

林業技術



■ 1986 /NO. 530

5

RINGYŌ 日本林業技術協会 GIJUTSU



座ったままでラクラク計測



通産省選定グッドデザイン《特別賞》受賞
(中小企業庁長官賞)



The 座 デバイス

図面や图形測定の面倒を可能な限り取り去った最もすぐれたツールです。 (特許出願中)



エクスプラン

X-PLAN360

ウシカタエリアカーブメータ

直線图形は頂点の入力だけで面積と線長が同時に測定できるエリアカーブメータ

座ったまでの操作を可能にした大型偏心レンズ採用

エリアカーブメータの測定スピードと正確な測定結果は、トレースポイントマークの見やすさと操作性に大きく係っています。ウシカタのX-PLAN360は、トレースレンズに大型偏心レンズを採用。レンズをどの位置においても、確実にトレースポイントをとらえることができます。腰を浮かして、トレースレンズをのぞき込む必要がありません。いつでも座ったままで操作できます。しかも、ポイントモードと連続モードの変換スイッチ、ポイントモードの入力スイッチ、ともに指先に位置しています。曲線と直線の複合图形も片手操作が可能です。微小線長、微小面積から長大面積まで、正確に測定できる画期的なエリアカーブメータ(X-PLAN360)が、さらにスピーディで快適な計測作業を実現しました。

- 直線图形・曲線图形・直線曲線混合图形の面積、線長を同時正確測定
- スイッチONで直線图形の原点スタート
- 線分解能0.05mm
- 測定範囲380mm(上下)×10000mm(左右)
- コードレスの充電式(日時間充電で20時間使用)
- 非鉄金属製で軽くて堅牢、ノイズに強い
- 寸法160×367×47mm(本体)
- 重量1.0kg(本体)



牛方商会
東京都大田区千鳥2-12-7
TEL 03(750)0242 代 〒146
※誌名ご記入の上、カタログをご請求ください。

目 次

<論壇>新時代を迎えた林木育種	
——現状と今後の展開·····	勝 田 祯··· 2
林木の抵抗性育種研究の動向·····大 庭 喜八郎··· 7	
森林遺伝資源保全をめぐる最近の動き·····山 本 千 秋··· 12	
組織培養利用による林木のクローニング増殖·····齊 藤 明··· 16	
RESEARCH—全国林業試験・指導機関の紹介	
44. 和歌山県林業センター·····藤 原 信 雄··· 20	
45. 和歌山県林木育種場·····樫 合 高 弘··· 22	
山峡の譜	
ウズラ谷——夏の下草刈り(上)·····宇 江 敏 勝··· 24	
私の古樹巡礼	
9. 万正寺の大カヤ／10. 加茂の大クス·····八木下 弘··· 26	
暮らしの中の木竹工芸	
2. 福山琴·····佐 原 雄次郎··· 28	
<会員の広場>	
成り立つか南米林業·····小 宮 忠 義··· 39	
スギ林の間伐促進と優良林分育成の一手段·····杉 山 宰··· 43	
農林時事解説·····30	
こ だ ま··· 33	
統計にみる日本の林業·····30	Journal of Journals··· 34
林 政 拾 遺 抄·····31	林業関係行事一覧(5・6月)··· 36
本 の 紹 介·····32	技 術 情 報··· 38
『空中写真セミナー』開催のご案内 ······ 19	
<第33回森林・林業写真コンクール>入選者の発表····· 45	
第41回日本林業技術協会通常総会の開催および関係行事のお知らせ····· 46	



1986. 5

論 壇



新時代を迎えた林木育種

—現状と今後の展開—

かつ た
勝 田 まさき
柱*

わが国で初めての組織的な育種事業である精英樹選抜による育種事業が実施されてから、早いものでやがて30年を迎えようとしている。この一つの節目に、今までの育種事業の経緯をふまえて、今後の新たな展開について私見を述べてみたいと思う。

育種事業の現状

精英樹選抜による育種事業は、多くの先駆者が英知を結集してつくられたもので、集団選抜（多くのすぐれた個体を選び、その種子を混合して次代を育成する方法）がその基本になっている。集団選抜は林木でもっとも適切な育種法であると考えられているが、その主たる理由は、林木で遺伝的改良を行うとき、集団の遺伝的多様性を維持することが、基本的な要件として考慮されなければならないからである。言うまでもないことであるが、林木は長期にわたって山地に生育するために、天然に発生し、その発生を予測することもむずかしい多種多様な危害に対して、集団としての安全性を保持していくなければならない。この集団としての安全性は、林木の場合、集団が遺伝的多様性をもつことによって対処せざるをえないと考えられる。現実に要望される様々な育種目標について、育種事業が計画、立案されるとき、上述のことがつねに考慮されている。

さて、精英樹選抜による育種事業では、全国的規模で現存する森林の中から、生長のよい、樹形、幹形等のすぐれた木が精英樹（プラス木）として選抜され、スギ、ヒノキをはじめとする主要な造林樹種で、約9,000本の精英樹が選抜されている。また造林用の育種種苗を生産するために、精英樹の分身であるツギキ、サシキ苗で採種園、採穂園が造成されており、採種園は約1,500ha、採穂園は約470haに達している。さらに採種園、採穂園で生産された次代の苗木（家系およびクローン）を用いて検定林が設定されており、全国で2,000カ所、約2,700haに及んでいる。検定林では、選抜された精英樹の特性を再確認するとともに、次代での特性の発現も実地に検証することになっている。まだ幼齢時の生長についての成績しかわかっていないが、多数の調査事例からみて、採種園で生産される育種苗は在来の造林種苗に比べて、樹高、直径で10%程度の改良効果が期待され、保育過程での除・間伐による選択が加われば、その効果はもっと大きくな

* 林業試験場造林部
遺伝育種科長

るとみてよいだろう。今までの知見によれば、林木で多収性、良質性にかかる重要な形質は、集団選抜で十分に大きな改良効果を期待することができるものと考えられる。

一方、精英樹選抜による育種事業で採種園、採穂園の設定が終わり、造林種苗を供給はじめた15年ほど前から、新たな育種事業として気象害抵抗性育種事業（寒害、雪害抵抗性）が実施されている。高頻度に激害が発生する地域では、精英樹に良好な生育を期待することはむづかしく、遺伝的に強い抵抗性をもつ造林種苗を新たに育成しなければならない。寒害、雪害の激害地で健全に生育していた個体が抵抗性候補木として、スギを主体に約7,200本選抜され、採種園、採穂園や検定林の設定が進められている。抵抗性については、その後さらにマツノザイセンチュウ抵抗性、スギカミキリ、スギザイノタマバエ抵抗性（地域虫害抵抗性育種事業）もすでに事業化されている。さらにカラマツ材のねじれを改良するためのカラマツ材質育種事業、しいたけ原木の安定供給を図るためのしいたけ原木育種事業等も実施されている。

このようにみてくると、30年にわたる育種事業の実績は非常に大きなものであることを理解していただけると思う。しかし、気象害、病虫害に対する抵抗性をはじめとして、育種に期待されている多くの要望にこたえるために、育種事業が次々と計画、実施されている現状では、個々の事業の実行内容に、解決しなければならない多くの問題が残されてきているのも事実である。その中でも事業としてみたときに、特に大きな問題点であると考えられるのは、最初に着手された精英樹選抜による育種事業の採種園、採穂園で、育種種苗の生産量が予想以上に少ないことであろう。育種事業は、すぐれた特性をもつ育種種苗が現実に使われて、はじめて一つの段階を終わるものである。また、育種種苗が実際に使われることによって、育種は必要なものであり、役だつものであるという林業家の理解が得られるものではないだろうか。

林木の育種事業では、研究、技術開発の必要な課題が非常に多いが、対象とする樹種で選抜後短期間内に、目的とする数量の種子あるいはクローンの生産を行う増殖技術、例えばスギのミニチュア採種園や組織培養によるクローニング技術等を、積極的に開発して事業の中で活用する必要があるだろう。今後、抵抗性等の育種事業で実用種苗を生産するときにも、必ず役だつに違いない。また、このような増殖技術にかぎらず、育種年限を短縮する手段を開発することは、生産期間の長い林木で特に大事なことであると思われる。

精英樹選抜による育種事業をはじめ、林木における育種事業は、集団選抜を基本にして実施されているので、一度の選抜でその目的がすべて達成されるものではなく、世代を重ねて繰り返し選抜を行い遺伝的改良を進める長期計画、つまり将来世代の育種計画がどうしても必要になる。抵抗

将来世代の育種計画

性、材質等の育種事業は着手されてからまだ日の浅いものが多く、当初の選抜による効果の判定と実用種苗の生産が今後の課題になっているが、精英樹選抜による育種事業では、将来世代の育種計画を現実の事業の柱として実行する段階に入っているなければならないと思われる。精英樹の第2次以降の繰り返し選抜では、第1次選抜で重点がおかれた生長量よりも、むしろ樹形、幹形等の優良な形質、例えば幹の通直性、真円性、完満性、あるいは細枝性、自然落枝性、細長な樹冠形等に重点をおいた選抜を行うことによって、いっそうの特性の向上が期待される。

このような将来世代の育種計画を進めるためには、まず精英樹の相互交配による家系群で、第2次選抜を行うための選抜対象集団（育種集団林）をできるだけ早く造成しなければならない。また、地域的にみて選抜された精英樹が不十分のときには、追加選抜も併行して実行する必要がある。すでにこの計画の一部に成り得るパイロットプラン（交雑育種事業化プロジェクト）も実施されているが、抵抗性等のほかの優良形質との組み合わせを主たる目的としており、全体の規模も十分とはいえない。精英樹の追加選抜も行われているが、全体計画が明らかでなく、選抜本数も少ない。将来世代の育種計画への着手は、すでに遅きに失しているが、残念ながらなお今後の課題であるといわざるをえない。林木は生産期間（一世代）が長いだけに、この長期計画について実行体制を十分に検討し、早急に取り組まなければならないと思う。

遺伝資源保全の進展

将来世代の育種計画では、集団の遺伝的多様性を維持しながら世代を重ねて育種目標を達成することになるが、主要樹種で遺伝的改良が進むと、それに伴って有効な遺伝子の一部が失われる可能性があり、そのため主要樹種の遺伝子プール（集団を構成する全個体のもつ遺伝子全体）を維持しておくことが必要になる。最近、バイオテクノロジーの研究を推進するための基盤として、遺伝資源の収集、保存について、システム化された体制を整備することが強く要請されている。それを受け、農林水産ジーンバンク事業（林木部門のセンターバンクは関東林木育種場、サブバンクは各地域育種場と林業試験場）がすでに実施されているが、主要樹種で将来の育種素材を確保することは、森林遺伝資源の保全計画の中でも当然のことながら優先度が高く、ジーンバンク事業の中核になっている。

主要樹種を対象にした遺伝資源の保全は、天然生林の現地保全が主体になるが、必要に応じて優良人工林等の現地保全も行い、また現地外保全（現林分から後継林分を人為的に造成すること；遺伝子保存林造成事業が実施されており、約400カ所、1,000haの現地外保存林が造成されている）も併用することになるだろう。さらに、現地保全でも、現状のまま自然状態におくことが必ずしも望ましいことではなく、遺伝資源の保全を目的とした施業、特に人為的な更新補助作業を必要とすることが多いだろう。現在、ジーンバンク事業に併行して、林野庁独自に、主要樹種での現

地保全を中心とした遺伝資源保全のための調査事業（委託調査「遺伝子保存林保全に関する調査」、技術開発課題「遺伝子保全林の設定」）が実施されており、数年後には全国的規模で成果がまとめられるものと期待される。

一方、森林遺伝資源の保全について全体像を考えてみると、主要樹種ばかりでなく、現在利用されているか否かを問わず、すべての森林植物を保全することが、その目的でなければならないと思われる。特に、わが国の代表的な森林生態系を現状のままで保全する生態系保全と、急を要する希少種の保全は、遺伝資源保全の全体計画の中にしっかりと位置づけておかなければならない。生態系保全では、現状のままでかなり広域にわたって保全地域を設定しなければならないので、他の保全目的すでに設定され、伐採規制等の保護措置がとられている既存の自然保護地域内に、保全地域を指定することにならざるをえないだろう。地域的に限定されてしまうおそれもあるが、早急に具体的な計画をたてて実行する必要があると思われる。森林遺伝資源の保全は、将来の育種活動の発展につながる重要な問題であり、できるかぎりの努力をしなければならないと考えている。

生物自体あるいはその機能を利用した物質生産技術であるバイオテクノロジーには、さまざまな期待がかけられており、またそれだけ大きな可能性を秘めた技術でもある。林木でも、組織培養をはじめ細胞融合、DNA組換え、あるいは生理活性物質の利用等、非常に広範囲の課題で研究、技術開発が進められている。

その中で、林木の育種事業に直接かかわりをもつものとして、組織培養によるクローニング技術が重要な技術開発として注目されている。最近、シラカンバの葉柄や剥皮枝条からの大量増殖技術（マイクロプロパゲーション）が確立されているが、近い将来には、多くの植物で様々な外植体（頂芽、腋芽、枝条等）や種子の胚等から、短期間に大量の幼苗をつくりだすことができるようになるだろう。林木では今までの方法で有性、無性繁殖を人為的に制御しようとすると、予想外にむずかしい樹種が多く、育種種苗を思うように生産することができない事例も少なくない。遺伝的に均質な單一クローンを山地へ大面積に植栽することは、危険であり避けなければならないが、短期間に大量にクローン化できる技術は、試験研究ばかりでなく多くの育種事業の中でも、いろいろの段階で有効な手法として活用されることになるだろう。

組織培養とともに、細胞融合、細胞選抜等の研究、技術開発も進められている。交雑が不可能であった遠縁の種・属間の雑種が得られるという期待ばかりでなく、一部の抵抗性、耐性等については細胞レベルで検定、選抜ができるようになるのではないかと期待される。また、遺伝子の構造を解析し、形質の発現機構を解明する研究は、遺伝子操作による成果への期待もさることながら、林木での遺伝現象をもっとよく理解することができ

バイオテクノロジーへの期待

るようになり、将来必要になる様々な育種技術の開発にとっても重要な基礎になるだろう。

林木でのバイオテクノロジーの研究、技術開発は、他の分野と同様にきわめて急速に進展しており、またその成果もめざましい。バイオテクノロジーには未知の部分が非常に多く、それだけに大きな可能性をもつわけであるが、今までに達成した林木育種の研究、技術体系の中で、どのような形でその成果を生かしていくのか、またどのような方向への発展を期待するのか、十分に考えておかなければならないと思う。

あとがき

ここでは、わが国における林木育種の現状と今後の展開について私見を述べたが、書ききれなかったことが多い。

抵抗性の育種計画、遺伝資源の保全、組織培養の技術開発については、それぞれ個別の論文として取り上げられ本号に掲載されるので、内容の細部はそれぞれの論文でご理解いただきたい。

林木育種には実証的な成果が乏しいという批判を聞くこともあるが、30年にわたる実績をみれば、すでに達成された成果、近い将来に期待される成果は非常に大きいと思う。

林木の一世代は長い。新たな育種技術が根づき、その成果が実るには、それ相応の時間を必要とする。そのため、林木育種では、既往の技術体系をしっかりとふまえて、新たな研究、技術開発に常に意欲的に取り組まなければならないし、また将来世代にわたる長期的展望をもつ事業計画が、その基本路線として確立され、実行されなければならないと思う。

<完>

林木の抵抗性育種研究の動向

はじめに

木材価格の低迷、外材輸入の圧力、林業労務の悪化等わが国の林業は極めて困難な段階にある。この対応策の一つは、極力人手をかけなくても成木する、あるいは人手のかけがいがある優良品種を育成することである。また、最近、気象害、病虫害等による森林被害の多発の傾向があり、抵抗性育種の促進は重要な課題になってきた。

森林の更新の中での育種の進め方

農作物における交雑、雑種強勢、種間交雑、突然変異、さらには生物工学等の多様な育種方法による成果に眩惑され、林木育種の基本としている集団選抜育種（精英樹選抜、気象害抵抗性育種など）は古い幼稚な育種方法と考えられがちである。しかし、過去、野生の動植物を作物化し、あるいは家畜化して優良な在来品種にまで能力を高めたのは無名、有名の農民による集団選抜であった。すなわち、すぐれた個体を多数選び、タネ親としてそれらの子どもを利用することの繰り返しは、育種の

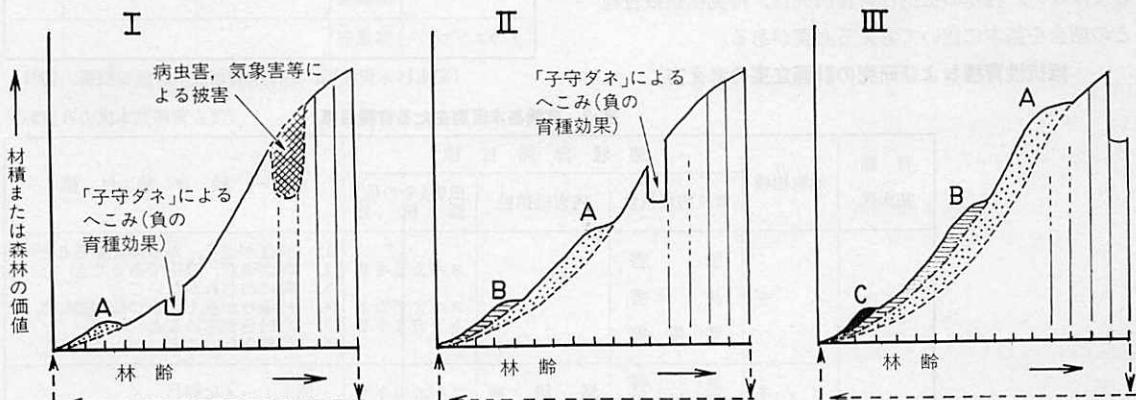
初期段階では極めて合理的な方法であった。

一方、林木は農作物と比べ、次の特徴がある。

- 1) 樹体が大きく、野生性が強い
- 2) 成熟に達するまでの年数が長い
- 3) 生育環境が多様で、かつ人為的な制御が困難である
- 4) 農薬等による被害防除は極めて限られる

このため試験研究機関の手の内で選抜（交配）—増殖—検定を完了した新品種を普及に移す育種方法は林木では効率が悪い。林木育種では図・1に示したように、優れた子どもが得られる確率が高い精英樹や気象害抵抗性個体等を地域ごとに多数選抜し、直ちに事業用の採種園や採穂園を造成し、それらによる種苗を普及している。育種の効果は次のようにして生ずる。

- 1) 個々の育種の波をより高くする
 - ア. 優れた精英樹、抵抗性個体等を選抜し、タネ親として利用する
 - イ. 次代検定により、さらに優れたものをしづって利



図・1 一つの林業経営体における林地の育種苗による入れ替え（育種の波）の模式図
(大庭1979, 一部修正)

- I, II, III: 更新の進行段階と育種の波
- A : 精英樹の採種園からの育種苗の利用
 - B : 優良クローンにしづった改良採種園からの育種苗の利用
 - C : 第2世代の新しい精英樹群からの育種苗の利用

用する。採種園、採穂園の体质改善がこれにあたる

2) 育種の波をひんぱんに送り出す

ア. 既存の天然林、人工林から精英樹、抵抗性個体等を経常的に選抜し、タネ親として利用する

イ. 将来の精英樹等を選抜する選抜対象集団（育種集団）を人工交配により育成する

現在、実施中の次代検定林事業は、第1次の育種の波（図・1のA）の高さを推定し、さらに優れた精英樹にしぼり、Bの波を起こすためのものである。育種効果は林地の地位指数を高めるものと考えることができる。

林業経営と更新材料の選定

更新材料の選定にあたっては次の2点に対する配慮が必要である。

1)確実に成林すること（成林の安全性）。適応性、抵抗性、生長量等が確かなもの

2)生産材が確実に高く売れる（収益の安全性）。

幹の通直性と真円性、材の色、ツヤ等が確かなもの適地適木（適樹種、適品種）が原則であり、地域適応性、生長や材質等に関する情報や経験が豊富なスギ、ヒノキ、マツ類などの在来樹種が最優先される。最近、凍害、寒風害、冠雪害、マツノザイセンチュウ病、スギカミキリ等による森林の被害が多くなってきた。精英樹の選抜に際しては、生長量、幹の通直性と真円性、枝張りが狭いこと、細枝性、心材の色が良いこと、樹体の健全性に力点が置かれた。しかし、病虫害等が慢延していない林地での健全性は抵抗性であることを直接保証するものではない。林木の抵抗性育種研究は、精英樹選抜育種との結合を基本に置いて考える必要がある。

抵抗性育種および研究の計画立案の考え方

前項の気象害、病虫害等の防除は、経費、労務、また環境保全の諸点から極めて限られたものになる。その防除処置の優先順位は次のようになる。

1)個体の生死にかかるもの

2)材質を悪化させるもの

3)生長を低下させるもの

各種の被害要因に対する具体的な対応策の着手の要否は林業経営上、許容しうる限度以上の被害になるのかどうかの判断によって決まる。この被害限度は樹種、地域、被害の種類、被害の発生範囲と面積、被害の強さなどにより変わるが、なんらかの基準が必要である。

現在、林野庁の林木育種計画において、抵抗性の育種目標に上げられている項目を表・1に造林阻害要因として示した。具体的には、表・2に示したように生長量、幹の通直性と真円性、材質、材色等、いずれの樹種、いずれの地域においても望ましい形質を「一般育種目標」

表・1 育種的対応が必要な造林阻害要因

樹種	気象害	病害	虫害	その他
スギ	凍害 寒風害 雪害	黒点枝枯病 黒粒葉枯病 黒溝腐病	スギカミキリ スギノアカネ トラカミキリ スギザイノタマバエ	
ヒノキ	凍害 寒風害	漏脂病 トックリ病	スギカミキリ	
アカマツ クロマツ		マツノザイセンチュウ病	マツバノタマバエ	
カラマツ		先落葉病		ネズミ
トドマツ	凍害 寒風害			
アカエゾマツ	寒風害			

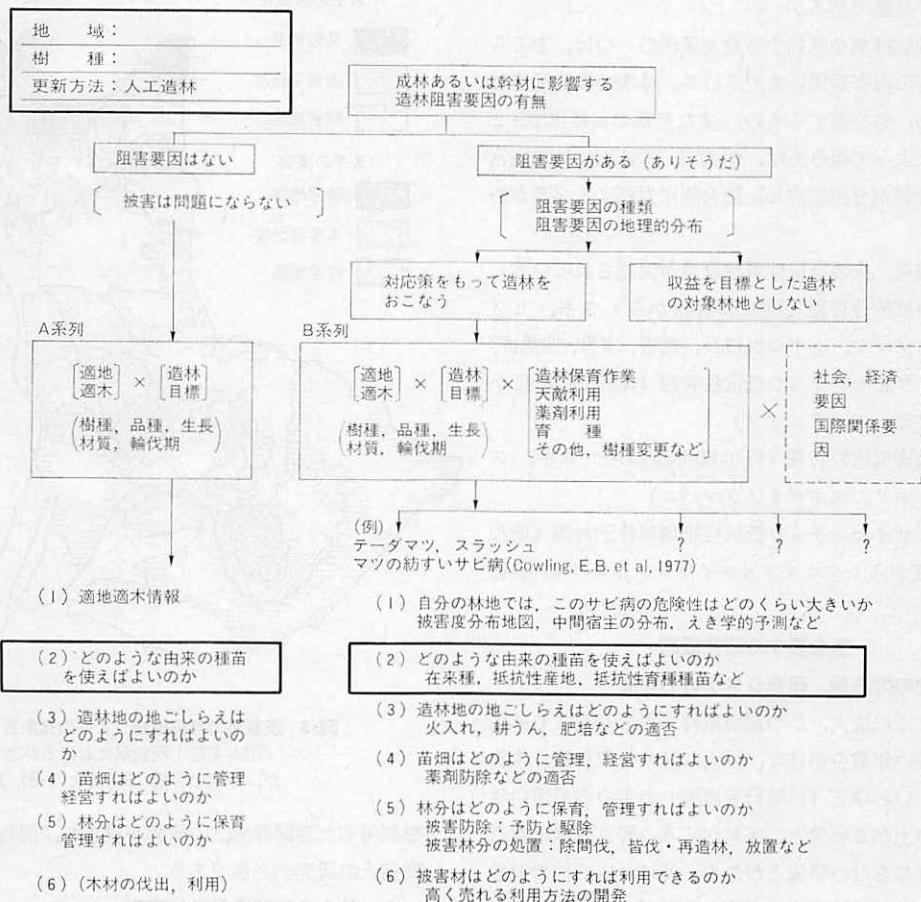
（関東林木育種場、第1次育種基本計画の概要、1981）

表・2 育種基本区別主たる育種目標

（関東育種基本区のみ抜粋）

育種基本区	対象樹種	地域育種目標			一般育種目標
		気象害抵抗性	病害抵抗性	虫害(その他)抵抗性	
関	スギ	雪害		スギカミキリ	1. 成長が速く、かつ持続すること 2. 幹が通直、真円であること 3. 幹にねじれがないこと 4. 枝張りが狭く、かつ枝が細いこと 5. 心材色が赤いこと 6. 気根がないこと
		凍害		スギノアカネ トラカミキリ	
		寒風害			
東	ヒノキ	凍害 寒風害	漏脂病	スギカミキリ	同上1～4に同じ
	アカマツ クロマツ		マツノザイセンチュウ病		同上1～4に同じ
	カラマツ		先落葉病		同上1～4のほか纖維傾斜が小さいこと

（林野庁造林課、林木育種事業の概要 1985）



図・2 造林の方針決定（必要な試験研究）の手順（大庭, 1983）

紡すいサビ病をマツノザイセンチュウ、スギカミキリ、冠雪害などの個別要因あるいはそれらの複合要因に入替えて考えれば、造林および必要な研究の方針が浮かび上ってくる。

とし、気象害、病虫害等のように被害発生に地域差の大きいものは「地域育種目標」として対応している。この抵抗性育種は育種関係者のみで完結できるものではなく、図・2 のように林業、林産の各分野の研究と事業の連携が必要である。この連携作業の中で抵抗性育種研究の要否も決まる。既存の土壤地図、気象地図、植生地図等を活用し、各造林阻害要因を地図情報化する必要がある。造林阻害要因地図（林木育種地図）は、地域別、樹種別に重大な被害をもたらす、あるいはもたらすおそれがある阻害要因別の危険度——当面は被害現状地図、また将来的には被害予測地図を示すものである。これらの被害情報地図を重ね合わせることによって被害の総合評価を行うものである。図・2 に示したように、阻害要因がなければA系列へ進み、阻害要因があれば右側へ移り、

その対応策がなければ収益を目標にした造林は行えないことになる。対応策をもって造林を行う場合には、B系列へ進み、保育、天敵、薬剤、育種、樹種変更や混交の技術を活用することになる。図・2 の下部には米国南部のテーダマツ、スラッシュマツの紡すいサビ病慢延地での研究の組立て方を例示した。(1)～(6)の各項目について林業経営者、行政関係者は研究者側に情報、技術ならびに更新材料の提供を求める。研究者側はこれらを提供し、指導する役割を分担しているわけである。この紡すいサビ病の例示のように、凍害、冠雪害、スギカミキリ、スギノアカネトラカミキリ等の個別、あるいはそれらの複合系列を抽出し、地域層化を行うことによって地域ごとの造林事業と研究とのかかわり合い、また各研究分野間の協力方針が浮かび上ってくる。6項目に対する十

分な答えを生み出すためには、深い基礎研究と広範囲な応用研究が必要である。

今後の地域林業を制約する重大要因の一つは、おそらく病虫害等の阻害要因と考えられる。林木の抵抗性育種研究のうち、急を要するもの、また長期の目標は図・2の仕組みによって組み上げ、地域別、樹種別に林業経営と研究の分野が分担協力し、総合的に対処する必要がある。

なお、現在、次の抵抗性育種事業が実施されている。

- 1) 気象害抵抗性育種（昭和45年度から：スギ、ヒノキ、エゾマツ、トドマツほか、雪害、凍害、寒風害）
- 2) マツノザイセンチュウ抵抗性育種（昭和53年度から：アカマツ、クロマツ）
- 3) 地域虫害抵抗性育種（昭和60年度から：スギ、スギカミキリ、スギザイノタマバエ）
- 4) マツノザイセンチュウ抵抗性松供給特別対策（昭和58年度から：クロマツ×タイワンアカマツの雑種利用）

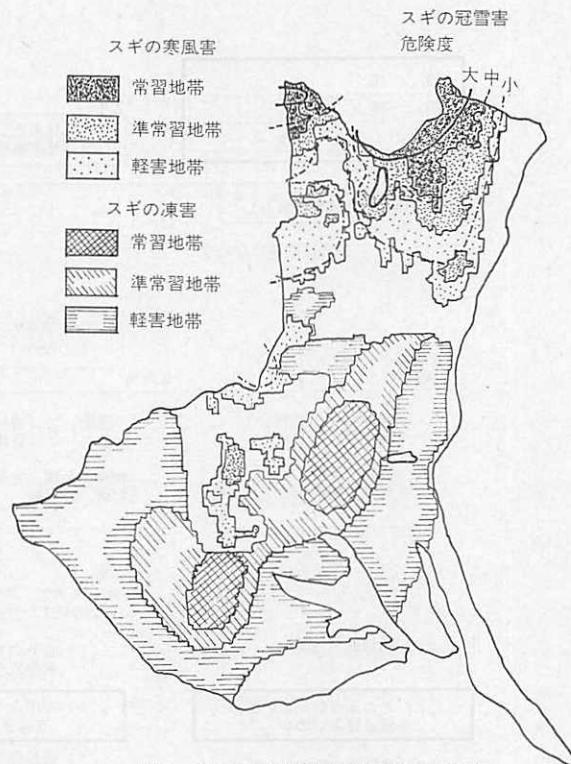
急を要する研究課題

(1) 研究の方法論、研究システムの研究

林業のように広大、かつ環境条件が大きく異なる林地において長い年数をかけて、巨大な林木を取り扱う生物産業では、いわゆる「試験研究機関」の手の内で短い年数で成果が上がる研究と、事業がらみの野外試験に重点を置かねばならない研究とがある。特に、抵抗性の育種方法と遺伝に関する研究は、①阻害要因、②林木の遺伝素質、③環境条件および④保育（植栽密度、樹種混交等も含め）のからみを解明する必要がある。これは「点の精密試験」とともに「面の情報」をとる必要がある。また、試験が完了した後の普及では年数がかかりすぎる。時間短縮の最良の方法は林業経営の中に「品質管理システムの考え方」を持ち込み、造林阻害要因地図、気象地図、土壤地図等を利用して層化した毎年の新植地の一部（数パーセント以下）に抵抗性育種苗を植え、また保育方法を組み合わせた小規模試植林（センサー）を多数、設定し追跡調査することである。多数の林家の協力が得られるように、簡単な実行方法およびそれらを管理、解析する電算機技術の開発が望まれる。

(2) 造林阻害要因地図の作成方法の研究

現在、地域ブロック、県単位等で凍害、寒風害、冠雪害、ヒノキ漏脂病、トドマツ枝枯病などについて被害現状地図が作成されており、また数量化理論を用いた被害予測が試みられている。他の阻害要因に関しても電算機



図・3 茨城県の育種地図（スギの気象害）

（堀内孝雄：茨城県における林木育種地図の試作、林木の育種 No. 119, 1981 より改写）

を利用した地図作成法の研究が望まれ、同時に地図の精度向上の研究が必要である。

(3) 林木の生態遺伝学的研究

北海道におけるトドマツの耐凍性、耐雪性、暗色雪腐病抵抗性、さらには耐鼠性等は冬期の最低気温の分布、最深積雪深などの気象因子と深い関連があり、それぞれの環境条件に適応した林木集団が形成されていることが明らかにされた。スギの耐雪性、耐冠雪性、耐凍性についても系統分化、品種分化が判明している。マクロおよびミクロな気象地図、造林阻害要因地図と関連づけた林木集団の遺伝的分化と適応の研究強化が望まれる。ちなみに、成林および収益の安全性からみて林木の抵抗性育種の最も効率的な着手順序は次のとおりである。

- ア. 非抵抗性樹種に代る代替樹種の利用
- イ. 種内の抵抗性採取源（产地や林分）の利用
- ウ. 種内での抵抗性個体の集団選抜の利用
- エ. 種間雑種の利用

(4) 育種方法の研究

図・4に抵抗性育種に重点を置いた複合形質精英樹の選抜、増殖および普及の手順を示した。それぞれ求めら

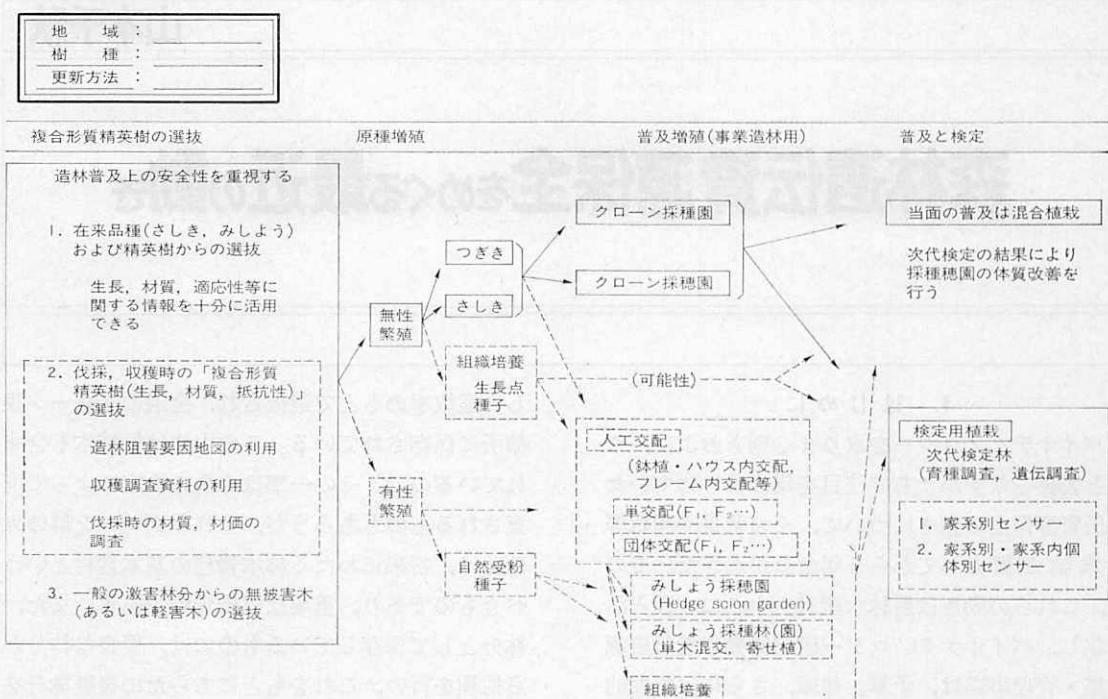


図4 複合形質精英樹の選抜, 増殖および普及の手順——特に抵抗性育種をめざして
今後, 点線枠内の諸事項の技術開発および事業化が期待される(大庭, 1984)

れる抵抗性は普及上の必要条件であり, 十分条件ではない。このため次代検定を極力軽く, 例えは特定の抵抗性さえ確かめれば, 他の特性, すなわち適応性, 生長, 材質等について心配がないという育種方法が必要である。このため選抜対象集団の優先順位は, ①在来品種(系統), 精英樹, ②造林阻害要因地図等を利用した伐採収穫時の選抜, ③一般被害林分(より林齢が高いもの)となる。図4の点線枠部分の研究強化が重要である。

(5) 急速・大量増殖技術の研究

図4の選抜木について「モトダネ」確保のため, 樹種はもとより季節, また器官を問わぬ増殖源からの増殖技術, 特に組織培養技術の開発が必要である。普及および検定のための増殖では交配に続く, みじょう採種園技術の研究が必要である。

(6) 早期, 簡易な検定技術の開発

耐凍性, 耐雪性等に対し, 植物組織, 幼苗, 稚樹を用いて人工凍結, 人工降雪, 木材組織の研究等による早期検定技術, スギカミキリ, スギザイノタマバエ等に対する樹皮厚, 樹脂流出量, 傷害樹脂道, 化学成分等による検定技術のいっそうの効率化が望まれる。

長期研究課題

(1) 抵抗性の遺伝および抵抗性の発現機構の研究

凍害, 寒風害, 冠雪害, さらにマツノザイセンチュウ, スギカミキリ, スギザイノタマバエ等に対し, 抵抗性あるいは非抵抗性の品種, クローン, 個体が多数判明している。これらが主働遺伝子によるものか, ポリジーンによるものか, 遺伝子の対立性, また抵抗性の発現の形態的, 生化学的な基礎, さらに環境条件との交互作用の研究が必要である。抵抗性と非抵抗性の両親間の交配による F_1 , F_1 の自殖による F_2 の 3 世代のクローン化材料での早期検定およびセンサー造成が期待される。

(2) 森林の病虫害防除の総合技術の研究

被害を完全になくし, あるいは被害を許容限度以下に抑制する保育, 樹種混交, 育種, 天敵, 薬剤等の利用による総合技術の開発研究が必要である。

おわりに

抵抗性育種の研究は, 図2に示した「必要な試験研究の手順」で組み上げ, 「品質管理システム」を取り入れ林業経営と密着した総合化方式をとることによって確実に成果が上がるものと考えられる。

(おおば きはちろう・筑波大学農林学系教授)

山本千秋

森林遺伝資源保全をめぐる最近の動き

1. はじめに

バイオテクノロジーを取りまく動きおよび、これと表裏をなすかたちで注目を集めはじめていた遺伝資源保全の動きについて、その背景や現状等を本誌で紹介してから2年余りが過ぎた。その後、これらの動きは農林水産省を中心に一段と活発化し、バイオテクノロジー研究開発や遺伝資源収集・管理事業は、予算、組織、さらには制度的見直し、整備を伴いながら具体的実行の段階に移っている。

こうした動きの中で、森林の遺伝資源保全活動は、今、どのような段階にあり、何がなされようとしているだろうか。本稿では、この問題に関するこれまでの成果と最近の動向をスケッチしてみようと思う。

2. 森林遺伝資源保全に関するこれまでの成果

林木を遺伝資源としてとらえ、その保全の重要性を指摘する動きは、わが国でもすでに20年前からあった。しかし、林業にかかわる多くの人々の共通認識となるには至らず、この間に、かけがえのない天然林遺伝資源の相当量が、拡大造林等によって失われたものと考えられる。しかし、こうした中で、林木育種場を中心地道な遺伝資源保全の活動が継続され、貴重な成果をつみ重ねてきたことを忘れてはならない。

表・1に示すとおり、精英樹、各種抵抗性個体および材質優良木等17,000を越えるクローンが厳

しい選抜率のもとで選抜され、全国のクローン集植所に保存されている。この中には候補木も含まれているので、その一部は今後の検定によって廃棄されるものもあるが、これらクローン群の大部分は、将来にわたる林木育種の基本素材というべきものであり、重要な遺伝資源である。また、林分として保存しているものには、優良な林分から採種を行い、これをもとにあらたに後継林分を造成し、優良な遺伝子群を恒久的に保存する現地外遺伝子保存林と、優良林分を現有の姿でそのまま保存する現地遺伝子保存林の2種類があり、これらを合わせて現在までに464カ所1,582haの遺伝子保存林が造成または指定されている。すべてが満足できる内容のものとは限らないが、失われる優良林分の遺伝子群をとにかく保存してきた実績は貴重なものである。

このほか、上記遺伝子保存林を造成するための母林分として指定された優良林分に「採種源指定林分」がある。この指定林分は33種363カ所の林分からなっている。そのうちの約4分の3は、

表・1 主な森林遺伝資源の保全現況

遺伝資源の種類	本数・箇所数	面積(ha)	備考
精英樹	9,003*		うち広葉樹511本
気象害抵抗性候補木	7,245*		うちスギ5,168本
しいたけ精英樹候補木	877*		クヌギ579本、コナラ298本
ザイセンチュウ抵抗性個体	96		アカマツ81本、クロマツ15本
カラマツ材質優良木	220		他に精英樹から19本
遺伝子保存林 (現地外)	397	1,045	針葉樹14種384カ所 広葉樹5種13カ所
(現地)	67	537	針葉樹7種20カ所 広葉樹11種47カ所

(1985年3月末現在、ただし*印は1984年3月現在)

すでに現地外または現地遺伝子保存林として保存がはかられているが、残り約80林分はまだ保存されていない。採種が困難なものが多いと思われるが、現地遺伝子保存林として保存が望まれる林分である（7%強の林分がすでに伐採）。

遺伝子保存林に最も近い保存林分として、さらに「特別母樹林」があげられる。これは、育種素材の供給および造林用種穂の採取源として、それぞれの地方の自然環境に長期間適応してすぐれた生育を示す100年生以上の天然林および60年生以上の人工林を指定したものである。1976年3月現在、主要針葉樹ばかり8種、130カ所1,159haが保存されている。上記採種源指定林分との重複はごく少なく、また、スギ、ヒノキ、アカマツ、カラマツの天然林が多く含まれているので、今後の遺伝資源保全にあたって特に注目すべき林分である。

遺伝資源保全を直接意図したものではないが、林木育種場、国公立林試、大学演習林等では、産地試験地、在来品種や外国樹種の見本林、試植検定林、樹木園等を保有している。また、種子や花粉も保存されている。しかし、遺伝資源としては、一部を除きあまり高い評価は与えられないであろう。

3. 林木の遺伝子保存林保全に関する調査

この調査は、林野庁（造林課所管）が林木育種協会に委託して1985年度から実施しているものである。調査の趣旨は、ライフサイエンスの進展とともに遺伝資源の収集・保存が国家的課題として取り上げられるようになったこと、林木においても、天然林施業への育種的対応等一段と多様化する育種目標にこたえるためには、育種対象樹種の拡大と現存する多様な遺伝子群の活用が不可欠であること、そのため、各地に残されている遺伝資源の現状を育種的観点から調査、評価し、遺伝子保存林としての適格林分を選定し、その保全方策を検討する、というものである。

調査事業の期間は10カ年間で、全国を主要流域によって29のブロックに区分し、順次調査を進めることになっている。

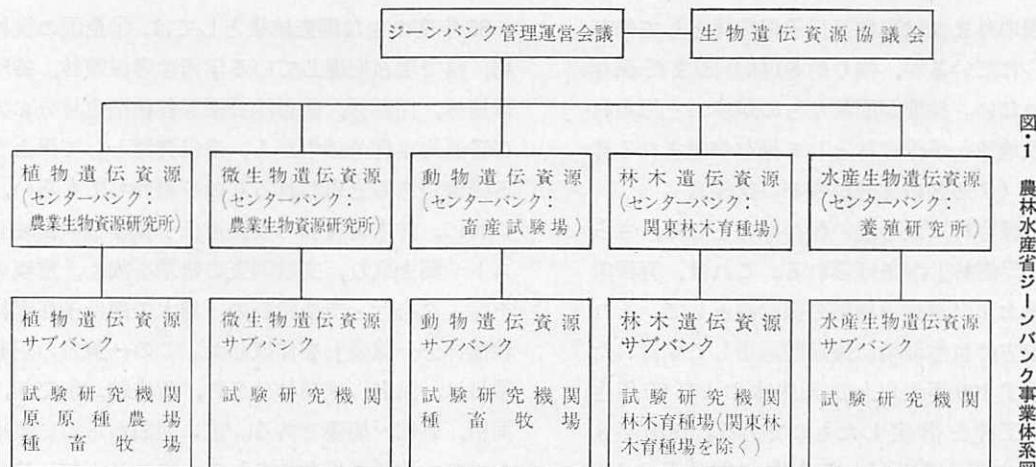
85年度の主な調査結果としては、①全国の営林局、県で現在把握している学術参考保護林、特別母樹林、採種林、県自然公園等各種指定林分および普通施業林分の中から、遺伝資源として保全する価値があると思われるものを紹介してもらい、これに、林木育種場の優良遺伝子保存林候補地リストや聞き取り、文献調査の結果を加え、重複のチェックを行って全国版の「林木の遺伝子保存林候補林分一覧表」を作成した。この一覧表の記載項目は、県名、候補林分名称、所在地、指定年、面積、管轄、摘要である。広い範囲から拾い集めたので、遺伝子保存林としてふさわしくない林分も少なからずあるが、全国で1,600カ所余りリストアップされている。②29ブロックの中から85年度は、利根川ブロックの現地調査を実施した。山梨県を含む8都県を対象に、当該県の森林植生を代表する候補林分を中心に現地実態調査を行った。その結果から、上記候補林分一覧表の当該県部分を大幅に見直し、必要な記述を加えて、第二次の、より実態に合った県別候補林分一覧表をつくれた。

以上の調査結果は、「全国版」とおよび「利根川ブロック版」として印刷、公表されることになっている。現地調査の日程が限られており不完全なものではあるが、今後の遺伝資源保全活動を進めるうえでの参考資料のひとつとして活用が望まれる。

4. 農林水産ジーンバンク事業

作物分野では、すでに1983年度から「作物遺伝資源・育種情報の総合的管理利用システムの確立」に関する事業が2億円近い予算でスタートしていた。しかし、バイオテクノロジーの飛躍的発展を期するためには、その基盤となる各種遺伝資源の総合的な確保が必要であるとの認識から、農林水産省は85年度から上記事業を拡充強化し、8カ年計画で植物、動物、微生物、林木および水産生物全般について総合的な収集、管理、利用システム（農林水産省ジーンバンク）の整備を図る事業に着手した。

予算総額は、事業費が3.9億円、保存管理施設費が3.4億円という膨大なものだが、林木関係に



ついては、別途林野庁において育種事業の一環として実施する、との注書きにより予算ゼロで「同じ船」にのることになった。

この事業は、事務次官通達および林野庁長官を含む5局庁の長の連名通達に基づいて実施されている。事業の体系は、図・1に示すように資源の種類によって5部門に分かれしており、各部門のセンター・バンクの長、林木では関東林木育種場長が部門の部会長として部会を主宰する。林試および他の育種場はサブ・バンクとして位置し事業の実施にあたる。

事業内容は、各部門の遺伝資源について、国内外から収集し、分類・同定、特性評価、増殖および保存を行うとともに、遺伝資源およびその情報を国公立試験研究機関、民間、大学等に提供する、というもので、各部門の遺伝資源情報の収集管理は専らセンター・バンクが行うことになっている。当然のことながら各バンクは、毎年、事業実施概要と次年度の実施計画を報告する義務が課せられている。

こうした、我々にとっては唐突ともいえる急激な動きの中で、林木部門は、正直なところドロナワ式で計画を提出し、実施報告をしたというのが実情であった。予算が全くつかないなかで、あらためて何ができるかということもあり、また、森林遺伝資源特有の現地保全等に関する多くの技術問題（山本、1985）をかかえて、あれこれ議論をしている最中であったからである。

いずれにしても、国が中心となって実施する林木部門の遺伝資源保全関連活動は、今後はこの事業の中で行うことになったわけで、85年はひとつの区切りの年であったといえよう。予算との関連もあるが、当面、林業試験場では、スギ等の遺伝実験用材料やサクラ野生種の収集・保存と特性調査、遺伝資源情報管理技術の開発等に着手するとともに、可能な範囲で種子貯蔵庫の種子の遺伝資源化を図っていく予定である。

従来の森林遺伝資源保全の活動が、決して満足すべきレベルではなかったわけで、長期的視点に立って保全を組織的、効果的に推進する方策を早急に検討する必要がある。

5. 遺伝子保全林設定事業

林木の特性から、森林遺伝資源保全は、試験研究機関だけでやれるものではなく、営林局署、県、林業家等の協力を得て、林業経営の中で実行する必要がある、といわれている（大庭、1985）。その意味で、ここに紹介する事業が、経営体である国有林自身（業務第1課所管）の意思で予算化されたという点に特に注目したい。

事業目的は、生物資源活用技術の目ざましい進歩の中で、遺伝子の宝庫といわれる天然林が減少の一途をたどっており、多様な遺伝子の減少、絶滅が危惧されている。現存する天然林に存するこれら遺伝子群を保存し、今後の林業技術の発展に役立てるために天然林の遺伝子保全林を設定する、というものである。

30属100種をこえる樹種を群落単位で現地保全する計画で、保全区は1カ所当たり対象樹種を200~2,000本程度含み、面積2~20haの群落単位を想定する。ただし、出現頻度の少ない樹種の場合、できれば100haの規模も考える。また、保全区の周囲に幅100mくらいの緩衝帯を設ける。特定樹種や優良木だけのかたよった伐採は行わず、原則として択伐とし、対象樹種の植込みを行う場合は地域内由来の苗木を用いる。

設定のための調査は86~90年の5カ年計画で、地域施業計画の樹立に合わせて、全国337事業区を5等分し、毎年70事業区程度実行する。保全林は1事業区当たり平均3カ所くらいと見積っているので、全国でおよそ1,000カ所ほどになるが、保全林としての最終確定は、90年度全国の調査が完了後、調整を加えて行う、とされている。

この計画は最終確定したものではないが、おおむねこの形で実行されるならば、森林遺伝資源の現地保存が大きく一步踏み出すことになるわけで、順調な進行と、目的にかなった立派な保全林が計画どおり設定されることを心から願っている。

もちろん、問題がないわけではない。多数の樹種について過不足なく保全林を設定するには、生態学の専門家を含めた十分な事前検討が必要でないか、また、北海道の天然混交林で1カ所数ヘクタールの保全区が意味をもつか、さらに、択伐施業と遺伝資源の永続的保全が期待するほどうまく両立できるであろうか、等々である。関係者の緊密な協力と情報交換が必要である。

なお、国有林の経営規程を改正し、遺伝子保存林関係の名称を統一し、すべての遺伝子保存林を規程上で認知するべく検討がなされていると聞く。当然のことながら是非そうしてもらいたいし、各営林署の事業図にも遺伝子保存林が明示されることを望みたい。

6. その他関連する動き

(1) 果樹試験場でヤマモモ遺伝資源の調査

果樹試験場では前述のジーンバンク事業の一環として、1985年度から、日本固有果樹遺伝資源の探索・収集という課題でヤマモモ自生地の現

状と遺伝的変異の調査を始めている。

静岡県伊東市の台地150haに1,600本、雌株は禁伐で雄株は受粉用に1割だけ残されている。かつて部落共有林で、おきてを守って果実を収穫。現在別荘分譲団地だが大部分保存され、道路もヤマモモをう回。雄株は公園等に移植、遺伝資源が都市部で保存。果実の熟期、色、形等で個体間変異が大。現地保存でよいが優良個体、特異形質個体はつぎ木保存が必要。別荘所有者に遺伝資源の重要性の公知を、等々。

林木とはずいぶん趣の異なる観察記録に興味を感じつつも、「領分が荒された」ような錯覚におちいる。それほど遺伝資源確保の動きが急なのだといえよう。特用樹としての研究で蓄積のある県林試で、共同してヤマモモ遺伝資源の保存を図るということがあつてもよいのではないだろうか。

(2) IUFROからドロノキ種子採集の依頼

カナダの国際ポプラ委員会総会に出席された王子製紙林木育種研究所の千葉氏に対し、「日本のドロノキの産地別種子を提供してほしい」との要望が出された。その後、IUFROポプラ産地分科会のクラエノード議長から林野庁長官宛に正式の依頼文書も届き、遺伝資源の国際協力と日本におけるドロノキ遺伝資源収集のために、関係機関が分担して2年計画で種子採集を実行することになった。調整機関の関東林木育種場には、全国の自生地の営林署から、個体数と所在の情報が集まっているところである。

7. むすび

かつて、森林遺伝資源の保全について、未解決の研究問題は多いがのんびりした事態ではない、手のつけられるところから始めることだ、と書いたが、現実がそのように展開しつつあるのは、ともかくも喜ばしい。現地外保全は時間と費用のかかる仕事だが、現地保全ならば、やる意思があれば比較的短期間で実行が可能である。この活動に対しては、将来にわたる根源的な価値を見透した適切な予算措置が望まれる。次の機会には、保全の具体的成果を報告したいものである。

(やまもと ちあき・林業試験場遺伝育種第4研究室長)

斎藤 明

組織培養利用による林木のクローン増殖

はじめに

組織培養を利用して植物を大量に増殖する技術は、一般農作物や観葉植物などではすでにバイオテクノロジーの一分野として定着した感があり、増殖効率が飛躍的に向上した例が多い。特に病原菌の除去（ウイルスフリー）と優良形質作物のクローン増殖に利用されている。

林木の繁殖には従来から種子による方法がもっとも簡単であり実際的であると考えられているが、実生苗を大量に生産するにはそれだけ多くの種子が必要である。一方、形質を優先した繁殖を目的とする場合にはサシキ・接木などによる方法がとられてきたが、栄養繁殖のむずかしい樹種や接木不和合性の認められる樹種も多く、採穂木からの採穂量に限界がある。したがって、より簡単ですみやかな林木の増殖、なかでも選抜された優良形質木や栄養繁殖のむずかしい個体のすみやかな増殖の方法として組織培養の利用が注目される。しかし、林木はとかく遺伝的な変異が大きく、普遍的に培養に供することができるような培地を用意できないという弱点があるので、組織培養利用によるクローン増殖の試みは、かつてはそれほど行われなかった。ところが、1970年代に入ってから、林木でも種苗の大量供給の手段として組織培養を利用しようとする気運が各国で高まってきた。

組織培養の利用によるクローン増殖は、その増殖法によって変異を誘発するものから安定なものまで様々である。このなかで、クローン増殖のための技術として要求されることは、遺伝的に安定

な増殖法であり、1個体の親木からその親木と全く同じ遺伝子型をもった個体をできるだけ多く再生することである。特定の選抜された優良形質をもった個体から遺伝的に均質な個体を大量に増殖することができるなら、雑種強勢（ヘテロシス）、一代雑種、種属間雑種、倍数体などにも活用範囲がひろがることが十分に期待される。このたびは、組織培養によるクローン増殖の概略についてみることにする。

クローン増殖の方法

植物の組織培養利用による増殖方法には、次の5種類のものが考えられる。

(1) 頂芽や腋芽などの直接培養

これは、試験管内サシキ法に相当する技術である。頂芽や腋芽などを直接培養することによって苗条体由来の幼植物体を作出し、その植物体の節間部を切りとては培養し続けることで多くの幼植物体を作出する。林木の場合、これを利用するには難点がみられる。

(2) 不定芽の形成

これも、試験管内サシキ法に相当する技術である。生長点、葉、枝条などの各組織片を培養して不定芽を多発させて苗条体由来の幼植物体を作出し、植物体の節間部を切りとて培養し続ける。

(3) 苗条原基の形成

生長点や葉柄などを培養することによって多くの苗条原基（分裂組織から不定苗条へ移る途上に存在する増殖体）を形成し、不定苗条を経て幼植物体を作り出す。一般に、苗条形成の速度が早く、前二者による方法よりもクローンの大量増殖

には有効な方法である。

(4) カルスからの器官再分化

植物体の各種組織からカルスを誘導し、得られたカルスから器官の再分化をはかり、幼植物体を形成する。この方法は、変異を誘発しやすいという難点がある。

(5) カルスからの不定胚形成

カルスから直接不定胚を形成し、その不定胚の培養によって幼植物体を作り出す。この不定胚形成は、今日よくいわれるようになった人工種子の作出のためには必要不可欠である。

これら5種類の方法のうち、遺伝的に安定な幼植物体の増殖が期待されるのは前二者による方法である。

林木ではその増殖のための出発材料（外植体）に発芽したばかりの幼苗あるいは胚の培養によって得られる幼苗の組織を用いると、その増殖は容易だという事実がある。しかし、諸害に対する抵抗性などの検定作業を割愛することに組織培養利用の意義があると考えられるので、増殖のための外植体を成木に求める必要がある。ところが外植体を成木に求めると、内生的に多く含まれている二次代謝産物の酸化に由来した外植体そのものの褐変枯死という現象をよく観察するので、メリクローンの作出は不可能に近い。したがって生長点よりは幾分大きめのできるだけ若い組織片を外植体に用いなければならないという必然性がある。

成木の組織培養利用による増殖に際して最大の難点は、外植体の殺菌操作が繁雑であり、特殊な殺菌処理が必要であり、そのうえ無菌化の歩止まりが低いという事実であろう。したがって、簡単で効果的な無菌苗の作出法を考案しなければならない。雑菌による汚染の著しい部位は伸長枝の皮層から形成層に達する部位に集中しているので、この部位をあらかじめ外植体から除くのも一法となってくる。この場合には、ポリフェノール性物質を多く含んでいる部位をも同時に除けるという利点がある。ただし、完全な無菌化が必要だということでもない。各種雑菌のうち、特に土壤細菌由来のバチルスと一種の不朽菌であるエルヴィニ



写真・1 腋芽の培養の仕方

アによる外植体の汚染は、クローニングの場ではあたかも共生関係にあるとしか考えられないような現象をよく観察する。

以下、それぞれの方法について、その手法と特徴を簡単に説明することにする。

<頂芽や腋芽の直接培養による増殖>

この方法は、林木の頂芽や腋芽を無菌化して、種々の無機・有機の成分・ビタミンなどを含む寒天培地上で培養することによって植物体に生長させ、さらに遺伝的に均質な個体を増殖する場合に用いられる。林木でも、他の植物で用いられている方法と本質的に変わることではなく、培養系の確立、発根・馴化の過程を経て行われる。

5月期の未展開の頂芽や腋芽を用いる。成木から当年に伸長した枝の葉柄の一部を残した約20mm長のY字型の小片を切りとり、滅菌、風乾したのち、滅菌寒天培地にさしつける（写真・1）。このY字型の枝の小片をさしつけた試験管を16時間日長、約5,000 luxの蛍光灯照明下、25°Cの恒温条件下で培養し、腋芽の伸長を待つ。

この方法は、他の方法で得られた苗条などのクローニングの手段としてもよく用いられる。

<不定芽の形成による増殖>

この方法は、特に季節を選ばない。林木の各種組織を無菌化し、適当な寒天培地上で培養することによって不定芽を多発させて、その不定芽を培養することによって幼植物体に生長させ、遺伝的に均質な個体を増殖する。

ここでは、剥皮枝条を用いた例を紹介すること



写真・2 剥皮枝条による不定苗条の形成

にする。成木の径5~10 mmの1年生枝あるいは2年生枝を約150 mm長に切りとり、表面殺菌したのち、形成層付近に達するほどの強度の剥皮を行う。この剥皮した枝を約20 mmに切りきざみ、適当な寒天培地にさしつける。さしつけの終わった試験管を上述と同じ条件下で培養すると、不定芽由来の苗条形成がみられる(写真・2)。この方法で幼植物体を作出することができる(写真・3)。

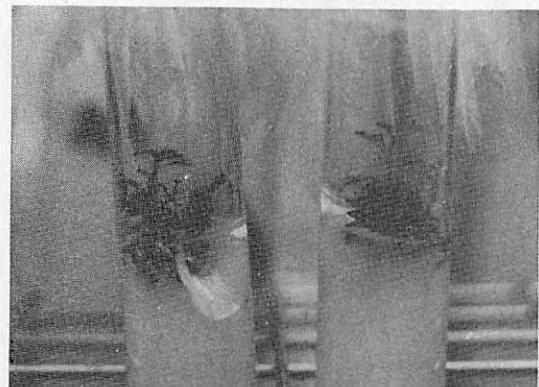
〈苗条原基の形成による増殖〉

一般には生長点が用いられる。生長点を無菌的にとり出し、適当な寒天培地上で培養することによって苗条原基を多発させ、植物体に生長させ、遺伝的に均質な個体を大量に増殖する方法である。

ここでは、葉柄による苗条原基形成による増殖を紹介することにする。成木の当年葉の葉柄を5月期に採集し、葉柄から葉組織を切除し、滅菌した約15 mm長の葉柄を用いる。適当な寒天培地上にさしつけると、塊状の苗条原基が葉柄の基部に形成される。この塊状の苗条原基を分割し、苗条の生長に適した寒天培地に移植すると、各塊状の苗条原基は塊状の苗条を形成するようになる(写真・4)。この塊状の苗条を再度分割し、発根に適した培地に移植すると、幼植物体となる。この操作を繰り返すことによって、1個の葉柄から得られる年間の得苗数は無限である。



写真・3 ミツマタの幼植物体



写真・4 シラカンバの成木の葉柄から作出された苗条原基由来の苗条

〈カルスからの器官再分化による増殖〉

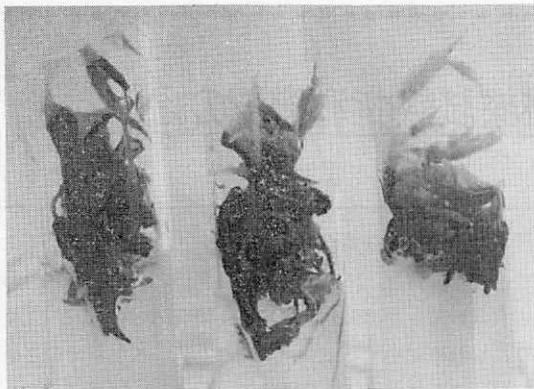
針葉樹での成功例はまだ一つも報告されていないので広葉樹に限られる。

形成層付近、葉肉などの各種外植片を無菌的にとり出し、適当な寒天培地上でカルスを誘導し、誘導したカルスを継代培養によって増殖し、これを分割して器官再分化をはかる。器官再分化には、組成を異にした寒天培地が用いられる。一例を写真・5に示した。

〈カルスからの不定胚形成による増殖〉

体細胞組織由来のカルスから、直接不定胚を形成させて幼植物体を作出するのがこの方法である。

ベニバナトチノキの形成層から誘導したカルスをクロレラ抽出液(主に核酸物質)を1,000 ppm添加した寒天培地上に継代すると、無定形のスポンジ状のカルスが得られる。このカルスをオーキシンや窒素源の質を種々変えた寒天培地上で培養

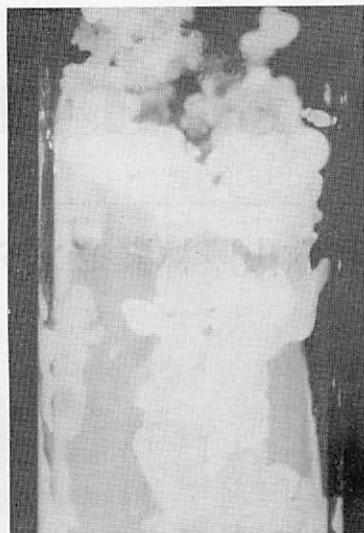


写真・5 コウゾのカルスからの器官再分化

すると、不定胚が形成される（写真・6）。この胚様体は無限に増殖し続け、発根に適した培地に置床すると、幼植物体となる。

おわりに

永年性の林木では未知の領域も多く、対象樹種の拡大にはまだ時間が必要である。しかし、社会的な要請もあり、私たちは組織培養利用によるクローン増殖を種々試みてみる必要がある今日だと考えられる。特に、クヌギ、コナラなどの成木か



写真・6 カルスからの不定胚形成

らのクローニング増殖のための技術開発が、さしあたりの目的であろうか。組織培養利用によるクローニング増殖の一端をご紹介したが、少しでもご理解いただけたなら幸いである。

（さいとう あきら・林業試験場組織培養研究室長）

『空中写真セミナー』開催のご案内

本会では下記により、例年どおり『空中写真セミナー』を実施します。お早目にお申し込み下さい。

記

1期 間 第1回 昭和61年7月7日(月)～11日(金) 5日間
第2回 昭和61年10月13日(月)～17日(金) 5日間

2会 場 日本林業技術協会(東京都千代田区六番町7 電話(03)261-5281(代))

3研修人員 第1回、第2回とも各30名(先着順)

4参加費 20,000円(研修費、教材費、現地演習費等)

※セミナー参加のための交通費、宿泊料は各自負担となります。

5研修内容

第1日	空中写真の基礎知識 (午前)	写真の立体観察実技指導 (午後)
第2日	写真で行う簡単な測量 (〃)	土地、林相の判読 (〃)
第3日	土地、林相の判読実技 (〃)	林相図の作成実技 (〃)
第4日	現 地 演 習	
第5日	写真図利用の実際 (午前)	最新技術案内・写真利用の現況と動向・質疑応答 (午後)

(注)日程、講師等は都合により変更することがあります

6申込方法 昭和61年6月20日(第2回希望のときは9月20日)までに所定の申込書(本会にあります)に記入のうえ、日本林業技術協会『空中写真セミナー』係あて送付して下さい。なお締切日以前に定員に達した場合は、その時点で締切りとなります。

※参加決定、参加不可については、本人あて連絡致します。

7その他 本セミナーについての詳細は係までお問い合わせ下さい。

主催 日本林業技術協会 後援 林野庁・全国町村会・全国森林組合連合会・日本製紙連合会

RESEARCH 全国林業試験・指導機関の紹介

44. 和歌山県林業センター



1. 林業の概況

古くから紀州木の国といわれる本県は、県土360千余haの77%が森林で占められている。そのうち民有林が95%で、国有林は5%にすぎない。その民有林での造林の歴史は古く、靈峰高野山では、970年前にヒノキ、850年前にスギを植栽した記録が残っており、現在の人工林率は61%に達し、全国平均を大きく上回っている。

樹種別の面積比は、スギ44%、ヒノキ52%で、マツは松くい虫の被害によって激減して3.5%にすぎない。ヘクタール当たりの蓄積は167m³と全国的にも優位にあるが、その齢級構成は、I～III齢級28%，IV～VII齢級55%，VIII齢級以上17%と、保育、間伐を必要とする齢級が大半を占め、來るべき国産材時代に対応するための対策が強く望まれている。

2. 沿革

昭和11年，“県面積の8割を占める林野の経営は、県土の保全ならびに県民の経済上至大の影響を有する”との要請によって、本州の最南端、潮岬にほど近い東牟婁郡高池町（現古座川町高池）に和歌山県林業試験場が設立された。

当初は、造林利用部、木工部、庶務部の3部門をもって、当時の県林業界の最重点課題であった、製炭、炭材林抾伐、特殊樹種造林技術の研究から出発したが、昭和17年、木工部は漆器試験場として分離独立し、23年には造林部、林産部、庶務課の2部1課が置かれた。その

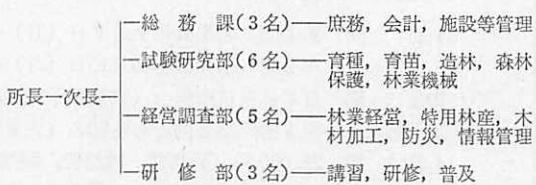
後、建築用材の需要の増大、松くい虫被害の激化等により、林木の育種、スギ、ヒノキを主体とした建築用材林の育成技術、森林の保護に関する研究等の要望が高まり、これに対処するため、昭和37年、これまでの2研究部門に森林保護部門を加えるとともに、造林部のうちの育種部門が、和歌山県林木育種場として分離、独立した。

爾来、林業生産力増進のための研究業務を進めてきたが、時代の変遷に伴う経済の高度成長に対応するための林業経営の近代化、林業後継者の育成の必要性、第28回全国植樹祭の開催を機として、昭和49年、従来からの林業生産性の向上のための研究を主とした林業試験場の業務を試験研究部が担当し、林業経営の合理化等時代の要請に即応するための経営調査部、林業後継者ならびに林業技能者の育成を図るための研修部を増設し、名称を和歌山県林業センターと改めて現在地に移転した。

3. 組織と施設

(1) 組織

昭和49年、林業センターとして改組以来、次のとおり1課3部制で、現在の職員数は19名である。



所在地：西牟婁郡上富田町生馬1504の1

(2) 施設

土地：センター敷地30,000m²、立合川試験林26.02ha、田熊試験林4.67ha

建物：本館898m²、研修館852m²、実習舎249m²、ミスト温室等148m²、器材倉庫100m²

4. 業務の概要

経常的な業務は、林業生産性の向上、林業経営の合理化の研究を主な内容とした試験研究業務と、林業後継者、林業技能者の育成のための研修業務に大別される。

(1) 試験研究業務

研究課題の選択に当たっては、県林業技術開発推進会

議をはじめ、林業関係者の要望をふまえ、県林業界の当面する課題のうち、緊急に解決を図る必要のあるものについて、県単独、国庫助成、委託事業として実施しており、昭和61年度の研究課題は14課題（県単独7、国庫助成5、委託2）となっている。

試験研究の推進の方向としては、

①紀州材のブランド作り

②山村の振興

③緑資源の確保と県土の保全

を3大目標として次のとおり取り組んでいる。

① 紀州材のブランド作り

ア. 優良材生産技術の向上

スギ、ヒノキの優良品種系統、耐せき性ヒノキ、トビクサレ抵抗性個体の選抜、育成。海布丸太生産等短伐期集約施業技術の体系化。ヒノキの漏脂病、心腐病、スギノアカネトラカミキリ等穿孔性害虫、野ウサギ等森林病虫獣害の防止に関する研究。

イ. 林業経営の合理化

林地除草剤、自動枝打機等の利用、非皆伐更新による保育作業の省力化の研究。林内作業車、索道、作業道作設等による木材生産コストの引き下げ等省力技術の高度化のための資料の収集ならびに検討。

ウ. 木材の利用開発

木材の流通、加工、販売等の情報の収集、木材の乾燥技術、特に針葉樹の天然乾燥技術の確立による品質の向上、利用促進の研究。

エ. 林業新技術の開発

バイオテクノロジーの活用による、林業用主要樹種の組織培養による優良種苗の短期大量増殖、ならびに菌根性食用きの栽培のための基礎技術の開発。

② 山村の振興

ア. 複合経営の推進

コナラ、クヌギの天然林および既存人工林の施業改善ならびに新規人工林によるシイタケ原木林造成技術向上に関する研究。

イ. 特用林産物の利用開発

コナラ、クヌギの代替原木の活用、地域の特性に応じた種菌品種の選抜、ほど木の刺激による増収等シイタケ栽培の合理化に関する研究。

ウ. 未利用資源の活用

用材として利用価値の低いヒノキ間伐木利用のシイタケ栽培技術の開発等による未利用資源の有効利用法の研

究。

③ 緑資源の確保と県土の保全

ア. 森林の保全

松くい虫防除のための新誘引剤、単木処理剤のスクリーニングおよび現地適用、耐せき性ヒノキの選抜、育成による松くい虫被害跡地の施業改善、林地崩壊の誘引である降雨強度に応じた崩壊危険度の計量的評価による危険地区調査法の究明に関する研究。

イ. 緑の活用

郷土樹種の育成およびこれの利用による郷土色豊かな都市づくり等緑化に関する研究。

(2) 研修業務

林業技術の普及および有能な林業後継者を養成するため、林業経営の近代化に必要な技術、および林業作業の安全と効率化に必要な技能の研修を目的として、昭和56～60年度に実施したグリーンマイスターの育成に統いて、昭和61年以降5ヵ年計画でグリーンワーカーの育成研修を行う。その主な内容は、造林、森林保護等一般的な林業知識の講習に加えて、フォークリフト、移動式クレーン車両系建設機械運転、玉掛等林業機械の技能研修を行う。

また、このグリーンワーカー育成研修以外の林家の要請に応じたシンポジウムや研修も実施することにしている。

5. 研究成果の普及

試験研究の成果は、『業務成績報告』を年1回、『林業センターだより』を年3回発刊し、関係機関に配布している。また、普及関係職員との連携を図るため、本庁普及担当職員、および地区林業改良指導員との連絡会議を必要に応じて開催している。

6. 今後の課題

現在、林業、林材業は極めて厳しい環境下におかれ、林家の要請も多様化するなかで、試験研究担当者の資産の向上に努め、先端技術等高度の技術を積極的に取り入れ、常に林家のニーズを先き取りした試験研究を目標として、地域に密着した技術の開発、普及を図り、紀州木の國の名にふさわしい林業の振興に努力したいと考えている。

（和歌山県林業センター試験研究部長・藤原信雄）

45. 和歌山県林木育種場



1. 沿革

当場の創設は、昭和32年から本県の元林業試験場において取り組みを始めたスギ、ヒノキ、アカマツ、クロマツの精英樹選抜育種事業が業務の拡大に伴い、昭和36年同場の育種部門として林木育種場を設置したが、さらに本事業の推進を図るために翌昭和37年現在地に独立の機関として新たに和歌山県林木育種場を設置し本格的な事業が開始され今日に至っている。

2. 所在地

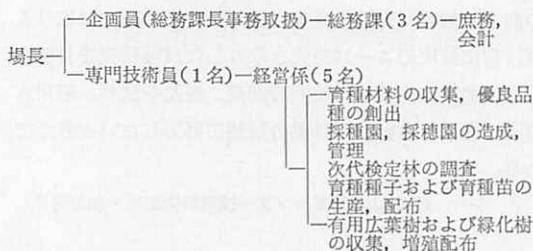
和歌山県西牟婁郡中辺路町大字栗栖川291番地

当場は和歌山県のほぼ中央部に位置し国鉄紀勢本線「紀伊田辺駅」の東北部約26km(バス約1時間)中世から近世にかけ熊野もうでで大いににぎわった「歴史の道、熊野古道」が近くを通る国道311号線沿いにある。

当場の所在する中辺路町およびその周辺は県下有数の林業地で、住民の林業に対する関心は高く、また育種母材料の収集等にも恵まれている。

年平均気温14°C、年間降水量約2,500mmで冬季積雪を見ることはまれである。

3. 組織



4. 施設

(1) 土地の利用状況

採種園 29.1 ha, 採穂園 1.0 ha, 原種保存園 1.7 ha, 苗畑 3.3 ha(付属地を含む), 建物用地 0.15 ha, その他毎年約 0.4 ha の休耕田を苗畑として借上げている。

(2) 施設

本館、作業室、種子乾燥精選室、貯蔵庫、実験室各1棟、倉庫および車庫5棟、温室2棟、気象観測施設1式等がある。

5. 育種事業

(1) 精英樹の選抜と増殖

昭和32~37年に選抜された県下の精英樹は、スギ48系統、ヒノキ13系統、アカマツ9系統、クロマツ9系統でスギについては主として県下の南部から、その他は県下全域から選抜されている。

これら本県の精英樹に加えて県外精英樹を導入し、昭和38~44年に本県の造林計画に基づき、採種園、採穂園を造成し、45年ごろより本格的にスギ挿木苗およびスギ、ヒノキの育種種子の生産、配布が始められた。その後スギについては発根不良のクローラーもあり、採種園に体質改善を行う等の見直しをした結果、現在スギ、ヒノキの成熟採種園は70%である。将来本県の造林用苗木のうち、スギ70%, ヒノキ100%を育種苗木により供給する計画で、これに必要とする採種園の面積は、採種園については現状規模で十分対応できるが、採穂園についてはスギの挿木苗需要の動向を見極め、精英樹による民間採穂園により対応する計画である。

育種種苗の生産はスギ挿木山出し苗15系統6万本、種子についてはスギ、ヒノキ270kgを配布している。なお昭和59年から始めたミスト温室内の土中ヒーターの利用により常時発根を可能にして育苗を行い、集約林业のための通年植栽用スギポット苗山出し用7,000本の生産をしている。温室内の挿付時期は春季・秋季の2回で、その他有用広葉樹の挿木も行っている。アカマツ、クロマツの採種園については、松くい虫の被害をうけ活用できない状態になっているので昭和60、61年にマツノザイセンチュウ抵抗性マツ採種園に切り換えている。

しいたけ原木育種については、原木の需要が年々ひっ迫くしている現状にかんがみ、昭和56年からコナラを対象に県下から21本の候補木の選抜を行い、現在シイタケ発生量の調査を実施している。さらに昭和61年から県独自でコナラ、クヌギの追加選抜を行い、精英樹選定後採種園を造成する計画である。

次代検定林の設定は昭和44~51年にスギ、ヒノキ30

カ所および地域差検定林 3 カ所を県下民有林内に設定している。設定後の生長調査およびスギについての特性調査の結果を参考にして県下の林業家からそれぞれ林業経営の目的とする系統の苗木の配布希望がきている。

(2) 抵抗性育種

本県の風光明媚な 600 km におよぶ海岸線を含む県下のマツ林の松くい虫による枯損に対処するため、昭和 53 年からマツノザイセンチュウ抵抗性育種として選抜、交雑育種の両面から取り組んでおり、①選抜育種についてはアカマツ、クロマツの抵抗性候補木を県下から 1,200 本選抜し、検定の結果アカマツ 2、クロマツ 1 が抵抗性個体として選抜したが、これらは他府県の合格クローンとともに抵抗性採種園をそれぞれ 0.5 ha 造成中である。なお引き続き県独自で候補木の選抜を実施し抵抗性個体の創出につとめている。②交雑育種としてはクロマツとタイワンアカマツの雑種採種園 0.42 ha の造成と、人工交配による種子の採取および育苗を行っている。また 25 系統の交雑マツ集植所 0.33 ha を造成している。

抵抗性苗木の生産については交雑マツ、外国産マツ計 1 万本を県下の海岸保安林に植栽している。61 年からはマツノザイセンチュウ接種検定苗も含めた供給を計画している。なお 60 年 7 月に実施した 2 年生苗木 4,200 本の接種検定（1 本当たり約 5,000 頭）の結果は生存割合 14% であった。

(3) 有用広葉樹の選抜と増殖

広葉樹の果たす役割、再検討が強く要請されている現在、本県では独自で昭和 60 年から緑化樹高度化利用対策事業として薬用木、貴重木、果実利用木、その他緑化樹の利用目的別に分類し質的に優れていると判断される樹

木約 120 種を県下の森林から選抜収集し、育苗技術の研究と増殖を行っている。養成された苗木は遺伝子資源の保存および公共施設の環境緑化に配布する計画である。

6. 今後の育種事業および調査研究

前述の事業については引き続き実施していくが、①精英樹選抜当県下の森林は選抜対象林齢に達していないかった林分がかなりの面積を占めていたため、また次代検定林の調査結果をみて今後追加選抜を行うとともに、新たなクローンを加え次代検定林を設定し調査を実施する。②マツの精英樹育種については、松くい虫被害対策のために抵抗性育種に移行している傾向がみられるが、今後はマツノザイセンチュウ抵抗性育種とともに、マツ精英樹と抵抗性個体の交配による複合形質個体の創出を取り組む。③スギカミキリ抵抗性育種については、先に抵抗性個体選抜に資するための基礎調査を実施したが、引き続き抵抗性候補木の選抜等事業実施を進める計画である。

7. おわりに

当場は業務の内容から県下の林業家の方々との交流の機会が多く、それがため現今林業界の動向、あるいは個々の林業家の求めているもの等が直接肌で感じることができる。また海岸林の松くい虫被害跡地に抵抗性マツを供給することにより、都市住民の林木育種に対する認識、あるいは緑化木の配布によるみどりの少年団とのふれあい等林業に携わる者として恵まれた環境にあることを喜びつつ、今後さらに業務の充実に努力し、林業振興に寄与したいと念願している。

（和歌山県林木育種場長・桜井高弘）

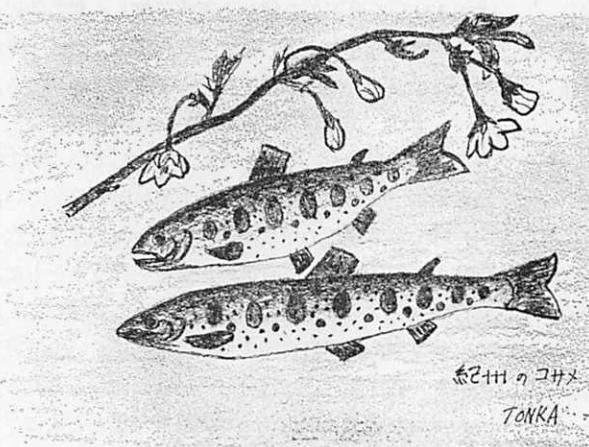
昭和 61 年度前期 国有林分収育林公募のお知らせ

国有林の分収育林（緑のオーナー制度）は、国有林野の一定の土地の樹木を対象に、國以外の者に、当該樹木の対価ならびに育林費用を支払ってもらい、伐採の時期に収益を分収する制度です。昭和 61 年度の前期公募は下記の予定となっています。

記

1. 募集箇所 全営林(支)局 約 400 篇所、2,300 ha
2. 募集総口数 約 8,000 口
3. 公募開始月日 昭和 61 年 6 月中旬

※詳細についてのお問合せは、林野庁業務部業務第二課（電話 03-502-8111 内線 5096）または最寄りの営林(支)局、営林署へお願いいたします。



(画・筆者)

一面柳の群落に覆われたこそは、ウズラ谷と広見川（日置川上流）の合流地点である。険しく切れこんだ広見川の渓谷も、このあたりではちょっとした平たん地がひらけていて、かつては果無山脈の原生林から木材を架線でおろしてくる土場であった。昭和二十年代には製材所が操業して、

発動機の音が山々に響きわたり、大きな宿舎が三棟も並んでいたところだ。

木材はウズラ谷の奥からも搬出されていた。そのほうは人工林を伐採した杉や檜であった。しかし昭和二十九年ごろ、高校生だった私は、夏休みのアルバイトに、日当三百円で伐採現場で丸太の

木を運んでいた。そこでは、大きな宿舎が三棟も並んでいたところだ。

木材はウズラ谷の奥からも搬出されていた。そのほうは人工林を伐採した杉や檜であった。しかし昭和二十九年ごろ、高校生だった私は、夏休みのアルバイトに、日当三百円で伐採現場で丸太の

寸検をした。

そして三十四年にふたたび訪れたとき、ウズラ谷はもうほとんど再造林が行われていた。それは近野森林組合に青年作業班が結成されたつぎの年で、我々の仕事は樹齢二、三年生の植林地の下草刈りだった。

八名の作業員が住むことになった小屋は、ウズラ谷の入口近くに険しく尖った山を背にして立っていた。それは植林のために専門の大工職人が建てるもので、板壁にトタン葺きと、あか抜けのしれた印象を受けた。その製品は川向かいの製材所で挽いたのだろう。そのころ山小屋といえば、まわりの林から材料を取り、手づくりで見事ならしい掘つ立て小屋が多かったのだが。

その小屋にはじめて入ったのは、八月はじめのよく晴れわたった朝だった。我々は森林組合のトラックに、道具や蒲団や食糧品を積みこみ、めいめいの自転車とともに、自分たちも乗りこんだ。自転車はたまに里へ通うためのものだが、約十キロの林道は奥に向かって登り坂なので、片道は半分ほども押さねばならなかつたのだ。

そのとき製材所はもう撤去されて、そばの宿舎も空家になつていて。そこから川を渡つて、自分たちの小屋までの細道にも、背丈ほどの雑草が茂つていて。荷物を担いでいるので手は使はず、身体で草を押しわけて進まねばならなかつた。谷の奥へ連なる山々はたけだけしいばかりの濃い緑に覆われており、それを刈り払うのが、我々の仕事だった。

荷物を小屋に運び入れると、二人ほどは森林組合のF技師とともに仕事の現場を見に出かけ、ほかの者は小屋の掃除などにとりかかつた。細長い小屋には労働者が雑魚寝をする大部屋が二間のほかに、せまい個室もあつた。私はそこを一人で占領することにして、持参したミカン箱の机を置いた。箱の中には、「マルクス・エンゲルス選集」、スターリン著「レーニン主義の基礎」、川端康成著「掌の小説百篇」、富士正晴著「游魂」などの本のほか、日記帳、原稿用紙、ノート、インキとペン、封筒などが入つていた。

午後になつて夕立ちに見舞われた。大粒の雨に打たれて、トタン屋根が騒々しく鳴り響いた。そのうえ雨漏りがして、私どもを慌てさせた。山に行つた連中もまもなくずぶぬれになつて小屋へ駆け込んで来た。ながでも里へ出なければならないF技師は、増水で谷川が渡れなくなるからと、雷鳴もとどろく中をあたふたと帰つて行つた。

雨は夕暮れどきにやむとともに、肌寒さを感じられた。私たちはランプに火をともし炉の火を回んで弁当を食ひながら、明日からの仕事の段取りや、交代の炊事当番などを決めた。はじめての小屋の夜はどこでもそうだが、みんな落ちつきが悪く、口数も少なかつた。

暗くなると、谷間の小屋はしんとなり、澄みわたつた流れの音だけが聞こえてきた。外へ小便に出てみると、曇つた空のどこかに月があるらしく、山の中腹に淡い霧のかかっているのが見え

山峡の譜

ウズラ谷——夏の下草刈り(上)

宇江敏勝

山桜の季節である。渓流の上に差し出した枝先に、薄紅色の蕾がみずみずしくふくらみ、静謐のうちに緊張感を漂わせている。いままさに花開かんとするまえの静けさ。

その桜の木の下にかがんで、私は釣りじたくをする。伸ばした竿の先に、まずは釣糸を結びつける。糸にはあらかじめ浮きや重しや針をセットしている。餌はミミズである。私は音をたてず、息さえもひそめるようにしてしたくをすめる。なぜならすぐ向こうの淵では、さっきから大ぶりなコサメ(アメノウオ)が、餌を狙ってしきりに水面に跳ねているから。

釣竿をかざすと、足音を忍ばせて魚との間合いをつめる。吸いこんだ息をとめて糸を飛ばす。と、餌が水面に落ちるよりも早く、コサメは跳ね上がりざま、バシャッとしつぽではたき込んだ。ぐうっと水中に引き入れる手ごたえ、しなる竿の先、つぎの瞬間、魚はもがきながら水面から上がってくる。だがそのコサメは餌を食ってはいいない。腹部に針が刺さったものだった。まれにほんのかたちで釣れることがあるのだ。

そのコサメは体長二十七センチほどもあり、この

時期としては大きいほうだ。解禁はじめの三月上旬はまだやせていたものが、桜の季節ともなると

脂肪がまわってくる。白っぽい脇腹に並んだ黒と朱色のコサメ特有の斑紋もいつそう鮮明になって美しい。

コサメは歩き釣りである。一つの淵で釣れるのは多くても数尾どまりだから、川をさかのぼりながら、淵ばかりか浅瀬にも丹念に糸を入れねばならない。腹までの長靴をはき、腰には魚籠をつけ、まだ寒いので厚いジャンパーを着こんでいる。もつさりとした格好だが、つねに魚に気取られぬように、忍者のように足音を忍ばせながら、竿を振るうのだ。

まだ太陽のはぞいておらず、空は淡く曇っているが、谷間はなんとなく華やいだ雰囲気に満ちている。まわりの山々のすべての木の芽が動きはじめているからである。細い枝の先がふくらみ、紅や茶や黄など、木の種類によって微妙に異なるが、艶っぽい色をにじませる。そのあいだに木の花も見える。純白の小さな鐘を何万個もぶらさげたようなアシビ、背の高いろうたけた色白美人のコブシ、いっぽう背のひくいクロモジは薄緑の新

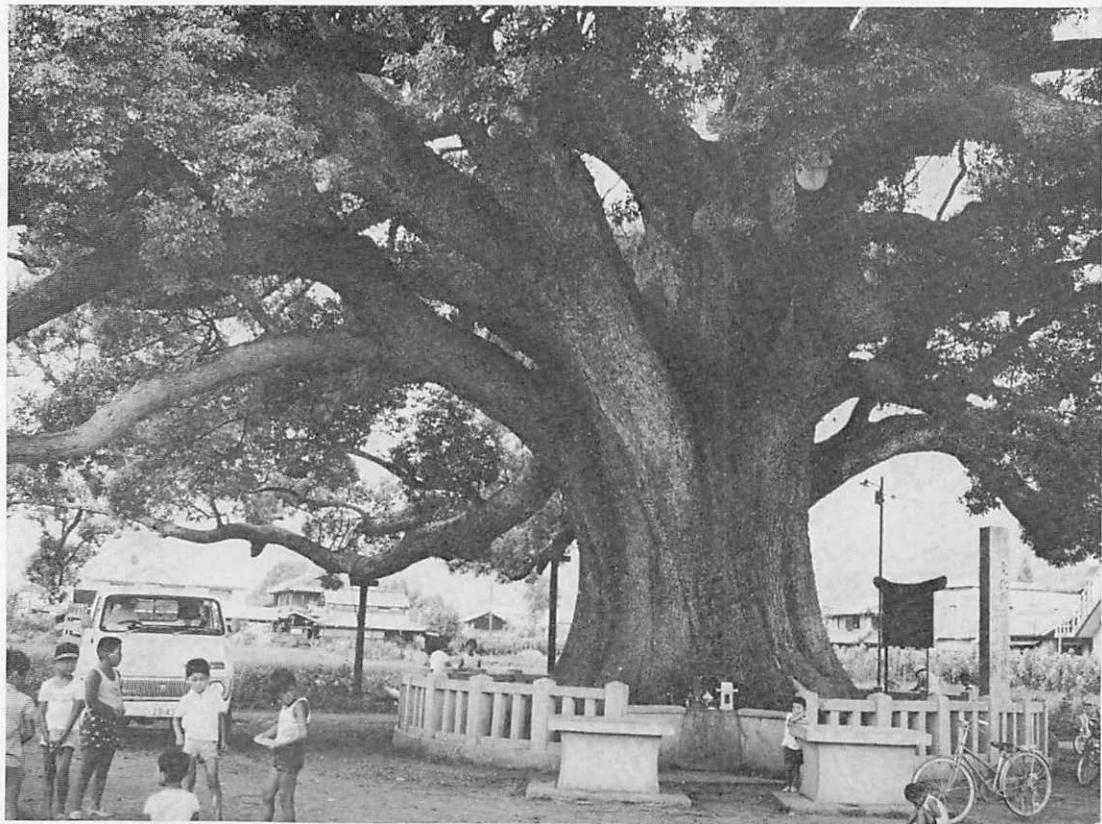
芽とともに黄色く可憐な花をついている。あるいはヤブツバキの真紅の花もまだ健在だ。

コサメは五分間に一尾ぐらいの割合で釣れる。どれも十センチから十数センチと小さくて、あたりもほとんど感じない。流れに浮きが静止するのが目安である。そのとき竿を上げるとコサメはまるで蝶のようにひらひらと舞い上がる。

あたりの強いのはウグイである。コサメは急流に多いが、ウグイのほうは淵の深いよどみにいる。新緑の五月の産卵をひかえて、もはや腹が赤くなり、餌にたいしても貪欲である。かんたんに釣れるわけだが、獲物としてはコサメよりずっと格が落ちるのだ。

しかしこサメやウグイばかりが釣れるとはかぎらない。流れの底にある朽木や岩などに針をかけることもある。また飛ばした糸が両岸から差し出した木の枝にからまつたりもする。餌をむだにしたり、ときには糸が切れたりもするが、もちろん予備のものを持っていて、すぐに替えることができる。

山の高い所にあたたかうな明るい陽があたり、それがだんだんと下がってくる。やがて両岸の柳の群落の銀鼠色の花穂が照らされ、つぎに水面にも陽射しはそがれた。二日前の雨でかさを増した水は、ぬめぬめと粘っこく輝きながら、かぎりなく流れ。あたり一面に満ちあふれた光の中に、また一尾、朱色の斑紋に彩られた魚が舞い上がるるのである。



加茂の大クス

アサヒペンタックス 6×7。200 ミリレンズ。トライ X

〔加茂の大クス〕
所 在 徳島県三好郡三加茂町加茂
交 通 徳島本線阿波加茂駅。徒歩約20分
特 徴 国指定特別天然記念物。周囲12.12m。
樹高24m。樹齢約1000年。

〔万正寺の大カヤ〕
所 在 福島県伊達郡桑折町万正寺
通 東北本線福島駅より藤田行バス。桑折より徒歩約20分
特 徴 福島県指定天然記念物。胸高周囲8.2m。樹高13m。樹齢推定1000年。

10 加茂の大クス——阿波平野に君臨
か
クスの木は、照葉樹の代表樹種であり、日本では最も大きく生長する木でもある。鹿児島県の「蒲生のクス」幹の周囲三三メートルが、そのい例である。この加茂の大クスは前記のクスの太さにはかなわないが、ともに国の特別天然記念物に指定されている理由は、樹形の美しさ、壮大さにおいて群を抜いているからであろう。

このクスの木は、阿波平野の水田の中にスックと立ち、枝張りは東方約二一メートル。西方二四メートル。南方約一九メートル。北方約二〇メートル。樹冠はほぼ偏球形の壮大な形をつくって夏空にぬきんでいた。この木のようすに全容をカメラに收められる巨木は、日本ではいくらも見られない。それだけに私の感激は大きかった。

樹陰では近所の子どもたちが元気に遊んでいた。私は幼いころ、生家の境内の樹陰で遊んだ気分にさせられ、本当につかしく、時のたつのも忘れて撮影に夢中になった。

四国を旅するごとに、高知の「杉の大スギ」とこの加茂の大クスには必ず足を運んだ。私の心をとらえてはならない木々たちなのである。

戦時中、この木の持ち主が樟脳油を採取するために根を切ったことがあった、と地元保存会の人たちが話してくれたが、現在もこのクスは樹勢旺盛であり、何度も目にこの巨樹に立ち寄ったとき、少し離れたところに二世のクスが植えられていた。それは心温まる風景であった。

万正寺の大カヤ

ニコン・ニッコール三五ミリレンズ。トライX

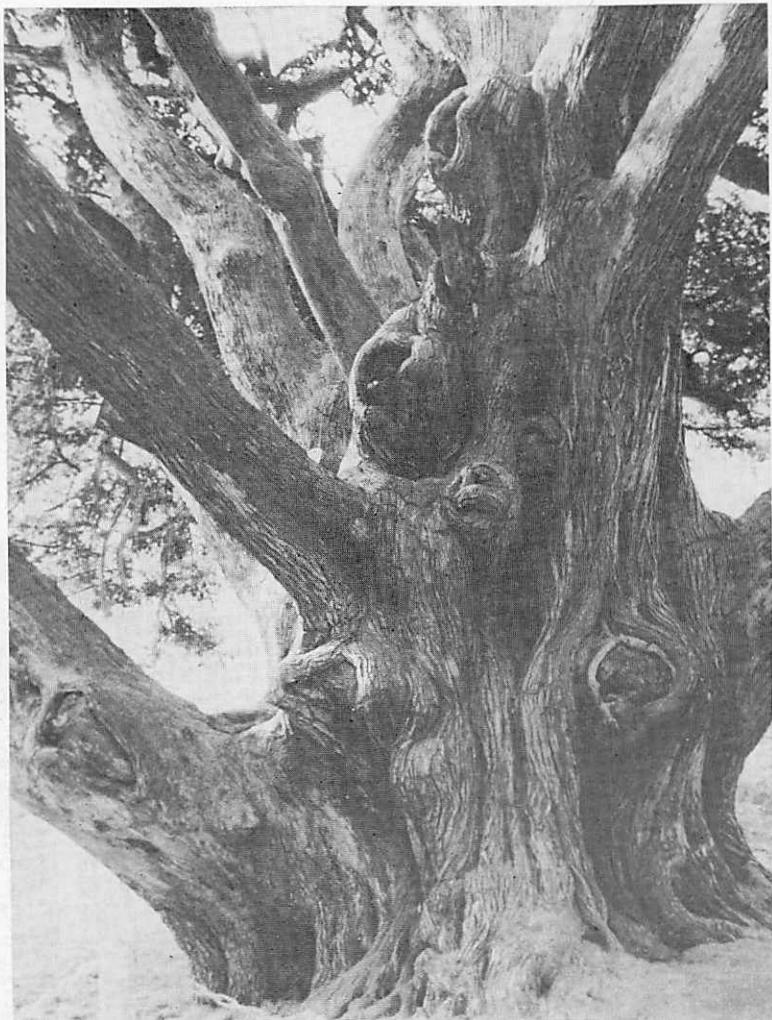
9 万正寺の大カヤ——無数の目玉を持つ大ダコ

夜明けとともに東京をたち、東北自動車道をひた走り。途中、畠の中に巨立する日本一の樹高をもつ「杉沢の大スギ」を撮影し、再び東北自動車道を走って、宮城県境に近い桑折町の、この大力ヤに到着したのは五月末の夕暮れであった。

「万正寺の大カヤ」というからにはお寺の境内にあるのかなと思っていたが、それらしきものではなく、畠地の中に孤立していて、探すのにあまり苦労はしなかった。かつてこの地に万正寺なるお寺があったのかどうかはさだかでないが、地名が万正寺になっているのであつた。

この木の来歴については、文治年間(約千年前)藤原時長が、常陸國伊佐からこの地の高館城主に封ぜられたときに、記念として植えたものと伝えられ、その後、伊達朝宗が封ぜられてから、名木として知られるようになった旨の簡単な伝承があるだけで詳しいことはわからない。

夕日を浴びたこの大カヤの主幹らしき周囲から十数本の巨枝が、あたかも海中を遊泳する巨大なタコの足のように空中に向かって伸びていた。樹下にベンチがあった。私は腰をおろしてこの異形の木を眺めているうち、ぎょっと、全身に鳥肌がたつような無気味さを感じた。無数のタコの眼が、ギラ、ギラッとにらんでいるではないか!「おやじさん、この木はタコのお化けだね!」指示に従つて大型カメラを据えていた息子が、私の胸中を見透かすように、ニヤリと笑つた。

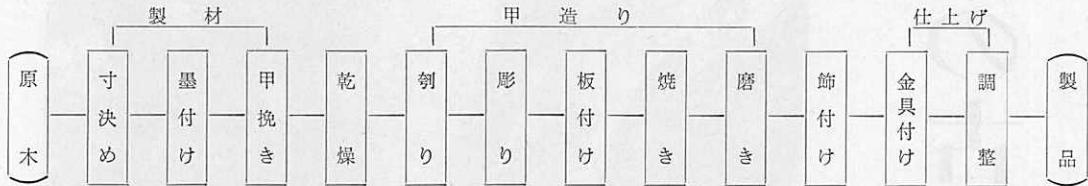


私の古樹巡礼

写真・文

八木下 弘

製造工程



一八一・五センチ) の三種類がある。

特色 キリ材は木質が柔らかく、年輪のつまつた木目が美しい。油気が多くてねばりがあるので、表面を保護し、美しい光沢が出る。また、手作りで、熟練された技術が生み出した優れた音色が特色である。

沿革 史料がないので起源はつまびらかではないが、福山地方はタンス、箱、下駄など備後桐製品の産業が発達し、それらに似た技術による琴づくりが自然発生的に生まれたようである。そして、城下町である福山は、各歴代藩主の獎励により歌舞、音曲が盛んで、幕末から明治にかけて有名な琴の演奏者が輩出したり。そこで、琴の需要も増し、明治三十八年には生産が分業化されて、量産体制がとられた。

原材料 甲板、裏板の主材料であるキリは会津産のものが主で、他に飛驒、地元、北アメリカのもの。装飾付属部品の主材料は紅木、シタン、コクタン、カリ、象牙で、いずれも東南アジア、アフリカからの輸入材である。

製造技術 丸太から木取りした甲材を荒甲といい、荒甲は屋外で十二ヶ月以上、唐木の付属部材は通気性の良い日陰で五~六ヶ月天然乾燥を行う。乾燥した甲材の表面および裏面を刳り、甲の内面には綾杉彫りまたは子持綾杉彫りで模様を彫って音響効果を高め、丸型から見える美観を増している。甲と裏板は、

組合	生産地	広島県福山市
	生産規模	企業数
従事者数	一一五人	一四
年産額	一〇億五八〇〇万円	(うち
伝產品	五二〇〇万円	
福山邦樂器製造業協同組合	七二	
○ 福山市城見町二一二一六	八四九	(三三) 八八五
電話	八八五	電

間に堰板と張板を取り付けて接合するが、接合方法は、琴の等級によって、裏板の木端面が磯側に出る普通品の並甲と、裏板を「留め」にして磯側には見えない高級品のメ甲および剝甲がある。次に、木目の美しさを強調し、琴独特的色合いを出すため、甲の表面を鎌でむらなく焼き上げ、いぼたろう(いぼたの木につく虫の分泌物)およびうずぐり(ワラやカヤなどを束ねた棒だわし)を用いて磨く。この甲本体に装飾付属部品の四分六、竜角(りゆうかく)、柏葉(かやね)、口前材、竜舌(りゆうぜつ)、丸型、竜脚などを取り付ける。竜舌には銘を入れたり、漆塗りや蒔絵を施したり、金で家紋を入れることもある。柏葉の意匠で玉縁巻き(丸味のある形の材料で柏葉を縁取りする)は福山琴の特徴の一つである。頭のほうの竜脚は通称「猫脚」と呼び、金具を取り外しができるが、尾のほうの竜脚は「百足脚」と呼んで、甲本体にじかに取り付けてある。最後に四分六に弦を通す穴をあけて芯座という金具を埋め込み、全体の仕上り具合を点検して、反り、狂いなどを調整する。

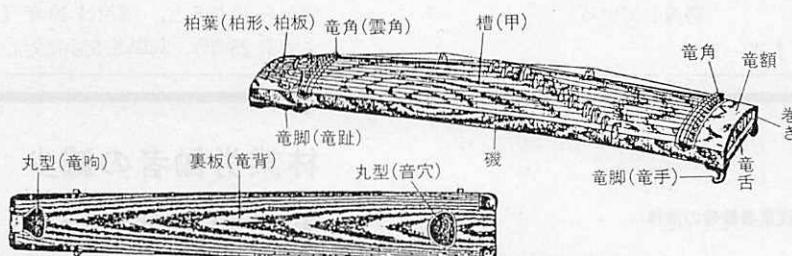
全国伝統的工芸品センター・主任相談員

佐原雄次郎

暮らしの中の木竹工芸



(写真・福山邦楽器製造業協同組合提供)



箏の表面(上)と裏面

2. 福山琴

指物とは、古くは家具・調度を作ることをいつていたが、現在ではふつう、タンス、机、箱のように、板や棒をさし合わせて組み立てたものをいっている。また、臼やこね鉢のように木を削ったものを削物というが、削物の部材をして作った指物に琴がある。

琴は中国から伝來したものであるが、三昧線や尺八とともに和楽器の代表的なものである。二十五弦のものを瑟、十三弦のものを箏のこと、七弦のものを琴のこと、六弦のものを和琴（やまとごと）と呼んでいたが、鎌倉時代以降箏が最も多く使われ、ことといえば箏だけをさし、字も琴をあてるようになつた。

奈良時代には宮廷の雅楽に用いられていたが、室町時代に北九州で筑紫琴が生まれ、戸戸時代に入つて八橋検校が改良して、ほぼ現在の型ができた。現在、全国生産の七割以上を福山市が占めている。

種類 福山琴は演奏用のもので、山田流の山田琴、生田流の生田琴（良磯琴を含む）の二種類がある。両者の違いは、竜尾の形と竜脚は、前者のは丸みがあるが後者はまっすぐであり、丸型は、前者は丸味があるが後者は特殊な形をしている。琴の全長は、前者は六尺（一九八センチ）であるが、後者には本間（六尺二寸一一〇四・六センチ）、五八（五尺八寸一一九一・四センチ）、並間（五尺五寸一

国有林の利益処分 1,000 億円の
一般会計への繰入れ

窮迫する国有林財政 借入残高1兆5千億円に

国有林財政の窮状がいわれて久しい。61年度の特会予算は、総額で5,636億円、このうち、2,370億円は借入金で賄われている。

借入金は、利子をつけて返済しなければならない。

61年度だけでも、利子と償還金で1,630億円の返済が必要となる。すなわち、2,370億円の借入を行っても、実際に事業に使えるのは740億円となる。

61年度末の借入残高は、1兆

5,100億円に達することから、62年度の利子・償還金は、さらに増大することとなる。

国有林は、成林途上の森林が多く、当分の間は伐採量の増加は望めない。また、現在の円高のもとで、木材価格は上昇よりも下落傾向にある。

まさに、国有林の財務は、これまでの経営改善努力にもかかわらず、窮迫している。

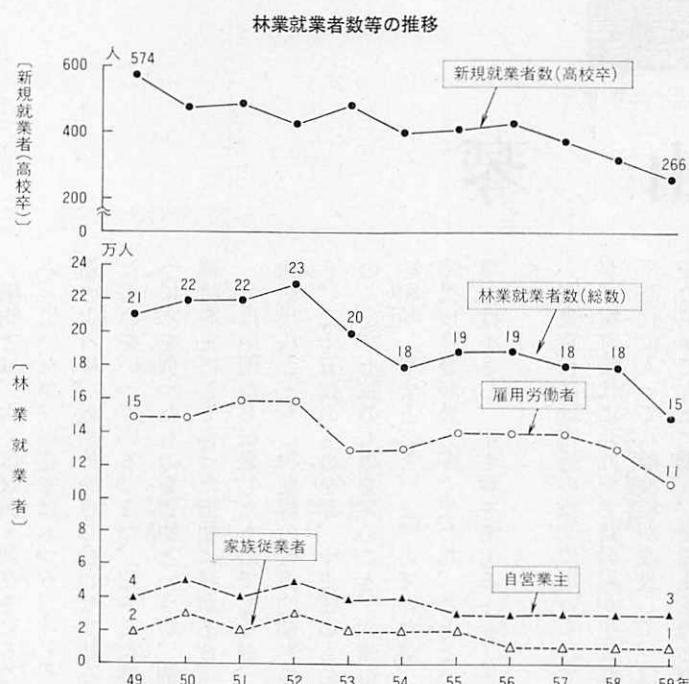
外材輸入が本格化となる以前、国有林は連年黒字であった。

この当時、利益が生じたからといって、林道の先行投資、積立金などの内部留保は行われずに、まことに「気まえよく」、一般会計に繰り入れられた。その額は924億円に達し、現在価格では、2,000億円は超えてる。

民有林の3.5%に対し、国有林の借入金の利率は6.3%

黒字経営の大企業である製紙会社が、社有林の造林に農林漁業金融公庫から借りると、償還は40年（うち据置25年）、利率3.5%に対し、

統計にみる日本の林業



林業労働者の減少 と高齢化が進行

林業労働は、その作業が季節的、間断的であり、また農業等との兼業が多いことなどから、林家の自家労働による就労が広範にみられるほか、森林組合の作業班員、素材生産業者に雇用される労働者やいわゆる一人親方など、多様な就労形態によって担われている。

59年の林業就業者（月末1週間に主として林業に就業した者の年間平均数）は、雇用労働者を中心に前年に比べ3万人減少して15万人となった。これは、木材需要の減退と共に伴う木材価格の低迷や林業経営費の増加等による丸太生産の停滞や人工造林面積の減少など、林業生産活動の停滞による就業機会の減少等を反映したものと考えられる。

また、近年、新規学卒者（高校卒）

国有林の財投の借入条件は、償還期限25年（うち据置5年）、利率は6.3%と、まことに不利な状況となっている。造林の利回りは3.5%以下が常識であり、また、そのことが農林公庫の貸付条件となっているのだが。

しかも、国有林が昭和30年代に、利益処分の一環として農林公庫に出資を行った経緯さえある。

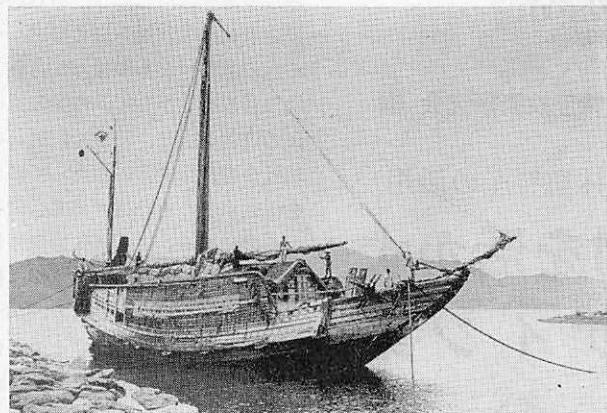
国有林が民有林と同一の条件で借入を行っていたと仮定すれば、61年度の1,630億円の利子・償還金は、600億円以下の支払いとなっているはずである。



「現状のまま推移すれば、62年度の予算編成は容易ならざる事態」とする声もある。新たな展開を期待したい。

の林業への就業者数は減少傾向にあり、若年労働者の減少等とも相まって、林業就業者のうち55歳以上の者の占める割合が3分の1に達するなど、高齢化が進行している。

林業労働力を将来にわたり安定的に確保していくためには、林業生産活動を活性化し、林業への就業機会の拡大を図るとともに、林業労働者の生活の場である山村地域の居住環境を総合的に整備していくことが重要となっている。これに加えて、①林業事業体の経営基盤の強化および林業従事者の就労の広域化等による就労の安定化、長期化、②雇用関係の明確化など就労条件の改善、③高度な技能を有する基幹的な林業労働者の育成、④機械化の推進、⑤労働安全衛生の確保などを図ることが必要となっている。



林政拾遺抄

北前船（金沢市・錢五遺品館提供）

錢屋五兵衛

石川県の県都、金沢市を流れる犀川が日本海に注ぐところ、ここが宮腰（金石）である。この付近は平たんな砂浜が続き、物資の荷揚げ、集積場として適していたこともあって、古くから金沢市の窓口として栄えていた。特に前田利家が城を築いた元和7年（1621）には、築城用の材木はここに集まり、筏で金沢市まで運ばれている。材木商が軒をつらねたほか、肥料商、米問屋その他各種の商家が集中していた。この「商人の町」宮腰に生まれたのが、幕末の豪商、錢屋五兵衛（1773～1852）であった。

錢屋五兵衛は文化年間（19世紀の初め）以降、海運業（廻船業）を営んで産をなし、後、河北潟埋立工事によって失脚し、ついには牢死するという悲惨な生涯を終えたのであるが、彼が廻船業者として活躍していたとき、生糸、海産物、米穀はもとより、材木問屋をも兼ねていた。北前船を北は奥羽、北海道から西は山陰、九州へ、東は江戸、西は大阪まで回漕して全国にまたがる交易を行ったのである。その交易物資の一つ

が木材であった。

北前船は菱垣廻船、檜廻船が江戸と大阪地区を結ぶ航路であったのに對し、北国と、京阪神を結ぶ日本海航路であった。北海の荒波に耐えられるよう頑丈に造られた、「トンクリ舟」とも呼ばれる船が南北を往来した。北国へは米、木綿等を運び、帰りに鮭、コンブ、木材等を積んだ。金沢市では現在でも「クサマキ」（青森のヒバ材）造りの住宅が好まれるというが、古くからヒバ材を使用していた故であろう。

錢屋五兵衛は材木商として金沢藩の材木交易を一挙に握ったとか、江戸の大火の後に大量の材を運んで巨富を築いたとか、あるいは会津領の山林を買占め、それが彼の失脚の一因となったとか、その活動ぶりは華やかである。その五兵衛の思想に大きな影響を与えたのは、本多利明の開國論であり、海保青陵の「他国交易論」であったという。「國の富は利の字の事なり」という青陵の言に発奮した情熱の材木商だったのである。

（筒井迪夫）

本の紹介

林業特産技術研究会 編

〈地域林業特産の活用〉

山村を活かす デザイン集

創文

〒116 東京都荒川区西尾久7-12-16
(☎ 03-893-3692)
昭和61年3月3日発行
B5判、285頁
定価4,300円(税込)

有用広葉樹の知識

編集委員会 編

有用広葉樹の 知識—育てか たと使いかた

林業科学技術振興所

〒102 東京都千代田区六番町7
(☎ 03-264-3005)
A5判、514頁
定価9,000円(税込)

本書は、地域の森林に賦存する豊富な資源を活用したり、あるいは林地の立体的な利用を図るなど、それぞれの農山村がもつ様々な特色ある地域資源を生かして、産業振興と住民の定着を図り、明るく、豊かな地域社会を創出するに当たっての素材を提供することを目指して企画されたものである。よく現代は情報過多の時代といわれるのであるが、特用林産物は多くの作目を含み、かつ地域性が強いために、いざその実例を知ろうとすると、個々に問い合わせをするなどしないと、なかなかまとまった情報が入手できない実態にある。そのようなわけで、この本は、編集・解説・執筆者の総数70名の協力により、企画から発行まで2年有余を費やしてこのほど完成にこぎ着けたと聞いている。本書は、作目を「きのこ」、「山菜」、「樹実」、「香辛料」、「薬木薬草」、「原木・工芸材

料」、「ウッド・クラフト」、「木炭・燐材」、「繊維」、「油脂・染料」、「成分利用」、「花き」に区分のうえ、事例を紹介する構成となっている。

紹介されている事例数は57で、作物数では52となっており、地域的には、北は北海道から南は鹿児島県までの37都道府県にわたっており、伝統的な福井、鳥取県のオウレンや和歌山県の備長炭をはじめ、最近話題となっている北海道の燐材(スモークウッド)や岩手県の工芸コミュニティの木工など、新旧とりまぜて多岐にわたっている。事例紹介の執筆者は、地元での事業に関係したり、指導に当たったりした都道府県の林業普及指導職員(SP, Ag), 町村の職員、森林組合の役員等の方々である。事例には現場の雰囲気がよく出ており、一般的には、気が付きにくい、栽培・経営上のキー・ポイントがさりげなく指摘され

研究機関の職員が広く含まれている。

本書の内容は総論と樹種別各論に分けて記述されている。まず総論として日本の森林帯における広葉樹林の位置づけ、広葉樹材の利用と需要、広葉樹造林の歴史と現況について論述され、わが国における広葉樹問題の概況を要領よく知ることができる。

次に樹種別各論については、本邦産およびわが国に導入された外国産樹種の種、変種、品種あわせて989種につき、その識別法、分布、樹種の性質、木の大きさ、樹形、性別、植物季節、発根性、耐陰性などの耐性、群落、生態、材の理化学性質およびその用途、造林用、綠化用などの使いみち、栽培法、造林法(人工造林法、天然更新法)、伐採、収穫法などについて解説したものである。ここに掲載されている種類はわが国に普通にみられるものがほとん

ていて、参考になる点が多い。特用林産物には、特産品として全国でもそこしかないというのがセールス・ポイントという作目や、同じ作目であっても他地域とは作り方に差があるものが多い。そのため、各事例について、その作目に造詣が深い研究者等が解説を付けることによって、読者の理解を助けるよう配慮されている。以上のことからみて、本書は、林研グループ員、森林組合員、市町村の地域づくりの担当職員など地域のリーダーの方々の参考となるばかりではなく、特用林産物の振興・普及に關係する方々にとって、座右に1冊を備え、業務の合間に、自分の地域外、専門外の特用林産物についての知識の幅を広げるうえで大いに役だつものであるといえよう。

(前橋営林局計画課長・加藤国昭)

と網羅されていて、広葉樹の樹種別の百科辞典として役だつものであろう。

本書は林業、林学に関する専門家が利用されるだけでなく、広く緑化関係者、園芸家、植物愛好家の座右におかれ、愛用されることを希望するものである。また、この本はガイドブック的な便利さも持っている良書といえよう。

(日本林業技術協会主任研究員・柳沢聰雄)



こだま

みどりとは森林である

やがて来る新しい世代の、21世紀の森林づくりはどのように進めたらよいか、国土緑化推進委員会に設けられた「21世紀の森林づくり委員会」が、その検討結果を『21世紀へ—国民参加の森林づくりを』とした提言としてまとめ、去る3月に発表された。

それによると、21世紀の社会は、世界的には人口が爆発的に増加し、食糧や資源の需給関係は不安定になると考えられること。また日本国内では、世界に例を見ない急激な高齢化社会を迎える、高齢者を中心とした「生きがい」や「自己参加・創造型」レクリエーションへの欲求も高まること。また、人口の都市集中化は、地方都市も含めてなおづくこと、そのため、都市型住民や都市生まれの世代が増えて、人々は心身のゆとりやうるおい、そして快適な生活環境など、社会環境の中で、自然とのふれあいを求めるようになるであろうと予測している。

また、わが国は国土の約7割が森林であり、古くから森林と人間生活とは、深いかかわりをもつていて、森林の多面的な機能を生かし、日本独自の木の文化を育て、安全な国土づくりが進められてきた。ところが近年人口の都市集中化が、農山村の過疎化や国民と森林とのふれあいを薄めてしまった。最近ではまた、国民の森林への関心はしだいに高まってきたが、都市化する21世紀の社

会では、その関心や森林の多様な効用による国民の期待は、いっそう高まるようになるだろう。

ところが現在ある森林は、森林・林業をめぐる厳しい情勢のもとで、管理水準は低下してしまっており、国民の期待にこたえる状態ではない。そこで、21世紀の森林づくりは、国民一人一人が、森林を自分のものと考えて、それぞれの立場で、可能な方法で、森林づくりに参加する“21世紀の森林づくり運動”を広く国民運動としてすすめることにあるとしている。特に“森林”を“みどり”と読むよう振り仮名がつけてあるのは、みどりが一般によりなじみやすいためであろう。

ところで、最近は緑という言葉が、いろいろなところでよく使われるようになった。ところが都市型人間の“みどり”という言葉からの連想は、特に調べたわけではないが、樹木であり、街路樹であり、公園であり、芝生や野原であり、山であり、森であるようで、森林であるとの連想は、どうも薄いように思われる。

森林づくりを国民運動として進めには、森林のもつ多様な機能の認識とあわせ、緑とは森林であり、緑化とはみどりづくりであり、それは森林づくりであるという意識と、生活のうえでの森林との深い関係を、都市型人間に強く意識してもらうことが、まずもって必要ではないだろうか。

(S・S)

(この欄は編集委員が担当しています)

JOURNAL of JOURNALS

多雪地帯のスギ 幼齢木の根元曲りとその回復が季節的樹高生長パターンに及ぼす影響

富山県・林試 阪上俊郎ほか
日本林学会誌 68-3

1986年3月 p.87~94

多雪地帯では造林木は雪によって樹幹が倒伏され、根元曲りが発生し、林木の利用上の欠点になるばかりでなく、その後の生長をも減少させるといわれている。

そこで、多雪地帯のスギ幼齢木の季節的樹高生長パターンの分類を行い、根元曲りと生長パターンの関係を主成分分析を用いて解析し、さらに、根元曲り軽減処理として行われる雪起こし、斜植えおよび施肥の効果についても検討した。

その結果、多雪地帯のスギの生長阻害因子としては、雪圧による根元曲りが最も重要なものだと考えられる。根元曲り軽減処理のなかでは、雪起こしが最も効果的で、根元曲り軽減だけでなく、樹高の伸長量や初期生長を良くする方向にも作用することがわかった。

林道の路面状態と自動車の燃料消費率

東大農 南方 康ほか
日本林学会誌 68-3

1986年3月 p.95~104

路面状態を数量的に表す指標を新たに提示したうえで、路面の良否が車両走行時の燃料消費率へ及ぼす影響について、主としてエネルギー節約の観点から定量的な検討を行った。

た。

その結果、車両の燃料消費率は、走行する区間の勾配に強く影響されたが、路面の悪化によっても燃料消費率が2倍にもなることが明らかになった。

一般的な林道として勾配0~10%平均5%として、未舗装路面状態の道路は舗装路に対して乗用車で約32%，大型トラックで約42%の燃料消費率の増加があることが示されたが、これは路面状態を十分に整備することによって、燃料を比率で $100/132=0.76$ ， $100/142=0.70$ にまで減らすことができる意味している。

ファシディウム雪腐病について

林試・北海道支場 松崎清一
北方林業 38-4

1986年4月 p.5~7

ファシディウム雪腐病（病原菌：*Phacidium abietis*）は、1967年秋に東大北海道演習林内で発見されたが、以来、北海道各地の多雪地域で慢性的に発生していることが明らかになった。

本病菌はトドマツ・エゾマツ造林木や天然更新稚幼樹に激害を起こすだけでなく、ヨーロッパトウヒ、ストローブマツ、ハイマツ、チョウセンゴヨウほか多くの樹種に病原性を示している。この菌はきわめて好低温性で、病気は積雪下で生ずる。したがって、多雪地域では枝枯病に次いで危険であると考えられる。以下、本病の特徴について述べている

が、欧米で古くからみられ、近年、有効な薬剤の開発試験が実施されている。

クレーン車による種子の採取

北大雨竜演習林 松田 強
北海道の林木育種 28-2

1986年3月 p.37~39

樹木の種子の採取は難しい。登るにしても植栽木はともかく天然木は樹高も枝下高も大きいし、太いものが多いので困難であり、広葉樹では木登りはさらに難しいし、さらに危険を伴う。

そこで、クレーンを利用することを考え、長いアームにゴンドラをつり下げて人が乗れば相当高い木でも採種できる。さらに、アームの旋回がきくので樹冠全体をカバーできる。現場はチャーターした会社から1時間以内のところで、林道から数メートル離れていたが、行程はウダイカンバ（径50cm、高さ約25m）は約8時間（2~3人）で29.6kgと予想以上の成果を収めた。しかしアカエゾ（径90cm、高さ30cm）は約2時間（3人）で4kgであった。

安全で効率の良い チェーンソー整備台の考案使用

夕張営林署 伊藤 勉ほか
機械化林業 No.388

1986年3月 p.52~59

チェーンソーの整備と目立てが一人で安全、確実に容易にできる「チェーンソー整備台」を作成した。

平たんな箇所にスタンドを立て、

シャフトを挿入し、整備者の身長に合わせシャフトをL型ロックで固定する。回転台をシャフトに乗せ固定台を固定する。ブレードを外した状態のチェンソーを固定台に乗せ、前ハンドル部を固定し、後ハンドルを安定させストッパーで完全に固定する。回転台を水平、90度、45度に倒して全体、細部にわたって整備する。目立てはブレードを完全に固定し、左右に目立者の身体を移動して行う。従来に比べ整備時間が15～20%短縮できる。

優良大径材生産とおうれん栽培 鳥取県智頭町・林業家 青木 熟 山林 No.1223

1986年4月 p.10～13

経営面積は60haの小規模であるので、単位収穫の増大を図るとともに大径材生産をめざして伐期は100年(700m³/ha)と定めている。さらに、林地の有効利用を図るため、おうれん栽培との複合経営を実施している。現在の栽培面積は5haで生産量は40kg、林業収入に占める割合は7%にすぎないが、将来、年間生産量を250kgとし、林業収入に占める割合を30%にしたいとしている。

以下、育林技術、おうれん栽培に取り組んだ動機、今後の林業に対する抱負が述べられている。今後は林業経営だけでは難しく、スギ林の間作としておうれんを栽培しているが、これには3割程度の陽光を必要とし、したがって間伐、枝打ちが必要となり、林分保育が促進されることになる。

クマハギ—ニホンツキノワグマによる林木被害

林試・関西支場 山田文雄

林業試験場場報 No.260

1986年3月 p.2～3

ニホンツキノワグマによる林木の剥皮は“クマハギ”と呼ばれている。この被害は50年以上も前から問題となりながら、いまだに有効な防止法は確立されておらず、林業経営にとって大きな損害となっている。

被害地の一つである京都府下で固定調査地を設け、被害発生のメカニズムの解明と防止技術の確立に取り組んでいるが、以下、クマによる林木被害の実態(クマハギとは・クマハギによる林業被害)、問題点(クマハギはどうして起こるか・被害防止法・クマの保護と管理)について述べている。なお、捕獲による個体数減少も被害防止に必ずしも役だたないようである。

クリの害虫(その1)

岡山県・林試 井上悦甫
林業と薬剤 No.95

1986年3月 p.1～8

従来、クリは耕地周辺に植栽され、栽培管理はほとんど行われていなかったが、最近は一定規模の集約栽培が行われるようになって、害虫の種類が増えてきた。新しい害虫を含めて、その定着化と連年の被害累積を防ぐとともにクリの害虫全体を通して防除技術の体系化が当面の課題となる。

以下、毬果害虫としてまずモモノゴマグラノメイガをあげて、その形態、加害形態、発生生態、天敵、防除法について解説している。モモノゴマグラノメイガは最も重要な毬果害虫であり、雑食性であるため経過習性が複雑である。そのうえクリの品種も多く、その特性も差異があり、防除時期についてはそれぞれの地域で検討が必要である。

木造校舎における床板の摩耗調査例

国立・林試 今村浩人ほか
木材工業 No.469

1986年4月 p.21～24

千葉県柏市にある小学校(木造2階建、建設年度は昭和31年、34年、38年に分かれている)で使用されたヒノキの床板を64枚採取し、摩耗量を調べた。

床板の平均摩耗量を経年数別にみると、28年経過で1.0mm、25年で1.6mm、21年で1.2mmであるが、摩耗量は年数よりも場所の使用頻度によって大きく変化する。最も摩耗量の大きいのは踊り場で10.4～1.7mm、平均5.3mmであった。補修なしで25年間も使用されていたものもあるが、これは特に支障なく使用できる期間の限界であろう。また、この調査でヒノキの床板は学童の足にやさしく、かつ耐久性のある床材料であると実感された。

○金内英司ほか：庄内海岸砂丘地における海岸砂防工と海岸林(II)

水利科学 No.168

1986年4月 p.38～63

○堀江保夫：長野県西部地震崩壊地の緑化

グリーン・エージ No.148

1986年4月 p.32～40

○浅川澄彦：森林を育てる—造林材料の選択と遺伝資源の保全

現代林業 No.238

1986年4月 p.66～71

林業関係行事一覧

5月

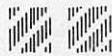
区分	行事名	期間	主催団体・会場・行事内容等
全 国	第37回全国植樹祭	5.11	国土緑化推進委員会・大阪府・堺市。堺市大仙公園(天皇陛下御在位50年記念公園)。テーマ「都市の未来を緑に託して」。天皇陛下お手植え、お手まき・参加者記念植樹・緑化功労者の表彰・大会決議等。(記念行事)(1)第15回全国林業後継者大会、5月10日、高石市ホテル新東洋、全国および大阪府の林業後継者等400人。(2)緑化推進府民大会。(3)府民総参加による大植樹運動。(4)ウッドフェア。(5)国際グリーンフォーラム。(6)森林シンポジウム。日林協会議室(詳細はP.46参照)
日林協総会関係	第32回林業技術コンテスト	5.28	日本青年館(〃)
	第41回日林協総会	5.29	日林協会議室(〃)
中 央	日林協支部幹事打合会	5.30	林野庁。代々木公園。緑化木・木工品等の展示即売
	森林(もり)の市	5.17~18	総理府。総理大臣官邸
	緑化推進運動功労者内閣総理大臣表彰	5月下旬	
旭川営林支局	61年度植樹祭	5月中~下旬	旭川営林支局。旭川営林署管内嵐山国有林
北見営林支局	苗木の配布会	5.9	北見営林支局、北見営林署。北見市内(一番街)。1,000名に配布(チョウセンハリモミ・イチイ・アカエゾマツ3本1組)
	植樹祭	5.21	北見営林支局、北見営林署。端野町緋牛内(オホーツクの森)。アカエゾマツ2,500本植栽。緑の教室、盆栽・山菜料理・森林浴コース開設
秋田営林局	植樹祭	5月中旬	秋田県内および山形県内の各1カ所で実施する。参加者官公庁代表、報道関係者、緑の少年団、営林局署OB
	第14回女性みどりの集い	5月下旬	秋田営林局・秋田魁新報社共催。秋田営林署内国有林。一般応募の婦人を対象に、植樹等を行い緑への認識を深める
北 海 道	北海道植樹祭	5.24	北海道。旭川市
青 森 県	青森県植樹祭	5月下旬	青森県緑推。三戸郡新郷村
岩 手 県	岩手県植樹祭	5.25	岩手県・岩手県緑推・安代町。岩手県安代町
	緑化講習会	5.3~4	岩手県緑化センター
秋 田 県	第37回秋田県植樹祭	5月中旬	秋田県緑推・仙北町・秋田県。秋田県仙北町
山 形 県	植樹祭	5.2他	山形県・市町村・山形県緑推等。平田町北俣町有林地内他6カ所
福 島 県	福島県総合緑化センターまつり	5月中旬	福島県総合緑化センター。福島県総合緑化センター構内
茨 城 県	森林浴とバードウォッチング	5.11	茨城県・日本野鳥の会茨城支部。那珂町茨城県民の森
栃 木 県	栃木県植樹祭	5月	栃木県・塩原町・栃木県緑推。塩原町
	緑化講演会	5.23	栃木県・宇都宮市・栃木県緑推。栃木会館小ホール
千 葉 県	第37回千葉県郷土緑化県民大会	5.7	千葉県・千葉県緑推。千葉県富津市
神 奈 川 県	神奈川県植樹祭	5.18	神奈川県・厚木市・神奈川県緑推。厚木市飯山
新 潟 県	佐渡地方植樹祭	5.13	地区植樹祭実行委員会。豊かで住みよい生活環境づくりのため、植樹行事を中心として、造林および緑化の重要性を広く県民に浸透させ、その推進を図る
	岩船林業振興祭	5.22	
	上越地方植樹祭	5.29	
	新潟地区植樹祭	5.31	
	市民緑化教室	5~6月	新潟県。新潟県下8会場
富 山 県	富山県植樹祭	5.8	富山県。立山町
石 川 県	県民緑化の日	5.18	石川県・石川県緑推。河北郡津幡町県森林公園
山 梨 県	かいじ國体開催記念山梨県植樹祭	5.18	山梨県・甲府市・山梨県緑推。甲府市小瀬スポーツ公園

区分	行事名	期間	主催団体・会場・行事内容等
山梨県	一日みどりの教室	5.18	山梨県・山梨県緑推。甲府市健康の森
岐阜県	第17回岐阜県みどりの祭	5月下旬	岐阜県・古川町・岐阜県緑推。古川町森林公園
愛知県	緑化センター春の行事	5.1~5	愛知県・愛知県緑推。藤岡町愛知県緑化センター
長野県	長野県植樹祭	5.30	長野県・緑の基金。上水内郡戸隠村
三重県	森林浴のつどい	5.25	三重県・三重県緑推
滋賀県	緑化樹配布会	5.10~11	滋賀県緑推。野洲町希望が丘公園
	緑化樹展示即売会	5.20~21	滋賀県・滋賀県緑推等。今津町今津文化会館
	緑化樹展示即売会	5.24~25	滋賀県緑推・水口町等。水口町郡民会館前
奈良県	奈良県植樹祭	5月中旬	奈良県・奈良県緑推
	苗木配布	5月中旬	奈良県・奈良県緑推
兵庫県	小野加東緑化大会	5月中旬	兵庫県緑推加東支部等。上郡町
	緑の少年団記念植樹	5月中旬	兵庫県緑推猪名川支部等。猪名川町
和歌山县	緑と花と文化のふれあいフェア	5.1~5	和歌山県。和歌山県植物公園緑化センター
	緑化センター春のまつり	5.3~5	和歌山県植物公園緑化センター
広島県	緑の教室(盆栽)	5.11	広島県緑化センター
	" (草花)	5.18	広島県緑化センター
	植物探勝会	5.25	広島県緑化センター
徳島県	みどりの少年隊交流会	5.3	徳島県・徳島県緑推。広島県立青少年の森
高知県	植樹祭	5月上旬	高知県・高知県緑推。高知市地場産業センター
佐賀県	市町村の森造成	5月中旬	佐賀県。嬉野町全国植樹祭会場
沖縄県	第37回沖縄県植樹祭と苗木配布会	5.24	沖縄県・沖縄県緑推。那覇市小禄

6月

区分	行事名	期間	主催団体・会場・行事内容等
全中国	国有林の分収育林の募集 グリーンキャンペーン 親と子の森林教室	6月中旬より 6.1	林野庁・営林(支)局。緑のオーナー募集 全国森林組合連合会。茨城県筑波郡筑波町(筑波山々麓)および 国立林業試験場。森林・林業について都市住民の理解と協力を得, 都市と山村の積極的な交流をはかるグリーンキャンペーン事業の 一つとして58年度から実施されている。今回は筑波山々麓での 間伐・枝打ち作業を見学、植樹参加の後、林業試験場で<森と自 然を語る会>を開催

技術情報



※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。



研究報告 第14号

岐阜県林業センター

昭和60年11月

- シイタケ害菌防除薬剤の検索
- 広葉樹小径材の材質特性及び乾燥技術に関する研究
- 建築兼業製材工場の生産管理に関する研究

新潟大学農学部演習林報告

第19号

新潟大学農学部附属演習林

昭和61年2月

〔論文〕

- スギ天然林の林床日射量(1)——林内環境測定試験地の場合
- 海岸砂丘地のクロマツ林およびニセアカシア林の年リターフォール量とその季節変化
- スギ天然林林内更新試験(2)——林内における気温と湿度の変動
- 佐渡演習林における天然スギの形数と関係がある因子について
- 積雪地森林の水保全機能に関する研究(1)——虎谷沢流域の年間降水量と年間流出量
- 守門村二分地区の林地保全現況について
- 赤外線白黒写真フィルム濃度と土の含水比との関係について

〔研究資料〕

- 北海道・渡島大島に越冬するウサギ
- 佐渡演習林におけるスギ天然林の更新に関する二、三の調査
- 二、三の樹種の幹径日変化に及ぼす剥皮の効果
- 多項式幹曲線式による幹材積推定

について——佐渡演習林における天然スギ
□立木の引張り倒壊試験の検討
□マイコンによる作業道の簡易設計
□樹木の分光学的タキソノミーの基礎的研究(2)——同一樹種の木材のIRスペクトルの変動について

研究報告 第29号

兵庫県林業試験場

昭和60年10月

〔研究報告〕

- スギ階段造林試験の成績(I)
——20年間の生育状況
- 雪起こしに関する研究(I)
——作業時期を異にした雪起こしの効果
- シカ被害防除に関する試験(II)
——ヒノキ造林地における被害防除
- クロマツの潮風害に対する抵抗性個体の検定試験(II)——10年後の生長と台風による潮風害の差異
- 海岸埋立地の緑地帯造成に関する研究(VII)——海岸埋立地に植栽された樹木の耐潮風性の差異
- ツル植物による林道法面の緑化に関する試験(I)——高海拔地への植栽試験
- ツル植物による林道法面の緑化に関する試験(II)——種類による耐寒性の差異

〔研究資料〕

- 薬剤による苗畑除草試験——スギ、ヒノキ床替床におけるペンディメタリン、オキサジアゾン、シアナジンの雑草防除効果
- 2・3のこん包材料を用いたスギ、ヒノキ苗木の長期貯蔵試験

□クリ新品種“国見”的栽培試験

研究報告 第23号

徳島県林業総合技術センター

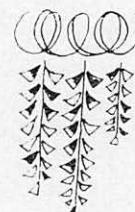
昭和60年12月

- スギ丸太の林内乾燥試験
- ヒノキ精英樹さしき苗の枝の形態
- ハウス内におけるスギ精英樹の秋さし試験
- マツノザイセンチュウ防除試験(治療効果試験第3報)
- 根切虫防除試験
- スギ、ヒノキ穿孔性害虫被害の防除技術に関する総合研究

A. 被害形態および発生環境調査
(第4報)

B. 被害回避施業効果調査(第4報)

- 特殊粘着シート等処理バンド巻きつけによるスギカミキリ捕殺試験
- DDVP樹脂蒸散剤によるチャドクガ防除試験
- 樹木用浸透性殺虫剤によるルビーロウムシ防除試験
- 野うさぎ防除試験
- マツ枯損木利用によるきのこ栽培試験
- 刈払機用丸鋸目立台の考察
- 山城町の林業地域分析に関する調査
- 徳島県の林業地域分析に関する調査



会員の広場



成り立つか南米林業

小宮忠義

1.はじめに

筆者は、昭和56年から58年まで2年間を南米パラグアイで造林技術面の協力を行い、昨60年にはアフリカのナイジェリアとタンザニアで森林造成協力の候補地選定調査に参加する機会を得た。現地を見、彼地の林業技術者と話すうちに森林造成の可能なところが結構広がっていることが実感できた。

そして今、再びパラグアイにおいて、自分の実行した5年生の造林地を見ながら、次の本格的大規模森林造成の準備をする幸運を与えられている。

ここは人間にとっては熱い土地ではあるが、植物にとっては暖かい土地で、気候と土壤に適した樹種を植えることにより、上長成長は少なくとも年1m、早いものは3mも伸び、胸高直径も年1.5cmから3cmも太っていくのを見ることができる。

以下、南回帰線の中に位置するパラグアイの造林を主体にして、日本の造林とも比較してみながら、南米での林業はいかに成り立つか？考察することによって紹介させていただきたい。

2.気候・土壤・適樹種・

育林体系

パラグアイは南米大陸の内陸中央部で、北半球にひっくり返して考えると沖縄あたりと同位置になる。年平均気温は22°Cであるが、6,7,8月の3ヵ月間の冬があり、月平均最低気温は10°Cを割る。夏は11,12,1,2,3月の5ヵ月間で月平均最高気温は30~32°Cである（この期間の地下10cmの月平均最高地温は、27°Cから33°Cとなり、百葉箱の中の平均最高気温よりも高い数値を示し、まさに焼土という感じである）。当地に着任してまず、植付

適期を調べ、最高地温が25°C以下で、空中の最高気温より低い時期の5月から8月までに植付けを行うよう努力した。

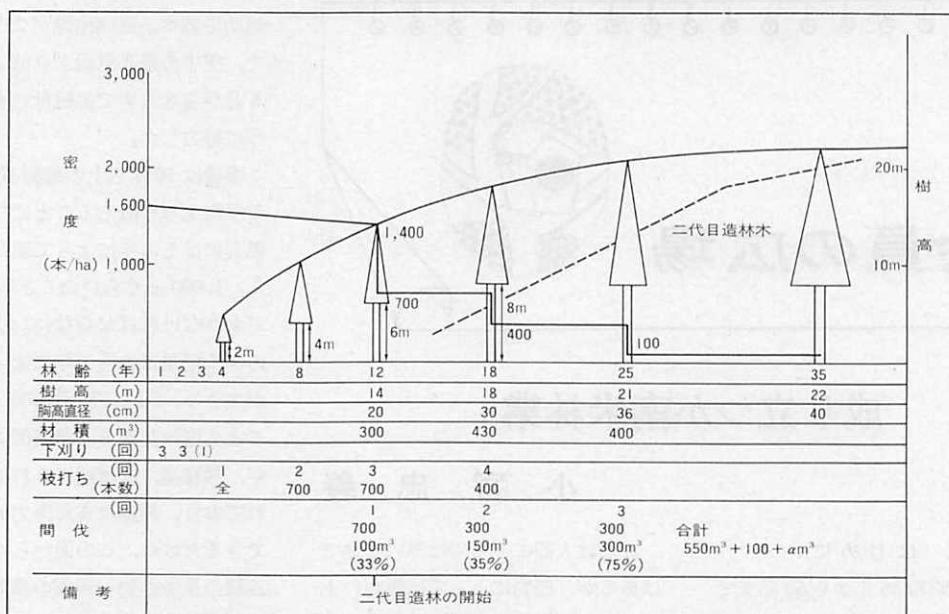
雨量は10年以上の観測統計で、年平均1,600mmあることになるが、現実にはその年によって変化が大きく、1,000mmぐらいのことでも覚悟しておかなければならない。また、月の平均雨量はさらに年によって変化が大きく、30日以上雨が降らないことも度々起こる。農業関係者は毎年、播種期、収穫期にこれに悩まされており、林業はまだ彈力的に対応できるだけに、この面からも大面積連続の換金作物一辺倒の農業経営から、植林、果樹、畜産などを含めた複合的経営を勧める声があがっている。

等雨量線自体も、国の中で一定の方向へはっきりと格段に雨量が少くなり、半乾燥地へと下がっていくし、しかもその年によって、月によって降雨は気まぐれである。この点、局所気象も観測予報できるような観測システムが、大陸では特に望まれるところである。

造林には年降水量1,000mm以上はほしいところである。パラグアイでも、またアフリカの半乾燥地帯を調べたときも、これ以下となると、土壤の状態まで変わってくるようであるし、現植生も、アカシアの灌木林となってくる。土壤は砂質分が特に多くなってきて、これと粘土質の混じり具合によって、乾燥と堅さの変化をきたしている。こういう土地では、造林技術もかなり注意を要するようになってくるし、現在の技術では乾燥に強いユーカリを主として選ぶことになる。

パラグアイの協力地は、幸いテー





図・1 エリオッティマツの育林体系図

パラグアイの例: Técnicas Silviculturales (CEDEFO 小宮)

ラロッサと呼ばれる比較的肥沃な赤土を基盤としているので、北アメリカから中央アメリカのカリブ海沿岸地域を生育地とするエリオッティ、テーダ、カリビア、オーカルバなどのマツ (*Pinus spp.*)、ブラジル・パラナ州を生育地とするパラナマツ (*Araucaria angustifolia*) などが気候的にも似ていて造林に適している。

これらの成育期間は20~35年ぐらいであり、初期の上長成長も早いことから下刈期間は3年ぐらいですむ。その後、枝打ち、間伐と進むことは日本のスギの育林体系とほぼ同様に考えており、その体系図(図・1)を次に紹介したい。

ここで特徴的なことは、枝打ち、間伐実行の間隔が4年、6年ぐらいと短いことであろう。日本のアカマツの若齡林を思い出していたけれどその成長ぶりを推量していただけたと思う。両作業の効率化を考え、

1,300本/ha植の2条植栽を実施してみた。自走機械使用による地拵えの効率化と、第1回間伐の時期をいくらかでも遅らせ、製材としての利用価値がでる胸高直径20cm以上になるまで競合成長させることを目標としている。そのかわり、少なくとも枝下高6m通直材を得るために12年まで4年間隔の枝打ちが必要となってくる。

パラグアイでのマツの造林実行面積は、昭和43年(1968年)以来のもので5,000ha未満でしかない。しかしその成長ぶりは、おおむね間伐時期までは良好である。つまり、当時は約2,000本/ha植であり、7年ぐらいでうっ閉状態を迎えている。その後、1970年代は1,600本/ha方形植が勧められてきたのだが、これでも約9年でうっ閉してしまい、この時の平均樹高は12m、胸高直径14cmであった。製材としての利用はもとより、いまだチップ工場、パルプ

工場もない現状で、間伐材の利用は牧柵程度しかなく、間伐の実行がなされていないのが実態である。

この点、隣国アルゼンチンのミシオネス州では、1971年にブエノスアイレスで世界林業会議が開催されたのを契機として、大面積のマツ造林がさらに盛んとなり、今や200万haの州面積の中で約20万haの造林地ができ上がっている。当時この会議には福田元林野庁長官が出席しており、その機会にこのミシオネス州を訪れているとのことを現地の移住者から聞き及んだが、いかに造林の成果が早く現れるかを目の当たりにした次第である。当州では、1981年までの数年間は不況のうえ、パルプ工場の労働争議が長引き、新プラントの建設もストップのままであった。ところが一方では建設を進めていた新パルプ工場が2カ所あり、1983年には労働争議に終止符を打った老舗の工場とともに同州で3カ

会員の広場

所のパルプ工場が操業に入り、間伐遅れでローソクのように立っていたマツの人工林は、いっせいに定性や列状の間伐が始まり、製材工場、ツキ板工場、合板工場などとともにいっぺんに活気がみなぎった。パラグアイとこのミシオネス州を比較した場合、やはり資源をつくっておかなければ話にならないと思う次第である。

パラグアイには高知県からの移住者が多く、今から約25年前に、当時の高知県林務課長であった猪野現日本林業技術協会理事長が植林方針作成の指導に来られ、造林の意欲は芽生えたのであるが、その後土地、資金などの点で問題を抱えていた当国として進展しなかったことは誠に残念である。

造林木の成長は、ミシオネス州およびブラジルのサンパウロ州などで大面積の造林の実績があり、それらの収穫予想表を見てもほぼ図・1に示した以上の成長を得ている。パラグアイでも小面積の造林地ではあるが、間伐前の10年ぐらいまではこの国に沿った成長カーブをたどっている。

このほか、広葉樹としては、確実にしかも早く成長するものとして、ユーカリ、パライソ、グレビリアなどオーストラリア原産のものが適し、変わったところでは台湾ギリもよく成長する。これらの成育期間はマツよりさらに短く、7~14年である。

3. 造林コスト

造林コストはここでも労賃部分が大半を占めることは変わりない。パラグアイでは天然林の伐採がまだ径級伐採のようなものなので、残った雑木をいかに処理するかがまず第一の技術である。時間をかけて薪炭材

を取ったり、火入れをして徐々に不整形丸太まで焼いていけば、いわゆる人夫賃は低い国なので安く上がるが、事業的に行う場合にはやはりレーキドーザなどの自走機械を入れて、地拵えまで一気に行うこととなる。このための大型機械等の設備費等を考慮に入れなければ、苗木代・植付け・下刈り・除伐・蟻防除などの造林・保育経費はヘクタール当たり12万円ぐらいであり、実に日本では昭和30年代の造林コストである。

これは主に、地形が平らに近いことと、労賃が日給1,000円ぐらいであることによる。こちらの農業は、夏に大豆、冬に小麦を栽培している人が多いため、それぞれ播種期、収穫期が好天をつかまなければならぬためにせわしいが、除草、防虫などはすべて農業トラクターで効率よく行うためそれほど忙しくはない。造林の植付け、下刈り、保育などは、これらの合い間に縫って作業ができるので、十分、兼業が可能である。

20年で成木になるわけだから、「20歳の時に植え始めれば、自分の人生で3回収穫できる」と移住者の2世にも造林を勧めている。

4. 人工林材の販売

さて成木はどう販売すればよいのか。この問題が造林木のマツに関しては最大の課題である。パラグアイとしては間伐もできないままでいる状況で、成木の利用実績はまったくないといってよい。

ブラジルのサンパウロ州を1982年に訪れた時、この問題に州森林院自体が取り組んでおり、日本から人工林、小・中径木用の製材機械の技術導入をすでに計画していた。同時に防腐処理をして、モデル木造住宅、ベッド、テーブルセット、家具

など試作品を作って、郊外の家具センターでPRを始めたところだとのことだった。つまり、アマゾン、パラグアイ国境方面から天然大径木材が入ってくるので、まだまだ針葉樹材に対するなじみがないということである。

アルゼンチンのミシオネス州では、1981年にカナダから大型の製材設備を入れた工場も操業を開始し、従来工場も天然広葉樹から人工林針葉樹製材へと移行しつつある。製品は側板、床・天井板などが主で、このほかツキ板工場、合板工場なども小規模ではあるができた。製品はほとんどが大消費地であるブエノスアイレスへ送られる。ミシオネス州の家屋を見ても、構造はレンガ、コンクリート造りであるが、天井、内壁、床などには木を使っているし、すでにマツを使っている住宅も見受けられる。この国は原住民との混血が少なくほとんどが西欧人の系統のままであることも関係がある。仕上げはニスをぬるのが得意である。

ツキ板、合板工場は天然広葉樹の有効利用を目的としてできたものではあるが、最近、エリオッティマツ、パライソなども使いはじめ、特にツキ板は大変感じの良い木目と色を出している。ブエノスアイレスではパライソの製品が、天然広葉樹で最も高値であったセドロ、ラバチョをのぐ価格で取引きされだしているということである。人工林の通直材は加工もしやすく、今後最も期待される部門だと思う。

マツを大量に消費してくれるのは、何といってもパルプ、製紙工場である。ミシオネス州では前述のとおり、3工場の操業とともに、間伐

会員の広場

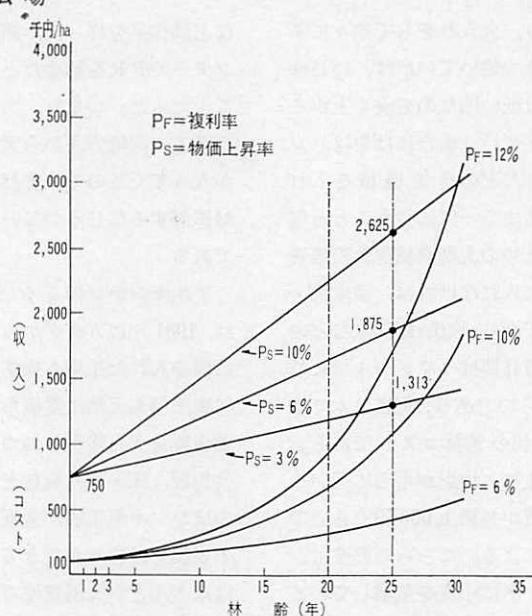


図2 造林利回り図(パラグアイにおけるマツ造林地の場合)

原図は通貨をパラグアイのガラニースで表示したが、1982年当時、日本円とは1:1であったので、円で表示した

材も成木も大量の収穫が始まった。同時に周辺の製材工場までが活気を呈すので、原本価格も成木の良質木については一段上となる。1982年の価格で、間伐木立方メートル当たり2,000円、成木丸太3,000円が、1983年にはそれぞれ、3,000円、5,000円と上昇している。しかしこの時期は買い手市場の感が強く、工場主の言い値なりの状況である。

パラグアイでは将来、これらの市場にいかに食い込んでいくかが鍵であると思っている。国内303万人の人口と、農業立国では、木材消費量として多くを期待することはできず、はじめて働き者の国民性を生かして、どの程度付加価値を高めた製品にして輸出するかを検討することとなろう。

国内大口需要としては、来年操業予定の製鉄工場で消費する木炭にユカリ、さらに建設が夢である製紙工場へマツのチップ・原木となる。

隣国アルゼンチンの1983年の物価上昇率は1年で433.7%，ブラジルでも激しいインフレ状況を呈していることは日本のニュースでも報じていているであろう。この図では、たとえ物価上昇率が年3%と安定しても、25年後の収入が130万円で造林利回りは10%上、また物価上昇率6%なら25年後の収入は180万円で、利回りは12%上となることを表している。

高利回りを得られる第一の理由は、造林コストが安い時期に実行すること。第二は成長が早く資本の回収期間が20~25年と、日本のスギ造林の14~16の年数で十分であることがあげられる。もっとも地力維持と山火事予防のために緑肥栽培が必要とされてこよう。

経済の高度成長前の造林がいかに有利かを示す図でもある。

5. 造林の収益性

最後に収益性の胸算用となり、図2にパラグアイにおける造林の投資規模による利回り見取り図を描いてみた。

造林コストがヘクタール当たり10万円台であるということは、日本においてはかつて戦後の経済復興期であり、労賃も上昇していったが、木材価格も急上昇したころのコストにあたる。木材販売のほうは、立木価格にして現時点ではヘクタール当たり75万円（総販売量は、造材歩止り約70%で370m³を予定した）程度であるが、日本のたどった道をみても、また今後の天然林資源の急激な減少傾向をみても、木材価格はかなり上昇するであろう。

この図では物価上昇率10%までを示したが、現にパラグアイの近年はこの程度の傾向を呈しており、25年後には260万円となる（これは造林利回りにすると約14%となる）。

南米のアンデス山脈東側大地（ラ・プラタ河大流域）でのマツ造林は、ブラジル・サンパウロ州、隣国アルゼンチン・ミシオネス州がともに約20万haに近い大きな実績をして、今、その製品が世に出始めている。パラグアイも外洋こそ持たないが、気候、土壤、地形、そして働きの人々に恵まれ、第3の大造林地造成を目指して、今、行動を開始する機会を得ている。

パラグアイには日本の移住者も多く、計画的に進めていく土壤は十分あると信じている。南米の林業技術協力にかかわってこられた先輩方のご努力に敬意を表するとともに、日本の読者の方々に、新たなご理解とご支援が得られれば幸いである。

(パラグアイ国林野庁)

会員の広場

スギ林の間伐促進と 優良林分育成の一手段

杉山 宰

はじめに

スギの優良林分育成には、規則的な間伐を何回も行うなど集約な施業が要求される。しかしながら、現時点では間伐小径材価格の低迷、林道・作業道の未整備、伐出技能者の不足等の悪条件が重なり、保育体系に沿った理想的な施業を行うことが困難になってきている。ことに、自動車道から300~500m以上離れた林地では間伐率が低いほど採算が悪くなるため、間伐を停滞させる結果を招いているが、地域林業の活性化をはかるためには、広域的に間伐率を高め間伐を採算ベースにのせることが必要だと考える。そこで、選木をしやすくし、早期に間伐を終了してしまう方法があれば、森林所有者も間伐に取り組みやすくなるのではないかと考え、「選木育林、早期仕上げ間伐」なる方法を案出し普及している。以下その概略について記述し、諸賢のご批判、ご教導を願いたいと思う。

1. ねらい

間伐が停滞する要因の一つとして、所有者にはどの木を伐ってよいかわからないということがあげられる。保育体系表によって間伐率などについては理解できても、現実に持山の林木に対する大いに迷うのが普通である。私は要間伐木を容易に判別できるように、平均4m間隔(1ha当たり620本)に優勢良木を選定して、長期間明示するために白ペンキでしるしづけすることを指導し

た。スギ50年生前後の適正立木本数(中庸仕立)が620本とすれば、選にもれた無印木はすべて間伐予定木となる。これなら安心して間伐を進めることができる。また、このしるしづけによって残存優良木の価値を高める意欲もわき、積極的に間伐も行うようになる。この方法は、間伐促進にとどまらず枝打ちにも大きな効果をあげている。特に二玉枝打ちではしるしづけ木のみにしぶった枝打ちとなり、普通の枝打ちに比べ労力が50%以上節減される。

2. 早期仕上げ間伐

5~6齢級において間伐を終了してしまうという積極間伐方法である。前述のように1ha当たり620本の優良残存木しるしづけ方法をとることによって可能となる間伐方法であり、従来の弱度から中庸度間伐の慣習からみると常識の壁を破った強度間伐といえる。

(1) その利点

1ha当たり3,000本植栽の地域で、ある程度除伐、間伐のできているスギ5~6齢級の林分の立木本数は、1ha当たり1,600本前後となる。この林分の残存本数を620本にすれば、間伐対象木は約1,000本となり、1ha当たり100m³を超える間伐材積となる。また、この方法では不良木、劣勢木のみでなく、平均4m間隔の選抜しるしづけから外れた準優勢良木を含めた間伐となるため、伐採量だけでなく材質も向上し、収入増につながる。この方法に、間

伐事業の団地化、搬出方法の改善等を組み合わせることによって出材量を増大することができる。

また、主伐材の元玉の良し悪しは単位面積当たりの金員収穫を大きく左右する。ところが、スギ元玉の製材段階で特に問題化するのが過去数回にわたる間伐時の損傷痕である。今後、搬出のコストダウンをねらった集材機による横取り方式が増加すると残存木元玉の損傷が多発することが危惧されるが、こうした点からも間伐を早期に仕上げて間伐回数を思い切り減らすこの方法は有利である。5~6齢級仕上げ間伐以後の肥大生長部分は無傷の良質材となる。

現在までの実験例でみると、スギ適地において、優勢良木を残存木とし、5齢級時から十分なスペースをもってコンスタントな直径生長を促した場合、50年生時には、平均胸高直径42cmとなり、1ha当たり立木材積830m³に達することが推測される。

強度の間伐と枝打ちにより、林内照度が高まるため、以後10~20年間はその時々の陽光度に適した林内栽培作目の導入が可能となる。オウレン、ゼンマイ、タラ、ミョウガ、キハダ等があげられる。林内栽培は副収入源としてばかりでなく、林地土壤を改良し、残存木の生長にも好結果をもたらすとみている。

(2) 問題点

風害と積雪害の発生が懸念されるが、昭和50年から10年間にわたって徳島県美馬郡、三好郡地域(10万ha)で広域点在的にこの方法で間伐を実施した結果、今のところ被害は発生していない。

スギ1ha当たり3,000本植栽の林分で3~4齢級時に除伐・間伐によ



選木育林・早期仕上げ間伐林（単線循環式軽架線搬出）

って1ha当たり1,600本前後にすれば5齡級時には平均胸高直径20～22cmの健全木形（形状比70）となるので、両被害の不安は解消する。間伐促進対策事業等による第1回間伐はこの本法の準備間伐として必須要件と考えられる。

年輪幅が広くなり材質の低下を及ぼすのではないかという問題もあるが、残存する優良木のみにしぼった枝打ちが行われるため6～8mの二玉枝打ちが比較的容易となり、この面での材質向上が年輪幅増大のマイナス面を補って余りあると考えている。枝打ちされた元玉、二番玉は胸高直径20cmくらいの太さの時点から年輪幅4mmでコンスタントに肥大していく。将来の林業経営のあり方や木材需要の動向を考えると年輪幅4mmが材質低下となって不利を招くとは思えない。

3. 地域での普及

三好郡地域（62,580ha）を中心にしてこの方法を普及してきたが、まず効率的普及手段として林業構造改善事業の高度集約団地育林事業に持ち込

み、分散的、規模的な展示効果をねらい、7町村、8団地、250カ所（林分）、290haで実施するとともに、町村単補助事業やグループプロジェクト等の自主活動による実施にも重点をおき、予期以上の成果をあげた。またこの方法に対する理解を高め、早期普及を図る手段として「選木士

制度」を設け、昭和53年から5年間に117名の選木士を養成した。

特に早期仕上げ間伐の導入については森林組合およびグループのプロジェクト活動を軸に展示試験林を設置して残存木生育追跡調査を続けている。

むすび

ヒノキ人工林では心持柱材生産を組み合わせた集約施業を目標としており、また、カラマツ人工林においても応用は可能であると考えている。この方法が広く行われることによって、良質間伐材の量的、継続的な出材の流れをつくり、それに対応した流通・消費構造が形成されて、これが価格安定につながるものと考えられる。また、森林組合を中心とした林業事業を活発化し、林内栽培の導入等、山村活性化に資することを期待している。

（徳島県脇町農林事務所・林業専門
技術員）

投稿募集要領

- 技術体験の紹介、実験・調査等の結果の発表。要点をできるだけ簡単に書いて下さい。[400字詰原稿用紙12枚以内(図・表写真を含む)]
- 日常、業務にたずさわっての林業全般(林業政策・技術振興等)に関する意見・要望、本会運営に関する意見等。[400字詰原稿用紙8枚程度]
- 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。
- 原稿は誌面の都合で短くする場合もあります。原稿の採否、掲載の時期はできるだけ早く本人にご連絡いたします。
- 原稿には、住所・氏名(必ずふりがなをつける)・職名(または勤務先)および電話番号を明記して下さい。
- 掲載の分には、薄謝を贈呈いたします。
- 送り先 [〒102] 東京都千代田区六番町7 日本林業技術協会 編集部

60年度会員配布図書刊行のお知らせ

60年度会員配布図書『森林(もり)の健康学』(岩崎輝雄著)は行刊がおくれていましたが、4月末発刊いたしました。森林浴ブームも加わり、屋外でのスポーツ、森林レクリエーションがますます盛んとなる今日ですが、健康づくりに森林はどうにか関与しているのでしょうか。新緑の美しい季節、本書を携えての山行にご利用いただければ幸いで

す。
なお、本書は書店でもお求めになれます。(別表丁・定価650円)

〈第33回森林・林業写真コンクール〉入選者の発表

応募作品数612点(カラーの部340、白黒の部272)について4月17日審査会を開催し、慎重審議の結果次のとおり入選作品を決定いたしました。なお、版権は本会に属し作品の一部は「林業技術」の表紙・誌上に順次掲載いたします。

カラーの部

〔特選〕(農林水産大臣賞)	
20年に一度行われる御神木祭	
〔一席〕(林野庁長官賞)	松原栄一(長野県木曽郡)
再生	松谷博行(長野県大村市)
〔二席〕(日本林業技術協会賞)	
ライチョウ	有井寿美男(長野県上伊那郡)
美しい絞り技(わざ)	保田和良(大阪市住吉区)
枝打ち	栗林輝征(京都市伏見区)
〔三席〕(日本林業技術協会賞)	
山のうえの演奏会	斎藤光弘(神奈川県津久井郡)
霧雨に煙る渓谷	斎藤孝義(岡山県御津郡)
かなえ橋	落合孝(名古屋市名東区)
木造アーチ	世戸貞壯(広島県賀茂郡)
杉丸太干し	吉田芳雄(奈良県高市郡)
〔佳作〕	
巣箱かけ	吉野儀(千葉市)
元気になった松	重永眞智子(神戸市長田区)
筏師	名畠浩平(東京都足立区)
春彩	加賀谷妙子(東京都渋谷区)
コイの山登り	平田和典(東京都昭島市)
北山杉の絞り丸太作り	保田和良(大阪市住吉区)
山焼き	野々村整亮(静岡県清水市)
冬にそなえる	小畦一(埼玉県入間郡)
林道	野々村整亮(静岡県清水市)
カモシカに依る苗木食害防止作業	郡上敬(長野県木曽郡)
天然木曽ヒノキを伐採する杣夫	松原栄一(長野県木曽郡)
森林に生きる	蟹江信幸(北海道帯広市)
生と死	斎藤日出世(栃木県鹿沼市)
モンスター	大久保俊男(青森県八戸市)
クマゲラの親子	蟹江信幸(北海道帯広市)
ばあちゃんと孫	播磨正治(秋田県仙北郡)
ナメコ採り	大熊政彦(長野県飯山市)
山村の春	小林芳夫(長野県更埴市)
白い森	江戸賢水(北海道根室市)
苗畑で働く人達	林秀(岐阜県恵那郡)

白黒の部

〔特選〕(農林水産大臣賞)	
人馬一体	
〔一席〕(林野庁長官賞)	横山広美(北海道天塩郡)
樹陰の森林教室	蟹江信行(北海道帯広市)
〔二席〕(日本林業技術協会賞)	
防災林を育てる	佐藤百二(宮城県泉市)
枝打ちする女性群	中村ひとみ(長崎県佐世保市)
雪中の巣箱かけ	宮澤行雄(長野県上伊那郡)
〔三席〕(日本林業技術協会賞)	
山で働く人たち	高橋真一(秋田市)
仕事場へ	下斗米光円(岩手県柴波郡)
山仕事を一服	伊藤武(長野市)
伐採	鈴木直子(東京都立川市)
伐採	佐藤新一(秋田県横手市)
〔佳作〕	
森林オーナ	崎出恒夫(北海道留萌市)
自然の造形	前田賢一(北海道天塩郡)
ひるげ	佐藤久太郎(秋田県横手市)
伐倒作業	蟹江信幸(北海道帯広市)
少年	蟹江信幸(北海道帯広市)
木出しの女	佐藤新一(秋田県横手市)
うまく打てるかな	蟹江信幸(北海道帯広市)
山で働く	大熊政彦(長野県飯山市)
新緑のころ	長吉秀(福岡市南区)
山の駅	戸田秀一(岩手県盛岡市)
仕事を終えて	佐藤新一(秋田県横手市)
湿原の鹿	田宮佳代子(北海道上川郡)
冬樹	川西輝道(高知市)
冬山の詩	前田賢一(北海道天塩郡)
森と湖	江戸賢水(北海道根室市)
集材	加賀谷良助(秋田県横手市)
雪の鉢木市	川口善也(名古屋市天白区)
農作業	下斗米光円(岩手県柴波郡)
冬山の造材	沢田実(札幌市白石区)
春待つ苗木	石川孝一(北海道旭川市)

選評: カラー全盛時代の反映か、白黒の部の応募作品の点数が昨年にくらべて減少したが、作品の質は均等化し、レベルアップしてきている。

この写真コンクールの目的の一つには、一般市民の参加によって、少しでも森林・林業を理解してもらいたいというひそかな願いがあり、今まで33回も続いてきた。

今年の大きな特色は、営林署員の作品が活躍したことであろう。カラー特選の「御神木」松原栄一氏、白黒1席「樹陰の森林教室」蟹江信幸氏(他に伐倒の瞬間など優れた作品があった)は、いずれも森林に働く者の立場からシャッターを切っている。きわめて好ましい傾向である。また白黒特選の「人馬一体」横山広美氏は雪深い北海道の森林で、木材搬出の馬と人間の苦闘をあますところなく描写して見せた。あわれなまでの馬の姿態!? 島田審査員もまれに見る馬の傑作と絶讃。(八木下弘)

第41回日本林業技術協会通常総会の開催

および関係行事のお知らせ

総会ならびに関係行事を下記のとおり開催いたしますので、ご出席下さるようご案内申し上げます。

記

月 日	時 間	行 事	会 場
5月 28日(水)	時 分 時 分 9:00~16:30 17:30~21:30	第32回林業技術コンテスト コンテスト参加者都内見物	日林協5階会議室 はとバス
5月 29日(木)	12:00~13:00	理事会	日本青年館
	14:00~16:00	第32回林業技術賞受賞者の表彰 第32回林業技術コンテスト受賞者の表彰 永年勤続職員の表彰	"
	16:00~18:00	第41回通常総会 創立65周年記念パーティー	"
	10:00~12:00 12:00~14:00	支部幹事打合会 支部幹事懇談会	日林協5階会議室 "

※総会、理事会の会場が都合により「日本青年館」になりましたのでご注意ください。

東京都新宿区霞ヶ丘町15番地 TEL 03(401)0101(代表)

(国電・信濃町駅より徒歩7分、国電・千駄ヶ谷駅より徒歩7分、地下鉄・外苑前駅より徒歩5分)

協会のうごき

②講師派遣

1. 依頼先：林業講習所
内 容：新規採用I種研修
期 間：4/18
講 師：猪野理事長
2. 依頼先：信州大学
内 容：非常勤講師(森林土壤)
期 間：4/1~62.3/31
講 師：松井顧問
3. 依頼先：千葉大学
内 容：非常勤講師(客員教授)
期 間：4/1~62.3/31
講 師：中島主任研究員
4. 依頼先：三重大学
内 容：非常勤講師(航空測樹)
期 間：4/10~9/30
講 師：渡辺技術開発部長
5. 依頼先：鳥取大学
内 容：非常勤講師(森林航測)
期 間：4/11~62.3/31
講 師：渡辺技術開発部長
6. 依頼先：宇都宮大学
内 容：非常勤講師(森林航測)

期 間：4/1~62.3/31

講 師：渡辺技術開発部長

④第19回林業技術シンポジウム

第19回林業技術シンポジウムが、3月6日農林水産省7階講堂において、全国林業試験研究機関協議会主催、林野庁後援、本会等協賛で行われ、猪野理事長が出席した。

⑤海外派遣

1. 国際協力事業団からの依頼により、ペルー国アマゾン森林造成プロジェクトとして、4月8~28日まで松井顧問を派遣した。
2. インドネシア国マムジエ林業開発協力基礎第二次調査のため、4月1~22日まで、坂次長、望月課長、渡辺主任研究員を派遣した。
3. フィリピン国広域森林情報分析管理計画調査現地調査のため、3月31日~4月29日まで中島主任研究員を、3月31日~5月29日まで小路口課長、橋爪課長、原課長代理、山口主任研究員を派遣した。
- ⑥お知らせ
北海道における業務の円滑な推進を図るために、5月1日より下記のとおり北海道事務所を開設した。

〒060 札幌市中央区北四条西5-1
北海道林業会館3階

(社)日本林業技術協会北海道事務所(所長 塩田英明)
電話 (011) 251-4151(代表)
(011) 231-5943(直通)
FAX (011) 231-4192

昭和61年5月10日発行

林業技術

第530号

編集発行人 猪野曠
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 03(261)5281(代)~7
FAX 03(261)5393
(振替 東京3-60448番)

RINGYŌ GIJUTSU
published by
JAPAN FOREST TECHNICAL
ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

[普通会費 3,500円・終身会費(個人) 30,000円]

変貌する製材産地と製材業

半田良一編著

A5判三二一〇頁 二、三〇〇円

円300

林業・木材産業
再編の 方向を 探る

新旧製材産地は、熾烈な品質競争・価格競争のなかで、どのような変貌を示しているか。製材業に視点を据えて、七つの新旧製材産地の動向を対象に実証分析を行い、林業・木材産業再編の方向を示した共同研究の成果！

■最新刊■

最新図解／日本の森林・林業

B6判二一〇〇頁 一、八〇〇円

円250

■森林・林業の現況と問題点が図解により
楽しく 一目でわかる最新版

我が国の森林・林業の姿を、最新のデータと幅広い視野からわかりやすくとりまとめた。各項目ごとに右ページに図、左ページに解説という構成になつており、左右対照しながら読み進めることによって、日本の森林・林業の現況と問題点、さらには今後の展望などを具体的にとらえることができる。四年ぶりに全面改訂した最新版——四月中旬刊行なる。



■最新刊■

良書をする
だけどとお

日本林業調査会

〒162 東京都新宿区市谷本村町
3-26 ホワイトビル内
☎ 03-269-3911番
振替 東京6-98120番

森林計画業務必携
B6判一、二〇〇頁 三、八〇〇円
円300

新たに施行された森林整備計画制度、特定保
安林制度等の森林計画関係諸法令・諸通達を
もれなく収録。内容充実の最新版でき！

林野庁企画課監修

林業金融実務必携

B6判一、二〇〇頁 三、九〇〇円
円300

いま、経営にとって最も大切な金融！ 実務
者を主な対象として、各資金ごとに系統だ
て、関係条文・通達などを整理し収録したは
じめての必携書！



江戸・東京木場の今昔

松本善治郎 四六判二四〇頁 一、八〇〇円

円250

木の商い
木のこころ

木場に生まれ、木場で育ち、木材業を営んで
きた著者が心をこめてたどる、江戸から今日
までの木場の歴史。『林業技術』で好評を得た
連載に加筆・再構成の上、多数の図版を加え
ておとどけする。

林業マンの必携書！

二ホンカモシカの生活

羽田健二監修

●四六判 本文二四〇ページ 定価=1200円

幻のけものといわれたカモシカは、自然保護時代をむかえて増勢し、いまや林業の害獣として扱われています。豊富な写真と共に明らかにしました。



- 1 ニホンカモシカとは
- 2 カモシカの諸行動
- 3 カモシカの行動園
- 4 冬のカモシカ
- 5 カモシカの天敵
- 6 カモシカの食物
- 7 カモシカのつがい関係
- 8 カモシカの親と仔
- 9 カモシカの食害
- 10 カモシカの人口

斜面と防災

高野秀夫著 地すべり・崩壊・土石流などの災害を防止するため、豊富な図表と写真で斜面安定化の方法を解説。 2800円

土木建設・環境問題と地質学

日本地質学会編 現場の実践家と地質学の役割を追究した書。第1回地質学課題シンポジウムの全記録。 ●3刷 1700円

略奪された水資源 地下水利用の功罪

柴崎達雄著 地下水公有論の陥落、逆行する水資源行政、地盤沈下の病巣等、現場から提言する資源・環境論。 ●3刷 1500円

生態学辞典 増補改訂版

沼田真編 現代生態学全分野の重要用語7500項目を網羅。10000項目余の英文総索引は外国文献を読む人の一助となる。 8500円

日本列島地質構造発達史

市川浩一郎+藤田至則+島津光夫編 火山や地震現象を適切に扱い、弧状列島の形成史を描く画期的学術書。 ●6刷 7800円

築地書館 〒104 東京都中央区築地2-10-12 ☎03-542-3731
振替東京1-19057 図書目録・カタログ呈

復刻!
大日本山林会刊

(牧野出版発売)

A5上製・函入
三〇〇頁六〇〇円

造林功労者事績 時代

—日本の緑を生命がけて築き育ててきた先人の苦闘が今よみがえる—
東大名誉教授・島田錦蔵氏、東大教授・筒井迪夫氏、大日本山林会会長・竹原秀雄氏推薦。「緑」への关心が高まっている現在、藩政時代における全国各地のかくれた造林功労者、およそ一二〇名を一括収録。図書館、郷土史研究、林政関係者の必携資料。

●登場人物のプロフィール (一部)

興野隆雄(朽木) 黒羽藩の植林に貢献。技術書「太山の左知」を著わす。
船津伝次平 赤城山麓の原野を造林。田畠を干ばつから守る。赤城山、大沼用水を構想。実つたのは実に昭和二年であった。
日辰(群馬) 僧であつながら造林の見識高く、身延山の美林を築く。
栗野林太夫(静岡) 遺書は「山中植込願之事」。
古橋源六郎 「山村の民」は樹木、平地の民に田んぼ、水郷の民には魚塩の利あり」と説く。
木原才次 妻子と別居。山中の洞穴に起居して杉の苗木を植え、死ぬ間際には「事業を続けよ」と遺言、親子にわかつてついに目的をとげた。

好評のロングセラー

木々の風貌	牧	A5・函入	野	二四〇円	春
樹靈千年	牧	A5・函入	野	二四〇円	春
桜の精神史	牧	A5・函入	野	二四〇円	春
冥府の森	牧	A5・函入	野	二八〇円	春

〒102 東京都千代田区飯田橋四一六一
電話(03)二六一〇七七八 振替 東京1-10307九

牧野出版

PLANIX

図面、絵、写真、地図等のあらゆる面積を迅速に、正確に読む。タマヤ“プランクス”シリーズ

豊富な機能を備えたベストセラーの高級モデル

PLANIX 7

(専用プラスチック収納ケース、ACアダプター付) ¥85,000

プリンタ機構付の最新型多機能モデル

PLANIX 7P

(専用プラスチック収納ケース、ACチャージャー、用紙3本付) ¥98,500

面積・線長を同時測定するエアーラインメータ

PLANIX 5000

(専用プラスチック収納ケース、ACアダプター付) ¥135,000



PLANIX 7の特徴

- ワンタッチ“O”セット機能による高い操作性
- メートル系cm²、m²、km²、インチ系in²、ft²、acreの豊富な選択単位とバ尔斯カウントモード
- メモリー機能による縮尺と単位の保護
- 単位や縮尺のわざわしい計算は一切不要
- 測定値オーバーフローも上位単位に自動シフト
- より測定精度を高める自動算出の平均値測定
- 累積測定に便利なホールド機能
- 理想的なタッチ方式と摩耗に強い特殊積分車
- AC-DCの2電源とパワーセーフ機能



PLANIX 7Pの特徴

- 小型・高性能プリンタ機構が、大切なデータを記録・保存し、イニシャル番号の入力によりデータの整理が可能
- ドーナツ面積測定が簡単にできるマイナス面積測定機能
- 測定結果を四則計算に移行できる電卓機能
- ワンタッチ“O”セット機能
- メートル系cm²、m²、km²、インチ系in²、ft²、acreの豊富な選択単位とバ尔斯カウントモード
- 単位や縮尺のわざわしい計算は、一切不要
- 測定値オーバーフローも上位単位に自動シフト
- より測定精度を高める自動算出の平均値測定
- 大きな図形の累積測定に便利なホールド機能
- 積分車のスリップを防ぐ、理想的なタッチ方式
- 摩耗によるエラーを防ぐ、特殊加工の積分車
- 無入力状態5分で自動的に電源の切れるパワーセーフ機能
- 世界で最初のプランクス専用LSIを開発したスタッフが実現したローコスト・ハイパフォーマンス

PLANIX 5000の特徴

- 一回の測定で面積・線長を同時測定
- 理想の入力機能：ポイントモード
- どんなに複雑な図形でもポイントモード、ストリームモードにより、簡単操作で正確測定
- 微小図形も正確に測定する線分解能0.05mmの高性能小型エンコーダ
- 測定結果を四則計算できる電卓機能
- 豊富な選択単位：メートル系(mm, cm, m, km)、フィート系(in, ft, acre/yd, mi)
- 単位や縮尺の換算もコンピュータが自動計算
- 設定された単位や縮尺はメモリー機能によりバックアップ
- 測定精度をより高める平均値測定、大きな図形の測定を可能にする累積測定
- 測定値オーバーフローも上位単位へ自動シフト
- 精度・耐久性に優れたダブルダイヤモンドリング
- 省エネ設計のパワーセーフ機能とAC-DCの2電源方式
- 座標・面積・線長のデータを外部出力するコネクター付

● カタログ・資料請求は、当社まで
ハガキか電話にてご連絡ください。

TAMAYA

タマヤテクニクス 株式会社

〒146 東京都大田区池上2-14-7 TEL.03-752-3211 FAX.03-752-3218

昭和二十六年九月四日発行 第三種郵便物認可 (毎月一回十日発行)

林業技術

第五〇号

定価四三〇円

送料六〇円



国際森林年記念

森林と

みんなの暮らし

監修/林野庁 編集・発行 社団法人 日本林業技術協会

本書は、国際森林年を記念して林野庁が発行した中学生(2年)向けの副読本ですが、高校生あるいは一般社会人にもおすすめできる内容になっています。発刊以来、各方面からご好評をいただき、購読のご要望も多いので、このたび林野庁のご認可を得て一般販売を行うことにしました。

国際森林年の意義と、森林・林業の重要性についての認識を高めるために、広くご活用いただければ幸いです。

内容

- 世界の森林 地上最大の生きもの・森林の恵み・歴史は語る
- 森林の減少 押し寄せる砂漠・洪水と干ばつ・大気汚染と森林の衰退・荒れ地に緑を
- 日本の森林 変化に富んだ森の国・気候と森林・土と森林・森林の一生
- 森林の働き 森林のしくみ・水を蓄える・土砂の流れをあさえる・風や音をさえぎる・空気をきれいにする・気象を緩和する
- 森林を守り育てる 尽きない資源・森林のつくり方・木を植え育てる・森林を守る・森林の管理
- 暮らしと森林 山村の暮らしと森林・都市の暮らしと森林・木とみんなの暮らし・木のいろいろ・木の良さ、美しさ
- 豊かな未来のために 森林がなかつたら・未来への贈り物

(100部以上まとめてお申込みの方については1部750円とし、送料は本会が負担いたします)

B5判/64ページ・オールカラー
(写真66、図27、表9、イラスト5)
定価 850円 (送料250)

●ビジュアルでわかりやすい

新刊

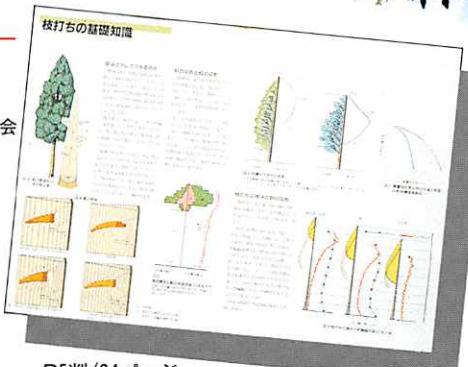
枝打ち

の手引き

現場で実際に枝打作業に当たる方に十分理解されるよう、カラフルなさし絵・グラフをたくさん使って、基礎知識から作業のやり方までわかりやすく解説した、図解・枝打ちのガイドブック！

《内容》 枝打ちの意味／枝打ちの基礎知識／枝打ちの効果／枝打材の利用と販売／枝打ちの実際／枝打作業の進め方／枝打用具と使い方

(200部以上まとめてお申込みの方については1部400円とし、送料は本会が負担いたします)



B5判/24ページ
オールカラー 定価 450円

楽しい森林ライブラリー

中央児童福祉審議会推薦図書 日本国書館協会選定図書

私たちの森林

編集・発行/社団法人 日本林業技術協会
A5判/124ページ オールカラー
定価 950円 (送料 250)



森と木の質問箱

小学生のための森林教室

編集・発行 社団法人 日本林業技術協会
B5判/64ページ オールカラー
定価 600円 (送料 250円)

〒102 東京都千代田区六番町7番地
電話(03)261-5281 振替 東京3-60448

ご注文は直接当協会へ……発行所 社団
法人

日本林業技術協会