

# 林業技術



■1993/NO. 620

11

RINGYŌ GIJUTSU

日本林業技術協会

Ushikata Mfg. Co., Ltd.

●持ち運びに便利  
小さく軽い1.8kgセオドライト。

一般のセオドライトにくらべて、重さ・大きさが半分以下のテオ・100。  
山林や農地、土木建築測量など1分読で十分な作業には、  
もう重い高級機は必要ありません。移動に、取扱いに便利な軽量の“最適機”が  
作業目的に合わせて選べるようになりました。



グッド・デザイン中小企業庁長官特別賞

1分読小型セオドライト〈TEO-100〉

# テオ・100

- 本体寸法/124W×130D×198Hmm ●重量1.8kg(ケースを含まず)
- 防滴構造、シフティング、天頂観測接眼鏡、夜間用照明付



通産省選定

## '93グッド・デザイン賞受賞

### 応答自在

図面 図形の測定を、ご要求通りにいたします  
各種座標・面積・線長・半径  
周開長=同時読取り 任意出力



全く新しい面積測定ツール。  
XプランCは、マルチエリアカーブメータ  
として、すでに世界各地のエンジニアに  
ご愛用いただいています。面積/線長/  
半径/円弧の同  
時読み取りに加  
え、座標既知点  
からの座標読取り、バ  
ッファ付プリンタ、メモリ付電卓機能と必  
要充分な機能を備えています。



通産省選定グッドデザイン商品

マルチエリアカーブメータ  
**X-PLAN 360C**  
(エクスプラン・シー)

- 見やすく、自然な姿勢で測定できる視線角度可変  
偏心レンズ(特許)を採用 ●スイッチONと同時に測定  
が始められる帰零スイッチ機能内蔵 ●酷使に耐え、  
精度保持にすぐれたアルミダイキャスト製躯体構造 ●  
コンピュータとのオンラインに豊富なソフト機能



**牛方商会**

東京都大田区千鳥2-12-7

郵便番号146

TEL.03(3758)1111代

資料のご請求は下記FAXで//  
ご覧になった誌名・ご希望商品・送付先等を必ず明記ください。  
**FAX.03(3756)1045**

### 目 次

＜論壇＞「森林科学」について考える——学際

化する森林環境研究を事例として……鈴木 雅 一… 2

若年労働力の宝庫農林高校の門をたたこう

——青森県立五所川原農林高校林業科生徒

121名の林材業界に対する意向を通して……遠藤 日雄… 6

台風災害に抗して進む林業・林産業の高度化

——大分西部流域活性化センター……堺 正 紘…11

三八・上北流域における林業活性化の取り組み……駒村 木 貴 彰…15

パルプ・紙用資源とケナフ……志 水 一 允…20

山の古道を行く——若狭街道5

竜華越古道——閑雅な湖国の間道……小山 和…24

忘れられない木と森の話3

樹木の被害……畑 野 健 一…26

あの山はどうなった——23

泉山施業指標林の設定と経過……岡 先 彬 喜…28

＜会員の広場＞

育林用リサイクルマットの開発と林床被覆技術の

研究に期待する……大河原 昭 二…32

最近の森林施業を考える

——北海道民有林の

複層林施業と育成天然林施業……青 柳 正 英…35

林業関係行事一覧(11・12月)……39 木村光伸の5時からゼミ5……42

農林時事解説……40 本の紹介……42

統計にみる日本の林業……40 林政拾遺抄……43

こ だ ま……41 Journal of Journals……44

投稿募集のお知らせ……10

第41回森林・林業写真コンクール作品募集要領……46

表紙写真

第40回森林・林業

写真コンクール

三 席

「北山の技術」

(京都府北桑田郡京北町)

京都府北桑田郡美山町

古谷正己

〔キャノンEOS 630,  
ズーム, オート〕



1993.11



## 論 壇



## 「森林科学」について考える

——学際化する森林環境研究を事例として——

すず き まさ かず  
鈴 木 雅 一\*

## 森林環境情報がある場所

「地球温暖化」、「砂漠化」、「熱帯林減少」、「酸性雨」などが、何を語るときも枕ことばとなる世情に対応して、森林研究に関心を持つ人が増えている。生物学はもとより土木工学、地球科学の研究者は今、森林について、森林環境について、精力的に情報を吸収し自らのものとする努力を続けている。現在、地球の陸域全体の植生分布(森林分布)について、最も詳しい情報を持っているのは、植物地理学者ではなくリモートセンシング研究の工学者と数値計算による天気予報の研究をする気象学者であると思う。驚かれる読者があるかもしれないが、多分これは正しい。地上の植生を直接扱う研究者が地球全体を扱うところまで手が回りかねているうちに、これら現地で蓄積された既存の研究成果を適切にかつ手早く総括し、地球全体を見晴らせるようになってくるまできているのである。

「森林への関心が高まる中で、『林学もやっと日が当たるようになりましたね』といわれて、そうした実感が薄い……」と書かれている末田達彦氏(本誌5月号)の文に筆者なりにうなずくのは、このような新しい情報が森林そのものを研究する仲間から少し離れた所にあるからかもしれない。

## 最近の天気予報と森林

毎日の天気予報は、地球全体を一辺 500 kmの格子に分けてエネルギーと水の循環の数値計算モデル(大気大循環モデル)に基づいてなされているが、数年前に気象庁で用いている計算モデルに植生モデルが導入された。

地表に降り注ぐ太陽エネルギーによってどれだけの水が蒸発するかは、大気と与えられる水蒸気と蒸発による気温の低下を通して気象に大きい影響を与える。このため地面の湿り方を考慮することは従来のモデルでも行われていたが、今のモデルでは地表に降った雨が植生の葉面にいくら貯留され、いくら土壤に浸透するかを計算するようになっている。葉面が乾けば蒸散が起きるが、このときは気孔の開閉で蒸散量が変わる仕組みである。

このモデルでは、植生の葉面積、気孔開閉を表す関数、土壤から水を吸い上げる根系の深さ、土壤の透水係数などを全陸面を十数種類の植生に分けて数値を与え計算している。だから、このモデル開発に当たっている気象学の研究者は、実際の森林はほとんど知らないけれども、森林の葉量や植物水分生理の知識にはとても詳しい。

\* 東京大学農学部



大気大循環モデルでは、地球全体の日射、雲、雨、風、気温、湿度を計算するので、植生の条件以外にも計算精度を落とす要因がいくつもあるわけだが、植生の条件を導入したことによる精度向上効果はかなりあったといわれている。もちろん、500 km四方の格子で計算するということは、本州が2、3個の格子となる大きさなので、ずいぶんと荒っぽい扱いである。また天気予報については10日間くらい先の予測は実用になってきたとはいえるものの、気候変動を計算する時間スケールになると、降雨分布の再現性をはじめとして信頼できる予測値を求めるための困難が山積している。この計算方法はアマゾンの森林が伐採されたとき、地球の気候に何が起こるかを調べるうえで本命視されている方法であり、先駆的な計算結果も報告されるようになったが、まだこれで答えが求められたといえる段階ではない。

元をたどれば、地球規模の気候研究に用いることなどは予想しないで長期間にわたって蓄積された植物現存量、葉量、葉面積、気孔開閉などのデータを基に植生モデルの変数が定められているのである。モデルを少しでも細かく現実感を伴うように置き換えようとする、たちどころにモデルの検証に用いるための現地観測記録の不足に直面する。ここに至って大気大循環モデルの研究者と実際に森林や半乾燥地で水循環研究や植物水分生理研究を進める研究者との共同作業の可能性が見え始めてきた。

リモートセンシングの研究もほぼ同様の経緯をたどり、新しいセンサーを搭載した人工衛星による地球観測計画では、その衛星によって何がどこまでわかるかについて、勝手のわかった地上のデータとの突き合わせが重要な課題となってきた。少し前までは、大気大循環モデルを扱う研究者やリモートセンシングの研究者の“鳥の目”と、地上の現地観測研究者の“虫の目”は、それぞれ勝手な方向を向いていたが、今や同じテーブルで研究計画を討議するようになった。

「森林を伐採すると水の出方はどう変わるか？」というテーマで研究しているときは、とりあえず森林を相手にしていればよかった。広い範囲で植生が変わることを対象にすると、降ってくる雨量も変わることを考慮する必要が出てくる。1000 kmの単位で植生が変わり蒸発散量が変わると、その影響は地球全体に及ぶという見積りがなされている。水蒸気が移動できる空気の間層は、地上約10 kmだから、その数十倍から百倍の水平距離の地域で蒸発散量が変わると、周りからの水蒸気の流入でその変動を補えなくなるのである。対象とする地域が広がると、農耕地、砂漠なども森林と一緒に調べる必要が出てくる。また北方の森林が地球環境に果たす役割を調べるには、その足元の凍土の影響とともに扱うことになる。今、森林が関係する地球環境研究の一つの方向は、このように動いている。

このほかにも、従来は森林の蒸発散研究は水文学の課題、光合成・呼吸は植物生理学や生態学の課題と分かれていたが、気孔開閉の仕組みの解明とそのモデル化が進んだ結果、両方の分野の研究者の距離は極めて近くなった。「森林を伐採すると水の出方はどう変わるか？」という問いに戻れば、「森林を伐採すると水質はどう変わるか？」という研究課題との接近が注目される。双方のテーマの研究者間でかなり密接な討議がされるようになった。いずれにしても、森林環境研究では

つなぎ目のない自然相手の森林科学

個別の研究で閉じた領域というのは見つけることが難しい。まさにつなぎ目のない自然相手の研究は、学際的な方向に進んでいる。

だが、このような森林環境研究の学際化は、必ずしも「学際化」を旗印に掲げて意図して進んできた道ではない。気がつくようになっていたという感じがある。それは、多分だれの予想よりもずっと早く、気象学、水文学と森林環境の研究者がまったく同じ土俵に上っているという状況に立ち至っているからである。

## それぞれの研究領域の独自性

研究の学際化は、それぞれの研究領域の解体の方向を内に含んでいる。研究を始めたときの出発点が、森林を対象にしていなくとも、森林に興味を持った研究者はそれぞれの方法論で森林に押し寄せてくる。また、森林だけでなく農地、乾燥地を含んだ陸面全体に適用可能な理論化が進めば、森林だけを研究対象とする必然性は消滅する。こうなれば、森林環境の研究は森林科学の研究者がいなくても進む。確かにこのように研究領域がなくなってしまうおそれがある。しかし、これは一面的な見方である。学際化した研究は、それまで気づけなかった謎、解くべき研究課題をそれぞれの研究領域に次々に生み出す。これがパラダイムを変えるほどの謎かどうかは別としても、森林なら森林を対象として森林研究者が担うべき問題が続々と現れるのである。

例えば森林の蒸散について、単葉、単木、林分、広域の森林と対象のスケールが変わったとき、広いスケールの蒸散量は一段小さいスケールの蒸散量を単に足し合わせれば求められるか、という問題がある。観念的には昔から課題ではあったし、生態学ではスケールの問題を対象にしたモデルの研究が大きい研究分野ともなっているが、森林環境の課題として実際の数量を算定する問題として取り上げられることはなかった。この理由として、まず蒸散研究は大型の樹木を扱うより手近な苗木で研究する時代が長くあり、大型の樹木を扱うようになっても単葉を単位とする測定技術と林分単位の測定法は、測定に必要な経費も含めて単一の研究グループで行うにはかけ離れていると認識されていたことが挙げられよう。状況に発想が規定されていたともいえるし、発想はしてもそれを実現する手だてがなかったという言い方もできる。

ともあれ、学際的な大課題に結び付く謎をたくさん抱えた個別研究領域は活力ある研究活動が進むことになると考えられる。必ずしも意図して求めたのではない「研究の学際化」が進む中で、それぞれの研究領域は解体と発展の分水嶺を進んでいるように思われる。そうであるならば、これからの森林環境研究には、意図的な学際化とそれを通した新しい研究対象の発見とその解明が必要である。

## 森林環境研究の持つ特性とプロジェクト研究

学際化が個別研究領域の研究を活性化する契機は別にもう一つあるように思われる。共同研究によって他の領域の研究者と論議するときに、かえって自分の出身研究領域への思い入れが強まるという気分である。最近はまだ減ってきたかもしれないが、国外にいたときに急に日本への思い入れが大きくなるといった話と一脈通じるものである。他の領域の研究者と議論をしているときあらためて森林研究が他の分野と違って、扱う対象の背が高いこと、成長に長期の時間がかかる

こと、都会から遠隔地にあることなど現地で情報を得るうえで個有の特性があることに思い当たる。昔から言われている当たり前のことに、当たり前すぎて通り過ぎていたと気づくだけなのだが、これらの再発見が取り組んでいる研究の新鮮さを見いだす手掛かりになることがある。

ただ、樹高の高さや、長期のゆっくりした変化、遠隔地などという森林の特性を森林環境研究の実施という点から考えると、これは個人の研究としてより、組織的にも予算的にもしっかりした枠組みの中でこそ、初めて成果が達成されるという研究課題であることが明らかである。森林環境研究は課題解決型の応用研究のみならず、基礎研究においても、大型プロジェクト研究の形式で研究を進めることが有効な研究対象である。ただし、本質的に研究というのは個人的な営為であり、それら個人的営為の蓄積が総体としては大型プロジェクト研究の枠組みの中に包摂される仕組みが必要である。このところは一般論として述べるのは簡単だが、実際にどうするのがよいか困難なところである。今は処方箋が必要な時なのだろう。現実的には研究者集団としての学会での討議を通じてプロジェクト研究の方向を決定するなど、具体的な着手が必要な段階に至っている。

「森林科学を考える」というテーマは、森林研究者には常に避けて通れぬ課題である。日本林学会では「林学のあり方」検討委員会を設置し、検討を始めて1年が経過した。そこでは「林学のあり方」と、「日本林学会のあり方」が幅広く意見を求めながら討議されている。筆者は委員の1人として、このテーマについての多くの意見に接する機会を得ているが、いまだ自分の中で未消化な部分が多い。森林を対象とする研究は幅が広いということもあるが、自分の研究の周りの景色しか見えないということを感じるばかりである。そこで、本稿では自分の周りの景色を述べてきた。森林科学の他の分野の周りの景色はどのようなものだろうか。筆者と全然別の景色を見ている研究者も多いのに違いないが、似た景色を見ている研究者も少なからずあるという気がする。

最近、本誌上で林学のあり方を論じた末田氏、小林繁男氏にならって「森林科学の将来像」をイメージして本稿を終えることにしたい。

森林科学の中で、縦割りの分かれた各分野が、何らかの方策で統合されて総合科学になるという筋道は、考えがたい。どのように森林科学一体論を唱えたとしても、森林科学の中の各分野は、さらに細かく分化していくだろう。そして、それらは同時に学際化し、現在隣接していない分野との接近も数多く生まれると思われる。このとき、接近する研究分野が今の森林科学の中のものであるとは限らない。しかし、そこで新たに生まれる物は、細分化されてバラバラに孤立する研究分野ではなく、小さい分野が多数<sup>あいまい</sup>の回路で結ばれたネットワーク集合体としての「森林科学」という境界の曖昧な集合なのではないだろうか。小林氏の示されたオーガナイザー、コーディネーターの必要性を筆者は、ネットワーク分散処理システムのCPUに見立ててとらえ直すと、「森林科学」という研究のネットワークが活力をもって躍動するイメージが浮かんでくる。

＜完＞

## 森林科学の将来像



# 若年労働力の宝庫農林高校の門をたたこう

—— 青森県立五所川原農林高校林業科生徒 121 名の林材業界に対する意向を通して ——

遠藤日雄

## 林材業界はマゾヒズムの世界！？

林材業界の労働力不足と高齢化。この重苦しく頭を抱え込んでしまう深刻な問題が表面化して、もう何年になるだろうか。一筋縄ではいかないことは当の林材業関係者がよく知っている。国の抜本的な林業労働政策の確立が待たれる。しかし、労働力問題は今日明日の切羽詰まった問題でもある。なんとかしなければ！ のどから手が出るほど若者が欲しい。しかし、わが林材業は6K産業（きつい、汚い、危険、給料が安い、希望が持てない、休暇が少ない）の代表格だから、彼らにアプローチしても振られるのが関の山だろう。林材業界には、こうした一種のあきらめムードがまん延しているようである。いや、木材市場を席卷する外材、山村の過疎化・無人化、山林の放棄・荒廃などわが国林材業を取り巻く重圧の中で、袋小路から脱却できないあきらめやいらだちを通り越して自虐の域にすら陥っているのではなかろうか。いつぞや東北のある林業団体青年部の総会後の講演を頼まれた。依頼の言葉が振るっている。「私たちは井の中の蛙です。ぬるま湯に浸っています。どうか私たちをしかってください！」ここまでくると、もうマゾヒズムの世界である。こうした林材業界の追い詰められた状況が、若者の実態や気持ちを把握せずに、彼らを高嶺の花に押し上げている一因になってはいないだろうか。

## 若年労働力としての林業科生徒

若年林業労働力の宝庫として、私は以前から農林高校林業科の生徒に注目していた。彼らが林材

業に最も近い存在だからである。ところが、これまで林業科の生徒は、教育問題の俎上<sup>そじょう</sup>に載せられて林業関係の雑誌の特集に登場したことは何度かあったが、不思議なことに労働力問題の視点から彼らを扱った例は、管見の限りでは皆無である。農林高校入学の動機や農林家の子弟の少なさを挙げつらうことも教育的視点からは重要な問題であるが、彼らが入学後3年間林業教育を受け、林材業の即戦力として養成されるという側面を重視したいのである。

そこで、いったい林業科の生徒たちは林材業界に対してどのような思いを抱いているのだろうか。巷間いわれるように無関心なのか。それとも、関心はあるけれども林材業サイドからの情報が彼らの目や耳に触れるチャンスが少ないため無関心のように見えるのだろうか。それを突き止めた衝動に駆られて実施したのが今回のアンケート調査である。調査対象は青森県立五所川原農林高校林業科生徒121名。ご協力をいただいたのは、青森県林政課林産振興室の辻敏雄室長、横山隆主幹、桜庭正行技師の3人と森林総合研究所東北支所の駒木貴彰主任研究官である。まず全員でアンケート調査票を作成し、これを五所川原農林高校の林業科担当の先生にご校閲をいただいた。そして、平成5年6月1日、同校に辻室長を除く4人が赴き、3学年の生徒にそれぞれ授業時間（1時限）を割いてもらい、林業科担当の先生の付き添いのもとにアンケート調査を行った。調査にご協力を賜った同校の原隆司教頭先生、太田幸男、奈良岡隆樹、工藤宣幸の各先生方に、さらに林業科3クラスの生徒諸君にお礼を申し上げたい。

## 公務員志望が多い「ごのう」生

五所川原農林高校は明治35年創立の伝統校。県農林業教育界の草分け的存在である。県民は「ごのう」と親しみを込めて呼び、卒業生は県内の農林業界を中心に各分野で活躍している。林業科は男女共学で、定員は1学年1学級40名、計120名である。

林業科卒業生の進路状況を最近5カ年の平均で見ると、進学26.6％、公務員23.2％、林材会社10.6％、造園・測量会社10.8％、その他一般会社27.8％、自営1.0％となっており、地元の森林組合や製材工場への就職はわずか1名にとどまっている。

こうした公務員志望は、アンケート調査結果にも色濃く反映しており、全体の51.2％が国家公務員を、31.4％が地方公務員を志望している。また、学校側も模擬試験や補習などを実施して公務員試験合格に向けた進路指導を積極的に行っている。ちなみに、平成4年10月28日付の地元新聞『東奥日報』は、「公務員一次試験五農生111人が突破」との見出しで同校の健闘をたたえている。こうした中で、森林組合や製材工場などの林材業界への就職は今のところごく少数なのが実状である。

## 生徒は林材業界に大きな関心

それでは、生徒たちは林材業界に対してどのようなイメージを抱いているのか。

表・1が森林組合に、表・2が製材工場に対するそれぞれのイメージを尋ねた結果である。これによると、森林組合に対しては「緑の守り手」（全体の29.7％）、「山仕事を請け負う団体」（同28.1％）など概してプラスのイメージが多いが、製材工場に対しては「丸太や鋸を扱い危険」（全体の24.8％）、「薄暗く汚い」（13.2％）などマイナーなイメージを抱いているのが特徴である。しかし、次の点は留意しなければならない。それは、森林組合に対するイメージでは「よくわからない」が17.4％、「授業で習っていないのでイメージがわからない」が2.5％、製材工場に対するそれは「現場を見たことがないのでピンとこない」が31.4％、「わからない」が8.3％となっており、前者で2割弱、後者では実に4割弱の生徒が、森林組合、製材工場に対するイメージは白紙の状態である。これはイメージしようにもイメージする対象についての情報

表・1 森林組合に対するイメージ (単位：人、％)

選 択 肢	1年生	2年生	3年生	全校生徒	(構成比)
山仕事を請け負う団体	10	6	18	34	28.1
山持ちの人の組合	1	2	2	5	4.1
緑の守り手	16	13	7	36	29.7
よくわからない	7	8	6	21	17.4
授業で習っていないのでイメージがわからない	0	3	0	3	2.5
森林の破壊者	0	0	2	2	1.7
農協と似た組織	8	5	7	20	16.5
その他	0	0	0	0	0.0
合 計	42	37	42	121	100.0

資料：アンケート調査

表・2 製材工場に対するイメージ (単位：人、％)

選 択 肢	1年生	2年生	3年生	全校生徒	(構成比)
薄暗く汚い	4	4	8	16	13.2
おじさんおばさんが多い	10	6	8	24	19.8
丸太や鋸を扱い危険	12	9	9	30	24.8
現場を見たことがないのでピンとこない	10	15	13	38	31.4
わからない	4	2	4	10	8.3
森林の破壊者	1	0	0	1	0.8
その他	1	1	0	2	1.7
合 計	42	37	42	121	100.0

資料：アンケート調査

が少ないためと思われる。

そこで、森林組合や製材工場を紹介したパンフレットがあれば見たいか、と質問してみた。前者に対しては67.7%，後者に対しては60.3%の生徒が「ぜひ見たい」と答え、「あまり見たくない」（森林組合で8.3%，製材工場で9.1%）や「興味がない」（同12.4%，14.9%）といった無関心派を大きく上回る結果が出た。また、森林組合や製材工場の仕事の内容を聞く機会が欲しいか否かを尋ねてみたが、ここでも前者で47.1%，後者で43.7%の生徒が「大いにやってほしい」と回答し、「どちらでもよい」といった中立の意見もほぼ同じ割合を占めているものの、「来なくてもよい」といった拒絶組（森林組合で2.5%，製材工場で5.0%）を大きく上回っており、生徒の林材業界への関心が高いことを示唆している。

#### 4 割強が森林組合就職に前向き

さて、肝心の林材業界への就職については、生

徒はどのように考えているのだろうか（ここでの「就職」は、職員あるいは社員として就職することであるが、生産現場の担い手としての意味を含めて質問している）。まず森林組合について表・3を見てほしい。同表は森林組合へ就職したいか否かを尋ねた結果である。「してみたい」と即答した生徒は全体の6.6%，これに「条件しだいでは就職してよい」と条件付きで就職の意志を示した37.2%を加えると、実に4割強の生徒が森林組合への就職を前向きに考えていることが読み取れる。逆に「する気は全くない」の拒否派は14.1%と少ない。なお、ここでも「わからない」と回答している生徒が42.1%もいることは一考に値しよう。就職の場としての森林組合に関する情報が少ないため回答に躊躇しているとも考えられるからである。

次に製材工場(表・4)。ここでは、「してみたい」と答えた生徒は皆無であり、また、「条件しだいでは就職してよい」と答えた生徒も25.6%にとどまっており、森林組合とは対照的な回答結果になった。さらに、「する気は全くない」といった、にべもない数値33.1%も気にかかる。どうも生徒の製材工場に対するマイナスの先入観によるところが少なくないと考えられる。

#### 安定した給料と休暇の保証が条件

その「就職する気は全くない」と答えた生徒に理由を尋ねると、森林組合、製材工場ともに「仕事の中味がよくわからない」といった回答が多い(前者で41.3%，後者で32.5%)。林材業界は生徒に対して自社のPRや求人を行っているのだろうか。森林組合と製材工場に関する求人情報量について尋ねてみたが、森林組合、製材工場ともに、大部分の生徒が「見たことがない」と答えており、生徒

表・3 森林組合に就職したいか

(単位：人，%)

選 択 肢	1年生	2年生	3年生	全校生徒	(構成比)
し て み た い	1	6	1	8	6.6
条件しだいではしてよい	14	16	15	45	37.2
する気は全くない	6	2	9	17	14.1
わ か ら な い	21	13	17	51	42.1
そ の 他	0	0	0	0	0.0
合 計	42	37	42	121	100.0

資料：アンケート調査

表・4 製材工場に就職したいか

(単位：人，%)

選 択 肢	1年生	2年生	3年生	全校生徒	(構成比)
し て み た い	0	0	0	0	0.0
条件しだいではしてよい	7	12	12	31	25.6
する気は全くない	14	12	14	40	33.1
わ か ら な い	21	13	16	50	41.3
そ の 他	0	0	0	0	0.0
合 計	42	37	42	121	100.0

資料：アンケート調査



の林材業界に対する関心の高さと裏腹に、業界自体のアプローチの少なさが浮き彫りとなった。

若年労働力の宝庫、農林高校の門を自らたたきことなく、製材経営者のおよそ3/4が「新たな従業員確保は困難」という悲観的見方を示している（青森県・青森県製材協同組合連合会『21世紀は青い森から一本州最北端から国産材時代への挑戦一』、平成5年3月）のは問題であり、経営者としての資質を問われても仕方あるまい。「敵を知り己をれば百戦危うからず」は経営戦略のイロハである。

もう1つ重要な点。前掲表・3、4で「条件しだいでは就職してもよい」を選んだ生徒に「希望する条件」を優先順位を付けて3つ選択してもらった。生徒が選んだ条件を比較するために、彼らが1位

として選んだ条件を3点、2位を2点、3位を1点と点数化し、生徒がどの条件を重視しているかを比較したのが表・5と表・6である。森林組合に就職するにしろ製材工場に就職するにしろ、また学年を問わず、「安定した給料の保証」と「週休2日制や年休などの休暇の保証」が実現されれば、就職の場として両者を選択肢の1つとして考えてもよいことを示している。森林組合、製材工場ともに資本力を拡充し、若者の雇用条件を整備することが焦眉の課題であることをあらためて思い知らされる結果である。職場に若い女性がいることや、勤務終了後のシャワーなども現代の若者受けする雇用スタイルではあるが、基本は安定雇用と休暇の保証である。ちなみに、2つの表からも明らかのように、「自宅からの通勤」や「同世代の若い職員（特に女性）がいること」あるいは「シャワーやフロなど福利厚生施設の充実」といった条件は優先順位では下位に位置し、生徒にとっては必ずしも固執する条件ではなさそうである。

### なぜ森林組合は求人に来ないのか？

これまで林業労働力は、主として地縁・血縁関係を媒介として林業生産の現場に取り込まれてきた。逆に言えば、良縁がなければ若手労働力に恵まれないことになる。どこか大相撲界の小部屋の悲哀に似ている。また、最近、若者の林材業界への就職もチラホラと耳にするが、砂をかむような都会の生活にうんざりした若者の自然回帰心をくすぐるようなPRで採用にこぎ着けた例も少なくない。それはそれで結構なことである。しかし、「森林の育成と管理経営、国土の保全、林産物の製造及び木材に関する知識と技術を習得させ、これらの業務に従事できる技術者」（五所川原農林高校『学校要覧』）として養成された林業科生徒に、きちんとした形で求人活動を行っていないのはなんとも残念なことである。林材業界の怠慢ではなからうか。

五所川原農林高校の林業科担当のある先生

表・5 森林組合に就職を考える場合の優先条件

選 択 肢	1年生	2年生	3年生	全校生徒
安 定 し た 給 料	32点①	39点①	28点①	99点①
高 収 入	9点④	5点⑥	20点③	34点③
休 暇 の 保 証	20点②	25点②	26点②	71点②
自 宅 通 勤 範 囲	5点⑥	13点③	1点⑥	19点⑤
同 世 代 職 員 の 存 在	6点⑤	6点④	5点⑤	17点⑥
定 時 の 出 勤 と 退 社	12点③	6点④	10点④	28点④
福 利 厚 生 施 設 の 充 実	0点	2点⑦	0点	2点⑦
わ か ら な い	0点	0点	0点	0点
そ の 他	0点	0点	0点	0点

資料：アンケート調査

注：○で囲んだ数字は順位

表・6 製材工場に就職を考える場合の優先条件

選 択 肢	1年生	2年生	3年生	全校生徒
安 定 し た 給 料	16点①	25点①	23点①	64点①
高 収 入	3点⑦	8点③	12点③	23点③
休 暇 の 保 証	4点④	15点②	17点②	36点②
自 宅 通 勤 範 囲	4点④	4点⑦	3点⑥	11点⑦
同 世 代 職 員 の 存 在	4点④	5点⑤	5点⑤	14点⑥
定 時 の 出 勤 と 退 社	6点②	4点⑦	7点④	17点④
福 利 厚 生 施 設 の 充 実	5点③	6点④	3点⑥	14点⑥
わ か ら な い	0点	5点⑤	2点⑥	7点⑧
そ の 他	0点	0点	0点	0点

資料：アンケート調査

注：○で囲んだ数字は順位

は次のように心情を吐露してくれた。かみしめてほしい言葉である。「なぜ森林組合は学校に求人に来てくれないのでしょうか。私たちは、例えば、林業の生産現場に必要な長幼の序を身に付けさせるために、全学年の岩木山登山もやっています。演習林実習はもちろんのこと森林博物館の見学など手塩にかけて彼らを教育しています。それなのに、森林組合からの求人がないばかりに、やむなく地元のガソリンスタンドやスーパーマーケットに就職する生徒もいます」

### さあ、農林高校の門をたたこう！

今回のアンケート調査で明らかになったことは、ひと言で言えば、自社PRや求人情報を含めた林材業界からの農林高校へのアプローチが決定的に弱い、ということである。このため生徒は、例えば製材工場などに対しては、幼少のころ大人の話で耳にした昭和30年代の裸電球の下で大鋸屑の舞う暗い製材作業をイメージしているのではないだろうか。技術革新の進んでいる製材業をもっとPRすべきであるし、職工ではなくオペレーターとして採用する意向も示すべきであろう。たしかに、個別の製材工場や単組のレベルではこうしたPR活動を実行に移すには限界があるかもしれな

い。しかし、森林組合連合会や県製材協同組合連合会レベルで組織的なPR活動を行ったり、林業科生徒との対話集会を開催することなどはその気になりさえすれば十分できよう。林業科生徒はきっと歓迎してくれるはずである。そのことは今回のアンケート調査結果が雄弁に物語っている。

ここ数年、林材業界には着実に変化の兆しが見え始めている。国内森林資源の成熟、米材供給力の低下の兆し、高性能機械の導入による生産コストの低減化への期待、国産材産地形成への取り組みの輪の広がりなど、これまで見られなかったような状況が各地で起こっている。袋小路の向こうに一条の光がさし始めた。今がチャンスである。あきらめや自虐やマゾヒズムと訣別して、さあ農林高校の門をたたこう。

今回のアンケート調査結果の概要は、93年8月に青森市で開催された第45回日本林学会東北支部大会で発表した（桜庭正行・横山隆・辻敏雄・駒木貴彰・遠藤日雄「林材業界の労働力需給について（Ⅱ）—青森県立五所川原農林高校林業科生徒の林材業界に対する意向調査を通して—」）。

（えんどう くさお・森林総合研究所東北支所）

## 皆様の投稿をお待ちしています

- 日常の仕事や業務の中での、こんな工夫ができれば、このようなことを考えてみては、といった体験談・提案・意見等をお寄せください。400字詰原稿用紙4～8枚程度でお願いいたします。
- 研究・調査・実験等の成果をお寄せください。要点を簡潔に、400字詰原稿用紙12～16枚程度（図表・写真等を含む）にまとめてください。
- こんなことをやります（やりました）といった、皆様のごく身近な話題を、400字詰原稿用紙2～3枚に写真1～2点（プリント）を添えてお寄せください。

これらの投稿は原則として会員に限らせていただきます。また、原稿は未発表のものをお寄せください。なお、原稿は誌面の都合で短くさせていただく場合もあります。原稿には住所、氏名（ふりがな）、職業（または勤務先）、および電話番号（連絡先）を別紙として明記してください。掲載の分には薄謝を進呈いたします。原稿の締切は毎月15日ごろです。

送り先……〒102 東京都千代田区六番町7 (株)日本林業技術協会 編集部

# 台風災害に抗して進む林業・林産業の高度化

——大分西部流域活性化センター——

堺 正紘

## はじめに

大分西部流域は大分県西部、筑後川の上流域に位置する日田郡および玖珠郡の1市4町3村の地域である。総土地面積は122千ha、うち森林面積97千haで林野率は72%に達する。森林の人工林率は72%で、その8割がスギで占められる全国有数のスギ林地である。

また、当流域は全国有数の木材集散地でもある。スギを中心とする豊富な人工林資源を基盤に森林組合が活発に林業生産活動を展開し、原木市売市場の強力な集荷力と仕訳選別機能に支えられて製材工場の集積と専門化が進み、北部九州を中心に国産材製品の強い販売力を維持しているのである。

しかし、このような先進林業産地も今大きな転機に直面している。一つは森林資源のあり方を巡

る問題であり、二つは国産材産地の高度化の問題である。これらは1991年の台風19号の後遺症という側面もあるにはあるが、基本的には地域の林業・木材産業に内在する問題点であり、いずれも流域林業活性化センターの基本問題として取り組むべき課題である。

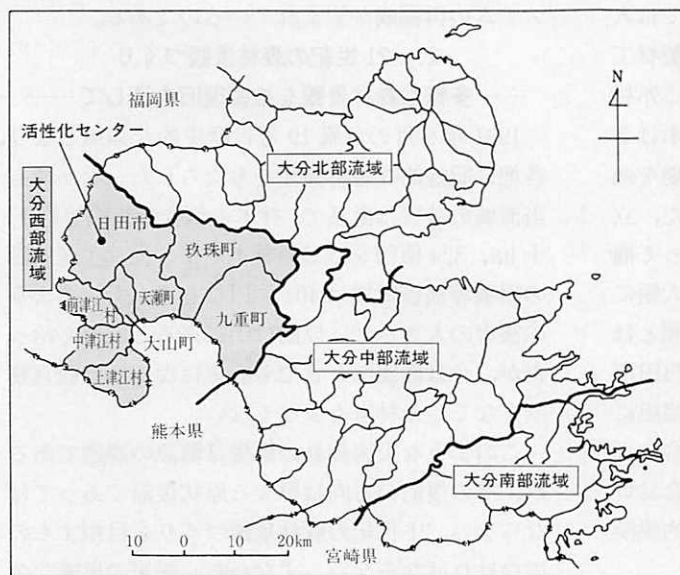
## 1. 総合木材供給基地を目指して

——大分西部流域活性化基本方針——

大分西部林業活性化センターは、多様な森林の整備と林業生産活動の活性化を図ることを目的に、流域内の9市町村、5森林組合、2木材協同組合、日田地区原木市売市場協組、日田杉の家建設協組連合会、大分県林業経営者協会の2分会、九州林産(株)および大分県の2振興局を会員として1991年10月に発足した。上述のように、センター発足

の直前に台風19号が襲来し、激しい災害に見舞われたため災害森林の早急な復旧が重要な課題となったが、そのためにも林業生産流通の地域システムの再編成が必要である。

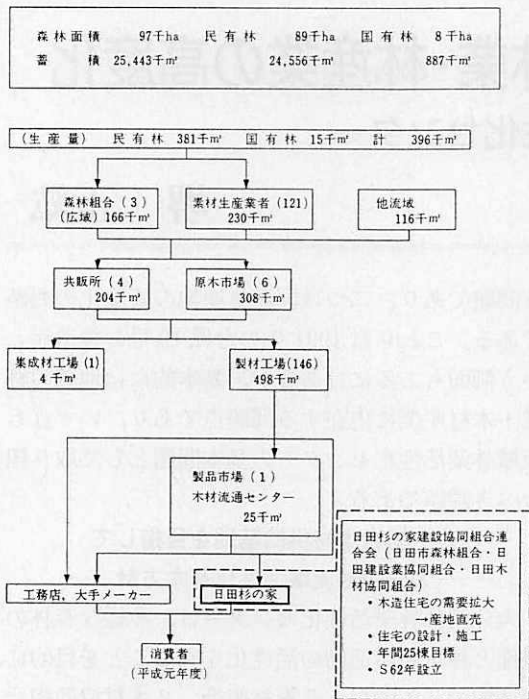
当流域は国産材産地として強い競争力を持っているが、その木材製品は一般並材が圧倒的に多い。全国有数の国産材産地として大量の製材品を供給しているにもかかわらず、木造住宅に必要な建築材のうちの一般構造材しか供給できないのである。もちろん、このようなスギ一般並材製材への特化には、森林資源の構成や交通条件などの立地特性等の中で歴史的に形成されてきたものであり、それなりの必然性があった。しかし、そのような条件も現在で



図・1 大分西部流域位置図

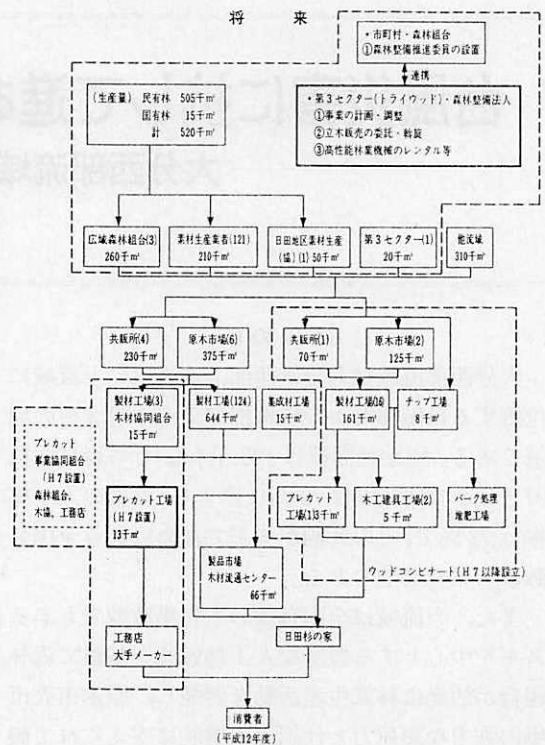


## 現 状



図・2 木材の生産から消費にいたるフロー図および各種事業体の連携の状況 (現状)

## 将 来



図・3 木材の生産から消費にいたるフロー図および各種事業体の連携の状況 (将来)

は大きく変化している。

例えば、スギ一般並材という資源的な制約は、原木市売市場の強力な集荷力によって現在では大幅に軽減されている。すなわち、当流域の製材工場の国産材原木需要量約 554 千 m<sup>3</sup> (ほかに外材 120 千 m<sup>3</sup>) であるが、そのうちの流域内産原木は 2 割強にすぎず、大半が域内の 10 原木市売市場を通して流域外から入荷しているのである。また、立地特性についても、高速道路網の整備によって福岡都市圏や西九州の消費地との時間距離が大幅に縮小し、最大の消費地市場である福岡都市圏とは市場の一体化さえ進行している。さらに、日田市森林組合、日田木材協同組合および建設業協組によって設立された日田杉の家協同組合連合会による産直住宅の供給が行われ、日田郡森林組合はログハウス部材の加工および施工販売を全国的規模で行っている。

伝統的なスギ一般並材の単品大量生産型の産地

から、高度加工製品を含む多様な木材製品の生産、供給能力を備えた総合木材供給基地への、地域システムの再編成が望まれているのである。

## 2. 21 世紀の森林景観づくり

### —— 多様な森林景観を被害復旧を通して ——

1991 年 9 月の台風 19 号は歴史的な強風となり、各地に記録的な森林被害をもたらした。なかでも当流域の被害は激甚で、林木の倒伏や折損等約 14 千 ha、324 億円をはじめ林地崩壊、椎茸生産施設の損壊等被害総額は 401 億円にも達した。あまりの被害の大きさに、「以前は山に来ると風邪も治ったが、今は健康なときでも病気になる」と経営意欲をなくした林家も少なくない。

このような災害森林の修復は緊急の課題であるが、その復旧の方向は単なる原状復帰であってはならない。21 世紀の森林景観づくりを目指すものでなければならない。すなわち、従来の単純なスギ一辺倒の森林景観への回帰でなく、当流域なら

表・1 大分西部流域における高性能林業機械の導入状況

機械の種類	森 組	その他	計	森林整備 センター
タワーヤーダ	3 (3)	1 (1)	4	4
プロセッサ	6 (6)	5 (1)	11	7
ハーベスタ	1	3	4	—
スキッド	1 (1)	3	4	1
グラップル	1 (1)	2	3	1
グラップルソー	1	1	2	—
合 計	13 (11)	15 (2)	28	13

資料：大分西部流域活性化センター事務局調べ。

注：( ) 内は森林整備センターのリースによる。

ではの彩り豊かな森林景観を創り出すこと、換言すれば、適地適木の原則に則<sup>のつと</sup>って多様性に富んだ森林構成に改めることである。要するに、21世紀の森林は、スギ、ヒノキを中心とする経済林と広葉樹中心の環境林とがモザイク状に交ざり合った景観を呈することになるのである。そのためには、第1に、経済林とすべき人工林では保育を確実に行うこと、第2に、造林は被災林の復旧にとどめ、拡大造林は行わないこと、第3に、天然更新による広葉樹林の成立を促進すること、などが重要である。

しかし、経営マインドの低下した林家には、そのような能力は資金的にも労働力的にもきわめて乏しい。国や県、市町村等の公的支援とともに、筑後川流域の住民や自治体等の資金や労働力提供等物心両面にわたる支援が求められるゆえである。すでにその試みは、大分県森林整備センターによる高性能林業機械のリース制度やオペレーター養成費の助成、あるいは筑後川みどりの基金(同募金委員会)のような労働組合や市民団体による復旧造林への参加等、多様な形で始まっている。今後は、これらを流域活性化センターの活動の一環として正当に位置づけるとともに、経済林についてはマインドの低下した林家に代わって森林組合による経営信託や施業受託、環境林については市町村による買い入れによる公有林化の方向も検討すべきであろう。

### 3. 素材生産力の飛躍的向上

#### ——急ピッチの高性能林業機械の導入——

当流域の1989年の素材生産量は396千 $\text{m}^3$ であ

り、近年漸増で推移しているが、大分県長期林業計画では1995年には460千 $\text{m}^3$ に、2000年には520千 $\text{m}^3$ に拡大するものと計画されている。91年の台風災害では伐採可能齢級以上の森林が集中的に被災したが、大量の被害木の早急な伐採・搬出が必要であるばかりでなく、5年後には災害前の蓄積量に復すると見られているから、素材生産量の見直しの必要はない。つまり、台風災害の有無にかかわらず、素材生産力の飛躍的な拡大が求められているのである。

しかし、従来の伐出技術体系のままでは生産性の向上には限界があり、それを超えた新たな体系の形成が必要である。そこで、大分県長期林業計画では、当流域においてプロセッサやタワーヤーダ等の高性能林業機械を1995年までに22セット、42台、2000年までに32セット、65台を導入し、これらの機械のオペレーターを95年までに64名、2000年までに108人養成するとしている。そして、同県ではこの計画を達成するために、91年に大分県森林整備センターを設立し、森林組合等への高性能機械のリースやオペレーターの人件費の一部助成等を始めたのである。

ところで、91年7月現在の高性能林業機械の導入台数は表・1のとおりである。プロセッサが11台で最も多く、次いでスキッド、ハーベスタおよびタワーヤーダ4台、グラップル3台、グラップルソー2台、計28台である。しかし、整備センターの業務開始と台風災害の復旧作業とが時期的に重なったために、素材生産業者(上津江村の第3セクタートライウッドを含む)等による自力導入が13台(ほかにリース2台)と多く、森林組合は13台(リース11台)にとどまっている。森林組合では整備センターのリースによるものが圧倒的に多く、機械の種類もプロセッサとタワーヤーダが中心であるが、その他の素材業者ではプロセッサのほかスキッドやハーベスタがあり特徴的である。

このように、大分西部流域では、高性能機械の導入が急ピッチで進んでいるが、これらを効率的に運用するためには路網整備とともに機械の作業ロットに見合った伐採団地を確保することが重要

である。路網整備については長期林業計画では、現在の林道 4.1 m/ha、作業道 4.1 m/ha、計 8.2 m/ha を、95 年までに 5.0 m/ha、6.6 m/ha、計 11.6 m/ha、2000 年までに 7.4 m/ha、8.5 m/ha、計 15.9 m/ha に整備すると計画されており、これらの着実な実行が望まれるところである。また、作業ロットの確保のためには、小流域ごとに所有者の枠を超えて施業団地を設定し、集团的、計画的な施業を行う必要がある。

#### 4. 地域材の商品性の向上とブランド化

##### ——望まれるウッドコンビナートの完成——

当流域は製材工場 146 工場、原木市売市場 10 市場等の集中する全国有数の木材集散地であり、1990 年の素材需給量は 674 千 $\text{m}^3$ に達するが、このうち国産材が 82 % と圧倒的に多い。しかも、素材需要量の 98 % が製材用である。これらの製材原木の多くは原木市売市場によって流域外から集荷、供給されているが、すでに量的には限界に近く、取り扱い量の拡大は難しい。また、製材工場は全般に小規模性は否めず、環境面や品質管理の面でも克服すべき問題が少なくない。

つまり、スギの並材分野での産地間競争は今後一段と厳しさを増すと考えられるが、そのためには原木市売市場の流通機能の拡充による原木供給の安定化とともに、製材工場の省力化、量産化を基軸とする生産力の拡大と品質（商品性）の向上を図る必要がある、そのために進められているのがウッドコンビナートである。

日田地区のウッドコンビナート構想は、当流域が 21 世紀の総合木材供給基地となる基盤を確立し、同時に市街地交通の緩和や都市環境の整備を図るために、日田市内に高度総合木材加工団地を造成し、製材工場、木材市場、パーク処理施設、木材乾燥施設、プレカット工場およびその他の関連施設を集中的に立地させることを目的としている。参加企業数やそれらの業態はまだ確定していないが、日田市や日田木材協組等の懸命の努力で実現に向かっており、次のような効果が期待されている。

すなわち、①複式原木市売市場の開設による原木集荷量の拡大と材種の多様化、②製材工場設備

の改善によるコストの低下と品質の向上、③人工乾燥施設の導入による乾燥木材の生産拡大、④プレカット加工施設などの整備による木材の高度加工や部材化の推進、⑤消費地直結型の販売拠点の整備による直接需要者との結合の強化、などである。

#### 5. おわりに

大分西部流域は、大型森林組合の多様な林業生産活動が活発に展開し、原木市売市場の強力な集荷、選別機能に支えられて製材工場の集積と専門化が進み、北部九州を中心に国産材製品の強い販売力を維持している。先進林業産地としてすでに地域林業システムが形成されており、その限りでは流域林業の第一段階は達成されているということもできよう。

しかし、当流域では、1991 年の台風 19 号により壮齡林を中心に激しい被害を受け、被災森林の復旧が緊急の課題であり、これらの被災木の搬出促進と有効利用のためにも木材加工体制の整備が望まれている。また、当流域は木材産地として全国有数の規模を持ちながら、木造住宅建築に必要な建築用材のうちのごく一部しか供給できないという弱さがある。原木市売市場の強力な集荷力に依拠すれば多様な原木集荷も可能であり、また、立地特性についても高速道路の整備によって福岡都市圏との一体化すら見られるようになった。伝統的なスギ一般並材産地から、高度加工製品を含む木材製品の生産供給能力を備えた「総合木材供給基地」型産地への再編成が課題となっているのであり、その可能性も高まっているのである。

（さかい まさひろ・九州大学演習林研究部）

### 森林航測 第 171 号

（今月下旬発行予定）

広域森林管理と森林情報整備の問題点——広域森林におけるデータの変動とゾーニング／森林生態系保護地域について／森林生態系保護地域から——西表島、屋久島、大杉谷、白神山地／私の付箋紙Ⅱ——地理情報システム（GIS）とのリンクあんどリンク／森林インストラクターのための空中写真教室 2——実践肉眼立体視

お求めは、日林協事業部まで（☎ 03-3261-6969）



### 三八・上北流域における林業活性化の取り組み

駒木貴彰・村田光司

## はじめに

平成3年の森林法改正に伴い、国庫補助事業である「流域林業活性化推進事業」が創設され、事業主体として「流域林業活性化センター」（以後、センターと称す）が全国158流域に設立されることになった。このセンターには、流域林業活性化基本方針の審議や林業の活性化を図るための基本的な事項を協議する「流域林業活性化協議会」（以後、協議会と称す）が設置されている。

本稿では、流域林業活性化に向けた取り組みの事例として青森県の三八・上北地域を取り上げ、前段では駒木が、地域林業の概要と昨年設置された協議会の目標や実施計画について、後段では村田が、上北地域の製材業の実態と本流域林業活性化方策の目玉となっている大型国産材製材工場について、それぞれ述べることにする。

### 三八・上北地域の林業の特徴

三八・上北地域は青森県に4つ設定されている森林計画区の1つであり(図・1), 国有林を含む県全体の森林面積の30%(約20万ha), 蓄積の29%(約2300万 $\text{m}^3$ )を占めている。地域内の民有林率は58%(三八地域79%, 上北地域44%)と4森林計画区中最も高く, 県全体の民有林面積の46%, 蓄積の43%が集中する民有林地帯である(表・1, 2)。この地域の人工林率は52%(民有林58%, 国有林44%)であり県平均44%を上回っているが, VII齢級以下の若齢林が圧倒的に多い。また, この地域はスギの面積比率が高く, 民有林で63%, 国有林で72%に達している。スギの需要拡大が叫ばれる<sup>ゆえん</sup>所以である。

次に、本地域の素材生産量は、ここ5年間は年平均37万m<sup>3</sup>で、うち2/3は民有林材である(表・



図・1 三八・上北流域位置図

3)。針葉樹は生産量の56%程度を占め<sup>2)</sup>、このうちスギは15万m<sup>3</sup>程度と推定される。素材生産業者数は、平成4年現在で104(うち森林組合15)であり、1業者当たりの平均生産量は3,100m<sup>3</sup>となっている。しかし、2,000m<sup>3</sup>に満たない業者が61あり、総じて零細な業者が多い<sup>1)</sup>。

製材工場は平成3年には地域内に114あり、そのうち国産材専門工場は50である。年間原木消費量が5,000 m<sup>3</sup>未満の小規模工場が大部分を占めるが、国産材専門工場は特に規模が小さく、平均1,500 m<sup>3</sup>程度である。なお、平成3年の地域内への製材原木入荷量35万5000 m<sup>3</sup>のうち国産材は約14万m<sup>3</sup>で、このうち12万m<sup>3</sup>が地元材と見られる。

表・1 三八・上北地域民有林の森林資源構成 (単位: ha, 1,000 m<sup>2</sup>)

項 目		齢 級						合 計	
		Ⅰ～Ⅱ		Ⅲ～Ⅶ		Ⅷ以上			
		S	V	S	V	S	V	S	V
人 工 林	スギ	8,145	-	29,433	4,805	3,536	1,106	41,114	5,911
	その他	1,542	1	20,032	2,159	2,473	453	24,047	2,613
	計	9,687	1	49,465	6,964	6,009	1,559	65,161	8,524
天 然 林	針葉樹	67	-	5,687	663	3,134	553	8,888	1,216
	広葉樹	912	6	27,042	2,204	7,576	885	35,530	3,095
	計	979	6	32,729	2,867	10,710	1,438	44,418	4,311
合 計		10,666	7	82,194	9,831	16,719	2,997	109,579	12,835

注: Sは面積, Vは蓄積を示す。なお, このほかに無立木地在2,471 haある。  
資料: 青森県森林資源統計書(平成4年4月)

表・2 三八・上北地域国有林の森林資源構成 (単位: ha, 1,000 m<sup>2</sup>)

人工林		天然林		無立木地	除地	合 計	
S	V	S	V			S	V
30,074 (21,605)	3,139 (1,884)	44,400	6,740	278	5,048	79,800 (21,605)	9,884 (1,884)

注: Sは面積, Vは蓄積を示し, 下段( )内はスギで内数。  
なお, 官行造林地(2,227 ha)は合計面積から除いている。  
資料: 青森県森林資源統計書(平成4年4月)および青森県資料

表・3 三八・上北地域の素材生産量の推移 (単位: 1,000 m<sup>3</sup>, %)

年 度	民有林	国有林	合 計	県合計に占める比率
昭和 62	210	135	345	38
63	200	143	343	38
平成 元	265	109	374	39
2	300	134	434	46
3	228	120	348	39
平 均 (うち針葉樹)	240 (132)	128 (73)	368 (205)	40

注: 平均値の針葉樹の内数は, 三八地域は平成3年度, 上北地域は5年間の年平均値を単純に合計した値であり, 厳密な意味での平均値ではない。

資料: 三八・上北流域林業活性化基本方針書(平成5年3月)

製品出荷量では, 地域内が半数以上を占めている。

原木市売り市場は, 森林組合系統市場が2つ(三戸町と十和田市)あり, 平成3年度には合計で4万4000 m<sup>3</sup>を取り扱っている。しかし, 地域の素材生産量全体から見れば市場を通じて取引される部分はわずかであり, 大部分は, 林家→素材生産業者→製材業者というルートで地域内外や県外(岩手

県, 秋田県)へ流れている。

平成2年度の三八・上北地域の林業労働者は874人(県合計4,079人)であるが, 昭和60年の1,023人(同5,300人)から15%の減少となっている。こうした状況に対処するため, 素材生産部門への高性能林業機械の導入が図られており, 現在, 地域内へはフェラーバンチャー3台, プロセッサ4台が導入されている。青森県全体では, フォワードを合わせた高性能機械は11台であるから, 三八・上北地域に集中的に導入されていることがわかる。

### 三八・上北流域林業活性化センターの概要

同センターは平成4年に設立され, 三戸地方森林組合内に本部を置き, 三八支部(三戸地方森

林組合内)と上北支部(上十三地区森林組合内)の2支部制をとっている。これは, 流域が広大(総土地面積33万6400 ha, うち森林面積19万4000 ha)であることと, 森林や林業の状況に相違が見られるためである。したがって, 基本方針書も2地域を区別して策定されている。

センターの会員数は両地域とも33名ずつ合計66名で, このほかに地域内に森林を有する5営林署(三八地域1, 上北地域4)がオブザーバーという形で加わっている。

また, 県内全域を管轄区域とする14の林業団体が賛助会員となっている。さらに, センターには会員を中心に24名の委員から成る協議会が設置されている。

### 流域林業活性化の基本目標と活動計画

本流域は, 2つの地域ごとに基本方針が策定されているが, 両地域に共通する重要目標として, 緩やかな地形を背景とした高性能林業機械の導入,

森林組合の広域合併の推進、零細な素材生産業者の組織化、原木市場の規模拡大、そして少品種大量生産型の国産材製材工場の整備が挙げられる。以下、紙幅の関係で三八地域の林業活性化基本目標と活動計画を見ることにする。上北地域については、活動計画の目標数値は三八地域とは異なるが、基本目標は大筋で共通しており、流域としての基本目標は三八地域のものでつかむことができる。

### 三八地域の林業活性化基本目標と活動計画

#### 1) 森林整備部門

① スギの銘柄化と南部アカマツの産地化：スギの銘柄化のために保育作業を徹底する。面積的にスギを上回っているアカマツは、80年以上の長伐期施業による優良大径材生産を目標とし、そのための価格・施業基準・採材方法等の情報提供や講習会を実施する。

② シイタケ原木林の造成や用材生産のための造林・保育作業：ナラ林に対する保育作業を実施し、さらにケヤキ人工林施業の技術開発のために実験林を設定する。

#### 2) 林業生産基盤部門

① 林内路網の拡充：民有林の目標林道密度を10カ年で6.8 m/ha(現状3.7 m/ha)とし、作業道の開設も行う。

#### 3) 素材生産部門

① 中小径木の安定供給体制の確保：森林所有者への立木(素材)販売方法に関する情報提供と集団的な施業の推進。なお、平成9年の民有林の素材生産目標を13万 $\text{m}^3$ (現状10万7000 $\text{m}^3$ )とする。

② 高性能林業機械の導入とオペレーターの養成：高性能林業機械を核とする作業システムおよび共同利用システムを確立し、併せてオペレーターを養成する。

③ 素材生産事業体の協業化等による組織強化：民有林と国有林の計画的伐採・販売を行うために森林所有者(国有林を含む)と素材生産事業体の連携を強化する。

#### 4) 木材流通部門

① 原木市場の規模拡大と整備：スギ一般材(並

材)の出材量の増加が予想されるため、原木市場を中心とした流通構造を目指した市場規模の拡大を図り、併せて土場の拡張と自動選別機等の機械の導入を推進する。

#### 5) 木材加工部門

① 製材業界の組織強化による製品の安定的供給体制の確立：多品種少量生産から少品種大量生産の専門工場化を進めるとともに、高性能機械の導入により生産の合理化を図る。さらに、新製品の開発や、需要者のニーズを把握して、生産者と需要者双方の情報を伝達するシステムを構築する。

#### 6) 林業事業体および林業労働力部門

① 森林組合の広域合併：林産事業の拡充強化と経営基盤の強化のために森林組合の広域合併を進め、現在の9組合を3組合とする。

② 一人親方等の組織再編と各種保険への加入促進：一人親方の組織化を図り、仕事を安定的に確保する。また、雇用保険や労災保険等の各種保険加入を促進し、作業員の生活基盤を安定させるために、森林整備担い手基金(平成5年度～)を積極的に利用する。

③ 労働災害防止運動の促進：安全点検パトロールや安全大会等を実施するとともに、安全掲示板の設置や救急訓練を行う。

#### 7) その他

① 特用林産物の生産技術向上と消費拡大：シイタケは、労働力の集約化のために菌床栽培を推進する。また、除間伐材の有効利用を図るため、粉炭製造機等を導入し、土壌改良剤や木酢液等の生産を行う。

② 森林レクリエーション施設(森林公園)の整備と拡充：都市近郊型の施設として整備していく。

③ 林業後継者養成のための普及・啓蒙活動：林業研究グループや緑の少年団等を対象に研修会等を開催し、森林・林業の普及と啓蒙を図る。

#### おいらせ杉製材協同組合

まず、上北地域の製材業の現況(平成4年度)<sup>1)</sup>を簡単に述べることにする。製材工場数は47工場(青森県合計274工場)であり、出力階層別に見ると22.5 kW未満が0工場(同15工場)、22.5～37.5



kWが7工場(同38工場), 37.5~75.0 kWが24工場(同112工場), 75.0~150.0 kWが12工場(同77工場), 150 kW以上が4工場(同32工場)であり, 原木消費量別に見ると500 m<sup>3</sup>未満が7工場(同37工場), 500~1,000 m<sup>3</sup>が10工場(同42工場), 1,000~5,000 m<sup>3</sup>が24工場(同159工場), 5,000~1万m<sup>3</sup>が4工場(同26工場), 1万m<sup>3</sup>以上が2工場(同10工場)である。上北地域の製材工場の原木入荷量は, 国産針葉樹が5万7000 m<sup>3</sup>(同40万6000 m<sup>3</sup>), 国産広葉樹が1万7000 m<sup>3</sup>(同6万5000 m<sup>3</sup>), 外材が5万8000 m<sup>3</sup>(同38万m<sup>3</sup>)である。国産針葉樹原木については, 85%を地域内から入荷しており, その大部分がスギである。製材品の出荷量は6万3000 m<sup>3</sup>であり, 出荷先別に見ると地域内が3万9000 m<sup>3</sup>(国産針葉樹1万7000 m<sup>3</sup>, 国産広葉樹140 m<sup>3</sup>, 外材2万2000 m<sup>3</sup>), 地域以外の県内が7,000 m<sup>3</sup>(国産針葉樹3,000 m<sup>3</sup>, 国産広葉樹250 m<sup>3</sup>, 外材4,000 m<sup>3</sup>), 県外が1万7000 m<sup>3</sup>(国産針葉樹8,000 m<sup>3</sup>, 国産広葉樹5,000 m<sup>3</sup>, 外材4,000 m<sup>3</sup>)となっている。

青森県というと国有林材=青森ヒバという印象が強いが, 上北地域は県内の代表的な民有林地帯で, 戦後造林が盛んに行われてきたスギ地帯である。本地域では, スギ造林木の成熟化に伴い, 今後の素材供給量の増加が見込まれているが, 地域内の製材業界で消費されるのは3割程度で, 7割は岩手や秋田などの近県へ移出されているのが現状である。このため, 地域内でのスギ, 特にスギ一般材(いわゆる並材)の加工利用による地域林業の振興に対する要請が高まってきている。同地域は平坦地にスギが造林されていることもあり, 相対的に伐出コストを低減でき, 西日本と比較して廉価な原木を供給できる可能性があるとされている。このため, 川上からの原木の安定供給と川下での原木の大量消費というような両者の連携が成り立つならば, 低コスト製材を目指した新たな製材産地を形成しうる可能性を秘めている地域でもある。

一方, 上北地域の製材業界も他の地域と同様に, 設備の老朽化, 従業員の老齢化, 後継者不足などの

問題が顕在化している。特に, 従業員の老齢化と後継者不足は深刻であり, 現状では世代交代ができず閉鎖を待つだけの工場が増えている。これらの問題に対処するために, 十和田市地区の製材業界では, 過去数年間にわたって協業化による再展開の方向が打ち出されてきた。協業化の構想に当たっては紆余曲折を重ねたものの, 青森県側の協業化に対する積極的な支援もあり, このたび製材業者5社による「おいらせ杉製材協同組合」が発足した。なお, 組合の名称は, 上流が奥入瀬渓流で有名な上北地域を流れる奥入瀬川にちなんでいる。

上北地域の国産材製材工場は, 労働集約型の多品種少量生産の工場がほとんどであり, これまで少品種大量生産型の工場はなかった。しかし, 「おいらせ杉製材協同組合」は, 高度に自動化された製材機械を使用した最新の製材システムを導入し, 省力・低コストで効率的な製材生産を目指している。製材工場の導入に当たっては, 林野庁の「国産材産地体制整備事業」の助成を受けている。「国産材産地体制整備事業」は, 需要者のニーズに応じて品質の安定した製品を低コストで安定的に供給しうる国産材産地体制を整備するため, 素材生産共同利用施設, 原木流通拠点, 大型製材工場, プレカット施設, 製品ストックポイント等の施設整備, 整備構想の策定, 人材育成等の指導推進等を行う事業である<sup>3)</sup>。これまで「国産材産地体制整備事業」により導入された大型製材工場には, 宮城県の「くりこま杉製材協同組合」がある。「くりこま杉製材協同組合」の製材工場は, メカトロ製材機を導入して省力化を図ったことや, 若い女性オペレーターを配置したことでマスコミにも大きく取り上げられ, 製材工場の3K(危険, 汚い, きつい)イメージの払拭にひと役買っている。「おいらせ杉製材協同組合」の製材工場は, 「くりこま杉製材協同組合」に続いて2番目に「国産材産地体制整備事業」の助成を受ける大型製材工場であり, その製材システムは全国から注目されている。

「おいらせ杉製材協同組合」では, 年間2万m<sup>3</sup>程度の原木消費を計画している。樹種は100%スギで, その約9割が末口径30 cm未満の中小径木で

あり、品質的には大部分が一般材になると予想している。原木の大半を上北地域内から集荷する予定である。年間2万 $\text{m}^3$ ものスギ原木を集荷することは容易なことではなく、現在、原木の安定供給体制の確立について地域の林材界と協議を図ってきている。

効率的な製材生産において必要なことの1つとして、原木の選別が挙げられる。いくら能力ある製材機を導入しても、1本1本形質の異なる原木を投入して異なる木取りで製材しては、製材機的能力を十分に発揮することはできない。このため、同一ロット内の原木の形質をそろえて製材することが重要である。「おいらせ杉製材協同組合」では、原木を工場土場に入荷した時点で、末口径、長さ、品質などによって選別し、形質ごとに積み積みし、同一ロット内の原木の形質をそろえていくことにしている。また、原木は、すべて剥皮することになっている。

導入が予定されている製材機械には、林野庁の「ローカル技術実用化促進事業」による開発機の導入も検討されている。コンピューター技術を応用した最新の製材機械であり、原木の径や曲がりなどを自動測定し、第1鋸断面と木取りを送材車に原木を載せる前に決定しておくプリセット装置が付いている。このような最新の製材機械を使用して、生産する製品目を少なくし、大量生産によって平準化された品質の製品生産を低コストで行える製材システムの構築を図ろうとしている。このため、現在、製材加工の基本となる原木の径級別品質別の木取り方法と、それに基づく工程別の生産スケジュールなどを経営技術的に検討している段階である。主体となる製品は、並角であり、製品の乾燥を大幅に取り入れる計画である。特に、柱材については、乾燥による収縮や変形を考慮した寸法で荒挽した後乾燥し、乾燥後に修正挽きして寸法仕上げを行う予定である。大壁工法やプレカットなどの普及により、市場では高精度に加工された乾燥材を強く求めている。このような市場のニーズにこたえる乾燥した製品を積極的に生産していく計画である。

製品の販路としては、地元を含めた東北マーケットならびに首都圏マーケットを計画している。青森県の住宅材は、スギよりヒバを指向しているが、今後は寸法精度の高いスギ乾燥材を低コストで供給し、スギ材の積極的な普及を図ろうとしている。また、現在、上北地域には製品市場が存在していないため、地場需要の拡大に対して、「おいらせ杉製材協同組合」の製品倉庫に製品市場的な機能を持たせるようなことも検討している。

以上、青森県上北地域に設立された「おいらせ杉製材協同組合」の製材事業計画について簡単に説明してきた。現時点では、事業内容の細部検討を踏まえて、製材工場の具体的な設計段階に入っている。今後、計画が順調に進み、「おいらせ杉製材協同組合」が上北地域の川上と川下との連携に大きく寄与し、地域林業の発展につながっていくことに期待を寄せている。

#### おわりに

全国158カ所のうちの多くの流域が、三八・上北流域と同じような課題を抱えながら林業の活性化を目指していくことになった。うまくいく所もあれば、そうでない所も出てくるだろう。いわば流域同士の生き残りを賭けた活動が始まったといえる。三八・上北地域は青森県で最も林業に熱心な地域の1つであり、森林資源的にも恵まれている。したがって、上記の活動計画の実行によって民有林の出材意欲が促され、併せて国有林の計画的生産が維持されれば、製材加工分野の整備と相まって流域管理システムのモデルとして大いに期待できる地域である。

(こまき たかあき・森林総合研究所東北支所)

(むらた こうじ・森林総合研究所木材利用部)

#### 文 献

- 1) 青森県林政課：青森県における木材需給動向と木材業者の現況(平成4年度)，63 pp，1992
- 2) 三八・上北流域林業活性化センター：三八・上北流域林業活性化基本方針書，65 pp，1993
- 3) 林野庁林産課，木材流通課，研究普及課：平成4年度の林野庁木材産業関係予算の概要，木材工業，47(6)，271-276 (1992)

# パルプ・紙用資源とケナフ

志水一允

## 1. はじめに

世界における紙（新聞巻取紙、印刷、情報紙、衛生紙など）・板紙（段ボール原紙など）の消費量は増え続けている。中国をはじめとする開発途上国でも、その経済発展と人口増加によって紙消費量が急速に伸びている。近年の目覚ましい情報機器の発展から、OA時代となつて、ペーパーレスの時代が到来するものと予測されたが、逆に、紙の役割は増大し、また、物資の流通における包装資材としての板紙は現在社会において不可欠の存在となっている。最近急激に普及した宅急便も段ボールを使用するため、紙消費量増大の1つの要因となっている。

現在、この製紙用パルプの93%が木材から製造されているが、地球環境が荒廃していく中で、森林を保全することの重要性が広く一般に認識され、木材に代替する原料として、非木質繊維に関心が払われるようになった。その中で、早生植物であるケナフが重要な資源の1つとして注目されている。

財団法人地球・人間環境フォーラムは環境庁の委託を受けて、「熱帯林保全のためのケナフ等代替資源利用検討委員会」を設置し、ケナフを中心とした非木材パルプ資源に関する知見を整理し、その利用技術開発の予備的研究を平成2年から推進してきた。この調査研究は、「地球環境研究総合推進費」による調査研究の1つとして実施され、平成3年と4年に報告書がまとめられている<sup>1),2)</sup>。また、農林水産省でも、平成4年度日中農業科学技術交流計画に基づき「森林保全のためのパルプ代替資源（ケナフ）に関する調査」をテーマに中国に調査団を派遣し、非木材繊維を原料としてパルプを生産している中国の現状を調査する中で、ケナフの育種、栽培、加工特性、利用、経済性などの問題点を検討し、今後研究すべき事項、共同研究・技術協力の可能性を探っている<sup>3)</sup>。ここでは、これらの資料を基に、パルプ用木材資源の現状とその代替原料としての非木材繊維、主としてケナフについて述べてみたい。

## 2. 世界および日本におけるパルプ・紙の消費量

世界の森林の総蓄積量は疎林も含めて3270億m<sup>3</sup>、

1990年の世界の木材総伐採量は34億5000万m<sup>3</sup>で、蓄積量のおよそ1%に相当する。伐採された木材のうち、18億m<sup>3</sup>は薪炭などの燃料として、残りの16億5000万m<sup>3</sup>は製材、パルプ用チップなどの産業用材として使われている。FAOは、2010年には産業用材消費量は、先進地域において18億7000万m<sup>3</sup>、途上地域において8億m<sup>3</sup>、世界全体で26億7000万m<sup>3</sup>になり、それぞれ1989年の1.5倍、2倍、1.6倍になると推計している。

1990年における全世界の紙・板紙生産量は2億4000万tに達した。原木約2.9億tを使って1億6000万tのパルプを生産し、残りを回収古紙で賄った。パルプ生産のために消費した木材の量は全消費量の16%に当たる。世界人口1人当たりの紙消費量は平均45kgであるが、地域差が大きく、米国で303kg、ドイツ210kg、ソ連36kg、中国13kg、開発途上地域10kgとなっている。わが国は2680万tの紙・板紙を生産し、1人当たりの消費量は223kgであった。紙・板紙生産量は、米国に次いで第2位を占めている。これに要したパルプ量は2700万tで、国産パルプ40%、輸入パルプ10%、古紙50%となっている。国産パルプは1100万t（この生産量は米国、カナダに次いで第3位）で、そのために4231万m<sup>3</sup>の木材を消費した。針葉樹48%、広葉樹52%で、このうち国産材の供給量は1097万m<sup>3</sup>で、自給率25.9%であった。残りは北米、オーストラリア、チリなどからの輸入材である。針葉樹チップの大半は製材残材から、広葉樹チップの85%は天然生低質材から生産されている。パルプのはじけた現在、多くの素材の価格が下落しているが、最も安い合成ポリマーであるポリプロピレンが100円/kgで、上質紙（コピー用紙）は120円/kgとなっている。森林保全が叫ばれているにしては安価である。それは、その原料の大半が安価な製材残材や低質広葉樹であるためである。かつて、紙パルプ産業は資源浪費型・環境汚染型産業と考えられてきたが、現在は残材・古紙を活用する資源リサイクル型の産業であり、パルプ生産に必要なエネルギーの大半を木材に含まれるリグニンを利用することによって賄っているという省資源型の産業に脱皮



している。安価であるため、わが国をはじめ先進国では紙をタダ同然のごとく使っている。木材資源浪費の例として“割りばし”が挙げられたが、割りばしの年消費量は2億本、国民1人当たりの消費量は200本/年である。割りばし1本4gとして、年間消費量はたかだか800g。紙の消費量はあまりに大きい。A4のコピー用紙は4gで、それを製造するのに割りばしを2本必要とする。

FAOは2000年における紙・板紙消費量を世界で3億4000万t、わが国で3549万tと予測している。1tのパルプを生産するには、3.3m<sup>3</sup>の木材を必要とするので、世界で11億3000万m<sup>3</sup>の原木が必要となる。実際には、この内の30%を回収古紙で生産するので7億9000万m<sup>3</sup>、現在の1.4倍の木材が必要となる。わが国では、古紙回収率は50%だが、それでも5856万m<sup>3</sup>、現在の1.4倍の木材が必要になる。世界の森林は、このように需要の増大が見込まれるパルプ用木材を今後も持続的に供給できるであろうか？

### 3. これからのパルプ・紙用資源

パルプ・紙用木材の主生産国であるアメリカ、カナダ、スウェーデン、フィンランド等の先進地域においては、土地の適正な利用や森林の保全管理のための制度等が整備されていることから、森林面積の減少は見られていない。しかし、各国とも毎年の伐採量が成長量にほぼ等しい段階にあり、また、米国やカナダの太平洋岸地区では高齢の天然生針葉樹の蓄積が減少していたり、ヨーロッパの広い範囲で酸性雨によると見られる樹木の被害が発生していて、森林資源を持続的に利用することが難しくなっている。また、米国の太平洋岸北西部では、マダラフクロウの生息環境の保護から伐採量の削減を実施したが、この例のように森林利用と環境保護に関連した困難な問題が世界各地で提起されている。

FAOの調査によると、1990年までの熱帯地域での人工林面積は2000万ha強で、ユーカリ、マツ、チーク、アカシアなどが植栽されている。現在、ブラジル、アルゼンチン、オーストラリア、チリ、ニュージーランド、ポルトガル、南アフリカ、スペインでは人工林造成が軌道に乗りつつある。特にスペイン、ポルトガル、ブラジルでは古くからパルプ用にユーカリが植えられてきた。これらの人工林での年間平均成長量は20~35m<sup>3</sup>/haに達している。ブラジルでは、製鉄用の炭やパルプ用材生産のために積極的に短伐期林業が行われている。パルプ会社のセニブラ社<sup>9)</sup>やアラクルス社は7年伐期で年成長量50~70m<sup>3</sup>/haという驚異的に成長の早いユーカリ短伐期林を造成し、世界で最も

安いコストでパルプを生産している。世界的にはこれらの人工林が今後の木材資源の大きな供給源となって、天然林に対する伐採圧力を緩和する働きをすると期待されている。

それでは、わが国のパルプ産業はどうであろうか？世界中でパルプを年100万t以上生産することのできる国はわずか10カ国で、それらの国々は自国内にパルプ生産を支えるに足る森林資源を持ち、技術があり、広い工業力を保有している。わが国は世界有数の森林国ではあるが、紙生産量に見合った資源を持ち合わせていない。それでも、先にも述べたように、紙・板紙生産量では世界で第2位を占めてきた。これは、紙には一見、製品差別性がないかに見えるが、紙の品質についてはユーザーとメーカー間で細部にわたって検討されていて、たとえ上質紙の場合でも、抄造中にユーザーが指定されているのが普通である<sup>9)</sup>。高性能の輪転印刷機、OA機器に適合する紙を造るには、高度の生産管理技術が要求される。資源やエネルギーに乏しいわが国が、紙に関しては自給自足体制をこれまで維持できたのも、わが国の紙・板紙の製造および利用技術が紙を高度に差別化製品として非関税障壁を形成してきたためである。

わが国の紙パルプ産業の歴史は“原料木材獲得の変遷史”であり、パルプ原料は樹種の面では針葉樹から広葉樹へ、形状的には原木からチップへ、供給地では国産材から輸入材へと大きく変遷した。昭和30年代初めまで国内資源を原料としてきたが、現在では製紙原料は古紙と輸入チップに依存している(前述)。そのため、わが国の製紙業界は今後の原料確保を深刻な問題としてとらえ、1970年から南米、東南アジア、大洋州諸島等でパルプ用材の試験造林に着手している。その後の石油ショック等で挫折した時期もあったが、現在ではブラジル、チリ、パプアニューギニア、タイなどで本格的に造林を始めている。

これらの人工林は果たして持続するのであるか？

わが国では、農林水産省のバイオマス変換計画プロジェクトで、シラカンバ、ポプラ、モリシマアカシア、ヤナギなどで最大成長量を得るための超短伐期施業法を検討したが<sup>10)</sup>、さらに一層の研究開発が望まれる。

### 4. 木材パルプ代替資源としての繊維植物

エジプトではパピルス草の茎からパピルスを作り、中国では大麻、樹皮、麻くず、古い漁網、木綿のボロ布を原料として紙が造られてきた。わが国ではコウゾ、ミツマタの韌皮繊維から、特殊紙、美術工芸用紙などの和紙を生産している。18世紀に原料が木材へと転換され、現在では木材が紙の主原料となっているが、紙

は古来から非木材を原料としてきた。

現在、先進工業国と違って、開発途上国では、かなりの部分を非木質原料に依存している。パルプ原料として利用されている繊維植物としては、①バガス、ムギワラ、イナワラ、ソルガムワラなどの農作物残滓、②タケ、アシ、パピルス、エスパルト草など自然に生育している草類、③ジュート、ケナフ、ヘンプ(大麻)などの靱皮繊維、または茎繊維、アバカ、サイザル、バナナ、パイナップルなどの葉脈繊維、コットンリントー、コットンラグなどの木綿繊維など、繊維含有量が高いために栽培されている作物が挙げられる。これらの中で最も使用量の多いのがイネ、ムギなどのワラであり、次いでバガスである。例えば中国、インドは1990年に950万tと100万tのパルプをそれぞれ生産したが、そのうちで、中国は76%、インドは73%をワラなどの非木質原料に依存している<sup>8)</sup>。わが国の非木材植物繊維への依存度は先進国の中でも最も低く、和紙の生産量は0.1%以下である。

非木材パルプ原料には、麻・綿のように高品質のものもあるが、当初パルプ原料として使われていた非木材植物が後に木材で置き換えられた紙の歴史から明らかなように、木材と比較すると比重が小さく、かさばるため、集荷、ハンドリング、貯蔵の面で不利な点が多い。木材は年間を通じて安定供給が可能で、集荷、輸送、貯蔵が容易であり、木材繊維の形態が非木材植物繊維よりも紙に向いているという利点がある。一般に木材繊維は、水中に分散するのに都合のよい長さ(均一さ)のよい紙ができる。これに対して非木材植物繊維には細長いものがあり、水中で絡まりやすく、紙の地合が悪くなる。繊維が細かいワラや柔細胞の多い植物の場合、抄くときに水切れが悪くて非能率的である。

## 5. ケナフについて

このような中で、1956～78年にかけて、米国の農務省北極研究センターでケナフについての研究が精力的に行われ、パルプ製紙用の繊維作物として高い評価が与えられ、製紙用原料として注目されるようになった。その後、西オーストラリアやテキサス州で栽培研究とパイロットスケールでのパルプ化試験が行われ、1982年、タイのコンケン市に世界で初のケナフの化学パルプ工場(クラフト法)が建設されている。

ケナフは、わが国では広義の「麻」に分類される。「麻」は狭義には大麻のことを指すが、広義では靱皮繊維や組織(葉脈)繊維を指し、植物の茎、葉から得られるセルロース繊維のことをいう。広義の麻には、ク

ワ科の大麻(ヘンプ)、イラクサ科のラミー、アマ科の亜麻、シナノキ科のジュウトなどがある。和紙原料のコウゾはクワ科、ミツマタ、ガンピはジンチョウゲ科である。

ケナフはアオイ科に属し、洋麻と呼ばれる。現在、ケナフと呼ばれるものには *Hibiscus cannabinus* L. と *H. sabdariffa* var. *altissima* Weber の2種類ある。前者をキューバケナフ、後者をタイケナフと呼んでいる。

キューバケナフは、比較的寒さに強く、熱帯から温帯、亜寒帯までの乾燥地帯、湿地地帯いずれでも栽培可能である。1年生あるいは多年生の亜灌木で茎が直立し、そこに鋭い小さい刺がある。アフリカ、カリブ海沿岸諸国、米国南部、中央アメリカなどに主として産する。中国では遼河流域の山東、浙江、河北省で栽培され、麻袋、漁網、ロープとして利用されている。

タイケナフは、キューバケナフほどの耐寒性を持たず茎に刺がない。また、キューバケナフのほうが収量が高く靱皮部の割合も高い。成熟するまでの日数はキューバケナフが120～130日で、160～180日程度を要するタイケナフより有利である。ただ、タイケナフのほうが乾燥や病気に強いいため、現在では広く栽培されていて、中国、インドではタイケナフのほうが注目されている。

ケナフからは繊維以外に葉、茎、種子から副産物がとれる<sup>9)</sup>。①葉は20%タンパクを含み飼料として利用可能、収量は1.4～4 t/ha。②新鮮茎トン当たり450 kgの搾汁が得られ、搾汁液は20%の固形物を含む。酸沈澱物は40%のタンパクを含み、飼料として利用可能。③種子は油を18～22%含み、オクラ油、綿実油に似ていて、大豆油、ヒマワリ油に比べパルミチン酸が高く、リノール酸が低い。脱脂粕は飼料として利用可能。

## 6. ケナフの栽培特性

バイオマス変換計画<sup>10),11)</sup>での研究によると、①ケナフはC<sub>3</sub>植物で光合成速度は25℃前後でピークとなり、30℃以上で低下する。C<sub>4</sub>植物のトウモロコシのように高温条件で高い反応を示さない。②九州高崎での栽培(品種タシセント)で、全乾物収量は2,500～3,000 kg/10 a。アカシア(熊本県)やヤナギ(北海道)で、同程度の幹の年成長量が得られている<sup>4)</sup>。③移植より直播きのほうが多収で、直播きの時期は4月下旬が適期。④全乾物量は11月初めまで増加するが、後期の増量は子実量の増加によるもので、繊維は粗硬となる。⑤栽植密度が高いほうが多収。カリフォルニアでの栽植密度は35万本/haで、畔幅60 cm、株間4.8 cmの密植。栽植密度は高いほど生育は劣るが、分枝の発生が抑制さ

表・1 ケナフ、マツ、ポプラの化学組成

	ケ ナ フ			マツ	ポプラ
	芯部	韌皮部	全幹		
灰 分 (%)	3.12	5.07	3.89	0.27	0.49
抽出物 (%)					
冷 水	9.29	13.15	10.82	4.45	1.55
温 水	9.39	13.16	10.88	6.03	3.13
1%NaOH	33.77	29.38	32.03	17.41	22.15
アルコール・ベンゼン	2.79	2.45	2.66	2.62	2.02
ペントザン (%)	19.58	14.08	17.40	13.05	23.33
クラフトリグニン (%)	20.01	9.68	15.92	26.79	22.82
ホロセルロース (%)	77.08	78.24	77.54	77.1	81.5
芯：韌皮 (%)	60.37：39.63			—	—

表・2 ケナフ、マツ、ポプラの繊維形態

	ケナフ			マ ツ		ポプラ
	芯 部	韌皮部	全 幹	早 材	晩 材	
平均繊維長(L) mm	0.75	2.22	1.29	2.27		0.78
平均繊維幅(W) $\mu$	19.23	17.34	18.28	41.1		21.32
L/W	39.0	128.0	70.6	55		37
ルーメン直径(D) $\mu$	32.0	7.5	—	31.7	12.2	14.3
繊維壁厚(T) $\mu$	1.5	3.6	—	3.2	6.3	3.1
2 T/D	0.09	0.96	—	0.20	1.03	0.44

れ、単位面積当たりの収量は多く、繊維の品質も向上する。⑥窒素過多は分枝が多くなる。10 kg/10 a が適量。⑦ケナフの養分吸収量はカリの吸収量が著しく多く、そのほかに亜鉛、マンガンの持ち出し量が多い。⑧ケナフは乾燥・浸水に耐える。ツナソ、ソルガム、アマランサスなどより耐湿性作物である。

### 7. ケナフのパルプ化

一般に、非木材繊維は木材に比べてパルプ化は容易である。これは細胞内や細胞壁内に堆積するリグニンの含量が少なく、高収率で高い強度と白色度を持つパルプが得られる。ケナフは韌皮部 20 % と木質部(芯部) 70 % からなるが、表・1 と表・2 に、それらの化学組成と繊維形態を示した。比較のためマツ、ポプラについても示した。

韌皮部はリグニン含量がワラ類と同程度で、針葉樹材、広葉樹材のいずれよりもかなり低い。その繊維は長さでは針葉樹に近いが、幅、ルーメン直径はいずれの木材よりも狭い。木質部のリグニンやペントザン含量等は広葉樹ポプラに類似していて、繊維の形態も長さ、幅ではポプラに類似している。ルーメン直径はマツ並みであるが、繊維壁の厚さは木材のそれより薄い。

米国農務省では、パイロットスケールで全幹(韌皮部と木質部を分離しない)をクラフト法とメカニカル法でパルプ化し、新聞紙を抄造して、その特性を評価している<sup>12)</sup>。木材クラフトパルプと比較すると、ケナフパルプは広葉樹パルプより強く、針葉樹パルプに匹敵する。メカニカルパルプでは、リファイナーへのフィードにやや難点があるが、繊維の離解性はよく、束状繊維の少ない良好なパルプが得られる。未晒パルプの白色度は 48 で、漂白性もよい。ケナフメカニカルパルプは広葉樹パルプと比較して白色度、不透明度、紙力ともに優れていて、新聞用紙のブレンドパルプとして好ましい特性を持つ。韌皮部と木質部との分離機も開発されていて、それぞれの繊維の特性を生かして機能性紙を開発することも重要であることが指摘されている。

### 8. おわりに

1990 年のパルプ生産に使用された木材 2.9 億 t は、木材総蓄積量の 0.2 % 以下で、それも製材廃材、低質天然生広葉樹材である。この程度のレベルであるならば、今後も原料供給をそれほど心配する必要はないかもしれない。特に、ブラジルのように、早生樹の植林→チップ→パルプ→紙までを一貫して生産するパルプ会社が成功しつつあるのを聞くと楽観的になりがちである。しかし、世界人口の急増による薪炭材や産業用材の需要増大が見込まれる中で、経済が順調に拡大しているアセアン、中国を中心とする東南アジア地域で、紙パルプの需要が高い伸びを示している。潜在的需要も膨大である。これに対応していくには成長が早く、荒廃地等でも生育するケナフなどの新たな資源を確保し、原料の多様化を図ることは不可欠であろう。

(しみず かずまさ・森林総合研究所木材化工部長)

### 文 献

- 1) 地球・人間環境フォーラム、「熱帯林保全のための代替資源利用技術の開発に関する予備的研究報告書」, 平成 3 年 3 月
- 2) 同上, 同上 II, 平成 4 年 3 月
- 3) 島田謹爾, 鈴木孝仁, “中国でのパルプ代替資源としてのケナフの現状” ALPHA 16~20, 1993
- 4) 大江礼三郎, 紙パルプ産業の未来, 木材・紙パルプ産業の未来予測シンポジウム講演集, 日本学術会議木材学研究連絡委員会 1989, p.37~65
- 5) 大淵弘行, 紙パルプ協誌, 47, 1187~1200, 1993
- 6) 佐々木恵彦, 木材学会誌, 35, 865~874 (1989)
- 7) 浅沼晟吾, 「バイオマス変換計画」, 農林水産省農林水産技術会議事務局編, 光琳, 113~184 (1991)
- 8) 上埜武夫, 木材工業, 46 (10) 482~486 (1991)
- 9) 斎尾恭子, 「新作物変換技術に関する事前調査」農林水産省, 食品総合研究所, 1986 年
- 10) 高梨純一, 他, バイオマス変換計画研究報告書 第 12 号 13~14, 農林水産技術会議事務局, 1989
- 11) 徳永博, 他, バイオマス変換計画研究報告書 第 18 号 44~69, 農林水産技術会議事務局, 1989
- 12) 小林良生, 紙パルプ協誌, 43, 1~23, 1989





竜華越古道（上竜華で）



伝説の還来（もどろき）神社



途中越——途中の集落

来神社がある。前述の平治の乱に、竜華越を落ちた源義朝は、横川の荒法師七十余人を討ち取って湖岸へ出たが、途上、当社へ立ち寄って白羽の鳴鶴一筋を献じたという（社伝）。このことがあつて以来、兵乱に出陣する人々、旅に立つ人々が参詣し、無事に還り来ることを祈ったそうだ。

祭神は桓武天皇妃藤原旅子——淳和天皇のご生母だが、どうしてここへ祀られたのか、よくわからない。伝説は古来竜華庄が藤原氏の庄園で、旅子は藤原百川の子として当地に生まれた。死後遺言のままに、比良山南麓の椰の大木の陰に葬った——死して生まれ故郷へ還つて来たから、人々は還来大明神としていつき祀った、と語る。

山部親王（桓武天皇）の立太子には、参議藤原百川が力を尽くしたけれども、奈良時代の話。庄園はまだ成立していなかった。

余談は置こう。

私は車で竜華越を探るつもりだったが、道路工事で通行止めだった。やむを得ず、還来神社へ車を置き、歩いた。歩いても今宿へ六キロとはない。上竜華まで下ると、比叡の山並みが美しく姿を現し、棚田状にはなっているが、水田の広がりなどのかな風景となつて現れた。

集落は北の山すそへひと固まりに張りついて、田になる土地は広々と残している。一軒の家へ戻ってきた老人を呼び止めて、話を聞いた。

「この道は、新道でっせ」と老人は言った。

「新道？……いつごろできたんです」

「明治の初めごろかな。明治新道ですわ。旧道はほれ、私の家へおりてきよるその細道です」

歩いてよかつたのである。竜華越は私にとって砂利道時代からの古なじみだが、古道を残していることを知らなかった。教えられた小道は、「新道」よりもかなり高い山腹を、曲がりくねって平行に通じていた。軽自動車ならようやく通れるか、という道幅だ。古道が山腹を這い進むのは、治水技術が未発達だった古代、洪水による道の流出を避けたのである。その古道は、五〇〇〜六〇〇メートル、集落の後背を通つて、再び新道へ合流した。明治新道は古道を改修し、ほとんど昔の竜華越にオーバーラップしていたことを知った。

どういうわけか、集落は上竜華、下竜華と並び、いちばん川下に竜華があった。竜華の上流に下竜華があるのはおかしいが、それは、まあよい。

今宿で振り返ると、北に比良山脈、南に比叡の山並みがあつて、二つの山脈の山の尾が接する所がよく見えた。その鞍部が途中の集落だ。

私は国道へ出てバスで堅田へ向かい、堅田から途中行きのバスで県道を還来神社へ戻った。

近世になつてその遺風はやんだが、琵琶湖を行く船は堅田で湖賊（水軍）に関銭を取られ、朽木谷を通る商人は花折峠の南あたりに構えた叡山の関屋で関銭を取られた。堅田の関銭は積荷の十分の一、と記録にある。竜華越は二つの関の間道だったのである。

# 山の古道を行く ―― 若狭街道 5

## 竜華越古道 閑雅な湖国の間道

小山 和

若狭の魚は朽木街道を、遠く、しかも急ぎに急いで運ばれて、花折峠を越えた。峠の南に途中越があることはすでに書いた。途中は京への途中の意ではない。栴生しんせいの転訛てんぎだそう。

途中越は山駅であつた。花折峠を越えてきた朽木街道と、琵琶湖畔の南浜から和尔川わにがわ沿いにさかのぼってきた道が、途中で会う。湖岸からの道を竜華越と呼ぶ。今回は少し寄り道をして、竜華越に触れておきたい。湖上交通と京都往来に、この道が密接に関連するからである。

### 湖国と京を結ぶ古道

琵琶湖は天津の北約一四キロ、堅田でくびれていちばん幅が狭くなる。このあたりは不思議に山が遠のき、西から東へ緩やかな傾斜を持つ平野部が開けている。古代の真野郷である。

真野の浦のよどの継橋つぎはしころもおもへや妹がいにし見ゆる——いめは夢、妹は親しい女性。万葉集にうたわれた真野の浦は、中世、歌名所となった。

真野郷に、古代の和尔わに駅が置かれ、和尔村に小野があつた。小野道風を生んだ小野氏の地である。竜華越はその和尔駅付近で西近江路、昔の北陸道に合流しているのである。そして、文徳実録に「天安元年（八五七）四月、近江ノ国相坂、大石、龍華等三处之関刻を始て置き、国司は健児等を分け配りて、之を鎮守せしむ」と記されている。相坂（逢坂）の関は古くからあつた。逢坂を補修し、二

関を新設した。

平安時代初期に、竜華越が京へ往来する重要な道であつたことを知る。

その後、この道がどうなったかは、平治物語に消息がある。「横川よかわ法師四五百人、信頼、義朝が落人を打留んとて、龍華越に逆茂木ひきかひ、楯かきて」待ち受けた、と。横川は比叡三塔の一つである。荒法師四、五百人が竜華越を遮つたが、平安時代後期の平治の乱には、もう関がなかったようだ。

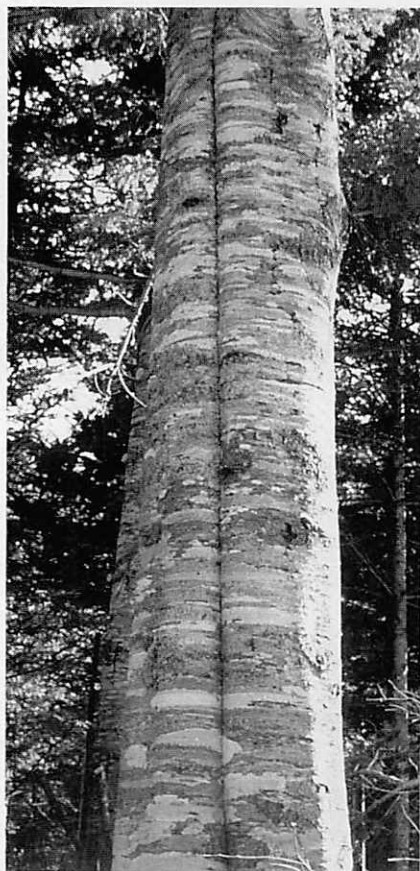
因縁話めくが、源義朝を討ち破つて平家全盛の世を迎えた清盛の晩年、山本義経と名乗る青年が、真野郷の堅田あたりを本拠に毎夜竜華越を経て京都の治安を攪乱した、という伝説がある。にせ義経である。一人では攪乱できないから、この連中は集団で、湖国と京都を往来した。

### 環来縁起と竜華の里

私は花折峠を途中まで下り、右へ分かれる京都への道を横目に見送つて竜華越へ入った。

近江から西へ、山越えの道は、南から数えて逢坂峠、小関越、田ノ谷峠、志賀越の白川道、坂本から比叡山を越える行者道、仰木峠、そして竜華越などがある。私は行者道と仰木峠を除き、五つの道を越えているが、逢坂と竜華越が最も緩やかに楽に山越えできる。

途中からしばらく見事な新道になった県道を下ると、和尔川を左へ渡る橋がある。橋の北詰に還



トドマツの凍裂



られたが、どうもはつきりしなかった。

一方では、マツの樹脂圧（樹幹に穴をあけたとき、樹脂が外へ染み出ようとする圧力）を測って樹勢の強弱とその圧力との並行関係を調べる、といった研究も行われた。

マツの材線虫の発見によってマツの枯損原因は急テンポで明らかになっていった。材線虫を運ぶマダラカミキリは健全なマツの若枝を摂食し、このとき体内の線虫を枝に移す。またカミキリは疲れたマツで産卵する。

材線虫の実験では、この線虫を健全なマツの幼齢木に人工接種すると、幹に傷つけたとき流れ出る樹脂の量が急に減り、次いでマツの針葉から蒸散する水量が減って葉が赤くなり枯れてしまう。しかも線虫接種から枯死まで一カ月もかからない。

しかしマダラカミキリの繁殖には疲れたマツが必要というから、樹勢を弱める原因は材線虫だけによると決めつけることはできないで、大気汚染などもかわりがありそうである。

最近、スギが枯れているのを時に見かける。まずは樹木、特にスギの衰弱・枯損の原因として注目を浴びている酸性雨、排気ガス、あるいは工場で用いている有機洗剤の流出などが思い当たる。

そればかりではない。枯れるのは老木に多く、長年月の間に周囲の環境が変化して、例えば近接して道路ができて片側の根がかなり切断されたというような条件。あるいは周辺の変化で地下水位が上がって根の勢いが落ちてきたというようなこと。あるいは老木が周りの木より飛び抜けて高いので強風に揺さぶられる度合が高くなり、梢や枝が折れて傷だらけの状態になる。あるいは揺さぶりによる根の傷みなどである。特に根については掘って調べるのは手間もかかり、また樹木の所有者を無視して穴掘りもできかねるので、地下の状態を知るのは難しい。

こうしていろいろ並べ立てただけでも、樹木の衰退・枯死の原因は多岐にわたっている。かといって、推定される原因の羅列だけでは科学的とは言えない。

決め手はある。一つの主働的原因が仮定された場合、それを実証してみることである。対象が大きいから大変な仕事になるが、それ以外に有効手段は思い浮かばない。



# 忘れられない木と森の話 3

## 樹木の被害

畑野健一

### 凍裂

周知のように厳寒時、樹幹に縦割れの罅が入る現象で、霜割れともいわれている。凍裂は特に北海道の針葉樹トドマツについてよく知られていて水分の多い、いわゆる「水喰い材」に著しい発生が見られる。冬、雪山に入って凍裂のすさまじい音を聞いたという森林官は北海道では珍しくない。

凍裂は樹幹下部に起こりやすく、割れ目は地上一メートルから数メートルに及ぶことがある。凍裂の起こる原因は、急激な温度低下に伴って材内部が凍結する圧力と、樹幹外周部の収縮が加わって起こるとされる。しかし、北海道でもエゾマツについては凍裂が少ないのは材がより緻密であるせいであろう。マイナス二〇度以下といった冬の低温にあうと、トドマツのような針葉樹ばかりでなく、ヤチダモ、ハンノキなどの広葉樹にも凍裂が見られる。

凍裂は本州のスギにもかなりの頻度で発生していることが明らかにされてきて、東北地方にその例が多いが、中部・北陸・近畿に、また九州でも認められている。ヒノキの凍裂は聞いたことがない。これはトドマツに多く、エゾマツに少ないのと同じような理由で、材の緻密さによるものであろう。

凍裂はわが国ばかりでなく、ドイツの林木にも見られ、ヨーロッパトウヒ、カラマツ、ポプラなどにその被害が報告されている。しかし、ドイツのボダイジュ (*Tilia cordata*) に現れる樹幹の裂

傷は凍裂と異って夏の初めに起こるという。ボダイジュではその時期に樹皮の放射組織が膨脹して、樹幹の切線方向の引張りに堪えられずに割れが入る。この報告文を見るかぎり、樹幹の裂傷の原因は凍裂だと簡単に決めつけるわけにはいかなくなりそうである。

アラスカの森林で局地的に樹幹に著しい裂傷の見たれたアラスカヒノキ (*Chamaecyparis nootkatensis*) があり、初めその原因がよくわからなかったが、傷痕に獣の歯形のあることから熊による被害であると結論された。

日本でもツキノワグマによってスギが著しい被害を受けている所があるから、樹幹の裂傷には凍裂以外の原因をも念頭に置く必要があるだろう。

### 樹木の枯れる原因

樹木の枯れる原因は、外観から樹齢を推定するときのようによくわからないことが多い。

マツの材線虫が発見されたのは昭和四十五年(一九七〇)である。今では、アカマツやクロマツの葉が赤くなつて枯れていく原因の多くは、マツノマダラカミキリが運ぶ材線虫であると言っても過言ではない。

それ以前、都市のマツ林が枯れるのは自動車が増加して、排気ガス量が増えてマツを衰弱・枯損に至らしめるとも考えられた。それだけでは自動車から遠いマツ林の場合を説明するのに十分でない。カミキリムシなど穿孔虫が原因かとも考え

## あのかはどうかった——23

## 泉山施業指標林の設定と経過

岡先彬喜

## 1. はじめに

昭和48年、泉山国有林に大阪営林局で初めての施業指標林が設定されてから今年で20年になる。指標林が設定された昭和40年代後半は、公害問題や自然保護についての関心が高まる中で、それまでの森林生産力の増大、木材生産を柱とした施業から、国土の保全、水資源のかん養、自然環境の保全・形成等の森林の公益的機能と木材生産機能との調和を図ることが緊々の課題となった。こうした情勢の中で森林施業の取組み方向を鮮明にするため、昭和48年に「国有林野における新たな森林施業」が定められた。この内容は「皆伐施業における伐区面積の縮小、皆伐対象森林を減らし、択伐や禁伐とする森林を増やす」「国土の保全、風致の維持等に必要の森林を残す」等が大きな柱となっている。

新たな森林施業の基本的な考えに基づいて、その具体化した施業を1つの地域に集約的につくり、施業技術の確立と普及に努め、さらには社会的な理解を得る拠点とするため設定された。

## 2. 指標林の位置等

泉山指標林は、岡山県津山市の北方的32kmに位置し(図・1)、美作三湯の1つ奥津温泉に近接している。面積は251haで人工林が77%を占めている。標高は650~1,200mの範囲にあり、年平均気温12℃、年平均降水量2,000mmで最深積雪深は150cm程度である。地質は花崗岩および斑れい岩を基岩とし、土性は壤土でおおむね適潤である。

## 3. 施業の基本計画

泉山国有林は水源かん養保安林であること、大半が湯原奥津県立自然公園の特別地域に指定され、また、奥津温泉を中心とする風致維持的要請が高



図・1 泉山施業指標林位置図

いこと、地形、林分状態、道路からの望見の程度等の条件を勘案し、表・1のとおり計画が立てられた。

なお、基本計画の作成に当たっては、設定の目的の重要性、特に技術的に新しい試みがなされること、事業的には伐採、新植、保育等の森林施業全般にわたること、さらには販売方法、対境関係までを配慮する必要があること等から、全署的なプロジェクトチームを編成し、営林局との調整も図りながら樹立された。

## 4. 施業の実行経過

施業基本計画に基づいて各施業が実施され、そ

表・1 指標林施業の基本計画

区 分		伐採種	面 積	施 業 の 方 法	
皆 伐 型 施 業 区	分散伐採方式	皆 伐	118.70	1 伐区の面積おおむね 5 ha、伐区は分散させ隣接林分がおおむねうつ閉するまで連続させない。更新保育については林木育種場との共同研究を含め、保育型式試験等を行い皆伐跡地の更新保育技術の確立を目指す。	
	分離帯伐採方式			1 伐区の面積おおむね 5 ha、伐区分離帯を設定し皆伐する。更新保育は、分散伐採方式と同じ。	
非皆伐型 施 業 区	単 木 択 伐 区	択 伐	5.89	風致を考慮した非皆伐型施業による常緑施業技術体系の確立を図ることとし、各種伐採方法に対応した搬出方法の確立とともに、耐陰性樹種の樹下植栽試験、ヒノキ天然更新試験等択伐跡地の更新保育技術の確立を目指す。大径木生産を目標とする。	
	群 状 択 伐 区	択 伐	4.87	地形、風致の維持等を考慮し、区域内を面積比で 20%区と 30%区に大別し、1 伐区をおおむね 0.10 ha 程度に細分し、伐採順序を定め、両区の率に見合う伐区数を伐採する。 20%区は 10 年ごとに 20%ずつ伐採し、5 回で一巡する。 30%区は 15 年ごとに 30%ずつ 3 回と最終回を 10 年で残り 10%を伐採して一巡する。最終回は両区とも同一年となる。 更新は当面植栽による方法とするが、併せてヒノキの天然下種更新試験を実施し側方天然下種更新技術を開発する。	
			9.28		
	帯 状 択 伐 区	択 伐	9.70	主たる観点からの標高差、視線傾斜角、林地傾斜度、平均樹高により決定した標高差 10 m の帯幅で 4 列帯状を 1 単位林分とし、10 年ごとに 4 回で伐採を一巡する。更新は当面植栽による方法とするが、併せてヒノキの天然下種更新試験を実施し側方天然下種更新技術を開発する。	
	保護樹帯	択 伐	36.52	原則として択伐とし、伐採跡地は天然下種更新とする。	
そ の 他	レクリエーションの森	択 伐 および 禁 伐	59.70	県立自然公園計画、運輸省国民観光レクリエーション計画に沿って、保健休養の場に資するための施業を行う。	

注：面積は林地面積 (ha)

の概要は次のとおりである。

## (1)皆伐型施業区

一般的に実行されている皆伐作業の方法によることとし、主要な尾筋および林道の周囲には保護樹帯を設置するとともに、1 伐区の面積はおおむね 5 ha 以内とし、分散伐採または分離帯方式による皆伐一新植を実行し、平成 4 年度をもって収穫対象林分の伐採を終了した。

収穫の実行形態は、立木販売を主体とし、一部製品生産の請負実行がなされた。現在は下刈り、除伐等の保育作業を行っている。

## (2)非皆伐型施業区 (図・2, 写真・1)

## 1) 単木択伐区

伐採に関しては、区域面積 5.89 ha について、昭和 49, 53, 59, 61 年度と平成元年度に 4.99 ha の択伐を実行した。

林内の相対照度は昭和 53 年の測定値 3 %, 55 年～59 年まではほぼ 7 %前後で推移し、62 年度では 27 %, 平成元年度の伐採箇所は 35 %程度となっている。

更新については、昭和 52 年度にスギ耐陰性品種を 1 プロット 10 クローン各 30 本を 3 プロット、面積 0.81 ha を設定し成長量の比較試験を実行したが、枯損と上木伐採による損傷等により昭和 63 年度時点では壊滅状態となり現存していない。この間の調査資料によれば、枯損率では精英樹間の





図・2 非皆伐型施業区の施業図



写真・1 非皆伐型施業区遠景

差異が著しく府中1号、新見4号が低いことが報告されている。

また、昭和54年度にはヒノキ5,600本、5.08haを樹下植栽した(写真・2)。ここについては、60年まで相対照度が7%前後で推移したこと、野兎の食害、庇陰による衰弱、上木伐採時の損傷等により63年度の調査では本数がha当たり798本に減少し、相対照度に見合う成長を示さず、枝葉量が少なく、樹型もイジけた状態にあり、このまま推移させることには問題があると判断され、試験設計を次のとおり変更した。

ア. 現状のままとし、下木の生育がどのように回



写真・2 単木択伐区ヒノキ植栽



写真・3 単木択伐区ヒノキ天然更新

復するかを観察する(約1ha)。

イ. 相対照度を35%程度となるよう上木を伐採し、下木の生育がどのように回復するかを観察する(約1ha)。

ウ. 相対照度を35%程度となるよう上木を伐採し、下木をha当たり1,200本程度補植し生育を観察する(約4ha)。

上記の計画に基づいて平成2年度に樹下植栽を実行し経過を観察中である。

なお、ヒノキ天然下種更新の試験も試みられ、稚幼樹の発生・消長調査、笹およびかん木の刈払い作業等も実行された。現在、比較的平坦な小尾根で明るい林内の箇所に生育が見られる(写真・3)。

## 2) 群状択伐区

1伐区おおむね0.10ha程度に細分し、20%区



写真・4 群状択伐区 (30%区)



写真・5 帯状択伐区

—49 伐区, 30 %区—94 伐区を設定した。

伐採順序は、基幹林道から伐採跡地ができるだけ見えないよう風致の維持に配慮してモザイク状とし、立木販売により実行した(写真・4)。

20 %区については、第1回目の伐採を昭和51年度に10伐区—0.99 haを、第2回目を昭和60年度に9伐区—0.90 haを実行した。

跡地更新は昭和52年度、62年度にスギ・ヒノキを植栽した。現在の林分構成は76年生・17年生・7年生となっている。新生林分の生育状況は、ヒノキ平均樹高が17年生—5.0 m, 7年生—1.8 mとなっており、良好な生育を示している。

30 %区では、第1回目の伐採を昭和51年度に28伐区—2.78 ha, 第2回目を平成2年度に23伐区—2.66 haを実行した。跡地更新は昭和52年度および平成4年度にスギ・ヒノキを植栽した。17年生の新生林分は20 %区と同様の生育を示している。

### 3) 帯状択伐区

基幹林道から伐採跡地が見えないよう配慮し、基本計画に基づき帯状伐区を設定、第1回目を昭和51年度に7伐区—2.71 haを、第2回目を昭和60年度に5伐区—2.04 haを立木販売により実行した。

跡地更新は、昭和52年度、61年度にヒノキを植栽した。現在の林分構成は76年生・17年生・8年生となっている(写真・5)。新生林分の生育状況は、平均樹高が17年生—4.2 m, 8年生—1.8 m

で、おおむね良好な生育をしている。

4) 非皆伐型施業区の伐採搬出に当たっては、搬出支障木をなくし、計画的な伐採を確実にするため、当初は単線循環式架線による集材を義務づけて実行したが、この架線集材の技術が当時一般に普及定着していなかったこともあり、販売単価の面では皆伐区の約6割程度にとどまっている。

伐出功程面では帯状択伐、群状択伐、単木択伐の順になっている。

### 5. おわりに

単木択伐区については林内照度の調整に試行錯誤があり、結果的には期待した生育が得られず、平成2年度に補植することになった。しかし、この経験を通じて1つの知見が得られたわけで、むだではなかったと考えられる。

群状択伐区および帯状択伐区は、新生林分も順調な生育を示しており、複層林施業のヒントになるのではないかと。

「複層林施業」という言葉が盛んに使用されるようになって10年くらいであろうか。当指標林ではさらに10年以上も前から取り組まれており、当時としては地域にあっても先駆的な施業として注目され、各地から視察・見学に訪れる林業関係者も多数あった。指標林としての施業は20年続けられてきたが、まだまだ折り返し点にすぎない。解明すべき技術的な課題も多くあり、引き続き適切な施業に努めていくこととしている。

(おかざき よしき・大阪営林局津山営林署)

# 会員の広場



## 育林用リサイクルマットの開発と 林床被覆技術の研究に期待する

おお か わらしよう じ  
大河原 昭二

### 1. はじめに

マルチング (mulching; むしろドイツ語の Bodendecke すなわち、文字どおり「地面を覆うこと」のほうに直接的表現でわかりやすい) は、昔から農作物の栽培で、その根元に敷わらなどを施して温度 (地温) 環境の改善や雑草の抑制に資する素朴な生産技術の1つとして知られているが、これを林業 (育林) の場に応用して造林地の雑草抑制 (下刈りの省力化) に努める本格的な試みは、これまであまり取り上げられてきておらず、本誌上にも報告例がほとんど見られなかったように思われる。この件につき先般、本誌編集部に調査の協力をお願いしたところ、30年ほど前に前橋営林局中之条営林署で、育林シート (やや厚手の農用ビニールシートと推定) および、スチールホイール (厚み 0.075~0.1 mm) を被覆材料に供した実務試験例があるので、その記録 (同営林署研究報告) のコピーを送付していただいた。それによ

れば、被覆材料ならびに方法いずれの面からも、あまり好ましい成果は得られなかったように見受けられる。それというのも、被覆材料の耐用性が不十分なうえ、通水・通気性に欠け、風で飛ばされたり、めくれたり、被覆の面積 (サイズ) が小さくて、旺盛な雑草木がその周辺から囲むように覆いかぶさり、結局、下刈りもしないわけにいかなくなり、また、現場敷設にも手間を要し、所期の省力目的にもほど遠い (メリットの少ない) ものになってしまったため、その跡がどうなったのかは、現在、知る由もない。

しかし、このことは、林床被覆技術の本質を否定するものではなく、被覆材料、大きさ、敷設方法を見直すならば、省力のみならず、以下に述べるような幅広い有望技術に育ち得る可能性を秘めているといえるのではなからうか。そして、そのためには、これまでのような現場の実務的研究の繰り返しでは発展性に乏しく、できるだけ

広い関係分野からの専門 (協同) 研究により、本格的に取り組むべき意味がありそうに思えてならないのである。

育林分野とは全く専門を異にする (林業工学分野の) 著者が、あえてこのテーマを取り上げるに至ったのは、次の2つの理由による。なにぶんにも門外漢のこととて、独断、偏見、誤謬<sup>ごびょう</sup>の多い本稿には、ご叱責とご容赦をいただかなくてはならない。

### 2. 問題提起の経緯

第1の理由は、昨年の森林利用研究会シンポジウムに端を発する。このときは、造林の機械化がテーマに上っていたが、リモコン (自動) 化のような高性能の機械開発を、最も条件の厳しい下刈り作業の領域にまで広げようとする画一的指向性には、疑問を持たないわけにはいかなかったのである。地拵えのように、単純無差別な作業対象の機械化と異なり、造林木だけを識別して残し、雑草木だけをきれいに刈り取るという下刈りの高性能機械化には、あまりにも技術的困難が多く、特にそれが伐根等障害物の多い急峻山岳地の悪条件下では、車両型、ロボット (脚) 型いずれの足回り方式を採用するにしても (安全性、能率性の両立を図るならば、なお一層) 実現は難しくなる。せいぜい、造林木から離れた (場合によっては、造林木保護のため、刈り取らないほうがよいのかもしれない) 雑草木だけが重点的に刈り払われ、肝心な造林木近傍の (水・養分の収奪に最も関係の深い) 雑草木が (誤って共刈りされる事故をおそれて) 放置されたままになるのが落ちではなからうかと心配される。



真に望まれるのは、その逆（造林木近傍の下刈り作業）でなくてはならず、それを含めた全刈りの期待される場合もあろう。しかし、いずれにせよ、造林木のすぐ近傍まで迫って、雑草木の茂みに埋もれて見えなくなっている造林木だけを選別して残すような下刈りの機械化は、いかにセンサー発達のもので現代でも達成困難であり、誤って共刈りしてしまう失敗（一瞬の事故）は、取り返しのつかないものとなる。

著者は、機械化そのものに反対しているわけではないが、そのような難しい対象の機械開発で苦労するよりも、その前に果たすべき工学的な手段がほかにあるのではないか——林業工学を広範な工学的手法による林業の未来技術確立志向分野と位置づけるならば、機械化はその1つの有力な手段ではあるがすべてではなく、雑草木が生えてから後で対処する刈払いの機械化（病気になるからの治療医学）を考える前に、雑草木を生やさない工夫（予防医学）を優先させるのが筋であり、機械化だけに頼るのは片手落ちのそしりを免れない。林床の物理的被覆もまた、工学的な光遮断の予防医学として重視されるべきではないか——と考えたのである。

第2の理由は、被覆素材としての有望候補を最近見いだしたことによる。それは、これまで長い間研究を続けてきた岩大式新路体構造林道からの着想であり、これに供されたマットが野外で7年間放置されたにもかかわらず、強度試験機にかけても変質が認められず、抜群の耐久性に驚かされたからである。このマットは、リサイクル

（ナイロン製じゅうたんの製造過程で生じる化繊屑を、別のメーカーが大量に回収再生した）の廃物利用マットであるから、これを育林に応用しても、

①従来の下刈り期間（造林地のうっ閉期間）7～10年の使用に耐え、

②再生品のため購入価格も安く、

③水溶性繊維ではないので、除草剤と違って化学的公害を林地に及ぼさず、

④光遮断効果十分で、雑草木は抑えるがビニールシートやスチールホイルなどの被覆材料と異なり、透水・通気性があるので造林木の生育環境にも優しく、

⑤マットに（中央部まで）切れ込みを入れ、植栽苗木の根元にはめ込むだけの手間で済み、地面の凹凸にもなじみ、串止めなど、めくれ防止対策もほとんど要さず、敷設が比較的簡単であり、

⑥造林木の肥大成長を妨げず、

⑦造林木の根元に密着するので、そのすき間からの雑草木が生える余地を与えず、

⑧最も望まれる造林木近傍の雑草木抑制が達成され、

⑨造林木の存在が明瞭になり、特に周辺の灌木と区別のつきにくい広葉樹造林地では、誤って切られるおそれなくなり、

⑩マットのサイズを1 m四方程度に大きくしておけば（植生量のさらに多い所では、带状の長いまま使用する方法も考えられる）、周辺からの雑草木の「かぶり」に対抗でき、補足の下刈りもほとんど要さず、造林地のうっ閉するまで放置したままでよさそうに思われ、省力効果に寄せられる期待は大きい、

と考えたのである。

### 3. 林床被覆に期待される

#### 新たな研究課題

##### (1) 育林専用マットの製品開発

上記のようにこの市販再生マットには、育林に有望と思われる諸点を予見させるが、それ自体、もともと河川・建設工事など他産業向けの規格製品にすぎないから、林業（育林）用に十分適するとはいえない。したがって、これを機会に原点に立ち返って、育林用に最適なマットはいかにあるべきかを研究のうえ、育林専用マットの開発に努力すべきなのではないかと思われる。それには、次の3点がよりどころになるのではなからうか。

**A. 経済性：**現在の既製マットは、廃物利用の再生品で低廉ではあるが、育林に応用する場合は単位面積当たりのコスト（資材費ならびに搬入・敷設費）をさらに下げるため、規格を変えて、例えば現在の約10 mmの厚みを半分程度に下げる余地が考えられる。この問題は同時にまた、マットを造林地うっ閉後も恒久的に林床へそのまま被覆放置しておくのか、それとも、雑草木抑制のお役が済んだら撤去して、別の新植地に再利用を繰り返すのか、の基本問題ともかわりを持つてくる。また、マットのサイズ・製品規格についても、植栽方法との関連で新たに育林規格を準備する必要が起り得るであろうし、繊維密度（空隙率）についても、下記の問題などとも関連して配慮し、一層の面積コスト低減の道が考えられて然るべきであろう。

**B. 植栽苗木の活着ならびに生育への影響：**雑草木抑制効果と並

## 会員の広場

んで期待されるのが、土壤の乾燥防止と苗木の活性効果であるように思われる。従来も造林地では枝葉、わら、樹皮、粗朶などで地表を被覆し、土壤の乾燥、過熱、放熱の防止に役立ってきた例が少なくないとされているから、マットの場合も同様の効果が期待され、それにより苗木の活着率が向上すれば、林業経営上きわめて好ましい。その場合、太陽放射熱の吸収、反射に関連して、マットの色を黒、白いずれとするのが好ましいか（あるいは、色には関係しないのか）についても比較試験をし、苗木の活着、成長への影響を明らかにしておく必要がある。

**C. 自然環境への影響：**従来の地表被覆に供されてきた材料（枝葉、わら、粗朶など）は、有機物を土壤に環元し、微生物相を改善して地力を高め得るが、マットではその効果がないばかりでなく、耐久性が災いして分解もされず、環境を不自然ならしめる。果たしてそれがどのようにマイナスするのか、造林地がうっ閉するまでの7～10年間だけの使用でも（その後は撤去するとしても）弊害になるのかどうか、このあたりが基本問題になる。逆に、うっ閉後の針葉樹林では、恒久被覆が林床の侵食防止に役立つ場合も考えられる。一方、マットの構造を変えて光遮断の限界まで空隙率を高め、落葉等有機物の浸透を図るような改善余地もないわけではないであろう。その場合は、パルプなど腐朽性繊維との混紡も検討されてよいのではなかろうか。

一方、マットの使用は、ネズミや虫に住みよい環境を与えるおそれもある。そうなると野ネズミの

害を受けやすい樹種の造林地には一考を要することになるかもしれない。虫については、林床に生息するものがどれだけ森林に害を与えるのかなど、専門分野からの研究参加が待たれるばかりでなく、虫の行動圏にかかわるものがあるならば、マットをその防除対策に役立てる方法が考えられなくもない。例えば、流亡（公害）のおそれがなく、虫の体内で分解されて繁殖を妨げる効果の物質を薬学分野からの協力で開発できれば、それをマットに含ませておくだけで害虫の誘致・撲滅を図れるかもしれない。

### (2) マットの現場搬入方法

最近では、大面積造林が少なくなったが、それにしても新植地に供されるマットの敷設量はばく大になるから、これをどのようにして現場へ供給するかということも大きな課題になってくる。しかし、マットの敷設時期を苗木植栽に合わせて（植栽に引き続いて）行うならば、二重の労働力を要さず、マットを苗木と同時に搬入できるので好都合となり、中腹作業道を密に整備しておけば、林内作業車などにより比較的容易に実施できそうに思われるが、さらに効率的な方法の研究余地が残されていないとはいえない。

### (3) 本法の適用範囲と限界

本法による雑草木の抑制効果は、現場の植生条件（生育型の類型）によって異なり、草本性に富む所では問題なさそうであるが、灌木類やササの多い地帯では予測を許さないものがある。林床を全面被覆してしまうのならばともかく、被覆率の低い場合は、裸地からの旺盛な繁茂に連動されてマットが

押し上げられる不安と、マット際の繁茂により、それが抑えられるとの競合が予想されるからである。これらの問題は、被覆面積率や敷設方法（マットを裁断せず、植栽方法を変えてロールのまま延ばし、伐根にホチキス止めの補強を施すなどの工夫）によっても状況が異なるであろうから、それらの改善も含め、本法に適、不適の雑草木植生条件を比較試験により明らかにし、本法の仕様が策定できるよう期待したい。

### 4. おわりに

読者の中からは、きっと「現在の市販リサイクルマットの価格は？」という性急な質問が寄せられるに違いないが、上述のように既製品のマットは、もともと他産業用のマットであり、育林用途とするものでは毛頭ない。それにもかかわらず、そのマットをそのまま右から左へ育林に応用するという実務的対処に終わるのならば、研究機関による新技術開発への期待は立ち消えてしまう。育林専用のリサイクルマットは、これから新たに諸研究を重ね、自主的に開発されるべき未来のマットであり、その価格を今から予見するのは不可能に近い。例えば、繰り返し述べるように厚みが半分になり、空隙も大きく（ちょうどヘチマのタワシのようにがさがさに）すれば、低廉な再生資源マットの面積コストはさらに下がり、また、造林地うっ閉後、撤去して新植地へ再利用し、償却費の低減に努める余地も残されていないわけではない。そしてまた、全国への普及時代を迎えれば、メーカー側の協力と量産で、一層のコストダウンが図れるに違いない。ぜひ、そのような

未来の視点に立つてのご理解をいただきたいと思うのである。

また、本法による省力効果を、単なるコスト面からのみとらえるのも片手落ちのおそれなしとしない。造林地の下刈りは、暑い炎天下、ハチに悩まされる辛い作業であり、3Kの嫌われる今日、できるだけ避けるのがこれからの進路ではないかと考えたいのである。

林業技術の中には、批判的に扱われれば後退してしまい、育てる方向で伸ばせば成功に導かれるものが少なくない。本法についてもこれを契機として、積極的な研究

の展開が切望される。現職のどなたがそのリーダーになられるにしても、まずもってタキ台は必要であるとの考えから、取り急ぎ市販の再生マットによる小規模な予備試験を、岩手大学演習林のご協力により今年から開始していただけることになったが、これを参考にしながら、然るべき研究機関による本格的なチーム研究が早期に着手され、望ましい育林専用の再生マットが開発され、新しい林業技術の誕生する日の近いことを心から願っている。

(岩手大学名誉教授)

天然林については、①広葉樹に対する根強い需要と公益的機能の高度発揮の要請にこたえるため、新たに育成天然林施業約320万haを導入する。

このように、森林・林業に対する国民的な関心の高まりにこたえ、施業方法の変更、新たな森林施業が導入されてきた。しかし、これらの施業はその趣旨・概念などの魅力にもかかわらず、その推進にはさまざまな問題を抱えている。

ここに、北海道民有林におけるこれら施業の実態を報告し、今後の事業の拡大と適切な実行確保を期待するとともに、新たにこれら業務に関係される会員各位のご参考になれば望外の喜びとするものである。

## 2. 複層林施業について

複層林とは2つ以上の階層を持つ森林で、その発達度合いにより二段林、多段林、連続層林などに区別される。また、複層林施業は原則として、人工更新により造成された一斉林型に対して、これを部分的に伐採し、人工更新により樹冠が2つ以上の複層林を造成する施業である。

### (1) 複層林施業の現状と課題

北海道の民有林における、昭和62年度以降5カ年間の実績は表・1のとおり。

Ⅲ齢級以上の造林地に植え込む「樹下植栽」が約3,100haで、抜き切り約1,800ha、枝払い約1,300haで両者を合わせた受光伐計が3,100haとなっている。一般民有林と道有林の実行比率を見ると、樹下植栽の72%、抜き切り、枝払いなど受光伐の99%とほとんどが一般民有林の実績となっている。

次に、複層林施業（樹下植栽）

# 最近の森林施業を考える

## — 北海道民有林の複層林施業と育成天然林施業 —

あお やぎ まさ ひで  
青 柳 正 英

### 1. はじめに

昭和62年、森林に対する国民の要請の高まりと林業を取り巻く諸情勢の著しい変化に対応し、「森林資源に関する基本計画」が改訂され、弾力的な木材供給や森林の公益機能のより高度な発揮のため、従来の拡大造林を主体とした森林資源整備の方針が転換された。

改訂の主な内容は、人工林については、①目標人工林面積を1150万haに減少する。②多様な径級の木材に対する需要と公益的機能の発揮の要請にこたえるため、新たに複層林施業約107万haを導入する。③木材供給力の安定のため、伐採年齢を多様化、長期化する。

表・1 複層林施業の実績（単位：ha、比率：一般民有林の占有率）

区分／年度	62	63	1	2	3	計	比率
樹下植栽	182	432	913	792	776	3,095	0.72
抜き切り	115	301	496	473	410	1,795	0.98
枝払い	114	216	425	324	231	1,310	1.00
受光伐計	229	517	921	797	641	3,105	0.99



## 会員の広場

について地域森林計画の実行状況を見ると、表・2のように、計画量5,500 haに対する4カ年間の実績は37%で、このまま推移すると約5割の達成率と予測される。

実行率が高いのは、網走、十勝地方で、ともに本道カラマツ林業の中心地で、カラマツ造林地の5割のシェアを持つ。次いで高いのは宗谷と後志地方で、ともに寒冷、多雪など気象的条件の厳しい地帯である。

ここでは、特に話題となっている樹下植栽について考えてみる。

### 1) 樹下植栽に関する問題点

①カラマツ人工林のⅢ齢級以上にアカエゾマツやトドマツなどの陰樹の樹下植栽が多い。特にⅢ齢級の場合には、上木の除・間伐、枝打ち、作業路などが未整備のまま、全面に植栽された例が多いため、上木による被圧や間伐の際の下木の損傷など施業上の問題がある。

②カラマツ造林適地が長期的に

はトドマツなどのほかの樹種に転換されていくため、カラマツ資源の保続上の危惧が生じている。

③カラマツとトドマツの二段林造成は事例が少なく、目下調査・研究中であり、普及指導上の問題がある。

④カラマツの上木下にカラマツを植栽する二段林では、カラマツが超陽樹であるため、上層が30年生くらいになるとha当たり200本程度が上木本数の上限と予想される。このため、短期間に急激に本数を減少させると、不定枝の発生、生長量、年輪幅、風倒、資源保続などさまざまな面からの問題が予測される。

⑤複層林施業がいかなる「発想」の下に実施されたか不明のため、上木の除・間伐と下木の植栽時期、上木の主伐時期など施業方法がはっきりせず、そのため施業計画そのもののあり方が問われてきている。

聞くところによれば、里山の造

林はほぼ達成され、残るは奥地の作業困難地が主体となるので、すぐにも植栽可能な地利級の高い箇所に造林事業を求めた結果であるという。いずれにせよ、国産材時代に直面している今日、森林組合の植栽志向から素材生産志向への「意識の転換」が大きな課題である。

### 2) 上記課題への対応策

①単木レベルや全面二段林の複層林造成技術は、樹種、林内照度など試験研究機関に期待するところが多い。特に、カラマツ上木(母樹)による天然更新の手法の解明と併せて研究の促進を期待する。

②当面は、「帯状」または「群状」複層林を目指した施業を推進する。この場合、問題になるのは上木の風倒と雪害である。特に、伐採後数年間は風害のおそれが極めて大きいので、計画に当たっては、常風や斜面の方位、地形等には細心の注意を要する。

③生育、施業などに問題がある既往の複層林施業を調査し、早急に必要な対策を講じる。

④複層林施業のうまくいっている事例を調査し、その手法などノウハウを早急に整理し、体系化する。

表・2 複層林施業の計画と実績 (単位: ha)

目標複層林	計画	実 績					達成率
	63～4年	63	1	2	3	計	
69,300	5,500	332	625	504	597	2,058	0.37

表・3 育成天然林施業の実績(民有林) (面積: ha, 比率: 一般民有林の占有率)

区分/年度	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
誘導造林	1,717	2,000	2,213	1,439	1,636	1,640	1,400	979	852	908
天然下種補整	5,817	5,734	6,401	4,954	4,383	4,263	4,938	5,592	4,851	3,703
広葉樹林改良	437	1,140	1,578	2,965	2,338	2,970	4,110	5,288	4,693	6,391

	58	59	60	61	62	63	1	2	3	計	比率
	904	1,118	1,354	1,471	1,032	1,082	1,065	413	733	23,956	0.05
	2,234	4,137	4,591	5,084	3,668	3,241	2,339	3,775	1,762	81,467	0.36
	6,079	8,027	7,511	10,724	10,004	10,432	9,615	8,499	8,537	111,338	0.78

⑤併せて、展示林の設定やマニュアルの整備を行う。

これらの対応はほとんどが研究機関と普及職員の業務となろうが、森林組合や地域の篤林家の支援なくしては実効ある対応は困難であろう。

### 3. 育成天然林施業について

育成天然林施業とは、天然力を活用しつつ、種子の発芽を促進する地表のかき起こしや不良木・不用木の除伐、さらには補植など積極的に人手を加え、優良な広葉樹林などを造成する施業である。

このような施業は天然林改良として、昭和48年から誘導造林、天然下種補整、広葉樹改良の名の下に実施されており、その実績は表・3のとおりである。

誘導造林は当初は年2,000 ha

程度実施されたが、最近では1,000 ha以下と少なく、しかも総体の95%が道有林の実績であり、一般民有林では対象林分が少ないこともあって、いまだ定着した施業となっていない。

天然下種補整は当初、年約6,000 ha実施されたが、最近では2,000~3,000 haと減少し、その2/3を占める道有林の主な事業は地表のかき起こしで、一般民有林では刈出しである。

広葉樹林改良は、当初437 haで始まったが、以後急激に増大し、昭和61年には1万 haを超え、最近では減少傾向にあるが上記2つと異なり、一般民有林が総体の3/4を占め、しかも一貫して増大しており、一般民有林の主要施業となっている(図・1)。

以上より、広葉樹林改良に限定し、育成天然林施業推進上の課題、ならびにその対策について述べる。

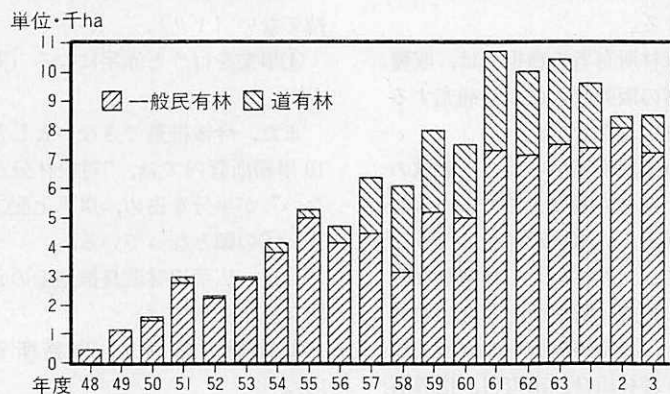
#### (1) 広葉樹林改良の現状

広葉樹林改良に関しての最大の課題は、昭和48年に導入されて以来20年が経過しているが、いまだに政策面が色濃く、実効のある体得された施業になっていない点である。言い換えれば、制度が先行したままで施業技術が伴っていない。もちろん、道立林業試験場などからは一定の成果を得ているが、いまだ多様な林分に対応しての技術普及には改善の余地が多い。

さらに、事業主体である森林組合が弱体な地域では、造材、加工など林産事業を行っておらず、収穫した材の利用という観点がゼロに近いことである。

一方、森林所有者は、森林組合に事業を委託し組合任せであるが、山づくりの基本を十分理解していないため、上層樹冠の立木を伐採すると「山こわし」とみなしトラブルを起こし、組合はこれを避けて下層木のみを伐採している。また組合は、これまで造林が主事業であったが、最近では造林事業が減少したため、販売が伴わない切り捨て主体の下層伐を続け、補助金見合いの事業に甘んじている。事業を拡大・発展させるには、森林所有者に施業効果に加え、近い将来経営上にもプラスになることを理解させることが第一である。

広葉樹林改良の対象林分は表・4のように、一般民有林だけで約54万 haあり、現事業規模を2倍に拡大しても優に30年分はある。伐採木が売れて、しかも補助金を加えると事業として採算の取れる林分、施業効果が所有者自身にも実



図・1 育成天然林施業(広葉樹林改良)の実績 (北海道民有林)

表・4 育成天然林施業林分タイプ別現況

(単位: ha)

区分	ミズナラ	カンバ	ブナ	シナ・ニレ	ヤチダモ・ハン	混成林	小計	比率
1	39,010	18,212	5,667	36,784	18,919	133,214	251,806	0.47
2	38,837	19,626	1,923	19,188	7,648	53,339	140,561	0.26
3	37,777	19,013	2,004	20,822	10,486	56,497	146,599	0.27
合計	115,624	56,851	9,594	76,794	37,053	243,050	538,966	1.00

区分 1: D>20, N>200    2: D>12, N>600    3: D>4, N>2,000  
D=直径cm, N=本数/ha

## 会員の広場

表・5 育成天然林改良の計画と実績

(単位: ha)

計画/実績	計画	実 績					達成率
	63～4年	63	1	2	3	計	
育成天然林	80,995	8,539	8,072	8,944	7,796	33,351	0.41

感できる林分、このような林分から施業を進めていくのが本事業を定着させるうえでの重要なポイントと言える。

育成天然林施業の計画と実行を表・5に示した。4年間の達成率は41%で、達成率は5割と予測される。

これらの問題点、対応策を整理すると以下のとおり。

## ②広葉樹林改良実施上の問題点

①樹種、林齢、地利、規模など多様な林分に対して、林分タイプに応じた施業指針(誘導目標、施業技術)が未確立のため、現場での指導に苦慮している。

②不用木、不良木など伐採木の利用・加工に関し、価格や需要などの林産情報が不足している。

③望ましい施業を行うには、選木、採材、利用可能な材の集材・販売など、きめ細かな対応が必要となり、かつ事業費も増える。その分、森林所有者の負担が大きくなるなど、現行の補助制度では事業の拡大や施業の実効性を確保することが困難である。

④一般民有林では大半が1ha以下と事業規模が小さく、各種機械の導入、材の販売などが困難。

⑤補助制度の体系化が人工造林に比べて未整備。

などである。これに対する対応策は以下のとおり。

## ③上記課題への対応策

①樹種、径級など林分タイプご

との具体的な施業指針を作成する。具体的には、林分タイプごとに伐採木、残すべき木の基準、誘導目標など森林の取り扱い方針を設定できる簡易な施業マニュアルを作成する。

②樹種、径級、材長などによる需要、市況などの林産情報を定期的に集め、現地で役立つ情報として指導事務所、森林組合などに伝達するシステムを構築する。

③施工基準、標準単価方式を見直し、実施した事業量が正しく反映する補助金算定方式を検討し、導入する。

④森林所有者の負担分は、収穫した材の販売収入により補充する方式を定着させる。

⑤事業規模が小さいと、機械の搬入から材の販売まであらゆる効率が低下し、事業がペイしなくなるので、天然林、人工林施業など複数の事業、隣接所有者を団地共同化し、事業が実施可能規模となるよう森林組合、市町村、指導事務所のコーディネイター機能の強化。加えて、地域に適合した機械や作業システムの開発。

⑥普及職員、市町村・森林組合職員などを対象とした事業拡大に結び付く、地域での現地研修会などの開催。研修は単発の技術や知識の切り売りでなく、事業として安全でかつ効果的に進めるうえで必要な、経営的技術を中心に据えた総合的な内容の研修を実施する。

⑦森林組合の機能強化のため広域合併の推進と販売部門の強化(時代の変革についていけない、組合員のためにならない、活動意欲のない組合の計画的な合併の推進)。

## ④育成天然林施業推進上の課題

全道46の林業指導事務所に育成天然林施業の推進に関して、平成3年にアンケートを行った。その結果によると、8割の事務所管内で取り組んでおり、その9割以上の地域で広葉樹林改良が主事業である。実施していない9事務所管内の主な理由は次のとおり。

①森林組合が人工林の保育で精いっぱいのため、労務の確保など実施体制が整わない(4事務所管内)。

②対象となる林分がない(2〃)。

③事業を行っても効果に期待が持てない(1〃)。

④事業を行うと赤字になる(同上)。

また、今後推進できないとした10事務所管内では、“対象林分がない”が半分を占め、以下上記①、③、④の順となっている。

今後、広葉樹林改良推進上の必要な施策としては、

①路網の整備(24事務所管内)。

②労務班など実施体制の整備、拡充(19〃)。

③補助制度の見直し(4〃)。  
などとなっている。

(北海道林務部林業振興課)

注) 本稿は平成4年の林務部内「森林施業検討会」の検討内容が中心であります。ここにメンバーの各位、ならびにアンケートに協力くださった46林業指導事務所の皆様に感謝します。なお、文責は著者にあります。



# 林業関係行事一覧

## 11 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体・会 場・行 事 内 容 等
新 潟	第19回「松林の保全セミナー」	11.9～10	(財)日本の松の緑を守る会。新潟県自治会館（新潟市新光町4番地1）。松枯れ防除関係者の技術の向上と、一般市民の松林に対する重要性の再認識を促し、松林の保護育成を図る
中 央	第1回「漆の美展」	11.10～12	(財)日本漆工協会（東京都千代田区外神田4-8-2、☎03-3523-7675）。明治記念館展示室（港区元赤坂2-2-23）。わが国の伝統文化の代表である漆の美を、より広く社会に広げるとともに、ともに研鑽し、学びの場として、次代を担う後進の育成に寄与する
〃	'93東京国際家具見本市	11.18～21	(財)国際家具産業振興会。東京国際見本市会場（東京都中央区晴海5-3-53）。内外の優秀な家具および関連製品を展示紹介し、貿易の振興ならびに国内商取引の拡大、一般消費者の需要の喚起を図るとともに、内外業界人の相互理解と協調を促進し、家具および関連産業の発展に寄与することを目的とする
愛 知	第21回愛知県緑化樹木共進会	11.19～25	愛知県（名古屋市中区三の丸三丁目1番2号、☎052-961-2111）・愛知県緑化木生産者団体協議会（名古屋市中区丸の内三丁目5番16号、☎052-961-9730）。愛知県植木センター（稲沢市堀之内町花ノ木129番地）。緑化樹木の主要生産県として、生産者の技術水準の向上と生産品の品質の改善を図るとともに、緑化樹木の生産および需要の増大を図り、県土の緑化推進に寄与する。
鹿 児 島	木造建築研究フォーラム第24回公開フォーラム	11.20	木造建築研究フォーラム（同事務センター：東京都港区虎ノ門2-5-4、☎03-3503-1080）・かごしまウッディテックフォーラム・鹿児島県肝属郡佐多町。佐多小学校（鹿児島県肝属郡佐多町伊座敷、☎09942-6-0002）。木造学校建築における校舎内環境に関する研究報告や、木造学校建築の事例や木造学校建築建設のための地域でのコンセンサスづくりの事例を紹介しつつ、そこに居住する人間の生活環境と心理的な関係、教育環境としての木造校舎、さらに、地域の諸活動や地域活性化の拠点としての意味について討論を行う
中 央	第15回'93住宅設備展	11.24～27	(財)日本能率協会・(財)日本住宅設備システム協会。東京国際見本市会場（東京都中央区晴海5-3-53）。今回15周年を迎える'93住宅設備展は「豊かで快適な住環境・居住空間づくり」を基本テーマに、快適な住まいづくりのための提案を多彩に展開し、住生活の質的向上を目指す

## 12 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体・会 場・行 事 内 容 等
愛 知	創立45周年記念全国優良銘木展示大会	12.4～7	愛知県銘木協同組合。愛知県銘木協同組合（名古屋市中区東蟹田2040）。愛知県銘木協同組合の創立45周年を迎えるにあたり、これを記念して全国各地から優良銘木を多数集め、全国優良銘木展示大会を盛大に開催し、広く全国の需要者の期待にこたえとともに、さらに一層の需給の安定と流通の円滑化に寄与する

## 農林時事解説

### マスコミは正者か邪者か

最近、東京に本社のある大新聞が特定のテレビ局にかみついた記事をご覧になった方も多いと思う。そのテレビ局の報道番組は、非自民勢力の伸長に意識的に加担しその結果が今日の細川政権の誕生となった。これは公正・中立であるべき報道の倫理に悖る行為であり、断じて許すべきことでない、と。誠にごもっともなことであり、この世にまだ月光仮面が存在しているのだと意を強くした次第ではあります。で、当の自民党はわが意を得たりと早速国会の場で追求の火の手を上げ、そして当事者のテレビ局は責任者の任を解くなど、災害の多発と不況や冷害といった気のめいるニュースばかりを見、

聞かされている昨今であれば対岸の火事で一時を忘れさせてくれるためのご配慮とも受け止め火事の方行方をじっくり楽しませてもらうつもり。

現代日本のマスコミはいつの日からかあまりにも巨大化し、肥大化したため、一つの機関の報道が一瞬のうちに国中を駆け巡り、そしてそのことが真実である、なしにかかわらず事実であるとして我々の頭脳に刻み込もうという仕組み。この仕組みを巧みに使っているのがマスコミの本当の姿だと思えてならない。先般あるテレビ局の深夜番組で、国有林の中にある山小屋の貸付料金について報道特集を流していたが、あれは報道

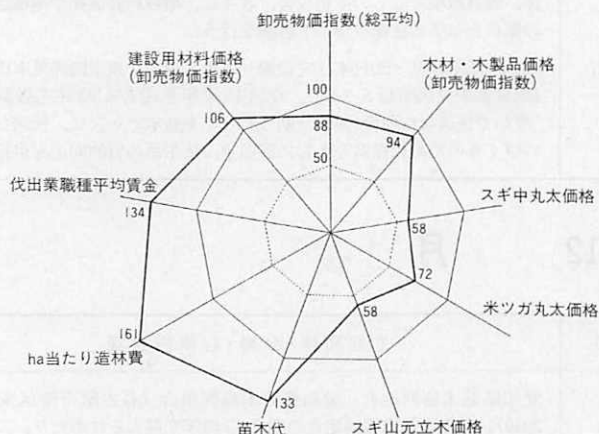
つまりマスコミ界が銘とする公正も中立も無私もなんにもない単に特定の人の利益と言いつを代弁したものを公正・中立のごとく仕立て上げたもので、見て腹が立つよりも情けなく、現代マスコミの側面を自らさらけ出したものとしては見るに価する番組であった。ご覧にならなかった諸賢のため筋筋紹介すると、国有林が一方的に貸付料金を改定するのは許せない。山小屋は何十年も守りそこに至るルートも作りそして補修してきた。登山者の命の砦である山小屋を撤去せよとは人の命の問題だ。マイクを登山者に向けて、料金を上げそして撤去せよとは許せないとの談話を取り、総決起集会とやらで正義の演説をぶつ。林野庁の役人にもぶつぶつ語らせて悪代官をイメージ作る。といった具合の映像で、見た者として赤字国有林がなりふりかまわず弱者から容赦のない金の取り立てと映るのである。この映像を少し気を付けて見た方は制

#### 統計にみる日本の林業

### 林業生産活動を取り巻く諸因子の変化

#### 林業生産活動を取り巻く諸因子の変化

昭和55(1980)年を100としたときの平成4(1992)年の指数



資料：日本銀行「物価指数年報」、財団法人日本不動産研究所「山林業地及び山元立木価格調査」、農林水産省「木材価格」、労働省「林業労働者職種別賃金調査」、林野庁業務資料

わが国の森林は、温帯を中心に亜寒帯から亜熱帯にまで分布し、国土の67%を占めている。また、わが国は温暖多雨で樹木の生育に恵まれた環境にあるが、ササ等の植物が繁茂しやすく、病虫害の発生も多いという自然条件にある。これは持続可能な森林経営を確保していくためには、森林の状況に応じた適正な森林の管理が不可欠であるということにほかならない。

しかし、わが国の林業の現状を眺めてみると、外材主導型の供給構造が価格形成にも影響し、特に昭和62年以降外材の輸入量が大きく増加していること、また、石膏製品、石綿セメント板等の非木質系建築用資材の需要が近年大き

作者が意図的であり、その内容にも多くの矛盾点があることを感じ取られたと思う。

報道機関は第三の権力者ともいわれるが、日本のように巨大化したいわゆるマスコミは権力者を通り越していまや帝王ではとさえ思えてならない。テレビ局にかみついた新聞に「正論」という欄がある。世の中に正論というのが本当にあるのだろうか。論は十人十色、百人百様、千差万別が健全であり我こそは正論なり、他は邪論なりの決めつけはそれこそマスコミの奢りとししか取れない。公正・中立・無私を標榜するなんて虚飾を張らずにもっと正直に自己の色を出したほうが庶民に忠実というもの。日ごろから新聞もテレビも雑誌もチャント識別してから情報を咀嚼していますよ。庶民は。

く伸びていること等を背景に、昭和55年と比較して平成4年のスギ中丸太とスギ山元立木価格がそれぞれ42ポイントも低下するなど国産材価格は低迷している。さらに、わが国の林業経営は、急峻で起伏のある地形上の制約により、もともと造林、保育、伐採等の費用がかかり増しになることに加え、昭和55年と比較して平成4年のha当たり造林費(61ポイント増)、苗木代(33ポイント増)、伐出業職種平均賃金(34ポイント増)等の経営コストが増高していること等から、経営の収益性が著しく悪化している。このように、近年、林業生産活動を取り巻く諸因子は厳しい状況で推移しており、このため、森林所有者の経営意欲が減退し、適正な森林の管理が不十分な状況も見られ、懸念される。

(((こだま)))

## コメ不足から考えたこと

秋は実りの季節である。しかし、今年に限っては異常気象のため、そうともいえない。水稻の作況指数は戦後最悪で、コメは空前の大凶作となり、北海道、青森、岩手、宮城の4道県では50を割り込んだ。天明の大飢饉では数年にわたって冷害が続いたため、農民の多くが家や田畑を捨てて逃亡し、また、餓死者の続出に加えて疫病が流行、90万ほどの人口が減少したという。

平成の私たちはどうやら餓死することはないようだ。政府はコメの緊急輸入を決定し当面は心配することはない。そのせいか、コメが主食であるにもかかわらず私たちは大凶作に対する緊迫感がほとんど見受けられない。考えてみれば、人々の多くは第2次および第3次産業従事者であり、かつ食料輸入の簡便さと日常化といった凶作に敏感になる必要性のない状況の下で生活を営んでいる。さらにいえば、農産物に限らず、木材をはじめ石油や鉄など日常生活に欠かすことのできない原材料の多くを輸入に依存しているのが今日のわが国の現状である。私たち一人一人は、今日のわが国の繁栄が諸外国の恩恵に浴していることを肝に命ずることが大切なことである。

近年、熱帯林の減少に国際的な関心が高まっている。それは熱帯林の減少が単に森林の消失という地域経済社会の衰退にとどまらず、野生生物の種の減少、温暖化、砂漠化の進行といった

地球規模の環境問題を発生させるからである。現在の地球環境が変化すれば、確実に農林水産業は壊滅的な打撃を被り、ひいては人類を含めた全ての地球の生物も決定的なダメージを受けることになる。今年の水稲の凶作がカウンターパンチだとすると、熱帯林の減少はボディーブローで、派手さはないが気がついたらダウン寸前である。

異常気象とは、30年以上に1度起こるような稀な大気現象をいうが、最近問題になっている異常気象の中には何十年に1回というのではなく、何百年、何千年、ときには何万年に1回という極めて稀な現象があるようだ。その原因は地球規模の温度上昇だといわれている。地球環境の保全のため、グローバルな視野に立った真剣な取り組みが今求められている。その一つに熱帯林問題がある。二国間での、あるいは国際機関を通じて熱帯林に対する国際林業協力を積極的に広範囲に行うことは、国際社会に対するわが国の重要な責務の一つではないだろうか。

なぜか、コメ不足を考えていたら熱帯林と国際林業協力が思い浮かんでしまった。地域によっては秋祭りを中止したと聞く。経済の低迷が長引くこともあってか、今年の秋は今までと違うように思われるのは私一人だけであろうか。来年こそは「明るい農村」を願わずにはいられない。

(S. K)

(この欄は編集委員が担当しています)



木村光伸の 5時からゼミ 5

## 中国, 未知なる自然の宝庫

夏の終わりの北京の街路を歩いていると、僕の今までの人生の道程がいかにちっぽけなものであるかを実感させられる。人と自転車の波、そして最近急に増えた黄色い車体のタクシー、露店の列と行き交う人々から、激しい熱気が伝わってくる。アマゾンの町で、僕は住民のしたたかな生活をずいぶん見てきたけれど、そこにはいつも何かしら悲しさのようなものが漂っていた。それに比べて北京の街路から流れてくる生活の香りは、中国の豊かさを如実に表している。もちろん中国は多くの貧困を内

包しているし、政治的にも経済的にもアンバランスな点を多く抱えている。それに何よりもあの巨大な人口。解決困難な問題は少なくない。それでも中国についてズブの素人の僕には、何事につけてもスケールの大きなこの大陸の国が、不思議な魅力をもって迫ってくるのである。これが僕の中国初体験。

今年度から僕たちは中国に関する総合的情報のマルチメディアによるデータベースの構築という、とんでもないプロジェクトを始めた。僕たちの大学と協定を結んでいて天津の南開大学との共同研究

ということで、歴史、文化、宗教、政治、経済、産業、そして自然環境と、あらゆる角度・視点から、地域としての中国を情報化しようというのがこの事業の目的である。研究リーダーのK教授はインド・東南アジア・ブラジルなどを対象とした地域研究の第一人者である。多くの民族、そして世界の人口の1/4近くを抱える中国は、単なる一つの国といった概念ではとらえることができない。いろんな意味で世界史の要であると思う。

今まで中国のことなど何も知らなかった僕が、このプロジェクトのメンバーとなったのは、僕たちの大学の人材不足のせいだけではない。熱帯林から厳寒の草原、巨大な山塊、沙漠、と中国を構成するあらゆるタイプの自然の現在と歴史に、僕はたった1度の中国行で魅せられてしまったのだ。もっ

## 木の紹介

佐伯 浩 著

この木  
なんの木

この木 なんの木



発行：海青社  
〒520 大津市際川3丁目23-2  
☎ 0775 (25) 1247  
1993年8月3日発行  
B6判、132頁  
定価1,600円(本体1,554円)

「この木なんの木……」どこかで聞いたことのあるセリフ？ テレビコマーシャルが問いかける生きている木の名を知り、覚えるのも容易ではないが、著者がいうところの「木」、木材を識別するのはなお大変である。

意識する、しないにかかわらず、我々は日常、木製品あるいは木材を原料とする製品に囲まれて暮らしている。しかし、一般には、それらが何の木でできているのかを知っている人は、非常に少ないのではなからうか。

日ごろお世話になっている木が何の木かを知り、その木がどんな姿形をし、どんな所に生育しているのかにまで思いをはせてくれるならば、暮らしと木、人と森林とのかかわりがよく見えてくるのではないか。身近なところから自然に親しみ、暮らしに潤いを！とい

うのが「ウッドウォッチング」のすすめである。

とはいっても、木材を見分けるのはなかなか難しい。それを文章でわからせるのはなおさら難しい。普通、木材を識別する際考慮することとして、木目(横断面、柾目、板目、そのほか)、色沢、芳香・臭気、比重などが挙げられるが、著者は素人にもできるようにとの配慮から、肉眼で、せいぜい道具を使ってもルーペ程度でわかるように検索の筋道に工夫を凝らし、文章も、ときどきその木にまつわる「お話」などを交えながらやさしく書いている。

ルーペ程度で、とはいっても、解説には光学顕微鏡写真、電子顕微鏡による三断面写真などをふんだんに使って、木の組織・構造の違いがよくわかるようになっている。それを頭に入れたうえで観察

とも今のところ僕は、大都市と近郊の農村しか知らない。それでも僕の本棚に増えつつある中国関係資料を眺めていると、僕のイメージの中で中国は確固たる存在になりつつある。

読者の中には中国で技術協力をしている林業関係者も少なからずおられることと思う。自然に関する情報をご教示願えれば幸いである。

天津から北京への帰途、どこまでも続くトウモロコシ畑を整然と画する防風林を見た。それこそ、延々と水を供給し続ける水路とともに中国の風景の一つの典型であり、北京で感じた熱気とも共通するものであるのだろう。

(名古屋学院大学)

すれば、たとえ未知のものであっても、ルーペを使うぐらいで目指す樹種名に到達できるのかもしれない。まだ実験には及んでいないので、なんともいえないけれども……。

我々林業に携わる者は、生立木を見分けることは得意だが（でもないか）、木材となると確信を持って見分けられる数はそう多くはないだろう。傀より始めよ、ということで、まず一読し、周囲の人々にも推奨してしかるべき本かと思う。巻頭口絵の材面のカラー写真も豊富で、出来栄もなかなかのものと、これでずいぶん苦勞させられた者の一人として賛辞を呈しておきたい。

(H. Y)



## 林政拾遺抄

# 一乗谷朝倉遺跡

先日、福井市の郊外一乗谷<sup>いちじょうだに</sup>にある朝倉遺跡を訪れた。ここは朝倉氏の城下町（16～17世紀）で、織田信長に滅ぼされて以後、400年以上も地下に埋もれたままになっていた場所である。昭和46年以降その発掘が進められているが、戦国時代に人口1万人を数えたという、当時では数少ない大きな城下町の姿が、そっくりそのまま復元されるという奇跡に近い発掘事例である。狭い谷あいの道に沿って、朝倉氏の館をはじめ武家屋敷、寺院、商家等が密集して立ち並ぶ全貌がしだいにわかってきつつあるが、それとともに、出土するおびただしい木片がかなり細かいところまでの、一乗谷朝倉文化の面影を伝えてくれている。

例えば、唐物の茶道具であったことを示す「蟬之御たん寿<sup>せみのみたんす</sup>のか記<sup>き</sup>」や「たん寿<sup>たんす</sup>」と記された木片（付け札）がそれである。15世紀ごろは中国風のデザイン（唐風<sup>からふう</sup>）の流行した時代として知られているが、この付け札の木片はそれを証拠づけるとい

うことである。また、天・地・人と書いた木片も出土したが、これはわが国における華道の成立期を考えるうえでの重要資料となっているという。京都東山文化の影響を強く受けていた朝倉氏ならではの興味深い木片の遺物なのである。

下駄の出土の多いことも、履物の歴史の視点から注目を浴びている。それは、下駄が日常の履物として普及しつつあることを示すからである。歯がなく、穴一つだけという雪下駄も交じっている。この下駄は下に草履を敷き冷たい雪がしみてこないように工夫されており、雪国育ちの私には興味深い。木材工芸の技術の歴史を知る視点からは、削った断面に台鉋<sup>だいかん</sup>の刃跡が見られる柱が出土していることも見逃しえない。大鋸の使用が進み槍鉋<sup>やりかん</sup>から台鉋へと移る道具の進歩の歴史を語っているからである。

一乗谷朝倉遺跡は、こうした数々の「森林文化資料」の宝庫なのである。

(筒井迪夫)

# JOURNAL of JOURNALS

## 流域管理と費用負担

森林総合研究所 古井戸宏通  
林業経済 No.535

1993年5月 p.8~15

1991年の改正森林法のキーワードの一つが「流域」であることは、異論のないところであろう。そして同法において「流域」の問題として言及ないし意識されているのは、大別して、①林産物の生産・流通をめぐる川上と川下の問題と、②水をめぐる上流地域と下流地域の問題、であると言えよう。本稿では、もっぱら後者②に関連して、上流の森林の管理費用を下流が負担する、いわゆる水源林造成維持費用負担問題について、その可能性、是非、今後の課題などについて述べている。

もちろん水源林問題以外にも、①の問題をはじめとして流域内部で解決しうる、あるいは解決すべき問題があるかもしれないし、流域の水問題全体から見れば水源林管理の問題は多くの問題のうちの一つにすぎない。こうした問題のそれぞれや、計画論的立場に立った総合的な議論は、もとより重要であるが、本稿では必要に応じて言及するにとどめることとしている。

## 分収造林契約のミクロ経済分析(Ⅰ)——基本モデルとその結果

京都大学農学部 赤尾健一  
日本林学会誌 75-3  
1993年5月 p.185~190

今日わが国で行われている分収造林契約は、昭和33年に成立した分収林特別措置法(昭和59年5月最終改正)に従うものである。同法は第1条で「この法律は、分収方式による造林及び育林を促進し、もって林業の発展と森林の有する諸機能の維持増進とに資することを目的とする」と述べている。本論文はこの目的のうち、森林の有する諸機能の維持増進という側面に注目している。森林の有する諸機能の維持増進とは、ミクロ経済学的な観点からは森林資源の効率的な利用を指すものとみなすことができる。しかし、分収造林契約が資源配分上のゆがみをもたらさないこと、さらには資源配分上のゆがみを是正するものかどうかは、必ずしも自明のことではない。したがって、森林資源の効率的な利用という観点から見たとき、分収造林契約がいかなる特質を有するものかが検討されねばならない。

本論文の課題は、以上のようなミクロ経済学的な観点から、分収造林契約の特質を明らかにすることに置いている。ここでは、経済主体の行動原理を含むいくつかの仮定の下で、分収造林契約の理論的特質を明らかにしている。

## 広葉樹のタネの豊凶

北海道立林業試験場 水井憲雄  
北方林業 45-5

1993年5月 p.5~8  
天然生林の有利性が林業的にも保全的にも再認識され、広葉樹二

次林を積極的に保有する機運が高まっている。また、それらを保続することは重要であり、その一方法として天然下種更新が期待される。

天然下種更新が円滑に行われるためには、大きく3つのポイントがある。その第1は種子が十分に供給されること。第2には発芽に好適な林床であること。第3は、発生した稚苗の成長に適した環境であることである。これらの条件を整えるために広く採用されているのが地表かき起こしである。しかし、この方法は第2、第3の条件を満たしても種子の供給には直接的な効果をもたらさない。更新のための種子供給を十分にするには開花・結実を促進するのが直接的であるが、実用的な技術は開発されていない。したがって、かき起こしのタイミングを配慮するか母樹保残法を工夫するなどして、供給された種子を効率よく更新に結びつける必要がある。

天然生林の機能を認識するうえで、また効率的な天然下種更新や種苗生産のために、広葉樹数種の開花・結実に関するいくつかの特徴と種子豊凶について紹介している。

## 1991年9月19号台風被害におけるスギ品種間差異——大分県北西部における例

大分県林業試験場 諫本信義  
林木の育種 No.167

1993年4月 p.1~7  
1991年9月、台風17号と19号



が九州北部に相次いで襲来し、特に後者によって、未曾有の森林被害がもたらされた。

とりわけ被害の大きかったのは、日田林業地を中心とする県北西部一帯の森林であった。一つの特徴は、被害地が日田林業地に代表されるように“さしスギ”造林を主体とした古くからの人工林地域であり、被害のほとんどが6～8齢級にかけてのスギ壮齡林であったことである。

被害の状況が解明されるにしたがって注目されたことは、スギ品種の違いによる被害形態が明らかに異なっているということであった。ウラセバル、ヒノデ、イワオなどの早生品種では折損型の被害が目立ち、ヤブクグリ、アヤスギなど中生～晩生型の品種では根返りや幹曲がりの被害が顕著に見られた。

本稿は、スギ品種の被害と被害形態に関して実施した在来品種についての現地調査結果と県内産精英樹クローンの被害実態および日田郡上津江村において見られたリュウノヒゲの耐風抵抗性についての事例調査を取りまとめたものである。

## 林業機械化の方向と技術開発

森林総合研究所 小沼順一  
森林科学 No.8

1993年6月 p.18～27

林業機械化の目的は、(1)林業の労働生産性を向上して、作業コストを低減し、事業の収益性を上げること、(2)作業者の労働負担を軽減し、森林作業を快適なものにすること、(3)作業環境を改善し、林業労働の安全を確保すること、であったが、最近はこれに(4)電子制御など新しい技術を取り入れ、技術発展の将来性を持った、若者に

も魅力ある職場づくりをすることが加わった。

林業機械化の阻害要因としては、まず第1に急峻な地形が挙げられる。傾斜地であるばかりでなく、凹凸が多く、ササやかん木が密生し、倒木や末木枝条、岩石などが散在し、機械を導入するには最悪の地表条件であることが第2の要因である。また、わが国林業の事業規模の零細性が、大量処理を身上とする本格的機械化を受け入れない第3の要因である。さらに機械化の前提として、林道網が低く基盤整備が不十分であることも阻害要因となっている。

このような諸問題を背景に、来るべき国産材時代に適合する、より効果的な林業機械化が可能であるかについて考察したものである。

## タンザニアの新首都に緑を育てる——青年海外協力隊の活動

青年海外協力隊事務局 浅川澄彦  
山林 No.1309

1993年6月 p.24～31

アフリカでの緑の国際協力には、国際協力事業団の林業部門としては、ケニアの社会林業訓練プロジェクト、ナイジェリアの半乾燥地における森林造成プロジェクトおよびタンザニアの村落林業プロジェクトがあるが、青年海外協力隊も、セネガル、タンザニアおよびニジェールでも、緑の推進協力プロジェクトと呼ばれる活動を発足させた。本文はタンザニアの緑の推進協力プロジェクトの現地での若者たちの活動について紹介したものである。

青年海外協力隊では、現在約2000人の隊員を52カ国に派遣しているが、森林・林業関係では31名が16カ国で活動している。緑の

推進プロジェクトはいずれも総合的な緑化プロジェクトであり、タンザニアの場合、測量・造園・野菜・果樹・車両整備の隊員も加えたチーム編成で、現在は、かつて森林経営の隊員としてここに勤務した経験のあるシニア隊員がまとめ役を務めている。

## JOCV「セネガル緑の推進協力プロジェクト」の実施状況について

日本林業技術協会 藤森末彦  
熱帯林業 第27号

1993年5月 p.12～22

青年海外協力隊が西アフリカのセネガル共和国で1986年から実施している「緑の推進協力プロジェクト」は、1992年で当初の協力期間の6年を終えたが、引き続き延長されることになった。

青年海外協力隊の緑の推進協力プロジェクトは、1985年のボン・サミットにおいて、砂漠化防止に関する協力がうたわれ、当時の安倍外務大臣が「緑の平和部隊構想」を提唱したのを受けて、1986年にセネガル、タンザニアの両国においてチーム派遣方式として実現した。その後1990年にニジェールで開始され、現在アフリカの3カ国において多数の隊員が活動が続いている。

本文は、筆者が評価ミッションの一員として、本プロジェクトを訪れ、プロジェクトの実施状況、特にプール方式による育苗、セミナー方式による普及活動、半乾燥地緑化等について概要を紹介したものである。

ちなみにセネガル共和国は、面積19.7百万ha(日本の52%)、人口679万人で10州から成り、首都はダカール市である。

## 第41回 森林・林業写真コンクール作品募集要領

**題 材**……林業技術（育苗・植栽・保育・木材生産・木材利用など）、森林（森林の景観・環境保全・森林動植物の生態・森林被害など）、農山村（生活・風景など）、緑化、森林レクリエーションなど。

**作 品**……1枚写真（四ツ切りとし、組写真は含みません）。モノクロの部・カラーの部に分けます。

**応募資格と応募点数**……応募者は職業写真家でないこと。なお、作品は自作に限ります。応募点数は制限しません。

**記載事項**……①題名、②撮影者名（郵便番号・住所・氏名・年齢・職業・電話番号）、③内容説明、④撮影場所、⑤撮影年月日、⑥撮影データ（カメラ・レンズ・絞り・シャッタースピード・フィルム）等を記入してください。

**注意事項**……労働安全衛生法令に定める安全基準に適合するものを応募してください。例えば、伐木作業等に保護帽を着用していない作品などは入選できません。

**締 切**……平成6年3月31日（当日消印有効）

**送 り 先**……〒102 東京都千代田区六番町7 日本林業技術協会「第41回森林・林業写真コンクール」係

**作品の帰属およびネガの提出**……入賞作品の著作権は主催者に属し、応募作品は返却しません。作品のネガ・スライドは、入賞発表と同時に提出していただきます。

**審 査 と 発 表**……審査は平成6年4月上旬に行い、入選者は会誌「林業技術」5月号に発表します。作品の公開は随時、同誌上等で行う予定です。

**表 彰**……モノクロの部・カラーの部ともに、特選各1点、一席各1点、二席各3点、三席各10点、佳作各20点を予定しています。なお、三席までの入賞者には副賞を贈呈します。同一者が2点以上入選した場合は、席位はつめますが、賞金副賞は高位の1点のみとします。

主催／(社)日本林業技術協会 後援／林野庁

## 協会のうごき

### ◎海外出張

- 9/20～10/16、浅香国際事業部次長をバリマングローブ施行監理のため、インドネシアに派遣した。
- 10/2～31、田口豊主任研究員をチリ国実施設計調査のため、同国に派遣した。
- 10/14～23、鈴木理事長、小原国際事業部次長を海外林業事前調査のため、アルジェリアに派遣した。
- 10/19～11/6、安養寺国際事業部長を海外事前調査のため、グアテマラに派遣した。
- 10/19～31、調査第一部葉山職員を、10/19～11/8、渡辺理事、大平課長代理、鈴木職員を熱帯林管理情報システム整備事業のため、カンボジアに派遣した。

### ◎海外研修員の受入れ

台湾・林業機械化研修  
期 間：10/18～11/12  
研修員：李遠欽台湾造林協会理事  
ほか3名

### ◎空中写真セミナー

平成5年度空中写真セミナーを次のとおり実施した。  
期 日：10/4～8  
場 所：当協会会議室、高尾山  
講 師：樋渡主任研究員ほか  
人 員：岐阜県足立健二氏ほか  
18名

### ◎林業技術者問題作業部会（第2回）開催

10/19、当協会会議室において、林業技術者問題懇談会作業部会（第2回）を開催し、第1回懇談会の論点整理を行うとともに関係委員から提出されたメモ資料について論議した。  
なお事務局に和田昇主任研究員が配置された。

### ◎調査研究部関係業務

10/19、秋田「21森づくり」委員会を秋田市にて開催した。  
10/21、「きのこ菌床培地基材・添加物等使用実態調査」検討委員会を当協会にて開催した。  
10/25、「ハハジマメグロ希少野生動植物種保護管理対策調査」委員会を当協会にて開催した。

◎熱帯林管理情報センター関係業務  
10/13、熱帯林管理情報システム整備事業平成5年度第2回調査等委員会を当協会にて開催した。

### ◎番町クラブ10月例会

10/29、当協会会議室において、競走馬総合研究所参与中島英雄氏を講師として、「競走馬の生態について」と題する講演を行った。

平成5年11月10日 発行

## 林 業 技 術

第620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)  
FAX 03 (3261) 5393  
(振替東京3-60448番)

RINGYŌ GIJUTSU  
published by  
JAPAN FOREST TECHNICAL  
ASSOCIATION  
TOKYO JAPAN

(普通会費 3,500円・終身会費(個人) 30,000円)

# 森林・林業・木材辞典

編集協力…林野庁／森林・林業・木材辞典編集委員会編

四六判三七五頁 二、五〇〇円(〒380)

## —主な特色—

- 情報化、国際化時代に必要な三〇〇〇語余をわかりやすく解説!
- 森林・林業・木材関連の基礎用語のほか  
バイオ、ハイテク、地球環境に関する最新用語も収録!
- 関連用語が見つけやすいジャンル別配列  
プラス50音順総合索引で検索がスピードアップ!
- 見出し語には英訳付き、一〇〇枚余の図解も添付!

わかりやすい

## 林業・木材の税金

林野庁企画課監修／林業金融税制研究会編

B6判 170頁 1,200円(〒310)

経営戦略として税制をどう活用するかという視点から、林業・木材と税金とのかかわりを林家、林業会社、森林組合、木材産業などの項目にわけて具体的に解説。さらに、税制の活用の仕方を図表を入れてわかりやすく説明した最新改訂版!

よくわかる

## 日本の森林・林業

森林・林業を考える会編

A5判 316頁 3,000円(〒380)

森林・林業をめぐる最近の動きや基本的な事項をピックアップして集録。最新的话题(地球環境問題・森林・山村検討会)や基本データなど各テーマごとに最新の情報・統計資料等を駆使して図表や写真とともに総合的に解説したグリーン・データブック!

## 好評既刊

- |   |   |  |  |  |  |  |                |   |
|---|---|--|--|--|--|--|----------------|---|
| <p>岩井 吉彌著 二、〇〇〇円(〒310)</p> <p><b>ヨーロッパの森林と林産業</b></p> | <p>スリーエム研究会編 一、八〇〇円(〒310)</p> <p><b>正しい作業のやり方</b><br/>伐木造材から集運材まで</p> | <p>写真と図で学ぶ</p> <p><b>正しい作業のやり方</b></p> | <p>林野庁監修 三、〇〇〇円(〒380)</p> <p><b>緑の地球経営</b></p> | <p>'92国連環境開発会議と</p> <p><b>緑の地球経営</b></p> | <p>戦後日本における木材問題の展開<br/>安藤 嘉友著 三、〇〇〇円(〒380)</p> <p><b>木材市場論</b></p> | <p>田鎖 浩著 八〇〇円(〒240)</p> <p><b>挑戦</b><br/>内発的発展の道を求めて</p> | <p>熱帯林再生への</p> | <p>読む森と木とくらしのなんでも相談室</p> <p>森林研究会編 一、七〇〇円(〒310)</p> |
|---|---|--|--|--|--|--|----------------|---|

日本林業調査会

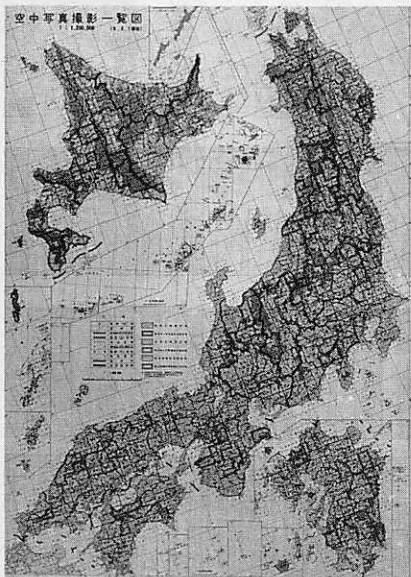
〒162 東京都新宿区市谷本村町3-26 ホワイトビル内  
電話(03)3269-3911 振替(東京)6-98120番 FAX(03)3268-5261



●開発調査・環境アセスメントに空中写真！

# 空中写真撮影一覧図

(平成5年4月1日 現在)



- 林野関係機関・国土地理院全撮影成果図示
- 最新成果の撮影年度・平成5年度撮影予定一目瞭然
- 撮影機関別に色分け
- 5万分の1地形図区画、図葉名入り
- 撮影地区一覧表・交付申込要領・同様式つき(裏面)
- 縮尺 1 : 1,200,000 (73×103cm) 12色刷

各種開発に伴う事前調査、測量・設計等に空中写真はいまや欠くことのできない情報源です。当該地域がいつ、どの機関によって撮影されたかが即座にわかり、空中写真入手の確・容易にします。過去の成果も表示しているので、環境の経年変化を追う場合も的確な写真選択を可能にします。

●頒価2,575円(税・送料込み)

〒102 東京都千代田区六番町7

社団法人 **日本林業技術協会**  
事業部まで

☎(03)3261-6969(直) FAX(03)3261-3044

お求めは…

●森・林・木のビギナーズ ガイド

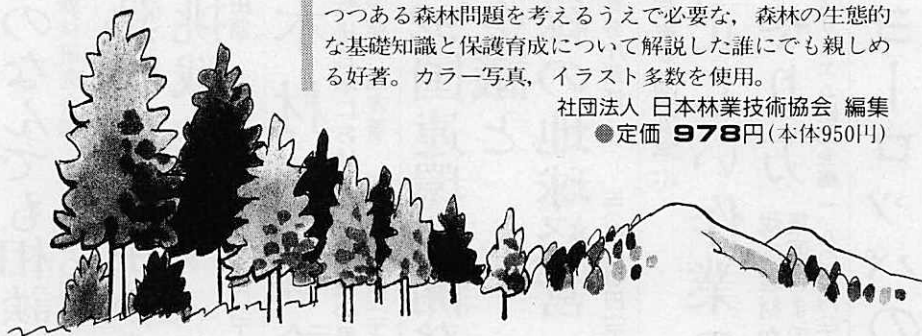
## 私たちの森林

A5判, 128頁  
オールカラー

地球的規模での環境問題として、クローズアップされつつある森林問題を考えるうえで必要な、森林の生態的な基礎知識と保護育成について解説した誰にでも親しめる好著。カラー写真、イラスト多数を使用。

社団法人 日本林業技術協会 編集

●定価 978円(本体950円)



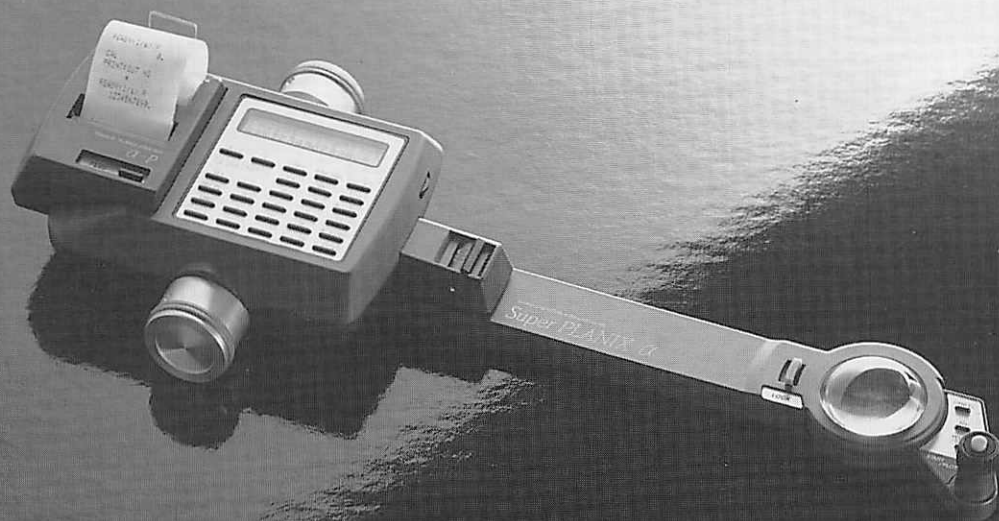
お求めは…

〒102 東京都千代田区六番町7番地

社団法人 **日本林業技術協会** 事業部へ

TEL (03) 3261-6969 (事業部直通)

FAX (03) 3261-3044



座標測定

辺長測定

線長測定

面積測定

半径測定

図心測定

三斜測定

角度測定

デジタ付

電卓機能

TAMAYA DIGITIZING AREA-LINE METER

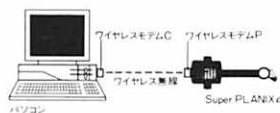
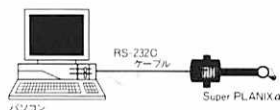
新製品

## Super PLANIX α

- 標準タイプ ¥198,000 (ACアダプタ、専用プラスチック収納ケース付)
- プリントタイプ ¥230,000 (ACアダプタ、専用プラスチック収納ケース、ロール紙付)

タマヤのスーパープランクスαは、①座標 ②辺長 ③線長 ④面積 ⑤半径 ⑥図心 ⑦三斜 (底辺・高さ・面積) ⑧角度 (2辺長・狭角) の豊富な測定機能を持っています。オプションとして16桁小型プリンタ、RS-232Cインターフェイスケーブル、無線によるワイヤレスモデムのいずれかが接続可能です。

名器PLANIX5000の優れた機能を継承・発展させたスーパープランクスα、抜群のコストパフォーマンスで図形測定のスーパードバイス新登場。



測定ツールの新しい幕明け  
スーパープランクスαの誕生。

 TAMAYA

タマヤ計測システム 株式会社

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



●書店で買える!

100不思議シリーズ



## 総合 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、大学ほか91名による執筆
- 四/六判219ページ
- 定価1,200円(本体1,165円)



## 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
- 四/六判217ページ
- 定価1,010円(本体981円)



## 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
- 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
- 四/六判217ページ
- 定価1,200円(本体1,165円)



## 熱帯林の 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、大学ほか76名による執筆
- 四/六判217ページ
- 定価1,200円(本体1,165円)



発行 東京書籍株式会社

〒114 東京都北区堀船2-17-1  
☎(03)5390-7531/FAX(03)5390-7538