

森林技術



《年頭のご挨拶》「日林協品質」を意識し、高める年に

《特集》使おう試そうICTとG空間情報

／寺岡行雄／白井教男／大久保 敏宏

2016 No. 886

1

●連載 森林再生の未来 20／酒井秀夫

●報告／遠藤貴史（飛騨高山高校）／原田寿郎／奥田辰幸／落合博貴

会員の異動・変更はお早目にご連絡ください

会員の皆様には、ますますご清祥のこととお慶び申し上げます。

年度末が近付いてまいりました。会員登録の内容や会員種別などの変更をご希望の方は早目の手続き・ご連絡をお願いします。

○会員登録情報の変更について

入学・卒業などによる会員種別の変更、転居などによる会誌送付先の変更、入会・退会等、会員登録情報に変更が生じる場合には、速やかに届け出をお願いします。

なお、会誌送付先はインターネット上でご自身で変更することができます。

(変更には、「会員番号」が必要です。)

○年会費ご請求について

年会費は4月から翌年3月までの年度単位です。会誌4月号をお送りした方

に対し、払込取扱票を5月初めにお送りしておりますので、会員種別の変更等は、前年度中（3月末まで）にお願いします。

なお前年度会費が未納の方には、未納分が合算された払込票をお送りしています。

また会費の口座自動引落しをご希望の方は、2月末までに申込書類をお送りください。なお、申込書類は会員担当まで請求願います。

※会員種別や会員登録情報の変更などに関する「会員規定」は、当会Webサイトでご覧になります。

HOME>協会の概要>協会の運営>公開資料>■規程集（諸規程）会員規程

http://www.jafta.or.jp/contents/_files/gaiyo/08kaiin-kitei.pdf

問合せ先：(一社)日本森林技術協会 管理・普及部 担当 三宅

Tel:03-3261-6968/Fax:03-3261-5393 E-mail:miyake2582@jafta.or.jp

『森林ノート2016』のご案内

(一社)日本森林技術協会

2016年度版・森林ノートが出来上りました。普通会員の方には1冊、団体会員には一口あたり2冊を無料でお届けします。販売分もぜひご利用ください。

※会員登録ではなく「年間購読」の方は送付対象外です。ご了承ください。

判型・体裁 A5判、従来どおりの装丁です。

前付け資料 2016年1月～2017年3月までのカ

レンダーと、月・日別の「予定表」を掲載しています。スケジュール帳としてご利用ください。

ノート部分 何の変哲もないノートですが、罫線だけのシンプルさが書きやすいと好評です。

後付け資料 林野庁、都道府県林業関係部課、

都道府県林業試験・指導機関、公立・民間林木育種場、森林・林業関係学校一覧、(独)森林総合研究所、中央林業関係機関・団体などの連絡先資料充実！一部資料を見やすくしました。

森林・林業に関する資料も更新して掲載！

【お求めはこちら】 ●価格 一冊500円(税、送料別)

ご注文は、品名・冊数・お送り先・ご担当者名・電話番号・ご請求先宛名等を明記の上、ファクシミリで本会販売係宛にお申し込みください。

数量限定

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

森林技術 No.886 —— 2016年1月号

目 次

年頭のご挨拶	「日林協品質」を意識し、高める年に	福田隆政	2
特 集	使おう試そう ICT と G 空間情報		
	森林・林業分野での ICT と G 空間情報のさらなる活用に向けて	寺岡行雄	4
	ハーベスタ検収システムの実用化を目指して	白井教男	8
	森林・林業情報を多角的に捉える「もりったい」	大久保敏宏	12
連 載	研修そして人材育成		
	第4回 新人への伐倒指導手順その①～屈曲線(折れ曲がり線)～	水野雅夫	16
統計に見る日本の林業	木質バイオマスの熱利用	林野庁	18
連 載	新・誌上教材研究その27 子どもにすすめたい「森」の話		
	地域の履歴としての防潮林	山下宏文	19
報 告	2015 森林・林業・環境機械展示実演会に参加して	遠藤貴史	20
シリーズ演習林	⑯玉川大学総合農学研究センター演習林	南 佳典・山崎 旬	24
連 載	産業界とともにめざす森林再生の未来 第20話		
	森林再生事業化委員会 2015年活動報告と抱負	酒井秀夫	26
報 告	木材利用がきり拓く未来	原田寿郎	28
報 告	『山火事跡地の緑の再生』より	奥田辰幸	30
緑のキーワード	放射光分析	谷川東子	32
報 告	国立公園および隣接地域における治山事業の歴史と景観保全の現状	落合博貴	34
本の紹介	シカの脅威と森の未来 シカ柵による植生保全の有効性と限界	南波興之	36
緑の付せん紙	平成27年度近畿中国森林管理局における研究発表会について(概要)	城土 裕	36
3.II 震災の記憶と復興	「奇跡の一本松」の後継樹育成の取組	内田信平	37
ご案内等	「林政ニュース」から 33 / 協会からのお知らせ 38 / 羅森盤通信 (39) / 『日林協デジタル図書館』便り⑯ (39)		



〈表紙写真〉

『雪山からの呼び声』(八ヶ岳・縞枯山) 小川聰志氏 撮影

冬の気配が感じられるようになると、途端に雪山の静けさが恋しくなる。長野県の茅野駅からバスとロープウェーを乗り継いで縞枯山に向かうと、そこには冬の装いをした木々が挨拶するように立っていた。

(撮影者記)

「日林協品質」を意識し、 高める年に

一般社団法人 日本森林技術協会
理事長 福田 隆政



あけましておめでとうございます。

今年も皆さまが新たな気持ちで活躍され、実績を上げられますことをお祈り申し上げますとともに、当協会がそのお役にたてるることを願っております。

昨年末に開催された気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）を巡るニュースは、地球温暖化の防止や生物多様性の保全など、地球規模での環境問題に対する人々の関心を高め、「持続可能な森林の管理経営」の重要性を再認識させてくれました。一方で、戦後造林による人工林資源の成熟を背景として、「林業の成長産業化」が喫緊の課題となる中で、森林施業の集約化、機械化や低コスト化など、各般の取組が進められて参りました。

このような折、持続可能な森林経営を推進し、林業の成長産業化を実現してい

く基盤としての森林・林業に関する技術の重要性はますます高まっていると言えましょう。技術の進展なくして産業の成長は実現しえないでしょう。特に、今後主伐期を迎えることから、「伐採（主伐）～再造林」の過程、すなわち伐採収益から再造林投資を差し引いたものの極大化を意識して、森林経営の持続可能性を確保していくことが重要になっています。

顧みると、主流となっている林業技術の多くは、高成長の経済、工芸的な高い木材価格が存在した、戦後の拡大造林期に発達・形成されたものですが、今日では木材価格の（原料材としての）安値安定、対照的な労働者賃金の高止まりなど、経営環境は著しく異なるものとなっています。また、経済基調も低成長ないし安定成長が続くものと見通されています。こうした新しい時代の環境や基調にふさわしい森林・林業に関する技術体系の展開・普及、定着が一層重要になっていると言えましょう。

こうした中で、当協会の果たす役割はますます重要になっていると考えます。については、改めて林業経営者や林業技術者など顧客の皆さまの目線で、私ども協会の「商品」たる、実際に「使える知識」や「役に立つ技術」を捉え直し、磨きをかけ、ニーズにお応えしてタイムリーに提供することを基本として、<日林協品質を意識し、高める年に> していきたいと考えております。

また、経験や知識の社会還元のツールとして、技術的な人材の養成・確保にも引き続き注力して参ります。

本年が皆さまご家族にとって実り多く、
健康で幸せな一年となりますよう心から祈念
申し上げ、新年のご挨拶いたします。



森林・林業分野での ICT と G 空間情報のさらなる活用に向けて

寺岡行雄

鹿児島大学農水産獣医学域農学系 教授
〒890-0065 鹿児島市郡元1丁目21-24

Tel 099-285-8574 Fax 099-285-8575 E-mail : teraoka@agri.kagoshima-u.ac.jp



ICT × G 空間情報で林業が変わる

言うまでもなく、土地に依存する森林管理や林業経営にとって地理情報は重要です。1980年代までは、印刷された森林基本図と森林簿が森林管理の基礎情報であり、利用の媒体でした。90年代に入ると GIS（地理情報システム）が導入されるようになり、2000年代に一般的なツールとして、主として行政機関に普及しました。また、GPS（全地球測位システム）は広大で目印の少ない森林における業務で必須の機器となり、GISとの連携が図られています。このような地理空間情報は G 空間情報と呼ばれています。地理空間情報活用推進基本法において、G 空間情報を位置情報及び位置情報に関連づけられた情報からなる情報と定義しており、地図や位置に関する情報全般を指します。G 空間情報は GIS や GPS の活用によって実現されるため、森林業界ではまさに G 空間情報を扱ってきたということになります。しかし、2000年代に入ってから、このような G 空間情報を含む情報業界では劇的な変化が起こっています。それは ICT と G 空間情報との組合せ（G 空間情報 × ICT）やビッグデータの利用です。ICT とは Information and Communication Technology の略で、情報通信技術のことです。“クラウド”という言葉を聞かれる機会も多いと思いますが、これはインターネットを経由して、データセンターに蓄積されたコンピュータ資源をサービスとして利用者に対して提供するもので、ICT の中核的技術です。ビッグデータとは、利用者が急激に拡大しているソーシャルメディア内のテキストデータ、携帯電話やスマートフォンに組み込まれた GPS から発生する位置情報、さらに、日々生成されるセンサーデータなど、膨大なボリュームのデータ群とされています（総務省、2014）。

G 空間情報は、時点に関する情報を含む空間上位置情報または位置情報及び位置情報に関連づけられた情報とされていますので、いつ、どこにいるといった測位技術の高精度度が必要です。これまで我が国は衛星測位（GNSS）に関して、米国の GPS に依存してきました。森林業界では谷間での信号受信が困難であり、樹冠による信号の遮断、樹幹での信号の乱反射（マルチパス）が問題となっていました。また、より一般社会的には、高層ビルの乱立する都会で信号が遮断され、十分な測位精度が得られないことがあります。これらの解決のために、我が国の天頂付近に軌道を持つ測位衛星を配置するという、準天頂衛星測位システム（QZSS）が整備されつつあります。QZSS は 2017 年度までには 4 機体制

となり、24時間利用が可能となります。今後、QZSSにはL1S信号が補強信号として配信され、DGPSとして1m程度の測位精度が得られるようになると言われています。これらの高精度測位システムとGISを用いることにより、位置や地図に関する様々なサービスやシステム、スマートフォンやタブレットなどの端末が開発されるようになります。一方で、森林業界においてはG空間情報にどのような変化があるでしょうか？

平成25年度から森林情報高度利活用技術開発事業に林野庁が取り組んでおり、森林クラウド実証開発が行われています。これは都道府県が整備した森林GISのクラウドサービスを展開し、いわゆるWebGISとして情報の利活用を図るもので、携帯電話の電波が届く範囲であれば、スマートフォンやタブレットで森林GISを閲覧し、情報のやり取りを行えるようになります。

スマートフォンの普及はICT林業を進める上で大変重要なポイントです。スマートフォンは電話ではなく、インターネットに接続されたコンピュータ端末です。電波が届く範囲内ですが、利用者は任意の現場からテキスト情報に加え、時刻情報、GPSによる位置情報、カメラによる映像情報、方位角や傾斜角といった各種センサ情報をインターネット経由で送受信することができます。

さらに、最近では計測技術の大変革により、高精度森林情報の取得と利用ができるようになっています。高精度森林情報について本誌861号で広嶋卓也氏（2013）が解説されていますが、高解像度、高位置精度のデジタル森林空間情報であるとし、航空レーザ計測、デジタル航空写真、高解像度衛星画像、地上レーザ計測、DGPS、レーザコンパス測量システムが含まれます。これにUAVによる低高度デジタル画像とSfM（Structure from Motion：多数の画像からの3次元モデリング）技術による3D情報も加えることができます。このような従来なかった高精度森林情報がもたらす森林業界の変化について、田中和博氏は「森林管理の常識が変わる」と表現されています（田中、2013）。これまでの森林計測学の歴史の中で、標本調査に関する理論構築と実践が行われてきました。このような研究が必要であったのは、すべての樹木を計測することは不可能であるという前提があったからです。ところが、航空レーザ計測により、数千haを対象として立木本数や単木の樹高及び樹冠投影面積等が直接計測できるようになってきました。従来の森林管理では、立木密度やha当たり蓄積量を密度管理図や収穫表に適用して、ha当たりの林分値を利用してきました。しかし今後は、全樹木の本数や樹高を森林管理の判断材料とすることができます。

また、林業機械に搭載可能なセンサ技術の活用も林業版ビッグデータにつながると考えられます。技術的には、ハーベスターやプロセッサは造材する樹幹の径級を計測可能ですが、それらの計測データはあまり活用されていません。我が国では末口自乗法により原木材積が計測されますので、造材時の径級計測は比較的容易であると考えられます。さらに測位情報と組み合わせれば、作業現場のどの位置でどのサイズの原木を生産したというビッグデータが生成されることになります。検収作業の簡略化やデジタル化（コマツ、2015）というだけでなく、木材生産の起点情報としての活用が期待されます。

木材サプライチェーンにICTを活用する

スギの木材価格が最も高かった1980年以来、木材価格は低下し続けています。木材は

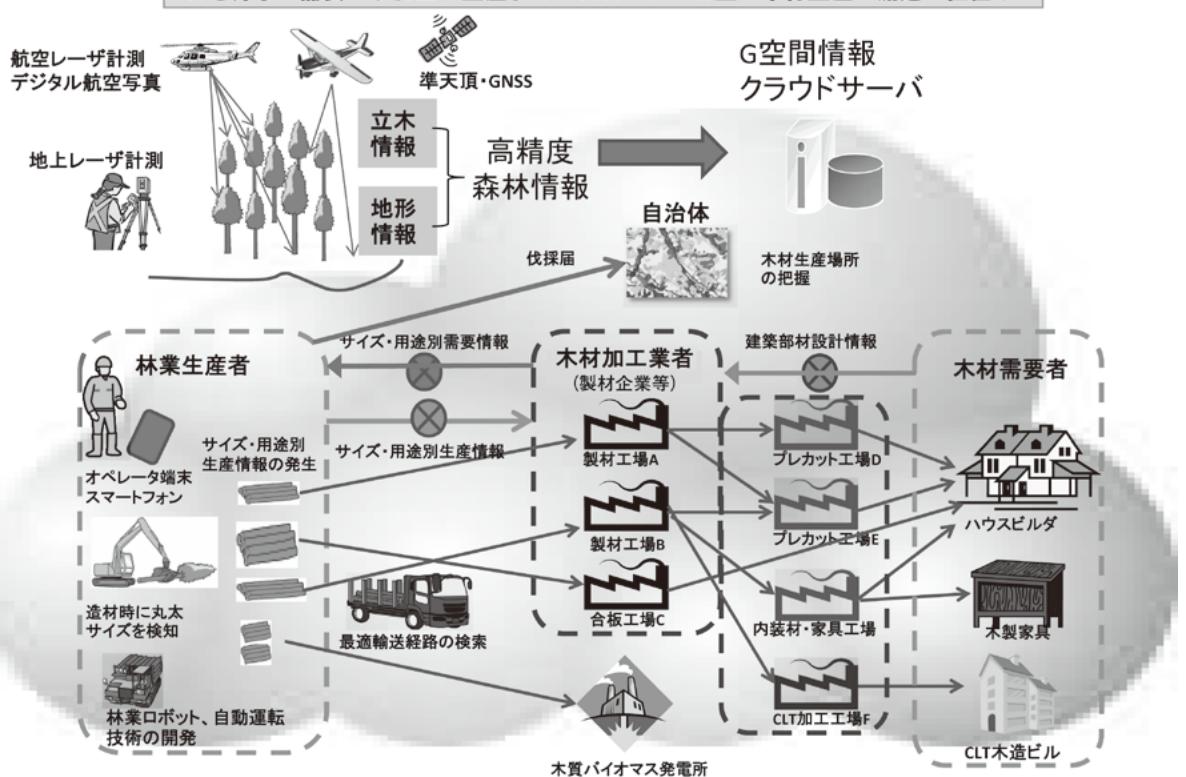
国際商品であり、スギの木材価格は100米ドル/m³の水準で推移しており、木材価格の上昇に期待するだけでは状況を変えることは困難です。製造業では、安く作って高く売ることで、いかに収益を多く残す仕組みを作れるかが重要です。そもそも需要があってモノは売れるのであり、市場のニーズ（需要）に確実に供給できる生産体制であるべきです。

素材生産業は立木から原木を作る仕事です。採材は直・曲がり具合を勘案し、径級に合わせて原木の長さを決める作業であり、最終的な商品としての木材価格を決める重要な作業です。しかし、素材生産の現場では、その原木がどこで誰が何の部材として使うのかを正確に把握している事例はまれかもしれません。素材生産業も、需要に対応したデマンドプル型の生産体制とすることが必要であり、ICTとG空間情報を活用することで、林業の課題を克服できないか考えています。

その一つの事例として木材サプライチェーンの構築を取り上げてみます。木材価格が上がらない中、流通コスト、需要者側の在庫や調達コストを下げることで、素材生産や森林所有者の収入を増やす可能性があるからです。

ICTがつなぐ木材需要に対応した林業生産イメージ

ICTを介して需要から加工、生産までのJust in Time型の木材生産・流通の仕組み



▲図① ICT がつなぐ木材需要に対応した林業生産イメージ

図①に示すのは木材サプライチェーンのための構想として、木材需要と林業生産をICTがつないでいるイメージです。情報の発信者は製材企業です。住宅建設業あるいはプレカット工場から受注した製材企業は、その注文材生産に必要となる原木のサイズと本数を見積もります。製材企業からは伐採現場の作業員のスマートフォンに必要となる原木のサイズと本数がメール等で送信され、例えばスギの4m材24cm～28cmを100本といった詳細な情報が専用のホームページ上などで確認されます。伐採現場の作業責任者から、現在の現場から24cm～28cmの4m材が50本生産可能で、いつ納品できるか即座に返信がされるという仕組みです。複数の伐採現場から納入意思の連絡を受けた製材企業は、必要となる原木がいつまでに納入されるか、短時間で確定することができます。このような短時間での取引情報の交換により、製材企業は原木市場に足を運ぶことなく原木を確保でき、その後の製造計画を確定することができます。

このような需要に対する生産（伐採・造材）により、製材企業での製造コストや在庫コストを低減できることから、原木の購入価格を高くすることも可能なのではないでしょうか？これは既存の原木流通組織に対する挑戦ではありません。今後も与信管理や代金の決済機能はいずれかの機関が担わなければならず、原木の商流部分は今後も重要な役割です。さらに原木の位置情報が付与されることで、動産としてのトレーサビリティが可能となり、金融機関からの資金担保としての利用が期待されます。

■ これからの林業・森林管理に必要なこと

レーザ計測データから高精度の地形と森林情報を得ることができます。森林クラウドは従来の林分単位の資源情報だけでなく、林分内の樹木個体に関する情報も持ち得るようになります。QZSSによる高精度の測位が森林内でも実現できれば、ICTと組み合わせて高度な森林管理や戦略的な木材生産・販売が可能となるのではないかと期待されます。これにより、再生産が可能な木材価格を確保し、木材の安定供給体制が構築され、生産や集荷コストの低減により、収益性の高い林業につながると考えます。

現時点では技術的なハードルが高いのですが、近未来には林業作業ロボットの導入を実現すべきと考えます。現状でも労働力確保が困難な林業に、人口減少社会から労働力が十分に確保できると考えるのは楽観的です。国土の3分の2を占める森林を活用できる産業は林業しかなく、少ない労働力で木材生産や適切な森林施業をしていかなければなりません。高精度森林情報や森林内測位技術は、森林作業のロボット化を実現するために重要な基盤となり、技術開発の呼び水にもなると考えています。

先人たちの築いてきた森林資源を活用し、持続可能な林業経営を地域で実践するためには、気持ちだけではできないと思います。産業として成り立つよう儲かる林業で雇用を創出し、地域の自立に寄与する林業とするために、ICTやG空間情報の活用が期待されます。

（てらおか ゆきお）

《引用文献》

- 広嶋卓也（2013）高精度森林情報. 森林技術 861, 7.
コマツ（2015）「現場の見える化」で生産性向上を考える. 森林技術 882, 28-29.
総務省（2014）平成26年度版情報通信白書.
田中和博（2013）IT技術の進展により森林管理の常識が変わる. 森林技術 861, 2-6.

ハーベスタ検収システムの実用化を目指して

白井教男

コマツ 建機マーケティング本部 林業機械事業部
〒107-8414 東京都港区赤坂2-3-6
Tel 03-5561-2871 Fax 03-5561-4753 E-mail : norio_shirai@komatsu.co.jp



はじめに

日本の森林面積は約2,500万haで、そのうち人工林は約40%の1,000万ha、森林蓄積は全体で約49億m³にもなっています。近年は1年に1億m³ずつ増加し、また、唯一国内自給できる資源であるとも言われています。しかしながら、国内産材の需要に対する木材の供給は木質バイオマス発電向け等を含めてようやく30%台に乗る程度で、「森林・林業再生プラン」で掲げられている2020年度に自給率50%を達成するレベルには至っていません。また、以前から河川流域単位で素材生産者や加工業者、森林組合などの関係者が一堂に会して、それぞれの組織が協調し、地域の林業関係産業の活性化や森林整備、素材生産、利活用を推進する体制が整備されていますが、実際に木材需給が調整されて流通が効率的になったという事例は、未だ全国的に普及しているとは言い難いようです。また、木材消費を拡大するためにCLTや公共建築物に木質材料を採用する動きが活発になってきています。例えば、一般的に個人住宅より公共建築物のほうが規模が大きく、その分適切な構造と材料が必要になりますが、長大スパンに供するような素材のサイズ等に応じた生産が行われているということも、素材生産現場には生産した材に対する余裕を持った置き場スペースが無い等の数々の制約はありますが、これも効率的になされているという事例はあまり聞きません。

木材流通の川上と川下を結ぶサプライチェーンにおいては、上流側では航空レーザ計測(LiDAR)等の高精度センシング技術によって森林資源は単木単位での「見える化」が進み、様々な解析が可能となってきています。また前述のとおり、川下からは構造物の設計に応じた素材の供給が求められています。

「見える化」が進んできた川上のデータを活用し、顕在化しつつある川下からの細かい要求に対して、それらの中間に位置し、いわば川中である素材生産の段階ではどのように対応できるのでしょうか。また、自給率の向上に貢献しつつ、効率的な素材生産は可能なのでしょうか。

既に知られているとおり、北欧の林業で育った林業機械は、ハーベスタ等で把握した材料情報をベースに取引がされるほどの高機能化とそのデータ活用が進んでいます。その機能をそのまま搭載して日本市場で販売されている場合が多いのですが、未だ充分知られて

File		Edit	View	Window	Help																
Dom.	Identify information	Totals	Matex overview	Log list	Unspecified																
Identify information																					
Identify																					
Administrator																					
Calculation																					
Total																					
Matex																					
Matex report																					
Matex																					
Product group																					
Matex overview																					
Locall																					
Unspecified																					
Brain fields																					
Log Mill list		Code	Buyer	Category	Grade	Max diam.	Total Number	Mean length													
Log						600	26	306.5													
Matex				Place type		Max length	Value	Planning meter													
A						250	178	127.3													
Piece		Absolute																			
Length/Grain		50	63	70	80	90	100	118	120	130	140	160	180	200	220	240	260	280	300	Sum	Percent
Grain		0	0	0	0	0	0	2	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	14.5
Grain		307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307
Grain		837	837	837	837	837	837	837	837	837	837	837	837	837	837	837	837	837	837	837	
Grain		507	507	507	507	507	507	507	507	507	507	507	507	507	507	507	507	507	507	507	
Grain		Sum																		100.0	
Grain																					
Grain		5.7	2.9	2.9	5.7	5.7	11.4	22.9	8.6	8.6	11.4	5.7	2.9	9.5	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	

▲図① 造材データ管理画面の例

▼表① 試験の概要

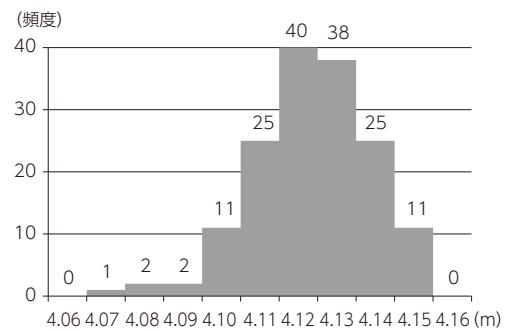
実施日	2015年11月13日金曜日		場所	F県内県有林	
対象材料		樹種	スギ	平均胸高直径	24.2cm
対象材料		齡級	31年生	平均樹高	13.5m
本数		30本×3組 計90本			
使用機械		ハーベスター	コマツフォレスト 350.1		
使用機械		ベースマシン	コマツ PC138US-10		
使用機械		管理ソフト	MaxiXplorer 3.0 (マキシエクスプローラ, Version3.0)		
作業工程		別途チェーンソーで伐倒した林分を、作業道の傍谷方向の傾斜面に30本ごと3グループ(計90本)にはい積みし、ハーベスターで造材した。長さは必要な長さに対して+7cmの余裕をもって設定した。			
計測工程		公道に面した山土場において、はい積みされた丸太を手作業により長さを計測した。			
結果		基準値をマイナス側に外れたものは無く、全てが設定した4.07m以上となった。なお端材や太さによっては3m, 5mに造材したものもあるが、本旨に外れるので除外した。			

名称	単位	数値
サンプル数	本	155
平均	m	4.1235
標準偏差	—	0.01527
モード	m	4.12

◀表② 造材した丸太データ



▲写真① 造材状況



おらず活用もされていません。

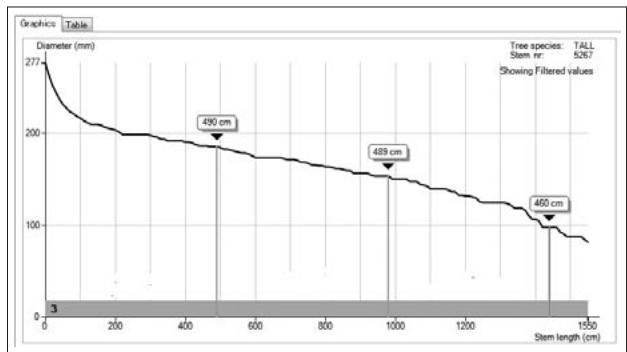
そこで今回は、その機能を活用することによって、造材データの「見える化」と川下や川上とのデータによる「つながる化」を実現し、合わせて効率的で効果的な素材生産を実現する方法を考えます。

造材データの「見える化」

既に北欧型ハーベスターは一般的に、造材した丸太を径級および長級のマトリックスで表記し、そのデータをハーベスターのコントローラから何らかの形(プリンタを接続した場合はプリントアウトされた紙で、もしくは、コントローラから直接USBメモリなどにダウンロードする)で書き出して持ち出し、活用が可能です(図①)。ここでは造材データの正確さが課題とされています。少なくとも設定した材の長さで玉切りがされ、その結果がもれなく記録されていなければなりません。

そこで、一般的な作業において、設定した長さに対して実際にどの程度の正確性で造材されているかに着目し、テストした事例について報告します。

このテスト結果によれば(表①, ②, 写真①, 図②), 4m材を造材するために現在は4.07mの設定として、+7cmの余裕を見て設定すれば充分であることが分かります。た



▲写真② デジタルキャリパー

◀図③ 形状比

※今回の試験データとは異なるサンプルデータです。

だし、このデータを理解する上で重要なのは、これらの実測値は「キャリブレーション後のネット値」の設定によって造材されたものであることです。当日、作業開始時に数本造材して、それをメジャーで実測し、その値を MaxiXplorer に入力することによって、ハーベスターが計測したパルス値を実際の長さに合わせて表示するようにキャリブレーションを行っています。それによって伐採時期や樹種の違いによる測尺のばらつきを作業の当日に修正し、測尺の正確性を担保しているのです。また、設定が 4.07m に対して 4.15m が玉切りされたのは、8cm の誤差があったということではなく、画面表示上も実物と同じ 4.15m であった可能性も十分あるのですが、今回は幹から丸太までの詳細データを取得できなかったので、残念ながら判断ができません。専用のオプションソフトウェアを使用し、データが取得できた場合は、単木レベルでの「形状比」を求めるすることができます。参考として画面サンプルを提示します（図③）。

また、前述のキャリブレーションは長さや径を計測し、手作業で入力することで補正されますが、欧州では長さや径をデジタルキャリパー（電子ノギス）で計測し、そのままデータが転送される仕組みを採用しているので、出荷先から指示されて毎日補正が必要となっても比較的容易に行える仕組みになっています（写真②）。

今回は長さの正確性に着目したテストでしたが、径の計測についても同様で、対象の材を掴んだ瞬間に径を認識するとともに記録し、またキャリブレーションで補正する機能があります。

以上のことから、材の長さや径については容易に捕捉し、またデータの修正方法も仕組みで担保されていますので、現場造材作業においてハーベスターの測尺機能については信頼性が高いと言えます。また、伐採する材を発生した元の地域別に分類して造材するために、「エリア分け設定」ができます。さらに、ハーベスター伐倒が可能な比較的傾斜が緩いところだけではなく、チェーンソー伐倒で全木・全幹集材されたあとの玉切り工程においてもオプションの GPS アンテナを装着すればその場所の記録を一本一本の造材データと合わせて記録することができます（図④）。

川上川下とのつながる化

造材現場で正確なデータを収集したあとは、それを川上側や川下側に活用してもらう必要があります。MaxiXplorer には、前述のとおり造材地域を細かく区分し、その地域ごとの造材データを集計する機能があります。その地域データに所有者情報または林班情報等



▲図④ エリア設定画面

▲図⑤ MaxiFleet 画面

を入力し、それぞれのエリアごとの材を集計した数値を上流側のGISや森林簿に返すことができます。

また、川下側の需要家には造材データをそのまま転送することにより、特に相対取引においてはデータによって売買数量を確定することが可能となり、片方または双方での検量が不要で、取引コストが低減し効率が高まります。

欧州ではその造材データのみならずハーベスターで捕捉したデータを閲覧するデータベース、MaxiFleet（マキシフレート）が準備されており、現場にある機械から刻々と造材データ、警告情報等が通信回線を経由して集められ、それらの情報を必要とする人が自由に（とは言ってもセキュリティーは必要ですが）閲覧することが可能になっています（図⑤）。

そもそも素材生産の現場を工業製品における生産工場に例えると、販売計画や予測に対して必要な材量を購入し、売れ行きに応じた生産をしていく、というのが理想的な姿です。そのために、どのような材（種類）をどのくらい（量）、いつまでに（期限）のデータを入手して明らかにし、それに応じた造材作業が求められます。また、需要に応じて都度製造するだけではなく、常にその需要があるような一般的な仕様の材についていわば量産品として計画的な生産をしていくことも重要で、そのためには計画的・長期的な伐採計画を立案設定し、切れ目のない生産の継続を目指すことになります。

今後は本稿で説明してきた造材データに加えて稼働データを、通信ネットワークを利用してサーバーに蓄積し、必要な時に必要なデータが瞬時に取り出せる仕組み、すなわち、国内林業の発展や自給率向上に貢献する高効率なネットワークシステムが実現することを目指しています。

謝辞

造材データの計測には、福井県総合グリーンセンターのご指導をいただきました。誌面を借りて厚く御礼申し上げます。

（しらい のりお）

《参考文献》

- 1) コマツ (2015) 「現場の見える化」で生産性向上を考える、森林技術 882, 28-29.

注) 文中に記述されている技術については北欧では既に一般的になっているものの、未だ日本市場に導入されていないものや導入時期が未定のものもあります。

森林・林業情報を 多角的に捉える「もりったい」

大久保 敏宏

(一社)日本森林技術協会 事業部 林業経営グループ 技師
〒102-0085 東京都千代田区六番町7
Tel 03-3261-6259 Fax 03-3261-3840 E-mail : toshihiro@jafta.or.jp



はじめに

ICT が普及し、森林分野でも空中写真の解析や航空レーザ測量など、様々な方法から多岐にわたるデータが生み出される時代となりました。情報源が異なると、精度や解析の結果は異なります。ICT 時代では、森林が抱える様々な課題に対して、有効な情報源を選択し、様々な情報源から得られたデータを適切に管理することが重要となります。

情報を取得・更新するための一助として、本稿では「デジタル森林空間情報利用技術開発事業」（林野庁 補助事業）によって開発された森林立体視ソフト「もりったい」の概要と活用事例を紹介し、適切なデータ管理に向けた考え方を提案します。

「もりったい」の概要～2つの主な機能～

「もりったい」は、航空機により撮影された空中写真を活用するために開発されたソフトです。「森」を「立体視」することが名称の由来となっていますが、立体視を行うだけではなく、空中写真から得られる様々な情報を分析するための機能も備わっています。「もりったい」は、これらの「立体視機能」と「分析機能」の2つの機能を軸として開発されたソフトです。

(1) 立体視機能

①立体視の歴史と概要：立体視は最新の技術ではなく、日本では1950年代にはすでに立体視判読による地貌図や林相区分図が作成されており、拡大造林期には都道府県、国有林でも職員が立体視判読を業務の中に取り入れていました。当時、立体視は主に反射式実体鏡を用いて行われていました。「もりったい立体視機能」はこれらの機具と同じ原理によっているので、写真を立体視することが可能となります。

森林を立体視することで、写真が撮影された時点の森林を上空から視認するのと同じ像を確認すること、空中三角測量を行うことが可能となります。上空から視認することは森林の概況把握に適した手法でもあります。また、空中三角測量により、高さ計測が可能ですので、樹高、材積の推定が可能となります。さらに、単木単位での樹形を確認できるため、オルソ画像で樹種判読を行うよりも高い精度で樹種判読を行うことが可能となります（図①¹⁾）。



◀図① 裸眼立体視用画像例（東京都高尾山周辺）¹⁾

裸眼立体視の方法：遠くを見るようにぱんやりと写真を眺めていると、それぞれの写真が二重に見えます。2つの×印が重なるようにすると、写真が立体的に見えできます。うまくできない場合は、2枚の画像の間に紙を立てて、右目で右の写真、左目で左の写真を見ることで、立体視が容易になります。

②「もりったい」の立体視機能：3Dテレビをはじめとする3D技術の進歩により、3D対応パソコンも広く普及しました。「もりったい」を活用することで、従来、図化機や実体鏡を用いていた立体視を、3D対応パソコンのモニタ上で行うことが可能となります。実体鏡による立体視と比較すると、「もりったい」の立体視には、以下に示す様々な効果があります。

- 立体視モデルを変更するときの手間が軽減される：立体視は2枚の写真ペアを用いるため、広域を立体視する場合に、実体鏡では写真を交換しながら、ペアとなる写真の位置関係を常に精密に合わせる必要がある。「もりったい」では自動で位置関係を合わせるため、スムーズに写真間を移動することができ、広域の立体視も容易となる。

- 拡大・縮小が任意に行える：実体鏡では定倍率（2倍、4倍、8倍など）の拡大しか行えないが、「もりったい」では任意の倍率に拡大することが可能である。また、「もりったい」では縮小を行えるため、広範囲を立体視することもできる。

- 複数人が同時に同じ立体画像を確認できる：双視実体鏡を除くと、実体鏡では1名しか立体画像を確認できないが、「もりったい」であれば複数人で同じ立体画像を確認することができる。3D対応のプロジェクターを用いることで、スクリーンに立体画像を投影することも可能である。判読の研修や立体視で現況把握しながらの会議等に有効である。

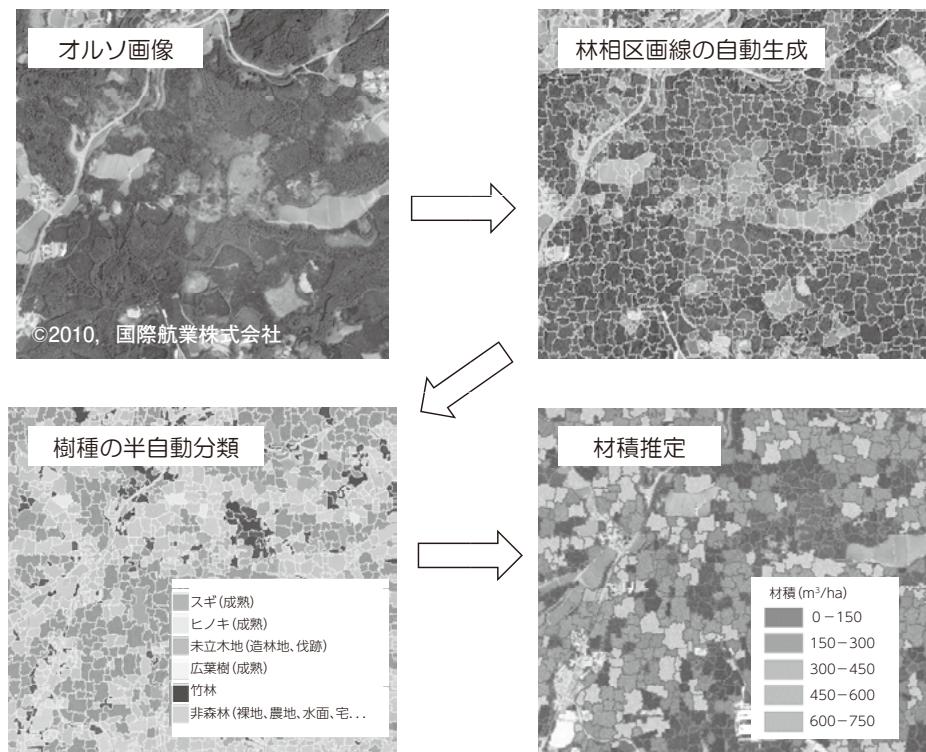
- GISデータ（3Dシェープ）を作成できる：「もりったい」では立体視をしながらGISデータ（3Dシェープ形式）を作成することが可能であるため、既存のGISとの連携が容易である。

- 外部データの取り込みが可能である：写真測量の樹高計測では、梢端と根元を視認する必要があり、実体鏡では地面を視認できない箇所では樹高計測は不可能である。「もりったい」ではDTM（地盤高データ）を取り込むことができるため、地面を視認できない地点でも梢端標高とDTMの差から樹高推定を行うことが可能である。

（2）分析機能

「もりったい」の分析機能では、オルソ画像を用いることで樹種の半自動分類を行うことが可能です。また、オルソ画像から分類した樹種データと地表高データ（DSM: Digital Surface Model）、地盤高データ（DTM: Digital Terrain Model）を用いることで、立木本数の推定、材積の推定を行うことが可能となります。解析の流れとしては、「林相区画線の自動生成」、「樹種の半自動分類（教師付き分類）」、「樹種情報及び各種標高データを元にした材積推定」となります（次頁図②²⁾）。

1) 「林野庁補助事業 デジタル森林空間情報利用技術開発事業」



▲図② 分析機能のフロー²⁾

「もりったい」の活用事例

(1) 立体視機能—境界明確化における事例

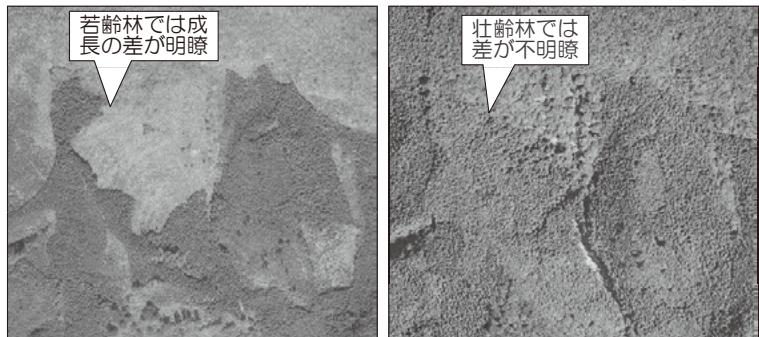
立体視機能の活用事例として、森林の境界明確化を紹介します。効率的な森林施業を行うためには集約化が必要ですが、所有界が不明瞭な地点では集約化が難しく、森林整備の推進における大きな問題となっています。土地の境界については、国土調査法に基づき地籍調査が進められていますが、林地における実施面積の割合は平成25年度末時点で44%にとどまっています（平成26年度 森林白書）。また、所有界を明確にするためには、森林所有者や山林に精通している方の土地所有に関する記憶が重要となります。高齢により、現地の立会いが不可能であるといった問題も発生しています。こういった状況の中で、全国的に林地における所有界を速やかに明確化することが課題となっています。

林地における所有界は尾根や谷といった地形によるものと、過去の施業の痕跡や岩などの目印から明確化することができます。立体視では地形と林相を同時に確認することができ、さらに、地形や林相だけではなく、所有界の目印として、施業の際に残された樹高の高い境界木が飛び出して見える、作業道が存在する箇所が凹んで見えるなど、立体視を行うことにより、境界明確化に必要な様々な情報を得ることができます。

また、立体視に用いる写真は現在のものである必要はなく、過去のアナログ写真でも立体視を行うことが可能となります。現在の写真では植栽年度の異なる林分であっても、立木の成長により、高さがそろっている場合があり、植栽当初の境界が不明瞭となっています。一方、植栽直後の林分が多い拡大造林期の写真では、立木の高さが異なるため、施業の痕跡が明瞭で、たやすく確認できます（図③³⁾）。

2) オルソ元写真 「林野庁補助事業 デジタル森林空間情報利用技術開発事業」

▶図③ 現在と過去の写真比較例³⁾
左：1976年（昭和51年）
右：2007年（平成20年）



さらに、「もりったい」では複数人で同時に立体画像を確認することができるため、所有者や山林に精通している方への説明や確認に利用することができます。

これら「もりったい」による立体視の特徴を活用し、境界明確化を速やかに行うための実証事業（林野庁「施業集約化促進のための森林情報整備実証事業」）を行っています。

（2）分析機能—森林簿の更新における事例

分析機能の活用事例として、森林簿の更新を紹介します。森林簿に掲載されている樹種情報の精度は管理主体により異なりますが、現実との乖離^{かいり}が指摘されている地域もままあります。これは、森林簿作成時以降、情報が適切に更新されていないためだと考えられます。森林現況を更新するため、広域にわたる樹種情報を現地調査によって取得することは非現実的であり、空中写真解析などリモートセンシング技術の活用が不可欠となります。そこで、半自動で樹種区分図を作成できる分析機能を活用し、森林簿情報を更新する取組を行っています。

おわりに～森林情報の適切な管理に向けて～

本稿では、「もりったい」の活用事例として境界明確化、森林簿情報の更新を紹介しました。「もりったい」は空中写真が持つ情報を引き出すためのツールであり、森林簿等の既存情報からは得られない新たな情報を取得することができます。前記事例（2）森林簿の更新で紹介したように、新たに取得した樹種区分図を基に既存の森林簿を更新できる場合は問題ないのですが、既存情報を変更することで様々な弊害^{へいかい}が派生するため更新が困難となる場合があります。例えば、森林簿の林小班の形状を変更した場合、小班面積が変化するとともに、従来の管理区域との食い違いが発生することで、様々な問題の派生が想定されます。

このような課題を解決するためには、無理に情報を更新するのではなく、既存情報と新しく取得した情報を別のデータとして管理し、目的に応じて情報を使い分けることが効果的だと考えられます。既存情報の修正には費用や時間といったコストがかかりますが、新たな情報を並列で利用すれば、最小限のコストで最新情報を迅速に利用することができます。情報源が異なるれば結果が異なるのは当然ですので、どちらの情報が正しいのかという情報の正誤にこだわるのではなく、最新情報と重ね、異なるデータを目的に応じて活用するという方向に切り替えてはいかがでしょうか。このような大量の情報を適切に処理することが、ICT時代の森林情報管理には必要となってくるでしょう。

今後も当協会では森林が持つ様々な課題に対して、効果的な森林情報の取得手法、適切な情報管理の方法を検討していきたいと考えています。

（おくぼ としひろ）

3) 左 東京都 1976年10月撮影、山-741、C6-10 右 ©2015、ミッドマップ東京

研修 そして 人材育成

第4回 新人への伐倒指導手順 その① ～屈曲線(折れ曲がり線)～

私が務める指導者養成研修の定番ワークに、「受け口と追い口による伐倒の解説」がある。これまでに約200名が挑戦し、初回から要点を踏まえた解説ができた方は1~2%に過ぎない。「まさか?」と思われるだろうが、私だって信じられない。なので、今回は新人への伐倒指導で悩める班長さんたちに、私が試みている教え方を紹介したい。さじ匙を投げる前に参考にしていただければ幸いだ。個人差はあるが、マンツーマンの指導なら1日での習得も可能だと思う。ただし、まずは広場に電柱を立てたような好条件の伐倒が前提であることをお断りしておく。また、すでに周知の技術や事実誤認の記載があった場合は、私の勉強不足なのでご容赦願いたい。

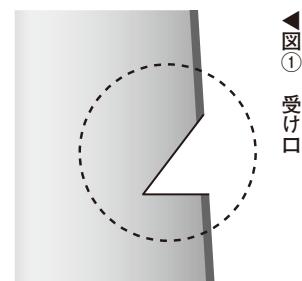
◆ Point ① なぜ受け口を切るのか?

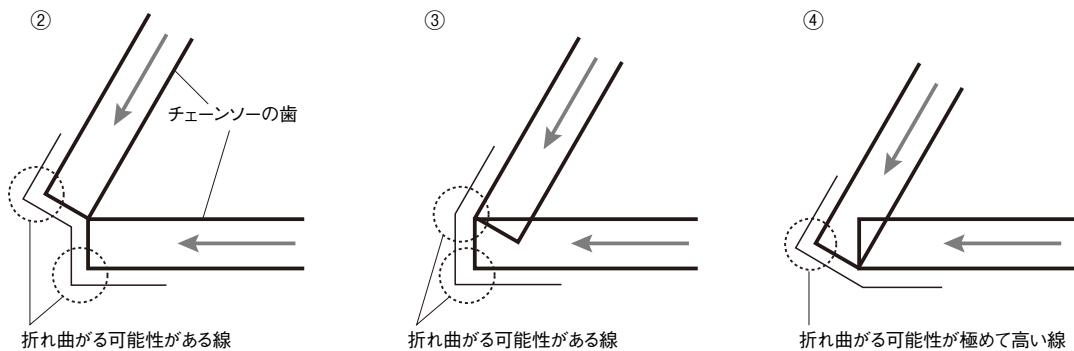
前述の通り、伐倒ができる説明が覚束ない技術者は多い。私は経験則の思い込みが主な原因だと思っている。人は「そういうもんだ」と思い込んだとたんに「なぜか?」と、問うことが減る。なぜ、受け口と呼ばれる三角を切るのか? なぜ、伐根直径の1/4~1/3なのか? 新人を安全かつ正確に早く育てるには、一つでも多くの「なぜ」を「だから」に変換することが望ましい。「そういうもんだ」ではなく、工程一つ一つの目的と手段を考えてみる。ただ倒すだけなら、わざわざ受け口を切る必要はないのだから。

◆ Point ② 伐倒方向という表現をやめる

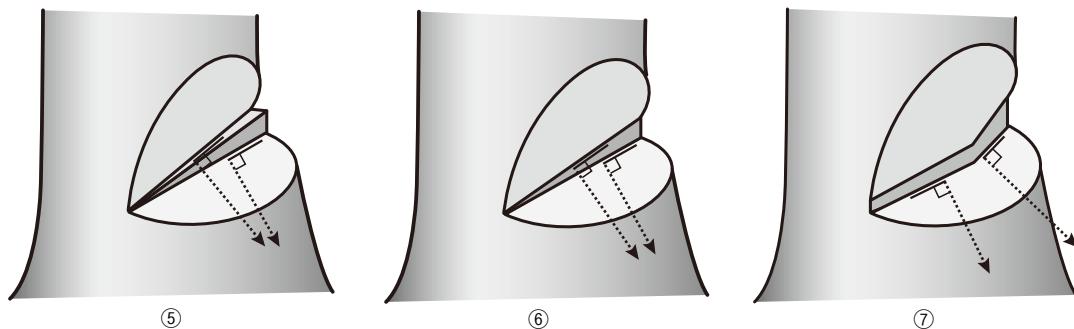
「伐倒方向ヨシ?！」、現場では日々伐倒方向を狙った作業が行われている。伐倒には、「この範囲ならグラップルで掴めるから問題ない」などの許容範囲があり、ピンポイントを狙うケースはそれほど多くない。だから、厳密な切削をしなくても作業が滞ることは少ない。許容範囲を利用した作業は生産性を高める上で当然のことだ。しかし、道路、電線、お墓等が許容範囲を狭めことがある。腕の確かな技術者であれば少し手間をかけるだけで作業を進められるだろうが、多くの初心者ではそうはいかない。しかし、初心者ならできなくても仕方ないのか? 経験不足から来る不安、失敗を恐れる緊張で心臓バクバクになるのは分かるが、狭い許容範囲に対応できないのは、日常的に許容範囲に甘えているからではないか? よく「追い追い覚えればいい」と言われる。

でも、追い追いとはいつのことなのか? 3年経っても5年経っても、追い追いの序章としか思えない技術者を何百人も見てきた。だから指導する際は許容範囲を一切許容せず、何度も修正させる。そして、伐倒“方向”などと甘えの幅を持たせた表現ではなく、「目標」、「狙い」などと表現する。重要なのは、ピンポイントを狙うことが当たり前で、そのことを決して妥協してはならないと、指導初日から新人の意識に刷り込むことだ。





▲図②, ③, ④ 屈曲線（折れ曲がり線）



▲図⑤, ⑥, ⑦ 屈曲線と伐倒目標
実線が屈曲線、点線方向が伐倒目標となる。

◆ Point ③ 屈曲線（折れ曲がり線）

「屈曲線（折れ曲がり線）」は私の造語である。木を倒す際に支点（線）となる線のことだ。これまで、「受け口の斜めと水平をピッタリ合わせろ」と言われてきたしその通りなのだが、合わせ方の説明を聴いたことがない。例えば図①。よく見るイラストだ。でも、カミソリで切る訳ではないから、こんなことはあり得ない。ソーチェーンの数ミリの厚みについての考慮が必要なはずだ。図②～図④をご覧いただきたい。どれも斜めと水平が合っているが図②と図③の場合は折れ曲がる可能性がある線が複数存在するのに対し、図④では1本である可能性が極めて高い。図②でも図③でも、「折れ曲がる線はここだ！」と証明されれば安心できるが、切り込む深さや角度によっては判断が難しい。だから“不確定な要素を極力排する”ために、私は図④を採択した。また、図⑤～図⑦のように不^{ふぞろ}いな切削も多々見られる。そして、直すつもりでさらに事態を悪化させ、伐根直径の1/3まで切った段階で狙いが定まらぬまま修正を止めてしまう。これでは木を倒すのではなく、木が勝手に倒れるだけだ。

これまで「伐倒方向に向けて受け口を作る」と確かなようでは実は曖昧に表現されてきた工程は、「目標に対して直角の屈曲線を1本だけ明確に作る」ことで初めて機能を果たす。これが受け口の三角を切り取る^{あいまい}や^ゆたる目的である。

次回は屈曲線の作り方と指導の手順、便利な小道具等を紹介する。

●水野 雅夫（みずの まさお）

1962年3月2日生まれ、53歳。Woodsman Workshop LLC. 〒501-4202 岐阜県郡上市八幡町市島2210 Tel 090-2138-5261
E-mail : mizuno@yamaiki.com <http://www.yamaiki.com> <https://www.facebook.com/masao.mizuno.9>

木質バイオマスの熱利用

(要旨) 木質ペレットは、地球温暖化等の環境問題への関心の高まり等もあり、国内生産量は増加傾向で推移し、平成 25(2013)年には約 11.0 万トンとなっている。

また、木材チップや木質ペレット等の木質バイオマスを利用したボイラーは、温泉施設や施設園芸等においても利用が進んでおり、全体の導入数は増加傾向にある。

○木質ペレットの生産は増加傾向

木質ペレットは、木材加工時に発生するおが粉等を圧縮成形した燃料であり、形状が一定で取り扱いやすい、エネルギー密度が高い、含水率が低く燃焼しやすい、運搬や貯蔵も容易であるなどの利点がある。

木質ペレットは、石油価格の高騰を受けた代替エネルギー開発の一環として、昭和 57(1982)年に国内での生産が始まったが、当時は十分に普及しなかった。その後、地球温暖化等の環境問題への関心の高まり等もあり、木質ペレットの国内生産量は増加傾向で推移し、平成 25(2013)年には約 11.0 万トンとなっている(図①)。これに対して、平成 25(2013)年の木質ペレットの輸入量は、8.4 万トンであった。

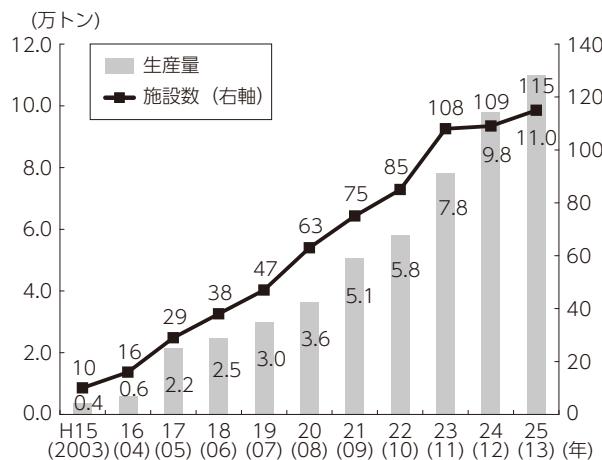
木質ペレット生産工場の生産規模をみると、我が国では、年間 100 ~ 1,000 トン程度の工場が約 6 割を占めており、年間数万トン程度の工場が中心の欧州諸国と比べて相当小規模となっている。輸

入木質ペレットに対する競争力を高めるためには、国内における木質ペレット生産工場の規模拡大を進める必要がある。

○木質バイオマスの熱利用

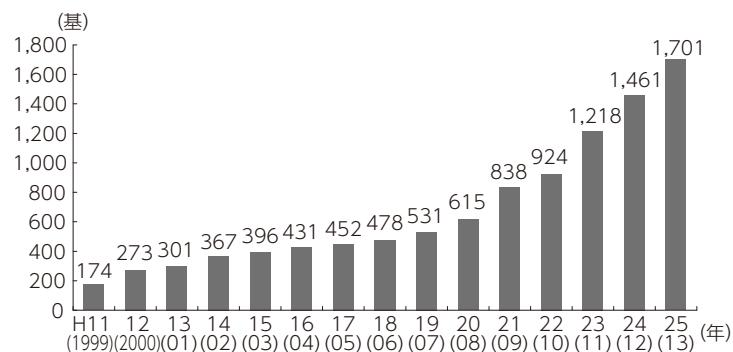
近年は、公共施設や一般家庭等において、木質バイオマスを燃料とするボイラーやストーブの導入が進んでいる。特に、木材チップ

や木質ペレット等の木質バイオマスを利用したボイラーは、温泉施設や施設園芸等においても利用が進んでおり、全体の導入数は増加傾向にある(図②)。今後は、小規模分散型の熱供給システムとして、木質バイオマスによる地域熱供給の取組も推進していくことが重要である。



▲図① 木質ペレットの生産量の推移

資料：平成 21(2009) 年までは、林野庁木材利用課調べ。
平成 22(2010) 年以降は、林野庁「特用林産基礎資料」。



▲図② 木質資源利用ボイラーナ数の推移

注：木くず、木材チップ、木質ペレット等を燃料とするものの合計。
資料：林野庁木材利用課調べ。



『はなちゃんのはやあるきはやあるき』

● 宇部京子・作
菅野博子・絵
● 対象発行
岩崎書店
幼稚園から
二〇一五年

子どもにすすめたい「森」の話

—1冊の本を通して

地域の履歴としての防潮林

やま した ひろ ぶみ
京都教育大学教授 山下 宏文

本誌の連載「3.11震災の記憶」と復興」のその4「被災した防潮林の木でつくられた保育所の給食器」*で、野田村保育所の避難行動を題材とした絵本のことが紹介されている。海岸から約50メートルしか離れていないこの保育所で、園児90名、職員14名の全員が無事避難できたことは、「奇跡の脱出」として称えられている。そこで、ここでもこの絵本を取り上げてみた。

絵本では、まず、保育園で毎月行われる避難訓練の場面から始まる。地震発生の放送、テーブルの下に隠れ、そして避難場所の高台へと急ぐ。はなちゃんは、先生から、「のんびりしていると津波にさらわれる」と言われる。はなちゃんは、それから毎日早歩きの練習に勤しむ。

冬が来て、寒い毎日が続く中、昼寝からさめたとき、大きな地震が起きた。避難訓練の通り、まず、テーブルの下へ。はなちゃんはそこで上着を着る。搖れが止まつた、高台へ避難開始。避難車にのった園児、先生に負われた園児、自分で歩く園児。「はやあるき！ ハッハッ！ はやあるき！ フッフッ！」

高台に着いても、津波が来るからもと上に逃げろというおじさんの声。先生が後ろを振り向くと、見たこともない巨大な波が、松林の上に龍のように立ち上がっていった。避難車を捨て、さらに高いところにある坂へ、そして、その遙か先にある中学校へ。中学校に着くと、はなちゃんはぐつたりして立つてることが出来なかつた。はなちゃんの村は巨大な津波にさらわれてしまつたが、はなちゃんは、今、小学生になり、仮設住宅で元気に暮らしている。

高台に避難した園児たちの後ろで、巨大な津波が越えようとしていた松林は、岩手県北部の野田村十府ヶ浦海岸にある前浜地区県有防潮林である。この防潮林は、地域の履歴そのものといつてよい。

明治三陸地震津波（一八九六年）で野田村は甚大な被害（死者二六一名、流失家屋四一一戸）を被る。その後、昭和三陸地震津波（一九三三年）でも大きな被害（死者八名、流失家屋五八戸）を被るが、死傷者が少なかったのは、三七年前の教訓が活かされたためといわれている。その二年前の手県の事業でクロマツが植栽されていたが、この津波によってすべて流されてしまう。しかし、その二ヶ月後には、津波災厄対策として、前浜地区一五・四ヘクタール、米田地区二・九ヘクタール、全長

二キロメートルに渡つてクロマツが植栽された。このクロマツの林が、防潮林として、また、やませ防止として、その後の野田村の人々の生活を守り続ける。

しかし、今回の津波で、約一万名といわれたクロマツの防潮林はほとんどがなぎ倒され、野田村では三九名の方が亡くなり、五〇〇棟以上の家屋が破壊された。それまでの生活を守り続けた防潮林をも容易くなぎ倒すほどの巨大津波であつたのだ。防潮林は、それを越える高さの津波であることを見せることによって、高台からのさらなる避難の切迫性を訴えたともいえよう。

2015 森林・林業・環境機械展示実演会 に参加して

岐阜県立飛騨高山高等学校 環境科学科 教諭
〒 506-0058 岐阜県高山市山田町 711
Tel 0577-33-1060 E-mail : p47841@gifu-net.ed.jp

遠藤貴史

本校の自己紹介

本校は、平成 17 年 4 月に岐阜県立高山高校、斐太農林高校、斐太高校通信制が統合され、「ぎふ総合型選択制高校」として設立されました。2 キャンパス・3 課程・4 大学科を持つ、岐阜県下最大規模の学校です。「一つの学校」の中に数多くの引き出しがあり、学科の枠を超えた学習など、様々な可能性に挑戦することができます。北アルプスを一望できる広く美しいキャンパスで、生徒は学習や部活動に、自らの夢や目標の実現に向かって活発な活動を展開しています。

農業科の 1 つである環境科学科では、生徒が地域の一員として、将来、飛騨の地で根を張って地域と共に生き、貢献していくという意識づくりを目指し、地域社会を支える「人財」の育成に取り組んでいます。1 年生から環境や森林の基礎について学び、2 年生からは森林と土木の 2 つのコース別学習に分かれ、それぞれの進路に向けて学習を進めています。

●林業のこれから

秋田祐真・水口 望

初めて林業機械を見て、ハーベスターで丸太を持って運ぶ姿や丸太を切る実演に感動しました。学校のスイスフォレスター講習でスイスの林業を学び、林業機械が多く利用されていることを知りました。また、伐採の実習の時に人の手で行うことの大変さも知りました。そして何よりも、私も機械で伐採や集材、造材をやってみたいと思いました。

今回の林業機械展の見学を通して、今後、林業はどんどん機械化していくことを実感しました。機械が入っていくことによって、大きな範囲を少ない人数で管理できるようになり、手入れされていない山が減ってほしいです。

森林コースでは、森林科学や林産加工等、水を育む豊かな森づくりやその森林資源を有効に活用するための学習をします。また、本校所有の約 11ha の演習林を実習フィールドとし、森林の測量や調査、植林、枝打ち、間伐、林業機械の操作、キノコ栽培、木材加工機による加工等の様々な実習を行っています(写真①)。



◀写真①
本校の演習林管理

卒業後の進路としては、森林や農業土木関係の公務員や地元建設会社、森林組合、製材・木工公社等、専門を活かした職に就く生徒が多く、農業や土木関係の大学や専門学校に進学する生徒もいます。

●海外林業の現状

清水大輝・岡本大輝

平成 27 年 6 月 28 日、本校の実習林で行われたスイスフォレスター講習では、スイスからフォレスターをお招きました。講習では、木を見るだけでなく森林を見て、森林の生態系を理解することが大切であることや、現在の海外林業は高性能機械を用いて、低コストで効率的な林業を行っていることを教えていただきました。

今回の林業機械展を見学して、1 つの機械に、集材から造材までといった多様な機能があり、仕事が効率的に行われていく姿を見て大変驚きました。近い将来、これから林業が機械化されていき、森が適切に管理され、豊かな森が増えていくと思います。

►写真A 生徒の見学の様子①



►写真B 生徒の見学の様子②



機械展示実演会を見学して

10月11日（土）と12日（日）に高山市のモンデウス飛騨位山スノーパークで行われた機械展示実演会には、本学科の1～3年生の約40名が参加しました。林業機械の実演や展示を見ることで、多くの生徒が林業の面白さを実感することができたようです。また、教員の立場からも教材として取り入れたい内容が数多くあり、ここでは5つの展示を紹介したいと思います。

（1）林業機械の操作実演

イワフジ工業や住友林業等のブースでは、プロセッサやハーベスター等の大型林業機械の操作の実演会があり、ふだん教科書の図やネットの動画でしか見ることができない臨場感ある動きを、目の前で見ることができました。多くの生徒はデジカメで動画を撮りながら興味津々でした。後日、その動画は授業でも実際に使用し、解説しました。

特に男子生徒は、こういった重機に興味を示すことが多いため、「建設機械を扱いたいなら土木業」という考えを持っていた生徒にも、林業に興味を持つきっかけとなったようです。また、どの林業機械も作業効率の向上を図るだけでなく、安全性能も充実しており、

●林業機械による効率性の向上 松山健太
私はタワーヤーダーの実演を見に行き、実際にどんな仕事をされているのか見学させていただきました。実演を見させていただいたところ、一人がボタンで機械を操作し、もう一人が伐採した木材に紐を巻き付かせる仕事をしていました。少人数でも十分に仕事ができていたため、現代の技術に驚かされました。また、タワーヤーダーのトラックにハーベスターを取り付けた機械もあり、同時に集材と造材ができるので効率の良い仕事が得られると思いました。

私は昔から山が好きで、こういった林業機械を今以上に活用し、生物多様性が豊かな森林が増えていってほしいと感じました。

林業の現場において林業機械を使用することによって、「安全かつ快適に作業ができる」ことを生徒は印象深く感じたようですし、林業機械の必要性を実感することができたようです（写真②）。



◀写真②
林業機械の実演

（2）危険作業シミュレーション装置

レンタルのニッケンのブースでは、チェーンソーのキックバックと木材の落下衝撃といった危険作業のシミュレーション装置の実演がありました。風船や野菜を人の頭に見立てて、それが破壊される様は、大変迫真なものでした。

学校での実習では、何よりも安全を重視しており、この実演を見た生徒には、ふだん学校で教えている以上にその大切さを印象付けることができました。後日実習を行った際にも、作業前の確認をスムーズに行うことができました（次頁写真③）。

●林業機械「スパイダー」の魅力 横川慶和
先日行われた林業機械展へ行き、特に印象に残ったのは「スパイダー」です。私は最初その機械を見て、大変驚きました。4本の脚で様々な動きをして、どんな状況にも対応することができ、今までの機械ではできなかった作業が可能になります。姿勢が大きく傾いた状況でも安定性を保つことができるのには、従来のものとは大きく違う新しい一面だと思います。

この林業機械展では驚かされることばかりでした。私は将来、木に関わる仕事をしたいと思っています。そこで私も職人として成長しながら、林業機械がどんどん成長していくのも楽しみにしていきたいです。

►写真C ヘルメットの試着



►写真D チェーンソー・アートの実演



◀写真③
危険作業
シミュレーション

(3) ハーベスター・シミュレータ

コマツ建機販売のブースに置かれていたハーベスターのシミュレータソフトは、林業従事者の訓練用に開発されたものです。実際に生徒が操作してみると、非常に面白く、かつイメージができるという感想でした。

林業機械を操作する機会が全くない学校の授業に、このようなソフトを導入できれば、将来現場に出た時のイメージができるだけでなく、機械を扱う恐怖感を減らすことができます。また、林業職に対する抵抗感を減らすこともできると考えられます（写真④）。

(4) 女性向けの器具展示

本校の生徒にも林業職を志す女子生徒が若干名ながります。しかし、そういった生徒もいざ実習でチェーンソーや草刈機を扱うと、その重さや扱いづらさに難を示す生徒も少なくありません。

●色鮮やかな林業機械

山下憂大

林業機械展を見学してみて、最初はどんな会なのか想像がつきませんでした。まず会場にたくさんの重機があって驚きました。その中で一番心に残ったことは、イワフジ工業の機械の実演です。様々な林業機械を動かしている所を見ることができ、感動しました。プロセッサ、ハーベスターなどがあり、機械の色も青、赤、オレンジといったカラフルな色をしていて、何か色にも秘密があるのかと思いました。自分が買い手になったとしたら色が一色ではなく、カラフルな機械が買いたいし、格好いいと思いました。色だけではなく性能も進化してきているため、これからはさらに発展すると思います。



◀写真④
シミュレータの
体験



◀写真⑤
女性向け器具

丸山製作所のブースには、女性向けの草刈機が展示してあり、軽くて扱いやすく、色も多くの女性が好みピンクになっていました。こういった女子生徒の興味をひき、かつ扱いやすい器具も、今後は導入を検討していく必要があると感じました（写真⑤）。

(5) 作業着の展示

PFANNER や Husqvarna のブースでは、日本でも多くの林業会社や森林組合等が導入しつつある、最新の

●林業は儲かる

大宮碩晃

機械展に行ってみて、想像以上に賑わっていて驚きました。たくさんの機械がある中で、私が一番心に残ったのは、木材破碎機です。木をチップにする機械で、木を入れるとバリバリッという音と共に一瞬にしてチップができる所を見て、その迫力に驚きました。そして、この1台があれば作業効率がアップして、大変良いのではないかと思いました。私は、林業はそんなに儲からないと思っていたが、木材を無駄なくチップにする仕事は儲かると聞いて、林業に少し興味がわいてきました。林業機械が森で格好良く活躍するようになれば、林業がさらに盛り上がっていくのではないかと思いました。

作業着を見ることができました。本校でも実習の際に蛍光色の上着やチェーンソー用のチャップスを使用していますが、展示されていたものは、デザイン性だけでなく機能性も非常に高く、生徒たちは大変興味を示していました。機能性の面で生徒たちに購入を勧めていきたい一方で、高校生にとってかなり値段が高く、手が届きにくいのも確かです（写真⑥）。



◀写真⑥
作業着の展示

全体を通して、生徒の林業に対するイメージがより具体的になったと感じました。チェーンソーやノコギリでの伐倒しか経験したことのない生徒には、林業機械の必要性を強く印象付けられたのではないかと思います。また、将来建設業を志す生徒にも、林業に対するプラスのイメージを持たせることができ、進路選択の幅を広げることができました。

最後に、森林豊かな飛騨地域でこのような展示実演会が開催され、そこに将来林業職を志す生徒が多く参加できることにより、将来を真剣に考えるきっかけだけでなく、自分たちがこの豊かな森林を何とかしていかなければならないという意識を、強く持たせることができました。また、現在、林業等に関連する企業に興味を持つ生徒も年々多くなってきており、この展示会見学の意義が大いにあったと感じています。

（えんどう たかふみ）

●最先端林業機械と共に

東屋大貴

私は、林業機械展の話をインターンシップ先などで「行かなきゃ損するよ。」と聞き、実際に行ってみると、想像をはるかに超えるものでした。特に海外のトラクターが印象的で、日本のトラクターと違い、まるで高級車のようでした。タイヤは軽はずみで、走行が軽やかで、どんな山の凸凹道でも走行でき、パワーも段違いだと思いました。あのトラクターが実際に日本で使われるのにはまだ先のことかもしれません、日本の林業が進むべき道になると思いました。

私は将来、森林を管理する仕事に就きたいと考えています。そこで今回見た機械と共に仕事ができたら、とても作業がはかどると思います。

●林業と共に成長する

野村飛翔

林業機械展に行ってみて、想像以上に会場が盛り上がって驚きました。私の心に残ったことは、チェーンソーの実演です。私もふだんの実習でチェーンソーを扱うことがあります、丸太を彫刻したり、まっすぐ切ったりすることはとても難しく、ふだんから使っていければできるというものではないと思います。そのため、林業者の方のすごさを改めて感じました。また、分解でも10秒くらいしかからないため、仕事の効率も良く、正確に作業ができます。時間を無駄にしない技術も求められるため、とても難しいけどやりがいがあり、自分も成長できるのが林業の仕事だと思いました。

●林業機械が活躍できる時代へ向けて 長尾岳仁

私は林業機械展を通して、今、機械は劇的に進化していると感じました。見学した中で特に印象に残っている機械は、ドリル式の薪割り機です。これを見たとき、最初は薪割り機ではなく穴掘り機だと思いました。しかし、実演会で大きく半分に割れた木の中心にドリルを当てて、そのまま木を割いていたことに驚きました。これを使えば、薪割りをするときとても効率良く作業ができるようになると思い、将来私が薪ストーブを使うことになったら、この機械もぜひ購入したいと思いました。他にもたくさん林業分野で活躍できる機械があったため、それらが活躍できる時代に早くなってほしいです。

●林業は格好いい

田口 翼

林業機械展に行くまでは、林業機械は地味であまり面白くないだろうなと思っていました。しかし、想像とは全く違い、派手でハイテクな機械がたくさんあって、林業機械はすごく進歩しているのだと驚きました。特に驚いたのは、チェーンソーの分解・組み立てです。私はふだんの実習で3分ぐらいかかるのにに対し、プロの方は13秒で組み立てて本当に驚きました。今まででは林業機械に対するイメージは地味だと思っていたが、今はすごく進歩し、格好いいと思っています。ふだん見られないものを見ることができ、林業に対する印象もとても変わり、参加することができて本当に良かったと思っています。

玉川大学総合農学研究センター演習林

南 佳典*・山崎 旬**

* 玉川大学農学部生物環境システム学科生態系科学領域 環境動態学 教授

** 玉川大学農学部生物資源学科植物機能開発科学領域 保全生物学・植物繁殖学 教授

〒 194-8610 東京都町田市玉川学園 6-1-1

[URL] <http://www.tamagawa.ac.jp>

●玉川大学演習林の概要

玉川大学の演習林は、創設者小原國芳の希望により玉川学園の児童、生徒、学生の労作教育、自然教育、森林教育、林業教育の実践の場として、神奈川県の箱根町畠宿に農学部の箱根実習地（現・箱根自然観察林）として1961年に誕生し、農学部の教職員および学生実習による整備が開始されました。1972年には、北海道川上郡弟子屈町の二次林を取得し、農学部演習林として整備が開始され、また同町美留和に位置する山林も取得し、現在では農学部の総合農学研究センター北海道弟子屈農場内の演習林として利用されています。

●箱根自然観察林

本演習林は、神奈川県西部箱根町の箱根外輪山の内壁に位置します。2015年に火山活動が活発化した大涌谷は、箱根外輪山の内壁北西側に向かい合う位置関係（直線距離で5km強）となります。標高はおよそ410mから990mの範囲で、面積は約77haです。大半は35°前後の急斜面となっており、早川水系の須雲川および、その支線河川である椿沢が流れていて、演習林内の施設で使用する水はこの水源より賄われています。林内の75%が過去の薪炭材伐採のあとに成立した天然性の広葉樹林で、標高750mまではヤブツバキ、ウラジロガシ、アラカシ、ケヤキなどの暖温帯植生、その上部にはブナを中心とした冷温帯植生が分布しています。その境界（750m）付近には、珍しいモミの天然林も見られます。これより下部の25%の敷地は、ヒノキ、スギの人工林となっています。

標高420m付近にある宿泊施設（須雲塾）は、かつては年間を通じて併設校を含め、学園全体で活用され利用頻度の高い施設でしたが、1991年夏の集中豪雨に伴う椿沢の急激な増水により、宿舎のすぐ横の農具舎が流失する大きな被害に遭いました。それ以降、全

学的な宿泊利用は中止され、現在では常駐職員もおらず農学部対象のいくつかの授業プログラム（主に森林見学を主体とした実習プログラム）での利用に限られています。卒業研究のフィールドとしては有用で、とくに増水攪乱の多い河川沿いの林分構造や更新動態、河川を水場として利用するほ乳動物相などの研究が進められています。また、学生を対象としたチェーンソーの講習会の場としても小規模ながら有効活用が続いている。さらに、数年前より農学部学生の有志実習による林道（遊歩道）の整備作業が年に1、2回実施され、歩道の復旧整備も進められています。なお、施設の風呂も演習林内から湧出する源泉より賄われています。源泉の温度は40°C程度、泉質はアルカリ性単純温泉です。作業後の疲れを癒してくれます。

●北海道弟子屈農場

屈斜路湖畔の東側に位置する約46haの斜面が弟子屈演習林で、部分的に国立公園の指定を受けています。同町美留和にも牧場放牧地に隣接し、ミズナラ、トドマツ、アカエゾマツを中心とした山林に約17haの造林事業を行った美留和地区演習林も所有しています。美留和地区に北海道弟子屈農場の宿泊施設があります。弟子屈演習林内にはプレハブの休憩室や農具舎などがあるのみで、美留和地区の農場施設に常駐している技術職員が、弟子屈演習林の管理も行っています。

両演習林とも、学生実習とともに卒業研究などの研究活動も積極的に行っています。弟子屈演習林では、トドマツ植林地における天然更新に關わる実生動態や林内に生息する野生動物相などの調査が、美留和地区演習林ではげつ歯類による種子散布や、外来種アメリカミンクによる小型ほ乳類への影響などの調査が行われてきました。とくに、美留和地区演習林は釧路川上流域沿いに位置しているため、屈斜路湖畔から釧路川

「全人教育」の理念に基づくフィールド実習の場として利用される二つの演習林



▲図① 位置図



▲写真① 学生による林内の歩道補修

▼写真② エゾリス



流域に生息する外来種ミンクによる生態系への影響について、河畔林に生息するげっ歯類の動態を中心に調査を進めています。

●美留和地区における研究活動

地下水位の年変化と植物の分布様式に着目した研究では、演習林より下流部に構築された護岸が水位を低下させ、その影響で地下水位の低下時期が早まることが理解されました。そのような立地では谷地林ではなくやや乾燥した土壤環境を好む樹木が侵入しています。また、釧路川の支流部沿いの林床植生は水位変化によって常に搅乱を受けていたため、木本植物の種子が散布されているにもかかわらず、実生は確認されていません。同じように外来種のオランダガラシの分布が顕著ですが、演習林内の支流では定期的に起こる増水搅乱によって外来種の繁茂が抑えられていると考えられます。

河畔植生を観察するための木道が2008年に設置され、学生実習などで活用されています。木道は釧路川に沿って設置されているため、流域沿いに生息するアメリカミンクもこの木道を利用しているようです。

木道上にはとこどこに足跡が残されていたり、フンが落ちていたりします。痕跡調査の結果、川沿いのみならず河畔林内部にまでアメリカミンクの活動範囲が広がっている可能性が示唆されています。とくに冬期には、通常のエサ資源であるザリガニが冬眠のた

めに捕食しにくくなるため、林内に入り小型ほ乳類などを探している可能性があります。フンの内容物を調べたところ、げっ歯類の歯や骨が含まれていたので、エサ資源として利用していることが確認されました。

同じ木道上で在来種のエゾクロテンの姿も観察されています。アメリカミンクと同所的に生息しているということは、エゾクロテンにも少なからず影響があるのだろうと考えられます。ただし、アメリカミンクは絶滅したカワウソのニッチに入り込んでいるとも考えられるため、エゾクロテンとはどのような相互作用が存在するかは検討の余地があります。

山側の林内では、トドマツ優占林分が点在します。3月頃、林内を歩いてみると、積雪上にトドマツの新芽がたくさん落ちていることに気がつきます。これらはエゾリスの食痕で、トドマツ林における繁殖のための営巣が始まる 것을 示しています。過去3年間、エゾリスの個体数把握を行った結果、個体数が少なくなっているようです。エゾリスの個体数が減少する要因にはいくつかありますが、エサ資源量の減少や捕食者の増加の影響が大きいと思われます。エゾリス個体群の動態は森林植生へも影響しており、とくにオニグルミの分散には大きく寄与しているため、エゾリスの個体数減少は憂慮すべきことであると考え、調査を継続しています。

(みなみ よしのり・やまとざき じゅん)

森林再生事業化委員会 2015年活動報告と抱負

さかいひでお
酒井秀夫



(一社)日本プロジェクト産業協議会 (JAPIC) 森林再生事業化委員会* 委員長
東京大学大学院農学生命科学研究所 教授 (森林利用学研究室)

JAPIC 森林再生事業化委員会 委員長の交代

この連載も今回で20話を迎えます。第1話、8話、14話の要所要所でJAPIC森林再生事業化委員会米田雅子委員長から、「JAPICとは」に始まり、森林再生事業化委員会の活動をご報告いたしました。第14話は、2015年6月4日に国土交通省徳山技監(当時)、橋本住宅局長(当時)、林野庁今井長官に手交した2015年度の重点政策提言「次世代林業システム～集約化を根本から推進、五感を通して木の良さ再発見～」の内容の詳細説明です。その米田委員長がこのたび日本学術会議の連携会員として、防災減災に関する40以上の学会を束ねていく防災学術連携体の事務局長という要職を務められることになりました。JAPIC森林再生事業化委員会は、これまで米田委員長の指導のもと、多くの成果を積み上げ、とくに今年度は国産材マークの権限を全国木材組合連合会に譲渡し、国産材活用に向けて自立した活動が展開される運びになりました。森林再生事業化委員会の活動が軌道に乗り、一段落ついたところで酒井と委員長を交代することになりました。なお、米田前委員長には引き続き、特別顧問としてJAPICを支えていただくことになります。

2015年度活動報告

JAPIC森林再生事業化委員会は「産官学のプラットフォーム」として、新たな林業システム、産業化の実現に向けて、木材自給率向上、関連産業の育成による雇用創出、地域活性化、地球温暖化対策等の道付けを研究しています。具体的には次

の個別検討会を設けて勉強会を行い、報告し合っています。

①次世代林業地域モデル検討会、②林業基盤検討会、③木材流通検討会、④地域モデルづくりのための勉強会、⑤広報活動

JAPICの基本方針は「次世代林業システム」実現を目指すことです。2015年度は次世代林業システムの地域モデルづくりとして、供給体制の検討(木材流通)、先進的林業機械の活用方法、中間土場等を活用したカスケード利用等、五木地域をモデルに九州地域モデルのマスターplanの枠組みを検討しました。林野庁から発注されたマスターplan策定業務では、検討会にJAPICメンバーも入っています。

国産材利用の拡大に向けて、2015年8月7日に国産材マーク設立2周年記念シンポジウムを開催し、上述のように国産材マークの権限を全国木材組合連合会に譲渡しました(写真①、図①)。

10月21、22日には、「林業北陸サミット会議～森林資源の利活用を通じた地方創生を目指して～」が石川県(金沢市、小松市)で開催され、北陸地域の林業関係者をはじめ、全国の民間企業・団体等約650名が参加し、「林業北陸サミット宣言」が採択されました(写真②、③)。JAPICは事務局の一員として会議の企画・運営に携わりました。これまで同会議は、東京、大分県日田市、岩手県遠野市で開催され、今回は4回目となります。

JAPIC森林再生事業化委員会は、ここ数年「重点政策提言」を関係部署に提言し、概算要求につなげていただいています。2015年度は冒頭紹介

*事務局: 〒103-0025東京都中央区日本橋茅場町3-2-10鉄鋼会館6階 Tel 03-3668-2885 Fax 03-3668-8718



▲写真① 国産材マーク推進会2周年記念シンポジウム



▲図① 国産材マーク



▲写真② 石川県立音楽堂で開催された「林業北陸サミット会議～森林資源の利活用を通じた地方創生を目指して～」（主催：林業復活・地域創生を推進する国民会議、石川県、金沢市、小松市、北陸経済連合会、石川県商工会議所連合会）



▲写真③ 採択された「林業北陸サミット宣言」
(左は久和進北陸経済連合会会長、右は林業復活・地域創生を推進する国民会議三村明夫会長(日本商工会議所会頭))

しましたように、「次世代林業システム～集約化を根本から推進、五感を通して木の良さ再発見～」を提言しました。①次世代林業モデルの実現、②集約化を根本から推進、③木材搬出の増大とバランスの取れたバイオマス利用、④木の良さ再発見、を柱に12項目の提言がされました。②の「集約化を根本から推進」では、異種の道に関連して国土交通省による「多様な主体が管理する道活用」連絡会が2015年6月11日に立ち上りました。

これからの抱負

年4回開催される森林再生事業化委員会では、毎回40人近い出席があり、各方面から活発な報告がされます。業界の意見が反映され、毎回貴重

な気づきがあります。現在、国際的には、地球温暖化による激しい気象現象、植生分布の変化が顕在化し、また地球全体では人口増の一方で、国内の人口減と過疎化という課題がありますが、森林・林業が解決の大きな鍵を握っています。日本林業も資源が成熟し、国産材が活用できる状況になってきましたが、山村での世代交代が年ごとに劇的に進行し、森林所有者の山に対する魅力づくりも大きな課題です。この委員会も多くの関係者の集まりとして、劇場化を図り、引き続き具体的な活動につなげていく必要があります。JAPICの活動にご注目いただき、ご支援賜りますようお願いいたします。

日時：平成 27 年 10 月 15 日 会場：ヤカルトホール（東京都港区） 主催：国立研究開発法人森林総合研究所
参加者数：248 名

木材利用がきり拓く未来

原田寿郎 *

●はじめに

森林総合研究所では 2020 年に木材自給率 50% という政府目標の達成に向けて研究開発を行っているが、そのためには、木材の需要拡大が何より重要となる。2000 年の建築基準法改正や、鉄筋コンクリート造や鉄骨造が中心であった公共建築物を可能な限り木質構造にしようという努力目標を示した 2010 年の公共建築物等木材利用促進法の制定を経て、制度的にも意識的にも、建築材料として木材を利用しようという機運は大いに高まっている。平成 27 年 10 月 15 日に開催された森林総合研究所公開講演会では、「木材利用がきり拓く未来」がテーマに掲げられ、日本における木材利用の歴史を振り返り、現在、開発が進められている直交集成板 (CLT) の実用化の現状や建築サイドから見た木材利用の課題が提示されるとともに、今後の日本における木材利用のあり方が展望された。

講演会では、沢田治雄理事長より、「林学は実学であり、林業経営は伐採から始まる。今年（2015）創立 110 周年を迎える森林総合研究所は、林業の成長産業化に向け、産学官民の連携を強化していく」との挨拶のあと、森林総合研究所研究者による 3 つの講演と外部講師をお招きしての 1 題の講演が行われた。

●日本における木材利用の歴史

最初に、軽部正彦氏（構造利用研究領域木質構造居住環境研究室長）より、木材利用の変遷が紹介された。製材、集成材、CLT、合板、LVL、OSB など様々な木質材料を例に挙げ、切削方法（割り材、挽き材、剥き材）と接着方向（平行、直交、ランダム）の視点で木材の加工法の進化が説明されるとともに、継手仕口、継手仕口 + 金物補強、金物接合といった機械的接合と接着剤を用いた接着接合に分けて接合法の進化が解説された。また、戦後の木造建築の歴史について、「暗

黒時代」と呼ばれた時期もあったが、火災安全性に対する技術開発、戦後植林された人工林が伐期を迎えるなどの資源の充実、森林を CO₂ 吸収源とみなす地球環境の視点といった 3 つの転機を経て、建築分野の木材利用への意識が変わり、建築物への利用事例が増加していることが紹介された。また、建設分野での木材利用では、腐朽対策、火災対策、強度の把握が重要で、特に強度については、材料の質を見極めて用途とのバランスを取ることや、入手できる材料に合わせて使い方を見直すことの必要性が強調された。

●新しい建築材料、CLT 実用化の今

野田康信氏（構造利用研究領域木質構造居住環境研究室主任研究員）からは、CLT の実用化の現状が報告された。CLT 工法の魅力は、鉄筋コンクリート造に比べて工期が短く、建物が軽くなることで基礎にかかる費用が軽減できることに加え、地球温暖化対策として、建物の中に木材の形で炭素を貯蔵できることなどが挙げられる。欧米では 9 階建ての集合住宅が建設されるなど、CLT は、すでに構造材料として中層木造に活用されているが、日本では平成 25 年 12 月に JAS が制定され、現在、一般的な建築構造材料として使用できるようにすべく、建築基準法告示に示される基準強度の制定に向けた準備が進められているところである。こうした規格や告示の制定には、様々な材料試験を行うなど、森林総研も深く関与していることが紹介された。また、CLT を用いた建物の建設は、基準強度の制定を待たずに、時刻歴応答解析といった手間のかかる方法を用いて進められており、高知県大豊町に建設された 3 階建ての社員寮や北見市に建設された 2 階建てのセミナーハウスの事例などが紹介された。

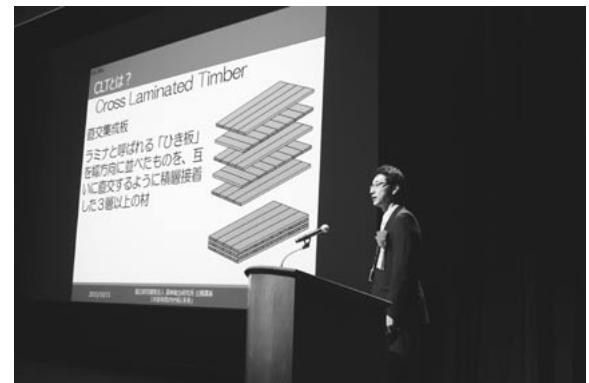
●木材利用に必要なこと—建築の視点から—

「建築での木材利用がどれだけ増えるかが私の指標」

* 国立研究開発法人森林総合研究所 構造利用研究領域長



▲写真① 講演会に先立ち挨拶する沢田森林総研理事長



▲写真② 講演する野田主任研究員（森林総研）

と語る平野陽子氏（（株）ドットコーポレーション代表取締役）からは、建築家ならではの視点から木造建築物の現状と課題が述べられた。マクロな視点からは、最近、新聞紙上で木造建築の記事をよく見かけるが、木造だからシンボライズなものにするのではなく、普通に建てられるものを増やしていくことが大事で、住宅着工数が減少する中で、非住宅へ裾野を広げていくことや、既存住宅のリフォーム、鉄筋コンクリート造を含めた内装の木質化が重要であるとの認識が示された。ミクロな視点からは、公共建築物を木造で建てるとき、これまで木造建築物を作つてこなかった市町村では大きなチャレンジであり、ともすれば建設することのリスクばかりが論じられ、木造と決まつても、関係者が大勢いて、なかなか前に進まない事例も散見されるとの指摘があった。そして、再生可能な資源の利用、地球温暖化防止、国内の森林保全、地域の雇用創出、日本文化の伝承といったことは、必ずしも建築家の心をとらえるとは限らないとした上で、木材利用を進めるためには、地域材にどこまでこだわるか、目標とする木造建築・木材利用のあり方は何かを見据え、核となるキーマンを育てることが重要と結論付けた。

●日本の木材利用の未来

最後に、「木材需要の拡大が天命」であると自認する外崎真理雄氏（四国支所長）より、木材利用の可能性に向けた提言がなされた。国の経済情勢が変化して木材需要量が変化しても国産材の供給量は影響を受けて、1960年より一貫して下がり続けており、国産材の需給は市場経済では説明できないとした上で、その供給量の推移は、林業就労者数の減少と労働生産性の関係などで決まると言及された。木材加工業の面から見ても、資源量が豊富でも素材が安定供給されなけれ

ば設備投資には踏み切れないで、自給率向上に向けては、供給力の立て直しと材価を上げるための需要の拡大が必要との指摘がなされた。需要の拡大については、以下のシナリオが示された。鉄骨造の建物のうち8割を占める3階建て以下のシェアを木造にすること、換言すれば、着工建築物における現行35%の木造率を70%にまで高めることができれば、建築ストックが減る将来予測下でも建築用丸太需要が3,500万m³となり、大きな需要が生まれる。また、土木分野は大きなポテンシャルを有しており、日本森林学会、日本木材学会、土木学会が共同で提案した「土木分野における木材利用の拡大に向けて」の提言が実現されれば、2020年には400万m³の利用が見込まれる。さらに、木質バイオマスのエネルギー利用に向けての林地残材の利用も見逃せない、とした。

●おわりに

講演会は、「林業を復活させるには木材需要の回復がポイントとなる。国民から、森林・林業のみならず木材利用も大事と認識いただけるよう今後も技術開発を進めていきたい。木材と林業をつなげるのが森林総合研究所の役割である」という鈴木信哉理事の挨拶で締めくくられた。

木材の需要拡大に向け、現在、様々な取組が行われている。CLTはこれまでにない木質材料として今後の進展が期待される材料であるが、木材需要全体を押し上げるという点では、平野氏ご指摘のように、普通に建てられるもの、木材と意識せず使用できる方法を増やす努力が不可欠であろう。

なお、講演で使用されたパワーポイント資料は森林総合研究所のホームページに掲載されている**。

（はらだ としろう）

** <https://www.ffpri.affrc.go.jp/news/2015/20151015koukaikouen/index.html>

『山火事跡地の緑の再生』より

平成 27 年 11 月 17 日 (火) 前橋市において、「山火事跡地の緑の再生」と題したシンポジウムを、国立研究開発法人森林総合研究所森林整備センターの主催、林野庁、消防庁、群馬県、桐生市、群馬県森林組合連合会、桐生広域森林組合及び森林火災対策協会の後援、地域の関係各位の多大なご協力の下、盛大に開催することができました。会場には、群馬県を中心に一般市民や林業関係者ら約 200 名に参加いただきました。以下、各講演の概要を紹介します。

国立研究開発法人森林総合研究所 森林整備センター所長
Tel 044-543-2500 Fax 044-533-7277

奥田辰幸

●講演

「山火事防止と跡地再生」

後藤義明 (森林総合研究所気象環境研究領域)

森林に対する国民の要請が多様化・高度化し、森林を訪れる人は増加傾向にある。森林は以前よりも広く利用されており、山火事が発生する危険性は高まっている。

日本の山火事は、発生件数、焼損面積とともに 2 月～5 月に顕著なピークがみられる。この期間に乾燥した日が継続して林内の可燃物は乾いた状態が続き、また入山者も増加するため火災発生の危険性が高くなることによるものと考えられる。

山火事による森林の焼失は、森林の持つ環境調整機能を喪失させる。山火事が発生すると、森林土壤は撥水性の増加や土壤保水力の減少等の変化を起こすことが知られており、表面流出量が増加する。また、土壤の分散性が増大することや、植生等の消失により土壤が雨滴にさらされ、土壤の移動が促進される。これらの変化は土壤の侵食を増加させることにつながる。

これに対し植被の存在は雨滴衝撃力を緩和させ、地表面粗度の増加による地表流の抑制効果を持つことから、土壤侵食を防止する働きがあるとされている。

1986 年 4 月に被災した山火事跡地での調査では、植被が失われると、侵食土砂量が 1 年間で 3t/ha 以上に達する場所もあった。侵食土砂量は植被率の増加とともに指數関数的に減少していた。

「桐生山火事と復旧対策」

角田 智 (群馬県環境森林部森林保全課)

平成 26 年 4 月に桐生市において発生した山火事では、263ha の森林が被害を受けた。現在、森林復旧対策や防災対策が関係機関により進められている。桐生市内の被災した森林は、大半が桐生市保有の水源涵養保安林であり、被害額は 5 億 7 千万円に及び、県内最大規模の山火事となった。

下流地域の土砂災害を予防するとともに、森林を早期に復元する必要があることから、治山事業によって計画的に防災対策を実施することとした。平成 29 年度までに谷止工 13 基の設置、平成 31 年度までに約 33ha の森林整備を行う計画を策定し、緊急性の高い谷止工 2 基を平成 26 年度中に設置した。平成 27 年度も緊急性を考慮し谷止工 4 基の工事を実施している。森林整備についても、平成 27 年秋から着手する。

今後も、下流地域の安全・安心を確保するため、森林の公益的機能の早期回復を図る施設整備や森林整備を着実に実施することとしている。

「桐生山火事の消火活動と再発防止」

赤石立男 (桐生市消防本部桐生消防署)

桐生山火事は、平成 26 年 4 月 15 日 22 時 20 分頃発生した。出火時は乾燥注意報、群馬県火災気象通報が発表されていた。地上からは、桐生市消防職団員、足利市消防職団員延べ 1,288 名が消火活動を行った。空中からは、防災航空隊ヘリ、自衛隊ヘリ延べ 1,243 回の散水を実施した。鎮火日時は平成 26 年 5 月 2 日 18

時00分であった。

今回の火災を教訓に、以下の調査や訓練、予防活動を実施した。①災害用バイク等をより活用するため作業道及び自然水利を調査し山火事対応の地図を作成。②防災ヘリによる隊員等の投入訓練を実施。③群馬大学グラウンドにヘリ補給用の消火栓を新設。④林野火災対策カメラの運用開始。⑤のぼり旗「山火事用心」の増設。⑥夜間の林野火災防火広報を実施。⑦入山者に林野火災予防ポケットティッシュを配布。

この火災以降、管内では林野火災は発生していない。今後も大切な財産である山林を守るため予防活動を継続することとしている。

【桐生市有林の歴史と山火事】

飯塚敏明（桐生市産業経済部林業振興課）

桐生市の林業は、古くから建築用材や薪炭、椎茸原木の生産が盛んであった。森林は、単層育成林が主体となっている。

本市は大正10年の市制施行以来、合併により都市としての発展を続け、現在の桐生市を築き上げてきた。その中で旧梅田村村有林を核として、スギ、ヒノキを中心とした大面積経営林が形成され、県内有数の林業経営公有林として桐生市市有林が形成された。

平成25年、26年に続けて発生した林野火災により、西ノ入、東ノ入両地区の市有林面積のうち針葉樹約70%、広葉樹約33%が失われた。また蓄積量では針葉樹約60%、広葉樹約93%が失われた。

市有林は林業経営だけでなく市民に安全と安らぎをもたらす森を提供し続けなくてはならない。小中学校等の求めに応じて出前講座を開催し、多角的な森を育てる環境作りを行っている。

【水源林造成事業による山火事跡地の再生】

相澤喜浩（森林整備センター関東整備局前橋水源林整備事務所）

水源林造成事業は、昭和36年の事業開始以来、現在までに全国約2万箇所、約47万haの水源林（民有保安林の約1割に相当）を造成し、良質な水の安定供給や災害の防止等の役割を果たしている。

桐生山火事跡地については、桐生市等と森林整備センターが協議し、桐生広域森林組合の協力を得て、水源涵養機能等の発揮のため、水源林造成事業に取り組んでいる。具体的には、桐生市有林90haを対象に苗木を植栽し、下刈りや間伐等の手入れ等を計画的に進める100年間の分収造林契約を締結した。100年先を見通しつつ、関係者と協力して、シカ食害対策、天然



▲講演風景

に発生した広葉樹の活用、森林の育成・管理用の道の整備などの確な対策を講じ、健全な森林を造成し、将来に引き継いでいく考えである。

今後とも、森林所有者の自助努力によっては適切な整備が見込めない水源地域における森林整備の主体として、役割を果たしていきたい。

【森林保険制度と森林再生】

伊藤香里（森林保険センター保険業務部保険審査課）

森林保険とは、火災、気象災及び噴火災により発生した被害を補償する総合的な保険である。

大正9年に民間保険会社による森林火災保険の取扱いが開始され、昭和12年に国が保険者となる森林火災国営保険の取扱いが開始された。特に国営保険では、20年生以下の森林において損害を補填し、再造林を確保することが期待された。森林国営保険は、昭和36年に気象災を保険事故に追加するなどその時々の要望に応えるようにその範囲を拡大し、森林資源の充実に寄与してきた。

森林保険は所有者自らが災害に備えるための手段であり、災害後の損失を補填し、被災森林の早急な復旧等による森林経営の安定と所有者の経営意欲の維持、森林機能の回復に貢献している。

平成27年度から、森林国営保険は森林総合研究所森林保険センターに移管された。これまで以上に安定的・効率的な業務運営を行うとともに森林所有者へのサービス向上に努めたい。

●おわりに

森林整備センターといたしましては、今後とも地域の人々と連携し、地域とのつながりを大切にしながら被災森林の復旧等水源林づくりに取り組み、水源涵養機能等の公益的機能の高度発揮はもとより、森林・林業の再生、地域の発展に貢献できるよう努めて参りたいと考えています。

（おくだ たつゆき）

緑のキーワード 放射光分析

たに かわ とう こ
谷川 東子

国立研究開発法人 森林総合研究所関西支所

森林で植物の生育を支える土壌は、養分の貯留庫としての機能を果たしています。土壌は、雨が降っても簡単には流されないような形で養分を貯留し、植物や微生物が欲しがっている養分を放出します。その巧みな仕組みを解き明かすため、森林土壤学では土を分解したり、土壌から養分を抽出したりし、土の特徴を描いてきました。

例えば、反応性の強い溶液で抽出される化合物を難溶性、弱い液で抽出される形態を易溶性、簡単に水に溶ける形態を水溶性、植物が利用する物質量と釣り合っている形態のものを可給性と呼ぶ、といった具合です。それぞれの形態がどんな割合で含まれているかが、土の性格を示します。

このような手法には、強い反応によって物質が変質して、ねらった形態以外の化合物も抽出してしまうという過大評価のおそれや、弱すぎる反応液を使って目的とする物質が十分に取り出せないという過小評価のおそれがあり、ほかにも分析に使う土の量が比較的多く必要である、といった欠点がありました。

近年普及しつつある放射光分析は、この欠点をカバーする能力を持っています。日本には、1982年から稼働しているフォトンファクトリー(PF)、1997年から稼働しているスプリングエイト(Spring-8)という大型放射光施設があり、また、ニュースバル(NewSUBARU)というSpring-8の姉妹施設などもあります。これらの施設では産業界・研究所・教育機関の求めに応じて放射光を利用することができます。

放射光とは、ほぼ光速で直進する電子が、その進行方向を磁石などによって変えられた際に発生する電磁波のこと、極めて明るい、細く絞られ

拡がりにくい、X線から赤外線までの広い波長領域を含む、偏光している、短いパルス光の繰り返しである、などの特徴を持っています(Spring-8ホームページより)。これらの性質のおかげで、土壌の変質を低く抑え、少量の土壌に含まれる物質の状態を測定することができます。具体的に、土壌中の化合物の測定例を紹介しましょう。

大気から土壌に供給される無機のイオウ化合物は、植物に吸収されて葉などの形で主に有機態として土壌に還り、土壌中で分解作用を受けます。放射光により電子を励起させて酸化数を探る方法で、土壌中の有機態イオウの形態は最大10種にも分けることが可能です。従来法では2種類にしか分けることができませんでしたから、放射光分析の導入によりイオウ化合物の挙動の解像度は格段に上がります。実際、火山灰や大陸から飛んでくる塵の供給を受け、上方へと累積的に発達する火山灰土を10cm深単位で放射光分析にかけたところ、狭い1層1層の中に様々な形態のイオウが含まれていることが確認でき、土壌は上へ上へと発達しながらも、緩やかに有機態イオウが分解されつつあることが示唆されました*。

そのほか、農地土壌ではカドミウムやヒ素を、鉱山ではアンチモンを、というように、有害な物質の挙動の解明に、放射光分析が利用されています**。

放射光は形態分析のほか、イメージング法による観察や超微細加工などにも利用できますから、この技術を積極的に森林科学に取り込むことで、物質の状態を、これまで見たことのないような絵で可視化することができるかもしれません。さらには、森林にある物質を用いて新素材の開発が可能になるかもしれません。

《文献》* Toko Tanikawa, Yohei Hashimoto, Noriko Yamaguchi, Yoshiaki Ito, Sei Fukushima, Kazuhiro Kanda, Masaharu Uemura, Takayuki Hasegawa, Masamichi Takahashi, Shuichiro Yoshinaga (2014). Sulfur accumulation in Melanudands during development by upbuilding pedogenesis since 14-15cal. ka. Geoderma 232:609-618. ** 日本土壤肥料学会編 (2012) 「土壌環境中の有害元素の挙動」博友社

最近の話題 「林政ニュース」主要目次から（不定期掲載）

第 522 号 2015 年 12 月 2 日発行 (<http://www.j-fic.com/rinseibn/rn522.html>)

【ニュース・フラッシュ】◆TPP 関連政策大綱に「合板・製材の強化」間伐・路網整備、違法伐採対策など明記 ◆国税版森林環境税の創設目指すが、導入時期は慎重に検討 ◆秋篠宮殿下ご臨席のもと優良林業経営実践の 32 名を表彰 ◆新製品 ボタン 1 つで林内を 3 次元計測「OWL (アウル)」◆「天然水の森フォーラム 2015」開催、ポスターセッションも ◆森の恵み「フルボ酸」量産化技術が民間研究開発初受賞

【緑風対談】トレンドは「日本の木でニッポンの家具」東京ビッグサイトの展示会に新風が吹く

【遠藤日雄のルポ＆対論】コウヨウザンでエナジー・プランテーション造成

【突撃レポート】次代の森林づくりを担うヨシナリ林業と堀江林業（上）

【新技術】遺伝子利用で高速育種、新品種開発期間を 3 分の 1 に短縮

【地方のトピックニュース】◆高知市新庁舎の地盤補強にスギ丸太を 1 万 6,000 本利用 ◆長野・岐阜・京都の 3 校が交流協定、伐木選手権も開催 ◆桐生市での大規模山火事を教訓に「緑の再生」シンポ開く ◆青森から北海道へチップ輸送、下北王子林産の工場が完成 ◆ゴーグ首席領事を招いて白神山地・西目屋村シンポを実施 ◆岩見山国有林で切土・盛土・排水など実践的作業道検討会

第 523 号 2015 年 12 月 16 日発行 (<http://www.j-fic.com/rinseibn/rn523.html>)

【ニュース・フラッシュ】◆国税版森林環境税の創設検討、税制改正大綱 温対税で木材利用支援、新たな仕組み示す ◆日中緑化交流基金に 100 億円を追加拠出 中国側にも資金提供求め第 3 国で植樹も ◆第 1 回ウッドデザイン賞は西粟倉・森の学校 消費者目線の取り組みを評価、397 点が受賞 ◆来年度後半の駆け込み需要に注意を一中央国有林材検討委 ◆「みなどモデル」製品展示会を開催、シンボル施設も続々 ◆最大サイズの CLT を使った「実験棟」が来年 2 月完成

【緑風対談】森林整備の財源となる「新たな仕組み」とは 平成 28 年度与党税制改正大綱の要点をみる

【遠藤日雄のルポ＆対論】60 万本の苗木生産体制構築を目指す佐伯広域森組

【突撃レポート】次代の森林づくりを担うヨシナリ林業と堀江林業（下）

【地方のトピックニュース】◆宮崎県が森林環境税を 5 年延長し 3 期目に 年 3 億円の税収確保、新たに人づくりも ◆静岡・山梨の県境を越えて原木の融通協定 足らざるを補う流通へ、伐採要員派遣も ◆佐賀県が主伐・再造林の支援事業、低質材搬出に m^3 4 千円 ◆佐久総合病院にチップボイラー、導入診断を行い燃料会社も ◆東北の多雪環境に適した低コスト再造林の研究成果を報告 ◆九州のフォレスターが推進会議、CLT の動向など学ぶ ◆秋田県立大学木材高度加工研究所が特任助教を募集中

※日本林業調査会（J-FIC）の許諾を得て、ホームページ掲載のバックナンバー目次の内容を一部抜粋

反射式実体鏡をお探しの皆様へ

—当協会販売担当までお気軽にご連絡ください—

[担当：— いち 正和、吉田 功 Tel 03-3261-6952 Fax 03-3261-5393 E-mail : order@jafta.ne.jp]



- 1 台からご注文承ります！
- ただし、受注生産のため納品まで最大 4 ヶ月お待ち願います。
- 3 倍双眼鏡、視差測定桿は標準装備です。
- 価格（370,000 円+税、送料当協会負担）
- 本会会員 5% 割引価格（351,500 円+税、送料当協会負担）

H28.1 現在

開催日：平成 27 年 10 月 28 日 会場：日林協会館 3 階大会議室
主催：日本森林技術協会・韓国山地保全協会

国立公園および隣接地域における治山事業の歴史と景観保全の現状

日本森林技術協会と韓国山地保全協会は、平成 25 年 5 月に森林・林業技術の向上や政策提言等に向けた協働事業実施のための覚書を交換し、その覚書に基づき東京とソウルで交互にシンポジウムを開催することとしています。前回のソウルで開催したシンポジウム（平成 26 年 3 月）に続き第 3 回目を東京で開催しましたので紹介します。

（一社）日本森林技術協会 業務執行理事 **落合博貴**
Tel 03-3261-5405 Fax 03-3261-6849 E-mail : hirotaka_ochiai@jafta.or.jp



▲開会の挨拶を述べる福田理事長（左）、金会長（中）、来賓挨拶を頂戴した林野庁計画課の清水邦夫氏（右）

会場風景



●開催にあたって

今回の公開シンポジウムには、韓国から金 永煥（キム・ヨンファン）韓国山地保全協会会長以下 7 名と都 宰永（ド・ジェヨン）韓国山林庁山地管理科事務官の計 8 名が参加され、日本側からは森林・林業分野の団体、コンサルタントからの参加者を得て、総数 50 名近い規模となりました。

シンポジウムに先立ち、当協会の福田隆政理事長及び金会長により開会挨拶が行われ、この協働事業及び今回のテーマである「国立公園および隣接地域における治山事業の歴史と景観保全の現状」の背景などについての紹介がありました。続いて、林野庁計画課清水邦夫海外森林資源情報分析官から来賓挨拶を頂戴し、日韓協力に対する当協働事業の果たす役割への期待が述べられました。

講演においては、韓国、日本それぞれ 2 題ずつ計 4 題が供されました。

●講演概要

1. 韓国の山地転用の妥当性調査制度

廉 圭眞（ヨム・ギュジン、韓国山地保全協会）

韓国における林地開発行為に関する法体系の概要説明から始まり、ゴルフ場開発など林地転用に関してメディアなどによる批判が増えてきたことが妥当性調査の導入背景として紹介されました。なお、近年の景気の低迷の影響で山地転用の件数、面積が減少してきたようです。また、妥当性調査の方法、プロセス、分析手法が図面、野外作業風景写真など豊富な資料を用いて紹介されました。立木調査にあたっては日本では Vertex を用いた円形プロットによることが一般的となっていましたが、韓国でも同様な方法が取られていることが印象的でした。



▲講演者

廉 圭真氏 (左上)
郭 斗安氏 (左下)
櫻井正明氏 (右上)
落合博貴 (右下)

2. 山林福祉団地指定のための基本設計

郭 斗安 (カク・トゥアン, 韓国山地保全協会)

山林福祉とは、山林を基盤とした山林文化、休養、教育、保健などのサービスの創出・提供による福利増進のための経済的、社会的、情緒的支援とのことで、山林福祉地区とその中の山林福祉団地の二つのエリアから構成されることがあります。日本の自然休養林に似たものとの印象です。山林福祉団地の建設について、対象地の立地分析、可能性分析などの他に具体例として麟蹄郡山林福祉団地の基本構想が紹介されました。

3. 日光国立公園・男体山における治山事業

櫻井正明 (山地防災研究所)

男体山と中禅寺湖周辺の土石流災害を背景とした男体山の治山工事が昭和35年から林野庁直轄事業として開始されたことが紹介されました。ナギあるいはホリと呼ばれる侵食谷の垂直方向の位置と形態によって対策が異なること、また、それぞれの施工事例などが豊富な図と写真により説明されました。また、国立公園内であることから景観に配慮した道路法面構造など道路設計にも言及され、侵食谷の拡大防止と森林の復元への成果が上がったこと、谷止工などの施設の維持と閉鎖してきた森林を安定した多様性のある森林へと移行させることができることであるとのことででした。また、併せて本年9月の関東・東北豪雨による鬼怒川上流部の山地災害についても概況報告をいただきました。

4. 森林の公益的機能と日本における治山事業の役割

落合博貴 (日本森林技術協会)

森林をめぐる水の循環、その過程で起きる地表面の侵食現象の種類とメカニズム、日本の森林の歴史的変遷と自然災害との関係などをレビューしました。その中で従来は木材生産、土壌保全、水源涵養などの森林の持っている機能が並列と見られていたことに対して、現在はそれが補完し合いながら階層的に機能し合っているとの理解に変化してきたことを紹介しました。治山と砂防の果たす役割の違い、治山工事の種類、森林の持つ多面的機能の貨幣評価などを述べ、近年の気候変動と大雨の頻度の増加、それに伴った山地災害の増加が見られる現状についてもデータと災害事例を紹介しました。

●質疑応答

日本語と韓国語の逐次通訳のためもあって進行に予想外の時間を要し、質疑応答に十分な時間が取れませんでしたが、韓国側からの以下の質問と回答を紹介します。

質問：治山に掛ける予算は？

回答：予算に制限があるため「選択と集中」が必要。また、予防より復旧に、より多くの予算が割かれるのが実態。

質問：崩壊予測は？

回答：表層崩壊に関しては近年かなりの確率で予測できるようになった。こういった危険箇所への予防治山に予算を割くのが効果的。

質問：復旧治山に掛けるヘクタール当たりの額は？

回答：保全対象の種類、規模に依り、その必要性に応じた工事が行われるため、一概に面積当たりの額をいうことは難しい。

●おわりに

以上、昨年10月28日に開催されたシンポジウムの様子を紹介しました。翌29日には、3題目の講演で紹介のあった日光男体山での直轄治山事業の成果について、韓国からの参加者に直接現地を視察していただきました。山地防災研究所の櫻井氏には講演だけではなく、男体山の現地でも丁寧な説明をいただき、大変お世話になりました。感謝申し上げます。

なお、次回シンポジウムは2016年度内にソウルで予定されています。

(おちあい ひろたか)

BOOK 本の紹介

前迫ゆり・高槻成紀 編

シカの脅威と森の未来

シカ柵による植生保全の有効性と限界

発行所：(株)文一総合出版

〒162-0812 東京都新宿区西五軒町2-5 川上ビル

TEL 03-3235-7341 FAX 03-3269-1402

2015年8月発行 A5判 248頁

定価(本体3,000円+税) ISBN 978-4-8299-6525-2

全国でシカが増加しており、食害による農林業被害が社会問題になっていることは一般的な知るところとなりました。特に森林分野では樹皮剥ぎによる木材価値の低下、苗木の採食による成長阻害といった林業的な被害だけでなく、生態系にも大きく影響を及ぼしています。森林内でシカが植物を過度に採食することにより、植生の衰退

による植物群落やそれを利用する動物群集の多様性の低下が起きています。そして森林の土壤保持能力の低下による土砂流出や地盤崩壊といった国土保全上の問題にまで発展しています。

シカ食害の対策方法の一つとして、シカを林内に侵入させないようにして食害を抑えるシカ柵があります。本書では、北は北海道、

南は屋久島までの全国におけるシカ食害問題に関する先駆者達のシカ柵の取組の記録がまとめられています。中には30年も前から続いている研究もあり、シカによる植生への採食効果の懸念が以前からされていたことが伺えます。

シカ柵設置の結果、シカの被食圧から開放された植生の劇的な回復が見られ、シカによる採食圧の強さが誰の目にも明らかです。しかし、柵内で繁茂した植物群落を調査すると、時に復元させたい植物が回復しないといった意図しない結果になる場合があることもデータで示されています。

シカ柵は、植物群落の再生を図る手段としては一定の有効性がある一方で、設置や維持のコストや広範囲を覆うことができないとい

●緑の付せん紙●

平成27年度近畿中国森林管理局における研究発表会について（概要）



◀写真① 研究発表会の様子

写真提供：近畿中国森林管理局

►写真② 日本森林技術協会理事長賞の鳥取森林管理署の方々と（左は筆者）



去る2015年11月26～27日の2日間にわたって、大阪市北区にある近畿中国森林管理局大会議室において、「平成27年度森林・林業交流研究発表会」が開催されました。

この研究発表会はこれまで年1回、森林管理局職員をはじめとして、関係する府県職員、国立研究開発法人森林整備センター職員のほか、林業大学校や農林高校の学生が日頃の業務や学業を通じて創意工夫した課題について発表してきており、今年度は26課題の発表がありました。

●日本森林技術協会理事長賞●

「大山国有林における治山事業の新たな取組みに向けた～INSEM工法導入に当たっての有効性等の検証～」



った多くの課題が挙げられています。また、シカがまったくない状態が自然であるということではなく、シカの採食があること自体は自然な状態であると、本書では強く言及されています。シカを単に追い出して植生や環境の回復を図ることは、シカ問題の根本的な解決にならないことを示しており、今後のシカ被害の総合的な管理について示唆に富む一冊となっています。

(日本森林技術協会／南波興之)

課題別にみると、森林調査や森林施業に係る課題、林道や治山など森林土木に係る課題、シカ被害等森林病虫害防除に係る課題などいずれも現場での問題点等に根ざしており、熱意のこもった発表でした。

結果として、近畿中国森林管理局長賞、当協会の理事長賞（「大山国有林における治山事業の新たな取組みに向けて」鳥取森林管理署発表）をはじめ10課題が表彰されました。

(日本森林技術協会 理事／城土 裕)

(所属・発表者)

鳥取森林管理署 佐々木哲平・岩 明広

「奇跡の一本松」の後継樹育成の取組



◆林木育種センター東北育種場で育てられている「奇跡の一本松」の後継樹（平成27年11月11日撮影）



その5

東日本大震災の津波では、陸前高田市の名勝高田松原も大きな被害を受け、約7万本あった松林の木が、たった1本を残して全て流失してしまいました。津波に耐えた木は「奇跡の一本松」と呼ばれ、地域の人の心の支えとなりましたが、残念ながら枯死してしまいました。その後、人工的な処理により復元され、現在は復興の象徴のモニュメントとなっています。

その一本松の後継樹の苗木が、岩手県滝沢市にある森林総合研究所林木育種センター東北育種場で育てられています¹⁾。林木育種センターは、樹木の品種改良を行う研究機関です。また、貴重な樹木の後継樹を挿し木や接ぎ木で増殖する「林木遺伝子銀行110番」という事業も行っています。一本松の後継樹育成も、この事業での取組です。

発災から約1ヶ月後の平成23年4月22日に、高田松原を守る会と造園関係の機関²⁾のボランティアが樹勢診断を行った際に、樹冠部から数本の枝を採取しました。その枝を東北育種場に持ち帰り、接ぎ木が実施されました。4月は接ぎ木には遅い時期であり、一本松は老木で枝の成長が良くないなど、難しい条件でした。そこで、接ぎ穂を真水でよく洗って塩分を取り除くなどの工夫を行ったそうです。その後、6月13日に4本の接ぎ木の成功が確認されました³⁾。また、採取した枝についていた松ぼっくりから採れた種による、実生の苗も育てられています。

先日、東北育種場を訪問し、これらの苗木を見せていただきました。2年前の訪問の際よりずっと大きくなり、ちょうど大人の腰くらいの高さまで立派に成長していました。当分の間はここで大切に育てられ、受け入れ態勢ができた後に、高田松原に里帰りする予定になっています。この苗木たちが再び生まれた地に根を張り、苗木たちの成長と歩調を合わせながら、陸前高田の街の復興も一步一歩進んでいくことを願ってやみません。

1) 同育種場の他に、住友林業(株)筑波研究所でも一本松の後継樹の育成が進められています。 2) 日本造園学会、日本造園建設業協会、日本緑化センター 3) 2年前に亡くなられた漫画家のやなせたかしさんが、これらの苗木に「ノビル」「タエル」「イノチ」「ツナグ」という四兄弟の名前を付けてくれました。

(内田信平／岩手県立大学盛岡短期大学部)

01

林業技士・森林情報士の登録更新受付中！

●有効期限が平成28年3月31日となっている方は、登録更新の対象者です。申請書の受付期間：いずれも平成28年1月～2月末まで。

02

「森林技術賞」等コンテスト・支援事業

●森林・林業に関わる技術の向上・普及を図ることを目的に、《第61回森林技術賞》及び《第26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（詳細は当協会WEBサイト参照）。

●平成28年度森林技術の研鑽・普及等の活動に対する支援事業：会員の皆様が実施する森林・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（詳細は当協会WEBサイト参照）。

担当：三宅

03

『日林協デジタル図書館』著作物続々公開！

●一昨年夏のオープン以降、過去に当協会が編集・刊行した著作物（印刷物）を順次公開しています。公開予定は、事前に当協会Webサイト「お知らせ」欄に掲載いたしますので、著作作者の方などでご意見等がございましたら、下記担当までご連絡下さい。

担当／一 正和  : dlib@jafta.or.jp

04

エコプロダクツ2015（第17回）に出演

●2015年12月10日（木）～12日（土）、東京ビッグサイトで開催された標記催しに当協会も出展しました。エコプロダクツ展は、先端技術の環境展示はもちろんのこと、様々なアイデアや多様な情報交流の場となっています。

05

協会のうごき

●人事異動【平成27年12月31日付け】

委嘱期間満了 事業部主任調査員

竹吉孝治

【平成28年1月1日付け】

採用 森林認証室主任研究員（委嘱）

笹沼 修

◎訂正：12月号 p.18 表②「～樹林本数1,000本～」⇒「～樹林本数3,000本～」

編集後記

C55

今月号の特集は、川上、それも林業最前線と川下・川中をハーベスターからつないでいこうという技術・通信の話、空中写真判読・計測をデジタルな世界で実現し、森林情報の新たな活用を目指すソフトの紹介、そして、ICT、GISの活用が林業自体を変えていくといった幅広な展望の3本です。さて新年です。お餅は角・丸、気持ちちは新たに、焼餅は焼かずには「食べて」頑張りましょう。

森林技術 第886号 平成28年1月10日 発行

編集発行人 福田 隆政 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 船町中央支店 普通預金 0067442 郵便振替 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〕

Contact

●会員事務／森林情報士事務局

担当：三宅 Tel 03-3261-6968

 : miyake2582@jafta.or.jp

●林業技士事務局

担当：高 Tel 03-3261-6692

 : jfe@jafta.or.jp

●本誌編集事務／販売事務

担当：吉田(功), 一, 馬場(美) Tel 03-3261-5414

(編集)  : edt@jafta.or.jp

(販売)  : order@jafta.or.jp

●デジタル図書館

担当：一 Tel 03-3261-6952

 : dlib@jafta.or.jp

●総務事務（協会行事等）

担当：伊藤, 関口, 細谷

Tel 03-3261-5281

 : so-mu@jafta.or.jp

Fax 03-3261-5393（上記共通）

会員募集中です

●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等をお伝えする『森林技術』を毎月お届けします。また、森林・林業関係の情報付き「森林ノート」を毎年1冊配布しています。その他、協会販売の物品・図書等が、本体価格10%offで購入できます。

森林クラウドポータルサイト 羅森盤 通信 1月号

羅森盤
コンテンツ

- ▶ クラウドってなに？
- ▶ 活用事例レポート
- ▶ 公開版クラウドGIS（無料）
- ▶ ヘッドラインニュース
- ▶ 各県版クラウドGIS
- etc...

●『立体視が変える森林管理』の巻



「活用事例レポート」
4コマつきで更新中！

1月12日 高性能林業機械で
生産性向上！

12月9日 鶴の目鷹の目！？
空から林相分割

10月28日 実現間近！
林業界のロボット革命

羅森盤



【連絡先】(一社)日本森林技術協会内 森林クラウド事務局
E-mail: fore_cloud@jafta.or.jp

『日林協デジタル図書館』便り その⑯ (2016年1月)

JAFTA Digital Library
日本森林技術協会デジタル図書館

2014年8月オープンの『日林協デジタル図書館』では、著作物の公開を逐次進めています。12月公開分を合わせ、閲覧可能数が1,000冊を超えました。

①森林技術(林業技術等)バックナンバー

今回の公開後、1958年1月の191号から2011年12月の837号までの54年分、及びそれ以前の林業技術20冊の、合計667冊が閲覧できます。

②森林航測バックナンバー

今回、132号～160号を公開しました。既に公開した161～200号と併せ合計で69冊です。これから順次公開を進めてまいります。ご期待ください。

③日林協の一般図書

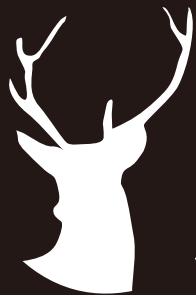
既に公開済みの210冊に、今回公開の5冊を加えて、合計215冊が閲覧できます。

④その他印刷物

報告書2冊と、「その他印刷物」52冊が公開中です。「その他印刷物」の欄では、Webサイトを活用して公表する機会のない組織が作成・編集・刊行した印刷物や、当協会が保有する森林・林業分野の貴重で文献的価値のあるものであり、既に著作権の保護期間（個人は死後50年、法人等は公表後50年）が終了した印刷物を掲載することを想定しています。

現在は、既に解散した「(財)森とむらの会」の刊行物等について、関係する研究会から公表することを要請されましたので、これを掲載しています。

お問い合わせ：(一社)日本森林技術協会 管理・普及部 担当 一(いち)
Tel: 03-3261-6952 / Fax: 03-3261-5393 E-mail: dlib@jafta.or.jp



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100cm×幅68cm
Lサイズ	ポリプロピレン	高142cm×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日鉱日石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

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

☆豊富かつ質の高い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 5,300名、通信研修受講者

2,400名、証明書発行 1,800件(H26年度)

☆詳しくは HP 及び下記にお問合せください

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)

お忘れ
なく!!

《日林協の養成研修》

『林業技士』登録更新のお知らせ

近年、技術の進展や諸制度の改正等が行われる中で、資格取得後の資質の向上が一層求められています。当協会で実施しております『林業技士（森林評価士・作業道作設士）』につきましても、資格取得後に森林・林業に関わる技術や知識の研鑽を行い、森林・林業再生に向けた新たな時代に必要な技術力を身につけて頂くことを目的として、登録更新制度を設けています。

今回の登録更新について

- 林業技士の登録有効期間は5年間となっていますので、今回は、平成23年度に林業技士の新規登録を行った方と、平成23年4月1日付で登録更新を行った方が対象となります。登録証の登録有効期限が平成28年3月31日となっている方が該当しますので、ご確認ください。有効期限までに登録更新を行わなかった場合、登録が失効しますのでご注意ください。
- 平成24年度からは、登録更新基準が次のとおり改正されました。
 - ア. 登録更新ができる者は、登録証や登録更新証の有効期限内において、森林・林業・木材産業関係の技術、知識について一定以上の点数を取得した者、またはCPD（技術者継続教育）を一定時間以上実施した者とします。
 - イ. ただし、上記基準の経過措置として、平成28年度末までに登録更新申請をされる方は、従来の基準でも更新できるものとします。
- これまで登録更新の手続きをせずに、有効期限がすでに満了となっている方は登録が失効しています。再度、林業技士の資格を得るために「再登録」の申請が必要です。

※ 詳細については、当協会WEBサイトの「林業技士」のページをご覧ください。

登録更新のながれ

上記の登録有効期限が平成28年3月31日となっている方には、12月中に登録更新のご案内とともに「登録更新の手引き」を郵送しました。また、下記のような流れで手続きを進めてまいりますので、該当の方はご準備願います。

詳細につきましては、適宜、協会WEBサイト等でご案内する予定です。

- 1) 事務局より該当する方へ案内文書を送付 平成27年12月中
- 2) 登録更新の申請期間 平成28年1月～2月末まで
- 3) 新しい登録証の交付 平成28年4月初旬頃(4月1日より5年間の有効期限)

なお、申請手続きについてのご案内は、個人宛に送付をすることとしています。つきましては、登録時と異なる住所に居住されている方は、至急、林業技士事務局までご連絡ください。

お問い合わせ

(一社) 日本森林技術協会 林業技士事務局

担当:高 たか Tel 03-3261-6692 Fax 03-3261-5393
[URL] <http://www.jafta.or.jp> ✉: jfe @ jafta.or.jp



本格リリース〈サポート契約〉好評継続中です！

もりったい

まるで
本物の森林がそこにある

ここまで進化した
デジタル森林解析



3D

デジタル解析

デジタル撮影空中写真を使って、
パソコン上の立体視と、専門的な解析を簡単操作！
森林情報を多角的に捉えます！

- 森林を上空から眺めるようにリアルな立体視がモニタ上で可能です。
- 住民説明会、境界確認など森林の状況を一般の方に分かりやすく説明できます。



- 専門家による高度な解析と同等の内容が簡単操作で可能です。(半自動で林相区分、蓄積推定)
- ゾーニングの根拠資料や森林簿の修正に活用できます。



「もりったい」は林野庁の補助事業「デジタル森林空間情報利用技術開発事業」(現地調査及びデータ解析・プログラム開発事業)により開発したものです。

日本森林技術協会ホームページ HOME > 販売品・出版物 > 森林立体視ソフトもりったい よりご覧下さい。

http://www.jafta.or.jp/contents/publish/6_list_detail.html
お問い合わせ先 E-mail : dgforest@jafta.or.jp

平成二十八年一月十日発行
昭和二十六年九月四日第三種郵便物認可(毎月一回十日発行)

森林技術 第八八六号

定価 五百四十五円
(会員の購読料は会員料に含まれています) 送料七〇円