

会員募集キャンペーン中!!

『林業技術』改題

森林技術



〈論壇〉 **消費者の目から見た
国産材と木造住宅**

／飯島泰男

〈今月の
テーマ〉 **森づくりと作業道**

●第50回林業技術コンテスト 発表要旨 II

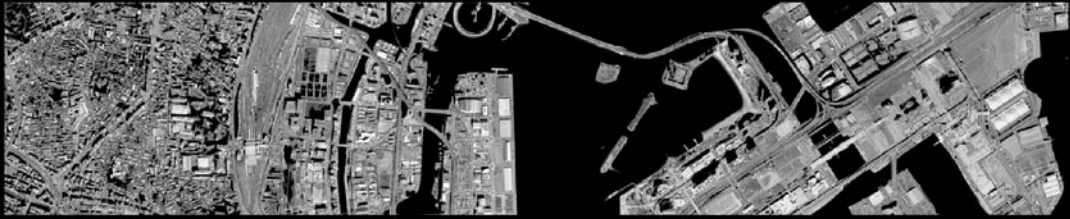
2004 No. 750

9

日本森林技術協会

登録
ISO 9001
JSAQ 1774

Digital Earth Technology



- ・最新技術を駆使したシームレスオルソ航空写真データ
- ・航空写真データがGISのピュアな現況情報の利用分野を拡大します
- ・日本全国約90000km²のアーカイブデータを提供中
(詳細は下記までお問い合わせください)

デジタル・アース・テクノロジー株式会社
〒105-0012
東京都港区芝大門1丁目9番1号
エスケイエフビル2階

電話：03-3437-8987
FAX：03-3437-8991
<http://www.det.co.jp>
info@det.co.jp



もうメジャーは必要ありません！！

間縄不要の
コンパス測量



林内での使用図

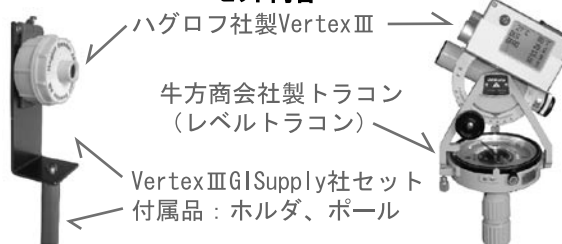
※すでに牛方商会社製
コンパスまたは
VERTEXⅢをお持ちの
お客さまも相談ください。

Vertex Compass

バーテックス コンパス

- ◆最軽量！！かさばる上に重いメジャーはいりません
- ◆ブッシュもへっちゃら！！深い草地でも測距可能
- ◆VERTEXⅢは着脱可能！！樹高測定等、多目的に活躍

セット内容



GISのWeb shop

ジーアイサプライ
GISupply

フリーボイス
0800-600-4132
ハロージーアイサプライ

最新情報はホームページへお越しください

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

GiSupply, inc. 〒070-8012
北海道旭川市神居2条19丁目77-15
FAX：0166-69-2221

森林技術

『林業技術』改題

SHINRIN GIJUTSU 9. 2004 No.750 目次



子ども霞が関見学デーの一コマ

● 論壇 消費者の目から見た国産材と木造住宅…………… 飯 島 泰 男 2

● 今月のテーマ／森づくりと作業道

森づくりの主役・作業道……………	酒 井 秀 夫	8
島根県における間伐作業道整備……………	林 真 弘	12
作業道等の現状等について……………	中 西 誠	16

● 第 50 回林業技術コンテスト発表要旨 II

地域住民と連携した里山林の新たな管理の一手法

一城山国有林に自生する竹林整備の試み……………	宮下裕次・田口康宏	20
南永江地区における森林整備と地域材活用について―林業改良指導の活動事例の紹介……………	山崎 隆	22
境界不明標解消への取り組み……………	田中真二	24
「仁淀川」山の手入れで元気モリモリ事業について……………	山崎豊久	26
ヒノキ間伐試験結果から見たこれからの森林施業について―ヒノキ列状間伐の検証…	井口 智・三村晴彦	27
チェンソー防護衣の開発について……………	渡邊茂義	28
千本山周辺の治山事業による総合的な整備について……………	今城和洋・浜田淳史	28
「こうち山の日」の取り組みについて……………	遠山寿起・清水保智	29
高密度作業路を活用した高性能林業機械による間伐生産事業の取り組みについて…	黒谷幸樹・藤井武史	29

● 会員の広場 芦生の森のトロッコ…………… 二 村 一 男 30

産直新システム「ともいきの杉」…………… 田 原 賢 33

● 連載 アバカパール, インドネシア―ある国際協カ―

第 2 章 コタ…………… 宮 川 秀 樹 39

● 誌上教材研究 その 5 東大寺大仏殿と田上山…………… 立花禎唯・山下宏文 42

● コラム	緑のキーワード（スギの圧密化）……………	7	本の紹介（これならできる山づくり）……………	40
	新刊図書紹介……………	7	こだま……………	41
	航測コーナー（レーザーキャナーのデータによる		統計に見る日本の林業（素材生産過程における現状）…	43
	単木認識の方法）……………	37	技術情報……………	44
	トピック（「子ども霞が関見学デー」開催（農林水産省））…	40	林業関係行事……………	45

● ご案内	第 10 回「森林と市民を結ぶ全国の集い」のお知らせ……………	6
	2004 年度林業機械展示・実演会のお知らせ……………	11
	第 52 回 森林・林業写真コンクール作品募集要綱……………	45
	日本林学会支部大会（本会支部連合会併催）のお知らせ……………	46
	協会のうごき／入会のおすすめ……………	46

〈表紙写真〉『霧』 第 51 回森林・林業写真コンクール デジタルカメラの部・2 席 滝沢康幸氏（長野県須坂市在住）撮影 長野県黒姫高原にて。ニコン F4s, ニッコールズーム, F8, オート。

消費者の目から見た 国産材と木造住宅



いい じま やす お
飯島 泰男
秋田県立大学 教授

1972年富山県木材試験場（現：富山県林業技術センター）に入り、1993年秋田県林務部を経て、1995年秋田県農業短期大学（現：秋田県立大学）木材高度加工研究所に赴任。専門は木材・木質材料の研究開発・性能評価・生産流通システム。農学博士。

「ご専門は？」と聞かれると「木材・木質材料の研究開発・性能評価です」ということで済ませてきた。講演依頼も「木材の材質や強度」に関連したものがほとんどだった。ところが近ごろ「そのような難しい話」ではなく、「森林とまちをつなぐ」「木でつくる家を考える」のようなタイトルで、しかも講演者というより「コーディネータ役をお願いしたい」に変わってきた。ここ数年、行政施策に絡む「住宅」「乾燥材」「製材構造改善」の委員などという仕事が増え、2002年には、木材学会研究分科会「地域資源活用型木造住宅の提案」の主査も引き受けた。そのようなことから、木材・木造住宅にかかわる森林から建築施工までの全体像、特にその生産や流通構造について認識を深め、考えを整理する必要が出てきた。

関連学問領域として「林業経済」や「建築経済」というのが一応存在している。しかし、木材や木質系構造物の「生産流通システム」となると、木材学の視点からの研究事例は極めて少ない。調査機関の研究者や評論家を含め、さまざまな実践例・予測・提案等の資料が出回っているものの、これらを読んでいると、僕も何か発言しなければ、という思いも大きくなってきたのであった。

最近、自分の研究に「生産流通システム」を付け加えたのは、以上の理由からである。ここでは、前述の木材学会研究分科会¹⁾のことを中心に述べてみたい。

●研究分科会での視点

この分科会報告は、近々、学会の刊行物として発刊されることになっている。そちらをお買い求めいただければ幸いである。

内容は「国内外の森林資源の現状と見通し」「木造住宅工法の外的規定要因（自然条件・社会的条件・消費者動向調査事例）」「木造住宅と木材需給の見通しおよび要求性能に対する国産木材の対応」「国産木材利用システムづくりについて（各地の地域住宅政策の紹介、問題点の整理と今後の方向性）」の4章構成になっている。これを見ると、いかにも国産材の将来展望を切り開く＜素晴らしい＞ものになっているように思われるかもしれないが、結論はそう甘いものではない。

少し冷静に考えれば、これからの日本の人口は減少、しかも少子高齢化である。ある予測では、2020年の新築住宅の着工数は80万戸、現在の2/3程度になると言われている。木造率が今のままであれば住宅用製材の需要量は約800万m³。国産針葉樹人工林材の年間成長量から見て十分に賄えるのである。しかし同時に、現在の輸入材製品量だけでも足りる、という数字でもある。どうするか？

新築住宅着工数の減少が避けられないのだとすれば、国産材需要拡大のためのいろいろな方策が必要である。土木資材への適用拡大は有力な選択肢であるし、市街地高層集合住宅の木造化も検討すべきであろうが、それにしても、一般市民が最も身近に感じているのは「住宅」であることに変わりはない。

確かに木造住宅、特に在来工法住宅は、建築されている地域の風土や資源条件をよく反映してきたであろうことを、「直感的」に理解する人は多いに違いない。しかし、例えば、市街地から少し離れた新興住宅街の写真を見て、これがどこの地方であるかわかる人は、まず、いないであろう。また、どんな材料が使われているか気にしない人も増えてきている。その大きな原因は現代の住宅建築では、主要原材料である「木材」そのものが意匠的な用い方をする以外は、単なる構成要素の一つにすぎず、ましてや、木材が「国産材」であるか否かは大きな問題ではない、と考える潮流が根強く存在する、否、むしろ、そちらが主流だからである。

こういった傾向に対する一種のアンチテーゼとして提唱されている「地産地消」論は、地元産業の活性化ばかりでなく、その輸送に要するエネルギー量が減ることになり、地球環境の面からもプラスの要因になることは確かで、筆者はこれに対して異議を唱えているわけではない。全世界から木材を輸入するより、積極的に地場産材・国産材を使おう、というのは、非常に理にかなった主張である。しかし「情緒的地産地消論」では、「貿易の国際化」と「国内資源の偏在」の問題には対応できるはずがない。

●一般消費者・設計施工業者は どのように見ているか

分科会報告書では、地方の一般消費者・設計施工業者は「地元材」をどうふうに見ているか、また、実態としてどのような使用方法がされているか、とい

った調査結果に触れている。これは既往の関連文献では、「日本を全体として」かつ「供給者の視点から」とらえる傾向が強いように思ったからである。

ちょうど秋田県では、林務・建築を含む行政分野の横断的な組織である「秋田スギ活用促進チーム」が設置され（ホームページは、<http://www.pref.akita.jp/sugiteam/>）、秋田県民を対象に調査が行われた（その後の木材・建築関連業者追加調査を含め、本年度の木材学会²⁾で発表）。また、日本住宅・木材技術センターの「長期耐用住宅木材利用技術高度化事業調査報告書」中に、長野、富山、高知、宮崎で実施された調査結果³⁾がある。これらの概要を以下に示す。

(1) 消費者の望む住宅工法と施工者

総理府世論調査（2003）では「木造住宅に住みたい」が80%ほどであり、住木調査でも在来軸組工法が70%を超えている。しかし、秋田調査では若年齢層（30歳代以下）では在来軸組、枠組壁それぞれ20%、高年齢層（40歳代以上）でも全木造（大半が在来軸組）合わせて50%程度にしかになっていない。そして高年齢層の30%、若年齢層の60%が未定である。

施工者選択では、大工・工務店を選択する比率は住木調査で約60%、秋田の高年齢層で50%であるのに対し、秋田の若年齢層では20%以下、同年齢層の50%を占める「こだわらない・わからない」層の大部分が、結果として「県内ハウスメーカー」に流れた様子が看取される。

(2) 消費者の望む木材と実際に使った木材

住木調査での国産材選択率は各県とも70%以上で、理由として「住まい方と合う」「木目や材の色が美しい」という点を挙げている。秋田調査での「秋田スギ」の選択率は構造材、内装材とも60%前後で、プラスイメージは「愛着」「ぬくもり」といった感覚的なものである。また、材料の物理的性能や価格に関する項目は、ほぼマイナスイメージとしてとらえられている。さらに若年齢層ほど「秋田スギ」に対するこだわりが少なくなっていく傾向がある。

秋田調査での「実際にどのような木材を選んだか」との設問では、施工者による差が大きく、構造材では大工・工務店がほぼ施主の要求どおりの使用比率であったのに対し、県内外ハウスメーカーでは10%程度である。また、内装材に関しては大工・工務店の天井でも25%程度、ほかはおおむね10%以下の使用率であり、県内外ハウスメーカーに至っては微々たる数字であった。

さらに「なぜ秋田スギを使わなかったか？」と聞いた結果、消費者で顕著なのは「施工業者のすすめ」「価格が高い」ということであり、特に内装材の場合、理由が施主に明示されていない、というのが80%である。また、設計施工業者に対する同じ設問では、梁は「長さ（県特有の3.65m 造材）」「未乾燥」「低強度」、柱は「未乾燥」「割れ発生」の回答率が高い。内装材への不使用理由として建築施工業者が挙げているのは「やわらかい」である。

(3) 使用する木材製品に必要な表示項目

秋田調査結果は表①のとおりである。ここで、消費者が望む表示項目では「価格」「生産地」は、いずれの年代でも上位を占め、高年齢層では「樹種」、若年齢層では「強度」に対する表示要望が強い。しかし「含水率」「乾燥方法」「化学物

▼表① 使用木材製品に必要な表示項目（％）

項 目		価 格	生 産 地	樹 種	強 度	含 水 率	乾 燥 法	業 者	等 級
関 連 業 界	林業	14	64	36	21	14	7	7	0
	木材業	9	24	22	22	33	17	24	30
	建築設計	29	42	58	71	88	50	21	25
	建築施工	18	43	32	7	68	32	4	25
	その他	21	57	52	38	48	17	24	57
消 費 者	～ 39 歳	33	33	21	38	13	17	13	－
	40 ～ 59 歳	27	22	27	15	13	7	7	－
	60 歳以上	39	39	41	16	15	20	12	－

強度：ヤング係数，業者：加工業者，等級：JAS 等級

質の放散量」といった、いわゆる業界で問題になっている内容については比較的低い。これに対して、関連業界では業種によって認識に大きな差があるのは興味深い。設計・施工だけを見ると「含水率」「生産地」が高いのは共通、「強度」については設計の要求度が高いのに対し、施工では極めて低い。

以上の結果は、設計・施工者はクレームの出ない住宅を建てるために必要な情報を、一般需要者は完成品としての住宅にかかわる情報を求めている、ということと思われる。

●調査から何がわかったか・これからどうすべきか

調査結果からは、一般消費者は地元材を住宅に多く使うことを望んでいるものの、その主な理由は極めて感覚的なものである。しかし若年齢層になると、例えば「材料の強さ」のような数値的なものが材料選定の尺度になっていく傾向がうかがえる。こうしたものに対する「何か」、例えば木材の「癒し効果」などが数値化できれば、商品として「差別化」が可能になるのではないかと考えている。

また、仮に一般消費者が「地元材使用」を望んだとしても、施主と設計施工者との協議の時点で、施工者が価格や事後のクレームを考慮して代替品の使用を提案することが多い、というのが実態と思われる。つまり、両者とも「地元材をできれば使いたい」と考えているのであるが、実際にはそれができにくい構造になっている、ということであろう。

したがって、木材供給側としては、設計・施工側の乾燥や強度等に関する要求品質確保や、価格に対する十分な対応を行うことが先決である。また業界全体として、一般消費者に対し、材料価格、トレーサビリティ等の情報公開を推進するとともに、木材・木造住宅に関する教育・啓蒙活動が重要である。

結論はごく当たり前のこと、抜け道はない。だが実際には、ここから先が難し

い。秋田県内でもいくつかの地域で「森林組合・製材・設計・施工」それに行政の各メンバーが一堂に会する「会」が設立されている。そこに呼ばれ、全体の動きに対するアドバイスを求められることもあるが、全体の議論を聞いていると総論賛成、各論反対の様相を呈してくるのである。このようなとき、やはりそれぞれの分野の思惑ではなく、一般消費者の視点から考えてみる必要があるのだと思う。地元材を積極的に使っていただくためには、森林から建築施工まで一丸となって、という姿勢がなければ、前に進むはずがない。

[完]

《文 献》

- 1) 飯島泰男ら：第2研究分科会「地域資源活用型木造住宅の提案」、日本木材学会第8期研究分科会報告書（印刷中）。
- 2) 飯島泰男・川鍋亜衣子・渡辺千明：スギ資源の需給動向からみる住宅生産の課題－秋田県におけるケーススタディー、日本木材学会大会要旨、482-483（2004）。
- 3) （財）日本住宅・木材技術センター：長期耐用住宅木材利用技術高度化事業平成13年度報告書、同センター（2002）。

第10回「森林と市民を結ぶ全国の集い」のお知らせ

- 期日：平成16年9月18日（土）～20日（月）。
- 主催：第10回「森林と市民を結ぶ全国の集い」開催事務局〔特定非営利活動法人地球緑化センター 気付（担当：奥山・音高） Tel 03-3241-6450・（社）国土緑化推進機構〕。
- 後援：林野庁・文科省・環境省・東京都ほか。
- 総合テーマ：森とともに創るこれからの社会。
- ねらい：年に一度、森づくりや環境緑化活動に取り組む市民、緑に関心を持つ市民が一堂に集まり、情報交換や交流を行う広場。
- プログラム：18日＝オープニング～パネル討議「市民参加の森づくり これまでの10年」（会場A）
19日＝分科会（16のテーマに分かれて終日討議、会場B） 20日＝全体会・パネル討議「森とともに創るこれからの社会」（会場A）なお、3日間とも未来へのフォーラム（資料展示会）を併催（会場A）。
- 会場：A＝国立オリンピック記念青少年総合センター（〒151-0052 東京都渋谷区代々木神園町3-1 Tel 03-3467-7201 小田急線参宮橋駅徒歩7分または地下鉄千代田線代々木公園駅徒歩10分）

／B＝日本青年館（〒160-0013 東京都新宿区霞岳町15 Tel 03-3401-0101 地下鉄銀座線外苑前駅・大江戸線国立競技場駅徒歩7分、JR信濃町・千駄ヶ谷駅徒歩9分）。

●分科会テーマ：《市民参加の森づくり》 ①多様化する森林と市民の関わり ②生き物の命を育む森を守るために ③緑のダム・水源の森づくり ④森づくりからまちづくりへ ⑤文化を守る森づくりを考える ⑥世界の森林から日本の森林を考える 《森と木の活用》 ⑦森の活用－癒しの森 ⑧木の活用－バイオマスとしての木材利用 ⑨木の活用－地域材を暮らしの中に ⑩竹の活用－竹林の整備や活用を考える 《学びの森》 ⑪森と人を結ぶ体験活動を目指して ⑫森づくり活動を学校教育へ 《グループの充実》 ⑬グループの連携と充実に向けて ⑭森づくり活動の安全を考える ⑮森づくりにおける行政と推進団体の役割〔⑮は神奈川県津久井町にて現地開催〕 《政策論》 ⑯森からの政策論。

●詳細：開催事務局ホームページ

<http://www.n-gec.org/forest10th/top.htm> を参照。

●コラム●

ヒノキやヒバの肌理は精であり、スギの肌理は疎である。疎とは、早材から晩材への移行が急で、早晩材の密度差が大きい場合を言う。したがってカラマツやアカマツ、ペイマツ（アメリカトガサワラ）なども疎である。肌理が疎な材は材面のコントラストが強く荒々しく、男性的であると言われる。

針葉樹材の早晩材の密度比は一般に3程度であるのに対し、スギは品種によっては10を超えるものもあるので、そんな材は男の中の男である。しかし、その実態は早材の細胞壁が薄く、逆に晩材の細胞壁が厚いためであり、早材は傷につきやすい反面、熱伝導率は小さい。したがって床板は素

足に暖かく、傷さえ気にならなければお勤めである。とはいえ傷につきやすいのは欠点である。その欠点を克服したのが圧密化である。圧密化は、スギ材をその半径方向に圧縮して早材の内腔をつぶし、空隙を減ずることによって早晩材の密度差を少なくし、材全体の密度を高く均一化する技法であり、棚橋光彦博士（現・岐阜大学教授）によ

るところが大きい。

木材は、線状の多糖であるセルロースならびにヘミセルロースと3次元ネット構造を取るリグニンの三大成分から構成されている。これらの三大構成成分は高分子であり、それらの性質が木材の材料性能を特徴づけている。特にヘミセルロースとリグニンは化学結合を持つとされ、横方向の力

に対してはスプリングのような役割を果たしている。

スプリングは大きく変形するが、力を取り去れば元に戻る。ところが熱によって軟化するので、スプリングの変形を固定することができる。加熱の方法は高圧水蒸気やマイクロ波などが実用化されている。また、適切な条件さえ選べば、熱

板や熱ローラーでも軟化固定することができる。圧密化によって、従来はなかった体育館の床などに使えるようになった。

今春、宮崎県東諸郡綾町に完成した多目的屋内運動施設「綾てるはドーム」の床5,144m²は地元産のスギの圧密化フローリングである。今後の課題は価格を下げることである。

緑のキーワード

スギの圧密化

おか の たけし
岡野 健

日本木材総合情報センター 木のなんでも相談室長

◆新刊図書紹介◆

「林野庁図書館・本会普及部受入」

- 森林生態系の落葉分解と腐食形成 著者：B・バーク／C・マクラルティ 発行所：シュプリングー・フェアラーク東京(株) (TEL 03-3812-0757) 発行：2004.4 A5判 257p 定価：4,830円
- 森のスケッチ／日本の森林－多様性の生物学シリーズ 著者：中静 透 発行所：東海大学出版会 (TEL 0463-79-3921) 発行：2004.4 A5判 252p 定価：3,570円
- 菌類の森／日本の森林－多様性の生物学シリーズ 著者：佐橋憲生 発行所：東海大学出版会 (TEL 上記同) 発行：2004.5 A5判 208p 定価：3,150円
- 脱ダムから緑の国へ 著者：藤田 恵 発行所：緑風出版 (TEL 03-3812-9420) 発行：2004.5 B6判 215p 定価：1,680円
- あなたにもできる地球を救う森づくり 著者：宮崎林司 発行所：協同出版 (TEL 03-3295-1341) 発行：2004.5 B6判 243p 定価：1,260円
- 木材・樹木用語辞典 編著者：神谷文夫・平川泰彦・葉石猛夫・海老原 徹 発行所：井上書院 (TEL 03-5689-5481) 発行：2004.6 B6判 306p 定価：3,360円
- 樹木生理生態学 編者：小池孝良 発行所：朝倉書店 (TEL 03-3260-0141) 発行：2004.6 A5判 256p 定価：5,040円
- 田舎の仕事 ぼくたちは自然に抱かれて働く 著者：浅見文夫 発行所：遊行社 (TEL 03-5361-3255) 発行：2004.7 B6判 253p 定価：1,890円

今月のテーマは、「森づくりと作業道」です。

●ヤマの作業路としての「道」の重要さは、一般の方々には理解していただくのが難しいようです。最近、法律用語の現代化でも注目されている「囲繞地（いにようち）」を例に挙げることで、「道のない土地ではどうしようもない」と、多少は身近に感じていただけたそうです。

さて、本号では標記のテーマの下、①作業道がなぜ森づくりの主役なのかの論、②間伐作業道の整備に関する島根県さんの取り組み、そして、③作業道に関する国の規格規定・補助金制度などの解説をご紹介します。

今月のテーマ：森づくりと作業道

森づくりの主役・作業道

さか い ひで お
酒井秀夫

東京大学大学院 農学生命科学研究科附属演習林
北海道演習林長、教授

〒079-1561 北海道富良野市山部二条通北1
Tel 0167-42-2111 Fax 0167-42-2689



はじめに

2003年3月末でのスギ山元立木価格が利用材積1m³当たり4,801円、ヒノキが14,291円にまで下落した（日本不動産研究所）。スギに関しては昭和31年の価格を下回り、最高であった昭和55年の21.1%にまで下がっている。日経平均株価がバブル時最高値に対して今はその29%くらいであるから、金融資産の下落以上で、森林の質の維持、環境や水土保持、山村の雇用と併せ考えると、国難と言わざるをえない。戦後の高度成長期に天然林を針葉樹人工林に拡大造林し、その人工林が経営放棄となると、森林の不良債権化とも言える。

日本林業について拙著『作業道』⁴⁾で、「ここで林業がお手上げしたら日本の森林、山河、風土は崩壊してしまうのではないかという危機感が林業家の使命感、気概となって、林業をここまで支えているとしたら、私たちはもっと林業に眼差しを向けなければならない」と述べたばかりであるが、事態はさらに深刻になっている。

つい最近、秋田県の佐藤彦一^{げんいち}氏より、下記の内容のお便りをいただいた。佐藤氏は、「耐用年数の長い高密路網を作設して、木寄せ費用をゼロに近づける以外林業経営の活路はない」と信じて作業道を自力開設してこられた指導林家である。

「今、秋田県では、間伐の90%以上が切り捨てになっている。50m/haの路網を入れておられる

方でも、^{しん}芯持ち柱材の生産が可能な40年生林でさえ切り捨て間伐が行われている。芯持ち柱材用の丸太価格が低下し、作業道開設に投下する資金の余裕が生まれてこないという状況にまで経営が^{ひっばく}逼迫し、悪循環が始まった。林業機械への投資もできなくなった。県財政の窮迫から林業関係の補助事業も抑制されている。若年作業員の新規参入どころか、林業技術の伝承に不安を感じるようになってきた」。

ここまで追い詰められると、第三者が林業をとやかく言うのは酷で気が引けてくる。しかし、それでも専業林家、小規模森林所有者が、森林を所有していることにより、少しでも収入の道を得るにはどうしたらよいか、森づくりを可能ならしめ、伐れば収入が生じる方策はあるのか、あるいは、森林が水土保持機能を発揮していくにはどういう手立てが必要なのか、ということについて、冒頭述べた森林が国土や下流の生活環境を支えているかぎり、真剣に考えていかなければならない。

ここにその技術体系として、作業道の役割がクローズアップされるのである。

作業道とは

日本では林道行政があり、補助事業の対象となる林道は幅員や曲線半径、縦断勾配などの規格構造は「林道規程」で一定の基準が定められている。トラック運材に使用される永久施設として堅固に開設される林道に対して、作業道は原則として擁

壁などの永久構造物を作設することなく、林道を補完する簡易な道路施設であり、規格としては小形集材車両から運材トラックが利用可能なもので多様である。作業路等の用語が使用される場合もあるが、林道以外の森林作業用の簡易な林業用道路は、一括して「作業道」と呼ぶことにする。

作業道は集材だけでなく、植林や枝打ち、除伐、間伐、巡視等、森林作業全般にわたって不可欠であり、面的に配置される作業道は、森林経営、管理を実務的、実体的に支えるものである。非皆伐作業や小面積伐区作業、複層林施業なども実行可能にする。

林道は、自然災害による被災時に、国庫、地方自治体による災害復旧補助があるが、作業道にはこのような補助はない。作業道の維持・補修、災害復旧は、原則として受益者が負担しなければならない。そこで作業道は、合理的な設計のもとに災害に強いものにしなければならない。あるいは柔軟な簡易構造により、被災しても復旧が容易なようにしなければならない。なお、作業道は簡易とはいえ、洗い越や排水暗渠あんきょのみ口、急勾配区間のコンクリート舗装など、状況に応じて防災上しっかり作設すべきである。静岡大学名誉教授の岩川 治氏は、作業道を林道として組み入れ、林道という名称によって災害復旧制度の網をかぶせるのが良策ではないかと提唱しておられる¹⁾。

さて、1975年ころはまだ林業機械と言えば、チェーンソー、集材機、トラクタが主流であり、路網きゆうしゆんと言えば林道であった。地形が急峻な日本では、ワイヤロープを空中に張る長距離架線集材が全盛であり、現場作業員も高い技術を有していた。一方、戦後の人工林が間伐を迎えるにあたり、間伐材搬出のさまざまな取り組みが個人、森林組合、地域で試行された。日本独自と言ってもよい林内作業車が群馬、宮城、愛媛、福岡などで開発された。1973年のオイルショックを契機あいまとして、これらの小形集材車両は簡易な作業道と相俟って普及していった。

当時、作業道という用語はあったが、その概念は「一時的なもの」であり、技術として重要視さ

れていなかった。トラクタ集材などの一時的走行路と混同されていた。この一時的という概念はかなり根深く、前掲の佐藤氏によれば、秋田県では1976年ころ、未利用広葉樹活用作業道という県単補助制度があり、作業完了後は原形復旧し、植林して造林地面積に加えるというのがふつうであった。失われた時間と復旧に要した費用が惜しまれてならない、と述べられている。背景として、推測にすぎないが、山菜採りに国有林作業道に自動車で入林した市民が事故を起こすことが何件もあり、訴訟になったことがあるという。作業道が一時的という概念から公に脱却するのは、1987年の基幹作業道設立のころからである。

林業機械も1989年ころからハーベスタやプロセッサなどが日本に導入されて、枝払い・玉切りに威力を発揮している。1986年以降の円高の進行とちょうど同じころ、スウェーデンではCTL (cut to length, ハーベスタによる短材化とフォワーダによる運搬しゅうれん) に集材方式が収斂し、北米では大径材の全木集材に収斂している。大幅なコストダウンとシステム統一により、世界の木材市場価格を支配している。

作業道の経済機能

森林作業は路網からの距離が短いほど生産性が高い。特に、道路沿いに車両を駐車させて集材するタワーヤードなどのウィンチ作業やローダクレーン作業は、短距離作業に適している。例えば、タワーヤードの実用的な最大集材距離はだいたい100～150mであり、50m/ha程度の路網密度で実現可能である。日本と同様に地形が急峻なオーストリアでも、40m/haの林道密度とタワーヤードが効果を上げている。路網密度が20m/haくらいから収益に対する効果が著しくなり、100m/ha以上になると効果はそれほど上がらなくなるが、道路の費用が安ければ、集材費用が最小となるように路網密度を100～120m/haにまで高めることが可能である。いずれにしても森林に土地生産力があり、作業道開設単価が安ければ、作業道にかなり投資してもよいということ

になる。

天然林択伐施業においても、路網が不十分な状態では高価な木や大径木から選木しがちになる。このような択伐が繰り返し行われると、森林が劣化していくことが懸念される。路網が十分あれば、成長が衰え始めた木や低質木から選木していくことが可能となる。すなわち、伐ることによって伐る前よりも林相を改良していくことができ、天然林の成長を早め、成長量を高めることができる。東京大学北海道演習林の路網密度は 40m/ha 以上に達し、天然更新を前提にこのような天然林施業を実現している。それでも道路敷地面積は 2～3 % にしかない。

作業道は、簡易な施設とは言っても、現実的には長期にわたって繰り返し使用される。長期にわたって活用するほど、開設費用の年間償却費もゼロに近くなる。幹線となる林道をしっかり配置し、支線林道・作業道網をかぶせていくのが合理的である。路網により林業機械の性能を引き出し、その機動性を高め、コストダウンを図ることができる。短い道路を作業ポイント的に突っ込み線形で開設し、その両側を広範囲に集材する方法も効果的である。

作業道の環境保全機能

森林の公益的機能を林業によって高めるためには、枝打ちや間伐などを励行し、林木の競争をコントロールしながら森林に活力を与えることが必要である。森林撫育作業を高効率に実行するには、作業道を中心とする路網整備が不可欠であり、作業道も一つの排水施設として機能させることにより、林地防災機能を高めることができる。作業道は造り方を間違えなければ、森林環境、地球環境にプラスの方向に作用する。例を挙げると、以下のとおりである。

- 作業道の集水^{ます}枒および側溝には、林地からの移動土砂を捕捉する機能がある。
- 道路の排水能力が高ければ、通常の道路密度で雨水の分散排水機能を果たすことができる。
- 道路開設を連続した林冠のギャップ形成と考え

れば、列状間伐と同じ効果が生まれる。路網を開設することにより林分面積が減少するという懸念があるが、ギャップによって促進された道路林縁木の光合成増進による材積成長の増加によって、作業道開設による道路支障木の材積損失や林地の損失は特に考慮しなくてもよいことが計算される。何よりも路網開設によって道路周囲の森林作業が実行可能となり、成長量と森林の価値が増大する。

道路周辺木の光合成が盛んになれば、枝が張り、根も張る。それは樹木の上長成長をさらに促す。発達した根は傾斜面の地下をしっかりと把持し、細根網とその周囲の土壌^{こうげき}の孔隙は吸水力および保水力を増し、水源かん養機能を発揮する。道路周囲に繁茂した下草は、土砂の移動を阻止する。長伐期に耐えうる森づくりとは、言い換えれば、いかに根を張らすかということでもある。ちなみに、森林の伐期齢を上げることにより、面積当たりの蓄積を増大させることが、デンマークや他の国々の森林政策の原理になっている²⁾。目標はできるだけ生物による CO₂ を固定することである。森林作業が人工林の小径木を扱うのではなく、むしろ長伐期のブナ林のように、自然に近い森林の大径木を扱うべきことを示している。

路網によって適度に光が射し込む林縁は、大型動物や鳥類にとっても移動空間や餌場^{えさば}を提供する。動物相と樹木、自然のバランスが取れば、森林の活力と生態系の多様性につながっていく。

今後の課題と作業道の活用

高性能林業機械は大形で作業規模が大きいほど、また、条件が整うほどにその威力を発揮する。一方、急傾斜地では、幅員の狭い作業道と小形機械の組み合わせが合理的である。高密に作設された作業道は、小規模で頻度の高い作業に適している。高性能林業機械と作業道の指向^{みいだ}するベクトルは逆である。両者の調和点を見出さなければならぬが、作業道の高密化と環境保全という条件を考えると、当面は機械の小形高性能化と低廉化に検討の余地があるものと思われる。

森林所有者がいつでも森林に到達でき、自由に手入れができる、あるいは、管理や作業を委託できる体制づくりに向けて、実現化ならしめるのは作業道である。ヨーロッパの小規模林業経営では、自家用を前提として、農用トラクタにけん引する小形フォワード・クレーンが用意されて機能している。日本でも作業道網をバックに、いつでも自力で間伐や択伐、注文材生産ができるようになり、収入化へとつながれば理想である。

一本の作業道が、その排水施設によって移動土砂の捕捉機能が強く、排水・貯水能力によって環境保全効果として機能するならば、個々の路線の公共性が非常に高いと言える。森づくりとともにこれらの環境保全機能は、今後、路網開設の合意形成や森林管理の支援など、行政面にも応用されなければならない。森林所有者が分割されていても、路網が団地全体に合理的、計画的に開設されることによって、路網の路網としての機能、森林の森林としての機能も発揮され、個々の計画も実行可能となっていく。森づくりや水土保持事業として作業道を公共事業化できれば、雇用も生まれ、地域の活性化と将来の投資にもなる。行政のバックアップがぜひとも必要である。国産材には今後環境コストが含まれて当然であり、その負担を森

林所有者が負わないようにしなければならない。

燃料チップなどの木質バイオマス利用の取り組みが各地で検討され始めているが、作業道を介して間伐材や残材などがエネルギー源として有効利用されるようになれば、^{おの}自ずと森林の活性化が図られる。当面木代金ゼロでも、道づくりや除間伐材の搬出をエネルギー会社や自治体が請け負えば、結果として作業道と手入れされた森林が残るという方策も考えられる。

日本の作業道には、先駆的林業経営者の経験と知恵が詰まっている³⁾。その技術を生かしながら、作業道による人工林の活性化、天然林施業に向けた取り組み、例えば、広葉樹導入による人工林の天然林化や複層林化など、作業道はこれから人と森を仲介し、新しい森づくりの主役として大いに期待が寄せられる。

《文 献》

- 1) 岩川 治 (1993) 民有林作業道—今日的課題とその選択。静岡県山林協会。
- 2) Wolf GUGLHÖR (2000) Forestry Operations in a Sustainable Forestry. (Kjell SUEDICANI Ed. Forestry Operations in a Sustainable Forestry. Skov & Landskab Proceedings No.5)
- 3) 大橋慶三郎 (2001) 道づくりのすべて。全国林業改良普及協会。
- 4) 酒井秀夫 (2004) 作業道—理論と環境保全機能。全国林業改良普及協会。

第 28 回 全 国 育 樹 祭 記 念 行 事

2004 年度 林 業 機 械 展 示・実 演 会 の お 知 ら せ

●日時：平成 16 年 10 月 24 日（日）～ 25 日（月）。9:00 ～ 16:30（25 日は 15:30 終了）。

●会場：徳島県板野郡板野町犬伏 あすたむらんど徳島東隣

●テーマ：森林と機械と人の調和一再考、間伐と生産システムー

●出展予定数：36

●展示・実演会の内容：最新の高性能林業機械をはじめ、各種林業機械ならびに森林バイオマス利用のための機械装置等を多数展示・実演。

①主な出展機種（予定出展数は約 400 機種）：スイングヤーダ、ハーベスタ、プロセッサ、フォワード、グラップル、下刈機械、自走式搬器、ウインチ、小型運材車、モノレール、ヘリコプター、チェーンソー、刈払機、枝打機、木材粉碎機、簡易製材機、薪割機、炭焼機、測量調査機器、安全装置（かか

り木処理機、スイングヤーダ控え索等）、器具・工具、その他。

②森林利用学会の特別展示および「スイングヤーダの正しい使い方」の講習会を行う。

③ 10 月 24 日に、高性能林業機械を活用した列状間伐の現地視察を行う。事前申込制。手続等は林業機械化協会ホームページを参照のこと。<http://www.rinkikyo.or.jp>

●主催：徳島県・（社）林業機械化協会。

●後援：板野町ほか多数。

●交通：①高松自動車道板野 IC から 5km（車で約 10 分）。② JR 板野駅（徳島駅から特急で 16 分、高松駅から特急で 53 分）から会場まで無料シャトルバスを運行（所用約 15 分）。シャトルバスは、列車の発着時刻に合わせて運行。運行時刻表は、上記ホームページに掲載。

島根県における 間伐作業道整備

はやし まさ ひろ
林 真弘

島根県 農林水産部 森林整備課
森林育成・間伐グループ 主任
〒690-8501 島根県松江市殿町1番地
Tel 0852-22-5682 Fax 0852-22-6549



はじめに

島根県の森林面積は527千ha、林野率は79%と全国で3番目に高い森林県です。民有林は494千ha、国有林は33千haで多くは民有林です。民有林の人工林は184千haあり、人工林率は37%です。人工林の樹種別面積はスギ79千ha、ヒノキ54千ha、マツ51千ha、他の樹種は1千haです（図①）。割合はスギ43%、ヒノキ29%、マツ27%、他の樹種1%となっており、スギ・ヒノキで人工林の70%以上を占めています。

スギ・ヒノキの人工林を合計した面積は133千haですが、このうち間伐対象となる4～8齢級の面積は83千haです。この割合は62%で、多くのスギ・ヒノキ林が間伐の対象となります。このことから、本県のスギ・ヒノキ人工林は保育を必要とする若い林分が多いと言えます（図②）。とりわけヒノキでは、その多くが間伐対象森林となっています。

作業道開設の背景

スギ・ヒノキの4～8齢級面積が83千haある中、平成5～7年度の間伐実施面積は年間1.5～2.0千haと低調でした。間伐の遅れから、森林を健全な状態に整備・保全している状況にはありませんでした。また、これまでの間伐は保育を主目的とした「切り捨て間伐」が多く実施され、利

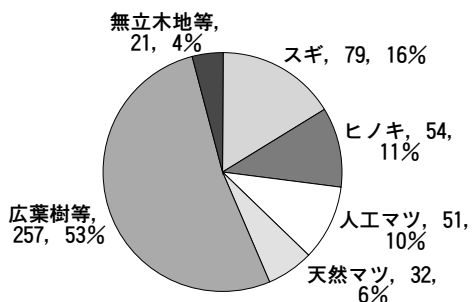
用間伐も間伐材の利用量は約3.4千m³と低調でした（表①）。

県営間伐作業道

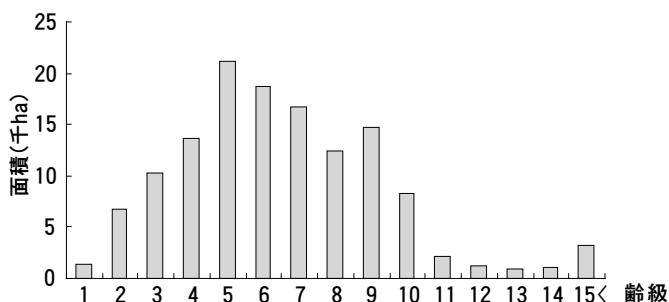
遅れている間伐を強力に推進するため、平成8年度に、スギ・ヒノキ人工林が30ha以上まとまっている区域を「中核団地」として、県内全域で275団地を設定し、重点的に作業道を開設する事業を立ち上げ、高性能林業機械を利用した間伐の実施と間伐材利用に取り組むこととしました。そして、中核団地内に作業道を開設する「中核団地林業活性化路網整備事業」を県単独事業で開始しました。この作業道の開設事業は県営とし、規格は3級林道に準じた規格としましたが、原則として永久構造物を設けない作業道とし、事業費の負担割合は県が2/3、市町村は1/3としました。また、開設後の維持管理は市町村で実施することとしました。平成11年度から国庫補助事業を活用した作業道も開設し、平成8～13年度の6年間に延べ延長79kmの作業道を開設しました（表②）。年平均22路線で13kmとなります。

県が先導して作業道の開設を推進した結果、平成13年度の間伐実績は、実施面積で平成8年度の約2.2倍の4千ha、間伐材利用量で約4.6倍の12.8千m³となるなど、大きな成果が現れました（表③）。

一つの例では、那賀郡弥栄村内で開設した一本



▲図① 民有林樹種別面積（千ha）



▲図② スギ・ヒノキ人工林齢級別面積

▼表① 事業導入前の間伐実績

年 度	平成 5	6	7
間伐実施面積	1,525ha	1,584	2,009
間伐材利用量	3,100m ³	3,900	3,400

▼表③ 事業導入後の間伐実績

年 度	平成 8	9	10	11	12	13
間伐実施面積	1,837ha	1,938	3,139	2,916	3,967	4,049
間伐材利用量	2,759m ³	2,788	4,574	7,128	12,759	12,781

▼表② 県営作業道開設実績

年 度	平成 8	9	10	11	12	13	計
開設延長	16.3 ^{km}	13.0	12.6	12.3	10.9	14.0	79.1
事業費	450 ^{百万円}	450	450	630	630	620	3,230

※平成 8～10 年度は中核団地林業活性化路網整備事業で、平成 11～13 年度は間伐作業道緊急整備事業で開設した。

▼表④ 基幹作業道と間伐作業道の比較

種 類	規 格	開設コスト	開設期間
基幹作業道	3 級林道	36千円/m	長
間伐作業道	丸太組み	16千円/m	短



▲写真① 作業道を利用した間伐実施地（弥栄村 一本木ヶ原線）

木ヶ原線では、平成 8～10 年度に 3.5km の作業道を開設し、その作業道を利用して平成 8～13 年度に 292ha の間伐と 8 千 m³ の間伐材を搬出した（写真①）。

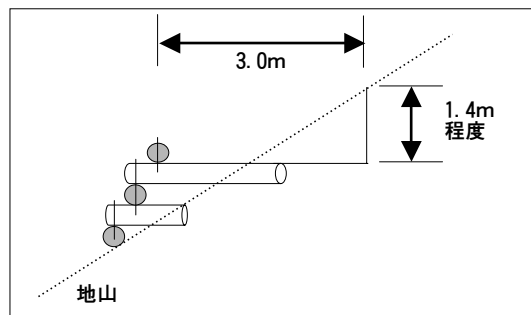
間伐作業道整備推進事業

平成 14 年度からは、県営事業から、より地域に密着した市町村を補助事業者として実施しています。

また、県の厳しい財政状況から今後の作業道の開設は、コストを縮減して延長を確保する必要があることから、3 級林道に準じた規格の作業道（以下、「基幹作業道」という。）のほかに、丸太組工法を活用した作業道（以下、「間伐作業道」という。）が開設できる補助事業をメニューに加えました。

（1）丸太組工法を活用した間伐作業道

これまでの基幹作業道は、3 級林道に準じていた作業道としていたため、開設コストがやや高く、



▲図③ 間伐作業道規格概念



▲写真② 開設された基幹作業道（匹見町）

開通に長期間を要していました。また、基幹作業道では比較的大きな法面ができるため、法面上部の森林では利用間伐を行うことが難しいなど、使いやすさの点などでも問題がありました。このため、低コストで開設ができ、切取高 1.4m 程度の、路線全域の利用間伐が可能となる間伐作業道の開設を推進することとしました（図③、表④）。

（2）路網レイアウト

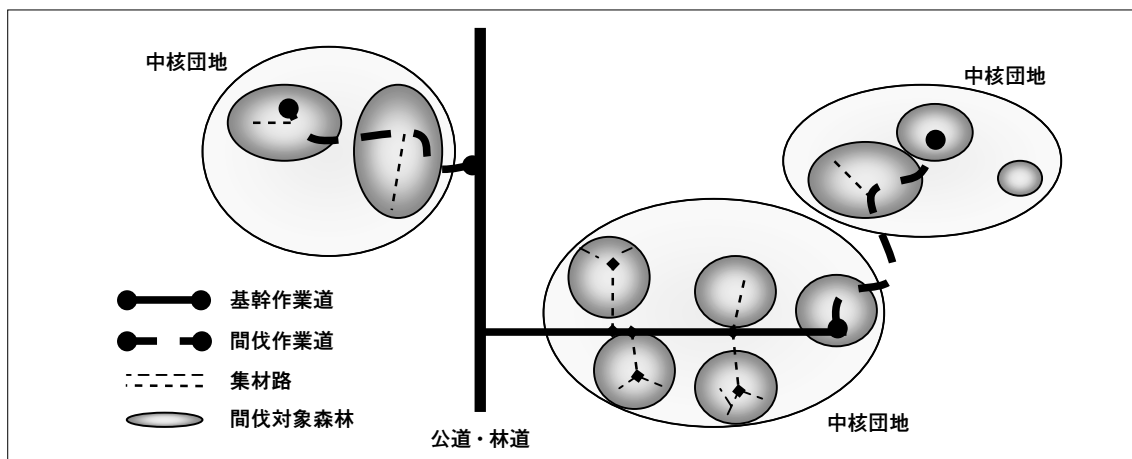
平成 14 年度から作業道のメニューを基幹作業道と間伐作業道としましたが、基幹作業道は地形的な制約を受けにくいことから、中核団地内の基幹をなす作業道であり（写真②）、間伐作業道



▲写真③ 開設された間伐作業道（多伎町）



▲写真④ 集材路で造材を行うハーベスタ（美都町）



▲図④ 路網レイアウトイメージ

▼表⑤ 間伐作業道整備推進事業採択基準等

作業道区分	基幹作業道	間伐作業道
全幅員（m）	3.0	3.0
最小半径	3級林道に準じる	3級林道を参考とする
最急勾配	3級林道に準じる	3級林道を参考とする
その他	3級林道に準じる	丸太組工法
事業主体	市町村，森林組合	市町村，森林組合， （社）島根県林業公社， 認定事業体
補助率	2/3	2/3 相当 事業費が 15,000 円 / m を下回る場合 は事業費の 2/3，上回る場合は 10,000 円 / m
市町村負担	1/3	任意
採択要件	森林面積 100ha 以上，人工林率 50 % 以上，間伐対象森林 25ha 以上で， うち公益的機能を高度に発揮させるべき森林が 50 % 以上	森林面積 30ha 以上，人工林率 40 % 以上

は基幹作業道の支線的な作業道と考えます（写真③）。また，林内から土場までの搬出を容易にするため，幅員 2m と 3m の集材路開設に対しても，県で助成を行っています。この集材路は支線のさらに支線的な道で，高密度路網による，高性

能林業機械を駆使した利用間伐が可能となるものと考えています（図④，写真④）。

（3）間伐作業道整備推進事業

間伐作業道整備推進事業の基幹作業道は 3 級林道に準じた規格とし，事業費の 1/3 の市町村負担

▼表⑥ 間伐作業道整備推進事業予算状況

年 度		平成 14	15	16
基幹作業道	開設延長	6.4 ^{km}	5.8	4.0
	補助金額	182 ^{百万円}	155	96
間伐作業道	開設延長	15.5	16.7	12.8
	補助金額	135	149	136
合計	開設延長	21.9	22.5	16.8
	補助金額	317	304	232

注：平成 16 年度は当初予算

を義務付けています。一方、間伐作業道の規格は高性能林業機械が走行でき、簡易な規格とすることから、縦断勾配等に明確な規格を設けず、3 級林道を参考とすることとしています。事業主体に公社および認定事業体を加えているため、市町村の義務負担は任意としています（表⑤）。また、現地発生材を丸太組みに積極的に利用するなど、間伐材等の利用を進めています。

近年、本県では厳しい財政を反映して、間伐に関した予算は減少傾向にあります。作業道の開設延長を確保する観点から、基幹作業道から支線部分の作業道の開設に力を入れ、間伐と間伐材の搬出利用拡大を図っています。

平成 14～15 年度の開設実績と平成 16 年度の開設予定を表⑥に示します。予算額は平成 14 年度の 317 百万円から平成 16 年度は 232 百万円と 85 百万円減少しましたが、基幹作業道から間伐作業道へ配分を移行させて、開設延長の確保に努めることとしています。

美濃郡美都町で開設された間伐作業道では、民間林業事業体が積極的に作業道の開設と間伐実施に取り組み、平成 14～15 年度の 2 年間で間伐作業道を 5 路線 3.9km 開設するとともに、間伐を 56ha 実施し、そこから 2.1 千 m³ の間伐材を搬出しました。また、間伐実施と間伐材の搬出は、開設の当年度に行われています。この 5 路線の丸太組みに利用された間伐材は平均で 160m³/路線と、多くの間伐材が作業道の開設に利用されています（表⑦）。

おわりに

平成 8～15 年度の 8 年間に、延べ延長 123.5km の作業道を開設しました。年平均 25 路線で 15km となります。平成 14 年度から間伐作業道を補助メニューに加え実施した結果、平成 14～

▼表⑦ 美都町における間伐作業道開設状況

年 度	路線名	延長	事業費	補助金額	間伐面積	間伐材搬出量
平成 14	高砂線	1.0 ^{km}	9,147 ^{千円}	6,098 ^{千円}	18 ^{ha}	0.8 ^{千m³}
	森ヶ原線	0.7	8,415	5,610	19	0.5
15	茶ノ木線	0.7	6,601	4,401	7	0.2
	種ヶ山線	0.9	10,674	7,116	7	0.2
	夏山線	0.6	7,324	4,883	5	0.4
計	5 路線	3.9	42,161	28,108	56	2.1

▼表⑧ 補助事業化後の間伐実績

年 度	平成 14	15
間伐実施面積	4,630ha	4,042
間伐材利用量	14,896m ³	16,391

15 年度の 2 年間では延べ延長 44.4km の作業道を開設することができ、年平均では 32

路線の 22km となります。これは基幹作業道のみで開設した期間に比べて、開設延長距離は約 1.7 倍となります。その結果として、間伐材利用量は着実に増加したと考えます（表⑧）。

島根県のスギ・ヒノキ人工林は、5 齢級をピークにした山形となっています。森林資源は確実に充実してきたと言えます。そのため今後は、間伐は切捨て間伐から利用間伐へ軸足を移す必要があります。

植栽後、下刈、除伐、初回間伐と、森林所有者は莫大^{ばくだい}な資金を投入して森林を育ててきました。2 回目以降の間伐は利用間伐を行い、少なくとも森林所有者の負担は「0 円」にすべきと考えます。木材を販売したにもかかわらず所有者負担が生じては、次の間伐投資意欲はなくなるのではないのでしょうか。このためには、間伐材生産の作業システム全体を見直し、生産コストを現在の材価に見合ったものにする必要があります。

これまでの作業システムを続ける事業体は考え方を転換し、森林所有者のための利用間伐を行うことが、結果的に事業量の拡大につながることを認識し、作業システム全体の見直しをして、コスト縮減に努めていただきたいと思います。

県では、高性能林業機械の活躍が比較的容易な列状間伐を推進することとしています。高性能林業機械の積極的な活用には、搬出システムの確立が重要です。そのためには、高性能林業機械が通行できる作業道の開設が不可欠です。予算状況は厳しいものがありますが、知恵を絞って、関係者の理解と協力を得ながら、計画的に作業道の開設を図っていきたいと考えています。

作業道等の現状等について

なか にし まこと
中西 誠

林野庁 森林整備部 整備課
課長補佐（企画班）

〒100-8952 東京都千代田区霞が関1-2-1
Tel 03-3502-8111(内線 6236) Fax 03-3502-6329



はじめに

林道等の林内路網は、多面的機能を有する森林の適正な整備及び保全を図り、効率的かつ安定的な林業経営を確立するために必要不可欠な施設です。林内路網は、森林整備などに利用可能な公道に加え、森林内に配置される林道や作業道等（作業路を含む。以下同じ。）で構成されています。林道と作業道等の違いについては、基本的には、林道が恒久的な施設であることに対して、作業道等が植栽、保育等の森林作業のため整備する一時的な施設であると言えます。ただし、育成林等における森林作業が繰り返し・継続的に行われることに対応して、継続的に使用されている作業道等が

かなりの量存在しており、作業道等がすべて一時的な作業用施設と単純に位置づけられないのが実態です。森林整備事業等の担当の方々のご協力により収集しているデータなどを引用し、作業道等の現状等についてご紹介します。

作業道等整備の現状

民有林作業道等の現況延長は平成14年度末現在で約8万kmであり、民有林の林内路網の4分の1程度を作業道等が占めていることになります（表①）。

作業道等の現況延長は最近の10年間で12,000km増加しており、①10年間の延べ開設量が28,000km、②林道への編入が年間おおむね200kmであることから、開設された作業道等のおおむね半数程度

が継続的に使用される路網となっていると推測されます（表②）。

さらに、作業道等の事業別開設実績を見ると、おおむね半数程度

が国庫補助事業により、その他が地方公共団体による単独補助事業などとなっています（表③）。

次に管理主体については、林道の場合に地方公共団体が管理する路線が95%であるのに対し、作業道等は森林所有者40%、森林組合等26%、地方公共団体23%となっています（表④）。

作業道等の位置づけ

(1) 森林・林業基本計画における路網整備の考え方

森林・林業基本計画では、林内路網の形成

▼表① 林内路網の現況

森林面積 (千ha)	延長(千km)					密度(m/ha)				
	林道等(a)			作業道等 (b)	総計 (a)+(b)	林道等(c)			作業道等 (d)	総計 (c)+(d)
	公道等	林道	計			公道等	林道	計		
17,280	173	86	259	80	338	10.0	5.0	15.0	4.6	19.6

注) 平成14年度末の民有林の現況。

▼表② 作業道等の現況延長、開設延長の推移 (単位: km)

区 分	平成 4年度	10年度	11年度	12年度	13年度	14年度
現況延長 (年度末)	67,198	72,941	75,251	76,395	77,347	79,614
開設延長	3,688	3,082	2,576	2,472	2,462	3,252

▼表③ 作業道等の事業別開設実績の推移 (単位: km)

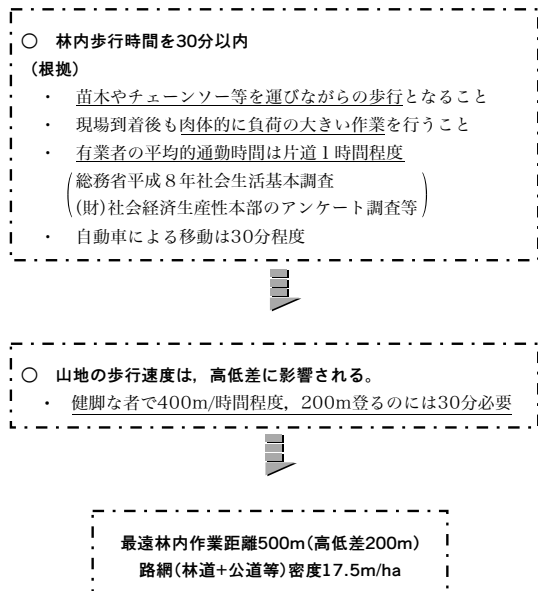
区 分	平成 10年度	11年度	12年度	13年度	14年度
国庫補助事業	1,571	1,291	1,275	1,251	1,817
都道府県単独補助事業	759	764	663	773	739
市町村単独補助事業	219	219	242	171	437
自 力	391	223	244	196	204
融 資	142	78	48	70	55
合 計	3,082	2,576	2,472	2,462	3,252

▼表④ 作業道等の管理主体 (単位: 路線, %)

管理主体	路線数	割合
地 方 公 共 団 体	22,246	23
森林組合等	25,796	26
森林所有者	39,391	40
そ の 他	10,533	11
計	97,966	100

注) 平成14年度末現在の数値。

林業労働者等の歩行距離の観点から



▲図 林内路網整備量算出の考え方

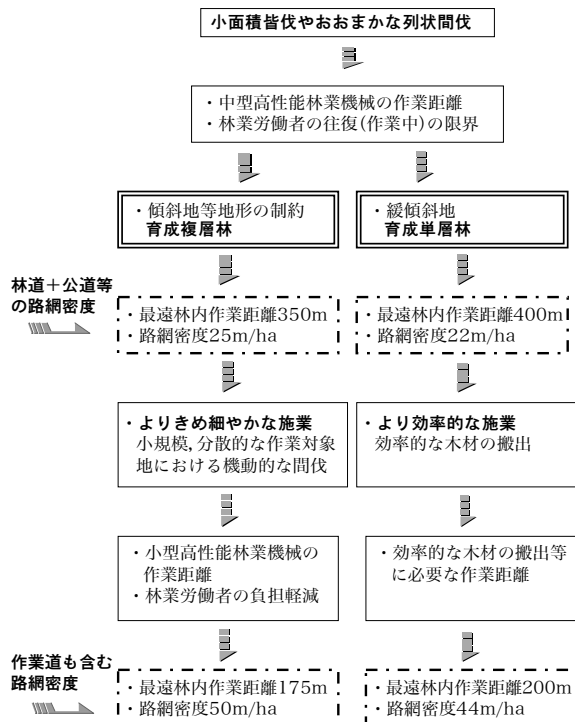
について「計画的かつ効率的な森林施業を確保するためには、(略)自然条件や導入する作業システムに応じて、地方公共団体や森林所有者等の連携協力の下、既設の市町村道等の道路も活用しつつ、林道と作業道等の適切な組み合わせによる林内路網としての整備を図る必要がある。」としています。

また、路網整備量については、機能区分に応じたきめ細かな又は合理的な森林施業のために必要な整備量を算定し、このうち基礎的な路網について中型以上的高性能林業機械の搬入や林業労働者の歩行時間の限界等から求めた「おおむね20m/haの路網密度」までを、林道等の恒久的道路により整備することとしています。さらに、育成林等においては、よりきめ細やかな施業や効率的な木材の搬出に必要な「おおむね50m/ha」までを、作業道により、整備することとしています(図、表⑤)。

(2) 諸制度上の位置づけ

林道と作業道等は、いずれも「森林整備を行う」という目的を達成するための「道」としての機能を有しています。

高性能林業機械や林業労働者の負担の観点から



▼表⑤ 施業タイプ別の路網密度

		林道等恒久的路網により整備			林道等+作業道により整備		
		最遠作業距離		密度 (m/ha)	最遠作業距離		密度 (m/ha)
		距離(m)	根拠		距離(m)	根拠	
育成林	育成単層林	400	中型	22	200	小型	44
	育成複層林	350	中型	25	175	小型	50
	その他	500	歩行	18	500	歩行	18
天然生林		500	歩行	18	500	歩行	18

注1) 根拠の欄

中型＝中型高性能林業機械の最遠作業距離

小型＝小型高性能林業機械の最遠作業距離

歩行＝作業員の歩行時間片道30分以内

注2) 育成複層林は20°以上の傾斜地に造成されることから、育成単層林と比較して最遠林内作業距離が短くなる。

しかしながら、両者には恒久的な施設・一時的な施設といった基本的な性格の違いから、計画体系、災害復旧の対応などの諸制度における位置づけの違いがあります(表⑥)。

作業道等関連事業の概要

(1) 林野庁が実施している事業

林野庁が実施している作業道等関連の主要な事業としては、表⑦のようなものがあります。

①森林整備事業(公共)：開設延長が最も大きいものは、公共事業である森林整備事業(造林関

▼表⑥ 林道と作業道等の基本概念

▷右ページと続く

区 分	林 道	作業道等
開設目的等	適正な森林の整備・管理、効率的な林業経営等に必要な恒久的な施設	保育・間伐等の作業をきめ細かく実施するために必要な一時的又は継続的に使用する施設
森林計画等	「地域森林計画」に個別路線ごとの計画を記載	「市町村森林整備計画」に個別路線ごとの計画を記載
規格・構造物	●林道規程を適用 ●恒久的な利用のために必要な構造物を設置	作業道：都道府県において一定の規格・構造を規定 基幹作業道：林道規程の自動車道3級に準ずる 作業路：必要最小限の構造
災害復旧	対象（一定要件以上のもの）	対象外
台帳等	林道台帳の作成、記載	—
関連する主な国庫補助事業	[公共事業] ●森林整備事業 [非公共事業] ●間伐等森林整備促進対策事業 ●林業・木材産業構造改革事業	[公共事業] ●森林整備事業（作業路） [非公共事業] ●間伐等森林整備促進対策事業（作業道、基幹作業道） ●林業・木材産業構造改革事業（作業道）

区分	補助事業名	事業の目的
公共事業	森林整備事業（森林環境保全整備事業、森林居住環境整備事業）	重視すべき機能に応じた森林整備を計画的に推進することにより、森林の有する多面的機能の維持・増進を図り、森林環境の保全に資する。 また、居住地周辺の森林整備等を実施することにより、森林を基軸とした居住環境の整備を推進する。
	間伐等森林整備促進対策事業	間伐等の森林整備促進のため、その基盤となる林道等の林内路網整備を行う。 また、効率化、低コスト化を図り、間伐材の利用促進にも資する林業機械作業システムの確立に必要な路網と高性能林業機械等の整備等を行う。
非公共事業	林業・木材産業構造改革事業	林業生産性の向上を通じて、森林の施業又は経営の集約化が促進されることを目的として、林業生産基盤の整備を図るために必要な林道等の整備を行う。

係事業）による作業路の開設で、平成16年度は約700kmの開設が計画されています。

森林整備事業の作業路は、人工造林、保育、間伐等の事業を実施するに当たって、資材及び労務の搬入、間伐材の搬出等、事業に付随する作業に必要な簡易なものであり、その開設に要する経費が補助対象となっています。この作業路は一時的な施設であり、工作物は林地崩壊の防止、車両の安全通行等を確保する最小限のものにとどめています。

補助の水準は、本体の森林施業と同じであり、国と都道府県合わせて3～7割程度です。補助の単価については、都道府県が路線ごとに査定した単価を基本としていますが、車道幅員1.8m（路肩を含めた全幅員2.4m）未満で開設単価がおおむね2,000円/m以下の特に簡易な作業路については、土工量や土質等により区分した1m当たりの単価で補助金の算定を行うよう、都道府県に手続きの簡素化をお願いしているところです。

②間伐等森林整備促進対策事業（非公共）等：非公共事業では、間伐等森林整備促進対策事業により、間伐等の森林整備の促進と間伐材の利用促進にも資する林業機械作業システムの確立に必要な基幹作業道等の整備を、高性能林業機械等の整備と併せて行うこととしており、平成16年度は、全国で66路線、計43kmが計画されています。

この基幹作業道については、森林整備事業（公共）で整備する作業路が、当該事業に付随する作業のために一時的に使用する施設であることに對し、高性能林業機械等の導入による、効率的な作業システムの構築に必要な路網ネットワークを形成するため、ある程度の期間、継続的に使用する仮設的な施設として整備するものであり、その規格は林道規程の自動車道3級に準ずるものとしています。

その他、林業・木材産業構造改革事業により、林業経営の効率化を図るために必要な作業道の開設などが実施されています。

（2）地方単独事業

都道府県、市町村においても、独自に作業道等に対する補助を行ったり、国庫補助事業である森林整備事業の作業路開設に上乗せで補助を行っています。林野庁が各都道府県に照会したところ、

▼表⑦ 作業道等の開設ができる主な国庫補助事業の概要（平成 16 年度）

事業における作業道等の名称	作業道等の役割	採 択 要 件	規 格 等	事 業 主 体	補 助 率
作 業 路	人工造林、保育、間伐等の造林関係事業に付随する作業に一時的に使用される簡易な作業路	事業に付帯するものであり、市町村長が定める計画（知事が承認）に基づいて開設されるもの（その他のものについては、別途、知事の認定が必要） H16 計画：709km	車道幅員：3 m 以下（高性能林業機械作業路：4 m 以下） 路肩（片側）：0.5m 以下（工作物等は、機能確保の面で必要最小限）	都道府県、市町村、森林整備法人、森林組合、生産森林組合、森林所有者等	補助率：4/10（国：3/10 県：1/10）
作 業 道 （林内路網の整備で開設）	林道等と一体となり間伐等森林整備を促進するために必要な作業道	利用区域面積が 5 ha 以上 H16 計画：14km	都道府県知事が定める作業道開設基準に適合するもの。	市町村、森林組合、生産森林組合及び森林組合連合会	補助率：1/2 以内
基幹作業道 （林業機械システムの整備で開設）	高性能林業機械等による間伐を推進するため、林道を補完する基幹的な作業道	利用区域面積が原則30ha 以上（Ⅳ～Ⅶ齢級の人工林が一定規模以上、かつ、水土保持機能を高度に発揮させる必要のある森林の割合が一定以上の市町村等） H16 計画：29km	林道規程に定める自動車道 3 級に準じる。	都道府県、市町村、森林組合、生産森林組合、森林組合連合会、林業者の組織する団体及び森林整備法人	補助率：4.5/10 以内
作 業 道	林道等と一体となり適正な林業経営の効率化を図るために必要な作業道	利用区域森林面積が 5ha 以上 1 路線の延長が 100m 以上 H16 計画：1.6km	都道府県知事が定める作業道開設基準に適合するもの。	市町村、森林組合、生産森林組合及び森林組合連合会、森林所有者の協業体	補助率：1/2 以内

造林一般の作業道等について、独自の助成を行っている都道府県数は 9、上乗せ補助をしている都道府県数は 2 となっています。また、これとは別に、間伐に利用する作業道等に対して、独自又は上乗せの補助を実施している都道府県数は 15 となっています（表⑧）。

おわりに

森林の適切な整備・保全のための基盤である路網の整備に当たっては、重視すべき森林の機能区分を踏まえた効果的な整備を推進していくことが必要であり、地形等に応じた弾力的な整備や林道と作業道等を適切に組み合わせ、森林を面的にカバーしていくことが極めて重要となっています。このため、森林整備事業においては、森林の高低差を克服する幹線と等高線沿いに分岐する支線による、組合せ型路網の形成に資する林道規程の改

▼表⑧ 作業道関連の地方単独事業を実施している
地方自治体数（平成 15 年度）

①造林関係一般

区 分	独 自	上乗せ
都道府県	9	2
市 町 村	55	118

②間伐関係

区 分	独自・上乗せ
都道府県	15
市 町 村	28

定（平成 13 年度の縦断勾配規定等の見直し）や、改良後に林道として管理する作業道等の、局部改良の実施（平成 16 年度の林道改良統合補助事業の拡充）等を推進してきているところです。

森林・林業を取り巻く情勢が相変わらず厳しい中、林道、作業道等それぞれの特徴を踏まえた効果的な路網の整備が以前にも増して重要であり、関係各位のご協力もいただき、適切な路網の組合せや既存ストックの有効活用を図りつつ、着実な整備を進めていく必要があると考えています。

第50回 林業技術コンテスト 発表要旨Ⅱ

本会が主催する＜林業技術コンテスト＞は本年第50回を迎えました。今年は5月24日に当協会で開催され、森林管理局・県支部からの推薦による17件の発表が行われました。

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

◇今回の審査では、「林野庁長官賞」3件、「日本林業技術協会理事長賞」（協会名称変更前に表彰）4件が決定し、受賞者は、翌25日の本会総会席上で表彰されました。

◇今次17件の全発表内容（要旨）については、先月号と本号の2回に分けて紹介しています。

第50回林業技術コンテスト 林野庁長官賞

地域住民と連携した里山林の新たな 管理の一手法 —城山国有林に自生する竹林整備の試み—

近畿中国森林管理局 山口森林管理事務所 岩国森林官 宮下裕次
福井森林管理署 今庄森林官 田口康宏



みやした ゆうじ
宮下裕次



たぐち やすひろ
田口康宏

はじめに

山口県の東の玄関口、岩国市に所在する城山国有林は、山口県を代表する観光地である錦帯橋および岩国城の借景林として重要であり、また、ハイキング、自然探勝、一般観光に県民はもとより西日本各地から多くの観光客が訪れている。このため、自然休養林に指定され、憩いの場を提供している。この城山国有林の地形は急峻で山すそには民家が密集し、近年、境界付近には孟宗竹が繁茂し、その取り扱いに苦慮していたところである（図①、写真①、表①）。

こうした状況の中で地域住民に働きかけを行い、地域の山でもある里山林としての整備を行うこととした。併せて、森林管理事務所では組織化を図っていた「森林ボランティア養成スクール」の修了生、OBに働きかけを行い、竹林の整備活動を行う中で、養成スクール修了生はボランティア団体「山口森林倶楽部」、OBは「愛林の会」をそれぞれ結成することができた。

整備の概要

平成14年7月、地元自治会と現地調査を行い、今

後の対策について意思疎通を図り、以下のように竹林整備を進めることとした。

- (1) 孟宗竹から広葉樹への樹種転換を図る。
 - (2) 地元住民、ボランティア団体と合同で整備を行う。
- このため、実施時期は「春の竹の子処理」、「秋の伐採」と毎年2回実行することとし、平成14年11月30日



▲図① 境界付近に繁茂した孟宗竹林（面積約2ha）

▼表① 森林調査簿の内容現況

	林小班	面積 (ha)	林齢 (年)	樹 種	施業 方法	孟宗竹の 状況
城 山	63 ろ	35.86 の 内 1.00	165	アカマツ, ツガ, アラカシ, シイ ノキ, ヤマモモ, 他広	天	約 1ha に 侵入
	63 お 2	1.19	80	コナラ, クヌギ, シイノキ, 他広	天	全面積に 侵入



▲写真① 民家に隣接した境界付近の孟宗竹密生状況

を初回として、現在までに 4 回実施した。

実施上の留意点

境界付近への孟宗竹の侵入程度により 3 タイプ (A. 広葉樹は被圧枯損し残存していない, B. 残存樹木は 100 本/ha 程度, C. 孟宗竹と広葉樹の割合がそれぞれ 50%) に区分し (写真②, ③, ④), 急傾斜地で民家が近接していることおよび岩国市条例によって風致地区・景観形成指定地区とされていることから, 竹林整備に際しては, 以下のことに留意することとした。

- (3) 家屋への損傷防止, 景観に配慮した伐採とし, 孟宗竹密生地は等高線伐採とする (図②)。
- (4) 落石防止のため, 孟宗竹を利用し落石防止柵を設置する (写真⑤)。
- (5) 民家付近の落石, 林地崩壊等の危険箇所には治山工事を実施する。
- (6) 林相転換のための植樹を行う。

おわりに

以上のような一連の竹林整備活動を通じて, 隣接住民からの声は苦情から感謝の声に変わり, 地域ボランティア活動を通じて住民意識は国有林を里山林として



▲写真② 残存広葉樹がなく竹林化した箇所, 伐採前の林内状況

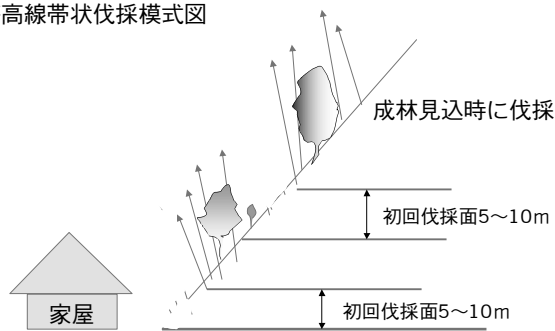


▲写真③ 伐採跡地の残存広葉樹の状況 (30%未満の混生箇所)



▲写真④ 伐採前の広葉樹の状況 (50%混生箇所)

等高線帯状伐採模式図



▲図② 等高線帯状伐採模式

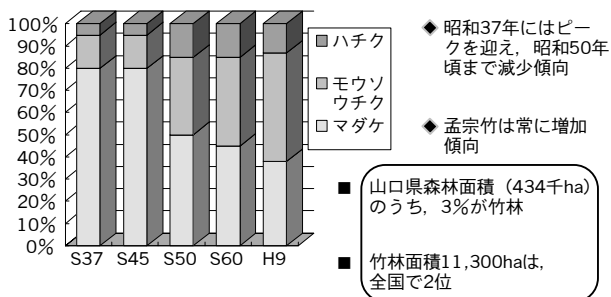
の親しみを持った意識に変化し、岩国市民のみならず、山口県内に所在するボランティアの参加で運動に広がりを持たすことができた。

また、全国有数の竹林面積の多い山口県では、手入れ不足等から竹類の繁茂によりその整備に苦慮している里山林が多く、今回の試みは、ボランティア活動による里山林整備として注目されている（図③）。

今後においても竹林整備は続くが、岩国市民の里山林「城山国有林」を市民と一体となって整備し、国民参加の森林づくりに一層努めていきたい。



▲写真⑤ 落石防止柵作成状況



▲図③ 竹種別面積の推移

第50回林業技術コンテスト 林野庁長官賞

南永江地区における森林整備と地域材活用について —林業改良指導の活動事例の紹介—



やまざき たかし
山崎 隆

長野県北信地方事務所 林務課 主査

はじめに

長野県林業改良指導員として、その重点課題である「間伐主体の森林整備」と「地域材利用」を促進するため、北信地域において普及指導事業を展開している。今回、当地区におけるそれらの関連事業の実施と並行して行った活動によって貴重な体験が得られたので、それらについて報告する。

活動展開の背景

豊田村の森林面積は1,767ha（総面積の52%）、うち、スギ・カラマツなどの人工林は880ha（人工林率49%）で、人工林のうち、保育すべき森林は555haであり、将来の主伐までの保育が主要な課題である。

豊田村南永江地区において、信州木材利用促進総合対策事業により実施した南永江地区地域交流センター

建設工事を期に、地域の森林整備の推進に併せて、地域材利用を推進するため活動を展開した。

林業改良指導員としての活動

豊田村の要請により、「地区所有森林を中心とした森林整備の促進と、地区所有森林を使用した地域材利用施設建設に伴う木造化および地域住民が参加できる建設を支援する」県林務部アイデア創造事業（予算ゼロ事業）の一つである「森林のアドバイザー実行事業」の一環として、北信地区実行班と連携して以下の項目の活動を展開した。

- (1) 緊急間伐団地設定と間伐材搬出による森林整備促進
- (2) 地域材の使用（区有林および周囲の個人所有林から搬出された材の利用）による地域交流センタ

一の建設（表①、写真①）

- (3)地域材スギ厚板（厚さ 30mm 以上）使用による建築コストの省力化，断熱材の簡素化
- (4)古材再生利用による地球環境保全
- (5)内装等への自然素材利用（羽目板，珪藻土^{けいそう}壁等）による健康志向住宅のモデル事業
- (6)福祉住環境コーディネーターと連携によるすべての人に使いやすい住環境の創造
- (7)地域住民参加による勉強会，地域住民が参加できる建設と森林づくりの実践
- (8)広報，PR 活動（CATV，HP，広報誌等）

活動協力者や客体の対応

豊田村では初めての事業実施であり，地域材供給への意識と森林への関心が進んでいない中，村の事業主体としての自主性を伸ばす方向で活動が始まった。

当区有林では，間伐を必要とする森林が多い中，個別の森林を見ると零細な所有規模が加わり，森林所有者の意欲が低く，森林整備が遅れぎみであった。

今回の事業実施に際し，森林所有者に対し地区懇談会を行い，緊急間伐団地を設定し，その森林整備協定を締結し，地区一体とした森林整備と地域材利用をセットで活動を行った。

さらに，地域交流センター建設工事における工程会議への地区代表者の参加により，事業実施と並行して事業実施に対する地区住民の意欲が高まった。

活動の成果，成果品

普及指導に应运えて，南永江地区住民の森林整備に対する意欲の高まりとともに，地域全体で地域材利用に向けた取り組みを行った。

- (1)H15/5/21：森林整備と緊急間伐団地設定および交付金制度の説明，および地域交流センター建設に対する区有林からの材の供給が可能かどうかを確認するための地区山回り，地区懇談会を実施した。
- (2)H15/6/21：地域交流センターの前面に設置される「えんごおり」用スギ材を，地区住民約 200 名の参加により曳き出した（写真②）。
- (3)H15/8/4：地元小学生による間伐現地および製材工場の見学会を行った（写真③）。
 - ア．間伐現地：南永江区有林の今回間伐材の搬出箇所まで森林教室を行った。

▼表① 地域交流センターの概要

施設名	南永江地区地域交流センター 1 棟	
建築面積	208m ² （延床面積：404m ² ）	
木材使用量	137.2m ³ うち地域材使用量：133.3m ³ （地域材使用率 97.2%）	
主要樹種と産地	スギ	豊田村，山ノ内町（構造材，柱，梁等）
	カラマツ	信濃町（集成材桁）
	アカマツ	中野市（丸太梁）他



▲写真① 地域材活用による地域交流センターの建設



▲写真② 「えんごおり」用スギ材の曳き出し



▲写真③ 地元小学生による製材工場の見学



◀写真④ NPO 法人「北信州の森林と家をつなぐ会」と共催による家づくり体験

イ。製材工場：北信木材センターで製材、乾燥、プレカットの各工程を見学した。

(4)H15/9/1：地域交流センター建築用部材に地域材が利用されているか、地区住民（代表者）により確認した。

(5)H15/11/1：NPO 法人「北信州の森林と家をつなぐ会」と共催による家づくり体験（構造見学会、壁板張り体験）を行った（写真④）。

活動のまとめ

財政状況の厳しい中、本年度からフォレストコミュニティ総合整備事業の適用を受け、森林整備を村が事業主体となって実施した。

また、区有林を中心に緊急間伐団地を設定し、ここから搬出された地域材で地域の施設を建設した。

村、設計者、施工者、地域住民にはさまざまな意見や方向がある中、四者をコーディネートするため、NPO 法人「北信州の森林と家をつなぐ会」と協同による活動を実施し、所定の成果を取めるとともに、地域のモデル施設となった。

おわりに

地区住民の事業完成に向けたパワーは驚くほどであったが、今後はそのパワーが都市住民を巻き込んだ地域交流に活用されることが必要である。

また、自然素材利用による健康志向住宅のモデルとして、かつ、福祉住環境コーディネーターと連携によるすべての人に使いやすい住環境を得るために、さらには個人住宅へ波及させるためには、地域材を使った住宅普及に向けた各種取り組みが必要である。

今後は、地域材住宅の建設による都市住民との交流などの地域振興はもとより、本来の木材利用からくる森林整備の促進に向けた地域の取り組みを支援していきたい。そのためには、本地域交流センターの目的を達成するための支援を今後の活動計画とする。

第 50 回林業技術コンテスト 日本林業技術協会理事長賞

境界不明標解消への取り組み



た な か し ん じ
田中真二

中部森林管理局 愛知森林管理事務所 森林官

課題を取り上げた背景

尾張森林事務所の管轄する国有林は、大部分が里山の位置に存在し、常日ごろから民有地との境界を明確にし管理することが重要視されている（写真①）。

新たな境界巡視方法においては、境界線の状況の確認行為による方法が取られることとなったため、境界巡検予備調査はあるものの、境界点での管理のインターバルが長く、不明標の発生が危惧される一面がある（図①）。このことから、境界巡検時および予備調査時における不明標の探索とともに不明標化させない工夫が重要と考え、不明標の探索が容易に実行できれば、不明標の解消、予備調査業務の迅速化、簡素化が図れることから、当初はトランシットを使用し探索を行い不明標の発見に努めた。さらに、使用機器の軽量化と

簡易さを求めトランシットコンパスの改良を行い好結果を得たので、それらについて報告する。

経過と作業結果

(1)第一段階＝林道に近い箇所での、トランシットを使用しての境界点の探索作業：精度的には申し分ないが、トランシットは重量が大きく（三脚を含め約13kg）運搬を考えた場合、林道から離れた場所では適さない。

(2)第二段階＝トランシットコンパスを使用し、ゼロ点ロックにより、成果表数値を応用しての探索作業：コンパスのバーニヤ目盛りをゼロ点にセットし、前後の方向角の差に±180度を加えた数値により、不明標を見つけ出す方法で、現地において電卓により角度の計算が必要であり、勘違い等のミスを起こす要因とな



◀写真① 国有林近隣の風景

〈尾張部内境界点数〉

・総点数	約5千点
・介在地の点数	約1千点
・第1種境界標	約2千5百点

▲図① 尾張部内境界点数



▲写真② アダプターを取り付けたコンパスによる探索



▲写真③ 深い境界点には塩ビ管を設置

る。重量は三脚を含め約3kgと軽い。

(3)第三段階＝トランシットコンパスにアダプターを取り付け、成果表の方向角を用いての探索作業：コンパスに別途製作したアダプター（自在軸）を取り付け、成果表の実数値（場合によっては±180度）を使用し探索作業を行う方法で、第二段階の電卓使用を省くことができるが、後視点の照準を合わせる際に、アダプターの機能的短所から微調整が困難であった。また、軸を回すことで水平が狂うことが判明した。

(4)第四段階＝トランシットコンパスを改良して、成果表の方向角を用いての探索作業：コンパスの本体部にドリルで穴をあけ、そこにビスを取り付けることにより、下盤部の固定を可能とした。作業は第三段階と同様であるが、後視点を見る際に微動ネジによる調整が可能となり、確定が容易にできた。また、水平が狂うことがなくなったことから、精度は向上したものと判断した（写真②）。

実行結果

トランシットコンパスの長所である軽量および操作の簡便さを最大限生かすことで、欠点である磁北を使用せずに、不明標の探索が、成果表の方向角に±180

度の計算をするだけで容易に実行でき、探索作業がはかどり、不明標も124点探し出すことができた。

また、現存している境界点を不明標としない工夫として、次のようなことを実行した。

①丹頂杭への次点の方向矢印の表示を行う。②車道上にある境界点は、丹頂杭を通行の支障とならない箇所へ、距離等を明示し設置する。③境界標の頂面が欠けやすい位置にあるものは、境界点を石で囲うなどの保護措置を行い、赤ペンキの塗布を行う。④埋没しそうな深い境界点には、塩ビ管を設置する（写真③）。⑤境界点と、最寄りの歩道、林道を地図に記載し、パターン化して効率化を図る。

おわりに

コンパスを使用しての作業は決して精度が高いとは言えないが、5分刻みでセットできること、その誤差については距離が20mの場合、5分で3cm、10分で5.8cmであり、探索に支障を与えるものではない。

トランシットコンパスを改良しての簡易な探索の方法を取り入れることにより、不明標の解消と、境界点の管理が容易にでき、管理保全業務の軽減が図られると考える。

「仁淀川」山の手入れで 元気モリモリ事業について



やま さきとよ ひさ
山崎豊久

高知県伊野町役場 産業経済課 課長

はじめに

伊野町の森林面積は 7,628ha で、町総面積の約 76% を占めている。この森林は、国土の保全、水源のかん養や生活環境の保全等多面的な機能を持っており、地域住民の生活と深く結びついている。このようなことなどから、緑のダム構想を町の最重要課題として位置づけ、町内の中心部を貫流している清流仁淀川の環境を守るため、間伐事業等を積極的に推進している。

現状と課題

伊野町の人工林面積 3,547ha のうち、約 70% 相当 2,500ha が 7 ～ 11 齢級に達し、間伐を必要としている（図①）。しかし、国庫補助対象齢級は 7 齢級まで、県単補助対象齢級は 9 齢級までとなっている。このような現状を踏まえると、今後、補助対象齢級を超えた森林が増大し、間伐事業が進まなくなり、森林の持つ公益的機能の発揮に支障をきたすことが危惧される。

事業の概要

平成 15 年度から間伐事業を推進するため、新規事業として「仁淀川」山の手入れで元気モリモリ事業を創設した（図②）。この事業は、人工林の強度間伐、間伐を行うための作業道開設や、広葉樹の樹下植栽を行うことにより、下層植生の回復を図り、森林の持つ公益的機能が最大限発揮できることを目的としている。

事業遂行に際し、造林補助事業はメニューが非常に多いため、間伐や作業道開設等の各事業を一本化し、

受付窓口も森林組合とすることにより、事務量の軽減を図った。

この事業の最大のポイントは、国、県の補助事業については補助残額、補助事業の対象とならない事業（間伐事業は 11 齢級まで）については全額を町より補助することにより、森林所有者が自己負担なしで事業を実施できるところにある。

事業の成果

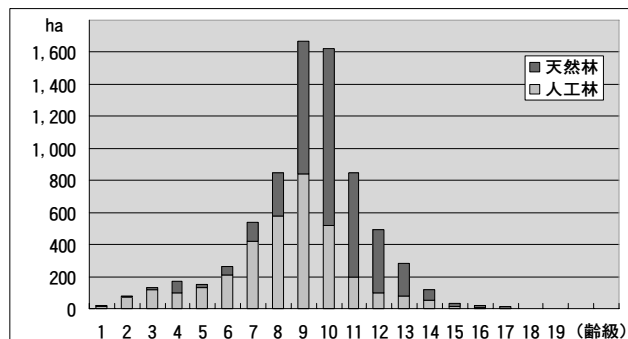
平成 15 年度は、当初の計画量を上回り、間伐事業 130ha（写真①、②、③、④）、作業道開設 4,500m、ミニ作業道開設 2,000m、路面整備 4,000m、搬出間伐材 107m³ および樹下植栽 600 本の事業実績を上げることができた。総事業費は約 4,000 万円であった。この事業は、住民や森林所有者からも大変好評を博した。

今後の課題

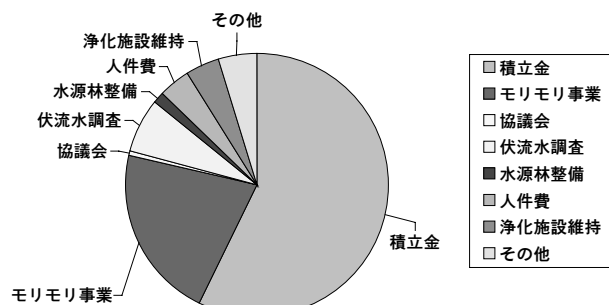
「仁淀川」山の手入れで元気モリモリ事業の今後の課題としては、① 40% の間伐に不満が多い。② 間伐実施のための労働者が少ない。③ 作業道は一部所有者の同意が得られない。④ 作業道開設オペレータが少ない。⑤ いまだに間伐および林業に興味がない。などが挙げられる。

おわりに

森林整備の遅れは、森林所有者だけの問題ではない。国土保全や水源かん養等の森林の持つ公益的機能は、地域住民の生活全般にかかわる重要なものである。今後も遅れている間伐を早急に行うため、間伐の必要性を広く町民に呼びかけ、この事業を積極的に推進しながら森林整備を図っていきたい。



▲図① 伊野町 齢級別森林面積 (1999 年現在)



▲図② 仁淀川水質環境など保全対策費 (平成 15 年度)



▲写真① 間伐施行前（スギ 40 年生）



▲写真② 間伐施行後（40%）



▲写真③ 間伐施行前（ヒノキ 37 年生）



▲写真④ 間伐施行後（40%）

第 50 回林業技術コンテスト

ヒノキ間伐試験結果から見たこれからの 森林施業についてーヒノキ列状間伐の検証ー

中部森林管理局 木曽森林管理署 森林ふれあい係長 井口 智
森林技術専門官 三村晴彦



いぐち さとし
井口 智



みむらはるひこ
三村晴彦

はじめに：ヒノキ人工林における間伐効果を見極めるため、昭和 45～50 年にかけて木曽谷の各地へ伐採方法、ならびに伐採率の異なる試験地を 5 カ所設定し、調査を継続してきた。そのうち、木曽森林管理署南木曽支署管内阿寺国有林 1014 林班ろ小班におけるヒノキ人工林の列状間伐試験区において、調査・分析を行ったので概要を報告する。

試験の概要：昭和 45 年に、強度区、弱度区、列状区、柱材区、対照区を設定以降、おおむね 5 年ごとに胸高直径・樹高を毎木調査し、さらに林分調査結果を検証するため樹幹解析を平成 15 年に実施した。

試験の結果および考察：列状に間伐した試験区は、劣勢木を中心に定量的間伐を行った試験区に比べ、期待

径級 22cm の占める割合は低いものの、胸高直径および材積の成長率において遜色のない結果となった。このように、列状間伐においても十分な間伐効果が得られたことから、作業効果が良く、残存木の損傷が少ない列状間伐が有効であると考えられる。

おわりに：ヒノキ人工林においては、材の品質・用途から、従来列状に間伐を行う概念があまりなく、点状に間伐が行われてきた。しかしながら、近年、材価の低迷により採算性の問題から間伐も思うように進んでいない。このような状況下で、伐採・搬出効率の良い列状間伐方法の定着が図られることにより、今後の山造りの一助になればと考えている。

(株)トーヨ 代表取締役

チェンソー防護衣の開発について

わた なべ しげ よし
渡邊茂義



はじめに：近年、軽量で高出力のチェンソーが開発され、林業の造林・伐採以外でも果樹園芸や造園ガーデニング等に普及使用されているが、チェンソーに接触して起きる切創事故を防ぐ防護服の普及が遅れているのが現状である。このため、日本の気候風土や急峻な地形、また日本人の体格に合わせた防護衣服の開発を地元の各研究機関と一体となって行った。

チェンソー防護衣の開発概要：チェンソー防護衣の試験規格については JIS 規格がないので、ISO 国際規格に準じて開発を行った。すなわち、ISO 国際規格「チェンソー防護衣類の切断抵抗性試験方法」に基づき試験を行う装置を林業機械メーカーに発注作製し、試験は、ISO 国際規格の「脚部防護具の試験方法と要求性能」に基づいて行った。脚部前面防護パットに使用した繊維は、ナイロン繊維ニットパラ型アミド繊維

である。

製品評価：愛媛県内の森林整備会社において未経験作業員約 20 名に着用してもらい、使用上の評価モニターを依頼した。約 3 カ月の着用結果は、数件のチェンソー接触があったが全員無傷であり、製品はチェンソー作業において危険回避に有効なことが証明された。

製品改良：アンケートの結果、体内の発熱も考慮した暑熱対策、使用繊維素材の軽量化、着用時の作業性の向上、および量産体制によるコストダウン等の必要性が明らかになった。

おわりに：緑の雇用対策、後継者育成事業等が、高齢化した林業労働者の世代交代に向けて実施されているが、そのためには、安心して働ける作業環境の整備が不可欠であり、チェンソー防護服の普及を通して安全で健康な職場の環境整備に貢献したい。

千本山周辺の治山事業による総合的な整備について

四国森林管理局 安芸森林管理署 治山課 治山第二係長 今城和洋
魚梁瀬治山事業所 係員 浜田淳史



いまじょうかずひろ
今城和洋



はまだあつし
浜田淳史

はじめに：高知県東部の魚梁瀬地区の千本山保護林は、学術研究のみならず森林レクリエーションや森林環境教育の場として重要な森林であるが、周辺には森林環境教育などの際に利用可能な活動拠点がなく、メインとなる登山道も荒廃していた。そこで、平成 11～15 年度にかけて生活環境保全林整備事業等を導入し、活動の拠点となる施設や登山道の整備を行った。

千本山登山道：長年の登山者の踏圧などにより、貴重な天然ヤナセスギの根が露出し損傷している箇所が多く、荒廃した登山道は歩行にも支障が出ていたことから、根系保護による樹勢回復と高齢者や子どもでも歩きやすいように、間伐材を利用した木製管理歩道の整備を行った。また、各所に休憩用のデッキの設置とベンチの取り替えを行った。

親水広場：千本山足下の西川の溪流沿いに、森林環境

教育等の活動拠点となる広場をバリアフリー工法を取り入れながら整備し、安全に楽しく水遊びができる練石積の床固工や、小水力発電による水洗トイレ・芝生の広場・炊事棟などを施工した。また、その上流には、不安定土砂の移動や流出を防止するため、間伐材による木製ダムと護岸工を整備した。

まとめ：豊かな自然環境を有する森林の中に森林環境教育や自然体験の場を設け、都市と山村の交流を通じて、都市住民の森林・林業に対する理解を深めていくことが「国民参加の森林づくり」を進めるうえで重要な課題である。今回の事業により、治山技術を生かして、千本山と親水広場を森林環境教育の活動拠点とするためのハード面はある程度整備できた。今後は、森林環境教育などのソフト面の充実を図ることが重要である。

「こうち山の日」の取り組みについて

高知県嶺北林業振興事務所 林業改良指導員 遠山寿起
林業改良指導員 清水保普



と お や ま と し き
遠山寿起



し み ず や す ひ ろ
清水保普

はじめに：高知県では、「地方分権一括法」の施行を受け、「新税制プロジェクトチーム」を設置し、税収自体を目的とするものではなく、広く薄い負担により森林の重要性を認識し、県民みんなで森を守っていくことを目的とした森林環境税を平成 15 年度から導入した。また、「こうち山の日実行委員会」が設置され、同年、森林や山に対する理解と関心を深め森を守るきっかけづくりの日として、11 月 11 日が「こうち山の日」に制定された。

取り組みの概要：森林環境税を財源として、ダムの上流などの公益上重要な位置にある荒廃森林について県が直接強度間伐を行う事業や、「こうち山の日」を通じて県民に対する森林や山への理解と関心を深めてもらうための補助事業などが実施された。当事業所でも、この「こうち山の日」にちなんで各町村、団体等と連

携し、さまざまな取り組みを行った。特に、県内でも有数の林業地であり、「四国の命、四国の水^{みづがめ}瓶」と言われる早明浦ダムを擁する嶺北地域を PR する絶好の機会ととらえ、PR 効果を高めるために新規事業や既存関連事業などをシリーズ化することにした。その一環として本山町南部椎茸生産組合では、椎茸をメインとしたイベントを開催し、都市部の人たちと地元が交流し、また、管内の小学校には現地に出向いてもらい森林環境学習を実施し、山を取り巻く環境についての理解を深めた。

おわりに：平成 15 年度は初年度ということもあり、県全体、地域とも今ひとつ盛り上がりには欠けた感があったが、今後も地道に活動し、制定の趣旨が県民一人一人に浸透し、森林や山を守る活動につながっていくよう取り組んでいきたい。

高密度作業路を活用した高性能林業機械による間伐生産事業の取り組みについて

九州森林管理局 北薩森林管理署 業務第一課 経営係長 黒谷幸樹
経営係 藤井武史



く ろ た に こ う き
黒谷幸樹



ふ じ い た け し
藤井武史

はじめに：近年、林業における高性能林業機械の導入促進は、生産性の向上をはじめ労働強度の軽減やコスト削減等の大きな成果を上げているが、国有林の請負事業、特に間伐事業においては架線集材作業が多く実施されている。そのような中での、当署で実施した高密度作業路網の整備と高性能林業機械による効率的な間伐事業の取り組み事例について、報告する。

取り組みの概要：実施箇所は、全般的に丘陵地である冷水国有林 101 林班は・と小班の 45 年生のスギ、ヒノキ人工林、面積 21ha である。路網の整備に当たっては、地形や機械の規格、残存木、搬出方向などを十分検討し、搬出路本線と路網を決定した。路網作設に際しては、路線測量は省略し、スイングヤードの木寄せを容易にするためパワーショベル（車幅 2.5m）を使用し、尾根筋に本線を、必要に応じて支線を作設し

た。また、林地保全と次回の間伐時での作業路の利用を考慮し、搬出後の全路線に末木枝条を敷き込んだ。

結果：路網密度を 150m/ha に高めた結果、木寄せ集材距離が 58m 以下となり、集材量は約 6.0m³/日/人と間伐においても生産性が向上した。架線や撤収の作業がないため、労働力の軽減と作業の安全性が向上した。また、伐倒要員を除き、集材、造材、運材の各機械のオペレーターと荷掛け手 1 人、計 4 人で流れ作業が実施できた。今回の取り組みには、地元の事業体および農林高校生など多数参加し、高性能林業機械の普及について理解が深まった。

今後の課題：路網が交錯する伐開幅 6m 箇所の台風被害、および路網に敷き込んだ末木枝条の有効性などを見極める必要がある。

●はじめに●

京都大学フィールド科学教育研究センター^{あしう}芦生研究林は、京都府の北部、日本海に注ぐ^{ゆら}由良川の源流域に位置し、天然林が比較的多く残された森林としては、京都府下はもちろんのこと、近畿地方でこれだけまとまった天然林が残っている区域は珍しい。そのため学術的に価値は高く、教育・研究のフィールドとして多数の学生や研究者に幅広く利用されている。森林面積は約4,200haで、およそ半分が天然林である。また、1,800haが二次林からなり、スギの人工林が約250ha造成されている。大部分は冷温帯下部に相当し、植物の構成種は豊富で、森林性の大型動物や野鳥が多数生息している。

実はこの森には、今でもトロッコが現存しているので紹介したい。トロッコと聞いて、どのような思いを持たれるだろうか。私の郷里は、愛知県岡崎市の田舎で、近くを矢作川^{やはぎ}が流れ、畑や水田が広がっている。小学生のころ、当時の建設省による矢作川の堤防改修工事が盛んに行われていた。土砂の運搬には、ディーゼル機関車がナベトロと呼ぶ鍋型のトロッコを12両ほど連結して活躍していた。また、畑の耕地整理工事には、マツ丸太を枕木にした木製の手押しトロッコが土砂運搬に使われていた。私たち子どもにとってこのトロッコは、スリルある格好の乗り物であった。もちろん乗ることはできないのだが、工事が休みのときには無断拝借である。2～3人で押し、惰性をつけてサッと飛び乗るのである。ガタゴトと心地よいレール音が響き、そのときの記憶は今でもよく覚えている。

その後、トロッコのことは忘れかけていた。ところが、昭和38年に和歌山演習林に就職し、さらに、昭和41年に芦生演習林に転勤となり、その芦生の森にはトロッコが走っていたのだ。立木買受業者がスギ・トチノキ・ミズメ・ミズナラなどの太い丸太を満載して、構内の土場に運搬していた。造林班に配属された

私は、小蓬^{こよもぎ}という林間苗畑まで、30分ほどかけてトロッコに乗って仕事に行くのである。芦生のトロッコのことは、鉄道雑誌に数回にわたり紹介され、全国の現代に生きる「軽便鉄道—郷愁の軌跡—」(毎日新聞社)の中に、日本の軽便鉄道「芦生林用軌道」として掲載され、「車輛は、自動車用ガソリンエンジン搭載の屋台風モーターカー」と紹介している。近年、春の観光シーズンが始まると、新聞紙上の観光ガイドには「黒部峡谷のトロッコ列車の旅」や京都の嵯峨野観光鉄道「トロッコ列車の旅」が紹介され、トロッコが人気を博していることは、皆様もよくご存じであろう。

●沿革●

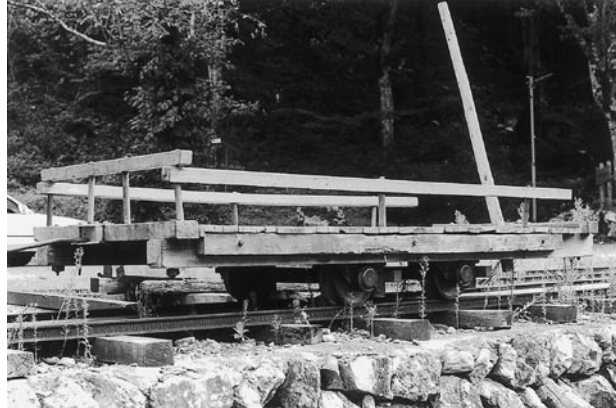
芦生研究林(旧芦生演習林)には、昭和初期から運材などで活躍した森林軌道の一部が今でも現存しており、芦生の森を紹介する新聞記事には、たいいてい「芦生森林軌道」、「芦生のトロッコ」として紹介され、一般にも比較的よく知られている。この軌道は、芦生演習林における昭和3年の「演習林概要」の路網計画によると、主林道と副林道に分けられ、主林道は、なるべく自動車が通行可能のこととし、やむを得ない区間のみ軌道とすべく計画が立てられ、副林道については、牛馬道または歩道として計画が立てられた。軌道の採用が予定され、路盤工事が行われたのは、事務所^{おお}〜大蓬^{よもぎ}と大蓬^{よもぎ}〜七瀬間7,748mのみであり、実際に軌道が敷設されたのは、事務所^{おお}〜野田谷間の6,383mだけであった。当時この軌道を「本谷^{ほんたに}軌道」と称していた。

昭和8年度に軌道が33林班構内で初めて100m敷設された。軌条1m当たり8kgという軽いものであることから、列車を編成して機関車などを用いる森林鉄道ではなく、積載した木材などの自重により、単車で滑降する軌道を前提として施工されていたことがわかる。

昭和9年度には、芦生構内から赤崎までの3,223mが敷設された。



▲写真①
ゲタトロ



▲写真②
客トロ



▲写真③ 客トロで苗木運搬

昭和24年には、芦生を襲ったヘスター台風によって本谷軌道も激甚な被害を受け、由良川橋からカヅラ橋までのすべての軌道橋が損壊した。災害復旧工事に要した工事費は巨額なものであった。復旧に必要な木材の調達のため30林班で立木払下げが行われ、54,000m³の杉が土建業社2社によって択伐されている。工事を請け負った業者が敷設した軌道2,033mを台帳に登載し、演習林が継承した。

昭和48年、大小11カ所ある軌道橋（木橋）のうち、要である由良川橋は、再三にわたり災害復旧工事を行ってきたが、現在の鉄筋コンクリート橋に架け替えられた。

昭和50年度は、本谷軌道にとっての一つの転換期であった。それは小蓬苗畑が廃止され、事実上その役目を終了したことである。この年は、全国の森林鉄道史にとっても大きな節目の年であった。戦後のトラック輸送の急速な発達とともに、国有林や御料林の森林鉄道はしだいに減少していった。特筆すべきは長野営林署（当時）の王滝森林鉄道で、同年7月に廃止された。芦生も、この時点で廃止されておかしくなかった

が、軌道敷きの車道転換が、拡幅用地の関係などで不可能であったことから、持続していくこととなった。

●輸 送 史●

昭和9年、赤崎まで達した軌道は、運材のほか、沿線で生産された木炭やシイタケなどの輸送を開始した。当初は単車を人力で押し上げ、制動をかけながら重力のみで下ってくる方式が採用された。軌道ゲージは762mm、車軸径50mm、車輪幅76mmであった。運材用の単台車が下駄に似ていることから「ゲタトロ」（写真①）と呼ばれていた。また、昭和9年には8,116俵の木炭が生産されたが、竣工したばかりの軌道でその一部が搬出され、これには、大型で床板を張った「客トロ」（写真②）が使われた。この客トロは、人員の輸送も行ったことからこう呼ばれていた。

輸送のピークは昭和15年で、七瀬における生産最終年度となる昭和39年度ごろまでは、搬出が続けられた。昭和40年以降における輸送は、小蓬苗畑への人員輸送や肥料・山出苗木（写真③）、そして耕耘機も運搬した。また、造林地の保育作業、調査のための



◀写真④ 通称セミ（モーターカー）

▶写真⑤ 機関車（けん引車）



人員輸送にも活躍した。

昭和40年度には、関西鉄道工業のRZ14型軌道モーターカー（写真④）が導入され、構内と小蓬苗畑に、同社の転車台（方向転換機）が設置された。このモーターカーには4名程度が乗車でき、林内巡視や調査等に活躍したが、けん引力が弱かったので数年で出番は少なくなった。エンジン音がビービーと響くところから、「セミ（蟬）」と呼ばれていた。同機は稼働率が低く、昭和57年度に廃棄処分された。現有の機関車は、地元の鉄工所で製作した鋼製台枠に、ヤンマーNS90-C型発動機と、集材機の変速機を組み合わせた仕様のものである（写真⑤）。

●現状と将来●

現在、事務所～灰野間^{はいの}1.6kmで運行しているが、敷設当初から使用されているクリ材枕木の老朽化が甚だしく、優先すべき箇所からコンクリート枕木に交換している。しかしこの枕木は、1本当たり5,000円（滋賀県水口町にある製造工場渡し）と高額なため、計画的な補修ができない現状である。軌道の維持管理費は、林道に比べると、かなり高くつくことになる。

芦生研究林の森林軌道は、数年にわたり幾多の災害に見舞われつつも、安定かつ安全な輸送手段として、沿線の多くの事業に大きく寄与してきた。今後も森林

作業、調査、研究、教育、林内巡視、遭難者の捜索・救助等の輸送手段として、引き続き維持管理をしていく必要があろう。

平成15年度から旧附属演習林は、大学の改組により新たに森・里・海の連環学として、「フィールド科学教育研究センター」になった。由良川源流の森と下流（河口域）の舞鶴水産実験所の連環学が注目されているところである。

ところで、これまで「芦生の森」で毎年行ってきた公開講座の人気は高く、14回を数えた。現在、全国には27大学の演習林等があるが、芦生研究林に唯一現存するトロッコは、文化遺産としても価値は高い。由良川溪流の「トロッコ道」散策、自然観察など、皆様に来訪いただければ幸いである。

＜参考文献＞

- 二村一男・笹田昌宏・中島 皇（1995）：芦生演習林の森林軌道の沿革について．京大演集．28．50-67
- 笹田昌宏（1990）：芦生森林軌道・その歴史と現状．関西の鉄道．No.23．75-79
- 京都帝國大學農学部（1928）：京都帝國大學農学部附属演習林概要
- 毎日新聞社（1978）：軽便鉄道－郷愁の軌跡－．160pp．東京

芦生研究林ホームページ

<http://fserc.kais.kyoto-u.ac.jp/asiu/>

産直新システム「ともいきの杉」

「ともいきの杉」グループ た はら まさる 田 原 賢

●「ともいきの杉」とは●

「ともいきの杉」は平成11年の春、京都府美山町の林業家である小林直人と大阪府八尾市の建設業、水上克俊の二人の出会いによって生まれ、さらに、京都府美山町内の製材業、小林久米尊が加わった三人で立ち上がりました。「ともいきの杉」システムは、ほんとうの意味で山で働く人の顔が見える産直システム、生産者と直結した製材供給システムです。材料を供給するだけの産直システムではなく、山にかかった経費と将来の山を管理維持していくための経費とを、適正な価格で販売することによって補い、人工林の再生産を維持していくことにあります。

平成13年の春には、木造の構造設計事務所を主宰する田原 賢がこのような活動に共感し、構造システムの担当としてコアメンバーに加わり、現在の組織となりました。この異業種4者の「ともいきの杉」グループは、それぞれの視点を生かし、杉を活用した構造システムを日々共同開発してきました。

その一つ目は、梁材等の製材品に60年生の杉を余すことなく使用できる非常に歩留まりの高い（原則として梁成を統一する）システムです。

二つ目のシステムは、間伐材等の小径木（胸高直径で約19cm程度～先端で約15cm程度の4m材、および、60年生の先端部分で同様の断面を利用）の活用を促すために、構造要素をパネル化（小径木を利用）したシステムとなっています。平成15年には、このシステムによる新構法（特許申請中）で、個人木造住宅2階建てを建てました。そのほかにも、「ともいきの杉」を生かした構法を研究・開発中です。

山に還元するための経費を事前に含んだ「ともいきの杉」で家を造る場合、材料を提供するだけでは高くつきますが、合理化（ローコスト化）された構法システムをセットにして提供することにより、町（消費者）も山（生産者）もお互いが満足できる体制作りを総括して「ともいきの杉システム」と名付け、町側にも山



▲写真① 葉枯らしの状況

側にも徐々に活動の輪を広げようと活動中です。

●「ともいきの杉」生産システム●

植林：伐跡地には可能なかぎり苗木を植え、次の世代へと継承していきます。切りっ放し・放ったらかしにしないで生産林とすることで、次世代へ資産を残すだけでなく、水源の保全やCO₂の固定といった形で環境に貢献し、山地の荒廃を防ぎ、土砂流出等の災害防止に努めていきます。

育林・間伐：成長を妨げる下草の類を刈り取り、不必要な枝を切り取ります。その後、木の成長に従って、過密になりすぎないように、順次間引いていきます。現在、間伐材は、建築仮設資材等の利用価値がほとんどなくなったため山へ捨てられています。構造用材として使えるだけの十分な性能を持っています。この間伐材利用システムも「ともいきの杉」の特長です（後述の「構造システムその2」参照）。

伐採：葉枯らし乾燥するために、葉を上にして山側に倒し、約100日程度山に寝かせておきます（写真①）。乾燥期間終了後、所定の長さに玉切りして搬出します。玉切りした木口に小林林業のイニシャルである円で囲んだ「K」の刻印を押して、美山町を産地とする「と

もいきの杉」原木丸太であることの証として^{あかし}しています。

通常の原木ならば、原木市場へ出荷され、流通経路の手数料がかさむ高い国産材となって消費者へ提供されます。しかし、ここから美山町産「ともいきの杉」の原木は、小林製材所へ搬入します。そして生産地の山の役目として、再び木を植え、育てていきます。

●「ともいきの杉」製材システム●

美山町内の由良川のほとりに小林製材所があります。山から搬入された丸太は、ここで建築用材として製材されます。製材機は最新鋭の機械ではありませんが、熟練した製材職人による木取りで、欠点の少ない製品となります。

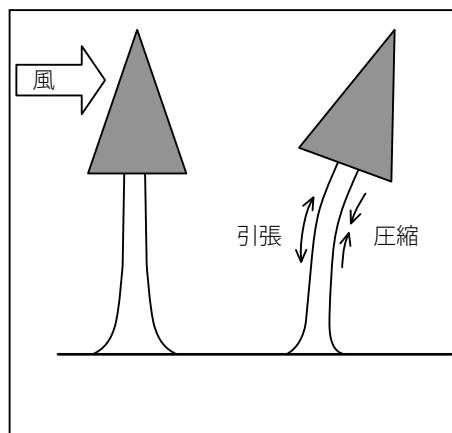
製材後さらに乾燥を促すために、通風の良い場所で棧積みを行い、自然乾燥をしています。乾燥期間は約100日程度を標準としています。出荷直前の段階で含水率計による計測を行い、辺材部分で30%台を目安としています（この状態であれば、大工棟梁の手による墨付け・刻み作業が十分可能となります）。棧積みされた製材の木口を見ると、山で押された刻印を確認することができます。

「ともいきの杉」生産・製材システムの特長は、葉枯らし・棧積み乾燥にあります。原木を土場で仕分けたり、製材後の棧積み乾燥の手間等の煩雑さはかなり増し、換金されるのがずっと先というリスクもありますが、過大な設備投資など一切せずに、各自の職人技を生かしながら、品質コントロールの向上に林業家と製材所が日々努めています。

また、いつでも注文があれば、すぐ材料が供給できるように、町側にもストックヤードを確保した体制を整えています。

●「ともいきの杉」構造システム●

「ともいきの杉」を生かすための方法として、私たちは、大工棟梁の伝統技術を生かしながらも徹底した合理化を図り、コスト低減を実現する方法を日々開発しています。自然素材を生かす伝統技術を応用しながら、必要に応じて現代的な技術を導入することで、自然素材のよさと安定した性能と低価格、三つすべてを組み込んだ家づくりを実現していきます。この構法は、単なる低コスト構法ではありません。山側への循環の確立という「ともいき」の理念を実現し、建物の構造性能の担保など社会的な要求をクリアしたうえで、なおかつ、コストの低減を目指しています。



▲図① 風による立木のストレスモード

「ともいきの杉」—構造材としての特性：心持ち材が強いとよく言われます。心持ちという部分は杉の場合、大工職人によれば赤みの部分を指しているようですが、実際には、立木で風雪による力に抵抗しているのは周辺部です。なぜなら、何かの棒を曲げてみると、中心部の伸び縮みがほとんどなく、外側へ向かうほど伸び縮みの量が大きくなる、つまり、ストレスが大きくなっていくことが見て取れます。風を受けたときの応力は、表面側からの圧縮や引張が進み、最終的な破壊は繊維方向では引張のほうが弱いので、表皮側の繊維方向に引きちぎられます（図①）。これは、曲げに関する構造力学の基本です。したがって、風雪に耐えている木材の辺材部も十分強いのです。

ただし辺材（成熟材）は、心材（未成熟材）よりも腐りやすいのは確かなようです。赤みでない白い成熟材は、腐朽菌や蟻害を受けやすい部分であることが一般に言われています。それで使わないようにしているのですが、辺材も構造的には優れた性能を持っているので、腐朽や蟻害が生じるような環境になれば、十分な耐用年数をもって、構造材として利用することが可能なはずです。

写真②左のとおり、間伐材は樹齢10年くらいの部分の年輪は粗いのですが、それ以後の年輪は非常に緻密で、1mmあたり1本程度となっており、辺材のこの部分の性能を利用することが、本システムの特長とも言えます。また、主伐材（写真②右）は非常に緻密な辺材を有しており、構造的に良材と言えます。

システムその1—新軸組構法：「ともいきの杉」新軸組構法とは、50年生以上の樹齢の杉を利用し、スパン2間程度の床梁、および、2階の柱を受ける床梁



▲写真② 「美山ともいきの杉」の間伐材(左, 樹齢 20～30 年程度の「ともいきの杉」木口)と主伐材(右, 樹齢 60 年程度の「ともいきの杉」木口)



▲写真③ 新軸組構法 (2 階床梁 (スパン 3.64m) とその胴差し等を 4 × 6 寸で統一)



▲写真④ 新軸組構法 (4 × 6 寸ののぼり梁と軒桁材)

スパン 1.5 間の梁成を, すべて 12cm × 18cm の材料で統一し, 梁部材の断面を統一することにより, 合理化を図る (杉中目材を利用したシステムとしては, かなり自由度を持った部材配置が可能) のものです (写真③, ④)。

構法的には, 今まで大工さんたちが受け継いできた伝統技術を基にしていますが, 現代的な住まいづくりに適応するよう, 合理化を行っています。通し柱をなくし, すべてを管柱で統一することにより, 柱の部材効率を高め, 梁・柱の仕口も, コーナー部を除いて統一し, 省力化および合理化しています。

供給材の寸法としては, 前記のとおり横架材においては 1 種類 (120 × 180 mm) を利用することが基本ですが, それ以上の断面の部材 (120 × 240・270 mm) も供給可能であり, 板材 (120～180 mm 幅 × 20～40 mm 厚) も供給体制を整えつつあります。

このような伝統技術を活用した新軸組システムと同時に, さらに進化させた架構システムを開発しており,

素材生産から施工システムの開発までを含めた, さらに, 杉および広葉樹まで含めた総合利用開発を行っています。

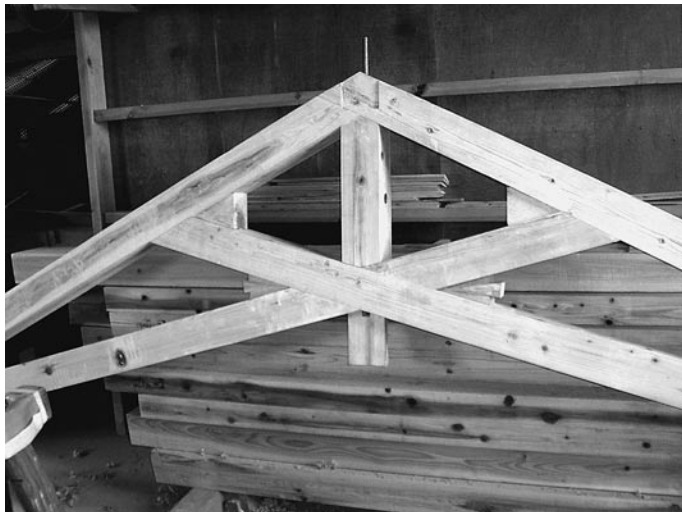
システムその 2 ー四寸角構法: 四寸角構法では, さらに合理化を進め, 杉の小径木を製材した小断面材ですべての部材を構成しています。また, 通し柱をなくし, すべてを管柱で統一することにより, 柱の部材効率を高め, また, 仕口のホゾはコーナー部を除き統一することにより, 省力化および合理化となるものです (写真⑤)。利点は, 2 間グリッドを基本とした構造計画により, 構造をシンプルにでき, 面材と組み合わせパネル化することで 2 間のスパンの床梁も小断面材で可能, 耐力壁もパネル化を進めたことで省力化と工事の迅速化が図れる点などです。特に, このシステムでは低ヤング ($E = 50$ 以下) の杉や元口 18cm 以下の材が利用でき, これまでほとんど利用されていなかった部類の杉を, 構造材として生かすことができるのです。また, 性能としては, 2 間スパンの床梁で実大実



▲写真⑤ 四寸角構法（施工中の2階床）



▲写真⑦ 四寸角トラス（竣工後の室内の様子）



▲写真⑥ 四寸角トラス（作業場で仮組みされたトラス）

験したところ、米松（E = 100）の梁成 270 mm と同等以上の性能を発揮しました。本システムは現在、特許出願中です。

また、屋根については伝統的構法よりヒントを得て、四寸角材のみを組み合わせたトラス梁を考案しました。一般的な小屋梁+母屋や、通常の屋根トラス（下弦材となる小屋梁が必要）では、天井高によっては圧迫感が生じます。そのため、小屋組みを現した水平材のない架構とし、個人住宅程度の張間スパンであれば施工可能となっています（写真⑥、⑦）。

切妻屋根の形から、下弦材を束と組み合わせ、伝統的な「相欠き」の仕口を使って接合し、さらに、交点の両側からくさびを打ち込んで、引張力だけでなく、ある程度の曲げ抵抗が期待できるようにしました。また、この部分と束の接合は、長ホゾ+鼻栓による接合を用いて、金物のない架構となっています。

なお、上記「システムその1およびその2」における構造的性能は、当グループの技術担当者による構造設計等の監修が提供されており、木造住宅でも構造安全性がきちんと担保されます。施工についても、同様に技術指導を受けて初めて、正しい施工要領が取得でき、設計で評価された性能が実現可能となっています。

●「ともいきの杉」の目標●

私たちは将来、この新構法と、直接山・林家に還元

されるシステムを、全国各地の中小規模林家・製材所・工務店に広めたいと思っています。日本各地の林業が活性化され、各地の産業が活性化されることを願っています。小規模事業所は、それぞれの特長・利点を生かした体制で切磋琢磨しなければなりません。そのためには、消費者（施主や発注者）の皆さんに、われわれの思いや「ともいきの杉」の特長・利点を理解していただきたいと思っています。

自然素材である木の扱いは、職工・職人の経験と目利きによってうまくいくものです。一般の人々は自然素材を求め、職人芸も求めているはずですが。製材所では、職工さんが1本ずつ、その木をどう製材するのがいちばんいいか、大工さんは、その木を家のどの部分へ配置するのがいいか判断し、仕事を進めます。ノーマン製材やプレハブ住宅にはないことです。とかく伝統産業は経済社会から芸術の世界へ追いやられ、伝統芸能化しています。しかし、人々は大量生産の均一化されたものに囲まれた生活に、そろそろ耐えがなくなってきたおり、安らぎ・やさしさ・ゆらぎを求めています。このシステムを多くの地域に広めることで、忘れられつつある日本の伝統産業の、元気の源になってもらいたい、とわれわれは考えています。

「ともいきの杉」グループ [窓口：水上克俊] <http://homepage2.nifty.com/tomoiki/>

●小林直人：小林林業 〒601-0763 京都府北桑田郡美山町豊郷 Tel 0771-76-0635
●小林久米尊：小林製材所 〒601-0762 京都府北桑田郡美山町鶴ヶ岡 Tel 0771-76-0043 ●田原 賢：田原建築設計事務所 〒639-2306 奈良県御所市三室 104-1-901 Tel 0745-62-6669 ●水上克俊：水上建設㈱ 〒581-0088 大阪府八尾市松山町 1-9-17 Tel 0729-92-0225

◆地盤高と樹高を同時に計測するレーザースキャナー

レーザースキャナーは、地物の三次元座標を直接計測するものとして、従来から航空測量では、主に地形図作成の手段として用いられています。高密度であるほど地形の詳細を把握でき、最近では毎秒 50,000 発ものレーザーパルスを発射する高密度レーザースキャナーも登場しています。

これまでの地形図作成の手法を発展させて、現在では各パルスの最初のリターンと最後のリターンについて、発射から到達までの時間差から計測器と地物間の距離や反射強度の測定もできます。

樹冠、屋根、そして路面など、地表面の高さで構成するモデルを Digital Surface Model (DSM)、樹木や建物を除去したモデルが Digital Terrain Model (DTM) と呼ばれていますが、DSM と DTM を同時に求めることも可能になるのです (図①参照)。

◆レーザースキャナーのデータによる単木自動認識

例えば、航空レーザースキャナーによるレーザー点群 (Point Cloud) により DSM を取得し、単木抽出解析により、樹冠トップの位置・高さと樹冠・ギャップを抽出することができます。

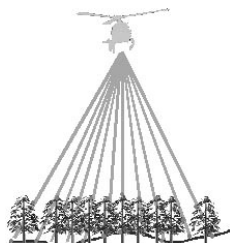
また、フィルタリング・グリッド化 (補間等) を経て作成された DTM と上記の DSM により、樹高も抽出することが可能です (図②, ③参照)。

◆レーザースキャナーのデータによる単木認識の特長と今後

上記手法は、DSM の起伏に着目した合理的なアルゴリズムを採用しており、処理は全く自動で高速、かつ、動作は安定

していることが特長で、高密度であれば DSM メッシュデータのみから単木認識処理が可能です。繁茂時に処理時間を要するフィルタリング (地物除去) 工程は不要で、計測結果は森林 GIS への利活用が期待されます。

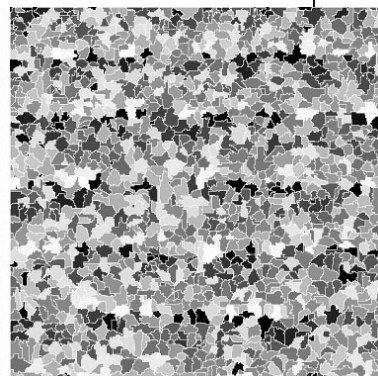
今後、現地検証を重ねることにより、樹種や樹冠形状ほかの寄与についてのアルゴリズム改良を加え、DEM 作成 (地表面抽出) の自動化や高精度・細密 DSM の計測事例、GIS への統合事例を増やすことはもちろんのこと、高密度光学センサーであるハイパースペクトラルデータとの合成解析により、樹種分類精度の向上、ひいてはバイオマスへの適用が課題と言えます。



▲図①
レーザースキャナーでの計測模式

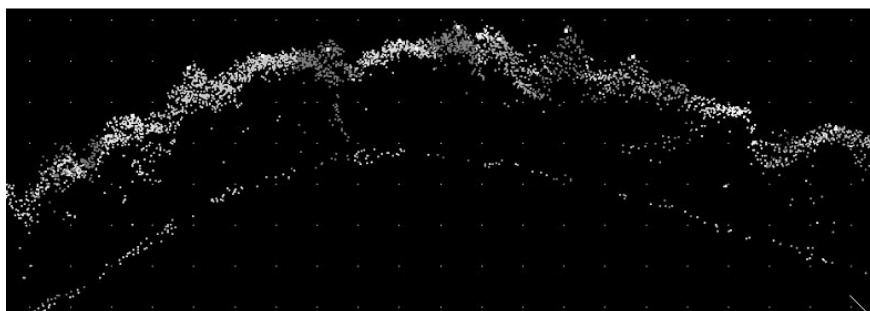
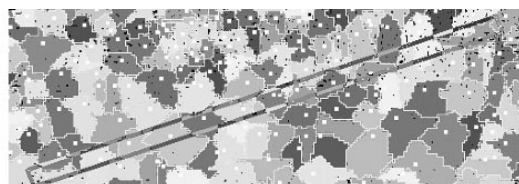


DSM (0.5m メッシュ) 陰影表示



単木認識

▲図② レーザースキャナーのデータによる単木自動認識 (中日本航空提供)



▲図③ 単木抽出結果平面図 (上) および断面図 (下) (中日本航空提供)

「いや、ブロックMというのは特別なんだ。外国人を目当てにした地区だ」

石田はそう言うてから、円卓をぐるっと回し、白身魚の皿に手をつけた。

「じゃあ、ふつうの市民はカラオケに行かないのですか」

「もちろん地元のジャカルタっ子が行くカラオケ屋はある。カラオケはインドネシアでも人気の娯楽だからね」

石田は、魚の身をほぐすと、両隣と自分の皿に取り分ける。

「ただ、そういう店はですね、ふつうの日本人がポツと行ってもどうしようもない」

安川が笑いながら頭をかいた。料理は大方片づき、ナシ・ゴレンやミー・ゴレンといったご飯物が山のように出てくる。

石田がコメントする。

「それでもこちらの若い日本人は、インドネシア人に交じってインドネシアの歌を楽しんでますよ」

「そうやって一緒に楽しめたら、インドネシアの本質を理解するのも早いでしょうね」

相沢がうなづきながら言う。

「そのとおり。日本の協力といつても、しよせん金でつながってるんだ。一度、金抜きでやってどれだけできるか、どれだけ喜ばれるか試したい」

谷本が、酔いで赤くなった顔で言う。

「これは、谷本さんの持論なんです。インドネシア在住二十年の谷本さんだから言える真実です」

「安川君は若いから、若手インドネシア人とも仲良くやっているんだろ」

宮田は赤ワインを口にしながら、安川のほうを向いた。

「そうですね。私もこちらに来て一年、最初の半年は何を見ても何を聞いてもインドネシア人のやることに、いちいち腹がたつてしやうがなかったです」

「それが今ではわかり合えるようになった…」

「いや、あきらめが半分ですかね。日本人とインドネシア人では大切に思うものが違うんだ、と段々とわかってきたんです」

「どこが違うんでしょうか」

相沢が目を輝かせた。

巨大なナシ・ゴレンの山も片づき、トロピカル・フルーツの盛り

合わせが運ばれてきた。

「つまりですね……」

安川は苦戦している。と、そこに石田が割って入る。

「そうだな、まず、日本人は実質を重んじる。外見より中身だ」

「インドネシア人はその逆……、つまり見栄っ張りですか」

相沢がわが意を得たりという面持ちで言った。

「スピーカー一つのラジカセは売れ行きが悪い。外見をステレオ風にするのがすぐ売れる」

「エアコンのない車でも窓は開けない、とか……」

「見栄っ張り、それは明確に言えるな。だけど、そのほかにいろいろあるんだ。例えば、日本人は将来のことばかり考えてよくよする。インドネシア人は現在を最大限に楽しむ、とかね」

宮田のコメントは実感に基づいている。

「ジャワ人と京都人は基本的に思考パターンが同じですかね」

安川が突如うそぶいた。

「どこが同じなんです」

今井が尋ねる。

「いえ、こないだも、日本から来るお客の相手をお願いしたんで

すが、こう答えるんです」

一同、興味深そうに聞いている。

「安川さん、私には故郷のジャワに叔母がいる。彼女は自分をとっても可愛がつてくれる、と」

「ふむふむ、それで……」

「もう五年も会っていない」

「なるほど、だからどうした」

「じつは、明日こちらに出てくる。それで、自分はぜひ、その叔母に会わねばならない、と」

「わかった。だからお客の相手はできないということなんだな」

「そうなんです。まったく、回りくどいと思ったら……江戸っ子のぼくには耐えられないですよ」

そこに宮田がおもむろに解説を加える。

「なぜくだいかつて……、京都の人間のことはわからないが、ジャワ人は人の気持ちを傷つけることを、何より恐れるからなんだ。つまり、どうやって相手が納得するように断るかに苦心してるんだ」

「はつきりイエス、ノーを言うてもらったほうがどれだけか、やりやすいですよ」

一同、ウーロン茶をすする。最後に石田がびて、調査団はホテルに戻った。(みやかわひでき)

アパカバル、インドネシア

―ある国際協力―

この物語は、すべてフィクションである。しかし、私の六年間に及ぶインドネシアでの経験を基にしたフィクションだ。そして、私の気持ちは、いつもアパカバル、インドネシア「インドネシアよ元気がいい？」である。

第二回

JICA専門家 宮川 秀樹

第二章 コタ

部屋でシャワーを浴び、服を替える。ロビーに降りると、調査団やプロジェクトの全員がそろっていた……。

「じゃあ、まずは乾杯といきま
すか」

安川がやおら立ち上がり大声を張り上げる。彼はプロジェクトの若手専門家で、元氣さとおつちよこちよいが同居する、みんなの人氣者である。

「スラマツ・ミヌム！」

一同、グラスを傾け、そののち拍手をする。この辺りは、ふつうの日本人と変わらない。

「あの、スラマツ・ミヌムと
いうのは乾杯のことです」

と、安川が追加した。

ここは、ジャカルタ北部コタ地区の繁華街。宮田らは、とある大きな中華料理店の円卓に陣取っている。店内はほぼ満席状態。ほとんどが地元のオラン・チナ、つまり中国系インドネシア人である。猥雑な雰囲気の内では、インドネシア語に交じって、広東語らしき言葉も飛び交う。

宮田らの円卓には、肉や魚介類の料理が次々と運ばれてきた。飲み物は、インドネシアが世界に誇るビールのビール・ビンタン、何種類かの中国酒、ワインである。

「いやー、感激ですね。今日は

初日だから、おとなしくホテルのレストランで顔合わせかと思っ
てましたよ」

森口が、早くもビールで顔を赤らめながらうれしそうだ。彼は連絡調整や会計を務める、いわば当調査団のマネージャー役である。

「ここのはインドネシア流中華
とても呼ぶんでしょか、ちよつ
と、庶民的ですがね……」

どうやら、プロジェクトのチームリーダー石田がお気に入りに入っている店らしい。

みんなが思い思いにテーブルの上の皿に手を伸ばし、ビールを注いだり注がれたり、にぎやかだ。どの顔も歓喜に充ちている。その中で、プロジェクトチーム最年長の谷本だけは、やや浮かぬ顔だ。

「どうしたんですか、谷本さん。
いやに静かじゃないですか」

「本当のことを言えば、ぼくた
ちは日本食が食いたんだ……」

今井の問いかけに、谷本がボツリと答える。彼はプロジェクトにあつて業務調整を担当している。インドネシア歴すでに二十年に及ぶベテランだ。それでも日本食へのこだわりは人一倍強いようだ。

「ごめんなさいね。でも、私たち

ふだんカリマンタンの奥地において、日本食なんて見ることもないもんで……」

プロジェクトでただ一人の女性専門家、沢木が弁解した。彼女は三十代前半ながら、持ち前のバイタリティーでプロジェクトを実質的にリードしている存在である。

「こちらこそ申し訳なかったね。
皆さんせっかく楽しみにしていた日本食のチャンスをつぶしてしまつたな。明日の晩はブロックMで寿司でも食うか」

宮田は提案し、一息にビールのジョッキを空にした。

「団長、そのブロックMって、
何ですか」

若い森口が身を乗り出した。手にはゆでエビをつかんでいる。

「ブロックMというのはジャカルタ南部の歓楽街で、バー、カラオケ、マッサージ、いや、つまり、何でもそろっている所らしいよ」

今井が二人の女性を意識してか、やや舌足らずな調子で説明した。

「インドネシアはお堅いイスラムの国なんですよ。それなのに、何でもありですか」

森口が、ゆでエビに酢醤油をつ
けかぶりつく。

(農林水産省)

トピック

8月25、26日の両日、恒例の「子ども霞が関見学デー」が開催されました。農林水産省1階の「消費者の部屋」では、ほぼ毎週のようにテーマを変えて農林水産業関係の普及・啓蒙活動が行われていますが、ちびっ子が多いとやっぱり活気が違います。その催しの中から、「亀井大臣とお話しよう!」「子ども霞が関木工教室—林野庁会場」の様子は写真を中心にお伝えします。

「お話しよう!」は、25日の午前と午後の各1回、大臣室に1回当たり20人のちびっ子が招かれて開催されました。テーブル上に用意された飲み物の容器は、紙

の原料に30%以上の国産間伐材が使用されているカートカン（紙カン）です。

「なぜ子どもデーをやるのですか?」という本物の記者ばりの質問に対しては、「実際に（仕事の）現場を見ることが大事だと思うからです」と真剣に答えていらっしゃいました。一方、「給料

はいくら?」「肉と魚ではどちらが好き?」などの質問には（お立場上）答えに窮して苦笑いという場面もありました。「うれしいことは?」という質問に対しては、「国民の皆さんのために頑張っている職員の姿、現地で生産に励んでいる皆さんの姿、施策が現地で実行されている姿を見ると、たい



▲亀井大臣とお話しよう!



▲さあ、タケウマ（空き缶タイプ）を作るぞ!

BOOK 本の紹介

おがや 鋸谷 茂・大内正伸 著

これならできる山づくり

—人工林再生の新しいやり方—

発行所：農山漁村文化協会

〒107-8668 東京都港区赤坂 7-6-1

TEL 03-3585-1141 FAX 03-3589-1387

2003年12月発行 A5判, 153頁

定価 1,950円（本体1,857円）ISBN4-540-02127-3

本書は、間伐を中心に、森林の取り扱い方をわかりやすく解説した本である。戦後多く造成され、現在放置されている人工林をいかに健全な森林に誘導していくかが中心課題になっている。しかし、この本の内容は単に対症療法的なものではなく、本来あるべき森林の姿に照らした道筋の中で検討されており、そこにこの本の良さがある。本来あるべき森林の姿は、

日本の自然、木材の好ましい使い方、木材生産以外の森林の多様な機能などを通して描かれており、そのことを押さえているために森林施業の本質が見えてくる。

著者の鋸谷氏は福井県の林業改良指導員を務めながら、自らの山で林業経営を行いつつ、試験や観察を通して技術の理論を求めてこられた。現場での観察に裏打ちされているために理論は具体的でわ

かりやすい。密度管理は、胸高断面積合計、形状比、樹冠被覆率という従来からある理論をベースにし、求める木材の形質や気象害などに照らして適切であるかどうかを経験則から判断し、適切な密度管理を提示している。選木の仕方も理にかなっている。

著者は間伐材を搬出して利用することにこだわらない。採算に合わないものは伐り捨て（伐り置き）間伐や巻き枯らしでよく、形質の良い大径材の生産に意を注げばよいとする。伐り置き材は表土の流亡阻止に役立ち、養分となり、シ





▼「できた!」「やったね!」



へんうれしく思います」と…

さて、そんな職員の皆さんの活躍の一コマから「木工教室」をご紹介します。林野庁広報室中心のスタッフです。材料の一つのモウソウチクは、6人がかりで50本ほど、千葉県まで出かけて伐ってきたそうです。（編集担当／吉田）

力やカモシカの行動を妨げて獣害の被害を軽減する。巻き枯らしの木が立っていることは、それまで過密であった林分の間伐後の風や雪への脆弱化を抑制する。森林生態系に沿った素直な考えである。

本書には生態系管理（エコシステムマネジメント）という用語は出てこないが、本書はエコシステムマネジメントの考えに沿っており、新たな森林管理の考えを示すものである。当たり前のことを当たり前にかわりやすく説明しているところに大きな価値がある。その当たり前のことがこれまで軽視されてきたといえる。だれもがわかりやすく理解できる表現には、イラストレーターであり、自らもボランティアとして森林活動を行っておられる大内正伸氏の力が大きい。

（日本森林技術協会技術指導役／
藤森隆郎）

◀いろいろな材料を前に子どもたちは興味津々！

●コラム●

こだま

森とともに創るこれから社会

このタイトルは、本年9月東京で開催される第10回「森林と市民を結ぶ全国の集い」の総合テーマである。

この集いは、全国で活躍している森林ボランティアが年1回一堂に会して開催されているものであり、その第1回大会は、全国各地から約1,000名の参加者を得て、平成8年2月、折からの雪に見舞われた代々木オリンピックセンターにおいて開催された。

その後、大阪、仙台、高知、広島、札幌と、途中の2回の東京大会を挟んで、全国の主要地域において持ち回りで開催され、各地のボランティアのネットワーク形成に大きく貢献している。

開催テーマについて見ると、第1回の「市民が支える森林づくり」、第4回の「みんなが支える森づくりを目指して」という森林整備への参加に向けたやや気負った内容から、第6回の「暮らしとともに築く森づくり」を経て、直前の第9回札幌大会では「地域に根ざした森とヒトのおつきあい」と、より幅広い市民と森林のかかわりを考える内容へと変化している。

この10年間、全国のボランティア団体数も平成8年の約200団体から平成15年には約1,200団体まで増加するとともに、セミプロ級の「間伐請負隊」として機能する技術レベルの高い集団から、日常の山づくりイベントや家族単位で参加する里山の手入れまで、「森林ボランティア活動」は文字どおり多様なものとなっている。

本年は、また、「緑の募金法」が制定されてから10年目の記念の年に当たる。本募金法の10年の歩みは、森林ボランティアの10年の歩みと言っても過言ではないと思われる。

今般の森林法改正で、NPOの行う森林保全活動が補助金の対象として位置付けられる等、「森林ボランティア」は、今や国民参加の森林づくり運動の新たな主役の一つとなりつつある。

第10回記念大会が、「森林の世紀」とも言われる21世紀における「新たな国民参加の森林づくり運動」の方向を見いだす契機となることを祈っている。
(S)

（この欄は編集委員が担当しています）

●誌上教材研究 その5

小学校教師による、小6 社会科“奈良の都”の教材研究 — 1 枚の写真を通して

たな かみ やま 東大寺大仏殿と田上山

作成：立花禎唯（たちばな よしただ／大阪府高槻市立松原小学校 教諭）

寸評：山下宏文（やました ひろぶみ／京都教育大学 教授）*

▼山腹工事中（平成 12 年）の田上山の様子（写真提供：国土交通省近畿地方整備局琵琶湖工事事務所）



「奈良時代になると、奈良の都には座高約 16m もある大仏が造られました。少し遅れて、大仏より大きなものが造られたのですが、何かわかりますか。それは大仏を納める大仏殿です。江戸時代に再建された現在の大仏殿も世界最大の木造建築ですが、奈良時代の大仏殿はそれよりもずっと大きな建物でした。柱だけでも直径約 1.5m、長さ約 30m という木材が 84 本も必要でした。

大仏殿をはじめ、東大寺や都の建設には驚くほどたくさんの木材が集められました。近江国（滋賀県）の田上山からもたくさんの木材が奈良の都に送られました。都に入る直前の奈良坂は人の力で陸路を運びましたが、そのほかは川を利用して都まで運びました。

鎌倉時代に大仏殿を再建するときの木材は周防国（山口県）から調達したことからわかるように、

しだいに田上山の木材は利用し尽くされ、室町時代の終わりころまでには、はげ山になっていたようです。

山に木がなくなると、どんな困ったことが起きるでしょうか。木に覆われているときと違って、雨が降れば山の土や砂が流されてしまいます。田上山のふもとの大戸川から瀬田川に流れ込んだ土砂は、瀬田川の流れを悪くしました。そのため、下流の宇治川や淀川の近くに住む人たちが水害で悩むことになりました。

明治に入り、オランダの技術者によって土砂が川に流れ込まない工事もしましたが、根本的には森林を回復しなければ問題は解決しません。山腹工事と呼ばれる方法で、百年以上もかかって、ほぼ森林を回復することができました。この写真はその工事の様子です。」

○意図（立花）：現行教科書のすべてが東大寺の大仏を取り上げているが、なぜか大仏殿に言及したものは少ない。ここでは東大寺の大仏殿造営を取り上げ、田上山の木材が利用されたこと、そのことによって森林が荒廃したことを子どもたちにつかませたい。森林荒廃による被害と造林による森林の回復を歴史学習の中に組み込むことによって、歴史の中での環境の問題を考えさせたい。

○寸評（山下）：歴史学習において、「森林や林業」が扱われることはほとんどない。しかし、歴史学習が単に「政治史」だけを扱っていればよいわけではなく、「文化史」も重要な内容となっているのであるから、わが国の「文化」が「森林や林業」と切り離されてしまっていることに問題を投げかけなければならない。小学校の歴史学習は、「人物の働きや代表的な文化遺産」を取り上げて、わが国の歴史に対する理解と関心を深めようとしている。本教材は、この「文化遺産」と「森林や林業」を結び付ける具体例を提示してくれている。

* 〒 612-8522 京都市伏見区深草藤森町 1 TEL.075-644-8219（直通） E-mail: mountain@kyokyo-u.ac.jp

統計に見る
日本の林業

素材生産過程における現状

木材価格の低迷など、林業経営を巡る情勢は依然厳しい状況にある。そのような中、素材生産を行った事業体に対する調査では、素材生産の過程において、労働生産性の向上と素材生産費の減少傾向が見られた。各事業体のコストダウンへの取り組みがうかがえる。

○向上する労働生産性

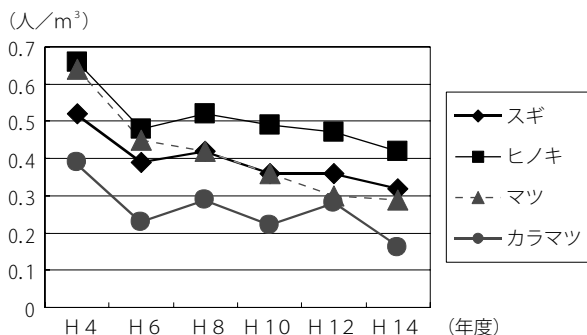
1m³の素材を生産するのに要する人員の推移を見ると、スギ、ヒノキ、マツ、カラマツのいずれの樹種についても減少傾向にある。平成14年度の労働生産性は、

スギ、ヒノキについては平成4年度の約6割、マツ、カラマツについては約4割の水準となっており、労働生産性が向上していることを示している(図①)。

○減少する素材生産費

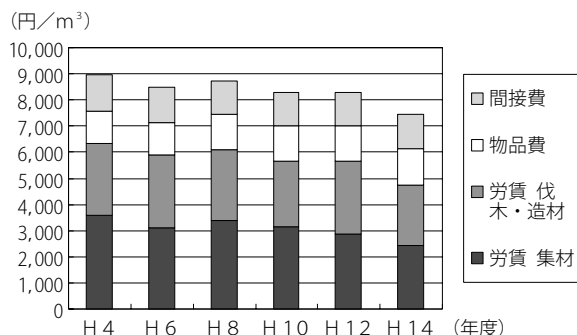
スギについて、平成4年度と平成14年度との素材生産費の比較をすると、8,958円/m³から7,452円/m³へと約1,500円/m³の減少となった(図②)。この内訳では、物品費(固定資産償却費など)や間接費(事務員などの人件費や補償金など)については大きな変化がない一方で、労

賃は同期間に1,600円/m³近く減少している。これは、労働生産性の向上が、労賃の減少、さらには、素材生産費全体の減少に大きく貢献しているものと考えられる。さらに労賃について見ると、伐木・造材では500円/m³程度の減少だが、集材では1,100円/m³以上の減少で、集材での減少が大きくなっており、集材作業での生産性向上の取り組みが進められている、とうかがえる結果となっている。



◀図① 労働生産性の推移

資料：林野庁業務資料



◀図② スギの素材生産費の推移

資料：林野庁業務資料

研究報告 No.45

平成 14 年度 沖縄県林業試験場
〒905-0017 名護市大中 4-20-1

TEL 0980-52-2091 FAX 0980-53-3305

- 木材チップのマルチング効果について
比嘉政隆・漢那賢作・宮城 健
- 育成天然林整備（改良）事業が甲虫類の種多様性に与える影響
伊禮英毅・前藤 薫・佐藤重穂・宮城 健・安里 修・具志堅允一
- モルッカネムの生長特性について
一 国頭村における植栽試験一
中平康子・近藤博夫
- 県産材の耐久性に関する研究 I
嘉手苅幸男

研究報告 No.17

平成 16 年 2 月 富山県林業技術センター
〒939-0311 射水郡小杉町黒河新 4940

TEL 0766-56-2815 FAX 0766-56-2815

- クロマツ海岸林の密度管理図
嘉戸昭夫・西村正史
- カニ殻粉末を利用したシイタケ菌床栽培
高畠幸司・作野友康
- 暖温帯ブナ・イヌブナ人工林の 28 年生時の林分構造と生育状況
石田 仁・長谷川幹夫・西村正史
- リュウワスギの成長と生産力
松浦崇遠
- ウワバミソウの生育に適した林内の光環境の検討
牧野 徹・塩谷佳和
- ウワバミソウに適した光環境下における林床栽培の検討
牧野 徹・塩谷佳和・中井正樹
- スギ挿し木 6 品種の幼齢期における生育特性
相浦英春
- 富山県産スギ 3 品種中径材の材質特性（第 2 報）
ボカスギ、カワイダニスギ、タテヤマスギ；野外杭試験による辺材と心材の耐朽性
長谷川益夫
- シベリア産オウシュウアカマツの実大曲げ強度性能（I）一構造用製材 JAS による強度等級区分一
中谷 浩・坂井正孝・橋本 彰・柴 和宏・若島嘉朗
- スギ曲り材を利用したストランドランバーの製造（第 2 報）一ストランドの配向角が曲げ強度性能に及ぼす影響一

高橋理平・栗崎 宏・水本克夫

- スギ曲り材を利用したストランドランバーの製造（第 3 報）一ラップジョイントによるストランドの縦継ぎの影響一

高橋理平・栗崎 宏・水本克夫

研究報告 第 22 号

平成 16 年 3 月 愛媛県林業技術センター
〒791-1205 上浮穴郡久万町大字菅生 2 番耕地 280-38

TEL 0892-21-2266 FAX 0892-21-3068

- 中型タワーヤードを使用した列状・魚骨状間伐の集材に関する研究
谷山 徹・戸田正和・石川 実
- 組織培養によるサクラ類の増殖の試み
岡田恭一・余吾初徳・鋤先孝一
- 愛媛県産スギ平角材の曲げ強度試験（II）
一高温乾燥と背割りを施した平角材一
松岡真悟・西浦政隆
- 防腐薬剤のラミナへの注入性と防腐処理ラミナの集成化技術の検討一水溶性防腐薬剤のラミナへの注入性と防腐処理ラミナの接着性能一
加藤真吾・村口良範・武智正典・藤田 誠・松岡真悟
- 林業用乗用型モノレール利用技術に関する調査
豊田信行・谷山 徹・古川 均
- スギ構造用集成材製造システムの開発（I）
一スギ丸太の性状とラミナ製造工程での反り曲がりの関係一
藤田 誠
- スギ構造用集成材製造システムの開発（II）
一愛媛県産スギ材の曲げ強度特性一
藤田 誠
- スギ心持ち角材の高温乾燥スケジュール
武智正典・越智仁夫
- スギの秋期間伐における伐倒木の玉切り処理によるニホンキバチ成虫発生量の抑制効果
稲田哲治・井上功盟
- ニホンキバチの共生菌を人工接種したスギとヒノキの曲げ強度性能
稲田哲治・松岡真悟・田端雅進
- 入浴剤から発生させた二酸化炭素を添加したサクラ小植物体のシュート伸長、発根率の検討
岡田恭一
- スギ・ヒノキ間伐木の伐倒時期ならびに玉切り方法がニホンキバチ成虫発生数に及ぼす影響
稲田哲治

★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。

第52回 森林・林業写真コンクール作品募集要綱

●今回から「募集」の「部門分け」を廃します。 ●応募点数の変更にご注意ください(募集規定参照)。

●**募集テーマ**：林業活動・森林景観・森林生態・木材の利用・山岳景観・農山村・里山・森林ボランティア活動・森林環境教育・森林レクリエーション・森林イベント・海外林業協力など、森林・林業に関する作品。

●**募集規定**：作品＝1枚写真(四つ切りまたはワイド四つ切り。組写真は不可)。デジタル写真は、A4判にプリントアウトしたものに限る。 **応募資格**＝作品は自作に限る。応募者は職業写真家でないこと。 **応募点数**＝(社)日本森林技術協会会員の場合は制限しません。非会員は2点以内としてください。 **応募票の貼付**＝作品の裏面に、以下の記載事項を明記した応募票を貼付してください。①本会会員・非会員の別、②題名、③撮影者(郵便番号、住所、氏名、年齢、職業、電話番号)、④撮影場所、⑤撮影年月日、⑥撮影データ(カメラ・絞り・シャッタースピード・レンズ等。特にあれば、デジタル処理の有無と処理方法)、⑦作品の内容説明。 **注意事項**＝①応募作品は合成写真でないこと、②他の写真コンクールに応募した写真ではないこと、③労働安全に関する法令に定める安全基準に適合するものであること。例えば、伐木作業等で保護帽を着用していない作品などは入選の対象外となる。④応募作品は返却しない。

●**募集期間**：平成16年9月1日～平成17年2

月末日(当日消印有効)。

●**送り先**：〒102-0085 東京都千代田区六番町7(社)日本森林技術協会 普及部 森林・林業写真コンクール係 Tel 03-3261-6968, Fax 03-3265-6707, 本会ホームページ <http://www.jafta.or.jp>

●**作品の帰属およびネガ等の提出**：入賞作品の著作権は主催者に属するものとし、作品のネガ等は入賞通知と同時に提出のこと。また、デジタルデータの入賞作品は、データをCDに落としたものを提出のこと。

●**入選者の決定と発表等**：審査は平成17年3月上旬に行い、入選者にはそれぞれ通知する。公表は本誌『森林技術』平成17年4月号(4月10日発行予定号)、ならびに本会ホームページで行う。作品の公開は随時『森林技術』誌上で行う。

●**表彰**：特選(農林水産大臣賞)1点(副賞100,000円)、1席(林野庁長官賞)2点(副賞1点につき30,000円)、2席(日本森林技術協会理事長賞)3点(副賞1点につき20,000円)、佳作15点程度(副賞1点につき5,000円相当図書券)。なお、同一者が2点以上入選した場合、席位は付けるが副賞は高位の1点のみとする。

●**審査員**：三木慶介氏(写真家・全日本山岳写真協会会長)、(社)全国林業改良普及協会編集長殿、(社)日本森林技術協会専務理事。

- 第32回 JAS 製材品普及推進展示会(8月2日～11月18日) 主催：(社)全国木材組合連合会(東京都千代田区永田町2-4-3 Tel 03-3580-3215) 会場：東京、埼玉、千葉、愛知、三重、岡山、熊本 内容：JAS 製材品の生産、流通の促進を目的とした展示・即売会。
- 第58回全国レクリエーション大会INとっとり(9月18～21日) 主催：(財)日本レクリエーション協会(東京都千代田区三崎町2-20-7 水道橋西口会館6階 Tel 03-3265-1856) 会場：鳥取市 内容：全国の指導者が一堂に会し、研究協議・実践活動を通じて理解を深める。
- 東京国際木工機械展(9月22～25日) 主催：日本木工機械協同組合(東京都江東区木場5-3-8 Tel 03-3643-0531) 会場：東京ビッグサイト(東京都江東区有明) 内容：各種木工機械、刃物、関連資材等を一堂に集め展示する。
- 第50回中日造林賞(9月24日、推薦締切り) 主催：中日新聞社・中部日本治山治水連盟(名古屋市中区三の丸1-6-1 Tel 052-221-0732) 内容：優秀な林業家を顕彰し、その業績を一般に紹介する。
- 第17回巨木を語ろう全国フォーラム(9月25～26日) 主催：第17回巨木を語ろう全国フォーラム実行委員会(兵庫県氷上郡柏原町柏原1 柏原町役場地域振興課 Tel 0795-72-0544) 会場：兵庫県立丹波の森公苑ほか 内容：巨樹・巨木林を通して身近な自然環境を見直し、自然に対する認識の高揚を図ることを目的に、フォ

- ーラム・名木巡り等を行う。
- IUFRO(国際林業研究機関連合)国際シンポジウム「Larix2004」(京都会場＝9月26～29日、長野会場＝9月29～10月1日) 主催：IUFRO 国際シンポジウム「Larix2004」組織委員会(秋田県能代市海詠坂11-1 秋田県立大学木材高度加工研究所内 Tel 0185-52-6987) 会場：メインミーティング＝京都、フィールドツアー＝長野 内容：カラマツ属植物を対象に先端的な研究を行っている内外の研究者が一堂に会し、幅広い分野に関する研究発表・討議を行う。
- 第8回「高尾山森林走遊学大会」(9月26日) 主催：森林マラソン組織委員会(東京都文京区本郷3-14-12 Tel 03-5684-8113) ほか 会場：東京都八王子市高尾山(太平国有林) 内容：参加者自身が「緑の募金」・高尾山の森林整備を支援するチャリティイベント。市民による森林・みどりづくり活動を呼びかけ、実践する。
- 奈良県林材まつり(10月9日ほか) 主催：奈良県森林組合連合会(奈良市内侍原町6) ほか 会場：リベルテホール(奈良県高取町) ほか 内容：広く県内外の銘木・一般素材・製品を一堂に集め、木材展示即売会などを行う祭り。
- 持続可能な森林資源管理に関するIUFRO国際研究集会FORCOM2004(10月17～22日) 主催：森林計画学会(埼玉県秩父市日野田町1-1-49 東京大学秩父演習林内 Tel 0494-22-0272) 会場：宇都宮大学 内容：森林資源管理の目指す方向と技術について討論・情報交換する。

《日本林学会支部大会（本会支部連合会併催）のお知らせ》

- 第53回日本林学会北海道支部大会（本会北海道支部連合会併催）…期日：11月1日（月） 会場：札幌コンベンションセンター（札幌市白石区東札幌6条1-1-1） プログラム：未定 詳細：北海道大学北方生物圏フィールド科学センター Tel 011-706-2589（夏目）
- 第56回日本林学会関東支部大会（本会関東支部連合会合同大会）…期日：10月6日（水） 会場：ルミエール府中（府中市府中町2-24） プログラム：総会 10：00～11：00，研究発表 11：00～18：00，シンポジウム 12：00～15：00（テーマ：森林を失って知る 森林の恵み（三宅島にみる森林復旧の試み），レセプション 18：00～ 詳細：東京都林業試験場 Tel 042-597-6511（近藤・遠竹）
- 第53回中部支部大会（本会中部支部連合会共催）…期日：10月16日（土）～17日（日） 会場：静岡大学農学部（静岡市大谷836） プログラム：16日＝総会 9：00～10：00，研究発表会 10：15～17：30，懇親会 17：30～19：30（静岡大学第2食堂） 17日＝現地見学会（昼食付）8：00～15：00（予定，「富士山周辺の森林等の見学」） 詳細：〒422-8529 静岡市大谷836 静岡大学農学部森林資源科学科内 日本林学会中部支部事務局 Tel 054-238-4844（近藤）
- 第55回日本林学会関西支部大会（本会関西・四国支部連合会合同大会）…期日：10月26日（火）～27日（水） 会場：26日＝翠山荘（山口市湯田温泉3-1-1） 27日＝山口市セミナーパーク（山口市大字秋穂二島1062） プログラム：26日＝総会，特別講演（竹の生態と竹林の適切な管理―竹の繁茂を防止するために…野中重之氏（福岡県特用林産振興会専務理事）） 27日＝研究発表 詳細：大会に関して…日本林学会関西支部等合同大会事務局 Tel 083-933-3460（白木），研究発表等に関して…日本林学会関西支部 Tel 0852-32-6516（長山）
- 第60回日本林学会九州支部大会（本会九州支部連合会併催）…期日：10月22日（金）～23日（土） 会場：22日＝ホテルウェルビューかごしま（鹿児島市与次郎2-4-25） 23日＝鹿児島大学農学部（鹿児島市郡元1-21-24） プログラム：22日＝総会 13：30～15：00，特別講演会 15：10～17：30（屋久島の多様性を知る…日下田紀三） 詳細：大会運営委員会 Tel 099-286-2111（内線3375）

協会のうごき

◎海外出張（派遣）

7/31～8/15，望月部長，宮下専門技師，8/30～9/13，大平主任技師，野仲専門技師，アジア東部地域森林動態把握システム整備事業，ロシア。

8/2～13，野仲専門技師，中国

黄河中流域保全林造成計画，同国。

◎地球環境部関係業務

8/3，於本会，「里山林等における地球温暖化防止等のための森林整備に関する基礎調査」事業第1回委員会。

◎技術研究部関係業務

8/3，於本会，「水源地森林機能研究会」平成16年度第1回委員会。

◎番町クラブ9月例会

8/24，於本会，林野庁研究普及課長・平野秀樹氏を講師として「森林セラピーについて」と題する講演・質疑を行った。

入会のおすすめ

●本会には，森林・林業に関心をお持ちの方でしたら，どなたでも入会できます。年会費は3,500円です（本誌12回，森林ノート1冊，会員配布図書1冊）。本会会員事務担当（Tel 03-3261-6968）までお気軽にお問い合わせください。

森 林 技 術 第750号 平成16年9月10日 発行

編集発行人 根 橋 達 三 印刷所 株式会社 太平社

発行所 社団法人 日本森林技術協会 ◎

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL 03 (3261) 5 2 8 1(代)

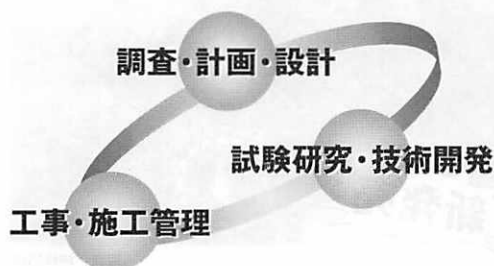
振替 00130-8-60448 番 FAX 03 (3261) 5 3 9 3(代)

[URL] <http://www.jafta.or.jp>

SHINRIN GIJUTSU published by
JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

（普通会費 3,500 円・学生会費 2,500 円・法人会費 6,000 円）

土と水と緑に関する技術で大切な国土を保全します。



JCE Network

国土防災ネットワーク



治山・砂防



法面对策



地すべり・土石流

ISO 9001 登録



国土防災技術株式会社

本 社: 〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目18番5号 TEL(03)3436-3673 (代) FAX(03)3432-3787

空中写真単価表(林野撮影分)

(社)日本森林技術協会 〒102-0085 東京都千代田区六番町7

Tel 03-3261-6952 Fax 03-3261-3044 (担当: 空中写真室)

空中写真の種類	縮 尺	単 価	備 考
密着写真	約1/16,000または 約1/20,000	1,095円	23×23cmまたは18×18cm
密着カラー写真	〃	3,675円	〃
ポジフィルム	〃	2,910円	〃
引伸写真 46×46cm	約1/8,000または 約1/10,000	2,535円	2倍または2.5倍伸ばし写真
引伸カラー写真 46×46cm	〃	7,475円	〃
引伸写真 73.6×73.6cm	約1/5,000	5,770円	3.2倍または4倍伸ばし写真
引伸写真 92×92cm	約1/4,000	6,310円	4倍または5倍伸ばし写真
縮小標定図	1/100,000	760円	撮影コース, 写真番号等を地形図に表示したもの
空中写真撮影一覧図	1/1,200,000	4,410円	B全判12色刷り, 16年度版出来!!
その他	上表にない縮尺の引伸ばし・部分引伸ばし写真等の単価は別途定められています。		

注: ①林野庁で平成7年2月に定められた単価で, 消費税を含みます。 ②送料は地域および枚数により, 実費を申し受けます。 ③空中写真交付申込書の受付は, 毎週火曜日の正午が締切りです。 ④お申込みの際は写真の種類(大きさ), 撮影地区指定番号, コース番号, 写真番号, 必要枚数を明記してください。 ⑤交付申込書は, 当協会ホームページからダウンロードできます (<http://www.jafta.or.jp>)。

クズの根株にさすだけです！

ケイピン[®]エース

®は登録商標です。

**ケイピンからケイピンエース
として新登場！**

■特 徴

本剤は、除草剤を木針（ようじ状）に浸み込ませた除草剤で、その主な作用は次のとおりです。

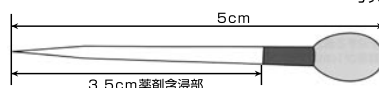
1. ごく微量の有効成分をクズの根株に施用することにより、クズ全体を防除することができます。
2. 特殊製剤（木針）であり、持ち運びに便利で能率的に作業することができます。
3. 一年中使用でき、効果の差はありませんが、根株の、みつけやすい秋～春（冬季）に処理するのが能率的です。

▲ 林地用除草剤

農林水産省登録第21217号



写真：根株処理



有効成分：イマザビル（普通物、魚毒性 A類）

形 状：長さ約5cmの先端部が尖った木針

総代理店 **DDS 大同商事株式会社**

製造  **株式会社日本クリーンアンドガーデン**

本 社／〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目10番8号（野田ビル） ☎03(5470)8491 FAX03(5470)8495
大阪営業所 ☎06(6231)2819／九州営業所 ☎092(761)1134／札幌連絡所 ☎011(631)8820

カタログのご請求は、上記へどうぞ。

Kanebo
The Lifestyle Company

トウモロコシから生まれた繊維で作りました



幼齡木の枝葉・樹皮食害に

ラクトロン[®] 幼齡木ネット

軽量で運搬・設置が実に簡単

通気性があるので蒸れない

風雪に強い

製造元 **カネボウ合繊株式会社**

販売元 **東エコーセン株式会社**

*まずはお試しください。試供品配布中
詳しくは下記の東エコーセン株式会社へ

〒541-0042 大阪市中央区今橋2-2-17
今川ビル

TEL 06-6229-1600

FAX 06-6229-1766

e-mail: forest-k@tokokosen.co.jp



<http://www.tokokosen.co.jp> <写真>群馬県六合村：トチノキ

TOKKOSEN

高品質の林業機材を世界から

Excellent Qualities from All over the World



NEW !

バーテックスレーザー

バーテックスがレーザーを手に入れた！
より一層使い易くなった
超音波+レーザーの複合樹高計



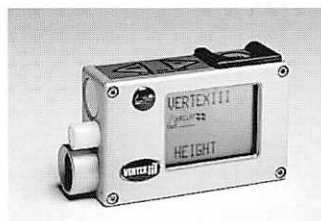
計測樹高範囲: 0~999m
分解能: 10cm (超音波) 25cm (レーザー)
計測角度範囲: -55° ~ +85°

レーザーによる計測可能距離: 10m~900m (反射物ありの場合)
レーザーエイム: 照準ポイント8倍率
超音波による計測可能距離: 30m (トランスポンダー使用、好条件時)



バーテックス III

うっそうとした林地でも計測可能な
超音波式樹高計のベストセラー



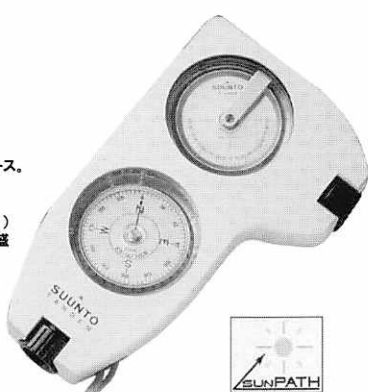
計測樹高範囲: 0~999m
分解能: 10cm
計測角度範囲: -55° ~ +85°
勾配: -60° ~ +94°

SUUNTO

タンデム

伝統の技術の結晶—
プロが愛するSUUNTOのマスターピース。
コンパス+傾斜計のベストセラー

コンパス: 0~360° (反転目盛付き)
傾斜計: 仰角±90°、%の二重目盛
磁気偏差補正機構付き



太陽位置トラッキングソフトウェア
sunPATH (サンパス) との併用にも便利！
(Widescreen Software社製)



三脚固定用ネジ穴が背面にありますので
コンパス測量にも使用できます。

SUUNTO

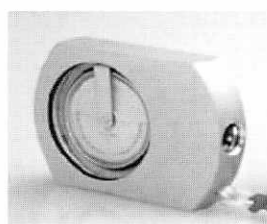
樹高計 PM-5/1520

従来型の便利な携帯樹高計
シンプルな完成されたデザインと
機能を持つ逸品

計測樹高範囲: 0~50m (15、20m離れた位置の場合)

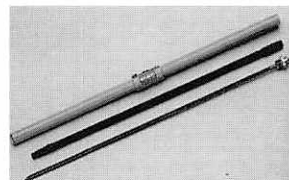
レラスコープ RE-10 NEW !

材積測定に便利！
PM-5/1520との
併用で距離計測の
プリズムとしても
お使いいただけます。



生長錐

HAGLOF, MATTSON, SUUNTO
各社製よりお選び
いただけます。
ビット、抽出器のみご購入も
できます。



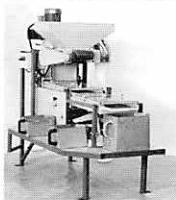
Plant the planet NEW !

Silviculture technology

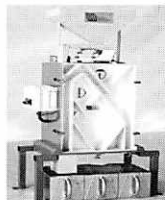


植林 (Silviculture Technology) 関連機材で世界的に有名なスウェーデンBCC社製品の
取り扱いを開始！

種子研究機械設備から種子・苗木生産までの一貫設備をBCC社
のラインアップからご提案いたします。



種子粒形選別機
(研究室用)



種子比重選別機
ミニシリーズ

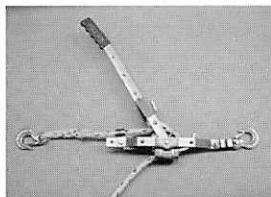


ロープブラー (ロープ式手動ウィンチ)

ロープ式の新しいウィンチ
小型軽量で持ち運び簡単！
重量680kgを約22m連続
引き寄せ可能です。

最大能力: 680kg

NEW ! 掛かり木処理に軽くて便利！



カタログのご請求ならびにお問合せは

株式会社テックインターナショナル

〒162-0814

東京都新宿区新小川町6-40 入交ビル8階

電話: 03-3235-3838 (代) FAX: 03-3235-2555

http://www.tec-inter.co.jp



SUUNTO社精密機器正規輸入代理店
HAGLOF社正規輸入代理店
SILVA社プロフェッショナル製品正規輸入代理店
BCC社日本総代理店
Widescreen Software社日本総代理店

待望の商品化!

森林を測り続けて80年、

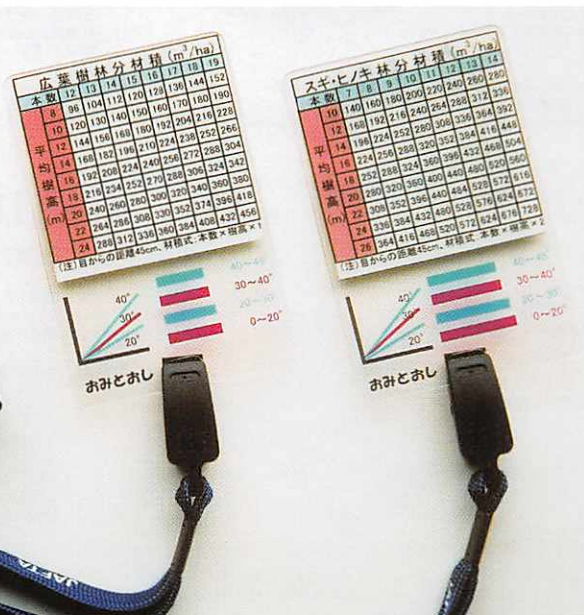
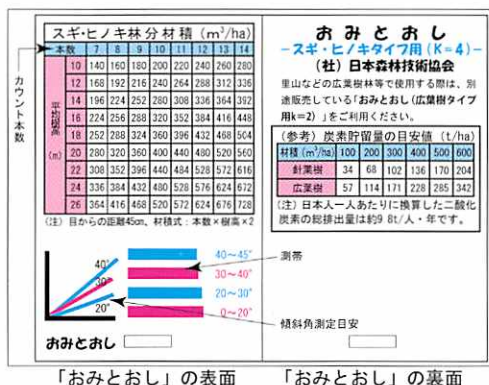
社団法人 日本森林技術協会 が自信を持ってお勧めする

業務にはもちろん、ボランティア活動・学習用資材としても好適な……

おみとおし

(スギ・ヒノキタイプ用／広葉樹タイプ用)

●ビッターリッヒ法を応用した林分材積測定器具 ●炭素貯留量の目安表付き



使用マニュアル
付き

- * 「おみとおし」は、立木の胸高部分（高さ1.2m）を透かし見ながら測定できます。
 - * 林分の傾斜角に応じた測定が容易にできるよう、「傾斜角測定目安」が示されています。
 - * 「おみとおし」と目からの距離は、45cmに保ってご使用ください。
 - * 「首ぶらさげひも」は、首から外して伸ばしたときの長さが45cmになるよう設定されているので、併せてご利用いただくと測定が容易になります。
 - * このひもには、木の枝等に引っ掛かったときでも、容易にひもが外れる安全装置と、長さ調整のためのクリップが付いているので、子どもたちの使用にも適しています。
- 注) ひもをかませる穴は、指先などで完全に押し抜いてください。



- 東北森林管理局特許出願（特願 2003-163573）
- 日本森林技術協会商標出願（商願 6585-4024）

- 定価 スギ・ヒノキタイプ用 525円（本体500円）
広葉樹タイプ用 525円（本体500円）
首ぶらさげひも 315円（本体300円）
- 送料 実費

コンパクトで使いやすいカードタイプの設計のため、いつでも、どこでも、だれでも簡単に使用できます。

社団法人 日本森林技術協会 普及部 販売担当
Tel (03) 3261-6969・Fax (03) 3261-3044
本会ホームページ (<http://www.jafta.or.jp>)

平成十六年九月十日
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)

森林技術
第七五〇号

定価 本体 530円
送料 50円
（会員の購読料は会費に含まれています）
送料 六八円