

# 林業技術



■ 1990 / NO. 575

2

RINGYŌ GIJUTSU

日本林業技術協会

# 牛方の測量・測定器



LS-25  
レベルトラコン

高い精度と機動性を追求したレベル付トランシットコンパス

高感度磁石分度、掃霧式5分読水平分度、望遠鏡付大型両面気泡管等を備えて、水準測量をはじめあらゆる測量にこの一台で充分対応できます。

望遠鏡気泡管：両面型5/2%ミラー付  
磁石分度：内径70%1°又は30目盛  
高度分度：全円1'目盛  
水平分度：5分目盛0-bac掃霧方式  
望遠鏡：12倍反転可  
重量：1300g



(牛方式双視実体鏡)  
コンドルT-22Y

二人が同時視できる最高水準の双視実体鏡

判読作業、討議、初心者教育、説明報告に偉力を発揮します。眼基線調整、視度調整、Yバララックス調整等が個人差を完全に補整します。

変換倍率及び視野：1.5×…φ150%  
3×…φ75%  
標準写真寸法：230%×230%  
照明装置：6W蛍光灯2ヶ  
重量：8.5kg(本体)  
8.0kg(不製ケース)

操作性に優れたコンピュータ内蔵座標計算式面積線長測定器



通産省選定グッドデザイン商品  
特別賞 中小企業庁長官賞受賞

直線部分は頂点をポイントするだけ、*i*型の場合は円弧部分も3点のポイントだけで線上をトレースする必要がありません。微小図形から長大図面まで、大型偏心トレースレンズで座ったままのラクな姿勢で測定できます。*i*型はあらゆる測定データを記録するミニプリンターを装備し、しかも外部のコンピュータやプリンターとつなぐためのインターフェイスを内蔵しています。

〈特長〉

- 直線図形は頂点をポイントするだけで迅速測定
- 曲線図形も正確に計れる
- 面積のほか、線長を同時測定
- 縮尺単位を反映して自動計算
- 線分解能：0.05mmの高性能
- コードレス、コンパクト設計
- 偏心トレースレンズとダイヤモンドローラー採用

X-PLAN 360i

- 3点ポイントによる円弧処理
- カタカナ表示の操作ガイド
- 座標軸が任意に設定できる
- データのナンバリング機能、等



エキスプラン      テー      アイ  
X-PLAN 360d / 360i

### 目次

<論壇> 森林生命科学と林木育種 .....	渡 邊 定 元	2
林木育種事業35年の経過と今後の展望 .....	尾 古 孝 文	7
林木育種研究の現状および将来 .....	大 庭 喜 八 郎	12
新品種創出の周辺——北海ポプラを中心として .....	千 葉 茂	17
ここまできた抵抗性品種の育成 .....	栄 花 茂	20
バイオテクノロジーと林木育種 .....	小 谷 圭 司	23
新生 森林総合研究所——課題と目標 その11		
資源計画科 .....	西 川 匡 英	27
経営管理科 .....	加 藤 宏 明	29
ふるさと創生1億円のアイディア(II) .....		31
和歌山県南部川村・新宮市/栃木県大平町・ 葛生町・国分寺町		
木の名の由来		
23. ツツジ(躑躅) .....	深 津 正 小 林 義 雄	34
森への旅		
11. 寒風に耐えるカシワの葉 .....	岡 田 喜 秋	36
農林時事解説 .....	こ だ ま	41
統計にみる日本の林業 .....	Journal of Journals	42
林政拾遺抄 .....	技 術 情 報	44
本の紹介 .....	林業関係行事一覧(2・3月)	45
第37回森林・林業写真コンクール作品募集要綱(締切り迫る) .....		46

### 表紙写真

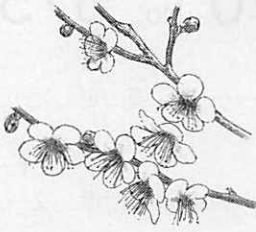
第36回森林・林業  
写真コンクール  
佳 作

「朝日とスギ林」  
(宮城県本吉郡)

宮城県本吉郡  
堀田文夫

キヤノンEOS650,  
キヤノン28~70ミリ,  
絞りF5.6 1/15秒





# 森林生命科学と林木育種

わた なべ さだ もと  
渡 邊 定 元\*

昭和61年11月、林政審議会は21世紀初頭に予測される森林の危機の克服に向けての林政の基本方向について答申した。この中で、森林施策の1つに生物種保存等のために必要な森林保護を取り上げたのは、森林生命科学の将来に夢と期待を託すものにとっては、画期的なことであると思っている。この答申等を踏まえ、林野庁長官の依頼を受けて林業と自然保護に関する検討委員会が設置された。この委員会は、昭和63年12月に生物種の保全・管理の具体的な在り方について、報告書をまとめている。そして、生物種保全に関する新たな森林整備の方針は、委員会の報告を受けて改正された国有林の保護林制度の抜本的な見直し等によって具現化されつつあると見てよい。新しい保護林制度は、その目的に応じて森林生態系保護地域、森林生物遺伝資源保存林、林木遺伝資源保存林等に区分し、保護管理目的を現代のニーズに沿うよう改正している。このような施策転換の背景には、国民の自然とのふれあい、良質な自然環境の保全等に対する要請に沿ったものであるが、生物種保存を具体的施策として取り上げて保護措置を講じたことは、バイオの世紀と予測される21世紀を前にして、森林生命科学の発展のうえから時宜を得たものである。

しかしながら、森林生命科学の研究対象である森林の生命環境とは何か、それがどのような構造になっているのか、また、それらの資源の特徴や価値概念、評価方法等に関する一般の関心や知識は高いとはいえ、技術者や政策担当者レベルにおけるコンセンサスは得られていないようである。上記の林政審の答申や委員会報告では、国民の要請等に従って生物種の保全・管理—森林遺伝子資源の保護を取り上げるにとどまり、その資源保護が生命科学の発展のうえでなぜ必要なかを明確化しておらず、遺伝子保全の具体的意義や高度技術社会における利用予測について触れていないのは、森林環境に対する認識のあいまいさも手伝って、将来の森林生命科学に対するニーズを的確に判断できなかったものと受け止めている。自然保護の最大の意義・目的はジーンプール保全にある。しかし、一般的に森林の遺伝子資源の保護・利用の必要性は理解されにくいようである。

本稿は、森林環境を適切に理解し、森林生命科学の秩序ある発展に資するため、森林の種多様性と種特性、生物社会の構造等の視点より、森林遺伝子資源のとらえかたと新たな経済財としての価値を明確化し、これからの森林生命科学、特に林木育種の進むべき方向について記述する。

\* 東京大学農学部  
附属北海道演習  
林/林長

## 森林生態系構成 種の進化レベル

私たちは、一般に原核生物は下等生物で、ほ乳類は高等動物であると思っている。そして、顕微鏡下で観察できる原核生物の種が、生命の発生した始生代より存在しているものとかってに判断している。しかし、生態系における種間の複雑な相互関係を知ると、こうした認識は誤りであることに気づく。原核生物は、生命の存在様式を始生代より継承しているが、種としては、非常に新しいものと考えなくてはならない。原核生物の世代交替の所要時間は非常に短く、ほ乳類の10万から1億分の1と時間のオーダーが異なるため、相対的に原核生物の突然変異の頻度は著しく高く、環境の変動等による種の分化が起りやすいからである。このことは、個体の構造が単純で世代交替のより速い、例えばレトロウィルスがそのタイプをどんどん変化させているという最近の研究報告を見ても理解できよう。また、ほ乳類は被子植物(特に草本類)の発達とともに進化してきたが、共生菌類などはほ乳類と共進化してきたのであろう。昆虫類は、顕花植物との共進化によって、種の多様化が著しく進んだ。こうした視点から、生態系の個々の構成種をとらえると、生命の存在様式が単純であるのか、高度に複雑であるのかの違いであって、系統樹におけるそれぞれの種の進化レベルは、同水準であると認識するのが正しい。

陸上生態系の中で森林はもっとも高度に発達した系である。森林は他の群落との比較において種多様性が高い。多くの種が同じ棲み場とともに生活できるのは、お互いが異なる生態的地位(Ecological niche, 以下「ニッチ」という。群落における種の地位をニッチという)を有しているからである。他種との種特性の違いが共存を可能にする。生物社会は、もし同じニッチを持つ二種が出会えば、一方が減びるか、または棲み分けする。互いに異なる地位を持つもの同士だから共存できるのである。種数が多いことは、それだけ多くの異なった特性を保有している集団であることを意味する。世界の暖・冷温帯の中で、日本の森林が多様性を保っていることは、遺伝子レベルで生命をとらえると、特有の遺伝子がたくさん詰まった集団であることを示している。この一種類ごとに固有な種特性を発現する遺伝子の解明は、森林生命科学の最大の課題であり、複雑にからみ合う種の共存のしかたの科学は、地球環境の保全と利用の具体的手段を私たちに与えてくれる。

種特性とは、群落の中で他種との共存を可能とする特殊化の概念である。種は特殊化することによって、群落の中で共存できるニッチを獲得することができる。ニッチとは種の進化の所産であるとするのは、このことを指している<sup>1)</sup>。ニッチは種が生存に必要な数だけ無数に存在すると考えてよい。このことより、種の特性を示す遺伝子を的確に取り出すするには、ニッチをよく理解することが必要である。

生態系は生産者(植物)、消費者(動物)、分解・環元者(菌類・細菌類)がほぼ均衡がとれた構造をしており、物質循環系として機能している。森林で多くの種が進化してきたのは、生育環境の変動によって生ずる環境圧に加えて、生産者、消費者、分解・環元者それぞれの種間に生ずる種間圧である<sup>2)</sup>。物質循環系としての3者の関係は、種個体レベルでは、被食、捕食の関係である。植物は食べられない工夫や、逆に食べられる必然性から、それを利用した適応戦略を作り出す。アブラナのけし

## 森林の種多様性 とニッチの分化

- 1) Whittaker, R. H.: 1970, *Communities and Ecosystems* Macmillan, New York, 162 p.

## 種間圧と種分化

- 2) 渡邊定元: 1988, 被子植物の多様化と動物・菌類・細菌類との共進化、生物資源としての森林・木, 150~158, 林野庁企画課

油の合成は前者の例で、ミズナラの堅果がリスやカケスによって遠方へ散布されるのは、後者の例である。そして、モンシロチョウがアブラナを摂食し鳥からの被食を防御する適応戦略は、生物間の多様なニッチ分化の在り方を示す好例である。我々が生薬として利用している植物のさまざまな化学成分は、他の植物、動物、菌類等に対する防御物質・誘因物質であることが多く、生物界のさまざまな種間関係によって生じる共進化の結果としてとらえることができる。植物種は約 30 万種知られている。うち 20 万種を被子植物が占めることは、被子植物がいかに特殊化・多様化しているかを示す。花の構造と昆虫の共進化に代表されるように、植物の多様化の過程では、動物、菌類等との防御・相利等との関係を通じて種が分化したのと考えられる。特に昆虫・菌類は、森林を主な舞台として種分化が行われたとって過言でない。

### 生物社会の段階構造と遺伝子保全

森林生態系の遺伝子保全の意義は、高度に発達した森林の生命存在システムを的確に理解し、生命環境の価値をどのように認識するかにある。

地球の環境傾度にしたがって、さまざまな植生帯が形成されている。熱帯から極地へ、多雨地帯から砂漠へと生物社会の構造は複雑から単純へと変化する。このような気候の違いを反映した土地価の違いに応じた棲み分けを、第一段階構造と呼んでいる<sup>3)</sup>。また、ある地域の生物社会を取り出してみると、さまざまな立地条件に応じ、例えば、肥沃な森林では種類数も多く、階層構造の複雑な生物社会が見られ、沼沢地では構造の単純なアシ純群落が成立している。また、石灰岩、蛇紋岩等特殊な地質には特別の種類相が見られる。このような地域レベルでの土地価の違いに応じた棲み分けを、第二段階構造と呼ぶ。また、個別の森林群落は、階層構造を形成している。上層の優占種は、その気候帯を表徴している種によって成り立っており、亜高木層・低木層・草本層となるにしたがい、気候帯を代表する種のほかに分布域の広いもろもろの環境にも生育できる種類も共存している。同一群落でも階層を構成する構造の違いが見られる。この同所的な生物社会の階層の違いに応じた棲み分けを、第三段階構造と呼ぶことにする<sup>4)</sup>。

森林の生物社会は、気候・地域・群落の各段階において棲み分ける複合段階構造をしている。このため構成種は、3つの段階構造の座標軸によって位置づけることができる。これは、森林を類型化し保全しようとする場合の基準として役立つ。日本列島は、多雨林の領域に属し、亜熱帯から亜寒帯まで連続して森林が成立する。森林生態系の遺伝子は、まず、第一段階構造の環境傾度に沿って系統的に保全する必要がある。国有林の森林生態系保全地域は、この概念で選定・指定すべきであろう。

また、特殊立地に生育する貴重な生物種群は、第二段階構造としてとらえられる。このような場合は、遺伝子保全地域として保全すべきであろう。また、天然記念物等群落の中の特定の種個体の保全には、第三段階構造の特性をよく理解して適切に管理する必要がある。特定の種個体は単独では決して健全性が保たず、その個体(群)にとって必要な活力ある群落構造を維持することによって、初めて保全が可能となる場合が多いからである。

森林は階層構造を形成することによって種多様性を維持している。樹木、特に林冠層を構成する優占種は、気候帯を代表し、その樹種構成によって種多様性の質が

3) 今西錦司：1949, 生物社会の論理, 毎日新聞社, 289 p.

4) 渡邊定元：1985, 北海道天然生林の樹木社会学的研究, 1~157, 北海道営林局

特徴づけられる<sup>5)</sup>。わが国の森林のように高木・低木・つる植物・草本・コケ植物等多重な階層構造をとる生物社会は、湿潤な気候下でのみ成立する。このように立体構造を持ち、多様な種が共存していることは、もろもろの遺伝子資源が存在していることを意味し、さまざまな形でその資源を管理・保全・利用していくことが、森林生命科学の課題であるといえる。

地球環境管理の立場より見た樹木およびその集団の特徴は、①寿命が著しく長いこと、②光合成産物を樹体に蓄積させること、③立体的に空間利用していること、④土壌化作用によって地下部に炭素・窒素を固定させること、⑤種多様性を維持することによって動物・菌類等の現存量を高めること、⑥以上の総合作用としての気候緩和、水資源のかん養、炭酸ガスの固定等公益的機能であろう。林木育種の方向は、このような樹木の特徴を高度に発揮できる系統の選抜にあり、生態遺伝の立場からは、選抜による天然林の質を高めることが緊要となる。また、地球環境管理の決め手のひとつに循環資源の利用があるが、有効な循環資源として、バイオマス適性樹木の品種改良を必要とする。その技術思想は、ポプラ、シラカンバといった短期間に生産力を高めるもののほか、長年にわたり成長の持続し現存量の大きい樹木、例えばスギ、アカエゾマツ、ミズナラ等の選抜に着目しなければならない。特に後者は、木材生産やほかの公益的機能との相乗効果が期待できるので、その意義は大きい。

生物は同一種であっても、環境により遺伝的に異なる性質を持っている。環境への適応のほか、共存する種との種間圧が異なることによる。東京大学北海道演習林（以下「北演」という）には、トドマツの家系別に垂直環境傾度による変異の遺伝性を調べるため、濱谷の設計による1,300 m標高の異なるトドマツ個体群の中から母樹を選出し、標高間で相互移植した試験地がある。植栽後13年までの成果の1つは、標高差による種内変異の解明である<sup>6)</sup>。それは環境傾度ごとに適切な母樹選抜の重要性が示唆され、林業種苗法で定められている産地間の移動の制限や、母樹の選択等の重要性をあらためて確認した結果となった。トドマツの寿命は約130年、今後100年間にわたりその生活史を通じて、大量の遺伝情報を提供してくれよう。林業や地球環境管理にとって必要な樹種については、環境傾度にしたがって体系的に産地間相互移植試験を実施する必要がある。

生物遺伝子資源保全の方法として、種子の冷凍保存等が組織的に行われている。樹木はこうした保存のほか、森林として系統・組織的に保存することが有効である。その理由としては、種特性の解明など種の適応のしかたを明らかにでき、また、育成の過程で物理的性質や化学成分の解析等森林科学の各領域にわたる研究の素材として活用できるからである。

系統保存にとって基本的なことは、原産地、その生育地の環境条件、ならびに選抜された系統の起源、花粉・種子・穂木等導入の経緯等保存樹木の歴史が明らかなるものでなくてはならない。系統の明らかな材料を用いた実験によって、初めて個体や遺伝子レベルでの研究の成果が評価できるからである。

5) 渡邊定元：1987，森林群落階層構造の植物地理，植物分類地理 38，187～198

## 地球環境管理と 林木育種

## 生態遺伝と系統 保存

6) 倉橋昭夫・濱谷稔夫：1981，トドマツの垂直分布に伴う変異，東京大演報 71，101～151

## 林木育種の立場

7) 倉橋昭夫：1988,  
カラマツ属の交雑  
育種に関する研究,  
東京大演報 79, 1  
~94

わが国の林木育種事業は、昭和2, 30年代よりプラスツリー（精英樹）の選抜、優良系統の自然交雑による採種園の造成等が、国・県等により組織的に行われてきた。現在、造林地の成長推移より見て、その成果は30年を経てようやく評価できるまでになった。交雑による優良系統の選抜にはさらに長期間を必要とする。北演のカラマツ交雑育種の事例を見ると、材料である種・系統の収集・育成に40年、交雑試験研究に30年を要している<sup>7)</sup>。70年を経てやっと一世代目の成果が得られた。耐寒・耐病・成長性・材質に優れ、わが国の寒冷地に適する雑種カラマツの優良品種“東演1号”は、平成元年度ようやく種苗法による品種登録を行ったところである。カラマツ材はこれまで決して高く評価されていない。しかし、高齢級の材価は、エゾマツ、トドマツよりも高いことが見込まれ、それにも増して北方林の酸性雨対策の決め手となることが予想され、再評価のときがこよう。

林木育種研究・試験・事業の特徴は、試験期間が数世代にまたがり、研究の設計者は果実を得られない。また、時代のすう勢により評価が変わってくることである。担当者の高い理念と強固な意志を持った対応が要求される。

生命工学の発展によって、近い将来遺伝子レベルでの操作技術は普遍化されよう。植物生体内での二次代謝物質の機能とメカニズムは、光合成機構等一部を例外として未知の分野が多いが、高度技術社会になると森林生物のもろもろの機能に着目した研究が行われるようになる。このため森林を対象とした遺伝育種の研究は、林業種苗法指定の樹種に加えて多様な森林生物種全体を対象とするようになる。また、研究目的も、造林樹種の耐病・成長・材質の改良等に加え、強力な窒素固定菌と共生する樹木や、 $\text{NO}_x$ や $\text{SO}_x$ を吸収する品種の選抜育種など、特色ある機能を持つ種を対象としよう。ライフ・スパンの長い樹木の遺伝育種の研究は、試験期間が超長期にわたるため、将来のニーズを予測した複数の目的設定を行っておくほか、生活史の特性を経時に観察していく多角的な研究計画の樹立等、試験地を対象にした森林科学の各分野の研究を並行して行える体系を整備しておくことが肝要である。時代に応じたさまざまなニーズに対応できるからである。また、森林に共存する多くの種の特長を生み出した要因や、それを制御している機構に関する分子・遺伝子レベルでの研究は、遺伝育種の領域を著しく広げる。例えば、萌芽力の強いシラカンバを選抜し、トランスジェニック（遺伝子導入）カンバを育成すると、さまざまな遺伝子保存、バイオマス資源としての新たな道も開けてくる。抗がん剤、生理活性物質、バイオ・センサー等高度技術社会を支える生命科学の旗手としての林木育種技術が評価される日も近い。

<完>



# 林木育種事業 35 年の経過と今後の展望

## はじめに

わが国の林木育種事業は、昭和 32 年、木材生産力の増大を主目的とした精英樹選抜育種事業により組織的・計画的に開始され、今日まで三十数年が経過している。

この間、精英樹選抜育種事業を中心に置きつつ、時代の要請にこたえて気象害抵抗性育種事業、マツノザイセンチュウ病やスギカミキリ等の病虫害抵抗性育種事業等を新たに加えて推進され、その成果が着実に上がっていると同時に、大筋として事業的な見通しが得られつつあり、新たな段階への飛躍が期待されるところである。

ここでは、林木育種事業の今日までの経過と現状を概観し、今後の方向を展望する。

## 林木育種事業の沿革

戦後の社会経済の復興と国民生活の向上に伴う木材需要の急増により、森林資源の充実、将来における木材生産力の増強に対する社会的要請が高まる中で、昭和 31 年度に、林木育種事業の基本方針である「林木育種事業指針」が林野庁において定められ、国有林、民有林を合わせたわが国森林・林業における一大事業として、生長が特に優れ、かつ、他の形質についても表現型で欠点のない精英樹の選抜育種事業が組織的・計画的に推進されることとなった。また、その推進体制については、対象とする樹種の分布の広域性、事業の大規模な実施の必要性等林木育種の特異性から、国と都道府県が直接実施することとされ、事業推進の中核として地域ごとに国の林木育種場が昭和 32～35 年度に設置されるとともに、昭和 32 年度から必要

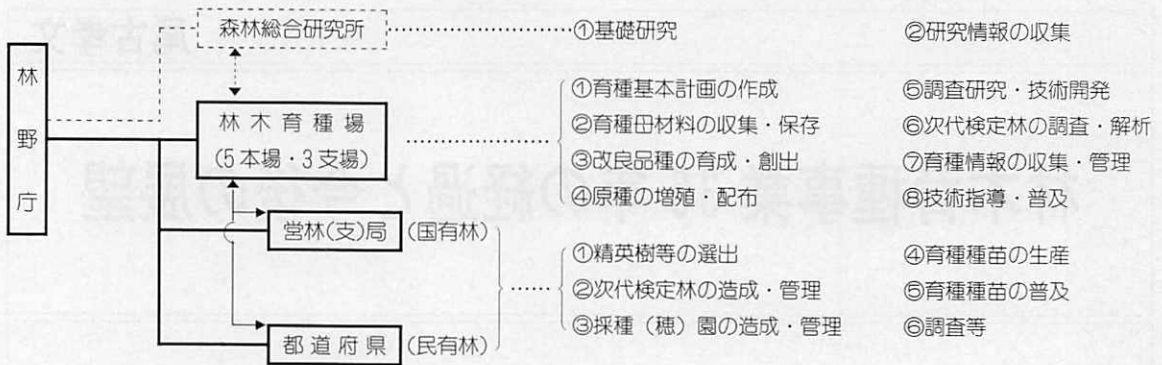
表・1 主要事業の開始等

年度	主要事業の開始	その他
31		「林木育種事業指針」の制定
32	精英樹選抜育種事業（国庫補助）	林木育種場の設置（～35年度）
39	遺伝子保存林造成事業	
45	気象害抵抗性育種事業	
53	マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業、しいたけ原木育種事業	林木育種場の再編整備（～55年度）
55	からまつ材質育種事業 交雑育種事業化プロジェクト	「林木育種事業運営要綱」の制定
56		「第一次育種基本計画」の策定
60	地域虫害抵抗性育種事業 組織培養技術実用化プロジェクト 農林水産省ジーンバンク事業	
61		「第二次育種基本計画」の策定

な予算措置が講じられ、名実ともに林木育種事業が発足した（以下表・1 参照）。

昭和 30～40 年代においては、精英樹選抜育種事業が、未知の事業として試行錯誤を繰り返しながらも、関係機関の連携により、精英樹の選出・決定、採種（穂）園の造成、育種種苗の供給、次代検定林の造成・調査等の流れに沿って順調に推進されるとともに、拡大造林が進展する中で、伐採によって失われる優良な林木遺伝資源を確保・保存し、これを林木育種に活用するため、昭和 39 年度から遺伝子保存林造成事業が開始され、さらに、昭和 45 年度には環境条件の厳しい地域での確実な成林を期すため、雪害、寒風害等の気象害に抵抗性を有する品種を育成する気象害抵抗性育種事業が開始された。

昭和 40 年代後半から昭和 50 年代にかけては、わが国経済の高度成長に伴い、森林・林業に対す



図・1 関係機関の役割分担

る社会的要請が多様化する中で、林木育種事業においても、従来から取り組んできた各種事業の着実な推進に加えて、時代の要請に対応した新たな展開が必要となったことなどから、昭和53～55年度に国の林木育種場の再編整備、昭和55年度に「林木育種事業指針」に代わる「林木育種事業運営要綱」の制定、これに基づく「第一次育種基本計画」の策定等が行われ、事業の新たな推進方向の確立、推進体制の整備・充実が図られるとともに、新たな事業として、折しも猛威を振っていたマツノザイセンチュウ病に抵抗性を有するマツを育成するマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業と、需給のひっ迫していたしいたけ原木に適したクヌギ、コナラを育成するしいたけ原木育種事業が昭和53年度から、さらに、カラマツ材の利用の拡大に資するため、材のねじれの小さいカラマツを育成するからまつ材質育種事業が昭和55年度から開始されるなど、わが国林木育種事業の転換期となった。

以降、昭和60年度から、スギカミキリ等穿孔性害虫の被害に抵抗性を有するスギを育成する地域虫害抵抗性育種事業および農林水産省の関係機関の連携により国として優良な生物遺伝資源の保存・活用を図る農林水産省ジーンバンク事業（林木遺伝資源部門）が開始されるとともに、国の林木育種場において、交雑育種の事業化のためのプロジェクトおよびバイオテクを活用して苗木の短期大量増殖を目指す組織培養技術の実用化のためのプロジェクトが推進され、今日に至っている。

## 林木育種事業の現状

### (1) 事業の運営

林木育種事業は、林木の生長量の増大および材質の改良ならびに気象害、病虫害等各種被害に対する抵抗性の向上を進めることによって森林の遺伝的素質を改善し、林業の生産性の向上および森林の有する公益的機能の高度発揮を図るため、国の林木育種場、森林総合研究所、営林（支）局および都道府県の連携により実施されている。

具体的には、事業運営の基本単位として、樹種、気象条件、行政区界等により全国を5区分して育種基本区を設け、それぞれの育種基本区には事業推進の中核体として国の林木育種場およびその支場（5本場・3支場）が設置されており、育種基本計画の作成、育種技術の開発、改良品種の育成・創出、原種の増殖・配布等事業の中核的な部分は国の林木育種場が実施し、精英樹等の選出、次代検定林の造成・管理、採種（穂）園の造成・管理等地域ごとに独立して実施できるものは、国の林木育種場の指導の下に、営林（支）局と都道府県が分担している。また、事業の推進のためには林木の遺伝、生理等に関する基礎知識を得るための「基礎的研究」と育種方法、検定方法、無性繁殖、採種（穂）園の育成、着花結実促進等に関する調査研究・技術開発（実践的研究）が必要であり、前者は森林総合研究所が、後者は国の林木育種場が実施している（図・1）。

### (2) 事業の実施状況

林木育種事業については、林木の生育期間がき

表・2 主要事業の実施状況

事業名	事業内容等	実施状況 (昭和63年度末現在)
精英樹選抜育種事業	精英樹の確定 採種(穂)園の造成 次代検定林の設定	9,127本 1,773ha 3,033"
気象害抵抗性育種事業	候補木の選出 抵抗性クローンの確定 採種(穂)園の造成 抵抗性検定林の設定	7,406本 192" 99ha 179"
マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業	候補木の選出 抵抗性クローンの確定 採種園の造成	26,429本 116" 14ha
しいたけ原木育種事業	候補木の選出 優良クローンの確定	992本 189"
からまつ材質育種事業	候補木の選出 優良クローンの確定	4,696本 249"
地域虫害抵抗性育種事業	候補木の選出	1,241本
遺伝子保存林造成事業	保存林造成 現地保存	1,065ha 825"
農林水産省ジーンバンク事業	収集 保存 評価	3,920点 20,402" 23,075件
交雑育種事業化プロジェクト	人工交配	7,723組
組織培養技術実用化プロジェクト	培養実験	42,827点

わめて長いこと、遺伝的特性が多様で十分に明らかになっていないこと、生育環境が多様で人為的な制御が困難であることなどから、集団選抜育種法により広大な森林の中から優良な遺伝的特性を有する林木を多数選出して、多数の系統で構成される採種(穂)園を造成し、養成された育種種苗を実用造林に供給すると同時に、選出した林木の特性がさまざまな生育環境においてどのように現れるか、次代検定林を設定して調査し、その解析結果に基づいて採種(穂)園から実用造林用として不適当な系統を除去し優良な系統を導入する採種(穂)園の改良を行い、より優れた育種種苗を供給することを基本として推進されている。

主要事業の実施状況は表・2のとおりであり、林木育種事業の中心である精英樹選抜育種事業においては、育種種苗の生産・普及が進められている一方、10～20年生に達している次代検定林の調査解析の結果に基づく採種(穂)園の改良が開始されたところである。

また、気象害抵抗性育種事業においては抵抗性

検定林の設定・調査が、マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業においては確定された抵抗性クローンによる採種園の造成と和華松等抵抗性苗木の供給が、しいたけ原木育種事業とからまつ材質育種事業においては優良クローン確定のためのしいたけ栽培試験や材質検定が、地域虫害抵抗性育種事業においては候補木の選出と抵抗性の検定がそれぞれ進められているところであり、各事業とも開始後の経過によって異なる段階にあるが、それぞれの事業計画に基づき順調に推進されている。

### (3) 育種種苗の普及状況

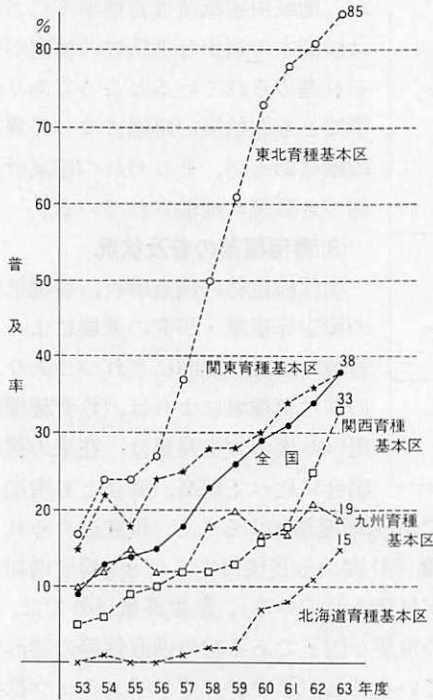
次代検定林の調査解析、各種抵抗性の検定等事業・研究の進展によって、育種の効果が鮮明にされつつあり、国の林木育種場によれば、①育種種苗を用いた場合の生長量は、在来の種苗の場合に比べて樹高、直径とも増加し、

材積で10%程度増加すること(現在進められている採種(穂)園の改良後はさらに8%程度増加することが見込まれている)、②生長量以外では、材価決定の重要な因子である幹の通直性等の諸形質に優れていること、③マツノザイセンチュウ抵抗性マツの生存率は、被害の程度によって差はあるものの、一般のマツのそれよりも40～50ポイント高まることなどが明らかになっており、昭和63年度に生産された約1億本の育種苗木により造成された約29,000 haの人工林の50年伐期における育種の効果を経済的に評価すれば、時価で約450億円と試算されている。

このような中で、育種種苗の普及率(山行苗木)は、採種(穂)園の整備・充実により育種種苗の量産体制が整うに伴って年々向上し(図・2)、昭和63年度は全国で38%(採種(穂)園の造成途上にあるクヌギ、コナラ等を除くと42%)となっており、特に、在来の品種系統が普及していなかった東北育種基本区では85%に達しているほか、関西および北海道育種基本区では育種種子生産の進展

樹種別	国有林		民有林		計	
	総量	育種種苗(率)	総量	育種種苗(率)	総量	育種種苗(率)
全樹種	41,527	24,160 (58)	230,210	79,492 (35)	271,737	103,652 (38)
スギ	13,758	11,953 (87)	69,794	43,455 (62)	83,552	55,408 (66)
ヒノキ	10,811	8,219 (76)	94,230	29,496 (31)	105,041	37,715 (36)
カラマツ	728	77 (11)	14,039	3,382 (24)	14,767	3,459 (23)
アカマツ	555	480 (86)	3,582	2,538 (71)	4,137	3,018 (73)
その他	15,675	3,431 (22)	48,565	621 (1)	64,240	4,052 (6)

表・3 昭和63年度育種種苗の樹種別生産量と普及率  
(山行苗木)  
(単位：1,000本, %)



図・2 育種種苗の普及率の推移 (山行苗木)

等により急上昇しているとともに、スギの在来品種を多数擁する九州育種基本区でも、年度ごとに上下はあるものの、傾向として向上しつつある。

また、樹種別(表・3)には、もっとも多くの採種(穂)園を擁しているスギで66%、アカマツで73%に達しているが、種子の豊凶差が著しく、生産量の不安定なヒノキとカラマツではそれぞれ36%、23%となっており、特に、ヒノキについては、国有林、民有林ごとに大きな違いがあり、民有林においては需要の急増に十分対応しきれない実態にある。

### 林木育種事業の今後の方向

林木育種事業においては、これまで見てきたように、量的形質の育種を主目的とした精英樹選抜

育種事業が開始されて以来三十数年が経過し、各種の事業について息の長い取り組みが行われているところであり、今後もこれらの事業の着実な推進により育種種苗のいっそうの普及に努めていく必要があるが、一方、その普及率はほぼ4割に達し、さらに拡大することが見込まれているほか、次代検定林の調査結果等に基づく精英樹等の特性評価および採種(穂)園の改良、マツノザイセンチュウ抵抗性種苗の供給等が開始されるなど、林木育種の基本として進められてきた選抜育種が成熟期を迎えつつあるとともに、交雑育種、組織培養等新たな手法、技術の開発が進められており、森林・林業の動向等を踏まえた事業の新たな展開が期待される所である。

以下、こうした観点から、林木育種事業の今後の推進方向等について、さらに検討を深めるべきことも含め、その主なところを述べる。

#### (1) 事業の推進方向について

今後積極的に取り組むべき主な事業内容としては、まず、これまでの事業に関連し、すでに選抜されている精英樹を対象として、木材需要の多様化に対応するため、材の色、強度等材質形質に着目した育種を進め、質量ともに優れた精英樹の育成を図るとともに、精英樹等の特性評価の結果に基づき、生長、材質、抵抗性等複数の優良形質(複合形質)を有する品種、いわゆる交雑育種による第二世代精英樹の創出に着手する必要がある。

また、従来の針葉樹を主体とした拡大造林基調の中で、対応が十分ではなかった広葉樹の育種について積極的な展開を図るとともに、近年の本物志向、自然食品志向等に対応し、森林資源の活用と山村・林業の活性化に資するため、まったく新たな事業として、特用樹や山菜の優良品種の育成

に取り組む必要がある。

さらに、林木育種事業の一環として、農林水産省ジーンバンク事業等のより積極的な推進により、森林遺伝資源の保全に努める必要があるほか、新たな分野として、わが国における林木育種の技術と経験を踏まえ、海外、特に東南アジア、南米等からの林業技術協力要請等に対応するとともに、地球的規模で失われつつある世界の森林資源の保全に資するため、熱帯・亜熱帯地域に対する林木育種技術の開発協力について具体的な取り組みを検討する必要がある。

## (2) 事業の推進体制について

今後は、事業内容がますます多様化するとともに、新たな育種方法の開発、森林遺伝資源の保全方法の開発、バイオ等先端技術の開発等技術的にも複雑化・高度化することから、従来以上に試験開発に重点を置き、組織的・計画的な事業の推進を図る必要がある。このため、これまで育種基本区ごとに策定されてきた「育種基本計画」について全国的・総合的な視点に立った計画体系の在

り方を検討するとともに、関係機関における試験開発部門の整備・充実を図る必要がある。

## おわりに

林木育種事業は、どの時代にあっても、その重要性、必要性が否定されたことはないが、森林・林業関係者に十分認識されているとは言い難い面がある。

林木の育種については、農作物の場合と異なり、長期間にわたり大規模に進める必要があることなどから、林業経営（実用造林）に組み込まれた事業として実施されてきたところであり、育種種苗が林業経営に供されることは林木育種事業の一過程であると同時に、林業経営にとっても一戦略となるものである。

林木育種事業の推進にあたり、森林・林業関係者のこれまで以上の理解と協力を期待するとともに、今後の方向等について忌憚のないご意見がいただければ幸甚である。

（おこ たかふみ・林野庁研究普及課）

# 第 23 回林業技術シンポジウム開催のお知らせ

- |            |   |   |
|------------|---|---|
| 1.日        | 時 | 平成 2 年 3 月 8 日(木) 9:30~15:35 (総会 15:50~16:30)   |
| 2.場        | 所 | 農林水産省 7 階講堂   |
| 3.主        | 催 | 全国林業試験研究機関協議会   |
| 4.後        | 援 | 林野庁   |
| 5.協        | 賛 | 大日本山林会, 日本林業技術協会, 全国林業改良普及協会, 全国森林組合連合会, 日本特用林産振興会, 林業科学技術振興所, 林木育種協会, 全国山林種苗協同組合連合会, 全国食用きのこ種菌協会   |
| 6.課        | 題 | 地域林業におけるバイオテクノロジー——研究と開発の現状   |
| 7.発        | 表 | 課題  |
|            |   | (1) 組織培養におけるグイマツ雑種 $F_1$ の増殖(黒丸 亮), (2) タラノキにおけるカルスからの不定胚形成(小山真澄), (3) 奈良県における木本植物の組織培養について(酒谷昌孝), (4) プロトプラストの利用によるナメコの育種(増野和彦), (5) 菌根性きのこの接種源作成のための孢子発芽と菌糸の培養(太田 明), 討論        |
| 8.司会および助言者 |   | 総合司会者: 山梨県林業技術センター所長 有賀武彦/ 討論司会者: 島根県林業技術センター所長 野津 衛/ 総合助言者: 林野庁研究普及課長 眞柴孝司, 森林総合研究所生物機能開発部長 坂上幸雄/ 助言者: 林野庁研究普及課研究企画官 埴田 宏, 斎藤光熙, 森林総合研究所遺伝科長 斎藤 明, 同生物工学科長 小谷圭司, 同きのこ育種研究室長 大政正武 |
| 9.特        | 別 | 講演  |
|            |   | 演題: 未定, 講演者: 王子製紙(株) 林木育種研究所亀山研究室長 柴田 勝   |

# 林木育種研究の現状および将来

## はじめに

昭和32年度から精英樹選抜育種事業、同45年度と53年度からの気象害抵抗性育種事業、マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業等が発足した。その成果として、精英樹種苗は造林面積で約37%の普及率に達している。林木の育種事業は農作物の育種事業に比べ、作業が困難であり、かつ進歩が遅い。しかし、前記の各育種事業実施とともに、林木育種研究(遺伝・育種)も急速に進歩した。それは林木育種研究が林木育種事業と密接な連携を保って実施されたためにほかならない。

この事業と研究の連携によって林木育種事業のいっそうの発展を図るため、「林木育種の効率的な運営方法ならびに必要な情報・技術を早期、かつ、より省力・省経費的に得る方法論の研究」が特に重要である。

ここでは、林木育種研究の最近の進歩の概況を述べ、今後の研究の進め方を検討した。

## 林木の遺伝・育種の研究の現状

### (1) 遺 伝

スギ、ヒノキ、トドマツ等について白子、黄子、淡緑色苗の劣性遺伝子、ヨレスギ、バンダイスギの優性遺伝子、スギの胚致死劣性遺伝子等が検出された。また、スギ針葉外向き鉤形の世界的にも珍しい補足遺伝子が判明した。スギのジテルペン炭化水素の主働遺伝子が検出され、この形質発現の個体頻度を用いて日本海側のウラスギと太平洋側のオモテスギの存在が確認された。また、ウラスギの分布は、おおよそ山形県から鳥取県の範囲ならびに屋久島であった。トドマツの雪害、暗色雪腐病に対する抵抗性は、北海道の日本海側の多雪地域のもので高かった。また、トドマツの寒風害抵抗性は、土壌凍結深度が深い道央・道東からの選抜木が高かった。アイソザイム(同位酵素)の分析によりスギ、クロマツ、アカマツ、ヒノキ等で多数の遺伝子座が検出され、遺伝地図(連鎖地図)の作成が

開始された。また、スギ、ヒノキ、アカマツ等の天然林、人工林のアイソザイム遺伝子頻度を調べ、地域集団間の遺伝分化、伝播経路の研究が始まった。ヒノキは屋久島・四国とその他の地域の2群に大別され、アカマツも九州・四国と本州の2群が認められている。これらは各樹種の環境適応性とともに関連資源保全の基礎資料を与えるものである。

スギで伝統的な染色体研究がなされ、11対の染色体の同定が可能になりつつある。

バイオテクノロジーを利用して、クロマツの光発現遺伝子の単離とその塩基配列が解明された。また、マツ5srRNAをプローブとしてクロマツ核DNAとのin situ hybridizationを行い、染色体上の位置を決定した。スギでは、Agrobacterium tumefaciensの傷口接種により腫瘍形成を導いた。遺伝研究ではたんぱく質のアミノ酸、塩基配列、DNAの制限酵素断片長多型が利用されている。

### (2) 育 種

表・1にわが国における最近の人工造林樹種の概要を示した。針葉樹21種、広葉樹27種、合計48種が挙げられる。もちろん、年間造林面積が広いのはスギ、ヒノキのそれぞれ約30,000ha、トドマツ6,000ha、カラマツ4,000ha、クヌギ5,000ha等である。そして現在の育種対象樹種は十数種にしかすぎない。

すでに10~20年生になった次代検定林の解析が急務であり、関東林木育種場では複数の次代検定林をまとめて数値解析を行う「アンバランスデータの解析のパソコン・プログラム」が開発された。カラマツの5年生の8検定林の総合解析の結果、精英樹採種園種苗の利用による樹高成長増加が4%、採種園の体質改善の結果、さらに7~8%、合計約12%の増加が期待できる。また、同育種場において精英樹選抜育種の経済性分析について、採種園造成時を基準とした割引利率法

表・1 わが国における人工造林樹種の概要

針 葉 樹			生産目標
スギ科	スギ属	スギ	用材 パルプ材 工業用材 その他
ヒノキ科 マツ科	コウヤマキ属	コウヤマキ	
	ヒノキ属	ヒノキ, サワラ	
	カラマツ属	アカマツ, クロマツ, リュウキウマツ, テーダマツ	
マキ科 イチイ科	トウヒ属	カラマツ, グイマツF, エゾマツ, トウヒ	
	モミ属	トドマツ, シラバ, モミ, アオモリトドマツ	
	アスナロ属	ヒバ, アテ, アスナロ	
	マキ属	イヌマキ	
	イチイ属	イチイ	
小 計	10 属	21 種	
広 葉 樹			
ブナ科	コナラ属	クヌギ, ナラ類, カシ類	用材 シイタケ原木 工業用材 その他
コシ科	ブナ属	ブナ	
	フリ属	フリ	
	ケヤキ属	ケヤキ	
ヤナギ科 カバノキ科	ヤマナラシ属	ドロノキ	パルプ材 工業用材 砂防造林 その他
	ハンノキ属	ヤシャブシ, ハンノキ類	
モクマオウ科	カバノキ属	カバ類	
	モクマオウ属	モクマオウ	
ヤマモモ科 クスノキ科 ツバキ科 マンサク科 ミズキ科 エゴノキ科 モクセイ科 ナス科 マメ科	ヤマモモ属	ヤマモモ	工業用材 緑化造林 その他
	クスノキ属	クスノキ	
	ヒメツバキ属	イジュ	
	イスノキ属	イスノキ	
	ミズキ属	ミズキ	
	エゴノキ属	エゴノキ	
	トネリコ属	ヤチダモ	
	キリ属	キリ	
	デイゴ属	デイゴ	
	クララ属	エンジュ	
	アカシア属	アカシア, メラノキシロン	
シキミ科 バラ科 ミカン科 ウルシ科	シキミ属	シキミ	
	シャリンバイ属	シャリンバイ	
	キハダ属	キハダ	
	ウルシ属	ウルシ	
小 計	23 属	27 種	
合 計	33 属	48 種	

注) 太字：現在の育種対象樹種。なお、成沢潔水(1976)は国産の利用樹種として184樹種を挙げている

で解析する手法が開発された。ヒノキ育種苗の事例で、内部収益率6~6.5%が得られた。利率率4%とした場合、収益/経費の比率は3.5~5.7と試算された。このような育種効果の評価手法の開発は、今後林木育種の効果と役割を明確に示す手段を得たことになる。

増殖ではスギ、ヒノキ、カラマツ、クヌギ、コナラ、キハダ等で胚あるいは幼苗から採取した外植体の試験管内増殖が可能になった。ポプラ類ではプロトプラストの分離・増殖・個体発生が可能となった。

### (3) 抵抗性育種

精英樹選抜育種と抵抗性育種の総合化を目指した育種計画立案のための造林阻害要因地図作成の提案がな

され、育種の基本計画にその考え方が組み込まれた。

気象害(雪害、凍害、寒風害)抵抗性育種事業、マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業、地域虫害抵抗性育種事業(スギカミキリ、スギザイノタマバエ)を発足させるための選抜~増殖~検定の一連の技術開発がなされた。

### (4) 遺伝資源保全

表・1で明らかのように、わが国の育種対象樹種は造林樹種の約1/5、利用樹種の約1/20である。森林樹木の遺伝資源保存の重要性は総論的には理解されている。保存のための科学的な情報がようやく手に入るような段階になった。すなわち、広域的には先の遺伝研究の項で述べたジテルペンやアイソサイムを利用したスギ、ヒノキ、アカマツ等の遺伝的な地域分化である。地域的・局所的にはトドマツの雪害、寒風害等についての地域別・母樹別の比較試験による地域環境に対する林木集団の適応性の相違である。このような情報は、保全対象の選定と遺伝資源の利用の両面の効用がある。

現在、林木の遺伝資源保存は、農林水産省ジーンバンク事業の中の林木遺伝資源部門として、関東林木育種場をセンターバンクとし、地域の国立林木育種場および森林総合研究所をサブバンクとして実施されている。精英樹選抜育種事業等における選抜木の保存、林野庁長官通達による優良遺伝子保存事業による造林地の設定、さらに林木遺伝資源保存林および森林生物遺伝資源保存林等により広域、多地点、かつ広い面積で現地林分の保存が実施されている。

### (5) 交雑育種

林木の場合、交雑育種の主体はF<sub>1</sub>利用となる。カラマツ×グイマツのF<sub>1</sub>、マツノザイセンチュウ抵抗性育種のクロマツ×タイワンアカマツ(馬尾松)の成果がある。スギ、ヒノキのジベレリン、環状剥皮による着花結実促進技術の普遍化、交配袋を使用しないハウス内交配技術によって、より確実に交配種子を得ることが可能になった。

### 今後の研究推進のための研究目的と

#### 研究方法の考え方

一般的に述べれば研究の目的は、①原理・原則・新しい考え方・方法の発見、②新しい事実の発見、③新しい「モノ」の創出(機械、装置、器具、生物)、④前記①~③の組み合わせにある。

そしてこれらの研究成果の活用は、①誤差管理(品質管理)、②再現性の確立、③将来予測の精密化にある。

大庭 (1989) が「林学研究から林業技術への道」(林業技術 No.565)で述べたように、林木育種、ひいては育林における誤差管理および将来予測の難しさは、次の5つの要因によっている。すなわち、①樹体が大きな野生植物を取り扱っている、②樹木の成熟に達する年数が長い、③対象(所用)面積が広大で、かつ地形が急峻である、④生育環境が多様で、人為的制御が困難である、⑤農薬等による被害防除は、労力、経費、環境汚染問題等のためきわめて限定的である、等の不確定要因が多い中で、長い年数をかけて研究を進めなければならない。

この対応策の1つは、地域林業の中に「品質管理システムの考え方」を取り込み、育林、育種、保護等の研究情報の取得、技術の検証を行うことである。林業の試験研究の成果の利用の原点は、「同じ失敗は2度と繰り返さない」ということにあるように思われる。すなわち、試験研究機関からの成果のみならず、過去の育林事業の成果(失敗も長い目で見れば良い情報に変換できる)を生かすことである。

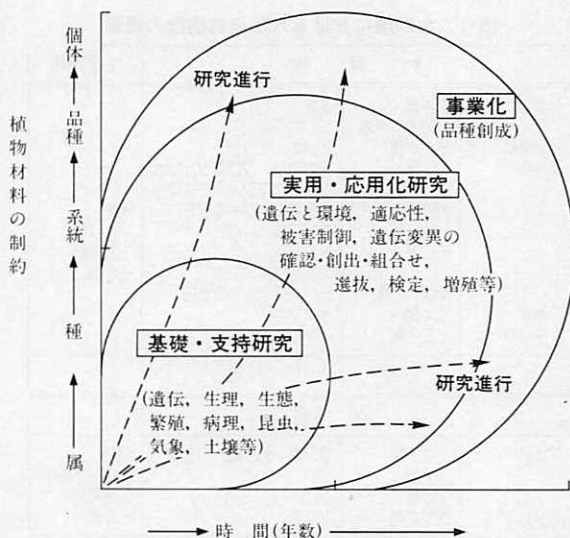
#### 林木育種の研究対象樹種と植物材料の制約

林木育種の効果は、まず人工造林樹種で期待される。天然下種更新、萌芽更新樹種では育種の手法はより初歩的なものとなり、更新技術との連携で更新母樹の選定を行うのが普通である。

図・1に林木育種研究における時間(年数)と植物材料の制約による研究進展の模式図を掲げた。林木育種は繁殖管理、すなわち、造林材料の選択であり、属・種水準の選択から地域系統、品種、あるいは成熟樹齢に達した個体群、さらに特定個体の選択までいろいろな水準がある。

例えば、アキタスギ、ヤナセスギ等の地域性品種の中からプラス木を選抜して採種園を造成する場合は、地域系統の育成である。ヤブクグリのスギカミキリ抵抗性形質をスギ精英樹の特定優良クローンに組み入れようとする場合は、個体水準の研究となる。林木育種研究の進展のためには、このような造林材料の植物学的な分類水準の見地から研究の進行管理を行う必要がある。

特に、バイオテクノロジーの林木育種への応用で留意すべき点は、このことである。樹種が違えば論外であるが、同一樹種で培養実験系あるいは遺伝子組換え実験系が確立されたとしても、対象とする特定の品種の個体、あるいは特定の成熟個体での成功を保証するものではない。このため、植物材料の制約、特に、育



図・1 林木育種研究における時間(年数)と植物材料の制約による研究進展の模式図

種対象の個体とその樹齢については支持、応用研究の段階から十分な配慮を払う必要がある。

#### 林木育種の研究組織と事業組織の地域的連携の強化

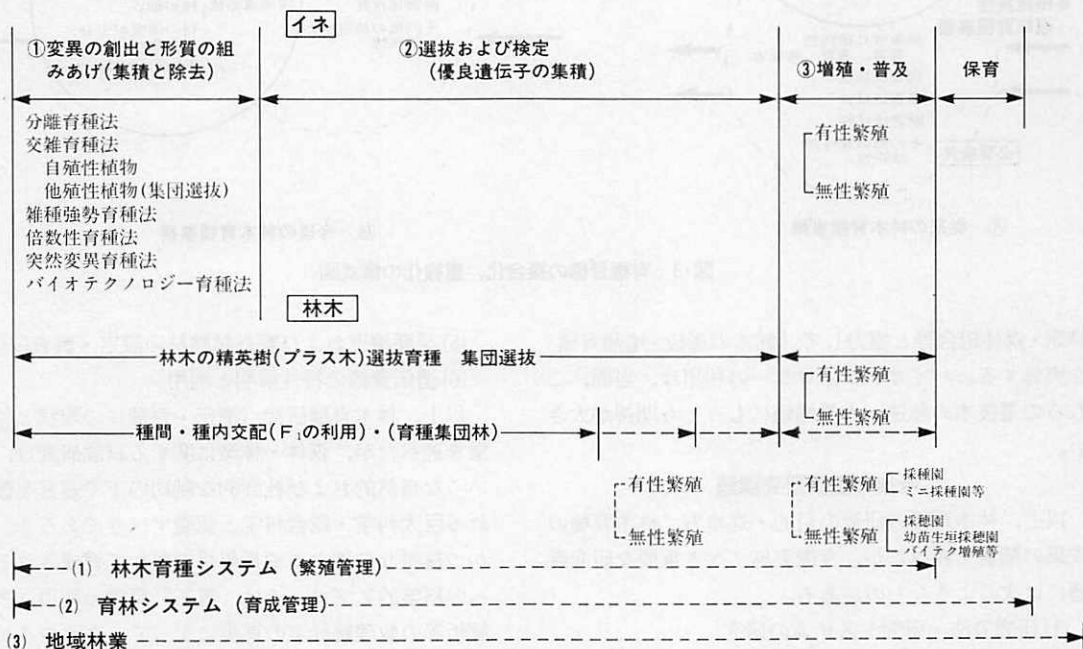
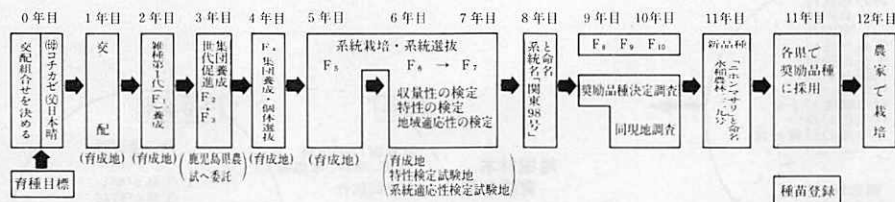
森林・林業経営と研究のかかり合いについて、大庭(1989)は、①収穫管理、②育成管理、および、③繁殖管理に区分けして論述した。当然のことながら育種は繁殖管理に含まれる。研究はアイデアの創出、研究計画立案等は、本来個々の研究者に依存するものであるが、林木育種研究の場合、研究の実施には長期間を要し、また、いろいろな不確定要素が関与するため「育林事業と連携した組織的、永続的、かつ柔軟な研究の体制と計画」が必要である。

幸い、わが国の林木育種事業は、諸先輩の英知により森林総合研究所(旧林業試験場)とは別に国立林木育種場を設置し、これを林木育種事業の指導機関として、営林局、都道府県が実行機関として運営されている。この連携により初めて、研究面においてもスギ、ヒノキ、マツ類、カラマツ、トドマツ等について多量の貴重な遺伝・育種の情報が得られ、各種の育種技術が確立されたことを銘記すべきである。

林木育種の力がかもっとも発揮できるのは、生産目標が確定し、十分な保育作業が行われる集約林業経営の場合である。また、農業と比べ本来的に粗放な林業経営においては、造林樹木の遺伝的な特性、例えば成長、材質、病虫害・気象害抵抗性にきわめて高い期待が持



イネの品種改良の流れ  
(ニホンマサリの育成例)



図・2 林木育種とイネの育種との比較

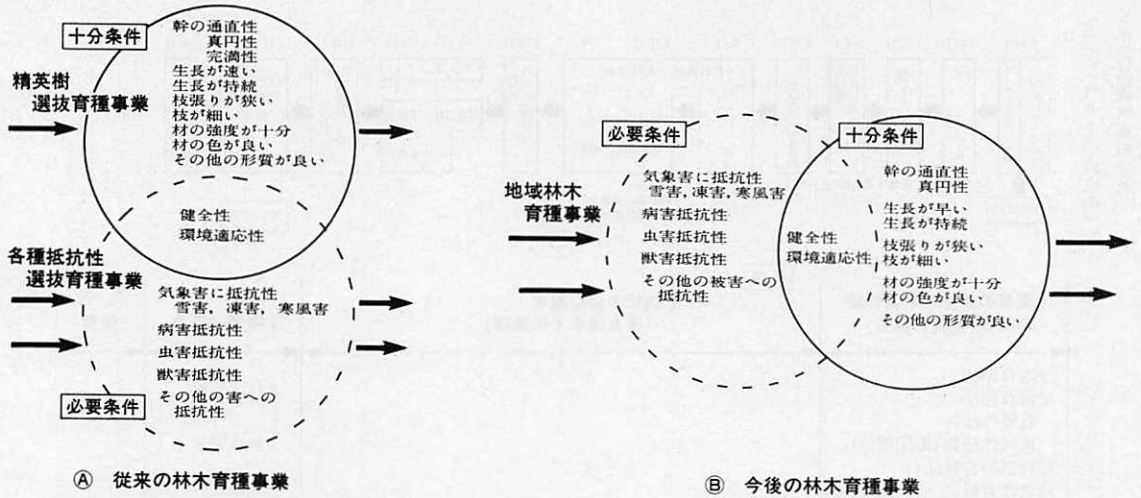
たれる場合があることも当然である。すなわち、国、地域それぞれの林業事情に応じて、森林・林業経営組織と連携したきめこまやかな林木育種事業の実施が必要である。林野庁による国営育種を主軸とするとともに、樹種・地域特性等を重視した篤林家の育林・育種目標に沿い、篤林家の協力が得られる多様な育種事業の構築が望まれる。

林木育種システムの考え方

図・2に林木育種とイネの育種の比較を示した。通常、育種は、① 変異の創出と形質の組みあげ(集積と除去)、② 選抜および検定(優良遺伝子の集積)、③ 増殖・普及、の3段階に区分される。これが繁殖管理すなわち育種システムに相当する。図・2上段のニホンマサリの育成では、①に3年(3世代)、②の選抜・検定に約8年(7世代)を要している。林木の育種では、育種世代数の2/3を選抜・検定に要するような育種システムの採用は困難である。このため図・2の中段に示したよう

に林木では、精英樹(プラス木)選抜の方法によって選抜・検定の年数と労力を大幅に縮減している。この優良木の集団選抜による育種システムは、今後とも林木育種の本流をなす基本型として存続すべきものである。

また、この林木育種システムは、図・2の下段の(2)育林システム、(3)地域林業との協力・調和を図らなければならない。図・3に育種目標の複合化・重複化ということで、今後の林木育種事業は地域林業と連携し、必要条件と十分条件を満たす方式を示した。この育種目標の複合化・重複化は現行の第2次育種基本計画に盛り込まれ、実施に向けて努力されている。すなわち、造林阻害要因地図、林木集団の地域適応地図を加味し、例えば県内を数区に区分するような比較的狭い育種区(造林普及区)を設ける。集団選抜は、従来の表現型選抜とともに収穫伐採時に材質、材の腐朽等の被害がないことを確認して選抜する「複合形質精英樹選抜」を経常的に実施する。さらに、地域、樹種に応じて、篤



図・3 育種目標の複合化、重複化の模式図

林家・森林組合等と協力して「銘木の選抜・増殖育種」を実施する。バイオテクノロジーの利用は、当面、これらの選抜木の急速・大量増殖にもっとも期待が大きい。

今後の重要研究課題

以上、林木育種の研究の目的・進め方、林木育種の成果の概要を述べたが、今後実施すべき重要な研究課題には次のようなものがある。

- (1) 研究方法・研究システムの研究
- (2) 地域的林木育種事業の基礎を与える被害制御の総合技術
- (3) 造林樹種の早期・大量増殖技術
- (4) 造林樹種の遺伝研究

- (5) 早期検定および野外試験林の設定・調査技術
- (6) 遺伝資源の特性解明と利用

以上、林木育種研究（遺伝・育種）の現状と将来展望を述べたが、森林・林業に関する試験研究は、いろいろな自然のおよび社会的な制約の下で運営を強いられる巨大科学・総合科学と認識すべきであろう。巨大かつ複雑な自然の下で長年月を要して育成される林分への科学的アプローチは、電子計算機の利用、多変量解析等の数理統計学の進歩によって、ようやく可能になった。すなわち、「育林事業の中での品質管理システムによる事業と研究の合体」という運営手法で現実のものにな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)

図書のお知らせ

●現場作業に好適！

枝打ちの手引き

林野庁監修／日本林業技術協会編集  
B 5・24 頁・カラー刷 定価 464 円（税込，〒実費）

枝打ち — 基礎と応用 —

藤森隆郎 著  
A 5・192 頁 定価 2,884 円（税込，〒250 円）

●森林教育に好適！

森林とみんなの暮らし

林野庁監修／日本林業技術協会編集  
B 5・64 頁・カラー刷 本体価格 850 円（〒実費）

森と木の質問箱

林野庁監修／日本林業技術協会編集  
B 5・64 頁・カラー刷 本体価格 500 円（〒実費）

◎お求めは事業部まで（1階直通 TEL 03-261-3826）

発行 日本林業技術協会

# 新品種創出の周辺

## ——北海ポプラを中心として——

パルプ原木の早期生産を目指して、昭和32年から日本の野生ポプラであるドロノキの育種を行ってきた。昭和62年にひとつの区切りとして優良8品種を選定し、特徴のある3品種の品種登録を申請し平成元年3月に認可になった。新品種創出の周辺ということで育種の過程を振り返り、今後の進め方とともに気のついた点を述べてみたい。

### 1. 日本の野生ポプラ・ドロノキの育種経過

#### (1) 第1次育種計画（遺伝情報の把握）

初めての取り組みであり、どのような形質が遺伝支配が大きいのか、または環境の影響が大きいのか。また多数の遺伝子支配（ポリジーン）か、少数の遺伝子支配（主働遺伝子）なのか等の遺伝情報を把握することが目的である。昭和32年に道内4山林から29本の精英樹を選抜して人工交配を行い、2万本の交配種から選抜を繰り返し、有望な30クローンにしほり66カ所123haの検定林、試植林を設けて成長や適応性を調べてきた。

#### (2) 第2次育種計画（本格的な育種）

第1次の遺伝情報を基に、昭和45、46年に道内4地域から129本の精英樹を選抜し、20母樹×4地域ごとの混合花粉、遺伝試験用に17母樹×8花粉親の交配苗12万本を養成した。サビ病に弱い個体は苗畑で棄却し、4地域に交配種検定林を設けた。その検定林が10年生に達したので、母親、兄弟より飛び優れて成長のよい個体151本を選抜し、挿し木クローンとして現在検定中で、数年内に優良品種が生まれる。

#### (3) 第3次育種計画（耐寒性一代雑種）

ドロノキそのものの改良は見通しを得たので、

アメリカ、カナダのデルトイデスポプラの北限地帯のものとの一代雑種育成を目的に、昭和62年より3年間4試験機関と共同プロジェクトを組み、花粉、交配種子を交換し、お互い雑種を育成している。さらにインド高海拔のヒマラヤポプラとの交雑種も育成中である。

### 2. 品種登録、北海ポプラ

第1次育種計画で選定した優良8品種の中から特徴のある3品種を、北海道のポプラを改良した意味で「北海ポプラ」と名づけて登録した。Mはドロノキの学名マキシモビッチのMをつけた。その特徴を要約すると、次のようである。

M 1017：枝はやや太いが、どこの検定林でも成長がトップクラスで、適応性の広い量産品種

M 1011：成長が良く、心材率が小さく白色辺材部が多い。ベニヤ、パルプ用に白色度が高い優良品種

M 1012：特に幹が通直で均齊な枝張りで、樹形が美しく、緑化向け品種

### 3. 育種は総合科学

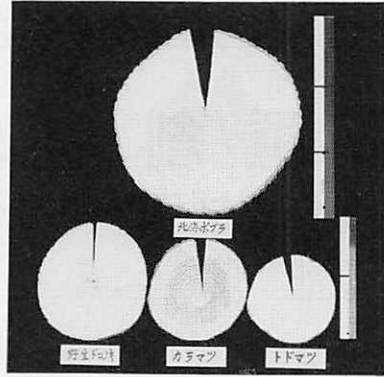
木は自然の中で育つ。自然には気象・土壌等無機的環境のほかに生物的環境下で育つわけで、木の持つ遺伝子型と環境との相互作用の積み重ねが成林であり成長である。したがって、これらの環境条件下で優れた性質を持つ木を選抜し、組み合わせていくことが育種である。

#### (1) 諸形質の選抜

多数のクローンの中から、それぞれの遺伝的性質で優れたクローンを選抜してきた。大量クロー



写真・1 北海道ポプラ  
(北海道夕張郡栗山町, 王子製紙栗山山林)  
樹齢 19 年生, 樹高 24 m, 胸高直径 25 cm



写真・2 24 年生の胸高円板比較

	北海道ポプラ M 1011	野生ドノキ M 111	カラマツ	トドマツ
樹高(m)	21.5	17.0	15.0	10.5
直径(cm)	33.0	19.5	17.5	15.0

ンからのスクリーニングの手法は紙面の関係で省略するが, 形質別クローン数を総括すると,

#### A. 育種遺伝資源

1. 道内 4 地域別野生選抜クローン 129
2. 特定形質選抜クローン
  - 1) 成林の安全性関連形質
    - ① 耐兎鼠性 17, ② 耐食葉虫性(セグロシヤチホコ)35, ③ 早霜耐凍性 40, ④ 早成長停止性 (③ と関連因子) 49, ⑤ 晩霜耐凍性 5, ⑥ 晩開葉性 (⑤ と関連因子) 59
  - 2) 成長関連形質
    - ① 耐葉サビ病 54, ② 高光合成能力 13
  - 3) 植栽適地関連形質
    - ① 耐乾・瘠地性 8, ② 挿し木早発根性 40
  - 4) 材質関連形質 (用材, パルプ)
    - ① 幹通直性 17, ② 小繊維傾斜度 8, ③ 高容積重 24

合計で特定 13 形質, 369 クローンとなる。

#### B. 生態的遺伝子保存 (天然生ランダム採種)

石狩川上流 (日本におけるドノノキの最高海拔地大雪, 標高 900 m で採種), 天塩川 (道北へ), 湧別川 (北見方面へ), 空知川, 道南

諸水系より収集保存を行っている。

上記の特定形質のうち, 耐兎鼠性は造林当初 2 ~ 3 年生の被害であるが, 成林本数をかく乱するので重要であり, 葉サビ病は後々の成長に大きな影響を与える重要形質である。また上記形質中, 1) ~ 2) は苗畑において確認ができるが, 3), 4) は山地検定林が成林後でない確認が難しい。材質についての特徴は, 材は軽い, トドマツの造林木並みで, 散孔材なので成長を良くしても材質が低下しない。繊維傾斜度が小さく材の狂いが小さい。心材率が小さく辺材白色部が多いことから用材, パルプ材にしても白さを必要とする用途に優れている。グランドパルプとしてはトドマツより白色度, 平滑度, 吸油度が著しく優れている。

#### (2) 育林法の組み立て

材の利用適性試験の結果と, 試植林の現在までの成長実績から, パルプ材とベニヤほか用材材生産を目的に次のような育林体系を考えた。

ベニヤ用材材は主として山の小沢の行き詰まりの凹形の集水地型の所, または斜面下部の崩積土壌の所が該当し, それを取り巻く地帯がパルプ生産林として位置づけられる。

植栽本数は成長が早いので 1,100 本/ha から出発し, 8 年生時点の成長状況を見ながら, パルプ材生産林にするかベニヤ用材材に誘導するか, 線

引きをすればよい。樹高が13 m以上で5～6年生時に約2 m前後の成長を示している所なら、ベニヤ用材林とする。

パルプ材生産林の場合は、本数で稼いでいくことにして、間伐は行わず20～25年収穫とし、800～850本、樹高16～21 m、直径17～22 cm、立木材積180～240 m<sup>3</sup>が期待される。

ベニヤ用材林誘導の場合は、8年時点で除伐と同時に良木400本を選木枝打ち(6～7 mまで)を行う。15年時点で枝打ちをしなかった数百本をパルプ材として間伐する。30～35年伐期で直径35 cmを目標とし、立木材積350 m<sup>3</sup>/haが期待される。シナノキに代わるベニヤ材として十分に採算にのる造林ができる。

#### 4. 成長の早期検定と交配、選抜による成長促進効果

林木の育種は、長期間を要すると一般にいわれている。しかしそれは1回目の育種であり、2回目からは、はるかにスピードアップすることができる。

第1次の育種計画の中で、将来成長の良いクローンは何年ぐらいから判定できるか(早期検定)を調べてみた。30クローンの17年生の検定林で毎年成長を調べてきた。17年生から順次年次ごとに2年生まで相関をとってみると、統計的には3年生時点で樹高、胸高直径とも有意な相関が認められ、5年生では十分信頼のおける選抜ができることがわかった。

第2次育種計画で交配種検定林が10年になったので、優良個体の選抜を行った。5年生で選抜できることにはなっているが、山地検定林なので安全をみて10年生で選抜した。検定林には母親クローンとファミリーが対になって植栽してある。母親より、周辺のファミリーより飛び優れて成長の良いもの、また樹形等で優れているものを3カ所の検定林から合計151個体を選抜した。それぞれ挿し木クローンを養成し、前に述べた特定形質を調査しながらクローン検定林を設けて成長を比較している。その平均の結果を示すと、表・1のようである。

表・1 現地選抜とクローン検定林における成長比較

	母親と選抜個体	樹高(H)	胸高直径(D)	容積(D <sup>2</sup> H)
現地選抜	母親15クローンM	7.6m	6.7cm	341
	選抜151個体S	10.4	11.2	1,304
	S/M	1.37	1.67	3.82
クローン検定林 4年生	母親15クローンM	7.0	5.6	220
	選抜151クローンS <sub>1</sub>	7.7	6.5	326
	トップ20クローンS <sub>2</sub>	8.8	8.3	606
	S <sub>1</sub> /M	1.10	1.16	1.48
	S <sub>2</sub> /M	1.26	1.48	2.75

表・1のように、母親よりは選抜151クローンでは容積比で1.5倍、トップ20クローンでは2.8倍と明らかに交配、選抜の育種効果が現れている。

#### 5. 育種遺伝資源の活用による次世代の育種

これまでの育種は見かけの上で成長、形状が良い精英樹を使って交配してきた。今までの育種が前に述べた諸形質について種々の大量処理技術を考えながら優れたクローンを選抜してきた。これらについては、諸形質ごとに隔離して遺伝子集積林を設けてあり、必要に応じてクローンとしての直接利用、交配親としての利用、特定遺伝子抽出の材料に、また自然交配種子から形質ごとに優れた個体または集団の獲得が容易になる。次世代の育種は性質の明らかなクローン間の交配により、今までよりは能率的な形質の組み合わせができるし、蓄積された早期検定技術により新品種育成への年限の短縮もできる。

なおバイオテクノロジーの発展により、多数遺伝子支配による成長量の向上は先の問題としても、当面は成長の良いクローンについて耐病虫性、気象害抵抗性、材質関連形質等特定遺伝子の組換え技術の実現を期待したい。それにより遺伝子セットとしての交配より、はるかに育種の能率が向上することは明らかである。

(ちば しげる・王子製紙(株)林木育種研究所  
/所長)

# ここまできた抵抗性品種の育成

## 1. はじめに

わが国における林木育種において、抵抗性品種は、精英樹品種に対して特殊品種（木）と呼んでいる。それは、精英樹が成長を主体に選抜しているといえ、広域な適応性を有するなど、総体的に優良な遺伝子を集積しているのに対して、特殊品種は単一で特別な形質を選抜したものであるからである。ただし、ここでの「品種」とは、例えば自殖性作物のように遺伝的に均一なものを意味しないことを断りしておく。

抵抗性育種品種の育成方法は、精英樹選抜育種と基本的には同じであるが、その適応地域は、その改良目標に合致することが強く望まれるものである。しかし、近年の交雑育種の進展に伴い、精英樹×抵抗性個体、抵抗性個体×異種の抵抗性個体等の交配組み合わせによって育種目標の複合化と適応性の拡大が行われている。

さて、わが国において、林木の抵抗性育種で育成された代表的な品種は、古くは耐鼠性を改良目標とするカラマツ属の種間雑種  $F_1$  と、新しくはマツノザイセンチュウ抵抗性を改良目標とするマツ属の種間雑種  $F_1$ （和華松）が知られており、これらは改良種苗がすでに実用的に生産されている。気象害抵抗性育種では、雪に耐え、根曲がりしにくいスギ品種が選抜され、積雪地帯におけるスギ材の最終収穫率を20～30%も向上させることが期待されている。ドロノキの選抜育種においては、サビ病抵抗性が重要な改良目標とされた。

## 2. 抵抗性育種のあらまし

わが国で進められている抵抗性育種は次のように分類され、それぞれ事業規模あるいは研究課題として取り組んでいる。

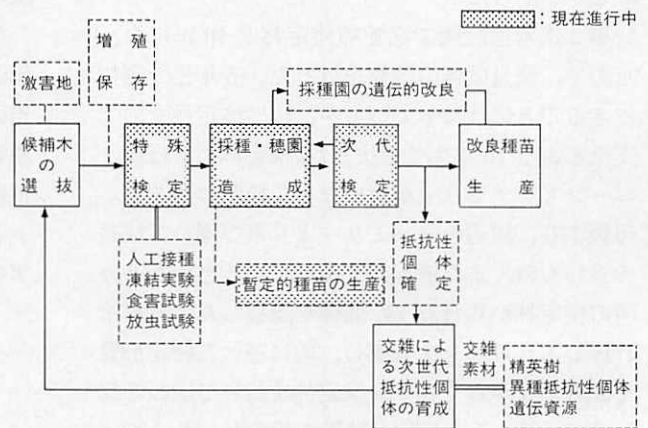
### (1) 気象害抵抗性育種

① 耐凍性育種、② 耐寒風性育種、③ 耐雪性（冠雪害を含む）育種

### (2) 病虫獣害育種

① マツノザイセンチュウ抵抗性育種、② スギカミキリ抵抗性育種、③ スギザイノタマバエ抵抗性育種、④ ヒノキ漏脂病抵抗性育種、⑤ カラマツ先枯れ、落葉病抵抗性育種、⑥ ドロノキ耐サビ病抵抗性育種、⑦ カラマツ耐鼠・兎性育種

わが国で行われている林木の抵抗性育種事業は、「気象害抵抗性育種事業」（冠雪害を除く）が昭和45年から、「マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業」が昭和53年から、スギカミキリ抵抗性とスギ



図・1 抵抗性育種の進め方

表・1 各種の抵抗性育種事業における育種素材の選抜本数

事業名	被害区分	国民別	スギ	ヒノキ	アカマツ	クロマツ	トドマツ	その他N	計
気象害抵抗性育種事業	寒害	国有林	905(124)	233			433(53)		1,571(177)
		民有林	2,606(15)	975	43	25	216		3,865(15)
		小計	3,511(139)	1,208	43	25	649(53)		5,436(192)
	雪害	国有林	340	60					400
		民有林	1,404	74				92	1,570
		小計	1,744	134				92	1,970
マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業		国有林			1,874(15)	2,574(1)			4,448(16)
		民有林			9,806(114)	12,175(15)			21,981(129)
		計			11,680(129)	14,749(16)			26,429(145)
地域病虫害抵抗性育種事業	スギカミキリ抵抗性	国有林	390						390
		民有林	735						735
		小計	1,125						1,125
	スギザイノタマバエ抵抗性	国有林	0						0
		民有林	116						116
		小計	116						116
抵抗性育種事業		国有林	1,635(124)	293	1,874(15)	2,574(1)	433(53)		6,809(193)
		民有林	4,861(15)	1,049	9,849(114)	12,200(15)	216	92	28,267(144)
		計	6,496(139)	1,342	11,723(129)	14,774(16)	649(53)	92	35,076(337)
合計									

( ) 内数字は抵抗性個体として確定したもの

表・2 各種の抵抗性育種事業における採種(穂)園の造成状況

(単位: ha)

採種園	気象害抵抗性	スギ	ヒノキ	アカマツ	クロマツ	トドマツ	その他N	計
採種園	気象害抵抗性	国有林	(6)10				(6)6	(12)16
		民有林	(28)27	(13)35	(2)2		(2)6	(45)70
		計	(34)37	(13)35	(2)2		(8)12	(57)86
採穂園	病虫害抵抗性	国有林	(1)1					(1)1
		民有林	(3)3	(12)7	(14)7		(2)1	(31)18
		計	(4)4	(12)7	(14)7		(2)1	(32)19
合計		(34)37	(17)39	(14)9	(14)7	(8)12	(2)1	(89)105

( ) 内数字は設定箇所数

表・3 各種抵抗性検定林の造成状況

(単位: ha)

	スギ	ヒノキ	トドマツ	計	
気象害抵抗性	国有林	(69)60	(4)1	(24)6	(97)67
	民有林	(104)101	(13)11		(117)112
	計	(173)161	(17)12	(24)6	(214)179
病虫害抵抗性	国有林	(3)5	(2)2		(5)7
	民有林	(3)5	(2)2		(5)7
	計	(176)166	(19)14	(24)6	(219)186

( ) 内数字は設定箇所数

ザイノタマバエ抵抗性についての「地域病虫害抵抗性育種事業」が昭和60年から実施されている。これらの事業は、国立林木育種場、国有林および民有林がそれぞれ共同、分担して、民有林は国庫補助事業として行われている。これら事業の進め方は、各事業によって若干異なるが、一般的には図・1のとおりである。

これらの事業においては、表・1に示すように、抵抗性素材(候補木)が約35,000本選抜され、タネと穂木を採るための事業地(採種・穂園)が89カ所の105ha(表・2)、抵抗性を評価するための検

定林が219カ所の186ha(表・3)が造成されている。

ヒノキ漏脂病抵抗性育種等のほかの抵抗性育種は、選抜育種事業の一環として、あるいは研究問題として、それぞれの育種研究機関において取り組まれており、着実に成果を得ている。

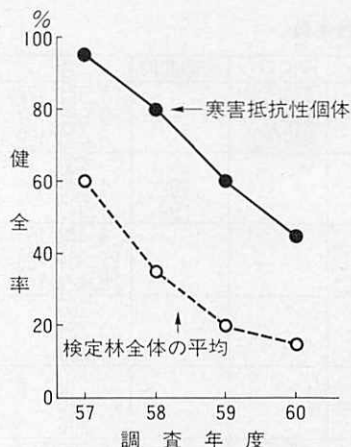
### 3. 抵抗性品種の特性

#### (1) 気象害抵抗性育種

① 寒害抵抗性は、冬季間の凍害と成育期における霜害の抵抗性品種の育成がスギ、ヒノキ、トドマツについて実施されている。スギについては、一部であるが改良種子が生産されている。

これらはスギの植栽限界地を越えた寒冷地における検定林において、図・2のように高い抵抗性が認められる。

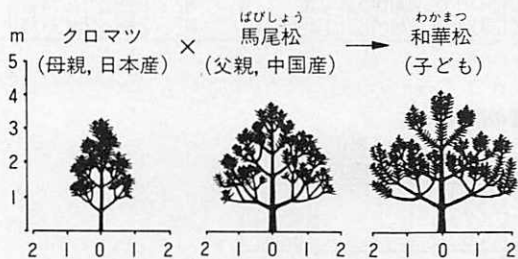
② 雪害スギ品種は、積雪地帯における根曲がりあるいは幹折れの少ない品種を育成するために実施され、山形県13号、14号に見られるように、雪



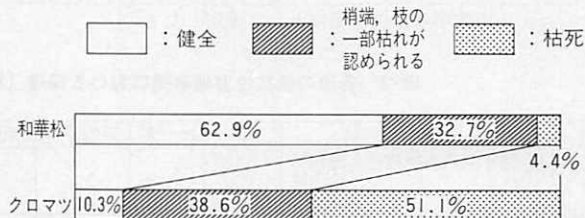
図・2 寒害抵抗性個体の寒冷地 (岩手県川村, 標高 770 m) における検定林の成績 (吉村: 1987)



写真・1 耐雪性個体 (山形営林署: 西五百川 4 号, 林齢 20 年) とその周囲木 (提供/太田)



図・3 和華松とその両親との形態の違い (佐々木 研: 1989)



図・4 和華松とクロマツのマツノザイセンチュウ抵抗性の比較 (佐々木 研: 1989)

に耐え、根曲がりしにくいスギが確かに存在する (写真・1)。近年、これらの検定方法と増殖が検討されている。

(2) マツノザイセンチュウ抵抗性育種

①「和華松」は、図・3 に示すようにマツ属の種間雑種であり、そのマツノザイセンチュウ抵抗性の程度は、図・4 に示すように、クロマツに比較して約 6 倍の健全率を表している。

「和華松」は、品種登録を申請中であり、実用的に利用されるのも間近である。

② 本格的なマツノザイセンチュウ抵抗性品種は、激害地から選抜したアカマツとクロマツの抵抗性個体による抵抗性種苗であるが、表・2 に示した採種園からは 3~4 年後に採種可能である。

(3) カラマツ耐鼠・兎性育種

北海道におけるカラマツの鼠・兎害の対策として、カラマツ属の種間雑種の中からグイマツ (♀) × ニホンカラマツ (♂) が選定された。これ

表・4 グイマツ、カラマツおよびこれらの雑種の特性 (倉橋昭夫: 1989)

形 質	樹 種			雑 種	
	カラマツ	千島系グイマツ	樺太系グイマツ	千島系グイマツ・カラマツ	樺太系グイマツ・カラマツ
抵 抗 性					
野 兎 鼠	0	5	4.5	3.5	3
ナラタケ病	4	1	1	3	3
先 枯 病	2	4	1(4)	3.5	3
落 葉 病	4	1	1	2	2
胸 枯 病	5	5	5	5	5
冠 雪 害	3	5	5	4	4
早 霜 害	1	5	5	3	3
平 均	2.7	3.7	3.2	3.4	3.3
成 長 ・ 材 積					
樹 高 成 長	5	2	2.5	4	5
直 径 成 長	5	2	2.5	4	4
幹 の 通 直 性	2	3	3	4	4
回 旋 木 理	2	3	3	2.5	2.5
容 積 密 度	3	4	4	3.5	3.5
平 均	3.4	2.8	3.0	3.6	3.8
総 合 評 価	3.0	3.3	3.1	3.5	3.5

判別 (評価) クラス: 0 (最低) ~ 5 (最良または最高)

は、表・4 に示すように、耐鼠・兎性が高く、成長も優れており、精英樹選抜育種事業において雑種採種園が造成され、「ハイブリットカラマツ」の名称で、すでにこれまでに 355 kg の種子生産がされている。

(えいが しげる・関東林木育種場/育種課長)



# バイオテクノロジーと林木育種

## はじめに

林木育種の時間オーダー、つまり100年単位で考えるときに、育種システムは森林資源内容の量的、質的維持向上を永遠不朽の目標として構築されるべきであり、そうした長期的、恒続的育種目標とそのときどきのニーズにかなった短期的育種目標とを正しく結合し、しかも独立して進めることのできるシステムであるべきである。その点でわが国の国営事業としての精英樹選抜による育種事業は、基本的には正しい方針に従って進められている。

さらにブナをはじめとする極盛相構成樹種等の育種、治山用樹種、限界緑化樹種、化石燃料代替用バイオマス樹種などの育種を加えて、システム全体のいっそうの強化による発展が期待される。

本稿ではこうした林木育種に対する支援技術としてのバイオテクノロジーのうちの基本的なものについて、それらが現在の育種の枠組みの中で持ち得る可能性を述べてみたい。

## クローン大量増殖技術

欧米では、わが国に比べてクローン造林の歴史や経験は少ないが、選抜された優良系統のクローンが育種に取り入れられて利用されており、ドイツウヒ、ユーカリ、欧州アカマツなどの育種推進のかぎとしてバイオテクノロジーに対する期待は大きい。

一方、クローン造林における先進国であったわが国では、おそらく先進林業地域をモデルに、優秀な挿し木品種の開発を育種の出口とする育種計画も検討されたが、選抜された優良系統の挿し木

の発根困難や成長不良という技術的困難もあり、また、最終的には予測不可能な諸被害によって森林が壊滅するといったリスクをも回避できるように、造林木における遺伝的多様性の維持を図ったほうがよいという、日本全体の森林資源の維持と資源内容の向上といった国家的見地から、国営企業が行う林木の育種の基本路線は、精英樹クローン間の自然交配系による実生の利用によることとなった。

ドイツウヒのクローン利用を前提とした育種計画の場合、挿し木というキーテクノロジーが解決されたことが、その進展の大きい要因であることはいうまでもない。ドイツウヒのクローン育種の戦略目標は、遺伝的改良度合いの増大と遺伝的な多様性維持の統一である。育種は精英樹の選抜を行ったのち、採種園、採穂園、クローン集積所での人工交配などから得られた次代のすべてを検定し、個体選抜を行い、合格個体をすべて挿し木増殖したのち、さらにクローンごとの検定を行い、100以上に及ぶ合格クローンすべてを一括混合して挿し木によって苗木を生産し、新たに選抜された精英樹を追加しつつ、2代、3代と育種のサイクルを繰り返す方式である。

この方式は、親の持っている優れた性質はすべて子に引き継がれる点で遺伝的改良の度合いが大きい点、育種のための時間の短縮が図られる点で精英樹の実生繁殖系より優れている。このあたりの評価は、最近、林木育種場の栗延氏(1988)が行っている。

しかし、この多数の選抜木のクローン増殖によ

る育種苗を供給する育種システムの最大の弱点は、やはり挿し木の問題である。挿し木による育種苗の生産はコストがかかりすぎるし、また発根困難や、たとえ発根しても成長しなかったり、枝性がいつまでも残り、樹形が偏倚するといったクローン苗の成長不良が問題である。特に精英樹が高齢木の場合これが著しい。これまでのバイオテクノロジーによる大量増殖技術もこの点に関してはまったく同じである。

1年生作物と異なり、樹木には生育相があり、加齢に伴って、幼若相から成熟相へと変化し、成熟相つまり性的成熟段階では、着花して種子が生産されるが、挿し木の発根は困難になる。そこで、挿し木にせよ組織培養にせよ成木・老齢木からのクローン増殖のため、幼若化技術の開発がたいへん重要である。

幼若化技術としては、鳥取県林試の前田氏が開発した超低台方式による挿し穂の生産がその典型的な技術である。組織培養による大量増殖も結局精英樹に対して幼若化処理を加え、幼若化した組織や器官を組織培養の出発材料とする。無論組織培養そのものによっても、幼若化ができる。老化した組織を試験管内で培養し、シュートや根、あるいは胚そのものの分化を成長調節物質で誘導して大量増殖のための出発材料とするのである。中でも大量に細胞培養を行い、これらの細胞から直接に胚の分化を起こさせて苗木を生産する技術は、幼若化と大量増殖を同時に進行させることができるので、もっとも効率的である。

こうした技術はクローン利用を前提とする育種方式のキーテクノロジーであり、上述のドイツトウヒでも精力的に研究開発を進め、試験管内で培養された組織からの胚の分化とそれからの苗木の育成に成功を収めている。森林総合研究所でもアカエゾマツほかのトウヒ属の胚の分化に成功している。

ところで、精英樹の栄養繁殖系と精英樹の実生繁殖系の成長の比較試験を考える場合、理論的には栄養繁殖系のほうがよいに決まっているが、前述の相変化の問題があるので、挿し木苗群の成長

が劣る実験結果を得ても当然である。この場合、挿し木ではなく、精英樹の組織を培養して得た細胞から発生させた胚由来の苗木を比較対照すべきなのである。

成長がぬきんでてよい精英樹の単一クローン苗木を推奨系統として大量に増殖したところ、偶然特定の害獣選択嗜好性を持つ系統であったために、大被害を被ったといった話をいまだに聞く。そのため組織培養によるクローン大量増殖技術そのものまでが、無意味な批判を被っているが、育種を支援する技術は育種戦略全体の中で評価されるべきだし、また何を植えるかは経営体の経営戦略上の意志決定の1つにすぎない。マツノザイセンチュウのような外来性の予測不能な被害への対応まで念頭に置いて遺伝的多様性を求めるか、それとも森林の集約管理によって高収量・高材質を目標とする斉一性の高い森林を維持していくかは、あれかこれかではない。経営目標、地位、立地に応じて植えるものの遺伝的な多様性を単純から複雑への組み合わせにしていくことによって、収益の向上とリスクの回避のバランスを図ればよいのである。現在不足しているのは、経営体が意志決定する際の理論と、その実践に必要な多様な造林材料である。

このような前提の下にクローンを利用する育種の必要性を考えたい。このあたりまでは、林木育種の研究分野ではないだろうか。

### 細胞融合技術

樹木を形造る細胞をひとつひとつバラバラにして、その細胞を包む細胞壁を取り除く。この裸の遊離細胞の状態をプロトプラストと呼ぶ。同じ樹種の異なる個体でも、異なる樹種の異なる個体でも、これらのプロトプラストを混合して、適当な処理条件を与えると、プロトプラストの融合が生じる。顕微鏡下で目的の組み合わせで融合したものをみを回収して培養し、幼植物個体へと分化させる。森林総合研究所でもすでにポプラ異種間の細胞融合に成功した。

このテクノロジーは、林木育種の支援技術としては、直ちに応用できるものではない。例えばヒ

ノキの精英樹 2 個体どうし間で細胞融合させて得た体細胞雑種集団が、通常の交配によって得た子ども集団と比べて、いったいどのような集団であるのか現在のところ予想しにくいからである。もし、通常の交配のアナロジーとして考えることが許されるなら、花が咲くまでにきわめて長期間を要する林木の場合、時期、季節を問わず種内雑種を作り得るという点ではきわめて注目すべき技術である。多数の精英樹のプロトプラストを混合してランダムな細胞融合を起こさせ、フラスコ 1 個の中に精英樹採種園を実現させることも考えられる。一方、すでに地域品種としてクローンによる品種が確立されたものどうしの細胞融合の結果もきわめて興味深いものがある。

#### 遺伝子組換え技術

植物に遺伝子を導入してやり、遺伝子組換えによって形質転換体を作る技術は、細胞融合に比して、理論と実験結果の一致性が高い、信頼度の高いテクノロジーとなってきた。

道具立てとしては、目的にかなった有用な遺伝子が何はともあれ必要である。耐寒性、耐病性、耐陰性など強化したい機能を支配する遺伝子そのものや、それらの機能のキーとなる酵素等を支配する遺伝子をより高度な遺伝子に組み換えることができればよい。次に遺伝子導入を図りたい対象樹木のプロトプラストからの個体再生技術が必要である。さらにプロトプラストへの安定した遺伝子導入技術が必要である。

どれをとってもきわめて困難な技術であり、明確な育種戦略の下に十分な事前のテクノロジーアセスメントを加えない限り、安易に取り組めるようなしるものではない。だがプロトプラストからの個体再生技術は、現在のところ細胞融合、遺伝子導入などのためのキーテクノロジーと位置づけられるので、日本の用材生産主要樹種について、とにかく安定的な手法として確立したいものである。

現在の精英樹の自然交配による実生繁殖系の利用という育種の枠組みの中での利用法の 1 つとして、目的にかなった有用な遺伝子で精英樹をすべ

て組換え体にしてしまってから採種園に植えるという形質転換体採種園の造成が考えられる。現在のところ組換えが確認された場合は、その遺伝子は優性遺伝することが確かめられており、また何箇所にも重複導入される場合も報告されているので、仮にヘテロ型で導入されている個体があっても、この採種園からの実生繁殖系はきわめて高い確率で組み換えた遺伝子を持つことになる。

九州をはじめとする先進林業地帯の地域品種は、長い歴史の中で確立されたものであり、集約な管理技術との組み合わせによって、単一クローンによる林業を可能にして今日まで発展してきた。しかしながら、挿し木で継代されるので、もはや現在以上の育種的な改良は不可能である。遺伝子組換え技術は、こうした育種不能のクローン地域品種に新たな有用形質を付け加え、育種を可能にするものとして位置づけられる。例えば、毒素を生産する遺伝子を導入することによって、食害性の昆虫に対する抵抗性を持たせてやるような育種が可能である。

#### 半数体育種技術

通常林木の染色体構成は、両親から 1 セットずつ受け継いだ 2 セットの構成となっている。花粉、卵細胞が作られるとき、これらは 1 セットずつに分かれる。受精でまた 2 セットになる。1 セットの半数性細胞でも試験管内培養で完全な植物体に再生することができる。花粉を出発材料にすると、異なる遺伝子型のものの混成になる点および細胞質遺伝の問題に注意を要するが、針葉樹の種子の胚乳部分のような雌性配偶体ならその心配はない。

最近、カナダで成功したカラマツの例は画期的なもので、すでに野外試験に持ち込まれているという。ポプラでも幼植物体の分化に成功している。

これらの半数性植物は、細胞融合などによって染色体を倍化すれば、あらゆる遺伝子がホモ型になった純系を作ることが可能であるので、作物の育種技術としては、古くから取り組まれてきたのである。

林木では、ホモ型の遺伝子を持つものは知られておらず、ヘテロ性が高い。したがって、半数性

植物やその2倍化植物では親がヘテロ性のために潜在的であった劣性遺伝子が発現して、生存できなかったり、成長が極度に悪いものが圧倒的に多いと予想される。これも1つの選抜と考えると、精英樹を出発材料とした2倍化半数性林木から、正常に成長できる個体を選抜すれば、それらはきわめて優秀な純系であると考えられるので、特性検定を加えたのちに、一定の比率で採種園に植えることによって、その採種園から得られる実生繁殖系に効率的に優れた遺伝子を付加していくことができる。また失われゆく遺伝資源保全問題においても、花粉からの個体の再生技術、花粉プロトプラストの細胞融合による「交配」技術が将来確立されるとすれば、花粉の保存が遺伝資源のもっとも効率的な現地外保全技術となり得るだろう。

だが、いずれにせよ、このテクノロジーの遺伝学上、林木育種上の重要性の大きさにもかかわらず、わが国ではあまりにも研究開発が進んでいないのが実態である。

#### おわりに

紙数の関係で、林木の育種を進めるうえで決定的に重要な形質の早期検定技術について触れなかったが、早期検定技術の開発には、林木の生理・生化学、分子生物学、および最近ヒトの疾病の診

断やイネ、ムギ、トマトその他の農作物における遺伝子地図の作成に強力なパワーを発揮し、国際的な開発競争の対象となっている制限断片多型(RFLP)利用技術の研究開発がきわめて重要であることを指摘しておきたい。

また、ここに述べたような分野に対する日本の研究開発体制は関係者の努力にもかかわらず、きわめてお粗末である。バイオテクノロジーを含め、森林資源の量と質の維持向上を目指す遺伝・育種の分野の研究開発の強化を、心から訴えたい。次世代へすばらしい森林を引き継ぐために。

(おたに けいじ・森林総合研究所生物工学科/科長)

#### 参考文献

- Farnum P et al.: Biotechnology of Forest Yield, Science 219, 1983  
 Haissig BE et al.: Trends in the Use of Tissue Culture in Forest Improvement, Bio/technology 5, 1987  
 栗延 晋: 無性繁殖技術を利用した林木の育種法, 林木の育種 No. 148, 1988  
 Namkoong G et al.: Tree Breeding — Principles and Strategies, Springer-Verlag, 1988  
 戸田良吉: 今日の林木育種, 1979

## 刊行のお知らせ

# 森林航測

日本林業技術協会編集

年3回発行, B5判, 24頁, 定価570円, 税17円(円込)

\*第158号(1989年9月既刊) 植生と土壌 — 小笠原諸島母島のカルスト台地の植生と土壌〔豊田武司〕/人工地すべりの発生と流動について — 静岡県由比における野外実験から〔山口伊佐夫・西尾邦彦・川邊 洋・芝野博文・飯田千徳〕/地下水排除工のための地温探査法〔竹内篤雄〕/紋様百態/平成元年度森林測量事業予算の概要〔畑 憲祐〕/森の履歴書 — 徳島県黒川地区の地すべり〔高橋 肇〕

\*第159号(1989年11月既刊) 植生と土壌 — 断層地形の植生と土壌〔古池未之〕/枝路等級(リンク・マグニチュード)による川の流量の推定について〔高山茂美〕/土壌凍結深と地形の関係〔荒木真之〕/立体視用等高線地図(ステレオペア)の作成〔吉山 昭・野上道男〕/紋様百態/森の履歴書 — 豊後の国佐伯一城山界隈森と町と人と〔重松真二〕

\*第160号(1990年3月上旬発刊予定)

◎お求めは、日林協事業部まで(1階直通TEL…03-261-3826)

発行 日本林業技術協会

# 新生 森林総合研究所

## ——課題と目標——

その11

林業経営部

## 資源計画科

西川匡英

### はじめに

資源計画科は経営管理科とともに林業経営部を構成し、環境管理研究室、資源解析研究室、遠隔探査研究室の3研究室を置いている。組織的には旧経営第二科をほぼ継承し、測定研究室は資源解析研究室、航測研究室は遠隔探査研究室とその後の研究動向を取り入れ名称を変えた。環境管理研究室は時代の要請を受け新しい研究室として、森林資源・森林環境の計画管理技術の体系化を目指すことになり、スタッフも森林計測、環境経済学、造園学など多分野の専門家の混成部隊より構成されている。

資源計画科は研究問題「森林の総合的利用計画方式の確立」を研究目標としており、森林環境部、森林生物部、生産技術部などとも密接に関係し、これらの部で解明、ないしは開発された理論や技術に積極的に取り組んでいかねばならない立場にある。森林総合研究所は、「21世紀に向けての6つの研究基本方向」を掲げているが、資源計画科はその1つである研究目標「森林の多面的機能の解明と公益性の維持・増進」のうち、先に述べた「森林の総合的利用計画方式の確立」を担当することになっている。

### 当面の重要課題

現在資源計画科は「森林の総合的利用計画方式の確立」を中心課題としており、このほか研究問題「森林の環境形成機能の解明と評価」と「関東中部地域における環境保全的森林管理技術の高度化」にもそれぞれいくつかの研究室がかかわっている。

以下各課題ごとに研究の現状を述べてみよう。まず「森林の総合的利用計画方式の確立」では、次の3つの課題の研究を行っている。

#### (1) 森林の調査・モニタリング技術の開発

ここではもちろんリモートセンシング技術が中心であり、主として遠隔探査研究室が担当している。リモートセンシング技術では空中写真、衛星リモートセンシングと目的に応じた利用の体系化を進めているが、近年、衛星リモートセンシングはいろいろな種類の衛星が開発され、ランドサットMSS、ランドサットTM、NOAA、SPOT、Cosmosなど内容の異なる衛星の適用範囲や精度を正確に把握する必要がある。例えば熱帯林、都市近郊林など今まであまり試みられることの少なかった地域での適用検討が最近のトピックとなっている。

熱帯林の調査ではマレーシアを対象として標高、地形など森林立地環境情報のデータベース化を図るとともに、NOAAデータによる温度環境、日照環境、蒸発散能など新しい項目についての画像解析やモニタリング手法を開発している。また施業計画立案にもっとリモートセンシング技術を役立てるべく、種々の研究を行っている。例えば、林分の構成要素（樹高、年齢、疎密度など）とリモートセンシングデータとの関連解析は重要な課題

である。そのほか計画照査業務にリモートセンシング技術を利用するため、伐採地の把握試験を行っており、特に春、秋など異った季節のデータを組み合わせた検討を進めている。さらに反射電磁波の特性に基づいた林分画像のパターン化や空中写真判読手法の体系化を通じて写真判読の自動化へ向けての努力を重ねているところである。

### (2) 森林の動態解析手法の開発

主として資源解析研究室が担当している。従来の収穫予測手法関連の分野であるが、特にこのような課題名としたのは、施業の多様化に伴う新しい森林生長モデルによる予測技術が求められていること、また森林の生態系に関する推移予測（例えばバイオマス把握や環境変動や酸性雨の森林生長への影響解析）など、新しい視点からの森林構造の変化の予測技術の開発が望まれていることによる。全国営林局の所有する複層林（二段林）のデータベース化の研究は、データベース化を通じてより正確な森林の推移解析とその普及・活用をねらいとしている。また森林総合研究所は全国に350余りの樹種別の収穫試験地を持ち、定期的な計測を行っている。このような定点観測点のデータは、施業の多様化に伴う森林生長予測や地球規模の環境変動に基づく森林への影響解析に際して基礎データを提供し、今後ますます重要視されるものと考えられるため、そのデータベース化と解析システムの開発を急いでいる。

### (3) 環境保全を重視した計画管理手法の開発

主に環境管理研究室、資源解析研究室が担当している。森林に対する国民の価値観が変化する中で木材生産のみならず、公益的機能の維持増進を含めた総合的な森林利用を可能とする計画管理手法の確立が望まれている。また近年著しく進歩した地理的情報システム(GIS)を利用して施業計画立案をシステム化する共同研究も進行中である。

環境経済学的な森林資源の評価手法の開発も今後環境計画を立案するうえで注目されており、現在欧米諸国の環境政策の仕組みや特性の解明を急いでいるところである。関東中部地域の課題として、特に都市近郊林の機能維持増進のための各種

情報のデータベース化、ゾーニング、モニタリング手法の開発を行っている。このほか「森林の環境形成機能の解明と評価」では、森林の保健休養機能の評価手法の開発や利用者の意識・動態などを反映した森林管理技術の開発を進めている。

### 新しい課題と将来の目標

森林の調査・モニタリング技術の開発では、熱帯林、北極圏、あるいは地球規模での植生変動の解析・モニタリング手法の開発などスケールの大きな研究課題が予定されている。また森林やみどりへの国民の関心の高まりにこたえるために、国民的合意形成を図りつつ森林の持つ公益的機能を十分に発揮させうる森林管理方式が必要になっている。このため森林資源、立地環境、さらに社会環境まで含めた情報を総合的に活用するための森林情報データベースを開発するとともに、地理的情報システムを効率的に取り入れたリモートセンシング技術、画像解析技術や公益的機能評価手法などの新技術を体系的に利用する技術開発が望まれる。ここではリモートセンシング技術とGISの融合化技術の開発、GISを組み込んだ森林の保続計画方式の開発が中心課題となる。

森林の動態解析手法の開発に関する研究では、ワイブル分布など直径分布を用いた森林生長の予測とこれに基づいた素材の収穫予測技術の開発を行い、ほぼ実用化の段階にある。しかし近年施業の多様化(複層林施業や上層間伐など各種間伐等)に伴い、新しい森林生長の予測方式を確立することが要請されている。このため多様な施業を含む全国的な固定試験地の時系列情報のデータベース化を図り、樹種別地域別の生長特性を解明し森林の生長解析のシステム化を急ぐことにしている。

環境保全を重視した計画管理手法の開発では、現在欧米先進諸国の森林環境保全制度の特性解明を急いでおり、これらの成果を基に地域の環境・生態系と調和した計画策定手法を確立する必要がある。このような多目的な計画立案には、ゾーニング、アセスメント、モニタリングの各手法の習熟を図ることはもちろん、人工知能やオペレーションズ・リサーチなどの先端技術の適用の研究

も新しい課題として期待されている。

このほか森林の環境形成機能の解明と評価に関連して、森林の保健休養機能の客観的評価手法の研究を行っているが、今後これらの手法の高度化を図るとともに、多様な施業に伴う緑空間の配置や森林構成・景観の変化推定をコンピュータグラフィックス技法で表示できる評価システムを開発するなどの研究を行う必要がある。

## 林業経営部

# 経営管理科

加藤宏明

### はじめに

今回の組織再編により、林業経営部を構成する2科のうちの経営管理科は、経済分析研究室と経営組織研究室および生産システム研究室の3研究室で構成されることとなった。このたびの研究組織の大幅な分割・統合・新設等の再編の中にあつて、旧「経営部」の科・室構成はほぼそのままの形で新「林業経営部」に引き継がれることとなったが、その中で経営管理科は、旧経営第1科の3研究室構成を引き継いだ形となった。しかし、研究内容とその推進方向についてはあらためて見直しを行い、前記のような新たな研究室名の下に目指すべき研究に向かってスタートした。

経営管理科は、自然科学系の研究を主とする森林総合研究所の中にあつて、社会科学系の経営研究を主たる対象とするとともに、森林の木材生産機能にかかわる林業に視点を置いた研究をする組織である。すなわち、自然科学的基礎により開発される生産技術を経営という応用の場にもっとも効果的に適用させるための経営技術開発、個別生産技術の評価に基づく体系化技術の開発、個別林業経営あるいは地域林業目的達成のための最適な資源配分手法の開発、経営を取り巻く社会、経済情勢の動向の把握と分析および予測等々のいわゆる価値関連的な「総合化」「計画化」「最適化」を主な研究内容としている。経営研究はこのように

幅広い学問、研究領域に関連するため、森林総合研究所内のほかの研究部門との密接な連携はもとより、官民間わず広く所外の機関との情報交換を必要とする。

今回、これらの多岐にわたる研究内容を研究の目的、対象、手法等の違いによって前記の3研究室で各々担当することになった。このうち特に生産システム研究室は、近年の科学技術研究の著しい専門分化の傾向の中にあつて、多様化する施業方法の中の個別技術を評価して体系的に組み立てたり、林家の主体を成す農林家における農業、畜産、特用林産等と林業との複合経営内での生産技術上の総合化を研究目標とする新しい組織である。

このたびの組織再編と時を同じくして、森林総合研究所では今後およそ10年間にわたつて実施する試験研究の枠組みと実施の基本を示す「研究基本計画」を作成したが、その中で経営管理科は「森林生産力の増強と林業における生産性の向上」の研究推進方向の中で、「林業の経営管理方式の確立」という研究問題の下に「林業における合理的生産・流通システムの究明」の大課題を担うこととなった。

### 当面の重要な課題

経営管理科では、前記の大課題の下に3つの中課題を設定し、各課題を主として研究室を単位に推進することとしているが、経営研究の性格上他の部・研究室との密接な連携の下に進めることが必要となる。

これらの中課題を示すと、(1)林業生産のシステム化技術の開発、(2)林業経営の組織化方策の究明、(3)木材の需給・貿易構造の解明、である。

課題(1)は、生産システム研究室が担当し、近年における林業の低コスト化要請の下での森林の高度利用、省力化技術の開発が求められる中で、個別技術の体系化が急務となっている。このため、育林・機械化等の生産技術、経営技術、林内放牧など林地の複合的土地利用技術、さらにバイオマス利用などの新技術の導入を含め、各種技術を適切に組み合わせて林業経営に適用していくためのシステム化技術の確立を図る。なお、システム化に

際しては、地域の自然的、社会的・経済的諸条件および経営主体の個別的条件に対応した形での技術の導入と結合方式について検討する。

課題(2)は、経営組織研究室が担当し、今後、国内林業の発展を図っていくためには、これまでの経営構造の見直しと再編が必要であり、特に多数の中小私有林経営に関しては、地域としてどのように組織化していくかが重要かつ緊急の課題となっている。他方、戦後造林地の成熟化と材価低迷に当面している地域の素材生産構造の変化と将来展望を明らかにすることも不可欠である。さらに、林業生産の基盤ともいべき山村集落、森林組合、林家、素材業者、林業関連の地域生産集団などの動向と変化を解明し、合理的林業経営の在り方を追求するとともに、これらの合理的な結合と協業組織化の方策を究明する。

課題(3)は、経済分析研究室で担当し、木材の安定供給体制を整備するためには、木材の需給構造の解明と、需給の将来予測が必要であり、そのため、需給の現状と構造変化を追跡しつつ木材供給に関する将来予測のための計量経済学的モデルの精密化と実用化を図る。また、特に国際商品である木材の需給に関しては、海外の産地国および消費国の資源事情、ならびに生産・貿易の動向が重要な規定要因になっているので、日本を含めひとつの木材貿易圏を構成している環太平洋諸国に重点を置いて、木材貿易の動向分析を行う。

### 新しい研究の方向と将来の目標

近年の林業、木材産業を取り巻く情勢は、木材需要の伸び悩み、材価の低迷、労働力不足・高齢化等依然として厳しく、長期にわたる経営の収益性の悪化と生産活動の停滞が見られる。

このような背景の下での今後の経営研究の方向は、経営研究の性格上、激しく変動する社会経済環境の動向を見極め、将来展望をしつつ現実的、先見的な研究課題の選択や研究方向を逐次見定めていく必要がある。具体的には、このたびスタートした研究基本計画を着実に進める中で、社会経済の進展に合わせて的確な社会的ニーズやシーズの把握に努めながら研究方向を軌道修正してゆく

方法をとることになる。

これらの観点から「研究基本計画」を含む今後の研究の方向を研究室ごとに展望すれば、経営組織研究室では、個別林業経営問題として、わが国総林家数 253 万戸の森林保有階層別の経営動向を明らかにし、経営類型ごとに合理的経営指針を明らかにすること、特に林家の 98% を占める 20 ha 以下の森林保有階層の合理的な農林複合経営システムを明らかにする必要がある。地域林業問題としては、これらの零細保有林業を地域的に組織化するための担い手としての森林組合の経営と地域組織化方策に関する研究が必要である。一方、森林組合とともに川上、川下を有機的につなげる各分野の担い手の役割とこれらの組織間をつなぐ情報システムの研究も求められる。

経済分析研究室では、今後とも林業経営を取り巻く内外の経済的側面を研究対象とするが、従来にもまして森林・林業の国際化が激しくなる中で、国内林業を規定する大きな要素である海外特に直接のかかわりの強い環太平洋地域における森林・林業や木材貿易の動向調査と予測を引き続き進めること、および地球環境問題と林業とのかかわりの経済学的分析が特に強調されるべき今後の研究分野として期待される。また、木材需給が国際化の枠組みの中で動きつつある現実から計量経済学的モデルに基づく木材需給分析の着手が求められる。

生産システム研究室では、今後とも、自然科学分野から出される個別技術を経営経済学その他の社会科学的手法による評価を通じて体系的技術へ総合化していくことを研究の重点方向として取り組む。その中で、森林の木材生産的利用と公益的利用との調整的施業への国民的要請の高まりは続くと思われるので、複層林施業や天然林施業等の技術体系の確立が急務となる。その開発にあたっては低コスト化と、多様化・高度化する需要に応じた生産目標の設定を図る必要がある。一方、わが国の林家の主体を成す農林家に対しては、農林業経営の厳しい状況の中であって、林業をいかに経営内に位置づけ所得の向上に結びつけるかの農林複合的林業生産システムの開発も必要となる。



# ふるさと創生 1 億円のアイデア(II)

## うめ 21 研究センター

### 和歌山県南部川村

本村は、人口が 6,609 人(60 年国調)、面積が 94.92 km<sup>2</sup>の和歌山県中央、内陸部に位置する農山村である。

梅の里として広く知られ、農業では、「紀州南部の梅干」として有名な梅の生産と加工、林業では、特用林産物としての紀州備長炭の生産などが盛んである。

ふるさと創生 1 億円事業については、国においてこの事業が提唱されて以来、村でも大きな話題を呼び、その有効な利用方法について議論を重ねてきた。

まず、村内から幅広く意見を求めようと、昭和 63 年 12 月から平成元年 1 月にかけて村議会、区長会、役場職員、その他各種団体を対象として、利用についてのアイデア募集を行った。多数のさまざまな意見、アイデアが寄せられたが、具体的な事業提案といえるものは見受けられなかった。しかし総じていうと、村のシンボルである梅に関係する事業で一過性のものではないものの実施を望む声が多かった。

その後、種々検討を重ねてきた結果、梅の加工面においては、昭和 60 年度に「梅加工開発センター」を設置して、梅加工品の開発、品質向上等の研究に取り組み、これまで多くの成果を上げているが、今後、この施設と対をなす、梅栽培面での研究施設の充実を図ることが必要であるとの結論に達した。

平成元年 3 月定例村議会において村長から、ふるさと創生事業として「うめ 21 研究センター」設置の旨の行政報告を行い、平成元年 6 月定例議会で測量試験費を計上し議決されている。平成元年 9 月定例会へ事業費を計上、平成 2 年 3 月の完成を予定している。

施設の概要としては、約 1 億 2 千万円をかけて、試験農地約 15,000 m<sup>2</sup>をはじめとして、かん水施設、ビニールハウス、作業場兼農機具倉庫、管理機器等を設置する。管理人 1 名、技術者 1 名を置き、農業改良普及

所等の指導を得ながら、気候の変化による梅の豊凶の解明、果肉が厚いことで有名な本村の主産品である南高梅の試験栽培、新品種の改良等の梅栽培技術の向上を図ることを目指しており、広く村内の梅農家に対し、指導と相談に当たることとしている。

設置場所についても、既設「梅加工開発センター」隣接の村有林を利用することとしており、「うめ 21 研究センター」の完成により、梅の里の名にふさわしい、栽培から加工までが一貫した総合的な梅研究施設が出現することになり、現在、村内約 1,200 戸の梅農家にその完成が待ち望まれている。

(日高郡南部川村役場・金川捷治)

## 「新宮徐福協会」の設立

### 和歌山県新宮市

当市の玄関口である新宮駅から東にわずか 100 m の所に『徐福の墓』の境内があります。

徐福は、紀元前 3 世紀ごろの人で、方士として秦の始皇帝に仕え、その命により東方海上にある蓬萊、方丈、瀛州の三神山にあるという不老長寿の靈薬を求めて 3,000 人の童男童女を引き連れ、この熊野に渡来したと伝えられています。

1982 年に、徐福の故郷である徐福村が中国の江蘇省連雲港市贛榆県において発見され、徐福が実在の人物であったことが立証されています。昨年の 5 月に市長一行 8 名が徐福村を親善訪問し、祖先を同じくするということで大歓迎を受けました。また、それ以後中国の方々の来新が相次ぎ、今後も徐福村のある贛榆県とは、民間交流を含めた文化交流を推進し、少しでも日中友好のお役に立てればと思っております。

当市における徐福に関する取り組みは、古い歴史があり、幾多の先人各位のひとりひとりのご苦勞の積み重ねが今日に集大成されてきていることを踏まえ、今こそ新宮の徐福として世に出していくべき時期の到来

と考えております。まず、その第一歩として友好の窓口を一本化する意味においても、官民一体となった財団が必要と考え、その設立資金として「ふるさと創生資金」1億円のうち5,000万円を充てることとし、8月25日には、設立発起人会を開催し、役員、事業計画等も決議され、いよいよスタートの運びとなりました。このように当市のシンボルとして、また、地域振興の重要な柱として、徐福の顕彰事業を推進していきたいと考えております。当市のほかにも日本国内には、徐福の伝承が今に残っている所が数多くあり、これらの地域とも情報交換や共同研究等の交流を深め、共に手を携えてこの財団を中心に国外との友好交流を推進していく所存です。

当市は緑の振興施策を推進しておりますが、その本拠地というべき場所が『高田の里（高田グリーンランド）』であります。この地区にはすばらしい森林渓谷があり、昭和53年にスタートした第3次全国総合開発計画に基づく新宮モデル定住圏域の中心部に位置し、熊野文化の根底にある「心よみがえりの地」「弱者救済の地」として熊野の長い歴史の中で培われた伝統を背景に、緑の自然環境が心身の安らぎと情緒を育てる場として、また、青少年から老人まで憩える場としての整備を進めております。現在までに新熊野体験研修センターや農林漁業実習館の宿泊施設、多目的広場、テニスコート、自然プール等のレクリエーション施設を完備し、このほかにもユニークな施設としては、使われなくなった小学校の校舎を利用した「山村留学センター」があり、11名の小中学生を受け入れております。また、周辺には森林浴を楽しむためのいくつかのハイキングコースも設けており、心身のリフレッシュの場としては最適であると確信しております。当市といたしましては、この高田地区の整備を含め、広い意味での緑施策の振興に、「ふるさと創生資金」を充当する計画でおります。

(新宮市役所・山口泰郎)

## 「自ら考え自ら実践する 地域づくり事業」

栃木県大平町

町の将来像および今後の振興策の基本的方向を次のように定め、ふるさと創生1億円の事業に取り組んだ。生活の利便性、快適性の向上、保健、福祉教育とい

った社会基盤の充実を基礎として、社会生活全般における質の高まり、心の豊かさを感じられる住みよい定住環境の創造を推進する。という基本的路線に沿って、昭和63年度3月議会において、「ふるさと整備事業基金の設置、管理及び処分に関する条例」を提出、予算的には特定目的基金に一時的に積み立てることとし、住民、企業、議員、職員の代表30人から成る「ふるさと整備事業委員懇談会」を設置し、検討することとした。同時に、行政サイドでも各課よりハード事業、ソフト事業の案を提出し、「ふるさと整備事業委員懇談会」で随時検討に入った。

町長の意向としては、1億円をいくつもの事業に分散しても、結局は事業のパラマキになるだけで有効利用が期待できない。できるだけ1事業に絞りたいとのことで、広く町民が参加でき、今後とも継続的に利用できる事業施設であることに絞られた。

3回にわたる懇談会の末、次の事業が決定され今日に至っている。

(1)事業名：(仮称)ふるさとふれあい館(カルチャーセンター)建設事業

(2)事業目的：平成元年度記念として、町民のすべてが、明るく学べる生涯学習と社会福祉の拠点としての役割を担う館を建設する。

(3)場所：老人センター付近を町の総合福祉ゾーンとして順次整備することを想定し、旧大平清掃工場跡地に建設する。

(4)建物：ふるさとのイメージを創出するべく、栃木県産材を利用した木造、日本かわら葺きとし、近代文化技術を取り入れた快適、利便性に富んだ建造物(100~150人収容可能な小講堂・陶芸、木工等の工作室・学習室等)とする。

(下都賀郡大平町役場・荒川 明)

## 「葛生原人のふるさと づくり」事業の推進

栃木県葛生町

### 1. みどり豊かなまちづくり事業

今日の当町の繁栄は、恵まれた天然資源である石灰関連産業の振興によるものであり、私たちの生活もまた支えられてきたわけである。

しかし、一方では、工場からの粉じんが発生し、地域住民は日ごろから、粉じんのない生活環境を熱望し

てきたことも事実である。

当町にとって、地場産業の発展と粉じんのない住みよいまちづくりは、町民の健康増進、安全確保からも、恒久の目標であり、行政の最重点課題である。

そこで、将来の望ましいまちづくりに向かって、公害のないみどり豊かなまちづくりの基盤として、本事業を展開する。

- 幹線道路の粉じん清掃（スイパー車購入等）
- 公害防止のための啓蒙、啓発推進
- 緑化の普及推進
- 森林公園の整備事業等

### 2. 歴史を育むまちづくり事業

わが町には、先人の残した貴重な財産が、多数史跡文化財として、守り継がれてきた。それは、遠い昔からこの地が、人間が住むのに適していた環境であったことを物語るものである。

この先人の貴重な歴史に学び、これを将来に引き継ぐことは、現代の私たちに課せられた務めである。

そこで、地域づくりシンボルとして、特に歴史上、学術上価値の高い遺跡である葛生原人に関する史跡等を整備し、原人と私たちの暮らしの変遷を知るとともに、原人が生活したみどりのまちづくりを目指し、文化の香り高い魅力あるわがふるさと葛生の実現を図るものとする。

- 葛生原人関係の整備（ミニ原人資料館の建設、出土跡の保護、PR等）
- 佐野源左衛門関係の整備等

### 3. 明日をひらく人づくり事業

まちづくりの根幹は人づくりといわれるように、人づくりは、将来における町の発展を促す大きな要素であり、新しい社会を築き上げる英知と創造性に富んだ、人間性豊かな町民の育成は、今日、もっとも望まれているところである。

また、生活水準の向上等によって町民の関心も、物質的豊かさから、心の豊かさへと移行しつつあり、生活の場における文化活動が、いっそう重要視されるようになり、新たな対応が求められている。

そこで、現代の社会情勢の変化や町民の多様な学習意欲にこたえ、町民の希望に添って学べる高等教育機会の促進に努めていく必要があり、将来における当町の教育文化水準の向上と明日の葛生を担う人材の確保のための人づくり事業を推進するものである。

- 育英資金の充実（増額・大学等入学資金融資）等  
（安蘇郡葛生町役場・金原隆徳）

## 国分寺あかねさすビューティフル・アンド・クリーン計画

### 栃木県国分寺町

#### Aプラン あかねさす紫野行き事業

(1) みんなでつくる平成新墳：体験学習を図るために、前方後円墳をつくり、埴輪等を製作し、木簡に個人の願い等を書き、タイムカプセルとして石室に封入する。

(2) あかねさす紫野保存基金

#### Bプラン ビューティフル事業

(1) こどもの舞台：ミニSL列車を購入し、町のイベント時に走らせる。

(2) 大人の舞台：現在の尼寺史跡・公園の整備のため、山林に植物園や水辺等を造成し、また、運動公園の芝生づくり、区画整理地内の民家に生垣造成の推進を図り、緑づくりのために奨励金を出す。

(3) 花の舞台：尼寺公園の修景整備を図り、全町の路肩に花を植え、花の町にする。

(4) その他

観光案内板を作ったり、町の歴史を残すため映画を制作する等。

#### Cプラン クリーン事業

(1) 心：人の友情、人の痛み、人に迷惑をかけぬなどの人づくりのために、町内会等の会議費の補助。

(2) 物：ゴミの減量を図るため、畑のある人には肥料環元バケットの販売を促進し、補助する。また、ゴミの置場設置等に補助する。

(3) リサイクル：各町内のこども会で、毎年実施している廃品回収に補助する。

(4) 指導：町内のクリーン作戦を図るために、町内単位に指導者を選任し、リーダー育成を図っていく。

（下都賀郡国分寺町役場・渡辺 満）

日林協支部幹事ならびに筆者の皆様には、業務にご多忙の折にもかかわらず本企画にご協力を賜り、誠にありがとうございました。なお、掲載予定量をはるかに上回る数のアイデアが寄せられましたので、次号(3月号)の誌上において第3回の特集を企画いたしましたしております。  
編集部



ツツジ

清原重巨『有毒草木図説』

ツツジの仲間はかなり広い範囲の名称でもあ  
る。

この *tehyok-tehyok* もしくは *tehol-tehuk*  
が、これに対する漢名の躑躅の普及に先だっ  
て、音声語として日本語に転じ、やがてツツ  
ジとなったのではなからうか。

すなわち、前に挙げた『万葉集』の歌にみ  
るように、万葉時代には、ツツジの類を表す  
語として、茵花という誤用漢名を除いては、  
乍自、管自、管仕、都追慈花などの、いわゆ  
る万葉仮名を当て、躑躅の漢名がまったく用

いられていない。それにもかかわらず、躑躅  
に基づく朝鮮語から転じたツツジという音声  
語だけは、躑躅の漢名が一般化する前から、  
すでに広く用いられていた。こんなふうには推  
測されるのである。

およそ、古代から今に伝わる言葉の由来を  
尋ねる場合、限りある日本語の語彙をやみく  
もに探る前に、漢字をはじめとする中国文化  
渡来のはるか以前に、数多くの朝鮮語が話し  
言葉としてすでに日本に渡っていた事実を知  
っておく必要がある。

形態・分布など ツツジはツツジ科ツツジ属  
のうち、シヤクナゲ類を除いたものの総称名  
である。温帯を主として、亜寒帯、亜熱帯に  
分布しており、日本の山野には多数の種類が  
自生している。常緑性または落葉性の低木が  
多いが、小高木にもなり、小枝をよく分け、  
株立ち状になる。

日本の山野に分布する主な種類には、ヤマ  
ツツジ、モチツツジ、キシツツジ、ケラマツ  
ツジ、サツキ、ミヤマキリシマ、ウンゼンツ  
ツジ、コメツツジ、レンゲツツジ、アケボノ  
ツツジ、ムラサキヤシオツツジ、ミツバツツ  
ジ、オンツツジ、ゴヨウツツジそして、バイ  
カツツジ、ゲンカイツツジ、エゾムラサキツ  
ツジなどがある。園芸品種も種類が多く、ク  
ルメツツジ（キリシマツツジを含む）、サツ  
キ、リュウキュウツツジ、ヒラドツツジ、オ  
オムラサキなどの品種、鉢植で栽培されてい  
るアザレアと総称するセイヨウツツジの品種  
は変化に富んだものが多い。

ツツジの花は白、赤、紫、紅、黄色、斑入  
りと変化があり、花冠は漏斗形で五裂し、ま  
れに筒状になる。雄しべ五〜十本で、細長い  
花糸があり、花粉は葯の先端にある小孔から  
散布する。雌しべの花柱も細長く、種類によ  
っては花柱や子房に突起や毛がある。果実は  
蒴果で秋に裂開する。

# 木の名の由来

深津 義雄  
小林 正

## 23 ツツジ (躑躅)

ツツジの名の現れるわが国で最も古い文献は『万葉集』で、そのうち「いわつツじ」、「しらつツじ」、「つツじ」、「につツじ」、「つツじ」などの語を詠み込んだ歌が九首ある。次にその例歌を挙げてみよう。

水伝う磯の浦廻の石乍白

もく咲く道をまた見なむかも (巻二)  
風速の美保の浦廻の白管仕

見れどもさふし無き人念へば (巻三)

……いかならむ歲月日にか茵花香へる

君が牛留鳥のなづさひ来むと… (巻三)

……竜田路の丘辺の道に丹管土の

薫はむ時の桜花咲きなむ時に… (巻六)

……青山の振り放け見れば都追慈花

にほへる未通女桜花采少女… (巻十三)

右の歌のうち、「いわつツじ」は、ヤマツツジやモチツツジなど、一般に山や岩に生えるツツジ(一説にレンゲツツジ)のこと、「しらつツじ」は、モチツツジその他の白花品を指したもので、また「につツじ」は、ヤマツツジのよ

うに、花の赤いツツジのことをいったものはなからうか。ただし、白井光太郎博士によれば、「しらつツじ」は、白花のシヤクナゲではないだろうかとのこと。さらにまた、単に「つツじ」といい、あるいは「つツじばな」とあるのは、香少女(美しさのあふれる少女)の枕詞として用いられたもので、特定の種類のツツジを意味した言葉ではないようである。

ツツジの語源については、松岡静雄の『日本古語辞典』には、「ツツ(筒)ジ(状)ハナ(花)」、ツツジはその略称」とあり、山本章夫の『万葉古今動植正名』では、「つツじは簡しへの下略」と解し、加茂百樹の『日本語源』には、「花の筒々と重りて繁きにや、堀氏はツツは細きさま、しは繁き義といへり」と述べている。また林甕臣の『日本語原学』をみると、「ツツキサキギ(統咲木)」とある。どれもこれも、こじつけめいた苦しい説明だが、それでも語源の解釈の態を成しているからまだしもとして、『滑稽雑談』に引用する次の説

明に至っては、単なる言葉の遊戯としかいようがない。

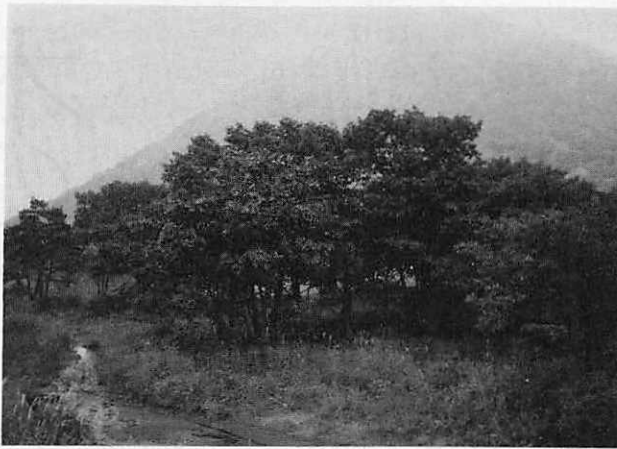
「和訓義解」云、つツじは、たるる乳の転也。比花の蒼婦人の乳頭に似たり、垂の略、たるるの二字が共につに通じ、じはち也。又たき火の転也、た・く共につに通ず。ひ又しに通ず、云義所「好に従ふべし」

先人の語源説のうつとうしい引用はそれまでとして、本論に移ろう。

ツツジには普通躑躅の漢字を当てて、そのいわれは、羊がこれを食べ、躑躅、つまり足踏みして死んだところから名づけられたとい、本来の漢名は羊躑躅だったらしい。わが国では、平安時代の『新撰字鏡』や『和名抄』以来、『多識篇』(一一六二年)に至るまで、羊躑躅の名を挙げ、これをモチツツジと訓じている。

ところが、『訓蒙図彙』(一六六六年)は、羊躑躅をレンゲツツジとし、その後の本草家の間では、この説が支持されてきた。ただし正確には、羊躑躅の名は、日本のレンゲツツジによく似た、中国の長江流域以南に産する Rhododendron molle がこれに当たるようである。

一方朝鮮では、羊躑躅の漢名は、チヨウセシヤマツツジ(R. poukhanense)に当てられ、これを朝鮮語で yang-tchyok-tchyok あるいは san-tchol-tchuk と呼び、またこれら tchyok-tchyok または tchol-tchuk の語は、



榛名湖畔東岸（沼ノ原）のカシワ

たが、その先入観が破られたのは翌朝だった。偶然泊り合わせていた客の一人が見せてくれた牧野富太郎博士の『新日本植物図鑑』で、私はシナノキについて再認識した。

「シナとは結ぶとか、縛るといふアイヌ語である」

旅をすると、同好の士がこうして啓蒙してくれる。

「シナノキは木彫りの熊を彫って、細かく毛を表現しても、刃物の刃を傷めないんですよ。最近では売れませんがね」

最近ではペンダントが人気だ。これはオンコの樹、内地ではイチイと呼んでいる。

「アララギと呼ばれていますね」

と私に植物図鑑を見せてくれた泊り客は言った。

然別湖からの帰り、士幌町ではカラマツの林の下を吹き抜ける風を防ぐようにカシワの樹が植えられていた。私の関心はふたたびカシワに戻った。

カシワといえば、榛名山で見たことがある。これは北海道とは違う印象であった。榛名湖のほとりである。そこでもカシワは葉を落とさずに寒風に耐えていた。海拔千メートルを超える山上の湖。冬は湖上でワカサギを釣る風景が印象的だ。

立春を過ぎたころのことだ。意外に暖かい日で、ワカサギの穴釣りももうそろそろ終わりとという時期、私は湖を一周して樹々の姿を見た。南岸の旅館街から「時計回り」で西岸へ行くとカラマツの植林からはじまり、北岸にはヒノキの植林、そして東岸へ来ると榛名富士の一带はミズナラに覆われていた。

カシワはそのミズナラの林に寄りそう形で同族のよしみを見せて沼ノ原に茂っていた。

冬も褐色の葉を落とさずに、風が吹くと音を立てていた。

カシワとミズナラは兄弟のような感じだ。ミズナラの林を山頂から見下ろして、あらためて感じたのは、樹木の命名に関する笑えないエピソードだ。

明治以降、イギリスにオークという名の樹があることが知られた。それは日本のカシワの葉に似て大きくて分厚い。切れ込みも似ている。それでオーク (Oak) を「カシ」(樫) と訳したのである。

しかし、イギリスではナラの樹もオークと呼ばれていた。イギリスでは船材になり、家具材として価値があった。そこで日本のオークを輸入したいという話があったが、「カシ」はない、と断ったというエピソードがある。しかし、オークとはナラのことだったのである。ヨーロッパではウイスキー、ビール、ブドー酒、ブランデーなどを入れる樽はすべてナラで作る。榛名湖畔の宿の人は言った。

「ミズナラはナラと違って、名のとおり水分が多くてね。先代は、重いし、燃えないし、薪にもならないと言っていましたよ」

しかし、榛名富士に限らず、今日ではミズナラは希少価値だ。カシワも湖畔の湿地帯で、人間が踏み込めないので、育ち続けてくれることだろう。

# 森への旅

## 11. 寒風に耐えるカシワの葉

岡田喜秋

冬の十勝平野。

帯広から北へ、然別湖<sup>シカベ</sup>へ行くの道に見たカシワの林。雪原の中でも葉をつけているそのたくましさ。バスが小休止した奥爪<sup>おくづま</sup>幕で私はカシワの林に近づいてみた。

カシワの葉はどうして冬も落ちないのだろう。五月の節句に日本ではカシワの葉で餅を包んできた。カシワの葉は戦前、旧制一高の徽章でもあった。カシワの葉は自然の風雪だけでなく人生の苛酷な試練にも耐える生き方の象徴になってきた。

今見る冬の十勝平野は葉を落としたカラマツとそして葉の残るカシワが対照的だ。十勝平野の風は強い。それを防ぐためにカラマツとカシワが今も自然の障壁役となっている。

思うに明治の開拓時代は、一面にカシワが自生していたのだ。そしてナラの樹。北海道では海岸に近い原野はカシワの林であった。熊がその大きなドングリを食べて生きていた。ドングリはクヌギからこのカシワまで大きさ

まざまだが、カシワのドングリは熊にとつて栄養満点で、しかもおいしいらしい。

然別湖まで冬もバスが通うようになった今日では、この十勝平野の雪景色が身近なものになった。そしてあらためて知るカシワの樹の貴重さ。十勝地方に開拓民が住むために伐られていったカシワとナラの林が今になってみると、内地にはない希少価値の風景だ。カシワは西日本には少ない。あってもナラガシワである。

イギリスではカシワの葉に似た樹をオークと呼んでいる。しかし、そのオークとも違うのが日本のカシワだ。

「熊の沢には熊が水を飲みに来るんです」とやがて着いた然別湖の宿の人は言った。

そこは十勝平野から山の地形に変わるあたり、初夏から夏ならシラカバ林が緑で美しい所だが、熊はカシワやミズナラのドングリをたたくく食べて、冬に備えるのだろう。熊にとつて北海道のカシワとミズナラは絶対必要な糧

だったのだ。その実は独特の形をしている。

「カシワのドングリはお椀状の皿の肌にくわロコのような細かい毛が生えています。ミズナラのは小さなイボのようなものが輪になっています」

とその区別を覚えてくれたのは、冬も営業している然別湖の宿の人だった。

「アイヌもこの渋を抜いて食べていたんですよ」

本州の冬は、雪に埋もれた山村で、トチの実を食べて飢をしのいだ話をよく聞いたが、北海道の開拓時代は内地から来た人々も、カシワの実を食糧にしていた。

「渋を取るために灰を入れて油で溶かしながらこねるんです。団子や餅にしたものです」開拓時代の知恵としては、カシワのドングリの中身を粉にして水に溶かし、乳飲み子にミルク代わりに飲ませた。

「熊はドングリの実を食べると丸々太ります」

客が少ないので、宿の人はこの地ならではのエピソードを語ってくれた。

樹といえば、アイヌたちが作った彫刻。その適材はいろいろある。熊を彫るのにいいのはシナノキ。シナノキといえば、ベニヤ板になり、花は美味な蜂蜜を生む。それまで私はシナノキを「信濃の木」だとばかり思っていた

## 農林時事解説

### 伐採も屠殺も報道しろ

この世に生を受けるものすべてが他を犠牲にして自己の生命を保つ。ライオンはシカを、シカは植物を、ネコはネズミを、モグラはミミズを食う。植物もまた同じく過酷な生存競争を繰り返して自己の縄張を保っている。その理屈は小学生でも知っている。

しかし現代の人間社会いや日本の社会は、この事実から故意に目をそらしている。特に若者を含めた子どもたちは、毎日の生活で肉や魚を食い、紙をふんだんに使い、夜は羽毛布団でおやすみになるが、その生活が他の生命を断つことで成り立っていることの意識がまるでない。知識と意識は別である。

スーパーの店頭では、牛も豚も

鶏も肉になってきれいなパックで並び、魚は頭も内臓もない切身。ハンバーグやソーセージ、カマボコの類に至っては原料が何であるかさえわからない。この姿からは何日か前まで生存していたであろう動物に思いを連ねることは、土台無理である。

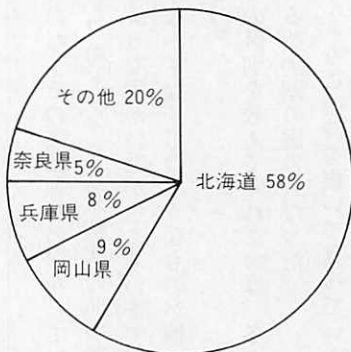
遊牧民は自分で育てた羊を家族で屠殺し、今日の糧を与えてくれた神に感謝して、そのすべてをむだなく利用するという。農耕民族であるわが同胞も昔は庭に鶏を飼い、川で魚をとって食卓に供した。こうした生きるための輪廻というか定めを幼いうちから肌で学びとる機会は今はない。他の命を奪うことで自分の命が成り立つのが自

然の摂理であることがどこかに置き忘れられ、衣も食も住もみな単に「物」でしか成り得ず、金銭での評価を一義とするのが昨今の風調である。

さて、前置きが長くなったが、最近の自然保護運動の台頭で、マスコミは盛んに森林伐採のシーンを登場させる。しかもこれを擬人化し、「数百年の歴史を見てきた巨樹が周りの仲間到最后の別れを告げながら倒れる。人間の自然破壊に精いっぱい抗議をしながら」とくる。これが映像で、活字で、写真で報道されると、木がカワイソー、伐るのヤメテーとの抗議が声や手紙で山のオジサンに寄せられることになる。つまり報道する側はそのこのところを百も承知で、よりインパクトの強い手法を採用するわけで、伐採された木で家や家具や紙をつくって自分たちの生活に供されていることも、森林が若返ることも省いている。見た側

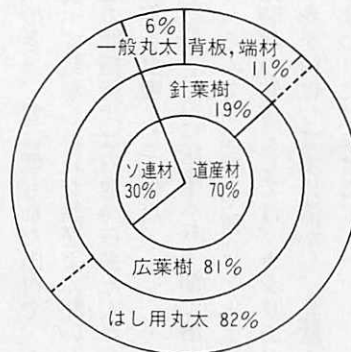
#### 統計にみる日本の林業

図・1 割りばしの生産割合



資料：林野庁業務資料（63年度）

図・2 北海道における割りばしの材料別使用割合



資料：北海道「昭和62年度割りばし製造事業所等に関する実態調査」

### 割りばしの生産状況

わが国における木製の割りばしの使用量は年間205億膳となっており、このうち約6割が国内で生産され、残りが輸入されている。金額では、国内生産の出荷額が190億円、輸入額が42億円となっている。

割りばしの国内生産の状況を地域別に見ると、24の道県で生産されているが、58%のシェアを持つ北海道をはじめとして岡山県、兵庫県、奈良県が主な生産地となっている（図・1）。

また、北海道における割りばしの生産状況について見ると、使用されている木材は道産材が70%、ソ連材が30%となっている。このうち針葉樹はすべて道産材で19



は住んでいる家も、朝使ったトイレトペーパーも木であることは、トント念頭になく、擬人化された木が倒されるのが、ただただかわいそうになって、伐る人は悪人の権化となる寸法である。

そこで報道する側に言いたい。自分たちが食うトンカツやスキヤキのために牛や豚が毎日屠殺されているシーンを1度でいいから報道したら…。結果がわかっているからやらないんだろう。要するに、伐採も屠殺も自分たちが生きていくために必要な行為であることの一切切をカットしての報道は歪曲報でないかということだ。林業の側も伐採などという殺伐とした言葉はやめて、せめて収穫ぐらいにしたいいものだ。世の中平和になると思えるが。

%を占めており、背板、端材が11%、良質の一般丸太が6%、製材用に向かない小径のはし用丸太が2%となっている。一方、広葉樹は道産材、ソ連材ともにすべてはし用丸太となっており、81%を占めている。主な樹種は、針葉樹がエゾマツ、トドマツで主に高級品向けに使われ、広葉樹はカバ、シナ、アスペンで普及品向けとなっている(図・2)。

割りばしは、明治初期に奈良県吉野地方で酒樽用スギ材の端材を有効に利用するため、開発されたといわれている。今日においても、割りばしは多くの場合、木材をむだなく有効に利用するものであり、木材の付加価値を高め、森林整備の推進と山村地域の活性化にも役立つものと考えられる。



鞍馬の人工林

## 社 河

### 林政拾遺抄

京都市の北にある貴船、鞍馬山を訪れた。古くから、貴船神社は雨水を司る靈験きわめて顕著な神として尊崇を集めていた。社記には、タマヨリヒメが黄船に乗り、浪速より淀川、鴨川をさかのぼり、その源を求めてこの地に至り、清水の湧き出るのを見て水神を祭ったとある。日本紀略、弘仁9年(818)の条には、「山城国愛宕郡貴布祢神以祈雨有驗也」とも記している。日照りのときには黒馬を、雨続きのときは白馬を献じて祈願したことも永く続けられた。藤原俊成の歌に「五月雨は 岩波洗う 貴船川 河社とは 是にぞありける」(千載和歌集)とあるが、古くから水の神様として「河社」とも呼ばれていたのだろう。

明治期の特別経営時代から積極的に人工林化が進められ、現在では貴船(123 ha)、鞍馬国有林(100 ha)のほぼ全域がスギとヒノキの人工林となった。70年生以上の樹木が約70 haあり、昭和52年にたてられた方針書

に従って「高品質大径材」(目標:胸高直径スギ46 cm,ヒノキ38 cm,樹高スギ30 m,ヒノキ38 m)の生産が計画されている。

この森林には、京都市民を中心に訪れる人が多い。美しい風景を維持する必要性は大きく、さらに土砂の崩れやすい急峻な地形のため山工事もゆるがせにできない。国土保全も木材生産も自然風景の維持も、そして豊かな水の供給もと、森林に期待されているすべての機能の発揮が求められている。「高品質材生産林」づくりは、「高品質機能林」づくりと同義なのである。

(筒井迪夫)

訂正: No.573の写真に本号のものを間違えて掲載いたしました。No.573には下の写真が入ります。深くお詫びします。



東山と清水寺



大館新報社 編

# 林野の叫び

発行

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)

平成元年10月25日発行

四六判, 230頁

定価1,500円(〒260)

国有林野事業は、その財政事情を改善するため1978年以来改善計画をつくり、伐採や保育の仕事の部分的民営化や事務の簡素化による合理的な事業運営に向けて、その体質改善を進めている。その結果、国有林に依存する山村地域に生活する人々の暮らしにさまざまな影響を与えている。本書の内容は秋田県北部の国有林地帯を基盤とする大館新報が、営林署の統廃合や人員の縮減を軸とする改善計画について、さまざまな立場の人々の声を集め、1988年9月から翌年2月の間に同紙に連載されたものである。

この地域は秋田杉の産地として知られ、1880年代から営林署が設置され、豊富な木材資源を背景に、国有林は100年以上にわたって多くの人々を養い続けてきた。しかし、最近では国有林からの伐採量が大きく減少し、営林署に直接雇用される人の数も半減した。このこ

とは過疎に悩む地元市町村にとっては深刻な問題である。

大館新報社の連載の意図は、国有林野事業が立ち直り、再び人々の暮らしの基盤になるにはどうすればいいかを、地域の視点から探ることにあつた。再生可能な森林資源を地域で生かす方策は何か、本書では、地元市町村、労働組合、林野庁・営林局署の幹部から取材し、彼らの言葉を通じて、地域の再生に関するいくつかの問題点について語らせている。このほかに、木材業界や林業教育の現場からの声も紹介されている。

健全な森林を育成することによって国有林を立ち直さねばならないということは、だれしも共通の認識として持っているのだが、その方策についてはそれぞれの立場によって意見が分かれる。地方自治体の立場からは、過疎対策のための就労の場の確保、地域のシンボルとしての営林署の存続、水資

大橋慶三郎 共著  
神崎康一

林業改良普及双書 103

# 急傾斜地の路網マニュアル

発行

全国林業改良普及協会

〒107 東京都港区赤坂1-9-13

三会堂ビル9階

(☎ 03-583-8461)

新書判, 173頁

定価950円(税込), (〒210)

本書は、山岳地の路網作設法に関することが中心的な内容となっているが、そればかりでなく、山の取扱い方、経営の在り方などについても、幅広い視野に立脚して書かれている。

第1章「経営システムを生かす路網」の中では、いかにして高く売れる木を生産するか、いかにして伐出費を安くするかなど、長年の経験を通して得られた成果が書かれている。今日、林業経営の危機が叫ばれているが、本書を読んでいくうちに、それはどこか別の所の話、というような気に陥ってしまうのが不思議である。

また、私が本書に興味を感じる理由の1つは、大橋氏の所有する山林が決して条件的に恵まれたものではない、ということである。林地傾斜もかなりきつくと、年齢配置も決して高いものではなく、取

入は間伐のみによっている状況にある。また、かつては林地生産力もかなり低いものであった。このような条件の中で、ha当たり200m近い高密度路網を作設し、理想的な林業経営を行うに至った過程と山に対する取組み方は、私どもにとって参考となる点が多い。

第2章「道作りの実際」では、路網の計画から施工まで、路網作設法が具体的でわかりやすく述べられている。これまで、林道については、一般道路の作設法を基点にしてきた観があった。このような観点からは、路網を作設することと山地の保全を図ることとは、相対するものであるとの考えが否定できない面もあった。今後は、まず基点として山地があつて、そこにいかに山地を保全しつつ路網を配置していくべきかという観点からの路網計画の在り方の検討が

源の確保や国土保全上の適切な森林の管理、就労条件の官民格差の是正が訴えられ、改善計画の先行きが不透明であることに対する不安感が述べられている。労組の幹部は現行の改善計画に反対する立場から、林野当局の保育の手抜きや請負事業体の力不足への批判を語っている。これに対して林野当局は合理化の必然性を訴え、改善計画への理解を求めている。木材生産に代わる新たな雇用の場を創造するような提言もなされている。また、木材業界や教育界からも、国有林野事業の安定化が求められている。

本書が訴えようとしている問題は、わが国の山村地域において共通するものであるが、そのもっとも典型的な事例がここに取り上げられている。

(東京大学農学部・山本博一)

必要であろう。

本書では、林地保全を最優先とし、山と相談しながら道をつくるという姿勢が貫かれている。技術的な記述事項の中で、私は特に、水の処理法、垂直な法面切り取り、木製工、切り取り土砂の処理法に強い興味を感じた。

第3章「急峻山岳地での林内路網による基盤整備とその効果」では、まず路網作設上の要点について述べ、次に林内路網の整備効果の大きいことを幾つかの実例を通して述べている。

以上のように、本書は路網の指導書としてばかりでなく、林業経営の指導書としても学ぶべき点が多く、路網に関心のある方のみならず、林業関係者全般にわたって一読されることをお勧めしたい。

(森林総合研究所生産技術部・大川畑 修)

((( こだま )))

## 市民による豊かの森を

『豊かさとは何か』という新書本が広く読まれているようだ。近年のモノとカネにあふれる金満日本の中で進行する深刻な社会現象を見据えて、豊かさへの道を踏み間違えた日本の疑問符つき豊かさを指摘し、理論や建前だけでなく、個人が身体的にそれを知ることができる本当の豊かさへの転換が進められねばならないときにきていることを説示する。

ささやかな川下の一勤労市民として切に思う「豊かに」なりたい現実願望の1つは、住む家の入手(所有ではなくても)を含む健全な生活環境の確保であろう。好適な住空間の確保や緑を保全した生活圏の確立など、これまで多くのかけ声があったが、住宅価格は天井知らずで、いまだしやせ細る近郊林の一筆を開発の手より守れずにいるのが現状で、帰省のたびに見る故郷の地方都市M市の変貌ぶりなど、杜の都よどこにいったと泣けと如しの変わりようだ。住み良かった地方都市も、以前の大都市とほとんど同じパターンで、なおいっそう加速度的に再開発とドーナツ化が進行し、好適な住環境は古き良き風物とともに寸断され、市民は外へ外へと押し出されている。もはや都市では真に豊かで潤いある暮らしにありつけることは困難なようだ。では、せめて休日ぐらいはと、日ごろ疎遠にされてきた“自然”世界との交遊を図るべく野へ山

へ海へと繰り出すが、どっこい、持ち時間に合うような保養先は、その多くが力の強い商業主義の側に効率よく先取りされていて、伸び伸びと己を解放し自然回帰できるような仕掛にはほど遠く、ストレス収支は±ゼロ? 結局のところ、少々ヤケ気味に我を忘れて勤勉に働き仕事の成果を上げることしか喜びがなくなってくるというものだ。

こんなとき、例えば分収育林制度などのように、個人の儲けは度外視して“おれの山”といえる場所に自然に育つ木を所有していることは、実に個人的営為であるがゆえに、かなり愉快なことであると思われる。実際は人工林でも山で育ちゆく木は限りなく自然世界のものであり、木を持つことは観光やレジャーやリゾートなどとは大いに違ってどんなときにも他人様の迷惑になることは決してなく、商業主義とは無縁である。おまけに昨今の地球環境危機の緩和にもささやかなりとも寄与できるとあっては、こんなに平和的で真にリッチな楽しみはほかにならう。

平凡な市民の願う本当の豊かさへの1つの近道が山に自分の木を持つことであるということをおまけにこの際積極的に宣伝し、方々に市民による豊かの森をつくって、山に木を育てゆく昔からの林業の大切さを身をもって知ってもらおうではありませんか。

(七つ森)

(この欄は編集委員が担当しています)

# JOURNAL of JOURNALS

## 新世紀へ向けて緑の創造

建設省都市緑地対策室 北山武征  
グリーン・エージ No. 190

1989年10月 p. 8~13

日本人の暮らしは、古くから緑と密接な結びつきを持ってきた。特に、四季折々の緑の移り変わりは、美しい国土とわが国固有の豊かな文化をはぐくんできた。

いうまでもなく、緑は人々の心に安らぎと潤いを与え、町並みに美しい調和を作り出すばかりでなく、大気浄化や騒音の緩和、都市の防災など、私たちが安全で快適な都市生活を営むうえでも重要な役割を果たすものである。

残念ながら、わが国では、近年の都市化によって、特に都市部の緑が急速に失われつつある。このことは生活環境の悪化を招き、人々の心や体の健康にもさまざまな悪影響を及ぼしかねない事態だと考える。このため緑の貴さ、緑の役割を再認識し、私たち自身の手で緑を守り、育て、そして貴重な緑の資産を新しい世紀の人々に伝えるべく、行動する必要があると考える。

今や緑の問題は地球的規模で論じられており、さらに重要性を増している。この地球的規模の緑の環境問題に対処するためにも、まず足元の身近な都市の緑化問題から取り組んでいくとともに、新たな展開が求められているところである。

## 国産材流通システムのビジョン

林業技術 No. 575 1990. 2

## 林野庁木材流通課 岸 廣昭

山林 No. 1265

1989年10月 p. 2~8

近年、木材の需要は着実に伸びてきている。しかしながら、木材の供給構造を見ると、国産材供給のシェアが年々低下し、昭和63年には、30%を割るまでになっている。

このような国産材の地位の低下は、外材と比較した流通面における国産材の不利性が大きく影響しているものと思われる。

今後のわが国の木材需給を考えると、供給のかんりの部分を外材に依存せざるをえないものと思われるが、戦後植林された国産材の本格的伐期が間近になってきている現在、国産材流通の合理化を図り、国産材が木材供給において相応のシェアを確保できるような体制づくりが何よりも求められている。先般、国産材流通システム研究会が開催され、その検討結果が取りまとめられたが、その紹介を兼ね、今後の国産材流通のビジョンについて述べられている。

## 円高下の乾しいたけの生産と流通

九州大学農学部 吉良今朝芳  
林業経済 No. 492

1989年10月 p. 10~17

わが国のしいたけ生産は、昭和30年代後半以降の高度経済成長の進展による国民の食生活の高度化、多様化に伴って需要が拡大し、山村地域の経済振興に重要な役割を果たしてきた。きのこの生産額

を見ると、昭和62年には2,329億円に達している。この内訳は、乾しいたけ425億円(18.2%)、生しいたけ856億円(36.8%)、なめこ146億円(6.3%)、えのきたけ441億円(18.9%)、ひらたけ230億円(9.9%)、まつたけ106億円(3.2%)などとなり、しいたけの比重の高いことがわかる。

しかし、昭和60年9月以降の為替レート(円高ドル安傾向)の急激な変化は、しいたけの生産・流通・消費に大きな影響を及ぼしている。特に乾しいたけは輸出量の大幅な落ち込みと価格の下落、国内需要の伸び悩み、輸入産品との競合の激化などから、生産者価格は大幅に下落し、生産意欲の減退を招いており、しいたけ産業は大きな転換期に直面している。

本稿では、問題点の多い乾しいたけを取り上げ、流通と消費、生産の現況と問題点を明らかにし、今後の方向等について整理している。

## 新たな幹曲線式の理論的導出

森林総合研究所 白石則彦  
日本林学会誌 第71巻11号

1989年11月 p. 435~441

樹木の幹は樹冠からの光合成生産物を蓄積して構成されているが、この点に着目し樹冠と関連づけて導かれた幹曲線式はこれまでなかった。本論では、樹冠による光合成生産物とその着生位置よりも下側の幹に均等に配分されると仮定し、樹高、枝下高、樹冠形を適当な関数で与え、新たな幹曲線式を

理論的に導いた。

この幹曲線式は、樹冠内部と枝下部分がそれぞれ異なる関数で表現され、断面高  $X$  のほか年齢をも変数に持つ。この幹曲線式の適合性を見るため、樹幹解析資料から必要なパラメーターを推定し、幹形の経時変化を図示した。その結果、得られた幹形は実際の幹形よりもやや梢殺で、直径生長に頭打ちが見られたが、年齢とともにしだいに完満化していく一般的な傾向が再現された。また同じく光合成生産物の垂直配分を扱った篠崎らのパイプモデルとの関連を検討し、それぞれのモデルの特徴について考察している。

### 水源林整備における受益者負担 — 論点の整理と若干の展望

筑波大学農林学系 熊崎 実  
水利科学 No. 189

1989年10月 p. 1~13

1985, 86の両年に水源税および森林・河川緊急整備税創設の推進運動が展開された。結果は新しい税の創設までには至らなかった。政治運動としての戦術戦略はともかく、理論武装の面でも弱いところがあり、受益者負担の必然性や必要性について、もう少しわかりやすく、説得力のあるやり方で、一般の人たちに説明することはできなかったか、という反省も聞かれた。

受益者負担の制度化に関して本格的な検討が始まったのは1970年代の前半のことだが、理論的にすっきりしてきたという印象はほとんどない。むしろ詰めていけばいくほど、訳のわからない深みが見えてきた感じである。

本稿では、そうした経緯を振り返りながら、問題を詰めていく

えで、どのような困難に逢着したかについて整理されている。おそらく、受益者負担の問題は今後とも繰り返し論議されることになるであろう。環境としての森林の役割が高まる一方で、木材生産を通じての森林の管理がますます難しくなるとすれば、その解決策の1つとして環境便益の受益者による負担をどのみち検討せざるをえないからである。

### 自然状態下においてタケ類に生ずる腐朽様式と各種様式の出現頻度

東京農工大学農学部 福田清春ほか  
木材保存 第15巻第5号

1989年9月 p. 14~22

全国各地より腐朽したタケ類約300個を採取し、生じている腐朽様式とその出現頻度を調べた。

約90%の試料でタケ細胞壁中に両端のつながった空洞が存在した。さらに、この型の腐朽試料のIRスペクトルは、共通的にアセチル基やウロン酸の優先的除去を示した。これらの結果は、軟腐朽菌 *Chaetomium globosum* によって実験室的に腐朽させたマダケに関する結果とよく一致した。したがって、タケ類は自然状態で主に軟腐朽を受けて劣化すると結論できる。

また、約25%の試料では、タケ類の細胞壁に点々と円またはだ円形の空洞が存在し、白腐れ菌 *Coriulus uersicolor* で腐朽させた場合の結果と類似した。この観察より、タケ類は自然界において軟腐朽型に次ぐ頻度で白腐れ型の腐朽も受けることがわかった。また、同一試料およびその同一細胞に対して、軟腐朽と白腐れが同時的に生じている場合も観察された。

なお、タケ類は大別して竹、笹、バンブーの3つに分けられ、地下茎があり、かつ生長するにしたがって皮が落ちるものを竹、生長しても皮が落ちないものを笹、地下茎がないものをバンブーとして区別している。

### 韓国におけるマツ材線虫病の現状と対策

森林総研森林生物部 遠田暢男  
森林防疫 Vol. 38 No. 9

1989年9月 p. 2~6

日本からもっとも近い外国、韓国釜山直轄市で懸念されていたマツ材線虫病の被害が発生した。東アジア地域では日本(1969)に次いで中国南京(1982)および台湾北部(1985)で発生が確認されていた。そして1988年11月に韓国林業研究員李昌根樹病科長によって釜山市東萊区温泉2洞一帯のアカマツ・クロマツ枯死木からマツノザイセンチュウが検出され、同標本は農林水産省森林総合研究所田村弘忠博士によって同種と確認された。

これを重視した釜山市では、金永椿山林係長と被害発生地の東萊区庁張丕満緑地係長を、1989年2月28日から3月6日までの10日間、森林総研に派遣し、日本の被害現状視察と媒介者の生態、防除対策などについて専門家から研修を受けるとともに、熱心な意見交換を行った。

その後、筆者は韓国林学会の招請(科学財団海外専門家招請援助)で、1989年3月20日から3月29日までの10日間、現地調査と指導、講演など技術協力のために訪韓した。

# 技術情報



※ここに紹介する資料は市販されていないものです。必要な方は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。



## 宇都宮大学農学部演習林報告 第25号

平成元年3月

宇都宮大学農学部附属演習林

<論文>

- 四輪操舵機構林内作業車の林内走行性能
- 五脚歩行機械の伐木作業
- 白色腐朽菌による細胞壁分解過程の組織化学的観察
- 間伐材の染色利用について
- 木質材料表面における汗の吸収

<資料>

- 国立大学演習林の意義と技術系職員の役割——専門行政職俸給表の適用問題と関連して
- 最近における宇都宮大学演習林運営の態様の特徴

## 東京農業大学農学集報 第33巻 第4号

平成元年6月

東京農業大学

<論文>

- ペルー・アマゾン森林11樹種の外植体の滅菌法と組織培養培地の検索(英文)

<資料>

- ジベレリン処理がスギの枝や球果枝の花芽形成におよぼす影響

## 北海道大学農学部演習林研究報告 第46巻 第3号

平成元年7月

北海道大学農学部演習林

- 北大和歌山地方演習林における林間苗圃跡地の更新状況
- 国有林経営・管理をめぐる合意形成のあり方に関する研究
- トドマツ菓植え造林地における個体成長と根系について

- エゾマツの天然更新を阻害する暗色雪腐病菌による種子の地中腐敗病
- 沖縄県大浦湾のマングローブ林のリターフォール及びその分解(英文)
- アカエゾマツ天然林の更新と成長に関する研究
- 北海道大学和歌山地方演習林におけるスギ・ヒノキ複層林の施業実験(II)——伐採に伴う保残木の被害について

## 北海道大学農学部演習林研究報告 第46巻 第4号

平成元年8月

北海道大学農学部演習林

- 北海道大学天塩地方演習林における外国産針葉樹の植栽成績について
- ダム集水域の理水性
- 森林の強風地における堆雪効果
- 森林内における降雨成分の動態——簾舞試験地における調査例
- 雲南産主要広葉樹材の道管壁修飾構造のSEM研究
- 担子菌の子実体形成期における元素の挙動
- 木材—ボルト接合部の基礎耐力試験法比較
- 木材接合部の基礎性能 2.木材のボルト面圧性能
- カラマツ精英樹クローンの生長とヤング係数

## 静岡県林業技術センター研究報告 第17号

平成元年3月

静岡県林業技術センター

<論文>

- ヒノキ採種園における着花促進

技術の確立——有効なジベレリン処理方法

- ヒノキ精英樹次代検定林の成績——設定15年目の調査結果
  - 組織培養によるクヌギの増殖——実生及び成木萌芽枝のえき芽の培養による増殖
  - イヌエンジュとケヤキの育苗法について
  - アラカシ(Quercus glauca THUNB.)種子の大きさが当年生苗木の生長に与える影響について
  - 静岡県におけるネズミ類の研究(I)——大井川上流域におけるヒメネズミの繁殖について
- <資料>
- 大井川上流域におけるツキノワグマの行動調査の一例
- <調査資料>

- スギ、ヒノキ床替床における除草剤 ダイヤメート水和剤、ゴーサン乳剤及びコワーク乳剤の施用効果について
- スギノアカネトラカミキリの被害と防除
- 森林の維持及び林業の振興のための法律(西ドイツ連邦森林法)

## 研究報告(林業部門) No. 20

平成元年3月

長崎県総合農林試験場

- 1987年台風12号による森林風倒被害の解析
- <研究資料>
- ヒノキ風害木の材質について
  - 竹林の台風被害と回復

## 林業試験場成果報告 第6号

平成元年9月

宮城県林業試験場

- スギ・ヒノキ穿孔性害虫の被害防除技術に関する総合研究
- 枝打機(自動枝打機)の最適使用方法に関する研究

# 林業関係行事一覧

## 2 月

区分	行事名	期間	主催団体・会場・行事内容等
兵庫	間伐材等小径木による木工・木製品コンクール	2.1~3.20	兵庫県。兵庫県立丹波年輪の里。間伐材を利用した新しい木工・木製品の展示やコンクールを実施し、間伐材の需要拡大を図る。コンクール(2/1)での優秀な出品物には林野庁長官賞を授与
長野	木造建築研究フォーラム、長野公開フォーラム	2.2~3	木造建築研究フォーラム。信州国際音楽村ホール(こだま)。講演会、音楽会ならびに討論会。テーマ:木と音楽ホール——音のぬくもり、ひびき、かおり
東京	木のアトリウム コンサート——木のぬくもりと名曲の調べ	2.4	東京営林局。東京営林局(木のアトリウム)
北見	北見営林支局業務研究発表会	2.5~6	北見営林局
東京	東京営林局業務研究発表会	2.7~8	東京営林局
北海道	北海道営林局業務研究発表会	2.8~9	北海道営林局
帯広	帯広営林支局業務研究発表会	2.8~9	帯広営林支局
大阪	健康増進フォーラム(森林浴・その中核)「自然と医療を科学する」	2.14	働大阪クナイブ療法協会・(株)独クナイブ療法協会。大阪国際交流センター。森林を活用した自然療法・クナイブ療法に関するフォーラム
高知	高知営林局業務研究発表会	2.14~15	高知営林局
青森	青森営林局業務研究発表会	2.15~16	青森営林局
秋田	秋田営林局業務研究発表会	2.15~16	秋田営林局
東京	東京営林局第3回森林倶楽部イベント「森を作る技術を学ぶ」	2.18	東京営林局。笠間営林署管内。森林総合研究所見学、筑波山における複層林施業視察など
大阪	大阪営林局業務研究発表会	2.19~21	大阪営林局
中央	木造建築を考える会	2.20	働日本住宅・木造技術センター。家の光ビル大ホール(東京新宿区)。木造建築の普及・発展を図ることをねらいに、その現状を見直すとともに21世紀に向けての課題を探る(講演会等)
前橋	前橋営林局業務研究発表会	2.20~21	前橋営林局
愛知	桃花源ニュータウン城山財団住宅祭	2.24~3.11	愛知県・住宅生産振興財団。愛知県小牧市。これからの新しい街並み・家づくりを、参加企業の技術を結集して住まいの快適さを求め、色彩・外構・植栽等、街並み全体を展示公開する
旭川	旭川営林支局業務研究発表会	2.26~27	旭川営林支局
函館	函館営林支局業務研究発表会	2.26~27	函館営林支局

## 3 月

区分	行事名	期間	主催団体・会場・行事内容等
東京	好木心 90——木と住まいと暮らしのフェア	3.17~18	東京営林局。東京営林局ウッドランド東京。森林の産物、住まいと暮らしを演出する製品の展示販売など
岐阜	名古屋営林支局第3回森林倶楽部イベント「金華山と戦国時代の史跡めぐり」	3.18	名古屋営林支局・岐阜営林署。岐阜署管内。金華山での森林浴、岐阜城周辺の植生観察と史跡めぐり

## 《締切り迫る》

### 第37回 森林・林業写真コンクール

#### 作品募集要綱

- 題 材**：林業技術（育苗・植栽・保育等，木材生産・木材利用など），森林（森林の景観・環境保全・森林動植物の生態・森林被害など），農山村（生活・風景など），緑化，森林レクリエーション
- 作 品**：1枚写真（四ツ切りとし，組写真は含まない）。モノクロの部・カラーの部に分ける。
- 応募資格**：応募者は職業写真家でないこと。なお作品は自作に限る。
- 応募点数**：制限しない。
- 記載事項**：①題名，②撮影者名（郵便番号・住所・氏名・年齢・職業・電話番号），③内容説明，④撮影場所，⑤撮影年月日，⑥撮影データ等を記入すること。

**注意事項**：労働安全衛生規則に定める安全基準に適合するものであること。例えば，伐木作業等に保護帽を着用していない作品は，入選できないのでご注意ください。

**締 切**：平成2年3月31日（当日消印有効）。

**送 り 先**：東京都千代田区六番町7〔〒102〕  
日本林業技術協会「第37回森林・林業写真コンクール」係

**作品の帰属及びネガの提出**：入賞作品の版權は主催者に属し，応募作品は返却しない。作品のネガは入賞発表と同時に提出のこと。

**審 査 と 発 表**：審査は平成2年4月上旬に行い，入選者は会誌「林業技術」5月号に発表。作品の公開は随時，同誌上で行う。

**審 査 員**：島田謹介（写真家），八木下弘（写真家），今藤洋海（林野庁林政課長），真柴孝司（林野庁研究普及課長），若狭久男（全国林業改良普及協会事業部長），長谷川寛（日本林業技術協会専務理事）（敬称略・順不同）

主催（社）日本林業技術協会 後援 林野庁

## 協会のうごき

### ◎営林局業務研究発表会

平成元年度業務研究発表会が開かれ，当会から役員が出席し，入賞者に対して賞状，賞品を贈呈した。

熊本営林局1月23～24日，長谷川専務出席。名古屋営林支局1月25～26日，長野営林局1月30～31日，いずれも鈴木理事長出席。

### ◎海外派遣

インドネシア国産業造林計画調査のため，1月28日～2月3日まで伏見理事，蜂屋技術指導役，久

道課長代理を同国に派遣した。

### ◎林業技士養成スクーリング研修

#### 1. 森林土木部門

1月22～26日 35名，本会会議室

#### 2. 林業経営部門

2月5～9日 54名，主婦会館（東京都四ッ谷）

### ◎番町クラブ1月例会，総会

1月31日，本会会議室において，林野庁塚本指導部長を講師として，平成2年度林野関係予算案の重点事項について講演。引き続き総会において，平成元年度決算，2年度予算を決定した。

### ◎調査部・技術開発部関係業務

1. 1月9日，地域資源管理システム形成調査第1回委員会を本会会議室にて開催した。

2. 1月26日，大規模林業圏開発基盤整備調査作業部会を林野庁第四会議室にて開催した。

平成2年2月10日 発行

## 林 業 技 術

第575号

編集発行人 鈴木郁雄  
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 GIJTSU

published by

JAPAN FOREST TECHNICAL  
ASSOCIATION

TOKYO JAPAN

### 日本林業技術協会各階直通電話番号増設のお知らせ

1 F 事業部・空中写真室・編集部・航測部・森林測定部 03(261)3826,  
FAX03(261)3044, 3 F 調査企画部・調査第一部・調査第二部・調査  
第三部・技術開発部 03(261)8121～2, FAX03(261)3840, 4 F 国際  
事業部・航測検査部・調査研究部 03(261)3866

〔普通会費 3,500円・終身会費(個人) 30,000円〕



林野庁企画課監修／林業金融税制研究会編

わかりやすい

# 林業・木材の税金

経営戦略のために

経営戦略として税制をどう活用するか。林業・木材と税制とのかわりを具体的に解説し、税制の活用の仕方をわかりやすく説明！

稲垣 實他共著

## 木の虫 五人衆の 木材に強くなる本

いのちを持った材料・木材の正しい使い方、かしこい買い方、上手な家の建て方などをわかりやすく解説。好評増刷！ 四六判三五〇頁二〇〇〇円(〒260)

大館新報社編

## 林野の叫び

揺れる国有林地帯からのリポート！

国有林をテコに、地域の再生をどう図るか。揺れる国有林地帯で苦闘を続ける人々の声を克明にリポートした最新刊！ 四六判二二〇頁一、五〇〇円(〒260)

森林組合法研究会編

## 森林組合の実務・一問一答集

森林組合制度とその運営全般について、一問一答形式で参考文献や参考資料も付し、実務に即してわかりやすく解説。 A5判二八五頁二八〇〇円(〒310)

## 林業経営読本

現代林業・木材産業

熊崎 実著 新たな経営の方  
向を示す！ 一、八〇〇円(〒260)

辞典 同編集委員会編  
二、二〇〇円(〒260)

## 地球環境問題と 森林の許容伐採量

森林・林業 A5判八六頁  
六〇〇円(〒210) 南雲・木平監修 各国の考え方を紹介。二、五〇〇円(〒260)

林業と自然保護問題研究会編

## 森林・林業と自然保護

新しい森林の保護管理のあり方

森林・林業と自然保護を巡る諸問題や森林の保護管理のあり方についての具体的事例と研究の成果をわかりやすくまとめた最新刊！

I わが国における森林・林業と自然保護問題の現状／II 森林・林業と自然保護の関心の歴史の変遷／III 自然保護の考え方／IV 森林の有する機能と森林の取扱い／V 森林の保護管理と費用負担等の手法／VI 林業と自然保護に関する検討委員会報告と今後の展望

A5判三四八頁二、五〇〇円(〒310)

## 現代林学講義・10

## 測樹学

東京大学農学部教授 南雲秀次郎 共著  
東京大学農学部助教授 箕輪光博

● A5判/256頁/定価4,635円(本体4,500円)/〒310

今日までの測樹学の発展はきわめて大きなものがある。樹幹形の理論、定角測定法、標本調査論、リモートセンシング、林木生長論など、いずれをとってみてもその内容は広くかつ深く発達した。このような発展は必然的に学問の分離独立を要求する。現在既に、リモートセンシングは測樹学の枠から大きくはみ出し、独自の発展をとげている。また、近い将来林木生長論も1つの学問体系として完成することが予想される。本書は、大学の教科書として使われることを意図して書かれたものである。序章から第3章までは学部の2単位の測樹学講義を想定している。独習も可能であるがその場合若干実務を経験していることが必要であろう。また、第4章はこれとは独立に、大学院の林木生長論の講義用テキストとしても使用できる。

●現代林学講義/全10巻/既刊●

1  
林業経営原論

平田種男著

A5/164頁/定価2,884円(税込)/〒260

本書は、著者の森林経営学のノートからまとめたものである。実践は折中的、混合的であり難しく、理論は純粋でなければならない。この本においても、実践と理論の両面が扱われているが、両面の区別を忘れぬよう執筆されている。

3  
林政学

筒井迪夫編著

A5/248頁/定価3,605円(税込)/〒310

いままでの「林政学」とは異なり、現代の重要課題に焦点を合わせ、重点的に叙述したことに特徴がある。取上げた領域は、林政思想、林業・森林経営と山村問題、労働問題、市場機構、環境評価であり、第一線の著者らの書下し。

4  
砂防工学

山口伊佐夫著

A5/334頁/定価4,429円(税込)/〒310

本書は、二つの体系に区分した。その一つは、林学体系内の専門科目としての砂防工学を応用編として整理。その二として、砂防工学の各基礎的現象解明のためのものとし、砂防工学基礎編として詳述されている。

## 刊行のお知らせ

〈平成元年度会員配布図書〉

## 土の100不思議

四六判・222頁  
定価1,030円

土というのは、水や空気と同じように身近にありすぎて、ありがたみがなかなかわからない存在といえるでしょう。

本書では、土と地球環境とのかかわり、私たちの生活に密着した土の働き、土を豊かにしている生き物、土と植物とのかかわりや土の中で起こっていることなど、土と土を取り巻くさまざまな事象にまで範囲を広げて100題選びました。

執筆は、実際に研究を進めておられる森林総合研究所や農業環境資源研究所を中心とした、若手の研究者の方々にお願しました。

会員の皆様には、会員配布図書として2月中旬にお届けいたします。なお、一般書店でも2月末東京書籍から刊行・発売されます。



日本林学会第100回大会記念

## 都市と森林

森林と人間との共存の道を求めて…

B6判・111頁・定価865円(行別)

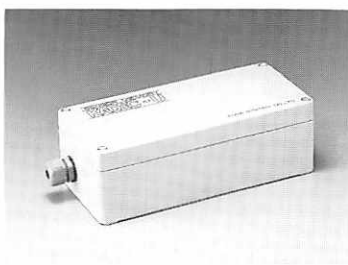
企画・編集 日本林学会

第一部 記念講演 人・森林・そして文化 [木村尚三郎] / 脱都市化と森林 [下河辺 淳]  
第二部 パネルディスカッション レクリエーション活動とみどりの開発 [原 重一] / 帯広の森とまちづくり [田本憲吾] / 都市における河川環境 [高橋 裕] / 河川水を絆に支え合うべき都市と森林 [中野秀章] / 都市工学から見た森林 [伊藤 滋] / 森林配置の見直しを——地方からの発想 [北村昌美] / 質問と討論 / 出席者略歴 / 日本林学会第100回大会記念行事の企画と実行経過

発行 日本林業技術協会

# コンピュータで解析する各種 測定データを長期無人観測 で収集する驚異的な堅牢性を 誇る野外データロガー登場

雨、雪、結露、低温(-25°C)、  
高温(80°C)に耐え、30,720  
データの大記憶容量を持ち  
AC電源不要の長期無人観測  
を可能にし、抜群のコスト  
パフォーマンスを実現。



全天候型データ記録装置 KADEC-Uシ  
リーズは、過酷な環境下でもそのまま野外に置いて  
使用できる小型の高性能データロガーです。  
南極の昭和基地からアフリカの砂漠地帯まで  
の厳しい使用環境への納入実績がその信頼  
性を証明しています。  
既好の各センサを無駄にすることがなく、また長  
期無人観測が可能のため、抜群のコストパフォー  
マンスで先進の観測システムを実現します。

## KADEC

### ■ KADEC-Uシリーズの用途

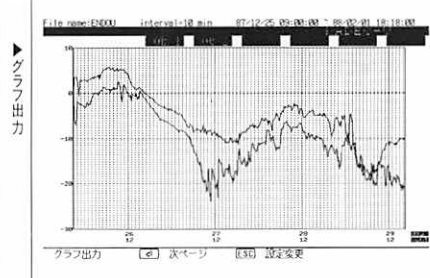
気象観測：温度、湿度露点、風向、風速、日照、日射、  
積雪、雨量、気圧高度、白金測温抵抗体  
水文計測：水位、水質(PH計)、流速流量、潮位高  
土木計測：洗沈下、水分(蒸発量計)、ひずみ、  
伸縮傾斜

▶ 作表出力

Date & Time	Number	1	2	3	4	5
87/06/20 00:00:00	14	17.3 °C	17.4 °C	17.2 °C	17.2 °C	17.1 °C
87/06/20 05:00:00	19	16.9 °C	16.8 °C	16.8 °C	16.4 °C	16.2 °C
87/06/20 10:00:00	24	16.0 °C	16.1 °C	15.7 °C	15.7 °C	15.7 °C
87/06/20 15:00:00	29	15.8 °C	16.1 °C	16.4 °C	16.7 °C	17.1 °C
87/06/20 20:00:00	34	17.5 °C	17.8 °C	18.2 °C	18.4 °C	18.4 °C

計測：87/06/20  
最大値：18.4 °C  
最小値：15.7 °C  
積算値：402.3 °C  
時間：22:02:00  
時刻：19:28:00  
平均値：16.8 °C

Date & Time	Number	1	2	3	4	5
87/06/21 00:00:00	39	18.6 °C	18.5 °C	18.5 °C	18.3 °C	18.0 °C
87/06/21 05:00:00	44	18.0 °C	17.9 °C	17.7 °C	17.5 °C	17.3 °C

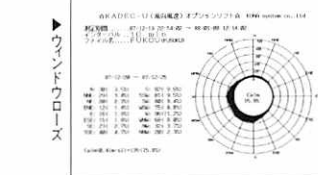
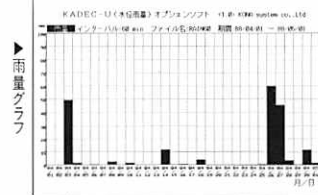


▶ データの検索

No.	日時	温度	湿度	風向	風速	測定年月日	測定時刻
1	1	1206	60	00	00	87-06-20	00:00:00
2	2	1205	60	00	00	87-06-20	00:10:00
3	3	1205	60	00	00	87-06-20	00:20:00
4	4	1205	60	00	00	87-06-20	00:30:00
5	5	1205	60	00	00	87-06-20	00:40:00
6	6	1205	60	00	00	87-06-20	00:50:00
7	7	1205	60	00	00	87-06-20	01:00:00
8	8	2000	60	00	00	87-06-20	01:10:00
9	9	2000	60	00	00	87-06-20	01:20:00
10	10	2000	60	00	00	87-06-20	01:30:00
11	11	2000	60	00	00	87-06-20	01:40:00
12	12	2540	60	00	00	87-06-20	01:50:00
13	13	2540	60	00	00	87-06-20	02:00:00
14	14	2214	60	00	00	87-06-20	02:10:00

▶ 温度月報

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
87	6	17.3	17.4	17.2	17.2	17.1	16.9	16.0	15.8	16.1	16.4	16.7	17.1



7つの気象を観測し、パソコン  
で正確に、簡単に解析する超  
低価格な気象観測システム。

**ウェガーステーション**

WS-N20(風向、風速、雨量、気温、湿度、地中温度、地表温度)  
WS-N30(風向、風速、雨量、気温、湿度、地中温度、気圧)  
WS-N40(風向、風速、雨量、気温、湿度、地中温度、日射量)

■ タマヤの測定機器：気象システム/測風経緯儀、データロガーKADECシリーズ、ダム測定システム/ノーマルプラムライン装置、外部測量機材、測水/精密音響測深機、デジタル流速計、測量/光波測距儀用気象観測セット、小型回光器、照照器、水準測量用電卓、水準測量用プリンタ、測量用六分機、マイクロメータ、三杆分度儀、デジタル面積測定器/PLANIXシリーズ、エアラインメータ、航海計器/航海用六分儀、デジタル航法計算機

# ●先端技術で林業をとらえる,日林協のポケコン!



- 軽量なうえ携帯にも便利, だから現場作業に適しています。
- パソコン, マイコンに比べると, はるかに安価です。
- カナ文字採用ですので, 見やすく, 親しみやすく, また, 一般事務, 計算業務など活用できます。

## 日林協の **ポケコン** 1台3役!

- セット価格 **¥58,000**
  - ソフト価格 **¥15,000**
- ※ハードのみの販売はいたしません。

※SIZE: タテ145% / 横202% / 厚さ24% / 重量700g

## 架線設計計算機 **天馬**

### 《特徴》

1. 架空索による集材架線から簡易索張りに至るまで, 国内で使用されているほとんどの索張り方式の設計計算が可能です。
2. 架線の設計データを入力するだけで, 精度の高い設計計算書が作成されます。
3. 今まで計算が困難だった安全率に応じた最大使用荷重を求める計算式がプログラムされています。

## コンパス測量面積計算機 **北斗**

### 《特徴》

1. 測量地の名称, 測点順の方位角, 高低角, 斜距離のデータを入力するだけです。
2. データのミスを訂正します。
3. 水平距離, 垂直距離, X・Y座標値, 閉合誤差につづ

いて面積計算, 図化上に必要な誤差調整したX・Y座標値と面積が求められます。

## 林道基本設計計算機 **すばる**

### 《特徴》

1. 林道の中心線測量における曲線設定に当たって, 従来の曲線表を用いると同じ感覚で, どの曲線因子からでも必要な数値を求めることが現地で容易。  
……交角法, 偏倚角法, 切線枝距法, 四分の一法へアビン曲線の設置等
2. 林道の工事数量積算において, 土積計算(両端断面積平均法による)を, 各測点における断面積データを入力するだけで, 区間毎の切取量, 盛土量の計算が容易である。また, 入力したデータをカセットに記憶させることが可能で, 設計変更等の再計算も容易。

### ●主なプログラム

- 「曲線設定における曲線因子の各種数値算出プログラム」
- 「両端断面積平均法による土積計算プログラム」



平成二十二年二月十日  
昭和二十六年九月四日 発行  
三種郵便物認可  
行  
(毎月一回十日発行)

林業技術

第五七五号

定価四四三円(本体四三〇円) 送料六一円

〒102 東京都千代田区六番町7番地  
振込銀行/三菱・郵貯(0067442)  
振替/東京3-60448

社団法人 **日本林業技術協会**

TEL:(03)261-5281(代表)  
FAX:(03)261-5393