



本誌は再生紙を  
使用しています

# 林業技術



〈論壇〉 ユーカリ造林で私が目指す林業  
／中川邦彦

〈今月のテーマ〉 大型プロジェクト研究開発

- 第48回林業技術コンテスト発表要旨 Ⅰ
- 第4回『日林協学術研究奨励金』助成対象研究成果の報告(概要)

2002 No. 725

8



どこでも いつでも  
べんりに使える

レーザータータルステーション

# LTS-300

ULD-300 (可視光波距離計) + TEO-100 (1分読小型セオドライト)



PDA接続が作業を効率よく処理。

測定データをPCへ携帯電話で転送することも可能。

ターゲットをキャッチしやすい

## 可視赤色レーザ

反射シートで

## 300mの精密距離測定

## 軽量・コンパクト設計

## 手元のPDAとつなげて

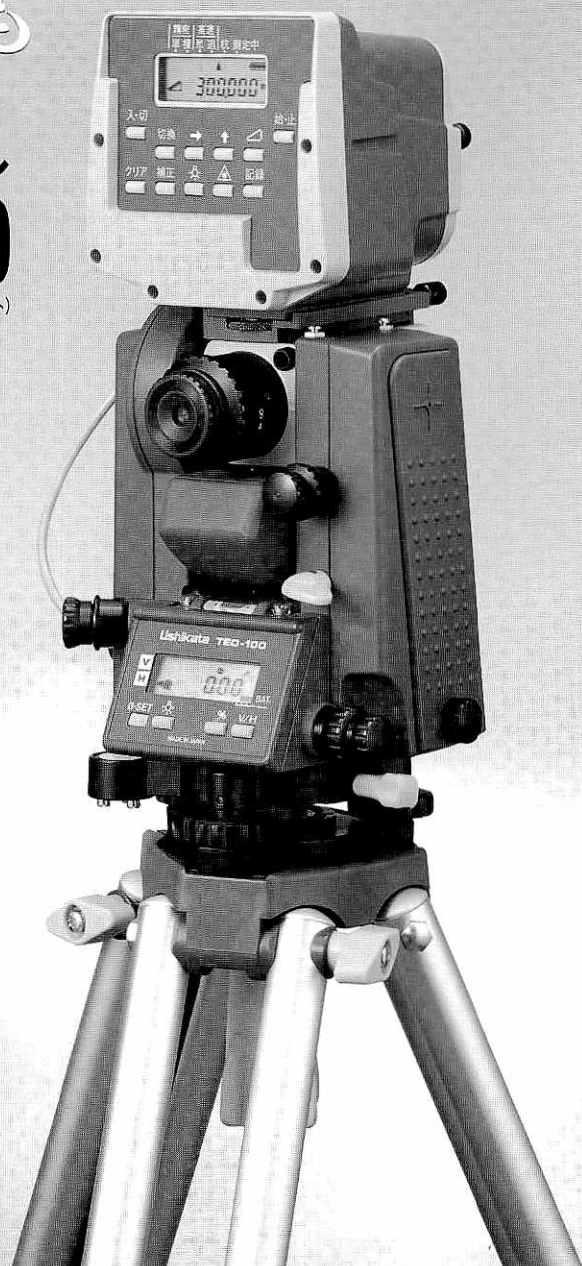
データ記録 (距離・角度・現地メモ) / 距離角度、座標表示

ULD-300/LTS-300性能

〈距離測定〉●測定範囲：1m～300m以上

●精 度：±(3mm+3ppm×距離)

〈角度測定〉●精 度：1分 (水平角、高低角)



## 漢字・カナ表示で使いやすい面積線長測定器

エクスプラン・デスリー

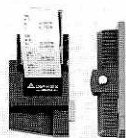
# X-PLAND III シリーズ

〈測定種目〉

■面積 ■線長

無充電連続使用

**100時間**



プリンタ  
(オプション)



460d III

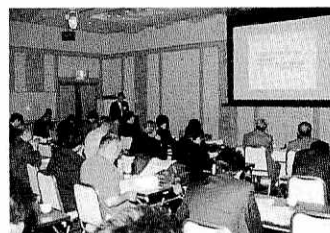
**X-PLAN**には高度な測定機能を揃えたFシリーズと、座標取込みに最適なFCシリーズがあります。カタログをご用命ください。

**牛方商会**

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

# 林業技術 ● 目次 ● 8. 2002 No.725

RINGYO GIJUTSU



第48回林業技術コンテスト

## ● 論壇 ユーカリ造林で私が目指す林業 ..... 中 川 邦 彦 2

## ● 今月のテーマ／大型プロジェクト研究開発

「大型プロジェクト研究開発推進事業」について.....	堀	靖	人	8
地域材を利用した高信頼性構造用材の開発.....	神	谷	文	10
長期育成循環施業に対応する森林管理技術の開発.....	石	塚	森	13
機械化作業システムに適した森林施業法の開発.....	岡		勝	16

## ● 第48回林業技術コンテスト発表要旨 I

「学校林」の活用に向けて.....	大	串	叔	弘	田	中	美	津	江	20
背負式電動刈払機の試作について.....	平	川	一	利	井	上	重	徳		22
台風被害地の天然更新について.....	竹	部	修	二	木	皿	昌	広		24
高齢人工林の複層林化試験.....	足	立	康	成						26
広葉樹施業指標林の択伐施業による後継樹の育成について.....	石	田	勉							26
トドマツ人工林における長伐期施業の確立に向けて.....	石	原	直	樹						27
ウダイカンバ林木遺伝資源保存林の現況と今後の 取り扱いについて（第一報）.....	佐	々	木	和	弘	寺	田	広	邦	27

## ● 第4回『日林協学術研究奨励金』助成対象研究成果の報告（概要）

ニホンジカ地域個体群およびブナ地域個体群の遺伝的構造解析					
一関東地方南部のニホンジカ地域個体群における遺伝的構造解析.....	湯	浅	卓		28
一神奈川県西丹沢地域におけるブナ地域集団の遺伝構造.....	竹	中	宏	平	29
沖縄島北部亜熱帯照葉樹林の更新過程とその制限要因.....	榎	木	勉		30

## ● 林家健在④ 次の世代に伝えたいこと ..... 村 山 裕 34

●コメント／杉浦孝蔵.....	35
-----------------	----

## ● 会員の広場 スギチップの新用途／スキー場への敷設による 融雪抑制効果の検討..... 後 藤 崇 志 36

## ● 随筆 技術は役に立つのか？～開発援助における技術と社会 第14回 生活技術..... 佐 藤 寛 39 パソコンよろず話<第17回> OSの使い方(2)..... 佐 野 真 琴 40

● コラム	緑のキーワード（新たな森林文化・木の文化の 創造のために）.....	7	白石則彦の5時からセミナー 5.....	42
	新刊図書紹介.....	7	統計にみる日本の林業.....	42
	第3回世界水フォーラム.....	19	こだま.....	43
	技術情報.....	32	グリーングリーンネット.....	44
	林業関係行事一覧.....	33	本の紹介.....	44
	国際山岳年通信③.....	41	林政拾遺抄.....	45

## ● ご案内 『森林航測』第197号刊行のお知らせ..... 15 日本林学会支部大会（日林協支部連合会併催）のお知らせ..... 46 平成14年度（第25回）『空中写真セミナー』開催のご案内／協会のうごき他..... 46

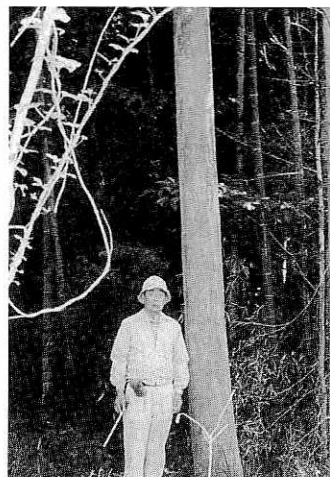
〈表紙写真〉 緑のシャワーを浴びながら 第49回森林・林業写真コンクール 一般題材の部・佳作 村  
山廣美（北海道旭川市在住）撮影 天人峡国有林・森の巨人たち100選「森の神様」（上川  
郡美瑛町）にて。ミノルタα7, AF 28-70, Pモード。演奏にも一層の力が入ります。

# ユーカリ造林で私が目指す 林業

なか がわ くに ひこ  
中川 邦彦

山陽チップ工業株式会社 相談役

1929年福岡県生まれ。1948年家業の中川坑木店に入店。法人化し中川木材商会設立。山陽チップ工業と合併、社長。以後、素材生産、木材チップ、製材、パーク堆肥、住宅地開発、住宅建築などの事業の経営を行う。欧米の住宅地をモデルにして開発した棕野台分譲地は、山口県と下関市から景観賞を受賞。1989年相談役に就く。自宅近くの小学校樹木園の中に9mの高さに育った3年生ユーカリを見つけ、その植林に取り組み始める。



樹高24m、11年生のユーカリの前で  
(下関市・中川山林)

## ●はじめに

私の住む山口県は県土61万haの71%を森林が占めています。主な林産品は杉檜の製材品、広葉樹チップです。盛んに生産されていた地松材は松食虫被害で資源の多くを失ってしまいました。

私が林業を始めたのは1948年、主に炭鉱向けの坑木の生産をしていました。その後の需要の変化に合わせ、木造船材や建築材を手がけながら主体はパルプ材へと移り変わり、1965年には木材チップの生産に転じていました。現在は、県内3工場で木材チップを製造し、併せて樹皮堆肥製造、木造住宅の建築を行っています。以前は内地材の製材・プレカット加工業も営んでいましたが、需要も減り工場は閉鎖しています。

1970年代、県内には27工場のチップ工場が互いに生産量を競っていました。しかし、円高の進行と紙パルプ各社の海外チップ資源開拓で、安い海外からの輸入チップが急増することとなり、国産チップ工場に対しては量の抑制、価格の値下げが次々と行われました。在来広葉樹の樹形は幹が短く枝も太く曲がっているため、機械化による伐出作業の効率化、コストダウンは難しく、高い原木費を劇的に抑える手だてもないまま、県内チップ工場の廃業が続き、現在は6工場（うち当社3工場）を残すのみとなり、その操業率も半分の水準となってしまいました。

建築材として盛んに使われてきた杉檜材は、海外から大量に輸入される木材に主



役を譲り、畳から椅子への生活・住宅様式の変化にともない用途も限られていきました。また、内地材の製材工場で乾燥施設を備えたところは少なく、自動機によるプレカットの普及、さらには平成12年の品確法施行により、反り・狂いの出やすい杉檜の生材は敬遠され、住宅会社は海外からの集成材や乾燥材に切り替えていきました。原木市場では、縮んだ杉檜材需要が市況を押し下げ、厳しくなった仕分け基準で規格外扱いにされた原木が安値で処分されています。

このままでは、林業従事者は去り、活用されることなく経済価値を失った森林のみが残ることになりかねません。疲弊する国内山林業の活路として、利用価値があり生産性の高い林業樹種の造林が必要だと私は考え、それに適うものとしてユーカリ樹に着目しました。

## ●ユーカリ造林で目指す林業

### ア. 世界に広がるユーカリ造林—ユーカリは日本の気候風土に不適?

ユーカリには600以上の種があり、幅広い気象環境の中で生長しています。それぞれの種は、高温多湿の地域から内陸の乾燥地域まで、また、穏やかな海岸地帯から高地で霜の降りるような寒冷地まで、広く分布しています。ユーカリは19世紀ごろから諸外国で積極的に移植されはじめ、40カ国を超える国々で導入されました。さまざまな地域のさまざまな気候風土に適したユーカリ種が選定選別され、改良が続けられ、世界各地で大規模な造林に成功しています。また、効率的で多用途な林業資源として活用されるばかりでなく、昨今では、地球温暖化が問題とされる中、ユーカリの優れた成長力＝CO<sub>2</sub>吸収力が着目され、一層植林面積を増やし、その有用性の幅を広げています。

当社の木材チップ事業・住宅事業を通じ、ユーカリの有用性に私自身が興味を持ち始めていたころ、自宅近くで順調に大きく育つユーカリの木を偶然見つけ、このことをきっかけに、地元山口県でも育林が可能ではないかと試験植林に取り組み始めました。しかし、戦後の早生樹造林ブーム時に行われたユーカリ植林の多くが失敗に終わっていたことから、林業関係の多くの方がユーカリは日本の気候風土には不適との認識を持ち、私の取り組みに対しても懐疑的でした。そういった中、和歌山県では昭和30年代に経済的な事情で途絶えてしまったものの、ユーカリ植林の成功事例があったことを知りました。その植林地の資料には、ユーカリ造林手法の特異性が説明されており、杉檜と同じやり方では絶対に良い成績をあげ得られない、との記述がありました。戦後の早生樹ブーム時に行われた植林の多くが、このユーカリの特異性を知らず、誤って杉檜と同じように扱い失敗したであろうことが私にも推測でき、あらためてユーカリ植林に取り組むべきとの意を強くしました。冬の寒さに耐える樹種の選定、ユーカリ独特の育苗方法、植え付けの仕方など、試行錯誤を繰り返しながら、いま私自身は国内でもユーカリの造林は十分可能であるとの確かな手応えを感じています。

### イ. ユーカリ植林取り組みの経過

#### (1) 1986年:

豪州タスマニアでユーカリ植林とチップ工場、製材工場を視察。ユーカリのフローリング板、ドア枠材等の建築材を輸入し、当社住宅事業で使用を始める。

#### (2) 1990年:

4月に成長量の比較試験植林に着手。下関市内の私有山林(0.5 ha, 東向き, 傾斜30°)に, ユーカリ樹11種, アカシヤ2種, 日本桐, テーダー松, アメリカ楓等10種の早成樹を, 谷より尾根に向けて, ユーカリと他種が交互となるよう列状に植え, 成長度合を比較しました。植林6カ月後に各々の樹高を測り通直度合いを判定。1年7カ月後, 第2回目の測定をしました。この試験植林による比較の結果, ユーカリ樹の圧倒的な優位性が判明し, 本格的に育苗・植林を始めました。

(3) 1992年:

東京都公園課, 松戸市, 輸入種商, 育苗場, 各動物園(コアラ飼用採集畑)などを訪ね, また, タイ育苗場, 中国南寧市を視察し, 指導を受けました。

(4) 1996年:

寒害や巻き根倒木で成育が順調にいかず, ユーカリ植林先進地のブラジルより造林技師(日系人)を3年間雇用, 巻き根対策のためユーカリ専用育苗ポットを導入しました。

(5) 1998年:

再三にわたり寒害を受け, 社長がブラジル, チリーを視察し, 耐寒性に優れたEu.ナイツェンス, 他1種の種子を購入し, 育苗, 植林しました。2001年の寒波(-10°C)でもダメージを受けることはなく, その強さは実証されています。

現在まで, 山口県西部他で18カ所の山林60 haの分取造林を実施しています。

ウ. なぜユーカリか

(1) ユーカリ植林は世界の趨勢です。

林業資源として効率が良く様々な有用性を持つユーカリは, 豪州ばかりでなく, ヨーロッパ, 東南アジア, 南アフリカ, チリ, アルゼンチンなど, 気温が零下となる地域を含め世界各地で盛んに植林されています。そして, 日本に輸入される広葉樹チップの過半数は, 高いコスト競争力を持つこのユーカリのチップです。

(2) ユーカリには広範な用途があります。

パルプ用の木材チップばかりでなく, ユーカリは様々な用途に利用されています。建築用では, 床材, 壁・天井板, ドア枠などの造作材, 横架材などに使い, 当社の住宅部門でも, 15年前より豪州タスマニアから製品をコンテナ輸入し使用しています。材質が非常に堅いため, 特に床のフローリング材として好評を得ています。また, テーブル, キャビネットなどの家具, 枕木, 橋梁材, 電柱, 木炭, 葉からは喉飴などに使うユーカリオイル, 樹皮からはタンニン等々, 広範な用途に利用できる有用樹です。

(3) 成長が非常に早い

ユーカリは1年目で2~3 mの高さに成長するので, 手間のかかる下刈りも2回程度で十分です。1ヘクタール当たりの年間成長量は, 育種改良の進んだブラジルでは, 最高70 m<sup>3</sup>/年の実績があり, 冬に零下となるチリやタスマニアであっても20~25 m<sup>3</sup>/年で, 国内の在来広葉樹の7~10倍相当の成長量です。

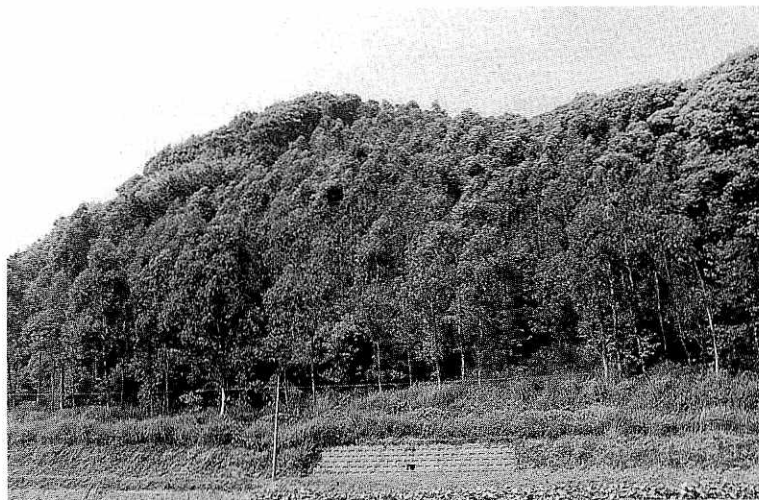
(4) 萌芽更新

1回目の植林木伐出後, 2回目は切株からの萌芽で植林の更新ができ, 新植コストはかかりません。

(5) 機械化に適した樹形

ユーカリの樹形は, 幹が通直で太く長く, しかも下枝は脱落して少ないため,





山口県・菊川町久野のユーカリ林（1996年7月植付。折井山林）。5年生で隣接する雑木林とほぼ同じ樹高に成長。  
写真①は、2002.4月撮影の5年9カ月生の林分（樹高13m, DBH 13cm）。  
写真②は、1997.1月撮影の6カ月生の状況（樹高2m）。

機械による伐出作業に非常に適しています。機械化による高い生産性で、伐出コストの大幅削減が期待できます。

#### (6)地域・気候に適した樹種

ユーカリには数百種の樹種があり、すでにそれぞれの種に適した地域・気候の研究がなされていますし、また、育苗・育種研究も日々進められています。日本でも、各地域の気候条件に適したユーカリ種を選定し、適切に育苗し、植林していくことで、その成果も大いに期待できると思います。

#### エ. 在来広葉樹林からユーカリ樹林への植替転換計画

近年のグローバル化に伴い、各国間の貿易障害は一段と取り除かれ、交易はますます盛んになります。先進資源大国や賃金が日本の20分の1の途上国の木材と競合し、乗り切るため、我々が取り組むべき手段として次のことを考えました。

- ①成長量、用途適性が、最優位な樹種を選別して植林し、絶えず改良していく。
- ②世界の林業機械の中から最適で高効率の機械を導入し、伐出現場の生産性を改善していく。
- ③作業員の機械操作熟練度の向上に努力する。

そして、まず、①からスタートを急がねばと、ユーカリの植林に取り組むこととなりました。

ユーカリ植林を進めやすくするため、成熟広葉樹林からのパルプ材伐出と、地拵え、苗植え付けを、一連の作業とします。広葉樹パルプ材伐出後すぐにユーカリ苗の植え付けを行うことにし、伐採をしながら、苗の植え付け穴の位置を考慮して残った枝葉がじゃまにならぬよう片付けておきます。こうすることで、ユーカリ植林のための地拵えコストを低減でき、また、現行チップ工場の広葉樹パルプ材集荷が確保され、ユーカリ樹への転換もスムーズに行うことができます。

また、ここ山口県西部地区では、酷寒期と盛夏期以外は、苗の植え付けが可能です。

#### ＜目標植替面積 4,700 ha＞

当社のチップ部門は、3工場合わせて年間約47千 $\text{m}^3$ の原木を使用しています。山口県西部地域の標準的な雑木林（30～40年生）の立木材積は1ha当たり概ね100 $\text{m}^3$ ですので、当社工場向けに伐採される山林面積は、1年間に470ha（47千 $\text{m}^3 \div$

100 m<sup>3</sup>) となります。毎年伐採されるこの跡地に、ユーカリの植林を行うことが可能ですので、10 年間継続して植林を行えば、総面積 4,700 ha のユーカリ山林が出来上がります。そして、ユーカリの年間成長量を 1 ha 当たり 20 m<sup>3</sup> とすると、このときの年間総成長量は、20 m<sup>3</sup> × 4,700 ha = 94,000 m<sup>3</sup> と推定でき、ユーカリ材専用の製材+チップ工場の経営が可能な規模となります。

ユーカリ植林に転換すれば、山林所有者も在来種に比較して年単位で言えば約 7 倍の収穫量となり、また床材等住宅建築向けの需要も大いに見込め、高効率・高収益が期待できます。また、収穫サイクルも、15~25 年ごとと、杉檜に比べ格段に短縮され、一世代での事業として成り立つとともに、伐出頻度が高まることで素材生産他林産にかかわる仕事も増え、山村過疎化の歯止め効果も期待できます。

#### オ. 私の目指す林業—ユーカリ造林で複合化経営

私の考えているユーカリ造林は、世界的に行われている製紙会社の 4~10 年という短伐期の造林ではなく、伐期 15~25 年を想定した用材林の造林です。価値の高い建築・家具用材の生産を主目的にし、副としてパルプ材の生産をします。木質部の利用だけでなく、枝葉からは薬用品向けのユーカリオイルを、樹皮からはタンニンを採取し、そして、これらの残滓を原料に堆肥が製造できます。また、花の蜜は養蜂用にも利用されています。

様々な用途を開発し事業化していくことで、これまでの林業の枠にとらわれない複合化経営、儲かる林業経営を目指すことができると考えています。

## ●おわりに

このまま国内材製材、チップ業が全廃してしまうと、市場も素材生産者も姿を消すことになるでしょう。そして、山林は経済価値を失うことになります。世界の多くの国々に比べ豊かな山林資源を持ちながら、産業としての林業は無くなり、山間地域の過疎化はさらに進み、廃屋ばかりが増えていくことになるでしょう。また、全く利用されることもなく大きく育ち過ぎた山林は、台風時には風倒木となり二次災害の因となります。

私が目標とした 4,700 ha のユーカリ造林面積は、山口県で言えば森林面積の 1% 程度の規模にすぎません。在来広葉樹林、杉檜の在来針葉樹林に加えて、ユーカリ樹林という新しい資源を根付かせ活用していくことで、あらためて国内林業を時代の要請に合致した産業として再構築することができると考えます。世界各地で盛んに植林され続けるユーカリ樹に着目し、日本での造林にぜひ取り組んでいただきたいのです。

昨年度、ユーカリに興味を持ってくれた山主さんを対象に、『ユーカリの会』という会をつくりました。苗の供給や情報提供など支援させていただきながら、この会を通じてユーカリの有用性を理解していただき植林の普及につながればと思っています。

日本林業が姿を消す前に、国内での山林改造に皆様の奮起を願うばかりです。

〔完〕

「ユーカリの会」事務局：山口県下関市椋野町 1 丁目 21-32  
山陽チップ工業株式会社内  
TEL 0832-31-0323 FAX 0832-31-8193



地球上最大のイベントといわれるサッカーのワールドカップ (WC) は、この6月、日韓両国で開催され、出場32カ国がそれぞれ名誉をかけ、お国柄をあらわにした戦いを繰り広げた。個人技のブラジル、組織力のドイツ、独特のリズムを持つセネガルといった国々の中で、わが国は優雅かつ組織的な戦いで16強への進出は果たしたものの、4強に進出した隣国の激しく力強い戦いに比べるといささか見劣りをしたのは否めない。このようなわが国の戦いぶりには、季節変化の激しい自然と豊かな森林の中で育まれてきた農耕民族らしい計画性と穏やかさがうかがわれた。

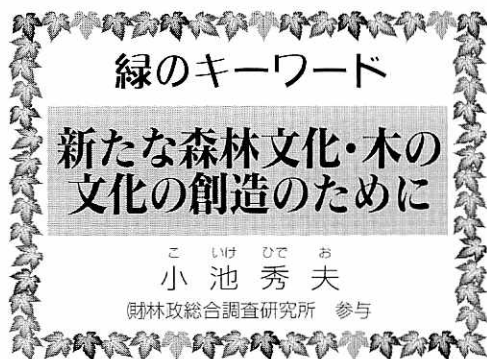
去る4月、これまでの林業白書に変わって公表された平成13年度『森林・林業白書』では、日本人は水田耕作等農業を支える基盤として、あるいは燃料や住宅等日常生活の資材として森林や林産物と長いかかわりを持ち、上述の戦いぶりにも通ずる「森林文化」や「木の文化」を育んできたが、近年、国民と森林や木材との関係は急激な変化を見せており、新たな森林や木材と人々のかかわりを創造することの必要性を訴えている。

最近、人里近くの森林では竹林の侵出や松くい虫被害による枯損木が、奥地山村では人声が絶え

た鬱蒼たる人工林の中にシカ等野生獣の跋扈が目立っている。これらは木材価格の低下等による森林所有者の林業離れや国産林産物を燃料や住宅等の資材に用いなくなったことが大きな要因であるが、このまま推移すれば先人が営々と守り育ててきた森林が荒廃し、森林が有する多面的機能の発揮が困難になるとともに、わが国固有の自然や文化の破壊をも招きかねないと危惧されている。

一方、これから人類共通の課題である持続可能な社会を築いていくうえで、森林が有する二酸化炭素吸収機能や循環型資源としての木質資源の役割が一層高まるものと考えられ、新たに森林と共生していく仕組みを創造するとともに、これを可能にする社会を構築し、整備された森林を将来の世代に引き継いでいくことが重要となっている。

このためには、森林を資源として循環的(伐採→更新→保育)に利用することおよび森林を守り育てる地域社会の存立に、わが国全体が取り組んでいくことが必要であり、まずは伐期に達した人工林の立木価格が限りなく「0」に近づいている現状を改めていくことおよび山村の中心集落(例えば役場所在地)を維持していくことがその第一歩と考える。



\*定価は、本体価格のみを表示しています。

- 宮本常一 林道行政論集-民俗学の巨人 林道への遺産 著者：宮本常一 発行所：日本林道協会 (☎03-3581-2288) 発行：2002.3 A5判 221p 本体価格：2,400円
- 日本の森はなぜ危機なのか 環境と経済の新林業レポート 平凡社新書133 著者：田中敦夫 発行所：(株)平凡社 (☎03-3818-0874) 発行：2002.3 新書判 199p 本体価格：760円
- 森のセミナーNo.10 森と健康 自然がくれる心とからだの癒し 編者：(財)全国林業改良普及協会 発行所：(財)全国林業改良普及協会 (☎03-3583-8461) 発行：2002.3 A4判 55p 本体価格：1,000円
- 森と樹と蝶と-日本特産種物語 著者：西口親雄 発行所：八坂書房 (☎03-3293-7975) 発行：2002.4 B6判 254p 本体価格：1,900円
- 長伐期林の実際-その効果と取扱技術 わかりやすい林業研究解説シリーズNo.110 編著者：桜井尚武 発行所：(財)林業科学技術振興所 (☎03-3264-3005) 発行：2002.6 A5判 173p 本体価格：1,500円
- 流域環境の保全 著者：木平勇吉 発行所：朝倉書店 (☎03-3260-0141) 発行：2002.7 B5判 133p 本体価格：3,800円

わが国の森林・林業・木材産業が抱える技術的課題に迅速かつ効率的・効果的に対処するため、国、都道府県、大学、民間等の研究機関が共同して研究開発を進めてきた「大型プロジェクト研究開発」。これまで四半世紀にわたり、15に及ぶ重要課題への取り組みが行われ、そこからは“大プロ”ならではの数々の成果が生まれてきました。本号では、最近の研究開発についてのレポートとともに、“大プロ”の果たしてきた役割を振り返ってみます。

## 今月のテーマ 大型プロジェクト研究開発

# 「大型プロジェクト研究開発推進事業」について

林野庁研究普及課 研究企画官 **ほり 靖人**



現在、都道府県の林業試験研究機関が参加している国費による研究補助事業は、農林水産技術会議の都道府県等農林水産関係試験研究事業の中で実施されています。この都道府県等農林水産関係試験研究事業は、さらに特定研究開発等促進事業（林業関係特定研究開発等促進事業）と先端技術等地域実用化研究促進事業の2つに分けることができます。前者の中で大型プロジェクト研究開発推進、後者の中で、バイオテクノロジー実用化型と農林水産新技術実用化型が実施されています。

以下では、これら3つのうち、大型プロジェクト研究開発推進事業について、その沿革と事業の概要を紹介します。

国の助成事業による都道府県等の林業試験研究に、大型プロジェクト研究開発推進費が新設されたのは昭和53年度からでした。それまでは、メニュー課題と特別研究（昭和46年に新設）という区分で都道府県林業関係研究機関による試験研究が実施されていました。この大型プロジェクト研究開発推進費は、行政上、産業上からも重要な問題であり、緊急に解決をしなければならない総合研究課題について、国、公立試験研究機関および大学、民間の研究機関が参加して共同試験を実施し、研究開発を促進することを目的としていました。

昭和53年初年度から始まった課題は、「食用きのこ類の高度生産技術に関する総合研究」（昭和53～57年）と「松の枯損防止新技術に関する総合研究」（昭和53～57年）でした。さらに、翌年、「国産材の多用途利用開発に関する総合研究」（昭和54～58年）が加わりました（表①参照）。その

後、研究期間が終了すると新たな後続する課題が提案され、常に3本の課題が同時に実施される体制が続きました。

さて、現在の大型プロジェクト研究開発推進の実施要件と運営についてみてみましょう。まず、実施要件です。「都道府県等林業関係試験研究事業取扱要領（農林水産技術会議事務局長・林野庁長官通知）」によると、下記の要件をすべて満たす必要があります。

- わが国の森林・林業・木材産業の動向に適切に対応し、森林・林業・木材産業の振興に資するための新技術を開発するものであること。
- 森林・林業・木材産業の振興を図るうえで重要であって緊急に解決すべき技術問題について、本研究と関連のある試験研究を行う独立行政法人と都道府県の試験研究機関が連携し、効率的・効果的に試験研究を実施するものであること。
- 5年以内に成果を上げうるものであること。

また、留意事項として、大型プロジェクト研究開発推進の実施にあたっては、本研究の研究成果が、広い地域にわたって適用されるものとなるように配慮して推進することとなっています。

次に、課題の提案と採択について示しますと、課題実施の前々年度の10月ごろに、全国の各ブロックでブロック会議が開催され、その場でブロック内の森林・林業・木材産業関係の研究開発推進上緊急かつ重要な課題を重点課題として摘出します。林野庁は各ブロックから上がってきた重点課題をもとに、課題実施の前年度の7月ごろに次年



表① 大型プロジェクト研究開発推進による研究課題一覧

研究課題	研究期間
●食用きのこ類の高度生産技術に関する総合研究	昭 53～57
●松の枯損防止新技術に関する総合研究	昭 53～57
●国産材の多用途利用開発に関する総合研究	昭 54～58
●特用原木林の育成技術に関する総合研究	昭 58～62
●スギ・ヒノキ穿孔性虫害被害防除技術に関する総合研究	昭 58～62
●農林水産業用資材等農山漁村地域における国産材の需要開発に関する総合研究	昭 59～63
●国産針葉樹材の高付加価値化技術の高度化	昭 63～平 3
●スギ・ヒノキ材質劣化害虫防除に関する総合研究	昭 63～平 4
●複層林の造成管理技術の開発	平元～ 5
●地域に適合した林業機械作業システムの研究	平 4～ 8
●地域産針葉樹中径材を利用した住宅用高性能部材の開発	平 5～ 9
●混交林等多面的機能発揮に適した森林造成管理技術の開発	平 6～10
●機械化作業システムに適した森林施業法の開発	平 9～13
●地域材を利用した高信頼性構造用材の開発	平10～14
●長期育成施業に対応する森林管理技術の開発	平11～15

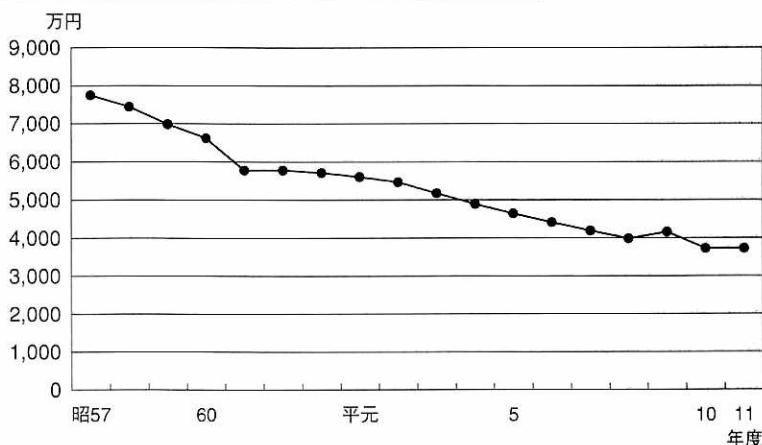
度の新規課題を決定し、通知し、公募します。同年度 10 月ごろに事前評価を行い、さらに同年度 2 月ごろに予算ヒアリングを行い、年度が改まった 4 月に交付が決定されます。

林野庁は、課題の効率的・効果的な推進のために、必要に応じて研究推進会議を開催します。毎年 5 月ごろに研究推進会議が開かれています。この会議は、林野庁、関係都道府県、森林総合研究所をもって構成されていて、実施課題の計画・実施状況に関すること、課題の成果とその活用方策について情報交換を行います。

さらに、大型プロジェクト研究の多くは研究期間が 5 年であるので、その中間年度に進捗状況について中間評価が行われます。そして最終年度に研究成果、普及の可能性について総括的な評価が行われます。

このように大型プロジェクト研究の課題に多数の都道府県が参画して共通の試験研究課題を実施する意義として、都道府県間の情報交換、連携がより容易であること、それによって都道府県単独で行うよりも、より広い事例や情報、知見を得ることができること、さらに都道府県試験研究機関の試験研究能力の向上につながっていること、これらを通して効率的で効果的に研究成果が得られることがあげられます。

以上のように、大型プロジェクト研究開発推進



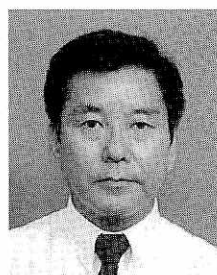
図① 大型プロジェクト研究開発推進費の推移

は重要な意義を持っていますが、予算上は厳しい状況にあります。図①に示したように、年々、予算額は減少傾向にあります。昭和 57 年には約 8,000 万円の予算でしたが、平成 11 年度は 4,000 万円を割っています。しかも、平成 13 年度で「機械化作業システムに適した森林施業法の開発」が終了し、その後に続く新規課題は採択されませんでした。その結果、これまで 3 つの課題が同時に進行していましたが、14 年度からは 2 つの課題のみが実施されています。今後、補助事業で試験研究を続けることがますます難しくなることが予想されます。しかし、多数の都道府県が共通の課題を連携しながら実施していく意義がなくなったわけではありません。

筆者 E-mail

yasuto\_hori@nm.maff.go.jp

# 地域材を利用した高信頼性 構造用材の開発



森林総合研究所 構造利用研究領域長 **神谷 文夫** かみ や ふみ お

## ● 背景と目的 ●

戸建住宅の約 80 %が木造住宅であるように、木材は建築の中で大きなウェイトを占めている。しかしながら、建築基準の性能規定化や、住宅性能表示制度の発足により、木材・木質材料には明確な品質と高い信頼性が求められるようになると、従来からの製材に代わって、集成材、LVL、合板等のいわゆる「EW（エンジニアドウッド）」が用いられるようになってきた。EW はそのほとんどが外材によって製造されており、国産材の需要は著しく低下している。

本プロジェクトの目的は、国産材による EW 等、すなわち、合板、幅はぎ板、製材板を積層した三層ボード、その他のボード、集成材、LVL、およびこれらを接合した構造部材などの製造を可能にするために、必要な基礎的技術、および应用技术を開発することにある。

## ● 研究課題の構成と参加機関 ●

本プロジェクトでは、EW を作るための「エレメント（構成要素）の製造技術の開発」と、「構造用材の製造と性能評価」の 2 つの大課題を設定し、

その下に合計 7 つの中課題と合計 49 の小課題を設けている。参加研究機関は 23 道府県に及び、5 年間の文字どおりの大型プロジェクト研究となっている（表①）。

## ● 研究の具体的内容 ●

第 1 の大課題であるエレメントの開発について、スギ集成材を例にとりて説明する。集成材のエレメントであるひき板（ラミナ）は、同じ丸太でも外周近くから挽いたものはヤング係数と強度が高く、心の近くから挽いたものはそれらの値が低いという傾向がある。曲げ用の集成材では、強いラミナを外側に配置し、弱いラミナを内側に入れることが強度を高める効果的な製造方法であるから、集成材に所定の強度を持たせるためには、どのような強度のラミナがどれだけ採れるかを把握する必要がある。また、ラミナの強度は丸太間でも大きく異なり、さらに丸太の径級や山（産地、品種）によっても異なるため、広範囲な把握が必要である。これらが把握できたとして、次に問題となるのは、歩留まりである。集成材に一定以上の強度を持たせようとする、強度が低いために使用できないラミナが発生する。歩留まりは直接集成材

表① 課題の構成と参加研究機関

大課題	中課題	参加公立研究機関
エレメントの製造技術開発	集成化・複合化のためのエレメント化技術	青森、石川、福井、長野、三重、和歌山、広島、福岡
	LVL・合板・ボード用エレメント化技術	石川、岐阜、京都
	エレメントの特殊処理技術	群馬、福井、愛知、三重、和歌山
構造用材の製造と性能評価	集成化による構造用材の開発	青森、岩手、宮城、群馬、富山、石川、福井、山梨、長野、愛知、三重、和歌山、島根、広島、徳島
	LVL・合板・ボードの開発	北海道、岩手、石川、山梨、岐阜、京都、島根、福岡、熊本
	複合・パネル化等による構造体の開発	宮城、富山、石川、福井、岡山、大分
	特殊処理による性能向上部品の開発	富山、京都、奈良



表② 内層にスギ、最外層にカラマツあるいは強化スギ LVL をはった集成材の強度特性  
オールスギの集成材と比べて強く、特に曲げヤング係数の高い集成材ができる（富山県林業技術センター）

構成樹種	内層ラミナ 等級と枚数	最外層ラミナ 等級	比重 (g/cm <sup>3</sup> )	曲げ強さ (N/mm <sup>2</sup> )	曲げヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )
オールスギ	L 50-L 60, 5 枚	L 80	0.42	27.5	8.27
	L 60-L 80, 5 枚	L 100	0.42	30.6	9.54
スギーカラマツ	L 50-L 70, 5 枚	L 130	0.47	34.3	12.07
	L 50-L 90, 5 枚	L 140	0.48	36.0	13.17
スギー強化スギ LVL	L 70, 2 枚	L 220 相当, 厚さ 1 cm	0.57	51.9	13.30
	L 70, 2 枚	L 220 相当, 厚さ 3 cm	0.64	72.5	15.20

注：●ラミナの記号 L 50 は、ヤング係数が 50 ton/cm<sup>2</sup> (約 5 kN/mm<sup>2</sup>) クラスのラミナであることを示す。  
●断面は、幅 15 cm, せい 21 cm (オールスギ, スギーカラマツ), 8 cm または 9 cm (スギー強化 LVL)。  
●スギおよびカラマツラミナの厚さは 3 cm。

の価格にはね返るので、丸太の段階で、超音波などの非破壊検査を行うことによりそれから採れるラミナの強度を推定し、無駄なラミナが発生しないように丸太を選別する技術を開発している。

歩留まりを向上させるもう一つの方法は、スギ以外の樹種の強度の高いラミナを外側にはることである。そのため、アカマツ、カラマツ、ヒノキなどからどのような強度のラミナがどれだけ採れるかという調査研究を行っている。

LVL を製造する場合も集成材と同様であり、シイやコナラといった強度の高い未利用樹種についても研究を行っている。

また、その他では、ラミナや単板の効率的な乾燥方法や、圧密化による高強度化、耐久性向上のための特殊処理についても研究を行っている。

第 2 の大課題では、国産材による EW の開発と性能評価にとどまらず、EW を部品とするトラスばり、張弦ばり、I 形ばり、箱形ばりなどの開発、大断面木造建築用の木質材料だけによる柱一はりの接合技術の開発を行っている。また、開発した幅はぎ板や三層ボードを下地とする耐力壁や床（水平構面）構法の開発とその構造耐力評価を行っている。さらに、研究は構造強度にとどまらず、例えば特殊処理により、高機能性を付与した床材の開発など、幅広い研究内容となっている。

### ● 進捗状況とこれまでの成果 ●

合計 49 の小課題の下で進めてきた研究の進捗状況は、当然ながら、課題によって異なる。2 年を経過した段階で、川井秀一・京大教授、服部順昭・東京農工大学教授のご協力を得て中間評価を行い、計画の修正を行っている。その結果、4 年



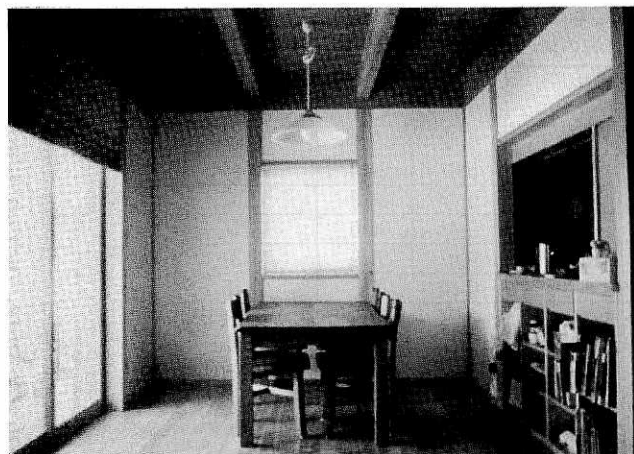
写真① 開発した合わせばりの実施例（長野県林業総合センター）

を経過した現時点で、プロジェクトは順調に進捗し、なかには、施工実験を行うものなど製品としてほぼ完成寸前の状態に到達しているものがある。

具体的な成果としては、集成材、LVL、合板、複合パネルでは、外国産材によるものと同等以上の性能を付与することが可能となっている（表②、写真①）。また、それらを複合した床梁、幅はぎおよび三層パネルによる耐力壁・床（写真②）、金物を用いない大規模建築用接合法は、現在の建築基準の要求に合致した性能を有することを証明している。さらに、特殊処理により開発したスギ床材は、菌が付着し難い健康性と、車イスなどによっても摩耗しにくい高機能性を備え、実施工による検証実験の段階に入っている（写真③）。

### ● 総 括 ●

本研究の最大の特徴は、23 道府県が参加した大型研究であることである。このような研究は概し



写真② 開発した幅ぎ床板をあらわにした実施工例（岡山県木材加工技術センター）



写真③ 表層 WPC 化により車イスにも耐えられるスギ床板の試験施工（富山県木材技術センター）

て総花的で成果に乏しくなる傾向があるが、本研究は実用化段階の寸前まで到達した課題も多くあり、逆に成功した例であるとも言えよう。成功の一因として、県別に 49 の小課題を組んでいるとはいえ、樹種やアイデアは異なるものの似通った課題があり、それがかえって、競争意識や相互の情報交換を喚起して好結果に結び付いていることが挙げられよう。当然ながら、研究機関の間には、設備、投入研究員の数、研究員的能力、研究データの蓄積の差が存在する。しかし、そのような差が、本大型プロジェクトによって縮小し、横断的な連携が生まれるとともに全体的・総合的な基盤が固められたことは、非常に大きな成果である。

本研究のもう一つの特徴はその実施態勢にある。乏しい予算ながら、参加研究機関の努力により、所内だけの研究にとどまらず、EW の研究では民間工場を、構造の研究ではビルダーを巻き込んだ官産の共同研究となっていることである。

本研究の波及効果として、述べておくべき事柄がある。それは、研究レベルの高さである。10 数年前までは、ごく一部を除いて、設備的にせいぜい小試験片の木材の強度試験しかできなかった公立研究機関が、まず 100 トン級の実大材の強度試験装置を設備し、さらに今日では耐力壁や床などの構造部分の実験装置を設備する機関も少なくない状況になってきた。外国で、地方行政機関がこのような立派な木材研究機関を持っている国はない。まさに、国産材の問題の深刻さと、技術開発

に対する期待の大きさを象徴しているとも言えよう。今回の研究の成功は、本プロジェクトだけでなく、過去 10 数年にわたって行われてきた基盤整備のうで得られたものである。

### ● 今後の課題 ●

本大型プロジェクトは今年度をもって終了するが、当初の目的である技術開発は成功したものの、物ができる段階に到達したにすぎない。つまり、次のステップとして、これを商品化していく必要があり、性能の改良、コストの削減、実験室レベルでなく実際の製造システムの構築等々、解決すべき技術的課題が数多く残されている。これらは、民間で行えばよいという考えもあるが、建築基準や材料規格にかかわる問題が多く、民間だけで解決できる部分は少ない。

予算システムが変わったために、本研究のような大型プロジェクトは今後望めない状況になっていると聞く。しかし、前項で述べたように、多くの公立機関が参加する大型プロジェクトには非常に多くのメリットがあり、また、これ以外に、これだけ多くの公立研究機関が集まる機会は皆無である。次のステージへ到達するために、官産共同を含む本プロジェクト規模の大型研究が引き続き行われることが望まれる。

筆者 E-mail  
fkamiya@ffpri.affrc.go.jp

# 長期育成循環施業に対応する 森林管理技術の開発

森林総合研究所 植物生態研究領域長

いしづか もりよし  
石塚 森吉



## ● はじめに ●

大型プロジェクト研究開発推進事業「長期育成循環施業に対応する森林管理技術の開発」(平成11～15年度)は、当初「長伐期施業に対応する森林管理技術の開発」というプロジェクト名で発足したのですが、平成13年度に林野庁が推進する「長期育成循環施業の導入事業」の開始にともない現在の名称へと変更になりました。本プロジェクトの設計段階では「長期育成循環施業に対応」することを予測していなかったと思いますが、長伐期化の研究は長期育成循環施業導入の必要条件であることから、とくに研究設計を変更することもなく当初の計画どおりに研究を推進しています。ここでは、この5カ年プロジェクトの全体計画と現在4年目を迎えた研究の概要を紹介します。

## ● プロジェクトの目的と全体計画 ●

本プロジェクトの研究目的および研究実施担当機関は以下のとおりです。

**研究目的：**国民の環境保全を指向する傾向がしだいに強まる中で、森林に対する公益的機能やCO<sub>2</sub>の吸収固定機能等に関する期待は日増しに高まっており、このことが、これまでの短伐期一斉皆伐施業から長伐期複層林施業への転換に拍車をかける要因になっている。また、国産材価格が長期にわたって低迷している中で、育林経費を軽減するため労働多投型林業から省力化林業への転換を図り、伐期を80～100年以上の長期にしようとする事業体が確実に増加している。しかし、長伐期施業の環境保全機能の評価に関する研究は歴史が浅く未解明の課題が多く、また、これまで標準伐期齢40～60年という短伐期施業が主体であっ

たため、高齢林分に関するデータは少なく長伐期施業を支える育林技術はいまだ体系化されていない。このため、本研究は、高齢林分の環境保全機能を明らかにし、地域ごとに林分の長期成長予測システムを確立し、長伐期施業に対応した森林管理技術を開発することを目的とする。

**研究実施担当機関：**北海道立林業試験場、岩手県林業技術センター、秋田県林業技術センター、山形県森林研究研修センター、茨城県林業技術センター、群馬県林業試験場、新潟県森林研究所、富山県林業技術センター林業試験場、石川県林業試験場、山梨県森林総合研究所、長野県林業総合センター、岐阜県森林科学研究所、静岡県林業技術センター、滋賀県森林センター、京都府林業試験場、山口県林業指導センター、愛媛県林業試験場、高知県林業試験場、熊本県林業研究指導所、宮崎県林業総合センター、鹿児島県林業試験場(その他オブザーバーとして、福島県林業試験場、埼玉県林業試験場)。

次に、プロジェクトの全体計画をみると(表①)、「1. 高齢林の環境保全機能等に対する評価」、「2. 高齢林の構造と成長量の解明」、「3. 長伐期施業に対応する森林管理技術の開発」の3つの中課題のもとに小課題、研究細目が構成されています。1と2の中課題にはそれぞれ3つの小課題が含まれますが、各担当機関がすべての小課題に対応するというわけではなく、小課題や研究細目を各担当機関が分担するという構成をとっています。一方、3の中課題には「高齢林の収穫予測システムの確立」と「地域に適合した長伐期施業体系の確立」の2つの小課題がありますが、これらについては全担当機関が参加しています。すなわち、本プロジェクトの最終目的は「地域に適合した長伐



表① 研究全体計画（中・小課題，研究細目と実施年度）

1. 高齡林の環境保全機能等の解明
(1) 高齡林の環境保全機能の解明（11～14 年度）
林床植生・土壌動物の種多様性の評価，
水土保全機能（土壌孔隙量，土壌流亡量）の評価，水源涵養機能の定量化
(2) 高齡林の立地環境の解明（11～14 年度）
地形・地質・土壌特性，積雪環境特性，気温・降水特性の解明
(3) 高齡林の成長阻害要因の解明（11～14 年度）
風害，雪害，凍裂被害，病害虫の発生状況の解明
2. 高齡林の構造と成長量の解明
(1) 高齡林の林分構造の解明（11～14 年度）
林内光環境，樹高階・直径分布，階層構造の発達過程の解明
(2) 高齡林の成長量の解明（11～15 年度）
樹幹解析による現存量・成長経過の解明，光合成能の解明，
固定試験地における成長量の把握
(3) 高齡林の施業履歴の解明（11～14 年度）
伐採履歴，樹下植栽の履歴，被害対策履歴の把握，経営体の実態把握
3. 長伐期施業に対応する森林管理技術の開発
(1) 高齡林分に対応する収穫予測システムの確立（11～15 年度）
林分収穫表（従来型），システム収穫表，林分密度管理図の作成
(2) 地域に適合した長伐期施業体系の確立（14～15 年度）
長伐期化適地の判定と区分，地域性を重視した育林技術の体系化

注）平成 11 年度林業試験研究設計書（林野庁）より作成

期林の収穫予測システムと施業体系の確立」であると言っても過言ではないでしょう。なお，対象樹種はスギ，ヒノキ，カラマツで，林齢についてはおよそ 80～150 年生の林分を対象としています。

## ● プロジェクトの進展状況

### ー現在までにわかってきたことー

#### 1. 高齡林の環境保全機能，立地特性，成長阻害要因など

高齡林の環境保全機能の評価に関しては，林内の植生の種多様性を調査対象とした県が多いですが，高齡林の貯雪・消雪遅延効果（山形）や水源かん養機能（山口）の評価にもチャレンジしています。既存の高齡林（優良林分）の立地環境としては，豪雪地帯を除く比較的肥沃な緩斜面が多い（秋田スギ，石川スギ，京都スギ・ヒノキ等）ことが明らかになってきました。成長（成林）阻害要因としては風害が最も多く取り上げられています。台風は南西の風が多いため，高齡林が存在する斜面方位は北東に偏る（秋田スギ，岐阜ヒノキ，熊本ヒノキ等）ことが予想されましたが，地域によっては高齡林が東～南斜面に多い（群馬スギ），あるいは北寄り斜面は風害・雪害・寒害が多く長伐期化には不適（山梨ヒノキ）など状況が異なるこ

ともわかってきました。一方，収量比数の低い大径の高齡林には冠雪害の発生が少ない（北海道カラマツ，新潟スギ，富山スギ等）ことが確認され，キバチ，スギカミキリ（茨城）やコブ病（群馬）による被害も高齡林の成長（成林）阻害要因として検討されています。

#### 2. 高齡林の成長実態が明らかになってきた

高齡林の樹高成長は，従来の地位指数曲線のほぼ延長線上にあるという例（岩手スギ，京都スギ・ヒノキ）もありますが，従来の地位指数曲線（延長線）を上回ることが少なくなく，地位指数曲線の修正も行われています（北海道カラマツ，長野ヒノキ）。さらに直径や材積成長に関しても，80 年生を過ぎても成長が衰えない事例が各地から報告され，従来のシステムで高齡林の成長を予測すると，過小評価になる危険性が高いことが明らかになってきました。

#### 3. 高齡林の収穫予想システム確立に向けて

高齡林分に対応した収穫予測システムは，ほとんどの担当機関で最終年度までに作成することになっていますが，すでにいくつかの県では既存のシステム収穫表（シルブの森，LYCS 等）を用いて，高齡林から得られたパラメータの調整が行われています（秋田スギ，岐阜ヒノキ，富山スギ，

愛媛スギ・ヒノキ等)。また、高齢林に対応した収穫予想表(中心線を用いる従来型)の調整(宮崎スギ)、密度管理図の検討(鹿児島スギ)、細り表の作成(静岡スギ・ヒノキ、山口スギ・ヒノキ等)も始められています。

#### 4. 長伐期材の形質と価格

気になるのは大径材の価格の動向ですが、岐阜県ではヒノキ3m材の元玉(末口径30cm上)の形質と価格の関係解析から、年輪幅のバラツキが小さく枝・節の無い材を生産することが価格面での長伐期施業の必要条件であるとしています。さらに、山口県ではスギ・ヒノキ4m材で径級34cm上の高値取引事例について末口径と価格の直線的な関係を明らかにしており、収穫予測システムにこれらの情報を結びつければ、有利な材生産の計画が可能になると考えられます。

#### 5. 施業履歴がわかる高齢林が少ないのが問題点

担当者が大変苦労していることは、高齢林(民有林)の施業履歴の把握が困難なことです。可能な限り樹幹解析を行い林齢や林木の成長経過を確

認していますが、間伐年、間伐率などが記録されている例は極めてまれで、聞き取り調査も年を追うごとに怪しくなります。しかし、県内では単なる一例でも、全国的に集めれば普遍性を帯びてくるところが大プロの底力ですので、あきらめないことが大切だと思っています。

#### ●おわりに●

高齢人工林の成長が従来の収穫予測の延長線上を回るということは、わが国の人工林による二酸化炭素の吸収量の推定、とくに長伐期化を進めた場合の吸収量の予測に重大な意味を持っています。この大プロの成果を土台に、国有林も含めた全国の収穫予測システム(収穫予想表)を見直す事業へと発展することを願ってやみません。なお、ここに紹介した研究のほとんどは、まだ進行中のものであることをお断りしておきます。

筆者 E-mail  
moriyo@ffpri.affrc.go.jp

読みつがれて20年、待望の21世紀新版(3訂版)ができました!

## 森と木の質問箱

小学生のための森林教室

●林野庁 監修

●A4変型・64ページ・4色刷

●編集発行 (社)日本林業技術協会

●定価[本体価格650円+税]・送料別

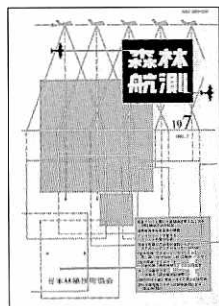


刊行のご案内

### 『森林航測』第197号(今年度第1号)刊行

B5判, 24ページ, 年度3回発行, 定価(本体570円+税)+送料, 3号分ご購入予約の場合は送料サービス

#### ●197号内容●



衛星データを用いた京都議定書3条3項のARD抽出手法の開発

.....堀 修二・林 治克・天野正博・松本光朗・栗屋善雄

超高解像度衛星画像の概要 .....古家直行

インターネットで買えるフランスの空中写真 .....齋藤英樹

稼働を開始した次世代撮影システム エアボーンデジタルセンサーADS40 阿部 伸

《空中写真 ブラボー! スペシャル》第1回 Air Photo Lab 北海道 バンザイ .....坂垣恒夫

《空中写真 ブラボー!》⑤教科書「高校地理B」での活用風景 .....普及部編集室

ガッツ後藤君ですー森組から国土館大院地理に .....普及部編集室

《緑の付せん紙》! 日公開行事のネタに最適! 青赤メガネで見る立体写真 .....弓場憲生

空中写真閲覧システムの試験運用始まる(国土地理院) .....普及部編集室

お問い合わせ・お求めは、〒102-0085 東京都千代田区六番町7 (社)日本林業技術協会  
普及部販売担当(峯) ☎03-3261-6969, FAX.03-3261-3044 までどうぞ。

※お詫び...197号記載の「空中写真撮影一覧図」の定価は、本体4,200円+税となります。

# 機械化作業システムに適合した森林施業法の開発

森林総合研究所 森林作業研究領域チーム長 **おか 岡**

まさる **勝**



## ● はじめに ●

高性能林業機械の導入が全国的に進められ、生産性の向上や労働負担の軽減等に大きな成果を上げています。しかしながら、機械性能を十分に発揮させ得る機械化作業システム、あるいは高性能林業機械に適した森林施業法はまだ確立されていないのが現状です。林業を活性化し、持続可能な森林経営を行うためには、生産性のみを追及した施業ではなく、林地かく乱や残存木被害など森林環境への影響に十分配慮した施業を進め、森林の造成から収穫までの長期的な施業コスト低減を図ることが重要です。特に、間伐作業を前提とした機械化システムに対する要望は大きく、伐採搬出後の育林や森林管理を含めた一連の機械化施業システムの確立が急務の課題となっています。

本研究はこうした背景をもとに、高性能林業機械の能力を十分に発揮し、かつ森林の保全をも考慮した間伐作業法の開発・改善に資するための諸問題の究明、わが国の地形条件、林業条件等に適した高性能林業機械化作業システムの解明を目的として、平成9年度から13年度までの5年間実施されました。参加道県は、北海道、岩手、宮城、栃木、新潟、長野、山梨、岐阜、愛知、三重\*、奈良、和歌山、岡山、島根、山口、愛媛、高知、福岡、熊本\*\*、大分、宮崎の全国21道県に及んでいます(\*三重県はH9-10年度、\*\*熊本県はH10-13年度の参加)。

## ● 本研究の概要 ●

本研究では経済的側面、環境保全的側面の大き

く2つの面から調査研究に取り組み、それぞれの側面から最適な作業システムについて検討しました(図①)。本研究は「伐出作業システムの改善」、「機械化作業システムの特質を活かした森林施業法の開発」、「林地保全のための方策」の3つの中課題からなり、各中課題は3~4の小課題から構成されています。参加各道県は、それぞれの県内に普及している作業システムや地域性、森林の諸条件等を考慮して5カ年間で研究目標を設定し、それに基づいて調査研究が推進されました。次に、研究概要と道県の参加状況について説明します。

### 1. 伐出作業システムの改善

当課題は、経済的側面からのアプローチとして本研究の1つの軸を成しています。ここでは、機械の組み合わせ(機械化システム)と生産性・コストの解明を中心に、伐出諸経費、作業ポイントの実態把握、機械選択に関する意向調査、伐出作業の時間観測調査等が行われました。生産性・コストの解明については、参加した全道県で取り組み、それぞれの地域で導入が進められている機械化システム、あるいは今後導入が期待されるシステムを対象に調査が進められました。

地域別に見ますと、北海道、東北、関東地域では車両系システム、中部、関西、中国、四国、九州地域では架線系システムをそれぞれ対象に調査が行われました。生産性・コストの解明を行うため、各システムにおいて伐採方法(点状、群状、列状)や集材方式(全木、全幹、短幹)、集材方向(上荷、下荷)の違いなど種々の条件を設定した調査が行われました。

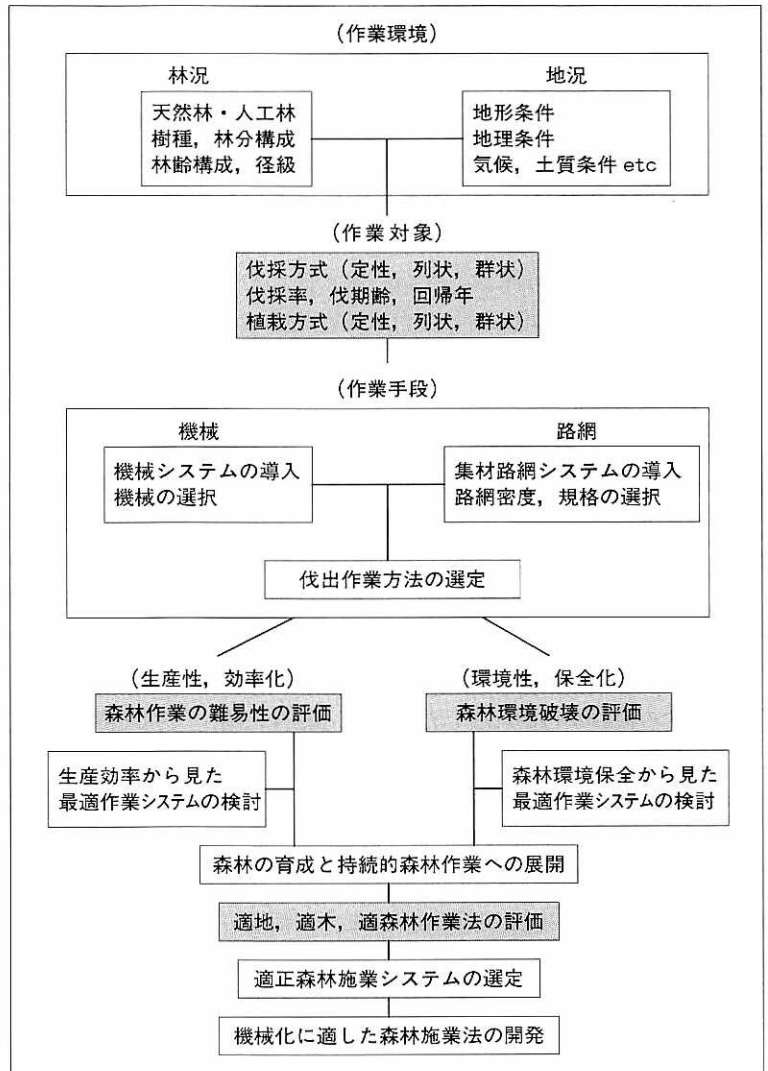


機械化作業に適した作業方法の1つとして、列状伐採方式が考えられます。当方式の技術的な問題を検討するため、伐採列幅と保残列幅の設定（北海道、栃木、岐阜、宮崎等）、伐採列の方向・配置（岩手、山梨、岡山、愛媛等）に関する調査が行われました。例えば、北海道では、25年生トドマツ人工林において、フェラーバンチャ、スキッド、プロセッサの作業システムを対象に、4タイプの列状伐採および点状伐採を設定した比較試験を行いました。システム全体の生産性は、2伐4残+点状>1伐4残+点状>2伐2残>1伐2残>点状の順となり、列状伐採は点状伐採の1.8~3.5倍（夏季作業）となる結果が得られました。また、2伐方式では伐採幅が広くなり、フェラーバンチャ等が効率的に作業できることが指摘されています<sup>3)</sup>。

## 2. 機械化作業システムの特徴を活かした森林施業法の開発

当課題は、環境保全的側面からのアプローチとして設定されたものであり、林地保全のための方策に関する課題と併せて本研究のもう1つの軸を成しています。ここでは、伐採方法との関係から、残存木被害および土壌かく乱の調査、伐採後の森林環境変化に関する調査、伐採跡地の苗木・残存木成長量の調査が行われました。

残存木損傷に関する調査は、ほとんどの道県で生産性把握に関する現地調査に引き続いて行われ、点状伐採と列状伐採を比較した場合、残存木損傷率は、列状のほうが小さくなる傾向が多くの例か



図① 機械化作業システムに適した森林施業法の開発<sup>6)</sup>

ら示されました。林地かく乱に関する調査は、北海道、岩手、岐阜、島根等13道県において行われ、機械走行後の土壌構造や保水性の変化等が検討されました。例えば、島根県では、フォワーダ（機械重量5.6トン、積載量3.0トン）を対象に、集材走行路における土壌構造や透水性等の調査を行いました。林地かく乱状態は土場に近いほど激しくなり、土壌深度10~15cmの個所に影響が見られることが明らかにされ、林地かく乱の軽減策として集材路網の導入や機械の移動経路における枝条敷設の必要性が述べられています<sup>5)</sup>。

伐出後の林内光環境の変化に関する調査は、北

海道、新潟、岐阜、愛知、愛媛等9道県で行われ、伐出後定期的に開空度、相対照度が測定されました。また、樹木の成長については、伐採跡地における苗木成長および残存木の直径成長や列状伐採林縁木の偏倚成長に関する調査が行われました(岩手、宮城、島根、福岡、大分等10道県)。列状伐採における風の影響については、例えば、大分県では、列状伐採跡地における台風被害跡地の調査を行い形状比や枝下高との関係について分析を進めています<sup>2)</sup>。

### 3. 林地保全のための方策

当課題は、前課題で得られた成果等をもとに林地被害を少なくする施業技術への展開として位置付けられています。ここでは、林地被害を軽減する方策として、伐倒・集材方向、適正集材距離等に関する調査が行われました。集材時の残存木被害を少なくする方策として、横取り方向と損傷発生に関する検討が行われました(岩手、長野)。例えば、長野県では、タワーヤードによる下荷集材において、横取り角度を様々に変えた調査を行い、主索まで到着した集材木と主索との挟角が30度未満では損傷発生は少なく、50度を超えるとほとんどの場合(8割以上)で損傷が発生する結果が得られました<sup>4)</sup>。

また、伐出機械の走行等による林地被害を少なくする方策の1つとして、機械の移動経路の選定があります。移動経路を分散させて1路線当たりの走行回数を少なくするか、集中させて他への影響を少なくするかが問題となります。この問題については、走行回数と土壌硬度、地表面沈下量等との関係について調査が行われました(栃木、岐阜)。例えば、岐阜県では、フォワード(機械重量2.0トン、積載量1.8トン)を用いて車両走行回数を4回から44回まで7タイプに変えた調査を行いました。さらに、枝条敷設による林地保護の効果判定のため、枝条を敷設した「敷設区」と敷設しない「無敷設区」に区分し、車両走行と地表面の沈下量、土壌硬度、土壌理化学性が測定されました。沈下量は走行回数が14回までは大きな変化はなく、それ以上になると増大傾向が見られました。

また、枝条の敷設による軽減効果については、枝条の敷設無しの個所は敷設個所の1.7~2.5倍の沈下量となり、枝状の敷設効果が確認されました<sup>1)</sup>。

## ●おわりに●

本研究は、参加道県各位の熱意と創意工夫により推進され、機械化作業システムに適合した森林施業法の開発に向けた貴重なデータと新たな知見が得られました。関係各位のご努力に敬意を表します。

本研究では、上記で紹介した事例以外にも、伐区形状と作業性に関する研究(山梨県)、目視による間伐効果の判定に関する研究(岡山)、チップ化した枝条を苗木周囲に散布し下刈省力化を図る研究(愛媛)、オペレータの作業習熟に関する研究(岐阜)など種々の調査研究が行われました。本研究で得られた成果については、今後さらに経年的な追跡検討が必要なもの、現地実証により適用性の検討が必要なものも多々あります。しかしながら、作業方法の改善、林地環境を考慮した森林施業のヒントとなる実用的なものもあります。

現在、各道県において最終的な取りまとめが進められている段階ですが、本研究で得られた知見をベースに、各道県の創意工夫を加えた研究と成果の普及が推進されることを切に期待しています。

### 引用文献

- 1) 古川邦明：平成11年度業務研究報告、岐阜県 森林科学研究所：29-36 (2000)
- 2) 姫野光雄：日林九州支論 54：41-42 (2001)
- 3) 木幡靖夫：光珠内季報 124：10-13 (2001)
- 4) 近藤道治・宮崎隆幸：中部森林研究 50：201-202 (2002)
- 5) 西政敏・石橋公雄：島根県林業技術センター 研究報告 50：35-42 (1999)
- 6) 林野庁：平成9年度林業試験研究設計書：5-51 (1997)

筆者 E-mail

okamasa@ffpri.affrc.go.jp

# 第3回世界水フォーラムに向けた森林・林業関係の取り組み

林野庁森林整備部治山課水源地治山対策室 課長補佐 馬場 敏郎

## ●これまでのフォーラムにおける森林●

世界各地で深刻化している水不足や水質汚染、洪水等の問題の解決に向けて各国政府、NGO等が連携して取り組んでいくため、第3回世界水フォーラムが、2003年3月に日本で開催されます。

世界水フォーラムにおいては、水に関する様々な問題が議論されていますが、第1回（1997年：モロッコ・マラケシュ）および第2回（2000年：オランダ・ハーグ）においては、水と森林との関係をテーマとした分科会等は開催されませんでした。

したがって、議論の中でダム建設と森林の保護との関係、木材の輸入は水の輸入という考え方に基づく木材伐採問題などが触れたとのことですが、森林と水についての本格的な議論はほとんど行われませんでした。

## ●水と森林に関する国際的な議論の潮流●

第2回世界水フォーラム以降、2001年末の国際淡水会議（ボン会議）など多数の水に関連する国際的な会議等が開催されていますが、水と森林との関係がメインテーマとなつて議論されたものはありません。

一方で、森林・林業関係者の間では、水に関する森林の機能は以前から共通の認識となっており、2002年3月に開催されたUNFF（国連森林フォーラム）第2回会合において、「森林の多様な便益を重視し、貧困撲滅、食料安全保障、安全な飲料水の確保等に不可欠な手段として持続可能な森林経営を推進すること」が、閣僚メッセージとしてUNFFよりWSSD（持続可能な開発に関する世界サミット）準備会合へ伝達されることとなるなど議論の進展が見られるところです。

## ●わが国における森林と水の関係●

わが国では古くから水と森林の関係は認識され、現在では、保安林の指定や治山事業の実施などにより、水源かん養機能の維持向上のための森林の保全・整備が行われています。

また、地域によっては上下流の地方公共団体等の協力による森林の保全・整備も見られるとともに、近年はダム等の代替手段としての森林にも注目が集まっています。

しかしながら、水に関する森林の機能については、いまだ把握できていない課題も残っており、また、今後必要な保全・整備を行い、水に関する森林の機能を持続的に発揮させていくためには、国民の十分な理解を得ていくことが必要となっています。

## ●水フォーラムに向けた森林・林業関係の取り組み●

このような状況を踏まえ、水と森林との関係をアピールする絶好の機会であることから、第3回世界水フォーラムに向け、森林、林業関係者が一体となって取り組んでいく必要があります。

林野庁では、政府が主催する閣僚級国際会議の開催費用を関係各省と分担するとともに、各国の政府関係者等を招き関連国際会議を開催することとしています。

また、フォーラムにおける水と森林についての分科会の開催等に向けて、水と森林についての専門知識、国際協力に関する知識や経験に基づく幅広い意見を集約し、行動の方向性を取りまとめるための「水と森林委員会」が2002年1月に設立され、具体的なテーマの選定等を開始しています。

さらに、国際的なシンポジウムの開催や記念森林の整備、水と森林についての展示や標語、絵画の募集などなど水と森林との関係への理解を深めるための様々な取り組みが予定されています。

## 第3回世界水フォーラム「水と森林委員会」ヴァーチャルフォーラム

「水と森林」会議室、日本語での投稿受付 [水と森林委員会事務局：(社)日本林業技術協会内]

ヴァーチャルフォーラムにおいては、英語の使用が原則とされており、会議室の機能として翻訳機能がついています。が、「Water and Forests」会議室事務局では、英語に自信がないけれどもぜひ意見を述べたいという方のため、日本語での投稿も受付けることとしました。

メールアドレス「masahiko@jafta.or.jp」宛に日本語でのご意見を投稿してください。

投稿された内容を私どもの方で英訳し、代わりに会議室に登録させていただきます。

なお、投稿されたご意見の採否については事務局の判断にお任せいただくようご了承願います。

また、英訳や会議の運営都合上、投稿文の趣旨を損なわない程度に手を入れさせていただくこともありますので予めご了承ください。

※「水と森林委員会」の案内は、日林協ホームページ（<http://www.jafta.or.jp>）でもご覧になれます。

# 第48回 林業技術コンテスト 発表要旨 I

日林協が主催する「林業技術コンテスト」は本年第48回を迎えました。今年は5月28日にスクワール麹町（東京・四谷）で開催され、森林管理局・分局支部、県支部からの推薦による15件の発表が行われました。

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

◇今回の審査では、「林野庁長官賞」3件、「日本林業技術協会理事長賞」5件が決定し、受賞者は、翌29日の日林協総会席上で表彰されました。

◇今回15件の全発表内容（要旨）については、今月号と次号の2回に分けて紹介していきます。

## 林野庁長官賞 第48回林業技術コンテスト

### 「学校林」の活用に向けて

関東森林管理局東京分局 山梨森林管理事務所甲府森林事務所 森林官\*  
(勲)オイスカ山梨県支部 事務局\*



おおくし しひろ



たなか みづえ

大串叔弘\* 田中美津江\*

#### はじめに

甲府森林事務所は主に甲府市街地からほど近く「裏山」との愛称で親しまれている国有林約1,200 haを管理している。ここには、3カ所の学校を対象とした分収造林地、いわゆる学校林がある。内訳は小学校2、中学校1で、今回は主に小学校2校の学校林の活用に向けた取り組みと、学校林活用に向けた今後の方向性について報告する。

#### 取り組みの背景

##### ●学校林の現状

昭和20年代、将来の学校校舎の建替時の資材および財源充当を主な目的として設置された学校林は、近年、児童・生徒への森林環境教育の場として活用されるなど、その目的が変化してきた。

##### ●これまでの学校林の活用状況

設定当時はPTAを中心とした奉仕活動により整備されてきたが、最近ほとんど放置状態にあり、活用が困難な状況となっている。当所管内では甲府市立相川小学校のみが入り口付近の一部を整備し、社会科の授業で活用していた。

#### 取り組み内容

##### ●ボランティア団体とのかわり

これまででも、各学校と学校林の活用について何度か話し合ってきたが、整備するにも予算がない、PTAの協力も限度がある、などの理由により進展はなかった。

そんな折り、国有林に関する要望調査時に(勲)オイスカ山梨県支部との出会いがあり、「子供の森」計画を進めているオイスカの協力を得ることにより、事態は急速に進展した。

##### ●連携した取り組み

##### ① オイスカの協力により実施した森林整備の内容

平成13年3月にオイスカ・PTA等による除伐、9月にはオイスカおよび造林業等に従事するプロのボランティア組織「年輪の会」による歩道整備を実施した(写真①)。

また、当所の他の学校林のうちの1つ里垣小学校の学校林についても、オイスカの協力を得て緑の募金事業により、除伐等を実施した。

##### ② オイスカ「子供の森」計画

オイスカはアジアを中心に24カ国、2,500を超える



学校で子供たちの森づくり運動を進めており、今後は国内でも同様の取り組みの展開を計画している。

この計画の一環として4月1日、俳優の赤井英和氏を迎えて相川小学校林を舞台にPRビデオの撮影が行われた。このビデオは10月7日に国技館で行われた「子供たちの未来と環境を考える1万人の集い」で上映された。

#### ●流域管理アクションプログラム実施メニューによる取り組み

平成12年実施の国有林に対する要望調査では、森林環境教育の場として広葉樹林の整備をとという要望が多く寄せられた。相川小学校からも同様の要望があり、相川小学校林に隣接する国有林において、広葉樹林造成に向けた森林整備に着手した。事業は3カ年計画で、除伐、歩道整備、樹名板設置などを行い、相川小学校林のみならず広く森林環境教育の場として活用を計ることとしている。

#### ●学校林での活動内容

相川小学校の学校林において、4・5年生を対象に平成13年3月と11月に当所から講師を派遣して森林教室を実施した(写真②)。特に、3月には、森林インストラクター(県職員)の応援も得て実施した。このほか6月、10月の学校独自の取り組みで基地づくりなどの活動を行った。今年度もう1回の活動を予定している。

里垣小学校では来年度からの活動を予定しており、実施の際の相談を受けている状況にある。

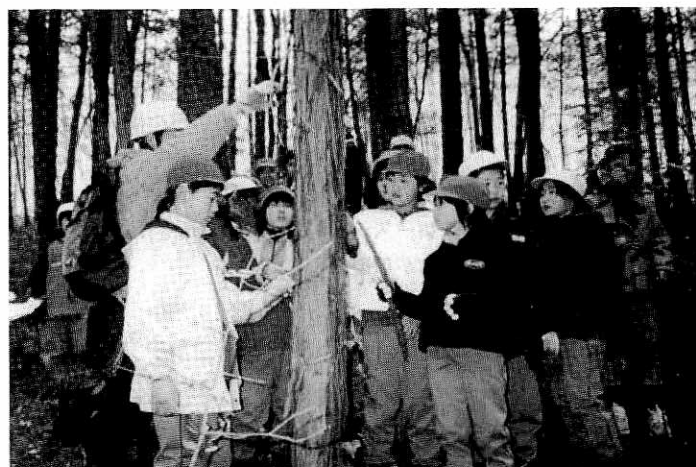
#### 今後の方向性

#### ●山梨県学校林活用検討委員会の設置

当所の学校林においての本格的な取り組みの始まりと時期を同じくして、山梨県森林環境部の主催で、「学校林活用検討委員会」が平成13年3月に発足した。設立の主な趣旨は、学校林にかかわる教師やPTA、ボランティア団体等が学校林を活用していくうえで参考となるマニュアル作成である。メンバーは主務課であるみどり自然課のほかに、県の関係各課、山梨県緑化推進機構、教育現場からは自然環境教育を実践されてきた校長先生と小学校の先生、ボランティア団体の代表として、今回の共同発表者でもあるオイスカ山梨県支部の田中さんが入り、当所からは流域管理調整官が参加した。



写真① 「年輪の会」による歩道整備

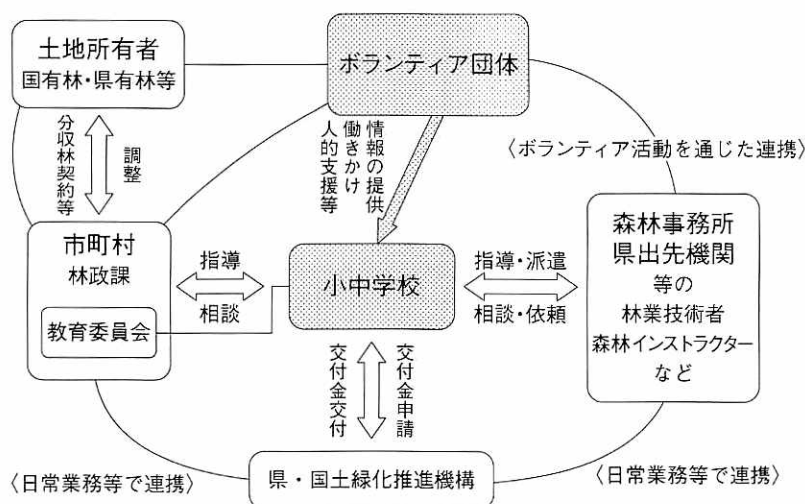


写真② 「森林教室」

表① 学校林での活動内容(相川小5年生)

実施月	実施内容	実施方法
3月	森林教室(自然観察他)	連携
4月	ビデオ撮影(春休み、希望者のみ)	連携
5月	総合学習(学校林に行ってみよう)	学校単独
6月	総合学習(基地づくり他)	学校単独
10月	総合学習(基地づくり他)	学校単独
11月	森林教室(間伐作業体験他)	連携
3月	総合学習(キノコ植菌他、予定)	連携

委員会は比較的短期間のうちに3回開催され、各委員からの貴重な意見、熱心な討議結果を基に、平成13年の12月には「森林環境教育へのアプローチ学校林活用の手引き」というマニュアルが完成し、学校等関係機関に配布された。



図① 学校林活用に向けた各機関の連携

### ●今後の方向性について

委員会の場合を通じて最も問題になったのは、教育の場としての学校林の適正、および先生の森林に関する知識不足と活動実施の煩雑さである。これらの問題を学校側のみで解決するには、大変な労力がかかるため尻込みしてしまうケースが多い。このため、各段階で関係機関による協力が重要となる。

### まとめ

上記の委員会やこれまでの取り組みを通して、学校林の整備・活用を図るうえで各機関の連携の必要性を強く感じた。当所の場合オイスカが学校側に熱心にアプローチするなど各機関が連携するきっかけを作ってくれたのが、当所の学校林の活用が図れた最大の要因であると考えている。

## 林野庁長官賞 第48回林業技術コンテスト

# 背負式電動刈払機の試作について

元・九州森林管理局 熊本南部森林管理署 技術専門官\*  
 榎森 和 社員\*



ひらかわ かず とし いのうえ しげ のり  
 平川一利\* 井上重徳\*

### 課題を取り上げた背景

林業、林産業を問わず、農業、畜産業等においても、ここ数年来、農林、畜産物の価格の低迷等により、今までにない危機に陥っている。

さらに、農山村においては若年労働者も少なく、また、高齢化、女性化が進んでいる。このことは、経営者はもとより、行政担当者も深刻に受け止めており、高齢者や女性にも簡単に使用でき、安全で、かつ作業効率を上げ、コストダウンを図ることが可能な刈払い機等の開発が課題となっている。

農林業等において、刈払機を使用する頻度は大変高いが、従来のエンジン式の刈払機は、振動病、騒音等近年の社会情勢からも問題があり、電動式の刈払機が開発されている。しかし、家庭用電源使用の刈払機は、

発電機や電気コード等が必要であり利用箇所に制限を受ける。そこで今回、現在使用されているバッテリー式の刈払機を、安全や効率等の面から改良した背負式電動刈払機の試作に取り組んだ（写真①）。

### 研究経過

下草刈等では、刈払った雑草木を刈払いながら除去、あるいは、寄せ集める必要がある。そのためには、刈刃面積が広い方がよい。しかし、機械に無理があるなどのため刈刃をむやみに大きくできないのが実情である。現在の刈刃の上にモーターが乗っている刈払機は、刈刃部分が狭いため、刈払った雑草木を除去しにくく、山林等の傾斜地等では、刈払った雑草木の上で作業しなければならない。そのため、足場の悪さ、滑りやすさ等、安全上問題があるので、今回、試作機の刈刃取

り付け部分は、従来の中古部品を使用してネックギヤ方式とし、刈刃面積を広くした（写真②）。

バッテリーは、24 ボルトを使用しているので、従来は 40～45 分程度なのに対して、1 回の充電で 1 時間程度作業できるようにした。

モーターは、試作の関係で電動自転車用のものを使用しているため回転数が少ないので、プーリーを 2 個使用して回転数を上げるようにした。

重量は、従来のエンジン型式が 7 kg であり、北海道で開発された肩掛け電動式刈払機が 10 kg である。今回の試作品も約 10 kg 程度であるが、背負式にしたことで動きやすくなった。

2 個のプーリー間には、安全面からカバーを取り付けた。スイッチは、安全面と故障しにくくするためリレー等を併用し、3 カ所に取り付けた。メインの 1 カ所は背負い部分の横下側に、2 カ所目は背負い部分の肩に当たる所にし、背負った状態でスイッチが入るようにした。3 カ所目は手元で操作するように操作竿に取り付けた。

### 実行結果

今回の試作機は、モーターは電動自転車用のものを使用し、バッテリーも 1 回充電で 1 時間程度しか作業できない。しかし、モーターも各種あるので、強力で回転数の多いものを使用することにより、プーリー等が不要となる。また、バッテリーも各種あり、特にソーラーを利用して充電できるものもある。それらを採用して改良することにより、重量を大幅に軽くし、現地で自由に充電することも可能になる。

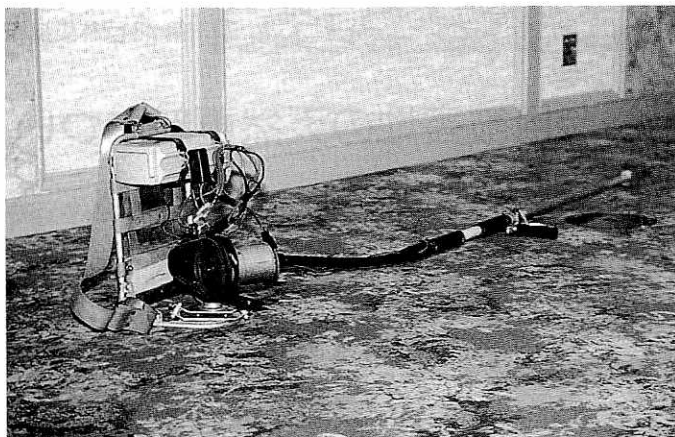
### 考 察

今回試作した背負式電動刈払機の使用により、振動病、騒音等の心配もなく、市街地においても、高齢者等も簡単に安心して使用できる。

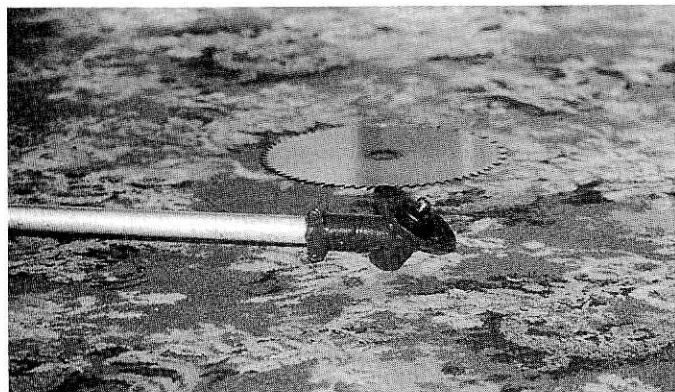
刈刃取り付け部分も、従来のネックギヤ方式としたので雑草木の除去、寄せ集めができ、足場も安定し、安全面にも大きな効果がある。

操作竿に補助操作竿を取り付けることで、キックバック等の場合、安全面がさらに向上する。

また、モーター、バッテリーの改良により重量が軽くなるとともに、長時間使用できるようになり、疲労の軽減や効率向上を図ることが可能である。



写真① 背負式電動刈払機試作機



写真② 試作機の刈刃取り付け部分



写真③ 試作機の説明をする発表者

# 台風被害地の天然更新について

北海道森林管理局帯広分局 十勝西部森林管理署東大雪支署

森林官\* 森林官\*



たけ べしゅうじ

竹部修二\*



き さらまさひろ

木皿昌広\*

## はじめに

1954年の洞爺丸台風は、北海道全域に多くの被害をもたらした。帯広分局では、この風倒被害地（以下風害地）に全く人の手を加えることなく放置し、自然の遷移により森林が回復する過程を観察するため固定試験地を1960年に設定（以下設定時）し、これまで4回の現況調査を行ってきたので、その結果を報告する。

## 試験地の概要

試験地は、東大雪支所管内の東大雪184は林小班に位置し、標高700～750mのほぼ平坦地で土壌はB<sub>0</sub>型、面積は約20haである。試験地内の風害状況を目安とし、蓄積の8割以上の被害地を激害区、3割以下を微害区とし、それぞれに0.5haの標準地およびそれらの標準地内に0.05haの詳細調査区を設定した。

## 設定時の調査内容

**風害以前の林況・植生：**試験地は、1940～41年に択伐を実施したところであり、林相は上層部がクロエゾマツやダケカンバの大径木、下層部はトドマツやアカエゾマツの幼齢木からなり、局所的に灌木が群生するやや疎開した複層林型であった。林床にはクマイザサが散在しており、その下層にスゲ類が繁茂していた。

**風害発生状況：**風害の内容は表①のとおりである。激害区では本数で36%、蓄積で87%、微害区では本数

で14%、蓄積で27%が被害を受け、特に大径木のほとんどが被害木となっていた。これを風害形態別にみると、激害区の被害本数の83%が根倒れであった。

## 調査

毎木調査により、胸高直径5cm（設定時6cm）以上のものを2mm間隔（設定時2cm）で計測した。樹幹は天然林固定成長量試験地施行要綱により品質を区分し、樹高は樹高曲線により算定した。胸高直径5cm未満（以下稚幼樹）の調査木は、詳細調査区において樹高の計測と本数調査を行った。また、風害木の腐朽状態は風倒木が自重により沈下して地面に付いている状態（以下密着木）と、浮いている状態（以下浮き木）を主体に、腐朽の進行状況等を調査した。

## 調査結果

**蓄積の推移：**設定時の激害区の蓄積は34m<sup>3</sup>/haと微害区の2割以下であったが、毎年著しく蓄積を増加させ、設定後41年目の調査では349m<sup>3</sup>/haとわずかではあるが微害区を追い抜くまでに増大した。純年成長量は、激害区では設定15年目は3m<sup>3</sup>/haであったが、その後は20年目が6m<sup>3</sup>/ha、31年目が7m<sup>3</sup>/ha、41年目が11m<sup>3</sup>/haと増大した。微害区では、設定15年目以降では低下する状況であったが、20年目にはプラスに変化し、41年目には6m<sup>3</sup>/haと激害区の50%程度にまで増大した。年枯損量は、激害区では設定後15年目までは約15m<sup>3</sup>/haであったが、20年目までは急減し、その後再び漸増の傾向となり41年目には7.5m<sup>3</sup>/haとなった。微害区では、激害区と反対の傾向を示した。

**本数の推移：**激害区では、胸高直径5cm以上の本数が設定15年目に1,450本/haと設定時のおよそ3倍に増大し、その後も漸増を続けたが、31年目ごろをピークに漸減の傾向となり、41年目には1,740本/haであった。微害区では、激害区ほどではないが、20年目に設定時の2倍以上の1,066本/haと増大し、その後も微増の傾向を示した。胸高直径階別の本数は、激害区では設定時に直径10cm以下の本数は370本/ha

表① 風害の内容

材積：m<sup>3</sup>/ha

区分	N:L別	生立木		風害木		計	
		本数	材積	本数	材積	本数	材積
激害	N	434	34	256	224	690	258
	L	18	0			18	0
	計	452	34	256	224	708	258
微害	N	362	202	62	77	424	280
	L	26	2			26	2
	計	388	204	62	77	450	282

四捨五入のため合計は合っていない





技術成果の発表



コンテスト後の懇親会での審査結果の発表。

であった。その後増加を続け、20年目には1,000本/haと2.5倍に増加したが、これをピークに減少し41年目には600本/haと設定時の1.6倍であった。また、両標準地の比較では、激害区ではどの階級の本数も微害区より多く、林齢全体の直径階級で成長していた。胸高直径が5cm以上となり、新たに調査対象木となった進界木は、激害区の設定時では1,028本/haと微害区の2.6倍であったが、調査ごとにその差が減少し、41年目にはほぼ同数の130本/ha前後であった。

**更新調査：**稚幼樹の本数は、設定後41年目には設定時の7,680本の4割に減少していたが、樹高50cm以上のものが2,040本/haあることから、後継樹は確実に育っていると判断された。

**樹冠直径（枝張長）について：**樹冠配置図に基づき調査した結果、各調査木は枯損もなく樹冠直径はほとんど変化がなかったが、あいている空間には進界木によって下層に新たな樹冠ができていた。

**風害木の腐朽状況等：**密着木では倒木の表層に粗腐植が6cm程度堆積しコケ類が覆い、その上に稚幼樹が1～8本発生していた。幹材部の腐朽は、ほとんど樹心まで達していたが、木質部にコケも付着していない

## 技術協会 第57回 通常総会



## 本林業技術協会 第57回 通常総会



翌日の日林協総会席上で、加藤林野庁長官（写真上）、弘中理事長から表彰を受ける受賞の各氏。

表面や枝の付け根部分では硬いところも残っていた。これに対し、浮き木の幹材部の腐朽は表面から10cm程度で、コケも稚幼樹も認められなかった。

### 考 察

蓄積 $34\text{ m}^3/\text{ha}$ の風害地が、41年後には蓄積 $349\text{ m}^3/\text{ha}$ 、純年成長量 $11\text{ m}^3/\text{ha}$ という高い成長を得る森林に、人手を加えることなく、再生する過程を4回の現況調査で明らかにした。風害前の林相は、エゾマツが材積比率で半数以上を占めていたが、調査地の進界木の85%をトドマツが占めていることから、トドマツ主体の林分に移行していくと推測される。試験地の風害木が倒木更新の母材となるためには、まだ相当の年月が必要と思われるが、設定時の調査では後継樹の70%以上が倒木更新によるものと確認されており、今後の推移をみていく必要がある。

### おわりに

今回の調査は、固定試験地設定後41年経過した林分内容の調査と試験地の再整備、詳細調査区の復元を目的に実行したが、今後も補完調査を行い、天然更新に関する資料の蓄積を進めていきたい。

あだち やすなり  
足立康成

## 高齢人工林の複層林化試験

はじめに：札幌市近郊の水源かん養機能重視の高齢級人工林において、材質や成長過程等について調査したので、それらの結果を報告する。

**調査地の概要：**調査地は、石狩森林管理署廉舞森林事務所管内1131林班の南西向きの緩斜面に位置する。トドマツ・エゾマツの87年生混植林である。本調査では上層間伐（更新伐）を行った林分と、上層間伐（受光伐）を行った林分を対象とした。

**調査の概要と結果：**更新伐区はトドマツ・エゾマツの人工単層林である。5回の間伐を経て本数は336本/haと減少しているが、蓄積は308 m<sup>3</sup>/haと安定しており、最近15年間の平均純成長量は8.25 m<sup>3</sup>/年である。受光伐区はトドマツ・エゾマツを上層木とする二段林であり、下層木はトドマツ進界木が大部分を占める。この進界木増加の影響で1988年から2000年にかけて

本数・蓄積ともに増加し、現在の本数は630本/ha、蓄積は402 m<sup>3</sup>/haであり、連年成長量は13.47 m<sup>3</sup>である。胸高直径位置の年輪幅では、トドマツ・エゾマツの大径木は壮齢期に5 mm以上の旺盛な成長を示し、以後下降したが、中径木では、エゾマツは50年生ごろまで、トドマツは50年生ごろから3 mm前後の良好な成長を示した。小径木の成長は概して2 mm以下と鈍い。胸高直径位置の比重では、大径木は人工林材としては0.36以上と高い数値を示したところから、今後の直径成長に期待が持てるものと思われる。

**まとめ：**本調査の結果、受光伐区は天然更新が良好であることから今後も期待が持てるが、更新伐区は今後更新木が不足する場合は天然更新補助作業が必要となると考えられる。

いしだ つとむ  
石田 勉

## 広葉樹施業指標林の択伐施業による 後継樹の育成について

はじめに：有用広葉樹の育成を目的とした施業の確立およびその普及、定着のため、1979年に「広葉樹施業指標林」を設定した。今回、同指標林の現況と択伐施業を実施した経緯等について報告する。

**広葉樹施業指標林について：**1974年度に大径木のウダイカンバを主とする朝日事業区189に林小班(65.49 ha)の針広混交林を、広葉樹資源の充実と広葉樹施業方法確立のための調査地として選定し、「皆伐一新植区域(18.81 ha)」、「施業見合わせ区域(4.25 ha)」、「択伐-1区域(42.43 ha)」を設定し、それらに応じて収穫調査を行った。1979年度には択伐-1区域のうち7.08 haを「広葉樹施業指標林(189わ林小班)」として設定し、各種更新補助作業を行ってきた。択伐施業の実施について：今回、同指標林の林況調査を行ったところ、上層木の樹冠のうっ閉率が大きいこ

と、老齢過熟木や形質不良木が多く確認され、特にウダイカンバについては腐れや雪害によって中折れした被害木が多数見られたことなどから、後継樹の成長を促進し、健全な林分構成に誘導する目的で択伐による伐採を計画し、蓄積量の20%に当たる275 m<sup>3</sup>を伐採した。そのうちウダイカンバが全伐採量の70%を占めた。その結果、稚幼樹や後継樹の成長に十分な陽光量が確保でき、林分全体の若返りが図られ、健全で活力ある高成長量の森林へと誘導された。

**おわりに：**伐採による自然条件の変化が今後どのように後継樹の育成に影響を及ぼすのか検証するとともに、適宜な択伐により林分が複層構造を保つように管理していくことが大切であり、そのためには路網の整備や高密度化も必要である。

## トドマツ人工林における長伐期施業の 確立に向けて

いし はら なお き  
石原直樹



はじめに：優良大径材生産を目指した長伐期施業は、多くの諸森林機能の向上が期待できる一方、立木の状態が長期にわたるため継続的収穫を阻害する様々な要因の発生する確率が高くなる。今回様々な地林況におけるトドマツ人工林の諸被害率を調査することで、今後の施業のあり方を考察した。

**調査の概要：**調査地は、金山森林事務所管内 272 林班の、初回の列状間伐と 2 回目の定量間伐（それぞれ材積間伐率 30 %）を実施した比較的高齢級で成長良好なトドマツ人工林である。地林況の異なる場所にプロットを設定し、毎木調査、個々の立木の凍裂・造材被害、剥皮損傷、被圧による立ち枯れ等の調査を行った。

**結果と考察：**全体的に諸被害が多く、特に凍裂被害が顕著であった。凍裂被害は北～北東斜面の沢沿いに多

発しており、木材の含水率や日当たり・風向・土壌条件等の密接な関与が考えられた。径級別に見ると、一概に太いものだけではなく細いものにも凍裂は見られた。造材時の剥皮損傷は部分的に顕著であった。また、トドマツ稚幼樹の発生状況は、列状間伐の残し幅内では良好であったが、切り幅内では極めて不良であった。**今後の対策と課題：**初回間伐時には若齢期での損傷腐朽等の発生を防ぐために厳密な路線設定に努めるとともに、トドマツに高い確率で見られる水食い材と密接な関係を示す凍裂については、その発生時期と環境要因との関係に注目し、間伐の際は材の内部形態にも観察の目を向けること、および 2 回目定量間伐前には、地形と凍裂被害との関係や、密度効果によるトドマツの含水率への影響の把握に努めることが大切である。

## ウダイカンバ林木遺伝資源保存林の現況と 今後の取り扱いについて（第一報）

北海道森林管理局函館分局 渡島森林管理署  
美利河森林事務所 森林官\* 落部森林事務所 森林官\*



さ さ き かず ひろ てら だ ひろ くに  
佐々木和弘\* 寺田広邦\*

**背景と目的：**ウダイカンバ林分の保存を目的として、昭和 62 年に音名川ウダイカンバ林木遺伝資源保存林（以下「保存林」）を設定し、平成 13 年に更新を促す目的で一部において地表処理を行った。今回は、保存林の現況を整理し報告するとともに、今後の保存林の取り扱いの指針について考察したので報告する。

**保存林の概要と調査方法：**保存林は面積 10.74 ha で、標高 260～360 m、南東向き斜面に位置する。地表処理を行った所に試験地を設け、胸高直径 6 cm 以上の立木の、胸高直径、樹高、位置および樹冠径を測定した。**結果と考察：**現在の林況は、昭和 62 年時に比べ、全体的に本数、蓄積とも減少傾向にあり、特にウダイカンバの減少傾向が大きい。平成 13 年時の直径階別本数分布では、ウダイカンバはほとんどが直径 20～35 cm に

集中しており、昭和 62 年時に認められた 35～40 cm の部分は消失しており、また、直径 20 cm 未満ではウダイカンバ以外の樹種が大部分を占めている。樹高階別本数分布では、林冠の樹高が 20～25 m から 15～20 m へと低下している。それらの本数、蓄積および樹高の減少は、上層木のウダイカンバの枯損が進んだためと考えられ、また、ウダイカンバの後継樹が育っていないところから、ダケカンバやキハダが相対優占度を拡大しつつある状況であると推測された。

今後は、隣接する樹木と枝が触れあうとその部分が枯れやすいウダイカンバの枯損や腐朽を追跡調査するとともに、先駆種であるウダイカンバの稚樹の発生と生存率を高め、母樹を保護するために、上木を間伐するなどの施業方法の検討を行う必要がある。

# 第4回『日林協学術研究奨励金』助成対象研究成果の報告(概要)

- ニホンジカ地域個体群およびブナ地域個体群の遺伝的構造解析 (湯浅 卓/竹中宏平)
- 沖縄島北部亜熱帯照葉樹林の更新過程とその制限要因 (榎木 勉)

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

すでに第4回(12年度)については、個々の研究がとりまとめられ、本年4月に成果報告書が事務局に提出さ

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

なお、本年度第7回の募集締切りは、平成15年2月末日(予定)となります。

## ● 第4回『日林協学術研究奨励金』助成対象研究 ●

東京農工大学大学院農学研究科

湯浅 卓 ゆあさ たかし

(現在：東京農工大院・連合農学)

ニホンジカ地域個体群およびブナ地域個体群の遺伝的構造解析

### — 関東地方南部のニホンジカ地域個体群における遺伝的構造解析



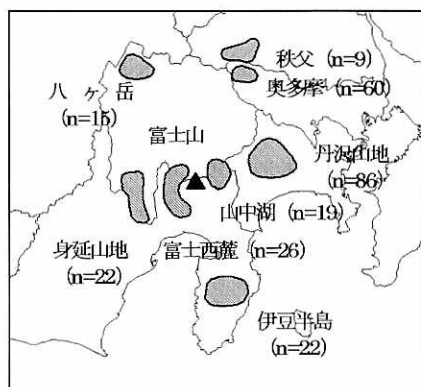
#### 1. 研究の背景と目的

現在、関東地方の南部では、連続した山塊がニホンジカ(以下シカとする)の大きな分布域となっている。これらの地域では、都や県がそれぞれシカ地域個体群を定義し、科学的な保護管理が進められようとしている。当地域に分布するシカ地域個体群は、これまで個体群間の行き来を伴いながら存続してきたと推測される。したがって、当地域のシカ個体群の科学的保護管理には、現在の個体群間の個体交流からこれまでの交流の履歴までを視野に入れ、分布域の連続性の維持について考慮していくことが必要である。個体群間の交流履歴の解明は、DNA分析技術の発展により可能となりつつある。そこで本研究では、現在、見かけ上分布の連続性が維持されている、神奈川県、静岡県、山梨県、埼玉県、東京都に分布するシカ地域個体群を対象に、核DNAのマーカーであるマイクロサテライトを用いて、遺伝的構造ここでは特に地理的な連続性と遺伝的な連続性の関係を明らかにし、個体群間の交流の履歴を明らかにすることを試みた。

#### 2. 方法

DNA分析用試料のサンプリングは、主に各地の猟友会の協力を得ながら行った。サンプルが得られた地域を8地域に区分し、それぞれを地域個体群とした。各地域個体群と分析したサンプル数は図①に示す。

マイクロサテライト8遺伝子座を分析し、個体群間の遺伝的分化の大きさは、対立遺伝子頻度に基づく $F_{ST}$ の算出、および主成分分析により定量化した。地理的連続性と遺伝的分化の関係をより明確にするために、地図上で個体群間の直線距離を求め、遺伝的分化との



図① 各地域個体群の地理的關係と分析に成功したサンプル数

相関を求めた。

#### 3. 結果および考察

地域個体群間の遺伝的分化については、8個体群全体でそれほど大きいとは言えなかった( $F_{ST}=0.108$ )。地理的には近いにもかかわらず、丹沢山地と奥多摩は遺伝的分化が最も大きかった。主成分分析の結果、8遺伝子座それぞれの対立遺伝子頻度の地理的勾配が、地理的連続性に沿った勾配であることが明らかになった。地理的連続性と遺伝的分化との関係については、2組のすべての組み合わせで個体群間の距離を求めた場合の遺伝的分化との相関が $R^2=0.23$ であったのに対し、個体群を山塊に沿って、伊豆半島、丹沢山地、山中湖、富士西麓、身延山地、八ヶ岳、奥多摩・秩父という順に配置し、個体群間の距離を累積距離で表した場合、 $R^2=0.68$ ( $P<0.01$ )で有意な距離による隔離が見られた。これらの結果は、個体群間で



山塊に沿った個体の行き来が生じていた可能性を示唆していると考えられた。

#### 4. 今後の課題

本研究で明らかとなった遺伝的構造は、シカが平野部を追われ、分布の中心が現在のように山間部の森林地帯となった後、山塊に沿って隣接する地域個体群間で少なくともオスによる遺伝子流動により形成された

のではないかと推測される。しかしながら、遺伝的構造の成立の背景を明らかにするためには、DNA分析のみならず、地形要因をはじめ、交通網、人間の生活空間などの人為的要因を含む、個体群間の行き来を妨げる要因とその歴史についても明らかにしていく必要がある。

## ● 第4回『日林協学術研究奨励金』助成対象研究 ●

東京農工大 農学部

竹中宏平 たけなか こうへい

(現在：北大・院・地球環境科学)

ニホンジカ地域個体群およびブナ地域個体群の遺伝的構造解析

# —— 神奈川県西丹沢地域におけるブナ地域集団の遺伝構造



### 1. 研究の背景と目的

丹沢山地から伊豆半島天城山までの地域には、隔離分布するブナ林が点在しているが、丹沢山地では、首都圏からの大気汚染物質が主因と考えられるブナの立ち枯れが1980年代から進み、母樹が急速に減少する一方で、後継樹の更新は進んでおらず、ブナ林の分断化とその消失が危惧されている。丹沢山地のブナ林の存続可能性を探る基礎情報とするために、現存する地域集団がもつ遺伝的多様性と遺伝的交流の程度を調査することは早急の課題だが、丹沢山地の堂平・神奈川・山梨・静岡県境の三国山・箱根の函南原生林・伊豆の天城山において、アロザイムを用いた遺伝子解析を行った結果、比較的大きな林分が残されている丹沢堂平および天城山では比較的高い遺伝子多様度が保有されているものの、隔離分布する函南原生林、三国山では遺伝子多様度が低下していることが明らかになった。そこで本研究では次の段階として、ブナの立ち枯れが著しい西丹沢増洞丸周辺に焦点を絞り、比較的せまい範囲に隣接した局所集団間の遺伝的多様性と遺伝的分化の評価ならびに、局所集団内のサイズクラス別の遺伝構造の把握を試みた。

### 2. 方法

西丹沢地域に5つの調査区を設け、この地域のブナメタ個体群中の局所集団と位置づけた。調査区内に生育する498個体の位置と直径を測定し、アロザイム13遺伝子座を分析した。ヘテロ接合体率の期待値および観察値、多型的遺伝子座の割合、近交係数( $F_{IT}$ ,  $F_{IS}$ ,  $F_{ST}$ )を算出し、各集団の遺伝的多様性および遺伝的分

化を推定するとともに、各集団においてサイズクラスごとの遺伝構造の比較を行った。

### 3. 結果

集団の遺伝的多様性は、立ち枯れの被害よりも林分の分布様式に依存し、隔離分布する集団では、連続的に分布する集団に比べて遺伝的多様性が低かった。隣接する局所集団間でも、程度は小さいが統計的に有意な遺伝的分化が起きていた。ほとんどの集団は後継樹が極端に少ないサイズクラス構造を示し、ブナの更新が進んでいないことが再確認された。サイズクラスごとの対立遺伝子頻度は異なり、大径木にのみ保有される対立遺伝子が存在したことから、更新が進まない状況が今後も続けば、近い将来に特定の対立遺伝子が特定の局所集団から消失する可能性が高いことが明らかになった。

### 4. 今後の課題

小集団の管理においては、定期的に個体を移入することと、適切な頻度で遺伝子を交換することの有効性が主張されている。本研究の対象地域では、まず、後継樹の更新が進んでいないことが大きな問題である。近年、特に太平洋側ブナ林においてこの問題が報告されており、これらの森林の管理においては、ブナ実生の定着と幼木の生長を妨げている生態学的な要因を明らかにし、そのうち人為的な要因については排除する努力が必要であろう。つぎに、集団の孤立化に応じた遺伝子流動の程度を推定する必要がある。今後は、個体の位置情報に基づいた局所集団内の空間的遺伝構造を明らかにし、さらに局所集団内および集団間の遺伝

子流動についての解析を進めていく予定である。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、北村系子(森林総研)、古林賢恒(東京農工大)、河野昭一(京都大学) 各氏には終始にわたるご指導をいただきました。厚く御礼申し上げます。

追記 この研究成果を東京農工大学農学部附属広域都

市圏フィールドサイエンス教育研究センターが発行するフィールドサイエンスに発表した。

Takenaka *et al.* (2002) Demographic genetics of Siebold's beech (*Fagus crenata*) populations on the Tanzawa Mountains, Kanagawa, central Honshu, Japan. I. Genetic substructuring among plots and size classes. フィールドサイエンス 1 : 31-54.

## ● 第4回『日林協学術研究奨励金』助成対象研究 ●

琉球大学農学部附属演習林

榎木 勉 えのき つとむ

# 沖縄島北部亜熱帯照葉樹林の更新過程とその制限要因



## 1. はじめに

沖縄島北部(やんばる)の照葉樹林は、亜熱帯性気候および島嶼という環境条件を有する特異な生態系を形成し、多くの貴重な動植物が生息している。一方、これまで用材、薪炭材の利用など、常に人間とのかかわりを持ち続けてきた森林でもある。しかし、この生態系はその多様な構造ゆえ、いまだ多くのことが解明されていない。

山地の森林において、地形は樹木の分布や動態を規定する最も大きな要因の一つである。沖縄島北部の照葉樹林においても、地形に応じた種の分布パターンは容易に認められる。本研究は、このパターンが樹木の生育段階のどの段階でどのように決定されるかを明らかにするために、(1)稚樹の分布について光環境ならびに地形傾度との関係から検討すること、(2)樹木のサイズ別の分布パターンの地形依存性について検討することを目的とする。

## 2. 方法

調査は、沖縄島北部にある琉球大学農学部附属演習林内の天然生亜熱帯照葉樹林で行った。調査地付近の年平均気温は22.3°C、年平均降水量は2,456 mmである。土壌は砂岩、ねんぱん岩を母材とした黄色土である。植生はイタジイが優先しているが、樹高は低く、最大樹高が20 mを超えることはない。なお、演習林設置後約50年は伐採等の人為的な攪乱は記録されていない。

4 haの調査プロットを尾根や谷など様々な地形を含むように設置した。調査地内に2×2 mの調査枠を

10 m おきに400カ所設け、樹高30 cm以上の樹木を対象に種の同定、樹高および胸高直径の測定を行った。稚樹は樹高30 cm以上2 m以下のものとした。5 mメッシュで測量を行い、各5×5 m枠の傾斜と凹凸度を算出した。2×2 mの調査枠の傾斜、凹凸度は調査枠が含まれる5 m枠の値を用いた。400カ所の調査枠の中央、高さ2 mの位置で全天写真を撮影した後、開空度を算出し、光条件の指標とした。

## 3. 結果および考察

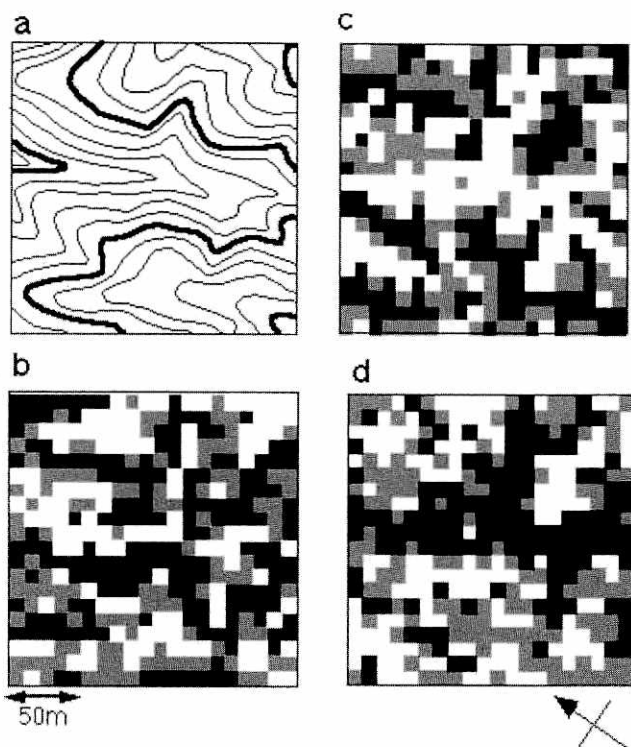
### ① 地形および光条件

2 m×2 mの調査枠の傾斜、凹凸度、開空度の空間分布を図①に示す。各変数の相関関係は傾斜と凹凸度が $r=-0.015$  (ns)、傾斜と開空度が $r=-0.007$  (ns)、凹凸度と開空度が $r=0.431$  ( $p<0.05$ )であった。凸状の場所ほど明るくなる傾向があった。この傾向は谷部は周囲を斜面に囲まれているという物理的な影響および、肥沃な土壌ほど葉量が多く林冠のうっぺい率が高いことによるのではないかと考えられる。

### ② 種組成

樹高2 m以上の木本は66種出現し、胸高断面積合計は58.0 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>、立木密度は11,806本 ha<sup>-1</sup>であった。イタジイは胸高断面積合計が19.6 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>で、全体の33%を占めた。立木密度ではイスノキが最も高く、1,075本 ha<sup>-1</sup>であった。

稚樹(樹高30 cm~2 m)は、調査地内に81種、6,084本が出現し、シシアクチが最も多く、931本、以下タイミンチバナ、イタジイと続いた。



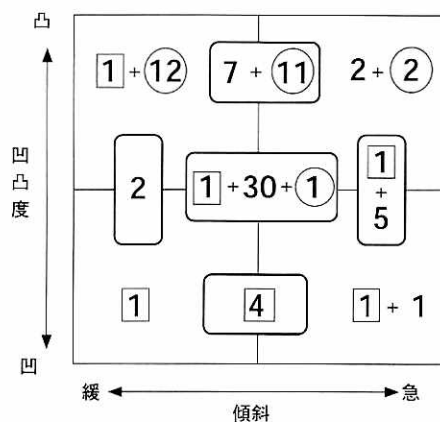
図① 調査地における地形と開空度の空間分布

- a. 地形
- b. 傾斜 [25°以下…白, 25°~35°…灰, 35°以上…黒]
- c. 凹凸度 [0.5 以上…白, -0.5~0.5…灰, -0.5 以下…黒]
- d. 開空度 [8.5 以上…白, 7.5~8.5…灰, 7.5 以下…黒]

### ③ 稚樹の分布パターン

各種の分布する場所の傾斜、凹凸度、開空度の頻度分布を 400 カ所の調査枠と各種が分布する調査枠とで比較すると、多くの種が特定の地形や光環境に偏って分布していると考えられた（図②）。

各種の分布する調査枠の凹凸度と開空度の平均値には負の相関があった（ $p < 0.01$ ）。凹凸度、開空度をそれぞれ養分資源、光資源量を表す指標ととらえると、凹部は水や養分が周囲から集まるため土壌の水分養分条件が良く、凸部は水や養分が周囲へ流出するため貧栄養な条件を持つと考えられる。また、開空度の大きい場所ほど光の供給量が多いと考えられる。凹凸度と開空度の負の相関は、各種が明るい貧栄養な場所に分布するか、もしくは暗いが養分条件の良い場所に分布するかという光資源と養分資源に対するトレードオフの関係を持っていると考えることができる。また、高木種の稚樹は明るい場所に分布しており、高木種の稚樹は土壌条件の良否よりもより多くの光資源を必要としていると考えられる。また、高木種は傾斜と凹凸度との間に負の相関があり、貧栄養な土壌への対応と攪乱のおきやすい場所での対応との間にトレードオフの関係があると考えられる。例えば、成長速度と養分利用効率との間のトレードオフなどが考えられる。



図② 稚樹の分布パターンごとの種数

400 カ所の調査枠と各種が分布する調査枠の傾斜、凹凸度、開空度の中央値を U-test ( $p < 0.05$ ) で検定した結果に基づく。図中の十字線は 400 カ所の調査枠の傾斜と凹凸度の中央値を示す。○で囲まれた数字は有意に開空度の大きな場所に生育する種数、□で囲まれた数字は開空度の小さな場所に分布する種数を示す。例えば、(1)凸状の急斜面地に分布する種のうち明るい場所に分布する種は 2 種、明るさに関係なく分布する種は 2 種、(2)傾斜にかかわらず凸状地に分布する種のうち明るい場所に分布する種は 11 種、明るさに関係なく分布する種は 7 種。

各種が分布する場所の傾斜、凹凸度、開空度の平均値と標準偏差の関係をみると、傾斜と凹凸度は負の相関、開空度は正の相関が見られた。凹凸度の大小を土壌における養分資源軸と見なすと、養分資源の多い場所ほど養分資源軸に沿っての種の分布の広がりは大きく、光資源量の多いところほど、光資源軸に沿っての分布の広がりが大きくなると考えられる。以上のことから、稚樹の分布はその場所において相対的に少ない資源により強く制限されているのではないかと考えられる。

### ④ 樹木の分布パターンのサイズ別地形依存性

全個体の 5 cm ごとの直径頻度分布は、逆 J 字型を示したが、イタジイとイジュは二山型を示した。いずれの種も大径木は少ないこと等からも、本調査地が何らかの攪乱の影響を受けた 2 次林であることが示唆される。イタジイ、イジュいずれの稚樹も林冠を構成する大きな個体と比べて急傾斜地に分布することから、地表面の攪乱に依存した更新を行っている可能性が示唆される。一方、イスノキはイタジイやイジュと同様に主に凸状地に分布していたが、サイズによる分布パターンの違いは見られなかった。これらの種のサイズによる分布パターンの違いは耐陰性の違いによるところが大きいと考えられる。

以上の結果をまとめると、林床に生育する低木種は地形により種の分布が強く規定されるのに対し、高木

研究成果選集 2001

平成 14 年 3 月 鳥取県林業試験場

- スギ材の品質をつかむ  
—目に見えない木材の「強さ」を確かめる—  
大平智恵子・川上敬介・大原明伸
- 構造用集成材としての県産スギ材の利用  
—丸太の選別から製品の強度性能まで—  
川上敬介・大平智恵子・熊澤孝一・大原明伸・盛田幸男
- 木材を乾かす「お日様」と「風」  
—天然乾燥中のスギ材の変化— 大平智恵子
- 木材の屋外での上手な使い方  
—千代田川潮止堰堤での事例—  
川上敬介・大原明伸
- 鳥取県の山地に広く分布する花崗岩地帯で注意すべき表層崩壊 小山 敢
- 地中に存在する天然の排水路“土壌パイプ”  
小山 敢
- 鳥取県の森林性鳥類群集 井上牧雄
- 森林性鳥類は森林の指標？ 井上牧雄
- 松くい虫被害跡地は今……  
矢部 浩・谷口伸二・前田雄一
- スギの雪圧害とその対策 前田雄一
- 鳥取県の最深積雪分布とスギ人工林の成績  
前田雄一
- 冠雪害に強いクスギの外形的な特徴 前田雄一
- 素材丸太の価格と樹幹形からみたケヤキの生産目標 前田雄一
- ケヤキの天然下種更新  
前田雄一・藤田 亮
- 鳥取県におけるケヤキの分布 前田雄一
- 広葉樹保残木施業の考え方 前田雄一
- 広葉樹幼齢林で発生するいろいろな被害  
前田雄一
- 雪でも曲がらない新しいスギ  
—新品種「とっとり沖の山」の特性—  
植田幸秀
- 松くい虫に強い苗木の育成  
—組織培養による増殖のころみ— 池本省吾
- ホルモン剤処理によるマツ接ぎ苗木の育成方法  
池本省吾
- 薬用樹木を組織培養で増やす  
—キハダの場合— 有吉邦夫
- ナラ類が枯れる  
井上牧雄・西垣真太郎・西村徳義・西 信介
- ナラ類を枯らすナラ菌  
西垣真太郎・井上牧雄・西 信介・西村徳義
- 森が獣におそわれる 西 信介
- 薬用ニンジンの病・虫・鳥獣害  
—林内で薬用ニンジン栽培すると……—  
井上牧雄・竹下 努
- スギ、ヒノキの大害虫スギカミキリ  
—生態と被害—  
—被害を防ぐには—  
井上牧雄
- ヒノキ漏脂病はどうして罹る  
西垣真太郎・竹下 努
- 鳥は松くい虫の天敵？ 井上牧雄
- 松くい虫天敵野鳥の利用方法 井上牧雄
- 商品価値の高いヒサカキ品種の育成 植田幸秀
- ヒサカキ萌芽 矢部 浩・谷口伸二
- 床下に木炭で快適な生活を？ 山増成久

鳥取県林業試験場 〒680-1203 鳥取県八頭郡河原町稲常 113 TEL.0858-85-2511 FAX.0858-85-2512

★ここに紹介する資料は市販されていないものです。必要な方は発行所へお問い合わせくださるようお願いいたします。

種はサイズが小さいときの光環境などの地形以外の要因で分布が決まっている種が多いと考えられた。また、樹木は種により、生活形により、またそのサイズにより分布の地形依存性が大きく異なることが明らかとなった。しかし、サイズによる分布パターンの違いには、現時点で稚樹の個体の分布場所は時間の経過に伴い、現

在の大きいサイズが分布している場所に移っていく、という考え方と、稚樹の分布は大きいサイズの個体の影響により分布場所が決まっているという二方向の考え方ができる。これらのことを明らかにするためには、異なる林齢での森林構造の比較や光環境の操作、稚樹を移植するなどの実験を含めた継続調査が必要であろう。



# 林業関係行事一覧

8 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体/会 場/行 事 内 容 等
東 京・ 長 野	第 18 回環太平洋学生キャン プ	8.4~18	特定非営利活動法人 環太平洋学生キャンプ事務局(東京都杉並区西荻南 2-12-9 ☎ 03-3332-4395)／東京都「国立オリンピック記念青少年総合センター」および長野県「国立信州高遠少年自然の家」／環太平洋地域の国々 12 カ国からの高校生を対象に、国際交流を目的としたキャンプを行う。
長 野	平成 14 年度 子どもゆめ基 金助成事業「おたり森の子 クラブ 2002」	8.24~ H15.1.13	冒険教育を推進する会(長野県北安曇郡小谷村北小谷大綱 ☎ 0255-57-2211)／長野県明科町・天平の森公園および小谷村周辺、北アルプス・白馬山麓／全国の小学生が大自然の中で、森を使った冒険教育と環境教育の融合したプログラムとキャンプを行う。1泊2日~2泊3日のキャンプを全5回実施。
岩 手	第 36 回全国建具展示会	8.30~ 9.1	全国建具組合連合会(東京都千代田区神田東松山下町48番地 ☎ 03-3252-5340)／岩手産業文化センター(岩手郡滝沢村)／全国建具組合連合会構成員の優良建具を展示公開する。
全 国	第 27 回全国児童・生徒木工 工作コンクール	募集中~ 12 月末日締 切	日本木材青年団体連合会(東京都江東区深川 2-7-4 IWPビル ☎ 03-5620-4806)／全国の児童・生徒(小中学生)対象の木工工作のコンクール。詳細は主催者へお問い合わせください。
東京外 4 県	第 30 回JAS製材品普及推 進展示会	開催中~ 10.29	(社)全国木材組合連合会(東京都千代田区永田町 2-4-3 ☎ 03-3580-3215)／東京都・愛知県・三重県・岡山県・熊本県／各木材市場にてJAS製材品の展示・即売会を行う。詳細は主催者へお問合せください。
奈 良	樹と水と人の共生フェスタ 2002 inかわかみ	開催中~ H15.3.15	樹と水と人の共生フェスタ 2002 inかわかみ実行委員会(奈良県吉野郡川上村迫 1335-7 川上村役場産業振興課 ☎ 07465-2-0111)／川上村一円／吉野山をPRするための吉野杉フェスタや山の学校などを開催。
全 国	平成 14 年度「間伐・間伐材 利用コンクール」	募集中~ 8.30 締切	間伐推進中央協議会(東京都千代田区内神田 1-1-12 全国森林組合連合会内 ☎ 03-3294-9715)／「間伐による森づくり」部門と「暮らしに役立つ間伐材利用」部門の2部門について募集し、表彰は10/10に開催する森林整備シンポジウム(岩手県)にて。
奈 良	奈良県林材まつり	8.4~ 11.2	奈良県森林組合連合会(奈良市内侍原町6 ☎ 0742-26-0541)他／広く県内外から銘木・一般素材、製品を一堂に集めての木材展示即売会や児童・生徒木工作品展。また木工工作体験や森林体験ツアーも併せて開催。詳細は主催者へお問い合わせください。
福 島	福島・磐梯高原 夏休み自然 体験教室	8.28~ 8.30	財団法人ニッセイ緑の財団(東京都千代田区有楽町 1-1-1 ☎ 03-3501-9203)／福島県磐梯沼尻高原ロッジ、磐梯山、レンゲ沼／登山家田部井淳子氏とともに東京都内の児童養護施設の子どもたちが磐梯山で森林教室、清掃登山を行う。

9 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体/会 場/行 事 内 容 等
東 京	2002 全日本山岳写真展	9.3~8	全日本山岳写真協会(東京都墨田区両国 2-2-14 三木ビル 101 ☎ 03-3634-8030)／東京芸術劇場5階展示ギャラリー(東京都豊島区西池袋 1-8-1)／当協会会員の作品と全国の小中学生、一般の山岳写真愛好家の作品を一堂に展示。
愛 知	第 32 回建築総合展 NAGOYA 2002	9.13~16	(社)愛知建築士会(名古屋市中区栄 4-3-26 ☎ 052-261-1451)／(株)中部経済新聞社(名古屋市中村区名駅 4-4-12 ☎ 052-561-5675)／名古屋市中小企業振興会館吹上ホール／「改修新時代」をテーマにした建築住宅関連業界、建築材料、設備機器など建築に関する総合展。
福 井	国民参加の森林づくりシン ポジウム	9.21	(社)国土緑化推進機構(東京都千代田区平河町 2-7-5 砂防会館内 ☎ 03-3262-8451)他／ふくい健康の森・生きがい交流センター(福井県丹生郡清水町)／作家でありライダーの山村レイコ氏を講師に迎え、「里山から地球環境を考える」をテーマにしたシンポジウム。参加料は無料。問合せ先は、福井県庁森林整備課(☎ 0776-21-1111)または国土緑化推進機構まで。
東 京	日本海学シンポジウム	9.22	日本海学シンポジウム実行委員会「富山県、日本海学推進会議」(富山市新総曲輪 1-7 富山県生活環境部国際・日本海政策課 ☎ 076-444-3339)／日本科学未来館「みらいCANホール」(東京都江東区青海 2-41)／毛利 衛日本科学未来館館長の基調講演や「環日本海文明〜森の文明パラダイムの可能性〜」と題したパネルディスカッション。

## 次の世代に伝えたいこと



村山 裕 むらやま ゆたか

■ 北海道枝幸郡枝幸町在住。1949年、秋田県土崎港で誕生。72年、東京農業大学林学科卒業、同年、村金拓殖合名会社業務執行社員。79年、村金拓殖株式会社代表取締役就任、現在に至る。80年、山林230haを購入、個人山林所有者となる。

■ 趣味は釣り、スキー、登山。5年前から地域の子どもたちを対象にした自然体験学習と環境教育を目的としたボランティアサークル「森の学校」を主宰。学習テーマは「森、川、海のエコシステムを学ぶ」

### ● 林業経営のはじまり ●

秋田県土崎港で海運業などの事業をしていた私の祖祖父は、40歳を過ぎてから山林を購入したそうですが、明治44年が林業経営の始まりです。植林事業の魅力にとりつかれ山林を買い続け、一代で15,000haの山持ちになってしまいます。林家としての歴史は90年そこそこで、樹木の時計で計ればようやく小杉程度の時間です。

しかし、社会の変化や経済の動向はあまりにも速く、一人の人間が山づくりにかかわれる時間は樹木の成長に比べあまりにも短すぎます。

### ● 崩壊した経営基盤 ●

最初の山林取得から53年後、自分が植栽したスギの収穫を見ずに亡くなりました。大正、昭和と戦争や経済の激動期を乗り越えて育てられた山林が子孫に受け継がれることとなったのです。しかし、これが相続の第1回目です。相続税の延納制度があるものの、税金捻出のために成長量をはるかに上回る伐採を行い、その後膨れ上がった更新費用を賄うためにまた伐採をすることとなります。森林の構成は若齢林主体になり、所有規模の細分化と不在地主化が進行してゆきました。

1人の所有であった山林が、この時点で8名となり、その後の相続で8名と分散が進み、1回目の相続税で伐採可能林分が消えてしまったので、次に相続した人は更新費用と手入れ費用を払い続ける結果となったのです。細分化を避けるために、山林管理会社が山林の買い取りを行ったのですが、その購入資金と手入れ費用を捻出するために法人所有の山林を伐

採し、同じ結果となってしまいました。現在一族の山林は、法人3社、個人7名の所有となっています。

日本の林業にとって最大の弱点は、所有規模や管理経営組織の零細性にあると思います。林政の方向もその弱点を補うための林業補助制度や森林組合支援に重きを置いてきましたが、成果は芳しくありませんでした。諸悪の根元は相続税制にあります。

法人、個人を問わず「山林資産に相続税をかけるべきではない」と思います。

### ● 北海道山林の歴史 ●

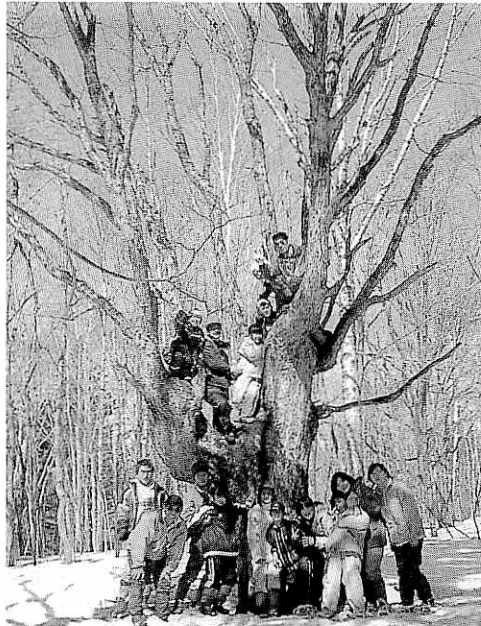
北緯45度線がオホーツク海にぶつかる位置に、私が住んでいる枝幸町があります。冬は流氷に閉ざされますが、海開けとともにウニや毛ガニ漁が始まり、ホタテ貝やサケなど海の幸に恵まれた所です。

北海道山林の経営は、1919年、村金拓殖合名会社設立と同時に始まりました。現在、一族の山林8,000haのうち、社有林は4,500haです。昭和25年ごろまでは択伐とはいえ、良木略奪伐採的な施業方法だったようです。しかし、昭和8年の資料にシラカバの間伐試験地を作ったことや、択伐の回帰年を40年とすれば年伐量はどれくらいで、更新樹種はどのようなものかなど、天然林の択伐更新施業の可能性を探っていたようです。

終戦後、本格的な林業経営の基盤が作られてきました。このころ石炭生産が盛んだったことで、坑木として短期育成が可能なカラマツが造林樹種として奨励され、人工造林はカラマツが多く、ドイツトウヒやストロブマツなどを試験的に植えてみたようです。ここ40年間はトドマツとアカエゾマツだけを植栽しています。

### ● 山の仕立方法を模索する ●

人工造林を行う場合、どのような需要に応えるか



◀写真  
「森の学校」の活動

で、樹種や育成方法が決まり、長い年月をかけて山づくりをします。昭和初期にシラカバに注目したのは糸巻き用木管や下駄用材としてのようです。その後パルプ用にしか向け先がなかったのですが、外食産業が盛んになり、割り箸用材として使われるようになります。しかし、中国との交易が安定すると人件費や原料の安い中国で生産されるようになりました。

品確法施行後、グリーン材は極端に嫌われるようになりました。天然林のトドマツが建築用材としてすこぶる不評なのは、節が大きく、太さが不ぞろい、人工乾燥すると狂ったり割れが出たりするのが原因です。造林トドマツは植栽して20年ほどが成長旺盛です。造林木であっても年輪幅の大きな未熟材部を

持った丸太が嫌われる時代が来るかもしれません。

針葉樹の育成は在来工法を前提とした建築用材として作られてきました。ツーバイ材やホワイトウッドのように使われることを予想せずに森林の育成をしてきました。

かつての失敗は、その時々短期的需要に振り回されたり、気象あるいは土壌条件の違いを無視した外国樹種の植栽でした。しかし、今度ばかりは、木材利用の大変革のような気がします。何に使えばいいのか、どのように加工されるのか、しっかりした将来を予測して育林技術の対応を考えなくてはいいなと考えています。

### ● 私の経営理念 ●

「林業経営は、自然と祖先に対する感謝を基盤として、国民や子孫への奉仕を目標として、自然法則を忠実に守って、地域社会や従事者の福祉を増進することを考えて行われるべきものである。その結果として適正な利潤が生まれることが理想である」——学生時代に読んだドラッカーの経営理論の一節です。林業経営に身を投じてから30年が過ぎました。山林は自分の働く場所であり、立木は祖先からの預かり物です。労働による成果に対して森はその恵みを与え続けてくれたことに感謝しています。

息子が家業を継いで4年になりますが、彼が自らの林業経営の理念を持ったときが、世代交代の時期だと考えています。

## コメント

東京農業大学名誉教授

すぎうらたかぞう  
杉浦孝蔵



## 理想の森づくりに期待する

村山さんは、祖父父が秋田県で興した林業経営を90年にわたり守り続けた一族の1人で、現会社の社長としては5代目に当たる。

当初の森林面積は15,000haであったが、世代が替わるたびの相続税納入のために、成長量を上回る伐採、そして更新などで所有林を処分や分割し、現在は8,000haに減少した。

村山さんは、私有林の最大の弱点は所有規模、管理組織の零細性もあるが、最悪の根源は相続税にあると指摘し、私有林は無税にすべきとしている。わが国の相続税

は、海外に比べかなり高いといわれているので、税制の今後の見直しと関係者の努力に期待したい。

村山さんの林業経営の理念は、自然と先祖に対する感謝を基本としている。つまり、山林は職場であり、立木は先祖からの預りものであるから、皆伐を避け、小面積択伐を実行し、人工林は間伐中心の施業である。社員と一緒に作業をするから、技術指導にもなり、厳しさに耐え忍ぶなどの理解も生まれるという。また、カラマツ林を地域住民に開放し、森の学校として活用している。このようなこ

とが高く評価され、昭和62年に農林水産大臣賞を受賞された。

大学時代は北アルプスに年間約100日も登山した山男で、自然と対峙したから現在の厳しい経営も乗り切れるのであろう。

従来の林業経営は、木材資源の供給を主とした産業であったが、今日は、生物の存続を左右する環境形成と維持が主で、人類の生存に不可欠な地球規模の産業である。

経営理念に基づき施業を行えば、おのずから適正な利潤が生まれると信じる。ぜひ、次の世代に理想の森を渡すことに期待したい。

# スギチップの新用途！スキー場への敷設による融雪抑制効果の検討

後藤 崇志（ごとう たかし） 島根県林業技術センター 研究員

## 1. はじめに

近年、循環型社会の構築に向けて資源の有効利用が求められ、木材についても廃材や未利用材の再資源化と用途開発が大きな課題となっている。

また、島根県の森林資源の状況を見ると、森林面積52.2万ha、その24%にあたる約12.6万haがスギとヒノキの人工林で占められている。そのうち約8万haが林齢4～8歳級の間伐を必要とする森林である。今後、これらの人工林を健全な森林として維持していくためには、間伐の推進と間伐材を含む中小径材の利用が本県においても急務な課題となっている<sup>1)</sup>。

そこで、当林業技術センターでは、本県大田市にある株式会社大田緑地との共同で、平成10年度よりスギチップ（商品名：グローブマルチ）の新用途開発に取り組んできた。今回は、スキー場にスギチップを敷設することによる雪の融雪抑制効果について、良好な結果を得たので紹介する。

なお、本研究は、財団法人しまね産業振興財団より平成12年度産業創出総合支援助成金の補助を受け、株式会社大田緑地、島根大学、当林業技術センターの産学官共同研究により行ったものである。

## 2. スギチップの性状

スギチップはスギ中小径材や製材端材などを原料として製造している。使用したスギチップは、写真①に示すように、一般的な木材チップと比較して粒子の細



写真① 新用途開発に用いたスギチップ（写真左）と一般的な木材チップ（写真右）

かい繊維状で、その大きさは20メッシュ程度<sup>2)</sup>（長さ20mm、厚さ1mm程度）のものである。

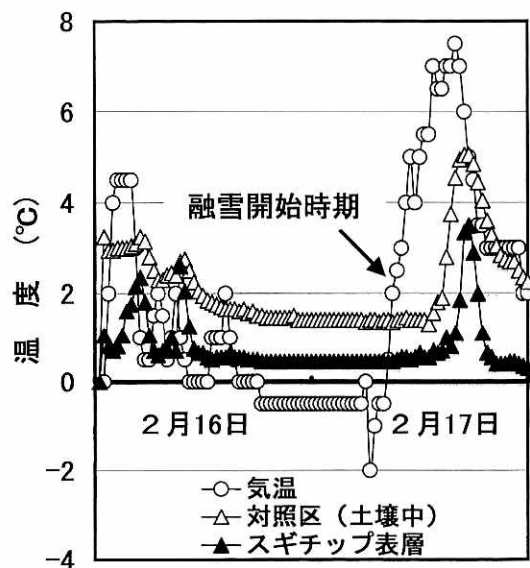
スギチップは、これまでにマルチング材料として県下各地に敷設されてきた。これらの経年変化を調査した結果、①スギチップは高い保水性を長期にわたり有する、②風による飛散が少ない、③敷設後約3年経過した箇所における地際部分での腐朽なども現在までのところ認めていない、などの結果が得られている。

スギチップは生物材料であるため、いずれは腐朽して分解されるであろうが、循環型材料として有効的に利用できることが期待される。

## 3. 積雪下におけるスギチップ表層の温度測定試験

スギチップをスキーゲレンデに敷設するにあたり、積雪下におけるスギチップの断熱効果を検討した。積雪下におけるスギチップ表層と、対照区の土壤中約2cm部分の温度を測定して比較した。なお、試験は当センター構内において実施した。

積雪が観察された平成13年2月16～17日の温度データを図①に、またスギチップ敷設区に残雪が確認さ



図① 積雪下におけるスギチップ表層温度の測定結果（平成13年2月）





写真② スギチップによる融雪の抑制効果  
(奥：スギチップ敷設箇所，手前：土壌面)

れた模様を写真②にそれぞれ示す。

16日は早朝から約15cmほど積雪したが、17日午前には快晴となって気温が上昇し、融雪が進んだ。融雪時間帯のデータより、スギチップ表層では土壤中温度よりも温度上昇が約2℃ほど遅くなる傾向が認められた。土壤中温度は、スギチップ表層温度と比較して、太陽光や気温上昇の影響により表面付近から急速に温度が上昇したものと考えられる。スギチップ層は、熱伝導率が小さく温度上昇が土壤中よりも小さいため融雪を抑制したものと思われる。ただし、スギチップの含水率の影響については今後さらに検討を要するところである。

#### 4. スキー場が抱える問題とスギチップの敷設効果の検討

温暖化などの影響により、山陰地方の各スキー場でも雪不足が深刻化しつつある。したがって、積雪をどのように維持するかが課題となっている。

広島県内のあるスキー場では、毎年10月下旬より人工降雪機による造雪が始められている。その運転、維持費用は年間約3億円ほどに及ぶという。

また、スキー場は、森林を皆伐して地剥ぎして整地造成されている。くわえて、牧草播種時の大型機械による転圧などの物理的な影響もあるため土壌が硬く、浸透能が低い<sup>3)</sup>。したがって、シーズン終了後の融雪時期には、雪解け水によってゲレンデでは土壌浸食が生じるという。

これらの防止策として、これまではプラスチックネットやわら芝などが用いられてきたが、十分に融雪や土壌浸食を防いでいるとはいえない状況である。プラスチックネットの価格は3～4千円/m<sup>2</sup>ほどで3～5年間で交換が必要になり、その際には人手により剥ぎ取って産業廃棄物として処分しなければならないという。

スギチップは断熱性を有し、そしていずれは分解さ



写真③ スギチップを敷設したスキーコース

れるという特徴を合わせ持っている。また、吸水性も高いことから雪解け水による土壌浸食を防ぐ副次的な効果も期待できる。価格的にもプラスチックネットより安価であり、したがって代替材料としての利用が期待できる。

#### 5. おわりに

平成13年の秋、写真③に示すとおり、広島県芸北町内にあるスキー場のコース全面にスギチップが敷設された。今後、敷設された現地での雪の融雪抑制効果や法面の保護効果などを観察するとともに、スギチップ自体の耐久性や融雪時期の流出、そして経済効果などをあわせて調査して、逐次話題提供させていただく。

#### 【引用文献】

- 1) 島根県農林水産部林業管理課：島根県の林業，平成12年度版，7
- 2) 西野吉彦ほか（2001）：木材チップの敷設によるスキー場の融雪防止，木材工業 vol.56, No.12, 621～623
- 3) 楊海軍ほか（1997）：スキー場の造成による土壌環境の変化，日本緑化工学会誌 23（2），83～92

筆者 E-mail

rgotou@joho-shimane.or.jp

#### 投稿募集のお知らせ

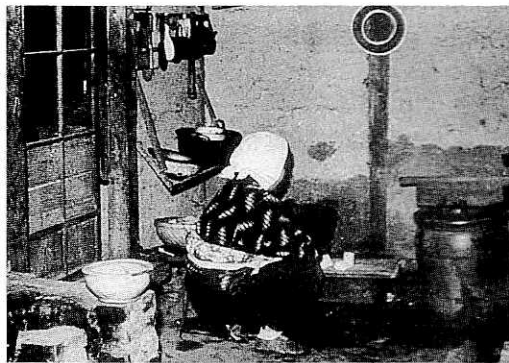
会員の皆様の投稿をはじめ、ご意見・ご要望など、随時お待ちしております。どしどしお寄せください。掲載の可否、時期などは追ってご連絡申し上げます。“写真1枚と若干のレポート”といったスタイルのものも大歓迎です。まずは普及部編集室までお問い合わせください。〒102-0085 東京都千代田区六番町7 (社)日本林業技術協会 普及部編集室 ☎ 03-3261-6968



▲農村で農婦に話しかける生活改良普及員



▲農村女性を対象とした料理講習会



▲改良前の伝統的なカマド

写真出所：いずれも、スライド『生活改良普及員の一日』より。

### ●生活技術という発想

「生活と生産は車の両輪である」という論理で対抗した。

「生活技術という発想

く、栄養と健康の改善のために「休息を取れ」「栄養を取れ」と教えることは、労働時間や食費の「浪費」を勧めて「生産増強の足を引っ張るもの」であるとの批判さえ受けたという。

これに対して生活改良普及員制度の元締めである農林省の生活改善課は、「生産増強の基礎となるのは労働力であり、健全な労働力が再生産される場が家庭である。その家庭生活を衣食住の側面から支えているのは女性であり、女性の置かれている状況を改善することはひいては生産増強につながる」

普及制度ができて数年間は、とにかく「村の中に入り」「村人の話を聞き」「こちらの話を聞いてもらう」試行錯誤の中で自らのなすべきことを見いだすという暗中模索期であった。これは現在の青年海外協力隊員が途上国の農村に派遣されたときと同じような状況と言えよう。

目に見える活動としては、薪の消費量を節約し、換気を良くし、女性の労働姿勢を改善する「改良かまど」作り、時間のかかる味噌玉に比べて科学的にかつ短期間にできる味噌噌造り技術の伝授、活動的な下着としての「三角パンツ」の作り方技術、快適な睡眠のための布団の打ち直しや布団干しの励

行、米と味噌汁ばかりの「ばっかり食」から手近にある素材（野菜など）を利用した栄養価の高い料理の講習など、衣食住のすべての面にわたって多彩な活動が、それぞれの地域性に応じて行われたのである。

こうした経験の積み重ねと、当時の日本の教育学、社会学の最高水準の学者たち（東京教育大学、東京大学など）の協力も得て普及員たちは、「話を聞く技術」「話を聞いてもらう技術」「農民自身に考えてもらう技術」そして「衣食住の改善に関する具体的な技術」を開発し、身に付けていく。

こうして「農家の女性たちが主体的に問題に取り組むようになる」ために普及員が用いるのが「普及技術」だが、これは現在の途上国開発において行われている「参加型農村調査」などの手法の原型とも言えるべきものであって、単なる「技術」の伝達のみでなく今の言葉でいう「エンパワーメント（潜在能力の開花）」が明確な目標とされていた点は特筆されてよい。

一方、衣食住の「改善」「工夫」のための個々の技術は「生活技術」と呼ばれた。「生活に技術など必要ない」という農業改良普及員からの批判があったが、生活改良普及員はこれらの技術を画一的に農家の主婦に押しつけるのではなく、相手の状況（必要性の逼迫度、資金的な制約、社会的な制約など）を勘案して、臨機応変に使い分けながら「エンパワーメント」のツールとして用いていたのである。

すなわち「生活技術」とは単に生活をするための技術、という意味ではなく、それを通じて生活の状況、社会の状況を変革していくための技術という意味を持たせていたことは、現在の途上国における農村開発に多くの示唆を与えるものだといえよう。

# 技術は役に立つのか？

## 開発援助における技術と社会

### 第十四回 生活技術

アジア経済研究所 経済協力研究部 主任研究員

さとう ひろし  
佐藤 寛

●経済開発、社会開発、人間開発  
過去五十年あまりの開発援助の歴史を振り返ってみると、当初は技術移転と資金支援によつて途上国経済の「離陸」をもたらすことが王道とされていた。しかしながら、「離陸」に成功して自力で経済発展ができるようになった国は数

少ないし、仮にある程度の経済発展に成功したとしても、国民の大半が貧困状態にあえぐ状況はさほど改善されていない。むしろ貧富の差が拡大している例も少なくないのである。このような反省から近年では「貧富の差の少ない社会の実現」「貧しい人々の人間開発」に重きを置いた開発援助が志向されるようになっていく。

しかし口で言うのはたやすいが、こうした援助は簡単ではない。「経済開発」「技術移転」なら途上国に対するインプットは目に見えるモノ（資金、インフラ、機器など）が中心であり、その効果も「GN

P」や新技術を用いた生産増など「数量的」に計測することが可能だが、「貧富の差が小さい社会」のために何を投入すればいいのかわかりにくい。法論、「人間開発」の効果はどのように計れるのかの評価基準などは必ずしも明らかではない。

こうした困難ゆえに「社会開発」「人間開発」を目的とする援助のノウハウは不十分であり、世界各地で試行錯誤が続けられている。しかし「灯台もと暗し」なのである。実はほんの五十年前の日本では「社会開発」「人間開発」を目指した活動が広範に行われ、実際に経済発展の究極の目的である「貧困からの脱出」を果たした経験があったのである。

●生産と生活は車の両輪  
第二次世界大戦後の日本では戦争で疲弊した国土に帰還兵、旧植民地からの引き揚げ者が流入し、餓死者が出る食糧難状況にあった。現在のように世界各地から迅速に

食糧援助が届くような仕組みが整っていない当時であつて、国家再建のためにまず何よりも必要なことは「食糧増産」であつた。ところが日本を統治していた連合軍総司令部（GHQ）が敗戦国日本に命じたのは「生産の増強」もさることながら「農村の民主化」という耳慣れない目標であつた。「腹が減つては民主化もへちまもない」という反論は、圧倒的な権威を持つGHQの前には無力であり、戦後農村の三大改革の一つに農業改良普及制度の創設（あとの二つは農地解放と農協創設）が位置づけられ、農業改良普及員と並んで「生活改良普及員」が新たに誕生したのである。

戦前から農業技術を篤農家に対して伝授するための「農会」技術員は存在していたが、農地解放によつて新たに発生した自作農のところに、こちらから出かけて行って技術・営農指導を行うというの

はそれまでの日本にはない制度であり画期的なことであつた。これはまた「民主的な農政」としてもわかりやすい。しかし、それ以上に革命的であつたのは、女性の「生活改良普及員」が登場して「緑の自転車」に乗つて農村を走り回り、農家の主婦、嫁を対象に「生活改善」に取り組み始めたことであつた。

しかし「農業改良普及員」が土壌、種子、栽培技術、農業機械など教えるべき科学的「技術」を持つており、その成果は生産となつて目に見えるのに対して、生活改良普及員は教えるべき「技術」はほとんど持つておらず、働きかけの効果も「生産」「儲け」の形では現れにくい。また普及制度を管轄する県の農林部も普及所も「男中心」「技術中心」「生産中心」の伝統的社会の中に埋没しており、「おんな」相手の農改は見下されがちであつたという。そればかりでな

# パソコンよるす話

〈第17回〉

## [OSの使い方(2)]

佐野真琴

森林総合研究所 企画調整部 研究協力科 海外研究協力室長

### Ⅰ はじまり

今月、子どもたちは夏休みの真っただ中。最初のうちは調子よく遊んでいても月末には学校の宿題が山のように残り四苦八苦という経験をお持ちの方も多い(?)でしょう。最近では自由研究ばかりで、ここでもインターネットは絶大な力を発揮します。yahooなどの検索サイトでいろいろ調べてみますと、天文、動植物の育て方、理科実験や工作、環境に関するものまで結構品ぞろえよく取りそろえてあります。以前私が調べたときには、テーマを選んで購入することが可能な「自由研究セット」なるものを売っているサイトがありました。こうなると、どこが自由なんだろうとつい考えてしまいますが、これはこれで子どもたちが興味を持てばよいのかもしれない。

### アプリケーションソフトの配置

今月は、先月号の続きでOSの使い方のお話パート2です。今回も、使い方というような大げさな話ではなく、アプリケーションソフトをどう格納するかという点についてのお話です。ところで、皆さんはご自分でワープロや表計算などのソフトをインストールしたことがあるでしょうか。最近では、メーカー製のマシンを

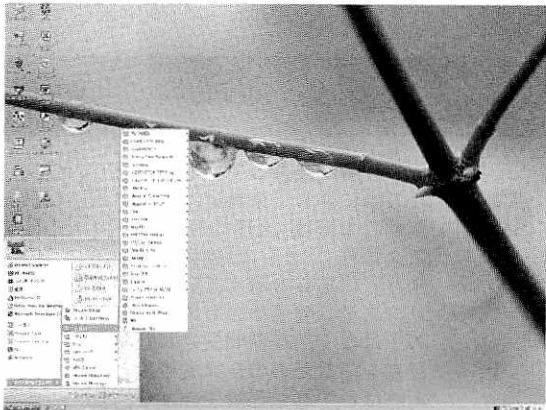
買うとマイクロソフトのofficeをすでにインストールしたマシンなどが売っていて即仕事に使えるため、そのような機会が少なくなっているのかもしれませんが、画像処理系のソフトは最初からインストールされている場合がほとんどなく、だいたいが自分でインストールしなければならないものだと思います。また、山のようにさまざまなソフトが最初からインストールされているメーカー製マシンもありますが、自分の使いたいソフトがその中にはないため、結局自分でインストールしなければならないこともあります。ソフトのインストールは、Windowsになってから大変簡単になりました。だいたいは、ソフトのCD-ROMをPCへセットし、インストールプログラムが立ち上がるのを待ち、シリアル番号やユーザーIDを入力し、質問に答えていけば完了となります。細かな設定を行いたい場合は、質問の中に「カスタム設定」などというところがありこれを利用します。

インストールプログラムの指示のままソフトをインストールすると、デスクトップやスタートメニューなどに勝手にいろいろなアイコンができます。また、ローカルドライブ(C:)の「Program Files」等の下に自分専用のフォルダを作り、ファイルが格納されます。さて、ソ

フトを使うにはこのままでも問題はないという考え方もありますが、ソフトの使用頻度により、アイコンを整理してデスクトップやスタートメニューを美しく使いやすようにしたいと考える方もいらっしゃるでしょう。なぜなら、インストールプログラムのされるがままになっていると、デスクトップにはインストールしたソフトの数だけ、あるいはそれ以上のアイコンができますし、スタートメニューの「すべてのプログラム」(WindowsXPの場合、以下同じ)を開くと巨大な「イカメニュー(するめのイカが横向きになっている状態を想像してください)」が出現してしまいます。そこで、私はソフトを使用頻度によって3つに分類し整理しています。

まず、使用頻度が高いと判断されるものはデスクトップに残します。その他のソフトはデスクトップからお引き取り願いますが、使用頻度が高いのに最初はデスクトップにないものもありますので、これはデスクトップへ配置します。例えば、ファイルを最初からツリー構造で表示してくれる「エクスプローラ」や自分が通常使うプリンタに設定している「プリンタ」のアイコンです。特にプリンタアイコンは、複数の文書を同時に印刷する際、ソフトを立ち上げることなく複数のファイルを選択しプリンタアイコンへ載せるだけで一気に印刷してくれますから大変重宝します。次に使用頻度が高いと考えられるソフトは、スタートメニューの左側にアイコンを登録します。ここに登録できるソフトの数は「コントロールパネル」で変更できますので自分に必要な数を確保することができますし、登録したいソフトはそのアイコンを右クリックして登録できます。最後まで残ったソフトは、あまり使わないが、ないと困るというたぐいのものでしょう。これらは、





◀写真①

しょう。しかしそのころは、組み立て PC にはあこがれるが自分で作る自信がない、という段階だったため、研究室や自宅の PC はいわゆるアSEMBルメーカーが作ったものを購入し、これに手を加える程度でした。

アSEMBルメーカーとは、私たちでも手にはいるような(?) PC のパーツを買ってきて組み立てた後販売するというスタイルを取るメーカーのことで、小売店が組み立てて販売する場合(ショップブランド)もあります。当時話題になったメーカーとしてオームのマハ○ーシャなるものも存在する時期でした。私は、どんどんこれにのめり込み、HDD の交換から始めて、メモリの増設、CPU の変更、CPU のクロックアップと怪しい方向へ突き進み、組み立て PC を使用しているとよくあることなのですが、部品をどんどん変えていったため気がついてみるとケースを買えばもう一台できてしまう、そんな状況でした。

## ■ おしまい

現在、私は組み立て PC に関し、かなり趣向が変わってしまいました。流行は常に監視していますが、最先端のパーツは絶対に買わないようにしています。なぜなら、半年間もすれば価格が大きく下がることがわかっているからです。しかし、もっと安くと待っていると、メーカーは常にある価格を維持しようとするため、そのパーツは市場から消えてしまいます。私は、市場からパーツが消える直前のものを買いたいと考えています。なにしろ、普通に PC を使うならその程度のパーツで十分快適ですから。

筆者(佐野) E-mail  
masakoto@ffpri.affrc.go.jp

今までの作業でアイコンが削除され、どこにもその姿が残っていませんでしたが、他の使用頻度の高いソフトと一緒に「すべてのプログラム」の中に存在します(インストールはアイコンを必ずここへ登録します)。これらをそのまま放置すると先ほど説明した「イカメニュー」になりますので「すべてのプログラム」の中に「インストール済み」というフォルダを作り、ここへ全ソフトのアイコンやフォルダを入れてしまいます。これにより、「すべてのプログラム」を開いたとき「イカメニュー」は出現せず、「インストール済み」、「アクセサリ」、「スタートアップ」などが美しく並びます。使用頻度の低いソフトは、「インストール済み」の中から起動できるようにしますし、「あれっ、アイコンがなくなった」などというときにここから簡単にアイコンを探すこともできます。また、割と使用頻度が高いのに「スタートメニュー」に登録できなかったものは「インストール済み」の中に入れず「すべてのプログラム」の中から起動するようにしてもよいかもしれません(写真①)。

## ■ 組み立て PC を知る

わが研究室に GIS が導入された後、私にとってはまたまた大変な出来事が起こりました。それは、現在 T 大学の S 助教授が、わが研究室の室長としてやってこられ、この方に組み立て PC なるものの存在を知らされたことでした。「PC を組み立てる」とはなんと魅力的なこと

国際山岳  
年通信



佐藤真帆 (FAO 林業局)

## 8. 夏休みはどこへお出かけですか?

■山岳の美しい景色や、登山、スキー、野鳥観察、さらにはバンジージャンプなど様々なレクリエーション、もしくは集落の中で見られる独特な文化遺産等に引き寄せられ、毎年、世界中で5千万人以上の人が山を訪れます。過去30年にわたってスポーツを中心とした観光が世界中に広がりましたが、最近では、ストレスの多い社会から逃れるため、リラックスしてじっくりもの考えるために訪問する人も増えていきます。

■観光の発達は山岳地域に大きな収益をもたらしています。その結果、多くが経済的に不利な立場にある山岳の住民は生活条件の改善を求めることが可能になり、職を求め都市へあてもなく移住せざるをえなかった多くの若者や女性、地元で生計を築くという選択肢を選ぶことができるようになりました。その反面、訪問客の殺到により、環境へダメージが与えられたり、観光の発展がもたらす通信連絡手段の発達、山岳住民の伝統的な生活の様式、独自の言語等の存在を脅かす可能性も考えられます。

■これらの問題への答えとしてエコツーリズムを挙げることができるようになってきました。エコツーリズムは、環境の保全もしくは地元住民の福祉の向上を目的とした自然地域への旅行の事です。最近、砂漠化防止のための植林や登山の経過で残されたゴミの收拾を行うツアーに参加したり、生存の危機にさらされた動植物保護のための活動を行う旅行者が増えています。また、無害物質に還元可能な包装材が旅行中に、飲食に積極的に使用され始めています。今年は、国際山岳年のほか、国際エコツーリズム年としても指定されており、山岳地域でもエコツーリズムを促進する取り組みが世界中で行われています。現在および将来の世代が山岳地方の美や文化を楽しめるよう、エコツーリズムや、地域の特性を尊重する観光の形が今後、広まることが期待されます。

■国際山岳年ホームページ: <http://www.mountains2002.org/> 問い合わせ: Maho.Sato@fao.org (日本語可)

(「国際山岳年通信」は隔月で掲載します)



## 白石則彦の 5時からセミナー ⑤

### 認証審査を受ける準備

昨年にアサヒビール社有林がFSC 森林認証を取得して以来、国内では少し間が空いたように思われるかもしれない。しかしこの間に大手製紙会社が流通加工過程の認証を取得して国内初の認証紙が流通し始めており、また複数の林業経営体が予備審査を受けるなど、森林認証への取り組みは着実に広がりつつある。そこで今回は、FSCの認証審査を受けるためにどのような準備が必要かについて、基本的な考え方を示すことにしよう。

本連載の第2回（5月号）でも記したとおり、海外の認証機関の専門家からも日本の人工林施業は非常に高い評価を得ている。FSCの原則と規準の10番目に人工林（plantation）に関する記述が追加されているが、ここに書かれた人

工林とはアカシアやユーカリ等の早生樹種による短伐期施業を想定したものである。そうした農業のような林業と比べ、わが国の人工林施業は地力の低下や薬剤の悪影響、生物多様性の低下などの弊害はほとんど認められない。パフォーマンス基準に照らして評価されるのは当然といえよう。

したがって森林認証に興味を抱く林業経営体にとって、通常管理がなされていれば現場の管理水準が重大な制約となることはほとんどないであろう。そこで問題となるのがシステム整備、すなわち経営活動にかかわる各種の計画、目標、指針、マニュアル、記録等の整備である。しかしどのような種類や内容の文書をどれだけそろえればよいのかについては、まだ十

分な理解が浸透していないと思う。

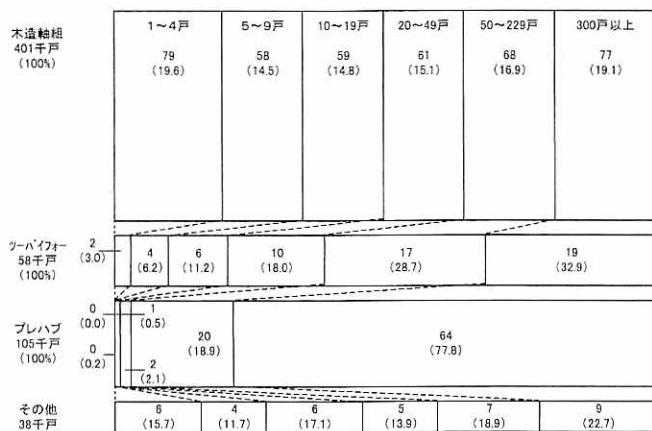
これに関して筆者は、システム整備の本質は「合理的経営」と「リスク管理」、そして「社会的責任の全う」にあると考えている。つまりシステム整備そのものが目的ではなく、長期間安定した林業経営を営むための自律的手段と考えればいずれも理解できよう。合理的経営は言うまでもなく、適切なリスク管理も経営体内部の体質強化に結びつくものである。また自然豊かな山地に広大な面積を占めて行う林業経営は、公共財としての森林の多面的機能を発揮すべく経営者が社会的責任の一端を負うのは当然であり、説明責任を果たすためにそうしたシステム整備は求められる。

すなわちシステム整備の第一歩は、経営者が自らの経営活動全般を洗い直し、どのような不経済やリスク、社会的責任があるかを認識することである。リスクに関して例えば新植地がシカの食害にあう恐れがあるならそれに対処しておかなければならないし、林道で崩れやすい箇所があるなら台風の後に巡回することも必要である。

## 統計にみる 日本の林業

### 住宅生産者の年間供給規模別の 一戸建て住宅供給の割合（推計）

▼図・住宅生産者の年間供給規模別の一戸建て住宅供給戸数の割合（推計）



資料：国土交通省「住宅着工統計」および平成11年度住宅金融公庫融資物件より国土交通省が推計

注：1）各工法別の供給戸数の合計は、住宅着工統計の平成11年度実績による。2）図中の（ ）の数字は、各工法別の年間受注戸数別シェアであり、平成11年度住宅金融公庫融資物件の一戸建て住宅の抽出調査に基づくものである。3）内訳の計と合計が一致しないのは四捨五入によるものである。

国産材の6割が建築用に向けられていることから、住宅建築の動向は、わが国の木材供給に大きな影響を与えている。

一戸建て住宅では、木造軸組工法が新築住宅着工戸数の約2/3を占めているが、それ以外の工法での建築が増加している。

一戸建て住宅の工法別住宅生産者を見ると、木造軸組工法の約2/3は年間供給戸数50戸未満の中小工務店等によって担われているが、枠組壁工法の6割、プレハブ工法のほとんどは大手住宅メーカーが供給している。これらの大手住宅メーカーでは、米材や欧州材を中心とした外材製品の利用が主体となっている。これは、国産材は、①品質・性能が明確な乾燥材や集成材等の供給量が少ないこと、②丸太や製品のロット（まとまり）が小さく、加工・流通コストが割

起こりうるリスクが予想されたならば、あとはそれが起こらないようにするか、あるいは起こっても影響を最小限に抑える方法を考えればよい。それがリスク管理から見たシステム整備の意味である。

上記のような理由から、あらかじめ準備すべきシステムとして、すべての林業経営体に共通するものもあれば、そうでないものもある。ここでは特に人工林経営で不可欠なものとして、「育林施業指針」の重要性を指摘しておきたい。育林施業指針とは、林分がある年齢に達したときに何の育林作業が必要で、それをするためにどれくらいの労働量が要するかを記したもので、樹高成長や本数減少が併せて書き込まれているのが普通である。この施業指針と年齢別森林面積を掛け合わせれば年間の必要労働量が算出され、これは林業経営にとって最も基本的な数値である。

白石則彦（しらいし のりひこ）／  
東京大学大学院農学生命科学研究科  
助教授

高となっているためである。

外材に対抗して国産材の需要を確保していくためには、これらの課題を解消し、最終消費者も含めた需要者ニーズに対応した木材産業の構造改革が必要である。このようななか、木材関連産業が連携し、一定の地域内に集まり、素材生産、加工および流通を通じてコスト低減を図る取り組みがみられる。

また、最終消費者、森林所有者、木材加工業者、大工・工務店等が連携して、地域材を利用した住宅づくりが展開されている。これは、木材がどこでだれに育てられ、どこで加工され、だれに設計・施工されたか等、立木から住宅になるまでの各過程に携わる人たちの顔が見えるように工夫されており、木材の品質や住宅建築にかかるコスト等に対する消費者の信頼や満足感が得られやすくなっている。

これにより、消費者のニーズに対応した木材を生産、加工、流通していくことが可能となる。

## こだま

### 地球に優しい生活

わが国も6月によりやく京都議定書を批准した。しかし、温室効果ガスを90年比で6%削減の目標達成は容易でないと不安の声も多い。

筆者は朝夕に約30分間はバスを、さらに1時間は電車を利用し、その後15分間は徒歩で乗継ぎ、待ち時間を含めると片道に約2時間を要し、いささか環境汚染を気にしながらの通勤であった。

大学生や大人は自家用車かバスや電車を利用した通学、通勤が多いが、一般の小・中学生は学校が住まいに近い関係もあるから徒歩通学が多い。

筆者の孫も1人は駅まで、1人は高校までそれぞれ自転車で30分をかけ通学している。自動車の交通量が多いのと歩道の不備などで自転車の利用は危険も多いので帰宅するまで心配である。

一方、ごみ問題で行政とオンブズマンや自然を守る会などのグループとの意見の相違でごみ処理は解決しない。ごみは国民すべての人が出すが、自分のごみを自分で処理しない。

CO<sub>2</sub>やごみをできるだけ出さない生活をなぜ実行しないのか。50年前ごろの生活は厳しく楽ではなかった。住宅は粗末で衣類も継ぎはぎのものを着用した。食べ物も不足で空き地で野菜を作り、小川や湖沼から川魚をとったり、ウサギ、ニワトリやヤギなどを飼育して食べた。

野菜のくずや残飯などはすべて家畜の餌となる。そして、家畜の飼育や食料の生産には子どもや老人も加勢し、生物と共生しながら収穫を通して喜怒哀楽、生命の尊厳を体験できた。今日求められている「循環型生活」であり、「総合学習」の一端でもある。

しかし、現在の教育、仕事、娯楽などあらゆる生活が便利性、容易性や使い捨て生活にすっかり慣れてしまったから、生活の切り替えは困難である。だからといって現状のままでよいわけがない。地球の未来を考えるとわれわれは性別、年齢とは無関係に生活のあらゆる面において、ささいなことでも、すぐに行えることから実行しなければならない。

地球の未来を思うときに地球環境の保護は技術開発だけで解決できるのだろうか。2040年は「水素社会」の到来?に向け、技術開発を試みようとしている。環境保護と環境開発の両立を目指す環境開発サミットが8月に南アフリカで開催される。成果に期待したいが、循環型社会のあり方も検討しなければならないと考える。

（木通）

（この欄は編集委員が担当しています）



## 子どもたちの森 「遊々の森」がスタンバイ

子どもたちの自ら学び自ら考える力、豊かな人間性などの「生きる力」をはぐくむために、今年度から小・中学校において「総合的な学習の時間」が本格的に導入されるとともに、学校教育法の改正により、小学校において社会奉仕体験活動、自然体験活動その他の体験活動の充実が求められるものとされたところです。

森林は、樹木をはじめ多様な動植物の相互のかかわりや水・空気・土等の循環の中で生命活動の営みが繰り返され、木材を供給するなど人間生活とのかかわりが深く、ほかには代え難い最良の野外教育の場であることから、自然体験活動のフィールドとして重要な

役割を担っています。

このため、子どもたちが森林の中で、動植物とふれあい、林業を体験するなど様々な体験活動ができる森林を整備することが重要となっており、国有林の果たす役割が大きいです。

国有林ではこれまで、学校における教育の一環として、緑化活動の実施に必要なフィールドを提供するため、学校分収造林の設定に努めてきましたが、設定適地が少なくなってきたことや長期にわたる維持管理が学校側の大きな負担になることなどから設定がなかなか進まないのが現状です。

今後、森林における自然体験活動を充実していくためには、身近

で継続的な活動の場の提供が必要であることから、国有林では分収契約によらない協定締結による新たな学校林として「遊々の森」を設定することになりました。

「遊々の森」は、学校や自治体、教育委員会等と森林管理署との間で協定を締結していただき、学校等の要望をうかがいつつ、国有林の管理経営との調整を図りながら利用しやすい近隣の国有林に設定することができます。また、都市部の学校等については、区市等が地方に設置した「少年自然の家」などの近隣の国有林に設定することも考えられます。設定後は、学校や子どもたちの創意工夫により自由に利用していただくことがで

### 本の紹介

(社)日本林業技術協会 編／林野庁 監修

## 森と木の質問箱 (3訂版)

小学生のための森林教室

発行所：(社)日本林業技術協会

〒102-0085 東京都千代田区六番町7

☎ 03(3261)6968 FAX 03(3265)6707/編集室

☎ 03(3261)6969 FAX 03(3261)3044/販売係

2002年4月発行 A4変形、64頁

定価 (本体650円＋税)

このたび『森と木の質問箱—小学生のための森林教室』第3版が刊行された。根曲がりしたブナに腰掛けた小学生がブナ林で楽しげに話に興じている姿が表紙になっている。

初版が20年前の昭和56年、第2版はその10年後に当たる平成4年に刊行。初版本をひもとくと、当時は、小学校の教科書から林業にかかわる記述が削除されるという背景の下で企画刊行されたため

か、植栽から保育、伐採、搬出に至るいわゆる林業に関する内容が充実、その表紙にもスギやヒノキの人工林がどこまでも続く写真が載っている。

第2版では環境問題に配慮された内容に重きが移り、表紙には山村の農家と護岸工事のなされた川、そしてその周りに生育するスギの人工林とともに針広混交林が大きく広がっているものに変えられた。表紙の変遷は、この20年の間に小

学生そして森林、林業、林産業を取り巻く状況がそれぞれに変わってきていることを物語っているかのような。

監修はこれまでどおり林野庁、イラストも初版からすべて石川金太郎さんの手によるもので、ほのぼのとした安心感を抱かせている。

一方、執筆者については、今回は森林総合研究所の中堅研究者が中心と、従来とは異なっている。質問箱の内容も、樹木や森林の生理・生態、森林の持つ各種機能、熱帯林の保全、地球温暖化や砂漠化など地球規模の環境問題と森林のかかわり、さらに林業の仕事、木材の様々な利用の様子など初版





## 林政拾遺抄

# 小金沢「森林文化の森」



▲林業体験実施前の説明を真剣に聞き入る小学生たち

きます。

多くの学校が「遊々の森」を設定し、そこでの様々な体験活動を通じて、新しい発見や驚き、感動を味わうとともに、森林の大切さや木の良さを少しでも多くの子どもたちに学んでいただきたいと考えています。

(林野庁国有林野総合利用推進室  
課長補佐／早川雄司)

あるいは第2版から載せられた内容のほかに、今回からは緑の少年団の活動や緑の羽根とは、森林での野外学習活動に関するものなどの記述が新たに加わった。日本の林業が直面している課題についても、林業従事者の苦労といった形で避けて通らず、正面切ってわかりやすく記述している。

一方、伐根の年輪幅の偏倚で方位がわかる、あるいは幹に耳を当てると樹液の流れる音が聞こえるといった広く信じられている迷信的話題にも触れ、正しい知識を紹介するなど新しい切り口での質問箱になっている。

多くの美しい写真、わかりやすいイラストなど見ていただいても楽しいが、それぞれの項目がわかりやすくまとめられており、小学生のためだけでなく林業人にも役立つものになっている。ぜひともお手元に。

(林野庁研究普及課  
首席研究企画官／佐藤 明)

先日、山梨県大月市にある小金沢シオジの森を訪れた。山梨県が「森林文化の森」として整備を進めている森の一つで、「シオジの純林と富士のパノラマに出会える森づくり」をテーマとして掲げている。ここを訪れた主な目的は、「水源の森100選」の一つにも選ばれているこの森の、森林文化としての意義を考えてみたいと思ったからであった。

1. この森のシオジの自然林は美しい。500 haの県有林の一角に32.75 haの「シオジ林区域」が区画され、その中にモミ、ツガなどの広葉樹に混じって林齢100～130年のシオジ林(6.55 ha)がある。珍しいのは、巨岩や大小の石がそれこそゴロゴロ転がっている中にシオジが立っている林相である。一緒に行った本山芳裕さん(森林技術総合研修所長)から「ここは白亜紀後期(約1億年前)の堆積岩類と新生代(約3千万年前)の深成岩類の接点で、さらに約2万年前の最終氷期に岩塊斜面が形成された地質である。砂岩と花崗岩とが混在すれば水通しもよくなり、それでシオジ林が成立したのではないかと」の解説をうかがって、なるほどと思った。地質と水とシオジの関係を学ぶ「森林文化教育の森」としてぴったりの場である。

2. シオジの年齢がほぼ100～130年でそろっていることにも興味を持った。ほぼ明治の初めごろから自然に育ったらしい。これ以前に誰が、いつ、何のために伐採したのか。この点がこの森にかかわる人間の歴史として、森林文化研究にふさわしいテーマである。

3. 訪れたときはあいにくの雨模様で美しい富士山は見えなかったが、この森に続く東京都水源の森を含む大きな山並みは、水源の森としての重要性を十分に語っていた。山塊の西からは笛吹川、東からは多摩川、南からは葛野川、桂川等の諸川が流れ出す。その諸川の水源が集まる森がこの山塊である。訪れたとき、葛野川発電所も見学した。最大出力160万kw、この山塊から発する富士川水系と相模川水系の両水系にかかわる国内最大級の揚水式発電所である。そのダムの機能を支える「シオジの森」の貢献度の高さを知る思いであった。

ご案内いただいた小林忠秋技監はじめ山梨県森林環境部の皆さんに厚くお礼申し上げます。

(筒井迪夫)



# 日本林学会支部大会(日林協支部連合会併催)のお知らせ

●東北森林科学会第7回大会……日時：8月22(木)～23日(金)／会場：福島県福島市杉妻会館(〒960-8065 福島市杉妻町3-45, TEL: 024-523-5161)／プログラム：22日(木)=テーマ別セッション1(10:00～12:00), ポスターセッション(12:00～15:00), テーマ別セッション2(13:00～15:00), 総会(15:15～16:30), 懇親会(17:30～)。23日(金)=口頭発表(9:00～12:00)／問合せ：〒020-8550 盛岡市上田3-18-8 岩手大学農学部農林環境科学科 東北森林科学会第7回大会運営委員会事務局 伊藤幸男(いとう さちお), TEL&FAX: 019-621-6280, E-mail: sachii@iwate-u.ac.jp

●第54回日本林学会関東支部大会……日時：2002年9月19(木)～20日(金)／会場：群馬県民会館(〒371-0017 前橋市日吉町1-10-1, TEL: 027-232-1111)／プログラム：19日(木)=講演会「地球温暖化防止を考える」および総会。20日(金)=研究発表会／問合せ：〒950-2181 新潟市五十嵐二の町8050 新潟大学農学部森林環境管理学研究室 山本仁志, TEL: 025-262-6629, FAX: 025-262-6854。または、宮林(東京農業大学), 佐藤(群馬県林業試験場)

—— 本年、日林協に次の事務局が置かれて活動しています ——

□「林業部門技術士会」(会長：弘中義夫)…6月20日以降、これまでの財林業土木コンサルタンツ様から日林協が引き継ぎました。

[事務局長：専務理事 根橋達三, 事務局：阿倍哲雄]

□「森林・自然環境技術者教育会」(会長：太田猛彦)…森林・自然環境に係る分野で、JABEE(日本技術者教育認定機構)の技術者教育プログラムの審査やその活動を支援するため、3月26日に設立されました。

[事務局長：専務理事 根橋達三, 事務局：阿倍哲雄]

□「水と森林委員会」(委員長：太田猛彦)…2003年3月、日本で開催される「第3回世界水フォーラム」の分科会として1月25日に発足しました。

[事務局長：専務理事 根橋達三, 事務局：白井 彰]

## 協会のうごき

◎海外出張(派遣)

7/2～9, 根橋専務理事, カザフスタン, キリギス役務提供現地調査, 同国。

7/8～18, 田邊主任研究員, ケニア PF 調査, 同国。

7/28～8/10, 鈴木航測部長, インドネシア国国立公園森林火災跡地回復計画, 同国。

◎地球環境部関係業務

7/4, 於本会, 「永久凍土地帯温暖化防止森林基礎調査」平成14年度第1回委員会。

◎海外森林情報センター関係業務

7/2, 於本会, 「アジア東部地域森林動態把握システム整備事業」平成14年度第1回調査等委員会。

◎森林総合利用部関係業務

7/8, 於琉球大学熱帯生物圏研究センター, 「西表島ヒナイ川周辺国有林保全・整備基本構想策定調査」現地検討委員会。

◎番町クラブ7月例会

7/29, 於本会, 三菱製紙株式会社専務取締役・佐藤 健氏を講師として「紙パルプ産業における資源、環境対応について」と題する講演、質疑を行った。

## 平成14年度(第25回)『空中写真セミナー』開催のご案内

●主催 (社)日本林業技術協会

●後援 林野庁・日本製紙連合会

●目的：本セミナーは、空中写真を現在利用している方々や今後新たに利用しようとする方々を対象に、空中写真を効果的に利用するうえで必要な実技や現地演習による実務中心の研修を行い、空中写真の高度利用による諸施策の効率的な実施と経済社会の発展に寄与することを目的として、(社)日本林業技術協会が実施するものです。

●期間：平成14年10月21日(月)～25日(金)の5日間

●会場：(社)日本林業技術協会会議室(〒102-0085 東京都千代田区六番町7)

●研修人員：25名

●参加費：35,000円(研修費・教材費・現地演習費(消費税込)等)。ただし、セミナー参加のための交通費、宿泊費は各自負担願います。

●申込方法：平成14年9月25日までに所定の申込書(当協会にあります)にご記入のうえ、(社)日本林業技術協会総務部あて送付してください。なお、定員になり次第、締切となりますのでご了承ください。

●問合せ：当協会総務部(直通 ☎ 03-3261-5282・5283 本波, 阿部)

## 林業技術

第725号

平成14年8月10日 発行

編集発行人 弘中義夫

印刷所 株式会社 太平社

発行所 社団法人 日本林業技術協会 ©

〒102-0085 東京都千代田区六番町7

TEL 03 (3261) 5281(代)

振替 00130-8-60448 番

FAX 03 (3261) 5393(代)

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

RINGYO GIJUTSU

published by

JAPAN FOREST TECHNOLOGY 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)

# 森と木と人のつながりを考える日本林業調査会（J-FIC）のブックガイド

すぐわかる

## 森と木のデータブック 2002

J-FIC編 新書判112頁 1,000円＋税  
ポケットサイズの「虎の巻」を2年ぶりに全面改訂しました。必要なデータと解説をコンパクトにまとめた好評書。

## 森林資源科学入門

日本大学森林資源科学科編 A5判 2,381円＋税  
森と木に関する科学は、急速に拡張・進化（深化）しています。その全貌がわかる新しいタイプのピギナズブック。学生～一般向け。

## 遊ぶ！レジャー林業

羽鳥 孝明著 四六判224頁 1,500円＋税  
草の根レベルから築き上げた素人の山づくり。その足跡と蓄積されたノウハウ、今後の展望を現役高校教師が率直に綴った注目の書。日本図書館協会選定図書。

## 地球環境時代の水と森

太田猛彦・服部重昭監修 A5判 2,190円＋税  
水をまもり・はぐくむ森林の働きを、最新の研究・調査データを駆使してわかりやすく解説しました。循環の科学と手法を理解するために。日本図書館協会選定図書。

## 平成14年版 林業技術者名簿

森林計画研究会編 A5判332頁 2,000円（税込み）  
2年に1度編集・刊行している都道府県庁の林業技術者名簿、その最新版ができました。限定出版ですので、お早めにお申し込み下さい。7月末刊！

## 平成14年度版 森林計画業務必携

日本林業調査会編集・発行 A5判 5,000円＋税  
改正森林法や森林・林業基本法のほか、関係省庁の諸法令・通知等まで網羅した最新版。森林計画業務を円滑に進めるために欠かせない1冊。8月刊行！

## 水辺林管理の手引き

溪畔林研究会編 A5判214頁 2,000円＋税  
「環境の時代」に注目を集める水辺林。その実践的な管理指針を日本で初めて作成しました。生態や働きなどの基礎知識から事例解説まですべてがわかります。

## 森のユニバーサルデザイン

太田猛彦監修 A5判カラー250頁 3,333円＋税  
福祉・高齢化社会に対応した森林・施設整備の指針を初めて作成しました。欧米の先進事例を紹介しながら、すべての人が利用できる森づくりの具体像を描きます。

隔週刊

# 林政ニュース

RINSEI NEWS

見本誌を無料でお届け  
しています！

## 激変する現代に対応、明日へのヒントを掴む

変革・激動の時代にキャッチアップするために！ 中央省庁、地方自治体、企業、市民団体（NPO等）などの動きを迅速・平易にお伝えする専門誌。創刊9年目を快走中！

隔週水曜日発行（月2回、年24回）／B5判24頁／年間購読料15,000円（＋税、送料含む）1部625円  
（年間予約購読が基本ですが、3か月購読、半年購読、年度末払いなども承っております。お気軽にお申し付け下さい。）

## 森と木と人をつなぐ情報サイト <http://www.j-fic.com/>

書籍コーナーを全面リニューアル中、使いやすくなります！

ニュース、イベント、シンポジウムなどのご案内、フォーラムコーナーでの意見交換に加え、「林政ニュース」ダイジェスト（総目次）、「絶版コーナー」などなど…データベースとしてもご活用いただいています。

無料WEB NEWSも  
大好評配信中！

お申し込み・お問い合わせは下記までお気軽にどうぞ。お近くの書店でもお取り寄せできます。

FAX 03-3268-5261

東京都新宿区西谷本村町3-26

TEL 03-3269-3911

# 地籍調査必携'02

地籍調査研究会編

A 5判/780頁/本体価格5,800円(税別)/〒380

昭和26年に国土調査法が制定され、50年が経過した。地籍調査の成果は都市計画等の土地に関する諸政策の基礎資料として幅広く活用されるとともに、法務局(登記所)に送付され、不動産登記の記載が改められることで、一般の経済取引等の活性化に貢献する重要な調査であることは言うまでもない。しかしながら、調査の進捗率は全国で44%、都市部においては18%にとどまっているのが現状である。このため、平成12年5月には、第5次国土調査事業10箇年計画が閣議決定され、一筆地調査の外注化、立会手続の弾力化等の促進方策が導入され、各種通知等が発出されている。また、平成12年4月のいわゆる地方分権一括法の施行及び平成13年1月の中央省庁等の再編に伴い、国土調査法等を初めとした各種規定の改正も行われている。さらには、測量法の改正により本年4月1日から測量の基準が、日本測地系から世界測地系に移行することとされたところであるが、これを受けて、地籍調査作業規程準則等の大幅な改正が行われた。本書は、平成10年6月に発行された旧版以降に改正、発出されたこれらの法令、通知等を盛り込むことで、地籍調査における最新情報が一冊で容易に分かる内容となっている。

地籍調査必携'02

## 新しい森林・林業基本政策について

—森林・林業基本法、改正森林法、改正林業経営基盤法の解説—

森林・林業基本政策研究会：編

A 5判/400頁/本体価格2,900円(税別)/〒380

森林・林業基本法の改正にいたる背景、新基本法の考え方、改正森林法の概要及びそれに伴い導入されるゾーニング毎の森林施業計画の認定基準の考え方、改正林業経営基盤強化法の概要などについて、図表等のビジュアルな資料を用いながら、できるだけわかりやすく解説したものである。関係者に広く利用されることを願ってやまない。

100万本出荷達成！！

## 食害された苗木にヘキサチューブ

### 保育事業に最適です

- ・ 食害された苗木は早期に復活します
- ・ 改植(地ごしらえ・苗木・植栽費)は不要
- ・ かぶせる時期は選びません
- ・ 育てたい本数にだけかぶせてください

- ・ 食害完全防止・驚異的成長促進・下刈り軽減・誤伐防止
- ・ 雪害防止・活着率向上・植栽本数大幅カット・管理軽減
- ・ トータルコストダウン・野生動物と共存

<http://www.hexatube.com>



ハートカルチャ株式会社  
PHYTOCULTURE CONTROL CO., LTD.

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

営業部 京都

(tel) 0774-46-1351 (fax) 0774-48-1005



ヘキサチューブを被せて大きくなった食害苗木



# カールツァイスの伝統を受け継ぎ、よりハイレベルな フットワークと高精度を実現！

## Trimble 3300DR

Trimble 3303DR, Trimble 3305DR, Trimble 3306DR

### ノンプリズム

ミラーを必要としないノンプリズム  
機能  
ノンプリズムで3ミリの高精度

### レーザーポインター

レーザーポインター標準装備  
測距・測角と同軸で確実に計測ポ  
イントを確認

### 軽量・コンパクト

贅肉を削ぎおとし、精度を保ちなが  
らの軽量化

※もともと小さいボディだからケースも  
小さくなりました。レベルのケースぐら  
いの大きさが標準となっています。

### 1900データ行の データ記録メモリ内蔵

※ Trimble 3303DR, 3305DR



### 高精度ノンプリズム機能搭載

プリズムを測点に設置しなくても、計測  
ポイントを直接照射して測距できます。  
危険区域や立ち入り禁止区域にあってミ  
ラーが設置できない計測ポイントには、  
ノンプリズムでの測距が最適です。  
Trimble 3300 DRは、ノンプリズムでも  
非常に高い精度を誇ります。

2mm+2ppm プリズムモード  
3mm+2ppm ノンプリズムモード

### レーザーポインター標準装備

Trimble 3300 DRは、レーザーポインター  
を標準装備しています。  
レーザーポインターは測角・測距と同軸  
なので、その照射ポイントは計測ポイン  
トと同一です。望遠鏡を覗かなくても、  
レーザーポインターで計測ポイントを簡  
単に確認できます。

### 測角精度5秒、測距精度2mmの 高精度を約束する

### アブソリュートエンコーダー搭載

このコンパクトなボディから測角精度5  
秒、測距精度2mm+2ppm (プリズム時)  
をたたきだします。測角部は、高級機に  
用いられるアブソリュートエンコーダー  
を採用。

一度電源を切っても電源を切る前の角度  
を記憶しているので、ゼロセットをやり  
直す必要がありません。

¥ 1,100,000

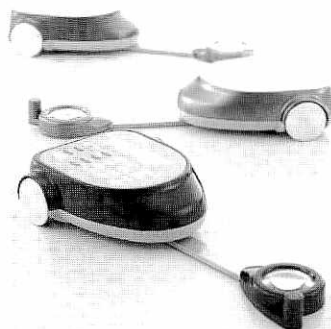
ポイント・連続モード、コスト削減の徹底追求、  
面積・線長測定に特化、21世紀の先進デザイン  
ベストセラーモデルPLANIX 7が、ポイント・連続測定機能を得  
て、さらに使い易く、高性能に進化。



TAMAYA DIGITIZING AREA-LINE METER

## PLANIX 10S

●PLANIX 10S..... ¥98,000



## 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

タマヤの取扱製品についての詳細は、ホームページでもご覧いただけます。 <http://www.tamaya-technics.com>

[sales@tamaya-technics.com](mailto:sales@tamaya-technics.com)

読みつかれて20年、待望の21世紀新版(3訂版)ができました!

# 森と木の質問箱

## 小学生のための森林教室



- 林野庁 監修
- 編集・発行 (社)日本林業技術協会
- A4変型・64ページ・4色刷
- 定価 [本体価格650円+税]・〒料別



森林環境教育への取り組みにも  
最適の教材本!!

子どもたちの疑問に応える形で、樹木・森林についての知識、国土の保全に果たす森林の役割、緑化運動、林業の役割・現状、木のすまいの良さ、日本人と木の利用、生態系に果たす森林の役割、地球環境と森林、等々について、平易な文章・イラスト・写真でやさしく面白く説き明かします。

### 《本書の構成》

1. 緑の少年団はどんな活動をしているの?
2. 樹木の名まえをたくさん覚えたいのですが?
3. 木はどのくらい長生きして大きくなるのかな?
4. 森が教えてくれることってなんだろう?
5. 森にはどんな楽しいことがあるの?
6. 緑の羽根とはなんだろう?
7. 里山とはどんなところ?
8. 森にはどうしてたくさんの生き物が住めるのだろう?
9. 森林にふった雨水はどこへいくの?
10. 熱帯林の保全や砂ばくの緑化にどんなことをしているのだろう?
11. 森林は地球の温暖化を防ぐためにどんな働きをしているのだろう?
12. 木材が環境にやさしい資源というのはどんなこと?
13. 森林は私たちの暮らしをどのように守っているのかな?
14. 日本にはどんな森林があるの?
15. 世界にはどんな森林があるの?
16. 人工林、天然林とはどんな森林なんだろう?
17. 木とはどんな生き物なんだろう?
18. 木から聞こえるのはなんの音?
19. 木にはどんな種類があるのかな?
20. むかしから木はどんなものに使われてきたのかな?
21. 木からは葉などもつくられるの?
22. 大きな木の建物にはどんなものがあるのだろう?
23. 木を使った住まいはどんな住みごころ?
24. 山が荒れないようにどんなことをしているの?
25. 林業とはどんな仕事をしているのかな?
26. 林業の仕事をしている人たちはどんな苦労があるの?
27. 木炭にはどんなパワーがあるのだろう?
28. 紙はどのように役だっているのだろう?

君たちへのメッセージ——21世紀の森林のすがた

●ご注文はFAXまたは郵便にてお申し込みください。

**FAX 03-3261-3044**

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL 03-3261-6969  
(社)日本林業技術協会普及部販売担当 行き

注文書

【森と木の質問箱】  
—小学生のための森林教室—

を

冊注文します。

平成\_\_年\_\_月\_\_日

ふりがな		いずれかに ○印を	お届け先住所・連絡先
ご氏名		1. 公費 2. 私費	〒
※お支払いは、図書送付とともに同封の 請求書によりお振り込みください。			TEL FAX

※30冊以上のお申し込みは、送料は当方が負担します。

平成十四年八月十日  
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  
第七二五号

○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