



本誌は再生紙を使用しています

林業技術



〈論壇〉 アマゾン熱帯林の保全・再生
問題について考える／北川勝弘

〈特集〉 20世紀の森林・林業 VII 国産材の利活用(1)

●第46回『林業技術コンテスト』発表要旨 I

●第2回『日林協学術研究奨励金』助成対象研究成果の報告（概要）

〈特別寄稿〉 早生樹による地域振興—中国江蘇省のボプラ造林を見て/行武潔

2000 No. 701

8

Ushikata

大きく使えるX-PLAN Fシリーズ

エクスプラン・エフ

独自のメカで測定範囲を広げたエクスプランは単体測図にも精密デジタイザとしても能力を一層アップしております。

すぐに使える
クリックマニュアル付

- 座標 ■面積 ■線長/辺長 ■半径 ■角度 ■図心 ■円中心
- 三斜面積 ■放射状距離 ■等高線法による求積
- 回転体の体積、表面積、重心 ■座標点マーキング



用紙規格に合わせた
5サイズの器種が揃っています。

	620F	520F	460F	380F	300F
適応用紙	A1判	B2判	A2判	B3判	A3判
上 下 測定幅	620mm	520mm	460mm	380mm	300mm
器体長	472mm	415mm	380mm*	334mm	288mm

本体価格
27万円 25万円 23万円 21万円 19万円

●製品名の数字は限界上下測定幅を示します。
●★印は従来器の機体長と同寸です。

機能をセレクトした Fシリーズから生まれた新製品

エクスプラン・エフ・シー X-PLAN F.Cシリーズ

- 座標 ■面積 ■線長/辺長 ■半径



380F.C本体価格:18万円
460F.C本体価格:20万円
620F.C本体価格:24万円

プラグ&プレイ	優れたデジタイザ機能
	<ul style="list-style-type: none"> ■通信条件の自動認識 (プラグ&プレイ) ■PCの指示で座標点プロット ■Excel AutoCadへ入力などのPC接続ソフトを豊富に用意 ■単体測定値がすべて転送できる

〈資料ご請求先〉

牛方商会

〒146-0083 東京都大田区千鳥2-12-7
TEL.03(3758)1111 FAX.03(3756)1045
E-mail : info@ushikata.co.jp

<http://www.ushikata.co.jp>

⇒ クイックマニュアル、取扱説明書等
ダウンロードできます。



● 論壇 アマゾン熱帯林の保全・再生問題について考える	北川勝弘	2
● 特別寄稿 早生樹による地域振興—中国江蘇省のポプラ造林を見て	行武潔	8
● 特集／20世紀の森林・林業 VII 国産材の利活用(1)		
「木材革命」が起きている	村尾行一	12
街頭に出た木材業者	浜田宗男	17
● 歴史の1コマ—昭和29年の撮影機遭難事故を偲んで	竹越俊文	23
● 第46回林業技術コンテスト発表要旨 I		
有用林木（サクラ）の組織培養を用いた増殖について	佐々木揚	24
センダンの施業方法について	横尾謙一郎	26
モデル間伐実証事業の実施報告について	松本純司・溝渕浩二	28
人工造林地内の広葉樹混交育成試験地について	高橋良二・松本勝明	29
群状植付後33年経過したアカエゾマツ人工林の生育状況について	武田武	30
ヒノキ人工造林地の成績調査	庄司希一・三浦治	30
上層間伐による長伐期の経済的森林の育成試験		
一生産性の向上と中間収入を考慮した間伐方法	幸坂敏彦・若松喜美治	31
非皆伐施業法—ヒノキ人工林における天然下種更新施業の確立	藤本靖明・山添晶子	31
● 第2回『日林協学術研究奨励金』助成対象研究成果の報告(概要)		
二酸化炭素の放出・吸収を担う森林環境要素の複合的システムの理解		
—「森林は二酸化炭素のシンクかソースか?」の判定のために	熊谷朝臣	32
森林の“癒し”効果に関する研究	上原巖	34
人間の快適性からみた林分構造および林内湿温度形成機構に関する研究	瀧澤英紀	36
● 投稿－会員の広場		
大学生を対象に「林業機械体験研修」	今井啓二	38
● 随筆 <新連載>海外勤務処方箋—Buongiorno// FAO		
1章 国連にチャレンジ//	柴田晋吾	41
「北の森・北の風」通信 No.17 もう一つの夏の思い出一偶蹄類の感染症	工藤樹一	43
● コラム		
緑のキーワード（「人工林資源の循環利用」の推進）	7 グリーングリーンネット	
新刊図書紹介	7 (宮崎大学支部)・(岐阜県支部)	46
井出雄二の5時からセミナー 5	44 こだま	47
統計にみる日本の林業	44 技術情報	48
林政拾遺抄	45 林業関係行事一覧	49
● 案内		
(社)日本林業技術協会支部連合会開催のお知らせ		16
日林協秋田事務所が開所(日林協地方事務所一覧)/協会のうごき/編集部雑記 他		50
(表紙写真) ブナ巨幹 第47回森林・林業写真コンクール佳作 坂本秀治郎(新潟県加茂市在住)撮影。於、新潟県東頸城郡松之山町。マミヤRZ 6×7, セコールZ 65ミリ F4, F22, オート。冷たい小雨降る高原で、数百年も生き続け、根元から幾重にも枝分かれしたブナの大樹に感動した。		



アマゾン熱帯林の 保全・再生問題に ついて考える



きた がわ かつ ひろ
北川 勝 弘

名古屋大学農学国際教育協力研究
センター 教授

1942年東京生まれ。東京大学大学院農学系
研究科修士課程修了。農学博士。名古屋大学
農学部助手、同助教授を経て、現職。数値地
形モデルによる山岳林地域の地形解析に関す
る研究で日本林学会賞受賞(1995年)。森林利
用学会理事(1999年～)。

●はじめに

本年(2000年)1月、私は3週間余にわたり、文部省の平成11年度在外研究員(創造開発研究)派遣計画によるブラジル各地の森林科学・木材科学系の大学/研究機関への訪問旅行を行ったが、その途次、アマゾン熱帯降雨林地域やアマゾン荒廃地植林現場などへも足を運ぶ機会を得た。私の関心の的は、アマゾン熱帯降雨林の実態と熱帯林地域での植林活動の状況を、自分の目で確かめてみたいという点にあった。それらの現場を訪れてみて、あらためてアマゾン熱帯林の保全・再生問題について、自分はどう向こう合えばよいのか、いろいろ考えさせられた。本稿では、その一端を書き留めて、読者諸氏のご批判を待つことにしたい。

●アマゾン熱帯降雨林の印象

私の今回のブラジル旅行では、最初にアマゾン河中流のアマゾニア州都マナウスにあるブラジル国立アマゾン研究所(INPA)に立ち寄って、世界的に著名な森林生態学者であるニロ・ヒグチ博士と会い、アマゾン熱帯降雨林の“中心地”に案内してもら



▲写真① INPA 試験林（気象観測鉄塔から眺めたアマゾン原生林）



図① 法定アマゾニア地区（右図太線内の9州）▶

った。ヒグチ博士の試験林は、マナウスから国道174号線を約50km北上した地点にある。国道から分岐した道幅の広い林道をかなり長い時間進んだところで自動車を降り、10分ほど薄暗い樹林の中を歩くと、高さ45mの気象用観測鉄塔が立っていた。

鉄塔のてっぺんに立って周囲を見回すと、濃淡それぞれの緑色や黄緑色、そしてところどころにオレンジ色をした広葉樹の群が、全体として灰緑色の墨絵に近い世界を形成し、緩やかな地形のうねりに対応してわずかずつ上下を繰り返しながら、はるか遠くの地平線まで続いていた。ほとんどの梢は、せいぜい35m以下で、幹もさほど太くないものばかり。鉄塔のてっぺんまで背が届くような巨木は、数百mほど離れた所によく数本見つけられる程度であった。

樹冠の至る所に大小さまざまな隙間が開いていた。それは、年を取り古くなった樹木が、寿命を終えて枯れて倒れたり、強風を受けて折れたりした跡に自然に生じた隙間（ギャップ）である。そのギャップこそが、次世代の若い樹木同士がその空間を制覇するため、互いに可能な限り短期間で新たな飛躍的成長を遂げようと、熾烈な戦いを展開する舞台となるのであり、熱帯雨林はこのような“破壊現象”が一定の割合で自然に起こるからこそ、強い生命力が維持されているのだと、ヒグチ博士は私に熱弁をふるった（私は、「破壊と生成の弁証法的統一（！）」と受け止めた）。ヒグチ博士の説明を聞いて、以前、雑誌『サイエンス』で、アマゾン地域が過去に氷河や異常気象など気候的擾乱や火災などを何度も被り、その影響で生物種の多様性がもたらされた可能性がある、という趣旨の論文を読んだことを、ふと思い出した。

次に、隣接して設定された2つの実験林に案内された。片方は、11年前に樹木の抾伐（抜き伐り）作業を行い、その木材をトラクターで搬出した履歴を持つ、樹高が約20mの森林。もう片方は、比較対照のために全く何の作業もしてこなかった森林である。歩道を歩きながら観察した森林の様子は、抾伐作業実施区と対照区の両森林間に少しの違いも見分けられなかった。それは、湿潤熱帯地域の森林の植生回復能力がいかに高いかを示すものであった。

熱帯雨林の内部がある程度擾乱されても、その潜在的な植生回復能力はきわめて高い、という事実に触れて、私は熱帯雨林について、私たちが上手につきあっていくなら強い生命力をもって再生しうる存在だ、という印象を強くした。今日のアマゾン熱帯雨林地帯を舞台として、天然林を対象とする林業を構想するなどということは、森林地域へのいわゆる「不法侵入」が常習となっている状況下では、森林消失の

きっかけを作ることにつながってしまうから、それこそ蠶殻ひんしゅくものだろう。しかし、少なくとも技術的には、経営面で択伐方式を、森林作業面で残存木を傷つけない適切な伐採搬出方式を採用するなら、熱帯降雨林を再生産可能な天然資源として活用することは可能だと、私は実感した。もしも、最大限に慎重な配慮の下で択伐試験を行うとした場合、林業的、あるいは森林科学的な面での検討課題としては、“持続的開発”が可能な範囲内での適切な択伐率や選木基準をどのようなものとしたらよいかを、長期の試験研究を通じて明らかにする取り組みなどが挙げられよう。

●アマゾンの森林破壊問題

地球上の熱帯降雨林の面積は合計約8億3千万haで、陸地面積の約6%，世界の全森林面積の約22%に相当するといわれる。そのうち、東南アジア地域が約2億5千万ha、中央アフリカ地域が約1億8千万haに対し、アマゾン河流域の熱帯降雨林面積は約4億haで、熱帯降雨林全面積の半数近くを占めている。ブラジル政府は、アマゾン河流域を主体とするアマゾニア、パラ、ロンドニアなど北部の9つの州を「法定アマゾニア地区」(面積約5億ha)と定めているが、この地区的森林消失面積について、ブラジル国立宇宙空間研究所(INPE)の報告によると、1978年の15万km²(地区面積の3%)から97年の53万km²(同10%強)へと、この20年間で激増している。

この森林消失の原因に関して、わが国ではマスコミなどで、よく原木の商業的伐採、搬出が取り上げられることが多いが、レスター・ブラウンら(『地球白書2000-01』ダイヤモンド社、2000)は、世界中で最も熱帶林の消失速度が速いとされるアマゾン河流域の森林消失の主要な原因を、農地と牧場への転用にある、と指摘している。

ブラジル政府によるアマゾン地域の森林消失のプロセスは、通常1本の道路の建設から始まり、それに沿って森林が入植用に開拓される。最近の事例として、ブラジル政府が1997年6月に、マナウスから1000kmあまり北のベネズエラに突き抜ける新しい幹線国道174号線に沿って、約600万haの森林を入植用として公式に放出したことが、前記『白書』に紹介されている。牧場主と自給農民は、6月から11月までの乾季に、道路沿いの森林のそこそこを伐り開き、低木林を焼き払う。森林を開墾した畑は、普通、急速に瘦せていくので、常に新しい土壌が必要となる。

ブラジルの森林が農地や牧場に大々的に転換された事例として記憶に新しいのは、数年前にわが国の商業新聞各紙にカラー写真で掲載された、ロンドニア州の国道364号線沿いの森林地帯を対象とする、無数の魚骨状に開拓された現場の衛星写真であろう。

ところで、州名に「大森林」を意味する「マトグロッソ」を付けられた南マトグロッソ州で、1980年代後半以降、ブラジル先住民(インディオ)の1つ、カイオワ族の若者の自殺が異常に増えているそうである(石弘之:『地球環境報告II』、岩波新書、1998)。自殺未遂に終わったインディオの若者自身が、「自分はなぜ死のうとしたのか、理由がわからない」と答えているという。石氏はこの謎解きに挑戦して各所に取材を行い、試行錯誤の結果、彼らの居留地が大豆畠の中に浮島のように孤立している状態に気がつき、遂に若者たちの自殺の原因が、1970年代に南マトグロッソ州で起きた空前の“大豆景気”にあることを突き止めたのである。

すなわち、狂乱的な農地価格の高騰で、居留地の境界ぎりぎりまで森林は焼かれて

写真② 植林木の状況（ブラジル永大木材㈱；パラ州ガラフォン・ド・ノルテ郡／植林木の根元に自家製堆肥を播いているのが特徴）

大豆畑に変わる。→居留地の中といえども、白人が侵入してきて勝手に開墾する。→このブームの間に同州の森林の7～9割が焼かれる（同州政府森林局の推定）。→各地のインディオ居住地域では、白人がならず者を雇ってインディオや零細農民を力づくで追い出して土地を奪っていく。→居留地を追い出されたインディオは、抗議するすべもなく、彼らの生活を奪った農場に職を求めるしかなくなる、という図式。

つまり、インディオにとり最も大切な生活の場であった森林が、白人の経済的な思惑によって一方的に破壊されたことから、インディオの若者が将来に向けて誇りを持って生きていける夢が全くなくなり、“永久的な逃避策”として自殺が選択されてしまった、ということである。何とも痛ましい話ではないか。石氏の次の指摘には、肅然とさせられる。

「生物学的には、環境の質を示す指標としては、その環境に最も適応して、その場所以外では生存の難しい生き物が選ばれる。地球環境の悪化を示す事例はいろいろ挙げられるが、自然環境と高度に共生してきた先住民が生きていけなくなったことほど、地球環境の悪化が最終段階に入ったことを雄弁に物語る指標はないだろう」

私たちが環境問題について考える場合、いつでもいちばん弱い立場にある者の側に立って問題を受け止め、解決の方策を探っていくという姿勢を堅持することを忘れてはならないと、あらためて反省させられた。

●熱帯林地域における植林事業

ブラジルの南部林業地帯では、輸出用のパイン（松）を中心とする造林が、かなり古くから盛んに行われてきたのに対して、北部のアマゾニア地区で植林活動が一般に注目されだしたのは比較的新しいことだといわれる。アマゾン河流域で最大の都市、州都ペレンを擁するパラ州では、1970年代前半からパルプ材生産を目的とした広大な植林プロジェクトが取り組まれてきたほか、農家によりカカオ栽培の日陰樹としての有用樹種が植え付けられたなど、多様な形の植林が行われてきている。今回、私は1月9日（日）から2日間、国際協力事業団（JICA）ペレン支所の自動車を借り受け、ブラジル永大木材（株）が近年購入した牧場跡荒廃地に対する2カ所の植林地を、佐藤卓司同社原木・植林部長のご案内により、視察して回った。同社は合板生産を主体とする大手の木材会社で、ペレン市に本社がある。視察対象地は、ペレンから南東に150kmの距離にあるイガラッペ・アスー郡（面積230ha）と、同じく230kmのガラフォン・ド・ノルテ郡（面積2000ha）。ちなみに、ペレン市は赤道のほぼ直下（南緯1度）、アマゾン河口から直線で約300kmの位置にある大西洋岸に近い町である。

ブラジル永大木材では、会社を創立した1973年から植林の試験を開始した。種々の試行錯誤の後、近年になって農牧場跡荒廃地での植林活動を開始するに至った。その主な理由は、会社が必要とする原木の調達場所が年々奥地化していき集材費用が高くなるのでそれを防ぐため、そして“森林破壊に荷担する会社”という企業イメージを



払拭するためだという。

両植林地には、さまざまな努力の成果として、在来樹種と早生樹種の両方を含めて各種の植林木が見事に成長していた。在来種のマメ科早生樹パリカの場合、6年生木で年間成長量は $26\text{ m}^3/\text{ha}$ を超えていたという。この数字は、わが国の造林木の標準的な成長量（スギ15年生で約 $5\text{ m}^3/\text{ha}$ ）の実に5倍以上に相当する大きな値である。

植林地の造成に際しては、ほとんど手探り状態で事業を開始したため、試行錯誤の連続だったそうで、1年目のキクユと呼ばれる雑草との戦いに始まり、化学肥料や除草剤に頼ることなく、可能な限り有機質を土壤に補給する手立てを考え、また環境保全に配慮することなど、現地の条件を生かした植林方法の指針づくりを進めてきたという。将来的には、年間 500 ha を超える規模での植林に取り組めるようになれば、企業採算ベースに乗せられるらしい。そうだとすると、現在はその日に向けて、技術的、経営的な諸面での植林活動の経験と実績を積み重ねている段階、ということになる。同社の前向きな姿勢に、私は感銘を受けた。

●おわりに

アマゾン熱帯林の消失問題は、今や国際的な関心事となっており、その保全・再生に向けての取り組みは、他国の問題として無視してはいけない重要性を帯びている。過去20数年間に消失したアマゾン熱帯林の大半は、森林から牧場や農地に転換されながら、数年後には土壤が痩せてしまい、実質的には何らの利用もされずに放棄された土地になっていると推察される。その、元森林だった膨大な荒廃地の再生を図ろうとする場合、資金的な面での制約がきわめて大きいから、ブラジル政府の予算だけではなくても植林経費を貯いきれないであろうことは明らかである。

そこで、わが国においても、ボランティアグループを含む国内的、国際的な各種の環境問題団体などで、募金活動の取り組みも含めて可能な形で、アマゾン熱帯林荒廃地の再生に向けた植林支援計画を提起し、具体的な行動実施に移していく必要があると思われる。行動開始に当たっては、当然、現地の状況がどうなっているかを正しく知ることから始める必要があるが、その際、JICAその他、現地側の諸機関も、機敏に対応してくれるはずである。今こそ、心ある有志が大きな夢とロマンを掲げ、行動を開始すべき秋ではなかろうか？

最後に、アマゾン熱帯林の保全にかかる具体的な呼びかけを1つ。アマゾン河下流域のパラ州サンタレン市に近い特定の森林（面積約7万ha）内を、長期的に現地調査試験用フィールドとして利用してみたいという、日本の（農学系）大学／試験研究機関等の研究者（グループ）がいれば大歓迎だと、JICAベレン支所から聞いた。日本／ブラジルの教員／研究者の指導に基づき、大学院生クラスの若い研究者が何らかの調査研究の取り組みで、年間を通じて数人ずつ（短期間ずつ）でも当該森林内に滞在する状況を作り出せば、「不法侵入者」による森林破壊からその森林を守れるだろう、と期待しているとのこと。関心を持たれた方は、下記の宛先まで、郵便またはメール（添付文書無し形式の）で連絡されたい。

〒464-8601 名古屋市千種区不老町 名古屋大学農学国際教育協力研究センター

E-mail : iccae@agr.nagoya-u.ac.jp

[完]

●コラム●

去る4月公表された平成11年度「林業白書」では、国民の理解と支援を得てわが国森林・林業に関する新たな基本政策の確立が必要であることを訴え、その基本的視点として、①木材生産主体から森林が有する多様な機能の発揮を重視することへの転換、②人工林資源の循環利用の推進の2つを挙げている。

最近の国内林業・木材産業を巡る情勢には、依然として続く山村人口の過疎化・高齢化や輸入材の攻勢、住宅の「品質確保促進法」の制定による乾燥材需要の高まり等多くの厳しいものがある。このため、人工林の山元立木価格が限りなく「0」に近づくといった状況も生じており、わが国西南部の人工林林業地帯では、土地ぐるみの立木販売による大面積皆伐が増加し、その再造林が危惧されている。

一方、わが国の海外における造林動向を見ると、紙・パルプ産業が主体となって、近年、国内の人工造林面積に匹敵する年間3万haを超える人工造林が行われている。これら海外の造林は、国内に比べて地価や人件費ははるかに安く、また、スギ造林に比べて年成長量は3～5倍、伐期は1/4程度であり、目的がパルプ用材生産でありカントリーリスクや為替リスクが伴っているとしても、経済的にわが国の人造林の旗色が悪いのは否めないところである。

さらに、国・地方を通じた財政事情の厳しさ、WTO体制下の自由貿易促進もあって、国内の人工

林林業を推進する環境は非常に厳しい。しかしながら、そのような状況下においても、なお、木を育て伐採し利用する林業生産活動（人工林資源の循環利用）を続け、山村地域の振興を図っていくことは重要である。

その事由の一つは、国土利用上の問題である。元来狭隘な国土の中に、車で1時間走っても人家に出会わないような無住地帯を作ることは国土の管理保全上問題がある。上流部に点在する山村によってもたらされる地域の管理とその情報が、下流部の都市等の安全を保証するからである。

，當今之急務。

もう一つの事由は、第1次(農林水)産業の役割である。グローバルな視点から循環型社会を築いていくに当たって、基本的に自然資源の循環利用によって成り立っている農林水産業に着目することが重要であり、国内の農林水産業は21世紀のわが国にとって不可欠なものと考えられるからである。

林野庁では、現在「林業基本法」の見直しを含めて、新たな基本政策の確立に取り組んでおり、人工林資源の循環利用の推進について、より積極的な方策を期待するところである。

参考図書：1) 遠藤日雄編「スギの新戦略II」、平成12年6月、日本林業調査会
 2) 渡辺 恒「紙パルプ産業の海外植林の現状と課題」、(財)日本木材総合情報センター「木材情報、2000年6月号」

- * 定価は、本体価格のみを表示しています。

 - 田嶋謙三=著, 森林の復活 林業の立場から, 朝日新聞社(☎ 03-3545-0131), 2000.4, 245 p・B6, ¥1,300
 - 伊藤健次=著, フルカラー特選ガイド②大雪山を歩く, 山と溪谷社(☎ 03-3436-4026), 2000.4, 143 p・A5, ¥1,748
 - 坂本 功=著, 木造建築を見直す, 岩波書店(☎ 03-5210-4000), 2000.5, 218 p・B6, ¥660
 - 日本放送出版協会=編, 中高年のための登山学 登山で出会える花III, 日本放送出版協会(☎ 03-3780-3313), 2000.5, 143 p・B5, ¥1,500
 - 東京農大 沙漠に緑を育てる会=編, ジブティの沙漠緑化 100景 もうひとつのアフリカガイド, 東京農業大学出版会(☎ 03-5477-2562), 2000.5, 135 p・B6, ¥1,500
 - 高橋 悟=著, 沙漠よ緑に甦れージブティ共和国十年の熱き戦いー, 東京農業大学出版会(同記上), 2000.5, 124 p・B6, ¥700
 - 国際連合食糧農業機関(FAO)=編, 世界森林白書 1999年, 国際食糧農業協会(☎ 03-3294-2425), 2000.5, 274 p・A5, ¥4,000
 - 日本治山治水協会=編, 森林整備必携(治山設計編), 日本治山治水協会(☎ 03-3581-2288), 2000.5, 1157 p・B6, ¥4,400
 - 日本林道協会=編, 森林整備必携(林道設計編), 日本林道協会(☎ 03-3581-2288), 2000.5, 1205 p・B6, ¥4,400
 - リバーフロント整備センター=編, 河川における樹木管理の手引き, 山海堂(☎ 03-3816-1617), 2000.6, 204 p・B5, ¥3,800
 - 宮崎 肅=著, 環境地学, 東京大学出版会(☎ 03-3811-8814), 2000.6, 196 p・A5, ¥3,800
 - 総合研究開発機構・植田和弘=共編, 循環型社会の先進空間ー新しい日本を示唆する中山間地域ー, 農山漁村文化協会(☎ 03-3585-1141), 2000.6, 306 p・A5, ¥3,333

◆新刊図書紹介

早生樹による地域振興 —中国江蘇省のポプラ造林を見て—

行 武 潔 (ゆくたけ きよし) 宮崎大学農学部教授



はじめに

本年3月5~12日の日程で、南京林業大学で行われた早生樹シンポジウムに参加し、江蘇省におけるポプラの造林および関連産業の実態を見る機会を得た。無林の農耕地域が、ポプラによって大変な規模で地域産業の振興を実現していた。かつて、日本でもポプラ、アカシア、ユーカリ等の早生樹がブームとなって植えられた。しかし、今これらで成林として残っているものはほとんどない。九州では天草にモリシマアカシアの林分が見られる程度である。日本では失敗したポプラが、お隣りの中国では大変なムラおこし、地域おこしをやっているのである。本稿はその実態を紹介し、早生樹の何たるかを今一度問い合わせ直し、わが国の今後の林業、木材産業を見直すきっかけになればと思、早生樹に素人であることも省みず筆を執った次第である。

まさに農林複合経営

FAOの中国に関するデータによれば、統計調査上の問題からか1996年以降増減が激しく伸び悩みが見られるものの、1990年から95年の間に合板の生産量は6.4倍の810.3万m³、パーティクルボードの生産量は9.3倍の439.9万m³と急速な伸びを示している。このうち合板、パーティクルボードともポプラ造林資源の増加が背景となっている山東、江蘇、湖北、河南、河北、山西等の各省が約50%を占める(森1998)。今回訪問した江蘇省も写真①、②のように、農地、堤防あるいは家の周辺、道路沿いと、至る所にポプラが植えられている。

このポプラ造林が急増したきっかけは、1970年代に



▲写真① 農林間作（林間に小麦等が植えられている）

入り食料生産維持、農地の乾燥・砂漠化防止ならびに住宅資材入手のために、森林の再生を国家の重要政策とした中国政府の緑化政策にある。揚子江、黄河沿いの華東地区（山東、江蘇、河南、湖北、安徽、湖南の6省）のポプラ導入は、1975年に国連開発計画(UNDP)の支援を受けて、南京林業大学を中心にイタリー系ポプラを導入し、次いでアメリカからその原種である南方系ポプラを導入して研究が進められ、当地域に最も適した約25m³の年間成長量を有するアメリカ黒ポプラ（美洲黒楊：*Populus deltoides*）の品種改良に成功した。折しも1982年に全国人民代表会議で平原緑化政策が決議され、華東地区におけるポプラの植林が急速に進められた。1993年以降、日本の早生樹協議会も中国ポプラ等早生樹調査開発研究会を発足、積極的にその調査研究に協力している。この平原造林の拡大は、農業構造改善事業から派生する農耕不適地の林地転換を意図して行われ、造林用地は次の5つに区分されている（海外農業開発協会1997）。なお、次に示す前4者をまとめて四旁林として資料整理をしている場合もある。

- 農田林網：田畠の周囲の畦、農業水路、道路、河川渠沿に防風林帯として植えるもので、農地を方形に囲む形で造成され、その林が網状に見えるために林網と呼ばれる。最近は畠の5mほどの間隔の畝間にも植林されている。

- 農林間作：農作物栽培地の防風林、土地資源条件を向上させるために植えるもので「農を優先するも



▲写真② 農家の周りのポプラ（枝打ちされた枝条が薪用に積まれている）

▼表① ポプラの蓄積、伐採、売上高比較

県名	泗洪	泗陽	沐陽
蓄積量 1997年	88万m ³	150万m ³	140万m ³
1999年	160ノリ	260ノリ	—
年間伐採量 1997年	5万m ³	12万m ³	12万m ³
1999年	—	20ノリ	15ノリ
売上高 1997年	—	2.8億元	3.0億元
1999年	2.0億元	5.5ノリ	5.5ノリ

注) 森 正次(早生樹協議会)作成

- の、「農林複合」、「林を優先するもの」の3種がある。
- 囲村林：村落、部落の周囲の荒廃地、未利用地に植えるもの。
 - 庭院林：農村の家屋の庭先に環境美化と経済的収益を目的として植えるもの。
 - 片林：荒地、大型川渠敷、その他耕地以外に、ある程度集中的に植えるもの。

1997年に中国ポプラ等早生樹調査開発研究協議会が行った調査では、中国華東地区のイタリー系ポプラ(アメリカ黒ポプラ)の造林面積は300万ha前後、江蘇省だけでも50万haくらいと推定されている(海外農業開発協会 1998)。

社会主義国とはいえ、ポプラの造林がほぼゼロから出発してわずか10数年で、江蘇省だけでも50万haも増えるとは驚きである。なぜこれほど急激に増えたのであろうか。答は簡単である。ポプラの苗木は1元/本、これを植え付けて、10年後に直径30cmに成長したポプラが、値下がりした最近でも約500元/本で売れる。現在、ポプラ収入は農家収入1/4、10~25%を占めるという。つまり、農家にとっては願ってもないもうかる生産物であったわけである。今回訪問した宿遷市の泗洪、泗陽、沐陽3県は、江蘇省の北部に属し、永年の酷使による低収穫農地が多く、蘇南地区に比べ農産物収量の少ない貧農地域といわれていた。その地域が10数年前のポプラ収入ゼロであったものが、今では表①に示すように、この3県で13億元(169億円)の収益を生んでいる。また、このわずか2年間で、泗陽、沐陽両県の収益は1.8~2.0倍、蓄積も泗洪、泗陽両県で2倍近くに増加している。農家の税金対策のために実際の年伐採量や売り上げは、これを大きく上回るといわれている。

ポプラ造林の効果は、これだけにはとどまらない。暴風、防砂、保水の効果で農作物の収量が全体で12%程増加したという。なお、江蘇省北部の低生産あるいは農耕不適地域において、南京林業大学が農林複合経済効果を試験したところ以下のようない結果を得ている。

アメリカ黒ポプラが6年生になると小麦等の間作収量は減ってくるものの、ポプラ6年生時の農林複合経

済効果(ポプラと小麦・蔬菜の総収益)は、小麦等のみの農作物単独栽培による収益よりもha当たり1.9~4.0倍上回り、ポプラ1~7年生平均の農林複合経済効果は農作物単独の場合よりも1.4~3.3倍上がった(Xu 2000)。

河南省から江蘇省の黄河氾濫跡地は深さ3~5mの肥沃な黄土に恵まれ、ポプラの植林を数世代にわたって行っても、大量の落葉により地力の低下は生じないという。持続的な農林業経営が、容易に可能な地域である。ポプラの資源造成は基本的に農業構造改善事業と結びついている。大面積農耕への転換は灌漑整備を必要とし、そのため湖沼は貯水ダムとなり、湖沼水辺の堆土を利用した林地が形成される。また、江蘇省の黄海に面した塩城市的海岸線は、毎年黄河、揚子江からの排出表土が沖合に向かって100~200m程堆積している。この新しい陸地の干拓地造成を必要としており、この数千haの造成された土地が農耕地として利用可能となるようポプラの脱塩機能を考慮した林地利用が期待されている(海外農業開発協会 1995)。このほか、黄河、揚子江流域の各地に分布する湿地、沼沢地等に多くの造林候補地があり、植林の余地はまだ広大であり、今後さらに増大するものと思われる。

木材産業の振興

上記に加えて、ポプラを販売した資金を元手に、農家が個別で、あるいは親族等グループで合板用单板や芯材加工を、この地域至る所で行っている。500元/本で売ったポプラを20本売れば、1万元で帶鋸盤(テーブルバンドソー)が買え、農家は自力で合板用芯材の单板(ランバーコア)が製材できる。親族が2,3家族協力して70本のポプラを売れば、ロータリーレースが1台買え、表層单板が生産できる。これらの進展に伴い、江蘇省北部においても全層ポプラ合板の生産も可能となった。ポプラは“材質の白さ”を生かして合板のみならず、MDF、パーティクルボード等の加工利用も行われている。1998年3月の宿遷市における林産工場数は1,772工場、今回訪問した2000年3月では上記の泗洪、泗陽、沐陽3県のみで3,014工場に増加している。これらを基に蘇北地区25県の現在の林産物年商は100億元(1,300億円)に達すると推定されている。蘇北平原系南部における各県の木材生産額は、その各地区の総生産額の10~30%、あるいはそれ以上を占めるという(Wan 2000)。

写真③を参照されたい。道路沿いに单板工場が立ち並び、至る所に单板が干されている。車で行くと、見

写真③

道路沿いの単板工場（この光景が延々と続く）▶
(森 正次氏撮影)

るのに飽きて居眠りして、目覚めてもなおこの景色が延々と続く。実際の加工場はもっと多いのではあるまい。このように、ポプラの造林は、無林の貧農地域に緑と潤いをもたらし、農作物の収量を上げ、さらにはポプラにより新たに大きな副収入を呼び起こし、持続的な農林複合経営を可能にしたのみならず、加工一流通一住宅建築部門へと多大な経済的波及効果をもたらしている。ポプラによって一石二鳥も三鳥以上も得たわけである。上記の一大ポプラ産業振興の背景にはもう一つ、政府の住宅政策に裏付けされた都市部の旺盛な住宅建築に伴う需要がある。1979年の都市部における1人当たりの居住面積3.6 m²であったものが、94年では7.7 m²に増大したが、都市部における1人当たり居住面積が4 m²以下の住宅困窮世帯は400万世帯であった（海外農業開発協会 1999）。現在、6 m²以下、特に4 m²以下の都市部における住宅困窮世帯の解消と質の向上を図って第9次5カ年計画（1996～2000年）が進行中で、2000年には都市人口1人当たり居住面積を9 m²、1人当たり住宅使用面積12 m²（年平均2.4億m²）にし、さらに2001年からの10年計画で、バラックや簡易住宅をなくし、2010年では都市人口1人当たり住宅使用面積18.1 m²（1人当たり居住面積にすると推定14 m²くらい）とし、10年間で33.5億m²（年平均3.3億m²）、日本の年間新設住宅着工床面積は平成10年が約1.1億m²）を建てるとしている。ポプラの潜在的需要は計り知れない。

世界の供給構造を変えつつある早生樹

近年、供給がタイトとなった北米材に代わって増大した北欧材の輸入のほか、ニュージーランド、パプアニューギニア、チリ等の早生樹産地国からの輸入が注目されている。これら早生樹種では、高成長による高収益を期待して、外国から導入した早生樹種のラジアタパインに代表されるパイン類とユーカリ類の人工林造成への投資が盛んに行われている。ha当たり年平均成長量は、パイン類ではテーダ、スラッシュパイン等のブラジルが25 m³と最も高く、ラジアタパインのニュージーランドが22 m³、チリが20 m³、オーストラリア、南アフリカがともに16 m³となっている。ユーカリ類の成長もブラジルが最もよく30 m³、条件の良い所では55 m³にも及ぶ。また、チリでは25 m³、南アフリカ21 m³、オーストラリア18 m³となっている（行武ら1999）。オーストラリアでは2020年を目標とした植林計画が立てられており、人工林からの丸太供給の増加と加工能力の拡大により、2000年代の初めには製材品



の純輸出国になるであろうとされている。

上記の国々に見られるように、最近の傾向として品種改良、各地方の条件に合った施業の改善が図られ、早生樹種の造林が拡大してきている。早生樹生産可能な地域が多い温帶、熱帶開発途上国の人工林面積は1990年で68.4百万haと推定されているが（Solberg 1996），これらの地域の人工林率は低く、それだけまだ植林の余地は大きい。また、中国のポプラのように従来の造林方式とは異なった森林造成も可能な地域もある。早生樹の森林が造成されれば、世界における木材需要のかなりの量を賄い得る可能性を持っている。

表②は各国の造林費を比較したものである。日本が他の国と一桁違うことにあらためて驚かされる。スウェーデン、フィンランドの間伐費は利用間伐であるから、これを差し引くと14万円/ha前後と他の国とほぼ同じコストとなる。中国のアメリカ黒ポプラの造林費も11万円/haほどである。日本は、下刈り費をいかに安く抑えるかが最重要課題である。

チリの造林費も10～15万円/ha程度と、わが国の造林費の1/10くらいである。チリのヴァルディビア周辺の事例では、港までの運賃は6 US\$/m³、伐出費は10 US\$/m³以下となり、伐採から港まで費用は2,000円/m³以下である。海上運賃は、最近では北欧からでも日本まで3,000円/m³前後といわれる。チリからはもっと安い。日本の産地である宮崎から東京までの運賃は、現在でも5,000～6,000円/m³はかかり、市場までの伐出費は10,000～15,000円/m³であるから、チリの木材生産費がいかに安いかが理解される。

高次加工を考慮した木材の利用と需要が確立されれば、賃金や生産費も安く短期伐採で持続可能なこれら早生樹生産地域の供給が、今後さらに増えることは容易に予想できる。

むすび：日本で早生樹利用は可能か

中国はアメリカ黒ポプラで10年前後、オセアニア、南米等はユーカリで10年前後、ラジアタパインで20数年のローテーションで低コストの持続的な経営が可能となる。安い化石エネルギー（石油）を利用して、

表② 各国造林費の比較

(円/ha)

費用項目	宮 崎		カナダ 1993	ニュージーランド 1993	スウェーデン 1996	フィンランド 1996	ノルウェー 1998	中国 1993
	M 地域； 1993	N 地域； 1999						
地培え	130,000	330,000	30,000	3,000	17,850	17,850	17,160	
植林	300,000	190,000	50,000	21,000	67,350	62,250	83,600	50,700
下刈り	600,000	700,000		8,400				
除伐	300,000				27,750	28,500		
施肥等					21,900	19,500	39,160	
枝打ち	30,000	300,000		54,000				27,300
間伐			70,000 ～160,000	13,200	259,050	224,400		
その他				4,500				39,000
林道		501,314			-	-		
合計	1,000,000 ～1,500,000	1,520,000	150,000 ～300,000	104,100	393,900	352,500	139,920	117,000

注 1) 日本、カナダ、ニュージーランド、ノルウェーは行武、吉本、加藤の調査結果で、費用合計は各費用品目と必ずしも一致しない。

2) スウェーデン、フィンランドは、“SKOG FORSK ; Results, 2-3, No 1, 1998”による。

3) 中国はアメリカ黒ポプラで、海外農業開発協会“中華人民共和国華中地帯系ポプラ林造成・利用開発事業調査報告書”，26, 1994.3による。

海外からこれら低廉な木材がパーティクルボード、MDF、合板、集成材等の建築用資材としてわが国に大量に輸入されるようになれば、わが国の森林を健全な状態で維持することは一層困難となろう。

戦後、日本の林業は、北から南まで柱材生産を意図した森林造成がなされてきた。早生樹林の造成・利用は、日本では本当に不可能なのであろうか。西日本は緯度的には中国で成功したポプラ地域と同様の所に位置する。宮崎では、スギの年間成長量が日之影町で25年生17m³、30年生39m³、50年生24m³あり、北郷町では27年生21m³、42年生24m³、47年生21m³もある所がある。間伐をすれば成長に上限はないとか、また下刈り等が適切に行われれば初期成長も高いようである。まさに早生スギである。しかし、これらに目を向ける人は少ない。わが国では過去に一度失敗したからか、早生樹研究の立ち遅れが目立つ（小林 2000）。

早生樹協議会の森氏は、立地条件が良く肥沃な120万haに及ぶ休耕農地の利用を提唱している（森 1999）。休耕農地、あるいは海岸、河川域の未利用地等の有効利用も視座に置いて総合的に土地利用を見直す一方、育林、施業面では下刈りの省力化、台風等の風対策を講じ、なんとか資金回転の速い早生樹の利用が可能とならないものか。例えば上記の成長の早いスギの加工上の弱点を改良して、10年くらいで利用可能なスギ品種を作ることは今の遺伝子操作技術をもってすれば不可能ではあるまい。柱材生産だけでなく、もっと多様な利用を考慮した、低コストで生産可能な早生樹林の造成は夢物語であろうか。宮崎にはスギを原料としたLVL工場もある。「何を」、「いかに」、「だれのために」われわれは森林を造成し、利用するのか。グローバルな視野を持ちつつ、今一度考え直すべき時ではあるまいか。

<参考文献>

- 海外農業開発協会：中華人民共和国華中地域ポプラ林造成・利用開発事業調査報告書、平成6年度農林水産省補助海外農業開発協力促進事業、56-57, 1995.3
- 海外農業開発協会：中国江蘇省暖帶系ポプラ林産加工・利用開発事業調査報告書、平成8年度農林水産省補助海外農業開発協力促進事業、30, 1997.3
- 海外農業開発協会：中国江蘇省暖帶系ポプラ林産加工・利用開発事業調査報告書、平成9年度農林水産省補助海外農業開発協力促進事業、70, 1998.3
- 小林富士雄：早生樹とその研究の必要性、早生樹の資源造成と加工・利用、China - Japan Symposium, 5-9, 2000.南京林業大学／中国ポプラ等早生樹調査・開発・研究協議会／海外農業開発協会、2000
- 森 正次：早生樹の造林の奨め、グリーンエージ、8-13, 300号、1998.12
- 森 正次：私の早生樹造林と最近の事情、林経協月報、30-49, 1999.11
- B. Solberg, D.J. Brooks, H. Pajuoja, T. Peck and P. Warde: An Overview of Factors Affecting the Long-term Trends of Non-industrial and Industrial Wood Supply and Demand, LONG - TERM TRENDS AND PROSPECTS IN WORLD SUPPLY AND DEMAND FOR WOOD AND IMPLICATIONS FOR SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT, EUROPEAN FOREST INSTITUTE, RESEARCH REPORT 6, 48, 1996
- 行武 潔、吉本 敷、加藤 隆他：日本・北米・中南米オセアニアにおける木材貿易構造、環境規制の変化に関する計量分析、平成8～10年度文部省科学研究費補助金（国際学術研究）研究報告書、研究課題番号 08041066, 196, 1999
- X. Xu : A study on the Productive Capacity and Economic Effect of Agroforestry, 早生樹の資源造成と加工・利用、China - Japan Symposium, 24-27, 2000.南京林業大学／中国ポプラ等早生樹調査・開発・研究協議会／海外農業開発協会、2000
- M. Wang : The Industrial Timber Plantations of Southern Type Poplars, 早生樹の資源造成と加工・利用、China - Japan Symposium, 1-4, 2000.南京林業大学／中国ポプラ等早生樹調査・開発・研究協議会／海外農業開発協会、2000

部門別 100 年史、今回と次号のテーマは、〈国産材の利活用〉です。住宅等の建築材供給を大きな目標に歩んできた日本林業、現在苦境にある国産材の利活用の途を探ります。

特集 20世紀の森林・林業 ● VII 国産材の利活用(1)

「木材革命」が起きている



むら お こう いち
元・愛媛大学教授 村尾行一

●国産材業界低迷の根本原因●

いま、林業経営・国産材加工業・国産材流通業(以下「国産材業界」と略す。)は大変な不況に陥っている。しかしこのことは日本経済総体の大不況の一部としてのみ理解することはできない。

日本経済総体が好況にあった時期でも国産材業界は不振であった。そのことを端的に示すものは、外材率(木材需要全体に占める外材の割合)があるバブル時代においても着実に増大しているという事実である。だから、景気の好況不況とは別の、構造的な問題を国産材業界はかかえている、といわねばならない。

では、その構造問題の主病因は価格問題か、というとそうでもない。この外材率の増大の原因を、外材の価格が国産材よりも安価である、という外材の価格的競争力の強さにのみ求めることも正鵰を射たものとはいえない。購入が簡便であること、形質が安心できること等といった非価格的競争力の強さこそ外材優位の主力である、と思うべきであろう。

しかも昨今は外材は価格も国産材のそれよりも高くこそあれ、決して安くはないのが現実である。このことは、本来なら国産材卓越地域であるはずの、筆者が住む愛媛県においても外材高の国産材安傾向にあることが雄弁に物語っている。

すると資源量が問題の原因なのか、というとそうではない。その端的な反証が北海道である。域内資源量からするとほとんど完全自給が可能であるはずの北海道においてさえ外材率は大きく、かつ年とともに増大しているのである。なおいと、内地においても「国産材時代」が云々されているように、林木は続々といわゆる成熟期に入っているのである。こうした現実から、国産材の構造問

題の核心は別のところにある、としか考えられないでのある。

では、それは何か。筆者の考えるところは、約言すると第一に、革命といってよいほど木材需要のニーズが激変したのである。だから筆者たちは、この変動を「木材革命」と称している。そしてこの革命に即応できず、従来のままのコンセプトで生産し販売しているところに国産材業界の苦境の原因がある。

第二に、国産材流通業が機能障害に陥っているということである。流通業界がこの革命的変動を「川上」に伝えておりさえすれば、林業経営・木材加工業はこれほど苦しい状態に至らずにすんだはずである。「木材革命」は木材を良しとする価値観を崩壊させたわけではなく、従来国産材業界が信じて疑わないでいる価値観が崩壊しただけに過ぎないから。

第二点について少し説明をしておくと、流通業は物流・商流・保管・信用供与といった機能とともに、需要側のニーズを供給側に的確・正確に伝えるという情報機能を担うべき業種なのであるが、国産材流通業はこの情報伝達という役割を発揮していない。

例えば需要側は乾燥材を切に求めているにもかかわらず、だから実需段階では乾燥材が不乾燥材より高値であるにもかかわらず、乾燥材を不乾燥材より高値の商品として扱わない。場合によっては葉枯乾燥を施した原木を“古材”といって忌避する地域さえ少なくないのである。

筆者たちは、ここ数年、住宅金融公庫融資対象住宅、首都圏・近畿圏といった木材の大需要地に所在する総合住宅展示場、住宅建築業界のダイレクトメール、大手・中堅住宅メーカーからいわゆる“元気印”的工務店にいたる住宅建築業界の調査一

—この調査にはこれらが建てている住宅の現物調査も含んでいる—、原木・製品市売市場の調査を行い続けてきたのだが、それから得られた結論が必要と供給のミスマッチなのである。これが国産材業界低迷の根本原因なのだ、と筆者は考える。

●役物信仰の崩壊●

戦前と戦後との木材の価値観の特徴的な相違は、前者では柱角・板・割物がほぼ均等に生産されたのに対して、戦後は、極論すれば柱角一辺倒になってしまったことである。そして、とくに昭和40年前後から、国産材業界は役物、つまり無節材に至上の価値をおいてきている。なぜ「至上」というかといえば、無節さえあれば、不乾燥、分切れ・寸足らず(材の実寸法が表示寸法に満たない材)等々の欠陥があっても価格を削減されることがないからである。だから「良質材(優良材)とは無節材のこと也」というかたよった観念が定着してしまっている。

ところで使われる部材が役物であることに意味があるのはいわゆる“和室”，つまり畳敷きの部屋の場合である。なかでも四面無節柱、三面無節柱といった上級役物が意味をもつのは、最低でも本間に接続して次の間があり、この二間が縁側ないし廊下を持っている場合のみである。こういう間取りであってこそ、柱を四方から、せめて三方から観ることができる。したがって、こういう間取りなら上級役物柱が意味をもつ。

ところが近年はこうした間取りの住宅が激減している。一戸建ての木造軸組工法(いわゆる在来工法)による住宅でも、和室の一室化傾向が強まっている。和室が二室ある住宅でも、それらの多くは接続しあってはおらず、例えば、一室は1階に、もう一室は2階に設けられている。だから二面無節柱、場合によっては一面無節柱といった下級役物で十分なのである。しかも、空調設備を備えた高機密性の住宅が一般化しているため、乾燥によるヒビワレ発生の心配のない集成材の柱・造作物が大々的に進出している。

しかし集成材柱といえども需要の圧倒的大多数は下級役物である。その上興味深いことには、非木質系の一戸建て住宅や集合住宅(いわゆるマンション)にも和風内装を施した部屋が必ずといっ

てよいほどある。なおいとビルにテナントとして入っている和風料理店(寿司屋・蕎麦屋・居酒屋を含む)はもちろんのこと、ホテルの和室にしても同様である。そしてこれらは木材の大口需要先である。だがしかし、それらに使われる柱は断面が正角=正方形でなくて、正角の半分の長方形である半柱ないし付柱であることが少なくない。そしてそのほとんどは集成材なのである。

こうした需要のニーズの革命的变化の直撃を受けた最たるもののが“優良材”的吉野林業である。また戦後銘柄化に成功したほとんど唯一の例である東濃檜も甚大なる打撃を被っている。ましていわんやその他の業界においては多言を要しない。

そして集成材柱業界とて無事ではない。「集成材柱は無垢材(一般製材品)役物柱の安価な代用品」という観念のままいる業者は、集成材柱発祥の地である奈良県といえども衰弱せざるをえない。それだけではない。集成材を含めて柱は下級役物でよい、という位相をさえ近年の需要は突き抜けている。つまり「節材も意匠として美しい」とか「節のあることが自然素材であることの証」といった節材を肯定的・積極的に評価する価値観さえ顕著にみてとれる。また、住宅における和室の減少の裏面にあるのはいわゆる“洋室”(板の間)の増加であって、これは和室とは違って、内装材壁材としての木材が求められる。床材も良質の物が求められる。ところが国産材業界は需要側が欲する良質の壁材・床材を供給しないままいる。

●複眼の美学の復興●

こうした需要の変動は換言すればニーズの多様化といってよい。考えてみれば、「商品とは需要者にとっての使用価値」ということが経済学の大原則である。だから、需要側が例えば無節材を良しとすれば無節材が優良材なのだが、節材を良しとするならば反対に節材こそが優良材である。

ところで面白いことに、そして林業・林産業にとっては有り難いことに、この二つの価値観が併存しだしているのである。林業は、だから林産業は同一の使用価値を大量に生産することは技術的に不可能に近い。例えば吉野林業といえども、そ

の産出する原木は、だから製品は100%役物ではない。せいぜい他産地に比べて役物の出現率が高いにすぎない。だから「これも良し、あれも良し」という複眼の美学が需要を支配してくれることこそが林業・林産業にとって最も幸福なのである。

ところが戦後の国産材業界は無理をして同質商品を製作しようとした。しかもその同質性とは、芯持ち柱角を最も歩留りよく採れる原木ということにまで異常肥大化してしまったのが、大径材を豊富にかかる例外的な産地を別にして、戦後の民有林なのである。だから中目材が柱口（芯持ち柱角適寸原木）よりも価格が低いのである。

しかし、振り返って見れば、複眼の美学こそが日本文化の特質なのであることがわかる。木材に最も関係のある建物の様式でいえば、書院造りと並立して数寄屋造りがある。書院造りの場合は、例えば柱も無節・正角・通直・無皮の材を良しとする。これを正規とすれば破格が数寄屋造りであって、例えば柱も節材を、丸太を、曲がり材を、皮つき材をこそ良しとする。

書院造りと数寄屋造りのどちらが優良なのか、という質問は愚問である。書道でいえば楷書、行書、草書があるように、である。しかも書院造りと数寄屋造りの中間形態の住居さえ増えている。書院風に長押を付けながら、床柱は数寄屋風の磨き丸太であって、その上本来は奇形であるシボをわざわざ人為的に付けた杉柱であるという、今日の最も一般的な和室がその何よりの好例である。

こうした好みの多様化の延長線上に洋風化が付加されているのが現状である。そしてこの複眼の美学は今後ますます発展しよう。だから林業・林産業界は手持ちの立木・原木の形質を最も好むニーズに向けた商品生産を行うことである。

●立木銘柄の崩壊●

国産材業界は「銘柄」というものを、ある特定地域に産する木材の謂としてきている。秋田杉や木曽檜は自然が生み出した銘柄材であり、北山杉や吉野杉・檜は人為による銘柄材である。

このように銘柄を特定産地と一体化させて認識すると、つまり木材の銘柄性を立木銘柄だと観念すると、他の多くのいわゆる無名産地は立つ瀬が

ない。そこでなんとか銘柄化させようとして、地域名を売り出すことに懸命になっているのがいわゆる銘柄化事業なるものである。

しかし、今の需要側はその製品の原木がどこに立っていたものかに、全くといってよいほど関心がない。彼らが求めているものは、住宅部材としての機能・性能が高いことである。端的にいって、乾燥材であること、表示寸法と実寸法とが等しい材であること、耐久性が高い材であること等々である。換言すれば住宅部材としての使用価値が高い製品であるか否かによって、それが優良品であるかどうかを選別する。そこで、こうした価値観を「製品銘柄」といっておこう。

ところで選別とは差別化の別称である。そして銘柄とは差別化商品の謂である。同業他者が供給する商品よりも需要側が欲する使用価値をより高度に具備している商品であるがゆえに需要側が選抜する商品こそが銘柄品なのである。したがっていわゆる「産地形成」とは地域ぐるみの差別化の謂なのである。

このように、国産材業界と需要側とは「銘柄性」というところでも大きく行き違っているのである。

しかも、実態をよく観れば、「吉野杉・檜」と思い込まれているもののうち、大きい割合で他地域の原木が混ざっているのである。これこそは眞の吉野林業産の原木が集まるところといわれている吉野木材協同組合連合会の原木市場で他地域材の割合を調査したところ、それは約半数であった。

まして吉野林業地に比べてはるかに狭い産地である北山杉にいたっては、大部分がいうところの「にたやま丸太」、つまり他地域産である。

だが、このことをスキャンダルとして受け止めてはいけない。狭義の吉野材と等質の原木であるならば、需要側はなんの文句もない。繰り返すが近頃の銘柄觀は製品銘柄だからである。なおいふと、林業・林産業は集約化するほどに「多品目少量生産」になる傾向があるから、大産地化しようとすればするほど広域的に原木を集荷せざるをえない。

実は東濃檜こそは立木銘柄性を超克し、製品銘柄性を明確に具現したものなのである。昭和40年の夏に一挙に銘柄商品としての地位を確立した東

濃檜は、その名称から誤解されているが、決して東濃、すなわち東美濃（岐阜県内の木曽川の両岸地域）に、東濃檜なる銘柄材にふさわしい品位の森林資源があるのではない。最初から東海圏、さらには近畿圏に所在する高性能の広域集荷型原木市場に原本を依存しているのである。その広域性の程度をいうと北東では群馬県から南西は熊本県が東濃檜の原本の供給域である。そして多分に吉野材の原本の集荷先と重なっている。

さらにいうと、東濃檜のメーカーが所在するところは主力は、これまた吉野材とほぼ同様に静岡県、愛知県、三重県、奈良県であって、北東は秋田県から南西は熊本県にまで分布しているのだが、不思議ともいいくことに、岐阜県内に所在するものは5社のみ（本社所在地でいえば4社のみ）であって、地理的概念としての東濃に所在するものは1社のみだった。

東濃檜が銘柄化したゆえんは、一言でいうと良心的な品物造りをしたからということに尽きる。当時は木材の需要供給関係は売手市場であった。だから悪徳商法というしかないことが常態であった。例えば製品歩留まりが100%以上などということは当たり前で、地域によっては200%，さらには信じられないほどだが300%という歩留まりを出したところさえある。裏を返せば極端な分切れ・寸足らずが横行したわけである。しかもこのことは決して戦後派の産地だけの動向ではない。戦前からの有名民有林地域でもそうである。というより戦前派の方にその傾向が強いとさえいえる。したがって丸い角材が常識であり、正角の柱角を挽くことは歩留まりが落ちるとして敬遠された。だから表示寸法通りの原寸法であり、厳正な仕分けをしている東濃檜材は、まさに掃き溜めに鶴であったから、1カ月以内という短期間に銘柄化に成功したのである。

では、なぜ、東濃地域外の原本に依存しながら、「東濃檜」という名称を用いたか、というと、先ず第一に、当時は木材の銘柄といえば地名を冠することが常識だったからである。第二に、東海地方では、国有林材である高樹齢の天然檜を「木曽檜」と称し、民有林材でかつ人工林材であるものを「東濃檜」と呼ぶ慣習があったから、だから「東濃杉」

さえあったほどだから、それにならっただけのことと過ぎない。

だが、正直に製品銘柄らしい名称、つまりはメーカー名をうたわなかったこと、しかも東濃檜は役物であったことから、木材の銘柄性を立木銘柄から製品銘柄へと革命的に変革した、という東濃檜の真価が明示されることなく今日に至っている。つまり従来通りに東濃という地域に役物がたくさん採れる資源がある、という誤った認識が固着した。これは国産材業界にとって不幸なことであった。東濃檜の内実が知られていたならば、国産材業界の改造が容易に行われたことであろう。

●不乾燥材はそれだけで欠陥商品●

住宅を建てる人・買う人（以下「施主」と約する。）が求めたのか、はたまた住宅建築業界のイニシアティヴなのかは判然とはしないけれども、住宅の保証が大手・中堅ハウスメーカーはもちろんのこと，“元気印”的工務店からも提供されている。提供されているだけではなく、施主にとってより有利な保証内容を提供することで、これら住宅建築業界は熾烈な競争を繰り広げているのが現状である。そうなると住宅業界にとって最も有り難いことは、保証契約に基づく補修をしないですむこと、言い換えればいわゆる「クレーム」がないことである。

また、いわゆるプレカットが流行している。これは附加価値を高め、施工を容易にすること等を動機にしている。このプレカットに対応するためには木材の寸法精度が高いことが求められる。

この二つのことを満足するための大前提是木材が乾燥していることである。私見では、含水率が甘くとも13%以下であることが必要であろう。住宅メーカー等によれば、もっと厳しい含水率を条件にして木材を購入しているものも少なくない。クレームの事項の主なものをあげると、部材の捩じれ・割れ・腐れといったことを原因として発生する住宅の欠陥である。こうした欠陥を未然に防いでくれるものが充分に乾燥した木材であることはいうまでもない。だから木材は充分に乾燥させておかなければならない。ところが国産材業界では大半が木材の乾燥をしない。ここに国産材産業

の不振の要因が集約されている。

国産材業界では乾燥するとしても役物だけで、並材は乾燥しない。「役物でも乾燥費用が値段として出ないので、まして並材を乾燥することなんか…」というのが彼らの弁解的理屈である。しかしことは逆であって、役物と並材のどちらか一方だけを乾燥する、という国産材業界にとってより甘い条件をだしてみると、乾燥すべきなのは並材である。

欠陥が生じて最も面倒なのは、表面に見える材、つまり見掛け材ではなくて、表面からは見えず、壁の内部・床下・天井裏に使われる見隠し材なのである。そして見隠し材は並材であり見掛け材の大部分が役物であることはいうまでもない。

見掛け材は早期に欠陥を見つけることができ、材の取り替え等補修も比較的簡単である。だが見隠し材は、欠陥が生じても、それが発見されるまで長い時間がかかる。だから発見された時は、もはや重態に陥っていて、技術的にも経済的にも、その欠陥を補修するよりも、いっそのこと解体して立て直すほうがよい。すると建築業者は1軒分の費用で2軒建てねばならなくなる。

だから建築業界はクレームの発生しない部材を求める。例えば管柱において、集成材が一般製材品を圧倒して大々的に使用されるようになったことは、こうした事情のなによりの証左である。

また寸法精度にしても、製材業が、いかに良心的に正量材を販売しようとしても、材が乾燥していないものだと、流通過程と建築過程において歪に収縮して、結果的に分切れ材となり、また欠陥

材となる。

したがって今や不乾燥材は、不乾燥ということだけで立派に欠陥商品なのである。「木材は自然素材なのだから…」といって、国産材を扱う大方の製材業と流通業は保証制度を拒否し、高い寸法精度を無理だと主張し続けてきたが、こうした「甘え」はもはや通用しない。需要側は妥協してくれない。「では、国産材は使用しません」というのが彼らの返答である。

その上、とうとう法律的にも、保証制度と品質・機能の確保が強制されるようになった。だから、できるもできないもない。やるしかないのである。国産材業界がしようとしているならば、よし自然的に国内森林資源が成熟し、しかも成熟資源が増大しても、「国産材時代」など決して来ない、と覚悟すべきである。

とはいって、乾燥を製材業等木材加工業にだけ押しつけることは酷である。林業・素材業の方でも負担すべきである。具体的にいうと予備的乾燥である葉枯乾燥を例外なく行うことが原本供給者の義務である。このことによって含水率がある程度低下し、しかも含水率の原木間のばらつきがならされる。すると木材加工業の方は、大きなリスクと多額の経費を覚悟することなく、本格的乾燥を行うことができるるのである。

以上要するに、集成材に限りなく近い一般製材品を供給することであり、需要に関する情報を的確に伝達するように国産材流通を構造改革することである。このことが国産材業界の起死回生の妙薬なのだ、と筆者は思う。

(社)日本林業技術協会支部連合会開催のお知らせ

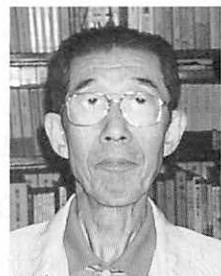
本年度も日本林学会各支部大会との共催として、本会各支部連合会が開催されます。ふるってご参加ください。

日 林 協 か ら の お 知 らせ	林学会支部 本会支部連合会	月 日	会場および備考	大会問合せ先
	北海道 北海道	11.2	札幌市民会館（札幌市中央区北1西1）	北海道大学・渋谷正人 ☎ 011-706-3346
	東北森林科学会 東北・奥羽	8.17~18	秋田市文化会館（秋田市山王7-3-1）	山形大学・神田リエ ☎ 0235-28-2929
	関 東 関 東	10.12~13	又エック国立婦人教育会館 (埼玉県比企郡嵐山町菅谷728)	埼玉農林セ・加藤百鍊 ☎ 0485-81-1533
	中 部 信州・中部	10.14~15	三重大学生物資源学部 (津市上浜町1515)	三重大学・石川知明 ☎ 059-231-9514
	関 西 関西・四国	10.27~28	まきび会館（岡山市）・岡山大学農学部（岡山市）	京都大学・松下幸司 ☎ 075-753-6072
	九 州 九 州	10.27~28	27日：グランドホテル三隈（大分県日田市隈1-3-19） 28日：大分県立日田林工高校（日田市吹上30）	大分県林試・長野 清 ☎ 0973-23-2146

街頭に出た木材業者

元・日本木材青壮年団体連合会事務局長

はま だ むね お
浜田宗男



● かい 隗より始めよ ●

——与えられたテーマの趣旨は、国産材の利活用に焦点を絞った戦後の木材流通を、木材業者の立場から鳥瞰せよ、というものでした。ところがその対象となる範囲は限りなく広いのに、視野は狭く体験も浅い筆者は、重要な問題を欠落させてしまう心配があります。そこで編集部にご相談し、日本木材青壮年団体連合会（日本木青連）が深いかかわりを持った活動の中から、与えられたテーマの枠組みから大きく逸脱しないように注意し、本音かつ格好よい問題を選んでご紹介させていただくことといたしました。——

テーマの一つは、一般市民の方々を対象にした「木の日」の運動、「教室の内装は木材で」のキャッチフレーズに象徴されるように、教育環境に広く木材を使っていただくための運動。もう一つはスギ並材（一般材を指す、以下同じ）の利活用に対する、加工・流通を業とする木材業者側からの、提案や普及活動です。これらの運動、事業活動に着手し広がりが見られるようになったのは、「木の日」「教室の内装は木材で」が1970年代後半から80年代、スギ並材は80年代後半から90年代と、ほぼ10年の隔たりがありますが、共通しているのは「隗より始めよ」でした。言うまでもなく全国木材組合連合会（全木連）はじめ試験研究機関・行政機関などのご指導をいただきました。しかし本音の部分で、会議で決議をし陳情・要望する一方で、自分たちの知恵とカネと時間を出し合って実際の行動を起こさなければ、だれも相手にせず、力にならないだろうという共通理解でした。

● 住宅建設「冬の時代」を迎えて ●

時代背景を振り返ってみます。

1973（昭48）年、新設住宅着工戸数は190万戸（このうち木造は112万戸）、木材需給量は1億2,000万m³、丸太輸入量は4,860万m³と、いずれも戦後最大規模になり、この記録は新しい世紀を迎える更新されることはないでしょう。見方を変えれば、敗戦時からこの年までの29年間は、若干の起伏はあるても木材需要量は増加傾向をたどり、先行きが鈍ってもわずかの時期、我慢をすれば前のパターンに戻るだろうと、だれもが信じていました。よくいわれる「右肩上がり」の時代でした。翌74年の新設住宅着工戸数が前年比で31%の落ち込みを見せて、72年の180万戸と2年続きの最高記録だから、その「反動」ぐらいの判断が大勢を占めていました。ところが現実は、そんな甘いものではありませんでした。

1970年代始めのニクソン・ショック（金・ドル交換停止措置）と第1次石油ショックの中で、20年近く続いた高度成長は終焉し、日本経済の構造は大きく転換し始めました。資本自由化、円の切り上げが迫られ、74年のGNPは戦後初のマイナス成長、75年は赤字国債の発行、戦後最高の企業倒産など、変化は矢継ぎ早に表面化しました。

住宅建設「冬の時代」が唱えられるようになつたのは、そのような日本経済の構造変化が現実に進行し始めた1980（昭和55）年からです。同年は前年比15%減の127万戸でしたが、81年から84年までの4年間はいずれも110万戸台、85年は124万戸、86年は136万戸というような、それ以前に比べれば低い水準でした。しかもそのような

中で、着工戸数に占める木造率の低下が進行したので、地場の大工・工務店相手の商いをしている木材業者は深刻でした。製材工場も設備過剰が表面化し始め、先の見通しが読めない状況でした。

●住んでよし 心ゆたかな 木の住まい●

見出しの標語に加え「住む人の、心にしみる、木の香り」、「木の良さは、さわって使って、住んでみて」の3点のいずれかに目を留められた方は、かなり多いと思われます。木材PR運動を本腰を入れてスタートさせる第1歩として、1,000点に達する応募作品からこの3点が選ばれました。1976（昭和51）年でした。これらの標語は数万枚のステッカーのほか、看板、トラックの荷台、各会社の封筒などを介して普及され、現在でも町場工務店の工事現場の幔幕などに見かけます。

小・中学校の児童・生徒を対象にした最初の木工工作コンクールが行われたのは高知県で、全国規模に広がったのは標語普及と同じ年でした。この年、次のような趣旨（要旨）による協力要請が関係先に届けられました。

「日本人の豊かな情緒を育ってきた木製品が、生活から失われていくことは悲しむべきことであり、木に携わるもののが責務として、いま一度木の良さを見直す運動を進める必要を痛感する。その一環として幼いときから木に親しみ、加工しながら創造する楽しみを覚え、また木を素材とした造形教育の振興を図るために、全国の小・中学生を対象とした木工工作コンクールを企画した」

木工工作コンクールは2000年で第25回を迎えるが、県レベルの参加作品は全国総数で毎年数万点を数え、このような催しを通じて地元の小・中学校と深い結びつきを持つ業界グループが全国各地に広がりを見せています。

●十月八日は「木の日」●

「木の日」が提唱されたのは1977（昭52）年でした。ビラ配り、木材標本展示などが一部地域で行われました。しかし本誌1月号の本特集年表（19ページ）にも紹介されているように、全国的規模

で定着するようになったのは1980（昭55）年からでした。提唱してからわずか3年で全国的規模の多彩な催しが、展開され始めました。

東京では数年続いて日比谷公園で多彩な催しが行われました。その一つがまな板コーナーの即売で、1枚500円のスブルースから2,000円以上のヒノキまで、各種並べられ人気がありました。ある年、そのコーナーを訪ねる黒山の人だからで、連れらしい数名の中年女性とコーナー担当の知人が、熱心な対話の最中でした。使ったあの水切り、陰干し、包丁跡の始末、スブルースとヒノキの価格の違いなど、中年女性たちの質問は実際的でした。テレビで放映してもらいたいくらいの、圧巻でした。

「木」という漢字を分解すると十と八。6月4日がムシ歯予防。29日はニク（肉）の日というのと同じです。10月は秋が盛り、住宅建築が最盛期、さらにこの時期になると各団体は行事を行うにも内部事情が整って動きやすい、というごく常識的な判断によるものでした。「木の日」の行事はその後、休日との兼ね合いをみながら8日にかかわらず、林場の端材をプレーナーがけして提供し、「親子木工教室」を催す地方も増加し、それは地域業界の運動になりました。遅ればせながら木材業界も、自ら閉ざしていた扉を自らの手で開き、市民の中に溶け込んでいったのでした。

●教室の内装は木材で●

1949（昭24）年、文部省は日本建築学会の協力を求め、日本建築規格「木造小学校建物」と「木造中学校建物」を制定しました。木造校舎のJES規格です。この規格にしたがって各地に木造校舎が建てられましたが、10年ほどたつと様子が変わってきました。木造校舎が姿を消していくようにならなかったのです。文部省の「公立学校施設実態調査」を見て、それがすさまじい勢いで進行していることを知りました。危険校舎の建て替えなどが理由で、1960（昭35）年に9割（床面積比）近く占めていた小学校の木造校舎が20年後には2割を割り、逆にRC造は1割から7割、その他も5倍以上



▲写真① 日本木材青壮年団体連合会の独自事業として作成したリーフレット(1980年)

の増加ぶりで、中学校も似たような状況でした。このまま進行すれば木造校舎は特別な建物を除いて、姿が見られなくなってしまう状況でした。

「教室の内装は木材で」の運動の取り組みは、1980(昭55)年にスタートしました(写真①)。実際には小・中学校の内装材料に木材、木質材料がどのように使われているかを把握すること、もう一つはRC造が急増した仕組みを知ることでした。専門外の作業なので容易ではなかったのですが、実態を知らなくては一步も進まないので、担当役員は名刺を増刷りして関係先を訪問しました。その結果、RC造急増の仕組みが見え始めました。

日本建築学会は1950(昭25)年、鉄筋コンクリート造学校建築物標準設計基準を設計図とともに発表しました。文部省の委嘱によるもので、これが戦後の学校建築の流れを決定づけました。しかしこの基準は「学校の機能自体の問題からRC造校舎の在り方を提案するものではなかった」^{*1}ので、文部省は1954年に再度、同学会に「鉄骨造校舎の研究・開発」を委嘱しました。その経緯はいろいろあったようですが、メーカー団体の鋼材倶楽部は翌年(1955)、建築学会とは別に学校分科会を設け、鉄骨造校舎の研究をスタートさせました。

鉄鋼、セメントなどの産業界がすでにこの時代

から、学校建築という大きなマーケットに注目し、校舎の構造の流れを変えていく行動を取っていましたことを知りました。また同時にRC造校舎は、間仕切り変更の可変性が乏しいものになりがちなこと、3階建以上にしないと経済的に不利なこと、構造体の都合で平面計画が規制された空間は、心理的圧迫感を与えることなども学びました。1校当たりの学級数が少なく、敷地と予算があれば、木造でも道が開かれていたのでした。

危険な木造校舎に替わる、豊かな教育環境づくりにふさわしい新しい木造校舎が誕生しなかった大きな原因の一つは、わが木材産業側にもあったことを、あらためて知らされました。

● 豊かな教育環境 それは木材から ●

学校は単に授業を受けるだけでなく、児童や生徒が多くの時間を過ごすトータルな生活の場です。それだけに学校にかかりを持とうとするときは、豊かな教育環境づくりにどのように役立つか、具体的な目標を示し説得力のある手段、方法の提案が求められます。「豊かな教育環境 それは木材から」のリーフレット(写真②)はそのようなコンセンサスを基本に置いて製作し、広く活用しました。その際、学校建築の専門家から有益な示唆をいただきました。その内容は著作になっている紹介します。

「仕上げについては、従来汚れにくい、壊れにくいという点が強調されすぎ、無機的な環境を生み出す一因となっていた点反省すべきである。木質系材料やカーペットの床仕上げ等、潤いを与えられるものを検討する必要がある。これが児童・生徒の粗野な行動を一変させ、メンテナンス上も有利になったという報告も少なくない」^{*2}

教室や施設などに木材を使う学校はわずかでしたが、1984(昭59)年ころから報告されるようになりました。同年は13校、85年は18校、86年は1道15県31校を記録しました。岩手、秋田の山あいの数校には足を運び、現場の教師、教育委員会の担当者、設計や工事責任者などから、生々しいお話を聞かせていただきました。

写真②▶▼

「豊かな教育環境 それは木材から」のリーフレット (1980年)

学校建築に
木材の使用制限はありません

木材は、その優れた性能で、建築材料として古くから使われてきました。しかし、近年では、木材の耐久性や防火性などの問題から、木材の使用が制限される傾向があります。しかし、木材は、その優れた性能で、建築材料として古くから使われてきました。しかし、近年では、木材の耐久性や防火性などの問題から、木材の使用が制限される傾向があります。

床に木材を使っても
割高になります

床に木材を使っても、割高になります。しかし、木材は、その優れた性能で、建築材料として古くから使われてきました。しかし、近年では、木材の耐久性や防火性などの問題から、木材の使用が制限される傾向があります。

社法人 全国木材組合連合会
日本木材青壮年団体連合会
後援/林野庁

山かみのあった木造校舎

内装材に木材を高まる識者の関心

下地材としての利点あれこれ

入手しやすい間伐材製材品

多様な用途に実用化へ

文部省は1985(昭60)年8月20日付で、「学校施設における木材使用の促進について」という教育助成局長名の通知を、都道府県教育委員長に送りました。学校施設に木材を使用する利点として、次の3点を挙げています。

1. 木材は、柔らかで温かみのある感触を有するとともに、室内の湿度変化を緩和させ快適性を高める等の優れた性質を備えていること。
2. 特に、建築仕上材として、適所に木材を使用することにより、温かみと潤いのある教育環境づくりが期待されること。

3. 地域の風土や文化、産業に即した施設づくりという観点から、建物の規模、用途に応じて木造建物を計画するのも意義があること。

以上の3点は木材側の主張を全面的に取り上げ、要領よくまとめました。しかしそれだけに木材に触れ、木材を知る機会が少なくなった現代人には、情緒とか感性を超えた次元での運動が求められました。教育助成局長の通知が出される前年、全本連が中心となった木材、林業9団体による木材需要拡大協議会が結成され、真っ先にこの課題に取り組みました。活動は実を結び、1986(昭61)

年度から、木造建物の補助単価が引き上げられ、RC造と同じ条件になりました。業界の創意と力を結集した運動の継続によって、地場産材を使い、教室の内装はもとより、個性を表現した木造校舎の誕生に、拍車がかかったのでした。

●会長レター●

「…外材育ちの私でさえ、日本の代表樹種である『スギ材』の商売が先細りになってしまっては、遅かれ早かれ日本の木材商売は立ちゆかなくなり、森林は荒れはて、恩恵も受けられなくなるのではと、危惧の念を持っております。国産材業者のみならず、外材業者にとっても建材業者にとっても、主体性を持って商売を続けていくことを望むならば、今後大量な出材が予想される「スギ並材」について、ともに考え、良い知恵を出し合い行動したい…」

やや長い引用で恐縮ですが、これは1988(昭63)年10月の日本木青連会長レターの一部で、次のような提言をしていました。

1. 法人格を持った「スギ材協会」(仮称)の創設
2. 「スギ並材」利用技術開発のための「スギ材技術研究組合」の創設
3. 公立林業(工業)試験場への木材専門技術者の配置
4. 林業専門技術員(林産)による積極的な指導、普及、啓蒙活動
5. 地域市場の確保と地域ビルダー運動の強化、拡大
6. 製材工場における品質管理(QC)運動の展開
7. 適正な価格によるスギ造林木の安定的な供給
8. 森林が恒久的に人間に恩恵を与え続けるには、林業生産の経済性の確立が前提にあるとの啓蒙活動を、国民的規模で展開する

1985(昭60)年9月のプラザ合意(ドル高修正のための為替市場協調介入)からわずか3年目のこの年、当時の1㌦240~250円が120~130円と円相場は2倍にハネ上がってしまい、国産材の国際相場は2倍になったのです。逆に輸入材は3年前と同水準、だから円高メリットは木造住宅の建

て主にも還元されてしかるべきところでしたが、実際には米加材のFOB価格は2倍になり、産地業者に吸収されてしまったのでした。会長レターの提言は、そんな背景を持っていました。

国産材の利活用をスギ並材の利活用に読み替えてみました。スギ並材の利活用は造林品種の選択から、スギ材を原材料とした木質製品を最終用途に使用するまでの広い範囲が対象になります。だから取り組みは総合性とか系統性が要求されますが、それは個別分野の積み重ねによって成立します。その個別分野の中で、木材加工とか流通に携わる木材業者の問題意識として提言したのが会長レターでした。

●スギ並材は難加工材●

日本木材加工技術協会は、1988年10月に開催した第6回年次大会参加者を対象に、「スギ並材」のアンケート調査を行いました。質問は一般事項3、専門事項8に自由意見という簡単な内容で、質問項目の作成、集計作業などのお手伝いをする中で、問題の枠組みとか核心がどこにあるのかなど、漠然としながらも知る機会に恵まれました。さっそく10年前、このアンケート調査はスギ並材の加工・利用技術を巡って、「何をなすべきか」の目的意識がどのように共有されていたのかを知る数少ないデータでした^{※3}。

調査結果は、スギ並材は難加工材であること、なかでも乾燥加工は他の加工分野に比べて際立った難しさのあること、しかしそれでも利用していきたいとする回答が80%台もあったこと、利用するうえでの障害は「材質のバラツキ」(39.3%)、「強度が低い」(21.3%)、「価格が高い」(14.0%)、「加工が難しい」(10.0%)、「供給が不安定」(8.7%)という順でした。

このような利活用上の障害に対する方策として、次のような自由意見は残念ながら現在でも正鶴を射ているところが多いようです。

- 現状の品質のバラツキは造林・育林レベルでの材質改良が必要。長い目で考え利用上の欠点を林業、林学サイドへ提言する。

- 乾燥技術の停滞は日本林業の衰退につながる。葉枯らしを含めた乾燥をいかにするか緊急な課題。
- 国産材利用の研究開発の系統だったシステム確立を望む。
- スギの利用適正を示す諸性質をわかりやすくまとめ、利用のヒントを与えた。
- 外材に比べ割高なので、加工技術は省力、高歩止まり、高性能を備えること。

●スギ並材研究会●

1989(平元)年2月、「難加工材といわれるスギ並材の国際競争力を強化する方策を検討し、国の施策等へ反映させていただく準備作業」を行う目的でスタートしました。そのシナリオづくりは「政策スローガン→基本政策の設計→実行施策の検討」という政策立案過程の中で、関係業界が提唱し、立案・建議し、参加する理念を原則に置いたものでした。日本住宅・木材技術センターの下川英雄理事長が座長、森林総合研究所、東京大学、林野庁、日本木青連などからメンバーが参加、同年7月には「中間取りまとめ」が行われました。行政機関の施策、企業の事業活動、試験研究機関の運営面に反映させていくための取り組み課題を骨子にしたものでした。

- 1.供給基地を背景にした新しい地域産業の創立
 - ア.スギ人工林特化地域の掌握
 - イ.スギ材振興会議(仮称)の創設
 - 2.適正な品質、性能を備えた新商品の生産技術の開発とその普及
 - ア.短期的には「製材+アルファ」、長期的には「再構成材料」。この場合、厚板が性能、コスト面から好ましい。
 - 3.複数の新製品(新材料)による市場の細分化および価格競争の回避。
- 研究会はこのような作業と併行し「SUGI・情報ネットワーク」と題する300ページ近い冊子をまとめ、広く活用いただきました。110例に達する中材の製材木取り、既往の研究論文、調査報告などを中心にした各種の情報を、東京で料理し発信

する「東京発・スギ並材対策論」とでもいえる内容でした。だから現物、現場、現実中心主義を基本に据えなければならないスギ並材対策とは相容れないところがありました。編集者は各地関係者の自律的行動に役立てたいとの願望を持っていました。

林野庁は平成2年度予算として、スギ一般材総合対策事業などを要求しました。新規事業でしたが、ほぼ要求額どおり確保されました。振興計画調査、技術・製品開発、販売促進などの主産地対策、利活用普及推進協議会、新商品流通マニュアル作成、普及推進活動などの全国レベル対策でした。この中で最後の普及推進事業は1990(平2)年度から5箇年にわたり、日本住宅・木材技術センターが担当し、業界、学会から委嘱された委員によって調査委員会が設けられ活動しました。その一つは、スギ一般材による商品化で、各地における熱心かつユニークな商品開発が初年度に200事例も報告されました。この委員会活動の概要は、責任者として深い配慮と細心な点にわたってご指導された紙野伸二先生が、「山林」(1996年9月号)に寄稿されています。

●広い世間付き合いこそ●

街頭に出て木のビラを配り、主婦たちとまな板を巡る対話をし、親子木工教室で道具の手入れまで手伝うのはしんどい作業でした。しかし同業者との付き合いでは得難い楽しさ、学ぶところがありました。また木材は森林の産物なので、有効適切な利用をしようとする際には細分化、専門化された知識を学ぶ必要がありますが、それは広い世間付き合いがある扱い手の、自律的行動によって実を結びます。

国産材の利活用をさらに幅広い活動にするため、今も全国各地に橋頭堡を築く営みが続けられています。

*1), 2) : 長倉康彦他編 「学校の設計」、新建築学体系

*3) : 「木材工業」1989年2月

●20世紀の森林・林業——歴史の1コマ●

昭和29年の撮影機遭難事故を偲んで



竹越俊文

株林業新聞社北海道支局長

当時、林野庁研究普及課森林害虫防除室勤務。遭難機合
同搜索本部山口方面現地搜索隊員

●台風5号による森林被害とその処理●

昭和29年5月10日、北海道を通過した台風5号は、層雲峠の山岳林と支笏湖周辺の平地林に大きな傷跡を残した。後者の苫小牧国有林のみで風倒木は200万石に達し、さらにその後3倍もの虫害木発生が想定された。

虫害防除のため薬剤散布を行うとして薬剤を調達しても、効果的な散布ができる航空機がない。駐留軍当局の支援で、米軍機による散布実行が同年8月13日から9月4日までにできたことは、まさに不幸中の幸といえる。

国有林では風倒木の実態と虫害防除を含めた今後の資料を求めて、航空写真による現地森林の撮影を行うことにしていた。その事業を実行するための分担は、札幌営林局が施行して、設計・監督は林野庁計画課、航空写真撮影はアジア航空測量株式会社、技術指導と写真判読は日本林業技術協会測量指導部があたり、航空機運行は青木航空株式会社であった。

●撮影行●

撮影行は9月25日羽田空港出発となる。スタッフは、林野庁研究普及課佐野郁郎課長補佐（森林害虫防除室長）、日本林業技術協会測量指導部の堀江友義次長とアジア航測社から撮影士として丸山今朝重、井上行雄の両氏が派遣され、RC 5カメラが装着された。航空機はピーチクラフト双発機で、市川忠一操縦士、春日秀康機関士が搭乗する。

翌26日は後に洞爺丸台風と呼ばれる15号が来る予報されたが、25日の関東地方は午前中から晴れていた。羽田空港離陸は16時45分、目的地の千歳空港への到着予定は20時30分とされていた。

出発にあたっては予想もしなかったことであるが、千歳空港へは予定時刻を過ぎても到着せず、事故への不安が生じ、ラジオからも情報が流された。青木航空本社では、夜半から全社員が出社して情報を求め、夜明けとともに捜索機を発進させた。



会津若松近郊結能峠近くの遭難現場に
建てられている追悼碑（編集部撮影）

●合同捜索本部と捜索活動●

9月26日は日曜で、事故を知った人々は、それに情報を求めた。林野庁の麻布官舎グループの人々は日林協へ集まつた。

同夜、日林協に松川恭佐理事長を本部長として「林野庁関係青木航空遭難機合同捜索本部」が設けられ、それ以降の捜索活動は本部の指令で統一行動をとつた。国有林の組織を通じての大捜査網を張り、上空と地上の捜索隊が編成される。それらの情報は各関係機関へ流れられた。

9月27日は各地から情報が本部へ入り、その分析に苦労しながらも各方面と協力して確認に努めた。情報により推定できたことは、飛行機が飛んだ25日夜は東北地方に不連続線があり、そのため前進を阻まれた飛行機は、会津若松上空へ引き返し、その後は不明となる。地上捜索隊の活動にもかかわらず、時間が経過するにつれて地元の記憶は混乱した。

10月4日、各隊が鬼怒川へ集結、報告をまとめ、交替員に引き継ぎ、本部へ帰投した。

10月9日、福島県南会津郡檜原町大内地区（現在、下郷町）の結能峠付近の山腹で機体が発見された。本部は確認し、必要な処置を進め、家族隊を現地へ送り出した。

10月15日、東京芝の青松寺で合同葬が営まれた。慰靈のため青木航空の同僚パイロットの人たちが、葬儀場上空を低く舞った。そのエンジン音がいまも耳底に残る。

◇ ◇ ◇

青木航空機遭難からすでに半世紀近い年月が過ぎたが、林業と航空機の接点が濃くなりはじめたのがこの時代であった。亡くなられた6名の方々のご冥福をお祈りして筆をおく。

第46回 林業技術コンテスト 発表要旨 I

昭和30年に始まった「林業技術コンテスト」は本年第46回を迎えました。今年は5月23日に本会で開催され、森林管理局・分局支部、都道府県支部からの推薦による17件の発表が行われました。

◇本コンテストは、林業の第一線で実行や指導に活躍されている技術者の皆様が、それぞれの職域で業務推進のために努力され、そこで得られた貴重な成果や体験を発表していただく場であります。本会では、これらの発表の成果が、関係する多くの方々の業務の中に反映されていくことを願って毎年開催しています。

◇今回の審査では、「林野庁長官賞」3件、「日本林業技術協会理事長賞」3件が決定し、受賞者は、翌24日の日林協総会席上で表彰されました。

◇今回17件の全発表内容(要旨)については、今月号と次号の2回に分けて紹介していきます。

第46回 林業技術コンテスト 林野庁長官賞



ささき よう
秋田県森林技術センター 佐々木 揚

有用林木(サクラ)の組織培養を用いた増殖について

■はじめに■

樺細工は、サクラ樹皮を茶筒などに張り付ける秋田県独特の伝統工芸である。近年、樺細工の需要拡大・大量生産が行われた結果、原材料のサクラ樹皮(樺)不足が憂慮されるようになった。そこで、このような有用林木、樺細工に適した増殖研究を行ってきたので、その結果を報告する。

■方法■

1) 優良個体の探索と組織培養による増殖：樺の産地として伝承のある地域を中心とし、開花時期に秋田県内外において優良個体の探索を行った。初代培養は、優良個体成木(オオヤマザクラ、カスミザクラ)の当年枝新梢や萌芽枝の腋芽を材料とした。材料の外植体は中性洗剤水溶液で洗浄後、エタノール殺菌し、ベンジルアミノブリン(1~5.62 μM)を添加した基本培地(MS、ジフェニルウレア4.71 μM、ショ糖3%，寒天1%，pH 5.8)に挿しつけた。増殖培地は初代培養と同様とし、発根培地(無機塩類濃度を規定量1/2のMS、ショ糖1.5%，寒天1%，pH 5.8)にはインドール酢酸(0~3.16 μM)を添加した。また、培養条件は

26°C、16時間照明、照度5,000ルクス、順化は23°C、16時間照明、照度2,600ルクスとした。

2) 効率的な順化方法(プラグ苗化)と苗畑植栽：発根直後のシートをピートモスでできた小さな塊であるプラグに挿しつけ、透明プラスチック容器内で育成した。その後、プラグ苗を容器から取り外して発泡スチロール箱に収め、被覆したビニールシートをおよそ1週間かけて徐々に取り除いて順化した。順化後のプラグ苗は、15cm間隔3列で苗畑に植栽し、寒冷紗で2週間被覆した。

3) 密閉挿しによるクローン苗の増殖：一般種苗業者が行えるクローン苗の増殖技術として、密閉挿しを検討した。培養で増殖した優良木2~3年生苗木の当年新梢綠枝を6月下旬におよそ10cmに切りそろえ、葉を半分切除して一昼夜流水し、発根剤で処理した。挿し床は、混合土(鹿沼土:バーミキュライト:ピートモス=1:1:1)と畑土の2種類で、寒冷紗を1枚被覆したビニールトンネル内で挿し木試験を行った。

4) 主成分分析によるサクラ樹皮の品質評価：サクラ樹皮の品質評価因子は、利用サイドからの聞き取り調

▼表① 培養で増殖したプラグ苗とポット苗の当年生長結果

優良個体	オオヤマザクラ					
	ポット苗			プラグ苗		
シート長 (cm±S.D.)	48 ±19 ^a	49 ±24 ^a	19 ±15 ^b	29 ±6 ^a	22 ±15 ^b	15 ±14 ^c
根元径 (cm±S.D.)	0.7 ±0.2	0.7 ±0.2	0.5 ±0.1	0.5 ±0.1	0.3 ±0.2	0.3 ±0.1
生存本数/移植本数	93/189	108/196	64/193	44/51	36/53	31/54
得苗率 (%)	49	55	33	86	68	57

優良個体	カスミザクラ					
	ポット苗			プラグ苗		
シート長 (cm±S.D.)	35 ±21 ^b	31 ±20 ^b	44 ±23 ^a	—	14±6	15±11
根元径 (cm±S.D.)	0.5 ±0.2	0.4 ±0.2	0.6 ±0.2	—	0.3±0.1	0.3±0.1
生存本数/移植本数	120/194	126/199	115/182	—	9/15	23/30
得苗率 (%)	62	63	63	—	60	77

プラグ苗(苗高2~3 cm), プラグ苗をポット移植したポット苗(苗高10 cm)を苗畑で育成した。ポット苗とプラグ苗に分け、Tukey法5%水準で有意差が認められたものについて異なるアルファベットを記した。なお、得苗率は角変換を行った。

▼表② 2~3年生培養苗の当年新梢緑枝を用いた密閉挿しの結果

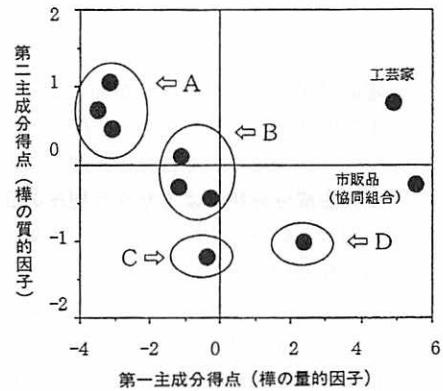
実施年度	供試樹種	優良個体	畑土			混合土		
			供試数(本)	シート展開(%)	発根(%)	供試数(本)	シート展開(%)	発根(%)
			(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
H11	カスミザクラ	PV1	5	0	0	44	52.3 ^b	77.3
H11		PV2	16	0	12.5	22	22.7 ^e	63.6
H11		PV3	9	0	44.4	31	29.0 ^d	100
H6		PV4	—	—	—	27	88.9 ^a	92.6
H6		*	—	—	—	27	33.3 ^c	45.6 ^e
H6	オオヤマザクラ	PS1	—	—	—	27	0	0
H7		PS1	—	—	—	30	0	0
H7		PS2	—	—	—	30	0	0

培養苗新梢緑枝からの挿し穂はオキシペロン水溶液(25 ml/L)で一晩処理した。

*は、非優良個体の成木由来の当年枝新梢である。小文字の異なるアルファベットは、Tukey法5%水準で有意差が認められたものを示した。なお、シート展開率と発根率は角変換を行った。

査より、樹幹軸に対して垂直方向の樹皮の長さ(胸高直径×π), 厚さ, 加工適合度の3因子であった。なお、樹幹軸に対して水平方向の樹皮の長さは、側枝を無視すると希望どおりのものが得られるので割愛した。

調査地は、秋田県角館町に植栽されている実生オオヤマザクラ林分の3ヵ所(植栽後10年以上経過)の尾根側、中腹、谷側の地点から水平方向にそれぞれ6~13本選び、樹高、胸高直径、剝離した樹皮の厚さを測定した。また、樹皮の中には形成層面に品質を低下させる凸形組織が生じるので、この凸形組織の面積が樹皮全体に占める割合を加工適合度とした。なお、協同組合の市販品および工芸家所有の樹皮を無作為抽出し、対照とした。主成分分析による樹皮の品質評価は、胸高直径、樹皮の厚さと加工適合度のデータをパソコンで解析した。



A: 質的因子は高いが量的因子は低い(上から山谷川崎尾根側、下延尾根側、山谷川崎中腹)。

B: 量的因子、量的因子とともに中程度(上から白岩尾根側、下延中腹、下延谷側)。

C: 質的因子、量的因子ともに低い(白岩中腹)。

D: 質的因子は低いが量的因子は高い(白岩谷側)。

▲図① 主成分分析によるサクラ樹皮品質評価

■結果と考察■

1) プラグ苗化による培養苗の効率的順化: 従来の組織培養では、シートを短期間に大量に増殖可能だが、試験管内から外環境へ慣らしていくにしたがって作業量が累積するため、必ずしも実用的ではなかった。本研究の結果、シートの増殖培養、短期間の発根培養、プラグ苗化、順化、苗畑に直接定植する技術が開発できた。この技術の長所は、作業の省力化と同時に従来のポット苗と比較してプラグ苗のほうが小型・軽量であり、定植作業の効率化が図れたことである。また、従来法と比較して、発根から順化までの期間を100日から50日に短縮し、得苗率が12.5%から90%以上に向上した結果、サクラ培養苗の大量増殖が可能になった。

そこで、サクラ2種の苗畑成長比較を行った(表①)。プラグ苗とプラグ苗をポットに移植したもので、若干異なる傾向があるが、シート長、根元径や得苗率にクローリング間差が認められた。t検定の結果、両樹種ともシート長と根元径は、ポット苗に仕立てたほうがプラグ苗直植栽より優れていた。しかし、秋に苗高15 cm以上の苗木は、翌年の成長で1 mを超すため、穂木採取用としては両者間に事実上差はない。得苗率は、カスミザクラでは有意差が認められなかったものの、オオヤマザクラではプラグ苗のほうが優れていたので、総合的にはプラグ苗植栽のほうが有利と判断した。

2) 密閉挿しによるクローリング苗の増殖: カスミザクラでは、挿し木の発根率、シート展開率にクローリング間差が認められた(表②)。また、必ずしも発根しやすいものがシート展開しやすいわけではなかった。t検

定の結果、混合土のほうが畑土よりも発根率、シュート展開率ともに挿し床として優れていた。なお、オオヤマザクラについては発根が認められなかった。

3) 主成分分析によるサクラ樹皮の品質評価：植栽林における樹皮を主成分分析した結果、第一主成分は胸高直径と樹皮が厚いものほど高く、第二主成分は加工適合度が高いものほど高かった。また、両成分の累積寄与率は97.5%であった。各植栽地点の両主成分得点による散布図から植栽林における樹皮は4つに分類することができた(図①)。対照に用いた協同組合市販品と工芸家所有の樹皮は、複数林分より剥離した良質なものであり、両主成分得点はともに高かった。

■まとめ■

樺細工に適したサクラは従来オオヤマザクラといわれてきたが、カスミザクラ樹皮の樺細工がオオヤマザクラのものと顕著な違いがないことを確認し、カスミザクラも樺細工に適していることを明らかにした。また、優良木調査により、それらのサクラはナラ類主体の混交林(かつての薪炭林)に自生することも明らかにした。しかし、それらの混交林におけるサクラの樹高は10mを超え、下枝がほとんどないため、多量の穂木採取が困難であり、挿し木や接ぎ木のみでは県内需要(年間4,500本)の1割も満たすことができないと

考えられた。本研究の結果、サクラの組織培養、プラグ苗化による効率的な順化を行うことで、穂木採取木として十分な優良個体を増殖することができた。今後、本方法により多量の穂木採取が可能になると推測される。

これまでサクラの植栽方法は、スギやソメイヨシノをモデルとする純林育成と肥培管理を徹底してきたが、樺細工用のサクラは混交林に自生することから、今後の施業体系は、多樹種混交、肥培管理の省略、萌芽更新による林分再生が重要であると考えられる。

特に、萌芽更新を考慮すると、植栽苗木は自根苗で優良個体であることが望ましい。本研究の結果、カスミザクラ優良個体の挿し木苗生産が可能になり、また、挿し木困難な優良個体のオオヤマザクラからは種子生産が可能となりつつある。今後、これらの技術を一般種苗業者へ普及し、林業関係者との連携により苗木の円滑な供給体制を整えていきたい。

また、今まで樺細工に携わる専門知識がないと樹皮の優劣を判断できなかつたが、主成分分析を用いることにより、専門知識がなくとも樹皮の比較検討が容易にできるようになった。今後、優良個体の追加収集とともに、この樹皮品質評価をもとに、樺細工用サクラ植栽・管理技術の良否を適宜判断し、高品質樹皮生産に関する研究に取り組みたい。

第46回 林業技術コンテスト 日本林業技術協会理事長賞

センダンの施業方法について



よこ お けん いち ろう
横尾謙一郎

熊本県林業研究指導所

■はじめに■

熊本県では、造林に適する広葉樹として、①郷土の樹種であること、②スギ、ヒノキの材価と遜色がないこと、③流通量が多く、将来にわたって需要が十分期待できること、④成長が早いか小径でも利用され、収穫までの期間が短いこと、といった条件により、ケヤキ、クリ、カシ類、ミズメ、センダンの5樹種が選定されている。

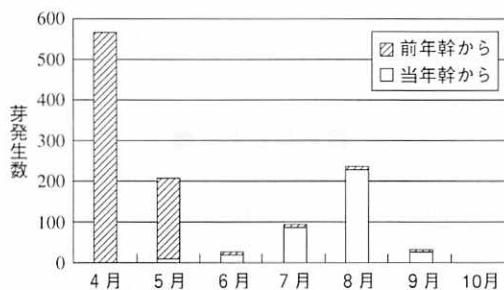
この中でもセンダンは、九州、四国、小笠原、沖縄の海岸近くの山地に自生する落葉の陽樹で、成長が極めて早く、樹高は大きいもので20mにも達する。また、木目がケヤキやクリに似ていることから、その代替材

として内装材や家具材にも使われ、材価も良いといったことから県内で広く植栽されるようになってきた。センダンの市場での取引状況から、生産目標を材長4m、末口径30cmの直材が取れることとすると、成長が極めて早いことから、20年程度の短伐期生産が可能だと考えられる。しかし、センダンは枝を四方に張り、幹が分岐しやすいため、生産目標に合った樹形の個体を得るのが極めて困難とされている(写真①)。

そこで、熊本県林業研究指導所では、選抜育種や施業によるセンダンの優良形質への誘導技術に取り組んでいる。今回は、植栽密度試験、枝打ち、芽かき、台切り等による樹幹形の矯正試験等の施業試験の結果に



▲写真① 一般に見られるセンダンの樹形



▲図① 月別の芽発生数

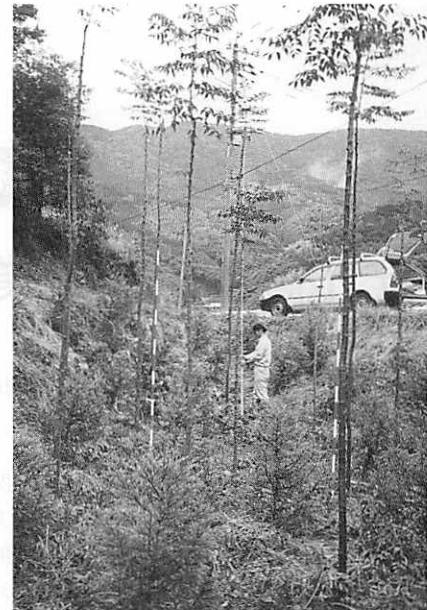
について報告する。

■試験の方法および結果■

1) 植栽密度試験：熊本県上益城郡甲佐町にある熊本県林業研究指導所の舞の原展示林内において、樹幹形矯正のための最適植栽密度を検討するため1995年3月に、植栽密度3,000, 5,000, 7,000本/haの3段階の密度試験区を設定した。1996～2000年までの5年間、成長休止期である冬季に、樹高、枝下高、胸高直径を測定した。また、樹幹形矯正の程度を知るために、樹幹形の調査を行った。その結果、①高密度ほど直径成長が遅く、枯死する個体数が増加する、②植栽密度を高くしても通直な材が取れる割合は10%にとどまる、③高密度ほど枝が枯れ上がり、自然落枝が見られるが、枝の根元が残存する、といったことが明らかにされた。

以上のことから、高密度にするだけでは樹幹形の矯正は十分ではなく、枝打ち等の施業が必要であると考えられた。

2) 枝打ち試験：枝打ちによる樹幹形向上効果を解明するため、舞の原展示林内に、1995年3月に植栽密度3,000本/haの枝打ち試験区を設定した。植栽から2年後に、高さ4mまでの枝打ちを行った。枝打ち前の枝部分における幹の角度、および枝打ちから2年後の同角度を測定した。その結果、2年という短期間では幹の矯正が見られなかったことから、植栽直後から樹幹形



▲写真② 芽かきによって通直な樹幹形になったセンダン

管理を行う必要があると考えられた。そこで、枝が木化する前に取り除く芽かきが有効ではないかと考えた。

3) 芽かき試験：芽かきによる樹幹形向上効果、および月別の芽の発生数を解明するため、菊池郡菊陽町本所苗畑と天草郡苓北町の2ヵ所に芽かき試験地を設定した。前者では16,000本/haの高密度で植栽し、後者では900本/haの低密度で植栽した。それぞれの試験地において芽かきを実施し、また、月別の芽の発生数を測定した。その結果、芽かきを行うと低密度でも通直な幹になり(写真②)、逆に芽かきを行わないと高密度でも幹が分岐することがわかった。また、芽の発生数は、4～5月と8月にピークが見られた(図①)。ただし、芽の出方の形態の違い、4～5月は前年度までの形成された幹から芽が多く発生したのに対し、7～8月は当年に形成された幹につく葉の付け根から芽が多く発生した。

以上のことから、芽かきは年間最低2回、4～5月と7～8月に行うと効果があると考えられた。

4) 台切り試験：本試験は、すでに樹幹形が悪い個体を伐採後萌芽させ、通直な個体にすることを目的としている。舞の原展示林内に台切り試験区を設定した。植栽から3年後に根元付近で台切りを行い、萌芽後に1本仕立てにし、さらに芽かきを行った。その結果、1年後には通直な樹幹形になった。

■おわりに■

今後、将来における収穫時の適正成立密度や、芽かきの方法(回数、時期、省力化、高さ)について検討していくつもりである。



モデル間伐実証事業の実施報告について

四国森林管理局安芸森林管理署奈半利事務所

まつもとじゅんじ みぞぶちこうじ
松本純司 溝渕浩二

■はじめに■

平成10年12月に「国有林野の経営管理に関する基本計画」が制定され、国有林野の管理経営の方針が林産物供給に重点を置いたものから、公益的機能の維持増進に重きを置くものに転換された。この方針を具体化するため、育成複層林施業、長伐期施業など、これまでの皆伐主体の施業から、択伐、間伐を適時適切に実施する施業へと、その内容も転換していくことが求められている。しかし、間伐を推進していくうえで重要な位置付けとなる立木販売による間伐が、木材市況の低迷、伐出コストの掛かり増しなどの要因により低調に推移している。そこで立木販売による間伐を拡大していくため、平成10年度からモデル間伐実証事業を開始したので、その結果について報告する。

■モデル間伐の概要■

モデル間伐の特徴は、選木方法と被圧木の取り扱いである。選木方法では「被圧木を除く多枝木、折損木、曲木等の残存価値のないもの」を第1に選木し、次いで「平均年輪幅が3mm以上の肥大成長木」を選木する。また、被圧木の取り扱いとして「支障木となるもの以外は伐採しない」、「間伐率には算入しない」ことが、今までの間伐と異なる点である。

四国森林管理局では間伐調査を行う場合、立木をA、B、Cの3タイプに区分し、従来方式による間伐（以下、従来間伐）ではCタイプ、Bタイプ、Aタイプの順に選木するため、間伐後は被圧木がなくなり、見た目には良い林分となる。一方、モデル間伐の場合は被圧木を除くCタイプ、Aタイプ、Bタイプの順に選木するため、間伐後は支障木となるもの以外の被圧木が残り、見た目はあまり良くないこととなる。しかし、それらの被圧木は放置しておいても、上層木の成長に影響がなく、枯死することも多いため、間伐の目的は十分に達成することができる。

■モデル間伐設定地の概要■

安芸郡北川村後口山国有林4林班の

46年生スギおよびヒノキ人工林に、モデル間伐実証事業地を設定した。この林分では1回目の間伐を昭和62年度に実施している。間伐総面積34.97haのうち5.77haをモデル間伐方式で、残り29.20haを従来間伐方式で実行した。

■結果と考察■

モデル間伐地域に設定した標準地のデータを表①に示す。本数間伐率は、スギ41%，ヒノキ43%で、材積間伐率は、スギ46%，ヒノキ44%であった。

収穫調査結果を集計したところ、ha当たりの間伐材積は、従来間伐が127m³であるのに対し、モデル間伐では201m³であった。また、当所で実施した平成10年度以降における立木販売による間伐箇所（合計12カ所）のha当たりの間伐材積は、最も大きい箇所で135m³、平均値は95m³であった。したがって、今回のモデル間伐では、従来間伐の平均的なha当たりの間伐材積に比べ2倍以上の収穫量を上げることができたことになる。このことはm³当たりの集材コストの低減につながるものと考えられる。

間伐木の径級階別本数割合を、従来間伐とモデル間伐とで比較すると、モデル間伐のほうが、スギ、ヒノキとも径級の大きいほうに分布していることがわかった。また、モデル間伐におけるスギ間伐木の径級別本数をタイプ別に区分すると、全体の76%をAタイプとBタイプで占めていることがわかった。

表① モデル間伐標準地

	面積	ha当 本数	ha当 材積	ha当 伐本数	ha当 伐材積	本数	材積 間伐率	Ry
スギ	0.10	950	515	390	237	0.41	0.46	0.74-0.57=0.17
ヒノキ	0.12	1,100	371	475	164	0.43	0.44	0.75-0.57=0.18

被圧木は現存本数・間伐本数・材積に含めないが、Ry計算には算入する。

表② 出材結果比較表

		立木材積	ha当たり 間伐量	製品 材積	ha当たり 出材量	材積 比率	利用率	単 価	ha当たり 売上
従来間伐 標準地 1.17ha	スギ	99		65		0.75	0.66	14,171	
	ヒノキ	62		22		0.25	0.35	28,082	
	計	160	137	87	74	0.54	17,665		1,315,368
モデル間伐 全区域 5.77ha	スギ	706		429		0.64	0.61	15,746	
	ヒノキ	453		236		0.36	0.52	29,542	
	計	1159	201	665	115	0.57	20,645		2,379,183
従来比			146%		155%		117%		181%

表③ モデル間伐のメリット

受益対象	内 容
国 有 林	被圧木の調査をする手間が省ける
	林分の均質化による管理経営の効率化が図れる
	間伐率を高めることにより、より林内照度の確保ができることで、林地の健全化が図れる
買受業者	早期収入の確保ができる
	被圧木を伐採する手間が省ける
	ha当たりの出材量が増大し、m ³ 当たりの集材コストの低減ができる
	従来間伐に比べて品質がよい
	樹幹距離が大きいため伐倒しやすい
	搬出効率が良い

モデル間伐のスギ林分において定点撮影し、間伐前後を比較すると、間伐後は林内の下層植生がなくなつたため、スギの本数が多くなったように見えた。本数間伐率は41%であったが予想以上に木が残っており、もう少し強度に間伐してもよかつたと考えられた。しかし、本林分における肥大成長木である径28cm以上のものも高い順位で選木し、間伐したため、均質な林分にすることができた。

買受業者の協力により提出された出材内容をもとに、出材の売上明細を集計した結果を表②に示す。ただし、従来間伐は区域内の標準地1.17haを、モデル間伐は全区域を対象とした。なお、2m材はモデル間伐のヒノキを除いてほとんど出材されていない。この表から、モデル間伐では従来間伐に比べha当たりの間伐量や出材量が多く、ha当たりの売り上げに至っては2倍近く多かった。また、従来間伐に比べてモデル間伐のヒノキの利用率が17%も高く、販売単価はスギ、ヒノキともモデル間伐のほうが高いことから、数量の面だけでなく、

品質的にもモデル間伐のほうが優れていると言える。

■ま と め■

モデル間伐では、国有林側、買受業者側双方に多くのメリットがあることがわかった。それらを一覧表にしたもののが表③である。

なお、デメリットとしては、「被圧木が残るため見た目が悪い」「強度の伐採により風倒木発生の恐れがあること」などが考えられるが、前述したように被圧木を残しても間伐の目的は達成することができ、また伐採後1カ年経過した現在において、風倒木の発生は認められない。

以上のことから、当事務所では、今後の間伐においてモデル間伐の推進をしていきたいと考えている。

第46回 林業技術コンテスト

中部森林管理局名古屋分局
飛騨森林管理署神岡事務所
神岡森林事務所

人工造林地内の広葉樹混交育成 試験地について

岐阜県吉城郡神岡町跡津川片センノウ国有林は、積雪が2m以上に達する豪湿雪地帯である。このような厳しい自然的立地条件等のため、植栽したスギよりも植栽後発生した広葉樹類の生育が旺盛な林地が見られる。そこで、植栽したスギと共に天然の有用広葉樹を育成し、針広混交林へ誘導する試験地を設定し追跡調査を行ったので報告する。

試験地：昭和57年に3,100本/haで植栽したスギを育て一斉林を目指す育成区、保育作業を行わない観察区、植栽したスギと天然の有用広葉樹を育成し混交林に誘導する共存区を、62年に同国有林25い林小班に設定した。それぞれの区における全ての立木について、本数、樹高、樹種を62年から平成11年まで毎年調査した。

結果：調査期間中に育成区においては植栽木の本数はほとんど変化しなかつたが、観察区では自然淘汰によりミズメ、ホオノキ、ナラ、ブナ、クリ等の広葉樹



たか はしり ようじ まつ もと かつ あき
高橋良二 松本勝明

類の本数が減少し、植栽木の占める割合が14%から27%に増大した。共存区では平成7年に本数調整伐を実行し密度管理を行った結果、植栽木と広葉樹類の占める割合が、設定時17%と83%であったものが、それぞれ50%となった。11年の植栽木の平均樹高は、共存区、育成区、観察区の順に高く、共存区と育成区では収穫予想表(IV齢級)を上回っていた。また、広葉樹類の平均樹高は共存区のほうが観察区よりも高かった。

考察：自然的立地条件の厳しい豪湿雪地帯においては、既往の造林地での画一的な施業に固執せず、天然の有用広葉樹類が旺盛な生育をする所では優勢木を中心にはず本数調整伐による密度管理を行うことにより、天然の有用広葉樹類を生かした針広混交林に誘導することが得策である。そのような現地実態に合ったきめ細かな施業の実施により、国土保全および公益的機能を重視した自然災害に強い森林を造成することが大切である。

第46回 林業技術コンテスト

群状植付後 33年経過したアカエゾマツ 人工林の生育状況について

北海道森林管理局帯広分局
十勝西部森林管理署清水森林事務所



たけだ たけし
武田 武

十勝西部森林管理署では、気象害の緩和および作業方法の改善による造林作業の省力化を目的として、昭和38年から42年にかけてアカエゾマツの群状植付けが行われた。この植付け方を、従来の列状植付け方と比較検証したので報告する。

調査方法：調査地は、標高650mの南向き緩斜面である。群状植付けは、全刈りした直径3.6mの円内に0.75m間隔で9本植えたものを群とし、群と群との中心間隔を5.5mとした。列状植付けは筋刈り(刈幅1.5m、残幅1.8m)し、その中央部に苗間1.1mで植栽した。両植付け区において、胸高直径、樹高、下枝の枯れ上がり状況、残存率について調査した。ただし群状植付け区では、各群内の植付け位置による成長差が有意に認められたため、四隅と南中側(四隅等)と、四隅に挟まれた位置と中央(中央等)に区分した。

結果：両植付け区における刈払い率は、群状区が40%，列状区が45%，下刈り回数は群状区が9回、列状

区が10回、除伐は群状区が1回、列状区が2回であった。平均胸高直径では、群状区の四隅等と列状区が同等の成長を示した。樹高では、列状区で10m以上のが他に比べわざかに多かったが、樹高成長の平均では群状区の四隅等と列状区にはほとんど差が認められなかった。残存率でも列状区で75%，群状区全体では73%と、有意な差は見られなかった。

考察：造林作業の省力化については、刈払い率、下刈り回数、除伐回数に実行差が見られ、群状植付け方に有利性があったと考えられる。しかし残存率の結果から、気象害の緩和にかかる要因を解明するには至らなかった。

以上のことから、群状植付けには造林作業の省力化で有利となった点を考慮しても、総合的なメリットを現時点で見いだすことはできなかった。造林地は間伐の時期を迎えており、群状区の間伐方法の検討を今後の課題したい。

第46回 林業技術コンテスト

ヒノキ人工造林地の成績調査

東北森林管理局青森森林管理署内真部森林事務所*

宮田森林事務所**

しょうじけい いち
みうら おさむ
庄司希一* 三浦 治**

ヒノキ造林は、多雪、寒冷地域においては漏脂病の被害が多いため、東北地方では成績があまり良くないと言われているが、青森県内のヒノキ人工林の成績等については調査発表事例がほとんどない。そこで当署管内において、明治35年から昭和7年にかけて造成された眺望山地域のヒノキ造林地において間伐を実行し、各種成績調査を行ったので、その結果を報告する。

調査項目：ヒノキ人工林の成績調査として、①生育状況、②漏脂病被害状況、③漏脂病が製材品に及ぼす影響、④製材品の利用状況、⑤製材品の価格比較、⑥遊歩道等の隣地の損傷状況を調べた。

結果と考察：96年生ヒノキ人工林全体の蓄積は263m³/haで、収穫予想表から推定した295m³/haより1割程度少なかったが、成長が良い箇所ではその2倍以上の蓄積があった。また、樹幹表面に漏脂病の被害が認められたのは全体の27%であった。これらのことから、当箇所の立地条件から考えると、調査地の造林成

績は比較的良いものと思われる。

漏脂病の被害を受けた素材からの製材品はすべての材に暗褐色状の変色が見られたが、被害の程度が小さいものは変色が深くまで達していないため、板材を製材した後に角材を製材していた。漏脂病の被害の程度にかかわらず、製材品は角類が65%，小割類が25%，小幅板類が10%の割合で生産されていた。製材品の角類は、変色込みで79千円/m³で、ヒノキの一般市場価格に比べ1割程度安かった。以上のことから、漏脂病による材の変色は製材の段階である程度除去でき、変色があっても一般市場とさほど差がなく販売できることがわかった。

また、間伐を林地損傷が少なく入林者の少ない冬季にトラクタ単幹と林内運搬車を利用して行った結果、天然更新したヒバ稚幼樹に損傷がなく、冬季の雪を利用した今回のような集材作業が有効であることがわかった。

第46回 林業技術コンテスト

上層間伐による長伐期の経済的森林の育成試験

—生産性の向上と中間収入を考慮した間伐方法

東北森林管理局
森林技術センターこう さか とし ひこ わか まつ き み はる
幸坂敏彦 若松喜美治

東北森林管理局では、間伐実行の一層の推進に努めってきたが、木材市況の低迷、林業従事者の高齢化・減少、路網整備の遅れなどの問題があり、特に若齢間伐は、事業費、施設費の負担率が高く、買い受け希望者が少ない等、間伐を促進するうえで課題となっている。そこで、若齢間伐の推進、中間収入の確保、長伐期林の拡大を図るために、なすび伐りを取り入れた上層間伐の試験地を設定し、そのような上層間伐と従来の普通間伐とを比較検討したので、その結果を報告する。

上層間伐要領の策定概要：上層間伐における林分管理の基準は、長伐期林へ誘導することから間伐後の収量比数を高くし、間伐の終期、伐期輪をスギ大径材生産群の間伐と同一とした。選木の基準は、普通間伐と同様の3タイプ7区分とし、選木の順位については普通間伐で4区分となっているものを、上層間伐では生産性、収益性の向上を図るために、形質の良い木、生長

の早い木等を含めた選木により2区分とした。

結果と考察：44年生スギ人工林における間伐率は、上層間伐では本数で29%，材積で33%，普通間伐では本数で41%，材積で30%であった。そのため間伐木本数比率は、普通間伐では平均胸高直径20cm以下の立木が73%を、上層間伐では平均胸高直径22cm以上の立木が56%を占めていた。間伐後の直径階分布から、普通間伐では同一径級主体の生産林に、上層間伐では多様なニーズに対応可能な林分になると考えられた。上層間伐は素材生産量、製品歩止りが高く、基準価格面で優位な素材が生産されたことから、製品市場産出額から事業費と施設費を差し引いた評価額は、普通間伐では負債、上層間伐では有価となつた。以上のことから、なすび伐りを取り入れた上層間伐はいくつかの課題を抱えているものの、初期段階における間伐の促進を図るために有効な間伐方法の1つである。

第46回 林業技術コンテスト

非皆伐施業法—ヒノキ人工林における天然下種更新施業の確立

近畿中国森林管理局岡山森林管理署岡山事務所*

森林技術センター**

近畿中国森林管理局森林技術センターでは、ヒノキ林分の特性を利用した天然下種更新技術を確立するため、ヒノキの非皆伐施業試験を行っている。斜面の向きや上木の伐採率を変えた6試験区を設け、昭和57、62年に下種伐を、さらに平成10、11年に下種伐および下層植生の除去等を行い、ヒノキ稚樹の発生・消長・成長状況、林内相対照度等の追跡調査を行つたので、それらの結果を報告する。

平成10年までの結果：稚樹生立本数は、下種伐に対応した林内相対照度の変化に概ね正比例して発生と消滅を繰り返しており、一部を除き、更新補助作業が適切に行われていれば更新完了基準を満たすに十分な本数の稚樹が生立していた。しかし平成10年調査時には、各試験区とも下層植生の発達と上木の再閉鎖により、発生・生育していたヒノキ稚樹が枯死しかねない状況であった。

平成10年以降の施業：更新完了基準を満たしていた区、および更新基準は満たしていないが稚樹生立本

ふじ もと やす あき やま ぞえ あき こ
藤本靖明* 山添晶子**

数が多かった区については列状、魚骨状に伐採し、生立本数が少なく、稚樹の発生を促す必要のある区では帯状伐採を行つた。また、下層植生を除去するため、それらの下種伐実行前にフレノックを散布し、下種伐集材後に林内刈り払いを行つた。

結果と考察：平成11年の施業後の林内相対照度は、伐採率に比例して9.5~66.3%まで上昇したが、稚樹生立本数はすべての区において減少した。伐採、搬出、刈り払い時に被害を受けたことが原因と考えられ、特に帯状伐採した区では、これら以外に上層木の急激な疎開のための林地の乾燥も大きな要因と推測される。しかし、今回の施業によりヒノキ稚樹の全面的な枯死が避けられるとともに、列状や魚骨状に伐採した区では15cm以上の稚樹の増加も認められるなど、施業の効果が見え始めている。今後、すべての試験区で更新完了基準を満たすために、林内の状況に応じた手入れを実施していく必要がある。

第2回『日林協学術研究奨励金』助成対象研究成果の報告(概要)

- 二酸化炭素の放出・吸収を担う森林環境要素の複合的システムの理解
—「森林は二酸化炭素のシンクかソースか？」の判定のために— (熊谷朝臣氏)
- 森林の“癒し”効果に関する研究 (上原 嶽氏)
- 人間の快適性からみた林分構造および林内湿温度形成機構に関する研究 (瀧澤英紀氏)

本会では、若手研究者・技術者の育成を目的とする『日林協学術研究奨励金』の助成事業を平成9年度から発足させました。

すでに第2回(10年度)については、個々の研究がとりまとめられ、本年4月に成果報告書が事務局に提出さ

れました。これらの研究成果については、各々所属学会等で自由に発表していただくこととなっていますが、本誌ではその概要(要約)をご報告いたします。

なお、本年度第5回の募集締切りは、平成13年2月末日(予定)となります。

● 第2回『日林協学術研究奨励金』助成対象研究 ●

九州大学農学部附属宮崎演習林
熊谷朝臣 くまがい ともおみ



二酸化炭素の放出・吸収を担う森林環境要素の複合的システムの理解—「森林は二酸化炭素のシンクかソースか？」の判定のために—

1. 研究の目的と背景

森林環境における二酸化炭素の動態は、結果として森林上空の二酸化炭素フラックスという形で現れる。二酸化炭素フラックスが下向きであれば、この森林は全体として二酸化炭素を吸収しており、上向きであれば全体として放出していることになる。単木の集合体としての群落によって、光の減衰や風の乱れが起き群落各位置の例えは気温・湿度といった環境条件が決定される。この環境条件が単木の光合成もしくは呼吸を生み出し、この単木レベルの二酸化炭素吸収・放出が群落上の風の乱れにより、「森林上の二酸化炭素フラックス」という形で統合される。

以上から考えると、「森林は二酸化炭素のシンクかソースか？」という問い合わせるために答えるためには、森林で起る現象の空間・時間的不均質性までも再現可能な、より現実的な森林環境シミュレータを用いるのがよいだろう。これは単木のフラックスモデルを基本とする群落フラックスモデルの構築の必要性を意味する。

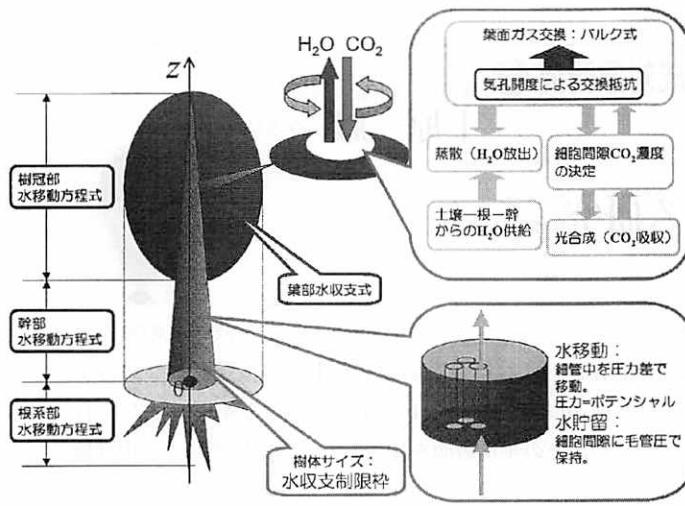
本研究の最終目標は、数値シミュレーションを用いた大気・植生・土壤を一体とする二酸化炭素を主題とした物質循環システムとしての森林生態系の定量的理解である。しかしながら、非定常・非線形性の強いシステムである森林生態系内の物質循環を定量的に評価するにあたって、大気(大気乱流モデル)、土壤(飽和不飽和熱・水同時移動モデル)内におけるフラックスについては適当なモデルが存在するが、これらに対応する植生(樹木生理)に関するフラックスモデルは存在しない。以上の観点から、本研究では単木レベルのフラックスモデル(蒸散・光合成・呼吸)を完成させ、

さらに実際の観測データによってその正当性を確認したうえで、モデルのパフォーマンスを検討したので、これを報告する。

2. モデルのコンセプト・方程式系

単木レベルのフラックスモデルの構造を概念的に図①に示す。このモデルは森林場において単木が占有する空間での、根からの吸水、樹体内水移動、蒸散といった水移動・収支と光合成、呼吸といった炭素収支を記述する。樹体部について、基本的には樹幹を導管を模した細管の集合体と考え、水はこの細管中を圧力差で移動するとする。このとき圧力はポテンシャルと同値である。樹幹に微小空間をとったとき、そこでの流入出水差が貯留水となる。貯留水は細胞間隙中に毛管圧で保持されるとする。樹体の形・サイズがこれら水移動・貯留に対する水収支制限枠として作用する。樹体内的水移動・貯留は、樹体各部位の形状や水理特性を考慮して基本的には、水移動・貯留と根吸水を記述する根系部水移動方程式、水移動・貯留のみの幹部水移動方程式、水移動・貯留と蒸散による枝からの流出を記述する樹冠部水移動方程式、葉への枝からの流入と蒸散による葉からの流出の差によって生じる貯留を記述する葉部水収支式の4方程式の連結により記述される。葉部では葉面境界層に気孔開度の影響を加えたガス交換効率によって、気孔という共通の通り道を利用して、気孔内部の蒸発面からは水蒸気が放出され、さらに内部の細胞間隙では二酸化炭素が吸収される。また、細胞間隙内の二酸化炭素吸収効率はクロロプラスチの光合成効率に左右される。

基本的に方程式系は、樹体内ポテンシャルを独立変



図① 単木フラックスモデルの構造

合成はカルビン回路内の生化学反応を記述しているFarquhar型のモデルを利用した。つまり、このモデルは時間と空間を独立変数とする拡散方程式を用いた流体力学的物理モデルである。解は、時空間を変数とする樹体内ポテンシャルであり、蒸散量、樹液流量、根吸水量、純光合成量が計算過程で得られることとなる。

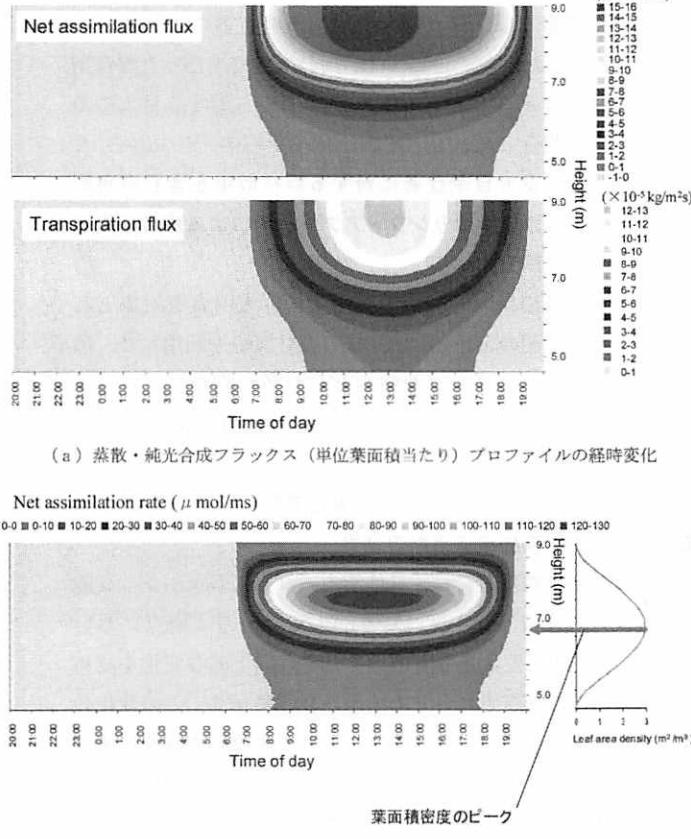
3. モデルの正当性確認・パフォーマンス

計算の初期入力である樹木の構造(樹高、直径、葉面積密度、等)、樹木水分特性(透水性、水貯留能力、等)や時系列入力である気象条件(気温、湿度、日射量、風速、等)、計算結果の出力の比較対象(蒸散量、樹液流量、ポテンシャル分布、等)は、推定を含めて既往の研究成果(小南・鈴木、1990; 小林ら、1993; 瀧澤ら、1996; Kosugi, 1996)と科学研究費補助金基盤研究(A)「森林場における水(量と質)・エネルギー循環の素過程の定量化と総合モデルの構築」(代表 小川 滋)から得られた情報である。以上の結果を用いて樹木サイズ、樹体内水分特性等のモデルパラメータ導出と計算結果の正当性確認が行われた。

比較対象となる計測データは存在しないが、モデルのパフォーマンスを示す例として、蒸散フラックス、純光合成フラックス、純光合成量プロファイルの経時変化を計算出力として図②に示す。単位葉面積当たりの蒸散・純光合成フラックスは日射量の時間的ピークと空間変動に従う気孔コンダクタンスの時空間分布に従って、樹冠頂端で最大となり、日射量のピーク時に勾配が急になる(図②(a))。しかし、この単位葉面積当たりの蒸散・純光合成フラックスに葉面積密度分布を乗じて、単木中の垂直方向单位長さ当たりの純光合成量を考えた場合、単木全光合成量の内で大きな比重を占めるのは、ある程度日射が到達し、かつ、ある程度葉が存在する樹冠上部であることがわかった(図②(b))。

4. おわりに

以上により、本モデルの可能性として、(1)時空間的に計測不可能な現象の追跡が行える、(2)極端な条件下での実験の再現が可能、(3)複雑な環境と生物の相互作用システムを構成する素過程の重要度の判定が可能、がいえよう。さらに、大気・土壤環境モデルの連結によって、はじめに述べたように最終的に目標とする森林環境シミュレーターが構築されることとなる。



図② 単木フラックスモデルにおける蒸散・光合成のようす

数とする偏微分方程式で構成されている。根系・幹・樹冠部の各水移動方程式は、樹幹形状を水収支制限値として組み込んだ連続条件式であり、フラックス部分を透水係数とポテンシャル勾配の積で表現している。気孔開閉は、光合成有効放射、葉面温度、飽差、葉内ポテンシャルの影響を受けるJarvis型のモデル、純光



森林の“癒し”効果に関する研究

1. 研究目的

森林環境には、多様な“癒し”的効果があることがこれまでにも指摘されてきている。本研究では、長野県下伊那郡松川町の山間部に開設された知的障害者更生施設「親愛の里松川」の入所者を調査対象者とし、同施設における森林活動の療育効果を長期的に調査することによって、森林の持つ“癒し”効果を考察することを行った。

2. 調査内容

調査対象となる知的障害者更生施設「親愛の里松川」は、1997年10月に長野県下伊那郡松川町の標高約780mの山間部に開設された。入所者数は計30名で、開所時の平均年齢は約27歳である。施設の周囲は、アカマツやスギ、ヒノキなどの針葉樹林とナラ類を中心とした広葉樹林によって囲まれている。同施設の療育指導員の一人として、開所時より入所者の各野外活動に携わりながら、下記の調査事項について、対象者の変化を観察および評価し、その森林療育の効果を考察した。

1) 地域の山林における野外活動の療育効果の調査

地域の自然環境を活かした森林療育活動として、平成10年の3月より施設周辺の標高約800~1000mの山林における作業道作りのための草刈り、緑化木の植栽、腐葉土、山土採集、アカマツ林での間伐木運搬作業、雑木林におけるシイタケ原木の生産などを2~4日/週、毎回2時間程度の頻度で行い、レクリエーションとしては1~7kmの森林散策も行った。対象者は森林活動への参加希望者であるが、毎回10人前後のグループで行われた。活動対象者の変化の評価は、福祉レクリエーションの評価尺度(CAT)の応用による身体能力、コミュニケーション能力、感情の安定度、基本的生活能力の4項目について、担当療育指導員全員の共通認識のもとで行った。

2) 心理的な保養効果の調査

心身がリラックスしていたり、快適性を感じる時

に発生比率が高まるとされている α 波脳波の室内と森林内における定期測定を上記の被験者について平成10年6月から11年5月までの1年間継続して行い、その平均数値を比較した。測定場所は、室内は施設内食堂、森林は活動場所であるアカマツ、コナラの混交林内である。なお、脳波の測定は学術奨励金によって購入した日立製の簡易脳波測定器によって行った。また、継続的に森林活動の指導に当たった療育指導員の α 波測定も平成10年9月から翌年5月までの半年間行った。

3) 重度自閉症者に対する森林散策を含む多角的カウンセリング・アプローチによる療育効果の調査

重度の自閉症障害を有する男性入所者を対象として、上記の1) 2)と同様の森林環境を利用して、散策カウンセリングを中心とした多角的なアプローチを試み、その効果を自閉症評定尺度(CARS)によって評価し、考察を行った。

3. 結果と考察

1) 森林療育活動の効果

調査対象者には、身体能力、コミュニケーション能力、感情の安定度、基本的生活能力の4観点において、個人差はあるもののそれぞれ向上的な変化を認めることができた。その内容を表①に示す。この変化の理由としては、森林環境における開放感や様々な風致作用の体感、取り組んだ森林活動の内容が明確で取り組みやすいものであり、活動中にリハビリテーションや機能訓練的な要素が複合的に含まれていたことなどが考えられる。対象者には他傷行動やパニック、異常行動の減少なども認められたが、自ら野外活動に取り組み、外部環境に意識を向けることによって内的なフラストレーションやストレスを減少させ、五感を使った森林活動が日常生活に適正なリズムを与えたことなども同時に推察される。障害者のケアやトレーニングとしてカウンセリングにおける「構成的エンカウ

表① 調査対象者に認められた向上的変化

項目	内容
身体能力	歩行能力、平衡感覚、認知機能、作業能力。てんかん発作の減少など
コミュニケーション能力	意志伝達能力など
感情の安定度	パニックや障害行動の減少など
基本的生活能力	異常行動の減少、飲食自制、自律性など

ンターグループ(SEG)」の手法が用いられることがあるが、本研究の活動ではそのグループ要素もふまえており、精神遅滞者の野外活動において SEG が有効であることも示唆された。また、活動に取り組むことのできた成就感は施設生活における自律性に転移作用を与えていた。

2) 森林環境における心理的な保養効果(α波脳波測定)

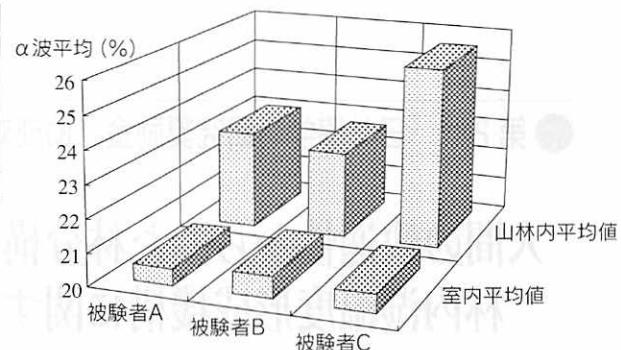
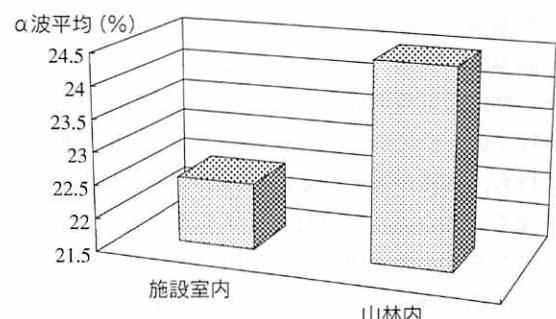
事例対象者のうち、年間を通して森林活動に参加した3人の対象者の脳波中に含まれる α 波発生比率の、施設建物内と針・広混交林内での比較結果を図①に示す。それぞれの個人差はあるが、いずれの対象者にも森林内において α 波の発生比率の方が有意に高まる結果となった ($p < .025$)。他傷行動やパニックの減少とともにこれらの結果からも森林環境の心理的な保養効果が示唆される。また、継続的に森林療育指導にあたった指導職員の同比較結果を図②に示すが、同様に森林内における α 波比率の方が有意に高い結果となった ($p < .1$)。

3) 重度自閉症者に対する森林散策を含む多角的カウンセリング・アプローチによる療育効果

被験者はある程度の言語理解能力もあるため、野外活動と森林散策などの野外活動と平行して、カウンセリング・アプローチを試みた。自閉症者はその障害の特殊性から自己の内面に意識が向きがちであるが、多様な森林からの風致作用を受けながらのカウンセリングによって、自閉症評定尺度の「変化への対応」、「言語コミュニケーション」、「非言語コミュニケーション」、「活動水準」「総合的な外観」の5項目でそれぞれ緩和が認められ、自然体験を通して自己認識を行うようになるなどの変化も認められた。これらの結果から、自閉症障害者の療育においても、環境設定を行うことによって、カウンセリングの実行が可能、有効であることが示されたものと考えられる。

4. まとめと今後の展望

以上の研究結果から、自然風致を体感できる森林などの環境において単純で取り組みやすい活動を行う

図① 3名の事例対象者の室内と森林における α 波の発生比率比較図② 指導職員の室内と森林における α 波の発生比率比較

ことは、各身体能力の向上のほか、感情の安定化や対人コミュニケーションの向上、自閉性の緩和などが期待できることが示された。また、地域の森林環境を利用した野外活動には、作業療法をはじめ、野外レクリエーション、社会性のかん養などの様々な療育要素がかかわり、それらの効用を期待できることも同時に示された。地域における知的障害者福祉においては、今後もノーマライゼーションやバリアフリーなどの施策がさらに拡大され、展開していくものと予想されるが、本施設の事例では、山間部地域における福祉施設を中心とした地域コミュニティづくりの1つのモデルも提示されたものと考えられる。

今後は療育活動にとって、より好適な森林環境の設定条件やその整備方法、諸外国における野外療育の比較などについても継続調査し、森林の持つ“癒し”的効果についてさらに考察していきたい。

なお、本研究の結果は、日本林学会、日本造園学会、日本カウンセリング学会、日本環境教育学会、日本レジャー・レクリエーション学会、アメリカ園芸療法協会等で発表した。

人間の快適性からみた林分構造および 林内湿温度形成機構に関する研究



1. はじめに

森林内は一般に畠地や都市に比較して快適な温熱環境であると感じる。この快適感覚は、林内の温湿度、風速、明るさなどに関係している。これら林内微気象形成は樹冠と地表の放射・熱収支過程そのものである。森林はさまざまな樹冠形態を持ち、樹種が違えば葉の形、葉や枝の付き方が異なる。どのような樹冠タイプを人が快適に感じるのだろうか？本研究では、樹冠構造と林内熱環境の関係を調べた。測定では本学卒業生諸氏に、計算では田中克典氏に多大なご協力をいただいた。ここでお礼申し上げる。

2. 林内の体感温度

コナラを中心とする樹冠のある3カ所（下層植生あり・下層植生なし・水辺あり）、および樹冠のない牧草地・コンクリート・水辺において黒球温度計を用いて体感温度形成過程を調べた。

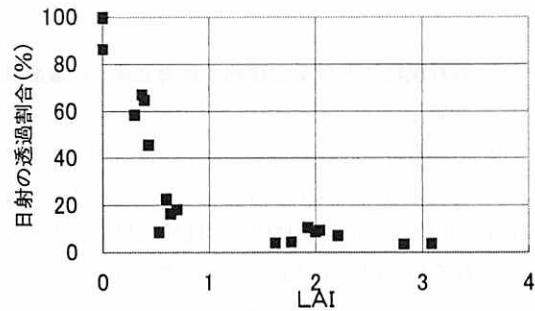
測定項目は、黒球温度・透過日射量・気温・湿度・地表面温度・風速である。測定高度は1.2mである。

黒球温度は、黒塗り銅製の球内部の温度で、放射熱を吸収し、気温とは異なる温度を示す。これは温熱指数など人間の快適性を計る指標となる。

1) 各地点の測定結果

透過日射量は、樹冠なしに比べて樹冠があると10%程度に減少した。風速は樹冠なしのほうが樹冠ありに比べて2～3倍大きかった。日中の気温は、両者とも同様の変化傾向を示し、6点間で±0.7°Cの範囲にあり、差は小さかった。

黒球温度の日変化は、樹冠ありとなしでは明確に異なり、樹冠があると気温変化とほぼ同様であるが、樹冠がないと日格差が極めて大きく、日中では最大9°C程度大きくなつた。当然の事ながら、



図① 日射の透過割合と LAI の関係

樹冠があることで黒球温度の日較差は気温並みで、林内は林外に比べて体感温度が安定しているといえる。

2) 体感温度の決定要因

黒球温度が環境要因によりどのように決定されるか調べた。観測結果より以下の経験式を得た。

$$\text{黒球温度} = \text{気温} + \frac{\text{透過日射量}}{30} - 5.5 \times \sqrt{\text{風速}}$$

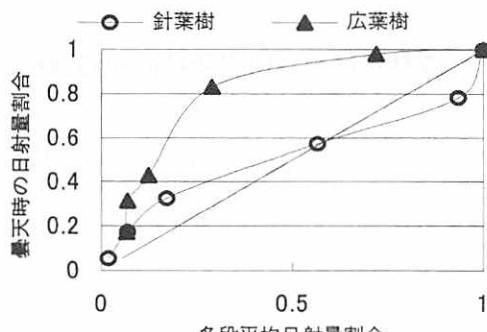
すなわち、黒球温度を体感温度としてとらえると、体感温度は気温が基準となり、透過日射量 (W/m^2) と風速 (m/s) により上下する。日射の透過割合が特に重要と考える。

3) 樹冠の葉面積と日射の透過割合

林内の透過日射量と葉面積指数 (LAI) との関係を図①に示す。LAI 0.4 でその割合はほぼ 50%，0.8 で 20 % になる。一般に LAI 0.8 以下というのはかなり疎な林分と考えられるが、疎林でも十分に体感温度を上昇させない効果がある。

3. 樹冠における日射減衰過程

樹冠を透過する日射は樹冠だけでなく天候にも大きく影響される。日射は晴れでは直達光が卓越し、曇りでは方向性を持たない散乱光となるため、



図② 日射の減衰曲線

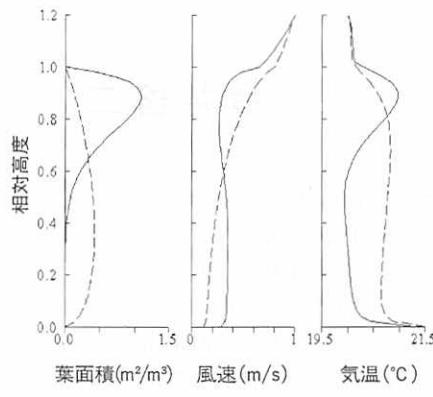
天候により日射透過形態は異なる。そこで、樹冠構造の異なる針葉樹と広葉樹を対象に、天候の違うときに観測し、それぞれ日射減衰曲線を明らかにした。

観測は針葉樹スギ、落葉広葉樹アブラチャンにおいて行った。観測項目は全天日射量、樹冠透過日射量の鉛直分布および葉面積の鉛直分布である。樹冠透過日射量の鉛直分布は足場ヤグラを用い、アームを5段設置し、各段に日射計を7個設置した。

図②に、晴天日の両者の全天日射に対する各段の平均日射量割合の関係を示す。曇りのこの割合は、大まかに樹冠の開空度を示す。針葉樹スギでは1:1直線に近く直達散乱の日射透過形態の違いが小さく、広葉樹の晴れの場合では開空度が大きくても急激に日射の透過割合が減少した。これは、針葉樹では葉が細く、枝や葉群がまんべんなく分布するのに対し、広葉樹はスギに比べると一枚の葉が大きく、葉が集中分布することに起因すると考える。樹種により同じ全天開空度でも到達日射量が異なり、広葉樹では開空度が大きい場合でも日射を大きく減衰させる。

4. 熱移動モデルを用いた解析

同じLAIの条件で葉の鉛直分布を変えて温度、風速の鉛直分布がどのように異なるか、一次元の熱移動を表した田中モデル（田中ら、1998）を用いて調べた。計算ではLAIが同一であると林床の到達日射量は同じになる。計算条件は、LAIは3、葉は常緑広葉樹、日射量600W/m²、樹冠上の



図③ 樹冠構造および風速と気温の計算値

温度20°C、湿度60%，風速1m/sである。地面の条件は湿潤の土壤を想定した。樹冠タイプは葉が上部に固まっているAタイプ、下の方に葉が多くDタイプである。結果を図③に示す。

計算結果ではAタイプのほうが低い林内気温であり、林内風速も大きい。すなわち、葉が上部に固まっている樹冠のほうが、体感温度を上昇させない。

5. まとめ

黒球温度を体感温度ととらえると、それは気温が基準となり、透過日射量と風速により上下し、なかでも透過日射の影響は大きい。日射の減衰は、LAIが1程度の疎林でも80%程度小さくなる。針葉樹と広葉樹では、同じ開空度でも晴れのときに透過日射量に大きな差があり、広葉樹では開空度が大きい場合でも日射を大きく減衰させる。また、葉が上部に固まって存在する樹冠の森林のほうが、林内の気温が低く、風速が大きく、体感温度を上昇させない。

よって、ある程度樹高があり、樹冠上部に葉が固まって分布する広葉樹林が、最も低い体感温度であると考える。

【引用文献】

- 田中克典(1998), 植物群落一大気間のCO₂フラックスモデルと人工樹林上のCO₂フラックスのシミュレーション, 日本生態学会誌, 48, p 265~286

大学生を対象に「林業機械体験研修」

今井 啓二（いまい けいじ） 森林技術総合研修所技術研修課長

森林施業の生産性向上や労働条件の向上を目指して、高性能林業機械化が進められているところですが、森林利用学会（会長：小林洋司東京大学教授）の要請を受け、将来の林業や行政を担う大学の大学生・院生を対象とし、6月5～7日の2泊3日で、実際に機械に触れながら、その役割や性能を理解してもらう「林業機械体験研修」を実施しました。初めての試みです。

高性能機械化の方向

高性能林業機械化については、今年4月に促進の基本方針が改訂され、特に非皆伐作業への対応や環境負荷低減への配慮が求められています。こうした機械の開発や今後の事業体等への導入促進のため、現在の大学生や大学院生の果たす役割が期待されます。

施設の充実した林業機械化センターで実施

研修を実施した場所は、林業機械化センター（群馬県利根村）ですが、同センターでは高性能林業機械のインストラクターに対する研修など年間20コースの研修が行われています。

ここは、平成7年度に高尾の森林技術総合研修所の内部組織として実際に高性能林業機械に触れるこことできる研修施設となっています。その後、平成7年度から11年度にかけて事務所棟、研修棟、宿舎棟、展示棟など一連の施設が新設・整備されたばかりで、一度に33人が宿泊しながら研修できます。

全国各地から参加

研修には、全国8大学から女性3名を含む22名の大学生・院生が参加しました（表）。これだけのいろいろな大学の学生が集まって講義や研修を受ける機会は珍しいとのことです。

森林利用学会からは東大の酒井助教授、有賀助手、日大の井上助教授の3名の先生に引率していただきました。日大的学生は、代々木公園の「森林の市」でバームクーヘンやピザを焼いていたときと同じユニホームでしたが、他の学生は思い思いの服装での参加です。

まずはチェーンソー、「林業機械の原点」！

初めに、林野庁OBで目立てコンサルタントの永戸太郎氏（74歳）によるチェーンソーの使い方やソーチェーンの刃の目立ての指導がありました。永戸氏は、「チェーンソーという機械のメンテナンスは、その刃の目立てがポイントだ」という観点から、その刃の構造

や木が切れる仕組み、目立ての必要性とその具体的な方法について、全員が理解できるよう、1人1人と対話をしながら刃の模型やイラストを使って懇切に教えてくれました。

また、目立ての前後で切れ味がどのように変わるのか、実際に丸太を切って体験させてくれました。永戸氏は、自ら目立てをした後のチェーンソーを持ち、固定していない短い丸太にチェーンソーを差し込んで四角くくり抜いたり、チェーンソーの上に丸太を乗せて丸太の重さだけで切るなど「刃がよく切れるからできる」技を披露しました。その情熱的な講義と華麗なチェーンソーさばきに、女子学生から「すてき♥」との声もささやかれました。

シカも実習に参加？

その後、今年春に完成した木の香あふれる現地研修施設で、チェーンソー作業、伐採作業に係る安全指導を行いました。

学生が実際にチェーンソーを持って受け口を作り追い口を切る実習では、本物の立木では危険なので2mほどの丸太を地面に立てて行いましたが、やはり慣れない作業なので、本番なら事故になるような受け口もたくさんできました。一度にたくさんのチェーンソーの音が山に響いたためか、若いメスジカがやってきて興味深そうにずっとこちらを見ていました。これには学生も喜んでいました。

高性能機械に挑戦、簡単な操作でスムースな作業

●プロセッサ

プロセッサ（造材機）の実技指導では、林業機械化センター職員による説明やデモンストレーション作業

▼表 研修参加者 人

大學名	參 加 者 数				引率者数
	大學生		大學生	計	
	男	女	計	(男)	
東京大学				3	3
島根大学	1	1	2	2	4
鳥取大学				2	2
岩手大学	1		1	1	2
静岡大学	1		1		1
京都大学				1	1
東京農業大学	3		3	2	5
日本大学	2	2	4		4
	8	3	11	11	22
					3



▲ 永戸氏によるチェーンソーの実習



タワーヤーダによる集材の実習 ▶



▲ 立体映像シミュレータによる実習

の後、学生が1人ずつ運転席に座り、機械を動かしました。作業は土場での玉切り作業ですが、全幹集材して土場に置いてあるカラマツ材を持ち上げ、枝払いをしながら4mに切りそろえます。運転席にはボタンやレバーがたくさんあるので初めはとまどっていましたが、大きな機械が簡単な操作で思いどおりに正確に動くことに感動し、1人10分ほどの運転時間に「もっとやってみたい。休憩時間を見るなんてはもったいない」などの感想が聞かれました。

●タワーヤーダ

同じく高性能機械となっているタワーヤーダ（タワー付き集材機）の操作にも挑戦しました。枝払いしたカラマツの全幹材をタワーヤーダで先山から土場に運ぶという実習です。学生たちは、先山にいて荷掛け作業をしている人と無線で連絡を取り合いながら、タワーヤーダとつながっているリモコンで操作します。あらかじめタワーヤーダが固定され、ワイヤーも張られるなど準備作業が終わった後での実習でしたが、学生たちは、（架設さえしてあれば）操作は簡単に行えることを体で感じ取っていました。

また、学生は運転の順番待ちをしている間に荷掛けの作業も見学しようと、カメラを持って先山に登るなど、いろいろなものに興味を示していました。

高性能機械のシミュレーションにも挑戦

プロセッサの運転時間が短かったためか、研修終了後も半数以上の学生が希望して林業機械化センターに残り、ハーベスター（伐倒・造材機）操作訓練用のシミュレータで操作訓練を受けていました。これはスクリーンに映し出された立木の画像を見ながらハーベスターの運転席と全く同じに作ってあるレバーやボタンを操作して、伐倒、造材のシミュレーション訓練をするも

のです。立体メガネを通して見る浮き上がる映像やリアルな動きで転がる伐倒木に、新鮮な感動を示していました。

ワイヤーの編み方にも興味

このほか学生たちは、ワイヤーの編み方にも興味を覚え、夜間や早朝の時間を利用してワイヤーの端に輪を作るワイヤースプライスも学ぶなど、非常に熱心な3日間の研修でした。

研修を終わって

こうした研修の終了に当たっては、研修生へのアンケート調査により研修を評価し、その後の研修にフィードバックしています。

今回の研修では、「さらに目立てやタワーヤーダの架設を行うなどじっくりと学びたい」という声があり、全体として「現場に触れる機会として貴重である。今後も参加したいが、研修期間を延長するとともに、毎日の休み時間を少なくし夕食後の時間も利用するなど濃密なスケジュールにしてほしい」という意見が大勢でした。なかには、「今回参加できなかった友人にも知らせたい」や「ご飯のおかわりがなくなってしまった」などの回答もありました。

今後の展開

これまで高校生に対しては毎年林業機械の研修の機会を提供していましたが、大学生に対しては今回が初めてです。将来の林業や林業機械を担う大学生が、今回の研修にあふれんばかりの熱意を見せてくれたことは、大変頼もしく感じられました。

研修所としては、この研修を来年度以降も引き続き実施していくこととし、研修のアンケート結果を踏まえ、改善すべき点は改善していくという方向で考えています。

—面接・パーソナリティ面接と書

つて怒られる!?

ケットに付ける。

人事担当課長（イタリア人）と

応募手続き後ほどなく面接に来

るよう連絡が入り、ローマに飛

んだ。冷え冷えとした大理石に囲

まれたペンシオーネ（朝食付きの

小規模なホテルのこと）で目覚め

る。恰幅の良い赤い赤ら顔のウエイタ

ーが「ボンジョルノ！ カフェ、オ

ー、テ？（コーヒーか紅茶かどち

らにしますか？）と聞く。中が中

空で外側がパリパリに焼いてある

パンと呼ばれる半球形のパンと

パネと呼ばれる半球形のパンと

ラッテ（ミルクのこと）をいくら

足しても苦みの消えないコーヒー

だけの味気ない朝食である。時差

で朦朧とするなか坂道を歩いて下

り着いた。そこからシャトルバ

スに乗ると、程なくドアの小さな

F A O のマークでかるうじてそれ

と気づく森林局の入っている古び

たビルに着いた。入り口でガード

マンが入門者の厳しいチェックを

している。受付で「Visitor」と書い

てある臨時入館証をもらつて胸ポ

しそうなほどひんむいて囁みつき

いか。やれやれどうなることかと

思う間もなく間髪を入れずに、「フ

ィールドプロジェクトの現場の経

験もないのに、オペレーションの

仕事ができるわけないだろう」、

となるアジア太平洋課長のM氏

（スリランカ人の六名に面接する

ことになつていて助かる。五名

帰国間近のS氏がいろいろとアレ

ンジしてくれていて助かる。五名

との面接は難なく終わつたが、最

後に鍵を握るM部長とのご対面が

ドバイスを反芻しながら、猛烈な

待つている。先輩等から受けたア

ドバイスを反芻しながら、猛烈な

足してでも苦みの消えないコーヒー

だけの味気ない朝食である。時差

で朦朧とするなか坂道を歩いて下

り着いた。そこからシャトルバ

スに乗ると、程なくドアの小さな

F A O のマークでかるうじてそれ

と気づく森林局の入っている古び

たビルに着いた。入り口でガード

マンが入門者の厳しいチェックを

している。受付で「Visitor」と書い

てある臨時入館証をもらつて胸ポ

出払っているので止めると言われ

胸をなでおろした。さらに引き続

いて英語の筆記試験をやると言わ

れ、英作文を二、三枚書かせられ

た。一時間ほどして三ヶ月間のコ

ンサルタントとして試験的に採用

する、来月からすぐ来るようによ

うしてプロジェクトの現場じ

やなくて、本部の仕事をやりたい

のか、「アグロフォーレストリー

とソーシャルフォーレストリーの

違いは何か」、「住民参加はなぜ必

要か」等々、次々と難しい質問を

早口のインドなりで飛ばしていく

。違ひは何か」、「住民参加はなぜ必

要か」等々、次々と難しい質問を

早口のインドなりで飛ばしていく

。違ひは何か」、「住民参加はなぜ必

要か」等々、次々と難しい質問を

早口のインドなりで飛ばしていく

。違ひは何か」、「住民参加はなぜ必

要か」等々、次々と難しい質問を

言われた。

（次回はP O O（ブー）。P O Oとは何

の略語でしょうか？回答は次回。）

会う機会を作つていただきあり

がとう」と笑顔を作つて言うと、

「ありがとうございます」と笑顔を作つて

いる。受付で「Visitor」と書い

てある臨時入館証をもらつて胸ポ

のテ스트をやるからちょっと待つ

てろといわれた。その後あちこち

に電話をしていたようだが、あい

い!!」M氏は真ん丸目玉を飛び出

ローマというとまず思い浮かべられるのは、遺跡、パスタ、ブランド品、サッカーの中田選手等であろうか。数多くの遺跡や素晴らしい料理等魅力の尽きない永遠の都ローマには一年を通して観光客が一杯である。カラカラ浴場とチエルコマッソの近くに最大規模の国連の専門機関であるFAO（食糧農業機関、ファオ）本部の白いビルがある。

FAOというと世界の森林面積の減少の統計でお馴染みであろうが、FAOの森林関係の仕事はそれだけではない。FAO本部には森林・林業に関する各分野の第一線で活躍している専門家が世界各国

が一杯である。カラカラ浴場とチエルコマッソの近くに最大規模の国連の専門機関であるFAO（食糧農業機関、ファオ）本部の白いビルがある。

FAOといふと世界の森林面積の減少の統計でお馴染みであろうが、FAOの森林関係の仕事はそれだけではない。FAO本部には森林・林業に関する各分野の第一線で活躍している専門家が世界各国

から集い、地球規模の森林政策や熱帯林保全についての生きた情報が集まっている。働き場所はローマだけでなく、世界の主要地にロジエクトの現場など世界各地に

ある地域事務所、各国のFAO事務所、そして実施中の森林保全プロジェクトの現場など世界各地に

ある。わが国はアメリカに次いで第二の大拠出国であるが、他の国連機関の例にもれず日本人の正規職員は極めて少なく、現在森林局本部には皆無という現状にある

（注：準専門家APOも数年前には皆無であったが、現在は林野庁よりの派遣者一名を含めて三名となっている）。筆者は本部の森林局に一九九五年の三月まで約四年間林野庁から派遣され、正規職員と

なっており、人事委員会を開催して決定し、その後事務局長の承認を経て正式決定となる。この過程でコンサルタントとして試験的に採用して能力を確認した後正式採用するというケースがあり、コンサルとして働いても必ず採用されるとは限らないため、正式採用までに

長期間を要する場合がある。経歴書や面接での自らの売り込み、コンサルとしての仕事の能力と対人コミュニケーション能力の立証、さらには大使館等の十分なバックアップを得ることなどが必要となる。なお、取りあえずAPO（準専門家）として採用されてその間に正規職員のポストに応募する道もあるが、一定のポストに就けなかつた場合は帰国せざるを得ないことになるためリスクがある。



▲ 本部ビル：このビルの中に常時2,300人余りの職員が働くとともに、各種会議等に数多くの人々が訪れる。

提供：現在APOとして派遣中の平井さおりさん

して勤務する機会をいただいた。したがって、かなり旧聞に属する限られた経験であるが、森林分野の専門家を志望される方等にいくばくかのお役に立つことを願つて、その一端を中心に最近の動き等を含めて紹介させていただくこととする。

【応募から採用決定まで】

国連機関に採用されるためには、退職等で生じる空きポストを埋め、そのための一般公募を行う空席情報

海外勤務
巡回箋

ボンジョルノ!! **Buongiorno!! FAO**
1章 国連にチャレンジ!!

林野庁研究普及課
課長補佐 柴田晋吾

(Vacancy Announcement) に注意して、適当なポストを見つけて応募することから始まる。自分の場合も前任者の帰国決定に伴い出された空席情報に応募する形であった。一つのポストに世界各国から多様な経歴の持ち主が応募してくれる。応募者の中から採用部局の担当者が適任者の上位数名をリストアップし、必要に応じて面接等を行い、人事委員会を開催して決定し、その後事務局長の承認を経て正式決定となる。この過程でコンサルタントとして試験的に採用して能力を確認した後正式採用するというケースがあり、コンサルとして働いても必ず採用されるとは限らないため、正式採用までに

長期間を要する場合がある。経歴書や面接での自らの売り込み、コミュニケーション能力の立証、さらには大使館等の十分なバックアップを得ることなどが必要となる。なお、取りあえずAPO（準専門家）として採用されてその間に正規職員のポストに応募する道もあるが、一定のポストに就けなかつた場合は帰国せざるを得ないことになるためリスクがある。

型ビロプラズマ病」の病原体である原虫と、北里大学畜産学部の検査からは、口の周囲の症状はウシ・ウマの伝染病の「乳嘴腫」に似ているとの報告がされた。

したがって、乳嘴（頭）腫だとすれば、ポックスウイルスによる伝染性皮膚炎以外に、他のウイルス、例えばpapovaウイルスによる伝染性の乳頭腫も当時発生したことになる。

乳頭腫は偶蹄類の皮フに黒色系のカリフラワー状の腫瘍が出現、やがて脱落する。これ以上の深入りは避けるが、つまり、当時カモシカの伝染病には、少なくとも二種類のウイルス状の腫瘍が出現、やがて脱落する。これ以上の深入りは避けるが、つまり、当時カモ



▲ 手当を受ける当時の仔カモシカ。鼻上部と口唇周囲に並列発生およびカリフラワー状の症状から乳頭（嘴）腫の疑いも残る。回復に向かうと数日で消失する。

ルスによるものがあつたことになる。これらの病気の拡大には、カモシカ固有の行動である「こすり行動」が関与しているかもしれない。私の観察例では、ナワバリ行動とされる「眼下腺こすり」も、各個体が同一の切り株などに入れ替わりやつてきてこすり行動をするので、マーキングポストが汚染拡大ポストになりかねないと、かねて考えていたからである。

その後、衰弱した罹病個体が野犬に襲われ死亡するという二次的被害や、時折感染個体を県内で目撃したことが、八〇年代後半からは、顔面や足に「グリグリ」のできたカモシカに会うことなくなつた。抗体を持つカモシカが地域に増えたからと思われた。

カモシカの感染症の場合は山地におけることでもあり、世間に知られることもありなかつたが、人にも感染する狂牛病ともなれば、時ならぬ騒ぎが持ち上がつたのである。

● 九六年四月のブレイクアウト

時を置いて再び、カモシカの伝染病が世間に登場した。場所は東京都奥多摩地区である。東京新聞一九九六年四月八日付の二〇面には「パラボックスウ

トへ伝染も」というショッキングな見出しが踊っていた。記事は、「ヒツジやヤギなどの家畜に伝染するもので、うみを持つカイヨウができる。八二年までの六年間東北で多発した後、八五年に岐阜県下で流行したのが最後。九五年三月末まで奥多摩地区で発見されたウイルス感染の疑いのあるカモシカは一三例」という内容のことを見ていた。事実が、この記事どおりだとすれば、以前各地で発症例があつた「臍胞性皮炎」の再来である。ひとつそりとどこかに潜んでいたウイルスがブレイクアウトしたことになる。タイムフューズが長い時間爆弾のようなものだ。

折りしも、アメリカのレスター・ブラウン博士が主宰する、ワールドウォッチ研究所が、

一九九三年度の世界の感染症の報告書をまとめた。それによると、マラリア・エイズ・結核などの感染症が増加しているのは、森林破壊・水質保全・温暖化などの環境変化が原因と考えられるとして、近年アフリカで見られたエボラ出血熱・デング熱などの増加には、ある種の共通要因が見られる、としている。

カモシカの伝染病の発生は局地的な現象で終わるのか、あるいは人が自然にさまざまに干渉した結果、環境変化の兆しをいち早く示すマーカーとして広がりを見せる現象なのか、約十年ぶりに突如出現した野生動物の「伝染病」は、現代文明の持つさまざまな課題を私たちに突き付けている。

「北の森・北の風」通信 No.17

もう一つの夏の思い出—偶蹄類の感染症

工藤樹一

青森ネイチャーオーク俱楽部代表

● 九十二年ぶりに出現した 伝染病

今年の三月下旬から四月、肉牛飼育頭数が全国第三位の宮崎県の二カ所で、養牛農家を震撼とさせるウシの病気が発生した。五月には北海道十勝地方でも発生、七〇〇頭以上ものウシが処分されたことから世間の注目を浴びた。

急な発熱、大量のよだれなどの症状から、わが国では明治四十一（一九〇八）年以来、九十二年ぶりに発生した「口蹄疫」とされた。同病は極めて伝染力が強いウイルスが引き起こし、ウシ・ブタ・ヒツジ・イノシシなどの偶蹄類が罹病する。ただし、人には感染せず、感染した肉や乳を摂取しても健康には影響ないとされる。原因として、口蹄疫に感染された近隣国からの輸入麦ワラなどが疑われている。なお、昨年、麦ワラは約一万五千トン、稻ワラは二六万トンが輸入されている。安く入手しやすい輸入モノに頼る構図は、リスクと背中合わせであることをストレートに

見つけた。

偶蹄類の罹病で四年前の出来事を思い出した。一九九六年三月、一つの奇妙なニュースがイギリスからわが国に伝わってきた。牛海绵状脳症（狂牛病）である。ウシが体を震わせ、倒れる映像が放映されたので、ご覧になつた方も多いことだろう。この病気はウシの脳が萎縮し、海綿状にスカスカになる病気で、人間にも感染するということからホットな話題になつた。読売新聞、一九九六年四月一八日付けによると、発生地であるイギリスでは人間が狂牛病と似た状況になる「CJD（クロイツフェルトヤコブ病）」で八人が死亡、フランスでも一人の死者が出たという。

この病気は、もともとヒツジのもの。しかし英國においては、汚染されたヒツジ肉を原料とするウシ用配合飼料から感染が拡大したと言われている。

さて、ここで、これらの動物の共通項をくれば、「草食の反芻動物」の偶蹄類である。反芻の草食動物といえば、ズバリ、偶蹄目ウシ科のニホンカモシカがいる。はるかヨーロッパを席捲したウシの奇病と、九十二年ぶりのウシの口蹄疫。このニュースから私は、忘れかけていた、ある事例を思い出した。

● 二十二年前の暑い夏の日

それは、一九七八年七月半ばのことであつた。津軽半島脊梁部の南端の梵珠山（四六八メートル）の山麓に住む山仲間が、変なカモ

シカが同山の沢の中で震えていると、連絡してき。早速現地へ行くと、山中を南流する大沢迦川上流の砂防堰堤の放水路付近にカモシカはいた。この年の春に生まれた仔カモシカだつた。ギョッとしました。いつも見る穏やかなカモシカの顔ではない。口の周りが異常に膨らみ、カリフラワー状の腫瘍のようなもののがいくつも見えた。保護しようと近づいても逃げることができないほど衰弱している。すぐ、地区的獣医に診てもらつたが原因はわからなかつた。実はこれが、その後続出した青森県における「カモシカ奇病」の最初の発見例となつた。

初めは、腫瘍ができるこの病気、接触することにより感染する「臍胞性皮炎」と思つた。二年ほど前から、南隣の秋田県で流行したことを見同様のカモシカ研究者から聞いていたからであつた。臍胞性皮炎は、めん羊が、POXウイルス群によって引き起こされる急進性の伝染病である。獣医師によると、感染すると強い免疫ができるが、水疱や癰疹が、①口唇・顔面、②足、③生殖器などに見られる。ヒトに感染するというところが不気味だ。

● 乳頭腫（Papillomatosis）の疑いも

四ヵ月後、今度は下北郡胎野沢村で麻酔銃により捕獲されたカモシカの口の周囲に梵珠山の仔カモシカと似た症状が確認された。読売新聞青森版、一九七八年一一月二五日付けによると、文化庁では血液や皮膚の一部を採取した後、焼却。県の機関である、むつか畜保健衛生所の検査の結果、血液中から「小



井出雄二の 5時からセミナー ⑤

樹木の遺伝的多様性を維持する

およそ生物といわれるものは、途方もない数の「種」に分けられる。名前が付いているものだけでも約150万種類もあるという。それだけでは足らず、熱帯林での調査などから最近では昆虫だけでも5000万種類もいるのでは、とさえいわれている。私たちの関心が深い樹木、しかも、もうほとんど調べ尽くされていると思われている裸子植物の世界でさえ、1994年にナンヨウスギ科にウォレミマツ(*Wollemia nobilis*)が発見されるなど、新たな種がまだ発見される可能性が否定できない。そうしたさまざまな種は、同じ種に属する個体間での繁殖を通じて個体の再生を繰り返し、生存し続けていく。

さて、それぞれの種はなぜ繁殖を繰り返すのだろうか。それは、長短にかかわらず生物には宿命的に寿命というものが存在して、どんな長命な個体であっても必ず死が訪れる事と関係している。また、寿命が来なくとも、現実の環境は厳しく、他の生物による捕食や自然の災害などによって個体は次々と死んでゆく定めにある。そのため、一定期間ごとに個体を若返らせたり、個体数を増やしたりする必要がある。それで、それぞれの個体は、生理的に繁殖が可能になれば次々と子供を作っていく。繁殖は、多くの場合有性繁殖といって雌雄の両親の遺伝子がそれぞれ子供に伝えられる方法が取られる。

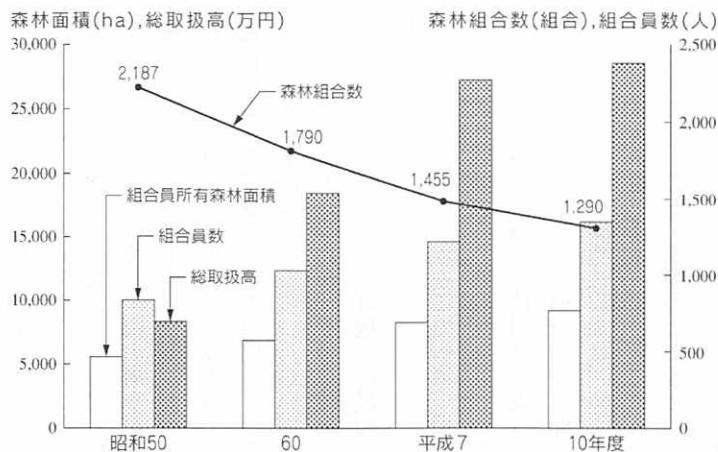
有性繁殖によって子供を作るメリットは、大勢の子供たちができる場合、その子供たちが皆異なる遺伝的背景を持つことにある。遺伝的に異なる個体は、それぞれ生育の仕方や置かれた環境への適応性が異なっていることが予想され、そのことは、複雑な自然環境下でその種を維持していくために好都合と考えられている。

多くの生物は、その種が好む環境というのが決まっており、一定の環境範囲でしか生存できない。特に植物は大地に固着して生きるために、環境が悪化したからといって適地に移動することができない。さらに樹木では、その固着生活が1年限りというのではなく、数十年、数百年、種によっては何千年も続くため、その間の環境変動に対応できる素質がなければならない。こうした意味から、森林の維持を考える場合、樹木の遺伝的多様性に

統計にみる
日本の林业

森林整備の担い手としての森林組合の現状

▼図 森林組合数や組織、経営規模の推移



資料：林野庁「森林組合統計」

注：組合員数、組合員所有面積、総取扱高は、調査に回答のあった組合の1組合当たりの平均である

森林所有者の共同組織である森林組合は、組合員に対する経営指導、森林施業の受託、林産物の生産・販売・加工等を行っている。平成10年度末の組合員数は169万人で、組合員が所有する森林面積は1,132万haである。また、平成10年度に民有林において森林組合が実施した造林面積は全体の8割、間伐面積は全体の7割を占めるなど、森林組合は森林整備の中心的な担い手となっている。

林政拾遺抄

山中の往還路

大きな関心を払う必要がある。遺伝的多様性は、現在ではさまざまな分子マーカーを用いて調べられている。アイソザイム遺伝子であったりDNAそのものであったりする。それから、それぞれの種や一定の地域に存在する集団の遺伝的多様性のありさまを知ることができる。しかし、それだけでは十分でない。確かに遺伝的多様性の本体は遺伝子であるDNAだが、実際に存在するのはそれぞれの個体である。現実に、ある樹種の遺伝的多様性が維持されるためには、親個体間での自由な交配により、集団の持っている遺伝子のすべてが子供集団に受け継がれることが必要である。また、その子供たちが健全に生育できる環境が必要である。つまり、健全な親集団の維持と子供たちの更新場所の確保が最も重要ということになる。

(いで ゆうじ／東京大学大学院農学生命科学研究科生園システム学専攻森園管理学研究室教授)

このため、広域合併の促進などにより、自己資本の充実、事業量の安定的な確保、機械の有効活用による生産性の向上などを図るとともに、経営の中核を担う役職員の資質や作業員の専門能力の向上など運営体制の充実のための人材の育成を図り、経営基盤を強化することが必要である。

森林組合の合併は、昭和37年度末に3,541あった森林組合が、平成10年度末には1,290になるなど、一定の進展がみられる。しかし、依然として経営基盤の弱い森林組合が多いことから、今後さらに広域合併や事業の多角化、人材の育成を進めていくことが必要である。

奈良県飛鳥川の上流水源に近い山中に、芋峠(500m)を越えて吉野の宮滝に通ずる古代の往還の幹線道路の跡が残っている。古代には吉野を度々訪れた持統天皇もここを歩いたということで、興の趣くま、歩いてみた。その道は今では草に覆われ、足元も危ない険しい山の中の細い道で、奥に登って登ったとすれば供の人たちの労苦は大変だったであろう。前にはあったという石段も崩れ、手入れのされぬまま埋もれていた。上・中・下の茶屋(宿屋)が建っていたという遺跡もぼうぼうの草の中に残っていた。

万葉の時代、飛鳥から吉野へ行った道には、竜在峠、壺坂峠、葦原峠、芋峠を越える道など、おおよそ5通りあったという¹⁾。いずれも一日行程であるが、実地に踏査した土屋文明氏によれば²⁾、約15kmの最短距離の芋峠越えの山道は最適のコースでなかったかという。犬養氏もここを歩かれたか、「こんにちは誰

ひとり越えるものではなく、草ぼうぼうで道を見失いがちであり、廃道に帰している実情である。(中略) それだけに万葉の歌の実相があることによって正しく還元されることの多いことが、峠の草などを書きわけている時にしみじみ感じられてくる³⁾との感想を述べているが、私もそれを実感した。

草ぼうぼうの古代の道も今、地元の人たちにより修理され始めている。また、栢森集落を抜け芋峠へ行く道をさかのぼっていくと、国有林の中に「御前滝」(ごぜんたき)と名付けられた小さな滝がある。ここでは正月の若水を最近まで集落の人が汲んでいたという。さらに上流の栢森集落の共有林の中には、地元の酒屋さんが汚れない美しい水ということで、酒造りに使う水を汲みに来るともいう。古代と現代の空間がゼロになったような不思議な感じを覚えた。

(筒井迪夫)

注1) 犬養 孝「万葉の旅」(上) 175~76ページ。

2) 土屋文明「続万葉紀行」。3) 犬養「前掲書」176ページ。



芋峠を越えた吉野への道

●コラム●



〈宮崎大学支部〉

学科改組による 新学科構成の紹介

宮崎大学農学部は、平成12年4月1日より学科改組に伴う新体制をスタートさせました。今回の学科改組では、平成元年度に実施された4学科25講座への改組をさらに発展させて、5学科18講座体制に移行しました。新しい宮崎大学農学部は「食料・環境・生命問題の解決と、平和で潤いのある地域社会の構築」を目標に掲げ、生物資源を持続的に生産・開発利用するための教育研究の展開を目指しています。

新しい学科・講座名は、食料生産科学科（定員60名：植物生産科学講座、動物生産科学講座）、生物環境科学科（定員65名：水産科学講座、草地環境科学講座、森林科学講座）、地域農業システム学科（定員55名：地域農林システム学講座、生産環境システム学講座）、応用生物科学科（定員55名：生物機能科学講座、食品機能科学講座）です。なお、獣医学科は改組を行っておらず、平成11年度以前と同様9小講座により構成されています。

以上の新学科体制の中で、森林関係分野の教官は、主に生物環境科学科の森林科学講座に所属し、一部は地域農業システム学科の地域農林システム学講座に所属しています。

森林科学講座は、森林環境の保全、森林資源の持続的な生産と利用という2つの柱の均衡を目指して、森林生態系の構造と機能、森林生態系の保全・修復・再生、流域環境管理、森林資源の管理・計画理論、環境に配慮した木材・菌



〈岐阜県支部〉

岐阜県立森林文化アカデミー 来春開校！

岐阜県に“森林文化”を学び生かす新しい学校が来春生まれます。実践重視、現場で森林を利用・管理できる人材の育成に主眼を置いた、既存の学校教育の枠にとらわれ

れない地方自治型自由学校です。

林業地域では今日、さまざまな問題が生じています。解決の糸口、そして学ぶべきは、日本人が古来より培ってきた森林文化（森を活

用し、楽しみ、共生しながら環境を維持する心と技術）にこそあるのではないかでしょうか。

このような教育を実現できるような教員スタッフ・カリキュラム

岐阜県立森林文化アカデミー入学試験概要

●森と木のクリエーター科●

◆試験日程

	募集人員	出願期間	試験日	合格発表
前期入試	10人程度	平成12年10月2日(月)～10月16日(月)	10月29日(日)	11月2日(木)
後期入試	10人程度	平成13年1月15日(月)～1月29日(月)	2月11日(日)	2月15日(木)

◆試験科目

前期入試	英語Ⅰ	日本語の文章理解	面接
後期入試	英語Ⅰ	日本語の文章理解	面接（特技やキャリアについてのプレゼンテーション）

◆受験資格 大学卒業（見込み）者または、それに相当する実務経験者。

●森と木のエンジニア科●

◆試験日程

	募集人員	出願期間	試験日	合格発表
推薦入試*	10人程度	平成12年10月2日(月)～10月16日(月)	10月28日(土)	11月2日(木)
一般入試(前期)	5人程度	平成13年1月15日(月)～1月29日(月)	2月10日(土)	2月15日(木)
一般入試(後期)	5人程度	平成13年2月19日(月)～3月5日(月)	3月11日(日)	3月15日(木)

* 推薦入試は、岐阜県内の高等学校の卒業（見込み）者に限ります。

◆試験科目

推薦入試	英語Ⅰ	日本語の文章理解*	面接
一般入試(前期)	英語Ⅰ	日本語の文章理解*	面接
一般入試(後期)	英語Ⅰ	日本語の文章理解*	面接

* 国語Ⅰ・Ⅱに相当する内容で古典は含まれません。

◆受験資格 高等学校卒業（見込み）者または、それに相当する学力をもつた方。

類資源の高度利用などについて、森林に関する総合科学の立場から教育・研究を行います。

また、地域農林システム学講座では、農林業とそれを取り巻く環境を、国際的・圏域的視点から相互に有機的な関連を持つシステム（地域環境および地域経済システムなど）として捉え、人間活動と環境との調和を基調とした持続的な農林業の在り方、および地域資源管理システムについての教育・研究が行われています。

このような新体制の下で、21世紀の新たな森林研究を発展させ、また主体性と創造性をもって森林に携われる人材を輩出できるよう、鋭意努力していく所存ですので今後ともご支援をよろしくお願ひいたします。

（宮崎大学農学部生物環境科学科/伊藤 哲）

を考え設立に至ったのが、「岐阜県立森林文化アカデミー」です。学生応募者は、県の内外を問わず1人でも多くの方が受験し、入学してくれることを歓迎します。

会員の皆様には、本アカデミーの趣旨をご理解いただき、併せて周知方をお願いできれば幸いです。

●募集要項の請求方法：住所・氏名・郵便番号を明記して、390円切手を貼付した返信用封筒（角形2号 332mm×240mm）を同封し、下記請求先あてに「学生募集要項請求」と朱書きして申し込んでください。

[募集要項請求先]

岐阜県農林商工部林業課

森林文化アカデミー設立準備室

〒500-8570

岐阜市薮田南2-1-1

TEL 058-272-1111

（内線 3008, 3009）

FAX 058-271-6515

URL <http://www.pref.gifu.jp/s11545/academy/>

E-mail c11545@govt.pref.gifu.jp

有珠山災害政府現地対策本部での一日

こだま

朝7時起床。朝食はコンビニおにぎり等で済ませて、徒歩にて出勤。約20分で北海道伊達市の郊外にある現地対策本部に到着。8時ごろより勤務開始。

9時半より「合同会議」を開催。政府の本部長以下数名の幹部、虻田町長、壮瞥町長、伊達市長、岡田教授以下学識経験者が出席。テレビ電話でつながれた北海道庁では、堀知事以下道庁幹部が出席。現在の有珠山および避難の状況、一時帰宅の実施について等を報告・議論。その後、記者レク。（非開催日は、事務方・学識経験者による記者レクを実施）。

10時半ごろ、午前中のヘリ観測（好天時に9時から1時間程度実施）の結果を記者レク。11時ごろ、各省庁の代表による「合同会議幹事会」を開催（事務方ベースの会議）。現在の各省庁の取り組み状況等を報告。その後記者レク。

午後は来賓対応、現地調査、資料準備等。午後5時より「火山噴火予知連絡会（有珠山部会）」を開催。非公開の会議ではあるが、会議室のドアは開放放たれており、ドア前に記者陣が多数待機。会議終了後、内容の取りまとめを待って、午後7時ごろより記者レク。（非開催日は、有珠山部会事務局による記者レクを実施）。

夜8時過ぎ、業務終了しだい帰宅。夕食はスーパー・コンビニ等で買い出し。

合同会議の記者レクのコマ。

記者：一時帰宅に踏み切ったということは、安全であるとだれかが判断したのか？

学識者：マグマは引き続き隆起しており、噴火が収まっているわけではない。

記者：政府は安全だと考えているのか？

政府代表：われわれの使命はあらゆる組織・情報を駆使して町長をサポートすることだ。

町長：一時帰宅は住民感情等も勘案して、私が決断した。私がいちばん怖れていることは、住民が避難勧告を無視して勝手に帰宅してしまうことだ。安全ではないので、気象条件の良い日にへりによる目視を行いながら実施する。とにかく、帰宅する住民だけでなく帰宅をサポートする消防団等にも事故がないのが第一義だ。人の命は皆同じだ。

記者：（質問終了）

以上のように、専門家による観測結果、政府の取り組み、市長・町長の判断など、有珠山に係る行政組織の対応状況は、すべてオープンで行われている。情報・状況を公開し、それを合理的・客観的に分析してきちんと説明するということは、日本の社会組織を相手にして仕事をしているわれわれにとっては、今後ますます重要になってくるだろうということを、雪印食中毒事件の会社の対応をテレビで見ながら、あらためて痛感した。

（まさ）

（この欄は編集委員が担当しています）

林業試験場成果報告第12号

平成12年1月 宮城県林業試験場

- ヒノキ漏脂病の発生に関する要因の解明と被害回避法の開発に関する調査

唐澤 悟, 青木 寿, 松野 茂,
田代丈士, 尾山郁夫

- 次代検定林の育成状況(第2報)

—スギ次代検定林15年目の調査結果から—

細川智雄

- 地域産針葉樹中径材を利用した住宅用高機能性部材の開発

江刺沢司, 梅田久男, 佐藤夕子,
小関孝美, 鈴木 登, 伊藤彦紀

- スギ集成材の製造方法に関する試験

江刺沢司, 梅田久男, 佐藤夕子,
小関孝美, 鈴木 登, 伊藤彦紀

- 林業生産・森林管理の担い手の育成・定着と森林管理経営受託システムの構築に関する調査研究

水戸辺栄三郎

- 宮城県における森林、木材の地球温暖化防止に関する役割と今後の施策展開に関する検討

相澤孝夫

- 伐採齡が高まると労働生産性はあがるのか?

—スギの間伐における伐採齡と労働生産性の関係—

相澤孝夫

宇都宮大学農学部演習林報告第36号

平成12年3月 宇都宮大学農学部附属演習林

- 栃木県における特用林産物の生産・流通と産地形成

吉澤伸夫, 赤地志保, 石栗 太,
横田信三, 出井利長

- 船生演習林における路網整備計画の立案

齋藤孝一, 植木宗司, 渡辺英雄,
熊倉由典, 田坂聰明

- 船生演習林内路網の豪雨被害分析

篠田俊信, 齋藤紀雄, 鈴木達也,
田坂聰明

新潟県森林研究所研究報告第42号

平成12年3月 新潟県森林研究所

- ヒバの種苗生産技術(II) —実生苗の育成事例—

伊藤信治

- 新潟県のスギ人工林における定着広葉樹の樹種と立地環境特性

塙原雅美, 篠口秀夫, 野表昌夫

- 新潟県におけるスギ-キハダ型混合林の林分構造の把握

塙原雅美, 篠口秀夫

富山県林業技術センター研究報告No.13

平成12年3月 富山県林業技術センター

- 光環境が温帯林主要種の更新樹の分布と伸長成長に及ぼす影響

石田 仁

★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お問い合わせくださいます。

- 富山県における木材の野外杭試験(第1報)

—19年間の被害度変化—

長谷川益夫

- 地域産材を利用した異樹種積層材の製造と評価

柴 和宏, 中谷 浩, 鷲岡 雅

- 無機蛍光体による木材の表面装飾法について

水本克夫, 藤澤泰士, 塚本英子,

高野了一

- スギ曲がり材を利用したストランドランバーの製造(第1報)

—ストランドランバーの強度的性質—

高橋理平, 栗崎 宏, 塚本英子,

水本克夫

鹿児島大学農学部学術報告第50号

平成12年3月 鹿児島大学農学部

- 木材、建築資材とエコバランス(I) —森林認証、木材認証についての4業種の動向—

服部芳明, 寺床勝也, 藤田晋輔

- 木材、建築資材とエコバランス(II) —環境マネジメントとライフサイクルアセスメントをめぐる4業種の動向—

服部芳明, 寺床勝也, 藤田晋輔

高知県立森林技術センター研究報告第28号

平成12年3月 高知県立森林技術センター

- 都市山村住民の持続的協力システムに関する調査

宇久真司

- 混合林等多面的機能発揮に適した森林造成管理技術の開発

正木幹人, 中川良介, 公文伸夫

- スギ・ヒノキ人工林におけるキバチ類の被害実態の把握と防除対策に関する基礎調査

宮田弘明

研究報告第12号

平成12年3月 三重県林業技術センター

(原著論文)

- スギ丸太内木取り位置別のラミナのヤング係数

山吉栄作

- 水熱処理によるスギ樹皮パーティクルボードの製造の試み

橋爪 稔

- ハタケシメジ*Lyophyllum decastes*の人工栽培における培地添加物の効果

西井孝文

(報告)

- 三重県におけるヌートリアの分布記録

佐野 明

林産試だより4月号

平成12年4月 北海道立林産試験場

- マイタケの鮮度を保つには

富樫 巍

- 輸入広葉樹材の利用実態調査

原 一弘

林業関係行事一覧

8月

区分	行事名	期間	主催団体/会場/行事内容等
募集	第12回ふるさとの松ポスター原画コンクール	募集中～9.30	栃木県(宇都宮市塙田1-1-20 第2庁舎9階)林務部造林課内☎028-623-3296)/松くい虫から大切な松を守る意義を広く県民に普及し、松くい虫防除県民運動の一環として、県民から松を題材としたポスター原画を募集/県内に居住または県内に通勤・通学の方。
募集	第4回木材活用コンクール	募集中～12.15締切	日本木材青壮大年団体連合会(東京都江東区深川2-5-11木材会館☎03-5620-4806)/木の効果的、斬新な活用方法を取り入れた住宅、木造建築・構築物、エクステリア、インテリアの4部門の作品について優れたものを書類により審査・表彰する/応募対象物:平成8年1月から締切日までに完成したもの(設置地域は国内)。応募対象者:設計者、施工業者、施主のいずれか、または共同。ただし応募者は関係者間であらかじめ了解を得ること。応募作品要項:応募部門を明記し、A2版用紙1枚に作品内容がわかる図面・写真・主旨説明文(600字以内)で構成したものを作出。
募集	第25回全国児童・生徒木工作品コンクール	募集中～12月末日	日本木材青壮大年団体連合会(同上)/全国の児童・生徒が木の持つ温かさ、素朴さ、親しみやすさ、加工のしやすさなどを作品を創る喜びを通じて得得し、併せて作品製作の中から子供らしい独創性の表現力および木材加工技術の向上を期待する/募集対象:全国小・中学校の児童・生徒。
全国	平成12年度林業グループコンクール	8月～13年2月	(社)全国林業改良普及協会・全国林業研究グループ連絡協議会(東京都港区赤坂1-9-13三会堂ビル☎03-3583-8461)/北海道・東北ブロック(岩手県)、関東・山梨ブロック(栃木県)、中部・北陸ブロック(富山県)、近畿ブロック(三重県)、中国・四国ブロック(広島県)、九州ブロック(長崎県)、全国(東京都)、開催地の日時等の詳細は主催者にお問い合わせください/林業グループの活動の活性化と林業後継者の養成確保を図る。
各地域	第28回JAS製材品普及推進展示会	8.3～10.27	(社)全国木材組合連合会(東京都千代田区永田町2-4-3☎03-3580-3215)/福島県・東京都・愛知県・三重県・大阪府・岡山県・熊本県/JAS製材品の生産、流通の拡大および普及の推進。
東京	JAPAN DIY SHOW 2000 TOKYO	8.25～27	(社)日本ドゥ・イット・ユアセルフ協会(千代田区鍛冶町1-8-5☎03-3256-4475)/幕張メッセ国際展示場2～6ホール(千葉市美浜区中瀬2-1)/DIY(DO IT YOURSELF)の普及啓発活動を促進するために消費者に広く呼びかけ、素材・道具の展示、DIYスクール、親子工作大会、DIY新商品・ヒット商品コンクール等数々のイベントを行う。

9月

区分	行事名	期間	主催団体/会場/行事内容等
静岡	2000年全国炭サミット in 川根	9.8～9	2000年「全国炭サミット in 川根」実行委員会(静岡県榛原郡川根町家山336-3川根町役場産業課☎0547-53-4587)/川根町市民文化会館、鶴山森林公園他/全国から炭に関心のある者が集い、情報交換・意見交流により炭産業の発展と山村地域の活性を図る。
北海道	女性森林フォーラム in ほつかいどう	9.13～14	北海道(札幌市中央区北3条西6林業振興課☎011-231-4111)・豊かな森林づくりのための「レディースネットワーク・21」(東京都港区赤坂1-9-13☎03-3584-6639)・北海道女性森林フォーラム推進会議(事務局:北海道林業普及協会☎011-611-4972)/旭川市およびその周辺市町村/全国の女性林業技術者で構成されるレディースネットワーク・21が、北海道に参集し、地域の森林・林業に係わる女性とともに交流会、現地検討会を開催。
静岡	2000住まい博 静岡県住宅展	9.14～17	静岡県住宅振興協議会(静岡市追手町9-6静岡県庁住まいづくり室内☎054-221-3084)/ツインメッセ静岡(静岡市曲金3-1-10)/県民に対し、住まいに関する最新の情報を提供し、住文化の向上および住宅産業・住宅関連産業の振興に寄与する。
東京	2000全日本山岳写真展	9.14～19	全日本山岳写真協会(東京都墨田区両国2-2-14-101☎03-3634-8030)/東京芸術劇場5階展示ギャラリー(豊島区西池袋1-8-1)/全国の山岳写真愛好家と当協会会員の作品を一堂に展示し、自然の美しさ、尊さをアピール、山岳・風景写真の文化普及と自然を守る警鐘とする。
愛知	第30回建築総合展 NAGOYA 2000	9.21～24	(社)愛知建築士会(名古屋市中区栄4-3-26)、(株)中部経済新聞社(名古屋市中村区名駅4-4-12)/名古屋市中小企業振興会館吹上ホール(名古屋市千種区吹上2-6-3)/国内外の建築材料、機器および関連製品を展示し、相互の技術開発と理解の場として建築とその関連産業の振興に寄与する。
募集	南風の生活文化展・2000	9.30～11.5	南風の生活文化展実行委員会(鹿児島県姶良郡隼人町小田630☎0995-42-1148)/木と生活文化ミュージアム南風人館(同記上)、KTS サティギヤラリー(☎0995-43-7211)、ホテル京セラ(☎0995-43-7111)/生活文化のアート・工芸作品を全国公募し、厳選された作品の展示を行う。

沖縄事務所に続いて秋田事務所が8月1日開所しました

日林協地方事務所一覧

北海道事務所	(所長: 中易統一) なかやす こういち)	〒 060-0004 札幌市中央区北4条西5丁目-1 北海道林業会館2階 TEL 011-231-5943, FAX 011-231-4192
東北事務所	(所長: 増田 晃)	〒 020-0024 盛岡市菜園1-3-6 農林会館8階 TEL 019-626-7616, FAX 019-652-3635
宮城事務所	(所長: 小泉隆夫)	〒 980-0863 仙台市青葉区川内追廻住宅525 TEL 022-227-0924
前橋事務所	(所長: 木村征二)	〒 371-0035 前橋市岩神町4-16-25 関東森林管理局内 TEL 027-235-0404, FAX 027-235-0400
大阪事務所	(所長: 大橋勝彦)	〒 540-0036 大阪市中央区船越町1-6-1 森研会館 TEL 06-6941-5862, FAX 06-6941-0224
九州事務所	(所長: 中原英泰)	〒 860-0081 熊本市京町本丁8-17 熊本林業土木会館2階 TEL 096-326-5381, FAX 096-326-5382
沖縄事務所	《6月15日開所》 (所長: 謝花喜績=じゃはな きせき)	〒 901-2121 浦添市内間3-23-7 TEL/FAX 098-877-3864
秋田事務所	《新設・8月1日開所》 (所長: 関 和彦)	〒 010-0037 秋田市樅山愛宕下8-3 TEL/FAX 018-833-0532

編集部雑記

下刈り 暑い季節になると思い出すのが炎天下の下刈り作業。1列に並んで鎌を振り始める。若さに任せて、がむしゃらに先頭を行くのも初めだけ。気がつけばベテラン先輩は遙か先を行く。汗が目に入ってきてしきれど、手をかけた苗木が育っていく様が実感できる。気持ちが良い。年月を経て美化されてしまった記憶かもしれないが、パソコンの画面ばかりを睨んでいる今日このごろ。もっと山へ行こう。 (カワラヒワ)

現代の光景 東京の西方奥多摩の山々を歩くと、いろいろな現代の光景に出会います。カタクリで知られるある山の山頂一帯はロープと杭でしっかりとガードされていますし、ある山の防火帯を兼ねた尾根道では親子シカにも遭遇します。この親子連れ、人を怖がらず黙々と地表の餌を食んでおり傍を過ぎても逃げるようすはありません。また現在では少なくなった造林地の近くを通るとき、苗木の保護の白い筒の景観が登山者を驚かせます。 (平成の玉手箱)

緑の少年団 全国大会野外活動編。7月末の秋田は降ったり止んだりの気まぐれ天気。予定の森吉山麓キャンプは急きょ地元小学校体育館での宿泊に変更。ブナ林の探検も雨中となった。スタッフのご苦労は大変なものとなり、参加者も辛かったと思う。しかしだからこそ得られた体験は大きかったはずだ。林内での雨対策のコツ、濁らない川を見ながら聞いた森の仕組み等々。何より交流を深められたことを、子どもたちの笑顔が語っていた。 (山遊亭明朝)

—2001年度日林協技術職員採用のお知らせ—

来年度日林協技術職員(リモートセンシング、国際協力、森林環境等の分野)を若干名採用します。詳しくは日林協ホームページ(アドレスは当ページ奥付け欄にあります)をご覧ください。 [担当: 総務部 森下]

☞ 今秋開催予定の平成12年度第23回『空中写真セミナー』についてのご案内は9月号本欄でお知らせします。(担当: 小原, 加藤 03-3261-3866)
☞ 本会各支部連合会の開催のお知らせがp.16にありますのでご覧ください。

協会のうごき

◎海外出張(派遣)

7/4~28、田邊参事、ミャンマー中央乾燥地砂漠化対処環境造林計画予備調査、同国。

7/9~22、西尾課長、フィリピン国マラバヤ造林計画、同国。

7/8~17、安養寺理事、海外林业事前調査、ブラジル。

7/25~9/17、増井国際事業部次長、中村課長、宮部課長代理、グワーライ及びベンベジ地区森林資源調査、ジンバブエ。

◎調査研究部関係業務

7/4、於南青山会館、「第2回緑

の回廊モニタリング懇談会」。

7/26~27、於鹿児島県屋久島、「屋久島森林生態系保護地域バッファゾーン整備事業」検討委員会。

◎技術開発部関係業務

7/24、於本会、「地球温暖化防止のための効果的な森林整備に関する調査」委員会。

◎番町クラブ7月例会

7/27、於本会、元株精糖工業会館相談役・井上政行氏を講師として、「山岳地名等のボリネシア語による解釈」と題する講演および質疑を行った。

林業技術

第701号 平成12年8月10日 発行

編集発行人 弘中 義夫 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 ©

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL 03(3261)5281(代)

振替 00130-8-60448番 FAX 03(3261)5393(代)

[URL] <http://www.jade.dti.ne.jp/~jafta>

RINGYO GIJUTSU published by
JAPAN FOREST TECHNICAL ASSOCIATION TOKYO JAPAN

[普通会費 3,500円・学生会費 2,500円・終身会費(個人) 30,000円]

FAX 03 (3268) 5261

図書お申込書

ご注文をいただき次第、
必要書類とともに発送
いたします。

小社の「出版案内」を
無料でお届けしております。
必要な方はご一報ください。

遠藤 日雄編著

A5判三五〇頁 二五〇〇円

部

スギの新戦略II

地域森林
管理編

進行する林業離れ、
森林放棄に
打つ手はあるのか？

(『スギの新戦略I 住宅市場
開拓編』は好評発売中！)

森を滅ぼした男

ギルガメシユ叙事詩より

『マンガ林業白書』

ミレニアム
(千年紀) 特別版！

林野庁編集協力

橋本 陽子 作

A5判一四四頁 一五〇〇円

部

本年一月刊行の『スギの新戦略I 住宅市場開拓編』を受け、「立木価格ゼロ」の苦境に追い込まれている日本の森林を再生させる筋道を示す。先進林業地の現状分析をベースに、機械化、産地づくり、森林認証、公的支援など、多角的に将来ビジョンを検討し、21世紀に求められる森林管理のあり方を大胆に描き出した、待望の最新作！

今年の『マンガ林業白書』はミレニアム(千年紀)特別バージョン。世紀を超えて語り継がれてきた物語をマンガ化！五千年前に楔形文字で記された人類最古の古典(ギルガメシユ叙事詩)が復活！森林を滅ぼすと文明、そして人類はどうなってしまうのか？環境との共生が求められる新しい世紀を迎えて、楽しく読んで学べる一冊！

おところ □□□-□□□□

おなまえ

おでんわ

〒162 東京都新宿区
-0845 市ヶ谷本村町3-26



森と木と人のつながりを考える
(株)日本林業調査会

TEL 03 (3269) 3911
FAX 03 (3268) 5261

森と木と人のつながりを考えるWeb Site JIFC

<http://www.j-fic.com/>

リニューアル
オープン！

発行図書の目次やはしがきなどをご覧になれます。最新情報も満載！

森林・林業・山村問題研究入門

船越昭治/編著

A5判/368頁/本体2,800円(税別)/**〒340**

森林への要請は多面的であるが故にこれまでには体系的な著作を得られずにいた。本書は、新たな森林政策学及び21世紀の林業哲学・山村論のいわば知的フレームを示したものであり、関係者の待望の書である。

新訂増補 南洋材

農学博士 須藤彰司/著

A5判/556頁/本体4,500円(税別)/**〒380**

南洋材は、以前のように大量の輸入で、かつ產地・樹種の少數の時代と違って多様な樹種に対する知見が益々重要となってきた。本書は、木材を扱う方々、木材の知識を深めたい方々、行政担当者の座右の書となる。

現代林学講義9 森林測量学

東京農業大学教授 西尾邦彦/著

A5判/136頁/本体2,800円(税別)/**〒310**

初めて各種測量機器の構造と、その機器を用いた測量法について説明し、各種の測量法の記述が進行するにつれて、それらを組み合わせて一つの測量システムにまとめる方法、その場合の測定値の処理の方法を記述。

景観環境論 景観美への旅 THE ENVIRONMENTS OF LANDSCAPE

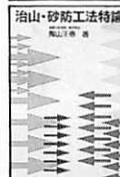
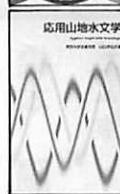
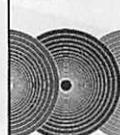
藤沢 和・角田幸彦・井川憲明・渡辺直道/共著

A5判/348頁/本体4,200円(税別)/**〒340**

専門分野の異なる4名が、今日の景観悪化に奮起し、環境問題を見据えながら景観から打開策を発見しようとしたものである。考究した結果をここで明らかにし、更なる景観環境を整備し充実を図ろうとしたもの。



木材の安定供給の確保に関する特別措置法の解説



木材の安定供給の確保に関する特別措置法の解説

木材安定供給法制度研究会/編

A5判/362頁/本体4,200円(税別)/**〒340**

この法律の活用とその適切な運用を図るため、今後事業計画を作成される関係事業者の方々や、流域林業活性化センター、事業計画の認定等の事務に携わる都道府県の担当者の方々の参考となるよう逐条で解説。

応用山地水文学

- Applied slope land hydrology -

東京大学名誉教授 山口伊佐夫/著

A5判/240頁/本体2,913円(税別)/**〒310**

水源かん養機能について、森林整備との関係を計算モデル化し、土地利用計画への応用に至る者たちの森林水文研究で得られた知見の集大成である。本書は、森林の機能を具体的に解説、森林のあり方について提示。

治山・砂防工法特論

静岡大学農学部教授 陶山正憲/著

A5判/250頁/本体3,200円(税別)/**〒310**

著者のこれまでの研究成果や森林総研時代の豊富な知見を基に、構造物の設計に際して必要な理論等について、特に著者の専門とする材料力学の観点からも解説を加えた好著である。構造物の設計に携わる方々向け。

猿の腰掛け類きのこ図鑑

神奈川キノコの会/編●城川四郎/著●青島清雄/校閲

B5判/232頁/本体4,855円(税別)/**〒380**

「苔狩を楽しむ自然派の人」「樹医、林業関係者」「苔研究を志した初学者、アマチュア」必携の書。菌類理解の教材として学校、図書館にはぜひ一冊備えるべき書であり、この本によって苔狩りが10倍楽しくなる。

野生動物と共存

特許出願中

ヘキサチューブ

シカ・カモシカ・ウサギ・ネズミ

食害完全防止

ヘキサチューブは歓害防止補助金メニューに入っています

現在1500本/ha以下または2000本/ha植栽に変わっています

かぶせれば成長3倍

(スギ・ヒノキ・広葉樹)

下刈りの軽減 誤伐防止 豪雪に耐える

 ハキサカルチャーテック 株式会社
PHYTOCULTURE CONTROL CO.,LTD.

■ 営業部 京都

〒613-0034 京都府久世郡久御山町佐山西ノ口10-1 日本ファミリービル3F

TEL 0774-46-1351 (代) FAX 0774-48-1005

e-mail hckyoto@mug.biglobe.ne.jp

■ 営業部 東京

〒101-0052 東京都千代田区神田小川町3-28 畿龍ビル302

TEL 03-5259-9510

FAX 03-5259-9720



写真は植栽後4年のスギ

(チューブの長さ140cm)

測定ツールの新しい幕開け
スーパー・プラニクスにβ(ベータ)登場。

Not Just User Friendly.
Computer Friendly.

TAMAYA DIGITIZING AREA-LINE METER Super PLANIX β



写真はスーパー・プラニクスβの標準タイプ

使いやすさとコストを 追及して新発売！ スーパー・プラニクスβ(ベータ) ←外部出力付→

標準タイプ………¥160.000
プリンタタイプ…¥192.000

豊富な機能をもつスーパー・プラニクス の最高峰 スーパー・プラニクスα(アルファ)

スーパー・プラニクスαは、座標、辺長、線長、面積、半径、図心、三斜(底辺、高さ、面積)、角度(2辺長、狭角)の豊富な測定機能や、コンピュータの端末デジタル化を実現する外部出力を備えた図形測定のスーパー・ディバイスです。

標準タイプ………¥198.000
プリンタタイプ…¥230.000

面積・線長・座標を 測る

あらゆる図形の座標・面積・線長(周囲長)・辺長を
圧倒的なコストパフォーマンスで簡単に同時に測定できる外部出力付の
タマヤスーパー・プラニクスβ



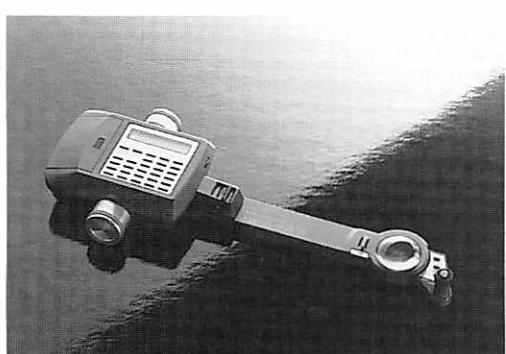
検査済み±0.1%の高精度

スーパー・プラニクスβは、工場出荷時に厳格な検査を施していますので、わずらわしい誤差修正などの作業なしでご購入されたときからすぐ±0.1%の高精度でご使用になれます。

コンピュタフレンドリイなオプションツール

16桁小型プリンタ、RS-232Cインターフェイスケーブル、ワイヤレスモ뎀、キーボードインターフェイス、各種専用プログラムなどの充実したスーパー・プラニクスαのオプションツール群がそのまま外部出力のために使用できます。

測定操作が楽な直線補間機能とオートクローズ機能



 TAMAYA

タマヤ計測システム 株式会社

〒104-0061 東京都中央区銀座 4-4-4 アートビル TEL.03-3561-8711 FAX.03-3561-8719

日林協の話題の本

■前橋営林局(現・関東森林管理局)編

オオタカの営巣地における森林施業 —生息環境の管理と間伐等における対応—

■A4判・152頁・カラー図版 ■定価(本体 4000円+税)

- 人工林や二次林に営巣することの多い猛禽類の特徴等をまとめ、どなたでも種を絞り込むように識別点を解説/
- より多くの野生生物の生息環境を生み出すような人工林の管理について解説/
- 英・米でのオオタカ生息地管理法を紹介しながら、わが国における林分管理方法を検討/
- 間伐を中心に、実際に施業を実施する際に注意すべきことをマニュアル化/



平成二十二年八月十日発行
昭和二十六年九月四日第三種郵便物認可
(毎月一回十日発行)

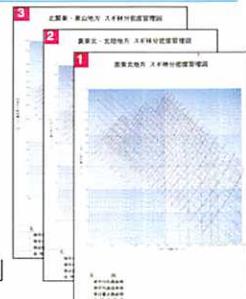
好評 人工林林分密度管理図

林野庁監修

(待望の復刻・全22図/解説書付)

●昭和53~62年にかけて製作された「人工林林分密度管理図」——
スギ、ヒノキ、アカマツ、カラマツ、広葉樹(ナラ類・クヌギ)の5樹種を
対象として地域別に作られ(全22図)、わが国の森林整備における
基礎的技術資料としてさまざまな分野で使用されています。特に
間伐の実行に有力な判断材料を提供します。■定価(セット価格)(本体2000円+税)・予料別

■各図A4シート・
ホルダーケース入
(解説書付)



開発援助に携わる人々の必読書。授業教材としても高い評価。
関係国でも多くの翻訳——待望の日本語版登場!

マイケル・M・チャーネア編/『開発援助と人類学』勉強会 訳

開発は誰のために

●援助の社会学・人類学●

Putting People First Sociological Variables in Rural Development

B5判, 408頁, 定価(本体 3500円+税)

本書の構成…日本の自然・動植物。森林帯とその特徴。

日本の森林の歴史。所有形態・管理・法体制等。日本の人工林。
木材の需給。木材産業。参考文献。日本産樹種呼び名対照表など。

THE FORESTS OF JAPAN

英語版

Jo SASSE ジョー・サッセ

オーストラリア ビクトリア州天然資源環境
省・林木技術センター主任研究員。農学博士

B5変型 80頁 定価(本体 1000円+税)

森林の地理情報システム(GIS)はここまで来ている! 各界に大きな反響! 好評発売中!

森林 GIS 入門

—これからの森林管理のために—

■木平勇吉・西川匡英・田中和博・龍原 哲 共著。

■A4変型 120頁 定価(本体 2400円+税)

先の『林業白書』でも森林GISを紹介。
新しい時代の森林管理・森林情報とは。

お求めは…… 社団法人 日本林業技術協会 事業部まで

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL. 03-3261-6969 FAX. 03-3261-3044

図書のお求めは書名・冊数・送付先・電話・氏名を明記のうえFAXでどうぞ。

日林協の〈刊行物・ビデオ・物品等の総合目録〉がございます。ご利用ください(事業部)

東京書籍発行の好評森の普及書シリーズ 四六判、日林協編

●これらの図書は、書店でお求めいただくなから直接東京書籍までご注文ください。
◆東京書籍株式会社 〒114-8524 東京都北区堀船2-17-1 ☎ 03-5390-7531 FAX同 7538

好評既刊(価格は本体価格です)

『森林の100不思議』217頁、981円、1988

『森と水のサイエンス』176頁、1,000円、1989

『土の100不思議』217頁、1,000円、1990

『森の虫の100不思議』217頁、1,165円、1991

『続・森林の100不思議』219頁、1,165円、1992

『熱帯林の100不思議』217頁、1,165円、1993

『森の動物の100不思議』217頁、1,165円、1994

『木の100不思議』217頁、1,165円、1995

『森の木の100不思議』217頁、1,165円、1996

『きのこの100不思議』217頁、1,200円、1997

『森を調べる50の方法』239頁、1,300円、1998

『森林の環境100不思議』215頁、1,300円、1999

◀『里山を考える101のヒント』2000年発行、本体 1,300円+税、224頁



定価四四五円(会員の購読料は会員に含まれています)送料八五円

林業技術 第七〇一號