

# 林業技術



〈論壇〉 日本林業の路網整備 一特に作業道の充実を目指して

〈特集〉 変わる作業道 自治体の取り組み/施工事例

■1996/NO. 647

2

RINGYŌ GIJUTSU

日本林業技術協会

# 確かな精度と使い良さ 選・ん・で・正・か・い ウシカタの測図器/測量機

## 図を測る

### エクスプラン360dII (デーツー)

- 面積 ■線長 ■周囲長  
を同時測定



X-PLAN360dII はコードレスで  
80時間の連続使用ができます。  
(X-PLAN360CIIはコードレスで  
50時間の連続使用ができます。)

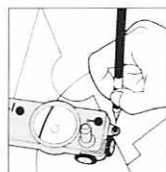
### エクスプラン360CII (シーツー)

- 座標
- 面積
- 線長/辺長
- 半径
- 図心
- 三斜面積
- 角度
- 円弧中心座標
- バッファ付プリント機能
- コンピュータ接続



ウシカタのエクスプランには器械の精度を確認するための  
ゲージテンプレートがついています。

X-PLAN360CII には  
測った座標値を図面上  
にマークできる画期的な機能付です。



## 軽快測量



通産省選定カットデザイン  
中小企業庁長官特別賞受賞

### 使って便利な 1分読セオドライト **テオ・100**

最も小さなセオドライトで山岳や森林測量にべんりです。  
その他の一般建築、土木測量などでも広く使われています。

- 〈本体〉■寸法 124(W)×130(D)×198(H)mm ■重量 1.8kg
- 〈専用三脚〉■重量 2.6kg ■格納寸法 65.5cm(三段伸縮)



**▲牛方商会**  
146東京都大田区千鳥2-12-7  
TEL 03(3758)1111(代)

資料のご請求は下記FAXで  
ごになったとき、ご希望商品・送料先等を必ず明記ください  
**FAX.03(3756)1045**

## 論 壇

日本林業の路網整備——特に作業道の充実を目指して……………岩 川 治… 2

## 特集 変わる作業道

### I. 自治体に見る作業道(作業路) 作設への取り組み

- 宮崎県——全国トップの林内路網密度……………宮崎県林務部… 7  
 岐阜県——林道と一体化した計画……………藤 沢 茂…10  
 群馬県——林業作業道総合整備事業(県単)がスタート……………栗 原 三 郎…11  
 岩手県——流域林業活性化に向けて高密度作業道の整備推進……………佐々木 康 彦…14

### II. 作業道施工の考え方・工夫事例

- 丸太組工法による作業道のその後……………森林開発公団 岡山支所・松江出張所  
 プロジェクトチーム…16  
 大沢林業開発(有)に見る根株を利用した作業道……………高 塩 暢 人…19  
 宮城県登米町森林組合の作業道への取り組み……………水戸辺 栄三郎…21  
 作業道が変わる……………編集部…23

森林・林業縦横談——文化文明論から政策提言へ……………手 束 平三郎…25

日本林学会東北支部の改革——東北森林科学会への移行……………石 橋 秀 弘…30

## 会員の広場

蔡温の風水思想と林政……………篠 原 武 夫…32

トドマツ枝枯れ病防除対策……………佐 保 春 芳…36

## 随 筆

日本人の長寿食 23 ご飯を「盛る」の知恵……………永 山 久 夫…40

林業関係行事一覧(2・3月)……………24

緑のキーワード(花粉症)……………38

技 術 情 報……………39

傍 目 八 木……………42

統計にみる日本の林業……………42

林 政 拾 遺 抄……………43

森川 靖の5時からセミナー 2……………44

本 の 紹 介……………44

こ だ ま……………45

緑の募金の「シンボルマーク」の決定……………24

第107回日本林学会大会のお知らせ……………24

第43回森林・林業写真コンクール作品募集要領……………46

第7回学生林業技術研究論文コンテストについて……………46

協会のうごき……………46

編集部雑記……………46



雪 割 草



1996. 2

<表紙写真> “保安林にまもられて”北海道山越郡長万部町静狩, 撮影=佐藤昭三(北海道山越郡長万部町在住)。第42回森林・林業写真コンクール 3 席。ペンタックス 6×7, 135 ミリレンズ, 絞り 22, 1/30 秒。



# 論壇



## 日本林業の路網整備 ——特に作業道の充実を目指して

いわかわ おさむ  
岩川 治

静岡大学名誉教授 ☎ 054-245-5227

### はじめに

日本林業の高性能機械化に対する具体的な取り組みは、北海道は別格として、機械購入への国庫補助制度が取り入れられた平成元年からスタートしたと見てよい。その経過の中では、さまざまな厳しい論議が交されてきたが、全国に見る高性能林業機械の保有総数は、平成6年度末現在983台にも達し、さらにそれは加速していく勢いを見せている。これは、高性能機械の使用への認識、評価が徐々に浸透してきたことと、助成制度が直接、間接に成果を挙げてきた結果であるともいえるであろう。

ところで、極めて基本的なことであるが、高性能機械の使用は機械が入っていける道路があってはじめて可能であり、機械化にとって最も重要な条件は、その受け皿となるべき路網が、機械化のレベルに合わせて整備されていなければならないということである。

本稿では、こうした観点から路網を構成する林道、作業道の現状を直視し、特に今後路網整備の主役を担うと考えられる作業道について、さまざまな視点から論議を進めてみたい。

### 作業道のイメージ、実質面に変化が起きている

作業道という名称がいつごろから使われだしたのか、あまり明確ではないが、昭和44年に国有林において高密路網整備計画が打ち出された際、定山溪、掛川、熊本の3つのモデル営林署で、高密路網の中に低規格、低コストの施業道構想が具体化に向けて動き出したという経緯がある。その後、札幌営林局で作業道作設指針が作られているが、先の施業道がそのヒナ型の役を果たしたものと推察される。以後、作業道という名称とともに、その作設が民有林に対しても普及の段階を迎える。

当時の作業道に対する一般的認識は、作業道が集約的施業に貢献できる道であったとしても、低規格構造であるゆえに、あくまでも一時的な使用にとどめ、利用目的の終了後、林地に復元させるという筋を通すものであった。それでは、現在ほど



うであろうか。

作業道への林業的期待感は、確かに大きく変わってきていると思われる。ちなみに平成6年現在、民有林作業道は約5.9万km（自力作業道は、幅員が明確でないのを含めていない）にも達しており、そのすべてが何らかの補助、融資制度に支えられて開設されたものばかりである。これほどの保有量に達した作業道を、民有林の林業経営者たちは、今日どのように眺めているのであろうか。作業道に関する調査を始めて以来、現場の生の声・要望などと多くの出会いがあった。それらの中で、作業道が全く一時的な利用にとどまり、その後林地に戻すということ、あるいはそうしたいという声は一度も耳にしたことはなかった。これは、作業道がもはや、いわゆる作業道としてではなく、林道の代替道としての位置づけでとらえられていることへの一つのあかしとして受け止めうるであろう。

#### 林道の代替道としての認知を

今日の作業道開設の財源は、一般にその90%が国庫、地方自治体の補助制度に依存している。この観点から見ても、作業道という施設を一時的なものとする考え方は、そろそろ改められてよいと思われる。作業道へのイメージも、実質面での認識も、現場側では明らかに変化が起きていると見るのが妥当であろう。

### 国産材時代、高性能機械化時代に直面する路網

#### 国産材主伐のピークは2010年に

戦後、日本林業が最も熱心に取り組んできた再造林、拡大造林事業は、統計的に見ると1961年に量的ピークを迎えている。したがって、人工林の蓄積もまた現在7齢級に最も多く集中している。このことは、2010年にはわが国の人工林が最大量の主伐期を迎える年であると言い直すこともできよう。それらの主伐対象材は、戦後無数の先輩たちが50年先を楽しみに、汗にまみれ、黙々と植林してきた貴重な財産であるともいえる。この期待の果実を2010年には、本当に享受することができるであろうか。このことは、われわれにとっても最大の関心事である。

林業労働者の高齢化が一段と進み、過度の後継者不足が予測される労働事情の下では、よほどの戦略を持たなければその実現は難しい。今、日本林業がより確かな道を選択するとすれば、ハイテク技術を集積した高性能林業機械にその未来を任せるということではないかと思う。しかし、そのシナリオが成功を収めるためには、機械の通路となる路網が対象林地に適正量なければならないのである。その路網は大丈夫なのか現状に照らしてみよう。

#### 路網密度は機械化の水準にリンクする

わが国の林道の総延長は、平成6年3月で127,912 km、また作業道は58,823 kmであるが、両者で複合路網とする路網密度は $d=7.96 \text{ m/ha}$ である。これを多いと見るか、少ないと考えるかは機械化のレベルとの関係で判断されなければならない。すなわち、高性能機械化のレベルには、①伐木から集材までのすべての工程を機械化する完全機械化、②全工程の一部を機械化する部分機械化、の2つに分けることができるが、完全機械化を選択するとき、例えばハーベスタとフォワーダの組み合わせでは、ハーベスタのアームの長さに関して路網密度への要求は極めて高くなり、少なくとも $d \geq 100 \text{ m/ha}$ が目標値となる。一方、部分機械化をとるとき、例えばタ

ワーヤードとプロセッサの組み合わせでは、路網密度は後述のように、およそ 28 m/ha という低い目標値でもよいことになる。しかし、現在の複合路網密度  $d=7.96$  m/ha は、①、②のいずれの目標値に対しても相当量不足しており、路網整備の緊急性、重要性は明確である。

高性能機械化にとって、もう一つ重要な要因は、道路の幅員と曲線半径である。補助制度で開設された作業道は、台帳記載のデータにかかわらず機械施工の影響もあって、実質的には幅員  $W=3.0$  m、最小半径  $R=8$  m 程度の範囲で造られており、高性能機械の通り道としての位置づけに支障はないと考えられる。

ここで、高性能機械の使用がもたらした路網への新しい課題の一つを取り上げておきたい。すなわち、タワーヤード、プロセッサなどは多くの場合、林道の路面上で集材、造材作業を行い、終日他車の通行を止めるケースが増えている。周知のように、林道規程は設計車両に対して、車両の安全走行上具備すべき要件を構造規格に定めたもので、路面上を作業の場として利用することの発想はもともとなかったといえる。林道の利用目的の大きな変更は、林道規程の新たな見直しを求める動機として十分である。

#### 林道と作業道の量的調和論

林業基本法に基づき、昭和 41 年 4 月 1 日閣議で決められた林道（自動車道）の長期計画によると、昭和 65 年までに国有林、民有林を合せた目標林道密度は  $d=13.6$  m/ha であるとし、生産基盤の拡充を図ることが定められている。この目標値の根拠はあまり明確ではないが、対象林地がその路網によって、大型集材機による長距離集材のエリアに入るという意味づけではないかと筆者は理解している。その後、目標値の達成にはどのような経過があったのであろうか。

林業の長期にわたる低迷、林道開設費の高騰、林道の公道への移管などさまざまな事情の下で、目標年度を過ぎた現在においても  $d=5.45$  m/ha と低い水準にとどまっている。林道の公道への移管という量的なマイナス要因を考慮しても、その達成度はいかにも低位である。高性能機械を前提としたわが国の路網整備は、これでよいとはいえない。

わが国の森林は、その 67 % 以上が架線集材の適地とされている。その自然環境下で発展を遂げてきた架線集材技術は、国際的に見てもトップ水準に達しているといっても過言ではない。その架線技術の大方の傾向は、先述の長距離型から小型集材機を使用した短距離型へと変化してきている。この伝統ある集材技術を育ててきた定置式集材機の次代を担う高性能機械は、タワーヤードであると見られているが、先輩集材機の持つ大きいシェアは間違いなくタワーヤードによって受け継がれる日がやってくると思われる。そこで次期機種に焦点を合わせ、路網をどれだけ用意すればよいのか、次にその一つの目安を述べてみたい。

タワーヤードは、スカイラインを含めて架線集材装置のすべてをトラックの荷台上、またはトレーラ上に搭載し、道路によって自由に移動できる機械である。わが

道路の利用目的  
に大きい変化が

在来集材機の  
後継機は

路網密度は短距離  
型タワーヤードに  
照準を

国の架線集材が、すでに短距離化を目指している点を考慮すると、タワーヤードについても小型・短距離型を選択するのが合理的であろう。具体的にいえば、タワーヤードが搭載しているスカイライン・ドラムの巻き込み容量が300 m程度の機種でよいということである。この場合、目標路網密度はおよそ28 m/haでよい。その根拠も含め、もう少し踏み込んでみよう。

対象林地が短距離集材のエリアとして仲間入りするためには、目標林道密度 $d=13.6$  m/haの2倍の路網は必要であり、その路網密度は $d=27.2$  m/haである。換言すると、この条件での隣接道路間隔は約370 mであり、道路からの最大集材距離は単純計算で $S=185$  mとみることができる。しかし、林道、作業道の現実路線を見ると、直線道路として開設されることはなく、必ず迂回する道路を形成するため、林道密度理論では林道迂回係数、集材迂回係数など修正係数を考慮することになっている。その影響は大体40～50 %の増加率であるとみておく必要がある。これを加味すると、上記の最大集材距離は $S=250\sim270$  mと修正されてよく、タワーヤードのスカイライン・ドラム容量300 mは、これに対して適正範囲だとみることができる。以上が目標路網密度 $d=27.2$  m/haへの根拠である。それでは、目標値の実現にどのような方法があるのか、一つの具体案を述べてみよう。

持ち分比率を  
念頭に

林道と作業道の持ち分比率について、筆者は両者のイーブン論、つまり量的調和論が良策の一つであると考えている。すでに述べたように、目標林道密度の $d=13.6$  m/haは、林業生産の基盤整備として、まず第一に対象林地を長距離架線集材の傘下に置くという意味合いは大きく、目標値の未達成地域においては、初期目標の達成を目指す必要がある、これを超える部分は作業道に任せるということでよいと考えている。

ところで、統計値に見る平成6年3月の全国平均林道密度は、 $d=5.45$  m/haと極めて低位にあるため、このことから林道密度の目標達成を疑問視する向きがあっても当然である。上の数値は平均値であるということと、もう一つ経済林として施業が行われている地域に目を向けると、対象林地の林道密度はすでに目標値を達成している地域も全国的には比較的多く見られることから、量的調和論の実現は地域別にそれほど難しい課題ではないと考えている。なお、公道が林内に多く入り込んでいる場合、周知のように公道は林業経営への利用制限が大きく、路網の目標値に対しては1/2程度にカウントしておくほうがよいであろう。

### 作業道が主役の時代に

路網整備の具体化は、今後どのように進むのであろうか。①過去の林道作りの結果が示すように、林道単独では路網密度の目標値の達成は至難であると判断される。②林道と作業道の開設単価は、比率にしておよそ10:1の関係があるとみられている。この2つの事情を勘案するとき、高性能機械化を狙う日本林業にとっては、やはり作業道にかける期待は格段に大きいといえよう。

集材作業路も  
構想の中に

次に、もう一つの視点から作業道を見てみよう。21世紀の日本の林業は、高性能



機械化が順調に進むことによって、そのすべてが賄えるかという点、そうではないと筆者は考えている。なぜなら、①地形条件が高性能機械化を拒む地域もあるであろうし、②零細所有の多い日本林業の特徴として、小規模林業経営者が多く、彼らが生き残るためには極めて資本投資の小さい作業システムを必要とし、かつそれを育てていくことも必要課題と考えているからである。その作業システムには、重量1 t程度の小型機械と小型車両が通行できる幅員W 1.5~2.0 mの集材作業路を組み合わせたものが主力になると考えてよい。これらの集材作業路は、林道ではなく作業道と接続することによって意味を持つ。

以上を集約してみると、作業道は林道と接続して高性能機械化の受け皿としての役割を引き出し、さらに集材作業路と手をつなぐことによって小規模林業経営の小型機械化を支える、そういう道路といえるだろう。この2本の継ぎ手を持つ作業道は、新しい路網整備戦略の中で確実に主役の時代を迎えることになると思われる。ただ、誤解のないために付記しておかなければならないが、このことによって日本の林業における林道の重要性が低下するということではない。

## おわりに

作業道は、その役割においても林道よりはるかに林業と密着したスタンスを持つ。本稿はその作業道を主テーマに、林業経営の視点から論述を進めてきたといってもよい。一方、林道は地域によっては山村住民の生活道としての役割を持ち、部分的には舗装道も存在している。それらの林道は、多分山村住民を養い、文化を育て、その交流をももたらすものとして機能してきたに違いないのである。今後の路網整備の具体化の中で、そうした視点の有無は完成後の路網の結果に大きい差を生じることになるであろう。山村における路網チャネルの考え方には、そうした思想をいつも入れておきたいものである。次に作業道について、路体に対する自然災害への不安を考える向きもあると思われる。筆者もまた、これを否定できる立場にはない。しかし、林道と作業道の開設位置関係から見ると、多くの場合作業道は林道よりもはるかに被災の危険性は低く、むしろ安全な位置にあることが多い。さらに作業道の施工にも工夫を加えることにより、災害への問題は林道レベルと見てよいのではないかと考えている。誌面に余裕がないので、関心をもたれる方には、下記の拙著「民有林作業道」ほか参考図書・文献をご覧いただければと思う。

<完>

## 参考図書・文献

- (1) 岩川 治：民有林作業道（今日的課題とその選択）、静岡県山林協会発行、1993
- (2) 大橋慶三郎・神崎康一：急傾斜地の路網マニュアル、林業改良普及双書、103、1989
- (3) Iwakawa O. : The Use of Woody Constructions for Strip Roads Based on the Durability of Used Woods, Journal of Forest Engineering, vol.5 No.1, pp41~47, Univ. of New Brunswick, Canada, 1993

## 特集 変わる作業道

林業経営に不可欠な作業道——過疎化・高齢化・高性能機械導入等の時代の路網整備では作業道の機能アップが林家や事業体の重大な関心事に。

### I 自治体に見る作業道(作業路)作設への取り組み

#### 宮崎県

宮崎県林務部\*

### 全国トップの林内路網密度——作業道は生活道にも貢献・災害復旧にも適用の措置

宮崎県の森林面積は、約590千haで県土の約76%を占めており、全国でも有数の森林県である。このうち、民有林は約407千haを占め、人工林が約252千ha、蓄積52,853千 $m^3$ 、年間成長量2,802千 $m^3$ となっている。これら人工林は、昭和30年代から40年代の拡大造林期に植林されたものが多く、人工林の平均蓄積は210 $m^3/ha$ となっている。

平成6年の当県の素材生産量は、1,292千 $m^3$ で全国第3位であるが、スギの生産量は937千 $m^3$ と4年連続の全国一となっている。当県の成熟過程にある人工林を背景に、宮崎県林業振興長期計画では平成12年に1,800千 $m^3$ の素材生産量を見込んでいる。

#### ●作業道(路)開設への取り組み状況

作業道(路)の開設実績は表・1のとおりで、開設総延長は5,848kmとなっている。年間開設は、過去5カ年平均で国補・県単事業合わせて267路線、161km、市町村道、自力まで含めると231kmである。

平成6年度末の林道密度は表・2のとおりで、5.3 $m/ha$ 、作業道(路)まで含めた林内路網密度は30.6 $m/ha$ 、低規格作業路(幅員2m以上)まで含めた経営路網密度は32.2 $m/ha$ と全国でも有数の先進県となっており、特に、林内路網密度は全国トップである。

また、作業道(路)延長を林道延長で除した作業道(路)率は、245%となっている。

#### ●林内路網の定義について

##### (1)林道の定義

森林の適切な維持・管理や効率的な林業経営を図るため、林道規定に基づき開設された自動車道および軽車道を林道という。自動車道とは、幅員3.0m以上のものを、軽車道とは幅員が1.8m以上3.0m未満のものをいう。林道は森林空間の総合的な利用の推進、山村の生活環境の改善、地域産業の振興にとっても重要な役割を果たしている。

**作業道・作業路の名称** 国庫補助では事業により作業道・作業路の名称が使われているが(林構・間伐・治山⇒「作業道」、造林⇒「作業路」、両者の施工基準に差はなく林道規定の2級ないし3級程度の構造・規格とされる。自治体によっては別名称・独自の基準がある。

#### (2)作業道(路)の定義

作業道(路)の明確な定義はないが、当県における作業道(路)の中心である〈造林作業路〉は「前生樹の搬出、造林用資材及び労務の搬入等の造林事業に付随する作業のための簡易なもの」とあるように、事業実行のための自動車道として車両の安全運行等を最小限確保し得るものを作業道(路)と呼んでおり、林道等を補完する役目を果たしている。

作業道および作業路の名称は、国補・県単事業で定められており、補助を受ける事業により使い分けている実態である。

#### (3)低規格作業路(小型運材車専用道)の定義

明確な定義はないが、小型運材車(林内作業車)の

表・1 作業道(路)開設実績 単位:m

区 分			平成 6 年 度		平成 6 年度末累計	
			路線	延 長	路線数	延 長
国 庫 補 助 作 業 道 ・ 路	間伐促進		4	2,000	94	67,593
	森林造林	造林	2	1,550	487	267,383
		保育	65	46,025	2,175	1,528,050
		その他			16	12,951
	連絡管理道		1	3,372	1	3,372
	林産集落等				216	120,834
	入会林野				3	2,080
	林野火災松くい虫				17	12,249
	林業構造改善		2	2,167	129	117,343
	生活環境保全林		3	1,353	12	8,955
	多目的保安林				2	1,150
	広域総合		1	420	1	420
	山地治山		5	1,777	35	12,039
	高密度路網		4	2,165	20	16,499
	林分改良				10	22,404
国庫補助小計			87	60,829	3,218	2,193,322
県単補助			130	65,917	3,623	1,913,820
国庫・県単 計			217	126,746	6,841	4,107,142
市町村単独・自力			-	74,364	-	1,740,631
合 計			-	201,110	-	5,847,773
県単・低規格作業路			-	84,155	-	667,634

表・2 平成6年度末林内路網の現況

単位：ha, m, m/ha, %

民有林面積	林道延長 幅員≧3.0m	公道等 幅員≧3.0m	軽車道林道 2.0m≦w<3.0m	作業道(路) 幅員≧3.0m	計	林道密度	林内路網 密度	低規格作業路 2.0m≦w<3.0m	経営路網密度	作業道率
406,000	2,162,713	4,923,657	25,390	5,304,925	12,416,685	5.3	30.6	687,634	32.2	24.5

(注) 1. 民有林面積は、昭和63年度策定「民有林林道網整備計画」中の面積で、昭和63年3月31日現在の民有林面積である。  
2. 作業道(路)延長は、用途変更した延長を除いた延長である。

表・3 採択基準ならびに開設経費等(主な事業)

事業区分	採 択 基 準	平成6年度m当り単価	補 助 率
林業構造改善 (国庫作業道)	①利用区域森林面積は、5ha以上とする。 ②1路線の延長は、おおむね100m以上とする。 ③利用区域内で、計画すべき相当量の事業量が確保されていること。	19,643円	68/100 70/100
造林事業作業路 (国庫作業路)	①一路線当たりの単年度開設延長は原則として300m以上あり、事業面積1ha当たり延長が300m以下であること。 ②目的とする当該事業面積が、計画期間内に3ha以上計画されていること。	5,761円	4/10 5/10 9/10
山村整備作業路開設 (県単作業路)	①延長は300m以上とするが、連絡線形に係るものはこの限りではない。連絡線形とは、集落間または作業路と林道等とを連絡する線形をいう。 ②事業面積は、造林、保育、間伐対象林および椎茸原木林のうち次に掲げる面積の合計が、おおむね2ha以上あること。 ・造林対象林は0.1ha以上 ・保育対象林は林齢1～10年生の人工林 ・間伐対象林は林齢11～35年生の人工林 ・椎茸原木林は林齢11年生以上の利用等級に達している林分	4,126円	3/10
複層林整備推進対策 (県単作業路)		4,500円	4/10
高規格作業道開設 (県単作業道)	①利用区域面積が5ha以上で次のいずれかの要件を満たすもの ・施業対象林分がおおむね3ha以上の地域であること。 ・集落間または作業路と林道等とを連絡する線形で開設する高規格作業道であること。 ・利用区域内に民家が2戸以上あること。	(平成4年度単価) 20,270円	3/10
森林構造適正化推進路網 整備 (県単低規格作業路)	①延長は100m以上700m以下とするが、連絡線形に係るものはこの限りでない。また事業面積1ha当たりの延長がおおむね300m以下であること。 ②事業面積は3齢級以上の森林で、間伐等の保育施業を行う対象面積が1ha以上あること。	1,400円	3/10
高品質しいたけ生産システム構築 (県単低規格作業路)	①受益対象区域は、ほた場、伏込地および原木林内またはこれらが有機的に関連する区域とし、延長はおおむね300m以内とする。	1,400円	3/10
特用林産物振興緊急対策 (県単低規格作業路)	①受益対象は、山菜栽培地、たけのこ園等とし、延長はおおむね300m以内とする。	(平成7年度単価) 1,400円	3/10

安全運行等を最小限確保し得るものを低規格作業路と呼び、作業道(路)を補完する役目を担っている。

#### (4)路網整備における作業道(路)の位置付け

林道については、利用区域内の道路整備状況等を考慮し、団地的に開設を計画・実施していくが、作業道(路)については末端の森林施業や森林管理のための道路として位置付けし、その目的に合わせて地形に順応した経済的線形で開設を行っている。

森林施業の対象面積は、表・3のとおり事業種類ごとに採択基準で定めている。

作業道(路)は、造林、保育等森林の施業を目的に先行して開設されるもので、目的が達成されたならば山林に復帰するのが原則であるが、継続的な森林施業を行ったり、また、中山間地においては生活道や集落間を結ぶ連絡道の役割を果たすなど、永久的な道路とし

ての位置付けをされているものが多い。

#### ●作業道(路)等の作設基準等

##### (1)作設基準

作設基準は表・4に示した。作業道については、簡単な構造物を伴うため当初設計を必要としている。

作設基準の種類は、幅員3m以上の自動車道と、それ以下の小型運材車専用道(低規格作業路)の2つを設けている。また、作業道(路)では具体的に設計車両は設けておらず、4tトラックが通行可能な道路としており、小型運材車専用道は林内作業車が対象である。

##### (2)自然条件への対処方法

作業道(路)については、地形に沿った線形で開設しており、開設経費をできるだけ少なくし、構造物は路体確保に必要な最小限度の範囲としているが、側溝、横断溝、暗渠、洗越工等排水施設や寒冷地域における



表・4 作業道(路)等の作設基準

区 分	種 類	構 造 規 格 等												
幅 員	自 動 車 道	①全幅員は、3.0m以上とする。 ②幅員は、事業区分に応じ次表の値とする。  ただし、路肩幅員は、地形の状況その他の理由により、やむを得ない場合には0.25mまで縮小することができる。 <table><tr><th>区 分</th><th>車道 (m)</th><th>路肩 (片側) (m)</th></tr><tr><td>作 業 道</td><td>3.0・2.0</td><td>0.5</td></tr><tr><td>造林作業路</td><td>3.0・2.0</td><td>0.5</td></tr><tr><td>県単作業路</td><td>2.0</td><td>0.5</td></tr></table>	区 分	車道 (m)	路肩 (片側) (m)	作 業 道	3.0・2.0	0.5	造林作業路	3.0・2.0	0.5	県単作業路	2.0	0.5
	区 分	車道 (m)	路肩 (片側) (m)											
	作 業 道	3.0・2.0	0.5											
造林作業路	3.0・2.0	0.5												
県単作業路	2.0	0.5												
小型運材車専用道	全幅員は、原則として2mとする。ただし、地形の状況その他の理由により、やむを得ない箇所については、1.5mまで縮小することができる。													
最小曲線半径	自 動 車 道	原則として8mとする。ただし、地形の状況その他の理由により、やむを得ない箇所については、走行等の安全性を十分配慮し、縮小することができる。												
	小型運材車専用道	原則として3mとする。ただし、地形の状況その他の理由により、やむを得ない箇所については、走行等の安全性を十分配慮し、縮小することができる。												
縦 断 勾 配	自 動 車 道	14%以下とする。ただし、地形の状況その他の理由により、やむを得ない場合には、自動車の走行等の安全性を配慮し、延長100m程度において、おおむね16%以下とすることができる。												
	小型運材車専用道	27%以下とする。ただし、地形の状況その他の理由により、やむを得ない場合には、走行等の安全性を十分配慮してこれによらないことができる。												
路 面	自 動 車 道	路面は、必要に応じて敷砂利等を施工する。敷砂利の敷幅は、車道幅員の範囲内を標準とする。												
	小型運材車専用道	路面は、必要に応じて敷砂利等を施工する。												
溝 渠	自 動 車 道	①側溝は、必要に応じて設ける。構造は原則として素掘とする。 ②暗渠は、沢、谷筋、湧水箇所等必要に応じて設置する。 ③横断溝は、尾根筋、縦断勾配の変化点等を選び必要に応じて設置する。												
	小型運材車専用道	側溝、暗渠等は必要に応じて設置する。												
待避所、車廻	自 動 車 道	車廻しは、原則として終点に設けるものとし、待避所は必要に応じて設置する。												
	小型運材車専用道	必要に応じて設置する。												
切 取	自 動 車 道	切取の法勾配は、労働安全衛生規則356、357条に定められた値以下で、土砂にあつては8分、崩壊の恐れがない岩盤にあつては3分を標準とし、必要に応じて法面整形を行う。												
	小型運材車専用道	切取の法勾配は、労働安全衛生規則356、357条に定められた値以下とし、必要に応じて法面整形を行う。												
構 造 物	自 動 車 道	構造物は、路体の確保に必要最小限度の範囲にとどめ、構造物は積極的に木材を活用する。												
	小型運材車専用道													

霜解けによる法面の表面滑落防止の法面緑化、木柵等を必要に応じて設置している。

#### ●作業道(路)の市町村道あるいは林道への移管

作業道(路)とは無籍道のため、その維持管理については原則として受益者が行っている。しかし、台風等により被災し、自力では復旧できないような路線等で、中山間地における生活道や集落間を結ぶ連絡道的役割のある重要な路線については、市町村道に昇格し、役場等が維持管理を行っているものもある。当県の代表的な林業村である諸塚村においては、平成2年度から5カ年間で21路線、59kmが村道に移管されている。

当県において、作業道(路)をそのまま林道に編入した事例はないが、林業経営上重要な作業道(路)で、利用区域面積が30ha以上あり、①集落間および集落と林道・公道等を結ぶもの、②林道・公道等の間を連絡するもの、③利用伐期齢以上の林分がおおむね20ha以上存するもの、のいずれかを満たせば、新たに県単

独事業で林道を開設し、その機能の強化を図っている。

平成6年度末の作業道(路)の用途変更した延長は、約543kmで開設総延長の9.3%となっている。

また、生活道として大きな役割を果たしている作業道(路)を国土保全作業道と位置付け、県単独の災害復旧事業の適用を受けられる措置を講じている。現在、430路線、1,064kmを認定しており、作業道(路)総延長の約19%を占めている。

#### ●おわりに

林内路網の幹線的役割を果たす林道については、今後の整備目標として平成37年度における林道密度を11.2m/haとしている。また、作業道(路)については、宮崎県林業振興長期計画において平成12年度末の林内路網密度を34.1m/haとしており、今後も積極的に取り組み、当県の林業・山村の振興を図っていきたい。(＊大濱 充、黒木哲郎、矢津田伸幸、川畑昭一、宮坂倫子)

## 林道と一体化した計画 — 効率的な作業道・安定した作業道の推進

作業道(路)は、林道から分岐し、立木の伐採、搬出、造林などの林内作業を行うために臨時的に作設される簡易な構造の道路と定義され、各種の作業道(路)がある。このため、本県では作業道設計指針を制定し、一般的な標準事項を定め詳細については各事業ごとに委ねている。ここでは、作業道(路)全体の概要を述べ、いちばん延長の多い造林作業路を焦点に据えて、課題と展開方向等を記していくこととする。

## ●現在の作業道(路)の保有状況

平成6年度末における県内の作業道(路)総延長は、2,152 kmであり、県内民有林内に3 m/haの整備がなされている(表・1参照)。また林道においては、総延長4,063 kmで5.9 m/haの整備がなされており、トータルの見た場合、総延長6,215 kmで、ha 当たり9 mの道が整備されていることになる。

しかし、作業道(路)のみとして見た場合、整備目標である30 m/haにはほど遠い状況であるため、今後も

表・1 県内作業道(路)の保有状況 単位：km

事業名		延長
国庫補助事業	造林事業	1,247
	林業構造改善事業	50
	間伐事業	101
	治山事業	77
	特用林産地化形成総合対策事業	16
	その他	69
県単独事業 市町村単独 その他		198
		167
		227
合 計		2,152

(作業道等現況調査より)

森林整備の推進を図る意味でも、積極的に作業道(路)を開設していく必要がある。

表・2 作業道(路)開設の規格構造の主な基準

区分	種類	作業道1級	作業道2級	作業道3級
建設目標		当該事業の目的終了後には、森林の管理・経営に利用できるもの	当該事業の実施期間に限り機能を維持できるもの	小型林内作業車用および歩道等で相当期間機能を維持できるもの。自動車等の通行は考慮しないものとする
幅員		車道幅員は2～3mとし、路肩幅員は0.5mとする。ただし、地形、地質および安全性を考慮し、路肩幅員を0.25mまで縮小することができる	車道幅員は2～3mとし、路肩幅員は0.3mとする。ただし、進入路または地形等により0.25mまで縮小することができる。ただし、小型貨物自動車にあつては全幅員3.6m以下とし、軽車両にあつては、全幅員3.0m未満とする。なお、軽自動車の車道幅員は最低1.5mまで縮小することができる	全幅員2.0m以下のもの
排水施設		側溝、横断溝、その他の排水施設は必要な箇所に設ける	必要な箇所に限り最小限の施設を設ける	原則として設けない
縦断勾配		14%以下とする	16%以下とする	
最小曲線半径		10m特別の箇所は8mとすることができる	6mを原則とする(単層林作業路、複層林作業路、育成天然林作業路は8m)	
盛土		法勾配は1割2分とする。ただし、盛土高5m以上で不安定要素がある場合は法勾配を1割5分とするが、5mごとに小段を設ける	同 左	
切取		機械掘削による場合の法勾配。 砂質土、粘性土、礫混土、転石混土は5分を標準とするが、必要に応じて8分まですることが可能。 岩石は3分を標準	同 左	人力掘削による場合の標準勾配。 砂質土、粘性土、礫混土、転石混土は3～6分。岩石は1～3分とする

### ●本県で行う作業道(路)開設の規格構造の主な基準

前述した作業道設計指針は、作業道(路)区分として、1級・2級・3級に区分され、その内容は表・2のとおりであるが、開設されている作業道(路)の大部分は2級に相当するものと考えられる。

### ●造林作業路等にかかわる課題

造林作業路に関して今後検討・解決していくべき課題に、次のようなものがあると日ごろ感じている。

①林内路網としての適正な密度・線形を備えた造林作業路のあり方、②山地崩壊の原因とならない造林作業路の開設基準等のあり方、③林地に復すべき造林作業路の維持管理のあり方

造林作業路は、あくまでも造林・保育等のための付帯的な施設としての位置づけのため、事業者にとっては1 ha 300 mの開設量基準値と開設経費の対応のみに終始し、現地における開設のための基本的な部分(林道等との連携した利活用、開設方法、維持管理等)の検討が十分になされていない状況もみられる。また技術的にも醸成段階にあると考えられるので、行政側としてはこの面への対応策も検討する必要があると思われる。

### ●今後の作業道(路)整備方針等

今後は、できるだけ効率的な作業道(路)を林道と一体化した計画の中で整備を進め、集約的施業を行う地域では、今後林道とともに高密路網の整備を目標として進めていく考えである。

また、山の環境にも十分な気を使った、全国で初めての『山地災害に強い森林の整備に関する指導要綱(平成4年)』に基づき作業道(路)の整備を進めていかなければいけないと考えている。そのため、造林作業路の



丸太組工法の一例

開設にあたっては、従来の基準以外に“開設時の留意事項”を設けるよう検討しているところである。

その主な内容は次のようになる。

- ①斜面勾配35°以上の箇所では原則として作業路は開設しない
- ②脆弱な地質の場所では、原則として作業路は開設しない
- ③作業路の開設にあたっては、その伐開は必要最小限とする

また、“山を崩さない開設方法”として、森林開発公団岐阜出張所では丸太組工法等の新しい工法が本県で積極的に採用され、注目を浴びており、県としても連携を取って推進することを検討しているところである(写真参照)。

最後に、造林作業路に関しては全国的なレベルで検討していくべき課題も多いと思われるので、これに対する調査研究をしていくことも重要と考えている。

## 群馬県

## 林務部林業振興課 栗原三郎

# 林業作業道総合整備事業(県単)がスタート

本県の森林面積は42万5千haで、県土の約67%を占めている。そのうち民有林が54%(22万8千ha)、国有林が46%(19万7千ha)となっており、その蓄積はそれぞれ、4,693万 $\text{m}^3$ 、2,094万 $\text{m}^3$ である。他県と同様、戦後積極的に造林が行われた結果、民有林・国有林を合わせて18万4千haの人工林が造成された。この人工林のうち、72%は間伐・保育を必要とする35年生以下の若齢林であり、いまだ成育過程にあるが、21世紀初頭にはその過半数が成熟期を迎えることになり、資源的にみた県産材の供給能力は飛躍的に増大することが予測される。

一方、供給体制をみると、県内には約287(H.6)の素材生産事業体があるが、労働生産性においては2.2 $\text{m}^3$ /人日(H.6)で全国平均の2.4 $\text{m}^3$ /人日(S.60)を下回り、1事業体当たりの年間生産量1,237 $\text{m}^3$ (H.6)においても全国平均の2,591 $\text{m}^3$ (S.60)を大きく下回っている。

このようなことから、高性能林業機械の導入による新たな作業システムを定着させ、労働生産性の向上(生産コストの低減)および素材生産事業体の育成・強化を図ることが緊急の課題であるが、同時に、その前提となる路網の整備を急がなければならない。



表・1

単位: km

事業区分	国庫補助事業			県単独事業	その他	計
	林構	造林	間伐			
総延長	152	37	165	1,206	10	1,570

## ●作業道の保有状況

作業道については台帳が未整備のうえ、自力で開設したものの捕捉が難しいため、その保有状況は完全には把握できないが、平成6年度末現在の事業区分別保有状況は次のとおりである(表・1参照)。

全体総延長1,570 kmのうち、県単独事業によるものが1,206 kmで77%を占めている。また、本県の民有林面積は22万8千haであるから作業道密度はha当たり6.9 m/haである。なお、平成6年度末現在の林道総延長は1,610 kmであり作業道普及率(作業道/林道)は97.5%となっている。

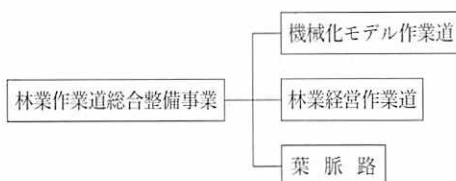
## ●林業作業道総合整備事業(県単)

作業道はもっぱら、林業経営のために開設される簡

易な道路(施設)であるが、昭和42年度に造林事業において国庫補助の対象とされて以来、各種事業(林構、間伐、特用林産等)で実施されている。これら作業道の構造・規格はおおむね林道規定に定める2級ないし3級程度のものであり、基幹的な作業道として位置づけられる。本県では、このほか県単独作業道として林業経営作業道を昭和47年度から実施してきたが、これに機械化モデル作業道および葉脈路を加え、3本の柱として体系化した林業作業道総合整備事業を平成7年度に発足させたところである。ちなみに平成7年度の予算額(県補助金)は1億7,600万円である。これまでの作業道は、小型、軽量の林業機械の使用を想定したものが主体となっていたが、さらなる生産コストの

図・1

林業作業道  
総合整備事  
業の体系図



表・2 林業作業道総合整備事業(採択基準等)

事業種目	事業の採択基準	補助対象経費	補助率
機械化モデル作業道	小流域若しくは搬出系統を同じくする民有林地内に、造林、保育、素材生産若しくはしいたけ生産施設等施業面積が5ha以上あり、林業機械の導入により施業の合理化を図る目的を有する場合、又は知事が特に必要と認めた場合で、次の規格構造を有する作業道及びそれに付随する作業ポイント。 1 幅員: 路肩部分を含めた全幅員が3.6m 2 勾配とカーブの設定: 普通自動車の運行に支障のないもの。 3 工種、基準額等: 別に定めるところによる	市町村若しくは森林整備法人が当該作業道を整備するのに要する経費、又は森林組合若しくは知事が適当と認めた林業者の協業体が当該作業道を整備するのに要する経費に対して市町村が「補助率」欄に掲げる率を下らない補助率で補助する場合における当該補助に要する経費。	事業費の2/3以内
林業経営作業道	小流域若しくは搬出系統を同じくする民有林地内に、造林、保育、素材生産若しくはしいたけ生産施設等施業面積が2ha以上ある場合、又は知事が特に必要と認めた場合で、次の規格構造を有する作業道。 1 幅員: 路肩部分を含めた全幅員が3.0m 2 勾配とカーブの設定: 林内作業車の運行に支障のないもの。 3 工種、基準額等: 別に定めるところによる	同上	事業費の4/10以内 ただし、過疎地域の市町村又は山村振興の地域にあっては事業費の5/10以内、森林火災被害地復旧にあたり、知事が特に必要と認めるものについては7.5/10以内とする。
葉脈路	小流域又は搬出系統を同じくする民有林地内に造林、保育、素材生産、又はしいたけ生産施設等施業面積がある場合で、次の規格構造を有する作業道。 1 幅員: 路肩部分を含めた全幅員が2.0m 2 延長: 単年度当たり100m以上 3 勾配とカーブの設定: 林内作業車の運行に支障のないもの。 4 工種、基準額等: 別に定めるところによる	市町村、森林整備法人、森林組合、若しくは知事が必要と認めた林業者の協業体が当該作業道を整備するのに要する経費、又は森林組合若しくは知事が適当と認めた林業者の協業体が当該作業道を整備するのに要する経費に対して市町村が「補助率」欄に掲げる率を下らない補助率で補助する場合における当該補助に要する経費。	事業費の4/10以内 ただし、過疎地域の市町村又は山村振興の地域にあっては事業費の5/10以内とする。

○過疎地域とは、過疎地域活性化特別措置法(平成2年法律第15号)第2条第1項に規定する過疎地域をいう。

○山村振興の地域とは、山村振興法(昭和40年法律第64号)第7条第1項の規定に基づき指定された地域をいう。



◀写真・1  
林業経営作業道  
(幅員=3.0m)  
榛名町



写真・2 葉脈路 ▶  
(幅員=2.0m)  
鉾川東部森組



写真・3 間伐材による丸太組工の施行例  
(林業経営作業道 幅員=3.0m)  
下仁田森組

軽減を図るために、従来の作業道に加え、大型で機能の高い林業機械の使用がいつそう進むことが予想され、これに適合した作業道の整備が必要になってきたことから、高性能林業機械の使用に適合する作業道をモデル作業道として起こすとともに、従来の最も簡易な幅員2mの作業道を葉脈路として位置づけたものである。事業の採択基準、補助対象経費、補助率は別表のとおりであるが、この中で特に、葉脈路については作設も簡単であることから、素材生産組合や森林組合からの要望が多く、素材生産の奨励にも大いに役立っている。

#### ●路網整備における作業道の位置づけと整備目標

路網を形成する林道、作業道および一般公道のなかで、これまで中心的な役割を果たしてきたのは林道であった。しかしながら近年、林道は林業経営という視点よりむしろ中山間地域の市町村における道路行政の大きな柱として位置づけられる傾向にあり、2車線構造のような質の高い林道に対する要望も多く、以前に比べ公的な色彩をいっそう強く持つようになってきている。また、自然環境や安全面に配慮した工法の採用に加え、現場が奥地化してきたこと等から開設単価が非常に高くなってきており、延長が思うように伸びず苦慮しているところである。ちなみに本県の林道開設単価は、平均して全幅員4mのものが1m当たり20万円、全幅員5mで24万円となっており、年間開設延長も30km程度に止まっている。

したがって、高性能林業機械の導入あるいは造林・保育等もつばら林業経営のための路網の整備を早急に進めるためには、今後はその中心的な役割を林道から比較的開設単価の安い作業道に移し、その目的に応じた構造・規格の作業道を文字どおり網の目のように整備していく必要がある。本県では前述した林業作業道総合整備事業を中心とした作業道の整備を積極的に推進し、林道および一般公道を含めた路網密度を平成6年度末のha当たり21.6mから10年後の平成16年度末には30mまで伸ばしていく考えである。

## 流域林業活性化に向けて高密度作業道の整備推進

本県の県土約153万haのうち約118万haは森林であり、その約66%にあたる78万haが民有林で占められている。この森林が有する資源の適正な管理、また各種の機械化等による森林施業の効率化を図るうえで、作業道（路）の必要性はますます高まっている。

作業道（路）は、一般の個人有林や市町村有林では、造林補助事業等各種の補助事業を活用し森林組合等が事業主体となって、また、県有林では県の特別会計である県有林事業により県が事業主体となって開設されている。

### ●作業道（路）の定義等および開設の基準について

これらのうち代表的な作業道の名称・定義等を表・1に示す。

4種類のいずれにおいても、作業道は森林施業を効率的に実施するうえでの、臨時的に開設される簡易な道路として位置づけられている。

次に、それぞれの作業道を開設する場合の規格および構造等の基準（各事業の作業道開設基準等の抜粋）を表・2に示す。

これらの基準は、それぞれの事業の開設目的に適応して、作業道を開設する際の開設基準・実施基準等として独自に定められたものであるが、共通の特徴としては、作業道はあくまで簡易な道路であるとの位置づけから、路体の流出を防止するため等の理由により、

表・1 作業道の名称と定義等

名 称	定 義
造林作業路 （造林補助事業）	造林事業における前生樹の搬出・造林用資材・労務の搬入及び管理等に供するため、原則として臨時的に開設する道路で、四輪自動車、自動二輪車、小型林内作業車等を通行させることを目的とする「林道規定」によらない低規格の自動車道。
間伐作業道 （流域総合間伐対策事業）	間伐実施事業等の用に供するため臨時的に開設する道路で、四輪自動車等を通行させることを目的とする「林道規定」によらない低規格の自動車道。
林業構造改善事業作業道 （林業構造改善事業）	公道あるいは林道等と有機的に一体となって森林施業の合理化のため5年間以上にわたり使用される自動車道。公道、林道と接続する等の位置づけにより第1～2種作業道に区分する。
県有林作業道	県有林材の搬出、または、造林、撫育、その他県有林事業の用に供する目的で、臨時的に作設する低規格自動車道をいい、民有林林道規定によらない簡易な道路。幅員により第1～2種作業道に区分する。

表・3 作業道（路）の保有状況等（平成5年度末実績）

区 分		延 長 現 況
林 道		3,744 (km)
作 業 道	国庫補助事業	2,533
	県 単 事 業	1,377
	市町村単独事業	131
	自 力	159
	融 資 等	315
	小 計	4,515
合 計		8,259

縦断勾配はできる限り緩勾配とするほか、排水施設についても、間伐材等利用の横断溝その他簡易な排水施設とするなど構造物は必要最小限度の範囲内にすることがあげられる。

### ●現在の作業道（路）の保有状況について

#### ①作業道（路）の総延長および林道の総延長

（平成5年度末実績）

作業道総延長	4,515 km
林道総延長	3,744 km
作業道率（作業道延長／林道延長）	120.6 %

#### ②補助事業・県単独・融資等の区分別保有状況

（平成5年度末実績）

表・3に示すとおり、作業道のうち国庫補助事業によ



表・2 各事業の作業道開設基準等（抜粋）

名 称	設計車両	全 幅 員	最小半径	縦断勾配	排 水 施 設	切土盛土の法勾配	設計図作成の有無	備 考
造林作業路	四輪自動車 自動二輪車 林内作業車	3.0m以下 (片側0.5mを 路肩とできる)	6m以上	概ね16%以内	必要最小限度の排水 管、腐敗材等利用の横断溝 等簡易な排水施設 原則として側溝は設け ない	切取 8分以内 (岩石は3分) 盛土 1割2分	平面図 縦断面図 (原則作成しない) 横断面図	
間伐作業道	四輪自動車	3.0～4.0m	8m以上	延長概ね 100mに限り 概ね16%以下	最小限度の排水、間 伐材等利用の横断溝そ の他簡易な排水施設 原則として側溝は設け ない	切取 8分以内 (軟岩1以上は 3分以内) 盛土 1割2分	平面図 縦断面図 (原則作成しない) 横断面図	
林業構造改善事業作業道	自動車	3.0～4.0m	12～ 15m	9～14%以下	必要に応じてヒューム 管、コルゲートパイプ等 の排水施設 原則として恒久的な側 溝は設けない	切取 6～10分 (軟岩1以上は 3分以内) 盛土 1割5分	平面図 縦断面図 横断面図 横断面図	第1種作業道は「林 道規定」の自動車道3 級相当の規格・構造を 有する
県有林作業道	自動車	3.0～4.0m (0.5mを余巾 とできる)	8m以上	延長概ね 100mに限り 概ね16%以下	最小必要限度の排水 管、腐敗材等利用の横断溝 その他簡易な排水 施設 原則として実施しない	切取 6分 (岩石は3分) 盛土 1割	平面図 縦断面図 横断面図 (原則標準横断面図) 横断面図	

り開設された延長の占める割合が高くなっている。

#### ●林道路網全体および作業道についての

##### 今後の整備目標について

本県林業施策の推進方向を定めている第5次岩手県林業基本計画(平成3～平成12年度)においては、「林道網の整備」として林道路網の整備目標に関して次のように触れている。

現状の課題として、

- 効率的な林業経営の展開、森林の適正な維持管理の推進および山村地域の生活環境の向上等を図るため、林道網の整備拡充を進める必要がある。
- 多様な森林施業の展開や高性能機械による作業システムの導入を図るためには、林道等と一体となった効率的な作業道の整備を促進する必要がある。

以上の課題に対処するための施策の方向の主なものとして、

- 公道等と有機的に結合した広域基幹林道等の開設を促進し、林業生産基盤の整備を図るとともに、山村地域の産業の振興や生活環境の向上に努める。
- 林道等と効率的に組み合わせた作業道の開設を促進し、林内路網の整備充実を図る。
- 林道等の整備に当たっては、環境保全に留意するほ

か、それぞれの開設目的に応じ効果的な推進を図る。

また、同基本計画で設定されている路網整備の具体的な計画目標数値は、「林内路網整備目標」において、平成12年度を目標年次に、林内道路延長(公道延長+林道延長)が12,492km、林内道路密度が15.8m/ha(基準民有林経営対象面積790,265ha)である。

現在、作業道のみに焦点を当てた県の整備計画目標は設定されていないが、林業機械化の導入による林業施業の低コスト化を推進するうえで、公道、林道等と有機的に組み合わせた作業道の開設がより重要なものとなっている。

そのため県では、県内の森林計画区5地域で策定されている流域林業活性化方針書の作業道等路網の配置に関する事項においては、各地区内の地形条件等を考慮して、理想とする作業道を含めた林内路網密度を30～50m/haとして、より高い目標のもと、作業道の整備にあたることとしている。

今後も前述の基本計画に示されている方策等に基づき、各種施策の有機的連携に配慮しながら、既開設路線の維持・改良と併せて路網整備の推進に努める必要がある。

## 丸太組工法による作業道のその後

森林開発公団 岡山支所・松江出張所  
プロジェクトチーム

森林開発公団が行う水源林造成事業（公団造林）は、水源かん養保安林等を対象として健全で水源かん養機能の高い森林の造成を目的としており、昭和36年に植栽を開始して以来、平成6年度末までに387,308 ha、岡山支所管内（中国・四国全域）で89,647 haの植栽実績を上げている。

奥地水源地域での水源林造成事業の実行、森林の管理、昨今の労働力不足、高齢化等の状況に加え、将来の収穫期に到来するであろう林業機械化に対処するためには、路網の整備が不可欠である。

しかしながら、管内においては昭和57年、63年の集中豪雨により、作業道に甚大な被害を受け、その復旧に大変苦労したことから「山を崩さない、後で金のかからない作業道をいかに作るか」が大きな課題であった。

このため、「急傾斜地の路網マニュアル」の著者である大橋慶三郎氏（大阪府・指導林家）、神崎康一郎氏（京都大学教授）を迎え、丸太組工法（法尻土留工・路面処理工）による作業道開設について指導をいただき、この工法が前記の課題に非常に有効な手法であることから、その導入を図った経過については、本誌1993年No. 618号に報告したとおりである。

丸太組工法の導入以来、約5カ年が経過したので、その後の同工法による作業道の実施状況等について報告する。

### ● 岡山支所管内の実施状況

丸太組工法導入後5年後の平成6年度における県別の作業道（造林用作業道は幅員3mが標準規格となる）の設置状況は、表・1のとおりである。

丸太組工法の導入は、当初島根県、岡山県でスタートしたが、その後管内各県でもその導入をすすめ、平成6年度末現在では、管内全県で実施している。

平成6年度の丸太組工法の実施率は、路線数で74%、作業道延長で35%（丸太組工法路線数・延長／総作業道路線数・延長）に達している。

### ● 作業道の設置当時と現在の状況

丸太組工法導入当時の状況と現在の状況を比較した写真は別掲のとおりである。

写真のとおり、丸太組の部分の損傷もなく法面には雑草・木および笹等の繁茂が見られ非常に安定している。また、切取部分（山側）の土砂の崩落も少なく安定している。路面についても表面流水による浸食もなく

表・1 丸太組工法作業道の実施状況（平成6年度）

区分	平成6年度					
	路線数	総延長(m)	内丸太組工総延長(m)	丸太組工比率(%)	従来工法の路線数	従来工法総延長(m)
鳥取県	10	6,107	2,031	33	1	600
島根県	35	31,987	15,990	50	2	2,274
岡山県	18	11,409	2,420	21	11	7,069
広島県	17	13,879	891	6	5	4,665
山口県	15	11,042	390	4	11	8,472
徳島・香川県	16	9,510	4,540	48	1	700
愛媛県	11	10,126	6,245	62	2	1,206
高知県	19	14,744	5,130	35	4	2,829
支所計	141	108,804	37,637	35	37	27,815

### <参考>

平成5年度支所計	182	125,587	29,801	24	68	45,030
平成4年度支所計	148	126,452	27,285	22	73	59,460
平成3年度支所計	82	68,226	9,000	13	55	41,084
平成2年度支所計	64	61,484	690	1	62	59,260



写真・1 作業道（丸太組工法）開設当時の状況  
（島根県那賀郡金城町小国 笹杉奥作業道）

路面の損傷は、見受けられない。

### ● 丸太組工法による修理費節減の事例

丸太組工法による開設当時と現在時点の比較は、上述したとおりであるが、従来工法と丸太組工法による修理費の相違について松江出張所の事例を紹介する。

(事例)

所在地	島根県飯石郡吉田村字曾木
造林地所有者	田部 長右衛門
造林者	飯石郡森林組合
契約面積	348.98 ha
(内造林地)	285.76 ha)
(内除地)	63.22 ha)

〔経過〕

当契約地は、昭和52年から昭和62年の10年間にスギ75.27 ha、ヒノキ210.49 haを植栽したが、大面積のため労務輸送および造林資材輸送の作業道が計画され、昭和54年から昭和61年の間に延長8,900 mを開設したが、当時は、切り盛りのいわゆる従来工法であったため、修理費も嵩むことから作業道の開設を一時中止していた。

平成3年度から丸太組工法により作業道の開設を再開し、平成3年から平成5年の3年間に延長2,000 mを開設した。

〔修理費の比較〕

当契約地における作業道修理費の総額は、22,600千円である。これは、すべて従来工法区間8,900 mの修理に要した費用であり、丸太組工法区間2,000 mについては、修理費を要していない。

### ● 現在の丸太組工法の取り組み

丸太組工法の導入以来、約5カ年を経過したが、同工法による作業道の設置は、集中豪雨等災害に対し非常に有効であることから、次の点に留意してその設置を進めている。

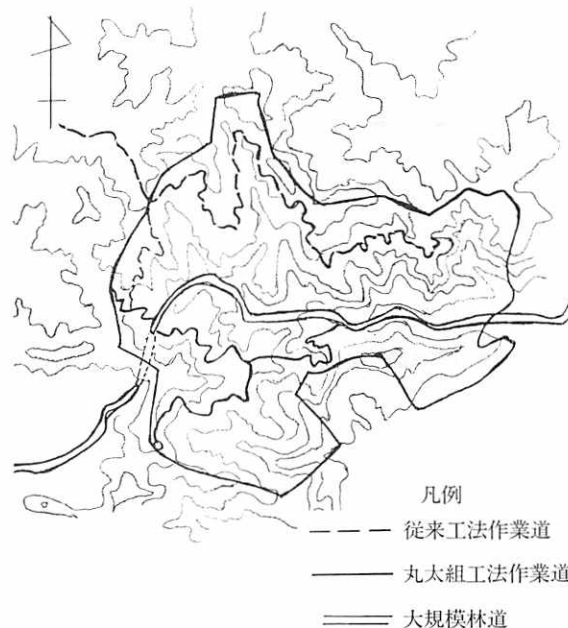
- ① 20 ha以上の新規契約地(新植地)や間伐を実施する団地については、山を崩さない丸太組工法を取り



写真・2 写真・1の現在の状況



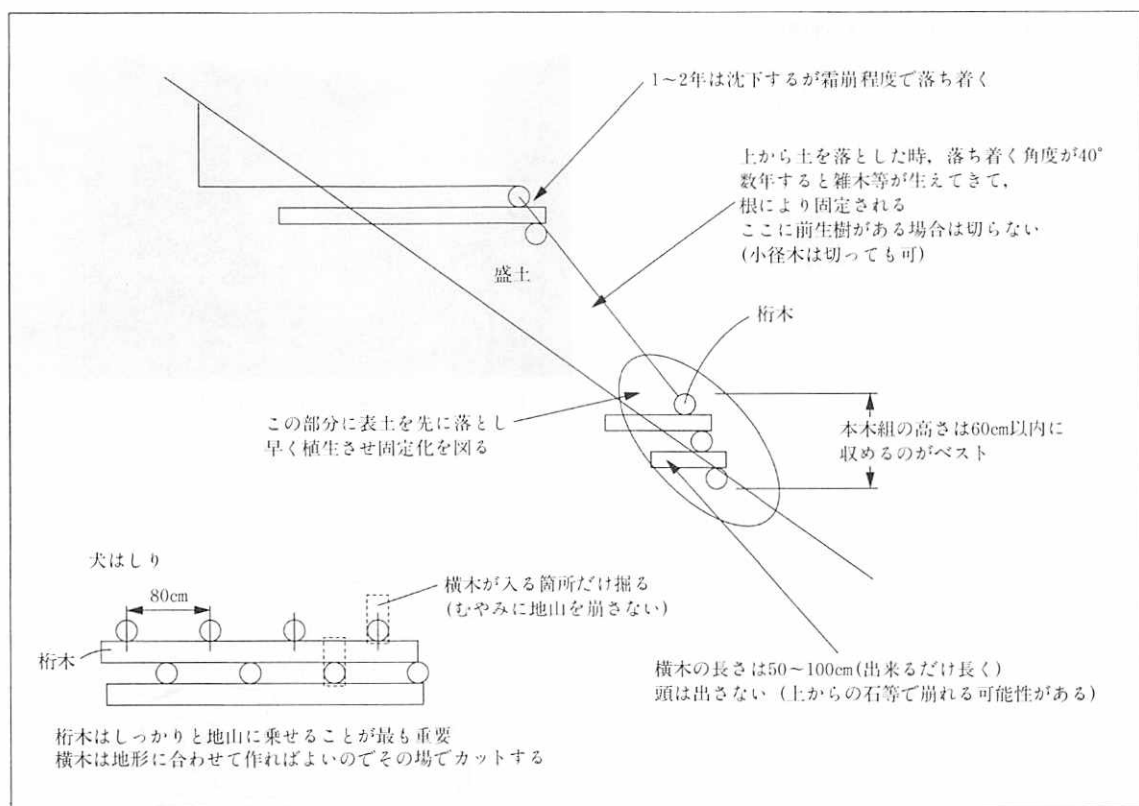
写真・3 (事例) 従来工法および丸太組工法作業道の状況  
(中央より左側が丸太組工法、右側が従来工法、曾木作業道)



図・1 事例地概要図

入れた作業道の設置に努めている。新設のほとんどの路線で必要な部分については、丸太組工法の導入を図っている。

- ② 作業道のルート調査には、重機のオペレーターが同行、入念な路査を行い、作業道設置の障害となる破碎帯等の危険な箇所を避けるよう線形・勾配に十分注意している。
- ③ 開設にあたっての基本的な考え方は、次のとおりである。
- ④ 丸太組は、現場の植生と一体となるものであり、



図・2 犬走り概念図 理論的には、木組の段数を上げればどのような地山勾配でも路線開設は可能である。しかし、あまり段数を上げることはリスクを伴うので、切取工を1.4mまで路盤を下げ、犬走りを併設する施工例を作成した。

ブロックの代用ではない。木はいずれ腐るもので、その前に植生を安定させ、根系による自然構造物とする。

- ㊤ 上から見て重なる積み方は良くない。桁丸太を丸太径級分ずらして積む。また木組みの高さは、0.6 m以内とし、それ以上の高さが必要な場合は、桁丸太を0.4 mずらして再度積む(犬走り工法。図・1 参照)。なお山側切取高は、原則として1.4 m以下に押さえる。
- ㊦ 桁丸太は、盛土に置いてはいけない。必ず表土をはがし地山に置く。
- ㊧ 横断溝に頼らず路面にアンジュレーションをつけてその場排水する。谷を高く、尾根を低くして尾根で排水する。
- ㊨ 谷渡りは、洗い越しを用いる。
- ④ その場排水が困難な場合の排水の方法の一つとして、安価で設置が容易な間伐材にゴムベルト(ベル

トコンベアの廃材)を取り付けた横断排水工(流水方向10~15°)を多く設置することに務めている。

#### ● 今後の課題

- ① 将来の伐採、搬出に向け車両の大型化も想定されることから、幅員の拡大、土場、待避所等の設置を考慮した線形、勾配を工夫する必要がある(現在の作業道の幅員は3.0 m、土場は設けていない)。
- ② 急峻でしかも丸太組工法の延長が長い箇所については、車両の安全走行上簡易なガードレール(またはボールの様なものでも可)の設置の検討が必要である。

#### ● おわりに

以上のとおり、丸太組工法による作業道の実施状況について述べたが、今後も「山を崩さない、後で金のかからない作業道」を心がけながら山にやさしい作業道を作り、水源林の造成に努力したいと念願している。



## 大沢林業開発(有)に見る根株を利用した作業道

— 山と経営にやさしい道づくり —

栃木県鹿沼林務事務所  
普及課 高塩 暢人

大沢林業開発(有)のある栃木県栗野町の林野面積は、15,252 haで総面積の86%を占め、周辺の鹿沼市、日光市等とともに日光林業地を形成している。

民有林の人工林面積は、10,943 haで人工林率は77%と高い。その内訳はスギ58%、ヒノキ41%となっており優良大径木の産地となっている。

当社の林況・施策方針を見ると、図・1に示した齢級構成でもわかるように、保有山林182 haのうち181 haが人工林である。植栽樹種はスギ40%、ヒノキ60%で、最多樹齢は36~40年生である。

特徴は、70年を越す高齢級林分が25%を占め、そのほとんどが枝下12 mまで枝打ちを完了していること、路網密度が160 m/haと高いことである。

スギ・ヒノキとも伐期100年の優良大径材生産を目標とし、保育管理・作業道開設を進め、間伐で安定収入の確保を図っている。年間約900 m<sup>3</sup>の素材生産のうち300 m<sup>3</sup>をログハウス建築に充てている。

作業道開設量は年間約2,300 m程度である。

また当社の経営方針は次のとおりである。

- (1) 自己所有山林における高密路網の整備と林内作業の機械化により、間伐を中心とした大径材生産を低コストで実施する。
- (2) 生産される素材の付加価値を高めるため、ログハウスの建築を行う(年間平均10棟)。

- (3) 所有山林内を利用して貸別荘(7棟)、喫茶店等を経営し、森林の多目的利用を図る。

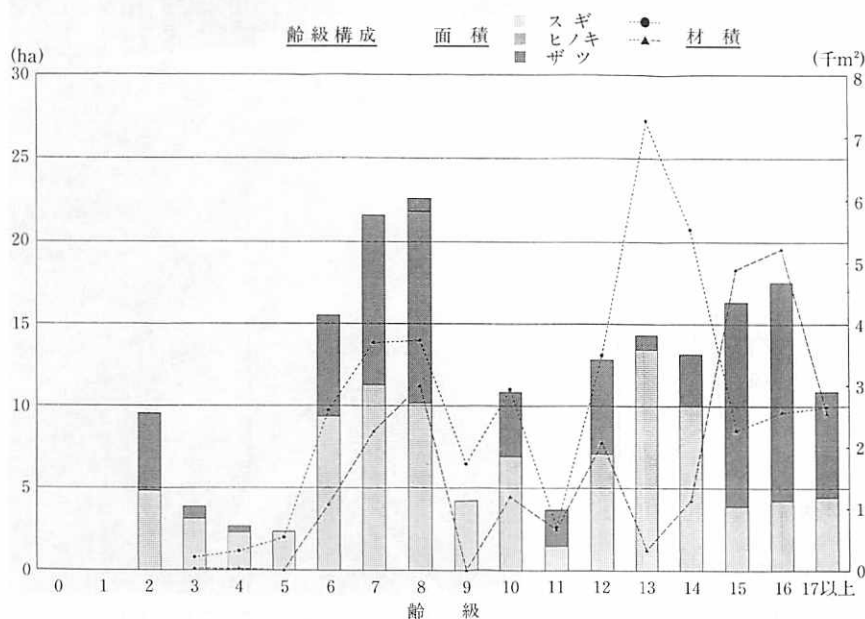
## ● 高密路網の効果

## (1) 間伐と高密路網

間伐林業に高密路網は不可欠である。現在、一部の箇所を除くと路網密度は約200 m/haに達し、立木の長さがあるので、伐倒すれば80%ほどは上下どちらかの道に木の梢端が届く。残りの20%も滑落またはウィンチを使い、十分道に寄せられ、グラブ付きバックホウで楽に早く作業ができる。さらに、短いサイクルで低コストの間伐ができるので、年輪幅の揃った優良材生産を指向することができる。

## (2) 山林労働と高密路網

急な山での作業、特に伐採・集材等の収穫作業は危険性と肉体的負荷が高い。高密路網による機械化は危険の除去と負荷の減少に大きな効果がある。林業の3Kイメージからの解放により、若い労働力の導入にも効果が上がっている。



図・1  
大沢林業開発有  
の保有山林  
(齢級構成)

### (3) 複層林と高密路網

複層林は公益的機能を発揮する森林として、また重労働である下刈りの省力化を図るうえでも重要だと考える。また長伐期の間伐林業では、若齢林分の減少による齢級構成の偏り、小・中径木の供給の減少等が問題となってくる。路網を生かせば複層林育成のための集約的施業が可能である。

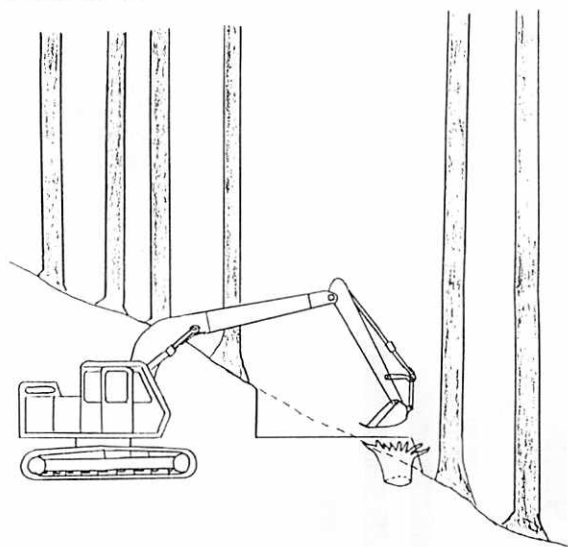
#### ● 高密路網の作り方

##### (1) 経営形態の確立

これからの経営体制を考える時、今の素材価格では高性能機械は導入できないと思う。当地域で高性能機械を導入し、採算をとるには大面積の皆伐が必要である。それだけなら沢か尾根に一本の林道で足りるだろう。しかし皆伐施業は伐採後30～40年は収入が得られず、地拵えから間伐に至る手入れのため伐採収入の大半を使い切ってしまう。それでは林業経営とは言えない。高密路網を実現し地域に適した高能率機械を導入して、間伐林業を行う必要があると考える。

##### (2) コースの選び方

作業道は走行車両を考えた最低限の道幅(2.5 m程度)で十分である。また、今は登坂力に優れた車両があるため、縦断勾配にあまりしぼられず、急斜面等の危険箇所を避け、木材搬出と路面排水を考慮して、線形を設定する。



図・2 伐根の利用方法

グラブ付バックホウで全幹集材後、バックホウで伐根処理するが、このとき谷側の地山切取の肩の部分に伐根を上下逆にしてさし込み盛土する。従来工法と違って急な盛土勾配でも安定し最小伐開幅の作業道ができる。

### (3) 作業道の開設方法の工夫

まず支障木の伐根を利用した路肩の補強である。図・2の伐根の利用方法にあるように、道下の立木間の路肩が弱くなる部分に、掘り取った伐根を上下逆にして、先端を地山切取の肩の部分にバックホウのバケットでさし込むようにする。その根の部分に盛土を乗せることにより、写真のようにかなり急な盛土勾配でも安定させることができる。これは同時に切り法長を短く抑えるのにも大変効果がある。1 m程度に法長を抑えられれば法勾配は直でも十分安定する。その結果、支障木の伐開幅が狭くて済むメリットが生じ、さらに雨水を樹冠がさえぎるので、雨水が直接道や切取法面に落ち、路面水となって流れる量が飛躍的に減る。

また、切取工事中に岩砕や表土を分けて保管している。粘土のような路盤に適さない土質が出た時、岩砕と入れ換え、強固で走行しやすい路盤とする。さらに、表土は盛土法面等を使用し、早期緑化による浸食の防



写真・1 盛土は8分程度の法勾配でも安定している(埋められた伐根が手前側に見える)

止を図っている。

#### (4) 作業道の維持管理の工夫

保育管理や伐採に常に使う幹線は少し広めに（幅員 3.0 m）作り、枝線は狭く（幅員 2.0～2.5 m）作る。水処理は縦断勾配を利用し、崩壊の起きにくい尾根部で排水する。また使用する車両の通行を妨げない高さの簡単な盛土によりこまめに水切りを行い、流水の集中を避ける。さらに長期間使う見通しのない路線あるいは、大雨が予想される時には大きく盛土をして、路面水を完全に排除する。膨大な延長の道の管理に、手間と費用をかけないよう工夫している。

総じて、道のための路網ではなく、山のための路網整備となるよう心がけている。

\* \* \*

#### ● おわりに

以上、大沢林業開発(有)が実施している作業道施工工夫の事例等を中心に紹介してきた。

現在、県が推進する「流域管理システム推進事業」のモデル団地内に、集中的に作業道の開設を進めているところだが、大沢林業開発(有)の齋藤武彦社長を講師に迎え、作業道開設技術現地検討会を開催する等、路網整備技術の普及を図っている。

なお、大沢林業開発(有)は昭和 52 年度保育コンクール農林水産大臣賞、映和 56・平成 5 年度栃木県優良木材展示会（素材）農林水産大臣賞、第 34 回農林水産祭参加全国林業経営コンクール農林水産大臣賞等を受賞する全国に誇れる山林経営を行っている。

### 特集 変わる作業道 II 作業道施工の考え方・工夫事例

## とよままち 宮城県登米町森林組合の作業道への取り組み —— 道づくりを通しての山づくりへの考え方 ——

宮城県林業試験場経営機械科  
水戸辺栄三郎

ている登米町森林組合の取り組み事例について報告する。

#### ● 路網整備の状況

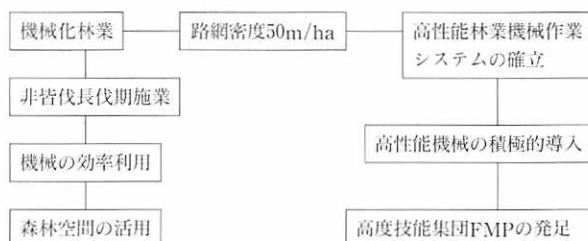
現在の林内路網密度は、ha 当たり 33.6 m に達しているが、高性能林業機械の作業システムに適した路網密度の目標を 50 m に置いて、年間 3,000 m、ha 当たり 1 m の向上を目標に整備してきた結果、西暦 2010 年くらいには達成可能な進捗状況となっている。なお、過去 3 カ年の開設実績は表・1 のとおりである。

路網整備の取り組みは古く、昭和 45 年度から実施した里山再開発事業で町が基幹作業道（幅員 3.0～3.5 m）の開設を行い、組合が作業路を整備するという町と組合がそれぞれ役割分担する中で開始されたのが始りである。昭和 49 年度の林分改良開発事業、昭和 57 年

登米町森林組合は、登米町・豊里町・米山町の 3 町あわせて 3,839 ha を区域とする森林組合で、県内では 2 番目に小さい組合であるが、路網整備を進めながら高性能林業機械を積極的に導入し、新しい伐出作業システムの確立に取り組んでいる。

町内には、素材生産業者など民間の事業体がなく、製材業も中規模クラスの工場が 2 社あるだけである。こうした状況を背景に、当組合は早くから機械化に取り組む間伐を主体とした素材生産体制を整備するとともに、木材加工など多角的な事業の展開により、経営体質の強化、就労環境の改善、作業班体制の拡充を図り、地域林業の担い手として町内の森林整備、素材生産をほぼ一手に引き受けるほか、地域産材の有効活用に積極的に取り組むとともに、路網の整備・非皆伐長伐期施業・機械の効率的利用・森林空間の活用等を総合的に組み合わせた組合経営を展開している。

これら組合活動の中で林業機械化への必須条件とされる路網密度 50 m の達成に向けて、道づくりを進め



図・1 組合の経営理念

表・1 作業道開設実績（単位：m）

区 分	平成 4 年度	平成 5 年度	平成 6 年度
造林補助			672
県単補助	4,300	3,000	3,000
町単補助	1,000		
そ の 他		700	313
計	5,300	3,700	3,985

表・2 作業道開設事業仕様書

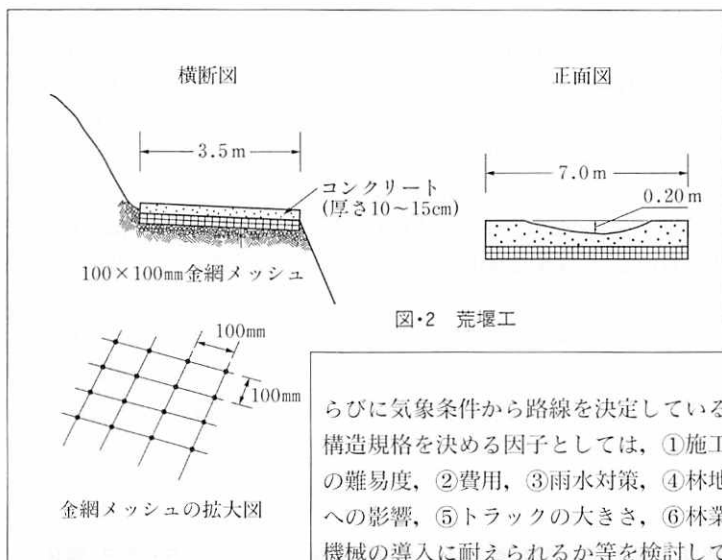
## 作業道開設事業仕様書

## 1. 共通事項

- (1) 事業他の全影および部分、その他必要箇所を事業着手前と完了直後に写真撮影し、その写真を明確にするため、小黑板を写し込むようにする。写真は台帳に整理し、完了後に添付して提出すること。
- (2) 事業実施に当たっては、造林地の保護管理、特に火災の予防に万全の措置を講ずること。

## 2. 施行方法

- (1) 幅員は、3.00mとすること。
- (2) 勾配は、林内作業車の走行ができる勾配とすること。
- (3) 作業に支障のある植栽木の枝は、枝のつけ根から幹に平行して滑らかに切り落とすこと。



図・2 荒堰工

らびに気象条件から路線を決定している。構造規格を決める因子としては、①施工の難易度、②費用、③雨水対策、④林地への影響、⑤トラックの大きさ、⑥林業機械の導入に耐えられるか等を検討して

実施している。

当組合では、生産性だけを追求した機械化では林地破壊を引き起こしやすいので、『自然にやさしい、人にやさしく、機械化でなければならない』を合言葉に、道づくり・山づくりを総合的に進めている。

以上の考え方から、施工単価が安く、当組合が主流にしているタワーヤード集材作業でのこれまでの研究と実践から、上げ荷集材が効率的で安全性が高いことから尾根筋線形に開設するため、できるだけ遠回りさせて緩やかな勾配で延長を確保し、構造物を避けて施工している。施工に際しては、路体の安定と盛土の土止めのため必要以上の木は伐採せず伐開幅は最小限に抑えている、特に谷側の木は道幅まで残して土止めの役割をさせ、林地の保全対策に配慮し山を傷めない工夫をしている。さらには、曲線部の尾根筋で幅員に余裕をもたせ、横断勾配を自然流水できる程度に谷側を低く施工し、地質が安定している尾根部へ排水させる水切り対策も工夫している。

なお、県単・町単補助では縦横断面等の設計図作成が省略できるため、その経費も事業費に充当している関係で開設単価はm当たり1,000円くらいで施工可能となっている。町単補助の仕様書は表・2のとおりであり、組合での補助申請も簡易にし軽減させている。補助金は定額でm当たり900円で、平成2年度から実施している。

路面の横断排水対策で効果をあげたものに、荒堰工と称するものがある。これは路面を若干掘削し、そこに100mmメッシュの金網を敷き、10～15cm厚のコンク

度からの二次林構事業でトラクタショベル等の機械を導入し、路網整備の向上に務め、昭和50年代当時はha当たりの目標を25mとして整備が進められ、その数値目標は昭和60年に達成されている。なお、昭和50年代当時は沢線形の突っ込み型が主であった。

作業道整備が推進された要因として以下の点が挙げられる。

- ① 町有林、共有林等が団地的区域で構成している。
- ② 林構事業等の各種補助制度を活用し林内作業車等を導入した結果、作業道の必要性が高まった。
- ③ 地元の及川自動車が開発したりヨウシン号により、これを中心とした林業機械化作業体制が促進され、路網整備が進められた。
- ④ 生産基盤の小さい組合として、間伐小径木の利用を図るため、間伐搬出路の整備が促進された。

## ● 山を傷めない配慮・機械化への対応等の施工事例

机上により路線の選定を進めるに当たって、森林所有者へ説明する場合には、既設の森林施業図のほかにカラー空中写真を準備している。森林所有者には森林施業図での説明だけではそれなりの知識がないと無理であり、カラー空中写真による具体的な説明で路線の位置関係や所有区分が的確に説明できるからである。

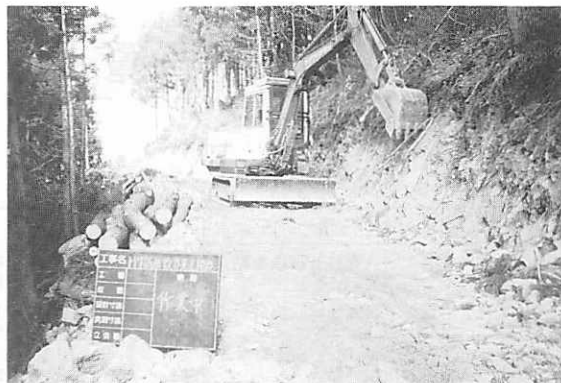
また、森林施業図から崩壊地を読みとり林地崩壊を招かないよう路線選定に配慮している。なお、カラー空中写真は、昭和52年から導入し、その後定期的に5年ごとに更新しているなど、早くからの取り組みに路網整備に対する意識改革がうかがえる。

現地調査では地形の凹凸を調べ、土質や林の条件な





写真・1 荒堰工



写真・2 作業道施工中(町単補助)

リートを中央部を凹ませて打ったもので、8～10 t 車の通行に耐える構造となっている。幅 3.5 m×長さ 7 m の標準的なもので、1 か所当たり約 10 万円と安価な経費で施工できる。これは組合の提案を町が事業化したもので、平成 2 年度以降、年間約 100 万円の予算が計上されている。最小の経費で最大の効果を発揮させており、施工後はこれまで林地の崩壊や路面流失等の災害はないと組合では自信を持って話している。地形、水量、幅員に応じて柔軟に対応できること、従来からの谷川にヒューム管による暗渠排水では、木材や土石が流入してつまり林地崩壊もあったことの反省から、山を傷めない配慮で新しい事業にも取り入れられている。

#### ●補助金作業道が抱えている課題(林家の立場から)

国庫補助事業で作業道を開設する場合、規格基準が厳しいばかりか実施、変更、出来高設計書に平面図・縦横断面図を添付しなければならない、要求される書類が多く高上りになって、自己負担が大変である。

所有形態が零細であるがゆえに利害関係が対立し、思うように開設できないことが多い。特に奥地林への開設では関係者からの同意が得られず苦勞するケース

が多い。関係の土地所有者にとって土地がタダ取られるとの意識が強いためである。

林業機械化に合わせた基準の緩和が必要で、制約が多すぎる。

現行の国庫補助事業の採択を受けるには、前年の 12 月上旬までに計画路線と延長および施業区分の意志表示をしなければならないが、自家の経済状態ならびに木材市況等から判断して開設時期を決断するのは、その施業を実施しようとする直前である。このため補助制度に対応するには林家として受益者負担金の大きな出費を必要とするため、大変な苦勞と勇気がある。

#### ●おわりに

人と森と機械が優しく調和するような道作り、森作りをモットーに路網整備を進めながら、高性能林業機械作業でコスト低下を図っても事業利益が出てこないほど、木材市況は低迷しているが、現行の木材不況を打破すべく積極的に多角経営で健闘されている登米町森林組合および同組合竹内信男参事はじめ関係職員の皆様には本稿をまとめるに当たり大変お世話になりました。御礼申し上げます。

#### ●作業道が変わる●

大阪の大橋慶三郎氏(平成 5 年度農林水産祭・天皇杯受賞、平成 4 年朝日森林文化賞受賞)らの提唱する作業道づくりは、これまでの作業道のイメージを払拭し、見向きもされなかった山にも人手が入ることを示され、関係者に大きなインパクトを与えました。氏の進める経営のための作業道は、路網密度も高いものとし、綿密な路線の決定、丸太組工法や雨水処理対策などにより路体が維持され山腹に被害が及ばない、急斜地の山でも 2～4 t 車が登る、道の維持費が軽減される等々で(詳細は神崎康一氏との共著「急傾斜地の路網マニュアル」を参照)、各方面でもこれらの発展的取り組みが見られ、また独自の工夫が考え出されています。

こうした技術面や個別経営からの作業道の見直しの機運が高まっている現状とあわせて、今わが国の林業施策の重要課題となっている高性能林業機械の導入に、林道とリンクした作業道の充実がいっそう重視される時期となってきています。

本号では、林道と一線を引かれ、低規格・簡易な構造、一時的使用とされている作業道の現況がしだいに変わりつつあることを追いかけてみました。

編集部

## 林業関係行事一覧

### 2 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体 / 会 場 / 行 事 内 容 等
中 央	第1回「森林と市民を結ぶ 全国の集い」	2.16~18	(社)国土緑化推進機構(☎ 03-3262-8457)・森林と市民を結ぶ全国の集い全国 実行委員会/国立オリンピック記念青少年総合センター。
〃	日本木材乾燥施設協会研究 会 — 高温乾燥等木材乾燥を 巡る新しい動き —	2.27 13:30~17:00	日本木材乾燥施設協会/麻布グリーン会館(東京都港区六本木1-9-11)/ 高温乾燥技術をテーマにした研究会/申込先…日本木材乾燥施設協会事務 局(東京都千代田区永田町2-4-3 永田町ビル4F 勤日本住宅・木材技術セン ター内☎ 03-3581-5582), 定員…80名, 申込期限…2月15日, 参加費無料。

### 3 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体 / 会 場 / 行 事 内 容 等
中 央	第29回林業技術シンポジ ウム	3.7 10:00~16:00	全国林業試験研究機関協議会(長野県塩尻市長野県林業総合センター内☎ 0263-52-0600)/イノホール/「人と森林(もり)ときのこ」をテーマとし て、会員である公立試験研究機関が関連する研究成果を発表し、かつ討論 を行い、技術の高度化と普及促進を図る。
〃	森林生活文化シンポジュー ム'96「21世紀における豊 かな暮らしの実現—フォ レスト・エコ・ライフの提 言」	3.18 13:00~17:10	林野庁 森林(もり)の音楽会実行委員会/ティアラ江東(江東公会堂・東京 都江東区住吉2-28-36 ☎ 03-3635-5500)/基調講演, 事例紹介, パネルディ スカッション, 音楽会。参加費…無料。申込先…(社)全国森林レクリエー ション協会(東京都港区赤坂1-9-13 FAX 03-3585-4218・1823・6065)へハ ガキまたはFAXで(住所・氏名・勤務先明記のこと)

### 緑の募金の「シンボルマーク」の決定

林野庁・国土緑化推進機構では、昨年4月に制定された「緑の募金による森林整備等の推進に関する法律」に基づく「緑の募金」の開始を記念して、シンボルマークの一般公募を行っていましたが、全国からの3,118通の応募の中から厳正な審査を経て、次のとおり最優秀作品1点、佳作2点が選ばれました。最優秀の作品は緑の募金のシンボルとして、今後ポスターやパンフレット、募金箱等に掲示し、広く活用していくこととなっています。

最優秀作品 1点 農林水産大臣賞 青柳謹一(53歳・会社員) 埼玉県川越市  
佳 作 2点 国土緑化推進機構理事長賞 高橋英司(51歳・アーティスト) 東  
京都足立区、土井直美(23歳・デザイナー) 大阪府河内長野市



最優秀作品  
グリーンのGと緑の地球をデフォルメし、地球にやさしい「緑」を表現

### 第107回日本林学会大会のお知らせ

筑波大学において、4月2日(火)~4日(木)の3日間、第107回日本林学会大会が開催されます。詳細は大会運営委員会までお問い合わせください。〒305 つくば市 筑波大学内郵便局留 第107回日本林学会大会運営委員会 総務(☎ 0298-53-4610, FAX 0298-53-4761)

研究発表は部門別とテーマ別に分けて行われ、今回のテーマ別セッションは下記のとおりです。

T 1. アメリカ林業・林産業の近年の動向と森林政策 T 2. 非線形農学の展開 T 3. GIS とリモートセンシング(共同セッション) T 4. 樹木の肥大成長・年輪情報の解析 T 5. 森林生態学における遺伝的変異の分析と利用 T 6. 溪畔域における森林と河川の相互作用 — 森林動態と構造・機能の変化 — T 7. 森林作業と森林環境 T 8. 樹木の診断と治療 T 9. 森林における窒素の動態と役割 T 10. 樹木花粉症 T 11. 広葉樹二次林の生態的管理と生物相の保全

<最新第5版>私たちの森林 刊行発売中!

A 5版・108ページ定価1,000円(消費税込み)

森林航測第177号(森林GIS特集号)刊行!

年度3回発行 定価570円(税別, 3号分購読の場合は千込)

# 森林・林業縦横談

## ～文化文明論から政策提言へ～

て づ か へ い ざ ぶ ろ う

手 束 平 三 郎 林政総合調査研究所 理事長

### 森林の文化と文明

A. 長年林政に関係ある仕事や研究を手掛けてきて、近ごろは気に掛かる事が多い。この際君のような若手の論客と意見を戦わしながら問題点をえぐって政策試案に及んでみたいがどうか。

B. やりましょう。まず去年の林業白書の森林文化論あたりから始めますか。

A. 白書はその哲学的な意味に触れていないが、これからの議論の言葉遣いにも関係してくるから、文明と対比してこのメモのように考えておいたらどうかと思う。見てくれたまえ。

	文 化	文 明
基本的性格	特異性	普遍性
寄与の形態	精神的安らぎ	物質的繁栄
志向目標	美と善	合理性と能率性
産業構造形成	手作り職人芸	科学技術の応用
社会秩序手法	伝統規範尊重	法制整備
感触	ソフト	ハード

B. 大体いい線だと思います。文化も文明も言葉としてあまり区別せずに漫然と使われている傾向がありますけれど、分析すればおよそこのような概念区分が成り立ちますね。

A. この区分の発生過程を歴史的にトレースすると、人々の生活の中から文化が生まれ、文化の集積が文明を形成したといえるだろう。近年、森林文化ということが言われ始めたのだが、政策にかかわってこの言葉を使うならば、対置して森林文明という概念も必要だと思うんだ。

B. わかります。森林・林業の分野でも産業としての繁栄や公けの制度の整備には文化の保全から文明への展開過程があるということでしょう。

A. そうだ。まずそれを前提に置いて森林文化論議から始めよう。

B. ほぼ70年代ごろから、人口の集中した都市環境で自然の要素があまりにも少なくなったことで、代表的な自然として森林の存在自体に対する住民の期待が共通の価値感を形成し、この新しいタイプの文化思想を

生み出して都会人の目を森林・林業に向ける大きな意味があったと思います。

A. だがそれは能率文明の恩恵を享受して物質面で生活に余裕を生じた人々が、精神面の潤いと安らぎを求めるあこがれの心理が森のイメージを観念的に作り上げた、いわば都市型文化思想だと言える。

B. 都市型に対置されるものは何でしょうか。

A. それは古来から山村住民が森に接する生活の営みの中で体得したローカルな規範と慈しみの心に裏付けられたもので、山村型文化思想だよ。

B. 森を大切にするという芯の部分と同じなのに区別する必要がありますか。

A. その必要をなくさなくちゃならないが、まだ残念ながらあるんだね。都会人が欲するのは自然の象徴としての森林であって、林業や森林施業に対する認識が薄いから森の在り姿の保存が第一義となり、人為を加える意義を理解しない、あるいはしようとしめない傾向から抜け切っていないのが難点だ。

B. 造林のボランティア協力が盛んになっているじゃないですか。外国で植樹奉仕する有志もいます。

A. 造林は森造りのイメージでわりあいセンスが合うんだが、伐採となると途端に食い違う。森を破壊するイメージなんだね。

B. 樹木の成長過程は映像で表しがたいけれど、伐採は動きがあって、長年育った木が見る見る倒れるのは素人目に痛ましい感じが強いし、地球上のあちこちで伐り過ぎがあると聞けば、印象としてはごく自然に発生したものじゃないでしょうか。

A. それをどうやって理解してもらうか、われわれの口数だけでは足りないから、マスメディアの協力を得なければならないんだが、逆に不当な伐採が林業のビヘイビアであるかのごとき興味本位の取り上げ方などもあって不協和音が増幅される。山村の感覚では当たり前の伐採が、時として啞然とするような問題を醸すのは、このギャップに起因するわけだ。秩序ある伐採は稲や野菜の収穫と同じだと徹底しなくてはならない。

B. タイプが違うんですからそう簡単じゃないでしょうが、努力目標ではありますね。この問題はこの辺にして次に移りましょう。従来講じられてきた林業の支

援策は、さっきの先輩のメモに従えば文明指向のもので、文化政策的な配慮が十分でなかったように思いますがどうですか。

A. 林業振興策の背景として森林の多面的な環境価値を強調するのは昔から常道だったが、どちらかといえばハードな支援や制度作りが中心で、ソフト面への配慮が不足したという反省はあるね。

B. 特に近年の山村の地域興しなどは、人の和でもって地の不利を克服する手立てとして地域文化の保全を核とすることが強調されています。

A. それは良いことなんだが、財政事情などのために産業構造の推移に即したハードな施策の拡充がままならないので、悪く表現すればソフトの効果で間に合わせている傾向を感じて歯がゆいんだ。

B. 従来の硬直的支援策に限界を生じたからソフト手法のバラエティーへの切り替えこそ肝心でしょう。

A. 若い層のフィーリングに訴えやすい思弁形態だけれど、文化政策を文明政策のアンチテーゼとするムードを醸すと、他の分野ではいざ知らず、森林・林業の分野では論議にかまけて前進への実りが期待しがたいね。双方の力を総合してこそ現下の難局が乗り切れるのだという考え方に徹するべきだろう。

B. それじゃ先輩は新しいハードの展開について何か具体案を考えているんですか。

A. それは後で提案するが、今少し文化政策のソフトと文明政策のハードとの関係を詰めようよ。

B. ではもう少し言いますが、例えば過疎化という名の山村空洞化の進行は、森林利用育成の放棄と林業の担い手喪失を来すばかりでなく国土と経済社会構造の大きな歪みとして露呈しています。その是正ないし緩和を指向する行政の取り組みは、公共施設の整備や産業振興策のみでは力不足であり、文化政策による人心の高揚を地域興しのエネルギーに結集することが強調されているから、森林・林業の支えもその中に組み込まねばならないでしょう。

A. それは同意するが、ソフト面の仕組みの基礎にはハードな土台がしっかり座っている必要がある。それが不十分だとせっかくのソフト効果が長続きしない。観光・スポーツ・レクリエーションなどの立地が豊かな地域はともかくとして、一般に村の大部分を占める森林の持続的活用抜きの山村地域興しは底力がわいてこない。四季の変化に恵まれた郷土にもったいなくも人気のない広大な山野をさらしがちだ。それが森林文化だとうそぶいても始まらない。

#### 環境政策と森林

B. 結局、文明政策の照度を上げる方法いかにありますが、後に譲って環境問題に入りましょう。

A. さっきも言ったが、森林の環境価値は昔は主に林業関係者が強調したもののだが、今はそれが独り歩きするようになって、混入しがちな不協和音を調和音に導くのが一仕事になったわけだ。

B. 制度としては森林法・自然公園法・鳥獣保護及び狩猟に関する法律その他比較的に整っていると思います。しかし各法に基づいて所有者に不作為義務を課しておけば森林が良くなるという思想はもう古いと思いますね。公益のために森林機能を高めるには積極的な改良施策が欠かせません。特に今後の国有林はその使命が重いでしょう。

A. 同意するね。昔はまず乱伐を防止する考え方が主体だったが、今はそれではすまされない時代だ。林業技術者のいっそうの研鑽と活躍が期待される。

B. さて、野生鳥獣は森林文化思想の中で自然の重要部分として組み込まれましたね。個々人の動物愛護の情念はまちまちでも、森林によってそれを守れという考え方は一般化したと言ってよいでしょう。

A. 確かにそうだが、これも都市型思想の優位性によるもので山村型はそんなに単純ではない。野生鳥獣は生活の糧と潤いでありつつ、他面農林業の加害者にもなる。だから農山林の慣習と文化を配慮した近代立法はこれを人間生活に対する貢献度によって区分し、その優れたものを保護するとともに他のものを一定条件下で狩猟ないし駆除の対象とした点でおおよそ先進国共通の文明制度を構成している。

B. しかし日本では、明治以来の狩猟法が1963年に鳥獣保護及び狩猟に関する法律になったし、近年の運用面では動物を大事にするという都市型発想が優位になってきているんじゃないでしょうか。

A. さてどうかな。近ごろは保護して増えた鳥獣害の報道もかなりあるよ。保護して増え過ぎれば間引くという考え方は欧米では定着しているようだ。わりあいドライなのは他の生物は人間の従属物だという旧約聖書の教えが思想ベースにあるのだろう。

B. 神仏型のわが民族の動物観はウェットでしょう。

A. でもわれわれの立場は山村型でなくてはなるまい。人の住める山里保存のほうを優先してね。

B. しかしこれからの林業技術者は、樹木ばかりじゃなく鳥獣の知識がないと一人前になれないんじゃないですか。従来はおろそかな傾向でした。

A. 異論はないけれど鳥獣愛好者に棲家となる森のことを教え込むのも怠ってはならないね。

B. なお近年は鳥獣ばかりではなくあらゆる生物の多様性、すなわちバイオダイバーシティへの指向が森林管理に求められるようになりました。

A. 国際テーマになった持続的経営の中味として各国

ともそれをうたっているが、実践は健全な森林施業としてのトライアルで、言葉の厳密な意味での追求ではなさそうだ。皆が外国へ出かける機会には聞き流しにせず、目で確かめてほしいね。

B. そうしましょう。なお、新しい野生生物関連法としてアメリカが70年代に絶滅危種保護法を施行し、日本も92年に同じ趣旨の法律を作りましたが、ほかの国にはまだないようですね。

A. アメリカ法は原生林に広く分布する種を指定したため国有林経営への影響が強烈で、全面的な経営組織変更が論議されているが、日本のは地域指定して保護施策を実施する仕組みだ。93年の夏、前アメリカ森林局長に日本法の説明をしたら、私が大統領ならそうしたいと言っていた。ヨーロッパでも作るとすれば日本型じゃないかな。

B. 森林環境のレクリエーション利用が70年代以来、見違えるほど伸びてきました。先輩が言う都市型森林文化普及の成果でしょう。大分けすれば施設利用型と自然探勝型がありますが。

A. 結構なことだが環境コスト問題は未解決だ。

B. 不特定多数の便益は公共負担が原則でしょう。

A. 国土保全とか水源かん養とか受益者側に選択性のないものは当然そうだが、レクリエーション需要は選択性がある点で趣が違う。だからほどほどに徴収する理屈は成り立つわけだ。

B. とは言っても大衆感情は反発するでしょう。外国でも自然環境料という考え方は成立していないと聞いています。

A. 国有林で施設利用料に加味している例がないわけではない。環境林でも自然災害の復旧・枯損風倒木の処理・危険防止・病虫害防除などは必須だし、さらに積極的なアメニティ増進のための風致施業が望まれるのだから筋としてあきらめるべきでない。

#### 日本林業の危機と長伐期化のしるぎ

B. じゃあ環境問題は今のくらいにして肝心の林業に移りましょう。世界トップクラスの森林率67%の日本が、消費する木材質の3/4以上を輸入に依存し、丸太および製材の輸入で世界貿易総量の22%を占めるといえるのはどう見ても異常ですね。

A. 高齢林が少なくとはいえ成長量の30%くらいしか伐らないから、森林蓄積は増加し続けているが手入れが行き届かない。木材価格が外材ベースで低水準だから支払能力不十分で雇用が安定せず、林業の担い手が収縮して人と場所が限られてくる。かくて山村の過疎化を来しつつ国際的には外国への一方的な環境負荷が問題となる。このようないびつ極まる状況の打開は独り林政のみならず、先進国日本の歩みにおける一大

課題としての認識が定着しなければならない。ずいぶん大きく出るようだが。

B. でも正にそうです。日本経済も昨今制度疲労気味ながら、数十年来工業化社会の影の部分にはまり込んでしまった第一次産業の復権をどうするかという今後の文化文明の在り方でもありますね。このままでは誇りある国にはなれません。

A. 森林の持続的経営で対外協力をする立場になりながら、育成林業最先輩格の日本林業がそれを全うしきれない気配があるのは由々しい事態だ。

B. 地方を回ると、たまに伐跡地の放置らしいのがあり、また間伐と称する茄子伐り収穫がよく目につきます。でも前者は論外だが後者は少しでも収入を得つつ造林費の支出を避けて長伐期化を図るという文化的工夫だといえませんか。

A. 物は言いようだな。林業史の目で見れば、茄子伐りは昔はへんびな奥山の天然林で行われた最も粗放な収穫方法で、熱帯林はそれからの脱出こそが当面の課題だね。今は通常の林業地帯で50年育てて立木代が1㎡5000円くらいにしかならないからha当たり300㎡として収入約150万円、再造林と保育をすれば何も残らないから無理もない選択だけれど一概に前向き評価はどうもね。長伐期化・複層林化・天然林育成などは実績のある人がしているように、余裕のある地道なトライアルだといいんだが、一般にはしのぎの様相が濃いつつ展望型じゃなく耐望型で、悪くすると放置型になってしまう。

B. 耐望型とは新語ですね。でも外材の輸入環境がどう変わるか、待てば海路の日和という待望型もあるんじゃないですか。

A. 一考に値するね。外材産地でもまだ主力をなしている原生林材や育成抜きの天然林材の採取は早晚資源と環境の両面から限界がくることは確かだ。ただし兆候はあっても地震と同じくその到来時期の的確な予測はデータ不足で困難だが。

B. 時に、毎年の林業経営推奨行事の記録を見ると入賞者は先代から引き継いだ高齢林分を持っている人が多いですね。ここまで育てたものが基礎にあれば皆伐でも択伐でもほどほどに収穫しながら、さらに長伐期化を進めることができる。今でも大体80年生以上の材は外材の影響から抜け出していますね。

A. 困難な中でもこれらの人たちは日本林業のリーダーとして活躍されるという期待が大きいですが、相続税制という国側の宿題がある。100年も育てると立木1代を2度以上相続することもありうる。

B. ドイツ・フランス・イギリスなどでは林業の相続税が大きなダメージにならないような特別の制度を設



けているようですね。

A. それぞれ国情に合った独自のやり方があるが、日本ではまだ懸案の域だ。リード役になる中核的な経営者を長伐期時代にふさわしい安定した姿で保つには日本型の制度作りが必要だ。表彰を受けるような人でも生前分割贈与とか一部法人化とかほんとにいろいろ苦労しているんだから。

#### 資源と利用

B. 長伐期化に関連して気になるのは、①建築工法、②木質新材料、③非木質材料などの技術動向です。長大材需要の先行きは大丈夫でしょうか。

A. 長期的に見て心配には及ばないね。一戸建では大壁工法のシェアが伸びているが、これだって北米の長大材を使うから能率がいいんだ。一般に外来工法の増加は近代の組織商法がもの珍しさにアピールしているせいがある。在来型の工務態勢もいろいろ問題点の克服に努力しているからある程度でバランスするだろう。

B. では木質新材料はどうですか。檜柱でも杉柱でも集成材が大幅に伸びたし、最近は大壁の並材の柱まで集成材になっています。

A. 端的に言えば質量ともに適材の供給が以前ほど順調でなくなったからだ。これは外材先行動向の一兆候としても意味があるが、要するに新技術が産出材の状況に即応しているわけだ。

B. それだけでしょうか。木材学会には林業は従来の経営方針から脱皮して木質加工材料技術の動向に即した生産を指向すべきだという意見もあると聞きますが。

A. 素材生産方法や南方の早成樹造林を対象にすればそうだろうが、手放して言えば本末転倒の感じだね。

B. しかし利用方法に即して日本の育林技術が発達した歴史があるでしょう。

A. 昔は利用方法が長期にわたってパターン化していたが、現代はその延長線上にない。物理面ばかりではなく化学やハイテクを駆使する日進月歩の材料生産技術を追いかけて長年月を要する育林に小回りを効かせるというのは無理な注文だな。木材学はもともと林学から分科したんだから親元が育てる木をうまく使いこなすよう研究してほしい。

B. 非木質材料との競合関係をどう考えますか。

A. 総理府の世論調査で圧倒的に木造住宅願望が強いことを注目しよう。木の文化の根強さだ。今は手が届かなくとも所得が上がって供給が伴えば需要はどんどん伸びる。内外装とも<sup>ほんもの</sup>真物指向の木質復権ムードになる。住宅産業の目がそれに向かわぬはずはない。もっとも、まとめて適時に出材する組織作りはしっかり整えていかなければならないがね。

#### 国公有林の在り方

B. 代表的な林業経営者のことから話がそれましたが、国公有林や公有林の経営の在り方についてはどう考えるべきでしょうか。

A. 環境政策上保存すべき森林や施業規制を広域的に厳しく保たねばならないような森林は極力国公有林であるべきだろう。ボランティアの私有林提供は有意義だが量的に限界がある。

B. その逆説らしいものとして、国公有林は環境政策の要請に寄与することが第一義で、木材生産を重視しなくてよいという意見がかなりありますね。もちろん外に多いが部内にもチラホラします。

A. 国有林は歴史的には財政に貢献した時代が長く、また木材増産の役割を担った実績もあり、林業基本法は今でもそれをうたっている。しかしその後すっかり状況が変わったから、当面の生産力発揮に対する要請がかつてのように特に大きいとは言えないが、多面にわたる環境保全上管理経営すべき森林はかなり広大だから、規制要件を満たしつつそれを生産的に活用し、国有林ならではの優良材供給源とすることは長期的使命として厳存すべきだろう。また一面、地域木材市場に参入して林産経済の活性化に寄与する役割も依然として大きい。今は増産要請にこたえた時代の組織のリストラで苦労しているが、早晚態勢完備が期待される。

B. 行政論の見地から国営事業の一つとして民営化を言う向きがありますが、日本の地形では環境保全と一体化して行われるべき森林施業の実態認識が不十分だからのようですね。不断の積極的なPRが肝心です。時に、最近スウェーデンの国有林が民営化したと聞きますがどんな事情でしょう。

A. あれは株式の過半を国が保有しているから純粋な民営化とはいえないが、黒字経営だったのを同じく半官の製材・パルプなどの林産加工企業と統合し、総合一貫経営にして民間会社をしのぐ輸出産業としての強化を図ったものだ。

B. ニュージーランド国有林はすでに数年前に民営化しましたね。

A. これは民営化というよりは処分だね。100万haの虎の子人工林の経営権を諸会社へ売り払った。小粒ながら独自の育成林業が輸出産業として成功したから国営の役割は終わったというわけだ。この2国は世界の国有林動向中の例外だな。それぞれの特殊事情に着目すべきで、一般論の参考にはならない。

B. 制度の小回りが効くのはスウェーデン800万人、ニュージーランド300万人という人口の少ないせいもあるのでしょうか。さて、あとになりましたが公有林はそれぞれ地域事情があるから一律には考えられないということでしょうね。

A. 歴史的には自治財産形成を兼ねた模範林経営が期待されてきたが、今は環境要請に比重のかかるものが多くなった。規模と立地に応じて弾力的な目標設定ができる。下流との地域協定などで確実な主体になりうるのも公有林だろう。

## 二つの大業提案

B. こう見てくると残るのは私有林面積の過半を占める小規模所有林その他経営日和見層ですね。

A. たとえ小規模でも主に家族労働でしっかり経営している人は大事にしないでいい。厳しい中でも後継者を育てて生き残れる林業だ。

B. しかし意欲乏しい層が増えてきたようです。不在村者が増えたこともあるでしょうが、手入れもしないし、かといって手放しもしない。中には伐りっ放しも生ずる。

A. これらは地域対策こわさの小業じゃどうにも動かさないから根っ子からの揺起ゆりおこしが必要だ。

B. いったい森林所有権で何だと言いたくなります。

A. ここまで追い込んだのは経済構造のせいなんだから、かっかしちゃあよい思案が浮かばない。ここで一つ実現性のある大業を提案しよう。第三セクターによる分収造林と分収育林の仕組みを大々的に拡充することだ。

B. ははあ、ソフトなタッチでハードな所有と経営の分離を進めようというわけですか。

A. 分収率をよく案配したうえ、思い切った普遍制度に広げて環境保存林以外をくまなく生産化する。

B. 現在機能する第三セクターは森林開発公団と都道府県の森林整備法人だと思いますが、公団造林は水源保安林の造林に限られているし、整備法人の事業は農林漁業金融公庫や地方公共団体からの借入金に依存してきたので、今はその返済のための苦勞が大きくて、事業がしだいに縮小していますから、今以上の拡充は困難じゃありませんか。

A. 現状は君の言うとおりだ。だから大業を発動しなくてはならないわけだ。制度としては今後あれこれ属地的属人的制約条件を付けないで、多数の森林所有者から丸ごと経営委託を受けた森林組合その他の事業体が費用負担者たる第三セクターと一括契約できるようにする。弾力的分収率でね。

B. なるほど、それが実現すればなかなか進みにくい経営委託も円滑化しますね。まちまちな分収率・面積・樹種・林相のものをひとまとめの契約にするノウハウを開発する必要がありますが、ある程度調査研究の下地もあるから、さらに近代機器を使いこなして知恵を出せばそれはできる見込みがありますね。

A. 人工林ばかりでなく新炭生産がしぼんで以来、放

置同然だった天然生二次林にも積極的な施業を加えて良材生産林へ誘導できるようにする。その過程でチップ用素材の国内供給も増やせる。

B. 大変良いことだと思いますが、注文どおり第三セクターの財政基盤が充実したとしても、施業を実行する森林組合などの労務態勢が大丈夫でしょうか、高齢化が進んで金があっても人がいなければどうにも動かないことになります。

A. 人がいないいいい言うけれど報酬が安定すれば当面はまだ何とかなる。問題は若い労働力の補充で、これを確実にするには今一つ画期的施策が必要だ。ボランティアの協力は精神的効果が大いから極力誘致に努めるとしても、戦力として常時これに頼るわけにはいかない。何としても若い技能労働者が役場や農協並みの月給で働ける制度を作るというもう一つの大業が不可欠だ。

B. 市町村や第三セクターが地方で試みて、ある程度成功している例があるようですが。

A. そのような成功例を広く普及するには国が超大型基金の設定をする必要がある。これを核にして都道府県も市町村も上積みをする。95年のセンサスでは農家344万戸のうち89%が兼業だというのが、遠くへ働きに出ている者も近くで安定した所得があれば移ってくるだろう。また都会青年の中にも安定給与が得られれば自然の中の山働きを希望する者がかなりいることは君の言う成功例からも裏付けられる。差し当たり20万人くらいを目標にするんだな。軌道に乗れば希望者が踵接するだろう。

B. 察するに今の状況では収穫事業の急な拡大が困難だから、分収造林・分収育林の作業収入で時を稼ごうという算段のようですが、何やら日本山村版のニューディールのような趣がありますね。しかし大業が二つもそろって必要だとなると国も地方公共団体も大変です。

A. 確かに容易じゃない。しかしバブル経済で空いた巨兆円の穴埋めなどとは違って、二つの公的資金は21世紀次代国民の大きな資産形成のため、現代国民が負担してする着実な投資にほかならない。“国土環境を守るために林業の活性化が不可欠であること”“それは地球規模の国際文明課題に貢献すべき日本が内に抱えるアキレス腱であること”“都市化社会にとって心の故郷である山村が失われる文化的損失は図り知れず大きいこと”これらの深い認識を基底とする要請が世論として収斂すれば実現への道筋が見えてくるはずだ。

B. 森林文明の復興と森林文化の保全を併せてということですね。展望型の意気込みで同志とともに頑張らしましょう。大いに元気の出る対談でした。

# 日本林学会東北支部の改革

## — 東北森林科学会への移行 —

いし ばし ひで ひろ  
石橋 秀 弘

日本林学会東北支部長・岩手大学名誉教授



### 1. はじめに

日本林学会東北支部は、かねてより、森林、林業の現状を踏まえた支部のあり方を検討してきたが、平成8年4月1日をもって当支部を「東北森林科学会」へ移行させることを総会で決定した。これは新しい独立学会ではあるが、同時にこれまでどおり日本林学会東北支部としての役割も果たしていくものである。

この経過、とりわけ新学会の名称を外部から見ていると、東北支部が林業現場から離脱し、狭義の学術研究の性格の強い団体へ転換したような印象をもたれるかもしれない。しかし、実際に意図するところは、それとはまったく逆の方向である。そこでこの際、従来から林学会支部と積極的に交流してくださっている日本林業技術協会の会員の皆様に私どもの真意をご理解いただくため、一連の経過をご説明申し上げることにする。

### 2. 支部活動参加意識の低下

かつての林学会東北支部の会員を職域別に見ると、人数の多いところでは、国・県の研究・行政機関の職員、および大学関係者であった。大会参加ならびに研究発表の活性度もほぼその人数に見合っていた。

しかし10年くらい前から、この中の国有林関係技術者に支部離れの傾向が生まれたのに加え、最近の数年間、大学や一部の研究機関所属会員にさえ支部活動にためらいが見られるようになってきた。

その背景を少し探してみよう。

林学に関する研究課題は近年多様化してきた。「林学のあり方」検討委員会が先に発表した「林学

の中期戦略」には、現下の林学研究はその時間、空間、領域のスケールを著しく拡大させてきていることが述べられており、したがってこの際、「林学」に代えて「森林科学」の名称がふさわしいと言っている。そして実際の研究活動は、「スケールの大きな多方面にわたるもの」と、「個別の森林の具体的な取り扱い」に関するものとの二本柱で構成されていると述べている。

林学体系については、昔の教科書にも、今日の森林科学体系と基本的には変わらないものが提示されていた。ただしその中で、産業としての林業、林産業にかかわる技術研究に圧倒的な努力が傾注されていたことも紛れもない事実である。そのため、研究活動に対しては、明日の現場技術の進展にすぐにでも貢献できるということを期待する雰囲気が強かった。

しかし実のところ、研究者は一般に面白そうな課題が目の前にあると、明日の技術に直結するか否かにあまりとらわれないで、それに飛びつく習性がある。自由な立場にある大学関係者にその傾向があることを、わが事として白状しておこう。しかも、当面の実用性にこだわらずに知識の空白部分を埋めておけば、結局は将来の技術の進歩にも結びつくのだという自負すらあった。このことは当然、林業経営者などの実務家には不評で、そのため、研究者に対するきつい批判が相次いで発せられた一時期もあった。

とはいえ、研究機関や大学の研究能力が漸次向上したことも関係して、支部大会でも研究者の発表件数が増え続けた。そして皮肉なことに、それに呼応するかのように国有林技術者の支部離れが

目立ち始めた。詳細は私にはわからないが、そのころから研究発表の対象が、時間・空間・領域的に放散傾向を見せ、国有林経営に役立つ情報交換が困難になったことも一部関係していたらしい。

ところで林学研究は、その基礎となっている諸科学の進歩にも支えられ、理論、実験、調査のあらゆる面で精緻さを増していった。専門の分化と深化が進めば進むほど、その内容を理解したうえで討論に参加できる会員は少なくなるから、もともと会員数の少ない支部は発表の場として物足りなくなり、もっと大人数の集会、あるいは他の専門性の強い学会へ流れることになる。地域性に無関係な研究ほどこの傾向が強くなり、ここにも支部離れの要因があった。

さらに近年、支部会誌がその中味に応じた評価を受けられないという事態が大学を中心に発生した。これは研究者の身分を脅かす深刻な事態である。

ここに及んで、あろうことか研究者までもが支部活動に対して消極的になり始めた。

### 3. 支部再興策の模索

以上のようにして支部の主要会員に参加意欲の減退が起こったが、一方では支部をこのまま衰退させてしまってもよいとは、多くの会員は考えていなかった。そこで東北支部では、1年間をかけて支部再興策を検討した。

当時の支部事務局、検討委員らがこの事に関して持っていた問題意識は次のようなものであった。

(1) 東北支部の設立目的である「林学の向上と東北林業の発展」はそのまま継承できる。あえて今日的注釈を加えるならば、①地球環境全体を視野に入ると同時に、②東北地域を主対象とした森林、林業に関する科学の総合的発展を通じ、地域社会の生活向上と地域環境の保全を目指すことである。

①は「林学の中期戦略」がいう「スケールの大きな多方面にわたる」研究に対応する。②は「個別の森林の具体的な取り扱い」の研究に当たる。そして森林に対してどんな人手を加える場合でも、環境保全の視座を見失わないようにするのが今日

的立場である。

(2) 前項の②の東北地域を主対象とした研究を展開するには、地域の諸事情に詳しい会員で構成している支部を舞台にするのが断然有利である。したがって、この研究を支部再興の中核に据えることは納得しやすい。ただし、ある課題についての地域研究を深く掘り下げて行うときは、常にそれを全体観をもって自己点検する必要があるから、支部活動と同時に、全国レベル、すなわち林学会における活動にも積極的に参加し続けることが大切である。

(3) 研究者あるいは研究組織は研究成果の生産だけでなく、それを地域社会の発展に反映させるための普及活動に、これまで以上の努力を払う必要がある。そのための企画作りも支部の使命の一つである。

(4) 従来の支部会誌には、論文、報文、技術情報など、多種類のリポートが分類されずに掲載されていて、これが業績評価の際の混乱の一因となっている。したがってこれらを整理し、それぞれの中味に応じた正当な評価が得られる形に編集するのがよい。

(5) 東北という地域名は、現象的には冷温帯、ブナ帯、多雪、寒冷などと読み替えることができる。これらの環境を支配的条件とする森林科学研究を、東北にかぎらず全国から持ち寄ってもらう場にしたい。

これらを念頭に置き、その解決にもつながる方策を模索した結果、得られた結論は冒頭に述べたとおり、「東北森林科学会」への移行であった。検討結果の骨子は「林学のあり方フォローアップ中間報告」に掲載されているので参照していただければ幸いである。

東北支部会員が今回の改革に込めた決意は、東北の地域性に立脚した森林・林業の今日的研究に大きな比重を持たせると同時に、その成果の普及およびそれを通しての産・官・学の密接な交流の復活を図ることであり、日本林業技術協会の会員の皆様とは従来以上に密接な交流を期待していることをご理解願いたいのである。



蔡温の肖像  
 崎浜秀明著『蔡温全集』より転載

さいおん

## 蔡温の風水思想と林政

しの はら たけ お  
 篠原 武夫

(琉球大学農学部教授)

琉球王の尚敬時代は、尚真時代に並ぶ沖縄の黄金時代といわれており、尚敬王を補佐した三司官は大政治家・蔡温具志頭親方文若(1682～1761年)であった。蔡温は『醒夢要編』、『独物語』、『図治要伝』、『教条』、『農務帳』および林政書(林政法規)七種等多数の書物を著している優れた学者<sup>1)</sup>で、また技術者でもあった。

彼は独立王国・琉球の木材自給と国土保全を達成するためには林政の確立がぜひとも必要であると考へ、そのために相当な力を注いだといわれている。

彼は1735～51年にかけて、前述した七種の林政法規、すなわち1737年に柚山法式帳と山奉行所規模帳、1747年に柚山法式仕次と樹木播植方法、1748年に就柚山惣計々々、1751年に山奉行所規模仕次帳と山奉行所公事帳を制定し、また1751年ごろには林政の指針を示した山林真秘を著し、林政を軌道に乗せた。

彼の林政によって約10万町歩に及ぶ広大な柚山(官有林:利用

の実態は官民共利の制度で入会山)およびその他林野の管理制度は完成し、沖縄の荒廃しつつあった森林の整備と林業の振興が図られるようになったのである。

尚泰王時代の明治2年(1869)に林政法規「御差図控」が制定された。明治18年に沖縄県はこれと蔡温の七種の林政法規を合わせて『林政八書』として編纂した。林政八書は置県後の沖縄で明治政府の近代的林政が整備されるまでの間、重要な林政法規として用いられたのである<sup>2)3)4)24)</sup>。

\* \* \*

ところで、なぜに蔡温の林学や林政が今日においても説得力があり、科学的なのか。それは彼が若いころ、中国で学んだ「風水」と称する学問を基にして沖縄の森林管理法や造林法等を考案したからである。琉球王府は風水を「国用」にしていた<sup>5)</sup>。それでは風水とは何かについて、植林等との関連で二学者の考えを紹介しよう。

渡邊欣雄氏(東京都立大学教授、社会人類学)は、著書『風水・気

の景観地理学』の中で次のように述べている。

「風水とは、古代中国に発した環境アセスメント(影響評価法)であり、東洋に発した地理学だと、私はこれまで何度も紹介してきた」「『風水』とはなにか、(中略)それは『風』と『水』という地上の可視的な現象を観察することによって、不可視の天然自然の原理を探る方法論であるといえる。この不可視の原理こそ、『氣』である。『氣』とはすなわち万象の動源である。」

『『天地(自然)人(文化)一氣』(中略)。『天氣』も『地氣』も『人氣』も、みな一つの気によって動かされている。(中略)自然と人間の『調和』という思想が風水だ(以下略)』『『氣』は人間生活にとって良い影響を及ぼすものもあれば、悪い影響を与えるものもある。風水説では前者を『生氣』といい、後者を『煞(さつ)(殺)氣』と呼んでいる。爽風・清流があれば、突風・濁流がある。また『風水』の法は、俗に『藏風得水』の法というが、それは良い風を藏(たくわ)えて、良い水を得る方法論という」

「風水思想によれば自然は生き物であり、人間もまたその有機体の一部として存在する」「風水師は眼前に広がる景観を一個の生き物としてとらえ、山水画の画家たちは景観を生き物として描く。その生き物とは<龍>であり、また<人体>である」

「中国古来の<風水学>によれば『山環水抱』の環境にはかならず気が作用しており、気が作用すれば万物の旺盛な発展をうながすことを説いている」



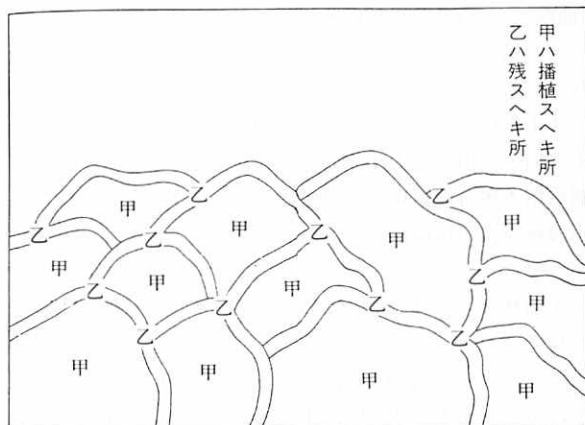
「環境悪化を未然に防ぐ方法もあり、多くは生気を溜める手段たる植樹・造林であり、気流変更の手段としての道路・河川改修などであった。蔡温の名で知られる植林奨励は、風水思想なくしては語り得ないであろう」<sup>5)</sup>。

都築晶子氏（龍谷大学教授，歴史学）は，論文「久米村 600 年」で次のように論じている。

「風水とは，どのようなものか。中国には，古くから『気』の思想がある。気はある種のエネルギー，天地の間に充満して運動し，万物の生命力の源泉となる。風水思想では，大地もまた一個の生命体とみなした。大地に生命力を与えるもの，地中の気である。気は山脈や河川に沿って大地の隅々まで流れ，大地の活力源となる。気の流れ（気脈）は，地形によって濃密になったり，稀になったりする」

「気を蓄えて洩らさぬこと，蔡温の風水思想の眼目はそこにあったと思われる。（中略）植樹に，気が洩れるのを防ぐだけでなく，もうひとつの意味がある。地表に立ち昇る気は，風に乗って吹き散らされてしまう。『藏風納気』，つまり風が通り抜けぬようにして，気を蓄えなければならない。蔡温は，この二重の意味において植樹をひたすら奨励し，樹林の栄枯は国家の盛衰にも係わるとさえいう」

「宰相となった蔡温が山林政策を推進したことは良く知られている。（中略）山中には『山気』が流れる気脈が貫いている。この気脈が洩れないよう，造林の敷地の四方を山々が囲んでいるのを『抱護』という。この抱護のあるところ，造林に一番ふさわしい敷地である。『抱護』の思想が気の囲い込みとい



図・魚鱗形森林施業法

注：「林政八書」（昭和51年復刻，土井林学振興会）54～55頁より転載。乙は「抱護」。抱護には樹木抱護以外に薄原（スキ）抱護，茅（カヤ）抱護もある。

う風水の発想にもとづいていることは確かである」<sup>6)</sup>。

\* \* \*

以上の二氏の説明から，風水思想と気（山気）と抱護（保安林）と造林（植林）の密接な関連性がよく理解できる。また「天地人一気」，「生氣・殺気」，「自然（大地）は生き物（生命体）」，「藏風得水」，「山環水抱」，「藏風納気」，「山気」，「氣候」<sup>25)</sup>等という用語は，山（森林）の風水を知るうえでの大切な用語（キーワード）である。

風水学は地理学，環境工学<sup>7)</sup>等ともいわれ，土地の地形（地勢）・氣候・環境等といった立地を重視し，山々等の自然を気の流れる一個の生命体（生物，龍）とみなす。「山気」というのは森林内の風，水，気温，湿度，酸素，フィトンチッド（人体に良く，殺菌作用のある芳香物質）等といった環境因子であるということが出来る。

森林は林産物生産機能ばかりでなく，水源のかん養，土砂流出・崩壊防備，防風，水害防備，潮害防備，飛砂防備等の重要な公益的

機能を有している。蔡温は沖縄の山々や集落の周辺，海岸地域等に抱護を造成し，また山々や原野等には経済林を造成して，藏風得水を図り，生活環境を生気（山気）に満ちた環境に導き，林業を発展させたのである。

蔡温の林政法規や山林真秘には随所に山気と抱護の文字が見られる。

① 袖山法式帳には次のことが書かれている。

「山気之不洩様諸山之相圍候を抱護と申候亦抱護左右之手先にて衣裳之領を打合候様に入違候所を抱護之閉と申候事」

「抱護堅固相閉諸木能立候得は山気相含諸木自然と高く立延其山盛り申積に候亦抱護閉口之諸木伐開候得は山気相洩山奥迄漸々諸木相痛其次に生立候小木は高不相立終には藪山と相成候」

② 樹木播植方法には「樹木憔悴致したる山は魚鱗形（図参照）を以て相開諸木相仕立候得は山気相含盛生致し候尤自然に種子入渡生産候間其節有来候曲木は山工

## 会員の広場

(抽取をいう)致し候程樹木拔群盛生可致候間其了簡肝要候」と記されている(( )内は筆者)。

③山奉行所規模仕次帳には「但不依何木入用長短大小相考致山工綴令用木多有之候場所にても山氣不洩様見合可伐取候」と記されている<sup>2)</sup>。

④山林真秘には以下のように書かれている。

「抱護之門、是山林氣脈之所係也、須能以樹木堅閉其門、不使山氣洩通、最為要。若伐其樹妄開其門、使山氣洩通、則山林漸受其病而林樹終見濯之憂矣、深可戒焉、深可戒焉」(中国漢文。訳/抱護の門は山林の氣脈に係る所である。樹木で堅くその門を塞ぎ、山氣の漏洩を防止することが肝要である。濫伐は門を開き山氣を流出させることになり、山林は病み、濯々の憂い招くので、深く戒心をせねばならない<sup>8)</sup>。

柚山法式帳と樹木播植方法から、われわれは抱護が山氣(生氣)を保ち天然林・人工林を問わず樹木の生長を良くすること、また抱護(保護樹帯)を設けた魚鱗形の造林法(魚鱗形森林施業法)は山塊規模が小さく、地形が複雑である沖縄の山に適した造林方法である、ということを知ることができる。

また山奉行所規模仕次帳と山林真秘からは、伐採は山氣が洩れないようにすべきであるということがわかるが、このことを今日の言葉でいうと、それは小規模分散伐採(伐採面積の縮小化・分散化)を意味している。

以上から、魚鱗形森林施業法は小規模分散伐採・造林法であり、沖縄の山の地形に適合した施業法であるといえる。故・砂川季昭琉

球大学教授(森林経理学、農学博士)は、この施業法を交互小伐区皆伐作業法と称し<sup>9)</sup>、今日本土ではこの施業法に類似するものとして細胞膜造林<sup>10)</sup>等の名称も見られる。

魚鱗形森林施業法は蔵風得水(風水)の考えを基にして作られており、林業生産と環境保全の調和を図ることを目的とした優れた今日の意義のある施業法である。蔡温の林業は環境保全型林業であるといえることができるであろう。

\* \* \*

私は十数年前に林政八書を読み、同書の蔡温の林政法規の中で「山氣」という大変不思議な、意味の深い言葉を発見した。しかし、この用語が風水学の山林への応用によって生まれているとは、長年、知らなかった。風水学と抱護と山氣の関連性を私に教えてくれたのは都築教授の論文「『風水』に見る中国文化の受容」であった<sup>11)</sup>。風水学研究者の研究成果には本当に頭が下がる。

中国関係の文献に「山氣」という文字がないか調べてみた。鎌田正・米山寅太郎著『漢詩名句辞典』の中で東晋の詩人・陶潜(365~427年)の詩が載っており、この中に山氣の語句が次のごとく用いられている。この山氣は風水のことを指しているといえる。

「山氣日佳、飛鳥相與還」(訳/山のおもむきは、日ぐれがことに美しい。空飛ぶ鳥も連れ立って、山のねぐらへ帰って行く)<sup>12)</sup>

ところで、日本の著名な林学者である寺崎 渡氏(造林学)は、森林立地学面から蔡温林学を高く評価しており、また徳川宗敬氏(造林学)<sup>13)</sup>、佐藤敬二氏(造林学)<sup>13)14)</sup>

<sup>15)16)</sup>、島田錦蔵氏(林政学)<sup>2)</sup>、塩谷 勉氏(林政学)<sup>17)</sup>も蔡温林学を学術的に高く評価している。

今日、宮古列島の多良間島(沖縄県宮古郡多良間村)に、蔡温の林政によって作られたといわれている抱護林(県指定天然記念物)が残っている。この抱護林は幅10~15 m、長さ1.8 kmで、同島の村落や畑の防風、防潮、防火、土砂の流出予防、適度の温度・湿度を保つなど多くの役割をもっており、現在もその効果を保っている。同林の樹種はフクギの太木を主体に、テリハボク、デイゴ、モクチャバナ、イヌマキ等から成る<sup>18)19)</sup>。

本土復帰直後の昭和48年の宮古地域の森林面積は7,069 haであったが、農地開発等の開発行為によって激減し、平成5年には3,690 haとなり、20年間の減少率は47.8%で、森林率はわずか16.4%<sup>20)</sup>である。

森林の激減によって木材生産力の低下や水問題等いろいろの問題が生じ、環境は悪化しつつあり、このことを憂慮した有識者等が、平成6年11月23日に平良市で「宮古島の神と森林を考える会」(会長は民俗学者の谷川健一近畿大学教授)を発足した<sup>21)</sup>。

風水学からいうと、今日の宮古地域は森の山氣(正氣)が失われ、殺氣が満ちつつあるということであろう。また宮古地域を一体の龍と見なすと、あちらこちら傷を負い、重傷になりつつある龍といえることができるであろう。県内唯一といわれている多良間島の抱護林を手本にして、森林造成を強力に推進していく必要がある。

今日、沖縄本島北部(山原)の県営林では、林相・林種・自然環



多良間島の抱護林

同林には風水思想が生かされている。右側遠方にサトウキビ畑が見える。

境の保全、景観、地形等を考慮して保護樹帯を残す、いわゆる小規模分散伐採・造林法が行われている。主伐は皆伐とし、1伐区の大きさは原則としておおむね5 ha以下とされ、10 ha程度まで広げることができ、保護樹帯の幅は最低40 mである。公益的機能の維持・増進を図る森林地域での1伐区(皆伐)面積は3～5 ha程度で、適切な規模の保残帯が設置される<sup>22)</sup>。

\* \* \*

森林の整備によって蔵風得水の思想が実現でき、大地は正気(山気)に満ち、人間を含む生物の生存環境が良くなり、また海の生物の生存環境も良くなり、林業、農業、漁業、観光産業等も発展する。山気を蓄え漏らさない植林活動や天然林の整備は、今後、ますます重要になってくる。

蔡温林学の基本である林業生産と環境保全の調和は、この地球があるかぎり、人類が追い求める課題である。平成4年6月の地球サミット(国連環境開発会議)でも森林の保全と持続的経営(林業生産)を内容とする声明が採択され

た<sup>23)</sup>。

風水学を取り入れた蔡温の森林造りの思想は、21世紀へ、そしてその後の時代へと永遠に継承するだけの学術的・実践的価値があると思う。

#### 主な参考文献

- 1) 宮城栄昌『琉球の歴史』(昭和52年、吉川弘文館)、129～164頁。
- 2) 『林政八書』(昭和51年復刻、土井林学振興会)。
- 3) 篠原武夫『亜熱帯地域の沖縄林業の歩み』(昭和59年、琉球林業協会)、1～12頁。
- 4) 篠原武夫『沖縄の林政のあゆみ』(『沖縄の緑と自然』に所収。平成5年、第44回全国植樹祭沖縄県実行委員会)、100～105頁。
- 5) 渡邊欣雄『風水・気の景観地理学』(1994年、人文書院)、12～219頁。
- 6) 都築晶子『久米村600年—琉球久米村と中国・日本』(琉球新報、平成4年10月7～14日朝刊)。
- 7) 御堂龍児『地理風水』(1992年、光人社)、1頁。
- 8) 崎浜秀明『蔡温全集』(昭和59年、本邦書籍株式会社)、205～303頁。
- 9) 砂川季昭『沖縄に生育する広葉樹林のBitterlich法による材積推定ならびに収穫予測に関する研究』(『琉球大学農学部学術報告第14号』に所収。1967年)、12頁。
- 10) 深尾清造『大規模林家の動向』(『林業経済研究No.113』に所収。1988年)、16頁。
- 11) 都築晶子『四.『風水』に見る中国

- 文化の受容』(島袋邦・比嘉良充編『地域からの国際交流』に所収。1986年、研文出版)、237～264頁。
- 12) 鎌田正・米山寅太郎著『漢詩名句辞典』(1994年、大修館書店)、73～679頁。
  - 13) 真栄田義見『蔡温—伝記と思想—』(1976年、文教図書)、132～136頁。
  - 14) 真栄田義見『臥床余滴』(平成5年)、96～104頁。
  - 15) 徳川宗敬『江戸時代に於ける造林技術の史的研究』(昭和16年、西ヶ原刊行会)、124～335頁。
  - 16) 佐藤敬二『造林学の過去、現在および将来についての私見』(昭和42年、佐藤敬二教授退官記念事業会)、9頁。
  - 17) Tsutomu Shioya: A Short History of Forestry and Forestry Research in East Asia (『International Review of Forestry Research Vol.2』に所収。Academic Press Inc., 1967)、17頁。
  - 18) 多良間村文化財保護委員会編『多良間島の文化財』(平成5年、多良間村教育委員会)、17～18頁。
  - 19) 沖縄県教育委員会編『沖縄の文化財 I (天然記念物編)』(平成5年、沖縄県立博物館友の会)、66頁。
  - 20) 宮古地域森林・林業問題検討委員会編『宮古地域における森林・林業の現状と問題点』(平成6年)。
  - 21) 『御嶽と森を保護へ』(琉球新報、1994年11月25日朝刊)。
  - 22) 『県営林経営計画書(無償貸付国有林)』(平成6年、沖縄県農林水産部林務課)、27～34頁。
  - 23) 森林・林業を考える会編『日本の森林・林業』(1993年、日本林業調査会)、6～7頁。
  - 24) 真境名安興『真境名安興全集(第1巻)』(1993年、琉球新報社)、355～364頁。
  - 25) デ・ホロート(牧尾良海訳)『中国の風水思想』(昭和61年、第一書房)、2～3頁。『風水』の風と水について『風』はかぜを意味し、『水』は風が世界の上まきちらすところの雲からくるみずを意味する。かくてこの二つの語は結合されて、(中略)気候を指す(以下略)と説明している。

# トドマツ枝枯れ病防除対策

さ ほ はる よし  
佐 保 春 芳

〔三重大学生物資源学部・名古屋大学農学部 非常勤講師〕

## はじめに

われわれが自然界で見る現象は複雑なようでも、突き詰めてみると単純な「出発点(引き金)」に到着する。森林病害でも同じで、この「出発点」をはっきりと認識することで、病害防除の組み立て方も決まってくる。その1例として、すでにヒノキ樹脂脂枯れ病について述べた(佐保, 1995)。このときには健全な無病地帯との対比から、芽出し前のヒノキには耐えられない強度の乾燥が「出発点」と考えた。

現在、北海道のトドマツ造林に対して最大の問題はスクレロデリス枝枯れ病である。1970年ごろに筆者と高橋郁雄(東京大学北海道演習林)が、700 m 付近から上部の高地に栽植したトドマツが全滅することに注目し、その病原菌を *Scleroderris lagerbergii* Gremmenn と発表した(佐保・高橋, 1972)。この菌は天然林内にごくわずかに存在し、トドマツの天然更新に対しては弱い病原菌である(高橋, 1979)。その後、他の研究者が続々と本病について発表した。適切な防除策は提示されなかった(多数のため文献省略)。特に苗木の問題は重要と筆者は考えるのだが、この点に触れた研究発表は全くなかった。筆者と高橋郁雄は高地にありながら、しかも枝の一部

に本病を持っていたとしても生き続けている天然生のトドマツに注目した。すなわち、ある地点で天然生トドマツは育っているのに、植えたトドマツ苗木が育たないということは、その地点にはそのトドマツ苗木は適応できないで病気を呼び込んだことを示している。これは自然界が適応できない苗木を排除している現象と考えることができる。

以下、東京大学北海道演習林で行われた標高を異にする産地の苗木群に関する継続病害調査と、その結論から導き出された防除対策について筆者の考えを述べたい。

## 1. 高地で生き続けるトドマツ

通常、標高 400~500 m 付近には元気なトドマツ林がある。より高い標高の土地ではしだいにエゾマツが優占するが、単木としてのトドマツは標高約 1500 m まで存在している。標高 1500 m を超すとハイマツ帯や草地帯になっていて、トドマツは見当たらなくなる。筆者は天然林の植生分布から、高地に生き残っているトドマツは病原菌 *Scleroderris lagerbergii* に対して抵抗性を持つ個体であると推定した。現在、われわれが見ている森林構成が完了したのは 500~1000 年前といわれているので、高地で生き残っている個体は数代から十代ほど繰り返して生き

続け、高地の条件に適応できる個体だけが生き残っていると考えることができる(いわゆる自然淘汰)。したがって、その子孫は低地で生きてきたトドマツより病原菌や寒害に対して抵抗力を持っていることになる。ただし、生長は遅く、樹形も良好とはいえない欠点を持っている。

## 2. 植栽用苗木

植栽用苗木は精英樹の子孫が用いられる割合が多く、また一般苗木ともに標高 400 m 前後のトドマツ個体から種子採取されている。確かに生長はよく樹形も通直で好ましい。しかし、この苗木は数百年以上かけてその土地に適合するように自然界が作り出した個体で、確かにその土地には適応して良好な生育をしている。さらに、種子の生産量も多く大量の苗木を作り出すには好適な条件をそろえていることに間違いはない。ただし、繰り返すが、生育している標高に対してであって、条件が厳しくなり深い雪に埋まる標高 700 m 以上の広い造林地では、これらの苗木には厳しすぎる条件であろう。さらに、同一の性質の苗木を大量に植えれば、一挙に大被害になるのは十分に考え得ることである。

## 3. 各標高産地別種子からの苗木の植栽試験

東京大学北海道演習林(富良野市)で、さまざまな標高から種子を採って苗木を育て、それらを1組として再び各種標高別に栽植した大規模な実験が行われた。種子採取・苗木養成・植栽・手入れ、調査と、最初の計画立案から 20 年近くかかった極めて価値ある実験である。その結果は筆者が推定したとおり、*S. lagerbergii* に対し

て高地からの子孫は抵抗性で、低地の子孫は罹病し、低地産であるほど激害となった。したがって、数百年間の適応によって同じ種のトドマツでも、生育していた場所によって病害や寒害に対する抵抗性に差があると結論できた（倉橋他、1990）。

#### 4. スクレロデリス枝枯れ病とトドマツ天然更新および発病条件

トドマツは通常倒木上に更新する。天然林の倒木は周りを大木に囲まれ、更新している苗木には積雪も少なく、大木に守られて気温・強風も和らくなる。そのため、スクレロデリス枝枯れ病菌は倒木上に更新している木々にとって主要な病原菌ではなさそうである。実際に、倒木更新している木々にこの病気を見つけるのは容易ではない。

吉武によると、植栽した場合に標高 650 m 以上で積雪期間が 150 日以上あると大被害になると報告している（吉武、1987）。筆者と高橋が 700 m 以上で大被害になると考えたことと同じである。では、なぜ標高 650 m 以上で長期間雪に埋まると発病するのかは、一部解剖学的に調べてはあるが、まだ不明な点が多く、今後の研究に期待したい。

#### 5. 対 策

a). すでに述べたように、高所のトドマツはこの病気に抵抗性であるから、高所への植栽苗木は予定地の標高とほぼ同じか、もっと高い所で生育している天然生木から種子を採ること。この苗木は生長もあまりよくなく、形状も少し悪い。しかし、植えてから苗木が全滅するよりははるかによいと思う。それに、高所のトドマツの子

孫は困難な環境に耐えるので、下刈り回数も少なくてもよいかもしれない。これは今後、森林再生への重要な問題である。

もう 1 つ、生長の遅いことが極めてよい結果をもたらす例として、緻密な年輪が挙げられる。生長のみを考えて選び出された親の子孫は、生長はよいが、若い間の年輪幅が広く、軽い材になってしまうのである。親木は若い間は倒木の上で、何十年もじっと待っていたので緻密な年輪であり、上長生長を開始しても、周りの木々からもれてくる光を利用するので、皆伐地のように十分な光は得られない。したがって、どうしても年輪幅の狭い個体になり、良質材を生み出すのである。しかし、その子孫は人間が作った皆伐という環境下で生育し、十分な光を受けて育ち、広い年輪幅の材となる。ここで筆者は、木の間をもれる弱い太陽光で何代も育った天然林内の親の子孫が、突然強い太陽光にさらされるのは、子孫に当たる苗木には本当は好ましくないことであろうと思う。そのために余計に病原菌に対して抵抗力を失う結果となっていないだろうか。このように考えていくと、低地の親木の子孫は、やはり高地には植えないほうがよいといえる。

b). 取りあえず、高所の生き残り親木からの子孫を高所に植えることがよいのは明らかである。低地産トドマツについての病原菌侵入過程は一部わかっているが、低地と高地のトドマツの差はどこにあるのかを調べて、微量な成分の差・あるいは DNA の違い、さらに、もっと単純に表皮構造（特に雪中での表皮構造）の違いからく

る病原菌侵入の難易度や、また高地産トドマツは病原菌が侵入できないのか、侵入しても内部に進展できないのかという単純な病害発生の第一段階を知りたい。これらの点がわかると、その性質を注目して親木を選べることになる。その結果、高所でも生長がよく、気象害や病原菌にも強い個体が低地で見つかるかもしれない。このような注目点で育種が行われているのだろうか。また、高地と低地の「合いの子」はどうだろうか。両方の良いところを持ち、植栽上でも好都合な系統は生まれないだろうか。

#### む す び

以上述べたことから、やはり自然界は単純な出発点があり、筆者の推定どおり、スクレロデリス枝枯れ病に対して高地に生き残っているトドマツは抵抗性であった。また激害状況を作り出す条件も明らかになっている。そうなれば、病害対策も自動的に決まってくる。どのような標高の場所でも、現在生きているトドマツ個体はどれも性質は同じであると思って始まった（と筆者は推定する）造林計画は変更すべきである。低地のトドマツは、高地に植えたときに病害により枯死することは東京大学北海道演習林の長年月にわたる実験で証明された。森林再生のためにトドマツを植えるときは、上記のような高所には高所の子孫を植える対策が望ましいし、さらに、いくつかの観点から育種についても考慮すべき問題があると筆者は考える。

森林病害は、自然界がわれわれに自然界の在り方を知って対処せよと教えてくれる重要な現象であ



## 会員の広場

る。この認識を抜きにしては小手先の対策しか生まれないであろう。

## 参考文献

- 倉橋昭夫・小笠原繁男・濱谷稔夫 (1990)：トドマツの垂直分布に伴う変異——標高産地別試験13年間の結果。101 回日林論, 303-304  
佐保春芳 (1995)：土壌図・気象年表・森林病害。——ヒノキ樹脂胴枯れ病を例として, 林業技術 634, 31-34  
佐保春芳・高橋郁雄 (1972)：針葉樹

の新病原菌 3 種。森林防疫, 21: 209-211

高橋郁雄 (1979)：北海道中央部における針葉樹の菌類相に関する研究。東大演習林報告 69: 1-143

吉武 孝 (1987)：トドマツ枝枯れ病危険地帯分布図。林試北海道支場研究レポート No.17, 1-4

\* \* \*

注：この報告の一部は下記の国際研究集会で発表した。

Saho, H; Takahashi, I; Kurahashi, A. (1994)：Relationship between the elevation of seed collecting sites and the susceptibility of *Abies sachalinensis* to *Scleroderma lagerbergii* in Hokkaido, Japan. International Conference of the IUFRO Working Party, "Canker and Shoot Blight of Conifers" Vallombrosa, Italy, May, 1994 (in press).

## 緑のキーワード 花粉症

毎年春先になるとスギ花粉症が大きな話題となり、スギ林が悪者扱いされることもあって、森林・林業関係者には気がもめる季節である。

花粉症とは、体内に入った花粉（抗原）に反応して IgE 抗体が生成されて起こるアレルギー性疾患であり、鼻水・鼻づまり・くしゃみや目のかゆみ・充血といった症状を示す。世界的にみるとイネ科牧草、ブタクサ属、ヨモギ属などの草の花粉、さらにはシラカンパ属、ハンノキ属やヒノキ科などの樹木の花粉を原因とする花粉症が古くから知られていた。日本では花粉症の 80% 以上がスギ・ヒノキの花粉によるもので、総括してスギ花粉症と扱われる。

各地で原因植物は異なり、北米ではブタクサ花粉症、イギリス、ドイツなどではイネ科牧草花粉症が優占する。原因植物の花粉が飛散しだすと発病するので、ブタクサの場合は秋、スギでは春先というように発症の季節性が明瞭である。

スギ花粉症は 1963 年に初めて確認されたもので、その後急激に増加し、都会の有病率は人口の 10% を超えるともいわれている。

スギ花粉症の急増の原因は、戦後のスギの大造林地が花粉生産の盛んな 30 年生前後に達してきたためであろうが、それとともに欧米の食生活によるアレルギー体質化が進んだこと、密閉性の高い住環境でチリやダニなどによるアレルギー症の増加など、さらには自動車の排ガスによる大気汚染の進行などが誘因となっているといわれる。

スギでは 7 月に雄花ができ、秋に花粉が形成され、

翌年 2 月ごろから花粉の飛散が始まる。ヒノキ花粉は少し遅れて飛散する。花粉の生産は夏の気温、日射量などに左右され、暑い夏ほど雄花を多くつける。夏の日射量と秋の雄花の生育状況から、花粉の生産量は精度よく予測できる。

花粉の飛散も 1 月以降の気温や雄花の生育から予測でき、飛散時期や毎日の飛散状況の予報が可能となっている。またサクラの開花前線のように、スギ花粉前線が南から北上してくるが、関東では 2 月中旬が普通である。花粉の大半は林内に落下するが、空気塊に含まれると 50~60 km の遠方にも移動するので、都市内にも多くの花粉が飛来している。

スギ花粉症は患者から国に提訴があるほど、社会的に大きい問題になっているので、その対策も強く推進する必要がある。関係する林野庁、環境庁、気象庁、厚生省などが密接に連絡を取りつつ、花粉症の実態把握と原因解明、予防と治療法の確立などの検討が進められている。

特に林野庁関係では、花粉抑制のため、花粉生産の動態の解明、花粉生産の少ない品種・クローンなどの選抜、雄花多産木の間伐や広葉樹の導入など施業による抑制、さらには薬剤による花粉の生産・飛散の抑制など多くの調査・研究が重ねられている。

(日本林業技術協会・蜂屋欣二)

【文献】①矢田：アレルギー、岩波新書 326, '94.2 ②井上：文明とアレルギー、講談社, '92.4 ③全林協編集部：花粉症に取組む、現代林業 '92.4 ④横山：スギ花粉症対策にむけた取組み、山林 1329, '95.2

◆今月号から新登場の本コラムは、森林をめぐるさまざまな事象、政策、産業活動等について、その時々的重要話題・事項をわかりやすく解説していきます。ご期待ください。

# 技術情報

★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。

## 九州大学農学部演習林報告 第 72 号

平成 7 年 3 月

九州大学農学部附属演習林

□人工林の直径分布を表現するワイブルパラメータに関する一考察  
(英文)

□マテバシイ陽樹冠および陰樹冠における水分通道抵抗のシュート内分布 (英文)

□九州大学早良実習場におけるマツ枯れ林分の植生変化

□スギ、ヒノキ二段林の成長について

□アカエゾマツの生育と立地環境について—九大北海道演習林のアカエゾマツ人工林における解析

□携帯型土壌呼吸測定装置の試作

□スギ林分の葉面積推定に関する基礎的研究—シュート長あたりの針葉面積に及ぼす樹冠内光環境の影響

□スギ巣植林の成長(III)—30年生林分の成長

□保存樹の保全に関する基礎的検討—所有者の意識と周辺住民の評価

□森林・緑地における損失補償の実態について—緑地保全地区と保安林を対象として

□大蔵川森林理水試験地の水文特性(I)—水位-流量曲線式の検討と水収支について

□大蔵川源流域の地形解析

□カラマツ人工林の林分側断面積と林分構造の関係

□多様形地位指教曲線の作成—曲線形に関するパラメータを変化

させるモデル

□交互区画皆伐作業級に内包されたサブ作業級

□間伐による林内光環境の変化

□スギ単木樹冠のフラクタル次元の林分内変動

□古代都市文明と森林化社会に関する考察

□素材生産業者の現状と展開方向—熊本県の実態を事例に

□街路樹への担子菌類および昆虫類の侵害 (英文)

□カラマツ造林木から得られた丸太の未成熟材率

## 新潟県林業試験場研究報告

第 37 号

平成 7 年 3 月

新潟県林業試験場

[論文]

□複層林内の光環境と下木・雑草木の成長、及び積雪環境

□新潟県におけるスギノアカネトラカミキリの生息及び被害分布状況

□海岸クロマツ林における菌根菌の遷移

[短報]

□スギ雪害抵抗性候補木クローンの着花性

[資料]

□スギ雪害抵抗性候補木クローンの成育特性—5年生時の成育状態

□スギ精英樹クローンの成育特性(II)—5年生時の成育状態

□新潟県における山地の気象資料(III)—1983年から1992年までの積雪断面

[抄報]

□冷温帯林の更新にはたす森林性ノズミの役割

□ブナ生枝を切断加害するアラムネクチカクシゾウムシ

□新潟県南部における雪質の地域差—1983年から1992年までの調査

## 宇都宮大学農学部演習林報告 第 31 号

平成 7 年 3 月

宇都宮大学農学部附属演習林

□Application of the Block Count Method to the Roe Deer (*Capreolus capreolus*) Population in a Lowland Forest, Niepolomice, Southern Poland.

□森林利用計画への地理情報システムの適用(I)—路網密度と平均集材距離の評価

□育林作業用機械のベースマシンの開発に関する基礎的研究

## 島根県林業技術センター研究報告 第 46 号

平成 7 年 3 月

島根県林業技術センター

[論文]

□ヒノキ漏脂病の患部と健全部からの菌類分離試験

□「粗皮落とし」によるスギカミキリ加害回避効果とその実用的技法の検討

□オキノウサギとトウホクノウサギの飼育と野外飼育場での被害回避試験

□島根県産アカマツ材の強度性能

□シイタケ菌床栽培における散水方法が子実体発生に及ぼす影響

[短報]

□ショウロ土壌培養菌糸体接種によるクロマツまきつけ苗の菌根合成



(その人の生命のエネルギー)を呼び戻してくれるから、食事をするとき元気が出てくるわけです。

神さまが宿り、鎮座する山や森を「神南備の山」とか、「神南備の杜」といいます。カムナビと呼ばれる山は、いずれも円錐形、または笠状の美しい姿をしており、古代人はそのような山こそ、神霊を宿すにふさわしいと考えたのです。

### 長生きできる「盛り山」の飯

奈良盆地に美しい姿を見せる三輪山は、古くから神南備の山と考えられてきました。いまも、この山を御神体とするふもとの大神神社には、拝殿がありますが、神さまの宿る本殿はありません。富士山や筑波山、日光男体山などが、同じように神体山です。

山は、神の住むところ、あるいは神そのものである、その神

威によって、生命

が生まれる聖なる

場所なのです。し

たがって、山には

生命力の強弱、あ

るいは生死、老病、

運を支配する霊気

が充満しています。

その霊気こそ、神

そのものなのです。

「盛る」という言

葉を使い、器の上

にご飯や料理の

「山」を作ること

によって、神の依代とし、山に宿る神さまの力をそこへ移します。

「よみがえる」は、「呼び還える」といってよいでしょう。よみがえりと再生のエネルギーを持った、山の神さまの力を迎えるために、器の上に「山」を作るわけです。

その山をちようだいすることによって、空腹や労働などで衰えかけた生気を回復させ、再生させるのです。したがって、どのような場合でも、和食では、ご飯にしろ、煮物や刺し身にしろ、器の上に山なりに盛り上げました。

石川県の能登半島の弥生遺跡から、三角型をしたおにぎりが、炭化した状態で出土していますが、縦に細長い三角なのです。まさに、食の「山」で、ここにも神の力をちようだいすることによって、健康を保つという祈りがあつたと思われる。

お正月のお供えの重ね餅、あるいは中秋の名月には供えるダンゴも山盛りにします。山にすることによって、そこに神さまのエネルギーを発生させたのです。自然と共存して生きてきた、日本人の自然を敬う心がこもっています。

# 日本人の長寿食 23 ご飯を「盛る」の知恵

永山久夫  
(食文化史研究家)

なぜご飯を「盛る」のか

日本人は、ご飯や料理をそれぞれの容器に移すときに、「盛る」といいます。

この「盛る」こそ、和食の基本スタイルなのです。なぜ、料理を「盛る」というのでしょうか。実は、この「盛る」は、「山」の形からきたもので、その言葉の中には、日本人の食事観にかかわる深い意味があったのです。食器の上に山を作ること。それが日本人が古くからだいに使ってきた「盛る」ということについてよいでしょう。

神さまに供えるために、器に盛ったものを「盛り物」という呼び方は、平安時代からありますが、「盛る」自体はさらに古く、奈良時代の『万葉集』にも、次のように使われています。

家があれば 筥に盛る飯を 草まくら

旅にしあれば 椎の葉に盛る  
ありあみこ  
有名な有間皇子の作品――。

「家にいる時なら、ちゃんとした食器によさう飯であるが、いまは、旅先なので椎の葉に盛ることだ」と、旅の不自由さを詠んだものですが、この作品には、別の解釈もできます。「家にいる時は、器に盛ったご飯を、いまは旅先なので、椎の葉に盛って、神さまにお供えしている」

椎の葉は、ご存じのようにそれほど大きなものではありませんから、飯を盛るにしても少量しかのらないので、旅の無事を祈願するための、神へのお供えとみるのがよいかもしれません。

「盛る」と神の力がこもる

昔は、山に入るときには、必ず山の神さまにおにぎりなどを清浄な木の葉にのせてお供えし、入山の許しを得たものです。

山は、古来神秘的な怪異の起こる場所でもあり、無事下山できますようにと、木をやたらに切ったり、けがれを残すようなことはしませんでした。

深山に入っていくと、あまりの静寂さに、ふと不安を盛じる瞬間がありますが、それを古代の人たちは山の霊気と考えました。しかし、神を敬い、だいにすると、山はたくさん「肥えたるもの」、つまり、人間生活に有用な、狩猟の獲物や木の実、くだもの、山菜、キノコなどを恵んでくれたのです。

人間は、なぜものを食べるのかというと、「よみがえる」ためである、というのが、古代人の食事観でした。

現実には、空腹を満たし、疲れをいやすためですが、空腹も疲れも、生気の衰えであり、衰退した生気を呼び戻すために、食事をとると考えたのです。

特に、高盛りにした食には神がこもっており、その神さまの力が疲れをいやして、生気

おかめはちもく  
傍目八木

## 耐え難きは やはり耐えられないのである

私事になるが、小生、昨年11月中旬から約40日間の入院生活なるものを余儀なくする破目になり、12月末になんとか退院、しばらくは通院と自宅での体力、気力の回復に専心のつもり。その最中の本稿であり正直いってネタの仕入れが途切れたこともあって、木も森もあり関係のない悪態で今回はご勘弁のほど。

病院という一種閉鎖社会での生活、当たり前だが療養を第一義として組まれたリズム、朝6時の起床に始まり夜9時の消灯は病気の回復状態に反比例して苦痛になる。つまり病室に一斉に点灯と同時に看護婦のモーニングコールと検温、トイレ、洗顔と続いて病院食が運ばれ朝食が終わると8時前後。配

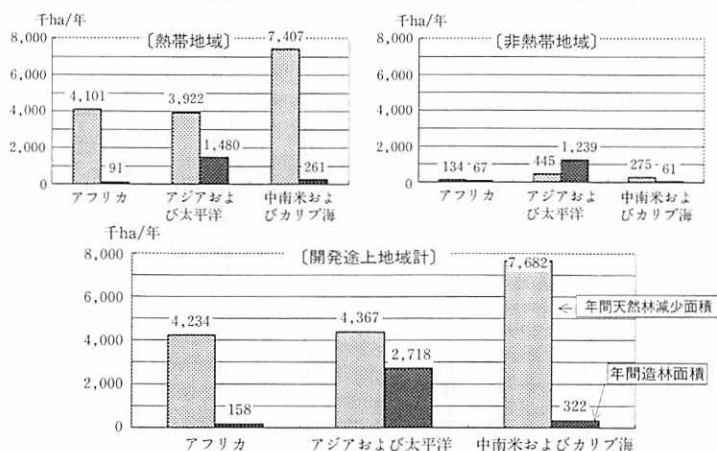
達された朝刊に目を通して9時といたところ。ここから12時までの3時間、そして昼食後の1時から夕方5時ごろまでの4時間、これが気力、体力は衰弱してはいるが、まっとうな神経の持ち主である普通の人間には耐え難い苦痛をもたらす魔の時間帯であることを新発見せられたということである。通常であればこの時間帯、仕事も乗り、気力も充実する時であるが、病院社会ではいちばん何にもすることがない時間帯、言い換えると最も退屈な時なのである。そこでなんとか時をつぶすために、また少しの勉強心を満足させるために「本」を読もうと努めるが、これは体が拒否反応を示して受けつけてくれない。活字はせい

ぜい週刊誌どまりが、患者としての身の程らしい。と残る暇つぶし的手段はテレビ、テレビという化け物、スイッチポンで出来合いのお仕着せものが勝手に目に耳に機関銃のごとく飛び込んでくる。受け手に考える余地を与えないこと。これがテレビの最大の手法らしい。だからCMの商品が売れ、そのための視聴率稼ぎを至上命題としている。気力の衰えた人間、少々単純な人間、馬鹿正直な人間なのはテレビ業界にとって最高のお得意様と心得える。その根拠、以下ご説明申し上げ候。

テレビといやおうなく対峙したベッドの上で、驚き、あきれ果て、馬鹿らしくなり、腹が立ち、しまいにスイッチを切ってぎま見るとテレビ離れでチョン。これ少しは神経まっとうな人間の証拠？ 東京は1から12chまでのうち7局が大いばりで公共の電波を発しているが、前述した魔の時間帯、4, 6, 8, 10chの自称民放の雄局の番組がすべて「ワイドショー」とや

### 統計にみる日本の林業

## 開発途上地域の 天然林の減少と造林の実施状況



資料：FAO「Forest resources assessment 1990 Global synthesis (1995)」

注：1)「年間天然林減少面積」および「年間造林面積」は、1981年から1990年の年平均値である。

2)「非熱帯地域」とは、開発途上地域のうち熱帯地域を除く地域をいい、グラフの〔開発途上地域計〕は、熱帯地域と非熱帯地域の計である。

国連食糧農業機関 (FAO) は、1989年から「1990年世界森林資源評価プロジェクト」に取り組んでおり、その結果を「Forest resources assessment 1990 Global synthesis (1995)」に取りまとめた。この1990年世界森林資源評価プロジェクトでは、開発途上地域と先進地域とで『森林』の定義が異なるなど、依然として世界的な森林評価の課題を残しているものの、熱帯林の調査に際しては、ランドサットのデータを活用するなど、森林資源の内容や動向等について、多くの情報を提供している。

これによって開発途上地域の天然林の動向をみると、1981年から90年の年平均で、16.3百万ha減少している。このうちの95%の15.4百万haが熱帯地域の天然林の減少であり、この点について世



らの金太郎飴、これが魔の時間帯名称献上の所以。中味はくっついた、別れた、不倫した、泣いた、笑った、告白した…etc。極めつけは「本社アナいいよよ拳式」だと。公私も常識もぶっ飛んでいるテレビ局の世間に対する傲慢不遜ぶり、こんなの町工場の社内報だって載せないよまったく。

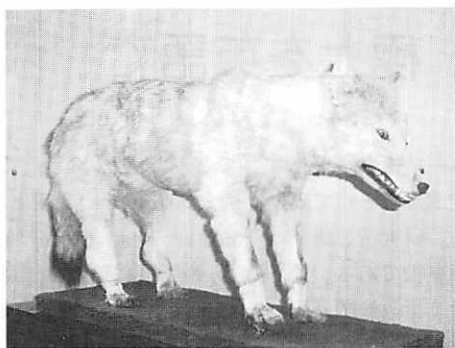
で、こんな愚にもつかない番組も見から成り立つ。その大方は主婦族だという。番組の中でキャスターなる人物が偉そうに薄っぺらな中味を得意気に押しつけ口調でしゃべり、それに悪乗りしたゲストの何とか女史が、不倫も地震(?)も世の仕組みが悪いからと説き、女性を社会の場にもっと登用を和金切り声を上げていたく満足の呈。フザケルな、世の中の半分は女で占めているんだ。阿呆陀羅經の御託を並べたり、それを口を開けて見ている。これを何とかするほうが先とちゃうか。

界的な関心が集まっている。これに対して、開発途上地域の造林面積は、年平均で3.2百万haであり、森林の減少面積を13.1百万haに引き戻している。しかしながら、造林面積の85%はアジアおよび太平洋のものであり、国別に見ても、中国が1.1百万haで36%、インドが1百万haで32%、インドネシアが0.3百万haで10%、ブラジルが0.2百万haで6%となっており、上位4カ国で全体の84%を占めており、一部に偏ったものとなっている。

もちろん、中南米等では天然林の減少が農地開発等によるものが多いことを考えると、必ずしもすべて再造林対象地とはならないが、荒地地での造林を含めて、今後、世界全体で緑化を推進していくことは、重要な課題である。

## 林政拾遺抄

## 狼伝説



東京大学農学部長室にあるオオカミの標本(岩手県産・オス)

広島県の北部、島根県と接する高野町篠原に一基の「狼塚」が建っている。昭和7年に建てられたものだが、古くからの言い伝えに基づいている。何でも天保14年～嘉永6年(1843～53)のころのこと、当時はこの地方には狼の被害が多く、たまにかねた住民の一人が狼を槍でしとめたところ、その後、その家は相次ぐ不幸に見舞われたという。これは狼殺しのたたりだということで、子孫の一人が死んだ狼の供養のために塚を建てたというのである。

地元の中学の先生で、古くから伝わるオオカミ伝説を研究されている中村慎吾さんは、この篠原の狼塚をオオカミが確実に生息していた証拠であるとともに、もともと人には危害を加えない動物と信じていた山地の人々の考えを示す証拠でないかとされる。人を襲い、傷つけ、そのために退治された、という一般にいわれているオオカミ話は間違いで、人間に危害を与えるどころか、人間に害を与える猪や鹿等を餌とするので、むしろ畏敬されていたのではない

とし、オオカミはこの人間の畏敬の念の上に人間と共存していたのではなかったかとされるのである。

オオカミを「大口の真神」(おおくちのまがみ)として神格化しあがめたことや、狼除けの神とされている比和町三河内の大川神社の名称が「オオカミ」の転称であることなどは、その証拠ではないかと中村さんは考える<sup>1)</sup>。そして、この地方で18世紀にオオカミが絶滅したのは、ここに栄えたタタラ産業や人間圧のためではなく、当時流行した狂犬病に罹患したためであったとするのである。

オオカミ伝説は各地にある。その多くは、悪い恐ろしい狼を退治し、恐ろしいから神に祀った話である。だが中村さんのような考え方もできるのではない。私は狼を畏敬した話に共感を覚える。各地でこれに類する言い伝えがあれば聞きたいものである。

(筒井迪夫)

注)「高野町和南原の狼塚」—比婆地方のオオカミの一記録、比婆科学73号、1967年6月)

## 森川 靖の 5時からセミナー 2

### 極上を英語で

霞が関の農林水産技術会議事務局に2年半、研究調査官として勤務したことがある。研究所と研究行政機関とのパイプ役である。勤めてみると、やはり行政機関、研究者になじめない部分もあった。勤務後は憂さ晴らし、結構酒を飲んだ。そんなとき、農業場所から来ていた同僚の調査官と馬鹿話に花を咲かせた。

友人いわく、英語の表現は貧弱だ、ものを比べるのに3段階表示しかない、good, better, best, これだけで、とヤンキーどもに話を持ちかけたうえで、こんな表現

でどうだ、とまくしたて、結構受けたそうだ。その表現とは、good, better, best, bester, bestest, の5段階表現だそうだ。なるほど、これは十分に納得できる表現形である。上寿司より上の特上あるいは極上寿司の表現として、best sushi より bestest sushi のほうが何となくピンとくるから不思議である。

こんな話から、研究者の表現を思いついた。最近、生態学を希望する若手が増えて、林学会の造林や立地部門、生態学会など活気にあふれている。大変結構なことで

ある。しかし、研究発表を聞いて残念なことがある。生態学は野外調査が多い。自然現象を扱うので調べれば何らかの結果が得られる。したがって、野外調査だけの結果で満足した報告が見受けられるのである。そこで、生態関係の研究者を,ecolo, ecologer, ecologist, と分けてみるのはどうだろうか。ecoloは野外に出て調査することが満足な人、ecologerは調査結果をまとめられるが研究思想がない人、ecologistは研究思想をも備えた人である。この表現は結構海外でも受けている。

森林を守り育てるために、若手研究者には本当のエコロジストになってもらいたい。若さの馬力で野外調査に一生懸命なのは結構であるが、結果を論文としてきちんと書いてほしいのである。

自然観察や調査は重要で、その

#### 本の紹介



北村昌美 著

### 森林と日本人

— 森の心に迫る —

発行：小学館

〒101-01 東京都千代田区一ツ橋2-3-1

☎ 03 (3230) 5349

1995年12月1日発行 菊判、418頁

定価 4,800円 (税込)

本書は「比較森林文化論」として書かれたものである。自然観の国際比較の中で明らかにされた現代の日本人の自然離れに着目し、西欧人の自然観との比較の中で、日本人の自然観の深層を見つめ、これからの森林への対応を展望している好著である。

著者は、現代の日本人の自然離れというのは、現実の自然よりも観念的に構成された虚構ともいえる自然を対象として見るようにな

ったことにあとと指摘し、現在のわが国の自然保護の思想もその流れにあることに対して警告をしている。

ところで、西欧文化は普遍主義的である。明治以降、わが国では、西欧人が信じきっている「人類普遍の公理」とわが国の文化規範とが同じ基準であると信じて、それを証明する努力が続けられてきた。そして、それが否定される面については、明治期には「旧弊」、戦後

には「封建的」とされ、空虚な普遍的公理が信奉されてきた。林業の面においても、明治期になってから、科学的なドイツ林学とドイツの針葉樹人工林の美しさに魅了されて、わが国の伝統的な林業技術を林学者が否定して森林づくりを進めてきた。そして、現在見られるような森林の構造や配置にされた。

針葉樹の人工一斉林だけが続く没個性的な森林風景は、日本人にとってなじみのあるものではない。「伝説や昔話の世界」や「里山との交流」を見ても、かつての時代には日本人と森林との間には深い交流があり、生き生きとした森林風景が広がっていたが、「自然を見る目」の変化の中で森林風景が変えられてしまったのである。日本人になじみのある生きた森林風景を取り戻すには、西欧の自然観から

人の経験と知識はほかの多くの研究の助けになる。したがって、経験と知識をきちんと伝承する必要がある。伝承も、調べたところだけだけでなく、目的に沿った解析手法を持ち、結果を論理的に考察するエコロジストでなければならない。

この表現型を使いすぎたせいのか、「どうせ私はエコロジャー、いえエコロ」という若手も出始めた。同じジョークを繰り返してはいけないようだ。

とある若手は共稼ぎでがんばっているが、彼氏いわく、2台目の車が軽なだけで名前がエコノ、絶対に森川さんに知られたくない、と言っているそうだ。

(早稲田大学人間科学部)

離れて、日本人固有の生活文化を再編して「森の心」に迫ることが必要である。そのために著者は、本書で日本の森林文化と西欧の森林文化との差異を「比較森林文化論」として明快に論じている。

著者は、日本人が日常的に自然と付き合っていた明治初期以前と今日の状況では、時間的ばかりでなく、内容としても大きな空白があるので、この空白を埋めないかぎり、日本人に適した対自然の姿勢を見いだすことができないと強く主張している。

本を読めば「比較森林文化論」なるものを理解でき、現在ブームになっている森林文化論とは一味違ったものと感じるであろう。本書から森林への新しい視点が育つことを期待している。

(信州大学農学部教授／菅原 聡)

## こだま

### 運命のいたずら

昨年の11月にアフリカ熱帯林に関する学術調査隊の一員として、再度タンザニア国を訪れた。われわれは首都ダルエスサラームでの5日間を調査許可書の入手や物資の調達に費し、明日はタンガニカ湖畔のキゴマという町へ出発という日に、日本に2年ほど滞在したことのあるアメリカ人から夕食の招待を受けた。日本人の招待客の中に、国際協力事業団派遣の専門家A氏がおられた。A氏と歓談しているうちに、A氏と同じ省庁からの出向で、やはり専門家として20年ほど前にエチオピアで私と寝食を共にしたF氏の話になった。F氏は5年ほど前に他界していたが、その死因については癌とだけ知らされていた。

ところが、A氏の話から、彼の死因が実はマンソン住血吸虫症によるものであることを知らされ、愕然としてしまった。というのも、F氏と私はエチオピア南西部の調査地に1カ月余り滞在したのち、首都アジスアベバのパスツール研究所で住血吸虫の検査をしてもらい、2人とも陽性というショッキングな報告を受けていたからである。

その後、彼は日本での治療を希望し、任期半ばにして帰国した。一方私は、自覚症状のないことをいいことに、何ら治療もせぬまま10カ月近い月日を現地で過ごすことになった。

そんなある日、首都アジスで知り合ったイタリア人の若者に、私が住血吸虫に罹病していることを話すと、「知り合いにイタリア人の医者があるから、診ても

らったほうがよい」と勧められ、意を決して行ってみることにした。医者に事の経緯を話すと、「なぜ10カ月も放っておいたんだ」と怒られてしまった。医者は、「もう手遅れかもしれない」と言いながら、私の肝臓のあたりを触診してから、「君はラッキーだ、まだ肝臓には入っていないから大丈夫だ」と言った。彼は、エトウレノールと書かれた小さな紙切れを私に手渡し、「この薬を薬局で買って、明日また来なさい」と言った。

次の日、薬を持って医者の方へ行くと、彼は真顔で、「この薬を使うのは初めてなので、副作用が心配だから、注射をしてからしばらくそばにいてくれ」と告げた。2時間ほどしてから診察室から出てきた医者は、「もう大丈夫だ、君の治療は終わった」と事もなげに言った。私は「こんなに簡単に治療できるものか」と半信半疑であったが、その心配も、4年後にカメルーンからの帰りに寄ったパリの熱帯医学の専門医による診察の結果、無用であることが判明した。

しかし、何という皮肉な話であろうか。同じ病にかかり、一人は治療のため日本に帰ったが、その願いも空しく他界した。一人は現地にそのまま残り、10カ月後に1本の注射によって命を救われた。私は、こんな運命のいたずらともいえる出来事に思いを巡らせながら、キゴマへ向かう飛行機の窓から眼下に広がる赤茶けた大地をぼんやり眺めていた。

(モンキーパズル)

(この欄は編集委員が担当しています)

## 締切迫る! 第43回 森林・林業写真コンクール作品募集要領

**題材**…林業技術(育苗・植栽・保育・木材生産・木材利用など)、森林(森林の景観・環境保全・森林動植物の生態・森林被害など)、農山村(生活・風景など)、緑化、森林レクリエーションなど。作品…1枚写真(四ツ切りとし、組写真は含みません)。モノクロの部・カラーの部に分けます。**応募資格と応募点数**…職業写真家でないこと。なお、作品は自作に限り、応募点数は制限しません。**記載事項**…①題名、②撮影者名(郵便番号・住所・氏名・年齢・職業・電話番号)、③内容説明、④撮影場所、⑤撮影年月日、⑥撮影データ(カメラ・レンズ・絞り・シャッタースピード・フィルム)等を記入のこと。**注意事項**…労働安全衛生法令に定める安全基準に適合するもの。例えば、伐木作業等に保護帽を着用していない作品などは入選できません。**締切**…平成8年3月31日(当日消印有効) **送り先**…〒102 東京都千代田区六番町7 日本林業技術協会「第43回森林・林業写真コンクール」係 **作品の帰属と原版提出**…入賞作品の著作権は主催者に属し、応募作品は返却しません。作品のネガ・スライドは入賞発表と同時に提出していただきます。

主催/社 日本林業技術協会 後援/林野庁

## ◆第7回学生林業技術研究論文コンテストの応募締切が迫っています。

大学支部長から本会への推薦送付は2月末日までとなります。

## ◆〈平成7年度会員配布図書〉『森の木のおもしろ小百科』が刊行しました。

### 協会のお知らせ

#### ◎海外出張

- 1/22～2/5、三澤理事長、中原九州事務所長、加藤主事を日中林業交流のため中国に派遣した。
- 1/25～3/22、野村航測検査部次長、久道課長、堀技師、アテフ主任研究員をネパール国西部山間部流域管理計画調査のため同国に派遣した。

#### ◎林業技士養成講習スクーリング研修

1/22～26、東京・主婦会館において、林業経営部門の研修を、森林総合研究所藤森森林環境部長ほか10名を講師として実施した。

#### ◎調査部関係業務

12/19、大規模林道真室川・小国線(朝日工区)自然環境調査に係る希少猛禽類(主としてクマタカ)調査第2回検討委員会を山形市あこや会館にて開催した。

1/25、揚水発電所湛水池内の緑化工法の開発に関する研究第1回検討会を本会にて開催した。

#### ◎調査研究部関係業務

1/25、於本会、平成7年度生息・生育環境の確保による生物多様性の保全及び活用方策検討調査第1回委員会を開催。

#### ◎技術開発部関係業務

1/24、於本会、終息型被害松林の検定手法開発調査及び被害に強い森林づくりの促進調査平成7年度第2回検討委員会を開催。

#### ◎熱帯林管理情報センター関係業務

1/12、於本会、熱帯林管理情報システム整備事業平成7年度第3回調査等委員会を開催。

1/29、於本会、熱帯林災害復旧技術確立調査事業平成7年度第2回

調査委員会を開催。

#### ◎訃報

本会前常務理事佐藤昭一氏(68歳・グリーン航業株式会社取締役)におかれましては、昨年12月28日に逝去されました。謹んでお知らせ申し上げます。

### 編集部雑記

さぎえのつぶやき 盛り場のアーケード街などを歩くと、時々路上にかがみこんで、しきりに何かをこそげ落している人がいる。見れば周りにもまるでカビでも生えたかのように点々と黒っぽい汚れがある。吐き捨てられたガムのなれの果てだ。「噛めば噛むほど頭がよくなる」どころか、モグモグやっていると顔は公聴心までトロケてしまったように見えるんだがな! そこのお若いの(喝三度)

**貢献度** 先の大震災から1年が過ぎた。この間の交通機関の復旧ぶりは目をみはるものがあるが、建物・住宅の復旧にはまだまだ時間がかかりそうである。昔から復興資材の上位

には木材が位置していたが、今回の復興に木材および国産材はいかほどの貢献度をもたらしているのだろうか。オウム・モンジュ・ジュウセンの行方も気になるが、こちらのほうも気掛かりである。(平成の玉手箱)

**無煙蒸機** 汽車の煙は燃焼ガスと水蒸気に大別される。だから小負荷時に余剰蒸気を封入しておけば、トンネル内で水蒸気のみを吐き出す夢の無煙運転が可能となる。しかしこのような蒸機は実現されなかった。電化や内燃化の道がすでにひらけていたからだ。日本では埋もれた技術も、水とマキだけはふんだんにある所ではどうだろう。(山遊亭明朝)

林業技術 第647号 平成8年2月10日 発行

編集発行人 三澤 毅 印刷所 株式会社 太平社

発行所 社団法人 日本林業技術協会 ◎

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

振替 00130-8-60448 番 FAX. 03 (3261) 5393(代)

RINGYŌ 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)



志賀 和人著

A5判四二〇頁 三、八〇〇円(〒380)

# 民有林の生産構造と森林組合

—諸外国の林業共同組織と森林組合の展開過程—

国際的視点から  
課題を示す

山村地域政策と結びついた森林をめぐる新たな社会経済システム構築への課題を、諸外国の山岳地域政策、森林政策の展開過程の解明を通じて、実証的に描き出した力作!

魚住 脩司編著

A5判三二〇頁 二、五〇〇円(〒340)

# 日本の大都市近郊林

—歴史と展望—

都市近郊林の保全と計画について、最新の手法を提示。都市と森林との共生へ、森林計画研究者が中心になって展望を試みた最新刊!

霞が関発 林政のニューメディア

好評発売中!!

# 隔週刊 林政ニュース

各号B5判20頁 年間購読料一四、四〇〇円(月一、二〇〇円、消費税・送料込み)

最新の林政ニュースを追跡、わかりやすく解説する「ニュース・フラッシュ」、政策・予算の背景、人事異動評等を問答形式で掘り下げる「緑風対談」、都道府県・市町村の最新動向を伝える「地方のトピックニュース」などを満載!

好評最新刊!!

林業と野生鳥獣との共存に向けて

由井/石井共著 三、八〇〇円(〒340)

森林・林業・木材辞典

好評増刷でき! 編集協力林野庁 二、五〇〇円(〒310)

《現代語訳》

樹木百話

上村勝爾著 二、〇〇〇円(〒340)

森林経営学上・下

デビス/上巻四、五〇〇円(〒340) ジョンソン著下巻四、三〇〇円(〒340)

森林・林業と中山間地域問題

北川泉編著 三、〇〇〇円(〒340)

山づくり・むらづくり・人づくり 最前線

地域林業振興研編 二、五〇〇円(〒380)



猿の腰掛け類のオールカラー図鑑

# 猿の腰掛け類きのご図鑑

神奈川キノコの会 編/城川四郎 著/青島清雄 校閲  
B5判/232頁/定価5,000円(税込)/¥380

猿の腰掛け類全種についてオリジナル顕微鏡図を記載。

「茸狩りを楽しむ自然派の人」……出会った茸の名前が知りたい人はこの本で10倍たのしくなる。

「樹医、林業関係者」……木材腐朽菌を的確に見分けることは樹木病害診断に不可欠であり本書がその診断に威力を発揮。

「茸研究を志した初学者、アマチュア」……猿の腰掛け類は顕微鏡的に興味深い種類が多く、茸を調べながら顕微鏡になじむ参考書として最適。

猿の腰掛け類は菌類理解のためのすぐれた教材であり、学校や図書館に、ぜひ一冊備えるべき書である。猿の腰掛けがガンに効くかという疑問にも本書はこたえている。

猿の腰掛け類  
きのご図鑑



神奈川キノコの会 編  
城川四郎 著  
青島清雄 校閲

## 緑の募金 Q & A

緑の募金研究会 編

B6判/130頁/定価1,200円(税込)/¥310

本書は、発足以来国土の緑化・地球環境に大きな役割を果たしている緑の募金の法律の趣旨、実施方式、交付金の交付方法等をQ&Aで解説し、国民的運動として盛り上がることを祈念した書である。

## 新版 森林計画の実務

森林計画制度研究会 編

A5判/592頁/定価4,944円(税込)/¥380

森林計画制度の改善等において、今後、民有林・国有林が一体となった流域管理システムを確立していくこととなった。本書は今回、新たな制度の解説を加えて、最新の内容で改訂した。

## 総合森林学

上飯坂 實 編著

A5判/208頁/定価3,090円(税込)/¥310

いまや森林に対する期待と要請は、日増しに高まりと広がりを見せている。本書は、まさに新たな時代に向かっての出発点と方向を示すものといえ、森林問題に関心を持たれる方々の座右の書となる。

## 流域林業活性化への取組み事例集

—流域管理システムの確立に向けて—

林野庁計画課 監修/流域管理システム研究会 編

A5判/136頁/定価1,854円(税込)/¥310

本書は、他の流域に先行して流域管理システムの推進に向けた取組みがなされ、今後同システムの確立を図ろうとする流域の参考にすると思われる事例を集めたものである。

TREE PROTECTOR

# HEXA TUBE

(ヘキサチューブ)

★ 1本1本にかぶせて杭にとめるだけ

★ 鹿やウサギ・ネズミの食害はゼロ

★ 温室効果で成長は2倍

HEXA TUBEは東京農業大学 赤井龍男博士の御指導により当社が開発しました (実用新案特許登録済)

仁志緑化株式会社

〒598 大阪府泉佐野市土丸1912番地

TEL 0724(68)0776 FAX 0724(67)1724

鹿の食害防止



Not Just User Friendly.  
Computer Friendly.

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 $\pm 0.1\%$ 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 $\pm 0.1\%$ 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インターフェイスケーブル、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。

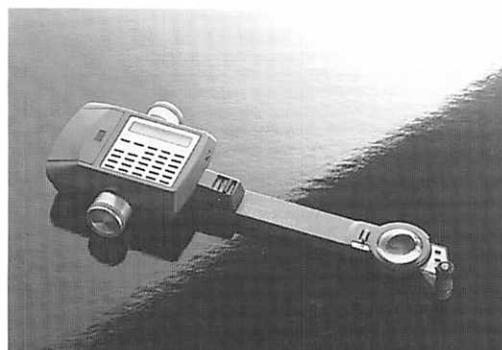
## 測定操作が楽な直線補間機能とオートクローズ機能

## 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



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。

TAMAYA

タマヤ計測システム株式会社

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



●書店で買える…

# 100不思議シリーズ+1

プラスワン



平成 八年二月十日 発行  
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 第六四七号

(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)

## 熱帯林の100不思議

●(社)日本林業技術協会 編集  
●森林総合研究所, 熱帯農業研究センター, 大学ほか76名による執筆

●四/六判217ページ  
●定価1,200円  
(本体1,165円)



## 続・森林の100不思議

●(社)日本林業技術協会 編集  
●森林総合研究所, 熱帯農業研究センター, 大学ほか91名による執筆

●四/六判219ページ  
●定価1,200円  
(本体1,165円)



## 森林の100不思議

●(社)日本林業技術協会 編集  
●森林総合研究所所員82名による執筆

●四/六判217ページ  
●定価1,010円  
(本体981円)



新刊

## 木の100不思議

●(社)日本林業技術協会 編集  
●森林総合研究所, 都道府県試験研究機関, 大学ほか83名による執筆

●四/六判217ページ  
●定価1,200円  
(本体1,165円)



## 土の100不思議

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

●四/六判217ページ  
●定価1,030円  
(本体1,000円)



## 森の虫の100不思議

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

●四/六判217ページ  
●定価1,200円  
(本体1,165円)



## 森の動物の100不思議

●(社)日本林業技術協会 編集  
●森林総合研究所, 養殖研究所, 大学ほか79名による執筆

●四/六判217ページ  
●定価1,200円  
(本体1,165円)



## 森と水のサイエンス

●(社)日本林業技術協会 企画  
●中野秀章・有光一登・森川 靖3氏による執筆

●四/六判176ページ  
●定価1,030円  
(本体1,000円)



●発行 東京書籍株式会社

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