

森林技術



《論壇》 林業の成長産業化の中で
CLTに期待されるもの／香月英伸

《特集》 動き出すCLT

渋谷龍也／中島 洋／車田慎介

●連載 森林再生の未来13／大建工業(株) ●報告／佐久林業連絡会議／木平勇吉
●平成26年度 林業技士養成研修合格者の声

2015 No. 879

6

TOKOKOSEN

野生動物による樹木の剥皮被害防止にお役立て下さい

リンロン®テープ

トウモロコシ等の植物から生まれた生分解樹脂で作りました。



★剥皮防除資材として5年の実績を有します。

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

(PP及びPEテープを使用したときと比較して)

★ 5年前後で分解するためゴミになりません。

2014年7月22日(火)より下記住所に移転しました

東エコーセン株式会社

〒541-0052

大阪市中央区安土町2-3-13 大阪国際ビルディング28F

TEL06-6271-1300 FAX06-6271-1377 ※TEL・FAXも変更

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

e-mail : forestagri@tokokosen.co.jp

画角 100° 広角レンズ搭載 / 音声付 HD 動画撮影

自動撮影カメラ



トレル

TREL 20J



フィルター装着



赤外線 (IR)/ 白色 LED とストロボフラッシュの両方を搭載

フィルター装着



IR(赤外線)で夜間は白黒撮影

or



ストロボで夜間もカラー撮影

トレル

【TREL 20J-D】

※IR(赤外線)&ストロボフラッシュ

IR(赤外線)&ストロボフラッシュ搭載モデル!

夜間の被写体ブレを軽減する新技術NMBテクノロジーを実現した次世代の自動撮影カメラです。

特徴

- ・IR & ストロボのデュアルフラッシュモデル
- ・新技術NMBで夜間の被写体ブレ軽減
- ・画角100°の広角レンズ搭載
- ・センサー範囲 最大70°、最大30mをカバー
- ・音声付HD動画撮影
- ・静止画撮影後、動画撮影を続ける静止画+動画モード
- ・静止画解像度1000万画素/500万画素
- ・動画撮影時間最大3分* (*別売ACアダプター使用時)
- ・タイムラプス撮影モード
- ・日本語メニュー表示

NMB(ノーマンションブレイ)テクノロジーとは

夜間撮影時、ストロボを照射し光量を稼ぐことでシャッタースピードを速くして、素早く動いている対象の被写体ブレを軽減する新技術です。

ストロボの強力な光は、専用フィルターによって遮断され、対象動物の警戒心を緩和させます。



TREL(トレル)10Jで撮影(被写体ブレあり)



TREL(トレル)20J-Dで撮影(被写体ブレ軽減)

※白色LED&ストロボフラッシュ搭載モデル TREL 20J-Sも取り扱っております。

GShop
ジーアイショップ

<http://www.gishop.jp>

Email info@gishop.jp

無料カタログ請求・お問い合わせ

GShop (ジーアイショップ)

ジーアイショップ

検索

通話
無料

0800(600)4132

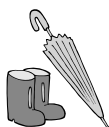
〒071-1424 北海道川上郡東川町南町3丁目8-15 TEL 0166(73)3787 FAX 0166(73)3788

株式会社GISupply (ジーアイサプライ)

森林技術 No.879 — 2015年6月号

目 次

論 壇	林業の成長産業化の中で CLT に期待されるもの	香月英伸	2
連 載	新・誌上教材研究その 23 子どもにすすめたい「森」の話 古都の景観をつくる森～一寸法師の森（上）～	山下宏文	7
特 集	動き出す CLT 合板＋集成材＝CLT？ 合板＋集成材≠CLT 日本国内で CLT を普及させるには CLT を作る・使う～材料の入手から製造・建設まで～	渋沢龍也 中島 洋 車田慎介	8 12 16
連 載	菊ちゃんの植物修行Ⅱ 奮闘のジャーニー 2 瑠璃色の花咲く草原 ～ヒゴタイと満鮮要素について～	菊地 賢	20
シリーズ演習林	⑮名古屋大学大学院生命農学研究科 附属フィールド科学教育研究センター 稲武・設楽フィールド	肘井直樹	22
連 載	産業界とともにめざす森林再生の未来 第13話 大建工業株式会社 「内装木質化」で国産材利用の「幅」を広げる	飯倉大貴	24
緑のキーワード	地理的表示法	朝日健介・岸 功規・山田 亨	26
報 告	燃料用チップ材を製造するための 木材の自然乾燥経過計測	佐久林業連絡会議	28
報 告	「孔子文化生態林」の造成 —中国環境植林への日本森林林業振興会の国際協力—	木平勇吉	30
養成研修	平成 26 年度 林業技士養成研修合格者の声 森林総合監理への挑戦（森林総合監理部門） 森林評価部門を受講して（森林評価部門） 資格要件認定に合格して（作業道作設部門）	小笠原清貴 戸田ひろみ 原田 理	33 34 35
本の紹介	森林教育	山本信次	36
緑の付せん紙	開架式風のご利用案内（日林協デジタル図書館）	吉田 功	36
ご案内等	「林政ニュース」から 6／地盤品質判定士検定試験案内 11／新刊図書紹介 37／協会からのお知らせ 38／「羅森盤」公開（39）／『日林協デジタル図書館』便り⑧（39）／学生森林技術研究論文コンテスト・森林技術賞の受賞者（40）		



〈表紙写真〉

『CLT の長期挙動測定装置』（森林総合研究所 次世代木造建築実験棟）宮本康太氏 撮影

CLT の曲げ性能の変化率を測定する装置。強度試験から求めた破壊荷重の 70～90% 程度の荷重を掛け、破壊時間を計測する。スギ Mx60-5-5 等級では、破壊荷重の 78% で 4.75ton となるが、本装置では 87kg の錘によって加力が可能である。（渋沢龍也氏 記、P.8～参照）

林業の成長産業化の中で CLTに期待されるもの

林野庁林政部林政課 広報官
〒100-8952 東京都千代田区霞が関 1-2-1
Tel 03-3502-8026 Fax 03-3591-6505
E-mail : hiddenobu_katsuki@nm.maff.go.jp

か つ き ひ で の ぶ
香 月 英 伸

平成2年入庁。平成10年 在マレーシア日本国大使館二等書記官、平成15年 塩那森林管理署長、平成20年 木材利用課利用推進班担当課長補佐、平成22年 木材利用課総括課長補佐を経て、平成26年より現職。

●森林資源と木材供給の状況

戦中戦後の^{らんぱつ}濫伐により、森林資源の枯渇が危惧されていた頃である昭和27年当時は17億 m^3 程度であった森林蓄積は、今や49億 m^3 となり、年間生長量も概ね1億 m^3 、多くの人工林が主伐期を迎えています。

現行の「森林・林業基本計画（平成23年7月閣議決定）」では、木材の総需要量について、現在（平成25年）の7,400万 m^3 は、平成32年には7,800万 m^3 になると見込み、うち、現在約2,100万 m^3 の国産材供給量を、3,900万 m^3 とし、その結果として国産材利用量の割合が、現在の29%が、50%になると見込まれます。

人工林が本格的な利用期を迎える中、豊富な森林資源を循環利用し、林業の成長産業化を実現するためには、CLTをはじめとする新たな木材需要の創出や国産材の安定供給体制の構築が不可欠です。

●木材供給・利用の目標

基本計画では、製材用材、パルプ・チップ用材、合板用材の用途別の利用量の目標を立てています（表①）。

伐採すると、単価の高い直材から、小曲材、単価の低い低質材が出てきますが、同じ伐採量で最大の収益を得るため、また、国産材供給3,900万 m^3 体制を確立するためには、それぞれの需要拡大が必要です（図①）。

(1) パルプ・チップ用材の需要拡大

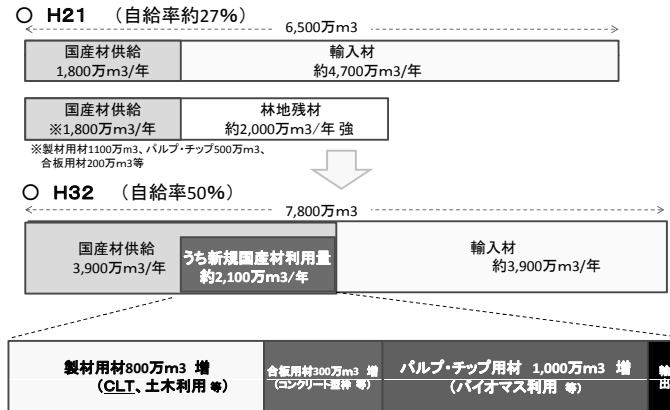
3用途のうち、最も需要量が多く、そして最も自給率が低いのが、C材、D材などと呼ばれる、パルプ・チップ用材です。自給率は10%台と極めて低調で、また主な利用先の製紙用途で今後大きく需要を伸ばすことを見込むのが容易ではないものの、

▼表① 木材の用途別利用量の目標値と総需要量の見通し
(資料：農林水産省「森林・林業基本計画（平成 23 年 7 月閣議決定）」)

(単位: 百万m³)

用途区分	利用量			総需要量		
	H21年 (2009) (実績)	H27年 (2015) (目標)	H32年 (2020) (目標)	H21年 (2009) (実績)	H27年 (2015) (見通し)	H32年 (2020) (見通し)
製材用材	11	14	19	26	27	30
パルプ・チップ用材	5	9	15	29	36	37
合板用材	2	4	5	8	8	9
その他	1	1	1	2	2	2
合計	18	28	39	65	72	78

※計の不一致は四捨五入による。



▲図① 国産材利用拡大イメージ

(資料：農林水産省「森林・林業基本計画（平成 23 年 7 月閣議決定）」をもとに筆者作成)

平成 24 年 7 月に開始された再生可能エネルギー電気の固定価格買取制度により、現に続々と木質バイオマス発電施設が竣工しており、基本計画での、エネルギー等で 600 万 m³ の需要創出に手が届こうとしています。

ただ、あくまでも低価格の低質材木材需要であり、これだけで林業が成り立つ訳ではありません。力強い下支え、即戦力の助っ人ではありますが、林業の主役ではありません。

(2) 合板用材の需要拡大

合板用材は、これまでも間伐材等利用の優等生で、合板製造業への国産材入荷量は、平成 16 年は 28 万 m³ だったのが、技術開発などにより、平成 25 年には 418 万 m³ へ大きく増加しています。国産材供給量全体が平成 16 年の 1,600 万 m³ から平成 25 年に 2,100 万 m³ に増加しましたが、その増加分の大半は、合板での国産材利用の増のお陰と言って過言ではありません。

また、今年度より、コンクリート型枠がグリーン購入法の対象となり、間伐材や合板木材の利用が進むことが期待されるなど、合板分野での国産材利用は更なる増加を見込んでおり、基本計画での平成 32 年の合板用材における国産材供給量 500 万 m³ の目標にも手が届きつつあります。なお、平成 32 年での総需要量（見通し）7,800

万 m³ のうち、合板用材の総需要量は 900 万 m³ と、概ね 1 割程度です。

(3) 製材用材の需要拡大

主役はやはり、単価が高く、多くの需要がある製材用材と言えます。特に、本格的な主伐の時代を迎えるにあたっては、尚更、需要拡大が急務と言えます。

基本計画では、この分野での国産材供給量を、現在（平成 21 年）の 1,100 万 m³ から、平成 32 年には、1,900 万 m³ と 800 万 m³ の増を見込んでいます。製材用材の主役は、現在は一戸建ての住宅ですが、住宅の着工件数自体は、人口減少局面に入っていることから、^{すうせい}趨勢としては減少傾向で推移すると思われます。

そこで、マンション等の共同住宅や、公共建築物をはじめとする非住宅など、公共・中高層建築物の木造化などが重要な課題となります。

● CLT の普及

現在、公共建築物をはじめ、これまで木材が使われてこなかった建築や部材向けに、新たな木材製品の開発と実用化が進められています。そこで、新たな木材需要の創出に向け、注目されているものの 1 つが、CLT（Cross Laminated Timber、直交集成板）です。CLT は、既に欧米を中心に中高層木造建築物等の壁や床等に利用されており、我が国でも CLT 等により、こうした木造の中高層建築物等の建設が進むことが期待されています。

(1) CLT の日本農林規格（JAS）制定

平成 25 年 12 月に、CLT の日本農林規格（JAS）が制定され、CLT の強度や接着性能の品質を確保するために製造する時に守るべきことや品質を確保するための試験方法、満たすべき基準値が定められました。平成 26 年 3 月には、CLT を使用した国内初の建築物として、壁、床、屋根の全てに CLT を用いた 3 階建ての共同住宅が高知県大豊町^{おおとよ}に完成し、平成 25 年度は、「CLT 元年」となりました。

(2) 林業の成長産業化と CLT

また、政府は、平成 26 年 6 月 24 日、『日本再興戦略』改訂 2014 ―未来への挑戦―^ひを閣議決定しました。戦略の一つである「世界を惹きつける地域資源で稼ぐ地域社会の実現」のなかで、林業の成長産業化に向けた方向性が示されました。これを受けて、安倍晋三首相を本部長とする「農林水産業・地域の活力創造本部」では、同日に「農林水産業・地域の活力創造プラン」の改訂が決定されました。このなかで、地域材などの活用による木造住宅の整備推進や、公共建築物の木造化支援による木材利用、日本産木材の輸出促進などの施策を示しています。また、CLT などの新たな製品の開発・普及のスピードアップに向け、環境整備を図ることが盛り込まれました。さらに、同年 12 月に策定した「まち・ひと・しごと創生総合戦略」において、林業は、森林資源の循環利用を図りつつ、成長産業化を実現することが必要であり、そのための緊急的な取組として、新たな木材需要の創出のため CLT の早期普及に向けた取組

を実施するとされました。

(3) CLT ロードマップ

平成 26 年 11 月 11 日には、林野庁と国土交通省が、今後の CLT の本格的な普及に向け、CLT の普及に関する施策を計画的に進めるとともに、その具体的内容とスケジュールを幅広く周知し、関係者の取組を促進するため、「CLT の普及に向けたロードマップ」を取りまとめ、公表しました。ロードマップでは、3 つの施策を主要な柱としており、林野庁と国土交通省が連携して取り組むこととしています。1 つ目は CLT についての建築基準の整備であり、平成 26 年度には、森林総合研究所等において、曲げに対する強度等の詳細なデータ収集に取り組んでいます。こうしたデータを基に国土交通省は、平成 28 年度の早期を目途に、基準強度や一般的な設計法の告示を整備することとしています。2 つ目は実証的な建築事例の積み重ねであり、平成 26 年度には、北海道、福島県、岡山県、群馬県、神奈川県において、共同住宅や事務所・研修施設（合計 8 棟）が建設されました。今後もこうした建築事例を積み重ねることにより、施工ノウハウの蓄積に取り組むこととしています。3 つ目は CLT の生産体制の構築であり、平成 26 年度には、CLT の JAS 認定工場が岡山県と鹿児島県に誕生しました。林野庁では、こうした工場への支援等を通じて、平成 36 年度までに製品ベースで 50 万 m³（原木ベースでは 130 万 m³）程の生産体制を構築することとしています。

こうした CLT の普及に向けた取組のほか、中高層建築・防火地域等でも使用可能な耐火集成材等の開発・普及や、このような木材製品による公共建築物や福祉施設、さらには商業施設等の木造化の取組が進められています。平成 32 年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会での木材利用にも期待が高まっており、平成 26 年秋には、建築関係の民間団体によって大規模木造施設や都市の木造化を提案する模型展示会が開催されるなど、「都市の木質化」に向けた動きが広がっています。

(4) 日本建築学会からの中大規模木造建築物普及等の提言

本年の 3 月に、日本建築学会は、提言「地球温暖化対策アクションプラン 2050」を策定しました。この中で、木材については、「持続的計画林業から生産される木材は今後、主要な建築資材としての地位を回復していくべきものと考えられる。」とし、重点的に取り組むべき研究課題として、「非住宅中大規模木造建築物の普及に向けた開発 非住宅中大規模木造の規格化」を挙げ、「公共建築物等木材利用促進法をさらに推し進め、安全性を考慮した木材の耐火性等に関する規制緩和などを積極的に提案し、耐震性や省エネルギー性能等に関する規制緩和などを積極的に提案し、耐震性や省エネルギー性能の向上を図り、木造建築の普及を進めるべきである」としています。

日本建築学会は、昭和 34 年に、火災、風水害の防止を目的として、特に危険の著しい地域に対する建築制限の一つとして、「建築防災に関する決議」の中で、「防火、耐風水害のための木造禁止」を提起していますので、^{かくせい}隔世の感がありますが、これも、

CLTをはじめとする、各種の技術開発の賜^{たまもの}であり、産官学での木材利用の機運の醸成の現れであると考えます。

●林業の成長産業化と CLT

林業は、これまでの減少・縮小・衰退傾向で、斜陽産業ともいわれてきました。

しかし国産材供給量は、平成 14 年を底に、ここ 10 年で 500 万 m³ 増加。自給率も平成 12 年を底に、約 10 年で 10% 上昇し、昭和 62 年以来の 30% 台回復が形になるのも目前です。林業従事者の減少は下げ止まり、若年者率は、6%（平成 2 年）から 18%（平成 22 年）に上昇しています。林業はもはや斜陽産業ではなく、確実に成長産業への途にあります。人工林を中心とする資源状況からすると、まだまだこんなものではなく、現状の倍の国産材供給量を目指します。

今後、伐倒・搬出の人員や、機械化、路網整備、そして各種木材加工施設の整備など、更なる安定供給体制の整備が必要です。主伐時代を迎えるに当たっては、苗木、特にコンテナ苗や少花粉苗の増産や、植栽後のシカ等被害対策なども必要となってきます。これから先、様々な投資や対策が起こってきます。この成長産業化の核である森林資源は既に準備は整っているの、現在の最重要課題は木材需要です。国産材需要が旺盛^{おうせい}になれば林業の大きな歯車^{あは}が回り出し、材価も所得も上がります。

CLT は、非住宅^あ或いは共同住宅といった中高層建築物の木造化という、新たな木材利用の分野に、多くのスギ材等を導入させる、林業の成長産業化^{せんべい}の尖兵、チャンネルとしての大きな役割が期待されているのです。 [完]

●最近の話題 「林政ニュース」 主要目次から（不定期掲載）

第 509 号 2015 年 5 月 27 日発行 (<http://www.j-fic.com/rinseibn/rn509.html>)

【ニュース・フラッシュ】 ◆「ロボット革命」で無人フォワーダを開発 ◆所有者不明山林対策に権利登記の義務化を、日商が要望 ◆ニューフェース 全木連にナイス(株)の高田氏、民間から初
【中央団体総会シーズンの動き】 ◆木材ポイント業務終一全木連・全木協連 ◆成長産業の追い風
活かし需要拡大一全木連 ◆国産材を使った集成材は 38 万 m³ 一日集協 ◆ムク材・A 材の地盤
低下に危機感一国製協 ◆ミラノ博協力、早生広葉樹で成果一全木連
【短期連載】 ◆広葉樹新時代 新たな資源と市場が動き出す 2 ◆松尾和俊・全木連会長に聞く一未
開発の樹種を発掘し潜在能力を引き出す！一
【遠藤日雄のルポ&対論】 好調・木材輸出が目指す“次のステージ”は？
【突撃レポート】 素材生産から薪・チップまで万能型のオガサワラ林業
【地方のトピックニュース】 ◆岡山県森連が皆伐・再造林促進支援システム ha 当たり 10 万円、下
刈り費は 5 年間助成 ◆高知木材センターがフェリーで関東定期便 ◆新潟県が古民家再生事業を
創設、1 戸上限 100 万円 ◆津軽バイオチップが竣工・起動式、7 万トン強の生産能力

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



『一寸法師』

●千葉幹夫・文・構成 笠松紫浪・画
●発行 講談社 二〇〇一年
●対象 幼稚園から

子どもにすすめたい「森」の話
— 1冊の本を通して

古都の景観をつくる森 ～ 一寸法師の森（上）～

やま した ひろ ぶみ
京都教育大学教授 山下宏文

古都、京都の寺といえ、まず清水寺を思い浮かべる人が多いのではないだろうか。しかし、その清水寺の背景となつて清水寺の景観を構成している森に、国有林が含まれていることを知る人は少ない。高台寺山国有林は、京都の東に連なる「東山」の一部（およそ七五ヘクタール）を構成し、その山麓には、清水寺の他、高台寺、八坂神社、知恩院、青蓮院といった有名な寺社がたち並ぶ。東山はこうした寺社の重要な景観を構成するのみならず、市内からの美しい眺望景観としても、古都、京都の景観にとつて欠かせない存在であり、土砂流出防備保安林とともに風致保安林に指定されている。

この清水寺の景観を構成する森が、いったい「一寸法師」とどう結びつくのか。

「一寸法師」は、誰もが知っている昔話といつてよいが、室町時代の京都が舞台である。子どものいない夫婦が背丈三センチしかない子どもを授かる。いくつになつても大きくならない一寸法師であったが、京の都に出て三条の大臣の屋敷に仕えるようになる。あるとき、お姫様のお供で清水観音にお参りに行き、そこで鬼に遭遇する。一寸法師は針の刀で鬼たちを退散させ、打ち出の小槌を手に入る。この小槌をつかつて、一寸法師は体を大きくしてもらつて立派な侍となり、お姫様と結婚して幸せに暮らしたという話である。

この話の中で、お姫様一行が清水寺の近くで鬼と遭遇する場面に注目したい。絵本は、この場面、つまり東山の山麓にある清水寺周辺の様子をどのように描いているだろうか。その描き方は様々である。背景は描かないもの、花咲く桜の並木、杉（檜）の林（本絵本）、広葉樹の森、清水の舞台の上、とまったくばらばらである。

ところで、清水寺で遭遇した鬼の住みかはどこなのだろう。鬼が登場する昔話を調べると、鬼の住みかはほとんどが山奥や森の奥である。島という場合もある。そうすると、一寸法師が遭遇した鬼は、東山の森の奥に住んでいたと考えるのが妥当であるが、当時の東山は鬼が住めるような鬱蒼とした森ではなく、低い柴木や草の植生をともなうマツの疎林が広がり、寺社周辺の森にはスギかヒノキのような樹種が含まれる感じであったらしい*。また、清水寺は桜の名所としても知られていた。

「一寸法師」は、誰もが知っている昔話といつてよいが、室町時代の京都が舞台である。子どものいない夫婦が背丈三センチしかない子どもを授かる。いくつになつても大きくならない一寸法師であったが、京の都に出て三条の大臣

の屋敷に仕えるようになる。あるとき、お姫様のお供で清水観音にお参りに行き、そこで鬼に遭遇する。一寸法師は針の刀で鬼たちを退散させ、打ち出の小槌を手に入る。この小槌をつかつて、一寸法師は体を大きくしてもらつて立派な侍となり、お姫様と結婚して幸せに暮らしたという話である。

このように昔話や民話などの絵本において、話の背景となる森や林がどのように描かれているのかに着目してみると、当時の人々と森林とのかかわり方が見えてきておもしろい。

*田中和博編『古都の森を守り活かすーモデルフォレスト京都ー』 京都大学学術出版会 二〇〇八年

合板＋集成材＝ CLT ？ 合板＋集成材≠ CLT

渋沢龍也

国立研究開発法人森林総合研究所 複合化研究室室長
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1

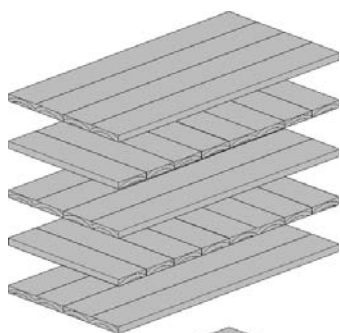


CLT とは何か

CLT とは、Cross Laminated Timber（クロス・ラミネイティド・ティンバー）の略称です。CLT の性能を規定する日本農林規格（JAS 規格）では、直交集成板と呼ぶことになりました。CLT は欧州で開発され、現在では欧州と北米を中心として実用化されています。ラミナと呼ばれる厚さ 30mm 程度の製材の板を横に並べることで一つの層を作り、隣り合う層の軸方向を直交させながら積み上げて貼り合わせることで製造されます（図①）。ラミナはフィンガージョイントと呼ばれる方法でたて継ぎされるため（写真①）、長さを大きくすることができます。並べるラミナの枚数で幅を、積み重ねる枚数で厚さを増すことができますので、大きな板状の材料を作ることができます。

同じラミナから作られる材料に集成材（写真②）があります。集成材はラミナの向きを揃えて貼り合わせた軸状の材料で、木造建築の柱・梁として使われます。

木造建築に普及している板状の材料に合板があります。合板は、丸太材を料理のかつらむきの要領で加工した単板（写真③）と呼ばれる薄い板の繊維方向を直交させながら貼り合わせた材料です（写真④）。したがって、CLT はラミナからできている点は集成材に、



▲図① CLT



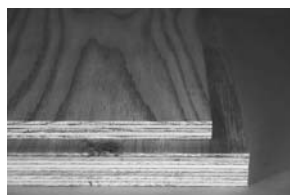
▲写真① フィンガージョイント



▲写真② 集成材



▲写真③ 単板



▲写真④ 合板

各層を直交させている点は合板に似ています。では、CLT の特徴も集成材や合板と似ているのでしょうか？

CLT の特徴

CLT は木材を多量に使用した断面積や寸法の大きな木質材料ですが、断面積あたりの強度性能（どれだけの荷重に耐えられるか）や弾性係数（同じ荷重に対してどれだけのたわみにくいか）は木材そのものと比べて必ずしも高くありません。しかし、断面積を大きくすることで、これらの性能を高めています。たとえば、材料を建物の床に使用した場合、材料の上から荷重が掛かります。この荷重に対する性能を曲げ性能と呼びます。材料の曲げ強度は幅に比例し、厚さの二乗に比例します。曲げ弾性係数は幅に比例し、厚さの三乗に比例します。つまり、材料自体の強度・弾性係数が同じでも、幅が 2 倍になれば、耐えられる荷重は 2 倍となり、たわみは 1/2 になります。また、厚さが 2 倍になれば、耐えられる荷重は 4 倍となり、たわみは 1/8 になります。つまり、材料の大きさは性能のうち、と言えるのです。

CLT は木材と比べて断面積あたりの性能が高くない、と書きましたが、それは各層のラミナを直交させているためです。木材は元々は樹木ですので、樹幹の軸方向、すなわち木材の繊維方向の強度性能が高く、それと直交する方向の強度性能は低い特徴があります。CLT は各層のラミナを直交させているため、長さ方向と幅方向のそれぞれの方向に強度性能が振り分けられてしまいます。一方、各方向に軸方向を向けたラミナがありますから、両方向の強度性能が近いという特徴があります。たとえば、同じ性能・厚さのラミナを 5 枚重ねて集成材を作った場合、その配向方向の弾性係数を $5^3 = 125$ とすると、交互に積層した CLT では、外層の繊維方向の性能が 99、それと直交する方向が 26 の比率になります。積層数が増えると両者の比率はだんだん近づいていきます。

木材の繊維方向は吸放湿に伴う寸法変化が小さいため、ラミナの幅方向の寸法変化を隣接する層が抑制する効果が期待されます。しかし、外層ラミナそれぞれの寸法変化がどれくらい抑制されるかについては分かっていません。つまり CLT 全体の寸法変化は抑制されても、ラミナの間に隙間が生じたり、ラミナの反りで表面が平滑でなくなったりする可能性もあります。

国産材と CLT

現在の木造建築は、製材や集成材の柱・梁材に合板などの下地材を釘で留め付けて、壁や床・屋根を構成しています。CLT は、厚く広い材料なので、置くだけで建築物の壁や床・屋根として使用できます。CLT を木造建築に使用することで、木材を多用する新しい木造建築構法を実現することができます。このことから、わが国でも木材資源の大きな需要先として期待を集めており、森林・林業・木材産業の復興に対して、待望の救世主として語られることが見受けられます。

しかし、CLT にはどんな木材でも使用できる訳ではありません。節などの欠点の程度や弾性係数などの強度性能で選別されたラミナしか使用できません。また、選別されたラミナの品質の程度によって、CLT 自体の強度性能も異なります。とくに外層のラミナは強度性能に大きな影響を与えるため、高い品質が要求されます。

北米の CLT は、ディメンションランバーと呼ばれる枠組壁工法（ツーバイフォー工法）建築物の構造用製材から製造されます。樹種は SPF と呼ばれるスプリース・パイン・ファーの混合した樹種群で、断面の寸法型式は 206 材（38 × 140mm）が中心です。ディメンションランバーは北米の木造建築に多量に使用されるため、流通量が多く、ホームセンターで簡単に入手できます。さらに乾燥材であり、等級区分されていることから、強度性能が明らかであることが特徴です。つまり、北米の CLT 工場はラミナの在庫を持つ必要がありません。また、強度が明らかなラミナを入手できるため、ラミナの選別の手間を軽減でき、製品の強度性能の確保も容易です。



▲写真⑤ CLT の長期挙動測定装置

今年 3 月に枠組壁工法構造用製材の JAS 規格が改正され、スギ、ヒノキ、カラマツなどの国産樹種が位置付けしやすくなりました。このことで国産材を用いた CLT を製造しやすくなるのではないかと期待されています。

研究開発の必要性

CLT は新しい木質材料ですので、国内の研究開発はいまだ端緒についたばかりで、先に述べた材料規格が一昨年決められたところです。したがって、原料として利用可能な製材の品質や得られる製品の強度性能の水準、使用可能な接着剤の種類と接着性能の担保の方法など、解決しなければならない製造上の問題点があります。また、わが国では建築材料としての位置付けがなく、鉄骨やコンクリートのように一般的な構造設計法が確立されていません。そのため、現在は、非常に限られた場面ではしか使えない状況にあり、CLT 製品の設計用の性能値の導出、長期間の挙動の予測（写真⑤）、設計手法の確立など、解決しなければならない利用上の問題点もあります。CLT の利用拡大のためには、製法・性能に関する技術データの蓄積が必要です。さらに、CLT を安全に正しく利用するためには、材料の強度・耐久・耐火性能など、幅広い検討が必要となります。今後、CLT の基礎的性質の解明や、製造方法・利用方法など、技術的な検討を進めることは、CLT の実用化を促進し、国内の木材資源の利用を拡大するためには不可欠な要素です。

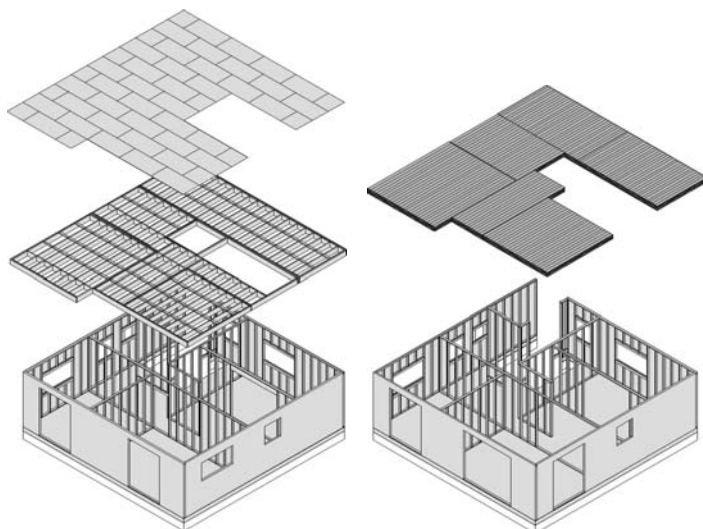
CLT の^{みち}使い途

カナダのブリティッシュコロンビア大学には、「空飛ぶ階段」と言われる階段があります（写真⑥）。建物の吹き抜けに設置された、^{けた}桁に集成材、踊り場に CLT を使用した片持ちばり式の階段で各階の床以外に階段を支える部材はありません。軸方向の曲げ性能が高い集成材と二方向の曲げ性能に近い CLT のそれぞれの特性を活かした使用例です。

しかし、CLT の幅や長さを非常に大きくすることは、日本では輸送上の問題から限界があります。したがって、将来の使い方としては、建物の床や壁を一枚の CLT で構成することは難しく、小分けにした何枚かの CLT を組み合わせ、木造ビルや大型建築物を建てる方法が現実的と考えられます。そのためには欧米にはない、わが国独自の技術開発が必



▲写真⑥ CLTの「空飛ぶ階段」



▲図② 木造住宅へのCLTの使用例

図はイメージであり、厳密な構造的検討をしたものではありません。

要となります。

数メートル程度の大きさのCLTの場合、大規模な建築物だけでなく、住宅等の小規模な建築物に使用すると、大きなメリットがあります。CLTが二方向に強度性能を持つ特徴を利用すると、木造建築物の間取りなど、自由度を高めることができます（図②）。

枠組壁工法は、壁の上に床が載る建築方法ですので、床全体をCLTに置き換えてしまうことが可能です。以下、枠組壁工法を例に、住宅でのメリットについて考えてみます。木造住宅の耐震性能を確保するためには、枠組材として沢山の木材を組み合わせ、さらに、床・壁材には合板などの面材料を多くの釘で留め付けることが必要でした。例えば、床をCLTに置き換えれば、CLTを壁と留め付けるだけで構造体となります。また、強度性能の特徴を活かせば、大きな部屋や吹き抜け、大きな窓などを設けることも可能と考えられます。この技術を発展させれば、建物の規模にかかわらず、安全で安心、しかも住み心地の良い建築物が簡単に建てられるようになります。

こうした建築物を建築するためには、CLTの強度性能を明らかにし、安全な使い方に関する技術を開発する必要があります。森林総研では他の研究機関等と協力し、CLTを用いた建築物の実現に向けて努力しています。

（しづさわ たつや）

地盤品質判定士 2015 年度検定試験のご案内

- 出願締切：2015 年 6 月 30 日 ●出願方法：電子入力（<https://www.jiban.or.jp/jage/>） ●受験資格：昨年度から一級土木施工管理技士を、今年度から木造建築士と技術士（応用理学部門：地球物理及び地球化学）を追加 ●試験の内容：昨年度の範囲に『土砂災害』と『土砂災害に関わる法制度』を追加記載 ●検定試験：9 月 27 日 ●試験会場：基本 3 会場〔東京、大阪、仙台。福岡会場の増設あり〕 ●合格発表：12 月 10 日 ●登録期間：12 月 11 日～2016 年 1 月 29 日 ●詳細：地盤品質判定士協議会事務局 Tel 03-3946-8766 E-mail：jage@jiban.or.jp

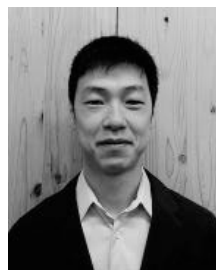
お知らせ

日本国内で CLT を普及させるには

中島 洋

一般社団法人日本 CLT 協会

〒 103-0004 東京都中央区東日本橋 2-15-5 モリビルディング 2 階
Tel 03-5825-4774 Fax 03-5825-4775 E-mail: y.nakashima@clta.jp

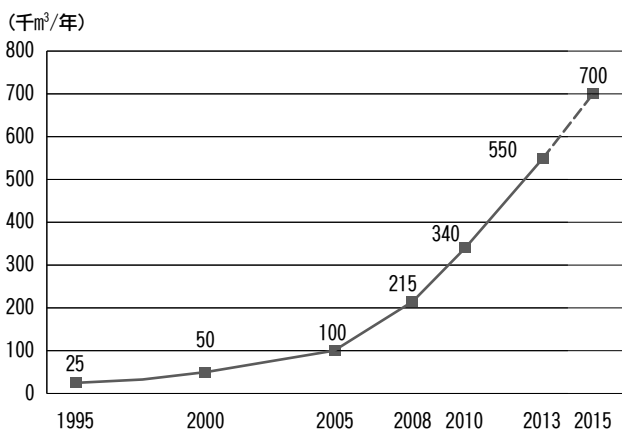


CLT で高層の木造建築が可能に

CLT は今から約 20 年前、1990 年代の中頃からオーストリアを中心とするヨーロッパの国々で開発・実用化が図られてきた新しい木質建築材料であり、建築工法です。この 10 年で CLT の製造や加工に数多くの林産企業が参入し、ヨーロッパにとどまらず世界中に広がりつつあります。昨年イタリアで開かれた CLT に関するセミナーには 28 ヶ国からの参加者がありました。図①に示す通り、世界の CLT の製造量は今年には 70 万 m³ に達するとも見込まれています。

このように CLT の利用が広がってきている一つの大きな要因は、CLT によって木造でも中・高層の建築が可能になったからです。今のところ一番高層の木造建築は、CLT を使ってオーストラリアのメルボルンに建てられた 10 階建てのマンションです（写真①）。今年中にはノルウェーのベルゲンに集成材と CLT を使った 14 階建てのマンションが完成予定、カナダのケベックでは 13 階建ての CLT マンションの建設がスタートします。

鉄筋コンクリート（RC）造でない、再生可能な木材を利用した中・高層の集合住宅は、高さを競っている面も見受けられますが、世界各国で CLT の普及の推進力となっています。



▲図① 世界でのCLTの生産数量の推移
(グラーツ工科大学 Gerhard Schickhofer教授資料より作成)



▲写真① Forte (©Google Maps)

日本での取組の始まり

日本では 2001 年に明治大学工学部の野口教授が「Massiv Holz 工法（積層板工法）」として専門誌で CLT を取り上げています。その後、2006～2007 年にイタリア国立樹木・木材研究所を中心としたイタリアのグループによって、火災実験や 7 階建ての実大震動台実験などが日本で行われました。CLT を日本でも使えるよう、法整備も視野に入れて取り組むことになるのは 2011 年になってからのことです。国土交通省の主催する「“木の家づくり” から林業再生を考える委員会」でスギを使った CLT の開発の提案があり、これをきっかけとして建築研究所や森林総合研究所などでの研究がスタートしました。ヨーロッパの CLT を見て、日本でもスギを利用した CLT の製造が可能なのではないか？ という発想がきっかけとなっています。



▲写真② 震動台実験

利用するための法的課題

このようにして CLT に関する研究がスタートしましたが、日本で建築材料として一般的に利用するには、建築基準法で定められている通り、JIS または JAS 材とすることがまず必要です。2012 年に製造業者 3 社によって、任意団体として日本 CLT 協会が設立され、CLT の JAS 規格を作るための実験や委員会での検討が進められました。そして、森林総合研究所、農林水産省表示・規格課、農林水産消費安全技術センターを中心として検討が重ねられ、CLT の JAS は「直交集成板の日本農林規格」として 2013 年に制定されました。

JAS ができれば外国のように CLT が使えるようになるのかというと、そうではありません。CLT の JAS の制定は、CLT を利用するための必要条件ではありますが、十分条件ではないのです。建築基準法では基準強度の告示と、設計法の告示の二つが出されなければならないとされています。建築基準の整備については、2014 年 3 月の参議院予算委員会において太田国土交通大臣が「CLT の活用・促進は極めて重要。平成 28 年度早期を目途に CLT による建築物の基準を策定する」と答弁し、2016 年度の早期には CLT が使えるような法整備がなされることが示されました。この内容は 2014 年 11 月に国土交通省と林野庁が連名で出した「CLT の普及に向けたロードマップ」にも明記されています。

2012 年の 3 階建て、2015 年の 3 階と 5 階建ての震動台実験（写真②）をはじめとした性能検証のための試験の実施と並行して、設計法に関する検討が行われ、基準強度の基となる強度試験も続けられています。

法整備に先立つ取組

一般的な利用には、これまで述べてきたような法整備が必要ですが、個別の大臣認定を取得すれば CLT を利用することができます。この大臣認定には、「時刻歴応答解析」という超高層ビルを建てる際に行われる高度な解析が必要です。そのため、多額の費用と時間を要しますが、この仕組みを利用してこれまでに 6 棟の CLT 建物が建築されています。

写真③は、日本での第1号となるCLT建物「高知おおとよ製材(株)社員寮」です。これらの建物に加えて、床や壁などの一部にCLTを使った建物の計画も増えてきています。

普及のためには、まずこのような事例を活用して、実際に建物を建ててみながら、CLTの製造、加工、設計、施工、音響や断熱性能などの課題の確認をしていくことが重要です。

日本CLT協会は2014年4月に一般社団法人化、会員拡大を図り、計12の会員参加のワーキング・グループ(WG)を立ち上げています(表①)。このWGで各課題の検討をして標準となるような仕様の確定をしていくことで、普及のための下地作りをしています。



▲写真③ 高知おおとよ製材(株)社員寮

普及のための課題

構造に関する法的な課題に加えて、海外のように中層の建物を建てるには耐火の認定取得が必要です。5階建て以上の建物では2時間耐火の大臣認定が必要ですので、協会では認定取得のための取組を今後行っていくことにしています。

CLTを普及させるには、設計者や企業に採用してもらわなければいけません。CLTは建物全体の構造材として利用することはもちろんですが、床や屋根、壁材として木造軸組やツーバイフォーはもちろん、鉄骨造やRC造と組み合わせるなど、様々な使い方が可能で、超高層ビルの床材にCLTを使うための研究なども行われています。CLT協会では、現在の取組の紹介や、CLTのJASについての説明会などをしながら設計者の方に認知を図っていくことにしています。

また、様々なアイディアを出してもらうべく、コンペの開催も計画しています。せっかくの新しい材料ですので、自由な発想で一緒にCLTを育てていくような取組ができたらと考えています。

木材を活用できる仕組みづくり

日本でのCLTの開発は今のところスギを中心とする国産材で進められてきています。国内の木材については成長量が利用量を大幅に上回っており、国産材の利用にCLTが貢献できるのではとの期待が高いと言えます。国産材は輸入材に比べて製材はどうしても価格と供給量が安定しないと言われますが、利用者側の求めに山側が応えていくことができなくては、国産材の活用ができずCLTの原料の大半が輸入材になってしまうということも考えられます。山から木がきちんと出てくる仕組みづくりもCLTの普及には欠かせないと言えるでしょう。

CLTの製造は今のところ協会設立時メンバーの3社で行われていませんが、法整備が整えば、他にも製造をしようという企業が出てくるのではないかと想定しています。協会には多くの集成材メーカーも会員となっていますが、これはCLTの製造も視野に入れてのことでしょう。数多くのメーカーでの製造がないと入手しやすくなっていきませんの

▼表① ワーキング・グループ（WG）一覧表

	WG 名称	主 査	幹 事	内 容
01	グランドデザイン WG	会長	専務理事	各WGの総括管理 需要開発
02	標準仕様 WG	神谷 文夫 (セイホク)	専務理事	標準仕様の設定 仕様規定の提案
03	遮音 WG	田中 学 (日本建築総合試験所)	河野 友弘 (大和ハウス)	床遮音性能・仕様の測定 界壁遮音認定の取得
04	歩行振動 WG	横山 裕 (東京工業大学)	松尾 和午 (三井ホームコンポーネント)	歩行振動の性能確認
05	防耐火構造 WG	宮林 正幸 (ティー・イー・コンサルティング)	ほらあいにし 李 石 剛志 (CLT 協会)	防火構造の認定取得 1・2 時間耐火構造の認定取得
06	製造・加工 WG	服部 順昭 (日本木材加工技術協会)	村田 忠 (CLT 協会)	製造加工方法の合理化
07	接合 WG	飯島 敏夫 (日本住宅・木材技術センター)	岡野 久義 (タナカ) 塩崎 征男 (CLT 協会)	接合方法・金物等の提案 接合性能の把握
08	施工技術合理化 WG	松留 慎一郎 (職業能力開発総合大学校)	塩崎 征男 (CLT 協会)	施工工数・施工手順等の把握 設備仕様の検討
09	温熱 WG	秋元 孝之 (芝浦工業大学)	栗原 潤一 (ミサワホーム 総合研究所)	標準断熱仕様の設定 温熱環境の測定・提案
10	耐久性 WG	中島 史郎 (宇都宮大学)	山口 秋生 (越井木材工業)	LCA 評価 耐久性仕様の設定
11	実大構造実験 WG	林崎 正伸 (建材試験センター)	孕石 剛志、中谷 浩之 (CLT 協会)	実大構造実験の支援
12	広報・普及 WG	中島 洋 (CLT 協会)	大村 紋子 (納屋)	設計コンペ・フォーラム・海外視 察の計画実施

で、各地方に1つ程度工場ができることを目標として考えています。

加工については、ヨーロッパでは製造企業が加工も行うのが主流ですが、日本ではプレカットが発達しており、どのような流通形態が主流となるのかはまだ見えていない状況です。CLT パネルの一般的なサイズがどの程度になってくるのかも関わる問題ですので、これから協会内でも検討していかなければなりません。

CLT は工場加工を基本とし、パネル化など現場での作業を極力軽減し、スピーディーに施工できるような仕組みを検討しています。これは、建築現場での人手不足の問題からという側面、そして、安定した品質を提供するという観点からも有効なためです。施工については、安定した性能を担保するための施工者の認定制度なども先々必要となってくるでしょう。

おわりに

これまで述べてきたように、CLT に関する経験・実績は日本ではまだ少なく、これからたくさんの課題に取り組んでいく必要があります。しかし、逆からとらえると数多くの可能性を持っている材料であり、CLT を使って新しい仕組みづくりをすることができるとも言えます。木造の新しい工法としてはツーバイフォー工法以来 40 年ぶりの新しい工法開発であり、研究者や事業者の知恵を集結しなければなりません。CLT 協会のモットーは「オープンマインド」です。皆さんも一緒に CLT に取り組んでみませんか。

(なかしま よう)

CLT を作る・使う

～材料の入手から製造・建設まで～

車田慎介

銘建工業株式会社大断面事業部
〒719-3205 岡山県真庭市草加部 1334-4
Tel 0867-42-3660 Fax 0867-42-5240
E-mail: shinsuke.kurumada@meikenkogyo.com



はじめに

CLT と言えば今ではかなり多くの人に関心が持たれ、その存在が広く知れ渡りつつあると思います。それに伴い、多方面の関係機関で様々な検証が行われており、それらの成果物を盛り込んだ実証建物が建てられ、CLT を用いたバリエーション豊かな建物を構成できることが分かり始めました。これから CLT を使いたい、使っていきたい。でも、どうやって使えばいいのか良く分からないと言った方々もまだまだたくさんいる中、製造方法から事例紹介まで簡単ではありますがご紹介致しますので、CLT 活用法の選択肢の 1 つとして取り入れていただければと思います。

銘建工業での CLT 製造工程概要

(1) ラミナ（挽き板）の調達・乾燥

ラミナは製材所で丸太から切り出され定寸に粗挽きされた材料を調達します。物件によってはラミナが何万枚も必要ですので、安定した寸法で挽くことが求められます。これは乾燥時の乾燥ムラを無くすこともさることながら、その後工程での寸法不良によりはねられる不良ラミナを減らす点でも重要なポイントになります。日本の製材はヨーロッパのそれとは異なり、傾斜のある山に植えられることによってねじれや曲りが生じるため、製材所の製材技術が重要です。次にラミナを乾燥し、含水率 15% 以下となるように調整します。

(2) ラミナの等級区分と縦継ぎ

乾燥したラミナはその後、全数強度を測定します。これは、CLT の構成をする際に使用するラミナ強度が決まっており、それぞれのラミナの曲げ強さが必要なためです。強度を測定したラミナは縦継ぎ（フィンガージョイント）工程へと移行します。ラミナは通常長さ 3 ～ 4m で調達するので、製品長さがそれ以上必要な場合、ラミナを縦継ぎして長くすることにより長尺材に対応するようになっています。縦継ぎ工程は長尺材製作のためだけでなく、短いラミナを縦継ぎすることによってラミナの歩留りを向上するメリットもあります。ここまでの工程は集成材の製作とほとんど変わりません。

(3) 接着・圧縮

接着工程が集成材と一番異なるポイントです。^{ながて}長手方向と^{みじかて}短手方向で異なる長さのラミナを直交して交互に貼り合わせることによって CLT を形作っていきます。この後一定の

圧力を保ちながら接着剤が硬化するまで^{あてい}圧縮を行います。銘建工業では、接着剤に水性高分子イソシアネートを使用しているため硬化時間が速く、一日に何枚も製造することが可能です。最大プレス可能寸法は、2.7m×6m、厚み 27cm まで接着することが出来ますが、いずれもっと長い材料もプレス出来る様になる予定です(写真①)。

(4) 成形・検品

プレスが完了した材料は、幅・長さ方向 4 面をカットし、寸法を仕上げます。これが成形です。最後に、キズや不良がないかの検品を行います。以上の工程を経て、製品として完成です。この後加工と続きますが、加工が無く材料のみを提供する場合はこの段階で出荷となります。

CLT を加工・輸送する際の課題と対策

(1) 仕口の形状が物件毎に異なる

まだ基準強度や仕様規定も無い段階ゆえに仕口（部材同士を接合する部分）の形状が物件毎に異なりますので、常に実証が付きまといます。その中でも接合効率の良い形状や、加工のしやすい形状が存在し、そこから接合部を一般化出来れば、現在のような 1 枚毎に手作業が生じるオーダーメイドの CLT から流通品へと進化を遂げると考えます。

(2) CAD/CAM 整備が整っておらず、大量の加工をしようにも限界がある

仕口の統一化は CAD/CAM にも直結しています。大量の CLT を流通させることを考えますと、CAD/CAM 化は必須事項です(写真②)。上で述べた課題はたくさんの研究機関や民間企業により一歩一歩確実に解決に向けて進んできています。代表例としまして、日本 CLT 協会では検討項目毎に分けてワーキング・グループを立ち上げ、それに関連する企業や研究機関と共同開発を進めております。項目によっては長期化するものもあるでしょうが、CLT に対する取組はかなり広がってきていると感じます。

(3) CLT の反りやねじれがあり、仕口寸法に若干の誤差が生じる

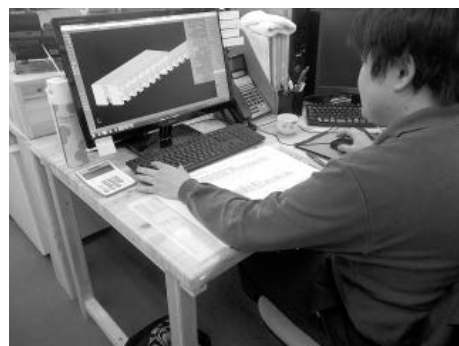
CLT の材料特性ゆえに抱えている課題もあります。これは製造側の課題とも言えますが、CLT は幅方向や長さ方向の寸法安定性に関しては、木材の繊維方向が直交していることで、材料の伸び縮みが少なく、非常に安定した性能を有しているのに対して、面外方向への反りやねじれに対して寸法が安定しにくい傾向にあります。特に 3 層 3 プライ（ラミナ 3 枚を直交させて接着し 90 厚程度の CLT にする仕様）のような比較的薄い CLT では顕著に出ており、現しで使用する場合や加工精度がシビアな接合部等は注意が必要です。

(4) 運搬方法

工場での最後の問題は輸送です。CLT のサイズが大きくなると大型車を使用しなければ運搬出来なくなります。長さは比較的長いものでも問題ありませんが、幅の大きい材料は横積みしても縦積みしてもトラックで運ぶことが出来なかったり、輸送に申請が伴ったりすることがあります。トラックに載るサイズにパネルを小さく切り刻んで現場で 1 枚ずつ建てるとなれば、本来の魅力であるピース数の少なさを捨てることになるので、色々な規



▲写真① プレス工程状況



▲写真② 3DCAD ソフトでの部材入力

模・用途に応じて、どのサイズが適正なのかを探っていく必要があります。また、小幅パネルで計画し工場内で組立てて、現場での地組み手間を減らした状態で出荷するにしても、組立て後のパネルの大きさの問題を抱えているので、今後検証が必要でしょう（写真③）。

現場での建方

現場では1日でも早く躯体を完成させて、次工程（主に屋根仕舞いや造作下地）へ引き渡すことが求められます。雨に曝される日数が少なくなるのはもちろん、建築工程全体の短縮化にも繋がりますので、極力現場での手間を減らすことが理想です。昨年施工した物件ではCLTを地組みしなければ架設することが出来ない仕口となっていましたので、地組みに時間がかかりました。工場で組み立てたものを搬入することも考えましたが、先の章でも述べた通りパネルの大きさが幅広トレーラーでなくては運搬出来ない寸法となってしまう、その現場にはトレーラーが進入出来ないこともあって現場での地組みとしました。逆に、幅広トレーラーの進入可能な現場では地組みを現場で行わずに、架設のみにすることも可能です。建方だけの場合、日数もそれほどかからずに済みますので、搬入したパネルを地組みせず、すぐに架設できるかどうか工期短縮化への近道となります。

施工時の課題では、CLT同士のクリアについても検証が続けられています。連続してCLTを並べる時に適切なクリアを設けることによって材料の伸縮に対して対応出来る様にする事です。今までは1mmのクリアを設けていましたが、例えば、10連続以上CLTを並べた時に果たして適切なクリアはどの程度かといったことも実物件を通じて検証を行い続けなければいけません。

物件事例紹介

ここまで課題を多く述べてきましたが、実際にどのような建物に使われてきたのか、CLTの様々な使い方をご紹介したいと思います。写真④の建物は10m²弱のバス停で、壁柱を水平耐力要素として使い屋根にもCLTを使用しています。筋交いのような耐力壁や柱・梁を使わず躯体を構成することが出来ます。同様に意匠的にCLTを見せて使っている建物が、写真⑤です。この建物はCLTをスロープとして使っています。CLTは一定の厚みを持たすことによって細かいピッチで梁を設けなくても床や屋根を構成することが出来るため、そこも大きな魅力の一つです。

非耐力壁ですがALC（高温高圧蒸気養生された軽量気泡コンクリート、autoclaved light weight concrete）のように壁パネルとして使った事例もあります。写真⑥は事務所建築ですが、壁にCLTを使用して現しで見せています。外壁部分の下地と兼ねて、内装仕上げとする使い方で、140m²の建物にCLTを架設するのに実働1日程度で完了しました。この建物では非耐力壁として使用しましたが、耐力壁を現しで使う検証も進められており、これからは意匠的に見せる建物も増えてくると思われます。

最後は昨年度施工した3階建て共同住宅です（写真⑦）。一昨年施工した高知おおとよ製材社員寮とほぼ同じ規模になります。防火の関係上最終的に現しにすることは現段階では難しいですが、前回よりもパネルが全体的に大きくなったことで枚数が減り、その時に培った施工性向上案を導入することによって2棟のうち1棟は、建方が1日で完了しました（地組み・ビス仕舞いは除きます）。建方工期の短さは既に実証済です。



▲写真③ 加工機による加工状況



▲写真④ バス停躯体としての利用



▲写真⑤ スロープとしての利用



▲写真⑥ 壁パネルとしての利用



▲写真⑦ 今年3月に竣工した3階建て共同住宅

このように構造躯体をCLTのみで構成せずに、要所で使用する方法もあります。必ずしも無理にCLTを使う必要はないと思います。例えば、RC造と比較すると現場での施工人工が少なく済むことによって全体工期の短縮化に繋がります。鉄骨造が得意とするスパンを飛ばす建物でも、スラブ（床板）に利用したり、あるいは壁パネルとして利用したりすることによって全体のコストを抑えつつ、意匠性にも対応する、スパンを飛ばすところには集成材やLVLを梁として用いる等、適材適所に材料を配置することによってまだまだ色々な種類の建物に対しても効率よく対応することが出来そうです。

おわりに

一昨年は、CLTを利用した建物は高知おおとよ製材の社員寮くらいで他に目立った建物はありませんでした。昨年はバス停、展示場や事務所、共同住宅といった建物にCLTが利用され始め、様々な可能性が模索されています。今年も各地方で昨年とは異なる利用方法や大型施設がCLTを用いて建てられないか検討されており、年々勢いは増えています。課題を一つ一つクリアしていくことによって将来の日本を支える建材となっていけば良いと思います。日本中に眠っている木材を有効活用し、職人不足を解消する21世紀型建材としてCLTは期待されています。我々だけではこの一大プロジェクトを成功することは難しく、皆様のご協力を心よりお願い申し上げます。

（くるまだ しんすけ）



瑠璃色の花咲く草原 ～ヒゴタイと満鮮要素について～

九州旅行の一日を阿蘇で遊んで、帰りに立ち寄った湿原で「ヒゴタイ」に出会った。

9月も半ば、くじゅう連山を望む「タデ原湿原」は、ススキも穂を伸ばし秋の装いとなりつつあった。そのススキよりも更に高く立ち、ヒゴタイは瑠璃色の花を並べていた。タマアザミの別名があるが、球状の花序はアザミの頭状花とは構造から異なり、「1小花からなる頭状花」がさらに球形に集まったもの。その証に、アザミの花は下側が総苞となるけれど、ヒゴタイはそうならず、代わりに小花の隙間からギザギザしたものが覗いている。これが総苞にあたる。全体が余すところ無く瑠璃色に染まった頭状花が整然と配列して綺麗な球形をなす、その自然の造形美には溜息がでる。夏休みも過ぎた平日だから人も少なく、澄んだ青空の下、ヒゴタイの咲く草原を（ほぼ）独り占めにし、妻はたいそう感激していた。

＊

まあ、興冷めになってしまうといけなかったので黙っていたが、期待はしていた。なにしろヒゴタイといえば阿蘇。本州でも東海地方や中国地方に見られるが極めて稀だというし、自生地としては阿蘇周辺が最も有名なのだから、一日を費やして阿蘇を訪れたのも、こういう出会いを期待していたからでもあった。

ヒゴタイは「満鮮要素」とされる。

満鮮要素とは、「中国大陆東北部から朝鮮半島と共通した分布をする草原性の植物」を指す。最近「大陸系遺存植物」とも呼ばれているようだ。日本では九州中北部や中国地方、東海地方にかけての、高原の草地や二次的草原などに生えるものが多く、大陸との間にほとんど種の分化が起こっていないことから、第四紀の氷期、日本が朝鮮半島と陸続きだった頃に大陸から朝鮮半島を経由して日本に渡来してきた植物の生き残りと考えられている。1931年に小泉源一博士が提唱、「植物分類・地理」1977年の村田 源の論文には、代表的な種79種が挙げられている。そのリストに、ヒゴタイも含まれている。ヒゴタイのおかげですっかり影が薄くなってしまったが、秋へと移ろいゆく湿原を彩っていた他の



- ◀左：ヒゴタイの咲くタデ原湿原。遠くくじゅう連山を望む。
- ◀右：ヒゴタイの花は、1小花からなる頭状花が無数集まって、球状の花序をなす。小花の間に見えるギザギザは、個々の頭状花の総苞（アザミの花の下側と同じ）である。

花、タチフウロ、シオン、タムラソウなども満鮮要素植物である。朝鮮半島への窓口にあたり、火山性草原や二次的草地が広がる九州中北部には、満鮮要素が多い。

ヒゴタイは二次的草原に生きる里山の植物である。このタデ原湿原だって、草原の維持のため春に野焼きを入れているという。満鮮要素のリストには、他にもリンドウやキキョウ、オケラ、オキナグサなど、日本の里山を彩りいまは衰退してしまった植物が、幾つも名を連ねている。そこには、氷期に大陸から侵入してきた草原性の植物が、氷期が終わっても人間の営みで草原が維持されてきたことで生き残ってきた、そういう物語があるという。

そんな満鮮要素植物のふるさとは、遠く中国東北部に広がる「草甸^{そうてん}」と呼ばれる草地植生だといわれている。草甸（meadow）は、イネ科草本主体の草原（grassland）とは異なり、より湿潤な場所に成立し、広葉草本や樹木を交える草地を指すらしい。そういう草甸が、中国東北部や内蒙古あたりに広がっている。戦前の満州関連のとある文献は、ダフリア地方^{だいこうあんれい}（大興安嶺・小興安嶺^{しょうこうあんれい}山脈一帯）の草甸の壮麗^{たうた}を極める様を讃えていた。

曰く、そこに生じる草本はヒゴタイ類、ワレモコウ類、オキナグサ類、キキョウやヤツシロソウ、タムラソウ類、ヨメナ類、タカラコウ類など、とにかく多様で、夏には「目にもあやなる絢爛^{けんらん}の草原を現出する」のだという。大陸には、日本では消えつつある里山の花々が競演する、そんな草原があると思うと心が躍る^{おど}。

ただ…。調べてみると、現実はその単純ではないことも、見えてくる。たとえばここでの「ヒゴタイ類」は「ヒゴタイ」ではない。「Flora of China」によれば、中国のヒゴタイ（*Echinops*）属は17種、多くは新疆ウイグル自治区に分布する。中国東北部に産するのは *E. davuricus*, *E. dissectus*, *E. gmelinii*, *E. grijsii*, *E. przewalskyi* の5種。いっぽうヒゴタイ（*E. setifer*）の中国での分布は華北地域の河南省・山東省^{しんきょう}で、主に山地斜面に産するという。*E. davuricus* はヒゴタイと近縁である。想像を逞しくすれば、日本のヒゴタイは、疾うの昔に内陸の草甸地帯から南方に降りてきて種分化していた種、氷期には華北・朝鮮半島・西日本に広がっていた（当時これらは地続きだった）、いまは山地斜面や二次的草地で遺存的に生きている、そんな物語（妄想ともいう）も思い描けるのである。満鮮要素のリストを見ると、ほかにも色々気になることが、ある。

僕は草原や雑木林の広がるかつての里山の風景を知らず、遙か大陸の草甸^{はる}というのも見たことがない。ただ残された植物を訪ね、文献を紐解くだけであるが、それでも色々と見えてくるかもしれない。満鮮要素、もう少し見つめてみたい。



▲上段：
タムラソウも満鮮要素植物。
▲下段：
おなじく満鮮要素、シオン。

●菊地 賢（きくち さとし）

1975年5月5日生まれ、40歳。国立研究開発法人森林総合研究所、生態遺伝研究室主任研究員。オオヤマレンゲ、ユビソヤナギ、ハナノキなどを対象に保全遺伝学、系統地理学的研究に携わる。

名古屋大学大学院生命農学研究科 附属フィールド科学教育研究センター 稲武・設楽フィールド

肘井直樹

名古屋大学大学院生命農学研究科附属フィールド科学教育研究センター 副センター長

〒441-2513 豊田市稲武町大井平道下5-1

Tel 0565-82-2107 Fax 0565-82-3935

E-mail : hijii@agr.nagoya-u.ac.jp

●沿革と概要

名古屋大学農学部には、農場、演習林、山地畜産実験実習施設（牧場）という3つの施設がありましたが、平成21年、大学院生命農学研究科附属フィールド科学教育研究センターとして再編整備されました。このうち演習林は、稲武フィールド、隣の設楽町にある旧山地畜産実験実習施設も、演習林の一部として、設楽フィールドと呼ばれることとなりました。名古屋大学の演習林は、他の大学と比べて後発組であり、面積でいえば、全国の演習林のなかでも最小の部類に入ります。名古屋大学の農学部は昭和26年に創設されましたが、全くのゼロからのスタートであったことから、演習林を自前で用意することができず、やむなく稲武町にある民有林をお借りして、60年の地上権設定契約にもとづく演習林が設置されることになりました。奇しくも本年は契約満了の年にあたりますが、日本有数の山林王として知られる古橋家（現 財団法人古橋会）をはじめ、豊田市、地元稲武町のご厚意により、稲武フィールド（以下、演習林）としての新たなスタートが切れることとなりました。

鉄筋4階建ての演習林庁舎（写真①）は、名古屋から長野県飯田市へと抜ける国道153号線（かつては信州への塩の輸送経路として‘塩の道’とも呼ばれた飯田街道）と国道257号線が交差する奥三河地方の交通の要衝にあり、名古屋市の東山キャンパスからは約60kmの距離に位置しています。林地は、庁舎から約10km北東の海拔高950～1230mのところにあり、南北約3km、東西約1kmの細長い形状で、三河の大河、矢作川の源流域にあたります。また、林地の北東端は長野県下伊那郡根羽村に接しています。愛知県のなかでも内陸部に位置するだけあって、

演習林地の年平均気温は約9.4℃、冬の最低気温は－15℃を下回ることもしばしばです。年降水量は2,100mmほどで、名古屋市の1,300mmと比べると、雨は比較的多い方ですが、積雪量は少なく、とくに最近では温暖化の影響からか、積雪が20cmを超えることはまずありません。

林地は大きく三つの地域に分かれており、中南部の二地区は30度前後の急傾斜地が多いのに対し、北部の地区の傾斜は緩やかで、準平原状になっています。林地面積は三地区を合しても約200haであり、そのうち立木地だけに限ると180haほどにすぎません。新たに加わった設楽フィールドは、16haほどの牧草地ですが、目下、広葉樹を主体とする研究林への転換の途上にあります。

●現況

演習林地は、その大部分が拡大造林期の人工植栽によるスギ、ヒノキ、カラマツ林からなっており、立木地面積のそれぞれ25%、30%、35%を占めています。林地の北部は主としてカラマツ林、中南部では、スギが沢沿い、ヒノキが中腹から尾根筋を中心に植栽されており、いずれも順調に生育を続けています（写真②）。まだ最大でも60年生に達している木はなく、主伐は行われていませんが、森林の健全性を維持し、林木の成長を促すため、技術職員、同OBの手によって、除間伐や林内整備が計画的に進められています（写真③）。また、森林環境資源学、森林資源利用学研究室により、演習林全域を使って、航空機LiDAR観測による森林資源量、地形情報の把握にもとづく森林資源管理・利用システムに関する研究も進められており、その成果は、今後の本学演習林経営だけでなく、汎用システムとして日本各地の人工



▲写真① 稲武フィールド庁舎

▼写真② 稲武フィールド林地遠景



▲写真③ 技術職員による
間伐材の枝払い
作業

林経営にも活かされることが期待されています。

●教育と研究

学部教育では、おもに生物環境科学科の40名の学生を対象に、演習林庁舎に宿泊しての実習が年に3回行われており、入学後間もない1年生を対象とした「生命農学入門」実習のほか、3年生を対象に行われる「生物環境科学実験実習」では、樹種の識別や小動物の生息調査などの生物系の実習と、森林管理計画（測樹等の資源調査、林業機械や林道設計などの基盤整備）といった資源系の実習が、それぞれ4泊5日で行われています。「生命農学入門」実習では、演習林地での簡単な入門野外実習を体験し、夜は庁舎で、学科の教員やティーチングアシスタントの大学院学生たちと、大学での勉強や実習のこと、大学生活や将来の進路のことなどを語りあい、翌日は豊田市の里山や製材工場などの現場を見学して回ります。このほか、大学から車で1時間半ほどという地の利を生かして、日帰りの森林土壌や水質に関する実習も行われています。また、最近では、サイエンスパートナーシッププログラムやスーパーサイエンススクール等の事業による高校生向けの実習も行われるようになってきました。

面積の90%以上がスギ、ヒノキ、カラマツの人工林で占められているにもかかわらず、生物相は意外に豊かです。様々な鳥類のほか、小型哺乳類では森

林性ネズミ類をはじめ、少数ながらヤマメやムササビなども生息しています。近年、カモシカやニホンジカもよく目撃されており、また、長野県から越境してきたと思われるツキノワグマの目撃情報も寄せられています。こうした環境のもとで、研究室配属後に取り組む卒業研究のほか、大学院学生、学内外の研究者によって、様々な分野の調査・研究が活発に行われています。

●将来展望

林業労働力不足のほか、急傾斜地が多く、搬出コストが大きいという日本の林地地帯が共通して抱える問題は、ここ稲武町でも例外ではありません。しかし、近年、木材生産にとどまらない、森林がもつ多機能な環境資源としての価値や、生物多様性保全の場としての森林が果たす役割の大きさも広く認識されるようになってきています。社会情勢が目まぐるしく変わる今日、森林・林業問題にとどまらず、地域レベル・地球レベルの様々な課題に果敢に取り組む有為の人材の育成が求められており、そうした中で、森林マインド・現場感覚を磨き、様々な技術を実地で習得することができる場、自然がもたらす多様な環境情報が得られる場、また、一定の自由度のもとで様々な仮説を野外で検証できる場としての演習林の重要性は、今後一層高まっていくことでしょう。
(ひじい なおき)

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！

大建工業株式会社

「内装木質化」で国産材利用の「幅」を広げる

大建工業は今年で創業 70 周年を迎えました。終戦直後に大建産業(株)の林業部門が独立したのが始まりで、以後木質素材を主たる事業領域として、住宅向け内装建材(床・建具・天井・壁等)や各種ボード類(インシュレーションボード・MDF・ダイライト等)等の製造、販売を行って参りました。これまで合板や化粧突き板は主に輸入材を中心に使用してきましたが、戦後急速に造林された杉等の国内資源の充実とそれに応じた政府の木材自給率向上の目標に呼応し、目下国産材の利用を進めています。

大建工業の国産材利用

当社は中心事業である内装建材分野において、大きく分けて次の 2 つの市場で国産材利用を進めています。

(1) 一般住宅向け製品

まず、既存製品に使用する合板を南洋材から国産材へ切り替えることで使用量の増加を図っています。床材(フローリング)事業を見ると、10 年前、2005 年度の国産材使用量は皆無でしたが、2014 年度には約 70 万 m² の床材に国産材合板を使用しています。これはまだ当社が販売する床材の 5% にも満たない量ですが、今後国産材化比率を 25% まで高める計画です。

一方で、合板として使用するだけでは国産材が消費者の目に留まることはほとんど無く、折角使用して頂いていても関心や愛着を持って頂くことは難しいことと思います。その中で、当社ラインナップで最上位にあたる製品シリーズとして、国産材を表面材に採用した「日本の樹シリーズ」を 2012 年に発売しました。杉・榎・栗・銀杏・鬼胡桃・沢胡桃の 6 樹種をラインナップしており、杉の源平や榎の照りなど、それぞれの木が持つ個性が「木の温かみ」として消費者の評価を得ています。生活の中に目に見える形で国産材を取り入

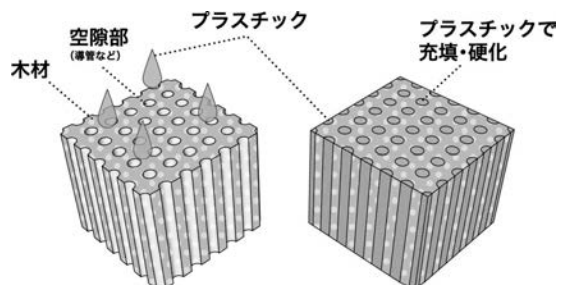
れることで関心や愛着を持って頂き、国産材の価値向上に繋がればと考えています。

(2) 公共建築物向け製品

平成 22 年に、「公共建築物等における木材利用の促進に関する法律」が施行され、公共建築物等において木材利用を進めていくことが法律として明文化されました。現在多くの自治体で地域材利用の機運が高まりつつありますが、従来にはない新しい取組であるので、普及には多くの課題が山積しているのが現状です。例えば、ある地域材利用に熱心な施設では、上履きのエリアには杉や檜の無垢床材を使用したものの、材質が柔らかく土足では使用に耐えられないということで、土足部分は非木質素材になっているというケースがありました。

そうした課題に応えるため、当社は長年培ってきた木材加工の技術で国産材の利用を進めています。例えば、WPC 技術。これは木材内部の空隙にプラスチック樹脂を含浸・硬化させることで木材を強化し、木材の風合いはそのままに硬度和耐水性、耐汚染性を高める技術で、この技術で軟質な杉であっても土足用床材として使用することが可能になります(図①)。

この WPC 技術を使用した国産材利用床材は、東京都港区の「みなとモデル二酸化炭素固定認証制度」対



▲図① WPC 技術模式図(左が未加工木材、右が加工後)

● ● 会社概要 ● ●
大建工業株式会社

- 1) 所在地：〒530-0003 大阪市北区堂島1丁目6番20号
- 2) 設立年月日：1945年9月26日 3) 資本金：131億5003万円
- 4) 従業員数：3,194名
- 5) 事業内容：木質繊維板、鉱物質繊維板、火山性ガラス質複層板、MDF、住宅内装建材、住宅設備機器、産業用・工業用資材の生産及び販売。集合住宅・中高層ビル・公共施設などのエンジニアリング、他



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的協力により、国家的諸課題の解決を図るシンクタンクです。



▲写真① 港区「みなとパーク芝浦」
(当社床材をご採用)

象製品にもなっており、港区内の庁舎や区民協同施設、保育施設等に幅広くご使用頂いています（写真①）。更に、昨年度には東京都より多摩産材利用開発事業の認定を頂き、多摩産材を利用した WPC 床材を開発しました。

またその他に、ダイライトという素材もあります。ダイライトは火山灰の一種であるシラスをボード状に加工したもので、不燃性能がありながら木材のように軽量かつ鋸で切断できる施工性の良さが特徴です。これ自体は木材ではありませんが、その表面に地域材を貼ることで、不燃性能を求められるビルや商業施設等でも地域材を壁材として使用することが可能です。北陸新幹線開通のニュースはまだ耳に新しいですが、その駅舎にも、地元の杉材を貼ったダイライトをご使用頂いています（写真②）。

このように当社は、国産材利用に新たな選択肢を提



▲写真② 北陸新幹線黒部宇奈月温泉駅(当社壁材をご採用)
※出典：2014年8月5日黒部宇奈月温泉駅
北陸新幹線 W7 系新型車両歓迎セレモニーより

供することで、その「幅」を広げ、利用を推進して参りたいと考えています。

内装建材は、日常生活を彩るのみならず、そこで生活する人々の五感に直接触れ、それを育む役割も持っています。だからこそ、そこに国産材を使う意義があります。例えば、木育という言葉をご存知でしょうか。様々な解釈がありますが、一つに、子どもの健全な発育のためにその生活に木を取り入れる、という行為を指します。現在、様々な方々のご尽力によってその効果が実証されつつあります。当社はまさに生活に寄り添う木質製品を製造するメーカーとして、ただ国産材を使うだけでなく、そうした新しい視点も含めた広い「幅」を持って、国産材利用を進めて参ります。

(文：飯倉大貴)

Message：学生の皆さんへ

先の戦争前後で国内森林資源は疲弊し、私達建材メーカーは輸入材に依存してきました。今長い時間を経て森林蓄積は回復し、国産材時代を迎えようとしています。私達は木材を多様な製品に加工し皆様の生活に提供する会社です。一緒に国産材利用を進めていきましょう。

緑のキーワード

地理的表示法

1. 法律制定の背景・目的

農山漁村地域には、長年培われた特別の生産方法などにより、高い品質と評価を獲得するに至った産品が多く存在しますが、これまでその価値を有する産品の品質を評価し、地域共有の知的財産として保護する制度が存在していなかったところ

です。このような状況を踏まえ、今般、当該産品の名称を国に登録し、知的財産として保護する制度である地理的表示法（特定農林水産物等の名称の保護に関する法律）を制定し、本年6月1日に施行しました。

2. 制度の概要

(1) 登録

本制度により登録される産品は、

- ①特定の場所、地域又は国を生産地とするものであるとともに、
 - ②品質、社会的評価その他の確立した特性が生産地に主として帰せられること、
- が求められます。

農林水産省は、

- ①申請された産品がこれらの要件を満たすか、
 - ②生産者団体が的確に品質管理を行う能力を十分に有しているか、
- といった点を審査し、登録の可否を決することとなります。

申請に当たっては、申請書とともに、

- ①生産地や生産方法など、その産品が満たすべき品質等の基準を記載した明細書と、
- ②生産者団体の構成員が明細書に適合して生産を

行うようにするための指導、検査等の業務について定めた生産行程管理業務規程、を添付することとなっています。

(2) 品質管理

登録を受けた生産者団体（申請主体）は、生産行程管理業務規程に基づき品質管理を行い、明細書に沿った生産がなされるよう管理することとします。

また、農林水産省は、生産者団体の品質管理が適切になされているかを確認します。これにより、適切な品質管理がなされていることが間接的に確認されることとなります。

さらに、適切に品質管理がなされた産品に対しては、地理的表示であることを示すGIマーク（登録標章）が付されます。

このGIマークによって、需要者は、本制度で登録された産品であることを識別可能となり、市場における差別化が図られることとなります（図参照）。

(3) 規制

登録を受けた生産者団体による品質管理がなされていない産品は、地理的表示やGIマークと同一又は類似の表示を付することはできません。例えば、明細書で定められた地域と全く異なる地域で作られた産品にはこれらを付することができません。

仮に違反があった場合には、農林水産省がその者に対して、地理的表示又はGIマークの除去命令等を行うこととなります。

除去命令等に従わない者については、罰則が適用されます。



▲図 GI マーク（登録標章）

3. 対象となる林産物

(1) 木材

食用とされる農林水産物が本制度により登録される商品の対象となるほか、食用以外の物、例えば木材や木炭、畳表についても法制定の背景や目的を踏まえて、政令で対象として定めています。

類似の制度に特許庁の地域団体商標制度がありますが、地理的表示保護制度は、生産行程管理業務規程による品質管理が行われること、不正表示に対して行政が取り締まりを行うことが大きな違いです。

地域団体商標制度で登録されている木材は、小国杉、北山杉、北山丸太、東濃桧、南部の木、西川材、吉野材、吉野杉、吉野桧、龍神材の10品目がありますが、これら先行してブランド化に取り組んでいる地域が本制度も併せて活用することも可能です。

新たな産地が登録され地域の活性化、地方創生が進むことを期待しております。

(2) 特用林産物

特用林産物は、主として森林原野において産出されてきた産物で、林産物のうち一般用材を除く品目の総称です。具体的には、きのこと類をはじめ、くり、くるみ等の樹実類、わらび、わさび等の山菜類、うるし、はぜの実から採取されるもろう等

食料産業局 新事業創出課 国際専門官 **朝日健介**
林野庁 経営課 特用林産対策室 **岸 功規**
林野庁 木材産業課 **山田 亨**

の樹脂類及び桐、たけのこ、竹、木炭、薪等、多岐にわたります。

特用林産物は、林業産出額の約5割を占め、地域の経済振興や雇用の確保に大きな役割を果たすとともに、地域の気候・風土、文化などに根ざした特産物としての一面もあります。

そのような特徴から、地域団体商標制度で登録されている特用林産物としては、合馬^{あうま}たけのこ、紀州備長炭などがあります。

また、産出地域で独自にブランド化を図っているものもあります。

例えば、岩手県二戸市浄法寺町を本拠として活動する漆掻き職人が、伝統的に行われてきた技術により採取した漆を浄法寺漆と呼んでいます。浄法寺漆は国産漆生産量の6割以上と日本一の生産量を誇るとともに、高い品質から中尊寺金色堂や金閣寺などの日本の代表的な文化財の修復に使用されるなど重要な役割を果たしています。

また、大阪府と兵庫県の境界付近を流れる猪名川^{いのな}の北部、能勢^{のせ}地域一帯で生産されたクヌギを原木とする木炭で、最高級茶の湯炭として用いられるものを池田炭と呼んでいます。池田炭はその断面が菊の花に似ていることから菊炭とも呼ばれています。火力・火持ちがよく、燃え尽きた後は菊割れ模様のまま白い炭が残ることから、茶道界では珍重されています。

このほかにも、全国には気候・風土や文化と産品の特性が結びついた特用林産物が多くありますので、地理的表示保護制度を活用して、地域ブランドの保護及びその活用による地域の活性化を図られることを期待しております。

（あさひ けんすけ・きし よしのり・やまだ とおる）

燃料用チップ材を製造するための 木材の自然乾燥経過計測

佐久林業連絡会議*

目的

佐久地域の民有林はカラマツが約 57%を占め、そのうち、標準伐期齢(40 年)を上回る森林が約 9 割で、木材として積極的な利用を進める時期を迎えている(図①)⁸⁾。しかし、この取組を始めた当時(2013～14 年)、カラマツ材の需要のうち、合板や土木用(B 材)は堅調なものの、製紙用チップ(C 材)は不安定であった。そこで、筆者らは、比較的水分の低いカラマツ材を地域のエネルギーとして捉えることで、新たな需要が生まれる可能性があると考えた。

例えば、温泉施設にある既存の灯油ボイラーをチップボイラーに置き換えることで、原木の需要が喚起され、燃料代が節約されるとともに、CO₂の削減も期待できる。

さらに、佐久地域は、

- ①カラマツの産地である、
- ②域内に複数のチップ工場が存在する、
- ③気候が乾燥している、

など、カラマツ材の燃料用チップを製造する条件がそろった地域でもある。

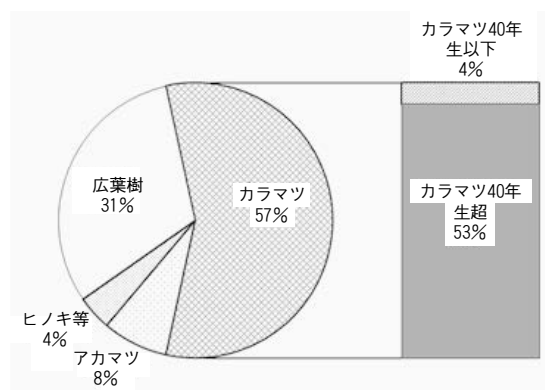
また、チップボイラーのうち乾燥チップボイラーは、初期費用や管理費が安く済むが、燃料の利用を目的とした実証的な試験として、直径 12～30cm、長さ 2m 程度の比較的大きなサンプルを多量に使用し、継続的に水分を測定した事例は少ない。

以上のことから、伐採直後のカラマツ材の水分(概ね 50%程度)

を、乾燥チップボイラー用の燃料として利用するのに適するとされる 30%程度まで、簡易で低コストに自然乾燥させることが可能かどうか、経過計測を実施した。

計測の方法

佐久地域(民有林)4箇所の山土場において、伐採したカラマツを 2m に玉切り、20～30 本程度を



▲図① 佐久地域(民有林)の樹種別面積割合(2014 年現在) 資料：長野県業務資料



▲写真① 試験地設置状況



▲写真② はい積みめの状況

* 木材の安定供給体制の確立等に取り組む長野県佐久地域の行政、森林組合や林業事業者等で構成される地域協議会

注 1) 供試体を質量一定になるまで乾燥させて、質量減少量を測定し、質量減少量を乾燥後の供試体の質量の百分率として算出し、試験体の含水率とする方法。

▼表① カラマツ丸太の乾燥水分計測結果

の上にはい積みした。木材の自然乾燥には桧木の効果が大きいことは、市原ら⁷⁾が指摘している。なお、丸太は、加工状態による比較を行うため、通常の皮付丸太と、剥皮したもの、半割（皮付）の3種類を各所に設置した（写真①）。はい積みした伐採木の上面には雨除けのブルーシートを設置した（写真②）。

伐採直後及び1, 3, 6ヶ月後に、それぞれの丸太1～2本の中央部から厚さ2cm程度の円盤型の供試体を採取し、日本工業規格「木材の試験方法」(JIS Z2101)を参考に水分測定を実施した。供試体の乾燥は、東京理化学株式会社製送風定温乾燥器 WFO-600SD を使用した。

なお、上記日本工業規格は、木材に含まれる水分の量として乾量基準（dry base）である「含水率」注1)を用いており、既往の木質バイオマスを対象とした論文3)～7)等も「含水率」を考察データとして用いているものが多い。しかし、従来から国内の木材チップの取引においては、湿量基準（wet base）である「水分」注2)が用いられており¹⁰⁾、湿量基準のほうがバイオマス計測方法として適切で国際的に定着している^{1), 9)}ため、本稿では「水分」を用いる注3)。

結果と若干の考察

乾燥試験の結果を表①に、また乾燥試験の状況と評価を表②に示す。なお、半割丸太の結果については、中間程度の傾向を示したため割愛した。

春～夏に伐採したカラマツは、約3ヶ月で水分が概ね30%以下となり、秋～冬のそれは、剥皮をすれば約4～6ヶ月で概ね30%以下に乾燥した。これらの期間経過後に山土場からチップ工場に持ち込み、燃料として使用できる可能性が示唆され、剥皮のような木部を露出させる工程を加えることで、乾燥がより確実に進む可能性があることもわかった。今後は、燃料用チップの安定供給に向け、製造システムの実証的な検討が必要であると考え。 (文：関 憲一郎)

《オール佐久一謝辞に代えて》

この取組は、地元の森林組合や林業事業体の皆様にご協力をいただくなど、「オール佐久」として地域全体が取り

番号	試験地	伐採時期（試験地設置日） 及び季節	丸太の加工状態	伐採から1・3・6ヶ月経過で水分が概ね30%以下になった日
1	井戸沢（佐久穂町大字大日向）	2013年7月30日 夏	剥皮	2013年8月30日
			加工なし（皮付）	2013年8月30日
2	北ほそび（小海町大字千代里）	2013年10月23日 秋	剥皮	2013年12月20日
			加工なし（皮付）	***
3	鞍骨（川上村大字原）	2013年12月19日 冬	剥皮	2014年6月11日
			加工なし（皮付）	***
4	大沢（佐久市大沢）	2014年4月24日 春	剥皮	2014年6月4日
			加工なし（皮付）	2014年6月4日

▼表② 伐採時期別カラマツ丸太の乾燥状況とその評価

	伐採時期	
	春・夏	秋・冬
乾燥状況	皮付丸太でも3ヶ月で水分が30%以下になる可能性がある。	剥皮をすれば6ヶ月で水分が30%以下になる可能性がある。
評価	○	△

注) 樹液が形成層を流動する3月～9月頃は、丸太の樹皮が剥がれやすく、伐採～はい積みまでの過程、特に、プロセッサによる玉切作業時に、辺材部が露出した丸太が皮付丸太の中にも散見された。結果として、この時期の乾燥の速さに寄与した可能性もある。

組んだものである。伐採作業等でご協力をいただいた佐久森林組合、南佐久北部森林組合、南佐久中部森林組合、南佐久南部森林組合、(株)要林産、(株)吉本、(有)須江林産、(有)中島林業の各林業事業体の皆様、森林所有者の皆様、乾燥器を使用させていただいた長野県野菜花き試験場佐久支場の皆様、様々なご助言をいただいた(株)ラブ・フォレストの小島健一郎氏他各位に対し、謝意を表します。

《参考文献》

- 梶山恵司編、小島健一郎他、(株)富士通総研編、『木質バイオマスボイラー導入・適用にかかわる実務テキスト』、pp.1～107, 2013
- (株)森のエネルギー研究所、『木質バイオマスボイラー導入指針 資料編』、pp.1～15, 2012
- 古川邦明、林内にはい積みした林地残材の乾燥過程、現代林業7月号、pp.34～39, 2013
- 野原正人他、針葉樹材の天然乾燥速度について、岐阜県林業センター研究報告4、pp.31～48, 1976
- 三村典彦他、カラマツ材の乾燥、長野県林試研報1、pp.19～25, 1986
- 多田野 修、チップボイラー燃料利用のための木材の自然乾燥、岩手県林業技術センター、研究成果速報221, 2006
- 市原孝志他、木質チップボイラの燃料に用いる林地残材のはえ積み天然乾燥、日林誌92、pp.191～199, 2010
- 長野県林務部、『長野県民有林の現況』、2014
- Valter Francescato, et. al, Wood Fuels Handbook, AIEL, pp.1～80, 2009
- 全国木材チップ工業連合会、「木材チップの品質規格規程について」、2012

注2) 乾燥前の供試体の重量を基準として、供試体に含まれる水分量を百分率で表示する方法。

注3) 「水分」と「含水率」のイメージや計算方法については、『木質バイオマスボイラー導入指針 資料編』（文献2）等に詳細な記述がある。

「孔子文化生態林」の造成

—中国環境植林への日本森林林業振興会の国際協力—

木平勇吉

一般財団法人 日本森林林業振興会 会長
〒248-0033 神奈川県鎌倉市腰越5-9-46（自宅）
Tel&Fax 0467-33-2651 E-mail: ykonohira@yahoo.co.jp

地球温暖化防止対策としての植林に積極的な中国の政策

中国から伝えられる環境問題は大気汚染・飛砂、洪水などが多く、植林に関わることは少ない。歴史的にも中国は治水・治山の国であり森林国ではない。国土全体の森林率は現在20.2%である（2006年、FAO）。

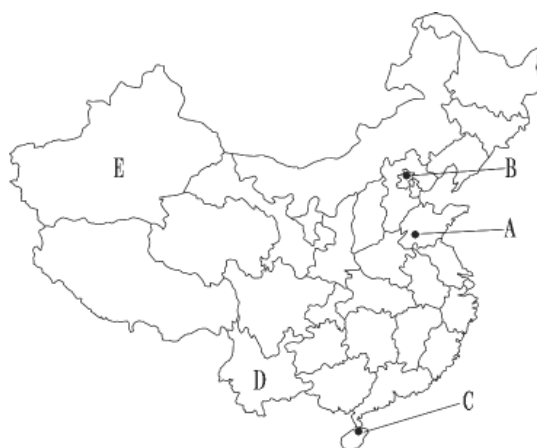
気候・地形・地質条件が厳しい土地での農地開拓の歴史は国土の荒廃と森林劣化を引き起こしてきた。しかし、今、地球温暖化防止対策として森林が注目されて、CO₂の吸収・貯蔵源として、植林が重要な国策として位置づけられている。京都議定書以降のCO₂削減の国際協定交渉において、特に2007年を境として

中国は主導的な立場に立ち、発言し、国内では大規模な森林造成事業を進めている。2000年から5年間の年平均森林増加面積は406万haで、森林の年増加率は2.2%と膨大である（FAO）。

国を挙げての植林事業、国家CO₂基金と運用委員会の設立、国際パンフレットや一般市民向けのPR資料などが多数作成されて啓発への熱意が盛んである。

一方、日本森林林業振興会にとって、植林による地球環境の改善は定款（経営の憲法）に明記された公益活動の中でも中核となる事業である。すでに国内では分収林造成（187ha）と自己所有林の新規購入、そして、海外ではベトナムで「環境とコミュニティの森」400haの植林に取り組んでいる。ここでは中国山東省の曲阜市において、平成24年から始めた国際協力による植林事業の概略を紹介したい。曲阜は孔子の生誕地として有名であるのでここは「孔子文化生態林」と呼ばれている。さらに筆者が最近10年間に体験した中国との研究交流、教育交流から理解した中国林業家の森林再生への熱意をまとめてみたい。

まず、中国全体での最近の森林再生活動を概観すると、地球温暖化防止を目的とした環境緑化事業が極めて積極的に国策として進められている。次に、海南省の海南大学との共同で、^{せきあぐ}貧悪土壌森林地帯（強硫酸土壌）での植生回復実験を行った。そこでは、官民を挙げて森林環境改善に取り組む意気込みを感じた。次に、筆者は2012年に北京林業大学大学院で1か月間非常勤講師として講義を行い、教授や大学院生と森林現地を訪れて中国の林業関係者が抱く森林再生と自然環境修復への意気込みを知ることが出来た。このように専門家との現地での直接交流を通じて理解した森林再生への中国の動向を^{まじ}纏めてみる（図①）。



▲図① 中国の概念図と報告する事業地の位置

- A：山東省曲阜市 孔子文化生態林
- B：北京林業大学
- C：海南省海南大学
- D：雲南省
- E：新疆ウイグル自治区



▲写真① 植栽が済んだ孔子文化生態林
(2015年4月 萩原日本森林林業振興会副会長撮影)

日本森林林業振興会による「孔子文化生態林」の造成

山東省の曲阜市（図①A）は孔子の生誕地であるが、特に林業地ではなく、荒廃地が多い地域である。

現在の中国の土地政策は「退耕還林」である。これは国の土地管理法により規定されており、「生態系を破壊して開墾、開拓した土地を、計画的に徐々に還林（森林）、還草（草地）、還牧（牧野）、還湖（湖沼）を行うことで自然生態系の回復を目指すものである。しかし、植林には農民の土地利用の権利を制限する課題が常に付きまとうので、これまでの強制的な「囲い込みモノカルチャー型の植林」ではなく、地域住民が自らの生活環境を向上させる意欲を持てる「住民参加型の植林」が中国の社会主義体制の中で試行されている。退耕還林に参加した農家へは穀物が支給されるなど国策として全国で進められている。これらについては「中国の森林再生」（関良基他著、御茶ノ水書房、2009年）が参考になる。

この「孔子文化生態林」の造成事業はこの流れにあり、中国側の事業パートナーは山東省曲阜山林局で、資金は日本政府の「小淵基金」である。海外林業コンサルティング協会の助言を得て実施計画が立てられた。計画の全体面積は160haで現在までに80haの新植が済んでいる（写真①）。事業の目的は、草地化した山に植林して地域の森林率を上げることで、生態環境の改善、土砂流出の減少、水源のかん養を実現して、孔子の生誕地の環境と文化の保護を図ることである。植林作業は市が地域の住民を雇用して行い、その後の管理は地元村が受け持っている。日本森林林業振興会は植林の技術支援であり、特に、乾燥土地帯での植栽が難しい。主たる樹種はコノテカシワで、一部には果



▲写真② 不毛地となった広大な硫酸土地帯の農地・林地を修復させる遠大な共同研究の第1歩として大学の教授が手とスコップで泥を掘り起こした。



▲写真③ 構内に移された硫酸土壌での抵抗性植物の生育試験

樹などの日常生活で収穫できるものも含まれている。中国側は日本人スタッフと地域住民との交流を希望しており、将来は、日本からの作業ボランティア交流も企画されている。

海南島の硫酸土地帯での植生回復の共同研究

海南島は中国のハワイと呼ばれ、海浜リゾート地として有名である。海岸線はマングローブ林に覆われた湿地と汽水域が多い。しかし、ここにも近年の農地開発により硫酸土壌が地表に露出して植生不毛地が生じている。ここに植生を回復させてやがて農地や林地を修復するための共同研究を筆者などは海南大学（図①C）の林学教授と共同して2002年から5年間行った。まず、湿地の硫酸土壌を掘り起こし（写真②）、海南大学構内に運搬して実験圃場^{ほし}を設けた。そこに硫酸土壌に抵抗性のある植物種を試植・選抜して（写真③）、土性回復調査を行った。



◀ 写真④ 硫酸土壌により枯死したヤシ植栽地（海南島）（上段）

◀ 写真⑤ 北京林業大学の校舎。設備内容も充実している。（中段）

◀ 写真⑥ 大部分の学生は質素な4人部屋の寮生活。しかし、勉学の意欲に燃えている。（下段）



北京林業大学での教育交流

北京林業大学は中国の最高水準の林業研究・教育機関である（図① B、写真⑤）。筆者は大学の招聘教授として約1か月間滞在し、学生に講義しつつ近隣林地を見学することが出来た。また、中国で最も魅力的な緑の秘境、雲南省（図① D）と西域と呼ばれる甘肅省・新疆ウイグル自治区（図① E）大乾燥地域を同大学院生の案内で旅行できた。雲南は多様な森林と動植物と少数民族の文化がよく保存されている世界的に貴重な生きた博物館である。一方、西域は世界の人々が憧れる古代遺跡が砂漠に埋もれている秘境であり、西側がカザフスタンに接するこの地域は人種も風俗も漢民族世界とは著しく異なる異境である。砂漠の広さと荒涼とした自然環境の苛酷さを実感した。

北京林業大学の学生総数は林業単科大学であるが1万人を超え、女性が多く勉学の意欲に溢れていた。さらに、海外へ留学を希望する学生が多い。地方出身者が多く質素な寮生活であったが、発展する時代の進取の空気に満ちていた（写真⑥）。ここを卒業した学生は中国の次世代の林業社会の中枢を占めることを強く感じた。

終わりに

日本森林林業振興会は2012年に一般財団法人として生まれ変わった。公益事業とそれを支える収益事業とを組み合わせることで経営の安定・継続を計っている。林業振興を通して地域社会と地域の人々の暮らしの向上に貢献することが財団の役目である。

森を育てるのは非常に広い視野で将来を長く見据えた遠大な事業である。まして、広大な中国の森林再生に貢献出来るかどうかは全く予見できない夢であるかもしれない。しかし、森と人とを愛するのは財団の基本理念である。

最後に、私は中国との国際交流の多くの機会に恵まれて「明るい中国観」を持つことが出来たことに感謝している。（このひら ゆうきち）

マングローブ地帯を伐採して開拓した農地では最初の1年間だけは稲作が可能であったが、その後は耕作できない。代わりに植林されたヤシ林も数年で枯死する状態である（写真④）。このように不毛な硫酸土壌は東南アジア（特にメコン・デルタ）に広く分布しているので湿地地帯の農地・林地への修復は遠大で困難な課題である。海南大学の林学教授は海南島のこの森林修復研究に非常に熱心で、困難な実験に長期間にわたり取り組んだ。海南島は農業中心の田舎で、島民は素朴で、ローカルな言葉での交流ではあったが稲作、養魚池でのエビや魚の養殖、ハウス農業などによる地域発展への意欲にみなぎっていた。

森林総合監理 への挑戦

小笠原 清貴

有限会社 二和木材



弊社は、岩手県東部、2014年に村政から市政へと移行した滝沢市を中心に事業を行っています。当地域は、面積の7割以上を森林が占め、カラマツ、アカマツ、スギといった針葉樹林に、クリやナラといった広葉樹林も存在し、潜在的に豊かな資源を有していますが、この中で、主伐や間伐を含めた素材生産や再造林に加え、生産された丸太を自社工場で（人工乾燥まで含めた）製材加工やチップ加工をする一貫体制となっています。

ただ実際のところは、日々の事業を行うことが精一杯、その森林が今後も健全に保たれるのか、経営意欲が維持されるぐらいの「収益」を所有者様は上げておられるのか等について、深く考えてきませんでした。これでは、環境面はもちろん、やがては事業量の減少につながり、若手をはじめ、社員の雇用に深刻な影響が出ることとなります。そこで「地域」の「持続可能な森林経営」について学ぼうというのが、私が受講を思い立った理由でした。

ところが言うは易し、レポートの段階でいきなり、「やめておけばよかった」と思う事態に陥りました。分量の多さはもちろん、自分で情報源を見つけ出さないと作成できない内容に大苦戦しました。提出期限に追いつめられる中、苦し紛れに使ったインターネットが、実は（通信販売のためだけではなく）、学習や研究に大いに役立つ発明であることを今さらながら体得することができたのは、自分には大きな収穫でした。

やっとの思いでスクーリングまで辿り着きましたが、今度は一転、「受講してよかった」と、まさにエキサイティングな4日間を送ることとなりました。極めて高度で、しかも、明日から早速仕事に活用したくなるようなお話を次々と頂戴し、先生方の一言一句を聞き漏らすまいと必死になったのは、本当によい思い出でした。最後の試験で再び大苦戦し、2月の合格発表まで憂鬱な日々を送ることにはなりましたが……。



◀ 高性能林業機械を活用しての間伐風景

さて、こうして研修を受講したことで、^{はなは}甚だおがましい話ではありますが、当地域の森林の理想形のようなものが、自分なりにイメージできた気がしています。多様な樹種構成を活かし、適地適木の考え方をベースに森林を適正に配置し、長伐期化（と必要に応じたの広葉樹林化）を柱としながら、森林認証並みの体制整備とデータベース化を行って、それに基づく計画的な施業を実践していけば、望ましい環境が地域に現出するのではないかと考えています。またこれは、計画的に木材が生産されることと表裏一体であり、過剰供給や供給不足と無縁になることで、安定需給に基づく低コスト化と、適正な木材価格の維持とによって、所有者様への収益還元に資するものと思います。

現在、具体的な第一歩として経営受託を中心に、森林経営計画面積の拡大と同森林についての（CoCも含めた）森林認証の取得に取り組んでいるところです。願わくば、経済波及効果も含め、地域森林の「ベスト（最良）・アンド・ブライテスト（聡明）」を再現できれば、この上ない喜びです。末文ながら、貴重な学びの場を与えて下さった講師並びに事務局に、心より感謝申し上げます。（おがさわら きよたか）

森林評価部門を 受講して

戸田ひろみ

株式会社戸田組 取締役



私は、新潟県中越地域で森林整備事業を行っている(株)戸田組に所属しています。

ここ数年、森林経営計画を立てさせていただいた所有者の方から「この山、売ればいくらぐらいになりますか」という質問を度々いただきます。

森林・林業再生プランから 10 年後には、国産材自給率 50%以上を目標に森林林業の活性化を促す林業政策が動いています。

しかしながら、民有林の所有者さんの声は市場経済の木材価格の低迷から、かつてのような山に対する意欲や関心が薄れており、さらに、現実問題として高齢化・過疎の影響を大きく受けて衰退の一途を辿っています。

当地域は豪雪地帯の中山間地で、林業本場地域のような販売目的の材木生産が盛んな地域とはもともと違います。ですが一方で、大きく育ったスギの木を高く評価する価値観も潜在的に残っているようです。

日々の森林整備事業から、今後期待される森林をどのように捉え、個々の所有者の皆様は施業後の山にもう一度関心を持っていただき、山へ足を運んでもらえるかということを念頭に置き、魅力ある山創りを目標として、利用間伐に伴う作業道作設とともに実施しています。

施業では地域性への配慮を心掛けています。水源かん養機能の保護はもちろん、農村林地の水土保全機能を果たし、災害に強く、災害が発生したとしても再生可能で健康な森林と、木材生産を効率的に行える経済林との 2 焦点に対して、相互の利益の調和を考えることが使命だと考えています。

炭素貯蔵量の高い林と炭素吸収量の旺盛な林とのバランスを年齢構成の均衡化で計画し、現状のIX~XI年齢級に集中した偏りを変えるためには、たくさんの方がいます。

さらに、適度に環境林が配置され、地域の気候や土



◀現場の一つ

壤に合った豊かな森林を、将来にわたり保続するためにはどうすればよいか、低コスト造林を実現するためには山の地力をどんな方法で上げていくのか、択伐施業における伐採技術の向上など、山積する問題と施業面から向き合っています。

森林評価についても今回の受講で学んだ立木評価方法で、標準伐期の市場逆算法と幼齡林価値を求める材木費用価方式とで育林に係る経費と丸太の市場価格が逆転する矛盾や、また、林地の評価として取引事例から求める場合、現実には動きの少ない山林売買取引事例から比較することが難しいこと、さらに、今後国民から期待される森林生態系のサービスには、環境林としての価値をどのように組み込むのかなど、様々な状況を検討しなくてはならないと思います。

地域の特徴をどのように活かして森林のビジネスプランを再構築できるのか、林業に関わる者にとっては重要な関心事です。所有者の皆様や地域社会にとっての関連産業として、その発展に微力ではあっても協力できるよう精進したいです。末筆となりましたが、ご指導いただきました講師の先生並びに日本森林技術協会の皆様にお礼申し上げます。(とだ ひろみ)

資格要件認定に合格して

原田 理

田島山業株式会社



過疎高齢化や材価低迷により、手入れの行き届かなくなった人工林や、戦後の拡大造林により、利用期を迎えている森林資源の、さらなる利用を図らなければならない昨今、現代の林業では中緩傾斜地などは車両系の搬出作業が多くなり、林業を営む上で森林作業道の作設は重要な役割を担っています。また、サステナブルな森林資源の充実を持続的な林業経営の下で進めるためには、継続的に利用できる作業道の整備が必要となっています。

その林業を営む森林の多くは人工林であり、目的樹種が単一、等間隔に植えられ、多様性のある森ではない場合が多く、人の手によって作られた物は人の手によって適度に手入れをしなければ、災害を引き起こす可能性を秘めています。しかし、その手入れをするための作業道が災害を引き起こしたり、作業道の補修などの管理コストが高くなってしまえば、持続的な林業経営は不可能です。そのために、効率的な林業経営を可能にする林業機械を使った作業システムには、簡易で丈夫な作業道作設のための技術や知識の習得が必要不可欠です。地域の特性等、一つとして同じ条件の山がない林業では、とても難しいことだと思っています。

現地にあるものを有効利用しての「簡易で壊れない道づくり」は基本であり、かつ、道づくりで目指すところでもあると思います。その普遍的な道づくりの考え方や施工方法を勉強するためにも、作業道作設士の資格を目指すことは重要だと思っています。

よく、欧州の林業システムと比較されます。日本では作業道作設に関して火山灰質等の柔らかい地質条件であり、集中的に雨の降る梅雨や台風の自然的要因もあり、高度な技術が必要です。しかし、どんなに優れた技術があっても、作ってはいけない場所に道を作れば災害を引き起こしかねません。

林業は自然を利用した生産活動です。木材を生産する場合でもありますが水源かん養などの公益的機能発揮



◀作業の様子

の場でもあります。そこに道を入れるということは、あらゆる自然環境に配慮して人と山（自然）が関わり合いながら密接に関係をつなぐ重要な山のデザインをしているということです。その作業道の作設技術は社会的に認められた林業技術者の資格として必要だと考えています。

9月から作業道作設士のテキストを手にし、11月の試験まで、じっくり勉強し振り返ることや新しいことを学び、実際の作業道作設時に実践することで、目的を持った有意義な勉強をさせていただきました。

自然環境の観点からも、現地にある石や表土や丸太を有効に利用したり、状況や状態に合わせた施工方法を様々なテキストで勉強する中、状況に合わせた施工の知識を習得できたと思います。

そのかいあって、今回の作業道作設士の資格要件認定に合格でき、大変うれしく思っています。山や地域の状況に合わせた木材生産作業システムを選定し、地質、地形等の条件に合わせた森林作業道の路網選定ができ、自然のものを活かした簡易で丈夫な作設ができるよう、また、資格の名に負けないよう、これからも知識の習得、技術の研鑽^{けんさん}に励みたいと思います。

(はらだ おさむ)

本の紹介

大石康彦・井上真理子 編著

森林教育

発行所：海青社
〒520-0112 滋賀県大津市日吉台2丁目16-4
TEL 077-577-2677 FAX 077-577-2688
2015年3月発行 A5判 256頁
定価（本体2,130円＋税）ISBN 978-4-86099-285-9

森林科学という学問は、その対象である森林のもとに様々な分析手法を携えて集まった人々による知的営みであり非常に幅が広い。生物・物理といった自然科学は言うに及ばず経済学・社会学などの社会科学系の諸科学も森林科学を構成する分野となっている。こうした森林科学の場において教育学を手法とする研究が見受けられる

ようになったのは比較的新しい。森林への社会からのまなざしが、生産活動のみならず生物多様性の保全や森林と人間の関係の中に生まれる「豊かさ」に向けられるようになったこと、その結果として森林における教育的活動が盛んになったことへの対応であり、好ましいことと言えるだろう。その一方で森林科学は融通無碍に様々な

手法を取り入れるが故に、分野によっては手法自体の深まった議論を素通りし、浅薄な解釈での安易な援用に陥りかねないことも心しておく必要がある。森林学会等における議論でも「林業者にとって都合のよい情報を一般に普及することはPRであって教育と呼んでよいのか？」などの疑問が呈されることが多々あった。こうした中で理論的にも、実践に資する意味でもまとまった形で「森林教育とは何か？」を問う著作の刊行は時宜を得たものといえるだろう。本書は二部構成で、第I部の理論編では教育学の視点、我が国における人間と森林の関わりの変遷という歴史的視点、これまでの森林科学における森林教育研究の視点等々を総合して理論的に「森林教

●緑の付せん紙●

開架式風のご利用案内
(日林協デジタル図書館)

ここでは、現在拡充中の「日林協デジタル図書館」を、あたかも本誌バックナンバーが並んだ書庫の前で、「この年にはどんな記事があっただろう」、「何か面白い記事はないだろうか」と、開架式図書館で立ち読みするような感覚でご利用頂く方法をご紹介します。

その場所へ入館するための手順は次のとおりです。日本森林技術協会ウェブサイトホームページ>日林協デジタル図書館オープン>月刊誌森林技術>(扇形に置かれた5冊の写真直下の)【アップ済の雑誌を巻号指定でご覧になりたい方はこちらから】〇〇年〇月更

新>巻号早見表。

これで皆さんは開架式書庫の前に立ちました。ずらずらと並んだ巻号早見表は縦に年別、横に月別となっています。年と月との交点には通巻ナンバーも書かれています。古い号は拡充中です。直近3年分はアップ待ちで、早見表では灰色のアミが掛けられています。

それではある号を取り出して(ボタンをクリックして)眺めてみましょう。試しに2006年(H18)8月号(通巻773号)を開いてみました。

「記録 昭和中期ごろまでのスギ・ヒノキ丸太材の生産と搬出方

法の記録—和歌山県西牟婁郡旧日置川町城川流域一(上)」。筆者は当時実際に仕事に当たっていたという和田 保さんと堀口深次さんです。(上)としてあるので次号(774)を開いてみると(中)があり、次々号(775)には(下)が掲載されています。3回に分載で、合計頁数はちょうど20です。

概要は次のとおりです。和歌山県の日置川上流域で木材を生産し、支流と日置川本流を使って流送(管流)し、途中、水中貯木のできる場所で一旦陸揚げし、予定の製材所脇まで蒸気船で運んでいた作業一連の、実際にその現地で仕事をされていた方ならではの記録、否、大いなる記録です。

何枚もの絵が掲載されています。その内容は、伐木造材器具、修羅



育とは何か」が追求されていく。新しい研究手法を用いる上で避けて通れない議論に貢献したものとして高く評価できよう。とはいえ本書は決して堅苦しい理論書というだけではない。理論編自体も充分楽しんで読める内容が満載であり、第Ⅱ部実践・活動編も安直なハウツー本ではありえない理論に裏打ちされたノウハウが紹介されており、大いに実践の役に立つだろう。御一読をお勧めしたい。

(岩手大学農学部／山本信次)

と木馬道、修羅木組み、そろばん(少量の搬出用)、やえん(架線技術のご先祖?), 鉄砲堰、作業員の使用具、水修羅、セーロー、一時止め場の構造などのみならず、作業員の昼食に関連する用具にまで及んでいます。

本文原稿は精緻かつ要領よくまとめられたものです。どこにどれだけの人員を配置したか、合図はどう実践していたのか、その理由にまで言及されています。昼食の件も、^{くだり}届け弁当と現場炊飯を使い分けていたこと、そしてその理由。民俗資料にもなるであろう絵と本文は、現代作業の古典として必見、必読ものではないかと思います。記録ものが掲載されにくかった中で、原稿が大いに主張しています。

(本誌編集担当／吉田 功)

○いけるね! シカ肉おいしいレシピ 60 著: 松井賢一 発行所: 農山漁村文化協会 (Tel 03-6459-1131) 発行: 2015年6月 A5判 136頁 定価(本体2,100円+税) ISBN 978-4-54014-192-8

○ヤマケイ新書 日本の森列伝 自然と人が織りなす物語 著: 米倉久邦 発行所: 山と溪谷社(お求めは書店にて) 発行: 2015年5月 新書判 352頁 定価(本体880円+税) ISBN 978-4-63551-026-4

○図解 作業道の点検・診断, 補修技術 著: 大橋慶三郎 発行所: 全国林業改良普及協会 (Tel 03-3583-8461) 発行: 2015年5月 A4判 112頁 定価(本体3,000円+税) ISBN 978-4-88138-323-0

○林業構造問題研究 編著: 餅田治之・遠藤日雄 発行所: 日本林業調査会 (Tel 03-6457-8381) 発行: 2015年4月 A5判 262頁 定価(本体2,500円+税) ISBN 978-4-88965-242-0

○山村再生ビジネスとマーケティング 編著: 山村再生研究会 発行所: 日本林業調査会 (Tel 03-6457-8381) 発行: 2015年4月 四六判 222頁 定価(本体1,500円+税) ISBN 978-4-88965-243-7

○企業に広がる 都市の木づかい 都市と森, 地域の経済をつなぐ 50事例 監修: 国土緑化推進機構・日本プロジェクト産業協議会(JAPIC) 発行所: 日経BP社 (Tel 03-5696-6000) 発行: 2015年4月 A4判 104頁 定価(本体2,200円+税) ISBN 978-4-8222-0044-2

○災害防止のための樹木管理 倒木・落枝等による人命, 文化財・建造物の被害防止 著: 吉澤光三 発行所: 三恵社 (Tel 052-915-5211) 発行: 2015年4月 A5判 102頁 定価(本体1,500円+税) ISBN 978-4-86487-350-5

○わたしの森林研究 鳥のタネまきに注目して 著: 直江将司 発行所: さ・え・ら書房 (Tel 03-3268-4261) 発行: 2015年4月 四六判 144頁 定価(本体1,400円+税) ISBN 978-4-378-03917-6

○気候変動適応策のデザイン～Designing Climate Change Adaptation～ 監修: 三村信男 編著: 太田俊二・武若 聡・亀井雅敏 発行所: クロスメディア・マーケティング (Tel 03-5413-3142) 発行: 2015年4月 A4判 120頁 定価(本体1,500円+税) ISBN 978-4-84437-409-1

○里山学講義 編著: 村澤真保呂・牛尾洋也・宮浦富保 発行所: 晃洋書房 (Tel 075-312-0788) 発行: 2015年3月 A5判 290頁 定価(本体2,500円+税) ISBN 978-4-7710-2633-9

01 平成 27 年度第 70 回定時総会等のご案内

- 定時総会（第 70 回）を、6 月 30 日（火）15 時 00 分から日林協会館 3 階大会議室で開催します。この定時総会にご出席いただく役員及び代議員の方々には、別途、開催案内をお送りしました。なお、代議員以外の会員も、オブザーバーとして傍聴頂けます。総会終了後に、同会議室にて懇親会（18 時～20 時）を開催します。どなたでも参加できます。ぜひご来場下さい。
- なお、定時総会の席上で、「第 25 回 学生森林技術研究論文コンテスト」及び「第 60 回 森林技術賞」受賞者の表彰（受賞者の方々は本号 40 頁相当でご紹介しています）及び受賞者講演を併催します。

02 平成 27 年度林業技士・森林情報士受講募集

- 林業技士（養成研修各部門）の申込受付期間は、5/1（金）～6/30（火）、森林情報士（各部門）は、5/1（金）～6/15（月）です。詳細は、本号 41 頁相当、または、当協会 Web サイトをご覧ください。

03 林業技士（資格要件審査のご案内）

- 森林土木部門・作業道作設部門 資格要件審査による認定申請の受付期間は、7/1（水）～8/31（月）です。詳細は、平成 27 年度「林業技士」受講募集パンフレット、または、当協会 Web サイトをご覧ください。

04 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。どうぞご参加下さい。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 このことについても、上記にて行えます。なお、変更を行うには、会員番号が必要となります。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

05 協会のうごき

- 人事異動【平成 27 年 6 月 1 日付け】

採用 北海道事務所主任研究員

赤間 隆

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 田 Tel 03-3261-6692
✉: jfe@jafta.or.jp
- 本誌編集事務／販売事務
担当：吉田（功）、一、馬場
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 田 Tel 03-3261-5518
✉: dlib@jafta.or.jp
- 総務事務（協会行事等）
担当：塩永、伊藤、細谷、手塚
Tel 03-3261-5281
✉: m-room@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。

編集後記

mtnt

本号に向けて勉強しようと、まだ寒い季節にいくつか CLT のシンポジウムに参加しました。どこも盛況で、参加者の「CLT って？」という前のめりな姿勢を感じました。それに応えるべく、CLT をいろいろな角度からご紹介いただきました。各層を直交して貼り合わせた CLT は角度を変えると違った側面が見えるのでしょうか。ぜひ、本誌を通して、新しい材料を観察してみてください。

森 林 技 術 第 879 号 平成 27 年 6 月 10 日 発行

編集発行人 加藤 鐵夫 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）

森林クラウドポータルサイト **ら しん ばん** **羅 森 盤** を公開しました。

「森林クラウド」って、
なに？



『羅森盤』で
詳しく紹介！



Web版森林GISを
無料公開中だよ！



羅森盤の案内人
「モーリンちゃん」

今すぐアクセス！ >> <http://rashinban-mori.com/>

 一般社団法人日本森林技術協会
Japan Forest Technology Association

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

『日林協デジタル図書館』便り その⑧ (2015年6月)

JAFTA Digital Library
日本森林技術協会デジタル図書館

著作者の皆様へご案内

お陰様をもちまして、日林協デジタル図書館は、昨年8月の公開開始以来、徐々に蔵書を増やし、ご利用者数も着実に増加してまいりました。これら著作物の公開は、著作者の皆様のご理解・ご協力があったの事と考えております。

さて、公開開始以後、いくつかの著作物につきましては、ご依頼等に応じて、掲載内容(写真・文等)の削除などの措置を行ってまいりました。今後もお気づきの点などがございましたら、下記あてに随時ご連絡のほどお願い申し上げます。

また、これからも定期的に図書等の公開を順次行っていく予定です。公開に先立っては、当会 Web サイト(お知らせ)に、公開予定リストを掲載してまいりますので、お手数ですが都度ご確認くださいませと幸いです。

なお、このような著作物の公開は、いわば復刻版の刊行に当たりますが、インターネットを活用した無料の公開となります。協会としては当会が著作権(財産権)を保有しているものから公開してまいります。著作者の方々には、今回の公開によって再びお名前と著作物が世に出ることとなります。その点を十分理解いただくと共に、ご意見等がありましたら下記担当までお知らせください。

お問い合わせ：(一社)日本森林技術協会 管理・普及部 担当 一(いち)
Tel: 03-3261-5518 / Fax: 03-3261-5393 E-mail: dlib@jafta.or.jp

☆第 25 回 学生森林技術研究論文コンテスト受賞者（敬称略）

日本森林技術協会では、森林技術の研究推進と若い森林技術者育成のため、大学学部学生を対象として、森林・林業に関する論文（政策提言を含む）を募集し、優秀と認められる方々に対して表彰を行っています。2015 年 4 月に行われた厳正な選考の結果、次の方々の受賞が決定しました。

●林野庁長官賞

佐藤 郷（北海道大学農学部森林科学科 造林学研究室）

『針広混交林における優占種の成長に対する競争効果の長期変動』

●日本森林学会会長賞

前川 花野（宇都宮大学農学部森林科学科）

『北東アジアにおける *Quercus mongolica* の地理的変異』

●日本森林技術協会理事長賞

小橋川 祥子（東京農工大学農学部地域生態システム学科）

『クマの樹皮剥ぎ行動の発生に及ぼす要因の時空間的比較・検討』

大堀 里奈（新潟大学農学部生産環境科学科）

『多雪地冷温帯林における野ネズミ群集の立体的生息場所選択』

☆第 60 回『森林技術賞』受賞者（敬称略）

日本森林技術協会は、その技術が多分に実地に応用され、広く普及され、あるいは多大な成果を収めて、森林技術の向上や林業の振興に貢献したと認められる業績があった方々に、毎年本賞を贈呈・表彰しています。2015 年 4 月に行われた公正な審査の結果、次の方々の受賞が決定しました。

●『森林技術賞』

菅原 冬樹（秋田県林業研究研修センター 上席研究員）

『トンビマイタケ等地域に根ざした各種キノコの野外栽培技術の開発とその普及』

図子 光太郎（富山県農林水産総合技術センター森林研究所 副主幹研究員）

『多雪地帯人工林を対象とした『林業経営収支予測システム』の開発』

JAFEE 森林分野 CPD(技術者継続教育)

森林分野 CPD は森林技術者の継続教育を支援、評価・証明します

森林技術者であればどなたでも CPD 会員になれます！！

☆専門分野（森林、林業、森林土木、森林

環境、木材利用）に応じた学習形態

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

等に携わる技術者の継続教育を支援

☆迅速な証明書の発行

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

☆豊富かつ質の高い CPD の提供

①講演会、研修会等を全国的に展開

②通信教育を実施

③建設系 CPD 協議会との連携

☆森林分野 CPD の実績

CPD 会員数 5,300 名、通信研修受講者

2,400 名、証明書発行 1,800 件（H26 年度）

☆詳しくは HP 及び下記にお問合わせください

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）

林業技士・森林情報士 養成研修受講申し込み受付中！

平成 27 年度「林業技士」「森林情報士」養成研修の受講申し込みを受付中です。申込期間、締切（消印有効）は、下記の通りです。

- 林業技士（養成研修各部門）： 5 月 1 日（金）～ 6 月 30 日（火）まで

※実施部門

森林評価（森林評価士）、森林土木、林業機械、林業経営、森林環境、森林総合監理の 6 部門。なお、林産部門は今年度の募集はありません。

※林業技士の資格要件審査（森林土木部門、及び作業道作設部門）の申込期間は、7 月 1 日（水）～ 8 月 31 日（月）です。

- 森林情報士（各部門とも）： 5 月 1 日（金）～ 6 月 15 日（月）まで

締切迫る!!

※実施部門

森林航測（1 級及び 2 級）、森林リモートセンシング（1 級及び 2 級）、森林 GIS（1 級及び 2 級）の 6 部門。

それぞれの部門のスクーリング開催日程など、詳しくは、当会 Web サイトをご覧ください。受講案内パンフレットや受講申込書等の各種様式が掲載されています。

【林業技士】<http://www.jafta.or.jp/contents/gishi/> 【森林情報士】<http://www.jafta.or.jp/contents/jouhoushi/>

お問い合わせ：

林業技士事務局 担当：高（たか） Tel：03-3261-6692

森林情報士事務局 担当：三宅 Tel：03-3261-6968

平成 27 年度 年会費納入のお願い （一社）日本森林技術協会

会員の皆様には、ますますご清祥のこととお喜び申し上げます。

平成 27 年度の年会費納入はお済みでしょうか。

4 月末に会誌とは別便でお送りしました「払込取扱票」により、会費納入方よりお願い致します。本票使用の場合、**払込手数料が不要**です。また、郵便局だけでなくコンビニもご利用になれます。

なお、銀行口座から「自動引き落とし」の手続きをされている方については、5 月末に引き落としをさせていただきました。また、銀行自動引き落としでの会費納入をご希望の方は、下記担当まで連絡願います（※ただし、適用は次年度以降となります）。

会費の期間 平成 27 年度分

（平成 27 年 4 月～翌年 3 月）

前年度会費が未納の方については、未納分が合算された払込取扱票をお送りします。

振込期限 5 月 31 日（日）まで

期日を過ぎておりますが、お忘れの方がいらっしゃいましたら、納入くださいますようお願い致します。

年会費

- 普通会員 3,500 円 ●学生会員 2,500 円
- 終身会員 1,000 円 ●団体会員 6,000 円（一口当たり）

問合先

管理・普及部（担当：三宅）

TEL 03-3261-6968

E-mail：miyake2582@jafta.or.jp

※お問い合わせの際は、会員番号を明示願います。

発売から20年のロングセラー商品

ヤマビル忌避・駆除剤

ヤマビルファイター 135mL・500mL

- ・ディートのマイクロカプセル剤で
長期間ヤマビルを寄せ付けません。
- ・雨に強く洗濯も可能です(※)。
- ・効果は約1〜2週間持続します(※)。
- ・直接かければ殺虫も出来ます。
- ・無臭タイプです。

※完全に乾してから使用した場合

成分：ディート、ウレタン樹脂系塗料

【使い方】

マイクロカプセルが下に沈んでいるのでよく振ってから、靴・靴下・サポーター・ズボンの裾周り(一周)・襟巻きなどに、まんべんなくスプレーして乾かします。



長期
持続

雨に
強い

無臭



スズメバチ殺虫剤(護身用)

スーパースズメバチジェットミニ 180mL<携帯用>

- ・携帯に優れたサイズのスズメバチ
駆除剤。
- ・外出先でスズメバチに襲われた時
に緊急用で素早く駆除します。
- ・広角噴射で最大3mまで届きます。

成分：d・d-T80-ブラレトリン

新処方



スズメバチ殺虫・巣処理剤

スーパースズメバチジェットプラス 480mL<屋外専用>

- ・危険なスズメバチを素早く倒す新
殺虫成分配合。
- ・巣の処理も可能。
- ・2〜3m離れた場所から使用可能。

成分：モンフルオロトリン、d-T80-フタルスリン
d・d-T-シフェノトリン

イカリ消毒株式会社

ヤマビル・スズメバチ対策は万全に!!