

# 森林技術



《論壇》木曽山林高校から木曽青峰高校へ  
—近代日本林業教育108年—／高倉 章

《今月のテーマ》第120回日本森林学会大会から

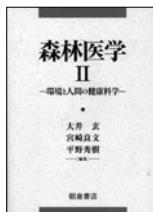
●CPD-026-環境-006-200905 樹冠遮断－降雨中に大量の水が蒸発する不思議

●平成21年度森林情報士及び林業技士受講者募集

2009

5

No. 806



## 森林医学II

—環境と人間の健康科学—

■ 大井 玄・宮崎良文・平野秀樹編

A5判 276頁 定価4725円(本体4500円) (47047-5)

2006年刊行の『森林医学』の続編。NPO法人立上げに呼応し、より深化・拡大する姿を詳述。〔内容〕これから森林医学／世界の森林セラピー／日本の森林セラピー／森林セラピーと設計技法／資料編（全国森林セラピー基地・基地候補紹介）

### 森林医学

■ 森本兼義・宮崎良文・平野秀樹編

A5判 384頁 定価6825円(本体6500円) (47040-6)

森林セラピー確立の礎。〔内容〕I. 森林セラピーと健康（背景／自然・森林セラピー／森林と運動療法／森林療法と精神療法／森林とアロマテラピー／森林薬学）II. 森林・人間系の評価（森林・自然と感性医学／森林環境の設計／森林の特性と健康）

### 最新 環境緑化工学

■ 森本幸裕・小林達明編著

A5判 244頁 定価4095円(本体3900円) (44026-3)

劣化した植生・生態系およびその諸機能を修復・再生させる技術と基礎を平易に解説した教科書。〔内容〕計画論・基礎／緑地の環境機能／緑化・自然再生の調査法と評価法／技術各論（斜面緑化、都市緑化、生態系の再生と管理、乾燥地緑化）

### 図説 日本の植生

■ 福嶋 司・岩瀬 徹編著

B5判 164頁 定価6090円(本体5800円) (17121-1)

生態と分布を軸に植生の姿をカラー図説化。待望の改訂。〔内容〕日本の植生の特徴／変遷史／亜熱帯・暖温帯／中間温帯／冷温帯／亜寒帯・亜高山帯／高山帯／湿原／島嶼／二次草原／都市／寸づまり現象／平尾根効果／縞枯れ現象／季節風効果

### 環境デザイン学

—ランドスケープ  
の保全と創造—

■ 森本幸裕・白幡洋三郎編

B5判 228頁 定価5460円(本体5200円) (18028-2)

地球環境時代のランドスケープ概論。造園学、緑地計画、環境アセスメント等、多分野の知見を一冊にまとめたスタンダードとなる教科書。〔内容〕緑地の環境デザイン／庭園の系譜／癒しのランドスケープ／自然環境の保全と利用／緑化技術／他

朝倉書店

〒162-8707 東京都新宿区新小川町6-29  
電話 営業部(03)3260-7631 FAX(03)3260-0180  
<http://www.asakura.co.jp>

\* 新刊のご案内 \*

# 山里の食べもの誌

杉浦孝蔵 著 四六判・292頁・定価2,100円(税込)

いまだ農山村に受け継がれている食べものは、ファストフードの対極をなすもの。そこに著者（東京農業大学名誉教授、山菜文化研究会会長）は、現代の歪んだ食生活を正す手がありがあると考えている。独特の旨味、滋味を満載（本書は『森林技術』に連載して好評だった「山村の食文化」を集大成したものである）。

#### ●本書の内容（目次から）――

序 章 山里の食文化が大切な理由

第1章 野山の宝にこそ滋味の本領

第2章 野山の幸を自在に多彩に

第3章 虫・魚介類の味の決め手

第4章 餅・麺類に豊穣の至福あり ほか



お申し込みはお近くの書店、  
もしくはブックサービスへ  
☎ 0120-299-625

創森社

〒162-0805 東京都新宿区矢来町96-4

☎ 03-5228-2270/FAX 03-5228-2410

<http://www.soshinsha-pub.com>

# 森林技術 No.806 —— 2009年5月号

目 次			
<b>論壇</b>	木曽山林高校から木曽青峰高校へ —近代日本林業教育 108 年—	高倉 章	2
<b>緑のキーワード</b>	伐採木材 (HWP : Harvested Wood Products)	有馬孝禮	7
<b>奇数月連載</b>	誌上教材研究 33 木材から見る森林資源	河野卓也・山下宏文	8
<b>連載</b>	現場作業班員 徒然 2 力ヤ場の植え付け	菅原俊和	9
<b>統計に見る日本の林業</b>	山村の現状 (集落機能の低下)		10
<b>今月のテーマ</b>	第 120 回 日本森林学会大会から		11
	森林リモートセンシング —利用分野の拡大と展望—	加藤正人	12
	シカが森林生態系に及ぼす影響		
	—これかららの研究に必要な視点・アプローチ	藤木大介	14
	“ナラ枯れ”に関係する微生物たち	二井一樹	16
	再造林放棄地の森林再生と公益的機能評価	吉田茂二郎・伊藤 哲	18
	物質循環を基礎にした森林生態系サービスの		
	理解と新しい森林施業の模索	藤巻玲路・徳地直子	20
	タケ資源の持続的利用のための竹林管理	鳥居厚志	22
	森林と河川のつながり —物質循環、生物多様性、		
	土地利用に関する最近の研究—	佐藤拓哉・鎌内宏光・福澤加里部	24
	森林流域環境と人間社会のつながりの理解に向けて	館野隆之輔・勝山正則・吉岡崇仁	26
	沖縄島北部やんばる地域の持続可能な森林利用について考える	小高信彦	28
	“園芸林業” —北山林業を視察して—	市川貴大	30
<b>連載</b>	“風致林施業”を語る技術者の輪 — 人と森がいきる森林風致を求めて		
	8 情報共有による景観保全 — ダイジンガープロジェクトから 清水裕子・三上光一		32
<b>森林系技術者コーナー</b>	CPD-026- 環境 -006-200905		
	樹冠遮断 —降雨中に大量の水が蒸発する不思議	村上茂樹	36
<b>レポート</b>	「持続可能な森林経営研究会」レポート⑧		
<b>会員の広場</b>	私の林道 40 年から —「林道技術指針 (土工・排水・擁壁・橋梁)」前編	田中敬造	40
<b>紙碑</b>	大河原昭二先生とカンキヨウ橋 —ご靈前に—	高齢淳一	43
<b>本の紹介</b>	作業道ゼミナール 基本技術とプロの技		
<b>こだま</b>	地域の性格分け	藤森隆郎	44
<b>ご案内等</b>	新刊図書紹介 7 / 森林・林業関係行事 11 / 緑の付せん紙 44 / 第 64 回通常総会等のお知らせ、 訂正 46 / 平成 21 年度森林情報士及び林業技士受講者募集のご案内 (中綴じ)		45



〈表紙写真〉

『賑わう原木のせり売り』 河島一郎氏 撮影 (岡山県岡山市北区建部町 在住)

岡山県北の美作地区は国産材産地として知られていますが、昨秋以降需要低迷で厳しい状況が続いています。こうした中、先般津市で行われた原木市は桧、櫻などの良材が出荷され、県内外から多数の買方が来場して盛会でした。写真は、桧大径材の即売風景です。

# 木曽山林高校から 木曽青峰高校へ

—近代日本林業教育108年—

木曽山林高等学校蘇門会（同窓会）会長

1949年、長野県木曽山林高等学校林業科卒業。長野営林局（当時）管内の木材生産現場の主任・課長職に従事。その後営林署長、長野局福利厚生課長を経て、1985年～2005年まで八十二銀行、建設会社等に勤務する。1965年、第11回林業技術賞受賞（木材集成材新方式（円型集成材方式）の考案、日本林業技術協会理事長表彰、本誌1965年10月号に要旨掲載）。〔現住所〕〒399-5606 長野県木曽郡上松町緑町2-11



たかくらあきら  
**高倉 章**

## ●長野県木曽山林高等学校の閉校

日本初の林業専門学校である木曽山林高等学校が、この3月に最後の卒業生を送り、平成20年度末で閉校し、隣の木曽高校（普通科・理数科）と統合して新たに木曽青峰高校として歩むこととなった。木曽山林高校の長年培った林業の専門教育は新しい木曽青峰高校に移ることになった。

平成21年3月7日晴天のもと、来賓・同窓生・旧職員ら900名が集まり、井出道雄農林水産事務次官に来賓として出席いただき盛大に閉校式典が行われた。植松武昭校長は、学校の歴史を振り返り、「木曽山林の名前が消えることは地域として寂しいが、木曽山林が培ってきた魂が木曽青峰高校に引き継がれ、この木曽の地で燃え続ける」と強調した。

続いて、在校生より108年の学校の歴史と学校生活の思い出がスライド上映された。その後、最後の卒業生を代表して生徒会長は「学校はなくなるが、過ごした日々は色あせず、母校として存在し続ける」と述べ、式場全体が一世紀にわたる山林高校との別れに思いを深め、惜別の雰囲気に包まれた。最後に、校旗を長野県教育委員会に返還し、高らかに校歌を歌い式典は終了、学校の歴史に幕を下ろした。

## ●木曽山林高等学校の歩んだ道

20世紀の幕開け、明治34年、全国に先駆けて地域や林業関係者の熱意によって、郡立山林学校として開校した。当時は、鉄道も開通していない不便な場所であったにもかかわらず、木曽ヒノキを代表とする豊かな森林を背景に、実践的な林業の専門教育が展開された。開校以来、全国から林業を学ぶ俊英が集い、林業の教科書のない時代、ドイツ語の専門書を使って授業が行われた。開校にあたっては、長野県出身の明

治の代表的な教育者伊澤修二先生が揮毫された「山靈英傑を生む」の精神と「山を愛す」こころを教育信条に、林業教育をスタートさせた。

以後、県立に移管され、全国から生徒が集まり、国立化運動が展開されたりましたが、様々な社会の変化に対応して、その都度、教育内容の見直しやコース制の導入を行なながら、今日まで 108 年の年月を刻んできた。

県内の特に人口減少の顕著な木曽地域にあっては、県の進める高校再編の大きな波に抗することができず、隣の高校との統合が平成 19 年度の入学生から順次進められ、この 3 月の木曽山林高校最後の卒業生をもって「木曽山林」という校名が消えることとなった。

校地に隣接するヒノキ林を中心とする約 60 ヘクタールの演習林を教室にして、絶えず実習を通して共に汗して人間同士の交わりの中から樹芸を身につけるべく教育が展開された。「木曽山林」といえば、長野県はもちろんのこと、全国的にも林業専門の高校として知れ渡り、同窓生は常に母校を心の拠り所として親しんできた。

近年、森林・林業には木材生産のほかに、地球環境の役割や、バイオマス利用などの様々な役割に関心が高まり、いわば追い風の中にある。森林・林業のための専門教育が今ほど強く求められている時はないのに、閉校はいかにも惜しい。卒業生として疑問を抱かずにはいられない。しかし、生徒が少なくなっている現実を直視すると、隣の学校と統合して、一定規模の生徒数を持つ学校の中で、生徒がお互いに切磋琢磨しながら学習し、その中で林業教育が展開できることに安堵の気持ちもある。

木曽山林高校の閉校を、地元民はどう思っているか。「山林学校」の愛称で長く親しまれてきた木曽山林高校が、統合によって閉校になるとは地元民は思ってもみなかつた出来事と受け止めている。少子化が原因とはいいうものの、これで良いのかと重苦しい雰囲気に包まれている。高校再編計画の中で、地域の少子化は重い現実だが、一方、都市部への偏重が優先され、本来、林業のような国の将来像に果たす役割・重要性等の議論がなされないまま、整理統合が図られたきらいは拭いきれない。特に木曽谷住民は、森林地帯の中で、今、林業の専門の学校がなくなることに、言葉に尽くせない痛惜の念にかられている。

## ●木曽林業の変遷と少子化への道

木曽谷林業の歴史は古く、木曽ヒノキの良質材が大量に伐採された約 400 年前まで遡ることになるが、当時の木材の運搬は木曽川を利用した水運以外に方法がなかった。このことから、伐採される森林は比較的下流域の恵那山などの岐阜県及び木曽谷南部地方に集中していたが、次第に奥地へ進行し、やがて御岳山麓の王滝方面まで、全山裸状に切り尽くされることになった。その後、300 年～ 400 年の長い年月をかけ、天然更新により成林した森林が日本三大美林の木曽ヒノキ山となった。

木曽谷のヒノキ山は、尾張藩直轄で管理されてきた後、明治 22 年以降、皇室財産の御料林として管理されたことから、天然生優良ヒノキ林は多く残され、昭和 22 年の林政統一後も適正な管理がなされた。

しかし、戦後の日本が高度成長期に入ると瞬く間に木材需要増大の波が押し寄せ、木曽の森林もそれに対応して大量伐採が進められた。それに追い打ちをかけるように昭和 34 年の 7 号台風（伊勢湾台風）が襲来し、木曽谷全域の森林に甚大な風倒木被害が発生し、その搬出が急がれて、木材の年伐量が 100 万～ 120 万 m<sup>3</sup> となり通常の

▼測量実習（明治末期）



▲旧校舎正門（昭和 18 年）



▲松脂採取実習（昭和 17 年）



▲ヒノキ精油抽出実験（平成 20 年 11 月）



▲林業標本室

倍増となった。

一方、森林の伐採量は成長量を大きく超えたものとなり、やがて 2000 年代に入る  
と年伐量は 15 万  $m^3$  程度まで落ち込んでいる。木材生産量の減少は直接地元の木材  
産業の雇用の場を狭めるなど、大きなダメージを与え、住民の過疎化に拍車をかけ、  
結果として少子化につながってきた。<sup>高齢化</sup>同時に、木材の集積地の中心である上松町の例  
を見ると、1960 年 9,600 人であった人口は、2008 年には 5,500 人となり、半世紀の  
うちに 43% の人口減少となっており、林業・木材産業の衰退の影響がいかに大きい



▲木曽山林高校閉校式典  
(平成 21 年 3 月 7 日)



▲山靈英傑を生む（伊澤修二氏揮毫）



▲新しく建てられた専門科棟（平成 21 年 3 月）



▲新しくなったバイオマス実習室



▲新しくなった木材加工実習室

かを如実に示している。この流れは今後もさらに進行することが予想されている。

## ●木曽青峰高校森林環境科への期待

近年、特に地球温暖化問題に関心が集まり、世界中が危機感を持ってその対策を模索するようになり、日常生活の中でも、温室効果ガスの排出規制に努めるようになってきた。この情勢を受け、森林が二酸化炭素吸収源をはじめとする環境面から重要な役割を担っていることは、広く知られているところである。このような社会的状況を

踏まえ、地域の高校の統合を機に、創立以来続いた林業科を森林環境科へと学科改編がなされた。従来の森林づくりを中心とする教育内容から、森林をベースにして、実験実習を通した環境学習を含む幅広い内容が学習されることに期待したい。新学習指導要領における農業教育の対象の一つである「環境創造と素材生産に関する分野」をより充実させ、さらに今までの林業科の実績である「森づくりや森林管理」を発展させるとともに、森林の新しい働きや役割を理解し森林の新たな活用を目指す人材や、地球環境の維持や循環型社会の重要性を理解する人材、地域の資源としての森林の働きを、積極的に地域活性化に役立てることを目指す人材等を育成することに期待したい。

今、生徒たちは地域の会社と連携して、ヒノキ成分の抽出実習やその成分を使って商品開発を行っている。抽出成分を和紙の中に入れて、ヒノキの香りを楽しみながら涼を求めるうちわ製作とか、近くの県立病院の病室に加湿しながらこの成分を浮遊させる実験を行っている。部屋にいながら森林浴を体験させたいという生徒の発想を具体化しているのだという。また、森林浴がもたらす人の生理的効果を調べるために、だ液中のコルチゾール濃度の調査を行ったり、さらには、環境分析機器を使って、木材の様々な成分を調べているという。これら林業科の時代には考えられなかった学習が始まっていることから、今後に期待したい。

毎年、木曽山林高校の生徒たちはインドネシア・フィリピンへ海外研修を行っていた。今後もぜひ継続し、熱帯林の様子を見聞して、地球環境についてグローバルな視点から考えてもらいたいものである。

また、木曽山林高校の跡地とともに、木曽山林高校が持っていた数百点に及ぶ林業関係の資料・標本を木曽青峰高校の教材として活用し、後世にも伝えていくために同窓会もその整理・保存・展示等に参画し、やがては、一般にも公開できるようにしていきたいと考えている。

この木曽地域は、古くから豊かな森林と自然、その森林を利用しての木工業等の地場産業が営々と営まれてきている。そして、豊かな森林を背景に、現在、国の森林行政機関である木曽森林管理署や独立行政法人森林総合研究所木曽試験地、そして林業人の養成を目指す長野県林業大学校や特色ある木材加工技術教育を進めている上松技術専門校といった県の教育機関もある。これらの関係機関や地場産業等がこれほどまでにそろっている地域は全国的に見ても大変珍しいのではないだろうか。この立地条件を活かして、木曽地域全体を教材化し、地域と一緒に連携して森林・環境教育を進めることに期待したい。

## ●あとがき

今回の寄稿にあたって感じることは、この恵まれた自然環境の中で森林・林業教育を受けた者が将来に向かって力をつけたとしても、森林・林業関係で受け入れられる職場があまりにも狭い現実を思うと、長い歴史を惜しみつつも、ここに閉校やむなし、と思わざるをえない感慨も確かにある。しかし、国があり、身近な山があり、自然は常に人とのつながりを持つということを語り継いでいくことは大切なことである。そのための森林教育・環境教育の学舎は閉ざしてはならない。「木曽山林」の名前が消えることは卒業生として大変寂しいが、これは木曽山林の新たな進化の過程でもあり、108年培ってきた林業教育は、新しい木曽青峰高等学校の中で健全に生き続けることを切に願っている。

[完]

## 緑のキーワード 伐採木材 (HWP : Harvested Wood Products)

ありまとかのり  
**有馬孝禮**

宮崎県木材利用技術センター 所長  
東京大学 名誉教授

地球温暖化防止対策の第二約束期間における伐採木材 HWP の扱いのことである。

木材については「京都議定書」の第一約束期間では、森林の伐採時点をもって二酸化炭素の排出と評価するデフォルト方式が採用されている。伐採された木材が燃料や放置分解するように短期間に二酸化炭素に戻る、あるいはいつかは振り出しに戻るということから安全サイドの評価を取り入れているのはそれなりの見識である。しかしながら、木造建築物などの使用実態、使用される期間の長さを考慮すれば、森林と同じように炭素貯蔵と考えるべきという論点もある。むしろデフォルト方式のおかげで、木質燃料は二酸化炭素の排出があるにもかかわらず負荷がかからないという安直さまで出てきている。したがって、森林側に負荷を負わせているのはけしからんという論も出てくる。また、温暖化防止条約のような二酸化炭素排出の負担をどうするかという国際交渉の場になると、木材の伐採後の輸出入の評価方式の設定に

よっては国益が絡むだけにぶつかり合いが生じる。

いずれにしても資源としての位置づけの重要さを考えれば、木材中の炭素貯蔵と排出関係を流れとして各セクターごとに「C 表示」して運用すべきと考える。それは耐用年数の向上、リサイクルの推進にかかる問題でもあり、取り扱い次第によって資源管理の状況が大きく異なる可能性が高いからである。

改めて我が国で一般にいわれている「低炭素社会」の意図するところは「低二酸化炭素」、「高炭素貯蔵」といったほうが明確である。木材利用は他の材料と比較して著しい省エネルギー性を発揮すること（「省エネルギー効果」）、木材の燃焼熱の回収等も化石燃料の節約に寄与すること（「エネルギー代替効果」）、そして森林における成長による吸収源として木造建築物などで都市にストックする（「炭素貯蔵効果」）という 3 つの効果によって、資源を使いつつ（ここが重要）、二酸化炭素排出削減に寄与することを強調する時期にある。

□正義で地球は救えない 著者：池田清彦・養老孟司 発行所：新潮社（Tel 03-3266-5611）  
発行：2008.10 B6 判 190p 本体価格：1,000 円

□木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2008 年版）編集：日本住宅・木材技術センター 発行所：日本住宅・木材技術センター（Tel 03-3589-1788） 発行：2008.12 A4 判 658p 本体価格：6,500 円

○協働でひろがる森づくり コーディネート術 著者：辻井 寛・今永正文 発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-8461） 発行：2009.2 A5 判 228p 本体価格：1,800 円

○普及パワーの地域戦略 編著：林業普及指導員、全林協 発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-8461） 発行：2009.2 新書判 264p 本体価格：1,100 円

○図解 チェーンソーワーク入門 著者：石垣正喜 発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-8461） 発行：2009.3 B5 判 76p 本体価格：1,800 円

○森林づくり活動の評価方法 —企業等の森林づくりに向けて 編著：宮林茂幸 発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-8461） 発行：2009.3 新書判 198p 本体価格：1,100 円

○森林の境界確認と団地化 編著：志賀和人 発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-8461） 発行：2009.3 新書判 216p 本体価格：1,100 円

○印=本会普及部受人図書

中学校教師による技術・家庭科の教材研究—1枚の写真を通して

## 木材から見る森林資源

作成：河野卓也（かわの たくや／滋賀大学教育学部附属中学校 教諭）

寸評：山下宏文（やました ひろぶみ／京都教育大学 教授）\*

語り：「“生きている”樹木や森林は、私たちにとってかけがえのないものです。季節ごとの表情を見せ、さまざまな命を育みながら成長していく木々は、私たちの命を支え希望を与えてくれる存在です。しかし、樹木は生物としての寿命を終えた後も、木材として生き続けます。しっかり手入れをすれば、生物としての寿命よりはるかに長い間木材として生き続けることは、古い木造建築を見れば明らかのことでしょう。木材として見つめる樹木は、青々と茂る樹木とは違った魅力を私たちに教えてくれます。

多くの木材の標本を見つめていると、樹木それぞれの個性が伝わってきます。固いもの・やわらかいもの、重いもの・軽いもの。国産のもの・外国産のもの。においのきついものや、木材とは思えない色をしたもの。さまざまな木材が標本になっても、固有の“種”としての個性を主張しています。中には、絶滅の危機に瀕する樹木もあります。人間が自分たちの都合で乱伐を繰り返したことによって、特定の樹種が絶滅の危機に瀕し、伐採や木材としての取引きが禁止されている



▲教材に用いるさまざまな木材標本

ものがあります。世界有数の森林国である日本が木材を輸入し、かたや世界の森林は激減しています。そして、日本の森林に人の手が入らず荒れていいく現状を見ると、どこかで何かを間違ったのかもしれません。

木材の標本を手のひらに握りしめると、標本は生き生きとした樹木であったときと同じように、さまざまなことを私たちに語りかけてきます。木でできた家に住み、木製品を日常的に使う私たちは、その木材たちの声に、今こそ耳を傾けなければならないのかもしれません。」

**意図（河野）：**中学校技術・家庭科、技術分野では、材料としての木材の特性を学習する。用途が広く、他の材料にない特性を持つ木材について、すぐれた材料としてとらえることはできても、木材を産出する森林を取り巻く問題にまで思いを巡らせることはあまりない。国産材・外材をとり混ぜた多種の標本に触れるこことによって、材料としての特性を实物を通して学ばせると共に、それぞれの樹種が置かれている状況にまで踏み込んで考えてもらいたいと願って授業を進めている。

**寸評（山下）：**中学校技術・家庭科の新学習指導要領（平成 20 年版）の記述を見ると、旧版では内容の取扱いに示されていた「木材」という用語が使用されていない。しかし、解説をみると「木材」の扱いはこれまでと変わりはないことが分かる。森林の持つ生産的機能や木材の利用については、環境保全や地球温暖化防止などと密接に関わっていることに注目する必要がある。義務教育で木材について学ぶのはこの技術分野だけであり、それだけにここでの扱いが極めて重要ということになる。

\* 山下…〒612-8522 京都市伏見区深草藤森町1 Tel 075-644-8219（直通）

▶左…私の鋤（中央部は縦にゆるやかな窪みが付いている）

右…山主さんが立てた鹿除け（ホームセンターで購入した夜間点滅式発光機）



# 現場作業班員 徒然 菅原俊和

## 2

### 力ヤ場の植え付け

先日、ススキが一面を覆う約2町歩のカヤ場でのスギ・ヒノキの1列越しの混植現場（原野造林）が、ようやく終わった。ススキを刈りまくり、一部入り込んだ雑木類を倒しての地拵え、そして掘りまくって植えた本数4,000本（2.2m間隔）。トータル40数日の仕事であった。期間の中程からは、刈り払われ地面に寝たススキの束の隙間から、なんとも可憐な黄色い小さな花をつけた福寿草が点々と咲き、かまびすしい程のウグイスの鳴き声に耳を傾けながらの、のどかな植え付けだった。と言いたいところだが、ススキが茂るような原野は風の抜けがよく、基本的に風の吹かない日は無く、馬の背に当たるてっぺん付近では吹っ飛ばされそうになることも度々。おまけに原野は見晴らしがいいため、高い所から餌を探す習性のあるカラスが隣接するスギ・ヒノキ山の際の木に飛んで来てはガーガーと汚い鳴き声のうるさいこと。さすが自然相手のお仕事、いいことばつかじやござんせん。

さて、人によっては人工が掛かり過ぎじゃないか、との指摘があるかもしれません。言い訳っぽいですが、理由をいくつか。

枯れたススキは茎や葉を刈る際の細かい粉末のせいか、笛刃の減りが異常に早く、1～1時間半位で刃を研ぐことが必要。また、吹き上げ風が常に吹いているため、ススキがなびきまくり刈りにくく、加えて棹の上に刈ったものが乗つかってしまうため、棹の振りがどうしても中断されがち。乗つかられないよう、中段切りにより細かく刈ろうとしても、それはそれで時間がかかることに。そして、鋤で掘る際に少しでも棹を振る必要性が発生。よって個人的スピードでは、夏季の下刈りの2倍近い時間がかかることに。

ようやく刈り終え植えるとなつても、今度はススキの根との対決が始まる。その根の強さ、太さ、密度の高さ、深さは並大抵ではない。最初の3回程の鋤入れでは、土を起こすというより土と絡み合った大量の根を引きちぎりながら起こすという状況であり、体感では起こした量の70%が根！ という場合も有る。そうした根を除けた後、もう3回程鋤を振ってやつとこさその下にある土が起きてくれるというわけだ。私の場合だが、1日に150～160本がいいところ。そんなこんなで、40数日の人工となった。

山主さんの家は、現場から車で5分ほど。期間中、隣接する山の手入れがてら、しばしばお茶やら饅頭を差し入れしてくれた。「俺も若かつたら自分で植えるんだが、カヤ場の植え付けはもうきつくてなー。大変なのはわかってるんだ。頑張ってくれ」と声をかけてくれたつけ。苗木がその生命力をフルに發揮し、確実に活着してくれることを望むばかりだ。これから5年の下刈りは私の担当。こちらも責任を持ってしっかりとやらねば。

- すがはら としかず。昭和42年生まれ、42歳。東京都出身。阿蘇ベンクラブ会員。
- 阿蘇林業保険組合（阿蘇森林組合の現場作業を担う一人親方の組織）の現場作業班員。

# 山村の現状（集落機能の低下）

「山村振興法」に基づき指定されている振興山村は、平成19年4月1日現在で全市町村数の4割を占める752市町村となっている。また、その区域の9割が森林に覆われており、その森林面積は我が国の全森林面積の6割を占めている。

このように森林と深くかかわりを持つ山村では、林業をはじめ森林資源を活用した様々な産業が営まれてきた。そして、これらの産業が営まれるかたわらで、木材生産のみならず日常的な薪炭材の利用や落葉の採取等が行われ、森林

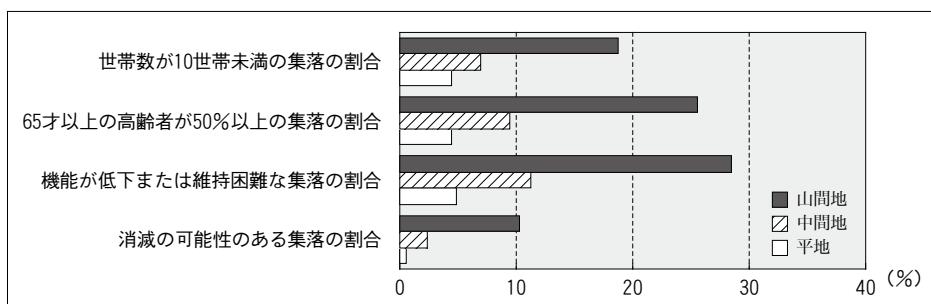
は良好な状態に管理されてきた。しかしながら、昭和40年代の高度成長期以降の山村からの人口の流出は著しく、加えて林業生産活動が長期的に低迷する中で、かつてのような山村住民と森林との密接な関係も薄れてきている。

過疎地域等を対象に総務省及び国土交通省が合同で実施した「国土形成計画策定のための集落の状況に関する現況把握調査」によると、山間地の集落では、「世帯数が10世帯未満の集落」、「65歳以上の高齢者が50%以上の集落」、「機能が低下または維持困難な集落」、「消滅の可能性のある集落」の割合

は、「消滅の可能性のある集落」の割合が高くなっている。過疎地域等の集落の中でも山間地の集落は、特に厳しい状況にある（図①）。

また、同調査によると、集落で発生している問題として、災害の分野では「獣害・病虫害の発生」が、自然環境の分野では「森林の荒廃」が、景観の分野では「ごみの不法投棄の増加」が高い割合となっている（図②）。

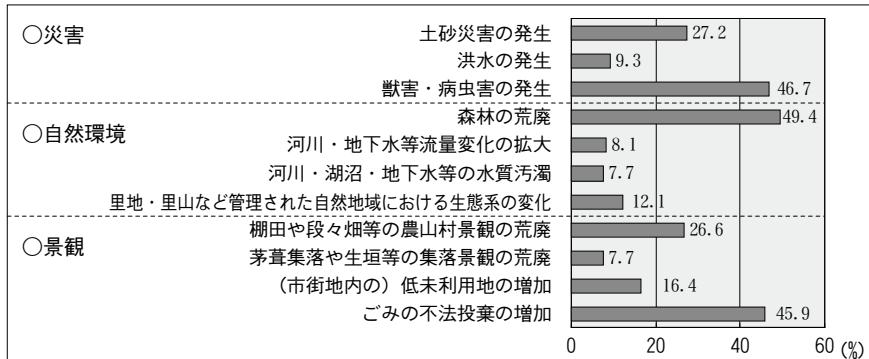
これらの調査結果はいずれも、山村における森林管理活動が厳しい状況下に置かれていることを示している。



▲図① 過疎地域等の集落の状況

注)「山間地」：林野率が80%以上の集落、「中間地」：山間地と平地の中間にある集落。  
「平地」：林野率が50%未満かつ耕作率20%以上の集落。

資料：総務省及び国土交通省「国土形成計画策定のための集落の状況に関する現況把握調査」  
(平成19年8月公表)



▲図② 過疎地域等の集落で発生している問題

注)複数回答  
資料：総務省及び国土交通省「国土形成計画策定のための集落の状況に関する現況把握調査」  
(平成19年8月公表)

# 今月のテーマ：第120回日本森林学会大会から



- 今年は京都大学を会場として、3月25～28日に開催されました。天気は花冷えだったそうです。
- 公開シンポジウム（これからの里山－生物と文化の多様性を見つめて）、部門別口頭発表、部門別ポスター発表、関連研究集会はほぼ従来のスタイルで運営されましたが、二つほど新たに試みられたことがあります。
- 一つは「テーマ別シンポジウム」です。これまでのテーマ別セッションでは、演者が発表希望セッションを選ぶ（調整あり）スタイルでしたが、呼び方もセッションから「シンポジウム」に変わり、各シンポジウムのコーディネーターによって演者が選定される形がとられました。
- もう一つは、新たに設けられた「イブニングセミナー」です。各コーディネーターは学会員でなければなりませんが、演者、参加者は、学会員、非学会員を問わないというものです。
- この号では、30ほどあった「テーマ別シンポジウム」から7つ、「イブニングセミナー」「関連研究集会」各1の模様を紹介します。

## 森林・林業関係行事

5月					
行事名	開催日・期間	会場	主催団体	連絡先	行事内容等
第9回足尾・ふるさとの森づくり	5/30	栃木県日光市足尾町臼ノ沢地区	NPO法人森びとプロジェクト委員会	東京都北区東田端1-12-24 三美ビル201号室 Tel/Fax 03-5692-4900	渡良瀬川源流の森を再生するために植樹を行い、植樹を通して森からの恵みに感謝し、自然環境と人間との関係を大切にする心を育む。
6月					
行事名	開催日・期間	会場	主催団体	連絡先	行事内容等
森林認証フォーラム in 前橋	6/15	前橋テルサ (9階つづじの間、前橋市千代田町2-5-1)	「緑の循環」認証会議(SGEC)	東京都千代田区平河町2-7-5 砂防会館2階 Tel 03-5276-3311	自然環境と木材生産を両立させるシステムとして、特に環境重視の消費性向に敏感な国民の選択的な購買を通じた持続可能な森林経営を支援する森林認証への期待が高まっている。こうした期待に応えるため、認証材での家づくりなど認証材の身近な利用をテーマに森林認証フォーラムを開催し、森林認証への取組みを全国に発信する。参加費無料。
地理空間情報フ ォーラム 2009 —拡がる測量の 世界—	6/17～19	パシフィコ横浜	(社)日本測量 協会ほか	東京都文京区小石川1-3-4 測量会館 Tel 03-5684-3356	地理空間情報システム展2009の展示会を中心に行われる講演・シンポジウム・セミナー・技術発表会等がある。詳細は→URL: <a href="http://www.jsurvey.jp/geoforum2009.htm">http://www.jsurvey.jp/geoforum2009.htm</a>

## 佐藤一善氏 写真展のご案内

### 「松之山 美人林」

本誌4月号の表紙写真をご提供いただいた佐藤一善氏が、東京・大阪に続き、名古屋で個展を開催しますので、ご案内します。

#### 開催期間・日時

2009年7月31日（金）～8月6日（木）  
AM10:00～PM6:00（最終日のみ PM2:00）

#### 開催場所

富士フィルムフォトサロン名古屋  
〒460-0008 名古屋市中区栄2-1-1  
日土地ビル2F TEL052-204-0830

#### 佐藤一善氏 プロフィール

新潟県十日町市松之山在住の写真家。  
(社)日本写真协会会员、日本写真作家协会会员、  
松之山写真俱乐部。  
身近で大切な写真道場でもあった美人林を、松之山の風物と共に四季を通じて撮影してきた。  
**写真集「松之山棚田と樅」**（本体価格：2,000円  
+税）を2009年3月に発行。

●上記の写真展情報は、右ブログより引用 → <http://ichizen.daiZinger.jp/?p=633>

●テーマ別シンポジウム

## 森林リモートセンシング —利用分野の拡大と展望—

加藤 正人

信州大学農学部

日本森林学会で開催されるリモートセンシングのテーマ別セッションは、前回の開催が第118回大会（於、九州大学）であり、通算5回目である。

リモートセンシング技術は、その進展と応用分野の拡大が進んでいる。例えば、高解像度衛星の利用、航空機からの高解像度、多波長観測、レーダー観測も行われ、多種多彩なセンサからの森林観測が可能になった。商業衛星、安価な国産ALOSの利用も進み、データ販売が好調である。今後も多様な空間スケール（広域や特定地域）を観測し、現地調査を活用しながら環境や資源量の計測、モニタリングデータとして森林情報の構築や計画支援に活用していくと考える。

大学においてもリモートセンシングとGISはJABEE、森林情報士などとの連携から必須科目として登録されていることが多く、講義以外でも学生が気軽にGoogle Earthを使って地球上の見たい場所を宇宙から高精度で検索・探検している。

一方で、課題も多くある。人材育成に向けた教育現場での基盤技術と機器の未整備、森林情報の不統一、ビジネスモデルの未発達、分野を超えた共同研究の広がり等である。

そこで、シンポジウムの講演者は、従来の個別の研究成果報告ではなく、これら課題への対応で活躍されている12名にコーディネータから依頼した。半数が日本森林学会の非会員であるが、シンポジウムに是非必要な方々であると判断した。

各講演の最後に、森林リモートセンシングに関して各自の考え（『課題と利用分野の拡大と展望』）について報告していただいた。会場は立ち見が出るほど盛況であった。総合討論の時間も設定し、活発な質疑・討論が行われた。

「教育と普及」分野では、加藤（信大農）が本シンポジウムの趣旨説明、森林リモートセンシングの現状と課題、教育と普及について話題提供を行った。個別研究から、共同研究・学際研究に対応すべく、フィールド調査を重視した画像解析ノウハウの取得の必要性と人材育成はどうあるべきかについて報告した。

「衛星とセンサ、計画」分野では、日本の人工衛星観測利用の責任者である森山（宇宙航空研究開発機構）が、今後の日本の人工衛星計画、全球地球観測システム（GEOSS）とALOS-2の打上げ計画、合成開口レーダ（PALSAR）による森林マッピングはCO<sub>2</sub>の吸収・排出の見積りに重要な役割を果たすことを報告した。望月（パスコ）からは、ハイパースペクトルセンサ、レーザスキャナ、合成開口レーダ（SAR）、赤外センサなど、多機能で高精度化が進む航空機搭載型デジタルセンサの、森林分野における利用事例が紹介された。海野（RESTEC）は、国産ALOSデータの利用について、安価であり、世界中の観測データが多くのユーザーに利用されていること、また、2009年には打上げから3周年を迎え、これまで蓄積さ



れたアーカイブデータが約550万シーンをはるかに超え販売が好調なこと、さらに、今後新規で観測するデータや派生製品などによって利用の可能性が広がっていることを報告した。

「森林資源データベース」分野では、和田（林業技士会、当時）が、新生産システム「森林所有者情報DB設置事業」について、所有界や林相界の確認、DB/GISの背景レイヤー等への利用を目的として、デジタル航空カメラ撮影及びデジタルオルソフォトの作成を行っていること、そして、従来のアナログ撮影によるオルソフォトとデジタル撮影によるオルソフォトの違いや森林デジタルオルソフォトの利用方法についての検討事例を報告した。

「地球温暖化対策、バイオマス」分野では、古家（JIRCAS）が、森林総合研究所で実施している途上国の森林減少・劣化に由来する排出の削減（REDD）に関連して、メコン川流域のカンボジアやラオスを対象とした、リモートセンシングを用いたモニタリング手法の検討事例を、渡辺（東北大）は、レバンド SAR を搭載した ALOS 衛星が森林監視やバイオマス推定への応用で期待されていること、地上設置型 SAR (GB-SAR) と PALSAR で同時観測された森林のデータを用い、森林域での電波散乱過程について報告した。

「土地利用、植生、モニタリング」分野では、阿部（新潟大）から、新潟市の海岸防風林について、ALOS の AVNIR-2、PRISM データを用いて、海岸林クロマツの現状把握とモニタリングの可能性について検討したところ、教師無し分類の重要性と NDVI による差画像からの樹種変化のモニタリングの有効性についての言及があった。＊（島根大）からは、デジタル航空写真測量手法を用いて市販の航空写真から LiDAR 計測と同様の DSM を作成する 2 種類の方法について提案があった。ALOS/PRISM は、三方向の同時観測が可能で、航空写真

と同様に写真測量を用いて DSM を作成した。

「ビジネスモデル」分野では、竹島（岐阜森林文化アカデミー）から、森林・林業を取り巻くリモートセンシングの 3 課題（不思議）を解決することが衛星画像を活用したビジネスモデルの構築であるとし、プロトタイプの提案があった。中山間地域の「雇用の維持・創出」と「産業の育成」が日本林業の活性化につながること、インターネット GIS や衛星画像などは新規産業創造・発展のためのインフラであり、一般道路と同様に補助対象にすべきであると力説した。横山（東京スポットイメージ）からは、商業向けの次期高分解能衛星「PLEIADES（すばる）」の特徴と動向が紹介された。分解能 50cm で 2 基運用するので、撮影の柔軟性が高く、森林分野を含めた商用向けとして、最適観測でより多くの画像取得に重点を置いているという。

「総合討論」では、発表者からの追加話題の提供、発表内容に関する質問があった。従来のシンポジウムと異なり、リモートセンシングの他分野の方、衛星計画者、データ提供者、商業ビジネスからの話題提供は有意義であったこと、森林は地球温暖化や二酸化炭素吸収で注目されており、森林リモートセンシングの活躍する場面が増えていることがフロアから報告された。このように多様なセンサが登場して、研究の可能性が増える反面、その利用の精度を含めた信頼性などの実証事例は、まだ十分ではない。個々の解析事例を超えて、他分野の方と共同研究を進め、利用を推進していく必要があろう。

最後に、コーディネーターとして、講演者から建設的かつ刺激的な話題提供をしていただいたこと、フロアから活発な意見や議論をしていただきこと、聴衆者で会場が一杯になったことに対して心から感謝申し上げたい。

（かとう まさと）

●テーマ別シンポジウム

# シカが森林生態系に及ぼす影響 —これからの研究に必要な視点・アプローチ

藤木 大介

兵庫県立大学／兵庫県森林動物研究センター

## ●はじめに

シカによる森林生態系の改変は、いまや地域の生物多様性保全上、森林管理上の主要な問題と言ってもよいと思う。筆者は、兵庫県において、行政と連携しながら一研究者として、この問題に取り組んでいる。その中で、常にぶち当たる壁は、シカが森林生態系に及ぼしている影響の全体像を提示できないことである。全体像が提示できないと、問題の大きさが伝わらないので、シカ対策の必要性を行政や社会に納得させることは難しい。そもそも管理が必要なエリアといった基本的事柄すら示すことができない。さらには、本質的に必要な対策の在り方すらきちんと認識できないのである。

私自身は、この壁を乗り越えるには、2つの軸方向へのスケールアップ研究がもっと必要であると考えている。一つは、空間スケール方向、もう一つは、相互作用系（生態系）スケール方向へのスケールアップ研究である。今回のシンポジウムでは、スケールアップ研究に取り組んでいる若手演者6名を招いて、両スケール方向にシカ研究を広げていくための糸口について、演者自身の研究を題材に切り込んでもらった。

## ●空間的スケールアップに必要なこと

シンポジウムの冒頭では、鈴木 牧ら（東大）から、シカが植生に及ぼす影響は、シカの採食圧と局所生産性のバランスという基本モデルによって理解しうるのではないかという指摘があった。発表では、房総半島での地域スケールでの研究をもとに、林床植生の量と種数の地理的変異は、植

生タイプが同一であれば、シカの局所密度によってある程度推定できることが示された。一方で、シカが森林生態系へ及ぼしている影響は、採食圧と局所生産性のバランスだけで単純に理解できるものではなく、三者以上の相互作用系の影響に関する理解が不可欠であることが、土壤物理性や土壤動物も含めた野外操作実験の結果から示された。

辻野 亮ら（地球研ほか）からは、地域が異なれば影響を与えるシカと影響を受ける植生の両者の関係も変質するのではないかという見解が示された。発表では、屋久島での研究を題材に、ある林分での樹木実生の定着には、シカだけでなく周辺の植林率も負の影響を及ぼしていることが示された。さらに、温量示数に着目して気候帯をまたぐ調査地（大峰山系の冷温帯林）を加えて解析したところ、実生数・種数とは負の相関関係にあることが示されたものの、冷温帯林と暖温帯林では大きな隔たりがあることが示された。以上のことから、ある地域で明らかにされたシカと植生の関係を無暗に異なる地域に当てはめることは危険であり、日本列島スケールでの比較研究をもっと進める必要があること、そのためには各地で行われているシカ柵研究を統合して、メタ解析する必要性があることが指摘された。

安藤正規ら（岐阜大ほか）からは、大台ヶ原では夏季を中心にシカによる樹木の剥皮が生じていることが報告された。また、その原因として、餌の質がよい時期にラーメン胃内で生じる消化不良を緩和するために、消化の悪い樹皮を摂食することが考えられることが紹介された。今回の解析結果か



ら、夏季の林分内の剥皮発生率には、林分周辺のシカの利用頻度よりもミヤコザサの被度が影響していることが示唆された。最後にまとめとして、地域によって剥皮発生率が大きく異なるのは、林床植生タイプの違いによると考えられ、とすれば林床植生タイプを把握することで剥皮が多発する地域を予測できる可能性があることが指摘された。

**阪口翔太郎**（京大ほか）からは、京大芦生研究林で行っている集水域スケールでの植物分布確率の評価とそれにシカが及ぼす影響を把握する取り組みについて紹介がなされた。まず、集水域スケールでの植生調査法として、主要な環境傾度を通過するようにトランセクトを配置するグラドセクト法が効率的であることが紹介された。さらに各種の生態ニッチを分析した上で、GISを利用した空間推定を行うことによって集水域スケールで植物の分布確率を推定できることが示された。また、シカ柵処理を施した集水域とその対照集水域で、植物の分布変化を比較したところ、林床植物の減少要因としてシカが重要であること、急傾斜地が感受性種の逃避地・再拡大ソースとして機能していることなどが示された。

#### ●相互作用系へのスケールアップに必要なこと

**丹羽 慶**（農環研）からは、シカが森林生態系に及ぼしている影響を理解するためには、分解系への視点が非常に重要であることが指摘された。草食獣は分解系の無機化速度に大きな影響を及ぼしうる存在であり、分解系への影響を介して生態系の構造や養分循環に影響を及ぼすことが紹介された。生態系間の比較から、草食獣の分解系への影響は、生態系の生産力や採食強度によって異なることが指摘された。シカが分解系に及ぼす影響の経路として、採食に対する植物の反応や植生の変化を通じた経路と、<sup>はいせつ</sup>排泄物を通した経路があることが紹介された。したがって、シカがこれら2つの経路を通して分解系にどのような影響を及ぼしているかを解明することが、生態系の中でのシカの機能を理解するための具体的なアプローチであるという指摘がなされた。

**福島慶太郎**（京大ほか）からは、シカが森林生態系の窒素循環に及ぼす影響の解明を目的に、大規模なシカ柵を用いて行った野外操作実験についての報告があった。シカ柵を設置した集水域（処理区）と設置していない隣接集水域（対照区）で渓流水質を比較したところ、処理区では柵設置2年目から植物成長期間中に  $\text{NO}_3^-$  濃度が低下する傾向がみられたことが報告された。また、処理区と対照区で下層植生を比較したところ、現存量に差はみられなかったが、種多様性は処理区で高く、特に流路沿いにおいてその差は著しかった。これらのことから、下層植生の種多様性や分布の局所性が、生態系で養分を効率よく保持できるプロセスに大きく貢献することが考えられ、シカによる物質循環や渓流水質への影響を把握する際には、それらを考慮した実験設定が必要なことが指摘された。

最後に、総合討論では、コメントーターの**金子信博**（横国大）から、個々の影響メカニズムへの理解を積み重ね、現場に適用可能なメカニズティックモデルへ昇華させること、基礎生態学の文脈から各種の現象を統一的に理解することの2点が、今後の課題として指摘された。

#### ●シンポジウムを終えて

筆者自身が強く感じたことは2点ある。ひとつは、シカの採食圧と採食を受ける植生が持つ生産性のバランスが、シカと植生の二者関係を大きく規定しているという基本構図は、空間スケールの大小に関わらず成立していることである。

今後、階層が異なる空間毎に、シカの採食圧と植生の生産性を強く規定しているパラメータが整理されていけば、空間的スケール研究は大きく進展していくだろう。一方で、シカが森林生態系へ及ぼしている影響（生態系スケール）は、現段階では個々の研究者がパライオニアワーク的な仕事に挑んでいるという印象が強かった。これから研究事例がどんどん積み重ねられ、研究者間の研究内容が結び付いていけば、現象の統一的理解への道が拓けてくるだろう。今後の研究の展開に期待したい。  
(ふじき だいすけ)

●テーマ別シンポジウム

## “ナラ枯れ”に関係する微生物たち

二井 一禎

京都大学大学院農学研究科

“ナラ枯れ”は、“マツ枯れ”に次いで、日本の森林が壊滅的な被害を経験する二つめの森林流行病である。これら二つの流行病は病原体が飛翔力のある昆虫によって枯死木から健全木に伝播されるという共通点を持っており、主たる防除法もこれらの媒介昆虫を標的にしている。そのため、これまで“ナラ枯れ”的研究は主に昆虫学者の手によって進められてきており、媒介昆虫については多くの重要な知見が得られている。一方、病原体や関連する微生物については、十分な情報の公表や意見交換がなされてきたとは言い難い。

この現状を改善するために、今回“ナラ枯れ”に関係する微生物を研究している8人の研究者に参加を呼びかけ、最新の研究成果を発表して頂いた。与えられた時間の制約のため、今回声をかけられなかつた研究者も多数おられるが、この森林流行病に関係する微生物についていくつかの視点が整理できたようだ。8人の発表内容を発表の順に簡単に紹介する。

\*

衣浦ら（森林総研・関西）はナラ枯れの病原菌（ナラ菌：*Raffaelea quercivora*）の媒介者であるカシノナガキクイムシ（カシナガ：*Platypus quercivorus*）が雌の前胸背板にある菌嚢（マイカシギア）に酵母類を蓄え、これを宿主樹木の幹に穿った坑道の壁に接種・培養し栄養源とする際に、ナラ菌もカシナガの餌として利用されているか否かを調べることにした。そのため、カシナガ成虫の菌嚢とその前胃（これは咀嚼器官で消化酵

素による分解はしない）の内部の微生物をPCR-DGGE法を用いて調査したところ、菌嚢からは優占する酵母類とともにナラ菌が分離されたのに、前胃からは *Candida* 属や *Ambrosiozyma* 属と考えられる酵母が分離されるだけで、ナラ菌は分離されなかつたという。このことはカシナガがナラ菌を伝播するだけで、この菌を食餌源としては利用していないということを示唆するが、坑道の主たる住人、幼虫での確認や各菌による飼育実験による直接証明が待たれる。

升屋（森林総研）は日本各地から採取したキクイムシよりナラ菌を分離し、形態、DNAにより同定するとともに、これまで報告されている14種の *Raffaelea* 属菌各種の系統関係の解明と、その中のナラ菌 *R. quercivora* の位置づけを行つた。その結果、この属の菌はほとんどナガキクイムシ科の *Platypus* 属や *Crossotarsus* 属から分離されるが、カシナガから分離されたナラ菌に限つて見ると、日本国内の系統は台湾と南西諸島の系統と同一のクレードに含まれ、インドネシアやベトナムからの系統とは別のクレードを形成していた。ナガキクイムシ科には世界で1,400種が記載されているというが、日本と同様のナラ枯れ（ナラ類の大量枯死）が報告されている中国や韓国と比べて、インドネシアやベトナム、台湾では *Platypus* 属の種が存在し、ブナ科の樹種も分布するにもかかわらず、ナラ枯れの報告はない。これらの地域での *Raffaelea* 属菌の実態解明が必要であろう。

3番目の演者野崎ら（京都府林業試験場ほか）



は、特に京都府各地から分離したナラ菌 16 株相互の系統関係を探るためこれら 16 株すべての組み合わせについて対峙培養を実施したところ、すべての組み合わせで帯線が形成され、それぞれ別系統であることが確認された。この点については同一被害材から分離される菌株間でも系統が異なるという意見も出たが、なぜそれほど多様なナラ菌系統が同所的に分布するのだろうか。野崎らはカシナガを人工飼育する時、雑菌の混入を防ぐため木屑で作った人工飼料に前もって共生菌である酵母やナラ菌を接種したが、ナラ菌を接種した場合多くのカシナガは翌日には死んだという。ナラ菌とカシナガの関係の予期せぬ一面が明らかになった。

遠藤(京大院・地域環境)はカシナガに隨伴する酵母のように、これまで分類が遅れている野生酵母類の種同定を行うため研鑽を積み、自ら種記載ができるまでに専門知識と技術を身につけた。形態、生理、分子生物学的な同定技術を駆使して、ナラ枯れにより枯死したブナ科 5 樹種に形成されたカシナガ坑道に生息する酵母を詳細に調査した結果、25 種の酵母が分離され、カシナガ坑道内の分布と分離頻度より、うち 2 種の *Candida* 属酵母がカシナガの生活史とかかわりの深い重要な菌であろうという結論を得た。今後、ヨシブエナガキクイムシやルイスナガキクイムシのような、同じブナ科樹種を利用するナガキクイムシ科昆虫の共生菌との関係の解明などを計画しているという。

共生する酵母やナラ菌とカシナガとの関係を理解するには、樹木を利用する甲虫類と菌類の関係という、より広い視点から検討し直す必要があるかもしれない。続く 2 演題はナガキクイムシ科に隣接するキクイムシ科の 2 種、ハンノキキクイムシとクスノキオオキクイムシとそれぞれ共生する、*Ambrosiella hartigi* と *Pichia* 属酵母についての報告である。名大的伊藤は日本各地 14 力所から採集した 133 個体のハンノキキクイムシの雌成虫と、それらのマイカンギアから分離した *A. hartigi* の DNA を解析したところ、キクイムシ、共生菌の

いずれもが 3 つのタイプに分けられ、それぞれのタイプのキクイムシはそれぞれ特定のタイプの共生菌のみをマイカンギアに保有していることが明らかになった。種以下のレベルでの共生関係の特異性は種分化への起動力になりうるのだろうか。興味深い問題が提起されたといえる。

次の演者梶村(名大院・生命農)は愛知県と山形県で伐倒、玉切りしたシロモジとハウチワカエデを餌木にし、これに穿孔したクスノキオオキクイムシの坑道から酵母を分離し、純粋培養後、分子生物学的な手法を用いて種同定を行った。分離同定された大部分は *Pichia* 属の酵母で、なかでも *P. acaciae cf. acadiae* が最優占種であった。この酵母はキクイムシの樹木穿入後のいずれの生育段階でも優占種で、また調査したいずれの県においてもこの事が言えた。つまり、このキクイムシは特定の種ときわめて特異性の高い関係を保っていることが伺えるという。

ダニや線虫は決して微生物ではないが、微生物の生態を考えるとき、その生活にプラスやマイナスの影響を直接与える重要な存在である。岡部(森林総研)はそのような視点からダニ類と節足動物、キクイムシの関係を総括した後、カシナガに隨伴するダニ類について、その関係の捉え方について提言した。特に、ナラ枯れ被害木をシイタケ栽培に供する場合、シイタケ栽培に害を及ぼすダニを広げる可能性があると警鐘をならした。同研究所の神崎はキクイムシ類と線虫類の関係を広く概観すると、樹皮下キクイムシについては研究が進んでいるが、養菌性キクイムシについては研究が遅れていることを指摘した。また、キクイムシと関連する線虫には絶対寄生種と便乗種が知られており、カシナガに関係する線虫については、関連する菌類だけを餌にして増殖するものがあり、カシナガを挟んで、菌類と線虫が特異的な関係を結んでいる場合があるという。また、この菌との関係を介して線虫がカシナガに影響を与えていた可能性も示唆された。

(ふたい かずよし)

●テーマ別シンポジウム

## 再造林放棄地の 森林再生と公益的機能評価

吉田 茂二郎\*・伊藤 哲\*\*

\*九州大学大学院農学研究院

\*\*宮崎大学農学部

本シンポジウムは、平成16年度から20年度にかけて実施してきた「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業：九州地域の再造林放棄地の水土保全機能評価と植生再生手法の開発（代表 吉田茂二郎、九州大学）」の成果を公表するとともに、再造林放棄地の今後の取り扱いに関する議論を深める目的で開催したものである。この研究は、以下の背景と現状認識によって実施されている。つまり、近年、林業経営の悪化から人工林伐採後に再造林をしない再造林放棄地（以下、放棄地）が九州地域をはじめ全国に急速に広がりつつあるが、このような放棄地の拡大は、人工林の減少による森林資源の減少（森林資源問題）と、再造林の放棄による植生回復の遅れやそれに伴う水土保全機能や土砂災害防止機能といった公益的機能の低下をもたらすことが懸念されており、今後の森林管理の上で避けて通れない問題である。しかしながら、この問題について広域で実態を把握した例はなく、放棄後の植生回復や水土保全機能についてもまとまった評価は行われておらず、多くの技術的な課題が散在している。

そこで、再造林放棄の顕在化が著しい九州地域を対象に、1) 放棄地の実態把握、2) 放棄地の植生再生手法の開発および3) 放棄地の水土保全機能評価および斜面崩壊予測手法の開発を目的として、研究を実施してきた。なお、林野庁は、同種の林地を「造林未済地」と呼んでいるが、「再

造林放棄地」との違いは、人工林を伐採後に3年経過しても再造林が行われていないことは同じであるが、「造林未済地」では伐採後天然更新した林地については、「造林未済地」から除外されているのに比べ、「再造林放棄地」は、天然更新の如何に関わらず、再造林していない林地すべてを含んでいる。

本シンポジウムでは、各研究課題と応用を考慮し、①九州地域の再造林放棄の概要（吉田、九大院農）、②九州地域における再造林放棄地の分布状況とその実態把握（村上ら、新大農）、③広域データから観察される放棄地の植生再生パターン（長島ら、九大院農）、④実験的手法による再造林放棄地の森林再生メカニズムの解明（山川ら、鹿大院農連大）、⑤再造林放棄地における森林再生の目標と更新完了基準（伊藤ら、宮大農）、⑥再造林放棄地の水土保全機能—土砂流亡と土壤孔隙率（佐々木ら、福岡県森林林業技術セ）、⑦再造林放棄地における侵食と土砂流出（寺本ら、鹿大農）、⑧環境に配慮した伐採搬出ガイドラインの素材生産事業体への導入—NPO法人ひむか維森の会の取り組みの現状と課題—（薛ら、宮大農）の8件の話題提供の後、総合討論を行った。

①の概要では、本研究全体の概要が述べられるとともに、九州全域で確定された放棄地での現地調査結果を基に、様々な集計を行った結果、現在のところ放棄地では、一箇所以上の斜面侵食・崩



壞が発生している割合は、高々数%であり、それらは、放棄地の斜面傾斜が大きくなることによって発生すること、さらに道起源のそれらは、面積当たりの作業道密度が影響を与えていていることを明らかにした。

**②の放棄地の分布状況とその実態把握**では、衛星データを利用して1998～2002年の間の森林変化点を抽出し、それを基に現地確認調査をして放棄地を確定したこと、その結果、九州全体では約24%が放棄地であり、宮崎・熊本では放棄件数が他県に比べて異常に多く、その放棄率は約30%であることを示した。さらに、放棄地の分布は、地域ごとに特徴があることも明らかにした。

**③広域データから観察される放棄地の植生再生パターン**では、伐採後の初期（伐採後5～10年）と中期の植生調査から、植生回復状況の判断には、5～7年のモニタリングが必要であること、地形別の対応が必要であること、木本樹種が侵入し放棄年数が長くなると非先駆性樹種が侵入し、遷移が進んでいることを明らかにした。

**④実験的手法による再造林放棄地の森林再生メカニズムの解明**では、大面積の放棄地での研究から、森林への早期回復には、伐採時の植生破壊や再生基盤としての立地環境だけではなく、伐採前の人造林内の状況（下層植生）が強く影響していることを受けて、各影響項目について実際に野外の森林で実証的に研究を行い、前生樹の多寡が植生再生の初速を左右する重要な要因であること、部分的に下層植生を刈り払わずに保残することで、伐採後の再生の初期値、速度および林分全体の多样性を高めることが出来る可能性があること等を示した。

**⑤再造林放棄地における森林再生の目標と更新完了基準**では、上記③、④の結果を基礎に、再生目標林型および更新完了基準の考え方を提案するとともに、更新完了後の管理にも言及している。

特に再生目標林型の設定では、より広域的・長期的に見る視点が必要であること、森林計画制度における機能区分との関連性と妥当性の検討の必要性を述べていることを含めて、非常に広範かつ深い知識を駆使しての包括的な提案がなされた。

**⑥再造林放棄地の水土保全機能**では、保水に関する土壤孔隙だけではなく、土砂の流亡問題も大きく、それらは伐採前の下層植生の状態と作業道の開設状況が深く関係していることを指摘した。

**⑦再造林放棄地における侵食と土砂流出**では、大規模な放棄地での研究から、放棄地における土砂生産の形態やその土砂量を把握するとともに、斜面崩壊の危険性についても言及した。それによれば、急傾斜の斜面で植生回復が遅れる場合には、表層崩壊の危険性は造林した場合と比べて、30～50年程度、崩壊危険性が高い時期が継続することを指摘した。

**⑧環境に配慮した伐採搬出ガイドラインの素材生産事業体への導入－NPO法人ひむか維森の会の取り組みの現状と課題－**では、伐採時の環境配慮の手引きとなる伐採搬出ガイドラインを作成しているNPO団体における会員が、ガイドラインをどの程度進めているかについてアンケートを行い、事業体によってかなりその状態が異なることを明らかにした。

当日は、会場あふれんばかりの多数の参加者があり、熱心な質疑応答ならびに討論が行われた。今回示された内容は、現在進行している新しい森林管理に応用可能な知見を数多く含んでいることを、あらためて証明したものとなった。議論に参加していただいた方の建設的な意見に感謝するとともに、今後もこの研究が継続的に行われ、貴重な研究成果が生み出されることを、研究代表者あるいはこのシンポジウムのコーディネータとして切に願っている。

[文責：吉田 茂二郎]

(よしだ しげじろう・いとう さとし)

●テーマ別シンポジウム

# 物質循環を基礎にした森林生態系サービスの理解と新しい森林施業の模索

藤巻 玲路\*・徳地 直子\*\*

\* 横浜国立大学環境情報研究院

\*\* 京都大学フィールド科学教育センター

●はじめに

このシンポジウムは、第119回日本森林学会大会におけるテーマ別セッション「環境変動下における物質循環と森林施業の関わり」を引き継ぎ、新たに“生態系サービス”という視点を取り込んで行われた。

今日、森林に期待される機能はますます広がりつつあり、その範囲は木材生産にとどまらず、渓流水質の調節や生物多様性の保全、レクリエーションとしての利用など各種の生態系サービスに対するものが増している。物質循環は、これら人間が直接利用する生態系サービスに対し、その基盤を提供する。森林の生態系サービスを効率的かつ持続的に利用するためには、生態系機能の強化につながる森林施業の手法を検討することが必要となる。森林施業による生態系サービスの応答を定量的に把握するツールとして、物質循環研究は有効であると考える。

今回のシンポジウムでは、8人の講演者から森林生態系サービスの評価や森林施業に対する生態系の応答について発表が行われた。

●物質循環系と生態系サービス

柴田・福澤（北大・北方生物圏セホカ）は、生態系サービスを介した人間活動と生態系との間の

フィードバックループの考え方を示し、北海道北部の天然林施業と木材供給・水質調節の生態系サービスの定量評価を事例研究として紹介した。北海道北部で行われている天然更新補助（ササの搔き起こし）では、長期的には木材生産を向上させるものの、短期的には河川水への硝酸態窒素流出を引き起こすことを示した。

また戸田（農工大院）は各種の森林施業を搅乱と捉え、群馬県みどり市に位置する東京農工大学フィールドミュージアム大谷山における人工林施業での事例を報告し、土壤水・渓流水への元素流出を指標に搅乱からの回復にかかる時間について概説した。伐採や下刈りによる渓流水への硝酸態窒素濃度の上昇は5～6年に及ぶが、土壤水の硝酸態窒素濃度に比べて低く保たれ、これには当試験地の火山灰性土壤による硝酸イオンの吸着と拡散の効果という緩衝機能の寄与が考えられることを指摘した。

館野ら（鹿大農ほか）は世界の伐採試験のレビューを紹介し、渓流水硝酸濃度の上昇程度・最大濃度に達するまでの時間・回復までの時間が伐採による渓流水質への影響のパターンを示すことに有効であることを指摘した。また、褐色森林土と火山灰性未熟土のスギ人工林における伐採試験と渓流水質モニタリングについて報告し、伐採後間



もない時期の溪流水への硝酸態窒素流出パターンが土壤母材の影響を受けることを示した。

**稻垣ら**（森林総研ほか）は、ヒノキ林の間伐施業に伴うヒノキ生葉の炭素安定同位対比・窒素濃度及び下層植生発達の変化を観測し、間伐後の下層植生の発達は、窒素欠乏や水分欠乏が生長の制限となる林分において期待できることを報告した。

### ●森林施業に対する生態系サービスの応答

**宮本ら**（森林総研四国ほか）は、高知県の間伐強度の異なるヒノキ林において、ヒノキの葉量及び地上部生産量の変化を比較し、50%点状間伐の施業において残存個体当たりの生産量が大きくなることを報告した。

**水垣ら**（筑波大院生環）は、荒廃ヒノキ人工林における降雨イベント出水時の栄養塩流出には、表土侵食に由来する粒子態の窒素・リンによる寄与が大きいことを報告し、人工林の荒廃は表土の土砂流出のみならず栄養塩の流出にも大きく関与しうることを示した。

**小林ら**（土木研ほか）は奈良県のスギ人工林、山地源頭域における河川底生動物群集の調査結果を報告し、森林伐採に対する渓流生態系の影響を土石流発生の頻度及び底生動物の移動能力から解析した事例を紹介した。

**高津ら**（国環研ほか）は、河川水中の窒素の安

定同位対比が人為による河川水質への影響を評価するのに有用であることを示し、滋賀県琵琶湖周辺の土地利用が河川水質に及ぼす影響について解析した結果について報告した。

### ●総合討論

総合討論では、東京大学造林学研究室丹下教授より、今後の森林施業はどこまでの変化を容認するのか、あるいはできるのか、が大きな問題となり、そのためには適正な土地利用区分について物質循環からの情報提供が不可欠であるとのコメントをいただいた。

名古屋大学名誉教授只木氏からは、これまでいわれてきた森林の公益的機能と生態系サービスとの違いを明確にするように指摘があり、今後は森林の評価基準として文化的側面が重要になってくるとのコメントをいただいた。

会場には終始聴衆があふれ、各講演に対して活発な質疑が交わされ、この分野への関心が非常に高いことが伺えた。

しかし、今回のシンポジウムでは時間に余裕のない進行のため総合討論での議論に時間を割くことができず、コーディネーターとして大きく反省するところである。

(ふじまき れいじ・とくち なおこ)

●テーマ別シンポジウム

# タケ資源の持続的利用のための竹林管理

鳥居 厚志

(独) 森林総合研究所四国支所

## ●はじめに

近年、西日本各地の里山地域では多くの竹林が放置されている。タケはタケノコ栽培のほか、かつては材として幅広い用途に使われていた。しかし、タケノコ価格の低迷や竹材の代替資材の普及により利用が落ち込んだ。放置された竹林は、周囲の森林や耕作地に侵入・拡大するが多く、隣接地の地権者にとっては脅威である。一部の自治体やNPOでは放置竹林の伐採に着手しているが、伐竹の処理に困っているのが実情である。

竹炭や新素材としての利用、バイオマス熱利用などが注目されつつあるが、現在のところ大規模な利用には至っていない。その理由は、下記のような資源の供給体制の不備にある。

- (1) 竹林の現存量や伐採後の再生速度など資源量に関する基礎的データが少ない。
- (2) 従来のタケの伐採は「抜き伐り」であり、皆伐や帯状伐採を行った場合の伐出技術が確立されておらずコストも不明である。
- (3) 竹林面積が必ずしも高精度で把握されておらず、また点在する小規模な竹林の利用は効率が悪い。

タケの利用者は、これらの問題の答えを供給者に求めており、タケの有効利用を促進するために、その解明・解決が不可欠である。持続的なタケ資源の利用を目的として、近年明らかになった知見が紹介され、それをベースに今後の研究の方向性

について議論が行われた。

## ●竹林の現存量、伐採後の再生速度

まず奥田（森林総研四国）は、放置されたモウソウチク林分の地上部現存量に関して報告した。茨城県から鹿児島県まで各地で行った調査結果によると、長年放置されたモウソウチク林分は、従来考えられてきたよりもはるかに現存量が大きく、90～250ton/haの範囲であること（平均170～180ton/ha）、現存量は地形条件や気候条件の影響をあまり受けず、放置年数など過去の作業履歴が重要であるとされる。また、地上部現存量は林冠高や桿密度との相関は低く、胸高断面積合計との相関が高いことから、胸高直径の測定のみで高精度の現存量推定が可能とした。

次に鳥居（森林総研四国）は、竹林の地下部現存量の推定方法を「地上部と地下部の比」に着目して検討した。その結果、地上部現存量が大きくなるに従って地下部現存量も大きくなるが、地上部が100ton/haを超えると地下部は頭打ち傾向になることを見出した。また、放置竹林に比べて管理竹林は地下部の比率が高いこと、マダケはモウソウチクに比べて地下部の比率が高いことを報告した。地上部／地下部の比はばらつきが大きく、高精度で推定するためには調査事例の蓄積が必須である。

竹内ら（鹿児島大農）は、伐採後の再生量につ



いて鹿児島での調査結果を報告した。帯状伐採(伐採幅:5m, 10m, 20m／伐採時期:3月, 5月, 7月)による伐採後3年間の新桿の発生状況は、伐採幅にはあまり影響されず、5月及び7月伐採よりも3月伐採で再生量が多かった。またいざれの伐採区でも1年目及び3年目に比べて2年目の発生桿が少ないという隔年の豊凶が観察された。伐採後3年経過時の現存量は伐採前の10～30%程度であり、現時点では回復までの年数(=循環利用を前提とした伐採の回帰年)を高精度で推定することは困難である。

### ●伐採・搬出の生産性とコストの評価

**村上・山田**(山口県農林総合技術セ)は、山口県における皆伐施業の生産性とコストの解析結果を報告した。システムの生産性は作業条件によって大きくばらつくが、生産性を上げるために重心方向への伐倒・上げ荷より下げ荷・コンテナへのチップの直接投入・作業の並列化などの要件が示された。また、コストを下げるにはチップ化的効率を上げることが最も効果的と考えられた。

**古川**(愛媛県林業研究セ)は、愛媛県の傾斜地における帯状伐採(帯幅5～10m)施業について発表した。様々な作業条件別の伐出コストは、6,800～37,300円/ton(運搬費は別途)と大きくばらつき、斜面傾斜(急傾斜地の下げ荷が安価)、十分な作業面積(人力による木寄せが安価)、枯れ竹の存在(枯れ竹が多いとコスト増になる)などの条件の影響が大きいとした。

**伊藤ら**(森林総研)は、茨城県における平坦地の竹林での帯状伐採事例を紹介した。伐倒から集材、造材、チップ化までの工程の中で、チップ化工程がコスト全体の大半を占めており、コスト削

減のためにはチッパーの選択と梢端部の効率的な処理が重要であると論じた。

トータルとして、タケの伐出コストは、木材の場合より総じて高いという現実が示されたが、これまで全くデータが無かったので、コスト計算のガイドラインが示されたことは有意義である。

### ●効率的なタケ資源利用システムの開発

竹林は、その分布の把握が不十分であるとされる。**坪田・岡田**(愛媛県林業研究セ)は、IKONOS衛星画像を用いたオブジェクト分類による竹林面積の推定例を示した。結果は一定の水準をクリアしたものの、今のところマダケ林分の抽出が困難であること、若い植林地や耕作地との分離・判別が不十分であることから、トレーニングデータの追加などの必要性を説いた。

**豊田ら**(愛媛県林業研究セ)は、愛媛県下のモデル地域における竹林の利用実態を述べた。それによると、車両が通行可能な道から遠くなるに従って放置竹林の割合が増加し、距離が100mを超えると全く利用されていない。また、モデル地域全体では85%の竹林が放置されており、さらに全体の半分以上では枯れ竹の割合が1割を超えていた。枯れ竹は、作業効率を低下させ大きな問題といえる。

最後に、**野田ら**(森林総研関西)は資源利用の面から竹林の類型化を試みた結果を報告した。路網密度や労働人口、施業の意欲などをキーとして4つの類型に分類することができ、点在するタケ資源を効率的に利用するシステムの骨格が示されたといえる。

(とりい あつし)

●テーマ別シンポジウム

## 森林と河川のつながり

### —物質循環、生物多様性、土地利用に関する最近の研究—

佐藤 拓哉\*・鎌内 宏光\*\*・福澤 加里部\*\*\*

\*奈良女子大学共生科学研究センター

\*\*京都大学フィールド科学教育研究センター

\*\*\*北海道大学北方生物圏フィールド科学センター

#### ●はじめに

本シンポジウムは、森林と河川のつながりをテーマにした物質循環から生物群集にわたる最近の研究を広範囲に紹介・概観するとともに、森林学会以外の学会を中心に活動してきた若手研究者と森林研究者との間で新たな研究の方向性を模索することを目的として企画された。

森林生態系と河川生態系は、その境界をまたぐ物質（水や土砂、有機物等）や生物の移動によって密接に結び付いている。そのため森林伐採等の人為活動が、近隣の渓流だけでなく、河川による物質や生物の移動を通して、下流にも影響することが明らかになりつつある。また、森と川のつながりは、生態系間相互作用という最新の研究分野のモデルシステムとも言え、日本は森と川のフィールドに恵まれているにも関わらず、世界に比べて研究が遅れているのではないかという企画者間の議論もあった。一方で、森林は木材生産という重要な生態系サービスを担っていることから、森林の管理手法に「森と川のつながり」という要素を取り入れるために、科学的な知見が必要であろう。

#### ●背景説明と導入

最初に、企画者の一人である鎌内ら（京大・フィールド研ほか）から趣旨説明として、森と川のつながりに関するこれまでの研究が紹介された。特に、鎌内氏自身もメンバーであった故中野 繁氏らによる森林－河川生物群集の相互作用に関する一連の研究が紹介され、さらにそのような研究と物質循環を扱う生態系生態学研究の接点について説明がなされた。趣旨説明の括りとして、「森林学会では普段発表しない研究者からの話題提供によ

って、森林－河川相互作用研究の新たな展開を模索したい」というシンポジウムの目的が強調された。

#### ●森林と河川の物質循環と生物群集

講演の一題目として、企画者の一人である福澤ら（北大・北方生物圏セホカ）から、仁淀川（高知県）において、様々な管理状態にある人工林を流れる河川の水質特性（特に、溶存炭素・窒素）、あるいは流下過程での水質や粒状有機物（POM）の起源の変化について話題提供があった。これらの知見は、森林と河川の物質循環の連動性を理解する上で重要であるだけでなく、それとの相互作用によって成り立つ生物群集の構造を理解する上でも重要な知見と言える。

続いて、岩田智也ら（山梨大・工ほか）は、富士川水系の源流から河口に至る流域全体で陸上炭素の代謝速度を推定した結果を紹介した。これは、陸域から海洋への有機物輸送における水系の機能的役割を定量的に評価した世界的にも数少ない研究事例である。森林から供給される炭素（落葉等）の分解過程に河川上流の生物群集が果たす役割が大きいだろうという示唆は、物質循環と生物群集の両視点から森と川のつながりを理解することの重要性を強調する非常に興味深いものであった。

さらに鎌内らからは、炭素・窒素安定同位体比分析を用いて、河川上流から下流にかけて河川生物群集の森林資源への依存度が変わることを示した研究が紹介された。研究結果は概ね、上流の生物群集ほど森林資源への依存度が高いという一般仮説（河川連続帶説）を支持するものであったが、解釈が十分にできない結果も見られた。演者らはこれを、おそらくはダムなどの人為影響による物質循環の改変に生物群集が応答した結果だろうと



推測していたが、今後の検証が期待される。

### ●森林と河川をまたぐ生物の移動と生物群集

河川上流域において、森林から河川に供給される陸生無脊椎動物は、魚類の重要な餌資源になり、それらによる捕食圧の変化を介して河川群集の構造や動態に影響することが近年明らかになりつつある。これに関連して、佐藤ら（奈良女・共生セホカ）は、ハリガネムシ類（寄生者）がその宿主であるカマドウマ・キリギリス類に河川への飛び込み行動を生じることが、間接的にイワナなどサケ科魚類に膨大な餌資源を提供していることを紹介した。また、複雑な生活史を持つハリガネムシ類の生息量は、人為活動の影響が大きい集水域（人工林率が高いエリア）で少ないと示した。研究はまだ途上であるが、森と川のつながりを維持する「複雑な生態過程」の重要性を示唆する発展性のある研究課題であろう。

続いて井上幹生氏ら（愛媛大・理工）は、陸生無脊椎動物の河川への供給量とサケ科魚類（アマゴ）による利用を河川周辺の人工林化と関連づけて調査・解析した研究を紹介した。陸生無脊椎動物の供給量は、人工林で落葉広葉樹林よりも低かった。また、海外の研究事例も取りまとめて、サケ科魚類にとっての陸生無脊椎動物の重要性が低緯度地域ほど高い傾向を示した点は興味深く、「森と川のつながりの緯度勾配」といった新たな研究展開を予感させた。

### ●総合討論

総合討論ではまず、大手信人（東大・農 生命科学）、宮下直（東大・農 生物多様性）の両氏からコメントをいただいた。大手氏は、それぞれの研究者が扱う空間スケールが異なる点について指摘した。例えば、森林水文学で物質循環のプロセスを研究する際に扱う空間スケールは最大でも100ha程の集水域とのことであったが、それは魚類を含む河川生物群集を扱う研究者にとっては最小スケールだろう。また、溶存有機物や河川生態系の生産性に影響を及ぼすと考えられる微量元素（例えば、鉄等の金属イオン）の動態に注目することが、生物群集を規定するプロセスの理解に繋がる可能性についてもコメントをいただいた。

宮下氏は、(1)ケーススタディを超えた「研究結果の一般性」、(2)群集／生態系生物学の今日的課

題の一つである「生態系機能における生物多様性の意義」、(3)各地で問題になっている「シカの個体数増大の影響」の3点について、演者や会場に対して問い合わせを投げかけた。問(1)の一般性については、佐藤・井上両氏の発表に含まれていた複数の集水域での調査がそれに繋がるはずであるが、一般性のある理解にはマルチスケールでのデータ解析等が必要であろうことを、宮下氏自らが指摘した。また、問(2)について、例えば岩田氏の講演にあったような流域レベルでの炭素循環に生物多様性が果たす意義とはどの程度重要か（微生物がいればそれで十分？）といった疑問に対して、演者や参加者から十分な答えは出なかった。生物多様性と生態系機能の関係については、個々に実証を試みた研究が蓄積されつつあり、佐藤らが示した寄生者が駆動する森から川への大きなエネルギー流もその一つとみなせるかも知れない。しかし、生物多様性がより大きな時空間スケールで生態系の物質循環等に与える影響については今後の研究課題となろう。さらに、問(3)のシカの個体数増加が森林生態系に与える影響については、近年積極的に研究されているが、森林－河川相互作用に及ぼす影響は明らかにされておらず、今後の研究が待たれる。

最後に、本シンポジウムの目的であった「森林の研究者との間で新たな研究の方向性を模索する」について十分な議論ができなかつたのは企画者の力量不足による。しかし、コメントーターと参加者からいただいた質疑やコメントを通して、その一端は見えてきたのではないかと思われる。森林と河川生態系は、物質や生物の移動によって水平方向に相互作用するだけでなく、河川によって上下流（例えば、森と海）にも影響し合っているであろう。したがって、森林と河川、あるいは物質循環と生物群集といったように分野をまたいだ研究交流なしには、本質的な理解に迫ることはできそうにない。本シンポジウムがそのような分野間の交流の一助になればと企画者一同願っている。

本シンポジウムの開催をお許しいただいた森林学会の事務局、およびシンポジウム参加者の皆様に心より感謝いたします。

（さとう たくや・かまうち ひろみつ・ふくざわ かりぶ）

●イブニングセミナー

# 森林流域環境と人間社会のつながりの理解に向けて

館野 隆之輔\*・勝山 正則\*\*・吉岡 崇仁\*\*\*

\*鹿児島大学農学部

\*\*総合地球環境学研究所（現 京都大学農学研究科）

\*\*\*京都大学フィールド科学教育研究センター

## ●はじめに

森林には、水源かん養や水質浄化、洪水緩和といった様々な機能が期待されている。そのため森林伐採は、森林の持つ機能が失われるために、流域内、特に下流に住む人々にとっては好ましくない環境変容であると捉えられてしまうことが多い。その一方で、すべての森林伐採が下流の人々の懸念するような結果を生み出すわけではないことは明らかである。また、未間伐林や皆伐後の再造林放棄などの問題は、将来的に森林の持つ様々な機能を損ねてしまう可能性もあるが、現状では下流の人々に十分な理解は得られていない。

森林施策や施業者の立場としては、環境に配慮した伐採法の検討や森林認証の取得など森林環境保全への積極的な取り組みを行っているにも関わらず、伐採に対する流域住民の過剰な反応には苦慮している面もある。森林資源や水資源をどのように管理し、持続的に利用していくのかについて、単に伐るか伐らないかといった考え方ではなく、様々な立場を理解した上で適切な管理を行っていくことが今後さらに求められるだろう。

本年の森林学会では、従来の講演形式のテーマ別シンポジウム(セッション)に加えて、イブニングセミナーが設けられた。演者と参加者は森林学会会員に限定されず、他分野の専門家を迎えての集会の企画が可能となった。本セミナーのコーディネーターは、総合地球環境学研究所（以下、地

球研）において2009年3月に5年間のプロジェクト期間が終了した研究プロジェクト「流域環境の質と環境意識の関係解明—土地・水資源利用に伴う環境変化を契機として」（以下、環境意識プロジェクト、<http://www.chikyu.ac.jp/idea/>）に関わったメンバーであり、プロジェクト期間を通して、本セミナーのタイトル「森林流域環境と人間社会のつながりの理解に向けて」研究に取り組んできた。プロジェクトの終了にあたり、タイトルのような内容について森林学会会員を中心に他分野の方も交えて考えてみたいと思い企画した。

## ●講演の概要

はじめに、枚田邦宏（鹿大農）が、「国内林業の現状と森林の改変（林業生産）と森林流域環境との調整のための人材養成」について講演した。国民の森林への期待は、国内林業や外材の輸入環境、人々の環境への関心などの変化に伴い変遷してきたが、とりわけ近年は国産材の生産基地としての期待が低くなる一方で、環境財としての機能を重視する段階へと変化してきた。しかし世界的な地球環境保全への関心の高まりにより、国際市場の中で日本が他国よりも優位に海外の木材を確保することが困難になりつつあり、今後は国産材への回帰が求められるようになるだろう。その際に、木材生産機能と森林環境保全の両方の立場に理解を得つつ、森林管理を進められる人材が必要になると指摘した。このような人材教育の取り組



みとして、森林所有者への支援を行う人材育成と一般住民の森林理解を進める人材の養成の例をそれぞれ紹介し、今後の人材育成に必要な観点についての意見が出された。

次に**勝山正則**（地球研）が、「森林一河川一湖沼生態系における環境変動予測モデルの構築と適用」について講演した。環境変化に対する住民の意識調査を行う上で、環境がどのように変化するかを客観的に提示することが求められる。環境意識プロジェクトでは、自然科学的知見を用いた森林一河川一湖沼生態系における環境変動予測モデルを構築した。このモデルは、自然学者と社会学者の協働のもとに、環境変化のシナリオを用いたアンケートの作成に用いた。講演ではモデルの計算結果をアンケート設問に変換する作業において明らかになった種々の制約、例えば対象環境で起こりうる変動の大きさによる制約、モデルで予測できる項目による制約や設問設計上の制約等について報告された。特に、モデルを扱うことのできるオペレータの養成とともに、アンケート設計を考慮したモデル構築とモデル構造に配慮したアンケート設計という自然学者側・社会学者双方からの歩み寄りの重要性が指摘された。

3番目には、**大川智船**（京都大人間・環境学）が、「住民の環境意識理解のためのシナリオアンケート手法の開発：北海道朱鞠内湖集水域をフィールドに」と題して、流域環境デザインにおける専門家－住民コミュニケーション手法として開発したシナリオアンケートについて報告した。シナリオアンケートは、開発が環境の様々な属性にもたらす影響について自然科学に基づく情報を提供し、人々が環境のどのような変化を懸念しているのかを定量的に把握するためのアンケート手法である。具体的には、森林伐採に伴う複雑な環境変化を、環境の複数の属性の変化を組み合わせたシナリオとして提示し、コンジョイント分析による選択型実験手法を用いて、シナリオに対する人々の選好を明らかにするとともに、人々が環境のどのような属性の変化（悪化）を懸念するかが推定

された。発表では、まず、社会学者と自然学者の連携によるシナリオアンケート開発のプロセスが解説され、北海道幌加内町の朱鞠内湖集水域を対象地域としてシナリオアンケートを実施した結果が報告された。また環境デザインにおけるシナリオアンケートの活用の可能性についての検討が行われた。

最後に**谷内茂雄**（京都大生態研セ）が「農業濁水問題を事例とした流域ガバナンス研究について」と題して、琵琶湖・淀川水系における流域管理モデルの構築 (<http://www.chikyu.ac.jp/biwayodo/>) のエッセンスを紹介した。流域マネジメントにおいては、流域内に分散する多様な問題認識を持った利害関係者が、コミュニケーションを通じてお互いを理解することが不可欠であると指摘した。農業濁水に関するワークショップ等での社会科学的調査から、利害関係者間のコミュニケーションを促進し、主体的な環境配慮行動を支援する上で、1) 対象となる地域社会に多様な団体・組織のネットワークと信頼感という社会関係資本が形成されていること、2) ワークショップでの伝達内容に琵琶湖への影響に関する科学的な情報だけでなく、地域が関心を寄せる固有の情報が含まれることが大切であることを示した。

### ●おわりに

今回森林学会の新しい試みとしてイブニングセミナーが企画されたが、本セミナーでは、従来森林学会では扱わないような幅広い関心事について扱うことができたと思う。また会場からは公共事業のあり方や日本という国の方向性まで考えいく必要性も指摘された。短いセミナーの討論時間では十分に議論し尽くすことは難しかったが、このような様々な分野の専門家や住民が一つになって森林流域の環境について考えていく企画や今後の人材養成のあり方について考える企画を、今後も継続的に行っていく必要のあることを参加者に感じていただけたと思う。

（たての りゅうのすけ、かつやま まさのり、よしおか たかひと）

●関連研究集会

# 沖縄島北部やんばる地域の持続可能な森林利用について考える

小高 信彦

森林総合研究所九州支所

●はじめに

世界自然遺産の国内候補地「琉球諸島」の中核地域である「やんばるの森」では、林野庁による森林生態系保護地域の新設や、環境省による国立公園化の準備が行われている。一方で、この地域は森林資源が豊富で、沖縄県の林業を考える上で重要な地域である。本集会は、「野生生物保護の最前線で林業を考える」をテーマに、「やんばるの森」の現状について森林学会会員の間で情報の共有を図り、科学的データに基づいてこの地域の持続可能な森林利用について考えることを目的としている。今回は、4名の研究者からの話題提供を基に、コメントーターとして生沢 均氏（沖縄県森林資源研究センター）と久高将和氏（NPO国頭ツーリズム協会顧問）を迎えて議論が行われた。

●発表概要

(1) 小高信彦（森林総研'九州）

「希少生物と歩むやんばるの森の林業について～ノグチゲラとヤンバルクイナの現状と未来～」

地域を代表する固有種であるノグチゲラとヤンバルクイナについて、約20年前と現在の分布状況を比較した結果から、これらの固有鳥類が安定して生息している地域が非常に限定されていること、近年、外来種ジャワマンングースの侵入により、ヤンバルクイナの分布域が「やんばるの森」の最北部に限定されている状況を示した。かつては、沖縄島北部に広く分布していた固有種の最後の生

息地が国頭村の北部に残されていることで、林業活動と自然保護の間の軋轢<sup>あつれき</sup>が増大していることを指摘した。固有種の分布域が狭まれば狭まるほど、地域の林業活動が固有種個体群の存続の可能性に与える影響は大きくなる。このため、地域の森林利用を考える上でも、固有種の安定的な生息地を保護区とするとともに、外来種問題などの絶滅要因を解決し、固有種個体群の回復を促すことが重要である。地域の林業者は、希少生物が生息することによって、他の地域以上に森林生態系への配慮が求められている。地域一体となった森づくりに取り組むためには、ノグチゲラやヤンバルクイナなどの固有生物が暮らすことが、地域の林業者にとっても経済的、精神的にプラスに作用するような工夫が必要であると考えている。

(2) 末吉昌宏（森林総研'九州）

「やんばるの森の昆虫と森林施業」

琉球諸島には7,000種余りの昆虫が分布することがこれまでに知られているが、まだ多くの新種・新記録種が見つかっている。また、この地域には、ヤンバルテナガコガネに代表されるような固有種が多い。やんばるの昆虫の分類の整備と系統の解明は、他に類のない地理的・気候的背景で成立したやんばるの森林の価値を測る上で重要な情報を提供する。やんばるの森で、下草刈りをすると、昆虫の種多様度が低下することが知られている。しかし、限られた時期・地点数のみで調査されており、多様度に影響を与えていた要因が明



確ではなかった。除伐後1～23年経過した林と除伐の記録がない林で、大気中の湿度と腐朽木体積を計測し、腐朽木から発生する昆虫の種数・個体数・種組成を比較した。その結果、湿度や腐朽木の腐朽度合い・サイズによって種数・個体数が異なり、除伐直後にのみ出現する昆虫群があった。昆虫相に極端な変化を生じさせない施業方法の開発が必要であると考えられる。

### (3) 斎藤和彦（森林総研'関西」

#### 「国頭村の森の戦後史」

「貴重な生き物を守れ」、「昔はもっと伐っていた。それでもクイナは残っている」という議論に着目し、国頭村域で、戦後、どのくらい森林が利用されてきたのか空中写真で検証した。一番古い1946年4月の空中写真では、西部すでに分水嶺近くまで利用が進んでいた。奥地天然林は1970年代をピークに皆伐されてきた。本土復帰後はパルプチップ向けの伐採のほか、造林・林道事業、農地やダムの造成も進んだ。当地では人間活動が広範囲に及ぶ中で希少な動植物が生息しており、共存の模索は必須になっている。一方、択伐はあっても皆伐は免れていたような場所も存在しており、その貴重さを増している。国頭村の森は、近年、空中写真から見ると面的に回復傾向にある。今後、質の検証が求められる。

### (4) 高嶋敦史（琉球大'農'与那フィールド）

#### 「やんばる地域の林地生産力について」

やんばる地域では、1980年ごろまで伐採活動が盛んであった。伐採後植林された林分や天然更新した林分では、現在までに蓄積は大幅に回復しているが、直径20cm以下の小径木が密生する林相を呈している。一方、人為活動の影響をあまり受けていない、大径木の残る林分は少なくなっている。現在のやんばる地域の林業は、面積3ha程度の小面積皆伐を行い、チップを生産する手法が主流である。年間の伐採面積は最盛期の5%程度にまで減少しているが、生物多様性が高く複雑な生態系を育むこの地域では、常に環境に配慮した林業手法が求められる。そこで政策面では、この地域独自の視点で保護林と資源利用林のゾーニ

ングを確立する必要がある。技術面では、付加価値が付き採算性の高くなる製品の開発、表土攪乱を抑える集材技術の習得、環境改変を最小限にする路網開設技術等が必要と思われる。また、世界的にも貴重な亜熱帯林という特長を活かし、エコツーリズムや森林環境教育といった非破壊的な森林利用も進めしていくべきだろう。

### ●総合討論とコメント

事前に配布した質問用紙と挙手により、活発な議論が行われた。「やんばるの森」のグランドデザインを描く上で、林業についての科学的な基礎情報のさらなる蓄積が必要であること、また、緊急の課題として森林生態系を脅かすマングースの排除が重要であること、さらに、米軍基地の存在によって、利用できる森林が制限されていることなどについての指摘がなされた。

コメントーターの生沢氏からは、沖縄における森林生態系に配慮した施業体系、林業の社会経済的評価、木材利活用の促進に関する現在進行中の研究プロジェクトについて紹介していただいた。また、久高氏からは、戦後復興時の混乱期における収奪的な森林利用を林業と呼ぶには問題があることや、戦後復帰以降の林業について開発や公共事業との関連について指摘がされた。また、新たな森林利用の形として、国頭村にオープンした環境教育センター「やんばる学びの森」の設立の経緯などについて説明していただき、地域の実態に合った今後の取り組みが重要であることを強調された。

### ●おわりに

森林学会最終日に行われた今回初めての企画であるにも関わらず、多くの方にご参考いただき、活発な議論をしていただいたことに心から感謝申し上げます。この集会を機に、多くの方に「やんばるの森」の森林管理に関する取り組みと課題に関心を持っていただければ幸いです。今後、地域の方とも同様の議論の場を設け、持続可能な森林利用につなげていきたいと考えています。

(こたか のぶひこ)

●現地検討会

# “園芸林業” –北山林業を視察して–

市川 貴大

とちぎ農林俱楽部

森林立地学会では、日本森林学会大会に合わせて1泊2日の現地研究会を例年開催しており、2009年度は「スギ人工林と立地環境—北山林業と台風被害跡地—」というテーマで、北山杉資料館、京都府立大学大野演習林、かやぶきの里を視察した。北山杉資料館では、その周辺の現地も含めて、京都市森林組合の吉田英治代表理事による北山林業の歴史と現在の状況についての熱意ある説明を受け、筆者は大いに感銘を受けたので若干の写真を織り交ぜて報告することにした。

北山林業は、金閣寺から徒歩で40分程度の裏山周辺地において、①京都市街地に近く、②磨き丸太として人力で搬出できた、という理由で繁栄してきた。現在約300戸で、5ha未満の林家が多く、後継者不足という問題もあるとのことである。

最初に、近年庭木として愛好されている台杉について説明を受けた(写真①)。台杉による林業は、①毎年収穫できる、②植林が不要、という利点があり、各林家では0.5ha程度の規模で行われていた。台杉からは数寄屋普請に必要な、長さ0.6～

4mほどの垂木(写真②)を採取していたとのことだが、建築基準法の改正により需要が激減し、現在は2ha未満程度の造林面積となっている。

続いて、現在主力である丸太仕立の造林地を見学した。北山林業地では、尾根筋(斜面上部)から裾野(斜面下部)にかけて、広葉樹・アカマツ、ヒノキ、スギ(一般造林:柱)、スギ(丸太)というように、適地適木を遵守した造林を実施している(写真③)。伐採面積は、全伐であるが20～



▲写真② 垂木の使用例



▲写真① 北山台杉



▲写真③ 適地適木を遵守した造林



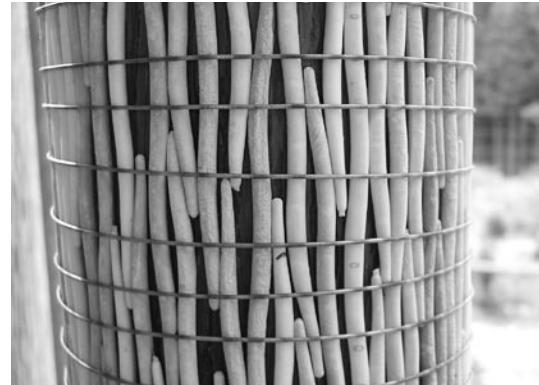
▲写真④ さし木による育苗



▲写真⑥ 30年生のスギ林



▲写真⑤ 23年生のスギ林



▲写真⑦ 人造絞のための巻きつけ

30aと小規模であり、森林全体で見ると複層林の状況を呈し、多様性に富んだ林相となっているため、過去に林地崩壊は起きていないとのことである。

さし木による育苗（写真④）、23年生のスギ林（丸太用：写真⑤）、30年生のスギ林（丸太用：写真⑥）での人造絞のための巻きつけ（2年間行う：写真⑦）について、現場で説明を受けた。現在はヘリ集材を行っている。造林作業は同じ人に15年程度やってもらう仕組みであるが、枝打ちの作業チーム員も60歳以上と、後継者問題が発生している。

丸太の乾燥は、一時、人工乾燥（含水率18%）方式によっていたこともあったが、丸太の色がつかない、つやがでてこないなどの弊害が発生したことから、近年では天然乾燥に戻しているとのことである。

北山林業の繁栄は、安土桃山時代に出頭した数寄屋建築に伴う需要の増加によりもたらされ、特に、芸術家であった本阿弥光悦（1558～1637）が金閣寺の裏山の鷹ヶ峰に赴任した影響が大きか

ったといわれている。数寄屋建築については、「真・行・草」といわれるよう、角柱から丸太までを使用するため、北山林業は京都での茶の湯の流行とともに発達し、いわゆる文化的側面と密接な関係のあることがわかる。すなわち、北山林業は文化的な需要のある中で、立地条件から集約な育林管理により高品質の磨き丸太を生産するとともに、流通まで担う一貫経営を貫き、ブランド化を著しく向上させたところに特徴がある。

農林業を中心とした農山村の地域振興について、現在ブランド化が大きく注目されているが、北山林業の視察を通じ、改めて立地条件に順応するような地域資源の利活用を図るとともに、併せて文化を構築していく重要性にも気づかされた。

**参考文献：**岩水 豊（1984）北山林業。（日本の林業地一生い立ちと現状－岩水豊他著、全林協、東京），142-174／関 満博・及川孝信（2006）地域ブランドと産業振興－自慢の銘柄づくりで飛躍した9つの市町村－。245pp.新評論、東京／京都府・京都北山森林組合の北山林業パンフレット

（いちかわ たかひろ）

# 風致林施業

## 人と森がいきる森林風致を求めて を語る技術者の輪

書簡No.  
8

本コナーでは、森林研究機関・NPO等の方々との意見交換を通して、森林風致研究者清水氏と行政・施業論へと話題を深めていきます。

柱デザイン制作＝ハセガワユウキ



・件名 「新潟県松之山ブナ林」を読んで ・宛先 To : 三上光一様  
・差出人 清水裕子 Cc : 会員・読者の皆さん

三上様 先月号で、前キヨロ口専門委員の澤畠氏から松之山の景観の様子をご説明いただきました。そしてご当地では、あらゆるスケールでの森林が風致的に高い評価を受けている一方で、これらの森林を保全していく事が大変困難である事も知り、その解決の糸口について考えているところです。

森林景観の保全を行う重要事項として、地域での合意形成を図る事が挙げられますが、実際はなかなか思うようにいきません。これは、地域住民の地域の森林に対する親しみや情報を「共有」する事の困難さに起因していると考えられます。

図は、長野県駒ヶ根市の福岡区、上赤須区という森林が残存する2地区の住民の世代別での森林意識（森林を身近な存在だと思うか）について比較したデータです。福岡区では20年ほど前から、所有者の好意により、自然観察の森として開放している「十二天の森」という面積3.5haの森林を擁しています。住民は森林を散歩などに利用し、さらに年間を通じて地域の大人や、地元の小・中学校、高校の児童・生徒さんなど、様々な方が参加する自然観察会やネイチャーゲームなどのイベントを行っています。図に示すように、両区間での中高年層では森林を身近に感じる（「非常に感じる」「やや感じる」の合計）という回答に差異はなく、青年層では上赤須区の50%に対して、福岡区は合計70%を超える回答が得られました。この結果から、福岡区では森林を身近に感じるとい



・件名 情報共有による景観保全 — ダイジンガープロジェクトから  
・差出人 三上光一 宛先 To : 清水裕子 様  
Cc : 会員・読者の皆さん

清水様、

十日町市立里山科学館 越後松之山「森の学校」キヨロ口（以下、キヨロ口）に勤務していた三上です。清水さんが関心を持たれている地域景観保全を担う住民の情報共有について、キヨロ口で行っている里山をフィールドにした住民協働プログラムが参考になることを期待して、ここに紹介します。

\*

キヨロ口は地域の自然と文化を住民と協働して研究することで、地域の特色や魅力を発見・発信し、さらにそれを活用した地域づくりをも目指している、大きな野望を持った博物館です。キヨロ口のある新潟県十日町市の松之山地域は世界有数の豪雪地帯として知られ、ブナ林、棚田といった美しい里山景観やそれらが育む豊かな生物相、地域性豊かな文化が今なお残っている地域です。

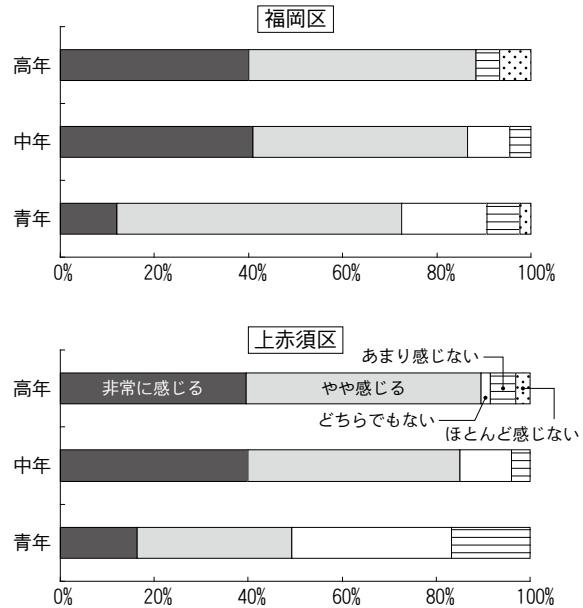
松之山には、「大事なもの」という意味の方言で「だいじんがぁ」という言葉があります。キヨロ口では、この‘だいじんがぁ’という言葉を、地域を魅力あふれるものにする「宝物」という意味で使っています。キヨロ口に職を得て松之山に赴任してから、地域の生物調査を行ったり、地域行事に参加したり、地域の方のお話を聞きする中で、様々な‘だいじんがぁ’に出会いました。それは、国宝や天然記念物のような特別なものではなく、地域の方にとってはなんて事のない動植物や風景、里山の暮らしの知恵であったりするのでした。そんなよそ者の目から見つけた‘だいじんがぁ’や地元の者しか知らない‘だ

う意識について、世代間ギャップが上赤須区よりも少ないといえます。自由回答には、青年層では福岡区の回答に「十二天の森」のイベントに本人や近親者が参加したり、情報を目にするという回答が目立ち、これが世代間の森林への親しみのギャップを小さくしている事に寄与していることがうかがえます。

上記は一例に過ぎませんが、このように林班単位での情報の共有やイベントでも、地区レベルでの住民の森林意識の向上について成果が見られます。この結果をもとに、地域での情報開示の仕組みやそれを活用した仕掛けによって、景観というスケールでの森林保全が可能になるのではないかと考えます。

先日キヨロロのHPで、ICTを活用した住民参加型地域資源情報収集と発信活動を行っていることを知りました。この中に、地域の森林情報を「共有」するノウハウが詰まっているように思われ、詳しく教えていただきたくメールいたしました。

(森林風致研究者／しみず ゆうこ)



▲図 福岡・上赤須区における世代別での森林意識

- ・福岡区で 158 票、上赤須区で 258 票を配布
- ・有効回答数 134 票 (84.8%)、207 票 (同 80.2%)、標本誤差は福岡区で最大 8.33%，上赤須区で最大 5.99%
- ・回答者の世代は高年：60 歳以上、中年：30～60 歳、青年：中学生以上 30 歳以下で分類

いじんがぁ’を一つ一つ拾い集め、世界中に発信することができれば、この地域は、もっともっと魅力ある地域へ発展していくのではないかと考えました。そこで、キヨロロでは地域の宝物 ‘だいじんがぁ’を、地域住民みんなで探し集め、自慢し、磨きあうことで、地域の新たな魅力を創出するという住民主体の新たな地域づくりを目指すプロジェクト、名づけて「ダイジンガープロジェクト」を総務省の戦略的情報通信研究開発推進制度の支援を受けてスタートしました。

本プロジェクトでは、住民主体の地域づくりに役立つ GIS（地理情報システム）や環境モニタリングシステムなどの ICT ツールの開発も同時に実行しており (<http://www.daizinger.jp>)、農村の魅力と ICT の力を融合させたこれまでにない地域振興モデルの構築を目指しています。また、ダイジンガープロジェクトのような住民参加型活動は、非常に泥臭いもので、単なる仕組みづくりだけでは、何も始まりません。目的を実現するためには実際に地域コミュニティに入り込み、地域のニーズをくみ上げ、地域住民と協働するプログラムを設計し、一つ一つ行っていくことが重要です。現在、ダイジンガープロジェクトでは、教育研究・農業や観光・地域交流など様々な側面から住民協働プログラムを実践しています。ここでは、そのうち二つのプログラムを紹介します。

### ●住民参加による里山の植物調査プログラム

当地域には、ブナ林や棚田をはじめとする豊かな里山環境の中で、非常に多くの、そして、他ではあまり見かけることの少なくなった植物が生育しています。植物の研究者である私には、「だいじんがぁ’がいっぱいの大変魅力的な地域なのですが、地域の人たちはあまりにも自然に恵まれすぎているせいか、関心が低いようです。たとえば、湿田やため池の多い当地域では、環境省の絶滅危惧種となっているミズオオバコをはじめ



▲写真① 花暦調査の野外調査風景

とする湿性あるいは水生植物が大変豊かなのですが、田んぼに生える邪魔物として雑草扱いされています。一方で外来種が少ない当地域では、他では嫌われ者のセイタカアワダチソウ等の外来種が、<sup>きれい</sup>綺麗な花だということで大事に庭に植えられていたりします。

地域の人たちに、もっと地域の植物について関心を持ってもらいたいと考え、身の周りにどんな植物が生育しているのか、いつ花を咲かせているかを地域の方たちと一緒に調べ、植物の花暦(開花カレンダー)を作成するというイベントを行いました。調査方法は、調査地を定め、毎月一回、咲いている花を参加者みんなで探し、記録するという、ごくごく簡単な調査です。参加者は、地域の自然愛好家やキヨロ口友の会員などの植物好きな方々で、年齢は60歳前後の方々が中心でした(写真①)。調査はキヨロ口に隣接する須山(通称:キヨロ口の森)にて行いました。簡単な調査ですが、この調査を定期的に一年を通して行いますので、調査地のほぼ完全な植物相データと開花季節データが取得できてしまいます。2007年4月～2008年11月までの二年間で、9種の絶滅危惧種を含む249種の植物種について開花時期を記録することができました。

この花暦調査のもう一つの特徴は、データを取得するだけでなく、調査結果を「現在、観察できる里山の花情報」として展示することです。調査中には地域の参加者の皆さんから、地域での呼び名や、どうやって食べると美味しいとか、材をどんな用途に利用していたかなどのお話をぽんぽんと飛び出します。これらのお話は、里山の暮らしの中で育まれた知恵・技術に関する、他では聞けない情報で、ぜひとも残しておきたい。そこで、記入用紙を用意し、実体験に基づくお話を書き込んでもらいました。そして、記入用紙に調査時に撮影した花の写真を印刷し、これをキヨロ口のエントランスに展示し、調査日ごとに更新することで、来訪者に季節毎の開花情報を提供する事ができました(写真②)。また、過去の情報については、同じくエントランスに展示しているGISに登録されており、来館者が見ることができます。

2007年から2008年までキヨロ口の森で行ったこの花暦調査は、地域の方たちに非常に好評で、うれしい事に地域の自然同好会の皆さんに調査は引き継がれました。今年は、松之山小谷集落の古道を調査地として、毎月第三土曜日に調査を行うそうです。地域の

史跡も点在する趣のある古道ですから、「キヨロ口の森」とは違った‘だいじんがぁ’が発見できるのではないかと期待しています。

#### ●小学校におけるだいじんがぁ学習プログラム

キヨロ口では、設立当初から、地域の小・中学校との連携を事業の柱としており、学校のブナ林の植物調査、ブナ林に棲むヨコヤマヒゲナカミキリの生息調査、センサーダブルをを使った野生ほ乳類調査など自然豊かな松之山でしかできない学習プログラムを展開しています。ダイジンガープロジェクトでは、児童ならではの感性で地域の‘だいじんがぁ’を探してもらい、それを継承してもらうこと、そして地域への愛情を育成することを目的とし、小・中学校の総合学習の

▼写真② 花暦調査結果の展示作成の様子



時間においても、だいじんがあ学習プログラムをデザインし、児童の皆さんに‘だいじんがあ’を調べてもらいました。せっかく調べた‘だいじんがあ’を学校にだけ閉じ込めるのはもったいない！という事で、本プロジェクトで開発したGISに登録し、誰でも見られる情報として、発信してもらいました。

この学習プログラムでは、まず、児童に地域の‘だいじんがあ’について家族や近所の人たちに取材をしてもらいました（写真③）。そして、基礎的な情報を持った上で、デジカメを持って地域を探索し、児童が考える‘だいじんがあ’を撮影してもらいました。データを学校へ持ち帰り、GISへの登録です。使ったこともないICTシステムなので苦労するかと思いつきや、さくさくと登録しています。苦心していたのは‘だいじんがあ’の紹介文の作成です。インターネットで全国に公開するなら頑張らなくてはと、真剣に紹介文を書いてくれました。最後に、GISを使って、各人が発見した‘だいじんがあ’をクラスや保護者会、学芸会で発表して終了。「‘だいじんがあ’なんてあまりないと思っていたけど、探してみたらたくさんあったのでびっくりした」などのうれしい意見も出てきて、児童が暮らす地域の魅力に気づいてくれたのではないかと思います。また、地域の大人たちにも取材や発表を通じて、地域の‘だいじんがあ’について考えてもらう機会を提供できること、これも大きな成果だと思います。

以下に紹介するのは、児童の皆さんのが見つけた‘だいじんがあ’の一部です。全て記載できないのが残念ですが、里山の現状や魅力を表す‘だいじんがあ’です。

- ①感動の眺め 賢田免：浦田の有名な賢田免です。地域の人に浦田ならではの景色のアンケートを取ったらたくさんの方がこの場所を選びました。「感動の眺め」、「昔、あそこに立ち、浦田の灯を見ると帰ってきたなあと思った。」という言葉が心に残りました。
- ②人が減ると景色まで変わってさびしいなあ：坂中集落です。昔は一面田んぼだったそうですが今は人が減ってしまい田んぼがなくなってしまいました。人が減ると景色まで変わってしまうからさびしいなあ。
- ③松之山のブナ：松之山のブナは、雪の重みで下のほうが曲がってしまいます。特に斜面に生えてるブナは、ほとんどが曲がっています。

\*

住民協働プログラム「ダイジンガープロジェクト」は、徐々に地域の皆さんに普及し、今では地域全体の活動として発展しつつあります。ただ、「にほんの里100選」に選ばれた松之山地域も高齢化と担い手不足は深刻であり、里山で暮らす技術や、美しいブナ林・棚田などの景観が失われつつあります。松之山が将来、里山としての美しさや魅力を失った单なる不便な田舎になってしまうのか、それとも、機能と魅力を兼ね備えた美しい里山として保全していくのかどうかは、ダイジンガープロジェクトにかかっています。今後もダイジンガープロジェクトに力を注ぎ、日本を代表する里山として松之山を発展させていくなかで、森林、水田などの農地、集落など、人と自然が長い年月をかけて創り出した里山景観の保全モデルを提案していくのではないかと思っています。



▲写真③ 地域学習の野外調査風景

（長野大学 教育GP研究員、前キヨロ口研究員／みかみ こういち）

# 樹冠遮断 —降雨中に大量の水が蒸発する不思議

## 村上茂樹

(独)森林総合研究所 十日町試験地長  
〒948-0013 新潟県十日町市辰乙614  
Tel 025-752-2360 Fax 025-752-7743 E-mail : smura@ffpri.affrc.go.jp

### はじめに

雨が強く降っているときほど森林からより多くの蒸発が起きている — 耳を疑いたくなるような話ですが、これは観測事実です。ここではこの不可思議な現象、樹冠遮断について日本における観測結果を中心に解説します。

樹冠遮断（樹冠遮断蒸発、または単に遮断ともいう）は降雨中、および降雨の直後に雨水の一部が樹冠から蒸発する現象で、日本での樹冠遮断量は雨量の約2割と報告されています（世界各地の値は1～5割）。日本では森林からの蒸発散（すべての蒸発量の合計のこと）で、蒸散、林床からの蒸発、樹冠遮断の和）は雨量の約4割ですから、樹冠遮断は蒸発散の半分を占めています。森林からの蒸発散が草地など他の植生で覆われた地表面よりも多いのは、樹冠遮断が他の植生の遮断よりも多いためです。

### 樹冠遮断の測定

樹冠遮断の測定原理は単純で、（樹冠遮断量） = （雨量） - （森林の中の雨量）です。雨量（林外雨量ともいう）は一般的な雨量計を用いて裸地で測定します。森林の中の雨量（林内雨量）は、樹冠通過雨と樹幹流の2つから成っています。樹冠通過雨とは、樹冠に接触することなく林床に達した雨滴、および樹冠にいったん接触・衝突するかまたは枝葉から滴り落ちて林床に達する雨水のことです。樹幹流とは、幹を伝って林床に達する雨水です。

雨量の測定は比較的容易ですが、林内雨量の測定には手間がかかります。林床における樹冠通過雨の分布は不均一なので、長い桶を用いるか、数十個程度の雨量計を林床に設置して集水する必要があります。また、樹幹流は一斉林においても個体による差が大きいので、数本～10本程度の代表木から集水します。写真①に、林内雨の測定プロットの例を示しました。

### 雨が強いときほど多い蒸発量

樹冠遮断量は雨量の2割ほどですから、年間の雨量が1,500mmの場所では樹冠遮断量は約300mmとなります。この数字を聞いて不思議に思う人はほとんどいませんが、1年単位ではなく1時間毎に解析しても樹冠遮断量は雨量の2割になるから不思議です。

図①は総雨量194.8mmの一連続降雨について、降雨強度（1時間毎の雨量）と1時間毎の樹冠遮断量の関係を示したもので、両者は比例関係にあり（比例係数約0.2）、雨が強く降っているときほど樹冠遮断（蒸発）が多いことが分かります。降雨強度が20mm/hのときには5mm/hもの蒸発が起きていますが、真夏のよく晴れた日でも森林からの蒸発散量やバケツなどに汲み置きした水の蒸発量が1日当たり数ミリ程度であることを考えると、これは驚くべき量です。このように雨が強いときほど樹冠遮断が多くなる現象は、日本以外では熱帯など降雨強度が強い地域で観測されています。

樹冠遮断による蒸発のプロセスは、①雨が降っ



▲写真① ヒノキ幼齢林の樹冠遮断プロット

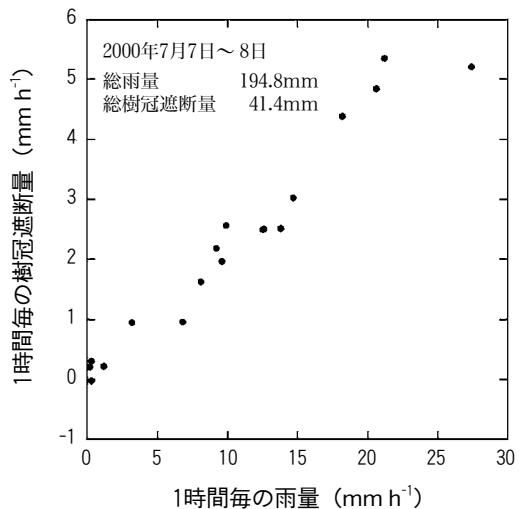
(森林総合研究所 常陸太田試験地)

樹冠通過雨は樋を用いて集水し、樹幹流は9本の代表木にウレタンマットを巻き付けて集水しています。集めた林内雨はホースによって満水時に自動排水される水位計付きのタンクへ導かれます。

ている最中に蒸発、②雨が止んだ後に樹冠や樹幹に付着している雨水が蒸発、の2つに大別できます。直感的には②が大きく①は小さいと思われます。しかし実際には図①から明らかなように①が②よりも大きく、樹冠遮断のうち①が占める割合は7～8割もあります。湿度が高い降雨中になぜ大量の蒸発が起きるのでしょうか？

蒸発は樹冠表面だけから起きるのではなく、雨滴が樹冠に衝突してできる水しぶき（飛沫水滴）が蒸発すると考えれば説明ができます。降雨中の相対湿度は95%程度ですが、計算によるとこのような高湿度の下でも直径 $50\mu\text{m}$ の水滴は2～3m落下しただけで蒸発して消滅します（より小さな水滴はより速く蒸発消滅します）。これはコップに汲んだ水を床にこぼすと床がびしょ濡れになるのに、同じ量の水を霧吹き器で噴霧して床に落とすと床があまり濡れないのと同じ原理です。雨が強いほど雨滴の粒径は大きくなり個数も増加することはよく知られていますから、雨が強いと生産される飛沫水滴が多くなり、蒸発が盛んになると考えられます。

なお、欧米などで降雨強度が弱い地域では降雨強度と樹冠遮断の関係が不明瞭で、日本とは逆に①による蒸発よりも②のほうが大きくなるとされています。



▲図① 1時間毎の雨量と樹冠遮断の関係

(負の値は観測誤差によるものです。)

## おわりに

飛沫蒸発は雨が強いほど多くの蒸発が起きることをうまく説明できますが、飛沫の粒径や個数を直接測定するのが困難なため、まだ仮説の段階であるとも言えます。また、熱収支的に見ると蒸発には潜熱が必要ですが、それがどこからどのように供給されるかについては何も分かっていません。蒸発して水蒸気となった水の行方についても不明です。雨が強いほど蒸発が多いのですから、森林は洪水緩和機能を持っていると主張したいところですが、蒸発した水が再び雨となって降っているとすれば単に雲と森林の間で水が循環しているだけなのかもしれません。

葉量が減少するとそれに応じて樹冠遮断も減少しそうですが、実際はそうはなりません。強度の間伐を行っても樹冠遮断はわずかしか減少せず、落葉樹については着葉期と落葉期で樹冠遮断がわずかしか変化しないのです。この原因は解明されていません。また、雪の場合は雨と比べて降水量に対する樹冠遮断量の割合が大きくなることが知られていますが、研究事例はまだ少ないのが実態です。樹冠遮断は一見単純な現象のように思えますが、未解明な部分が多く残されています。

(むらかみ しげき)

森林・林業の将来を考えるネットワークを提供し、改革プランを創り上げる

## 「持続可能な森林経営研究会」レポート⑧

### 第10回セミナー「路網整備を加速化させるためには何をすべきか」

＜講師＞ 酒井秀夫 氏（東京大学大学院 農学生命科学研究科教授）

日本林業再生のための道づくりの重要性に対する認識が高まり、路網整備の加速化が喫緊の課題とされている。しかし、そのための課題は多く、その全体像を明らかにした上で、戦略的に取り組む必要がある。

#### (1) 自然条件に即した路網の作設

日本列島は、地質・地形の面で多様性に富んでおり、それに即して、道づくりの方法は変わってくる。

切り取り法面が1～1.4mを超えると、法面が維持できなくなり、崩落が始まる。丸太組工法などで部分的には対応することができるが、ある程度の傾斜(35°)を超えると、幅員3m程度の高密度路網方式は困難となり、作業システムそのものも変わる。また、土壤の締め固まりの強さは、礫の量や土質とも大いに関係するため、土質を考慮した施工方法が必要である。大橋氏や高知の四万十の道づくりもそれぞれの地質に合った方法が採用されている。

#### (2) 地域ごとの全体設計の必要性

開設が必要な路網は膨大にあり、効率的に進めいくためには、最初に流域レベルで基幹道と支線の組み合わせとその配置などについて、全体設計を行う必要がある。それを基礎に優先順序を考慮しながら、出来るとところから実施していくことが必要である。

もちろん、場所によっては、国有林と民有林の一体的な整備など、所有にとらわれない面向的な戦略も重要である。

ところが、日本の現状では、こうした地域の全体設計が十分ではない。行政も含め地域の関係する主体が連携して、整備を進めていく必要がある。また、別の委員からは、将来的な機械の改良も考慮に入れ、路網と林業機械をセットで考える必要があるとの指摘もあった。

#### セミナーのご案内

場所：日林協会館 3F 大会議室 （※参加費無料）

##### ◆第13回「国産材の供給可能量はどうに見通せるか」

講 師：森林総合研究所 林業システム研究室長 岡 裕泰 氏

これまでの見通しでは、供給の総量のみが示されているが、国産材の利用を促進していくためには、どのような材が供給されるかを明らかにする必要がある。そのため、需要側から求められる樹種別や径級別等の見通しを行う方策等について考えます。

5月12日（火）午後3時～5時

##### ◆第14回「住宅用需要は今後どのように対応すべきか」

講 師：秋田県立大学 木材高度加工研究所教授 飯島泰男 氏

今後の新設住宅の量的動向に加え、住宅の内容の変化や住宅部材毎の動向を検討し国産材の対応について考えます。

6月10日（水）午後3時～5時

## 第11回セミナー「我が国に合った林業機械のあり方とは何か」

＜講師＞ 今富裕樹 氏（森林総合研究所）

利用間伐で $10m^3$ ／人・日程度の比較的高い生産性を実現する事業体が出てきた一方で、現状の林業機械の問題点・限界を指摘する声が多くなってきた。具体的に何が問題なのかを把握し、日本林業再生のために今後どのような機械を開発していくべきか整理する必要がある。

### （1）これまでの林業機械開発の考え方と実態

昭和50年代以降、民有林における間伐施業での機械利用の研究が行われてきた。この時期から、木材価格の下落、林業労働賃金の上昇に伴い、高効率・低コスト化を意識した機械化が進められてきた。

国の取組みとしては、「林業災害防止機械開発改良事業（1985年度～）」、「先端技術導入機械開発事業（1989年度～）」、「育林用林業機械開発推進事業（1991年度～）」が行われてきた（注1）。これらの開発事業の成果として、自走式搬器、タワーヤード、プロセッサ、ロングアームグラップルなどが開発されてきた。しかし、実用に至らなかった機械があるのも事実であり、今富氏はその理由として以下の点を挙げた。

- ・林内走行機械（急傾斜不整地移動機械）の開発に重点を置き過ぎではなかったか。
- ・アイデアに走りすぎ、難しい機械になり過ぎていなかったか。
- ・開発後の機械改良に対する取組みが不十分ではなかったか。
- ・機械開発に重点を置きすぎ、機械をうまく使っていく作業システムのイメージが不十分ではなかったか。

### （2）これからの日本の林業機械を考える

こうした歴史的経緯を踏まえ、これから日本の林業に必要な林業機械はどのようなものだろうか。欧州との比較を軸に、活発な議論が行われた。

#### ① 基本的な考え方、目標はどう設定するのか？

10,000円／ $m^3$ 程度の材価を前提に、しかも今後の

補助金について悲観的なシナリオを考えると、採算をとるために $15 \sim 20m^3$ ／人・日の生産性が必要という。根本的な問題として、現状の機械を改善していくべき、この目標に到達できるのだろうか？ これに対して、今富氏は、作業改善によりコストダウンはできるだろうが、現状の日本の機械の延長では、この目標達成は難しいのではないか、とコメントした。

#### ② コスト計算の手法の統一

欧州では、コスト計算の手法が整理されており、ユーザーが統一の基準で、機械の評価を行えるようになっている。Austrofomaなどの林業機械メッセのパンフレット（注2）でも、そのような情報を得ることができる。これに対して今富氏からは、森林総研でもデータ収集を行っており、今後、整理して公表・提供していきたいとの発言もあった。

#### ③ 本当に選択されないという問題点

また、機械の開発を行ってきたアドバイザーからは、よい機械を作っても、価格が高いので普及しないという問題点の指摘があった。これについては、単純な価格ではなく、処理可能な材積等の能力を示し、単位量あたりの価格で比較する必要があるとともに、高率の機械補助制度が経営感覚を鈍らせていているのではないか、という意見もあった。

#### ④ 機械開発の仕組みの構築

他方、欧州でどのような仕組みで林業機械の開発が行われてきたのかという情報は多くない。ユーザーの声を反映させる仕組み、第三者が性能や安全性を公平に評価する仕組みなどと合わせて、検討が必要である。

（文責：相川高信\*）

注1) (社)林業機械化協会 HP (<http://www.rinkikyo.or.jp/devmachinelist.html>) で開発機械の一覧を見ることができる。

注2) コスト把握の方法は、以下でも解説している。「オーストリアにおける作業システムのコスト把握の方法」相川高信（機械化林業、2008年9月号）

参加申込み：下記WEBサイトの「セミナースケジュール」から、お申し込み下さい。  
⇒ <http://www.sfmw.net/>  
(※前週の金曜日まで)。

持続可能な  
森林経営研究会

\*三菱UFJリサーチ&コンサルティング

〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地 日林協会館内

持続可能な森林経営研究会事務局

TEL:03-3261-5414 FAX:03-3261-5393 E-mail: adm@sfmw.net

現場を  
見よう

# 私の林道 40 年から

—「林道技術指針

(土工・排水・擁壁・橋梁) 前 編

**田中敬造**ランド佐藤技術士事務所 Tel & Fax 04-2969-0364  
〒350-1333 埼玉県狭山市上奥富802-8

## ●林道 40 年 パート 3

平成 20 年 10 月号、平成 21 年 1 月号に続くパート 3 にお付き合い願いたい。これまでと同様、"回顧" は\*印を付けて明朝体にしてある。

\* \* \*

当時（昭和 30 年中ごろ）の林道工事は、ほとんどが人力施工であった。請負業者もジープ 1 台にトラック 1 ~ 2 台を所有し、作業員 5 ~ 6 人の数班を有する程度であった。現場へ行くのは、業者のジープ、営林署のジープ、丸太運搬車等、時には乗り合いバスを利用することもあった。宿泊所は、事業所で 3 食・ふとん付きであるが、時には相部屋もあった。出張期間は 1 ヶ月程度であるが、これを超えるとさすがに長く、清々しい空気より、よどんだ下界の空気が吸いたくなり、帰局の日が待ち遠しかった。

先輩たちのころは事業所も少なく、現場近くの民家を宿泊所にすることが多かったそうだ。ふとんや生活用品などは荷作りして送ったそうだ。出張は、桜の花が散るころ現場へ出発、一時帰局は旧のお盆のみ、山に雪が降り始めると帰局が認められるという長丁場であったという。借りる民家の一室は、集落の中の大家の上等の部屋で、朝日が差しこみ風通しのよい、そしてふろ場に面した所が多かったそうだ。工事が始まると、集落の老若男女が作業員として働くことができ現金収入にもなり、集落としても大歓迎であった。大先輩の時代には、ある集落では監督員が集落に入るとときに神かみしもで迎えられたという話も聞いた。さて先輩たちは、夕食後は一人で夜空を眺めることが夜長の過ごし方になる。その時に、ふろ場に女人の影が浮かぶことがあり、その家の娘さんであったり、もらい湯に来た集落の娘さんもいた。現場で働く娘さんの姿とおふろ場の湯気の影からロマンスが生まれて、現場が完成する初冬には、集落の見目麗しい娘さんが新しい生活に胸を弾ませる日になることがあった。先輩の奥さんは、美人で優しいうえに働き者であるということがわかり、うらやましく思うのである。

## ●工事現場を歩いて

現場に入ってまずすることは、丁張りを設置することであった。しかし、請負業者の中には作業員を束ねる棒頭は居るが、丁張りを設置する技術者がいない所もあり、中心杭と横断図から丁張りを設置することもあった。人力施工の時代は、棒頭や作業員に直接作業を指示していた。色々無理な指示でも快く聞いてくれる "ひげの棒頭" がいた。後で聞いたところ彼は前科何犯とかでビビッたことがあった。

昭和 40 年ごろになると、請負業者のうち施工機械に興味を持っている業者の現場にブルドーザが入るようになった。その後、機械化は進みショベルドーザからバックホウが主流になった。請負業者の組織も整備され、現場代理人も常駐するようになって、監督員の

出張は現場が節目節目の必要な時に限られるようになり、少なくなった。

#### (1) 切土

人力施工では、多くの作業員が随所で働き活気があった。土砂部分を掘削して岩石が露出すると、各測点の横断を測量し、発破をかけるための“穴もみ”をするのである。この作業に従事するのは、近くの集落の老若の“娘さん”たちが多かった。鉄棒でスットン、スットン、……と掘り下げていくのである。10人から20人の娘さんたちが一列に並んでお喋りをしながらスットン、スットンする光景は、楽しそうでもあり壯觀でもあった。発破を掛けるのは現場代理人で、穴にダイナマイトを入れ、導火線は退避する時間に合わせた長さにして、タバコの火で点火する。ドーンと鳴ると静かにして、一つ、二つと数えて発破の穴の数と合わせるのである。終わったあとは、現場代理人が必ず痕跡を確認した。

時には同時に鳴ることもあり、「監督さん見てよ」と冷やかされることもあるが、発破を掛けた跡には、怖いので行かないことにしている。発破は、昼食前か仕事終了の時に行うことになっていた。

\*岩石は、同質の箇所ごとに体積、人工数、材料費等歩掛り調査をして、それぞれに岩石A・B・C……と区分し、設計変更のうえ精算していた。ただし、機械施工が主体になってからは、土質区分に応じた標準歩掛りで積算するようになった。

#### (2) 盛土

盛土は、現場では無造作に施工されているように見えるが、このような場所は、表流水等が集まる地形であり、流入水に対する排水を十分検討する必要がある。

\*ある現場代理人は、盛土について気を配っていた。それは、くぼ地の地形に合わせて、地盤底部にめくら暗渠や現場の岩石を敷くブランケット等簡易排水工を設置するためである。また、盛土区間に流水が浸入しないように簡易横断工や降雨に対してはシートで覆うなどを実施する。これらは請負条件に含まれていないが請負業者の施工管理で行われているのである。このような現場は、のり頭からのり尻にかけてきれいに仕上がり、このおかげで線形も滑らかに見え気持ちがいいものである。

#### (3) 残土

設計された路線の施工中に設計変更等が生じるので、土量を減少させるには限界があると思う。残土を減少させることにこだわって考えてみたい。

残土は、切土・盛土のバランスで解消される。切土量を減少させるには、山の平面の凹凸に沿うような線形にする。盛土量を増やすには、くぼ地を大小にかかわらず利用できる線形にする。これを線形形態にすると、平面線形はくねくね線形になり、縦断線形はアップ・ダウン線形になり、くぼ地の盛土量を増やすために路側構造物が設置されることになる。このような考え方を短区間ごとに検討しても断片的で、路線という連續性に欠けることになり、切土と盛土の流用性を考えても路線全体で検討する必要がある。そのためには、路線全体の切土・盛土の概略が判断できる踏査・予測程度の基礎調査をして、くねくね線形区間・アップダウン線形区間・盛土ができる区間・残土の処理ができる区間等を見い出して、これらを組み合わせて施工区間を設定することが考えられる。森林にやさしい林道を設計するために、現場条件に応じて基礎調査に手間隙や金を掛けることを検討してみる必要がある。

#### (4) のり面保護工

のり面保護工はのり面崩壊防止という目的のほか、森林の中に溶け込む林道として、自然斜面と馴じませるために大切な工法である。最近は、植生工や構造物によるもの、これらの工法の併用工法等いろいろある。一方、のり面の現場条件は、のり面の規模・形態・地質等千差万別であり、適材適所といつても選択するのに悩むところである。参考までに、

シラス切土のり面緑化工法を述べてみる。

\*昭和40年代後半の調査のことである。シラスは、硬度はあるものの降雨や風化により、粘着力が極端に減少して崩壊するという扱いにくい土質である。

シラス地域ののり面緑化工法の状況について、既設の国・県道などについて調査したところ、①剥離現象は、のり頭・のり尻及び降雨の水みちに多く見られる。②植生の根入深さは、5cm程度である。③面白い現象としては、雪解けの雪の歩みか、緑化のり面が厚5cm程度・幅50cm程度の範囲で、のり巻き状（マクレ現象？）に崩落しているのである。

この現場では、種子吹付、客土吹付、種子付むしろ張、ネット張、木製のり枠などを単独あるいは組み合わせて施工してみた。その結果は、のり面勾配1割でのり面長10m程度以下の場合は客土吹付+ネット張、それ以上の場合は、のり面長が増加したのり尻面に客土吹付+木製のり枠を施工した箇所が、崩落も少なく良好と思われた。

#### (5) 路盤工

路盤工は、川砂利や現場発生材を使用していたが、会計検査で硬さ、風化などが指摘されることもあり苦慮していた。しかし碎石業者が市・町・村区域で営業するようになり、路盤材が手に入りやすくなってきた。路盤厚は、路床土CBRに基づき決めることになっていた。このようなことから、質・量とも問題はなくなったと思っていた。ところが購入価格で問題が発生した。

\*例年のように、会計検査が来る日程が発表された。各現場の問題点についての検討も終わり、準備完了である。現地検査が始まり、ある現場へ行く前の晩に担当者から、実は……路盤材の価格について、設計価格と購入価格の差が大きい、という話が出たのである。さあ、一大事である。まず業者を呼んで経緯を聞いたが、現金買いだから安くなったという。落札差額と比べても不足している。打つ手なしである。悪いことに、現場へ行く途中に碎石業者の営業所があるのである。営業所は明日は休みということをお願いしてその日を迎えた。営業所前の往復はヒヤヒヤであったが何事もなく、ホッとした長い一日であった。

#### (6) 土木機械

土木機械が現場で稼動し始めたのはブルドーザが最初であるが、掘削・押土の単純作業のため長続きしなかった。次にトラクターショベルが入り、掘削・押土・のり切に加えてショベルで資材小運搬や爪で小製品の吊下もできたので結構長かった。さらにバックホウが稼動してからは、掘削・床掘・のり切・アーム内の資材運搬・ブレーカ岩掘削（岩床掘）・フックによる資材吊下などをするようになり、人力作業が極端に少なくなった。また、コンクリートも現場練からミキサー車搬入へと作業工程が減少した。機械化がどんどん進み、以前の現場の賑わいはどこへ行ったのかと思うほど閑散となった。

\*昭和37年の現場は、初冬で工期も一ヶ月を切っていた。残事業は、終点の車廻しの切取のみであり、最終出来高を測っていたところ、現場代理人から車廻しに岩石が露出したと知らせが来た。軟岩IIが路面から5~6mの高さに露出しており、車廻し全体に及ぶことから相当の体積である。工期内にこの岩石を掘削するのは難しいという結論になった。その時、社長の息子が工期内に終わらせると言って現場から町へ下りて行った。次の日、ブルドーザがゴトゴトと音を立てながら、林道幅いっぱいを使って上ってきた。大型の機械だし自由に施工できるのか疑問に思いながら、また、工期延長にどう対応しようかと悩みながら現場を後にした。10日ほど過ぎた頃現場から連絡があり、岩石の掘削が終了したという。驚きと同時に機械力の強さと速さと効率の良さを知った。その後肝っ玉息子は、立派な二代目社長として活躍しているのである。

(たなか けいぞう)

◇◆◇ 後編（6月号）に続く…… ◇◆◇

# 大河原昭二先生とカンキョウ橋

—ご靈前に—

高鷲淳一

北海道森林管理局 帯広事務所

jyunichi\_takawashi@rinnya.maff.go.jp

（左）函館市「カンキョウ橋」



去る3月17日、岩手大学名誉教授の大河原昭二先生がご逝去されたことを悼み、先生の業績を讃えさせていただくとともに、ここに先生への感謝の意を込め、小文をご靈前に捧げます。

大河原先生との出会いは、20年ほど前に遡ります。私が林野庁に入庁し、秋田営林局角館営林署に在勤していた平成元年、盛岡市にある岩手大学に先生を訪れたのが最初です。当時の秋田営林局ではまだ直営生産が盛んで、架線集材も多く行われていました。私が学生の頃から関心を寄せていました。大河原先生考案の「岩大式集材法」を秋田局でも導入できないかという思いがきっかけとなり、その後、初の導入に至ったことは、願っても無いことでした。ちなみに、この「岩大式集材法」は、非皆伐施業の架線集材として長野営林局（当時）管内で大いに実績を重ねるなど、国有林で培われた優れた林業技術の一つであると言えましょう。

平成14年に、私は北海道森林管理局函館分局へ赴任となり、先生が考案された「カンキョウ橋」を実際に見る機会に恵まれました。この「カンキョウ橋」は、先生が岩手大学退官後に考案された、世界初の軟式構造物の木橋で、本誌でも先生自ら紹介されているところです（1999年10月号）。

間伐材とワイヤロープを使った軽量かつシンプルな構造で、25トンの大荷重に耐えられる林道橋として華々しい成果を上げることになります。ですが、平成10年に秋田営林局（現、東北森林管理局）による車道橋第1号の完成に至るまでは、関係者を含め大変なご苦労があったようです。

北海道函館市にある「カンキョウ橋」は、国有林以外で最初に架けられた歩道橋で、函館市水道

局の福田厚武氏がこの橋のことを知り、大河原先生ご指導のもと設計、施工されたものです。先生は、この函館市の「カンキョウ橋」を毎年訪ねられ、我が子の活躍を見守る思いでいらしたそうです。

その後、私は檜山森林管理署へ異動となり、道南の秀峰「大千軒岳」の登山口（福島町千軒）にある古い吊橋を、「カンキョウ橋」に架け替える機会を得ました。先生をはじめ東北森林管理局森林整備課の指導を受けながら、平成18年11月に20例目の完成となりました（写真左上）。先生に完成の報告をしたところ、雪の降り始める中、ご自宅のあるさいたま市から遠路はるばるお越しいただいたことは、生涯忘れられません。

翌年、福島町と函館市の「カンキョウ橋」を対象にした民間の見学会が開かれ、先生が講師として招かれて現地で講演されたのは、ついこの間のことのようです。昨年の6月にもお越しになり、お元気な様子でしたが、千軒の「カンキョウ橋」をご案内したのが、お会いする最後となりました。

先生は、ハードウェアの開発に熱意を注がれ、常に林業の活性化に目を向けておられました。効率性よりも、木材そのものに価値を付けることの意義や林内集材車によるエロージョン問題等について、熱心に語っていました。『カンキョウ橋』についても、12mを超えるスパンの延長に挑戦したいと言われていたところでした。

この「カンキョウ橋」をはじめ、先生が遺された様々な林業技術等が後世に引き継がれ、さらに発展することを願ってやみません。心よりご冥福をお祈りいたします。

（たかわし じゅんいち）

# BOOK 本の紹介

酒井秀夫 著

## 作業道ゼミナール 基本技術とプロの技

発行所：(社)全国林業改良普及協会  
〒107-0052 東京都港区赤坂1-9-13 三会堂ビル  
TEL 03-3583-8461 FAX 03-3583-8465  
2009年3月発行 A5判 288p  
定価：3,500円+税  
ISBN978-4-88138-216-5

日本全国で戦後宮々として造成された針葉樹人工林が収穫可能な齡級に達してきた。しかし伐倒・集材技術の近代化が遅れており、合理的な機械化のシステムとセットになった路網の整備が日本の林業の成否を左右する段階に来ている。だが、安易な道づくりが目立っており、それは自然破壊を起こし、林業経営の持続性を自ら失う危険性が高い。このような重大な

問題の解決に本書は大きな役割を果たすものと思われる。なお、本書は2007年から2年間にわたり雑誌「現代林業」(全国林業改良普及協会)に連載された記事に加筆補強されたものである。

本書は各地の優れた林業家が、それぞれの地域の地形、地質、気象などの立地条件に応じて創意工夫を働かせてきた道づくりの技術を紹介し、それらを理論的に分か

りやすく解説したものであり、これを読むことによって道づくりの普遍的な技術理論を学び、立地条件に応じた応用力、すなわち自ら考える力を養うことができる。

本書は基礎編、実践技術編、事例解説編で構成されているが、そのいずれにおいても現場の実例とのやり取りを大事にしている。作業道は目標とする持続的な経営を合理的に展開していくための森林づくりと一体となった基礎的な生産基盤であるとの考えを基に、自然に逆らわない、自然力を生かす道づくりの大手さが強調されている。また長期的に見て年間の維持管理費を最小にするためのコスト意識を伴った作業道の重要さも強調され、その作設技術が分かりやすく解説されている。

本書から日本の現場技術者の

## 緑の付せん紙

### 報告　一上野村木工家協会会員の作品展— 創造の森・上野村クラフト展

主催：上野村木工協会

後援：上野村商工会・上野村・群馬県・関東森林管理局(ほか)



4月9日(木)～15日(水)，新宿パークタワーにて『上野村クラフト展』が開催された。木工作品のPRとともに販路拡大の足がかりをねらった東京都心での開催は、去年に統いて2回目。群馬県上野村といえば、UIターン者定着事業に古くから取り組んできた山村だ。潤沢な森林資源を利用した木工芸や特用林産物の加工施設を整備し、地場産業による雇用確保に努めるなど様々な定住支援策を展開してきた。定着したUIターン者は、約150人・50世帯にのぼるという。

今回、十数の木工家の作品がひしめく中、お話を聞くことができた「木まま工房」のご主人、大野修志氏も1ターン組の一人。ブナ無垢材の風合いを活かした玩具、動物をモチーフにした子ども

▶木まま工房

▲器万里

▲でくの青木工芸



すごい力を感じ取ることができる。しかしそれが点であるところに問題があり、それを面に広げることこそが日本の林業の課題である。本書から伝わる林業技術の魅力により、現場技術者、経営者、行政関係者、研究者などが触発され、技術の向上にさらなる磨きをかけ、広く普及が図られることを切に望む。

((社)日本森林技術協会 技術指導役  
／藤森隆郎)

用の椅子や机などの作品を手がける。林業関係の仕事に身を置く者であれば、日々の生活に木製品を多少でも取り入れてよく利用したいと考える方は少なくないはずだ。私もそんな想いから、数年前より同工房の椅子を自宅で使っている。愛らしく親しみやすいデザイン、使い勝手良し！、ラインナップも豊富なので選ぶ楽しみもある。

什器、家具、竹細工など趣向の異なる各工房の作品を拝見し会場を一周、次は現地で作品に触れてみたい。毎年秋、森で開催されるフェスティバルでは、木工家・竹工芸家による作品が一堂に会し展示即売される。今年は9月19日(土)～21日(月)を予定している(※上野村木工家協会/TEL 0274-59-2254)。

(普及部・志賀)

こだま

## 地域の性格分け

日本列島の地図、特に、何かのテーマを持つて描かれた主題図を見るたびに、「日本列島はいったいどれほど切り刻まれてきたのだろう」と思う。定番は都道府県界で、「切る」という感覚により近いのは等高線図だろう。例えば等雨量線図。数百ミリ単位ぐらいで、等高線の数々が列島を切り刻んでいるように見える。

雨量ばかりでなく、気温、湿度、降雪量、蒸発量などなど、たくさんの等高線図があるに違いない。地形の等高線図は間隔が密であれば地形が急で、疎があれば緩い傾斜であるとイメージできる。気温、湿度、降雪量、蒸発量などの等高線図も雨量なら雨量の、気温なら気温といった主題別の傾斜をそれぞれ示している。傾斜というと地形を連想しがちなためかどうか、「傾向」という言葉が代わりに使われることが多いようだ。もう少し付け加えると、等高線と等高線の間には連続した地面が実際にはあるように、等高線と等高線の間にも地面になぞらえた仮想の面が考えられ、それは「傾向面」と呼ばれている。

さて、それぞれの等高線の中には、ある事象や現象の、特に分布をよく説明してくれる「線」がある。吉良先生の温量示(指)数のうち、55℃や85℃の等高線が植生タイプの分布をよく説明していることは有名だ。もっとも、当初は栽培作物の選定支援や農業地域区分をねらって導き出されたものと聞いている。大政先生の土壤型区分も、植栽木の選定支援や土壤型による地域区分を目指したもので「ねらい」がよく似ている。

区分された地域には、これらのような「他と区分される性格」が意味付けられた、という見方ができる。一つひとつの指標だけでも性格分けができるわけだが、実際の大地には人々が住み、動物が生息し、植物が分布している。人々の活動も多彩だ。そうするといろいろな指標で性格分けされた地域が見出されるのと同時に、「ある地域」から見れば、気候的にはこういう性格、地形からはこう、生物は、土壤はという自然条件に加え、産業分類それぞれから見た人文的な多くの性格分けが重なっていることになる。それを称して地域性といわれるが、化学式のようにスッキリくっきり区分する方法はまだ途上にあるのだろう。

(C55)

(この欄は編集委員が担当しています)

## (社)日本森林技術協会第64回通常総会ならびに関係行事のお知らせ

総会ならびに関係行事を次のとおり開催いたしますので、ご出席くださいますようご案内申し上げます。

なお、総会は、定款第7条に基づく社員により構成されるということになっています。したがいまして、支部代表会員(社員)及び本部直結社員以外の会員におかれましては総会のオブザーバー(傍聴)としてのご出席になります。

注) 時間帯は今後変更する場合があります。

月 日	行 事	時 間	場 所
5月25日(月)	第54回森林技術コンテスト コンテスト参加者との座談会	10:30~16:30 17:00~	日林協会館内 会議室 (東京都千代田区六番町7)
5月26日(火)	理事会 第64回通常総会 議事 支部幹事会 注記参照	12:00~13:30 14:00~15:00 15:30~16:30	上記同

注記:本誌4月号の上記行事欄では、「支部幹事等との懇談会」をお知らせいたしましたが、取り止めさせて頂きますので、謹んでお詫び申し上げます。

### 林業技士事務局 担当者が替わりました

●林業技士事務局の担当者が、この4月1日より飯島哲夫に替わりました。  
事務局の電話番号、ファクシミリ番号、事務局のメールアドレスなどは  
従前どおりですので付記いたします。

### 訂 正 深くお詫び申し上げます

●4月号p40、平成20年度林業技士資格審査の部(森林土木部門)合格者のうち、右から2段目、下から4人目の方の記載に誤りがありました。  
次のように訂正いたします。

[誤] 徳島 岡村直継 ⇒ [正] 高知 岡村直統

### 投稿募集

会員の皆様からのご投稿を隨時募集しています。

400字×4枚(1,600字)程度、  
400字×8枚(3,200字)程度、  
400字×12枚(4,800字)程度に  
おまとめいただき、プリントアウトした用紙とデータを入れたCD  
を本会までお送りください。

まずはお電話をいただけましたら幸いです。

〒102-0085 千代田区六番町7  
日本森林技術協会『森林技術』  
編集担当:吉田 功・志賀恵美  
(Tel 03-3261-5414)

### 雑 記

本誌のような小冊子といえども校了前には戦争状態になる。この5月号の校了は4月27日。ゴールデンウィーク初期のこの時期に校了まで持つていかないと休日の関係で10日発行が間に合わない。当然のごとく出張校正となるのだが、事情は他社の編集者も同じこと。この日は出張校正が何組か重なった由。競争する必要はないのだが、居残り組みになると妙に劣等感が…。

(吉木田独歩ん)

森 林 技 術 第806号 平成21年5月10日 発行

編集発行人 廣居忠量 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 © <http://www.jafta.or.jp>

〒102-0085 TEL 03(3261)5281(代)

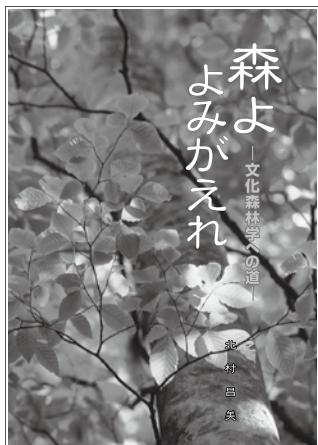
東京都千代田区六番町7 FAX 03(3261)5393(代)

三菱東京UFJ銀行 銀行 銀行 普通預金 0067442 振替 00130-8-60448 番

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)

# 森よよみがえれ —文化森林学への道—



北村昌美 著

「森林文化」の視点から森の復権を図りたい、  
そんな願いから、この一冊が生まれました!!

林業が危機に瀕し、荒廃していく森林をどうすれば救えるのか?  
おそらく、市場経済的な取扱いをしてきた従来の林業・林学の  
なかで欠落していた何かがあるにちがいない。  
それは「文化」という要素にはかならない。

A5判／192頁 (口絵カラー4頁)  
本体価格：1,600円 (税別)

〈主要目次〉

- まえがき
- 森って何だろう
- 森の生んだ文化遺産
- 森との対話と交流
- あとがき

◆ご注文・お問い合わせは、(社)日本森林技術協会 普及部・販売担当まで

TEL:03-3261-6952 FAX:03-3261-5393

〒102-0085  
東京都千代田区六番町7

森と木と人のつながりを考える日本林業調査会 (J-FIC) の本

最新刊！カナダ出版賞（最優秀日本語訳部門）受賞！

## 森林大国カナダからの警鐘 —脅かされる地球の未来と生物多様性—

エリザベス・メイ [著] 香坂 玲・深澤 雅子 [訳]  
(原著名: At the Cutting Edge)

A5判 566頁 3,500円  
ISBN 978-4-88965-190-4

## 改訂 森林リモートセンシング

加藤 正人／編著  
B5判 360頁 2,500円 ISBN 978-4-88965-172-0



## 現代森林政策学

遠藤 目雄／編著  
B5判 272頁 2,500円 ISBN 987-4-88965-179-9

携帯電話の方はこちら！

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

FAX 03-3268-5261

東京都新宿区市ヶ谷本村町3-26  
TEL 03-3269-3911

クズの根株にさすだけです！

# ケイピンエース<sup>®</sup>

®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。



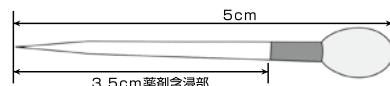
“専用キリ”も用意しております（有料）。

## 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：イマザピル（普通物、魚毒性 A類）  
形 状：長さ約 5 cm 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☎0942(87)9700 / 札幌連絡所☎011(631)8820

カタログのご請求は、上記大同商事株式会社へどうぞ。 <http://www.daido-syo.co.jp>

TOKKOSEN

ニホンジカ・ウサギ・カモシカ等の枝葉食害・剥皮防護資材

よ う れ い も く

# 幼齢木ネット

トウモロコシから生まれた繊維（ポリ乳酸繊維）で作りました。

幼齢木ネットを1,000枚使用する事で  
およそ130kgのCO<sub>2</sub>を削減できます。

（ネットをポリエチレン製にした場合と比較して）

※支柱等の部材は生分解性素材ではありません。

お問合せ先： 東工コーワセン株式会社

〒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



<http://www.tokokosen.co.jp> e-mail : forestagri@tokokosen.co.jp

栃木県：ヒノキ



# 魅力ある山村づくりの取組みを 募集!

あなた(地域)の山村活性化の夢や  
プランを活かして、山村を元気に!

優れた自然や文化、伝統などの山村特有の資源を活用し、環境、教育、健康など様々な分野に着目した魅力ある山村づくりを支援します。

応募締切:第1回 6月30日(火)、第2回 7月31日(金)

\*プラン募集の説明会・相談会を全国4都市で開催します。5/22(金)大阪、5/28(木)仙台、6/2(火)東京、6/5(金)福岡。内容と申し込み方法はホームページをご覧ください。

## 募集するプラン



① ビジネスタイプ

山村の資源を活かした  
新たなビジネスの創出



② 交流タイプ

都市と山村の共生・対流



③ コミュニティタイプ

山村コミュニティの維持・再生



⑤ 環境、教育、健康の3分野に  
着目したモデル的な取組

④ 複合タイプ

1~3を組み合わせた複合的な取り組み

### 支援内容

次の取り組みに必要な経費の一部を助成します。

### ●計画づくり (助成率:定額、上限200万円)

自然や文化・伝統など山村に眠る資源の発掘、これら資源を活用した  
山村活性化計画の作成。

### ●試行的実施 (助成率:2分の1以内)

活性化計画の実現に向けた試行的な取組(試作品の作成、ガイドブック等の作成、事業実施拠点となる施設の修繕等)

### ●評価 (助成率:2分の1以内)

プラン改善のための評価の取組(品質・性能評価、モニター調査等)

### アドバイザーの派遣

プランの実現を支援するため専門家を派遣します。  
(旅費・謝金の負担はありません)

### ご応募できる方々

NPO法人、任意団体、森林組合・JAなどの各団体、企業、第三セクター、地方公共団体など(個人を除く)

### スケジュール

応募締切 (第1回 6月30日、第2回 7月31日)

※支援額の見込みが予算に達した場合、最終締切の前でも受付を中止します。

↓  
優良プラン選定 (締切毎に順次選考。第三者委員会にて選定します。)

↓  
支援金交付申請・交付決定

↓  
事業実施

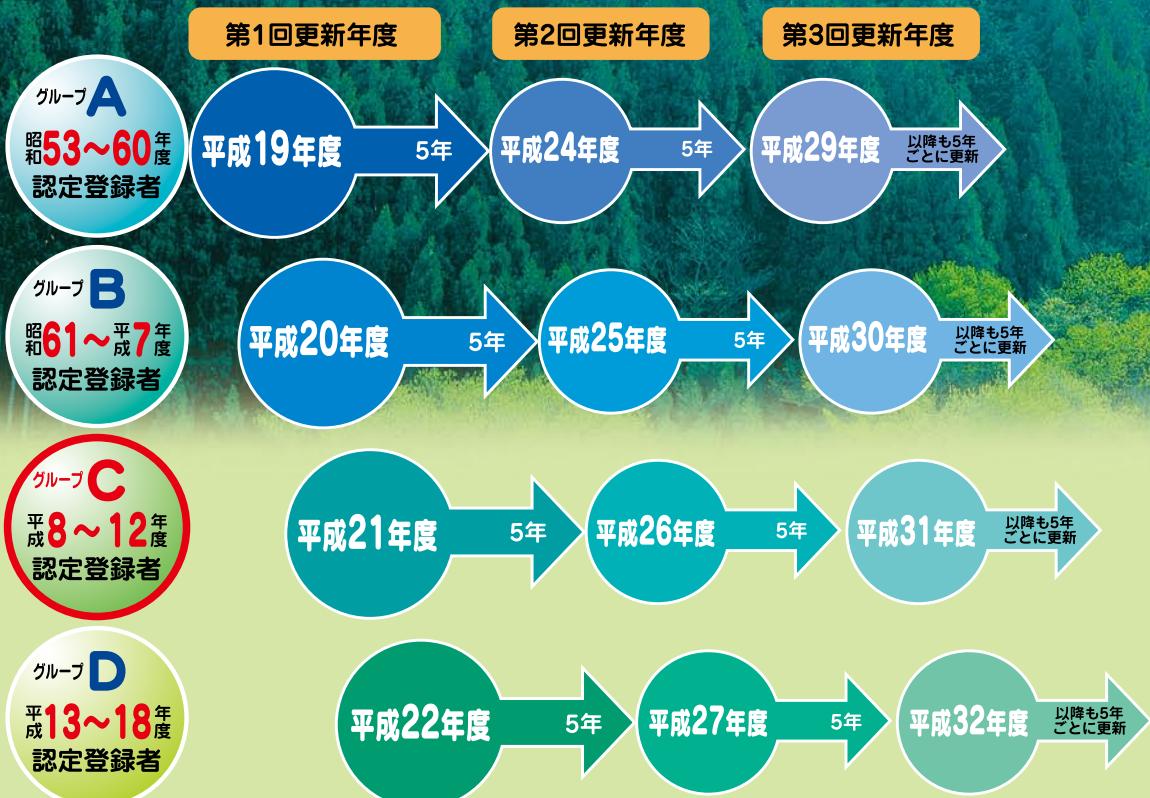
↓  
実績報告 (原則として平成22年3月10日まで)

■ 詳しい内容、応募方法、応募書類の様式はホームページへ  
<http://www.sanson-saisei.com/>

社団法人日本森林技術協会 山村再生事務局  
電話 03(3261)6683 FAX 03(3261)3840 saisei@jafta.or.jp

# 林業技士の登録更新

平成19年3月31日以前に認定登録した林業技士の方は以下の区分により、平成19年度から登録更新が必要となります。これは、資格習得後も森林・林業に係る技術・知識の研鑽を行い、「林業技士」、「森林評価士」としての技術・知識の維持・向上に努めていただくことを目的としたものです。



複数部門の資格登録者は、直近の認定登録年度をもって技術認定登録を行うものとします。

## 登録更新手続

以下の条件のいずれかを満たす者が登録更新を申請することができます。

- ①日本森林技術協会が開催した林業技士再研修を受講し再研修修了証の交付を受けた者（平成16～18年度実施）
- ②日本森林技術協会が指定する研究会、講習会、研修会等に参加した者
- ③日本林業技士会会員
- ④日本森林技術協会会員であって会誌「森林技術」誌面の森林系技術者コーナー等で学習した者

更新手続：林業技士登録更新申請書（様式9）に更新手数料振込済みの写を添えて林業技士事務局に郵送  
更新手数料：3,000円（複数部門を同時に更新する場合も手数料は同額の3,000円です。）

●定められた年度に登録更新手続きを行わなかった者は、特例として次年度以降においても申請することができますが、有効期間は当初定められた更新年度からの5ヶ年間とします。

●更新の案内通知は登録者本人宛に郵送しますが、住所変更等により届かない場合も考慮し、本協会のHP、会誌「森林技術」、林業技士会ニュース等をご覧下さい。登録更新の受付期間は昨年度と同様、6月1日～8月31日です。

## お問い合わせ

### 社団法人 日本森林技術協会 林業技士事務局

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL 03-3261-6692 FAX 03-3261-5393  
ホームページ <http://www.jafta.or.jp>