

森林技術



《論壇》カラマツを活かし、カラマツに生かされる
～『山基準』と『遊び心』が木を使う暮らしの未来を拓く／原 薫

《特集》国産材の使い途を拓けよう 渡邊豪巳／斎藤直人
野村純也／谷脇 徹・中島岳彦／福田啓次

●報告／小宮忠義／落合博貴／伊藤精悟・小野良平・清水裕子
●連載 森林再生の未来 30／（一社）九州経済連合会 農林水産部

2016

11

No.896

森林管理制度論

電子書籍もあります！

複雑多岐にわたる森林・林業問題にアプローチするための新たな入門書。気鋭の研究者5名が現代的課題を独自の視点で読み解く。

志賀 和人（筑波大学生命環境系教授）／編著

立花 敏、興梠 克久、土屋 俊幸、山本 伸幸

ISBN978-4-88965-247-5 A5 判 346 頁 本体 3,148 円＋税

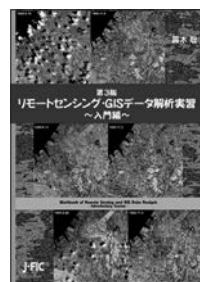


第3版 リモートセンシング・GIS データ解析実習～入門編～

森林調査などで用いられる最新技術を習得するためのテキストを全面改訂しました。全国の大学等で利用されています！

露木 聡（東京大学准教授）／著

ISBN978-4-88965-246-8 A4 判 140 頁 (CD 付き) 本体 2,500 円＋税



日本林業調査会

〒160-0004 東京都新宿区四谷2-8 岡本ビル 405

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

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



JAFEE

森林分野 CPD (技術者継続教育)

森林分野 CPD は森林技術者の継続教育を支援、評価・証明します

森林技術者であればどなたでも CPD 会員になれます！！

☆専門分野（森林、林業、森林土木、森林

環境、木材利用）に応じた学習形態

①市町村森林計画等の策定、②森林経営、③造林・
素材生産の事業実行、④森林土木事業の設計・施
工・管理、⑤木材の加工・利用

等に携わる技術者の継続教育を支援

☆迅速な証明書の発行

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

☆豊かつ質の高い 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 5,500 名、通信研修受講者

2,100 名、証明書発行 1,800 件（H27 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）

森林技術 No.896 — 2016年11月号

目 次

論 壇	カラマツを活かし、カラマツに生かされる ～『山基準』と『遊び心』が木を使う暮らしの未来を拓く	原 薫	2
連 載	新・誌上教材研究その32 子どもにすすめたい「森」の話 山を守る人々	山下宏文	7
特 集	国産材の使い途を拡げよう 大径木の有効活用～丸太状熱処理と芯去り製材～	渡邊豪巳	8
	道産カラマツの建築用材への利用 —新たな乾燥技術“コアドライ®”—	斎藤直人	12
	木材の持ち味を生かす～郡上割り箸プロジェクト～	野村純也	16
	神奈川県におけるスギ・ヒノキ穿孔性害虫被害材の利用	谷脇 徹・中島岳彦	18
	梢端材の利用～板倉小屋“慈庵”～	福田啓次	20
連 載	研修そして人材育成 第9回 なぜ ⁴	水野雅夫	22
連 載	産業界とともにめざす森林再生の未来 第30話 一般社団法人 九州経済連合会 農林水産部 九州の林業に対する九経連の取組	中原章策	24
報 告	知床半島の付け根における、アカエゾマツ群状植林51年の成長	小宮忠義	26
シリーズ演習林	②⑥静岡大学の演習林	飯尾淳弘	30
報 告	韓日の山林治山と山地の管理方向	落合博貴	32
報 告	「森林美学」の今日的意義に関する第3回ミニフォーラム 「森林美学」の時代性より	伊藤精悟・小野良平・清水裕子	34
本の紹介	土砂災害と防災教育—命を守る判断・行動・備え—	岡本 隆	36
	山のきもち 森林業が「ほっとする社会」をつくる	青木正篤	36
3.11 震災の記憶と復興	リオ五輪での日本選手の熱戦を支えた卓球台	内田信平	37
統計に見る日本の林業	製材品出荷量と素材入荷量の推移	林野庁	38
ご案内等	『森林ノート2017』のご案内 29／協会からのお知らせ 39／羅森盤通信 (40)		



〈表紙写真〉

『木の歴史に思いを馳せる』（長野県松本市，美ヶ原山麓）（株）柳沢林業 撮影

ソマチツツアー（本誌 p.26 参照）での一コマです。カラマツの伐採に立ち会った後、参加者とともに年輪を見ながら木の生い立ちを読み取りました。また、この木を最大限に活かすには、ということを考えて木取りの方法を検討してみました。（文：原 薫氏）

カラマツを活かし、カラマツに生かされる ～『山基準』と『遊び心』が木を使う暮らしの未来を拓く

株式会社柳沢林業 代表取締役

ソマミチ代表

〒390-0311 長野県松本市水汲 1077-4

Tel 0263-87-5361 Fax 0263-87-5362

E-mail : hara-kaoru@yanagisawa-ringyo.jp

1973年神奈川県川崎市生まれ。筑波大学で生物化学を学び卒業後、江戸最後の木挽き職人の手記に感銘を受け、木材の一端を担う人を目指す。24歳で静岡県の森林組合に就職し3年間林業に従事。その後、長野県伊那市の島崎山林研修所等を経て、2003年に柳沢林業に入社。2013年から現職。経験と自分の個性を生かして林業と関わる。週末は狩猟、有害鳥獣駆除に奔走。

ソマミチメンバーと※筆者は前列左から2人目▶



はら かおる
原 薫

●「ソマミチ」という名前に込めた思い

「^{そまみち}杣道」とは、林業者が山に苗を植え、下刈りや枝打ちなどの手間をかけて育て、木材を搬出するまで通いつづける山道のことです。

私たち「ソマミチ」は、林業者・製材所・木材加工メーカー・木工職人・設計士・工務店が一つになって、「木を使う社会の仕組みをつくる」ことを目指して発足した有志のチームです。「ソマのミチから、始める暮らし」をメッセージとして、まさに木が山から杣道を通して人里までやってきて暮らしに活かされる流れを作っていきたいと思っています。

●【人間基準】から【山基準】へ

今の世の中は、山＝自然の都合よりも人間の都合が優先されており、この価値観をどこかで見直さない限り、自然災害や資源の枯渇が深刻化することは明らかです。

私たちソマミチは、その「人間都合最優先」の前提を変えたいと思っています。それは、【人間基準（人間都合最優先）】から【山基準（自然優先）】への価値観の転換と言い換えてもいいでしょう。使い手が欲しがるなら地球の裏側からでも木を運んでくるような【人間基準】のあり方から、「今そこに生えている木を活かす」という【山基準】のあり方へ転換するべく、木を扱う異業種が連携してその具体的な方策やライフスタイルを示していくことが、ソマミチの目指す方向です。しかも、「遊び心」を持って楽しく、かっこよく。

●【山基準】で「今そこにあるものを活かす」ことは先人への感謝

全国的には花粉症のことで杉が^{やりだま}檜玉に挙がっていますが、信州では過去に植林されたカラマツが非難され続けてきました。「ねじれるし、ヤニも

出る。こんな木をなぜ植えたんだ」と。しかし、過去をいくら批判したところで、今生えているカラマツがヒノキに変わるわけではありません。大事なことは、地元の先人＝じいちゃん、ばあちゃんたちが苦勞して植えてくれた木をありがたく活かすことだと思うのです。カラマツを活かすことは、先人の苦勞に感謝して報いることでもあると思っています。



▲写真① 受け身で生きるカラマツ林の美しさ

●「受け身」で生きる美しさ

当然ながら、芽吹いた場所から動けない木は、どんなに環境が厳しくとも耐え忍びしかありません。人間のように不平不満を言うでもなく、自分の都合で環境に手を加えるでもなく、ただただそこに何十年、何百年とじっと生き続けるその「受け身」の美しさに、私は心打たれます（写真①）。

欲しいものを、欲しいだけ、欲しい場所から持ってくる。地球上の人間が皆それを求めた時、未来がどうなるかは明らかです。ならば人間は、この先どのように生きていけばいいのか？「これからは人間も木のように、今与えられた環境を受け入れる【受け身の生き方】を目指す必要があるのではないか？」

この問いが【人間基準】から【山基準】への転換を私が考えはじめた一歩目でした。悩んだ時、迷った時、生き方は山が教えてくれました。

その次に気づいたのが「受け身で生きる美しいあり方」とは、自然とともに生きていた過去の日本人のあり方そのものだったのではないかということでした。自然界の^{しんらばんしょう}森羅万象・^{やおよろず}八百万の神々への感謝を忘れず、自然の循環を壊さない範囲で、その恵みを謙虚にいただく。しかも子々孫々の代までその恵みが続くよう思いを馳せながら。「そんな生き方を取り戻し、発信したい。」

カラマツの話に戻しましょう。「受け身」の話で言うと、カラマツのねじれもヤニも、そこに受け身で生き続けるための精一杯の営みです。だからこそ【人間基準】で「使いにくいからダメだ」ではなく、【山基準】で「感謝して、この命を活かしたい」と思うのです。

●難しいから面白い～粹と遊び心～

そもそもカラマツに限らず自然界には人間に都合良く「まっすぐ」で「均質」なものなどありません。木は曲がっていてそれぞれクセや個性があって当たり前。例えば

家造りで言えば、昔はそれを活かすのが「大工の腕の見せどころ」だったわけです。

名利^{めいざつ}や古民家に行くと、大きく曲がったマツを見事に組み合わせせて美と構造的強度を両立させているのを見かけることがあります。その技術の高さとセンスと遊び心に「粋^{いき}」と「心意気^{しやうけい}」を見て感服し、昔の職人のあり方に憧憬^{けいけい}を覚えるのは私だけではないと思います。きっと、難しいほど燃えたんじゃないでしょうか。「他所^{よそ}でできねえもんはウチに持ってこい。何とかしてやるから」というのが職人の誇りであり、その根底には「曲がっている木も活かしたい」という木の命に対する敬意と愛情があったと思います。

翻^{ひるがえ}って今、【人間基準】で「曲がりには困るから、まっすぐなのだけ持ってきて」——工期や予算の都合があるとしても、全てがそうならなったら、先人から受け継がれてきた職人の技術と心は消え失せ、木の命も活かされなくなります。

だからこそ、ソマミチは、【山基準】と【遊び心】を大事にしたいと思っています。プロである以上、技術があるのは当たり前。そこに【遊び心】を大いに取り入れてこそ仕事楽しくなるし、ひいてはお客様の喜びにもつながると信じています。ですから、カラマツのヤニもねじれも、「難しいから面倒」ではなく「難しいからやり甲斐^ががあって面白いね」と遊び心を持って取り組むのがソマミチです。クセの強いカラマツを材として活かすのは日本の林業・製材業・木工業界にとって稀有^{けう}な取組ですから、燃えるわけです。

●「理想」「理念」を現実へ～地元材の具体的な流れ～

ならば具体的に、カラマツをはじめとした「今そこに生えている木」をどのように活かすのか。ここからがソマミチの真骨頂であり、木に関わる異業種プロ集団^{ひのき}の舞台です（カラマツですが）。

山側から順番に説明しましょう。まずは、林業者——私が代表を務める（株）柳沢林業ですが、【山基準】での「良い山」を作るために適地適木を見極めて施業をしています。また、山の歩留^{ふどま}りを上げるために、出てきた材を無駄なく利用してもらえる造材も心がけて、仕分けもしっかり行います。

次に、その材は製材所（以下、業者は全てソマミチメンバー）に運ばれます。そこには木を活かしきるための工夫が随所にあって、最近では芯^{しん}の脇の部分や四隅の部分からも製品が取れるようになり、歩留りも格段に上がりました（写真②）。

製材の次は加工メーカーの仕事です。手仕事も多いのですが、手間を惜しまず節も一つひとつ穴埋めするなどして丁寧に仕上げてくれます。【山基準】のソマミチの心臓部は、実はこの加工メーカーさんの製品開発力にあります。まだまだ劣性木間伐をする山も多いので、太くてまっすぐな材は多くはないのですが、曲がった材を活かす製品開発をしてくれています。大工さんたちと試行錯誤^{しこうさくご}しながら施工方法も工夫して特許まで取得し、ねじれや反りといった欠点を克服しています。

また、メンバーの中には江戸指物師^{さしもの}四代目の血筋を引きつつカラマツを愛してやまない木工職人もいます。「ソマミチ」の名付け親にして詩人

でもあり、木を使う暮らしの実践者でもあり、彼のカラマツ木工製品もまたソマミチに希望を与えてくれています（写真③）。

このように丁寧に作られ自信を持って勧められる製品も、お客様に選ばなければ意味がありません。そこで活躍してくれるのがソマミチの設計士と工務店です。遊び心^{あひ}溢れるメンバーで、そこから生まれる余裕が「山のことを理解し、お客様の希望にも寄り添い、その間に立って両者の歩み寄りを図る」という離れ業を実現しています。こういうプロが増えると建材としての需要もまだまだ伸びる可能性があります。

●^{はら くく}肚を括って地元材と向き合うと、活かし生かされる関係が見えてくる

ずっと欠点ばかり言われてきたカラマツは、確かに扱いに苦労することが多いのですが、それぞれのメンバーがプロとして最大限の工夫と努力を惜しまず、【山基準】で「今ここに与えられた資源を活かそう」と諦めず^{あきら}に可能性を探ってきました。この地で生きていくことを選択し、肚を括って向き合うことで、その可能性を^{ひら}拓いてきたのです。そして、カラマツを生かす（活かす）ことは自分たちを生かすことだと気づいた時、カラマツに感謝^{はぐく}さえしたくなりました。

先人が手をかけ、自然が^{はぐく}育ててくれた木々の形や特徴を活かす加工をしてきた職人の、知恵と技術と遊び心。その日本の木の文化を現代に継承していくのがまさにソマミチメンバーです。

●ソマミチを支えるお客さまの存在～感動の共有～

メンバーではありませんが、ソマミチを語る時になくてはならない存在がお客様です。自然素材の家は心地いい空間にはなりますが、その反面、生きているが故の動きも出てきます。ソマミチのお客様はそれも理解してくださいますし、^き伐られた山がその後どうなっているのか、あるいは植林をするような機会があったら是非^{ゆえ}植えてみたいとも言ってください。このようにして山からお客様までの全てが繋がった時、大きな感動が生まれます。木に関わる全ての人々が感動を共有できる活動をしていることもソマミチの誇りです。

1) 現場体験ツアー：そんなつながりや感動を増やしたい。そのためにはお互いを知ることが大事なのではないかと気づいたソマミチでは、年に4～5回ほどツアーを実施しています。実際に伐採の現場を見ていただき、そこから伐り出された木が製材所に行って加工されるところまで、時には施工された家の見学も行います。



▲写真② 製材されたカラマツ



▲写真③ カラマツ材のベッド



▲写真④ ソマミチツアー

左：伐採の様子を見学する参加者。中：チェーンソーで切り出した竈でご飯を炊く。
右：鍋を囲んで炊飯を楽しむ。



▲写真⑤ 馬搬

また、山では我々が「^{そまめし}杣飯」と呼んでいる、^{ししなべ}猪鍋やその場で作るシカの^{くんせい}燻製や、木をチェーンソーで削って作った^{かまど}竈で炊いたご飯など、まさに山の恵みのごちそうを振る舞います。山ではそれほど特別ではないことも、街の方にはかなりの贅沢だったようで、とても満足していただきました（写真④）。

2) ツアーに参加されたお客様の声：「木を倒す時の地響きを体で感じた時の感動が忘れられない。」「伐採から製品になるまでの一連の流れを見学し、実に多くの方が関わり、みなさまが^{しんしん}真摯に取り組んでいることを知ることができた。だからこそその価格であることも分かって決して高いものでないと感じた。」「自分の家の木がどんな山からどうやって届いたのかが分かり、ますます家に愛着が湧いた。」

山側の負担も大きいですが、お客さまと直接お話しすることで得られる価値の大きさと活動の意味を、これらの声が物語っているのではないかと思います。

●ソマミチの今後の展開

1) カラマツ林業の確立：信州の土壌・気候風土に合っていたからこそ過去に植えられたカラマツを、今伐って活かすだけでなく、次世代に向けて育て、林業として確立していくこともソマミチの目標です。併せてカラマツ製品の開発も進めていくことを、【山基準】の「^{うた}適地適木」を謳うソマミチに与えられた課題として、やり甲斐を持って、遊び心を忘れずに取り組んでいきたいと思っています。

2) 馬搬による里山の活用と地域作り：伐り出した木を馬で搬出する「^{ばはん}馬搬」を行うべく馬を飼い始め、田畑も含めた里山活用の中心に馬を据えた、^す地域づくりにつながるプロジェクトを展開しています（写真⑤）。この取組はウッドデザイン賞もいただくことができ、その可能性は無限大だと思っています。

3) 湘南地区との交流：これまでお客様が多かった^{しょうなん}湘南地域（神奈川県）との交流を深めようとしています。松本市と^{ふじさわ}藤沢市が姉妹都市ということもあり、それぞれが持っている「信州の山ブランド」と「湘南の海ブランド」をつなげることで、海と山の理想的な関係を発信していきたいと思っています。これは互いの地域づくりにも貢献するものとして行政とも連携した動きになりそうです。

最後に大きなことを言っちゃいます。

【山基準】のかっこいいライフスタイルをソマミチが示し、それが日本中に広がり、日本から世界をリードしていく。これからは山が主役になると信じています。もっともっと自信を持って楽しい林業を目指していきたいと思っています。 [完]

子どもにすすめたい「森」の話
— 1冊の本を通して

山を守る人々

やま した ひろ ぶみ
山下 宏 文
京都教育大学教授



『みどりいろの風』

●内海隆一郎・作 狩野富貴子・絵
●発行 PHP研究所 二〇〇〇年
●対象 小学校上学年から

小学校四年生の梢太は、二年半

前に家族とともに山から町の家に引越してきた。父親は、以前は山林の仕事をしていたが、今は東京の建設現場で働いている。

「外国から安い木材がさかんに輸入され、長いあいだ山で育ててきた杉の木が売れなくなったせいだという。」

春休みの終わり近く、梢太は兄の大樹、妹の美枝、そして従兄の洋司の四人で山で暮らすおじいさんの家に行く。

「じいちゃんの一族は何代も前から、ここで山林をまもってきたそうさ。檜や杉の苗木を植えつけては、成長をさまたげる下草をのぞき、間伐したり下枝をはらったりして、百年以上もかけて大事に育ててきたという。」

おじいさんは、杉林には心や体を活きいきとさせる力（精気）があり、洋司の喘息だつてきつとよくなるという。梢太らは、おじいさんに連れられて山の暮らしを見にゆく。畑仕事をしていた人に案内され木鉢を作っている工房を見学する。内職としてやっているの

だと知らされる。

「この人たちの本業は、わしと同じ、山林をまもる仕事なんだ。春には苗木の植えつけ、夏のあいだは林の下刈り、秋には間引き、冬は枝打ちといそがしい作業が待っている。…その合間に、こんなみごとな木鉢までつくっているんだよ」

山から町へ戻り、梢太らは一つずつ学年が上がった。ある週末、洋司が急に山の家に行きたいと言いだす。山の神社にある巨大なクスの木に会いたいからだ。梢太、美枝とともに再び山の家を訪れる。洋司は、親の離婚を知らされ傷ついていた心をクスの木に抱きついて癒す。

翌週も梢太らは、山の家に行く。「山の谷で何かよくないことが起こっている」と洋司がクスの木から聞いたというからだ。谷を訪れるとそこは廃棄物の捨て場となっていた。兄、大樹の活躍などもあり、警察や役所に通報し、不法投棄を阻止することができた。

親の離婚が決まった洋司を慰めるため、梢太らはまた山の家に行

く。するとおじいさんの家で保護していたフクロウがいなくなっていた。恩知らずだという梢太らにおじいさんは、野生のフクロウが早く山に帰れてよかったと言う。

夏休みになり、おじいさんと連絡が取れなくなった。梢太と洋司が山の家に戻りつけるとおじいさんが梯子から落ちて腰を打ち、動けない状態だった。入院したおじいさんは、山に戻るため一生懸命リハビリに励む。

おじいさんの入院中、山で遭難があり、警察が捜索協力をお願いに来る。梢太と洋司は捜索隊に協力し、遭難者を発見する。

「山は、いろんな恵みを与えてくれるし、人間を元気にしてくれる。でも、甘く見ると、とたんに恐ろしさを見せつけてくる。」

山には、山に住み、山で仕事をし、山を守っている人々がいることに着目したい。こうした人々は、自然の摂理をふまえ、自然と調和しながら自然を活かした生業をしている。しかし、こうした山の守り手が少なくなっているという現実も直視しなければならない。

大径木の有効活用 ～丸太状熱処理と芯去り製材～

渡邊豪巳

国産材品質表示推進協議会 SSD プロジェクト
〒556-0021 大阪市浪速区幸町 3-5-24 株式会社紅中西日本ブロック内
Tel 06-6568-0118 Fax 06-6568-1721 E-mail: info@ssdpu.com / watanabe@ssdpu.com
[URL]http://www.ssdpu.com



はじめに

熊本県球磨郡湯前町・水上村の林業・木材産業関係者と大阪に本社を置く建材商社が「国産材・地域材の建築分野（構造材）での活用促進には、品質保証供給が王道である」との想いを共有して連携したのが当会：SSD プロジェクトの始まりです。そこには、地方の木材産地と巨大消費地の都市部を、一気通貫で繋ぐビジネスモデルを構築することで、需要者への安定的供給を図るとともに、人口6千人程で約13万m³/年の素材生産実績を誇る林業隆盛地域ながらも、基幹産業である製材等の木材産業の衰退などと絡み合い、過疎化問題を抱える地域社会への活性化貢献も連携事業の目的に含まれています。

現在までの到達点として、球磨杉・桧をJAS機械等級区分構造用製材規格にて、関西都市部に供給するに至りました。特に今回は、この商品群の内、梁背300mmを超える杉平角材を中心に採用している「丸太状熱処理併用の複合乾燥法を用いた芯去り製材手法」を、大径木有効活用の観点から説明させていただきます。

南九州地区における大径丸太需要

今回のテーマの「大径木有効活用」に関して、まずは、その背景としての現状を述べます。

樹木成長の早い九州南部では50年超経過の杉の元玉末口が40cmを遥かに超え50cmクラスも

稀ではありません。桧でも30cmを超えます。これら大径部位は、役物等化粧用材や梁桁材などの付加価値製材品が採取可能で、過去には稼ぎ頭の部位でした。しかしながら、住宅事情の変化による本格的な和室の激減や、梁桁材需要の外材・集成材への移行などにより活躍の場を失いました。さらに、40cm超の丸太は、一定規模以上の製材工場で主流のツインソー自動製材ラインや、合板製造ラインに投入できません。これらを理由に今では、大径材が市場で売れ残ります。当然、相場価格は低迷しますが、価格を下げて売ればまだ良い方で、最終的にはチップ用材として処分されます。これが林家収入を激減させている要因の一つとなっていますが、この問題・現象は、今の所、九州地区に限られるようです。しかし、今後、全国的な林業課題へと拡大することが想像できます。

元玉大径部位を、当方の商品開発成果の徹底的有効活用手法にて、丸太平均価格程度での取引を可能にし、山元への還元が図られることを切に願いますが、それが当該開発の第一義的目的ではありませんでした。いささかの肩透かしで恐縮ですが、最大目的は九州産杉の品質確保・確認による構造用材等製材需要の開拓です。その取組の過程で確立した「丸太状熱処理併用の複合乾燥法を用いた芯去り製材」が、結果的に、需要薄の丸太大径部位の有効活用に繋がったものです。ただし、それ故に複合的な効果・効用を有していることを意味し、未利用木材となっている大径木の活用実

績においても、複合的な観点から期待が持てる、と考える次第です。

熱処理丸太活用の芯去り製材 概論

当該技術の概要は、丸太の時点で^{くんえん}燻煙ガスを媒体に活用した熱処理を施して、予め、反り^{あらかじ}曲がりの原因となる内部応力を緩和しておき、曳き^ひ曲がり抑制に伴う高効率な芯去り製材を実現するものです。製材後に中温域での仕上げ乾燥工程を経て確実な乾燥精度の確保を行います。

木材乾燥の前段階での燻煙熱処理や芯去り製材自体は、^{それぞれ}夫々が既に認知された技術ですが、当方の新規性としては、40cmを超える杉大径丸太の材芯部までを確実に処理する装置と、その熱処理丸太の特徴を活かした芯去り製材品の製造手法を確立したことにあると考えます。

木材乾燥の固定観念となっている製材後の乾燥工程を、その前後に分離させた複合乾燥法を採用することで、製品歩留り率を飛躍的に向上させ、JAS規格に基づく選別部材ながらも、現実的価格での供給を実現しました。加えて、品質性能確保に後述の芯去り製材効用を反映させた結果、付加価値製材品に仕上げるのができたと自負します。

大径丸太有効活用の観点では、40cm超の杉丸太から梁背300mm以上の平角材を複数採取可能な上、従来の曳き^ひ曲がりを勘案した過大な歩増しの必要がありません。さらには、この製材時に発生する端材も既に熱処理・応力緩和がなされており、無節や^{はざい}柱目の製材品が採取可能な部位ゆえに、容易かつ高効率に板や小割りの付加価値乾燥製材品が製造できます。当方では、この端材活用の化粧板に、さらにサーモ加工を施して、外装材（木製サイディング等）を商品化しています。加えて、杉無垢の内装建具や造作材などの試作を進めています。また、これら製材品等の加工時に発生する大鋸屑^{おがくず}なども熱処理による乾燥が進み、ペレット製造などのバイオマス活用が容易になります。

本来、木材とは余すことなく活用可能な材料ですが、丸太という素材段階で下^{したごしら}搾えすることで、

余すことなく付加価値活用が可能となることがご理解いただけると思います。

大径丸太の熱処理による応力緩和

製材品の反り曲がり発生の主たる原因である内部応力（成長応力等）の緩和に、熱処理が効果を持つことは木材物理の常識です。加えて、木材の乾燥工程において、含有する水分の運動誘発のためにも熱処理は欠かせない行為です。ただし、これまでは断面の大きな部材の芯部までを確実に処理できる装置が見当たりませんでした。

当方で使用する熱処理装置は、当初、竹炭を製造するために開発された技術を応用しています。

一般的な木材乾燥機が熱媒体に採用する水蒸気を、熱伝導率が高く（水蒸気の約12倍）、煤（カーボン）の遠赤外線輻射熱効果が期待できる燻煙ガスに変え、炉内環境をコントロールするための補助バーナーと電子制御装置を付加しています。

木材の内部応力緩和の条件は、湿潤な状態で材温80度、40時間程度が目安とされていますが、これは内部応力の素となっているリグニンを一度軟化させて、その応力を^と解くための必須条件です。リグニンは湿潤な状態であれば80度程度で軟化を開始しますが、そこに十分な水分がなければ軟化開始温度は上がり、130度程度まで上昇します。従って、伐採直後の湿潤な状態での熱処理が必須となり、葉枯し丸太や置き古し丸太は適しません。

この熱処理装置での施しの確実性は、熊本県林業研究指導所に依頼して実施した性能評価試験で検証済みです。その時の様子が次頁写真①、図①で、グラフは丸太材芯部に打ち込んだセンサーからの材内温度推移の経緯です。庫内温度の上昇に伴い材内温度も上がり、その温度差が小さいことが分かります。その結果、丸太材芯部において80度以上の熱処理が可能であることを確認できました。

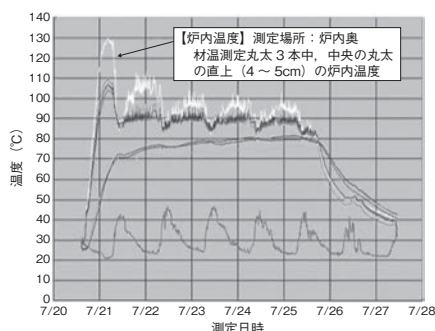
同様の実験を、季節を変えるなどして度々実施し、現在は、獲得したデータを基に装置の運転スケジュールや庫内での丸太の積み方などに改善を重ねて取り組んでいます。



▲写真① 大径丸太熱処理の様子



▲図① 熱処理装置 性能評価試験の様子と取得データ（熊本県林業研究指導所）
右グラフの上部折れ線群は庫内各所の温度変化経緯。中段は材芯部に設置したセンサー（左上写真参照）からの材温変化の経緯。下部は装置の外部壁面温度。



新製品



従来製品

▲写真② 干割れ抑制



▲写真③ 中温域乾燥故の色艶と節・干割れ抑制の高意匠性能

芯去り製材効用

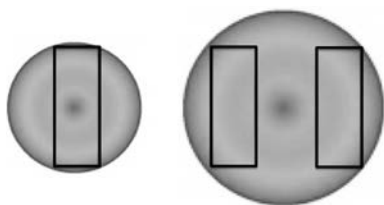
九州産杉構造用製材の商品開発に着手した際に、当時一般的な乾燥法であった高温式蒸気乾燥法の内部割れ発生や脆弱性誘発など強度劣化への対応の必要性を認識していました。これら高温由来の問題に対処するために処理温度を下げれば、強度影響は少ないものの醜い干割れが発生します。

この干割れ対策に着目したのが芯去り製材でした。干割れは乾燥に伴う収縮時に、連続する繊維（年輪）が破断して発生します。そのため、材の表面から髓に向かって生じるのが大半です。対して、芯去り製材には破断すべき連続した年輪が存在しません。従って、材全体の寸法収縮で収まり割れの発生は抑制されます（写真②）。

しかしながら、芯去り製材には前項で触れた内部成長応力の作用により、製材した途端に反り曲がりが発生します（曳き曲がり）。これまではその曲がりを勘案して大きく製材し、修正曳きを繰り返しましたが、材料の極端に低い歩留り率と、かかる手間から、相当な高コスト製造法となって

いました。

前項の丸太状熱処理にて、当方では、曳き曲がり抑制の高効率な芯去り製材ができますが、干割れ抑制の他にも有意な効用が存在します。一つは節の抑制で、平角材の木表側には殆ど存在しません。干割れ抑制と併せて高意匠性能が確保できます（写真③）。もう一点、特筆すべきは、杉平角材の高強度化です。これまで、九州産杉の梁背300mm以上の芯持ち平角材はヤング係数E-50クラスが大半でしたが、当方の芯去り製材品ではE-70を品質基準とします。図②にあるように、芯持ち製材は丸太の高強度部位の占める割合が小さく、しかもその部位が上下で破断されています。対して、芯去り製材では高強度部位割合が高いうえ上下に繋がっています。これにより高強度化が図られると考えますが、九州産杉平角材でE-70を明確かつ安定的に確保・表示することは、構造用製材品の商品開発において非常に有利となります。



従来の梁桁芯持ち製材 SSDの梁桁芯去り製材

▲図② 平角材の高強度化

丸太断面の強度分布は、中心の髓が一番弱く、外に行くほど高強度となる。髓と外周辺材部分の強度対比は1対3程度である。

芯去り製材に高強度部位の割合が大きい。



▲写真④ JAS 品質保証供給における強度測定



▲写真⑤ JAS 機械等級区分製材製品：
SSD 球磨杉Jビーム
（「ウッドデザイン賞 2015」受賞）



▲写真⑥ 丸太状熱処理の芯去り製材品活用事例：桜の園（福祉施設）
（大阪府守口市「平成28年度木材利用優良施設表彰」受賞）

木造の福祉施設において、球磨杉の熱処理・芯去り平角材をJAS規格にて採用したうえ、燃えしろ設計の特殊寸法化粧材にも同様の施しを行っている。製材時発生端材にサーモ処理を行って耐久性を確保し、木製サイディングなどに仕上げて外装に多用している。



大径丸太有効活用製材品の 品質保証供給意義

未利用木材の有効活用に対する真の意味での成果獲得は、製造・供給側のみの都合で進めても結果に期待は持てません。そこに需要者に対しての効用が存在し、それを持ってユーザーからの支持を得て、初めて有効活用の目的が叶います。

当該構造用製材製品は、JAS 機械等級区分構造用製材規格にて品質保証供給することで、ユーザーに明確な根拠に基づく安心を提供できると考えます（写真④、⑤）。さらに、需要薄の大径丸太を活用すること、新規開発製造法による製品歩留りの向上、製造時エネルギーを場内発生^{かん}の端材・木屑を活用したバイオマスで賄って環境負荷軽減と同時に燃料費削減などで製造コストを抑えたうえ、前述の芯去り効用を上乗せして、コストパフォーマンスの高い商品に仕上げることができました。JAS 規格の選別部材ながらも、一般KD材と遜色ない価格^{そんしよく}での提供を実現しています。果たして、ユーザーからの支持を得られるかは、今後の

営業行動に委ねられますが、現段階では潜在的なユーザーニーズへの呼応可能な製材製品であると自負します（写真⑥）。

ちなみに、^{ちまた}巷では、国産製材品におけるJAS規格の品質保証材の供給実績は、^{わず}僅かに過ぎません。世間が循環型・ストック型社会への移行を模索し、建物の長寿命化とりわけ耐震性能の明確な確保が求められている情勢下における国産材普及促進訴求…。これらの社会要請に対して、業界の国産JAS製材品が非常に少ない現状には違和感を持ちます。

当会の幹事会社を務める建材商社の創業者は近江の出身で、社是の中に近江商人の心得「三方よし」（売り手よし、買い手よし、世間よし）を掲げています。この取組もその精神に則って国産材普及に努めてきたと自負し、これからも^{しんし}真摯に継続する所存です。今後の予定としては、年内に、桧の元玉大径部位からの追衤芯去り正角製材品を、JAS 機械等級区分構造用製材規格かつ現実的価格にて、供給を開始いたします。

（わたなべ たけし）

道産カラマツの建築用材への利用 — 新たな乾燥技術 “コアドライ®” —

齋藤直人

地方独立行政法人北海道立総合研究機構 森林研究本部林産試験場
〒071-0198 北海道旭川市西神楽1線10号 Tel 0166-75-4233 Fax 0166-75-3621
E-mail: saito-naoto@hro.or.jp [URL] http://www.hro.or.jp/



はじめに

北海道立総合研究機構（道総研）は、農業、水産業、森林、工業・食品加工、環境・地質、建築分野にかかる22の試験場と約1,000人のスタッフを抱える総合・分野横断型の研究機関です。地域や企業のニーズをとらえながら、道内産業の技術力や行政施策の有効性を高める基盤技術や、製品や技術の実用化に取り組むなどして、道民生活の向上及び道内産業の振興に貢献しています。そしてこの中の森林、木材、住宅に携わる林業試験場、林産試験場、北方建築総合研究所、工業試験場の4つの機関は連携して、平成22年から平成26年に戦略研究「『新たな住まい』と森林資源循環による持続可能な地域の形成」を実施しました。持続的利用が可能な森林資源を確保しつつ、木材の特長を活かす技術、活かした製品を開発し、それを組み入れた快適な住宅の需要拡大によって地域産業の活性化を目指すものです（図①）。

ここでは、その成果であるカラマツ材を建築用材として使用するための新技術、“コアドライ®”についてご紹介します（写真①）。

カラマツの建築用材への利用

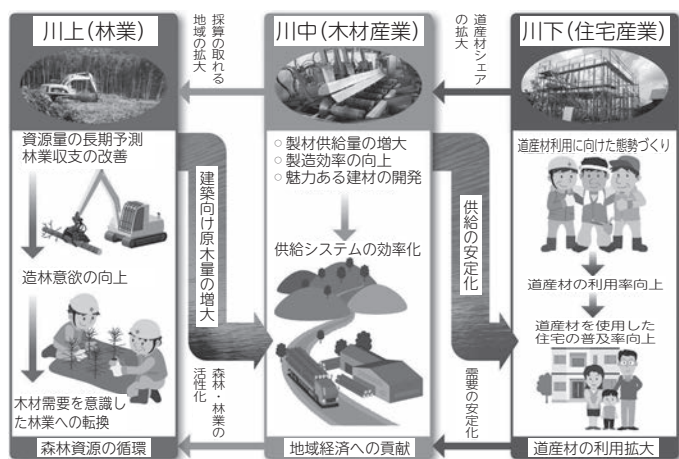
北海道は554万haもの森林を有し、戦後の積極的な植栽から60年が経過した森林資源は、これまでにない蓄積量（7.7億 m^3 ）となっています。中でもカラマツ資源は9,300万 m^3 に達し、毎年

200万 m^3 以上もの原木が切り出されています。その用途は、製材用が60%、パルプチップ用が20%、合板用が17%です。なお、製材用の80%以上は梱包材、パレット等の輸送資材で、建築用材が極めて少なく、偏った状況です。

建築用材が少ない理由には、カラマツは、乾燥に伴うねじれや割れの発生が大きいことが挙げられます。一般的な乾燥により、3.5寸角の心持ち正角材（材長3,650mm）では、カラマツは約7.1度、スギは1.9度程度のねじれを生じます。このように、カラマツのねじれはスギに対して3倍以上も大きいことから、不十分な乾燥で建築用材として仕上げると、施工後にさらに乾燥が進行し、これに伴うねじれによるドアの開閉への支障や、柱に割れが生じます。これらが施主や工務店からのクレームとなり、カラマツは建築用材には使えないといった先入観が広がった結果、北海道には森林資源が豊富にあるにも関わらず、輸入材や移入材が多く使われるようになってきました。

カラマツ材の中心部には、未成熟材と言われる繊維が短く、強度が弱く、繊維傾斜の大きい組織が、髓から10～15年輪目まで広がっています。若齢木や先端部はこの未成熟材をもって柔軟に生長し、大きくなるにつれて外周部が剛性を増して、結果としてパイプ構造を形成して巨大な樹体を保持すると言われています。この内部の未成熟材が、乾燥する過程で大きなねじれを生じるのです。

今回開発した新たな乾燥技術は、内部まで均一



▲図① 戦略研究がめざした姿

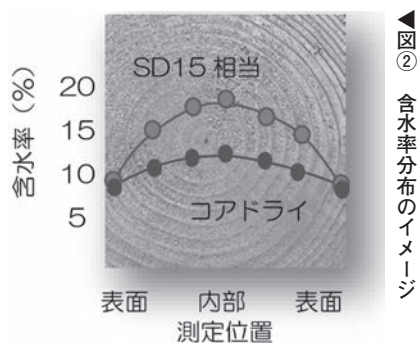


▲写真① 新技術
(新しい乾燥技術：コアドライ®)

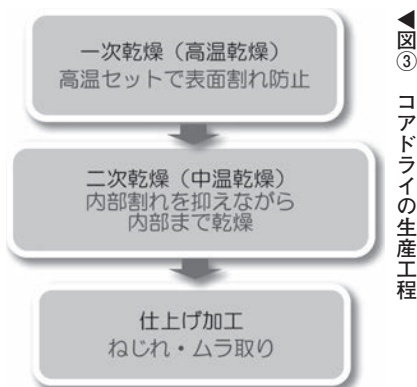
に乾燥し、従来の乾燥よりも低めの含水率 11% 以下にすることで、乾燥や吸湿に対する適応性、安定性を高めて、ねじれや割れの発生を軽微にすることを実現しています。乾燥材の含水率の分布を見ると(図②)、従来の乾燥 (SD15¹⁾ 相当) では、表面の含水率 8~10% に対して内部は 20% 以上の場合も見られます。一方、新たな乾燥技術は、表面と内部の含水率に差が少なく、全体的に 11% 以下になっています。

現在、道内の住宅は高気密・高断熱な仕様が多く、厳しい冬季でも少しの暖房で快適に過ごすことができます。しかし、その一方で、室内空気が過乾燥になる傾向があり、木材の含水率が 10% 以下になることも珍しくはありません。新たな乾燥技術によるカラマツ材を冬季の暖房室内を想定した空間に放置してねじれの発生量を調べたところ、従来の乾燥では 2 週間程度で大きなねじれが発生するのに対して、新たな乾燥技術では変化が少なく、ホワイトウッドの輸入集成材と同等以上の寸法安定性を示しました。

さらに、道内各地の乾燥工場 8 社の協力を得て、乾燥技術の実用化に向けた生産試験を行いました。その結果、いずれの工場でも良好な乾燥が実現でき、乾燥材の寸法安定性に高い評価と新技術に対する理解が得られたことから、生産工程を提示しつつ(図③)、カラマツ心持ち直角材のブランド化を目指すこととしました。



◀図② 含水率分布のイメージ



◀図③ コアドライの生産工程

ブランド形成

ブランドは、消費者一人ひとりの経験や印象によって築かれるもので、商品を購入した消費者の抱く信頼感や高級感が不可欠とされています。ブランド形成にあたっては、北海道発のブランド

1) 乾燥した後、材面調整を行い寸法仕上げした含水率 15% の乾燥材のこと (SD: Surfaced Dry)。



▲図④ コアドライマーク



▲写真② コアドライ材の生産工場（左）と製品（右）

「夕張メロン」を参考にしました。夕張メロンは、商標を戦術として品質保証を行いながら、生産・販売の拡大を図っています。地域の生産者や農協が協力して、基準や管理方法を構築したと聞きます。例えば、「去年と今年のメロンは同じおいしさを提供する」、「不作の年でも一定量は供給する」等、値段は二の次に取り組んだそうです。さらに、「信頼を落とすような売り方をした生産者には商標を使わせない」、「生産者がお互いに検査員となりブランド意識を共有する」等の取組も行ったそうです。遂には40年以上も続く有力なブランドとなり、夕張メロンのブランド形成によって、生産者は農業の魅力を感じ、地域の誇りにもなったと聞きます。

夕張メロンの戦略を調べるにつれ、新たな乾燥技術を有力なブランドとして作り上げるためには、生産者、消費者が理解しやすい仕組みが必要だと感じました。そこで、耳なじみの良いネーミングと親しみやすいロゴマークを活用することとしました。乾燥技術のポイントである内部（コア）までしっかりと乾燥（ドライ）することを踏まえ、コアドライと名付け、アルファベットでコアのC、ドライのDからなるロゴマーク（図④）を作成するとともに、北海道木材産業協同組合連合会（道木連）によって商標登録しました（商標登録第5700825号）。

一方で、妥協しない品質の確保、安定化を図るため、生産事業者の認定制度を設けることとしました。コアドライの生産要領とともに生産管理方針などを作成し、コアドライマークを添付する木材はコアドライ材以外の製品と分別・管理するこ



▲写真③ コアドライ材を用いた動物病院

と、生産履歴の情報を把握すること、品質管理の責任者を1名以上選任すること、関係書類を5年間保存することとしました。その上で、道木連が生産事業の認定を行い、製品検査は北海道林産物検査会が実施することとして、オール北海道としての一体感を高めることも目指しました。

平成26年12月には、生産事業者の第1号認定を受けたくりやまちょう栗山町ドライウッド協同組合がコアドライ材の生産を開始しました（写真②）。

カラマツの材は、黄色味・赤味が強く、日焼けすると色は濃くなります。また、早材・晩材の色差が大きく、木目がはっきりしており、強度に優れています。平成27年からは、地域の施設や住宅に活用され（写真③）、使用した工務店から「扱って楽しかった」、「価格と流通が安定していれば、今後も使っていきたい」、設計士からは「思い通りの地域住宅が提供できた」等の好評を得るなど、その特長、存在感を発揮することとなっています。

品質管理システムの開発

近年の経済情勢の変化や流通量の急激な変動により、道産材・木材製品の調達は容易な状況ではありません。製材工場が建築用材向

けの道産材を安定的に調達するためには、一定量の発注が必要となる場合や何ヶ月も前に発注しなければならないといった状況があります。一方で、道産材による建築用材の調達先に苦慮している工務店も少なくありません。このような、素材生産者と製材工場、あるいは製材工場と工務店等に見られる供給者と需要者の需給バランスのミスマッチを解消するには、情報の共有が不可欠です。

情報共有の方法としては、様々な分野で原材料から製品まで、生産や流通にかかる情報を継承するトレーサビリティシステムが威力を発揮しています。食品では、それらの情報を持つQRコードやバーコードの添付が必ずと言って良いほど見受けられる昨今です。

そこで、木材製品へのバーコードやQRコードを印字したタグの取り付けを検討しながら、情報継承システムを製造工程に活用して品質管理と在庫管理の徹底を図る品質管理システム(図⑤)を開発し、生産工場に導入しました。これにより、原木の生産地・生産者、乾燥・加工工場、乾燥条件、含水率や強度等にかかる情報を、原木生産者、木材製品の生産者さらにコアドライ®の利用者が共有でき、その品質を認識できるものとなっています。

おわりに

林業、木材産業、住宅産業をつなげる今回の戦略研究は、地域の森と住まいが関わりを取り戻して林業を再生することを目的にしたものです。木材を生産する川上から、付加価値の高い建築用材を製造する川中へ、さらに地域材を使った住宅を建築する川下へと資源を受け渡し、得られる利益



▲図⑤ QRコードやバーコードを活用した品質管理システム



▲写真④ 開発中の梁桁と柱の組み合わせ

を川上^{さかのぼ}に遡^{さかのぼ}って還元して木材の持続的な生産と循環につなげるものです。そして、住宅への使用が難しかったカラマツ材を、高品質な木材製品にする乾燥技術を開発しました。

なお、住宅にとって大切な部材である柱・梁桁^{はりけた}にはエンジニアードウッド（強度性能が明確なもの）が求められ、工務店の多くはその代表である集成材を選択する現状にあります。その流通が安定していることも大きな理由です。

地域材にも、使い良い、使いやすい材料にする技術と体制が必要と思われます。地域材利用の優位性を供給者と需要者が共有し、活用を図る体制をいかに整えるのか。これを、業界一丸となって取り組むことが重要だと思います。

現在、新たな乾燥技術は2社の木材工場が導入して構造材を生産し、さらに数社が検討中です。さらに梁桁等の大型部材へのコアドライ®の適用を検討しており(写真④)、新たなブランドづくりにご期待頂ければ幸いです。

(さいとう なおと)

木材の持ち味を生かす ～郡上割り箸プロジェクト～

野村純也

株式会社郡上割り箸 割り箸・木育事業部長
〒501-4301 岐阜県郡上市明宝大谷 1243 番地 Tel & Fax 0575-87-2411
E-mail: info@gujowaribashi.com [URL]http://www.gujowaribashi.com



郡上割り箸プロジェクト発足から 今に至るまでの経緯

2009年、関心が遠のいてしまった山の資源にもう一度目を向けながら地域の環境に対する取組や経済活動に貢献できないかと、林業事業者・製材業者・県庁職員・市職員・主婦3名の計7名で、「郡上割り箸プロジェクト」が発足しました。4年間の活動を経て、本格的に地域への経済活動を行うべく、割り箸の製造販売を行う会社として「株式会社郡上割り箸」を2013年に設立し、現在、割り箸の製造販売だけではなく、木製品（玩具等）の製造販売も行い、地元産材の活用と雇用の確保も行っています。

郡上割り箸とは

郡上の杉は枝打ちをしておらず、節が多いため、端材からの製法では生産効率や、歩留りが悪くなってしまうことから、原木から割り箸にする製法で製造しています。プロジェクト時代から、同製法で割り箸製造を行う金沢の中本製箸（株）に原木を送り加工を委託してきました。昨年、弊社にて割り箸製造を開始し、現在は、コスト面での改善を目指し次回の製造に向け模索しているところです。

郡上割り箸は原木から製造するため、無垢の杉の色合い、香り、手触りなどを、見て触れて感じることができます。また、芯材部を使用した茶色い色合いも特徴で、芯材部（赤身）は白太部よりもヤニという天然の抗菌成分を多く含んでいるため、抗菌に優れており薬品による消毒・漂白はしていません（写真①、②）。

割り箸は白いという固定観念から、これまで芯材部を使った茶色の割り箸は市場に流通していませんでした。

郡上割り箸は、一見、欠点と思える点を長所と捉えなおし、固定観念から脱却することも狙いとしています。

弊社の取組を他の地域・木材利用 に活かす考え方

弊社の事業を行う際の考え方は、①文化の継承、②地場産業の復活、③地元材の活用、の3点です。この考え方をもとに各種事業を展開しています。



▲写真① 芯材部を使った茶色い色合いの郡上割り箸



▲写真② パッケージ商品「ありがとうが溢れる割り箸」

1) 割り箸

社名にもなっている「割り箸」ですが、割り箸は日本独自の文化であり、木づかいの文化であり、日本食の文化でもあります。

図①から見て分かれるとおり、純国産の割り箸は国内供給量の2%にまで減少していますが、それでも年間およそ190億膳の割り箸が国内で供給されています。仮に流通する割り箸を全て国産に置き換えたとしても、国内で流通する木材量の1%以下でしかありません（割り箸3

膳とA4のコピー用紙1枚は同じ木材使用量）。さらに、持続可能な森林管理を行っている森林から切り出した材で割り箸を作れば、使用後に燃やしても二酸化炭素排出量としてカウントされません。

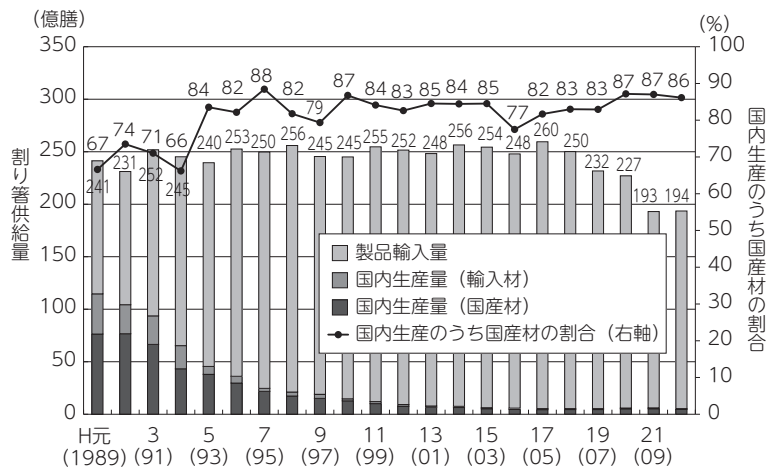
文化面から見れば、世界遺産にも登録された伝統の日本食を、プラスチックの箸で提供する店もあります。割り箸は日本人が開発した箸で、木の割裂性を活かした便利さと一回の使用で捨てられる清潔さがあり、木目の美しさを好む日本人の美意識を満足させてくれるものです。また、旬の料理を自然の木の素朴な香りの割り箸を使い食すことで、より一層料理が美味しくなると思います。使われる木材の量としては少ないかもしれませんが、その日本の文化を絶やす訳にはいきません。

2) 玩具（木製品）

弊社が位置する岐阜県郡上市は戦後、木製玩具の国内有数の産地でしたが、時代と共に衰退し、現在製造を行っているところは数える程しか残っていません。こうした現状から、もう一度木製玩具の復活を目指し取り組んでいます。

弊社の玩具の特徴は、「岐阜県産材のみを使用し、塗装は行わない」ということです。子どもの頃から無垢の木に触れ、興味を持ってもらい、学ぶことで、将来の山に関する雇用の確保及び、地元材で建てた家に住みたいという気持ちを育む目的もあります。

下駄の製造販売も行っていましたが、今年10月から別組織（郡上木履）として活動しています。郡上市には400年以上続き、重要無形民俗文化財に指定された「郡上踊り」がありますが、郡上市内で製造を行う下駄屋は衰退し、大分などの産地から買い付けて販



▲図① 割り箸の供給状況

（出典：平成24年度 森林・林業白書）

売をしていました。そこで、下駄文化、郡上踊りを継承するために、郡上産桧を使用して郡上踊りに特化した下駄の製造販売を始めました。

割り箸・下駄の他、経木や折箱など、日常の消耗品としての木づかいの文化は、各地域でも当てはまる節はあるはずです。弊社の考え方が少しでも参考になり、日本全国に広がることを願っています。

おわりに

「日本の山を守るために国産材を使用しましょう。間伐材を使いましょう。」

果たしてどれだけの国民が国産材で家を立てることができるのでしょうか？ また、「間伐材＝質が悪い材」という誤解まで生まれているとも聞きます。そもそも間伐材という材木は存在しません。今年9月に林野庁が公表した平成27年の木材需給量は、全体では増えましたが、詳細を見てみると、増えたのは主にパルプ・チップ用材と燃料材のみのようです。これでもいいのでしょうか？

原木を加工して付加価値をつけて出すことで、結果山村部に雇用を生み、お金が落ちる。ここが重要なことではないでしょうか。

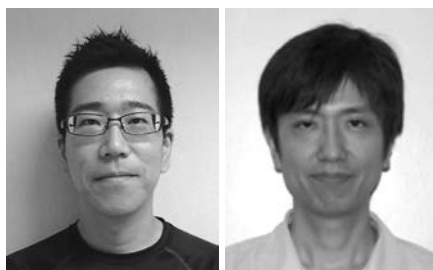
日常で使われる消耗品は、外国での製造かプラスチック製といった自然素材以外の製品に置き換わったものも多いです。もったいないとはなんなのか、持続可能な循環型社会とはなんなのか。今一度見つめ直す時がきています。

たかが一膳。されど一膳。

（のむら じゅんや）

神奈川県における スギ・ヒノキ穿孔性害虫 被害材の利用

谷脇 徹*・中島岳彦**



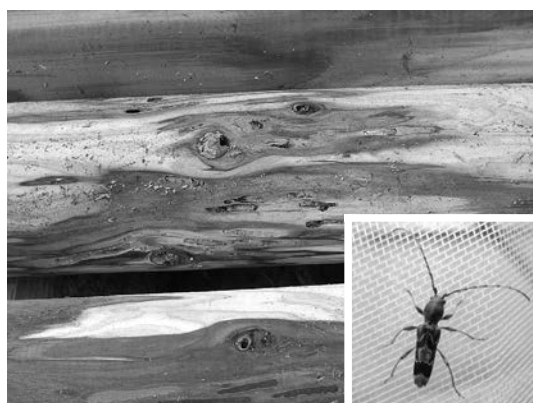
はじめに

神奈川県の森林は県北西部にある県の主稜の丹沢山地や南西部にある箱根山地を中心に広がっています。9万5千haの森林面積のうち、民有林のスギ林は1万9千ha、ヒノキ林は1万2千haを占めます。木材の蓄積量は平成26年の時点でスギが763万 m^3 、ヒノキが373万 m^3 、林齢の構成は51～70年生にピークがあり、多くの人工林が伐期を迎えていますが、神奈川県でも全国と同様に林業の低迷が続いている現状があります。神奈川県の林業の低迷を助長しているのが、神奈川県西部で発生しているスギノアカネトラカミキリによるスギ・ヒノキの材質劣化被害です（写真①）。

穿孔性害虫被害の問題点

スギノアカネトラカミキリは成虫が枯れ枝に産卵し、孵化した幼虫が枯れ枝を経由して幹に侵入し、木部を食い進みます。木部に虫食いが生じるとその周辺が変色・腐朽するため見た目が悪く、いわゆるB材などとして扱われることになります。また、虫食いとそれに伴う変色・腐朽は原木の外観からは判別が難しく、製材して初めて被害が判明する場合が多いので、その地域で良質材が得られる林分が少なくないにもかかわらず、リスク回避のため地域を一括りにして原木の取扱いが敬遠される傾向があります。

この事態を解決するうえで大きな障害となっているのが、被害材を有効に利用する方法が十分に確立されていない点です。そこで私たちは、被害材でも健全材と遜色ない強度・耐久性を有し、土木資材等へ有効に利用していけることを示すため、製材したスギ・ヒノ



▲写真① スギノアカネトラカミキリ(右下)によるスギの材質劣化被害

キ丸太^{くわい}の外見上の被害と強度性能との関係を把握し、野外に1年、3年及び5年暴露したうえで実大強度試験を行いました。

被害材の強度・耐久性

1) 外見上の被害と強度性能

被害を受けていても軽微であれば、土木資材等として問題なく利用できるはずですが、そのための具体的な基準は不明でした。そこで野外暴露前のスギ丸太^{くわい}（直径9cm、長さ150cm）の変色面積及び腐朽面積と実大強度試験による曲げ強度との関係を見てみました。

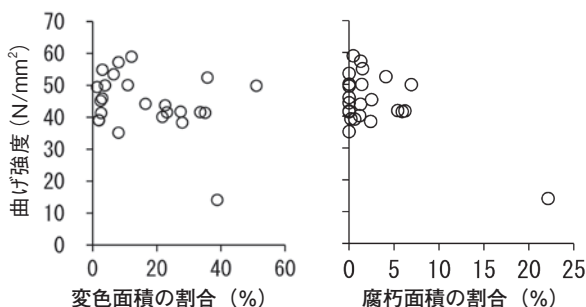
その結果、腐朽面積の割合が2割を超えた場合にのみ強度の低下が生じ、変色面積の割合は強度に関係しませんでした（図①）。この結果を踏まえた基準として、安全をみて概ね^{おおむね}食害痕^{あそ}が15箇所、変色面積の割合40

* 神奈川県自然環境保全センター 研究企画部研究連携課 〒243-0121 厚木市七沢 657

Tel 046-248-0321 Fax 046-247-7545 E-mail: sigen01@pref.kanagawa.jp

** 神奈川県産業技術センター 工芸技術所 〒250-0055 小田原市久野 621

Tel 0465-35-3557 Fax 0465-35-3936 E-mail: tnakaji@kanagawa-iri.jp



▲図① 丸太杭表面の変色面積（左）及び腐朽面積（右）の割合と曲げ強度の関係

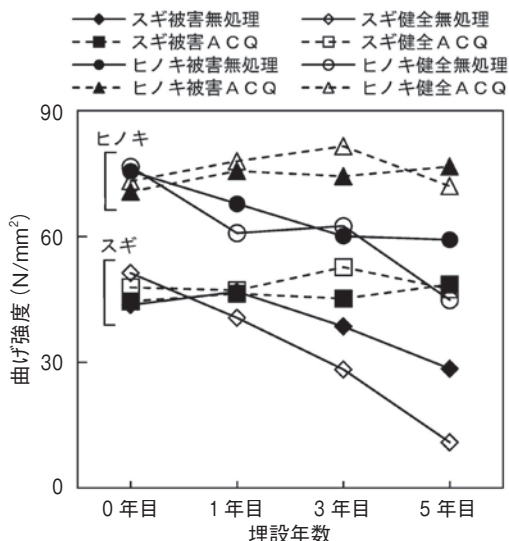
%, 腐朽面積の割合 10% をすべて下回ってれば、土木資材として問題なく利用できると分かりました。

2) 被害材の耐久性と強度性能

次に、上記基準を概ね満たした被害材の長期間の耐久性を調べるため、丸太杭を地中に打ち込む野外暴露試験を行い、暴露 1 年、3 年及び 5 年目と暴露前（暴露 0 年）の実大強度試験を行いました。その結果、ヒノキよりスギで強度が低く、ACQ（加圧注入）防腐処理を行わないと強度低下が生じましたが、被害材の強度が健全材を下回ることはありませんでした（図②）。むしろ野外暴露 5 年目には、スギ・ヒノキとも健全材の強度が被害材より低下する傾向があり、スギ健全材では無等級材の基準強度（22.2N/mm²）を下回るほどでした。このように被害材の強度・耐久性は健全材と比べても遜色ないことは明らかでした。

3) 被害材の利用

以上のように、被害の軽微な材は強度・耐久性に問題がないため、様々な用途に利用できると考えられます。土木資材としては、被害を受けた小径間伐材を、例えば森林土木事業や水源林整備のための丸太柵工や筋工、登山道整備のための歩道や階段、そのほか谷止工の型枠、河川工事の木工沈床、ガードレールの緩衝・修景部材などに利用することが想定できます。建築材としては、被害材を合板の一種 LVL（単板積層材）に用いても強度面で問題がないことが分かっており、すでに公共施設の整備等への活用が始まっています。柱材や梁材についても健全材と変わらない強度を有している、とする試験結果が全国で蓄積されており、見た目の問題など課題はあるものの、今後の利用拡大に期待がかかります。



▲図② 丸太杭の曲げ強度の年推移

被害材利用と森林・林業の活性化

現在、スギノアカネトラカミキリの被害材利用は「あかね材」としてのブランド化など全国的に活性化しており、平成 27 年 3 月には虫害材利用拡大に向けたビジョンとガイドラインが整備されたところです。神奈川県でも森林資源の有効利用のための「間伐材搬出促進事業」、手入れ不足の人工林を整備する「水源の森林づくり事業」において被害材を含む間伐材の搬出が促進され、「かながわ木づかい運動」により県産木材の生産から加工、消費に至る一体的な取組が推進されています。また小田原市域では「おだわら森林・林業・木材産業再生協議会」が、県西地域では「県西地域林業再生推進協議会」がそれぞれ設立され、被害材の新たな利用法の開発を含む木材の利用促進と公益的機能の高度発揮のための包括的な取組が始まりました。

これらの取組を通じて被害材利用が進むことで水源林の整備や間伐材の搬出が後押しされ、これまで停滞していた収穫意欲の向上に加え、間伐の促進によって林内が明るくなり、植生が増えることで針広混交林化の推進や、水源のかん養機能など森林の公益的機能の向上にもつながります。これからのスギノアカネトラカミキリ対策では、蓄積した被害材の利用促進を通じて、いかにして生業の活性化と森林の保全を連動させ、相互に推進していけるかが課題となっています。

（たにわき とおる・なかじま たけひこ）

梢端材の利用 ～板倉小屋「慈庵」～

福田啓次

住生活環境研究所 福田設計

〒460-0026 名古屋市中区伊勢山2丁目11番13号 サイドビル401号
Tel 052-253-9762 Fax 052-253-9764 E-mail: sumai@j-eco.jp



はじめに

2000年頃に、近くの山の木で家をつくろうとの全国的な取組・運動がありました。

その流れを受けて愛知でも、地元の木を使い森林の荒廃のスピードを何とか押しとどめたいとの想いから「あいちの木で家をつくる会」が設立されました。会の趣旨は、消費者が手軽に“あいちの木（地域材）”を使える仕組みを山側と設計者や工務店などの町側とが協働してつくろうというものです。これに建築設計者として参加し、10年ほど代表幹事を務めました。その取組の一つとして、会の有志と共に梢端材^{しょうたん}を利用した小屋づくりの開発に関わってきました。

梢端材利用のきっかけ

会員間での様々な意見交流の中から見えてきたことがありました。それは、山側と町側で森林や木材についての認識の違いが相当あり、木材を扱うことについての「共通言語」がないということです。このために製材寸法などの「標準化による共通言語化」を進めました。この検討の中で伐採の時に玉切りされた残りの部分「梢端材」は搬出コストが見合わず使えない物として山に捨てられていることを知りました。

同じころ国内で集中豪雨が増えてきて、豪雨時の災害要因として、山での切捨て間伐材が河川に流れ込み、これが堰となり都市部で水災害を拡大している様をあらわにしながら見かけるようになりました。

山で捨てられているこれらの丸太を何とか使えないものか。この模索の中から、林学を学んだある会員から、幹径14cm以下の杉の先端部を「芯持材の9cm×4cm」の厚板材に製材して使えないかとのアイデアが

生まれました。これを私達は「いたわり材（木をいたわる・板に割るの意を込めて）」と呼ぶこととしました。

先端部は樹木の成長部分のためか、厚板にしてみると杉の木肌がきれいであり、節も死節はなく柔らかな感じであり、木割れも芯持材^{しんもち}のため芯部を貫通して裂けることはありませんでした。「いたわり材」は構造材として使うことは難しいでしょうが、厚板材としてデッキ材や落し込壁など多用途に使うことはでき、十分に商品となり得ると分かってきました。

いたわり材を使った板倉小屋「慈庵」の開発

いたわり材の利用方法の一つとして、セルフビルド用にキット化できる板倉小屋のプロダクト開発を始めました。

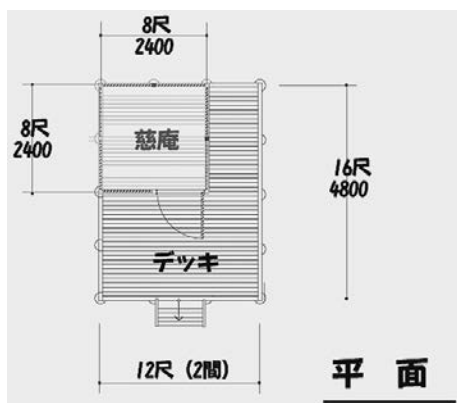
小屋の名前は「慈庵^{じあん}」。森林と木材と小屋を使う人への「慈しみ^{いつくしみ}」を込めて名付けられました。名付け親は梢端材利用のアイデアマンです。

キット化された小屋は、すでに輸入品で安価なものがホームセンターなどで展示販売されています。価格では太刀打ちできず、魅力あるものが求められます。そのために開発コンセプトを設定しました。

- 1) 小屋づくりに物語性（ストーリー）を持たせる。
 - ・捨てられる木の利用で、山の保全に一役。
 - ・現在の「方丈庵^{ほうじょうあん}」で居場所をつくろう。
- 2) 拡張性のある小屋。
 - ・デッキとセットで多目的利用。
 - ・デッキをつなげて連棟利用。

慈庵のつくり方

慈庵本体は「8尺角（2.4m角）」で四畳半より一回り小さな広さです（ちなみに四畳半は9尺角（2.7m角）



▲図① 「慈庵」平面図

です)。これに本体の2倍の広さのデッキが付きま
(図①)。小屋キットでは、「いたわり材」の長さが用
途に合わせてカットされています。「いたわり材」以
外の木材は柱・床束材となる角材と窓材です。慈庵の
材料総量は、1.5tトラックで約1車分です(写真①)。
これで200本以上の杉梢端材が有効に使われていま
す。

組立て方の手順を簡単に追ってみます。

①まずデッキ部を作ります。

- ・デッキを受ける束石を設置し、束を立て、束間に
足固め材を渡し、水平性をチェック。
- ・小屋部を残して、デッキ材を張る。

②デッキを足場にして、板倉小屋を組み立てます。

- ・角材により、柱・梁の軸組を組立て。
- ・壁板を柱間に落とし込み。
- ・床板を張り、屋根板を張る(写真②)。
- ・建具の取付け。

これで完成です(写真③)。

慈庵の用途

今までに慈庵は、森の散策路に建つ休憩小屋、連棟
して兄弟の勉強小屋、イベントの仮設展示場、農作業
の休憩小屋などで利用されました。

特に農作業の休憩小屋では、農家のおばあちゃんの
作業拠点となり、まわりの畑が見違えるほどきれいにな
ったのには感動しました。改めて“居場所づくり”
の大切さを知ることとなりました。

この慈庵、他にもいろいろな用途に使えます。

- ・小粋にデザインして小さなショップに。
 - ・庭先に書斎や、防音対策をしてオーディオルーム。
 - ・仲間が集まる拠点づくりとしてDIYでつくる小屋。
- 用途はアイデア次第で広がります。



▲写真① 「慈庵」の材料となる
杉梢端材



▲写真② 組立て



▲写真③ 完成した「慈庵」

これからの課題

慈庵の最大の課題は、肝である「梢端材」の供給が
思いどおりに進まないことです。供給者側と需要者側
の思いの違い、供給側の事情、この壁は厚いものがあ
ります。

そのために開発コンセプトを維持しながら次策に取り
組んでいます。それは「厚板材の流通とその利用」
です。「いたわり材＝厚板材(梢端材でなく)」を許容
した新しい慈庵の展開です。

最近では、自分の居場所づくりとして「小屋」をつく
ることが静かなブームとなりつつあります。しかし、
これにふさわしい「プロダクト材料」が提供されてい
るようには思えません。

木材利用を構造材や内装材のみにとどめるのではな
く、素人がセルフビルドや棚・家具類のDIYにも使え
る厚板材の開発・生産・流通を高め、国産材・地域材
の利用が普通に行え、使いやすくなる購買システムを
整えていくことが求められています。

いつの日か慈庵が、ホームセンターの資材コーナー
で売られている。こんな社会環境をつくりあげたいも
のです。

(ふくた けいじ)

研修そして人材育成

第9回 なぜ⁴

例えば、現場で新人の作った受け口が目標よりも谷側を狙^{ねら}っていたら、「どっち向いてる?」「あっ、谷ですねえ」「じゃあ、もうちょっと山側に向けて修正して!」「ハイっ」と、珍しくもなんともないやり取りが交わされるだろう。今回のテーマは、こんなやり取りに加える一手間だ。

新人に限らず意図して狙いを外す伐倒者はいない。真剣に目標を狙った結果が外れなので、「山側に向けろ」と言われただけで修正できる新人は稀有^{けう}だ。それに、山側に向ける必要など言われなくても分かっている。指導者の仕事は分かりきったことを伝えるのではなく、山側に向けられるように導くことだ。では、どうすれば山側に向けられるのか? そのためにはまず、狙いが外れた原因を突きとめる必要がある。

指導者養成研修では、受講者が教え役になり、フォレストワーカー1年生等の新人に教えられ役になってもらい、マンツーマンの実習を行う。実習課題にすることが多い「伐倒」では、屈曲線を仕上げるまでに多くの時間を費やす。「教え役」も「教えられ役」も慣れない試みに戸惑うのは当然だが、「教え役」が観察すべきポイントとタイミングを理解し始めると、「教えられ役」の修正精度が上がり、実習の濃度と速度が増す。

多くの指導者は、結果を見てから原因を考え始めているようだ。もちろん間違いではないし、その方法しか取れない場合もある。そして、さらに多くの指導者は前述のように“求める結果”を繰り返し伝えるにすぎない。「ガイドバーを先下がり^{しか}にするな!」然り、「切る度に狙う向きを変えるな!」然り等々。原因があるから結果が生まれ、その結果は次の結果の原因となる。結果からの逆算は大切だ。しかし、それは復習であって、効果的かつ高効率な指導のためには、予習、つまり過程の観察が重要なのだ。すべてではないが、原因は失敗が起きる前に見えている。膝の屈伸ではなく、腰の曲げ伸ばしで切削位置の高さを調整していれば、ガイドバーは先下がりになる。切削の度に立ち位置が変わり、姿勢が変わっていれば、かなり高い確率で狙いの角度は定まらない。したがって、見たいポイントをタイミングを外さずに観察したいと思えば、指導者はウロチョロと動き回ることになる。じっと一ヶ所から見ての方が頼もしく映るかもしれないが、これでは起こしそうな失敗や作業の結末を予測することは難しい(01)。

新人の作業が一段落したら、伐根を見ながらの振り返りタイムを持ちたい。過程の観察が不十分な指導者は、この時点から原因を考え始めることになる。過程の記憶が曖昧^{あいまい}、あるいは無いので原因の目処^{めど}を立てにくい。原



01：四つん這い、腹這いにならないければ観察できない箇所もある。

因が探れなければ、改善策の見当はつかない。なので、言われなくても分かっている“求める結果”を伝えることしかできない。過程の観察が十分だとしても、すぐに原因が特定できるとは限らない。また、特定できても答えを伝える前に一手間をかけたい。それが「なぜ⁴」だ。「なぜ？なぜ？なぜ？なぜ？」と、問いかけて4回くらい繰り返す。例えば、新人が狙い通りの位置に伐倒できなかったとする。

Q-1：「なんで伐倒方向がずれたの？」

A：「受け口の角度がまずかったです」

Q-2：「なんで角度がまずかったの？」

A：「受けの斜めと水平が食い違っていました」

Q-3：「どうして食い違うのかな？」

A：「バーが先下がりで、向う側を深く切り過ぎました」

Q-4：「どんなふうに構えてた？」

A：「えっと～、どうでしたっけ？」

「なぜ⁴」の目的はいくつもある。

その1 新人が一つ一つの工程を振り返り、考えるきっかけを作る。

その2 問いの階層を深めることで新人の理解度を知ることができる。

その3 「その2」により、理解度に応じたアドバイスをすることができる。

その4 「その2」により、それまでの自分の指導の効果を知ることができる。

その5 「その4」により、自身の指導方法を省みることができる。

その6 問いの階層を深めることで指導者自身の論理的理解度を確認できる。

その7 指導現場から“分かったつもりやフリ”を排除することができる。

その8 常に新人とコミュニケーションをとることができる。

この「なぜ⁴」は、作業が上手くいった時にも行って欲しい。新人がちゃんと理解して上手くできているのか、偶然なのかを知ることができるからだ。例えば研修会では、できるだけ受講者数を少なくしているが、マンツーマンが最適な訳ではない。初心者研修の場合、講師1名に受講者4名がベストだと思っている。講師は上手くいかなかった時にアドバイスすることが多いので、たまたま上手くいった時にはスルーしてしまう。数名で学ぶことにより、たまたま自分がしなかった失敗を疑似体験でき、複数例のカッコ悪い作業姿勢などを見ることもできる。しかし、職場での指導においてはマンツーマンが珍しくないので、是非とも、上手くいった時も「なぜ⁴」を試みていただきたい。

「なぜ？」「どうして？」この問いかけて当たり前のことにして欲しい。なぜそこに立つのか？なぜそこを見るのか？己が作業、新人の作業の目的を一つひとつ理解し、理解させてほしい。口うるさい重箱男と言われても構わない。現場から「なに気に」とか「なんとなく」程度の認識を一掃したいのだ（02）。

＊

10月、知人が山で逝^いった。気さくで仕事のできる男だった。私が林業に就いて19年、その間に3人もの知人が逝ってしまった。悔しい。どれほど無念だったろう。



02：必ず、「なぜ（原因）」を説明することが必要。

●水野 雅夫（みずの まさお）

1962年3月2日生まれ、54歳。Woodsmen Workshop LLC。〒501-4202 岐阜県郡上市八幡町市島2210 Tel 090-2138-5261
E-mail：mizuno@yamaiki.com <http://www.yamaiki.com> <https://www.facebook.com/masao.mizuno.9>

一般社団法人 日本プロジェクト産業協議会（JAPIC）森林再生事業化委員会*

委員の企業・団体の皆さまの活動の模様をご紹介します！

一般社団法人 九州経済連合会 農林水産部

九州の林業に対する九経連の取組

九経連とは

一般社団法人九州経済連合会（略称：九経連）は、九州・山口地域に事業所を有する法人企業等 1,011 社（H28.9.7 現在）を会員とする地域の総合経済団体です。1961 年 4 月 6 日、当地域経済の浮揚と経済界一体化をめざして誕生し、2016 年 4 月で創立 55 年目を迎え、「行動し、実践する九経連」として今日に至るまで積極的な活動を展開しています。

目的

当地域が当面する産業経済に関する諸問題を調査研究し、会員並びに関係諸団体と緊密な連携を図り、それらに基づいて当地域経済界の公正な意見をとりまとめ、関係方面に意見を具申するなどの方法により、問題の実際の解決を図ることとしています。また、それにより当地域経済の総合的な振興、均衡ある発展を促し、ひいては、わが国経済の健全なる成長発展に寄与することを目的としています。

農林水産委員会 林業部会

九経連では、平成 23 年に「九州次世代林業研究会」を設置。平成 25 年 5 月末に「九州地域の森林・林業・木材産業アクションプラン（以下、アクションプラン）」を完成しました。また、同年 7 月末にはアクションプランを実施するための「林業部会」（部会長：九州林産株式会社 代表取締役社長 古賀稔久、平成 27 年 4 月 1 日名称変更）を設置し、活動を開始しました。林業部会構成メンバーは民間委員が 33 社、民間・行政オブザーバーが 16 団体の合計 49 社（団体）です（H28.8.31 現在）。

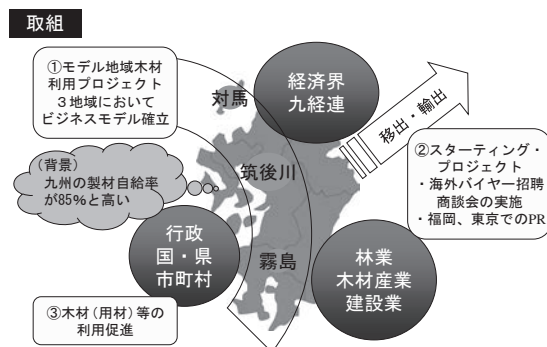
1) 活動概要

本部会は、平成 25 年 5 月に策定されたアクション

プランを基本として、「九州産の木材の利用促進」「流通近代化とサプライチェーンシステムの構築（全体の流れ）」「次世代の森づくり」などの活動を行っています。

具体的な取組は、図①に示す以下の 3 つの内容となります。

- ①モデル地域木材利用プロジェクト：3 地域（現在 4 地域）におけるビジネスモデルの確立
- ②移出・輸出に向けたスターティング・プロジェクト：海外バイヤー招聘による商談会の実施、福岡、東京での PR
- ③木材（用材）等の利用促進



▲図① 林業部会の取組

2) 活動状況

平成 27 年度の活動実績を紹介します。

まず、1 つ目に木材産業の川上～川下までの担い手の情報交換の場を提供する九州木材産業交流会を開催しています。具体的には「モデル地域木材利用プロジェクト」として、対馬、筑後川、鹿児島県霧島市の 3 地域に、福岡市、五木村を平成 27 年度に加えた 5 つのモデル地域（鹿児島県は終了）において、関係者と

● ● 会社概要 ● ●

一般社団法人 九州経済連合会 農林水産部

- 1) 所在地：福岡県福岡市中央区渡辺通2丁目1番82 電気ビル共創館6階
- 2) 設立年月日：昭和36年4月1日 3) 従業員数：51名
- 4) 事業内容：当地域が当面する産業経済に関する諸問題を調査研究し、会員並びに関係諸団体との緊密な連携により当地域経済の総合的な振興、均衡ある発展を促し、ひいては、わが国経済の健全なる成長発展に寄与することを目的としています。



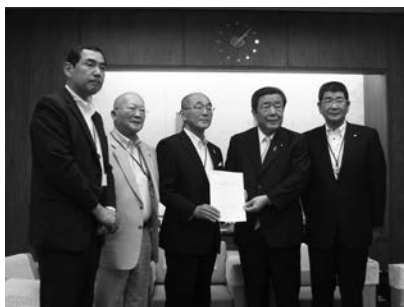
Japan Project-Industry Council

JAPIC とは

産官民学の交流を通じ、民間諸産業の技術、経験及び活力を糾合した業際協力の協力により、国家的諸課題の解決を図るシンクタンクです。

▼表① モデル地域木材利用プロジェクト

5月26日	平成 27 年度第 1 回林業部会を開催。平成 27 年度事業計画・要望(案)について検討。
6月11日	九州の木材産業関係者間の情報共有化を目的に、「九州の森林・林業・木材産業交流会 in 対馬」の開催。参加者 77 名。
8月19日	今井林野庁長官ほか「九州・山口地域における農林水産業の振興に関する要望」を提出(写真①)。
9月9日	第 1 回事業 WG を開催。平成 27 年度事業進捗・下期事業についての検討。
9月26日～	住宅資材メーカー主催の「住まいの耐震博覧会」において、九州 7 県が協力して九州産材の PR を実施。(マリンメッセ福岡)
12月10日	「九州の森林・林業・木材産業交流会 in 日田」の開催。参加者 140 名。
1月21日	第 2 回事業 WG を開催。平成 28 年度事業計画(案)・要望(案)検討。
2月10日	「九州の森林・林業・木材産業交流会 in 福岡」の開催。参加者 83 名。(福岡市)
2月29日	平成 27 年度第 2 回林業部会を開催。平成 28 年度事業計画(案)・要望(案)について検討。
3月7日	「九州の森林・林業・木材産業交流会 in 五木村」の開催。参加者 56 名。



▲写真① 要望活動

写真左より：古賀稔久農林水産委員会林業部会会長（九州林産(株)社長）、西 太一郎農林水産委員会副委員長兼企画部会長（三和酒類(株)取締役名誉会長）、小池光一農林水産委員会委員長（(株)宮崎銀行会長）、森山 裕農林水産大臣（当時）、熊山忠和農林水産委員会水産部会会長（林兼産業(株)社長）

開催時期	平成 27 年 9 月 25 日～ 9 月 26 日
開催場所	福岡市
主 催	九経連、JETRO
バイヤー	韓国 4 社、中国 3 社、合計 7 社
セ ラ ー	福岡 5 社、佐賀 2 社、長崎 2 社、熊本 5 社、大分 5 社、宮崎 4 社、鹿児島 1 社、他地域 5 社、合計 29 社
商談総数	75 件
商談成果	成約見込み件数：37 件 成約見込み金額：297 百万円

▲表② 中国、韓国向け木材輸出商談会（概要）

7月23日	第 1 回調査・研究 WG を開催。製材品輸出の課題について検討。
9月9日	第 2 回調査・研究 WG を開催。川上～川下の横断的な住宅部材について研究。
1月21日	第 3 回調査・研究 WG の開催。九州各県の再造林（苗木生産体制）・土木利用についての現状と課題について研究。
2月2～4日	日本政策金融公庫農林水産事業と共催で『韓国木材業視察・商談』を開催。韓国の住宅事情・木材産業の現状と課題について研究。

▲表③ 木材の有効利用と利用拡大等の調査・研究

ともに木材の利用を促進しています(表①)。

2 つ目は移出・輸出に向けたスターティング・プロジェクトとして、JETRO（日本貿易振興機構）と共催し木材輸出商談会を開催しています(表②)。

3 つめは、九州産材輸出のための市場調査、木材の有効利用と利用拡大等の調査・研究を行い、木材（用材）等の利用促進を行っています(表③)。

おわりに

九経連は、「九州から日本を動かす！ Let's move Japan forward from 九州！」を合言葉に活動を行っています。当林業部会についても、九州の林業発展のため、川上、川中、川下の情報共有に加え、産学官での連携を強化し、次世代の林業構築に向けて活動していきます。（文：中原章策）

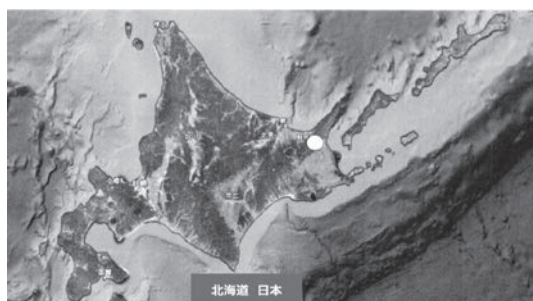
知床半島の付け根における、 アカエゾマツ群状植林 51 年の成長

技術士（森林・林業）

〒 080-0862 北海道帯広市南の森西 8 丁目 4-1

Tel & Fax 0155-47-1840 E-mail : yfyfw915@ybb.ne.jp

小宮忠義



▲図① 北海道の中での現場位置
(©Google Earth に一部追記)



▲写真① 標準地調査林分付近における3時点の群状植栽林

●あの山はどうなった

冬季から春季にかけてオホーツク海から斜里^{しゃり}岳を越えてくる厳しい寒風雪は、幼齢時の植栽木に対して特に激しいダメージを与えます。旧標津^{しやうづ}営林署はその状況を克服すべく、1960年代の中頃から「群状植栽」（巢植え）を取り入れました。筆者はその成長の様子をほ

ぼ10年間隔で観察し、本誌2002年1月号に36年生時点の状況を報告しました。

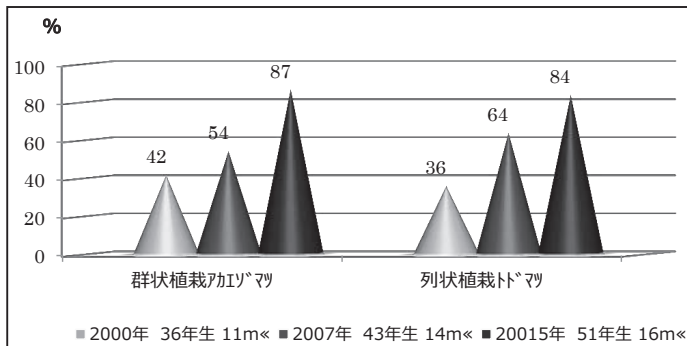
その後、43年生時、51年生時の成長の経過を標準地調査法によって測定・グラフ化したので報告します。写真①と併せて樹林化の実践をイメージしていただき今後の参考としていただければ幸いです。

●金山造林団地

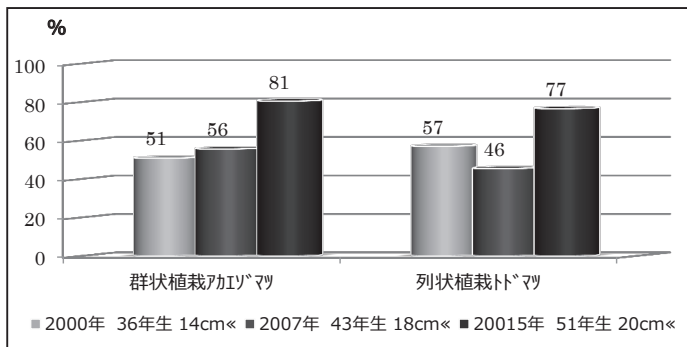
この金山造林団地は、根室海峡から直線距離で15km以上内陸にあります（図①）。ササの繁茂は丈、密度とも高く、筋刈り地拵え（斜面を横に約15度の角度で刈幅1.5m、残し幅1.5m）の列間3mの中に、苗間1.1m、列状の繰り返しで植栽してきました。しかしながら、その方法ではササの^あかぶりが激しく、寒風雪の猛威もあって被害に遭ってきたものと考えられます。

●巢植えの方法

群状植栽（巢植え）は、直径3.6mの円形の巢内を刈払い、その中に9本を苗間75cmで群状に、互いに助け合うように植栽しました。巢と巢の中心間隔は5.5mで、ha当たり巢数は330です。原植本数は2,970本で、列状植栽の3,000本に匹敵します。



▲図② 植栽方法別の樹高成長 優勢木の割合



▲図③ 植栽方法別の樹高直径成長 優勢木の割合

群状植栽を実施する樹種は、比較的耐寒性が高いとされていたアカエゾマツとしました。列状植栽は、従来から採用されてきた植栽方法で、トドマツが植えられています。

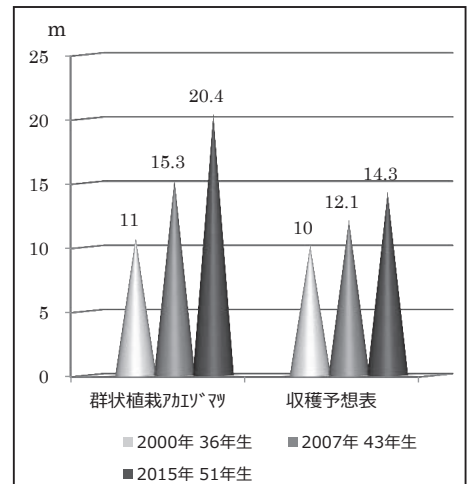
●成長比較

成長比較は、優勢木（全木の60%）を用いて行いました（図②、③）。

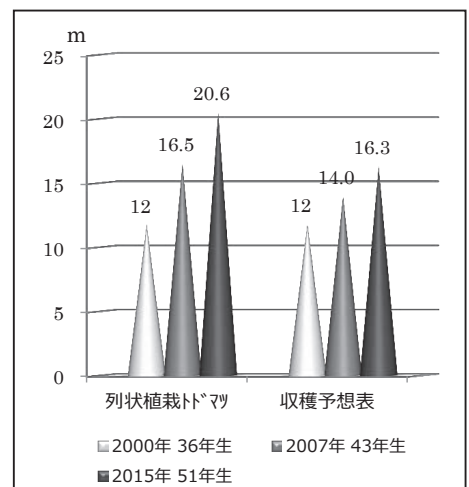
まず、樹高の成長を見ると（図④、⑤）、群状植栽のアカエゾマツは、若齢期は列状植栽のトドマツよりも上長成長が遅れてきましたが、51年生時に近づくに従い、ほぼ同等の21mになってきています。一方、収穫予想表の主林木数値は、樹種特性からアカエゾマツは14m、トドマツは16mとなっていますから、これと比べると双方とも現実はかなり良好な成長ぶりです。

胸高直径（次頁図⑥、⑦）では、若齢期はアカエゾマツが早く肥大し始めましたが、43年生時以降は双方とも成長が顕著になってほぼ30cmに届き、収穫予想表と比較して8～9cm勝ってきています。

ha当たり材積（次頁図⑧）では、51年生時で優勢木（樹高18m以上）だけでもアカエゾマツが282m³



▲図④ 群状植栽林の成長推移 樹高
（優勢木60%の平均値及び収穫予想表数値）

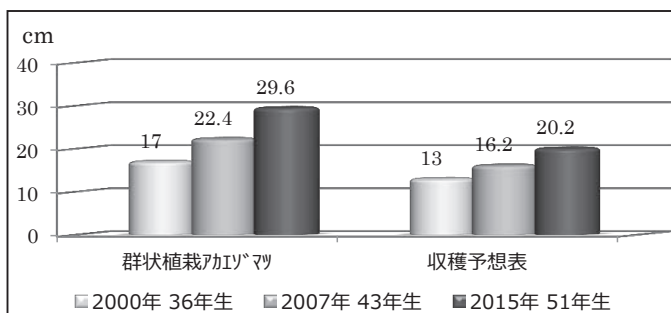


▲図⑤ 列状植栽林の成長推移 樹高
（優勢木60%の平均値及び収穫予想表数値）

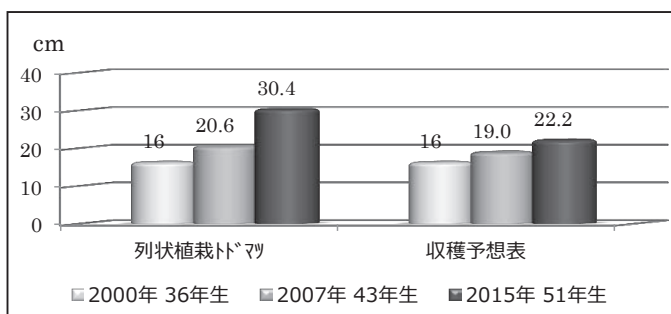
（400本）、トドマツが360m³（470本）となり、収穫予想表と比べ、前者が1.59倍、後者が1.65倍となってきました。

標準伐期齢と目標材積（次頁図⑧）は、前者が80年（植栽当時75年だったものを延長）で300m³、後者が65年で284m³であり、今後大きな気象災害で痛めつけられない限りは、これらをはるかに超える400m³強を期待できることでしょう。

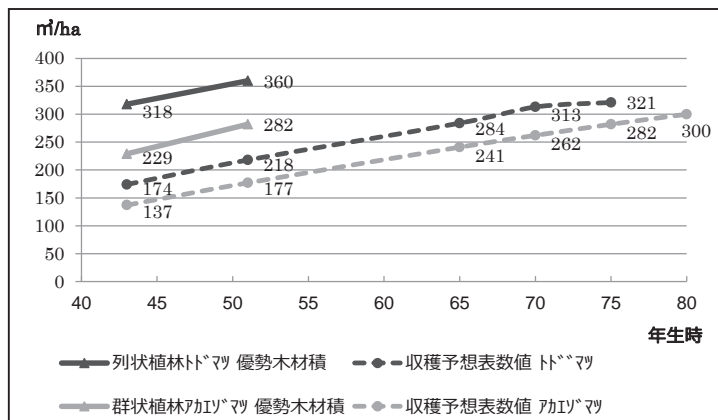
また、植栽当時に小・中径木であったものの、保残された天然生の木々は陽光を浴びて成長している。こ



▲図⑥ 群状植栽林の成長推移 胸高直径
(優勢木 60%の平均値及び収穫予想表数値)



▲図⑦ 列状植栽林の成長推移 胸高直径
(優勢木 60%の平均値及び収穫予想表数値)



▲図⑧ 植栽方法別の林分材積の成長推移 収穫予想表との対比

れらを合わせると、群状植栽のアカエゾマツはすでに414m³、列状植栽のトドマツは490m³あります(図⑨)。

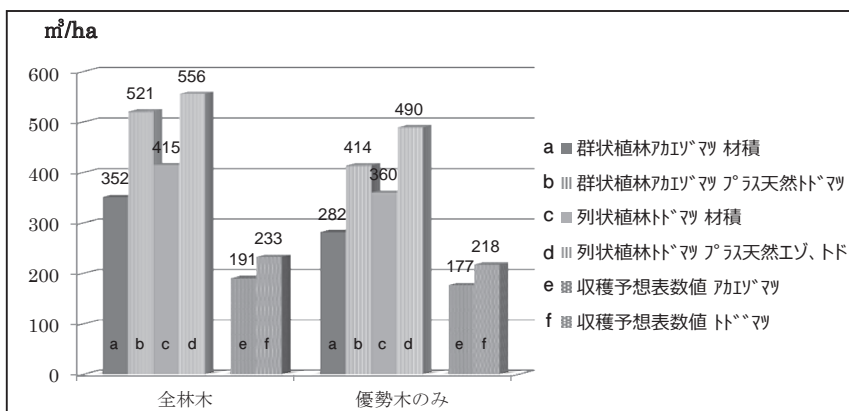
北海道における造林事業の歴史は、本州のスギ・ヒノキに比べると浅く、収穫予想表(数値)が控えめに作成されていたようにも思われます。それにしても、材積成長から見れば、木材資源増強の成果は十分得られつつあると考えています。

なお、これから標準伐期齢までの15年、30年の中

で、利用間伐や保残木作業を考慮した主伐など、種々の計画が立てられると思います。そして、できるだけ材質においても優良となるような、優勢木の成長の持続を期待したいものです。

●群状植栽(巣植え)の今後

群状植栽の利点の一つは、幼齢時に複数の植栽木が互いに枝を寄せ合って助け合い、外界の厳しい気象を克服して育っていくことです。巣の中の本数は減って



▲図⑨ 植栽方法別の林分材積 51 年生時点
(全林木、優勢木（主林木）及び収穫予想表数値)

いくとしても数本ずつは生育し、林地全体ほぼ均等に森林状態が形成されることを当時期待したのでした。

この群状植栽地を最新の衛星画像で観察すると、この状況をほぼ確認できます。

林道の向かい側には、同じ年に群状植栽したアカエゾマツ・トドマツ混植の林小班が続き、43 年目に帯状間伐が実行されました。伐採帯幅は 3m、残し帯幅は 6m の方式で、群状植栽の植え巢の直径 3.6m、巢と巢の中心間隔 5.5m よりも狭く、間伐された巢の一部の単木が残り、しっかりとした森林としての様相を呈しつつ生育し続けています。

厳寒山地におけるこれからの再植林等の植栽では、拡大造林時代とは異なり、保残木を介在させた孔状地や小面積への植栽となることでしょう。これまでの植栽技術の経験を踏まえて、優良苗木を使い、一つの巢当たり 5 ～ 3 本などと減らし、ha 当たり植栽本数を 1,000 ～ 1,500 本に低減することも可能でしょう。

本州のスギ植栽でも、本誌 2012 年 10 月号で石川県林業試験場の小谷二郎氏が述べたように、低密度の植栽から目標の木材利用を考えた 600 ～ 800 本の優良木、材積 400 ～ 500m³ を生産することが見通せます。

北海道における、成長がゆっくりで、材価が低位な針葉樹では、投資効率も考慮した低密度の植栽方法・設計が検討され、併せて美林が形成されていくことが望まれると思います。間伐方法・実行の工夫を含め、育林全般に尽力されてきている森林管理署職員・関係者の方々に深甚なる感謝の意を捧げます。

(こみや ただよし)

《参考文献》

- 改訂 図解造林技術, 日本林業調査会, 1982 年
小宮忠義 (2002) 知床半島の付け根, 金山団地における群状植栽, 林業技術, 718, 42-43.
小谷二郎 (2012) 成林の要! 保育施業技術とその課題, 森林技術, 847, 14-18.

『森林ノート 2017』のご案内

(一社) 日本森林技術協会

2017 年度版・森林ノートを発行する予定で準備を進めています。普通会員の方には 1 冊, 団体会員には一口あたり 2 冊を無料でお届けします。12 月中旬より販売を開始する予定です。 ※会員登録ではなく「年間購読」の方は送付対象外です。ご了承ください。

【ご予約はこちら】 ●価格 一冊 500 円 (税, 送料別)

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

FAX 03-3261-5393

TEL 03-3261-6952

静岡大学の演習林

飯尾 淳弘

静岡大学農学部附属地域フィールド科学教育研究センター 森林生態系部門 准教授
〒431-3532 静岡県浜松市天竜区西藤平 1623-1
Tel & Fax 053-928-0014 E-mail: iio.atsuhiro@shizuoka.ac.jp
[URL] <http://www.agr.shizuoka.ac.jp/dept/fc/forest/>

●はじめに

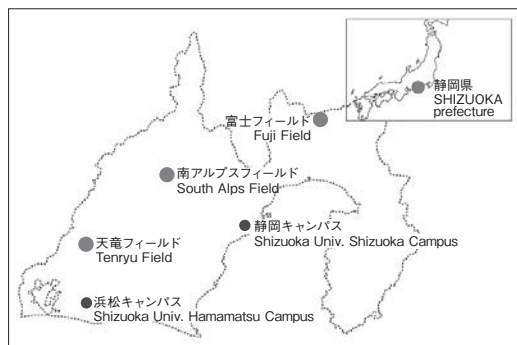
静岡大学では、演習林という名称は2002年の改組の際に、森林生態系部門に変わりました。しかし、「シリーズ演習林」なので、ここでは旧称である演習林をあえて使いたと思います。演習林は、天竜^{かみあた}（上阿多古）、南アルプス^{なかかわね}（中川根）、富士の3フィールドで構成されています。天竜フィールドはヒノキを主体とする人工林であり、主に森林管理手法や林業実務の研究教育を行う場です。これに対し、南アルプスと富士フィールドでは天然林を対象として、多様な森林生態系の仕組みや保全に関する研究教育を行っています。

●天竜フィールド

1955年に設定された最初の演習林で、改組前は上阿多古演習林という名称でした。観音山の山頂を含む北斜面の標高75～578mに分布する61haのフィールドです。暖温帯に属し、年平均気温は14.4℃、年降水量は2,300mmで積雪はほとんどありません。林地の95%以上が人工林で、その主体はヒノキの一斉林です。わずかですが、ブナ科見本林、テーダマツ・ヒノキの2段林、ヒノキ・コナラの混交林、クリ林などがあります。ヒノキ一斉林では、70年生の林分が面積比で50%以上を占め、90年生が11%、その他は40年生以下の若齢造林地となっています。

天然林はほとんどありませんが、2014年に天竜森林管理署と協力協定を締結し、「観音の森」保護林(4.6ha)が研究教育に利用可能になりました。旧幕時代のスギ高齡林に広葉樹が侵入してできた林で、天然林に近い林相になっています。林冠層はアカガシ、ヤブニッケイ、ヤブツバキ、モミなどで形成され、里山でありながら暖温帯林の本来の姿を今に伝える希少な森林です。

教育については、測量や林道設計、生態系管理など、森林管理やその実務に関する実習が多数行われています。研究では、人工林の広葉樹林化や風害リスクの評



各フィールドの位置

価、ヒノキの根系分布の予測、人工林の生態系機能の長期モニタリングなど、環境配慮型の近代的な森林管理手法の開発を目的としたテーマが中心です。これらの研究サイトは実習に、また、成果は演習林の経営に利用されています。

●南アルプスフィールド

1964年に中川根町（現川根本町）と260haの町有林について地上権設定の契約を交わし、中川根演習林が設定され、その後、南アルプスフィールドに名称が変更されました。大井川の支流である榛原川の上流部に位置しており、板取山^{はいばらやま}（1513m）の南～北東斜面にある標高390～1560mの一団地です。地形は急峻で中央構造線の破砕帯起因の多くの崩壊地があり、特に26haに及ぶ大規模崩壊地「ホウキナギ」は圧巻の光景です。年平均気温は下部の平地で13.9℃、上部で7℃前後、年降水量は2,500mmです。積雪は中腹以上で観察され、上部では1mに及ぶこともあります。ツキノワグマ、カモシカ、キツネなど多様な動物が生息しており、ユネスコエコパークの移行地域、水源かん養保安林、奥大井県立自然公園特別地域に指定されています。

フィールドの上部はブナやカエデ類などで構成され

る冷温帯落葉広葉樹林で、樹種多様性の非常に高い太平洋型ブナ林です。カエデの種類が特に豊富で、2008年にはイギリス植物園の研究者が種子採取に来ました。春にはアカヤシオやシロヤシオなどのツツジ類が山を彩り、登山客で賑わいます。中腹から下部は暖温帯上部に属し、アカガシ類を主とする常緑広葉樹林が分布しています。大部分はこうした天然林ですが、下部の肥沃な場所にはスギの造林地（30ha）があります。上部ブナ林では、2015年に下層を覆っていたスズタケが数十haの規模



▲海外の大学生向け実習の様子

◀板取山のブナ
(南アルプスフィールド)

で一斉に開花し、2016年にはほぼ全て枯死しました。こうしたササの大規模一斉開花・枯死は60～100年に一度といわれ、演習林の設定後初めてのことで。今後、森林動態が大きく変化すると予想され、実生や樹木動態の長期モニタリングを開始しました。また、2005年頃からシカの樹皮剥ぎによる樹木の枯死が、フィールド全体で目立つようになりました。特に、ウラジロモミ、キハダの被害が大きく、健全個体を見つるのが困難な状況です。その一方で、上木の枯死で明るくなった林内には、シカが好まないオオバアサガラのみが盛んに更新しており、樹種の組成が大きく変化しようとしています。早急な樹木保護とシカ個体数の調整が必要ですが、残念ながら対策は進んでいません。

研究は地形の比較的平坦な上部のブナ林と下部の榛原川流域で行われています。ブナ林では、樹種多様性と生態系の炭素・水フラックスの関係、ササ枯死後の実生動態が調査されており、榛原川では土石流や河川の地形変化のモニタリングが行われています。教育では、樹種の識別や生物多様性と生態系機能、シカ食害と森林保全、土砂移動と山地保全など、自然生態系の保全を中心としたテーマが多く、学外向けの実習が多数行われています。

●富士フィールド

2008年に静岡森林管理署と協力協定を交わし、署が管理する森林を富士フィールドとして研究教育に利用しています。標高日本一（3776m）の富士山を含むため、冷温帯から森林限界まで標高勾配に沿った多

様な森林生態系を観察できます。1000～1600mまではブナ、カエデ類を中心とした冷温帯落葉広葉樹林が分布し、その上部1800mまでは、亜高山帯への移行帯であるウラジロモミとの針葉混交林が広がります。さらに1800mから新五合目の2400mまでには、シラベ・トウヒ等の針葉樹林が見られ、上部にはカラマツやミヤマハンノキの低木で構成される森林限界が見られます。温度環境の変化や火山地形が森林植生に与える影響を学ぶ場として、学内外の実習に活用されています。

●全国の教育拠点として

以上のように各フィールドにはそれぞれの個性がありますが、3つのフィールドを合わせると、暖温帯から森林限界まで、日本の代表的な森林植生が全て含まれています。また、天竜は日本の三大人工林地帯の一つであり、林産業に関する企業や機関が多く、森林管理の実践を学ぶ場に困りません。このように静岡大学の演習林には豊富で多様な森林植生と、森林管理・保全の基礎から実践まで学べるという特徴があります。

こうした演習林のユニークさが評価され、2012年に森林生態系及び環境教育の共同利用拠点として認定されました。海外も含めた様々な大学の環境・森林教育の場として活用されており、2016年までの4年間で35大学、延べ1,600人の利用がありました。林業の衰退に伴い演習林も元気がない時期がしばらく続いたのですが、静岡大学の演習林は今、野外教育を中心に大きく生まれ変わろうとしています。

(いいお あつひろ)

開催日：平成 28 年 9 月 2 日

会場：韓国山地保全協会大会議室（ソウル市）
主催：日本森林技術協会・韓国山地保全協会

韓日の山林治山と山地の管理方向

日本森林技術協会と韓国山地保全協会は、平成 25 年 5 月に森林・林業技術の向上や政策提言等に向けた協働事業実施のための覚書を交換し、その覚書に基づき東京とソウルで交互にシンポジウムを開催することとしています。前回の東京で開催したシンポジウム（平成 27 年 10 月）に続き第 4 回をソウルの山地保全協会の大会議室で開催しましたので紹介します。

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

落合博貴

●開催にあたって

今回の公開シンポジウムには、日本側から当協会の福田隆政理事長及び小林洋司林業技士会会長、そして筆者の 3 名が参加。韓国側は、韓国山地保全協会をはじめ韓国山林庁、国立山林科学院、森林関連の学会・団体を含めて総数 60 名の参加がありました。

シンポジウムの開催に先立ち、韓国山地保全協会の裴正浩会長と福田理事長により開会挨拶が行われ、この協働事業及び今回のテーマである「韓日の山林治山と山地の管理方向」の背景などについて紹介がありました。講演においては、韓国、日本それぞれ 2 題ずつ計 4 題が供されました。

●講演概要

1. 治山事業における景観整備

落合博貴（日本森林技術協会業務執行理事）

治山分野における景観整備について実績のある山地防災研究所の櫻井正明氏の作成した資料に基づいて報告しました。まず景観工学の観点について、篠原 修東大名誉教授の言う、眺める人間の視点とその対象との関係を把握するという景観把握モデルの考え方を景観整備に取り入れ、好ましい景観を造るための考え方を紹介しました。その上で、構造物に求められる性能として、安全性、経済性、施工性、環境性を考慮した設計をすること、構造物の景観デザインでは、周囲との調和を考えると、構造物としての寿命が長く、公共性も高いシンプルで飽きのこないシビックデザインが求められることを説明しました。そこで、治山事業における例として日光男体山の事例を紹介しました。



▲開会の挨拶を述べる裴会長（左）と福田理事長（右）



▲会場風景（講演者：小林林業技士会会長）

着色剤を混入して明度を落としたコンクリート構造物を施工して成功した事例及び群馬県で施工された景観に配慮した治山ダムの具体的な検討過程を説明しました。さらに、昭和 13 年に完成した大分県白水溜池堰堤の流れる水の表情の美しさを治山ダム構造への工夫により取り入れた事例を紹介しました。

2. 山地景観管理と影響分析

金 ソラ（キム・ソラ、韓国山地保全協会前任研究員）

韓国において 1970 年代に提唱されたセマウル運動に始まる景観認識とその後の高度経済成長に伴って毀



▲朴教授の通訳で金研究員と意見交換する福田理事長



▲5年間の延長に合意し覚書に調印
(左：裴会長 右：福田理事長)



▲浦項市の砂防記念公園で朴教授の説明を受ける一行(手前が朴正熙元大統領の像)

損^{そん}された景観の改善事業、2000年代の景観法を含む環境保全関連の法律整備の流れについて報告しました。山地景観のもつ特徴とその価値に基づく景観管理の必要性和実施に移すための山地管理基本計画・山地管理地域計画と景観破壊防止のための山地景観影響検討制度を整備したこと。そこでの山地景観影響検討の評価対象は、使用制限地域内の送電鉄塔、風力発電施設と進入路、50万²m以上の山地転用、7万²m以上の土砂採取等であること。検討の基準は、スカイラインや山容、林相の毀損等周辺と異質な景観の形成による変化であること。また、それを評価する方法とその事例を紹介されました。

3. 林業活性化と森林技術者養成について

小林洋司（日本林業技士会会長）

日本における林業活性化の動向と、そのための地域発展には路網と林業の機械化による作業システムの導入が必要であるとして、林野庁が推進する「緑の雇用」による約1万4千人の新規就業者とそれを支える森林技術者に関する資格である森林部門技術士及び林業技士とその制度、技術者教育支援制度として森林・自然環境技術者教育会が行う森林CPDについて紹介されました。また、林業技術者の養成とともに林業専用品・森林作業道等による新しい路網体系の導入が不可欠であるとしてモデル事例を示されました。

4. 韓国の山林分野、ドローン活用策や事例

禹 忠植（ウ・チュンシク、国立山林科学院博士）

「ドローン立国」をめざす韓国の山林分野におけるドローン活用の方針と事例について山林科学院山林防災研究科の禹博士が講演されました。韓国山林庁では、全国の地方山林庁、山林航空本部、山林科学院が連携しつつドローン活用のための組織、人材、予算等の中長期計画の作成を進めているとのこと。その構想では、政策については山林庁が災害対応、資源把握、保管理などの活用分野の明確化を、運用については航空本部が安全運行のための教育や安全マニュアル開発を通して管制・運行・整備システム樹立と支援を、活用面は林業振興院が森林情報の統合や活用のためのクラウドサービスの提供、研究については山林科学院

が現場での活用技術の開発と運用・活用マニュアルの整備を担当していると報告。モデル活用事例としては、翼幅2mの固定翼機による山火事の探知や斜面のクラックの探知、マツクイ被害木の探知事例が、また、機体重量11.8kgのクアッドコプターでは夜間を含めたリアルタイムの山火事映像の配信、消化薬剤投下など比較的大型の機材を重視しているとのことでした。

*

4題の講演終了後、朴^{パフ} 相^{サン}俊^{ジュン} 山地保全協会専門委員（慶北大学山林科学・造景学部教授）の司会により質疑と討論が行われシンポジウムが終了しました。その後、朴教授が東大在学中に習得された流暢^{リョウチャウ}な日本語で通訳に入り、和やかな雰囲気の中、金研究員と福田理事長との間で意見交換が行われました。

●おわりに

以上、本年9月2日に韓国ソウルで開催されたシンポジウムの様子を紹介しました。翌9月3日には、浦項^{ポハン}市郊外に2007年11月に完成した「砂防記念公園」を見学しました。この周辺は、1970年代に朴^{パフ} 正^{チョン}熙^ヒ元大統領の主導で総事業費38億ウォン（当時）をかけ、延べ360万人を動員して2,400万本の植樹が行われた場所であり、公園は展開された山林緑化事業の成果の記録と技術の伝承のため133億ウォン（当時）をかけて整備されたそうです。この公園には、韓国に砂防治山が導入されて以降100年間の日本の治山を含む歴史的資料を展示する砂防記念館と技術者教育のための砂防技術院が併設されています。事業実施当時の緑化の様子を示す貴重な映像資料に日本の技術者との交流の様子が挿入されていたり、日本の治山事業80年誌がガラスケースに納められて展示されていたことがとても印象的でした。

*

シンポジウムに先立って行われた協議において、本協働事業を2022年3月31日まで延長する提案がなされ、シンポジウム終了後調印式が行われ、覚書が交わされました。なお、次回シンポジウムは2017年度内に東京での開催が予定されています。

（おちあい ひろたか）

「「森林美学」の今日的意義」に関する第3回ミニフォーラム

「「森林美学」の時代性」より

伊藤精悟*・小野良平**・清水裕子***

●はじめに

2016年5月29日、信州大学で行われた日本造園学会全国大会で、「「森林美学」の今日的意義」に関する第3回目のミニフォーラムが開催されました。「森林美学」は19世紀後半、ドイツで出版された林学書で、美とエコロジーは林業経営に相反することなく、逆に合理して共存するという考えを、実際の林業経営管理で実践し、その方法論を展開しています。

今回のフォーラムでは、テーマを「「森林美学」の時代性」とし、近代ドイツを舞台に、

- ①ゲーテの自然観を文学の側面から紹介、
- ②19世紀ドイツの近代思想の社会的背景と「森林美学」との関連、
- ③歴史的な背景を踏まえた現代ドイツ人の森林意識、

を取り上げました。

●報 告

「森林美学」における「ゲーテの自然観」

大澤 元（信州大学名誉教授）

ドイツの小学生から壮年は言うに及ばず高齢者まで一様に口ずさむゲーテの詩・旅人の夜の歌（見はるかす 山の頂 ^{こずえ} 梢には風も動かず）は、チューリンゲンの森、キッケルハーゲンからの美しい景観をうたいあげたものです。沸騰 ^{ふつとう} するかのとき感情の発露とは異なり、冷静で客観的な印象

を与えます。ゲーテは詩のみならず、実学や自然科学にも同様の情熱を傾けた人でした。森の景観は、遠景、中景、近景の客観的な風景描写とともに主体となる自己に及び、その深い安堵 ^{あんど} と安定感とによって多くのドイツ人の魂をとらえてきたと言えるでしょう。

畢生 ^{ひっせい} の大作『ファウスト』は完成までには60年余りを要し、しかも第二部はゲーテ自らが死後の開封を命じたため1833年に公開されました（第一部は1808年刊）。その二部冒頭でスイスのアルプス山麓が情景描写され、ゲーテはこれによってスイスアルプスの美しさと、自然が人間にもたらす偉大な治癒力 ^{ちゆりき} を称えました。この描写は、ドイツ文学史上、最初のスイス山岳景観として評価されています。

19世紀が生み出したドイツの近代思想としての「森林美学」

赤坂 信（千葉大学名誉教授）

18世紀後半以降、ドイツの森林は木造船の建造ラッシュによる木材高騰 ^{こうとう} を背景に、経済林として扱うのが当然だと考えられ、広大な面積が乱伐によって荒廃の一途をたどりしました。経済林造成は、領主の死活問題であったため、荒廃した森林の再生と維持管理を研究・教育する森林アカデミー（ターラント山林学校など）が組織され、ドイツ林学勃興 ^{ぼつこう} の契機となりました。また、18世紀末のフランス革命が領主層を恐怖させ、自らの地位態勢の確保に森林によって財力を確保する必要もありました。フランス革命はその結果ナポレオン

帝政を生み、ナポレオン戦争が起こりました。反ナポレオンのナショナリズムを背景に「統一ドイツをヨーロッパのエデンに」がフォアヘルによって提唱され、国土美化運動が始まりました。

ザリッシュ (Heinrich von Salisch) が「森林美学」(フォルストエステティーク) という語を創始した 1870 年代は経済林の経営を最優先させた時代ですが、大地から富を得ていた領主層が次第に工業から富を得る新興勢力に圧倒され始めました。用と美の調和を目指す「森林美学」の提案は実を結ばず、林学は美より用を目指す科学を選択しました。

しかし、19 世紀末から 20 世紀初頭に起こる郷土保護運動は、国土美化の流れとは異なり、近代化(工業化)によって失われようとするもの(領主層の時代に存在したもの)を保存しようとする社会運動であり、ザリッシュは郷土保護の考えに支持を表明します。「森林美学」が森林環境の保護と育成に寄与するものと期待していたと考えられます。

現代社会における森林利用と「森林美学」

上田裕文 (北海道大学観光学高等研究センター)

「森林美学」の今日的意義を問い直すにあたって、「森林美」というキーワードがどのように歴史の表舞台から消え再び現れたかを、アンケート調査をもとに考察し、概観しました。

①近自然型林業の普及と「森林美学」(森林文化研究)の空白期

戦後ドイツでは、ナチスドイツが戦時中に、民族社会主義とドイツの森林とを結びつけるアナロジーを積極的に用いたことから、戦後の反省とともに森林文化研究はタブー視されるようになり、「森林美」を含む森林文化への関心は、一気に下火になりました。その中で、森林の公益的な多面的機能は広く国民に理解されるようになり、近自然型林業が確立しました。

②現代ドイツ社会における森林観

戦後半世紀が経ち、ドイツにおいてもようやく森林文化研究が再開されました。民俗学の分野において Lehmann (1999) は、現代ドイツのフィールドワークから以下の点を指摘しています。森の政治的なシンボル性について疑いの目が向けられましたが、住民が自然を認識する上で準拠している文化的な伝統は、相変わらずロマン主義時代のものです。森林の専門家は、訪問者達の希望に従い、多数派に望まれる森、散歩の際に「自然」を感じるような森をつくることに注意を払っています。しかし、都市化と個人主義化によってシンボルとなるものが「森」から「樹木」に変化しています。

③「森林美学」の今日的意義とは

ロマン主義とエコロジーが共存する現代ドイツの森林観においても、細分化された機能による森林の価値は、美によって統合されるのでしょうか。森林の専門家も、利用者の視点での美しい森づくり(「自然らしい」混交林)を意識していることから、民主主義的環境マネジメントという視点から近自然型林業の普及とともに、「森林美学」再構築の可能性が考えられます。

●まとめ

これまで「森林美学」は、施業林に森林美とエコロジーの価値観を付与する問題として林学の中で^{わいしょう}のみの問題として、矮小化して語られるにすぎませんでした。しかし、19 世紀の工業化時代に伴った、郷土保護運動の「国土利用と環境」に関する長大な国民的運動と連動し、さらに、これを支えた環境思想の支柱は、時代を遡り、^{さかのぼ}ゲーテの自然観によって国民的に影響を受けたことなどから、本フォーラムの議論において、ドイツの近自然型林業への移行は、長い歴史の中で、分厚い内なる動機と必然性が伴ったものであったことが再認識されました。

(いとう せいご・おの りょうへい・しみず ゆうこ)

BOOK 本の紹介

檜垣大助・緒續英章 他編

土砂災害と防災教育 —命を守る判断・行動・備え—

発行所：株式会社朝倉書店

〒162-8707 東京都新宿区新小川町 6-29

TEL 03-3260-7631 FAX 03-3260-0180

2016 年 2 月発行 B5 判 160 頁

定価（本体 3,600 円＋税） ISBN 978-4-254-26167-7

本書は土石流や地すべりなどの土砂災害に対し、住民自らが情報を察知・判断し行動に移せるようになるための防災教育のあり方についてまとめられた 1 冊です。最近土砂災害に対する報道が日常的になり、「時間雨量 100mm」や「土石流」といった専門用語がお茶の間に流れることも珍しくありません。しかしテレビで災害映像

を見ても、どこか遠い所で起きている特別なことと受け取る人が大半かと思います。

土砂災害を身近に起こりうる問題として意識してもらうための様々な試みが本書には載っています。22 名にも及ぶ著者が学校や地域において携わった防災教育事例が説明されており（3 章、4 章）、災害に対する距離感とでもいうの

でしょうか、災害を自分たちの問題として捉えてもらうための工夫や苦勞の跡が随所に見えます。中には被災者の目線に立ち、家屋などの財産を失った場合に現在の法体制でどこまで生活再建できるのかについて、正面から向き合った貴重な話題もあります。

そして圧巻は第 5 章です。読み進み防災教育に興味を湧いてきたタイミングで、ここぞとばかりに魅力的な模型教材が写真付きで具体的に載っています。土石流、地すべり、その防止施設の効果など、どの教材も見ただ目のみならず現象の本質的なメカニズムも再現されているところに驚きを覚えます。

最近、技術者や研究者が専門知識を一般の方々に普及する橋渡しの役割が増してきたように感じ

BOOK 本の紹介

山本 悟 著

山のきもち 森林業が「ほっとする社会」をつくる

発行所：一般社団法人東京農業大学出版会

〒156-8502 東京都世田谷区桜丘 1-1-1

TEL 03-5477-2666 FAX 03-5477-2747

2016 年 7 月発行 A5 判 322 頁

定価（本体 1,600 円＋税） ISBN978-4-88694-464-1

著者は毎日新聞の健康医療・環境本部に属する記者で、林業の現場、木材輸出や木質バイオマス発電の先進地など、全国各地の現場を長年にわたり取材してきた成果を世に問うたのが本書です。

鳥取県智頭町での木の駅プロジェクトや自伐林業、森のようちえんなどから始まり、川上の林業現場での若者や女性の参入など新し

い動き、合板、製材業での国産材活用や木材輸出の動向などを、北海道中川町、下川町はじめ道内各所、南は鹿児島県まで、取材対象は全国各地に及び、多くの関係者の生の声を拾い上げており、一読すれば、読者は森林・林業、木材利用などに関する最新の情報を得ることができます。

人工林が利用可能な時期を迎え

ている中で、木材の安定供給、林齢構成の平準化と再造林の問題など、解決すべき課題を挙げて検討すべき方向を提示するとともに、森林とともに暮らしてきた日本人の知恵や、先人のはげ山緑化の苦勞の歴史を各地の取材から、詳しく紹介しています。

山村地域と都市との直接交流が広がり、新たな価値観が芽生えていることを踏まえ、自然共生型の知恵が引き継がれる里山や地域林業と文明を、和の文化で統合させた「森林業」の確立が必要であることを提言しています。

テーマは、縄文からの長い時間で培われた日本人と森林との関わり、林業現場から川下の新たな木づかいの潮流までをカバーしており、木材利用の現況や課題、森林



ます。本書にはその重要性に早くから気づき、パイオニアとして活動されてきた先人のアイデアが凝縮されています。本書に載っている土石流実験の一つはココアパウダーと食パン、ミルクなどがあれば家庭でも簡単に作れますので、まずは休日に家族サービスも兼ねて防災実習、その後に材料でおやつタイム、と洒落込むのも良いかもしれません。

(森林総合研究所東北支所
／岡本 隆)



業の可能性など幅広い分野を網羅したこのような本は、これまであまりなかったと思います。

森林・林業の現場に新しい潮流が生まれつつあり、森林・林業、木材産業に携わる方々、行政関係者、環境問題や森林に関心を持つ人にとって本書は必読の書であり、待望の書です。本書の売上げの一部は緑の募金に寄附され、全国の森林整備に生かされます。

(公益社団法人国土緑化推進機構
常務理事／青木正篤)

リオ五輪での日本選手の熱戦を支えた卓球台



◀リオ五輪公式卓球台「infinity」
(写真提供：(株)三英)



今夏は、リオデジャネイロ五輪に沸いた夏でした。卓球では、男子シングルスで水谷 隼選手が銅メダル、団体では男子が銀、女子が銅メダルを獲得と、すばらしい結果を残しました。今回は、そのリオ五輪で使用された公式卓球台の話題です。

リオ五輪で使用された卓球台の脚部は、優美な曲線を描く木製の脚です。この卓球台をつくったのは、日本の(株)三英という、卓球台では国内トップシェアのメーカーです。以下、同社執行役員の吉澤今朝男さんに伺ったお話を基に紹介します。

同社で五輪へ卓球台を供給するという構想は、2010年頃から始まりました。1992年のバルセロナ五輪以来、久々に日本のメーカーがサプライヤーになったことから、世界に向けて日本らしい美しさや技術を発信したいという考えがあり、脚はスチールではなく木製でつくるという方向になったそうです。

そんな頃、2011年に東日本大震災が発生します。同社が東北に納品予定だった卓球台は出荷できなくなりました。その被災地への思いや復興の思いを込めたものにしたいとのことから、脚の素材として被災地のブナ材を使うことにしたそうです。

デザインを担当したのは、工業デザイナーの澄川伸一さん。そして、曲面を生かしたデザインを実現するにあたり、脚部の製造を担当したのは、成形合板による家具のトップメーカーである山形県の天童木工です。しかし、開発は一筋縄にはいきませんでした。初期のデザインでは、振動などのために基準に合致できなかったのです。その後、何度も試行錯誤を繰り返し、脚の厚さや形状を改良し、基準に適合するものにできたそうです。

これまでは、五輪で卓球台が話題になることはほとんどなかったでしょう。リオ五輪の卓球台「infinity」は、今までにない美しさで、世界で話題となっています。そして、その美しい脚は、岩手県宮古市産のブナ材でつくられているのです。

(おことわり：気仙沼風待ち復興検討会の取組(下)は、次回掲載とします。)

(内田信平／岩手県立大学盛岡短期大学部)

製材品出荷量と素材入荷量の推移

(要旨) 我が国における近年の製材品出荷量は、平成 26 年には前年比 5 % 減の 960 万 m^3 。平成 21 年までは減少を続け、その後はほぼ横ばい。

製材工場における製材用素材入荷量は、平成 26 年には 1,666 万 m^3 で、国産材は前年比 1 % 増の 1,221 万 m^3 であり、製材用素材入荷量に占める国産材の割合は 73 %。製材工場への国産材の入荷量割合は近年大きく増加。

○製材品出荷量は減少傾向

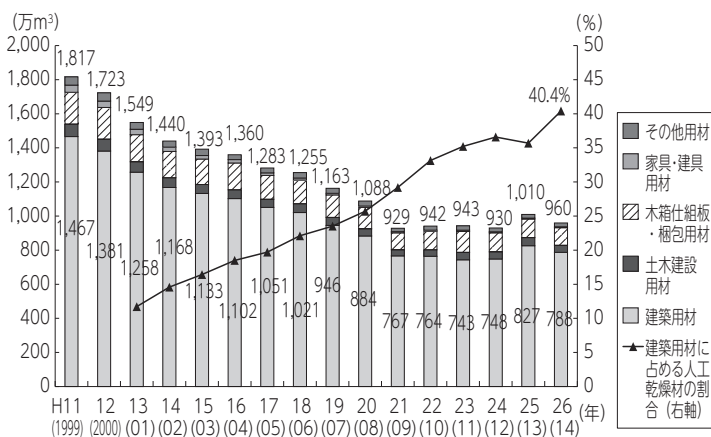
我が国における近年の製材品出荷量の推移をみると、平成 21 (2009) 年までは減少を続け、その後はほぼ横ばいとなっており、平成 26 (2014) 年には前年比 5 % 減の 960 万 m^3 であった。平成 26 (2014) 年の製材品出荷量の用途別内訳をみると、建築用材 (板類、ひき割類、ひき角類) が 788 万 m^3 (82 %), 土木建設用材が 41 万 m^3 (4 %), 木箱仕組板・梱包用材が 103 万 m^3 (11 %), 家具・建具用材が 6 万 m^3 (1 %), その他用材が 22 万 m^3 (2 %) となっており、建築用が主な用途となっている (図①)。

製材工場における製材用素材入荷量は、平成 26 (2014) 年には 1,666 万 m^3 であった。このうち国産材は前年比 1 % 増の 1,221 万 m^3 であり、製材用素材入荷量に占める国産材の割合は 73 % であった。平成 14 (2002) 年には、製材用素材入荷量に占める国産材は、1,114 万 m^3 で国産材の割合は 50 % であったことから、製材工場へ

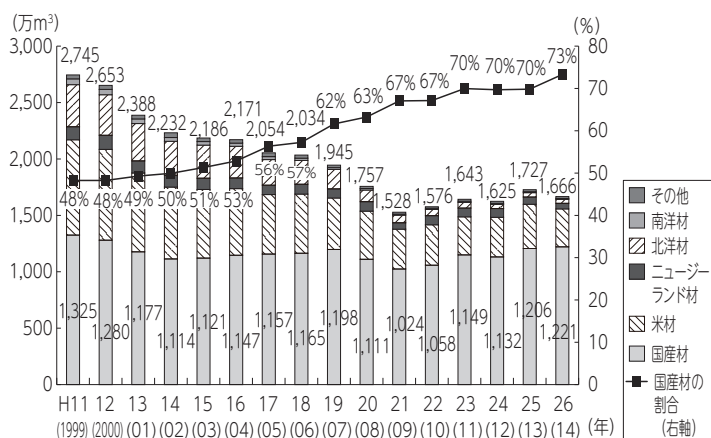
の国産材の入荷量割合は近年大きく増加している。

また、輸入材は前年比 15 % 減の 445 万 m^3 であり、このうち米材が 337 万 m^3 、ニュージーランド材が 49 万 m^3 、北洋材が 35 万 m^3 、南洋材が 9 万 m^3 、その他が 16 万 m^3 となっている (図②)。

これに対し、製材品の輸入量は、平成 26 (2014) 年には 625 万 m^3 であり、製材品の消費量に占める輸入製材品の割合は約 4 割となっている。製材品の主な輸入先国は、カナダ (199 万 m^3)、フィンランド (85 万 m^3)、ロシア (78 万 m^3) 等となっている。



▲図① 製材品出荷量 (用途別) の推移
資料: 農林水産省「木材需給報告書」, 「木材統計」



▲図② 国内の製材工場における素材入荷量と国産材の割合
資料: 農林水産省「木材需給報告書」, 「木材統計」

01 協会のうごき

●人事異動【平成 28 年 11 月 1 日付け】

命	森林認証室室長代理（委嘱）	森川誠道
採用	事業部専門技師，指定調査室兼務	橋口秀実
採用	事業部技師，指定調査室兼務	鏡内康敬
採用	事業部技師補，指定調査室兼務	川井祐介
採用	事業部技師補，指定調査室兼務	瀬戸智大
採用	事業部技師補，指定調査室兼務	山本拓也
採用	九州事務所事務主事，指定調査室兼務	市原恵子
採用	事業部専門調査員（委嘱）	永谷 泉

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，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。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・右下に記載しております。
お問い合わせはこちら → kaiin_mag@jafta.or.jp （担当：三宅）

03 「森林技術」の原稿・お知らせなどの募集

- 原稿 皆様からの投稿を募集しています。編集担当までお気軽にご連絡下さい。連絡先は，右記「本誌編集事務」になります。
- 催し 催しのご予定などもお寄せ下さい。
- 新刊図書 献本頂いた図書は，紹介または書誌情報を掲載します。
- サイト紹介 日頃，活用されている森林・林業・林産業等に関する Web サイトについてご紹介下さい。自薦・他薦は問いません。
- 表紙写真 紹介したい林業地や森林管理の現場の様子，森林・山村の風景，森に生きる動植物など，皆様の一枚をお寄せ下さい。
- ご要望 お読みになりたい記事内容等もぜひお聞かせ下さい。
ご投稿などはこちらへ → edt@jafta.or.jp （本誌編集担当）

編集後記

mtnt

日本の各地で山に向き合い，それぞれの立場で「木を使うこと」を考え，活用促進に向けて何をすべきかを考えている方々がいらっしゃいます。「欠点に思える木の特徴を新たな視点・技術で有効に活用」「森林や木にもっと消費者の関心を」その思いは今すぐそこにある山や木々だけに向けられるのではなく，過去や未来の森林と人との関わりや，地域の暮らしにも向けられています。

Contact

- 会員事務／森林情報士事務局
担当：三宅 Tel 03-3261-6968
✉: miyake2582@jafta.or.jp
- 林業技士事務局
担当：高^{たか} Tel 03-3261-6692
✉: jfe@jafta.or.jp
- 本誌編集事務／販売事務
担当：吉田（功），一^{いち}，馬場（美）
Tel 03-3261-5414
（編集）✉: edt@jafta.or.jp
（販売）✉: order@jafta.or.jp
- デジタル図書館
担当：一^{いち} Tel 03-3261-6952
✉: dlib@jafta.or.jp
- 総務事務（協会行事等）
担当：見上，関口，細谷，佐藤（葉）
Tel 03-3261-5281
✉: so-mu@jafta.or.jp
Fax 03-3261-5393（上記共通）

会員募集中です

- 年会費 個人の方は 3,500 円，団体は一口 6,000 円です。なお，学生の方は 2,500 円です。
- 会員サービス 森林・林業の技術情報や政策動向等をお伝えする『森林技術』を毎月お届けします。また，森林・林業関係の情報付き「森林ノート」を毎年 1 冊配布しています。その他，協会販売の物品・図書等が，本体価格 10% off で購入できます。

森 林 技 術 第 896 号 平成 28 年 11 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 TEL 03 (3261) 5 2 8 1 (代)

東京都千代田区六番町 7 FAX 03 (3261) 5 3 9 3

三菱東京 UFJ 銀行 麹町中央支店 普通預金 0067442 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〕



安心して枝打ち、除伐ができます！ 樹木の保護に バークガード

シカによる樹皮喰い、角研ぎ防止に！
バークガード(L・M)の特徴

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

■ 規格

カット品	材 質	サ イ ズ
M サイズ	ポリプロピレン	高 100cm× 幅 68cm
L サイズ	ポリプロピレン	高 142cm× 幅 90cm

目 合 い	重 量	包 装
13mm×13mm	4kg/ ケース	100 枚
13mm×13mm	7kg/ ケース	100 枚

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

輸入製造元

JX JX ANCI株式会社

販売元

DDS 大同商事株式会社

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

森林クラウドポータルサイト

ら しん ばん
羅 森 盤

通信 **11月号**

羅 森 盤
コンテンツ

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

●『今、「森林認証」が熱い!』の巻

羅森盤の案内人
「モーリンちゃん」



「活用事例レポート」
4コマつきで更新中!

11月7日 祝モントリオール・プロセス
20周年

10月3日 「森林簿」と「林地台帳」
ってどう違うの?

9月2日 「森林GIS」と「森林クラウド」
ってどう違うの?

羅森盤



【連絡先】(一社)日本森林技術協会内 森林クラウド事務局

E-mail: fore_cloud@jafta.or.jp

お忘れ
なく!!

《日林協の養成研修》

『林業技士』登録更新のお知らせ

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

今回の登録更新について

- 林業技士の登録有効期間は5年間となっていますので、今回は、平成24年度に林業技士の新規登録を行った方と、平成24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29年3月31日となっている方が該当しますので、ご確認ください。有効期限までに登録更新を行わなかった場合、登録が失効しますのでご注意ください。
- 平成24年度からは、登録更新基準が次のとおり改正されました。
 - ア. 登録更新ができる者は、登録証や登録更新証の有効期限内において、森林・林業・木材産業関係の技術、知識について一定以上の点数を取得した者、またはCPD（技術者継続教育）を一定時間以上実施した者としします。
 - イ. ただし、上記基準の経過措置として、平成28年度末までに登録更新申請をされる方は、従来の基準でも更新できるものとします。
 - ウ. 本経過措置は今年度が最終となっており、29年度からはアの基準が適用されますので、次回の更新に向けて点数の取得など予め準備していただくようお願いいたします。
- これまで登録更新の手続きをせずに、有効期限がすでに満了となっている方は登録が失効しています。再度、林業技士の資格を得るためには「再登録」の申請が必要です。

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

登録更新のながれ

上記の登録有効期限が平成29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」を郵送する予定です。また、下記のような流れで手続きを進めてまいりますので、該当の方はご準備願います。

詳細につきましては、適宜、当協会 Web サイト等でご案内する予定です。

- 1) 事務局より該当する方へ案内文書を送付 平成28年12月中
↓
- 2) 登録更新の申請期間 平成29年1月～2月末まで
↓
- 3) 新しい登録証の交付 平成29年4月初旬頃(4月1日より5年間の有効期限)

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

お問い合わせ

(一社) 日本森林技術協会 林業技士事務局

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



もりったい

平成二十八年十一月十日 発行
昭和二十六年九月四日 第三種郵便物認可
(毎月一回十日発行)

森林技術 第八九六号

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

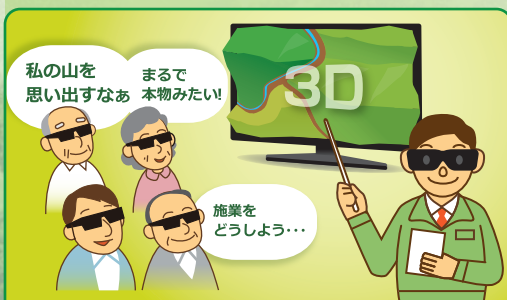
デジタル
解析

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!



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。