

森林技術



《論壇》日本はどのように
木材輸出に取り組むべきか／遠藤日雄

《特集》国産材輸出促進のために
井上幹博／林 雅文／田之上裕明

2018 No. 919

10

●知っておきたい／吉田美佳 ●連載 森林再生の未来 II-12／住友建機（株）
●第63回『森林技術賞』の業績紹介 ●代議員選挙の告示について

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

鳥獣被害アラートシステム www.trelink.jp

トレリンク **TRELink**



IoTで、鳥獣被害対策



- ✓ 低コスト
- ✓ 少数からでも

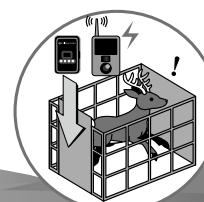
罠センサーや自動撮影カメラなど、各種センサーがつながる

LoRa (※1)



ぐくり罠

3G/LTE



箱罠



囲い罠

位置情報・センサー情報・画像・動画をクラウド上で管理!

※TRELink 画面はイメージです。

(※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GSupply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トランク専門サイト www.trackers.jp にてご確認ください。

森林技術 No.919 —— 2018年10月号

目 次

論 壇	日本はどのように木材輸出に取り組むべきか	遠藤日雄 2
連 載	森と木の技術と文化 第14話「焚き火」	内田健一 7
特 集	国産材輸出促進のために 国産材の輸出拡大に向けた取組 国産スギ丸太で作った2×4部材の輸出に向けて 国産材輸出の取組を続けて	井上幹博 8 林 雅文 12 田之上裕明 16
連 載	菊ちゃんの植物修行Ⅱ 蒼闊的ジャーニー22 この大陸の片隅に（後編） ～長白山の頂でクロストラスト博士がつぶやいた～	菊地 賢 20
連 載	パリ協定と森林 第十二回 アジアにおける温室効果ガス インベントリ整備に関するワークショップ	西村雅也 22
技術者コーナー	28. 林業サプライチェーンにおけるトラック輸送の可能性	吉田美佳 24
連 載	次世代につながる空中写真 第5回（最終回） オルソ画像から中心投影画像へ 一次世代につながるGIS管理とは—	中北 理 28
連 載	産業界とともにめざす森林再生の未来Ⅱ 第12話 住友建機株式会社 住友建機の林業機械—SH135X-7 林業仕様機の開発—	河上 孝 30
報 告	第63回『森林技術賞』の業績紹介 山菜・野生きのこの選抜及び栽培方法の確立・普及 緩中傾斜地における高性能林業機械を活用した 作業システムの開発と普及 スギ心持ち柱材の高品質乾燥技術の開発とその普及 (努力賞) 森林に生息するハバチ類の形態と 生態に関する調査研究	松本則行 32 対馬俊之・渡辺一郎 33 片桐幸彦 34 小島治好 35
緑の付せん紙	平成30年度 森林情報士研修開講！	一 正和 36
統計に見る日本の林業	我が国の木材輸出額の推移	林野庁 37
重要なお知らせ	代議員選挙の告示について	38
ご案内等	森林整備センター公開シンポジウム2018 35／新刊図書紹介 36／協会からのお知らせ 43	



〈表紙写真〉

『中国で加工された日本産スギフェンス材』（中華人民共和国 上海近郊）

遠藤日雄氏 撮影

中国上海近郊の大型製材工場で挽かれた2×4住宅のスギフェンス材天然乾燥風景です。フェンス材は中国の商社を介して米国へ輸出されています。原料のスギ丸太は日本から輸入したものを充てています。受注に生産が追いつかない活況ぶりでした。（撮影者記）

日本はどのように 木材輸出に取り組むべきか

NPO 法人活木活木（いきいき）森ネットワーク 理事長
 〒112-0004 東京都文京区後楽1-7-12 林友ビル4階
 Tel 03-5844-6272 Fax 03-3816-5062
 E-mail : kusakura@kde.biglobe.ne.jp

現職は標記のほか高知県立林業大学校特別教授、（一財）林業経済研究所フェロー研究員を兼務。最近は国産材業界発展のビジネスモデルを積極的に提示している。その成果の1つを著書『「複合林産型」で創る国産材ビジネスの新潮流—川上・川下の新たな連携システムとは』（全国林業改良普及協会）として公表、大きな反響を呼んでいる。今後これを発展させた「国産材のもつたないビジネス化」を提唱する予定。



えん どう くさ お
遠藤日雄

●はじめに

国産材丸太輸出が順調に推移しています。昨年（2017年）は97万m³と、100万m³に肉薄しました。2000年当時、僅か3千m³だったことを考えると隔世の感を禁じ得ません。今年も6月段階で58万6,869m³に達しています。今後、為替相場の急変がなければ100万m³を超える可能性が出てきました。

一方、丸太に比べてパッとしなかった製材品輸出ですが、ここに来て極めて興味深い変化が見え始めました。これまでの主な製材品輸出先は中国、フィリピン、韓国でしたが、突如として米国が現れたのです。ここ1、2年の話です。しかも、この対米製材品輸出は今後の国産材に大きな商機をもたらす可能性が出てきました。

本稿の目的は今後の国産材のビジネスチャンスの可能性を探ることです。その際、「環太平洋」という視点を設定してみると、森林大国として「環太平洋」の一角に浮上した日本の役割が浮き彫りにされきます。さらに現在、九州の大隅半島を舞台に展開している2つの国産材輸出ビジネスをモデル化してこのテーマに迫ってみましょう。

●スギ ツーバイフォー（2×4）住宅を北米に

鹿児島から宮崎へ向かう国道10号の途中に、志布志港へ向かう新しい“地域高規格道路”が建設中です。それに乗って車を走らせ、有明北ICを降り、県道63号を5分ばかり北上すると、左手に大きな製材施設の建設現場が見えてきます。7万坪の広大な敷地では、既に第1期工事（モルダー、製材品の自動選別機などの高次加工施設）

が完了し、現在、第2期工事（製材工場建設、丸太選別機や乾燥機の設置など）が進んでいます。順調にいけば今年末に竣工し、年間8万m³のスギ丸太を消費する大型製材工場が誕生する予定です。工場の名は「外山木材（株）志布志第6工場」（以下、志布志第6工場と略称）。都城に本社を置き、創業106年を誇る国産材製材大手の外山木材が、国産材产地都城を離れ新天地に大型量産工場を立ち上げた理由は何か？スギ2×4住宅の北米輸出を視野に入れた壮大な「計画」を実現させるためです。

●黄金のトライアングル（志布志モデルⅡ）

この「計画」の主要メンバーは志布志第6工場のほか、「(株)さつまファインウッド」（鹿児島県霧島市。以下、さつまFWと略称）、「(株)伊万里木材市場南九州営業所」（鹿児島県曾於市、以下、南九州営業所と略称）の3社です。3社とも大隅半島に立地しており、志布志第6工場から志布志港までは車で僅か15分（高規格道完成の暁にはもっと早くなります）。この港は国産材丸太輸出量・額ともに日本一を誇ります。

志布志第6工場から車で40分のところにさつまFWが位置しています。ここは「伊万里木材市場」（本社佐賀県伊万里市）が中心となって出資したスギ2×4住宅部材を供給するJAS（日本農林規格）製材品流通加工センターです。既にスギスタッド（間柱）を国内の大手ハウスメーカーへ販売し、その品質と施工性の良さは高い評価を受けています。さらに、志布志第6工場から車で30分の場所に南九州営業所があります。ここは原木市場ですが、市売にこだわらず、システム販売（協定販売）により13万5千m³（2016年実績）のスギ丸太を扱い、南九州の製材工場や合板工場へ直送しています。

この3社を線で結ぶと、ちょうど志布志第6工場を頂点とし、さつまFW—南九州営業所を底辺とした逆三角形になります。誰とはなしに「黄金のトライアングル」と呼ぶようになったこのサプライチェーンマネジメント（以下、SCMと略称）をここでは「志布志モデルⅡ」（図①）と名付けておきましょう。

このモデルにおける3社の関係は次のようになります。（1）南九州営業所は志布志第6工場へスタッド製材用のスギ丸太（中目材中心）を供給。（2）志布志第6工場はそれを製材し、ラフカット（グリン材）のスタッドとしてさつまFWへ供給。（3）さつまFWはそれを高次加工（天然乾燥、人工乾燥、フィンガージョイント、含水率・強度測定、モルダーかけなど）して、大手ハウスメーカーへ販売する。

しかし、国内の住宅市場は少子高齢化や空き家の増加によってシルクリング（縮小化）が確実視されており、2×4住宅も例外ではありません。ならば、「スギ2×4住宅



▲図① スギ2×4部材の北米輸出を睨んだ黄金のトライアングル（志布志モデルⅡ）

▶図② 4つの森林組合で構成された丸太輸出組織
グリーンスクエア（志布志モデルⅠ）
原図：日本木材総合情報センター



を本家本元の北米に輸出しようじゃないか」ということです。さつまFWでは既に2×4住宅のスギフェンス材を北米に輸出していますし、近々、スギデッキ材も輸出することになります。こうした周辺部材から“本丸”（住宅本体）へ迫っていこうというのが「志布志モデルⅡ」プロジェクトなのです。

念のためスギフェンス材の対米輸出を統計数値（財務省「貿易統計」）で確認しておきましょう。わが国の製材品輸出量は2017年実績で約13万m³ですが、実はこの年に突如米国が現れたのです（製品輸出量は1万3千m³）。特に九州各港からの米国向け製品輸出量は2,836m³と対前年比580%の大きな伸びを示しました。港湾別では八代港（熊本県）が2,656m³と最も多いのですが、志布志港からも40m³が米国に輸出されました。この製品こそが2×4住宅用のスギフェンス材にほかなりません。

●グリーンスクエア（志布志モデルⅠ）

実は大隅半島では、もう1つの国産材輸出ビジネスが展開しています。南那珂、都城（宮崎県）、曾於地区、曾於市（鹿児島県）の4森林組合が県境を越えて結成した「木材輸出戦略協議会」がそれです（グリーンスクエア、図②）。4森林組合の林産事業から出材された丸太からスギ低質材と国内需要に乏しいスギ大径材を商社を介して志布志港から中国（9割）、韓国（1割）へ輸出しています。2011年度のスタート時、僅か4,690m³に過ぎなかったものが年々増加の一途をたどり、2017年度には5万4,185m³に達しました（2022年度の計画量は10万m³）。

木材輸出戦略協議会では、毎年、海外の木材・住宅市場調査と営業活動（丸太を売り込むための顧客訪問）を実施しています。昨年は中国・上海近郊の製材工場を視察しましたが、そこで意外な製材風景に遭遇しました。同協議会が輸出したスギ丸太の一部が2×4住宅のフェンス材として製材され、中国の商社を介して米国へ輸出されていたのです（表紙写真）。同協議会の中国向けスギ丸太はC材が大部分ですが、そのなかにB材（日本でいう末口16cm以上、4mの合板用）が量的には僅かですが混入しているのです。それをピックアップしてフェンス製材用に充てていたのです。件の製材工場の社長曰く、「スギフェンス材の注文がひっきりなしに来て製材が追いつかない。日本からはこれまでのようになんでもなく、16cm以上、4mのスギ丸太を大量に輸出してくれないか」。それは、要望というより懇願に近いものでした。

帰国後、協議会のメンバーが集まって考えました。「なぜ、迂回貿易なのか？ 当協議会でスギフェンス材を製材して米国へ輸出したほうが付加価値も高まり効率もよいのでは」と。そこで、同協議会の2018年度の視察先はスギフェンス材の需要動向を探るため米国に決まりました（テキサス州ヒューストンを候補地として検討中）。

● 「東拡・西治・南用・北休」

ここで読者から 2 つの疑問が出そうです。第 1 は、「なぜ、中国はわざわざ日本からスギ丸太を輸入してフェンス材を製材し、米国へ輸出するのか？」 第 2 は、「なぜ、米国で日本産スギのフェンス材需要が増加したのか？」 です。そこで、「環太平洋」という視点でこの 2 つの疑問にアプローチすると意外な事実が判明します。

「環太平洋」の木材需給は米中両国が権力の焦点を成す形で展開しています。中国は「世界の市場」として発展しつつも、現在の姿は「世界の工場」です。木材も例外ではなく、現在、ニュージーランド、ロシアを中心に世界各地から丸太（原料）を輸入し、それを加工して欧米に輸出しています。そして、ここ 1～2 年、対米輸出用のスギフェンス材もその重要なアイテムにのし上がってきたのです。しかし、日本からのスギ丸太輸入量が少なく、中国の丸太（針葉樹）輸入量 3,250 万 m³（2016 年）に占める日本産材（その大部分がスギ）は僅か 3% に過ぎません。もっと輸出して欲しい（しかも、フェンス用の 16cm 以上丸太）と渴望する所以はここにあります。

なぜなのか？ それは、中国の森林事情にあります。同国では 2017 年から商業ベースでの天然林伐採規制が強化されました。キーワードとなっているのは、中国国家林業局が 2005 年に打ち出した構想「東拡・西治・南用・北休」です。「南用」という字面から窺えるように、中国の主要な丸太供給地域は南部の福建省、江西省などです。ここで伐採されているのが「福スギ」（コウヨウザン）ですが、「南用」の意図は「福スギ」を伐採して、東西北の伐採規制をカバーせよ」というものです。しかし、中国広しといえども、フェンス材を「福スギ」で賄うには限界があります。そこで、目付けられたのが日本のスギというわけです。

● ウェスタンレッドシダーの代替材としての日本のスギ

一方、米国では、ご存知のように 2 × 4 住宅本体の建築部材は SPF（S:スプルース、P:パイン、F:ファー）が主流です。SPF 材は軽くて柔らかく加工しやすい、また、強度があり、きれいに面取りできるというメリットがある反面、水に弱いというデメリットがあります。つまり、フェンス材やデッキ材には不向きなのです。そこで、これまでフェンス材やデッキ材には耐久性に優れたウェスタンレッドシダーが多用されてきました。ウェスタンレッドシダーは日本ではカナダスギと呼ばれているように、カナダのブリティッシュコロンビア州（BC 州）に生育しています。

ところが、米国においてウェスタンレッドシダーの需給が急速にタイトになったのです。その背景には BC 州有林の過伐による年間伐採許容量（AAC）の縮小と、激しさを増す米加の木材貿易摩擦があります。米国商務省はカナダが針葉樹材に対して、不公正な補助金を支給し米国に不当に安く輸出しているとして最大 24% の相殺関税をかけると発表、米加貿易摩擦を再燃させたことはご存知のとおりです。そこで、ウ

エスタンレッドシダーの代替材として注目され始めたのが日本産スギなのです。

この商機を逃すまいと、伊藤忠商事は北米最大の木製フェンスメーカーを買収しました（『日刊木材新聞』2018年1月16日付）。米国におけるスギフェンス材販路拡大の“橋頭堡”にしようとする目的なのでしょう。また、カナダではキャンフォー社（BC州）がSPFの代替材として米国南部のサザンイエローパインに注目し積極的な投資を行っています（『木材建材ウイクリー』No.2171, 2018年）。

● 「志布志モデルⅠ」と「志布志モデルⅡ」の接点とは？ —今後の製品輸出の可能性—

日本の林材業関係者にとって米国とは，“潤沢な森林資源を背景に大量の丸太や製材品を輸出する国”というイメージが強烈でしたが、今では逆に日本が製材品を輸出する時代になったのです。「環太平洋」の一角に浮上した「森林大国日本」の役割の大きさを改めて認識せざるを得ません。国産材のビジネスチャンス到来です。

さつまFWも今は2×4住宅の周辺部材（フェンス材、デッキ材）に甘んじていますが、最近ではスギ^{はふいた}破風板（屋根の妻側に取り付ける板）の注文が舞い込んでいます。また、日本産スギフェンス材に対する改善要望（精度や乾燥具合）も米国の需要家から出されるようになりました。それだけスギフェンス材は當てにされ始めたのです。

もちろん、スギ2×4住宅を北米に輸出するためには、それなりの条件整備が必要です。JASを米国でいかにして認定してもらうか、日本のスギ2×4住宅施工ノウハウをどう蓄積するか、そして、安定供給力をどう確保するか、クリアすべき条件は少なくありません。

安定供給に関しては、2つの「志布志モデル」がヒントを与えてくれそうです。両ビジネスは今のところ別々に展開しており、接点をもっていませんが、筆者は早晚この2つのビジネスが連携して新たなビジネスモデル（仮に「志布志モデルⅢ」と命名）が形成されるのではないかと期待感も込めて考えています。木材輸出戦略協議会では上海視察後、「日本国内でフェンス材を製材して米国へ直接輸出することを検討」（『林政ニュース』588号、16頁、2018年）し始めています。同協議会を構成する4組合は製材工場をもっていません。したがって、他の製材工場と連携する必要が出てきます。そこで、「志布志モデルⅡ」へスギ丸太を供給することも現実味を帯びてきます。要は2つのビジネスモデルが連携して、SCMの“鎖”を広げていくことこそが、スギ2×4住宅輸出の可能性をより大きくしていくのではないでしょうか。

林材業関係者のなかには、「丸太輸出は芸がない。もっと付加価値を高めた製材品輸出を志向すべきだ」と主張する向きもあります。しかし、これは丸太輸出を止めて、製材品に転換すべきだという話にはなりません。増加する丸太輸出をいかに製材品の原料に向けていくかが重要です。この意味で、2つのモデルは今後の国産材輸出のあり方に大きなヒントを与えてくれると思います。

[完]



偶数月連載

森と木の技術と文化

「焚き火」

秋の日が次第に進み、肌寒くなってくると、私は火が恋しくなる。最近はまったくしていないが、以前はよく山中で焚き火をした。昔は、焚き火で炊飯したり、暖を取ることは、登山や釣り、山仕事における基礎的な技術だった。例えば、山の版画家・吉田博の画文集には、焚き火の燃し方についての記述がある。彼の版画「露営 北岳間の岳」には、南アルプスの稜線で焚き火をする山人たちの様子が良く描かれている。

1996年の10月末、ネパールと中国の国境稜線上にそびえるラトナチャリ(7035m)に初登頂したあと、標高4500mの荒涼とした草原を下界に向かって歩いていた。途中で、ちょっと休憩を入れようとザックを下ろしたが、晚秋の風が非常に寒い。そこで、現地の人たちがするように、草原のあちこちに落ちている乾燥したヤクの糞で、焚き火をしよう、という話になった。すぐに10枚くらい拾って積み上げ、ライターで点火を試みるがうまくいかない。端が赤くなってしまって、そこから火が燃え広がって行かないのだ。

すると、いつの間にか、草原で自由に遊んでいるちびっ子たちが「兄ちゃんたち、何やってるんだ」という感じで集まってきた。小さな兄弟を背負っている子や「青っぽな」を垂らした子もいて、懐かしい雰囲気だ。我々の目的が分かるとリーダー格の子が「そんなやり方じゃ火がつかないよ」と言いながら、乾いた馬糞を探して持ってきた。そして、まず馬糞を一番下に置き、その上にヤクの糞を組み上げる。彼が馬糞に点火すると、すぐにオレンジ色の炎を出しながら燃え、ヤクの糞を下から炙る。時間をかけて炙られるとヤクの糞にも火がつき、青い炎をだして燃えたのだ。

なるほど、反芻動物ヤクの糞はねっとりとした質感で簡単には火がつかないが、一旦つけば青い炎の強い火力が得られる。一方で馬糞には未消化の草の纖維が残っている。簡単に着火できオレンジ色の大きな炎で燃えるが、火持ちは悪い。いやはや、これは地元の人々に教わらないと分からぬ生活の知恵だ。私は感動しつつ、ちびっ子たちと青い焚き火で暖をとった。

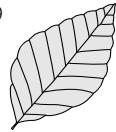
森と木の技術と文化研究所

〒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



▲スウェーデンの公園には、焚き火場があった。ログハウスの薪小屋には、乾いた薪が積んであり、誰でも気軽に焚き火を楽しむことができる。

2007年9月、サラ市公園で撮影。

最近の日本の若者たちは、能動的に焚き火をする機会はほとんどないだろう。おまけに、火を使わない調理機器が普及し、喫煙者も減ったから、まともに火を扱った経験を持たない者も多いはずだ。そのことが逆に、悲惨な事故を招くこともある。2年前の、大学生のアート作品、おがくずを貼り付けた木製ジャングルジムが照明の熱で発火して死傷者が出て痛ましい事故。あれは、火に詳しい者がいれば、防げた事故だ。

刃物と火を自在に扱う能力は、人類とそれ以外の動物を分けた、根本的な技術である。しかし、学校では教えてくれない訳だから、家庭や近隣の経験者から教わる機会がなければ、結局、安全に取り扱う技術を持たないまま大人になってしまう。

焚き火は、それが山火事などの深刻な災害に繋がる危険もあるものだから、あまりしないほうが良いという意見には私も賛成だ。しかし、河原や海岸など安全な場所や、焚き火台などで、できるだけ経験を重ねることは、山や森に関わる者の基礎的な教養だと私は思う。何より、これから季節、揺らめく炎には、人の心に訴えかける不思議な魅力を感じるのである。

(うちだ けんいち)

国産材の輸出拡大に向けた取組

井上幹博

一般社団法人 日本木材輸出振興協会 事務局長
〒112-0004 東京都文京区後楽1-7-12 林友ビル4階
Tel 03-5844-6275 Fax 03-3816-5062 E-mail : info@j-wood.org



はじめに

「日本木材輸出振興協会（会長：あんどうなおと安藤直人東京大学名誉教授）」は、輸出を切り口にした国産材の需要の拡大を目指すため、2004年に任意団体「日本木材輸出振興協議会」として発足し、さらに2011年には、当該協議会が発展する形で一般社団法人となりました。

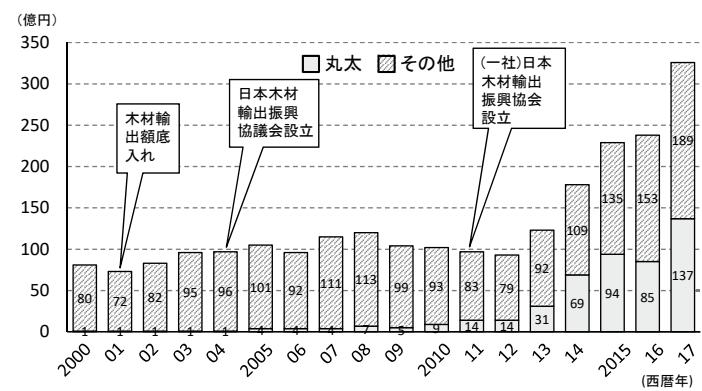
本会は業界団体、企業、地方公共団体等が会員となり、輸出先国の木材需要関連情報の調査と需要開発、講習会、輸出先企業や業界団体との協力関係の構築などを通じ、国産材の輸出振興にかかる活動を行っています。

国産材輸出の状況

日本における木材輸出額は、昭和30年代以降は年間300億円程度の規模で推移していましたが、プラザ合意（1985年）によるドル高は正を大きな要因として輸出が急減し、その後、平成時代を通じて長い間100億円前後の低迷期が続いていました。

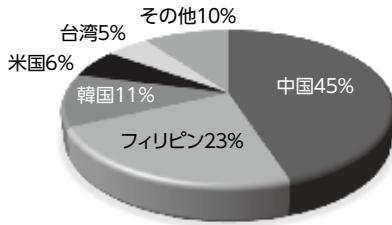
しかし、2013年以降は、中国等近隣国の経済成長ともあいまって木材輸出額が急増し、2017年の木材輸出額は326億円となり、この5年間で3.5倍に増加しました（図①）。輸出品目については、輸出急増の牽引役であった丸太輸出が金額的にも4割程度を占めていますが、製材、合板、木製品など付加価値のある製品への広がりも見られるところです。

輸出先としては、特に中国への輸出が大きく増加し、全体の半分近くを占めるほどになっていますが、フィリピン、韓国、米国、台湾などについても、各国の求める需要に応えた木材製品の輸出が行われています（図②）。特に最近、米国では、旺盛な住宅建築需要を背景に、住宅フェンス用のベイスギの代替として日本のスギが注目され、スギ製材の輸出量が増えています。



▲図① 日本の木材輸出額の推移 資料：財務省「貿易統計」

▼表① 第4回木構造設計規範の改定にかかる主要事項

▲図② 日本の木材輸出額の国別割合
(2017年)

資料：財務省「貿易統計」

年月	事項
2009.11	第1回規範改定委員会
2010.1	木材強度国内検討委員会設置
2010.8	改定委員会参加のための日中協議書を締結
2010.11	第2回規範改定委員会に日本が正式に参加
2011.12	第3回規範改定委員会で日本産樹種の強度等級区分決定。軸組構法基準作成の提案
2013.1	第4回規範改定委員会で軸組構法基準の作成を承認
2013.11	軸組基準国内検討委員会設置
2014.3	モデルハウス「和邸」を大連に建設
2015.8	第5回規範改定委員会で軸組構法基準決定。以後、審査委員会の審査、行政手続きへ
2015.11	モデルハウス「和居」を大連に建設
2017.3	モデルハウス「広東モデル」を東莞に建設 (P.11 写真①)
2017.11	改定された規範を「木構造設計標準」として告示
2018.8	「木構造設計標準」の施行

出典：木材情報 2018年3月号神谷文夫氏の表から加工

国産材輸出を推進するための施策

本年、TPP11 や日 EU・EPA といった多国間の関税撤廃等に向けた貿易協定の署名が終了し、来年前半に予定されるこれらの協定の発効後は、農林水産物についても輸出しやすい環境がさらに整うことになります。

このような交渉の流れの中で、農林水産省では、2013年に、農林水産物・食品の輸出促進に関する国別・品目別の輸出戦略を策定しました。この輸出戦略では、農林水産物・食品の輸出額を2020年までに1兆円規模にするとの目標が設定され、この中で、林産物(特用林産物を含む)の輸出額目標を2012年比で倍増させ250億円とすることが設定されました。さらに、2016年には、この目標を1年前倒しして2019年に達成させるよう、より野心的に変更されています。

林産物におけるこの目標に関して、ここまで5年間、木材輸出が毎年順調に伸びてきたことから、すでに2015年に目標は達成されていますが、農林水産物・食品の輸出総額としては、2017年時点で目標である1兆円の8割程度にとどまっています。このため、木材輸出にはさらなる上乗せが期待されており、輸出促進に向けての取組の強化が必要となっています。次項では、最大の木材輸出先である中国への輸出促進の取組として、その法令への対応について紹介します。

中国の「木構造設計規範」改定への協力

中国の、木構造の設計基準となる法令は「木構造設計規範」(以下「規範」という)です。当該規範は、1955年に当時のソ連の法令を手本にして、暫行規範として策定され、その後、3回の改定が行われてきました。2003年の第3回規範改定では米国・カナダ等が改定委員会に参加してツーバイフォー(2×4)工法の設計基準が盛り込まれ、これを契機に北米材の中国への輸出が飛躍的に拡大してきました。

一方、我が国でも、中国の木材需要の増大を見込んで、スギ・ヒノキの輸出の試みが始まっていましたが、当時の木構造設計規範には、基準強度の明示が必要な構造用木材に我が国のスギ・ヒノキ等が含まれていなかったため、家具・造作用はともかく構造用材料としては使用できない状況でした。このため、2009年に第4回規範改定のための委員会が開始されたことを絶好の機会と捉え、日本も改定委員会に参加しようということになり、当時の日本木材輸出振興協議会に参加運営基金を設立して、翌年から正式メンバーとなり改定作業に加わりました(表①)。当初の日本側の目的は、スギ・ヒノキ等の強度等級の設定でしたが、中国側との協議を重ねる中で、軸組構法の基準についても新たに盛り込む

ことが認められました。このような経緯を経て、最終的には改定作業の開始から完成までに8年近くの年月を要しましたが、日本側の要望が取り入れられた改定規範が、本年8月1日に「木構造設計標準」として施行されることになりました。

今回の改定を日本側から見た際のポイントとしては、スギ・ヒノキ・カラマツの構造材としての強度等級が認められたことと（表②）、木造軸組構法による建築物（3階以下、各階高3.6m以下、延床面積600m²以下）が耐力壁、水平構面（床・屋根）等の簡単な設計計算で建設できるようになったことです。今後は、このように中国での日本産木材の用途が拡大したことを大いに活用して、中国における日本産木材の利用拡大と木材製品の輸出促進のための取組を進めていく必要があります。

国産材輸出を拡大していくための課題

冒頭の国産材輸出の状況で示したように、近年、国産材輸出は好調な伸びを示してきましたが、その中心的な役割は丸太輸出に頼ってきました。中国や韓国でスギやヒノキの認知度が一定の度合いに達してきた現在においては、今後の輸出内容を、丸太から付加価値の高い製品にシフトさせていくことと、新たな輸出先国の開拓が課題となっています。

木材製品の輸出拡大に当たっては、二つの方向への対応が想定されます。

まず一つ目は、原材料としての丸太や半製品としての製材などの形で、世界の木材輸出国と真っ向勝負する方法です。中国等のアジア諸国に対しては、日本に地理的な有利さがあり、価格勝負と安定供給が確保できるならば、一定の成果は見込めるでしょう。

もう一つは、日本の木材加工技術を生かした付加価値の高い製品の輸出です。この場合には、ターゲットの絞り込みや、きめ細かいマーケティングが大変重要になってきます。

いずれの方向でも国産材の輸出拡大には、関係事業体が連携した取組が必要不可欠です。素材生産、製材、二次加工、流通といった生産から輸出までの各工程を通じ、木材輸出に「志」を持つ国内企業が連携して、安定した数量の木材製品をジャパンブランドとして供給できるようになれば、木材輸出が林業・木材産業の経済活動の中に占める役割の重みをさらに増すことができると考えられます。

日本木材輸出振興協会の取組

2018年度においては、本会では、農林水産省・林野庁の支援を受け、以下のような日本産木材輸出推進のための取組を行っています。

（1）中国の「木構造設計手引」改編への協力

中国では、「木構造設計標準」（前述）の内容を具体化させる「木構造設計手引」を改編するために改編委員会での議論が始まっています。委員会への我が国の参加も合意され、今後、日本側提案が手引の中に盛り込まれるよう中国側との協議を行っていきます。

（2）EU等に対する木製家具等の輸出促進

EU・EPAの発効を見込んで、デザイン性の高い木製家具・建具等の欧州への輸出を図るため、英国・オランダ・フランスへの輸出可能性調査、日仏友好160周年を記念し

▼表② 適用樹種の強度等級（すべての構造に共通）

強度等級		適用樹種（代表例）
強	TC17	欧洲アカマツ
↑	TC15	ペイマツ、ペイツガ、米国サザンパイン
↓	TC13	欧洲トウヒ、ヒノキ、カラマツ
弱	TC11	SPF、ラジアータパイン、スギ

出典：中国「木構造設計標準」



◀写真① 東莞に建設したモデルハウス
「広東モデル」

た“ジャポニズム 2018”への出展及び現地セミナーの開催、バイヤーの日本招聘と商談会・セミナーの開催、木製家具・建具等の普及ツールの作成などを行います。

また、木製家具等を輸出できる可能性がある中国・韓国・台湾からバイヤーを日本に招聘し商談会を開催します。

(3) 各輸出先をターゲットにした日本産木材の輸出促進支援

中国に対しては、“^{コウシュウ}広州設計選材博覧会”への出展、広告媒体を通じた PR、^{シャンハイ}上海における商談会・セミナーの開催、バイヤーの日本招聘と商談会・セミナーの開催、^{ダイレン}大連、^{トウカン}東莞等に設置したモデルハウス・モデルルーム（写真①）を活用した現地セミナーの開催などを行います。

韓国に対しては、広告媒体を通じた PR、バイヤーの日本招聘と商談会・セミナーの開催、“コリアビルド展”にあわせた現地商談会・セミナーの開催、^{インチョン}仁川に設置したモデルハウスを活用した現地セミナーの開催などを行います。

また、ベトナムと台湾においては、それぞれ、ホーチミン、^{台北}台北に設置されている展示施設“ジャパンウッドステーション”を活用した PR・セミナー、バイヤーの日本への招聘と商談会・セミナーを行います。

米国については、現地において日本産木材の普及シンポジウムを開催し、インドについては、“デリーウッド展”への出展を行います。

さらに、新たな輸出先の開拓のため、香港、シンガポールにおいて木製家具等の輸出可能性調査を行います。

(4) 企業連携型木材製品輸出促進モデル事業

企業連携による木材製品輸出促進のモデルとなる取組を支援する事業です。モデルとしては、有識者等からなる審査選定委員会により 7 事業体が選定されており、現在、取組への支援・助言を実施中です。

(5) 海外情報収集

中国、韓国、台湾、ベトナム、インド、タイの海外モニターに委嘱し、海外の木材需給等の情報を収集分析して、情報提供を行っています。

おわりに

今後、国産材の輸出拡大に当たっては、木材輸出に「志」を持つ川上から川下までの国内関係者が連携してジャパンブランドに恥じない国産材輸出を促進していくよう、本会の支援も充実させていきたいと考えています。

(いのうえ みきひろ)

国産スギ丸太で作った 2×4部材の輸出に向けて

林 雅文

株式会社さつまファインウッド 代表取締役*

株式会社伊万里木材市場 代表取締役

*〒899-4317 鹿児島県霧島市国分上野原テクノパーク 1247-23

Tel 0995-73-8186 Fax 0995-73-8187 [URL] <http://www.satsumafw.co.jp/>



国産スギを2×4部材として使用する

2×4部材は2×4工法の建築物に使用される部材で、長年にわたり北米から輸入されてきました。2×4工法は日本のみならず多くの国に広まっており、それに伴って2×4部材も多くの国々で認知されています。2×4部材の断面寸法は国際的に規格化され、ほぼ同等の寸法のものが使用されています。このため、国産スギの2×4部材も輸出しやすい環境にあります（写真①）。

また、多くの国では2×4部材を2×4工法の建築物だけではなく、様々な用途に使用しており、当社はフェンス材向に国産スギの2×4部材を輸出しています。

日本で2×4工法がオープン化されて以降、近年まで、ほとんどの2×4部材が北米材でしたが、2015年度に2×4部材のJASが改正されたことにより、国産スギを2×4部材として使用できる環境が整いました（写真②）。2×4部材に使用した場合、国産スギの特徴である「折れにくい材質」は最適で、北米材と比較しても遜色ない耐力壁を作れることが改めて評価されました。また、この「折れにくい材質」から、「北米材と同等の破壊強度を担保するために必要なヤング係数（たわみにくさ）が、国産スギ材のほうが低い値であっても問題がない」という研究成果につながっており、これも国産スギの2×4部材の輸出促進の大きな足掛かりになっています。

そこで、当社の親会社である「（株）伊万里木材市場」が九州で原木の安定供給を進めていることを基盤として、新たな木材需要創出を目的に、国産スギの2×4部材専門工場「（株）さつまファインウッド」（当社）を設立しました（写真③）。この工場は、4千m³／月（製品）の生産能力があり、現在その一部を輸出向けに使用しています。



▲写真①

2×6部材（左）、2×4部材（右）



▲写真② 国産材マークとJASマーク

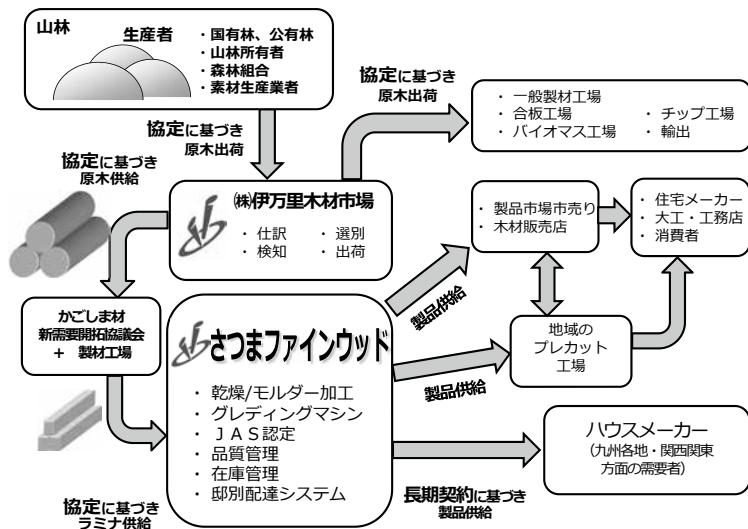
（上：2×6部材／下：2×4部材）



▲写真③ （株）さつまファインウッド

（上：正面看板／下：上空から）

►図① さつまファインウッドのサプライチェーン



川上、川中、川下をつなぐサプライチェーン構築

当社は、ユーザー様（ハウスメーカー、パネル工場）との契約に基づいて、必要な量を安定価格で提供する体制を構築しています（図①）。川下側（ユーザー）が必要としている数量を把握することにより、「ユーザーの要求量」→「当社で必要な原材料（ラミナ）の数量」→「製材工場が必要な原木の数量」→「（株）伊万里木材市場での集荷数量」→「山側で必要な素材生産量」というように、各工程での歩留まりを加味したうえで、川下側から川上側へ数量情報を伝えることが可能となっています。（株）伊万里木材市場が持つ原木集荷能力（次項以降で詳述）によってもたらされる原木の安定供給と、当社の天然乾燥土場の在庫をバッファーとしてすることで、川下側から要求される数量への対応力を強化しています。天然乾燥土場は、約1万坪の広さがあり、平均1万5千m³／月の在庫を保管することで、ある程度の需要と供給の増減に対応できる能力を有するものとなっています。また、当社は製材設備を持たず、九州内の製材工場からラミナを購入する体制を構築しています。これまでの取引実績社数は20社を超えており、そのうち10数社からコンスタントに当社へ納材していただいている。1社2社という少数ではなく、多くの製材工場との取引実績を持つことにより、ラミナの確保量が増減するリスクを分散しています。

当社は毎月コンスタントにラミナを発注するので、製材工場側も稼働率を向上させることができ、毎月確実に売り上げが見込めるこもメリットの1つです。

天然乾燥工程は、約3か月の期間を要するため、当社に納材されたラミナが製品になるまでに3か月半～4か月程度が必要です。したがって、川下側の情報から3～4か月後の需要を推測して、当月のラミナの発注を行っています。製材会社、原木市場でもラミナの確保に時間を要しますので、全体で合わせると約半年程遡って川下の需要に対して準備していく必要があります。そのために国産スギの2×4部材の生産流通サプライチェーンを構築し、円滑に回していくことが重要です。当社が構築するサプライチェーンは、当社が川下側と川中側、それぞれと密な連携をとることで実現をしています。



▲写真⑤ 天然乾燥

◀写真④ 製材所からのラミナ搬入

■ 製品の安定供給を図る工夫

当社の生産工程は、製材工場からラミナを購入し、天然乾燥を行うことから始まります（写真④、⑤）。この購入するラミナの長さには、4,000mm・3,500mm・3,000mm・2,500mm・2,000mm があります。2×4 部材のレギュラーサイズは、2,336mm ですが、長さ約 2,400mm で採材された原木は発注していません。約 2,400mm という特殊な長さの原木を用意した場合、「搬出するトラックへの積込量の減少」や、「2×4 部材製材後の残りの材の製品価値が低くなる」、「人工乾燥機への投入時に隙間が多くできてしまう」などの問題が発生してしまいます。各工程での歩留まりが悪くなると、生産量の減少、コストの増大が懸念されます。前述の通り、購入ラミナの長さを既存の 4,000～2,000mm として形を変えないことで、各工程で発生するマイナス項目を除くことができます。なお、4,000～2,000mm のラミナ、特に 4,000mm と 3,000mm のラミナで 2,336mm の 2×4 部材を生産すると大きな端材が発生してしまいます。この端材はフィンガージョイントで「たて継ぎ接着」して製品化することで端材の有効活用と生産量の確保に努めています。

■ 「質」や「量」を保つための仕組み・流れ

ここでは、（株）伊万里木材市場の原木集荷の取組を紹介します。

市場が「量」を確保するためには、生産者に出荷を促す必要があります。ここでポイントになるのは買取単価です。生産者が出荷先を選ぶ時に重要な要素は、運送距離と市場での買取単価です。運送距離が短く、高く買ってくれるところが生産者としては理想ですが、時期によって出材量が変動するため、これに伴い市場の木材価格が変動します。それを見て生産者も出荷先を変えるので、市場としての、「量」のコントロール及び維持が困難になります。

そこで、製材所と販売量・単価を決めた協定取引を行うことで、出材量を安定させることができました。安定した買取単価を設定することで、生産者が相場に振り回されることがなくなり、市場は年間を通して一定の出材量を確保することができます。

また、「（株）伊万里木材市場南九州営業所」（鹿児島県曾於市）では、鹿児島県・宮崎県を中心とした素材生産業者、運送業者、造林業者らから成る、協力事業体の会「森栄会」を設立しました（写真⑥）。会員は素材生産業者が主体ですが、一部の事業体には（株）伊万里

►写真⑥ 森業会総会



木材市場が管理する社有林の伐採作業を行ってもらい、出材量の平準化を図っています。この会を通じて、製材所が必要としている材の情報を提供することで、川下のニーズに見合った材が川上から出てくるようになりました。ニーズだけでなく、造材のミスや、その他採材に関わる情報も発信することで、「質」を保つことも可能になりました。

一部で川上と川下の距離が急速に縮まり、川中である市場の在り方が問われていますが、今後も市場は選別及び販売に特化したノウハウを持ち、情報の受発信を強化することで、より川上に寄り添うことができると考えています。また、出材量確保のために、民有林の立木購入を行っています。伐採後の山づくりや荒廃地になることを不安視する所有者に向けて、皆伐後の再造林及び5年間の下刈りをセットにした施設提案も2008年から始めています。大分県から始まったこの森林整備事業は、九州全域で446haの実績になりました。

東アジアに向けて原木を輸出する取組

一方、(株)伊万里木材市場南九州営業所では、CD材の新たな受け皿として誕生した木質バイオマス発電に向けて、2014年からバイオマス用材の集荷、及びチップ生産に取り組んできました。今まででは m^3 当たり3,500～4,000円にしかならなかった梢端部分や低質材が、およそ2倍の価格で取引されるようになりました。これにより、バイオマス用材の確保は順調に進みましたが、発電の段階で新たな問題に遭遇しました。木質素材が持つ、含水率の高さが発電エネルギー効率の低下を招いたのです。このため、木質バイオマス100%での発電は不可能になり、需要が減少しました。「供給過多となったバイオマス用材をどうするか?」CD材の新たな受け皿として取り組み始めたのが、海外への輸出です。

バイオマス用材の需要に翳り^{かげ}りが見え始めた2016年頃から、九州では、中国向けを中心に木材の輸出が盛んになってきました。A材からD材まで一括で輸入する中国のスタイルに着目し、バイオマス用材として確保した材の中から、対象となる径級の材を選別することにしました。

幸いにも、南九州営業所の近くには志布志港という国内最大規模の貿易港があったため、この港を拠点に、商社を介した中国への輸出を開始しました。現在、中国は世界有数の木材輸入国となっています。

さらに、今後、多角的にマーケットを確保するために目を向けた国がインドです。これも志布志港を拠点に、商社を介した輸出を始めています。また、現在は、輸出材を選別するため、山から市場を経由して志布志港に送っていますが、将来的には山から港に直送で材を搬出できるような流れを構築していきたいと考えています。

(はやし まさふみ)

国産材輸出の取組を続けて

田之上裕明

宮崎県森林組合連合会 代表理事専務
〒880-0805 宮崎県宮崎市橋通東1丁目11番1号
Tel 0985-25-5133 Fax 0985-27-5910 E-mail : h.tanoue@moritohito.or.jp



はじめに

宮崎県の昨年のスギ素材生産量は、181万m³であり平成3（1991）年から連続してスギ素材生産量日本一の県となっています。一方、原木価格は、昭和54（1979）年のm³当たり3万5千円をピークに毎年下落し、近年は1万円台となっています（図①）。この価格は昭和30年代と同じ水準であり、山村は山づくりの意欲をなくしつつあります。

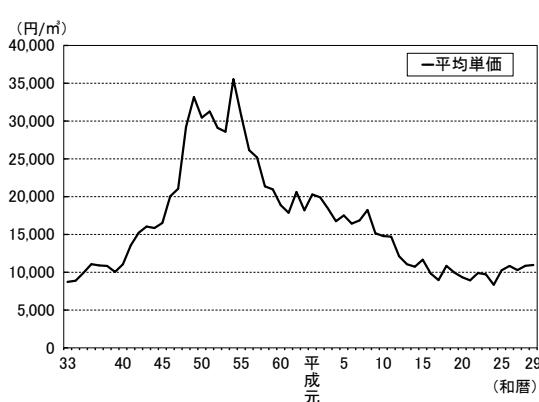
しかしながら、本県では大型製材工場の操業や木質バイオマス発電所の稼働により、原木価格は安定傾向にあります。林業現場でも高性能林業機械の普及等が進み、当会では昨年度、委託販売54万m³、買取販売54万m³、バイオマス用材8万tの原木を取り扱いました。

このうち1.3万m³を直接輸出しましたが、当会市場で購入された原木のうち約10万m³が輸出に向けられたと推計されます。

輸出のきっかけ

本県では、戦後造林したスギが成長し、全国に先駆けて収穫期を迎えておりますが、大径材の販売先が県内では少ないと、さらに、原木価格が急落したことをきっかけとして輸出の取組が始まりました。

当会が輸出に取り組む前にも、本県から飫肥スギ大径材が弁甲材（木造船の材料）として継続的に韓国に輸出されていましたが、近年では、木造船からFRP（強化プラスティック）船に移行したため、その輸出量も減少してきました。こうした中、1999年8月に中国福建省林業庁副庭長が林業視察のため本県を訪問された際に、「中国には小径木はあるが、大径材が不足している」との情報を得て、その後2002年に当会会長がスギの輸出可能性調査のため、大学、および木



▲図① 宮崎県森連市場の年度別平均原木価格



◀写真① 注文住宅 (中国)

材関係業者の方々とともに訪中しました。その際、中国側から「日本は森林が充実しているのに木材輸入が多いのはなぜか」、「日本のスギの価格が安いなら輸出できないか」等の質問をされたそうです。

当時、中国は北京オリンピックを控えて急成長の途上で、木材市場も拡大していました。しかし、中国で生産されるスギは、小径木が中心で大径材は輸入木材しか流通していませんでした。そのため、大径材の販売先に困っていた当会の市場なら大径材の輸出に応えられること、さらには、中国が2001年にWTOに加盟し、国際ルールの中で取引ができるようになったと考え、本格的に木材輸出に取り組み始めることになりました。

当会ではそれ以前（1980年代）にも、地元商社を通じて台湾に間伐小径木を傭船で2回輸出したことがあります、その際のリスクも認識していました。もちろん、商社を介することで、貿易上のリスクは低減されますが、現地のニーズや動向などは的確に輸出者（森林所有者）には伝わってこないためミスマッチが起こりやすくなります。少しでも流通コストを減らして、その分を山側に還元することが目的だったため、輸出は商社を介さずに、契約や代金回収などの貿易事務も自社で行うこととしました。

これまでの輸出の取組

当時、木材の輸出については手探り状態で、最初は県の支援や中国福建省の協力を受けながら展示会に参加し、木造モデル住宅・モデルルームの建設や業界関係者の招聘事業などを行い、県産スギ材のPR活動を始めました。2003年に初めて200m³のスギ原木を商売ベースで輸出し、その後も原木や製材品等を中国へ輸出しました。

輸出では、船の手配、検疫、通関やロジスティクスコストの積算などの実務を行うことでそのノウハウを蓄積できました。特に、中国特有の大量取引の要求や、輸出先の流通・加工のニーズに合わせることの難しさ、検収方法、材積計算、商習慣の違いなどを体験できることは大きな収穫となりました。

なお、当会のパートナーとして輸出に取り組んでいた企業も、独自に数千m³の輸出をしましたが、当会では中国で製材されたものが日本に再輸入される恐れがあると考え、それぞれ独自に輸出事業に取り組むこととしました。

一時期、急激な円高やSARS（重症急性呼吸器症候群）の流行などにより輸出を中断しましたが、2004年に再開し、木材生産及び加工を中心の福建省から、巨大消費地として魅力的な上海に中心を移し、営業活動を始めることとなりました。さらに、輸出担当職員を置き、通訳として中国人を採用、さらに、職員の貿易知識を高めるために輸出アドバイザーの設置や中国系の建材輸入商社に営業支援を依頼しました。

その結果、2004年には、江蘇省で富裕層向けの戸建て住宅を受注し、プレカット材や建材を日本から輸出、建築・販売しました（写真①）。建築した場所は、上下水道等給排水施設の整備が整っていない地域であり、基礎工事の調整や、中国人大工との意思疎通などが上手くできずにトラブルが続きましたが、何とか完成しました。その間、日本人大工の派遣コストや、現地大工の技術レベル、人件費、資材費なども細かく調査し、在来工法

►写真② ヒノキで内装された
ベランダ（韓国）



►►写真③ 在来工法の別荘
(韓国)



の住宅建築コストが日本の半分程度に抑えられることがわかり、営業活動に役立ちました。

しかし、中国で戸建て住宅を拡販するには、現地デベロッパーと提携するか、自社で現地に住宅販売会社を立ち上げるしかなく、森林組合としては、事業の制限及び輸出のリスクも高いことから、その後は、店舗やエステサロン等の内装用木材の輸出や、現地の工務店と提携したスケルトンマンションの内装木質化工事等を実施してきました。

また、販路開拓のためにさまざまな事業を展開したことにより、市場規模が大きい上海へも大径材輸出が実現できました。しかしながら、輸出した材は、寺院の改修部材、和室用の部材および家具用材などに使用されたものの、最終的にはロシア材等との価格競争や為替相場の影響も受け、安定的な輸出には至りませんでした。

現在、日本からの原木輸出は、国際相場の影響を直接受けるため、価格の安いBC材等が中心です。九州地域からも、そうした原木が中国、韓国、台湾向けに輸出されています。しかし、国内で木質バイオマス発電所が稼働を始めたことで低質材の需要が増え、輸出のメリットが薄れてきています。また、構造用製材品の輸出は中国の建築基準法（今年「木構造設計規範」が改定されました）や消防法などが日本と大きく異なり、一企業では解決できない問題も多く、中国輸出については休止しているところです。

その他の海外輸出については、中国で開催される国際展示会へ十数回参加したおかげで中国以外からも引き合いが来るようになりました。具体例としては、ベトナムにヒノキ原木を輸出したほか、2007年には、韓国へ初めてヒノキ原木1,100m³を輸出し、その後の韓国のヒノキブームに繋がったところです（写真②）。製材品については、2011年にはプレカットした製材品を2棟分、韓国に輸出しました。韓国への住宅輸出は、今多くの業者が取り組んでいます（写真③）。さらに、当会は2010年から台湾への輸出を継続しており、原木の販売チャネルの多様化を図っているところです（写真④）。

原木から製材品へ

中国や東アジアでは慢性的に木材が不足しているため、ある程度価格の折り合いがつけば大量取引に繋がり、さらに、木造住宅や内装材として提案すれば現地の加工技術で原木の用途が広がるものと考えていました。しかし、実際には建築需要があっても日本から製材品として輸出されなければ、建設会社や消費者は木造住宅や内装材を選択できません。製材品としては、北米やロシア材等との価格差が課題となり輸出拡大に繋がっていないのが現状です。



▲写真④ 型枠用材ラミナ製材工場（台湾）

►写真⑤ 農家住宅の建築の様子
(インドネシア)



巨大なマーケットである中国で、日本のスギ・ヒノキ等は、ロシア、北米、豪州など世界の針葉樹材と競合しています。その主な用途は、建築下地材や家具用芯材などの安い商品としての利用が中心のため、価格の安い木材が求められるのは仕方のないことです。従って、日本も他国との価格競争に勝つために低質材を輸出せざるを得ません。

しかし、最近では韓国でのヒノキブームをはじめ、中国でも北欧材などが家具や内装材として付加価値を高めた商品となり、若い世代を中心に人気を得るなど針葉樹に対する認識も変わってきています。住宅の現し工法、茶室や日本庭園などの日本の文化や生活スタイルも注目されており、価格の高い製材品でも輸出のチャンスが十分あると思います。

■ ブランド化による製材品輸出

中国、韓国ともに新築木造住宅はツーバイフォー工法が主流であり、展示場や一部の別荘地以外では日本の在来工法を見ることがほとんどありません。また、高級別荘（別墅）などの建築が続いている中国や韓国のリゾート地では、建材から放出される化学物質によるシックハウス対策も重視されており、省エネや健康住宅への関心も高まっています。

日本産材を「省エネ・健康・環境に配慮した高級品」としてブランド化し、いわゆるクールなデザインを提示しPRすることで、海外の業者が日本産木材を「加工、施工、販売したい」と思う商品に育てることが重要だと考えています。海外の消費者にも「健康的で環境に優しい日本産材」が定着すれば、まず、プレカット住宅、内装木材から需要が拡大し、国産材の安定的な輸出にも繋がります。

日本の山林は毎年成長を続ける一方、国内の人口減少が確実に進むことが予測されており、空き家問題がクローズアップされています。日本の在来工法住宅を輸出する時が来ていると考えています。

■ 木造住宅への期待

製材品の輸出を拡大するうえで、木造住宅の輸出は有効です。その際、輸出のプレイヤーとしては工務店、木材・建材販売会社、住宅メーカー、デベロッパー等、いろいろ想定されます。いずれにしても、海外展開には現地に事務所を置き、現地ニーズの把握と建築のための現地大工とのコミュニケーションを保つことが重要な要素となると思います。また、原木や製材品を販売する森林組合としては門外漢の気もしますが、建築まで行うとなると、製材品の販売のためにプレカット工場や海外展開を進める工務店等との連携輸出は必要になるでしょう。当会としてもこれまで築いた輸出のノウハウや現地業者との関係は有力なツールになると考えており、国産材輸出の取組は、海外での不法伐採防止にも繋がります。さらには、高級住宅だけでなく、例えばプレカットした木造住宅であればセルフビルドが可能なため、新興国向けのローコスト住宅として売り込みます（写真⑤）。そして、台風や地震に強い木造住宅として日本の木造技術を海外に広めることができ、国際貢献にも繋がるものと期待しています。

（たのうえ ひろあき）



この大陸の片隅に（後編） ～長白山の頂でクレストフ博士がつぶやいた～

人混みの隙間を見つけて欄干から身を乗り出すと、残雪を纏う山肌に囲まれた大きなカルデラ湖が見えた（写真①）。碧い湖面にはさざ波が立ち、風に流れる雲が影を落としていく。対岸は、北朝鮮だという。

EABCN（東アジア生物多様性保全ネットワーク）参加者一行は、LTER（長期生態学研究）サイト視察の翌日、中朝国境に位置する長白山の山頂部を訪れた。人で溢れる遊歩道（写真②）をめいめい一巡して戻ってきたあとで、僕はロシアの Krestov 博士と目が合った。

そのとき博士は、「No plants…」とつぶやいた。

*

長白山の頂上へは、麓でバスから専用ワゴンに乗り換えるなくてはならない。平日なのに、駐車場には既に何十台というバスが並んでいた。このあたりで標高は 2000m 程度だろうか、昨日までの針広混交林とは違って、森はすっかり亜高山性針葉樹林に変わっている。トウヒやシラベが優占する針葉樹林にカラマツやダケカンバ（日本と同じ *Betula ermanii*）のような落葉樹が交じる。ポプラも多く、涼やかな風に柳絮（綿毛）が舞っていた。滝への遊歩道を歩くと植生が変わって、ダケカンバが多くなる。あたりにはミヤマオダマキ、シナノキンバイ、グンナイフウロ、イワギクといった、日本でも見かける花が咲いている（写真③）。

長蛇の列の果て、10人乗り程度のワゴン車に見知らぬ者同士が押し込まれて、次々に頂上へと送り出されていく。これがいかにも中国らしい運転で、つづら折りの山道をこぞって猛スピードで走っていくものだから、カーブのたびに力一杯に腕で体を支えなくてはならなかった。なんとか景色を見れば、周囲は背の低いダケカンバ林となって、やがて森林限界を迎えたのが分かった。ここにはハイマツ帯は成立しないようで、山肌は淡い。そこからは、いよいよ高山ツンドラとなる。車窓から、マット状の茂みになにか花が咲いているのが見えた。しかし、このスピードでは、とても焦点が定まらなかった。

頂上に着けば高山植物を間近で見られると思っていたところが、花といえばワゴンを降りた脇に少し白い花が咲いていたきりで、他はまったくの不毛であった。「No Plants！」僕もちょうど同じことを言おうとしていたので、博士の言葉を聞いて笑ってしまった。



写真① 長白山山頂から
眺めるカルデラ湖「天池」



写真② 長白山は観光客
で大賑わい





◀◀写真③
麓の遊歩道で見た、おそらくイワギク (*Chrysanthemum zawadskii*)。

◀写真④
今回、長白山山頂付近で見た唯一の花。3種が交じっている（本文参照）。

Krestov 博士は EABCN のロシア代表で、ロシア科学アカデミー極東支部、ウラジオストク植物園研究所の所長である。会うのはこれで 3 度目か 4 度目になるが、とにかく博識の人で、僕はいつも刺激を受けている。

たとえば、麓の亜高山帯。日本と同じトウヒ (*Picea jezoensis*) の他に *P. koraiensis* もあった、と彼は言う。博士に 2 種の区別を教わると、葉の断面はトウヒが平たく、*P. koraiensis* は菱形。球果の鱗片は、トウヒでは先端が裂け、*P. koraiensis* は人間の爪のように丸く反るという。なるほど、*P. koraiensis* というのはアカエゾマツのような存在かなと思っていると、この 2 タイプはヨーロッパでも見られると教えてくださった。昨日見た冷温帯のシナノキ (*Tilia*) も、彼から教わった。長白山の *T. amurensis* と *T. mandshurica*、日本のシナノキとオオバボダイジュのような異なる系統のペアが、やはりヨーロッパにも存在するという。このように何を聞いても、この植物は何で、日本ではどうで、世界ではこうという、体系的な知識が出てくる。なにより植物の話をする博士は愉しそうで、僕にとってはやや早口の英語でも、聞き入ってしまう。

高山ツンドラの植物も博士に教わればさぞかし楽しいだろう。しかし、あいにく頂上を覆うのは雪と岩、そして、人ばかりであった。ところが、Krestov 博士は、あのワゴンの車窓からちゃんと植物を見ていた。「*Dryas* と *Primula*, *Rhododendron* が見えた」。あとで彼は、そう言った。それらのうち、*Dryas* はチョウノスケソウ (*D. octopetala*)、*Rhododendron* はキバナシャクナゲ (*R. aureum*) のこと。2 種は本州の高山帯にも共通する植物である。

さすが、見える人には見えるのだ。

*

手元には一枚、頂上の駐車場の脇で撮った、白い花を咲かせるマット状の植物の写真（写真④）がある。よく見れば 3 種の異なる植物が交じっている。文献やインターネットをもとに調べてみると、白い花はオクエゾナズナ (*Draba ussuriensis*)、あとはイワベンケイの一種 (*Rhodiola sachalinensis*) とホッキョクヒナゲシ (*Papaver radicatum*) ではないか、と思うに至った。しかし、確証はない。もし正解なら、オクエゾナズナは北海道にもあり、*R. sachalinensis* は中国東北部に固有、ホッキョクヒナゲシは周極地方に広く分布する植物らしいから、さまざま要素の植物が一堂に会したものだ。

長白山は大陸の片隅にあって、朝鮮半島や沿海州・サハリンを介して日本列島と繋がる。長白山のフロラは、冷温帯も高山帯もその一端を見ただけだが、あるものは日本列島と共に通し、あるものは分化し別種となって、またあるものは日本列島から欠けていた。それはまるで植物の旅路を示しているように見えた。次に博士に会って話を訊くのが待ち遠しくなった。

●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、系統地理学的研究に携わる。

第十二回 アジアにおける温室効果ガス インベントリ整備に関する ワークショップ

林野庁森林整備部森林利用課
森林吸収源情報管理官室 森林吸収源企画係長

西村雅也*

1 はじめに

国連気候変動枠組条約（UNFCCC）に基づき、条約締約国は、自国の温室効果ガス（GHG: Green House Gases）の排出・吸収に関する目録（インベントリ）を条約事務局に報告することとされています。国立研究開発法人国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）は、環境省の支援のもと、アジア地域の協力関係を促進し地域諸国の温室効果ガスインベントリの精度を向上させることを目的に、アジアにおける温室効果ガスインベントリ整備に関するワークショップ（WGIA: Workshop on Greenhouse Gas Inventories in Asia）を2003年より毎年開催しています。本稿ではWGIAを通じた日本の貢献及び林野庁における森林分野のインベントリ作成について解説します。

2 WGIA

第16回WGIAは2018年7月10～13日までインドのニューデリーにて開催され、主にアジアの15か国から80名以上の研究者や政府関係者、関連する国際機関の専門家が参加しました（写真①）。

UNFCCC附属書I国（先進国）は、自国のインベントリを毎年UNFCCCに提出する義務を有しています。一方、非附属書I国（途上国）は、自国の気候変動対策などに関する定期報告（2年に一度提出する「隔年更新報告書」及び4年に一度提出する「国別報告書」）に、インベントリに関する情報を含めて報告することとされています。

第16回WGIAでは、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）で開発したインベントリ作成用ソフトウェアの研修会が行われ、また、各国のインベントリ作成状況、作成に当たっての問題点などが共有されました。



写真①

WGIAの会場

参加国から報告されたインベントリ報告の内容を見ると、経済発展に伴ってGHG排出量は増加傾向にあり、以前は正味（ネット）で吸収に傾いていた国も、排出のほうにシフトしていることが伺えます（表①）。

パリ協定では、批准各国のGHG排出削減量の積み上げにより、2050年にネット排出ゼロ、産業革命前からの気温上昇を2度に抑制、1.5度に抑える努力をすることとされています。自国のGHG排出・吸収量の把握は、削減目標を立て、目標達成のための活動を実施し、実施状況をモニタリングするうえで不可欠です。

3 GHG排出・吸収量算定の精度区分

インベントリの作成に当たっては、IPCCによるガイドラインが定められています。このガイドラインでは、GHG排出・吸収量の算定に必要な係数（パラメーター）が未整備の国のために、算定方法やパラメーターのデフォルト値が提供されています。算定にこのデフォルト値等を用いるかどうかにより、算定精度は表②のように区分されており、数字が上がるにつれ、自国の算定精度を上げることができるため、各国とも高次Tierを指向しています。

なお、表①で取り上げた4か国を見ると、LULUCF^①分野については、4か国ともTier1及びTier2に該当し、日本の場合はTier2及びTier3に該当します。

* 〒100-8952 東京都千代田区霞が関1-2-1 Tel 03-3502-8111（内線6213） Fax 03-3502-2887
E-mail : masaya_nishimura390@maff.go.jp

▼表① 途上国におけるネット排出量の推移

	2000年			2013年		
	排出量 (a)	LULUCF 吸収／排出量 (b)	ネット排出量 (a)+(b)	排出量 (c)	LULUCF 吸収／排出量 (d)	ネット排出量 (c)+(d)
モンゴル	19,449	-25,188	-5,739	32,687	-24,548	8,140
韓国	500,600	-58,800	441,800	696,500	-42,800	653,800
タイ	226,086	-11,995	214,091	318,662	-86,102	232,560
ベトナム	135,796	15,105	150,901	293,264	-34,240	259,024

注1:「排出量」は LULUCF¹⁾ を除く。

注2:マイナスはネットで吸収を意味する。

出典:UNFCCC に提出された各国の隔年更新報告書

▼表② GHG 排出・吸収量算定の精度区分

Tier1	IPCC のガイドラインに示された算定方法を適用、パラメーターについても、同ガイドラインのデフォルト値を適用しているもの。
Tier2	同ガイドラインに示された算定方法を適用するが、その国独自のパラメーターを適用しているもの。
Tier3	算定方法もパラメーターも国独自のもの。例えば、モデルを使ったりするもの。

【算定式】

$$\text{炭素蓄積量} = \text{材積} \times \text{バイオマス拡大係数} \times (1 + \text{地上} \cdot \text{地下比率}) \\ \times \text{容積密度} \times \text{炭素含有率}$$

【各パラメーターについて】

材積: 都道府県及び国有林の調査簿を基にした幹材積

バイオマス拡大係数: 幹材積に枝葉を加えて地上部バイオマス量を求めるための係数

地上・地下比率: 地下バイオマス量を求めるための係数
(地上部に対する地下部(根)の比率)

容積密度: 乾燥重量を求めるための係数

炭素含有率: 炭素含有量を求めるための係数

▲図① 炭素蓄積量の算定

追加的なサンプリング調査により我が国独自のものを構築しました。

●枯死木, リター, 土壤: 枯死木, リター, 土壤に含まれる炭素量の算定に当たっては、アメリカで開発された「CENTURY」というモデルを適用しています。この「CENTURY」を日本の森林土壤に適応するように、地域・樹種の情報をインプットして調整を行い、「CENTURY-jfos」という我が国独自のモデルを開発し、炭素量の算定を行っています。算定に当たっては、このモデルに、土壤の分解率、植生や地域ごとの土壤分布、樹木の成長、気候などの情報をインプットし、DB から得られる森林面積等を掛け合させて、GHG 吸収・排出量を計算しています。

なお、日本の算定方法を前述の精度区分に当てはめると、地上・地下バイオマスについては Tier2、枯死木、リター、土壤については Tier3 となります。

5 おわりに

パリ協定の達成は、京都議定書のように先進国だけで達成する目標ではなく、条約締約国全体で達成する目標です。今回はアジア 15 か国とのワークショップに林野庁が参加したものですが、東アジアの日中韓 3 か国においても、平成 30 年 9 月に森林インベントリに関する担当機関のワークショップが初めて開催され、林野庁から参加しています。今回のワークショップのような取組により、各国のインベントリ算定精度が向上し、精度の高い削減目標設定により、パリ協定が達成されることが期待されます。 (にしむら まさや)

4 林野庁からの発表内容

林野庁では、都道府県や国有林の森林データをもとに、森林分野の GHG 排出・吸収の算定を独自に行っています。昨年のワークショップにおいて、自国における算定精度向上のため、いくつかの途上国から日本の森林分野の算定で使用しているパラメーターやモデルの開発について説明してほしいという要望を受け、今回のワークショップに林野庁が初めて招待されました。そこで、算定方法について、以下の内容を中心に発表を行いましたのでここに紹介します。

(1) 国家森林資源データベースの構築

林野庁では、2003 年から 2006 年にかけ、森林総合研究所、都道府県及び環境省と連携しながら GHG インベントリ算定の体制を整えてきました。具体的には、既存データの収集・分析、土地利用変化の把握手法や、排出・吸収量算定方法などについて検討を行い、2006 年に全国レベルでの森林データを収納してそのデータを管理し、GHG インベントリ算定を行うためのシステムである国家森林資源データベース (DB) を導入しました。この DB には、排出・吸収に係る計算を行うための算定に必要な、森林簿、衛星画像、土地転換モニタリング情報などのデータが全て格納されています。

(2) 森林分野における炭素の貯蔵庫 (プール) ごとの炭素蓄積量の算定

森林分野における炭素プールとしては、地上バイオマス、地下バイオマス、枯死木、リター、土壤の 5 つに分類され、それぞれ林野庁で次のように算定を行っています。

●地上・地下バイオマス: 林野庁では IPCC のガイドラインで示された算定式 (図①) により、樹種別、林齢別、地域別に、地上・地下バイオマスの炭素蓄積量の算定を行っています。算定に当たって必要となるパラメーターについては、既存の文献資料及び

1) LULUCF (Land-Use, Land-Use Change and Forestry): 温室効果ガスインベントリにおける算定分野のひとつ。主に森林の炭素収支と農地や開発地などの土地利用、森林から農地への転換など土地利用変化における炭素収支を取り扱う。

林業サプライチェーンにおけるトラック輸送の可能性

筑波大学生命環境系森林資源社会学研究室 日本学術振興会特別研究員 (PD)

〒 305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1

Tel 029-853-4774 Fax 029-853-4610 (林政事務室) E-mail : yoshida.mika.kf@u.tsukuba.ac.jp

吉田美佳

1 はじめに

林業のサプライチェーンにおいて、木材供給費用の多くを占めているのは輸送費用であり、およそ 3 ~ 5 割を占めていると言われています (Acuna 2017)。さらに、製材工場やバイオマス発電所が大規模化しており、集荷圏が拡大して輸送費用がかさんでいくことが懸念されています。日本トラック協会によれば、トラック産業は労働集約型の産業であるため、輸送費用のうち人件費の比率が最も高いと報告されています。また、運転手不足も深刻で、40 歳未満の若い就業者数が全体の 28% にとどまるなど、高齢化の問題もあります。これらの社会的課題も日本限定のものではなく、世界的なものです。

これらの課題解決のために、トラックの改良に加え、情報通信技術 (ICT) が取り入れられています。本稿では、トラック輸送の効率向上について概観した後、外国における現地聞き取り調査をもとに、トラック輸送効率向上の具体的取組について最新情報を紹介します。

2 トラック輸送効率の向上方法と取り組むべき課題

トラック輸送効率の向上には、積載量の増加という直接的な方法と、積込み・積降ろし工程における効率向上、および実荷率の増加という間接的な方法があります。

積載量増加で代表的なものは、北欧諸国における取組です。現在、トラック規格はスウェーデンで総重量 60t、フィンランドで 74t が標準となりました。一方、オセアニア諸国の大規格は 62t ですが、この最大規



▲写真① ニュージーランド主流規格のトラック
(トラック会社の駐車場にて、2018年)

格のトラックは高速道路を走ることができないため、利用できる場所が限られており常用されておらず、現地主流規格は 42t と 48t です (写真①)。積載量増加とその標準化は、道路幅、橋梁の耐荷重などの道路基盤や法の整備と同時に進めていかなければならず、日本においてもトラック積載量増加を達成するには、行政と産業界が足並みをそろえていく必要があります。もう一つ、注目すべき積載量の増加方法は、木材含水率の低減です。木材重量の半分を占める水分を乾燥させれば、トラック積載容積を最大限活用することができます。乾燥は材の形状ではなく保有エネルギー量が製品価値を決めるエネルギー用木質バイオマスにとって特に効果的ですが、実践するためには乾燥工程中の在庫費用を誰が負担するかという議論が必要です。

積込み・積降ろし工程における効率上の鍵は、土場面積の確保です。材木は製品種類が多いため、効率的な仕分けのための作業レイアウトが積込み・積降ろ

しの効率を左右します。したがって、広い土場をどのように確保するか、そして、その投資に見合うだけの効果が得られるか、という作業計画上の意思決定が求められます。

実荷率とは、トラック輸送において実際に荷物を運んでいる時間の割合を指します。実荷率の向上は他業界では帰り荷の確保によって行われていますが、木材運搬は帰り荷が少なく、帰り荷確保以外の方法で実荷率を上げることが求められています。日本にも共通するこれらの課題について、具体的な取組を紹介します。

3 木材輸送のセントラル・ディスパッチング・システム

セントラル・ディスパッチング・システム (CDS) とは、中央配送計画のことを指します。木材輸送は、ある森林からある需要先を往復するシャトルシステムが一般的ですが、工場から山へ持っていく帰り荷がない限り、実荷率は 50% を上回ることはできません。だいたい 42% くらいの実荷率に収まります。この課題の解決のためには、二か所間の往復であるシャトルシステムを拡張し、複数の森林、複数の需要先を含む広域物流へと発展させ、協力取引の関係を築き上げることが重要です。

協力取引とは、実際の輸送と契約を分離し、輸送費用を最小に抑えるための取組です。たとえば、A 工場、B 工場はそれぞれ個別に C 素材生産業者、D 素材生産業者と契約を結びます。しかし、最寄工場に配送できるように、実際の配送は契約とは違う C → B, D → A へと行うよう協力取引関係を築き、長距離の輸送をさせて輸送費用を削減します。また、広域物流では、二点間の往復ではなく循環路のような配送ルートも可能となり、選択肢が増えるほど実荷率向上の可能性が見えてきます。このような広域物流と協力関係の構築には、共通した品質と正確な需要情報の共有が必須です。また、選択肢の増加は、情報の管理や計画の立案を困難にしていましたが、近年のコンピュータ性能の向上により、近年、広域物流にも最適な答えが見つかるようになり、実践されています。

この広域物流を実践しているのは、ニュージーランドのトリンブルフォレストリー社 (Trimble Forestry) です。同社は現在世界で唯一、CDS を実践している会社です。2018 年 4 月に行った同社への聞き取り調査によれば、ニュージーランドの全生産量 2,800 万

m^3 のうち、およそ 2,300 ~ 2,400 万 m^3 がこのシステムによって管理されているといいます。最適な配送計画を立案するには規模が必要ですが、同社では、大手森林企業と協力関係にあり、その規模を確保することができたということです。

同社では、契約した会社すべての伐採状況とトラック輸送状況を把握し、CDS サービスによって流域単位、もしくはトラックの中央拠点とその周囲といった規模でトラック配送計画を立案しています。また、1 週間単位の需要情報と伐採計画に基づき、1 週間の基本配送計画を立案します。そして、実際の作業状況、例えば、トラックドライバーの病欠や、伐採箇所の変更、需要量の変化等に基づいて、基本配送計画を日々、実荷率が最大となるよう最適化し直します。この最適化は現在、同社スタッフにより行われているとのことでしたが、今後は自動化も視野に入れています。伐採状況とトラック輸送状況の把握にはハーベスタヘッドやトラック備え付けのコンピュータ等の ICT が使用されており (吉田 2018a)、これは Wood Supply Execution (WSX) と呼ばれるシステムでリアルタイムにデータベース化され、CDS に利用されています。同社の CDS は、アメリカ・オーストラリアでの展開を画策しているところです。

4 積載量のリアルタイム計測

見込生産ではサプライチェーンの計画を立てることはできません。サプライチェーンを現場で支えている輸送の効率化を図るうえで、「どこにどれだけ何があり、何がどれだけ運ばれていて、どこにどれだけの需要がある」という情報は必要不可欠です。上記 CDS も、この情報がなければ成り立ちません。これまで、生産量の情報は山土場での手計測に頼っていました。手計測は時間がかかり、木材生産以外に人手を必要とするため、木材生産にかかる直接費用の他に間接的な費用が発生します。また、工場での再検査と不適格材の横持ちが必要となる場合があります。トラックへは目安量を積載するため、計画通りの量が運べているか、また、過積載かどうかなどはわかりません。手計測と目測以外の方法も組み合わせて、山土場で生産量、トラック積載量を把握することは、正確な情報に基づくサプライチェーンの計画と手計測を簡略化するために必要です。

山土場において、ハーベスタやプロセッサヘッドは



▲写真② フィンランドで稼働していた遠隔操機能、グラップル重量計付きトラック
一掴みの重量と合計積載重量が表示される。キャビンは昇降でき視界の確保も容易で、運転席に戻らずともリモコン操作でトラック小移動ができるため、中間土場などで高い極積みの取り扱いに長けている（2016年）。

材積を測定することができますが、トラック積載量は重量測定が主流です。重量測定はトラック荷台に取り付けられるロードセルによる方式のほか、グラップル方式もあります（写真②、吉田 2018b）。これにより、過積載を防止でき、運ばれてくる量を正確に把握することができます。最新の研究では、近赤外線分光法（NIR）を用いてトラック上で木材含水率を測定する試み（Fridh et al. 2017）や、ドローンによって航空写真を撮り、画像解析によって積載量を計測する試みなどがあります。現在のサプライチェーンは、「需要先に到着して初めて取引が成立」します。しかし、上述のような山土場でのリアルタイム材積・含水率計測技術の開発は、材積・重量・熱量ベースというさまざまな取引単位に対応して、再計測や横持ちなどを省き、サプライチェーン全体で生産費用を下げていこうとする熱意を感じます。これらの技術はまだ研究過程ですが、リアルタイム木材計測技術の発展は今後要注目です。

5 木材の乾燥と金流

木材の乾燥工程は、今のサプライチェーンにおいて主に製材工場の内部システムに組み込まれています。これは、品確法¹⁾で求められる品質の安定に乾燥機の使用が欠かせなくなったためです。しかし、この木材の乾燥工程をサプライチェーンの上流、森林での乾燥に組み込み直すことにより、森林からの木材輸送の効率が向上し、林業サプライチェーン全体の費用低減につながります。トラック積載量は容積と重量の二つ

の制限を受けます。筆者の計算では、木質チップ輸送において、容積 20m³、積載重量 9t の 10t トラックは 50% 含水率でも トラックの荷台容積を最大限活用することができます。より大型のトラックでは容積が大きくなるため、湿潤含水率を 30 ~ 40% まで落とすことで、荷台容積を最大限に活用できます（Yoshida et al. 2017）。輸送重量が軽くなることで、燃費が良くなるという環境面や、作業がしやすくなるといった労働安全面での副次的な効果も期待できます。まず、エネルギー用木質バイオマスについて乾燥工程を見直すことは有意義であろうと思います。

森林での木材乾燥の欠点は、原料が製品となるまでの期間であるリードタイムが長くなる点です。現状では、実際に材が需要先へ届いて初めて売買が成立します。したがって、長いリードタイムであればあるほど、キャッシュフローが悪くなり、中小事業体ほど森林での乾燥工程を実践するのは難しくなります。

この欠点を各國はどのように乗り切っているのでしょうか。

まず、フランスの木質バイオマス利用における取組を紹介します。フランスでは、森林での計測データをもとに契約した価格の 80% が、一次支払という形で支払われ、乾燥した材を運搬した際に、含水率に応じて残りの 20% を調整し支払うシステムがありました。この割合については、関係者間での協議によって決められ、フランスでは森林所有者に伐採への意欲を保つてもいいつつ、乾燥を行ってもらうために、一次支払

1) 住宅の品質確保の促進等に関する法律

の割合をとても高く設定している、という話でした(吉田 2014)。ただ、オーストラリアでは、同様の取組を実践しようとした際に、残りの 20%を捨てても材を早く出してしまいたい、同じ現場に二度行きたくないという意識が強く、うまくいかなかったという話を伺いました。

次に、アメリカでは、一企業が育林から伐採までをすべて行えるほどの規模を確保することによって、キヤッショフロー悪化の影響を受けない企業の財政基盤構築を行っていました(吉田 2017)。アメリカらしい方式であり、この方策を行える企業や地域は限られているように思われますが、今後、森林投資等の大きなお金の流れと関連付ければ、あり得ない話でもないようになります。

欧洲に戻り、オーストリアでは、森林組合が乾燥とチッピング作業場所を兼ねた中間土場を管理し、搬入された時点で木材を買い取ることによって、森林所有者の乾燥費用負担を森林組合が肩代わりするというシステムが成立していました(吉田 2017)。森林に近く、未乾燥材の輸送距離が短いこと、自伐が地域に根付いていることなどが鍵であり、森林組合に限らず、地域共同体等でも同様のシステムは成立可能だと思われます。

デンマーク・イタリア・フィンランドでは、チッピングや運搬といったサプライチェーンの一部工程が森林所有者から委託されるという分業システムを見ることができました(吉田 2017)。これによって、森林所有者はメインの収入源である木材生産に集中することができます。また、このシステムは上述した例とは異なり、労働に対して対価が支払われるため、作業量が明確でない限り成り立ちません。デンマークやイタリアで見たチッピング事例では、すでに材積が明らかであり、作業量は材積によって把握されていました。

方、フィンランドでは、車両系短幹集材後の林地残材収集作業という、材積がわからない作業が委託されており、林家が所有する小型フォワーダのグラップルに付属した重量計に基づいて委託作業料を支払うとの話を伺いました。柔軟なサプライチェーンの構築にも、積載量のリアルタイム計測が一役買っています。

6 トラック輸送の労務管理と安全対策

トラックの高性能化と同時に、林業界・運送業界の manus 不足解消のためにも、トラック輸送の労務管理や安全対策も重要です。例えば、グラップルの重量計利用により、トラック輸送の本質である運送工程とグラップル操作という付帯作業を分けて労務管理することが可能です。労務管理を分けられれば、給与体系の改善といった運転手の待遇改善方策も議論することができます。安全対策面では過積載が大きな問題です。積載量はトラックが安全に走れるように設定されており、過積載はそれだけで大きな事故につながる原因となります。また、橋梁の寿命や路面に対する負荷も大きいことから、サプライチェーン全体を危険にさらすことにもなります。グラップルの重量計は、安全対策にも大いに役立ちます。

7 おわりに

トラック輸送の効率化には、サプライチェーンの抜本的改革と技術革新が必要です。ICT のフル活用によって、柔軟にサプライチェーンを変えることができ、トラック輸送効率の向上、安全管理、人材不足の解消を産業界全体で目指すことができます。林業サプライチェーンにおけるトラック輸送は大幅な改善の余地があり、産業界をドラスティックに変えていく可能性を秘めています。

(よしだ みか)

《参考文献》

- Acuna M. Timber and biomass transport optimization : A review of planning issues, solution techniques and decision support tools. Croatian Journal of Forest Engineering. 2017, 38(2) : 279-290.
- Fridh L., Volpé S., Eliasson L. A NIR machine for moisture content measurements of forest biomass in frozen and unfrozen conditions. International Journal of Forest Engineering. 2017, 28 : 42-46, doi : 10.1080/14942119.2017.1297521.
- Yoshida M., Son J., Sakai H. Biomass transportation costs by activating upgraded forest roads And Intermediate landings. Bulletin of the Transilvania University of Brașov, Special Issue Series II : Forestry • Wood Industry • Agricultural Food Engineering. 2017, 10(59) : 81-88.
- 吉田美佳. 第 47 回林業機械学会 FORMEC とフランス林業. 機械化林業. 2014, 733 : 19-25.
- 吉田美佳. 林業サプライチェーンマネジメントにおける情報処理と情報透明化. 山林. 2017, 1592 : 32-40.
- 吉田美佳. ICT による透明情報共有と次世代型サプライチェーン構築の最前線. 現代林業. 2018a, 625 : 1-6.
- 吉田美佳. トラック搭載用グラップルローダの最新情報. 現代林業. 2018b, 626 : 1-6.

オルソ画像から中心投影画像へ 一次世代につながる GIS 管理とは—

中北 理

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究専門員
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1 E-mail: nakakita@ffpri.affrc.go.jp

はじめに

衛星画像、空中写真、ドローン画像は、そのまま観察する利用法のほか、パソコンで活用するためにオルソ画像の作成に利用されることも多くあります。地理情報システム（GIS）は森林を管理するツールとして大変有効ですが、その背景画像にもオルソ画像が使われます。しかし、少子高齢化が進む中で所有権の絡む境界確定作業等に対応するには、次世代まで長期に使えるGISを構築する必要があります。最終回となる本稿では、オルソ画像の注意点と、GISのさらなる活用法について紹介します。

オルソ画像は修整された合成画像

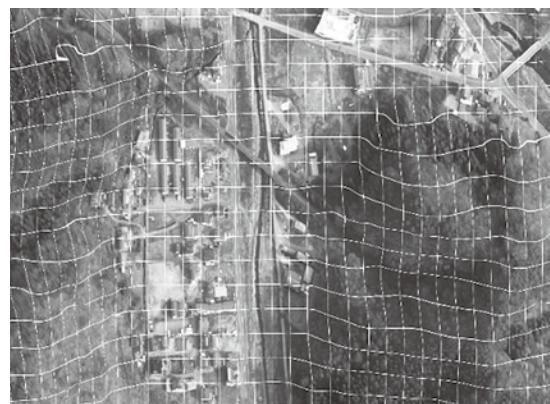
図①はGoogle Earthの拡大画像です。送電線が曲がりくねったり大きく断線しています。一見きれいなオルソ画像も、よく見ると（森林や農地部分で）複雑に歪められて作成されています。図②は、

空中写真の原画像に均一な格子メッシュを入れた状態で（精密）オルソ処理をされた画像です。地形モデルに合わせて画像の各部位がさまざまに歪んで（流れて）います。この歪み度合いは作成時のパラメーターを少し変えて大きく変わってしまいます。製品化されたオルソ画像は、複数のオルソがモザイク接合されたもので、流れ箇所や接続箇所が目立たないように綺麗に修整（修正ではない）されています。その修整技術も年々向上し、どこがどのように補修されたか、製作者もコンピューターも（？）わからない、いわばその場限りの画像なのです。

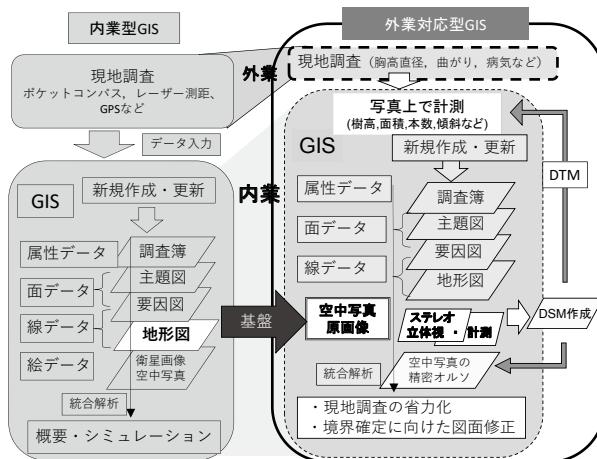
オルソ処理の基本的な仕組みは次の通りです。上空から直下に向けて撮影した画像は、標高の高い所は大きく、低い所は小さく写ります。また、中心投影のため画面の中心から周辺部にいくほど、被写体は倒れ込んだように写ります。そこで、この地形の凹凸とカメラの位置、レンズの歪み情報を考慮し、あたかも正射で写したように、元の画像を



▲図① Google Earth の画像
(大きく断線したり曲がった送電線、途切れた林道)



▲図② 元画像に格子を入れ作成したオルソ画像
(場所により画像が変形されて作られている)



▲図③ 内業型（左）と外業対応型 GIS（右）の構成

細分化し、移写と拡大縮小処理を行ってオルソ画像が作成されます。この地形の凹凸を、立体写真から推定する「精密方法」と既存の地形図から作成した数値標高モデル(DEM)を用いる「簡易方法」があります。デジタル処理の技術は向上していますが、実物に比べるとまだまだ粗い情報です。それを元にオルソ画像は合成されているのです。

現地調査の代替になる GIS を構築する

GIS は、多くの図面や計測情報を一元的にパソコンで扱え、さまざまな条件を設定し、それに適合する地域の抽出や量的把握が容易に行えます。結果も視覚的に見やすいようにさまざまな表示方法を選択でき、事業計画の推進に大変重宝します。

現行の GIS で基盤としているのは地形図ですが、地形図の精度以上には取り扱えないため、現地計測の代替は困難です。そのため、現地計測のデータをパソコンに入力し、統合的にシミュレートする内業集約型 GIS としての利用に留まっています。

しかし、GIS はもっと威力を発揮できるのです。困難な境界確定作業等にも対応させるには、現地計測に匹敵する（代替となる）計測がパソコン(GIS)上で行えるよう、外業対応型の GIS にすることです。その要が、「空中写真を基盤に据えた立体視との共用」なのです（図③）。

過去 60 年間の土地変化を 3 次元的に再現し、遡って計測することも可能で、最も精度の高い情報源でありながら安価かつ簡単な方法、それが空中写真の立体視利用です。これはオルソ画像や衛星画像では絶対に成し得ないです。

私たちが知りたいのは、背丈より大きな樹木や山の情報です。鳥のように自由に飛んでじっくり観察できないが故に、地上で計測したり上空からの画像をデジタル処理し、その実態を少しでも把握しようとしています。それほど 3 次元を捉えることは容易ではありません。しかし、この空中写真の立体視技術を使うと、触ることはできないものの、手に取るように現地が把握できます。さらに、その再現した現地を計測し、その地点を永遠に示すことができます。私たちは兎角地上で求めた現地データやコンピューター処理した結果を尊重しがちですが、もっと現地をじっくり観察することも必要ではないでしょうか。

将来に向けての方策

- 5 回の連載をまとめると次のようになります。
- 空中写真（＝中心投影）は、そのまま使うことが最高の利用法です。
 - たった 2 枚の写真を立体視してこそ、現地が忠実に再現され、最高精度の情報源になります。
 - 定期的（5 年あるいは 10 年毎）に現地を撮影した空中写真が、次世代につなぐ最重要情報です。
 - 手軽なドローンも長期視点に立った活用を意識し、立体視を考慮した撮影をしておくべきです。
 - オルソ画像はいつでもその時代にあるソフトで作成できます。重要なのは元の空中写真です。
 - GIS と立体視を組み合わせることで、GIS 上で現地計測を代替することも可能になります。

空中写真の技術的に優れた点がこれほどあるにもかかわらず、60 余年継続されてきた定期撮影が全国で途絶えています。デジタル処理による合成画像やドローンでの撮影は、年々良くなり便利ですが、一時的な利用では次世代につながりません。

今後は仮想現実（VR）の技術も発展するでしょう。現実を正確に把握できる「立体視」がますます重要なのです。

（なかきた おさむ）

[完]

[最新情報] 2018 年 4 月に北海道農業研究センターから、無料で空三処理、オルソ画像、点群画像の作成ができる 3 次元再構成ソフト（FieldReconst）が公開されました。

住友建機の林業機械 —SH135X-7 林業仕様機の開発—

SUMITOMO

河上 孝

住友建機株式会社 マーケティング部マーケティンググループ

JAPIC—森林再生事業化委員会委員の企業・団体の皆さまの活動の模様をご紹介します！

はじめに

私たち住友建機は油圧ショベル及び道路機械を製造販売する建設機械メーカーで建設機械の製造販売を通じ社会に貢献しています。林業機械としては日本、北米、東南アジア、オセアニア、アフリカ世界各地向にその地域に合った機種を供給しています。

私が所属するマーケティング部は機械開発に際し、お客様の声(VOC)を最重視し、お客様にとって使い易い製品を提供すること、また、お客様に利益をもたらすことを念頭に置いて工場との間に入り開発を進める組織です。今回は、林業向けに開発し本年5月に販売を開始した油圧ショベルの新製品についてご紹介します。

SH135X-7 林業仕様機の開発コンセプト及び特徴

本機は2017年10月より販売を開始した、特定特殊自動車2014年排出ガス規制に適合した新型13トン後方超小旋回型油圧ショベル「SH135X-7」の林業仕様機で、開発に際し技術者とともに北は北海道から南は鹿児島まで日本全国各地の林業の現場を訪問してVOCを集め、お客様に満足していただけるよう全社一丸となって開発しました(写真①)。現在、日本国内では海外製ハーベスタ、国内製ハーベスタ及びプロセッサの他、多種多様な林業用アタッチメントが市場に出回り使われています。そのため、安全・安心、低燃費、使いやすさはもちろんですが、「あらゆるメーカーのアタッチメントで快適に作業できること」がSH135X-7林業仕様機の開発コンセプトです。

●安全・安心面：弊社のショベルで採用されている左右後方230度を俯瞰できるFVM(フィールドビューモニター)装備し、オペレーターキャブ(運転席)もROPS(転倒時保護構造)を採用しています。強化型アンダーカバー、作業道での傾斜が分かる水準器、クローラーのはずれを防止するダブルトラックガード、



◀写真① 新型13トン
後方超小旋回型油圧
ショベル SH135X-7
林業仕様機

作業場での枯葉等の侵入を防ぐメッシュカバー、侵入防止ドアゴム、万が一の火災を防止するマフラーカバー、消火器等々を装備しています(写真②～⑨)。また、林道走行時にドーザブレードが邪魔にならないよう上方ストローク量を大きくしています。オプションとして各種ガード類(写真⑩)、LED作業灯(写真⑪)を準備しています。

●低燃費性：標準機に採用している低燃費油圧システムSSC α (スプールストロークコントロールアルファ)を林業仕様機にも採用しています。

●使いやすさ：ハーベスタ・プロセッサの使用時に無意識にバケットレバーを操作してしまいバケットリンクエージが閉じて運転席に近づくなど作業性が悪くなるということが起りますが、それを防ぐため任意の位置でバケットシンクリンダーが動かないようにするバケットシンクリンダーロック機構、現場で使用する道具類を収納する工具箱と工具置き、現場での給油を安全・容易にする電動燃料ポンプ、オペレーターの疲労を軽減し快適にするシートヒータ付きエアサスシート等をオプションとして準備しています(写真⑫、⑬)。

KESLA社製ハーベスタ仕様機

当社はフィンランドの林業機械メーカーのKESLA社と提携し、アタッチメントとして同社のストローク



◀写真⑩ オプションの各種ガード類



◀写真⑪ LED 作業灯



▼写真⑫ 電動燃料ポンプ

▲写真②～⑨ SH135X-7 林業仕様機の装備

- | | |
|-----------------|---------------|
| ②: フィールドビューモニター | ③: 強化型アンダーカバー |
| ④: 水準器 | ⑤: ダブルトラックガード |
| ⑦: 侵入防止ドアゴム | ⑧: マフラーカバー |
| ⑨: 消火器 | |

ハーベスターをメインに装着しています。キャブ内及び各部レイアウトを KESLA 社製ハーベスターに合うよう設計し、アフターパーツも当社製造拠点の千葉工場に置いて注文当日中に出荷できるよう準備をしています。また、サービス部隊も KESLA 社と連絡を密にし、問い合わせや問題等にも対応できるようにしています。

KESLA 社製ストロークハーベスターは少ない油量でも作動可能ですが、チェーンソー作動時には大油量がないとチェーンソーが低速になり、材割れが生じる恐れがあります。そのため、2011 年排ガス規制対応車の 6 型機よりアクセルを低速で使用していてもチェーンソー操作時には自動的にアクセルが最高モードになる“オートアクティブソーモード”を装備し、材割れ防止と燃費向上に貢献しています。

ハーベスター仕様機

開発コンセプトでも述べましたが、現在国内では様々なメーカーのハーベスター・プロセッサが使用されています。KESLA 社製ストロークハーベスターは大きな油量を必要としませんが、その他の製品の中には大油量を必要とするものもあります。これを解消するため、油圧回路を今回大幅に見直しました。これによりベーマシンとの複合操作時にもストレスなく造材作業ができます。



▲写真⑫ 工具箱と工具置き



◀写真⑬ 操作レバースライドスイッチ(左・右)

グラップル仕様機

グラップル仕様機では、操作レバーの手元でグラップル等のアタッチメントを動かせる操作レバースライドスイッチ(写真⑭)をオプションで用意しています。

最後に

このように、住友建機の林業機械はお客様の声をベースに安全・安心・低燃費・使いやすさをモットーに開発しており、お客様に満足いただける製品であると確信しています。開発に際して VOC 収集にご協力をいただいた全国のお客様に感謝するとともに、この場を借りてお礼申し上げます。また、無理な要求を突きつけたにも関わらずそれを克服してくれた技術陣に感謝したいと思います。

(かわかみ たかし)



Japan Project-Industry Council

JAPIC 森林再生事業化委員会*とは

「産官学のプラットフォーム」として、新たな林業システム、産業化の実現にむけて、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。

*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

第63回

森林技術賞

受賞された方々の業績を紹介します

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

平成29年度も募集を行い、各方面から推薦された業績の中から、平成30年5月に厳正な審査を行った結果、森林技術賞3篇、努力賞1篇が選出されました。

なお、各受賞者のご所属は、応募時のものです。

山菜・野生きのこの選抜及び栽培方法の確立・普及

まつもとのりゆき
新潟県森林研究所
松本則行

昭和60年代の頃から、「山菜は山から採ってくるもの」から「栽培するもの」という考え方の変化が各地に根付きつつあった。さらに、サルなどの野生動物による野菜や果樹の被害の激増や耕作放棄地などの増加、直売所の増加、地域興しの資源として、山菜が注目されるようになってきた。松本氏はこのような状況を背景に、山菜類の人工栽培に着目し、ゼンマイの栽培方法、ウドやワラビの優良品種選抜及び栽培方法を確立した。

1) 優良品種の選抜

- ・新潟県内のウド野生種から、皮が軟らかく加工用にも生食用にも利用できる、耐病性、多収量の品種「新潟9号」など3品種を選抜し、それらを大量増殖するための組織培養技術を確立。
- ・新潟県内のワラビ野生種から、多収量で太い品種「新潟5号」など3品種を選抜。
- ・新潟県内のウワバミソウ野生種から、生育が良好で茎が緑色の品種を選抜。

2) 栽培方法の確立

- ・ゼンマイの栽培方法について、胞子からの栽培等を行い、山から採取する時の株の大きさや収穫方法等を確立。
- ・ワラビの増殖について、成園までの年数はかかるが、あぜシートを用いて少量の地下茎で確実に成園できる方法を提案。

3) 病虫害

- ・ウド菌核病を調査したところ、特定の品種が弱いことや、発生した年の気温や雨量に特長があり、稀な病気であることなどが分かった。
- ・コシアブラのタテジマカミキリ被害を見つけ調査したところ、葉の切り落としと1年

生枝への輪状食痕のある頂部の芽の基部に卵を産み付けてあることなどが分かった。

以上、広範囲な山菜を対象に、優良系統の選抜、増殖法および栽培法について取り組み、地域振興の核となる山菜類の栽培技術の発展に大きく貢献している。また、山菜の試験研究のみならず、野生きのこ類、菌根菌、ウルシなどについても試験研究を行い、本県試験研究全般の中心的な存在として、若手研究員の育成指導にも注力している。

緩中傾斜地における高性能林業機械を活用した作業システムの開発と普及

地方独立行政法人北海道立総合研究機構
森林研究本部林業試験場 **対馬俊之・渡辺一郎**

対馬氏・渡辺氏らは、車両系機械にとって好作業条件を有する北海道において、高性能林業機械を最も有効に活用できる作業システムとして、1980年代後半から高性能林業機械のフィールド試験を通して生産性やコストを明らかにし、伐採列を機械走行路に活用した列状間伐や、ハーベスター・フォワーダおよびグラップルローダの機動力を活かした北海道型とも言うべき CTL (Cut To Length: 短幹集材) の有効性について提唱してきた。

具体的な研究成果の一つ目として、「高性能林業機械による間伐作業システムの実証」では、高性能林業機械によるトドマツおよびカラマツの列状間伐において、生産性やコスト、定性間伐との総収穫量の差などを明らかにし、そのメリットとデメリットを示した。その普及に際しては、現場からの不安の声が高かった「定性間伐との成長量、総収穫量の違い」「コスト低減効果」などを定量的に明らかにし、残存木への損傷などの調査も重ねたうえ、研究成果をパンフレットやマニュアルにまとめ、研修講師を10年以上にわたって努めた。現在、北海道において「列状間伐」は標準的な間伐方法の一つとして認知されるに至っており、効率的な間伐技術について、道内の普及組織と協力して現場への普及に努めた功績は大きい。

成果の二つ目として、「北海道にふさわしいCTLシステムの実証」では、当初、全幹集材が主流だった列状間伐システムの生産性をさらに上げるため、先山（林内や作業道脇）で採材する短幹集材システムについても検討を重ねた。欧州で一般的なCTLの検証に加え、北海道内で導入率の極めて高いグラップルローダを加えた重機3台のシステムも検証するなど、北海道の導入機械の実情を考慮した作業システムを提唱した。また、北海道の機械導入状況を考慮して提案した北海道型CTLも普及し始めており、候補者らの研究成果は、施業の低コスト化や安全性の向上など、北海道林業の振興に大きく貢献している。さらに、当作業システムは北海道のみならず、同じような緩傾斜地形における効率的な作業システムとして高い汎用性が期待される。

スギ心持ち柱材の高品質乾燥技術の開発とその普及

かたぎりゆきひこ
福岡県農林業総合試験場
片桐幸彦

本技術は、スギ心持ち柱材の人工乾燥において、従来、本県で主に行われていた中低温長期乾燥法による人工乾燥では材表面に割れが発生しやすいという課題を解決し、本県スギ心持ち柱人工乾燥材生産を支える技術である。

まず、室内実験において、乾燥前に高温低湿処理を施すことにより材表層部にドライニングセット（本来の収縮率とは異なる小さな収縮量で固まること）が形成され、これによりこれまで表面割れ抑止の必須条件とされていた湿度調節を要さず表面割れの発生を抑制できることを明らかにした。高温低湿処理は処理時間を短時間とすることで、その後の乾燥温度が105°C程度の高温であっても材内部に発生する内部割れの抑制にも効果があることが分かった。

次に実用乾燥機を用いた試験により、本県の既設乾燥機の形式や稼働率によって異なるものの、県産スギ柱材では98°Cで6時間程度蒸煮後、乾球温度120°C、湿球温度90°Cで12時間程度の高温低湿処理を施し、その後50°C～80°C程度で7～14日間乾燥することにより、表面割れ・内部割れの両方を抑制できること、その表面割れの抑制効果は乾燥終了後数年経過しても持続することを明らかにした。

さらに、高温型の蒸気式乾燥機で高温低湿処理のみを施し、県内の他の工場が保有する中低温乾燥機で乾燥しても良質な乾燥材を生産することが可能であることが示された。

これらにより、これまでスギ心持ち柱材の乾燥に使用されていなかった既存乾燥機の有効活用と、それによる地域での乾燥材の供給増を可能とし、福岡県が現地適応を目指し平成13～15年に実施した「福岡県県産材乾燥システム開発促進事業」に活用された。この結果、福岡県内の人工乾燥材の出荷量が以前の年間4千m³程度から平成16年には年間約1万6千m³にまで増加し、さらに県内の比較的規模の大きな工場が本方式を採用して高温蒸気式乾燥機を増設したことにより、現在約7万4千m³（平成28年次）にまで増加している。

片桐氏が開発した県産スギ心持ち柱材の高品質乾燥技術は、福岡県産スギ柱乾燥材の生産拡大に大きく貢献するものである。開発した技術を用いた乾燥材の大幅な増加に加えて、最近では県内製材工場における「人工乾燥処理構造用製材」のJAS認定取得にも波及するなど、県内の林産業の発展に大きく貢献している。

森林に生息するハバチ類の形態と生態に関する調査研究

元長野県 小島治好
こじまはるよし

我が国最大の森林被害である松くい虫被害や、被害区域が拡大傾向にあるナラ枯れ被害等をはじめとする病害虫による森林被害は、資源の損失のみならず公益的機能の低下、所有者の経営意欲の喪失等にもつながるものであり、その適切な対応が求められている。

幼虫が植物の葉を食べるハバチ類は、ハチの仲間であって、日本で約800種が記録されており、その多くは森林に生息しているが、成虫を除いた、卵、幼虫、蛹の形態、宿主植物、生育場所、生活史、分布などの生態についてはほとんど知られていない。

ハバチ類の形態・生態を知ることは森林に対する理解を深め、森林管理、林業経営に寄与するものと考え、主に森林保護に係る業務を担当していた県職員の時代からその調査研究を行い、県の林業専門技術員（森林保護）として、また、県林業総合センターの指導部長として県内の林業改良指導員（約60名）をはじめとする森林・林業関係者への普及指導を行ってきた。

県職員退職後は、さらに調査研究を進め、多数の論文を発表している。なかでも、針葉樹の葉を食べるマツハバチ科、マツヒラタハバチ科については、その知見の蓄積に努めており、9種の新種の発見に寄与し、うち4種についてその学名に「kojimai」の種小名がつけられた。

森林害虫のひとつであるハバチ類に関する小島氏による研究は、世界的にも先進的なものであり、高く評価されている。また、これまでの研究成果について講演を行うなど、普及にも尽力している。

森林整備センター 公開シンポジウム 2018

- 主 催：国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林整備センター
- 後 援：宮崎県、九州森林管理局、宮崎大学農学部、公益社団法人宮崎県森林林業協会、
宮崎県森林組合連合会、宮崎県木材協同組合連合会、宮崎県造林素材生産事業協同組合連合会、
宮崎県緑化樹苗農業協同組合、宮崎県林業公社、公益社団法人宮崎県緑化推進機構
- 日 程：平成30年10月30日（火）13:00～17:00
- 場 所：宮崎市民プラザ オルブライトホール（宮崎市橘通西1丁目1番2号）
- テマ：次世代へつなぐ森林の恵み
- 内 容：以下の講演・報告ほか
基調講演：「主伐期における森林整備の課題」宮崎大学農学部教授 藤掛一郎氏
報 告：「資源循環型林業の確立を目指して～宮崎県の取組～」福満和徳氏
「低コスト再造林についての研究動向」宇都木 玄氏
「エリートツリー及び特定母樹の植栽試験地について」倉本哲嗣氏
「水源の森林づくりの取組」吉江和紀氏
- お問い合わせ先：森林整備センター九州整備局総務課 Tel 092-433-1422

●緑の付せん紙●

平成 30 年度 森林情報士研修開講！

当協会では、森林・林業技術の向上や研鑽・普及活動の一環として、森林系技術者の育成及び資格認定を行っています。

その一つである森林情報士制度は、空中写真やリモートセンシング情報の解析技術、GIS 技術等を活用することで、森林計画、路網整備などの事業分野に的確に対応できる専門技術者を養成することを目的として、平成 16 年度に創設された資格認定・登録制度です。

平成 30 年度の森林情報士研修は、森林 GIS1 級、同 2 級、及び森林リモートセンシング (RS) 1

級、同 2 級、の 4 部門を開講、いずれの部門とも、日林協会館内会議室にて、5 日間の日程で行われました（日程は下記参照）。

なお、この研修の合否については、「森林系技術者養成事業運営委員会」（来年 2 月を予定）開催



▲講義（森林 GIS 1 級部門）

後に発表されます。来年度も同時期に開講予定です。意欲ある皆様の受講をお待ちしています。

（日本森林技術協会／一 正和）

▼平成 30 年度 森林情報士研修開講の概要

部 門	開講期間*	講 師	人 数
森林 GIS 2 級	8 月 20 日～24 日	田中和博氏（京都府立大学教授）	23 名
森林 GIS 1 級	8 月 27 日～31 日	田中和博氏（京都府立大学教授）	18 名
森林 RS 2 級	9 月 3 日～7 日	栗屋善雄氏（岐阜大学教授）	8 名
森林 RS 1 級	10 月 1 日～5 日	栗屋善雄氏（岐阜大学教授）	7 名

* いずれも月曜日から金曜日までの開講

■ 新刊図書紹介 ■

- 図説 日本木造建築事典一構法の歴史一 総編集：坂本 功 編：大野 敏・大橋好光・腰原幹雄・後藤 治・清水真一・藤田香織・光井 渉 発行所：朝倉書店（Tel 03-3260-7631）発行：2018 年 10 月 B5 判 608 頁 定価（本体 22,000 円 + 税）ISBN 978-4-254-26645-0
- カメラトラップによる野生生物調査入門 調査設計と統計解析 訳：飯島勇人・中島啓裕・安藤正規 発行所：東海大学出版部（Tel 0463-58-7811）発行：2018 年 10 月 A5 判 356 頁 定価（本体 4,300 円 + 税）ISBN 978-4-486-02159-9
- 森林科学シリーズ10 森林と菌類 編：升屋勇人 発行所：共立出版（Tel 03-3947-2511）発行：2018 年 10 月 A5 判 332 頁 定価（本体 3,500 円 + 税）ISBN 978-4-320-05826-2
- 「複合林産型」で創る国産材ビジネスの新潮流 川上・川下の新たな連携システムとは 著：遠藤日雄 発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-8461）発行：2018 年 9 月 A5 判 296 頁 定価（本体 3,000 円 + 税）ISBN 978-4-88138-364-3
- ものと人間の文化史 181 和紙植物 著：有岡利幸 発行所：法政大学出版局（Tel 03-5214-5540）発行：2018 年 9 月 四六判 318 頁 定価（本体 3,100 円 + 税）ISBN 978-4-588-21811-8

- 世界の林道 上／下 著：酒井秀夫・吉田美佳 発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-8461） 発行：2018 年 9 月 B5 変形判 248 頁／224 頁 定価（本体各 4,000 円 + 税）ISBN 978-4-88138-362-9／978-4-88138-363-6
- 早わかり森林経営管理法 編著：森林経営管理法研究会 発行所：株式会社大成出版社（Tel 03-3321-4131） 発行：2018 年 9 月 A5 判 150 頁 定価（本体 1,800 円 + 税）ISBN 978-4-8028-3344-8
- ISA 公認テキスト アーボリスト[®] 必携 リギングの科学と実践 著：ISA International Society of Arboriculture ピーター・ドンゼリ／シャロン・リリー 訳：アーボリスト[®] トレーニング研究所ジョン・ギャスライト／川尻秀樹／高橋晃展 発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-8461） 発行：2018 年 8 月 B5 判 184 頁 定価（本体 5,000 円 + 税）ISBN 978-4-88138-361-2
- 地域資源を活かす生活工芸双書 萱 著：柳沢 直・柏 春菜・竹田勝博・松本八十二 発行所：農山漁村文化協会（Tel 03-6459-1131） 発行：2018 年 8 月 B5 判 152 頁 定価（本体 3,000 円 + 税）ISBN 978-4-5401-71185

我が国の木材輸出額の推移

(要旨) 我が国の木材輸出は、平成25(2013)年以降増加している。平成29(2017)年の木材輸出額は、前年比37%増の326億円となった。

品目別にみると、丸太、製材、合板等で全体の輸出額の約8割を占めている。

輸出先を国・地域別にみると、中国が最も多く、フィリピン、韓国、米国、台湾と続いている。

我が国の木材輸出は、中国等における木材需要の増加や韓国におけるヒノキに対する人気の高まり等を背景に、平成25(2013)年以降増加している。平成29(2017)年の木材輸出額は、前年比37%増の326億円となった。

品目別にみると、丸太が137億円(前年比62%増)、製材が54億円(前年比43%増)、合板

等が63億円(前年比28%増)となっており、これらで全体の輸出額の約8割を占めている。丸太の輸出額は、平成28(2016)年には減少したものの、平成29(2017)年には一転して大幅に増加して輸出額全体の約4割を占めている(図①)。丸太の輸出額のうち、中国・韓国・台湾向けが99%を占めている。

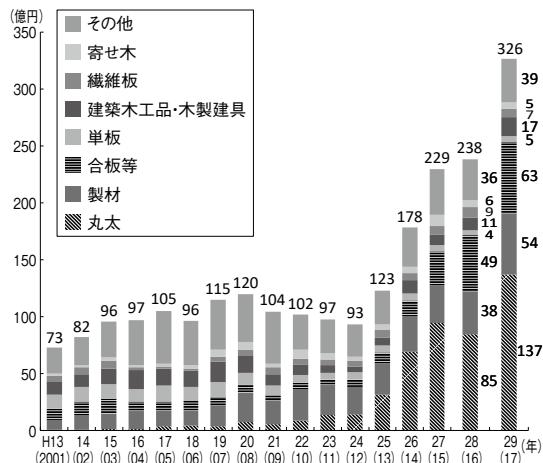
また、輸出先を国・地域別にみると、中国が145億円で最も多く、フィリピンが74億円、韓国が37億円、米国が19億円、台湾が16億円と続いている(図①)。中国向けについては、輸出額の約7割を丸太が占めており、主にスギが輸出されて梱包材、土木用材、コンクリート型枠用材等に利用されている。韓国向けについては、輸出額の約6割を丸太が占めており、主にヒノキが輸出されて内装材等

に利用されている。フィリピン向けについては、輸出額の約8割を合板等が占めている。米国向けについては、輸出額の約3割を製材が占めており、最近では、米スギの代替材需要に応じたスギ製材の輸出が伸びている。

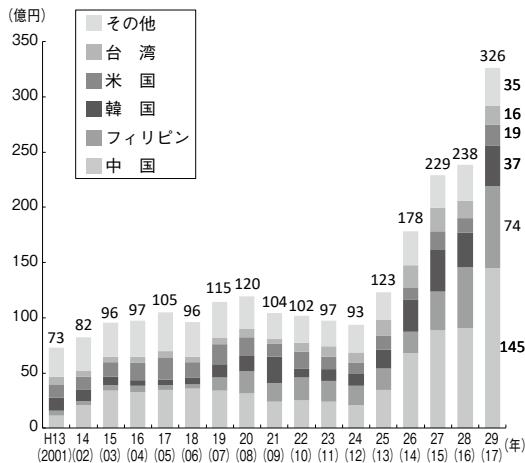
平成28(2016)年5月に取りまとめられた「農林水産業の輸出力強化戦略」では、林産物のうち、スギ・ヒノキについて、丸太中心の輸出から、我が国の高度な加工技術を活かした製品の輸出への転換を推進するとともに、新たな輸出先国の開拓に取り組むこととした。

林野庁では、輸出力強化に向けて、日本産木材製品のブランド化の推進、日本産木材の認知度向上、内外装材などターゲットを明確にした販売促進等に取り組んでいる。

[品目別]



[国・地域別]



▲図① 我が国の木材輸出額の推移

注：HS44類の合計。

資料：財務省「貿易統計」

正会員（個人会員）の皆様へのお知らせ（P.38～42）

平成 30 年 10 月 1 日

（一社）日本森林技術協会 正会員 各位

（一社）日本森林技術協会
代議員選挙管理委員会
委員長 石塚 森吉

代議員選挙の告示について

謹啓 時下益々ご清祥のこととお慶び申し上げます。

皆様には一般社団法人日本森林技術協会の正会員¹⁾として、常日頃から日本森林技術協会を支えて頂いていることに対しまして、敬意を表する次第です。

さて、現代議員の任期は、平成 31 年 2 月末日で満了することから、今年度において平成 31 年 3 月以降を任期とする新たな代議員を選出しなければなりません。

そのため、代議員選出規程に基づき、今回、私を含めた 3 委員が理事会の承認を経て、理事長から代議員選挙管理委員会の委員に委嘱されました。

当委員会は、選挙事務局を置いて、今後、代議員選挙の管理執行を行うこととなり、正会員皆様のご協力により進めて参る考えです（詳細は次頁参照）。

先ずは、「有権者名簿」（平成 30 年 9 月 1 日現在の正会員）を正会員の皆様にお送り致しますので、ご査収頂き、脱漏・誤記がありましたら有権者名簿の異議申立てを FAX 又はメールにより平成 30 年 10 月 31 日までに行って頂きますようお願いします（P.42 「異議申立書」をご利用下さい）。

併せて、地区別の正会員数から代議員総定数を比例按分し、地区別の定数を決定致しましたので別刷の「有権者名簿」にてお知らせするとともに、これらを踏まえて、平成 30 年 10 月 16 日から 11 月 15 日の期間（期間厳守）に代議員の候補者（自薦他薦）の受付を行います。

代議員候補者の立候補・推薦の届出書様式及び異議申立書は、P.40～42 に掲載しているほか、当協会 Web サイト（ホームページ）にも掲載しておりますので、ご提出下さいますようお願い申し上げます。その結果、候補者数が定数に達しない地区の皆様には、受付の期間延長についてホームページ上でお知らせ致します。

なお、代議員候補者数が地区定数を超えた場合には投票による選挙を行います。その場合には改めてホームページ上でお知らせ致します。

代議員選挙管理委員会委員名簿

	氏名	所属等
委員長	石塚 森吉	(公財)国際緑化推進センター 技術顧問
委員	中山 聰	(一社)全国林業改良普及協会 専務理事
委員	渡邊 良範	(一社)フォレスト・サーベイ 理事

1) 正会員：本会の目的に賛同して入会した個人（普通会員、学生会員、終身会員）
※本欄は、当協会 Web サイト（ホームページ）で告示したものを掲載しています。

代議員選挙の要旨

1 代議員

- ・一般社団法人及び一般財団法人に関する法律上の社員となります。
- ・正会員の選挙により選出します。
- ・選挙は3年に1度実施します。
- ・正会員の権利のほか、総会で議決権を行使できます。
- ・無報酬です。

2 代議員総定数

80名以上120名以内となります。

3 代議員数の地区定数

全国を7地区に分け、各地区の正会員数を比例按分し、各地区的定数を決定します。

4 代議員の任期

任期は、平成31年3月1日から平成34年2月末日までの3年間となります。

5 選挙権と被選挙権

- ・代議員の選挙権は、本会員の平成30年9月1日現在の正会員に限ります。
- ・被選挙人となるには選挙権を有する正会員でなければなりません。
- ・選挙人及び被選挙人の所属地区区分は、平成30年9月1日現在の会誌送付先住所によります。

6 有権者名簿の送付

- ・平成30年9月1日現在の「有権者名簿」を正会員に送付します（本号に同封）。
- ・選挙人は、有権者名簿に脱漏、誤記がある場合には平成30年10月末日までにFAX又はメールにより代議員選挙管理委員会へ異議の申立てを行うことができます。

7 代議員候補

(1) 自薦

- ・自ら立候補することができます。なお、立候

補届出書（P.40）を平成30年11月15日必着で提出して下さい。

- ・他の地区からの立候補はできません。

(2) 他薦

・他の正会員を代議員候補として推薦することができます。その場合、推薦者は本人から候補者となることの同意を得てから、推薦届出書（P.41）を平成30年11月15日必着で提出して下さい。

・候補者本人の同意なく勝手に推薦はできませんのでご注意下さい。

・推薦者は他の地区的正会員を推薦することはできません。

(3) 候補者名簿（有権者名簿）

- ・正会員に送付します（本号に同封）。

8 投票

選挙投票期日は、平成31年1月末日までとします。

(1) 地区定数を超えた地区の場合

- ・地区の正会員に候補者名簿を送付し、3名を選んで投票して頂きます。
- ・投票用紙は正会員に別途送付します。
- ・投票は、無記名投票とします。
- ・投票数の多い順に当選者とし、同数の場合は代議員選挙管理委員会が抽選により決定します。

(2) 地区定数に達しない地区の場合

- ・投票は行わず候補者全員が当選人となります。
- ・総定数の下限数80名以下となる場合には、地区定数に達しない地区に限り、速やかに期間を延長し、候補者の追加受付を行います。

9 当選通知

- ・代議員選挙管理委員会は当選人に当選の通知を行い、当協会Webサイト（ホームページ）に選挙結果を掲載します。

【地区区分】（北海道）：北海道、（東北）：青森県・岩手県・宮城県・秋田県・山形県・福島県、（関東）：茨城県・栃木県・群馬県・埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県・新潟県・山梨県、海外、（中部）：富山県・石川県・福井県・長野県・岐阜県・静岡県・愛知県・三重県、（関西）：滋賀県・京都府・大阪府・兵庫県・奈良県・和歌山県・鳥取県・島根県・岡山県・広島県・山口県、（四国）：徳島県・香川県・愛媛県・高知県、（九州）：福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県・大分県・宮崎県・鹿児島県・沖縄県

FAX 03-3261-5393
又はメール (送信先は下記のとおり)

平成 30 年 月 日

(一社)日本森林技術協会
代議員選挙管理委員会
委員長 石塚 森吉 殿

地 区 : _____

氏 名 : _____ 印

代議員立候補の届出書

私は、一般社団法人日本森林技術協会の平成 30 年度の代議員選挙に立候補致します。

○メールの場合の宛先

代議員選挙管理委員会選挙事務局 so-mu@jafta.or.jp

平成 30 年 11 月 15 日必着

FAX 03-3261-5393
又はメール (送信先は下記のとおり)

平成 30 年 月 日

(一社)日本森林技術協会
代議員選挙管理委員会
委員長 石塚 森吉 殿

(推薦人)

地 区 : _____

氏 名 : _____ 印

代議員候補者の推薦届出書

一般社団法人日本森林技術協会の平成 30 年度の代議員選挙に下記の者を代議員候補者として推薦致します。

なお、本人から候補者となることに下記のように同意を得ておりますことを誓約します。

記

	地 区	氏 名	確認月日	確認方法
1				
2				
3				

- (注) 1. 推薦は 3 名までとします。
2. 候補者の推薦は推薦者の同一地区の正会員からとします。
3. 候補者本人の同意の確認をお願いします。記載がなければ無効となります。
① 確認月日欄には、本人から了諾を得た日を記載して下さい。
② 確認方法欄には、電話・口頭・文書等の実際に実施した方法を記載して下さい。

○メールの場合の宛先

代議員選挙管理委員会選挙事務局 so-mu@jafta.or.jp

平成 30 年 11 月 15 日必着

FAX 03-3261-5393
又はメール (送信先は下記のとおり)

平成 30 年 月 日

(一社)日本森林技術協会
代議員選挙管理委員会選挙事務局 御中

地 区 : _____

氏 名 : _____ 印

有権者名簿異議申立書

一般社団法人日本森林技術協会の平成 30 年度の代議員選挙に係る有権者名簿について、下記の内容で異議を申し立てます。

記

↓該当する項目にチェックを入れて下さい。

事項	申立ての具体的な内容
<input type="checkbox"/> 脱 漏	
<input type="checkbox"/> 誤 記	
<input type="checkbox"/> その他	

○メールの場合の宛先

代議員選挙管理委員会選挙事務局 so-mu@jafta.or.jp

平成 30 年 10 月末日必着

01

代議員選挙のお知らせ

●当協会 Web サイトにおいて平成 30 年 10 月 1 日付けで代議員選挙についての告示を致しました。本号 P.38 ~ 42 にもその内容を掲載していますので正会員の皆様はぜひご高覧下さい。

02

日林協のメールマガジン・会員登録情報変更について

●メールマガジン 当協会では、会員の方を対象としたメールマガジンを毎月配信しています。ぜひご参加下さい。配信をご希望の方は、メールアドレスを当協会 Web サイト《入会のご案内》→《入会の手続き》→《情報変更フォーム》にてご登録下さい。

●異動・転居に伴う会誌配布先等の変更 これについても、上記《情報変更フォーム》にて行えます。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。

●メールアドレスの変更 メールアドレスが変わられた場合も、上記《情報変更フォーム》にて変更をお願いします。

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

03

協会のうごき

●人事異動【平成 30 年 9 月 30 日付け】

退職 事業部技師

小松隆平

【平成 30 年 10 月 1 日付け】

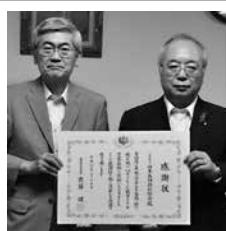
採用 事業部技師補

堀 麻耶

平成 30 年 7 月豪雨の災害支援について

本年 7 月の西日本を中心とした豪雨等により被災された方々、そのご家族の皆様にあらためましてお見舞いを申し上げます。

当協会は被災者支援として食料品等の提供を行い、これに対し 8 月 24 日、農林水産大臣から感謝状が授与されました。



左: 牧元 林野庁長官、右: 福田理事長

編集後記

今年の夏は、地震や豪雨、猛暑など日本各地で自然災害が多く発生しました。被災された皆様にお見舞いを申し上げます。

人間にとては大変な気象条件でも、植物は旺盛に伸び、山の樹木もどんどん育ちます。

こうして増える資源を活用するためには、木材輸出も考えていく必要があります。今月号は輸出について関係する皆様に執筆いただきました。

森林技術 第 919 号 平成 30 年 10 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

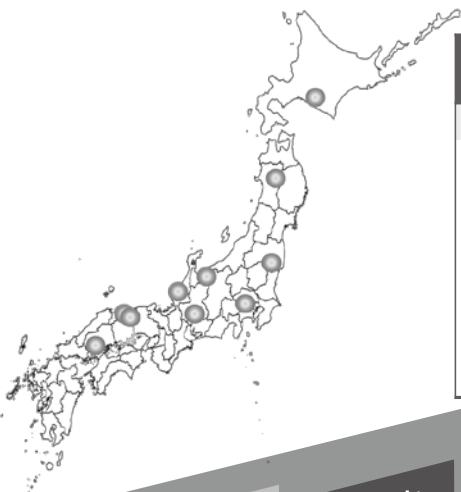
三菱 UFJ 銀行 銀行中央支店 普通預金 0067442 郵便振替 00130-8-60442 番

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〕

「地域内エコシステム」構築事業

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



実証地域が決定しました。

実現可能性調査

北海道 平取町
秋田県 鹿角市
福島県 東白川郡
東京都 青梅市
富山県 黒部市
石川県 白山市
鳥取県 鳥取市
広島県 東広島市

概念設計

岐阜県 関市
鳥取県 智頭町

「地域内エコシステム」とは、地域の森林資源を地域内で有効活用する地産地消型の持続可能なシステムのことです。

地域の木質バイオマスエネルギーを活用し、小規模な熱利用又は熱電併給により、地域住民や山林所有者など森林関係者に、確実に利益が還元される仕組みづくりを目指します。

地域の方々のやる気をサポートします。

平成31年2月に成果報告会を予定しています。
詳しくはこちらのHPに記載予定です。 <http://wb-ecosys.jp/>
【連絡先】(一社)日本森林技術協会 バイオマス担当 TEL 03-3261-9121

【訂正】先月号の同ご案内にて実証地域の都道府県名に誤りがありました。以下の通り訂正して、お詫び申し上げます。

誤：岩手県 鹿角市 正：秋田県 鹿角市

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 を開設しました！

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

土と水と緑の技術で社会に貢献します。



コンサルティング

斜面防災／河川・砂防・海岸
治山・林道／地盤環境
環境・緑化／維持管理／海外事業

工事・施工管理

地すべり防止工事／斜面・法面工事

技術・開発

斜面防災技術／土質試験技術
緑化関連技術／防災情報管理技術
GIS 関連技術／シミュレーション技術
防災教育教材

ISO 9001 登録



国土防災技術株式会社

URL : <https://www.jce.co.jp/>

本社 : 〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目18番5号
TEL (03) 3436-3673 (代) FAX (03) 3432-3787



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

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)

☆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



もりったい

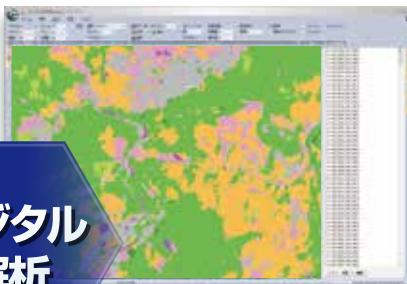
まるで本物の
森林がそこにある



3Dメガネで
立体に見える!

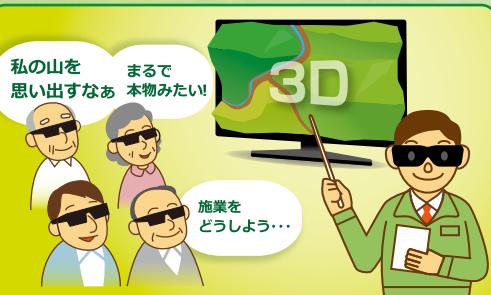
3D

デジタル
解析



ここまで進化した
デジタル森林解析

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!



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(シェーブファイル形式)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。

「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。

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。