

森林技術



《論壇》生産性向上のアプローチ／酒井秀夫

《特集》素材生産業の生産性向上にどう取り組むか
檜崎達也・村岡摩耶／工藤洋一／八木数也

●報告／三浦 寛・平出政和／井上真理子
●トピック／富永 茂

2019

2

No. 923

TOKKOSSEN

野生動物による樹木の剥皮被害防止にお役立て下さい

リンロン®テープ

トウモロコシ等の植物から生まれた生分解樹脂で作りました。



★剥皮防除資材として10年の実績を有します。

★ リンロンテープを1巻使用する事でおよそ400g*のCO₂を削減できます。*参考値

(PP及びPEテープを使用したときと比較して)

★ 5年前後で分解するためゴミになりません。

東工コーセン株式会社

〒541-0052

大阪市中央区安土町2-3-13 大阪国際ビルディング28F

TEL06-6271-1300 FAX06-6271-1377

<http://www.tokokosen.co.jp>

e-mail : forestagri@tokokosen.co.jp

鳥獣被害アラートシステム

www.trelink.jp

IoT で、鳥獣被害対策

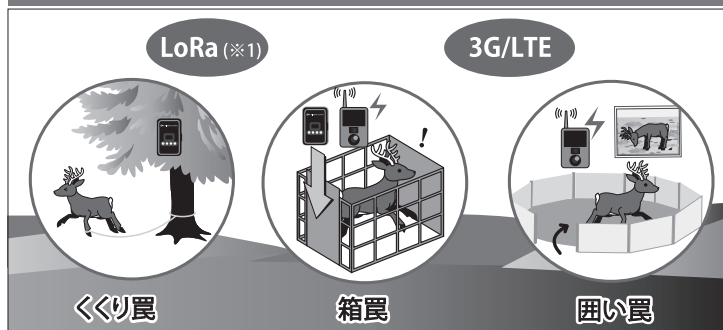
トレリンク
TRELink

期間限定
トレリンク
3か月無料
キャンペーン実施中!



※TRELink 画面はイメージです。

罾センサーや自動撮影カメラなど、各種センサーがつながる



位置情報・センサー情報・画像・動画をクラウド上で管理!

(※1)

LoRa®とは、省電力で広いエリアをカバーするというコンセプトの通信規格「LPWA (Low Power Wide Area)」の一つです。IoT 用途での利用に適しています。株式会社GISupplyは、LPWAの中でもLoRa®を中心とした端末を提供しています。LoRa®についての詳細は、弊社LoRa/3Gトラッカー専門サイト www.trackers.jpにてご確認ください。

GIShop
ジーアイショップ
www.gishop.jp
E-mail: info@gishop.jp

お問い合わせ・無料カタログ請求はこちら

GIShop (ジーアイショップ)

ジーアイショップ

検索

通話
無料

0800(600)4132

〒071-1424 北海道上川郡東川町南町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)

目 次

論 壇	生産性向上のアプローチ	酒井秀夫	2
特 集	素材生産業の生産性向上にどう取り組むか		
	林業事業体の改善支援活動から見えた 生産性向上のポイント	檜崎達也・村岡摩耶	8
	効率的な林業機械マネジメントと スケジュール管理による効率化	工藤洋一	12
	既成概念にとらわれないオールマイティな作業員による 持続可能な素材生産業	八木数也	16
連 載	菊ちゃんの植物修行Ⅱ 奮闘的ジャーニー 24 雪上の花穂〜ユビソヤナギ発見史〜	菊地 賢	20
連 載	パリ協定と森林 第十五回 気候変動枠組条約 第24回締約国会議（COP24）の報告	大沼清仁・大川幸樹	22
報 告	「シイタケ原木林の利用再開・再生」 に向けたシンポジウム開催報告	三浦 覚・平出政和	26
報 告	森林教育交流会成果発表会	井上真理子	28
トピック	木材利用の可能性への挑戦〜ウッドデザイン賞2018〜	富永 茂	30
連 載	森と木の技術と文化 第16話 炭焼き	内田健一	32
本の紹介	葉を見て枝を見て 枝葉末節の生態学	只木良也	34
	保持林業 木を伐りながら生き物を守る	藤森隆郎	34
統計に見る日本の林業	林野火災の発生及び森林保険制度	林野庁	36
ご案内等	行事開催案内 33 / 新刊図書紹介 35 / 論文コンテスト・森林技術賞・支援事業 37 / 協会からのお知らせ 38		



〈表紙写真〉

『タワーヤードを使った高齢級林の皆伐再造林一貫施業モデル事業』（愛知県豊根村）
FOREST MEDIA WORKS Inc. 撮影（文とも）

最新型タワーヤードを用いた皆伐再造林一貫施業のモデル事業。作業設計から振り返りまでPDCAによる効率検証を行った。この事業について、豊根森林組合と愛知県森林組合連合会が監修した映像は、森の映像祭2018短編部門銀賞を受賞（<https://youtu.be/AfF8QdkYCp0>）。

生産性向上のアプローチ

一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会 会長
〒110-0016 東京都台東区台東 3-12-5 クラシックビル 604
Tel 03-5817-8491 Fax 03-5817-8492

1952年茨城県生まれ。1979年東京大学大学院農学系研究科博士課程中退。農学博士。東京大学助手、宇都宮大学助教授、東京大学助教授、教授を経て名誉教授。主な著書として、『人と森の環境学』（共著、東京大学出版会）、『作業道 理論と環境保全機能』（全国林業改良普及協会）、『作業道ゼミナール』（同）、『林業生産技術ゼミナール』（同）、『世界の林道（上・下）』（共著、同）などがある。



さか い ひで お
酒井秀夫

●はじめに

木材は国際商品です。国際競争の中で、どの国も自国にあった林業形態を模索し、それぞれ工夫、努力しています。例えば、ニュージーランドでは林業は輸出産業として、港湾の近くにヤードを整備し、30年くらいの短伐期で輸出先にあわせて製品を揃えています。スウェーデンもハーベスタ、フォワーダによる短材集材に特化し、森林所有者は力を合わせて出口を一本化しています。

日本には日本の林業があります。世界各地の伐採現場で指導をしてきたフィンランドのある林業コンサルタントの言によれば、日本ほど作業条件の厳しい国はないそうです。近年は、気候変動の影響が顕在化してきて、気象が荒々しくなり、水土保持、国土防災の面からも林業の位置づけが重要になってきました。

今の日本の作業システムを概観してみると、今世紀初頭とほとんど変わっていないのではないのでしょうか。この間、IT革命が進行し、少子高齢化、地方の人口減少が進んできています。国際社会はバイオエコノミー、SDGsといった方向に潮目が変わり、再生可能エネルギーに追い風が吹いています。このような状況も踏まえて、生産性向上について考察してみたいと思います。

●高い生産性と低コストは同じことではない

機械化の目的は、労働負担を軽減し、生産性を上げることにあります。高い生産性と低コスト化とは密接な関係があります。しかし、そのための条件として機械を遊ば



せないことが必要不可欠です。どんなに高性能な機械でも、出番がなければ宝の持ち腐れとなり、コストを引き上げます。日本の林業機械の稼働率は低いです（林野庁ホームページ）。中には、午前はプロセッサ、午後はフォワードというように、人手不足が一因となっている場合もあります

が、機械を遊ばせてしまうというコスト意識の低さがあるとするなら、業務改善の余地があります。アメリカでは、林業機械の年間稼働率は80%に近く、天候やメンテナンスを考慮すると、ほぼフル稼働であり（Conrad ら 2015）、機械を導入したら遊ばせずに使いこなす、という考えが徹底しているといえます。事業規模にあった機械化を選択し、事業量を確保することが最低限必要です（酒井・吉田 2015）。

機械は価格に見合った性能を発揮させる必要があります。ヨーロッパでは、農業用トラクタが、ウィンチやトレーラ、チップパーなど、さまざまなアタッチメントの動力源として活用されています。農業用トラクタの中古市場も充実しており、価格に見合った性能を発揮させているといえます。林業機械は農業機械と違って、ある特定の収穫時期に限定して使用するものではないので、価格と年間稼働率は重要なチェック項目になります。1日の生産性を上げるには、実働時間の向上も必要です。時間当たりの作業能率が上がり、実働時間が増えれば、出来高も増えます。稼働率を維持するためにも、機械の故障を極力未然に防止し、迅速に修理できる体制も必要です。一人ひとりの実働時間向上には、工程管理と労務管理、報酬などのオペレータのやる気を起こさせるインセンティブも重要になります。

機械を使った作業システムの能率は、オペレータの技量に大きく左右されます。オペレータの練度をあげ、安全な作業の手順を教育するのに、シミュレータが注目されています（吉田・酒井 2016）。近年は、シミュレータのCGが非常に発達して、作業現場をリアルにビジュアル化することが可能になってきました。近い将来、現場のデータを入力して、事前にイメージトレーニングすることも可能になることでしょう。

●生産性向上の検討

(1) 技術革新が必要

これからエンジンの排ガス規制強化で、機械の販売価格は上がります。機械をたくさん現場に投入して、1日の出来高を上げる時代は終わりました。なるべく少ない機械、少ない人員で、機械の稼働率を高める時代になっているのです。

機械価格の高騰に対しては、ベースマシンを標準機で対応したり（写真①）、農業用トラクタの活用が考えられます。現場の機械の台数を減らし、少ない人員で作業するとなると、ロングリーチも有効と考えられます（次頁写真②）。今までのように、エクスカベータが補助金なども活用して購入できれば、高額なロングリーチでなくても高密度路網で対応できますが、エクスカベータの価格が高額になると、ロングリー

▶写真② ロングリーチグラップル
アタッチメントを軽量グラップルソーに換装可能
(森林・林業・環境機械展示実演会 2018 年)



チの活躍の場もできてくると思います。リーチを活かすことにより、長材をリレーすることができ、機械の走行も少なくて済みます。ロングリーチのウィンチと繊維ロープを組み合わせたり、ロングリーチによる地^{じごしら}拵えも有用です。

(2) 全木集材の確立

ハーベスタ・フォワーダによる短材システム (Cut to Length, CTL) と、フェラーバンチャ・スキッド・プロセッサによる全木集材システム (Whole Tree, WT) のどちらがよいかは、議論のあるところですが、^{しょうたん}梢端部まで森林資源の有効利用を図り、林地から枝条を除去することにより地拵えを省力化し、トータルでコスト低減するためには、全幹・全木集材システムを確立する必要があります。これを可能にするスキッドやタワーヤードのシステムが日本では頓挫しており、プロセッサを活かせない、歩留まりが上がらない、低質材利用ができないなどの課題が生じています。

スキッドのメーカーは世界的に限られていますが、スキッドがなくても、農業用トラクタにリモコンウィンチを装着することで、全木集材は可能です。

(3) 従来の作業システムの見直し

自伐林家や素材生産業者にかかわらず、全木集材した材に対して、元玉や二番玉をチェーンソーやグラップルソーで玉切り、梢端部をチップパーにかけてバイオマス燃料を生産すれば、プロセッサは不要となり、機械を減らすことができます。

枝払い、材が小さいほど枝の割合が相対的に多くなり、チェーンソーでは能率が落ちますが (酒井ら 1988)、プロセッサは小径木の枝払いは得意です。しかし、材価の安い小径材に高額なプロセッサは不釣り合いです。バイオマス燃料という低質材の売り先が出現したことで、小径木の市場があるカラマツなどを除けば、時間と燃料を消費してまで枝を払う必要はなく、梢端部はそのままチップパーにかけることができます。

なお、払った枝だけをチップパーにかけても、得られるチップのボリュームは出ません。チップパーに投入する回数を少なくするためにも、なるべく全木に近い状態でチップピングすることが得策です。このように、材の大きさや用途によって、作業システムを変える場合があります。

(4) 移動式チップパー

林地残材の利用率を引き上げるためには、低質材や枝条をその場で粉碎して減容することができる移動式チップパーの普及が喫緊の課題です。

そのためには、廉価で高能率のチップパーが欲しいところです。海外のチップパーは 2013 年にスウェーデンで開催されたエルミアウッド林業機械展示会を境に大きく発達しました (酒井 2013)。大型チップパーは性能はよいですが、これも事業量の確保が必要です (酒井・吉田 2015)。昨年、東京都あきる野市で開催された森林・林業・環境機械展示実演会で、トラック搭載の移動式チップパーが展示されていました (写真③)。スプリッターがついていますので、大径材も対応可能です。チップは山元の段階で乾燥



させないと、水を運んで水を燃やすことになります。チップはチップの状態にしてしまうと、薄く広げないかぎり乾燥しませんが、大径木も割らないと乾燥しません。スプリッターがあれば、原木の乾燥を促進し、小型チップパーにも活躍の場ができます。

(5) 架線集材

架線集材は、地形が急峻な奥地や大径材、主伐、全木集材に適しています。地形が複雑で路網がまだ十分でない日本では必要です。架線集材は、日本以外では、北米、ニュージーランド、中欧、ノルウェーなどで行われています。

北米では、主索を固定せずに、スイングヤードを使って主索を緩めるスラックライン式を多く見かけます。ニュージーランドは北米の影響が強いですが、荷掛け時の線下作業を避けるために、最近はグラップル搬器が増えてきています。中欧は、中腹林道に向けた上げ荷集材を前提としたシステムです。日本は中腹や尾根に林道を通すことが困難なことから、下げ荷集材が求められます(酒井 2015)。また、日本人は欧米の人に比べて、体力、筋力が劣ります。これから若い人に主索を張るようにいっても労働負担が大変です。そこで、主索が不要で、搬器も軽いランニングスカイライン式による下げ荷が考えられます。ランニングスカイライン式は上げ荷も可能ですが、上げ荷ではホールバックラインの張力がエンジンの負担になります。ランニングスカイライン式は2胴でも可能ですが、上げ荷では、ホールバックドラムの動力をメインライン側に動力回生をするインターロック式にし、さらに3胴にすることで、この2胴のシステム全体のけん引力を強化する3胴インターロックが使いやすいと思います。ノルウェーもこの方式を採用しています。

架線集材は、最適架設場所の見極めといった専門性も問われます。タワーヤードが大型化して、ローダやプロセッサなども含めると高額なシステムになるため、安定した事業量が必要になります。これからは専門の業者が架線集材を行っていく必要があります。架線集材に関しては、フランチャイズ化も有用ではないでしょうか。

(6) 路網整備とトラック輸送

間伐と森林作業道の相性はよいです。団地化した林地の間伐も2巡目、3巡目になると、林相もよくなり、採材歩留まりも上がります。前回利用した道を使えば、生産性も上がります。しかし、主伐となり、材が大きくなると、どこまでトラックを近づけることができるかが重要になります。集材の土場にトラックを横づけできれば、フォワーダは不要になり、コストも大きく下がります。既設の森林作業道も、基幹の路線を拡幅し林業専用道などに改修するなどして、主伐に対応させる必要が出てきます。今ある施設を高規格化する段階にきています。

林業のコストのうち、トラック輸送費の割合が半分を占めているとの海外の研究報告もあります。これからはトラック輸送が重要になります。トラック輸送費はまだまだ



◀写真④ ホイール式ベースマシン
機動的に製品ごとに林道に沿って極積みすることができ、
公道も走行できる（スイス 2018 年）

だ削り代がありますが、国内ではトラック運転手が不足しており、慣れない林道を嫌がる運転手もおられます。ICTを活用して集材情報を地域で一元管理し、AIを使って効率的なトラック配車をする必要があります。従来の木材市場がこのシステムの役割を担うことになればと思います。

バイオマスも含めて、製品が多様化していくため、林道沿いの土場や中間土場の整備も必要です。製品を仕分けるためには、ローダやプロセッサの足回りをホイール式にすると機動性が高くなります。クローラ式に比べて転倒のおそれがありますが、平坦な場所の移動には適しています。ヨーロッパでは、ホイール式ベースマシンが普及し、公道も走行することができます（写真④）。林業地帯は特区にするなどして、このあたりの規制緩和も必要です。

（7）機械化の方向と事業体の育成強化

機械は出力が大きく、大型になるほど生産性も向上します。しかし、小規模の生産現場もありますので、機械化には大型化と小型化の方向があります。これを分けて考えなければなりません。大型機械を導入している事業体は、小規模な現場の作業は請け負わないからです。民有林では、団地化を図って路網を整備し、機械化を促進する集約化施策が進められていますが、小規模ロットの生産現場を請け負う事業体も必要です。後者は、資本投下も少なくなくて済むので、新規参入も可能です。これからは技術力に応じた事業量の確保と、事業体の経営強化が重要です。

しかし、新たに林業に参入する場合、事業量の見通しが立たなければ、雇用もできませんし、機械も購入できません。新たな森林経営管理システムによって、行政がその保証をし、少ない機械投資で済む作業システムを見出す^{みいだ}必要があります。

●林業の近代化に向けて

森林環境税の導入により、森林経営が委託経営される場合もあり、これから林業のあり方、現状が、より一層納税者の目にさらされることになります。国民に支持される持続的な森林経営の基盤を確立しなければなりません。林業事業体が森林所有者の信頼を獲得し、森林所有者の山への関心を高めていく必要があります。それには、伐採作業が適切なシステムで行われたのか、精算額、コストは誰が行っても普遍的な結果なのかが問われるようになります。単価は透明にし、説明できるようにしなければなりません。かつての作業システムがチェーンソー、集材機、トラクタの時代には標準工程表もありましたが、プロセッサやグラップルローダなどが入って、作業システムが複雑になりました。路網作設の費用も入ってきました。一度限りの路網と何度も繰り返し利用する路網では集材費用が異なります。事業体もデータを蓄積して見積もりをできるかぎり正確にし、それらを見える化していく必要があります。林業の近代化を図らなければなりません。

●誰でも容易に使えて安心、安全な作業システムを

今、プロセッサやハーベスタには5本程度造材すると、その地域の木の細りが計算され、例えば、製品材積を最大にするか、特定の長さの材が多くなるように採材するかなどのモードを選択することができます。曲がりの判定など課題もありますが、採材の熟練技を新人でもできるようにになりました。

これからは、林業作業を誰が担うかが重要な課題です。例えば、子どもを学校に送って家事も済ませた主婦に、アクセスのよい造材土場で数時間造材をお願いすることもできます。地域に女性の雇用が生まれ、林業による一家の現金収入の道が開けます。土場における造材は、グラブプル操作に慣れたトラック運転手が行ってもよいのです。今まで森林組合が伐倒、枝払い、玉切りからトラック輸送まですべてを行っていましたが、地域全体で仕事を作り、分担していくことも有用です。能率がよいプロセッサ作業は、時給単価を上げることが可能です。高度な技能が要求されるチェーンソー伐倒などは、専門技術者の育成、確保、技能評価も必要ですが、地域雇用のお膳立ても現場監督の重要な仕事になります。

誰でも容易に使えて安心、安全な作業システムの構築は、林業を安全な職場にして新規雇用を呼び込み、また、林業労働災害ゼロに向けた業界をあげての重要な取組です。

●おわりに

今まで生産性向上の話をしてきました。 $\text{m}^3/\text{人日}$ も大事です。スギが大きくなってきたことから、間伐だけで $10\text{m}^3/\text{人日}$ を生産する現場も出てきました。主伐なら $20\text{m}^3/\text{人日}$ を超える現場もあります。しかし、日本林業がなぜ浮上しないのか。一つにはトータルの売り上げを議論していないからだと思います。1本の木にいかに価値をつけるか。低コストのシステムで、売上単価の円/ m^3 を上げることが大切です。

森林所有者への還元額が今の木材価格では安すぎます。森林を所有することによる意義、楽しみ、ステータスやA材の臨時収入といった魅力で、林業の原点に立ち返れるようにしなければなりません。本稿が現場の参考になれば幸いです。 [完]

《引用文献》

- Conrad, J., M. Vokoun, S. Prisley, C. Bolding (2015) Logging capacity utilization in Wisconsin. 38th Annual COFE Meeting-Engineering Solutions for Non-Industrial Private Forest Operations. Lexington, Kentucky. 37-48.
- 酒井秀夫 (2013) 林業のビジネス化を考える. 機械化林業. 720号: 1-6.
- 酒井秀夫 (2015) 高度架線技能者育成と林業機械化の推進. 機械化林業. 740号: 1-8.
- 酒井秀夫・伊藤幸也・石原 猛 (1988) チェーンソーによる間伐木の伐木造材作業. 日本林学会誌. 70巻1号: 1-10.
- 酒井秀夫・吉田美佳 (2015) 林業のビジネス化を考える (2) 木質バイオマスのチップング. 機械化林業. 735号: 1-4.
- 吉田美佳・酒井秀夫 (2016) 林業機械シミュレータの最新事情. 機械化林業. 755号: 27-32.

林業事業体の 改善支援活動から見た 生産性向上のポイント

檜崎達也*・村岡摩耶**



はじめに

弊社は、林業・木材産業分野を中心に、業務の改善活動や、さまざまなメディアツールを活用したプロモーション支援を専門とするシンクタンク・コンサルティング会社です。

林業事業体の生産性改善については、最近では3つの森林組合への支援をしてきました。平成30年度現在は、産学官連携の活動である「岐阜県森林技術開発・普及コンソーシアム」の「木材生産の効率化ワーキンググループ」にて、改善を目指して活動している3つの事業体の支援を行っています（写真①）。また、他業界の改善活動の考え方・テクニックを取り入れるべく、矢板市林業・木材産業成長化推進協議会（栃木県矢板市）では、元（株）豊田自動織機コンサルティング部長の成瀬力造^{なるせりきぞう}氏を招いて、「林業現場の改善を考える」公開勉強会も開催（平成30年11月）しています。平成29年度には、林野庁国有林野部業務課『生産性向上ガイドブック 生産性の高い林業の確立に向けて』の事例調査を担当しました。

これらの支援経験をもとに、生産性改善を進めていくうえで、弊社が留意していることをご紹介します。

生産性向上に向け業界が取りつかれている誤解

これまで約20年間、シンクタンク・コンサルティングを通じてかかわってきた林業界は、ほかの業界との交流が少なく感じています。それが故に、「生産性向上」について、誤解が生じています。林業大学校等の教育機関やその他研修でも紹介されることも少ない内容だと思うので、あらためて、確認していただけるとよいかと思います。

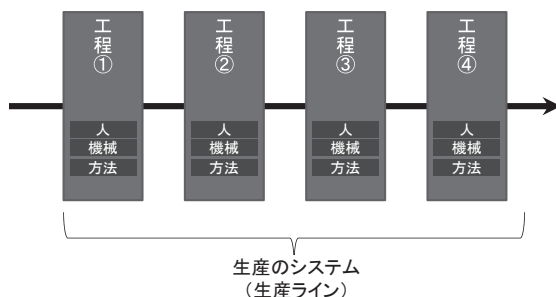
(1) 「意識改革で生産性が高まる」という誤解

林業界では、「生産性向上＝がんばること」という精神論であると認識されがちです。それを端的に表す言葉が「意識改革」です。改善プロセス、取り組み方を説明しても経営者が「最終的には、がんばるということだよね（意識改革）」という結論にしてしまう傾向があります。「がんばる」のは当たり前ですから、何の解決にもなりません。

*／**共通 FOREST MEDIA WORKS 株式会社
〒504-0854 岐阜県各務原市蘇原野口町3丁目5番 [URL]<https://www.forestmediaworks.co/>
* E-mail : narazaki@forestmediaworks.com



◀写真① 岐阜県森林技術開発・普及コンソーシアム
改善実施 PJ の様子



▲図① 作業システムは、「工程&機械&作業のやり方」の
組み合わせ

(2) 課題を数値でとらえていない

どの組織にもたくさんの課題があります。たくさん課題があるということは、解決に優先順位をつける必要があるということです。優先順位をつけるためには、課題を数量（金額）でとらえることにより、その課題の重大性を認識することが必要ですが、そのような取組をしている事業体はほとんどありません。

(3) 「作業システム」のとらえ方の誤解

多くの人が、現場作業を行う「作業システム」について、「工程&機械」の組み合わせであると考えています。しかし、同じ工程、同じ機械で作業を実施しているよその事業体を視察に行った際に、「あまり参考にならなかった」という感想を持ったことはないでしょうか。私は、作業システムは「工程&機械&作業のやり方」の組み合わせだととらえています（図①）。

(4) 「素材生産の効率アップは現場作業員だけががんばらなければならない」という誤解

当たり前のことかもしれませんが、素材生産活動は林内の現場で行われています。そのため、「作業の効率化＝現場作業の改善」と自動的に考えてしまいがちです。林業界も含めて、どの業界も、物事には作業をやるまでの「設計」というプロセスがあり、その次の段階に「施工」というプロセスがあります。そのため、設計が良くなければ、施工をどんなに一生懸命やったとしても効率は上がりません。

(5) 「ピーディーシーイー」の誤解

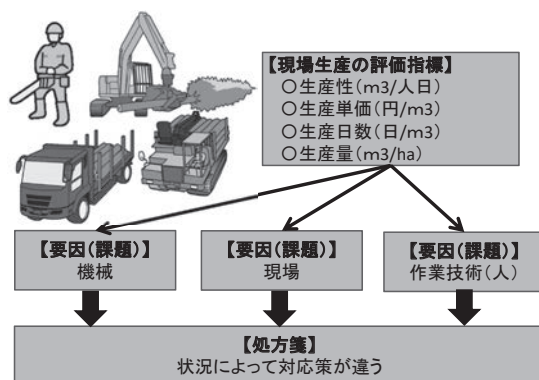
これは、林業界だけに限りませんが、改善サイクルを意味する「PDCA」についても言葉は知っている方がほとんどであるにもかかわらず、実践されている現場はほとんど見られません。林業界では「P (Plan)」をやらずに、「D (Do)」から始めてしまいます。「P」がなければ、「D」を実施したとしても「C (Check)」ができないことになり、この時点で「PDCA」のループが崩壊してしまうのです。この点が他産業と林業界の生産性向上の取組の根本的な違いだととらえています。

(6) 「林業は経験値がものをいう業界である」という誤解

どの業界でもベテランの持つ経験に裏打ちされたノウハウは重要です。ただ、林業界は、他産業と比較して特にその傾向が強いのににもかかわらず、ベテランの持つ優れたノウハウを「見える化」することがほとんどないため、新人は無条件にベテランの説明を信じるしかありません。

▶図② 改善に向けたプロセス
事業体によって現場管理の指標は異なり、
指標が表す事象も異なる

ベテランのやり方・ノウハウを「見える化」することでベテランの存在価値は一層高まります。またその一方で、効率が悪いかもしれない、安全性が低いかもしれない、というリスクの検証もできます。



(7)「業務上のコミュニケーション

不足」に対する誤解

林業事業体では、社員間の協力が少ないということは常態化しています。それが故に、コミュニケーションが不足気味になります。ただ、ほとんどの林業事業体経営者は、職場で「業務上のコミュニケーション不足」を「飲みニケーション不足」だと勘違いしてしまっています。冗談のような話なのですが、私が事例研究してきた事業体ではほぼ同じ傾向でした。弊社が、改善支援にかかわる場合、コミュニケーションが悪い（＝仲が悪い）原因を追究することにしています。そうすると、組織によってさまざまですが、業務プロセスのどこかが理不尽な状況で執行されており、それが理由で不仲になっていることがほとんどです。

(8)「何か特別なことをすれば生産性が伸びるはずだ」という誤解

これは、特に林業事業体を管轄している組織に多いのですが、「生産性が高まる何か特別なカンフル剤的、ウルトラC的な活動を行って欲しい」という期待を持っている方が多いと感じます。行政的には目玉施策が必要なこともありますので、気持ちはよくわかりますが、「改善」というのはそういう活動とは少し違います。

生産性向上の事例

前述の元豊田自動織機コンサル部長の成瀬氏が公開勉強会でも強調されていましたが、「トヨタは『乾いた^{そうきん}雑巾をさらに絞っている』と思っている人がほとんどだがそれは誤り。『より濡れている雑巾を見つけて絞る』のである」ということです。つまりは、やみくもに生産性を向上させようとせずに、まずは、生産性を落としている要因（工程だけではなく、会社としての仕組み）を突き止めて、その部分を改善させることが必要だということです（図②）。以下に、弊社が改善支援した事業体では、どのような点に着目して取り組んだのかについて、簡単に紹介します。

(1) A 森林組合

この組織は、合併して内外勤の職員が100名規模となった大きな森林組合です。平成26年時点で約23,000m³/年の生産量でしたが、平成29年には50,000m³/年になりました。成長の要因には地域に製材所が立地していたこと等も考えられますが、組合長、業務課長、プランナー、現場班長らの強い思いのもとに、合併後、形のうえでは一つになったそれまでの組織を、実質的にも一つの組織にして仕組みを完成させることで、このような成果を出すことができました。

(2) B 森林組合

B 森林組合は原木の取扱量が約 50,000m³/年あります。そのため、ちょっとした造材ミスや選木ミスが最終的には数百～千 m³/年となり、金額にすると約 3,000 万円/年の影響が出ていました。この組合では、造材時の留意点と選木基準をルールとして定め、組織全体（約 140 名）で共有化することを進めています。組織内ナンバーワンの造材オペレーターの造材技術や、選木基準も映像化して、班長会議で共有化をします（現在、改善中）。

(3) C 森林組合

現場作業全体の効率が悪く、ほぼすべての現場で予定外の手直し作業が 1～2 日/箇所発生しており、それが故に、年間約 2,000 万円の無駄が発生していました。効率を下けている原因は、現場設計書を作成していなかったこと、現場作業員とプランナーとが相談して現場設計をしていないことでした。改善ポイントは、プランナーと現場作業員が連携して設計書を作成することを組織内の仕組みとして定めたことです。これにより、プランナーの技量を現場作業員が補うことができ、現場作業員は自分たちの意見を設計書に反映できるだけでなく、お互いの能力アップにつながり、トータルとして相乗的に効率化が図れます（現在、改善中）。

(4) D 森林組合

D 森林組合は新型のタワーヤーダを 1 回だけ試験運用する機会を得ました。この一度の試験運用で、機械の性能を確認し、それを効率的に活用するための方策までを導き出す必要がありました。そこで、「PDCA」の考え方を導入して試験運用を行い、当初の想定計画「P」に対して、実施「D」を行い、この 2 つの数値データを比較することで、計画設計で良くなかった点（＝改善点）を発見することができました。改善点は、①タワーヤーダの架線の張り高不足がプロセッサの動きを制限していた、②山土場での原木の並べ方（作業レイアウト）が悪くプロセッサの動きを制限していた、③タワーヤーダの設置場所づくりに時間がかかっていた、の 3 点で、これらについての改善に取り組みました。

おわりに

組織の成長、改善、生産性向上は、結局は人材が勝負です。全国に林業大学校・アカデミーが続々と開講しており、林業・木材産業の発展の一助になっていくことは間違いありませんが、「生産性」や「PDCA」について学ぶ科目をもっているところは見当たりません。これまでの経験から林業の成長産業化のためには、組織マネジメントのエキスパートが必要だと考えるに至っています。ここでいうエキスパートとは、森林施業プランナーの教科書で目指されているオールラウンドに業務をこなすスーパー職員ではなく、林業事業体を経営・マネジメントできる経営者です。つまり、林業を作業員の視点ではなく、ビジネスマンの視点で見ることができるといえる人材を育成することです。究極的には、自社の社員を自社で教育・育成できる人材です。

こういった視点からの人材育成の取組も現れ始めています。栃木県矢板市には民間資本により平成 31 年 4 月にフォレストビジネスカレッジが開校予定です。こういった、積極的な取組が広がることにより、林業・木材産業を成長産業にすることができる人材を育成していくことが望まれます。

（ならざき たつや・むらおか まや）

効率的な林業機械マネジメントとスケジュール管理による効率化

工藤 洋一

久大林産株式会社* 代表取締役
〒879-4802 大分県玖珠郡九重町野上 3452
Tel 0973-73-4350 E-mail: kyuudairinnsan@oct-net.ne.jp



はじめに

弊社は、大分県で活動している素材生産業者です。企業が購入した山林の伐採搬出・造林一貫作業、国有林野事業を専門とする素材生産業務、造林事業を行っています。従業員は、現場職員 18 名、事務職員 3 名の合計 21 名で、素材生産量は、29,300m³/年（平成 28 年度）です。

素材生産の作業システム

年に 1 回程度架線システムを使うこともありますが、基本的な作業システムは路網

方式です。路網密度を約 200m/ha になるように設計して、ロングリーチグラップル（独自開発）又はグラップル（ウインチ付き）で集材します（写真①）。その後、ハーベスタで造材し、フォワーダで運材するという流れです（図①）。後述しますが、作業道開設作業の際は、フェラーバンチャーザウルスを使っています。生産性は、平成 28 年度の実績で皆伐 10.54m³/人日（伐倒～搬出まで）、間伐 6.96m³/人日（伐倒～搬出まで）です。所有機械は表①のとおりです。

生産性向上の取組

職員には、後工程を考えた作業をするよう



▲写真① ウインチ集材



▲図① 久大林産の基本的な作業システム

▼表① 所有している機械

種 類	台 数	備 考
フェラーバンチャー	1台	0.45クラス
ベースマシン	2台	0.7クラス
	4台	0.45クラス
フォワーダ	2台	10トンクラス
	4台	モロオカ、6トンクラス
	1台	4トンクラス
ザウルス	3台	0.45クラス
グラップル	4台	0.45クラス
ハーベスタ	4台	0.6クラス、バルメット社ヘッド、油量を増やすため
プロセッサ	なし	
ロングリーチグラップル	1台	0.45クラス、14.5mリーチ
合 計	26台	

*平成 24 年度国有林間伐推進コンクール 最優秀賞，平成 30 年度 全国林業経営推奨行事受賞者 農林水産大臣賞

に会社を挙げて教育し、それにより事故防止と赤字防止につながるような意識づけをしています。毎日、職員全員で朝礼をし、班持ち回りで職員全員の前で当日の作業予定を説明してもらうようにしており、また、安全意識を高めるために朝礼時間に体操をし、安全指示を出しています。



現場責任者が作業員に指示を出す際には、図面を見せながら、複数回伝える、などの方法で指示が明確に伝わるようにして、作業現場で起こりがちである、後から「言った」「言わない」の責任の擦り合い^{なす}をしないようにしています。こういったことを発生させないのが経営者の役目の一つだと考えているからです。

現場作業での効率化への工夫

弊社は、これまでも試行錯誤しながら現場作業の効率性と安全性の追求をしてきました。これまで行ってきたハード面の改善を以下に紹介します。

(1) ベースマシンの大型化

機械は大きければよいと考えているわけではありませんが、担当する現場で扱う立木が大径化してきており、0.45クラスのベースマシンでは能力的に不足する状況が生じています。伐倒後に全木で集材する際にも機械そのもののパワー不足により作業効率が落ちていることが明白になってきました。また、大径材をハーベスタヘッドで造材する際にも、作動油の油量が少ないとソーチェーンの回転が遅く、造材途中に原木の切れ残っているツルの部分から裂けて先に地面に落ちてしまい、造材傷となってしまいます。このような状況では、作業効率だけでなく商品の品質も落としてしまいます。こうした状況が散見され始めた平成27年に、0.7クラスのベースマシンの導入に踏み切りました。九州では、立木の大径化の課題が顕在化するのが早かったのですが、これは全国的な課題になっていくと思います。まずは、ベースマシンの大型化で対応しましたが、今後は、0.7クラスの導入だけでなく、林業専用ベースマシンが必要になると考えます。

(2) 作業道開設にフェラーバンチャーを活用

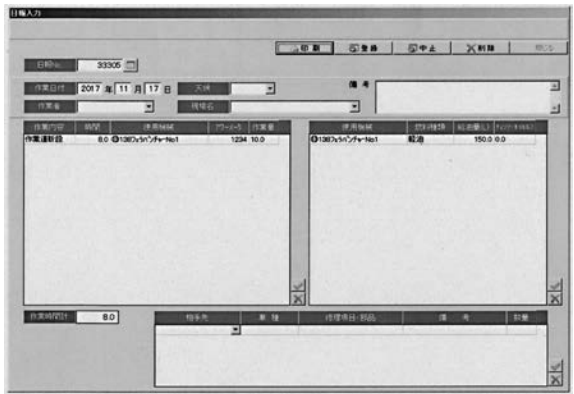
コストがかかる作業道開設作業において、フェラーバンチャーザウルスを使うことで、オペレーターが機械を降りることなく一人で効率的に、支障木の伐倒と移動、作業道作設の作業をしています（写真②）。

(3) 高性能林業機械マネジメント

安全性の追求と作業の効率化のためには、できるだけ機械を使うことが必要です。弊社は機械を多く所有していることから、そのメンテナンスは経営上の大きな課題となっています。機械が故障した場合、修理の費用がかさむだけではなく、現場作業も止まってしまう。

▶図② パソコンの日報システムの入力画面

この課題を解決するために、メンテナンスのほとんどを自社で行うようにしています。メンテナンスするためにも人材の能力アップが求められますが、弊社には二級自動車整備士の資格を持った職員がおり、経営上、大きなメリットになっています。



現場進捗管理の方法

現場の進捗管理については以下のような取組を行っています。

(1) スケジュールマネジメント

年間を通じて、効率よく現場をこなしていくことは現場作業だけで完結する話ではありません。先々の現場の段取りをしていくには、現在の現場の終了時期がその約1か月前には分かっている必要があると考えています。そのためにも、日々の作業進捗の把握は重要です。現場の責任者には約1か月先のことを考えて、今の現場を評価するように指示しています。また、平成29年から10名にスマートフォンを支給して細かく連絡が取れるようにしています。これら一連の進捗管理作業は、林業のすべてのことを知っていないとできないため、班長には現場管理に関して幅広い能力を身に付けてもらう必要があると考えています。

(2) パソコン日報システムによる進捗管理

上記のとおり、弊社では日々の現場の進捗管理が重要だと考えています。進捗管理作業は、日報を分析することで行っています。他の会社と少し違うのは、紙の日報にも記入しますが、同時にパソコンの日報システムにも入力してもらう仕組みを構築している点です。弊社では、パソコンにデータを入力することまでが現場作業であると考えており、現場職員は現場作業終了後、その作業工程ごとに日報を記入し同時にパソコン入力作業を行います(図②)。

パソコンのシステムは、4年前に導入した独自開発のシステムで、以前は現場職員が手書きした日報を、後日、事務職員がシステムに入力することで分析作業を行っていましたが、記入者と入力者が同一になることで、システムへの入力までにあった1週間から1か月程度のタイムラグをなくし、また、記入者と別の人が入力するという手間を減らすことにつながりました。この日報システムを活用することで、人別表(給料の計算)、工程別表(オペレーターの技量の確認、現場状況把握)が出力できます。

また、機械マネジメントにもこのシステムが活かしています。前述のとおり、所有台数が増えてきたため、修理代、部品代が把握しにくくなっていました。機械の台数が少ないうちには必要ないのかもしれませんが、機械が増えてくると状況の把握だけでも大変な作業と出費になります。同時に出力される機械別表を見ることにより、機械の修理代の把握ができると同時に買い替えの時期を判断できるようになりました。

さらなる現場での生産性向上へ向けて—もう1班増やしたい

(1) 移動式チップパーの導入

近年のバイオマス燃料へのニーズの高まりへの対応と造林作業の機械化を進めるためには、とにかく林地残材をできるだけ発生させないことが必要だと考えています。そのため、現在の作業システムの中に移動式チップパーを組み込んで運用したいと考えています。

(2) 軟弱土質でのフォワーダ運材

大分県では火山灰土質の森林が多く、水分を含むと地面が柔らかくなり、フォワーダ運材の効率を大きく落としてしまう状況が発生します。クローラー式からホイール式フォワーダに変更すれば運材のスピードアップにつながりますが、土質を踏まえると、ホイール式のほうがかえって効率の低下を招きそうです。できれば、道の作り方などを工夫することにより、このような状況を改善できるとより一層の効率化につながれると考えています。

(3) 森林経営計画（属人）の策定

経営の安定と持続的な森林経営を行うために、自社所有林面積を増やして、将来的には森林経営計画（属人）を策定し、それに基づいた管理作業を行いたいと考えています。現在でも、間伐、主伐作業を受託して実施していますが、自社所有林の管理ができるようになると、現在の請負作業と補助事業とを組み合わせた業務スケジュール管理、皆伐再造林一貫作業ができるようになり、経営がより安定すると考えています。

(4) 人材育成

結局のところ、作業の効率化は社員の能力に行き着きます。後工程を考えた作業ができる人材を育成したいと考えていますが、人の能力・考え方もさまざまであるため、社員全員に同じ指示をしても、こなせる職員とこなせない職員がいて当然だと思います。しかし、作業現場ではそれらの職員をまとめて、効率的に動かす人材が必要です。その役割は、経営者である私や現場のリーダーである班長が担わねばなりません。そういった人間関係作りも含め、組織として動かす能力を身に付けていくことが必要だと考えています。

モチベーションが発揮できる仕組み作り

最後に、会社の仕組み作りについての考えをご紹介します。

これからも職員のがんばりに応えていきたいと考えています。そのために経営者としてできることの 하나가、給与体系作りだと思っています。弊社では、新人は日給月給制からスタートしますが、作業能力、段取り能力、お客さんへの対応能力が十分である、と判断されれば月給制に移行させる仕組みを構築しています。こうすることで、若いうちから能力アップへのモチベーションを持つことができ、さらにその職員のがんばりが待遇と給与に反映されるのです。

また、「古い」と思われるかもしれませんが、ボーナスは職員一人ひとりに手渡しをすることにしています。手渡しをする際に、職員からの希望を聞いたり、経営者からの人事評価を伝えたりすることで社内のコミュニケーションを密にするように努めています。

こうした仕組み作り、取組を進めて会社を発展させていきたいと考えています。

（くどう よういち）

既成概念にとらわれない オールマイティな作業員による 持続可能な素材生産業

八木数也

株式会社八木木材* 取締役／協同組合兵庫木材センター 代表理事

株式会社バイオマスエネルギー 代表取締役

*〒671-4133 兵庫県宍粟市一宮町須行名 411 Tel 0790-72-2020 Fax 0790-72-2025



はじめに

弊社は、兵庫県宍粟市^{しそ}に拠点を置く素材生産事業体です。これまでに、いろいろな場所で講演させてもらったり、雑誌等に取り上げられているので、弊社のことをご存知の方もおいでだと思います。そこで、今回は特に最近の状況について紹介します。

事業概要

従業員は現場職員 4 名、事務職員 3 名の合計 7 名です。素材生産量は 12,000m³/年（平成 28 年度）～ 15,000m³/年で、そのほとんどが間伐によるものです。

所有機械は合計 10 台で、ザウルス 1 台（0.45）、グラップル 3 台（0.45、うちロングリーチグラップルが 1 台）、マルチグリップ 1 台、スイングヤーダ 1 台、プロセッサ 1 台（0.45）、油圧ショベル 1 台、フォワーダ 2 台（6 トン）です。機械の購入は企業の投資活動だと位置づけており、補助金利用なしで購入しています。

弊社の作業システム

かつては架線集材も行っていましたが、現在は路網方式で作業しています。弊社の作業システムの特徴は、伐倒後にロングリーチグラップルを使って路網まで伐倒木を引き出し、路網上で待機しているグラップルに伐倒木（全幹、複数本）を受け渡し、グラップルが作業ポイントまで伐倒木を運搬します。作業ポイントでは、プロセッサが造材を行うという仕組みです。造材後は、フォワーダ（6 トンクラスを基本にしている）がトラックが入れる土場まで運搬します。

ロングリーチグラップルとグラップルのスキッド的な活用

作業の効率化とロングリーチグラップルを最大限に活用するために、間伐は、路網に対し斜め方向に伐倒する形式の列状間伐と定性間伐を組み合わせで実施します。この方法であれば、通常路網に対して直角の列状間伐に比べて、伐倒木を路網に沿って集材しやすく、運搬を担当するグラップルへの受け渡しもスムーズになり、作業効率がよいうえ、残存木を傷つけにくくなります（図①）。

*平成 28 年度国有林間伐推進コンクール 最優秀賞、平成 19 年度国有林間伐推進コンクール 最優秀賞、平成 28 年兵庫県林業賞 等

区 分	路網作設 (架設・撤去)	伐 倒	木寄集材	造 材	集 搬	巻 立
改善 内容等	フェラーバンチャー ザウルスにて作業 を行うことで先行 伐倒が不要になる	路網に対して斜め 方向に伐倒するこ とで集材効率を上 げる	ロングリーチグラッ プルにて路網の広 範囲が集材可能	プロセッサが フォワーダ上にて 造材することで積 込工程を短縮	フォワーダを2台 配置することで運 材の効率を上げる	固定式グラップル を使用することで 巻立効率を上げる

▲図① これまでに積み上げてきた改善のまとめ



▲写真① ロングリーチグラップルとグラップルの連携



▲写真② 造材した原木をフォワーダに直接積み込む

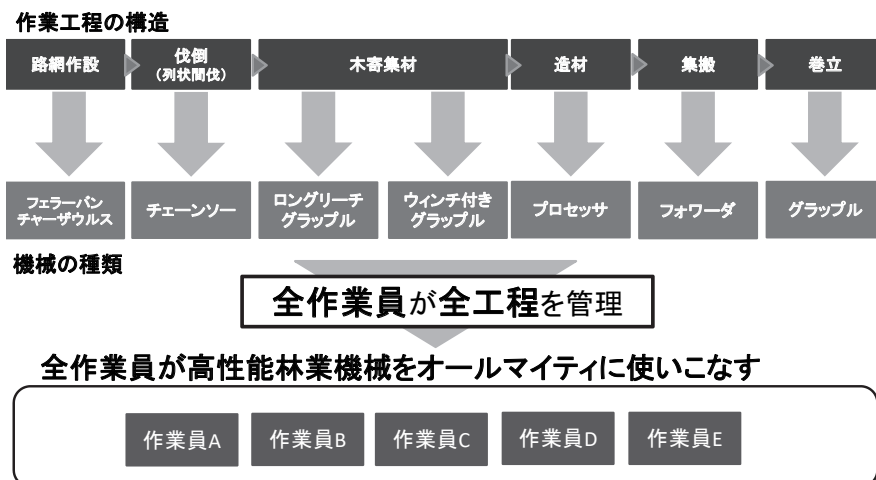
グラップルを全幹木の運搬に使用する（スキッド的に使う）というのは、機械の組み合わせ上、グラップルを1台、オペレータを1人増やさなければならぬため、一見、効率が悪そうにも感じられます。しかし、この仕組みは、①プロセッサの稼働率を高めることができる、②玉切りしなくても1度に複数本を運搬できるため機械が原木に触る回数を減らすことができる、③作業ポイントスペースを余裕をもって使える、④ボトルネック工程になるフォワーダ運搬を最小限にできる、という点で効率がよいと考えています。

この方法での列状間伐の平均生産効率は $13.0\text{m}^3/\text{人日}$ です（伐倒作業、路網開設作業、トラック土場までの運搬工程で計算）。

作業システムの考え方

一見すると、少し変わった作業システムのようにも思えるかもしれませんが、効率性だけでなく安全性も考え、自社の作業システムを次のような考え方で構築しています。

①重たく扱いが難しい原木をできる限り機械のみで取り扱う、②ほかの工程と比較して生産性がずば抜けて高い造材工程を止めないために、プロセッサをできる限り移動させない、③造材すると原木本数が何倍にも増加するため、造材作業はできる限り作業工程の後ろに位置づける、④列状間伐のメリットを最大限に活かすためロングリーチグラップルを採用（写真①）、⑤ウインチを使うのはロングリーチが届かない箇所のみ、⑥フォワーダは常に2台活用、⑦プロセッサが造材した原木はそのままフォワーダの荷台に載せる（写真②）、⑧「班」という概念を捨て、臨機応変に自由度の高い作業をする。



▲図② 八木木材が目指す経営体制

近年の生産性向上の取組

近年の現場作業を評価する指標としては、組織の成長のために、一時期追い求めた「1人1日当たりの生産性」ではなく、作業員の能力アップによるオールマイティ化（多能工化）と安全面の徹底を重視しています。以前は、素材生産作業のデータ管理によって、生産性向上を検討した時期もありました。しかし、組織経営を考える時には、生産性向上は一つの改善策であり、もっと他に経営を安定させる方法があるだろうと考えました。

その一つが協同組合兵庫木材センターの経営です。生産性を高めることよりも、原木を高く売ることのほうが無理が生じないという考えのもと、生産性ではなく、採算性に目を向けた取組を進めています。

また、安全面については、今でも厳しく指導しています。林業界は、労働負担が軽減されてきた今でも3Kの職場であることに変わりはありません。安全の意識が甘くなると必ず事故が発生すると思っています。

現在の作業員4名のうち、平成28年入社の1名を除く3名は機械のオペレーションを含むすべての作業が可能な技能を有しています（図②）。作業員のリーダー格の2名が35歳前後という若い体制です。

現場での作業システムは、機械の組み合わせではなく、人の能力の組み合わせだと考えています。そのため、作業状況が変化し、それに応じて2人作業、3人作業、4人作業と作業体制を変化させても、大きく効率を落とすことはありません。「班制」を敷くと班員が役割分担をして全員がそろった状態で最大の生産性を発揮することができませんが、林業現場は工場の生産ラインとは違い、日々、作業内容と必要な人員数が変化し、また、雨の日には作業ができません。そういった中で、現場の最適化を図るためには、「班」にこだわるのではなく、あえて少数精鋭にすることにより、個々人の能力アップにこだわると

もに、自分自身で作業のやり方、安全対策について考えてもらうことが、既成概念にとらわれない発想での現場作業を生み出し、会社のレベルアップにもつながると考えています。

持続可能な経営に向けて

原木の出荷先は、契約販売会社、(株)バイオマスエネルギーおよび協同組合兵庫木材センターです。同センターでは原木を選木機にかけて仕分けしており、出材積はタイムリーに把握できる状況になっています。また、他の出荷先の分は伝票で随時把握しています。その一方、日報は、毎日、紙のひな型に記入させていますが、結局のところ、日報からは効率面や作業員の努力は見えません。そのため、作業時間や作業量を記入する項目は設定せずに安全対策を書かせることで、安全に対する意識を高めてもらうようにしています。生産が予定通りかどうかについては、予定通りの出材量かどうかを確認することで判断できるため、予定通りに出ていない場合にはその時点でボトルネックがどこなのかを把握するようにしています。

一時的な生産性向上ではなく、会社の安定を持続させていくためには、しっかりとした人材が育つことが重要だと考えています。それを実現するための組織経営の指標として、「若手社員がいい職場だと言ってくれること」を掲げています。そう言うてもらえるように、社員のオールマイティ化のための能力アップの支援、各人が働きやすく意見が言いやすい職場環境づくりが経営者の使命だと考えています。そのため、進捗確認のための会議は特段、行っていません。4名という少人数体制であるため、事務所から現場への行き帰りの車中でのコミュニケーションで十分な状況です。

最後に

以前は、素材生産業者として生産性を高めることを目標にし、猛烈にチャレンジし続け、ピーク時は海外並みの生産性を記録したこともありましたが、近年は、持続可能な組織経営のことを考えるようになりました。その中で、皆伐再造林の重要性を感じており、4年前から皆伐後に必要な植林に取り組み始めました。その中には早生樹も含んでいます。これからは、素材生産、製材、バイオマス利用等、業態を幅広くとらえながら、素材生産を見つめ、世の中のニーズに臨機応変に対応できる組織体制を整えていきたいと考えています。

そういった変化への対応の中で、組織の売上を支えるのは現場代理人（現場リーダー）です。そのため、現場リーダーがしっかりしていることが会社の発展には非常に重要だと考えています。そうはいっても、優れた現場リーダーが急に現れる訳ではないため、育成をすることが重要だと考えており、社長が命令するだけではなく、現場リーダーに判断をゆだねて、仮に失敗してもフォローするようにしています。

そうして、人を育てながら、持続可能な組織経営を進めていきたいと思っています。

(やぎ かずや)



雪上の花穂 ～ユビソヤナギ発見史～

四月になって風はすっかり春の温かみを帯びているのに、河原はまだたっぷりの雪で覆われていた。芽吹きを待つ河畔の木々のなかで、ある種のヤナギが黄色い花穂を着けて、空に映えていた。ヤナギのなかでも開花が早い、これが「ユビソヤナギ」。この日は、花の写真を撮りに来ていた。

*

ユビソヤナギは「湯檜曾柳」と書く。ここ群馬県の利根川上流、谷川岳の麓を流れる湯檜曾川で最初に発見された。すらっと高く伸びる樹木なのに、発見は1972年のことで、それまで誰も存在に気が付かなかった。

僕がワン次郎氏（その由来は2011年10月No.835参照）らに交じりユビソヤナギの研究を始めた2001年当時、自生地として知られていたのはたった4か所、ここの他には東北地方の脊梁山脈に沿って、宮城県で2か所、岩手県で1か所が知られていただけだった。植生調査やサンプリングで、それらをひとつおりの巡った。湯檜曾川を除けばどの自生地も小さくて、「氷河期の生き残りなんだろう」そう信じて疑わなかった。

ある日、ワン次郎氏から「只見でユビソヤナギが見つかったから調査に行こう」と指令がかかった。南会津・只見町で水辺林調査をしていたら偶然見つかったという。調査の結果、一帯はユビソヤナギの分布範囲が延べ数十キロにも及ぶ大規模自生地であることが分かった。この発見に町も沸いた。

2006年の秋。別の仕事で山形県鶴岡市の大鳥川沿いの林道を走っていると、立派な河畔林に既視感を覚えた。思わず車を停めて立木の樹皮を削ると、ユビソヤナギの特徴である鮮黄色の内樹皮が現れた。秋が深まる前に再訪して調査した。ここもまた、一大自生地であった。

いかにヤナギの識別が難しいとはいえ、これだけの規模の自生地が今まで知られてこなかった。「ユビソヤナギは脊梁山脈直下の太平洋側」とは誰が言ったか、こうして日本海側で発見が続いている。「未発見の自生地がまだある」そう確信し、本格的に東北地方の河川の探索を始めた。

経験的に、ユビソヤナギの自生地は、山地河川のなかでも谷底が広く、氾濫原ができている場所に限られる。地図や空中写真でそういう場所に狙いを定めて踏査した。河原を何時間も歩いたこともある。今ではすっかり衰えたが、当時のユビソヤナギを探しだす嗅覚は我ながら鋭かった。樹冠の色や樹形で、遠目でも他のヤナギとの区別がついた。こうして4か所で新たな自生地が見つかった。

同業者のBさんによる発見も重なり、東北地方の日本海側に広がるその分布実態が見えてきた。簡単に言えば、東北地方の多雪地域の山地河畔林。特に自生地の雪の多さは折り紙付きで、只見、山形の小国、肘折温泉など、豪雪で名の知られる場所ばかりだ。希少

ではあるけれど、氷河期の遺物などではなく、^{げんせい}現生も確たる生態的地位を占めていた。

「では、ユビソヤナギとは何者か？」次に、その系統的由来が気になった。

ユビソヤナギは独特の形態が見られることから独自の「ユビソヤナギ節」として分類されるが、発見当初から、エゾヤナギの仲間との類似が指摘されていた。例えば、鮮黄色の内樹皮は、日本ではユビソヤナギとエゾヤナギにしか見られない。分布

だって、北海道と上高地に分布するエゾヤナギはあたかもユビソヤナギを挟んでいるようだし、生態的地位もよく似ていて、関連性を感じずにはいられない。一方、ユビソヤナギの花は、ネコヤナギとよく似ている。見た目だけでなく、2本の雄蕊^{おしべ}が合着して1本となる点も同じ。

僕は「ユビソヤナギは雑種起源の新しい種なのではないか」と考えるようになった。エゾヤナギとネコヤナギの雑種が種となり、東北地方で分布を広げたものではないのか——。植物園から種々のヤナギの葉をもらって系統解析を始めた。北海道や上高地を訪ねて、エゾヤナギも集めた。

しかし、その仮説は外れていた。

ヤナギの系統については以前、本稿で触れたことがある（2010年10月No.823）。個々の雄花に着目したときに、雄蕊2本（ときに合着して1本）、蜜腺1個を持つ「基本形^{*}」のヤナギ。ユビソヤナギ、ネコヤナギ、エゾヤナギの3種はその仲間のなかでは、いち早く他から分化し、その後、別々の系統に分かれたらしい。ユビソヤナギは確かにエゾヤナギやネコヤナギと近縁だが、その分岐は深く、まったく独自の系統だと言ってよさそうだった。

今思えばほとんど実態が不明だったユビソヤナギの実像が、こうして明らかになっていく。僕は幸い、その渦中に居ることができた。

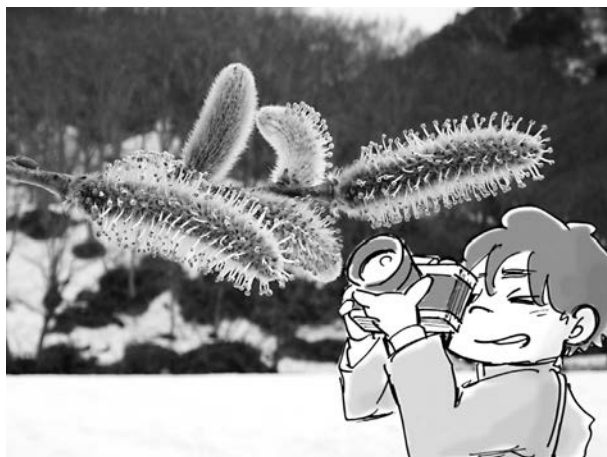
＊

ユビソヤナギは僕にとって特別なヤナギではあるけれど、雪中を調査に行くことはあまりないから、イイ花の写真が手元になかった。この日は一日たっぴり、雪上を徘徊^{はいかい}した。このときの写真が書籍や平凡社の図鑑に掲載されることになって、誇らしかった。

※分類学上はバッコヤナギ亜属ないしエゾマメヤナギ亜属を指す。ヤナギ属は雄蕊数が減少する方向に進化しており、「派生的」と言ったほうが正確。日本の多くのヤナギが含まれるので「基本形」と表現したが、あくまで便宜的。

●菊地 賢（きくち さとし）

1975年5月5日生まれ、43歳。（研）森林研究・整備機構森林総合研究所、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、系統地理学の研究に携わる。



第十五回 気候変動枠組条約 第24回締約国会議(COP24)の報告

林野庁森林整備部森林利用課 森林吸収源情報管理官

大沼清仁*

林野庁森林整備部森林利用課 森林保全推進官

大川幸樹**

1 はじめに

2018年12月2日～15日の日程で気候変動枠組条約第24回締約国会議(COP24)がポーランドのカトヴィツェで開催され(写真①)、森林等の吸収源に関するものも含め、パリ協定を運用するためのルールとなる実施指針が採択されましたので紹介します。

遡れば、2008年～2012年の京都議定書第一約束期間では、先進国のみが約束達成を義務付けられる一方、森林や農地土壌による吸収は各国が義務的に取り組む必要はなく、選択的に扱われました。時を経て、今回採択された実施指針によれば、全ての国が自主的に定めた目標に対して対策を進めることとなり、エネルギーや農業といった排出削減の分野と森林等の吸収源の分野にも区別はなくなりました。

昨年10月にIPCCが発表した「1.5度特別報告書」では、気温上昇を1.5度に抑えるための複数のシナリオが示され、吸収量の増加や炭素ストック(貯蔵庫)の保全のために広大な土地面積が必要となることが想定されています(図①)。複雑で不確実との批判を受けることもあった吸収源ですが、途上国では森林減少の抑制や農業からの排出削減が主要な対策になる中で、今後はこれらの対策の更なる促進が期待されます。

本稿では以下、採択までのプロセスと実施指針の内容、COP24期間中のイベント等についてご紹介します。

2 採択までの会合の進み方

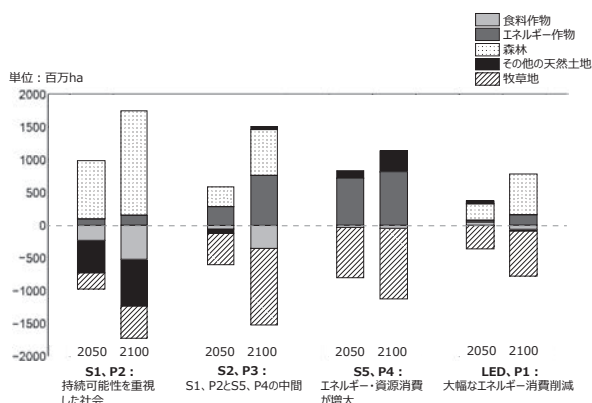
実施指針に至る具体的なテキストについては、2017年11月のCOP23で270頁弱の非公式文書を採択していました。それ以降、5月の補助機関会合、8月の共同議長提案、9月の追加会合、10月の共同議長提案(200頁弱)を経て内容が整理されていきまし



▲写真① COP24の会場の様子

た。今次会合のように合意を目指したCOPではサイクルが更に短くなり、「イタレーション」と呼ばれる改訂テキストが数日毎に発表されます。会合は第2週の後半日程になるにつれ交渉官レベルから閣僚レベルへと議論が移っていき、議長国ポーランドの関与も強くなります。この中で我々は、毎回の改訂テキストについて過不足がないか分析し、変化する状況を踏まえて対応する必要があり、気が抜けません。

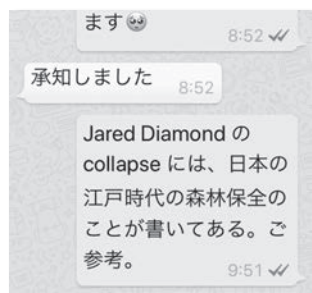
採択を控えた最終日は我慢比べのようです。この会合は当初、14日(金)の昼12時から閉会プレナリ(全体)会合が予定されていましたが、閉ざされたハイレベル交渉の継続により、プレナリ会合の予定時間は15時、19時、22時と順に延期され、更に翌15日(土)の午前4時、10時、12時、13時へと延期になりました。14時以降は実際にプレナリ会場に各国が集まって2時間ほど待たされましたが、開会できずに解散、当初予定の閉会時間から丸一日経った18時半から再度プレナリ会場に集まり、3時間待たされた21時半ようやく閉会プレナリが開催され、拍手の中で実施指針が採択されました。



◀図① IPCC1.5 度特別報告書のシナリオにおける土地利用の変化

2010 年に対する 2050 年と 2100 年の土地利用の変化は最大 15 億 ha 以上と想定されている。

出典：IPCC1.5 度特別報告書 Chapter2 p.2-46



◀写真② 参加者はテキストメッセージで情報交換

こうして、プレナリ会合が延期される度に交渉参加者は合意と閉会を期待し、裏切られて待たされる訳です。合意内容に不満があったとしても意見を述べる気力が削がれてしまいます。このような会議の非効率性は、本条約の規則において投票手続きが定まっておらず、合意はコンセンサスによらざるを得ないためとも言われます。今回の実施指針採択の後にも COP 会合のこうした劇場性は続くのではないのでしょうか。

ところで、このような国際会議で毎回スリリングに感じることは、会議場の中か外かに限らず、離れた席同士でも頻繁に、個人向けやグループ向けを使い分けながらテキストメッセージが交換されることです。写真②も参加者が会期中に送信したメッセージの一例です。これはある会議において、前の発言者による本の引用を受けて、我が国の森林管理が世界に誇り得るものであることをタイムリーに訴えた事例です。同時並行的にさまざまな会合が実施され、その対応が求められる国際会議では、テクノロジーに敏感であり、そうしたスキルに長けていることが求められます。

3 合意された実施指針の内容

パリ協定の特徴は、5 年毎に国別の約束 (NDC) を提出・更新 (4 条) し、2 年毎に報告・審査 (透明性枠組み、13 条)、2023 年から 5 年毎に世界全体での進捗状況をグローバルストックテイク (14 条) として確認し、NDC における野心の向上につなげるというサイクルです。今回採択された実施指針とは、NDC の内容や報告・審査の方法など、このパリ協定のサイクルをどう運用していくかを示すものです。

これまで我が国は実施指針に関する交渉において、NDC の進捗把握のために定量的な情報が重要であること、NDC 策定のための詳細なガイダンスは実際の NDC 策定に際して有益であることを主張してきました。また、透明性枠組みについては、全ての国に共通

のガイダンスを作成する必要がある、柔軟性の付与と継続的な改善が重要である一方、各国は能力的な制約を十分に説明する必要があるとしてきました。外務省が発表した「概要と評価」によれば、今回の合意は全ての国に共通のルールであり、透明性・実行性の高いものとされています¹⁾。我が国は、各議題で具体的なテキスト案を提案する等、積極的に交渉を行い、実施指針の採択に貢献しました。

このうち森林等の吸収源に関しては何が合意されたのでしょうか？

昨年の COP23 の段階では各国の排出削減目標 (NDC) の設定に関する「緩和」議題の非公式文書において「先進国は従前並に土地利用、土地利用変化及び林業 (LULUCF) による対策に取り組み、途上国は REDD+ に取り組む」という案文が示されていました。REDD+ はより幅広い LULUCF に包含される用語と考えられることに加え、これは先進国と途上国の取組を区別する、いわゆる「二分論」に基づくテキストとして問題視されたものです。5 月の補助機関会合以降は同じテキストが示されることはありませんでした。

一方、COP23 以降も継続して議論された項目は伐採木材製品 (HWP) と森林火災等を指す「自然攪乱^{かくらん}」です。最終的にこの二つと森林の年齢構成による影響への対処については、個別の情報提供を促す例として実施指針に含まれることになりました。年齢構成による影響とは、例えば、森林が成長期にあるか成熟期 (伐採時期^{すうせい}) にあるかによって、将来の排出・吸収の傾向は現在の趨勢とは異なるものになることを示します。しかし、これらの個別要素はいずれも、現在我が国が行っている森林吸収量算定に対して直ちに影響するものではありません。

明示的に吸収源を指す文言ではありませんが、我が

1) https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ch/page4_004584.html



▲写真③ 土地セクター専門家による非公式会合
中央はコーディネータのアーロン・カーヴィ氏（豪州）

国の森林吸収量に影響のある実施指針はむしろ、各国の排出削減目標の計上に関し、気候変動枠組条約下の既存の方法論やガイダンスを適切に使用し報告することを求めたことです²⁾。これにより、パリ協定下でも、引き続き我が国の森林や農地土壌による吸収量を削減目標の達成に活用することが可能となります。

なお、二国間クレジット（JCM）等の国際的な市場メカニズムに関するパリ協定第6条の運用ルールについては、現在の作業状況に留意し、来年の採択を目指して引き続き検討されることとなりました。この議題における交渉の経緯では、将来の REDD+ に対して制限的となりうる文言が提示されることもあり、会期中は気の抜けない交渉が続きました。パリ協定第6条は途上国の関心も高く、引き続き森林に関する議論の争点と言えるかもしれません。

REDD+ について森林技術 11 月号³⁾では、世銀などの基金による支払いの見通しが民間資金の関心低下につながったという指摘もありました。パリ協定とその実施指針において JCM の位置付けが明確になることは、基金方式と民間ベースの REDD+ 活動の連携の後押しになると期待できます。

ところで、5月の補助機関会合において、伐採木材製品や自然撓乱（森林火災など）について、若干の議論があり⁴⁾、その際、ツバルより土地部門の計上方法は非常に複雑な分野であるため慎重に検討し、詳細ルールは COP24 以降の検討課題とすべきとの言及がありました。また、8月にシンクタンクから発表された報告書⁵⁾でも同様に土地セクターの計上方法の詳細を将来の作業とすべきとされました。しかし、結局 COP24 でこうした作業計画は合意されませんでした。仮に将来の検討が必要とされても 2027 年に開始される実施指針の見直しの中での対応となります。こうした結果も、吸収源も含めた全てのセクターについて、



◀図②

Youtube 動画「三匹の子豚と気候変動—低排出な建築材料としての木材の効果」

出典：<https://www.youtube.com/watch?v=66jVm1f5KJI>

制作：ポーランド政府国家森林局及び国際連合欧州経済委員会（UNECE）

パリ協定のもとで活動を促していくという機運によるものと考えています（写真③）。

4 森林宣言とポーランドパビリオン

パリ協定の実施指針以外について特徴的なイベントを紹介します。まず、COP24 では議長国ポーランドの主導により「公正な移行」と「E-mobility」、そして「森林」という三つの宣言が発表されました。

これら三つの宣言の一つ、12月12日に行われた「気候を守るための森林に関するカトヴィツェ閣僚宣言」（森林宣言）の発表セレモニーでは、パリ協定の長期目標の達成に向けて、森林及び木材などの林産物による地球規模での貢献を強化する行動を加速することを宣言しました⁶⁾。また、セレモニーでは「三匹の子豚」をリメイクしたアニメーションにより、木造の住宅による温室効果ガスの排出削減効果が鉄やコンクリートと比べて高いことを訴えました（図②）。

森林宣言のポイントは下記の3点です。

- (1) パリ条約の長期目標の達成を支援するために、森林および林産物の世界的貢献が 2050 年まで維持され、さらに強化されるよう、我々の行動を加速することを約束する。
- (2) 20 世紀後半の温室効果ガスの人為的な排出と吸収の均衡を達成するうえでの森林を含む温室効果ガスの吸収源と貯留層の貢献について、科学界が調査・定量化すること、また、この貢献を増やす方法を模索することを奨励する。
- (3) 都市、地域、企業、投資家を含む非締約国に、マラケシュの地球気候変動対策パートナーシップと NAZCA プラットフォーム⁷⁾を通じて森林関連の気候変動行動を報告し続けるよう促す。

パリ協定は途上国も含めた世界全体が取り組んでいくものです。その詳細ルールに合意した COP24 にお

2) 2018 年 12 月 14 日付け FCCC/CP/2018/L.22.p.6 パラ 5 (c) 及び p.8 パラ 1 (c) (2018 年 12 月 20 日閲覧)

https://unfccc.int/sites/default/files/resource/L22_0.pdf

3) 平塚基志、浅田陽子（2018）民間資金による JCM-REDD+ 促進のための課題とその対応。森林技術。No.920, pp.24-27.

4) <http://enb.iisd.org/download/pdf/enb12721e.pdf>

▶写真④

ポーランド国有林長官アンジェ・コニェツネ氏(右)
と本郷林野庁次長(左)



いて、森林宣言が出されるということは、やはり、森林吸収源は特に途上国において排出・吸収の双方で大きなポテンシャルを有する分野であり、先進国と途上国が共に考え、取り組むべき重要な課題であることを再認識するうえで意義深いことでした。

ポーランドといえば、本連載の第四回では当時のヤン・シスコ環境大臣に触れました。2018年1月に環境大臣はヘンリク・コバルチェク氏に交代し、COP24の議長はミシャル・クリティカ環境副大臣が務めたところですが、今次会合でも同国の森林に対する姿勢が感じられました(写真④)。聞くとところによると、COP24におけるポーランドパビリオンは国有林(State Forests)が担当して運営したものでした。その展示は、川上から川下に至る森林・林業・木材産業の役割が強調され、ブースでは連日、ジビエ肉やドングリのビスケットの試食が提供されていました。国有林が独立採算で運営されているのはEU加盟国でポーランドだけであり、国有林には2万6千人以上の職員がいるとのこと。なお、本年のEU議長国オーストリアのパビリオンもスポンサーである木質パネル会社のEGGERによるものでした。

もちろん、森林宣言以外でもさまざまなイベントが会場や近隣のホテル等で開催されました。例えば、グローバル・ランドスケープ・フォーラム(GLF)も国際森林研究センター(CIFOR)が中心になって例年開催されているものです。その会場はCOP24場内より広く、研究者、NGO、業界団体、各国政府など、立場の異なる方々の意見を聞くことができる貴重な機会です。このような国際会議に参加するとしばしば、多様な価値観からコンセンサスを得ようとする欧州の姿勢に感銘を受けます。次回のGLFは我が国がホストするIPCC総会と時期を合わせ2019年5月13日(月)に京都国際会議場で開催される予定で、国際的な議論に触れることができるチャンスです。

5 今後の見通し

現在、気候変動枠組条約及び京都議定書、そして、カンクン合意の定めによって、先進国(附属書I国)の場合、温室効果ガスインベントリ報告(NIR)を毎年、国別報告書(NC)を4年毎、隔年報告書(BR)を2年毎に国連へ提出しています。また、途上国(非附属

書I国)にも別の要件のもとで国別報告書(NC)と隔年進捗報告書(BUR)の提出が求められています。

パリ協定のもとでは、これらが全ての国に対して2年毎の透明性報告書(BTR)が求められることへ切り替わっていきます。初回のBTRの提出期限は2024年であり、NCはBTRと一体の報告書として提出することも可能となります。これまでREDD+の実績報告はBURの一部とされていましたが、これもBTRに移行します。

我が国は2030年度の温室効果ガス削減目標を2013年度比26%減と設定し、この削減目標のうち2.0%を森林吸収量で確保することを目標としています。中期的に見た我が国の森林・林業分野での取組は、COP24に先立ち国連へ提出したタラノア対話の第2回意見提出にも記載しています。国内では林業における技術革新と森林経営管理の改革を進めていくことで林業の成長産業化と森林吸収源対策を同時に推進します。また、途上国におけるREDD+についても、技術開発や人材育成を実施し、我が国の知見や技術を活かしつつ官民連携により積極的に取り組んでいくこととしています。

一方で、国際交渉に関しては透明性枠組の報告様式や市場メカニズムの実施指針などの課題が残っていますが、2015年のパリ協定以降、マラケシュ、ボンと続いてきた実施指針の交渉は一区切りとなります。

長い期間交渉を務める諸外国の交渉官と比べて我が国の担当者は人事異動も頻繁で、経緯のある仕事を引き継いでいく困難性を感じていましたが、交渉を側面から支えていただく関係業界や研究者の方々のお陰で何とか議論についていくことができたと考えています。今後とも『森林技術』を情報交換のツールの一つとして、協力していければと思います。本連載もこれで終わりということではありませんので引き続きよろしくをお願いします。

(おおぬま きよひと・おおかわ こうき)

5) <https://www.wri.org/publication/pact-implementing-guidelines>

6) ポーランド政府によるCOP24ウェブサイトは森林宣言に賛同した69か国のリストを掲載している。https://cop24.gov.pl/fileadmin/user_upload/files/Forest_for_climate_declaration_list_of_countries_supporting_declaration.pdf

7) 非国家アクター(自治体、企業、投資機関など)による行動を「見える化」するために解説されたNon-state Actor Zone for Climate Actionプラットフォームのこと

日時：平成 30 年 12 月 6 日 会場：石垣記念ホール（東京都港区）
主催：シイタケ再開共同研究機関、国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所

「シイタケ原木林の利用再開・再生」 に向けたシンポジウム開催報告

森林総合研究所では、平成 30 年 12 月 6 日、東京において、公開シンポジウム「放射能汚染地域におけるシイタケ原木林の利用再開・再生」を開催しました。本シンポジウムは、放射能汚染の影響により東日本の広い範囲で生産が停止しているシイタケ原木林の利用再開と再生を推進することをめざした研究プロジェクトの成果普及を目的としています。汚染地域内でも利用可能な原木林は存在しており、すぐさま利用可能な原木林を判定する手法の開発をめざす短期的課題と次の収穫期での原木林の利用再開をめざす中長期的課題に分けて行われた研究成果が紹介されました。

三浦 覚*・平出政和**

●はじめに

このシンポジウムは、国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所（以下、森林総合研究所）を中核機関とした、3公設林業試験研究機関、1高等専門学校、1大学による研究コンソーシアム「シイタケ再開共同研究機関」が、平成 28～30 年度に農研機構生研支援センターによる「イノベーション創出強化研究推進事業」として実施した研究プロジェクトの成果を紹介し、広く普及することを目的として行われました。

福島原発事故による放射能汚染の影響により、シイタケ原木の主産地の 1 つであった福島県の阿武隈山地をはじめてとして、東北地方から関東地方の広い範囲においてシイタケ原木林での生産が停止したままとなっています。これらの地域の原木シイタケ生産者は、生産を再開するために原木を西日本から調達するなどの対策を余儀なくされており、地場産原木を利用して原木シイタケの生産を再開することは、原木シイタケの生産者にとっても原木林の生産者にとっても切実な要望となっています。

●シンポジウムの内容

研究コンソーシアムでは、短期的対策と中長期的対策の 2 つに課題を大きく分けて研究に取り組み、放射能汚染地域における原木林の利用再開の手立てに見通しを持つに至りました。

シンポジウムは、森林総合研究所の山中高史研究ディレクターの挨拶で開会し、続いて研究代表者の平出

政和きのこ・森林微生物研究領域チーム長による事業の目的と成果について概要説明があり、その後、シンポジウム前半で短期的対策（2 件）、後半に中長期的対策（4 件）についての発表がありました（写真①）。

(1) 短期的対策

これまでの取組で伐採に適した原木林や汚染されたホダ木の利用可否を判定するための持ち運び可能な検査装置の開発に成功し、その試作品と利用方法が紹介されました。1 件目の「原木林の伐採前判定方法」では、現在は 1 つの原木林から 3 本の立木を検査して伐採前の判定を行っていますが、この伐採前判定の精度と効率を上げるために開発された可搬型検査装置について解説されました。同検査装置を用いて実際に伐採前判定を行って、伐採に適した原木林が判定できることも実証されています。2 件目の「汚染されたホダ木の判定方法」では、ホダ木の放射性セシウム濃度をホダ場でホダ木のまま非破壊的に測定して利用可能かどうかを判定する装置の開発と利用法が紹介されました。現在は、ホダ木をおが粉にして検査機関で分析していますが、この装置を用いることにより現場で効率よく判定することが可能になります。

また、開発された 2 つの検査装置の試作品による測定のデモンストレーションが行われ、多くの参加者が見学し熱心に質問をしていました（写真②）。

(2) 中長期的対策

汚染地域の原木林の将来的な利用再開につながる技

* 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 震災復興・放射性物質研究拠点

** 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 きのこ・森林微生物研究領域



写真① 会場の様子



写真② 可搬型検査装置のデモンストレーション

術の開発を目標として、福島県の水稲栽培で実用化されているカリウム施肥対策について、原林木での適用・実用化を目指した研究に取り組み、その成果が発表されました。

1 件目の「当年枝を使った原木使用部位の放射性セシウム濃度の推定」では、原木使用部位（幹部）の放射性セシウム濃度を、伐倒せずに推定するための調査手法について紹介されました。原発事故後に伐採更新されたコナラの萌芽枝^{ほふがし}では、樹木が成長するにつれて幹の放射性セシウム濃度が減少することから、枝及び幹等の樹木の各部の太さと放射性セシウム濃度の関係を明らかにし、当年枝の濃度から幹部の原木使用部位の濃度を推定することを可能にしました。これを利用して、当年枝の放射性セシウム濃度を指標にした利用再開のための簡便な調査手法を確立する道が開けます。

次の2件目と3件目では、汚染林地でのカリ肥料散布試験の結果が報告されました（「放射性セシウムが降ってきた林地での原木生産」、「原林木へのカリ肥料の散布」）。水稲栽培におけるカリウム散布基準を参考に、カリ肥料を散布したところ、1年後には土壌中の交換性カリウムが増加しコナラ植栽木の放射性セシウム濃度が散布区で有意に低くなる結果が得られました。萌芽林や直接汚染された収穫期の原林木に対して同様の試験が行われ、散布初期の効果が確認されています。ただし、散布後2年目の調査では土壌の交換性カリウム濃度が散布前の水準に戻っている林分も見られ、森林の樹木の場合、カリウム散布対策は収穫時期に至るまで効果が長期に持続するかどうか大きな課題として残りました。その一方で、カリ肥料を散布していない自然林分においても、土壌の交換性カリウムは大きく異なり、交換性カリウム量が多くなると当年枝の放射性セシウム濃度が大きく低下することが福島県^{みづま}の原林木産地での調査から明らかにされました。

最後の4件目「中長期的な原林木の生産再開に向けて」では、本プロジェクトの成果をもとに、さらに研究開発を進めて実用技術に結びつける展望について考察し解説されました。10km四方程度の狭い範囲では、当年枝の放射性セシウム濃度は、放射性セシウムによ

る森林の汚染程度よりも土壌の交換性カリウム量の影響を強く受けていました。さらに、汚染程度の低い福島県周辺の地域でもそのような関係が成り立つことが紹介され、これに着目して萌芽林を調べることで、放射能汚染程度によらず広い地域で利用再開可能な原林木^{みいた}を見出せる可能性が明らかにされました。

＊

シンポジウムには、原林木と原木シイタケ生産者、自治体及び林野庁の行政担当者、民間の調査事業者や研究者など幅広い階層から80名を超える参加がありました。各講演後と総合質疑では、活発な質問や多くの意見・要望の発言があり、放射能汚染地域における原林木の利用再開に対する高い関心と強い要望があることを改めて認識することができました。

栃木県からは、原発事故以前は原木の9割近くが県内調達されていましたが、事故以降今日に至るまで1割程度しか回復しておらず、県外調達を含めても原木の消費量の回復が3割に満たないという厳しい実態が報告されました。このような深刻な状況は、放射能汚染の影響が及び自治体すべてが苦慮する林業上の大きな課題となっています。そのような中、事故直後にはほとんどあきらめられかけていた放射能汚染地域のシイタケ原林木生産ですが、2、3年後頃からはなんとかして利用を再開したいという要望が一段と強くなり、生産現場で手探りの試行錯誤が続いています。

●おわりに

本プロジェクトを通して、短期的にはすぐさま伐採に適した林分を判定する手法が確立されました。また、中長期的には、森林でカリウム散布対策を実用化するには未解決の課題が残されていることが明らかになりましたが、原林木の放射性セシウム吸収を指標する簡便な調査法が考案され、伐採更新した原林木を次の収穫期に利用可能かどうか判定する手法を開発する道筋を示すことができました。生産現場での地道なモニタリングを続けながら、原林木の汚染程度を決める立地要因やその変動特性を解明する研究開発を組み合わせることで、本格的な利用再開に近づけるものと期待しています。（みうら さとる・ひらいで まさかず）

※来場者に配布された本プロジェクトの成果を紹介する冊子が、森林総合研究所のホームページで公開されています（<https://www.ffpri.affrc.go.jp/rad/pubs.html>）。

森林教育交流会成果発表会

森林や林業への理解や関心を深める活動を広めるための方策として、教育関係者等との連携が重視されています。森林に関する教育活動をめぐる多様な関係者と連携を図るために、森林総合研究所多摩森林科学園では「森林教育交流会」を企画、実施しました。2016年2月にスタートした「森林教育交流会」では、年に1回の活動を通じて、幼稚園教員、博物館学芸員、木工指導者、学習塾経営者など、多様な関係者と交流を持つことができました。2018年12月3日（月）には、3年間の活動の成果をまとめた「森林教育交流会成果発表会」（多摩森林科学園）を開催しました。

（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所多摩森林科学園 教育的資源研究グループ 主任研究員
〒193-0843 東京都八王子市廿里町 35-11
Tel 042-661-1121 Fax 042-661-5241 E-mail: imariko@ffpri.affrc.go.jp

井上真理子

森林教育活動について

森林・林業分野では、森林や林業への理解や関心を深めるための普及・教育活動が進められています。「森林環境教育」は「中央教育審議会答申」（1999年）を契機に、「木育」は2004年に北海道で検討が進み、「森林・林業基本計画」（2006年）に明記され、活動が広がりました。現在、さまざまな取組が行われています。

都市化が進み、自然と関わる体験活動の機会が少なくなっている今日、森林や林業への理解を深める活動を広めていくことが難しい状況にあります。「森林・林業基本計画」（2016年）では、「森林環境教育等の充実」を図り、持続可能な社会の構築に向けて、国民の理解と関心を高める取組を推進するために、「関係府省や教育関係者等との連携」が具体的な取組として掲げられました。「森林環境教育等の充実」は、持続可能な社会の構築に向けた国際的な取組として、ESD（Education for Sustainable Development：持続可能な開発のための教育）の推進にも関わっています。

森林や林業への理解を深める活動の推進のために、教育関係者など、森林・林業分野以外との連携を図ることが求められていると言えます。

森林教育交流会と成果発表会

森林総合研究所多摩森林科学園（東京都八王子市）では、都市部に近い立地と樹木園などの施設を活かして、森林教育や環境教育に関する研究を行っています。

これまでの研究成果をもとに、森林総合研究所多摩森林科学園では、森林に関する教育活動をめぐる多様な関係者との連携を試行した「森林教育交流会」（以下、交流会）を企画、実施しました。交流会は、森林総合研究所の産学官民連携推進活動として実施したものです。

交流会は、2016年2月29日に第1回を開催し、2018年までに3回実施しました¹⁾。交流会を通じて、幼稚園教員、博物館学芸員、木工指導者、学習塾経営者など、多様な関係者と交流を持つことができました。3年間の活動を総括し、これまでの取組の成果をまとめた「森林教育交流会成果発表会」を2018年12月3日（月）に多摩森林科学園で開催しました（参加者27名、写真①）。



▲写真① 「森林教育交流会成果発表会」会場風景

▼表① 森林教育交流会の内容一覧

日時	場所等	概要
第1回:2016年2月29日(月)	多摩森林科学園	参加 17 団体 (当日参加者 35 人), 発表件数 20 件
第2回:2017年3月6日(月)	八王子市長池公園, 共催: NPO フェージョン長池	参加 20 団体 (当日参加者 35 人), 発表件数 17 件
第3回:2018年1月23日(火)	東京ゆりかご幼稚園, 共催: NPO フェージョン長池	参加 16 団体 (当日参加者 26 人), 発表件数 16 件

▼図① 発表要旨集



森林教育交流会の概要

交流会の概要について紹介します。交流会は、森林や木、自然をめぐる教育活動の関係者が集まり、相互の交流を図ることと、森林教育の研究成果の普及を目的としました。交流会の内容は、参加者(団体)による教育実践・研究発表会と、森林教育の研修です(表①, 図①)。場所は、東京都八王子市で、年1回の開催です。地域で活動を行う実践・研究者で、森林・林業分野、教育分野、環境や公園の分野など、多様な関係者に参加を呼びかけました(40名を想定)。

第2回からは、交流会参加団体の協力により、会場をお借りして行いました。第3回は、前日から関東地方で大雪が降ったため、短縮して実施しました。

参加団体の発表内容は、林業の普及活動、木育や木工活動、森のようちえん、植物園・博物館展示、里山保全活動、危険生物対策、環境学習など、多岐にわたります。3回の交流会を通じて、27団体(70人)と関わることができ、交流会をきっかけに、参加者間で新たな取組も行われました。代表的な事例として、埼玉県立自然の博物館の特別展「現代有用植物展」(2016年9月～2017年1月)があります。博物館学芸員が交流会で知り合った地元の林業家の協力を得て、「人と植物のステキな関係」のコーナーに、西川林業の木

▼表② 「森林教育交流会成果発表会」プログラム

あいさつ: 多摩森林科学園 山田茂樹 趣旨説明: 多摩森林科学園 井上真理子
森林教育に関する発表1 「事例紹介」
報告①「共生社会における森林教育を考える—障害者を対象とした実践」 多摩森林科学園 大石康彦
報告②「全国調査にみる森林づくり活動団体の動向」 茨城大学 富井久義
報告③「森林ボランティア体験という生態系サービスの可能性」 NPO 法人よこはま里山研究所(恵泉女学園大学) 松村正治
森林教育に関する発表2 「森林教育交流会」
報告④「森林教育交流会の開催の経過と成果」 多摩森林科学園 井上真理子
報告⑤「森林教育交流会が生み出した参加者間の交流」 森林総合研究所森林管理研究領域 八巻一成
総合討論

材と利用法が設けられました(第2回交流会で紹介)。この他にも、交流会を通じて、新たな活動が展開しました。地域の関係者との交流は、今後も引き続き行う予定です。

森林教育交流会成果発表会

成果発表会の内容は表②の通りです。前半は、事例紹介を行いました。報告①は、視覚障害者と健常者を等しく対象とするインクルーシブ教育への転換をふまえた視覚障害者の森林体験学習の事例紹介です。障害者との活動にはいろいろな配慮が必要ですが、多様な学習者が共に学ぶことで、学びが深まることが紹介されました。報告②と③は、森林づくり活動(森林ボランティア)に関する報告で、②では全国調査(林野庁、2015)の結果から、市民が森林と関わる中で教育活動にも展開されていることが紹介されました。③では、都市部の公園や緑地での市民活動が、生態系サービスや地域づくり、生きがいがづくりにつながることが紹介されました。後半は、交流会の成果を報告しました。

交流会は、多様な関係者とのつながりを通じて、森林教育の多様な活動を展開する機会となりました。今後、交流会の成果について報告書を作成する予定です(多摩森林科学園のHPに掲載予定)。

(いのうえ まりこ)

1)「森林教育交流会」については、以下の誌面等で開催報告を行っています。

多摩森林科学園. 平成27年度年報. 2017, 38号: 39-40

多摩森林科学園. 平成28年度年報. 2018, 39号: 47-48

森林総合研究所多摩森林科学園ブログ: 2016年3月11日, 2017年3月17日, 2018年2月6日

多摩森林科学園. 森林教育交流会発表要旨集. 第1回(2016); 第2回(2017); 第3回(2018)

木材利用の可能性への挑戦 ～ウッドデザイン賞 2018～



JAPAN WOOD DESIGN
AWARD 2018

今回で4回目となるウッドデザイン賞 2018 は、応募作品 393 点の中から 189 点が受賞し、その中から最優秀賞（農林水産大臣賞）1 点、優秀賞（林野庁長官賞）9 点、奨励賞（審査委員長賞 15 点）、特別賞（木のおもてなし賞）3 点が選定されました（表①）。ここでは、ウッドデザイン賞の意義や受賞作品の概要等を紹介いたします。

ウッドデザイン賞運営事務局 富永 茂
公益社団法人国土緑化推進機構 参与・政策企画部長

ウッドデザイン賞とは

我が国においては、戦後造林した人工林が本格的な利用期を迎えており、適正な森林整備を進めていくためには、国産材の積極的な利用を促進していくことが必要です。ウッドデザイン賞はそうしたことを背景に、建築・空間・建材・部材分野、木製品分野、コミュニケーション分野、技術・研究分野から、「木」に関するあらゆるモノ・コトを対象に、木の良さや価値を再発見できる製品や取組について、暮らしを豊かにする、人を健やかにする、社会を豊かにする、という3つの消費者視点から、優れた製品・取組等を表彰する顕彰制度です。これによって、木のある豊かな暮らしが普及し、日々の生活や社会が彩られ、木材利用が進み、ひいては森林整備が進むことを目的としています。

審査は、単に建造物や木製品のデザインの優れたモノを選ぶということではなく、木を使うことが新たなビジネスモデルになっているモノや、作り手や担い手のストーリー性を伝えているモノ、木を使うことで地域や森林の活性化に貢献しているモノなど、木材利用や森林にかかわるあらゆる取組を対象としている点が他の顕彰制度と大きく異なっていると言えます。

表彰は、木を使って暮らしの質を高めているライフスタイル部門、木を使って心や身体を健やかにしてい

るハートフル部門、木を使うことで地域や社会を活性化しているソーシャル部門ごとに行います。

これまでの応募総数は 2,000 点を超えており、このうち 1,087 点が受賞しています。毎年半数以上は新規応募であり、着実なウッドデザイン賞の広がりを感じます。

ウッドデザイン賞の受賞者からは、「作品の PR に役立っているだけでなく、社内的に社員の意識が向上し新たな製品の製作・開発につながった」「事業者間のコミュニケーションや連携が増えた」「新しいネットワーク（他業種・デザイナー・流通小売り・メディア等）が構築できた」といった声が寄せられており、ウッドデザイン賞受賞をきっかけに、新しい製品開発やビジネスモデルの展開が期待されます。

ウッドデザイン賞 2018

ウッドデザイン賞 2018 から、今年の特徴的な作品を紹介します。

最優秀賞（農林水産大臣賞）は、建築・空間分野の「江東区立有明西学園」（東京都）です（写真①）。「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が制定され公共施設の木造化が図られていますが、大都市部において消防法等さまざまな規制等をクリアし大規模な学校施設の木造化・木質化を実現させたことは、これからの都市部における木材利用のモデルを示



▲写真① 江東区立有明西学園（東京都）



▲写真② いわき CLT 復興公営住宅（福島県）

▼表① 最優秀賞・優秀賞受賞作品一覧

部門	受賞作品名／受賞団体
最優秀賞（農林水産大臣賞） ライフスタイルデザイン部門	江東区立有明西学園（東京都） (株)竹中工務店、江東区、(株)久米設計
優秀賞（林野庁長官賞） ライフスタイルデザイン部門	浦和明の星女子中学・高等学校カフェテリア棟（埼玉県） 学校法人明の星学園、清水建設（株） 表層圧密 Gywood シリーズ（神奈川県） ナイス（株） 改質リグニンを利用した 3D プリンター用基材の開発と 造形試作への展開（京都府） ネオマテリア（株）、京都工芸繊維大学
優秀賞（林野庁長官賞） ハートフルデザイン部門	安永寺本堂新築工事（埼玉県） 大光山安永寺、福山弘構造デザイン、菊池建設（株） 「ささくれ」抑制機能木製床ササクレス（北海道） 空知単板工業（株） Odai（三重県） 宮川森林組合
優秀賞（林野庁長官賞） ソーシャルデザイン部門	いわき CLT 復興公営住宅（福島県） 福島県土木部建築住宅課、 ふくしま CLT 木造建築研究会（木あみ）設計共同企業体、 (株)白井設計、(株)邑建築事務所、(株)日本システム設計、 会津土建（株）・(株)渡辺組・菅野建設（株）・ 山木工業（株）特定建設工事共同企業体 全国 47 都道府県から森林認証材の供給体制確立（神奈川県） ナイス（株） デジタルファブリケーションによる 自立分散型生産ネットワーク（神奈川県） VUILD（株）

したことになります。地元である「木場」の文化を活かして、木に囲まれた豊かな教育環境を児童・生徒（小中一貫校）に提供し、教職員にとっても心地よく働きやすい質の高い職場環境を実現しました。また、木壁の回廊や柱に「木育」が展開される工夫がなされています。木の文化の発信と学習環境の向上等を見事に融合させた質の高い施設作りに成功した事例として高く評価されました。

優秀賞（林野庁長官賞）には、建築空間分野から、最近活用が進められている CLT による施設として「いわき CLT 復興公営住宅」（福島県、写真②）等のほか、建材・部材分野から木材利用上の課題解決に挑戦した作品も受賞しています。例えば、「表層圧密 Gywood シリーズ」（神奈川県）は、大径材化が進むスギなど、軟らかいとされる針葉樹の表層部を高密度化することで、軽さや温かさ、衝撃吸収性等のメリットを残したまま、素材表面の硬さや強度を向上させ、形状安定性を高めることにより針葉樹大径材の利用価値を拡げる作品として評価されました（写真③）。「「ささくれ」抑制機能木製床ササクレス」（北海道）は、体育館の木製床の「ささくれ」が発端となった複合要因による木製床破壊後、破片で競技者が怪我に至る事故が発生していることから、独自の特殊樹脂塗膜により、事故の発端となりうる「ささくれ」の発生を抑制することにより安全性を高めた作品です。

また、木製品分野の「Odai」（三重県）は、木材の収穫までの安定的な収入源として、地域に生育している多様な樹種の枝葉等を原料に、アロマ雑貨等への活



▲写真③ 表層圧密 Gywood シリーズ（神奈川県）



▲写真④ 改質リグニンを利用した 3D プリンター用基材の開発と造形試作への展開（京都府）

用を提案する作品です。森林組合が新たなビジネスモデルを提案するとともに、デザインを通じて地域材の良さを広めようとする先進的な取組が評価されました。

木材由来の新素材である改質リグニンと生分解性材料を組み合わせた環境調和型の 3D プリンター用基材を開発した作品もあります。「改質リグニンを利用した 3D プリンター用基材の開発と造形試作への展開」（京都府）は、次世代のものづくりの技術として注目される 3D プリンターに木の素材を組み合わせた異業種協業の事例として評価されました（写真④）。このように技術・研究分野での取組も注目すべき点です。

応募作品は幅広い分野に及び、そのレベルは確実に上がってきています。もともと木材で作られていたものがアルミやプラスチック等に代替される非木質化が進展してきましたが、大規模建築に適した木質材料や CLT の開発とそれらの利用技術の高度化、曲げや圧縮など木材の加工技術の進展はめざましく、多様な分野に木材が利用されるようになってきました。さらに、これまで鉄筋コンクリートの建築物等を作ってきたデザイナーや設計者も木材の魅力に気づきはじめました。ウッドデザイン賞の広がりを通じて、木材利用の可能性がますます高まっていくことを期待しています。

詳しくは、ウッドデザイン賞ホームページ (<https://www.wooddesign.jp/>) も、ぜひご覧ください。

（とみなが しげる）



偶数月連載

森と木の技術と文化

炭焼き

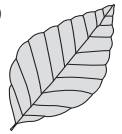
森と木の技術と文化研究所

〒048-0144 北海道寿都郡黒松内町東川167-2

Tel 0136-73-2822 携帯 080-1245-4019

E-mail: kikoride55@yahoo.co.jp

内田健一



1999年の厳冬期、友人の^{たきざわいくお}瀧沢郁雄に誘われ、松本市郊外の山中に、炭焼き師・^{はろ しんすけ}原伸介さんを訪ねた。原さんは数年前に独立開業した炭焼き師。瀧沢は、同じく数年前に伊那市で新規開業した農家。私も、^{いのわまち}箕輪町で木こりの親方として独立して1年。つまり皆、一次産業の新たな担い手としてスタートしたばかり。私が31歳で彼らは20代、まだ全員独身だった。

信州で白炭を焼く人は珍しい。ほとんどの炭焼きは、焼きの終盤で炭窯への空気の流れを遮断し、窯の温度が下がった数日後に取り出す黒炭だ。また、炭焼き専門の人も、すでに相当珍しく、高齢者が昔の経験を生かして焼く例が多い。つまり、「白炭」「若者」「専門」と、珍しい要素が3つも揃っている。私も、まだ白炭を焼く様子を実際に見たことはなかった。

現地に到着してまずはチェーンソーで広葉樹の枝を払って玉切りし、トビで山からまくり下ろす作業を手伝う。自然石を積み上げて作った炭窯からは絶え間なく煙が出ている。日暮れ後の山は厳寒だ。掘り立て小屋の新ストーブを囲んだ鍋と酒も、最高の味だった。

そして、深夜外に出ると、すでに原さんは地下足袋に脚絆姿で、順番に焚き口の煉瓦を外し、窯の温度を徐々に高めているところだった。やがて中の温度は1,000℃以上にも達し、木材がオレンジ色に発光し、青い炎がきらめいている。それを、タイミングを見計らって、「エブリ」と呼ばれる鉄の棒で窯の外に掻き出す。高温の木材が外気と消し灰で急冷され、^{たた}叩くと金属音のする緻密な白炭ができる感動的な瞬間だった。

窯出しが終わっても仕事がある。数本ずつ縛った炭材を、炭窯の奥から隙間なく縦に並べる。粘土状の土をこねて焚き口の煉瓦を器用に組み上げて着火し、火が安定してからやっと体を休めることができるのだ。

信州時代には、^{やまぐちとよはる}集落の山林の管理を私に任せてくれた箕輪町の山口豊治さんも大きな信濃改良窯で黒炭を焼いていたし、恩師、^{しまがきようじ}島崎洋路さんも自分の山小屋の脇に窯を築き、お弟子さんと炭を焼いていた。私の学生時代、島崎研究室には分解移動できる簡易製炭装置



▲産業革命を支えた欧州の炭焼き

スウェーデンの「森の日」イベントで、森林官が伝統的な炭焼きを再現していた。2004年、サンドビケン市で撮影。詳細は拙著「森づくりの明暗」を参照。

もあって、炭焼きはとても身近な行為だったのだ。

北海道に移住して今年で10年。けれど、まったく残念なことに、一度も炭焼きの煙を見たことがない。北海道人はバーベキューが大好きで、駒ヶ岳山麓の森町などでは販売用の炭を大量に焼いている。しかし、早くから農林業内部の分業化、大規模化が進んだ北海道では、結局、山村で自ら炭を焼く行為は継続せず、金で買う方法が主流になってしまったのだろう。

世界的に見ると、炭焼きは、産業革命による工業の発展と、非常に深い関係があった。鉄の生産には木炭が必要だったからだ。イギリスでは産業革命以降、森を炭に焼きすぎ、森林率が10%程度まで下がってしまった。日本は、鎖国によって近代化が遅れた結果、コークスによる製鉄という技術革新に恵まれて、本格的に森を鉄に変えるまでに至らなかったのである。

日本海側の隣町、寿都や島牧では「根ぼつけ」と呼ばれる大きなホッケが捕れ、その干物を炭火で焼くと、それはもう、得も言われぬうまさだ。生協の宅配で届く伊達市産の冷凍鶏肉も、炭火で焼くと最高だ。何年先になるかわからないが、いずれ黒松内にも、炭焼きの煙を復活させなければ、と私は思っている。

(うちだ けんいち)

森林 GIS フォーラム東京大会 2019

- 主催：森林 GIS フォーラム ●後援：森林計画学会 ●参加無料
- 日程：2019年2月20日(水) 11:00～17:00 (賛助会員による森林 GIS のデモ 10:00～17:00)
- 場所：鉄鋼会館 9 階 (東京都中央区日本橋茅場町 3-2-10)
- 内容：11:00～12:00 <基調講演> 田中和博 (京都府立大学)
 13:00～15:30 <シンポジウム> 話題提供：本阿彌俊治 (林野庁), 落合 治 (JAXA)
 テーマセッション：「UAV と森林 GIS」
 15:30～17:00 <賛助会員による話題提供>

平成 30 年度林業成長産業化総合対策補助金 木材需要の創出・輸出力強化対策事業 「地域内エコシステム」構築事業 成果報告会

- 日程：2019年2月21日(木) 13:30～17:00 ●参加無料 ●定員：150 名 (申込先着順)
- 場所：スクワール麹町 3 階 錦華の間 (東京都千代田区麹町 6-6, JR 四ツ谷駅麹町口から徒歩 1 分)
- テーマ：「地域内エコシステム」構築に向けた課題と展望
- 申込方法：以下 Web サイト内の専用フォームよりお申し込みください。
<http://wb-ecosys.jp/> (申込締切：2019年2月18日(月))
- お問い合わせ：一般社団法人日本森林技術協会 バイオマス担当 Tel 03-3261-9121

木材活用地盤対策研究会設立 5 周年記念 丸太打設による地盤対策工法(LP-LiC工法, LP-SoC工法)ワークショップ

- 主催：木材活用地盤対策研究会 ●参加無料 (意見交換会 2,000 円)
- 日程：2019年3月12日(火) 13:00～18:05 (受付：12:30～), 意見交換会 18:10～19:30
- 場所：東京大学弥生講堂一条ホール
 (東京都文京区弥生 1-1-1 東京大学農学部内, 東大前駅より徒歩 5 分)
- CPD (技術者継続教育)：土木学会 CPD, 森林分野 CPD, 建築士会 CPD (いずれも予定)
- 内容：13:00～丸太打設軟弱地盤対策&カーボンストック工法(LP-LiC, LP-SoC工法)とは?
 14:00～丸太打設軟弱地盤対策&カーボンストック工法の適用範囲拡大の取り組み
 15:50～18:00 <特別講演> 林野庁 宮脇 慈氏, 東海大学名誉教授 藤井 衛氏
 ※内容・申込方法等の詳細は, 木材活用地盤対策研究会の Web サイト (<https://mokuchiken.com/>)
 をご覧ください。

第 130 回 日本森林学会大会

- 日程：2019年3月20日(水) 午前／各種委員会 午後／研究発表
 3月21日(木) 研究発表 公開シンポジウム
 授賞式・受賞者講演・懇親会
- 3月22日(金) 終日／研究発表
- 3月23日(土) 関連研究集会
- 場所：新潟コンベンションセンター「朱鷺メッセ」(新潟県新潟市中央区万代島 6-1)
 ※詳細は, 日本森林学会 Web サイト (<https://www.forestry.jp/meeting/>) をご覧ください。

BOOK 本の紹介

菊沢喜八郎 著

葉を見て枝を見て 枝葉末節の生態学

発行所：共立出版株式会社

〒112-0006 東京都文京区小日向 4-6-19

TEL 03-3947-2511 FAX 03-3947-2539

2018 年 10 月発行 B6 判 149 頁

定価（本体 1,800 円＋税） ISBN 978-4-320-00928-8

本書の副題にある「枝葉末節」は、私も著書の中で森林の葉量の章のタイトルに使ったことがあり、これにまず共感します。それは「主要でない部分・本質でない^{しさい}仔細な事柄」という「枝葉末節」の意味とは逆で、枝葉こそ、光合成を行い植物が生き、また、そのおかげで動物も生きていく原動力となる最重要部分であることを訴えたいか

らです。幹のない樹木はあっても、枝葉のない樹木はありません。本書の著者の菊沢さんは、その枝葉の活動を「日々変化する枝先のドラマ」と表現しています。

森林・樹木は、その生育地の環境条件に応じて進化し、有機物生産という重要な使命を全うするために枝葉の最も有効な活動システムを完成させてきました。その基

本は、常緑・落葉であり、四季のある地域では低温の冬期、また、冬のない熱帯では降水量が少ない乾季、といった光合成の効率が悪い時期にはすっかり葉を落として、その「維持費」を節約する仕組みが発達し、それらをベースに個々の植物種は、光合成活動が最も効率よく実現できるシステムを作り上げてきました。例えば、春先などの葉を開く時期にまず枝を伸ばしつつ次々と葉を着ける「順次開葉」、一斉に葉を開く「一斉開葉」、開いた葉が枝に着いている期間である「葉の寿命」など、樹種ごとに長い歴史の中で積み上げられてきた作戦計画は異なります。

こうした現象に興味を持った菊沢さんが、長期にわたる幅広い観測から得た情報をまとめたのが本

BOOK 本の紹介

柿澤宏昭・山浦悠一・栗山浩一 編

保持林業 木を伐りながら生き物を守る

発行所：築地書館株式会社

〒104-0045 東京都中央区築地 7-4-4-201

TEL 03-3542-3731 FAX 03-3541-5799

2018 年 11 月発行 四六判 372 頁

定価（本体 2,700 円＋税） ISBN 978-4-8067-1570-2

本書は、森林生態系の多様な機能の中でも、生物多様性は基盤的機能として重要であることを科学的に説き、生物多様性を重視した施業の大切さと、そのための保持林施業の重要性を説いている。保持林業とは、主伐時に一部の木を単木または群状に残して皆伐の欠点を緩和し、将来、残した木が衰退木や立枯木などとして生物多様

性の機能を高めることを目指す林業のことである。大径の衰退木、立枯木、倒木は健全な森林生態系に不可欠な要素である。

この施業は欧米で始められて久しいが、著者らは日本初となる保持林業の実験を北海道の 50 年生トドマツ人工林で開始した。その成果はまだこれからであるが、今後、重要な情報の提供が大いに期

待される。また、この実験が研究者と森林管理者（行政）との協働であることも大きな意味を持つ。

この実験は 50 年伐期の経営方針の森林で行われている。生産とともに生物多様性の保全を目指す施業であれば、そのための目標林型とはどういうものであり、それに向けてのプロセスとしての保持伐の位置付けを議論してほしかった。保持伐を行えば 50 年伐期の主伐でもよいという一般論を醸成することは避けなければならない。今後は長伐期施業を含めたさまざまな施業体系と絡めて保持林施業を論じてほしい。しかし、分担執筆の中には、パッチモザイクの非皆伐施業でもよいし、大径の衰退木、立枯木などは、天然林をきめ細かに配置するゾーニングでも



書であり、さまざまな樹種の枝葉の活動システムを紹介し、評価し、相互に比較するのが本流ですが、それだけではありません。研究調査上のエピソードや、外国人を含む共同研究仲間のことに触れたり、また、「葉の労働時間」といった擬人的表現を使うなど、一般の方の興味も引き、その知識欲にも対応できる読み物に仕上げてくれたことを評価したいと思います。

(京都府立林業大学校 校長
／只木良也)



対応できることなど、多様な施業のあり方を述べる者もあり、いろいろな保持林施業の展開の可能性が読み取れる。

本書は保持林業など、生産と環境を調和させる持続可能な森林の経営・管理の実現のためには、日本の法律・制度の抜本的改正が必要なことにまで言及している。そのための科学的根拠を提供しようとする姿勢に本書を高く評価できる。本書の問いかけは大変重い。

(元森林総合研究所／藤森隆郎)

- 森林科学シリーズ 11 森林と野生動物 編：小池伸介・山浦悠一・滝久智 発行所：共立出版（Tel 03-3947-2511）発行：2019年2月 A5判 300頁 定価（本体3,500円＋税）ISBN 978-4-320-05827-9
- あがりこの生態誌 著：鈴木和次郎 発行所：日本林業調査会（Tel 03-6457-8381）発行：2019年1月 B5判 152頁 定価（本体2,200円＋税）ISBN 978-4-88965-257-4
- 地域資源を活かす生活工芸双書 竹 著：内村悦三・近藤幸男・大塚清史・紀州製竿組合・前島美江・田邊松司 発行所：農山漁村文化協会（Tel 03-6459-1131）発行：2019年1月 B5判 152頁 定価（本体3,000円＋税）ISBN 978-4-540-17213-7
- 人と自然の環境学 編：公益財団法人日本生命財団 発行所：東京大学出版会（Tel 03-6407-1069）発行：2019年1月 A5判 280頁 定価（本体2,600円＋税）ISBN 978-4-13-063371-0
- 自然と人を尊重する自然史のすすめ 北東北に分布する群落からのチャレンジ 著：越前谷 康 発行所：海青社（Tel 077-577-2677）発行：2018年12月 B5変形判 170頁 定価（本体3,241円＋税）ISBN 978-4-86099-341-2
- 自治総研ブックレット 22 第33回自治総研セミナーの記録＜自治のゆくえ＞自治体森林政策の可能性 著：飛田博史 発行所：公人の友社（Tel 03-3811-5701）発行：2018年12月 A5判 108頁 定価（本体1,500円＋税）ISBN 978-4-87555-819-4
- Shinrin-Yoku（森林浴）著：宮崎良文 発行所：創元社（Tel 050-3539-2345）発行：2018年12月 A5判 192頁 定価（本体1,800円＋税）ISBN 978-4-422-44016-3
- 図説 日本木造建築事典 構法の歴史 総編集：坂本 功 発行所：朝倉書店（Tel 03-3260-7631）発行：2018年12月 B5判 584頁 定価（本体22,000円＋税）ISBN 978-4-254-26645-0
- 生物多様性は復興にどんな役割を果たしたか 東日本大震災からのグリーン復興 編：中静 透・河田雅圭・今井麻希子・岸上祐子 発行所：昭和堂（Tel 075-502-7503）発行：2018年11月 四六判 224頁 定価（本体2,300円＋税）ISBN 978-4-8122-1734-4
- 地生態学からみた日本の植生 著：小泉武栄 発行所：文一総合出版（Tel 03-3235-7341）発行：2018年11月 A5判 448頁 定価（本体6,000円＋税）ISBN 978-4-8299-6540-5



林野火災の発生及び 森林保険制度

〔要旨〕 林野火災の発生件数は、短期的な増減はあるものの、長期的には減少傾向で推移している。平成 28(2016) 年における林野火災の発生件数は 1,027 件、焼損面積は約 384ha であった。

森林保険制度に基づく保険金支払総額は、平成 28(2016) 年度には 7 億円であった。

○林野火災は減少傾向

林野火災の発生件数は、短期的な増減はあるものの、長期的には減少傾向で推移している。平成 28(2016) 年における林野火災の発生件数は 1,027 件、焼損面積は約 384ha であった (図①)。

一般に、林野火災は、冬から春までに集中して発生しており、ほとんどは不注意な火の取扱い等の人為的な原因によるものである。林野庁は、昭和 44(1969) 年度から、入山者が増加する春を中心に、消防庁と連携して「全国山火事予防運動」を行っている。同運動では、入山者や森林所有者等の防火意識を高めるため、都道府県や市町村等へ、全国から募集し選定された山火事予防運動ポスターの配布等を通じ、普及啓発活動が行われている。

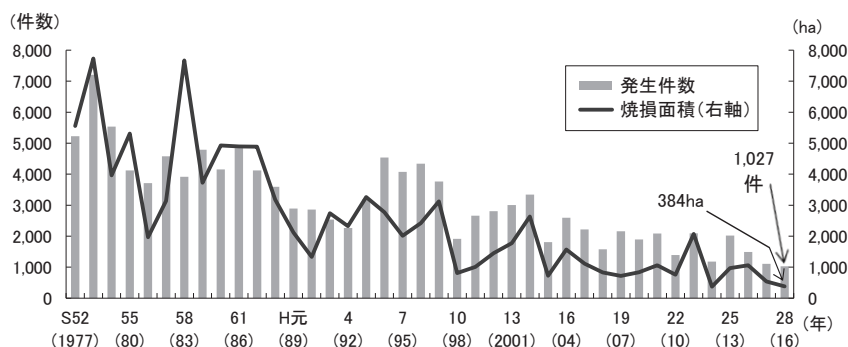
○森林保険制度

森林保険は、森林所有者を被保険者として、火災、気象災及び噴

火災により森林に発生した損害を填補する総合的な保険である。森林所有者自らが災害に備える唯一のセーフティネットであるとともに、林業経営の安定と被災後の再造林の促進に必要な不可欠な制度である。

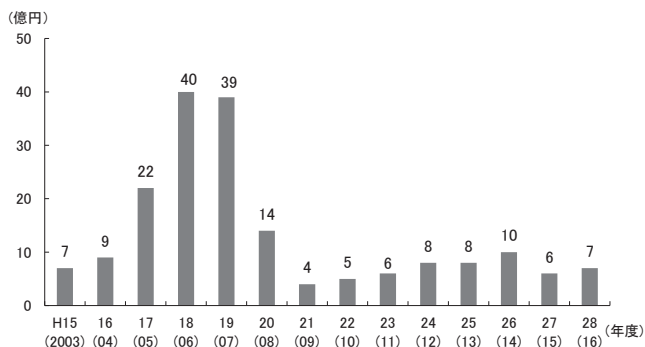
本制度は、平成 26(2014) 年度までは「森林国営保険」として国自らが森林保険特別会計を設置して運営してきたが、平成 27(2015) 年度から国立研究開発法人森林研究・整備機構が実施している。

森林保険制度に基づく保険金支払総額は、平成 28(2016) 年度には 7 億円であった (図②)。



▲図① 林野火災の発生件数及び焼損面積の推移

資料：消防庁プレスリリース「平成 28 年（1 月～12 月）における火災の状況」（平成 29(2017) 年 7 月 28 日付け）をもとに林野庁企画課作成。



◀図② 森林保険における保険金支払額の推移

資料：平成 26(2014) 年までは、林野庁「森林国営保険事業統計書」、平成 27(2015) 年以降は、国立研究開発法人森林研究・整備機構（平成 27(2015) 年は、国立研究開発法人森林総合研究所）「事業報告書」。

日林協の技術開発支援のご案内

日本森林技術協会では、森林・林業に関わる技術の向上・普及を図ることを目的として、技術開発支援事業を行っており、現在、以下の内容で募集を行っています。皆さまのご応募をお待ちしています！

第 29 回 学生森林技術研究論文コンテスト

森林技術の研究の推進を図るとともに、若い森林技術者育成のため、大学に在学する学部学生を対象として、森林・林業に関する研究論文（政策提言を含む）を募集し、優秀な方を表彰します。

- 対象者 大学に在学する学部学生
- 推薦者 対象者の担当指導教授
- 表彰内容 林野庁長官賞(1点以内)、日本森林学会会長賞(1点以内)、日本森林技術協会理事長賞
- 締切 平成 31 年 3 月 15 日（金）※当日消印有効
- 後援 林野庁、一般社団法人日本森林学会

第 64 回 森林技術賞

森林技術の向上に貢献し、林業、木材利用を含む森林に関する科学技術の振興に功績がある方を推薦いただき表彰します。

- 対象者 森林技術者（林業・木材利用を含む）
- 推薦者 当会の会員
- 締切 平成 31 年 3 月 15 日（金）※当日消印有効

森林技術の研鑽・普及等の活動に対する支援事業

- 対象 (1) 森林技術等の調査・研究活動 (2) 現地検討会や見学会等の開催
(3) 講演会や発表会等の開催 (4) 森林技術の普及活動
- 支援内容 1 件当たり、3 万円以上 20 万円以内の支援金を給付します。
- 締切 平成 31 年 3 月 15 日（金）※当日消印有効

※支援要件など詳しい応募要領は当協会 Web サイト（<http://www.jafta.or.jp>）をご覧ください。申請書等の様式もこちらからダウンロードいただけます。

お問い合わせ

一般社団法人日本森林技術協会 管理・普及部

〒102-0085 東京都千代田区六番町 7 番地 TEL 03-3261-6968 FAX 03-3261-5393

01 代議員選挙結果のお知らせ

- 次期代議員が選出されましたのでお知らせします。今回、選出されました代議員の皆様の任期は、平成31年3月以降3年間となっていますので、よろしくお願いいたします。また、正会員の皆様の多大なるご協力に対し厚く御礼申し上げます。

代議員選挙管理委員会委員長

※新たな代議員名簿につきましては、当協会 Web サイトをご覧ください。

02 林業技士・森林情報士の登録更新受付中！

- 有効期限が平成31年3月31日となっている方は、登録更新の対象者です。詳しくは、当協会 Web サイトをご覧ください。
- 申請書の受付期間：いずれも平成31年1月～2月末まで。

03 「森林技術賞」等の募集

- 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29回学生森林技術研究論文コンテスト》、《第64回森林技術賞》及び《森林技術の研鑽・普及等の活動に対する支援事業》の募集を行っています。詳しくは、当協会 Web サイトをご覧ください。また、本誌 P.37 にも概要を掲載しています。

04 会員登録情報変更について

- 異動・転居に伴う会誌配布先等の変更については、当協会 Web サイト《入会のご案内》→《入会の手続き》→《情報変更フォーム》にて、ご自身で行っていただくことができます。なお、情報変更に必要な会員番号は会誌をお届けしている封筒の表面・右下に記載しています。
- なお、終身会員への変更を希望される場合は、上記《入会の手続き》にある「会員現況変更届」の提出をお願いします。

お問い合わせはこちら → mmb@jafta.or.jp (担当：吉田 功)

◎1月号訂正 P.29 本文左段 5-6 行目：

小さな 0.2m³ クラススペースマシン ⇒ 小さな 0.1m³ クラススペースマシン
訂正してお詫び申し上げます。

編集後記

生産性向上と聞くと、車両系作業システムの構築や、路網の整備というハード面にどうしても視点が行きがちです。

しかし、作業計画の立て方や PDCA サイクルを活用して継続的に改善を進めていく仕組み、といったソフト面の取組も重要です。これらを組み合わせることで、日本ならではの生産性向上が目指せるのではないのでしょうか。

お問い合わせ

●会員事務／森林情報士事務局

担当：吉田(功)

Tel 03-3261-6968

✉: mmb@jafta.or.jp

●林業技士事務局

担当：飯田

Tel 03-3261-6692

✉: jfe@jafta.or.jp

●本誌編集事務

担当：一、馬場

Tel 03-3261-5518

(編集) ✉: edt@jafta.or.jp

●デジタル図書館／販売事務

担当：一

Tel 03-3261-6952

(図書館) ✉: dlib@jafta.or.jp

(販売) ✉: order@jafta.or.jp

●総務事務（協会行事等）

担当：見上、関口、佐藤(葉)

Tel 03-3261-5281

✉: so-mu@jafta.or.jp

●上記共通 Fax 03-3261-5393

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。

- 会員特典 森林・林業の技術情報等をお伝えする『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、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 技 術 第 923 号 平成 31 年 2 月 10 日 発行

編集発行人 福田 隆 政 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

東京都千代田区六番町 7

三菱 UFJ 銀行 麹町中央支店 普通預金 0067442

TEL 03 (3261) 5 2 8 1(代)

FAX 03 (3261) 5 3 9 3

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]

あがりこの生態誌

奇形木「あがりこ」の調査・研究を通して人間と森林のかかわりを問う！

あがりことは何か？、全国のあがりこ巡りなど全 12 章

鈴木和次郎／著 本体 2,200 円＋税

ISBN978-4-88965-257-4 B5 判 オールカラー 152 頁

最新刊！



これからの森林環境保全を考える I

日本の森林管理政策の展開—その内実と限界—

ISBN 978-4-88965-254-3 A5 判 238 頁 本体 2,000 円＋税

これからの森林環境保全を考える II

欧米諸国の森林管理政策—改革の到達点—

ISBN 978-4-88965-255-0 A5 判 190 頁 本体 2,000 円＋税

柿澤宏昭（北海道大学教授）／著



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 5,600 名、通信研修受講者

2,100 名、証明書発行 1,800 件（H29 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）

松枯れ予防
樹幹注入剤

マツノザイ

農林水産省登録 第 22571 号

有効成分：塩酸レバミゾール…50.0%
その他成分：水等…50.0%

好評!!



専用注入器でこんなに便利!!

- 作業が簡単!
- 注入容器をマツに装着しない!
- 作業現場への運搬が便利で
廃棄物の発生も少ない!
- 水溶解度が高く、分散が早い!

■適用病害虫名および使用方法

作物名	適用病害虫名	希釈倍数	使用液量	使用時期	本剤の 使用回数	使用方法	農薬の 総使用回数
まつ (生立木)	マツノザイ センチュウ	原液	1孔当り 1mℓ	マツノマダラ カミキリ成虫 発生前まで	1回	樹幹部に8~10cm 間隔で注入孔 をあけ、注入器の先端を押し込み 樹幹注入する	1回
			1孔当り 2mℓ			樹幹部に10~15cm 間隔で注入孔 をあけ、注入器の先端を押し込み 樹幹注入する	



保土谷アグロテック株式会社

東京都中央区八重洲二丁目4番1号
TEL:03-5299-8225 FAX:03-5299-8285

地方公共団体の皆様の 「地域づくり・森林創生」をサポートする 地域森林創生支援室 を開設しています!

私たち日本森林技術協会は、森林環境譲与税を活用し地方公共団体の皆様が主体となって進める、森林の整備や人材の育成、地域産木材の活用等、さまざまな取組をトータルでサポートすることで、「地域の夢」の実現を支援します。

支援に関するお問い合わせは、
地域森林創生支援室 ヘルプデスクへご連絡ください。
また、専用のお問い合わせフォームもご用意しています。

【お問い合わせフォーム】

当協会 Web サイト TOP
「地域森林創生支援」の
ボタンをクリック!



一般社団法人日本森林技術協会 事業部 【地域森林創生支援室 ヘルプデスク】

TEL:03-3261-9112(三宅) または 03-3261-6783(宗像) FAX:03-3261-3044 E-mail:sousei@jafta.or.jp

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。当協会で実施している『林業技士（森林評価士・作業道作設士）』についても、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、林業の成長産業化に向けた新たな時代に必要な技術力を身につけていただ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26年度に林業技士の新規登録を行った方と、平成26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31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。

●登録更新の基準

登録更新をする場合、次のいずれかの要件を満たすことが必要です。

- 更新直前5年間の技術研鑽の総取得点数が30点以上
- 更新直前5年間の総CPD取得時間が100CPD時間以上

- 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は「再登録」の申請が必要です。この再登録の申請期間は、登録更新と同じく1月～2月末日です。

※ 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。

登録更新の流れ

上記の登録有効期限が平成31年3月31日となっている方には、12月中旬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いますので、該当の方は申請の手続きをお願いします。

詳細につきましては、適宜、当協会 Web サイト等でもご案内しています。

- 1) 事務局より該当する方へ案内文書を送付 平成30年12月中（済）
↓
- 2) 登録更新の申請期間 平成31年1月～2月末日まで（ただ今、受付中！）
↓
- 3) 新しい登録証の交付 平成31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：飯田 Tel 03-3261-6692 Fax 03-3261-5393

[URL] <http://www.jafta.or.jp> ☑: jfe@jafta.or.jp



もりったい

平成三十一年二月十日発行
昭和二十六年九月四日第三種郵便物認可
行 (毎月一回十日発行)

森林技術 第九二三号

定価 五五五円
(本体価格五〇五円) (会員の購読料は会費に含まれています) 送料七〇円

まるで本物の
森林がそこにある

3D

デジタル
解析

ここまで進化した
デジタル森林解析

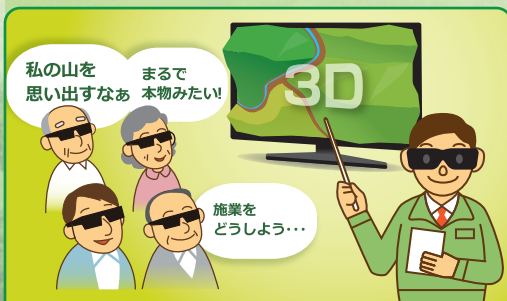


3Dメガネで
立体に見える!

空中写真を100%使い尽くす!
立体視と専門的な解析を簡単操作!



ドローン撮影もOK!



境界の記憶がよみがえる?

過去の空中写真を立体視することで、所有者が山に入っていた当時の記憶を引き出すきっかけとなります。指し示された境界をGISデータ(シェープファイル形式)として保存できます。

現地調査の替わりになる?

事前に立体視で、林相、地形等を考慮した適切な調査地点を選定しておくことができます。立体視による材積推定と組み合わせることにより、現地調査地点数を減らすことも可能です。



実態に即した林相区分が効率的にできる?

空中写真から半自動で林相区分を行うことができます。人工林に広葉樹、竹が侵入しているなど、計画図に反映されていない林相の変化をGIS上で確認できます。

森林簿の資源量を見直さなくて大丈夫?

森林簿の材積は実態と異なる場合があります。空中写真から作成したDSM(表層高)データを使い、半自動で広域の資源量を把握し、様々な計画に役立てることができます。

お問い合わせ先

もりったい

検索

E-mail: dgforest@jafta.or.jp

http://www.jafta.or.jp/contents/publish/6_list_detail.html

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。

サポート契約の料金

(税別)

種別	価格/ライセンス
一般価格	100,000円/年
アカデミー価格	30,000円/年

※サポート期間は1年ですが、継続されない場合でも、契約を終了された時点のバージョンは引き続きお使いいただけます。

「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。