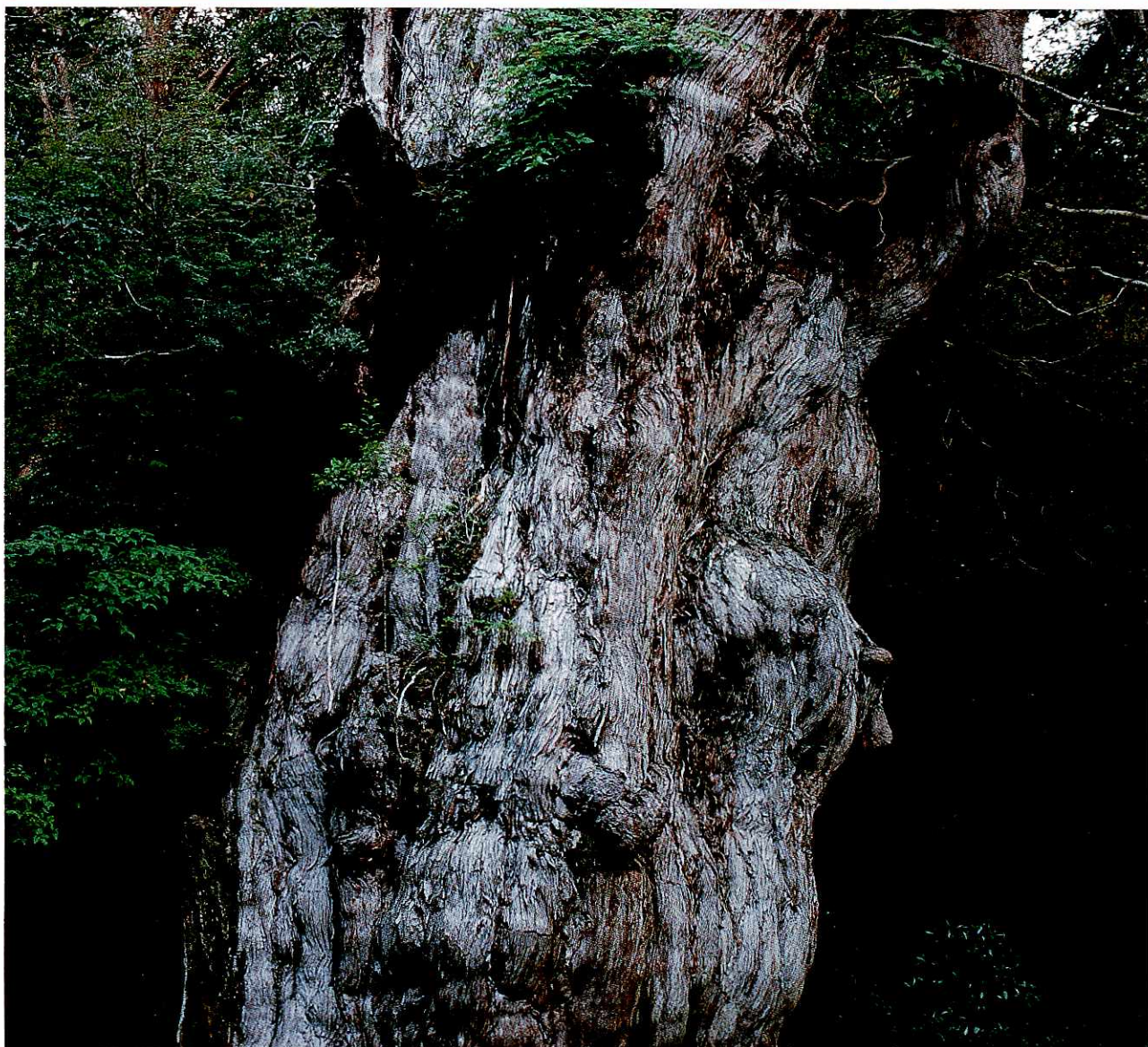




本誌は再生紙を  
使用しています

# 林業技術



年頭のごあいさつ

COP6 関連緊急報告

今、現場では…

研究／行政／国有林／民有林／森林組合

第47回（平成12年度）森林・林業写真コンクール 優秀作品（白黒写真の部）紹介

2001 **1** No. 706

祝 **1** 21世紀

Ushikata

# NEW 測定範囲拡大の新機構 エクスプラン ラインアップ

## エクスプラン・エフ X-PLANF シリーズ

豊富な自立演算機能付デジタザ

オプション＝専用ソフト★/プリンタ

各種用紙サイズ対応

- A1判用紙対応 620F
- B2判用紙対応 520F
- A2判用紙対応 460F
- B3判用紙対応 380F
- A3判用紙対応 300F

モデル名の数字は上下測定幅 (mm)



〈測定種目〉

- 座標 ■面積 ■線長・辺長 ■半径
- 角度 ■図心 ■円中心
- 三斜面積 ■放射距離 ■座標点マーク
- 等高線法による求積
- 回転体の体積、表面積、重心

460F

無充電連続使用:50時間

## エクスプラン・エフ・シー X-PLANF.C シリーズ

自立基本演算機能付デジタザ

オプション＝専用ソフト★/プリンタ

各種用紙サイズ対応

- A1判用紙対応 620F.C
- A2判用紙対応 460F.C
- B3判用紙対応 380F.C

モデル名の数字は上下測定幅 (mm)



460F.C

無充電連続使用:50時間

## New エクスプラン・デースリー X-PLANd III シリーズ

漢字表示で使いやすい面積・線長専用機

オプション＝プリンタ 360dIII+をレベルアップ

各種用紙サイズ対応

- A2判用紙対応 460dIII
- B3判用紙対応 380dIII

モデル名の数字は上下測定幅 (mm)



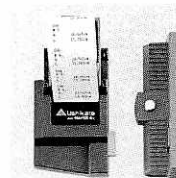
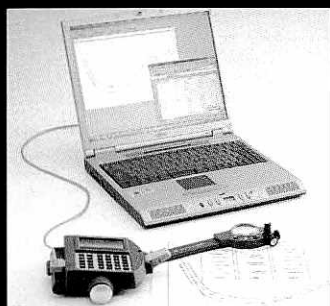
460dIII

〈測定種目〉

- 面積
- 線長

無充電連続使用

100時間

プリンタ  
(各シリーズに共通対応)

### ★エクスプランの専用機能拡張ソフトについて

- F/F.Cモデルの測定・演算の結果をエクセルに直接入力して、描画・印刷する。
- AutoCADに座標入力する。
- シーマ形式のファイルを作成するなど、PCとつないで利用する時の便利なツールを多数用意してあります。
- また、下記のような各種の業務に応じたカスタムソフトの作成もいたしますので、お問い合わせください。

〔例〕土量計算、床貼・内装工事積算、ビルメンテナンス積算、遺跡調査体積計算、形成医療応用測定など。

〒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



# 林業技術 ● 目次 ● 1. 2001 No.706

RINGYO GIJUTSU



● 年頭のごあいさつ .....	弘 中 義 夫	2
------------------	---------	---

● 緊急報告 / 気候変動枠組条約第 6 回締約国 会議(COP 6)の結果について .....	赤 堀 聡 之	3
---	---------	---

## ● 今月のテーマ / 今、現場では...



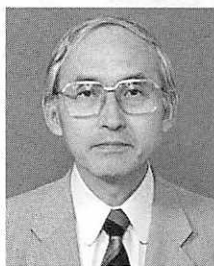
< 研究の現場では... >		
林業機械の技術開発の現状 .....	広 部 伸 二	7
樹木の遺伝子操作 - 21 世紀への展望 .....	篠原健司・伊ヶ崎知弘・毛利 武	13
< 行政の現場では... >		
岩手県における森林GISの現状と課題 .....	眞 島 芳 明	19
< 国有林の現場では... >		
親しまれる国有林を目指して - 樹木博士認定会等の実践から .....	高 橋 武 夫	23
< 民有林の現場では... >		
断固森林を守る		
ー あまりにも苦しく、あまりにも素晴らしい林業 .....	田 島 信太郎	27
< 森林組合の作業現場では... >		
新規参入者からの提案		
ー 1 ターンして飛び込んだ林業現場で見たもの、感じたこと ...	杉 山 要	31

● Photo	第 47 回(平成 12 年度)森林・林業写真コンクール優秀作品(白黒写真の部)紹介 .....	35
---------	--	----

● 随筆	海外勤務処方箋 - Buongiorno FAO (ボンジョルノ ファオ) <最終回> 終章 「林業(timber forestry)」から 「森林業(holistic forestry)」へ ー 「複眼フォレスター」が切り拓く 21 世紀の環境共生社会 .....	柴 田 晋 吾	41
	「北の森◇北の風」通信 No.22 カモシカ ー 群れてネット化のきざしか? .....	工 藤 樹 一	43

● コラム	研ちゃんの 5 時からセミナー 4 .....	44	林政拾遺抄 .....	47
	統計にみる日本の林業 .....	44	緑のキーワード(アンブレラ種) .....	48
	こだま .....	45	新刊図書紹介 .....	48
	本の紹介 .....	46	林業関係行事一覧 .....	49
	新林野庁体制がスタート .....			46

● 案内	技術士(林業部門)受験講習会の問合せ先 .....	6
	第 13 回森林レクリエーション地域美化活動コンクールについての問合せ先 .....	6
	日林協催し等の募集のお知らせ .....	49
	謹賀新年 / 会員募集、投稿募集(E-mail 可!)のお知らせ / 「森林航測」193 号の予告 / 協会のうごき .....	50
	< 表紙写真 > 世紀を超えて年輪を刻む屋久島・縄文杉 編集部撮影。 ニコン F4, 35~135 ミリズーム, 絞り 11, オート。	



# 年頭のごあいさつ

社団法人 日本林業技術協会

理事長 弘中 義夫

謹んで新春のお慶びを申し上げます。21世紀最初の新年を迎えられて、会員の皆様は各人各様に心に期すものがあることと思います。新たな時代を迎えるにふさわしい飛躍の年となることを祈念しています。

わが国の森林・林業政策については、昨年10月、林政審議会において、「新たな林政の展開方向」が取りまとめられました。この中で、政策の目的を森林の多様な機能の持続的な発揮という考え方へと転換し、林業を森林の整備と森林資源の持続的な利用を担う産業と位置づけています。さらに、森林の多様な機能の持続的な発揮を図るという観点から林政の目標を設定することとし、森林のゾーニング、多様な施業の導入、森林のモニタリング等の必要性が指摘されています。

日本林業技術協会では、昨年の『林業技術』において、20世紀の森林・林業という特集を組み、これまでの林業技術の変遷を取りまとめましたが、本年は、「新たな林政の展開方向」を具現化するために、幅広く関係者の意見を聞きながら、新世紀における新たな林業技術のあり方、転換方向について取りまとめ、提言をしてみたいと考えています。

一方、国際的な視点に立つと、地球環境問題を解決していくためには国際的な協力体制を強化することがますます重要になっています。また、各国民の自由で平等な交流を通じて経済社会文化の発展を願うには、各地域の Locality を尊重しつつもあらゆる分野での Globalization は避けて通ることはできません。さらに、これらの国際的な課題を解決するには、NGO、NPO の役割も重視されています。

日本林業技術協会は、昨年は、FSC への加盟、小淵基金による中国との緑化協力など、ささやかですが NGO としての国際的な活動を試行してきました。本年は、このような活動をさらに発展させていくとともに、長期的には、他分野の NGO とも協力しつつ、森林認証制度における Japan Standard の策定など幅広い活動に取り組んでいくことが必要であると考えます。

21世紀の幕開けは、当協会の創設80周年の記念すべき年でもあります。80周年の記念行事については鋭意検討、準備を進めていますので、会員各位多数の参加を期待しています。本年も、会員活動、技術の開発・普及活動の充実を図って参りたいと考えていますので、会員各位のご指導、ご協力をお願いして年頭のごあいさつとします。



## 《緊急報告》

# 気候変動枠組条約第6回締約国会議（COP 6）の結果について



林野庁研究普及課 調整班 課長補佐 赤堀 聡之 あか ほり さと し

## 1. はじめに

地球温暖化問題というと、近年の猛暑・暖冬傾向などはわりあい実感しやすい反面、極地の氷河が解けて海面が上昇するかもしれない、といった科学者からの警鐘は、規模的にも時間的にもスケールが非常に大きく、日常のものとは感じにくいものではないだろうか。

人類の活動による二酸化炭素の排出により気候変動が起こる可能性は、19世紀末にすでに指摘されていたが、地球温暖化問題に対する国際的な取組みは、1988年の「気候変動に関する政府間パネル」（IPCC）の設立、1992年の地球サミット（UNCED）を機に策定された「気候変動枠組条約」、そして、1997年12月の京都会議（COP 3）での「京都議定書」の策定など、比較的最近のことといえる。このうち、京都議定書は、先進各国の温室効果ガス排出削減目標など、地球温暖化防止・緩和に向けた国際的約束を盛り込んだ「法的拘束力のある文書」という位置づけで策定されたものであり、わが国も6%の排出削減目標を、約束期間（2008年～2012年）までに達成する義務を負っているところである。

京都議定書には、先進各国の温室効果ガス排出削減目標のほか、これを達成する手段として、森林等の温室効果ガス「吸収源」の取扱い、「京都メカニズム」（後述）等が示されているが、いずれも「骨組み」の段階であり、直ちに各国が京都議定書を国会で批准し実行に移すことのできる状況にはない。「法律」はできたが、それを実行に移すための「政令・省令」あるいは「要綱・要領」が作成

されていない、といったところである。このため、1998年10月のCOP 4（アルゼンチン・ブエノスアイレス）では、COP 6において京都議定書の具体的実施ルールを作成・最終決定することが合意され、2000年11月のCOP 6での合意に向けて精力的に交渉が続けられたが、残念ながらCOP 6では十分な合意には至らなかった。

COP 6に至る交渉の中で、森林等の吸収源の取扱いが一つの論点となっており、今回のCOP 6でも、先進各国の排出削減目標達成にあたって、吸収源の適用をどの程度まで認めるかについて、アンブレラグループ（日米加等の非EU先進国グループ）、EU（欧州連合）、およびG 77+中国（途上国グループ）の間で意見の調整に至らなかったことが、COP 6決裂の一つの要因であったといえることができる。一方、2001年5～6月にはCOP 6再開会合が開催されることとなっており、ここで吸収源の取扱いについて最終決定がなされれば、わが国としても約束履行に向け、森林等による吸収量把握の体制等を整備することが必要となるとともに、森林・林業・木材部門としても地球温暖化防止に向けた貢献が期待されることとなる。

身近には感じにくい地球温暖化問題および国際交渉であるが、京都議定書および今回のCOP 6について解説させていただく。

## 2. COP 3および京都議定書

1992年6月の地球サミット（UNCED）で合意された「気候変動枠組条約」では、地球温暖化防止・緩和やこれに向けた政策措置を、国際的に協力して行うこととされていた。しかしながら、先

進国の大部分で引き続き排出増加傾向にあることが、その後明らかになったため、COP 1 (1995 年 3 月、ドイツ・ベルリン) において、COP 3 までに先進各国の排出削減目標を含む法的拘束力を有する文書を作成することが合意された。

1997 年 12 月の COP 3 で採択された京都議定書の概要は、次のとおりである。

#### (1) 温室効果ガス排出削減目標

基準年排出量 (1990 年) を基準に、これに対する第 1 約束期間中 (2008 年～2012 年) の平均排出量に削減目標を設定 (わが国 6 %、米国 7 %、EU 8 %)。

#### (2) 炭素吸収源

森林等を炭素吸収源と認め、この吸収源に関する 1990 年以降に実施された人為的活動による吸収量を排出削減目標に加味。

(3 条 3 項) 1990 年以降の新規植林・再植林によって造成された森林が約束期間に吸収する分と約束期間の森林減少による排出分の差を削減目標達成に加味。

(3 条 4 項) 3 条 3 項以外の活動として、農用地土壌、土地利用変化および林業の分野における「追加的人為的活動」について、1990 年以降に実施されたものによる吸収量を第 1 約束期間に適用。

#### (3) 京都メカニズム

複数の締約国が共同で削減目標を達成するもの。共同実施 (JI、京都議定書 6 条、先進国等の中で排出削減 (または吸収) プロジェクトを実施するもの)、クリーン開発メカニズム (CDM、12 条、先進国等と発展途上締約国の間で排出削減 (または吸収) プロジェクトを実施するもの) および排出量取引 (ET、17 条、先進国等の中で排出枠の一部を売買するもの) の 3 つを規定。

### 3. COP 6 へ向けての協議

1998 年 11 月の COP 4 (アルゼンチン・ブエノスアイレス) では、COP 6 までに京都議定書の具体的実施ルールを最終決定することが合意された (ブエノスアイレス行動計画)。これを受けて、

COP 5 (1999 年 11 月、ドイツ・ボン) 等の会合では、COP 6 へ向けた取組みについて協議が行われ、特に 2000 年に入ってから、非公式会合や課題別ワークショップが断続的に開催されるなど、精力的な交渉が行われた。

森林・林業との関連では、①吸収源の取扱いに関して、3 条 3 項の活動に関する定義、3 条 4 項に含むべき「追加的人為的活動」の対象範囲等、②クリーン開発メカニズム (CDM) に吸収源活動を含めるか、が争点となっていた。各グループの主張は次のとおり。

#### (1) 吸収源の取扱い

アンブレラグループ (日米加等の非 EU 先進諸国)：排出削減目標達成にあたっては、費用効果の高い手法を制限すべきではない。吸収源活動のインセンティブを高めるうえでも、広範な活動を認めるべき。3 条 4 項の追加的人為的活動は 3 条 3 項とのパッケージで第 1 約束期間から適用すべき (わが国としては、3 条 4 項の適用により全森林の吸収量 3.7% の確保を期待)。

EU：排出削減目標の達成は、主に国内での化石燃料からの排出削減努力により行うべきであり、吸収源活動を無制限に認めるべきではない。3 条 4 項は、測定の不確実性等の問題が解決されないかぎり適用すべきではない。

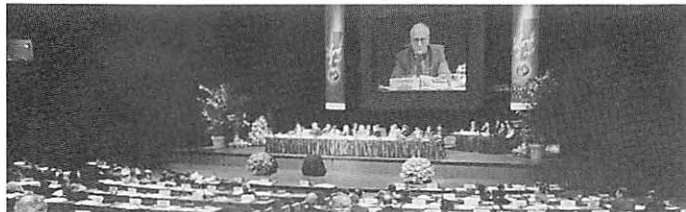
G 77 + 中国 (途上国グループ)：地球温暖化はそもそも先進国の産業活動によるものであり、先進国が化石燃料からの排出削減努力を責任をもって行うべき。吸収源活動は無制限に認めるべきではなく、3 条 4 項は適用すべきではない。

#### (2) 吸収源 CDM

アンブレラグループ：吸収源事業は CDM の目的の一つである途上国の持続可能な開発を支援するものであり、吸収源は CDM の対象とすべき。パーマネンス (吸収された炭素の永続性)、測定の不確実性等の問題は解決できない問題ではない。

EU：吸収源事業は不確実性が高いなどの問題あり。吸収源を CDM の対象とすることには消極的。

中国、ブラジル、インド等途上国の大半：測定



の不確実性の問題が解決していないなど、吸収源を CDM の対象とすることに反対。

**ボリビア、コロンビア、チリ等中南米諸国：**森林減少対策や植林等の幅広い吸収源活動を CDM の対象とすべき。パーマネンスの問題に対しては、コロンビアが解決案を提出。

## 4. COP 6 の結果

COP 6 は、2000 年 11 月 13～25 日(当初 24 日までだったのを 1 日延長)、オランダ・ハーグにおいて開催された(全体議長は、ブロンクラン環境大臣)。わが国からは、川口環境庁長官を首席交渉官に、外務省、環境庁、通産省、農林水産省等の関係各省庁の担当官が参加した。京都議定書の具体的実施ルールを決定すべく、第 1 週目は事務レベル会合、第 2 週目は閣僚級会合を開催し、各国は精力的な交渉を重ねたが、最終的には十分な合意を見るに至らなかった。

特に、吸収源の取扱い、今回会合の一つの論点であり、排出削減目標達成にあたって、吸収源の適用をどの程度まで認めるかについて、アンブレラグループ、EU、G 77+中国の間で、意見調整が不調であった。具体的には、以下が争点となった。

①第 1 約束期間における 3 条 4 項(追加的人為的活動)適用の可否。

②3 条 4 項適用にあたっての自然起因による吸収量等の分離。

③3 条 4 項適用によるクレジットのスケール(排出削減目標に対する規模)。

なお、今回会合で合意に至らなかったため、2001 年 5～6 月に COP 6 再開会合を開催することが提案され、合意されるところとなっている。

### (1) 事務レベル会合(第 1 週)

吸収源コンタクトグループ(課題別の担当者会合)において、SB 13 までの協議を踏まえ作成された議長テキストを検討した。①森林等の定義、②3 条 4 項の活動の範囲、③自然起因による吸収量の分離、④クレジットのスケール、⑤吸収源 CDM、等が主要課題であった。

各グループの基本的な主張は、次のとおり。

**アンブレラ：**3 条 4 項は第 1 約束期間から適用すべき。上記③および④への対処手法として、吸収量を 3 段階に分け、一部に割引率を適用する手法(フェーズイン・アプローチ)を、日米加共同提案として提示。吸収源 CDM は認めるべき。

**EU：**クレジットのスケール、不確実性等の問題が解決されないかぎり、3 条 4 項を第 1 約束期間から適用すべきでない。自然起因による吸収量は分離すべき。吸収源 CDM は、クレジットのスケール、不確実性等の問題から適用すべきでない。

**G 77+中国：**3 条 4 項は第 1 約束期間では適用すべきでない。自然起因による吸収量は分離すべき。吸収源 CDM については、賛成の中南米諸国等とその他反対諸国があり、グループ内での意見調整できず。

以上のように、グループ間での意見の相違が大きく、調整は不調であった。第 2 週の閣僚級会合で検討されるべき改訂テキスト作成のため、17 日午後から 18 日未明にかけて行われた協議は紛糾し、大きな進展もないまま 18 日午前 4 時過ぎにコンタクトグループ議長が協議打ち切りを宣言した。

### (2) 閣僚級会合(第 2 週)

#### ①サブグループによる検討(20～22 日)

20 日にブロンク議長メモ(COP 6 での主要論点についてのブロンク議長取りまとめ)が提示され、同ペーパーに示された 4 つの課題ごと(途上国問題、京都メカニズム、吸収源、遵守ほか)にサブグループを設置し、閣僚級での交渉を行った(京都メカニズム・サブグループ議長を川口長官が担当)。

吸収源サブグループでは、a.第 1 約束期間における 3 条 4 項適用の可否、b.自然起因による吸収量等の分離、c.クレジットのスケール、を主要課題として議論が進められたが、調整は不調に終わった。

#### ②ブロンク議長ペーパー(23 日)

20 日のブロンク議長メモおよび 20～22 日の各サブグループでの交渉結果を踏まえ、23 日にブロンク議長ペーパーが提示された。この中で、吸収



源の取扱いは以下のとおり。

a. キャップ3%(吸収量適用の上限を、基準年排出量の3%とする)。

b. 3条3項で排出量が計上される場合、3条4項の吸収量で相殺可。

c. 上記bを適用した残りの3条4項の吸収量に、割引率85%を適用。

d. CDMには新規植林、再植林のみ含める。

上記a～cを適用した場合、わが国が吸収源により獲得されるクレジットは、0.6%程度と試算される。

このような状況のため、わが国を含むアンブレラグループは、ブロンク議長ペーパーに反対、EUもアンブレラグループとは方向性は異なるものの、反対を表明した。

### ③ 25日の会議中断報告

各グループ間での意見調整が不調だったことから、COP 6会期を1日延長し交渉を続けることとなり、24日夜から25日朝にかけて断続的に会合が行われ妥協の道が探られたが、最終的には合意に至らなかった。

このため、25日午後の非公式閣僚会合で、ブロンク議長より、今回合会で合意に至らなかったことが報告された。また、今回合会の結果を踏まえ、2001年5～6月にCOP 6再開会合を開催することが提案され(第14回補助機関会合と合わせて開催の模様)、各国・グループが合意することとなった。

## 5. COP 6再開会合および 第1約束期間への対応

京都議定書の具体的実施ルールに関する決定は、特に吸収源の取扱いについては、各国の削減目標の達成、ひいては産業の競争力にも影響を与えることとなるため、非常に政治色の強い協議となった。今回は2001年5～6月にひとまず持ち越しという形となったが、米国での政権交代など新しい動きから、各グループ内での意見調整等も行われ

ると見られ、このような動きがCOP 6再開会合に向けての今後の交渉に影響を与えるものと考えられる。

一方、削減目標の履行にあたって、排出削減・吸収量の報告および審査(京都議定書7条および8条)、およびこれらに関する国内制度の整備(5条)を実施すべきとして、京都議定書に規定されており、「京都議定書5、7、8条」として一まとまりの、交渉課題の一つとされている。この交渉課題は政治色の比較的薄いものでもあり、各国担当者によるこれまでの協議により各種ガイドラインが作成されてきており、吸収源との関連では、報告等に関する「優良事例」に関する作業が、2001年2月以降IPCCにより実施されることが決まっている。

以上のような状況から、COP 6再開会合に向けわが国としての主張や各国への対応を再度検討していくとともに、吸収量の報告等に関する体制整備を今後の中長期的な課題として、精度の高い測定や関連のデータ蓄積、IPCC等の国際的検討体制に、関連の研究機関とも共同して対応していくことが必要となっているところである。

地球温暖化問題は、COP 6再開会合などで一段落するものではなく、今後継続的に対応していくべき国際的課題となっている。読者の皆様からも、ご意見・ご協力等いただければ幸いである。

### 【参考文献】

森林・木質資源を活用した循環型システムの構築を目指して、森林・林業・林産業と地球温暖化防止に関する検討会資料(林野庁、平成10年4月)。  
地球温暖化と森林・木材(日本林業調査会、平成10年8月)。  
熱帯林業43、45号(国際緑化推進センター)。  
緑の地球30、38、43、47、49、51、52、53、54、55号(国際緑化推進センター)。  
森林科学28号(日本林学会、平成12年2月)。  
木材情報(日本木材総合情報センター、平成12年6月)。

### 林野庁 HP

<http://www.rinya.maff.go.jp/>

### ◇技術士(林業部門)受験講習会の問合せ先

林業部門技術士会事務局(☎03-3582-1955)まで。講習会は、平成13年2月23日(金)、於日本自転車会館。

### ◇第13回森林レクリエーション地域美化活動コンクールについての問合せ先

全国の森林レクリエーション地域において、美化活動を積極的に行っている学校またはボランティア団体等を対象に表彰。(社)全国森林レクリエーション協会(☎03-5840-7471、担当:秦野)まで。2月28日締切り。

## 今月のテーマ 今、現場では…

会員の皆様、あけましておめでとうございます。さて、行政、研究、経営などそれぞれの現場では、さまざまな条件のもとで、明日を目指した努力が積み重ねられています。新たな世紀の新年にあたって、現場最前線のレポートをご紹介します。

### 研究の現場では…

## 林業機械の技術開発の現状



森林総合研究所

生産技術部

林業機械科

伐出機械研究室 室長

ひろべしんじ  
広部伸二

### はじめに

林業機械を取り巻く状況は、この十数年大きく変化しています。特に、伐木集材用の機械の移り変わりは著しく、伐出作業現場において高性能林業機械と称される機械が働く姿は今やふつうの光景となりました。林野庁が高性能林業機械の統計を取り始めた昭和63年度に23台だった普及台数が、平成11年度には2,100台を超えるまでになっています。これらの機械は、欧米で開発と普及が進み生産性での実効を上げた機械がモデルになっていますが、現在わが国で普及している機械は、国内のメーカーによって製作されたものが大半を占めています。

現場での普及が進み、メーカーの技術力も向上したとはいえ、現在の機械ではまだ満足しない機械ユーザの多いのが現実です。実際、導入が進んだからといって生産性が格段に向上したとはいえず、開発改良と普及導入の余地が大きいこと(1)は事実です。また、輸入材との価格競争に打ち勝ち、国産材の市場を拡大するために、高性能林業機械によって素材生産の低コスト化を押し進めることは国の方針(2)となっています。これら現場や行政の要求に<sup>こた</sup>え、機械の開発と普及を進めるために、技術開発は必要不可欠なものです。

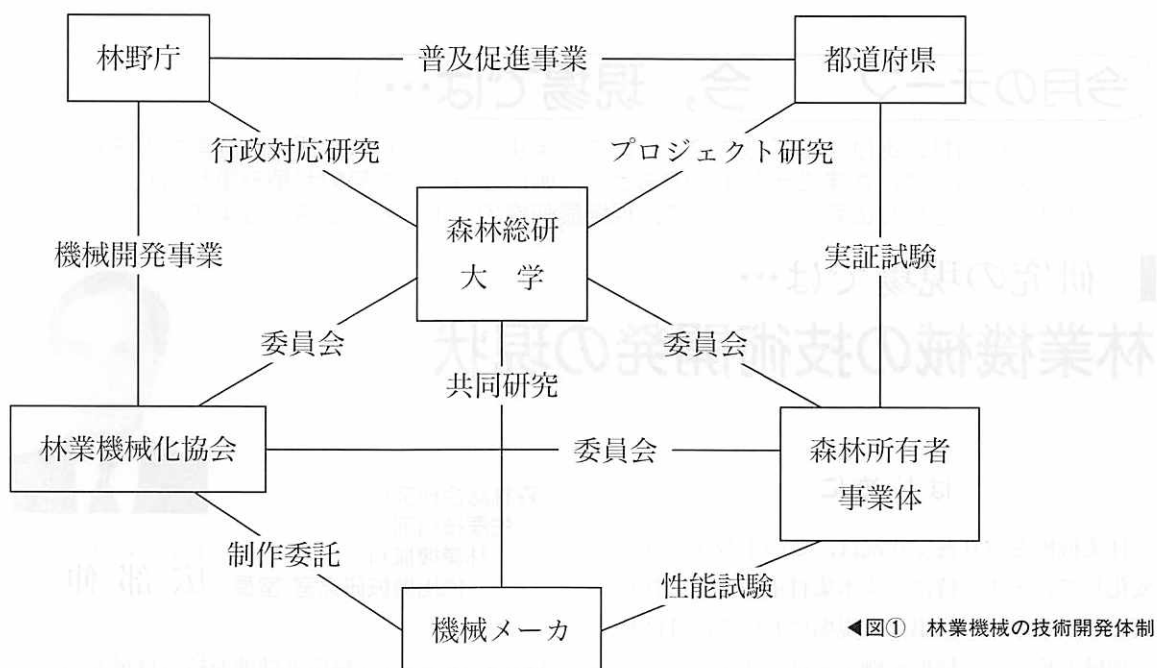
以下では、林業機械の技術開発の現状について、開発体制と研究の動向を紹介したいと思います。

### 技術開発体制

林業機械の技術開発にはハードとソフト、すな

わち、どのような構造と性能を持つ機械を開発するのかという面と、どのような場所でどのように機械を使用するのかという面の2つがあり、両者は切り離して考えることはできません。機械を開発するためには、作業条件を設定することが必要であり、機械を普及させるためには、基盤整備を含めた最適な作業システムを提案する必要があるからです。なお、技術開発を進めるうえで、どんな場所でもどんな作業でも1台で行える機械というものは想定されていません。そのような万能機械は、開発するのが技術的に困難であるということもありますが、すべての作業条件で必ずしも最適な機械であるとはいえず、価格的にも高価なものとなることが予想されるからです。そのため、作業対象や作業場所に制限を設け、かつ作業種を限定した機械類を開発し、それらを作業条件に応じて組み合わせて使うことで最適な作業システムを構築するというのが技術開発の目的となるのです。

技術開発では、国や地方自治体の行政による事業と研究機関や大学による研究がありますが、これら組織間の技術的な情報のつながりを図①に示します。なお、この図は、主要と思われる技術開発を対象にして著者が作成したものであり、そのすべてを網羅したものではないことをご了解くだ



◀図① 林業機械の技術開発体制

さい。

ハードの開発事業としては、林野庁の高性能林業機械開発関連事業がその主たるものです。この事業では、林業機械化協会が実施主体となり機械開発を行っています。過去20数年間にわたるさまざまな機械の開発改良を通じて、わが国のハード開発技術の蓄積に大いに貢献してきたといえます。また、平成に入ってから学識経験者やユーザからなる機械開発委員会が設置され、開発対象機械についての指導助言が行われる体制が整いました。大学や森林総研の研究員は委員会に参加するだけでなく、その下部組織の機械別研究会に属し、開発委託先メーカーの製作した機械の性能評価試験に参画することでその性能向上に努めています。また、事業体や森林所有者も開発委員会に参加するとともに、性能試験のフィールドを提供することで機械開発に寄与しています。なお、図①では「機械メーカー」と「森林所有者、事業体」の間に「性能試験」という言葉を付しましたが、これはメーカーの独自開発による機械の性能試験の意味も含めたものであり、林野庁の開発機械における性能評価試験に限っていえば、試験から得られた結果は、事業実施主体である機械化協会と機

械別研究会メンバ、および機械製作メーカーの共通の知見であり、事業報告として取りまとめられた後、林野庁の機械開発技術として蓄積されるとともに、技術情報として一般に公表されています。

都道府県においては、独自に機械開発を行うことも可能ですが、国の事業のような大規模な予算化は困難なため、機械の開発よりも普及に力を入れているのが現状です。特に、地域ごとの作業条件に適合した機械作業システムの構築と機械オペレータの育成を最重点課題として、林野庁の補助事業だけでなく独自の事業化を行っている自治体も多く、その意味では、ソフトの技術開発に大いに貢献しているといえるでしょう。図①の「都道府県」と「森林所有者、事業体」との間に付した「実証試験」は、既存の市販機械の作業性を見極めるための実証試験を意味しており、その結果は、自治体の広報誌あるいは林野庁への事業報告を通じて公表されています。

以上の事業を概観すると、ハードの技術開発は国が、そしてソフトのそれは都道府県が担うという構図がうかがえます。多額の費用がかかるハードの開発は国が主導的に行い、さまざまな作業条件で数多くの実証試験が必要なソフトの開発は都



▼表① 森林利用学分野における研究項目

機械	林道
1. 開発改良	1. 路網選定
2. 自動制御	2. 土質工法
3. 性能評価	3. 地形解析
作業	森林作業と森林環境
1. 作業システム	経営基盤計画
2. 労働科学	

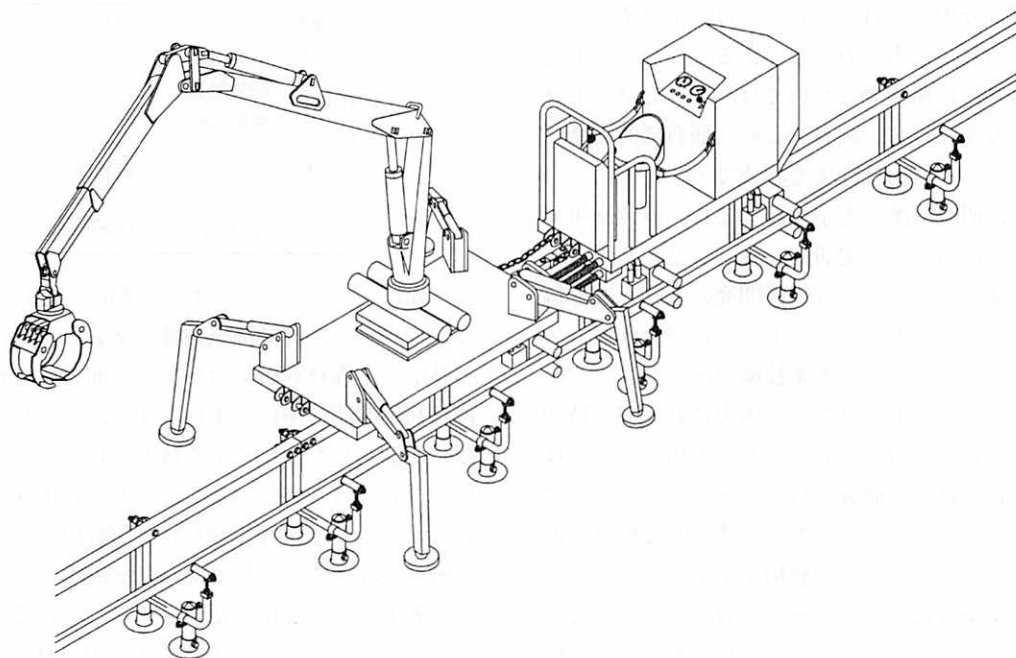
道府県が分担して行うというのは、予算や人員の規模から見て妥当な方法といえるでしょう。前述のとおり、技術開発においてはハードとソフトは不可分な関係です。両者をより一層有機的に結び付けるための努力は今後も必要です。

一方、研究機関や大学の研究では、行政施策や民間活動に資する基礎研究を行うことが基本とされています。ハードでは実機開発の基礎となる個別技術の開発であり、ソフトでは最適な作業システム構築の基礎となる要素技術の確立です。しかしながら、ハードとソフトの両方において、特別な研究予算を獲得しないかぎり、実用レベルの技術開発に直結した研究を行うことは困難な状況にあります。ハードでは、たとえ部分的な機械装置の試作であっても多額の費用がかかり、ソフトでも、作業条件に応じたデータの収集には多大な人手と労力がかかるからです。それでも、特別な研究予算化の道はあり、そのいくつかを図①に示します。「森林総研」と「林野庁」との間に付した「行政対応研究」は、行政の要望に応じる形で予算化される研究で、いくつかの形態があります。同じく「機械メーカ」との間の「共同研究」では、制度化されたものとして官民交流共同研究があります。さらに「都道府県」との間の「プロジェクト研究」では、林野庁の予算化による大型プロジェクト研究があります。ハードとソフトの区別でいえば、前2者は主としてハード形の研究、後者がソフト形のそれといえます。なお、大学はその属する省庁が異なるため、上記の研究予算化において森林総研と同じ立場というわけではありませんが、文部省による科学研究費補助金制度等の独自の予算化の方策<sup>けんてん</sup>はあります。いずれにせよ、産官学の連携が喧伝<sup>けんてん</sup>される中で、研究機関、大学、および民間企業との間の共同研究の場がさらに拡大することを期待したいと思います。

### 林業機械の研究動向

林業機械の主要な研究は、国や都道府県の研究機関と大学で発行される研究報告等で見ることができますが、そのほかにも、研究者が参加する学

会が発行する会誌等からもその動向をうかがうことができます。林業機械関連の学会としては、日本林学会と森林利用学会があり、前者では林業機械は利用部門の中に含まれ、また、その利用部門だけが独立した学会である後者ではその一研究項目に位置付けられています。前者の利用部門と後者で発表される研究を合わせて「森林利用学分野」の研究と呼ぶことにしますが、その中で、研究課題は表①のような項目に区分することができます。ここで、表の「機械」「作業」および「林道」の3つは、従前から利用分野の研究を区分する際に使われていた用語で、表に示すような細部項目があります。同じく「森林作業と森林環境」は、平成8年の日本林学会大会から新たに設けられたテーマ別セッションの名称で、森林作業が森林内外の環境に与える影響を評価し、森林作業と森林環境が共存するための方策を探る研究とされています。これは、生態、土壌、あるいは水文等他分野との境界領域の研究であり、利用分野の新たな展開といえるでしょう。また、「経営基盤計画」は著者が仮に付けた項目名ですが、その内容は地域施業計画の研究版ともいえるべきものです。具体的には、森林の地形・資源量と林分の配置を把握し、適切な林道配置や機械作業システムを選択することで、最適な生産活動と林分誘導を行うための研究と理解することができます。従来は林政や経営の分野で公表されていた研究も含まれており、これも利用分野と他分野との境界領域研究といえます。以下では、表①の区分に従い、「経営基盤計画」を除いた4つの項目について主要な研究成果をご紹介します。なお、これらは、著者の独断と偏見で選んだものですから、研究機関、大学、学会での評価、あるいは公表や発表の有無や多寡



▲図② 軌条形集材機械

とは必ずしも一致しないことをご了解ください。

まず、「機械」については、表①のように、1.開発改良、2.自動制御、および3.性能評価に大別することができます。機械研究の目的は、大きな意味ではすべて開発改良ですが、1は新しい機構や装置を対象としたものであり、狭義の開発改良です。2は現存する機械や装置を対象に、その省力化あるいは無人化のための制御技術を開発することです。3も現存する機械や装置を対象にしますが、林業作業で用いるうえでのハードの機能を見極めようとするものです。

1の研究例としては、脚式移動機構の研究が進められています。この機構は、ホイール式やクローラ式の足回りに比べて林地攪乱が少なく傾斜への対応も容易であり、実用化の基礎となる研究結果が期待されます。ただし、北欧では、非常に高価ではありますが乗用の脚式林業機械がすでに開発されています。そこで、わが国で同様の機構を開発する際には、より簡易な構造を持ち、重量が軽くエネルギー消費の少ないものを目指す必要があります。脚以外の移動機構としては、軌条形の

機械があります。基本は農業・建設用モノレールですが、林業の集運材に対応できる構造となっています(図②)。この研究成果は、林業機械化協会の開発事業に受け継がれ、急傾斜地における物流ネットワークを実現する機械として開発が進められています。そのほかでは、簡易索張り式スイングヤードの改良があります。この機械は、固定式のタワーを持つものに代わって近年導入が進んでいる集材機械です。その構造は、油圧式のパワーショベルに集材ウインチを架装したのですが、転落による災害が発生したこともあり、その安定性確保のための改良が進められています。

2の研究例としては、集材車両の無人走行化の研究があります。これは、機械集材路を走行するという単純作業にかかわらず運転手の拘束時間が長いため、集材作業省力化のネックとなっている小形集材機械を対象に、自動運転の技術開発を行うものです。機械集材路は一時的な使用に供するものが多く、恒久的な誘導施設を設置することは困難なため、より簡易な方法として磁石マーカを集材路上に配置することによって車両の誘導を行



▲写真① 無人集材車両試験装置

う方式が試みられています(写真①)。そのほかでは、立木の位置を画像によって自動認識する技術の開発が行われています。これは林内を移動する機械の走行制御の手法としてだけでなく、立木の配置情報そのものを得るための技法であるといえます。現在、簡単な基準点標識を林内に設置することで、立木の位置精度を高める試みが続けられており、立木の自動測定機械としての利用も期待されています。

3の研究例としては、走行車両の土壌圧縮の研究があります。これは、機械が林内や集材路を走行する際に地面を圧縮することで、土壌そのものや近辺の立木の根系にどのような影響を与えるかを評価する研究です。過去においても走行車両の土壌圧縮や攪乱の研究は行われていましたが、立木の根系への影響評価は近年になってからのことであり、「森林作業と森林環境」の研究にもつながる新しい研究といえます。また、林業機械そのものではありませんが、GPS 機器の性能評価試験が各地で続けられています。立木や地形変化の影響による位置測定精度の評価が主ですが、これらの機器は、近年その性能が一層向上しており、林業機械への利用が期待されます。そのほかでは、従来から架線集材に用いられているワイヤロープに代わるものとして、合成繊維ロープの性能を評価

する研究もあります。近年繊維ロープの性能が向上し、耐荷重や伸び率の点ではワイヤロープに匹敵するものもありますが、摩耗や摩擦に弱いという欠点があり、その克服が課題となっています。

「作業」では、「作業システム」で、高性能機械が現場に導入されてから後、これらの機械の作業工程の研究が続けられています。この研究には、使用する機械や作業の違いについて作業条件ごとの調査と分析が不可欠なため、多大の労力を必要とします。長年、各地で行われた研究の積み重ねにより、素材生産の作業では個々の機械についてほぼその生産性を把握できる段階に達しています。この研究では、その調査方法と分析手法が、森林総研と都道府県の大規模プロジェクト研究に採用され成果を上げています(4)。現在も機械の組み合わせの違いによる工程分析は続けられており、都道府県等で行う機械作業システム普及事業に貢献することが期待されます。「労働科学」でも、高性能機械の導入に伴って、機械オペレータの負担や疲労を調べる研究が始められました。従来の人力作業に比べて、これらの機械では肉体的な疲労はほとんどありませんが、機械の操作箇所が多くまた精緻な操作が必要なため、精神的な負担が大きくなります。これらの研究では、オペレータの視点移動や心拍変化等を分析することで精神的な疲



労を評価する試みが続けられています。また、機械化作業による労働災害の分析も行われています。高性能機械では、死亡災害事故はほとんどありませんが、オペレータがヒヤリとしたりハッとする場面は多く、そのヒヤリ・ハット分析によって安全な作業方法を求める研究が続けられています。そのほかでは、機械操作の習熟度の分析や、機械シミュレータによるトレーニング方法の研究も始まっています。特に伐木造材機械では習熟に時間を要するため、オペレータの早期養成と技能レベルの高度化のために、これらの研究成果が求められています。

「林道」については、「路網選定」として、循環路網計画、あるいは利用価値分析やネットワーク分析等の路網計画技法の研究があります。これらは研究的には一定のレベルに達しており、実際の路網作設による実証の段階にあります。また、路網計画支援と評価のためにGISを利用する研究もあります。これは、単に路網計画だけにとどまらず、より広い範囲、すなわち流域の管理にも利用が可能であり、「経営基盤計画」の研究ともいえるものです。「土質工法」では、従来の路体構造やその工法に代わって、のり面の崩壊や路面からの浮遊砂の解析が進められています。これらは、林道や作業道の路体保持だけにとどまらず、その周辺への影響を調べるという意味で、「森林作業と森林環境」の研究に近いものがあります。また、木製土留め工法の研究もあります。その保持力と耐久性が証明されれば、間伐木の利用拡大につながるでしょう。「地形解析」は、従来からもいくつかの数学的手法で解析が行われてきましたが、地形傾斜指数によって地形の複雑さを表現しようとする試みがあり、GIS情報としての利用が期待されます。

「森林作業と森林環境」では、機械作業による残存木への被害、機械走行による土壌圧縮・攪乱後の後継樹への影響、林道開設による林地への影響等が主なテーマになっています。要間伐林分が増加し、さらに皆伐を伴わない更新が指向されている中で、前2者は大きな研究課題です。また、林

道開設では、周辺の林分だけでなく流域の水系への影響も考えられるため、早急な解明が必要です。

## おわりに

わが国の林業を活性化させるために、その利用の促進や流通の合理化も重要ですが、まずは素材生産の効率化が必要であることはいうまでもありません。そして、その効率化の最大の武器が林業作業の機械化であり、その技術開発のための研究と事業を続ける意味があります。ただし、どんな性能の高い機械でもそれだけでは作業の効率化に結び付きません。それは、使う人と使う場所と使う方法が悪ければ機械の性能を十分に発揮できないからです。これら機械化にまつわるすべてについては、機械のレベルに合わせた技術開発が必要不可欠となります。また、機械は一般に高価ですから、生産コスト低減のためにはどうしても事業量の確保が必要です。これは、多分に施業計画に頼る部分がありますが、逆に施業計画に資するためのゾーニングによる素材生産林の確保が必要となるでしょう。さらに、近年は、FSC認証制度を持ち出すまでもなく、素材生産と環境保全は切り離せない問題となっています。現に、欧州では、林地保全のため林内への機械走行路の作設を制限している国もあります。わが国でも林地林分を保全しうる機械化作業への転換が図られるのは必至で、そのための技術開発は今後ますます重要性を増すことでしょう。

## 【引用文献】

- (1) 南方 康：再び林業の生き残りを目指して、林業技術，No.683，1999.2
- (2) 北村昌三：高性能林業機械化促進基本方針の改定と今後の林業機械化の方向，山林，No.1398，2000.11
- (3) 桑原正明：我が国の林業機械化の現状と問題点，フォレストコンサル，No.79，1999
- (4) 林野庁：地域に適合した林業機械作業システム研究，1998.7

### 森林総合研究所HP

<http://www.ffpri.affrc.go.jp>

### 筆者E-mail

[hirobe@ffpri.affrc.go.jp](mailto:hirobe@ffpri.affrc.go.jp)

## 今月のテーマ 今、現場では…



しの はら けん じ  
篠原 健 司

### 研究の現場では…

## 樹木の遺伝子操作—21世紀への展望

森林総合研究所 篠原 健 司 (遺伝子発現研究室 室長)  
生物機能開発部 ● 伊ヶ崎 知 弘 (遺伝子発現研究室 研究員)  
生物工学科 毛 利 武 (組織培養研究室 主任研究官)

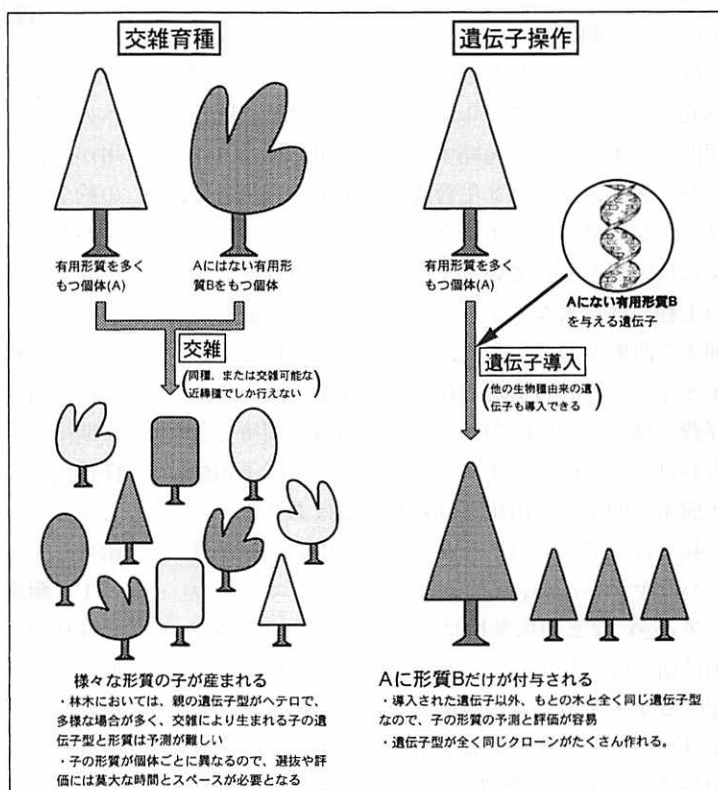
### はじめに

平成8年の「組換えDNA技術応用食品・食品添加物の安全性評価指針」改訂に伴い、わが国でも日常的に遺伝子組換え食品を購入することが可能となりました。もちろん、各方面での反発もあります。遺伝子操作技術の特徴は、元の植物の望ましい形質をすべて保持させたまま、目的とする単一の形質のみを選択的に改変できる点にあります(図①)。また、この技術を利用すれば、従来の交雑育種では不可能な他の生物種由来の遺伝形質をも導入でき、短期間で新品種の作出が可能です(1)。遺伝子操作技術は食料となる農作物ばかりでなく、花卉や樹木といった植物全般に应用可能です。一般に、樹木は永年性で、生殖活動を開始するまでの期間が極めて長く、しかも遺伝的に不均一な野生植物です。したがって、遺伝子操作技術は交雑育種に不向きな樹木に対しても有効な手法です。ここでは、樹木の遺伝子操作の現状と21世紀への展望について述べます。

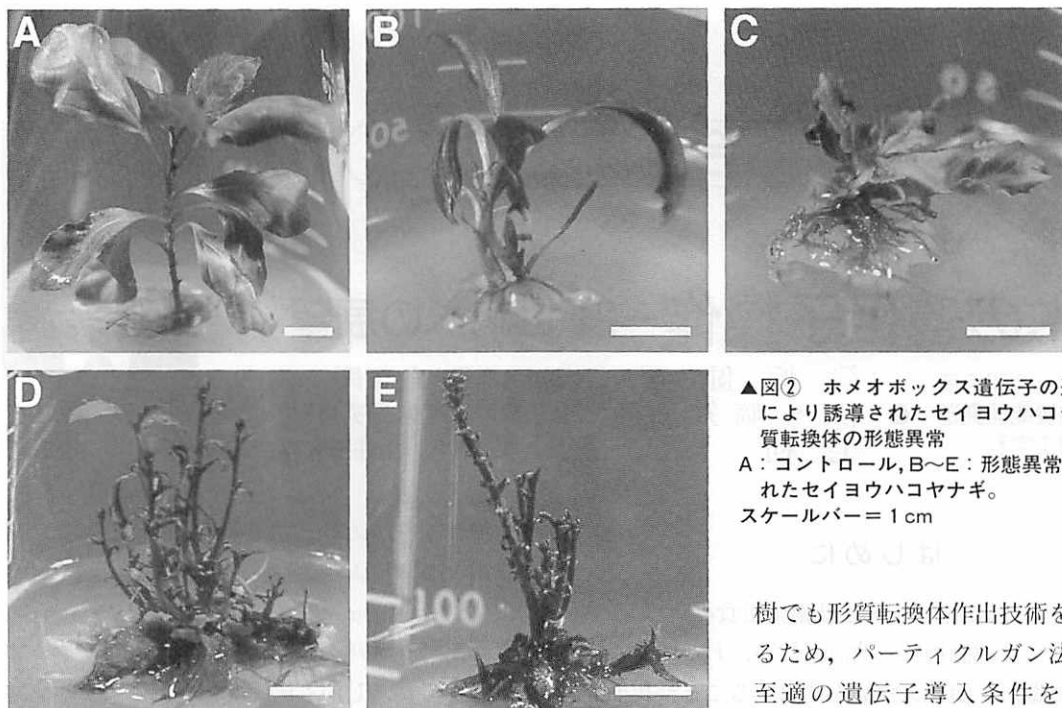
### 樹木の遺伝子操作の現状

遺伝子組換え樹木の作出には、目的の形質を支配する遺伝子、安定な遺伝子導入技術、遺伝子導入した後の効率の良い個体再生技術が必要で

す。植物細胞への外来遺伝子導入法としては、アグロバクテリウム法、パーティクルガン法やエレクトロポレーション法が知られています(2,3)。このうち、アグロバクテリウム法とパーティクルガン法は一般に、しかも広範囲に利用されています。しかし、樹木では効率の良い個体再生技術は特定の樹種(ハコヤナギ属)にのみ限定されており、遺伝子操作の成功例は驚くほど少ない状況にあります(2,3)。まして、針葉樹での成功例は耐虫性を



▲図① 樹木の遺伝子操作と交雑育種の比較



▲図② ホメオボックス遺伝子の過剰発現により誘導されたセイヨウハコヤナギ形質転換体の形態異常  
A：コントロール，B～E：形態異常が誘導されたセイヨウハコヤナギ。  
スケールバー＝1 cm

トウヒ(4) やカラマツ(5) へ付与した例しかありません。遺伝子組換えによる樹木の形質改変における最近のトピックスを挙げると、早期の花芽形成の誘導(6,7)、低リグニン含量の誘導(8) や形態形成の制御(9) などがあります。早期の花芽形成の誘導では、花芽形成を支配する遺伝子を過剰発現させるだけで8年以上かかるポプラの開花期間を、1年以下に短縮することが可能になりました。また、リグニン生合成系遺伝子を利用して、リグニン含量の低いポプラが作出され、パルプ産業には朗報となっています。つまり、脱リグニンの工程には莫大なエネルギーとリグニン廃液を処理する設備が必要であり、しかもこの工程ではダイオキシン等の有機塩素化合物が発生するので、経費の削減と環境問題への対応が同時に期待できるわけです。後述しますが、こうした遺伝子組換え樹木が即座に実用化されるわけではありません。

我々は、アグロバクテリウム法を用い、セイヨウハコヤナギ(10)、シラカンバ(11) やニセアカシア(12) などの広葉樹において、形質転換体作出技術を確認しました。最近では、形態形成を支配するホメオボックス遺伝子を過剰発現させ、セイヨウハコヤナギの形態異常を誘導することに成功しています(9) (図②)。また、スギなどの針葉

樹でも形質転換体作出技術を確認するため、パーティクルガン法による至適の遺伝子導入条件を検討する(13) とともに、不定胚を経由した個体再生技術の開発を進めています(14)。なお、遺伝子導入効率を向上させるための樹木独自のシステム開発も進めています。

## 環境問題への新たな取り組み

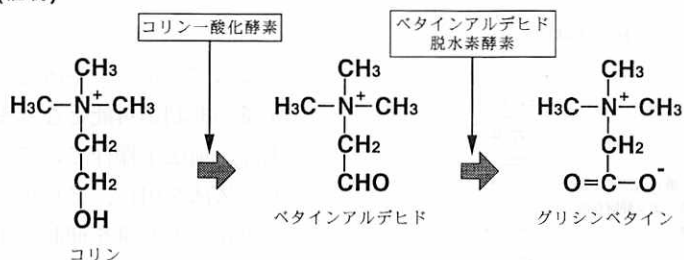
樹木の遺伝子操作は、林業、林産業や環境問題への対応、遺伝子研究への利用といった幅広い応用が期待されています(3)。わが国は森林が国土の約7割を占め、乱開発による森林の衰退に歯止めがかかっているかのように見えます。しかし、世界の約8.3%にあたる2億5,300万トンもの石油を消費し、海外から紙パルプの原料や建築木材を大量に輸入している背景から、地球環境の保全や持続可能な森林経営の達成に、より一層の貢献が期待されています。ここでは、樹木の遺伝子操作技術を環境問題対策の一手法として利用しようとする取り組み(15) の現状と将来展望について紹介します。

### (1) 耐塩性の付与

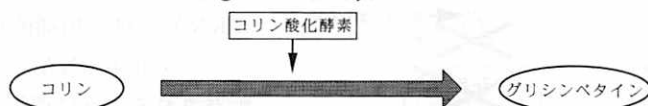
森林の急速な破壊により砂漠化が進んでいる地域では、乾燥などの影響で土壌面に塩が析出する現象が見られます。こうした地域では、森林を回復させるために植林を行ってもうまくいかない場合があります。そこで、砂漠化地域の緑化や拡大



## A (植物)



## B (土壌細菌 *Arthrobacter globiformis*)



▲図③ グリシンベタインの生合成経路

A: 植物での生合成経路

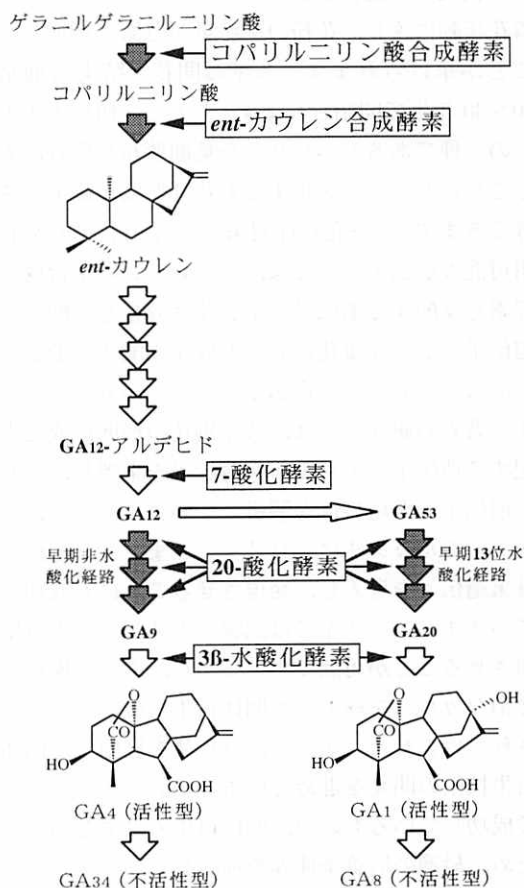
B: 土壌細菌 *Arthrobacter globiformis* での生合成経路

防止を目指し、植物の耐塩性の強化に関する研究が数多くなされています(16,17,18)。グリシンベタインは、浸透圧を調節するための適合溶質と呼ばれる物質で、高等植物では二段階の反応過程を経てコリンから生成されます(16,18)(図③)。しかし、土壌細菌 *Arthrobacter globiformis* のコリン酸化酵素はコリンから直接グリシンベタインを生成します(16)。このコリン酸化酵素遺伝子をシロイヌナズナへ導入し、耐塩性を強化させたという報告があります(19)。実験植物での成功例に基づき、グリシンベタインの生合成系の酵素遺伝子を導入し、耐塩性が強化された樹木の作出を進めています。耐塩性の強化された樹木が作出されると、環境修復への貢献が図れるだけでなく、樹木の生育範囲の拡大も可能となるはずです。

### (2) 樹木の成長制御

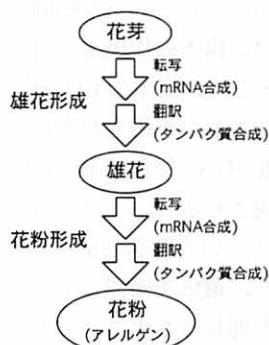
遺伝子操作により、植物の成長に大きく影響を及ぼす植物ホルモン量を制御することで、林木の成長を制御できる可能性があります。ジベレリンは成長促進の生理作用を持つ植物ホルモンで、イソプレノイド経路のゲラニルゲラニルニリン酸から *ent*-カウレンを経て合成されます(図④)。実験植物では、*ent*-カウレン合成酵素をはじめ、ジベレリン生合成の各ステップに該当する酵素の遺伝子が多数単離されています(20)。我々は、ジベレリンの生合成経路の主要な酵素に着目し、これらの

遺伝子の発現量を調節することによって内在性のジベレリン量を制御し、成長速度の早い樹木の作出を目指しています。そして、樹木の CO<sub>2</sub> 固定能の増強ができないか研究を進めています。最近、GA<sub>20</sub>酸化酵素の遺伝子を過剰発現させると、ポプラの成長が良くなるという報告(21)があります。また、遺伝子操作によりリグニン合成を抑制したポプラでも、その成長が促進されました(8)。ただし、この結果は二次代謝の抑制が一次代謝の促進に現れただけで、CO<sub>2</sub> 固定能は強化されていない可能性もあります。

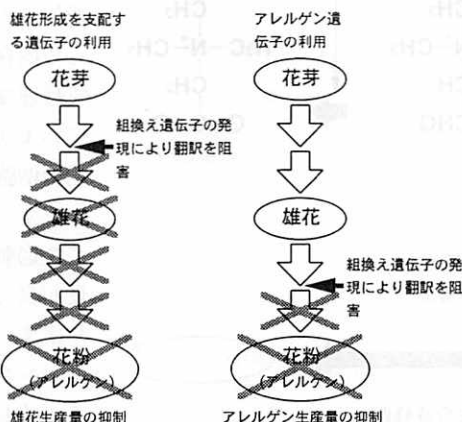


▲図④ 植物での主要なジベレリンの生合成経路

### 1) 通常のスギ



### 2) スギ組換え体



▲図⑤ 遺伝子操作による雄花およびアレルゲン生産量の抑制の模式図

によるアレルゲンや雄花の生産量の抑制が可能となります。実際の遺伝子操作ではアンチセンス法を用い、アレルゲンや雄花の生産量を抑制します(図⑤)。アンチセンス法は、細胞内で転写される特定のmRNAに対し相補的なアンチセンス鎖mRNAが大量に転写されるように遺伝子組換えを行う方法で、タンパク質合成に利用される特定のmRNAの有効量を減少させ

### (3) 花粉症問題の対策

近年、わが国では「スギ花粉症」患者が急増し、大きな社会問題となっています。この原因の1つに、戦後人工造林されたスギやヒノキ林の多くが着花年齢に達し、花粉の生産量が急激に増加したことが挙げられます。スギの開花・結実通常20～30年生で開始されます。しかし、植物ホルモンの一種であるジベレリンを葉面散布や樹幹注入してやると、2～3年生でも花芽形成が確実に誘導できます。スギ花粉症対策(22,23,24)のため利用可能な遺伝子としては、ジベレリンの生合成系酵素を支配する遺伝子(20)、花芽分化を支配する遺伝子(25,26)、雄花の形態形成を支配する遺伝子(25,26)、アレルゲン遺伝子(27,28)が考えられます。著者の研究室では、スギ雄花の形態形成を支配する遺伝子やアレルゲン遺伝子を単離し、それら遺伝子の発現特性を解析しています。また、パーティクルガン法によりスギのさまざまな組織へ外来遺伝子を導入し、発現させることにも成功しています(13)。スギでは試験管内挿し木で大量増殖させることが可能です。しかし、遺伝子操作に必須なカルスを経由した個体再生系はいまだ確立されていません。そこで、カルスを経由した個体再生技術の開発を進めています(14)。現在、一部で成功しているものの、個体再生の効率を高めるため、最適の培養条件等を検討しています。効率の良い個体再生技術が開発されれば、遺伝子操作

るものです。

興味深いことに、ポプラでは遺伝子操作により早期の花芽形成の誘導に成功したという報告があります(5,6)。しかし、花芽分化を支配する遺伝子の制御が不十分であるため、この組換え体は形態異常を生じることもあります(6)。

### (4) 病害対策

マツノザイセンチュウによる「松枯れ病」など樹病や虫害は、樹木において大きな問題です。これらの対策として、耐虫性や耐病性などの付与が考えられます。樹木に細菌 *Bacillus thuringiensis* の胞子に含まれる毒素(Bt トキシン)を生産する遺伝子を導入し、耐虫性を付与したという報告が多数あります(4,5,29,30)。また、バレイショ由来のプロテアーゼインヒビターと呼ばれる、昆虫の栄養摂取を阻害するタンパク質の遺伝子をポプラへ導入し、耐虫性を付与したという報告もあります(31)。ウイルスの外皮タンパク質遺伝子、キチナーゼ遺伝子、グルカナーゼ遺伝子等の導入により、耐病性を付与できる可能性もあります。耐虫性や耐病性が付与されれば、樹木の継続的な成長が保証され、結果としてCO<sub>2</sub>固定量が増加するはずで

### (5) 大気汚染物質耐性の付与

グルタチオンレダクターゼは、硫黄酸化物や窒素酸化物、オゾンなどの大気汚染物質から生じる活性酸素を解毒するのに重要な役割を担う酵素で

す。国立環境研究所では、このグルタチオンレダクターゼの遺伝子をポプラへ導入し、高いグルタチオンレダクターゼ活性とパラコート耐性を新たに付与させることに成功しました。しかし、この組換え体は強いオゾン耐性は示しません。一般に、植物はオゾンによる障害を受ける

と、活性酸素だけでなく、植物ホルモンの一種であるエチレンの生成を促進させることが知られています(32)。エチレンは植物内で 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid = (ACC) から合成されます(図⑥)。つまり、ACC 合成酵素の発現を抑制することにより、オゾン障害で特異的に誘導されるエチレンの生成を抑制すれば、高いオゾン耐性を示す樹木が作出できると考えられます。

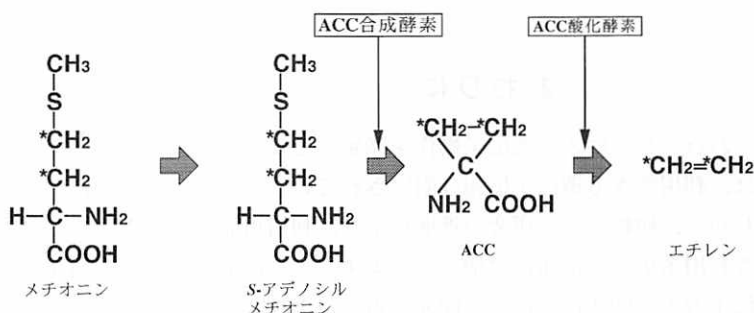
大気汚染物質ではありませんが、土壌中の有害な 2 価の水銀イオンをほとんど無害な金属水銀に還元するバクテリアの酵素を樹木に発現させ、水銀イオンに対する抵抗性の付与に成功した例もあります(33)。

#### (6) 紫外線耐性の付与

DNA に紫外線を照射すると、DNA 鎖上の隣接したピリミジン間に架橋構造が形成され DNA の機能が損なわれます。このようなピリミジン二量体の主なものは、シクロブタン型ピリミジン二量体 (CPD)、(6-4) 光産物やデュワ光産物などであり、その 90% 近くが CPD であると考えられています。これらの DNA の損傷に対し、生物はさまざまな修復機構を保持しています。その 1 つに光回復と呼ばれるものがあり、植物では CPD と (6-4) 光産物に対する光回復酵素 (photolyase) の遺伝子がシロイヌナズナから単離されています(34)。この遺伝子を樹木で恒常的に発現させ、紫外線耐性を示す環境緑化木の作出を目指して研究を進めています。

### 遺伝子組換え体の実用化

一般に、林木は植栽されてから利活用されるま



▲図⑥ 植物でのエチレンの生合成経路

での時間が長期間かかります。したがって、遺伝子組換え体に付与された新たな形質の評価は、試験管や実験施設内のみならず、自然環境下においても長期間にわたり入念に行う必要があります。同時に、遺伝子組換え植物の植栽に際しては、環境への影響、つまり花粉や種子の飛散による導入遺伝子の拡散に対して、細心の注意を払う必要があります。こうした導入遺伝子の拡散防止策として、花粉に特異的に発現する遺伝子(35)を利用して、花粉の不稔化を図ることも可能です。

わが国には安全性評価の指針があり、安全キャビネット、閉鎖系温室、解放系温室、そして隔離圃場といった順序で、それぞれ一定年月の試験が義務づけられています。しかし、わが国の基準で林木のように永年性で非常な大きくなる植物の安全性を評価するには、巨大な閉鎖系温室、解放系温室、隔離圃場が必要となり、実現はほぼ不可能です。そのため、有用形質が付与された遺伝子組換え林木の実用化へ向けた研究が手付かずのまま放置されたり、十分な安全性評価なしに野外植栽が可能な国で行われることもあるといいます。こういった問題を解決するためにも、早急に林木に適した安全性の評価法が確立されること、また遺伝子組換え植物の安全性評価に関する国際基準の制定が必要です。さらに、研究開発やその成果の事業化を進めるだけでなく、安全性の確保や国民への情報提供により国民の理解 (パブリックアクセプタンス) を得ることも極めて重要です。このため、最新の科学的知見に基づく安全性の評価とともに、国民の関心に的確に対応した積極的な情報提供が必要です。

## おわりに

われわれが樹木の遺伝子操作を開始したころには、利用できる遺伝子情報は限定されていました。しかし、植物ゲノム研究の進展により、利用可能な有用遺伝子の情報は急増しています。また、遺伝子導入や個体再生技術の開発も着実に進歩しています。したがって、効率の良い個体再生技術が確立できれば、遺伝子操作による樹木の改変は原理的に可能です。遺伝子組換え体の作出で最も重要なことは、遺伝子導入後の個体再生の効率と再現性です。しかし、論文として報告されている個体再生技術でも全く再現性のないものもあります。少なくとも科学論文を作成する場合には、再現性のないものは論文にしない、再生効率は必ず明記するなど、関係者の誠意に期待するばかりです。多くの樹種で効率の良いしかも再現性のある個体再生技術が確立されると、21世紀の遺伝子操作による樹木の改良、そして事業化も期待できます。

### 【参考文献】

- (1) 伊ヶ崎知弘・毛利 武・篠原健司 (1998) 北海道の林木育種 41 (2) : 7-10.
- (2) 毛利 武・篠原健司 (1995) 北海道の林木育種 38 (2) : 15-19.
- (3) 篠原健司 (1996) 山林 1350 : 29-36.
- (4) Ellis, D. D., McCabe, D. E., McInnis, S., Ramachandran, R., Russell, D. R., Wallace, K. M., Martinell, B. J., Robert, D. R., Raffa, K. F., and McCown, B. H. (1993) *Bio/Technology* 11 : 84-89.
- (5) Shin, D. -I., Podala, G. K., Huang, Y., and Karnosky, D. F. (1994) *Can. J. For. Res.* 24 : 2059-2067.
- (6) Weigel, D. and Nilsson, O. (1995) *Nature* 377 : 495-500.
- (7) Rottmann, W. H., Meilan, R., Sheppard, L. A., Brunner, A. M., Skinner, J. S., Ma, C., Cheng, S., Jouanin, L., Pilate, L. and Strauss, S. H. (2000) *Plant J.* 22 : 235-245.
- (8) Hu, W. -J., Harding, S. A., Lung, J., Popko, J. L., Ralph, J., Stokke, D. D., Tsai, C. J., and Chiang, V. L. (1999) *Nature Biotechnol.* 17 : 808-812.
- (9) Mohri, T., Igasaki, T., Futamura, N., and Shinohara, K. (1999) *Plant Cell Rep.* 18 : 816-819.
- (10) Mohri, T., Yamamoto, N., and Shinohara, K. (1996) *J. For. Res.* 1 : 55-60.
- (11) Mohri, T., Mukai, Y., and Shinohara, K. (1997) *Plant Science* 127 : 53-60.
- (12) Igasaki, T., Mohri, T., Ichikawa, H., and Shinohara, K. (2000) *Plant Cell Rep.* 19 : 448-453.
- (13) Mohri, T., Igasaki, T., Sato, T., and Shinohara, K. (2000) *Plant Biotechnol.* 17 : 49-54.
- (14) 伊ヶ崎知弘・佐藤 亨・丸山エミリオ・毛利 武・篠原健司 (2000) 第111回日林学術講 : 427.
- (15) 伊ヶ崎知弘・篠原健司 (2000) *APAST No.* 37, 5-9.
- (16) Hayashi, H. and Murata, N. (1998) In *Stress Responses of Photosynthetic Organisms*. Satoh, K. and Murata, N. Eds., Elsevier Science B. V., 133-148.
- (17) Liu, Q., Kasuga, M., Sakuma, Y., Abe, H., Miura, S., Yamaguchi-Shinozaki, K., and Shinozaki, K. (1998) *Plant Cell* 10 : 1391-1406.
- (18) Takabe, T., Nakamura, T., Nomura, M., Hayashi, Y., Ishitani, M., Muramoto, Y., Tanaka, A., and Takabe, T. (1998) In *Stress Responses of Photosynthetic Organisms*. Satoh, K. and Murata, N. Eds., Elsevier Science B. V., 115-131.
- (19) Hayashi, H., Alia, Mustardy, L., Deshnum, P., Ida, M., and Murata, N. (1997) *Plant J.* 12 : 133-142.
- (20) Hedden, P. and Kamiya, Y. (1997) *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 48 : 431-460.
- (21) Eriksson, M. E., Israelsson, M., Olsson, O., and Moritz, T. (2000) *Nature Biotechnol.* 18 : 784-788.
- (22) 篠原健司・伊ヶ崎知弘・長尾精文・中島 清 (1998) *Progress in Medicine* 18 : 2773-2776.
- (23) 篠原健司・伊ヶ崎知弘 (2000) バイオインダストリー 17 (9), 5-11
- (24) 篠原健司 (2000) 技術予測レポート 4 巻 バイオテクノロジ編, 21世紀に期待される技術~その将来展望, 207-215.
- (25) Yanofsky, M. F. (1996) *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Bio.* 46 : 167-188.
- (26) Hasebe, M. (1999) *J. Plant Res.* 112 : 463-474.
- (27) Sone, T., Korniyama, N., Shimizu, K., Kusakabe, T., Morikubo, K., and Kino, K. (1994) *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 199 : 619-625.
- (28) Namba, M., Kurose, M., Torigoe, K., Hino, K., Taniguchi, Y., Fukuda, S., Usui, M., and Kurimoto, M. (1994) *FEBS LETT.* 353 : 124-128.
- (29) McCown, B. H., McCabe, D. E., Russel, D. R., Robinson, D. J., Barton, K. A., and Raffa, K. F. (1991) *Plant Cell Rep.* 9 : 590-594.
- (30) Sullivan, J. and Lagrimini, L. M. (1993) *Plant Cell Rep.* 12 : 303-306.
- (31) Klopfenstein, N. B., McNabb Jr H. S., Hart, E. R., Hall, R. B., Hanna, R. D., Heuchelin, S. A., Allen, K. K., Shi, N.-Q., and Thornburg, R. W. (1993) *Silvae Genetica* 42 : 86-90.
- (32) Mehlhorn, H. and Wellburn, A. R. (1989) *Nature* 327 : 417-418.
- (33) Rugh, C. L., Senecoff, J. F., Meagher, R. B., and Merkle, S. A. (1998) *Nature Biotechnol.* 16 : 925-928.
- (34) Pang, Q., Hays, J. B., Rajagopal, I., and Schaefer, T. S. (1993) *Plant Mol. Biol.* 22 : 411-426.
- (35) Futamura, N., Mori, H., Kouchi, H., and Shinohara, K. (2000) *Plant Cell Physiol.* 41 : 16-26

森林総合研究所HP

<http://www.ffpri.affrc.go.jp>



# 今月のテーマ 今、現場では…



ま じま よし あき  
眞 島 芳 明

## 行政の現場では…

## 岩手県における森林 GIS の現状と課題

岩手県 林業水産部 林政課 森林計画主査

### はじめに

本県では、平成4年度から「森林計画樹立、造林補助事業、県有林経営管理等個々に運用されている電算システムを統合運用し、重複している資料の相互利用を図ること及び図面のデジタル化による事務の効率化を図ること」を目的に、森林簿等の属性情報と森林計画図等の地図情報をデータベース化（以下「森林図簿データ」という）し、コンピュータ上で一元的に管理するGISの導入を行い、平成6年度から岩手県森林資源管理システム（以下「県システム」という）として運用を開始しました。また、平成11年度には、市町村の森林・林業に関する業務の円滑な推進を図るための支援措置として、森林図簿データを市町村が利用できるようシステムの開発（以下「市町村システム」という）を行いました。

このような中で、GISを導入して気づいたこと、今後、GISを活用していくうえでの課題につ

いて、現在の整備状況の説明と併せて述べたいと思います。

### システムの整備状況

本県が管理しているポリゴン（図形の最小単位）件数は、約100万件、地域森林計画区域面積にして約783千haになります。主な森林図簿データは、表①のとおりです。

現在は、本庁に県システム、本庁および14の県出先機関すべてと県内59市町村のうち56市町村に市町村システムが整備されています。

県システムでは、伐採や造林箇所、国有林売払い等に伴う民有林への転入、林地開発等による林地外への転出などの森林資源の異動を把握し、それを基に森林図簿データの更新を行い、森林簿、森林計画図、森林位置図および森林機能配置図の作成を行います。また、各種検索・集計業務については、検索機能により、その検索結果を帳票や図面に作成します。

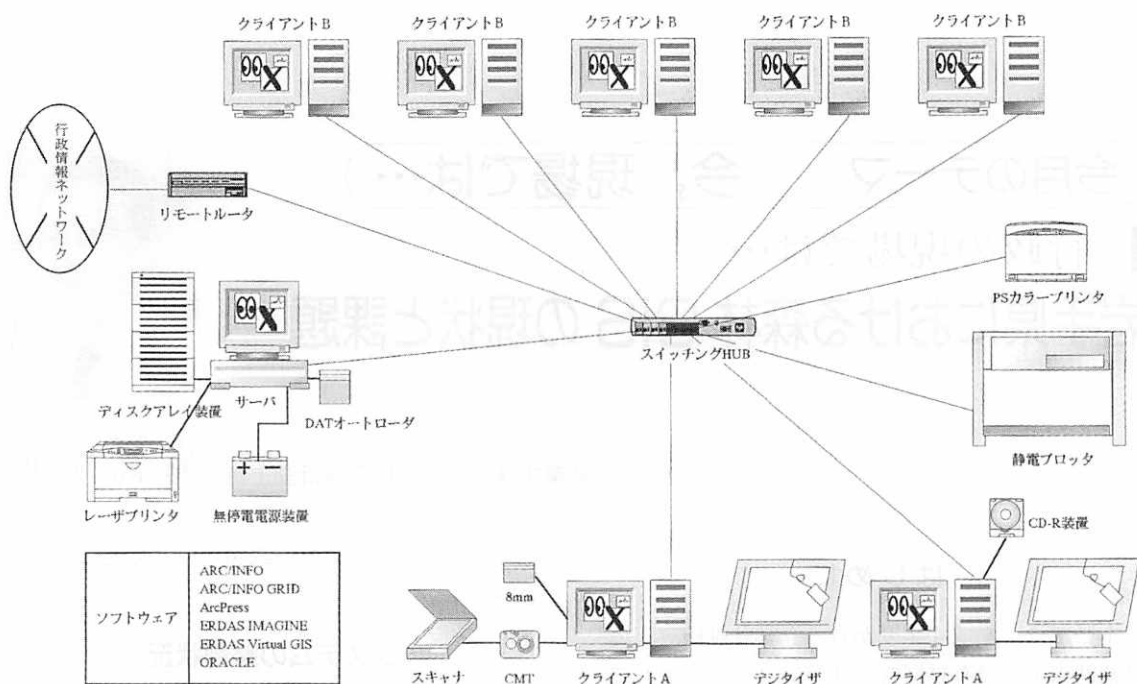
▶表① 主な森林  
図簿データ

属性データ

属性の種類	属性の種類
1 市町村	16 面積
2 林班	17 混交歩合
3 小班	18 面積歩合
4 施業番号	19 林齢
5 施業枝番号	20 齢級
6 森林の所在	21 樹冠疎密度
7 森林所有形態	22 地位
8 土地所有形態	23 材積
9 在・不在村	24 成長量
10 森林所有者名	25 森林の機能
11 保安林	26 特定施業森林
12 制限林	27 森林施業計画
13 林種	28 森林の異動
14 施業方法	29 更新の方法
15 樹種	30 樹高

地図データ

地図の種類	地図の種類
1 森林計画図	16 傾斜
2 地形図(1/5,000)	17 方位
3 地形図(1/50,000)	18 標高
4 植栽図	19 公道
5 林道・作業道	20 空中写真
6 県有林	21 山地災害危険地区
7 局所地形	22 治山堰堤
8 堆積型	23 土壌雨量指数
9 保安林	24 人口
10 制限林	25 最多1時間降水量
11 表層地質	26 湿量指数
12 国土調査集成図(一部)	27 谷密度
13 岩石・時代	28 尾根・沢線
14 地形分類	29 簡易デジタルオルソフォト
15 土壌型	30 衛星画像解析



▲図① 岩手県森林資源管理システム概要図

平成11年度には、GISソフトウェアARC/INFO等のバージョンアップとUNIXワークステーション等のコンピュータ機器の更新を行っています(図①)。

市町村システムは、任意条件による検索・集計を行い、帳票や図面の表示、出力ができます(図②)。また、森林施業計画書作成の補助機能等があります。

GISソフトウェアは、ArcView 3で、OSはWindows 98を、コンピュータ機器は、DOS/Vのパソコンを使用しています。

## GISを導入して気づいたこと

### (1) 森林計画図初期データのエラー修正

データを管理するうえで重要な機能としてエラーチェックがありますが、本県のエラーチェック機能は、図面を修正した場合と属性を修正した場合それぞれ単独にエラーチェックが行われるほか、図面と属性の関連エラーのチェックを行います。森林計画図を初めてデジタル化した際、問題になったのは、全市町村で「図郭と図郭の線が接合しない」「ラインが閉合しない」「図面上に施業番号があるのに森林簿のデータがない、またはその逆のケース」など、紙媒体の森林計画図や森林簿の

不備により、エラーが発生し、その修正に手間取ったことです。

エラー修正の作業は、空中写真を見ながら森林簿の属性を作成したり、図面のラインの修正等が必要となりました。この処理により、属性情報と地図情報との不一致が解消され、1ポリゴンに1つの属性が対応したデータが構築されます。最初、この状態に整備してから、地域森林計画樹立のための森林図簿データの更新作業を開始する必要があると思います。

### (2) 森林図簿データの正確性の向上

GISを導入することによって、森林図簿データの正確性が向上するような錯覚を覚えますが、正確性の向上を期待するのは、間違いであると思います。手作業に比べ、データの編集が容易にでき、検索や集計等が迅速かつ正確にできるということであって、基本となる森林資源調査等に基づくデータの正確性が向上しなければ、現状の精度は上がりません。このことから、GIS導入時に人員を削減する場合がありますが、森林資源調査の員数を減らすことは、避けるべきであると思います。

### (3) 市町村システムの活用

市町村システムは、導入されてから、ほぼ1年が過ぎようとしています。さまざまな業務、例

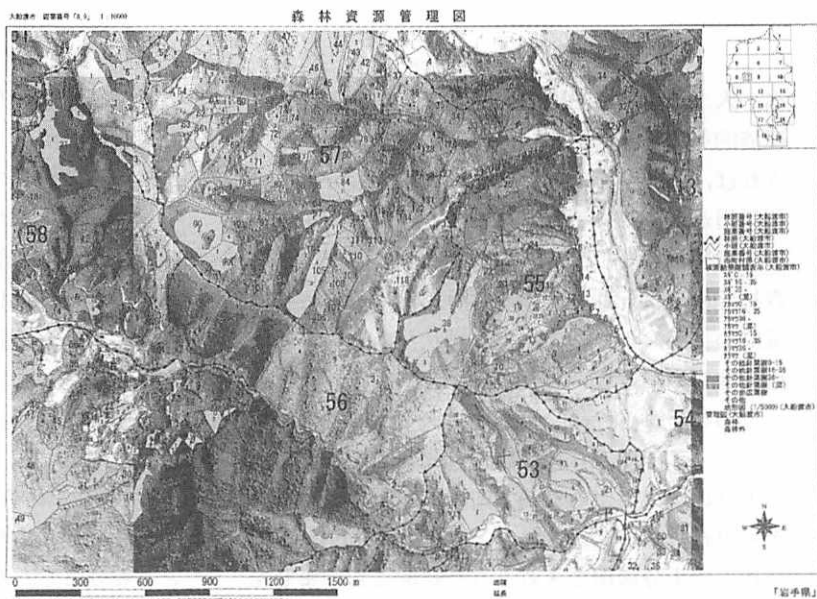
例えば、間伐対象林分の検索および図面出力、市町村有林の経営計画資料作成のほか、治山や林道の事業計画資料、保安林内の資源構成、林地開発の資料等、森林土木や保全の用途に活用されています。特に、本庁や県の出先機関では、システム開発当初に考えていたよりも、森林土木関係の検索業務や図面作成の頻度が高いことから、現状の機能よりも、作図や図面利用(Word等への貼り付け)等が簡単にできる付属システムがあれば、活用の幅がさらに広がると思われるため、可能なかぎりシステムの改良を行いたいと思います。

## 今後の課題

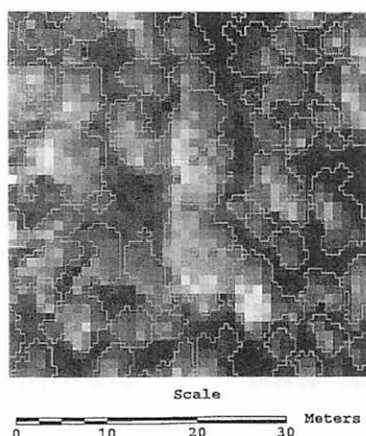
### (1) 森林図簿データの更新手法

市町村システムで修正したい点について、アンケートを取ったところ、森林簿データの精度を上げてほしい(誤りの箇所)の訂正」という意見がいくつかの市町村からありました。

このことについては、紙媒体で森林簿、森林計画図を提供していたときから、誤りのある箇所については、地域森林計画樹立の際に朱書き訂正のうえ、提出するようお願いしていましたが、ほとんど実行されず、現状は、データの更新は県、活用は市町村という一方通行の形になっています。データの更新業務は、本庁が一括して行うという基本姿勢は変わりませんが、GISの導入によりデータのやり取りが容易になったことから、今後、市町村が補正を求める箇所について、容易にフィードバックできる仕組みを考え、森林図簿データ



▲図② 市町村システム検索結果図面



▲図③ 高分解能衛星データを利用した樹冠の分割例

の正確性の向上を図りたいと思います。

### (2) 高分解能衛星データの活用

地域森林計画樹立のために行う地図情報の更新手段として、空中写真のデジタル化による簡易オルソフォト(森林計画図と空中写真の既知点を合致させ、空中写真の歪みを補正したもの)の活用は、伐採跡地の場所の特定や樹種界の確認等に非常に効果があり、今後も活用していきたいと考えていますが、GISのデータとして取り込みが容易で、簡易オルソフォトと同様の効果が期待される人工衛星データの活用も検討しています。

空中写真は原則、5年に1回地域森林計画樹立の年の前年に樹立計画区を撮影します。それに比

べ、人工衛星は、短期の回帰性があることから、経済的な問題が解消され、毎年データの購入ができれば、更新作業だけでなくさまざまな分野での利活用が可能であると考えます。例えば、システムに高分解能衛星データを取り込むことにより、森林整備の状況(間伐等の履歴)、山地災害や林地荒廃の状況および林内路網整備状況の把握等に活用できるのではないかと考えます(図③)。

このことから、高分解能衛星データの利用について2～3年前から検討してきましたが、衛星打ち上げの延期によるデータ運用の遅れや、県内のデータが一部分しかないなど、データをGISに取り込んで十分活用できるような状況にありません。今後、GISの機能を使うことにより、さまざまな業務に活用できる可能性のある高分解能衛星データの利用が円滑にできることを期待します。

### (3) 国有林データの整備

流域管理という観点から、国有林と民有林との連携が重要になっていますが、現在、GISの分野では情報の共有化が進んでいません。国有林でのシステムの構築が行われ、施業図や地形図がデジタル化されれば、県システムに容易に取り込むことができ、市町村システムでの活用も可能となります。また、逆に県のデータも提供できます。特に国有林の多い市町村では、森林・林業、森林環境等の行政を考えていくうえで、国有林データを持つ意味は大きいと思います。このことから、早期に情報の共有化が図られることを期待します。

### (4) システムの保守管理

現在、システムの開発やデータの整備については、国庫補助の対象となりますが、保守管理については、国庫補助の対象外です。

本県のソフトウェア、コンピュータ機器は、平成6年度から平成10年度までリース契約しており、保守管理は、リース料に含まれていましたが、平成11年度のシステムの更新では、購入に切り替えたことから、平成12年度の保守管理費として、県の一般財源で約1,700万円を計上しています。

保守の費用は、ソフトウェアのバージョンアップを価格的に有利に行うことやコンピュータ機器

の故障時に修理を無償で行うための経費です。また、管理については、高度な専門知識が必要ですが、担当者がシステム全般についての管理を行い、不具合等が生じた場合に対応することは困難であることから、外部に委託しています。

財政状況が厳しい中、今後も保守管理の予算を確保し続ける必要があることから、国の財政的な支援を期待します。

## おわりに

平成10年の森林法改正による市町村への権限委譲を機会に市町村システムを開発、運用することとなりましたが、現在、森林・林業を取り巻く新たな動きがあります。

それは、平成12年10月に林政審議会が「新たな林政の展開方向」の中で「森林の機能の発揮は、地域に最も密接に関わることから、地域の人々の意見を十分に汲み上げられるよう、市町村森林整備計画においてゾーニングし、定期的に見直すことが必要である」と述べていることです。

私有林をゾーニングするには、地域住民への十分な説明が不可欠ですが、今後は、市町村自らが考え、意思決定する部分も拡大し、市町村の役割がますます重要になっていくと考えられます。

このような中で、GISの導入が、ゾーニングを行うための森林資源情報等の基礎資料を短時間に作成し、第三者に説得力のある資料を提供することができると期待しています。

また、本年度、森林組合から森林図簿データの提供の申請があり、森林組合にもGISの導入が開始されようとしています。県、市町村、森林組合とではGISの活用の目的はそれぞれ異なりますが、森林整備の中心的役割を担う森林組合のGIS導入について、支援していきたいと思います。

岩手県 HP

<http://www.office.pref.iwate.jp>

筆者E-mail

y-majima@pref.iwate.jp



## 今月のテーマ 今、現場では…



たか はし たけ お  
高橋 武夫

# ■ 国有林の現場では… 親しまれる国有林を目指して — 樹木博士認定会等の実践から —

北海道森林管理局 函館分局 地域森林計画官

### はじめに

林野庁は、平成 10 年 10 月から国有林野事業の「抜本的改革」に着手しています。抜本的改革では、国民参加の下に国民のために管理経営し、名実ともに「国民の森林」としていくことが求められています。このため、管理経営にあたっては、森林計画等を国民の方々の意見を聞いて策定、公表するとともに、市民の方々の森林、林業への理解の促進のための各種の催しや森林づくりへの参加の場の提供等を通じて、国民に開かれた国有林づくりに努めているところです。

北海道森林管理局函館分局では、そうした考え方を実践するため、今年度、例えば、ミレニアム記念「もりもりシンポジウム」を企画し、ほかに替え難い渡島半島の森林の特質や、100 年後の森林への期待について多くの市民とともに論議する場を持ちました。400 人以上の方が参加され森林への期待の高さを実感するとともに、森林をどのように管理経営すべきかを考えさせられました。また、「森林倶楽部」会員への情報の提供やイベントを通じた会員との交流、森林ボランティアに森林整備のフィールドとして国有林野を提供する「ふれあいの森」等の取り組み、森林公開講座や森林教室の開催、学校教育の総合的な学習の時間への協力依頼にも積極的に取り組んできました。ここでは、こうしたさまざまな取り組みの中で、以前本誌に紹介された子ども樹木博士認定会への取り組みについて報告します（表①参照）。

### 子ども樹木博士とは

木平氏が本誌  
2000 年 3 月号  
(696 号)で紹介さ

れましたが、ひと言で言えば樹木の名前を覚え、覚えた数により 9 級から三段の段級位を与えるゲームです。親しまれる国有林、名実ともに「国民の森林」を実践していく手法を模索していた函館分局では強い関心をもって読まれ、早速、分局を挙げてその準備に取り掛かりました。実践して感じたことですが、森林に対して多様な期待や願い、関心を持っている市民と、森林を管理する側の双方を結び付ける優れたプログラムであるということ、樹木の名前を覚えるという単純なことを、子どもたちにどのように興味と関心をもって取り組んでもらうか、そのソフトづくりがポイントであるということ等でした。そして森を旅することが大好きになり、身近な樹木の名前を知り森を愛する子どもたち。21 世紀には、そんな人が増えることを願いながら取り組みました。

### ▼表① 運営の概要

実施日：2000 年 8 月 10 日(木)  
場 所：函館分局 樹木庭園  
参加者：親子計 39 名  
主催者：函館分局  
担当者：指導計画課職員等 16 名

### フィールドの紹介

函館市内にある北海道森林管理局函館分局庁舎は昭和 23 年に建てられ、全(分)局の庁舎では最も古い歴史的な建物です。構内にはブナやサワグルミなどの樹木が茂る緑の美しい樹木庭園があります。渡島半島の森林の主要な樹種等のおおよそ 77 種が植栽され、近隣市民の憩いの場所にもなっ



▲写真① 緑に囲まれた函館分局構内

います。開局当時の初代局長佐伯直臣氏は、森林生態学の開拓者の一人であったこともあって、渡島半島に自生する樹種を常に観察できる樹木庭園の造成を望まれたようです。庁舎の周囲に牛が放されていたり、潮風と砂州地形の湿った土壌で、植樹にはかなり困難を極めたようでしたが、50年余を経過し、先達らの思いが今に生かされ、市民に誇れる樹木庭園になっています。職員の樹木学研鑽にも生かされる自慢の庭園ともなっています。まさに、樹木博士認定会には最適のフィールドです（写真①）。

## 募集

募集は樹木庭園の広さなどから親子15組とし、できるだけ多くの子どもたちが手軽に「樹木博士認定会」に参加できるように、郵便、ファックス、Eメールなど、さまざまな手段で応募できるようにしました。開催時期は子どもたちの夏休み期間中です。子どもたちにとってなじみの薄い樹木に、どれだけの関心をもって参加してくれるかちょっと心配しましたが、川崎市から帰省した子どもたちの参加もあったりして、予想を上回る応募がありました。最終的に17組39人を受け付けました。

## 事前学習などテキストの工夫

参加者には、事前に学習テキストを送付し、樹木庭園を訪れ学習できるようにしました。樹木の名前の判定は、触って、かじって、嗅いで、見て、聞いての五感を動

員する科学です。ペットボトルに枝葉を挿して幹に結び付け、五感をフルに活用して樹木名が学べるように工夫しました（写真②）。樹木観察する親子の姿は、職員にとって新鮮な光景であり、頼もしくも見えました。

樹木の名前を知りたいと願っても、どこをどう見ればいいのか特徴をつかみにくいものです。このためテキストは、葉っぱのイラストと樹種の判定のポイントを示した年少者用、樹種の形態等を記述した父母用、樹木の自然分類の面白さをちょっぴり体験できるように工夫した樹木の検索表など、知識の程度に応じてわかりやすく、楽しく取り組めるように工夫しました（写真③）。

## 解説員（職員）への指導

解説員は森林管理局の職員です。樹木に慣れ親しんできたとはいえ、多くの職員は職業柄無骨で、子どもたちへの説明をした経験はほとんどありません。意を決して、地元の北海道教育大学の環境教育研究室を訪ねました。事前学習のテキストやプログラムを示し、子どもたちへの教育的接し方等について率直に相談しました。いくつかの助言を受け、さらに研究を兼ねて学生も参加するという副産物もありました。



▲写真② ペットボトルに挿した枝葉と樹名板



▲写真③ 事前学習テキスト（樹木名解説三部作）



▲写真④ 庭園での樹木講座風景



▲写真⑤ 樹木名判定会場

解説員向けの研修会は業務の合間を縫って行いました。解説員は、①葉っぱの識別ポイントを1つ必ず解説すること、②森林官時代の経験談を1つ話すこと、③樹木にまつ

わる文化、伝承を1つ話すこと、などを確認しました。また、①優しい目と心で、②わかりやすく明快に、③遊びと笑いを…。この3点にも留意することにしました。無骨者ぞろいではありますが、現場での樹木との対話の経験ほど解説の武器になるものはありません。そこに確信をもって臨むことにしました。研修会を行うことで、樹木講座の解説員を引き受けた者は総員16名にもなりました。

### 樹木庭園での講座の工夫

子どもたちをいかに飽きさせずに樹木庭園を回れるか。これがプログラムを実施するうえの最大の工夫のしどころでした。そこで、特に小学3年生以下の子どもたちには、①宝探しのように1番から30番までの樹木と対面し、樹名板を読み上げる、②スズカケノキに本物の鈴を付けたり、ダンボールの中の暗がりではネムノキの葉が閉じた様子を見せる、③枝葉を使ったなぞなぞゲームを取り入れる、などの特別メニューを用意しました。

実際には、気に入った枝葉を手にとったり、葉っぱをスケッチする子、セミの抜け殻に興味を示す子がいたりしました。樹木庭園での90分間の講座は、心配するほどではなかったようです(表②、写真④)。

### ▼表② 当日のスケジュール

午後1時30分：集合
午後1時40分：樹木講座
午後3時15分：直前学習
午後3時35分：樹木の名前判定試験
午後3時55分：採点：参加者へのアンケート
午後4時15分：認定証の授与式

### 直前学習、樹木名判定試験、採点の工夫

樹木庭園での講座の後は、樹木名判定試験の直前学習です。直前学習の部屋には樹種

の名前を書いたプレートと樹木庭園から採取した枝葉を並べました。参加者にとって、樹種名識別テキストを片手に樹種の特徴と識別ポイントを確認する最後のチェックタイムです。

続いて樹木名判定試験です。30の樹種を20分で解答するものでしたが、十分ゆとりのある時間でした(写真⑤)。

採点は次のような基準で行いました。正解は標準和名に限定しません。①同種異名、地方名ともに可、②種レベルで同一なら正解(亜種、変種の違いは正解)、③カタカナ、ひらがな、漢字、学名も可。つまり、種レベルで樹種を特定できれば正解としました。

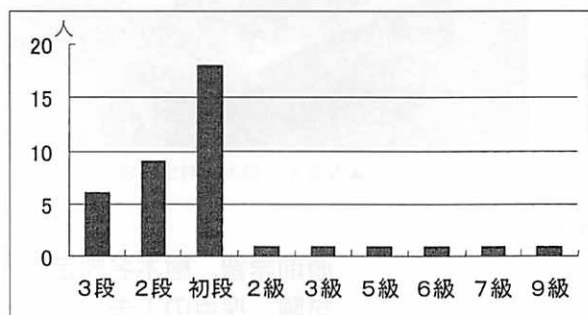
### 樹木名判定試験結果

木平氏報告の平均点は17.7点でしたが、函館では17.9点でした(表③、図①)。住んでいる地域も大都市と小さな地方都市、植物も暖温帯と冷温帯等の違いにもかかわらず、正解数の平均が同じ傾向を示したことについては、教育の専門家の見解を参考にしたいところです(採点基準などは「子ども樹木博士」認定活動推進要領による)。

結果が0点の参加者にいかに対応したらよいか心配しましたが、採点結果からはその心配は全く杞憂(きゆう)に帰しました。全体に想像を上回る高得点で、

▼表③ 段級別認定者数（大人・4年生以上・3年生以下）

段 級 位	三段	二段	初段	1級	2級	3級	4級	5級	6級	7級	9級		
解答種数	30上	20上	11上	10種	9種	8種	7種	6種	5種	4種	2種	平均正解数	
解答者数	6人	9人	18人		1人	1人		1人	1人	1人	1人	函 館	東京農工大
大 人	6	5	7		1							22.6	24.0
4年生以上		3	3					1		1		14.6	14.3
3年生以下		1	8			1			1		1	12.6	8.2



▲図① 段級別認定者数

30点満点の大人が6人も出ました。大人の平均は二段、小学生（4年生以上）の平均は初段、3年生以下の平均も初段で、なかでも幼稚園児が11種を同定し初段を取ったことには、その識別能力に感嘆しました。成績に応じて9級から三段まで段級位認定書を授与しましたが、成績の如何にかかわらず、親子がいっしょに自然科学に取り組んだ充実感と、樹木学に挑戦して得たそれぞれの達成感に満足した親子の姿がありました。

## 認定会を振り返って

試験結果は予想をはるかに上回るものでした。果たして優れたプログラムであることが立証されました。主催側にとっても参加者にとっても単純明快なところが優れています。参加者の姿に、樹木に親しみながら自然認識の第一歩の科学的態度が見られました。解説員の職員も、このプログラムに熱心に向き合い、樹木の世界の認識をさらに深めるいい機会になりました。子どもにとっては自然科学分野の新しい扉が大きく開かれたと思います。多くの方が、「ドライブしながら視野に入ってくる樹木の名前がわかるようになりたい」、「次回さらに上段に挑戦したい」と感想を述べてくれました。

## 新たなバージョン

以上が昨年の夏に行われたわけですが、秋10月

1日、分局構内で行われたウッドフェスティバル時にも開催しました。新たなバージョンとして、今回は樹木博士認定会「冬

の樹木学バージョン」をやろうと考えています。北国はほとんど落葉広葉樹です。その樹木は落葉期間が6カ月の長期間にわたります。休眠期間こそ樹木を訪ねる楽しみ多い季節です。冬こそ個性的な冬芽を見られる樹木観察の好機です。長い冬の北国の市民にそれを広げたい願いもあります。休眠期間の樹木調査が多い職場ですから、樹形、樹皮、枝ぶり、冬芽等の話題は尽きません。冬の樹木の判定こそ、職員の独壇場です。冬の樹木学バージョンに向けて、初心者でもわかりやすい冬の樹木判定手法の開発も楽しみです。このプログラムがいつでもどこでも繰り返されることで、市民に樹木への認識が広がり、職員には新たな森林学への研鑽の期待が膨らみます。

## おわりに

国有林は真に「国民の森林」を目指しています。市民の信頼に足る国有林の管理経営を行うためには、例えば、森林計画等においても、日ごろの市民とのかかわり方がその合意形成の大切な要素の1つと考えています。このプログラムは、樹木の名前を判定する単純な事柄ですが、樹木の名前への関心を通して、森林とのかかわりを求める市民と森林を管理する側が、森林や自然に対する認識を高める場として非常に有意義であることが実証されました。

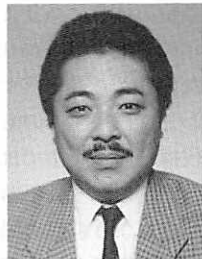
世界有数の森林国である日本。その国有林を管理する者の願いの1つは、未来を担う青少年の自然観や健全な精神形成に大いに寄与できる森の働きを発揮させていくことです。修学旅行に替わる森林旅行への展望をもちながら教育界の人々等各界各層の方々と連携し、さらに工夫を重ねていきたいと思います。

ご意見がありましたらお寄せください。

函館分局HP

<http://www2.hotweb.or.jp/forestoffice/>





たじましん たろう  
田島信太郎

## ■ 民有林の現場では…

# 断固森林を守る

## — あまりにも苦しく、あまりにも素晴らしい林業

田島山業株式会社 代表／社日本林業経営者協会 青年部会長

### オープニング

「林業の最前線から現状を報告してほしい」という今回のご依頼に、正直いって悩みました。わが国の林業は今あまりにも苦しい。でもなぜか毎日が楽しい。うれしくてしょうがない。今でも林業に従事していることを誇りに思ってしまう。そんな気持ち少しでも皆様にご理解いただければと、つたない文章をお目にかけるしだいです。

昭和60年春、父、祖父が相次いで急逝し、当時東京でビジネスマンだった28歳の私は、ここ大分県日田郡中津江村で林業経営者になりました。この昭和60年に林業に従事したというのがいかに情けないことだったか、後になってひしひしと実感することとなりました。すなわちこの年こそあの「プラザ合意」の年で、これを境に林業は、まさに坂道を転げ落ちるように悲惨な状況へ一直線に突き進んできました。

つまり私は、「林業が良かった時代」というものを、経営者としては全く経験しておりません。プラザ合意前の短い期間ですら、「林業は不況だ」といわれていました。当時、間伐材の販売精算書を森林組合の担当者が持参して、「今回の売上げは1立米当たり18,000円、いかに間伐材といえど、ほんの数年前まで20,000円以上だった」とぼやいていました。ちなみにそれに対し私は、「森林組合ってなに？」と尋ねたのを覚えています。

あれから16年、わが家は相変わらずスギの間伐を繰り返しておりますが、16年分成長したにもかかわらず、昨年11月に至っては立米9,000円になってしまいました。これは前年1年間の平均販売価額に対しても6,000円以上の減です。今後どこまで下がるか予想がつきません。

今になって考えますと、昭和60年前半は夢のように良い時代だったのですが、当時ですらいわれていた「林

業不況」という意味は、林業が「もうからなくなった」、かつてのように「良い商売ではなくなった」ということだったと思います。

プラザ合意以降、「合わない」という言葉をよく耳にしました。これはこの時点での木材価額で丸太を売っても、これまでかけた育林経費に合わない、大きな木を切って販売しても、小さな木を育てる経費が出ない、林業が「産業として成り立っていない」という意味だったと考えます。

平成10年からの2年間は皆様ご存じのとおり、毎年丸太価額が全国平均で10%ずつ下落して大打撃を受けた期間です。プラザ合意以降、日本は後に「バブル」といわれた好景気を経験しましたが、その間も丸太価額は下落し、むしろ人件費の高騰により手取り金額は半減してしまった。つまり計らずも「世の中の景気が良くなっても林業は良くならない」ことを証明してみせた時代でした。平成10年からは「世の中の景気が悪くなれば、やっぱり林業も悪くなる」ことを実証した期間で、この結果「育林費が出ない」、それどころか木を切っても「生活費が苦しい」という状況に陥りました。

さて平成12年以降、すなわち現在はどうでしょうか。立米9,000円ということは、木を切っても赤字になってしまう。すなわち「木を切ることをすらできない」。固定資産税や、所有する山林を見に行くといった最低限の保有コストが出ない。すなわち「山林を単に所有することすら困難」な時代といえるのではないのでしょうか。

### 林業と山村が森林を破壊する

それではなぜ9,000円にまで下落し、なお丸太が出荷されているのでしょうか。

周囲を見渡しますに、まず第1の原因は木材価額が下れば下がるほど出荷が多くなるという、この業界

独特の体質にあります。販売価額は少なくとも過去15年間ひたすら下がり続けているのですから、「早く切らないとさらに下落する」という一種の強迫観念からあわてて伐採するのも、わからないでもない。ところが伐採から販売まではタイム・ラグが生じますから、その間予想以上に下落して、結果的にひどく安値で販売してしまう羽目に陥る。第2に、道路の近く等搬出が容易な場所を小面積皆伐する。これなら販売コストが下がって、幾ばくか手もとに残るかもしれない。第3に、市場が山林を土地ごと買い上げて、皆伐して出荷する。市場は出荷量が減ると従業員を養っていけない。採算を度外視してでも出荷量を確保する。あるいは市場経費の分だけ、市場自身の出荷は採算ラインが低いともいえるかもしれません。

こうして皆伐が増えていくことになりますが、今のところ中津江村では、市場は伐跡地造林を公団に依頼したり、地元の人に極端な安値で売却し、購入した人も暇なときに気楽に植林したりと、何とか成り立っているように見受けられます。

ただ、今後これが長続きするとはとても思えません。すなわち、今後自分が所有する山林から収入をひねり出そうとすれば、「皆伐して跡地は放置」する以外、方法がないと思われるからです。

森林を伐採して得られる木材を収入として人が生きていくとすれば、その分だけ森林は荒れる。すなわち、林業とそれを基幹産業とする山村に人が多ければ多いほど森林が破壊される。林業と山村、その存在自体が森林を破壊してしまう。そんな時代がついにやって来たのではないのでしょうか。

## やれることは全部やった

大分県日田地方は平成3年9月、台風19号による未曾有の災害を受けました。たった1時間ほどの暴風の後、おそろおそろ外へ出てみましたが、林道や作業道はもちろん、県道、国道に至るまで完全に寸断されていました。約1カ月後に航空写真を見て被害を目の当たりにしましたが、「これはもうすべて終わったな」と直感しました。

国は「激甚災害法」の指定により、「何とかしろ」といいますが、経済的にも物理的にも無理。すなわち、すでに「合わない」状況にあった林業では、経済的にも無理。過疎化高齢化する山村では労働力が不十分で物理的にも無理、と思ったわけです。

それでも取りあえず(よせばいいのに)「1年だけ頑

張ってみよう」と考えてしまいまして、それが2年、3年となってきましたと、「せっかくならこの際、残った森林で外材と一戦交えてみよう」などと考えてしまい、思わず知恵を絞ってしまう。

激甚災害法では、倒木の処理のための搬出用道路の建設にもかなりの補助金が受けられる。だったら断然道路をつくろう。その結果、台風前を含めて、10トントラックが入っていけるような道路だけでも15年間で30km建設。当然タワーヤードも購入しました。

台風に先立ち、昭和63年12月に「田島山業(たじまさんぎょう)株式会社」を設立しましたが、平成4年からは、いわゆる「Iターン」者を受け入れ、いち早く新たな林業労働力の確保にも努めました。

元来激甚災害法による国の支援は「山崩れすれば道路が危ない、倒木が流れ出したりするとダムが危ない、下流の人間は大いに迷惑である。よって金は出すからおまえたち何とかせい」といわれているような気がする。補助金はもらわなければどうにもなりませんが、札びらでほったたけをなぐられてやっていると考えたら、これはもう林業家としてのプライドが許さない。第一ダンディズムに反する。ならば国民のコンセンサスを得る努力をしよう！ 都市部の市民からの要望には断然応えよう！（うかつにも）そう考えてしまいまして、福岡市を中心とする一般市民との交流が始まりました。

ちょうど台風の直前平成3年8月に、地元の若手林業経営者らと「日田林業500年を考える会」を結成し、県のご助力も得て「森林キャンプ」を開催しました。このキャンプは主に下流域たる福岡都市圏の子どもたちを対象に、「森林の中で遊びながら、林業と山村について子どもたちに知ってもらおう」ことを目的としておりましたが、台風後も断然続ける！ 台風後は都市部から「自分たちの水源たる森林の復旧を手伝いたい」という要望が上がり、「かえって迷惑だな」とは思いつつも、「森林ボランティアキャンプ」としてこれも断然受け入れる！

両キャンプとも毎年、春夏の2回開催しますので、今年で20回目となります。これぐらい続けますと地元の評価も「あれは田島の道楽だ」「田島ってヤツは変人だ」から「なぜ地元の子どもたちを受け入れないのか」に変わってきます。村長さんも挨拶においでになります。助成金も付くようになりました。

キャンプに参加した子どもが、村に「山村留学」してきます。キャンプに毎年協力してくれる村のお年寄りたちを、逆に福岡市民が福岡市に招待していっしょ

に相撲を見に行きます。中津江村が福岡市でイベントを開催すると、キャンプに來た学生たちが駆けつけます…。

まさに瀕死<sup>ひん</sup>の状況の中で林業家のプライドなどといえば「くだらない」と思われるかもしれませんが、こうして山村と都市との交流の架け橋となりました。

結局台風災害跡地の復旧に5年間没頭しましたが、100 haを優に超す面積となり、そのうち約40 haには、市民とともに水源かん養能力が高いとされる「広葉樹」を植え付けました。

私、正直申し上げて「ベストは尽くした!」「やれることはすべてやった!」と断言できます。これ以上何をしろというのでしょうか。

## 断固森林を守る

大分県全体を見ましても、台風災害以降目覚ましい努力がなされてきました。災害直後だれしも「不可能」と思った復旧も、5年間でほぼ完璧に達成した。これは「官民一体」となった信じられないような努力の賜物で、私は今でもこのことを誇りに思っています。

国も、県も、市町村も、森林所有者も、森林組合も、伐採搬出業者も、市場も、政治家も、官僚も、民間人も…みんなあのときはベストを尽くした。だれもが正しい行動を取ったと確信しております。

さらに大分県では、すでに森林組合の広域合併が終了しました。道路の密度も圧倒的に上がりました。基金を創設して高性能林業機械を購入し、その数は北海道を除いては他を圧倒しているとのことで、これを整備センターを通じオペレータ付きで貸し出してくれます。

総じていうなら、大分県もかなり努力をしてくれています。また自慢じゃないが、大分県の林業家はこの期に及んでまだまだ活力を失っていない。頻繁に集まってかなりハイレベルな研修会、意見交換会を繰り返しております。しかしながら立米9,000円は如何<sup>いかん</sup>ともしがたい。どうにもならない!

作家、堺屋太一氏はその著書「次はこうなる」の中で、以下のようなことを述べています。「林業は消滅する。山林を売るところか、今後はお金をつけて引き取ってもらうようになるだろう。今までの林業関係者は高コスト体質が染みついている。よって彼らには任せられない。環境を守るために出来るだけ低コストで森林を守るべきである」。

これを読んだとき正直いって腹が立ちました。「素人に何がわかるか!」と思いましたが、実は堺屋氏は自

身山林所有者であり、それからほどなく大臣(経企庁長官)に就任され、退任時、多くの国民に惜まれたという事実を見るまでもなく、氏の予想がだんだん的中しつつあるという気がしております。

前述のとおり昭和63年、私は田島山業株式会社を設立しました。当初社員2名でスタートしましたが、Iターンを受け入れるなどして現在9名。うち、Iターン6名、Uターン1名。手作りの皿や時計を製作している当社の木工芸部門「工房木本(きき)」に3名、林業部門6名。9名中6名が大学出という布陣です。

最初にIターンしてきた若者は、東京で開催されたあるディスカッションでの私の発言を聞いて、当社に入社希望を出してきました。以降、口コミが多かったのですが、このところ、もっぱら求人はインター・ネットを活用しています。

特に最近では、1人の求人になん十人が応募してきますが、多くは都会の大卒、それも一流大学を卒業した方々が少なからず。しかもしかるべき企業に勤めている人にとっては当社の給与は半減どころか3分の1以下。よって面接においては、「悪いことは言わないからやめろ」と思わず忠告してしまいます。

いよいよ入社が決まっても、「しばらく頑張つてみて、林業や山村になじめないとわかったら、できるだけ早いうちにハッキリ言うから、そのときはあきらめてネ」「会社がうまくいかない、特に我々の存在がむしろ森林破壊につながるような状況になったら、即会社は解散するから、そのときまでにはよそでも食えるように技術を習得しておけよ」などと勝手なことばかり言われる。でも本当のことだからしょうがない。

当社では時々社員全員でミーティングを行いますが、こんなご時世ですからろくな話題がない。けれど「こいつはもうダメだな」という話になると、なぜか笑いが込み上げてくる。そういえば台風災害の後テレビ局がミーティング取材しに来て、非常に厳しい現実の話をしているのになぜか5分おきに爆笑になる。これでは取材にならんとと言われて戸惑いました。

皆さん知ってますか? 人は悲しいときに泣き、苦しいときに悩む。でも本当にせっぱ詰まると思わず笑ってしまうものなのです。

## だれが森林を守るのか

現在の森林と林業の問題をひと言でいうなら、「だれが、いかにして、どんな森林を創造し後世に遺すか」ということに尽きると考えます。

これまでは「林業関係者が、(スギ、ヒノキの一斉造林などの)既存のマニュアルに従って、木材を安定供給できる森林を創造する」でしたが、堺屋太一氏の主張は「(高コスト体質の)林業関係者以外の人々が、できるだけコストを掛けずに、環境を守るための森林を創造する」ということになるでしょう。

前述のとおり、私は堺屋氏に当初非常に反発しました。特に「林業関係者以外が」という部分は怒りさえ覚える。私は我々林業が「木の文化」たる日本人の生活を守りつつ、国土の7割もの森林を黙々と支えてきたと信じていますし、それを最大の誇りに思っています。

これは単に林業がビジネスとしてうまくいっていたからという単純な理由だけではありません。その証拠にプラザ合意以降、「林業は合わない」といわれ続けてきたのに、それでもなお、森林は何とか保たれているではありませんか。

父、祖父が急逝したとき、私はほとんど何の疑問も感じることなくなぜ林業経営者になったのでしょう(テレビが取材に来たのには驚きましたが…)。台風災害に遭った後、「もうダメだ」と直感したにもかかわらず「取りあえず1年だけ頑張ってみよう」と考えてしまったのはなぜでしょう。それは私に流れる林業経営者の「血」、子どものころ祖父が語った「林業魂」。言い換えれば森林所有者としての地域に対する責任感、あるいは先祖に対する敬いといえるかもしれません。

確かにここ数年、特に材価が立米9,000円という事態になりますと、「林業魂」も風前の灯、まさに森林は崩壊せんとしています。ただ長い歴史に鑑みれば、たかだかここ10年、20年程度林業がうまくいかないからといって、我々の「血」や「魂」まで無視するとは「許せん!」と感じたしだいです。

昨年春、従業員たちが「フォレスト・キーパーズ・キャンプ」なる新たなキャンプを企画しました。台風災害後続けてきた「森林ボランティアキャンプ」が「初級編」、これはセミプロを養成する「上級編」に当たるそうで、これで当社は一般市民から、セミプロを目指す人々、そしてついには、当社の社員になって林業のプロになってしまう人まで、すべて対応できるようになってしまいました。

このときハタと気づきました。結局私は堺屋氏がいう「林業以外の人間」の参入を手助けしている。これなら「林業魂」も失われないかもしれない。だとすれば私は、堺屋氏の主張を理想的に実現しているということか。すると最後に「林業は消滅」し、我々は我々

が育てた彼らに取って代わられる運命か…!?

## 愛するものは断固守る

堺屋氏の主張をどう考えようか、立米9,000円では行き着く先は同じです。田島山業株式会社は解散するしかない。山村もなくなってしまったほうが、森林は守られるかもしれない。しかるに断腸の思いでいうなら、まさに「死に体」となってしまった林業に、「カンフル剤」を打つつもりで当面補助金をつぎ込むべきです。

それも何としても「皆伐、放置」を避けるよう、「間伐のほうが得だ」、あるいは極端な話、「皆伐でも必ず跡地に造林し、その後の手入れもできる」といったような形で誘導すべきです。ただ、カンフル剤をいつまでも打ち続けければ「廃人」になってしまう。それを避けるには、まず第1に、「お涙ちょうだい」の補助金を「公的機能発揮のための当然の報酬」という国民のコンセンサスを得る。第2に、厚生省のゴールドプランではありませんが、既存の林業の概念にとらわれない、新たなビジネスが生まれるように誘導する。特に今年法律改正には心から期待します。そしてそれが達成されたら第3に、新規に参入する企業を含め、林業界がフェアに競争できる、活力ある産業となしてほしい。

私は森林を愛しています。愛する森林を断固守ります! 森林を守りたいと全国から集まった社員たちを本当に愛すべきヤツらだと思っています。よって愛すべき彼らを断固守ります! 私たちを支えたい、少しでも森林のために役立ちたいと都市からやって来る市民や子どもたち。こんな心優しい仲間たちを私は断固守りたいのです!

森林を守るということは国土の7割を守ることにになり、水源を守り、二酸化炭素の吸着を通じ空気を育み、人々の生活を守ります。そして環境と林業が調和したとき、森には多様な生物が棲み、山村は守られ、人々に安全な木材を供給することにより、海外の不法な伐採を防ぐことができます。

立米9,000円の今日、道はあまりにも険しい。ただ私たちの目指すものはロマンに満ちています! みずみずしい緑に包まれた森林はあまりにも美しい。そして愛すべき仲間たちと森林とともに暮らす生活…林業、それはあまりにも素晴らしい!

森林と林業、山村について話してみませんか/  
田島山業HP

<http://www.culture-dome.or.jp/TAJIMA>



## ■ 森林組合の作業現場では… 新規参入者からの提案

— Iターンして飛び込んだ林業現場で  
見たもの、感じたこと —



すぎやまかなめ  
杉山 要

南佐久南部森林組合 労務班員

### はじめに

大変おこがましいことと自覚したうえで、現場の兵隊の意見を述べさせていただきます。製造業のサラリーマンという外の世界から、林業が抱える構造的な問題に関心を抱きつつ、5年前、いわゆるIターン労働者として長野県のカラマツ林業地に当事者の道を歩み始めたばかりの新参者の意見ですが、業界という混沌<sup>とん</sup>に飲み込まれてしまう前に、闖入者<sup>ちん</sup>の目が見、感じているものを素直に述べてみたいと思います。

### 林業界を元気あるものとするために

「材木が(高く)売れない、現場の働き手も高齢化し、山は荒れる一方である」。他方で「森林の持つ多様な機能に国民の関心が高まりつつある」と聞き、さぞや新展開に呼応した忙しさがあることだろうと想像して飛び込んだ職場には、材木はダメなんだという事実<sup>じじつ</sup>に甘んじ、だれかが何とかしてくれるのを待っているようにさえ見える人々の姿がありました。それまで、外国産輸入木材の台頭こそが林業不振のすべてを説明する最大の原因と信じていましたが、管理の無駄を省く努力と自立こそが基本である一般企業に身を置いてきた者がそこで感じたのは、「不振の真の理由は、もはや外材説を歯車の1つとした悪循環による、土気の低下なのではないか」という疑問でした。

材木は金にならないというのは、もはや言い訳ではないのでしょうか？ 競争相手のなかった時代の利益の上げやすさがふつうではなかったの

あり、いまだにその当時と比較したり、話題とすることは理論的ではないと考えます。輸入材との競合の問題は、消費者に十分な情報を伝えることにより乗り越えることが可能であると考え、そのための方法を模索する努力が、林業関係者すべてに課されていると自覚するべきでしょう。

商品購入に際し、それが生産される過程や背景が消費者の興味を引くことが多くなっていますが、そんな時節、生産者と消費者がこれほど疎遠になっている産業がほかにあるでしょうか？ 原木のある山へ、施主を案内する建築業者が増えつつあると聞きますが、このあたりに問題解決の糸口があるように思われます。そして、最も肝心なことは、これらの施策が行政等の指導優先ではなく、直接地域の山と接している側から行われるものでなければならないという点です。

林業に対する補助金と、それをやり繰りする人々の意識は、地域の林業者の自立を促す目的に向けてこそ注がれるべきであり、創造を必要としない、現状維持をもってよしとする考え方のみへの援助であってはならないのではないのでしょうか。重複しますが、自立への意識改革が急務です。

### 変革のためのチャンス

では、長年月をかけ、いわば角質化してしまったような環境に、新鮮な風を送り込むためにはどのような方策があるのでしょうか。手前味噌な話になりますが、新規参入の労働者には、経営や森づくりそのものへの参画を希望する者が増加することが予測されます。今後、確実に流入する多方

面の人材から、現場労働力だけではなく、その畑違いの経験を生かした、さまざまな運営のアイデアを引き出すことを真剣に考えてはいかがでしょう。言うまでもなくこうした人々の中には、企画、設計、営業等、貴重な実践経験の持ち主が多く含まれているのです。

業界内で古くから携わってきた方々には自負もあることでしょう。そうした形の見えないものに加え、新規参入者の経営参画への障壁となっているものとして、次の2つを感じています。まず、よく耳にすることは、「I・Uターナーは、かつての業種や生活環境に嫌悪を抱いたからこそ転職したのであり、そんな人々に再び、過去の経験を生かせというのは無理な話ではないか」という意見です。この点については、当人がどのような動機で林業を志望したかを把握してさえいれば、容易に対処することが可能でしょう。また、蛇足ですが、参入後に現状に大きな危機感を覚え、静観できなくなる、というケースも少なくないように思います。

障壁のもう1つは、現場に携わっている者が林業を取り巻くさまざまな情報や、自らの職場の収支をわからずにいる、という点です。働き手個々の積極性にもよるのでしょうが、かなり強く欲しくないかぎり、そこへ伝えられる情報が漠然としたものでしかないという状況には、時代錯誤を感じざるをえません。山の麓に垣根を築き、その上と下を、現場労働者と事務方の領域に分ける伝統が継承されるべき理由は、今後の林業界には存在しません。他分野からの新規参入者を、経営そのもののチャンスととらえるか否かが、民有林業界の新しい展開の1つの決め手であり、同時に、合理化、即足切り、というような強迫観念から解放される術でもあります。循環型社会への覚醒が進む現在、林業は人類の生存の鍵を握る産業であり、自分たち1人1人の意識が、そこに大変な影響力を持っているという自覚を持つ人材は、都市生活を経験した者の中に、より多く存在します。林業構造の変化は形而上的にも進行しているのです。



◀長伐期化により、立木がかなり大きく育っている林内で行われた除伐

## 真の森林生態系保全に向けて

「森林の持つ多様な機能」とは、よく耳にする言葉ですが、現場の仕事の進め方を見るかぎり、この点についてバランスの取れた施業方法が取られていないように感じられます。例えば、育林現場において次のような疑問を抱いたことがあります。「下層木の影響が少ないと考えられるほどに育った人工林において、中低層木を除伐する必要があるのかどうか。むしろ林床のためには、ヤブ、ボヤと呼ばれ現場で邪魔者扱いされている広葉樹の稚樹を残したほうがよいのではないか」。この種の、美観を前提としていって考えられる施業方法の踏襲は、生態系保全への無頓着さを示しているものではないでしょうか。

森林面積そのものの減少に従い、野生動植物の生息場所が失われていく現状では、それを確保するための場としての人工林、というものを積極的に創り出すことは言うまでもないことですが、同時にそれは、現在のように一部の森林に対してのみ適用するのではなく、すべての人工林に反映させる必要があります。さらに付け加えるならば、獣害対策も、これらの環境整備がなされたうえで対象種の数の把握が行われなければならず、科学的な判断を怠ることになります。なぜならば、動植物の棲みかとしての森林は、数十haの小さな単位で人工林の狭間に配置することだけでは、決して保全されるものではなく、近ごろ脚光を浴びている森

林認証制度においてさえ、認証対象林分の中に、異なった目的の区画を設けるような発想をしているようにうかがわれることを考えると、林業界のかなり広い部分に誤解が定着していると言わざるをえません。

この誤解を解くために重要なことの1つは、いまだ木材生産の場としてのみ森林をとらえていると推測される、生産現場に近い立場の管理者の理解を得ることでしょう。こうした人々にとって森林の持つ多様な機能を維持するという意識は、漠然としたものである場合が多いようで、たとえ水源かん養・水土保持等の機能を羅列できたとしても、種の多様性や地域個体群保全の重要性に至っては、いわば領域外であるという認識が一般的です。あるベテラン管理者から「自然保護？ 林業とはほど遠いものだね」と胸を張って言われたときには、絶望感に苛まれてしまいました。

このような現状打開の前提には、冒頭で自立うんぬんと述べながら訴えるのも滑稽ですが、広域をとらえた行政による指導があることは言うまでもありません。なぜならば、野生動植物（特に動物）は地域行政の境界とは無関係に移動拡散し、ときには国という概念でさえ覆いきれない場合が生じるからであり、また、例えば、全国795万haの民有人工林施業すべてに、積極的に生態系保全の機能を盛り込むと仮定したとき、その必要性を森林所有者にどのように理解してもらうのかということや、新たに発生するであろう問題をどう予測し、どう解決していくのかということは、地域の手に負えることではないからです。そして、この考え方に立ったとき、生態系保全と林業の、実務や研究者レベルでの結び付きの脆弱さという構造的な問題への対策に加えて、人工林の運命をつかさどる人々の、材木への関心に劣らぬ生態系への理解と、生態系保全を訴える人々の感情論を乗り越えたうえで、林業・林務への関心の高まりが求められます。

### 新たな業務展開の可能性

ともすれば反駁しがちだったこの両部門には、

すでにより深い相互理解の必要を感じる人々が少なからず存在するのではないのでしょうか。とすれば、行政レベルでのブレインストーミングを積極的に行い、必要に応じ現場相互で人的配置をし、連携することが待たれます。こうした行政側の指導準備が整った段階で、さらに林業士研修の項目中に、保全生態学や環境倫理学の観点を盛り込む等の改善を行うことにより、例えば、地域のエコツーリズムの旗手としての林業従事者の自活や、圧倒的に不足していると思われる、森林生態系センサスに従事する人手の確保につなげることも可能となります。これは突飛なたとえに思われるかもしれませんが、その土地の森林の事情を知り尽くしているという点で、これほど適切な事業主体はなく、森林に対する各種意識調査の結果を真摯に受け止めるのであれば、これからの林業の重要な部分の1つになるとさえ推測されます。

森林生態系の存続に対する弊害が、長伐期化による環境の単純化という形で現れているのは、私の働く地域に限られたことではないと思われます。木を伐ることにより、山に現在よりも多様な環境がつくられることは必至であり、その重要性を認めるのであれば、次の植栽木の成長分も含め、木を出し、利用するという過程に、環境コストの考え方を当てはめるのは、さほど複雑なことではないはずです。

この環境コストの考え方は、そのままが国の木材自給率の向上へと結び付くものであり、まず林業者自身が受け入れ、林業界全体で咀嚼し、自らの手で受益者へその必然性を説明するべきものでしょう。各業界で定着に苦慮している環境コストについて、私たちの仕事場が牽引役となる絶好の機会でもあるのです。

### 託す必要性と託される者たちへの配慮

今から考えておかなければならないもう1つの重要なことは、いかにして国内の木を計画的に運用するかであり、そのためには、これまでの森林の不幸を省み、時代に翻弄されない、むしろ時代の牽引役になるぐらいの森づくりを、それを守る



◀林業地の子どもたちは将来の森林組合員。山で働く私たちにこそ、引き継ぎの義務があるのでは。

人々が一体となって計画する、ということを前提にするべきであると考えます。この理念は、「わが国の風土に根差した」という点で古いものに学び、かつ施業面では「西洋的な森林との接し方に普遍性を感じていたことに対する反省」という意味で、全く新しい森林に関する哲学です。

現在ブランされても、木が育ち、森林が形づくられるためには長い時間が必要であり、人間の世代を超えた管理のための引き継ぎが求められます。この引き継ぎこそが最重要課題であり、施業方法などの具体的・技術的な部分だけでなく、森への心掛けのような、精神的な面の引き継ぎについても十分考えられなければなりません。変わらぬ目的への、改善のための変更はあっても、一過性の時代の要求によって、簡単に利用計画が描き変えられてしまうようなことだけは避けなければなりません。以上の理由により、託される側である子どもたちが森を見、森を知り、森を考えるための配慮が、また、託す側にも、このことについてゼロから考え直し、見失わない礎を築く作業が必要となります。

こうした作業の冒頭にあるものの1つは、社会が環境教育の題材の1つとして森林を欲し、その働きかけに林業従事者が<sup>こた</sup>応えるような、受け身の姿勢であったことに対する反省です。また、そうした経緯にも起因して、森林を巡る教育の多くが、「地球対森林」のような域を脱せずにいることに着目するべきでしょう。もちろん、こうした視点は総論として必要なものではありませんが、それは引き継ぎ作業の最初、あるいはまとめとして説明さ

れるものです。森林と林業が、地域や流域ごとに固有の事情を含んでいることを再認識し、個々に合った内容と方法での伝承と、地域の観念を段階的に拡大しながらの相互理解という、2つの柱を提案します。今後の学校週二休制に合わせ、地域社会と一体となり、休日の定例行事として子どもたちを招く、という方法をも模索すべきかもしれません。山がちのわが国の国土を眺めると、関東・濃尾の2平野に暮らす子どもを除けば、短時間で森林と接するという条件は十分に満たされています。

では、全国の間々で行われるであろう、こうした事業の主体が、いったいだれになるべきなのか。この問いに対し、行政・業界のいずれかからという振り分けは、作業の量と、託す者が行うという質の両面から、不可能かつ無意味であるように思います。したがって、林業に携わる者が一体となり、積極的に環境教育の場として森林と労力を提供するという、教育現場や地域への働きかけが発生するわけですが、要は、当事者たちがその理由を理解しているかどうかであり、最初にあるべきことは「時代に翻弄されない森林経営」という点です。林業のこれからを明るくするも暗くするも、このあたりの意識の違いにかかってくるであろうし、それは林業だけの問題ではなく、地球環境問題の解決にも直結していることは言うまでもありません。

## おわりに

現在の職場では、多くの林業地を視察したり見聞を広める立場にないため、「井の中の蛙」ゆえの勘違いも多いかもしれませんが、存外、最大公約数的なところもとらえているのではないかと思います。思い上がりもあります。これまで述べたようなことを悶々<sup>もんもん</sup>と考えつつ動力付刃物を打ち振るっていると、大きなケガにもつながりかねません。読者の皆さんには、林業を俯瞰<sup>ふくかん</sup>する立場の方が多くかと思われますので、今後のご指導、ご鞭撻<sup>べんたつ</sup>をお待ち申し上げます。

筆者 E-mail  
kaname@avis.ne.jp





## 炭を運んで

▲特選（農林水産大臣賞）やまとや正夫（北海道函館市）ミノルタF 707, 135 ミリレンズ,  
絞り 11, 1/250。函館市亀尾町にて  
——炭焼小屋から道産馬を連ねて家路を急ぐなか、子馬を家族同様に気づかって川を渡る姿が印象的。

第47回（平成12年度）  
森林・林業写真コンクール

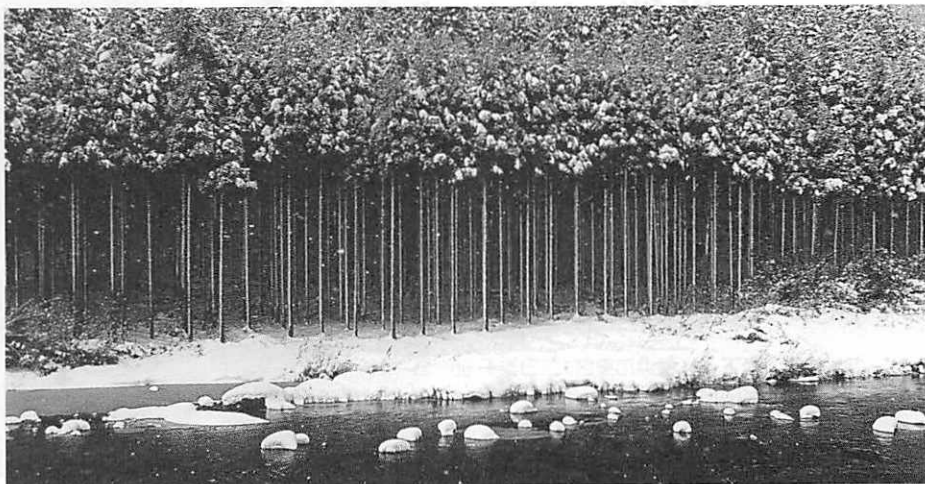
## 優秀作品白黒写真の部紹介

主催／（社）日本林業技術協会

後援／林 野 庁

## 吹雪の日

▶三席（日本林業技術協会  
理事長賞）城下 進（鳥取  
県米子市）ニコンF5,  
35～70 ミリレンズ, 絞り  
8, オート。鳥取県日野  
郡日野町にて  
——吹雪の日、リズムカル  
な杉林に感動した。





## 苔むす

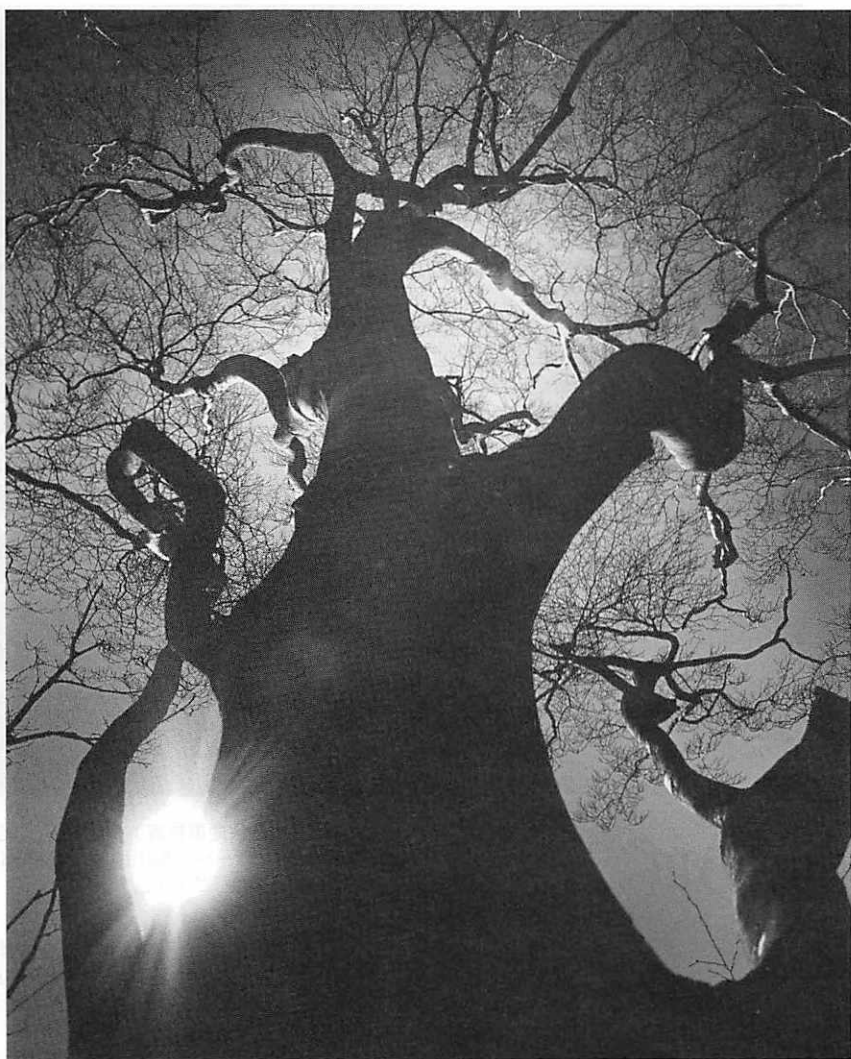
◀一席（林野庁長官賞）寺口栄一（東京都大田区）ホースマンVHR, 90ミリレンズ, 絞り16, 1/2。玉原高原にて  
——新緑のブナ林の中で。

## 巣箱づくり

▶佳作 松下 功（横浜市泉区）ニコンF 90X, 24~120ミリレンズ, 絞り8, オート。横浜市泉区天王森泉公園にて  
——巣箱作りに参加して。



# ブナの巨木



▲二席（日本林業技術協会理事長賞）星野郁男（山梨県北都留郡上野原町）  
ニコンF3, 20ミリレンズ, 絞り11, 1/500。山梨県大月市（奈良倉山）にて  
——逆光ぎみに太陽光線を入れて、ブナの生命力を表現してみた。



## 芽吹く

◀三席（日本林業技術協会理事長賞）仲田欣也（愛媛県温泉郡重信町）マミヤRB 67 プロSD, 50ミリレンズ, 絞り22, 1/4。愛媛県上浮穴郡小田町にて  
——波打った山の斜面, 小さな苗を多く入れて表現した。



# 冬の棚田



## 朝霧の里

▲二席（日本林業技術協会理事長賞）丹治昭一（北海道旭川市）キャノン EOS 5, 35～350 ミリレンズ, オート。旭川市東旭川豊田にて  
——冬の晴れ間に美しい棚田が浮び上がりました。

◀三席（日本林業技術協会理事長賞）横山弥助（新潟県三条市）キャノン EOS-IN, 100～400 ミリレンズ, 絞り 11, オート。——秋，新潟県山古志村にて。



**板子づくり** 佳作 カマタニ ヒサト  
（岩手県下閉伊郡普代村）  
ニコン FA, 35～105 ミリレンズ, オート, 1/125。岩手  
県田野畑村羅賓魚港にて  
——サツバ舟（漁業用小舟）に敷く板子づくり。



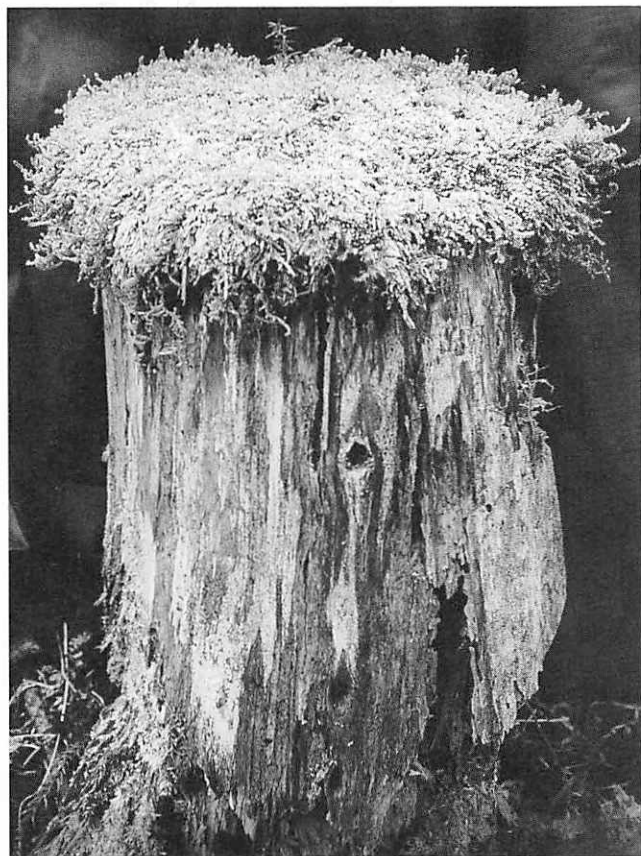
# 結願の寺にて

▶三席（日本林業技術協会理事長賞）山口 茂之  
（愛媛県新居浜市）キャノンF1, 28ミリレン  
ズ, 絞り5.6, 1/60。香川県長尾町にて  
——四国88ヶ寺の結願の寺である大窪寺に奉納さ  
れた金剛杖。



▼三席（日本林業技術協会理事長賞）東 洋一  
（兵庫県明石市）ニコンF100, 24~50ミリレ  
ンズ, 絞り11, オート。兵庫県加美町にて

## 生きている



# 祭り

▼佳作 伊藤俊一（宮城県古川市）キャノン EOS  
-1。宮城県東和町にて



▶ローマ郊外で収穫され高値で取引されるボルチーニキノコ  
(キロ当たり数万リラ程度(日本円で数千円程度))



位置を占めてきた。森林産物の幅を広げることがエコシステムマネジメントの中心的な課題とされているのである。

「森林サービスの経済価値」

一〇億ドルがレクリエーション利用によるという試算もある。レクリエーション以外でも、水質浄化を図るために水道の浄化施設の建設(建設費、および維持費がそれぞれ八〇億ドル、十億ドル)を行う代わりに、流域の荒廃農地への八〇〇ヘクタールの植林(農民に一千万ドルを支給)を行うことにしたニューヨーク市と農務省の取り組み事例もある。

「林業(timber forestry)とホリスティック林業(holistic forestry)」

森林のレクリエーション利用の生み出す経済価値も膨大な額になりつつある。「環境を保全し地域住民の生活を守る自然区域への責任ある旅行」であるエコツーリズムにより、世界全体で年間二、五〇〇億ドルもの金が、北の先進諸国から南の開発途上地域へ流れているという。アメリカオレゴン州においては、九十年代の初めに一万五千人の木材産業の雇用の減少が見られた一方で、レクリエーションとその他の産業で十万人の新たな雇用が創出されたという。アメリカでは森林の経済への年間貢献額が一、三四〇億ドルといわれるが、そのうちの八割以上の一、一

いる。  
このように持続可能な広範囲のforestryとはtimber forestry(木材林業)に加えて、NWFPやツーリズム等森林のすべての価値に着目した経済活動を包含したholistic forestry(森林業)である。「木を見て、森を見て、人を見る(聞く、話す)」複眼フォレストによる森林業の追求が森林保全と二十一世紀の環境共生型社会を導くのである。



▲イタリア森林局のフォレストラー

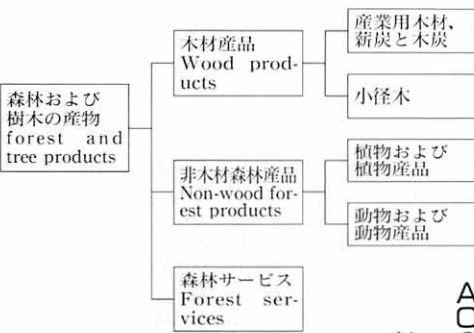


▲ワインの町マリーノのワイン祭りで売られるボルケッタ(子豚の丸焼き)

——永遠の都ローマ

マンジャレー(食べる)、カンターレ(咽う)、アモレー(愛する)の国イタリア。夜遅くまで賑わい絶妙なバスタを食べさせるトラットリア。猛スピードで走る車やバイク。ジブシーの少女たちがたむろする雑踏。あちこちに犬の落物があるほこりっぽい石畳の路に立ち並ぶブランド店。そんなローマのチェントロ(中心部)を脱出すれば、のどかな田園地帯が広がる。

フォレストラーが管理する郊外の森で収穫されたイノシシやトリュフなどを用いた伝統的な料理。オリブ畑とクリ林、狩猟用の森などが一体となった広大な邸宅で、自家製の野菜やオリブ油などとともに楽しむキノコ料理。数多くの温泉。そして、ワイン。風味豊かな樽出しの生白ワインもいるが、赤ワインはとりわけ奥が深い。有名なバローロ、バルバレスコの生産地はイタリア北部の丘陵地帯にある。有名なカンティナ(ワイナリーのこと)のものはドイツ人などのマニアに買いあさられて高価であるが、何百とあるカンティナのなかには最高の出来の年である八五、八八、九十年ものの豊かな香りと複雑な深みを有する逸品が安価で手に入るところもある。旅行で偶然見つけたカンティナSもその一つである。数年前に大水害がこの地域を襲ったが、オークの樽とワインの香りに満ちた貯蔵室に案内してくれた善良そうな老夫婦が、今も元気で素晴らしいワインを作り続けていることを祈りたい。



◀ FAO による森林および樹木の産物についての試案的分類  
(出典: unasylva 198, Vol.50)

「持続可能な資源管理」としての NWFPP (非木材森林産品) の重要性

熱帯林管理の経験が長い V 氏 (ベルギー人) が非木材森林産品担当の専門家である。非木材森林産品 (Non-Wood Forest Products (NWFP)) のことであり、人類史上短期間で森林利用の中心に躍り出た「木材」以外の森林産物のことを指す。近年、世界各地における持続可能な森林資源管理の実現のための取り組みにおいて、地域住民の食料供給などの生活・経済面、生物多様性の保全などの環境面に寄与する NWFP があらためて注目されるようになりつつある。

[NWFP の定義と FAO のかわり]

従来、NTFP (Non-Timber Forest Products) という場合は薪炭や小径木を含めて用いることが多く、minor forest products (重要

でない森林産物) など多くの言い方があり混乱があった。このため、定義の国際標準化を図るため FAO が一九九五年に「NWFP についての専門家による国際協議」を開催し、NWFP とは「森林および類似の土地利用からもたらされる生物資源に由来する木材以外の物 goods およびサービス」とすることで合意を得た。その後のさらなる検討結果を踏まえて、NWFP とは「森林、その他の樹林地、森林外の樹木からもたらされる生物資源に由来する木材以外の物 goods」とするという新たな試案を一九九九年に unasylva (FAO 森林局の発行している季刊誌) 誌上で提案している(図参照)。この案では NWFP からエコツーリズムや土壌保全、流域保全などのサービスを除外し、すべて物 goods に限定していることが九五年の定義と大きく異なる。現在の FAO の NWFP についての主たる取り組みは、①技術情報の収集分析、②持続可能な開発に果たす社会経済的貢献の分析、③関係機関等のネットワーク化の推進 (“Non-Wood News” の発行など) ④メンバー国に対する技

[NWFP の経済的重要性]

NWFP は薬用物質、キノコ、木の実など多岐にわたっており、その経済的な位置付けも侮れない存在になりつつある。例えば、その多くが森林から産出される薬用植物の世界の貿易額は、年間百億ドルに達するといわれる。インドネシアのラタンおよび他の NWFP の輸出額は年間一・三億ドル以

術的支援の四点となっている。

ボンジョルノ      ファオ      海外勤務 処方箋

**Buongiorno FAO**

終章「林業(timber forestry)」から  
「森林業(holistic forestry)」へ  
—「複眼フォレスター」が切り拓く 21 世紀の環境共生社会

柴田 晋 吾      林野庁研究普及課 課長補佐

上といわれ、チェコでは NWFP の年間生産額が木材生産額の三〇～四〇の一を占めるといわれる。他の北欧諸国と同様、国民の森林への自由なアクセス権があるフィンランドでは、一九九九年の国家林業プログラム以降、NWFP による新たな自然立脚型産業の育成が推進されており、採取産物、小規模な木材加工、ツーリズムの年間の経済価値がそれぞれ三・一、三・七、一・九億ドルに達しているといわれる。

一方、アメリカカ北西部太平洋岸の国有林地域においては、近年の木材生産の大幅な落ち込みと反比例するように NWFP の商業的な収穫が大幅に増加しており、クリスマスのオーナメント、キノコ等の食品、薬用品等の NWFP の貿易額が年間二億ドル以上に達しており、一九九二年の野生キノコ産業の取引額は〇・四億ドルと NWFP のうちでは林床植物の一・三億ドルに次ぐ地位にある。オレゴン州のワイネマ国有林などでは、マツタケの商業的収穫許可証の販売を開始している。また、北米地域の先住民の生活にとって木イチゴ類などの採取が伝統的に重要な





▲ 右から Ad・Jv-91・Ad2(F)Y・Sen の各カモシカ。梵珠山碎石沢右岸稜線で。野犬の接近で立ち上がって警戒中 (1992. 2. 撮影)

うにちゃんと二頭いることもしばしばだった。しかし、さらに不可解なことは、私が Ad2 (F) Y と識別していたカモシカである。このカモシカとは十回出会い、'91 シーズンの出現率は五九%であり、構成率は二一%であった。ちなみに、Ad の構成率は三一%、Jv-91 のそれは二七%であった。Ad2 (F) Y は、識別記録から Jv-88 に可能性が高く思われた。つまり、いったん仔別れしたはずなのに三年後に再びメス親といっしょに出現したのである。この個体は、翌年の '92 シーズンの出現率はさらに高く、六五%にもなった。つまり、これらの観察された事実はゆるやか

な仔別れという概念でくくられるのではないかと、ということに併せ、私は、これまでわが国において、仔別れというものを限定的かつ特異的に考えすぎはしなかったかということ提起したのである。仔別れ現象に、「近縁者びいき (nepotism)」という概念で接近したのである。

このほか、さらに、この支尾根によくやつてくるカモシカが一頭いた。それは一九八八年から識別してきた Sen というカモシカだが、'91 シーズンの出現率は三五%の六回、構成率は一三%であった。このカモシカの翌年の比率も、それぞれ三五%、一三%であった。写真を見ていただきたい。既述した四頭のカモシカの面々のそりい踏みである。このユニットは、十七回の観察において、一月に一回、二月に二回、三月に一回の計四回確認された。出現率二四%という高率であった。

●なぜ、いっしょにいるのか  
私は長い間、カモシカは単独で行動するものと思っていた。撮影と調査を開始した一九七六年一月下旬、初めてカモシカの撮影に成功したのも一頭だったし、それまで発表されていた写真はせいぜい二頭程度であったからだ。

初めての写真は、三〇〇ミリという野生動物の撮影には短すぎるレンズで撮ったものだったが、初めて津軽山系で撮影されたカモシカということで、全国紙 A 新聞に掲載された。さて、観察を重ねてゆくうちに、「孤高の野生動物」というイメージとはずいぶん違う

事例が得られた。今では角がとれ、擦り切れて古びてしまっているが、そんなフィールドノートに、しだいに「群れるカモシカ」の姿が記録・蓄積されていった。私は、拙著「カモシカの森から」(NIT出版・'96刊)で、「二頭以上のカモシカがいっしょに行動している場合を「群れ」と定義し、これを集団と定義するならば、梵珠山一帯のカモシカは集団でいる場合のほうが圧倒的に多い」と述べた。その根拠は、既述してきたような出現率および構成率による。

じつとブナ二次林の低木層でカモシカの現れるのを待つ。カモシカが好む急崖の上のミズナラの古木に、シジュウカラ・ヒガラ・コガラなどのカラ類に、小型のキツツキのコゲラがギーギー鳴きながら後を追いかけてゆく。繁殖期にはとても観察できない「混群」である。私は、「異種 (種間) からなる群れ」と、これまで目前に繰り広げられてきたカモシカの四一六頭からなる「同種 (種内) からなる群れ」を重ね合わせて考える。性的二型が見られないカモシカの場合、群れることによるメリットとデメリットの関係は戦略的にどう選択されているのだろう。

機会があれば、さらにカモシカの行動について述べたいが、冒頭の問の A について、私は集団というものは、絶えず定着と分散という交互の動態を見せ変動するとの視点からカモシカは「群れで行動することもある」と考えている。

(青森県西地方農林事務所総括主幹)



# 「北の森 ◇ 北の風」通信 No.22

## カモシカ群れてネット化のきざしか? 工藤 樹一

青森ネイチャーウオーク倶楽部代表

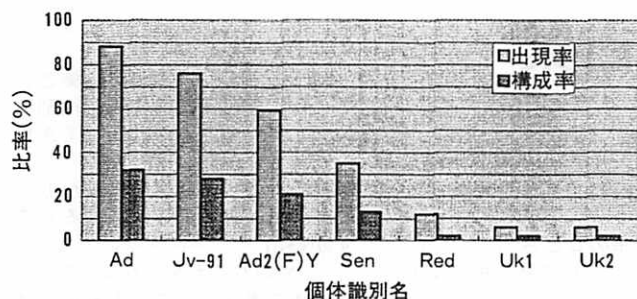


図 梵珠山におけるニホンカモシカ出現率および構成率 (1991.12. - 1992.6.)

新年明けましておめでとう  
ございます。二十一世紀も定  
説を覆し、教科書を書き替え  
る新発見が続くことが期待さ  
れる年頭です。

### ●カモシカQ&A承ります

積雪期になると、毎週末ご  
とにカモシカの姿を求め、雪  
のブナ林に分け入ってから二  
十四年になった。当時はアウ  
トドアスポーツという言葉が  
今日ほどポピュラーではな  
かったが、友人たちからは、「ブ  
ームのフォア（先頭）ランナ

ーだよ」とか、「最近顔がカモシカに似てきた」  
などと、よく言われた。そんなこともあって  
関係機関からの要請で青少年をはじめとする  
冬季野外活動の講師もずいぶん承った。

それらの講座の中で、私が必ず取った時間  
があった。それは、カモシカと生息環境に関  
する「カモシカを知るためのQ&A」という  
自分で開発した全9問からなるクイズ形式の  
プログラムを展開する時間であった。

今回は、特にその中の問9、「カモシカはい  
つも群れを作って暮らしているか?」につい  
て、私の観察記録から得られた知見を紹介介  
する。しかし、これはあくまで津軽半島南端  
部の梵珠山（四六八メートル）における冬季  
間の調査で得られた事例であり、どれほど  
の普遍性を持つものかを論ずるものでない  
ことをあらかじめお断りしておく。

### ●'92シーズンの記録から

図は、一九九一年十二月から一九九二年  
六月までの冬季間を中心とした記録である。  
六月までとしたのは、これ以降は草本層・  
低木層をはじめとするブナ林を構成する植  
物たちが繁茂し、カモシカの姿を視認する  
ことが困難となるからである。

以前からの識別されたカモシカを含め、  
この年次における識別個体は七頭、観察頭  
数は延べで四十七頭であった。十七回に上  
った調査日において、十五回遭遇し、観察  
できた出現率八八%の個体がいた。私がA  
dと名付けたカモシカである。次いで十三  
回観察した同七六%の個体は、Jv-91と

名付けた仔カモシカである。この二頭は、十  
七回の調査日のうち十二回いっしょにいると  
ころを確認した。AdとJv-91のいずれか  
一頭だけという日が四回、どちらも確認でき  
なかった日が一回。いずれか一頭の出現日の  
うち三回はAdだけ、残り一回はJv-91だ  
けであった。AdとJv-91はいわゆる「母  
仔群」と呼ばれるユニットであった。

長期間にわたる行動形態および観察記録か  
ら、このAdは、梵珠山頂から南南東約一キ  
ロに位置するブナ・ミズナラを主体とする急  
崖を持つ支尾根周辺の、半径五〇〇メートル  
の範囲内に行動圏を持つメス親であり、J  
v-91は、'91年春に生まれた仔カモシカであ  
った。

気温も上昇し、日足も伸びてくる三月にも  
なると、いわゆる「仔別れ」という現象がと  
きどき観察されるようになる。前年の春に生  
まれた仔も、メス親の周囲に目撃されること  
もしたいに少なくなっていく。ただし、仔別  
れは、よくテレビなどでそれらしく、時には  
擬人的に放映されることもあるが、一挙に行  
われるということは、私のフィールドでは観  
察されなかった。激変緩和とでもいうのか、  
徐々に、小分けされるように行われる。私が  
パケット型と名付けている方式だ。メス親が  
二〇センチほどの自分の角の背で仔カモシカ  
の腰部を押し、排除するかなのような行動があ  
っても、次回にフィールドであるいつものブ  
ナ林のヤセ尾根に行くと、何事もなかったよ



## 研ちゃんの5時からセミナー

4

# ハマキガの古巢

「先生、21世紀もようやく明けましたねー。今世紀もよろしくお願いします。」

「やー、大きく出たね、こちらこそよろしく。」

「それにしても、正月を迎える、いつもやになっちゃうんですね。」

「ほー、いつもおめでたい君が、なんで正月に限って、悩むのかね。」

「あーひどいなー。いえね、あー去年も、だらだらと無意味にすごしちゃったなー、今年こそはしっかりしなきゃ、と思いつつも、ついバチンコに出かけちゃうんですよ。あつしでもこう何か世の中に役に立つようなことをやらなきゃと思うんだけど、なかなかできなくてね。」

「ふーん、そういうこと。それじゃハマキってのを知ってるかい。」

「なんです、やぶからぼーに。タバコは好きですがハマキはめったに吸いませんね。」

「いや、そのハマキじゃなくハマキガという虫のことさ。」

「なんだ、またお得意の虫ですか、人が真剣に相談してるってのに。」

「まあまあ、おこりなさんな。このハマキガというのは小さな蛾の仲間、幼虫が葉を丸めてその中に住むという習性を持ってるんだ。」

「へー、おつな虫ですね、しかしなんで葉なんか丸めるんです。」

「自然界には野鳥やクモなどのハマキガの幼虫を食べてしまう恐ろしい敵がたくさんいるわけで、たぶん隠れているんだろうね。」

「へー、おく病なヤツですね。」

「ハマキガの幼虫は、口から糸をはいて、葉を丸くつづるんだが、こ

のハマキガの巣はけっこう丈夫なので、ハマキガが親になってどこかにいなくなった後でも、そのまんま残っていることが多いんだよ。」

「なるほど、だからどーだっていうんです。」

「そう、このハマキガの古巢というのが、実はとても大切な役割を果たしていることがわかってきたんだ。」

「へー、古巢がねー。なんか煎じて飲めば、痔の薬にでもなるんではない。」

「いやいや、そうじゃなくて、ハマキガの巣がたくさんある樹には、たくさんの生き物が暮らすことができるようになるんだ。」

「ふーん。ハマキガの巣だね。」

「ハマキガがたくさんいた樹といなかった樹の枝や葉にいる生き物を比べてみたところ、圧倒的にハマキガがいた樹にたくさんの生き物が住んでいることがわかった。しかも、その中には、クモやカメムシなどほかの虫を食べる、捕食者もたくさんいるんだ。そして、これはハマキガが増えたことが原因ではなく、ハマキガの古巢が格好の隠れ家を提供しているためだ

統計にみる  
日本の林業

## 野生鳥獣による森林被害

近年、シカ、カモシカ、ノネズミ、クマ等の野生鳥獣による森林被害が問題となっている。

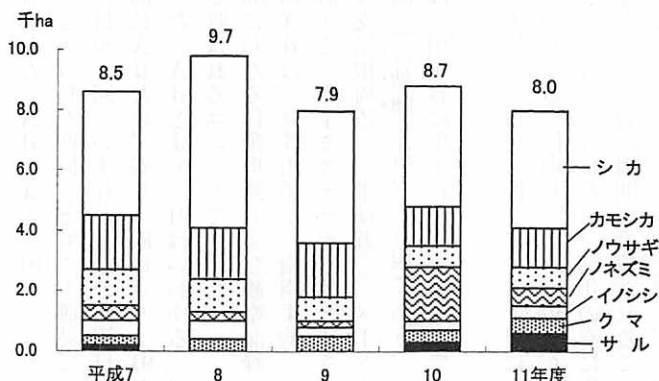
林野庁の取りまとめによると、ここ数年の被害量は面積にして毎年およそ8～9千haに上って

り、そのうちシカによる被害が約5割を占めている。被害は苗木や幼樹の枝葉の食害のほか、樹皮の食害や樹幹部のはく皮等壮樹木の被害も目立っており、被害の激しい地域では森林所有者の林業経営意欲の喪失に追い打ちをかける一因ともなっている。

こうした野生鳥獣による森林被害を防止するため、防護柵の設置や忌避剤の散布による被害防止対策などのほか、関係者による被害の監視・防除体制の整備、防除技術の改善・普及等への努力が続けられている。

シカ等による農林業被害が深刻化している中で、平成11年6月には「鳥獣保護及狩猟ニ関スル法律」

▼図 主な野生鳥獣による森林被害面積の推移



資料：林野庁業務資料

注：被害が発生している都道府県の国有林、民有林の合計値である。

ということがわかったんだ。そのことは、ハマキガがいなかった樹の葉を丸めてクリップで止めて、人工的にハマキガの巣を作っても、同じようにクモやカメムシが増えることから証明されたんだ。こうして、多様な生き物が樹の上で暮らせるわけさ。」

「へー、しかしハマキガも自分の使い古しの古巣がそんな役に立っているなんて、思ってもみないでしょうね。」

「そのとおり。同じような例としては、キツツキの古巣も、ほかの樹に穴をあけられない小鳥や、かわいらしいヤマメの巣として利用される。キツツキがいなかったら困る生き物はたくさんいるんだ。」

「なるほどね。」

「ということで、君だって知らないうちに、人の役に立っていることが、たくさんあるんだよ。正月にパチンコ屋にお金を献上するんだって、そのおかげで、パチンコ屋さんは大喜び、従業員もいいお正月が迎えられするというわけさ。」

「あー、ひでーや。よし、今年こそ取り戻すぞー。」

福山研二（ふくやま けんじ）／  
林野庁研究普及課首席研究企画官

が改正され、地域で著しく減少または増加している鳥獣に関して、科学的・計画的な鳥獣の保護管理（個体数の調整）を実施するための特定鳥獣保護管理計画制度が創設された。また、地方分権の一環として、平成12年4月から、有害鳥獣駆除の捕獲許可権限が、一部を除き環境庁長官から都道府県知事に委譲されている。

特別天然記念物であるカモシカによる被害対策については、保護と被害防止の両立のため、文化庁、環境庁、林野庁の連携により、保護地域の設定、被害防止対策を実施するとともに、県において特定鳥獣保護管理計画による個体数の調整等が行われている。

今後とも野生鳥獣被害に対しては、関係機関が連絡を密にしつつ対策を進めていくことが重要となっている。

## こだま

# インターネット

職場などで高速インターネットが整備されている場合を除き、多くの人が現在の利用環境に少なからず不満を持っていると思う。わが家でも3台のパソコンをインターネットにつなげているが、同時にアクセスすることが多い夜間では、接続の遅さにイライラさせられることが多い。通信事業が民営化されてから15年を経過したにもかかわらず、数多くの規制や煩雑な手続きがNTTなどのキャリアによる寡占を続けさせている。インターネットの普及率（昨年の8月時点で30.6%）は主要国では最低のレベルであり、アジア・太平洋諸国と比較してもIT先進国とはいえない水準にとどまっているのは当然のことだろう。

いつでも、どこでも、だれでも、ITを積極的に活用し多種多様な情報サービスを安く、高速で、効率的に享受できる。昨年の11月に決定されたIT戦略会議では、5年以内に世界最先端のIT国家となることを目指して、2002年中に有線・無線の多様なアクセス網により、すべての国民が安価にインターネットに常時接続でき、2005年までに4千万世帯が高速インターネット網に常時接続可能な環境を整備するとしている。すでに、東京ではCATVに加えてISDN接続の10倍以上の高速で通信できるDSLが営業を開始し、さらに現在実験サービス中の光ファイバーによる超高速ブロードバンド通信FTTH（ISDNの約1,500倍）も2002年には東京23区で本格サービスを開始する予定だという。

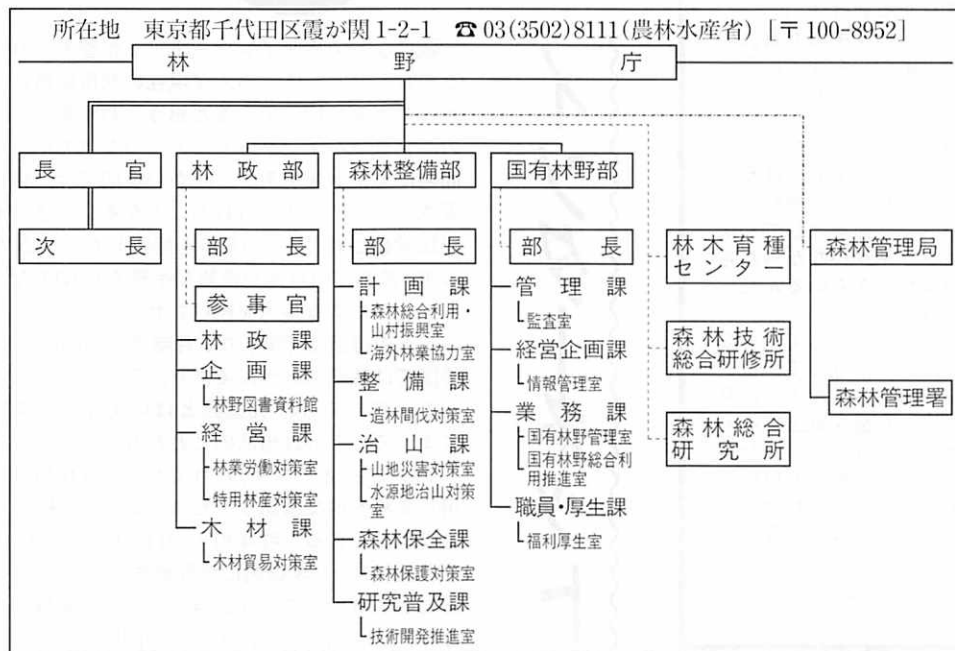
実は、このFTTHを提供するのは、あの通信ガリバーのNTTや電柱という膨大なインフラを有する東電ではなく音楽の有線放送会社だから驚く。規制緩和を受けて通信事業の認可を取得し、電力会社から正式な電柱利用権を得たうえで、この会社だけが持っている独自のノウハウ（短期間で放送網を敷設できる技術）をフルに生かした新しいビジネスの展開に乗り出すという。どこにどんなチャンスが眠っているかわからない。常に変化の兆しに注意を払い、的確にそれをとらえることだ。20世紀に鉄やプラスチックなどに取って替わられた木材が復権することを願う。（PT）

（この欄は編集委員が担当しています）



## 新林野庁体制がスタート(平成13年1月6日)

平成11年7月8日に成立した新農林水産省設置法により、平成13年1月6日、林野庁本庁の組織が次のとおり再編され、新林野庁体制がスタートしました(下図をご覧ください)。



▲図を50%縮小コピーして切り抜くと、『林業手帳』巻末資料16頁上段「林野庁機構」図としてご利用いただけます。

### 本の紹介

香田徹也 編

## 日本近代林政年表

1867～1999

発行所：株日本林業調査会

〒162-0845 東京都新宿区市ヶ谷本村町3-26

☎ 03(3269)3911 FAX 03(3268)5261

2000年10月発行 B5判, 2,080頁

定価(本体23,810円)

1867年(慶応3年)から1999年(平成11年)までの日本近代の、森林・林業・林産業にとどまらず、環境、国土、自然災害、地域、土地利用、建築、紙パルプ、燃料、狩猟、登山、スキー、教育、文化

財、森林文化等の関連分野の事項をも広く一覧できる年表である。

序文を寄せた伴林野庁長官は、総合的視点が強く求められている今日、私たちが抱えている問題解決のために欠かせない貴重な資料

を提供するもの、と書かれている。対象が広い範囲にわたる「林政」の年表には欠かせない要件を備えているといえよう。著者自ら読む年表と表現しているように、記載された事項と記述を追っていくと、その時代の有様がほうふつと浮かび上がってくるような気分になる。林業関係学校や団体・会社林業部の設置からその改組、建物移転まで記載され、それらを直接問い合わせで正確を期しているのにも驚かされる。

内容は、戦前期を、一般・農業、林政・民有林、国有林等、植民地、国外林業の欄に分け記載し、戦後では沖縄・奄美・小笠原を別記、概念図および詳細図(フローチャート, 20頁)、年表(1,854頁、図版・写真700点)、典拠文献(500



## 林政拾遺抄

# 肥松

□林政部：林政課〔政策評価に係る業務を追加〕、企画課〔林業経営に係る業務を経営課に移管〕、経営課〔旧森林組合課に特用林産に係る業務および林業経営に係る業務を追加〕、木材課〔旧林産課および木材流通課を統合。木材に関する環境問題を担当する木材環境技術専門官を設置。特用林産に係る業務を経営課に移管〕

□森林整備部(旧指導部を名称変更)：計画課〔森林総合利用・山村振興室を設置〕、整備課〔旧基盤整備課に造林事業に係る業務を追加。造林間伐対策室を設置〕、治山課〔概ね従来体制どおり〕、森林保全課〔旧造林保全課に森林環境保全に係る業務を追加。造林事業に係る業務を整備課に移管〕、研究普及課〔概ね従来体制どおり〕

□国有林野部：(従来体制どおり)

点)、索引(33,000項目)に分けている。

この年表の真価は、官報・法令全書に典拠して法律・政令・省令・告示を網羅し、出典を明記し、通常の年表と異なり主要な内容を2,000字以内をめどに記載し、行政関係者・研究者に職務上の重要な情報を提供しているところであろう。閣議決定の類も、閣議付議目録等を参照し収録している。

編者の香田さんは、年表を作ろうとした動機を、林野本庁に転勤してきた当時、林業・林政に関する総合的な辞書・年表が整備されていないことに不便を感じ、また、自らの職務の位置付けを知りたいと考えたからだという。それから40年、大勢の人たちの励ましを受けつつ、IT時代パソコンの登場に後押しされ、この恐るべき膨大な業績を積み上げさせたパッションは何なのか。それが20世紀というものだったのだろう。

(林業経済研究所理事長／福島康記)

マツと人間とのかかわりは、全国各地で古くから深く、永い歴史を持っている。今ではあまり知る人も少ないが、マツの樹脂を燃料とした「肥松」(こえまつ)利用も各地で見られたマツと人間のかかわりの一例である。「肥松」とは燃料になるマツの根のことで、昔から貴重な燃料源として掘り取られたものだった。しかし、根を掘り取るので土壌浸食の原因となることも多かった。明治初期に近畿から瀬戸内海にかけて広範囲に見られたはげ山の一つの原因とする説もある(注)。

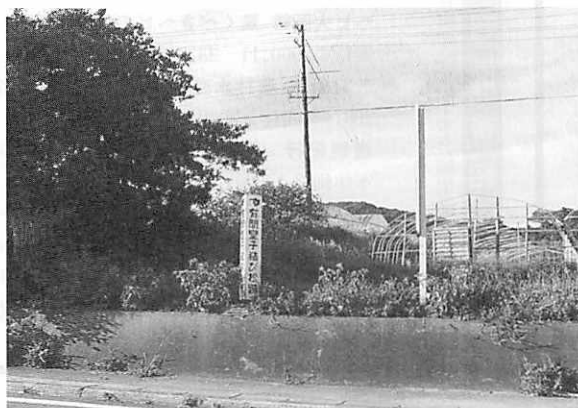
そんな昔でなくとも物資が不足した第二次大戦のころ、各地で海岸のクロマツ林からマツの樹脂が取られた。先日「船橋迪くさ会」(船橋市の森の好きな人たちの学習会)で、会員の小芝孝夫さんが話された肥松掘りの体験談もその一つの例である。場所は氏が育った和歌山県田辺市の海岸林である。戦時中、この地域でも「松根油で飛行機を飛ばす」ということで肥松を掘り、洗って干して軍に供出したということで、子供であった小芝さんも、大人に交じってその作業に汗を流したのである。ところが、戦後になりせっかく苦勞して掘った肥松が大阪の倉庫に使用されずに眠ったままになっていたことを知り、がっかりしたという話である。当時

油は貴重な「軍需品」で、海岸のマツ林はその樹液を集めるために利用されたのであった。

しかし田辺地方では、この時代だけでなく、もっと古いころからマツとの交わりは密接で、マツにかかわる多くの祭りや慣習があった。新盆の家では、肥松を割って作った108本の小さな松明(たいまつ)を、旧暦の7月13日の夕方、家の前で焚いて新仏を迎えたのもその慣習の一つである。松明は樹齢200~300年の太くなったマツを使った。根だけ残して伐られた伐り株には、10年くらいたつと樹脂が凝縮するので重宝したという。また、田辺海岸の磐代(いわしろ)で悲劇の王子の有間皇子が詠んだ「磐代の浜松が枝を引き結び真幸くあらばまた還りむ」(万葉集 巻二・141)も古くから知られている。このマツの枝を結んで前途の幸せを祈った「結び松」の故事も、マツと人間との心の交流を示す一例である。(筒井迪夫)

(注)千葉徳爾：「はげ山の研究」、農林協会、1956

▼有間皇子結び松跡



森林生態系の食物連鎖に関する用語であるが、生態系の保全、とりわけ生物多様性の保全の論議によく使われる用語である。イヌワシなどの猛禽類のように、食物連鎖のピラミッドの最高位に位置する種をいう。ピラミッドの頂上にいるということは、アンブレラ種が生活できる生態系の中にはピラミッド傘下の多くの生物種が生育できるとみなされる。したがってアンブレラ種が生育できる環境を保全すれば、生物多様性が一定の高いレベルで保全できると考えられている。

開発の対象地やその周辺にオオタカやイヌワシの巣が発見されると開発計画の見直しや修正が必要なのは、これらの種が絶滅が危惧される種であるとともに、これらの種が住めなくなるといふこ

とは、多様な生物種が生育できる環境が悪化すると判断されるからである。アンブレラ種にとっての生育環境の悪化とは、主に餌の減少と住みか、ことに営巣場所の減少にある。営巣場所としては大きな古木を必要とするものが多い。タカにとっては太い枝の派生した大径木があること、フクロウやクマにとってはウロのある大きな木があるこ

となどである。クマにとっては相当大きなウロのある木が必要である。そのために生息地の中に老齢段階の天然林が一定割合含まれていることが彼らの生息にとって必要条件となる。

雑食性のクマがピラミッドの頂点のアンブレラ種であるとは生物学的には言い切れないかもしれないが、生態系の保全、生物多様性の保全の指標としての意味を持ち、その観点からクマもアンブレラ種として扱われている。

家畜や人間に危害を加えるヒグマやツキノワグマなどの保全には、人間との共生において難しい問題もあるが、猛禽類の保全には合意が得やすく、それらは保全・保護すべきアンブレラ種として受け入れられやすい。

生物多様性の保全は21世紀以降の重要な課

題である。だが、生物多様性を何で表わし、どう評価するかという具体的な方策には難しいことがいっぱいある。その中であって、アンブレラ種が遺伝的劣化を起こさない程度の生息密度を保てる生態系を保全していくという方策は、生物多様性の保全のためにわかりやすい、優れた方策だといえる。



- 火山のはなし 災害軽減に向けてー 著者：下鶴大輔 発行所：朝倉書店(☎ 03-3260-0141) 発行：2000.9 A5判, 166p 本体価格：2,900円
- マツとシイ 森の栄枯盛衰 現代日本生物誌 6 著者：原田 洋・磯谷達宏 発行所：朝岩波書店(☎ 03-5210-4000) 発行：2000.8 四六判, 160p 本体価格：1,900円
- ヘビ大図鑑 驚くべきヘビの世界 著者：クリス・マティソン 発行所：朝緑書房(☎ 03-3590-4441) 発行：2000.11 23.5cm×29cm, 191p 本体価格：6,800円
- 改訂新版 農林水産統計用語事典 編者：勸農林統計協会 発行所：勸農林統計協会(☎ 03-3492-2987) 発行：2000.10 四六判, 470p 本体価格：3,000円
- 炭焼紀行 著者：三宅 岳 発行所：朝創森社(☎ 03-5228-2270) 発行：2000.11 A5判, 220p 本体価格：2,800円
- 森林微生物生態学 編著者：二井一禎・肘井直樹 発行所：朝倉書店(☎ 03-3260-0141) 発行：2000.11 菊判, 322p 本体価格：6,400円
- 近くの山の木で家をつくる運動 宣言 発行所：緑の列島ネットワーク(☎ 03-5419-3621), 発売所(株) 農山漁村文化協会(☎ 03-3585-1141) 発行：2000.11 A5判, 180p 本体価格：952円

# 林業関係行事一覧

1 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体 / 会 場 / 行 事 内 容 等
東 京	化学物質による室内汚染の現状とヘルシーハウス実現のための国際シンポジウム	1.12~13	(社)日本建築学会(東京都港区芝5-26-20 建築会館、☎03-3456-2051)/建築会館ホール(電話番号とも前記同)/「室内化学物質空気汚染の解明と健康・衛生居住環境の開発」の研究成果をもとに欧米および日本の建築学、医学等の研究者によって、健康影響、室内環境、地球環境の3つの視点から、健康住宅のあるべき姿を考える。
各 地	木材を活用した学校施設に関する講習会	① 1.24~25 ② 2.6~7 ③ 2.15~16	文部省(東京都千代田区霞が関3-2-2、☎03-3581-4211)/①熊本県、②栃木県、③北海道。詳細は主催者に問い合わせを。/学校施設への木材使用に関する講習会を開催し、木材使用に関する知識、技術等の普及および啓発に努め、全国の学校施設の質的な向上に資する。
東 京	2001年春期「国民参加の森林づくり」シンポジウム	1.25	国土緑化推進機構(☎03-3262-8451)・朝日新聞社・森林文化協会、後援:林野庁/東京・有楽町マリオン/テーマ:日本の自然を21世紀へ。森林を基盤とした日本の自然、この環境と風景をどう新世紀に伝え、守っていくのか、特に都市住民の参加と役割を中心に考える。講演:安達瞳子(花道家)氏。
〃	森林文化政策研究会議シンポジウム	1.27	森林文化政策研究会議・国土緑化推進機構(☎03-3262-8451)/学士会館(東京都千代田区神田錦町、☎03-3292-5931)/「里山に何を求めるか」をテーマに若手研究者、行政担当者による研究成果の発表・討論を行う。

2 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体 / 会 場 / 行 事 内 容 等
東 京	第34回林業技術シンポジウム	2.8 10:00~16:00	全国林業試験研究機関協議会(鳥取県八頭郡河原町稲常113 鳥取県林業試験場内(事務局)☎0858-85-2511)/イイノホール(東京都千代田区内幸町2-1-1 飯野ビル7F)/「20世紀の森林・林業技術の検証」をテーマとして成果を発表し、討論を行い、技術の高度化と普及促進を図る。
〃	森林・木質資源利用先端技術推進協議会シンポジウム	2.16 10:45~17:20	森林・木質資源利用先端技術推進協議会(東京都中央区八丁堀3-5-8 京橋第2長岡ビル7F ☎03-3206-3046)/木材会館(江東区深川)/シンポジウム「どうなる! 21世紀の木材産業」を開催。詳細は主催者まで。

## 〈日林協催し等の募集のお知らせ〉

日林協では、林業技術の向上・普及を図るべく、毎年次の催し等を開催し、審査・表彰等を行っています。募集が始まっているものもあり、各支部におかれましては推薦等ご準備ください。照会等は、日林協総務部(☎03-3261-5281)まで。

### 第47回《林業技術賞》 ◇所属支部長推薦 [締切:平成13年3月31日(予定)]

林業技術の向上に貢献し、林業振興に多大な業績を挙げられた方に贈られます。本賞は、半世紀近くの歴史を重ね、林業界を代表する賞のひとつとなっています。

### 第47回《林業技術コンテスト》 ◇所属支部長推薦 [締切:平成13年4月20日(必着)]

わが国林業の第一線で実行・指導に従事されている技術者の、業務推進の中で得られた成果や体験等の発表の場として本コンテストを開催しています。

### 第12回《学生林業技術研究論文コンテスト》 ◇大学支部長推薦 [締切:平成13年3月15日(予定)]

林業技術の研究推進と若い林業技術者育成を図るため大学学部学生を対象として、森林・林業に関する論文(政策提言も含む)を募集しています。

### 第5回(平成13年度)《日林協学術研究奨励金》助成テーマの募集(募集中!!)

募集要綱は、12月号37ページに掲載。 [締切:平成13年2月28日(必着)]

### 第48回《森林・林業写真コンクール》(作品募集中!!)

募集要綱は、11月号37ページに掲載。 [締切:平成13年2月28日(消印有効)]

# 謹賀新年 平成 13 年元旦 社団法人日本林業技術協会

理事長 弘中義夫 専務理事 根橋達三 常務理事 鈴木宏治

理事	赤井龍男	甘利敬正	池谷キヲ子	太田昭彦	太田猛彦	小沢操
	勝田 柁	黒木隆年	木平勇吉	阪元兵三	佐々木恵彦	下山晴平
	田中義昭	筒井迪夫	難波宣士	林 久晴	林 弘	半田勉
	平井孝司	福島康記	真柴孝司	的場紀壹	真宮靖治	南方康
	茂木 博	森田稲子	山本博司	渡辺 宏	安養寺紀幸	喜 弘
	中易紘一					
監事	山口夏郎	小沼順一				
顧問	三澤 毅	大貫仁人	福森友久	鈴木郁雄		
	坂口勝美	松井光瑤	小林富士雄	小島俊吉		

職員一同

新たな世紀を迎え、会員皆様のご意見等をいただきつつ、タイムリーで役立つ資料を提供するとともに、会員相互の情報交換の場としてご利用いただけるよう、スタッフ一同いっそうの努力を続けてまいりたいと考えております。

よろしくお願い申し上げます。

ここで、日ごろから豊富なお経験をもとに、幅広い視野からのご意見をいただいております編集委員の皆様を、ご紹介いたします。

(あいうえお順・敬称略)

塩塚健二	日本製紙株式会社
茂田和彦	国土緑化推進機構
杉浦幸蔵	東京農業大学
鈴木和次郎	森林総合研究所
樋口靖男	東京都
平川泰彦	森林総合研究所
福田健二	東京大学
松本光朗	森林総合研究所

また、林野庁からは、

(敬称略)

林政部木材課	中島孝雄
森林整備部計画課	神長健夫
同 治山課	飯島康夫
同 整備課	原 修
同 研究普及課	赤堀聡之
国有林野部業務課	塚田直子

の方々に、オブザーバーとしてご協力をいただいております。

(編集スタッフ)

村岡哲而	福井昭一郎
吉田 功	花岡純子

【会員募集中！(担当：日林協総務部 ☎ 03-3261-5281)】

【投稿募集中！(担当：日林協編集部 ☎ 03-3261-6968)】

成果や体験をまとめたもの、記事の感想やご意見など大歓迎です。  
投稿・感想・ご意見などは E-mail でも可！ tetsuji@jafta.or.jp

【『森林航測』193 号(今年度第 3 号)の予告】

同号は、2 月下旬～3 月上旬の刊行を目指し、現在制作中です。

## 協会のうごき

◎海外出張(派遣)

11/30～12/24、田邊参事、マンマー中央乾燥地緑化計画短期調査、同国。

12/11～20、藤森技術指導役、増井国際事業部次長、宮部課長代理、ジンバブエ国グワイー及びベンベジ地区森林資源調査、同国。

12/14～23、鈴木(康)航測部長、インドネシア植林無償第 I 期工事着工立合い、同国。

◎調査研究部関係業務

12/11、於本会、水源地森林機能の定量評価に関する検討委員会。

◎林業技士養成講習スクーリング研修

12/4～8、於本会、林業機械部門を(前)筑波大教授・鈴木正之氏ほか 5 名を講師として実施。受講者 18 名。

12/11～15、於本会、森林評価部門を鳥取大名誉教授・栗村哲象氏ほか 4 名を講師として実施。受講者 14 名。

◎番町クラブ 12 月例会

12/22、於本会、ビデオ上映および会員による懇親会を行った。

◎人事異動(12 月 31 日付)

定年退職 主事 森 悦里子  
退職 主任研究員 氏家 正

(1 月 1 日付)

嘱託 主任調査員 佐藤 賢一

林 業 技 術 第 706 号 平成 13 年 1 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) 5 2 8 1(代)

振替 00130-8-60448 番 FAX 03 (3261) 5 3 9 3(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)



# 新春御慶

社団法人 日本林業技術協会

支 部      支 部 長      支 部 幹 事

## 都道府県支部

北海道 北青岩宮秋山福茨栴群 埼千東神新富石福山長 岐静愛三滋京大兵奈和 鳥島岡広山徳香愛高福 佐長熊大宮鹿沖	道森手城田形島城木馬 玉葉京川湯山川井梨野 阜岡知重賀都阪庫良山 取根山島口島川媛知岡 賀崎本分崎島縄	尾納本小川喜多藤嵐田橋辺 長谷部原谷澤川本橋本野林 辺沢中田尾合宅田山呂 本田速本原田野川中城 原田利木所添城	篤敏芳憲 征保正東征 真 建利俊義元弘 ひろ宇幹英善克 紀 昭勝 征二 荷修勇 安 雅俊政	治夫裕由進伍雄弘平紀 一功清弘五夫一弘信充 聰恵学し平夫隆郷宏眞 彦博彦吉隆郎洋弘二夫 宏正喜茂之樹福	廣若中小佐増渡川津松 浅佐樋木海高井間千久 古松水奥信古諸田枅澤 林安上福西矢滝中前野 庄久一長岩北新	瀬杉村原藤川部井久原 海野口村藤野上宮和米 沢村嶋田田家岡中谷野 食田芳 野川 田田 野保條野切口垣	伯隆康憲好一浩正 利 殉一靖 秀了一 義義 弘史俊哲繁達 敏眞 孝陽和隆 勝 久 高 章完榮 希泰	弘明之由憲臣幸孝隆泰 也夫男敏明一隆甫幸輝 康基司夫治朗充道伍誠明二昭博剛則瞭幸悟宣直二一清彦哉隆
--	---	---	---	---	---	--	---	---

支 部      支 部 長      支 部 幹 事

## 森林管理局等支部

北海道 北旭北帶函青東関東中 名近四九林森總合資源	道川見広館森北東京部 屋国国州庁林所 林センター技術所 森林技修所 森林技修所 森林技修所	尾山上迫 畑川井木槻 本頭川川島中道田高 田大田大仲高田酒青大 松尾石小石田中岡日	秀 之敏建博隆 正幸 芳 康 恒照	夫剛弘裕三之郎功篤郎 樹誠進夫操潔正夫利	佐木菊藤児山安平酒傳 城上久井赤川高羽目	藤村地谷玉本部野井村 田村保手木村鷺場黒	泰嗣俊政 一隆 充久邦繁證利 淳達仁	弘典明彦勝清榮昌武善之雄幸三行榮一夫一
---------------------------------	--	--	-------------------	----------------------	----------------------	----------------------	--------------------	---------------------

## 大学支部

北海道 北旭北帶函青東関東中 名近四九林森總合資源	道川見広館森北東京部 屋国国州庁林所 林センター技術所 森林技修所 森林技修所	尾山上迫 畑川井木槻 本頭川川島中道田高 田大田大仲高田酒青大 松尾石小石田中岡日	秀 之敏建博隆 正幸 芳 康 恒照	夫剛弘裕三之郎功篤郎 樹誠進夫操潔正夫利	佐木菊藤児山安平酒傳 城上久井赤川高羽目	藤村地谷玉本部野井村 田村保手木村鷺場黒	泰嗣俊政 一隆 充久邦繁證利 淳達仁	弘典明彦勝清榮昌武善之雄幸三行榮一夫一
---------------------------------	---	--	-------------------	----------------------	----------------------	----------------------	--------------------	---------------------

# 安全、そして人と自然の調和を目指して。

## 巾広い適用害獣

ノウサギ、カモシカ、そしてシカに忌避効果が認められた初めての散布タイプ忌避剤です。

## 散布が簡単

これまでに無いゾル剤で、シカ、ノウサギの樹幹部分の皮剥ぎ被害に予防散布が行えます。

## 長い効果

薬液は素早く乾燥し、降雨による流亡がなく、被害を長期にわたって防止します。

## 安全性

有効成分のジラムは、殺菌剤として長年使用されてきた低毒性薬剤で普通物です。

ニホンジカ

ノウサギ

カモシカ

## 野生草食獣食害忌避剤

農林水産省登録第17911号

# ユニファ―水和剤

造林木を野生動物の食害から守る

販売 DDS 大同商事株式会社

製造 保土谷アクロス株式会社

本社/〒105-0013 東京都港区浜松町 1丁目10番8号(野田ビル5F)

東京本社 03(5470)8491代/大阪 06(6231)2819/九州 092(761)1134/札幌 011(563)0317

カタログのご請求は、上記住所へどうぞ。

資料請求  
林技



写真は植栽後4年のスギ  
(チューブの長さ140cm)

<<http://www.hexatube.com/>>

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

ヘキサチューブは獣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 伐防止 豪雪に耐える

ハイトカルチャ株式会社  
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 phyto@hexatube.com

■営業部 東京

〒101-0052 東京都千代田区神田小川町3-28 昇龍館ビル302

TEL 03-5259-9510 FAX 03-5259-9720

Not Just User Friendly.  
Computer Friendly.

TAMAYA DIGITIZING AREA LINE METER Super PLANIX  $\beta$

# 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測定できる外部出力付の  
タマヤスーパープランクス  $\beta$



写真はスーパープランクス  $\beta$  の標準タイプ

使いやすさとコストを  
追及して新発売！

スーパープランクス  $\beta$  (ベータ)

← 外部出力付 →

標準タイプ……………¥160,000

プリンタタイプ…¥192,000

## 検査済み±0.1%の高精度

スーパープランクス  $\beta$  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。

## コンピュータフレンドリなオプションツール

16桁小型プリンタ、RS-232Cインターフェイスクーブル、ワイヤレスモデム、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ンクス  $\alpha$  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。

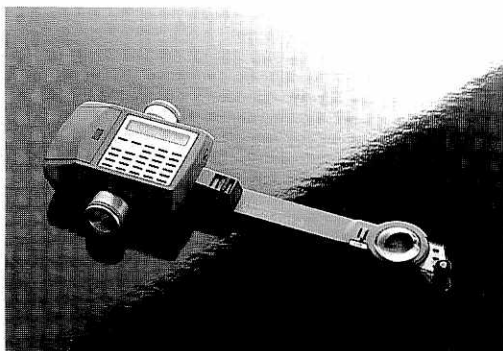
## 測定操作が楽な直線補間機能とオートクローズ機能

## 豊富な機能をもつスーパープランクスの最高峰 スーパープランクス $\alpha$ (アルファ)

スーパープランクス  $\alpha$  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イザを実現する外部出力を備えた図形測定のスーパーデバイスです。

標準タイプ……………¥198,000

プリンタタイプ…¥230,000



 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

測定ツールの新しい幕開け スーパープランクスに  $\beta$  (ベータ) 登場。



好評

## 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める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/



平成十三年一月十日  
昭和二十六年九月四日  
第三種郵便物認可

行  
(毎月一回十日発行)

林業技術  
第七〇六号

好評

■北海道森林管理局編

## 森にふれ森に学ぶ

■A4判・104頁・一部カラー図版 ■頒価1500円(税込)

- 森林環境教育のための実践指導ガイドブック! 学校の先生方やボランティア団体等の指導者の方々が、小学校高学年から中学生を対象として、森林環境教育の実践指導を行われる際の指導ガイドブックです。
- 幅広い地域での活用も可能! 本書は森林体験学習の実践方法、地域の歴史、伝統文化、生活様式等に触れる機会を組み合わせながら、北海道森林管理局の国有林をフィールドとして、森林と人のかかわりについて学習できるようプログラムを構成していますが、他地域においても自然の特質や歴史、文化等を置き換えることによって、幅広い活用が可能と思われます。  
構成…森に行く、森にふれる、森に学ぶ、森のひみつ、森を知る、森に入る前に、応急処置の仕方他



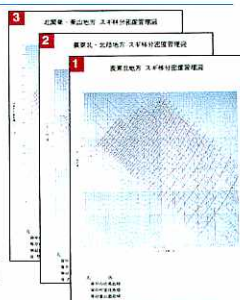
資料

## 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)・千料別
- 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・チェルネア編/「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・林業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)

他分野でも大学テキスト利用続々!  
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〉がごさいます。ご利用ください(事業部)

定価四四五円(会員の購読料は会費に含まれています)送料八五円