぼ2万kmをおともしたことになる。朝は東に向かい、夕方は西に向かうので、朝日と夕日を真っ向から受け、当初のはつらつとしたわたしの顔色もだいぶ日焼けし、くすんできた。一般道路の50kmというとかなり渋滞するところもあり、2時間近くかかる。当初、主人は全コースの半ばともなると、疲労のためかよたよた運転になったものであるが、最近ではかなりスムースに全コースを走破ができるようになってきた。それでも、週末近くになると、運転がおぼつかくなり、わたしのお陰で何とか事故だけは起こさずにきている。主人の年からしてこの通勤は少々無理なのかとも考えられるが、道路条件がもう少しよければ、こんなに主人も疲れることはないであろうとも考える。

実際、道路上でさわやかな空気のところはごく限られている。たいていはほこりっぽく、また、排気ガスでござっている。夏場はとりわけ著しい。コースのなかに、道の両側がケヤキ並木で、トンネルのようになっているところがあるが、こんなところは日陰が涼しく、空気もさわやかでエンジンの音まで小さく聞こえてくる。主人も一息いれているのがよくわかる。夏も過ぎ日が短くなってくると、夕方の西日、その後の対

向車のライトがまぶしい。主人の目もしょぼしょぼはじめ、運転もおぼつかなくなってくる。夜、高速道路をおともしたことがあるが、中央分離帯のほんのちっぽけな植木が対向車のライトのまぶしさを防いでくれた。

主人も連休などにドライブに出かける。道路が並木のトンネルになっているところは、日光街道のほか、古い道路でしばしば見かける。しかし、新しい道路では小さな木すら植えられていない。

本来、自動車そのものは無機質の固まりで、主人の官能に刺激を与えたとしても、安らぎを与えるようなものではないと考える。そして、その車が走る道路もまた、アスファルト、コンクリート、鉄の固りと化してゆくなら、主人たちの心もすさんだものとなってゆくように思われる。そんな状態では、われわれだけでは事故は防げない。

そこで、わたしは道路の両側に木を植えることを提案したい。その効果は主人らの安全運転に及ぶばかりではなく、われわれが通るたびにうさんくさい顔をする道路周辺の人々に多少なりとも住みよい環境をもたらすであろうと考えるからである。どうせ巨額の金を使って整備しなければならない道路なら、もう少し上積みすれば、緑豊かな道路になり、何十倍も使いやすく、公害や交通事故が少なくなるのではなかろうかとわたし若葉マークは考える(T.N生)

# 技術情報報



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



## 業務報告書 第15号

### 三重県林業技術センター

- ポット育苗に関する試験  
松岡 正
- 広葉樹の育苗に関する試験  
久米 錦
- 精英樹の特性に関する研究  
奥田清貴・臼杵安見・松岡
- ヒノキ採種木のジベレリン処理方法改善試験  
奥田清貴
- 優良材生産に関する試験  
高橋 明・大河内淳次
- 枝打ちと施肥に関する試験  
稻垣裕志
- 穿孔性害虫防除試験  
奥田
- 間伐材搬出方法に関する試験  
金沢啓三・福永安民
- 未利用樹種によるシタケ栽培試験(第2報)  
高橋
- 国産材によるラミナおよび集成材の品等区分  
奥田
- 人工斜面裸地の緑化工法に関する試験  
稻垣
- 大気汚染による被害樹木の樹勢回復試験  
岩田・松岡
- 大気汚染地区における樹木の衰退定点調査  
福永・松岡

## 業務報告 曜和52年度

### 岐阜県林業センター

- スギ心材色の成因に関する研究  
後藤康次・野々田三郎
- スギ品種別耐陰性比較試験  
野々田・後藤
- 合理的保育方法体系化試験—除間伐方法体系化調査  
野々田
- シタケ原木林保育技術開発試験  
野々田・後藤
- 枝打ち方法実態調査

## 夏期発芽シタケ品種の実態調査

酒向・野中

## 王 林 19

(創立40周年記念号)

王子緑化株式会社

## 北海道社有林のカラマツ林と今後の取扱いについて

王子製紙(株)・林木育種研究所

## 石徹白地方スギ幼齢・壮齡林における生長解析と収穫予想

## ヘドロ地における緑化 王子製紙 林木育種研究所・亀山育種場

## 緑化事業の現況と今後の見方について 大阪支店

## 宅地造成に対する緑化保全の為の規制について 北川昌之

## マツ類の地方品種播種造林の現況について 大阪支店

## 王子製紙苫小牧社有林で発生したストローブマツ発疹さび病の経緯と対策 遠藤拓身

## 大雪発電所緑化工事概要とペーパーポットの利用 綱島忠三

## 表土保全計画における表土量算定の一方法 表土保全計画チーム

## 三重センター緑化木ポット栽培の経緯および考察について 名古屋支店

## 緑化用樹木流通機構の現状とその問題点 細田美樹

## 収穫調査システム器の実験報告 —収穫調査の現地実験からコンピュータ結合システム実験— 札幌営林局

昭和53年3月

開発試作した収穫調査システム器(現場用機器)が、立木調査データの分類集計から販売に至るコンピュータ処理システムに対応できる機器として適当か、また収穫業務での実用性について報告されている。

## 枝打ち、間伐、肥料の動態と肥培効果の解析に関する試験

中川 一・竹下純一郎

## 異常気象時ヒノキ苗枯損防止試験

竹下・中川

## ドウガネブイブイ防除試験

## 薬剤による乾材害虫防除試験

野平照雄・真柄 淳

## ヒノキ穿孔虫防除試験

野平・真柄・野原正人

## マツノザイセンチュウ被害防除試験

真柄・野平

## アスファルト乳剤による野兔害防除試験

## 森林量水試験

西尾 昭・竹下

## 豪雨による山腹崩壊危険地に関する試験

西尾

## 帶のこの内部応力に関する試験

## 帶のこ目立の作業標準に関する試験

熊谷洋二・間宮敏夫

## 柱材の乾燥割れ防止に関する試験

間宮・熊谷

## 針葉樹材の乾燥に関する研究

岩田隆昭・野原・山本和雄

## 脚物家具用材の南洋材代替に関する試験

野原・熊谷・間宮・岩田・山本

## 針葉樹小径材の製材と加工法に関する試験

萩野喜弘・野原・熊谷

岩田・間宮・山本

## 未成熟材の集成化利用に関する研究

野原・岩田・山本

## 国産材によるラミナ及び集成材の品等区分

野原・岩田・山本

## シタケほだ場の立地環境改善試験

野中隆雄・酒向 昇

## シタケ鋸屑種菌の樹種別培養試験

野中・酒向

## 会員の広場

### スギの幹にみられる気根状のヒゲ根について

東京農業大学 東京大学千葉演習林  
右田一雄・朝生益次郎

#### はじめに

スギの幹に発生する気根<sup>\*</sup>状のヒゲ根は一般には、うっべいした林分に多くみられる。その気根は粗皮をやぶって、イボ状に突起したものや、それが長じたヒゲ根状のものなどである。また発生位置も幹の下部、すなわち地際に近いほど多いことが観察される。

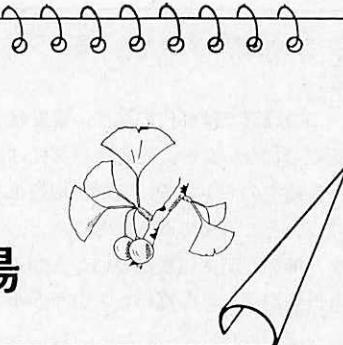
しかしこの気根は材の品質を低下させ、また磨丸太としても不適である。そこで気根のでにくいスギを選抜するために、その発生状況について調べた。

本調査にあたりご指導いただいた東京大学名誉教授、渡辺資仲先生に厚くお礼を申しあげる。

#### 調査方法

東京大学千葉演習林3林班、鐘突台地(平たん地)に1963年に20×20mを1区画として3年生スギ苗をha当たり6,000本として植付けた。

植付け後3年間にわたり、マルリソ成木用肥料をha当たりNとして120kg施用した区と、無施肥区を設け、1975年に両区の気根発生状況を



し、ウツギ、テリハノイバラ、ムラサキシキブなどの陽性低木類もみられた。

気根発生率、および1本当たりの気根根数を表・2に示す。

表・2 気根発生率 1本当たりの気根根数

調査区	気根発生率	1本当たりの気根根数
施肥区	53.1%	76.3本
無施肥区	33.1	36.9

施肥区が無施肥区よりも気根発生率、気根根数とともに著しく高い結果を示した。

図・1に高さ別の気根発生率、図・2に1本当たりの高さ別気根根数を示す。両区とも地際付近の発生が最も多く、地際から高くなるにつれて、気根は少なくなった。とくに無施肥区では地際から60cm以上には気根はみられなかった。

図・3に方位別の気根発生率、図・4に1本当たりの方位別の気根根数

調べた。

調査方法は施肥区は9区画292本、無施肥区は4区画118本について、地際から20cmごとに5区分にして高さ1mまで調べ、さらに各区分の方位別(東、西、南、北)の気根発生についても調査した。

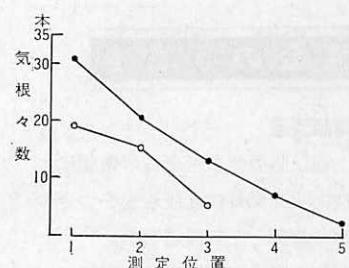
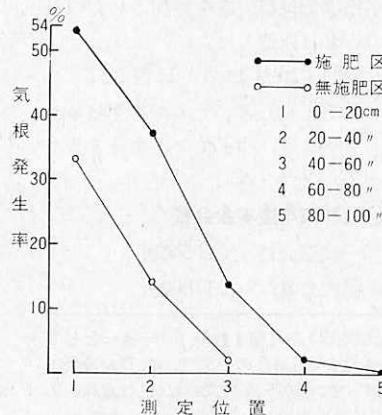
#### 調査結果

両区の生育状況を表・1に示す。

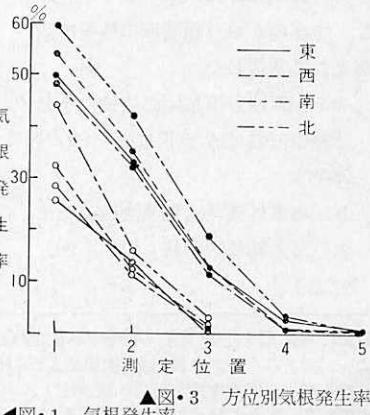
表・1

調査区	平均樹高	平均胸高直 径
施肥区	6.2m	9.2cm
無施肥区	5.1	8.0

両区のあいだに施肥の効果がみられた。施肥区はすでに、うっべいして林床植生もわずかにスゲ類がみられたが、無施肥区はスズキが優占



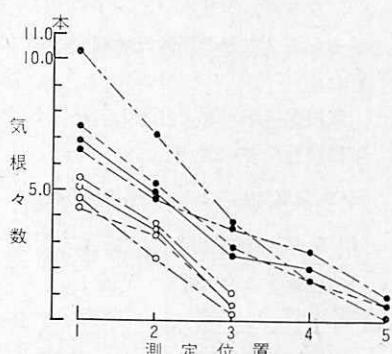
図・2 1本当たりの気根根数



図・3 方位別気根発生率

\* 気根とするにはいろいろと問題があるが、以下説明の都合上、気根と呼称する

## 会員の広場



図・4 方位別1本当たり気根根数

を示す。

両区とも幹の北側の部分に多くみられたが、これも、地際40cmまでで、それ以上は方位別のちがいはみられなかった。

## 考 察

スギの幹にみられるヒゲ根状の気根は、うっべきした林分に多くみられるが、このことはうっべきによつて林内の温度が高くなつたため氣根

の発生が促進されたものと考えられる。

この調査では林内の温度、湿度は測定しなかつたが、施肥区の湿度は林床植生のちがいや、気根が地際より高いところまでみられることと、また幹の北側に気根が多いことからも無施肥区よりも高いことがうかがわれる。

他の調査では同一条件下に植栽された43年生のスギクローンでも、クロスギなどは出やすく、サンブスギなどは出にくいなどのちがいがみられたことから、施肥区で気根の出にくいスギはその母樹のもつ特性によるものと考えられる。このように同じ条件下でも気根の出かたにちがいがあることは、スギの樹皮が水気を吸いやすいためと考えられたので、降雨の初めに樹皮がぬれにくく、また樹皮が乾きやすいスギの気根を調べたところ、そのスギには気根はみ

られなかつた。したがつて気根の出かたには樹皮も影響しているものと考えられる。

また施肥区のスギに気根が多いのは、施肥によってスギの栄養状態が気根発生に好適になり、これがうっべきによる湿度の高まりと重なつたことも考えられる。

一般には根曲りの下側に気根が多いが、これは下側は乾燥しにくく樹皮が湿めりやすいこと、光があたりにくく、そのうえ曲りの部分はホルモンの分布も多く、その働きも活発なためと思われるが、本調査のように直立した幹で北側に気根が多いのは、南側に比べて樹皮が乾燥しにくることによるものと思われる。

以上のように気根発生は本質的に母樹の特性によって支配されるが、環境条件によってその量や、分布が影響をうけるものと思われる。

## 協会のうごき

## ◎講師派遣

1. 徳島県農林水産部長の依頼により技術開発部長代理渡辺宏をつぎのとおり講師として派遣した。

研修内容：空中写真の利用について（10月26, 27日）

2. つぎのとおり顧問坂口勝美を講師として派遣した。

a. 国際協力事業団の依頼により「熱帯における更新技術」（10月25日）

b. 日本林業経営者協会の依頼により「造林技術研修」（10月26, 27日）

**訂正** 本誌439号42頁の『混迷の学者論』(松下規矩氏)の冒頭4行分(リーダーとしての……であろうが、多様)は、岡田公人氏『林業偏見レポート』の一文で、42頁左段最下行から続き、同頁中段1行目へ続きます。したがつて、松下氏の文章は(「日本林政の根幹に……」)から始まります。両氏並びに読者の皆様にお詫びして訂正いたします。

## ◎海外研修員の来訪

台湾省林務局課長范新錦氏外15名が10月18~26日来日、本会の作成したスケジュールにより日本各地の考察研修を実施した。

## ◎海外研修のための派遣

農林水産業生産向上会議の主催による都市周辺林の活用視察団に、理事指導部長島俊雄を参加させ、つぎのとおり派遣した。

期間：10月14日～11月3日

派遣先：デンマーク、オランダ、イギリス、西ドイツ、オーストリア、フランス

## ◎昭和53年度本会会費

一般正会員 2,500円

学生会員 1,800円

特別会員(乙) 6,000円

外国会員 3,700円

(※本年10月以降来年3月までの間に入会される方は会費は半額となります)

昭和53年11月10日発行

## 林業技術

第440号

編集発行人 福森友久

印刷所 株式会社太平社

発行所

社団法人日本林業技術協会

(〒102) 東京都千代田区六番町7

電話 (261) 5281(代)～7  
(振替 東京 03-60448番)

RINGYŌ GIJUTSU

published by

JAPAN FOREST TECHNICAL

ASSOCIATION

TOKYO JAPAN

# 落葉広葉樹図譜

—冬の樹木学—

四手井綱英・斎藤新一郎著 A5判・388頁・定価3500円

本書は、冬の樹木の冬芽と一年生枝を基準にして、落葉広葉樹の樹種を判別する図鑑である。総論では樹木形態学を取り扱い、用語を図を使ってわかりやすく解説。各論では、226種について樹種別の特徴を、ベン図によって詳しく図説し、落葉広葉樹の位置づけを述べる。さらに、検索図表は大変わかりやすく、初心者でも樹種を知ることがかなり可能である。これまでに、わが国にはこの種の図鑑はなく、林業人だけではなく、フィールドワーカー、理科の野外学習などにも非常に便利である。

# 森林学

大政正隆監修／帝国森林会編 A5判・572頁・定価7000円

本書は從来の林学や林業学とは異なり、森林を一つの生態系としてとらえ自然科学的立場から研究し、その成果を体系化したものである。執筆にあたっては各分野の第一線で活躍中の研究者が、それぞれ興味をもって進めていた研究を中心まとめた。

# 熱帯多雨林

—生態学的研究—

P.W.リチャーズ著／吉良竜夫他訳 A5判・544頁・定価6800円

アジア、アフリカ、南アメリカに分布する熱帯多雨林を取り上げて、その植物群落または環境等を生態学的見地から解明した。植物生態学とくに森林生態学・熱帯生態学の研究者・専攻学生、南方林業関係者、熱帯地方の開発関係者など必読の基礎資料。

# 農林防災

大後美保編 A5判・542頁・定価2800円(防災科学技術シリーズ)

農林業に関するかぎり、毎年のように大なり小なり何らかの災害を受けている。日本で発生する農林業の災害は23種あるが、本書はそれらのうち特に重要と思われる18種を選んで執筆したもので、各災害とも、原因、実態、防ぎ方について述べている。

# 自然保護を考える 正・続

信州大学教養部自然保護講座編 各B6判・定価(正)1800円(続)1600円

正編では関連する多くの学問分野からの話題提供をもとにして、自然環境を中心とした人間の環境をめぐるさまざまな総論的立場から考察した。続編では身近な具体的な事象から出発して、社会科学的・自然科学的・人文科学的自然保護論を述べた。

環境+公害のデータブック遂に成る!

# 日本環境図譜

半谷高久監修 日本環境図譜編集委員会 大竹千代子編

従来、環境に関する数値は多数測定されているが、それらはきわめて多方面にわたる文献として分散されており、個人ではその全貌を集約的に把握することが困難である。本書はそれぞれの専門家が行なっている、限られた数値で環境を判断するという弊害を取り除くために、環境に関する諸因子を分析し、その科学的測定値を網羅。環境全体をみわたすには唯一の万人必備のデータブック。

◆A5判・400頁・定価2500円◆

# 林業マンのための

■ 11月新刊 ■

## 補助・融資・税制全科

### 林野庁監修

B6判 350頁 本文8ポ横組み 定価2,000円(税200円)

#### ■便利で使いやすい、待望の書!

林業施策をその対象によって16の大項目に分けて、施策の大きな流れ、補助等の体系がつかむことができるよう、フローチャートを使いながら記述しておりますので、どんな事業にどんな補助等があるかを知りたい方は、大項目から目を通せば、施策の対象事業、その内容、採択基準や補助対象者、補助率等を知ることができます。

#### ■これからの経営改善に、ぜひ!

さらに、大項目ごとに、その大項目にふくまれる具体的な問い合わせ約80設けて、問い合わせごとに、補助金、融資、税制上の特別措置についての答えが得られるように、記述しております。これからの経営改善上こういうことがしたいが、どんな補助金や融資、税制上の特例措置があるかを知りたい方は、この小項を引いて下さい。

### 日本林業調査会

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

JAPAN FOREST TECHNICAL ASSOCIATION

# 山林の評価 理論と応用

- 林地・林木の売買—
- 各種規制に対する補償—
- 担保評価—

曳地政雄・栗村哲象・大北英太郎  
高取辰雄・安井鈴／共著

A5判・400ページ・定価4,500円(送料サービス)

に当たっていかに山林を合理的に  
評価するかの課題に応える!

内容 第1編山林評価総説 第2編林地の評価 第3編林木の評価 第4編特殊な場合の山林評価  
第5編山林の経済性計算—山林評価法の応用—

電話(03)261-5281~7

東京都千代田区六番町7番地

### 社団法人日本林業技術協会

JAPAN FOREST

# 植木の害虫

カラーポン15ページ、モノクロ写真多数 A5判・188ページ  
喜多村 昭 著 2,500円  
(送料サービス)

●カイガラムシ・アブラムシの防除 ●公共団体や企業の緑地管理、公園・道路緑地の造  
緑化樹・庭木・花木の大敵吸汁性害虫〔カイガラムシ  
・アブラムシ等〕を重点的に取り上げた防除手引書  
園、緑化樹生産にたずさわる技術者から、わが家  
の庭作りに打ち込む人まで、これ一冊でOK。

内容 ■都市環境と植木 ■吸汁性害虫のあらまし ■発生環境と被害 ■被害回復のための手当 ■吸  
汁性害虫を調べる人のために ■吸汁性害虫名論 ■樹種別吸汁性害虫目録

〒102



破れない第二原図用感光紙

**ジアソユニバロ**

強度・感度・透明度・寸法安定性・製図適性  
仕上り、すべてに優れた製品

破れない合成紙

**ユニバロ**

強靭性・寸法安定性・平面性・保存性・耐久性のすぐれたポリエチレンフィルムベースの  
ケミカルマット加工をした製図用合成紙

◆蒸気機関車にも似て、ダイナミックな扱いにも、水ぬれにも、びくともしない美しい仕上げ。仕事の合理化スピードアップに御利用下さい。

●本社 東京都新宿区新宿2-7-1 TEL 03(354)0361 〒160

札幌 TEL 011(631)4421・福岡 TEL 092(271)0797・埼玉 TEL 0488(24)1255  
広島 TEL 0822(61)2902・仙台 TEL 0222(66)0151 沖縄 TEL 0988(68)5612  
アメリカきもと(ロスアンゼルス)・スイスきもと(チューリッヒ)



株式会社 **きもと**

### 合掌。

人を愛し、植物を愛した倉田先生。

あなたはいま、白い衣に鈴鳴らし、草深い杣道をたった一人で辿っているのだろうか。

## シダ讃歌



倉田悟・著/A5/P310/¥2,800/〒200

シダは日本各地に群生し、村里の生活にも色々な結びつきがある。長年シダの魅力にとりつかれた著者の、シダを通じて多くの方達との気持よい交際が中心となっている。

倉田悟・著/B6/P270/¥1,700/〒160

文学作品のなかには、植物がかなり重要な役割を果たすものがある。ロマンに溢れた筆致が、水い水い植物と文学との関わりを、旅を通して見事に描き出している。

倉田悟・著/A5/P360/¥2,000/〒200

各地方の風土や生活のなかで生れてきた樹木の方言名には、その名にまつわる話があり、詩がある。民俗探訪の旅から得た話を、著者独特の語り口で展開している。



倉田悟・著/A5/P200/¥2,300/〒200

樹木は日常の暮らしに大きな関わりを持っている。本書は、山々の樹木のなかへ奥深く分け入る時のように、静かな語調で、魅力度的に樹木の民俗を語ってくれる。

### その他の倉田悟・著作物

●原色日本林業樹木図鑑/第1~5巻 ●原色日本の林相 ●日本主要樹木名方言集 ●樹木と方言/正・続

**地球社**

〒107 東京都港区赤坂4-3-5 振替東京2-195298番 ☎03-585-0087(代)

携帯式実体鏡N型  
イーグル  
EAGLE

# 使ってみませんか

昭和五十三年十一月十日  
発行  
第三種郵便物認可行

(毎月一回十日発行)

林業技術

第四四〇号



## ワイドで鮮明です。

航空写真用反射式実体鏡の小型軽量化を実現しました。

●作業現場や講習会の会場へ手軽に持ち運べて、しかも、伸ばし写真を使ったワイドな実体視が可能になりました。大空の覇者イーグル〔鷲〕のたしかな眼をご活用下さい。どこへでもお供いたします。



- 特長**
- 1 高性能な平面鏡・レンズを使用。歪みのない明るい像が観測でき、長時間使用しても目に疲労を感じません。
  - 2 平面鏡反射面は特殊コーティングで保護されています。
  - 3 脚のうち1本は調整可能で、安定した観測ができます。
  - 4 小型・軽量で、収納・保管にスペースをとりません。
  - 5 美麗な収納ケースに入っています。[ショルダータイプ]



**仕様**

●倍率	1.2倍	●視野	20×15cm
●重量	1.9kg	●大きさ(格納時)	36×19×4.5cm

**定価** ..... 56,000円(ケース付)

製作・販売  
**日本林業技術協会**

〒102 東京都千代田区六番町7  
電話03(261)5281 振替東京03-60448

定価三百円

送料三十五円