

# 森林技術



《論壇》人を、森を育てて、住まいをつくる  
—永い復興の道程をともに歩む／佐々木豊志

《特集》森林発・復興支援!! 東日本大震災から一年が経過して  
大久保達弘／今野知樹／竹中千里・清野嘉之／小野なぎさ

- CPD-060-経営-011-201203 伐出見積もりシステムの開発  
—搬出間伐の現状と将来のシミュレーション
- 会員の広場 欧州型道づくり研修会を終えて

2012 No. 840

3

# 街路樹、公園樹等の 正確・迅速な腐朽診断を実現！

# ぽん太



## 打撃音樹内腐朽簡易診断装置

安全！早い！軽量！

客観的に診断できます！！

### ◆ぽん太

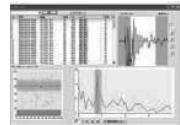
[防塵・防滴構造:IP65準拠]

価格 189,000円

重量 約306.5g

外形寸法

82.25 × 144.25 × 29.30(mm)



専用ソフトで帳票  
印刷が可能。わかりやすい！

### ◆専用打診ハンマー

価格 1,680円

### ◆データ分析・帳票印刷プログラム

価格 48,300円



本装置の開発に当たって島根県中山間地域研究センター・一般社団法人日本樹木医会島根県支部・島根大学・東京大学・一般社団法人街路樹診断協会のご協力・ご指導をいただいております。

本装置は島根県中山間地域研究センターにより発明された「樹幹内診断方法及び装置」(特許第4669928号)を使用しています。

開発・製造・販売



株式会社 ワールド測量設計

〒693-0013 島根県出雲市萩原町274-2

TEL:(0853)24-8133 FAX:(0853)25-0299

<http://www.world-ss.co.jp/> E-mail:ponta@world-ss.co.jp

詳しくはコチラ…

ワールド測量設計

検索

山田文雄・池田透・小倉剛編

A5判・432頁／6510円

# 日本の外来哺乳類

## 管理戦略と生態系保全

生物多様性にとって最大の脅威ともいえる外来生物。なかでも生態系へのインパクトの強いアライグマ、マンガース、イエネコなどの外来哺乳類の管理と対策について、その理論から実践まで、豊富な事例を交えながら詳細に解説。外来生物としての哺乳類研究について体系化した日本で初めての専門書。

### 〔主要目次〕

#### I 外来哺乳類の現状と対策

第1章 日本の外来哺乳類――現状と問題点(池田透) / 第2章 外来生物法――現行法制での対策と課題(村上興正) / 第3章 海外の外来哺乳類対策――先進国に学ぶ(池田透・山田文雄)

#### II 日本の外来哺乳類問題

第4章 フィリピンクマース――日本の最優先対策種(小倉剛・山田文雄) / 第5章 アライグマ――有害鳥獣捕獲からの脱却(阿部豪) / 第6章 タイワニザルとアカゲザル――交雑回避のための根絶計画(白井啓・川本芳) / 第7章 スートリニア――生態・人とのかかわり被害対策(坂田宏志) / 第8章 クリーリス――個体群動態のモニター(田村典子) / 第9章 シベリアイタチ――国内外来種とはなにか(佐々木浩) / 第10章 イエネコ――もつとも身近な外来哺乳類(長嶺隆) / 第11章 ノヤギ――日本の状況と島嶼における防除の実際(常田邦彦・滝口正明) / 第12章 クマネズミ――島嶼からの根絶(橋本琢磨)

#### III 外来哺乳類対策の新視点

第13章 失敗の活用――外来種を減らせない場合の解決策(亘悠哉) / 第14章 侵入リスク評価――対策戦略構築の基礎(小池文人)

**日本のクマ** ニグマとツキワグマの生物学  
**リスの生態学** ナチュラルヒストリーシリーズ

行動生態、進化生態、保全生態など動物生態学の主要なテーマにリスをとおしてアプローチ。外来生物問題にもふれながら、リスがいつまでも変わらず暮らせる森が維持されることを願って書き下ろされた野生動物記

A5判・386頁／6090円

坪田敏男・山崎晃司編

ヒグマとツキワグマの生物学

人間とクマとの共存をめざして――生態学、生理学、獣医学、保護管理学などの分野において最前線で活躍する研究者が書き下ろした「クマ学」の決定版！

〒113-8654 東京都文京区本郷7-3-1 東大構内 〈価格税込〉  
TEL 03-3811-8814 FAX 03-3812-6958 <http://www.utp.or.jp/>

東京大学出版会

# 森林技術 No.840 —— 2012年3月号

## 目 次

### 特 集

森林発・復興支援!! 東日本大震災から一年が経過して

《論壇》人を、森を育てて、住まいをつくる  
—永い復興の道程とともに歩む

佐々木豊志 2

里山林の営みを取り戻すために  
—栃木県の落ち葉利用と林床除染に向けて

大久保達弘 8

震災復興と地域の森林管理  
—オフセット・クレジット(J-VER)を活用した  
釜石地方森林組合の取組について

今野知樹 13

花粉飛散による放射性物質再拡散を考える

竹中千里・清野嘉之 18

被災した心を癒したい、森林セラピーができるここと

小野なぎさ 24

### 緑のキーワード

グリーン成長

足立直樹 29

### 会員の広場

欧洲型道づくり研修会を終えて

長瀬雅彦 30

### 連載

新・誌上教材研究 その4 子どもにすすめたい「森」の話  
古人の自然観（下）

山下宏文 33

### 森林系技術者コーナー

CPD-060- 経営 -011-201203

伐出見積もりシステムの開発  
—搬出間伐の現状と将来のシミュレーション

鹿又秀聰 34

### 統計に見る日本の林業

野生鳥獣被害対策の推進

林野庁 40

### 解説

林業技士制度の新たな展開

林業技士事務局 41

### 本の紹介

GIS と地理空間情報 ArcGIS10 とダウンロードデータの活用

松村直人 44

北海道の森林

清水裕子 44

### 連載

被災の地、東北から（11）木の力を輝かせる

小野寺邦夫 45

### ご案内等

森林・林業関係行事 23／木の建築フォラム 28／「日本の森林を考える」第40号のご案内 29  
／森林技術賞・学生森林技術研究論文コンテスト募集 39／協会からのお知らせ（森林情報士の登録更新、会員登録情報の変更手続き、投稿募集 他）46

### 〈表紙写真〉

『未来の森を担う子どもたち』（岩手県気仙郡住田町）青木 勇氏 撮影

震災復興を願って、また、三陸の豊かな海を育むようにと「森から海を元気にする」をテーマに植樹祭を開催しました。参加した陸前高田市の小学校児童らの届託のない笑顔と歓声は、森林・林業関係者にも元気や希望を与えてくれました。（撮影者記）

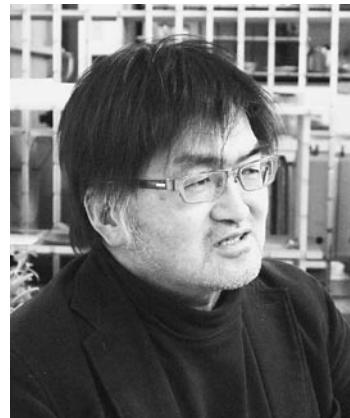


# 人を、森を育てて、住まいをつくる —永い復興の道程とともに歩む

くりこま高原自然学校 校長  
〒989-5371 宮城県栗原市栗駒沼倉耕英中57-1  
Tel & Fax 0228-46-2626  
E-mail : kouei@kurikomans.com

1957年岩手県生まれ。くりこま高原自然学校校長、NPO法人 日本の森バイオマスネットワーク代表理事。

1996年に私費を投じ「くりこま高原自然学校」を設立。冒険教育を柱に青少年のために野外教育・環境教育を提供している。また、農的な暮らしを基本に自然と共生し持続可能な豊かな暮らしを創造する“人”と“社会”づくりの実践の場づくりにも取り組む。3.11東日本大震災直後から自身がかかわる2つの組織を統括し、災害支援活動を行う。



ささきとよし  
佐々木 豊志

## ●震災によって、生きる力を試されている

東日本大震災が発生した直後、気がついたら被災地を無我夢中で走っていました。災害NGOや全国の自然学校やアウトドアにかかわっているネットワークと連絡を取り合い、「RQ市民災害救援センター」というボランティア組織を立ち上げ、災害支援活動の拠点を作っていました。そして、私が代表を務める「くりこま高原自然学校」と「NPO法人 日本の森バイオマスネットワーク」(以下、「バイオマスネットワーク」と記す)も同時に支援活動に動きました。

その時、私たちが避難所で目にしたのは、電気が止まり、灯油がなくなり寒さに震えている多くの被災者の姿でした。バイオマスネットワークは、日本の森林を再生するため国内の森林資源の活用を進めているNPO法人で、全国の林業家、製材所、工務店、建築家、そして自然学校、さらにペレット燃焼機器の製造メーカーなど多彩なメンバーが連携して活動をしてきました。この窮状を全国のメンバーに伝え、避難所で寒さに震える被災者を救うために、ペレットストーブ43台が届けられました(写真①)。

その後、仮設住宅建設の課題を耳にしたバイオマスネットワークは、地域の木材を使い、地域の工務店・大工さんが少しでも仮設住宅の建設にかかわらないものかと、行政に申し入れました。しかし、仮設住宅は災害救援法の中で規定され、現実的に我々が参入する余地もなく門前払いでした。それでも私たちは、民間の力で仮設住宅に代わる“復興共生住宅”を建てようと動き続けました。そして現在、宮城県北部の登米市登米町に“手のひらに太陽の家”と呼ぶ、地域材を使用し、ペレットボイラーによ

る給湯・暖房、太陽光による発電・蓄電など、エネルギー自給もできる復興共生住宅の建築を進めています。

自然学校は、冒険的な体験をベースに青少年の「生きる力」を育むための教育活動をしてきました。社会がどんなに変化しても自ら考え、自ら判断し、自ら課題を見つけ、主体的に課題を解決するという「生きる力」を、今、この震災を通じて国民全員が試されているのだと思います。



▲写真① 避難所を暖めたペレットストーブ

## ●教育屋と木材屋との出会い

野外教育、冒険教育を専門とする私は、1996年に宮城県最西北部にある栗駒山に“くりこま高原自然学校”を開校し、ブナの原生林に囲まれた自然豊かな環境で青少年のための自然体験プログラムを展開してきました。その開校当初に、あるきっかけで、地元の林業家である“くりこま杉協同組合”的場隆博氏に出会い、互いの環境意識に関して意気投合しました。当時大場氏は、くんえん煙乾燥木材に力を入れていました。アレルギーを持っている方が、化学物質を含む建築材を使った新築の家に入れないという、いわゆる、シックハウスの現実を数多く見てきて、健康で安全に配慮した建築木材を提供しなければならないと考えていたからです。

昔の日本の家は、木造でも100年も200年ももっています。それは囲炉裏があって、家全体を煙するによる防カビ、防虫効果があったからだと聞きました。大場氏は、木材を煙乾燥をして出荷すれば、化学物質が入った建材を使わないアレルギー対策になるとを考え煙乾燥木材に取り組んでいたのでした。さらに化学物質が一切入っていない、口にしても害のない、天然素材の塗料の開発まで手掛けていました。しかし、このことを理解しない工務店や大工さんなどが、建築現場で煙乾燥木材と化学物質の含まれた合板や塗料と一緒に使ったりしていました。

そこで、環境に配慮した木材供給を多くの方に伝えるために、自然学校と合同で「森林教室」を開くことになったのでした。伝える技術を持つ自然学校と、安全な木材生産の技術を持つ木材屋の連携で生まれた取り組みです。木材屋のフィールドの植林、伐採の山を見て、自然学校のフィールドのブナの原生林を見て、夜は自然学校で自然と住まいの環境について熱く討論をし、翌日は製材所で煙乾燥プラントを見て、天然素材の塗料を使った木工工作体験をしました。全く土俵が異なっていた自然学校と製材所がつながることで、新しいことが動き始めたのです。

実は、3年前の2008年6月14日、くりこま高原自然学校は「岩手・宮城内陸地震」で被災しました。避難指示により強制的に山を下ろされ、自然学校の事業が全くでき

なくなってしまいました。山へ戻れるメドも立たないので、里山に民家を借りて新たな事業の展開を試みました。自然学校はそれまで、助成金や補助金に頼らない自立した事業を目指してきましたが、さすがにこの時の被災では何ともいかけず、翌年へ向けて数多くの助成事業に申請をしました。

そのひとつに、内閣府から出されていた“地方の元気再生事業”がありました。これは農山村を元気にさせるための事業に助成金を支援するというものです。そして、申請した事業が採択され、2009年には3つのプロジェクトを立ち上げました。そのひとつが栗駒地域の森林を資源として活用し、地域が元気になる新しい事業「森林資源を活用した地域活性化事業」でした。この事業には、これまでの森林教室のつながりでの大場氏と、私が震災前の2008年の春に出会った、新潟県で木質ペレット燃料とペレットストーブの製造に取り組む古川正司氏に加わっていただきました。森林を再生するために、森林資源をエネルギーとして活用する木質ペレットや薪炭の活用と普及をするための委員会を組織したのです。

この委員会が中心になって、2009年から森林整備体験や石窯を作成したり、簡易炭製造機で炭づくりをしたり、ペレットを広く知つてもらう親子イベントを企画したりと、地域の森林を資源として活用する取り組みを紹介してきました。これらの事業を継続するために法人組織にしたのが、NPO法人日本の森バイオマスネットワークなのです。

## ●エコラの森～荒廃した山の森づくり～

前述した森林教室に参加された工務店や建築家、そして住宅関連の雑誌編集者たちがつながって、日本の森を元気にさせようという目的で、NPO法人エコラ俱楽部も発足しました。全国各地で“エコラの森”と名付けた森林整備を行っています。

エコラとはある絵本に出てくる地球にやさしい怪獣の名前です。私たちが活動しているエコラの森は、宮城県大崎市の川渡温泉の裏山にあります。この森は、80年代にリゾート会社が開発しようとした広大な森でした。バブルがはじけて開発計画がとん挫し、盗伐され荒れた山になっていたところを、産業廃棄物会社が産廃場として購入するという情報が入り、この山を守り森林を再生させるため、大場氏たちの木材会社が購入したのです。製材所にとってみれば当面は一文にもなりませんが、数十年かけて森を育て、再生して資源として使わせてもらうという、目の前の利益を求めるのではない、次の世代や未来を見て取り組んでいる森なのです。

森林を整備し、育てるのは容易ではありません。これまでのよう林業家だけで森を育てることには様々な限界も見えています。自然学校とつながって、多くの方がこの森にかかわれる仕掛けと一緒に考えました。また、間伐材の搬出を容易にするために“皮むき間伐”にもトライをしました。伐採した杉の木を搬出するためには重機の使用が必要になり費用も膨らみます。ところが木の皮をむくとその木は立ち枯れます。



▲写真③ チーズ製造の指南（北海道共働学舎新得牧場にて）

約1年後に伐採する時には水分が抜けていて、女性一人でも丸太を運ぶことが出来るほど軽くなるのです。

さらに、昨年このエコラの森に牛を放しました。育林費用の半分近くは下草刈りにかかると聞いています。草を食べ樹木を食べないという牛の特性を生かして、下草刈りができるのか実験をしたのです。

その結果、見事に下草だけを食べ、植林した樹木をきれいに残してくれました（写真②）。この成功を受け、今年は牛を増やす計画を練っています。さらに牛を繁殖させれば、今度はミルクがとれる。このミルクでチーズつくりができるのかという考えも生まれ、その実現へ向けて動き始めています（写真③）。

## ●未来とつながる“森のようちえん”

自然学校には、ネットワークがたくさんあります。そのひとつに、自然体験を大切にした幼稚教育や子育てに取り組む方々のネットワーク“全国森のようちえんネットワーク”があります。2005年から“森のようちえん全国交流フォーラム”が毎年開催され、今では400名もの参加者を集める大きなミーティングになっています。

このミーティングの立ち上げからかかわっている私は、近年この分科会で、森を育て、資源として活用するバイオマスネットワークの活動を伝える試みを続けています。前出の大場氏と古川氏も誘って、参加者に我々の取り組みとその思いを伝えています。これまでのテーマは、自然環境を教育の場としてとらえて、そこから享受する幼稚教育や子育てに関するものばかりでした。一方私たちは、森に対して、今度は何ができるのか？森林資源とどうかかわるべきなのかという視点の提案もしてきました。

児童のいる家庭には、これから家づくりをして、それぞれの家庭のライフスタイルを決定していく世代のお父さんお母さんたちがいます。その世代に、自然環境のこと、森のこと、エネルギーのこと、そして未来のことを考え、意識させることで、彼らの行動が地球環境と共生する方向へ向かうことを願っています。

日本には資源がないと教育してきた私たち日本国民が、森林という再生可能な膨大な資源を持っていることをリアルに感じる機会を作らねばならないと感じています。

## ●地域のエネルギー資源としての森林

私は自然学校の活動の様々な場面で、エネルギーの話題を提供してきました。これ

までの日本のエネルギー政策をともに考える時間をつくることを大切にしています。昨年の夏には電力会社が供給する電力不足の危機を受け、国民総節電という状況がありました。すべてを電気に頼るのではなく、エネルギーミックスで選択し賢く使いこなすことが出来る人づくりが大切だと感じています。

こんな話が実際にあります。オール電化の家に住んでいる子どもの中には、“火”を見たことがないので、キャンプに来た時に初めて薪が燃える火を見て、その火に触って火傷をした、という信じられないことも起きています。人類は火を手に入れ、そして火をコントロールすることで、進化した人間社会をつくってきたと思います。ところが、利便性を追求しすぎた現代社会では、コントロールできる“火”を暮らしから遮断し、コントロール不可能な原子力という“火”にシフトしようとしています。

これからの中でも、持続可能な平和で豊かな人間社会を継承するためにも、森とエネルギーは切っても切れない摂理だと思うのは私だけでしょうか。次代を担い未来を創る子どもたちには、森のことをしっかり伝えなければならないと思っています。

## ●木質エネルギー先進国に学ぶ

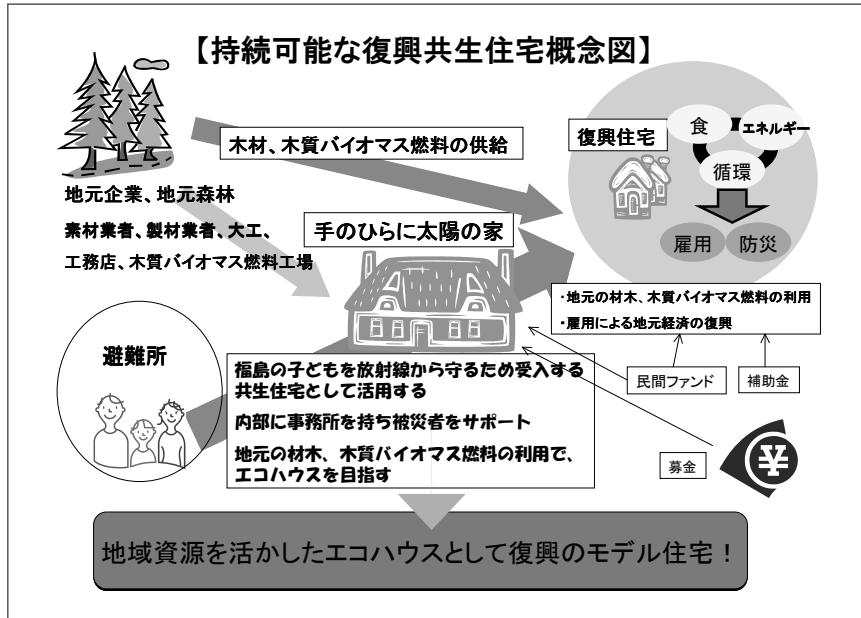
なんでもかんでも“ペレット”がいい…と言っているわけではないのです。薪が手に入れば、薪ストーブが一番いいのです。大規模な熱源のためならペレットよりもチップボイラーのほうがいいのです。くりこま高原自然学校では、スタッフや寄宿生が汗を流して薪づくりをするのが冬支度の光景でした。以前から自然学校は農的な暮らしをベースに、森からエネルギーをいただいていました。そして、バイオマスネットワークの活動を通じて、さらにエネルギーを取り巻く状況を知ることになりました。

森林資源を活用するため活躍している方々は日本中にたくさんいます。その中で、私たちは建築用材、間伐材活用、そして熱エネルギーとして森林資源を活用することを進めています。里山の森が、人々の生活とともに循環する関係を作り直す必要だと感じています。

欧州各国の政策には、「エネルギーを外国に求めることは、国外にお金が出ていき、国が貧乏になる。だから国内にある森林からエネルギーを資源として活用する」という大きな方向性があります。オーストリアでは鉄橋ならぬ合板材を使った木橋まであります。また、熱エネルギーとして積極的に利用するために燃焼機器が数段発達しています。給湯、暖房、調理する厨房機器に木質バイオマス燃料を使っているのです。日本は森からのエネルギーを使うことをここ半世紀の間、忘れていました。

温潤で温暖な日本の風土は、森林を育む環境として世界の中でも恵まれています。にもかかわらず、これまでエネルギーを海外へ求め続けてきたと思います。資源がありながら活用できない原因は、燃焼機器の性能にあると感じています。木質エネルギー先進国のヨーロッパでは燃焼機器の開発が進み、性能とコスト競争も進んでいるようです。日本は国も企業も国民の意識も木質エネルギーへ向かっていないので、燃焼

図①「手のひらに太陽の家」による共生復興住宅概念図



機器の性能もコストも悪く、印象が悪いのが現状です。いまだに、「ペレットはダメだ」、「暖かくない、すぐに壊れる、メンテナンスが面倒くさい、コストも灯油よりも高い」と思っている方々が多いのも事実です。

ところが、前述した古川氏がここ数年取り組んで完成したペレットストーブは、これまでの印象を打ち消すほどの性能を持っています。燃焼効率が良く、故障も少ない、メンテナンスもシンプル。そしてコストも石油ファンヒーターに勝ることから、これをきっかけにペレットの普及が進むことを信じています。

ペレットが普通の燃料として認知され、使われ始めると、森林資源が熱エネルギーとして再び生かされ、森林が元気になると確信しています。

## ● “手のひらに太陽の家” をとおした地域への提案

前述したように、森林資源の活用を進めているバイオマスネットワークは、健康で安全な国内産木材を使用した木材住宅の普及にも取り組んでいます。そして、東日本大震災の仮設住宅に代わる復興支援住宅の建設を民間の支援だけで進めてきました。この施設はすべて宮城県産木材を用いた在来工法で、ペレットボイラーで暖房・給湯をし、太陽光発電、蓄電も取り入れています。今後はこれらを、これから進む被災地の高台移転の家づくり、まちづくりのモデルハウスとして提案していきます。また、この施設では、放射線から子どもたちを守るために、福島の子どもたちを受け入れる準備をしています。

我々が今後なすべきことは、地域の資源を活用した産業を支援し、雇用を創造することです。東北には広大な森林が広がっています。その森林を資源として活かす取り組みが必要なのです。

[完]

# 里山林の営みを取り戻すために —栃木県の落ち葉利用と林床除染に向けて

大久保達弘

宇都宮大学農学部森林科学科 教授  
Tel 028-649-5544 Fax 028-649-5545



## はじめに

東日本大震災後の放射能事故からほぼ1年が経過し、その影響は急性期から長期継続期へと徐々に移行しつつある。また、その除染についても学校・居住地域や農地から森林へと移行しつつある。

現在17都県の汚染地域では面積的に森林が多くを占めており、除染を含めて森林への本格的対応が求められるようになってきた。当初森林は、大気浄化フィルターとして機能し、都市や農地を放射能汚染から守ったと考えられるが、今後は森林に蓄積した放射性核種がどのくらいの時間、どのような経路で周辺生態系へ影響を及ぼすかが懸念される。たとえば中山間地の棚田の玄米の一部から規制値を超えるものが見つかっているが、周辺森林に蓄積した放射性物質もその一因とされている。森林ばかりでなく農地と一体となった放射能汚染対策が求められているのだ。

日々刻々と状況が変化する中、自身には関係しないだろうと学生時代には読み飛ばしていたオダム著「生態学の基礎」(Odum 1975) の最終章にある「放射線生態学」を新たに読み直し、不確かな情報が氾濫している中で、自分にいま何ができるのかを模索している。

ここでは、筆者が近年かかわってきた落葉採取林再生による林地と農地の一体的利活用の取り組みを通じて直面することになった、放射性物質の林床の落ち葉への汚染・影響について栃木県での事例を紹介し、今後の方向性について若干の私見を述べたい。

## 里山における林地と農地の一体的利活用への支援



かつて栃木県北東部の那須や芳賀地域の条件不利な中山間地域では、換金作物としてたばこ栽培が盛んであった。たばこ苗床の踏込温床用の腐葉土生産や化学肥料の普及以前は、余剰分を直接水田へ投入するために多量の落ち葉を必要としたため、落葉採取林の管理も同時に行われてきた。1970年代以降、この地域のたばこ栽培がほぼ終了したため、次第にその落葉採取林の管理放棄が進み現在に至っている。

3年ほど前から宇都宮大学主催の公開講座において、

◀写真① 学生の協力による特別栽培米の手刈り収穫



▲写真② 水田周辺の落葉採取林での落ち葉さらい



▶写真③ 背後の林から採取した落ち葉を専用収集袋に詰めて運搬する

県東部の棚田景観が広がる中山間地で、受講生、地元の篤農林家、大学のインターンシップ・ボランティア学生および教員が協力して、棚田周辺の落葉広葉樹林で落ち葉さらいをしている（写真②、③）。前述の伝統農法にならって、落ち葉を直接または堆肥化して水田に投入し、そこに大学農場が開発した新品種米「ゆうだい21」を作付けして、特別栽培米「げんき森もり」を生産・販売しているのだ（写真①）。すなわち、大学開発の新品種米に里山の恵みを付加し、条件不利地の農林業再生に向けた6次産業化の取り組み支援を公開講座に取り入れたものである。

落ち葉さらいの後の森林はシイタケ原木林として再活用し、短伐期で皆伐と萌芽更新を行いながら落葉広葉樹林の再生をはかっている。長期的には農林複合経営を再構築しようと、スギ・ヒノキ用材林施業と組み合わせた地域のコミュニティビジネスについて、地域住民と話し合いを進めている。

筆者は森林班として、落葉採取林施業法の検討、落葉採取と腐葉土生産過程での物質循環プロセスの解明、特に落ち葉の水田投入が炭素の一時的貯留に及ぼす影響評価、落ち葉かきが落葉採取林の林床植生の多様性に及ぼす影響評価などを担当している。

## 里山林の落ち葉利用が中止に至った経緯

2011年8月上旬、同僚教員からの情報によって、落葉広葉樹林の林床への放射能汚染の現実が目の前に大きく立ちはだかった。

当時、すでに農水省より腐葉土の生産流通の自粛要請通知が出されていた。それ以前の同年6～7月下旬には、ホームセンター等で市民の測定により高濃度放射性セシウムが栃木県産腐葉土から見つかっていた。その後、空中線量率が $0.1 \mu\text{Sv} / \text{hr}$ を超えた17都県の植物性堆肥原料を対象に、農水省から「高濃度の放射性セシウムが含まれる可能性のある堆肥等の施用・生産・流通の自粛要請」の通知が7月25日付で、続いて「放射性セシウムを含む肥料・土壤改良資材・培土及び飼料の暫定許容値の設定(400Bq / kg : 製品重量)」の通知が8月1日付で出された。

その後「肥料中の放射性セシウム測定のための検査計画及び検査方法の制定について」の通知が（対象は牛ふん堆肥、雑草堆肥等・稻わら堆肥等及びバーク堆肥で、腐葉土、剪定枝堆肥は除く）8月5日付で、また同時に「高濃度の放射性セシウムが含まれる可能性のある堆肥等の施用・生産・流通の自粛についての廃止」が通知された。

しかしながら、腐葉土・剪定枝堆肥については引き続き自肅が継続された。これを受けて栃木県は独自に、この二つについて生産業者による自主検査報告に対する確認書交付を開始し（8月31日付け）、現在に至っている。落ち葉自体には基準値はないが、腐葉土がわりに直接落葉を水田へ投入すれば腐葉土の基準が適用されることになり、自主検査が農家に求められる。現実的には一般農家では高額な検査費の捻出は困難であり、現状では落ち葉使用を控えざるをえない。結果、私たちの公開講座での落ち葉採取作業は中止になり、生落葉を使用した特別栽培米「けんき森もり」の生産の見通しも立っていない。

## ■ 栃木における腐葉土生産の産業としての位置づけ

私たちが公開講座に取り入れているような、個別農家が行ってきた自給肥料としての落葉採取と腐葉土生産とは別に、栃木県には産業としての腐葉土の生産・流通構造がある。

県内の那須・芳賀地域を中心に、農家の家族や、ゴルフ場・分譲別荘地の施設従業員が採取した落葉を県内の腐葉土生産業者に販売し、生産された腐葉土は家庭園芸用や花卉栽培農家用としてホームセンターなどで販売してきた経緯がある（深町ほか 1995）。

また、県東部の茂木町のように、地方自治体が運営する堆肥施設では落ち葉を買い取って堆肥化した後に生産販売するケースもある。県担当者によれば現在県内には鹿沼市を中心として20数社の腐葉土生産業者があり、その内の半分程度は腐葉土専門の生産業者だという。生産された腐葉土は、県特産である園芸培土の鹿沼土の販売ルートに乗って全国のホームセンターに流通しており、生産販売は全国トップレベルにあるという。

福島原発事故による放射性物質の拡散により、落葉を供給してきた里山の落葉広葉樹林の林床も放射性セシウムにより汚染された。その結果、国産の落葉含有率が高い高品質の腐葉土を生産している業者ほど放射能汚染の影響を強く受けることになり、業者の中には廃業に追い込まれるケースも出始めているという。腐葉土専門以外の園芸培土生産業者でも、輸入落葉を使用したりバーク堆肥含有率を増やすなどで対処する動きがあるという。

バーク堆肥については、その原料に原木の剥皮・貯木行程で発生する樹皮（バーク）を使用して生産されている。バーク自体には規制値はないが、製品化されたバーク堆肥には規制値（400Bq/kg）があり、園芸資材として使用制限が懸念される中、販売が激減している状況にある。

## ■ 低～中空中線量地域での林床の放射性降下物蓄積の特徴

今回放射性セシウムに汚染された腐葉土が生産・流通した背景について考えてみると、原発事故後に生産された腐葉土がその過程で放射性降下物に直接接触したか、あるいは、問題となった腐葉土の落葉採取地の林床における放射性降下物の蓄積実態が把握されないまま落葉採取が行われ、それが腐葉土生産に供された可能性が考えられる。

そこで、県内の落葉広葉樹林林床の放射能汚染実態を把握するために、県内の文科省放射線等分布マップ上で空中線量率が異なる3カ所【各調査地の空中線量（ $\mu\text{Sv}/\text{hr}$ ）：各々、0.5～1.0（高）、0.1～0.2（中）、<0.1（低）  $^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$  の合計沈着量（kBq/m<sup>2</sup>）：各々、100～300（高）、30～60（中）、<10（低）】を選んで、以下のような調査を行った。

原発事故後に落ち葉かきが行われていない場所で、林床土壤の落葉層（A<sub>0</sub>層）、表層土

層（A 層：地下 5cm 以内）および隣接するリタートラップで事故後（2011 年秋）に採取された落葉について、その空中線量率（ $\mu\text{ Sv}/\text{hr}$ ）を NaI シンチレーションサーベイメータで、リタートラップで採取した落葉、落葉層と表層土壤の放射性セシウムからの  $\gamma$  線放射能濃度（Bq/kg : 乾燥重量）をオートウェルガンマカウンタで測定し比較した。

その結果、1) 文科省放射線量等分布マップは 3 調査地の空中線量、放射線核種沈着量をほぼ正確に反映していたこと、2) 放射性核種蓄積は現在  $A_0$  層に限られ A 層に及ぶものは少なかったが、中～高程度の空中線量率の 2 カ所では  $A_0$  層の  $\gamma$  線放射能濃度が腐葉土の暫定基準値（400Bq/kg）を大きく超えたこと、3) 2011 年秋の落葉は放射性核種の蓄積が非常に少なくなっているものの、空中線量の高い地域では引き続き放射性核種を含む落葉が降下したことが明らかになった（大久保ほか 2012）。

したがって、林床の除染は、環境省の除染ガイドライン（2012）でも示されているように、事故当時に落葉層（ $A_0$  層）に蓄積した有機物をできるだけ速やかに除去することで大幅な改善を図ることが可能である。しかし、対象面積が広いこと（栃木県の場合、国有林の約 5 割と民有林の約 4 割が、 $0.2 \mu\text{ Sv}/\text{hr}$  以上の対象域に該当）、及び地形によってその蓄積程度に差があること、時間経過とともに移動や流亡、若干の地下移動の可能性（チェルノブイリの例）等を考慮すると実施上の制約が大きい。

## ■ 情報のさらなる共有化に向けた継続観測と議論の場の必要性

原発事故後 1 年を経て、放射能影響のモニタリング情報は測定機器の普及、観測点の拡大、観測体制と情報開示システムの確立、規制値の設定など、情報の質と量は飛躍的に高まった。今後は、情報のさらなる共有化・モニタリング体制の広がりと集まったデータの検討が求められている。

落ち葉の放射能測定には、林床の表層を中心とした放射性核種の蓄積状況、周辺や地中への拡散、表層の除染程度と拡散との関係、新旧落ち葉の放射性核種の蓄積の違い、常緑落葉や樹種による違いなど、様々な検討が必要となろう。測定機器については、普及機器による網羅的観測と、高精度機器を効率的に組み合わせた測定法などの検討が必要である。特に普及機器による観測の裾野の広がりは重要であり、市販の空中線量計とサンプル測定キットを組み合わせた簡易放射能測定装置を使用し、落葉や腐葉土測定に特化したキャリブレーション値を算出し、現場での簡易測定を効率化する試みも始まっている（市川ほか 2012）。

また、測定範囲は、人々の生活の場である市街地・教育施設から、その周辺の農地や隣接する森林に広がってきている。その対象地域には林地と水田がモザイク的に配置された里山があり、里山生態系での林地と農地の一体化した測定、ホールエコシステムカウントのような観測体制が必要である。

現在、福島県内の空中線量が高い地域の森林で、文科省の「福島陸域・水域モニタリング大学連合チーム」や森林総合研究所など、多くの組織・個人がモニタリングや除染活動を進めている。隣接県である栃木には空中線量の低～中線量域が多いが、このような地域でも今後どのように推移するかをモニタリングすることは重要と考えられる。昨年 11 月に宇都宮大学で行われた公開シンポジウム「里山と野生鳥獣の放射能汚染を考える」の場で、福島県の鳥獣保護研究者からの「栃木の現状は福島の十年後を見ているようだ」との

▼表① ウクライナにおける放射性物質 ( $^{137}\text{Cs}$  および  $^{90}\text{Sr}$ ) に関する  
許容値が設定されている木材・木材製品リスト

1. 素材、柱材、 工業用薪材	樹皮付き・樹皮なし材、ベニヤ・合板用材、 工場・仮建物用材、パルプ材、支柱材
2. 製 品	プレーナー加工・未加工材、梁・桁材、寄せ木張り床材、 Eurotray 用製材品、箱板材
3. 国内流通品	薪材、フェンス材、木製土産品、取り付け具材（ハンドル・ まな板）

(ウクライナ森林資源庁資料 (2005) より／数値等は脚注の HP サイトを参照)

発言を聞いて、栃木県のような低～中線量下での継続モニタリングの重要性を強く感じた次第である。

里山林に関連した肥料、資材等の放射性物質（放射性セシウム）の暫定許容値及び指標値は、堆肥などの土壤改良資材（落ち葉、バーク、木材チップ、剪定枝等の有機質資材および木炭・木酢液等を含む：400Bq / kg）、調理加熱用の薪（40Bq / kg）及び木炭（280Bq / kg）、きのこ原木及び菌床用培地（150Bq / kg）については定められているが、素材・製材品については決まっていない。チェルノブイリ原発事故後 25 年を経たウクライナでは、種類別の許容値が定められている（表①）。長期間にわたる現場経験と疫学的根拠に裏打ちされた数値であり、日本でも将来このような基準が定められることも考えられる。

\*

事故後 1 年間に集まった情報の共有化と今後の観測体制や除染の方向性を議論することを目的として、来る 3 月 29 日に宇都宮大学で開催される日本森林学会大会の関連研究集会において、「公開シンポジウム「福島原発事故の森林生態系への放射能汚染影響を考える」」が学会員有志により企画されている。

そこでは、チェルノブイリと日本での先行研究として、Sergiy Zibtsev 氏（国立ウクライナ生命・環境科学大学）が「チェルノブイリ原発事故後の森林への汚染影響研究の 25 年」を、吉田 聰氏（放射線医学総合研究所）が「森林生態系での放射性物質の動態－過去の研究事例から予測される状況と課題－」を発表する。また、福島での最新の観測結果「森林から土壤・水圈への放射性物質の移行」を恩田裕一氏（筑波大）が発表し、その後、パネル討論「森林生態系への放射能汚染影響研究とリスク管理の方向性」が予定されている。

これまでの先行研究の積み重ねと、最新情報を共有化し、将来に向けての方向性を継続して議論する場が必要である。

(おくぼ たつひろ)

#### 《参考文献》

- 深町加津枝・柳幸広登・堀靖人. 1995. 腐葉土の生産・流通構造と里山利用—栃木県を事例にして—, 日林誌 77 (6) : 553-562.
- 市川貴大・星野治子・沼尾和史・逢沢峰昭・大久保達弘. 2012. 環境放射線モニターを用いた落葉および表層土壤中の放射性物質濃度の簡易測定, 第 123 回日本森林学会大会学術講演集.
- 環境省. 2012. 除染等の処置に係わるガイドライン（第 2 編）（第 1 版）, 環境省
- 大久保達弘・逢沢峰昭・飯塚和也. 2012. 異なる空間線量地域における落葉樹林林床の放射性降下物の蓄積状況（予報）, 第 123 回日本森林学会大会学術講演集.
- Odum, E. P. (三島次郎訳). 1975. オダム生態学の基礎 原書第 3 版 下, 392-749, 培風館
- Smith, J. S. & Beresford, N. A. 2005. Chernobyl, Catastrophe and Consequences, 310pp, Springer.

[URL] <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1384-05>

# 震災復興と地域の森林管理

—オフセット・クレジット（J-VER）を活用した  
釜石地方森林組合の取組について

今野知樹

東京農業大学農山村支援センター 学術研究員  
Tel 03-5477-2678 Fax 03-5477-2609



## はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、地震のみならず津波により甚大な被害をもたらした。被災された方々には、心よりお見舞い申し上げます。しかし、被災地では復興計画もままならないまま、一年が経過しようとしている。

福島第一原子力発電所の事故による放射能問題は、人々の暮らし、食品の安全のみならず、森林・林業に対しても「森林の除染」という大きな課題を突きつけています。一方、事故に端を発した原子力発電の見直しにより、電力会社は火力発電所への依存を高めることとなり、今後、国内での二酸化炭素の排出量は増加することが予想される。

二酸化炭素の排出・削減問題に関しては、昨年末の南アフリカ・ダーバンで開催された気候変動枠組み条約締約国会議COP17において、我が国は京都議定書第二約束期間への不参加、削減目標の拒否という結果となった。このことにより、国際的義務は負わなくなるが、「新枠組み」に向けた国際交渉での発言力を失わないためにも、今後の国内対策が課題となる。地球温暖化対策として国内排出量取引を盛り込んで2010年10月8日に閣議決定された地球温暖化対策基本法案は成立にいたっておらず、再生可能エネルギーの全量買取についても単価が決まっていないなど、法的規制による温暖化対策は遅々として進まない。

こうした中、カーボン・オフセットと呼ばれる取組が徐々にではあるが広まりつつある。釜石地方森林組合はこの取組を利用することで、地域の森林管理を促進させようと森林吸収量をクレジット化する「オフセット・クレジット（J-VER）制度」に名乗りを上げた。計画書の申請からプロジェクトの登録、モニタリングの実施と検証、森林吸収量の認証まで多くの苦労を経て、2010年12月22日に4,265t（うちバッファ一分127t）を発行することが出来た。

無事、第一号の売買契約も決まり、企業が現地確認に来るなど明るい見通しが立った矢先、あの震災が森林組合事務所を襲った。釜石市の中心部は海のそばにあり、森林組合の事務所もその一角にあった。津波は職員もろとも事務所を飲み込み、組合長をはじめ4名の職員が亡くなってしまった。事務所は跡形も無くなり、参事はこの先どうしていくべきか、途方に暮れたという。それでも、岩手県森林組合連合会をはじめ、企業の方々などの支えがあって、仮設の事務所で事業を継続できている。

震災以降、現在まで釜石地方森林組合がどのような形でこの事態を乗り越え、今後の復興に向けて進もうとしているのか、これまでJ-VERの事業化から販売に至るまで支援してきた立場から紹介したいと思う。

## 東日本大震災による被災状況 一釜石地方森林組合を中心に

東日本大震災は、死者・行方不明者合わせて19,000人を超える甚大な被害をもたらした。住宅や道路などが破壊され、今なお多くの方が仮設住宅での暮らしを余儀なくされている。森林・林業分野では、岩手県、宮城県の被害が特に大きく、北日本プライウッドの大船渡工場が再開を断念するなど、関係各所に少なからず被害をもたらしている。

岩手県内の2010年の針葉樹素材生産量は約95万m<sup>3</sup>で、宮古市と大船渡市の合板工場での取扱量は約25万m<sup>3</sup>にものぼる。北日本プライウッドの事業再開断念は約10万m<sup>3</sup>の出荷先を失うことになり、宮古市の工場や関連工場でも再開の見通しは立っているが、この量をカバーするまでには至っていない。

森林組合については、岩手県沿岸部の組合に被害が出ており、その中でも釜石地方森林組合の被害が最も大きい。釜石地方森林組合は、組合員数1,682名、役員18名（うち、常勤理事1名）一般職員6名、現場職員8名（2009年度3名、2010年度に1名を増員）で、岩手県釜石市、大槌町を管轄とする森林組合である（2011年1月時点）。事務所は釜石市内中心部に位置していた。そのため、今回の地震に伴う津波により事務所は完全に喪失し、組合長はじめ4名の職員が亡くなることとなった。事務所にあったパソコンや経理関係の書類など、これまで蓄積してきたデータだけでなく、各人の知恵やノウハウまで失った。

震災当日、偶然にも盛岡市へ出張していた職員数名は直接の被災を免れたものの、遠野市で足留めされることになった。その後、何とか事務所のあった場所に戻ったものの、目の前に広がる光景に愕然とした。当時、釜石地方森林組合参事の高橋氏は、再建は無理かもしれないとの思いが、頭をよぎったそうである（写真①）。

しかし、岩手県森林組合連合会の支援などもあり、貯木場として利用していた場所に仮設の事務所を建て、再開に向けて動き始めた。また、森林組合に導入していた林業機械が山にあったことで被災を免れたことから、グラップルを搭載した林業機械2台とオペレータを瓦れき撤去作業のボランティアとして向かわせた。これも一年は無償のまま続くであろうと参事は思ったそうだが、その後釜石市の建設業協会に登録され、正式な公共事業として瓦れき撤去作業に参加できることになった。

仮設事務所へ移ってからしばらくは、経理関係の帳簿の復元作業に没頭。森林組合OBや近隣の森林組合経理担当者などに協力を依頼して作業を進めた。インフラも十分ではなく、電話が通じたのはそれから数ヶ月後のこと、その間は携帯電話が唯一の通信手段であった。

森林管理の方はというと、しばらくは事務所作業のみで現場に入れない状況が続いたが、新日本製鐵釜石製鐵所の火力発電所が7月に稼働を始めたことで、8月から本格的な木材の搬入も再開することになった。これは、釜石市「緑のシステム創造事業」として震災前より取り組んでいた事業で、釜石地方森林組合は路網整備と高性能林業機械の導入により低コストで火力発電所へ林地残材を供給、新日鐵釜石がそれらを燃料として石炭混焼することで、木質バイオマスの有効活用とCO<sub>2</sub>排出量削減等に寄与する取組である。

この取組は、経団連の「未来都市モデルプロジェクト」にも選ばれており、事業開始当初から順調な滑り出しを見せていた。2010年4月から当初年間5,000tの計画で林地残材の受け入れをスタートしたが、半年もしないうちにこの目標値をクリア、急きょ8,000tへ

上方修正することとなった。これも10月には達成したため、納入制限がかけられ、震災直前の2011年2月末で9,179tが納入されていた。これらは釜石地方森林組合単独での納入量ではなかったが、全体の約6割を当組合が占めていた。

これだけ順調に進められる体制ができていたこともあってか、昨年の森林施業の実績は一昨年の約6割程度でも何とか黒字で収まる運びとなった。

しかし、間伐等保育事業を進めるには国等からの補助金を除いた負担金を組合員から徴収しなければならないが、組合員の約4割が今なお仮設住宅生活を余儀なくされる中で、これらを徴収することは難しい。

この問題をどうクリアしたのか？そこには森林吸収量をクレジット化するオフセット・クレジット（J-VER）制度に取り組むことによって得たJ-VERの存在が大きかった。釜石地方森林組合は、J-VERの売却によって得た資金を作業道の開設や間伐等、自己負担金の軽減に充てられるよう基金化し、そこから捻出することによってこの問題をクリアしている。

## 森林吸収量をクレジット化するJ-VER制度とその現状

J-VER制度は、国内における排出削減の取組や間伐等の実施によって実現された、温室効果ガス排出削減・吸収量を認証する制度（2008年11月創設）である。

J-VER制度では方法論という形で、プロジェクトの要件や削減量等の計算方法について示されている。2012年1月現在では、排出削減系28、森林吸収系3、その他4、合計35の方法論が認められている。なお、クレジットの算定対象となる期間は、2008年4月1日から2013年3月31日の五ヶ年度であり、2013年4月以降の制度継続については明確になっていない。これらのうち、森林・林業に関する方法論には、表①の7つが認められている。これらプロジェクトのポイントを表②（次頁）にまとめた。

表①に示すように、2012年1月末時点で認証・発行されたJ-VERは、延べ約16万tを超える。このうち上記7方法論によるものが98%を占めるに至っている。もっとも、カーボン・オフ

▼表① 森林・林業関係の方法論とクレジット認証・発行割合

方 法 論	認証・発行 クレジット量		
	集計(t)	割 合	
排出削減	E001 未利用木質バイオマスのボイラー燃料代替	11,951	7.4%
	E002 木質ペレットを利用したボイラー燃料代替		
	E003 木質ペレットを利用したストーブ		
	E007 薪ストーブにおける薪の使用		
	その他	3,095	1.9%
森林吸収	R001 間伐促進型プロジェクト	146,869	90.7%
	R002 持続可能な森林経営プロジェクト		
	R003 植林プロジェクト		
総 計		161,915	100%



▲写真① 震災直後の釜石地方森林組合付近の状況  
(岩手県森林組合連合会提供)

▼表② J-VER 制度のプロジェクトに求められる要件

【排出削減プロジェクト】 E001, E002, E003, E007	○共通	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原材料証明が必要：国産であり、かつ未利用であること（現地写真等による切り捨て間伐・林地残材等の証明、製材端材・おが粉等は廃棄物処分〔伝票〕等により証明する）</li> <li>・燃料製造時の排出量把握が必要</li> </ul>
	○ボイラー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導入時期・転換時期：2008年4月1日以降でなければならない</li> <li>・採算性が低い：補助金割合（特に製材所）が高すぎないこと</li> <li>・余剰廃熱の把握（必要以上に木質バイオマスを燃焼していないこと）</li> </ul>
	○ストーブ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ユーザーの参加意思及び、以前の暖房器具の確認・把握</li> <li>・1台当たりの削減量が少ないため、相応の台数が必要</li> <li>・燃料製造販売業者による説明・取りまとめ作業</li> <li>・参加者のメリットを感じられるプロジェクト設計</li> </ul>
【森林吸収プロジェクト】 R001, R002, R003	○共通	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域森林計画の対象森林である（となる）こと</li> <li>・特約として、2023年3月31日まで森林の永続性担保としての管理を継続しなければならず、その報告を年1回 2023年6月30日まで継続しなければならない</li> <li>・バッファー管理口座への自動移転（認証量の3%）と自然災害等の際の補填</li> </ul>
	○森林経営	<ul style="list-style-type: none"> <li>・森林施設計画、又は森林経営計画の認定を受けていること</li> <li>・R001は2007年以降の間伐対象地を算定対象とすることができる（算定対象期間：2008年度～2012年度）</li> <li>・R002は算定対象期間中に主伐が必須であり、かつ主伐量に応じて排出量を計上する</li> </ul>
	○植林	<ul style="list-style-type: none"> <li>・森林ではなかったところに植林する（伐採跡地への植林は対象外）</li> </ul>

セットに用いられるクレジットとしてJ-VERが使用される動きは低調だ。地方自治体や企業など多くのプロジェクト事業者は、J-VERの取引が盛んに行われることを期待して取組を始めたものの、先行して紹介された一部の事業者の成果に翻弄されている現実がある。

これには、J-VERが京都議定書の目標達成など法的規制による削減義務にほとんど活用できない点に大きな原因があるが、企業等が“自主的な取組”として行っているカーボン・オフセットに対して、過度な期待を事業者が寄せたことにも原因があると思われる。その一つがJ-VERの価格だ。CERなど市場取引されるクレジットと比べると、その差はあまりにも大きい（2012年2月6日時点、日経J-BIC参考気配価格は415円／t）。それが国内で取り組まれるプロジェクトを促進させることにねらいがあることは否定しないが、価格設定の根拠が乏しい事業者は少なからずいるものと思われ、この点は反省すべきであろう。

## 被災地復興目的でのJ-VER活用から木材の活用へ

一方、震災直後から被災地を支援する動きは日本全国、多方面で活発に行われ、カーボン・オフセットにもそうした目的で調達を行う企業等が多く見られた。

一例を挙げると、大手オフセットプロバイダーのリサイクルワンは、「被災地オフセット・クレジット（J-VER）の活用による復興支援協議会」（略称：「被災地支援協議会」）を環境省委託事業で設置し、賛同企業によるカーボン・オフセットが行われている。ここでは、喜多方市のJ-VERのほか、釜石地方森林組合のJ-VERが多く企業が実施するカーボン・オフセットで活用されることとなった<sup>1)</sup>。

これに限らず、釜石地方森林組合のJ-VERは、震災後、多くの企業等に活用されている<sup>2)</sup>。中でも、キヤノンマーケティングジャパンは第一号として購入いただいた縁もあり、震災

1) [URL] [http://www.recycle1.com/news/2011/0902\\_1.pdf](http://www.recycle1.com/news/2011/0902_1.pdf)

後もいち早く購入していただいた。震災以前に同社に販売したクレジット収益で開設した作業道は、震災時に地域住民の避難路として、また、救援物資の運搬路として大いに役立ち（写真②）、森林組合として、改めて地域における林業の大切さを実感することになった。

また、こうしたJ-VER 購入をきっかけとして、キヤノンマーケティングジャパンはリサイクルワンとフロンティアジャパンの協力を得て、釜石地方森林組合がJ-VER プロジェクト対象地としている森林から生まれた間伐材を使用したノベルティグッズ（木製フォトフレーム）を制作している。

この他、カーボンフリーコンサルティングはカーボン・オフセット証明書用の木製額縁の作成を行っており、制作は岩手県森林組合連合会のコーディネートのもと、同じく被災した宮古市の豊田木材が担っている（なお、この額縁制作にあたっては、釜石地方森林組合のロゴが焼き付けられるよう、カーボンフリーコンサルティングより電気式の焼印をご提供いただいた）。

様々なご支援があり、当初取得したJ-VER はほぼ完売し、多くの販売収益金を手元に残すことが出来た。この間、直接購入いただいた企業、また、プロバイダを通じてカーボン・オフセットに取り組んでいただいた企業の皆様には、購入にあたって無理なお願いやご不便をおかけした。この場を借りてお詫び申し上げるとともに、大変感謝申し上げる次第です。

## ■ 最後に 一新たな年を迎えて

2012年になり、あの震災から一年が経とうとしていた2月のはじめ、岩手県森林組合連合会から一本の電話を受けた。仮設事務所の脇に、新事務所を建設するという。

この事務所はモデルハウスも兼ねており、FSB工法（Forest Stock Build：4000mm×105mm×105mm 杉柱材壁面連結工法）と呼ばれる工法を採用することで、従来の4倍近い木材が出来る。この地域で多く見られる杉トビ腐れ材の使用も可能ということで、行き場を失いつつある間伐材の有効な利用先として、この工法による復興住宅建設が望まれる。

被災地の復興計画が遅々として進まない中、こうした地域での小さな取組が、今後の復興に向けた明るい話題になることを願ってやまない。

その一方で、憂慮すべき事態も起きつつある。森林所有者が森林を放棄する傾向が見えつつあるというのだ。釜石地方森林組合の組合員は高齢化が進んでおり、また、地域の過疎化も進んでいる。そうした中で今回の被災を受け、地域から離れ親族のもとへ身を寄せる方が増えているとのこと。地元に残った組合員でも被災したか否かで大きく分かれ、被災した方は生活復旧が優先となり森林管理にまでは考えが回らない。そのため、費用負担がなければ森林組合に任せてしまおうという、管理放棄的な委託が進みつつあると聞いた。

こうしたことばは釜石地方森林組合が管轄する地域に限らず、被災した沿岸部や福島原発事故により避難を余儀なくされている市町村でも起こりうる事態と考えられる。このようなことが進行しないよう、一刻も早い生活の再建、地域の復興が望まれる。

（こんの ともき）



▲写真② J-VER 収益により開設された作業道と作業風景

2) 詳細は岩手県森林組合連合会 HP を参照 → [URL] <http://iwatemoriren.org/modules/content10/>

# 花粉飛散による放射性物質再拡散を考える

名古屋大学大学院生命農学研究科 教授  
Tel 052-789-4052 Fax 052-789-4055

(独)森林総合研究所 植物生態研究領域長  
Tel 029-829-8218 Fax 029-874-3720

竹中千里

清野嘉之

## はじめに

東京電力福島第一原子力発電所事故によって飛散した放射性セシウムは、森林に沈着し、現在、葉やリター層にその多くが存在している（金子ら、2011）。森林に沈着した放射性セシウムは、森林における物質循環の中で最終的には土壤に到達し、特に粘土鉱物への吸着能力が高いことから（Tamura, 1964），長期にわたって土壤表層に比較的安定した状態で存在しつづけると考えられている（Calmon et al., 2009）。一方、放射性セシウムが植物体内に取り込まれた場合、同じアルカリ金属であるカリウムと同様の生理メカニズムで植物体内を移動することも知られている（White & Broadley, 2000）。

今回の事故で放射性セシウムが飛散した地域には、スギが多く生育している。スギの体内に放射性セシウムが吸収された場合、花粉にまで移行し、花粉飛散によって森林に沈着したセシウムが再拡散することが懸念され、花粉を吸入した人の内部被曝の危険性が高まる。スギ花粉そのものの飛散範囲や飛散量は、スギ花粉飛散予報モデルなどによって既に予測が行われている（例えば、<http://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/seikasenshu/2009/documents/p38-39.pdf>）が、スギ花粉に含まれる放射性セシウムの測定例ではなく、科学的なデータの蓄積が必要である。スギ花粉に含まれる放射性セシウム濃度がわかれれば、花粉とともにどれくらいの量の放射性セシウムが飛散するかが、広域にわたって推定できるようになる。

森林における放射性物質の状況を調べる調査研究の一環として、独立行政法人森林総合研究所は国立大学法人名古屋大学と協力して、福島県を含む17都県（青森県、岩手県、秋田県、宮城県、山形県、福島県、新潟県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県、静岡県、長野県）で事故後にスギ雄花を採取し、雄花とその内部の花粉に含まれる放射性セシウム濃度を測定する取り組みを進めている。

このたび、福島県内の87箇所のデータについて中間取りまとめをし、農林水産省がプレスリリース（2011年12月27日）した<sup>1)</sup>。調査の最終取りまとめは後日になるので、ここでは12月27日のプレスリリースの内容に沿って、これまでの結果の概要を報告する。

## 調査地と調査方法

### （1）雄花の採取と計測

現地調査は2011年11月25日から12月9日に行った。調査対象スギ林は林野庁の森林生態系多様性基礎調査の長期調査プロットの位置を基準に、第一原発の近くが高密度にな

1) [URL] <http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/hozan/111227.html>

るよう選んだ。調査箇所ではシンチレーション・サーベイメータで空間線量率を計測し、林縁部などから、高枝切りばさみ等を用いて、雄花のついた枝葉を3本以上採取して雄花を集めた（写真1）。その際、各枝葉はできるだけ別々のスギ個体から採取するとともに、雄花の量が合計100cc以上になるよう、雄花の多い枝葉を選んだ。

土壤や落ち葉には、より高濃度の放射性物質が含まれているので、雄花が汚染されることのないように気をつけた。また、採取

した雄花は室内でザル等を用いて、水道水（流水）で1分弱洗浄後、蒸留水をかけてすすぎ、その後バットに空けて、ホコリ等の混入を避けながら24時間室内に置き、雄花表面に湿り気がなく、ぱらぱらになるまで風乾させた。風乾した雄花は、重量を測定しておいた小型容器（容量100cc）に、内底からの高さ約5cmまで詰めた。なお、乾燥後の雄花からは水洗によるセシウムの溶脱の恐れがあるので、洗浄前の雄花を一時的に保管する際には、乾かないようにビニール袋に入れて冷暗所（5°C）で保存した。

雄花は、ガンマ線スペクトロメトリー<sup>2)</sup>で、セシウム134 (<sup>134</sup>Cs)、セシウム137 (<sup>137</sup>Cs)の濃度を測定し、その後70°Cで乾燥させて、雄花の乾燥キログラム当たりのベクレル値に換算した。

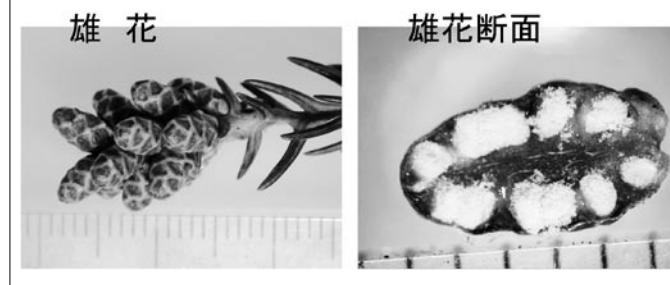
## （2）花粉の分離計測と葉の計測

試料採取の際、一部の試料については、雄花だけでなく枝ごと持ち帰り、旧葉、新葉、雄花に分離した。雄花については、その内部から花粉を取り出し、花粉としての放射能を測定した。この時期の雄花は十分に成熟しており、断面をみると黄色の花粉が<sup>やく</sup>網状に詰まっているのが認められる（写真2）。この雄花をカミソリで切り刻み、こぼれ出た花粉を分離し（写真3の①～⑤／次頁）、雄花と同様にガンマ線スペクトロメトリーで測定した。

分離した花粉については、電子顕微鏡観察を行うとともに、イメージングプレート法によっても放射能の存在を確認した。葉については、80°Cで乾燥し、粉碎したのちにガンマ線スペクトロメトリーで放射能測定を行った。

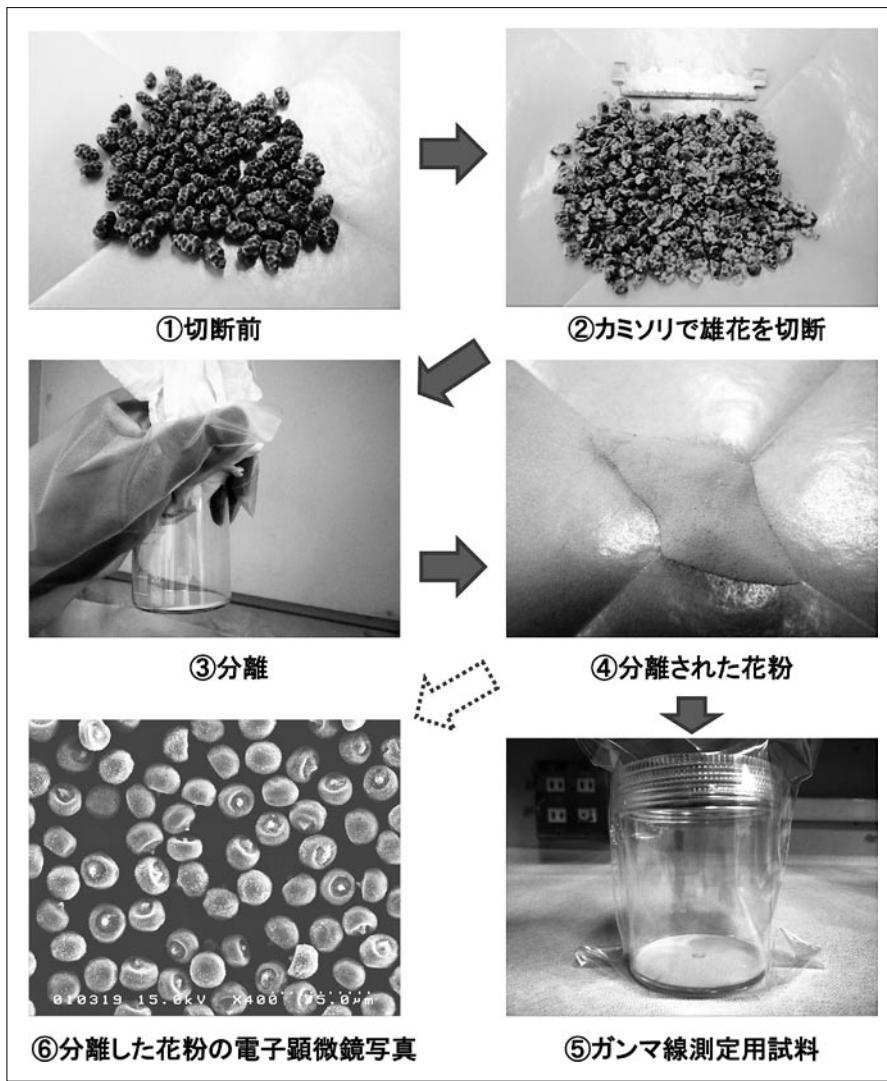


▲写真1 福島県におけるスギ雄花試料の採取



◀写真2 2011年11月に福島で採取した雄花と、その断面写真

2) 放射性核種からのガンマ線は核種に固有のエネルギーを持つ。ガンマ線スペクトロメトリーは、ガンマ線のエネルギー分布を測定することにより、放射性核種の種類と放射能を同定する方法。



▲写真3 花粉分離のプロセスと電子顕微鏡写真

## 結果

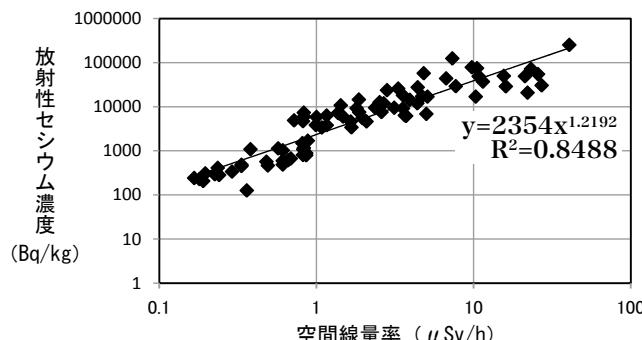
### (1) 雄花の放射性セシウム濃度

今回の調査結果では、雄花中の放射性セシウム ( $^{134}\text{Cs}$  と  $^{137}\text{Cs}$  の合計) 濃度の最大値は、乾燥重量(以下同じ) 1kg 当たり 253,000 ベクレルで、最小値は 100 ベクレル未満であった。スギの雄花は 6 ~ 8 月頃に形成が始まり、11 月頃には成熟して休眠状態になり、春先に開花して花粉を飛散する。したがって、原発事故があった 3 月にはまだ雄花は形成されておらず、この事故で飛散した放射線セシウムが直接、雄花に付着したとは考えられない。

放射性セシウムが雄花に移行する主な経路としては、根からの吸収と葉などの植物体表面からの吸収の二経路が考えられる。スギは常緑樹で葉の寿命は最長 8 年程度と長く、高齢の葉を多量に持つことから、事故が起きたときに生きていた葉に放射性物質が付着し、その一部が樹体に吸収されて雄花に運ばれた可能性がある。ただし、今の時点では、根か

▼表1 福島県内で採取したスギ中の放射線セシウム( $^{137}\text{Cs} + ^{134}\text{Cs}$ )の濃度

番号	試料採取地	旧葉	新葉	雄花	花粉	(Bq/kg)
1	福島県双葉郡浪江町	612,000	55,700	56,900	44,700	
2	福島県双葉郡浪江町	286,000	26,200	15,680	9,610	
3	福島県双葉郡葛尾村	286,000	23,100	29,300	35,500	
4	福島県相馬郡飯舘村	42,400	7,310	10,630	4,440	



▲図1 雄花の放射性セシウム濃度とその採取地の空間線量率の関係

らの吸収と葉などからの表面吸収の割合は不明である。

図1に雄花の放射性セシウム濃度とその採取地の空間線量率の関係を示す。この図より、空間線量率が高い地域ほどスギが吸収している放射性セシウムの濃度は高いと考えられる。

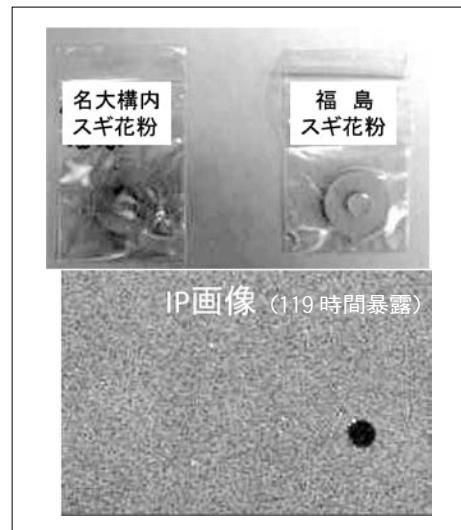
なお、同じ空間線量率でもスギの放射性セシウムの濃度に最大10倍程度の違いがある理由については、さらなる分析が必要である。考えられる理由の一つとして、空間線量率が計測機器周囲のすべての線源からの線量の合計であるのに対して、スギ雄花中の濃度は、スギの根が届く範囲の土壌や、雄花を採取した個体の放射性セシウム量だけが関係していることがあげられる。

## (2) スギ花粉中の放射性セシウム濃度

雄花中に存在する花粉は、写真3の⑥の電子顕微鏡写真でわかるように、十分に成熟して飛散するばかりとなっていた。また、イメージングプレート法で、福島で採取した雄花から分離した花粉において、放射能が確認された（写真4：黒くなっている部分は放射能の存在を示す）。

表1に、福島県内の計画的避難区域に位置するスギ林4カ所から採取した、スギ枝の放射性セシウムの分析値を示す。旧葉には1kg当たり最大612,000ベクレルのセシウムが検出され、旧葉の先に新しく展開した新葉には55,700ベクレル、その枝の先端に存在した雄花で56,900ベクレル、その雄花中の花粉で44,700ベクレルが検出された。

このような旧葉から花粉までの放射性セシウムの移行について、雄花のデータを1とした割合で示したのが、図2（次頁）である。旧葉から新葉へは、1/10程度の移行であるが、新葉から雄花、花粉へは移行率が「1」近辺ではらついていることがわかる。これは、新葉、雄花、花粉に含まれるセシウムの存在量のそれぞれの全構成要素に対する重量比が、各器官でほぼ同じであることを示唆している。すなわち、旧葉から新葉に移行した易動性



▲写真4 分離した花粉のイメージング  
プレート画像

のセシウムは、それぞれの部位で、特に濃縮や希釈されることなく存在している可能性があることを意味する。

このような放射性セシウムの植物体内での移行メカニズムについては、同じアルカリ金属であるカリウムの動態との関連性を含めて、今後、詳細に検討する必要がある。

### (3) スギ花粉を通して人体が受ける放射線量の試算

今回の中間報告の結果を利用して、農林水産省(林野庁)は、人体が受ける放射線量を一定の前提条件を仮定して試算している。

この試算では、安全を見て放射線の最大量を見積もるために、雄花から花粉への移行係数を1とし、今回雄花で計測された放射性セシウム濃度の最大値 ( $^{134}\text{Cs}$  が1 kg乾重当たり 145,000 ベクレル,  $^{137}\text{Cs}$  が同 108,000 ベクレル、計 253,000 ベクレル) を用いて、この濃度の花粉が飛散すると仮定した。また、大気中に飛散するスギ花粉の数についても、環境省の計測による日平均値の最大値(一立方メートル当たり 2,207 個)を仮定した。

その計算結果として、スギ花粉の吸入による被曝量は1時間当たり 0.000192 マイクロシーベルトと推定された。この状態が4ヶ月継続することを仮定しても、内部被曝量は 0.553 マイクロシーベルトとなり、東京都新宿区で年末に観測された放射線量の約半日分という計算結果となった(詳しくは林野庁の公表資料<sup>3)</sup>を参照)。

この計算は過大に見積もっていることから、実際に人が受ける放射線量はこれよりも相当に少なくなると考えられる。さらに、マスクなど、花粉症対策として花粉の取り込みを減らす工夫により、花粉中の放射性物質の取り込み量を低減させることができる。

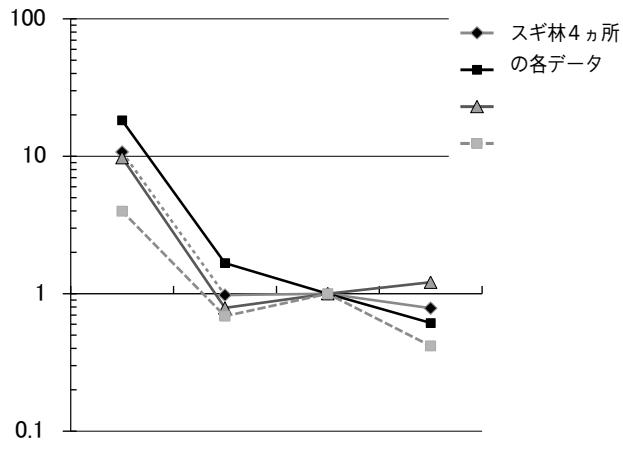
## おわりに

今回の雄花の広域調査および花粉の分析結果より、今春、濃度としては1kg当たり最大で 25 万ベクレルを超える放射性セシウムを含む花粉が飛散する可能性があることが示された。しかしながら、花粉そのものは微小であるため、吸入を通して人体に取り込まれる放射性セシウムの量は深刻なレベルではないことが計算上明らかとなった。

一方で、いったん森林に沈着した放射性セシウムが、花粉飛散という過程によって再拡散することが示されたことから、放射性セシウムの広域的な分布・局在については、今後も注意深く観測していく必要があるといえよう。

花粉を飛散させる植物は、スギだけではない。生態系の中で、放射性セシウムがどのようなメカニズムで植物に取り込まれ、移行していくのか、1年目に植物体に取り込まれた放射性セシウムがどのように植物体中を移動するのか、解明すべき課題は山積している。日本の森林生態系における放射性セシウム動態の研究は、まさに始まったばかりである。

(たけなか ちさと/きよの よしゆき)



▲図2 旧葉から花粉までの放射性セシウムの移行  
(雄花のデータを1とした割合)

3) [URL] <http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/hozan/111227.html>

### 《参考文献》

- ・金子真司・外崎真理雄・清野嘉之・池田重人・黒田克史・田中 浩・川崎達郎・斎藤 哲・梶本卓也・阿部 真・杉田久志・矢崎健一・太田敬之・三浦 覚・志知幸治・大貫靖浩・阪田匡司・篠宮佳樹 (2011) 東京電力福島第一原子力発電所事故による森林放射能汚染の実態調査, 2011年10月21日, 第1回関東森林学会大会。
- ・Tamura T (1964) Selective sorption reactions of cesium with soil minerals, Nuclear Safety, 5 : 262-265.
- ・Calmon P, Thiry Y, Zibold G, Rantavaara A, Fesenko S (2009) Transfer parameter values in temperate forest ecosystems: a review. Journal of Environmental Radioactivity 100 : 757-766.
- ・White PJ, Broadley MR (2000) Mechanisms of caesium uptake by plants, New Phytol. 147 : 241-256.

## 森林・林業関係行事

### ●公共建築等木材利用促進法と中大規模木造建築セミナー／大阪

建築等設計者・施工者・木材関係者などの実務者を対象に、中大規模木造建築の設計・施工により幅広く取り組むための講習会を大阪で開催します。

\*日 時 3月24日(土) 13:00～17:40 \*受講費 一般 6,000円・会員 5,000円  
\*場 所 大阪木材会館会議室(大阪市西区新町3-6-9) \*定 員 100名  
\*主 催 NPO木の建築フォラム、日本集成材工業協同組合  
\*問合先 NPO木の建築フォラム事務局(Tel 03-5840-6405 / [URL] <http://www.forum.or.jp/>)

### ●只見ブナセンター 森のイラスト展

ウォッヂ・スケッチ連載でおなじみの平田美紗子さんが描かれた森や生き物たちのイラストが、本誌未掲載分を含め全35点のパネルに解説文付きで展示されています。

\*期 間 平成23年12月3日(土)～平成24年3月25日(日) 9:00～17:00  
※火曜休館(祝日の場合翌平日休み)  
\*場 所 ただみ・ブナと川のミュージアム 2階ギャラリー  
\*問合先 只見ブナセンター(Tel 0241-72-8355 / [URL] <http://www.tadami-buna.jp/>)

### ●森林環境教育映像祭の作品募集

優れた森・林・木などに関わる教育用等の映像教材を募集・顕彰するとともに、森林環境教育全般への普及・活用と森林環境教育教材を充実・発展させることを目的に行われます。一昨年に続く第2回目の今回は「短編」「長編」のほか、「国際森林年記念行事編」も募集します。

\*主 催 森林環境教育映像祭実行委員会  
\*募集期間 4月2日(月)～5月2日(水) ※映像祭は5月24日(木)  
\*問合先 森林環境教育映像祭実行委員会 事務局 (財)林業経済研究所 内  
(Tel 03-6379-5015 / Fax 03-6379-3210 / E-mail : [mochida@foeri.org](mailto:mochida@foeri.org))

### ●第24回 森と湖のある風景画コンクール

高校生以下を対象に、「森とダム」・「森とダム湖」の豊かな水と緑の風景が描かれた「夢と安らぎが感じられる絵」を募集しています。

\*主 催 「森と湖のある風景画コンクール」実行委員会  
(財)ダム水源地環境整備センター・(社)国土緑化推進機構  
\*締 切 5月31日(木)必着 \*対 象 幼年・小学生・中学生・高校生  
\*問合先 森と湖のある風景画コンクール実行委員会事務局(Tel 03-3263-9051)

# 被災した心を癒したい、 森林セラピーができること

小野なぎさ

森林セラピスト／産業カウンセラー  
Tel 03-6268-9351 Fax 03-6268-9352



## はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災では、地震だけでなく大規模な津波によって多くの方が被害を受けました。昨日のことのように感じるあの記憶から、まもなく一年が経とうとしています。国や地方自治体による復興への取り組みは徐々に進められていますが、まだまだ膨大な時間と費用がかかることは連日のニュースからもわかります。また、壊れてしまった建物や町並みが新しく生まれ変わったとしても、そこで生活してきた人々が心に負った傷は、そう簡単には癒すことができません。

最近では、大切な人を失ってしまった悲しみや孤独、生活の不安から自ら命を絶ってしまうケースも報告されています。また、被災された方だけでなく、被災地から遠く離れた場所でも、震災時にテレビやインターネットを通して流れる衝撃的な映像や情報に、強い不安や不眠の症状を訴える二次的な被害も確認されています。こうした心のケアが、今後は益々必要になります。

私は、災害で傷ついた心のケアの一つとして、森林セラピーの活用に大いに期待を寄せています。本稿では、森林セラピーの現状や効果、被災者を招いて行ったウォーキングイベント等を紹介しながら、森林セラピーの普及に必要なことを改めて考えてみました。

## 森林セラピーをとりまく状況

まず、森林セラピーとはどういうものなのかを紹介したいと思います。1982年に林野庁が、森林散策などを通して自然に触れることで精神的に安定した状態を得られるとして、「森林浴」という言葉を提唱しました。森林浴は人間の身体にどのような効果があるのか？実はその効果はこれまでまったく調べられておらず、2004年に初めて森林浴がもたらす人体への影響が科学的に実証されました。そして、このエビデンスに基づき、森林浴を人の健康増進に役立てようとして生まれた言葉が「森林セラピー」です。

森林セラピーを受けると人間の身体にどのような効果を得られるのか。これについては、千葉大学の宮崎良文教授をはじめ日本医科大学の李卿先生等の研究では、唾液中のコレチゾールというストレスホルモンが減少することや、リラックス時に高まるといわれる副交感神経活動が活発化することなどがわかっています。

こうした「森林セラピー」が持つリラックス効果や、関連施設などの自然・社会条件が一定の水準で整備されている地域が、「森林セラピー基地」と「森林セラピーロード」です。

森林セラピーを普及・推進していくことを目指すNPO法人森林セラピーソサエティによって、全国の44箇所<sup>1)</sup>が認定を受けています(図①)。

また、より安全に森林セラピーを行うために来訪者をサポートするのが「森林セラピスト」です。同法人では、2009年度より全国統一の資格検定を開始しました。

## ビジネスマンを元気にしたくて

森林セラピーの話の前に、私が森林セラピーに関わるようになったきっかけについてお話しします。そもそもその出発点は、「森に入ると気持ちがいいのはなぜだろう?」という疑問でした。私は東京農業大学森林総合科学科に入学後、「森林の癒し」という言葉に大変興味をもちました。

森林セラピーを研究しようと思ったのは、通学途中の電車の中です。疲れた顔のサラリーマンや、車内で突然はじまる喧嘩に違和感を覚え、この人たちが森に入ったらみんな元気になるのではないかと漠然と考えたのがきっかけでした。「都会で働くビジネスマンを対象とした“森の癒し”について」、これが卒論のテーマであり、今の私(=森林セラピスト)の礎となっています。

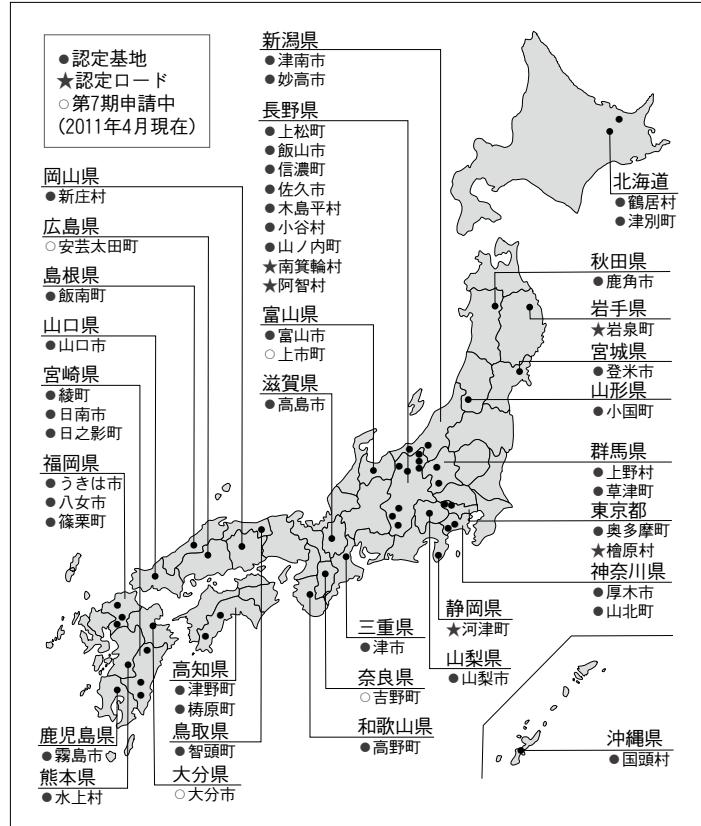
研究を進めていくうちに見えてきたのは、癒しを求めている人ほど仕事が忙しく、休日は自宅で休養したいという意見が多いこと、そして森や自然に興味はあるけれども、実際に訪れる機会は極めて少ないという現状でした。こうした問題を解決するために、会社が社員を森に連れて行くシステムができればいいのではと考えるようになりました。

大学を卒業後は、企業で働く人の心の健康を支援(メンタルヘルス対策)する会社に入社しました。企業が行うメンタルヘルス対策として、森林を活用した研修プログラムの開発や森林を利用したい企業と、地域資源として森林を活かしたい地域とのマッチングを行ってきました。現在は、都内の心療内科にてカウンセラーをしながら、講演活動や森林セラピストとして都市と地域をつなぐ活動を行っています。

## 森林セラピーがもたらす「癒し」

では、本題に戻って森林セラピーが持っている「癒し」効果が、どのような部分に有効に働くのかを説明したいと思います。

地震や津波のような命に危険が迫るような非常に強い恐怖を体験した後、その出来事を繰り返し思い出して恐怖に苛まれたり、逆に怖い思いをした場所を思い出すことができな



▲図① 全国の森林セラピー基地・森林セラピーロードマップ

1) 数字は、2011年4月時点。

くなったり、神経が常に過敏になりイライラして集中できなくなったり、不眠になるなど様々な症状に悩まされることがあります。こうした心に加えられた衝撃的な傷が元となり様々なストレス障害を引き起こす疾患を「心的外傷後ストレス障害（PTSD）<sup>2)</sup>」と言います。

PTSDに悩まされる方の多くは、常に身体が緊張状態にあり、自律神経のバランスが乱れ、活動時に働く交感神経が優位になる傾向があると言われています。森に入ると、こうした緊張状態を緩和し自律神経のバランスを調整することができます。土の柔らかさや樹木や土の香り、木漏れ日や木々や動物の奏でる柔らかな音などを体感することで、休息時に働く副交感神経を優位にさせ、五感を刺激することによって緊張感を和らげ、リラックスできるのです。震災によって苦しんでいる方々や、都心に暮らすお疲れのサラリーマンにとって、森林セラピーによって得られる「癒し」はとても効果的なのです。

## 私たちにできること、被災者の心を支える取り組み

森林セラピーによって、震災被災者の心のケアを支援する取り組みがすでに広がっています。ここでは、2つの取り組みを紹介します。

### ●全国25箇所で被災者を招いたウォーキングイベント開催●

2011年10月2日、全国25箇所の森林セラピー基地・ロードで東日本大震災の被災者を招いたイベント「全国 Walking Day（ウォーキングデイ）」が同時開催されました。昨年は国際森林年ということもあり、森林を活用した様々な取り組みが各地で行われましたが、このイベントもその一つです。主催したのは、前出のNPO法人と森林セラピー基地全国ネットワーク会議です。「森を歩く」をテーマに、ふるさとから避難し生活している児童や家族に、自然と触れ合うことでリフレッシュしてもらおうという企画でした（写真①）。

イベントでは、緊張をほぐしリラックス状態を感じるためのストレッチや、親と子どものコミュニケーション方法などが紹介されたほか、実際に森林内を散策し、五感を再確認できるプログラムや呼吸法などが実施されました。当日は、全体で1,269名、被災された方も20名が参加しました。参加者からは、「とてもリフレッシュできた」、「外に出るのが怖くてなかなか野外活動ができなかつたので嬉しかった」という声が聞かれただけでなく、「同じく避難されている方と話ができるよかったです」などの感想が寄せられました。

### ●仙台市で他分野連携フォーラム、情報共有が次のステップに●

今年（2012年）1月26日、宮城県仙台市の仙台国際センターで「森林環境と健康に関するフォーラム～震災とこころの健康～」が開催されました。

震災復興にはいろいろな分野の連携が必要になります。ここでは、被災地である東北地方の医療実践者や森林セラピー基地・ロード関係者、今後の基地・ロード設置を検討している地方自治体、森林セラピストやセラピーガイド、一般利用者等が一堂に会して、幅広く意見・情報の共有を図りました。各分野で活躍されている先生方から、「震災とこころの健康」や「森の癒し効果」についての基調講演があり、岩手県岩泉町からは、被災地の様子や復興に向けた思い、取り組みなどが報告されました。

今回のフォーラムを取りまとめたのは、宮城県登米市森林セラピー基地担当の竹中雅治氏

2) PTSD : Post-traumatic Stress Disorder

です。ご自身も東日本大震災で被害を受けたのですが、それを乗り越え「地域の発展と被災された方の心と身体の健康のためになれば」と開催を引き受け、積極的に活動をリードしてくださいました。

被災した方々と、なんとか助けになりたいと思う人々の前向きな姿に触れ、人の強さを改めて感じ、勇気をもらいました。



▲写真① ウォーキングイベント（上：滋賀県高島市／右：山形県小国町）



## 改めて森林セラピーを見つめ直す

これまで8年程森林セラピーに関ってきた中で感じたこと、そしてこれから森林セラピーに対する考え方をまとめたいと思います。

森林セラピー基地が立ち上った当時は、国の事業として進められた森林セラピーの取り組みも、現在は基地（地域）がすべての基盤となり、地域レベルでの活動が主となっています。個々の基地やロードが独自に発展し、それぞれのシステムを構築していくことが求められ、そのために、各地が近隣地域の住民と連携し、地道な調整を図りながら様々なプログラム作りに挑戦しています。基地毎にクリアしなければならない問題がたくさんありますが、基地の担当者をはじめ住民や関係者が日々切磋琢磨しながら取り組んでいます。

森林セラピー基地が抱えている問題の中には、運営に関わる経済的な問題や基地担当者の人事異動に伴うものなどがあります。こうした、直接的に森林セラピーに携わる人の能力以外の部分での問題は、解決策を議論するのが大変困難です。こうした森林セラピーを取り巻く環境の整備の不十分さゆえに、今後の方向性を決めかねている地域もあるでしょう。苦労を重ねながらも成功している地域もありますし、すべてが同じ問題を抱えている訳ではありません。しかし、国や地方自治体、地域のバックアップがあってこそ、そこで働く森林セラピストや関係者がうまく連携でき、来訪者に効果的な森林セラピーを体験していただくことが出来るのです。そして忘れてはならないのは、森林セラピーに関わる人が過剰なストレスを感じること無く健康であることです。

これから森林セラピーに必要なのは、基地間の交流や情報交換を活発にし、被災地を始めそれぞれの地域でできることを共有し合うことだと考えています。同じ立場の者同士が少しでも共感し、地域での活動がスムーズになれば、そこに生まれる効果は非常に大きなものとなるでしょう。東日本大震災をきっかけに、基地間の交流や情報交換が加速化し、人々の和が広がりました。問題点や解決策、成功例などを共有すること、そしてその交流を継続していくことで森林セラピーをとりまく状況がさらに改善していくと思います。

震災によって、多くの人が命の大切さや自然の怖さ、偉大を感じたことだと思います。一方で、日本では毎年3万人が自ら命を絶ち、その原因の多くが健康問題（うつ病）だと言われています。働き盛りの30～50代、そして最近は若者にも心の病が増えており、過重労働だけが原因なのではなく、人間関係や生活そのものを見直して行く必要があるように感じています。そこで、森林セラピーがもっと普及し、人々にとって森に入ることが特別なことではなく、身近な自然に気軽に行けるようになればと思います。（おの なぎさ）

# NPO 木の建築フォラムからのお知らせ

平成 24 年度 講習会のご案内

## 2012 年度 開講予定の講座

2012 年度以降の講習会は内容を再構成し、材料から各種性能、設計例まで、木造建築物の設計、施工等に必要な基礎知識と最新の情報を網羅した体系的な講座構成とする企画を立てております。全体構成は、入門編、基礎編、応用編に分けて同時開催の予定です。

### 入門編

#### 《初級及び上級》

内容等は、東京都市大学大橋研究室ホームページ「建築系学生のための木造建築学」を参照。  
→ [URL] <http://ohashiken.web.fc2.com/>

### 基礎編

#### 《材料・耐久性》

- 内容 木材・木質材料の基礎知識、地球環境、森林資源の現状、耐久性ほか
- 講師 有馬孝禮・梶本敬大 他

#### 《構造》

- 内容 壁量計算、接合部、水平構面、地盤と基礎、架構設計
- 講師 大橋好光・河合直人

#### 《環境・設備》

- 内容 温熱環境、遮音
- 講師 鈴木大隆・澤地孝男 他

### 応用編

#### 《公共建築・中層木造》

- 内容 設計法、法令、事例、実験等最新情報
- 講師 大橋好光 他

#### 《木造建築の許容応力度設計》

- 内容 許容応力度計算、その他の構造計算
- 講師 稲山正弘

#### 《保存・活用》

- 内容 文化財等の保存・活用、まちづくり、民家再生
- 講師 中谷正人・豊城浩行・大沼正寛・降幡廣信

※) 詳しくはホームページをご覧ください。  
3月末頃より募集開始を予定。

### NPO 木の建築フォラム事務局

〒 112-0004 東京都文京区後楽 1-7-12 林友ビル 4F

Tel 03-5840-6405 Fax 03-5840-6406

E-mail : office@forum.or.jp <http://www.forum.or.jp/>

お問合せ先

## 緑のキーワード グリーン成長

足立直樹

(株)レスポンスアビリティ 代表取締役

これまで長らく、経済成長と環境は相容れない、二律背反であると考えられてきた。しかし、決してそうではないということが国際的なコンセンサスになろうとしている。

昨年2011年5月にOECDの閣僚理事会でグリーン成長への取組みの強化について合意がなされ、「グリーン成長に向けて」という報告書が発行された。この背景には、天然資源をこれ以上破壊するような事業活動を行っていたのでは、経済成長どころか経済そのものが衰退し、人々の生活もままならなくなるとの危機感がある。そして、それを開拓するために、環境か経済かではなくて、環境を保全することで経済を成長させようと発想を大転換させたのだ。

もちろん、これは単なる理想論ではない。OECDはグリーン成長を普及させるための政策ツールや、進捗を監視するための指標も策定し、現実の取組みを開始している。

これ以外にも、最近は同様の考え方が多くの国際機関や政府から提案されている。今年6月にブラジルのリオデジャネイロで、1992年の地球サミットから20年を記念して、RIO+20が開催されるが、そこではグリーンエコノミーが主要なテーマとなる。地球の有限性を前提とした上で、貧困の削減につながるような経済を考えようというのである。地球サミットから20年を経て、理念が

いよいよ現実の政策へと深化したと言える。

こうした議論の中で注目されるのは、自然資本、すなわち森林などの生物資源とそれが提供する生態系サービスである。眞の意味での持続可能な経済を考えたとき、原材料として再生可能な生物資源が必須であり、また限られたエネルギー資源で経済活動を行うためには、生態系サービスをいかにうまく利用できるかが鍵だとの認識が、急速に高まっているのだ。

日本ではまだあまり理解されていない考え方であるが、国際的な流れとして今後加速することは間違いない。その際、森林や林業は、成長セクターとして注目されることだろう。

しかしここで注意しなくてはいけないことは、「グリーン成長」で求められているのは、単なる林業への回帰ではないということである。いわゆる「持続可能な森林管理」を行うことはもちろん、それに加えて施業に化石燃料を使わないことなども考えなければいけないだろう。

そして、今後生物資源への依存が世界的に拡大したとき、持続可能な形で木材を産出しても、それを徹底的に使い倒す技術と仕組みがなければ、急増する需要を満たすことは到底出来ない。

現在の森林管理や木材利用からいくつもレベルを上げた、眞の持続可能な産業としての新しい林業の確立が求められているのである。

### 「日本の森林を考える」第40号の頒布について

「日本の森林を考える」は、第一プランニングセンターの故森田稻子氏が主宰し第39号まで発刊された会報誌ですが、今回、氏の志をしのび、有志により第40号が発行されました。藤森隆郎、梶山恵司、合原真知子、湯浅勲、加藤鐵夫、亘信夫、大槻幸一郎、木下紀喜、高橋満利子、笠原義人、小澤普照、藤原敬、渡邊定元等14名が投稿され、多岐に亘る議論が展開されています。

発行の事務局を務めた加藤鐵夫が所属する、日本森林技術協会において、一部2千円(税込・送料込)で発行することと致しました。希望される方は、下記へ電話またはFAXでお申し込みください。発送とあわせて郵便振込用紙をお送りいたします。

《申込先》 (一社)日本森林技術協会 担当:細谷 Tel 03-3261-5281 Fax 03-3261-5393

[URL] <http://www.jaftha.or.jp/contents/home/>

# 欧洲型道づくり研修会を終えて

たかやま林業・建設業協同組合 専務理事  
Tel 0577-57-8890 E-mail : m.nagase@takayama-rinken.com

長瀬雅彦

### はじめに

岐阜県・飛騨高山では、地域の建設業者と飛騨高山森林組合の協働で、広大な森林を適正に管理して地球温暖化防止に貢献するとともに、豊富な資源の有効活用、また地域の雇用維持に取り組んでいます。2010年1月には、「林建協働」の「たかやま林業・建設業協同組合」を設立しました。施業の集約化、高性能林業機械の活用、および地域に合った路網整備（写真①）によって、低コスト木材生産システムの確立をめざしています。

当組合では、2010年12月、ドイツ・フランスの森林の道づくりの視察も行いました（本誌2011年3月号参照）。ドイツでは作業の効率性、安全性、また環境にも配慮した技術が確立されていて、約50年かけて1haあたり50mの路網が整備されてきました。

欧洲で行われているのが屋根型構造の道です。これは、降雨も即座に両側の側溝に導水し、水を一箇所に集中させないようにするという、排水機



▲写真① 林建協働により作設された作業道

能に優れた、壊れにくい道です（写真②）。しかし、この道づくりの方法が日本に適用できるかどうかはわかりません。

この屋根型構造の道の施工方法は以下の通りです。最初にバックホーで法面下（法房）を盛り上げ、くさびを入れた状態で土台部分を固定し、下方に土砂が崩れ落ちないようにします。その後、根株、表土を取り除きます。この根株は法面の下方に並べるか、それができない場合は一箇所に集めて仮置きした後に、路体内には入れないようにします。

次に、表土下の路体を作るために、良質な材料を利用して、下方から転圧しながら積み上げます。路体完了後はグレーダー等で屋根型に整形し、路盤を仕上げ、場合によっては目つぶし材でより固めます。その後、直径30cmの暗渠排水管を50m程度の間隔で設けて、完成です。

### 研修会の開催

2010年11月、北海道の鶴居村森林組合は、「森林・林業再生プラン実践事業」で招いたドイツのフォレスターから学んだ路網整備、作業システムや施業方法、また、この事業で導入したドイツの先進林業機械を全国の関係者に披露して、先進林業実践の第一歩となる研修会を開催しました。

それに触発された当組合では、2011年8月24、25日に、北海道から関係者をお迎えし、急峻な飛騨高山における欧洲型道づくりを考える研修会を開催しました。実際の場面や作業システムに応じた線形、走行性、維持管理、環境配慮を検討する必要があることから、この研修会は、経験談を交えた講義と、現地指導の二本立てとしました。



▲写真② 屋根型構造の作業道の状況

欧洲型道づくりの取組について、北海道釧路総合振興局・小笠原林道係長様、鶴居森林組合の松井組合長様と門間森林整備課長様に指導していただいたことで、欧洲型道づくりを理解し、疑問点を整理することができました。

### フォレスターからの提言とは

小笠原様からは、ドイツ・オーストリアでの路網整備は、科学的な分析と検証に基づき、技術的な理論が確立されていて、木材搬出作業の安全性や効率性とともに、現場周辺の自然環境保全も検討された設計となっていること等を、丁寧に説明して頂きました（写真③）。

森林づくりは道からはじまるという考え方だそうです。小笠原様の説明をまとめると、以下のようになります。

- ・林業に一番重要なのは機械ではなく、持続的、恒久的に使える森のインフラ（路網）整備である。
- ・森林への道がなければ、高性能な機械があっても林内で使えないが、道があれば、林業用機械を使い効率的に木材を収穫できる。
- ・路網整備の実施で、地域の建設業者や、新たな木材産業が地域を活性化させ、また路網が整備されれば、森林所有者が現地確認をしたり、森への関心を持つことが促される。
- ・路網整備は、作業現場内での労働安全衛生のためにも不可欠である。



▲写真③ 北海道釧路総合振興局・小笠原様からの説明

### 欧洲の道づくりを導入すること

反面、日本に導入するにあたって、次のような問題点があることも指摘されました。

林内にクローラータイプのハーベスター等を入れて、効率良く作業しているのが日本の標準的な施業方法です。しかし、鶴居村森林組合で採用した欧洲型のトラクターシステムによって、作業を効率良く行うために開設した屋根型構造の基幹道では、日本型の施業方法だと、林業用機械の林内走行によって、土壤が圧縮され、間隙が少なくなることで、土中の空気が減少し、路面に浸透できなくなったり、雨水等が路面に流出します。そのため、路面洗堀や盛土崩壊等が多発します。

そこで、土壤保護のため、土壤を攪乱するクローラータイプから、負担の少ないホイールタイプへの転換、林内でも路網以外の走行の禁止、また、路網密度を低くするなどの改善が必要となることが説明されました。また、林内走行を減らすために、ワインチ（ワイヤー）集材が一般的になっているそうです。

### 飛騨高山で欧洲型道づくりを生かす

森林・林業再生プランに基づく指針における林業専用道は、幹線となる林道と森林作業道をつなぎ、木材の搬出機能の向上を図ることが目的で、大型トラックによる木材搬出を想定した、必要最小限の規格構造です。設計速度を落とし、地形に沿わせ波状勾配を取り入れること等で、土工量を

抑制し、側溝をなくし、開渠や洗い越しで排水するように考えられています。わが国の自然や地質の特性を踏まえた、従来からの規格・構造です。

わが国での屋根型構造の道の導入については賛否両論あり、我々もこの地域の地形や年平均降雨量が2,400mmの条件下で活用できるかは疑問点もありますが、是非試行的にでも、屋根型構造の作業道を作設したいと考えています。

また、たとえドイツ式の屋根型構造での施工がそのまま適用できなくても、作業道づくりの考え方・手順・プロセスなどの、先進地としてのノウハウを参考にしてゆきたいと思います。機械についても、チルト式バケットやフォーク付きバケットの利用でかなりの効率化が認められているので、これを取り入れたいと考えています。

排水についても雨量に応じて暗渠パイプを設け、場合によっては波状勾配を取り入れ、路面排水、洗い越し工を入れる等、従来の工法も工夫活用して、よい所を取り入れ、検証することが一番大事だと思います。また、暗渠排水の呑口部の石張り、吐口部の水を分散するために階段状の石積み等も取り入れ、維持管理が容易にできる大きめの集水枠など施工してみたいと思っています。

維持補修の管理についてもドイツでは1haあたり1,000円程度の負担で維持管理を確実に行い、きっちり造った路面を維持し、側溝や暗渠がつまらないようにするという日常の管理が行われています。今後維持管理も含めて路網整備をどうするのかも課題として、県や市町村の厳しい財政事情を踏まえ、どこまで路網整備をするのか、低コストの作業システムを考える事が必要だと思います。

## おわりに

私が研修会で感じた事柄は、

- ・森林づくりは道から始まる。
- ・ドイツ式を実践する中で試行錯誤が大切。
- ・試して、観察して、反省して、見直す。
- ・将来的なビジョンを持って施業できるか。
- ・森林に感謝する気持ちで接することが大切。

- ・地域にあった森林整備を極める。
- ・森林を守る地域行政の指導のあり方が大切。
- ・森林、人間、生態系が共存できる施業。
- ・前向きな新しい林業経営を目指す。

となります。

また、研修会の参加者からは、「今の取組においてとりあえず試してみて、長期的に観測することが重要で、欧州での失敗を日本でしないようにすることが大切。」「しっかり注意深く観察して、失敗を改善することが重要。」「木材生産・経済性だけでなく、常に広い視野を持つべきというフォレスターの言葉に感銘した。」などの意見が寄せられました。

\*

日本の森林の恵まれた生育条件（豊かな土壌、気候条件、豊富な雨量）、厳しい地形条件、膨大な面積の人工林と、その膨大な資源利用ポテンシャルの一方で、インフラ整備と手入れが遅れている状況、林業を現場で支援するシステムの不十分さ、林業教育の不十分さなど、欧州との違いをはっきり認識できた研修会だったと思います。

資源を将来にわたり持続的に利用できるようにしようとする森林・林業再生プランの策定は、日本林業に訪れた大きなチャンスだと思います。崩壊寸前で待ったなしの森林は、何もしなければ時間が進んで、その数は多くなるばかりです。森林資源は日本がもっている大きな宝物です。崩壊しかけいますが、いま適切な取組をすれば、森林は回復し、将来に亘って大きな恵みを与えることができます。今が日本の林業関係者の誠実さ、寛容さ、真剣さが試されるときではないでしょうか。

林業の復活によりもたらされる森の恵みは計り知れません。我々が伐採し利用している立木は、全て先人達の血と汗の結晶であり、我々も後世に良い山を残さなければなりません。今が厳しい時代であっても、山林のあらゆる問題に取り組み、山林が資産として残せるような山作りの為に、壊れない道を作り、山を守る事を使命にしたいと思います。

(ながせ まさひこ)



## 『スサノオの剣』

●川北亮司・作 いそけんじ・絵  
●発行 アスラン書房 (1995年)  
●対象 幼稚園以降

子どもにすすめたい「森」の話

—1冊の本を通して

いにしえびと  
古人の自然観（下）やましたひろぶみ  
京都教育大学教授 山下宏文

絵本のタイトルにこそ「ヤマタノオロチ」は出てこないが、内容は、やはりヤマタノオロチの話が中心である。最初に、スサノオが誕生するまでの話、高天原でのスサノオの乱暴や天の岩屋戸の話が語られ、そして、ヤマタノオロチの話へと移つてゆく。

この絵本のヤマタノオロチは「蛇」であり、その恐ろしさもよく表現されている。ヤマタノオロチの絵本で注目したいのは、ヤマタノオロチの姿である。今回の絵本には「山のよう大きなヘビがいるのです。頭と尾がそれぞれ八つもあり、からだに苔が、びっしりと生えたそのヘビ」とある。

このヤマタノオロチの姿は、古事記や日本書記で語られるその姿とはやや異なっている。ヤマタノオロチの大きさを、古事記では「身の長さが八つの谷、八つの峰にわたるほど」、日本書記では「八つの山、八つの谷の間いっぱいに広がっていた」と表現しているが、絵本では「山のよう大きな」としている。※前回紹介した『やまとおろち』（あかね書房）では、「そのなりの大きいことは、八つ

ノオロチ」は出てこないが、内容は、やはりヤマタノオロチの話が中心である。最初に、スサノオが誕生するまでの話、高天原でのスサノオの乱暴や天の岩屋戸の話が語られ、そして、ヤマタノオロチの話へと移つてゆく。

絵本では、「からだに苔が、びっしり生え」としているが、古事記では「体に苔、檜、杉が生え」、日本書記では「松や柏が背中に生え」、あるいは「頭ごとに岩松が生え」と必ず樹木を生やしている。

※『やまとのおろち』の方は、「背にはすぎ、ひのき、かずらなどがおいしげり」と語っているが、描かれたヤマタノオロチをみると、樹木はまったく生えていない。他の絵本をみても、体に樹木が生えていることはまずない。

なぜ、絵本のヤマタノオロチには樹木が生えていないのだろうか。おそらく、ヤマタノオロチの体に樹木を生やして描くと、ヤマタノオロチの恐ろしさを表現出来なくなるからではないだろうか。

体に樹木が生えているその姿を想像すると、むしろ滑稽な姿が浮かんでしまう。ヤマタノオロチの大きさが「八つの谷、八つの峰にわたるほど」であるからこそ、樹木を体に生やしても恐ろしいのである。絵本のヤマタノオロチ

の谷、八つの尾根にまたがるばかり」と説明している。

また、体の様子も違う。今回の絵本では、「からだに苔が、びっしり生え」としているが、古事記では「体に苔、檜、杉が生え」、日本書記では「松や柏が背中に生え」、あるいは「頭ごとに岩松が生え」と必ず樹木を生やしている。

は、この部分を無視して描かざるを得ないのでないだろうか。

ヤマタノオロチは、斐伊川の氾濫を現しているというのが通説であるが、それならば、ヤマタノオロチの大きさが「八つの谷、八つの峰にわたるほど」で、「体に苔、檜、杉が生え」いても納得がゆく。川の氾濫で山が削られてゆく様子が、ヤマタノオロチの姿と重なるからである。

\*

スサノオは、ヤマタノオロチを退治したことにより、化け物を退治する（＝悪霊を退散させる）神、そして洪水を退治する神として各地で祀られることになる。

例えば、兵庫県宝塚市を流れる武庫川や大阪府高槻市を流れる芥川は、氾濫を繰り返す川であったが、その流域には下流から上流まで、スサノオを祀るスサノオ神社が分布している。流域の人々の何とか氾濫を鎮めたいという想いがこうした形で今日まで伝わってくる。

スサノオを祀る神社が、流域に沿つて分布していたら、その川は氾濫を繰り返した川だと思つてまづ間違いない。

# 伐出見積もりシステムの開発

## —搬出間伐の現状と将来のシミュレーション

(独)森林総合研究所林業経営・政策研究領域 主任研究員  
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1  
Tel 029-829-8323 E-mail : kanomata@ffpri.affrc.go.jp

**鹿又秀聰**

### 伐出見積もりシステム開発の背景

戦後植林された日本の人工林は、保育から収穫の段階に入りつつあります。しかし、路網整備や施業集約化の遅れ、材価低迷等により、搬出間伐への移行が進まない地域も多くあります。

森林・林業再生プランでは、森林施業プランナーによる提案型集約化施業の推進により、国産材の増産を目指しています。森林施業プランナーとは、「小規模森林所有者の森林を取りまとめて、森林施業の方針や施業の事業収支を示した施業提案書を作成して森林所有者に提示し、施業の実施に関する合意形成を図るとともに、面的なまとまりをもった施業計画の作成の中核を担う人材（林野庁ホームページより）」です。

しかし、間伐の事業収支を示した提案書の作成には、多くの時間や技術が要求されます。特に、これまで保育（切り捨て）間伐を中心に行ってきた地域では、搬出間伐の経験が少なく、森林所有

者にとって魅力的な提案が十分に行えない例も多く見られます。

そこで筆者らは、森林組合等の素材生産事業体による搬出間伐を効率的に進めるためのツールとして、「伐出見積もりシステム」の開発を行っています。伐出見積もりシステムとは、簡単なプロット調査結果と伐出方法を入力すれば、誰にでも容易に伐出の見積もりが行えるシステムです。

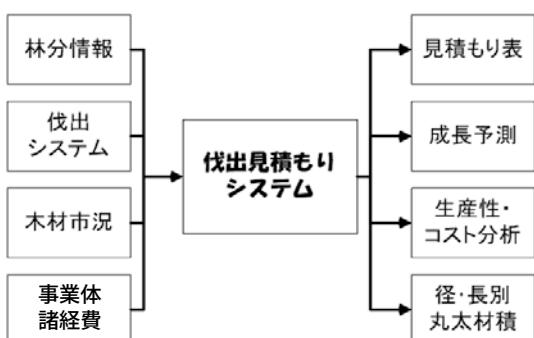
現在、熊本県や岩手県等の森林組合で試験的に導入を進めており、ユーザーの要求に対応しながら改良を加えている段階ですが、2012年中には森林総合研究所のホームページからダウンロードできるようにする予定です。今回は、このシステムによる見積もり結果をもとに、搬出間伐の現状や将来について述べたいと思います。

なお、本システムを活用した事例については、本誌No.830「林業振興のためのシミュレーション技術—熊本県森連 現場の声を反映させて—」に掲載されています。是非併せてお読み下さい。

### 伐出見積もりシステムの概要

システム開発は、汎用性や計算結果の再利用の容易さを考え、Microsoft Excel のマクロを使用しました。あらかじめ、すべての現場に共通である「木材市況」、「事業体諸経費」を入力し、現場毎の「林分情報」、「伐出システム」を入力すると、「見積もり表（間伐・皆伐）」、「成長予測」、「生産性・コスト分析」、「径・長別丸太材積」等が別シートで出力されます（図①）。

本システムの生産性、収支計算、成長予測に関



▲図① 伐出見積もりシステムの概要

する推定式やモデルの作成は、岡 勝（鹿大）、中島 徹（東大院）らと共同で行いました。

生産性・コスト分析は、間伐面積、伐採木の径級、集材・搬出距離、使用する林業機械等によりコストも変動することを念頭に置いて、モデルを作りました。成長予測は、既に多くの現場で使用されているシステム収穫表 LYCS を組み込みました。収入予測は、市況や直材率に応じて最適採材するアルゴリズムを取り入れたモデルとしました。

なお、労務費や各種諸経費は、筆者らが調査を行った際の平均的な値が初期値として入力されていますが、ユーザーによる変更も可能となっています。また、歩掛かりに関するパラメータも変更することができる等、きめ細かな調整が行える仕様になっています。

### 搬出間伐の現状をシミュレーション

ここからは実際の見積もり結果をもとに、搬出間伐の現状について考えてみたいと思います。

例として表①のような林分を設定しました。この林分に間伐率 33% の下層間伐を実施すると仮定します。林業機械は、伐倒にチェーンソー、集材をスイングヤーダ、造材をプロセッサ、搬出（平均搬出距離 100m）にフォワーダ（4t クラス）を

使用することにしました。

伐出見積もりシステムによる計算結果を、表②の「設定林分」の項に示します。11 万円の赤字です。その理由として、1ha（搬出材積 52m<sup>3</sup>）の林分に高性能林業機械を 3 台も稼働させたことが挙げられます。また、間伐木の平均直径が 20cm 程度しか無いため、歩留まりが低いことも要因としてあげられます。

そこで、収益を改善するために比較的よく行われている 2 つの方法（集約化、列状間伐）について考えてみます。

#### 1. 間伐面積の拡大（集約化）

間伐面積を単純に 1ha から 5ha にします。林分状況は表①と同じと仮定します。ただし、間伐

▼表① 設定スギ林分の概況および 10 年後の予測

	設定林分	10 年後
林 齢	40 年	50 年
平均樹高 (m)	17.4	20.4
蓄積 (m <sup>3</sup> /ha)	504	571
間伐面積 (ha)	1	1
作業路からの平均距離 (m)	30	30
平均直径 (cm)	25.5	31.1
立木密度 (本 /ha)	1100	755

▼表② 間伐収支予測結果（集約化、列状間伐の効果）

	設定林分	集約化*	列状間伐	備 考
間伐方法	下層	下層	列状	間伐率 33%
間伐材積 (m <sup>3</sup> )	109	546	166	
搬出丸太材積 (m <sup>3</sup> )	52	261	102	
販売収入 (万円)	52	261	108	
m <sup>3</sup> あたり (円)	10,000	10,000	10,600	
間伐補助 (万円)	20	100	20	造林補助金 (20 万円 /ha)
市場経費 (万円)	14	69	27	市場までの運送料を含む
直接経費 (万円)	50	212	52	
m <sup>3</sup> あたり (円)	9,600	8,100	5,100	
間接経費 (万円)	19	77	19	諸経費、受託事業手数料等
総収支 (万円)	-11	3	30	造林補助金を含む

\* 間伐面積は 5ha で、山土場からトラック土場までの平均搬出距離を 500m と仮定。

面積が広くなれば、平均搬出距離も長くなることが想定されますので、100mから500mに変更しました。

計算結果を前頁表②の「集約化」の項に示します。収支は、わずかではありますが3万円の黒字です。収益性が向上した理由は、直接経費の削減です。細かく言えば、機械搬送費を1haで負担していたものが5haで負担したことによる効果です。

では、間伐面積を広くすればするほどいいのかと言われば、必ずしもそうではありません。フォワーダによる搬出では、間伐面積の拡大に伴い、平均搬出距離が延長していきます。その結果、生産性が低下し、コストが上昇します。

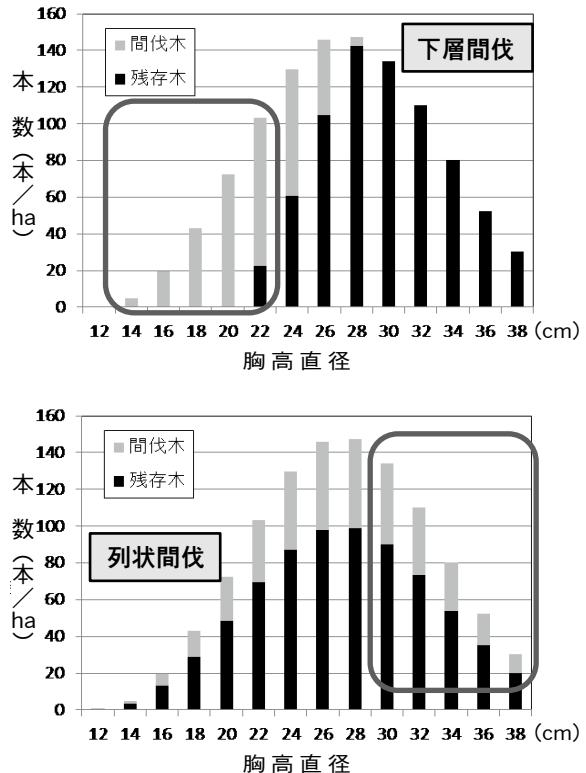
そのため、最適な間伐面積は、林分の状態、フォワーダの能力、道路配置により大きく異なってきます。筆者の経験では、1本の作業路のみで集約化した場合、5ha程度が限界で、これ以上に間伐面積を拡大させた場合、平均伐出コストが上昇するケースが多いようです。そのため、大規模な集約化には複数路線の導入やトラック道の開設を検討していく必要があるでしょう。

## 2. 施業の効率化（列状間伐）

間伐方法を列状間伐に変更することにより、収益性は大きく向上します。表①の林分に列状間伐を実施したときの結果を、表②の「列状間伐」の項に示します。

下層間伐を想定した「設定林分」の項と比較すると、多くのことが見えてきます。列状間伐は、図②に示すとおり、直径の細いものから太いものまで全層にわたり伐採します。そのため定性間伐（下層間伐）に比べ、平均単木材積が大きく増加します（下層間伐0.30m<sup>3</sup>、列状間伐0.46m<sup>3</sup>）。下層間伐は、直径が22cm以下の木が多く、間伐本数の割に丸太材積は期待できませんが、列状間伐では下層間伐には無かった直径30cm以上の木も多く見られます。

径級の太い木の方が丸太にした際の歩留まりが高いため、搬出丸太材積は約2倍に増加し、その分収入も増えます。また、径級が太く価格の高い



▲図② 下層間伐と列状間伐の伐採例

材が増えることから、搬出木材の平均単価も約600円/m<sup>3</sup>上昇しています。

列状間伐の効果は、収入の面だけではありません。生産性やコストの面でも大きな効果が見込まれます。伐採時のかかり木の減少や、平均単木材積の増加に伴う生産性向上、その他の工程でも平均単木材積の増加に伴う生産性向上が考えられます。表②で「設定林分」の項と「列状間伐」の項を比較すると、丸太生産量が2倍程度に増加した一方で、直接経費はほとんど変わらず、結果として30万円の黒字となっています。補助金がなくても、収益を確保できる計算結果となりました。

このように列状間伐は、条件が整えば、下層間伐に比べて収益性の面で大きな効果が期待できます。列状間伐は、国有林では広く行われていますが、民有林ではまだ普及しているとは言えません。その理由として、地形形状の問題や零細な森林所有の問題等により、列状間伐を効率よく行える現場が少ないことが挙げられます。

さて、列状間伐を行っていく上では、将来の収益について注意する必要があります。列状間伐は、径級の太い材を伐採することにより、生産性の向上や収入の増加につなげています。逆に言えば、将来伐採する木を先行して収穫しているということになります。したがって、将来の皆伐の際には、下層間伐を実施した林分よりも、収入が低くなることが考えられます。

実際、設定林分に下層間伐と列状間伐を実施した場合の、10年後の林分成長をシミュレーションして比較すると、下層間伐を実施した林分の方が約50m<sup>3</sup>幹材積が多く、平均直径が約1.5cm太い林分となります。そのため、皆伐時の収入は下層間伐実施林分の方が高く、間伐と皆伐のトータル収支を計算すると、この事例でもそうでしたが、大きな差がないのがほとんどです。

伐出見積もりシステムに成長予測の機能を付加した理由は、こうした間伐と皆伐のトータル収支の計算を行うためです。

### 3. その他の方法

その他にも、搬出間伐の収益性を高める方法がいくつか考えられます。

下層間伐の間伐率を高くすることや一部上層間伐を行う方法は、現場ではよく使われます。下層間伐は、間伐率により搬出材積が大きく変わります。例えば、設定林分に20%の間伐を実施した場合、シミュレーションでは、搬出丸太材積は22m<sup>3</sup>となりますが、本数が2倍の40%の間伐を実施した場合、72m<sup>3</sup>と材積が約3.3倍となり、収入が大幅に増えることが予想されます。

使用する高性能林業機械の台数を減らすのも、収益性改善の一つの方法です。今回の設定林分では、間伐木の径級がまだ細いことから、林内作業車とチェーンソーで十分かもしれません。高性能林業機械を使うには、大きなロットが必要だとよく言われています。小さなロットには、高性能林業機械は向きということになります。

搬出間伐は間伐率、方法、伐出システム、面積等により、収支が大きく変動します。多くの組み合わせの中から、最適の方法を見つけることは容

易ではありません。伐出見積もりシステムは、複数の組み合わせの中から最適な方法を選択する際、非常に有効なツールになると考えています。

### 搬出間伐の将来をシミュレーション

ここでは、シミュレーションにより、搬出間伐の生産性やコストに関する将来予測を行います。

高性能林業機械の普及により、素材生産の方法は大きく変わってきました。木材価格の低迷や間伐による素材生産が増加した影響で、集材機を用いた架線集材の現場は大幅に減少し、高密路網を開設し重機で届く範囲に限って搬出する現場が増えてきました。そのため、以前は伐出生産性を説明するのに、集材距離を変数に使うことが多かったのですが、集材距離が極端に短い昨今の現場では、説明変数としては使えなくなっていました。最近では、伐採木の単木材積を説明変数に使うことが多いようです。

そこで、将来の生産性を推定する条件を「人工林の長伐期化に伴う大径化」に絞り、立地条件を変えずに、10年後、残存木の成長が生産性やコストに与える影響について考えてみます。

#### 1. 大径化による効果

表①の「設定林分」で、表②の施業（下層間伐、間伐率33%）を実施した場合の10年後の概況予測が表①の「10年後」です。平均直径が30cm、平均樹高も20mを超えた、立派な林分に成長しています。皆伐を考えてもいい時期です。

この林分に10年前と同様、下層間伐（間伐率33%）を実施したシミュレーション結果を、次頁の表③に示します。左側の「設定林分」の結果と比較すると、大きく収益性が向上していることがわかります。

大径化により、丸太材積の搬出量が大幅に増加しています。列状間伐のときと同様な理由で、コストも削減されています。その結果、19万円の黒字となりました。少し施業に工夫をすれば、補助金がなくても、持ち出しなしで実施できそうなところまで来ました。

日本の木材の生産性が欧米に比べて低い理由の

一つに、地形条件の厳しさや林道密度の低さ以外に、単木材積が小さいことがよく挙げられます。今回の事例でも、平均単木材積が $0.46\text{m}^3$ から $0.76\text{m}^3$ に増加しており、そのことがよく理解できます。

## 2. 大径化のデメリット

表③の結果から考えれば、現在間伐している林分を10年後に再び間伐すれば、これから特に基盤整備を行わなくとも、搬出間伐材積は1.8倍程度増加し、補助金がなくても、どうにか収支が成立する状況になります。

これらの搬出間伐材に、資源的に成熟してきた広葉樹や林地残材等を加えれば、森林・林業再生プランの目標である木材自給率50%の実現も見えてきます。

しかし、大径化についてはデメリットもあります。現在導入されている高性能林業機械の多くは、間伐作業を前提に開発された機械です。最も導入が進んでいるプロセッサは、直径が40cmを超えるような大径材には対応できないため、一番玉はチェーンソーにより造材を行うケースが多いようです。当然その分生産性も低下しますし、労働災害のリスクも上がります。表③の「10年後」の搬出材の約2割が、直径40cm以上の大径材です。

今後も効率的かつ安全に間伐作業を進めていくためには、林業機械の大型化は不可欠ですし、作業路の幅員拡張も検討する必要が出てきます。今から、将来の伐出システムを見据えて、作業路を計画していくことが重要となります。

## おわりに

今回は、筆者らが開発した伐出見積もりシステムによる解析結果から、搬出間伐の現状と今後について検討しました。今回誌面の都合で省略しましたが、直材率や労務費、機械の減価償却等は、間伐収支を考える上で、非常に重要な問題です。

▼表③ 設定林分の10年後の間伐収支予測結果

	設定林分	10年後	備考
間伐方法	下層	下層	間伐率 33%
間伐材積 ( $\text{m}^3$ )	109	133	
搬出丸太材積 ( $\text{m}^3$ )	52	96	
販売収入 (万円)	52	98	
$\text{m}^3$ あたり (円)	10,000	10,200	
間伐補助 (万円)	20	20	造林補助金
市場経費 (万円)	14	25	市場までの運送料を含む
直接経費 (万円)	50	54	
$\text{m}^3$ あたり (円)	9,600	5,600	
間接経費 (万円)	19	20	諸経費、受託事業手数料等
総収支 (万円)	-11	19	造林補助金を含む

なお、解析結果、およびその結果に対する筆者の考えとは異なる意見をお持ちの方も多いと思いますが、あくまでもシミュレーションの一例と思っていただければ幸いです。

今回紹介したツールは、ひとつの現場の見積もり表作成だけに使うのではなく、もっと広く活用したいと思っております。現在、森林施業プランナーが森林所有者を集約化する際の有効な使い方に関する研究を進めています。森林所有者に集約化を提案するのに、伐出見積もりシステムの結果を分かりやすく伝えることが有効であると考えており、複数の森林組合と共同で分かりやすい提案書の作成について検討を進めています。

良い成果が得られましたら、できるだけ早く皆さんに公表していきたいと思っています。

(かのまた ひでさと)

### 《関係プロジェクト》

森林総合研究所交付金プロジェクトB11S01「伐出見積もりシステムを活用した施業集約化手法の開発（平成23～24年）」

林業技士等の継続教育を目的として、60回にわたり連載してまいりました「森林系技術者コーナー」は今回をもって終了いたします。ご愛読いただき、ありがとうございました。次号より、リニューアルして、知りたい技術情報を届けします。

《日林協の公募事業》

## 森林技術賞・学生森林技術研究論文コンテスト 募集のお知らせ

日本森林技術協会では、森林・林業に関わる技術の向上・普及を図ることを目的として、下記の表彰事業を行っております。関係各所には、昨年末にご案内文書をお送りしています。いずれも今回は、会員に限らず広く募集を行っておりますので、周りの方にもお声かけいただき奮ってご応募ください！

### 《第 57 回 森林技術賞》

半世紀の歴史を重ね、森林・林業界を代表する賞の一つとなっている本賞は、森林技術の向上に貢献し、森林・林業の振興に多大な功績をあげられた方を推薦いただき、審査・表彰するものです。

- ◆対象 当会の会員（今回は会員以外も対象です）
- ◆推薦者 当会の会員
- ◆締切 平成 24 年 3 月 15 日（当日消印有効）

### 《第 22 回 学生森林技術研究論文コンテスト》

森林技術の研究推進と若い森林技術者育成のため、大学学部学生を対象として、森林・林業に関する論文（政策提言も含む）を募集し審査・表彰するものです。募集案内を、森林・林業関係の学部や学科が設置されている大学に、お送りしています。学生の方は、論文指導を受けている先生の推薦状を添えて、応募してください。

- ◆対象 大学に在学する学部学生で当会の会員（今回は会員以外も対象です）
- ◆推薦者 対象者の担当指導教授
- ◆締切 平成 24 年 3 月 15 日（当日消印有効）
- ◆後援 林野庁、（一社）日本森林学会

※ 応募要領や様式書類については、日林協ホームページをご覧ください。  
→ [URL] <http://www.jafta.or.jp/contents/event/>

※ 《森林技術コンテスト》は、平成 23 年度をもって終了することになりました。  
56 回の永きにわたり、ご協力いただきまして誠にありがとうございました。

推薦書送付と  
お問い合わせ

（一社）日本森林技術協会 管理・普及部 総務担当  
〒102-0085 東京都千代田区六番町 7  
Tel 03-3261-5281(代) / Fax 03-3261-5393

## 統計に見る 日本の林業

# 野生鳥獣被害対策の推進

**(要旨)** 近年、野生鳥獣の生息域の拡大等を背景として、シカ・クマ等の野生鳥獣による森林被害が新たな地域で発生する傾向にあるとともに、件数も増加の傾向にある。

近年、野生鳥獣の生息域の拡大等を背景として、シカ、クマ等の野生鳥獣による森林被害が新たな地域で発生する傾向にあり、全国で年間約5千～7千haの被害が報告されている。被害面積のうちシカによる枝葉や樹皮への食害が約7割、クマによる剥皮被害が約1割を占めている(図①)。

シカは、北海道から沖縄まで全国に生息しており、林内以外に、林縁や伐採跡地等を餌場としている。シカの密度が著しく高い地域の森林では、シカの食害によって、シカの口が届く高さ約2m以下の枝葉や下層植生がほとんど消失し、都市公園のような景観を呈している場合がある<sup>1)</sup>。このような森林被害は、食害による下層植生

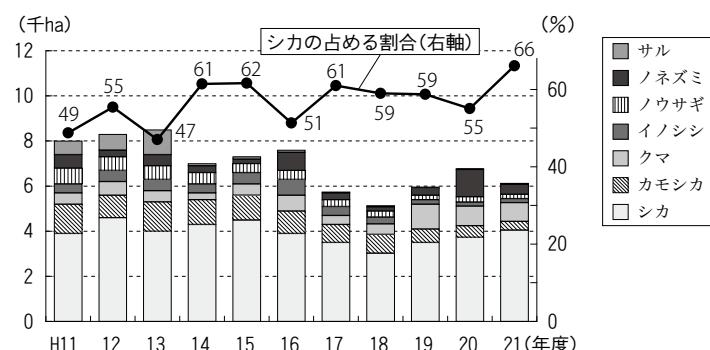
等の喪失、踏み付けによる土壤流出等により、生物多様性の保全を始めとした森林の有する多面的機能に影響を与える可能性もある。

シカによる被害について、全国約1万4千か所で実施している森林資源モニタリング調査の結果でみると、シカの生息が確認されたプロット数、被害が確認されたプロット数とともに、近年、大きく増加している(図②)。

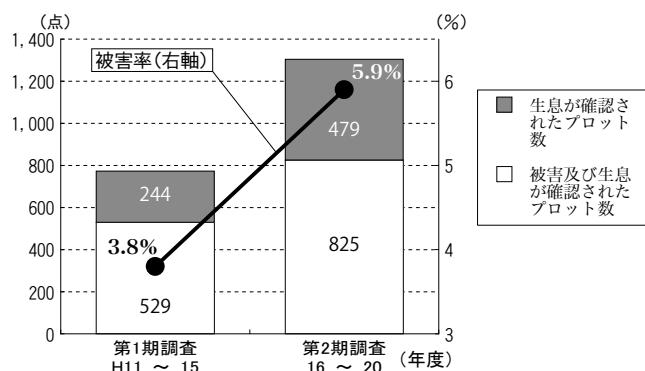
また、クマは、主要な餌となる堅果類(ミズナラ等のドングリやブナの実)の凶作等により餌が不足した場合には、行動圏を拡大して、農地や集落に出没することが

知られている<sup>2)</sup>。平成22年度には、堅果類の凶作地域等において、クマの人里への出没による人身被害が145件発生した<sup>3)</sup>。これは、平成19年度から平成21年度の年間被害件数(平均50件)を大きく上回る件数である。さらに、近年、クマによる森林被害(クマ剥ぎ)が増加傾向にある。

- 1) 農林水産省「野生鳥獣被害防止マニュアル－イノシシ、シカ、サル(実践編)－」平成19年3月
- 2) 環境省自然環境局「クマ類出没対応マニュアル」平成19年3月
- 3) 環境省HP「野生鳥獣に係る各種情報 捕獲数及び被害等の状況」



▲図① 野生鳥獣被害面積の推移 (資料: 林野庁業務資料/注: 数値は都道府県からの報告に基づき年度ごとに集計したもの。)



▲図② 森林資源モニタリング調査におけるシカ被害の状況

(資料: 林野庁業務資料/注: 本調査は、構成樹種・林齡・材積・被害情報等の森林情報について、全国のプロットを5年ごとに調査したものである。被害率は、現地調査を実施した全プロット数に対する数値。)

# 林業技士制度の新たな展開

△  
主な  
改正点  
△

- 新たに「作業道作設部門」を開講します
- 受講資格の経験年数が短縮されます
- カリキュラムを充実します
- 継続教育<sup>1)</sup>の基準を見直します

(一社)日本森林技術協会 林業技士事務局

## はじめに

林業技士制度は、昭和 53 年度に発足した森林・林業に関する専門的技術者の資格認定・登録制度です。

当初は、「林業経営」・「林業機械」・「森林土木」及び「森林評価」の 4 部門を開講いたしました。その後、平成 13 年に「森林環境」部門を、平成 15 年には「森林総合監理」部門と「林産」部門を新設し、合計 7 部門となりました。また、平成 19 年には、継続教育を考慮した登録更新制度を導入いたしました。

これまでに<sup>2)</sup>、約 11,800 名の方が登録され、全国各地の様々な分野で森林・林業技術指導面のリーダーとして活躍されています。

## 森林・林業の再生に向けた国の動き

戦後植林した人工林資源が成熟化する中で、林野庁は、持続的な森林経営を構築するために、森林・林業の再生に向けて、森林計画制度の見直し、適切な森林施業が確実に行われる仕組みの整備、低コスト作業システム確立の条件整備、林業事業体の育成、国産材の加工・流通体制の整備と木材利用の拡大、人材育成に取り組んでいます。

特に、低コスト化を進めるため、森林施業の集約化・路網整備の加速化・機械化の推進等を進めることとしています。また、これらの担い手として、フォレスター・や森林施業プランナー、森林作業道作設オペレーター、およびフォレストマネージャー等の人材を育成することとしています。

## 林業技士見直し検討委員会の開催

前述の国の動きにも見られるように、森林・林業について、より多様かつ高度な技術力が求められて

おり、森林・林業技術の研鑽、人材育成に果たす「林業技士養成事業」は、その役割、重要性が増大しているところです。

本事業について、林野庁の施策の動向を踏まえつつ、今日的な視点から必要な見直しを行い、平成 24 年度の実施に反映できるよう、昨年 6 月に学識経験者等からなる「林業技士見直し検討委員会」を設置しました。ここでは、林業技士制度の基本的なあり方、各部門で育成する技術者像の明確化、目的に見合ったカリキュラムの作成、講義のあり方、その他資格制度のあり方について総合的に検討し、9 月には報告書に取りまとめました。

当協会では、本報告書を踏まえ、以下のように、平成 24 年度から、制度の見直しを具体化し、一層の充実を図ることとしています。

## 平成24年度からの林業技士制度について

### 1. 制度の基本的なあり方

林業技士制度は、森林・林業の実務に一定年数以上携わってきた者を対象とし、その経験を踏まえつつ、必要な通信研修とスクーリング研修を行い、その上で資格認定を行う制度です。すなわち、育成と資格認定を合わせて機能させようとする制度であり、研修では、これまで身につけてきた実務知識の確認及び、必要な実務知識の付与（経験で不足する部分の補習）を合わせた内容を行ってきました。

引き続き、このことを基本として各部門に必要な知識・技術の体系的な理解、総合的な習得を図り、実務能力の向上に資する制度としていきます。また、部門によっては、相当の知識・技術を有する者について、資格要件による認定も行います。

1) 登録更新制度にかかる要件です。 2) 数字は、平成 22 年度までの実績です。

## 2. 人材育成目標の明確化と作業道作設部門の新設

林業技士が、社会的ニーズを踏まえて具体的にどのような業務を遂行し、どのような役割を果たすべきかを明らかにするため、現在の7つの部門それぞれについて、新たに育成する技術者像を明示するとともに、業務内容を再整理します（表①／次頁）。

また、現在の部門では対応できていない重要な部門として、「作業道作設」部門を新設します。本部門は、作業道作設技術に加え、森林施業や作業システムの技術・知識を有し、現場の地形や地質に応じた路線選定（路線配置とルート選定）等をできる者を「作業道作設士」として認定しようとするもので、資格要件による認定を行います。

## 3. 目的に見合ったカリキュラムの見直し、充実

部門ごとの技術者像や業務内容を踏まえ、各部門のカリキュラムを見直します。

特に林業経営部門については、集約化施業や木材流通等の講義を強化するため、スクーリング日数を4日から5日に、また、森林総合監理部門については、持続可能な森林の管理経営等の知見を拡充するため、スクーリング日数を2日から4日に充実するなど、全部門の講義科目について、科目の新設や講義内容の再検討を含め、見直します。

## 4. 受講資格の改正

受講資格として、これまで林業関係課程以外の卒業生については、卒業後の林業関係経験年数を一律に14年以上としていました。

これを、大学や短期大学の卒業生については短縮する等の改正を行います（表②）。

## 5. 登録更新制度（継続教育）の見直し

平成19年度から導入された林業技士の登録更新制度については、林業技士としての技術・知識の維持・向上を図るため、その更新基準をJAFEE（森林・自然環境技術者教育会）のCPD（技術者継続教育）形態区分に準じて見直しをします。これに伴い、申請者の自主的な選択項目を拡大するとともに、一定の技術研鑽点数の取得を推奨します。

### ■ 受講・制度の活用をお待ちしています

現在、登録されている林業技士は、行政（国、都道府県、市町村）、事業体や企業（森林組合、素材生産・造林等の林業事業体、建設業、コンサルタント等）、法人や林業関係団体等の職員など多岐に亘っており、その登録証明や技術力を通じて、各種事業を担われているところです。

例えば、森林・林業関係の発注事業においては、その入札参加資格要件等において専門技術者の配置が求められ、林業技士が規定されている場合もあります。また、これまでの一般競争入札のほか、プロポーザル方式、総合評価落札方式が導入される中で、配置予定技術者の保有する資格や事業に係る技術提案が求められており、今後、ますます、受注側や発注側において技術提案能力や審査能力の向上が必要とされています。

このように、林業技術者については、新たな時代に必要な技術力を身につけることが求められるところです。多くの方に、林業技士養成研修を受講していただけますよう、また、そこで取得された資格が日々のお仕事に役立ちますよう、願っております<sup>3)</sup>。

▼表② 受講資格（経験年数）の改正

学歴	現行		改正	
	林業関係学科 卒業後	林業関係学科 以外卒業後	林業関係学科 卒業後	林業関係学科 以外卒業後
大学院	7年以上	14年以上	5年以上	10年以上
大学			7年以上	
短期大学	10年以上	10年以上	12年以上	—
林野庁研修規程による 養成研修専攻科			12年以上	
高等学校	14年以上	14年以上	14年以上	14年以上
その他	14年以上		14年以上	

3) 平成24年度の募集案内の詳細は、後日、当協会のホームページ等でご案内いたします。

▼表① 林業技士各部門の技術者像と業務内容

部 門	技 術 者 像	業 務 内 容
林業経営	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 森林経営計画の作成ができる者（対象森林の状況に応じた目標林型や具体的な施業法等を計画できる者）</li> <li>② 対象森林の状況に応じて、木材生産作業システムの選択や収支の概算を把握し、木材生産や造林の事業実行を担える者</li> <li>③ 木材の需要（使われ方）の把握、分析ができ、最適な採材や販売、供給先の確保に対応できる者</li> <li>④ 安全や法令手続き遵守を指導、チェックできる者</li> </ul>	森林経営計画の作成、及び造林・木材生産事業等の調査・実行に関する実務
林業機械 (森林作業システム)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 対象森林の状況に応じて、生産性とコストに優れた最適な木材生産作業システムの選択ができ、各種林業機械を用いた木材生産の実行（作業道の作設を含む）を担える者</li> <li>② 林業機械の安全作業を指導できる者</li> </ul>	林業機械による安全で効率的な木材生産システム等に関する実務
森林土木	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 治山・林道等の調査設計、施工管理を担える者</li> <li>② 効果的な路網（林業専用道を含む林道）の計画・施工ができる者</li> <li>③ 計画・施工に当たって、生物多様性保全に配慮できる者</li> <li>④ 安全や法令手続き遵守を指導、チェックできる者</li> </ul>	治山・林道等の調査設計及び施工管理に関する実務
森林評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 森林の売買、損失補償、相続等に関する林地・立木の評価を担える者</li> <li>② 森林の売買、評価のために境界確定、林分調査ができる者</li> <li>③ 山林素地及び山元立木価格の調査手法や、カーポンクレジットの動向等を理解している者</li> </ul>	森林（林地・立木）の価格評価等に関する実務
森林環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 希少野生生物の保護・管理のための森林調査を担える者</li> <li>② 森林生態系の推移を把握するためのモニタリング調査を担える者</li> <li>③ 環境影響評価の実務を担える者</li> <li>④ 自然環境保全のための法制度を理解している者</li> </ul>	生物多様性保全等のための森林管理、モニタリング調査、環境影響評価等に関する実務
林 産	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 川上の林業関係者にあっては、木材の需要（使われ方）の把握、分析ができ、最適な採材や販売、供給先の確保に対応できる者</li> <li>② 川上を含む木材産業関係者にあっては、木材産業関連の基礎知識、技術、動向を総合的に理解し、木材産業の運営を担うる者</li> </ul>	木材流通・加工・利用等に関する実務
森林総合監理	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 世界的な流れである持続可能な森林管理について造詣が深く、各種の森林の管理経営を助言、指導できる者</li> <li>② 地域森林計画・市町村森林整備計画・森林経営計画等の森林計画の作成等を助言、指導できる者</li> <li>③ 森林認証等の実務ができる者</li> </ul>	持続可能な森林の管理経営、森林計画の作成、森林認証等森林の総合的監理に関する実務（助言、指導を含む）
作 業 道 作設(新設)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 対象森林の状況に応じて木材生産作業システムの選択ができ、地形・地質等の条件に応じて、適切に作業道の路線選定及び作設ができる者</li> <li>② 木材生産等の事業実行を担える者</li> </ul>	作業道の作設に関する実務

(文責：池田康久)

BOOK  
本の紹介

橋本雄一 編

## GIS と地理空間情報 ArcGIS10 とダウンロードデータの活用

発行所：(株) 古今書院

〒 101-0062 東京都千代田区神田駿河台 2-10

TEL 03-3291-2757 FAX 03-3233-0303

2011 年 9 月発行 B5 判 166 頁

定価：本体 2,200 円+税 ISBN978-4-7722-4149-6

本書の内容は 4 部構成となっており、1) GIS・地理空間情報・座標系などに関する基礎概念、2) 地理空間情報の入手、地図としての可視化技術、3) 地理空間情報の分析方法に関する技術的説明、4) GIS を用いた分析事例の紹介という内容である。

第 1 部の前半は「GIS の基礎」をわずか 6 頁にまとめているため、

予備知識が必要と思うが、逆に後半部分は 7 頁で「測地系と座標系」に関する要点を簡潔にまとめている。第 2 部は基盤地図情報、Google Earth、国勢調査データ、標準地域メッシュコード、Web 版タウンページ情報、国土数値情報、紙地図のデジタル化など、地理情報の具体的な入手と地図化、シェープファイルへの標準化につ

いて述べている。

本書は書名の通り ArcGIS10 を中心に扱っているが、その他のソフトを使用する際にも有益である。

第 3 部からは空間情報の分析に入り、データ結合、属性データベースの操作と地図とのリンク、検索、バッファー作成、オーバーレイなどが具体的に解説される。最後の第 4 部では、GIS の各種技術の組み合わせ、紙地図からのデータ、GPS や衛星データの活用など有用な応用事例を紹介している。

近年森林情報を扱うシステムも進化し、空間情報を利用した森林の視覚化・地図化も普及してきている。本書は、インターネットで入手可能な広範なデータを紹介し、可視化・地図化するために必要な実践的な技術を解説しているので、

BOOK  
本の紹介

北方森林学会 編著

## 北海道の森林

発行所：北海道新聞社事業局出版センター

〒 060-8711 札幌市中央区大通西 3 丁目 6

TEL 011-210-5744 FAX 011-232-1630

2011 年 11 月発行 B5 判 319 頁

定価：本体 2,000 円+税 ISBN978-4-89453-622-7

本書は主に北海道の森林について、76 人の研究者たちが、最新の研究をもとに、個々の専門分野を解説している。学術書には珍しく、装丁デザインなどが美しい本で、8 章と最終章で構成されている。

第 1 章「森林をとりまく現状と危機」は、大きなスケールで見た、環境変動とその影響、および病虫

害の現状と森林の危機に関する諸論で構成されている。

第 2 章「北海道の森林の特徴」は、森林開拓の歴史と北方森林の生態的な特徴、また個々の樹種の希少性についても述べられている。

第 3 章「森林の働き」では、主に公益的機能に関する森林の働きと評価方法、こうした森林の管理と利用のための市民による協働に

ついて言及されている。

第 4 章「森林の恵み」では、特用林産やその利用の背景となる文化が、第 5 章「森林と野生動物」では、危急性の高いヒグマや野生生物の生活の場と鳥類保全のための森づくり、土壤動物の役割など、多彩な記載がある。

第 6 章「森林の再生」では、生態系と多様性を維持した森林管理の方策が述べられ、第 7 章「森林を再生する新しい技術」で、これらをサポートする、品種改良、菌根菌による土壤の再生、林道網整備と機械化の推進、ライフサイクルアセスメントの概説が盛り込まれている。

第 8 章「森・里・海をつなぐ」では、人間が介在した森と海との連携の概説と、その具体的な事例

# 被災の地、東北から（11）



システムをさらに高度化するものと期待される。

例えば、古い補助事業の測量データや紙地図、過去の空中写真、

GPS測量データ、森林所有者情報などを活用するヒントになり、さらにはGoogle Earthやカシミールとの連携など、フリーソフトを中心に安価なシステム構築を目指している方にも有益であろう。

また、学生対象の授業や自治体職員、会社員を対象とした研修などでも活用でき、GISに触れる機会を増やし、空間情報の実践的な解析技術を習得するのに役立つと思われる。

（三重大学生物資源学部 教授  
／松村直人）



が記載されている。

最終章には、先般の大震災からの復興に視座を据えた、北海道の森林科学者

からの検討が加えられている。

文章は全体に平易で、読みやすい上に、この一冊に北海道の森林の最新事情が網羅されていて、外の人間にとっても傾聴に値する内容が一杯詰まっている。

本書冒頭には、現在の北海道の森林が大きな転換点にあることが述べられているが、北方の森林の原点に立ち返る意気込みが、私たち、本州以南の人にも伝わる良書である。一読をお薦めする。

（長野県林業大学校／清水裕子）

震災から1年が経とうとしています。

町は少しづつ瓦礫が片づけられていますが、それは町というより、冷たい風が吹きすさぶ荒野です。この荒野が、活力に満ち溢れる人の暮らしを取り戻すまでには、まだまだ多くの課題があり時間がかかりそうです。

丸平木材は震災で全てを流失しましたが、だからこそ、ますます弊社理念への想いを強くしていると既刊号でお話させて頂きました。

では、理念の一つである「木の力を輝かせる」とは、具体的に何をどうするのか!?

簡単そうで非常に奥が深い方向性ですが、弊社では「低温乾燥」という方法に辿り着きました。

木材の乾燥方法は、多種多様で一長一短ありますが、実はこの乾燥方法にこそ、その会社がどういう思想・哲学を持ち、どういう方向性で進もうとしているのかが如実に表れます。残念ながらこの数十年間、日本の木造建築の方向性は、木の力を殺すものでした。木が生きていることが、逆に邪魔とされてきたのです。また、乾燥過程で表面が割れると見た目が悪いという理由で、その木に欠陥品という烙印を押してきました。

コスト(効率化)・平準化(建築技術の簡素化)・デザイン(見た目)・性能表示(数値で測定できるものだけへの信頼)といった今日の建築は、自然の力を軽視し対峙して、抑え込めるという錯覚を生み出していました。そして、日常の暮らしの中でも、自然の大きな力・恵みを忘れ、封じ込めようとして来ました。

けれど、抑え込むことの絶望的不可能さを、今回の震災は決定的に露呈しました。日本人は、神話のスサノオノミコトが木の特性と用途を示したほど、古来から木の力を崇高なまでに経験値として理解していました。木を愛でるという感覚を持つ、世界でも稀な鋭い感性を持つ民族だったのです。その日本人が木の力を無用のものとし殺してしまうという技術が、昨今の日本の木造建築の方向性なのです。

生きている木は、生きていることの証である豊かな精油成分と健康な細胞を保っています。健康な細胞は、住まいを長年に亘ってしなやかに力強く支え、元気に呼吸し、木の体いっぱいに満ちた精油成分で豊かな室内空気環境を作り出します。

人は、かけがえのない家族とともにそこで疲れを癒し、充電し、また元気に出かけて行く…。その当たり前の平凡さがどれだけ貴重なことなのか、丸平木材はその貴重な平凡さに少しでも貢献したい…。それに向かって、木の生命を繋ぎ、木の力を提供していきたい…。それを実現できるのが低温乾燥技術であり、丸平木材の使命と思っています。

（宮城県南三陸町・丸平木材株式会社／小野寺邦夫）

木の力を輝かせる

（☆4月号からは、「木つと復興通信」と題して森林や木材を活かした復興活動を紹介していくります。）

## コンテスト・支援事業の応募締切迫る！

●日本森林技術協会では、森林・林業に関わる技術の向上・普及を図る目的で、《第 57 回 森林技術賞》及び《第 22 回 学生森林技術研究論文コンテスト》の募集を行っています。応募要領や様式書類等の詳細につきましては、日林協 WEB サイトをご覧下さい。また、本号 39 ページでもご案内しています。 [☎ : 03-3261-5281]

### ●平成 24 年度森林技術の研鑽・普及等の活動に対する支援事業

会員の皆さまが実施する森林・林業技術の研鑽や普及等の活動に対し、経費の支援を行います。支援対象は、①森林技術等の調査・研究活動、②現地検討会や見学会等の開催、③講演会等の開催、④森林技術の普及活動などです。※上記いずれも、締切は 3 月 15 日（木）。

## 森林情報士《登録更新》

森林情報士登録者の登録更新を受け付けています。該当の皆さまには個別に通知を差し上げています。万が一、お手元に届いていない方は担当（三宅：03-3261-6968）まで、ご連絡下さい。申請期日は今月末までです。期間内に更新手続きをされますよう、お願いいたします。

## 会員登録情報の変更手続き

異動・転居に伴い、会誌配布先等が変更となる方は会員事務担当までお知らせ下さい。同手続きは、協会 WEB サイト上でも行うことができます。 → [URL] [https://f.msgs.jp/webapp/form/14818\\_yxv\\_3/index.do](https://f.msgs.jp/webapp/form/14818_yxv_3/index.do)

## 「森林技術」への投稿募集

●新企画「回顧録 そのとき現場は動いた（仮称）」への投稿・情報を募集しています。ご本人あるいは職場の同僚や先輩方が、担当していた林業行政・現場管理・災害復旧あるいは森林にまつわる事件やイベントが起こったとき、どう対処したのか？ 現役諸子・後輩に残したいメッセージを、1,300～1,400 字程度でお寄せ下さい。

●表紙を飾るカラー写真を募集しています。林業の現場の様子、森や林・山村の風景、森に生きる動植物などの写真をお待ちしています。

（※ 上記、いずれも詳細は協会 WEB サイトをご覧下さい。なお、投稿原稿等の掲載については、協会内で検討の上、決定いたします。）

## 編集後記

被災地そして日本中が苦難に遭つた一年でしたが、「森林技術」を毎月発行することができたのは、会員・読者の皆様、執筆者様や広告主様など関係する方々のおかげです。

弊誌に出来ることと言えば、役立つ森林技術情報を発信し、より良い社会づくりに供することだと思って取り組んでおります。次号、世界遺産を育む日本の森林を特集します。ご期待下さい！

（編集一同）

## お問い合わせ先

### ●会員事務／森林情報士事務局

担当：三宅 Tel 03-3261-6968  
Fax 03-3261-5393

### ●林業技士事務局

担当：飯島 Tel 03-3261-6692  
Fax 03-3261-5393

### ●本誌編集

担当：藤田、志賀（恵）、  
Tel 03-3261-5518  
Fax 03-3261-6858

### ●総務事務（協会行事等）

担当：松本、細谷  
Tel 03-3261-5281  
Fax 03-3261-5393

## 会員募集中！

●年会費 個人の方は 3,500 円、団体は一口 6,000 円です。なお、学生の方は 2,500 円です。

●会員サービス 森林・林業の技術情報や政策動向、皆さまの活動をお伝えする、月刊誌「森林技術」を毎月お届けします。また、カレンダー機能や森林・林業関係の情報が付いた「森林ノート」を毎年 1 冊無料配布しています。その他、協会が販売する物品・図書等が、本体価格 10% off で入手できます。

ご入会をお待ちしています。

（三宅：03-3261-6968）

森 林 技 術 第 840 号 平成 24 年 3 月 10 日 発行

編集発行人 加藤 鐵夫 印刷所 株式会社 太平社

発行所 一般社団法人 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

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・団体会費 6,000 円／口〕

# カラー版 日本有用樹木誌

伊東隆夫・佐野雄三・安部 久・内海泰弘・山口和穂 著  
定価 3,500 円／A5判／238頁／ISBN978-4-86099-248-4



“適材適所”を見て読んで楽しめる樹木誌。わが国の「木の文化」を語る上で欠かせない、約100種の樹木の性質と用途をカラー写真とともに紹介

掲載樹種：アカマツ／アケビ／アスナロ／イチイ／イチョウ／ウツギ類／ウメ／ウルシ／エノキ／オニグルミ／カエデ／カキノキ／カシ類／カツラ／カヤ／キハダ／キリ／クスノキ／クリ／ケヤキ／サクラ／スギ／ツガ／ツゲ／トチノキ／ナラ類／ネズコ／ヒノキ／ブナ／マンサク／ミズキ／モミ／ヤナギ類ほか



## 森への働きかけ

湊 克之・小池孝良 他編  
定価 3,200 円／A5判／381頁  
ISBN978-4-86099-236-1

生物保全学・環境倫理学の視点を加味した、生態系サービスの高度利用のための森づくりをめざすこれから森林利用学のあり方を展望

好評発売中！

## 広葉樹資源の管理と活用

鳥取大学広葉樹研究刊行会編  
定価 2,940 円／A5判／242頁／ISBN978-4-86099-258-3  
森林の公益的機能を地域～地球レベルで論述

## 広葉樹の文化 雜木林は宝の山である

広葉樹文化協会編  
定価 1,890 円／四六判／240頁／ISBN978-4-86099-257-6  
日本の原風景“里山の雑木林”を見直そう

## すばらしい木の世界

日本木材学会編  
定価 2,625 円／A4判／104頁／ISBN978-4-906165-55-1  
地球にやさしい未来材料「木」の可能性を紹介

## 木の魅力

阿部 勲・大橋英雄・作野友康著  
定価 1,890 円／四六判／253頁／ISBN978-4-86099-220-0  
地球温暖化で脚光を浴びる木の魅力を語る



海青社

〒520-0112 大津市日吉台2-16-4  
Tel. 077-577-2677 Fax. 077-577-2688  
<http://www.kaiseisha-press.ne.jp>

ご注文はお近くの書店へどうぞ  
直接注文の場合、送料200円です

小社刊行情報は「これから出る本」誌、[Books.or.jp](http://Books.or.jp)(書籍検索サイト)でもご案内しております

※平成15年度林野庁[林業労働災害防止機械・器具等開発改良事業]による開発商品

## MAGICAL FORESTER マジカルフォレスター #003・#004

着脱が簡単にできるファスナー付き

#003

開口部広く、着脱が更に簡単になった新形状ファスナーを採用。



▶測量業務、保線業務にも好適な一足  
▶2足以上のご注文は送料サービス

### 1 撥水加工

撥水加工を新たにアッパー及びペロのナイロン布部分に採用。  
通気性はそのままに、水をはじき、汚れが付きにくくなりました。

#004

### 6 優れた運動性

足首の屈曲、ふくらはぎ部分の筋肉の動きを阻害しない伸縮性素材を使用。  
足首が自由に曲がり、斜面での体勢の確保が容易。  
丸太や岩の上でもすべりにくい。

### 2 樹脂製アilette

スムーズな締め付け調整可能な樹脂製アiletteを採用。

### 3 とにかく軽い

#003は片足645グラム  
#004は片足635グラムの軽量化に成功!

### 4 天然皮革でしっかり補強

つまづき、当り傷などで傷みやすい爪先部分を天然皮革で補強。

5 地下足袋の感覚を活かした  
大地をしっかり掘むスパイクソール

ピンの本数を増加し、更なる強度アップも図りました。

マジカルフォレスター #003・#004

カラー：ブラック

サイズ：24.5～28.0cm (27.5cm有り)

用途：山林作業 測量 保線区

▼お問い合わせ・お求めは下記、日本森林技術協会までご連絡下さい。

一般社団法人 日本森林技術協会

〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地  
販売係 TEL 03-3261-5414 FAX 03-3261-3840

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

※記載内容の仕様及び外観は、改良のため予告なく変更されることがありますのであらかじめご了承下さい。

発売元 ⑤ 株式会社 丸五 <http://www.marugo.ne.jp>

本社 / 〒710-1101 岡山県倉敷市茶屋町1680

TEL: 086-428-0230 FAX: 086-428-7551

東京営業所 / 〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町1-9-2 高梨ビル5階

TEL: 03-5296-1105 FAX: 03-5296-1107

大阪営業所 / 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原町1丁目番28号新大阪八千代ビル別館4F号室

TEL: 06-6396-8610 FAX: 06-6396-8612



安心して枝打ち、除伐ができます！

# 樹木の保護に パークガード

## シカによる樹皮喰い、角研ぎ防止に！

パークガード(L・M)の特徴

- 耐久性に優れ長期間樹木をシカ害から守ります。
- 通気性に優れ病害虫の温床にならない。
- 耐水性に優れ温度、湿度の変化に強い。
- 二軸延伸製法により網目の引っ張り強度大。

■規格

カット品	材質	サイズ
M サイズ	ポリプロピレン	高 100cmx 幅 68cm
L サイズ	ポリプロピレン	高 142cmx 幅 90cm

目合	重 量	包 装
13mm×13mm	4kg/ ケース	100 枚
13mm×13mm	7kg/ ケース	100 枚

\*カット幅の変更につきましては、1000枚以上のご注文から対応いたします。  
※規格品のM・Lサイズには、止め具400本/梱包がついております。

輸入製造元



JX JX日鉛日石ANCI株式会社

販売元

DDS 大同商事株式会社

本社/〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目10番8号(野田ビル)  
TEL 03(5470)8491 FAX 03(5470)8495

TOKKOSEN

野生動物による樹木の剥皮被害防止にお役立て下さい

## リンロン<sup>®</sup>テープ

トウモロコシ等の植物から生まれた生分解樹脂で作りました。



★剥皮防除資材として5年の実績を有します。

★ リンロンテープを1巻使用する事でおよそ400g\*のCO<sub>2</sub>を削減できます。\*参考値  
(PP及びPEテープを使用したときと比較して)

★ およそ3年～5年で分解するためゴミになりません。

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](mailto:forestagri@tokokosen.co.jp)

# 会員募集のご案内

全国の森林・林業技術者を結ぶ会員組織です



森林管理や林業に関する技術・知識の習得、研鑽にともに励みませんか？



## 会員特典

月刊誌「森林技術」を毎月お送りします！

▶ 森林・林業の技術情報や政策動向、皆さまの活動報告などを掲載しています。

「森林ノート」一冊を毎年無料配布！

▶ カレンダー機能や森林・林業関係の情報が付いているので、日々の業務や活動にぴったりと好評です。

協会が販売する物品・図書等の本体価格が10%offに！

森林技術の向上や林業の振興に資する業績・論文等のコンテストに参加できます！

**年会費** ● 個人会員 3,500円／年 ● 学生の方 2,500円／年

● 団体会員 6,000円／年 ←「森林技術」を1口につき2部お送りします。

● 年間購読の場合 6,360円／年（530円／月・冊 × 12ヶ月分）

入会の  
お申し込み

(一社)日本森林技術協会 管理・普及部 会員管理担当

TEL : 03-3261-6968 FAX : 03-3261-5393

当協会ホームページ  
の入会フォームから  
お申込みできます。

森林技術 入会 検索

## 森林技術の研鑽・普及等の活動に対する支援事業

一般社団法人  
日本森林  
技術協会

当協会では、一般社団法人への移行を機に、会員が自発的に行う森林・林業技術の研鑽や普及等の活動を支援する事業を始めました。応募のあった活動の中から、当協会が設置する選考委員会で選考された活動に対し、取組に必要な経費の一部を支援します。

◆支援対象 森林技術の研鑽や普及等に資する、  
次のような活動を対象として募集します。

- ① 森林技術等の調査・研究活動
- ② 現地検討会や見学会等の開催
- ③ 講演会や発表会等の開催
- ④ 森林技術の普及活動

と、又は、会員に限定した活動であっても、活動結果がとりまとめられ公開される等、会員以外に裨益が及ぶ活動であること

- ③ 単年度で終了する活動であること（ただし、支援対象となる活動が翌年度以降も継続されることは差し支えありません。）

◆支援内容 一件当たり、3万円以上20万円以内の支援金を給付します。

### ◆応募期間

平成24年2月1日(水)～3月15日(木)

★応募締切当日消印まで有効

◆支援要件 上記「支援対象」に該当する活動であって、次の要件全てを満たすこと。

- ① 5人以上の会員がまとまり、主体となって行う自発的な活動であること
- ② 会員以外の者の参加が可能な活動であるこ

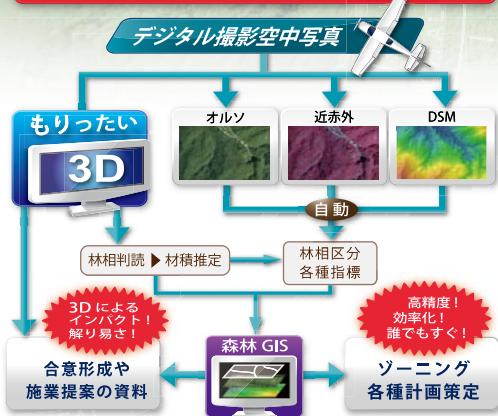
詳しく述べ、協会HPをご覧ください！  
→ [URL] <http://www.jafta.or.jp>

# もりったい

デジタル撮影空中写真を使って、  
森林整備計画策定の効率化・高精度化ができ、  
団地化などの合意形成、施業提案が3Dで行えます！



## デジタル撮影空中写真の利用可能性



森林計画には空中写真判読が欠かせない技術で、昭和初期からの歴史がありますが、現在ではデジタルオルソが普及し、人員削減も伴って印画紙を実体鏡で立体視することは少なくなりました。

デジタル撮影空中写真が実利用され始めて、利用はオルソのみにとどまっているのが現状です。

しかし、その利用可能性は、**立体視**、**DSM**(被覆の標高モデル)、**近赤外**(植物の活性度をあらわす)と広がります。

そして、パソコンの性能向上により、立体視ソフトが実用化されました。それがデジタル撮影空中写真を使って誰でもすぐに写真測量ができるように3D化するソフト「もりったい」です。

## こんなことに利用できます！

オルソより高解像度  
林相判読、単木の確認が可能→現況把握  
樹高計測、材積推定が可能→現地調査の軽減  
GISと成果のやり取りが可能→森林簿との対比  
同時に複数人が立体視→協議しながら計画策定



PC上で誰でも写真測量！

## 実体鏡にくらべてこんなに便利！

写真間をシームレスに移動  
視準場所が標定図と連動  
拡大・縮小が自在

