

森林技術



《論壇》 **これからの竹利用**／岩井吉彌

《特集》 **竹の利用**／佐藤研一／西村 修／野中重之

●知っておきたい／岩岡正博 ●連載 森林再生の未来 4／（株）大林組
●第59回『森林技術賞』の業績紹介

2014

9

No.870

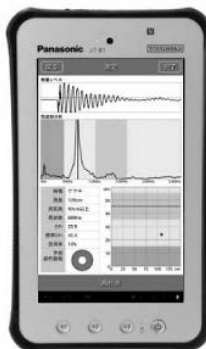
ぽんと操作

ほんほん診断

樹木の腐朽診断・管理
を強力サポート！

打撃音樹内腐朽簡易診断装置

ぽん太
ProVersion



木に優しく安全

- 「ぽん太」は樹木を叩いて生じる打撃音を数値化し、腐れ(腐朽)を調査する装置です。
- 今までは樹木医などの専門家しか判断できなかった打撃音を採取・数値化することで、腐朽による空洞を発見することが出来ます。

便利で簡単

- ぽん太の端末はタブレットと同じコンパクトサイズ。なので一人で診断が可能です。
- 一本の樹木に要する検査時間は一分程度なので、手間がかかりません。
- データも簡単にパソコンで管理が行えます。



Windows用
データ管理プログラム
¥40,000 (税抜)

ぽん太ProVersion

(タブレット型測定装置)

携帯通信機能なし ¥240,000

携帯通信機能あり ¥260,000

(税抜)

- 本装置は島根県中山間地域研究センターにより発明された「樹幹内診断方法及び装置」(特許第4669928号)を使用しています。
- 本装置の開発に当たって島根県中山間地域研究センター・一般社団法人日本樹木医会島根県支部・島根大学・東京大学・一般社団法人街路樹診断協会のご協力、ご指導をいただいております。
- 本装置は島根県「しまね・ハツ・建設ブランド」に登録しています。



開発・製造・販売

株式会社ワールド測量設計

〒699-0631 島根県出雲市斐川町直江4606-1
TEL: 0853-72-0390 E-mail: ponta@world-ss.co.jp
FAX: 0853-72-9130 URL: <http://www.world-ss.co.jp>

詳しくはコチラ...

ワールド測量設計

検索

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

東工コーセン株式会社

〒541-0052

大阪市中央区安土町2-3-13 大阪国際ビルディング28F

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

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

e-mail: forestagri@tokokosen.co.jp

森林技術 No.870 — 2014年9月号

目 次

論 壇	これからの竹利用	岩井吉彌	2
統計に見る日本の林業	国産材の生産量	林野庁	7
特 集	竹の利用		
	竹の土系舗装材料への利用	佐藤研一	8
	日本の竹 100%の紙で社会的課題に挑戦	西村 修	12
	明るさが見えてきたタケノコ生産	野中重之	16
緑のキーワード	竹炭・竹酢液	谷田貝光克	20
連 載	新・誌上教材研究その 19 子どもにすすめたい「森」の話 木製品のよさ	山下宏文	21
シリーズ演習林	⑩東京大学大学院農学生命科学研究科 附属演習林	石橋整司	22
連 載	産業界とともにめざす森林再生の未来 第4話 株式会社大林組 小径木の間伐材を利用した木造システム構法	水野良治・浜田耕史	24
技術者コーナー	投資前に損益分岐点から必要な生産量と生産性を見積ろう	岩岡正博	26
報 告	第59回『森林技術賞』の業績紹介		
	GPS, RS, GIS 技術の森林管理業務への 応用に関する研究とその普及	小林裕之	30
	トドマツ人工林における根株腐朽の発生状況把握と 被害軽減技術の開発	徳田佐和子	31
会員の広場	床土に木炭を施用した挿し木苗の養成試験	上原 巖	32
本の紹介	エコシステム・マネージメントの政治学	関 厚	36
	日本森林インストラクター協会選定 日本の森 100	一 正和	36
木々と復興通信	失われた海岸林の再生を目指して 活着は順調 !!	吉田俊通・清藤城宏	37
ご案内等	協会からのお知らせ 38 / 『日林協デジタル図書館』便り① (39) / 木の建築フォーラム (41)		



〈表紙写真〉

『製紙用チップ専業工場に集荷される日本の竹』（鹿児島県さつま町） 西村 修氏 撮影

全国に広がる放置竹林の問題解決には、竹の大量活用が欠かせません。中越パルプ工業は、1998年より製紙原料への活用に取り組み、試行錯誤の末、今では年間2万トン以上の竹を集荷しています。本業に取り込むことで、持続的な環境貢献や社会貢献を果たします。誰かが一歩踏み出すことで、ソーシャルグッドが生まれます。（撮影者記）

これからの竹利用

元京都大学大学院農学研究科教授

〒601-0122 京都府京都市北区中川北山町 137 番地

E-mail : yoshiya.iwai@gmail.com

昭和 20 年京都市生まれ。京都大学農学部卒。平成 21 年京都大学農学部教授を定年退官。専門は国際林業論。主な著書に『京都北山の磨丸太林業』（都市文化社）、『ヨーロッパの森林と林産業』（日本林業調査会）、『竹の経済史』（思文閣）など多数。定年退職後は、自家山林の経営に専念するつもりだったが、地域おこし活動にかかわり、趣味の油絵・旅行・ウォーキングにも時間を費やしているとのこと。



い わ い よ し や
岩井吉彌

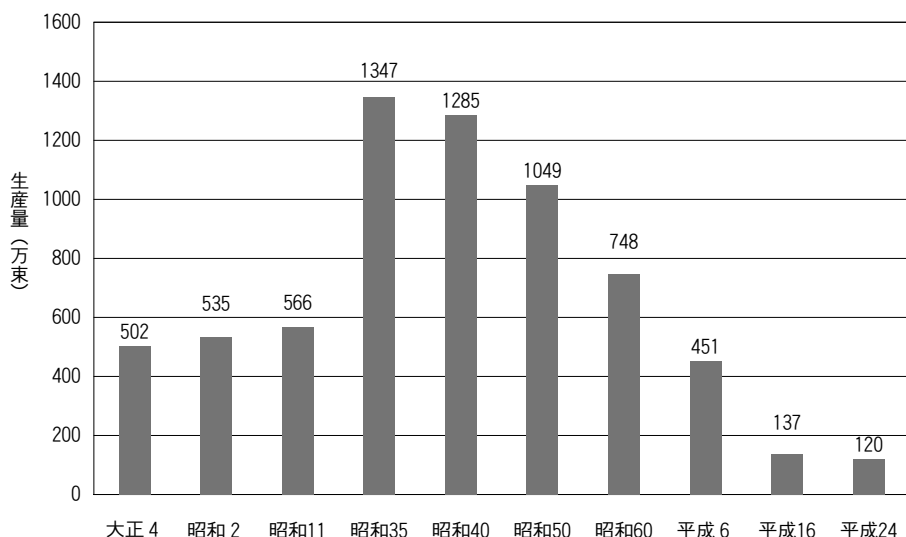
●竹の需要減少の歴史

^{たけのこ}筍が出ると、みるみる間に大きくなって、やがて竹になります。一見、草のように成長しますが、竹になった後は、木のように何十年も生きています。しかし、竹には年輪はありません。竹は草本なのか木本なのか、即座に答えられる人は少ないのではないのでしょうか。実は、竹は木の仲間とされ、竹林は森林に分類されます。

わが国では、森林面積に占める竹林の割合は、たったの 0.6% に過ぎず、大変マイナーな存在です。したがって、ほとんど森林政策の対象とはなりません。

世界を見渡しますと、竹林は偏在しており、アジアに多く、面積では中国が世界一です。^{せつこう}浙江省には広大な竹林があり、ここからは世界中に輸出されています。かつて、フィンランドでリンゴを栽培している農家を訪ねたことがありますが、軒先に支柱にするための竹が束にして置いてありました。確か、中国産の竹であったと記憶しています。また、中国では、今でもビル建築の足場材として竹が広く用いられています。ヨーロッパの人に「竹を知っているか」と尋ねますと、「聞いたことはあるが見たことはない」と言う人が多いのは、ヨーロッパには竹林が存在しないからです。

竹は軽くて割加工がしやすいので、用途は広く、わが国では、ザルやうちわなどの日用品、壁下地材としての木舞竹、のり養殖などの漁業用、ビニールトンネル骨の農業用、酒樽のタガ、庭園の竹垣、工芸品、尺八などの楽器、茶室建築用材、意外なところでは、踏切の遮断機、保線用はしご、棒高跳びのポール、そろばん、それに、現在では全く姿を消してしまいましたが、かつては、電卓のように使われていた計算尺



▲図① 国内の竹材生産量の推移

注：戦前の数値が低いのは、自家生産分は算入されていないためと思われる。

資料：「農林省統計表」（農林省）および「特用林産物需給表」，「平成 24 年特用林産基礎資料」（林野庁），「日本林業年鑑」（林野弘済会）より作成

など、実にさまざまな用途に使われてきました。いずれも、竹の持っている特質を生かしたもので、木材に勝るとも劣らない、まことに便利な材料であったといえます。

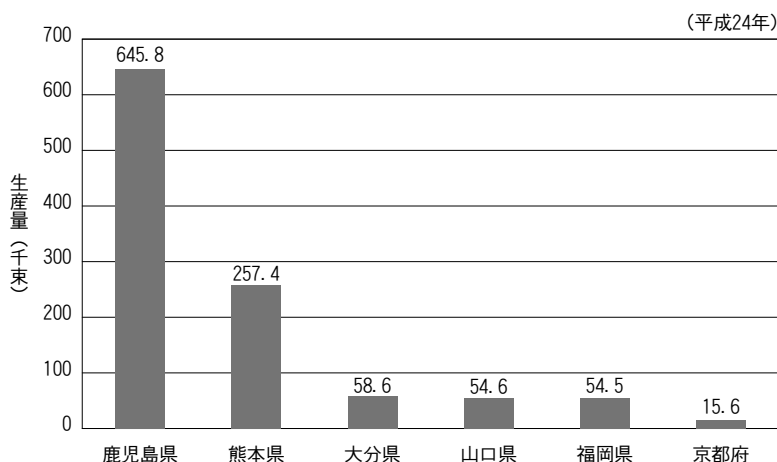
ところが、金属やプラスチックなどの新しい材料が登場しますと、ザルやビニールトンネル骨は金属やプラスチックに取って代わられました。また、うちわや扇子に代わって、扇風機やエアコンといった全く新しい機器への代替が起こりました。こうした代替の結果、竹材の需要は次第に減少せざるを得なくなりました。最近、竹林の放置と荒廃が問題となっていますが、その最大の要因は竹材需要の減少です。

それとともに忘れてはならないのが、輸入竹材と輸入竹製品の増加です。竹材は、昭和 40 年ごろから平成にかけては、主に台湾からの輸入でしたが、平成に入ると、中国からが中心となり、最近では、国内需要量の約半分が輸入材です。なにしろ価格が安く、今でも国産竹材の半分程度で、国産竹にとっては大きな脅威であり続けました。

なお、台湾から輸入されるきっかけとなったのは、昭和 40 年ごろに発生した、マダケの一斉開花でした。マダケが開花すると竹林全体が枯死し、それが全国のマダケ林に伝染していきました。モウソウダケは枯れなかったのですが、肉厚で割加工に適していないため、マダケの代わりにはなれなかったのです。マダケの代替材として輸入されたのが、台湾の竹でした。

さて、昭和 40 年ごろまでの、大量の竹材需要が存在していたころは、竹林はかなりの利益を生んでいたため、竹林の維持管理は、ほぼ完璧に行われていました。

ところが、上記のような、竹需要の減少と竹の輸入増加によって、国内産の竹生産の採算は悪化し、生産量も大きく減少していきました（図①）。



▲図② 竹材生産量上位5県と京都府における生産量
資料：「平成24年特用林産基礎資料」(林野庁)より作成

●新しい竹商品の開発

需要が減少したり、マダケがなくなったからと言って、わが国で竹の生産がなくなってしまったわけではありません。枯死から10年余りたつと、マダケ林も再生しましたし、現在でも、竹の生産地には、多くの人たちが活発に生産や流通に従事しています。

現在、竹の生産地としてのまとまりのある主な地域を挙げてみますと、南から、鹿児島県、熊本県、大分県、福岡県、山口県、京都府などがあります(図②)。

ここで、活動する人たちが、色々な困難の中で、どのような生き残り作戦を展開してきたのかについて、いくつかの例を挙げながら、お話ししてみたいと思います。

鹿児島県は、モウソウダケが多く、竹材生産量も筍生産量も日本一です。かつては、計算尺の生産地として有名でした。計算尺需要の減少に対応して、新たに、筒形の花器の生産地として発展しました。しかし、平成10年以降は、中国製品に押されて、かなり生産量が減っています。また、筍用の竹林から伐採された間伐竹を利用して、製紙工場で竹パルプを混入した紙が作られています。輸入木材チップに比べてどうしても割高になるようです。これは、10年ほど前の話ですので、今では状況が変化しているかもしれません(後掲特集記事参照のこと)。なお、図②では、鹿児島県の生産量は群を抜いていますが、筍育成のために間伐されるものが多く、必ずしもすべてが利用されているわけではありません。

熊本県は、昭和50年代は竹箬、昭和60年代以降は建仁寺垣の生産地として有名でしたが、竹箬は安い中国製品に押されてほとんど生産は行われなくなり、建仁寺垣も同じく安い中国製品と耐久性のあるプラスチック製品に押されて、生産量を減らしてきました。ちなみに、温泉の露天風呂などの竹のフェンスには、最近はプラスチック製が多く見られます。

大分県は、マダケ林の面積が日本一で、これを用いた竹細工の産地として有名です。当地も例にもれず、中国からの安価な製品に押されて、苦戦していますが、竹細工の有名作家や、世界的な有名ブランドと提携して、新しいデザインのバッグを作ったり、航空会社と提携して、ビジネスクラスで使うワインキャリアーの加工を始めたりしています。伝統的な技術の上に立って、より現代的なデザインを目指して、中国製品との差別化をめざしています。

さて、最後に、京都を見てみましょう。

京都では、伝統産業の存在によって、実に多様で付加価値の大きい竹製品が生産されてきましたが、ここでは、特徴的な製品について述べてみます。

かつての京都のオリジナル商品としては、角竹や図面竹といった銘竹があり、高度成長期に和室の床柱や内装材として用いられましたが、和室の減少などとともに、今ではその需要は大きく減りました。それに代わる現在のオリジナル商品と言えるのは、料理用青竹食器・和菓子用青竹容器・装飾用青竹と染色竹の4つで、いずれも視覚に訴える商品です。

料理用食器とは、懐石料理の前菜などの器に用いられる青竹で、節のところで輪切りにした、高さが3～5センチほどの大きさのものです。季節的には、夏期を中心に、5月ごろから10月ごろまで用いられ、料理を引き立て、涼しさを表現するために使われます。京都の料亭だけでなく、京都で修業して地方に帰ったシェフからの注文も多いそうです。このたび、和食が世界無形文化遺産に指定されましたが、それによってますます需要が増えるでしょう。

和菓子用青竹容器とは、特に、夏期の水^{ようかん}羊羹の容器として用いられる、直径が3cmぐらいの節のついた細長い青竹です。これも、涼しさと、高級感をアピールしたものです。

装飾用青竹とは、イベントや展示場で装飾材として用いられる青竹です。

そして染色竹とは、竹の幹にペイントを塗るのではなく、染料を加圧注入して幹にいろいろな色を付けて、イベント用や内装材として用いられます。

最初の3商品に共通する必要条件は、幹の色が新鮮なグリーンであること、幹の直径が限定されていることから、直径のそろった竹材が必要で、かつ、丁寧な取扱いが必要なことです。中国産の竹に最新の冷凍技術を用いても新鮮な色が維持できないために、国産竹は中国産の竹に対して絶対的な競争力を持っています。

●竹材利用の今後の課題

今まで見てきたように、竹需要の減少の中で、苦労して新しい竹製品を作り出しても、間もなく安い中国竹や中国製品に代替されてしまうといった、歴史の繰り返しでした。その中で何とか中国竹や中国製品と差別化できたものだけが生き残ってきたと言えます。

木材においても同様ですが、竹材についてもある特定の質や太さを備えたものを収穫したいのであれば、やはり、それにふさわしい竹林の密度管理と手入れが必要です。それだけ労力とお金がかかります。上記の京都の3商品については、そうしたコストをかけた手入れと取扱いが行われていますが、需要分野が高級料理や高級和菓子業界ですので、竹材としても高価格で販売できて、竹材業者にはそれなりの採算が保証されています。

大分県の高級竹細工についても、同じことが言えます。

このように現在では、かなり高価な竹材が生産される場合は、竹林も健全に維持され再生産されています。

では、竹材が燃料やパルプといった用途に利用される場合はどうでしょうか。燻製を作るための燃料や、特殊な紙を作るためのパルプの場合は別として、一般に、燃料やパルプ用は、細かな質や規格は問われず、とにかく安価でなければなりません。燃料用ですと石油や林地残材・工場残材などとの競争、パルプ用ですとオーストラリアや熱帯産のユーカリといった早成樹種との競争になりますので、工場着の価格がよほど安価でない限り、採算に合わないでしょう。しかし、工場近くに広大な面積の平地竹林があり、大型機械を用いて、毎年大面積皆伐をして伐出コストを下げることであれば、採算が成り立つ可能性はあります。竹林は、皆伐をしても自然と再生し、かつ竹材の質や規格が問われませんから、手入れも不要で、育てるコストもかかりません。この仕組みができれば、竹林は今よりはるかに健全になると思われますが、ただ、相当の竹林面積がないことには、安定的な供給はできません。

どのような形で竹が利用されようとも、竹林の再生産が行われることが大切です。それによって、はじめて、国土の保全・景観の維持・生態系の保全も実現されるのですから。

ところが、現在わが国で伐採されている大部分の竹材は、立竹価格としては、限りなくゼロに近いのです。それでは、以前のように、竹林の所有者が手入れをしようとするインセンティブが全く働きません。したがって、手入れのなされていない竹林から、利用できそうな竹だけを抜き切りしているのが現状で、これでは、竹林は次第に劣化していき、再生産は不可能です。先に見た、鹿児島県をはじめとする竹の生産地域においても、手入れの行き届いている竹林は、筍を生産する所と一部の便利の良い所だけで、多くの竹林は手入れもされていません。

さらに、こうした抜き切りさえも全くなされずに、完全に放置されている竹林が、国内全竹林の80%以上を占めると推測されます。竹林は、立地的には、田畑と森林の中間地帯に位置し、都市近郊にも多く見られるので、その荒廃は市民の目につきやすく、景観上の問題ともなります。しかし、荒廃している竹林の広さは、なんと甲子園球場2万個分に相当します。ボランティアで整備するとしても、気の遠くなるような広さです。これをどうするかは、大きな課題です。 [完]

統計に見る 日本の林業

(要旨) 国産材の生産量は、昭和46年以降長期的に減少傾向にあったが、平成14年の1,509万 m^3 を底に増加傾向にあり、平成24年は1,843万 m^3 となっている。

平成24年の主要樹種の都道府県別生産量をみると、スギは多い順に、宮崎県、秋田県、大分県、ヒノキは岡山県、熊本県、高知県、カラマツは北海道、岩手県、長野県、広葉樹は北海道、岩手県、鹿児島県の順となっている。

○素材生産量は近年増加傾向

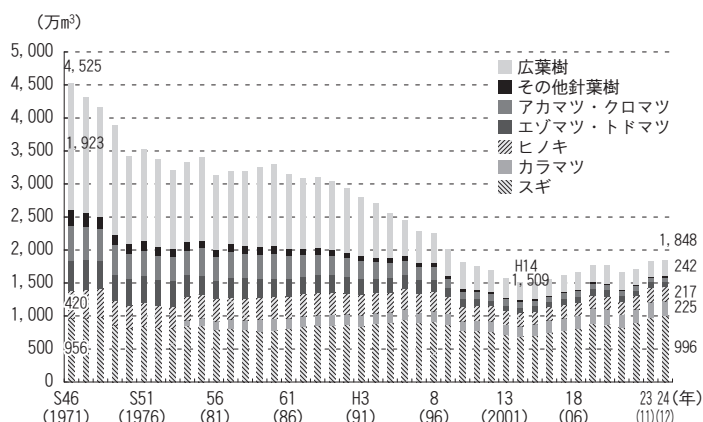
国産材の生産量は、昭和46年以降長期的に減少傾向にあったが、平成14年の1,509万 m^3 を底に増加傾向にあり、平成24年は1,843万 m^3 となっている。国産材の樹種別生産量をみると、平成24年は、スギについては建築用材の需要が堅調だったことから前年比3%増の996万 m^3 、ヒノキについては横ばいの217万 m^3 、カラマツについては木箱仕組板及び梱包材の出荷量が減少したことから前年比7%減の225万 m^3 、広葉樹については木材チップ用の生産が増加したことから前年比5%増の242万 m^3 となった。この結果、平成24年の国産材生産量の樹種別割合は、スギが54%、カラマツが12%、ヒノキが12%、広葉樹が13%となっている(図①)。

スギの素材生産量は、住宅を中心とする木材需要の減少により、昭和59年まで減少してきた。その後、住宅着工戸数の増加により反転したものの、平成7年からは

国産材の生産量

再び減少した。平成15年からは合板への利用拡大等により再び増加傾向にある。ヒノキの素材生産量は、昭和54年の366万 m^3 をピークに長期的な減少傾向にあったが、平成21年以降は増加傾向にある。カラマツの素材生産量は、梱包材等への利用により昭和59年まで増加したものの、その後減少し、平成14年からは合板への利用拡大等により再び増加傾向にある。広葉樹の素材生産量は、円高方向への推移による輸入パルプ・チップの増加等により、昭和

60年代以降は長期的に減少傾向で推移している。また、平成24年の主要樹種の都道府県別生産量をみると、スギは多い順に、宮崎県(140万 m^3)、秋田県(85万 m^3)、大分県(76万 m^3)となっている。ヒノキは岡山県(20万 m^3)、熊本県(20万 m^3)、高知県(17万 m^3)、カラマツは北海道(158万 m^3)、岩手県(30万 m^3)、長野県(19万 m^3)、広葉樹は北海道(69万 m^3)、岩手県(32万 m^3)、鹿児島県(19万 m^3)の順となっている(図②)。



▲図① 国産材生産量の樹種別割合の推移

資料：農林水産省「木材需給報告書」，「木材統計」

	(万 m^3)			
	スギ	ヒノキ	カラマツ	広葉樹
第1位	宮崎 140	岡山 20	北海道 158	北海道 69
第2位	秋田 85	熊本 20	岩手 30	岩手 32
第3位	大分 76	高知 17	長野 19	鹿児島 19
第4位	熊本 64	愛媛 16	青森 3	広島 13
第5位	青森 54	三重 13	山梨 3	福島 12
第6位	岩手 49	岐阜 12	岐阜 3	島根 10
第7位	鹿児島 45	大分 12	秋田 3	秋田 8
第8位	福島 43	静岡 10	群馬 2	宮崎 7
第9位	宮城 33	栃木 10	福島 1	山形 7
第10位	栃木 33	奈良 8	山形 1	青森 6

※ヒノキの第6位、第7位は同量

◀図② 主要樹種の都道府県別生産量(平成24年の上位10位)

資料：農林水産省「木材統計」

竹の土系舗装材料への利用

佐藤研一

福岡大学工学部社会デザイン工学科 教授
竹イノベーション研究会 (BIG) 代表

〒814-0180 福岡市城南区七隈八丁目19-1

Tel 092-871-6631 (内線6464) E-mail: sato@fukuoka-u.ac.jp

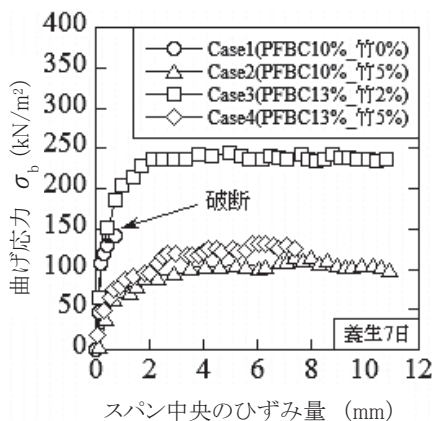


はじめに

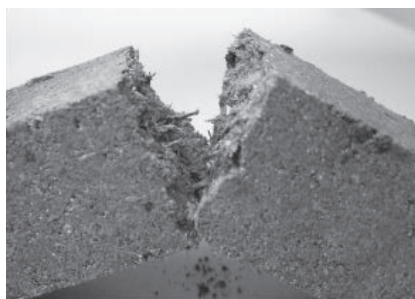
近年までのタケノコや竹材の輸入量の増大や生産者の減少による竹林の放置は、特に東京から西の地域において深刻な問題となっています。このような背景のもと、竹林保護の観点から伐採された竹廃材が大量に発生しており、これらの有効利用が求められています。一連の本研究では、これまで竹廃材をチップ状にした繊維材料に着目し、竹チップ混入型の土系舗装材料（以後、竹チップ舗装）の開発を行っています^{1), 2)}。これまでの研究により、竹チップ舗装は、里山の竹の有効活用に寄与するだけでなく、舗装体に柔らかさを与え、歩行者の脚への負担を軽減できることを明らかにしています。さらには、竹繊維による舗装体のひび割れ防止、竹の持つ保水性を活かしたヒートアイランド現象の抑制にもつながる付加価値の高い舗装材料です。ここでは、竹チップ舗装の材料特性と、昨年3月、静岡市内の現場にて施工した試験結果について紹介します。

竹チップ舗装の材料特性

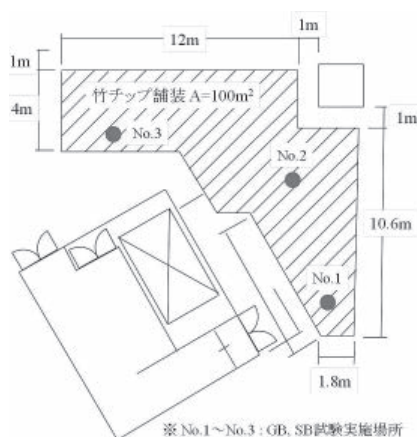
図①は、養生7日における竹チップ舗装材料の曲げ試験結果を示したものです¹⁾。ここで、図中の PFBC とは石炭灰系固化材です。竹チップを混合していない Case1 は、わずか 1mm の変位で破断に至っているのに対し、



▲図① 曲げ試験結果（気中養生）



▲写真① 曲げ試験後の破断面の様子



▲図② 施工平面図

▼表① 施工試験に用いた母材の物理特性

	西ヶ谷産衣土
土粒子密度 ρ_s (g/cm ³)	2.667
自然含水比 w_n (%)	8.6
礫分 (%)	67.5
砂分 (%)	23.7
シルト分 (%)	4.2
粘土分 (%)	4.6
最大粒径 (mm)	19
液性限界 (%)	53.1
塑性限界 (%)	22.8
塑性指数 I_p	30.3
最大乾燥密度 ρ_{dmax} (g/cm ³)	1.848
最適含水比 w_{opt} (%)	15.0
透水係数 k_{15} (m/s)	6.22×10^{-5}



▲写真② 竹チップの外観



▲写真③ 竹チップ舗装材料

他の Case は変形に対し、いずれも粘り強い挙動を示していることが分かります。つまり、土系舗装材料への竹チップの混合は、^{じん}韌性を向上させる効果を有し、舗装体のひび割れ防止に非常に有効であると考えられます。写真①は、破断断面の様子を示したもので、竹チップの繊維が断面に確認できることから、竹チップ自体が破断することはないことが分かります。

現場施工試験概要

1. 現場施工場所

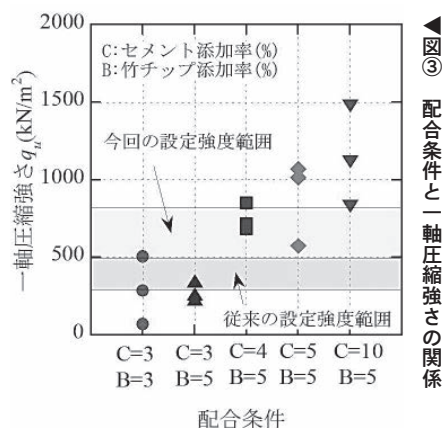
現場施工試験は、静岡市葵区七間町のアトサキセブン敷地内にて、図②に示す 100m² の区間を対象に、舗装厚さ 5.0cm で施工を行いました。舗装材料には、表①に示す西ヶ谷産衣土を母材とし、静岡市内で発生した竹廃材をチップ状にしたもの（写真②）とセメント系固化材を所定量混合して作製しました（写真③）。

2. 配合条件の検討

固化材と竹チップの配合は、母材の乾燥重量に対する重量比 (%) で行いました。目標強度は、ピンヒールを履いての歩行に堪え得ると言われる一軸圧縮強さ¹⁾ ($q_u = 300 \sim 500\text{kN/m}^2$) に、今回、舗装体に軽車両が乗入れることを勘案し、約 1.5 倍割増した強度に設定しました。配合に用いた条件を次頁表②に、一軸圧縮試験結果を次頁図③に示して

▼表② 実験に用いた配合条件

母材	設定 含水比 w(%)	固化材 添加率 C (%)	竹チップ 添加率 B (%)	養生 日数 (日)	目標 乾燥密度 ρ_d (g/cm ³)
衣土	15	3	3	7	1.752
		3	5		
		4	5		
		5	5		
		10	5	3	



◀左 a : 型枠設置及び区分け状況
◀右 b : 舗装材料の敷均し状況



◀左 c : 一次転圧 (鉄輪ローラ)
◀右 d : 二次転圧 (タイヤローラ)



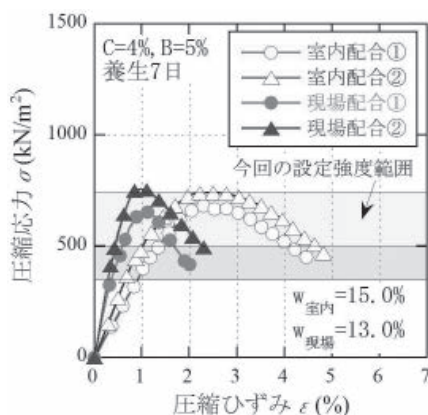
◀左 e : 舗設完了 (全景その1)
◀右 f : 舗設完了 (全景その2)

◀写真④ 現場施工の状況

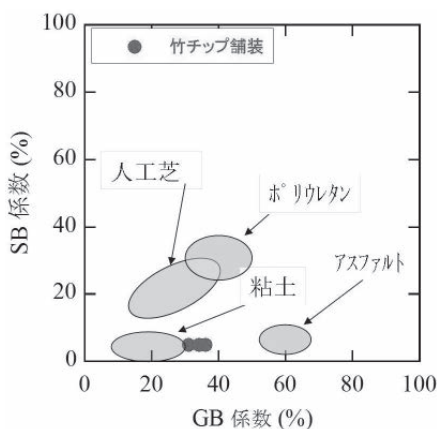
います。なお供試体は、母材単体の締固め試験より得られた最大乾燥密度 $\rho_{dmax} = 1.85$ (g/cm³)、最適含水比 $W_{opt} = 15.0$ (%) をもとに、締固め度を $D_c = 95$ (%) とし、目標の乾燥密度 $\rho_d = 1.75$ (g/cm³) で突固め法にて供試体を作製しました。今回の施工試験では、設定強度範囲にある $C = 4\%$ 、 $B = 5\%$ の配合条件を現場施工試験に使用しました。

3. 施工後の追跡調査概要

追跡調査として、弾力性試験³⁾を行いました。この試験は、ゴルフボール及びブスチー



▲図④ 室内配合と現場配合の比較



▲図⑤ 舗装の種類とGB, SB係数

ルボールを用いて1mの高さから自由落下させたときの反発高さより、ゴルフボール反発係数（以下、GB係数）とスチールボール反発係数（以下、SB係数）を求め、舗装体の衝撃吸収性及び反発弾性から歩きやすさの評価を行うものです。

4. 追跡調査結果及び考察

写真④は現場施工の状況です。母材の含水比を15%に調整後、パドルミキサを用いて竹チップ及び高炉セメントを混合し、所定量を型枠内に敷設しました。一次転圧、二次転圧を経て舗設を行い、表面が乾かないよう、ジョウロを用いて散水しました。転圧完了後、コアサンプリングを行い、密度を確認した結果、目標密度 $\rho_d = 1.75\text{g/cm}^3$ に対し、 $\rho_d = 1.74\text{g/cm}^3$ であり、概ね目標密度を満足する結果を得ました。また、図④は室内配合と現場配合の供試体の一軸圧縮試験結果です。しかし、現場の供試体の含水比が $w_{\text{現場}} = 13.0\%$ と室内に比べ乾燥側にある分、脆性的な破壊挙動を示したものの、設定強度と同等な強度が確保できていることが分かります。図⑤は、舗装調査・試験法便覧³⁾で示されるGB係数とSB係数の関係に、本舗装材料を当てはめた結果です。図中のプロットは、今回の竹チップ舗装における測定値を示しています。今回の舗装材料は、人工芝、ポリウレタン、アスファルト舗装よりも歩行者の脚への負担の少ない舗装材料（粘土系）であることが分かります。

まとめ

竹の舗装材料への利用に関して、竹チップ舗装の材料特性と静岡市における竹チップ舗装の現場施工試験について紹介しました。現在の土系舗装材中に竹チップを混合させることにより、舗装体のひび割れが防止され耐久性が向上し、現場においてもその有効性が確認されました。竹の土木資材への利用は、放置竹林問題の大きな解決策の1つと言えます。

（さとう けんいち）

《謝辞》

現場施工試験の実施に当たり、静岡市まちづくり公社とGroom しずおかの協力を得ました。末筆ながらここに示し、謝意を表します。

《参考文献》

- 1) 例えば 佐藤研一・藤川拓朗・松木重夫：石炭灰と竹チップを用いた土系舗装材料の現場適用性の検討，舗装45-8，pp.17-23，2010。
- 2) セメント改良土を用いた歩行者系舗装の材料特性，土木学会論文集，No.4，Vol.62，2006。
- 3) 舗装試験法便覧，日本道路協会，1988.11。

日本の竹 100%の紙で社会的課題に挑戦

西村 修

中越パルプ工業株式会社営業企画部 部長
〒104-8124 東京都中央区銀座2-10-6
Tel 03-3544-1508 Fax 03-3549-0821



本誌をご覧の方であれば、日本全国で荒れた竹林が存在することはもちろん、放置竹林の問題点やその解決の難しさも、よくご存じでしょう。では、日本の竹だけでできた紙、中越パルプ工業の竹紙（たけがみ）は、ご存じでしょうか。

世界で唯一、中越パルプ工業だけが、日本の竹を紙の原料として大量に活用しています。現代社会では伐採されても出口がない竹を、年間2万トン以上も買い取ることで、里山、生物多様性、隣接する森林の保全や地域経済の活性に貢献する持続的な取組として、多くの専門家の間では高く評価されています。

「大きな企業の活動だからできる」と思われがちですが、もともとは、会社を挙げた企業活動ではありません。挑戦を試みた最初のひとりがいたからです。タケノコ生産が盛んな鹿児島県にある^{せんたい}川内工場の従業員が地元のために、いつもの自分の仕事の中に、社会のためになる余計な事を取り入れたのです。当時、海外産に負けないように、5年生以上の親竹を間引くことでタケノコ生産量を向上させようと鹿児島県が指導するものの、伐採された竹の処理に手を焼いていました。そのため、「竹を引き取ってくれないか」と相談を受けたのです。本来、紙の原料は木や古紙です。竹には木材のように繊維があるものの「竹は木じゃないから紙の原料にはなりません」と断っても良いところ、「やってみましょう」と始めてしまったのです。その結果、今では放置竹林の問題に対し、年間2万トンを超える竹を持続的に活用することを可能にして、問題解決の糸口を示したのです。

実は、ここには世の中への大きなメッセージがあると感じています。自分の仕事の中に、いつもと違う余計な事を積極的に取り入れることで、世の中を少し前進させることができた事例です。国が何とかするべき、自治体が金を出すべき、などと批判ばかりで何もしないよりは、自分の仕事の中でできることを、自ら考え行動することで、社会的課題を持続的に解決できる可能性があります。「ソーシャルグッド」は、どこからでも生まれるはずです。

* * *

中越パルプ工業株式会社は、1947年創業で、年間約80万トンの紙パルプを製造販売する総合紙パルプメーカーです。富山県高岡市と鹿児島県薩摩川内市に製紙工場を有し、書籍、雑誌、新聞、ノートなどに使う印刷用紙から、包装、紙袋、紙コップな

どに使う産業用紙まで、多様な用途に対応する様々な原紙を毎日 24 時間操業で供給する素材メーカーです。

みなさんの手元に届く紙製品のずっと前の段階にある、1 本が何トンもある大きな巻き取り紙や、1 メートル四方前後の様々な規格サイズに断裁された原紙の数百枚の束を何十束も、紙専門の商社に大量に販売するのが、一般的な紙パルプメーカーです。多くの方の想像を遥かに超える生産規模や販売数量となっています。

ほとんどの紙は、木材や古紙を原料としています。日本の古紙回収率や利用率は世界トップレベルですが、多くは新聞紙や段ボールに再生されています。当社では新聞用紙も製造していますし、古紙を配合した印刷用紙もありますが、それ以外の原料は木材です。これは、同業他社でも同じ状況かと思います。ただ、中越パルプ工業では他社と違い「日本の竹」も紙の原料に活用しています。

竹も木材と同様に繊維があるので、紙になります。しかし、竹は木材と形状が異なり、硬く空洞です。まずは、原料として集荷・集積が効率的でないために、ほとんどの日本の紙パルプメーカーは竹を扱いません。海外で竹を原料とする例もありますが、それは森林がなく木材集荷が困難なためです。含まれる繊維の量も、竹は木材に比べるとやや少ないようです。前述の通り、1 年中 24 時間操業をしている薄利多売な産業で、効率の悪い原料を好んで使う理由はありません。よく、「竹は成長が早いから、良い原料を見つけたね」と言われることがありますが、効率が悪いうに、決して木材の代替になる集荷量は見込めません。本当に良い原料であれば、同業他社も積極的に活用しているはずで。やはり今のところは、木材こそが上手に活用すべき資源と言えるでしょう。

川内工場がある鹿児島県は、生産量日本一を争うタケノコの産地です。このタケノコ生産に欠かせないのが竹林整備で、5 年生以上の竹を間引くことで生産性を向上させます。しかし、伐採された竹は、コストを掛けて燃やすか、粉碎して土に戻すか、何年も山積みにして腐のを待つしかありませんでした。そこで地域から、「伐採した竹を製紙原料に使えないか」と相談され、地域のために応えたのが始まりです。

前例のない事なので、試行錯誤の繰り返しでした。空洞の竹をパルプ材のようにトラックを庸車ようしやして運ぶのは、空気を運ぶようなものです。なるべく山元で空洞を減らす工夫（竹を縦に割るとか、チップ化するなど）を試みましたが、良い解決策がありません。そこで、竹林整備に向かう軽トラックに、帰りは伐採した竹を自らの手で積んでチップ工場へ運ぶことで、経費低減を図る現在のスタイルになりました。

竹の納入業者の多くは、タケノコ農家でした。驚くことに、竹林整備で伐採された邪魔な竹が、パルプ材同様、有償で買い取られています。しかもパルプ材とは異なり、その場で現金を渡すことを、鹿児島県や筍生産組合の協力、地元新聞への折り込み広告で繰り返し伝え、集荷を促しました。

こうして、木材を製紙原料に適したサイズに切削するチップ工場が集荷を増やすものの、実はチップ工場にメリットはありませんでした。木材に比べて硬い竹は、チップパー機のナイフの消耗が激しく、空洞な竹は同じ時間と電気代を掛けても、生産量は木材の半分以下です。紙の市況で左右されるチップ工場の生産量ですが、中越パルプ



▲荒れた竹林



▲竹伐採の様子



▲竹を軽トラックへ積み込む様子



▲チップ工場に積まれる竹



▲チップ工場で生産される竹チップ



▲抄造される竹紙



▲竹紙の採用事例



▲整備された竹林

工業が竹チップを安定的に購入することで協力を得て、チップ工場もナイフの質や操業条件など、より無駄の少ないチップ生産を工夫しました。

1998年から始まった竹の集荷は、2004年頃からは年間8千トンほどに安定しました。その間には、竹パルプ10%入りの製品が、箸袋や紙コップなどに採用されています。当時は、世間にはもちろん、社内でも川内工場の関係者以外にはあまり知られていない活動でした。

2009年になると、当時の社長が「良いことだからどんどん竹を集めて紙を売れば良い」と言い出しました。余計な事を進めたひとりです。そのため、川内工場では懸命に集荷を強化して、年間2万トンを超えるまでになりました。補助金に頼ることなく進めてきた活動ですが、いくつかの自治体では放置竹林の解決につながることに気づき、今では竹の伐採者には補助金を支給しています。

集荷した竹は、川内工場で作られる紙のどこかに、原料として活用されています。同じ2009年には、日本の竹100%で作られた「竹紙（たけがみ）」を開発しました。現在は、茶色いままの「竹紙100ナチュラル」と酸素漂白した白い「竹紙100ホワイト」を、それぞれ5種類ほどの厚さを取りそろえて製品化しています。

紙は木材の特徴を生かし、繊維の長い針葉樹は丈夫なクラフト紙に、短い広葉樹は印刷の再現性が高い印刷用紙に使われますが、竹の繊維は針葉樹に近い長さながら細いため、針葉樹と広葉樹の中間的性質です。そのため、印刷用紙から産業用紙までのあらゆる使い方が可能です。ノートや手提げ袋、環境イベントや意識の高い団体のパンフレットやポスターなど、幅広く使われています。

生活様式の変化で現代では使われることが少ない竹は、全国各地で放置竹林を生み、今も拡大する一方です。管理されていない竹林は、大雨での土砂災害を引き起こす危険性があるとも言われています。各地で竹炭や竹粉で活用を取り組むものの、なかなか大量消費につながりません。紙の原料にすることで、持続的な大量消費が可能です。年間2万トンの集荷は、他産業でも例が見当たらないはずです。しかしそれは、紙パルプ産業のこれまでの集荷システムを活用してできたことです。

荒れた竹林が整備されることで、里山、生物多様性、隣接する森林の保全が図れます。また、過疎地と重なることが多い竹の集荷地域で、年間に億単位の経済効果を生み出しています。専門家には高く評価され、エコプロダクツ大賞・農林水産大臣賞、グリーン購入大賞・優秀賞、生物多様性日本アワード・優秀賞ほか、数々の賞をいただいています。

こういった企業が支持されて収益を上げることができれば、多くの企業が賛同して、より良い社会が作られるはずです。それこそがゴールです。まだまだ苦戦を強いられている竹紙ですが、売れること以上に、存在そのものに大きなメッセージがあると感じています。真摯な活動に共感して行動を起こす方々が確実にいます。これからも、本業を通じて社会的課題に挑戦する価値ある企業であり続けたいと願っています。

（にしむら おさむ）

明るさが見えてきたタケノコ生産

野中重之

竹林利活用アドバイザー
〒834-0115 福岡県八女郡広川町大字新代1833-6
Tel & Fax 0943-32-3600



はじめに

今、農産物のほとんどが施設栽培の普及で季節に関わらずいつでも手に入りますが、一方で、四季の変化に富むわが国では季節の到来を告げる食材が好まれています。

タケノコは「春の使者」として、里山からの春の香りを届けてくれる旬の自然野菜として欠かせない食材となっています。

しかし、生産地ではほぼ30年間に及ぶ安価な輸入タケノコによる価格の暴落、生産者の高齢化による竹林放棄等で大幅な生産量の減少が続いてきました。しかしながら、4～5年前から輸入環境が変化、長いトンネルの中から明るさが見えてきています。

そこで、国産タケノコと輸入タケノコとの関係を見ながら、その生産経過と現状、今後の課題についてまとめてみました。

なお、国内には約650種類の竹・笹があるとされる中でタケノコとして食用とされるのは約10種類程度、この中でも栽培管理されるものとしてはモウソウチクのタケノコだけと言っても過言ではありません。他の竹種の多くは自然採取としてのタケノコのため、ここではモウソウチクのタケノコについて記述します。

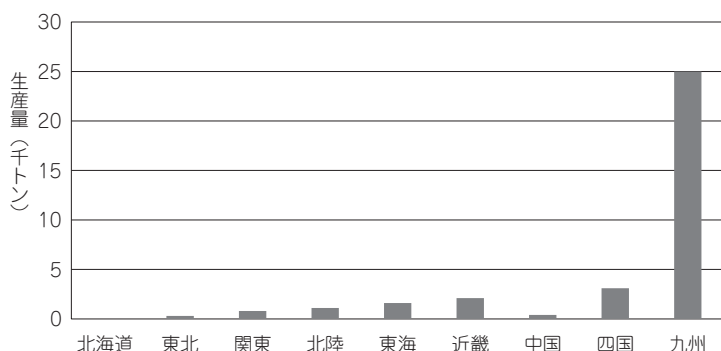
温暖多雨を好むモウソウチク

①モウソウチクは中国から移入された竹種

国内にはモウソウチクの分布が広く見られ、利用価値や分布面積などから日本の三大竹（モウソウチク、マタケ、ハチク）と言われ主要な竹種となっています。ですが、日本古来から分布していたものではなく中国から移入されたものです。移入された時期については諸説ありますが、主なものとしては、江戸時代早期に千葉県や京都府、福岡県等へ、江戸時代中期になると岡山県、鹿児島県等へとなっています。いずれにしても一箇所だけへの移入ではなく、多地域に移入されたものと推察されます。

②モウソウチクは国内最大竹でタケノコ生産に最適

モウソウチクは国内最大竹で、目通り直径7～20cm（平均約10cm）、稈長12～25m（平均約15m）にも達し、寿命も10～20年（平均約15年）とマタケやハチクよりも長いのが特徴です。しかし、材質としてはマタケやハチクよりも弾力性や割裂性等で劣り、



◀図① 地域別タケノコ生産量
(平成 20～24 年平均)
出典：林野庁業務資料

さらに肉厚、節間が短いなどのため、構造材や集成材用として一部で竹材林としての管理も見られますが、集約的栽培によるタケノコ生産に主力を置いた利用が広く行われています。

③温暖で多雨地域を好むため九州・四国に多く分布

竹の生育を左右する要因としては年間の平均温度が 10℃以上、年間降水量が 1,000mm 以上あれば可能と言われ、東北から九州まで広く見られますが、その中でも生育が旺盛なのは温暖で多雨、特に芽子形成期の 8～9 月、発筍期おうせいの 3～5 月に多雨となる九州や四国に約 15,000ha（全国竹林面積の約 80%）が集中しており、それだけタケノコ生産量も多く見られます（図①）。

タケノコ需要は国産物から輸入品へと変化

①台湾産に始まったタケノコの輸入

タケノコは地中の産物のため、収穫後の時間が品質を大きく左右し、缶詰などの加工技術がなかった時代は主として物々交換用でした。明治初年に政府の地方産業奨励により缶詰製造の研究が始まり、明治 21 年和歌山県で初めて製造が開始されました。その後は旬の野菜として青果市場向けの皮付タケノコと通年（安定）出荷を目指した水煮缶詰用とに区分されるようになって生産量は年々増大し、農家も安定した作物として生産に取り組むことができるため、農閑期の副収入源として盛んになっていきました。

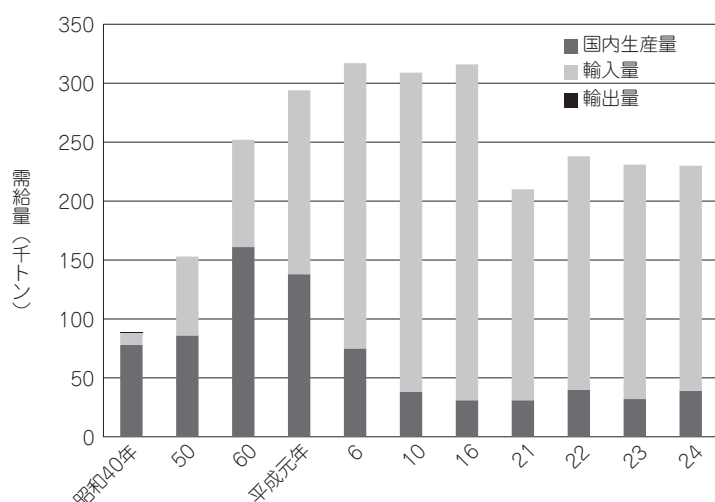
タケノコ生産も順調に伸び、昭和 40 年頃までは国内タケノコ消費量の約 9 割を国内産で賄ってきましたが、その後、台湾産や中国産缶詰等の輸入攻勢、台風による竹林被害など紆余曲折うよせつを経て今日に至っています。

特に輸入タケノコは、国内生産に大きな影響を及ぼしてきました。戦後間もなく台湾産マチクのタケノコ輸入が始まり昭和 54 年頃まで主流を占めていましたが、このタケノコの需要先は中華料理用向けとしての輸入だったため国内産との共存ができ、その影響は大きいものではありませんでした。むしろこの間、高度経済成長に伴う外食産業の急成長でタケノコ消費が大衆化、昭和 55 年には国産としては過去最高の 175,000 トンの生産量を記録し、竹林管理も進みました（次頁写真①）。

②中国産タケノコ輸入急増で国内生産に大きな影響

しかし、外食産業の急成長に伴って国産タケノコだけでは消費量が賅えず、モウソウチ

▶写真① 国産タケノコ最盛期の集荷状況



◀図② タケノコ需給量推移

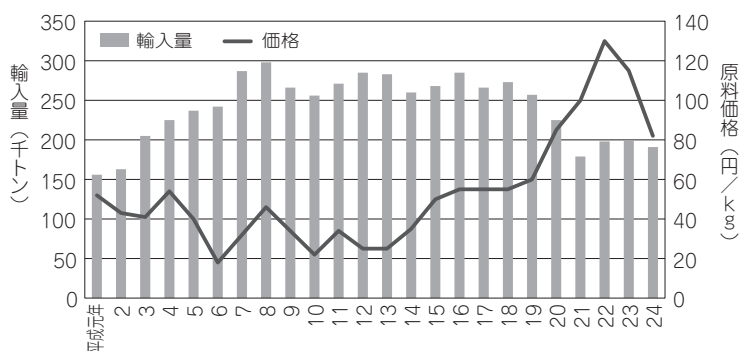
出典：農林水産省特用林産基礎資料

クの本場である中国産の水煮缶詰輸入を昭和 60 年代から本格化、平成 16 年には過去最大輸入量の 28 万トン（図②）を記録しました。これに対して国内産は 3 万トンで、実に国内のタケノコ消費量の約 1 割にまで落ち込んだのです。

なお、図②で示した輸入を国別（平成 14～24 年の平均）に見ると、中国産 98%、タイ産 1.3%、その他となっており中国産が圧倒的に多く、しかも国内産と同じモウソウチクのタケノコでありながら 20～50%の価格で輸入され、これを国産と称した産地偽装問題の要因ともなりました。

中国産輸入急増前の昭和 50 年代半ばまでの缶詰原料価格は、70～80 円/kg で安定していましたが、その後の急激な輸入増大で中国産との価格競争のために、農家から買い取る原料価格を 20～30 円/kg と大幅に下げざるを得ず（図③）、その結果、生産農家の手取り収入は昭和 55 年時に比べ半減し、生産農家に与えた影響は大きなものとなりました。

折あしく、国内では平成 3 年、西日本を中心に 2 回にわたる記録的な大型台風が上陸、主産地の九州・四国等では壊滅的な竹林被害を受け、さらに平成 6 年夏の大干ばつが重なったため農家の生産意欲は減退し、これが竹林荒廃化の一因ともなっています。



◀図③ タケノコ輸入量と
原料価格(福岡県主産地)の推移
出典：JA 福岡八女たけのこ部会資料

③明るさが見えてきたタケノコ生産

本来、中国ではタケノコと言えば中華料理に最適の雷竹が好まれ、モウソウチクタケノコの消費は少ないのです。日本向けの輸出品としての商材であったものが、著しい経済発展によってモウソウチクタケノコの国内消費量が急速に拡大し始めています。

中国統計資料によるモウソウチクタケノコの消費は20年前の約3.2倍に急増、缶詰製造経費も従業員の賃金上昇で20年前の約3.6倍に跳ね上がり、さらには円安の影響等で輸入品の価格は25年前の140%と大幅にアップ、ようやくここにきて、国内産タケノコ価格との競争環境が正常に戻りつつあります。

また、ギョーザ中毒事件、粉ミルクの有害物質混入事件、野菜の残留農薬等の問題も発生したため、日本国内では消費者の輸入品に対する購買意識が変化、つまり国産物への安心安全志向が急速に高まり（国産タケノコへの要望が高まり）、県外等からも缶詰原料を求めて福岡県の主産地を訪れ、至る所で道路買い¹⁾の現象まで見られるほどです。

今後の展開

国内のタケノコ業界は長いトンネル状態から抜け出しつつあり、今まさに回復の絶好のチャンスとなっていますが、一方でこの間、消費動向の変化や生産者の高齢化・後継者不足も急速に進み、これらへの対応として、次に示す課題を克服していかなければなりません。

①タケノコ消費拡大

消費（需要）動向は、少子化による少人数世帯や高齢者等の買い物弱者が増えていることから、従来の大形タケノコ（2～3kg/本）から中・小形タケノコ（0.5～1.5kg/本）へと変化しており、また、タケノコが持っているミネラル成分など食品特性の普及啓発、洋食化の増加に応じたタケノコ料理法考案など、需要の拡大が求められています。

②高齢者、女性でも可能な栽培法への転換

生産面では、高齢者、女性でも栽培可能な中・小形親竹²⁾の仕立てやウラ止め（タケノコ伸長時に先端をカットすること）等の導入による省力栽培技術の普及が望まれます。

③伐竹材の利用拡大

増産や安定したタケノコ生産のためには、老齡竹を毎年伐竹しなければなりません。伐竹材の利用が進まないとい計画的な伐竹ができず、生産の不安定化にもつながりかねません。新たな竹材（特に老齡伐竹材）利用の開発が求められています。（のなか しげゆき）

1) 臨時的な集荷場として道路沿いの広場において、主として系統出荷以外の人から購入。

2) 従来、大きい親竹（目通り直径約11～13cm）による大きなタケノコ生産だったが、8～10cmの親竹に転換して中・小形タケノコを目指す。

緑のキーワード

竹炭・竹酢液

や た が い み つ よ し
谷田貝光克
東京大学名誉教授

道路を走ると繁殖力の旺盛な竹が雑木林やスギの造林地に侵入し、わがもの顔に繁殖域を広げている様をよく見かけます。人の意に反して勝手に既存の植生を破壊して繁殖する竹が邪魔者扱いされていることもよく耳にします。しかし、本当に竹は邪魔者なのでしょうか。今や資源量に限りがある化石資源に代わり、再生可能で環境への負荷の小さいバイオマス資源の利活用が注目されている時代です。樹木などに比べれば驚異的な成長量を持つ竹こそが、他に代えがたい貴重なバイオマス資源なのではないでしょうか。邪魔者にするも自然からの恵みとして利活用するも人間次第です。利活用しないで放っておく手はありません。他のバイオマスの利用が積極的に進められているように、竹も従来の利用法に加えて新たな利用が考えられています。竹炭・竹酢液もその一つです。

竹を炭化して得られる竹炭は木炭同様に多孔質で大きな表面積を持っているので、吸着性に優れています。そして、大気中の悪臭物質や水中の汚濁物質などを効率よく吸着し大気や水の浄化に役立ちます。多孔性であるゆえに大気中の湿度を調整する調湿作用もあり、床下や天井裏などに敷き込むことによって床下や室内の湿度調整の働きもします。最近では竹炭を使用したボードも作られ利用されています。透水性が高く、また、保肥性のある竹炭は土壌に施用すれば作物の成長を促進させる土壌改良材としての働きも発揮します。お隣の国台湾では、わが国からの製炭者の技術指導によって始められた竹炭製造によって、竹炭の赤外線効果などを利用した衣料品等への利用が広まっています。

平成 24 年度の白炭・黒炭・粉炭・オガ炭のいわゆる木質系材料からの木炭生産量 29,000t に対

して竹炭はおよそ 1,000t です。木炭の利用の歴史が長いのに比べて竹炭が製造され利用され始めたのはごく近年です。不足気味の木炭の生産に代わって竹炭は新しい炭素素材としてさらに生産・利用が広がっていくことが期待されます。

製炭時の排煙が煙突を通過するときに空冷されて凝縮した液体が木酢液・竹酢液です。炭の収量と同程度の酢液が出ると言われています。竹酢液も木酢液同様、作物の成長促進、病虫害防除、抗菌作用、消臭作用など、その働きは多様です。野菜・果樹栽培に用いられるほか、家庭園芸用、家畜飼料添加用、消臭用、害虫忌避用などに用いられています。

木酢液、竹酢液関係の 6 団体では木竹酢液認証協議会を設置し、協議会が取り決めた規格によって木竹酢液が規格に適合しているか否かを厳密に審査し、認証された木竹酢液には販売する容器表面に認証マークを貼付することになっています。さらに、認証された木竹酢液はその後毎年、品質監視を実施し、製品が認証されたものと相違ないことを確認しています。また、この規格では製品の品質だけでなく、製造に関する項目、すなわち、原料、製造方法、保存容器なども規定して、品質が一定で、かつ安全な製品が市場に出回るための努力がなされています。

従来は燃料として貴重な存在であった木炭ですが、燃料の座を石油等の化石資源に取って代わられた現在、その多孔性を利用した燃料以外の用途への力を発揮しています。竹炭もその一翼を担っているのです。そして、竹酢液は自然にやさしい農園芸資材等として今後の利用が大いに期待されています。

子どもにすすめたい「森」の話
— 1冊の本を通して

木製品のよさ

やま した ひろ ぶみ
京都教育大学教授 山下宏文



●発行 講談社 二〇〇四年
●対象 小学校・中学校・高等学校から

『つるばら村の家具屋さん』

つるばら村の「青木家具店」に、色々な動物がやって来て、家具や木工品を注文する。店では、店長の林太郎さんが家具をつくり、奥さんの美樹さんが小物をつくっている。五月、黒いトラ猫にセンの木のラブチェアを貸す。

六月、キツネが庭に植えたキリノ木で、娘の嫁入りの簞笥を作ってくれとやってくる。「木は、板にしてから、何年も風雨にさらします。そうして、自然乾燥させて、やっと家具をつくれるものになるのです。」

七月、山の精がトチノキのスプーンにリボン結びに来る。「漆は、水分を吸収しながらかわく」「トチノキの板は、あかるい肌色をして、手ざわりもやさしく、ふれると、ほっとするようなあたたかさがあります。」「トチノキは、漆をぬると、よく吸収して、深みのあるアメ色にかかります。」

八月、迷子になったカッパの子を大きなヤナギの木がたもとにあるやなぎ橋まで送ってあげる。

九月、大男に人道雲を入れるためのミズメの長持を作ってあげる。

「ミズメは、樹皮がサクラに似ていて、その樹皮は、傷つけると湿布薬のようなかおりの樹液をだします。」「この木のとくちようは、なんといつても、かたくて重いことです。」

十月、ウサギが店の看板を作ってくれとやってくる。美樹さんは、「手ざわりがよく、木目が静か」で「細工がしやすい」カツラの木で看板を作った。

十一月、ライオンのたてがみのような頭をして、長いコートにすっぽりと身をつんだふしぎな若者がやってきて、大きな金色の鉤にオノオレカンバの柄を取り付けてほしいと言う。オノオレカンバは「斧がおれるほどかたくて重い木です。昔は、山から木をだすときの馬のそりにつかわれたりしたものです。」

十二月、イノシシがヤナギのまな板を持ってきて、鮑をにかけてほしいと頼む。

一月、白い小さな木馬が人形のすわる椅子を作ってほしいとやってくる。「木の種類によって、お尻につたわる感触はまちまちです。」

ケヤキやミズメは冷たく、クルミやトチノキはあたたかく感じます。美樹さんは、クルミの椅子を作ってあげた。

二月、赤いオーバーをきた女の子（タヌキ）が、春まつりのために商品を寄付してほしいとやってきて、イタヤカエデの菓子皿を選ぶ。「イタヤカエデは、木目が神秘的で、漆をぬるごとに、コハクのような光がうきできます。」

三月、高校生らしい大柄な男子（クマ）が、四角い一枚板をかかえてやってきて、ちやぶ台にしてくれという。林太郎さんは、思いの詰まった木目の美しいクリの板をそのままにし、板をのせるT字型のあしをクリの木で作ってあげた。

四月、嵐で倒れた裏山のヤマザクラを製材して板にする。製材する前夜に、桜の精がお別れにやってきた。

この物語を読んでいると、木材のもつ美しさや温かみが伝わってきて、自分も身近なところでぜひ木製品を使いたいという思いに駆られることだろう。

東京大学大学院農学生命科学研究科 附属演習林

石橋整司

東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林企画部長
〒113-8657 東京都文京区弥生1-1-1
Tel 03-5841-8640 Fax 03-5841-5494
E-mail : bashi@uf.a.u-tokyo.ac.jp

●はじめに

東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林は、1894（明治 27）年に千葉県房総半島南東部清澄山（きよすみやま）を中心とした地域に設置された 330ha 余りの東京帝国大学農科大学演習林がその歴史のはじまりです。現在、千葉演習林と呼ばれているこの演習林は日本の大学演習林の嚆矢（こうし）でもあり、2014（平成 26）年 11 月に創設 120 周年を迎えます。東京大学の演習林は、その後、北海道、東京都、台湾、朝鮮、樺太、埼玉県、愛知県、神奈川県、山梨県、海南島、静岡県に順次設置されましたが、海外の演習林は 1945（昭和 20）年の敗戦により本学から離れ、国内の演習林も一部はさまざまな理由から廃止され、2014（平成 26）年現在は 7 箇所 32,344ha を保有するに至っています（表①）。今回は 120 周年を迎える節目の年に寄稿する機会をいただきましたので、かつて東京大学演習林の一員であった演習林についても振り返ってみたいと思います。

●廃止された東京大学演習林

「代々木演習林」は、千葉演習林、北海道演習林に次ぐ第 3 番目の演習林の一つとして 1902（明治 35）年 9 月に東京府豊多摩郡代々幡村の民有地を購入して設置された 4ha ほどの小さな演習林です。購入当初は樹木もない「林」とは呼べない様子だったようですが、その後内国産・外国産の重要樹種 70 種ほどを植栽した見本試験林が設けられました。演習林として存在した期間は短く、1926（大正 15）年 8 月に前田利為氏の所有地と交換され廃止されました。この前田利為という人物は、名前からも推測できるように旧加賀藩主前田家の本家第 16 代当主です。現在の東京大学本郷キャンパスは旧加賀藩の上屋敷跡ですが、1870 年代から 80 年代にかけて東京帝国大学の校地として整備された後も南西側の一部はまだ前田家のも

のでした。この土地を当時の東京帝国大学農学部駒場校地の一部と交換したのが 1926（大正 15）年で、代々木演習林もその際の交換用地として前田家のものとなったようです。

「府中演習林」は、代々木演習林と同じ 1902（明治 35）年 9 月に東京府北多摩郡府中町の民有地約 15ha を購入して設置されました。やはり森林という様相ではなかったようですが、スギの植栽が行われ造林に関連した試験研究が行われていたようです。東京帝国大学農学部実科が独立して東京高等農林学校が創設された際に同校に移管され、1935（昭和 10）年 8 月に演習林としての使命を終えました。東京高等農林学校は戦後に東京農工大学農学部となっており、東京都府中市にある東京農工大学農学部キャンパスが府中演習林の現在の姿です。同キャンパスにはわずかではありませんが府中演習林時代から残されたと思われるマツが現存します。なお、東京農工大学の演習林の一部も後年東京大学演習林から移管されたもので、ルーツをともにする両大学のつながりを感じさせます。

「箱根演習林」は、1925（大正 14）年 6 月に神奈川県足柄下郡箱根町の御料林を借り入れて設置された 0.2ha 弱の極めて小さな演習林です。事務所や艇庫があったということですが、わずか 10 年後の 1935（昭和 10）年 5 月に帝室林野局に返還され廃止されています。

「台湾演習林」、「江原道演習林」、「全羅南道演習林」、「樺太演習林」、「熱帯林業研究所（海南島演習林）」はすべて「外地」と呼ばれた地域に設けられた演習林です。その面積は広大で最小の樺太演習林でも約 21,000ha、最大の熱帯林業研究所は約 83,000ha ありました。いずれも 1945（昭和 20）年の終戦に伴い廃止されましたが、台湾演習林は台湾大学の演習林として、江原道演習林と全羅南道演習林はソウル大学の演

習林として、現在も引き継がれています。

●現在の東京大学演習林

東京大学演習林では、海外に近い暖帯林から山岳地の冷温帯林まで、都市林から都市近郊林、里山林、山地林まで、人工林、再生林、天然林等々バラエティに富んだ森林を全国 7 箇所に配置し管理しています。年間の大学教育利用は東京大学内外を合わせて約 2,000 人、その他の教育利用（小・中・高）や研究利用、見学利用などを含めると年間約 25,000 人になります。

東京大学演習林の特長の一つは長期にわたる試験研究が継続されている点です。吉田試験地と呼ばれている千葉演習林の人工林成長試験地は 1916（大正 5）年以来調査を続けていますし、北海道演習林で 1958（昭和 33）年に開始された一大天然林経営実験「林分施業法」はすでに 55 年にわたって継続しています。また、愛知にある生態水文学研究所は世界的にも貴重な山地河川の流量測定を 1925（大正 14）年から継続しています。こうした試験地に加え、長い歴史の中で管理してきた森林そのものにも貴重な森林が多数あります。たとえば伊豆にある樹芸研究所の 90 年生クスノキ人工林や千葉演習林の浅間山天然林は、日本森林学会が制定した林業遺産の第 1 回認定 10 件の中に選出されました。

さらに、都市の貴重な緑といわれている^{たなし}田無演習林、荒川源流沿いの歩道にかつての森林軌道跡が残る秩父演習林、山中湖の湖畔にあり東京大学の学生が労働奉仕で整備した富士^{いや}癒しの森研究所などの演習林も特徴を持ち地域の産業や生活とのつながりを深めてきた歴史を持っています。ちなみに、富士癒しの森研究所で行われた労働奉仕を学生達が当時大学で学習していたドイツ語で「アルバイト・ジnst」と呼んだことが日本の「アルバイト」の語源といわれています。

●東京大学演習林の今後

人間ならば還暦 2 回分という歴史を持つ東京大学演習林ですが、この演習林を支えてきたのは「人的資

▼表① 東京大学演習林の地方演習林設置と廃止の経緯

○千葉演習林	1894（明治27）年11月	設置	現有： 2,226ha
○北海道演習林	1899（明治32）年10月	設置	現有： 22,717ha
代々木演習林	1902（明治35）年9月	設置	約 4ha
	→1926（大正15）年8月	廃止	
府中演習林	1902（明治35）年9月	設置	約 15ha
	→1935（昭和10）年8月	廃止	
	→現：東京農工大学農学部キャンパス		
台湾演習林	1902（明治35）年9月	設置	約 57,600ha
	→1945（昭和20）年10月	廃止	
	→現：台湾大学演習林		
江原道演習林	1912（大正元）年12月	設置	約 30,900ha
	→1945（昭和20）年10月	廃止	
	→現：ソウル大学演習林		
全羅南道演習林	1912（大正元）年12月	設置	約 22,300ha
	→1945（昭和20）年10月	廃止	
	→現：ソウル大学演習林		
樺太演習林	1914（大正3）年6月	設置	約 21,000ha
	→1945（昭和20）年10月	廃止	
○秩父演習林	1916（大正5）年12月	設置	現有： 5,812ha
○愛知演習林	1922（大正11）年9月	設置	現有： 1,292ha
	→2011（平成23）年6月	名称を「生態水文学研究所」に変更	
箱根演習林	1925（大正14）年6月	設置	約 0.2ha
	→1935（昭和10）年5月	廃止	
○富士演習林	1925（大正14）年11月	設置	現有： 41ha
	→2011（平成23）年6月	名称を「富士癒しの森研究所」に変更	
熱帯林業研究所	1940（昭和15）年8月	設置（海南島）	約 83,000ha
	→1945（昭和20）年10月	廃止	
○樹芸研究所	1943（昭和18）年1月	設置	現有： 247ha
○田無苗圃	1929（昭和4）年10月	林学科に設置	現有： 9ha
	→1956（昭和31）年4月	演習林に管理委嘱	
	→1963（昭和38）年4月	名称を「田無試験地」に変更	
	→1982（昭和57）年	演習林に用地移管	
	→2011（平成23）年6月	名称を「田無演習林」に変更	
			総面積：最大時：約253,000ha
			現有： 32,344ha

※設置年代順に記載。

※施設名の前に「○」がついている演習林は現存するもの。

※現存する演習林の面積は現有面積、廃止された演習林の面積は記録にある概数。

源」つまり演習林の維持管理に関わってきた多くの教職員です。他に例のない長期の調査を続けてこられたのも、大きな面積の森林をきめ細かく管理してこられたのも、学生達に多くの教育の場を提供し続けられたのも、すべて人的資源に恵まれたがゆえです。先達が守り育ててきた貴重な森林を含む演習林の森林をこれからも教育、研究、社会貢献に役立てながら受け継いでいくのが我々の使命だと信じています。

（いしばし せいじ）

《参考》

東京大学演習林ホームページ
http://www.uf.a.u-tokyo.ac.jp/

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！

株式会社大林組

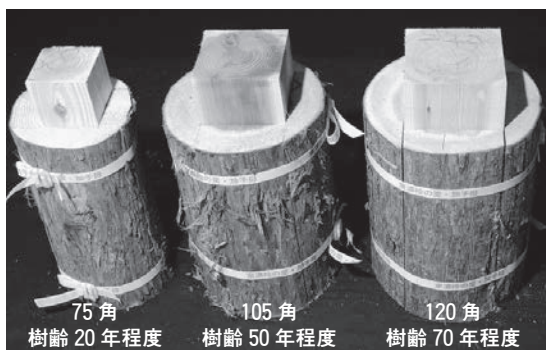
小径木の間伐材を利用した木造システム構法

大林組は、事業活動を通じて持続可能な社会の実現に貢献するため、3つの社会（低炭素社会、循環社会、自然共生社会）ごとに具体的なアクションプランを定めObayashi Green Vision 2050を推進しています。

このうち、自然共生社会の実現に関しては、大規模木造建築用の「オメガウッド」や、本稿でご紹介する「小径木の間伐材を利用した木造システム構法（以下、ECO サイトハウス）」等の技術を開発しています。「ECO サイトハウス」は、未利用間伐材の有効活用により、国内の森林経営の健全化に資する取組の一つとして、東京大学生産技術研究所の腰原幹雄教授と共同で研究開発を進めてきました。

ECO サイトハウス開発の背景と特長

近年の建設工事におけるCO₂削減の要請や、公共建築物等木材利用促進法の施行などの背景から、木材利用によるエコロジカルな建築物の開発を進めています。ECO サイトハウスは、写真①のように需要の少ない小径木の間伐材（樹齢20年程度：75mm角）を、工事現場の事務所や展示施設等の仮設構造物として利



用途少ない

住宅構造部材に利用

▲写真① 小径木の間伐材



▲写真②
ECO サイトハウスの
外観（上）と内観（下）

用することで、新しい木材の市場を生み出す可能性があります。また、リユース可能な構造として廃棄物を削減するとともに、高断熱仕様によるエネルギー消費の削減も見込めます。2013年に神奈川県の記事現場に写真②のような施設を建設し、仮設の作業員休憩所として利用しました。利用者43名に対するアンケート調査から、「木の香りが良い」、「落ち着きがある」、「暖かみがある」、「自宅にいるように安らぐ」、等の好印象の意見を得ました。

ECO サイトハウスの特長は次に示す4項目です。

（1）小径木の間伐材を構造利用できるシステム構法

75mm角の柱、37.5×75mmの横架材、厚さ28mmの床・屋根パネル、壁パネルから構成されます。耐震要素は、木造軸組構法の住宅と同様に耐震壁としています。しかし、住宅に比べて柱が細いため、柱に大きな負担のかからない耐震性能が要求されます。そ

● ● 会社概要 ● ●

株式会社大林組

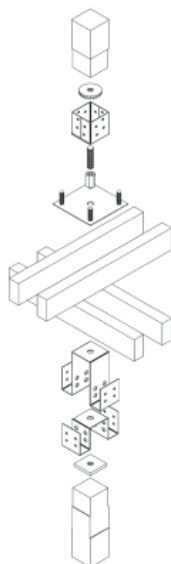
- 1) 所在地：〒108-8502 東京都港区港南2-15-2
- 2) 設立年月日：1936年12月 3) 資本金：57,752百万円
- 4) 従業員数：8,329名(2014年3月現在)
- 5) 事業内容：国内外建設工事、地域開発・都市開発・海洋開発・環境整備・その他建設に関する事業、不動産事業ほか



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。



▲図① 接合金物

こで、細い柱の柱頭・柱脚は断面欠損が最小限となるように、図①のような柱に覆い被せる接合金物を考案しました。考案した金物の構造性能や耐力壁の水平抵抗を検証するために、実大試験体による各種の構造実験等を行って、目標性能を確認しました。

(2) 温室効果ガスの削減

間伐材活用による建築資材生産時のCO₂排出量削減、森林再生によるCO₂吸着力の増加、間伐材の放置が無くなることによるCO₂発生原因の

減少を実現します。100m²のECOサイトオフィスで100棟建てると48,500m²の森林と同程度のCO₂を吸収すると、試算しています。

(3) 省エネ手法を組み合わせる消費電力の削減

LED照明の採用、天窗の設置等、省エネ手法の組み合わせによって、在来の仮設ハウスと比較して消費電力を削減します。また、太陽光発電を利用した創エネによって、年間の購入電力を最大約63%削減します。

さらに、遮熱透光性シートで断熱材を挟んだ特殊外装材(写真①の開放中の膜材)により、快適な室内環境を整えつつ、自然エネルギーを活用します。特殊外

装材はジッパーの開閉で容易に着脱可能なため、春秋時には外気を導入して空調機器の使用を抑制し、晴天時には日射熱を断熱しつつ昼光を利用して照明の使用を抑制します。

(4) デザイン性が高く快適な空間を実現

柱・梁で構成される基本フレームには、耐震壁だけでなく、内装材・家具や設備等(インフィル)を自由に配置できます。寸法体系や部材を共有化することで、建築と家具が融合したデザイン性の高い快適な空間を実現します。広くゆったりした1,200(内法1,125mm)モジュールの採用により、合理的で自由な設計が可能です。

自然共生社会を目指して

2014年には、工事現場に建設した実大モデルの改善点等を踏まえ、シンプルな構法に改良しました。これらの研究開発を通して、小径の間伐材(柱径75mm)を用いた循環利用できる、シンプルで柔軟性の高い仮設構造物の構築技術を確認しました。今後、工事現場の仮設事務所のみならず、展示会ブースやインフィルを含めた間仕切り壁等への応用なども可能であると考えています。

大林組グループは現在、再生可能エネルギー事業にも積極的に取り組み、太陽光発電は総発電規模100MWの事業化を目標に掲げています。今後は風力・地熱発電、そしてバイオマス発電を含む森林資源のカスケード利用にも挑戦し、グループ全体で持続可能な社会の実現に貢献していきたいと考えています。

(文：水野良治、浜田耕史)

Message：学生の皆さんへ

日本は持続可能な社会の実現に向け、大きく舵を切っています。2020年の東京オリンピック・パラリンピックに向けて社会資本整備も進みます。国内森林資源の循環利用により、持続可能な社会の実現によって、日本の思想や優れた技術を世界にPRするチャンスです。共に挑戦しましょう。

高額な林業機械の購入に当たり、大きな判断材料となる導入後の生産量や生産性を見積る方法について解説します!

投資前に損益分岐点から必要な生産量と生産性を見積ろう

東京農工大学大学院農学研究院 准教授
E-mail: iwaoka@cc.tuat.ac.jp

岩岡正博

1 はじめに

大型で、作業効率の高い林業機械は高額です。購入を検討しても、その価格を聞いただけで躊躇してしまうこともあるかと思います。しかし、経費計算を行うことによって、必要になる作業量や生産性を見積ることができれば、冷静な検討が可能でしょう。ここでは、損益分岐点の観点から、機械購入前に考えたいことを述べていきます。

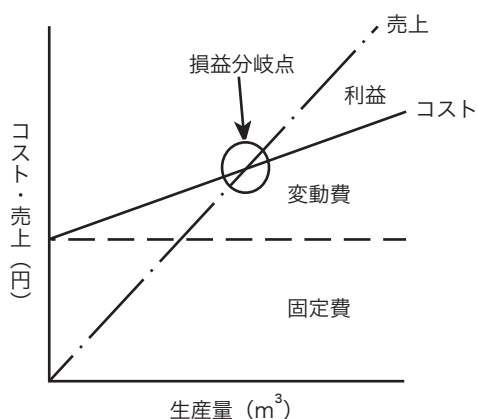
2 損益分岐点

コストの中には、生産量にかかわらず経常的に発生する経費と、生産量に比例して発生する経費とがあります。前者を固定費といって、家賃や光熱水費、固定資産税などといった事務所経費や、機械の減価償却費、管理費、保険などが該当します。これらは、売上があっても無くても、必ず発生する経費です。一方、後者は変動費といって、機械を動かすための燃料費や油脂費、機械消耗品費、維持修理費、さらには外注費などが含まれます。これらは、生産活動を行わなければ発生しない代わりに、生産活動を行えば行うほど増えていく経費です。

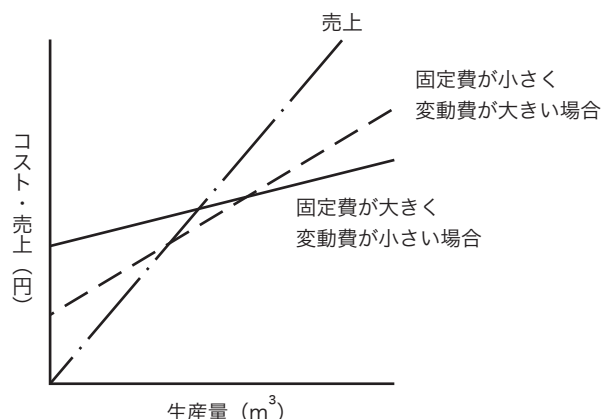
年間の固定費・変動費と売上との関係を示したのが図①です。図の横軸は、通常は操業度（売上高、生産高）で、売上高や販売数量で示すことが多いのですが、ここではこの後の話の関係上、生産量で示してあります。図中、破線の下側の領域が固定費であり、破線と上の実線とに挟まれた領

域が変動費です。固定費は生産量に関係無く一定で、変動費は生産すればするほど増えることがわかるかと思います。生産物が全て売れるならば、一点鎖線で示したように、売上は生産量に比例します。したがって、生産量が少ない間は売上よりもコストの方が大きいのですが、生産量が大きくなると売上がコストを超えて利益が生まれます。図中の実線と一点鎖線で挟まれた領域が利益になり、丸印で示したこれらの線の交点を損益分岐点と呼びます。生産物の単価が高くなって売上を示す一点鎖線の傾きが大きくなると、損益分岐点は左へ移動して、より少ない生産量で利益が発生しますが、単価が下がると損益分岐点は右へ移動し、より多く生産しないと利益が発生しません。

さて、では人件費はどう扱うべきでしょうか？結論を先に書くと、両方の場合があります。すなわち、月給制などの固定給の場合は固定費となり、日当などの時間給や出来高給の場合は変動費となります。日給計算であっても、年間の就労日数が契約で決められていれば、月毎の人件費は変動しても年間では一定なので、固定費と考えられます。これらの関係を示したのが図②です。人件費の年間総額が同じであったとしても、これを固定費と考えた場合には、固定費が大きい代わりに変動費の傾きが小さい図中の実線になります。一方、変動費と考えた場合には、固定費が小さい代わりに変動費の傾きが大きい図中の破線となります。製品の単価が大きく、売上を示す一点鎖線の傾きが大きい場合には、人件費を変動費とした場合の方



▲図① 固定費，変動費，売上と損益分岐点



▲図② 固定費が大きく変動費が小さい場合と固定費が小さく変動費が大きい場合のコストと売上

がより少ない生産量で損益分岐点となります。このため、大企業ではコスト削減のために正社員（固定費）を削減して派遣社員（変動費）で置き替えることが生じ、問題となりました。しかし、製品の単価が小さくなり、売上線の傾きが小さくなると、人件費を固定費とした場合の方がより少ない生産量で損益分岐点となることもあり得ます。雇用者の身分を安定させ、技術力の高い作業者を確保するためには、人件費を固定費と見なせるような経営を目指すべきと考えられます。

3 機械の減価償却と損料

機械などの資産は、時の経過等によってその価値が減っていく、減価償却資産です。その取得に要した金額は、取得した時に全額必要経費になるのではなく、その資産の使用可能期間の全期間に渡り分割して必要経費とすべきものです。したがって経理上は、取得した機械等は資産として計上されて取得に要した金額と相殺され、その後、毎年資産の価値が減っていく分が経費として計上されます。このため、機械等を購入すると、使用可能期間は毎年経費が発生します。

これを生産に必要な経費として計算するために、建設機械等では損料計算という簡便法が以前より使われています。損料計算では、減価償却費だけでなく、管理費や維持修理費などの機械に関して

発生する直接費を、総稼動日数や総稼動時間で除して、1日当たりあるいは1時間当たりの損料を算出します。「建設機械損料算定表」をご覧になったことのある方もいらっしゃると思いますが、その中で「運転1時間当たり損料」と「供用1日当たり損料」とが、それぞれ変動費と固定費と見なされ、次式で算出されます。

運転1時間当たり損料

$$= \text{基礎価格} \times \frac{\frac{1}{2} \times (1 - \text{残存率}) + \text{維持補修費率}}{\text{標準使用年数}} \\ \times \frac{1}{\text{年間標準運転時間}}$$

供用1日当たり損料

$$= \text{基礎価格} \times \left(\frac{\frac{1}{2} \times (1 - \text{残存率})}{\text{標準使用年数}} + \text{年間管理費率} \right) \\ \times \frac{1}{\text{年間標準供用日数}}$$

ここで「運転」と「供用」がわかり難いかもしれませんが、「運転」は現場で実働している時間であり、「供用」は現場に機械がある期間でその間の休日も含みます。なお、森林施業プランナーテキスト中で紹介されている「運転1時間当たり損料率」は、「建設機械損料算定表」では「運転1時間当たり換算値損料率」に相当するもので、変動費と固定費の合計であり計算式が少し異なります。

▼表① 試算に用いた諸数値

機械名称	機関出力 (kW)	基礎価格 (千円)	標準使用 年数	年間標準			維持修理 費率	年間管理 費率	残存率	燃料消費率
				運転時間	運転日数	供用日数				
チェーンソー		184	7		60	150	0.85	0.07	0.07	0.45 L/h
プロセッサ	64	18,300	8.5	850	170	260	0.3	0.09	0.14	0.175 L/kW-h ¹⁾
スイングヤーダ	64	15,200	8.5	800	160	240	0.2	0.09	0.14	0.175 L/kW-h ¹⁾
タワーヤーダ	210	40,000	8.5	800	160	240	0.2	0.09	0.14	0.103 L/kW-h ²⁾

1) バックホウ 2) ラフテレーンクレーン

4 生産性の影響

損料は、1時間当たりあるいは1日当たりといった時間で発生します。一方で損益分岐点は生産量で示しました。この間を継ぐのが生産性です。ここで、1日当たり変動費を C_v [円/日]、1日当たり生産性を P [m³/日] とすれば、生産量当たりの変動費 ε_v [円/m³] は次式で表されます。

$$\varepsilon_v = \frac{C_v}{P}$$

したがって、生産性が高ければ生産量当たりの変動費は小さくなりますし、生産性が低ければ大きくなります。

また、固定費を E_f [円]、材単価を a [円/m³] とするならば、損益分岐点における生産量 V_{min} [m³] を用いて、3者の関係は次式で表されます。

$$aV_{min} = \varepsilon_v V_{min} + E_f$$

したがって、年間に必要な生産量 V_{min} は次のように得られます。

$$V_{min} = \frac{E_f}{a - \varepsilon_v}$$

また、年間の目標稼動日数 D [日] が決まれば、最低必要な生産性 P_{min} [m³/日] は、 $P_{min} = V_{min} / D$ の関係から次のように表されます。

$$P_{min} = \frac{1}{a} \left(\frac{E_f}{D} + C_v \right)$$

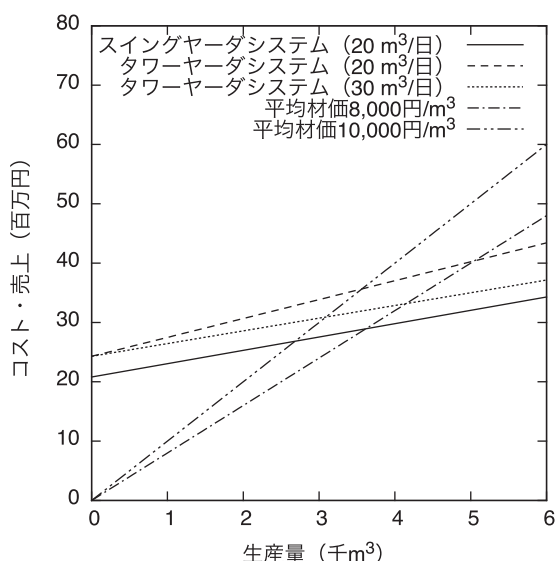
5 高額な機械の影響

大型で、高額ではあるが生産性の高い機械を導入すると、どのような影響があるでしょうか。ま

ず、機械の減価償却費が大きくなりますし、基礎価格に比例して算出する年間管理費も大きくなりますので、損料のうち固定費分が増加します。また、大型になると時間当たり燃料消費量が増加するので、変動費に影響するでしょう。一方で、生産性が高いということは、生産量当たりの変動費が下がります。

ここで、チェーンソー伐倒、スイングヤーダ集材、プロセッサ造材を行って、4人1組で1日に20m³ 生産している作業班に、スイングヤーダに替えてタワーヤーダを導入する場合を考えてみます。固定費としては、現場費用のみで事務所費等は考えず、損料と人件費を考えます。また変動費としては、損料に加えて燃料・油脂費を計上します。燃料・油脂費は、機械経費の積算で用いられる時間当たり燃料消費率 [L / kW -h] に各機械の機関出力を乗じて求めました。基礎価格等の試算に用いた諸数値は表①に示す通りです。チェーンソーは「建設機械損料算定表」の値を用いました。プロセッサとスイングヤーダは森林施業プランナーテキスト基礎編に引用されている「高性能林業機械利用高度化マニュアル」の0.45m³ クラス (旧 JIS) の値を用いていますが、燃料消費率の算出に必要な機械出力は「建設機械損料算定表」の旧0.45m³ (新0.5m³) クラスのバックホウの値を用いています。タワーヤーダはコンラッド社 KMS 400U の値ですが、標準使用年数等はスイングヤーダの値を流用し、基礎価格は4千万円としました。

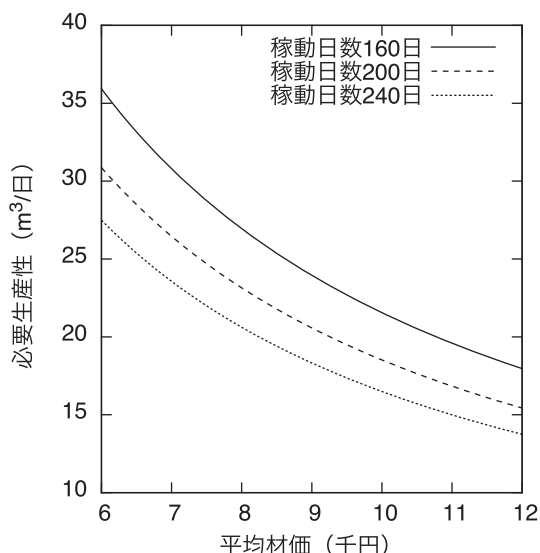
試算の結果は図③に示す通りですが、元のスイングヤーダのシステムでは、損益分岐点は平均材価が10,000円であれば年間生産量2,684m³ であり実働134日で達成可能ですが、8,000円の場合



▲図③ スイグヤードシステムとタワーヤードシステムの損益分岐点

は $3,617\text{m}^3$ となり 181 日の稼働が必要で、ぎりぎりの状態であったと言えるでしょう。一方、タワーヤードで置き替えた場合の損益分岐点は、生産性が $20\text{m}^3/\text{日}$ で変わらなかった場合、平均材価 10,000 円ならば年間生産量 $3,566\text{m}^3$ 実働 178 日でなんとか達成可能ですが、8,000 円の場合は $5,047\text{m}^3$ 実働 252 日で天候なども考慮すると極めて困難な状況でしょう。このとき平均材価 10,000 円の場合でも、約 900m^3 の生産量を新たに確保する必要があります。しかし、生産性を $30\text{m}^3/\text{日}$ まで上げることができた場合は、平均材価 10,000 円で年間生産量 $3,085\text{m}^3$ 実働 103 日、8,000 円で $4,135\text{m}^3$ 実働 138 日で達成可能です。この時新たに確保しなければならない生産量は、平均材価 10,000 円で約 400m^3 、8,000 円で約 500m^3 です。

また、目標稼働日数を 160 日、200 日、240 日とした場合の、材価に対する最低必要な生産性を図④に示します。ここでは事務所費などの現場以外の固定費を考慮していませんから、実際にはより高い生産性が必要となりますが、目安は読み取



▲図④ 平均材価に対する最低必要な生産性

れると思います。ただし、ここに示した生産性は、システムの生産性であり、機械 1 台 1 台の労働生産性はさらに高くなければならないことに注意してください。

6 おわりに

このような計算を行えば、高額な機械を購入する前に、機械の価格に基づいて必要となる事業量や最低必要な生産性を推定することが可能です。

ただし現実には、1 つの現場でこれらの量を全て生産できるわけではなく、複数の現場へ機械を移動させて稼働させることになります。したがって、機械の搬入や搬出の日程がさらに必要となり、また機械回送の経費も現場の数に合わせて変動費として加わります。このようなことや、さらに事務所経費も含めて考慮した上で、機械購入に臨むべきです。その時も、基本となる考え方は、ここで示したものと同じです。さて、その機械、購入しても大丈夫でしょうか？

(いわおか まさひろ)



受賞された方々の業績を紹介します

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

平成 25 年度についても募集を行い、各方面から推薦された業績の中から、2014 年 4 月に厳正な審査を行った結果、森林技術賞 2 篇が選出されました。

なお、各受賞者のご所属は、応募時のものです。

GPS, RS, GIS 技術の森林管理業務への応用に関する研究とその普及

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 **小林裕之** こばやしひろゆき

GPS, RS, GIS は比較的新しい技術であり、森林管理業務でどこまで活用できるのかが十分明らかになったとは言えなかった。そこで、これらの技術を森林管理業務で利用するための基礎的な研究を行い、その活用法を明らかにし、業務効率化に取り組んだ。

まず、森林内での GIS の測位実験により、単独測位や DGPS 方式の GPS 受信機が森林内でも十分な精度で測位できることを明らかにし、林分の特定やナビゲーションには単独測位、単木の特定には DGPS、というように装備や精度を考慮しながらこの両者を使い分けることを提唱した。

また、森林管理分野でこれまで用いられてきたアナログ空中写真を、GIS 時代に適したデジタル正射写真へ変換するには、単写真と既存の数値標高データ (DEM) を用いる方法が最も適しており、市町村管内図等の小縮尺地形図と DEM を使用して標高値付基準点を取得し、市販の DEM を使用してオルソ変換と地上基準点 (GCP) の修正を繰り返して目標精度を達成し、簡易デジタル正射写真を効率的に作成する手法を確立した。そして、その手法を利用して過去の空中写真をオルソ変換し、GIS ソフトウェアのオブジェクトベース解析機能で区画線を発生させることにより、植栽時期の違いによる造林地を抽出することができ、それが現在では不明瞭になってしまった森林境界の復元に貢献できる可能性を示した。

さらに、森林管理業務に必須の森林計画図などの画像データや林班界、小班界などのベクトル型データを、業務用 GIS ソフトウェアを使用してフリーソフト用データやハンディ GPS 用データへ変換する手順を明らかにし、ノート PC、GPS 内蔵 PDA、ハンディ GPS やデジタルカメラ等を組み合わせた現地調査での利用法を提言し、論文や普及書等で公表した。

これらの研究成果は、森林管理業務での GPS や GIS、デジタル正射写真の利用促進に大きく貢献した。また、近年大きな課題となっている森林境界明確化問題の解決を手助けするために、平成 25 年には、多時期のデジタル正射写真を中心とした、GPS、RS、GIS 技術を利用する「森林境界明確化支援システム」を地元森林組合と共同開発し、研究発表や講習会、地元説明会を行い、その利用普及にも努めている。

トドマツ人工林における根株腐朽の発生状況把握と被害軽減技術の開発

(地独)北海道立総合研究機構 森林研究本部 とくだ さわ こ
林業試験場 主査(病虫) 徳田佐和子

材質腐朽病は木材腐朽菌によって生立木の材が侵される病害で、特に根株腐朽は価値の高い一番玉の劣化や二次的な風倒被害をもたらすことから経済的な損失が非常に大きい。森林管理上大きな問題となりうる事が予想されながら被害が顕在化しにくいいため、これまで実態や被害回避法が明らかになっていなかったトドマツ人工林における根株腐朽被害について、関連機関の協力を得ながら全道の道有林および一般民有林を対象に 13,288 本にもおよぶ大規模調査と解析を行い、被害状況の把握と被害軽減技術の開発に取り組んだ。

その調査・解析の結果、トドマツの 26.3%に根株腐朽被害が発生し、林分によりばらつきが大きいながらも、高齢化するにしたがって指数関数的に本数被害率が高くなることを明らかにした。また、被害の約 3 割が根株付近の損傷に起因していることを突き止めた。この被害に影響する要因について統計モデルを用いた解析結果から、林分ごとの発生確率が推定可能な予測式を完成させ、林齢と木口面の腐朽面積、腐朽面積と腐朽高の関係を明らかにしたことにより、任意の林齢における腐朽材積と経済的損失の試算も可能となった。

さらに、DNA 解析を用いた森林総合研究所との共同研究により、著しい被害を起こしていた菌が欧州で最も問題視されているマツノネクチャケと同種であること、また、日本産マツノネクチャケ属菌 3 種については、分類学的検討を行い、2 種が新種であることを明らかにした。そして、このマツノネクチャケのトドマツ人工林における伝搬様式を調べ、欧州とは異なる感染拡大様式に依存することを明らかにしたうえで、薬剤に頼らず北海道の施業に取り込める防除法を初めて提示した。

これら一連の研究は、経済的な影響が大きいトドマツ人工林根株腐朽被害の全道的な実態把握・被害発生予測ならびに主要な病原菌の同定・分類学的検討・生態調査、防除法開発を一挙に行ったものであり、北海道の森林を管理する技術として非常に貴重なものである。また、研究が遅れていたアジア産同属菌の系統および形態、塩基配列、生態に関する情報をまとめて国内外に公開できたことの意義は高く、成果の普及・応用に結びつく基礎研究としての成果も十分である。この成果は、森林施業に係る施策等にも反映されているほか、森林所有者の意識改革にも結びつくなど、森林技術に対して研究のみならず、社会的にも多大な貢献を果たしている。

床土に木炭を施用した挿し木苗の養成試験

東京農業大学地域環境科学部森林総合科学科 教授
Tel 03-5477-2269 Fax 03-5477-2267 E-mail: bigrock1964@hotmail.com

上原 巖

1. はじめに

挿し木苗の養成には今日まで様々な手法が試みられ、なるべく簡便な方法で活着率を高めることに力点が置かれてきている。また、挿し木といえば、その床土には通常鹿沼土が用いられている。今回は、その鹿沼土以外に、空き地の土など、ごく普通の土を用い、そこに木炭を混合することによって、土壌改良とともにどの程度活着率を高めることができるかを調べた事例を紹介したい。

なお、本報の一部は、第125回日本森林学会大会（2014年3月、さいたま市）の「造林分野」で発表した。

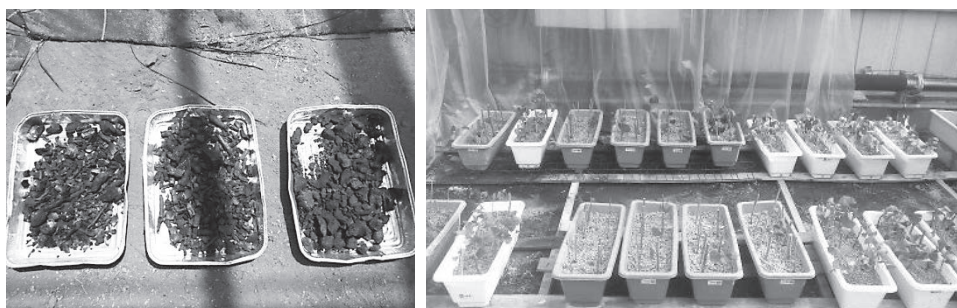
2. 方法

供試材料は、ポプラの挿し穂（20cm）を用い、カラマツ、ナラ、オガ粉（ナラ材のオガ粉を固めたもの）の各木炭をそれぞれ50gずつ、深さ20×縦20×横60cmの大きさのプランターに入れ

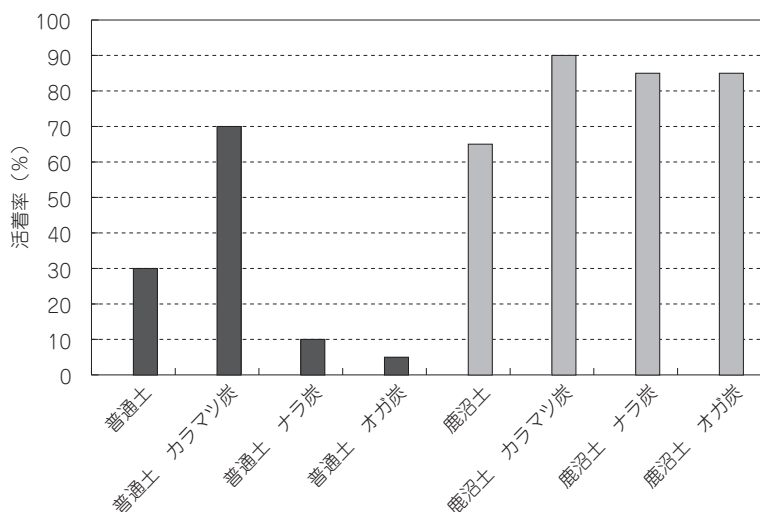
た鹿沼土、普通土（農大構内の空き地の土）の床土に混合し、5本ずつ2列に、約10cm間隔で挿し付けた（写真①）。カラマツ、ナラの各木炭は、樹幹部ではなく枝を炭にしたものであり、長野県の上伊那森林組合でつくられたもの、オガ炭は市販のものを使用した。挿し付けは2013年5月上旬に行い、^{かんすい}灌水は1日おきに2リットル与えた。10月下旬に掘り取り、各床土の挿し木苗の成長を観察し、比較を行った。

3. 結果と考察

①活着率：まず挿し木の活着率を図①に示す。鹿沼土の挿し床では、カラマツ炭を施用した区では90%、ナラ炭施用区85%、オガ炭施用区85%、対照区65%の結果となり、いずれも木炭を混合した床土での成績が良好であった。一方、普通土の挿し床では、カラマツ炭施用区70%、ナラ炭施用区10%、オガ炭施用区5%、対照区30%との結果となり、特にカラマツ炭施用区では対象区



▲写真① 左：実験に用いた木炭。左からカラマツ炭、ナラ炭、オガ炭。
右：プランターでの挿し木苗養成の様子



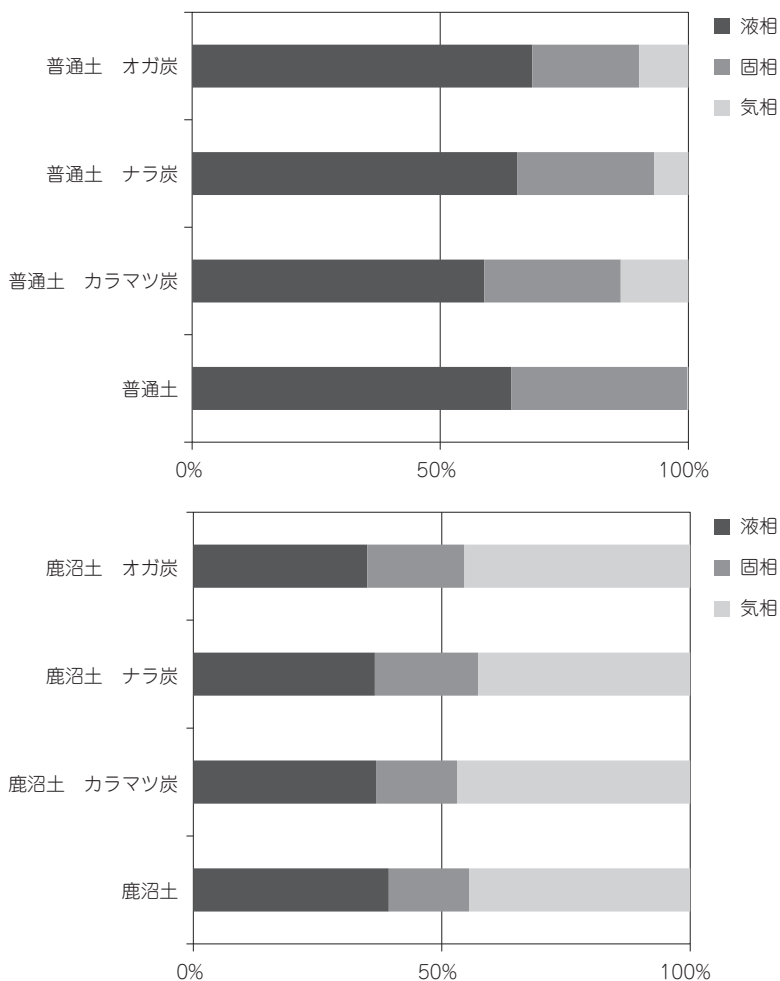
◀図① 各床土の活着率(%)の比較

での2倍以上の活着率向上の結果となった。しかしながら、ナラ炭、オガ炭混合区ではむしろ活着率は低下した。

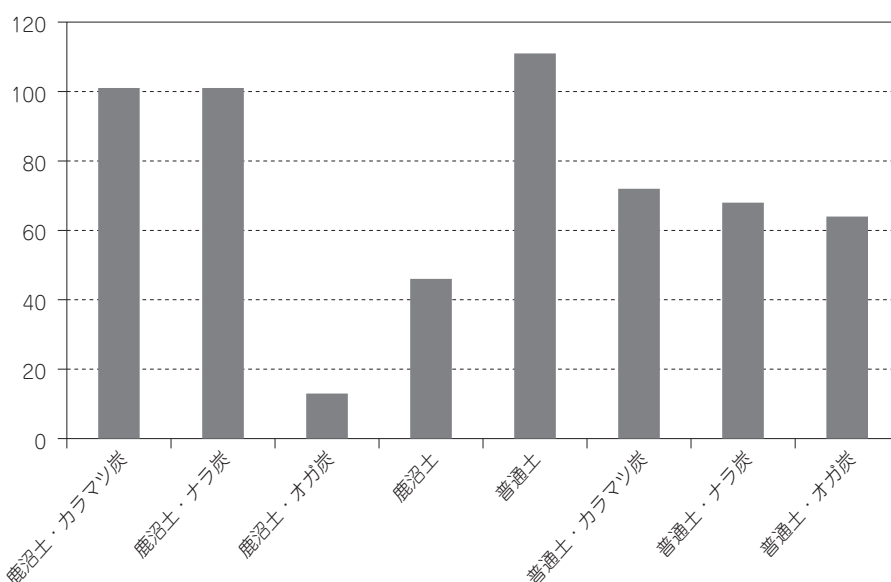
鹿沼土、普通土との比較では、腐朽菌が少ないとされ、排水性もよい鹿沼土での活着率が全体的にやはり良好であり、木炭混合の観点では、鹿沼土、普通土ともに、カラマツ炭を混合した床土での活着率が良好な結果が得られた。

②土壌三相の変化：掘り取り時の土壌の気相、固相、液相の三相の変化を図②に示す。

普通土では、対照区ではほとんど気相がみられず、カラマツ炭施用区で15%、ナラ炭施用区で7%、オガ炭施用区で10%程度の気相がみられ、木炭混合の効果が若干うかがえた。先にカラマツ炭施用区の活着率が高かったことを示したが、その理由の一つに、気相を最も増加させたことが関与していたことが推察



▲図② 掘り取り時の各床土の土壌三相



▲図③ 掘り取り時の土壌菌コロニー数(個)の比較

される。しかしながら、いずれの木炭も排水性を大きく改善するには至らず、挿し木の一般的な生育条件としては、不適な条件であったと言える。

また、鹿沼土においては、普通土と比較して、全体的に気相が多く液相が少ない結果となり、これらは鹿沼土の本来の性質を示しつつも、さらにカラマツ炭施用区、オガ炭施用区では対照区よりも気相が若干高まり、液相が減少する結果となった。

これらのことから、木炭の施用は土壌三相の改善にある程度は作用したものと考えられる。

③土壌菌コロニー数の変化：図③に秋季の掘り取り時の土壌菌のコロニー数の数を示す。普通土では、対照区よりも、カラマツ、ナラ、オガ炭の木炭施用区の方が少ない結果となり、逆に鹿沼土では、カラマツ、ナラ炭施用区ではコロニー数が対照区の約2倍となり、オガ炭では逆に少ない結果となった。つまり、木炭を施用することで、有機物が多い普通土の場合は菌を減少させ、もともと有機物が少ない鹿沼土の場合には菌を増加させる傾向がみられた。

④電子顕微鏡での断面比較：今回は電子顕微鏡を

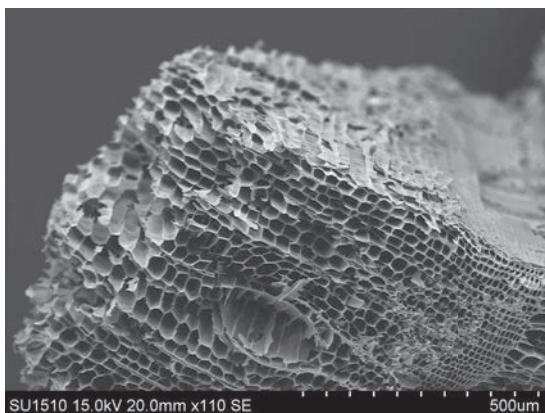
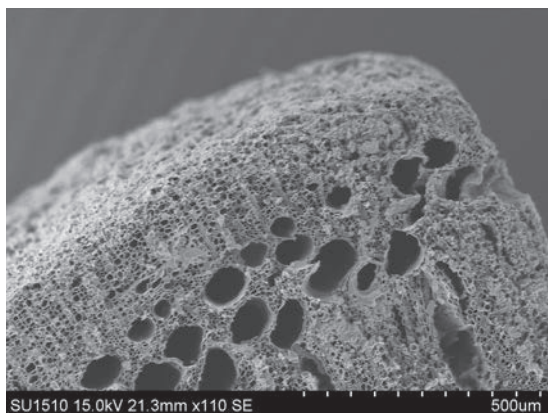
使い、断面の観察も行った。写真②は、カラマツ炭、ナラ炭のそれぞれ木口面の110倍の写真である。ナラ炭には道管などの大きな空隙がみられ、カラマツ炭では、全体的に空隙が多い構造になっていることがわかる。もともと気乾比重がカラマツは0.53、ミズナラは0.67なので、カラマツの方がより隙間の多い組織構造となっていることが木炭構造にも現れている。また、オガ炭の断面の拡大写真を写真③に示す。カラマツ、ナラの木炭には空隙があるが、オガ炭は木材のおが粉を人工的に固めたものであるため、隙間がほとんどみられない。この基本的な構造の違いもまた土壌孔隙、水分吸収、菌類の繁殖の増減の差異に影響を及ぼしたものと考えられる。

4. まとめ

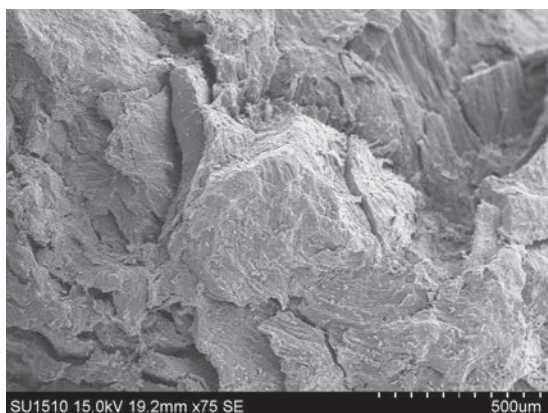
以上のことをまとめると、木炭を施用した効果としては、

①活着率：カラマツ炭で施用効果（活着率70%）が認められた。

②土壌三相：普通土で気相を若干増加させる効果あり。



▲写真② 放射断面（木口面）の電子顕微鏡写真（110 倍）
左：ナラ炭 右：カラマツ炭



③菌のコロニー数：鹿沼土では増加，普通土では減少傾向を示した。

木炭の種類や量，大きさ，形状，混合方法などによっても，これらの結果はさらに異なることが予想される。

挿し木の活着率の向上には，まだまだ様々なアプローチが考えられる。読者諸氏の追・再試験を乞う次第である。（うえはら いわお）

◀写真③ オガ炭の電子顕微鏡写真（75 倍）
ナラ炭，カラマツ炭のような空隙がみられない

「会員の広場」原稿募集

会員の皆様からの原稿をお待ちしております。

- 誌上仕上り 2 ～ 4 頁程度におまとめ願います。
- 原稿分量は，図表写真込みで 2,800 ～ 6,000 字以内を目途として下さい。
- 原稿は，例えば「ワード」などにまとめ，メール添付にて担当までお送り下さい。
- 投稿原稿は，編集担当及び内部査読者によって，拝読いたします。
- この場合の「査読」は，いわゆる学術誌におけるそれとは若干趣旨が異なります。
- 普及誌向けの内容，体裁，分量などに重心を置いて拝読します。
- 掲載可否のご返答までに，1 か月程度お時間を頂戴します。掲載時期はお任せ下さい。
- 掲載となりましたら，図表写真の個別元ファイルの送付依頼を当方よりご連絡します。
- 連絡・問合せ先：一般社団法人 日本森林技術協会 管理・普及部 「森林技術」編集担当
〒102-0085 東京都千代田区六番町 7 Tel 03-3261-5414 (吉田)，03-3261-5518 (一・馬場)
Fax 03-3261-5393 (フロア共通) E-mail: edt@jafta.or.jp (編集担当共通)

BOOK 本の紹介

ハンナ・J・コートナー マーガレット・A・ムート 著
上河 潔 訳

エコシステム・マネージメント の政治学

発行所：(株)青山社
〒252-0333 神奈川県相模原市南区東大沼 2-21-4
TEL 042-765-6460 FAX 042-701-8611
2014年5月発行 A5判 202頁
定価(本体2,381円+税) ISBN978-4-88359-323-1

「エコシステム・マネージメント」は1998年度林業白書での紹介以来、行政やビジネスの分野で多く用いられている。この言葉は生態学的管理経営、総合資源管理、景観生態学、流域管理等とも呼ばれているが、資源の生態的な特徴や機能の持続的な保全・確保により、未来の世代までの便益享受を目標とする天然資源管理の生態的

アプローチを指すもので、1990年代の米国の天然資源管理政策の歴史の中から産み出されたものという。本書は適正な資源管理には多くの人々の力を必要とすることから、生物、物理学的観点だけでなく政治経済的な影響も含めて考えるべきという立場であり、「エコシステム・マネージメント」を人間、自然、科学、そして政治的

な枠組みの中でとらえ資源管理がどのように改善されていくかを問う。さらには功利主義的な価値に重点を置いた従来の保続資源管理との違いを成立までの歴史を踏まえて分析することによって哲学的な基礎概念と政治・経済的な意義や機能を明らかにしている。

著者は「エコシステム・マネージメント」を行政(政治)の中でどう位置づけるかに取り組んだ方々である。記述は具体的で「エコシステム・マネージメント」について学びたい実務者、学生、行政官、NGO、企業人などに最適の書であるが、先般、公表された「生物多様性保全に関する日本製紙連合会行動指針」との併読をお奨めする。この指針はわが国における「エコシステム・マネーজে

BOOK 本の紹介

(一社)日本森林インストラクター協会 編著 日本森林インストラクター協会選定 日本の森 100

発行所：(株)山と溪谷社
〒102-0075 東京都千代田区三番町 20 番地
2014年6月発行 A5判 224頁
定価(本体1,980円+税) ISBN978-4-635-78005-6
(お求めは書店にて)

古来より仕事や生活のための場所であった森。その森がレクリエーションの場としても活用されるようになったのは、最近のことだといわれています。

レクリエーションとして、森の魅力に触れ、体験する。その案内人となるのが、「森の目利き」である森林インストラクターの皆さまです。そんな日本各地の森林

インストラクターの方々が、それぞれ地域推奨の森を選定し、その最大公約数の森林をこのガイドブックで紹介しています。

選定された100箇所の森は、それぞれ見開き2ページで紹介されています。統一されたレイアウトの中に「ポイント」「森の観察ガイド」「森林の特徴」「歴史や文化」「現地へのアクセス」など、

森を訪れ、「見て」「歩いて」「体験する」のに必要な情報が、わかりやすく簡潔に、配置されています。さらに、それぞれの森を的確に説明・紹介する多くの美しいカラー写真が、森への気持ちを後押しします。また国土地理院2万5000分の1地図に加筆されたコース図は、現地で役立ちます。

紹介されている森には、一般に広く知られている都市部や市街地周辺に存在するものもありますが、「〇×県民の森」といった一見親しみやすい名前ながら、観光地化されていないため、公共交通機関があまり整っておらず訪れるのに少々苦労する場所など、バリエーションに富んだ多彩な森が紹介されています。中には訪問・見学に、事前の許可が必要な場所もありま



ント」の実践例であり、その中の「森林の管理経営計画の実施にあたって生物多様性の保全について定期的にモニタリングするとともに、その結果をフィードバックして管理経営計画を改善するエコシステム・マネージメントの実施に努める」は、「エコシステム・マネージメント」が何かを明らかにしている。この指針のアドバイザーの一人が本書の翻訳者上河 潔氏である。

(日本森林技術協会／関 厚)



す。簡単に行ける森だけでなく、手間や苦労をしてでも、見てもらいたい、見に行く価値のある森があるのだと言う紹介者のこだわりが、それぞれのページから伝わってきます。

日本百名山を巡る方々がいるように、この本に紹介されている魅力的な100の森を巡ってみてはいかがでしょうか。どんな写真や情報も実物や実体験にはかなわないものです。

(日本森林技術協会／一 正和)

失われた海岸林の再生を目指して

活着は順調 !!



その24

◀順調に育つクロマツ
(7月19日撮影)

津波により被災した海岸防災林地域は、2012年度より国の直轄事業により盛土工事が始められた。当法人が進める「海岸林再生プロジェクト」では、3mの盛土基盤造成が完了した箇所に、4月から5月にかけて本年度分15ha・約75,000本のクロマツ植栽を実施した（内陸部に一部広葉樹植栽）。海岸での植栽は過酷な条件下にあるため、枯損が生じることを覚悟しての植栽であった。7月に入り植栽木のランダムサンプリング調査により活着率を調査した結果、98.4%が活着生育していた（枯損率1.6%）。植栽して2～3ヵ月の結果ではあるが、今のところ非常に良好な成績であると考えている。これは、植栽を地元的林業のプロに、植栽後の保育管理をボランティアにと分業にした点にあったと考える。

さらに、以下のような技術的工夫を施した。①植栽した苗はすべて植栽直前に液肥を入れた吸水ポリマーに漬け込んだこと（当法人では内蒙古沙漠化防止プロジェクトで吸水ポリマーにより活着を向上させている実績がある）。②植栽地の盛土は、堅密な締まった腐植の乏しい土壌母材である。そのため、地表に敷き詰められたチップを取り除き、良く耕耘し、苗木を持って7分目程度土を埋めて両足で踏み固め、さらにその上に土を盛って踏みつけ、最後にはチップで覆うことを徹底させたこと。③風が強いため植栽木と土の間に空隙ができる。乾燥で根付きが悪く、風で倒伏する危険性もあるので、しっかり「根踏み」を行い、また、水分の蒸散を防ぎ、地温の上昇低下を防ぐために「チップ寄せ」作業も頻繁に行ったこと。この作業を3ヵ月で約1,000人ものボランティアの方々に、一本一本丁寧に実施していただいたことも大きい。④梅雨期間（6月）には、プロの方々に全木有機質化成肥料を施してもらったこと。

まさに当プロジェクトならではの「プロとボランティアの協働」による進め方が、順調な生育へ導いていると自負している。

(吉田俊通・清藤城宏／公益財団法人オイスカ)

（☆森林や木材を使って、東北の復興に取り組む人や活動を紹介しています。投稿募集中！）

『日林協デジタル図書館』 著作者の皆様へ

- 8月1日にオープンした『日林協デジタル図書館』では、当協会が過去に編集・刊行した著作物（印刷物）を順次公開して参ります。
- 公開予定の著作物は、公開前にその題名と著作者名を一覧にして当協会 WEB サイト「お知らせ」欄に掲載いたします。著作者の方々でご異議やご意見等がございました場合は担当までご連絡下さい。

担当／一 正和 ☎: dlib@jafta.or.jp

Tel 03-3261-5518 Fax 03-3261-5393

林業技士（資格要件審査受付終了）

- “森林土木”部門と“作業道作設”部門の資格要件審査による認定について、申請の受付を終了しました。

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** これについても、上記にて行えます。なお、情報変更を行うには、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

「森林技術」の原稿・お知らせ募集

- **原稿** 皆様からの投稿を募集しています。編集担当までお気軽にご連絡下さい。連絡先は右記を、詳細は p.35 を参照願います。
- **お話** 原稿というと少々荷が重く感じられる方々でも、小耳に挟んで印象深く心に残っている事柄をお持ちなのではないでしょうか。よろしければ、皆様の小耳情報をぜひお聞かせ下さい。そのお話が、思いもかけない課題に発展したり、思いもかけない場面の打開策として大いに役立つ、かもしれません。
- **催し・新刊図書** 催しの予定、新刊図書案内なども歓迎します。

編集後記

私は筍の産地の生まれで、周囲には竹林が多く、幼い頃すでに放置竹林もありました。昼間でもより一層暗い放置竹林のそばを通る時は、怖くて急ぎ足になった記憶があります。そんな放置竹林を増やさないよう管理を続けていくためには、まず『利用』です。古くからの竹との付き合い方を見直すことはもちろん、新しい利用方法の定着がその鍵になるのではないのでしょうか。 (mntnt)

お問い合わせ先

- **会員事務／森林情報士事務局**
担当：三宅 Tel 03-3261-6968
☎: miyake2582@jafta.or.jp
- **林業技士事務局**
担当：高^{たか} Tel 03-3261-6692
☎: jfe@jafta.or.jp
- **本誌編集事務／販売^{いち}事務**
担当：吉田（功）、一^{いち}、馬場
Tel 03-3261-5414
（編集）☎: edt@jafta.or.jp
（販売）☎: order@jafta.or.jp
- **総務事務（協会行事等）**
担当：塩永、細谷、伊藤
Tel 03-3261-5281
☎: m-room@jafta.or.jp
Fax 03-3261-5393（上記共通）

会員募集中！

- **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、皆さまの活動をお伝えする、月刊誌「森林技術」を毎月お届けします。また、カレンダー機能や森林・林業関係の情報が付いた「森林ノート」を毎年 1 冊無料配布しています。その他、協会が販売する物品・図書等が、本体価格 10% off で入手いただけます。

森 林 技 術 第 870 号 平成 26 年 9 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〕

『日林協デジタル図書館』便り

その① (2014 年 9 月)

JAFTA Digital Library

日本森林技術協会デジタル図書館

日本森林技術協会は、インターネット上の図書館『日林協デジタル図書館』を、平成 26 年 8 月 1 日にオープン致しました。

○『日林協デジタル図書館』とは

日本森林技術協会は、大正 10 年の興林会設立以来、森林・林業分野の技術者の育成、技術の発展・普及等に努めてまいりました。一般社団法人化に当たっても、公益事業の強化を進めてきましたが、その一環として、当協会が長きにわたり技術の普及を目的に編集・刊行してきた著作物(印刷物)をデジタル(PDF ファイル)化し、インターネット上で一般に向けて無料で公開するものです。

○デジタル図書館の場所

新しいサイト(<http://www.jafta-library.com>)を 8 月 1 日に公開しました。

*日林協の現行 HP(<http://www.jafta.or.jp>)からもリンクされています。

○デジタル図書館で行える内容

1)過去に日林協が発行した定期刊行物(林業技術・森林技術等)の全タイトルリストや、著作物(シリーズ、技術解説書等)の全件リストが検索可能です。

2)日林協が発行した雑誌・図書の全頁 PDF データ閲覧等が行えます。

*PDF 化済みのものから順次公開予定です。

まず初めに TOP ページ右上にある【使い方説明】をご一読ください。

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



デジタル図書館 TOP ページ画面

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 5,200 名、通信研修受講者

2,400 名、証明書発行 1,800 件(H25 年度)

☆詳しくは HP 及び下記にお問合わせください

一般社団法人森林・自然環境技術者教育会(JAFEE)

CPD 管理室(Tel: 03-3261-5401)

<http://www.jafee.or.jp/>

東京都千代田区六番町 7 (日林協会館)

松枯れ予防
樹幹注入剤

マツノジョー

農林水産省登録 第 22571 号

有効成分：塩酸レバミゾール…50.0%
その他成分：水等…50.0%

好評!!



専用注入器でこんなに便利!!

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

■適用病害虫名および使用方法

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



保土谷アグロテック株式会社

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

日本森林技術協会の販売・取扱い品から

☆今月のご案内は

安全対策グッズです!

☐ ハチ・クマ・ヒル対策品 (送料別途)

ID 262101 ハチノック S (100ml)

一般価格: 1,020 円 + 税
会員価格: 918 円 + 税

ID 262201 毒吸引具 (インセクトポイズンリムーバー)

一般価格: 1,100 円 + 税
会員価格: 990 円 + 税

ID 263101 熊撃退スプレー (230g)

一般価格: 9,600 円 + 税
会員価格: 8,640 円 + 税

ID 264101 ヒルよらん (100ml)

一般価格: 900 円 + 税
会員価格: 810 円 + 税

☆お求めの際は、品名・数量・お届け先 (〒番号、住所)・お名前・電話番号を明記してください。
☆書類宛名書きにご指定がある場合はその旨を、また、会員の方は「会員番号」をお書きください。
☆書類はお品と別送になる場合があります。

☆お問合せ・お求め先

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 日本森林技術協会 販売係
Tel 03-3261-5414 Fax 03-3261-5393 E-mail: order@jafta.or.jp

NPO 木の建築フォーラムからのお知らせ

平成 26 年度 イベントのご案内

2014 年度 第 17 回木造耐力壁ジャパンカップ 開催案内

木造耐力壁ジャパンカップは、実物大の木造耐力壁を組立て、足元を固定した状態でどちらか一方の壁が破壊するまで、^{ひた}桁を互いに引き合わせて対戦させるイベントです。

今年度は一般公募 12 体によるトーナメント戦を予選 9 月 27 日(土)・28 日(日)、決勝戦 10 月 5 日(日)に、日本建築専門学校(静岡県富士宮市)で開催します。

予選、決勝ともどなたでも観戦することができます。皆さま、ぜひご来場ください。

■主 催 NPO 木の建築フォーラム 木造耐力壁ジャパンカップ実行委員会

■後 援 公益財団法人 日本住宅・木材技術センター

日 程

開 催 日

9 月 27 日(土) 予選 1 日目 6 体分の施工時間計測と対戦

9 月 28 日(日) 予選 2 日目 6 体分の施工時間計測と対戦

10 月 5 日(日) 決 勝 戦 予選を勝ち抜いた 6 体によるトーナメント戦

開催場所

日本建築専門学校 住所：〒418-0103 富士宮市上井出 2730 番地の 5

ルール等の詳細／エントリーシート等について

Web 上で公開する要項をご覧ください。

〔URL〕<http://be-do-see.com/tairyokuhekiJC/press/>

『チャレンジ木造』一木の良さ等の PR 映像—のご案内

林野庁【木材利用ポイント事業】地域材利用に関する広報事業の一環として、
「木の良さ等の PR 映像」を制作しました。ぜひご覧ください。

チャレンジ木造 木造建築への招待状 (You Tube)

<https://www.youtube.com/playlist?list=PL4lY5MkEz2YA6l9ie951Q-VF40U9qm26U>

* 内容：事例集(見てみたかった木の家 12 選)、建築士も聞きたかった木造の話、木材と山の話。

* 制作：NPO 木の建築フォーラム、制作統括：公益社団法人国土緑化推進機構、著作：林野庁

お問合せ先

NPO 木の建築フォーラム事務局

〒112-0004 東京都文京区後楽 1-7-12 林友ビル 4F

Tel 03-5840-6405 Fax 03-5840-6406

E-mail: office@forum.or.jp <http://www.forum.or.jp/>

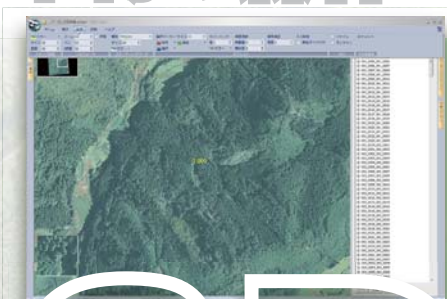


本格リリース〈サポート契約〉好評継続中です！

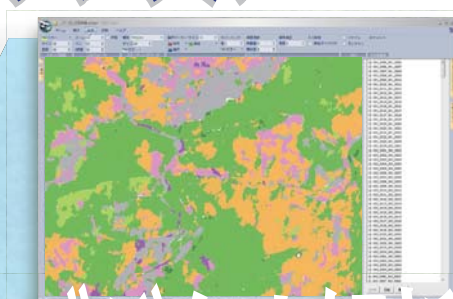
もりったい

まるで
本物の森林がそこにある

ここまで進化した
デジタル森林解析



3D



デジタル解析

デジタル撮影空中写真を使って、
パソコン上での立体視と、専門的な解析を簡単操作！
森林情報を多角的に捉えます！

- 森林を上空から眺めるようにリアルな立体視がモニタ上で可能です。
- 住民説明会、境界確認など森林の状況を一般の方に分かりやすく説明できます。



- 専門家による高度な解析と同等の内容が簡単操作で可能です。(半自動で林相区分、蓄積推定)
- ゾーニングの根拠資料や森林簿の修正に活用できます。



「もりったい」は林野庁の補助事業「デジタル森林空間情報利用技術開発事業」(現地調査及びデータ解析・プログラム開発事業)により開発したものです。

日本森林技術協会ホームページ HOME > 販売品・出版物 > 森林立体視ソフトもりったい よりご覧下さい。

http://www.jafta.or.jp/contents/publish/6_list_detail.html
お問い合わせ先 E-mail : dgforest@jafta.or.jp