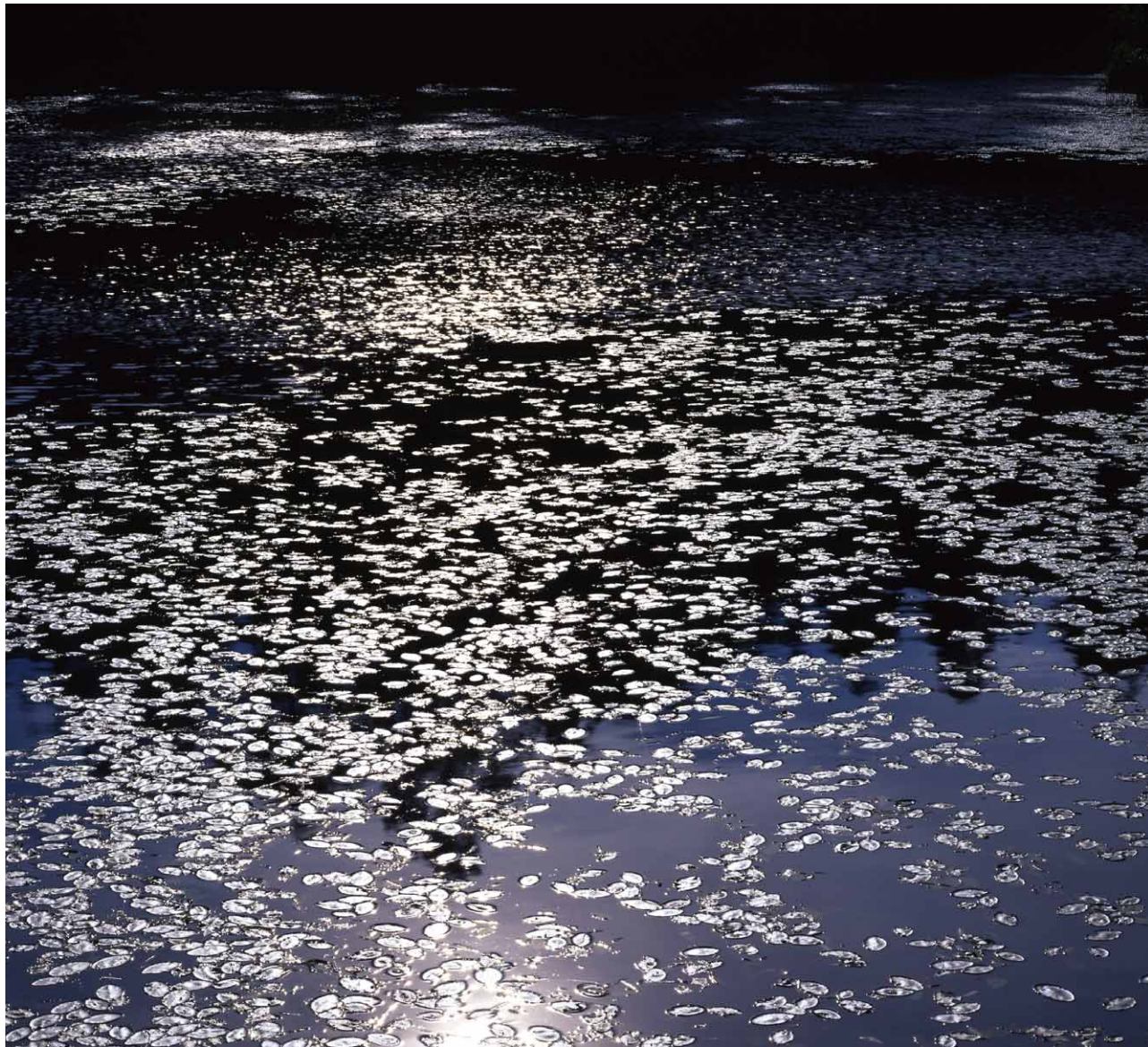


森林技術



《論壇》 マツ枯れはなぜしぶといのか / 黒田慶子

《特集》 マツ枯れとナラ枯れ被害を追う
中村克典 / 山本照光 / 岡田充弘 / 志水達也 / 増田義昭

- 第58回『森林技術賞』の業績紹介
- 若手の皆さんへ(上) / 渡邊定元

2013 No. 857

8

街路樹、公園樹等の 正確・迅速な腐朽診断を実現！



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！！

ぼん太



◆ぼん太

〔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**

〒699-0631 島根県出雲市斐川町直江4606-1

TEL: (0853)72-0390 FAX: (0853)72-9130

http://www.world-ss.co.jp/ E-mail: punta@world-ss.co.jp

詳しくはコチラ・・・

ワールド測量設計

検索

獣被害

にお困りの場合・・・

自動撮影カメラ



まずその「動物」と「行動」を知ることが重要です！

HD動画が撮影できる最新モデル。夜間赤外線照射距離が最長 30m！

🐾 樹皮食い、キノコどろぼう対策の第一歩。

NEW! 自動撮影カメラ SG968K-10M

乾電池式なので
どこにでも
設置できます！



2.0インチ
モニター内蔵

カラー液晶モニター内蔵で
画像の確認や設定も簡単！

スライド
スイッチで
かんたんに
電源 ON/OFF

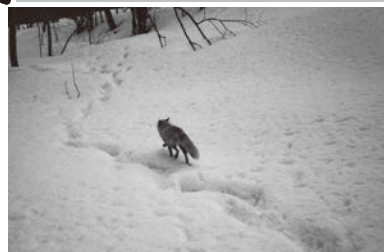
開けた状態

撮影した画像は
SD/SDHCカード(別売)に保存

単3形電池
で動作します

自動撮影カメラ BMC(ピーエムシー) SG968K-10Mは、乾電池で動作する無人センサーカメラです。動物をセンサーで感知し、自動的に画像撮影を始めます。夜間は暗視撮影になり動物、人に気付かれず撮影することが可能です。

🐾 実際に撮影された画像



SG968K-10M で昼間撮影 (昼間はカラーです)

自動撮影カメラ SG968K-10M仕様

トリガースピード(※1)	1.0秒	本体サイズ・重さ	14×9×6cm / 260g
赤外線照射距離	30m	動作時間(※2)	6ヶ月
動画撮影(秒)	10~180秒	電池	単3形電池8本
画素数	1000万画素	メモリーカード	SD/SDHC(8MB-32GB)

※1)トリガースピードとは、センサーが対象物を検出してからシャッターが切れるまでの時間(94%)の事です。
※2)使用環境・撮影枚数により大きく変化します。



http://www.gishop.jp
Email info@gishop.jp

自動撮影カメラ国内最多取扱い！

無料カタログ請求・お問い合わせ



0800(600)4132

GISHOP (ジーアイショップ)

〒071-1424 北海道十勝郡東川町南町3丁目8-15 TEL 0166(73)3787 FAX 0166(73)3788
株式会社GISupply (ジーアイサプライ)

森林技術 No.857 — 2013年8月号

目 次

論 壇 特 集	マツ枯れはなぜしぶといのか	黒田慶子	2
	マツ枯れとナラ枯れ被害を追う		
	マツ枯れ最前線で取り組まれている防除	中村克典	7
	ナラ枯れ防除技術の紹介		
	ナラ枯れ被害対策マニュアルー被害対策の体制づくりから実行まで	山本照光	12
	ナラ枯れはいつから？ー古文書に残されたナラ枯れの記憶	岡田充弘	15
	京都の風景林整備	志水達也	20
	京都の風景林整備ー東山国有林の景観と森林施業	増田義昭	22
	木材の供給	林野庁	25
	統計に見る日本の林業 報 告	森林総合研究所公開シンポジウム	
私たちのくらしと森林・木材の放射能 ー森林総研が解き明かすその実態と今後ー		高橋正通	26
連 載	半人前ボタニスト菊ちゃんの植物修行 21		
	シダ巡礼・低山徘徊の休日	菊地 賢	28
シリーズ演習林	⑥琉球大学与那フィールド (旧与那演習林)		
緑のキーワード 連 載	ニライ・カナイの森	芝 正己	30
	地域森林総合監理	三浦祥子	32
報 告	新・誌上教材研究 12 子どもにすすめたい「森」の話 水の循環～森林の多面的機能 (2) ～	山下宏文	33
	第 58 回『森林技術賞』の業績紹介		
特別寄稿	森林 GIS やりモートセンシング技術を利用した 新しい森林資源および被害把握技術の開発と実利用	菅野正人	34
	コンテナ苗育成技術「M スターコンテナ」の開発と普及	三樹陽一郎	35
	若手の皆さんへ (上) 森林・林業への志と視座	渡邊定元	36
本の紹介	図説 森林土木と地形・地質	石川芳治	40
	木質資源とことん活用読本 薪, チップ, ベレットで燃料, 冷暖房, 発電	加藤鐵夫	40
木々と復興通信 ご案内等	スクラムかみへい住宅	菊池 智	41
	新刊図書紹介 32 / 協会からのお知らせ (林業技士資格要件審査のご案内, 日林協のメールマガジン, 投稿募集 他) 42 / 日林協アーカイブの創設について (予告) (45)		

〈表紙写真〉

『光 輝』(山形県鶴岡市羽黒町) 清水 実氏 撮影 (文とも)

濃霧と強風のため月山・弥陀ヶ原湿原での撮影を断念し、低地に下りてきて、とある沼沢地で出会った光景である。水面を覆い尽くさんばかりに生い茂った水草が、傾きかけた陽の光を強く反射して眩しい限りであった。この光輝溢れる水草はジュンサイのようだ。



マツ枯れはなぜしぶといのか

神戸大学大学院農学研究科
 森林資源学研究室 教授
 〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1
 Tel 078-803-6486
 E-mail : kurodak@garnet.kobe-u.ac.jp

1985年より(独)森林総合研究所。2010年より神戸大学大学院農学研究科教授。専門は森林病理学、生理学、樹木組織学。ナラ枯れやマツ材線虫病の発病メカニズムの研究および、予防医学の観点から森林の健康維持や里山整備に取り組む。

著書には、「ナラ枯れと里山の健康」(2008)、森林保護学(共著, 2004)、樹木医学(共著, 1999)などがある。

[研究解説のURL] <http://www2.kobe-u.ac.jp/~kurodak/>



くろ だ けい こ
 黒田慶子

●はじめに

マツ材線虫病とナラ枯れ両方の研究に関わり、地方自治体やNPO等からの相談やセミナーに応じてきたが、森林病害のコントロールの難しさを実感している。防除しても効果が得られない例や、対策が明らかに間違っている例を見ると、正しい情報を現場に届けるにはどうすれば良いのか、ここから考える必要があると思う。最初に本稿の結論を述べてしまうと、マツ材線虫病(以下マツ枯れ)がしぶとい理由は、

- ① 阻止することが極めて難しい「外来」の伝染病であること。
- ② 社会の誤解。伝染病という認識がなく、甘く見すぎること。
- ③ 防除の戦略、戦術が誤っていること。

に集約できると考えている。③の理由は①と②である。また、被害増加の背景には「民有林の管理放棄」という現象もある。マツ枯れ、ナラ枯れ防除の問題は、同時に社会や人間の問題であるにとらえたい。

ナラ枯れは日本在来と推定される伝染病で、上記の②と③は当てはまる。筆者は本誌No.809(2009年8月号)に、「ナラ枯れ増加から見えてきた『望ましい里山管理』の方向 - 枯れる前に資源として使う」という題名で執筆しているので、先にこの解説に目を通していただきたい。本稿ではマツ枯れを中心に「しぶとい理由」について解説し、今後の森林管理の方針について提案する。ナラ枯れについては、最後にマツ枯れと比較しつつまとめた。防除の不成功に関するデータは公表されにくいので、相談事例や検討会議で得た情報も含むことを了解いただきたい。

●防除技術の発展と現実とのギャップ

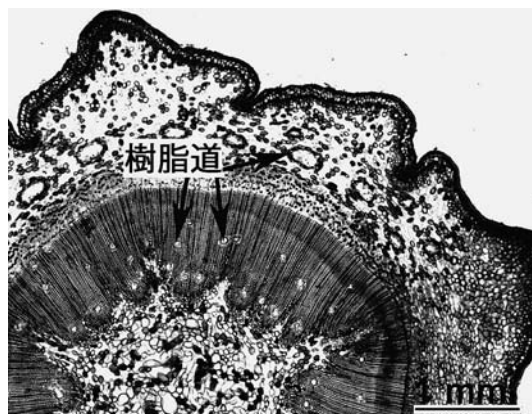
マツ枯れの病原線虫が発見されてから約40年、防除技術の開発が進み、天敵の探索や抵抗性マツの選抜育種、発病機構についての基礎研究が進んだ。このような技術や知見を上手く使えば被害は減るはずで、激害から微害へと進むことが期待された。実際に、科学的判断に基づいて対策を講じた虹の松原（佐賀県）や煙樹ヶ浜（和歌山県）（森林総合研究所，2006）、秋田方式（本特集「マツ枯れ最前線で取り組まれている防除」参照）では成功している。従って、多くの地点での失敗や面的被害の軽減につながらない理由は、最初に挙げた②の誤解、③の戦略の問題に絞ることができる。

以上の状況から、マツ枯れ被害と防除の歴史を振り返り、今後の戦略を立て直すべき時期にあると考えられる。

●要因1：侵入病害の特徴

大昔から病原線虫とのつきあいがあった北米では抵抗性のマツの種も存在するが、日本在来のクロマツやアカマツは感受性が高い。病気の進展の概要は次の通りである。媒介甲虫がマツ類生立木の若枝を摂食した際に、線虫はその傷口からマツ組織内に侵入し、樹脂道（写真①）を利用して迅速に移動する（150cm/日程度）。線虫の樹体内での移動と摂食の刺激によってマツの細胞では防御反応が起こり、二次代謝物質が生成して周囲の仮道管（通導組織）の中へと放出される。このような物質の影響で仮道管の水分通導が停止して木部の乾燥が進む。線虫は樹体内を広範囲にわたって移動するので、通導停止は樹体全体で進む。マツは線虫に食われて枯れるのではなく、樹幹内の水の流れが止まり乾燥して枯れる。感染木の葉に変色が見られる頃には形成層などの細胞の壊死も進んでおり、救命はすでに不可能である（発病機構の解説は、http://www2.kobe-u.ac.jp/~kurodak/Pine_wilt.html 参照）。

抵抗性の高い北米産のテーダマツなどでは、線虫の組織内での移動・増殖が不活発で、通導停止の部位はわずかなので枯れにくい。現在、選抜育種されているアカマツ・クロマツの抵抗性苗は、線虫の移動を妨げる傾向はあるが、効果は十分には高くない（黒田，2007）。抵抗性系統の苗は「やや枯れにくいマツ」で、防除は必要と説明されるが、普及現場では「絶対枯れないマツ」という誤解があるのが残念である。今まで選抜された抵抗性マツには、抵抗性のレベルが低いものも含まれている。成木になっても抵抗性が持続するかどうかは、今後の



▲写真① アカマツ若枝の横断面



▲写真② 京都市の東山（銀閣寺背後）におけるマツ林の変化
左：1987年撮影。尾根のアカマツがマツ枯れによって急激に減少中。
右：2008年に同じ場所で撮影。尾根のアカマツは数本のみ認められる。

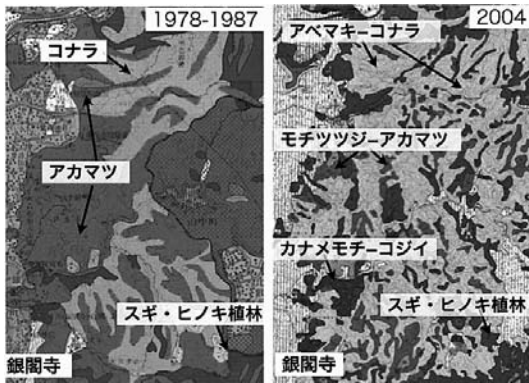
重要な研究課題である。抵抗性個体が見つかった後は、実用化のための実証研究が不可欠であり、研究プロジェクトにはそこまでの計画を含めさせてほしい。抵抗性マツをいっつつ微害状態を維持するための、低コスト防除法の開発が今後の課題である。

●要因2：誤解とあなどりの原因

西日本の地方自治体からの相談、企業CSRや里山整備ボランティア等の計画では「マツ林再生」が頻繁に出てくる。それに対して「マツ林の再生には強い覚悟とコスト負担が必要。安易に取り組むと失敗する」と返答しても、その根拠が理解されにくい。「皆でがんばります」という熱意の元にあるのは、「マツ林は林床の手入れをすれば元気になる」という誤解である。研究者や林業関係者によっても、しばしば「マツが枯れるのは土壌が富栄養化したため」と誤った解説がされる。この状況を改善するには、情報の発信をもっと積極的に行う必要がある。

「アカマツの実生が育っている」段階では、マツ林復活とは呼べない。マツ林は10年生を超える頃から材線虫病による枯死が増えるという特徴がある（激害の海岸、高速道路沿いを除く）。樹齢との関係を示す科学データはまだないが、媒介甲虫の飛来しやすさ（樹高）や誘因成分、線虫の侵入成功率の変化によるのではと推測されている。周囲に被害地があれば、苗木が育って感染適齢期になってからのことを想定する必要がある。アカマツ林に交る広葉樹を伐採除去した場合も、被害地が周囲にあれば、残されたマツの感染枯死が続く。防除計画が欠落したマツ林再生計画は無謀である。

森林の植生遷移は百年単位などの長い年月で徐々に進むと説明されるが、マツの集団枯死から広葉樹林への転換は10～20年ほどで起こっている。京都市内の植生変化を長年観察してきたが（写真②）、1980～2000年頃の急激な植生変化は環境省の植生地図からも読み取れる（図①）。西日本の多くの地点ではマツ林からコナラやシイ・カシ類の林への変化が起こっている。生態学的観点からは、このように広葉樹林に遷移した場所をアカマツ林に戻す必要性は低い場合が多い。マツ林に戻すことを望む人々に対しては現実的な情報を伝え、広域のマツ林保全が困難であることを理解してもらう必要がある。ただし、ナラ林、シイ林を数十年以上放置すると、高齢大径木化に伴ってナラ枯れが発生する。里山二次林はマツ枯れ、ナラ枯れ両方を見据えた管理



◀図① 写真②周辺の植生の遷移（環境省植生図より改変）
 左：第2、第3回調査（1978～87年）、アカマツ林の割合が高い。
 右：第6回調査（2004年）、アカマツ林が減少し、落葉ナラ類が増加。

が必要であり、放置は望ましくない。

●要因3：戦略と戦術とは

マツ枯れ防除の必要性は客観的に判断できるが、問題は住民の価値観の違いで意見が一致しない場合である。高齢世代ほどマツのある風景への愛着が強く、また、薬をまいても良いと考える傾向がある。一方、薬剤散布は絶対反対の市民や団体もある。行政等が「マツ枯れ対策をしないマツ林復活計画」を推進するのは無責任であるが、住民の熱意に押しきられたという面もあるだろう。多数の人の意見を聞くだけでは積極的な戦略を立てることは困難で、現在のように中途半端な管理になりやすい。秋田等の防除成功例からは、成否を分けるのは「確かな判断」と「行動力」「持続性」であることが推察できる。マツ林の維持とマツ枯れ対策については長期的戦略をまず立てる必要があり、この協議はマツ枯れの専門家を中心に実施することが重要である。その上で、予算的にはどの程度の面積の防除が現実的か、長期のコスト負担を市民が納得できるかなど数値を意識しながら、細部の戦術（実施計画）を考えることになる。何よりも「人」が重要である。

●課題解決の方法と経験者・研究者の役割

マツ枯れとナラ枯れに共通する重要な課題は、「将来の見通しを立て、責任者が決断し、実行する」体制を作ることではないだろうか。ナラ枯れでは枯死木が増えてから対策を考えても、数年後には被害が増えて防除を諦めることになる。マツ枯れ、ナラ枯れいずれの場合も、長期的視野で「被害の発生しにくい林に誘導すること」が最も低コストで確実である。その具体策は次のように提案できる。もちろん、地域差や事情があるので、各地での判断は必要である。

マツ枯れの場合、広葉樹が混生するマツ林は広葉樹林に誘導し、マツ林には戻さない。どうしてもマツ林の維持が必要な場所のみ、最小面積で集中的な管理を行う。周囲のマツ林を放置せず、枯死が増える原因を把握することから始める。保存マツ林の周囲ではマツの生立木を伐採して除去し、感染源の発生を絶つことが結局は経済的であるが、将来を見越したこの案には難色を示される場合が多い。抵抗性マツ植栽地で

は、天然更新したマツ（非抵抗性）を早めに除去することと、被害樹齢になった後は周囲の被害に応じて防除を行うことである。企業 CSR では植林よりも、管理にかかる費用をサポートしてほしい。

里山の広葉樹二次林では、ナラ枯れが発生する前に積極的に伐採（小面積皆伐）して萌芽再生させ、若齢林にすることが最も有効で経済的と説明している（黒田, 2010）。直径 10cm 以下の個体は枯死しにくく、病原菌媒介甲虫の繁殖効率も低いからである。生立木の伐採では萌芽再生が可能であり、枯死木の処理よりも森林の持続を確保できる。東北や中国地方では、被害発生初期に林分単位で伐採し、森林資源として利用しつつ、被害拡大の阻止に成功した場所が増えている。「枯死木」にのみ意識が向いていると、結局は処理しきれずに諦めることになるが、「枯れる前に伐採して森林として持続させ、伐採木は資源として使う」という発想の転換がきわめて重要である。近年、里山保全が各地で活発になっているが、知識が不十分でナラ枯れを増やす例がかなりある。例えば、「里山の太径木を残して中低木を抜き切りする」公園的な整備手法が流行っているが、これは媒介甲虫の飛来を誘引して被害地を増やす。森林管理の基本事項やマツ枯れ・ナラ枯れの研究成果の活用については、研究者による出前講義などのアウトリーチ活動による普及がもっと活発になってほしい。生態学など他の研究分野への情報伝達も、誤解をなくすために重要である。

東北地方のマツ枯れ被害先端地での防除活動が活発であるのと対比的に、西日本では、マツ枯れに対する社会の認識が、最近低下しているように見える。以前は戦略を立てるための検討会議が府県に存在したが、なくなったか、ナラ枯れ対策限定である。また、マツ枯れの知識や防除経験のある研究者、行政担当者も減少している。森林病害に対する戦略を立てるには専門家による判断が不可欠なので、研究機関 OB も含めた対応可能者のリストや、マツ保護士の制度充実を提案したい。また、ナラ枯れでは、被害未発生地に専門家がほとんどいないので、初期対策が遅れる傾向がある。被害発生地から応援できるような体制が望ましい。

日本では材線虫病対策に研究資源を投入し、多くの研究成果を上げてきた。近年マツ枯れが始まった東アジアや欧州諸国への情報提供には、積極的に取り組みたい。また、商業のグローバル化に伴って、森林の侵入病害虫は今後増えると予測されており、そのような場面に対応できる体制も必要であろう。 [完]

《参考文献》

- 環境省植生データ：環境省自然環境局, <http://www.vegetation.jp/>
黒田慶子（2007）抵抗性マツを利用したマツ枯れ防除に期待する－発病および抵抗性メカニズムに関する研究成果から－, 林木の育種, 224：11-12.
黒田慶子（2010）近年の里山管理の問題点, 山林, No.1517：2-9.
森林総合研究所関西支所（2010）「里山に入る前に考えること」, 37pp.
http://www.ffpri.affrc.go.jp/fsm/research/pubs/documents/satoyama3_201002.pdf
森林総合研究所（2006）森林被害対策シリーズ No.1「松くい虫」の防除戦略, 15pp.
<http://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukiseika/documents/1st-chukiseika-11.pdf>

マツ枯れ最前線で 取り組まれている防除

中村克典

(独)森林総合研究所 東北支所

〒020-0123 岩手県盛岡市下厨川字鍋屋敷 92-25

Tel 019-641-2150 Fax 019-641-6747 E-mail: knakam@fpri.affrc.go.jp



はじめに

マツ枯れ(マツ材線虫病被害)の被害最前線は動き続けています。青森県では、2008年以降、偶発的な人為的要因によると考えられる被害は発生していたのですが、迅速かつ適切な防除により直ちに鎮圧され、被害の拡大は見られませんでした¹⁾。しかし、2011年9月、ついに西南部秋田県境の深浦町で、秋田県側の被害地からの自然拡大と考えられる材線虫病被害木が確認されるに至りました(写真①)。岩手県では、2000年より長きにわたって「内陸北限」とされてきた紫波町で、雪害や松毛虫被害によるアカマツ衰弱・枯死木の大量発生に加え、数年続きの暑い夏という悪条件が重なって材線虫病被害が激化し(写真②)、2009年以降盛岡市をはじめとする近隣市町に被害が飛び火、拡大する状況が続いています。今年(2013年)春には、これまで被害のなかった雫石町、滝沢村(1979年に単木の被害発生があったが、その後は終息状態だった)、南東部の住田町でも被害発生が報告され、緊迫した局面を迎えています。東北地方の材線虫病対策は、今まさに正念場を迎えていると言えるでしょう。

ここで、本論に入る前に基本的な内容の整理をしておきたいと思います。マツ材線虫病



▲写真① 青森県深浦町で2011年9月に松くい虫被害が侵入したことを受けて行われた現地検討会の様子(被害木はすでに伐倒、くん蒸(ビニール被覆)されている。)



▲写真② 岩手県紫波町のアカマツ激害林分(2011年11月)

は、病原体マツノザイセンチュウがマツノマダラカミキリをはじめとする媒介昆虫によって運ばれて広がる、マツ類樹木の伝染病です。マツノマダラカミキリは成虫活動期である夏に、マツノザイセンチュウに感染するなどして衰弱した松に産卵し、そこで育ったカミキリは通常翌年の初夏に新成虫として枯死木から脱出します。枯死木内のマツノザイセンチュウは、この新成虫に乗り移って別の松に運ばれ感染を広げます。ここで、木の衰弱時期とカミキリ成虫の活動時期のタイミングが合わず産卵されなかった松は、マツノザイセンチュウに感染して枯れたものであっても運び出すカミキリがないので感染源とはなりません。このことは、被害最前線を含む寒冷地での防除を考える際の重要なポイントになります。

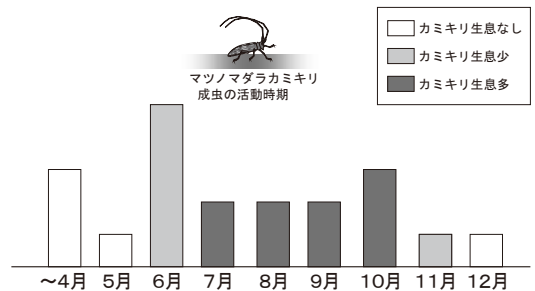
マツ材線虫病被害地としての東北地方の特徴

材線虫病に限らず、森林病虫害への対策を考える際には、その被害発生の地域特性を知ることが重要です。

材線虫病被害地としての東北地方の特徴としてまず挙げたいのは、被害が未侵入だったり、侵入しても激害化していない地域が多いため、マツが多い（松林が広く分布している）という点です。それはそれで、松林を愛する者にとっては素晴らしいことなのですが、いざ防除となると、侵入初期の少数の被害木を広い林内から見つけ出さなければならなかったり、守るべき松林の範囲を限定しにくいいため防御ラインが長大になって防除努力を集中できなかつたりという、悩ましい問題に直面することになります。

東北地方など寒冷地の材線虫病被害の特徴を言い表したのものとして、「年越し枯れ」という言葉が広く知られています²⁾。これは、変温動物であるマツノザイセンチュウやマツノマダラカミキリの活動が寒冷な気候下では抑制されて病気の進み具合が遅くなるため、西南暖地では線虫感染後数ヶ月で現れる針葉変色が、寒冷地では冬を越して翌春暖かくなった頃に現れる現象を指します。発症が遅れ、衰弱時期が夏にかかれば、年越し枯れ木もそのシーズンの新たな感染・衰弱木（年越し枯れに対し「当年枯れ」と呼ばれる）と同様にマツノマダラカミキリの産卵対象となります。このように説明すると複雑に思えるのですが、言い換えれば、マツノマダラカミキリ成虫の活動時期に衰弱した木は当年枯れ、年越し枯れの区別なく産卵対象となる、というだけの単純な話です。実際に、寒冷地での材線虫病による針葉変色木の発生パターンを観察すると、厳寒期を除きほぼ通年で発生していて³⁾、マツノマダラカミキリはこれらの中でも夏に衰弱した木にしか産卵しません。したがって、寒冷地ではたくさんある枯れ木の内、マツノマダラカミキリに産卵された木（＝感染源となる木）は一部である、ということになります^{3) 4)}（図①）。

このことは、防除の観点からすれば有利な一面と言えます。一方、年越し枯れが発生するような条件下で、感染したマツノザイセン



▲図① 秋田県夕日の松原における月ごとのマツ針葉変色木発生量とそれらにおけるマツノマダラカミキリの生息 (Ohta et al. (2012) のデータを基に作成。)

チュウがさらに年越しすれば、2年後、3年後になって被害が発生することになります。また、感染したマツノザイセンチュウがすぐには木全体に行き渡らないため、年をまたいで部分枯れから全身枯れに進行する、というようなことも起こります。このため、発生した被害木の感染経路がつきとめにくい（いつ感染したのかわからない）、防除効果の判定が難しい（完全に防除しても潜伏したマツノザイセンチュウによる被害が発生する）といった、寒冷地特有の問題が生じることにもなっています。

最前線のマツ材線虫病被害地で取り組まれている防除

最前線であっても、寒冷地であっても、材線虫病の防除で使うことのできる手段や、その手順は、基本的に他の地域と変わるものではありません。すなわち、守るべき松林を設定して周辺感染源からの隔離を図りつつ、対象松林では徹底的な伐倒駆除で感染源を根絶し、可能であれば予防散布により、偶発的に飛来するマツノマダラカミキリによるマツノザイセンチュウの伝播を抑制する、また、対象松林内外の単木的に保全したい松については樹幹注入等の単木予防処理を施す、ということに尽きます。

前線被害地では、それより先の未侵入域は当然のこととして、前線を含む広大な地域が守るべき松林と見なされ、防除は「全量駆除」を合い言葉にした徹底駆除を原則に進められてきました。例えば岩手県では、被害地域の周囲に幅約2kmの「被害防除監視帯」を設定して、専門の監視員を委嘱して被害探査に当たらせ、発見した被害木を完全駆除するという取り組みを1996年から続けています⁵⁾。この取り組みが岩手県における材線虫病被害分布拡大の抑制に果たした役割については論を待たないのですが、残念ながら被害分布拡大を止めるには至らなかったというのも現実です。被害分布拡大を止めるには、さらに高精度な被害木探査と完全な駆除が要求されていると考えなければならず、一方で、広い保全対象地域に展開できる低コストで省力的な防除手法の導入も必要となってくるでしょう。このような観点から、以下、最近の東北地方における材線虫病対策から、注目すべき取り組みについて紹介します。

1. 被害木探査の高精度化

伐倒駆除で防除効果を上げるには、高精度に被害木を探し出し、確実に処理することが必須です。しかし、地上からの人の目による探査では視力や視程の限界から見落としが生じるのを避けられません。前線被害地で、広い松林に少数の被害木が点在するような状況であればなおさらです。そこで、青森県や岩手県をはじめ、材線虫病防除に熱心な自治体では、ヘリコプターなどを使った航空探査が実施されてきました。これに加え、2012年以降は岩手県内陸部（盛岡市近辺）や青森-秋田県境部を対象に、赤外カラー航空写真を使った被害木探査⁶⁾が導入されています。人の目では感知しにくい針葉変色木を明確化し（図②）、さらに写真上で、位置情報（緯度、経度）まで割り出すことのできる新技術の導入により、被害木の発見漏れ、駆除漏れという防除失敗の大きな要因が取り除かれるものと期待されます。

2. 最前線部における被害木処理

航空探査の対象となるような被害拡大の最先端部分については、さらなる被害拡大を防ぐための強硬な防除対策が必要であり、従来どおり全量駆除の方針が維持されています。



▲図② 海岸クロマツ林の赤外線航空写真（針葉変色木の樹冠は画像上で白く浮き出たように写っている。）

ただし、従来は、発見された枯死木からマツノザイセンチュウが検出された場合のみ駆除を実行するという手順がとられることもあったのですが、現在は、検出を待たずに（あるいは検出されなくても）駆除するという方針が徹底されつつあります。というのは、寒冷地の材線虫病被害木ではマツノザイセンチュウの樹体内密度が必ずしも高くなく、通常の検出方法ではマツノザイセンチュウを検出できない場合があるからです。被害最前線では、多少の「無駄撃ち」があっても結果的に「見過ごし」になるよりよい、という考え方で防除に臨むべきです。

さらに、被害拡大阻止の重点と想定される松林については、マツノマダラカミキリの潜在的な繁殖源となる劣勢・被圧木等を排除する除間伐や、被害木発生時に周辺の松立木について樹脂（松ヤニ）の出具合を確認して隠れた感染木を検出・駆除する活動が実施されています。岩手県では、これらの活動を含めた総合的な松林健全化策を「やまそうじ」と呼び、松くい虫被害対策事業に組み込んで実施しています。

3. “準”最前線部における被害木処理

松林の多く残る東北地方では、被害最前線に沿って防除対象松林が長く広がり、また、すでに被害が侵入した地域でも、材線虫病の拡大に不利な寒冷な条件のため良好な状態で維持されている松林が少なからず存在します。これらの全域について、最前線部で実施されている高コストで労働集約的な被害木探査、全量駆除を展開することは現実的に不可能です。

ここで、東北地方などの寒冷地では、発生する被害木の内マツノマダラカミキリの産卵を受ける木（＝感染源になる木）は一部である、という事実³⁾に注目し、感染源として重要なマツノマダラカミキリ生息木を選別し、優先的に処理することにすれば、防除事業を省力化できます。駆除対象木を選別に当たっては、被害木の衰弱時期（可視的には針葉変色時期）を目安にできますが（図①）、さらに研修等により駆除作業者がマツノマダラカミキリの生息の有無を自身で確認できるようになれば、作業の精度は高くなります。秋田県立大学の小林一三名誉教授が提唱したこのような防除システムは「秋田方式」と呼ばれ、同大学の位置する秋田県夕日の松原では、地元ボランティアも巻き込んだ炭焼きによる被害木処理と組み合わせ、防除を成功させています⁷⁾。

秋田方式で、駆除の優先度が低いと判断された木にも低率ながらマツノマダラカミキリが生息する可能性があることには注意が必要です。つまり、秋田方式では、防除の効率化のため多少の「見落とし」は許容されているのです。したがって、この方式を被害拡大が絶対に許されない最前線部に適用することは勧められません。最前線部と準最前線部では防除手法の使い分けが必要です。

4. 防除帯（非松林化地帯）の設置

青森県西南部の日本海沿いの地域は、クロマツの分布する低地が秋田県から連続しており、以前より材線虫病被害侵入の焦点と目されてきました。2006年に県境から秋田県側に250mの地点で材線虫病被害木が発生すると、青森県は「防除帯」の設置を発案し、秋田県と国有林の協力の下、県境部の2ヶ所で南北2km幅に渡ってクロマツ生立木を伐採、除去する事業を敢行しました（写真③）。以前からこの地域で実施されてきた誘引トラップ調査によるマツノマダラカミキリ成虫捕獲数が防除帯設置後に激減したことなどから、防除帯は材線虫病侵入へのバリアとして十分に機能していると判断できます。とは言え、2011年には防除帯を突破して侵入したマツノマダラカミキリ成虫からのマツノザイセンチュウ伝播によると考えられる被害木が発生しています。防除帯により、カミキリ成虫飛来の可能性を低くすることはできませんが、飛来を完全に阻止することはできません。県境を接する秋田県側でのマツノマダラカミキリの発生量を制御できなければ、防除帯設置の努力が無に帰してしまう可能性があるという、厳しい認識をもっておく必要があります。

5. 予防散布

広大な前線被害地で材線虫病被害拡大を抑止しようとするれば、予防散布は有効で経済的なオプションとなります。しかし、昨今の社会情勢下で広域に予防散布を導入することは困難であり、前線被害地での対応策も基本的に予防散布抜きで考えざるを得ないのが実情です。ただし、山形県の庄内海岸や秋田県内各地の海岸クロマツ林、宮城県松島、あるいは津波で消失してしまった岩手県高田松原など、予防散布を有効に活用した防除で材線虫病被害を抑え込んでいる（いた）優れた取り組み事例が各地にあることは、ここで強調しておきたいと思います。



▲写真③ 青森－秋田県境に設置された防除帯（2007年11月、集積されている丸太は防除帯設置のため伐倒されたクロマツである。）

《引用文献》

- 1) 中村克典（2010）北上するマツ材線虫病，森林科学 59，pp.35-38
- 2) 陳野好之・滝沢幸雄・佐藤平典（1987）高地地方におけるマツ材線虫病の特徴と防除法，林業科学技術振興所，75p
- 3) Ohta K., Hoshizaki K., Nakamura K., Nagaki A., Ozawa Y., Nikkeshi A., Makita A., Kobayashi K. and Nakakita O. (2012) Seasonal variation in the incidence of pine wilt and infestation by its vector, *Monochamus alternatus*, near the northern limit of the disease in Japan, Journal of Forest Research 17, pp. 360-368
- 4) 小林一三（2005）松くい虫被害の研究および対策の今昔物語（2）冷涼な地に適した防除システムの構築に向けて，林業と薬剤 171，pp. 7-21
- 5) 伊藤正逸・小岩俊行・高橋健太郎・作山 健（1996）松くい虫被害防除監視帯の設置，東北森林学会誌 1，pp. 57-58
- 6) 森林総合研究所，航空写真と GIS を活用した松くい虫ピンポイント防除法の開発，[http://www. ffpri. affrc. go. jp/research/project/matsukuimushi. html](http://www.ffpri.affrc.go.jp/research/project/matsukuimushi.html)
- 7) 星崎和彦・佐野さやか・桜庭秀喜・田淵範子・吉田麻美・及川夕子・蒔田明史・小林一三（2005）被害木の炭化によるマツ材線虫病の防除：媒介昆虫抑制のための戦略と秋田の海岸マツ林における取り組み，東北森林学会誌 10，pp. 82-89

ナラ枯れ防除技術の紹介

ナラ枯れ被害対策マニュアル

—被害対策の体制づくりから実行まで

山本照光

(一社)日本森林技術協会事業部森林保全グループ リーダー

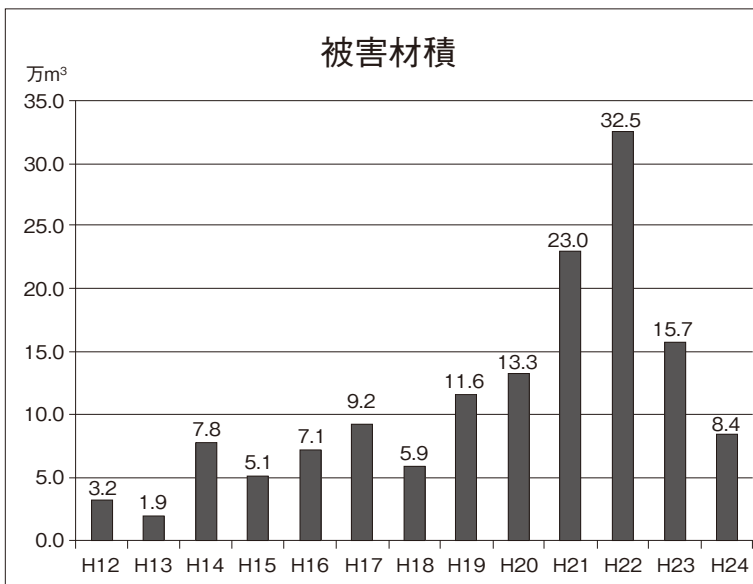
〒102-0085 東京都千代田区六番町7

Tel 03-3261-5424 Fax 03-3261-3840 E-mail: terumitsu@jafta.or.jp

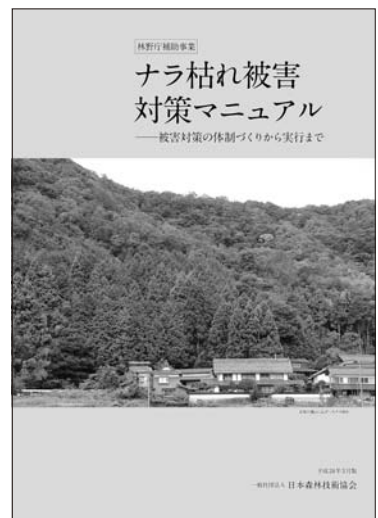
ナラ枯れ被害

日本森林技術協会では、林野庁補助事業「ナラ枯れ被害の総合的防除技術高度化事業」のなかで、「ナラ枯れ被害対策マニュアル—被害対策の体制づくりから実行まで(平成24年3月版)」(以下「マニュアル」という。)を作成しました。このマニュアルは、一般の方にもわかりやすく、ナラ枯れについて理解とその対策手法を整理し、ナラ枯れの被害拡大を少しでも抑えることを目標にしています。ここでは、このマニュアルについて紹介します。

ナラ枯れ(正式名称:ブナ科樹木^{いちようびょう}萎凋病)は、カシノナガキクイムシ(以下、「カシナガ」という)が媒介するナラ菌(*Raffaelea quercivora*)により、ナラ類の樹木が集団的に枯損する「樹木の伝染病」です。近年、本州の日本海側を中心に拡大しているとともに、



▲図① ナラ枯れの被害量の経年変化(資料:林野庁平成24年度速報値)



▲マニュアルの表紙

▼表① マニュアル記載内容の概要

大項目	中項目	内 容
I. ナラ枯れ被害にどう対応するのか		ナラ枯れの概要、ナラ枯れによる景観への影響、木材資源の減少、森林生態系の質の低下、天然更新の困難性、山火事、土砂災害、水質、人家への被害について、被害を受ける樹種について事例写真を交え説明。
II. ナラ枯れ被害の現状		ナラ枯れの被害分布（日本地図）、量的な推移を図説。
III. ナラ枯れの仕組み		ナラ枯れが発生するメカニズム及び、ナラ枯れ被害木の特徴を説明。
IV. ナラ枯れを防ぐために	1. 実施体制（体制づくり）	被害の連絡体制（早期発見・早期対応のため）、実施体制（県・森林組合・市町村）、協議会について、事例を挙げて説明。
	2. 情報収集	地域住民等へのPR等について説明。
	3. 調査（被害の把握）	植生マップの作成、地上探査、空中探査について調査手法と留意点・事例を挙げて説明。
	4. 防除計画（防除方法の検討）	それぞれの被害状況および森林状況に応じた防除の基本的な考え方を解説。
	5. 防除の実施 ・ 予防 ・ 駆除	樹幹注入、粘着剤・殺虫剤の塗布、ビニールシート被覆についてその概要と具体的な作業方法を解説。
	・ 防除法のまとめ ・ 防除のスケジュール	立木くん蒸、伐倒くん蒸、破碎・焼却、誘引捕殺等についてその概要と具体的な作業方法を解説。 各防除法について防除の仕組み、特徴、留意点、想定される対象について簡素に表示。 防除の実施適期の考え方をスケジュール表で提示し説明。また、カシナガ羽化初発日の予測について事例を紹介。
6. 森の若返り・利用	被害を受けにくい森林づくりの必要性と考え方、留意事項について具体例を挙げて解説。	

太平洋側及び九州地域においても被害が発生しています。全国的な被害量の推移(図①)は、平成22年度の32.5万m³をピークに、平成23年度の15.7万m³、昨年度の8.4万m³(速報値)と減っていますが、その原因は今のところ明確に示すデータはなく不明です。また、すべての地域で減っているのではなく、減少している地域もあれば増加している地域もあり、今後もナラ枯れ被害の推移を注視していく必要があります。

マニュアルの作成

平成18年度以降、ナラ枯れ被害は増加の一途をたどり、全国的にも夏なのに山が赤く紅葉しているように見えるという、その異様な風景は新聞やテレビなどで伝えられるようになりました。また、実際に、森林景観の悪化、木材資源の減少、森林生態系の質の低下、さらには枯れた枝が落ちたり、枯死木が倒れたりすることによって、人家や施設への被害、道路や電線が遮断される可能性もあり、その対策は急務となりました。

このような状況から、「ナラ枯れ被害の総合的防除技術高度化事業」において、ナラ枯れに関する情報収集や拡大の状況、防除方法の仕組みや特徴、さらに、森林の若返りを図り被害を受けにくくすることについて調査を行いました。

これらの内容を一般の方でも理解しやすいように、ナラ枯れの基礎知識とその対策を冊子として解説したものが「マニュアル」です。例えば、ナラ枯れはミズナラ・コナラが特

に弱く、一度この病気にかかると、その木はほとんど回復しません（樹種により様々です）。知らない人が見ると、一時的な枯れ（弱っているだけ）だと誤解し、来年は元気に葉っぱをつけるだろうと思われる人も少なくないと思います。

マニュアルの記載内容の概要は表①に示すとおりです。

今後に向けて

このマニュアルは、平成24年3月現在における知見を集約したものであり、今後の改訂が予定されていることから「平成24年3月版」としてしています。また、このマニュアルで取り上げた防除法については、各手法の個々の解説が中心となっています。これらの手法については、対象とするナラやナラ林、地形や立地条件による採用の可否を、それぞれの地域で判断していかねばなりません。

被害の拡大を防ぐためには、カシナガの特性等を踏まえつつ、地域の特性に合った効率的・効果的な対策を推進するとともに、生態を踏まえ時期に応じた被害対策を総合的に構築していくことが重要と考えています。そのため、各地で取り組まれている様々な防除技術の効果や工程等の資料収集を行うとともに、それらを組み合わせ地域に合った総合的な被害対策を検討・構築することが必要であり、現在、被害対策のパッケージづくりに取り組んでいるところです。

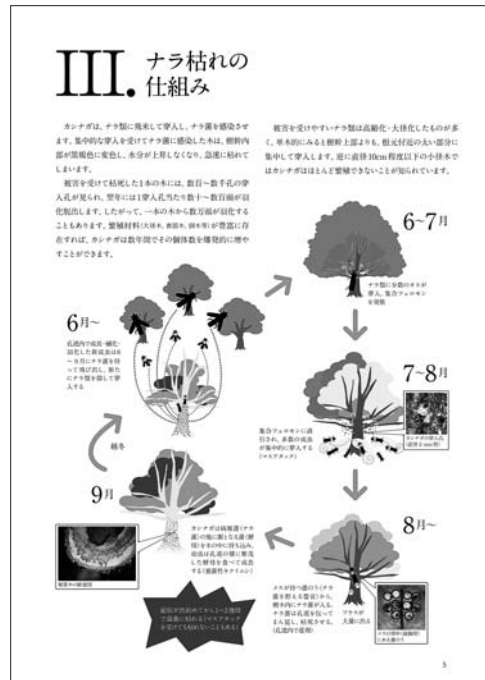
（やまもと てるみつ）

《マニュアルの入手方法》

このマニュアルは、冊子版で発行（県・自治体等関係部署へ配布）しましたが、現在は林野庁のホームページからご覧いただけます。<http://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/pdf/manuals.pdf>

《マニュアルの作成に当たって参考とさせていただいた文献》

- 「山形県のナラ枯れ被害と防除」, 山形県農林水産部森林課山形県森林研究研修センター（2011/11）
- 「ナラ枯れに立ち向かうー被害予測と新しい防除法ー」, (独)森林総合研究所（2011/3）
- 「ナラ枯れ被害をどう減らすかー里山林を守るためにー」, (独)森林総合研究所関西支所（2007/3）
- 「ナラ枯れ被害を防ぐために」, 岐阜県森林研究所（2010/3）
- 「よくわかる石川の森林・林業技術 No.4 ナラ集団枯損被害と森林の変化（改訂版）」, 石川県林業試験場（2010/3）
- 「里山に入る前に考えることー行政およびボランティア等による整備活動のためにー」, (独)森林総合研究所関西支所（2009/3）
- 「ナラ枯れ被害をどう防ぐかー被害のメカニズムと防除法ー」, 小林正秀・野崎 愛, 京都府林業試験場（2009/2）
- 「補助事業を活用した里山の広葉樹林管理マニュアル」, 津布久 隆, 全国林業改良普及協会（2008/12）
- 「林業改良普及双書 157 ナラ枯れと里山の健康」, 黒田慶子, 全国林業改良普及協会（2008/3）



ナラ枯れはいつから？

—古文書に残されたナラ枯れの記憶

岡田充弘

長野県林業総合センター 育林部

〒399-0711 長野県塩尻市片丘5739 Tel 0263-52-0600 Fax 0263-51-1311

E-mail : okada-mitsuhiro@pref.nagano.lg.jp



はじめに

カシノナガキクイムシ (*Platypus quercivorus* 以下、カシナガ) が病原菌 (*Raffaelea quercivora* 以下、ナラ菌) を伝搬するブナ科樹木萎凋病によるナラ類、シイ類などの枯損被害 (以下、ナラ枯れ) が全国各地で問題となっています。筆者の住む長野県においても、新潟県に隣接する飯山市、信濃町で2004年に被害が確認され、その後、県北部を中心に被害が拡大しています。2005年には県南部の天龍村で、胸高直径70cmを超えるコナラの被害が確認されました。この被害地は既往の被害地から約200km離れており、発生原因を調査しましたが、被害木周辺で20本ほどの穿孔生存木は見つかったものの、持ち込まれた被害木などは確認できませんでした。

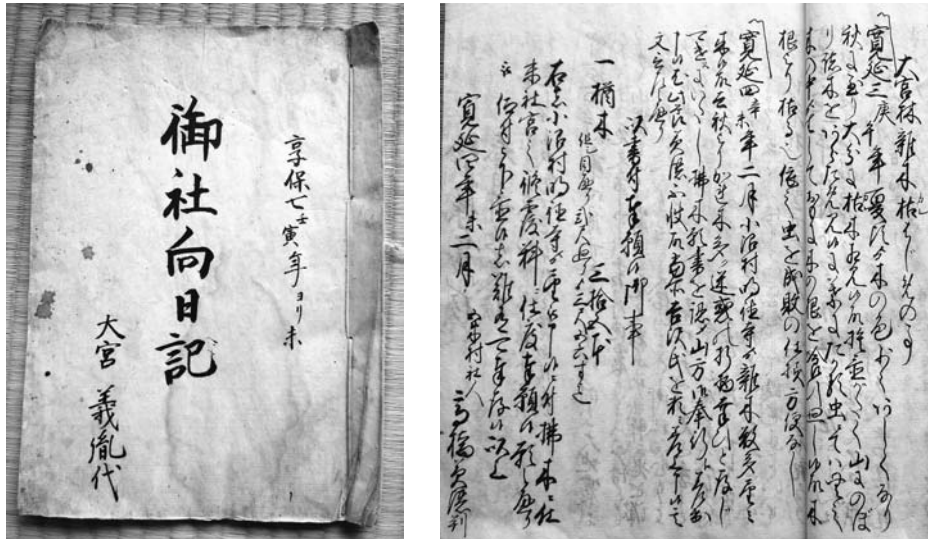
そこで、枯損木試料などから採取したカシナガのDNA解析を森林総合研究所と共同で行いました。その結果、天龍村で被害を発生させたカシナガは、長野県北部、および新潟県内の個体群とはDNAのタイプが異なり、これらの被害地から被害材などで持ち込まれたものではないと考えられました (Hamaguchi and Goto 2010)。また、天龍村を含む全国各地のサンプルをDNA解析したところ、富山県—長野県—静岡県を通るラインでカシナガは北東タイプと南西タイプに大きく2つに分けられ、県北部は北東タイプに、天龍村は南西タイプに分類されることや、カシナガが長距離移動した先で大発生し、新規被害を起す可能性は少ないことなども明らかになりました (Shoda-Kagaya et al 2010)。

これらのことから、天龍村での被害は、この地域に元々から生息していた個体群が何らかの原因で増加したものであり、ナラ枯れが、古くから日本にあったことが示唆されました。では、ナラ枯れと考えられる記録はいつ頃から残されているのでしょうか。

ナラ枯れ被害を明治時代にさかのぼる

統計資料、書籍などに残されているカシナガによるナラ枯れの記録をさかのぼると、シイ、カシ類では、1934年(昭和9年)の宮崎県西諸懸郡高原町(長尾国有林)、鹿児島県肝属郡田代村(内の牧国有林)に被害があり、その後も鹿児島県(1945年)、高知県(1950年)で被害報告があります(伊藤・山田1998)。

カシナガによるナラ類の被害記録は、1952年(昭和27年)の兵庫県城崎郡西気村(現



▲写真① 御社向日記 (井田ら 2010)

豊岡市)が最初であり、その被害記録には、聞き取り調査結果として、被害発生が1947年頃までさかのぼるとあります(松本 1955)。また、この地域の被害は、10年程度継続していたと考えられています(伊藤・山田 1998)。さらに山形県西田川郡温海町^{あつみまち}では、1958年から被害があり、その際の聞き取り調査結果として、40～50年前にも同等の被害があったと記載されていました(斉藤 1959)。

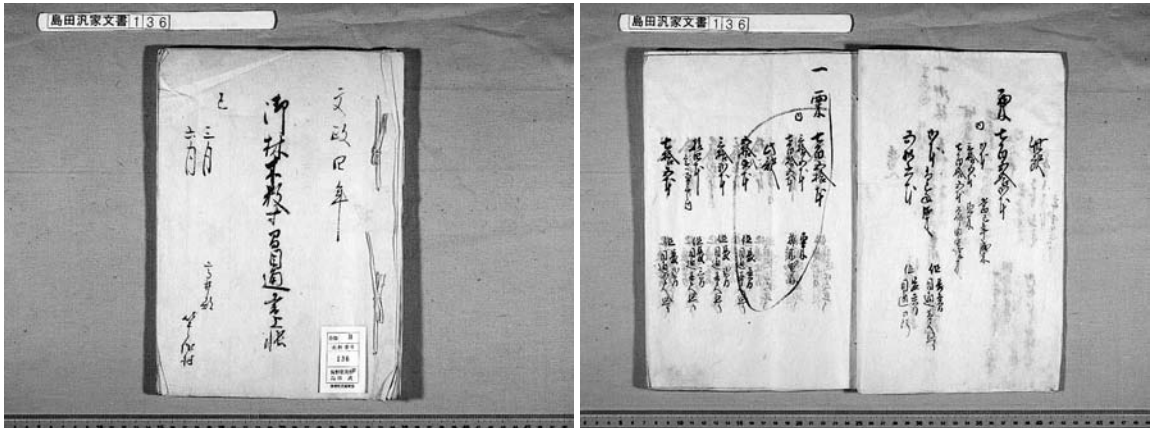
高畑(2010)は、ナラ類の枯損被害の記録を検討した結果、矢野宗幹(1919)による「從來本邦二於テ大発生ヲナセル森林害虫二就テ」(山林広報、大正8年、第6号)の「ならのながきくひむし」の被害に関する記録が、現在のナラ枯れであった可能性が非常に高いことを指摘しています。この記録では、明治時代の1880年に栃木県塩原付近から徐々に福島県河沼郡^{かわぬま}に拡大したこと、1927年から3年間、新潟県東頸城郡^{ひがしくびき}でも同様に被害が発生し拡大したことが記載されています。

マツ材線虫病の最も古い被害記録は、1905年(明治38年)長崎で記録されています(岸 1988)が、ナラ枯れはそれ以前から被害があったこととなります。

なお、栃木県塩原付近では、1880年の被害発生後は現在に至るまで被害記録はありませんが、突然被害が顕在化した長野県天龍村の事例から推定すると、今もカシナガが分布している可能性があることから、カシナガは元々全国各地に生息しており、条件が整えば個体数が増加して被害が顕在化してくることが考えられます。

江戸時代の古文書に残された記憶

井田ら(2010)は、統計記録などがない江戸時代にも、ナラ枯れと推定される記録が古文書に残されていたことを報告しています。この古文書は、長野県飯山市豊田五束^{たけのみ}の健御名方^{なかつま}富命彦^{とみのみこと}神別神社(以下、五束神社)の御社向日記(写真①)で、当時の宮司である高橋義胤氏^{たけのみ}が1722年から1757年の出来事を日記に記録したものをまとめたものです。ナ



▲写真② 島田汎家文書 136 御林木数寸間書上帳 (小山 2012)^{注1)}

ラ枯れに関連する記述は、1750年夏に社叢のナラ類がナラ枯れの症状を呈して集団枯損したこと、伐採した被害木の一部を売却して社殿修復に用いたこと、被害木を炭にすることなどの許可願いとその結果が記載されています。なお、古文書に記載された社叢周辺の落葉広葉樹二次林では、2004年以降ナラ枯れ被害が発生し、現在まで継続しています（岡田ら 2008）。

また、箕作村（現在の長野県栄村箕作）の名主である島田家が、江戸時代から明治時代にかけて残した島田汎家文書は、山地の生活や生業に関する貴重な史料として研究が行われ、寺島（2009）はその研究成果として、次の指摘をしています。

文久3年（1863）に書かれた島田汎家文書 1030（以下、同家文書は「島田 1030」のように表記）には、箕作村仙道にある御林（面積 13.49ha）にあったナラとクリがしら（だゆう）（クスサン幼虫）に葉を食害され枯損したため、本数が減少してしまったことが報告されています。しかし、ナラとクリが食葉性害虫で枯死することは通常考えられず、この集団枯損はナラ枯れによる被害だったのではという指摘です。寺島（2009）は、江戸時代の藩が管理する御林にどのような木が何本存在しているのかを調べた「書上帳」を元に、藩によって1本ごとに厳しく管理されていた点から、クスサンでもカシナガでもない別の虫の被害の可能性や、住民が御林の木を伐採してしまった言い訳として虚偽の原因が記されていた可能性も指摘しています。しかし、現在この御林のあった箇所ではナラ枯れが確認されており（岡田ら 2008）、ナラ枯れによる被害であった可能性は十分にあります。

さて、以上の二つの被害林分は、当時どのような森林だったのでしょうか。井田ら（2010）は、御社向日記に記載された被害木のサイズや木炭の生産量から、胸高直径約 35cm を超えるナラ立木がある林分と推測しています。小山ら（2011）は、「島田 1030」が書かれた文久3年（1863）から40年ほどさかのぼった文政4年（1821）の「島田 136」（写真②、小山 2012）の樹種、長さ、幹周ごとの本数が記載された「御林木数寸間書上帳」から当時の御林の様子を検討しました。この御林の書上帳には、目通り直径 200cm 以上の巨樹（最大直径 210cm（2丈1尺）、ナラ 16本、トチ 4本）だけでも 56本を数える総計 6,654本の立木について記載されています（表①）。

注 1) 長野県北部地震で被災した文化財の保全を行う「地域史料保全有志の会」では、こうした古い資料を保全、整理して、地域の歴史や文化を発信する活動を続けています。http://ameblo.jp/shiryouhozen/

▼表① 文政4年の御林書上帳に記載されていた樹木と直径

目通り直径(cm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	計
ナラ	242	271	343	160	210	128	74	106	93	84	73	124	78	140	72	56	83	27	62	34	16	2,476
ブナ	332	362	230	139	171	79	113	130	104	88	88	59	130	83	24			12	21			2,165
クリ	104	115	86	92	47	50	24	27	54	32	11	29	8	18	21	14	12	3	5			752
トチ		24	38	39	19			15	13	3	5		11	13	16			6	24	2	4	232
ホオノキ	10	5	4	3	5	5	2	4	5	3	2											48
イタヤカエデ	20	22	17	34	9	16	17	4														139
ハリギリ	16	16		3	6	5	3	3	9	3	4											68
カエデ	6	6		3	3	2	2															22
雑木	525	227																				752

注：小山ら（2011）を改変

なお、現在の当地の森林状況から、ナラはコナラと推定されますが、書上帳に記載されたナラの最大直径、コナラと推定されるナラは、現在コナラ日本一の、広島県東城町にある個体（幹周7.7m）に匹敵します。また、ブナも1丈9尺（6.2m）で、青森県十和田市にある幹周6.01mの個体と同等以上で、その他の樹種も現在の全国トップクラスの巨樹巨木と肩を並べています。この13.49haの御林は、現在であれば天然記念物クラスの幹周り3m以上のナラやブナ等の巨木1,615本が林立する森林であったと考えられます（小山ら2011）。つまり、江戸時代のナラ枯れ被害も、大径化したナラ類が成立する森林に発生していたと考えられます。

昔はなぜ被害が拡大しなかったのか

現在、ナラ枯れは、被害地域の拡大が続いています。しかし、1970年代までは、現在とほぼ同じ地域で被害が発生していながら、ほぼ5年から10年程度で鎮静化し、現在のように拡大しませんでした（伊藤ら1998）。江戸時代、大正時代、昭和初期には、被害木の薪炭利用を含めた伐倒処理、餌木誘引による捕殺などの防除対策や、薪炭林施業などの被害を受けにくい若い林分への更新などの、複合的な対策が効果を上げていたことが理由の一つとして挙げられます（松本1955、斉藤1958、井田ら2010）。また、戦後復興の1950年代から高度成長期の1960年代にかけては、広葉樹パルプ材を含む木材の需要増加により、大径化した広葉樹林の伐採が進められたことも要因に挙げられます。

さらに、被害を受けやすい林分が連続していなかったことも、被害が短期間で沈静化していった要因と考えられます。井田ら（2010）は、被害を受けた五束神社の社叢周辺は、薪炭利用などのために大径木はほとんどなかったと推測しています。小山ら（2011）も、別の島田汎家文書の「仙道御林の回りは切替畑（焼畑耕作地）や薪の伐採で大木が無く、古木が鬱蒼としている御林との境界は極めて明瞭である。」との記載から、御林は周辺を焼畑、薪炭林で囲まれ、厳しく管理され、孤立したナラなどの大径木がある森林であったとしています。

また、1952年の調査記録では、被害林分は集落近くの個人所有の広葉樹二次林（樹齢50～120年）で、その周辺は薪炭林であり、ここでも被害を受けにくい若い薪炭林の中に残された大径林での被害が窺えます（松本1955）。マツ材線虫病による「マツ枯れ」の

被害対策においては、マツノマダラカミキリの飛び込みからマツ林を守るためには、樹種転換などによって隔離することが挙げられています（森林総研 2006）が、同様に媒介昆虫が関与する伝染病であるナラ枯れについても、林分の隔離が被害の拡大を防いでいた可能性が示唆されます。つまり、燃料革命で薪炭林としての利用が減少する時代までは、被害を受けやすいナラ大径木（小林ら 2005）の森林が、現在のように連続せず、若い薪炭林などに分断され、点々としか存在せず、隔離された状態になっており、被害が拡大しにくかったのではないのでしょうか。

おわりに

現在大きな問題となっているナラ枯れは、江戸時代から燃料革命までの時代も繰り返し発生していたと考えられます。しかし、当時の森林は大半が薪炭、農業利用などで過剰に利用され、そうした過剰利用から免れた社叢、御林などのように大径木が成立していた森林のみでしか被害は発生せず、さらに、当時は木材が非常に貴重かつ有用な資源であったために、薪炭利用等も含めた被害木の処理も徹底して行われ、被害が拡大しにくかったでしょう。

江戸時代のナラ枯れや巨木が成立する御林の姿が古文書等の史料から見えてきたように、人が森林にどのように関わり、どのような影響を与えてきたかを知ることは、今後の森づくりを考えていく上でも非常に重要なことと思われます。しかし、古文書などの史料の多くは当時の書体で墨書されており、森林技術者が読解するのは困難で、専門家が解読し、楷書で表わす「翻刻」という作業が必要になります。人と森林の関わりをキーワードに、歴史学など異なる分野の研究者と連携し、新しい発見につなげるといったことが、さらに重要になっていくのではないのでしょうか。（おかだ みつひろ）

《引用文献》

- Etsuko Shoda-Kagaya et al (2010) Genetic structure of the oak wilt vector beetle *Platypus quercivorus* : inferences toward the process of damaged area expansion. BMC Ecology (online, 10 : 21).
- Hamaguchi k. and Goto h. (2010) Genetic variation among Japanese populations of *Platypus quercivorus* (Coleoptera : Platypodidae), an insect vector of Japanese oak wilt disease, based on partial sequence of nuclear 28S rDNA. Appl. Entomol. Zool. 45 (2) : 319-328.
- 井田秀行・高橋 勸 (2010) ナラ枯れは江戸時代にも発生していた, 日林誌 92 : 115-119.
- 伊藤進一郎・山田利博 (1998) ナラ類集団枯損被害の分布と拡大, 日林誌 80 : 170-175.
- 岸 洋一 (1988) I マツの材線虫病を主原因とする激害型マツ枯損, マツ材線虫病—松くい虫—精説 : 3-7, トーマスカンパニー, 東京
- 小山泰弘・岡田充弘 (2011) 200 年前の御林書上帳に隠されたナラ枯れの痕跡に迫る!, 総合地球研究所プロジェクト秋山報告会報告集 4 : 3-9.
- 小山泰弘 (2012) 江戸時代の栄村の森とは—その景観を読む (白水 智編著, 新・秋山記行, 高志書院, 東京) 132-145.
- 小林正秀・上田明良 (2005) カシノナガキクイムシとその共生菌が関与するブナ科樹木の萎凋枯死—被害発生要因の解明を目指して—, 日林誌 87 : 435-450.
- 松本孝介 (1955) カシノナガキクイムシの発生と防除状況—兵庫県城崎郡西気村—, 森林防疫ニュース 4 (4) : 10-11.
- 岡田充弘・山内仁人・加賀谷悦子・近藤道治 (2009) ナラ類集団枯死被害防止技術と評価法の開発, 長野県林業総合センター研究報告 23 : 27-36.
- 斉藤孝蔵 (1958) カシノナガキクイムシの大発生について, 森林防疫ニュース 8 (6) : 9-10.
- 森林総合研究所 (2006) 森林被害対策シリーズ No.1「松くい虫」の防除戦略マツ材線虫病の機構と防除, 16pp.
- 高畑義啓 (2010) ナラ枯れの被害記録を探る—明治期の記録, 森林総研九州支年報 22 : 17.
- 寺島宏貴 (2009) 家にある古文書からわかること—箕作・島田家文書に見る共有林, 秋山と人間—その歴史と文化を考える 3, 総合地球環境学研究所プロジェクト「日本列島における人間—自然相互関係の歴史的・文化的検討」中部班 : 85-96.

京都の風景林整備

志水達也

京都市役所産業観光局農林振興室林業振興課 森林保全係長
〒604-8571 京都市中京区寺町通御池上る上本能寺前町488番地
Tel 075-222-3346 Fax 075-221-1253 E-mail : shibi797@city.kyoto.jp



京都市市街地周辺におけるナラ枯れの被害状況

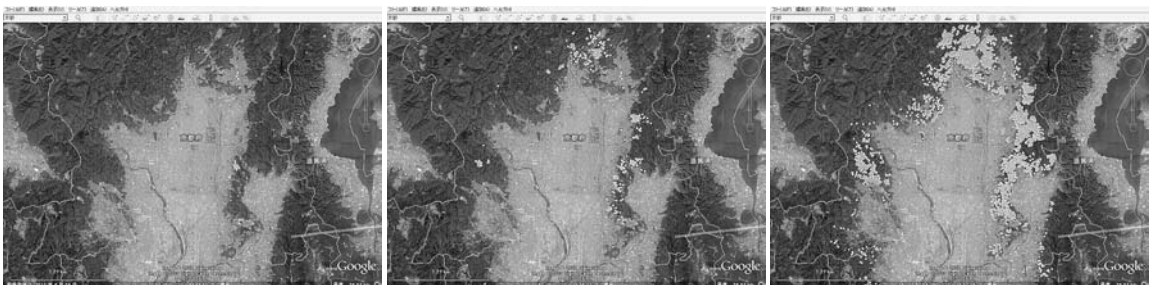
京都市市街地の三方を囲む三山（東山，北山，西山の総称。以下「三山」という。）におけるナラ枯れ（ブナ科樹木萎凋病^{いちょうびょう}）被害は，京都府の北部から南下してきたカシノナガキクイムシ（以下「カシナガ」という。）によって，東山から始まり，北山や西山に広がりました。カシナガによるこの被害は，平成17年から平成24年までで累計約4万本以上あったと推定しています。平成22年にはテレビや新聞等でも全国的に取り上げられ，紅葉の時期でもないのに夏の山が赤茶けて見えると話題になりました。

この被害に対して，本市では，京都府及び京都府立大学と連携し，ヘリコプターによるナラ枯れ被害調査を行い，景観的に重要な区域を中心に伐倒駆除による防除に取り組んできました。平成22年以降の被害は減少傾向ですが，平成24年度でも約8千本の被害が発生しています（写真①）。

三山の森林環境整備

京都は，1200年を超える歴史を積み重ねた歴史都市として，三山と共生してきた都市です。市街地から望むことのできる三山の森林景観は京都を特徴づける重要な要素であり，山ろく寺社の背景林，借景林となっている景観は京都らしさを象徴する存在です。

低木のツツジが下層に生えるアカマツ林やコナラ，アベマキ林からなる三山の森林景観は，燃料などへの供給源として人が利用することにより形成されてきました。



▲写真① 発生状況の推移（左：平成17年，中：平成20年，右：平成22年，©Googleに描画。白い点が被害木）
（京府大吉井，2013一部改編）

しかし、人が利用しなくなってから数十年が経ち、またナラ枯れ等の著しい虫害を受けて森林は大きく変わろうとしています。

本市では、京都の森林景観を守る為に、被害木の伐倒及びくん蒸等によるまん延防止だけでなく、「京都市三山森林景観保全・再生ガイドライン（平成23年5月）」を策定し、次の基本方針を定めて森づくりを進めています。

- ① 人との関わりの中で形成されて来た森林には手を入れて行く森林景観づくり
- ② 森林の公益的価値の重要性に応じた森林景観づくり
- ③ 適地適木の考え方を基本とする森林景観づくり
- ④ 市民やNPO事業者等との協働による森林景観づくり

この方針に基づき、世界文化遺産である清水寺をはじめとした名勝が多く存在する東山の国有林で、森づくりに取り組んでいる一例を紹介します。

京都伝統文化の森推進協議会による東山風景林整備

京都伝統文化の森推進協議会（以下「協議会」という。）は、京都市と林野庁近畿中国森林管理局の呼びかけにより、東山の国有林（約190ha）を活動拠点として、平成19年12月に設立されました。協議会は、東山の国有林と協定を締結し、学識者や民間団体等広範囲な参加のもと、活動に協賛される寺社や企業、団体等からの資金、労力を受けて次の取組を行っています。なお、本市が協議会の事務局を受け持っています。

【取組内容】

① 森林整備

ナラ枯れ被害やシイ林の拡大等により、大きく変貌した東山の風景林を四季の移ろいある森林に改善することを目的に、樹冠を閉塞するシイ等の常緑樹の除伐や立地条件に適するモミジ等の地域性苗木の植栽による林相改善を企業、団体及び市民が参加して行っています（写真②）。

また、施業のモニタリングにより実証性の検証を行い、三山の歴史的背景を踏まえた森林整備方針を検討しています。

② 文化的価値の発信

京都の自然と共生する文化を発信するセミナーやナラ枯れ被害木の利用啓発イベントなどの取組を行っています（写真③）。（しみず たつや）



▼写真③ マキ割りイベント



▲写真② 林相改善事業（左：施行前、右：施行後）

（平成23年12月／市民参加によるナラ枯れ被害木の薪への利用活動）

京都の風景林整備

—東山国有林の景観と森林施業

増田義昭

林野庁近畿中国森林管理局京都大阪森林管理事務所 所長
〒 602-8054 京都府京都市上京区西洞院通り下長者町下ル丁子風呂町 102
Tel 075-414-9822 Fax 075-432-2375



はじめに

筆者は、本年4月から林野庁近畿中国森林管理局京都大阪森林管理事務所に勤務し、京都市東山地区の「東山国有林」の管理経営に携わっている。東山国有林の周辺・隣接地域は、世界遺産（文化遺産）に登録されている銀閣寺や清水寺をはじめとする歴史的・文化的に重要な寺社が多く所在し、京都の中でも有数の観光地である。昭和62年には同国有林の全域が林野庁の「レクリエーションの森」制度による「東山風景林」として指定されている。

このような立地状況に応じて、特に景観に配慮した森林の取扱いを進めることが同国有林の管理経営上重要な課題のひとつとなっているが、振り返れば、明治以降の歴史を通じて、一貫してこの課題に直面してきたと言える。本稿では、その経緯と現在の取組状況・課題について簡単に紹介したい^{注1)}。

森林施業等の経緯

東山国有林は、京都市内のその他の多くの国有林と同じく、明治4年の社寺上知令により官有地（国有林）へ編入された旧社寺林で、現在、総面積190ha、うち人工林93ha、天然林92ha、その他5haとなっている。

国有林化される前の、社寺により管理されていた時代には、林木の伐採、芝刈、落葉採取等について禁止や制限が度々行われていたようである。このことは、裏を返せば地域住民の生活資材の取得の場としても利用されていたことを示すものと考えられている。

明治に入り、官有地への編入が行われた際は、立木を売り払って土地のみを上地しようとする者が少なくなく、明治初期には東山の多くは伐採跡地であつたらしい。この伐採跡地では、その後アカマツ林が成長して、アカマツ中心の景観が広く見られるようになった（写真①）。

国有林となって以降は、明治8年に一部が禁伐風致林に指定されたことに始まり、明治30年には森林法に基づく風致保安林に、大正4年には国有林の保護林制度による禁伐保護林にそれぞれ東山国有林全体が指定された。この間、概して禁伐主義的な取扱方針が採られ、ほとんど施業が行われない状況が続いた。

注1) 執筆に当たっては、京都大阪森林管理事務所元所長である福田 淳氏の著作「社寺と国有林」（発行：(株)日本林業調査会）を参考とした。



▲写真① アカマツ林 (昭和9年。当時はこのようなアカマツを主体とした林相が東山国有林全体の7割を占めた。)



▲写真② 清水寺の背景林 (平成20年。近年はシイの分布が急速に拡大しており、その開花時期(5月頃)には白黄色の花が一際目立つ。)

その結果として、京都を特徴づけてきたアカマツを主体とする森林景觀に徐々に変化が現れてきた。昭和に入ると、このまま自然の推移に任せて放置すればアカマツが次第に駆逐されヒノキやシイ林分となってしまうこと、常緑広葉樹林となれば中下層木が消滅すること

など風致上大きな問題が生じる懸念が示された。

これを受けて昭和11年に「東山国有林風致計画」が策定され、その後も平成の近年に至るまで節目節目で施業方針が出されてきたが、この間も、1960年代以降のマツノザイセンチュウによる松枯れ被害も加わり、アカマツ林の衰退とシイ林の拡大は進む一方であった。

また、平成17年に京都市内で初めて確認されたカシノナガキクイムシ(カシナガ)によるナラ枯れ被害が事態をさらに複雑にしている。シイ林が優占しつつある中で、カシナガによるシイへの被害が拡大すれば、その影響は大変深刻なものとなる。このため、京都大阪森林管理事務所では、平成17年に自治体、大学、研究機関等の関係者と連携して「カシノナガキクイムシ防除対策検討会」を設置して対応策等の検討を行い、それを踏まえて被害木の伐倒・薫蒸処理を行ってきた。

林相改善事業

現在の東山国有林の林況は、アカマツは一部の尾根筋等に残されるのみとなり、シイが優占する林分が大部分を占めるまで拡大している(写真②)。カシナガ被害は、平成22年をピークに減少してきている。

森林施業については、平成19年に京都市と京都大阪森林管理事務所とが連携して立ち上げた「京都伝統文化の森推進協議会」(以下「協議会」)により、多様な関係者からの意見、協力を得つつ、景觀改善や防災等の観点から林相改善事業が実施されている。

具体的には、シイの優占する林分をより多様な樹種から成る林分へと転換していくことなどを目的に、例えば、数10m×数10m程度の区画で高木・中木層のコジイと下層木の常緑広葉樹の抜き切りを行い、その跡地にモミ、ヒノキ、アカガシ、アカシデ、ウラジ



作業前



作業後

▲写真③ 林相改善事業の実施状況の一例

(平成 24 年度。清水山山頂のヒノキ人工林の 1 区画 (約 40m×約 60m) において、侵入したコジイ 8 本をヒノキ 19 本とともに間伐し、さらに常緑の中低木の除伐を行った上で、ヒノキ、ウラジロノキ、オオモミジ、アオハダ、コバノトネリコ、ヤマハゼ、ナツツバキ、モチツツジ、コマユミの 9 種計 108 本の苗木を植栽。)

ロノキ、アオハダ、イロハモミジ、モチツツジ、ガマズミなど様々な郷土種の苗木を立地条件に応じて植栽したりするもので、平成 19 年度以来延べ 19 箇所、約 17,400m² で実施している (写真③)。

また、事業実施後のモニタリング調査では、伐採したシイの切株からの萌芽や実生による更新が旺盛で伐採後 2 年間で 3m に達するものもあることや、その他目的外樹種の天然更新も著しいこと、そのため植栽木の成長が遅いことが判明したため、対策として、萌芽更新を抑制するためのシートによるシイ切株の被覆、伐採後数年立った林分の再度の除伐等が実施されている。

今後の取組方向

今後の方向性については、平成 23 年に協議会により取りまとめられた「東山風景林の森林保全誘導に向けての提言 (中間取りまとめ)」において、庭園・寺社の借景林など特に必要性の高いところからメリハリをつけて誘導施業を実施することとされ、具体的には、①現在試行的に実施している林相改善事業を拡大していくこと、②アカマツ林については、尾根部に残る母樹を保全するとともに林床整理・^{しか}地掻きを継続的に実施し、自然にアカマツが生える環境をつくり維持すること等が打ち出されている。

今後これらの実行に際しては、施業によって生ずる景観の変化を地域がどう評価するか、アカマツ林の保全をはじめ各種施業に要する多大なコスト (資金、労力) を誰がどのように負担するかといったことが大きな課題になってくると思われる。

こうした点からも、東山国有林の森林の取扱いについては地域の一般市民を含む幅広い関係者を対象に問題提起と意見交換を実施していくことが重要であり、京都大阪森林管理事務所としても協議会と連携してこうした取組を一層進めていきたいと考えている。

(ますだ よしあき)

日時：平成 25 年 7 月 18 日 会場：木材会館（東京都江東区）
主催：(独)森林総合研究所 後援：林野庁ほか

私たちのくらしと森林・木材の放射能

— 森林総研が解き明かすその実態と今後 —

高橋正通*

●はじめに

森林総合研究所は、東京電力福島第一原子力発電所の事故以来、森林や木材、きのこなどの特用林産物の放射能の影響を調査している。これまでも結果は速やかにプレスリリースで発信したり、各地の講演やシンポジウムなどで公表してきた。しかし、森林における放射能の心配を聴き、除染に対する助言を求められるたびに、情報伝達の不十分さや、不安の解消に至っていないことを認識させられる。そこで、幅広く研究成果を紹介するとともに、林業や木材の関連業界、行政の方々を交えたパネルディスカッションを行い、最新情報を共有するとともに、今後の取り組むべき課題について議論するシンポジウムを行うこととした。

平成 25 年 7 月 18 日午後、東京新木場の木材会館で公開シンポジウム「私たちのくらしと森林・木材の放射能」を開催した。座席は 300 席を用意し事前申し込み制にしたところ、予想を上回る盛況で、早々と満員御礼となってしまった。改めて放射性物質の拡散や汚染に関する社会的関心の強さを痛感した。

●発表講演

鈴木和夫理事長の開会の挨拶では、森林や木材における放射能対策が海外からも注目されていることや、問題解決には研究機関だけでなく多くの関係者の英知や協力が必要なが言及された。続いて筆者が、原発事故以来の出来事を振り返りながら研究の背景を説明し、発表の要点を紹介した。また、放射能汚染は水源かん養やレクリエーションなど森林のもつ公益的で多面的な機能にも影響しており、事故の重大性とその回復の必要性を指摘した。

金子真司立地環境研究領域長は「森林の放射性セシウムの蓄積と分布の変化を探る」と題した発表で、原発からの距離と汚染度の異なる福島 3 地域における調査結果を報告した。事故の半年後の調査によると、放射性セシウムは落葉層に 3～5 割、樹皮や針葉樹の葉には 2～4 割が分布し、地面より上に多く存在していた。しかし、事故から 1 年半後の調査では樹皮や落葉



▲多数の参加者が閉会まで会場を埋めた

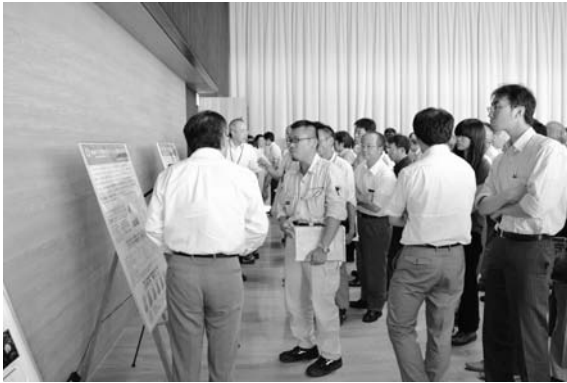
層への分布割合が大幅に低下し、土壌に約 7 割が集中する状態となった。森林内の放射性セシウム分布はわずか 1 年間で大きく変化したのである。

坪山良夫水土保全研究領域長は「森林渓流水の放射性セシウムをモニタリングする」を発表した。これは、農業用水として使う雪解け水の安全性を心配する声を受け、福島県内 6 カ所森林から流出する渓流水を毎日モニタリングした結果である。全測定日の 3%程度しか検出限界の 1Bq/l を超えなかったこと、また、超えた渓流水は濁っており、それを濾過すると検出限界を下回ったことを示した。これらの観測から、増水時の渓流水に含まれる懸濁物質が放射能の原因であることなどを解説した。

長谷川元洋森林昆虫研究領域主任研究員は「森林に住む生物内の放射性物質」の中で、ミミズとネズミの放射性セシウム濃度を説明した。土壌や落ち葉を餌とするミミズの放射性セシウム濃度は餌の影響を受けやすいこと、ミミズを食するアカネズミは雑食で、個体による違いが大きいことなどを発表した。また、食物連鎖によるネズミへのセシウム濃縮は確認されなかった。

高野 勉木材特性研究領域長は「木材中の放射性セ

* (独)森林総合研究所 研究コーディネータ



▲パネルディスカッションの様相

シウムの動きを追う」と題し、木材利用面からの検討結果を発表した。樹木の樹皮、辺材、心材の比較では、樹皮が最も高く、材内部は非常に低濃度であることを示した。一般には心材より辺材の放射性セシウム濃度が高いが、スギ材では辺材から心材にセシウムが拡散・移動して、均質になっていることもわかった。さらに、木材を使った部屋で暮らした場合の追加被曝は小さい、という計算結果を紹介した。

根田 仁きのこ・微生物研究領域長は「栽培きのこの放射性セシウム吸収を抑制するために」を発表した。原木からきのこの放射性セシウム移行係数の調査を紹介し、安全な原木シタケを供給する規制値の算定根拠を説明した。一方、深刻な原木不足の解消や、安定した栽培きのこの適用を目指したセシウム移行抑制技術として、ゼオライトやブルシアンブルーの有効性について説明した。

最後に赤間亮夫放射性物質影響評価監は「スギ花粉による放射性セシウムの拡散の可能性」を報告した。放射性セシウムを含んだスギ花粉飛散の影響を心配する報道に対し、福島県や周辺の県のスギ林の雄花を調査し、花粉放出前に花粉中のセシウム濃度を予想できたこと、その調査から、原発近くで採取した雄花の放射性セシウム濃度の最高値と過去の大気中花粉濃度の最高値を合わせても、積算被曝量は十分小さいことを説明した。また、2013年の春の調査では、雄花の放射性セシウム濃度が前年の半分程度まで低下しており、影響はより低下したことを紹介した。

これ以外に、会場の後方でポスター発表も用意した。山菜や野生きのこ調査、落葉から土壌へのセシウム移動、モデルによる分布の将来予測、除染除去物の減容化について担当者が説明した。

●パネルディスカッション

後半のパネルディスカッションでは、福島県木材協同組合連合会専務理事の宗形芳明氏、放射線医学総合

研究所福島復興支援本部の環境動態・影響プロジェクトリーダーである吉田 聡氏、農業環境技術研究所土壌環境研究領域主任研究員の山口紀子氏、林野庁研究指導課技術開発推進室長の中村道人氏に登壇いただき、講演の演者を交えた議論を、大河内 勇研究担当理事の司会で進めた。

宗形氏からは、福島県の木材団体が自主的に取り組んでいる製材品の表面線量検査の紹介とともに、風評被害を防ぐ取り組みの必要性について話題提供があった。山口氏は、農業からみた森林汚染の問題として、渓流水中の懸濁物質の性質の解明や、森林生態系の物質循環研究の重要性などを指摘した。中村氏は、林野庁における森林除染の取り組みや、森林の利用目的に応じた対応について説明された。吉田氏からは、研究蓄積を活用して将来を予測する研究の必要性や、楽観的な推察の危険性などの指摘があった。

講演に対する質問票に答えつつ議論が進み、遺伝レベルの研究の現状、除染廃棄物の扱い、今後の森林除染の考え方、長期モニタリング、野生きのこの対策などが議論された。最後に、城土 裕企画・総務担当理事の挨拶で閉会となった。

●おわりに

シンポジウム参加者は多様で、民間会社や業界団体が40%、政府機関、地方自治体、個人が各10%程度、大学や独法の研究者は約15%であった。参加者からの感想は概ね好評で、未曾有の事故に対し科学的に未解明な問題が多いことや、森林除染は再拡散のリスクも伴い、地元住民との対話や連携が欠かせない問題であることなども理解していただけたと思う。

今後は、一般市民、行政、森林や木材の業界や団体、研究者など関係者が現状認識を共有し、問題解決に向けた連携と議論の深化、研究開発の進展が望まれる。本シンポジウムがその一助となることを期待したい。

(たかはし まさみち)

写真はいずれも森林総研研究情報科撮影



シダ巡礼・低山徘徊の休日

田畑^{あぜみち}の畔道を抜けて登山道に入り、小滝^{よた}を擁する沢^{こみち}沿いの小径を歩くと、そこは鬱蒼^{うつそう}とした杉林の林床を一面のシダが覆う、暖温帯の情緒である。いま僕は、この山に幾度か通ってこれらのシダの勉強をしている。

その山に今日は、妻も連れてきた。

シダは「ジュウモンジシダならわかる」くらいの彼女である。お約束だが、まずベニシダの真っ赤なソーラス（孢子囊^{のう}の集まり）を見せると、「桃みたい」だと言う。なるほどソーラスを覆う円腎形の包膜はそうも見えるが、果物好きの彼女らしい。

「ここはオシダの仲間が多い」。谷底を見れば、優占するベニシダのほか、トウゴクシダ、イノデ、ヤマイタチシダ、ジュウモンジシダ、リョウメンシダなど、みなオシダ科である。ソーラスは縦じて円形、羽状複葉の葉は大きくて堅く、葉柄基部に鱗片が多く、株立ちする…、そういう感じの“男性的”なシダ。しかし、妻のオトメゴコロはあまり動かされないらしい。毛むくじらのイノデやヤマイタチシダを見せたら、「こういうのはちょっと苦手」と言われた。

そんな彼女がえらく気に入ったオシダ科が、ホソバカナワラビであった。長く伸びた“最下羽片下向き第1小羽片”はカナワラビ類の特徴で、シャキンと伸びた光沢のある葉が端正なイケメンである。「これはイイね！」…そうか、君はこういうのがタイプなのか。

“その他のシダ”もがんばっている。少し乾いた谷の斜面にはウラジロの群生。フモトシダ（コバノイシカグマ科）も健闘している。フモトシダのソーラスは葉縁にあって、包膜はポケットのように片側が開く“コップ型”。「あ、全然違うね」。一方、オオバノイノモトソウ（イノモトソウ科）のソーラスは、葉縁に沿って線状に延びる。水辺に近い所にはイワガネゼンマイ（ホウライシダ科）が多い。「これってゼンマイの仲間なの？」という彼女に、「全然違う仲間。ゼンマイは孢子葉がつくでしょ。」と、葉脈に沿った、長いソーラスを見せた。ついには、「これはさっきのと違うよね？」と自分で類似種「イワガネソウ」を見つけたりする。どうも彼女の興味は、こういう葉やソーラスの形が個性的な“その他のシダ”に向いたようだ。「ちょっと貸して」と僕からルーペを奪うようになったのが、喜ばしい。

妻の成長は頼もしいが、今日は僕にだってやりたいことがある。

山道を登って辺りが二次林になると、シダの種類も変わってきて、ヒメシダ科やイワデンダ（メシダ）科の類が多くなってくる。オシダ科に比べて小型で葉質も柔らかな、“よくある形”のシダ達だ。僕もオシダ科なら少しずつ分かるようになってきたが、こちらはまだ全然コツ^つを掴めていない。

まず、ざっくり分ける。ソーラスが円形なのはだいたいヒメシダ科（ミゾシダは例外）、^{かぎがた}鉤型・三日月型・棒状になるのはだいたいメシダ科らしい。そのうえで、腰を据えて観察すると、似てはいても確かに少しずつ違っているのが見えてくる。「包膜がない」「葉軸の基部に突起」「ソーラスは羽先につかない」、そんな特徴を手がかりに、イワデンダ科のミ



上段左：お気に入りのホソバカナワラビ。中：ヤマイヌワラビだと思うが、中軸に突起がある。葉裏のソーラス。
 上段右上：ベニシダ。上段右下：フモトシダ。下段左から：オオバノイノモトソウ、イワガネゼンマイ、ミゾシダ、シケチシダ、ハリガネワラビ、オオホソバシケシダ。

ゾシダ、シケチシダ、ヒメシダ科のヤワラシダ、ハリガネワラビ、ハシゴシダと、徐々に種が同定できていった。

でも、やっぱり壁にぶつかった。

シケシダ類と思しきあるシダは、包膜の形状から、^{ひんしゅつ}頻出の雑種として紹介されていた「オオホソバシケシダ」にしておいた。イヌワラビ類は葉軸が紫色を帯び、たおやかで、すぐにそれとわかるのだけど、その先が悩ましかった。検索表をたどるとヤマイヌワラビに行き着くし、小羽片の形も合っているが、ヤマイヌワラビに無いとされる“中軸と小羽軸の分岐点の刺”^{とげ}がある、そういうものが見られた。これも雑種なのかもしれない。

雑種をつくりやすく、種内変異も大きい。こういうのは、シダの世界では日常茶飯事らしい。幸い僕はプロではない。そういうものだとして割り切って、長く付き合っていけばいいのだろう。

山を下り、「ここはいい所だね」と妻が言った。半日で行き来ができる、標高500mにも満たない近郊の山である。それなのに、山麓の田園風景は本当にのどかで、湿度の高い森は^{せいじゆん}静謐で、^{いん}癒される。そういうところが気に入ったようだ。

僕は僕で、成果に胸を張る。数えたシダは、怪しいものを含めて31種、うちオシダ科11種、イワテンダ科5種、ヒメシダ科4種である。初心者にしては、なかなかだろう。そう思ったら、後日、ゲジゲジシダ（ヒメシダ科）を見つけ、計32種となった。歩くたびに新しい種に出会う。

二人とも、しばらくこの山を^{はいかい}徘徊しそうな予感がする。

参考図書：池畑仲伸「写真でわかるシダ図鑑」トンボ出版、光田重幸「検索入門 しだの図鑑」保育社

●菊地 賢（きくち さとし）

1975年5月5日生まれ、38歳。独立行政法人森林総合研究所、生態遺伝研究室主任研究員。オオヤマレンゲ、ユビソヤナギ、ハナノキなどを対象に保全遺伝学、系統地理学的研究に携わる。

琉球大学与那フィールド(旧与那演習林) ニライ・カナイの森

芝 正己

琉球大学農学部附属亜熱帯
フィールド科学教育研究センター 次長・教授
〒903-0213 沖縄県西原町千原1
Tel 098-895-8818 Fax 098-895-8740
E-mail: shiba@agr.u-ryukyu.ac.jp

▶与那フィールドのお正月



先日、妻が「沖縄に来て3年になろうというのに、全然、給水制限ってなかったよねえ。」と、しみじみ言った。昔、観光で来た時に見た給水制限に備えての名家の天水タンクがよほど、印象的であったらしい。しかし、この感覚は的外れでもない。

最初に、図をご覧ください。

この図は、1961年～2010年までの、県産材の生産量(m³/年)の推移と森林・林業(森林業)に関する主だった社会事象を小史的に記述したものである。もう、お気づきの方もいると思うが、1969年に最初のダム(福地ダム)建設が始まり、その後、延々と工事が続いて来ている(今は、10個のダムが稼働している)。

その間、1972年～1993年の21年間は、毎年のように給水制限が行われている(図中央の給水制限日数を参照)。驚くことに、1年間に259日の給水制限があった年(1981年)もある。この差し迫った現実が、ダムを必要とした理由であつたらう。

そのダム工事に伴う道路建設や水没予定地の森林資源の利活用必要性から、北部森林組合(1974年)が、また、第2次沖縄振興開発計画中期の1977年からは、その後17年の歳月をかけて開設される大國林道の着手に伴い、国頭村森林組合(1984年)が設立された。このように、戦後の沖縄が置かれた特殊な状況から生み出された森林組合であったが、経済格差の著しい北部地域での雇用を創り出したのである。

それと呼応するように、この時期、ノグチゲラ(1977年)、ヤンバルクイナ(1981年)、ヤンバルテナゴカネ(1984年)をはじめとする固有種・希少種が相次いで見つかり始めた。加えて、ここ沖縄は、わが国で唯一、まとまった亜熱帯の森林を有する県であって、ここでは詳しく述べないが、言うまでもなく島嶼特有

の複雑で多様な森林生態系を持っている。また、台風で代表される気象災害も常である。

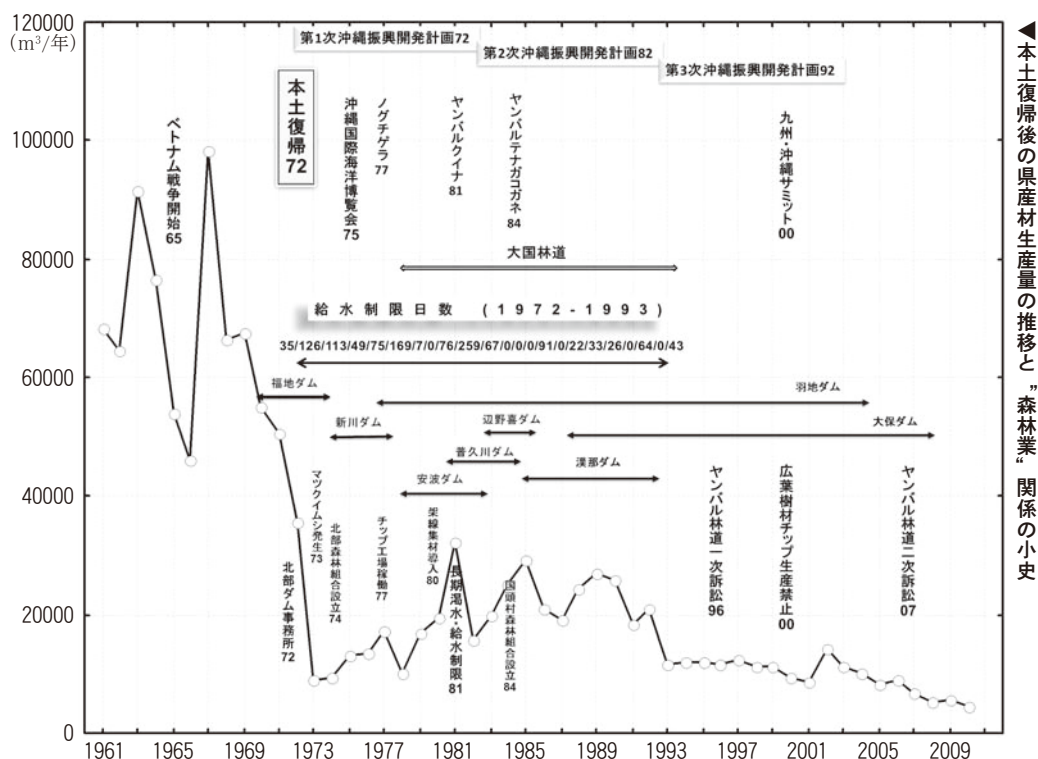
と、琉球大学与那フィールド(旧与那演習林)は、本土とは根本的に異なる背景を持ちながら成り立ってきた。少し、その歴史を振り返る。

沖縄に高等教育機関が設置されたのは、第2次大戦後である。琉球大学も1950年(昭和25年)に設置された。現在の琉球大学農学部附属亜熱帯フィールド科学教育研究センターと与那フィールドの活動もそれ以降になる。余談であるが、琉球大学はリンカーンの誕生日を選んで2月12日に開学記念式典を挙行了たという。リンカーンにあやかり、琉球大学は戦後の平和な社会建設の礎として「自由と平等・寛容と平和」の理想を掲げて建学の理念としたのである。

その一方、沖縄本島の森林の多くは、第2次大戦で消滅し、さらに、戦後は米軍基地利用によってその大半を失ったままになった。アメリカへの依存と自立、戦後の日本の矛盾を一手に引き受けた形で、戦後の復興を果たさねばならなかった沖縄。それに寄り添う形で、与那フィールドの歴史は刻まれていったと思う。

1951年、琉球大学林学科発足。1954年、米国民政府財産管理官より、与那演習林土地所有権の許可。1966年、琉球大学琉球政府立、1972年の沖縄の本土復帰に伴い国立大学となる。演習林は県有林の状態、1973年から県との借地契約(322.66ha)を締結している。2002年に演習林と農場が統合され、亜熱帯フィールド科学教育研究センターへ。2009年には、農学部改組(4学科制:亜熱帯地域農学科、亜熱帯農林環境学科、地域農業工学科、亜熱帯生物資源学科)に伴い、センター教員で一つの教育分野「農林共生科学分野」を組織し、亜熱帯地域農学科へ編入。従来の演習林とは異なる形での教育の場を模索しているところ

亜熱帯性海洋気候に属する大学演習林！



でもある。

地理的には、与那フィールドは本島北部の国頭村に位置する、唯一亜熱帯性海洋気候に属する大学演習林である。

この与那フィールドのある本島北部のヤンバル（山原）地域は、琉球国の時代から長きにわたり林業の中心であり続け、沖縄県になった今も新たな“森林業”を担っている地域である。一方、冒頭で述べたように、ここは沖縄本島全域の水源地・水瓶として非常に重要な森林地帯でもあり、しかも絶滅が危惧されている貴重な生物種の生息地として、「奄美・琉球世界自然遺産候補地」にも挙げられているところでもある。

そのヤンバルでも、住民の生活・林業・観光産業と自然環境の保全が凌ぎを削っている様は、日本の他の地域と同様である（沖縄21世紀ビジョン、2010年策定：環境共生型エコツーリズム・アイランド推進計画）。が、ヤンバルには「亜熱帯性海洋気候の森林」という本土とは決定的な差異が存在する。

列举すれば、琉球弧の一部としての森林生態系の多様性、常習的な気象災害と森林造成の不確実性、人為的インパクトに脆弱な生物相、陸域・縁辺海域での環

境の連環性、振興開発行政下の土地利用・森林管理・環境保全等である。

沖縄に来て、つくづく感じたのは、“亜熱帯の森に温帯の森の管理方法は通用しない”という当たり前のことであった。そして、地球温暖化の視点から見て、沖縄、亜熱帯ならではの知恵が、生かされるのではないかと感じる。

ヤンバルは、亜熱帯性海洋気候に属するということが強みであり、弱点でもある。琉球大学与那フィールドも、また然り。その弱点を最小限に鎮め、強みをどうやって最大限に引き出すか。その当たり前なことが、当面の課題である。さらには、与那フィールドをそれらの拠点にできれば素晴らしい。

かつて18世紀中頃の蔡温（琉球王朝の三司官）の時代には、森林の利用や保全に関する制度・条例が整備され、効果的に木材が消費されていた。その知恵には驚かされるものがある。

そのような知恵も拝借して、我々が直面している、より複雑な多くの課題に立ち向かっていく。それこそが“ニライ・カナイの森への一歩”なのだと思っている。（しば まさみ）

緑のキーワード

地域森林総合監理

みうらさちこ
三浦祥子

林野庁森林整備部研究指導課 課長補佐

森林の有する多面的機能の発揮と林業の持続的かつ健全な発展を実現しつつ、森林・林業を再生するためには、地域の自然的、社会的、経済的条件を踏まえ、長期的な視点に立って、現在の森林資源をどのように利用、保全していくかについて、まず構想を立てることが必要となります。また、この構想の検討や実現に向けて、森林所有者をはじめ、地域の森林・林業関係者間で合意形成を図り、その上で取組が進められていくことが重要となります。

しかしながら、地域で森林・林業の再生に向けて、中心となって取組を進めていく市町村職員は、厳しい予算・要員事情等の下、大多数の市町村において多種多様な業務・事務を行っており、森林・林業の専門的知識を持つ職員が配置されている市町村が少ない状況にあるため、地域の森林づくりの要となる市町村森林整備計画の策定等を支援していく人材が必要となっています。このため、林野庁では、森林・林業に関する専門知識・技術について一定の資質を有した林業技術者を育成し、平成25年度から新たに「森林総合監理士（フォレスター）」の認定を開始することとしています。

「森林総合監理士」は、地域の森林について広域的・長期的な視点に立った構想を描き、公平・公正・中立的な立場から地域関係者の合意形成を図りつつ、制度や予算等を活用しながら具体的な取組を進めていく役割を担っています。

したがって、「森林総合監理士」に必要な能力

としては、個別の専門分野の技術力・知識力は当然のことながら、各専門分野を横断的な視点に立って、総合的に判断できる能力が必要であるとともに、地域の合意形成に必要なコミュニケーション能力や、その役割や業務に対する意欲や姿勢等を有することも必要であると考えています。

一方、森林・林業基本計画（平成23年7月閣議決定）に基づく、新たな森林計画制度が開始されており、新制度的確な運用を通じた森林・林業再生の取組を進める人材が必要です。このため、林野庁では将来の森林総合監理士候補となる者を対象として、国有林をフィールドにした実践型の研修を実施しており、その研修修了者に当面、各地域で「森林総合監理士」に準じた役割を担ってもらっています。

林業普及指導員資格試験においては、「森林総合監理士」として必要な一定レベル以上の資質・経験等を認定する資格制度の一環として、平成25年度から現行の林業普及指導員資格試験を再構築し、従来の試験を「林業一般」区分にするとともに、新たに「地域森林総合監理」区分を設定しました。

「森林総合監理士」は、林業普及指導員資格試験「地域森林総合監理」区分の合格者のうち、「森林総合監理士」として登録をした者を認定することとしています。なお、平成32年度までには、全国で2千～3千人の「森林総合監理士」を確保することを目標としております。

- 宮本常一 山と日本人 著者：宮本常一 編者：田村善次郎 発行所：八坂書房（Tel 03-3293-7975）発行：2013.5 四六判 272頁 本体価格：2,000円
- 系統地理学 DNA で解き明かす生きものの自然史 編者：種生物学会〔池田 啓・小泉逸郎 責任編集〕 発行所：文一総合出版（Tel 03-3235-7341）発行：2013.6 A5判 314頁 本体価格：3,800円
- アジアの生物資源環境学 持続可能な社会をめざして 編者：東京大学アジア生物資源環境研究センター 発行所：東京大学出版会（Tel 03-3811-8814）発行：2013.7 A5判 256頁 本体価格：3,000円

子どもにすすめたい「森」の話
— 1冊の本を通して

水の循環 ～森林の多面的機能(2)～

やましたひろぶみ
京都教育大学教授 山下宏文



●ハンダトシヒト・作絵
●発行 ビリケン出版(二〇〇三年)
●対象 幼稚園以降

『雨のふらない島』

南の小さな島で雨が降らなくなり困っていた。困り果てた王様と島の人々は、雨乞い^{あまご}を始める。するとある日、空から大きなタネが落ちてきた。王様が近づくとタネから手足が飛び出し、タネは寝転んでしまう。王様はムツとしたが、「このタネこそ、雨をふらせてくれる神さんにちがいない」と残りわずかな食べ物でもてなす。

しかし、いくら待っても雨は降ってこない。王様は、おこつて、「このナメケモノが！」とタネをどなりつける。すると、次の日、山が大噴火を起こし、火が島中に拡がってしてしまう。タネは、熱い溶岩が流れてきても寝転んだまま、全く動こうとしない。火は燃え続け、島のものは何もかもが焼けてしまう。

ようやく火がおさまり、島に戻った王様と島の人々は、タネが寝転がっていたところに小さな芽を発見する。芽はどんどん伸びて、あつという間に立派な一本の木になる。木は、花を咲かせ、実をつける。実ははじけて種を落とし、たくさんの種からまた芽が出て、木々が育ち、とうとう大きな森に

なつた。

森の葉は、乾いた空気を吸い込みとふわふわしたすんだ空気を吐き出した。しばらくすると空に大きな雨雲ができ、雨が降り出した。乾いていた大地も柔らかな土に変わり、食べ物もとれるようになった。また、楽しい暮らしが島に戻ってきた。王様は、あのタネが寝ていたところに向かってお祈りをするようになった。

この絵本は、私たちの生活に欠かすことのできない水の大切さを改めて意識させてくれるとともに、森林と降雨との関係にも目を向けさせてくれる。森林と降雨との関係というと真つ先に水源涵養^{たんよう}の機能が思い浮かぶ。水源涵養の機能には、洪水緩和、濁水緩和、水質保全などがあるが、これらは降雨後の森林の機能に関わることである。この絵本が目を向けるのは、降雨後ではなく降雨そのものである。

降水は、すべてが土中や川へと流出するわけではない。降水が樹木の葉や枝などに遮断されそのまま蒸発したり、土中の水が木の根から吸い上げられて葉の気孔から

蒸散したりするものもある。こうした水収支の研究では、森林による蒸発散量は草地や裸地などから蒸発散量よりも明らかに多いことが分かっている。大気中に降水が水蒸気として戻れば、それがやがて上空で雲となり雨を降らせるという水循環の図式が出来上がる。

狭い地域における森林の降雨への影響を強調するのは難しいかもしれないが、広域におよぶ森林となれば、降雨への影響も大きなものがある。例えば、アマゾン流域の森林伐採が今後も進んでゆくと、二〇五〇年までに森林の四十%が失われ、それによって流域の降雨量が雨季で十二%、乾季で二十一%減少すると予測する研究がある。密林に覆われるアマゾン流域の大気は通常の二倍の水分を含んでおり、それが降雨にも大きく影響するのである。この結果、流域の農業に甚大な被害があるばかりか、発電の中心である水力発電にも大きな影響があると警告するのである。

こうした話を通して、小さいころから森林と水との結び付きを感じ取らせておきたい。

第58回『森林技術賞』の業績紹介

本会は、森林技術の向上や林業の振興に貢献し、広く普及されたと認められる業績に対し、毎年「森林技術賞」を贈呈し、表彰しております。

平成24年度についても募集を行い、各方面から推薦された業績の中から、2013年4月に厳正な審査を行った結果、森林技術賞2篇が選出されました。なお、各受賞者のご所属は、応募時のものです。

森林 技術賞

森林 GIS やリモートセンシング技術を利用した 新しい森林資源および被害把握技術の開発と実利用

(地独)北海道立総合研究機構 森林研究本部 林業試験場 かんのまさと
森林環境部 環境グループ 主査 (資源解析) **菅野正人**

平成11年から森林関係の行政機関と連携し、道有林や一般民有林のGIS導入において、データ整備や森林管理業務を支援するGISシステム開発を行った。開発後も、導入した森林関係機関からの依頼により、森林GISを利用した森林管理手法に関して指導・助言を行うとともに、近年はフリーソフトGISを利用した森林情報閲覧システムを構築し、GISの利用拡大や普及を実践している。

森林現況をよりの確に把握するために、衛星画像やレーザー計測等の新しい計測技術を利用した森林管理技術の開発にも取り組んでいる。平成12年3月に発生した有珠山噴火^{うすざん}において、衛星画像を利用した森林被害把握手法を開発するとともに、森林関係の行政機関を中心に解析結果を提供し、解析結果が災害復旧にどのような形で貢献できるのかを調査した。

以降、平成14年の十勝地方の風倒被害、平成15年の日高地方の山腹崩壊、平成16年の支笏湖^{しこつこ}周辺の風倒被害、平成18年の下川町の風倒被害において、衛星画像や空中写真を利用したリモートセンシング技術による被害解析を行い、関係する機関に提供した。これらの解析結果は、災害対策に活用されたところである。これらリモートセンシング技術による森林被害の把握において、災害発生からできるだけ迅速に解析結果を提供することが何よりも優先すべきであることを明らかにした。

これらの研究において得られた知見を基に、自然災害発生時において、リモートセンシング技術を利用して、早期に森林被害を把握するために必要な事項を整理したパンフレットを作成し、関係機関に広く配布した。近年は、これらの成果を応用したカラマツハラアカハバチなどの病虫害把握、森林GISを利用した機械作業適地区分の作成、レーザー計測等の3次元計測技術を利用した人工林の樹高・蓄積把握技術の開発に取り組んでいる。

フリーソフトGISを利用した森林情報閲覧システムは、これまで森林GISを利用するにあたって大きな課題であったコスト低減や操作性の改善がなされており、行政関係機関

以外への森林 GIS 普及につながる成果となった。

また、自然災害時における衛星画像解析などの研究成果を基に作成したパンフレット「自然災害の早期把握に貢献できるリモートセンシング技術～災害復旧を的確に進めるために～」は、リモートセンシング技術を利用して森林被害を早期に把握するために必要な事項が整理されており、不測の自然災害発生に対して有効に活用できるものとなっている。

森林

技術賞

コンテナ苗育成技術「M スターコンテナ」の開発と普及

宮崎県林業技術センター 育林環境部 特別研究員兼副部長 みつぎ よういちろう 三樹陽一郎

林業採算性の向上のためには、造林・保育に要する経費をいかに抑えるかが重要であり、その取組みの一つとして、植栽が容易で通年植栽が可能な苗の生産・利用拡大が求められている。そこで、新たに苗を育成する資材（M スターコンテナ）を考案するとともに、それを用いた育苗技術の開発に取り組んだ。この M スターコンテナはポリエチレン製の片面波形シートを筒状に丸めて育苗容器とするもので、実用化に向けた試作と改良試験を繰り返し実施した。

その結果、シートに重ね部分をつくり、丸めて、格子状のトレーに立てることにより、機能性を飛躍的に高めることができた。その主な機能は、

- ① 容器側面の縦筋と底部の開放により、根系が渦巻き状になる現象を防止できる、
- ② シートの巻き加減で直径（容積）を調節できるため、樹種や苗木の大きさが変わっても、同一の容器で対応できる、
- ③ 個々の容器が独立しているため、苗木の配置（密度）を変更できる、
- ④ 育苗中の発根の確認や、収穫時の根系部の取出しが、丸めたシートを展開することで容易にできる、

等である。

また、M スターコンテナを用いた育苗試験では、植栽の作業性を考慮した容器サイズ、県産針葉樹バーク堆肥の混合割合、植栽後の肥効を期待した超緩効性肥料の量などについても明らかにした。

これらの研究成果を基に、県内苗木生産者への技術移転を進め、平成 22 年度から M スターコンテナによる本格的な苗木生産が開始されており、平成 24 年度 52,000 本、平成 25 年度には 100,000 本が出荷される見込みで、再生林の低コスト化に大きく貢献することが期待される。コンテナ苗を育成する培地成分にスギのバーク堆肥を活用し、県内の地域資源の循環的な利用の促進につながっていることを、ここでは特に付記しておきたい。

また、M スターコンテナを用いた技術は宮崎県内のみならず全国に広がる傾向にあり、また、樹種や苗木サイズ等苗木生産に対するニーズが多様化している中で、苗木生産手法の選択肢を増やしたことは極めて高く評価される。



(上) 森林・林業への志と視座

森林環境研究所 〒418-0105 静岡県富士宮市原942

渡邊定元

1. 森とつきあう幸せ

1945年6月20日、この日は私の人生にとって「森とつきあう」契機となった思い出の日である。第二次大戦中、天子ガ岳へ炭背負いをしていた小学6年生の時のことである。駿河湾を北上し富士山上空から横浜に空爆に向かうB29の編隊と陸軍戦闘機「飛燕」^{ひえん}とが銃撃戦を行っている直下の山中で、ビュンビュンと落下する葉莢から身を護りながら空中戦を眺めていた。戦時下にあって労働力不足を補うために、自動車燃料用の炭背負いの勤労奉仕は小学4年生からであったことから、筆者の森林・林業との関わりは70年余となった。2013年の6月17日、80歳を迎えた小学校の同級会で、当時の勤労奉仕炭背負いの思い出を語り合いながら「お前は好きな森林一筋で生きてきたのだから仲間の内で最も幸せ者だ」との祝福を受けた。私はその返礼として「好きなことを続けるのは楽しいから、一生現役でこれからを生きぬく」ことを宣言した。

充実した人生を生きぬくための「三惚れ」の第一、「仕事に惚れる」には、日頃から与えられた仕事を好きになるよう努力することが肝要である。好きなことには苦勞をいとわないからである。林野庁に就職するに当たって、森林生態学の恩師、館脇操教授から、仕事が好きになるよう林業の専門雑誌を必ずとり続けるようにと指導を受けた。以来、現在まで購入し続けてきた専門雑誌は「林業技術（現森林技術）」と「北方林業」である。

また、専門学術雑誌の日本生態学会誌、日本林学会誌（現日本森林学会誌）、植物分類・地理、植物研究雑誌、北陸の植物（現植物地理・分類研究）は、食費を切り詰めても60年間とりつづけている。そして、森林立地、林木の育種、種生物学研究は発刊以来の購読者である。

筆者の技術し科学する視座は、森林・林業の現場から会得した自然の贈り物と専門誌からの知識によって培われた。社会や職業、対象とする分野や地域の違いによって、さらには時代が移り変わることによって、私たちに求められるニーズは次々と変わる。そうしたニーズに適切に対処するには、私たちは常に自分だけの視座を磨き続けなければならない。そうした努力の結果、困難に直面しても新しいニーズに対応できるアイデアや施策を生み出すことができ、一生現役の仕事を持続できるのである。

2. 初心を大切にしよう —黄色のすみれとの出会い

林業を技術し科学することが好きになったのは、旧制中学合格通知を受けた1946年3月、ダイヤモンド富士で名高い富士山麓の田貫湖畔でキスミレを発見したことによる。珍しい黄色のスミレに魅せられたのである。以来、中学・高校の生物部に入り、富士・愛鷹^{あしたか}・箱根・伊豆の山中に出かけ植物採集に熱中した。田貫湖には2週間ごとに出かけて四季の植物相の移り変わりを観察した。だから、キスミレが5月には実を結び、6月には地

上茎が無くなってしまふこのスミレのフェノロジー（植物季節）は、中学時代から知っていた。さく葉標本の正確な和名（植物名）は、植物研究家の杉本順一先生に同定していただき知ることができた。そしてアシタカツツジ、ハコネグミ、アマギツツジなどフォッサマグナ区系の植物の生育環境は採集行を重ねることで覚えた。また、キスミレ、オオバキスミレなどキスミレ類の分布や系統を科学する旅は80歳の現在まで続いている。とくに、1954年、エゾキスミレを求めて訪れた日高山脈アポイ岳については、温暖化や人間活動による高山植物相の劣化を50年間にわたり観察し続けてきた。この調査結果は、2008年7月のG8北海道洞爺湖サミットで、温暖化による生物多様性劣化の具体的な事例として紹介され、また、2010年11月に名古屋で開かれた生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）においては、高山帯劣化の具体例として研究成果が配られている。興味を抱いた自然を長期間継続的に観察し続けると、時間軸での自然現象のデータが蓄積される。その結果、アポイ岳高山帯の温暖化による劣化を客観的にとらえることができたのである。

3. 立地級の体系づくり

1956年、林野庁に就職しての任地は帯広営林局計画課であった。与えられた業務は森林経営計画の編成であった。ちょうど、釧路原野1万haにパイロットフォレストを造成し、また、国有林生産力増強モデル計画を作成のときである。辻良四郎計画課長から「林種転換・拡大造林を確実なものにするため、森林の立地級の計量化手法を開発しよう」命ぜられた。具体的には「国有林経営規定のなかに経済的立地概念を採り入れるため、地利と地位を組み合わせた立地級区分を行って、経済的な林業を確立するため立地級の体系づくりをせよ。将来的には予算統制に活用したい。」とするものであった。これまで経営規定上での地位は上・中・下に3区分することが定められていた。なぜ、林野庁で筆者だけに、このような白羽

の矢がたったのかは未だに定かでないが、とにかく地位の計量化と経済立地の勉強を始めた。そして最初に達した結論として、地位を「収穫表の伐期総平均成長量」をもって計量化することが最も適切であるとした。これは同じ立地においても、スギ・ヒノキ・アカマツなど樹種ごとに地位が異なることを意味する。当時、先進国でもこのような地位区分はなかった。計量化の最大の壁は、天然林や他種の森林で目的樹種の伐期総平均成長量（地位）をどのようにして把握するかであった。

解決のきっかけは、1961年、林業試験場で立地級の体系づくりの研究を行っていたとき、統計数理研究所の林知己夫先生の計量化Ⅰ類によって、森林調査の資料から地位指数を推定できることを知ったことによる。計量化Ⅰ類は日本独自に開発された多次元データ分析法で、ダミー変数の導入による質的データの数値化により回帰分析を行う手法である。1962年、母集団を東京営林局管内、鳥取・島根の山陰地方におけるスギ、ヒノキ、アカマツにとり、11通りの多変量解析を行い、地位指数調査への計量化Ⅰ類による導入可否の検討を行った。計量化Ⅰ類の多変量解析はコンピュータ会社に委託し、林先生には計算に立ち会っていただいている。

地位を地域ごと、樹種ごとに把握できることによって、立地級の体系化が可能となった。立地級は差額地代的にみた立地の良否をクラス分けしたもので、自然的立地（地位）と経済的立地（地利）を組み合わせた概念である。そこで計量化を行うため、立地指数の概念を創設する。地位は伐期総平均成長量、地利は地位と同じレベルで「市場に対する林地の経済的位置の有利の差異」をグレード分けしたものとし、立地指数は地位と地利を乗じた値とした。このことから立地指数は、当該立地の差額地代を指数化したものにとらえてよいだろう（1965：国有林経営計画の実務知識 p45-72。地球出版、参照；表①）。

国有林における立地級は、立地級区分調査要領（昭和39年10月1日付け林野計第537号）によ

▼表① 立地級の事例

林小班	樹種	地位級	地利級	立地指数	立地級
100い	スギ	9	6	54	3等地
	ヒノキ	5	8	40	3等地
	アカマツ	6	4	24	4等地

出典：国有林経営計画の実務知識（1965），地球出版。

注：地位は伐期総平均成長量，地利は木材価格によって変動する。経営計画期間中は固定。

って初めて体系づけられた。検討を始めてから8ヵ年を費やしている。平常の業務と併行して支障なく検討を行えたのは、営林局計画課長をはじめ同経営計画、^{しつたげきらい}土壤調査担当の技術者の叱咤激励、協力のおかげであり、また、地位指数調査法は林業試験場真下育久・西沢正久両博士、統計数理研究所林博士のご指導を賜ったことによる。

現在、国有林・民有林を通じて森林調査簿から立地級の項目は削除されている。その背景は森林の公益的機能が重視されるのに伴い、森林・林業の経済性が軽視された結果であろう。立地指数は伐境を示す基準となり、林業の収益性をはじめ予算統制のうえからの強力な判断基準となる。合理的な林道・作業道の投資の指標となる森林立地級の向上策があって初めて近代林業が成り立つのである。このことを認識せずに立地級調査を放棄し、経済林に対する施策を怠ったために間伐放置林が増大していったのである。経済性向上のための森林技術革新を怠ってきた結果が、ヨーロッパの人工林で生産される木材商品が日本の住宅市場を席捲している一因となっていることを知ろう。筆者は、立地級調査体系は、木材価格の動向を立地指数に組み込んでいることから、将来にわたって世界林業の経済性を測る指標であると考えている。今後、計算技術の高度化によって、世界の森林経済価の計測が可能となるからである。

林野庁は1957年の生産力増強計画を展開するに当たって、立地級調査をはじめ、土壤調査、林木育種などの技術研究を深化させた。拡大造林は多くの批判を受けながらも、世界に先駆けて1,000万haの新生人工林が造成された。新生人工林を今後どのように展開させるのかは、これが

らの日本林業を担う若い研究者・技術者の課題である。21世紀の森林・林業を構築するための視座を確立し、ニューフロンティアを拓く努力を続けよう。これは森林技術発展に志を抱く者へ贈る言葉である。

4. 総合メニュー方式予算の創設

1965年、農政局構造改善事業課で山村振興の業務を担当する。山村振興法は市町村合併以前の2,400に及び旧村を単位としていた。山村は北海道から九州まで地域ごとに異なる自然からなり、かつ、財政力が乏しいことから、実態に即した実効ある施策を展開させるための議論を進める。施策を展開するうえでの問題点は、財政規模等からみて山村で受け入れられる事業費には限りがあり、また、各省部局の国の補助事業では採択基準を満たす山村は限られていた。さらに、緊急性のある要望事業が山村ごとに異なっていること等の現状を明確化した。これら山村の特徴を踏まえ実行可能な予算措置として考えついたのが、総合メニュー方式である。まず、補助対象となるすべての事業メニューについて、国の補助採択基準以下の採択基準を設ける。たとえば、山村電化事業では2軒までに補助基準を引き下げる。そして事業メニューの中から緊要度の高い事業を自ら選択させ、山村振興計画に盛り込む。新規予算の事業名は「振興山村農林漁業特別対策事業」とし、農林省以外の事業種目としては、厚生省との協議をへて簡易水道を事業メニューに加えた。

最も鍛えられたのは、補助要領を作成するに当たって事業メニューごとの担当係との事業調整である。農業基盤整備、漁港、農業構造改善、沿岸漁業構造改善などすべての補助要綱、補助要領を分析し、山村に導入可能な基準の試案を作成して担当者で折衝した。また、標準事業規模の作成には、国勢調査の資料から全国山村の林野率、森林面積、農地面積、人口の平均値から標準事業費を算出する。そして北海道と本州では山村規模が異なることから別の基準を設けた。これら新規予算

案の作成は、担当部局、大蔵省、国会との調整が必要であることから、補助要綱・要領や標準予算の作成業務は7月末までに終えている。新規施策は、各部局との折衝に当たり説明できる多くの資料を整備しておかねばならない。モデル振興山村施策の「ぼんち絵」を作成し、総合メニュー方式の有効性を説いた。予算折衝や国会議員に理解してもらうために「ぼんち絵」を用いたのは、本邦で初めてのことだと後に知った。法律制定から4ヵ月のうちに、農林各部局の事業内容を通読し、補助要領案を作成したことは、その後の施策を立案する上で大いに役立った。

山村振興の仕事から5年後、国の行政管理局長と懇談する機会があった。その際、局長は「都道府県で最も人気の高い補助事業は振興山村特別対策事業だ」と語った。私はその担当者だと知らない行政管理の長から総合メニュー方式の評価を受けたことは、本当にうれしく、以来、難問にぶつかったとき、いつも自分を鼓舞させてくれる。

5. 自然保護と私

1956年、帯広営林局での経営計画編成業務は、裏大雪山の十勝川源流の8万haの天然林である。5月中旬から9月中旬までの4ヵ月間、山に籠って森林調査を行う。空中写真上に予め定めた調査地に向かって道なき天然林を歩く毎日は楽しく、何ら不安を抱くことなく調査を行った。それだけ

源流の森林や高山植物群落が魅力的であったといえよう。現地調査結果に基づいて国立公園特別地域1～3種区分、特別保護地区区分の原案を図化した基本図上に線引きする。そして1954年の洞爺丸台風によって大雪山の原生林の多くが失われた中で、唯一、十勝川源流の被害が軽微であったことから、上司や営林署長の了解のもと、900ha余の原生林を山林局長通達保護林に指定する。後に自然環境保全法が施行されると、この保護林は「十勝川源流厳正自然環境保全地域」に昇格していった。

1961年、林野庁で国有林経営計画を担当してから、全国で自然保護問題をはじめ米軍施政下の西表や沖縄やんばる照葉樹林の環境保全問題を扱うこととなった。イリオモテヤマネコ、ヤンバルクイナが発見される以前に、これら亜熱帯林を農業開発から護った。また、日本学術会議の要請を受けて屋久島、稲尾岳、祖母山・大井川源流などを山林局長通達保護林に指定する。南硫黄島以外の厳正自然環境保全地域や、その他の自然環境保全地域の多くは、この時期に各営林局担当部局との調整を図り保護林に指定したものである。国有林内にあるのは林種転換・拡大造林など開発への声が高く、一方、これらに反対する学会・市民運動の高まりの中で、国有林経営計画は生物多様性の高い貴重な自然は毅然として保全して行く姿勢を貫いたのである。(わたなべ さだもと)

「鉄道林と本多静六」鉄道林創設120周年記念シンポジウム

生きた樹林の力で自然災害から線路を守るユニークな防災設備、鉄道林が、わが国初の林学博士であり、「日本の公園の父」として名高い本多静六の提唱によって初めて設けられてから、今年で120周年を迎えます。これを記念し、森林科学や造園学、防災などの専門家をお招きして、多岐にわたる話題でご講演いただく予定です。主催：(公財)東日本鉄道文化財団 後援：国土交通省、林野庁、埼玉県、久喜市、JR東日本、(公社)土木学会、(一社)日本鉄道施設協会

- 日時：2013年9月25日(水) 10:15～17:15、26日(木) 10:15～17:15 ●場所：鉄道博物館(さいたま市)鉄博ホール ●予定：25日午前＝「鉄道林120年の歩み」東大特任教授 島村誠、午後＝「豊かな人工林をつくる」速水林業代表 速水亨、「鉄道林のある風景」JR東日本 増井洋介、「本多静六記念館の取り組み」久喜市文化財保護課長 渋谷克美、「国土の変貌と防災林」東大名誉教授 太田猛彦、26日午前＝「大学演習林と本多静六」富士学会会長 渡邊定元、「現代植物生態学から見た鉄道林」森林総研 正木隆、午後＝「JR東日本における鉄道林再生の取り組み」JR東日本 櫻健典、青葉緑化工業 大内真、「日本の公園の父、本多静六」東大教授 下村彰男、「本多静六の人生に学ぶ」お茶大名誉教授 遠山益。《敬称略》 ●費用：鉄道博物館への入館料のみでシンポジウムに参加できます。

BOOK
本の紹介

牧野道幸 著
図説
森林土木と地形・地質

発行所：(社)日本治山治水協会
発売所：(株)日本林業調査会（お求めはこちらまで）
〒160-0004 東京都新宿区四谷 2-8 岡本ビル 405
TEL 03-6457-8381 FAX 03-6457-8382
2013年3月発行 B5判 136頁
定価：本体 2,381円＋税 ISBN978-4-88965-227-7

著者の言葉を借りれば、「森林土木技術者こそ林地の管理を担当するプロ」でなくてはならない。

治山、林道を担当する森林土木技術者にとって、森林で起こる斜面崩壊・地すべり・土石流等による災害、火山災害、地震災害等を事前に予測して適切な対策や回避策をとることは主要な役割であり、災害発生の重要な要因となってい

る地形および地質に関する基礎的な知識や技術を身につけることはプロとして不可欠である。地形、地質に関する知識や理解なしでは適切な治山施設や林道等の計画、設計、施工、維持管理はできない。

著者の牧野道幸氏は森林土木技術者として長年の間、全国各地の災害地を巡って森林における災害の防止、回避の視点から自ら地形

と地質に関する調査を行ってきた。本書は、その実地調査の成果である地形・地質断面図、地形分類図、写真等が多数掲載されており、これらの図や写真を読み解くことによって、日本各地で発生した災害の発生機構を理解できるとともに、日本の地形と地質の成り立ちや特徴を理解できる。

本書の内容は、森林土木技術者にとって不可欠な地形、地質に関する知識や技術として、①日本列島の生い立ちと変動帯、②日本列島の土台をつくっている付加体の性状とその林地、③付加体を買いた火成岩や火山、あるいは新しい堆積地層とその林地、④縄文時代以降、現在の気候下における地形形成に伴う地表の堆積物と森林土

BOOK
本の紹介

熊崎 実・沢辺 攻 編著
木質資源とことん活用読本
薪、チップ、ペレットで燃料、冷暖房、発電

発行所：(一社)農山漁村文化協会
〒107-8668 東京都港区赤坂 7-6-1
TEL 03-3585-1141 FAX 03-3585-3668
2013年3月発行 B5判 164頁
定価：本体 2,200円＋税 ISBN978-4-540-12117-3

平成23年8月に再生可能エネルギーによる電力の固定価格買取制度が発効して以来、木質バイオマス利用についての関心は、一層の高まりを見せている。すでにそれ以前から、薪やペレットの生産量は増加してきており、発電についても、平成14年に成立したRPS法の認定を受けた木質バイオマスの発電施設は全国で56箇所

に上っている。そして今、その動きが加速されようとしているのだ。ちょうどこの時期、タイムリーに本書は出版された。

実は、本書の編著者である熊崎さんとは、京都議定書を受けて設置された「森林、林業、林産業と地球温暖化防止に関する検討会」（平成10年）を、当時、林野庁の計画課長であった私が担当したが、

その時に座長をお願いしたという縁がある。また、検討会で提言された資源の循環的な利用、カスケード型木材利用のためには、木質バイオマスの活用が欠かせないことから、それを推進するための研究会を立ち上げることを提案し、国土緑化推進機構の須藤徹男副理事長（当時）の理解で「木質バイオマス利用研究会」が組織化されたが、その会長も熊崎さんが務められた。そして現在は、木質バイオマスエネルギー利用推進協議会の会長をされている。また、岩手大学名誉教授の沢辺さんも同協議会に幹事として係わられている。

いわば、木質バイオマスについて大変有力なお二人が本書をまとめられたのであるが、総論に加え、

スクラム かみへい住宅



その17

一昨年3月に発生した東日本大震災。住設メーカーの研修で出向いた東京でその大きな揺れに遭った。7階建ての最上階の会議室での長い揺れの後、階段で外まで避難して携帯テレビの小さな画面から映し出される惨状をただ茫然と見入っていた。その後、妻にだけは連絡が取れ、会社や近隣の状況、安否の確認はできた。1泊の予定が3泊となった。その間、離れた故郷の現状とその先の復旧・復興に向けた不安に駆られていた。

自宅に戻ってみると、ガソリン等が不足し不便さがあるものの、その他はほぼ普段と変わらぬ生活ができていた。一方で、沿岸部は甚大な被害を受け、近くでありながら、かけ離れた状況に複雑な思いだった。仕事を通じて被災地の復旧に貢献しようと、従業員とともに県発注のプレハブ仮設住宅、遠野市や他地域の木造仮設住宅への材料供給等、急がれる対応に出来る限り対応した。

平成23年11月、釜石市・大槌町・遠野市の林業・製材業・設計・建築など木造住宅に関わる事業者により「上閉伊地域復興住宅協議会」が設立された。林業・木材、住宅産業がタッグを組み、被災した製材所・工務店などへのバックアップと被災された方々の住宅再建について「地元かみへいの山林を活かし、地元の職人の手で、地元の皆様の役に立つ」をモットーにスクラムを組んで取り組もうとの思いから、そこで設計し、プラン化した住宅を「スクラムかみへい住宅」と名付けた。

今、釜石地方森組から丸太を購入し、遠野地区で製材・乾燥・プレカット後、大槌町発注の木造公営住宅向けに納材している。

全国規模の大手住宅メーカーやローコスト系ビルダーなどが、続々と沿岸部に進出している。地元の住宅関連業者は苦戦を強いられているが、製材所創業以来、地域材100%で取り組んできた実績をこの取り組みにも生かし、被災地域を支援していきたい。

●お問い合わせ●
上閉伊地域復興住宅協議会
TEL：0193-28-4244



(協同組合リッチヒル遠野 理事長/菊池 智)

写真提供・復興住宅協議会

(☆森林や木材を使って、東北の復興に取り組む人や活動を紹介します。投稿募集中！)



壤および森林生産と森林土木事業、⑤留意すべき脆弱な岩盤と森林土木事業、⑥宿命的な岩石の割れ目と森林

土木事業、⑦クリノメーターを使って、現地で地形・地質断面図を描ける技術についてであり、多くの図や写真を用いて説明されている。

本書の特徴は、森林土木技術者にとって日常の業務に役立つ、地形、地質に関する実践的な調査法を示していることにあり、分かり易い図や写真により楽しみながら学ぶことができる点も魅力である。

(東京農工大学大学院農学研究院 教授/石川芳治)



森林での収穫、薪・チップ・ペレットの生産、ストーブ、ボイラー、地域熱供給、発電までの具体的な事項に

ついて実務的な解説がされている。

特に、ビジネスの第一線に活躍している方にも執筆をお願いされていることから極めて実務的な記述になっており、これから木質バイオマス利用に係わろうとする人にとっては格好の入門書となっているとともに、総合的な知識を確認しようとする人にも有効な書となっている。

(一般社団法人 日本森林技術協会 理事長/加藤鐵夫)

林業技士（資格要件審査のご案内）

“森林土木”部門と“作業道作設”部門の資格要件審査による認定について、申請を受付中です。申請期間は、7月1日（月）～8月31日（土）です。詳しくは、平成25年度「林業技士」養成研修受講の募集案内パンフレット、または本会WEBサイトをご覧ください。

→ [URL] http://www.jafta.or.jp/contents/gishi/2_list_detail.html

協会のうごき

●人事異動【平成25年8月1日付け】


採用 …… 小松隆平（事業部主任調査員）

日林協のメールマガジン


当会では、会員の方を対象としたメールマガジンを毎月配信しています。森林・林業に関する問題を提起しながら、会員の皆さまからのご意見・ご提言を募集していますので、どうぞご参加下さい。

メールマガジンは、メールアドレスを登録されている会員の方へ配信しております。配信をご希望の方は、協会WEBサイト《入会のご案内》→《入会手続き》→《情報変更フォーム》にてご登録下さい。

※情報変更を行うには、会員番号が必要となります。会員番号は、会誌をお届けしている封筒の表面・右下に記載しております。

#お問い合わせはこちら。 → : kaiin_mag@jafta.or.jp

「森林技術」への投稿を募集しています！

●会誌の表紙を飾るカラー写真を広く募集しています。森林管理や林業の現場の様子が伝わってくるもの、四季折々の森や林・山村の風景、森に生きる動植物など、とっておきの一枚をお寄せ下さい。まずは、お気軽にサンプル画像データを下記アドレスまでお送り下さい。 → : edt@jafta.or.jp

●研究最前線のお話、新たな技術の現場への応用、地域独自の取り組み、さまざまな現場での人材養成・教育、隣接分野の皆さんとのコラボ、国際的な技術協力、施策への提言など森林管理や林業の発展に役立つ話題を募集しています。

編集後記

昭和50年代初期、埼玉県北部丘陵地帯のマツは健全だった。ところが急激にマツ枯れが蔓延し、あっという間に茶褐色の樹冠となり立ち枯れていった。そして、昭和50年代後期～60年代には、地域の潜在自然植生として認識されていた常緑広葉樹が圧倒的な勢いで跡地に侵入し、旺盛な成長ぶりを見せていたのである。そんな写真をアップできる公開GISが当時にもあれば…。 (C55)

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：高^{たか} Tel 03-3261-6692

Fax 03-3261-5393

●本誌編集

担当：吉田(功)，志賀

Tel 03-3261-5414

Fax 03-3261-6858

●総務事務（協会行事等）

担当：細谷，伊藤

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。

会員事務：03-3261-6968

販売 : 03-3261-5414

森林技術 第857号 平成25年8月10日 発行

編集発行人 加藤 鐵夫 印刷所 株式会社 太平洋

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) 5 2 8 1(代)

東京都千代田区六番町7 FAX 03 (3261) 5 3 9 3

三菱東京UFJ銀行 麹町中央支店 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)

🍃 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)

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。

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

森林技術 入会

検索

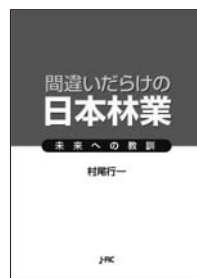
森と木と人のつながりを考える 日本林業調査会 (J-FIC) の本

間違いだらけの日本林業 —— 未来への教訓 ——

国内外の林業に精通する著者が満を持して世に問う問題作。

村尾行一 (愛媛大学客員教授) / 著

ISBN978-4-88965-229-1 A5判 280頁 2,625円 (税込み)



「天然水の森」を科学する

サントリーが全国16カ所で進めている森づくりの全貌がわかる！

サントリービジネスエキスパート (株) 水科学研究所

サントリーホールディングス (株) / 編

ISBN978-4-88965-228-4 A5判 202頁 2,000円 (税込み)



日本林業調査会

〒160-0004 東京都新宿区四谷2-8 岡本ビル 405

TEL 03-6457-8381 FAX 03-6457-8382

E-MAIL: info@j-fic.com http://www.j-fic.com



JAFEE

森林分野 CPD(技術者継続教育)

森林分野 CPD は森林技術者の継続教育を支援、評価・証明します

森林技術者であればどなたでも CPD 会員になれます！！

☆専門分野(森林、林業、森林土木、森林

環境、木材利用)に応じた学習形態

①市町村森林計画等の策定、②森林経営、③造林・
素材生産の事業実行、④森林土木事業の設計・施
工・管理、⑤木材の加工・利用
等に携わる技術者の継続教育を支援

☆迅速な証明書の発行

①迅速な証明書発行(無料) ②証明は、各種資格
の更新、総合評価落札方式の技術者評価等に活用

☆豊かかつ質の高いCPDの提供

①講演会、研修会等を全国的に展開

②通信教育を実施

③建設系 CPD 協議会との連携

☆森林分野 CPD の実績

CPD 会員数 5,000 名、通信研修受講者
2,300 名、証明書発行 1,900 件 (H24 年度)

☆詳しくは HP 及び下記にお問合わせください

一般社団法人森林・自然環境技術者教育会 (JAFEE)

CPD管理室 (TEL : 03-3261-5401)

<http://www.jafee.or.jp/>

東京都千代田区六番町7 (日林協会館)

※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

- ▶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

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。

1 撥水加工

撥水加工を新たにアッパー及び
ベ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。

2 樹脂製アilet

スムーズな締め付け調整可能
な樹脂製アilet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。

#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。

5 地下足袋の感覚を活かした
大地をしっかり掴むスパイクソール

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 03-3261-5393
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 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/〒104-0031 東京都中央区京橋1-17-1 昭美京橋第2ビル2階
TEL:03-3566-6105 FAX:03-3566-6108
大阪営業所/〒532-0003 大阪府大阪市淀川区金船丁1番28号新大阪八千代ビル別館4F号室
TEL:06-6396-8610 FAX:06-6396-8612

日林協アーカイブの創設について（予告）

日本森林技術協会は、大正10年の興林会設立以来、森林・林業分野の技術者の育成、技術の発展・普及等に努めて参りました。一般社団法人化に当たっても、公益事業の強化を進めてきましたが、その一環として、当協会が長きにわたり技術の普及を目的に編集・刊行してきた著作物（印刷物）をデジタル化し、一般に無料で公開しようと計画いたしました。いわば世界に向けた技術の情報発信のためのインターネット図書館です。

アーカイブの詳細

現在の計画では、日林協のHPに独立のページを設定しますので、外部からインターネットを通じて、過去に刊行した定期刊行物（林業技術・森林技術等）の全タイトルリストや著作物（シリーズ、技術解説書等）の全件リストを検索し、巻号或いは単行本ごとにPDF化した資料全体を閲覧し、必要なページを印刷することが可能となります。ダウンロードについては、個別の条件に従って一部を除き可能となります。

データの利用に当たっては、研究・教育分野では出典や著作者を明示することで自由に利用可能ですが、許可なく販売することはできません。無料閲覧を条件とした著作物の対象範囲は全体の規模が大きいため限定せざるを得ませんが、日林協会員に対しては別途全てを利用していただけるよう検討したいと考えています。

スケジュールとしては、来年度初めから、逐次、具体化してまいります。

著作者へのお願い

このような著作物の公開は、いわば復刻版の刊行に当たりますので、協会が著作権（財産権）を保有している必要があります。過去に協会が会員への無償配布を目的に編集・刊行等を行った定期刊行物及び図書類は、「買い取り原稿」として執筆者に原稿料をお支払いすることを原則にしてきましたので、基本的に協会が全ての財産権を譲渡されたと考えています。

しかし、著作物によっては、著作権の観点で全く問題がないとは言い切れないケースがあり得ますので、今後協会のHP、「森林技術」、会員用メールマガジン等を通じ、公開予定となる著作物を予告して必要な呼びかけを行って参る予定です。

本計画は、他の組織では決してできない協会ならではのことであり、自負しております。今後ともより良いものにして参りたいと思っておりますので、是非皆様のご意見・ご要望をお寄せ下さい。

お問い合わせ

（一社）日本森林技術協会 事業部 担当 石塚和裕

Tel 03-3261-5404 Fax 03-3261-6858 メール jigyo@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！

3D

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も、利用はオルソのみにとどまっているのが現状です。

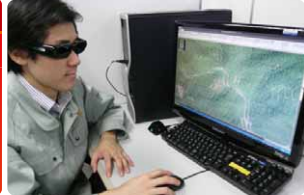
しかし、その利用可能性は、**立体視**、**DSM**(被覆の標高モデル)、**近赤外**(植生の活性度をあらわす)と広がります。

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

