

昭和26年9月4日 第3種郵便物認可 昭和47年6月10日発行(毎月1回10日発行)

# 林業技術



6. 1972

# 森林調査に

フルスコット \* 1000

## ● カラー画像解析装置

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

株式会社 きもと

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



## デンドロメータⅡ型 (改良型日林協測樹器)

35,000円(送料共) 20mテープ 1,500円

### 形 式

高さ 147 mm 重量 460 g  
巾 150 mm  
長さ 151 mm

### 概 要

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

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

### 主な用途

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

### 主な改良点

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



東京都千代田区六番町7 社団 日本林業技術協会

電話 (261) 5281 (代表)~5  
振替・東京 60448番

森林は私たちのふるさと

# 私たちの森林

小学校高学年から中学生むき

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

新刊発売中 定価500円

(送料共)

●A5判／144頁

●カラー写真100余葉

カラーさしえ100余点

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

この本の内容は

## ○森の国日本のこと

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

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

## ○私たちの生活との関係

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

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

## ○森林をつくる

森林が自然にできあがるまでには長い年月がかかります。

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

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

## ○新しい木材の使い方

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

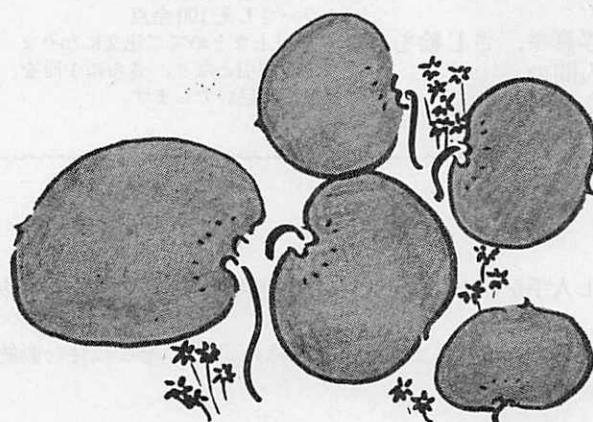
社団  
法人 日本林業技術協会  
東京都千代田区六番町7

郵便番号 102 電話 (261) 5281  
振替 東京 60448番  
取引銀行 三菱銀行麹町支店

# 林業技術

森林のさくらんぼ

6. 1972 No.363



表紙写真  
第19回林業写真  
コンクール佳作  
「矢立式」  
岩手県遠野市  
浦田 穂一

目 次	技術教育と大学	藤 原 信	1
	港湾緑化と造林技術	和 田 克 之	6
	森林土壤についての知識の向上と研究の動向	橋 本 与 良	10
	木材の形成と材質(2)	中 野 達 夫 小 谷 圭 司 小 沢 今 朝 芳	共訳 15 抄録
	病虫害からみた自然(6)	西 口 親 雄	19
	林語録(6)	大 島 卓 司	21
	樹種別造林技術総覧(6)スギ(その1)	安 藤 貴	23

## 会員の広場

公害防止関係法と森林緑地	白 井 純 郎	30	
今後の林業生産技術体系について	原 田 勉	31	
錦松の今昔	安 藤 照 雄	33	
海外林業紹介	35	現代用語ノート・こだま	40
本の紹介	37	第27回総会報告	41
ぎじゅつ情報	38	協会のうごき	46
どうらん(エゾユズリハ)	39		

## 会員証

(日林協発行図書をご注文の際にご利用下さい)

## 技 術 教 育 と 大 学

ふじ わら まこと  
藤 原 信

(宇都宮大学助教授)

## 大 学 の 使 命

近代的大学の原型はベルリン大学である、とされている。フンボルトは、1810年にベルリン大学を設立するにあたって、大学の理念として、真理を基盤とする高度の知識体（すなわち『学問』ヴィッセンシャフト）の探究・教授ということを掲げた。それによれば、大学は、本来、真理価値のみを至上の価値とし、学問研究のみに仕える「高等学術機関」とされている。

大学を、学問の研究を志す者が、自らの自由な意思で加わる『場』としてとらえるとき、大学における教育のあり方は、当然、真理価値の追究に奉仕するものとなり、そこで行なわれる教育は、真理追求の営みである研究によって獲得された知識、文化の伝達ということになるだろう。

学問は、すべてを疑い、すべてを批判する、という不断の行為により発展する。学問は、既存の学問に対する批判、学問研究を行なう者の間での相互批判を行なうとともに、それが社会に対する批判、体制に対する批判に及ぶこともある。これを基本的に保証する権利として「学問の自由」(アカデミッシュ・フライハイト)の確立が要求されているのである。ドイツでは、技術を大学の中に取り入れることを、「学問の自由」、「学習の自由」(レルン・フライハイト)の精神を破壊するものとして拒まれてきた。なぜなら、実際的必要に応ずるために、どうしても規格化され、制限される課程をもうけねばならないと考えられたからであるし、また、「学問の自由」、「学習の自由」の理念は、技術者の養成と両立するものではない、と考えられたからである。そして、「学問の自由」なしには、大学は、その使命である真理の探究とその伝達を行なうことはできない、とされたのである。

わが国の大学の理念は、ベルリン大学設立の理念からきているといわれているが、はたして、そうといえるであろうか。

わが国では、帝国大学の設立にあたって、その目的を「国家ノ須要ニ応スル学芸技芸ヲ教授シ及其蘊奥ヲ攻究スル」としているが、このことは、大学に対する国家的要請の強かったことを物語るものであり、さらに、政府が国立大学の財政の決定権を持っていることともあわせて、ややもすれば、实用性にかなりの重点をおく学問が重視されがちであった。この傾向は教育面にも現われ、しばしば、国家、社会の要請に応じるエリート的人材の養成という側面が強くなりがちであった。このことは、わが国の学問研究の真の発達を阻害したといつても過言ではあるまい。そして、大学における学問の研究・教育を、実利と結びつける旧帝国大学的な考え方、現在でも根強く残っているように思われる所以である。しかし、真理の探究を使命とする大学においては、このような実利性とは一線を画すべきである。

大学の使命は、学問の研究・教育の場として、常に新しい真理を求め、学問的成果を広めるとともに、すぐれた知的創造力と実践性を備えた人材を養成することである。

新しい真理や価値を探究していく知的活動としての学問研究は、既存の価値や体系の批判を通じて行なわれる。社会が健全に発展するためには、創造的な批判精神に満ちた大学が社会に存在し、大学における「学問の自由」が保障され、研究・教育活動が正しく行なわれることが確保されなければならない。

大学での教育についても、それが単に、学生の就職の便宜とか、産業の要請とかに応じて、安易に、役にたつ『人材』を養成するために行なわれるべきでなく、社会の要請に十分こたえうる教育水準を考慮しつつ、大学本来の教育理念に基づいて行なわれるべきである。

### 大学における教育

大学のもっとも重要な使命は、真理の探究により、人類の真の進歩に貢献するとともに、その成果を、継承し発展せしめてゆくことである。東京大学の大学改革準備調査会の報告によれば、「大学における学問の研究・教育においては、従来の学問的成果を正しく攝取して次の世代に伝えるとともに、既存の学説や一般社会の常識を批判的に検討し、疑い、新しい事実や現象を見いだして科学的に分析し、新しい学説・思想を展開して、人類にとって未知の世界を開拓し、新しい理想を創造し、また、これらの学問的成果を広め、批判的、実証的、創造的な人材を養成することが要請される」とされ、「大学において行なわれる教育の目的は、知的創造性と総合的判断力をつかうものでなければならない。すなわち、学生が、批判力、判断力、創造力を高め、明晰に思想を交流しうる力を養い、科学的な実証精神を身につけてゆくことを目的とすべきである」と述べられている。

大学における教育は、単に、個別的な専門知識や技術の伝達を目的とするのではなく、学生の主体的な研究意欲を刺激し、その知的創造力をつかうことに努めるべきである。報告書にも述べられているように、大学教育の内容は、ますます、専門化、細分化の方向に向かっている。もし、学生に、大学教育を主体的に受けとめる意欲の欠けているときには、それは単なる『つめ込み教育』となる危険性があり、知的創造性を求める大学教育は、その目的を果たすことができなくなる。

大学における研究は、他の研究機関と異なり、直接の有用性によって評価されるべきではない。研究の継承としての教育も、また同じである。しかし、それは、決して、実用価値の高い学問研究とか、基礎的諸科学の応用の研究を軽視せよ、というのでもない。基礎的諸科学の研究が、応用面の研究から貴重な刺激を受け、また、実際的な必要から、基礎的諸科学の研究の重要な発展の契機がもたらされた事例がきわめて多い、ということも、報告書の指摘するところである。それにもかかわらず、大学においては、実際的な有用性よりも、基礎的諸科学の研究・教育を重視するのは、このような学問の研究・教育を通じて、自由な、知的創造性を高め、批判力と判断力を備えた人格を形成することに重点をおくからである。

しかしながら、一方では、今日の大学を知識産業の一環としてとらえ、実用性こそ社会的要請なり、とし、実用主義教育が高等教育機関の重要な任務である、と主張する立場がある。そして、特定の技能や知識の修得に重点をおき、画一的な単位制度と必修課目のつめ込み主義による『技術教育』を学生に押しつけようとする。しかし、大学における教育は、直接、産業の要請にこたえるとか、直接、職業に役にたつことを目的とした『技術教育』であってはならない。

『技術教育』は、たぶんに、時代傾向的であり、産業界や時の政府の圧力を受けやすい。大学が、技術時代の短期的な要求に、安易に適応し、大学本来の研究・教育を見失うことは大学にとって自殺行為である。これまででも、大学は、国家や独占資本の要請する『技術者』の安易な『養成所』と化していた。しかし、『技術教育』は、必要とする『技術』の修得の効率化をはかるためのものであり、科学的、実証的な批判力、判断力の養成をはかるには不向きである。そして、それが、これまで、人間性を疎外された『技術』万能主義の横行をゆるす結果を生み出したのである。

## 技術教育？ 技術者教育？

技術とはなにか、林業技術とはなにか、ということについては、まだ、議論の余地のあるところであろうが、これについては別の機会に譲ることにして、これまで、林学関係者の間で、大学における技術教育についてどのように考えられてきたか、を検討してみよう。

1961年6月13日に、日本林学会が公表した『林学および林業技術振興の基本方策としての将来計画』によれば、「林業技術水準の急速なる高度化に対する客観的要請はきわめて強いものがある」として、そのための技術研究や技術者の確保の必要性を述べ、「科学技術教育の中核であるところの大学および大学院のあり方は…新しい林業技術目標の設定に応じて整備される必要がある」「専門技術教育を効果的に行なうためには、現在の専門教育、2年ないし2.5年は短すぎるので、これを3年に延長して、5年制大学とすることが必要となろう」と述べている。そして、「林業技術者の質量の高度化に対する要請は急速に高まりつつあり、今後10年間には、少なくとも3,000人の大学林学科卒専門技術者の増員が必要と推定される」としている。このことから察すると、日本林学会では、大学を、林業技術者養成機関として考えているようである。

一般的にいえば、学問と産業との間には、前者の成果を後者が生かしつつ、かつ、後者の提起する問題が前者の発展を促進する、という関係が存在することはよく知られていることであり、大学における教育と産業との関係もまったく無関係であるとはいえない。しかし、現実に産業をささえている論理は資本の論理であり、大学における教育が、これを批判的にとらえることなしに、単に、利潤追求の具として用いられるすれば、大学本来の教育のあり方としていかがなものであろうか。なぜなら、「大学は、可能的には、つねに、体制に対する恒常的な批判の場であることによってのみ、自らの使命を果たしうる」（大学問題シンポジウム報告書）といわれているからである。

しかし、林学関係者が、すべて、日本林学会の「基本方策」に示されているように考えているわけではあるまい。これについての一つの手がかりを与えてくれるものとして、「大学での技術教育」（佐藤大七郎教授）と「最近の大学における林学教育の問題点」（大崎六郎教授）をみてみよう。

佐藤教授は、大学での林業技術の教育について「林業技術わ自然界とくに森林についての客観的な法則と、人間と物との関係についての客観的な法則、いいかえれば、森林についての自然科学的な法則と、それとはべつにうごいている経済の法則と、そのふたつおどのように統一してあてはめることによって、人間のクラシおゆたかにするか、ここでわ、おもにのぞましー質と量とおもった木材おつくり出すか、とゆーことからできあがっているよーにおもえます。そしてそれらの客観的な法則おうまくつかうためにわ、それぞれの法則の位置づけがたいせつだとおもわれます」「（大学での林業技術の教育について）教育のナカミは百科事典のような、事実や、法則おならべただけのものでもないし、もとより、こーゆーときにわこーしなさいとゆー、お料理の本みたいなものでわこります。やはり技術の素材としての、客観的な、いろいろな法則と、それお實際にあてはめるために必要な、それぞれの法則の林業での位置づけといった基礎的なものがおもなナカミとなりましょー」「個別的なことにとらわれて一般的なことがないがしろにされると、個別的な法則の全体における位置づけがみうしなわれてしまって、ヒサンおかしてオモヤおとられるのタトエのよーに、技術教育わ技能教育におわってしまうでしょー。それよりも、個別的なことにについては、みずからお訓練して、たかい技能をもつようになるシタジおつくることこそ技術教育でわないでしょーか」「客観的な法則とその位置づけおしっかりつかんでいれば、つぎつぎにおこることおかたづけてゆけるでしょーし、またそのなかからあたらしい法則おみいだすことあたらしい技術おつくりだすこともできるはずです」「客観的な自然の法則わ人間の意思

とわ まったく 関係のない もの ですが、人間わ それお みつけだし、おもうように つかう ことが できます。そのような 人間を そだてることが 技術教育でわ ないでしょーか」と述べ、大学での技術教育、とくに、林業技術教育のあり方についての一つの方向を示している。

大崎教授は、文部省大学学術局長から農学関係学部をおく大学長へあてた「大学における農学教育の改善について（通知）」（1962年）と、東京教育大および東京農工大の林学科教官一同による「林学教育研究体制の整備案」とを批判する形で、大学における林学教育の問題点を指摘している。

大崎教授は、学術局長の「通知」に添付されている「技術教育協議会の答申」が「……農業近代化の推進力となる人材の養成、およびその有力な手段となる新しい農業技術の開発はすこぶる重要な意味から、社会の大学に寄せる期待はきわめて大きい」「このような農業近代化の方向は、本来、大学における農学教育において当然に考慮されなければならない事がらであるが……」と述べているのに対して、これを「愚民化主義的技術偏重教育」と批判し、「わたくしは、技術教育があまりにとぎすまされると、農業基本法なり林業基本法なりを絶対的なものとして許容せざるえない大学教育となることをおそれるのである」として、文部省の考えている『技術教育』が、大学における教育理念にふさわしくないことを指摘している。また、「整備案」については、「端的にいえば、林学教育の理念についての吟味がなく、しかも、大学教育にたずさわる者としての自主性に欠けているといわざるをえない」「大学をまるで職業訓練所かのように心得る観念が強い……」と批判し「この体质改善が、農業基本法ないし林業基本法を推進するための道具的な機能と水準にとどめようとしていることだけは明確なようである。新制大学の教育研究はそれでよいというなら、もはや何をかいわんやである」とし「筋道のとおった林学教育の充実をはかる態度と実践とに徹したいといまさらながら思うのである」と結んでいる。

このように、悪しき意味での『技術教育』に対して批判が加えられているが、他方、林学関係者の中に、大学における『技術教育』を強調するむきがあるのはなぜだろうか。

畠野健一助教授は、「日本の大学と林学教育」のなかで「林学は応用学であるという言葉のなかに内容のなさをカモフラージュする嫌な臭いを感じることがある」と指摘されているが、学問に対する自信のなさが、応用学→技術教育、という形をとり、実践と結びついた学問、という名分をかかげ、技術教育という名の技術者教育、技術者養成という方向へ大学教育の目的を曲げていったのではなかろうか。その一つとして、「新制大学と林学教育」（伏谷伊一教授）をあげることができる。伏谷教授は「林学は応用科学である以上、就職の分野と教育とは無関係ではない」「林学教育についても、各大学が林業近代化に即応した林学教育の充実、体质の改善に熱意をもやっており、林業に役だつ卒業生を業界に送り出そうと努力している。それで、林業界も、林業教育の発展のためご援助をいただきたいし、また、専門家の育つような受け入れ態勢を整えていただきたいものである」と述べているが、これでは、大学は、まるで職業訓練所になってしまふのではなかろうか。

大学における教育は、学問による知性の練磨を目的とするものである。知識と技能の学習に主眼をおいた『技術教育』が、知性に基づく人間性の発展にどれほど役だつか大変疑わしい。知識や技能に価値の重点をおく実用主義的、産業主義的な『技術教育』は大学における教育の理念と相いれないものといわざるをえない。

## む す び

新制大学においては、旧専門学校の『技術教育』の名残りとして、画一的な単位制度と、つめ込み教育をはかるため、過度の必修課目が要求されている。これは、学生の自主的な研究意欲をそぎ、批判性、創造性の著しい欠如をもたらす。この原因として○×式教育の影響もあるが、しかし、大学における教育に関していえば『技術教育』にその原因がみいだせるのではなかろうか。

『技術教育』のもたらす画一性、他律性を排するために、学生の「学習の自由」を拡大し、主体的な研究を發揮させ、批判性を養い、創造性を高めうる真の教育を行なうことが必要である。そして、これこそ、大学に対する社会の真の要請なのではなかろうか。

もとより、高度の技術学は研究の対象にもなり、その継承も必要である。しかし、『技術者』は、結局、既存の体制に奉仕する要員であり、体制そのものを疑い、批判する力量に欠けることが多い。なぜなら、『技術者』に必要とされることは、技術的な知識であるから。

もし、大学が、『社会の要請』に安易に適応して、職業訓練所的色彩の濃い『技術教育』の場になることは大学本来の姿を失うものであり、これに対しては抵抗せざるをえない。「高等教育の初等教育化」は否定されるべきであり、高等学術機関としての大学に期待されている高い批判精神と知的創造性の養成をはかるためにも眞の大学の教育理念にもどらねばならない。

### 参考文献

- 1) 佐藤大七郎：大学での技術教育，林業経済 1963年3月
- 2) 大崎六郎：最近の大学における林学教育の問題点，林業経済 1963年3月
- 3) 畑野健一：日本の大学と林学教育，林業技術 1968年1月
- 4) 伏谷伊一：新制大学と林業教育，林業技術 1964年7月
- 5) 島田雄次郎：科学革命と大学，中央公論社
- 6) 内田忠雄，他：新しい大学像を求めて，日本評論社
- 7) 東京大学・大学改革準備調査会：
  - ① 大学改革準備調査会第一次報告書 1969年10月
  - ② 大学問題シンポジウム報告書 1969年9月
  - ③ 新しい総合大学を求めて 1970年3月
  - ④ 東京大学と国および社会との関係 1970年3月
- 8) 日本林学会：林学および林業技術振興の基本方策としての将来計画 1961年6月

## 投稿募集

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

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

- 〔400字詰原稿用紙10枚（刷上がり2ページ）〕
- 上記についての投稿は会員に限ります。また原稿は未発表のものをお寄せ下さい。
  - 図、表、写真などを入れる場合は、上記内の制限字数から1枚について400字ずつ減らしてお書き下さい。
  - 原稿には、住所、氏名（必ずふりがなを付ける）および職名（または勤務先）を明記して下さい。
  - 原稿の採否、掲載の時期については、編集室にお任せ下さい。長すぎる原稿は紙面の関係で掲載できませんので、お返しするか、圧縮があるかもしれませんから、ご了承下さい。
  - 掲載の分には、薄謝を贈呈いたします。
  - 送り先 東京都千代田区六番町7 郵便番号〔102〕 日本林業技術協会 編集室

# 港湾緑化と造林技術

## —とくにヘドロ埋立地の特質と 緑化対策について—

わだかつゆき  
和田克之

(王子製紙K.K.亀山林木育種場長)

### はじめに

わが国経済の高度成長に伴い港湾の整備拡充と臨海工業地域の造成は相伴って急速に進められてきた。しかし一方では工業開発に伴う公害発生に対応して自然保護や環境緑化に関する国民の関心も急激に高まり、国や地方自治体などでも大規模な緑化構想がもたれている。港湾緑化についてもたとえば名古屋港の港湾計画構想の中に「伊勢湾の中核港として中部圏の玄関にふさわしい緑いっぱいの環境のよい人工の良港となることを期待している」とあるように、最近造成され、または造成されようとしている港湾とくに臨海工業地帯では港湾や工場自体の緑化はもとより工場群とその背後地との間に広大なグリーンベルトの設置が計画されている。さて港湾緑化は地域によって緑化対象樹種が異なり、また造成に使われた埋立用土砂の性質によっても緑化木の植栽技術は違ってくるが、ここでは名古屋港西部臨海工業地帯の当社用地内に設定した2~3の緑化試験地と、これに関連する諸実験の結果をたたき台にして港湾緑化技術について考察してみたいと思う。まだ試験を始めたばかりで経験も浅く、この機会に港湾緑化における諸先輩のご批判やご教示をいただければ幸いである。なお、ここでいう港湾緑化とは臨海埋立工業地域を含めた広い意味での港湾地帯の緑化ということで話を進めさせていただきたいと思う。

### I. 港湾緑化の特質

港湾緑化はわれわれ林業人が従来手がけてきた山林の緑化(造林)とはかなり趣を異にしている。同じ海浜地帯の緑化でもすでに海岸砂防造林については研究も進み技術開発も行なわれているが最近の臨海埋立地、特に海底の泥土(いわゆるヘドロ)により造成された地域は一般的の山土や海岸砂丘と比較してきわめて特殊な性質を有しているためヘドロ造成地の緑化については、近年よう

やく研究が始まられたばかりといつてもよく、現在緑化樹の植栽は半ば暗中模索の状況で行なわれている点がないでもない。

本題の港湾緑化が一般造林緑化と異なる点は、まずその立地条件の特異性にある。すなわち、

- ① 特殊土壤(ヘドロ埋立地)地帯であること
- ② 常に潮風にさらされていること
- ③ 大気汚染の影響を受けやすい環境にあること

などが考えられる。この中で②と③については潮風害(塩害)抵抗性樹木は以前から海岸砂防造林などのために研究され、また公害抵抗性樹種の調査も最近各研究機関で進められてきたが、①のヘドロ土壤の解明とその緑化対策についてはほとんど明らかにされていないのが実情のようである。よってまず当社の名港用地のヘドロ造成地における土壤調査と緑化試験の概況を報告し、考察を加えたい。

### II. ヘドロ土壤の特性

#### A. 名港緑化試験用地の土壤概況

当社の名港用地は名古屋港西部臨海工業地帯西4区の一画にあって海面より約4mの高さに海底のヘドロをサンドポンプで流し込んで埋め立てたもので造成後数年を経過した比較的古い埋立地であり、海域との境界線に近い埋立地周辺の部分は砂粒分の多い土壤もあって塩分はかなり流亡している感があった。今回報告する土壤調査や緑化試験の多くは昭和46年3~4月に着手したもので、土壤は各所より数回にわたって採取して、その理化学的性質を調べたが「砂」「ヘドロ」「貝殻層」などの土層の堆積様相は局所的にかなり違いがあり、また部分的にはすでにアシなどの生育もみられた。

#### B. 理学的性質について

ヘドロ埋立地土壤は場所によっては数層の不透水層が介在するので排水が困難で、下層は常時過湿状態を示す場所が多い。それは土壤の容水量、水分保留力が大きいことによる。また表層が乾燥すると固結状態となり、それがまた不透水性になり降水、湧水を低地に運び過湿地を形成する。

表層の固結層は下層よりの水の上昇、蒸発を阻止し、下層を過湿状態から解放しないことになる。それは植生の根系発達を阻害する。

このような状態が出現している原因は単に土壤の物理的性質のみではなく、化学的原因も大きく働いていると考えられる。

#### C. 化学的性質について

a. 埋立地土壤は強アルカリ性である。このことは一般樹木の生育障害となるが、このアルカリ性はNaClの

ためではなく、アルカリ性自体の直接の害よりもその原因をなす Na イオンまたは Ca イオン等が問題であると考えられる。

- b. 塩素イオンが著しく集積している箇所がある。
- c. 有機質に乏しくまた植物養分に欠けている。養分が少ないうえにアルカリ性を呈することが可給態養分の低下をきたしていると思われる。

### III. ヘドロ土壤の改良法

#### A. 土壤改良上の問題点

- a. ヘドロは透水性がなく過湿となり、常に泥状化し、土壤酸素欠乏の原因となり根系の発達を妨げ、風害等に対する抵抗力を弱め、樹木の健全な発育は期待できない。
- b. アルカリ性土壤では植物の栄養分となる種々の要素を不可給態に化し、たとえ肥料を施してもそれが十分植物に利用されない。

c. アルカリ性反応を呈する原因是土壤中に中性塩類 ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  など) のほかに種々の  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  や  $\text{NaHCO}_3$ などを含むことによる。 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ が多いと土壤は粘稠質となり通気性、透水性を悪化させ植物を呼吸困難に陥らしめる。

d. ヘドロ土壤改良には、土壤粒子の表面に付着している Na イオンを除去することが必要である。Na イオンが多いと土壤の理学性を悪化させるからである。ただし Na イオンを過度に除去すると土壤の分散度は大きくなり、また土壤の理学性を悪化させる。よって土壤表面につく Na イオンの代わりに Ca, Mg など 2 個のイオンと置換することが改良法として肝要である。Ca, Mg が多くなると团粒構造が発達し粘土含量の多い時でも土壤の理学性が改善される。

#### B. ヘドロ土壤の改良試験と考察

##### i) ヘドロの酸度矯正試験

「ヘドロ」50 g を三角フラスコにとり、炭カル、石膏、硫黄華を 15 g ずつ加えて室内に放置し、その pH の変化を測定した。この結果次のことが判明した。

a. 處理により酸度矯正に最も効果の顕著なのは硫黄華である。處理後 1 カ月で表土では pH ( $\text{H}_2\text{O}$ ) で 1.2 前後、30 cm の深さの土壤では pH ( $\text{H}_2\text{O}$ ) 3.3 前後の低下をみた。

b. 炭カル、石膏の添加はあまり効果は認められない。

##### ii) ヘドロの透水性増進試験

ヘドロの透水性を増進させるためヘドロにそれぞれ山土およびパークを 30% 混合したものを比較したところ、すなわち 30% のパークを混入することにより透水性は山土並みになることが明らかである。

##### iii) ヘドロの理学性改良と緑化樹の成長

(試験-1) ヘドロを入れた丸型コンクリートポット 22 個を用い、ヘドロ土壤に各種土壤処理を行なった後クロマツ、トペラ、ツバキ、イヌマキの 5 種類の苗木を植栽した。植栽 1 年後の土壤処理別の苗木生存率は第 1 表のとおりである。

第 1 表 苗木の生存率 (%) 調査表 (植付 1 年後)

処理別	樹種別	樹種別			
		クロマツ	トペラ	ツバキ	イヌマキノキ
A. ヘドロ 100% 区	•	25	0	0	0
B. ヘドロ : 山土 = 9 : 1 混合区	25	75	25	25	75
C. ヘドロ : 山土 = 3 : 1 "	25	25	25	25	75
D. ヘドロ : パーク = 4 : 1 "	75	75	0	0	100
E. ヘドロ : パーク堆肥 = 4 : 1 "	50	25	0	25	75
F. 山土 100% 区		100	100	100	100
備		植付時の苗高は 10~30 cm			
考					

この結果ではヘドロ 100% 区はクロマツの一部を除き、苗木は全部枯死したが山土やパークを混入することにより活着率は向上した。樹種別ではモチノキが活着率、成長ともよく、ツバキ、イヌマキが悪いのが目についた。

(試験-2) ヘドロを入れた角型トタンボット 24 個を用い各種土壤処理を行なった後、クロマツ、トペラ、カイズカイブキ、ヒマラヤスギの 4 種の苗木を植栽した。

植栽 1 年後の苗木の生存率は第 2 表のとおり。

第 2 表 土壤処理別苗木の生存率 (%) 調査表  
(植付 1 年後)

土壤処理別	樹種別	樹種別			
		クロマツ	トペラ	カイズカイブキ	ヒマラヤスギ
A. ヘドロ 100% 区	42	67	42	17	
B. ヘドロ : 山土 = 2 : 1 混合	50	75	25	25	
C. ヘドロ : パーク = 2 : 1 混合	100	100	92	83	
D. 山土 100% 区	100	92	92	100	
備		植付時の苗高 15~35 cm			
考					

この結果ではヘドロにパークを混入することにより活着率の向上が認められた。樹種別活着ではクロマツ、トペラがよく、カイズカイブキ、ヒマラヤスギは悪かった。

##### iv) 考察

ヘドロ土壤の理学性改良法は実験結果より推察するとヘドロにパークを 1/3~1/4 程度混合することにより、透水性を良好にし緑化木の活着率の向上や、成長促進効果のあることが認められた。しかし、実際の事業として大面積にわたり経済的に実行するための技術開発は今後の研究課題である。

なお、山土 100% 区の活着率が高く透水性も良好であ

ることは後述のようにヘドロ埋立地区で、早期、安全な緑化をはかるためにはヘドロの上に適当な厚さの山土客土することの安全確実性を実証しているといえよう。

#### IV. 客土による港湾緑化

##### A. ヘドロ埋立地の客土

ヘドロ埋立地の緑化を進めるにあたっては既述のごとく、ヘドロ土壤が植物生育上きわめて不利な条件下にあるため土壤改良が必要であるが、直接ヘドロ土壤を改良する方法はまだ有効な手段が確立されていない現在、緑化工事に際してはヘドロの上に厚く山土等の客土を行ない、これに植栽することが安全であり、かつ早期緑化が期待されるものである。客土に際して留意すべき事項を掲げれば次のとおりである。

1. 客土用の土は粗砂の多いものがよく、山土でもなるべく表層の部分で有機物を含みかつ粘土分もある程度含有して、緩衝能の高い土壤が望ましい。すなわち、昨年当社名港用地に設定した緑化展示林の客土でも、下層のヘドロのアルカリ性がかなり上層の客土まで浸透している例があるからである。調査例は第3表のとおりである。

第3表 ヘドロと客土との接点付近における  
pH ( $H_2O$ ) の変化

調査日	調査孔	位置			
		+10cm	+3cm ~0	0~ -3cm	-10cm
7月9日	No. 1	4.5	4.4	—	7.3
	2	6.7	7.3	—	7.6
	3	4.5	6.9	—	7.6
	4	6.1	6.6	—	7.3
8月10日	5	5.7	7.3	7.8	8.1
	6	5.1	4.9	7.6	7.8
	7	5.3	6.5	7.7	8.0
備考		1. ヘドロの接点を0とし、+側は客土、-側はヘドロの各深さを示す 2. 客土月日は4月3~10日			

2. 客土の深さは厚いほどヘドロの影響は少ないが、経済的問題もあって一応 50~80 cm あれば相当期間樹木の生育は保持されると思われる。

当社名港試験地で客土厚さ別の樹木の生育状況を調査中であるが 50~80 cm の客土高があれば樹高 3~4 m 程度の樹であれば植栽 1 年後ではヘドロの影響はまったく見られず、また 20 cm の客土高でも芝類および低木類（樹高 1 m 前後）ではヘドロの影響は見られない。もちろん今後数年間の樹木の成長経過を見なければ安全性の確認はできない。

3. 山土などによる全面客土の場合にも植穴には別の土壤を用いた方がよく、特にあらかじめ肥培した用土を

あてることができればさらによい。

4. 客土する場合、できれば客土予定全面にパーク、敷わら、むしろ等を散布する。これは塩分の上昇を少しでも軽減し、将来、有機質源としての効果を期待するとともに、重機、運搬車等による作業能率の向上を見込むものである。

5. 客土とともに重要なのは排水である。明渠排水のほか客土する場合にもなるべく暗渠排水設備を行ない、緑化地帯の数ヶ所に貯水池を設け、それに地表流水または地下排水を誘導することが望ましい。なお貯水池にはポンプ排水設備を考慮すること。

6. 貯水池を造った際のヘドロは池の周辺等に適度に盛り上げておき、雨水や灌水により塩類の流亡をはかり、また乾燥、通風、通気等によりヘドロが改良されるのを待ってこれを緑化に逆利用することも重要な課題となるであろう。

##### B. 植栽上考慮すべき事項

前述のごとくヘドロに全面客土を行なえば特殊土壤に対する影響は一応なくなるので、残された問題は潮風害と大気汚染対策である。（適応性樹木の選定は後述）

###### i) 防風垣

造成地は海辺であるから弱いながらも絶えず風が吹いている。わが国では特に冬の北西風と夏の南東風（台風を含めて）の強い場合が多く、それに伴って飛塩、飛砂を生じ機械的にも生理的にも樹木に悪影響を及ぼすものと考えられる。

そこで緑化木の植栽にあたってはその前面に海岸砂防工法に準じて籠垣や化学繊維ネットによる防風柵を設け、また牧草、芝などによって飛砂防止の方法を講ずる必要がある。樹高 2 m 前後のクロマツを最小限 2~3 列千鳥状に密植して緑化と防風の効果をはかるのもよい。

潮風害については夏の成長期の季節風が強く影響する地方と冬の季節風による寒、乾風害を受けやすい地方があるので、防風柵は最も障害となる風向に対して直角方向に設定すべきである。

###### ii) 蒸散抑制

海辺は陸地より風の強い場合が多いので緑化樹の植栽にあたっては、

a. 適度の剪定を行ない蒸散面を少なくし、また蒸散抑制剤を散布することが望ましい。

b. 植栽木の根元周囲には、わら、パーク等で地表被覆を行ない地表面からの蒸散を抑制すること。

###### iii) 灌水

山の造林と違い緑化樹木は大形化するので植付けに際しては十分灌水を行ない、また活着を確認するまで必要

に応じ灌水できるような設備が必要である。

#### iv) 施 肥

客土した山土は概して植物養分に乏しいので基肥として有機質肥料（鶴糞等）を施用し、活着後さらに化成肥料や有機質肥料を適宜施用すること。施肥効果は植栽木の成長促進のほかいろいろな被害に対する抵抗性の増大にも有効なことが多い。

#### v) 支 柱

臨海地方は風の強い場合が多いので特に大型の樹木には必ず支柱を設けること。

#### C. 植栽形式

植栽樹種はその地方の自然植生（郷土樹種）の中から臨海埋立地の特殊環境に適応力のあるものを選び、それぞれ港湾の緑化目的に応じ植栽形式を選定しなければならない。一般的には港湾施設や工場建物の配置等の関係でいわゆる人工的造園方式がとられるが、要緑化面積が広い場合にはその地方の森林生態系に準じた植栽方式をとり、自然の森を形成するように樹木を配置することが健全な緑地帯造成上望ましい。ただ自然の森林植生は長年月の間にその環境に適した生態系ができ上がったのであるから、人工的に短期間に造成された埋立地は、埋立地特有の土壤（ヘドロや細砂土壤）の改良や防風、大気汚染などの対策が講じられない限り森林生態系をそのまま移植しても自然林の造成は困難と思われる。

#### V. 港湾緑化適応性樹木

臨海埋立地の緑化はその特殊環境に適応性の強い樹種を使用しなければ成功は期待できない。港湾緑化樹に要求される適応性は埋立土壤の特性から耐湿、耐乾、耐塩性のほか特に耐塩性と耐ガス（耐公害）性の樹種を選定する必要がある。

耐塩、耐公害性樹種の調査はすでに各方面で行なわれているが、ここでは名大農学部造林学教室（門田助教授）で発表された資料の一部を掲げておく。

ただし、これら抵抗性樹木の評価について、すでに発表された各機関の資料をみると、中には調査機関や調査地域の違いによって樹木のランク付けが異なるものもあるので、なるべく緑化予定地に近い地域での調査資料を参照されることを希望する。

なお、クロマツは公害には弱いとされているが、当社名港用地の埋立岸壁より数m離れた場所に防風垣なしに次の12種の苗木を植栽し、2年間の生育状態を調査した結果、1本の枯損もなく生育しているのはクロマツとシダレヤナギであった。供試樹種：クロマツ、カイズカイブキ、イスマキ、キョウウチクトウ、クロガネモチ、ネズミモチ、サザンカ、モッコク、シラカシ、ヤマモモ、シ

第4表 表日本臨海工業地帯の緑化植物選定指針

耐 塩 性 性	強	中	弱
強	ハイネズツバキ モチノキ クロガネモチ キョウウチクトウ トウグミ シユロ	ツバキ サザンカ トペラ カイズカイブキ ナワシログミ	クロマツ マサキ アカガ ザ
中	ヤブニッケイ 月桂樹 カヤノキ イヌマキ オリーブ オガタマ カクレミノ	モッコク サンゴジュ リュウゼツラン アラカシ カナメモチ 芝	クスノキ イヌツゲ ボブラン ヒメヤシャブシ ネムノキ ヤツデ
弱	シラカシ シイ ヒノキ アカメガシワ	ヒマラヤスギ メタセコイア イチイ アオキ	ケヤキ サイカチ アジサイ アカマツ

注：耐塩性は  $\text{SO}_2$  に対するもの  
ダレヤナギ、ツバキ。

なお、塩害、公害に強いキョウウチクトウは越冬時の枯損が多かったが、これらの樹種をミシズ防風垣、および2列のクロマツの防風帯の後方に植栽した結果は全樹種とも枯死したものはなかった。防風設備の効果が確認できたわけである。ただし全般的に栄養不良の感があるが特にイヌマキとツバキは樹勢がよくないようである。

なお、カバーブラントの適応性試験として 20cm の山土客土を行なった後、昨年 4 月 5 種の牧草類（ハイランドベントグラス、ケンタッキー31フェスク、ケンタッキーブルーグラス、フリーピングレットフェスク、ノンバ）を播種したが（ただし、ノンバは張り芝とする）いずれも生育はおおむね順調のようである。

#### おわりに

造園緑化に関する技術は林業関係者が長年つちかってきた造林技術と無縁なものでないことは、最近山林種苗業者が造園木養成業に転向する例が少なくないことや、造林実績の豊富な紙パルプ会社が緑化事業に進出していることでも明らかである。しかし本題の港湾緑化については造園事業の中でも特殊な要素が多く、技術的に未開発な分野も少なくないので、さらに研究開発の必要を痛感している。

最後にヘドロ土壤の解明にあたり直接調査実験を指導された柴田信男博士に厚くお礼申し上げる。

## 森林土壤についての知識の 向上と研究の動向



はし もと のぶ よし  
橋 本 与 良  
(林試・土じょう部長)

### 1 江戸、明治、大正時代

スギを主とした造林技術は、すでに江戸時代にできあがっていたということは多くの造林学者が認めているところである。しかし、これは、吉野地方や西川地方など限られた地域での生産技術であって、日本の各地の林業にそのまま適用できるものではない。適地判定についても、尾根にマツ、中腹にヒノキ、沢沿いにスギということは、幕末にはだいたいにおいて定着したものになっているが、同様に全国的に律することができない。

本来、江戸時代に発達をみたスギ、ヒノキの人工造林での適地判定は完全に体験よりわり出したもので、その地域限りにおいて成り立つものである。適地判定が技術として確立するに至らなかった理由には、まず、林政が藩ごとに独立していて総合する体制になかったこと、第2点に、当時は技術の基本になる科学自身が、日本には発達していなかったことをあげることができる。特に、土壤についての学問は欧米諸国においても本格的な発達をみていない。

江戸時代の適地判定技術上、もっとも特筆すべき人物は琉球の蔡温である。当時の琉球の主要な行政官であると同時に立派な科学者でもあった。林業に対して関心が深く、多くの著書を出しているが、1720年代に山地地形について独自の体系を作りあげ、森林立地的な意味づけを行なっている。特に抱護の概念は、沖縄のような大洋中の孤島での山地気象条件、および台風の常襲地であることなどを考えると、きわめて有意義なとらえ方である。この見方は本邦の林地取扱いにも重視すべきものであって、近時、保残帶的な施業にこの思想が取り入れられている。

明治時代にはいって急速に欧米諸国より学問、技術の導入が行なわれたが、林業関係は明治30年ごろまで(19世紀の間)は、導入技術と在来の造林技術は完全に遊離

していた時代である。土壤関係については、明治11年に造林推進のための政府の指示の中に、従来にはみられなかつた新しい土壤名があげられている。しかし、日本の山地土壤について具体的にこれらの用語で把握していたとは考えられない。その後の東京山林学校(東京大学の前身)での欧米技術教育でも同様である。現地に応用化されなかつた原因には、1)導入されたヨーロッパの土壤学は当時は農業本位であったことである。ロシヤのDokuchaerが土壤生成論を主体とした土壤学を樹立したのが1886年(明治19年)であつて、欧米にこの説が広がるのはさらに遅れていることを考えるとやむをえない。2)導入された土壤名のものは、ヨーロッパの土壤で直輸入では日本に通用しない。3)導入された技術や知識は現実の日本の土壤にあてはまるかをチェックしてはじめて価値が決まるが、その態度に欠けていた。明治28年には現在用いている残積土、運積土の概念のものを紹介しているが、現実の森林で検討しておれば有用なものとして使用されたものと考える。なお、この間に農地土壤についてはFeskaが甲斐国で土壤調査を行ない土壤図を作製しているが、日本の土壤調査の最初のものである。

19世紀における林業上特筆すべき論文には、明治20年田中壌による校正大日本植物帶調査報告がある。この論文によって、はじめて日本全体の森林状態が把握された貴重な論文である。これは1技手によって作られたものであるが、森林生態学あるいは森林立地学としてきわめて価値の高い卓越した論文である。森林帶区分はもちろん、この裏づけになる環境の把握は、明治12年以来の踏査と地形、地質、土壤、当時開始されていた気象資料、海流などより森林分布の裏づけを行なうなど、その組み立ての能力は驚くべきものがある。なお、人間の開発によってアカマツが広がっていることを植生遷移としてとらえている。この調査のきっかけは、明治11年に甲斐国での地質調査の報告にあたって森林調査の必要性を上申し、武井山林局長が取り上げたものであり、10年近く、このような基礎調査を行なわせた行政部局の雅量もこれを成功せしめたものになっているといえよう。

明治30年には本多静六による本多造林学が確立された。欧米の科学技術を用いて日本の在来の技術を理論づけ、日本の造林技術の基盤を作ったものであるが、さらに、明治33年(1900)には、日本森林植物帶論を著わし、田中の説を修正発展させた。また、同年、わが国地力の衰弱と赤松を発表し、アカマツ面積の増加は地力減退の結果の現われであるという、アカマツ亡國論として有名になった。

明治38年以降、林政も確立し、未立木地に対する臨時造林事業が大規模に進められるようになった。この時期に脇水鉄五郎は応用地質学（農林地質学）を確立し、この時代の適地判定技術、治山技術の科学的な裏づけとして大きな役割を果たしている。森林環境の把握が学問らしくなってきた発端ともいえるものであり、同時に、地質学が現地に立脚した學問であり、地質は地形、土壤とはきわめて関係が深いことなどより、林業技術のバックボーンとして成功したものといえよう。

また、この時期より大正年間にわたり、全国的に森林測候所が設置され、その観測が治山治水に果たした役割は大きい。当時の林業試験場では、苗木育成のための苗畑土壤の研究に目を向けていたのに対し、森林測候所で気象や土壤の理学性と森林の関係についての研究を進めていたのは対照的であって興味深い。

森林土壤の性質の最初の測定は、明治43年(1910)の渕野旭子による土壤の浸透能の測定であって、森林育成の立地研究ではなく、砂防関係の研究である。土壤の化学的性質の分析は、大正9年(1920)に三浦伊八郎が東大の北海道演習林の土壤の肥瘠を検討するために行なったのが最初である。

森林の生育と環境の関係について明治43年(1910)に近野英吉の四谷丸太林業としての関東平地林の凍害研究がある。昭和30年代に寒害が大きな問題になり凍害事が珍しい現象とされたが、近野はすでにこのことを認めており、これの回避条件も論じていることは敬服に値するものである。

大正期にはいって脇水は欧米の土壤の事情として、ドイツ学派は土壤の理化学的分析手法による研究に重点をおき、ロシヤ学派は現地での土壤断面形態を中心として、自然土壤の生成論に重点をおいていることを紹介し、ロシヤ方式を重視すべきことを論じているのは注目すべきことである。当時、ロシヤでは Glinka、ドイツでは Ramannなど傑出した土壤学者が生成論的な著書を出しているが、日本にはまだ農地土壤学においても発展を見ていません。なお、脇水のこの紹介に、初めてボドゾルが現われている。

## Ⅰ. 昭和(戦前)時代

昭和にはいって林業事情は大きく転換している。すでに臨時造林は中止され、さらに緊縮政策によって造林事業は圧縮され、その結果、人工造林から天然更新に転換を余儀なくされ、択伐作業級を大幅に採用されることになった。政策転換にあたって、河田杰はイギリスの Tansley の下で生態学を学び、これを日本に導入し、森林生態学が大きな発展をとげ、戦争突入までの間の択

伐、天然更新技術の裏づけとして大きな貢献を果たしてきている。森林生態学の思想は、森林環境に関する学問にも大きな刺激剤となり、森林土壤学もこの時期に本式に発足したといえる。経済的条件によって林業は苦しい時代であったが、林学はこの時期に大きな発展をしたことは皮肉である。林業技術も官庁を中心にして発展し、林業技術者の質も充実した。この時期には欧米の諸学問も著しく向上し、以前よりも密にこれらの情報を入手することができ、また、これを活用する素養もできていたことが、発展の一因になっているといえよう。

河田の導入した森林生態学を土台にして、昭和の初めに各営林局単位で一斉に天然林植生調査が実行された。中央での管理体制が整っていなかったので、その成果も散発的になった感があるが、植生調査についての技術者の層が厚くなり、天然更新技術推進上大きな力となっている。これらの中なかで佐伯直臣の東北地方の羊齒の指標価値についての論文は著名なものである。

森林生態学の発展に呼応して、森林土壤研究が盛んになったが、この始めに昭和4年(1929)大政正隆の森林土壤酸度の研究がある。昭和6年(1931)に森川均一がスギ造林の生態と土壤について発表した研究論文は、森林の生育状態と土壤の諸性質との関係を求める本格的な研究であり、森林土壤研究の歴史的な文献としてきわめて貴重なものである。この論文は、地上部の蓄積、植生とこの環境としての測定可能なものをできるだけ測定を行ない、土壤中の水分その他も量としての把握を試み、思想的には、現在行なわれている生態系研究の成長量と物質循環の考えに通じるものである。このような流れの学問を確立するに至らず早く世を去られたことはまことに惜しいだいである。

一方、石原供三は昭和8年(1933)に野幌のトドマツ天然林の天然更新と土壤の諸性質との関係を求める、自然状態の3相組成分析によって得た L/W(最少容気量/最大容水量)の大きいことが稚樹発生、生育に関係が深いことを明らかにした。この意味することは、通気性の大きい土壤、あるいは乾性な土壤であることを示しているが、森林の生態は土壤の理学的性質と密接な関係があることを示すものとして、大きな注目を受け、その後、人工林についても、流行的にこれを測定するようになった。

さらに、大政は、土壤微生物、森林落葉の分解、ヒノキ人工林の土壤酸度など多方面にわたって土壤分野の新しい研究方向を切り開いていった。特に、ヒノキ人工林の酸度の研究はきわめて多くの資料から結論を求めるという研究態度を示したことは意義のあるものである。森川、石原、大政の諸研究、および、大政、芝本共著によ

る森林土壤調査方法書の刊行（1935年）は、土壤研究への関心を高め、多くの研究者を輩出するようになり、明治末期の臨時造林地を資料として、人工林の成績と土壤、不成績造林地の土壤の研究が盛んに行なわれるようになった。特に、営林局の技術者によっても、土壤分析調査が行なわれるようになったことは特筆すべきことである。

昭和6年以降の日本の森林土壤研究の開花にあたって、ロシヤで始まった土壤生成論的な研究はまだ導入されていない。しかし、この時期にはようやく農業土壤研究者では、三宅康次、町田によって、あるいは関豊太郎によって生成論的な研究に着手している。森林土壤についてこの種の概念で研究が進められたのは、さらに遅れ、昭和15年（1940）ごろからであり、大政正隆の東北ブナ林土壤、宮崎樹の四国の天然林土壤、および川島緑郎の各地国有林土壤の研究が断片的に出始めるようになった。この時より森林土壤研究の大きな転換の芽が出始めたと考えてよいであろう。

宮崎樹は昭和17年（1942）に四国森林植生と土壤形態との関係として大著をとりまとめ刊行したが、この論文は営林局の技術者としての科学論文としてきわめて立派なものであり、過去の営林局の天然林植性調査が、土壤研究をバックにして大成したものであって、土壤断面形態と理学的性質に重点がおかれていた。四国において、特有な森林群落下にボドゾルがみられる発表は、多くの注目をひいた。また、植生と土壤の相互関係を明確に示し、土壤の現地調査の重要性を林業技術界に普及した貢献は非常に大きかった。

一方、昭和10年（1935）以降、小出博は地質学の森林立地学への導入を独創的な考え方で発表し、山田昌一は新しく芽を出した地形計測化の手法を取り入れて、地形と森林の関係を明らかにした。これら、地形、地質の研究は実地の技術面からも高く評価された。

上述のように、昭和期にはいって、森林生態学が発展し、統いて森林立地関係の研究も急速に発展はじめる一方、伐採作業、天然更新等の研究や技術も大いに進展したが、支那事変から第2次大戦と戦時下にはいり、敗戦を迎えることになって、これらの進歩は完全に中断された。顧みると、当時の研究者、技術者の科学、技術に対する意欲は、あと数年継続することが可能であったならば、あらゆる面で大成された技術が確立していたろうと惜しまれる。

### Ⅲ. 戦後の動向

敗戦によって日本の諸情勢は一変した。あらゆる産業は壊滅し、森林は戦時の過伐のみならず、復興資材とし

てさらに伐採を強行せざるをえなかった。研究面では研究用資材もなく、外国の情報も入手困難で研究の立遅れは大きかった。

しかし、一方においては、多年の宿願の林政統一もあり、新しい林野行政が発足し、荒廃した林野の復興のための造林計画が立てられた。この事業の成功を期するために、戦前から研究が進められ、すでにその成果の大要が明らかになっていた大政のブナ林土壤の研究成果を全面的に取り入れて国有林土壤調査事業が昭和22年（1947）に開始された。当時の林野行政が研究成果を全面的に取り入れて科学的な調査を林野経営の裏づけにしようとする意図も画期的なものであり、また、森林土壤調査事業は当時は諸外国にもみられなかった先進的のものとして注目されるものである。したがって、組織的な運営について諸外国の実例模範もなく、体制づくりには苦労が多く、一方、技術面でも、東北地方の成果を全国的に及ぼすための可能性のチェックの必要もあり、本式に動き出したのは昭和27年である。この間慎重に準備体制を整えて実行したことと永続的に実行できた素因になっている。その間の行政部局の雅量と、総括主管、技術指導、実行の3者の機関の協力の効果も非常に大きい。

なお、この調査事業の基本は大政正隆の東北地方のブナ林土壤の研究であるが、昭和27年（1952）に集大成して発表された。この論文は日本の森林土壤を分類するにあたり、本格的に土壤生成論的な考え方で研究を進めたものとして初めてのものであり、特に褐色森林土を6型に分け、乾性な褐色森林土の生成に日本の特殊な気候条件と関連づけて説き起し、また、地形に対応したCatenaの概念によって、これらの土壤型の分布の規則性を述べた。この研究は日本の各土壤学者より評価されたばかりでなく、諸外国の土壤学者よりも注目されたものである。また、乾性、湿性の土壤の性質をpFの考え方を導入して実験的に証明したのも新しい試みである。

国有林土壤調査事業の準備期間に、すなわち昭和23～26年（1948～1951）に進駐軍の天然資源局では日本全土の土壤図を作製している。これは、過去の日本の農地土壤研究の成果を土台として、当時のアメリカの土壤分類方式によみかえて編さんしたものである。林地土壤は岩屑土として一色に塗られていて利用価値がないが、農地については、日本では統一的にまとめられなかつたものを、総合的にまとめ、機動力を活用して短期間に作り上げた能力は、日本の土壤技術者に大きな刺激となっている。

国有林土壤調査に引き続き、昭和29年（1944）より民有林適地適木調査を、主として県林業試験場員の手によ

って開始された。また同年より経済企画庁の国土調査が開始され、その中の土壤調査は農、林共同のもとで行なってきている。土壤分類の概念はそれぞれ異なったものがあり、共同調査に困難さがあるのが一般であるが、相互の協調によって成り立つものであり、この結果今日に至るまで調査が続けられ、昭和44年(1969)には50万分の1で全国土壤図が編さんされたことは大きな成功である。往年の天然資源局による日本土壤図と比較すると格段の相違である。また、昭和41年(1966)より各県単位で20万分の1土地分類図調査が開始され土壤図の調査が県の農試、林試の研究者で実行されているのは、すでに民有林土壤調査によって調査の技術層が厚く、その能力も向上しているためである。

戦後のこれら一連の土壤調査事業はいろいろな意味で研究と行政の連けいの橋渡しの役目に大きな貢献をしているのみならず、調査事業によって土壤研究が促進し、また、土壤研究の発展によって土壤調査が向上して行政への応用価値を高めている。

すなわち、土壤分類については、大政によって、褐色森林土の6型、ボドゾルの乾性、湿性の区分が行なわれていたが、さらに、黒色土、赤色土、湿性ボドゾル、荒廃林地土壤などの研究が進められ、その成果は調査の分類に追加されて調査の完璧を期している。褐色森林土はさらに、赤黄褐系、暗色系、表層グライ系などの亜区分、湿性ボドゾルの腐植型、鉄型の区分などの細分化が進んでいる。

土壤分類および生成理論の裏づけとしての土壤の理化学的性質の研究も進み、特に、土壤水分についてpFの概念の導入に始まり、これを用いて、土壤孔隙組成、土壤構造の質的な解析を行なった成果は大きい。土壤の透水性の測定は林分成長との関係について一般に応用されるようになっている。微細土壤学の導入は土壤生成の実態を把握するには有力な手法として導入され、興味ある発表を行なっている。

土壤研究、土壤調査の応用的な目的の主要なものは、適地判定、成長の予測である。適地適木のために、戦前には白沢保美が適地適木表を作製し、さらに佐藤敬二がこの改良案を作製していたが、戦後の土壤調査にあたっては、適地適木基準表(案)を作製して、土壤調査結果の応用化に利用することとした。しかし、土壤調査が進展した段階では、土壤性質と究明する手法の開発と相まって、造林木の成長と土壤条件との関係を究明する必要が生じ、多くの試料から、土壤型が大きな相関を示していることを確認するとともに、土壤の個々の性質と林木の成長の関係に地域的な特性があることを明らかにし

た。さらに、これを発展させて、土地の諸因子を調査、測定し、多変量解析によってスコア表を作製し、その林地での成長を推測する手法を開発した。各営林局では、事業的にこの調査を行ない、その結果を森林計画に活用している。また、土壤調査結果より、営林局の造林計画にあたって、その適正を期すために、造林樹種選定基準表を作製しているが、前述の適地適木基準表案に比較するとはるかに精度の高いものになっている。一方、土壤調査結果資料の集積と地形解析、気象試料より、森林立地区分を行ない、地域環境の特性を把握し、林業指導の基本としている。森林立地区分は主として県の土壤調査技術者によって進められている例が多く、特に図相関解析手法を用いた学術論文も多く出ている。

戦後における林木の成長と土壤との関係の研究の一つの大きな柱に、林木の栄養ならびに林地肥培の研究をあげることができよう。林地肥培は戦後、生産の増強、あるいは林業経営の企業化の考え方、林業経営者が試行的に進め、研究面では立ち遅れた傾向があった。苗畑における施肥、および苗木の栄養に関する研究から林地肥培の研究への移行が行なわれ、当初は施肥と成長量のチェックに重点をおかれたが、IBP研究の進展に応じ、林分としての養分吸収、養分循環の面よりの研究が進められるようになり、土壤に關係づけての研究へと進んでいく。

#### IV. 今後の土壤研究の方向

年間の造林面積は昭和38~39年をピークとして減少の方向に向かい、従来の量的生産主義から質の生産へと転換が考えられ、ことに昭和42年ごろより問題化してきた公害の拡大に対応して自然保護が世論として大きく浮かび上がり、林業政策も大きな転換期を迎えており。すなわち、戦後の経営の企業化を主とした生産方式から、森林の公益機能を重視し、戦前の択伐作業、天然更新がふたたび検討される方向にきている。この意味においては、歴史はくり返されているが、この推進の背景としての学問の方は戦前とは異なってはるかに進んでおり、したがって技術確立も効率的に精細になるものと考える。特に環境把握の進んだ今日では、全国確一的な手法で実行することではなく、地域単位の技術として発展するであろう。しかし、重要な未解決の分野も多く、研究面も新しい展開が要望される。

##### 1) 土壤分類について

すでに述べたように日本の森林土壤の分類については、大政の分類を基本にして逐次、追加細分化が行なわれているが、分類系列としての理念が確立しているとはいえない。ソ連、西欧では分類系列については相当厳密

に規定しており、現在、われわれが行なっている分類も基本的に再検討すべき段階にきていると考える。特に、湿性ボドヅル鉄型 (Pwi) の位置づけを含み、亜高山土壤の体系の検討が必要である。

一方、林業の基礎としてアジア諸国でも森林土壤調査が進められるようになり、すでに、沖縄、台湾での土壤調査については、われわれの協力によって、それぞれの土壤分類を実施したが、さらに南方の熱帯圏の森林土壤については未着手の状態である。日本の木材需給の立場からすると東南アジアの木材資源に依存しなければならない点は明らかで、恒続的に考えると当然にその更新が問題になる。このためには、これらの地域の土壤の分類とその性質の究明が急務である。FAO の方針はもとより、欧米諸国の熱帯林土壤の研究は非常に盛んになっている。熱帯の土壤は温暖帶の土壤と非常に異なり、温帶の土壤知識で施業することは大きな誤りであることを指摘している。南方の土壤研究を森林植生研究と共同のもとで行なう必要がある。また、熱帯土壤の究明によってアジアの土壤分類が確立され、その一環として日本の土壤の位置づけが明らかになる。

土壤は、本来、母材・気候・地形・生物などの諸因子の複合が時間的経過によって生成されているので、地域によって、あるいは見方によって、分類としての区分の仕方に国々によって違いがある。従来から、ソ連、アメリカ、西欧の三つのグループで方式が異なっているが、戦後これらの統一化の動きがあり、その一つにはFAOによる統一分類、ほかにアメリカの Smith による第7次試案といわれる分類がある。これらの分類は問題点も多いが、方向としては統一思想は今後も進められると考えられるので、常にこの情報を取り入れて、日本の森林土壤は、それぞれ、これらのどれに相当するかのチェックを必要とする。

2) 森林生態系としての土壤研究——動的な土壤研究  
近年の公害問題は世界的な問題となり、人間環境の保全として、自然の生態系の尊重が叫ばれるようになってきた。日本においても同様であり、林野行政としても従来の林業の企業化、森林生産の増強を最重点とすることは再考しなければならない状態になっている。

森林生態系の研究は、Skacheav, Ovingtar 等の著名な著書が戦後刊行され、IBP の国際的な研究によって大きな発展をとげているが、現状では未解の点が非常に多い。特に、土壤中でのメカニズムが明らかでない。本来、土壤生成論は土壤を動的なものとして考えているのが基本であるが、現実には動的な実態把握の手法が十分

に確立していない。現在、土壤の水分を時間的経過による変動を測定する手法が開発されつつあり、特に、土壤水の成分を時期別に把握することは、生態系での養分循環の究明の大きな手がかりになるので、この面の研究を進める必要がある。また、落葉が分解し、土壤腐植となり、さらに無機化して植物養分となる過程では、土壤微生物、土壤小動物が主役として作用しているが、これらの土壤生物研究は戦後、一段と研究の進展があるので、この研究層を厚くする必要がある。

もっとも重要なことは、従来の研究は個別的に進められていたが、一定の地点で総合的に共同研究を行ない相互の関係を明らかにする方向に向かうべきである。

日本の林業は、皆伐、人工造林は当然のことのように実行されており、皆伐による地力減退は概念としていわれているが実態の把握は困難であったが、上述の研究手法によって明らかにされうる点が多い。地域ごとに定点観測点を設けての総合研究へ発展させるべきである。

### 3) 公益機能を考慮した地域土地利用への寄与

人間環境の悪化を防ぎ、住みよい環境にするための基本は、人為化の極度に進んだ都市としての土地利用のあり方、生産を高度に高めるために自然の力以上に人為を加えた農業の土地利用がいちばん問題であり、これらの地域に、自然的な生態系を、どの程度にどのように復活していくかが問題であり、現在の山地、あるいは森林を、どの程度に住宅地、農地に転換が可能か、さらには、現在の森林をどの程度に木材生産用として活用できるか、また、どのような方法がよいかが考慮されねばならない。

人間環境保全のために自然的な生態系が尊重されねばならないとする、これらの総合的な土地利用は自然環境を主とした土地区分が必要になる。このためには、土壤学、水文学、植物生態学、動物生態学などの研究者のグループによる土地利用区分が必要である。従来のように個々の産業の立場単位に考え、社会経済的な観点を起点としていては基本的な改善にはならない。

土地利用の基礎としての土壤学の使命はますます大きくなるであろう。



# 木材の形成 と 材質(2)

Philip R. Larson

中野達夫・小谷圭司 共訳

小沢今朝芳 抄録

## 2. 木材形成の生理学

前節において、木の、観察できる範囲で計測しうるような、成長の可視的に現われた部分について考えてみたが、この節では、こうしたパターンの生ずる理由、木材形成に伴う生理的過程について考えてみたい。

ここでは、木材形成のいくつかの様相に関する仮説およびそれを裏づける若干の証明を述べ、またその仮説が、木の成長の基本的なパターンと一般的な木材形成における樹幹一幹の概念に対して、いかに深い関係を有するかを示そうと思う。

木材形成という用語は、下記の4項に分類できるよう一連の生物的過程全体をいい表わすものである。

- (1) 形成層の休眠打破
- (2) 形成層のイニシアルおよび母細胞の分裂
- (3) 形成層細胞の分化
- (4) 成熟

ここで取り上げるのは、分化と成熟の最終的な段階である。ここで分化と成熟というのは、半径方向の細胞の直径（以下半径径という）の増加と細胞壁の肥厚および仮導管の最も成熟した段階である最終的な死などの諸相のことをいう。

### 1) 木材形成の進行過程

ほとんどの早材が新条が活発に伸長している時期に形成され、晩材への移行は頂芽の伸長が停止し、翌年の成長のための芽ができ上がったころに開始する。頂芽の伸長と幹の木材形成との間の関係は、環境を調節することによってみることができる。すなわち、短日は栄養成長を抑制し、長日は促進する。針葉と芽を別々に、いろいろな日長や光の強さを変えた条件下におくことにより、おののの器官が木材形成に果たしている役割を知ることができます。たとえばショートが活発に伸長しているとき、芽は仮導管直径の制御に決定的な役割をもつが、伸長成長が停止したあとでは、針葉が主たる制御器官にな

る。針葉が仮導管直径を制御する役割をもつことから考えると、なぜ上部の樹冠で早材形成が継続し、下方幹の基部へかけて晩材形成が行なわれるのか、またなぜ早材形成が頂芽形成以後もひき続いて起こりえるかも説明することができる。

適度の水分欠乏も、日長条件と同様の影響があり、まず針葉の伸長停止に現われるが、木材に対しては間接的な影響を与えることになっている。だから、針葉成長が抑制されると直径の小さい仮導管ができ、再給水によって針葉の伸長が促進されると、大直径の仮導管がふたたび形成される。

木材形成の関係を知るうえで大切なことは、このほかに温度の影響があるが、いずれにしても、頂芽成長や特に針葉成長を一時的に抑制するような環境因子は、すべて幹のある部分の仮導管を減少させる作用をもち、また頂芽の伸長活動を促進する要因は、すべて仮導管径を増加させる作用をもつことになる。

### 2) 仮導管直径の制御に関する仮説

仮導管直径は栄養器官によってつくられ、形成中の仮導管に送られるホルモンの刺激によって制御される。

仮導管直径の調節というホルモン仮説の検証を、三つの側面から行なった。第1は、合成されたオーキシン、インドール酢酸(IAA)とアンチオーキシンである2,3,5-トリヨード安息香酸(TIBA)の実験では、ともに、細胞に正常な反応をひき起こすような生理的濃度では、比較的短時間しか残存せず、仮導管直径はすぐに処理以前の状態へもどってしまう。第2は、生体に存在するオーキシンの生物検定によるものである。長日(増加)→短日→長日(ふたたび増加)というオーキシン活性の変化曲線は、厳密には相対的(短日条件下、長日条件下)ではあるが、頂芽の成長と仮導管形成の間に、オーキシンが介在していることは明らかである。第3は、樹幹におけるオーキシンの濃度勾配に関するものであるが、晩材形成がacropetal trend的な傾向をたどるのは、頂芽におけるオーキシン生成の低下によるものと考えられる。逆にオーキシン源を突如除去(截頭)すると、オーキシン勾配は逆転し、直径の小さい細胞がます頂端に現われる。

いずれの場合においても、オーキシン濃度の勾配は、オーキシン仮説が予測したように形成層活動のパターンや細胞直径の勾配とよく相関していることはまちがいないと考えられる。

### 3) 2次壁肥厚の制御に関する仮説

仮導管直径は1次的に形成中の仮導管に到達するオーキシンの量によって決定されるのに対して、細胞壁の厚

さは、各仮導管に到達するシュクローズあるいは光合成産物の量に支配されている。したがって、ある限られた期間生育条件を調節することによって、希望する特性をもった仮導管をつくることができる。たとえば、大直径で細胞壁の厚い仮導管は、光合成とオーキシンの生産を好適な状態に保つことによって得られ、また大直径で細胞壁の薄い仮導管は、オーキシンの生成を維持し、光合成を抑えることによって達成される。直径が小さく、厚い細胞壁のものはオーキシン合成を抑え、光合成を維持することにより、また直径も小さく細胞壁も薄いものは、オーキシン・光合成の両方を抑制することによってつくられる。

1本の木のなかの光合成産物の配分系は、競争しあっているメタボリック・シンク（代謝物質をとりこみ、たくわえる器官、組織、細胞など）あるいはメタボリック・エリアと考えてよい。ショットの伸長が開始すると、この新しくつくられはじめた成長の中心は、強力なメタボリック・シンクとなって、当年の大部分の光合成産物だけでなく、他の樹体の古い部分にたくわえられている貯蔵養分のかなりの量までをとりこむにいたる。そして、この光合成産物の一部は呼吸で失われるが、大部分は形を変え細胞壁物質や構造組織として永久に固定される。

新葉の成熟あるいは、新葉が光合成産物を他の部分へ輸送開始する形式上の段階は、針葉の伸長停止と一致することもあるし、一致しないこともある。正常な生育条件下では、新葉の伸長停止の直前に生ずるようであるが、マツの針葉は分裂の終わる時期が不定の基部分裂組織をもつために、針葉の伸長は環境条件に左右されて変動することがはなはだしい。不利な条件（たとえば短日）が、針葉の伸長を抑制するくらい十分長く続ければ、細胞壁の厚さは増加するだろうし、逆に長日下では、晩材が形成されている間は光合成産物の他の部分への輸送がはじまり、新葉の成熟段階はまだ当年の針葉が活発に伸長した段階でも到達されることになろう。

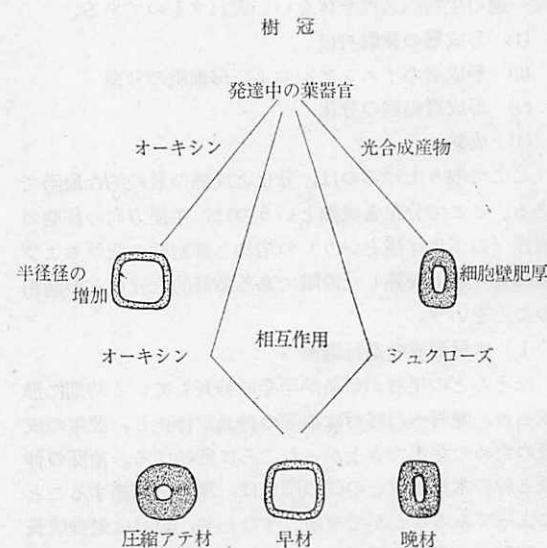
自然条件下での観察によれば、当年の光合成産物と仮導管の細胞壁の厚さとの間には深い関係がある。薄い細胞壁の仮導管は、光合成の少ない曇天の続く時期と関係があり、厚いものは晴天の時期と関連があるようである。亜熱帯のマツが、しばしば厚い細胞壁の仮導管を形成するが、これは多分強い太陽光のもとで、旧葉も単に新葉の要求に応じるだけでなく、大量の光合成産物を形成中の早材部へ輸送するためであろう。

#### 4) 仮導管分化における相互作用

ここまで論議では、細胞直径の増加と2次壁肥厚と

を仮導管分化における分離した二つの局面として取り扱ってきた。したがって、樹木を適当な生育調節下におくことによって、この二つの大きさは独立して変えることができ、またそれからかなり異なる生理的操作によって制御されていることが明らかとなった。

しかし、もっと掘り下げて基礎的段階について、仮導管分化をみると、直径増大と細胞壁肥厚とは密接に結びついていて、調整者としてのオーキシンと基質としてのシュクローズは、分化と2次壁生成のいくつかの面において協働するという事実がある。この相互作用の極端な場合にできるものが圧縮アテ材である。自然では、圧縮アテ材は傾いた幹や枝の下側に形成される。これはオーキシンの濃度勾配とそれに伴う木材形成用の養分の移行によるものと考えられている。結局、樹幹を曲げるることは、同化産物を樹体の他の部分で消費させず、もっぱら自らへ引きよせる命令を出したようなもので、その結果、圧縮アテ材ができる幹の位置がふたたび修正されいくことになる。圧縮アテ材は物理的には、樹冠近くのオーキシン濃度の高い部位で形成される未成熟材の仮導管によく似ている。化学的には正常な代謝系路が圧縮アテ材形成の過程で変えられ、その結果正常には細胞壁の外側にのみ存在する成分が、細胞壁の全体に存在する。圧縮アテ材が、物理的にも化学的にも未成熟材とよく似て



研究や議論の便宜上、仮導管分化は二つの相、半径径の増加と細胞壁肥厚に分けてもよい。けれども、分化過程の間に、葉器官によって持たらされるオーキシンとシュクローズとの相互作用が、形成された仮導管のかたちを決めるることはあきらかである。

図-3

いることから、未成熟材は主軸や幹の形成の重要な時期に、幹形の制御あるいは幹の姿勢の修正機能を果たしているのかかもしれない。圧縮アテ材は、オーキシン、シクローズの相互作用の極端な例であるが、この相互作用はすべての木材形成過程を通じ、程度の差こそあれ起こっているものと考えられる。そこから細胞壁の形成に関して、いくつかの興味深い問題が引き出されてくるのである。

木材形成の生理は、以上述べてきた仮説よりはるかに複雑であり、現在の研究もこの分野に深くはいっていないことは明らかである。わたくしは、葉器官が木材形成に与えている強い制御機能を、とくに葉器官と木部仮導管の季節的な形成過程を通じて強調したいために、このように単純化されたアプローチをとったのである。わたくしの目的は、次の二つにあった。すなわち、

- (1) 木部は、通導組織系の一部として、形態形成上葉器官と密接な関連をもっていることの証明
- (2) 葉器官に生じている生理的過程が、幹の木材形成の基本的な調整者であることの証明

もし、この2点の重要性が十分に理解されるならば、木材形成はもっと容易に把握され、木材形成の基礎的生理過程も、さらに論理的に研究が進むものと信じている。

そこで、伸長中の樹木の木材形成のパターンと仮導管の特性の連続性という当初の問題にもどって論議を続けよう。

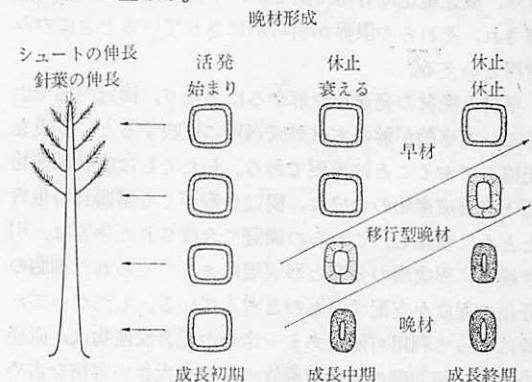
### 3. 材質概念の応用

#### 1) 早材、晩材の概念

仮導管の発達は、半径径の増大と2次膜肥厚を通じて進行し、相互に密接に作用しあっているが、これはある程度互いに独立したものもある。だから仮導管の半径径と2次膜の肥厚を別々に、人為的に変えることもでき、また一方が他方よりも促進されているとき、早材か晩材かを見分けることもできるのである。

早材仮導管は、2次膜肥厚よりも半径径の増大が促進されたときに生ずるのであるが、一般に半径径の増大は、春、シートが活発に成長している間は樹体全体に、針葉が活発に伸長している間は樹冠内に生ずる。オーキシン仮説によれば、仮導管径はオーキシン源からの距離および年輪内における形成時期により決定されると考えられているが、夏の初めには、早材仮導管の半径径には頂端から下方の幹まで連続性があり、季節が進むにつれて、仮導管径の減少は（多分利用できるオーキシン基の減少に伴い）、まず幹の基部において生じ、幹の上方へ、また年輪内では外側へと進行する。この過程は、樹幹全体に細胞直径の小さい仮導管が形成される形成層の休眠

の直前まで続く。晩材仮導管は、2次壁肥厚が半径径の増大より以上に促進されるときに生ずる。通常、晩材の2次壁の肥厚は樹冠内の主要なメタボリック・シンクが充足されたあと、当年葉が光合成産物を、幹をはじめ、その他の部分へと転流させはじめるころより生じてくる。この細胞壁肥厚は、樹木基部にまず生じ、半径径の減少と同様な形で、幹の上方および外側へと進行する（図4）。その結果、細胞壁肥厚が増加する連続性も頂端から基部へと生じる。

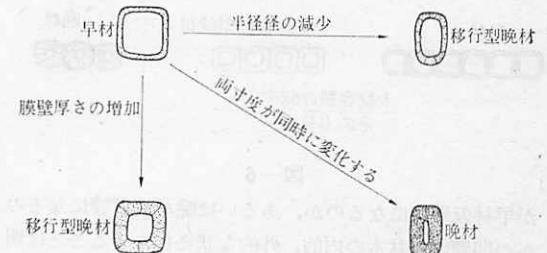


晩材を特徴づける半径径の増加と2次壁肥厚の増加は幹の基部近くで通常始まり、成長期が進むにしたがい上方に進んでゆく。

図-4

晩材の定義としてよく用いられているのはMorkの定義であるが、それは、二つの隣接した仮導管の間の共通の細胞壁の厚さを2倍したものが内腔に等しいか、あるいはそれより大きいものを晩材とする、というのである。この定義は、スブルースの成熟仮導管について導かれたもので、未成熟材や漸変的な移行帯をもつ年輪では

#### 移行型晩材の形成



單に一方の寸度のみが変化するような移行型晩材も  
Morkの定義による晩材とみなせる

半径径と膜壁厚は独立して変化しうるから、あらゆる状態に適合する晩材の定義はないといえる。しばしば形成される移行型晩材は眞の早材と眞の晩材の中間のものである。

図-5

適合しないし、その応用を意図して定義されたものでもない。

半径径と2次壁肥厚は独立して変化しうるから、あらゆる状態に適合する晩材の定義はないといえる(図一5)。細胞壁の厚さは変わらず、半径径が減少しただけでも晩材とされることもあるし、半径径がそのまま壁厚が増加すれば晩材とされる場合も出てくるなど、早材、晩材といつても任意の概念である。材質の評価をするときは、概念規定は有用であるが、早材、晩材の形成が理解され、それらの限界が明らかにされているときにのみ有用といえる。

早材と晩材の発達を理解するにあたり、樹冠内部で生じている事態が幹の木材形成過程に反映するという点を記憶しておくことは重要である。わたくしは成長調節物質と光合成産物の合成は、樹冠を形づくる諸器官の生育とともに変化し、これらの樹冠で合成された物質は、引き続き、形成層の分裂と形成層によりつくられた細胞の分化の程度を支配するものと考えている。したがって、幹によって利用可能なる一定量の光合成産物は、直径の大きい細胞壁の薄い仮導管によって大きい容積を占める材か、あるいは直径の小さい細胞壁の厚い仮導管によつてかなり小さい容積を占める材、かのどちらかを生産するものと考えられる(図一6)。形成層のつくった細胞

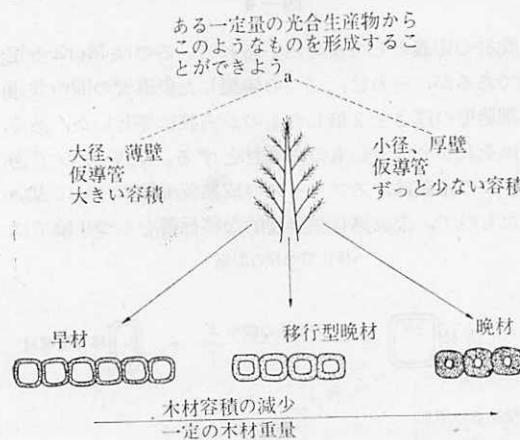


図-6

が早材仮導管になるのか、あるいは晩材仮導管になるのかの問題は、林木の内的、外的な諸条件によることは明らかであり、またその木がもつ遺伝的なポテンシャルの範囲内で、高さや年輪内の位置により仮導管の発達程度がかなり広い範囲で変動することもよく知られている。同じ樹種の中でもまた大きい変動があり、ある個体の晩材が、他の個体の早材と同じくらいの半径径を持つこともあります。このこともまた、一般に用いられている

晩材についての定義のあいまいなことを示すものである。

## 2) 幹形の制御

早晚材移行に変動をひき起こす条件のなかに、幹形に影響を及ぼすものがある。最も大きく現われるのは、幹足部の近くまたは枝のない幹である。これらの極大点は、枝の不均等な分布や外部からの成長応力のために生ずる。木の自重や風の曲げる力によって生ずる応力は、幹に沿う成長量に顕著な再配分をひき起こす(図-7)。この現象を説明するのに、オーキシン仮説は有効である。たとえば、形成層は同化産物をたくわえるものとしては、通常かなり小さいが、風の動揺や曲げ応力の影響下では、幹の下方に向かってオーキシン濃度は増すことになる。オーキシンが多量に供給されると順次大きなメタボリック・シンクとなり、応力のかかっている部位へ同化産物を引きつける(図-7)。

風で生じた応力によって幹の下方に  
同化産物の再配分をおこす効果をもたらす

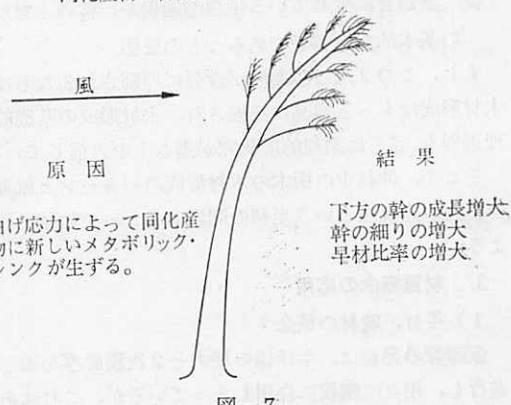


図-7

曲げ応力の結果は、単に幹の応力域へ片寄った成長を促すだけでなく、幹の下方に向かっての仮導管特性の連続性も変える。風の動揺によるこのような変化はゆるやかであるが、何年ものあいだには幹形や幹の細りはもちろん、形成された材の質にも影響を与える。成長のパターンやその原因に関する知見を背景として、成長条件のもとで形成される材質の変動をだいたい説明することができるし、そのあるものについては予測することもできる。(以下次号)

## お詫び

No.362 の「木材の形成と材質」(1) で p.16, 17 の図-1 と図-2 の図が逆にはいっておりましたので慎しんでお詫び申し上げ、訂正いたします。

## 病虫害からみた自然(6)

### 樹脂をもつ木ともたない木

——針葉樹と広葉樹の生き方の違い——

にし ぐち ちか お  
西 口 親 雄

(東京大学森林保護学専攻)

いま、わたくしは小品盆栽に熱中している。5、6年ほどまえ、友人のYさんに勧められて、シデ、マユミ、ケヤキ、イロハモミジなどの実生苗を小鉢に植えたのがはじまりである。それらが、最近では、小枝をたくさん出し、幹もやや太くなつて、いくらか盆栽らしい格好になってきて、急に盆栽いじりがおもしろくなってきた。

樹木の自然の姿を学ぶために、そしてもう一つは、盆栽の新しいネタを仕入れるために、このごろ、よく山歩きをする。それも、植物を採取しても、だれの気がねもないくらい近くの雑木林へ行く。形のでき上がった木を取りてくるのではなく、なるべく小さな、それもごくありふれた樹種の実生苗をとって、小鉢に植え、その成長をながめる。これが、また、森林自然を理解するうえで、結構いい勉強にもなるのである。

東京近辺の低い山でも、早春の雑木林は実に楽しい。ほとんど人影のない小径を、コナラ・クヌギ・アカシデ・イヌシデ・ケヤキ・エゴノキ・ヤマハンノキなどの裸木をながめて歩く。ツグミやショウビタキのような冬鳥もいるし、ビンズイ・オオジのような、夏は富士山麓のようなところで繁殖する野鳥の姿もみえる。ウグイスは笛鳴きから本鳴きへとのどならしを始めるし、シジュウカラはすでにツピツピツビ…と張りのある春の歌をうたっている。樹木は、小鳥たちに一步おくれて、3月末ごろから芽ぶき、アカシデは赤く、イヌシデはうす緑に、林冠をかすみのように、うっすらと染めるのは、なんともいえないほど美しい。

また、アカマツが実によい。緑の雑木林の林冠をぬきんでて立つ樹幹の、赤く映える木肌は、明るく、優雅な感じを与える。武藏野の雑木林になくてはならない木である。枯らしたくない木である。

このごろ、東京近辺の山でも、尾根筋の道を歩いていると、よくアカマツの枯死木に出会う。わたくしは、松くい虫とマツの枯損を研究しているうちに、樹木の枯死

という一般的な問題に對面せざるをえなくなつたが、最近、雑木林の中を歩いていて、マツがあまりにも派手に枯れていくのに、広葉樹の枯死がほとんど見あたらないのはどういうわけか、ふと疑問に思った。

針葉樹は、せん孔虫の寄生を受けると、ほとんど例外なしに枯死する。葉をまっかに変色させて、パッと枯れる。この点はマツでも、カラマツやエゾマツでも同じである。このような、針葉樹の派手な死に方は、せん孔虫の食害によるよりも、隨伴して生じる病原微生物の攻撃によるらしいことは、前々回にも述べたが、ともかく、せん孔虫は、針葉樹を攻撃する場合、病原微生物の助けを借りてまでして、木を殺そうとしているように思われる。

針葉樹に比べると、広葉樹の枯死は目だたない。照葉樹や落葉広葉樹の林の中を歩いていても、枯死木にはめったに出会わない。枯死しないわけではなく、老衰の場合でも、病虫害に侵された場合でも、ジワジワと枯れていくようである(外来病原菌に侵されたニレのオランダ病やクリの胴枯病などは、自然の姿ではないので、ここでは問題外とする)。広葉樹にはせん孔虫がないのか、というとそうではない。照葉樹のシイやカシにも、落葉広葉樹のクリ・ナラ・ボプラ・ハンノキなどにも、さまざません孔虫が寄生しているのである。

では、なにが、針葉樹と広葉樹の、このような死に方の違いをもたらしたのであろうか。それは、両者の、せん孔虫に対する対応のし方の違いに原因があるようと思われる。

松くい虫は健康なマツに寄生することはできない。ときに健康なマツに攻撃をしかけることもあるが、たいてい、マツの反撃を食って、寄生に成功することはまずない。松くい虫に対するマツの抵抗方法は、まだ十分には解明されていないが、樹脂の働きによるこことはまちがいないようである。松くい虫がマツの樹皮にせん孔すると、普通、その傷口はすぐ樹脂の粘液で埋められてしまう。かりに、松くい虫の幼虫が寄生を始めていても、樹脂で窒息死してしまう。それに、樹脂の揮発成分には、どうやら毒性もあるらしいのである。

健康なマツは、樹脂が防波堤となって、形成層部分にせん入、加害するせん孔虫の寄生を許さない。もし許せば、マツは内樹皮を食害されて枯死してしまうからである。樹皮寄生者に対するマツの防衛は、同時に材部に侵入するせん孔虫までシャット・アウトする結果になる。このような現象は、マツ属樹種のほか、トウヒ属・モミ属・カラマツ属樹種などにもみられる。

健康なマツの樹幹に寄生する例外的な昆虫がいないわ

けではない。たとえば、マツノシンマダラメイガがそうである。

その幼虫は、体がヌルヌルした粘液でおおわれていて、樹脂の中でも、おぼれることなく、生きていけるようである。彼らは、樹皮下にいくらかの広さの食痕を作り、その中で生活する。しかし、マツを枯らすほど広範囲に加害することはない。健康な針葉樹の樹幹の形成部分への寄生に成功した数少ない昆虫の一つである。

針葉樹に比べると、広葉樹は、特殊なものを除いて、樹脂をもたない。そして、おもしろいことに、広葉樹には、健康木の樹幹に寄生する一次性的せん孔虫がたいへん多いのである。たとえば、シイやカシやナラにはミヤマカミキリやシロスジカミキリが、ボプラにはクワカミキリのほかに、コウモリガヤやスカシバなど、いろいろのせん孔虫が寄生し、樹幹にボコボコ穴をあける。しかし、これらのせん孔虫は主として、形成層ではなく材部に寄生するので、木は枯死することなく、ほぼ寿命がくるまで生き続けるようである。針葉樹の中でも、樹脂の少ないスギ・ヒノキには、いくらか広葉樹的性格がみられる。

広葉樹がせん孔虫に対して、なぜかくも寛大に寄生を許すようになったのだろうか。その理由を、わたくしは次のように推理してみる。

広葉樹といえども、せん孔虫によって樹皮下を広範囲に食害されでは生きてはいけない。樹脂をもたない広葉樹がはじめてこの世に出現したとき、もし、悪質なせん孔虫がやってきて、その樹皮下を食い荒らしたと仮定すれば、その広葉樹は死滅し、それに寄生したせん孔虫も、餌を失って自滅する結果になったであろう。そのような樹種は、たとえ一度は存在したとしても、今まで生き残ることはできないはずである。現在でも、ニレやケヤキなどには、樹皮下に寄生するキクイムシが何種類かいるが、いずれも寄生力はきわめて弱く、死体分解者的な性格の虫で、健康木を枯らしはしないのである。

このように、広葉樹には、一次性的材部寄生者が多種類いるが、危険な形成層寄生者はほとんど存在しないのである。おそらく、長い進化の過程を通じて、そうなったのであろう。健全木の樹皮下に寄生することは、宿主である樹木といっしょに、寄生者自身をも滅ぼしてしまう結果になる。それを避けるために、あるものは死物だけに寄生し、あるものは宿主を殺す危険の少ない材部に寄生するようになったのではないかと思われる。つまり、樹脂という抵抗の武器を持たない広葉樹がせん孔虫の寄生を大幅に許した結果、昆虫のほうでも形成層に寄生して宿主を殺すような攻撃法をやめ、一次性的せん孔

虫は材部に寄生して宿主との共存をはかるようになったのではないか、と考えたいのである。

樹木が森林生物社会の中で生き残っていくためには、三つの基本的能力をもっていなければならない。すなわち、立地・気象条件に対する適応力、樹木社会での競争力、病虫害に対する抵抗力である。

広葉樹と針葉樹を比べてみると、生き方の点でいろいろ異なっているのに気づく。針葉樹は、古く中世代から生き残ってきた裸子植物の子孫だけあって、地球上のきびしい環境条件に耐える力が強い。一方、新世代のはじめごろから出現した広葉樹は、光合成や種の分散などの生活力を改良したのであろうか、気象・土壤などの環境条件のよいところでは、針葉樹との生存競争に打ち勝ち、徐々に針葉樹を駆逐しつつあるようである。日本の場合、自然状態では、暖温帯はシイ・カシの照葉樹、ナラ・シデ・ブナの落葉広葉樹に優占されて、マツ・スギ・ヒノキなどの針葉樹は、不良環境条件の地域においてやられてしまう。亜寒帯のような、環境条件のきびしい地域で、はじめて、シラベ・オオシラビソ・トドマツ・エゾマツのような針葉樹が安定した姿で出現するようになるのである。

せん孔虫に対する抵抗性に関しては、針葉樹は樹脂という武器を防衛手段として、せん孔虫の攻撃をはねつけた。しかし、樹脂分泌力は、木が衰弱すると急速に衰える。それゆえ、老化・環境条件の悪化・人為的影響などで衰弱すると、針葉樹は簡単にせん孔虫に侵され、枯死する結果になる。一方、広葉樹は、無抵抗主義という形で、せん孔虫と共存することに成功してしまった。その結果、かえって長寿を保つようになったのであろう。

針葉樹がせん孔虫の侵入を拒否したことは、実は林業上、重要な性質になったのである。つまり、針葉樹は健康に育てれば、無傷の材が得られるが、せん孔虫との共存策をとった広葉樹は、いくら健康に育てても、虫くい材になる。ボプラやハンノキの造林がせん孔虫との戦いになったことは、このことをよく物語っている。

生物社会では、一般に、相手に対して攻撃あるいは防衛力を強めれば、相手もまた防衛あるいは攻撃力を強めてくる。しかし、無抵抗主義でいくと、相手も攻撃性を失って、共存をはかるようになるものである。人間も生物であってみれば、なにか思いあたるふしがある。



## 腰痛記

おおしまたくじ  
大島卓司  
(アラスカバル)  
(ブK.K.顧問)

この前、これをやったときは、その原因がはっきりしていた。そのころは「石」に凝っていて、ちょうど、漬け物石くらいの大きさの石だったが、それを掘り起こそうとしたとき、突然、腰に激しい痛みを覚え、そのまま、その場にうずくまってしまった。立ちも、這いも、できることではない。しばらくは、そのまま、不格好な像のように、動けないでいたものである。

正確な名前は何というのか、いまだに知らないでいるが、「びっくり腰」とか、「ぎっくり腰」とかいちらしい。医学的にいうと、「椎間板ヘルニア」とかいうのがそれらしいが、今のところ、適切な治療法はまだ見つかっていないようである。そのときは、それこそ「びっくり」して、医者にみてもらったが、レントゲン写真をとったり、血沈を計ったり、いろいろ調べてはくれたが、さて、療法となると、どうも効果的な処置をてくれたとは思えなかった。結局は、アンマや、ハリや、キュウなどという、いわば、東洋医学的な療治を続けて、そのうちのどれが、どのように効いたのかわからないが、いつとはなしにその痛みが薄らいでいったように思われる。いちばん効果的だったのは「時間」という薬ではなかっただろうか。

そして、それから数年、こんどは災害と同じく、「忘れたころ」に、突然、また、やってきた。

こんどは、別に重いものを持ったわけではない。ゴルフクラブを振り回していたわけでもない。4月の中ごろ、ある朝、ベットから降りようとしたときに、どこかに不自然な姿勢をとっていたのであろう。ハッと、息を呑むような鋭い痛みを腰に感じた。この前ほどの激しい痛みではなかったし、また、その後でも、動けないほどの痛みが継続したわけではない。起立してしまえば、別に歩くのに支障があるほどではないのだが、腰のあたりに鉛の延べ板を張りつけられているような重圧感が、いっこうにとれないでのある。閉口するのは、うつむいたり、中腰になったりした場合に起こるたとえようもない不快

な苦痛である。この苦痛は、朝起きたときがいちばん激しいようと思われる。朝起きたら顔を洗うという習慣は、いったい、だれが始めたのであろうか。寝ていたものが起きる、すわっていたものが立つ、このような姿勢の変化が、それぞれ、大変な苦痛を伴うものである。しかも、顔を洗うという動作は、着物の前の部分を濡らしてもよいという条件がない限り、いわゆる「直立」の姿勢では不可能である。どうしても、前かがみの、いわば「中腰」でない限り、目的を達しないものである。いまのわたくしには、いうところの「立ち小便」とともに、これほど不愉快な動作はない。濡れたタオルで顔をぬぐうという代案を考え出すまでに、わたしは、一週間を要した。

この前の経験から、もっぱら、アンマ、ハリ、キュウの類の、いわば東洋医学的な治療に努めているのであるが、一進一退、どうも、はかばかしい効果が上がらない。こんどの腰痛が始まってから、もう、3週間を越えた。考えてみると、こっちの治療態度にも、もう一つ、真剣味に欠けるところがあるのかもしれない。何しろ、この前のように、立ちも這いもならぬというような激烈な痛みで始まったのではない。また、じっと寝ている分には、不快な重圧感は免れないとしても、ほとんど痛みを感じない程度に止まっていることにもよるのだが、立って歩くにも、ヒビのはいった瀬戸物を抱えているほどの不安感は免れないが、ともかく、歩くことに支障はないからである。前からの約束もあり、毎日、4、5時間は、列車や、自動車の座席にすわっていなければならぬ講演の旅に、4日間も出かけたし、少なくとも、4、5時間はすわっていなければならない麻雀のおつきあいもした。

これじゃ、よくなりっこありませんよ、と叱られたが、その代わりと思って、いわゆるゴールデン・ウィークは、完全に寝て暮らした。ところが、「安静」は結構だが、寝ているばかりがよいわけではないのだそうな。できるだけ歩くことも必要なのだという。いったい、どうすればよいのか、と瘤瘍が起きかけるのだが、このような状態には、結局、時間という薬しかないのかもしれない。

腹の立つのは、ほかの病気の場合と違って、この腰痛には、いっこうに、周囲のものの同情がないように思われることである。

かたわらの柱にすがって、油汗のにじむような努力を続けて、顔を洗っているわたしに対して、家人はニヤニヤ、笑いをかみ殺したような顔つきでながめているのである。体験のないものに、この苦しみはわかりっこないであろう。同じ目にあったある友人は、数メートルの便

所へ通うのに數十分を要したという。不思議なのは、この苦痛と戦っている本人自身、痛いことは痛いのだが、何となく滑稽な気がするのはなぜであろうか。

お蔭で、ゴールデン・ウィークは完全に寝て暮らしたが、世間は相変わらず騒々しいことである。

その筆頭は、いわゆる「春闘」という奴であろう。労働者の権利を守る闘争に、別に文句をつけるつもりはない。しかし、毎年、決まったようにくり返されるこの「型」は、何とか改められぬものであろうか。

いちばん不愉快なのは、おそらくは「同志」であろうサラリーマンたちの足を奪う交通機関のマヒ状態である。国労や労働によると、順法闘争というのだそう。列車を止めてしまうというのなら、まだ、話がわかる。動かしておいてやたらに途中で止める。通勤の同志にあのような迷惑をかけるのがはたして利口な「戦術」なのである。あれが「順法」なら、平生は「違法」を統けているのである。

公共の財産であるはずの電車の横っ腹に、落書きとしと思えないへたな文句を書きなぐってみたり、同じようなビラを、何十枚もはりつけたりする。終わった後で、清掃するのは同じ仲間ではないのか。

腑におちないのは、これらに対するジャーナリズムの取り上げ方である。どう考えても、天変地異にでも対するような、あきらめの姿勢としか思えない。特に、何か集会でもあると、警視庁発表で何千人、という数字に並べて、主催者側の発表で何万人、という参会者数が必ず公表される。その相違が2倍や3倍ではない。10倍近い開きがあるのもまれではないのである。いったい、だれが、あの主催者側発表の数字を信用するのであるか。双方の数字を対比することによって、中立の姿勢を示したつもりかもしれないが、結果は、主催者側がいかに嘘つきであるかを広告することになっているのに気づかないでいるのである。

ついでながら、もう一つ、ジャーナリズムのあり方で納得のいかない例を記しておく。

28年をジャングルで過ごした横井とかいう兵隊さんの帰国についての扱い方である。

その体験は確かに異常であったには相違ない。その限りで、これのニュース・バリューを認めないと云うのではない。しかし、要するに一兵士の帰還ではないか。「恥ずかしながら帰って参りました」と、本人もいっている。あまりに英雄化し、神格化し、ある意味ではまるで芸能界のスターでもあるような扱いをしきりにしている

のではないか。ヤレ結婚の申込みがどうしたの、皇居前でどういったの、完全なプライバシーの侵害ではないか。南の島で死んでいった兵隊の遺族たちが、いったい、これらのニュースを、どう受け止めているか、考えたことがあるのであろうか。

腰という字は、ニクヅキにカナメと書く。人間の肉体のなかで、最も肝心カナメな部分であるらしい。この部分に故障が起きると、その行動に活力が失われるばかりでなく、精神的にいろいろな支障が起きるものらしい。

四十肩とか、五十腰とかいうが、ひょっとすると、これは男の「更年期」症状のようなものではあるまい。

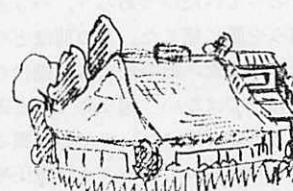
ゴールデン・ウィークといわれる行楽シーズンをベットの中で過ごしていたのだから、いろいろなことに腹の立つのはあたりまえかもしれない。いちばん不愉快であったのは、机に向かっていられないことであった。机に向かう気になれないことであった。しかし、どうやら、その辺は越えたらしい。ともかく「腹の立つ」ことでも書いてみる気になってきたからである。

眼に青葉 山ほととぎす 初鰐

という句がある。

五月という月は、昔から、「風薰る」とか、「若葉」とか、何か、さわやかさの代名詞のようにいわれてきた。しかし、統計的に見ると、必ずしも「五月晴れ」の日ばかりではないのだそう。雨や曇りの日の方が多いのだという。そういえば、今年はメイ・ストームという言葉まで飛び出すほどに、風も吹けば、雨も降っている。どうもコカ・コーラや、中山律子さんのコマーシャルのように「さわやか」にはいきかねるようである。

しかし、ともかくも、新しい予算も成立した。林業界の不振はなお続いている。腰痛などといつてはいられないときかもしれない。「ガンバラナクッチャ」である。



## 樹種別造林技術総覧

### 6

#### スギ(その1)

あんどうたかし  
(林試・四国支場)

##### 1.はじめに

屋久島や魚梁瀬や秋田の天然生のスギを見て、その生命力のすばらしさに驚き、また吉野や飫肥など有名林業地のスギ造林地の美しさと豊かさに感動するのは、われわれ林業人ばかりではない。

スギは、わが国の北海道を除いた各地に天然に分布し、古くから造林され、わが国的主要造林樹種の中でも、とりわけ重要な造林樹種である。表1に示すように、昭和34年、39年、44年の新植地の面積を見ても、この数年材価の面でヒノキが伸びてきているが、スギの造林面積は他樹種の比ではない。

このようにスギが植えられる理由は、スギがわが国の特産樹種でもあり、その加工が容易で、利用の範囲が広いため、古くから生活の中にはいってきていることはもちろんあるが、なによりもその旺盛な成長量によるものであろう。単木の成長が大きいだけでなく、単位面積あたりの生産量が大きく、時には平均成長量が30m<sup>3</sup>/haに達することもあり、他の樹種ではとうていこのような成長は期待できない。また、更新も容易で、品種も多く、目的に応じて品種を選択することも可能であり、さまざま

表1 針葉樹の樹種別新植地面積  
(林業統計要覧より)

		スギ	ヒノキ	マツ類	カラマツ	その他	計
昭和34年	面積 (ha)	150,062	70,930	58,006	75,307	12,649	366,954
昭和39年		162,049	73,255	64,153	72,746	35,240	387,443
昭和44年		136,393	89,008	43,132	44,550	47,044	360,127
昭和34年	百分率 (%)	40.9	19.3	15.8	20.5	3.5	100
昭和39年		41.8	18.9	16.6	13.6	9.1	100
昭和44年		37.9	24.7	12.0	12.4	13.0	100

\* スギの人工植栽の最古の記録は仲哀帝2年(193年)神功皇后凱旋奉賽のため筑紫国香椎宮境内若杉山上木祖権現にスギを植えた記事であろうといわれている。

まな保育方法が行なわれ、適切な手を加えれば、それに応じて価値の高い材の生産ができる。それゆえ、日本の林業技術や、それをささえる林学も、スギを中心発展してきたといつても過言ではないであろう。したがって、スギを中心とした林業、林学に関する報告はきわめて多い。スギだけについてまとめられたものとして、佐藤彌太郎監修の「スギの研究」(1950)があり、また普及書として1959年から1961年にかけて坂口勝美監修の「日本のスギ」5巻が世に出され、これはさらに1969年に「スギのすべて」として書きかえられていることをご承知の方も多いであろう。

このシリーズのスギの執筆者として、力不足を痛感するが、身边にある文献を中心に、今後のスギ林業のあり方にも留意して、その責を果たしたい。なお、スギの生理・生態的な特性は、このシリーズのヒノキの項で、尾方がスギにもふれながら書いているので、重複しないよう留意した。

##### 2.品種

スギにはいろいろな性質の違いから、他のものと区別できる品種がたくさんある。品種の分け方にはいろいろあるが、ここでは大きく i) 天然生のスギで、他の集団とその性質(形態・更新・材質等)が違っているもの、ii) さし木で増殖したもの、に分ける。

###### i) 天然生の品種

広い地域に分布する林木は、地域によって集団の遺伝的構成に差があり、これを品種として区別する場合、地域性品種という。主として気候の差による場合は気候品種といい、土地因子の差によると思われる場合には立地品種あるいは土地的品種といっている。村井三郎氏によると天然生のスギを大きく表日本系統(オモテスギ)と裏日本系統(ウラスギ)に分けています。

表日本系統のスギは太平洋側の、冬でも平均気温が6°C以上の、雨量の最も多い地方に分布しており、雨量は年間3,000~3,500mm、ところによっては4,000mmを越え、この降雨は冬に少なく、梅雨と台風によるものが多い。針葉がまっすぐで、にぎると痛い感じがするものが多い。

裏日本系統のスギは日本海側の多雪地方に分布し、年間降水量は2,000~2,500mmで冬の雪、梅雨および台風よりもたらされる。葉はおおむね内側に曲がっていて、にぎっても痛く感じないものが多い。

これらのスギは、さらに比較的小地域に局限された地域品種として分けられているが、その中の主要なものをあげれば次のとおりである。

**アキタスギ** 秋田県の米代川・雄物川・子吉川流域および青森県西南部に天然分布しているスギを総称して呼んでおり、伏条または立条で成立したものとされているが、純林老齢状態からの天然更新はむずかしい。広葉樹との混交林では天然放置で更新しているところもある。樹皮型によって、アミハダ・トヨハダ（トイ）・シロハダ・ハナレハダ・アカハダ・モチハダの六つのタイプに分けられることもある。

**アジガサワスギ** 青森県西津軽郡鰺ヶ沢町矢倉山国有林とその付近にあり、天然生のスギとして北限のものである。

**アシュウスギ（アシオスギ）** 京都府北桑田郡京北町芦生地方のもので、下枝の末梢が長く下垂し、それから発根して伏条を形成する。

**イトシロスギ** 岐阜県郡上郡高鷲村石徹白の産で、生育限界は海拔1,420mにも及び、推定樹齢1,200年の中もある。耐雪性・耐陰性が強く、更新は伏条によるものが大部分で、細い下枝が伏条となり、雪によって地上をはい、2次・3次の伏条をつくる。生枝が落下して生立することも推定される。

**エンドウスギ（トウハクスギ）** 岡山県苦田郡富村、上斎原村、奥津町、鏡野町および鳥取県東伯郡三朝町、中国山脈の上形峠付近、岡山県側は海拔700~1,100m、鳥取県側は500m内外のところに広葉樹と混交し、前者をエンドウスギ、後者をトウハクスギと呼ぶ。根曲がりが強く、海拔高いところのものは立条性が強い。

**オキノヤマスギ（チズスギ）** 鳥取県八頭郡智頭町、沖ノ山・穂見山・那岐山を中心とした海拔500m以上にみられ、800~1,000m付近で落葉広葉樹と混交群生しているものがすぐれている。樹冠形・葉のつき方・針葉形により、ムラスギ・コムラスギ・イトスギ・ムライトスギ・ウカメスギ・アオスギ・クロスギ・ジスギの8種の形態が認められている。

**クマスギ（カブツスギ、コモチスギ、サドヤマクマスギ）** 長野県上水内郡戸隠村、新潟県西頸城郡青海町、糸魚川市および中頸城郡妙高村、長野県では佐渡山を中心とした新潟県に近い海拔1,500m付近に、広葉樹にまざって盛んに伏条でふえ、広葉樹が除かれると盛んに成長する。民有林で植栽しているクマスギとは異なる。新潟県における分布範囲は割合狭いが、海拔高150~1,350mに分布し、伏条による繁殖旺盛で雪に強く、針葉短く枝付角度は大きい。長野県北部で植栽しているクマスギは、クマスギ・純クマスギ・アカクマスギ・純アカクマスギの4型に分けられる。なお、裏日本系の伏条性のスギをすべてクマスギと称する場合があるが、伏条性の強さがクマスギと似ているため、長野地方のクマ

スギとは異なる。

**シリウスギ（シソウクマスギ）** 兵庫県宍粟郡山崎町付近の赤西・音水国有林のものにつけられたもので、長野県のクマスギと似た性質をもち、伏条更新が多く、枝先が上を向く性質が強いことが伏条性の根源とされている。

**タテヤマスギ** 富山県中新川郡立山町、上市町および下新川郡宇奈月町の立山・剣岳、早尾根および宇奈月一帯の海拔500~1,600mの範囲に、ブナを主とした広葉樹、またはモミその他の針葉樹と混交し、スギは約60%を占めている。ブナ坂系（立山）、早月系および宇奈月系に分けられるが、いずれも耐雪・耐寒性に富み、また閉鎖した林内でも稚樹を発生するほど耐陰性が大きい。更新はタネ・伏条および立条によるが、タネによるものが最も多く、伏条は割合少ない。造林材料としてはさし木の発根不良のため、タネによる場合が多い。

**ハクサンスギ（クワシマスギ）** 石川県能美郡白峰村、尾口村、吉野谷村、河内村および小松市の白山々系、海拔700~1,300m付近にブナ・ミズナラなどと混交して点生または純林状に分布している。特に桑島地方のものをクワシマスギ、また手取川流域のものをそれぞれの地名からアラシタニスギ、シラミネスギなどの名がある。きわめて伏条性が強く、タテヤマスギ・イトシロスギに近いものである。

**ハチロウスギ（ジャクチスギ、ヒキミスギ）** 広島・山口・島根三県境の千両山々塊で、海拔320~1,170mにブナなどと群生している伏条性のスギで、雪に対する抵抗性が強いが、材質はやや不良とされている。広島県ではハチロウスギ、山口県ではジャクチスギ、島根県でヒオミスギと呼ぶ。

**ホウライジスギ** 愛知県北設楽郡、南設楽郡、八名郡、新城市および豊橋市の鳳来寺山を中心とした海拔250~700mの低地帯に残る天然生スギで、オモテスギのタイプであるが、純ホウライジ系の造林的性質はウラスギの性質を、イシマキ系はオモテスギの性質を示す。

**ミョウケンスギ** 兵庫県養父郡八鹿町の妙見山の頂上から中腹にかけて分布する天然スギをいう。根元が大きく、樹幹は雪圧を受けても自体の反発力でもとにもどるほど耐雪性が大きい。稚樹の間は成長遅く、30~40年生でようやく旺盛となり、結実期は80~90年生以上である。現地ではオスギとメスギの二つに分けている。なお、東大千葉県演習林妙見山のスギもミョウケンスギと呼ぶことがあるが、全然違うものである。

**ムラスギ** 新潟県村上市、岩船郡関川村、北蒲原郡黒川村、新発田市および東蒲原郡三川村、上川村の飯豊山

麓および御神楽岳を中心とした一帯のスギをいい、海拔400 m 以上でブナを主とした原生林内に点生、群生あるいは純林状を呈し、1,100 m 以上にも分布する。雪に強く、枝付角度が大きい。更新はおもに伏条・立条によるが、結実性が高いので、天然下種も見られる。

**ヤクスギ** (オニスギ、サツマスギ、ヤクシマスギ)  
鹿児島県屋久島の奥岳山海拔 300 m 以上に分布する。700 年以上のものをヤクスギといい、海拔 700~1,600 m のところにあり、樹脂分が多くて伐倒木を長期間放置しても腐らない。老齢巨木のヤクスギの周囲に発生したものをコスギといい、100~300 年のものが多い。天然更新に北面より南西斜面に稚樹が多く、平坦地・谷間で生育がよい。

**ヤナセスギ** 高知県安芸郡馬路村、北川村および安芸市の安芸・安田・奈半利川上流で海拔 500~1,000 m の地帶に分布し、モミ・ツガや広葉樹と混生した天然生のスギで、樹冠型により a~d または I~V のタイプに分けられることがある。タネによる養苗は容易であるが、さし木の発根性が劣る。

#### ii) さし木品種

さし木によって増殖されるスギ品種には、人為的に積極的に育成され、クローンとしてさし木によって増殖されている育成品種と、天然林や人工造林地から発根容易なものを選んで、さし木によって増殖することにより、遺伝子型分散の少ない、外部形態のほぼ相似したもののが集まり、つまり混系（クローン・コンプレックス）がある。九州のさし木スギ品種の大部分は後者に属する。代表的なものを次に示す。

**アオスギ** 九州中北部で造林され、冬期針葉が紅変しないのでこの名がある。耐乾性があり、晩生型で枝はやや伏条性を示し、結実が遅く、幼時に根曲がりする。

**アヤスギ** 九州中北部に造林されている。耐乾性・耐寒性があるが風に弱い。幼時根もとがやや曲がり、晩生型である。

**ウラセバ** 大分県日田市大字五和字三春原に産する。成長はかなり早い。耐雪性・耐寒性はあるが耐乾性に乏しい。養分の要求量が大きいので適地の幅が狭い。ヒノデスギはウラセバのうちの数個体をさし木で増殖したものである。

**オビアカ** 飯肥林業として知られている宮崎県南部の旧飯肥藩内で約 300 年前から、さし木増殖されてきたオビスギの中の代表的な品種で、造船用の弁甲材に用いられる。オビスギにはオビアカ、アラカワ、ガリン、トサアカ、トサグロ、クロ、タノアカ等いろいろな品種があるが、オビアカは材が軽く、死節が少なく、偽年輪が多

く、弁甲材に最も適している。オビスギの中で成長が早いのはアラカワで、トサアカ・トサグロがこれに次ぐ。

**カゲヤマスギ** 高知県南国市影山国有林から堀内雍喜氏が耐乾性のスギとして 5 個体を選抜し、クローリング増殖したもので、当初カゲヤマ 1~5 号としたが、その中の 3 クローンを巨峯、精嶺、秀嶺と名づけた。土地条件に對して適応の幅が広い。

**キジン** 鹿児島県鹿屋市野里町の中島万助氏が数十年前から植栽していたもので、根元がわずかに曲がるが耐乾性があり、幼時の成長はかなり早いため全国に試植されているが、適地選択の幅が狭く、スギノタマバエの被害を受けやすいとされている。

**クモトオシ** 熊本県菊池郡水源村の武藤品雄氏がヨシノスギの中から選抜して育成したクローンである。初期成長がよいので全国的に試植されている。土壤条件のよいところでは良好な成長をするが、乾燥地では成長がきわめて劣り、ハダニ、キクイムシの被害に弱いといわれている。

**サンブスギ** 千葉県山武郡の山武林業に用いられているスギで、さし木のカンノウスギと実生のボッタスギを合わせて呼ばれていたが、現在はカンノウスギを意味する。約 200 年前からさし木で増殖してきた。成長はやや晩生型であるが、幹は通直完満で、枝は細く短く、樹冠直径は小さい。結実はまれで、耐乾性が強いといわれている。

**シバハラ** シロスギと同様京都市北山林業の品種で、幹はやや梢殺で、材の色は劣るが成長が早く、立条性が強く、造林が容易で、現在最も多く植栽されている。

**シロスギ** 北山林業でみがき丸太用に古くから育成されたもので、材の表面が白いところからこの名がある。立条性と耐陰性が強く、台木仕立てが容易にできる。しかし成長は遅く、土地を選ぶ傾向が強い。ホンジロ・ミネヤマジロ、ホウズキジロ、コンタニジロの 4 品種に細別され、外観的には単一クローンに近い。ホンジロは枝角が大きく、枝打ちのあと癒合はよい。幹は完満で材に亀裂を生じにくく、材表面の純白を長く保ち、シロスギ系の中でもっともすぐれている。ミネヤマジロは枝角が小さく、枝が太く、枝打ち後の癒合はよくないため、傷あとがくぼみやすい。しかしシロスギ系で特に耐陰性と立条性が強いため、古い台スギ仕立てではこの品種のものが多い。ホウズキジロとコンタニジロは現在はほとんど造林されていない。

**タネスギ** 田根林業として知られている滋賀県浅井郡田根村のスギで、結実生少なく、耐陰性が強いので択伐林作業に使われている。

**トミススキ** 兵庫県宍粟郡山崎町の松下仙蔵氏が九州から移入した品種を分けて増殖したもので、松下1号はアヤスギ、2号はヤブクグリ、3号はヤベホンスギ、4号はウラセバール、5号はホンスギの系統とみられる。

**ニホンバレ** 栃木県日光市小来川町の福田孫多氏が特徴ある個体を20あまり選び、クローン増殖したものの代表的な一つである。現在なお検定の段階である。

**ハライガワスギ** 鹿児島県鹿屋市祇川の岡本助右衛門氏により同地のスギから選抜されたもので、地元ではスケエモンとも呼ばれている。スギノタマバエの被害を受けないといわれている。

**ボカスギ** 富山県西砺波郡では古くからさし木造林が行なわれ、リョウワスギ、ベッショスギ、イバラスギ、ボカスギ、ハラマキスギの5品種が知られている。大正末期から昭和初期にかけて電柱材の需要が急増し、特にボカスギの名を高めた。成長は早いが、雪害に弱く、年輪幅広く、材質は悪い。最近は電柱材の需要減と材質上の問題から地元では植栽が減っている。

**ホンスギ** 九州北部に多く、土壤条件のよいところでよい成長をする。晚生種で、クローンが小さい。

**メアサ** 九州南部に多く、耐乾性が強く、桜島火山系のシラス地帯でよい成長を示す。やや晚生型で、幹が曲がりやすい。

**ヤブクグリ** 大分県日田地方、熊本県小国地方、福岡県八女地方などで造林されており、幼時の成長は早い。幼時幹の下部で根曲がりを生じやすい。日田地方ではインタローまたはインスギと呼ばれる。

### 3. 育 苗

スギの造林用苗木は、タネをまきつけて実生苗を養成する場合と、さし木苗による場合がある。

#### i) タネ

育種事業の進展に伴い、将来は採種園からタネが供給されることにならうが、なお当分の間は、優良な採種林から得られたタネによって苗木を生産する必要がある。スギの結実性状態を調べた結果をみると、同じ年でも地域によって豊凶の度合はまちまちであるが、全国的に豊作または凶作を示す年もある。しかし、ほぼ2~3年の周期をおいて豊作に近い結実がみられる。着果促進のために、林分の疎開、施肥、環状剥皮、ジベレリン処理等が行なわれているが、スギの場合に最も効果的な方法はジベレリン処理である。ジベレリン処理は、地際に近いところに、等間隔に手まわしドリルで径12mm、深さ40~50mmの材部に達する穴を4~5コあけ、顆粒状ジベレリンをつめ、栓をする方法か、50~100ppmのジ

ベレリン水溶液を樹幹に注入する方法がとられる。薬量については今後の検討にまたなければならないが、胸高直径40cm、樹高25m程度の母樹に100ppm溶液を2l注入して好結果を得た報告や、胸高直径80cm、樹高30mのヤナセスギ天然木に十分に結実させるためには、100ppm溶液を4l注入することが必要であろうとする報告から考えると、幹材積1m<sup>3</sup>当たりのジベレリン施用量を70~150mgとすれば、一応の効果は期待できそうである。ジベレリン処理を行なう時期は、花芽の分化のはじまる直前、地方によって違うが、6月下旬からおそらく7月中旬には終わらせる必要があろう。球果の採取適期は、球果が開きはじめ、タネの飛散する直前が理想とされている。十分な観察によって、適期をのがさず採取することが必要である。スギのタネは、たんに袋に入れ室内に放置した場合に、その発芽率は1年内に消失するので、容器に密封し、種子貯蔵庫や冷蔵庫で低温貯蔵することが必要である。この場合に、表2に示すように、容器中にアドソールを乾燥剤として封入したほうが効果は大きい。

表2 スギのタネを貯蔵した効果の比較例（小沢）

貯蔵方法	貯蔵前 発芽率 %	貯蔵経過年			
		1	2	3	4
室内放置(標準)	82.7	0.0	—	—	—
容器密封のみ	"	79.8 (2.9)	71.2 (11.5)	67.5 (15.2)	58.8 (23.9)
アドソール混用	"	80.5 (2.2)	79.6 (3.1)	71.2 (11.5)	67.5 (15.2)

(注) 1. 充電粒に対する真正発芽率で、( )内は低下率を示す  
2. 発芽試験粒数はそれぞれ500粒、発芽温度23°C±1°C  
3. いずれも発芽試験用サンプル摘出後、そのつど容器を密封して冷蔵庫に格納

#### ii) 実生苗の養成

まきつけ床の準備とまきつけ 苗畠は疊の少ない、水はけのよいところがよい。施肥は苗畠の状態に応じてか

表3 スギのまきつけ床施肥量の計算例  
(松下、育苗手帳より)

肥料成分の別	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
要施用量	9.5g/m <sup>2</sup>	7.1g/m <sup>2</sup>	3.0g/m <sup>2</sup>
元肥	堆肥 2kg/m <sup>2</sup>	3.40g/m <sup>2</sup>	1.80g/m <sup>2</sup>
	硫酸安 6g/m <sup>2</sup>	1.25g/m <sup>2</sup>	
	過リン酸石灰 33g/m <sup>2</sup>		5.34g/m <sup>2</sup>
追肥	硫酸安 24g/m <sup>2</sup>	4.98g/m <sup>2</sup>	
	硫酸カリ 3g/m <sup>2</sup>		1.44g/m <sup>2</sup>
計		9.63g/m <sup>2</sup>	7.14g/m <sup>2</sup>
			7.84g/m <sup>2</sup>

えることが必要であるが、1本の苗木の最終の重さを4g(生重)とし、仕立本数を700~800本/m<sup>2</sup>とした場合のまきつけ床の施肥量の計算例を表3に示す。施肥は、特に無機チッソ過多にならないように留意し、また、マグネシウム・マンガン・鉄などの微量元素が欠乏することもあるから、成長経過をよく観察し、葉の色が正常か否かを注意しなければならない。土壤の酸度はpHが5~6の範囲にあればよいが、極端にpHが低い場合には石灰によって補正することが必要である。特に立枯病の発生しやすい苗畑では、pHを5.5以下に保つのが安全である。根切虫の害を防ぐためにはダイアジノン、ハイジネット、スミチオン等、土壤線虫の多いところではクロールピクリン、EDB等、立枯病防除のためにはクロールピクリン、タチガレン等によって、まきつけ前に土壤処理を行なう必要がある。また、まきつけ前にタネはウスブルン等により消毒しておかなければならない。タネのまきつけは、一般に春に行なわれるが、多雪地帯では秋にも行なわれる。秋まきは、タネを採取してから雪の降るまで行ない、春まきは、場所によって違うが3月上旬から4月中旬に行なうのが普通である。まきつけ量は、タネの発芽率が40%の場合には22g/m<sup>2</sup>、20%の場合には52g/m<sup>2</sup>を標準量とする。まきつけのあと、ニップ乳剤を散布しておくと雑草の発生をおさえることができる。

**まきつけ床の管理** まきつけ後普通発芽まで2~3週間かかり、発芽完了までさらに1週間くらいかかる。発芽後、日射が強く、床が乾燥する場合には日ヨケをする。日ヨケは遮光度が40~50%程度のものがよい。発芽が完了したあと、時期をみて間引きを行なう。間引きは苗木の成長周期を考慮に入れ、最終仕立密度が500~800本/m<sup>2</sup>となるように2~3回に分けて行なう。梅雨期のはじめごろや、8月中~下旬は間引きの適期である。まきつけ床では、普通、苗木は非常に小さいので、雑草との競争に弱いため、雑草はなるべく小さいうちに取り除く必要がある。除草を人手で行なう場合には、根を引きぬくように行なう。この際周囲の苗木を浮き上がらせ、その成長に悪影響を与えないようにすることが必要である。近年苗畑除草剤の研究が進み、うまく使うことによって、労力的にも経費的にも、人力除草より大幅に低くできるようになっている(苗畑における除草剤の使用法については、このシリーズのヒノキの項を参照されたい)。冬の寒さのきびしい地方では、まきつけ床で苗木が寒害にかかることがある。霜注意報などに留意し、危険の予想されるときには、前日の夕方に霜ヨケをする必要がある。早霜の害を防ぐには、苗木が秋伸びをしない

ようにする必要があり、このためにはチッソ肥料の施肥は8月下旬以降は打ち切り、8月末から9月中旬にかけて根切りをして、早く成長を止め、カリ肥料を8月下旬~9月上旬に施すと効果がある。スギの稚苗は立枯病の被害を受けやすく、また赤枯病、くもの巣病、雪ぐされ病等にかかりやすい。まきつけ床の排水に留意し、水分が停滞しないようにして、風とおしをよくするなど、病害の起りにくく環境を整えるとともに、春から秋にかけて、予防のためにボルドー液(4-4式)を2週間おきに散布することが必要である。特に梅雨期や台風のあとには病害が発生しやすいので、よく観察し、早期発見につとめる。

**床がえ床の準備と床がえ** スギの実生苗は、1回または2回床がえを行ない、満2年か3年で山出しするのが普通である。床がえの時期は、タネのまきつけと同様春と秋に行なうが、春に行なうことが多い。スギの地上部の成長が始まるのは、日本の西南部で4月上~中旬、東北地方で5月上~中旬であるが、根はこれよりも早く成長をはじめるので、3月中~下旬から、場所によっては4月下旬ぐらいまでが春の床がえの適期である。秋の床がえは9~10月に行なう。施肥を苗畑の状況に応じて変えることは、まきつけ床と同じである。スギ1年生苗を36本/m<sup>2</sup>に床がえし、平均苗長35cm、平均苗重75g(生重)、満2年で山出しする場合の床がえ床の施肥量の計算例を表4に示す。根切虫や線虫の防除はまきつけ床と

表4 スギの床がえ床施肥量の計算例  
(松下、育苗手帳より)

肥料成分の別		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
要施用量		8.7g/m <sup>2</sup>	6.6g/m <sup>2</sup>	2.4g/m <sup>2</sup>
元肥	堆肥 2kg/m <sup>2</sup>	3.4g/m <sup>2</sup>	1.8g/m <sup>2</sup>	6.4g/m <sup>2</sup>
	過リン酸石 30g/m <sup>2</sup>		4.85g/m <sup>2</sup>	
	硫酸安 4g/m <sup>2</sup>	0.83g/m <sup>2</sup>		
追肥	硫酸安 22g/m <sup>2</sup>	4.57g/m <sup>2</sup>		
計		8.8g/m <sup>2</sup>	6.65g/m <sup>2</sup>	6.4g/m <sup>2</sup>

同様に考えればよい。床がえ用の苗木は、苗高により大きさを区分し、根の長さを1年生の床がえ苗は10~12cm、2年生床がえ苗は12~13cmに押切器等によって切りそろえたあと植えつける。床がえの形式として、床植えをする場合と、ウネを作つて列植えをする場合がある。床植えの場合は、植栽間隔を1年生苗の場合8~15cm、2年生苗の場合12~20cmとして、方形植にする場合が多い。列植えは列間50cm、苗間10~15cmと

する。したがって、列植えは床植えに比べ植栽密度が低くなる。床がえ密度は図1に示すように、苗木の形質に大きく影響するので、あまり密に植えることはよくない。

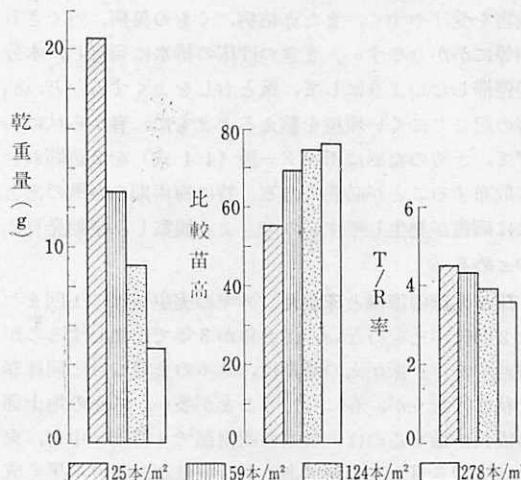


図1 床がえ密度と苗木の形質(安藤・宮本)

**床がえ床の管理** 床がえ床は固定的に日ヨケをしないのが普通である。除草は列植えの場合には機械の導入が可能であるが、床植えの場合は機械の使用はむずかしい。除草剤の使用は、まきつけ床と同様に効果をあげることができる。スギの床がえ床で最も恐ろしい病害は赤枯病である。床がえ用の苗を掘り取る前にボルドー液を散布し、掘取り時に病苗を取り除くとともに、床がえ後もなるべく早い時期にボルドー液を散布する。苗木が大きくなつて、枝葉がこみあつた場合には、特に注意して、下葉にも十分に薬液がかかるように留意する。最近、自動化の進んだ苗畠で、薬剤の散布回数が多いにもかかわらず病害の発生が多いところがあるが、形式的な薬剤散布に終わらないようにしなければならない。苗木が寒害にかかるのを防ぐため、秋伸びないように施肥に注意し、秋口に根切りを行ない、丈夫な苗木を作るように努める。春の床がえの場合には、次の冬には特別な寒害の予防施設をしないのが普通である。

**ポット育苗** 最近の労働事情の悪化に伴い、鉢つき苗による植栽時期の周年化をねらいとして、ポット育苗の技術が開発されている。ポットの材料としてはピート、紙、合成樹脂等が用いられる。最も普通に用いられるものはピートによるジフィーポットであるが、他の材料のものに比し価格の高いのが難点である。培養土としては土、ピートモス、堆肥、モミガラくん炭等を適当に混合して使う。肥料は基肥を少なくして、追肥を主にした方がよい結果が得られる場合が多い。山出しの時期にあわ

せて、育苗期間を見込んでポットに稚苗を植えつける。高知営林局では、スギの場合、山出し時の苗高を30cmとし、育苗期間を3~4カ月としている。このために、鉢に移植する時期にあわせて、ビニールハウスや簡易な温室にタネをまきつけ、稚苗の育成を行なうこともある。鉢植えした苗木は、ビニールハウスや苗畠の露地に並べるが、成長に伴い根が地中にはいるのを防ぐため、スノコを用意するか、ビニールを敷き、鉢を直接土の上に置かないようとする。植えつけ後の管理で最も重要なことは水分管理である。灌水は1日2回ぐらいは必要とされている。野外に鉢を置く場合、梅雨期には過湿になり、根ぐされを起こしやすいので、この時期の水分管理は特に注意を要する。苗木を移植後2~3週間で根がポットの外に出てくるが、この根が出ては枯れ、出ては枯れて、やがて鉢の中にルート・ポールと呼ばれる根のかたまりができる。ポット育苗の問題点は山出しの時に運搬の経費が多くかかることである。培養土に土の割合が多いと、山出しの時に重くなり鉢がこわれやすい。のために、運搬専用の箱が使われる。

### iii) さし木苗の養成

さし木苗は実生苗に比べ赤枯病に強く、また寒害を受けにくいといわれている。さし木苗を事業の規模で養成するためには、発根率の高い材料を使う必要がある。

**採穂時期など** 同じスギの品種でも、親木の環境、年齢、樹冠の部分、採穂枝の状態により発根率は著しく異なる。スギのさし木によい時期は、さし穂に養分や成長ホルモンなどが多くたくわえられて、気温が18~22°Cの時とされている。普通、スギのさし木は、春先新芽が動きはじめるころから、新芽が米粒大になるころに行なうのがよいといわれている。親木の年齢は古いほど発根率が低い。しかし、スギのさし木は世代を重ねると発根がよくなるといわれ、第1代に21%の発根率だったものが、2代に33%、3代に68%になった例がある。さし穂をとる場合、樹冠の位置で発根率に違いがみられる。採穂の位置と発根率の関係は品種により違いがあり、ヤブクグリやクマスギは下の方が、ウラセバサリやミネヤマジロは上の方がよいとされているが、オビアカやポンジロはどちらともいえないという。多雪地帯の伏条性の天然スギは下の枝の方が発根がよい。樹冠の南北の位置については、暖かい地方では日射が強すぎて、南側の枝は葉が小さくなり、水分や栄養物質が少なく、発根が悪いといわれる。スギの萌芽枝の発根がよいことはよく知られているが、これは全チソ量が多く、成長ホルモンも多いためと考えられている。一般に、1本の枝の先端からだけさし穂をとるのがよく、側枝は発根が劣る

ので用いないが、アヤスギ、ホンスギ、メアサのように側枝が発達しやすい品種では側枝の方が発根のよいことがある。

**穂づくり** さし穂の年齢は、つくろうとするさし穂の大きさや組織の状態などによる発根の難易によって決まる。スギでは普通さし穂のもとの部分に1年生または2年生（前年に伸びた部分を1年生、前々年に伸びた部分を2年生と呼ぶ）の部分をつける。さし穂の長さは、親木の品種的特性、目的とする山出し苗の大きさ、さしつけ方法、枝の成長状態、年齢などによって違う。南日本では35cm、北日本では25cm、その中間で30cmくらい、また早生の品種は35~40cm、晩生は25~30cm、中生は30~35cmくらいの長さの穂を用いることが多い。親木からとられたさし穂は、茎と葉の重さの比が1/3~1/5になるように、さし穂の長さの1/2~1/3の葉を取り除き、さし穂のさしつけ部分を切りなおし、穂づくりをする。さしつけ部分の切り方にはいろいろあるが、早く癒合組織ができる、さしつけの際に樹皮がむけないように、吸水をよくするために切り口を大きく、作業がしやすく、切り口面が土に密着するように、形成層はなるべく広くするとよいとされているが、これらを同時に満足させる切り方はない。普通、よく切れる刃物で、切り口が橢円形になるように45~60°の傾きでななめに切って、切り口の長さの1/3~1/4の切返しをつける方法によることが多い。

**発根促進処理** さし木の発根促進処理については、多くの方法に検討が加えられているが、事業的な規模でスギのさし木苗を養成する時に使える方法としてはホルモン処理と尿素の葉面散布があげられる。ホルモン処理としては、さし穂の切り口をアルファ・ナフタリン酢酸ソーダ0.002~0.02%の水溶液に12~24時間つけるか、インドール-3-酢酸の0.05%水溶液に3~6時間つける方法がとられる。最近インドール酢酸0.009%水溶液24時間処理によって好成績をあげている。尿素の葉面散布は0.5~1.0%水溶液をさし穂1本当たりの目方の1/3~1/2を数回散布する。

**さし床** さし床は、さし木の期間中雨が多く、空中お

よび土壤の湿度が十分で、気温と地温が比較的高く、その差が少なく、日変化も少ないので、風当たりの少なく、水利の便のあるところがよい。床土は保水性、透水性、通気性があり、腐敗菌や害虫のいない、または繁殖しにくい土がよい。したがって、鹿沼土、砂と赤土（心土）の混合土、砂と水こげをませたもの、バーミキュライト等がよい。また、火山灰の風化土、雲母片岩、蛇紋岩の風化土、赤土（関東ロームなど、ただし粘土質が強すぎるとよくなない）、細かい砂土、砂質壤土、壤土なども適当である。露地ざしの場合には、さし床を主として水分条件によって、あげ床、平床、低床にする。

**さしつけ方法** 露地ざしで普通に行なわれる方法は案内棒で穴をあけさしつけるか、クワで溝を掘り、底を足で強く踏みつけ、さし穂を並べてさしつけ、土をかけるくわざしで、乾燥する場所ではねりざしや半ねりざしも行なわれる。さしつけの深さは、乾燥しやすい土ではさし穂の長さの1/3~1/2、湿度の多い土では1/3よりやや浅く、一般には8~12cmくらいとする。さしつけ間隔は、普通の大きさの穂では苗間を6~10cm、列間は除草や薬剤散布のためやや広く12~15cmとする。

**さしつけ後の管理** さし穂はさしつけ後1週間ぐらいいの間の乾燥には特に注意を要する。発根のよくない材料をさしつけた場合や、乾燥しているときにさしつけた場合には、さしつけ後直ちに十分に灌水する。それ以後も、乾燥する場合にはもちろん灌水が必要である。このためには灌水装置があると都合がよい。スギの発根に適当な地温は20~25°Cといわれている。したがって、地温の上がりにくいところでは、あらかじめ電熱温床にしておくとよい。発根しやすい材料の場合には、日ヨケをする必要はないが、発根のよくないものの場合には日ヨケをするとよい。しかし、発根をはじめたら、特に乾燥しない限り取り除いた方がよい。雑草は小さいうちに取り除くのがよいが、さし穂が根づくまでは行なわない方がよい。あまり雑草の繁茂がひどいときには、雨続きの日を選び、さし穂の根もとを動かさないように注意して除草を行なう。

### 最新刊

わかりやすい林業研究解説シリーズ 49

農林技官 村 井 宏著 定価250円 実費

### 混牧林施業と林地保全

発行所

東京都千代田区六番町7

日本林業技術協会

TEL 03(261)5281 振替東京60448

## 公害防止関係法と森林緑地

しら い じゅん ろう  
白 井 純 郎  
(林試関西支場)

この2、3年都市公害問題が毎日のように、マスコミによりにぎにぎしく取り上げられている。その起因するところは急速かつ無計画な高度成長のもたらしたひずみであり、欧米では日本ほど人口稠密でない点にもよるが、成長にある程度計画性を持たせ公害予防対策を加味したため、日本のようにてんやわんやの騒ぎほどに至っていない。この点エコノミック・スレイドと悪口難言をたたかれててもやむをえまい。

広い意味での自然破壊の公害は世界共通の大問題で、特にわが国では国土の7割を占める森林経営の今後のあり方が、公害防止に重要な役割を果たすことは多言を要しない。しかし、一方大都市の広域公害に対し森林の果たしうる機能はおそらく局地的なものにとどまり、過大評価はできまい。

もっとも、公害といつてもきわめて広範囲にわたっており、公害防止基本法での公害とは事業活動その他の活動に伴って生ずる相当広範囲にわたる大気の汚染、水質汚濁、土壤汚染、騒音、振動、地盤の沈下および悪臭によって人の健康または生活環境に係る被害と定義している。後の3者はまず森林と無縁といってよいが、他は多少とも樹木と関連がある。

法では公害防止の直接手段としての排出規制や土地利用、開発規制等のほかに緩衝地帯の設置公害防止に資するような緑地の保全、その他自然環境の保護に努めることが義務づけられている。これと関連して公害上問題の多い県では、条例をもってさらに具体的に自然環境の保全、工場周辺の緑地帯の設定等、生活環境施設の整備がうたわれており、すでに全国10カ所あまりの新産業都市地帯では工場周縁に緑地帯が造成されつつあるようである。緑地帯の設定は観念的に二つの重要な意義があると思われる。

なるほど都市民の緑へのあこがれは根強いものがあり、たとえ一木一草の緑でも精神的安らぎを覚えるもので、緑地帯となるとなおその価値は大きい。しかし、それは精神的な面でのプラスであり、物質的な面での公害

防止の直接効果についてはその数量的な評価はむずかしい。もっともそれは公害因子の種類によって当然その効果の程度が違ってくる。たとえば騒音について工場周辺の緑地帯はある程度の防音効果は期待できるが、その効果と森林帯の中や密度等との関係についてはまだ明らかでないようであるが、理論的には防風林とよく似ている(もっとも風には音のように距離による通減効果はないが)ので、防風林については、これまでの風どう試験や海岸防風林についての観測試料があり、多少参考となりうるであろう。昨今問題となっている空港周辺の防音林については地上での騒音はともかく、空からの騒音については無力に等しいと思える。

ちなみに、東京都の明治神宮や新宿御苑、皇居等での騒音調査では外界の都電付近の騒音は約80ホーンに対し、中心部(騒音源から500m以上)では約40~50ホーンであったと報告されている。ただしこれには距離による減殺効果は含まれてのことだが、防音用の構造物で最も効果的なブロックモルタルで音の減衰は15~20ホーン、鉄筋コンクリートで10~15ホーン程度とされているから、上下とも充実した林帯の効果は相当期待されそうである効果の数量的検討が望まれる。

都市公害で現実に最も問題となっているのは、大気汚染、水質汚濁であるが、このうち大気汚染物質のばいえん(硫黄酸化物、カドミウム、塩素、鉛化合物、ふんじん)、自動車排出ガス(一酸化炭素、窒素酸化物、炭化水素、ホルムアルデヒド)に対し樹木が多少とも浄化作用を示す能力があるのか、逆に樹葉自体がどれほどの抵抗性があるのか不明な点が多く、わずかに代表的な有害ガスであるSO<sub>2</sub>や、複合的大気汚染ガスに対する樹木の抵抗性が国ならびに県の一部の林試や千葉大学等で研究されているにすぎないようである。大気汚染ガスは工場の種類や地域により異なることが予想されるので、それぞれのガスについての各樹種の反応を調べなければ効果的な緑地帯の設定が不可能なので早急にその方面的研究が推進されるべきであろう。公害の一大中心地である大阪の府立農林技術センターでは、大規模の施設を使って各種庭園樹苗のいろいろのガスに対する抵抗性の試験が試みられているが、技術者の不定などのため十分な進展を見ていよいようである。

いずれにしろ極度に大気が汚染された現状では樹木による浄化は無理で、まずは燃料の完全燃焼技術、脱硫技術の改良、高煙突等による有害物質の拡散法等、公害源への対策を柱とし、徐々に緑地を取りもどし、生活環境の改善をはかることが法の精神にかなうものといってよい。

もし早急に都市の生活環境改善を望むとすれば、特に公害の著しい工場を山地へ移転させるしか方法があるまい。その場合整地の経費、交通運輸の不利、従業員の生活環境の不便等、もろもろの障害が当然予想されるが多数都市民の健康を優先的に考慮し、また、平地での大気、水質浄化に莫大な経費を要することを勘案するならば、あながち単なる夢の計画と一笑に付することはできないかもしれない。また廃水の処理にしても生物的ならびに化学的処理を施した廃水を林内に導き森林土壤バクテリアによって汚水の浄化が考えられる場合によっては林地灌漑の機能を多少とも果たしうるかもしれない。工場の種類によってはいろいろの面から総合的に判断してプラスとなるものもありそうで、将来海の汚染がさらに激化すればその実現化の可能性はある。もっとも自然環境の破壊となると法の精神に反するので公共のための景観地等を避けねばならぬのは当然である。

もともと山地に鉱物資源を有する鉱山などでは、その交通、運輸上の諸障害を克服して山地に製錬所、付属工場を中心として工場都市を開拓している例も少なくない。しかし反面古くは足尾銅山に端を発し、最近では神通川、阿賀野川事件等々各所に痛ましい公害事件を発生しており、特に重金属イオンを含む廃水はきわめて有毒なので沈澱分離、イオン交換、電気化学等いろいろの化学的処理法を併用して環境基準に達しないよう、人間はもちろん生物の生活環境保全に十分注意すべきことはいうまでもない。

もっともこれら重金属イオンによる公害は特殊な工場で小規模なものが多いが、その被害は深刻なので徹底的な防止施設を義務づけることが必要である。この際都市の大公害の発生源となっている工場はその立地的重要度を勘案して思いきって適宜過疎地帯に疎開させることは産業優先より人間尊重の立場から好ましいことと思われる。狭い国土の中で表日本の一帯のみ過密公害に悩み、他の多くは立地上の多少の不利はあるとしても、過疎地帯として葬り去られようとしているのは皮肉な現象で、もっと効率的なかたよりの少ない新産業立地計画の再検討を望みたいものである。

とにかく今回公布された公害防止関係法は森林緑地に期待する条項は十分ではない。これは急速に深刻化した過密都市公害に対する頓服薬的応急的治療法であって満足なものとはいがたい。理想的な都市計画とは地形、気象条件をも配慮して緑豊かな緑地帯に囲まれた工場地帯と住宅、商業区域を完全に分離することが望ましい。

現在の公害都市は各企業が単に自らの経済的利益のみを追及し、自然環境の保全はもちろん、住民の福祉を無

視した工場群の雑居した都市で、まさに公害無防備都市といってよく、そこには健全な経済の発展はありません、いずれは死の街と化するであろう。公害防止技術の開発、設備の充実が早急に望めそうにないから、この際英断をもって公害激甚工場の疎開を推進し、そこに健康的な緑地を確保できるよう行政当局の強力な指導を望むとともにわれら林業技術者もこの方面的樹木の生理、生態の研究を推し進め緑に恵まれた無公害工業都市の建設に協力する責務があると痛感するのである。

## 今後の林業生産技術体系について

——日本林学会関西支部、日本林業技術協会  
関西、四国支部連合会、合同大会——

はら だ つとむ  
原 田 勉  
(広島県立林業試験場長)

### 1. はじめに

昭和46年10月31日、広島市内で行なわれたシンポジウムの第1会場は、表題のようなテーマのもとに討議が行なわれた。地元広島県の林業試験場長という立場上、座長をおおせつかったが、途方もない大問題にどう取りつき、どのように話合いのカジを取ったらせっかくの集会を意義あるものにならうのか、まったく困惑せざるをえない難役であった。

もちろん、このような総合的なシンポジウムは、話題提供者の問題点の提起に終わるものだが、それはそれなりに会員互いの意見の交換の中から林業を取りまく諸問題の解決や悩みの解消に一步でも近づくきっかけを探ることになるのであり、林学会開催の意義もまたこの辺にあるものと考え、当日の経緯を報告する。なお参会者は約250名であった。

### 2. 話題提供要旨

#### 1) 加計享氏報告

"今後の林業生産技術体系" 特に "ポット造林" について

- (1) ポット(ジフィーポット)の現在までの経緯
- (2) ポット苗の作り方  
用土、肥料管理(特に灌水設備)
- (3) ポット苗の輸送方法
- (4) ポット造林の方法
- (5) 植付時期

ポット造林が始まって日が浅く、まだわからぬこと

がずいぶんある。たとえば苗長は何cmのものがよいか、越冬は、灌水施設は、原価の低減には、ポット苗の場合は1本枯れても鉢の原価が高いだけ問題は大きい。それだけにきびしさがある。

しかし今後の労務問題、造林経費の諸問題を考えた場合、困難な造林を推進するためには、現実に山出ししてよいことは否定できない。ポット造林をさらに研究し、改善しきびしさに打ち勝つことが今後の林業者ともども考えることではなかろうか。

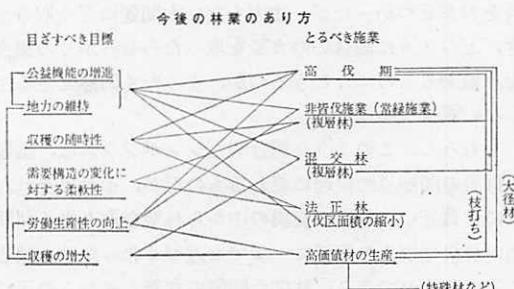
## 2) 早稻田収氏報告

## 「今後の林業生産技術体系」について

林業は他の業と名づけられるものとは著しく異なる性格を持つが、一つは、林業が公共事業的側面と生産業としての側面を持つことであろう。

これは森林であるがまでの諸々の公益的機能と木材生産機能とを常に果たしてくれるが、土地生産力を永続的に維持しつつ公益的機能を増進し林業収穫を増大するにはいくつかの問題を含んでいる。

林業公害、与える公害と受ける公害、木材生産の質か量かの問題、木材需給の見通し、労働生産力の向上、今後の林業が目ざすべき方向とその施業のありかたもいろいろあろうが、総括して相互関係を示すと次のようなものではなかろうか。



現在の林業の現実を出発点としてただちに行なうべき、また行ないうる具体的な方策について述べると

- (1) ただちに皆伐をやめること
  - (2) 二段林→多段林→択伐林へと誘導すること
  - (3) 無理な造林の拡大をやめ、地利・地位級の高い林地への労務の集中投入
  - (4) 枝打ちの励行、無用な反自然的技術の排除すること

なお、収穫技術というものは育林体系にあわせて開発されるべきものであることを付言する。

### 3) 赤井竜男氏報告

"今後の林業生産技術体系"について、「コトバ」の持

つ意味と基本になるもの

林業は、ある一つの林分についていえば、森林→伐出→更新→育成→森林というサイクルのパターンを持つ。その過程において常に目的の木があり地力は保持育成されて閉鎖した森林に導かれる。

したがって経済性とか、公益性というものは林業を営むことによっておのずから獲得できるものであろう。それは、林業の長期性と永続性のゆえに生ずる大きな特徴であり、農業とは同じ土地産業でも根本的に異なる。

農業技術を模倣した、あるいはこれに接近しようと/orする肥培林業や短伐期育成林業、鉱工業的な皆伐集運材技術は、林業のもつ本来の姿を失わせているのではないかと思う。

「今後」のというのは、これからはどのようなシステムを組めばよいかということであり、それにはまず行なおうとする業の目的が設定されなければならない。それがために、

- 第 1. そのシステムの使命は何か、すなわち果たすべき機能は何であるか
  - 第 2. それを果たすための理想的システムはどのようなものか
  - 第 3. それは、現実にどうすれば達成されるか  
すなわち、林業生産の目的と規模、与えられた地理的、土地的条件、設備あるいは労働力などのワクの中で、もつとも効率の高い個々の技術の組立てすなわち手続きを考えなければならない。

具体的には、生産材はどのようなものを目標とすればよいのか、木材の需給構造は急激な変化を来たし、燃材、電柱材、足場丸太などのほか、構造用材でさえ新材や代替材料によっておきかえられ、さらに外材の輸入増加、バルブ原料としての将来性なども考えると、ともすれば、林業の未来は灰色に包まれていると思われる。

しかし、"自然こそ最良の手本である"理想的なシステムは、費用=0、労力=0、効果=最大ということであろうが……。

林業には費用や労力を0にできない部分がある。それは、伐採、集材、運材などの収穫作業である。それ以外に費用を節減できる部分はないであろうか。

理想的な技術体系を与えられた各種の条件の中で実現させるには、いろいろな困難がある。しかし、それに近づけようとする努力があって初めて技術の進歩があるのではないかろうか。

林業でいうなれば、長伐期、大径用材林の目標とか、天然更新方法という課題を考えてみても、今後の進むべき与えられた目標に近づける問題ではなかろうか。

人工造林ももちろん重要である。また、最近の新しい林業技術のすべてを否定するつもりもない。ただ、林業におけるそれぞれの部分技術は、林業生産の技術体系の使命に基づいて考えられ、研究され、確立される必要があり、林業は少なくとも、そのあるべき姿は変わりようがないと信ずるものである。

### 3. 討論要旨

#### (1) 林内更新（択伐）について

早稲田氏の林内更新の場合、下刈り、つる切り等は不要であるという意見に対して、愛媛大学の金子助教授が自分自身の実験から、林内更新（群状択伐）をした場合、1~2 m の大苗を植栽しても雑草、灌木が繁茂して下刈り、つる切り等は必要であり、またスギ、ヒノキの単木択伐は非常にむずかしいという反論がなされた。

これに対して早稲田氏は一斉更新の下刈りと林内更新の下刈りとは非常に違うことは認めるが、林内更新の場合には稚樹の発育が健全であったという調査結果からも、下刈りは不要であるという意見が述べられた。また、単木択伐については現に実行している人もいることでありむずかしいとは思わないと主張された。これに関して択伐経営が容易か、困難かということはだれが山林経営をするかによって決ることであり、われわれは択伐経営ができる人を育成することが大事であるという意見が秋光氏より出された。このほか伐期について、早稲田氏の長伐期説に対して社会情勢に対応して柔軟性をもった考え方で進めていく必要があるという意見が出された。

#### (2) ポット苗について

ポット播種、さし木をやったらどうかという質問に対して、加計氏は将来はそうなるであろうが、問題は適正な苗長と、いかに越冬させるかということであり、これが解決すればぜひやってみたいということであった。

#### (3) 肥培について

肥培に賛成しないという話題提供者の意見に対して、秋光氏の自然の持つ養分だけで生育させるよりはある程度肥料を与えた方がよいのではないかと例をあげての質問に、赤井氏は、まず第一に林木と肥料について十分に解明されていない、肥料をやることによってどの部分を大きくするかということがわかっていない、単に経営面から考えて下刈費の節減からの施肥ということに対して肯定する面もないわけでもないが、林業本来の立場からいえば、天然から与えられている栄養、養分をたいせつにしながら育てていくのがこれからの中業だと思うという意見であった。早稲田氏は、化学肥料をやるということは自然をかく乱するということになるわけで施肥には反対である、効果は十分あるとは思われない、施肥をや

る労力があれば金員収穫をあげる面からも枝打ちをやつた方がよほどよいという意見であった。

## 錦松の今昔



あんどうてるを  
(香川県・林務課)

瀬戸内海が国立公園として風光明媚なもの、内海に点在する島々の奇岩とともに、奇形の松が天然の調和を形成しているためあって、もしこれらの島から松を欠いては、それこそ国立公園としての価値も半減されよう。そして長年、風雪に耐える松の緑が眺望絶景の瀬戸内風景の中心となり、また絶妙な点景をなしていることを認めぬ人はあるまい。

ところで、いま、盆栽界は静かなブームといわれる。盆栽としての松はその豪壮雄偉な天然の姿と同様、数多い盆栽樹中の王座を占めている。本県における松の盆栽はまた、古くから東京、阪神方面の愛好家の間でも常に高く評価されている。

従来盆栽松としての黒松は自然生のものを山から掘り取って、手入れしたものが販売されていたが、自然生のものがほとんど掘りつくされたのと需要が急激に増加したため、後には実生によって仕立てられていた。

ここで紹介する錦松は林業という範ちゅうからは若干縁遠い感じがしないでもないが、松の変種としての品種の研究や家庭園化の一助となれば幸いである。

もともと錦松は、松の変種で、黒松に限らず赤松にもできる盆栽松である。しかし、赤松の場合は樹勢が弱く早く衰弱するので、これを黒松に根づぎしてその成長を助けていた。そして錦松という名称の由来も、松の樹皮が錦のような形をしていることからこの名が生まれたのである。

四国の玄関、高松市の西方およそ5~9 km、予讃線鬼無駅から端岡駅にいたる沿線が、この錦松の本場であり、国道11号線もほぼこの中心部を通っている。昭和15~16年ごろは旧端岡村だけで10 ha以上の耕地に栽培されていたのであるが、戦争中の食糧増産のため、不要作物として、作付統制の犠牲となり、何年間も丹精して育てあげた珍しい錦松もただ1本の薪として、むなしく



錦松盆栽 60~70 年生

竈（かまど）の灰と化してしまったのである。そして、当時屋敷や畠の隅に点々とわずかに残される逆境に陥つたが、戦後ようやく復興して現在では相当量にのぼり、稻作転換作物に盆栽を選ぶ人もふえ、錦松などを含めて年間数億円の売上げをあげているという。

もっとも、戦前の隆盛時の昭和13年から15年ごろには多数京浜および京阪神方面に移出し、価格も優秀なものは30~40年生のもので1万円にも達する逸品もあり、普通のものでも20年生くらいのものは平均20円程度で取引きされ、当時としてはかなりの価格であったわけであるが、戦争開始とともに、盆栽を観賞する余裕もなくなり、さらに終戦になってからも、一時は精神的にも経済的にも盆栽などを顧みる者もなくなってしまった。このため栽培も次第に減少し、新たに養成する者もいなくなり、ようやく手持ちのものを保続育成している程度であった。しかし昭和30年代からの経済の高度成長によって人々の所得は増大し、盆栽を観賞するゆとりがおとずれたので、昨今は空前の隆盛をきわめ、国道筋には盆栽センターなる立看板が並び、高松駅構内でも直売所を設けて旅行者の目を楽しませているほどである。

それにしても、このような郷土の誇りでもある錦松の創始者が、末沢喜一氏であることは案外知られていないのはどうしたことか。ちょうど端岡駅東方およそ100mの予讃線路の北側で、国道11号筋に白壁に大きく「錦松元祖末沢翠松園」と書いた旧家が目につくが、これがほかならぬ末沢氏の宅である。氏は、漢学者であると同時に篤望家でもあった。錦松についてもいろいろくふう研究され、接木や新品種の育成に努めてきた。また決して私欲に走ることなく技術を公開し、育成した苗木を無償配布するなど錦松の普及に尽力していたが、昭和6年惜しまれて死去された。令息稚氏もよき父君の教示を受け、地元の小学校に奉職するかたわら錦松の研究を重

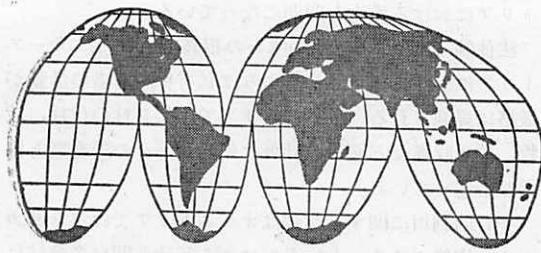
ね、父君に劣らぬ技術を開発し、父子2代にわたってよく錦松の普及発展に努めた。

話は明治23年ごろにさかのぼる。当時付近の農家の人たちの中に、近くの山から自生の黒松で盆栽として格好のものを掘り取って来て販売していたものがあった。ある人がそれらの黒松の中に、樹皮の著しく変形、発達したものを発見、喜一氏のところへ持ってきたので、同氏は金10円也を奮発して買い取った。人々はこの有利なことを知り、競って山を探し掘り取るようになった。けれども当時は、田に松などを栽培する資力のある者はほとんどなく、相当裕福な者でないとできなかった時代であったので、ほとんど喜一氏一人が買い取って栽培していく。しかしながら、自然生の錦松は生育中に「ぼける」。すなわち、錦性を失うので、これを防ぐとともに錦松を増殖するためにいろいろとくふうをこらし、ついに接木によって繁殖することに成功した。なお、末沢氏は個人で錦松50aを栽培していたが、昭和20年6月食糧増産のため全部抜き払ったことは、末沢氏個人にとっても積年の資産の大部を失ったことを意味しており、戦争のためとはいいながら残念なことであった。

これに対し、鬼無地区の盆栽の起源はさまざまである。すなわち、高松市史によれば「この地の園芸は鬼無甚三郎・高橋周輔・片岡梅吉などの指導による」としているが「明治28年ごろ山根弁吉・多田新蔵らが山野に自生する松の樹を盆栽化することを始めた」としている史料もあり、さらに「文化年間当地の愛好者が山野に自生する松を掘って鉢植えにしたものを、金刀羅宮に参拝した人たちに土産物として売った。指導者は北山太作・神高・平木氏ら……」と伝えるものもある。いずれにしても、盆栽の原木は海岸べりからおもしろい形の木を取ってきて加工したが、現在ではこのような手数をはぶき、苗から育てている。

「自然に飢える都会人に『ミニ・ネイチャ』を売り込もう」とは、本県金子知事のいみじくもいう言葉であるが、「公害・自然保护への関心が高まっている大都会では住民が自然を求めている。しかし団地やマンションでは、自由に植木を植えるわけにはいかない。その点盆栽は、タンスの上にも置けるし場所もとらない。それに盆栽は美術工芸品といつてもよいほど芸術性が高く、調度品にも適している」というわけで、こんど本県東京宿泊所の敷地内でも盆栽センターを開設している。

小さな一鉢の盆栽錦松にも、実は、それが長年のきびしい風雪にたじろぎもしない景観の縮図であることを観察するなら、せっかくの丹精にもっともっと深い関心と理解があつてもよさそうである。



## 海外林业紹介

アメリカ人の見たオーストリアの森林

—多目的利用の好モデル—（その2）

### 3. 狩猟管理

オーストリアの各州は狩猟鳥獣の生産・収穫に対して独自の法規を有している。州狩猟課は狩猟管理者の資格試験を行ない、狩猟免許状の発行、狩猟区域の承認、狩猟計画の公表、獣肉販売の斡旋、その他の狩猟管理を遂行する。

狩猟鳥獣の所有権は三つのカテゴリーに分けられる：(1) 国有地や州有地のものは州が所有し、(2) 私有地のものにあっては、(i) 500 エーカー以上のものは個人所有者に属し、(ii) 500 エーカー未満のものは部落で共有する。

私有または部落有における狩猟権は州狩猟課に賃貸されるのが普通である。また 5,000～7,500 エーカーの狩猟区域ごとに 1 人の獵場番人が必要とされている。

ウィーン狩猟保留地 (Game Reserve) は集約な狩猟管理のよい実例である。この区域は 6,250 エーカーで 1918 年にウィーン市がハプスブルク家から獲得したものである。市は現在この区域を主に、狩猟鳥獣の生産と自然研究のために管理している。この保護区域には高さ 12 フィートの石垣を巡らし、動物の侵入・脱出を防いでいる。元来その区域はナラ 30%、ブナ 40%、その他 30% の割合で広葉樹林が占めていたが、その後、森林の 20% が小面積ずつに伐開され、現在そこは牧草や雑草で被われている。<sup>めぐ</sup> また雑草を駆除して樹木の更新が図られる。狩猟鳥獣の食餌はこの区域固有の植物にはまったくよらず、冬季には貯蔵生草 (Grass silage)、乾草、栗、カブラ、無機補充物などが補足される。

森林植生は計画的な伐採方法で維持されている。毎年約 75 エーカーの森林がカラマツとナラの母樹を除いて皆伐されるが、それは小面積 ( $1\frac{1}{4}$  エーカー以下) ずつに広く分散している。それらは樹木更新のため柵をめぐらして獸類からの被害を防ぐ。更新が確立したとき母樹

は切られ更新樹木が成長し狩猟に支障なくなったとき柵は除かれる。

獵場番人はその区域の動物について、それぞれの数を熟知している。年々狩猟される動物の種類は赤鹿、オオノロシカ、ムフロン羊、ダマシカ、イノシシである。シカとムフロンは 1 区画 100 頭、イノシシは 1 区画 45 頭保有されており、年々の収穫率はシカ 20%，ムフロン 10%，イノシシ 70% だという。

狩猟許可は資格のある狩猟者に年々発行される。獵場番人は収穫してよい各動物の種類、数、性、年齢、形質を指示する。狩猟者はトロフィーとして枝肉だけを獲得し、その他は保留地の役人によって市場に販売されるのである。

### 4. 林業試験

オーストリアでは林業試験に積極的に取り組んでいる。ウィーンの林業試験場 (Forstliche Bundesversuchsanstalt) におけるおもな研究部門は育林、遺伝、施業、樹病・昆虫、野生動物、経済、測樹、蓄積調査、および土壤である。次にその研究計画の多様性を若干の実験例で説明しよう。

野生獣害研究では化学的忌避剤と機械的障壁によることは森林保護にとって費用が嵩みすぎる結果を示したので、現在は森林更新のため動物を林木食害からそらすよう特に飼区を設けて試験している。結局、森林官は狩猟動物のための森林の 0.5～1% を飼生産に当てることになろう。

育林研究では実験室段階ではあるが、マツの光周性 (photoperiodism)<sup>[注]</sup> と光関係が森林更新に応用しうることを強調している。

〔注〕朝夕、四季などによる明暗、日照量の周期的变化に応じて生物の行動が周期的に変化する現象をいう。なお、最近の報告 (Jahresbericht, 1970) によれば土壤学的調査の完璧を期するため、水分新陳代謝測定 (Wasserhaushaltsmessungen) を実行し、また調査林分における更新状態を解明するために光生態学的 (lichtökologische) 測定を実施している。

以上とあわせて遺伝的研究がトウヒ (Picea abea)、マツ (Pinus cembra) および交配ボプラ (Populus spp.) について進められている。また遺伝学的選抜が光周性に基づいて広範囲の自然的成長条件のもとでなされている。

狩猟研究は幾つかの機関によって行なわれている。ウィーン狩猟保留地においてはオーストリアで約 1,000 年前に根絶した野生馬 (Equus caballus Linnaeus) や 17 世紀にオーストリアから姿を消した古代野牛 (Bos primigenius Linnaeus) の原種 (breeding stock) を育成し

ている。その原種はドイツの種畜飼育者 (breeder) から手に入れたものである。結局、それら育種生物群は野に放たれることになろう。インスブルックのアルペン動物園は稀少かつ絶滅の危険にさらされた野生種の収集、飼育、散布 (dissemination) に全力を尽くしている。

ウィーンの生態学研究所は黒鶴 (*Grus grus*)、黒らいちょう (*Lyrurus tetrix*)、おおらいちょう (*Tetrao urogallus*)、のがん (*Otis tarda*) を含めて野生生物の生活環境関係を研究している。ある研究は、若いうち自然条件のもとで過ごすという習性を期待して、若鳥をまったく異なる環境になじませることに関して進めている。

インスブルック大学植物学科はなだれや洪水調節の研究に活発に従事している。生態学的研究に加えてファイトロンが水分代謝、栄養欠乏および特殊環境に対する植物の適応性の研究に使用されている。

なだれや野渓管理の部門は次の研究計画のもとに行なわれている：(1) 環境因子と関連しての植物分布、(2) 樹木成長の生理学、(3) 土壌および土壤微生物との関係における人工更新、(4) 防風林設定の人工的手段。

#### 5. おわりに一何を学びえたか

オーストリアが森林の多目的利用の形を実践したのはアメリカよりやや早い。両国とも森林開拓と無規制な放牧とが早くから多目的利用の問題点であった。これら乱用の結果として侵食、洪水およびなだれが今なおオース

トリアにおける重大な問題になっている。

法体制 (legal framework) の相異によって、オーストリアにおいてはアメリカよりは私有林所有者の活動が厳格に規制される。オーストリアでは私有林の伐採、放牧、狩猟収穫など諸般の計画は州係官がその所有者と協議して進めている。

多目的利用に関する行政はオーストリアではアメリカよりも複雑である、というのはある行政部門は各流域に對して責任をもち、また他の部門がその他の森林利用活動を取り締まるという具合であるから。狩猟管理を他の林地管理活動から分離していることは両国とも同様である。

森林地はオーストリアではアメリカよりも集約に管理経営されている。作業種 (silvicultural systems) は手のこんだものであり、伐木・運搬の作業は綿密に仕組まれている。狩猟管理官は動物の過剰生産と収穫を厳格に規制する。

両国の経済事情と行政組織があまりにも違いますのでアメリカ人はオーストリア人の経験を直ちに採り入れることができない、とはいえる、しかしあれわれは森林地の利用がますます強烈になるので、オーストリアにおける多目的利用のあり方は公共林野利用へのアメリカ人の強い要望に対して適切な解答となりうるものと信ずる。

三井鼎三

### 第 23 回日本林学会関西支部ならびに日本林業技術協会 関西・四国支部連合会合同大会開催のお知らせ

次のとおり合同大会の開催を予定しております。  
詳細については改めて各機関にご通知いたしますが、研究発表希望者はあらかじめご準備をお願いいたします。

なお、会員の方多数のご参加を期待しております。  
会期 昭和 47 年 10 月 28 日（土）～29 日（日）  
日程 28 日（午前） 合同大会役員会、合同大会総会、  
特別講演（演題、講師未定）  
(午後) 研究発表会、懇親会  
29 日（午前） シンポジウム

会場 奈良市高畠町 奈良教育大学

シンポジウム課題

吉野林業について 2 課題を設けて行なう予定です。

研究発表

研究発表申込みの締切りは 7 月 20 日、原稿締切りは 8 月 20 日の予定です。

大会事務局

奈良市登大路町 奈良県林政課内 合同大会事務局

# 本の紹介

## 動物の数は何できるか

伊藤嘉昭・桐谷圭治

1971, 260 頁, 380 円

NHKブックス

代表的な4種類の動物と昆虫を取り上げて個体数の変動機構を解説。I章のネズミとII章のアメリカシロヒトリは林業家にも有益である。アメリカシロヒトリの最重要死亡要因は多食性捕食者(鳥, アシナガバチ)。これらは密度逆依存的に作用するが、一方、シロヒトリの繁殖力は密度増加に伴って逆に減少するので、個体数の変動経過は斬新型をとる、というのはたいへん興味ぶかい。また、著者は、アメリカシロヒトリが森林にはいらないのは、森林では多食性捕食者の働きが大きいためであろうという。しかし、もしさうなら、捕食者のあまり働かない若齢ステージのシロヒトリがもっと森林の中で見つかってもよさそうなものだが、実際はそのような記録はほとんどない。哺乳動物の周期的大発生については種々の学説があるが、ハタネズミの場合はどうも満足できず、最近ではネズミ自身の自己制御機構が注目されている。とにかく問題が複雑で、その解明は一筋縄ではいかないという言葉に実感がある。著者らは日本人の業績に重点をおいて解説したというが、林業の大害獣であるエゾヤチネズミの研究を取り上げて、その問題点を指摘してほしかった。

## 早成樹の重要な害虫と生態

遠田暢男

1971, 57 頁, 220 円

日本林業技術協会

ボブラ、コバノヤマハンノキ、モリシマアカシアを加害する食材性害虫16種、食葉性害虫16種、虫えい形成害虫1種について、形態と生活史が要領よくまとめられている。とくに、被害調査に際しては、幼虫と被害の形態から種を判定しなけれ

ばならないカミキリムシ、スカンバ、コウモリガの各類と2,3の重要な食葉性害虫については、近縁種の区別点が図または写真と表で示されていて、実用上たいへんに役にたつ。本書に取り上げられた種のはほとんどは、著者が直接観察したものらしく、記述に借りものないよさがある。また、現代のような情報氾濫時代は、専門分野といえども、すべての研究報告に目を通すことはむずかしい。本書のような、ある分野の研究をまとめた解説書は、その意味でも、便利である。

(お申し込み、お問い合わせは直接発行所にお願いします)

下記の本についてのご注文は、当協会へ

古書はとくに売切れになりやすいので、ご注文は、お早目に。お申し込みに対し在庫がありましたら、すぐ送付致しますから、それによってご送金下さい。



書名	著者				
林業と経済	松島・野村	A5	165頁	昭31	400円
恒続林思想	メーラー, A	A5	127頁	昭2	1,000円
恒続林思想	メーラー, A	A5	187頁	昭12	2,000円
林業経営	嶺一三	A6	214頁	昭43	500円
熱帯林業	三浦伊八郎	A5	377頁	昭19 付録40頁	2,700円
海外旅行の表裏観(うらおもて)	三浦伊八郎	A5	313頁	昭45	1,500円
日本栗品種ニ闇スル研究	松原茂樹	B5	219~263頁	昭18	1,000円
宮城県有模範林50周年記念誌		A5	309頁	昭30	1,400円
木材工業史話	宮原省久	B6	265頁	昭25	800円
木材商業論	宮原省久	A5	310頁	昭35	800円
図説苗木育成法	宮崎樹	B5	424頁	昭32	2,500円
森林土壤の見わけ方 上・下巻 2冊	宮崎樹	A6	190頁	昭33	1,000円
苗木の育て方	宮崎・佐藤	A5	234頁	昭34	1,000円
日本巨樹名木図説 天然記念物トシテ指定サレタルモノ	三好学	A5	486頁	昭11	5,500円
本邦産主要針葉樹材の化学的性質に依る識別	三好東一	B5	41頁	昭8	2,000円
ヒノキに関する材質の生態的 調査 第1~2報 3冊	三好東一	B5	昭7~9		3,000円

# ぎじゅつ情報

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

## ■林業試験場研究報告 No. 240

農林省林業試験場 1971. 10 B5版 251P

本報告書は、森林伐採および伐跡地の植被変化が流出  
に及ぼす影響（中村秀章）について研究結果をまとめた  
もので、内容を目次からみると

### I 緒言

### II 試験流域による既往の森林理水試験

#### II-1 試験流域による森林理水試験の方法

#### II-2 各国における森林処理によるおもなる流域試 験

#### II-3 既往のおもなる試験結果

### III 研究の方法

#### III-1 方針と手順

#### III-2 解析における仮定の吟味

### IV 資料

#### IV-1 試験流域の概要

#### IV-2 森林植生の経年変化

#### IV-3 流出量

#### IV-4 流出因子の説明

#### IV-5 気象

### V 解析の結果

#### V-1 各流出量の期待値の推定式

#### V-2 処理期間における流出量の変化

### VI 結果の考察

#### VI-1 流出量の変化と森林植被の変化と対照

#### VI-2 流出量の変化と気象条件

#### VI-3 森林伐採ならびに伐跡地の植被変化と流出

### VII 総括および結論

(配付先 都道府県林試、営林局)

## ■林業試験場研究報告 No. 241

農林省林業試験場 1971. 11 B5版 139P

本報告の内容

#### 1. カラマツ先枯病に関する研究

保護樹帯の本病回避効果について

横田俊一、遠藤克昭、松崎清一

#### 2. 東北地方国有林苗畑における植物寄生線虫の分布

庄司次男

3. 森林調査におけるプロットレスサンプリングの  
理論的研究 大友栄松  
(配付先 都道府県林試、営林局)

## ■林業試験場研究報告 No. 242

農林省林業試験場 1971. 12 B5版 114P

本報告書は

1. エゾマツ人工林における堆積腐植の分解と土壤  
浸透水の成分に及ぼす石灰・尿素施肥の効果 塩崎正雄、永桶留藏  
2. fa表とfh表の作成に関する研究 桶渡ミヨ子  
3. (研究資料) プロットサンプリングについての若干の考察 桶渡ミヨ子、大友栄松  
4. プロットサンプリングとプロットレスサンプリ  
ングの精度比較 西川匡英、大友栄松  
(配付先 都道府県林試、営林局)

## ■林業試験場研究報告 No. 243

農林省林業試験場 1971. 1 B5版 163P

本報告書には

1. トドマツかんしゅ病に関する研究 松崎清一、横田俊一  
2. 本邦主要樹種の落葉の無機組成 森田禎代子  
3. 輸入外材の構造(No. 71~76) ベルンブン、ギンツンガム、メンビサン、マラス、  
チンドラ、ブンゴール材 木材部組織研究室  
4. (研究資料) 人間-機械系からみた集材機の座席の振動と構造  
辻隆道、石井邦彦  
奥田吉春、小野耕平  
(研究資料)  
山村地域の観光行動 柳次郎  
(配付先 都道府県林試、営林局)

## ■林業試験場研究報告 No. 244

農林省林業試験場 1972. 2 B5版 208P

本報告書には

1. 枝打ちの樹幹成長におよぼす影響 (1) (英文)  
藤森 隆郎, 早稲田 収
2. 材質育種に関する研究 第2報  
関西地方アカマツ 材質育種研究班
3. (研究資料)  
ニューギニア, ソロモン産7樹種の性質  
木材部, 林産化学部  
(配付先 都道府県林試, 営林局)



〔指標植物シリーズその14〕

### エゾユズリハ

*Daphniphyllum macropodum* var.  
*humile* ROSENTHAL

トウダイグサ科、ユズリハ属の常緑低木で、北海道、本州（奥羽から中国までの裏日本側）の、主として温帯に分布する。

樹高は1~2mに達し、下部は伏生し、枝わかれが多い。

葉は長さ10~15cm、全縁で互生し、表面は滑らかで光沢があるが、裏面は帶粉白色。上部の葉腋に総状花序をつけ、楕円形で黒味がかった青色の果実を結ぶ。雌雄異株。

属名の *Daphniphyllum* は *daphne* (月桂樹の古名)に似た葉、種名の *macropodum* は長柄の、変種名の *humile* は低いの意。

和名のエゾユズリハは蝦夷(北地)で、ユズリハ(譲葉)は旧葉新葉の交代の著しく目だつことから名づけられているという(牧野植物図鑑)。

北海道知内地方のブナ林では、オオバソノキ、アクリシバ、ムラサキヤシオ、ハナヒリノキ、リョウブ、コヨウラクツツジ、オオイワカガミ、ツルシキミ、ヒメモチなどとオオバソノキーアクリシバ型を形成し、この林床型は尾根のBB型、PDIII型土壤に成立していた。しかしながら、裏日本のブナ林を広く見てみると、エゾユズリハは、このようにツツジ科植物の優占する林床型に混生することも多いが、その優占する林床型

## ■林業試験場研究報告 No. 245

農林省林業試験場 1972. 3 B5版 158P

報告書の内容

1. カラマツこぶ苗病の研究  
伊藤一雄, 小林享夫  
林弘子, 鳥居賢治
2. 建築用材および普通合板需給の計量的研究  
行武潔
3. 電算方法による林道網計画法に関する研究 (II)  
簡単な伐区形状パターンによる集材作業道網決定  
の一つ方法  
平賀昌彦  
(配付先 都道府県林試, 営林局)

は、それよりもやや適潤より、すなわち、BB型からBD(d)型土壤ぐらいまでの立地に出現するようである。ブナの天然林内には、ブナの芽生以外の稚樹が少ないのが普通であるが、そのなかでは、この林床型のところは比較的多い傾向がみられる。

また温帯(裏日本)のスギ人工林の調査では、エゾユズリハは、ヒメアオキ、ユキツバキ、ツルアリドオシ、チゴユリ、ヤマソテツなどとともに、ヒメアオキーツルアリドオシ型の組成種として現われていた。そしてこの林床型は、斜面上部、凸形斜面、山頂緩斜面などのBD(d)型土壤に成立し、スギの40年時樹高は11.4~13.1mであった。

いずれにしても、この植物の多い立地は、スギの造林地として良好な成績を期待することはできない。

この仲間にはユズリハ、ヒメユズリハなどがあるが、いずれも暖地生である。エゾユズリハはユズリハの変種で、その多雪型といつことができる。



文・前田禎三(林試)写真・宮川清(林試)

開発輸入

「リスクの多い開発輸入に手を出されるよりは、われわれの石油をお買いになったほうが結局はお得なのじゃないですか?」……世界の石油資源の大部分を抑えている国際石油独占資本の役員は皮肉まじりにこういったそうです。しかし、世界の天然資源があらかた先進国資本の手中にある現在、わが国としては日々膨大化するエネルギー資源や原料資源の供給をすべて商品輸入に依存していたのでは、まったく先方の言いなりになって安定した産業活動ができなくなるおそれがあります。

そこで開発途上国に眠っている天然資源を自らの資本と技術を投入して開発し輸入しようとする努力が盛んに行なわれるようになってきました。木材輸入の面でも例外ではありません。

しかし開発途上国の自主・独立の意識が昂揚している今日、かつての帝国主義時代のような掠奪的な開発輸入は行なわれるべくもありません。そこで開発の方式は、資源保有国の利益を十分保証したものしか受け入れられず、多くは資源保有国側との合弁企業を設立する J・E (Joint Enterprise) 方式を取っています。木材の場合も数多くの製紙会社や商社がこの方式の開発輸入に手をつけています。また現地企業への開発協力のかたちで資本・技術等を投入し、生産物を分けあう P・S (Production Shareing) 方式、すなわち生産分与方式もあります。カリマンタン森林開発協力 K.K. はこの方式をとっておりましたが、いろいろな事情で挫折し、今後は請負開発を行ない、その代償として生産物を受け取る C・S (Constracter System) 方式による再建を図っております。

グリーン・エイジと林業技術者

グリーン・エイジの到来であるという人がいる。確かに、森林に対する人々の関心はたかまつており、その意味では、まさに、グリーン・エイジの到来であろう。

グリーン・エイジは、森林を、人間のため最高に役だてるようになることを天職とし、そのための技術を身につけ、その技術の効果を最高度に發揮すべく努力している人たちが、世間の尊敬を受ける時代である——そうあるべきはずである。

グリーン・エイジであるならば、林業技術者は、大いに自信と自負をもたなければならぬ。

グリーン・エイジのない手である林業技術者が、自信を喪失するならば、グリーン・エイジは掛け声だけに終わってその実像を現出することは不可能であろう。

森林のことなら、林業技術者に任せておけと言われるのがあたりまえのことであるはずなのに、どうも、そうでないような雰囲気もあるのは、どうしたことであろうか。

林業関係者の中に、林業技術は技術の範疇にはいらないといふ人たちがいる。

自ら、その技術に対する自信と誇りを捨てたのでは、世間が林業技術に信頼を抱かないのも当然である。

林業技術者が、グリーン・エイジにふさわしい世間の尊敬と信頼をうるために、まず林業技術者がお互いに尊敬しあい信頼しあうように、自らの姿勢を正すべきである。

林業技術者グルーブ内部での、相互尊敬と信頼関係が確立されていなければ、世間が林業技術者を尊敬し信頼しないと当然のことかもしれない。

## 日本林業技術協会第27回総会(通常)報告

昭和47年5月26日(金)午後1時より東京都千代田区永田町1丁目7番地、全国町村会館9階ホールにおいて開催。会員8,995名(内委任状提出者8,859名)が出席して盛大に行なわれた。総会は蓑輪理事長の挨拶に続いて林野庁長官、林業試験場長、林業団体代表の祝辞のあと、第18回林業技術賞受賞者の表彰、第5回林業技術奨励賞受賞者の表彰、第18回林業技術コンテスト受賞者の表彰、日林協永年勤続者の表彰を終わって総会議事にはいった。

議長に小畠俊吉氏を選び、下記議案について審議し、それぞれ原案のとおり承認可決された。議事終了後、林業科技振興所の藤岡光長賞の表彰を行ない午後4時閉会した。

### 第27回総会(通常)決議公告

昭和47年5月26日開催の本会第27回総会(通常)において次の通り決議されたので、会員各位に公告します。

昭和47年5月26日

社団法人 日本林業技術協会

理事長 福森友久

### 議案

第1号議案 昭和46年度業務報告ならびに収支決算報告の件

原案通り承認可決

第2号議案 昭和47年度事業計画ならびに収支予算の件

原案通り承認可決

第3号議案 昭和47年度借入金の限度額の件

12,000万円とすることを承認可決

第4号議案 役員改選の件

別記のよう決定

第5号議案 蓑輪満夫氏を顧問に推せんの件

緊急動議により本案が上程され蓑輪満夫氏を顧問に推せんした。

### 昭和46年度業務報告

昭和46年度の諸事業は、会員をはじめ関係各方面の深いご理解とご支援のもとに、順調に進捗し、総会において承認された事業計画はほぼ完遂することができた。

## 昭和46年度収支決算報告書

## (1) 損益計算書

(自昭和46年4月1日至昭和47年3月31日)

借		方	
科 目	金 額	摘	要
還元費 事業費	(円) 11,514,554 240,216,607	一般事業費 航測事業費	53,584,218 186,632,389
航測検査費 研究指導費 一般管理費	1,602,718 14,008,200 131,721,910	人件費 運営費	99,954,212 31,767,698
その他の費用	25,891,092	売上値引 雑損失 固定資産除却損 減価償却費 引当金勘定繰入	153,025 4,180,919 421,421 11,685,727 9,450,000
草津保養所費 期首棚卸品 当期剩余金	613,180 8,949,082 12,241,767		
合 計	446,759,110		
貸		方	
科 目	金 額	摘	要
会費収入 事業収入	(円) 13,335,034 383,650,696	一般事業収入 航測事業収入	68,431,185 315,219,511
航測検査収入 研究指導収入 その他の収入	18,339,994 19,302,600 3,758,521	受取利息 雑取入 引当金勘定戻入	1,568,344 793,027 1,397,150
草津保養所収入 期末棚卸品	755,949 7,616,316		
合 計	446,759,110		

## (2) 貸借対照表

昭和47年3月31日現在

借 方		貸 方	
科 目	金 額	科 目	金 額
現 金	(円) 1,497,479	支 払 手 形	(円) 8,722,044
普 通 預 金	53,918,536	未 払 入 金	47,996,238
当 座 預 金	540,806	長 期 借 入 金	62,000,000
振 替 貯 金	3,314,912	前 受 金	2,313,169
定 期 預 金	28,000,000	預 り 金	12,194,369
貸 付 信 託	1,800,000	仮 受 金	2,903,805
壳 掛 金	9,612,665	納 税 引 当 金	556,463
未 取 入 金	48,964,907	退 職 給 与 引 当 金	3,500,000
受 取 手 形	337,500	価 格 変 動 準 備 金	10,639,804
有 価 証 券	1,636,000	貸 倒 引 当 金	300,000
仮 払 金	534,603	基 本 財 产	650,000
貸 付 金	180,000	通 常 財 产	12,535,344
棚 土 地 建 物	7,616,316	退 職 給 与 積 立 金	36,216,128
器 具 備 品	53,850,395	設 備 充 当 資 金 積 立 金	14,000,000
設 部 分 林 金	32,877,875	繰 越 剰 余 金	37,000,000
敷	7,933,424	当 期 剰 余 金	7,122,987
	6,996,200		12,241,767
	11,280,500		
合 计	270,892,118	合 计	270,892,118

## (3) 財産目録

昭和47年3月31日現在

科 目	金 額	科 目	金 額
現 金	(円) 1,497,479	部 分 林 金	(円) 6,996,200
普 通 預 金	53,918,536	敷	11,280,500
当 座 預 金	540,806	合 计	270,892,118
振 替 貯 金	3,314,912	支 払 手 形	8,722,044
定 期 預 金	28,000,000	未 払 入 金	47,996,238
貸 付 信 託	1,800,000	短 期 借 入 金	62,000,000
壳 掛 金	9,612,665	長 期 借 入 金	2,313,169
未 取 入 金	48,964,907	前 受 金	12,194,369
受 取 手 形	337,500	預 り 金	2,903,805
有 価 証 券	1,636,000	仮 受 金	556,463
仮 払 金	534,603	小 计	136,686,088
貸 付 金	180,000	正 味 資 产	134,206,030
棚 土 地 建 物	7,616,316	合 计	270,892,118
器 具 備 品	53,850,395		
設	32,877,875		
	7,933,424		

(4) 剰余金処分(案)

収支決算書(4)

1. 繙越剰余金	7,122,987 円
1. 当期剰余金	12,241,767 円
計	19,364,754 円

之を処分すること下記の通り

1. 設備充当資金積立金	8,000,000 円
1. 退職給与積立金	6,000,000 円
1. 繙越剰余金	5,364,754 円

昭和 47 年 5 月 26 日

東京都千代田区六番町 7

社団法人 日本林業技術協会

理事長 福森友久

上記社団法人日本林業技術協会の昭和 46 年度業務報告、収支決算報告(損益計算書、貸借対照表、財産目録)について監査の結果、すべて適法かつ正確であることを認めます。

監事 寛正二

監事 五十嵐英一

昭和 47 年度事業計画(案)(別紙 3)

事業方針

混沌たる内外の諸情勢は、わが国林業の行方を根底から揺動し、その前途はまことに楽観を許さないものがある。

われわれ林業技術者は、強固なる團結のもとに、日頃の蘊蓄を傾け、総力をあげて今日の難局を開き、林業の繁栄とひいては森林の永遠なる保続を目指して、技術の研さんとその的確なる実践に精進しなければならない。

今や 1 万 3 千余の会員の職能団体としての本会は、わが国内外の諸情勢に対応しつつ、ますますその活動を強化し、林業技術者の社会的責務の遂行に資することを基本理念とするものである。

よって、昭和 47 年度事業は、(1) 組織の強化、(2) 公益事業の拡充、調査研究ならびにコンサルタント業務(林業一般および環境保全)の推進、(3) 航測技術の向上とその普及、新技术の開発と新分野の開拓、(4) 開発途上国への技術協力、(5) 情報活動とくに渉外部門の強化等に重点を指向し、同時に財政基盤充実のため、航測事業を主力とする一般収益事業を引き続き推進する計画である。

昭和 47 年度予算（案）

収 入		支 出	
	千円		千円
会 費 収 入	14,350	還 元 費	20,990
研 究 指 導 収 入	36,190	研 究 指 導 費	42,150
航 測 檢 查 収 入	19,000	航 測 檢 查 費	17,200
一 般 事 業 収 入	83,220	一 般 事 業 費	79,950
航 測 事 業 収 入	285,300	航 測 事 業 費	268,770
そ の 他 収 入	2,800	部 分 林 費	300
		施 設 備 品 費	10,000
		予 備 費	1,500
合 计	440,860	合 计	440,860

役員の改選

新役員は下記のように改選した。

役員名簿（50音順）

理事長	福森友久	全員委員会幹事長	小滝英夫	林野弘済会秋田支部
専務理事	小田精		小畠俊吉	栃木県林務観光部
常務理事	伊藤清三	林木育種協会	小後藤鈴男	王子製紙（株）
	浦井春雄	日本林業土木（株）	坂本淳七	宮崎県林務部
	遠藤嘉数	森林資源総合対策 協議会	鈴木太七	名古屋大学
	神足勝浩	大一商店	扇田正二	東京大学
	篠崎哲	東京教育大学	谷井俊男	林業薬剤協会
	園井明正	林野弘済会	田ノ本栄雄	日本林業技術協会
	高見寛	水利科学研究所	藤本公栄	長野県林務部
	立石正夫	東京都	藤本山松	北海道林務部
	徳本孝彦	日本合板検査会	丸山正茂	日本林業技術協会
	孕石正久	日本林道協会	蓑田政光	日本大学
	堀正之	日本林業技術協会	光村昌男	岩手県農地林務部
	森田進	山陽国策パルプ（株）	吉岡薰	山梨県林務部
理事	飯田四三九	住友林業（株）	以上 34 名	日本林業技術協会
	鵜崎一永	高知県農林部		
	金子正夫	三井物産林業監	五十嵐英一	林業土木施設研究所
	梶山正之	日本林業技術協会	覧正二	王子製紙（株）
	川名明	東京農工大学		

## 第18回林業技術賞および第5回林業技術奨励賞

5月10日審査会を開催し、下記のとおり決定し、表彰式は5月26日本会第27回総会の席上で行なわれた。

### ○林業技術賞

「沖縄における森林害虫相の調査研究」

沖縄県林務課 国吉 清保

「木酢液利用法の開発に関する研究」

九州産業株式会社 広崎 可也

### 努力賞

「育苗技術に関する業績」

中江産業株式会社 桑名 輝男

### ○林業技術奨励賞

「定山渓製品事業林の施業体系」

札幌営林局定山渓営林署

天然林施業プロジェクト・チーム

「天然林の生長とその調査法」

北海道庁企画部 前崎 武人

## 第18回林業技術コンテスト

5月25日午前9時から東京営林局会議室で16名の参加者をえて開催。同日発表終了後審査を行ない次のとおり入選者を決定し、第27回通常総会の席上において表彰式を行なった。

### ○林野庁長官賞

「機械化による薪間伐の作業体系 第2報」

札幌営林局定山渓営林署 山田 昭夫

「カラマツ間伐材搬出のための単線循環式軽架線の2~3の改良について」

長野県林業指導所 三村 典彦

「集材機用インターホーンの改良」

大阪営林局尾鷲営林署 岸本 久

### ○日本林業技術協会賞

「側根切機の開発について」

札幌営林局恵庭営林署 渡辺 実

「直ざし造林(育林事業)」

大阪営林局津山営林署 田川 忠男

「傾斜地におけるトラクター集材技術の開発」

熊本営林局都城営林署 古市 利秋

山之内春実

## 第11回藤岡光長賞受賞者

「大気汚染の林木の生育に及ぼす影響に関する

研究」 林業試験場 大気汚染研究グループ

### 奨励賞

「養分バランスに関する森林立地学的研究」

東京農工大学農学部 相馬 芳憲

## 協会のうごき

### ○第1回理事会

昭和47年5月26日午前10時より東京都千代田区永田町全国町村会館9階会議室において開催

出席者 20名

委任状提出者 9名

計 29名

蓑輪理事長より挨拶ののち、小田専務理事より総会提出議案について説明、五十嵐監事より監査結果適法かつ正確であった旨報告。正午閉会。

### ○支部幹事打合会

昭和47年5月27日午前10時より東京都千代田区六番町、主婦会館会議室において会務運営について協議した。

出席者 営林局支部 11名

都道府県支部 15名

協会本部 12名

計 38名

### ▷林業技術編集委員会◁

5月17日(水)本会会議室において開催

出席者：中野達夫、浅川、天田、西口、中野真人、中村の各委員と、本会から、小田、小幡、八木沢、福井、橋、寺崎

### ▷森林航測編集委員会◁

5月10日(水)本会会議室において開催

出席者：日置、鈴木、持田、西尾、北川、渕本の各委員と、本会から、堀、成松、丸山、渡辺、八木沢、福井、寺崎

☆ ☆ ☆

昭和47年6月10日発行

林業技術 第363号

編集発行人 福森友久

印刷所 合同印刷株式会社

発行所 社団法人 日本林業技術協会

東京都千代田区六番町7 (郵便番号102)

電話 (261) 5281 (代) ~ 5

(振替 東京 60448 番)

# 「山火事予知ポスター」 図案、標語を募集!!

拝啓 益々ご清祥のこととおよろこび申し上げます。協会業務運営につきましては平素からご指導ご鞭撻を賜わりまことにありがとうございます。当協会考案の「山火事予知ポスター」をよりよいものにいたしたき念願から昨年に引き続き「下記要領」通り皆様のご協力を仰ぎたく、ご多忙中恐縮とは存じますが、多数ご応募いただきたくお願い申し上げます。

昭和47年5月 社団法人 日本林業技術協会 理事長 福森友久 敬具

## 1. 応募資格

何の制限もありません。ご家族でも、学生でも、この種の仕事にご理解下さる方どなたでも結構です。

## 2. 募集〆切日および送付先

(1) メ定期日

昭和47年7月15日

(2) 送付先

東京都千代田区六番町7

日本林業技術協会

電話 (261-5281)

## 3. 審査および発表

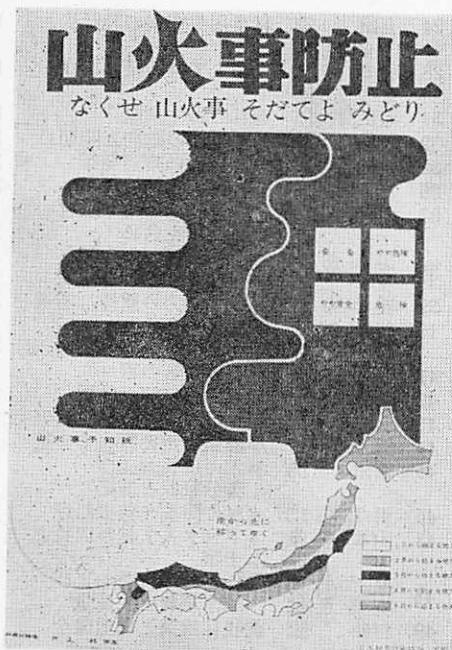
(1) 審査員

日本林業技術協会理事長その他

(2) 発表方法

入賞者に直接通知するとともに、本協会会誌「林業技術」に発表

作品(例)(昭和46年ポスター)



## 4. 入賞

入賞者には、賞状および記念品を贈呈する。

1等 2名 日本林業技術協会理事長賞  
副賞として10,000円程度の  
記念品

2等 3名 同 上  
副賞として5,000円程度の  
記念品

佳作若干名に記念品

## 5. ポスター作成

入選作品のうち特に優秀なものは、昭和47年度本協会山火事予知ポスターとして使用する。

## 6. 作品の要領

(1) 要旨

山林火災予防を国民一般に周知させ、森林愛護の必要性を強調したもの。但し未発表の創作に限る。

(2) 用紙の大きさと色彩

大きさB4版紙37cm、横26cmを標準とし、たてがきとする。

◎色彩7色以内。(油彩、水彩、クレヨン、何でも可)

◎予知紙を入れる窓(8cm×8cm)を必ず作ること。

◎山火事予知標示色(明るい紫味青、にぶ青味紫、灰味赤紫、にぶ赤紫)の4色は必ず使用すること。

◎山火事危険全国推移図もとり入れること。

(3) 標語(山火事予防)について文語、口語、長さも自由。但し、山火事予防、森林愛護を強調した適切なもの。

(4) 作品の裏面にも住所、氏名を必ず明記のこと。

## 7. その他

(1) 図案、標語、必ずしも一緒になくても構構です。

(2) 応募作品は一切返還しません。

(3) 入選作品の著作権はすべて日本林業技術協会に帰属する。

## 図説造林技術

造林技術研究会編

写真・図版余葉  
A五判  
200余頁  
価千円

林野庁の造林関係技術者が、飛躍的に発展してきている造林技術を、誰もが容易にとり入れるためにどうすればよいかについて研究会を開催して検討の結果、各個別技術全般にわたって、それぞれの要点を写真や図で解説したのが本書である。

## 国有林と地域経済—四国の国有林—

高知県林政研究会編  
A五判  
200頁  
価千円

本書は、国有林と地域経済の四国編で、四国の国有林がその地域における経済にどのような位置を占め、またその発展にどう対応すべきかについての方向づけを明らかにした書である。

## 担当区主任の一 年

林野庁業務課監修  
B六判  
270頁  
価千円

## これから事務を考える

林業技術研究会編  
新書判  
300頁  
価千円

## 私たちの仕事と電子計算機

スリーエム  
研究会編  
B六判  
160頁  
価千円

## 高密路網の考え方と実際

森林技術編纂会編  
A五判  
130頁  
価千円

## 図解による伐木造伐作業法

高須儀明  
研究会編  
B六判  
160頁  
価千円

## 伐木造材作業テキスト

松岡勝定  
編著  
A五判  
125頁  
価千円

## 伐木技術の実行と成果

B六判  
397頁  
価千円

## 入会林野近代化法の解説

高須儀明  
研究会編  
A五判  
397頁  
価千円

## カラマツ材の需給構造

信州大学教授農学  
博士 菅原聰著  
A五判  
220頁  
価千円

## 木材需給の動向と展望

赤井英夫著  
A五判  
220頁  
価千円

## 森林問題

森巣  
田達人著  
A五判  
380頁  
価千円

## 林業労働の特性

隅田達人著  
A五判  
380頁  
価千円

## 塩見友之助著

南方材の開発輸入

## 赤井英夫著

木材需給の動向と展望

## 森巣

田達人著  
現代の山村・林業問題

## 隅田達人著

林業労働の特性

## 高制と生産性の検討

450円  
430円  
380円  
380円  
円

## 図書類目録 (昭和47年6月)

### 単行本

### シリーズ—わかりやすい林業研究解説

日林協編 私たちの森林

円 160  
元 160  
内費

日林協編 林業百科事典

上田 実正  
寺崎 康太郎  
坂小金 豊太郎

林野庁監修 図説森林計画と森林調査

スギ人工林施業の要点

林野庁監修 森林航測ハンドブック

170円

三井嗣郎 森林法解説

森林と野生鳥獣

田中博 鳥居秀一

木材需給の動向と問題点

46年度

機械作業の盲点発掘

西沢正久 林業技術者のための

土地利用と地域林業

西川端幸義 コンピューター知識

構造材料としての木材

蜂屋欣二 森林の生態的見方

外材を含めて—

日林協編 和英林業語彙

スギノハダニの生態と

" 航空写真測量テキスト

防除付カイガラムシ類

只木良也 林分密度管理の基礎と応用

170円

依田和夫 現場林業技術者のための

森林地の雪の害

空中写真簡易測量法

南洋材の種類と特徴

林野庁監修 林業技術事例集(第Ⅱ編)

集材機主索の設計数値表

一伐木集材運搬編

早成樹の重要な害虫と生態

" 同 (第Ⅲ編)

林木の成長および

日林協編 森林の生産力に関する研究

養分吸収と施肥

第Ⅱ報信州産カラマツ林

木材の防腐・防虫処理

について

トドマツ人工林の成長と

" 第Ⅲ報スギ人工林の物質生産

土壤

について

しいたけの育種および

東京都千代田区六番町 7

原木用材と生産量

電話 (261局) 5281 (代表) ~5

混牧林施業と林地保全

郵便番号 102

社団法人 日本林業技術協会

(振替・東京 60448 番)

取引銀行 三菱銀行麹町支店

# 森林計測学

新刊 大隈真一博士・山形大教授 北村昌美博士  
信州大教授 菅原聰博士、他3助教授 共著

A5上製 420頁・1464版 定価 1700円・送料90円

從來の測樹學に最新の計測技術を導入した画期的傑作

本書の序に「森林計測学」という書名は全く新しいものである。著者らはこの新しい名称のもとに、從来の測樹學からの脱皮と森林を対象とする計測技術の新しい体系化を試みた」と。すなわち下記の要目にわたり林業の近代化を目指して、これから斯道を進む大学学生および一般の林業技術家を対象に平易かつ適確に詳述された新著。緒論(概念、範囲と分け方、小史、記号、量と単位、精度その他)、1樹木の測定(概説、幹形、伐採木の測定、立木の測定、樹木の生長量の測定、樹木の重量の推定)、2林分の計測(概説、林地面積の測定、每木調査による林分材積の推定、標準地又は標本地による材積の推定、プロットレスサンプリングによる推定、航空写真による推定、林分重量の推定)、林分生長量の推定と予測)、3大面積の森林蓄積の調査(概説、航空写真の応用、標本調査による森林蓄積の推定)付録=森林計測のための統計的基礎、関係付表、索引。

発行 東京文京区本郷東大門 [郵便番号] 株式会社 養賢堂  
振替口座東京 25700番 [113-91]

新しい造林の研究と実際技術に役立つ活用事典  
前農林省林業試験場長 坂口勝美・前長野県林務局 伊藤清三 両氏監修  
東大教授佐藤大七郎博士、他各専攻家55名共著 訂正第4版

## 造林ハンドブック A5上製 936頁・図400版 定価 2500円・送料170円

本書はわが国における主要造林樹種のスギ・ヒノキ・アカマツ・クロマツ・エゾマツ・カラマツ・トドマツを中心として、下記の項目にわたり、タネから収穫までの一貫した林業生産技術と経営上のすべてに亘り、斯道の各専攻権威が多年の研究に内外の新らしい研究成果を織り込み、これを基礎知識編と実際編とに関連的に編集明記しておりますから、単に造林家ばかりでなく、広く林業の技術家、指導家、教育家、大学程度の学修家の必備活用宝典。

## 林業経営計算学

鳥取大学助教授 栗村哲象著 (新しい林価算法較利学)

A5上製 400頁・図30版 定価 1500円・送料90円

本書は、從来の林価算法較利学を徹底的に批判検証し、近年急速に発展しつつある会計学、特に管理会計論を参考とし、新しく林業管理会計論を体系化した新著で、編を1総論、2林業個別管理会計論(林業資産評論論、林業投資決定論)、3林業総合管理会計にわかつて説明すると共に、殊に類書にない林価算法と一般的な不動産評価法との関係を明かにし、また、日々問題と解答を掲げて詳述してあります。林業家、学生、技術家は勿論、農業経営研究家の必読書。

## 森 林 禅

主な内容  
年輪／江戸時代初期の材木屋／生活と禅／禅のある人生

／迷信・科学

／幸福

／読書

／ほか一八項目

## ある林業役人の 社会管見

松下規矩著

主な内容

野鳥を食べる／事務簡素化／利己主義礼讃

／権威主義を嫌う／人づくりと森林／メクラ判礼讃

／親切運動／後進県／辺境問題／一本の樹の運命

／としての道徳／制服の中の個性／ほか三項目

B6判・250P・￥800・〒110  
新書判・210P・￥500・〒80  
日本林業への疑問／林業政策への疑問／自然  
保護と林業／日本林業への提言／国有林をどうするか  
林業公務員への提言／海外資源の開発

## 日本林業への提言

大島卓司著

主な内容

日本林業への疑問

／林業政策への疑問

／自然

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

／

&lt;

昭和四十七年六月十四日

第三種郵便物認行

(毎月一回十日発行)

林業技術 第三六三号

定価百三十円 送料十六円

プロが証明する――

マッカラー

# 無振動チェンソー

Cushioned Power — CPシリーズ



CP-55  
SP-80  
SP-125

今、全国各地の森林地帯から、これこそ本当のスーパー・プロだ、との報告がきいています。画期的な S P タイプをお試し下さい。

米国マッカラー社日本総代理店



株式会社 新宮商行

機械本部・東京都中央区日本橋通1-6(北海ビル) 電話03(273)7841(大代)  
営業所・小樽 電話0134(4)1311代 東京 電話 03(647)7131代  
盛岡 電話0196(23)4271代 大阪 電話 06(362)8106代  
郡山 電話0249(32)5416代 福岡 電話 092(75)0831代

## 興林靴と興林革軍手

山で働く人の足と手の災害防止に!  
形もよく 丈夫で 価格も安い

革は上質ボックス  
底は特種合成ゴム底

(送料込み)



No. 1 短靴 ¥ 2,500  
通勤、作業兼用



No. 2 編上靴 ¥ 2,700  
登山、山林踏査に好適



No. 3 半長靴 ¥ 3,200  
オートバイ用に好適



革軍手 ¥ 250



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



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



No. 6 興林通勤靴  
¥ 2,500  
(クロ色、コーラ色)



社団法人 日本林業技術協会