

森林技術



《論壇》山村へのいざない—飯山市界隈
私たちの思いと実践例／木村 宏

《今月のテーマ》第54回森林技術コンテストから

●CPD-028-情報-006-200907 空中写真のデジタル化に関連して

2009

No. 808

7

森へご案内します。

PDA(携帯情報端末)とGPS端末を使い林内のナビゲーションができます。

自分が移動した経路を軌跡として保存(シェーブ形式)可能です。

森林基本図や衛星画像を簡単に取り込むことが可能です。



Mori View モリビュー

詳しい内容・情報のお問合せ先

社団法人 日本森林技術協会

地球環境部 GPS 担当

TEL 03-3261-5495

FAX 03-3261-3044

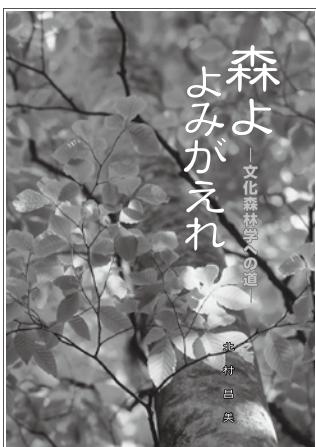
GPSソフト製造元



●新刊図書のご案内 ●

発行:(社)日本森林技術協会

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」という要素にほかならない。

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

森林技術 No.808 —— 2009年7月号

目 次

論壇	山村へのいざないー飯山市界隈	私たちの思いと実践例	木村 宏	2
奇数月連載	誌上教材研究 34 木の中をのぞいてみるとー木の成長ー	井上真理子・山下宏文		8
連載	現場作業班員 徒然 4 この夏、刺されませんように！		菅原俊和	10
今月のテーマ	第 54 回森林技術コンテストから 登山道における危機管理対策			11
	—コールポイント表示板の設置を実施してー	安達幸作・村山正太		12
	木造住宅キット「れいほくスケルトン」による高知県嶺北産木材の ブランド化の取組み	三好一樹		14
	複層林施業地における施業方法の一考察	戸邊 賢・堀口 剛		16
	天塩川における魚類の生息環境保全に向けた治山施設の 落差解消の取組みとその成果	中谷浩典・飯田俊平		18
	多様性に富んだ海岸草地への転換をめざして —ハマニシニクとオオハマガヤの見分け方— 群状伐による木曾ヒノキの天然更新について	有馬俊英		20
	—種子散布量と実生の消長ー	三村晴彦・柏木洋平		21
	向坂山周辺（五ヶ瀬町内）における公益的機能向上の取組について			
	—地域の活性化をめざしてー	中村重和・池田 稔・村上英志・中田有香		22
	壊れにくい作業路網			
	—新スイッチバックの開設についてー	福岡忠行・藤原敬士		23
	IC タグを利用した境界巡査	川村直樹		24
	暑熱対策を施したチェーンソー防護服の開発	渡邊茂義		25
	森林ナビゲーター「MoriView」の開発と活用について —誰でも使える森林の案内人ー	鈴木 圭・大輪安信		26
緑のキーワード	森が重ねる刻—“持続性” Waldzeiten- “Nachhaltigkeit”	芝 正己		27
参考	寺崎の樹型級を再考する（下）	上原 巍		28
統計に見る日本の林業	木質バイオマスの利用拡大			31
連載	“風致林施業”を語る技術者の輪ー人と森がいきる森林風致を求めて 10 森いろいろ、風致いろいろ	清水裕子		32
森林系技術者コーナー	CPD-028- 情報 -006-200907	平田泰雅		36
	空中写真のデジタル化に関連して			
レポート	「持続可能な森林経営研究会」レポート⑨	相川高信		40
本の紹介	図解 チェーンソーウォーク入門 協働でひろがる森づくり コーディネート術	熊崎一也 山本信次		42 42
こだま	雄しへの無いユリの花			43
ご案内等	新刊図書紹介 27 / 日本林業技士会通常総会、森林・林業関係行事 44 / 森林技術コンサルタント協議会 45 / 終身会員への協力金拠出要請について 他 46			



〈表紙写真〉

『飯山男』 高野賢一氏 撮影（長野県飯山市 在住）

信州のブナの森に集い、道標を設置し終えて歓喜の雄叫びを上げる仲間たち（論壇参照）。

山村へのいざないー飯山市界隈 私たちの思いと実践例



(財)飯山市振興公社 なべくら高原・森の家 支配人
〒389-2601 長野県飯山市なべくら高原柄山
Tel 0269-69-2888 Fax 0269-69-2288
E-mail : morino-2@iiyama-catv.ne.jp

昭和 59 年日本大学文理学部独文学科卒。東京のホテル・リゾート運営会社の勤務を経て平成 5 年飯山市に転入。ペンション経営の後、飯山市のグリーンツーリズム事業に参画。平成 9 年「なべくら高原・森の家」の開業に関わり現職。平成 11 年「いいやまブナの森俱楽部」、平成 16 年「NPO 法人信越トレインクラブ」を立ち上げ森林活用の実践を指揮。農水省、国交省、総務省などの地域活性化や地域資源活用に関する委員会委員を歴任。



き む 村 ひろし
木 村 宏

●スキー観光からの転換

飯山市は長野県の北部、奥信濃とか北信州などと呼ばれる雪深い山里のまち。人口は 2 万 4 千人あまり、過疎高齢化が進み市街地や周辺の集落もさることながら、山村部の人口流失が激しい所です。主な産業は農業と観光。農業産出額は 90 億円弱、ブナシメジ、エノキ、ナメコといったきのこ類、米、アスパラが主産品です。

観光は昭和 30 年以降に出稼ぎ解消策として農家が主体になって興した地元資本によるスキー場の開発と、スキー客受け入れのための民宿の開業に端を発するものでした。雪深い山里の街にとって外貨獲得を交流人口を拡大することで得ようと生まれたアイディアであり、あるいは利雪・克雪の成果だったとも言えるでしょう。いずれにしてもスキーのブームが間もなく到来し、飯山は周辺の野沢温泉や妙高高原・志賀高原といった日本有数のスキー場とともにスキー観光で花盛りの時代を迎えます。人々の生活に関わってきた里の裏山の斜面の木が倒されリフトが架けられる。今でこそ残しておけばよかったという思い

もありますが、雪国特有の柱がしっかりした茅葺きの民家が壊されスキー客のカラフルなウエアのごとき洋館が建ち並ぶ。まさにスキーバブルの時代、飯山の観光関係者は森を見ていました。山を削って施設をつくり、そこに都会の人たちがやってきました。冬のスキー、夏のテニス、ゴルフにボートにアーチェリーと自然を楽しみながらとは言いつつも、自然に触れない、伝えない、誘わない、そんな自然が自然観としてもてはやされていたのではないでしょうか。

時代は昭和から平成に元号を移すころ、さすがに水源かん養の役割を持つブナの森がスキー場に変わろうとした際は地元住民を中心となって反対運動が起きました。反対運動の盛り上がりとリゾート開発熱の後退が相まって、森林伐採は止められましたが、このころ以降、飯山の観光も様変わりが始まります。もっと地域の資源を磨き、価値を知り、住民の意識も高めつつ（そこがしっかりしないと成り立たないと言っても過言ではないでしょうが）、グリーンツーリズムの取組みが本格化します。飯山のスキー民宿が産声を上げたころのもてなしは、多分にまさに家族的、何もないけど米と野菜はうまいんさ。よかつたらコタツでじいちゃんの話でも聞いていかし（いきなさい）。酒でも呑むかい、ほら漬け物食べらっし（食べなさい）。そんな会話が聞かれるようなおもてなしだったはず。こういう人の交流が支えとなって多くの人をお招きする、何度も通うお客様が増える。お客様の輪が広がることによって地域の活力につながる、農家も新たな収入源を得る。そしてさらに新たな交流が生まれる。グリーンツーリズムの本隨といったところでありましょう。この取組みに力を入れ始めたのが平成のバブル景気がはじけたころでしょう。

●グリーンツーリズムとブナの森の保全と活用

さてここからは、飯山でのグリーンツーリズム事業の展開において重要な役割を果たしている、森林に関わる部分のお話をしましょう。

飯山市の面積は 202.32ha、そのうち約 6 割が森林です。国有林はそのうちの約 2 割、公有林が約 1 割、残りの約 7 割が民有林です。樹種は 7 割が天然林の広葉樹で覆われており、その代表格がブナです。

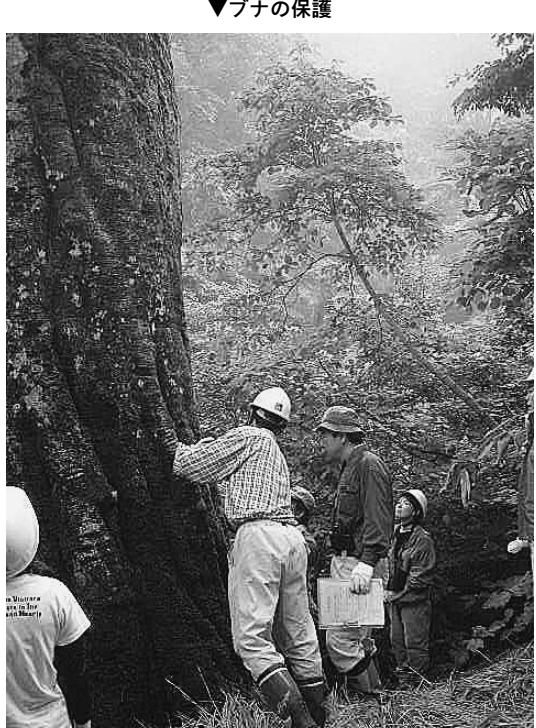
市の木は「ブナ」、花は雪国特有の「ユキツバキ」です。地元ではブナといえば「鍋倉山」というほど、ブナを見に行く山として定着しています。鍋倉山は飯山市北東部一帯の県境と新潟県頸城平野南西部の県境をなす関田山脈のほぼ中央にあり、標高は 1288m、山麓も含めてほぼブナの樹勢に覆われています。山頂に県境が走り新潟県側は険しい地滑り地域、長野県側になだらかな裾野を持ち、その山腹には巨木の谷と呼ばれるエリアがあり、日本で初めて郷土の森に指定された一角でもあります。巨木のブナが多く存在し「森太郎」「森姫」と名付けられた巨木もこの森に生息しています。郷土の森とは、地域の自然・文化のシンボルとしての森林の保護を目的として林野庁が指定したもので、まさに鍋倉山麓の保護のシンボルとも言えるブナが何本も存在します。私が勤務する「なべくら高原・森の家」は、飯山市のグリーンツーリズムの拠点施設として平成 9 年に整備されましたが、このブナの森の来訪者へのビジターセンターとしての役割を果たしており、ガイドの派遣も行っています。また、まさにこの郷土の森の「森太郎」「森姫」をシンボルとして鍋倉山麓の自然環境保全の活動をする拠点にもなっています。森林の活用と保全とは相反する活動のようですが、保全しつつ活用する姿勢こそがまさにかつての村の人々が行ってきた



▲森太郎



▲里山風景



▼ブナの保護



▲自然環境調査

ことで、生産性のあるなしあるとしても、そこに暮らす人々と共生することで山が守られている姿を後世に伝えることは意義のあることを感じています。

とはいって、鍋倉山麓の自然環境保全と地域資源活用型観光の展開に関する連絡会（のちに「いいやまブナの森俱楽部」という組織が発足）の立ち上げには一苦労した思い出があります。地域住民と山との共生、その保全の意義、観光利用者と自然保護派の意見調整、共有地と国有林、さらには民地所有者の特定、農業用溜め池や道路の管理者、長野・新潟両県の自治体や機関への呼びかけなど、「鍋倉山」の利害関係者は思いのほか大勢です。保全にしろ利用にしろ、「鍋倉山」関係者が同じ土俵に乗ることがまずは大事でした。賛否両論、会の運営の方針、運営資金等々立ち上げまでの1年間は連絡調整の連続。自治体や国有林の参加は必要不可欠でありながら、予算を取れない機関も多く会費制での運営が難しく、寄付を募る形でスタートを切りました。

▼道標を建てる



▲飯山男

►池沼の調査



▼案内板を建てる



▲土留め作業

初めに、多くの人が訪れるところでダメージがあった2本の巨木「森太郎」「森姫」の保護活動がスタート、樹勢回復を図るための樹木医による診断や根本の土の再生を試みる活動、並行して、この山麓の環境をどのように次の世代に残していくべきかの座談会が月一度のペースで行われました。巨木保護に続いて、無秩序な入山を制限していくこと、環境負荷の少ないルートづくりによる入山者の誘導策が検討され、観察道づくりのボランティアが集まりました。森の家のお客様である都市住民や山麓の村の人々、さらには鍋倉山麓をフィールドとするガイドや行政職員、民宿のご主人などが、観察道づくりや誘導標柱の設置に汗を流し始めました。

都市住民は何かのきっかけでこの活動に参加するのですが、ブナの森で休日に汗を流して過ごすことに心地よさを感じ始めます。小さな市の、けっして有名ではないけれど自分が気に入ったブナの森の保全活動に地域の人々とともに汗をかく。作業のあと温泉や郷

土料理がうまい。ボランティア休暇をブナの森で過ごす人たちと共有する時間に心地よさを感じ始めました。

その後、ブナの森の保全活動はボランティアの方々に支えられ、毎年の観察道整備や山麓のゴミ拾いから、山の恵みをかつては享受してきたであろう山裾の集落の荒廃農地の景色を再生しようという活動に発展していきました。かつてはブナの森の豊かな水源から湧き出た山の水が水田を潤し、春先のカエルの大合唱や夏の青々とした稻穂が風にたなびく様、秋の頭を垂れる稻穂の風情を醸しだし、鍋倉山を背景に、きっとこれこそが日本のふるさとの風景であったろうという集落の景色を取り戻そう、という活動です。

この活動も取組みが始まって早5年、今では3haほどの荒廃農地がそばの畑に生まれ変わりました。さらにはブナの森の懷にひっそり佇む廃寺をこの活動の拠点として蘇らせようという試みまで始まり、まさに活動は裾野まで広がりました。ブナの森の保全と次の世代にまで残そうという活動は今年で10年。ブナの森を通して多くの飯山ファンを獲得するに至りました。そしてこの活動がきっかけとなり、新世代のレクリエーションと言っても過言ではないでしょう、「ロングトレイル」の誕生を招くことにつながりました。

● 「ロングトレイル」の誕生

「信越トレイル」は前述の関田山脈の尾根筋を貫く総延長80kmのトレッキングルートです。斑尾山（標高1382m）から新潟県十日町市と津南町、そして長野県栄村の境界に位置する天水山（標高1088m）までの本線とこの起点の山の頂までのアプローチ道の総延長80kmは、山歩きに慣れた人であれば5～6日をかけて歩けるルートです。ブナの森の保全活動の考え方と同じく、人が関わることで育まれてきた生態系を守りつつ、ここを歩くことを楽しむことや、保全の活動を多くの賛同者とともに分かち合っていこうという考えが活動の原動力になっています。構想から全線開通まで8年あまりの歳月をかけ、それこそ多くの沿線市町村関係者のコンセンサスを得、ボランティアの人たちの協力の下に完成したトレッキングルートです。

総延長の7割が国有林、しかもブナの森。裾野の集落からほど近く、いくつもの峠道が交差し、信州・越後の交流の道としての歴史遺産も残っています。湖沼や巨木ブナが残り、貴重な動物や植物、昆虫が生息し、イヌワシの渡りを望むことも可能です。まさに自然の宝庫であり次世代に残していくなくてはならない貴重な地域資源でもあるのです。ここを多くの皆さんに歩いていただくこと、これら私たちの宝物を知っていただくことこそ地域振興の新たな活力となり、まさにグリーンツーリズムの理念にも通ずるところがある、と感じたからこそ、この活動にも熱が入りました。

放っておけばこの山脈の森は原生林に還ったでしょう。過疎化・高齢化が進む山里での人の営みは衰退の一途をたどったでしょう。もちろんそうなることも地域の選択の一つです。しかし世の中が荒み、都市の喧噪から逃げ出したいと考える人や心病む人が増える中、ふるさとに思いを寄せる人の心や自然回帰趣向が高まりを見せていたことも事実です。さらには、多くの人たちの「健康」であることへの要求が歩くこと、緑の中での深呼吸することなどの行動として現れてきていることを鑑みれば、私たちの取組みも時代の風の後押しを受けているのではないかという思いにつながりました。

長野・新潟県境の道づくりは、国有林内であれば境界標をたどりながらの、かつてあっ

た点検道の復元作業でした。木材産業が盛んだったころは局境の境界標は数年に一度刈払いをし点検していたようですが、ここ20年ほどはその刈り払いもすることはなくなり、森林管理署の古い地図を頼りに探していく作業が続きました。民有林は意外と苦労はなく、現役の山道が残っていたり林道として活用されてたり、これをトレッキングの道として使わせてもらっているのです。

国有林内はルートの設定（かつての点検道を見つけること）に時間がかかり、見つかった後はボランティアによる刈払いや間伐、斜面に階段をつけ沢に橋を渡す作業など、足かけ5年にも及ぶ現場の作業が続けられました。また、トレッキングをより楽しんでいただくための仕掛けづくりも並行して行われました。ガイドの養成、峠道までの送り迎えや情報提供を行ってくださる宿のネットワークづくり、関係機関への協力要請、二次交通の検討など、森の保全と活用のために多くの皆さんの協力が必要でした。「理解」という言葉を超えた「意識の向上や共有」がなければ成り立たなかった森林活用の取組みであったとも言えましょう。これなくして地域の資源活用はあり得ないと実感しました。

地域で望まれないこと、反対を押し切ってまでする活動では決してないということです。なぜなら山里に住む皆さんの宝物であり、生かすも殺すも地域住民の意識次第、これがかつての村の生活の関わってきた森の姿だからです。そして、こういった理解があってこそ初めて成り立つののが、地域資源活用型観光・飯山版のグリーンツーリズムなのではないかと思うのです。この「信越トレイル」は、5年間で約2千人のボランティアが道づくりの作業に汗をかきました。どれも一つの目標に向かった爽やかで連帯の気持ちを持った汗だったはずです。

平成20年9月、多くの人の思いや期待が詰まった「信越トレイル」は全線開通の時を迎えるました。これは事の始まりでもあります。10の市町村に接し、実に150もの集落に関わる山系の尾根道は、つくることの苦労もさることながらこれからの維持管理が大きな課題です。ボランティアの力も大切ですが、新たにこの道が出来たことで利益を得る人、不利益を被る人、わが郷土としての誇りを感じる人たちなどの思いが交錯しつつも、維持していくかねばという思いが強く根付いてもらいたいと感じます。「信越トレイル」は私たちの財産、と思う人が増えることを期待するばかりです。

●感性に触れる山里への誘い

飯山のブナの森で感じることは実にたくさんあります。その神秘性や人の気持ちを包み込むようなゆったり感、どこか人の気配を感じる安心感やさわやかな清涼感、まさに五感を刺激する充実感。初めてブナの森を知る人の意外感とその後にやってくる満足感。どれを取っても期待を裏切ることはありません。

飯山市では、北陸新幹線の飯山駅開業を5年後に控え、スピードの新幹線に対峙して「歩く目線で楽しむ観光地づくり」が本格始動しています。自然に触れ、地域の人たちが守っている里の景色や森に誘い、そのことを伝え感性に触れる旅の演出を模索しています。感性を發揮させ、心に響く経験こそこれからの旅の神髄であり、豊かなブナの森に育まれた山里の魅力は何にも代えがたい感性に響く空間ではないでしょうか。と同時に私たちの宝であり自慢の「もの」であるのです。おでかけいただきなくてはわからない、感性をくすぐる飯山の山里に皆さんのお越しを静かにお待ちしています。[完]

森林研究者による木材の教材研究—2枚の写真を通して

木の中をのぞいてみると—木の成長—

作成：井上真理子（いのうえ まりこ／（独）森林総合研究所 多摩森林科学園 主任研究員）*

寸評：山下宏文（やました ひろぶみ／京都教育大学 教授）**

語り：「—みなさん、木の年齢（樹齢）はどうしたらわかるか知っていますか？

樹齢を調べる方法の1つに、木の年輪を数えることがあります。これ（写真①）は、ヒノキ（檜）の木の幹の横断面です。ヒノキなど針葉樹は、幹の中に1年1年の成長の跡が年輪として残っているので、年輪の数で樹齢がわかります。年輪を数えると、この木の場合は30本ほどあります。

—では、この年輪の中で、一番若い年輪はどこでしょうか？

一番若いのは真ん中の小さな輪の部分でしょうか、それとも外側の大きな輪の部分でしょうか？もし今年もこの木が成長していたら、どこの部分

が太ったのでしょうか？

みなさんの中には、太い木の年輪で、中心部分がなくなっているものを見たことがある人がいるかもしれませんね。木は、外側の樹皮の内側にある部分（形成層）で新しい細胞を作っているので、木の外側が一番若いのです。中心部分が一番古ないので、古い大木になると腐ってしまっているものもあります。

—ところで、なぜ年輪はできるのでしょうか？

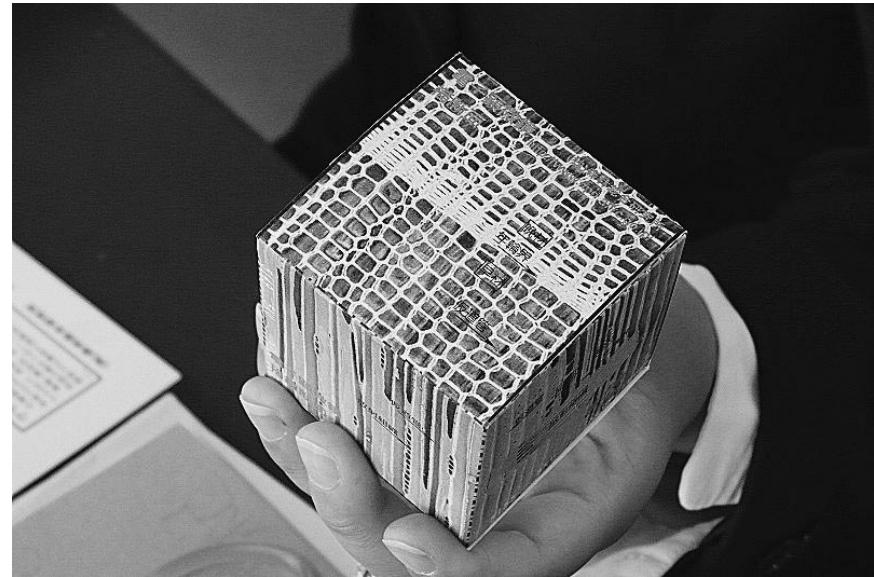
ヒノキのような針葉樹の仲間では、春から夏にかけてできる細胞（早材といいます）の大きさよりも、夏から秋にできる細胞（晩材といいます）が小さいので、そこの色が濃くなり筋のように見



◀写真①
年輪（ヒノキ）

* 井上真理子…〒193-0843 八王子市甘里町1833-81 Tel 042-661-1121（代）

注1) サイコロ、木の学習教材「木のしくみ」：森林総合研究所で開発したペーパークラフトで、ヒノキ、ケヤキ版がある（藤井智之ら、2008）。多摩森林科学園のHPでダウンロード可能。



▲写真② 木の学習教材「木のしくみ」(木材の内部構造—ヒノキー)

えるのです。年輪が読める面（木口面）^{こくち}を拡大してみましょう。写真②のサイコロ^{①)}の上の面には、四角い細胞がたくさん見えますね。真ん中の小さい細胞が筋のように並んでいる部分が年輪界で、写真①の筋に見えたところです。

それから、サイコロの横の面を見ると、四角い細胞が長く伸びていたり、複雑な構造になっています。木は、毎年光合成をして作った養分を師部

の細胞を通じて幹に伝えて、新しい細胞を作り、大きくなっているのです。

森林に恵まれた日本では、育った木をさまざまな物に利用しながら、木を植えて育ててきました。木は、植えれば育つ再生産可能な自然資源なのですが、育てるには長い年月がかかります。年輪を見て木の育った歴史を考えながら、木を大切に使っていきましょうね。」

意図（井上）：この教材は、森林の学習に木材資源の観点を盛り込みたいと思い、身近な年輪の話題から木材へ関心を向けられるよう工夫したものである。今でも学校現場などで「年輪幅が広いほうが南である」というまちがった説明を耳にする。木といえば立木に関心が集まりやすく、木材には関心が向けられにくいようである。専門家からの普及活動が必要だと感じている。

木材は、体内に炭素を蓄えカーボンニュートラルな資源として環境面でも注目されたり、内部構造には不思議がいっぱい詰まっている。「技術」以外の教科でも「木育」を取り上げる要素は多いと感じている。「木のしくみ」教材^{①)}が、木に親しむ際の手助けとなれば幸いである。

寸評（山下）：私たちは、現在でも多くの木製品に取り囲まれている。もし、木材がなくなったらどうなるか想像すらできない。それにもかかわらず木材に関して、教育の扱いは冷淡である。森林の公益的機能は注目するが、林業や木材への着目は弱い。公益的機能と生産的機能をいかに結び付けるかが教育における扱いの鍵である。「年輪」へ着目することにより、この結び付けに迫れるかもしれない。

注2) 年輪の幅は、斜面に生えている木の場合は傾斜方向で変わったり、葉でできた養分は幹をらせん状に下ることから、「年輪幅が広いほう」が必ずしも「南」ではない。

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



現場作業班員 徒然

菅原俊和

6月に入り下刈りシーズンが開幕。オオスズメバチの巣作りも始まった。まだ働きバチが生まれていない巣もあるようで、女王バチが巣の材料集めや幼虫への餌集めのために飛び交う姿を、既に何度も現場で見掛けている。働きバチより一回り体のでかい女王バチの羽音は低音の響きが強く、近くに来た際はすぐに分かるものだ。またそのサイズでのかさから、まるでちょっとした棒切れが飛んでいるような印象を受け、視界に飛び込んで来ると毎度のことながら背筋に寒気を感じるものだ。私は毎年この背筋の寒気を感じることにより、下刈りシーズンの開幕を実感するのだ。

7年前の夏だった。現場は6年生ぐらいだったが成長がよく、すでに私の背丈を超える杉山だった。斜面の途中に段がついており、段から棹半分ほど引いて列が入っており、その列の下側から刈り進んでいたので、列と段の間の草は肩を入れて大まかな感覚で棹を振っていた。根元まで枝葉が付いていたので、当然、列と段の間は目視出来なかった。その段の根元の部分にかけられていた巣の入り口に、刃を当ててしまっていた。怒って巣から出てきたハチは見えなかつたため、膝下にドンという痛みを感じたときは、既に時遅しだった。突然、何匹ものハチに囲まれた私は恐怖からハンドルを離し、愚かにもハチを避けようと何度も手を振ってしまった。それが一層ハチを怒らせてしまい、さらに何箇所も刺されて痛みを感じるなか必死で棹をバンドから外し、10mほど走って逃げ出しようやく地面に倒れこみ伏せた時は、8箇所も刺されてしまっていた。どうしたんだ、と集まってきたベテランの人たちに「オオスズメバチにやられました」と答える自分の声は、アナフィラキシーの症状が出ておりかすれていた。わずか数分のうちにのど元がなんだか苦しくなり、寒気も感じ始めていた。車に乗せられ病院へ向かう途中、バックミラーに映った自分の顔の唇は青紫に変色。手首から肩にかけ、小豆ぐらいの大きさの発疹が右腕を覆うかのようにどんどん増えていった。病院に着き、注射と点滴により症状は無事治まり事無きを得たが、あの時の恐怖は今も忘れられない。刺された部分は、その強い毒性が肌の組織を一部破壊するためだろうか、今でもクレーターのようにうっすらとへこんだ痕が残っている。

草を刈ることだけに注意のすべてを向けてしまうと必ずやられる。1本処理するごとに意識して顔を上げ、数本先までを必ず見渡すことだ。これにより夏草の間から縦に入りするハチを視界に捕らえるチャンスが増す。姿を捕らえたら作業を一時停止。数分じっとしていて、さらに入れりするハチがいたらビンゴ！ その周辺は絶対に草を刈らないことだ。続けて入れりするハチがいなくても、可能性がある場所に対してもエンジンの回転を最小にし手前から少しづつ、加えて中段からじわっと、そして腕を伸ばし棹を体から少しでも離した状態で刈っていくことだ。そうすればハチの巣を叩いてしまう危険度は最小限に抑えられ、逃げるにも有利となる。誤伐を防ぐため苗木に注意を払うのと同じくらいハチに対しても注意を払わねば、下刈りシーズンを無事に乗り切ることは出来ないので。

- 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。

4

この夏、刺されませんように！



▲林野庁長官賞を受賞された安達・村山氏（左写真）と三好一樹氏（右写真）の発表風景

●森林技術コンテストは、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さん、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。昨年は開催を見合わせたため第54回となるコンテストは本年5月25日に日林協会館にて開催され、熱心な発表と質疑が交わされました。受賞の皆さんへの表彰は翌26日に本会総会の席上で執り行われました。

今月のテーマ 第54回森林技術コンテストから

●今回は11組のご参加、ご発表をいただきました。このうち林野庁長官賞が二組に、日本森林技術協会理事長賞も二組に贈られました。紙数の都合からここでは、皆さんの発表の要旨のみを掲載、紹介させていただきます。

▼日本森林技術協会理事長賞を受賞された戸邊・堀口氏（左写真）と中谷・飯田氏（右写真）の発表風景



登山道における危機管理対策

—コールポイント表示板の設置を実施して—

近畿中国森林管理局 滋賀森林管理署 大津森林事務所 森林官

近畿中国森林管理局 滋賀森林管理署 業務課 管理係

安達幸作
村山正太

コールポイント説明パネル H400Xw600



▲看板

●課題を取り上げた背景

滋賀森林管理署、桐生森林事務所管内にある一丈野国有林と金勝山国有林は、「近江湖南アルプス自然休養林」に指定されている。ここでは、花崗岩の風化と浸食によってできた奇岩群の山頂をたどる登山や、史跡を巡る散策、あるいは清流での水遊びなど変化に富んだ森林レクリエーションを体験することができ、約3万人が訪れる国民の憩いの場となっている。

ここで問題となっているのが、登山道における遭難等で、遭難者の位置が特定できないという事

案が発生した場合にどのように対応するかということである。

このことに対応するため、わが署では、平成18年9月に消防署、関係市等と合同でコールポイント（電話可能箇所の表示板）を設置した。

設置後、消防署によれば、年数件の電話があり、効果は期待できるとの報告があった。

同時に「現在の位置がわからないので教えてほしい。」など、当初目的とした災害救出以外の電話もあり、それらに対応するため、今回、新しくコールポイントを作成し設置することにした。



●前回のコールポイントとの主な相違（改善）点

主な相違（改善）点は次のとおりである。

サイズ：A4⇒同様、**材質**：普通紙・ラミネート加工⇒塩化ビニルプレート全面反射フィルム貼り、**色**：オレンジ⇒同様、**記載内容**：登山道コース名⇒同様、CALL119⇒緊急時は119番、管轄消防局⇒道迷い等の場合は管轄消防署と電話番号、北緯東経標高表示⇒同様。

●実行結果

新しいコールポイントの表示板は、耐久性のある材質のものを使用し、また、緊急時と道迷いの連絡先を区分表示したことにより、緊急時以外に

道迷いでもコールポイントを利用して電話誘導で下山することができるから、救急時の出動回数が軽減できるなど、一定の評価が得られた。

●考察

コールポイントを設置した目的、箇所を登山者が認識していなければ有効に活用していくことができない。そこで今後は、登山道入口に設置目的等を知らせる看板を設置したり、コールポイントの内容を記載したパンフレットの作成、イベントの参加者に対して目的等を説明するなど、コールポイントの普及に努めていきたい。

木造住宅キット「れいほくスケルトン」による 高知県嶺北産木材のブランド化の取組み

高知県 嶺北林業振興事務所 林業普及指導員

三好一樹

●はじめに

高知県嶺北産の木材に全国的な知名度やブランド価値を生み出すためには、全国どこにでも流通している無垢材製品に、何らかの付加価値を付けた商品をお客様に提供する、または新たなサービスを付加する等、新たな発想による差別化戦略が必要である。

ロシア材の関税引き上げや中国、インド等の新興国における旺盛な木材需要等により国産材が脚光を浴びている今日、これを好機ととらえ、地域一丸となって取り組んでいる嶺北材のブランド化から販路拡大の取組みについて報告する。

●技術研究の経過

これまで、管内の製材所が嶺北産木材を地道に産直方式で販売していく中で、都市部では技術を持ち合わせた大工の減少や、工務店が木材を加工する作業場の減少等によって、産地側が、木造住宅を簡単に建築できる仕組みを提供できないと、販売量の拡大につながらないことが判明した。

産地として量的に販売棟数を増やしていくためには、木材製品の規格化に取り組むことが必要であったため、平成18年に「れいほく規格材」を開発した。

れいほく規格材は、木材製品の寸法を住宅の使用部位（土台、柱、梁桁等）ごとに規定し、その寸法に従って加工、設計等ができる。また、規格化することで、産地側では安定供給のための常時ストックが可能となった。

さらに平成19年度には、木造住宅の構造体の

キット商品3タイプの商品化を行った。幸いにも県補助事業「県産品ブランド化企画推進事業」に採択され、製材所、市場等で「嶺北材ブランド化協議会」を設立し、事業に取り組んだ。

キット商品化は、県産木造住宅のノウハウのある協同組合高知県建築設計監理協会に委託し、設計図書等を作成した。

開発したキット商品は、高知県森林技術センターでの各種強度試験により、その構造性能を検証し、建築基準法上の十分な性能を有する商品であることを確認した。

●実行結果

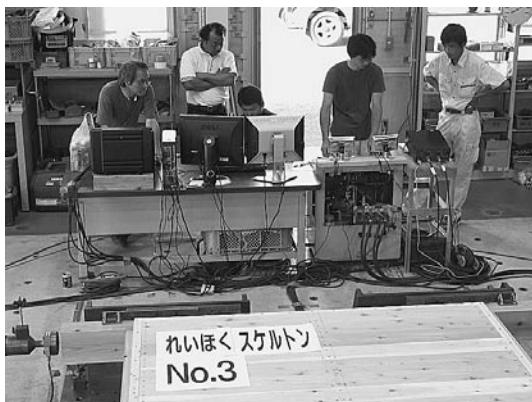
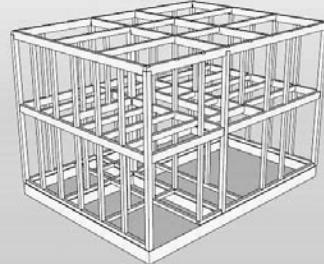
れいほくスケルトンのパートナーとなる工務店の掘り起こしのため、平成20年度から瀬戸内地域の工務店にアンケート調査を行い、反応が得られた工務店を中心に、嶺北材ブランド化協議会と当林業振興事務所と連携を図りながら、個別訪問を繰り返し実施した。

官民を挙げて販売促進に取り組んだ結果、平成20年12月末現在、県内外で約50棟を販売することができたとともに、関西及び四国でパートナーとなる6社の工務店と取引きが始まった。

さらに、本商品以外の個別の注文住宅についても、相乗効果として売上げが伸びる結果となった。

●考察

嶺北地域には、年間の原木消費量が1万m³を超える製材所が3社あり、これまで個別に各々県内外に販売してきた。れいほくスケルトンの取組みに伴い、柱や梁桁等、各々の得意分野の部材の



▲「れいほくスケルトン」の構造性能を検証するため、高知県森林技術センターにおいて、各種強度試験を実施。



▲「れいほくスケルトン」を県内外の工務店、設計士、消費者にご理解いただくため、産地見学会やセミナーを実施。



►構造部材を見せる、木材の美しさを活かす「現し工法」。触っても安心、構造のしっかりした国産材の家が、キット商品化により、産地側から提案できるようになった。



供給を3社が協力して取り組むようになった。地域の複数の製材所が連携し合い、管内の木材の流れが大きな一つの方向に変化したことは、今後の地域の製材所のあるべき姿のモデルになると推察する。

れいほくスケルトンは、今後、バリエーションを増やして、顧客の満足度の向上につなげていくことが必要であり、高知県建築設計監理協会の建築士さんの協力のもと、住宅の基本構造体38プランが出来上がった。

一方、商標登録の取得や販売棟数の増加に対応

した産地側の生産及び供給体制の構築に取り組んでいるところである。

さらに、嶺北地域の木製品業界にも効果を波及させるため、パートナーとなる工務店にれいほくスケルトンと併せて木製品の紹介・提案を行っている。

今後、この取組みを発展・拡大させて、嶺北材のブランド化につなげ、嶺北地域が「明日の高知県の木材」をリードできるよう、嶺北林業振興事務所としても引き続き、サポートをしていく。

複層林施業地における施業方法の一考察

関東森林管理局 茨城森林管理署 業務第一課 経営係

関東森林管理局 茨城森林管理署 業務第一課 森林ふれあい係長

戸邊 賢
堀口 剛



▲スギプロット内の様子



▲ヒノキプロット内の様子

●はじめに

茨城森林管理署においては、平成20年度現在129haの育成複層林を造成しているが、その現状を見ると上層木、下層木ともに生育状況が旺盛とは言えない林分が多く存在している。

このような状況のなかで、下層木は植栽後約20年を経過しており間伐等の保育作業が必要になっているが、下層木のみではなく上層木と一体となった施業に取り組む必要があると考えており、今後どのような施業方法で保育管理を進めるのか、その方針を決定する重要な時期となっている。

このことから、複層林の現状を通して問題点の分析や対応策等を検討し、複層林施業における公益的機能を重視しつつ効率的・効果的な施業方法について考察した。

●現状及び問題点

まず、複層林の現状を把握するため、複層林箇

所の施業方法（点状・群状型複層林、帯状型複層林）別にプロット等を設定し、その調査を通して問題点を整理した。

調査において、次のことが確認できた。

- ①点状・群状型複層林では、下層木が上層木の被陰下にあることが多く、光環境の悪化などから成長が阻害されている。
- ②帯状型複層林では、保残幅が狭く、風向きや地形等によっては風倒被害等が発生している。また、今後、大型台風の襲来等により、被害が発生する可能性が高い。

●考察

- ①点状・群状型複層林では、上層木と下層木を併せて列状に伐採し、光環境を改善していく。
 - ②帯状型複層林では、保残帯の幅を十分に確保し、強風にも耐えられる形とする。
- ことが望ましいと考えた。



▲帯状型複層林の施業箇所（常陸太田市）



▲保残幅が狭く風倒被害にあったスギ高齢木

また、これから複層林施業を推進していく上では、「小班ごとに複層林にするのではなく、小面積皆伐を分散させ林班や流域といった広い単位で、モザイク型の複層林にすることにより、複層

林施業のさらなる公益的機能発揮や作業の効率化や、コストの軽減等が期待できる。」のではないかと考える。

天塩川における魚類の生息環境保全に向けた治山施設の落差解消の取組みとその成果

北海道森林管理局 上川北部森林管理署 治山課 治山第二係長

中谷浩典
飯田俊平

北海道森林管理局 上川北部森林管理署 治山課長

●背景

天塩川はわが国の最北を流れる大河川で、流域では農業が盛んであるとともにその周辺には雄大な自然が残されており、サケ・サクラマスの遡上や自然産卵、カワヤツメなどの希少生物の生息も確認されている。また、平成16年には北海道遺産に登録されるなど、地域住民からも親しまれている。

一方で天塩川では多くの洪水被害が発生していたため、昭和初期から本格的な治水工事をはじめ、農業利水施設の整備、治山ダム等の整備が進められ、災害発生が少なくなり流域発展の礎が築かれてきた。しかしその結果、多様性のある水辺環境が減少し、河川横断工作物によって魚類の遡上・移動が妨げられる事例も見られるようになった。

天塩川流域では「天塩川流域における魚類等の移動の連続性確保に向けた関係機関連携会議」や、「天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議」が開催されるなど、河川生態系の保全に向けた調査・検討が行われ、各関係機関において、魚道の設置や既設工作物の改良が進められている。

このような中、治山事業においても、防災空間の構築のみならず河川生態系の保全が期待されており、既設治山ダムの改良による渓流保全工法に寄せられる期待は大きい。

●取組みの経過

当署では、天塩川支流の名寄川及びその支流である下川パンケ川において、既設治山ダムの防災機能の強化等を目的とした工事を施工したが、既

設施の落差は3～4mあり、魚類等の移動を阻害していた。これらの施設の下流には魚類等の移動を妨げる施設がなく、施設改良により魚類等の移動の連続性が確保されると考えられたことから、当該治山工事において、落差解消のための改良工事についても実施した。今回は、その後に行なった魚類の捕獲調査の結果も含め報告する。

名寄川においては昭和36年度設置のコンクリートえん堤の放水路をカットし、その下流部に平成12、15年度に床固工を実施した。パンケ川においては、昭和36年度設置のコンクリートえん堤の放水路をカットし、その上下流部に平成17年度に床固工を実施した。

この2カ所について、平成19年6月25～26日及び7月19～20日に魚類の捕獲調査を行った。調査地点は、名寄川ではダム下流、ダム区間、ダム上流の3点、パンケ川ではダム区間、ダム上流、上流補足点（今回対象としている治山ダムより上流にある既設治山ダム（落差5m）の上流）である。捕獲した魚類は、種の判別や体長測定後にすべて放流した。

●結果

確認された魚類は両河川とも同じであり、スナヤツメ、フクドジョウ、ニジマス、ヤマメ、ハナカジカの4科5種であった。このうち、スナヤツメはレッドデータブック絶滅危惧Ⅱ類、ヤマメとハナカジカは北海道レッドデータブック留意種に指定されている。



◀工夫①
石積みによる水深の確保



►工夫②
放水路部分

●考察

スナヤツメは各調査地点で合計 135 匹確認され、両河川が貴重な生息場所であることが示唆された。

ヤマメは名寄川のダム上下流及びパンケ川のダム上流とダム区間で確認されたことから、治山ダムを通過しており、その水域ではサクラマスが産卵のために遡上していると思われる。

また名寄川では、ニジマスは 7 月にダム上流で確認されたが、ダム下流では未確認であり、釣り

愛好家が放流している可能性があると考えられた。

災害復旧の必要性が高い箇所では、生態系の保全を第一義とすることは厳しいものの、今後さらに河川生態系の保全を考慮した施設が求められると思われる。また一方では、国有林野内施設は奥地にあるものが多く、定期的な手入れが困難である。これらのことから、引き続き、国有林野内の設置に適した魚道等の検討を行っていく。

多様性に富んだ海岸草地への転換をめざして —ハマニンニクとオオハマガヤの見分け方—

東北森林管理局 由利森林管理署 治山課長 **有馬俊英**

●課題を取り上げた背景

環境意識の高まりに伴い様々な分野で環境悪化に対し警鐘が鳴らされている中、平成17年6月には「特定外来生物による生態系に係る被害の防止に関する法律」が施行され、在来生物の生態系保護等への配慮が求められている。

こうした状況の下、秋田県由利本荘市本荘海岸一帯で外来種砂草「オオハマガヤ」が砂地を広く覆い在来種の生育地が狭められているとの情報が寄せられ、その後の調査で、オオハマガヤは飛砂防備等のために治山事業で植栽されたものであることが分かった。

公益的機能の維持・増進と生物多様性の確保はともに重視すべきとの観点から、「海岸防災林の公益的機能を維持しつつ多様性に富んだ在来草地への植生転換」を最終目標とし、まずは在来砂草の中で繁殖力に優れ、砂地の早期被覆に從来から実績を持つ「ハマニンニク」に着目し、在来植生回復のための考察を行うこととした。

●研究の方法と経過

ハマニンニクの増殖はもとより、活着率や派生率などの各調査を目的としたハマニンニク試験区を設定し経過観察を行っていたところ、試験区内にオオハマガヤが発見された。

オオハマガヤとの「見分け」ができなくては、今後の在来植生回復の取組み全般にわたって大きな影響を与える可能性があったため、原因を調査し、「いつでも、誰でも、容易に見分けることが可能な手法」を検討することとした。

まず、「穂」に着目し、通年の写真管理を行いながら見分け精度の向上を目指したが、思うような成果が

得られず、新たな手段としてこれまでに収集した写真や、一般的な見分け方の資料等をA5サイズにまとめ、携帯可能なカード（携帯カード）を作成し調査を行った。

●研究の結果

(1) 携帯カードの活用による見分け精度の向上

季節ごとの違いを把握・整理し、さらに携帯カード化したことにより、いつでも、誰でも、容易に見分けることが可能となり、その結果、枯損率13.56%、オオハマガヤ混入率17.55%、ハマニンニク増殖率12.15%など、各種データが得られた。

(2) 海岸草地における分布状況の把握

両種の見分けができるれば、自生箇所の割り出しが容易となり、今後の植生回復活動の基礎資料を作成することが可能となった。

(3) 多様性草地への転換の可能性を確認

試験区設定後、試験区内に在来種砂草が旺盛に侵入してきた。理由は定かではないが、仮に工事の際に砂を攪乱したことで回復が進んだとすれば、今後の植生回復に多大な成果をもたらすこととなる。これについては今後の研究課題としていく。

●考察と今後の課題

(1) 継続のポイント（事業のマニュアル化）

(2) 植生回復活動における取組み

①飛砂防備等の機能を維持しつつ、在来植生の早期回復が可能となる手法の検討。

②ハマニンニク、オオハマガヤそれぞれの活着率、増殖率調査（新規植栽箇所のみ）。

③ハマニンニクとオオハマガヤとが混生している場合の占有率の経年変化調査。

④その他、在来植生回復に必要となる各種調査。

群状抾伐による木曽ヒノキの天然更新について —種子散布量と実生の消長—

中部森林管理局 南木曽支署 森林官
中部森林管理局 木曽森林管理署 森林官

三村晴彦
柏木洋平

●はじめに

木曽ヒノキを主体とする赤沢ヒノキ天然林は、林内の照度が低いことから比較的耐陰性の高いヒバが下層を占有し、将来はヒバ林に遷移すると考えられている。このため、現在の森林形態（ヒノキ天然林）の維持を目的とした群状抾伐施業試験地を木曽ヒノキ天然林内に設定し、後継樹の育成を主眼とした森林施業の確立を目指すこととした。

●経過

平成17年に上木の群状抾伐を実施し、ヒノキの天然更新に必要な光条件の改善を図った後、同年より種子の豊凶調査、相対光量子調査及び稚樹の発生・消長調査を開始した。

●実行結果

平成17年9月～18年4月は稀にみる豊作年で、この間に回収したヒノキの落下種子数は、 $500 \sim 6,916$ 粒/ m^2 、発芽率は平均で60%、ヒノキの発生実生量は $1 \sim 136$ 本/ m^2 であった。

その後、消長を繰り返し、平成20年9月現在のヒノキ実生量は $0 \sim 112$ 本/ m^2 だった。また、相対光量子10%程度の場所に実生が多く存在した。

●考察

群状抾伐を実施したササの無い林地における天然更新期間の长短は、種子の豊凶に加え、雨滴障害や強光ストレスの緩和に左右されると考えられた。



▲伐採前の試験地



▲試験地のヒノキ実生

向坂山周辺（五ヶ瀬町内）における公益的機能向上の取組について

—地域の活性化をめざして—

九州森林管理局 宮崎北部森林管理署 流域管理調整官

高千穂森林事務所 首席森林官

森林育成係

林野庁管理課（前 宮崎北部森林管理署）

中村重和
池田 稔
村上英志
中田有香

●課題を取り上げた背景

九州中央山地国定公園内にあり、キレンゲショウマなど貴重な植物の群生地やキリタチヤマザクラなどの天然林が存する向坂山周辺は、学術研究・自然探勝の利用価値が非常に高い地域である。四季折々の自然景観を目当てに年間約 5 万 6 千人が訪れる一方、近年はシカによる希少種の食害やスキ人工造林地の風害等の被害を受けており、平成 16 年、17 年の台風では、山腹崩壊などが発生し、付近一帯の森林景観が損なわれた。

●取組みの内容及び結果

森林の公益的機能の向上を図るために、地域と連携した様々な取組みを行い、平成 20 年度はこれまでの取組みを活かすための新たな取組みにも着手した。

(1) 森林環境の整備等

平成 18 年度から、地元の林業関係者等を構成員とした「景観を考慮した間伐協議会（以下、協議会）」を設置し、人工林を針広混交林に移行する手法を毎年検討し、結果を事業に反映させている。

景観形成事業の実施：入林者の安全確保と良好な景観の形成・国土保全のために、倒木の整理などの本数調整伐・植栽工・歩道整備工・山腹工・シカ食害防止ネットの設置を行った。広葉樹の侵入が期待できると思われる保護樹帯に接した林分を強めに間伐し、特に成長が不良な林分は列状に伐採した。伐採後には、ミズナラやコミニネカエデ等の稚樹が成長している。裸地化した林地にはミズメやウリハダカエデ等の広葉樹を植え、周囲にシカ食害防止ネットを設置した。

歩道は、風倒木を除去し歩きやすいように要所に階段工を施工した。入林者が多く往来する歩道には、環境にやさしいウッドチップ舗装を取り入れ、入林者の好評を得ている。山腹崩壊地には木製井干工などの工法で山腹工を実施し、シカ食害防止管を使用したウリ

ハダカエデ等の植栽を行った。植栽木の成育は良好で、施工箇所の緑化が進んでいる。

シカ食害防止ネットの設置：平成 15 年から、シカの食害からキレンゲショウマ等の希少植物を守るために、「霧立越の歴史と自然を考える会」（以下、自然を考える会）等の協力を得ながら、シカ食害防止ネットを設置している。ネットの設置は希少植物の絶滅防止につながっているが、メンテナンスが課題である。

(2) 平成 20 年度の新たな取組み

これまで行ってきた取組みを活かした、新たな取組みに着手・実施している。

前述のウッドチップ舗装の遊歩道を活用して、五ヶ瀬町内の全小学校 5 年生の児童を対象に森林環境教育「お届け講座」を実施したり、遊歩道沿いに花が咲く時期や実のなる時期を標記した写真付きの樹名板（36 種 50 基）を自然を考える会と共同で作成し、設置には五ヶ瀬町職員やスキー場関係者等の協力を得た。また、職場内では、当署職員に霧立山地固有の植物・樹木や景観形成事業を学ぶ森林環境研修を実施した。

●考察及びまとめ

景観形成事業の実施等により、向坂山周辺の森林環境は向上してきているが、異常繁殖しているシカによる被害防止対策は避けて通れない課題である。森林環境の把握をこまめに行い、地域の人たちと一緒にになって緑豊かな森林づくりを目指していく必要がある。

向坂山周辺の自然を活かした国有林の取組みに対しては、五ヶ瀬町や自然を考える会など、地元から積極的な協力を得ておらず、当署も地元のイベントに講師を派遣するなど積極的に協力している。今後、地域との連携をさらに強め、これまでの取組みを充実させながら、川下の住民をも巻き込んだイベントを地元と共同で企画するなど、地域と国有林との一体型の地域活性化のモデルとなるよう努力していきたい。

壊れにくい作業路網

—新スイッチバックの開設について—

九州森林管理局 宮崎南部森林管理署 業務課 販売係長
九州森林管理局 宮崎南部森林管理署 新村森林事務所森林官

福岡忠行
藤原敬士

●背景

当署では、間伐の生産性を高め、森林整備を推進するため、いわゆる四万十式作業路の骨格をなす表土ブロック積工法やS字搬出路、誘導排水など、壊れにくい林内作業路の普及に努めてきた。こうした中で、今回、九州局では初めてとなる新スイッチバックを作設したので、開設方法・特徴などを報告する。

●当署における作業路網の取組みについて

(1) 表土ブロック積工法の全線への適用

地山主体に路面を作る従来型の開設を止め、表土ブロック積工法を取り入れることにより、盛り土部分も走行に使えるものとした。この作設方法により、切取り法高は低くなり、また、盛り土部分も堅牢なものとなり、壊れにくい作業路の作設が可能になった。

(2) 低コスト路網を応用したS字搬出路

尾根部を利用して急勾配の山を登坂する作設技術で、尾根部の切り取った土を谷側で使い、あたかもループ橋のように、地山ではなく空中に（盛り土によって）カーブを作っていく。

(3) 簡易な構造物

洗い越し：沢を横断する際に橋を架けるのではなく、路上を平たく流水させる技術である。岩や小石を利用してことで、水流に強い路面ができる。

丸太組み：急傾斜で、かつ崩れやすいポイントを通りなければならぬ場合等に有効な技術である。

(4) 検討会等の実施

和当地国有林1044・1045林班における実際の間伐事業を実施する中で、技術を習得し、また、広範な普及を図るために、各種技術を同林内に展示するとともに、数回にわたり検討会・評価会を実施した。

●新スイッチバックの作設

(1) 経緯

評価会時に、四万十町より来署された田邊氏から、

S字搬出路に続く新たな技術である新スイッチバックについての話が出され、局販売課・飫肥造林有限会社の協力も得て、今回、実際に開設してみることにした。

(2) 特徴・利点

新スイッチバックは、従来の工法に比べ切り法面が低くなり、崩れにくくなる。また、スイッチ付近の道と道とで挟まれる部分が広くなり、崩壊や風倒被害の心配が少なくなるとともに、短い距離で高い場所へ到達できる。さらに、土の移動が少ないため、短時間での作設が可能となる。尾根のない山腹斜面でも作設可能で、面積規模の小さい民有林での適用が期待できる。

(3) 作設方法

まず、フォワードの登坂能力の範囲内で安全な角度にスイッチバックのセンター線を表示する。次に、折り返し点O点から道幅の半分ほど戻ったA点、さらにそこから2mほど戻ったB点から先がスイッチの水平部分となる。そして、水平部分の基礎掘の位置を決める。これは、A点から水平に道幅分を取り、さらに盛り土勾配分を加え降ろした所とする。ここが基礎掘の位置C点となる。B点から先の水平部分の基礎掘の位置は谷側に振られることになる。

これらのポイントを押さえた上で、スイッチの水平部分を盛り土により、作していく。土量としては、周りとのつなぎ分を加えたものが必要である。これに充てる土量は、この先の部分を主体に切り取り、その前後の切り取り部分も加えて使用する。これらの土量はほぼ同じになる。多少のずれは生じるが、過不足分はひげ線の土量で調整する。

(4) 作設に要する労力

今回は初めての取組みであったが、実質の作業時間は約2時間だった。目測での土量計算や作業の動き等に慣れてくれば、さらに時間が短縮できよう。

ICタグを利用した境界巡検

近畿中国森林管理局 島根森林管理署 川本森林事務所 首席森林官
(前 和歌山森林管理署 新宮森林事務所) 川村直樹

●課題を取り上げた背景

森林の持つ多面的機能の発揮への国民の期待が高まる中、国有林野においても、森林の公益的機能の発揮、効率的な管理経営が求められている。

そこで、国有林内の境界標識に次世代の商品情報コードの格納媒体であるICタグを取り付け、標識の探索と状態把握の迅速化、タグ内情報を随時抽出・格納できるシステムを構築することにより、効率的な作業実施と標識管理が可能と考え、課題として取り上げた。

●経過

大浜国有林第1種境界標識にICタグを取り付け、専用の携帯機器で探索、データ読み取り、様態チェック後にデータ改正を行い、順次巡査することにより、通常行っている巡査作業及び巡査簿への記入を、タグのデータ読み取り作業とパソコンによる集計に置き換えるものとした。

電波受信のみ可能なタイプ（パッシブタグ）と、タグ自ら電波を発信するタイプ（アクティブラグ）の2種類について実験し、その検証を行った。タグの貼り付けに際しては、岡山署で考案された境界標キャップを使用した。

●実行結果

パッシブタグでの探索は、タグ内に前回の巡査日時、様態、石標の緯度経度が記憶されており、タグ内データから次石標の方向角、距離を概算で見い出すことが可能であり、巡査野帳や測量成果の携行を省けることが実証できた（ただし、精査には測量機器が必要）。

また、データ管理に専用ソフトを用いることにより、現地で即時にデータを確認したり、様態の変化があった場合にデータ更新ができる、そのデータをパソコンで集計できることから、従来の野帳への記載や整理の省力化になるものとして、十分活用できることが実証できた。

タグ内には巡査日時が記録されていることから、今後の境界巡査の請負や委託における完了検査においても、確認方法の一手段として利用できる。

まだ試作段階であるが、アクティブラグでの探索では、従来の草木の刈り払いによる手法と比較し、音により容易に位置を確認することができる結果となった。

GPSとの組合せにより、半径5m以内にまで近寄れば、タグからの電波を受信できた。

一方で、コスト面から、全標識にアクティブラグを取り付けることは困難であることが問題点として残った。

●考察

ICタグの無線技術は日々改良が加えられており、今後は安価で多種多様なタグを選定し利用できるものと期待される。タグ（特にパッシブタグタイプ）のデメリットである、探索のための利用については携帯GPSとの連携によって、効率的な境界巡査ができるものと考えられる。

また、森林GISとも連携することで、標識の情報管理も効率化されるものと考えられる。将来は、ICタグを利用して、国有林の様々な情報を共有し合えるようになればと期待している。

暑熱対策を施したチェーンソー防護服の開発

株式会社 トヨ 代表取締役 渡邊茂義

●研究目的

我が国の夏期の気象は高温多湿で30℃を超える真夏日が続くため、炎天下で行う林業作業環境は厳しく、さらに作業者の高齢化等で暑熱に対する適応力は低下傾向にあり、全国的に熱中症が増加し死亡事故も懸念されている。このような状況の中で、林業作業現場では安全性能が高く軽量で快適な防護服の開発が求められていた。(平成19年度の林業事故のタイプ別死傷災害では、チェーンソー等による「切れ・こすれ」が最も多く、29.2%に達している。)

これまで、通気性や吸水性(吸汗性)を有する充分な素材を用いた作業服が市販されていなかった。そこで、通気性のある「からみ織」の織物を開発し、その素材を用いた安全で快適な暑熱対策を講じた「チェーンソー防護服」の開発を行った。

●研究・開発方法

- ①チェーンソー防護服の着用アンケートを、全国約10カ所で行った。
- ②「研究目的」に合う素材の開発を、東レグループの一村産業(株)と共同開発で実施した(生地重量は160g以下、厚み0.4mm以上、布地強度は従来作業服地と同等以上で吸汗性、通気性・排熱機能による快適性を追求)。
- ③快適性評価試験は、石川県工業試験場 繊維生活部の恒温気象室と共同で行った。
- ④人間工学デザインについては、神戸芸術工科大学・ファッションデザイン学部の指導助言を受けた。

●研究・開発目標

- ①防護性能ISO11393-2に準拠すること(クラス1、チェーン速度20m/sec、デザインA、カットスルーなし)。
- ②製品重量は、当社従来品(GBZ-3)に比べて20%の軽量化を目指す。
- ③快適性について、通気性・吸水性を大幅に向上させる。

④布地強度は、強度試験(引張り・引き裂き)において、作業服地として問題がないこと。

●研究内容と成果

生地に用いた機能繊維は、たて糸に吸汗性、よこ糸に通気性を持ち、素早く湿気・体温を放出する「からみ織物」で、ハニカム構造の断面にして衣服内の湿気・熱を排出できる。

さらに超極細繊維を使用しているため、水分湿気(吸汗)を肌側から衣服表面に素早く排出する。具体的には、通気性及び吸水性は、従来品(GBZ-3)に比べてそれぞれ35倍・10倍と、大幅に向上した。また、透過熱量は従来品より3%増加し、熱を放出する量が大きくなった(接触冷感性がある)。衣服内温度(人体表面温度)は、無風状態では0.3%低下し、有風状態では衣服内温度の上昇はなかった。

生地重量は従来に比べて44%軽量化でき、暑熱対策チェーンソー防護服の重量は800gで、従来品の1,080gから26%の軽量化を達成した。

●まとめ

開発した暑熱対策チェーンソー防護服の接触冷感性(生地表面より放出する熱量)効果を確認することができ、着用試験によるアンケート調査では、軽くて快適との評価を得た。デザインについてはさまざま意見があったが、視認性の高いオレンジ色を服の全面に採用したこと、巻きこまれ事故防止の点で好評であった。

今まで対策が遅れていた暑熱対策用衣服は、年間を通して着用することができる安全性が高い快適な防護服であり、これを着用することで生産性の向上が望める。遠方からの視認性もよく、巻き込まれ事故防止も期待できる。

今後は、暑熱対策チェーンソー防護服の普及販売を通して夏場の林業事故が減少することを期待する。

森林ナビゲーター「MoriView」の開発と活用について —誰でも使える森林の案内人—

(社)日本森林技術協会 地球環境部 鈴木 主
同上 大輪安信

●開発の背景

国内の森林管理を取り巻く環境は、地球温暖化防止としての二酸化炭素の吸収源機能や生物多様性を支える森林の機能など従来にも増して注目されている。

二酸化炭素吸収機能については、京都議定書の枠組みにおける間伐等森林施業の推進が喫緊の課題であるが、民有林においては所有者界の不明などが障害となり施業が促進されない問題を抱えている。また京都議定書の枠外で二酸化炭素吸収量を取引するJ-VER制度が加速しており、これらの吸収量を認証するためには対象域を明確にするための境界確定が必要である。

一方国有林管理においては、生物多様性に配慮した森林管理などが求められており、広域な管内の情報収集等を効率的に行うことが必要とされている。

●現在の対応

現在利用されているシステムは、高精度GPS機器による数十cm単位の測量及びレーザーコンパスを組み込んだ測量システムであるが、これらは操作が複雑で周辺知識や経験が必要かつ機材自体が高価である。

そこで、位置精度が多少悪くても、簡易で安価なナビゲーション・測量システムが必要と考え、その開発に着手した。

●開発のコンセプト

開発に際して、①操作性を重視して、高度な機能を排除する、②基本図や衛星画像等が背景に利用可能である、③既存システムよりも安価であることの3点を要件とした。

●開発の成果（システム構成と機能特長）

ナビゲーションシステムの機器等の仕様は、次のとおりである。なお、GPS受信機とPDA（携帯情報端末）は無線で通信を行うタイプとした。

- | | |
|------------|---|
| [ソフトウェア] | • PC用 (GyoroView)*
• PDA用 (GyoroMobile)* |
| [ハードウェア] | • PDA iPAQrx5965 **
液晶 3.5Inch, メモリ 64MB,
稼動時間 約6時間
• GPS Nokia LD3W |
- *: ギヨロマン社 **: HP社

開発したナビゲーションシステムでは、①現在地の特定、②目的地の表示と歩行軌跡の記録、③目的地における簡易測量、④希少種などの観測位置の把握、⑤画面の背景に様々なデータを表示する等が可能であり、現場で記録してきたデータは森林GIS(shp対応)に取り込むこともできる。



▲ PDA に GPS ソフトを表示した状況

緑のキーワード 森が重ねる刻 — “持続性” Waldzeiten- “Nachhaltigkeit”

しば まさみ
正己

京都大学

フィールド科学教育研究センター
E-mail : mshiba@kais.kyoto-u.ac.jp

「持続可能な」という言葉は、森林系だけでなく、あまねく全ての分野に浸透している。今やこの言葉を使わなければ“時代遅れ”的感さえある。だが、この言葉がどういった経緯で生まれてきたのか、誰が最初に使ったのか、という背景はほとんど知られていない。

「持続可能な」ものを最初に必要としたのは、意外にも1700年頃のドイツの鉱山であった。その頃、ザクセンの鉱山では、鉱石や岩塩が採れなくなっこではなく、木材の深刻な不足に悩んでいたのである。鉱石や岩塩の採掘・精錬には、燃料としての大量の木材が必要だった。さらに、運河の整備は遠方の森林からの木材の調達を可能にした。こうした事で当時の山は荒廃してしまったが、業界は何も手を打つことなく、森林を切り崩すことのみで凌いでいたのである。

その状態を憂いたのが、ザクセン鉱山の総監督・官房財政学者であったハンス・カール・フォン・カルロヴィツ (Hans Carl von Carlowitz : 1645-1714) であった。彼は、その荒廃した森林を元に戻そうと奔走する中で、「持続性：

Nachhaltigkeit」という概念を生み出していく。そのため、「持続可能な」の言葉の祖は、彼だとされている。彼は後に、初めての包括的な林業に関する書物と呼ばれるようになる「*Sylvicatura Oeconomica : 林業経済学 (1713)*」を書き、持続可能性の実現のために重要な3つの視点を説いた。この3つの視点は今回触れないが、今日においても、立派に通用するものだという事だけは述べておきたいと思う。

このように「持続可能な」の言葉は、林学者から発せられたものではなかった。また、山や森林の仕事に従事している者からでもなかった。これと同じようなことは、現代においてもあるのではないか？われわれ山の仕事に関係している者の投げるボールが直球であるならば、カルロヴィツのような他の分野の立場にいる人の投げるボールは、変化球である。その変化球も共に使いこなせての、これから林学を考えるからである。現代のカルロヴィツも呼び込んで、開かれた幅の広い林学になってほしいと願うのは、まさにその点なのである。

- **森林社会デザイン学序説** 著者：北尾邦伸 発行所：日本林業調査会 (Tel 03-3269-3911)
発行：2009.2 A5判 388頁 本体価格：2,381円
- **土壤学入門** 著者：ウィリアム・ダビン (矢内純太・舟川晋也・真常仁志・森塚直樹 訳) 発行所：古今書院 (Tel 03-3291-2757) 発行：2009.2 B5判 130頁 本体価格：3,600円
- **図解入門 よくわかる 最新 木材のきほんと用途** 著者：赤堀楠雄 発行所：秀和システム (Tel 03-3470-4947) 発行：2009.4 A5判 208頁 本体価格：1,500円
- **植物の百科事典** 編者：石井龍一・岩槻邦男・竹中明夫・土橋豊・長谷部光泰・矢原徹一・和田正三 発行所：朝倉書店 (Tel 03-3260-7631) 発行：2009.4 B5判 560頁 定価：20,000円
- **ニセアカシアの生態学 外来樹の歴史・使用・生態とその管理** 編者：崎尾 均 発行所：文一総合出版 (Tel 03-3235-7341) 発行：2009.4 A5判 320頁 定価：3,800円
- **カーボン・マーケットと CDM** 編者：環境・持続社会研究センター 発行所：筑地書館 (Tel 03-3542-3731) 発行：2009.4 四六判 272頁 本体価格：2,400円
- **GIS自習室 フリー版 SuperMapView を使い倒そう** 編著者：渡邊康志 発行所：古今書院 (Tel 03-3291-2757) 発行：2009.5 B5判 250頁 本体価格：3,000円

○印=本会普及部受人図書

寺崎の樹型級を再考する（下）

上原 巖

東京農業大学 地域環境科学部 森林総合学科 造林学研究室 准教授
〒156-8502 東京都世田谷区桜丘1-1-1
Tel 03-5477-2269 Fax 03-5477-2267
E-mail : bigrock1964@hotmail.com

4. 寺崎の「樹型級」編成に至るまでの経緯

第1回万国林業試験場連合会議（1903年）の間伐試験案（幹級別分類）に準じ、長野県北佐久郡小沼村での間伐試験開始後に、寺崎は「樹型級」を1903年に編成している。編成にあたっては、試験地における林相縦断スケッチを多数作成し、立木の樹冠の形相及び林冠内における立木の適応及び反応の生活形相を図示した。

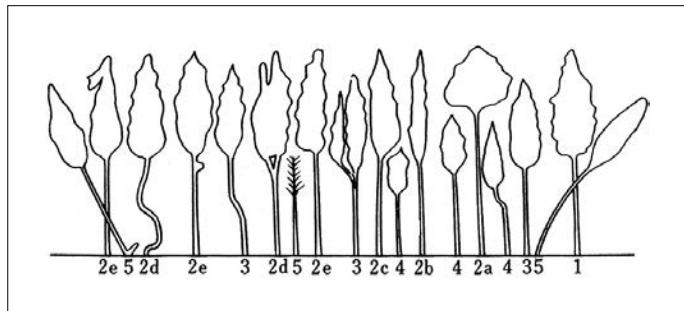
寺崎は樹型級について、「群落的生態を構成する各個樹の個体的生態を理解せねばならぬ。之を理解するの第一歩としては、個体の形態、機能及び輪廻を観察せねばならぬ、その手段として、樹型別、即ち幹級別を編成し、其の分類をなさねばならぬ」、「間伐木の選定を容易ならしむるに樹型級別（幹級別）を編成し、間伐の為めに林冠を疎開する工合、換言すれば林の見掛けの容姿の作り替え方（所謂間伐度合）を編成した」などと記述し、間伐実行上の尺度として設けたことを述べている。また、寺崎の樹型級は5段階に分けられ（優勢木1・2級、劣勢木3・4・5級）、樹種によって変更、応用する必要はないとした⁴⁾。

また、寺崎は、優勢木：林冠の上層部を形成するものとし、それを1級木、2級木とした。1級木は、「クローネが隣接木に妨げられることなく発達し、その広がりがかかるらず、樹幹にも欠点がないもの」、2級木は、「クローネの発達が強弱にかたよっていたり、隣接木によって発達が妨げられているもの、または、幹形の悪いもの」とした。また、劣勢木として、林冠の下層部を形成するものとし、3、4、5級木として挙げ、3級木は、「すでに勢力が弱まり、成長が遅れているが、クローネがまだ被圧の状態にないもの」、4級木は、「クローネはすでに被圧の状態にあるが、なお成長を続いているもの」、5級木は、「倒木、枯れた木、あるいは枯れかかっているもの」とした。

寺崎は、カラマツ林4力所（長野県）、アカマツ林2力所（群馬県）、スギ林4力所（秋田県、奈良県）、ヒノキ林4力所（千葉県、群馬県、福岡県、熊本県）の計14力所の間伐試験地を設けて試験研究を行ったが、いずれも針葉樹人工林を対象にしている。また、樹型級のモデルを作った長野県の浅間山国有林の試験地は、緩斜面の林分であった（図④）。

5. 間伐種の分類

寺崎は、間伐の種類をA種、B種、C種の3つに大別し、A種は4・5級木の伐採、B種はA種+2級木b・c・eの大部分・3級木の一部の伐採、C種はB種+1級木の一部・2級木の全部・3級木の大部分の伐採とした。また、上層弱度間伐として、1級木の一部+2級木、5級木の全部の伐採を、上層強度間伐として、1級木の一部と2・3・4・5



▲図④ 寺崎の樹型級の模式図

1級木:1 2級木:2a, 2b, 2c, 2d, 2e

3級木:3 4級木:4 5級木:5

(「間伐と簡易統計」(河田 1949) より)

級木の全部の伐採を定義している⁴⁾ (図⑤)。

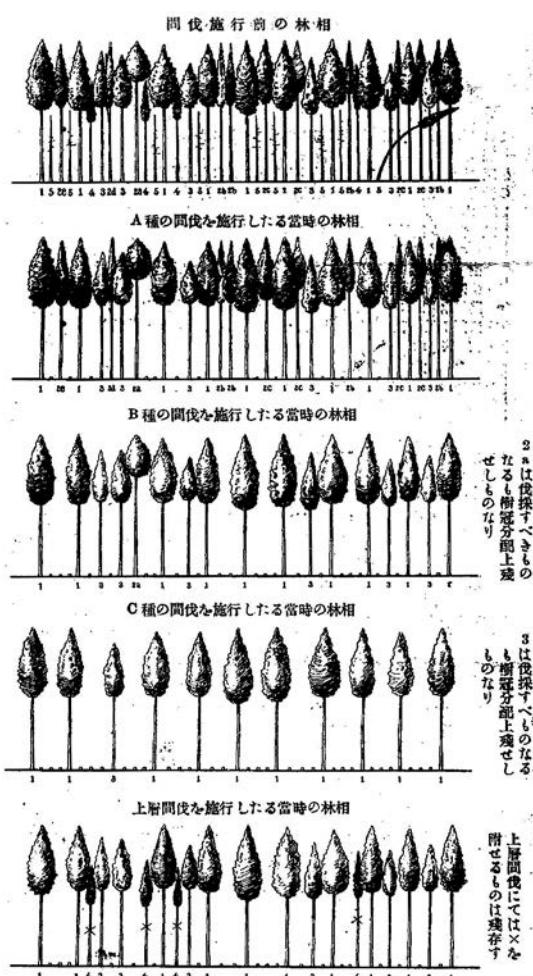
6. 寺崎の樹型級のモデルとなつた長野県・浅間山国有林の現況

浅間山国有林には、寺崎が1903（明治36）年に間伐の試験を開始したカラマツ試験林がある（写真①、次ページ）。同試験林は、1892（明治25）年にカラマツが植栽され、その27～35年後の1919～1924年には二段林として、下木にヒノキが植栽されている。以降、同試験林では、1952（昭和27）年までにB種、C種間伐が11回実施された。1924年の4回目のB種間伐までの本数間伐率を表①に示すが、B種間伐では40～47%、C種間伐では44～58%の本数間伐率であった。近年では、1998（平成10）年に高齢級間伐が実施され、カラマツは14%、ヒノキは66%の本数間伐率で間伐が行われた。2000年3月現在、同試験林のカラマツは62本/ha、平均DBH42cm、平均樹高H29m、ヒノキは186本/ha、平均DBH26cm、平均樹高18mと報告されている²⁾。2008年9月に筆者が再測定したところ、カラマツの平均DBHは61.9cm（±6.0）、ヒノキの平均DBHは29.2cm（±4.8）であった。

なお、現在、この林分（御代田町 浅間山国有林25）は、「多面的な機能が発揮される

▼表①
浅間山カラマツ試験林における本数間伐率

	B種間伐	C種間伐
1回目（1903年）	39.50%	58.20%
2回目（1912年）	47.30%	44.60%
3回目（1918年）	42.50%	
3回目（1920年）		55.80%
4回目（1924年）	37.60%	



▲図⑤ 寺崎の樹型級を使った間伐種の分類

最上段：間伐実行前の林相

第二段：A種の間伐を実行した林相

第三段：B種の間伐を実行した林相

第四段：C種の間伐を実行した林相

第五段：上層間伐を実行した林相

（寺崎 渡（1928）実験間伐法要綱

「本邦ノ間伐ノ種類ト仕方」より）

▼写真① 2008年現在のカラマツ試験林

(上原撮影)



森林づくりー公益的機能重視森林空間利用タイプ見本二段林」として、中部森林管理局東信森林管理署が管理を行っている。いずれはカラマツ、ヒノキ、広葉樹の針広混交林に誘導することが計画されている。

7. 寺崎の樹型級における問題点

寺崎の樹型級においては、林地の斜面や土壌型、下層植生、また、暴風雨、病虫害、気象害などに対する配慮が不足している。このため、これらの課題を踏まえた改良型の樹型級の編成も今後必要であると考えられる。

8. まとめ

以上、寺崎の樹型級編成及び間伐種の分類にあたっては、主にヨーロッパの事例を参考にしながら、間伐とは、優勢木の林冠の疎開であると定義し、その林冠の作業のために、林冠の見掛けの尺度としての樹型級を編成し、林分の生態、個樹の生態を重視、考慮した上で間伐種を編成した経緯が明らかになった。今後の課題としては、樹型級+地形、土壌、下層植生、病虫害、気象害などにも配慮した樹型級を考案する必要があると思われる。

【引用文献】

- 1) 森 庄一郎 (1898) 吉野林業全書
- 2) 長野営林局 (1980) 日本最古のカラマツ人工林 アカマツ天然林 カラマツ・ヒノキ二段林. RINYU NAGANO 1980 (2) : 1-5.
- 3) 総務省 (2008) 森林・林業白書 平成 20 年度版.
- 4) 寺崎 渡 (1928) 実験間伐法要綱. 大日本山林会.
- 5) 東京農工大学農学部林学科 (1987) 林業実務必携, 589pp, 朝倉書店, 東京.

(うえはら いわお)

統計に見る
日本の林業

木質バイオマスの利用拡大

木質バイオマスは、その発生形態によって、林地残材・製材工場等残材・建設発生木材に分類される。このうち、製材工場等残材・建設発生木材については、ボイラーや発電等のエネルギー源やボード・パルプ等のマテリアルとしての利用が進んでいる。しかし、約2,000万m³の林地残材については、資源としての利用に潜在的に大きな可能性を有しているものの、収集・運搬コストがかかることから、ほとんどが未利用となっている(図①)。

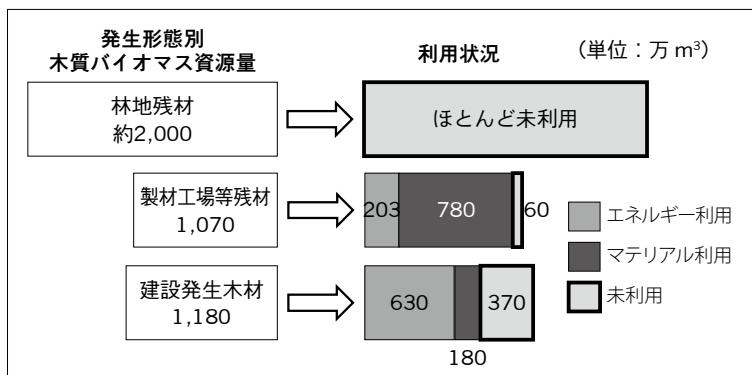
木質バイオマスのエネルギー

利用量は年間約860万m³であり、この量は、石油換算で約160万キロリットルに相当する。他方、林地残材を中心として未利用となっている大量の木質バイオマスが存在していることから、社会全体としてエネルギー使用量の削減を図りつつ、化石燃料の代わりに木質バイオマスの利用を推進していくことが重要である。

木材産業や製紙業・家具製造業等においては木質資源利用ボイラーの導入が進んでおり、林野庁の集計によると、平成20年度末には615基となっている。

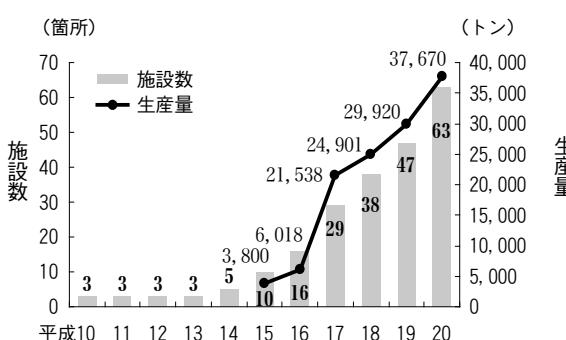
木質バイオマス発電機も増加しており、平成20年までに144基が導入されている。この中には、発電した電力を自家消費するだけではなく、電力会社に販売する事例もみられる。このほか、電力会社においても、石炭火力発電所で木質バイオマスを混焼させる取組が進められている。

木質ペレットについては、環境意識の高まりなどからペレットボイラーやストーブが公共施設や一般家庭で徐々に導入されてきたことに伴い、ペレットの製造施設や生産量も拡大している(図②)。



▲図① 木質バイオマスの発生量と利用の現況(推計)

注) 林地残材: 林野庁「平成19年木材需給表」等から推計/製材工場等残材: 農林水産省「農林水産統計(木質バイオマス利用実態調査(平成17年))」, 林野庁「平成19年木材需給表」等から平成19年時点で推計/建設発生木材: 国土交通省「平成17年度建設副産物実態調査」, (財)日本住宅・木材技術センター報告書等により推計



▲図② ペレット製造施設と生産量の推移
(資料: 林野庁業務資料)

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

書簡No.
10

本コナーでは、森林風致研究者清水氏と行政・技術や森林ランダムスケープの展望を考え、現場に生きる風致研究者との意見交換を通して、現地で活用する方法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 森いろいろ、風致いろいろ
・差出人 清水裕子

・宛先 To : 会員・読者
の皆さん

先月の松之山美人林が抱える利用圧のお話からは、森林がある一定の状態に固定することは難しく、風致林施業の技術的な課題の一つとして受け止めています。実際、私自身も森林風致の研究に際して最も難しいと感じるのは、森の違いや人の違いによって得られる風致は千差万別であるということです。

今回は、私の研究成果から、森林の評価を通して明らかになった、森林の違いによる人間の風致の捉え方の違いについて紹介したいと思います。

*

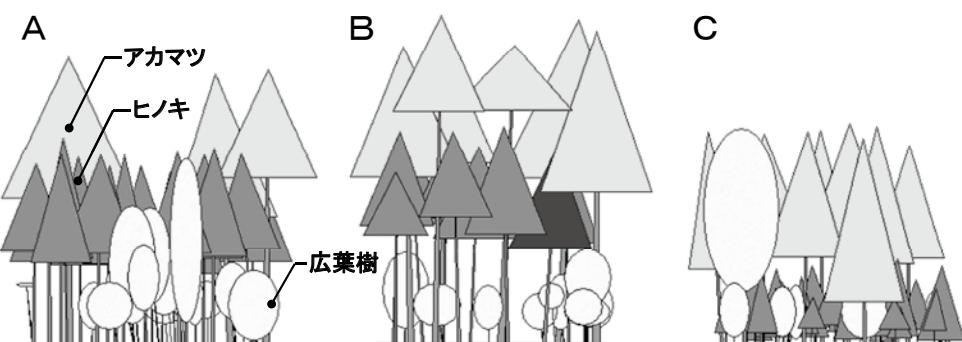
【森林の違いによる森林風致の相違について】

まず、ここでは実体感を持たせるために、森林風致を森林の「気持ちよさ」に置き換えて説明します。

どのような森林の状態から、人はどのように快適さを知覚するのでしょうか。人の快適性に対する評価と、林内環境と森林構造との関連を明らかにすることを目的とした調査を行いました。森林休養の場として活用されている、林齢と森林構造の異なるアカマツ・ヒノキ二段林3林分（林分A, B, C）を調査対象とし、(1) 森林構造、(2) 林内環境、(3) 心理的評価の大きく3つの調査を行いました。これらの調査結果について、順を追って説明します。

(1) 3林分の林分概況と森林構造

表①は、各林分の概況です。いずれの林分も上木がアカマツ、下木がヒノキの長伐期の二段林施業を行っていました。Cは44年生で、二段林施業としてはヒノキの成立本数が多く、調査当時の林内はうつ閉じ、枝打ちや間伐の時期に差し掛かっていました。これに対して、A・Bは上木のアカマツが98年生の同齡林分ですが、Aは、下層のヒ



▲図① 各林分の断面図

▼表① 各林分の概況

調査対象林分	林齢	成立本数 (本/ha)	樹高 (m)	DBH (cm)	枝下高 (m)	樹冠長 (m)	樹冠長率 (%)	平均樹冠幅 (m)
A	アカマツ	89	100	24.3 ± 0.8	62.7 ± 5.0	12.9 ± 1.7	11.5 ± 1.0	47.1 ± 6.9
	ヒノキ	74	567	16.4 ± 0.7	22.4 ± 2.6	7.3 ± 0.6	9.1 ± 0.3	55.2 ± 3.5
	その他	667	7.6 ± 3.0	4.8 ± 2.1	2.1 ± 1.0	5.5 ± 2.1	69.7 ± 17.5	1.5 ± 0.7
B	アカマツ	89	200	27.1 ± 1.3	58.3 ± 6.7	16.5 ± 3.1	10.6 ± 1.9	39.0 ± 11.7
	ヒノキ	79	267	17.6 ± 1.2	21.3 ± 3.1	10.0 ± 0.8	7.6 ± 0.6	43.1 ± 5.3
	その他	400	6.4 ± 3.7	5.5 ± 5.8	2.2 ± 2.1	4.3 ± 1.6	68.4 ± 12.3	1.9 ± 0.8
C	アカマツ	44	267	18.5 ± 0.6	33.3 ± 3.1	7.3 ± 1.7	11.2 ± 1.1	60.6 ± 9.1
	ヒノキ	29	1,000	5.3 ± 1.2	6.0 ± 2.7	1.1 ± 0.6	4.2 ± 0.7	79.3 ± 9.3
	その他	267	7.6 ± 5.2	9.1 ± 10.0	1.8 ± 1.7	5.8 ± 3.7	78.5 ± 11.0	1.6 ± 1.0

▼表② 各林分の林内環境

林内環境要因					
体感温度ミスナール式(°C)	A (19.5 ± 0.6)	≒ B (20.8 ± 1.1)	≒ C (20.1 ± 0.4)		
樹冠開空度(%)	C (15.8 ± 1.3)	≒ B (15.7 ± 1.4)	> A (14.5 ± 2.6)		
相対照度(%)	C (6.9 ± 3.0)**	> B (5.1 ± 2.1)**	> A (3.7 ± 2.1)*		
緑視率(%)：目線高から見える緑の量	C (68.2 ± 8.4)	> B (53.5 ± 7.0)	> A (50.3 ± 11.7)		
白板可視率(%)：見通しの良さ	A (52.4 ± 23.8)	> B (47.8 ± 22.0)	> C (27.6 ± 15.5)*		
光斑面積率(%)：木漏れ日のばらつき	B (5.7 ± 16.8)	> C (2.6 ± 9.0)	> A (2.1 ± 8.1)		
音環境	鳥・動物の声 付近の工事音	虫の声 付近の工事音	風の音 工事音なし		
ANOVA	*P<0.05 **P<0.01		(mean±SD)		

ノキの成立本数がBより多く、間伐以降、10～15年ほど手入れがなされていないと考えられます。図①は、3林分の森林構造をデータから立面図に表したもので、Bは上木のアカマツ、下木のヒノキそしてヒノキの下層に侵入した広葉樹の明確な三段構造です。AはBと同様の三段構造といえますが、侵入した広葉樹により三段構造は不明確です。Cは下木のヒノキが若干広葉樹と混成し、上木のアカマツと下木のヒノキから成る明確な二段構造です。

(2) 森林構造と林内環境

表②は、各林分の林内環境の結果です。体感温度に関しては、いずれも20°C前後で快適な温熱環境を有した森林でした。

Aは、下層のヒノキの成立本数が多いめか、木漏れ日の直達光も少なく相対照度の低い薄暗い林分です。また、目線高の緑の量は少なく見通しの良い森林ですが、これは林内の照度が低いため、林床の亜高木や低木類が少ないと枝の枯れ上がりによるものと言えます。Bは、ほとんどの環境要因の値がAとCの中庸にあります。木漏れ日のばらつきに関する値が特徴的で、光斑は大小のばらつきがあり、相対照度は中庸ですが明るく感じられます。光斑の大きさのばらつきは、明確な三段構造からなる樹冠の葉の隙間が様々な投影距離を有し、陽光をピンホール効果として、林内に投影した結果と言えます。Cは、3林分の中で林内が最も相対照度が高く、明るい林分でした。目線高の緑も多く、そのために見通しが悪くなっています。このような林内環境は、高木層の疎開による光環境の良さから、下層のヒノキと広葉樹で林内が見えないほど繁茂している事に起因すると思われます。

以上のように、林齢や施業歴の違いによって、林内空間すなわち林内環境を構成する諸要因に差異が生じる事がわかります。

(3) 林内環境と林内の気持ちはとの関係

次に、林内での「気持ちは」とについてアンケート調査を行った結果を紹介します。15人の大学生を被験者に、予備調査で得られた林内的主要快適要因13項目について、個別に「気持ちは良い」かどうかを7段階で評価してもらいました。林内環境要因（以下、環境要因）は、皮膚感覚（温度・湿度）、視覚（景観）（樹木の景観・下層植生の景観・明るさ・木漏れ日・見通し・園路幅・生き物の存在）、聴覚（生き物の声、音・葉の擦れる音）、嗅覚（樹木の匂い・土の匂い）の四感（味覚を除く）によるものです。表③は得られたデ

▼表③ 各林分における快適因子に対する因子負荷量

A

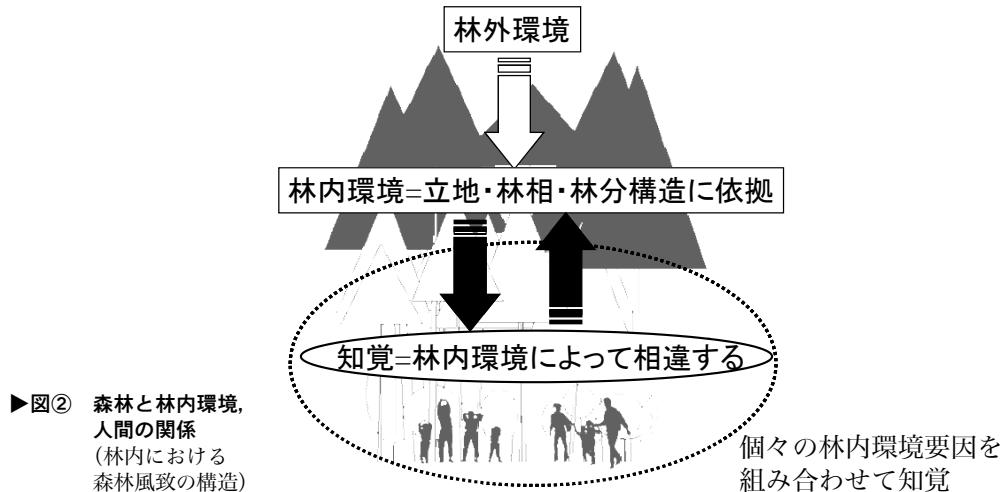
快適要素	快適因子	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子
		緑陰感	林内感	樹木景観	見通し
湿度		1.043	-0.005	-0.062	-0.310
木漏れ日		0.863	-0.179	-0.112	0.096
明るさ		0.740	-0.181	0.058	0.085
気温		0.514	0.406	0.023	-0.060
園路幅		-0.197	0.732	0.081	0.199
樹木の匂い		-0.121	0.664	-0.254	0.283
生き物の声、音		0.171	0.642	-0.172	-0.016
葉の擦れる音		-0.084	0.559	-0.044	-0.064
樹木の景観		0.391	0.192	0.640	0.220
下層植生の景観		-0.161	0.437	-0.089	1.011
見通し		0.201	-0.507	-0.084	0.573
生き物の姿、存在		0.069	0.345	0.410	0.292
土の匂い		0.188	0.315	-1.042	0.213
因子寄与率 (%)		29.45	20.35	11.67	6.82

B

快適要素	快適因子	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子
		開放感	林内感	生命感	匂い
見通し		1.049	-0.137	-0.051	-0.024
園路幅		0.924	-0.193	-0.047	0.339
明るさ		0.582	0.566	-0.637	-0.005
木漏れ日		-0.191	1.038	-0.240	-0.492
葉の擦れる音		-0.212	0.795	0.291	0.174
湿度		0.165	0.576	0.308	-0.087
樹木の匂い		-0.172	0.553	-0.101	0.169
生き物の声、音		-0.082	0.062	0.757	-0.205
樹木の景観		0.485	0.043	0.570	-0.221
土の匂い		0.220	-0.122	-0.271	0.897
気温		0.348	0.416	0.156	0.248
下層植生の景観		0.467	0.108	0.133	0.090
生き物の姿、存在		0.496	-0.076	0.039	-0.440
因子寄与率 (%)		33.08	13.70	10.84	10.39

C

快適要素	快適因子	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子
		困倦感	大気感	林内感	沿道空間感
下層植生の景観		0.998	-0.240	-0.095	0.410
見通し		0.891	-0.088	0.054	-0.128
樹木の景観		0.849	0.137	-0.052	-0.076
明るさ		0.803	0.171	0.168	-0.215
生き物の姿、存在		0.582	0.062	0.200	0.283
気温		-0.058	0.995	-0.113	0.193
湿度		-0.038	0.872	-0.001	0.096
樹木の匂い		-0.065	0.014	0.837	-0.145
木漏れ日		0.101	-0.197	0.735	-0.144
土の匂い		-0.688	0.007	0.549	0.233
生き物の声、音		-0.009	0.246	-0.229	0.885
園路幅		0.087	-0.037	0.473	0.513
葉の擦れる音		0.120	0.397	0.335	-0.120
因子寄与率 (%)		31.20	20.39	12.51	9.02



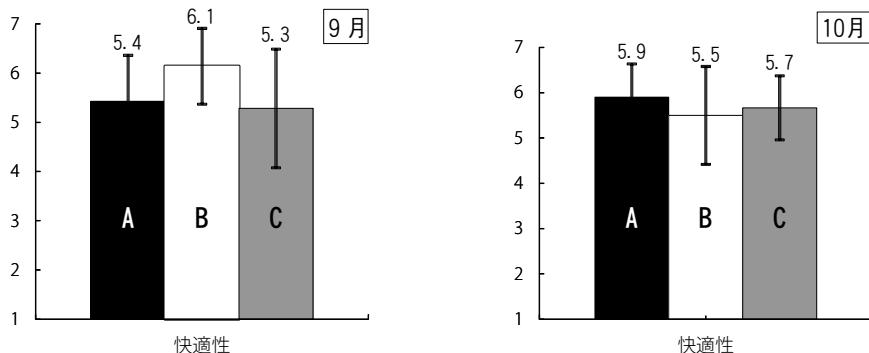
ータから各林分の林内における「気持ちよさ」を因子分析法（主因子法, Promax 回転）によって解析したものです。各林分とも快適因子を4つ抽出できました（因子軸の回転前の固有値が1.0以上, 累積寄与率は, A=68.29%, B=68.00%, C=73.12）。ここでは第1, 2因子に絞って、林内環境と人が感じる「気持ちよさ」を考察します。

表より、Aにおける「気持ちよさ」の第1因子（寄与率29.45%、以下同様）を構成している4つの因子負荷量が高い環境要因が、温度や湿度のような皮膚感覚要素と、明るさや木漏れ日といった林内光に関する視覚的な要素との組み合わせでした。Aの林内環境は、樹冠開空度が低く、林内の明るさも、体感温度も他の林分よりも低いことから、「気持ちよさ」の第1因子は「緑陰感」として判断できます。

一方Bでは、第1因子(33.08%)は見通しや林内の明るさ、園路幅によって構成され、いずれも視覚的な空間の広がりを表す環境要因でした。林内の明るさや見通しが3林分の中で中庸であったことが程良いと評価されたと考え、第1因子は「開放感」と考えました。第2因子(13.70%)はA同様に林内の雰囲気を体感する「林内感」でしたが、木漏れ日の評価は、木漏れ日のばらつきを持つ光斑の大きさの評価が高いためと考えられました。木漏れ日がBの環境要因の中で、特にBを特徴付けるものである事は前述したとおりです。

Cにおいては、第1因子(31.20%)は、下層植生の景観と樹木の景観・見通し・明るさの因子負荷量が高いのですが、Cの林内環境が、相対照度が高く、明るい林分であり、一方で下草の繁茂から目線高い緑も多く見通しが悪い点から、第1因子は「いじょう縁境感」が「気持ちよさ」を喚起していると判断できます。

人は、林内環境において、林分を特徴づける個々の快適性因子の組み合わせを快適性の主要因子とし、林内の快適性を判断している事がわかりました。すなわち快適性とは、林内から受ける五感（林内では四感覚）の刺激相互の組み合わせで、包括的に判断されるという事が結果として得られました。この組み合わせは、各林分において、体感的な経験と一致するものでした。理論的にはその組み合わせの予測はまだ困難ですが、この組み合わせは各森林固有であり、人が判じる森林の個性とも言えるものだと考えます。



▲図③ 「気持ちよさ」の総合評価（左：9月調査／右：10月調査）

【森林構造と林内環境、人間の関係と風致林施業】

これまで紹介した調査結果をもとに、快適性—林内園路環境—森林構造の三者の関係を模式化したものが図②です。林内環境が林外環境と林相・森林構造によって形成されることは良く知られています。林内では、人間はこの林内環境を形成する様々な環境要因（光、温度、湿度、植物の様相、音、匂い、生物相）を五感で受容し感覚を複雑に組み合わせて、「気持ちよさ」を知覚します。つまり、林相や森林構造の相違は林内環境の相違を生じ、「気持ちよさ」は林内環境を受容することで生じることから林内環境の相違は「気持ちよさ」の相違、換言すれば「森林風致」の相違を生じます。以上が森林と人間の相対的関係である、林内における森林風致の構造なのです。

図③左は、3林分の全体評価のアンケート結果です。対象林分が気持ち良いかどうかについて、7段階評価で行いました。最も評価が高かったのはBの林分で、評価点のばらつきが少なかったことから、評価の個人差が小さく多くの人が「気持ちが良い」と感じる林分であることが示唆されました。この評価を再現するにはBの森林構造を再現すれば可能と判断され、「気持ちが良い」森林づくりの大きな参考になると思います。

一方図③右は、その1ヵ月後の10月に同様の調査を行った際の「気持ちよさ」に関する総合評価です。9月の調査で最も評価の高かったBの林分の評価が、最も低くなっています。林外環境である平均気温が下がり、林内の広葉樹が紅葉し落葉するなど、9月の調査時点とは異なった様相に変化したことが、「気持ちよさ」への評価に反映したと考えられます。

森林風致を得るための風致林施業の難しさは、林外環境の変化や、森林の成長や衰退に伴う森林構造の変化から、林内環境への変化要因が多岐にわたることです。先月の美入林でも問題となった、森林風致を固定的に維持することは難しいという話もその一例です。しかし、こうした事を勘案しながら、今後は、森林ごとに異なる林相や森林構造による森林風致のみならず、林外環境の経時変化を認識し、森林空間の創出を行う必要があるとおもいます。また、利用期間を考え、期間内での林内環境の季節的な経時変化に対応して森林風致を持続させるには、単一な林分ではなく、多様な林分で様々な季節ごと森林風致を得られる林分を提供していくことも肝要でしょう。このためには、広い区域に森林を持続させながら、多様な林分を配置することによって、多様な森林風致を享受することや利用期間の延長も可能になると考えます。

(森林風致研究者／しみず ゆうこ)

空中写真のデジタル化に関連して

平田泰雅

(独)森林総合研究所 森林管理研究領域チーム長(環境変動モニタリング担当)

〒305-8687 茨城県つくば市松の里1 Tel 029-829-8314 E-mail:hirat09@affrc.go.jp

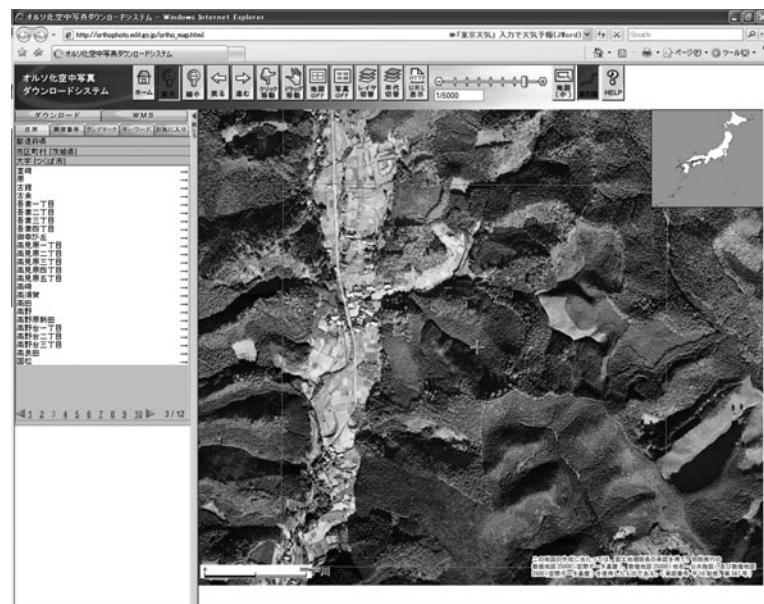
はじめに

「デジタル空中写真」をインターネットで検索すると、「デジタル化された」空中写真と「デジタル撮影された」空中写真に関連するサイトがヒットします。現在、航空機搭載型デジタルカメラで撮影された空中写真（あるいはデータ）が入手可能となってきていますが、これまで撮影された膨大な枚数のアナログの空中写真の利用においてもデジタル化が着実に進んでいます。国土地理院が保有する昭和 22 年頃から撮影された約 100 万枚の空中写真については、すでにデジタル化されて販売されています。また、国土交通省国土計画局のオルソ化空中写真ダウンロードシステムでは、旧国土庁が国土の状態を知るために昭和 49 年～平成 2 年にかけて撮影したカラー空中写真をデジタルオルソ化したデータを無償でダウンロード出来るようになっています（オルソ化空中写真ダウンロードシステム：図①）。本稿ではこの「デジタル化された」空中写真と「デジタル撮影された」空中写真を合わせて「デジタル」空中写真として取り扱うことになります。

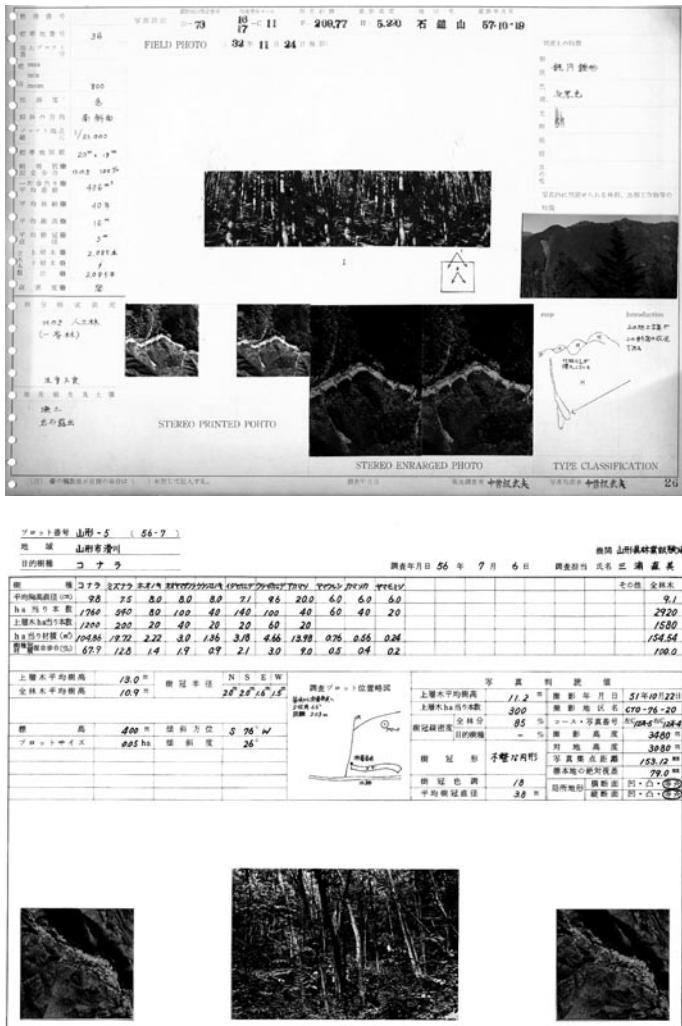
空中写真は、これまで森林資

源の評価や森林資源調査、モニタリングに広く活用されてきました。1850 年代には、すでに海外ではバルーンからの空中写真を用いて植生マッピングが試みられていました。それから長い年月を経て、空中写真から森林の林分情報を判読する技術が培われてきました。この判読の補助として、判読カードが作成されました（図②）。また、伐採に伴う小班界の更新や災害時の被災地域の把握など、様々な目的で空中写真は用いられてきました。

1990 年代後半に入り、コンピュータは著しい



▲図① 国土交通省国土計画局のオルソ化空中写真ダウンロードシステム
(<http://orthophoto.mlit.go.jp/>)



▲図② 空中写真的判読カード（上：ヒノキ、下：コナラ）

注：上のカードでは、現地、空中写真とともにステレオペアの写真が添付され、立体視が出来るようになっている。

進化を遂げました。これに伴い、様々なソフトウェアと周辺機器の開発が進みました。これにより、空中写真を高解像度のスキャナーで読み込み、デジタル空中写真として取り扱うことが可能となりました。また、今世紀に入りデジタルカメラによる空中写真撮影が行われるようになりました。

デジタル空中写真的最も大きな特徴は当たり前のことですが「デジタルデータ」であるということです。つまり、地上の被写体はすべて数値情報として配列されています。これによりオルソ画像作成の際の演算が容易になり、また、GISでは

ラスターデータとしての取り扱いが可能となりました。本稿では、空中写真的デジタル化について解説し、森林管理におけるデジタル空中写真の利用について述べたいと思います。

デジタル化とデジタル撮影

過去に撮影された膨大な空中写真は、ネガフィルムあるいはポジフィルムで保管されています。このアナログ情報をデジタル化する場合には、写真測量専用の高解像度のスキャナーが用いられます。図化に使用されるデジタル画像は、1ピクセルあたりのサイズが $15\text{--}20 \mu\text{m}$ (μm は1mmの1,000分の1)でデジタル化されるのが主流となっており、国土地理院撮影の空中写真は平成18年以前のものについて、 $10, 15, 20, 30 \mu\text{m}$ でスキャンされたデジタル画像が用意されています。国土地理院撮影のモノクロ空中写真是縮尺が $20,000\text{--}25,000$ 分の1で撮影されていますが、 $10 \mu\text{m}$ でスキャンされる場合、1画素は地上での $20\text{--}25\text{cm}$ に相当することになります。ちなみにこの解像度の画像では、1枚の写真あたりのデータ容量が1,512MB、つまり1GBを超えるため、取り扱いには大容量の画像データを取り扱えるコンピュータ及びソフトウェアが必要です。

デジタルカメラはCCD（電荷結合素子：Charge Coupled Device）センサにより、デジタルデータとして被写体を記録します。デジタルカメラはCCDのセンサの並び方から、ラインセンサ型とエリアセンサ型に分けられます。

ラインセンサ型のデジタルカメラは、列状に並べたCCDによりスリット状に画像が取得されます。この画像の取得は航空機の進行方向と垂直の方向です。航空機の移動とともに次々とこのス

▼表① 航空機搭載型デジタルカメラの諸元

カメラ略称	Digital Matrix Camera	Ultra CamXp	Airborne Digital Sensor 80
センサタイプ	エリアセンサ	エリアセンサ	ラインセンサ
メーカー	Z/I Imaging	Vexcel Imaging (Microsoft)	Leica Geosystems
所在地	米国	オーストリア	スイス
評定方法	GPS/IMU	GPS/IMU	GPS/IMU
焦点距離	120mm (パンクロ) 25mm (マルチ)	100mm (パンクロ) 33mm (マルチ)	カタログ記載なし
画角	69.3° × 42°	55° × 37°	64°
センサ	0.40 - 0.80 μm (パンクロ) 0.40 - 0.58 μm (青) 0.50 - 0.65 μm (緑) 0.59 - 0.675 μm (赤) 0.675 - 0.85 μm (近赤外)	0.39 - 0.69 μm (パンクロ) 0.41 - 0.53 μm (青) 0.49 - 0.63 μm (緑) 0.585 - 0.68 μm (赤) 0.685 - 0.91 μm (近赤外)	0.465 - 0.680 μm (パンクロ) 0.428 - 0.492 μm (青) 0.533 - 0.587 μm (緑) 0.608 - 0.662 μm (赤) 0.833 - 0.887 μm (近赤外)
ピクセル数	13,824 × 7,680 (パンクロ) 2,048 × 3,072 (マルチ)	17,310 × 11,300 (パンクロ) 5,770 × 3,770 (マルチ)	12,000 (パンクロ) 12,000 (マルチ)
ピクセルサイズ	12 μm	6 μm	6.5 μm
色調	12bit	12bit	12bit

リット状の画像を取得し、これらをつなぎ合わせることにより、広範囲のデジタル画像が作成されることになります。これは高分解能衛星のデータの取得と同じ方法です。センサが2次元での配列であるため、ラインセンサ型のカメラで取得された画像では、航空機の進行方向に対しては、従来の空中写真のような中心投影による被写体の倒れ込みが見られないのが特徴です。ただし、航空機の進行によるカメラの移動により、スリット状に画像を取得するため、航空機の飛行速度が一定でないと流れたような画像になったり、特に大縮尺の画像取得のため対地高度が低い場合には、ライン間に隙間ができたりすることがあります。

エリアセンサ型のデジタルカメラは、従来のアナログのカメラと同じく中心投影の画像が撮影され、基本的には、これまで開発してきた手法をそのまま適用することが可能です。ただし、必要となるCCDの数がラインセンサ型と比べて格段に多くなるため、1フレームの画像を複数のカメラで分割撮影して、後で合成するといった手法が採用されています。

表①には、現在用いられている航空機搭載型のデジタルカメラの諸元を示しました。それぞれのカメラで焦点距離や画角が異なるため、同じ地域を同じ縮尺で撮影しても、特に山岳地域の場合、オルソ化された画像の質感が異なります。

森林管理における デジタル空中写真の利用

デジタル空中写真の最も容易でかつ有効な活用方法は、おそらくは「写真」としての利用でしょう。これは意外に思われる方もいらっしゃるかもしれません、オルソ化されたデジタル空中写真是GISでの利用が容易で、林小班の境界データと重ね合わせることにより、林小班の現況を確認することができます(図③)。人間の眼による判読では、一度に多くの情報を読み取ることができます。しかしながら、ここではデジタルであることを活かした森林管理における空中写真の利用方法を紹介します。

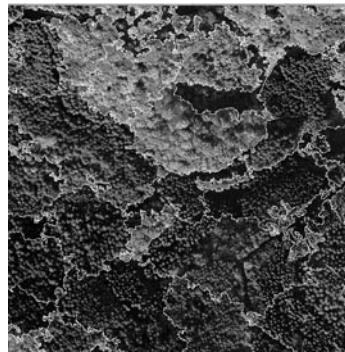
森林管理において、最も重要なのは森林の現況を正確に捉えることです。先にGISでの林小班界との重ね合わせによる判読について述べましたが、一つの小班に複数の樹種が植栽されていたり、沢や尾根に広葉樹が残っていたりして、森林のパッチは必ずしも小班単位とは一致しませんし、また、境界が不正確な場合もあるかもしれません。

近年、衛星データやデジタル空中写真に対して、ランドスケールレベルでの構造の類似性に着目したオブジェクト指向型分類という手法が開発されました。この分類手法を用いることにより、例えば人工林に入り込んでいる広葉樹林をオブジェクトという領域単位で抜き出すことが可能です(図

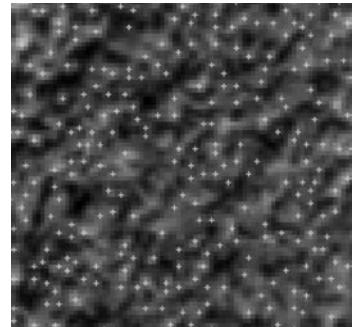


▲図③ デジタル空中写真の現況把握への利用

注：空中写真をデジタル化したのちオルソ化した画像に、林小班界のGISデータを重ね合わせたもの。



▲図④ オブジェクト指向型分類によるデジタル空中写真の領域分割
(データ提供：(株) パスコ)



▲図⑤ 局所最大値フィルターによる樹木の梢端の抽出

④)。フランスの森林資源調査センター(Inventaire Forestier National)では、かつて林相図の作成をアナログの空中写真の判読により行っていましたが、近年ではデジタル空中写真を用いてオブジェクト指向型分類を行い、森林タイプのラベリングを行う際に、人間の判読による確認作業を行うという工程を採用しています。特に樹木の作り出す影が1つのオブジェクトとして領域分割されることがあります、これを自動分類で処理するのは難しいため、このように人間の判読能力とコンピュータの演算能力を組み合わせたセミオートマティックな方法が有効となります。

また、樹木の梢端をデジタル処理によって抜き出すことにより、立木密度を推定するということも可能になってきています。樹木の梢端付近が樹冠内で最も明るいことを利用して、局所最大値フィルターをデジタル空中写真に施すことにより、樹木の梢端が抽出されます(図⑤)。例えば、先に述べた同一の林相と見なされるオブジェクトという領域内での立木の梢端をカウントすることにより、森林管理で非常に重要な因子である立木密度が推定できます。これにより、オブジェクト指向型分類で得られたオブジェクトは、森林のスペクトル反射特性による森林タイプ以外に、立木密度をいう林分因子の情報を伴ったオブジェクトとなります。

このようにデジタルデータとしての特徴を活かしたデジタル空中写真の利用において留意しなけ

ればならないことがあります。それは、地上での分解能が撮影ごとに大きく異なるということです。同じ航測会社による同じ日の撮影であっても、地形の影響などにより航空機の対地高度が撮影コースによって異なることがあります。このように地上分解能の異なるデータをつなぎ合わせて作成されたデータでは、オブジェクト指向型分類のように、画像のテクスチャ情報を用いる場合には地上分解能の違いの影響が出ますし、また、地上分解能の違いは局所最大値フィルターによる梢端の抽出精度を大きく左右します。どのような方法を用いる場合にでも、デジタル処理の利点とともにその限界を十分に理解したうえで、処理を行うことが重要です。

おわりに

本稿では、森林分野においても急速に利用の拡大が見込まれるデジタル空中写真がどのような特徴を持ち、森林管理の場面でどのような利用が可能であるかを紹介しました。空中写真のデジタル化は現在過渡期にあります。そのためデジタル化されていない空中写真も多く存在しており、貴重な資料の保管という面からも、これらの写真のデジタル化が期待されます。また、膨大なサイズのデジタル空中写真を利用するためのコンピュータの演算能力のさらなる向上や新たな解析ソフトの開発などのデジタルデータ処理のための環境整備が望まれます。

(ひらた やすまさ)

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⑨

第12回セミナー「素材生産の生産性はどこまで向上させられるか」

＜講師＞ 岡 勝 氏（森林総合研究所 収穫システム研究室長）

材価が下がり、賃金が上昇したことが日本林業衰退の構造的な原因である。したがって、日本林業再生のためには労働生産性の向上は急務と言える。素材生産の生産性の向上はどこまで期待できるのだろうか。

(1) 素材生産の生産性を向上させる原則は何か

岡氏は、「今後の生産性の向上の可能性は、分析・検討を進めている段階であり、結論を出すには至らない」と断った上で、考えうる生産性向上のためのポイントとして、以下の点を挙げた。加えて、路網整備の加速化が不可欠であるとも指摘した。

- ・各工程の作業時間を短縮する
- ・工程ごとの作業重複時間を出来るだけ増やす
- ・工程間の作業待ち時間を少なくする
- ・ボトルネックの解消（ネックとなる工程の作業時間短縮をまず行う）
- ・工程の生産性の不均衡を是正する。

それに対して委員からは、日本の作業システムは欧米に比べて工程数が多く、複雑なものになっており、「工程数をなるべく少なくする」という原則が強調されるべきとの意見があった。また、現場ではこのような原理原則が必ずしも整理されていないことから、研究者や行政が中心となり、情報を整理し発信していくことの必要性も指摘された。

(2) 労働生産性の目標をどのように設定するのか

それでは、日本林業の労働生産性はどこまで向上させることができるのだろうか。「素材生産費等調査報告書」によれば、現状の生産性は主伐で $5.0\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ 、間伐で $3.1\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ となっている（2006年、総平均）。岡氏は、将来的には「現在のシステムを用いた場合、種々の条件やオペレータの習熟度、改善と工夫

にもよるが、 $8 \sim 12\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ のレベルまでの生産性向上は期待される」と述べた。ちなみに森林総研が発表した研究開発ロードマップ「2050年の森」（注1）では、2020年に $10\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ 、2050年に $20\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ が目標とされている。

しかし、これは妥当な目標設定なのだろうか？岡氏も紹介したスウェーデンの最新データでは、保育、間伐、主伐を含む林業全体の生産性は $25\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ を超えており（ただし、管理部門は含まれない）。しかも、なお野心的なことに、この生産性を2020年までに更に50%向上させることを目標として研究開発を行っているという（注2）。

日本の場合はまず、現在の賃金・材価等を前提として、採算の取れる労働生産性を目標として設定し、その実現のために総合的に政策を展開していくべきであろう。その際には、必ずしも現行の作業システムを前提とするのではなく、欧米の例も参考にしながら、ゼロベースで再考する必要もあるだろう。ただし、日本は北欧とは違い、急峻な地形が多いことから、地形ごとの作業システムの類型化が必要である。

またスウェーデンの場合、この労働生産性の統計値は、総木材生産量を総投入労働時間で除した数字で算出されており、信頼性が高い。他方、日本の「素材生産費等調査報告書」の経年データを見ると、年によって数字のばらつきが大きい上、岡氏も指摘したようにその要因を特定することが困難な調査の設計になっている。生産性向上のために行われた政策の結果を、適切な手法でモニタリングしていく仕組みも必要である。

注1) http://www.ffpri.affrc.go.jp/2050mori/menu_3/images/roadmap_3_1.pdf

注2) <http://www.skogforsk.se/upload/Dokument/News/News2008-1.pdf>

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17回「森林・林業・木材利用の改革・改善についての私の意見」

7月21日（火）午後3時～5時

講師：群馬県内山林業 内山右之助 氏／国産認証材利用促進協議会 中尾由一 氏

このセミナーでは、特別にこれまでと趣向を変えて、アドバイザーとして参加いただいている2名の方から改革・改善についての意見を伺います。

◆第18回「今後の森林組合はいかにあるべきか」

8月4日（火）午後3時～5時

講師：長野県飯伊森林組合長 林 和弘 氏

森林組合の実態の問題点や取り組み状況、さらには、今後の考え方について現場第一線の組合長にお話しいただき、今後の森林組合のあり方について考えます。

第13回セミナー「国産材の供給可能量はどのように見通せるか」 <講師> 岡 裕泰 氏（森林総合研究所 林業システム研究室長）

成熟した人工林の利用の時代に突入したが、この資源を持続的に活用するためには長期的な見通しが不可欠である。国産材の供給可能量は、どのように見通すことができるのだろうか。

(1) 方法論の検討

国産材の供給可能量の見通しについて、以下の3つのアプローチを考えることができる。

一つ目は、人工林が100%木材生産可能であるとしての単純計算である。しかし、これは現実的ではない。二つ目は、森林所有者の将来の伐採・造林に関する意向調査からのアプローチである。しかし、回答は外部環境を分析しての判断ではなく、自分の所有森林の経営状況を考えただけだと思われ、日本全体の推計には心もとない。

そこで、岡氏は以下のような「バックキャスティング的」手法を考案した。現在の人工林を、①伐採・再造林対象、②伐採・天然更新対象、③非伐採対象の3区分に分けて、「それぞれの面積」と、新たな林種別面積配分が実現するまでの「転換期間」を想定して、人工林の1年あたりの主伐面積と丸太供給量を試算するものである。議論はこのアプローチを中心に行われた。

(2) バックキャスティング的試算の結果

150年生までにすべて伐採し、年々伐面積を一定として計算すると、スギ・ヒノキの合計（カラマツ等は含まない）で平均2,300万m³/年、200年生までの場合は平均1,800万m³/年の丸太材積が生産されることになる。

ところが、輸出や外材の代替、現在の用途以外の需要拡大を行わなければ、人口減少により製材品需要は減少する可能性が高い。例えば、一人当たりの製材消費量を仮に一定だとすれば、2050年には2,270万m³/年、2100年には1,520万m³/年（それぞれ丸太換算）に減少することが予想される（2007年は3,046万m³

/年）。したがって、需要量の多い現在の早い時期に伐採量を相当量増加させなければ、転換期間内に国内需要の範囲で利用しきれないことになってしまう。

モデルの試算結果から伐期は上限・下限の幅を100年以上に分散させる必要があることが指摘できることと、樹冠長率が低下し崩壊が危険な人工林が増えていることも考えると、現場では、林分ごとの森林の状態を見極めて、間伐を行い長伐期に誘導する林分と、早期に主伐を行う林分とを適切に判断する必要がある。

(3) 今後の見通しの精度向上のために

今後は林齢の上昇により、大径化が予想される。しかし、その程度は、政策の動向や需要サイドの価格付けなどにも左右されるため、現段階では予測ができない。森林資源モニタリング調査や、森林所有者の意向調査データなどが充実し、かつまた研究者がそれらを利用できるようになれば、見通しの信頼性を飛躍的に向上させることができる、と岡氏は述べた。

また、現在林野庁が策定する森林・林業基本計画は、向こう20年程度の見通しでしかないと、岡氏が示したような100～200年単位の超長期のデータは考慮されていない。しかし、今回のセミナーでも明らかになったように、超長期のスパンで考えることで見えてくるものは大きい。

また、今回のセミナーで提示されたシナリオは2種類だったが、各種の設定を変えることで、様々なシナリオを描くことができる。そのことでより問題点がはっきりするはずであり、このようなシナリオも念頭に、日本全体の森林・林業・林産業のあり方を考えていく必要があるだろう。

（文責：相川高信*）

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

〒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

*三菱UFJリサーチ&コンサルティング

BOOK 本の紹介

石垣正喜 著

図解 チェーンソーアーク入門

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 B5判 76頁
定価：本体1,800円+税 ISBN978-4-88138-212-7

森林整備の現場で必ず必要となるツールにチェーンソーがある。これまでにも幾多の技術解説書が出ているが、残念ながら作業現場の現状にそぐわない技術の羅列となってしまっているものが多く見られ、森林ボランティアに代表される様々な立場の人々が森林整備の現場に立つようになった今、平易に読むことができて重要なポイント

トを理解しやすい解説書の登場が求められてきた。

そうした意味で本書はまさにチェーンソーに初めて触れる入門者にとって、チェーンソーの仕組みから実際の作業に至るまでの基本を優しく学べるように上手くまとめられた良書だ。林業先進地の歐米などではチェーンソー作業の技術は日々研究が重ねられて新しく

なっており、たとえ入門者向けといえども、こうした解説書が機会あるごとに発刊されることは歓迎すべきことである。

本書の著者である石垣正喜氏は、伐木作業指導などを目的に設立されたNPO法人「ジット・ネットワークサービス」(略称G・N・S)の理事長にして、その設立のきっかけともなった「みどり情報局静岡」(S-GIT)の創設者でもあり、作業安全指導や伐木技術指導の最前線で精力的な活動をされている。チェーンソーを用いた作業技術というものはかなり経験の蓄積を求められる分野であり、現実の技術習得においては一人一人の情報収集力や研究努力に負うところが大きい。氏は先に「伐木造材のチェーンソーアーク」とい

BOOK 本の紹介

辻井 寛・今永正文 著

協働でひろがる森づくり コーディネート術

発行所：(社)全国林業改良普及教会
〒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2月発行 A5判 228頁
定価：1,800円+税 ISBN978-4-88138-211-0

近年、複雑化する社会問題や関係主体の多様化などを反映し、それらの問題解決のキーワードとして「ガバナンス」や「協働」などが注目されている。

これまでの「統治」は合法化された権力による上からの統制を意味していた。これに対して現代的なガバナンスを、京都大学松下和夫教授は「人間の作る社会的集団

における進路の決定、秩序の維持、異なる意見や利害対立の調整の仕組みおよびプロセス」とし、環境問題に対処するための「環境ガバナンス」を「上(政府)からの統治と下(市民社会)からの自治を統合し、持続可能な社会の構築に向か、関係する主体がその多様性と多元性を生かしながら積極的に関与し、問題を解決するプロセス」

としている。

森林分野でも、林業活動=良好な森林管理という「予定調和論」に基づき、上からの行政指導と林業関係者のみを主体とした政策展開が行き詰まり、国民の要求に応える森づくり、すなわち多様な主体との協働に基づく「森林環境ガバナンス」の創出が必要となっている。しかしガバナンスや協働の必要性が叫ばれるものの、具体的な促進手法についてはそれぞれの現場で担当者による手探りの苦闘が続いているのが現状である。

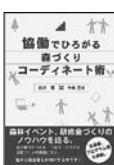
本書は、協働の第一線で活躍する行政担当者とNPO職員の対談を通じて「協働のあり方」をとりまとめた労作である。本書の特長はなによりもその具体性にある。普及イベント開催や市民活動支援、



う技術解説書を書かれているが、本書はその要約版として広く入門者にお薦めできる内容となっている。

ただ、現実の技術レベルアップにはこうした解説書だけに頼ることはできず、優れた指導者に恵まれるかどうかという点が常に問われている。そうした意味では本書のような入門書をベテランといわれる技術者にも一読いただき、初心者の指導に役立てていただくことは、林業技術者の底辺拡大に必ずや寄与することだろう。

(長野県上田市 (株)信州樵工房
代表取締役/熊崎一也
mail@kikori.net)



ネットワークづくり、行政とNPOのよりよい関係づくりといった協働の具体的な場面ごとに、誰が、何を、どのように、進めていくべきかが語られる。

著者の一人、辻井氏は「本書はHow to本ではない」と述べているが、その言葉通り、本書は通俗的な意味でのHow to本ではない。しかし、現場での具体例とそれを昇華させたお二人のやりとりが詰まった本書は、協働の現場に立ち会わねばならない全ての人々にとって優れた示唆を与える好著となっている。多くの方に一読をおすすめしたい。

(岩手大学農学部附属 寒冷フィールドサイエンス教育研究センター／山本信次)

こだま

雄しべの無いユリの花



原野、里山の山すそや若い造林地にヤマユリの花を見ると、初夏を感じたものである。

山の作業員は、下刈り作業中にヤマユリの株があるとその株を刈り取らずに残したから、遠くからもヤマユリの花を観賞できた。

ヤマユリの花は、草花の中でも大輪であるから、自然の状態で観賞したい花である。この頃は、野生のユリの仲間が少ないこともあってか、改良された新品種のユリが市販されている。

先日、喫茶店で活けてあるユリの花に雄しべが付いていないのに気付いた。異様な感じである。漏斗状の白い花弁に赤褐色の約を付けた雄しべがあるからユリの花である。昨年、ユリの花を頂いたときに、雄しべが衣類に付くとシミができるので開花したら雄しべを取って鑑賞して欲しいという内容のメモが同封されていた。

知人の花屋に、いつ頃からユリの雄しべを取るようになったのか尋ねると、20年前との回答である。花屋の話によると、消費者がユリの花の雄しべが衣類に付くことや香りも強く、気持ちが悪いともいうので、雄しべを取るようお願いしているという。

一方、スギ花粉症が社会的に大きく取り上げられている。日本のスギ花粉症のアレルギー患者は、平成20年は4人に1人の割合であるという。

スギ花粉症の治療対策は、いろいろと研究されているが、林業分野ではスギ花粉に関する研究が多い。最近の成果では、無花粉スギの生産技術が確立したようで、また政府は現存するスギを伐採して花粉の少ない品種に植え替える考えである。

また、サクランボ生産農家では、ミツバチの不足から、受粉を以前の手作業による方法に戻したようである。

いずれも被害者は人間であるが、他の生物はいかがなものであろうか。生物の多様性、環境のあり方が問われている時に、人間の一時的・刹那的な視点からの対策だけでなく、自然の条理、生物の尊厳に基づいた多面からの検討と研究が必要ではないだろうか。

(木通)

(この欄は編集委員が担当しています)

日本林業技士会平成 21 年度通常総会

内藤林野庁長官挨拶要旨

日本林業技士会平成 21 年度通常総会が 6 月 24 日、東京都千代田区の日林協会館において開催され、来賓の内藤林野庁長官は次のように挨拶を述べられた。

日本林業技士会は、林業経営、森林土木、森林環境等々、非常に多岐にわたる技術者集団であると理解している。

皆さんのような高度な技術を持つことと併せて、会員相互が常に横の連携を密にすることが大事であり、コラボレーションがなければ林業・木材産業は発展しない。

林野庁は、高性能林業機械を組み合わせた低コスト作業路の整備を提唱し事業を進めているが、どういう機械が入り、どういう技術が取り入れられているかが大事である。単にその場で安く上がれば良いというものではない。

また、21 年度補正予算等で大規模な国費を用意したが、皆さん方がどのように知恵を出し高度な技術をどう発揮していくかによって、林業・木材産業で利益を出し、それを地域に還元していく可能性を秘めている。さらなる努力をお願いしたい。

(日本林業技士会 専務理事 阿部哲雄)



森林・林業関係行事

7月					
行事名	開催日・期間	会場	主催団体	連絡先	行事内容等
チェンソーの安全かつ経済的な使い方	7/17	意賀美神社 (大阪府泉佐野市上之郷 45)	財団法人 泉佐野市公園 緑化協会	大阪府泉佐野市新安松 1 丁目 1-23 Tel 072-475-8700	『正確で能率を兼ね備えた安全伐倒』受け口・追い口の基本とフェリングレバーの実際を学びます。 『クサビのテクニックで安全抜倒』思つた方向に倒れないという悩みを解決します。 『メンテナンス相談会』キレる目立てからお手入れ方法までを伝授します。
国産材住宅推進協会 高知・産直住宅 ふるさとツアーリー	7/18~19	高知県嶺北	国産材住宅推進協会	大阪市淀川区新高 4 丁目 10-25 担当: 植田 Tel 06-6395-3332	「高知嶺北の木で家を建てたい」というコンセプトで、毎年行っている高知・産直住宅ふるさとツアーリーの7回目。 森林を歩き、放置された木の様子から、手入れることの大切さを感じ、原木市場に並ぶ丸太の見方や、木材の強度や含水率を瞬時に計測するグレーディングマシン、製材工場、プレカット工場を経て、一本の木が立派な柱や梁になる過程を見学します。
親子で行く!! 合板・LVL 工場見学ツアーリー	7/25	木材・合板博物館ほか	NPO 法人 木材・合板博物館	東京都江東区新木場 1 丁目 7-22 新木場タワー Tel 03-3521-6600	普段はめったに見られない合板工場をのぞいてみませんか?当博物館にあるペニヤレースも工場ではさらに迫力があって圧倒されるはず! 木更津ではおいしいご飯を食べて、実際に工場で作った合板を利用したオリジナルアブレーントを作りも体験できます。 夏休みの思い出作りに、親子でおでかけスポットをお探しの方に最適です。
子ども樹木博士	7/26	独立行政法人 森林総合研究所 (つくば市)	独立行政法人 森林総合研究所	茨城県つくば市松の里 1 広報係 Tel 029-829-8134	構内にある樹木園を研究者と観察しながら、30 種類の樹木の名前を覚えてテストに挑戦しよう。 正解した数に応じて、「子ども樹木博士認定証」がもらえます。 (対象: 小・中学生/参加費無料)

一般社団法人森林技術コンサルタンツ協議会の設立総会開催

—森林技術の開発・蓄積、森林分野 CPD 団体として活躍を期待—

▼難波宣士会長



根橋達三 (森林部門技術士会 会長)

設立総会の開催

6月12日、一般社団法人森林技術コンサルタンツ協議会の設立総会が全国の関係者出席のもとに日林協会館で開催された。

冒頭、発起人の一人である弘中義夫氏（一般社団法人森林・自然環境技術者教育会事務局長）から、「森林整備・保全計画の策定、各事業の調査・設計・施工管理などにあたっては、高度かつ専門的な森林技術者を有する森林コンサルタンツの果たす役割が大きい。このため、お互いが切磋琢磨し、森林技術の開発・蓄積・普及及び森林技術者の向上を図り行政等への提言を行うことが必要である。しかしながら現在、森林技術コンサルタンツが協力してこのような使命を果たす組織が存在していないことから、このたび、森林技術コンサルタンツ協議会を設立したところである。」との設立趣旨を述べた。

続いて尾頭 誠氏（明治コンサルタント）を議長に選出して議事に入り、筆者から、森林技術コンサルタンツ協議会の一般社団法人化に向けた定款を説明し、承認された。

その後、役員の選出が行われ、会長に難波宣士氏（元国立林業試験場長）、顧問に太田猛彦氏（東京大学名誉教授）等を選任した。

今後の活動

今後の活動については、21年度事業計画が次のように採択された。

- ①森林技術者の技術力向上のための CPD（継続教育）を支援するために、森林・自然環境技術者教育会の CPD 団体に加入する
- ②森林技術の開発・蓄積・普及啓発を行うために技術委員会を設置するとともに、会員の技術力向上のために広く技術情報の普及を行う。
- ③森林技術コンサルタンツ業界の社会的使命に的確に対応するため、技術倫理、法令遵守を基とした活動を行うよう啓発・指導を行う。
- ④森林技術コンサルタンツの役割の重要性が得られるよう日本林業協会へ加盟し、また、関係団体と連携を図りつつ森林技術コンサルタンツのあり方等について提言を行う。（社）日本森林技術協会は、協議会の設立趣旨に賛同する立場から賛助会員として加盟することとしている。

*なお、一般社団法人森林技術コンサルタンツ協議会は6月19日付で一般社団法人として登記され、一般社団法人として7月29日に通常総会を行う予定である。

*連絡先：〒102-0085 東京都千代田区六番町7 日林協会館内（Tel 03-3261-5401, JAFEE 事務局と同室、弘中）

*ホームページ：<http://www.shin-con.jp>

終身会員への協力金拠出要請について

(社)日本森林技術協会

終身会員に関しましては、平成21年当初に郵送費・会員管理費相当をご負担・ご協力を仰ぐことの是非について、先般、意向調査をさせていただきました。この意向調査結果を基に協力金拠出要請の方針が総会で承認されたところです。

つきましては、協力金拠出について下記の通り対処したいので、終身会員各位の特段のご理解をいただきたくご案内申し上げます。

記

- ①郵送費・管理費として、1口年間1,000円を目途に協力金を仰ぐ。但し、強制ではなく、自由意思によるもので、不定期的に数口の拠出でも差し支えない。
- ②協力金を拠出しなくても、会誌等の配布を止めることはしない。
- ③協力金は会誌「森林技術」発行経費に充てる。
- ④この取扱い対象者は、今年度は平成10年度までの終身会員入会者とし、翌年度以降は入会年度を1年ずつ繰り上げていくものとする。

*意向調査で「この際、終身会員を辞めたい」とされた方でも、上記方針を再考され、会員継続を希望される場合は遠慮なく会員事務局までお知らせください。

(担当:普及部 加藤秀春 Tel 03-3261-6968)

森林情報土

平成21年度 森林情報土養成研修募集結果

6月15日に平成21年度森林情報土養成研修の募集を締め切りましたが、募集した3部門とも定員の5割以上の応募があり、すべて開講することができました。

ただし、定員を大幅に超えた森林GIS2級部門については、定員を増やすなどの措置をしましたが、多数の応募者が選考漏れの事態となり、森林情報土事務局として大変心苦しく思っております。

今回、残念ながら選考漏れとなった応募者については、来年度の募集時に優先させていただきますので、来年度の応募をお待ちしております。

SGEC

秋田県北秋田市鷹巣木材町の北秋田市交流センターにおいて、7月2日午後、森林認証研修会（主催：秋田県米代川流域林業活性化センター）が開催された。

講師には、本会の森林認証室室長の関厚が招かれ、森林認証の現状などを解説した。

雑記

蒸し暑くなっています。この号が出る頃には梅雨明けの地方も多いことでしょう。こうなればビールの季節到来。高いお店よりも安くて気楽な赤提燈、居酒屋へ繰り出すその胸の高鳴りといったらありません。でも、近所にあるごく普通の中華屋さんでギョーザやレバニラをつまみながら飲むビールもまた、おつなもなんんですよね。（吉木田独歩ん）

森林技術 第808号 平成21年7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

〔普通会員3,500円・学生会員2,500円・法人会員6,000円〕

日本森林技術協会は『緑の循環』認証会議(SGEC)の審査機関として認定され、〈森林認証〉〈分別・表示〉の審査業務を行っています。



日本森林技術協会は、SGECの定める運営規程に基づき、公正で中立かつ透明性の高い審査を行うため、次の「認証業務体制」を整え、全国各地のSGEC認証をご検討されている皆様のご要望にお応えします。

【日本森林技術協会の認証業務体制】

1. 学識経験者で構成する森林認証審査運営委員会による基本的事項の審議
2. 森林認証審査判定委員会による個別の森林および分別・表示の認証の判定
3. 有資格者の研修による審査員の養成と審査員の全国ネットワークの形成
4. 森林認証審査室を設置し、地方事務所と連携をとりつつ全国展開を推進

日本森林技術協会システムによる認証審査等

事前診断

・基準・指標からみた当該森林の長所・短所を把握し、認証取得のために事前に整備すべき事項を明らかにします。

・希望により実施します。・円滑な認証取得の観点から、事前診断の実施をお勧めします。

申請から認証に至る手順は次のようになっています。

<申請>→<契約>→<現地審査>→<報告書作成>→<森林認証審査判定委員会による認証の判定>→<SGECへ報告>→<SGEC認証>→<認証書授与>

書類の確認、申請森林の管理状況の把握、利害関係者との面談等により審査を行います。

現地審査終了後、概ね40日以内に認証の可否を判定するよう努めます。

認証審査

・現地審査

・結果の判定

認証の有効期間

管理審査

5年間です。更新審査を受けることにより認証の継続が行えます。

毎年1回の管理審査を受ける必要があります。

(内容は、1年間の事業の実施状況の把握と認証取得時に付された指摘事項の措置状況の確認などです。)

認証の種類

1. 森林認証

・認証のタイプ

持続可能な森林経営を行っている森林を認証します。

多様な所有・管理形態に柔軟に対応するため、次の認証タイプに区分して実施します。

①単独認証（一人の所有者、自己の所有する森林を対象）

②共同認証（区域共同タイプ：一定の区域の森林を対象）

（属人共同タイプ：複数の所有者、自己の所有する森林を対象）

③森林管理者認証（複数の所有者から管理委託を受けた者、委託を受けた森林）

・審査内容

SGECの定める指標（36指標）ごとに、指標の事項を満たしているかを評価します。

満たしていない場合は、「懸念」「弱点」「欠陥」の指摘事項を付すことがあります。

2. 分別・表示

・審査内容

認証林産物に非認証林産物が混入しない加工・流通システムを実践する事業体を認証します。

SGECの定める分別・表示システム運営規程に基づき、入荷から出荷にいたる各工程における認証林産物の、①保管・加工場所等の管理方法が適切か、②帳簿等によって適切に把握されているか、を確認することです。

〔諸審査費用の見積り〕 「事前診断」「認証審査」に要する費用をお見積りいたします。①森林の所在地(都道府県市町村名)、②対象となる森林面積、③まとまりの程度(およその団地数)を、森林認証審査室までお知らせください。

〔申請書の入手方法〕 「森林認証事前診断申請書」「森林認証審査申請書」、SGEC認証林産物を取り扱う「認定事業体登録申請書」などの申請書は、当協会ホームページからダウンロードしていただくか、または森林認証審査室にお申し出ください。

◆ SGEC の審査に関するお問合せ先：

社団法人 日本森林技術協会 森林認証審査室

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 Tel 03-3261-5516 Fax 03-3261-5393

●当協会ホームページでもご案内しています。[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。



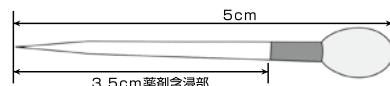
“専用キリ”も用意しております（有料）。

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>

TOKOSEN

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CO₂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： 東工コーベン株式会社

〒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

図書のぞ案内

社団法人 日本森林技術協会

ご好評をいただいた1998年発行「オオタカの営巣地における森林施業」(総版)の続編。

オオタカの生息地以外でも、林内の光環境管理や
人工林への広葉樹導入の検討に有益な1冊。

オオタカの営巣地における森林施業2

—生息環境の改善を目指して— 関東森林管理局 編

執筆者（五十音順）

浅川 千佳夫（前・日本イヌワシ研究会 会長）
阿 部 學（ラブタージャパン 理事長）
石 塚 森 吉（森林総合研究所 地域研究監）
遠 藤 孝一（オオタカ保護基金 代表・日本野鳥の会栃木県支部 副支部長）
由 井 正 敏（岩手県立大学 教授）
発 行：社団法人 日本森林技術協会
定 価：4,725円（本体価格4,500円+税）

本書の構成

第1章 概況

オオタカとノスリの生態

第2章 オオタカの生息環境の改善に寄与する施業のあり方

1.オオタカの餌となる鳥類の生息量と森林施業による効果／2.巣内育雛期における餌動物種とその量／3.繁殖期の行動圈と狩場環境からみた配慮事項／4.オオタカの架巣環境／5.林分の管理について—林内の光環境管理—

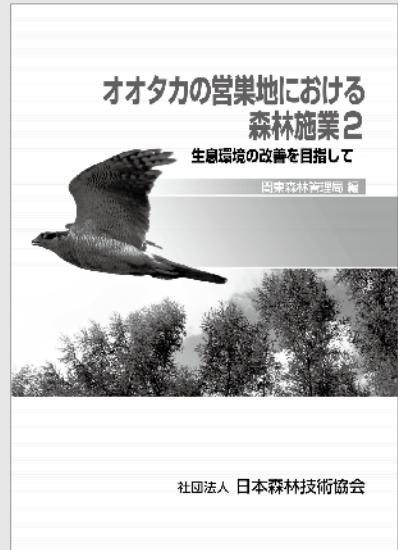
第3章 モデル地区における森林施業の考え方

1.誘導すべき森林タイプの抽出／2.針葉樹人工林への広葉樹の導入

第4章 森林施業実施上の留意事項

1.林分配置のデザイン／2.主伐の計画・実施にあたっての留意事項

第5章 用語の解説



社団法人 日本森林技術協会

絶滅危惧種（絶滅危惧II類）から準絶滅危惧種になったオオタカ。

最新の研究成果に基づく生態の解説と、

オオタカの保全に関する今後のあり方を提案。

オオタカの生態と保全

—その個体群保全に向けて— 尾崎研一・遠藤孝一 編著

執筆者（五十音順）

遠 藤 孝一（オオタカ保護基金 代表・日本野鳥の会栃木県支部 副支部長）
尾 崎 研一（森林総合研究所北海道支所 主任研究員）
河 原 孝 行（森林総合研究所北海道支所 森林育成研究グループ長）
北 村 尚 士
工 藤 琢 磨（森林総合研究所北海道支所 主任研究員）
高 木 義 栄（九州大学大学院システム生命科学府 研究生）
堀 江 玲 子（オオタカ保護基金 研究員）
山 浦 悠 一（森林総合研究所 非常勤特別研究員）
発 行：社団法人 日本森林技術協会
定 価：2,940円（本体価格2,800円+税）

本書の構成

第1部 オオタカの生態

1.オオタカの分布と形態／2.オオタカの繁殖生態／3.オオタカの営巣環境／4.オオタカの餌動物と採食環境／5.オオタカの行動圏／6.オオタカの生息環境と環境選択性／7.オオタカの遺伝的多様性／8.オオタカの分散と渡り／9.オオタカの個体群動態／10.オオタカの個体群存続性分析

第2部 オオタカの保全

1.オオタカ保全の国内状況／2.オオタカ保全の世界的状況／3.オオタカ保全の問題点と新しい個体群保全法の提案／4.オオタカ個体群保全のための保護区の選定方法／5.オオタカの保護区での保全策

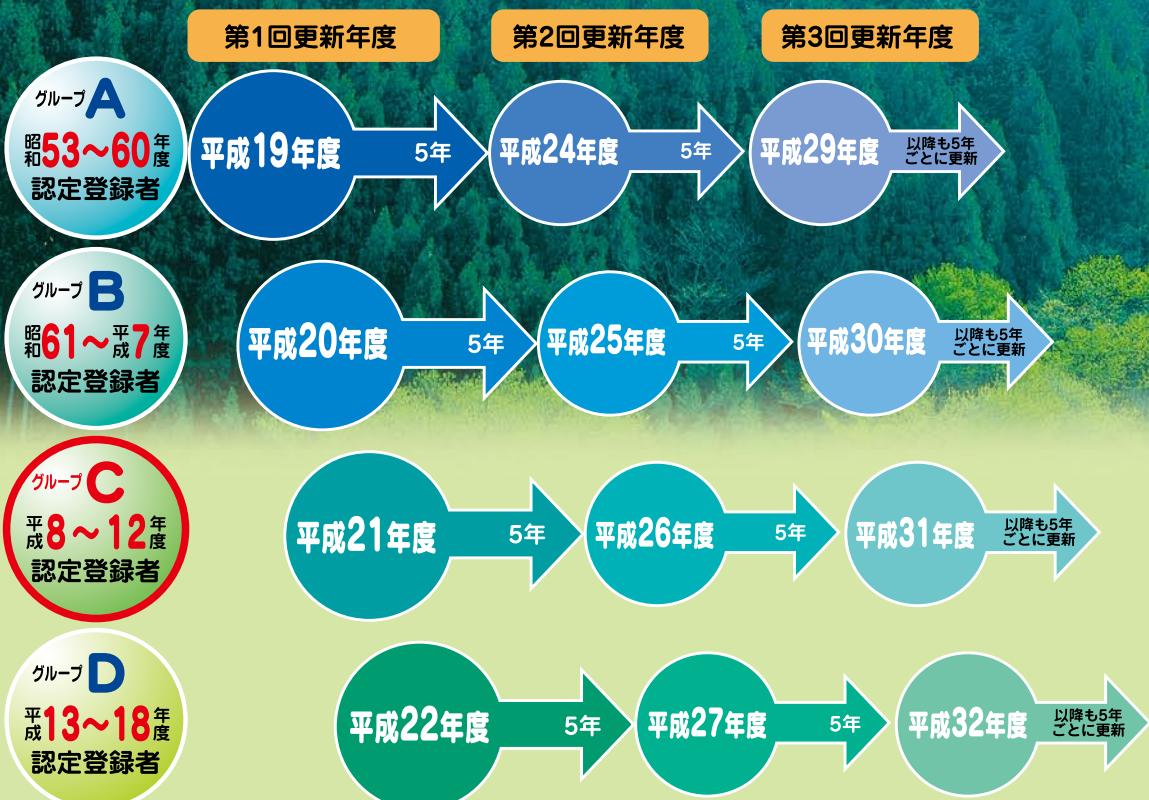
ご注文は、図書の名前、部数、お送り先を明記して、FAXまたは郵便で下記の宛先まで
お願いいたします。

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 社団法人 日本森林技術協会 普及部
FAX 03-3261-5393 電話（代表）03-3261-5281

★申し込み方法

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>