

林業技術



■1992/NO. 602

5

RINGYŌ GIJUTSU

日本林業技術協会

牛方の測量・測定器

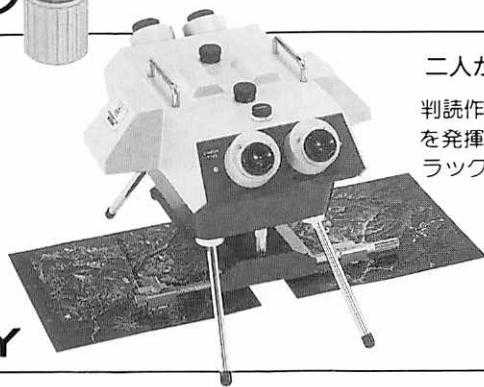


LS-25
レベルトラコン

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、帰零式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帰零方式
望 遠 鏡：12倍 反転可能
重 量：1300 g



(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、ズバララツ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×…150%
3×…75%
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(木製ケース)

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

直線部分は3点をポイントするだけ、C型の場合には円弧部分も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フな姿勢で測定できます。C型はあらゆる測定データを記録するバッファ付ミニプリンタを装備し、しかも外部のコンピュータやプリンタとつなぐ為のインターフェイスを内蔵しています。



通産省選定グッドデザイン商品
特別賞 中小企業庁官賛受賞

〈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



エクスプラン
X-PLAN360d / 360C

X-PLAN360C

- 座標、面積、辺長、半径、弧長を測定
- 3点ポイントによる円弧処理
- 見積計算にもべんりな電卓機能
- 既知点による座標軸設定
- プリンタバッファ、データのナンバリング機能、等



東京都大田区千鳥2-12-7
TEL.03(3758)1111 代 146

林業技術

5. 1992 No. 602

目 次

<論壇>森林の流域管理システムへの期待	福島康記	2
木質資源利用新技術開発の動向		
I 木質材料の多様化と性能向上	藤井毅	7
II 木質系資源からの機能性材料の開発	志水一允	12
第103回日本林学会大会研究発表の概要		16
風土と薬用植物		
14. 端午の節句に菖蒲湯	奥山徹	26
山の古道を行く——木曽路2		
馬籠峠と桧笠	小山和	28
あの山はどうなった——14		
ミズナラ構造材保続生産林への誘導試験 ——誘導150年計画の20年通過点でこうなった…今田盛生	…今田盛生	30
表紙写真		
第39回森林・林業写真コンクール		
二席		
「バードウォッキング」 (広島県民の森)		
広島市佐伯区 迫青樹		
[ミノルタα7000, オート]		
<会員の広場>		
これからの林業経営	平山三男	42
農林時事解説		
38	本の紹介	40
統計にみる日本の林業	こだま	41
38	林業関係行事一覧(5・6月)	45
39	伊澤紳生の5時からゼミ	40
日本林業技術協会第47回通常総会関係行事のお知らせ		
15		
第39回森林・林業写真コンクール入選者の発表		
44		
第38回林業技術賞および第3回学生林業技術研究論文コンテスト入賞者の決定		
46		



1992. 5

論壇

森林の流域管理システムへの期待

ふくしまやすのり
福島康記*

はじめに

林野庁の新しい政策ビジョンである流域管理システムについて、平成2年度林業白書は「その流域における森林整備と国産材の供給とが総合的に推進される新たな森林管理システム」と言っている。経済合理性の追及を基本に置いた資源利用——国産材供給態勢作りが、果たして森林整備を可能にしていくのだろうか。流域管理システムの全体像は、本誌2月号の青木勇一郎氏「森林の流域管理システムとは」によって見ていただくこととして、ここでは、その疑問に問題を絞つて、スギ・ヒノキ私有人工林地帯の現場で、筆者なりに実践的予想を立ててみた。そのうえで、流域管理システムに対する期待と要望を書いてみた。

これからの中業

「流域林業活性化目標の試算について」という林野庁長官通達の中に、流域類型別に従来型と新型の生産力類型を併置した移行モデル（政策シナリオ）と将来ビジョンが示されている。従来型は早晚消滅してしまうのだが、新型が従来型を乗り越え、そのうえで、継承した資産をみずからに合うよう作り変え、加えて、みずからの新しい資産作りの方向を定立しなくてはならないのだから大変なのである。

筆者は、地域林業振興の当面の決め手は、下流へ丸太を安定的に供給する態勢作りにあると考えている。政策シナリオは、森林組合あるいは素材生産業者を「合併、再編整備」し、それらによる高性能機械の取得あるいは共同使用によって生産性向上を図り、より少数の高度技能を持つ作業集団で森林作業を担っていく態勢を作つて、資材の安定供給を実現しようとしている。わが国のような地形や林地所有の条件の下で高性能機械が効率的に使用できるようになるのか、林業関係者の多くがそこでまず引っかかってしまう。その検討から始めてみよう。

問題を考える手がかりは、1983年の南方東大助教授（当時）の提案に求められる。氏はノルウェーのサムセット教授の言う「機械化進展に関する不連続進化の法則」は、わが国にも十分当てはまり、今後の日本林業の作業システムのあり方はおのずから決まつくると今後の見通しを述べ、今「可及的速やかに次の新たな機械作業体系の創出を迫られている段階にあり」、労働生産性を現在の3倍程度に引き上げることができれば、かなり高額になる初期の機械装備費も採算領域に達するが、変革は急激には成しえないので、過渡的対応は必要だが、将来の高度な機械作業システム実現に向けて、（青壯年）労働力確保とその訓練制度、作業圏の再編成（行政区画や所有の枠を超えた伐区編成、作業の規模拡大・計画的配置など）

*三重大学
生物資源学部教授

ど), 機械化と路網整備に向けて, 今から組織的に誘導していく必要があると, 強く注意を喚起した¹⁾。南方提案から 9 年たって, 事態はどう進展をみているか。

1) 南方康: 林業における機械化の可能性, 森林文化研究 4 卷 1 号, 1983

「不連続進化」のハードルをすでに越え, 高い生産性を得ている経営は少数ながら現れている。三重県海山町の速水林業がその代表例だと思うが, これを高価な尾鷲ヒノキゆえの特殊事例と見てはいけない。1953 年から雇用関係の近代化に, そして, 65 年から路網開設に取り組んできた成果として, 最近, 高性能機械の導入が可能になったのである。

林業の生産性上昇は, 社会的には労働, 労働対象(森林蓄積), 労働手段(路網・機械)という林業の労働過程を構成する 3 つの要素の総合的発達によってもたらされることは, 経済学でも説いているところである。その 3 要素のうち, 物的なものの蓄積は充実の方向にある。それらの動向を見てみよう。

まず機械化だが, その最近の動きは急である。高性能機械導入台数は 90 年には 129 台を数える。一昨年度より始まった林業・山村活性化林業構造改善事業は, 高性能機械の導入を目玉に乗せ, 林野庁資料によると, 先年度着手の計画では, 全国的に広がりを持った 13 地域において, 全国でも有数の森林組合, 県森連によって高性能機械が導入される予定になっている。今年度着手分では, 検討中を含む 22 件である。機械化進展に欠かせないオペレーター養成制度は, 一般機械について国・県が長年実施してきた実績のうえに, 今年度から高性能機械について国の事業として開始される運びとなった。林業経営者協会や林野庁が主催して機械化のシンポジウムが開かれ, 強い関心を呼んでいるほか, いくつかの県で機械化の現実的条件の検討が始まり, 報告書も見られるようになった。現状の 129 台の導入台数や林構の計画数値を多いと見るか, 少ないと見るかは, 人によって意見の分かれるところだと思うが, これまで素材生産業を中心に導入された機械は, 北海道の国公有林の天然林伐採やゴルフ場開発, 林道敷の伐採, 九州の風害処理などの使いやすいところから入って波及的に効果を及ぼし, 今回の林構を契機にいよいよ私有人工林を対象に本格的に普及していく段階に入ると, 筆者は考えている。

森林については, 成熟が進んでいるが, なお育成途上であり, 林地所有の零細分断性, 森林経営の資産維持的性格によって, 作業の規模拡大と計画化が困難であり, 工夫を要するところである。団地共同森林施業計画制度などの手立てが用意されているが, 実効が上がっていない。また, 今回発足した施業実施協定制度の実質は, これから作られるものである。所有に対する規制は困難なので, 助成などによって誘導するよりないが, 伐採事情が大幅に変動していく状況を目の当たりにすれば, 森林所有者の考え方も変わってこよう。林業生産力は素材生産の生産力を通じてのみ現れ, 育林の生産力(森林生産力)は間接的・迂回的に働くものである。森林所有者は, 育林作業の前提でもある路網充実に協力し, 伐出口を共同でまとめ, 個々の森林を長伐期・高蓄積に誘導することが必要である。

次に, 機械化の決め手といわれている路網はどうか。わが国の平均林内路網密度は 13.5 m/ha にすぎないので問題だが, 路網設置に意欲を持ち, 自力開設に努めてきた森林経営者が各地で見られる。『現代林業』本年 2 月号に載った路網密度

生産力の担い手の動向

番付を見ると、その数値の高さには驚かされるが、その横綱格の大橋慶三郎氏の山林は、むしろ急峻な地形であると聞いている。大橋氏は経営路網と施業法の柔軟な考え方で優れていて、これから1つの方向を示唆している。

3要素のうち最も基礎的な労働が顕著な縮少を見せ、そこから生産力の解体が始まった。育林労働の不足が、特に目立っている。森林経営の労働力の現状を見ると、大規模林家の年雇体制は崩れて森組依存を強めてきており、中小規模林家では資産維持的性格をいっそう強めながらも、堅実な労働投入を続けるものが見られる一方で、世代交代が進んで、零細林家とともに森林の管理放棄がこの層でも目立ってきた。林家とともに育林作業を担ってきた森林組合作業班においても、班員数の減少が始まって、労働力不足が人工林の除間伐遅れに集中的に現れてきている。森組・業者の素材生産労働力も高齢化して、質量とも低下が進んでいる。これら從来型労働力は総じて、不安定な雇用と低い賃金水準の下にある。

これでは地域社会や組織が崩壊してしまうという危機感から、手を打つ事例が各地で出てきた。第三セクターを設立し、公務員並みの労働条件を保証して労働力確保を図る対策事例が86年の熊本県小国町悠木産業株式会社の発足以来数例を数え、今度の林構を契機に各地から設立の動きが伝えられている。森林組合については、三重県で見ると、いくつもの組合が職員化によって労働力を確保する対策を取っている。これら事例が、今後林構によって高性能機械を導入し、機械作業システムを構築する担い手となる資格を持つものだろう。労働・機械費用がかさみ、当初は採算が合わない。その不足分を地域合意によって補充することが、「不連続進化」のハードルを越える要件になるからだ。

もう1つの担い手 ——素材生産業者

流域管理システムは、素材生産業者を森林組合と並ぶ担い手としている。素材生産業者は、その活動性、市場知識、人の統括と経営の能力によって、これまで素材生産の大きなシェアを握ってきた。高性能機械をまず輸入したのもこの業界であり、青年が大型機械を入れたら来るようになったという話も聞くし、同年配者が集まれば若者が定着する例を挙げることもできる。業界の再編、組織化が順調に進むとも思えないが、これまでと同様に国公有林地帯は業界のテリトリーになろう。もともと素材生産は一般的の経済ベースの分野であり、業者は、数の大幅な減少は避けられないが、これからもなんらかの形で生き残り、また新たに生まれるものと考えられる。

素材生産業者と森組との関係だが、上記の地域的分担関係のほかに、全体から見れば、これからも前者が皆伐など効率作業、後者が除間伐の非効率作業を分担することになるのではないか。素材生産業の一部が作業集団に分解する方向を取る可能性も考えられ、その段階で森組が集団を傘下に置く態勢もありうる。流域管理システムでは、資源管理と生産の統括機能を市町村、営林署、上下流の経済主体・団体で構成する「協議会」が果たすという処方が示されているが、私有人工林地帯では、生産計画化の資源面の条件作りにおいて、森林所有者の協同組織である森林組合の果たす役割が、特に重要になってこよう。

担い手の今後の動向

担い手と目される森組および既設・新設の第三セクターは、今後どう進むだろうか。まず、1流域で高性能機械ワンセットのチームを形成し、現有路網周辺の作業をこなしながら作業に習熟することになる。チームの能率的就業が実現し、町村・森組の負担可能の範囲内でチーム数を増やしていく方向が出て、物流の中断が避けられる見通しになれば、当面は成功である。その際、路網の自力開設を図るため土木作業機を入れ、路網予定地周辺の林地について強度の間伐をしながら路網建設費の負担を減らして路網を延長していくという考え方が必要だ。高性能機械導入の主要な目的は、労働安全の確保と労働強度の軽減、能率向上によって優良な労働力を確保すること、森林整備のための間伐などの非効率作業を能率的に実行することにある。例えば、私有林対象のタワーヤード作業を考えると、集材距離は200m程度にして索張りの容易なメリットを生かし、能率向上を図ることが肝要だ。路網の現状からして、長距離集材がだれの頭からも抜けないようだが、路網作設を先行させるべきであろう。路網密度は条件の悪い所でも40~50mは欲しい。路網は零細分断的な所有の制約を緩和する効果があり、林地を団地区分して団地ごとに順繕りに作業をしていく計画的集団作業態勢もそれによって可能になる。例示すればこのような経路で、新型作業組織が対象とする林地が拡大していくことを期待したいものであるが、同時に、それではカバーできない林地を対象として、保全対策を強化していく必要があることを強調しておきたい。

機械チームの就業安定化のためには、機械作業能率向上とともに、育林賃金の適正額の支払いが重要になってくることも、指摘しておく必要がある。伐出作業には必ず不就業日があり、それを育林作業などによって埋める必要が出てくる。だから、造林事業や作業受託における賃金額が各種保険・退職金を負担できるような適正水準のものであることが、チームの安定的就業の条件になるわけである。

育林労働力は、今後、このような形や最寄り地域の中高年や婦人労働、都市住民のボランティアというような形を含めて、さまざまな方法で集める対策が講じられたとしても、十分というわけにはいかないだろう。作業システムを確立して山元の収入を改善し、山林所有者の育林費負担能力を増やすことを当面の目標に置くよりないが、育林労働力確保の見通しは、やはり不透明である。だから、路網を作り林家収入を増やすことによって収入目的の皆伐を避け、新植ができるだけ抑制するようにするとともに、育林作業の機械化と省力技術の開発を急ぐ必要がある。今後の施業方式の見通しがつくまで、集約的な労働投下を前提とする拡大造林は抑制して、現有労働力を除間伐作業に投入するという考え方も必要だ。

労働力確保対策について、もう一言加えたい。三重県宮川村では、村長は設立が検討されている第三セクター職員を、土地管理台帳作りなど事務の仕事にも充てることを考え、森林組合長は森林簿作成と所有者の意向を織り込んだ地域の施業実行計画作成の業務が、自分の仕事に展望を与え、誇りを持たせることにもなる、森林簿作成の業務を県から森組に移してもらいたいと言っている。なんらかの形で実現すべき提案と考える。各地の取り組みを見ていると、第三セクターは流域のあらゆる作業を事業の対象にすることになる方向だが、雨降り対策の仕事場作りや最新の雨具の用意、宮川村村長・組合長の言うように、仕事に意欲を与

えるなどの工夫が必要だ。現場作業に対して外勤手当を加給することも、すう勢になると思う。

いずれもが担い手として「不連続進化」のハードルをこれから越えるわけで、当面の不採算は目に見えている。特に賃金、そして機械購入・償却費の補てんが必要である。機械操作に習熟するために3年はかかるだろう。作業システムの定着には、さらに長い時間が必要だろう。森組や町村の負担は、生き残りのための先行投資であり、重要なのが困難になった森林整備の態勢作りの費用である。新たに第三セクターを作るのは、その費用の負担および従来型の作業組織から遮断したところで新型作業組織を作るためである。山村自治体の財政事情からして、思い切った規模の第三セクター支援が必要だし、また、雇用奨励金などの制度が考えられてよい。同時に、地域の基金を作ること、中小規模農林家経営安定のための、所得援助を含む対策、そして、大方の森組の行政依存体質からの脱皮と流通、加工への積極的な進出、そのための資本蓄積の体制作りなどが必要だと考える。

「不連続」の壁を 越えるために

今、林業の20世紀システムが崩壊寸前にあり、大きな転換期にある。明治30年、つまり1897年に制定された森林法は、小規模農林業経営、家族・集落制度と過剰人口の存在に支えられていた。森林生産力増強を目指とした森林資源政策は、確かな生産力の基盤を持っていたのである。近代化政策と経済成長政策によってそれらが崩れていき、集約な造林労働投入を前提とするわが国の森林施業方式は、基礎を失ってしまう。その対策として、これまで築き上げてきた森林蓄積の増加を図りつつ、一定の収入を得ていく利用の態勢作りに取りかかる一方、流域単位に森林施業を再構築するのだと保全重視の基本姿勢を示し、利水を意識して費用負担の制度を織り込み、国有林経営改善計画の受け皿も作っていくのだという政策の大枠が、流域管理システムという形で示されたということであろう。

これまで見てきたように、当面する問題の1つが費用負担面にある。上下流の協定制度でカバーできる範囲は限られるだろうし、また、森林整備事業計画に十分な予算的基礎が与えられるとも思えない。育林投資は私的経営の観点からもきわめて重要なことは言を待たないが、円高誘導、低材価政策によってその投資誘因は著しく縮小している。その一方、公益の観点から森林整備に対する公的な責任が加重されているはずである。当面の経済合理性が優先し、森林整備はいつも先送りになる、負担は山村自治体に転嫁するほかないというのでは、無責任のそしりを免れない。財源確保のため、林政審議会が提案した水源税の実現を強く望みたい。

2) 青木勇一郎：森林の流域管理システムとは、林業技術599号、1992

林政の当面の目標は「総合林政の基盤形成」²⁾にあるにしても、労働力・技術面を含めて、資源再生産の総合的・長期的な見通しを早急に立てることが望まれる。このままでは矛盾が拡大する場面が考えられることは、すでに指摘したとおりである。また、「不連続進化の法則」は、わが国で社会的にも重要な意義を持つと考えられるから、従来の社会経済の仕組みに合わせて形成されている林家、森組職員、行政担当者の意識を、森林施業方式の今後の見直しおよび担い手の動向とかかわって変革していく課題に取りかかる必要があろう。

<完>

《木質資源利用新技術開発の動向》

I 木質材料の多様化と性能向上

藤井 毅

戦後間もなくは、製材と合板以外にさしたる木質材料はなく、木造建築も在来軸組構法住宅に限られていた。ところが、近年の原木供給と製品需要の環境変化、ならびに木材加工技術の進歩に伴って、集成材、LVL、PSL、MDF、OSB、WBなどの新しい木質材料が開発され、これらを複合組立した部材部品、さらには住宅構法の改良や大規模木造建築の開発が進められている。

本稿では、このような多種多様な木質材料の出現を促している需給環境、発展要因等を整理し、今後の技術開発の方向を展望するとともに、林業生産とのかかわりを追求してみたい。なお、表題の範囲が広く、筆者の知識が狭いため、概括的な記述が多く、具体性や正確性に欠ける事項も少なくないが、一試論としてご容赦願いたい。

1. 木質材料の発展要因

建築・産業用の木質材料は、その用途が広く使用量が多いことから、比較的地味な発展を続けてきた。また、付加価値が相対的に低いことも他材料と異なるところである。しかし、適合性（使用目的に合う性能……木質材料では感覚的要素も重要）および経済性（安価なコスト……原木蓄積の多寡、伐採輸送加工の難易、労賃の高低などに依存）の改善が発展に不可欠な要因であることは他材料となんら変わることはない。この基本的な原則を踏まえて、わが国の木質材料の発展の仕組みを見ると、次のような要因がその発展を支配していることがわかる。

- ・良質製品の代替：化粧ばり集成材
- ・均質な広幅板：合板、LVL（単板積層材）
- ・特殊な形状：わん曲集成材、成型HB（硬質繊維板）

- ・高強度長大材：構造用集成材、PSL（細片積層材）
- ・高強度材：OSB（配向ボード）、WB（削片ボード）
- ・端材の利用：造作用集成材、PB（削片板）
- ・軽量化：MDF（中比重繊維板）
- ・難燃化：WCB（木質セメント板）

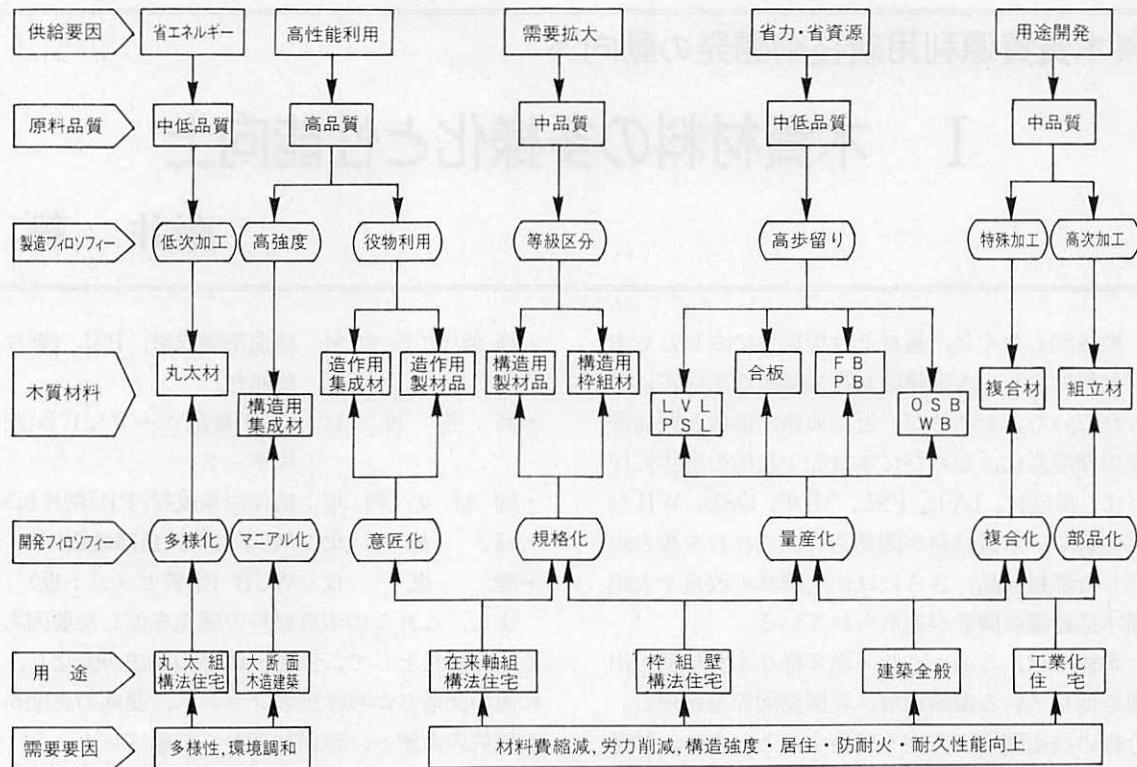
また、これらの木質材料の開発を促した要因あるいは結果として、住宅・建築の構法が変化し、和風の間取りから洋風のプランへ、湿式の真壁から乾式の大壁へ、現場加工から工場プレカット・プレハブへと移行し、大断面集成材等を用いた大規模木造建築も連年増加している。

以上の要因のほか、他材料や外国の先進技術の導入が発展の契機となっていることが多い。しかし、今後は単なる製品との代替、外国技術の導入、製造コストの縮減などいわゆるニーズ型の技術開発から、人間性の重視、安全性の向上、資源・環境の保全、エネルギーの節約などを前提としたシーズ型の技術開発への移行が望まれる。

この前提に立つとき、上記の木質材料の発展要因の把握のしかたではいさきか単純すぎる。そこで、需給環境の変化の主要な要因を抽出する一方、多種多様な原材料と用途の中から両者を結ぶ木質材料を選択配置し、その製造上および使用上のフィロソフィーを上記要因との関連においてとらえ直してみる。この概要を原木→木質材料→用途のフローに従って図・1に整理して示す。

2. 供給環境の変化と製造フィロソフィー

海外木材資源の質と量の相対的低下、資源ナショナリズム、国産材の蓄積増加、環境保全と公害規制の強化、エネルギー価格の高騰、労働力の質



と量の低下、外国製品との競合など木材産業を取り巻く供給環境の中から、木質材料を製造するうえで特に重要な要因を取り出し、その対応策を考えてみる。

従来、製材品の大半は国産材が用いられてきたが、高度経済成長期にその生産量が大幅に増加し、原木は天然林木から造林木へ、大径木から小径木へ移り、その不足分は外材で充当された。91年度の製材出荷量は3,056万m³で最盛期の約80%に相当し、そのうち60%近くを外材が占め、輸入製品も900万m³を超えていた。戦後の拡大造林木の伐期が近づき、供給増が期待できるとしても十分な量とはいえない、その材質低下が否めない。したがって、当分の間、供給量の過半を北米材、ロシア材、ニュージーランド材等の外材に頼らざるをえない。

91年度の普通合板の生産量は16億7800万m²(4mm換算)で最盛期の78%に減少し、輸入合板が7億1700万m²に増加している。熱帯林の消失と

丸太輸出規制の強化に伴って、わが国におけるラワン合板の生産は徐々に縮少し、針葉樹材を用いた特殊な合板やLVLの生産に転換していくざるをえない。また、原木の小径化低質化に伴って、合板製造からボード製造への転換が世界的に進んでいる。

ところで、地球温暖化の原因としてCO₂の増加が指摘され、CO₂を吸収する森林の役割が強調され、その伐採が罪悪視されている。しかし、木質材料の生産に要するエネルギーは金属系、無機系、プラスチック系材料に比べて格段に少なく、これらの材料を木材で代替すればエネルギーを節約し、CO₂の抑制にも寄与する。とはいえ、無秩序な森林伐採は環境破壊を招くので、生長量と伐採量との釣り合いをとり、むだなく木材を使うことが肝要である。

地球規模で見れば、わが国の木材資源の蓄積は大きく増えつつあるので、製材からボードまで利用の幅を広げ、間伐木をも含めて伐採利用量を増

やしてもよい時期にきている。森林資源の充実に合わせて計画的に伐採量を増やし、安定した質・量・価格の原木を供給する体制を整備し、地域産材を自地域内で可能な限り製品化する方向が必要である。例えば、製材→乾燥→プレカット・集成加工・化学処理のように1次加工から2次加工、さらに残廃材利用まで包含した地域完結型の木材産業システムが求められる。

木材企業は中小規模の多品種少量生産が多く、他業種に比べて労働集約的工程が多く、労働者年齢も高く、工場騒音や廃材廃液処理に対する負担も大きい。このような悪条件下で企業経営の安定成長を図るために、企業間の連携を深め、協業分業体制の下に工場設備機械を合理化し、資材・工程・品質・生産管理技術を高め、製造コストの縮減と品質の向上を図り、他材料や外国製品に対する競争力を確保せねばならない。

以上の供給環境を総括すると、省資源、省エネルギー、省力、環境浄化など企業生産活動において保守的な側面が多く、現在の枠組内での合理化などの企業努力のみでは長期的な発展は望めない。木材産業が飛躍的に発展するためには、図・1の製造フィロソフィーに基づいて、原材料の品質、加工方法、用途に適合した新しい枠組に再編成されていかねばならない。なお、この再編を成立させるためには、広範な技術開発を要するので、そのための人材、組織、資金の確保が急務である。

3. 需要環境の変化と開発フィロソフィー

1970年代の建築需要は膨大なもので、住宅建設戸数は年間200万戸近くに達した。この膨大な需要は必然的に建材と労働力の不足をもたらし、この情勢が建材と建築生産の工業化を促した。すなわち、枯渇化傾向のある天然材料から新しい工業材料への転換、さらに多種多様な材料の複合化・部品化などによる品質性能向上と多目的用途の開拓などが急速に進行した。

80年代の建築需要は景気循環に従って70年代ほど大きくはないが、生産重視から生活優先への世相を反映して、建材や建築生産も量から質へ、画一化から多様化へと変化してきた。すなわち、

安全性、居住性、耐久性等を高めた新素材や構法が採用される一方、天然材料や木造住宅に対する嗜好も根強く、より豊かな多様な住空間造りに向けて多方面の新旧技術が投入された。

90年代の建築需要は80年代とさほど規模の差はないが、建材や建築生産の仕組みは70年代の生産優先と80年代の性能優先を止揚する方向に進むものと予想される。すなわち、建材の多様化、品質向上、生産のシステム化、大型化、あるいは安全で機能的かつ豊かな住環境など、多様でしかも相互に矛盾する要請に対しても調和よくこたえるような方向で、技術開発や生産活動が展開されよう。

このような需要環境の変化は、心然的に建材の選択のしかたを変えることになろう。つまり、単なる品質性能や価格の優劣にとどまらず、供給、加工、保守等を含めたトータルな評価によって使用目的に合った建材が選ばれる。これまで、木質材料の発展を促した主な要因は、品質向上、労力削減、材料費縮減などであり、この解決に専ら製材品の代替という形がとられた。しかし、今後は構法あるいは材料の開発、改良、合理化、コストダウンなどの各段階で技術水準の向上と材料供給・施工体制の整備が求められ、この不備な材料は切り捨てられよう。

開発、改良、合理化、コストダウンなどのキーワードとなるフィロソフィーを分類整理すると次のとおりである。

- ・マニュアル化：大規模木造建築（重木構造）のような特殊構法については、材料、設計、施工に対する詳細なマニュアルを準備する。
- ・部品化：プレハブ住宅のような場合、あらかじめ建築部品を製造し組み立てることにより現場労働量を軽減する。部材寸法、接合、作業工程の標準化が不可欠である。
- ・規格化：枠組壁構法住宅は数少ない寸法・品等の部材で構成され、接合方法も単純化されている。在来軸組構法住宅へのこの方式の一部導入も有益であろう。
- ・多様化：丸太組構法住宅のように自然に近い材

料を好む傾向も出てきている。部材加工や施工もできるだけ簡略化して素朴な味わいを保持する。

- ・複合化：美観、強度、断熱、遮音、防耐火、耐久等の機能を併わせ持つには、各性能の優れた材料を組み合わせて部材を構成することが有効である。
- ・意匠化：機能化された工業製品が増える中で、
　　旧来の装飾豊かな住空間への憧憬^{しょうけい}も生じて
　　いる。このため高度の加工機械や熟練した職
　　人の確保が必要である。
- ・省力化：大工をはじめ建設労務者の量と質が低
　　下しているので、プレカット機械等の導入に
　　よって生産性の向上と加工精度の維持を図ら
　　ねばならない。
- ・量産化：建材は大量かつ安価なことが必要条件
　　である。多資源、少エネルギー、高収率、高
　　能率、高品質で環境と健康を損わない材料や
　　構法が望ましい。

4. 木質材料の新展開

木質材料を取り巻く需給環境、ならびに製造と用途にかかるフィロソフィーを整理してみたが、この両フィロソフィーが十分消化され、結果されたところに木質材料の新しい展開があるものと考える。以下、構造用部材として用いられる製材品、集成材、LVL、ボード類の現状と開発方向を明らかにする。

(1) 構造用製材（等級区分、乾燥）

平成3年施行の針葉樹の構造用製材の日本農林規格の主な改正条項は、次のとおりである。

1) 構造用製材を用途により甲種構造材I, II(曲げ性能の必要なはり等)と乙種構造材(圧縮性能の必要な柱等)に分類し、その木口寸法を短辺21, 長辺17に制限し、短辺長辺の組み合わせ129種類を認定寸法とする。

2) 上記3種類の構造材を目視等級区分(材面の節、丸身、割れ、繊維走向の傾斜、年輪幅等)によって1, 2, 3級に格付けるほか、機械等級区分(曲げヤング係数)によってE 50～E 150まで20t/cm²間隔で6等級に区分する。

3) 乾燥材にあっては、含水率15%以下、20%以下、25%以下のものをそれぞれD 15, D 20, D 25と表示する。

これらの規定は、国産材の材質やユーザーの要求に応じて新たに設けられたものである。北米等の情勢を見れば、このような展開は不可避であり、効率的な等級区分や乾燥工程の確立を急がなければ、木造建築の主要な構造部材を外材に占められ、国産材は和室等の造作部材に限定される状況になりかねない。

(2) 構造用集成材（高速接着・大断面材・接合）

平成3年度の集成材の生産量は45万m³、生産額1283億円で、このうち長押、敷居、鶴居、階段、手すりなどの造作用が72%、住宅の柱などの構造用小断面材が21%、大規模建築の柱、はり、アーチなどの大断面材が7%である。構造用大断面集成材の生産量は連年倍増し、大規模建築の建設棟数も300棟に達している。このような明るい展望の反面、北米や東南アジアの集成材製品の輸入が急増し、LVL等他材料との競合も激化している。

この情勢に対処するには、高周波・表面加熱等による高速接着、機械等級区分・保証荷重検査による強度性能向上、メカトロ機械・CAD/CAMによる高度加工、耐候・耐朽・難燃処理、効率の良い接着・接合法による大スパンラーメン構造設計施工などの技術開発を進めねばならない。

(3) LVL・PSL（ヤング係数、許容応力度）

LVLはロータリーレースやスライサによって切削した单板を、繊維方向を平行になるように積層接着したものである。製造法は单板を直交積層する合板に、品質性能はひき板を平行積層した集成材に類似しており、LVLは両方の長所、高い生産性と強度性能を兼備した材料である。また、PSLは单板をさらに細片化したストランドをランダムに積層接着した材料で、LVLより高い強度性能を持つ大断面の部材を製造することができる。

北米ではLVLを高強度の構造材として多用しているが、わが国では造作材として用いられ、生産量が集成材の約1/3に達している。最近制定された单板積層材の日本農林規格および許容応力度

によれば、ヤング係数によってE 80～E 180まで20 t/cm²間隔で7種類に区分され、特1, 2級の材料強度が与えられている。樹種群による区分の製材や集成材に比べて、LVLはより工業製品に近い材料として位置づけられている。

(4) MDF, OSB, WB

MDF (Medium Density Fiberboard) は、木材チップを機械的に解纖し、得られた纖維を乾燥、接着剤添加後、空気流を媒体としてマットを成形し、熱圧縮したボードである。OSB (Oriented Strand Board) は、長さが幅の2倍以上のストランド状の削片を配向させた層を合板のように直交に配置し、積層接着したボードで、多くは3層構造であるが、5層構造もある。WB(Wafer Board) は、厚さ0.3～0.8 mm、長さ45～75 mm、方形ウェバー状の削片をランダムに配置して接着剤を用いて成板したボードである。

MDF, OSB, WB は、従来のFB(纖維板)やPB(削片板)の自動化省力化した製造工程を保持しつつ、強度性能を向上させる技術開発努力の中から生まれた新しい材料である。ちなみに、MDFは密度が0.4～0.8 g/cm³、曲げ強度が300～400 kg/cm²で、PBの2倍程度の強度である。OSB, WBは配向により長辺方向の曲げ強度を250～400 kg/cm²に向上させている。

以上のように、構造用材料として製材品、集成材、合板、PB、FBに加えて、LVL、PSL、MDF、OSB、WBが出現し、さらに新材料やこれらの複合材が開発されようとしている。本稿では触れなかったが、下地材や造作材においても同様な状況である。これらの材料は原料品質と要求性能に合致し、省資源省力化の方向で開発されたものが多いが、需給環境の変化によっていくつかの材料は淘汰されていくものと思われるが、現在のところますます多様化していく傾向にある。また、シーズ型の木材研究の中からも新素材を誕生させる芽生えも現れている。

なお、近年北米等における技術開発投資はしだいに巨大化し、これに伴って外国技術も原料・機械・製品が1セットとして移入される傾向が強く、従来のように外国技術を移転し、これを国産材に適用する方式は成立しにくい状況になってきている。したがって、国産材の利用を図るためには、外国技術のダイジェスト版ではない、国産材に適した日本型技術の開発を進め、外国製品に比肩しうる木質材料を生み出さねばならない。

(ふじい つよし・森林総合研究所

木材利用部加工技術科)

青年海外協力隊員平成4年度春の募集要領

- 資 格：20歳以上39歳まで（平成4年5月31日現在）の日本国籍を持つ心身ともに健康な青年男女
- 応募方法：青年海外協力隊所定の願書を協力隊事務局に期日までに提出
- 募集期間：平成4年4月15日㈪～5月31日㈰（締切日消印有効）
- 募集規模：約150職種、約1,000名を募集、派遣予定国は50カ国
- 選考試験：第1次選考／筆記試験（技術、英語、協力隊員適性テスト）
 - 平成4年6月14日㈰、各都道府県で実施。1次合格発表日は7月3日(金)
 - 第2次選考／面接試験（個人面接、技術面接）および健康診断
 - （健康診断の結果はきわめて重要ですので、日ごろから健康管理に留意してください）
 - 平成4年7月20日㈪～7月27日㈰のうちの1日、東京で実施。2次合格発表日は8月7日(金)
- 訓 練：合格者は約80日間の国内合宿訓練を終了後、各任国に向けて出発します
 - 平成4年度2次隊／平成4年9月上旬訓練開始 12月上旬出発予定
 - 平成4年度3次隊／平成5年1月上旬訓練開始 4月上旬出発予定
 - 平成5年度1次隊／平成5年4月中旬訓練開始 7月中旬出発予定
 - （平成5年度1次隊は、相手国からの要請数に対して、十分な数の合格者を得られなかつた職種の合格者で、職場等の関係で2・3次隊に参加できない場合に限ります）

問合せ：国際協力事業団青年海外協力隊事務局 〒150 東京都渋谷区広尾4-2-24, ☎ 03-3400-7261(代表)

●24時間テレフォンガイド…東京03-3797-7272, 大阪06-347-7272, 福岡092-413-6211

《木質資源利用新技術開発の動向》

II 木質系資源からの機能性材料の開発

志水一允

1. はじめに

80年代はエレクトロニクス、バイオテクノロジー、新素材等の先端技術が飛躍的に進展した時代である。この技術革新の勢いは90年代に入っても、いっこうに衰えを見せない。従来にない優れた特性や機能を持つ新素材や超先端材料が次から次へと開発され、宇宙、航空などの先端産業で新しい技術を可能にし、日々の生活に関連する衣食住の分野でも快適性を向上させるなど、広く社会に大きなインパクトを与えていている。

木材は、長年月にわたる樹木の生命活動の結果築き上げられた生物材料であり、樹体構造、年輪構造、細胞壁、分子配列までの多段階にわたる多重構造を持ち、一種のコンポジット材料・ハイブリッド材料であり、また、その中に多くの機能を持つ種々の成分を含む。この優れた特性を持つ木質資源から、今日の需要にこたえることのできる高耐久、高性能、高機能新素材を開発することが望まれている。

2. 化学修飾木材

木材は工業材料としては、①可燃性である、②腐朽性である、③水分含量により膨潤・収縮し、寸法の変化や変形をきたす、④異方性のため狂いや割れを生じる、⑤紫外線、酸・塩基などの薬品で分解するなどの欠点がある。しかし、これらの欠点の発現は、本質的には、細胞壁を形成するセルロース、ヘミセルロース、リグニンの化学反応(酵素反応を含めて)に起因するもので、これらの高分子の水酸基を他の官能基で置換することにより、その発現を抑制・除去することが可能である。この化学修飾は、①エステル化(ラウリン酸などの高級脂肪酸、無水コハク酸などの酸無水物、不

飽和カルボン酸、イソシアネートなど)、②アセタール化(アルデヒド)、③エーテル化(アルキル化、アリル化、ベンジル化、シアノエチル化、エポキシ化)に大別される。

エステル化の例としては、アセチル化や二塩基酸無水物とエポキシ化合物を付加させるオリゴエステル化木材がある。これらのエステル化木材では、寸法安定性、耐候性、防腐・防虫性が向上し、浴槽、浴室や地下室などの建築用部材、屋外建造物やマリーナ施設などの工業用部材としての用途を考えられている^{1,2)}。

エーテル化法では、はじめに木材を40%NaOH水溶液に1~2時間室温下で浸漬し、シアノエチル化の場合は、アクリロニトリルを76°C、2~4時間、ベンジル化の場合は、塩化ベンジルを120°C、1~2時間、アリル化の場合は、臭化アリルを72°C、8時間、それぞれ反応させる。これらの処理により表面に熱可塑性が付与されるため、よく水洗後140°C、5kgf/cm²、5分間、熱圧縮すると、木理が見える状態で、表面に光沢を帯びた木材が得られる。これらのエーテル化木材の表面の性質を表・1に示した。シアノエチル化木材は水中に浸漬することにより耐水性が低下し、ベンジル化とアリル化木材は紫外線に不安定で、紫外線を照射すると光酸化により材表面の色が大きく変化するなどの問題点があるが、エーテル化処理により、木材表面に平滑性、はつ水性、耐水性、光沢性、高硬度性、耐紫外線性(耐候性)、耐朽性、寸法安定性などを付与することができ、ポリウレタン樹脂塗装材に匹敵する自己塗装性が得られる。

また、この自己塗装性のほかに、化学修飾木材は熱溶融性を持つので、これらの化学修飾木材を

表・1 エーテル化表面プラスチック化木材の性質

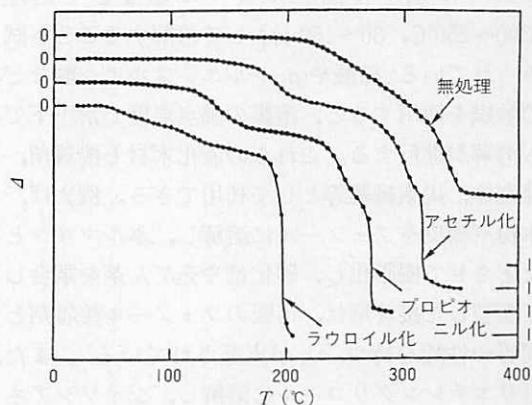
エーテル化	熱軟化開始温度(°C)	熱流動性	表面光沢(GR(60))	せん断強さ(kgf/mm)	はつ水性	耐UV性	色
シアノエチル化(COE化)	76.9	有	53~73	45~128	無	良	ベージュ
ベンジル化(BE化)	79.6	有	32~75	44~146	有	普通	薄黄色
アリル化(AL化)	138.0	わずか	14~33	33~93	有	普通	薄白色

加熱下で圧縮すると熱融着性が発現して相互に接着することができる。そのため、単板、パーティクル、ファイバーなどを化学修飾して、熱圧縮すると、接着剤を使用せずに、合板、パーティクルボード、ファイバーボードを製造することができる。これらのボードは耐水性、寸法安定性、耐朽性などで優れた性能を示す新しい木質材料である^{3,4)}。

化学修飾木材の製造に当たっては、第一に問題になるのは処理薬剤を材中にいかにムラなく迅速に、かつ、目的の深さまで含浸するかという点である。一般に、繊維方向と接線や放射方向における処理液の浸透性の比は100~10,000にも達する。そのため、刺針やレーザー光を用いて無数の浸透しやすい小さな木口面(3,000~5,000個/m²)を表面につくるインサイジング加工が検討されている。また、注入方法としては、加圧から減圧、減圧から加圧へ、材料の断面によって40~200回操作を繰り返す加減圧交替法が検討され、最近その装置も開発、市販されている。化学修飾木材の実用化が期待されるところである。

3. 木材プラスチック

エステル化やエーテル化した木粉や繊維は、導入した置換基の分子量や極性によって差はあるが、加熱下で圧力をかけると流動する(プラスチック化、可塑化)。例えば、脂肪酸でエステル化した木粉の熱可塑性は、図・1に示すように、置換基の分子量に大きく依存し、分子量の小さいアセチル基やプロピオニル基では十分な可塑性は得られないが、ラウロイル基($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CO}^-$)で置換し

図・1 エステル化処理木粉の熱軟化曲線⁵⁾

た木粉は200°C前後で熱流動する⁵⁾。しかし、可塑性を持たない化学修飾木粉でも、リグニンの三次元構造を破壊すると可塑性が発現する。例えば、シアノエチル化した木材を塩素化やオゾンで処理して、リグニンの構造を破壊すると熱可塑性は向上して、より低い温度で熱流動するようになる。また、トリフルオロ酢酸で前処理したり、あるいは、蒸煮・爆碎処理して、あらかじめリグニン構造を破壊しておくと、無水酢酸を用いる一般的な方法でアセチル化しても熱流動する⁶⁾。

このような化学修飾木粉や繊維は熱圧してコップ、皿、フィルム、シートなどに成型して利用する。このような方法で、各種の残廃材をプラスチック材料として利用することができればその意義は大きい。

4. 木材の液化

前述したように、シアノエチル化、ヒドロキシエチル化、アセチル化などエーテル化やエステル化した木材は、塩素やオゾン等でリグニンの化学

構造を分解すると熱可塑性が向上するが、それと同時に、フェノール類、ジメチルスルホキシドなどの溶媒に室温下でも溶けるようになる。このような場合には、各木材成分は高分子量を保持したまま溶解していることから、プラスチック素材としての適切な用途開発が望まれる。現在、接着剤、炭素繊維、あるいは、発泡成形材料としての用途が考えられている。

また、チップから木粉サイズの木材を、直接フェノール類や多価アルコール類などで処理(200~250°C, 30~150分)して溶解することも試みられている。硫酸や ρ -トルエンスルホン酸などの触媒を使用すると、溶媒の沸点温度で常圧下でも溶解が進行する。これらの液化木材も接着剤、発泡体、炭素繊維等として利用できる。例えば、木粉や樹皮をフェノールに溶解し、ホルマリンと反応させて樹脂化し、硬化剤や充てん剤を調合して調製した接着剤は、市販のフェノール接着剤と同等の性能を持つことが実証されている⁷⁾。また、ポリエチレングリコールに溶解し、ジイソシアネートと反応させて、種々の密度や圧縮特性を持つポリウレタンフォームに変換することも試みられている⁸⁾。

5. 耐火性木材の開発

最近、準不燃材料の基準値をクリアしたセラミックウッドが開発され話題をさらった。この製法は2種類の無機化合物の水溶液に木材を順次浸漬し、そこで反応させて水不溶性の化合物を析出させる方法である。厚さ5mmの単板を60°Cの塩化バリウム液に浸漬すると、約4時間で重量がそれ以上増えない平衡状態に達する。次にこれをりん酸水素アンモニウム液に移すと約4時間重量が増え続ける。その後、十分水洗して乾燥するとセラミックウッドとなる。重量が6割程度増えるという欠点はあるが、木材の特性を保持していて、なおかつ、耐朽性や寸法安定性などの性能も向上する。現在、廃液処理の改善等、コストダウンを目指して検討が進められている⁹⁾。

また、最近興味深いものに、多様な性能を持つ炭素を積層した耐火性のボードがある。これは、

はじめに種々の木質系残廃材の粉末(40メッシュ以下)を400~1,400°Cで焼成炭化し、これをフェノール・ホルムアルデヒド初期縮合物と混合して、グラファイト・フェノール樹脂粉粒体を調製する。次に、この粉粒体を160°Cで熱圧してボードを製造する。このボードの性能は焼成温度に依存するが、焼成温度800°C以上のものは耐熱性、耐火炎貫通性、電磁波遮へい性、化学的安定性が顕著に向うすることが見いだされている¹⁰⁾。

6. 精油の利用産業

森林浴は精油の中に含まれる α -ピネンのような生理活性を持つ成分の効果を期待するものであるが、トドマツ、ヒノキの精油の雰囲気中にマウスを置くと運動機能が増加するとの報告もあり¹¹⁾、森林浴の効果も科学的に裏づけられている。また、精油は特有の香りとともに、殺菌性、殺虫性などの活性成分を含んでいるものが多く、昔から香水、食品のフレーバー、石けん、洗剤、室内の噴霧剤などのほか、去痰剤、防臭剤など多方面に利用され、その需要は大きい。

現在、大規模ではないが、ヒバ、ヒノキ、スギなどの葉や鋸屑から精油が採取(水蒸気蒸留法)されている。これらの精油は除放機能を持つ繊維に包埋され、精油の香りがするフトン、カーテンなどとして商品化されている。需要の伸びが期待されるところである。しかし、葉油の場合などでは、葉の収集コストが全生産コスト(10,000~20,000円/ℓ)の50%近くになり、この点での経費削減が求められている。全木集材法を採用したり、あるいは枝打ち・間伐作業とのシステム化を図って、収集コストを削減していくなければならない。

7. カラマツ材アラビノガラクタンの利用

木材に含まれる多糖類のうちでこれまで実際に利用された唯一のものとして、アラビノガラクタンがある。このアラビノガラクタンはカラマツ心材に5~35%含まれる。木材細胞壁を構成する上述したヘミセルロースと異なり、心材部仮道管の内腔に沈着している。水によく溶け、鋸屑やチップから水で容易に抽出することができる。アラビ

アガムの代替として、安定剤、乳化剤に用いられる。

富山県にはソ連カラマツ材が年間48万m³入荷し、そのうちの5割に相当する23万m³が主に臨海型のカラマツ専門工場で製材され、年間約1万t(絶乾重量)の鋸屑が発生している。現在、この鋸屑からアラビノガラクタンを抽出して、食品や医薬品として利用することが精力的に検討されている¹²⁾。

8. おわりに

以上、最近私が見聞した興味深い研究開発を紹介してみた。このほかにも、木材成分からの生分解性プラスチック、蒸煮による木材の可塑化、木炭の土壤改良剤としての利用、蒸煮・爆碎による木材の飼料化、蒸煮・爆碎や有機溶媒蒸解による木材成分の分別と、分別した成分の有用物質への変換など、多くの重要な研究が推進されているが、これらについてはこれまでに多くの所で触れてきたので、ここでは割愛した。

現在は、先進諸国における化石資源に依存した大量生産・大量消費・大量廃棄の社会システムが地球環境を荒廃していく中で、森林の持つ環境保全機能の重要性が多くの人々に認識されるようになった。それと同時に、開発途上地域で爆発的に人口が増加していく中で、食糧、エネルギー、工業原料をどう確保していくかが人類に課せられた

大きな問題となり、森林の物質生産機能に多くを依存しなければならない時代もある。我々は森林生態系から伐採・搬出されてくる木材を最大限有効に使わなければならない。林地残材、工場残材、都市廃木材など、まだまだ多くの用途に利用可能であるにもかかわらず、未利用のまま鋸屑、樹皮、古紙、都市ゴミなどとして廃棄されているものも少なくない。我々はこれらを有効に活用する方法を開発して、地域木材産業システムの中に定着させていかなければならぬ。

(しみず かずまさ・林野庁研究普及課)

文 献

- 1) 有田博紀: 工業材料, 34, 101~105 (1989)
- 2) 松田鎧明, 上田 實: 木材工業, 41, 3~8 (1986); 41, 9~14 (1986)
- 3) 大越 誠: 木材学会誌, 36, 57~63 (1990)
- 4) 木口 実: 木材学会誌, 36, 867~875 (1990)
- 5) 青木務ら: 木材研究・資料, 第15号, 61~72 (1980)
- 6) Morita, M., Sakata, I.: J. Appl. Polymer Sci., 31, 831~840 (1986)
- 7) 小野拡邦, 須藤賢一: 第41回日本木材学会大会研究発表要旨集, 1991, p.265
- 8) 栗本康司ら: 第42回日本木材学会大会研究発表要旨集, 1992, p.257
- 9) 西本孝一: 木材新時代, 土井恭次編著, 全国林業改良普及協会, 1988, p.15
- 10) 石原茂久ら: 第41回日本木材学会大会研究発表要旨集, 1991, p.409
- 11) 谷田貝光克: バイオマス変換計画, 豊かな生物資源を活かす, 農林水産省農林水産技術会議事務局編, 光琳, 1992, p.277
- 12) 水本克夫: 木材工業, 12, 606 (1991)

日本林業技術協会第47回通常総会関係行事のお知らせ

月 日	時 間	行 事	会 場
5月21日(木)	9:00~15:30 16:40~17:10 17:30~21:30	第38回林業技術コンテスト コンテスト入賞者表彰 コンテスト参加者都内見学	日林協5階会議室 リ はとバス
5月25日(月)	13:30~15:30 15:50~17:00 17:30~19:00	第47回通常総会 第38回林業技術賞受賞者の表彰 第38回林業技術コンテストの経過報告 第3回学生林業技術研究論文コンテスト 受賞者の表彰 永年勤続職員の表彰 支部幹事会 支部幹事との懇談会	虎ノ門パストラル*(東京農林年金会館) 東京都港区虎ノ門4-1-1 TEL 03-3432-7261

*〔交通: 東京駅→地下鉄丸ノ内線霞ヶ関駅乗り換え日比谷線→神谷町駅下車徒歩2分〕



第103回日本林学会大会 研究発表の概要

(於、東京農業大学)

第103回日本林学会大会は、4月1～3日の3日間、東京都世田谷区桜丘の東京農業大学農学部を会場として開催されました。その研究発表の概要について、日本林学会編集委員会より推薦いただいた各氏に、部門別に取りまとめていただきましたので紹介します。

なお、日本林学賞は、谷本丈夫氏(現・宇都宮大学)、山寺喜成氏(東京農業大学)、阿部信行氏(北海道立林業試験場)が受賞されました。

林政部門

森林総合研究所林業経営部
リ
リ

岡 裕泰
古井戸宏通
天野智将

林政部門では15のセッションで43題の発表が行われた。昨年は、今年独立部門となった風致関連を含めて46題、一昨年は緑地・風致が別で37題だったので、今年は林政部門の報告数が増えたといえる。特に、若い学生・大学院生の発表が13題あったことが、今年の特徴だと思う。発表者の所属機関別に見ると京都大学が10、森林総合研究所が6、東京大学、鳥取大学が各4、東京農業大学、山形大学が各3などであった。以下報告順に発表の一部を紹介する。

1日目、森林・林業の教育に関する報告は6編行われ、森林思想史や今日の林政における教育の位置づけ、都市の学校教育での森林・林業に関する教育の現状とカリキュラムの改善の試み、山村側で都市住民に林業の体験教育を積極的に行う試み等が紹介された。

特用林産物関係では、高価で特殊なマツタケと備長炭の生産・流通動向に関する報告があった。計量経済学等の分野では、製材品の日米間貿易モデル、素材の需給モデルに関する報告(2題)、確率的線形計画法による林業経営の意思決定支援に関する報告が行われた。

2日目、鳥取県の林業の歴史的展開等に関して、鳥取大学のグループから3題の報告があった。次に森林組合に関係した発表が3題あり、労働力との関係、間伐実行の問題、それに韓国での展開が論じられた。

さらに「林業構造論」の再検討が試みられ、今後の日本林業の担い手を考えるうえでの農家林家の位置づ

け・評価の問題が討論され、農家林家は将来の担い手たりえないとする見方と、将来の問題を考えるうえでも現に林業の重要な部分を占めている農家林家に注目しなければならないとする見解とが出された。

最後に、間伐助成、中国の育林基金制度、水源林「費用分担」制度(報告者によれば、正確な実状は「融資」である)の問題が論じられた。

3日目、マルクスの林地国家管理論に照らして、ドイツの州有林、日本の国有林の問題が、地域分権の問題も含めて論じられた。また営林局ごとの経営状況の比較検討がされた。さらにアメリカ国有林利用計画における市民等の参加の実態として、営林署の原案に対する意見・コメントの提出状況が報告された。次に国有林地帯における原木市売市場の現状と課題として、秋田県の事例について、森林総研のグループから3題の報告があった。このほか農林事業団、地租改正と農民的林野利用、吉野製材産地の構造と再編方向、プレカット加工の展開と木材流通の再編、それに名古屋地域の木製家具製造業界に関する報告があった。

次に西ヨーロッパの木材市場と価格形成、旧西ドイツの林業経営と農山村の景観保全、ドイツの大学における林業経営学・林政学関係の動向が報告された。

熱帶林に関しては、フィリピンの国有地での農家による契約造林システム、特用林産物生産による森林の永続的維持としてタイ漆器用ウルシ採取の実態と問題点、それにタイのカオヤイ国立公園の実態についての報告があった。

また、大阪府の都市近郊における森林保全問題、奄美大島の林業と固有鳥獣種の保護(代案の比較評価)について報告がなされた。

経営部門

東京大学農学部 竜原 哲
森林総合研究所林業経営部 鷹尾 元

経営部門では2会場に分かれ、合計65題の発表が行われた。今年は特に森林・林業に対する意識調査、システム収穫表の開発やGISの利用などの実用的な研究、長伐期施業・複層林施業に関する研究などが目についた。また、昨年に統いてアンケート調査に基づく発表が多く見られた。

森林調査については次のような報告があった。地上調査法としては、ノンプリズム式光波測距機を用いた樹木の計測法、GPS(汎地球測位システム)を用いた森林調査法など、新たな手法が紹介された。リモートセンシングでは、新潟市南方の森林分類、赤城山の森林衰退現象の把握、テクスチャを用いた天然林の樹冠疎密度・針広混交率区分についてのほか、植生指標の季節変化、熱帯季節林の植生の季節変化、熱帯林山火事解析についての発表があった。航空写真を利用した調査では、樹冠面積からの広葉樹の材積推定の事例、空中写真と地理情報を利用した地位区分、微細点格子板を用いた人工林の間伐履歴の判読の試み、造林地の本数残存率の把握について発表された。地理情報システムを利用した研究としては、現在の森林基本図と森林簿による過去100年程度の林相の復元、衛星画像と組み合わせて小班の林相と地利条件を解析した研究が発表された。その他、アカエゾマツ造林木を基に年輪情報と気象データとの関連が明らかにされた。

成長予測関係では次のような発表が行われた。単木の成長では、ヒノキの成長と気象との関連、海岸のクロマツの特殊な成長過程が発表された。幹曲線式については、力学的モデルにより根張りを表したもの、ある断面の直径とそこから梢端までの距離の相対成長として表したもののが発表された。樹冠部の成長について枝の相対成長幹形から論じられたものが、スギとヒノキについて1題ずつあった。人工林の成長を論じたものとしては、胸高直径、樹高の林分合計が、ある時期から減少することに注目した平均量の成長式、単木成長と林分成長を結び付けた成長モデル、直径分布を表すワイブル分布のパラメータの間伐後の変化についての発表があった。天然林では、直径分布の変化から求める直径遷移行列の推定法が発表された。さらに、二段林の下木の成長予測に関する検討、上木・下木の材積成長モデルについての発表が行われた。収穫予測に関しては、長野カラマツ林システム収穫表の調整、リ

チャード成長関数に基づくヒノキ人工林の収穫予測システム、カラマツとトドマツの複層林の収穫予測モデルについての発表があった。

森林施業・計画に関するものでは次のような発表が行われた。施業と林分構造との関係では、粗放な択伐林施業を行った天然林の林分構造、放置された人工林の林分構造に基づく低コスト育林についての検討、牧場の高齢林の複層林化への試み、沖縄諸島の風衝林地の林分構造について報告された。保育との関係では、林木間の差が比較的少ない広葉樹若齡林分に対する保育間伐のあり方、ミズナラ壮齡木に対する施肥効果について報告された。長伐期経営に関しては、林家の経営意識と経営実態、主伐時の林齢・素材径級と収益性との関係、高野山国有林を事例とした長伐期施業の収益性について発表された。経営・流通については、落葉を堆肥として利用することによる都市近郊林の保全策の提案、ダム開発予定地域における農林家経営と山林利用の実態、経営モデルを基にした家族労働量の試算、京都大学芦生演習林における施業と森林利用の移り変わり、戦後の国有林経営と地元農民による林野利用との関係、林班設定当時の施業と林班面積・地形条件との関係、シイタケ生産者の現状と今後の考え方、青果物小売業者の山菜・きのこに対する認識、西川林業地の私有林における集約施業の実態とそのための条件、林業経営における機械化の意義と条件、中国黒竜江省のカラマツ人工林の経営、などが発表された。森林計画では、減反率算定の簡便法と減反率の変化、広島県筒賀村有林における森林計画の編成の遷移、林業生産活動モデルに対するシステムダイナミックス法の適用、について報告された。

森林・林業に関する意識については9題の報告が行われた。東京都世田谷区および奥多摩町の住民の意識調査、自然休養林利用者の意識調査、国立公園の利用者とその周辺の農漁村民の自然認識に関する調査、についての結果が報告され、ブラジル・アマゾンの森林開発にかかる住民の意識調査が紹介された。また、林業PR活動のための常設展示施設の今後のあり方にに対する提案が行われた。

その他、各成長点における照度に対応したホオノキの樹形発達モデルとその3次元コンピュータグラフィック表示、地図情報を取り入れた試験地データベース、IUFROシンポジウムに来日参加した外国人研究者の日本林業への印象の紹介があった。

風致部門

東京大学農学部 堀 繁

本部門は今年度より新設された。森林の保健休養利用、景観に関する関心の高まりと、関連研究の増加に対応するものであり、昨年の大会でも部門新設の必要性が唱えられていたものである。1題が取り消され、19題の発表が行われたが、部門独立の遅れを取り戻そうとするかのような熱気にあふれた討論が続いた。

歴史・原論系が6題あった。米国ウィルダネス法の成立過程に關し、森林局と国立公園局の關係の考察、わが国の森林生態系保護地域成立過程との類似性の指摘の2題の報告があった。また、アンケートに基づく東京と長野の森林認識の比較、武蔵野の屋敷林の現況と変遷、環境林整備事業の実態分析、富士山型成層火山の斜面の形状解析の各報告があった。

計画系は9題あった。うち、心理実験を伴う景観研究が3題あり、山岳森林地の橋梁の色彩、林道法面の工法、針葉樹人工林の風致施設に関するものであった。

また、都市近郊林の保健休養利用の実態と意識に関する報告が4題あった。鳥取自然休養林の日常的利用者の健康効果意識、鎌倉散座ヶ池の森林公園の周辺住民の森林保全協力意識と森林の豊かさやかかわりの深さとの關係、花巻胡四王山の日常利用者と観光利用者との行動や意識の相違、名寄の望湖自然公園ほか森林に対する近隣3市町の利用実態に関する各報告であった。

ほかに、農村の空間認識に果たす樹木の役割に関する研究、評価の高い街路樹とそうでないものの2群の物理的属性の差の検討・考察に関するものがあった。

管理系は2題で、野営場利用が森林環境に及ぼす影響と、ニリンソウ・エゾエンゴサクの群落拡大と環境要因・生活史特性との関連に関する各報告であった。

手法関連には、ファジー理論を応用したランドサット TM データの判読に関する報告、都市近郊林に期待されるアメニティ的質と生態学的質の総合評価手法の試案の2つがあった。

立地部門

森林総合研究所森林環境部 田中永晴
相澤州平

立地部門では43課題の発表が行われた。今回も酸性雨に代表されるような環境問題に対して関心が高かつ

たようである。特に水質に関する研究は、酸性降下物の面からとらえた降水や霧だけでなく、海から飛来してくるイオンの影響、林内雨・樹幹流の性質や樹種との關係、さらにそれらが土壤や土壤水に与える影響、そしてその土壤や土壤水の性質の変化とそれに関連した渓流水・河川水の水質とその変化というように、一連の水文循環の各パートに対する研究が活発に行われており、樹木衰退との関連だけでなく、森林生態系における総合的な水質環境の研究として今後いっそう発展することが予想される。

その他環境関連の発表としては、大気中の二酸化炭素濃度が現在の2倍になったときを想定した、地球規模の植生の変化が、気候条件の変化との関係からシミュレーションモデルとして検討された。また、南西諸島における林地からの赤土流出について、土壤との関係から報告された。

土壤水分の動態に関する分野では、吸引法による不飽和流測定法、土研式簡易貫入計によるテンションメータ設置法、小径電気絶縁用磁製管を用いた局所的水分測定法および測定例が紹介され、山地小流域で推定された保水率と流出水量との関係や、季節変動が明らかにされた。

土壤と立地環境、林木の成長との関係については、目的やスケールに応じた適切な手法により立地環境の詳細な把握が可能なことが、丘陵地の広葉樹林下における表層のメッシュデータと微地形区分の解析および代表断面の理化学性と組み合わせた諸特性値の分布の推定、海岸砂丘の土壤の汀線からの距離と微地形による細区分、山地帶の落葉広葉樹林における表層土壤の物理性の諸特性値の分布と相互関係の解明等として報告された。熱帯林については、海拔高別の土壤の特徴と植生との関係や、早生樹種の成長と施肥効果や立地条件との関係が報告された。また、特殊な土壤として茨城県北部から福島県にかけて分布する硫酸塩土壤の性質が明らかにされた。さらに、ヒノキ人工林における細根の生産量と季節変動、挿し木スギ幼齢林における成長差の原因、チシマザサの被害と復活状況から嚴冬期の環境条件等が推定された。

植物への養分供給に関する分野では、スギ挿し木苗の葉面散布による窒素吸収や苗木の水耕栽培における通気効果について、施肥との関係で検討された。また窒素の無機化については、温度や土壤水分と無機化速度との関係、実際に野外でインキュベーションを行った例などが報告された。アカマツとスギの硝酸還元酵素の性質、アカマツ針葉の分解過程での養分移動、L層における非共生的窒素固定速度の制限因子等が明らか

にされた。養分循環の面からはスギ幼齢林について、降水から土壤、渓流水までの無機態窒素などの無機元素の分布を調べた結果が報告された。この分野は、水質の問題とも大きく関係しており、いっそうの充実が望まれる。

造林部門

造林 I 会場

森林総合研究所生物機能開発部
リ

吉村 研介
北村 系子

造林 I 会場では、遺伝・育種を中心に 53 編の報告があった。対象樹種は針葉樹が多く、スギが 20 編、その他、ヒノキ属、マツ属、モミ属、カラマツ属に関する研究発表があった。広葉樹はナラ属 4 編を筆頭にブナ、ユーカリ、ヤナギ、ケヤキ、シラカンバ、チョウセンゴミシと 13 編の報告があった。遺伝的形質としては成長、葉や実などの形態変異、材色、着花性、結実率、冬芽形成時期、葉緑素異常、形態異常、アイソザイム、DNA、染色体、虫害抵抗性と多岐にわたっていた。

アイソザイム関連が例年どおり最も多く、13 編の報告があった。針葉樹ではスギ、ヒノキ、シラベ、ウラジロモミ、オオシラビソ、トドマツ、広葉樹ではユーカリ、ブナ、ミズナラ、これらに加えてカラマツ心腐れ病菌にまで応用範囲が広げられている。活用方法としては連鎖分析、遺伝的変異、類縁関係、クローン分析、自殖率の推定と様々な報告がなされた。スギではアイソザイムと色素・形態の連鎖分析、人工林の遺伝的変異および挿し木林分の構成クローン数の研究結果が報告された。集団間の遺伝的変異についてヒノキ、オオシラビソ、ブナの報告があった。九州地方のヒノキ挿し木品種ナンゴウヒでクローン分析の結果が報告された。トドマツ採種園で低頻度の対立遺伝子を追跡することによって、自殖率の推定が行われた。ミズナラとミヤマナラの類縁関係に関する研究では、両者間で高頻度の遺伝子交換の可能性が示唆された。シラベ、ウラジロモミではアイソザイム遺伝子座の探索結果、ユーカリ属では分析手法の見直しとともに数酵素種での泳動結果が報告された。また、林木だけではなくカラマツ心腐れ病菌のうち主要な 3 種の分類にアイソザイムパターンを応用する試みがなされている。

DNA 関連では 4 編の報告があった。そのうち 2 編は RAPD 法 (PCR を用いランダムに DNA を増幅し、増幅された DNA を解析する方法) を利用して針葉樹

類およびブナで新しい遺伝マーカーを開発した結果であった。植物においては DNA 指紋法に有効なプローブが動物に比べると少ないとこと、また、アイソザイムでも個体識別に使う場合の限界が見きわめられつつあることから、新しい遺伝マーカーとして注目される。スギの 200 個の DNA 断片から 30 個の DNA 制限酵素断片長多型 (RFLP) プローブをスクリーニングし、そのうち 9 個の遺伝様式が解明され、これらの 7 割は核 DNA 由来の配列で連鎖地図作成に利用可能であるとの報告があった。また、ヒトの Y 染色体上にあって雄性発現の引き金となる SRY 遺伝子を DNA プローブとして解析した結果、雌雄異株植物であるヤナギ科植物で類似の DNA 断片を検出したという報告があった。

大きな社会問題となっているスギの花粉症に関連して、スギの着花性に関する研究が 4 編あった。スギの精英樹クローンの着花性に関する調査が進んでおり、クローン間の着花性の差が明確になりつつある。また、その遺伝性を明らかにする仕事が始まっている、遺伝様式が現在までのところ相加的遺伝とみなされている、通常の集団選抜育種でかなりの効果が見込まれそうだ。スギの造林をやめるわけにはいかない現在、長期的なスギ花粉症対策として位置づけられる。また、着花性に関してはトドマツ、つる性木本のチョウセンゴミシに関して報告があり、トドマツでは高標高地区のものが低標高地区的ものより着花性の高いことが報告され、チョウセンゴミシは単性花を着ける雌雄同株種であり、つるの長さと、雌花雄花の着花性に、ある程度の違いが見られることが報告された。

虫害抵抗性関連では、マツノザイセンチュウとスギカミキリについての報告がなされた。マツノザイセンチュウでは実生後代の検定で、現在進められているマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業の成果をうかがわせる結果である。スギカミキリでは 10 年目の抵抗性クローン検定林で、現在までは抵抗性を示すクローンが多いという報告と、生立木に接種する際の技術的問題点に関する報告があった。これまでスギカミキリ抵抗性育種においては、間接検定に関するものが多かった。ようやく直接検定の結果が出せるようになったことを示しており、今後の成果が期待される。

その他、心材色は目視による方法が一般的であるが、機械測定でどのように対応するかが論議された。導入樹種では、ユーカリ属およびマツ属の成長についての報告がなされた。サワラとベニヒの種間交雑種がサワラ♀ × ベニヒ♂では 3 倍体になり、ベニヒ♀ × サワラ♂では 2 倍体であるという報告、さらに、アカマツとブナについて自殖率と結実性の観点からの報告がなされた。

造林II会場

森林総合研究所森林環境部
群馬県林業試験場環境課
森林総合研究所生産技術部
**坪田 宏修
曲沢 修
落合 幸仁**

造林II会場（1日目）では、森林の天然更新など、生態的な問題が扱われた。対象とする樹種、調査研究の視点は多方面にわたっており、活発な議論が展開された。

森林群落の生産構造は、樹幹が成長しても相似形的に変化し基本的には変わらないことが示された。構成種の変化を伴う天然林の動態については、長期観察を前提とした固定調査地の設定と近年の動態、渓畔域の地形と更新特性等を巡る報告があり、群落の多様性とそのとらえ方についての議論がなされた。

マツ林の更新については、下種更新による海岸クロマツ林の成立過程、野鳥による都市林への種子の持ち込み、海岸アカマツ林における実生の発生と消長についての報告があった。陽性の樹種であるホオノキについて種子散布、当年生実生の発生環境について報告された。

常緑広葉樹林については、九州のカシ林における主要樹種の分布と更新動態について、樹種ごとの特性が明らかにされたほか、クスノキ人工林の林分構成が報告された。モミ・ツガ林の構造と動態についても2つの地域から報告され、今後の推移について議論された。

落葉広葉樹林の構造については3つの報告があり、樹種と個体サイズを中心に二次林の解析が行われ、遷移の予測がなされた。積雪が林木に及ぼす影響については、広葉樹林での解析結果、雪圧の測定法の発表があり、雪圧の影響の現れ方が話題となった。

亜高山針葉樹林については、林冠ギャップと更新の関係についての2つの報告、帶状伐採跡地の更新状況の報告からシラベ、コメツガ、ダケカンバ等の消長が議論され、オオシラビソの分布域拡大におけるササ、ダケカンバの役割についても様々な意見が出された。また、ウラジロモミの種子稔性について受粉条件・交配様式との関係が論じられ、更新問題に話題を提供した。

2日目は12課題の発表が行われた。「ブナ林」が注目されている中で、樹高30m以上の巨木が残る山形県の大積のブナ林の植生、北限地帯のブナ2次林の更新状況に関する報告があった。また、同じブナ属で爵陵島だけにあるタケシマブナの更新機構とイヌブナとの比較に関する報告があり、ブナ林の更新様式まで議論が及んだ。スギについては立山のスギ天然林に関して3課題あり、更新機構について議論が集中した。特

にアロザイム変異から検討された、標高1750m地点の林分の特異性が注目された。このほかスギ・ヒノキに関してスギ混交天然林伐採後の回復状況、スギ幼齢林に侵入した広葉樹、ヒノキ人工林の林床植生についての報告があった。広葉樹の更新に関しては、マテバシイ・アオキ・コナラについて報告があり、マテバシイ実生と光環境との関係、アオキの伏条萌芽更新と斜面傾斜との関係、コナラ稚樹の生育状況について検討がなされた。

3日目の講演は、午前6課題、午後9課題（予定10課題のうち1課題中止）が行われた。午前中の講演内容は、広葉樹種子の発芽特性に関する講演が主であった。午後の講演は、午前中ほどそれぞれの講演のテーマに強い共通性はなかったが、なんらかの影響が加わったときの植物や森林の反応がテーマになった講演が多かった。会場には終始30~40人の参加者があった。

まず、午前中は、林床に播種したイヌエンジュ種子の樹冠下、ギャップ下および開放地での発芽とその後の成長について、シオジとサワグルミ実生の様々な環境下での発生消長について、シラカンバ種子の秋発芽と翌年の発芽について、それぞれ報告がなされた。続いて、北海道の落葉広葉樹天然林内の数樹種における実生の発生消長について、1990年と1991年のミズメ種子生産について、上木伐採が埋土種子の発芽に与える影響について、それぞれ報告がなされた。以上、午前中は、9時~11時まで総合討論2回を含めた講演が行われた。

午後は、ブルネイと日本の人工的なギャップ内と林内での土壤水分の違いについて、茨城県内に発生した山火事後の植生の回復について、台風によって受けた大山ブナ林の被害について、スギ黒点枝枯病の被害にあったスギの葉量の減少について、秩父山地甲武信岳を中心に発生した雨氷害についての報告が、それぞれなされた。続いて、鳥取県内のケヤキ分布と緯度、標高、集落などの関係について、カラマツ天然林の稚樹と風倒木の樹幹解析の結果について、ヤツバキクイムシによるエゾマツの被害について、刈り払ったチマキザサの再生についての報告が、それぞれ行われた。以上、午後は、総合討論2回を含め1時~4時まで講演が行われた。

造林III会場

林木育種センター育種課
岩手大学農学部
**宮浦 富保
白幡 学**

造林III会場では、主に物質循環、森林の物理的環境、成長および樹木生理に関する発表が行われた。

広葉樹あるいは広葉樹林について、現存量の推定、細根の純生産量の新しい方法による推定例、落葉落枝量、肥大成長の季節変化の測定例など5編の発表が行われた。萌芽形態に関して、広葉樹の萌芽枝のサイズ構成と主幹サイズとの関係、およびスギ幼木の萌芽発生の特性を実験的に調べた例が報告された。樹冠形に関する発表では、スギ2品種での枝葉の空間分布の違い、カエデ葉群クラスターの空間分布、エゾマツの樹冠部位による葉の形態の違い、樹形形成過程の種による違いといったテーマでの発表が行われた。森林内あるいは単木樹冠内の光環境について、樹冠構造や成長、品種間差、量子収率の観点から7編の発表が行われた。内容は、測定方法を工夫したもの、シミュレーションやモデルを用いたものなど多岐にわたっていた。光合成に関するテーマは数多く、生理学的、生態学的な視点から、さまざまな研究発表が行われた。主に広葉樹、ササを対象として、樹種による違い、CO₂濃度や蒸散、土壤水分、光環境との関係、環境汚染による影響、強光阻害の効果などの側面から9編の発表が行われた。また、蒸散の問題について、光強度と気孔コンダクタンスの関係、土壤水分条件の違いによる影響という観点から2編の発表が行われた。ほかに、光合成と維持コストに基づくモデルを用いた葉の寿命に関する考察、単木機能量に関する相対成長関係の測定例、日本の森林はCO₂のシンクか、ソースか、という問題についての考察が発表された。

CO₂濃度と樹木の関連について、CO₂濃度の季節変動を林分内と都市域内樹林帶で測定したものが、それぞれ1編ずつあり、大気中のCO₂濃度変動に及ぼす樹木の影響や気象要因との関連について考察していた。また、5,000 ppmまで濃度を上げた場合の針葉樹、広葉樹の光合成、蒸散反応について比較検討した発表があった。

アカマツ幼齢林で樹皮呼吸量の推定に関する発表が2編続いた後、樹体内的水分移動に関する発表が2編あり、樹液流モデルを十数種の樹木の測定値から検討したもの、通水抵抗の樹体内分布について論じ、マテバシイとヒノキを比較したものがあった。また、生育温度に対する樹木の成長に関する発表として、カワヤナギを対象としたものが2編あった。1編は、成長特性との関連を乾物生産、光合成速度、幹の組織構造の面から論じたもの、他の1編は、雌雄個体別の成長特性を検討したものであった。また、北海道産ヤナギ属、ハコヤナギ属の光合成特性の季節変化に関する発表もあった。

内生菌感染率とタンニン、窒素含量との関係、酸性

霧による生理障害に対する菌根形成の効果をアカマツ、クロマツについて検討した発表が1編ずつあった。また、スギこぶ病組織内にクロロフィルを確認し、その分布を調べたもの、3種の広葉樹の葉と枝の糖濃度、組成の日変化、季節変化を調べ、葉と枝の間の転流を論じた発表があった。

植物ホルモンと樹木の生理現象に関する発表は、滯水環境下における不定根形成に関するものや、水欠乏ストレスとアブサイシン酸、エチレンとの関係が2編、また、スギ内生ジベレリンに関する発表、数種の植物ホルモンによる形成層活動の調節、ポプラのカルス形成に関する発表があり、活発な意見交換が行われた。

また、クロマツ芽生え時の光化学系II複合体構築の解析に関する発表、シラカンバのマイマイガ幼虫による食害忌避作用としてのケミカルコミュニケーションに関する発表が2編あった。

造林IV会場

京都大学農学部 森林総合研究所四国支所 渡辺弘之 竹内郁雄

造林IV会場の第1日目は、主として熱帯造林に関する19の報告があった。遺伝子資源保存の見地から沖縄での森林の樹種構成とその利用区分、マレーシアでのフタバガキ科樹種7属21種についての葉緑体DNAを指標としての系統分類の試み、ブルネイでのアガチスの母樹と稚樹の分布・アイソザイム分析でのその類縁・天然更新についての報告があった。

わが国森林研究者による熱帯造林研究は活発で、今回もカリマンタンの択伐施業地での択伐による蓄積減少・残存木の損傷率・ギャップ・林床かく乱と天然更新の成否、ブルネイの湿地林における非有用樹種の亜高木除去による有用樹稚樹の生育促進、サラワクの混合フタバガキ林における有用樹種カブル稚樹の分布・死亡過程など択伐・天然更新問題、タイでのせき悪地に造成されたユーカリ林の一次生産量とその配分、ウルシ採取天然林の構造と永続的ウルシ生産など、熱帯造林の当面している多様な問題が、データを示して報告され、活発な討論があった。

また、タイでの直達・散乱光合成有効放射量の測定・その季節変化、樹高・植栽間隔からの林内照度測定法、主要造林樹種4種の庇陰による生育試験例が報告された。国内での試験によるアカシア類の乾燥、低温、土壤温度に対する反応の基礎的報告が3題あった。

もう一つのまとめた報告はマングローブに関するもので、スマトラの構成樹種の異なるマングローブでのリターフォール量の実測例とともに、実験条件下で

の酸素供給による胎生種子の根系の発達、滞水時間の違い、養分供給の違いでの胎生種子の生育が報告された。塩類濃度・溶存酸素・pH・土壤の深さ・滞水時間など多様な環境条件下に生育するマングローブ樹種に対する単一条件下での実験について、その問題点などの指摘があった。

2日目以降、広葉樹の種子や人工造林に関する報告は5題見られた。コナラ種子の受粉後の発育段階ごとに種子数の変化が調査された。種子貯蔵に関して、ブナの温度条件や発生ガスとの関連が明らかにされ、ミズナラやシラカシが市販されている製品で貯蔵できることが確認された。人工造林に関しては、ブナで活着率を上げるため細根量を増加させる切断試験が、コナラ大苗で幹切断植栽が行われ、植栽後の成長が検討された。

スギ、ヒノキ人工林の施業関連は6題が報告された。下刈りを省いた二段林下木と帯状更新林分、群状植栽林分での生育状況が報告された。また、上層間伐と従来の下層間伐を繰り返した20年間の生育状況が報告された。これらは、林業経営の悪化や労働力の確保が困難な状況の下で、施業での省力化や低コスト化の技術開発を目指すものとして論議された。二段林関連では、下木のサンプスギが実生スギより生育が悪かったことや、上木の伐採、搬出による下木被害が検討された。

せき悪林地における植生やクロマツ植栽木の枯死状況の報告や、老大木に見られる2本の個体が接合した接合木の区分や成長方向の乱れとその要因の検討が行われた。また、古い家屋の建築年代を推定するため、建築材と年代のわかった林木の年輪幅を重ね合わせる方法の検討とその事例が発表された。広葉樹については、小径木の生育や材質とそれらの解析方法が示され、多くの樹種で直径成長の季節変化と樹種特性が明らかにされた。

材色については、1題が取りやめとなり3題が報告された。メアサスギの幼齢木根曲り部の変色は、直立すると薄れることが明らかにされた。ケヤキは、アカケヤキとオオケヤキで材質が異なるし価格差があるため、樹形や樹皮、葉色、樹皮色、葉の大きさ等外観からの材色判定方法が検討されたが、これらとの関連は明らかでなく、今後の課題として残った。

バイテク部門

森林総合研究所生物機能開発部 細井佳久
東京大学農学部 小島克己

バイテク部門では2日間にわたり26課題の発表が

あった。内容は様々であったが、増殖や育種を目的とした組織培養や、それと関連した順化技術等についての発表が比較的多かった。そのほか花粉特異的な核タンパク質の解析、培養細胞を用いた実験や細胞培養系・プロトプラスト関連の報告、染色体の解析などの発表があった。

初日は、組織培養によるカルスの誘導・器官分化・個体再生などについて、マングローブの胚軸、グイマツ雑種F₁の冬芽、ニセアカシアの薬、キチヂ類の腋芽、イチイの種子胚といった材料で報告がなされた。培養組織に対するキシリオリゴ糖の生理活性や培養植物のカプセル化に関する報告もあった。また細胞レベルでの発表では、ポプラの培養細胞を用いた同調化の試み、アカシア培養細胞の培地中での反応解析、雑種ヤマナラシのプロトプラスト培養、耐塩性樹木からのプロトプラスト単離等の報告がなされた。

2日目は、有用樹種や実験材料樹種の増殖に関する研究として、ヤエヤマシタン、ハマボウ、熱帯産アカシア、カリン、中国産ポプラ、沙柳、クヌギ、エゾヤマザクラを材料にした報告があった。このほかに針葉樹の核型分析や *Agrobacterium rizogenes* によるコウゾの形質転換、ユリの花粉特異的タンパク質の構造解析についての報告があった。

増殖に関する研究も、培養系の確立が最終目標ではなく、生理研究、遺伝子保全・育種研究などを目的とした通過点になってきている。会場から、バイテクが社会にいかなる貢献をしうるのか、という質問が投じられたことは、この分野が成熟を迎え、新たな方向を目指す時期にきていることを示している。育種研究への方向は明らかになりつつあるが、生理研究への方向はまだその入り口を探している状態である。細胞の増殖機構、分化機構、スギの不稔性、塩類、乾燥、酸性土壤などのストレスへの反応機構など生理研究の発展が期待される。

保護部門

東京大学農学部 福田健二
森林総合研究所東北支所 鎌田直人

樹病の分野では、保護II会場で食菌性ダニに関するもの1題を含む24題の報告があったほか、保護I会場でキクイムシ、キバチ隨伴菌に関する報告が行われ、材線虫病についても保護I、II両会場で発表があったが、これらは昆虫・樹病研究者共通のテーマであり、発表会場が分かれていたことが惜しまれる。また、根

株腐朽に関するものが多かったほか、漏脂病、ナラタケについても複数の発表があったが、テーマと発表順序に関連性が薄かった。欲をいえば、総合討論を充実させるために、プログラム編成にもうひと工夫ほしかった。

根株腐朽病害のうち、沖縄県で問題となっている南根腐病については、枯損推移に関する報告と、アイソザイムを用いた林内での菌の系統分布と感染経路に関する報告があり、カラマツ根株腐朽病については、林内での菌のトラップや被害実態と土壤要因についての報告があったほか、拮抗菌 *Trichoderma* による生物防除の試みが報告された。また、近年の熱帯林研究の進展に伴って、アカシアマンギウムの心材腐れについての報告も目を引いた。

ヒノキの漏脂病については、引き続き関心の高さが感じられ、*Cryptosporiopsis* 菌による病徵と野外の漏脂病の病徵との差異に関するもの、傷害樹脂道の形成機構、成長と樹脂道形成能との関係に関するものがあり、ヒノキの傷害樹脂道形成に関する基礎的な検討があらためて必要であることが認識された。

ナラタケ病については、生物学的種や樹木生理を念頭に置いた接種試験の試みが2題あり、今後の方向性を打ち出したが、いずれも確実な接種法の開発に課題を残した。

病態生理学的なものでは、カラマツヤツバキクイムシ随伴青変菌による水分通導阻害を接種時期別に観察した報告や、樹幹注入剤によるマツの水分通導阻害に関する報告があったが、いずれも材線虫病の萎凋枯死機構との類似性が見られ、針葉樹木部の感染に対する反応の共通性を示唆しているように思われる。材線虫病については、京都でチョウセンゴヨウに生じた被害が年越し枯れであることが示唆され、興味を引いた。また、感染に対する防御反応である傷害周皮形成に関する報告が、材線虫病と樹脂洞枯病についてあった。今後、病態生理や抵抗性機構の分野に進展が期待される。

また、新病害としてのナカラクロキ癌腫細菌病、ナツツバキ炭そ病の報告、暗色枝枯病の感染機構に関する報告、ペスタロチア菌のアイソザイムを用いた再検討に関する報告があった。

生態的なものでは、モミ林の菌根に関する報告、ブナ稚苗の枯死原因に関する報告、酸性霧に関する報告があった。森林内での菌根菌や病原菌の更新への関与や、生態系における位置づけなども、今後の発展が期待される分野であり、造林、立地部門でのいくつかの発表と関連して興味を持たれた。

昆虫関連の分野では、スギ・ヒノキの材質劣化害虫、

材線虫病関係、マツカレハなどの各種食葉性昆虫、種子害虫、昆虫群集や天敵に関する研究など各々2~5題の発表が見られた。全体的には研究対象の多様化がいっそう進んだことと、基礎的研究の増加が目についた。

その中では、ヒノキカワモグリガに関する講演が5題で最も多かった。立木に影響を与えることなく、外見から幼虫密度を推定できることが明らかにされた。これまで、幼虫密度の推定が穿孔性昆虫の研究を進めるうえで大きな障害となっていたが、これによって本種の研究が大きく進展することが期待できる。

スギノアカネトラカミキリでは、枝の太さに関係なく被害率はほぼ一定であること、本種の分布が前生樹種とかかわりが深いことが明らかにされたほか、これまでほとんどないといわれていたスギ林外への飛び出しが、かなり頻繁に起こっているという報告があった。

スギカミキリについては、発育経過や人工飼料などの基礎的研究や、被害率を標高と肥大率で予測する試み、合成幼若ホルモンによる孵化阻害の研究が報告された。

マツの材線虫病関係では、昆虫寄生菌を使ったマツノマダラカミキリの生物的防除や抵抗性クロマツの検定などの応用的な研究のほか、材線虫感染に伴うマツの生理的な変化を調べた基礎的研究も発表された。

それぞれに研究の進展が見られていることはおおいに評価されるが、大きなプロジェクトとして全体を見ると、多少物足りない感があった。

全国的に発生しているナラ類の集団枯損に関しては、今後、昆虫・樹病・植物生理の各方面からの総合的なアプローチが望まれる。

そのほか、誘引剤とトラップを組み合わせることによって、各種の昆虫群集を解析する研究が3題見られた。非常に多くの昆虫を手軽に捕獲できるため、昆虫群集の解析にはきわめて有効な方法である。しかし、トラップの設置場所や高さによって、捕獲される個体数や種構成が変化することから、実験計画とデータ処理には細心の注意を払う必要があろう。

鳥獣関連の分野では、ネズミ・ノウサギ・リス・シカ・カモシカ・カワウについて発表が見られた。

内容的に見ると、基礎的生態に関するものでは、ネズミ類の種間関係や食物選択性、ニホンリスの行動圏の性差、ヤマビルの生態について発表された。

応用的な分野では、開発と野生鳥獣保護の問題、農林業被害の解析や、被害防止方法に関する研究が見られた。人間の活動圏が奥地化することによって引き起こされた問題が多く、いずれも単純な解決は難しいよ

うである。野生鳥獣の保護と農林業被害は常に背中合わせの問題であり、今後ともより広い視野に立って研究していく必要があると思われる。

防災部門

愛媛大学農学部 戎 信宏
森林総合研究所森林環境部 藤枝基久

4月1日の発表は、土砂、斜面安定、土壤侵食、雪害など19課題であった。まず裸地の草本導入の研究では、草本類の環境特性の検討が行われた。土砂はん濫原の履歴の研究は、森林の構造を調査することで土砂はん濫の時間的空間的な動態を追跡できるとして、概念的なモデルが示された。泥流による森林破壊と再生の研究の2課題は、災害を受けた森林の林分構造と林齡構造を調査してその成立パターンを検討し、その構造から泥流の流下状況の把握を試み、流下した区域を流下、はく離、堆積区間に分類した。侵食の特徴と森林の斜面安定効果の研究では、中国黄土高原の侵食崩壊形態の分類と樹木根系の分布調査の結果が報告された。緑資源の立地環境の評価では、植生区分別の伐根抵抗力が示された。日立市の林野火災の研究では、地中火について報告された。福岡県の台風による竹林被害調査では、よく管理された竹林や竹齢1~2年の竹林に被害が多く、塩の飛散は海岸から40km程度まで及んでいたことが示された。クロマツ防風林内の雨滴侵食の研究では林内の斜面で観測を行い、雨滴衝撃力と土砂量の関係を示した。間伐材防風柵による塩風減少効果の研究では、改良柵において塩分の減少の効果が従来の柵より高いことが示された。凍結融解による森林土壤の受食性の研究では、土壤の团粒構造の破壊について実験結果が示された。真砂土の表層侵食については、根張りの影響が示された。一面せん断試験による土の強度分布の研究は、垂直応力とせん断強度について非線形の解析を行った。雪食崩壊地の研究は、積雪移動圧の測定、移動圧による伐根の脱落による崩壊などの検討が行われた。流木分布に関する研究はアメリカ・オレゴン州の事例で、流木は河川の曲流部2次流路の入口に多く分布することが示された。渓間の森林の土砂かん止機能と防災対策の研究は、ダム天端に杭を立て森林の係留機能を補強する考えが示された。火山地の土砂害と土地利用に関する研究は、土地利用を指標として土砂害危険地域を桜島で示した。

4月2日の発表は、森林気象、蒸発散に関する研究の13課題であった。まず、長野県下での雨氷現象の報

告があり、インドネシア・メラピ山のレーダ雨量計による雨域の移動性についてアニメーションによる報告があった。山岳地の降雨量の研究は、標高と方位の影響を重回帰式で推定する方法が示された。次に、融雪関係の研究が4課題発表された。まず融雪分布型モデルによる融雪量の推定が示された。残りの3課題は林内外の微気象観測で、バルク法等による融雪量の推定が示された。蒸発散の研究では森林における乱流拡散係数の測定が報告された。また、幹熱収支法を使った樹液流动の測定が報告された。乾砂層の蒸発の研究は、その形成過程を3段階に分けて考察された。中国毛鳥素沙地の熱収支の研究は、調査地区で4つの異なる場所での熱収支構造が示された。リモートセンシングによる蒸発散分布の研究では、TMデータから得られるNDVI値と森林の群落抵抗の関係が示された。

4月3日の森林水文学に関する発表は、斜面水文学関係が6課題、傾斜変換点に着目した表層崩壊が2課題、表層土層の透水性・保水性を扱ったものが3課題、渓流の水質(浮遊物質も含む)が4課題、流域の流出特性に関するものが6課題、その他であった。これらの中には、海外の水文調査(インドネシア、ブラジル)を取り扱ったものが3課題あった。また、リモートセンシング技術の流域管理への利用に関するものが2課題あった。

斜面にピットを掘削し、精密な土壤断面の記述、自然降雨によるピットからの流量観測および散水実験により、斜面における Preferential flow pathways(選択的流出経路)の重要性が述べられた。パイプ流の研究は、山腹斜面におけるパイプの形成過程とパイプ流の流出特性に関するもの、人工パイプを用いた飽和側方流実験のものがあった。これらの研究は、表層崩壊や0次谷流域の形成過程という地形発達の研究の基礎的情報として有効である。また、表層土壤の物理的特性を評価する研究として、土壤化作用に伴う透水性・保水性の変化、表層土層の水分貯留量、風化土層における現地透水試験があった。水質の研究は山地源流域の水質形成、浮遊物質の生産流出過程、降雪の化学性と渓流水質との関係に関するものなどがあった。斜面水文学や渓流水質に関する研究発表には立地部門からの参加者も多く、活発な論議が行われた。

流域試験に関する研究は、鹿北(变成岩類)、芦生(中・古生層)、袋山沢(新第三紀層)試験地で、新たに水文観測が開始されたとの報告があった。水問題は代表的な地域問題であり、種々な気候・地質条件下で水文観測を行う必要があり、その際、降雨-流出現象の解析にとどまらず、流域の地質、土層厚、透水係数な

ど流出特性を制限する要素の計測を行い、流域特性を総合的に評価することが重要である。

利用部門

森林総合研究所生産技術部 岡 勝
リ 朝日一司

利用部門は林業的立場から人間・機械・作業および森林地形について幅広い分野を対象とする。今回は、林道・作業・機械関係 58 課題と労働科学関係 8 課題、合計 66 課題について 2 つの会場で発表が行われた。

林道関係では 17 課題の発表があった。路網計画および地形解析に関しては、代案比較手法による林内路網計画手法を包括的に検討し、循環路網形成のアルゴリズムの検討や流域の広さと路網計画の実態、あるいは路網計画のための崩壊危険地の予測手法など、流域を対象とした路網計画のあり方が考案された。一方、作業に直接関係する路網計画のあり方について、タワーヤードによる集材を対象とした細部路網計画、既設路網におけるプロセッサ等の路上作業の可能性など 9 課題について報告があった。また、地形解析に関しては、数値地形モデルによる山岳林数値地形解析システムの概要および森林作業現場の数値地形モデルの作成手法について報告された。

路体や法面構造など土質・土木に関しては、木製土留工の腐朽状況、コンクリート柱を用いた弾性波速度のモデル実験、衝撃加速度による地盤支持力の推定手法、林道路盤形成における粒径分布特性、飛砂量による土質道破壊過程の考察など 6 課題が報告された。

森林の経営基盤計画に関しては、中部ヨーロッパ山岳林における保続集約的な伐出システムの構造が紹介され、利用価値分析手法を用いた基盤整備計画のシステム化について報告された。

作業関係については 9 課題の発表があり、近年大きな関心を呼んでいる高性能林業機械については、特に、タワーヤードを中心とした伐出作業システムに関する発表が多く、プロセッサや 3 輪式荷役集材機との組合せによる作業功程、残存立木への影響、風倒木処理作業における作業能率、急斜地における路網整備計画など 6 課題、ハーベスターとフォワードの作業事例、機械の高性能化に伴う労働生産性の変化など 3 課題の報告があり、急斜地を対象とした高性能林業機械作業システムに関する活発な討議が行われた。

労働科学に関する発表は 8 課題あり、機械操作と人間の生理的負担を中心に、高性能林業機械を対象とし

たオペレータの労働負担や車両の挙動に伴う生理的負担、ハーベスターの人間工学的な操作性などが報告された。このほか、労働者の身体的能力に応じた下刈作業の作業強度、アイカメラを使用した走行試験による林道の幾何構造の考察、通気付き林業用保護帽の改良試験、国有林における林業労働者の安全に関する意識調査、空間環境の違いによる生理的機能の変化などの報告があった。

機械関係は 29 課題の発表があった。車両系機械については、脚式林業機械における脚の制御システムや脚動作の精度、伐倒機のアームの制御システム、バックホウを用いたササ掻き起こしと稚樹更新状況など 8 課題が報告され、開発目的や制御方法に関する質問があった。架線系機械については、トレーラ式集材機の制動、バネ質量系モデルによる架線運動の方向、岩大式集材法のフック装置の開発、モノケーブル集材における荷卸しの自動化、漏洩磁束計測によるワイヤロープ損傷のシミュレーションなど 6 課題が報告された。

枝払い関係については、林内作業車をベースにした移動式枝払い機の開発、刃先角の違いによるプロセッサヘッドの枝払いナイフの切れ味試験、枝払い作業時における作業負担や枝払い跡の仕上がり状況と材の損傷状況、先行枝払いと間伐作業の経済性など 6 課題が報告された。

環境問題に関連した報告としては、林業機械による跡地への影響について、フェラーバンチャなど高性能林業機械作業後の土壤構造の変化と稚樹発生状況、R I 水分密度計を用いた土壤圧密の測定手法、トラクタ集材による裸地の植生回復や模型ヘリコプタを使用した低空写真による地表かく乱状況の観測、チェーンオイルに食用油を用いる研究など 6 課題が報告された。

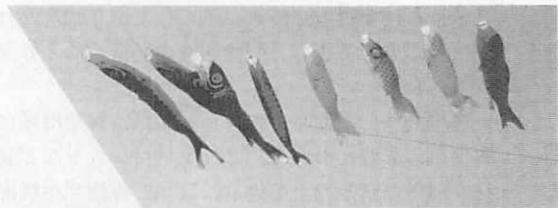
その他、GPS 測位において樹木の分布状態が電波障害に及ぼす影響、熱帯林の観察に三角架線を用いる試み、かかり木に関する木の重心位置の変化などの報告が行われた。





今月のポイント

- ・「鯉のぼり」の時期にピッタリな菖蒲湯
- ・サクラ前線とれんげそう



泳げ鯉のぼり

油を多く含むので、「菖蒲膠艾湯」(きゅうきょうとう)——乾地黃、當帰、芍藥、川芎、甘草、艾葉、阿膠(あきょう)から構成——は子宮、痔、腸の出血、血尿、内出血などの止血に応用される。生の茎葉は、もんで柔らかくして、切傷の止血に応用する。また、生乾きの茎葉を繩にない、軒先などにつり提げて下から点火すると、蚊いぶしにもなる。ヨモギと切つても切れないので、「もぐさ」がある。夏によく茂った葉を刈り取って乾燥し、臼でひき、綿げ(葉の裏の毛)を集めたものを「もぐさ」という。熟艾(モグサ、燃え草の意味)で灸に用いられるのはもちろんのこと、中国でも古く

がいとう)——乾地黃、當帰、芍藥、川芎、甘草、艾葉、阿膠(あきょう)から構成——は子宮、痔、腸の出血、血尿、内出血などの止血に応用される。生の茎葉は、もんで柔らかくして、切傷の止血に応用する。また、生乾きの茎葉を繩にない、軒先などにつり提げて下から点火すると、蚊いぶしにもなる。ヨモギと切つても切れないので、「もぐさ」がある。夏によく茂った葉を刈り取って乾燥し、臼でひき、綿げ(葉の裏の毛)を集めたものを「もぐさ」という。熟艾(モグサ、燃え草の意味)で灸に用いられるのはもちろんのこと、中国でも古く

から薬用とされてきた。他の生薬と配合して取れん性止血薬として子宮出血、月経調節、腹痛、胃痛に、また、単独で用いて抗菌止病の作用がある。そのほかのモグサの用途は?

モグサは、昔は矢立ての墨壺、大工道具の墨壺などに、墨を含ませて用いられた。印鑑に用いる「朱肉」はモグサを天然の朱(鉱物性生薬で、丹砂、朱砂、辰砂などとも呼ばれる天然の硫化水銀)で染め、ヒマシ油で粘りを付けたものである。

モグサのもう一つの話題は、若山牧水がこよなく愛した「百草園」。本園は、東京都日野市の多摩丘陵の一画で、まだまだ自然に恵まれた環境にある。若山牧水の二つの歌を紹介する。

小鳥よりさらに身からくうつくしく

かなしく春の木の間ゆく君を

拾ひつるうす赤みし梅の実に

木の間ゆきつつ歯をあてにけり

先日も足を運んでみたが、サクラの花が終わり、木々の萌えいざるその色合い。まだ十分に成長しきっていない薄黄緑色の葉、そこにチヨツピリ大きくなつたウメの実。一つ一つの成長の姿に、しばし酔いしれてしまった。

近くの田んぼには、珍らしく「れんげそう」が一面に花を咲かせていた。サクラ前線と同じく、ひと昔前までは、レンゲの赤紫の花絨毯が菜の花の黄色の帯を伴つて北上する話題があつたのに。最近は、話題だけではなく、とんと見る機会もなくなつたのは実に寂しいかぎりだ。

風土と薬用植物



14 端午の節句に菖蒲湯

奥山 徹

(明治薬科大学・教授)

初 夏

一年のうちで最も生き生きとして美しい新緑

鯉のぼりの泳ぎは五月の董風にピッタリだ

三月三日、五月五日、七月七日、十一月大嘗日

は、一年の節目・季節の変わり目でこの「節句」の日には、昔から御馳走(オセチ)が出て、地方色のある行事も行われてきた。

五月の節句に「ヨモギ」と「ショウブ」をいつしょにして軒先に挿し、また菖蒲の根と葉とを浮かべた風呂「菖蒲湯」に入る風習がある。これは邪気を払い、疫病を除き、心身を清めるといわれ、昔から広く行われている。ヨモギの持つ香氣が邪氣を払い長寿をもたらすと信じられたのである。枕草子には「節は五月にしく月はなし、菖蒲・蓬など薰りあひたる」とあって、古くからヨモギとショウブが薬として用いられてきた。

ほととぎす なにともしらず

あやめくさ 根ぞくすり日の

紀 貫之

ほととぎす 待てど来鳴かず あやめぐさ
玉に貫く日を いまだ遠みか 大伴家持
あやめぐさはショウブのことと、宮中で端午の節句を待つようすを歌にしてある。ショウブを通して作った薬玉(クスダマ)は、平安時代は盛んに用いられた。

日本人は風呂が好きだ。

自然の温泉が鉱物性であるのに對し、昔の人は四季時々に応じて、ヨモギやショウブ、モモの葉、

ミカンの皮やユズなどを投げ込んで、植物性の湯を考えた。

菖蒲湯に永浸する妻何足るや

波 郷

菖蒲湯にしたしく老驥しずめあふ 舟 月

日本以外の国ではどうなつてゐるのだろうか?

中国では、古くから蓬、柳枝、桃、生姜、紫草湯などを使つた。またヨーロッパではエゾマツ、ハツカ、ヨモギ、シソ、ショウブ、モモ、クリ、カミツレ、チバナの花、ショウガ、セキショウの根、ユズ、ミカン、ダイダイ、トウガラシやケシ

を用いた。ケシは刺激浴として、急性下痢や赤痢、コレラ、急性リュウマチ、気管支炎などに有効。植物性芳香浴は、一般に神經痛や虛弱体质、疲労によるとされた。

また、ヨーロッパでは六月二十四日を「聖ジョンの祭日」とし、その前夜か当日の夜明け前、「聖ジョンの草」と呼ばれる薬草を集めて祈る風習がある。クマツヅラ、オトギリソウ、ヨモギ、オオバコ、ヒナギクなど……。太陽の靈力を最も浴びたこれらの薬草に、病氣を治したり、悪霊を追つたり、落雷から家を守つたりする効能や魔力があつたと考へたのだろう。アッシリアでは、家の戸口に薬草をつるして、悪魔や惡靈を驚かす宗教的行事を行つた。

六月八月ごろ、ヨモギの葉を陰干ししたものを使い、「艾葉」と稱し、止血のほかに、血流増進、動脈硬化、高血圧、狹心症、神經痛、腰痛、扁桃腺炎、口内炎、歯痛などに用いる。漢方薬としては、精



蘭の桧笠実演



馬籠峠道一石橋の古い茶屋



牛方の住んだ峠の集落

ト人の激しい信仰に見た……。

以上は余談だが、坂の宿場町馬籠はすっかり観光地となつた。人波が絶えない。旅情を満たす要素もそろつている。馬籠の少し上に、峠の集落がある。峠も坂の村だが、宝暦年間（一七五一—六四）に建てられた家並みがよく残つてゐる。観光に無縁だけれども、街道の風情も詩情も濃く、恵那山がよく見える。馬籠はあまりに急峻だため、荷運びには牛が使われた。峠は著名な牛方集落だつたのである。

馬籠峠からは旧木曽路がよく残り、歴史ハイキングコースとして整備されている。蘭の妻籠宿への中間に、立場茶屋の牧野家が一軒残つてゐる。無住になつてゐるがよく保存され、家の前に水舟（水呑場）がある。ここに一石橋白木改番所があつた。男垂川の谷である。対岸にうつそうと繁る桧の森がある。実はこの森、蘭（国有林）の一部で、唯一乱伐を免れた大径木の宝庫と聞いている。踏み込んだ経験はないが、南木曽當林署へ電話すると、勝野氏が概要を調べてくれた。樹齢二四五〜二五五年、胸高直径四十二〜四十四センチの桧約三、五〇〇本があるという。詳しく書くスペースはないが、その森は青いというよりも、むしろ黒味を帯びて見え、森から吹く風は冷氣を含んで桧の香りが漂つてくるように思えた。

一石橋からは男垂川の清流沿いとなつて、大妻籠——妻籠へ下る。約八キロ、いい散策だ。

妻籠は伝統的建造物保存地区としてあまりに有名だから、割愛して桧笠の話をしよう。

妻籠から東へ、飯田に越える峠路がある。「夫木集」源頭仲の歌に、「手向にもむすびてゆかむ風越のすえ野の尾花穂に出にけり」があるから、古くは風越山という美しい名で呼んだ。その峠路に蘭という小集落がある。

蘭は古くから桧笠を作つた。桧を薄くテープ状にへぐ。その桧のテープを手で編んで、円錐状にし、竹の補強材を入れ、笠台をつける。笠台と頭の間を、涼しい風が吹き抜ける。この笠、雨が降れば桧が膨らんで編目が縮まり、水を通さない。日が照れば材が縮んで風が通る。

ユニークな蘭桧笠は、江戸時代初期から作られ、木曽名物になつた。お百姓や川船の船頭さんが愛用した。シンプルな三角の形もいい。天竜川の川下りを体験した人なら覚えておられよう。船頭さんが今もかぶつているのがこれだ。軽い。涼しくて丈夫だ。室内工業で生産されたが、今は組合を作つて国道沿いに「桧笠の家」を建て、生産販売している。

実演してくれた麦島ツユさんは、目にもとまらぬ手さばきで、見る間に美しい市松模様を編み上げた。これは廃材利用の傑作だろう——亭主に先立たれた女性は、みなこれを習い覚えて暮らしの足にしたと、そんな悲しい話もしてくれた。木曾の思い出の一つである。

山の古道を行く——木曽路2

馬籠峠と桧笠

小山 和

(旅行作家)

木曽の人々の暮らしが木のかかわりは、永く深い。私は木曽の木工と漆器に深い興味を抱いているが、今回は桧の森と桧笠のことを書いてみたい。近世の木曽路は美濃落合の宿場から十曲峠を登り、新茶屋——馬籠とたどった。十曲峠は上りがあつてほとんど下りがない。いい峠路だ。深い木立の中に、石畳道がよく残る。一部修復されているが、古い部分は角がすれて滑らかな丸味を帯びていた。喜怒哀樂、さまざまな感情を抱いて、どれほど多くの人々がこの石を踏みしめただろう、と思う。大行列も通つた。京と江戸を往来する貴族も通つた。日光への例幣使(勅使)も通つた。美濃の米を馬の背に積む馬方も通つた。木曽は険阻なV字谷で、多数の旅客を養う米はそれなかつたのである。南木曽は主として美濃(岐阜県)、北木曽は信濃の米に頼つた。

新茶屋に「是より北木曽路」——馬籠出身の文豪島崎藤村筆の石標と、芭蕉の句碑「送られつ送りつ果は木曽の櫛」がある。櫛は秋である。途中、荒町の小さな村落を抜けてのどかな野道を約二キロで馬籠だ。

馬籠は坂の宿場町である。宿場全体が坂にあるというのではなく、山の古道をよく歩いた私もほかに知らない。このあたりにはつい最近まで古い習俗がよく残っていた。例えば「成木責」がある。正月十五日の朝、柿や栗など実の成る木に小さな切口をつけ、「成るか成らぬか、成らねば切るぞ」と木を脅す。待ち構えていた人が急いで粥を持ってき

り、新茶屋——馬籠とたどつた。十曲峠は上りがあつてほとんど下りがない。いい峠路だ。深い木立の中に、石畳道がよく残る。一部修復されているが、古い部分は角がすれて滑らかな丸味を帯びていた。喜怒哀樂、さまざまな感情を抱いて、どれほど多くの人々がこの石を踏みしめただろう、と思う。大行列も通つた。京と江戸を往来する貴族も通つた。日光への例幣使(勅使)も通つた。美濃の米を馬の背に積む馬方も通つた。木曽は険阻なV字谷で、多数の旅客を養う米はそれなかつたのである。南木曽は主として美濃(岐阜県)、北木曽は信濃の米に頼つた。

「山の神」は二月二日、女人禁制で早朝山の神へ酒、おはぎ、おはつきを供えて、祈つた。おはつきは米粉を練り固めたもので、神祭りの後、焚火で焼いて子供たちに食べさせた。山の神は二月二日に山から下りてきて田の神となり、秋には収穫を見届けて山へ帰つて、再び山の神となる——木曽の人はそう信じたのである。七月七日には虫送りをした。

厳しい気象条件の山地で生きる人々には、山にも田にも木にも草にも、森羅万象に靈があり、人もその大自然とともに生かされる一員という意識が強かつたと思う。この思想は紀元前一五〇〇年にはすでに成立していたインドの古聖歌リグ・ベーダに示されている。

ベーダの生主の歌はこう歌つている。「生主よ、你是唯一人一切の生物を抱持せり。你を祭りて求めむるところの凡てのものを吾等の有に帰せしめよ。」ずいぶん欲深い祈りだが、生主の抱持する一切の生物には、人間も含まれる。ベーダ思想が仏教に受け継がれて不殺生戒となつた。大地に生かされる一切のものに精靈を見る……人は主人ではなく仲間だという意識、あるいは認識、または考え方には根が深く、厳しく素朴な環境に置かれるほど鮮明に意識されるらしい。私はそれをチベッ

て、「成ります成ります」と木に粥を供える。アメリカで木に豊かな実りを約束させた。おかしいように見えるが、木も靈魂を持つ仲間として遇しているのである。

あの山はどうなった——14

ミズナラ構造材保続生産林への誘導試験

——誘導150年計画の20年通過点でこうなった——

今田盛生

1. はじめに

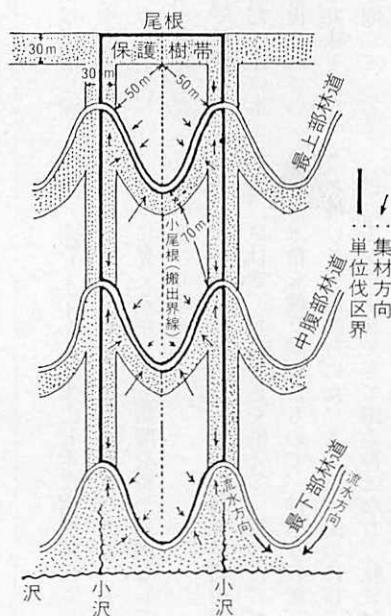
北海道十勝地方の北東部(帯広市から北東約50 km)に位置する足寄町に、九州大学北海道演習林(総面積約3,700 ha)がある。この演習林内のミズナラ天然生林に、総面積約200 haの「ミズナラ構造材保続生産林への誘導試験林」が設定され、その誘導試験が開始されたのは、1972(昭和47)年4月であった。

その開始時点から起算すると、本年1992年3月末に、この誘導試験は20年時点を通過したことになる。ところが、なにしろ相手は長寿を誇るミズナラであり、この誘導試験が短期で終わるわけがない。誘導終了ははるかに遠く、今から約130年後の2122年3月末、通算150年間の超長期戦である。20年通過とはいえ、まだ序の口にすぎない。

しかし、その序の口の通過点ではあっても、フォレスタースピリット(森林技術者魂?)は、この約200 haの山すなわち試験林を着々と目標に向かって誘導し続け、以下のように変貌させた。

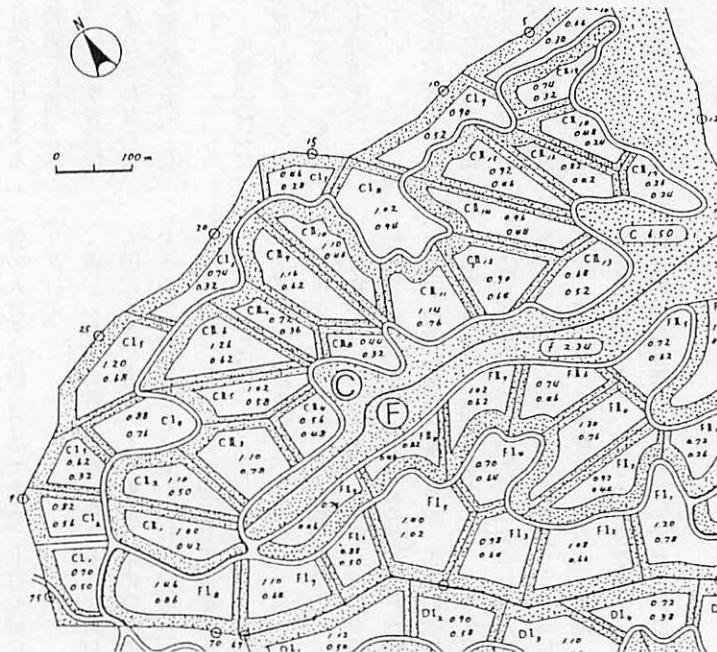
2. 誘導開始当時の山

その変貌の様子を明らかにするには、まずその誘導開始当時の山に触れておくのが順序である。この山の面積は、約200 haであるが、天然生針葉樹は胸高直径約40 cmのトドマツただ1本であり、エゾマツ・トドマツ・カラマツなどの人工林も介在せず、全山、広葉樹天然生林で覆われていた。しかも、こんなによくも生えたものだとあきれるほどミズナラ(実は、ミズナラ・モンゴリナラ・カシワの雑種が多く混生)が多い。このナラを主体とする天然生林には、幼齢・壮齢・高



図・1 伐区の設定方法の模式図

注) 山腹斜面に3段の等高線林道開設の場合



図・2 林道網配置と伐区設定状態

注) 1. CI₁, CI₂などは、伐区名

2. 伐区内数は、上段が保護樹帯を含めた伐区総面積、下段が生産林地(皆伐面)の面積

表・1 全誘導期間の誘導実施計画表

年 度	訓練工程	下種地拵→枝条整理→2年生→3年生→15年生→20年生→25年生→30年生→35年生→40年生→45年生→53年生→61年生→70年生→80年生→91年生→103年生→115年生→130年生															
		一更新伐	一減伐	樹種選出	整地	植付	枝打	間伐	伐倒	間伐	伐倒	間伐	伐倒	間伐	伐倒	間伐	伐倒
1972	A11	—	—	—	E14	A14	B12	D12	D11	D16	A11	A13	E17	—	—	—	—
1973	B13	A11	—	—	E13	B17	B13	B16	E11	D17	D16	F14	F11	E14	—	—	—
1974	C11	B12	A11	—	E17	E16	B18	D13	D12	F15	F17	C17	C16	—	—	—	—
1975	D14	C11	B13	A11	E13	E13	B15	A13	E13	B11	E15	E11	E16	E11	—	—	—
1976	E14	D14	C11	B12	E12	B13	B13	D12	E12	A12	F13	C17	E12	F14	C13	—	—
1977	F11	E11	D14	C11	B16	E16	A14	B12	D12	D11	D14	D16	B14	E14	—	—	—
1978	A12	F11	E14	D14	E15	E13	B17	B15	B16	E13	D11	D16	E110	B12	—	—	—
1979	B14	A12	F11	E14	B11	E17	E16	B14	D12	D12	D14	B12	E14	—	—	—	—
1980	C12	B11	A12	F11	F16	E15	E17	B15	A13	E13	D12	D14	A11	A12	—	—	—
1981	D15	C12	B14	A12	B14	E14	B13	D12	E12	A12	B11	F13	F14	A13	—	—	—
1982	E12	D15	C12	B14	E11	B15	E14	A13	B12	D11	F12	E13	F17	F11	E17	—	—
1983	F12	E12	D15	C12	B14	E15	E13	B17	B13	B16	D11	C17	E13	C17	E16	—	—
1984	A13	F12	E12	D15	B12	D15	B11	E17	E16	B14	D12	E11	D14	E12	C15	—	—
1985	B15	A13	F12	E12	D16	F14	E15	E17	B15	A13	D12	D11	D16	F14	E11	—	—
1986	C13	B15	A13	F12	B12	B15	E13	B15	D12	E12	E13	D12	D14	B14	C15	—	—
1987	D17	C13	B13	A13	E11	B10	E14	A14	B11	A13	D12	D14	E16	E14	—	—	—
1988	E15	D17	C13	B13	B15	B12	B14	E15	E12	B17	B13	D13	B12	B12	B12	—	—
1989	F13	E15	D17	C13	Cb	C11	D15	B11	E17	E16	B14	B14	F12	F15	A11	E17	—
1990	A14	F12	E15	D17	D14	D14	F14	E15	E17	B15	D12	D11	E15	F14	A12	—	—
1991	C14	A14	F12	E15	D17	D11	B19	E13	E12	B11	D13	A13	E13	C17	F17	A13	—
1992	D18	C14	A14	F12	F11	A11	E11	B16	E14	A14	E12	D13	D14	E11	F11	—	—
1993	E19	D18	C14	A14	A12	B13	B14	E15	E13	B17	B12	E13	D11	E12	C15	E17	—
1994	F14	E19	D18	C14	Cb	B14	C11	D15	B11	E14	E16	B13	A12	D12	D16	E14	—
1995	A14	—	—	—	—	—	—	D16	F14	E19	E17	B12	D12	D12	D14	F14	C16

注) 1. 下種地拵→更新伐は、下種地拵→補播→種子覆土→更新伐の略記である
 2. 枝条整理→補植は、枝条整理→更新面組織化→補植の略記である

齢の優良・不良林分が複雑に入り交じっており、その平均蓄積は約 95 m³/ha であった¹⁾。

その山に、約 100 m³/ha の高密度林道網(トラッククレーン集材を前提として、一山腹斜面に二段の等高線林道が骨格)が一気に開設された²⁾。その当初にとまとつたのはシカやクマだけではなく、ジープやマイタケ狩りのオヤジさん方であった。その既設林道網と小尾根・小沢に基づいて、図・1 のような方法(細胞式舌状皆伐作業法における単位伐区設定方法³⁾)により、150 個の伐区(輪伐期: 150 年)が設定され、それらすべての伐区界は赤いベンキで現地標示(立木に塗布)された。このような林道網配置と伐区設定状態の一部を示すと、図・2²⁾のとおりである。

3. 20 年通過点の山

この山は、全誘導期間(150 年)を 15 誘導計画期(1 期 10 年)に分け、はるかかなたの目標時点である 2122 年のまだ一面銀世界であろう 3 月を目指して、ゆっくりと誘導されはじめた。その全誘導期間にわたる誘導

実施計画表の一部を示すと表・1^{4, 5)}のとおりである。

この計画表には、その最上段に誘導工程(誘導完了後は正常な育林工程^{5, 6)}へ移行)の概略が示されている。それによれば、誘導当初から、高齢林分の更新による誘導だけでなく、幼齢・壮齢の林分に対してもその生育段階に応じた除伐(15, 20 年生)・枝打ち(25, 30 年生)・間伐(35~70 年生)という保育による誘導にも着手される計画になっている。

この誘導計画表は、わずかな修正はあったものの、この 20 年間、多くの難局を克服しながら立派に生き続けてきた。したがって、この「誘導計画表」は、第 II 誘導計画期終了時点までは、実質上「誘導実施表」と読み替えて差し支えない。この読み替えを可能にした九大演習林のフォレスタースピリットに心から敬意を表したい。

このように全山に対する誘導は、スローペース(150 個に対して 11 個の伐区)で開始されたが、その後ほぼイープンペースで着実に進められたため、まだ序の口の 20 年通過点であるにもかかわらず、表・1 から読み

2108	E13	E16	B11	E17	B18	E11	D12	F17	E11	—	—	—	C14	E12	D16	C12	A14	D14	
2109	E17	E12	E16	B11	D12	D12	E15	D10	A11	C17	C18	A19	E12	D14	C15	E19	B14		
2110	E19	E17	E12	E14	A110	E13	B11	C17	D14	F14	E16	E14	C17	C19	A15	E14	A19	C12	
2111	E18	E19	E17	E13	E12	A111	F13	D14	D14	F17	F14	B12	C18	E12	C15	F14	C10	A13	D13
2112	E18	E14	E19	E17	B12	D10	D11	D11	D11	E18	E12	B14	C19	A10	E10	A12	C15	E12	
2113	E15	B10	E14	E11	B14	E11	D11	D12	F15	E12	E10	A12	E17	C10	A16	C12	B12	F12	
2114	B11	E15	B10	E14	B11	D12	D11	D11	E115	D10	B12	A13	E110	A11	C14	D15	C11	F13	A12
2115	F16	B11	E15	B10	B15	A110	E12	B11	C17	D18	A110	F11	C16	C18	C12	E12	A14	B15	
2116	B19	F16	B11	E15	D12	E12	A12	F13	D14	D14	F14	C17	E11	C10	A12	F19	E11	C13	
2117	E11	B19	F16	B11	A11	B12	D13	D11	D11	D19	F17	E10	C18	C14	A14	F12	F11	D11	
2118	B14	E11	B19	F16	B17	B13	B16	E111	D12	F13	E111	E14	C14	E12	C14	A11	A17	E13	
2119	D15	B14	E11	B19	E11	B14	D12	D11	E11	E12	E14	B14	B12	C17	A13	D16	B17	C14	
2120	D15	B15	E11	E11	B17	B15	A110	E10	B11	C17	D10	E10	E11	C18	E12	C12	F13	A14	
2121	D17	D16	D15	B14	B11	D12	E112	A112	F12	D14	D18	B13	A12	C18	E12	D14	A15	C14	



写真・1 更新後の状況 (B1_a伐区の密立更新状況(133,000本/ha))



写真・2 除伐・枝打ち後の状況 (枝打ち木は黄ペンキで標示(B1_a伐区))



写真・3 間伐後の状況 (枝打ち木の周囲で間伐木が選定される(FII_a伐区))

取れるように、全伐区数150個の半数以上にあたる85個の伐区が、更新(20個、写真・1)・除伐(15個)・枝打ち(10個、写真・2)・間伐(40個、写真・3)のいずれかによってすでに誘導工程に組み込まれることになる。これらの伐区林分は、天然生林分からナラ構造材生産林分に生まれ変わり、それぞれ150年生の高品質構造材生産林分(胸高直径:55cm、樹高:27m、枝下高:7m、150本/ha、365m³/ha)を目指して、目標1.8mm幅の年輪を重ねながら、はるかに遠い道のりを歩き始めた。

もちろん、彼らの中には、その歩き始めの当初において恵まれない境遇に置かれていた仲間も少なくないであろうし、今からのはるかな行く手に苦難が待ち構えているかもしれない。そのナラたちが苦難と闘っているとき、その手助けの方法すべてをフォレスターが現時点でマスターしているわけではない。フォレスターのその救助策マスターが、それを必要とする時期に、逐次間に合うことを祈るほかない。

4. おわりに

この誘導試験林で目標目指して懸命に頑張っているナラたちから、「俺たちの変貌ぶりをもっと詳しく紹介せんかい!」という不満の声が聞こえるような気がする。しかし残念ながら、ここでは、これ以上は無理である。彼らの声が気になる方々は、末尾の参考文献や最近の報告^{7,8)}に目を通してやっていただければ、彼らの不満も和らぐかもしれない。しかし、彼らとの付き合いはまだまだ永い、そのうち逐次彼らの全貌が公表される日が来る、そうあわてることもない。

この150年にわたる誘導試験がその開始直前の1972年3月に終了したとすれば、1822年4月に開始されたはずである。それは、江戸時代の文政5年にあたり、時の将軍は第11代徳川家斉の時代にまでさかのぼる。まだ先は永く、彼らと付き合うフォレスター側にも、幾多の難局が待ち構えているかもしれない。この誘導試験は、ナラたちとフォレスタースピリットとの試し合いかもしれない。

(いまだ もりお・九州大学農学部林学科)

参考文献

- 1) 今田盛生：ミズナラ構造材保続生産林への誘導試験、第1報 試験林の概況と誘導の基本計画、九大演習林集報25, 21~43, 1974
- 2) 今田盛生：ミズナラ構造材保続生産林への誘導試験、第2報 林道網の開設と森林区画の設定、九大演習林集報25, 45~54, 1974
- 3) 今田盛生：細胞式舌状皆伐作業法の基本とその応用、九大演習林報告47, 147~164, 1973
- 4) 今田盛生：ミズナラ構造材保続生産林への誘導試験、第3報 第I誘導計画期の誘導実施計画、九大演習林集報26, 17~29, 1976
- 5) 今田盛生：ミズナラの良質大径材生産林分育林工程の実用化に関する研究、文部省科学研究費報告書、49 pp, 1982
- 6) 今田盛生：ミズナラの構造材林作業法に関する研究、九大演習林報告45, 81~225, 1972
- 7) 柿原道喜・岡野哲郎：北海道におけるナラ幼齢林の林分構造、101回目林論、189~190, 1990
- 8) 岡野哲郎・柿原道喜・椎葉辰雄・馬渕哲也：北海道におけるナラ実生の初期成長経過、102回目林論、461~462, 1991

森へのいざない —— 親林活動をサポートする

25. 学校の先生をいざなう —— 林業講習所の森林講座

和知 秀樹

1. はじめに

平成4年は、森林・林業に対する国民の理解と協力を進展させる重要な年であると考えられる。

近年、民間には豊かな自然環境としての森林に対する関心が高まっているが、それが森林・林業に対して真の理解につながっているかといえば、残念ながら今一步というところであろう。

このようなおり、諸氏にはすでにご存じのとおり、平成4年度から、小学校5年生が使用する社会科教科書に森林・林業に関する記述が復活し、授業が行われるとともに、国語等の教科書の中でも森林を題材とした授業が行われるようになってきている。中学校教育においても、社会情勢の変化等から社会科の地理・公民的分野を中心として、森林が果たしている役割を授業の中で生徒に伝える機会が多くなりつつある。

一方林野庁においては、林業後継者の確保対策の検討の必要性に加え、森林・林業の役割や重要性についての認識を高める普及啓発の見地から、各界有識者による検討が進められ、「森林・林業教育に関する懇談会報告」が出された。

以上のような情勢等を背景として、平成4年度は学校教育をはじめとして、従来以上に国民各層において森林・林業に対する関心は深まり、さらに進んで森林・林業についての学習や探究等が盛んになるであろうことは必至である。林業界においては正しい知識普及への努力とともに、森林づくりへの国民の理解・参加等を高揚する重要な年であると位置づけられる。したがって、林業界にとっての課題は、これら学校教育や社会教育をどのように支援していったらよいのか、その

方策をどのようにすべきか等が重要な点となろう。

林業講習所においては、従来から機会あるごとに一般市民を対象とした公開講座を開催してきたところであるが、平成3年度後半からは小・中学校の授業を支援するため、先生方を対象とした森林講座を開催する検討プロジェクトを発足させ、支援の方向、カリキュラム内容等についての検討を行い、さらに八王子市の先生方を対象に、教員研修への位置づけ等を調査し、それらを基に試行的に森林講座を実施してみたので、それらから得た知見や実施模様を本誌をお借りして紹介するとともに、今後の関係方面での参考に供したい。

2. 学校教育における森林・林業

(1) 小学校：本年度から小学校5年生が社会科で学習する森林・林業の内容を、箇条書き的に示すと次のようになる。

①森林の機能（働き、役割）：森林の働き、水資源の確保、森林の保護、自然のいとなみ、森での楽しみ、森林資源、木材輸入など、②森林の育成とそれに従事する人々の工夫と努力：育林作業内容、営林署・森林組合等のおじさんの話、③地球の環境保全：減少する熱帯雨林、砂漠化、温暖化など

これらを学ばせるため、平成4年度からの新学習指導要領では、先生方にどのような点に配慮せよとされているのかを紹介する。まず、教科書に森林・林業に関する記述が取り上げられた観点は「我が国の国土の様子との関係で、森林資源の重要性について気付かせる」ためであるとし、「国土と歴史に対する理解と愛情」という2つある社会科の目標の1つの点については、「身近な地域や我が国の国土の様子及び先人の働きなどの指導を通じて育てる」と述べている。さらには、わが国の国土の約2/3を占めている森林は、多様な役割

を果たし、大切な資源となっている。そこで、実際の指導に当たっては、

⑦森林資源の分布の現状をとらえさせるとともに、①森林資源の働きを、人間生活や産業との関連から考えさせるとして、

そのためには、

⑦土地利用面積に占める森林面積の割合を調べさせたり、①森林資源の持つ多くの働きを考えさせたりして、

森林資源が人間の生活や産業に欠かせないものであり、その育成や保護が大切であることに気づかせるようすることとしている。

なお、「森林が大切であること」の指導については、具体的な事例を通して気づかせることが大切であるので、森林資源の育成や保護に従事している人々を取り上げ、それらの人々の工夫や努力に気づかせ、また、「森林資源が大切であること」の指導を通じて、それが環境保全に役立っており、環境保全を図るためにには国民ひとりひとりの協力が必要であることに気づかせること等具体的かつ体験的学習により理解させることとしている。

(2)中学校：中学校教育における森林・林業は、社会科の地理と公民分野および「適切な課題を設けて行う学習」の中で取り上げられており、教科書の具体的記述は次のとおりである。

①地理：⑦森林の生態……森林の水平・垂直分布や秋田スギ・青森ヒバ等の樹種、①林業・林産業と木材貿易……紀州地方の林業や富士山麓・苦小牧地方のパルプ、製紙工業、⑦自然の保全……アマゾン等世界の森林開発の事例

②公民：⑦環境の保全……公害や環境破壊を事前に防止するための環境アセスメントの必要性等、①資源・エネルギーの問題……a. 供給量増大化の発想だけでなく、資源の有限性や再利用、見直しの提案、b. 安全で環境破壊を伴わないような資源やエネルギーの開発・利用の必要性、⑦国際政治……南北問題の一方で、天然資源に恵まれた国における資源ナショナリズムの台頭

以上のような教科書上の記述に対し、学習指導要領における先生方の教授上のポイントは次のようにになっている。

①地理的分野でのポイント：⑦地域的特色を作り立たせている地理的諸条件について考えさせる（気候帯、植物帯等の自然的条件と歴史的条件等を含む社会的条件）、①国際社会における日本の立場や役割を考えさせる、⑦環境や資源と人々の生活とのかかわりについて考えさせる（資源枯渇問題や生態系の破壊等を含む環境問題などの深刻化を背景として）

②公民的分野でのポイント：⑦国民生活の向上と福祉の項で、社会資本の整備、公害の防止など環境の保全、資源やエネルギーの有効な開発・利用などが必要なことを理解させる（地球的な規模での環境汚染や自然破壊の進行等について具体的な事例を用いて）、①経済生活と国際協力の項で、貿易等を通じて経済生活が国際的なかかわりの中で営まれていること、国際的な協力がわが国および世界の経済発展にとって大切であることを理解させる

③「適切な課題を設けて行う学習」について：生徒の主体的な学習を促し、社会的事象に対する関心をいっそう高めるため、「環境保全」「リサイクル資源」等適切な課題を設けて行う学習の充実を図る

3. 学校教育支援の視点および内容

小・中学校における教科書上の記述、学習指導要領上のポイント等について触れてきたが、それでは我々林業サイドからはどのような視点から学校教育の支援を行うべきか。我々林業講習所スタッフは、検討の結果次の点に的を絞った。

まず小学校の教員に対しては、①森林が水資源の確保、国土保全、生活環境の維持等国民生活にとって重要な役割を果たしていること、②その森林は、林業活動によって維持されており、森林への期待が林業への理解や尊重につながること、の2点について座学や実習を中心に、わかりやすく親しみが持てる資料、視聴覚教材等を用いて展開する必要があること。また、生徒の「活動や体験の重視」を促進するため、フィールド実習を通じた教材提供を心がけることが不可欠であること。これらを基に編成したカリキュラム案を示すと表・1のとおりである。

中学校の教員に対しては、小学校で生徒が得た基礎知識をベースに、様々に生じる社会的経済的

表・1 森林講座カリキュラム案（小学校教員）

科 目	内 容
森林のしくみと働き	森林の成り立ちや森林という社会はどういうしくみになっているか。また、森林分布・森林資源（日本・世界）の状況を踏まえ、森林の働き・役割等を内容とした講義とし、併せて、森林の減少の問題等について触れる
木とみんなの暮らし	暮らしの中で使われる木材の有用性、特徴、使われ方および木材の需給や再生可能な資源としての森林、バイオマス等木材の将来の利用方法等を内容とした講義
森林を守り育てる	森林を育てるまでの植付、下刈等の保育、伐採等いろいろな作業を説明しながら森林の取扱い方を内容とした講義とし、森林の育成・保護に従事する人々の工夫や努力も紹介する
森林 散 策	森林に分け入り、散策の楽しみ、森林での遊びを習得するとともに、樹種の特徴・性質等について学習する。救急処置等の実習も盛り込む
体 験 林 業	林業についての理解を深めるため、下刈等の保育作業、伐採、搬出等の現場見学および実習

事象を、ただ単に、例えば森林・林業という視点からだけでとらえるのではなく、いかに多角的な視点からとらえ総合的に判断できるように育成していくかということが大きなポイントになる。すなわち、自然のあるいは社会的経済的事象について考えていくうえで、視点の1つとして森林・林業を取り上げることが教育効果をより高めていくうえで有効であること。このような視点から、中学校教員に対するカリキュラム案を考えてみると表・2のようになる。

4. 教育界との接触

教科書、学習指導要領を渉猟し、それを支援する森林講座のカリキュラム案を示したが、次の段階として、森林講座をどのように教員研修の中に位置づけるかが課題となる。このため、地元へのお礼・還元という意味も込めて、八王子市の先生方にに対して実施ということをターゲットに、市教育委員会に飛び込んでみた。教育委員会教育研究所長にお会いし、当講座の目的等をお話しし、教員研修の行われ方、正規研修への組み込みの可能性等を尋ねた。その結果、趣旨・目的等については理解され賛同を得たが、実施については教育委員会は直接実施する研修のみしか関与せず、先生方が組織する自主的公認機関である教育研究会に

表・2 森林講座カリキュラム案（中学校教員）

科 目	内 容
リサイクル資源としての森林資源	・森林植生や森林分布 ・長期間にわたる森林の造成 ・木材と生活（家、紙、割りばし）
山村経済社会と森林・林業	・日本の森林資源とその整備状況 ・林業に生きる村々 ・水といこいの場——森林
地球環境問題と森林の役割	・世界の森林資源の動向とその背景 ・地球温暖化や酸性雨と森林のかかわり
国際社会と森林・林業	・国際貿易と各国の木材利用 ・国際林業協力の動き
森林散策体験林業	小学校教員とほぼ同じであるが、キャンピング技術等を加える

表・3 八王子市公立小・中学校教育研究会の組織および担当者

【小学校・63校】	公立小学校校長会	会長 大和田小学校校長
	公立小学校教育研究会	会長 第二小学校校長
	各教科教育研究部会	(社会科部会) 部会長 元木小学校教諭
【中学校・31校】	公立中学校校長会	会長 第六中学校校長
	公立中学校教育研究会	会長 打越中学校校長
	各教科教育研究部会	社会科部会長 由井中学教諭

打診したほうがよいこと、ただし、市教委としては側面援助は惜しまないとのこと、さっそく関係方面へ紹介の労を取ってくれた。

全国どこの市町村でも同様の形と思われるが、八王子市の公立小・中学校教員の教員研究会組織および担当者は表・3のようになっている。さっそく小・中学校それぞれの代表の先生方に順次お会いし、趣旨の説明、教員研修への位置づけ、実施時期、経費の負担等について接觸を行った。

その結果、小・中学校校長会長、教育研究会長の意見としては、①各研究会、特に社会科部会は毎年臨地研修を実施している。本講座は教科書に書かれている内容であり、身近な題材でもあるのでたいへんけっこうな話だと思う、②今後の学習指導は、体験学習や働く人々の知恵や努力に重点が置かれることになっているが、先生方も都会育ちが多くなり、体験も少ないのでとまどう場合がある、③森林講座を実施するか否かの意志決定は、

部会で決まることだが、校長会、教育研究会としては単なる催しの紹介としてではなく（そのような研修も多いとのこと）、研究会正規の臨地研修として支援・配慮していきたい、④体験教育が叫ばれている今日、森林講座は内容からして先生方がまず第一に念頭に置く「子供たちにどう伝えるか」にかなうものと考えられ、大いに期待している……等であった。

次に直接の窓口となる社会科部会長にお会いしたところ、次のような意向であった。

①多くの業界から研修の誘いがあるが、本講座は公共的事業でもあり、趣旨はたいへんけっこうであるし、臨地研修としても意義あるものと考える。特に、研修が座学にとどまらず、実習もあるとのことで大いに魅力を感じる、②まとまった教員研修は、学校が休みのとき実施するが、春休みは卒業・入学等で忙しく、冬休みは短いので、夏休み時に実行するのが通例である、③公式研修会は、年間行事に位置づける必要があり、5月初めに正式決定されるが、案は前年度中に検討される、④臨地研修の費用については、教育委員会から少額の補助があるが、大半は教員自身の積立てで実施している

以上が部会の概略意向であったが、研究会正規の研修会として計画しようということになり、実施時期は夏休みに入ってすぐの2日間程度ということになった。

その後、中学校社会科部会の会長・副会長が来所し、「本格的実施は夏休みとして、受験が一段落する2月中旬に1日程度の基礎講座を実施してもらえないか」という申し出があったので、2月15日（土）に実施ということになった。

5. 先生方の森林講座を実施してみて

環境問題、資源問題、酸性雨等についてのやや専門的な内容は、夏の本講座で実施することとし、第1回目は先生方に森林を知り、森林に近づいてもらうこととし、表・4に示す内容、講師により実施してみた。

当日は、当初約40名の申し込みがあったが、急用やら風邪で、約30名の先生方が出席された。

出席された先生方は、生徒が座る席に着席したせいか、やや緊張気味であったが、当所所長の開

表・4 中学校先生方の1日森林講座（2月15日実施）

9:30~9:45 第1・2時限 (9:45~11:45)	オリエンテーション等 森林や木材の話（座学） 松井光瑠 (社)大日本山林会副会長 元林業試験場長 ●私たちの生活と関連の深い森林の仕組とその役割並びに森林の造成についてわかりやすく解説
(11:45~12:15)	森林とみんなの暮らし（ビデオ）
(12:15~13:00)	昼 食

第3・4時限 (13:00~16:45)	森への誘い——森林の楽しい散策（演習） 中山寅文 (社)森林文化協会技術顧問 元東京大学文部技官 ●高尾の森林の特徴や樹木の種類、由来等について実際に触れながら楽しく、詳しく解説
-------------------------	--

講のあいさつの中で「先生方には本日、長時間聞かされる苦痛と、指されて答えなければならない苦痛を味わっていただく」といったユーモアを交えた話に緊張も解け、和やかに授業が始まった。

午前中の松井先生の講義は、森林と人類のかかわりから始まり、森林の働き、木材の利用、造林の方法等はもとより、地球環境と熱帯林、割りばし、酸性雨の話まで及び、話し手、聞き手双方とも熱を帯び、予定した時間が40分も延長され、先生方のメモもノートからはみ出すほどであった。おかげで復習の意味で用意したVTR「森林とみんなの暮らし」も、昼食を取りながらの勉強となつた。

松井先生の講義に対する感想を、今後の参考とするため後ほど提出してもらったところ、「森林に関する初步的知識から、現在の日本の森林や森林関連産業の現況がわかりたいへんよかったです。人間と自然とのうまいいかかわり方を考えるチャンスにもなった」「森林の持つ水土保全機能について再認識した」「熱帯林におけるラワン材の切り出し方について、今まで誤解していた面もあり、非常に参考になった」「森林の働きについてある程度知っているつもりだったが、知識不足で今ひとつ迫力がなかったが、講義のおかげで内容のある授業ができるようである」等非常に好評であり、「もっと聞いたかった」との声の多さに期待以上の反応が得られた。

慌ただしい昼食時のVTR上映であったが、「講義を映像でとらえることができ、とてもよかったです」という評価であった。



写真・1 先生方の野外実習風景

午後1時にバスに乗り実習に出発したが、すぐ中山先生の元気な講義が始まり、樹木の名前の由来や漢字のつけ方等名指しの質問に、さすがの先生方も答えに窮し、おらしく脱帽ということになった。

実習地では、先生の説明がよく聞こえるよう各人レシーバーをつけ、森林の生態や樹木の学習が行われた。先生の随所における「○○について先生方はどう教えますか」「生徒に尋ねられたら、どう教えますか」との問い合わせにタジタジになりつつも、先生を囲み、ひと言も聞き漏らすまいという態度は、中山先生の情熱、ファイトに伍するものがあった。問い合わせの正解者にはキャラメルが与えられ、童心に返って喜ぶといった楽しい授業の中にも、先生の「木は口で教えるより、実際に触れ、においをかいだり、味わったりして自分の身体で、感覚で覚えさす」という説明に「教育のあらゆる面に通じる教えと思い、感動した」とか「生徒に対する印象づけを学んだ」等の反響を呼んだ。野外実習に対する先生方の感想は、「少しずつでも生徒に関心を持たせることが大切と感じた」「もっと生徒を野外に連れ出す必要を感じた」「樹木の知識に自信が持てるようになった」「生徒を連れて学校の樹木や裏山を案内できるくらいになれば、生徒の興味も掘り起こせるし、楽しい交流ができそう」「先生の楽しい話の中にも教師の心構えを学ぶことができ、疲れも忘れた」等の声が寄せられた。

講座の終わりに評価会を持ったが、総合的な感想としては、「授業に取り入れたいことが多数あり、今後の授業に生かしたい」「今の授業は農業はあるものの、工業に比重がかかり過ぎている学習内容に対し、森林・林業が少ないので、教材化して時間数を増やして教える必要性を感じた」等が出され、講座に対する要望・意見としては、「今回は自然科学的内容だったが、今後は人文地理的な内容を入れてほしい」「バードウォッチングを入れてほしい……鳥にとってよい環境とは、人間にとってもよい環境なので」「林業労働者の実態や、私有林がゴルフ場、産業廃棄物処理場として売られていると聞くがその実態なども知りたい」等なかなか広範囲にわたる要望等が出された。

6. おわりに

教科書の記述内容、学習指導要領の要点等を探り、学校教育支援のあり方を検討するとともに、試行的に実施した森林講座の模様を紹介した。先生方の反応は予想を上回るものであり、また、この企画を構想して以来、口コミ等が広がり、八王子市、多摩市、国立市等の先生や教頭会から森林講座受講希望が相次ぎ、昨年度後半だけでも5回の半日程度の森林講座を開催するなど、思わぬ反響に驚いたり、喜んだりしている次第である。このことは、先生方にも“勉強したい”“体験したい”というニーズがあり、自発的に学びに来られ、その成果が生徒の関心や興味に何らかの影響を及ぼすものと期待している。

実施した1日森林講座は、我々スタッフも実施のノウハウを得るために、松井・中山両先生にお越しいただき開催したが、そのノウハウを基に今後の講座はきわめて専門的なことを除き、我々スタッフも講師となり実施していく考えである。その際必要なことは、小学校の先生には基礎知識の提供、中学校の先生あるいは社会教育講座等にあっては正しい判断ができる情報の提供であると思われるが、何にも増して重要なことは、まず“森林を知ってもらう”“森林を身近なものにしてもらう”“森林に入ってもらう”ことであろうと感じている次第である。

(わち ひでき・林野庁林業講習所主席教務指導官)

農林時事解説

林業白書 そこが知りたい

4月14日の閣議で「平成3年林業の動向に関する年次報告」、いわゆる林業白書が了承され、各報道機関がいっせいに記事を掲載した。

わが国の林業は長期にわたって三重苦いや五重苦にさいなまれ続けている。木材価格の低迷は延々と続き、山村の過疎化が進む中で林業の担い手は激減し、その高齢化も加速度的に進む。急峻な地形の山林は機械力の導入を拒み、生産性の向上を難しくしている。近年の環境問題のクローズアップは木材として高品質、高価格になる樹木の伐採を広範囲で禁伐や厳しい制限を課し、また人工林の多くはいまだ収穫期に至っていない。木材の流通構造が安定した品質、大

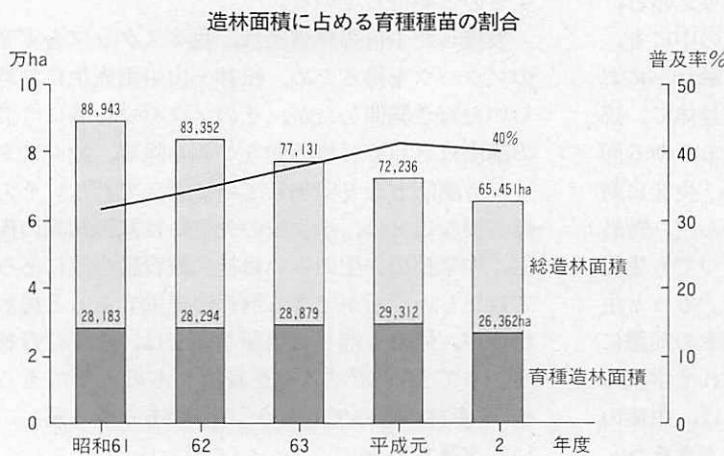
量需要の現代の需要動向に対応しきれない。木材需要の主要部門である住宅新築着工の木造率が依然として下降し続けている。……etc。数え上げるときりがなく、それこそ山のごとくの問題を抱えている林業界であるが、これの解決のための策は? そしてその兆しは? 発表された林業白書で探ってみる。

白書は、現状を分析する中で、わが国の森林・林業と山村は、戦後の荒廃した山地への森林造成など山村住民のたゆまない努力の結果、世界有数の人工林面積を有する森林国の地位を占めるに至ったとうたい、しかし経済の成長に伴って森林の経済的地位は相対的に低下し、さらに主要林産物である木材も外材との市場競争できわめ

て厳しい立場に追い込まれ、その結果、林業の雇用率は著しく下がり、山村の過疎化・高齢化が進行、今後森林の維持や林業の遂行に重大な影響を及ぼすとともに、林業者の生産意欲減退も懸念されると憂うる。

こうした課題に対応する方向として、昨年改正した森林法の基本理念とされた「緑と水」の源泉である多様な森林整備の推進と「国産材時代」を実現するため、流域を基本単位とした民有林、国有林が一体となった新たな森林管理システムづくりを進めることによって、林業を自立可能な産業として再構築する。そのためには、山村の自主努力のみならず、森林機能の受益者でもある都市住民等幅広い国民の理解と協力を求めることが重要であるとしている。つまり森林管理の単位を広域化することによって林道網の整備や造林などの基盤整備を効率化し、林業生産活動を集中化して高性能機械の導

統計にみる日本の林業



資料：林野庁業務資料

育種種苗の普及状況

樹木の種子や苗木といった種苗の良否は、樹木の生長量、材質や気象害等の被害に対する抵抗性等を大きく左右するものであるため、生長、材質、被害に対する抵抗性等の面で遺伝的に優れた種苗を確保することが重要である。

林業用種苗の改良は、昭和初期から行われてきたが、組織的・体系的な取組みは、昭和30年代からで、優良な形質を持った個体（精英樹）や病虫害・気象害に強い個体を全国各地から選抜し、それらを親とする種苗の供給を行う林木育種事業が推進してきた。

近年、対象樹種の拡大、多様な

入を容易にし、担い手の育成とその確保、さらには国産材の生産と流通を需要動向に対応した質、量の供給を図ることが可能となり、これの実現には多方面にわたる国民の理解と協力が不可欠であると叫んでいる。

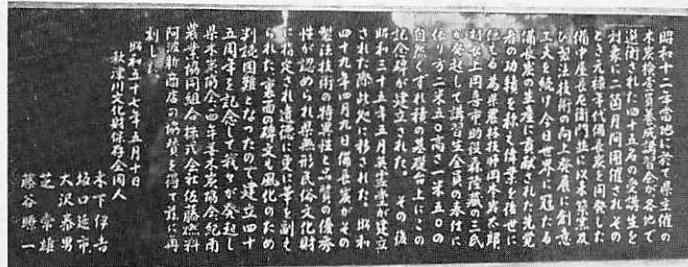
なるほど正論とは思うのだが、どうもいまひとつ判然としないことが1つある。流域管理システムの導入がすべての根幹となっているが、わが国の森林は280万余りの所有者がひしめき、その大部分が10ha以下であり、またその大方は不時の出費に備えての財産形成が目的で、計画生産にはなじまない典型。さらには私有財産に対する規制がどこまで可能になるのか。また、木材価格の変動に対する保障はどうするのか。こうした私有権の問題と、流域管理システムをどう調和しようとするのか。そこが知りたい。

育種目標の設定等、育種事業の多様化、高度化が求められている。

このため、林木育種センターが営林局、各都道府県等と連携を図りながら、生長、材質、被害に対する抵抗性等の優れた特性を有する品種の育成および普及等の事業に取り組んでいる。

その成果である育種種苗による造林面積の割合は近年増加してきていたが、平成2年度は対前年度比1ポイント減の40%となった。

今後とも育種種苗のいっそうの普及を図ることにより質、量ともに優れた森林資源を整備していくとともに、近年急速に進展しているバイオテクノロジーの林木育種への応用、育種素材としての生物遺伝資源を確保するための保存林の設定等が重要となっている。



備中屋長左衛門らの功績顕彰碑

林政拾遺抄 備長炭

備長（びんちょう）炭で焼いた蒲焼は、独特の美味として、その道の通に喜ばれている。備長炭の灰（アルカリ性）がウナギのタレの酸と反応して、独特の味を醸し出すという。その備長炭はウバメガシを原料とする。ウバメガシは、材質が硬いので、炭化したとき硬く焼き縮まり、しかも一度火がつくと絶対に立ち消えない優れた性質を持つが、この特性に目を付けた紀州では、古くからこの木を燃料として利用してきた。

備長炭が有名になったのは、元禄年間（18世紀初め）田辺の炭問屋、備中屋長左衛門が「備長炭」と名付けて江戸に積み出してからであった。当時の江戸では「紀州のみかん」、「紀州の木材」と並んで、広く名が知れ渡っていたという。そして需要が多くなるにつれて、ウバメガシ材の生産の保続には工夫が凝らされてきた。すでに文化・文政のころ（19世紀初め）には、生産者の発意から独特的の伐木方式が生まれていたというが、やがてその方式は、弱・中・強

の3種の伐木方式として成熟していった。

弱度伐木は材積で5～6割、本数で2割、目通り1.7寸（1寸は約3cm）以上、中度伐木は材積で6～7割、本数で2～3割、目通り1.5寸以上、強度伐木は材積で7～8割、本数で3～5割、目通り1.0寸以上を基準として伐採した（なお、林冠配置や優良木の保存に注意し、不良木や成長阻害木は適宜伐採する。伐採は1～2月、株の伐採点は地面にできるだけ近く、伐採面は必ず平滑にすること等も眼目とされた）。

この技術は、長い時間と経験を経てこの地方の「慣習」になつたと注記資料は述べているが、蒲焼、焼き鳥の美味を求めるグルメブームの現在、以上の慣習技術を含め、備長炭の創り上げた紀州における「森林文化」の全体の姿が、今あらためて振り返られている。

（注）和歌山県試験場『和歌山県西牟婁郡秋津川村に於ける炭材伐木作業』（昭和25年）

（筒井迪夫）

伊澤紘生の 5 時からゼミ

雪山調査の装備

「先生、雪山の調査に、何を買いますか？」

研究室のある廊下の窓からは奥羽山脈が眺められる。正面に見える大東岳や泉岳が純白に塗り替えられるころ、この春研究室入りした学生たちから質問を受ける。

「カンジキだけは買っておいたほうがいいな」

「それから」

「あとは研究室に経験者がいるから、彼らといっしょにとりあえ手持ちの服装で山に入ることだ」

「……」

不親切な先生、そう言いたげな顔を学生たちはする。でも、それでいい。私はこれまで、何人の学生が、雪にまみれ、冷たい思いや寒い思いをしながら、やがて自分にしつくりいく格好を編み出していったのを見てきた。また、そういう個性的な姿が板についてくると、ある種の風格さえ漂わすようになり、いっしょの雪山歩きが楽しみになるからだ。初めは、手もとにあるものを使い、そして先輩たちの服装をよく観察し、その中から自分にいちばん合ったものを盗めばよい。なければ創意工夫

をする。最近、スキーウエアや登山用品が馬鹿高いことを考えれば、それが最も安上がりな方法でもある。私の今の雪山スタイルは、白山や下北の山住みの人たちから学んだものだ。

私は靴はゴム長靴、スパッツは毛糸で編んだレッグウォーマーもどきを使う。それをある学生がまたがた、編目があまりにも粗すぎた。目が粗いと、雪よけどころか逆に雪を限なくくっつけてしまう。だからそのスパッツは、雪を集めてすぐに大きな重い塊になり、私たちはそれを、「大リーガー養成ギブス」と笑ったものだ。カンジキを逆にはいて平然と歩いた学生もいる。平坦地だと、逆にはくほうがくくりつけた長靴にしつくりいき、意外と安定する。昔の人も

本の紹介

小橋澄治
村井 宏 編
亀山 章

環境緑化工学



発行：朝倉書店

〒162 東京都新宿区新小川町6-29
(☎ 03-3260-0141)

1992年1月25日発行

A5判、182頁
定価3,708円

緑化という言葉が使われ始めたのは、昭和30年ころといわれるが、当時の緑化は大戦後の荒廃裸地化した山林の治山や海岸砂防のための緑化が主な内容であった。

その後のわが国社会の急速な発展に伴って、緑化の内容も多様な社会的ニーズに対応して、生活環境の向上、自然環境の保護、景観の保全、各種防災機能の強化等、きわめて多様化してきており、技術の高度化が期待されてきている。

さらに最近では地球環境保全の視点から、砂漠緑化や熱帯雨林荒廃跡地の再生などに対してもわが国の先進的な緑化技術が評価され、世界各地でいろいろな規模の緑化が展開されている現状である。

このように緑化技術の領域は広く、関連する学問分野も多いので、新しい体系的な整備が必要となつてきている。最近の「日本緑化工

学会」の設立(1989)も、緑化工技術の発展と体系化に大きく貢献するものと思われる。

「環境緑化工学」と名付けられた本書の刊行も、以上のような機運に沿ったものであり、編者が強調するように、自然環境の保全と生活環境の向上のための新しい緑化工学の提案である。

本書の執筆は緑化工学第一線の研究者・技術者11名によって分担されているが、構成はよく統一され、相互の関連はスムーズである。

まず「総説」によって新しい「環境緑化工学の理念」が主張され、「緑化工学の分野と今日的課題」が要領よくまとめられ、これらによって発展の目覚ましい緑化工学の現状と問題点が把握される。

次に環境緑化工学の基礎となる「緑化と環境」「緑化の機能」「緑化材料」「緑化のための調査法」の各

平坦地用にはツメのないカンジキを使っていた。帽子は毛糸で編んだ上等のものである必要はない。私はハンチング帽が好きだし、手拭いでヒョットコかぶりするのがいいと、そのスタイルで押し通している学生もいる。手袋も、雪山の調査では急斜面の登り下りで雪をつかむことが多く、私は軍手の上に漁師が使う厚いゴム手袋を愛用している。日常使う毛編みの手袋に家庭用薄手のゴム手袋をつけたほうが、指が動きやすくずっと便利だ、という学生もいる。

今年入った学生も、やがて彼らにオリジナルな格好をして、雪山をかっ歩するようになるだろう。楽しみだ。

(宮城教育大学教育学部教授)

事項が関連を持って記述されている。特に緑化工と環境や景観保全の関連や、緑化地を生態系としてとらえる調査法など特色ある記述が多い。

最後に「緑化技術の展開」として“治山砂防”“海岸砂防”“のり面緑化”の従来分野に加え、“生態系保全緑化”“環境林造成”“砂漠緑化”“熱帯雨林地帯の緑化”という新分野についても、先端的な研究成果を取り入れた実用的技術が紹介され、現場技術に応用されよう。

本書は大学での教科書・参考書としてはもちろん、現場技術者や環境問題に関心を持つ方々にも広く役立つものとなろう。

(日本林業技術協会技術指導役
・蜂屋欣二)

((こだま))

野生生物保護

「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」という長い名前の法律が、今国会で成立する予定である。指定された希少な動植物の捕獲・採取と流通の規制および生息地の保護を主な内容とするもので、野生動植物保護のためのわが国初めての総合的な法律といわれている。

この法律は、昆虫や植物もその対象としていることが一つの特徴であるが、希少昆虫などはマニア以外は見たことも聞いたこともないようなものが大部分であろうし(希少であるから当然ではあるが)、一般の人にとってはその種であることを知らないままに捕獲し、または踏みつぶしてしまったといった事態も起こるだろう。一般向けのPRの重要なところであるが、その生息地までPRしすぎると、逆にマニアに取られてしまうという心配もあるようである。

絶滅に瀕している種を守るという大義名分には、だれも反対できないような気もするが、具体的な話になると、なぜ○○虫を保護するために人間活動が規制されなければならないのかという素朴な疑問も残る。一つには自然保護に関する哲学の問題であろうし、さらには豊かな時代のぜいたくな法律という見方もある。

3月のワシントン条約締約国議会や6月のUNCEDなど、国際的な環境問題に関する話題にはこと欠かないが、「宇宙船地球号」などという総論部分は別として、CO₂の排出規制など具体的な話になると、南北問題等が絡み合ってその解決は容易ではないようである。わが国の野生動植物保護についても、狭い国土の中での人間生活との共存という基本的な問題がある。野生動植物が身近な存在である山村住民と、日常これに触れることが多い都市住民、さらには、開発による生活水準の向上を必要としている途上国と大量消費による文化的生活を享受している先進国との間の意識のギャップは、問題の解決を妨げている大きな要因であろう。

野生動植物の保護が森林の有する公益的機能の一つであることは事実としても、一般の人にとっては依然として、伐採→生息環境破壊→種の絶滅という図式が主であることも事実であろう。狭い国土の中での林業活動と野生動植物保護との共存および住み分け、さらにはレクリエーションの利用との調整など、これから森林・林業を巡る技術的、制度的課題も尽きることはない。

(ヤンバルクイナ)

(この欄は編集委員が担当しています)

会員の広場



これからの中業経営

ひら やま みつ お
平山三男

1. 林業技術とは

林業技術とは、大別すれば育林部門と伐採搬出部門に分けられよう。終戦後における林業技術の研究開発はとくに伐出部門に集中されがちで、国有林における製品生産事業がそれであり、直接収益事業の花形として、もてはやされた観があった。

しかし眞の木材生産事業は、林地を最適の樹種で地力を維持増進しながら成長量ができるだけ大きく、品質を良くして、林地の生産性を最高に導くことであって、育林部門こそがその担い手というべきである。

この両者の研究開発の難易を見ると、伐出部門はほとんどが機械化によるもので、その成果は直ちに反応するため、いつだれでも簡単に入門し成果を収める機会が多いのである。それに反して育林部門は、樹種、品種、土壤、気象、傾斜、水分など自然環境条件は、全国至る所異なるため、その対応は千差万別であり、しかもその成果は数年から数十年あるいは数百

年にも及ぶもので、その調査研究はきわめて長期・困難である。したがってせっかく立派な研究が始まられても、転勤によりほとんど日の目を見ない例が多く、その現地も跡形もなく消えてしまうのである。

林業試験場（現・森林総合研究所）の造林部と営林局署はほとんど関係のない役所の観がある。農業試験場は農家と直結している。こうした関係にもっていけないものか。筆者はそのために中之条営林署に造林実験営林署の指定を受け、林業試験場を最大に活用し、大いにその効果を發揮できたもので、試験場も現地調査の機会を得て喜んで参画してくれたものである。なによりも調査記録と現地保全が効果的である。営林署単独ではほとんど不可能であり、試験場も現地即応の生きた試験ができるのである。

2. 林業の主体は育林技術と伐期の問題

- (1)樹種と適地の選定(適地適木)
- (2)労力経費の節約

戦後の造林は、地拵えを徹底潔癖に、植付けを簡単にしてきた。不思議にもこれはまったく逆な行為だったのである。余分な労力経費をかけてわざわざ地力を悪くする、いわゆる「お座敷造林」の悪名をちょうだいしているのである。林地皆伐のため地力の回復に30年から60年を要するというものである。いまだに全国的にこの潔癖地拵えが見受けられる。

植付けを極力ていねいにすれば、補植の必要がないほどで、活着良好、直ちに成長が促進され、下刈りを1、2回省くことができる。

(3)寒害・雪害対策

苦しい今、全国一律間伐遂行はおかしい。急斜地や土壤基盤の弱い所などは、絶対必要である。神奈川県大雄山寺のヘクタール当たり $2,640\text{ m}^3$ の日本一のスギ山、その他多くの社寺有林の美林など、ほとんど間伐をしていない。もちろん枝打ちも。山形県以北や全国の多くの地方で雪害はほとんどなく、発生地はほとんど限定されているようである。長伐期林は関係ない。

(4)伐天然更新

経費ゼロはもってのほか。植物の遷移について十分研究し、更新完成までの努力と責任が大切である。今後は森林の効用論からして本項は重要性を増すことであろう。

3. 高品質材の生産

一般にわが国の高品質材とはスギ、ヒノキについてであり、これは世界的に全く例のない優秀材なのである。経済的に余裕ができれば、そして希少価値と併せて今後とも長く木材界に君臨することであろう。

ここで無節柱、磨丸太は短伐期

会員の広場

表・1 小径柱材製品 1 m³当たり単価の傾向

	昭和45年度		53年度		上昇率 %	63年度	
	スギ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ		スギ	ヒノキ
1等	38	78	120	154	150	192	80
小節	55	100	220	220			
上小節	85	160	420	263	750	469	250
二方無節	110	300	1,000	332	1,450	483	350
三方無節	140	400	1,500	375	1,800	450	600
四方無節	150	420	1,600	381			

備考：上昇率=53、63年価格/45年価格(%)

北山磨丸太は1本30,000円

表・2 大径木高級材の価格現況

	直 径	樹 齡	丸太 1 m ³ 当たり単価
	cm	年	万円
木曽ヒノキ(天然)	54	約250	30
秋田スギ(天然)	80	約350	78

*高知県魚梁瀬 スギ(約230年)立木1本当たり1000万円を下らない

栃木、茨城県境八溝山脈峠鷺ノ子神社 スギ(約600年)立木1本5000万円

日光スギ並木、枯れて伐られたもの スギ(約350年)丸太1 m³当たり50万円、などの例がある。

材の代表であり、長伐期材の柾目は主としてヒノキ、板目はスギで、後者は200年、300年と高齢になるほどますます威力を発揮するものである。

栃木県今市市の渡辺保氏所有の「二宮林」は現在130年生のヒノキ造林地で、二宮尊徳が木曽から種子を取り寄せて指導育成したもので、現在1 ha当たり500本以上、枝下高は25m近いと思われ、みごとな林相である。ようやく高級材の下地ができたところで、今後70年(200年生)以上を保残すれば平均成長量も十分見込まれるほか、価値成長がすばらしく、1本数百万円と短伐期1 ha皆伐地にも匹敵するものとなろう。

4. 伐期の決定を平均成長量最多の時期としたことは林業を狂わせた

スギ、ヒノキではその時期が40

は短伐期材に比べて造材、製材歩止り合わせて6割以上もよく、そのうえ品質すなわち価値成長の急上昇が著しい。したがって素材価格が6万円対70万円といった開きが出てしまうのである。100年生ほどでは十数万円といったところで、まだまだ高品質材とはいえない。したがって、短伐期一本やりの平均成長量最多的時期を伐期選定の基準とすることは、厳しく反省する必要があろう。それは青田刈りに例えられ、成長曲線の地域差と価値成長を完全に無視しているためである。

5. 長伐期林育成上の問題

一般民有林においては、相続、譲与税など過酷な徴税が、期待しても長伐期保全を不可能にしているのが実情である。それゆえ、永久に長伐期林の育成は不可能ということになる。国有林はこうした納税はないので、いつでも造成可能である。

6. これからの林業経営

今後は森林の効用の維持増進がますます強く求められ、木材の生産量は減少傾向を早めるであろう。すなわち木材はいずれにしても、不足物資となることは確実である。にもかかわらずわが国では、外材安のため当分値上がりの微候は考えられない。とすれば、これらの条件を克服できるものはスギ、ヒノキの無節柱材と磨丸太などの短伐期施業と、200年以上を目指す長伐期施業以外に見当たらぬ。すなわち、林業の生産性を大幅アップする以外にないようである。

50年と200年伐期を比べても、その直接生産原価は変わりなく、むしろ、長伐期は森林保険的間接費が1/4以下ときわめて少ない。

会員の広場

しかも森林の効用のほとんどを満足させるものである。

こうした生産性の高い山では、小面積皆伐あるいは択伐作業でも十分に報いられることになり、林業と森林の効用の両立がみごとに

達成されるのである。

現在のような短伐期一本やりでは、早晚自滅の道をたどることは明らかであろう。

それを防ぐためには、まず可能な国有林が率先着手し、間もなく出

回る小径材生産の調整役も兼ねて果たしていただきたい。今までは、木曽ヒノキも秋田スギも未來永劫に消滅するのである。

(技術士・横浜市在住)

＜第39回森林・林業写真コンクール＞入選者の発表

応募作品数725点(カラーの部532、モノクロの部193)について4月7日審査会を開催し、慎重に審議の結果、次のとおり入選作品を決定いたしました。なお、入選作品の版権は本会に帰属し、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。

カラーノーの部

[特選](農林水産大臣賞) 枝集め	阿部 孝(埼玉県鶴ヶ島市)
[一席](林野庁長官賞) 朝陽	和氣辰夫(栃木県塙谷郡)
[二席](日本林業技術協会賞) バードウォッキング	迫 青樹(広島市)
生物農薬——フクロウ	遠藤敏郎(宮城県仙台市)
林間コース	丸山幹雄(北海道旭川市)
[三席](日本林業技術協会賞) 育ち盛りのサシバ	上遠野栄之助(秋田県湯沢市)
年輪の学習	正垣修美(北海道帯広市)
森のアスレチック	油井章次郎(新潟県中蒲原郡)
キャンプ場	遠藤忠利(静岡県富士市)
親子で築くふるさとの森「森森山脈」	鈴木金幸(愛知県名古屋市)
風倒木	赤瀬繁明(福岡県春日市)
おかあちゃん	須藤 剛(郡馬県前橋市)
リズム	渡辺俊幸(兵庫県宝塚市)
冬の作業	森泉正幸(長野県佐久市)
苗木の出荷	柳澤基恵(長野県南安曇郡)
[佳作] 山の幸庭いっぱい	須貝 昭(新潟県東蒲原郡)
山の姉さん先生	高尾篤史(静岡市)
北山杉	和田喜一(岐阜県本巣郡)
秋 小さな命	三浦春治(秋田県湯沢市)
木流	瀬端美和子(栃木県鹿沼市)
霧林	野口信行(佐賀市)
山村寸景	播磨正治(秋田県仙北郡)
山里	西川義一(大阪府貝塚市)
森林浴コンサート	斎藤 優(熊本市)
植樹祭	田内 勇(北海道釧路市)
寒作業	堀内志郎(青森県西津軽郡)
赤い杉の木	広岡寿臣(和歌山県有田郡)
砂防防風林	石岡 強(青森県南津軽郡)
植え付作業	新庄友行(北海道常呂郡)
鳥のマイホーム作り	中川恵美子(福岡県柏屋郡)
ぼくもお手伝い	桐生 晃(神奈川県厚木市)
立春のほど木出し	加賀谷一夫(青森県下北郡)
ファミリー	村山繁美(福岡県柏原郡)
祭りの男達	下斗米光円(岩手県盛岡市)

モノクロの部

[特選](農林水産大臣賞) 森林災害	長 吉秀(福岡市)
[一席](林野庁長官賞) 勝家竣工	加納芳史(大阪府豊中市)
[二席](日本林業技術協会賞) 丸太切り	国岡洋一(北海道伊達市)
森の実習	柳澤基恵(長野県南安曇郡)
植樹の日	川代修一郎(岩手県盛岡市)
[三席](日本林業技術協会賞) 公園の子供たち	国岡洋一(北海道伊達市)
自信作を夢みて	山口茂之(東京都小平市)
朝もや	石沢不二雄(茨城県水戸市)
山里の姉妹	山本たえ(高知県須崎市)
富士桧子々孫々	石川竹利(静岡県沼津市)
森の憩い	樋口武男(千葉県船橋市)
伐倒作業	新庄友行(北海道常呂郡)
大きなな	川代達雄(岩手県盛岡市)
親子	川代修一郎()
自然観察の日	リ ()
[佳作] 早春	国岡洋一(北海道伊達市)
キタキツネ	リ ()
木に遊ぶ	山口茂之(東京都小平市)
目立作業	桜田和雄(北海道足寄郡)
仕事を終えて	山口武広(神奈川県茅ヶ崎市)
幸せになりますように	明珍宗靖(福島市)
鎮守の大杉	高遠二郎(長野県南安曇郡)
山巡り	加賀谷良助(秋田県横手市)
一休み	小柳辰夫(東京都稻城市)
鎮守の森	本間公淳(秋田県横手市)
ワイヤあみ	新庄友行(北海道常呂郡)
椎茸のほど木作り	横山広美(北海道天塩郡)
親子一日大工さん	柳澤基恵(長野県南安曇郡)
僕も一日大工さん	リ ()
一家総出の木工教室	リ ()
森を守る少年達	リ ()
山に向う	玉手恒弘(北海道岩見沢市)
土止工事	カマタニヒサト(岩手県下閉伊郡)
移植	新岡正吾(東京都練馬区)
家族	川代修一郎(岩手県盛岡市)

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
大阪	木の不思議	5.2~5	アサヒファミリーニュース社。セルシー広場(豊中市新千里東町)。
全国	青空フェスティバル'92	5.3(東京) 4(大阪)	森林、木に対する理解を深め、都市の環境・緑化への提案と自然と人間の共存を広くアピールしていく 森林文化協会、くもん子ども研究所。(東京)新宿御苑、(大阪)日本万国博覧会記念公園
"	第34回全日本こけしコンクール	5.3~7	宮城県、白石市、白石商工会議所。白石市市民会館
"	21世紀の森林づくり全国シンポジウム	5.8	21世紀森林づくり全国シンポジウム実行委員会。日本都市センターホール(東京都港区平河町)。テーマ:森林の流域管理システムの確立をめざして
滋賀	第43回全国植樹祭	5.10	福岡県朝倉郡夜須町
滋賀	第5回「父親のためのアクトドアスクール」	5.15~17(関東:6/5~7)	森林文化協会、くもん子ども研究所。朝日の森自然研修所(滋賀県高島郡朽木村)。定員:55名(関西)、参加費:33,000円。日ごろから家庭でキャンプなどの野外生活を楽しみたいと望んでいるにもかかわらず、その知識や技術がないために今ひとつ実行に移せないと思っている方々を対象に、野外での過ごし方を学ぶ
山形	第5回「巨木を語ろう全国フォーラム」	5.23~24	長井市、第5回巨木を語ろう全国フォーラム実行委員会。長井市民文化会館、置賜地域地場産業振興センター。歓迎セレブション、フォーラム、現地見学会
静岡	森林からの「メッセージ」&「コンサート」	5.26	緑の地球防衛基金、緑の文明学会、静岡県緑化推進協会。静岡県富士山麓山の村・多目的ホール。問い合わせ:森林からの「メッセージ」&「コンサート」推進事務局(☎ 0555-22-7113)
西日本地区	市町村森林整備推進検討会	5.26~27	全国市町村林野振興対策協議会。菊南温泉観光ホテル(熊本市鶴羽田)。参加費28,000円
全国	第6回緑維新・全国シンポジウム	5.28	森林浴の森全国協議会。長野県木曾勤労者福祉センター(長野県木曾郡上松町)。21世紀へ向けて、自然と共生した真に豊かな国づくり、地域づくりのあり方や、それらを通した人づくり、生活環境の整備などを進め、新たな文明創造を目指すための方策を話し合う。自然と調和した緑のまちづくりを行っている全国自治体との交流を行う。日本の再生と地球の保全のための方策を話し合う。
"	平成4年度木をまなぶ会(木材活用塾)		平成4年5月より毎月1回年間7講座(1講座2日間) ㈱日本住宅・木材技術センター。会場:㈱日本住宅・木材技術センター。対象:木材加工関連企業の中高年者の能力開発や新人教育。講座:第1回木造建築と防火、第2回木質材料の居住性、第3回木質構造材と構造計算、第4回製材と切削、第5回木材乾燥と研削、第6回接着と塗装、第7回木材化学加工とCAD。受講料:年間1名 280,000円、1講座1名 48,000円(ともにテキスト、昼食代を含む)

6月

区分	行事名	期間	主催団体・会場・行事内容等
神戸	国際建材・住宅設備総合展 KOBE インターホーム'92	6.4~7	㈱神戸国際交流協会、日刊工業新聞社大阪支社。神戸ポートアイランド(神戸国際展示場1・2号館)
群馬	第5回「父親のためのアクトドア・スクール」	6.5~7	㈱森林文化協会、くもん子ども研究所。㈱森林文化協会「玉原朝日の森ロッジ」(群馬県沼田市玉原)定員:45名(関東)、参加費 33,000円
全国	第25回全農乾椎茸品評会(第31回農林水産際参加)	6.10	全国農業協同組合連合会。東京椎茸事業所(埼玉県久喜市大字樋ノ口)

第38回林業技術賞受賞者の決定

□林業技術賞□

- 「スギ・ヒノキ採種園におけるカメムシ類の加害
実態の解明およびその防除法の確立」
兵庫県立林業試験場 吉野 豊
(兵庫県支部推せん)
- 「ケヤキ林育成技術の体系化」
大阪営林局計画課 有岡利幸
(大阪営林局支部推せん)

□林業技術賞努力賞□

- 「立木材積表の調整とその普及」
元・高等学校教諭 松崎 清
(愛媛県支部推せん)

第3回学生林業技術研究論文コンテスト入賞者の決定

□林野庁官賞□

- 「北海道におけるカラマツ素材流通の現局面
——十勝地方を事例として」
北海道大学農学部林学科 日詰裕中
- 「人工高齢林を保育する林家の行動様式に関する研究」
京都大学農学部林学科 兼友素子

□日本林業技術協会理事長賞□

- 「林業の啓蒙・P R活動の現状と問題点」
東京農工大学農学部林学科 藤土久美子

□日本林学会会長賞□

- 「オオシラビソにおける葉緑体DNAの遺伝的変異」
筑波大学農林学類生物資源生産学主専攻
田口博代

「ケヤキ萌芽の起源と発生機構」

玉川大学農学部農学科 尾畠俊彦

- 「鳥取観光砂丘の植生と砂の特性・地温変化」
鳥取大学農学部農林総合科学科 藤井 優

- 「数種の常緑広葉樹及び落葉広葉樹の光合成特性」
高知大学農学部林学科 小嶋康裕

以上のとおりに決定し、5月25日の第47回総会席上で表彰式が行われます（各受賞者の業績については、9月号で紹介の予定です）。

協会のうごき

◎海外派遣

3月29日～4月4日、熱帯林管理情報システム整備事業のため小泉専務、渡辺(宏)所長をインドネシア国、マレーシア国へ派遣した。

◎番町クラブ

4月22日、当協会会議室において元会計検査院参事官高橋秀男氏による「仏像の心とかたち」についての講演を行った。

◎海外研修受入れ

JICAの依頼により、以下の研修員を受け入れた。

1. 緑の推進協力プロジェクトC/P研修

研修員：Mr. Djiby N'diaye(セネガル・ティエナバ郡営林担当官)

テーマ：育苗、植林、森林計画概要
期 間：4月1～3日

2. ミャンマー中央林業開発センターC/P研修

研修員：Mr. U Aung Mint(森林管理官), Mr. U Ye Htut(森林

管理官), Mr. U Chit Paw(職員), Mr. U Min Htoo Lwin(森林課長)

テーマ：日本の国有林・民有林について

期 間：4月6～7日

3. ケニア社会林業訓練計画C/P研修

研修員：Mr. Charles Ndege Ong'weya(ケニア林業試験場林務官), Mr. Robert Orangi Nyambati(同研究員), Ms. Doris Nyakondo Mutta(同研究員)

テーマ：空中写真測量

期 間：4月14～17日

4. タンザニア・キリマンジャロ村落林業計画C/P研修

研修員：Mr. Joseph Mudo Butuyuyu(天然資源観光省育林研究官)

テーマ：空中写真測量

期 間：4月14～17日

◎調査研究部関係業務

4月23日、水源地森林機能研究会第1回委員会を本会において開催した。

◎人事異動（4月16日付）

採用 参事・北海道事務所勤務
西川瀬二

訂正

先月号p.16右段11行目に誤りがありました。次のとおり訂正しお詫び申し上げます。

(誤)2000年には→(正)2010年には

平成4年5月10日 発行

林業技術

第602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 (3261) 5281(代)～7
FAX 03 (3261) 5393
(振替 東京3-60448番)

RINGYŌ GIJUTSU
published by
JAPAN FOREST TECHNICAL
ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

[普通会員 3,500円・終身会員(個人) 30,000円]

改正森林法
ほかを収録、
待望の最新
改訂版！

平成三年四月に改正された森林法と関係法令・通達等をもれなく収録。
さらに、前版以降に施行・改正された法令・通達等も加え、全面的に見直した最新改訂版。新たにスタートした森林計画制度を有効に機能させるために、関係者待望の一冊、ついに刊行！

森林計画業務必携

林野庁計画課監修

B6判一、二〇〇頁 三、九〇〇円(元310)

林業機械化と 新たな路網整備

高性能林業機械作業システム
に適した路網整備のあり方

林野庁監修／林内路網研究会編

B5判 200頁 2色刷り 3,800円(元310)

●主な内容●

第一章 路網・機械化の現状
期待される「国産材時代」の到来
多様化する林道の役割
路網整備の現状をみる
林業機械化の現状をみる
高性能林業機械の導入が進んできた
高性能林業機械化と路網整備の方向
高性能林業機械作業システムとは
流域管理システムと路網・機械化
流域をネットワーク化する
路網整備のあり方
諸外国における林道の性格・機能の考え方
我が国における路網整備の

第二章 高性能林業機械化と路網整備の方向
第三章 高性能林業機械化と路網整備の事例
諸外国における高性能林業機械化システムと路網整備
カナダ・スウェーデン・オーストリア・ドイツ
我が国における林業機械化と路網整備
速水林業・石原林材(株)

第一章 我が国の林業と路網・機械化の現状

期待される「国産材時代」の到来

多様化する林道の役割

路網整備の現状をみる

高性能林業機械の導入が進んできた

高性能林業機械化と路網整備の方向

高性能林業機械化と路網整備の事例

諸外国における高性能林業機械化システムと路網整備

カナダ・スウェーデン・オーストリア・ドイツ

我が国における林業機械化と路網整備

速水林業・石原林材(株)

考え方の推移

高性能林業機械作業システムでの路網整備の考え方

同システムに必要な路網密度の試算

同システムに適した路線形の考え方

同システムに適した幅員の考え方

エコ・エコノミーと 林業・木材産業

—地球環境問題への対応—

地球サミットに向け、林業・木材産業の
新たな企業戦略を考えるための必読書！
日本林業調査会編

800円(元210)

労働力問題と 林業・木材産業

林業労働力の現状と今後の見通し、対応
方向を最新のデータと具体的な事例をも
とに解説した好評書！<3刷>
日本林業調査会編

800円(元210)

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
電話(03)3269-3911 振替(東京)6-98120番 FAX(03)3268-5261

---日林協の映画(16)・ビデオ---

- 森林・林業の発展に、また木材利用促進に寄与できれば…の思いを、映像に託してお届けします。
- 研修用に！子供たちの課外授業に！一般の方々への普及キャンペーンなどに、ぜひご活用ください。

★記録映画 日本の銘木シリーズ(30分)

16mm VHS, βとも

青森のヒバ	…	¥150,000	¥40,000
屋久杉	…	¥150,000	¥40,000
魚梁瀬杉をたずねて	…	¥150,000	¥40,000
木曽のヒノキ	…	¥150,000	¥40,000
秋田スギ	…	¥150,000	¥40,000



★研修・課外授業などに…

もり			
森林は生きている(50分)	…	¥260,000	¥85,000
1.森のおいたち 2.森の生物たち			
森林をたずねて(20分)	…	¥100,000	¥35,000
森林を育てる(20分)	…	¥100,000	¥35,000
水のふるさと(20分)	…	¥100,000	¥35,000
奥鬼怒の自然(30分)	…	¥150,000	¥40,000
ある担当区さんの記録(50分)	…	¥200,000	—

●その他、映画製作・ビデオ製作も行なっております。

●お問い合わせは……

日本林業技術協会 事業部まで。

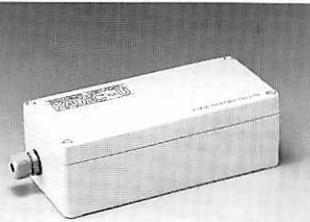
〒102 東京都千代田区六番町7番地
振込銀行/三菱・麹町(普)0067442
振替/東京3-60448

社団法人 日本林業技術協会

事業部直通電話
(03)3261-6969

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。



KADEC

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なく、また長期無人観測が可能なため、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-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、潮位波高
土木計測：沈降沈下、水分(蒸発量計)、ひずみ、伸縮傾斜

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。

ウイザーステーション

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 测水/精密音響測深機、デジタル流速計 测量/光波測距儀用気象観測セット、小型回光器、回照器、水準測量用電卓、水準測量用プリンタ、測量用六分儀、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、エアライナーメータ 航海計器/航海用六分儀、デジタル航法計算機

KADEC-U 出力データリスト					
現在のデータ					
測定項目	測定値	測定時間	測定日	測定月	測定期間
温度	14.0	87/06/19 11:52:10	87/06/19	87/06	87/06/19 - 87/06/20
湿度	60	87/06/19 11:52:10	87/06/19	87/06	87/06/19 - 87/06/20
風速	0.0	87/06/19 11:52:10	87/06/19	87/06	87/06/19 - 87/06/20
インパーカー	73046	87/06/19 11:52:10	87/06/19	87/06	87/06/19 - 87/06/20
フラッシュ	60 min	87/06/19 11:52:10	87/06/19	87/06	87/06/19 - 87/06/20
MEMO-1		87/06/19 11:52:10	87/06/19	87/06	87/06/19 - 87/06/20
MEMO-2		87/06/19 11:52:10	87/06/19	87/06	87/06/19 - 87/06/20
MEMO-3		87/06/19 11:52:10	87/06/19	87/06	87/06/19 - 87/06/20
MEMO-4		87/06/19 11:52:10	87/06/19	87/06	87/06/19 - 87/06/20
MEMO-5		87/06/19 11:52:10	87/06/19	87/06	87/06/19 - 87/06/20
入力の種類	温度	87/06/19 11:52:10	87/06/19	87/06	87/06/19 - 87/06/20

日時：87/06/20

最高値：19.4 °C 平均値：18.3 °C 時刻：22:52:00

最低値：16.8 °C 時刻：08:52:00 平均値：18.6 °C

測定項目

測定値

測定期間

書店で買える 100不思議シリーズ

森林の100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
- 森林総合研究所所員82名による執筆

森林の働きはどんな仕組みによるものなのか、1本1木の木や草は、そこでどんな役割を果たしているのか。いま、いろいろな角度から科学の光が当てられ、意外な事実の潜んでいることがわかつってきた。



四/六判
217ページ
定価1,010円
(本体981円)



続・森林の100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
 - 森林総合研究所、熱帯農業研究センター、大学91名による執筆
- 森林を構成するさまざまな樹草や生き物たちの果たす役割、また、森林が生み出す産物の不思議を、「森林の100不思議」に続き、高度な内容を平易な記述によって、しかも、より多彩な内容について解説。

土の100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
- 森林総合研究所、農業環境技術研究所、農業研究センターほか85名による執筆

“母なる大地”というように、私たちの暮らしのほとんどは土に依存している。土とは何か、土の不思議な働きと土をめぐるさまざまな事象を知ることは、地球環境を考えるうえでも重要である。



四/六判
217ページ
定価1,030円
(本体1,000円)



森の虫の100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
- 森林総合研究所、都道府県林業研究機関、農業環境技術研究所、大学ほか73名による執筆

虫の存在や行動は、自然界でどんな意味を持っているのか、人間とどのようにかかわっているのか。100不思議シリーズ第3弾として、森林という舞台の名脇役・名裏方たちの知られざる生態に迫る。

発行 東京書籍株式会社

〒113 東京都文京区本郷駒込6-14-9
(03)3942-4111/FAX(03)3942-4119