

森林技術



《論壇》木材の性能（良さ）を活かすために
／杉山真樹

《特集》木の性能がもたらす心地良さ
坂口大史／仲村匡司／小林道和／小島 勇

●報告／玉井幸治／田原 賢

2022 1 No. 957

JAFEE

森林分野CPD（技術者継続教育）

森林技術者の継続教育を支援、評価・証明します

専門分野に応じた継続学習の支援

次のような業務に携わる技術者の継続教育を支援

- ①市町村森林整備計画等の策定
- 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

迅速な証明書の発行（無料）

- ・証明は、林業技士等の各種資格の更新、林野公共事業の総合評価落札方式の技術者評価等に活用可能

詳しくは、
HPをご覧くださいか、
CPD管理室まで
お問い合わせください。

森林分野CPDの実績

- ・CPD 会員数 5,000 名
- ・通信研修受講者 1,500 名
- ・証明書発行 1,700 件（令和2年度）

豊富かつ質の高いCPDの提供

- ・講演会、研修会等を全国的に展開
- ・通信教育を実施
- ・建設系CPD協議会との連携

公益社団法人 森林・自然環境技術教育研究センター（JAFEE）

[URL] <http://www.jafee.or.jp/>

【CPD管理室】 TEL 03-5212-8022 FAX 03-5212-8021 E-mail : cpd@jafee.or.jp
〒102-0074 東京都千代田区九段南4-8-30 アルス市ヶ谷103号

コロナ禍の下での継続学習の取組について

～林業技士および森林情報士の皆さまへのお願い～

林業技士や森林情報士の制度は、皆さまの継続学習のうえで、その実績を踏まえて5年ごとに登録更新をする仕組みとなっております。

登録更新には継続学習の実績が必要になりますが、多くの方が日々林業の現場で活躍されており、都市部等で行われる研修や講習の機会になかなか恵まれないこと等を勘案して、従前から通信教材による自己学習も重視しております。

例えば林業技士の場合、通信教育として『森林技術』誌と『現代林業』誌または『林業技士会ニュース』誌といった森林・林業系の雑誌2誌を5年間継続して購読・学習することで、必要な「30ポイント」を確保することも可能です。

林業技士や森林情報士の皆さまにおかれましては、日頃からこうした通信教材を活用した自己学習に取り組まれ、コロナ禍の下での登録更新に備えていただくよう、お願い申し上げます。

一般社団法人日本森林技術協会 森林系技術者養成事務局

【お問い合わせ】

林業技士担当 TEL 03-3261-6692（荒井(透)） E-mail : jfe@jafta.or.jp

森林情報士担当 TEL 03-3261-6968（いち） E-mail : mmb@jafta.or.jp

●論 壇 木材の性能（良さ）を活かすために 杉山真樹 2

●特 集 木の性能がもたらす心地良さ

木の良さを評価する意識の醸成と仕組みづくり
ー北欧フィンランドの取組より 坂口大史 8

木材の見た目と心地良さ 仲村匡司 12

木造・木質化で実現するウェルビーイング 小林道和 16

木質化が生み出す快適で魅力あるオフィス空間 小島 勇 20

●報 告

28 伝えたい！ 森の中の放射性セシウム
～ 10 年で明らかになったこと～
玉井幸治

30 地域材のスギ板を曲げ積層した
「湾曲積層梁」の可能性
田原 賢

●統計に見る日本の林業

35 海岸防災林の復旧・再生
林野庁

●本の紹介

36 森林美学への旅
ザーリッシュの森をもとめて
清和研二

36 日本の治山
太田猛彦

●連 載

7 新・誌上教材研究 その 63
子どもにすすめたい「森」の話
減少し続けるアフリカの森
山下宏文

24 研修そして人材育成
第 40 回 判ったようで解らないコトバ
水野雅夫

26 チェンブレ！ ㊤
目指したい林業は
千井芳孝

37 森と健康 みどりのリレー 第 1 回 新連載
雨の日に思い出すこと
上原 巖

●ご案内等

協会からのお知らせ 38 / 『森林ノート 2022』のご案内 (39) / マッチングミーティング (スマート林業構築普及展開事業) (40) / 支援事業 (裏表紙裏)

〈表紙写真〉

『イトーキが取り組むオフィスの木質化』

左上・右下：「Design LAB Tsukishima」（東京都中央区月島） 浅川 敏氏 撮影
右上・左下：「ITOKI TOKYO XORK」（東京都中央区日本橋） (株)イトーキ 撮影

イトーキでは、自社のオフィスの内装木質化に積極的に取り組んでいます。Design LAB Tsukishima（左上・右下）は、“つくる”“ためす”“みせる”が1つの空間のできる R&D センターです。国産クリ無垢フローリングを採用し、木質化の各種実証実験の場としても活用しています。ITOKI TOKYO XORK（右上・左下）は、本社オフィス・営業拠点であるとともに新しい働き方を提案する場です。内装にナラ材を中心とした国産材を多用してライブオフィスとして公開しています（予約制）。
(文：小島 勇氏)

木材の性能（良さ）を活かすために

(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所
木材加工・特性研究領域 チーム長（特性評価担当）
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1
Tel 029-829-8305 Fax 029-874-3720
E-mail : sugicchi@ffpri.affrc.go.jp

1971年福岡県生まれ。1995年京都大学大学院農学研究科林産工学専攻修士課程修了。博士（農学）。技術士（森林部門）。1997年林野庁森林総合研究所入所，2013年より現職。2010年から3年間、林野庁に出向し行政事務に携わる。2019年より三重大学大学院生物資源学研究科資源循環学専攻連携准教授を併任。専門分野は木材物理学，木質居住環境学。木材および木質空間の快適性に関する研究，国内における家具・内装に使われる木材の流通・利用に関する研究に取り組んでいる。



すぎやままさき
杉山真樹

●今、なぜ「木材の良さ」なのか

「木材の良さ」については多くの方が経験的にご存じでしょうが，近年は食品の健康効果などと同様に，消費者から科学的な根拠（エビデンス）を求められる傾向が強まっています。さらに，改正された「公共建築物等木材利用促進法」が2021年10月に施行され，木材利用を促進する対象が公共建築物から建築物一般に拡大することとなりました。しかし，今後木造化が望まれる中大規模建築は，鉄筋コンクリート（RC）造と比べて木造にすることで建設費用がかさむ傾向にあるため，産業界や行政は，人の心理面や生理面に対する木材の優位性の科学的解明を強く期待しています。これらの社会ニーズに応えるべく，木材分野や住環境分野の研究者が研究を進めています。

●「木材の良さ」研究の変遷

木材の良さの研究は，実は古くから行われており，既存の研究は3つの段階に分類できると考えています。

第1段階は，1960年頃からの研究で「物理的性質から木材の良さの解明を図る」というものです。例えば，熱の伝えやすさを表す値である熱伝導率を比較すると，木材は金属や大理石に比べてこの値が低い，すなわち触れたときに人体から熱が奪われにくく，温かみを感じるといえます。これは冬場のヒートショック対策につながるかもしれませんが。また，床面にガラス玉を落としたときに割れる高さは，大理石の床の10cm強に対し，木材の床では30～40cmと衝撃吸収性が高く，転んでも怪我をし

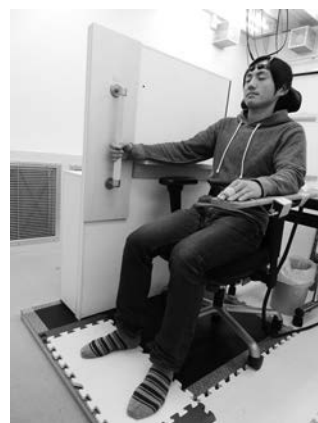
にくいことが期待されます。加えて、木材は紫外線や青色光を選択的に吸収するため、目にも優しいと考えられます。物理的性質から木材の良さを説明するこれらの研究成果は、木材の良さを説明するパンフレットなどで現在でも紹介されています。次の段階として、木材利用が人間に対して与える影響の検証が求められるところです。

第2段階は、「木材利用が人間に与える影響について、現場調査やアンケート調査などを通じて間接的に知る」というものでした。有名な事例に、木造校舎とRC造校舎が教職員や児童生徒に与える影響の違いを1990年代に愛知教育大学の橘田紘洋教授らの研究グループが調べた、全国の小中学校に対するアンケート調査があります。教職員の累積的な疲労や授業中の児童生徒の疲労症状は、木造校舎のほうがRC造校舎よりも低いとの結果が示されています。また、インフルエンザによる小学校での学級閉鎖の発生割合は木造校舎のほうがRC造校舎に比べて低いとの結果が、1990年、1993年の調査で示されています。1997年度に全国社会福祉協議会が特別養護老人ホームを対象に行ったアンケート調査では、木材使用が多い施設を少ない施設と比較したところ、インフルエンザ罹患者、転倒での骨折の受傷者、不眠やダニなどによるかゆみを訴えた入居者が少ないとの結果が得られています。

これらを見ると、木造のほうがよいとの話になるのですが、学校ごとの立地、生徒数、築年数の違いが考慮されていないなど、科学的エビデンスとしては不十分な点があります。とはいえ、科学的に意味がないわけではなく、そのわかりやすさから、一般の人たちが木材の良さに注目するきっかけとなる大きな意義がありました。一方、アンケート調査では結果を恣意的に誘導できるのではないかという批判もあり、より客観的なデータ取得方法として、人の生理特性から木材の良さを評価する方法、すなわち「人を測る」という第3段階の研究が2000年頃から行われるようになりました。

「人を測る」方法で用いられる生理特性は、脳や脊髄で情報処理を行う中枢神経系、神経細胞を通じて全身に指令を出す自律神経系、ホルモンにより体内調整を行う内分泌系の3種に大別されます。中枢神経系活動は脳波や脳血流の変化として表れます。自律神経系には交感神経系と副交感神経系の2つがあり、脳が活性化し意気軒昂としているときは前者がよく働き、リラックス時や眠気があるときは後者がよく働いています。自律神経系がコントロールする血圧や脈拍を指標として解析し、緊張状態かリラックス状態なのかを知ることができます。内分泌系ではコルチゾールというホルモンがストレスの指標として有名です。ホルモン濃度の測定は、以前は血液採取のために医療従事者の参画が必要でしたが、近年は技術進歩で唾液から測定できるため、木材分野の研究でも使われるようになりました。

実際の研究例を紹介します。金属、プラスチック、木材の手すりを、複数の被験者が目を閉じて握った際の血圧変化を測定



▲写真① 縦手すりを握ったときの生理特性測定

▶写真② 木質系内装の部屋（左）、
クロス貼りの部屋（右）



しました（前頁写真①）。手すりは室温と同じ 25℃なのに対し人の体表面温度は 34～35℃ほどなので、手すりを握る手から熱が奪われて冷たく感じ、血圧が上昇します。その上昇値が金属、プラスチックに比べて木材は小さいとの結果が得られました。寒い室内で手すりに触れたとき、木製ならばストレスが緩和されてヒートショック対策になるなど、人にやさしい材料といえそうです。

次は、森林総合研究所所有の実験用木造住宅での実験結果です。住宅の 2 階に同面積の 2 部屋が隣接しており、一方はスギの腰壁とヒノキの床、もう一方は白いクロス貼りの壁とビニール床材で仕上げてあります（写真②）。被験者がそれぞれの部屋に入った際の脈拍数の変化を比較すると、スギ板内装の部屋では変化が少なかったのに対し、クロス貼り内装の場合は急激に上昇しました。この結果から、木質系内装は人にリラックス効果をもたらすことがわかりました。

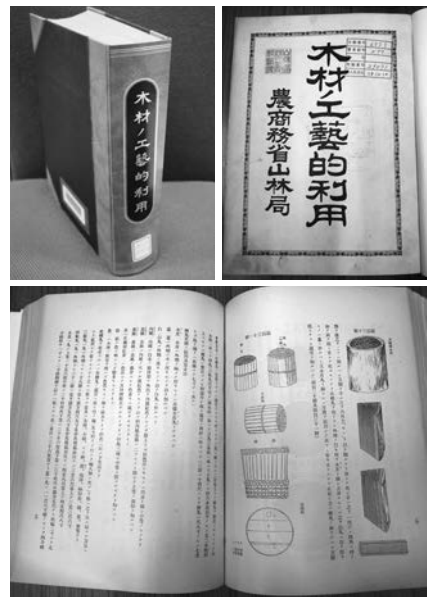
次の興味深い研究例は、東京大学の恒次祐子教授らが行ったものです。木材に含まれるにおい成分を赤ちゃんに嗅がせた際の心拍数を測定したところ、針葉樹によく含まれる α -ピネンを嗅がせると心拍数が下がり、嗅がせるのをやめるとまた上がるということがわかりました。これは α -ピネンのにおいにより身体がリラックスしたものと考えられます。知識や好みなどが未発達の赤ちゃんから得られた結果は、人間が生まれながらに持つ性質と考えられ、価値のある研究成果といえるでしょう。

人を測ることにより木材の良さを解明する研究は、全国的に複数の研究者が行っています。今後も、皆様に木材の良さをより身近に実感してもらえるよう、さらに研究を進めていきたいと考えています。

●木材の良さに関する科学的エビデンスの蓄積

木材産業での活用を目的に、木材の良さについての科学的エビデンスの取りまとめがここ数年来行われています。2016 年度には林野庁委託事業により『科学的データによる木材・木造建築物の Q&A』（木構造振興（株）編）が取りまとめられ、2020 年度には『内装木質化した建物事例とその効果』（（公財）日本住宅・木材技術センター）が発行されています。後者では、14 事例について、木質化のねらいとその効果が紹介され、さらに内装木質化の効果を 8 種類に分類し、科学的データとともに紹介しています。

2020 年度からはオフィスや飲食店などの非住宅施設について、内装木質化等の効果を実証実験により明らかにし、その成果の普及を目指す林野庁補助事業「内装木質化等の効果実証事業」も行われています。従来から調査研究が進められている人の心理面・身体面や屋内環境に及ぼす効果などに加え、生産性・経済面への効果の検証に重点を置いている点が特徴で、実際の木材利用場面でのデータ蓄積が期待されます。



●「人を測る」方法の限界

血圧や脈拍数はストレスで上昇し、リラックスにより低下することが知られ、心拍の変動から交感神経、副交感神経の活動に関する指標が得られます。リラックス時には血圧や脈拍数は低下して副交感神経の活動指標が上昇する一方、交感神経の活動が鎮静化して脳活動も低下するのが理想的ですが、実際にはなかなかこうはなりません。例えば、血圧は上昇し、脳活動は低下した場合などは解釈に悩みます。また、血圧は個人差が大きいうえ、同一人物でも測定ごとに値が異なります。すなわち、生

理特性は個人間・個人内での変動が大きいので、木材空間による影響が生理特性の変化として現れた場合でも、その差が個人間や個人内での生理特性の変動幅よりも小さい場合は統計的には差が現れないことも考えられます。生理特性は測定結果が数値で示される利点がありますが、主観評価などのアンケート調査では認められる差が生理特性では現れないことがよくあります。

人を対象とする研究に携わるなかで、科学技術は万能ではないこと、その一方で、微妙な違いを感じ分ける人間の感覚とセンサーの優秀さを痛感します。木材分野での人を測る研究は、1990年頃から2000年以降、生理特性の測定による木材の良さの評価が盛んでしたが、その間に人の主観を評価する研究手法も社会科学的な視点の導入などにより格段に進歩しました。このため、従前のアンケートや行動観察などの手法に立ち返ることも必要と考え、「内装木質化等の効果実証事業」でも質問紙や認知タスク分析の手法により、知的生産性に関わる木材の良さの科学的解明を目指しています。

●古きを^{たず}温ねて新しきを知る

木材利用についての参考書籍として『木材ノ工藝的利用』を紹介します（写真③）。明治45年に農商務省山林局（現・林野庁）が編纂^{へんさん}した事典で、当時の国内のさまざまな木材の使い方に関して古老の職人や商人などに聞き取りを行い、用途別に樹種をまとめています。このなかには現在では失われた用途や道具の記述も多く見られ、今となっては当時に比べて木使いのバラエティが乏しくなり、工夫して適材適所に木材を使う知識の多くが継承されていないことを実感します。これらの知恵は、当時の職人たちが強度や硬さなどを測って得たものではなく、試行錯誤のなかで経験的に築き上げた「暗黙知」と呼ばれるものです。今後の木材需要を考えるうえで、技術革新に期待するのみならず、このような古い暗黙知を掘り起こして学が姿勢も大切だと考えています。人が木材に何を求めているかを知り、その消費者ニーズに木材利用を落とし込むためにも、古い知識が再び役立つものと強く思います。

●一般社会に受け入れられる「木材の良さ」に向けて

極端な物言いですが、人は知らないものは使いません。したがって、木材を使ってもらうには身近に知ってもらうことが必要でしょう。そのためには、本物の木材を見る機会が大切です。その際、木材をふんだんに使うことや、素晴らしいデザインでアピールすることも有効ですが、例えば、机やパーテーションなど身近なところからできる範囲で木材を使っていくことも重要と考えます。

最近の木目調のデザインがオフィスや店舗などの内装として人気ですが、コスト面や防耐火に関する内装制限の問題から、実際には木材よりも木目プリントのほうが多いことは残念に感じます。印刷技術が進み、我々木材研究者が見ても、本物の木材が印刷か区別できなくなってきました。このため、身近な所から積極的に木材を使い、本物の木材に触れて木材の良さを五感で感じてもらうことがとても大切だと思います。

さらに、工業化が進み、かつて木材が使われていた用途の多くで金属やプラスチックなどに置き換えられ、消費者ニーズに対応して性能やデザインが磨かれてきました。この間、木材製品はどうだったかという、「昔から木材はこうやって使ってきたのだからこのままでよい」「木材は自然のものだからある程度の^そ反り狂いは仕方がない」などという、作り手本意の面も一部に見受けられるように感じます。木材業界が今後を見通すためには機能やデザインを磨いていくべきであり、そのためには、いわゆる「^は映える」デザインも必要になるでしょう。

以上、木材利用の利点に関する科学的エビデンスを中心に述べてきました。しかし実は、木材の見た目やにおいが人を落ち着かせ、リラックスさせることは多くの人が潜在的に知っており、これを科学的に裏付けても直ちに木材製品を買ってもらえるわけではありません。商品を手にとってもらい、さらに財布からお金を出してもらうには、商品に対する納得性が必要です。

私は納得性を形作るのはファクト、すなわち経験や事実に基づいた裏付けだと考えています。エビデンスは大切ですが、人を動かすためにはファクトの積み上げも同様に大切です。『木材ノ工藝的利用』のような往年のファクトに倣った、今の時代ならではのファクトが今まさに必要と考えます。

研究の進展による「エビデンス」と木材利用の積み上げによる「ファクト」を車の両輪として、「木材の良さ」をさらに社会に受け入れられるよう深化させ、木材利用の促進につなげていければと考えています。 [完]

《参考文献》

森林総合研究所. 森林総合研究所交付金プロジェクト研究 成果 No.49: 地域材を利用した安全・快適住宅の開発と評価. 2013.

森林総合研究所. 森林総合研究所交付金プロジェクト研究 成果 No.72: 人間の快適性に及ぼす木材の触覚、視覚及び嗅覚刺激の効果の解明. 2018.

子どもにすすめたい「森」の話
— 1冊の本を通して

減少し続けるアフリカの森

やま した ひろ ぶみ
山下 宏 文

京都教育大学教授



『その手に1本の苗木を
マータイさんのものがたり』

●クレア・A・ニヴェオラ・作
●柳田邦男・訳
●発行 評論社 二〇〇九年
●対象 小学校 中学校 年から

この絵本は、二〇〇四年にノーベル平和賞を受賞したワンガリ・マータイさんの伝記である。マータイさんは、日本語の「モッタイナイ」を、環境を守る国際語として広めようとしたことで日本でもよく知られている。

マータイさんは、アフリカのケニアの農村に生まれた。そこは一面が緑に覆われ、イチジク、オリブ、クロトンなどの木が茂る場所だった。

マータイさんは、二〇歳のとき（一九六〇年）にアメリカの大学に留学して生物学を学び、五年後にケニアに戻る。すると故郷の風景が大きく変わっているのに驚く。木々は伐り倒され、ほとんどの土地が売られるための作物を栽培するところになっていったのだ。村の人々は、自分たちが食べるものを高い値段で商店から買っていた。しかも買ったものは品質が悪く、健康を害する人さえいたのだ。かつては豊かだった山々の木々も農場を広げるために伐り倒され、燃料とする薪を得るために四時間も歩いて探しにいかねばならない状態だった。

木を失った大地は砂漠のようになってしまっていた。

そんな状況を目の当たりにして、マータイさんは木を植えることを女性たち呼びかける。植樹の方法を教え、実行に移す。失敗を重ねつつも、女性たちは自分たちの生活を自分たちで変えることに誇りをもつて取り組んだ。ゆっくりとはあったが、やがて成果が現れるようになり、再び森が広がってきた。植えた木に実った果物や畑で育てた野菜を食べ、人々も健康を取り戻すようになった。

マータイさんは、村々の学校にも苗木を贈り、子どもたちに苗木の作り方を教えた。刑務所の囚人や軍隊の兵士にまで苗木を贈り、森の大切さを訴えたのだった。

マータイさんは語りかける。「大地の土がむきだしになったらどうなるか、考えてください」「大地は『助けて！』と泣きさげびます。裸ではいられません。自然の色、緑の衣装を身につけなければなりません」と。この植樹運動はいまでも続いている。

「世界森林資源評価二〇二〇」に

よれば、二〇一〇年から二〇二〇年までの一〇年間、世界で森林の純減速度が最も大きい地域はアフリカ（三九〇万ha／年）で、その次が南米（二六〇万ha／年）である。また、アフリカは一九九〇年以降、純減速度が加速しているという。

ケニアでは、かつての森林面積が国土面積の一七％とも三〇％とも推定されるが、一九八〇年の調査では三％程度にまで減少してしまった。その後、八％程度までは回復したようであるが、現在は六％となっている。ケニア政府は二〇三〇年までに一〇％程度にするという目標を掲げ、国家森林プログラムを策定してその達成を目指しているが、乾燥・半乾燥地における森林回復は容易ではない。ケニアにおいて森林を減少させてきた主な原因は、商品作物を栽培するための開墾、薪炭材の採取、違法伐採などが考えられるが、そこにはグローバル化による被害も大きく関わっている。子どもを含めて、私たちはこうした現実にもっと目を向けていく必要がある。

木の良さを評価する 意識の醸成と仕組みづくり —北欧フィンランドの取組より

坂口大史

日本福祉大学健康科学部 准教授
〒475-0012 愛知県半田市東生見町 26-2
E-mail: daishi@n-fukushi.ac.jp



はじめに

「森と湖の国フィンランド」、どこかで一度は聞いたことのあるフレーズかもしれない。フィンランドに降り立ったことのある人は、飛行機の窓から見える、どこまでも続く森と点在する数々の湖が目には焼き付いていることであろう(写真①)。

国土の70%以上を森が占め、木材に関わる産業がフィンランドの経済発展を長らく支えてきた。フィンランドは、近年、世界有数の木造先進国として注目され、中大規模木造建築の質・



▲写真① フィンランドの森と湖

量ともにトップレベルである。また、木材利用の面でも、豊富な森林資源を背景に、木材を活用する取組を続けている。フィンランドの国土面積は日本と同程度、森林率も日本と同じく世界トップクラスであるが、人口は約550万人と日本の5%以下である。そんなフィンランドで盛んに木材利用が行われる背景はどこにあるのか。

本稿では、北欧の中でも特にフィンランドに着目して木材利用の背景を概観しつつ、木の良さを評価する意識の醸成とその仕組みづくりについて考える。

北欧諸国での木材利用とフィンランドにおける木材利用・木造化の推進

フィンランド、スウェーデンは、経済協力開発機構(OECD)加盟国の中でも特に森林率が高く、林業も盛んである。この2か国と比較して、ノルウェーとデンマークは、同じ北欧でも木材利用に関する状況は異なる。ノルウェーは森林率が約33%、デンマークは約15%である。ノルウェーとデンマークも木材を利用していないわけではないが、先の2か国と比較すると少ない。

フィンランドでは、古くからパルプ・製紙業が国を支え、現在は世界に注目される先進的な中大規模木造建築を多数実現している。これらの背景には、1990年代後半から2010年代にかけて、木材利用および木造建築推進に関する政策に国を挙げて取り組んできたことが挙げられる(図①)。長らく政策の中心は、主要産業のパルプ・製紙業を後押しする

▶図① 木材利用と木造建築の推進に関わる政策の変遷

ものであった。しかし、1990年代からITが急速に発展するのに伴い、紙関連製品の需要が減少し、多くの工場が閉鎖されることになった。その後、デジタル化によって更に需要が落ち込んだことで、木材利用や木材関連製品の将来性について再考が迫られる状況になった。

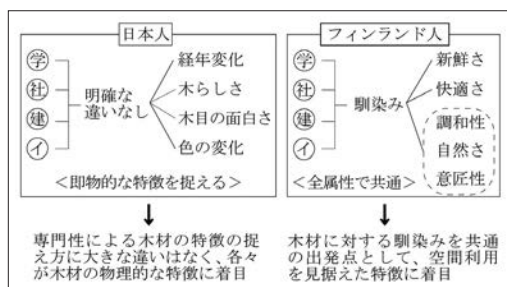
2010年頃からは、森林資源を循環的に利用する「バイオエコノミー」の考え方が政策や各環境関連プログラムの軸に据えられた。例えば、「National Forest Programme (NFP)」や「Strategic Programme for the Forest Sector (MSO)」などがある。これらの政策では、既存の木材関連産業を脱却してバイオエコノミーの推進を支援するのが目的である。また、中大規模木造建築の数を全体で10%増やすことを目指し、企業や研究機関の研究開発部門の強化、新たな市場開拓、パイロット事業や協力体制のモデル化などに重点的な投資が行われた。さらに、2016年から取り組んでいる「Wood Building Programme」では、木造建築を積極的に推進し、特に公共建築など啓発性の高い建築物を木造で実現することで、木材利用の更なる普及に貢献してきた。

上記の政策だけでなく、木材に関わる人材の育成の取組も重要である。アアルト大学内に設置されている「Wood Program」は2003年に開講し、1年間の特別コースで木造建築に関わる技術者を養成している。コースの前半で木材に関する材料特性、加工技術、設計方法を学び、コースの後半では実際に1/1スケールで木造による設計・施工を行う。このコースで養成された若いアーキテクトやエンジニアが中心となって、フィンランドでの中大規模木造建築の躍進を支えている。

フィンランドの人々の木材に対する意識・評価（日本との比較）

日本とフィンランドで木に対する捉え方にはどのような違いがあるのか。両国の木材に対する意識や評価について調査した研究（2015-2017）を紹介する。日本のスギの白太と赤身の2種類、フィンランドのパイン、スプリースの2種類の計4種類に対して、無垢材、ワックスを塗布した木材、オイルで仕上げた木材の3種類を用意し、計12パターンの木材を用いて木材に対する意識と評価を調査した（図②）。調査対象者は日本とフィンランドの学生、社会人、建築家、インテリアデザイナーの4属性で、人数はそれぞれの国で各属性10名の計80名である。

日本人の木材に対する意識や評価の特徴では、専門性による明確な違いは見られなかった。より詳細な分析を行った結果として、学生は木材の「経年変化」に着目しており、社会人は「木らしさ」に着目していた。また、建築家は「木目の面白さ」、インテリアデザイナーは加工後の「色の変化」に着目し



▲図② 日本人とフィンランド人の木材に対する意識と評価



ていた。一方で、フィンランド人は、専門性による差が明確に見られ、全属性で共通して木材への「馴染み」に着目していた。そのうえで、学生は「新鮮さ」、社会人は「快適さ」に着目していた。建築家とインテリアデザイナーは共通して、空間で使用する際の「調和性」「自然さ」「意匠性」に着目していた。両国の意識や評価における相違点は、日本人は木材の物理的な特徴に着目しているのに対して、フィンランド人は木材に対する馴染みを共通の出発点として、空間利用を見据えた視点から木材の特徴を捉えている点である。

日本で木の良さを広げていくには

次に、日本で木の良さを広げていくうえでのヒントについて、フィンランドで木が好まれる背景から考えたい。

1つ目のポイントとして、フィンランド人がコテージで過ごす時間が挙げられる。ほとんどの国民が7～8月にかけて数週間の休みを取り、コテージで家族と共に生活する（写真②）。この時間は、森に囲まれた環境かつ木の空間で過ごす機会であり、木に対する感覚を養ううえでの鍵となっている。さらに、長い冬を越えたあとと最初に行う習慣でもある祖父・父・孫の三世代によるコテージの修復も挙げられる。コテージの修復を通じて、実際に自分で木材を加工し、木の扱いに慣れることで、木の特徴を体験的に理解している。

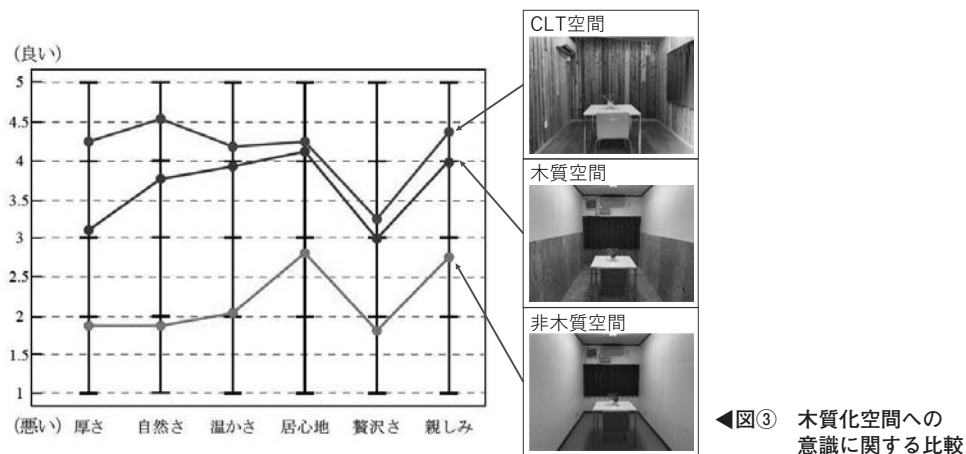
これらの習慣を通じた体験をヒントとして、例えば保育園、小学校、福祉施設など身近な施設をより積極的に木造・木質化し、木に触れる空間を創出する取組が考えられる。なるべく幼い時から無意識に木に触れる環境をつくるのが特に効果的であり、また、他の用途の建物では、オフィスや図書館など、一定時間滞在することが見込まれる施設を木質化することもあると効果的であると考えられる。

2つ目のポイントとして、フィンランド人は環境意識が高く、木造・木質建築を好意的に選択している点である。既に述べたように、フィンランド人は木の特徴をよくわかっており、適材適所で木材を使用している。それに比べて、一般的にノーメンテナンスが重視される日本では、木材を選択することが躊躇（ちゅうちよ）される場面によく遭遇する。木を理解して使うことで室内環境が向上し、炭素固定をはじめとした環境的な取組にも貢献できる。ただし、第三者を説得する客観的なデータがないと木の魅力を伝えるのは難しい。

現在進行中の研究から興味深いデータを紹介する。CLT空間（木質化率約90%）、薄板による木質空間（約50%）、非木質空間（0%）、という3つの実空間での木材に対する意識を比較した研究である（図③）。

実験では、各空間に一定時間滞在してもらい、計算等の簡易な作業前後で空間への意識に関するアンケートへの回答を依頼した。結果として、CLT空間では、「厚さ」*「自然さ」「温かさ」「居心地」「親しみ」の項目で高評価を得た（*「木材の厚さ」のこと）。実験の際に、CLTや木質空間の違いについての説明は行っていないが、空間による違いが明確に見られた。この結果から、日本人も木の空間を確かに感じ取ることはできていると考えられる。

現在は木材以外の材料が台頭しているが、そもそも日本の伝統建築の多くは木でつくられてきた。その点では、存在はするがDNAレベルに埋没してしまっている、「木に対す



る日本人の意識」をいかに喚起できるかが今後重要になる。

最後のポイントは、街中の目立つところに、木造建築や木質建築を戦略的に建てていることである。街の中心に木のある風景をつくることで、日常的な視界に木が飛び込んでくる。また、木材利用に関して日経 BP 社が実施した国際比較調査（2020）によると、一週間のうち木のある空間で過ごす時間が「全くない」と答えた日本人は約 80%であった。一方、フィンランドでは 70%以上の人々が「木材を使った建物で過ごす時間がある」と回答している。この日本とフィンランドでの真逆の結果が示唆しているのは、木のある空間に身を置くことで、木に対する感覚が養われ、木材を選択する可能性も高まるということである。

注目のプロジェクトとして、世界的な木材関連製品の製造会社であるストラエンソ社が手がける「ウッドシティ」も見逃せない。同プロジェクトでは、街の中心の 1 ブロックに木造の街並みを形成している。ブロック内のホテル、オフィス、集合住宅の全てが木造で建てられ、日常的な景色の中に木でつくられたエリアが出現した。また、2021 年には空の玄関口となるヘルシンキ空港第二ターミナルも、木材をたっぷり使った空港施設としてオープンした。これら先駆的な木造・木質建築による一般の人々へのインパクトは大きく、木材利用への関心を更に高めた。

木材利用および木造建築の普及を目指す日本では、木造と木質の区別もつかない人がほとんどであると言われている。このような状況を打開するには、木の良さに対する認知度を早急に高めていく必要がある。例えば、一般の利用者が何気なく写真に撮って SNS に上げたいくなるような木造・木質建築を街中に増やすなどの方法により、木材を使っている建物が身近にあり、日常に木のある風景を戦略的につくっていく努力が必要である。

おわりに

本稿では、北欧諸国、特にフィンランドに着目して日本で木の良さを広げるための方策を考えた。結論としては、一足飛びに木材利用を推進するのは簡単なことではないが、日本でも近年、挑戦的な中大規模木造建築が全国各地で実現している。一方で、木造建築の市場規模はまだまだ小さく、法律の合理化も更に進めていく必要がある。また、法律の合理化だけでなく、普及に繋がる技術の開発や魅力的な木造建築を実現して木に対する意識の醸成を図るとともに、一般の人々の中に「木のファン」を増やしていく必要がある。さらに、木材利用および木造建築の推進を支える技術者の育成も忘れてはならない。こうした人の育成には時間と労力がかかる。しかし、将来的に持続可能で発展的な木材利用を推進するためには、木に関わる「人財」の育成が必要不可欠である。（さかぐち だいし）

木材の見た目と心地良さ

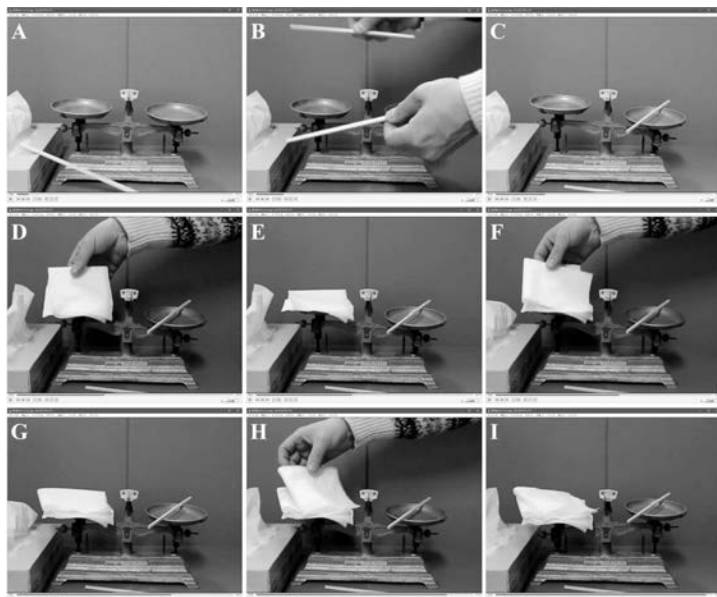
仲村匡司

京都大学大学院農学研究科 森林科学専攻生物材料設計学分野 教授
〒 606-8502 京都府京都市左京区北白川追分町
Tel 075-753-6234 E-mail : nakamura.masashi.3c@kyoto-u.ac.jp



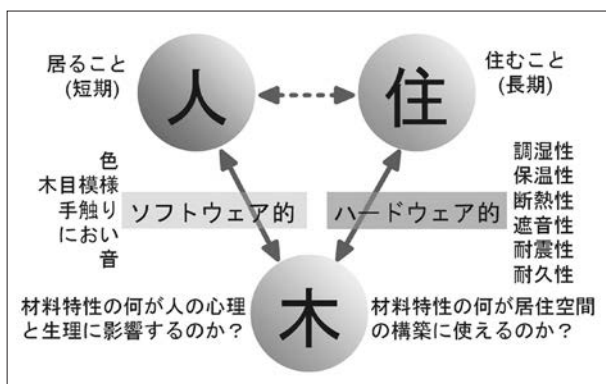
木材への親和感

図①は、ごく普通の1膳の割り箸^{げんろく}（元禄箸）からごく普通のティッシュペーパー（2枚重ね）が何枚作れるのかを、上皿天秤^{てんびん}（A）を使って調べるデモンストレーションです。木材のうち紙にできるのは重さにして約半分なので、まず割り箸を二つに割ります（B）。そのうちの1本を向かって右側の皿に載せ（C）、左の皿にティッシュを1枚ずつ載せていくと（D～I）、1枚目では割り箸のほうが重いですが（E）、2枚目でバランスし（G）、3枚目ではティッシュのほうが重くなります（I）。つまり、割り箸1膳からできるティッシュはたった2枚です。濡れた手を拭くために気楽にティッシュを2枚引き出す人が、割り箸反対・マイ箸賛成を訴えることへの是非はさておき、どうして割り箸には反対のシュプレヒコールがしばしば起きるのにティッシュは見過ごされるのか？ この理由として、割り箸はティッシュに比べてあまりにも「木々しい^{もくもく}」ので、これをすぐに捨ててしまう行為が、私たちが木材に対して抱く「親和感^な」を逆撫ですることが考えられます。



◀図① 割り箸1膳から
ティッシュは何枚作れる？

令和元年10月の内閣府の「森林と生活に関する世論調査」によれば、「仮に、今後、住宅を建てたり買ったりする場合、どのような住宅を選びたいと思うか」という問いに対して、約74%が木造住宅を選択しました。この結果も、私たちが木材という材料に対して少なからず親和感を有していることの表れかもしれません。



▲図② 人・住まい・木材の関係

Wood/Human Relations 研究

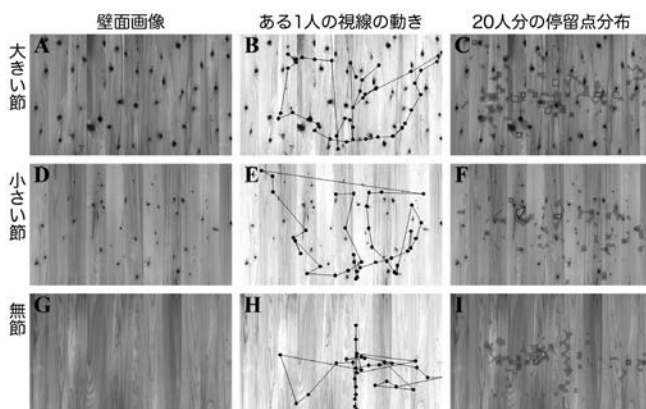
私たちが木材に対して抱く親和感を上手にくすぐれば、木材の利用がさらに促進されることが期待できます。ただし、この親和感はそもそもどこからもたらされるのか、その源をつまびらかにする戦略が必要といえます。

図②に、人と住まい、そして木材の三者の関係を模式的に示しました。私たちが日々の生活を円滑に営むには快適な住まいが必須です。この人と住まいの相性、すなわち居住性を高めるために、建築工学では材料を選ばず、「人－住」に直接アプローチします。一方、筆者のような木材の研究者は、居住性の向上に木材がどのように寄与できるのかを木材を“要”にして考えます。このとき2つのルートが設定でき、1つは木材の材料特性の何が居住空間の構築に使えるのかを考える「木－住」のルート、もう1つは木材の材料特性の何が人の心理と生理に影響するのかを考える「木－人」のルートです。

後者はいわば「木材と人の関係（Wood/Human Relations）」（以下、WHR）を科学的に説明しようとする研究の流れであり、人に対する「木の良さ」をエビデンスに基づいて示していくことに他なりません。

人は木材のどこを見るのか

筆者は、「木の良さ」のうち、あたたかな木の色、千変万化の木目模様、まるやかな光沢のような、人の視覚感性に働きかける木材の見た目に特に興味があります。そこで、視線追跡をしばしば利用します。図③は、大画面に等倍表示された木質の壁面を20秒間自由に観察する被験者の視線の動きを、節の有無で比較したものです。この図のAは大き



▲図③ 節の誘目性

めの節が多数現れた壁面ですが、節が占める面積の割合は壁全体のどのくらいかを尋ねると、多くの人が 10 ～ 20% と答えます。しかし、正確に求めると 2% ほどです。このような錯覚が生じるのは、節がととても目立つ、すなわち「誘目性」が高いという特徴があるからだと考えられます。

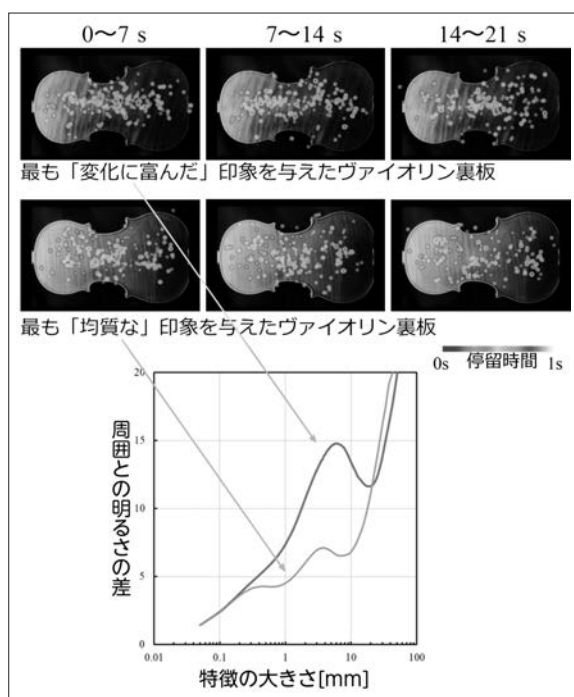
図③中央列の **B**, **E**, **H** は、ある 1 人の被験者の視線の動きを表しており、線でつながれた黒い点は視線が 0.1 秒以上留まった停留点です。**B** と **E** ではこの停留点が見事に節から節へとホッピングしていますが、無節の壁面 **H** では視線の動きが有節壁面よりもコンパクトにまとまっています。右列の **C**, **F**, **I** は被験者 20 名分の累積停留点分布で、どこにどのくらい長く視線が留まっていたかが濃淡で示されています。壁面 **C** と **F** での視線の停留は節部に集中しており、節の目立ち具合に対する主観的な評価と、節部への視線の停留頻度との間には、明瞭な正の相関関係が認められました。つまり、節は見る者の視線を引き付ける強烈な誘目性を有しており、好き嫌いに問わず我々は節を見てしまうのです。

地場で伐採され製材された木材で建てられた木造住宅は「産直住宅」と呼ばれることがあります。この種の住宅では、内装に多くの木材が“現し使い”される傾向にあり、相応の数の節が現れることがあります。節は樹木の幹から伸びた枝の名残です。樹木が葉を繁らせて効率よく光合成を行うには枝を張らなければならない、節が製材品の表面に現れることは木材が生物由来の材料であることの証でもあります。ただし、節の多い内装はその「自然さ」が評価される一方で、決して万人受けしません。その理由は、節の誘目性の強さにあるといえます。

材面の特徴を捉える

木材が人の視覚感性にどのように働きかけるのかに着目して WHR 研究を進めるうえで、筆者が特に重視しているのは、木材の外観的特徴の数量表現です。例えば、材面には「照りの移動」という木材特有の現象が現れることがあります。木材は細胞壁でできた細いパイプの束であり、平滑に見える表面には微細な凹凸が無数に現れています。そこに光を当てると、凸部と凹部で反射が異なり、さらにパイプの傾斜によって凹部での光反射が複雑に変化します。そのため、材面、照明、観察者の三者の位置関係が変わると、材面の照る部分（光反射が多い部分）が動的に変化して、照りの移動が生じます。この現象は、木材が 3 次元的な組織構造を内包するために現れる光反射であり、進歩の著しい木目印刷技術をもってしてもなかなか再現できない、無垢材の「最後の砦」でもあります。

ヴァイオリンの裏板には照りの移動が生じやすい「波状空」の現れたカエデ材がよく用いられます。ただし、照りの移動の有無が楽器の音質に影響することはないようで、ヴァイオリンの工芸的価値を高めることに寄与しています。筆者らはヴァイオリンの裏板に現れる照りの移動を画像として安定的に捉える手法を構築し、特徴的な光反射を画像解析によって抽出しました。さらに、照りが動く様子をまとめた 20 秒ほどの動画を被験者に提示して裏板のどこを見るのか視線の動きを測定するとともに、その見た目の印象を評価させました。図④には、27 名の被験者から最も「変化に富む」および「均質」と評価されたヴァイオリン裏板について、観察時間を三期に分けたときの 27 人分の視線の停留点分布と、両裏板の光反射の特徴を表すスペクトルが示されています。このスペクトルは、どのくらいの大きさの特徴がどのくらい目立つのかを表しています。



▲図⑤ 木の見た目の心地良さを引き出すための4項目

◀図④ 照りの移動の誘目性
(ヴァイオリン背板の場合)

最も「変化に富む」と評価された裏板では、明暗の入れ替わりが頻繁に生じる中心線に沿って長時間の視線の停留が生じました。一方、最も「均質な」印象を与えた裏板では、観察当初こそ中心線付近に視線が停留しますが、その後視線は裏板の周辺部に散在しました。スペクトルにも両者の相違が表れていて、どちらにも特徴の大きさが4～7ミリ（波状空の平均的な幅に相当）のときにピークが現れていますが、「変化に富んだ」裏板のピークレベルは「均質な」裏板のピークレベルの約2倍です。このことが照りの移動の目立ちやすさ、すなわち誘目性に大きく影響したと考えられます。

ここで紹介した筆者らの評価技術の一部は、木質建材の開発、製造の現場に実装されており、客観的な数値で示された木材の外観的特徴と人の視覚感性をつないだ製品が生まれつつあります。

「木の良さ」を捉え、引き出す

木材が人にもたらすポジティブな効果、すなわち「木の良さ」を、特に木材の見た目に絡めてエビデンスとともに示していくには、筆者は図⑤のような4項目が必要だと考えています。そのうち、木材の外観的特徴を画像特徴量として示すことと、それらを見た人の主観的評価を視覚心理量として把握することは、これまでの研究の集積によって、かなりうまく行えるようになりました。また、両者をつないで、ものづくりの評価技術に落とし込むことも可能になってきています。

今後傾注すべきは、木材に相対した人のカラダ、すなわち生理反応にどのような変化が生じるかを明らかにすることだと考えます。このうち、視線追跡で捉えられる木材の誘目性については、認知反応量として評価できるようになりつつあります。一方、木材という視覚刺激によってカラダが被るストレス（興奮）やリラクゼーション（鎮静）、レストレーション（回復）については、ほとんどわかっていません。WHR研究が^{ひろ}拡がり、木材利用の拡大につながるエビデンスの集積が加速することが望まれます。（なかむら まさし）

木造・木質化で実現する ウェルビーイング

小林道和

株式会社竹中工務店 木造・木質建築推進本部 部長
〒136-0075 東京都江東区新砂 1-1-1



木のある空間に対する人々の期待

木材の有効利用が森林資源の循環，社会の持続可能性に貢献するとの認識が広まるなか，木を使った空間によって豊かな生活を実現する，すなわち「ウェルビーイング」の側面への期待も高まっています。当社が手掛けた免震高層木造ハイブリッド建築「フラッツウッズ木場」（東京都江東区，2019 年）の見学会で実施したアンケートでは，建築物の木造化のメリットとして，“国産木材の活用による森林資源への貢献”に次いで，約 6 割の人が“木の特性による建物利用者の心身への良い影響”と答えています。見学会では木質空間の効能を紹介していませんでしたが，当日の木質空間の体験から健康効果を直感的に感じる人が多かったのではないかと考えています。

フラッツウッズ木場以外でも，これまで当社が携わった木造建築では，多くの関係者が「木造にしてよかった」との感想を持たれています。本稿では，これから木造建築に取り組む方々の参考となるよう，木質空間による ESG 経営への貢献と建物用途に応じた木へのニーズの整理，木を使った快適な空間の設計，木造・木質化の事例，建築主や建物利用者の評価について紹介します。

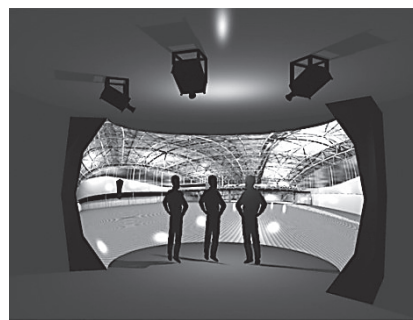
木質空間による ESG 経営への貢献と建物用途に応じた 木へのニーズの整理

社会の持続可能性に貢献する ESG（環境 Environment，社会 Social，ガバナンス Governance）の視点を持った企業経営，投資活動に注目が集まっています。ESG のうち木造・木質化した建築による二酸化炭素の排出抑制，炭素を貯蔵する効果を“環境 Environment”での評価とすると，木質空間による心地良い住環境の創出は“社会 Social”での評価と言えます。木質空間の科学的な効果の検証・研究が進むなか，企業や行政組織が“社会 Social”での評価を目指す取組を進めるうえでは，例えば，木の香りでストレスを軽減する，血圧を下げる，免疫力を高める，睡眠の質を上げるなどの健康効果がそれらに該当します。また，過ごしやすい湿度に保つ，家屋の断熱性能を高める，ほどよい残響音を残す，床が衝撃を緩和するなどの居住・生活環境への効果も挙げることができます。

一方で，建物の用途はさまざまで，その目的や使い方により木質空間に対するニーズも異なるため，その用途と効果・効能をうまく組み合わせた木材利用が求められます（表①）。

▼表① 建物の用途による木質空間に対するニーズ

用途	ニーズ（期待される内容）
オフィス	生産性や作業効率の向上、社員同士のコミュニケーションの促進
商業施設	集客効果への期待、商品やサービスのブランディング
医療施設	患者のリラクゼーション、医療従事者の疲労軽減等
教育施設	教育環境の改善、一部インフルエンザ等の集団感染防止
ホテル	高級感や非日常感、安らぎの空間の演出
集合住宅	安らぎの空間の演出、ブランディング



▲図① ビジュアルシミュレータ「visiMax」

木を使った快適な空間を設計する

設計作業は、建築主からの要望や事業目的、建物用途を踏まえて進みます。木質化による木の良さや木材の健康効果等を設計に織り込んでいくには、例えば、科学的な視点で木の良さを検証・整理している「科学的データによる木材・木造建築物のQ&A」（林野庁）などが参考になりますが、どれだけの量の木材を使用し、どれだけの面積を木質化すれば効果的なのかといった定量的な設計とするには、さらなる研究成果を待つ必要があります。

木材利用によるメリットの根拠を設計者は求めています。木視率（室内の壁床天井の面積に対する木の現し面積の比率）^{あらわ}に応じた木材の健康効果等が整理されている事例では、おおそ50%前後が良い比率とされ、室内全面の木質化は必ずしも良い結果とならないようです。また、冒頭に紹介したフラッツウッズ木場の見学会では、現しが採用されているCLTの壁から圧迫感を感じ、むしろクロス仕上げのほうが落ち着くという感想もありました。現しで使用された木への感じ方には個人差があることから、建物の設計過程で木の見え方や空間の雰囲気などを確認できれば、木の良さをよりいっそう活かした建物の設計が可能になります。このような設計過程で空間デザインを確認したいというニーズに応えるため、当社ではビジュアルシミュレータ^{ビジマックス}「visiMax」を利用しています（図①）。VRゴーグルを利用せずに実物大の建築空間を体験したり、専用眼鏡を利用すれば立体視することもできます。この技術は多くの事例で建築主との合意形成に役立っています。

木造・木質化の事例と建築主や建物利用者の評価

ここでは当社が携わったいくつかの事例を紹介します。建物の概要と併せて、木造・木質化の狙いや、それにより解決できた事業上の課題、建築主や利用者から聞き取りした内容・感想をまとめました。

(1) 大阪木材仲買会館

大阪木材仲買会館は、建築主である大阪木材仲買協同組合の事務所ビルで、2013年に竣工しました（写真①）。事務所建て替えにあたり、積極的な木造・木質化により木材利用の可能性を社会に示したいという組合の想いを受けて、当社が設計・施工しました。

耐火構造の設定を受けた集成材“燃エンウッド”を使用した初期の建物であることから、耐火構造の技術に注目が集まりがちですが、木質の仕上げの材料、デザインでも工夫を凝らしたのになっています。フィンガージョイントの凹凸面が見えるように壁面に使用したり、二重の窓ガラ



▲写真① 大阪木材仲買会館
建築地：大阪府大阪市 用途：事務所
階数・構造：地上3階建て、RC造+木造
延床面積：1,032m² 竣工年：2013年

スの間に^{かな}鉋で薄削りしたヒノキを挟み込んだりするなど、新しい木の表現に取り組んでいます。また、壁や床、天井に木を多く使用していますが、単調な使い方で圧迫感を与えないように他の建築材料と組み合わせながら室内をデザインしています。

大阪木材仲買協同組合の皆様からは、「いつも心地良く仕事ができる」「空調設定温度は他の建物と変わらないのに夏は涼しく、冬は暖かく感じる」といった感想をもらっています。さらに、「木肌に反射した柔らかな光で満たされた室内を歩くと、まるで森林浴をしている気分になる」とのお話も聞きます。木材利用の可能性を示すことが大阪木材仲買会館のプロジェクトの目的のひとつでしたが、毎年多くの見学者が訪れる名所となって、木質空間の心地良さをたくさんの方々に伝える役目を果たしています。

(2) 中郷会新柏クリニック

^{なかざとかいしんかしわ}中郷会新柏クリニックは、透析治療専門のクリニックです（写真②）。腎臓病の治療は週3回、1回3～4時間程度の時間を要するつらいもので、通院される患者の心身の負担を何とか和らげたいという前院長・^{きむらやすお}木村靖夫先生の想いから実現しました。

3階建ての医療施設のうち、2～3階の透析治療エリアを中心に木造・木質化された建物で、ベッドに横たわって治療を受ける際に視界に入ってくる柱梁に^{はしらはり}燃エンウッド、天井の仕上げ材にヒノキを使用しています。カラダ（血液）の浄化だけでなく、ココロの浄化（癒し）もできる「森林浴のできるクリニック」を設計コンセプトにしています。

新しい施設の使用にあたり、新旧施設の比較による空間の木質化が患者に与える影響についてのアンケート調査が行われ、緊張や不安、通院や治療に対するネガティブな気持ちの改善に有意な違いのある結果が示されました。さらに、疲労や抑うつ、落ち込みに対しても有意差のある傾向が示され、患者の陰性気分を低下させる効果が示唆されています。また、「治療中に一日の疲れがとれる」といったアンケートへの記述もありました。

治療スタッフからも疲れにくくなったように感じる、ポジティブな気持ちで働くことができるとの感想を聞いています。さらに、看護師不足が社会問題化するなかにあって、木造・木質化された新柏クリニックで働きたいという希望者が多く、人材確保という経営的な課題の解決にも貢献しています。

(3) タクマビル新館（研修センター）

タクマビル新館は建築主である株式会社タクマの社員研修用施設として整備されたもので、木造と鉄骨造で計画された6階建て、木造ハイブリッド免震建築です（写真③）。建



▲写真② 中郷会新柏クリニック
建築地：千葉県柏市 用途：医療施設
階数・構造：地上3階建て、RC造+木造
延床面積：3,134m² 竣工年：2016年



◀写真③ タクマビル新館（研修センター）
建築地：兵庫県尼崎市 用途：事務所
階数・構造：地上6階建て、木造+鉄骨造
延床面積：3,334m² 竣工年：2020年

物外周の柱に燃エンウッド、耐震壁としてCLTを採用しています。ダブルスキンという二重のガラス壁構造の外装を採用し、その内部に燃エンウッドや木製のマリオン縦材が納まるデザインとなっています。免震により「まち」の防災拠点としての役割を果たし、木質化により「働く人」のための空間として考えられた建物となっています。

この施設は、新型コロナウイルス感染症が流行するなかでの竣工、供用開始となりました。緊急事態宣言下でテレワークが進んでも出社しなければならない部署や業務もあることから、本プロジェクトの担当者からは、「木質空間によりほっとできる執務空間となつてよかった」と評価いただいています。また、木のぬくもりのある落ち着いたオフィスは働き方改革の取組の一環として位置付けられています。

(4) 江東区立有明西学園

江東区立有明西学園^{ありあけにし}は、開発が進み、人口が増加する湾岸エリアに整備された義務教育校です（写真④）。建物の周辺には江戸時代に木材の集積地として栄えた「木場」があり、現在も継承される木の文化の象徴としての役割も担っています。

5階建て、延床面積約25,000m²の建物で、教室を中心に3分の1を燃エンウッドの架構で支える構造計画となっています。国産材にこだわり、総木材使用量約1,000m³の半分が長野県産カラマツによる燃エンウッド、残りの半分が国内から集めた木材による仕上げ材料です。

本校に勤務される先生方は、「子どもたちは学習に落ち着いて取り組んでいる」「校舎に使われている木自体に興味を持つ子どもが多い」「校舎を大切に使う意識が芽生えた」といった感想を持たれ、木が子どもたちの学びに与える効果を実感されています。



▲写真④ 江東区立有明西学園

建築地：東京都江東区

用途：学校教育施設

階数・構造：地上5階建て、

RC造+木構造+鉄骨造

延床面積：24,480m² 竣工年：2018年

人の能力を引き出す木質空間、 証明への期待

本稿では、木を使った空間により豊かな生活（ウェルビーイング）を実現した事例を紹介しました。ただ、今回紹介した内容の多くは聞き取りによる個人の感想や木質空間に対する印象を集めたものであり、木質空間の定量的な効果を証明するものではありません。現在、ESG投資、森林経営や自然環境の持続可能性向上への期待から木材利用が進んでいますが、木質空間による健康効果や作業効率・生産性の向上が科学的に証明されれば、さらに生活の中に木材が取り入れられ、森林資源の循環利用の促進につながると期待されます。「従業員に対する木の良い影響が定量的に評価できれば木造化に投資できる」という相談も実際にありました。木質空間が人々の健康増進に効果を示し、また、自身も気づかない潜在能力を引き出す。病を未然に防ぎ、さらには病からの回復に森林や木質空間が好影響を及ぼす。こうした効能に対して科学的なエビデンスが示されれば、建築への木材利用と森林資源の循環が促進され、さらに人々の豊かな生活、つまりウェルビーイングも実現できるという相乗効果が発揮されるものと期待しています。（こばやし みちかず）

木質化が生み出す 快適で魅力あるオフィス空間

小島 勇

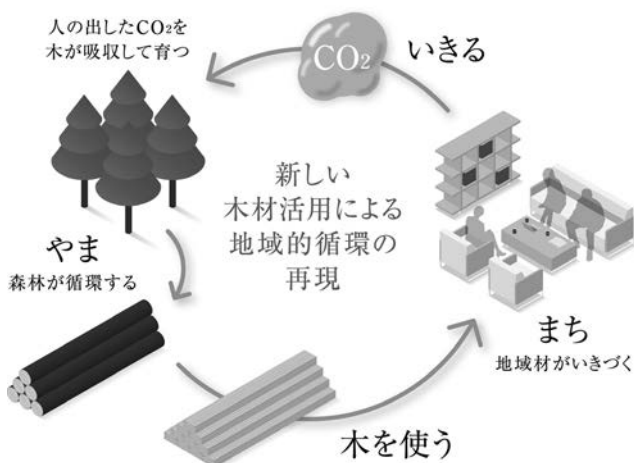
株式会社イトーキ 商品開発本部 プロダクトマネジメント部
〒104-0052 東京都中央区月島 4-16-13
Tel 03-6204-2286 Email: kojima24k8@itoki.jp



はじめに

イトーキでは2010年より、日本の森林から生まれる地域材の活用を通じて、森と街をともにイキイキとさせるソリューション「Econifa」を展開しています。Econifaとは環境の「Eco」と針葉樹の「Conifer」を組み合わせたイトーキ独自の造語で、「やま」で育った地域材を都市空間で使える家具や内装材にデザインして「まち」で使うことで、地球温暖化対策としての炭素固定と地域産業の活性化に少しでも貢献することを目的としています（図①）。自社の全国販売網を通じて官公庁・民間企業を問わず、オフィス・公共施設・教育施設・医療施設・商業施設などで多くの納入実績を積み重ねてきました。

近年は、1日の3分の1を過ごすオフィスに居心地の良さが求められており、特に木目調のインテリアデザインが好まれる傾向にあります。また、働き方改革によるフリーアドレスの導入、新型コロナウイルス感染予防のためのソーシャルディスタンスの確保などの理由から個人用の独立型デスクは減少し、大型テーブルやソファ席といった共有スペースを拡張するオフィスが増加しています。この傾向から地域材活用ソリューション Econifa もニーズに合わせた新たなフェーズへの移行時期が来ていると言えます。



◀図① Econifa が実現する
持続可能な経済サイクル

～2008年ごろ 白い無機質な整然としたデザイン



◀図② 2008 年ごろのオフィス



▲写真① 2012 年開設の「イトーキ東京イノベーションセンター SYNQA」

Econifa の新たなフェーズに向かって

Econifa を始めた 2008 年ごろは、家具の色調が無機質な白で、デスクが整然と並びようなオフィスデザインが主流でした（図②）。このようなオフィス空間に木の家具を現しで導入するというのは、空間デザイン的に受け入れられませんでした。そのため、木製家具は官公庁の窓口周辺や企業の受付周辺の待合家具、来客用の会議テーブルといった特別な空間にのみ導入される傾向がありました（当社調べ）。

次のフェーズは 2012 年に「イトーキ東京イノベーションセンター^{シンカ} SYNQA」を東京都中央区京橋に開設したところでした。3 フロアの施設内部の床・壁・天井を地域材で木質化するとともに、開発したオフィス家具のデザインテンプレートを使い、オフィス空間全体で地域材を活用しました（写真①）。開設準備のため、地域材の調達で北海道、岩手県、宮城県、山梨県、静岡県、愛媛県、徳島県、宮崎県などを訪問することで、川上・川中とのネットワーク構築の機会を得て、交流が始まりました。SYNQA は地域材の具体的な活用事例であり、川下のお客様にとっても無垢フローリングの歩行感や経年変化の度合い、本物の木の家具の手触りや耐久性などを体感できる施設でした。また、マーケットが求めている地域材へのニーズを川上・川中の方に発信することのできる施設でもありました。さらに、SYNQA では自社の社員約 300 名が業務を行い、植栽に使用する樹木はもちろん植物も本物のみを使用していました。後述する最近の有機的なオフィスデザインの先駆ける施設でもあり、社員の意識調査でも「働きやすい」「快適である」「木のエリアが好き」「コミュニケーションが取りやすい」などといった肯定的な意見が得られましたが、それはあくまでも個人の感想でしかありません。

そこで自社の木質化したオフィスを使い、木の持つ調湿効果がオフィスでも有効なのか、相対湿度の測定を実施しました。その結果、木質化した空間のほうが相対湿度の変動幅が小さい傾向にあることがわかりました。また、木質化がワーカーの生産性や生理・心理面に及ぼす影響を自社の社員を被験者として実証実験を行い、最近のオフィスで木目調のインテリア（図③）が好まれる要

～ここ数年 茶色い有機的なインテリアデザイン



▲図③ 最近のオフィスデザイン



◀図④
Econifa フェーズ1から
フェーズ3への流れ

因や、本物の木と化粧板とでワーカーに与える影響は異なるのかについて、研究機関、大学院と共同研究を実施し、木質化がワーカーに有利になる可能性があることを実証しました。「これらの実験結果をもとにした商品を提供することにより、オフィス^{ひろ}の木質化を拡げていく」。これが次のフェーズだと考えています。

これまでのフェーズの移り変わりをまとめると、図④のようになります。

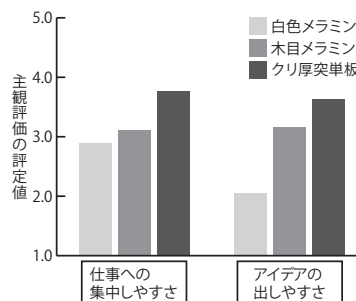
オフィスワーカーの生産性、生理・心理に及ぼす影響の実証実験

2020年には、「令和2年度内装木質化等促進のための環境整備に向けた取組支援事業 内装木質化等の効果実証事業」を受託し、オフィスで使用する大型テーブルの天板の表面材の違いが、オフィスワーカーの生産性、生理・心理にどのような影響を及ぼすのか、森林総合研究所と東京大学大学院との共同研究を実施しました。その結果、メラミン化粧板と比較して本物の木を表面材に使用したテーブルのほうが、生産性向上に寄与する集中力、発想力の主観評価の向上が見られ、また、ワーカーの生理・心理面の影響においても、本物の木を表面材に使用したテーブルのほうが不安を抑える効果が認められました（図⑤、⑥）。

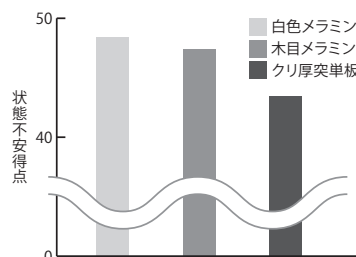
オフィスでの木材利用を拡げるために

新型コロナウイルスの感染拡大はオフィスワーカーの働き方も大きく変えました。「働く場所＝オフィス」という概念がなくなると同時に、オフィスに対してはワーカー同士が直接会うことで得られる価値が重視されるようになりました。そこで、オフィスの価値を高めるシンボリックな地域材を活用した大型テーブル「^{シルタ}silta」（フィンランド語で「橋」の意）を開発しました（写真②）。

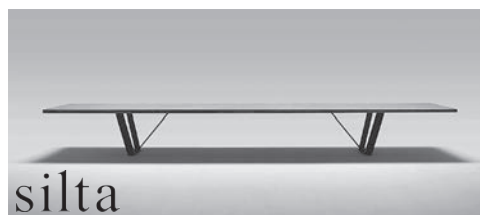
大型テーブルの開発においては、前述の研究成果である木の効果を最大限に発揮させるとともに、



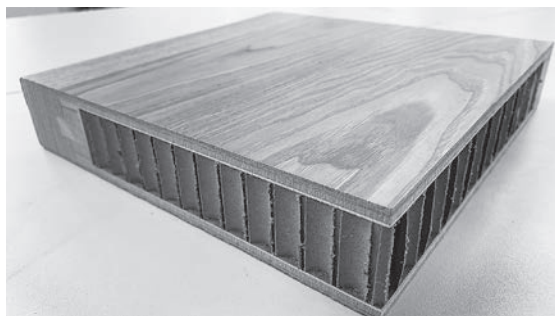
▲図⑤ 集中力・発想力に関する主観評価の結果



▲図⑥ 状態不安定点の平均値の比較
出典：日本住宅・木材技術センター、令和2年度 内装木質化等促進のための環境整備に向けた取組支援事業 内装木質化等の効果実証事例集、2021、p.20の図を一部改変



▲写真② 大型テーブル「silta」



▲写真③ ハニカム構造の断面



▲写真④ 銘木風な耳付き天板

①一定のリードタイムで生産が可能なこと、②価格が安定していること、③一般的なオフィスに通常のエレベーターを使用して設置ができることを条件とし、無垢の銘木天板の課題克服を目指しました。最大の課題は、エレベーターに入るサイズに大型天板を分割して搬入し、現地で連結して1枚の大型天板として組み立て、脚を取り付けなければならないことでした。

(1) 天板重量の軽量化と高強度の実現

開発した大型テーブルは幅 6,000mm × 奥行 1,500mm で、表面材には安定供給可能な北東北産クリを採用しました。幅方向を3分割、奥行方向を2分割とし天板全体では6分割構造とし、一枚あたり幅 2,000mm × 奥行 750mm として一般的なエレベーターでも搬入可能な寸法としました。また、天板重量の軽減のため、アルミ薄板でペーパーハニカムを挟んだサンドイッチパネルを天板の芯材として採用しました(写真③)。これにより天板重量は無垢板より約3割軽量化し、さらに、サンドイッチパネルの中空構造を活かし、補強のためアルミ押出フレームを天板内部に格納した結果、分割した天板同士をこのフレームで強固に連結することができ、一枚板より少ない自重たわみが実現しました。

(2) 本物の木の触感の実現

前述の実証実験結果の最大の要因を“木の触感”と判断し、表面材にどれくらいの厚みがあれば下地のアルミ薄板を感じなくなるかという実験を行いました。1mm、2mm、3mmの単板を用意して実施した結果、3mmの単板を採用することになりました。また、本物の木の雰囲気や醸し出し、存在感をより高めるために、幅方向の縁にはクリの原木から切り出したままの耳付きの無垢材「ライブエッジ」を採用し、さらに奥行方向の縁には無垢材の幅接ぎ天板と同様に見えるよう年輪を現しで見せる「年輪エッジ」を貼ることにより、無垢材にはない強度を実現しながらも、見た目・触感ともに無垢材に近い天板を再現することに成功しました(写真④)。

まとめ

大型テーブル silta は、地域材活用ソリューション Econifa で培ったネットワークがあったからこそ生まれた製品です。林産地、木材市場、製材所、単板工場、研究施設、大学の皆様との協働により、継続的で高品質な材料の循環型供給を実現し、安定的な価格とリードタイムを実現させることができました。まさしく silta の開発は地域材活用の新たなフェーズの始まりです。これを期にオフィスの木質化を拓くため、更なる商品開発を進め、快適で魅力的なオフィスづくりを積極的に進めていきたいと思っています。(こじま いさむ)

研修そして人材育成

第40回 判ったようで解らないコトバ

研修会でコーチが頻発する“判^{わか}ったようで解^{わか}らないコトバ”をどのように言い換えればよいのか日々模索している。研修会に限らず日常生活でも飛び交う“判ったようで解らないコトバ”のチャンピオンが「意識する」ではないか？ weblio 辞書では「意識する」を【気づく、自覚する、意識を働かせる、気にする、恋愛感情を持つ、などの意味の表現】と説明している。研修会で「しっかり意識して！」と声をかけるコーチは、大切なことを念押ししたつもりになり、受講者は「十分意識します！」と、問題解決の鍵を得たつもりになるのかもしれない。もちろん全てのコーチは「結果を出させたい！」と願っているのだが、「意識させたがる」コーチは「作業を正確に行うための重要ポイントはココだ！」と解^{わか}っている、そのポイントを具体的な行為に置き換えて説明できないことが多い。つまり、「何をどうすればよいのか？」というコーチングのキモ^{つみ}を掴^{つか}みきれていないのだ。全ての受講者は「結果を出したい！」と強く願うと同時に、コーチに認められたいと思っている。しかし、「意識したがる」受講者は「重要ポイントはこの辺りだったはずだ！」と、臆^{おぼろ}げに理解はしていても、具体的に何をすべきか解らず戸惑^{戸惑}っていることが多い。ただ？だから？「意識します！」と口にするだけで「解っている！」振りをコーチにアピールしてはいるが、重要ポイントの具体的な行為への変換方法が理解できていないため、小手先だけの取り繕いを繰り返すことになる。だから、受講者が「意識します」と繰り返す時ほど、コーチは一つひとつの所作と結果に目を配ることが必要だ。

例えば、チェーンソーを持ちガイドバーを水平に構えようとしても、ほとんどの作業者はガイドバーの先端が下がる。この時、「水平を意識して」と言ったところで効果は低い。「ガイドバーの先が下がらないように意識して」と言えば、小手先の操作でガイドバーの先端を上げるかもしれないが、再現性が伴わないその場しのぎであって、水平を維持続けることは難しい。では、どうすればよいのか？

具体的な行為に置き換えるには、原因^{たど}を辿^{たど}っていく方法が有効である。ガイドバーの先端が下がる作業者の多くは共通して上半身が前屈^{かが}みになっている。前傾姿勢のままガイドバーを水平に構えることは極めて困難である。では、前屈みになっている原因は何か？→お尻（腰）の位置が高いのだ。では、お尻の位置を低くするにはどうすればよいのか？→両足を横方向に開く、両足を前後にずらす、膝を曲げればよい。では、実際のコーチングではどう声をかければよいのか？「前傾しないように意識して」と言っても望み薄だ。チェーンソーを扱う場合に限らず、ほぼ全ての作業で疲れにくく、体（腰）を痛めにくい姿勢は腰椎を前に彎曲^{わんきょく}させる「腰椎前彎」であり、これを目指す声かけをすればよい（図①）。したがって、受講者のガイ



▲図① チェーンソーを扱う際の「腰椎前彎」



◀前屈み

腰への負担が大きく、極めてアンバランスなフォーム。多くの伐倒従事者がこれに近い作業姿勢である。

この不安定さも伐倒精度を落としている一因だろう。



◀良い姿勢

腰椎を前彎させ、お尻を下げたフォーム。正確な作業のためには、体への負荷が少なく安定した姿勢を身につけることが肝要である。

ドバーが先下りになっている場合は、「上半身がお爺さんみたいに前屈みになってるよ」と声をかけ、上半身を起こし、腰椎を前彎させられたら「もっとお尻を低くしてね、どうすれば下がる？」と問い、両足を横方向に開いたら「もう少しお尻を下げたいね、どうすればよい？」と問い、膝の曲げ角を大きくしたら「もうちょっと低い体勢を取れるかな？」と問い、足を前後にずらさせる。これを基本姿勢とし、その後は「左肘の曲げ角を大きくしてチェーンソーを上半身に引きつけるのか？」「右腕を支持する位置を上げるか下げるのか？」「スロットルを握るのは人差し指か親指か？」等々、徐々に細部を調整していけばよく、一度も「意識して」と言う必要はない。

とはいえ、「意識して」を目の敵にしているわけではない。受講者が前述のように水平に構えられない原因と、その対処方法を理解している場合は、「お尻の高さを意識してね！」のように、思い出させる目的で使うことは有効だろう。要は受講者の理解度はお構いなしで、何でもかんでも「意識させて」指導したつもりになっているナンチャッテコーチと、理解できてないのに「意識している」と解った振りをする受講者にもうひと頑張りしてほしいのである。

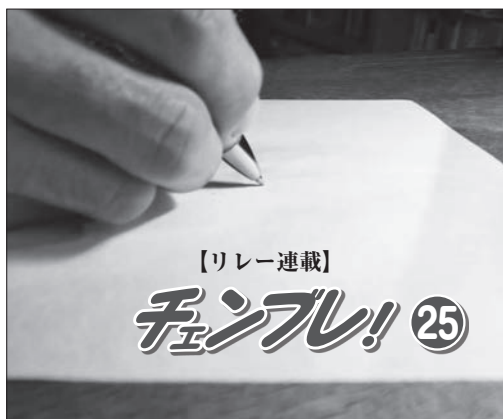
「しっかり」や「念入り」「徹底」なども、判ったようで解らないコトバだ。架空の話だが、こんな場合はどうだろう？ 現場作業を終えた仲間が車に乗り込み発進した途端、積み忘れた荷物を轆いて破損させてしまった。二度とつまらぬ散財をしないために、発進させる前に車の周りを「しっかり点検する」ことにした。それでも後日、また荷物を轆いてしまったので、「念入りに点検する」ことに改めた。しかし、またやってしまったので、今度は「点検を徹底する」ことになった。「しっかり」と「念入り」と「徹底」、これらをスローガンで終わらせず実効性を持たせるには、具体的な行為に置き換える必要がある。例えば、運転手は乗車前に必ず車の周りを一周回って積み忘れがないことを「しっかり点検」し、逆回りに車の下も覗き込みながら「念入りに点検」し、その後、助手席のもう1人も車の周りを回って「点検を徹底」する。林業界では笑い飛ばされるかもしれないが、こうした「ダブルチェック」は、医療業界や航空業界ではごくごく当たり前のことである。

何度も書いてきたことだが、林業での死亡災害の原因の3分の2が伐倒の失敗である。ならばその改善には、単独での伐倒を止め、切削の正確さや補助具の選択、使い方などのダブルチェックが必要なのかもしれない。「そんなことをやってられるか！ バカらしい」と誰もが思うだろう。だったら、どう改善していくのか？ 判ったようで解らないコトバでごまかさず、かけなければならない手間を厭わず、スローガンを唱えてよしとする悪しき慣習を払拭することを「意識する」だけでは一歩も前進できないだろう。

●水野 雅夫（みずの まさお） Woodsman Workshop LLC. 代表／Forestry Safety Research LLP. 代表

〒501-4202 岐阜県郡上市八幡町市島2210 Tel 090-2138-5261 E-mail: mizuno@yamaiki.com

<https://bakkenxx.wixsite.com/mysite> <https://www.facebook.com/masao.mizuno.9> <https://www.facebook.com/woodsman2015>



【リレー連載】

チェンブレ! 25

目指したい林業は

北海道大学和歌山研究林
森林技能職員

千井芳孝*



* E-mail : chiichii568810@gmail.com

「その伐り方してたら、いつか死ぬよ」。

私の伐倒の様子を見た水野さんから出た一言である。その時初めて「仕事で死ぬんや」と考えた。この一言をきっかけに自身の伐倒技術の見直しに取り組むことになる。

「緑の雇用」初年度に大阪から縁も所縁もない和歌山県へ移住し、念願の田舎暮らしを始めることになった。あくまで移住後の収入を得る手段としての仕事が多分た林業だっただけで、1ミリの興味もなく、魅力も感じず、情報を得ることもしなかった。しかし、いざ働き出すとさまざまな疑問が日に日に増えていき、班長に聞けど「ワシに聞かれても知らん」「ワシかって先輩のやってるのを見よう見まねでやってるだけや」と言われた。なので私も同じように見よう見まねで技術を身に付けていったのだが、当然答えが出ないことも多く、「なんで? なんで?」と、日々疑問は積み上がっていくのであった。

そんな“伐り捨て間伐”が全盛期の頃、ネットで見つけたのが Woodsman Workshop だ。掲示板に書かれた林業関連の情報を食い入るように見ていたある日、和歌山県の研修講師として Woodsman の水野さんが来ると知り参加した。少しばかり話せたが、不完全燃焼で研修も終わりを迎える頃、「次の1ターンミーティング¹⁾においでよ」と誘われ参加を決意。そこで日頃の伐り捨て間伐のやり方を参加者の前で実践した時に言われたのが冒頭の「一言」である。もちろん、そのやり方は封印することにした。

1)「知識を深め、技術を高め、交流を広める」を目的として、Woodsman Workshop が主催していた研修会。

時は経ち、“搬出間伐”が全盛に。当時所属していた南紀森林組合もその流れに乗り遅れまいと、ハーベスタ、スイングヤーダ、フォワーダを導入した施業がスタートした。しかし、これら高性能と言われる機械を全く使いこなせない。伐り捨てではない間伐では掛かり木の連続で、生産性は最悪の場合 $1\text{m}^3/\text{人日}$ 以下の日も……。雨で休みになれば、早朝から一日中ネットで機械について調べては実践で検証を繰り返した。

伐倒技術に関しては、Woodsman の掲示板と YouTube、海外の書籍などから多くを学び、少しずつではあるが生産性も上がり森林組合にも納得してもらえる程度になってきた頃、次なる問題(?)ハードル(?)が目の前に現れたのである。それは、後輩への技術指導だった。

ほぼ独学で身に付けてきた技術や知識を上手く言葉で伝えることができなかった。「〇〇を意識してこんな感じでやる、こうやったらこうなるから、ケースバイケースやから、

本連載について：現場での安全対策や人材育成、自身の技術向上や林業に向かう姿勢など、研修への参加をきっかけに“得られた気づき”“触発されて膨らんだ思い”を全国の仲間とも共有してほしいと願い、寄稿していただいています。連載タイトル「チェンブレ!」は、安全のために「切る時以外は常にチェーンブレイキをかけておこう!」という呼びかけのコトバです。



一概に言われへん、よう見ててや、これがミソヤから、こう！　こうやるねん、ほんでこうやる、ばあ～ってやって、シュって、ど～んって、んってやってみて……。無限に出てくる伝わらない言葉に表現。後輩君を見ていても伝わっていないのが手に取るように分かるのが、これまた辛かった。

そこに追い討ちをかけるようにFW、FR、FM（フォレストワーカー、リーダー、マネージャー）研修制度が始まることに。何の因果か、和歌山県からFW研修講師の依頼を受けることになり、人生で初めて人前で半日も喋ることになった。前日から緊張で食欲もなく、当日朝には胃痛、車中ではえづきながら会場に向かった。いざ研修生を前にし研修が始まると、過度の緊張から変な汗が止まらなくなり、ひとり汗だくに。そのうえ、準備していた内容を必死のパッチで説明するもほぼ全員が睡魔に襲われていき、一人そしてまた一人と落ちていくのを教壇から見ていた。もう情けないやら、恥ずかしいやら……。

カオスな状態で終わった研修の模様を帰宅して妻に話そうと言われた。「あんたの知りうる最先端を新人さんに話しても伝わるわけないやん」「新人さんには新人さんが知りたいこと、悩んでいることを話してあげんと！」。もう目から鱗だった。

完全に自分自身にしか意識が向いておらず、研修生を見ていなかった。翌年からは、私が新人時代に知りたかったことや、疑問に思っていたことを中心に研修内容を組み立てた結果、睡魔に襲われることもなくメモを取る研修生が現れたのはホンマうれしかった。当初、座学だけだったのが実技の指導も依頼され、その数年後には林大を開校するにあたっての実技指導の依頼までできた。しかし、全く経験がない人に一から指導をしたこともなく、「こら困ったな」となったところで数年ぶりに水野さんを訪ね教えを乞うことになり、初心者指導の現場見学をさせてもらった。そこでの学びを林大やFW研修での指導に活かすことができ、その後も和歌山県からの指導依頼が増えることになった。さらに、水野さんたちが開発した伐倒練習機を和歌山県が購入し、これによって伐倒の反復練習ができるようになり、研修フィールド確保、移動による時間ロス、雨天時の講習といった問題から解放されることにも繋がった。

そんな水野さんも私も、もうすっかり“オッサン”となり次世代の育成が必要になる。だから、和歌山県が次の世代の指導者を育成するため、積極的に研修の場を設けてくれるのはありがたい。水野さんには高澤さんという優秀な助手(?)弟子(?)ができたのだが、初めて彼女を見たときは正直驚いた。チェーンソーを扱う姿勢やカットの正確さが、いい意味で期待を裏切ってくるのが凄い！　そこに至るまでにいっぱい笑ったのも、ちょこっと泣いたのも知っているだけに今後の活躍に期待している。

私の林業人生を駆け足で振り返ってみたが、さて次は何をやるのか？　何にチャレンジしようか？　いったい何があるやろか？　地域のため、林業のため、私に求められることは？　できることは？

可能性がいっぱいある田舎も林業も楽しくてたまりませんわ！　やっぱ田舎はええなあ！　そして、林業はおもしろいとアカン！
(ちい　よしたか)

日時：2021 年 10 月 16 日にライブ配信（一部録画を含む）
 主催：国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所
 ライブ視聴者数および動画再生回数 のべ約 4,390 回（ショート解説動画含む，11 月 29 日現在）

伝えたい！ 森の中の放射性セシウム ～ 10 年で明らかになったこと～

たまいこうじ
 玉井幸治
 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究ディレクター

●はじめに

福島第一原子力発電所事故から 10 年が経過した 2021 年度の公開講演会では，中西友子氏による招待講演，森林総研研究員による 4 本の一般講演，講演者らによる総合討論を 10 月 16 日に YouTube にて配信し，森林の放射能汚染に対する 10 年間での取組や，その過程で明らかになったことを紹介した。ここでは 5 本の講演と総合討論について簡単に記述する。

なお，YouTube 森林総研チャンネルでは講演会終了後も講演と総合討論の動画だけでなく，講演会に先立って配信を開始していた 18 本のポスター発表も含めて配信を継続している。それぞれの動画等へは森林総合研究所公開講演会サイトからアクセスできる（<http://www.ffpri.affrc.go.jp/news/2021/20211016ffprilec.html>）。また，ポスター発表のタイトルを表①に記す。これらは一部を除き，3 分程度のショート解説動画が付属している。ぜひ，ご視聴いただきたい。

森林総合研究所
 公開講演会サイト



●招待講演：農林水産業・環境への影響

星薬科大学学長・東京大学特任教授 中西友子氏

東京大学大学院農学生命科学研究科では，農地や農作物への影響だけでなく，土砂・水，野鳥・昆虫・魚なども含めた広範なセシウム濃度に関する調査を事故直後から実施している。講演ではその中から特に，土壌，森林と河川，樹木と果樹においての事故発生直後から現在にいたるまでの放射性セシウムの分布特性，移動特性についての解説とともに，それらの調査から得た成果の発信状況についてご紹介いただいた。

●一般講演：森林における初期の活動と成果

関西支所 研究専門員 金子真司

2011 年 3 月の事故発生以前，森林総合研究所では放射性セシウムに関する研究実績が乏しかった。それにもかかわらず，① 8 月に試験地を設置し放射性セシウムのモニタリングを開始，②除染関係ガイドラインの一部として 9 月に公表された「森林の除染の適切な方法」に貢献，という成果を達成することができた。その理由として，①行政と迅速に連携できたこと，②事故以前から環境・木材・キノコなど，幅広い分野での研究を推進していたこと，③チェルノブイリ事故による放射能汚染の情報を既往研究から得ることができ

▼表① ポスター発表のタイトル

●原発事故後 10 年間の森林内の放射性セシウム分布	●モデルを使って放射性セシウムの動きを予測する	●原発事故が農山村の山菜・きのこ採りに与えた影響
●スギの雄花に含まれる放射性セシウムをはかる	●水移動にともなう森林内の放射性セシウムの動き	●林木育種センター及び森林バイオ研究センターにおける林木育種の取組
●放射性セシウムは半世紀後も森林内にとどまる	●渓流域における放射性セシウムの推移—水生生物を中心に—	●私たちのくらしと水源の森林づくり
●森林土壌中の放射性セシウムの動き	●森にすむ野ネズミの放射性セシウム濃度	●これからの作業道づくり—丈夫で簡易な作業道づくりの実践—
●木材中の放射性セシウムの分布	●野生きのこの放射性セシウム濃度研究について	●森林整備センターが進める水源の森づくり
●樹木は放射性セシウムをどこから吸収しているのか？	●タケノコ出荷再開に向けて—竹林除染の効果の検証—	●ご存知ですか？ 森林保険

たこと、が紹介された。

この講演に関連して、「(「森林の除染の適切な方法」の根拠となった)森林除染試験にて作業いただいた地域住民の方々はセシウムを取り除こうと落葉等有機物を非常に熱心に除去していた」との総合討論での発言は印象的であった。



▲写真① 総合討論にて

(上段左から篠宮氏、平出氏、長倉氏、下段左から坪山理事、金子氏、中西学長)

●一般講演：事故から 10 年、 森林の放射性セシウムはどうなった？

震災復興・放射性物質研究拠点 拠点長 篠宮佳樹

森林総合研究所では事故直後に設置した試験地でのモニタリングを現在も継続している。それにより明らかになったこととして、①森林内における放射性セシウムは事故発生直後には落葉層・土壌と樹体でほぼ同程度に分布していたのが、2020 年には落葉層・土壌の中でも特に土壌に 90%以上が分布するようになったこと、②土壌の中では深部に浸透することなく表層に分布していること、③それは日本の土壌に多く含まれている粘土が放射性セシウムを吸着しているためであること、④そのため放射性セシウムは森林外へと流出することなく今後も森林内に長く^{とど}まると考えられること、が解説された。

放射性セシウムのモニタリングをこれからも継続していく意義として、①林業の復興や林地・林産物利用の規制緩和につながる技術開発を探るため、②チェルノブイリ事故による汚染について得られていた知見が我々を助けたように、福島原発事故後のデータを記録・公開して次世代への手助けとするため、と説明された。

●一般講演：ホダ木からシイタケへの 放射性セシウムの移行

きのこ・森林微生物研究領域 領域長 平出政和

福島県はシイタケ栽培に用いる原木の一大生産地である。しかし、事故による被災林からの木材利用は、放射性セシウム濃度のために制限されている。シイタケの栽培方法は、菌を接種する対象を原木とする「原木栽培」と菌床状態の培地とする「菌床栽培」とがある。原木や菌床からシイタケへ放射性セシウムが移行する割合の指標である移行係数が、「菌床栽培」では安定しているのに対し、「原木栽培」では不安定である点に着目して、移行係数に影響を及ぼす因子を詳細に研究した結果が解説された。それに基づき、①原木のカリウム濃度が移行係数を変動させる要因の一つであること、②カリウム濃度の高い原木を得ることので

きる原木林の育成または選定技術の開発が被災地における原木林の復興を加速させるであろうことが説明された。

●一般講演：樹木のセシウム吸収 —土壌のカリウムの影響—

立地環境研究領域 主任研究員 長倉淳子

農業では土壌から作物へのセシウム移行を抑制する対策として、セシウムと化学的性質の似ているカリウムの農地への施肥が提案されている。カリウムはいくつかの形態で森林土壌にも存在している。その中の一つである交換性カリウムは、植物に吸収されやすい水溶性カリウムに変化しやすいという特性を持つ。①交換性カリウムの多い土壌に生えている樹木ほどセシウムを吸収しにくいこと、②カリウムの施肥はヒノキ・コナラによるセシウムの吸収を抑制する効果のあること、が調査で得られたデータを示しながら解説された。また、これらの結果は、交換性カリウムの多い土壌に生えている樹木から放射性セシウム濃度の低いシイタケ原木が得られる可能性を示しているとの説明もあった。

シイタケ原木や木材の生産のために林地にカリウム施肥を実施することは難しいかもしれない。しかし、土壌中の交換性カリウム量を知ることにより、原木や木材の生産に利用可能な森林を判定することが可能となるのではないかと期待を持った。

●総合討論

理事 坪山良夫、講演者 5 名

総合討論の冒頭では、それぞれの講演に対する質問への回答がなされた(写真①)。その後、事故直後における調査体制構築にあたって直面した困難を克服できた理由、10 年後の現在においても残されている課題、放射性セシウムの食物への影響、林業復興への道筋、今後も調査を継続する意義について、討論が行われた。詳しくは先に紹介した YouTube 森林総研チャンネルをご視聴いただきたい。

地域材のスギ板を曲げ積層した「湾曲積層梁」の可能性

木構造建築研究所 田原 代表
〒 639-2306 奈良県御所市三室 104-1-901
Tel & Fax 0745-62-6669 E-mail : taharakn@m4.kcn.ne.jp

田原 賢

はじめに

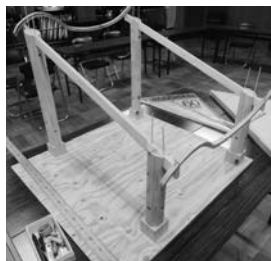
今回のプロジェクトは、京都府与謝郡与謝野町にある職人団体「よさの作事組」の会長であり、三和工務店を経営している葉賀吾市氏から2年前に相談を受けたのが始まりでした。その内容は、「我々の住んでいる与謝野町は京都府の日本海側にある小さな町で、地元には素晴らしいスギやヒノキがあり、それらを活かす職人集団（よさの作事組）を立ち上げて10年以上が経過しました。ただ、地元の方々には地域材の良さが広がらず、悔しいことに住宅を建てる際は住宅メーカーへの依頼がほとんどなので、なんとか作事組の技術力で世の中をあとと言わせる木造建築を建てたいのです。どうかこのプロジェクトに協力してください！」というものでした。

具体的には、よさの作事組の会員である(有)玉川瓦店の玉川氏が発案した「瓦屋根の形をした小屋組み（屋根を支える骨組み）を作り、“瓦屋”というのが一目で分かるような木造の倉庫を建てる」というのがこのプロジェクトの内容で、私はその設計・技術面で協力することから始めました（図①、写真①）。

瓦屋根のような変形した形状の横架材からなる小屋組みを、地域材（無垢材）を使って木造で作るのはほぼ不可能で、非常に高価な集成材を使うしかないのが現状です。しかし、相談を受けた私は、与謝野町には非常に良いスギ材が多くあることを確認し、それを利用し構造的に工夫することにより可能であると考え、今回の「湾曲積層梁」を提案しました。「湾曲積層梁」は以前から私が代表を務める木構造建築研究所 田原において実績があり、最初の事例である大阪府枚方市の「山田池公園」の休憩施設は、20年以上前に施工されています。

とはいえ、相談を受けた当初は、「小さい職人集団の集まりが、難易度も高いこの構法で本当に上手く施工できるのだろうか？」と不安もありましたが、その不安を払拭したのはよさの作事組の方々の真剣な思いでした。彼らは、「我々の木造技術の腕を地元与謝野町の方々に知ってもらいたい！」という気持ちを常々持っていました。なかでも若手の大工の棟梁である小柴氏、伊達氏、葉賀氏の面々は特に前向きで、「ここは一つ俺たちの技術の高さを見せるためにもやってやる！」と気合が入っていました。そうした彼らの様子を見

▶図① 湾曲積層梁を用いた瓦屋根型木造施設完成イメージ図



▲写真① 建築模型



▲写真② 職人集団「よさの作事組」



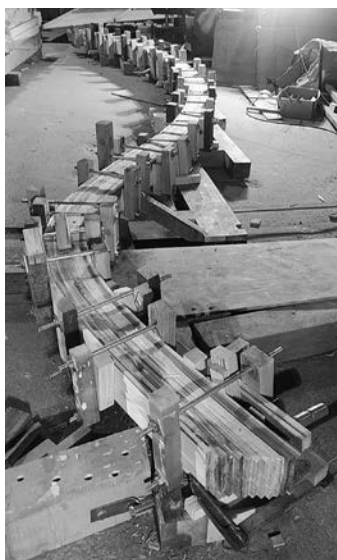
◀▲写真③ 地域産のスギの原木と製材したスギ板

ていると、「どこにもないものを一緒に作りたい」と、私も気持ち一致し、最後には「本当にできそうだな。なんだかおもしろくなって来たぞ!」という勢いに乗っていました。

今振り返ってみても、このプロジェクトは、よさの作事組の方々の高度な技術と良質な地域材がなければできなかったと思います（写真②）。

スギ板を曲げて積層した「湾曲積層梁」

今回採用した「湾曲積層梁」は、スギ板を曲げて何枚も重ねて作る梁材で、前述のとおり、過去に実績があるため実現は可能だと思っていました。しかし、与謝野町は「スギの産地」という地域でもないのに、どんなスギがあるのかを確認する必要がありました。すると、無名な産地ながらも良材があることが分かり、「どこまで曲がるか」「限界まで曲げて破壊する場合の半径はどれくらいか」といった、このスギ板の性質を把握したうえで、曲げ加工を行うことにしました（写真③）。まず、厚さ12mm、板幅120mm、長さ6.0mのスギ板を1枚ずつ曲げ、施工時の防水対策として板面に木工用ボンドを塗りそれら12枚を重ねます。それから万力で固定して形状を維持したうえで



▲写真④ 木型で曲げて積層したスギ板

でステンレスビスで接合しました。湾曲した12枚のスギ板を同じように重ねるのには苦勞し、大工職人の創意工夫から生まれた“金型”ならぬ“木型”を使用することで、曲げて積層した湾曲積層梁にすることができました（写真④）。

この曲げ加工とビスでの接合は、毎日の業務が終了した後で各自が加工場に3時間ほど集まり作業したもので、団体で受注した業務というわけではありません。手弁当で本当に自分達の技術力を見てもらいたいという気持ちだけで取り組んだものです。

スギ板の曲げ加工の試作品ができあがり、職人の方々が乗ってたわみ量を計測しようとしたのですが、ほとんどたわみが発生しませんでした。これにより、この湾曲積層梁に十分可能性があるという理解してもらい、その後の梁の曲げ加工のスピードが上がりました。



▲写真⑤ ヒノキ丸太にチェーンソーで背割りを入れる



▲写真⑥ キリでアンカーボルト穴を開ける



▲写真⑦ ヒノキ丸太柱上部の加工

ヒノキ丸太柱とヒノキ桁の加工

屋根を支える丸太柱も、地元の「与謝野町立古墳公園」の付近に生育していた樹齢約250年のヒノキです。末口は約60cmあり、2年程度自然乾燥させていたのですが、表面の含水率は低くても中心部は高いものと思われたため、中心部の乾燥を促すために「背割り」を入れることにしました。このように大きなヒノキ丸太に背割りを入れるには丸鋸では不可能で、写真⑤のようにチェーンソーで作業しました。

また、木口からのアンカーボルト穴の施工については、写真⑥のように大きくて長いキリで図面通りの位置となるよう穴開け作業を行いました。

ほかにも、ヒノキ丸太柱の上部の^{けた}桁を落とし込みとする部分の加工も難易度が高く、機械でのプレカットでは不可能な作業でしたが、よさの作事組の方々の高度な技術力により、桁設置後の柱脚柱頭の距離の誤差が1.0mmという精度の高い施工となりました（写真⑦）。

ヒノキ桁については、スパン（柱芯間の距離）は6.0mですが、ヒノキ丸太柱から20cm程度はみ出すため、実際の桁長さは6.9m程度必要となります。そこで、4m材2本を継手で接合し金物で補強することにし、水平方向に対して上向きにそらせるムクリを8mm（スパンの1/700）程度とり、長期のたわみ対策としました（写真⑧）。

上棟

2021年10月20～21日の2日間で上棟に向けた建て方（構造材の組み立て）を開始しました。

まずは前述したヒノキ桁について、2本の材の継手接合を行いました。このスパン中央部での接



▲写真⑧ 桁材の十字目違い継手と接合金物



合方式は「十字目違い継手」を採用した岡山市での公開実験と同様の継手のシステムです（本誌2021年2・3月号「報告」を参照）。

そして、ヒノキ丸太柱を1本ずつ慎重に吊り上げ、RC柱型に設置されているアンカーボルトに対して真上にくるよう慎重に下ろしました。このヒノキ丸太柱のボルト穴はボルト径に対して3.0mm程度大きいだけなので、もし真っ直ぐに下ろせなければ途中で引っ掛かり、無理やり入れたとしても座金とナットがきちんと収まらないのですが、全く問題なく下ろすことができ、基礎への設置が完了しました。この作業も誤差は1.0mm以下という精度の高いもので、よさの作事組の職人集団の高い技術力が活かされました（写真⑨）。

ヒノキ丸太柱が立つと次に桁の設置です。ここでも丸太柱の形状がそれぞれ違うので柱芯と桁芯が本当に合うのかどうか心配でしたが、同様に問題なくセットできました。こうした桁の接合は、柱芯に^{かし}榫ダボを設置してその上から桁をセットするのですが、微調整を行いながら、うまく進めることができました（写真⑩）。

それらの作業が順調に終わり、最後のキーポイントとなる「湾曲積層梁」の設置に向けた作業を行いました。この梁は不均一な形状で吊り上げる



▲写真⑨ ヒノキ丸太柱の設置



▲写真⑩ ヒノキ桁の設置



▲写真⑪ 湾曲積層梁設置の最初の工程



のにバランスが取りづらいのですが、バランスを取るポイントを見つけて慎重に吊り上げました。

湾曲積層梁設置の最初の工程として、低い側のヒノキ丸太柱の端部から設置を開始します（写真⑪）。低い側の2本の“柱間の距離”を“柱脚の柱芯の距離”と合わせるため、柱付近に湾曲積層梁を2本セットすると、“柱頭の柱芯の距離”が“柱脚の柱芯の距離”と誤差 1.0mm 以下という精度の高い寸法に収まりました。次に高い側の丸太柱に設置された桁の端部にも同様に1本セットして微調整を行い、その後、中央部から低い側、高い側へと順に全てセットし、寸法誤差が 1.0mm 以内に収まったことを確認しました。最終の湾曲積層梁のフレームがセットされた状態は本当に美しく、よさの作事組の職人の方々は、「地域材と地元の職人だけでこんなにも素晴らしい木造建築ができるとは……」と感動されていました（写真⑫）。

積載荷重試験と仕上げの工程

フレームが組みあがった後は野地板を張り、積載荷重試験を行いました。屋根の中央部に積載荷



▲写真⑫ 全ての湾曲積層梁の設置が完了

重として、25.0 kg / 袋の「南蛮漆喰^{しっくい}」を 50 袋（合計 1,250 kg）＋職人の方々（ヘルメット、靴、衣服等で 1 人当たり平均 75.0 kg）を 24 人、合計約 3,000 kg を集中して積載しました（次頁写真⑬）。その結果、「湾曲積層梁」の中央部では約 10mm、ヒノキ桁では約 6mm の最大たわみ量を計測しました。この性能は「15 分間の静止荷重」で短期荷重時のたわみ量なので、時間とともに生じるクリープ変形の増大を考慮し、この数値の 2 倍としても弾性範囲に十分収まることが確認されました。

その後、野地板の上にアスファルトルーフィングを張り、^{さんぎ} 桟木を留め付けて、仕上げとなる最終



▲写真⑬ 積載荷重試験の様子



▲写真⑭ 完成した施設



工程である瓦^がきを行います。今回、平面である箇所は1つもなく、すべての位置で角度が違うため、高度な技術を持つ“瓦職人”でなければ難しい工事でしたが、この木造施設の発注者はまさに瓦のプロである井上瓦店で、その従業員全員で高い技術を活かし瓦の取り付けを行いました。

施設の完成状況と完成式典

写真⑭は、完成式典の前日（2021年12月3日）に撮影したものです。この日は素晴らしい晴天で、出来栄のよいこの施設をご覧になった近隣の方々からいろいろと質問を受けました。「集成材ですか？」との質問が多く、「実はこれは地元のスギ板を曲げて12枚を積層し、ステンレスのビスで留め付けているのですよ」と説明しところ、「木材をどうやって曲げたの？」と不思議に思われていました。そこで、写真やビデオを見せて納得してもらいました。

また、立派なヒノキ丸太柱を見た建築関係者からは、「鉄骨柱にヒノキを貼り付けているの？」などと聞かれましたが、「地元産のヒノキ無垢材です」と説明すると、この地域にもこうしたヒノキがあることに驚かれていました。木材の調達について、建築関係者の方々は木材業者に発注している場合が多いので、地元で生育する樹種や、地元の製材所でどんな木材が入手可能かといった流通事情を把握している方が少ないように思いました。今後は、「どこに、どういった木材があるのか」「製材はできるのか」等、地域の木材事情を知ってもらうことが重要であると思いました。



▲写真⑮ 完成式典の様子
(右で話すのが筆者)



翌12月4日の完成式典には、与謝野町の山添^{やまぞえ}藤真^{とうま}町長をはじめ、与謝野町観光協会会長や与謝野町役場の各関係部署の方々も参加され、盛大な式典となりました（写真⑮）。また、地元のTV局も撮影に来て、地域材と地元の職人の技術だけで完成した瓦形状の施設を見て、「へえ～こんなに木は曲がるのか！」と感心し、驚いていました。

日本各地にこうした隠れた良い素材があり、それを扱うことのできる職人がいることを、今後は更にアピールして、木造では建築が難しい建物に挑戦することで、国産材の利活用がもっと広がるのではないのでしょうか。

＊

最後に、今回のプロジェクトで取り組んだのは、非常に複雑で難易度の高い形状のものでしたが、職人の方々の高い志と高度な技術力、そして地域の良質なスギやヒノキの木材があったからこそ完成させることができました。特に次代を担う若手大工職人の小柴氏、伊達氏、葉賀氏、そして関係者の皆様、また、各方面での総合監修と事務局を担当いただきました（有）植田^{うえだ}工務店の植田氏に心より感謝申し上げます。今後も地域材の有効活用を広げる取組を実現していきたいと思っています。

（たはら まさる）



海岸防災林の復旧・再生

〔要旨〕 津波により被災した海岸防災林については、要復旧延長約164kmのうち、約145kmで植栽等の工事が完了した(2020年度末時点)。海岸防災林による被害軽減効果が確認されたことを踏まえ、林野庁では、都道府県と連携しつつ、被災した海岸防災林の復旧・再生のみならず、全国で海岸防災林の整備を進めている。

東日本大震災では、海岸防災林については、現地調査の結果、253か所が被害を受け、被害面積は約1,718haとなっている。

海岸防災林の要復旧延長は、津波により被災し、更に滞水により赤枯れが拡大したこと等から、約164kmに及んだ。令和2(2020)年度末時点では、全ての箇所では復旧工事に着手済みであり、うち原子力災害被災地域の一部等を除いた約145kmで植栽等の工事が完了した(図①)。

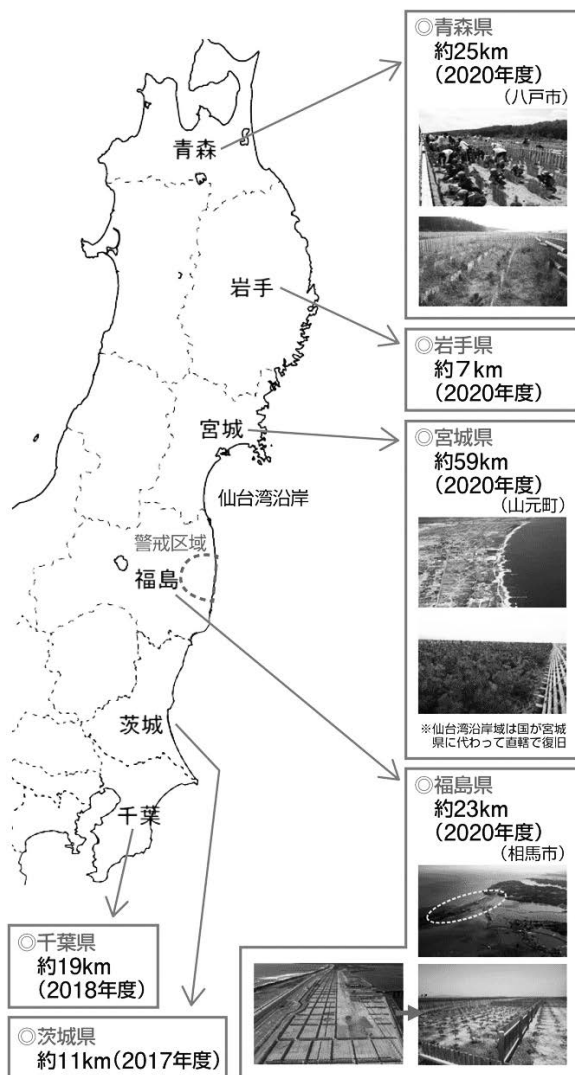
津波によって特に大きな被害を受けた仙台湾沿岸部の海岸防災林においても、令和2(2020)年度をもって、国の直轄事業による植栽等の復旧が完了した。令和3(2021)年2月に引継ぎ式が行われ、事業完了に伴い、海岸防災林の民有林部分の管理が国から宮城県へ移管された。

海岸防災林について、潮害、飛砂及び風害の防備等の災害防止機能を発揮させるためには、植栽後も、下刈り、除伐、間伐等保育事業を継続的に行う必要がある。このため、植栽が行われた海岸防災林の復旧事業地では、地元住民、

NPO、企業等の参加や協力も得つつ、治山事業により必要な保育を実施することとしている。

東日本大震災では、海岸防災林が、津波に対して、津波エネルギーの減衰や漂流物の捕捉、到達時

間の遅延等の被害軽減効果を発揮したことが確認された。林野庁では、都道府県と連携しつつ、被災した海岸防災林の復旧・再生のみならず、全国で海岸防災林の整備を進めている。



▲図① 東日本大震災により被災した海岸防災林の復旧箇所
※ () 内は当該延長の植栽完了年度。

資料：林野庁作成

BOOK
本の紹介

小池孝良 著

森林美学への旅
ザーリッシュの森をもとめて

発行所：海青社
〒520-0112 滋賀県大津市日吉台 2-16-4
TEL 077-577-2677 FAX 077-577-2688
2021年11月発行 四六判 216頁
定価 2,200円（税込）ISBN 978-4-86099-390-0

本のタイトルは『森林美学への旅』だが、小池孝良さんによる預言の書である。それも史実に基づき、最新の森林科学の水準も熟知したうえで森林科学や林業のあるべき姿を描いている。

日本の林学や林業の歴史を紐解くとドイツ林学に行き当たる。特に戦後の針葉樹人工林造成理論の源流はドイツ林学にあったと考え

られている。日本では今、1,000万ヘクタールまで広がった単純林を持て余し、官民がさまざまな方策で人工林問題の出口を探っている。間伐遅れ、木材利用、伐期延長、生物多様性保全、生態系サービスの劣化、気候変動への対応など、単純な生態系すなわち単調な景観が持つ問題点は多い。しかし、その解決の糸口はドイツ林学の長

い歴史の中に“すでにあった”ことを著者は見事に探り当てている。

ドイツ林学の背景にはキリスト教やゲルマンの自然崇拜があり、それが哲学や美学として言語化され、林学の徒もそれらを教養として血肉化し、森林美学として結晶させていった。その「美学」の中にこそ現代の林学の課題を打開する考え方があると著者は喝破している。そしてゲーテのこの言葉を引用している。「私は自然と交わることが好きだ。なぜなら自然は常に正しく、間違いがあるなら、それは人間の側にある」。

著者はこんな一文も書いている。「今、自然史から人類史の風景を保全することが求められる。自然景観の多様性を保全することは、豊かな文化を守り、我々の独自性

BOOK
本の紹介

一般社団法人日本治山治水協会 編

日本の治山

発行所：一般社団法人日本治山治水協会
〒100-0014 東京都千代田区永田町 2-4-3
TEL 03-3581-2288 FAX 03-3581-1410
2021年1月発行 A4判 58頁
定価 3,300円（税込）ISBN 978-4-88965-266-6

保安林制度や治山事業の全体像を効率的に学び、また人々に紹介する資料として長年親しまれてきた全ページカラーのA4判『日本の治山』が全面的に改定され、出版された。新版全体の印象としては、各項目の構成や表現が分かりやすくなったことと、近年の災害対策や自然環境保全技術、先進技術導入などに関する記述を充実さ

せたことなどが挙げられる。

1章「日本の自然と災害」では、位置、地形・地質、気候、多発する激甚な山地災害の項目に加えて気候変動の項を設けた。2章「山地災害から人々を守る仕組み」では、保安林制度と治山事業を制度面から解説。3章「治山事業の概要」では、治山事業の基本的工法である山腹工、溪間工、防災林造

成、保安林整備、地すべり防止工について最新の工法を豊富な写真をまじえて具体的に解説。さらに、東日本大震災からの復興（海岸防災林の復旧）や流木災害対策といった最近の災害対策や、自然環境の保全に向けた取組、先進技術の活用について解説している。一方、4章「治山技術の国際協力」についてもその重要性を鑑みて記述を倍増させ、具体的事例としてインドネシア、中国、インドで実施されたプロジェクトを紹介している。豊富な大判のカラー写真やイラストは見て楽しく、説明文の理解を容易にするであろう。

筆者は森林の整備や管理は総合的であらねばならないと常に主張してきた。治山事業関係者だけでなく、森林・林業関係者もぜひ本



を守ることになる」。多様性の持つ意味と機能、そしてその美しさを体得している著者だからこその言葉だ。あの饒舌すぎるほどの小池さんは本当は哲学者だったのだ。

小池さんらしく、博識さと多岐にわたる問題意識もうかがえるが、そこには一貫した思想が読み取れる。これから何をすべきかのヒントが随所に書かれている。森林に関わる全ての人はもちろん、一般市民も深く啓発される本である。(東北大学名誉教授／清和研二)



書を手元に置き、教育機関および行政機関や各団体事務所でも本書を備えていただきたい。

また、全ページ英語の対訳付きであることも本書の特徴だ。旧版の時代も外国人への説明の際に重宝していたが、新版では英文も洗練され、さらに分かりやすくなった。日本人の治山英語の習得にも役立つ。コロナ禍が収まり海外との交流が再び活発になった際には、必携の資料となるに違いない。

(東京大学名誉教授／太田猛彦)



第1回

雨の日に思い出すこと

東京農業大学 上原 巖

野外での仕事や活動では、雨や雪にあうことがしばしばありますね。そぼふる冷たい雨の中での作業や調査は時におっくうになるものです。

しかしながら、私には雨の日に合羽を着て山での作業をする時には必ず思い出すことがあります。それは信州の社会福祉施設に勤めていた時の小さなエピソードです。

私が勤務をしていた福祉施設は、伊那谷のさらに山間部にありました。建物の周囲はアカマツ・コナラ林のほか、スギやヒノキの山林に囲まれ、まさしく山あいの施設でした。

入所されている方々は重度・最重度の知的障害者を中心に、自閉症などの発達障害や統合失調症などの精神障害を抱えた方々でした。朝から就寝時までうなっていたり、独り言を言っていたり、また、私たちから見ると意味不明に思える行動や動作をくりかえしている方もいました。

その中にSさんがいました。Sさんは、施設から野外への遠足、特にアカマツ・コナラ林などの山林に出かけることが好きな方でした。冬季も散策は続けられ、特に凍みる朝など、Sさんは私のポケットに手を入れ、「あっためて」と言うこともありました。今でもSさんの荒れた冷たい手の感触を覚えています。森林での散策はその後、山林でアカマツやスギの間伐材を運搬する作業療法になり、やがて総合的な「森林療法」に発展していきました。

そんなある日のこと。雨の中でSさんと私はヤマザクラの苗木を休耕地に植えていました。大した降りではなかったので、私は雨合羽のフードをかぶらずに作業を続けていたのです。すると、その時でした。たった一言「濡れるよ」と言いながら、Sさんは私の雨合羽のフードをそっとかぶせてくれたのでした。今思い出しても胸が熱くなる森の中での思い出です。

これから隔月で、みどり（森林・自然・公園など）と人との関わりについて、リレーで連載をしていきます。次の方、このバトンをどうぞよろしくお願いいたします。



▲伊那谷のアカマツ林

謹 賀 新 年

令和 4 年 元日

本年もどうぞよろしくお願ひ申し上げます

一般社団法人 日本森林技術協会

理事長 福田 隆 政

業務執行理事 河原孝行・城土 裕・金森匡彦・宗像和規

職 員 一 同

01 「森林技術賞」等の募集

- 森林・林業に関わる技術の向上・普及を図ることを目的に、《第 32 回 学生森林技術研究論文コンテスト》及び《第 67 回森林技術賞》の募集を行っています。詳しくは、当協会 Web サイトをご覧ください。

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。ぜひご参加ください。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》にてご登録ください。
※メールアドレスが変更になった方もこちらから変更願います。
- 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。
お問い合わせはこちら → mmb@jafta.or.jp (担当：一)

03 日林協デジタル図書館

- 2018 年発行の「森林技術」12 号分を日林協デジタル図書館の Web サイトにアップしました。
著作者の方からのご意見やご不明な点がございましたら、担当までご連絡ください。
お問い合わせはこちら → dlib@jafta.or.jp (担当：一)

編集後記

mtnt

読者の皆様には改めて説明する必要はないかもしれない「木の良さ」。でも、一般の消費者の方々にこれを分かりやすく伝えることができれば、森林や林業の未来はまた違うものになるかもしれません。木をふんだんに使った家に住み、多くの木製品に囲まれ、街の景色の中にもたくさんの木の建築物や木質空間が当たり前にあること。これってかなりグッとくる未来だと思いませんか？

お問い合わせ

●会員／森林情報士

担当：一

Tel 03-3261-6968

✉ : mmb@jafta.or.jp

●林業技士

担当：荒井(透)

Tel 03-3261-6692

✉ : jfe@jafta.or.jp

●本誌編集

担当：馬場

Tel 03-3261-5518

✉ : edt@jafta.or.jp

●デジタル図書館

担当：一

Tel 03-3261-6952

✉ : dlib@jafta.or.jp

●総務（協会行事等）

担当：林田、関口、佐藤(葉)

Tel 03-3261-5281

✉ : so-mu@jafta.or.jp

●上記共通

Fax 03-3261-5393

会員募集中です

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

森 林 技 術

第 957 号

令和 4 年 1 月 10 日 発行

編集発行人 福田 隆 政

印刷所 株式会社 太平洋

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 番地

FAX 03 (3261) 5 3 9 3

三菱 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 ※不課税〕

シカ、カモシカ、ノウサギの食害防止に！！
幼齡樹保護カバー



くわんたいⅡ



- 軽い・設置が簡単
- 枝葉・幹も守れる
- 強風でも倒れない
- つる類が絡まない
- 通気性が良く蒸れない

製造元：保土谷アグロテック株式会社

販売元：大同商事株式会社

〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目10-8

TEL 03-5470-8491 FAX 03-5470-8495

『森林ノート 2022』のご案内

(一社)日本森林技術協会

2022 年版・森林ノートの販売を開始しています。ぜひ、ご利用ください。
カレンダー機能や森林・林業関係の情報頁が付いたシンプルなノートです。
なお、普通会员の方には1冊、団体会員には一口あたり2冊を無料でお届けしています。

※「森林技術 12 月号」に同封して送付しています。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。

- 2022 年1月～2023 年3月までのカレンダーと、月・日別の「予定表」を掲載しています。
簡易なスケジュール帳としてご利用いただけます。ノート部分は、シンプルさが好評な罫線頁です。
- 判型 A5判
- 林野庁、都道府県林業関係部課、都道府県林業試験・指導機関、公立・民間林木育種場、
森林・林業関係学校一覧、森林総合研究所、中央林業関係機関・団体などの連絡先の資料も充実。
- 森林・林業に関する資料も、毎年更新して掲載しています。

ご
注
文

会員担当へFAX → FAX 03-3261-5393 (TEL 03-3261-6968)

冊数・送付先・ご担当者名・電話番号・会員割引有無・ご請求者宛名等を明記の
うえ、FAX で上記担当宛にお申し込みください。当協会 Web サイトに掲載の
注文書もご活用ください。

●価格：1冊 500 円 (税・送料別)



林野庁 令和3(2021)年度 スマート林業構築普及展開事業 マッチングミーティング 動画や資料等のホームページ公開

スマート林業の技術や取組事例を紹介するマッチングミーティングを日林協 HP にて公開しました。

●主催：林野庁 ●事務局：スマート林業構築普及展開事業共同企業体

(一般社団法人日本森林技術協会、住友林業株式会社)

●視聴・閲覧方法：以下より動画 (YouTube) および資料 (PDF) にアクセスしてください。

①【全体共通】【林業通信編】【木材流通編】(配信動画と発表資料の公開)

http://www.jafta.or.jp/contents/information/439_list_detail.html



②【Web 技術展示】(出展技術の公開)

http://www.jafta.or.jp/contents/information/432_list_detail.html



●参加費：無料 (視聴に必要な通信費等は自己負担)

〈主な内容〉

【全体共通】

①概要説明「スマート林業の概要説明」

事務局 (一般社団法人日本森林技術協会、住友林業株式会社)

【林業通信編】

①基調講演「スマート林業の実現に向けた無線通信」

原田博司氏 (京都大学大学院情報学研究科通信情報システム専攻 教授)

※上記基調講演は、令和4(2022)年3月18日(金)18時までの公開。

②地域協議会の取組事例

福島地域 (いわき市持続可能な森林・林業推進会議)、埼玉地域 (西川地域スマート林業協議会)、宮崎地域 (宮崎県合法木材流通促進協議会)

③パネルディスカッション

テーマ「林業通信に係るスマート林業技術の導入と普及について (導入・普及の苦労や成功等)」

【木材流通編】

①基調講演「スマート林業でめざす県産木材流通販売改革」

高橋伸幸氏 (群馬県森林組合連合会 指導部長)

②地域協議会の取組事例

北海道地域 (スマート林業 EZO モデル構築協議会)、和歌山地域 (紀中地域林業躍進プロジェクト推進協議会)、愛媛地域 (愛媛県林材業振興会議)

③パネルディスカッション

テーマ「木材流通に係るスマート林業技術の導入と普及について (導入・普及の苦労や成功等)」

【Web 技術展示 (出展社)】

株式会社アドイン研究所、イー・バレイ株式会社、株式会社 woodinfo、宇部興産コンサルタント株式会社、株式会社 HBA、ESRI ジャパン株式会社、九州電力株式会社/九電ドローンサービス、九電ビジネスソリューションズ株式会社、九州林産株式会社、株式会社コア、株式会社ジェイズ・ブラザーズ、株式会社ジツタ、森林パートナーズ株式会社、SKYLOOP JAPAN (SMG コンサルタント株式会社)、株式会社澄川工作所、精密林業計測株式会社、株式会社セキド、東光コンピュータ・サービス株式会社、株式会社 DroneWorkSystem、Nauto Japan 合同会社、パシフィックコンサルタント株式会社、株式会社パスコ、ビズステーション株式会社、株式会社百森、株式会社フォレストシー (里山通信)、株式会社 BREAKTHROUGH、北海航測株式会社、株式会社マゼックス、株式会社マプリィ、ヤマハ発動機株式会社、山秀情報システム株式会社、一般財団法人リモート・センシング技術センター (RESTEC)/株式会社 NTT データ、株式会社 Hacobu など

《ご注意ください》

新しい登録証を4月1日より前に確実にお届けするために
申請書受付期間を繰り上げています。

『林業技士』登録更新手続きについて

今年度、登録更新の対象となるのは、**登録証等に記載の登録有効期限が平成34年3月31日**（初回登録年月日もしくは最終登録年月日が平成29年4月1日）となっている方です。

該当の方には、昨年11月下旬に「登録更新申請書」「登録更新の手引き」をご自宅宛で郵送しましたので、**2月15日までに返送**してください。

申請書受付期間は12月15日～2月15日です（締切日に注意）

※お引越し等でご自宅住所が変更になった方は以下の事務局まで至急ご連絡ください。

【お問い合わせ】

一般社団法人日本森林技術協会 森林系技術者養成事務局

林業技士担当：荒井 TEL 03-3261-6692 FAX 03-3261-5393

[URL] <http://www.jafta.or.jp> E-mail: jfe@jafta.or.jp

森林技術の研鑽・普及等の活動に対する支援事業



当協会では、森林・林業技術の研鑽や普及等の活動を支援する事業を行っています。
応募のあった活動の中から、当協会が設置する選考委員会で選考された活動に対し、取組に必要な経費の一部を支援します。

支援対象

森林技術の研鑽や普及等に資する、次のような活動を対象として募集します。

(1) 森林技術等の調査・研究活動

(2) 現地検討会や見学会等の開催

(3) 講演会や発表会等の開催

(4) 森林技術の普及活動

支援内容

1件当たり、3万円以上50万円以内の支援金を給付します。

応募期間

令和4年2月1日（火）～3月15日（火）※応募締切当日消印まで有効

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

【お問い合わせ】 (一社)日本森林技術協会 管理・普及部（一） TEL 03-3261-6968

一般社団法人日本森林技術協会からのご提案

森林環境譲与税の有効活用を 考えてみませんか？

■林業振興

現況把握、境界明確化、
意向調査、集積計画、
森林クラウド、人材育成



- 意向調査準備
GIS解析による
意向調査優先順位



- フリーソフトQGISや
ドローンの操作研修

もう所有森林を
管理しきれない。
林業を地域の
産業として
発展させたい。



■木材・林産物利用

エネルギー利用、和ハーブ林床栽培
地域内エコシステム
サプライチェーンマネジメント



- 時代に合った林産物利用
クロモジなど和ハーブアロマ

エネルギー
資源など新たな
木材利用で
需要を
広げたい。



- 地域住民が主体となる
木質バイオマス利用

■森林の総合利用

里山林の保全・整備
体験施設整備
多様な森林づくり



- 交流の場となる美しい
森林づくり

森林を森林レク・
体験活動等の
交流の場として
活用したい。

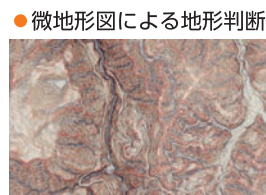


最近は
豪雨が多いので、
災害が心配。



■環境・防災

地形解析、放置林整備
地域住民ワークショップ
防災計画



- 微地形図による地形判断

私たち森林・林業のスペシャリストが一環サポート！

- 森林所有者の森林の取り扱いに関する**意向の確認**
- 今後の**森林整備の方針・計画の作成と実行**
- 地域の資源を活かした新たな**森林サービス産業の創造**
- 森林・林業に携わる**人材の確保・育成の推進**

例えば

お問い合わせは、森林創生支援室まで！

☎ 03-3261-9112 (担当：飯田) または E-mail: sousei@jafta.or.jp



令和二年一月十日
昭和二十六年九月四日
第三種郵便物認可
行 (毎月一回十日発行)

森林技術
第九五七号

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) 送料七二円