

森林技術



《論壇》竹を巡る課題と普及啓発の方途／鳥居厚志

《特集》竹林の拡大防除と利用管理

鹿嶋與一／本多良助／豊田信行／大宮 徹

2016 No. 891

6

●知っておきたい／小池孝良 ●報告／永石達也・有働貴史・酒井 敦／沼宮内信之

●連載 森林再生の未来 25／住友建機(株)・住友建機販売(株)

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10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。

東工コーセン株式会社

〒541-0052

大阪市中央区安土町2-3-13 大阪国際ビルディング28F

TEL06-6271-1300 FAX06-6271-1377

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

e-mail : forestagri@tokokosen.co.jp

近日リリース!

日本語表示

自動撮影カメラ TREL(トレル)シリーズ



トレル
TREL20J ノーグロー(不可視光)タイプ

日本語メニュー
ノーグローモデル
最大画素数2000万画素
1080P FHD動画(音声付)
タイマー機能



トレル
TREL10J-D ノーグロー(不可視光)タイプ

日本語メニュー
ノーグローモデル
最大画素数1400万画素
720P HD動画



トレル
TREL10J-C 白色LEDタイプ

日本語メニュー
白色LEDフラッシュモデル
最大画素数1400万画素
720P HD動画

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



通話
無料

0800(600)4132

〒071-1424 北海道上川郡東川町南町3丁目8-15 TEL 0166(73)3787 FAX 0166(73)3788
株式会社GSupply (ジーアイサプライ)

森林技術 No.891 — 2016年6月号

目 次

論 壇	竹を巡る課題と普及啓発の方途	鳥居厚志	2
連 載	山を考える日々 最終回 ⑥ 戦後70年、私と林業	宮本良治	7
特 集	竹林の拡大防除と利用管理		
	竹林整備デー —都市住民と地元住民協働による取組	鹿嶋與一	8
	利用竹林の整備と人材育成 —NPO 法人竹取物語の活動	本多良助	12
	タケを伐り続けると？ —写真とキャプションで綴る—	豊田信行	16
	プロ, ボランティアリレーによる放置竹林整備	大宮 徹	19
連 載	菊ちゃんの植物修行II 奮闘的ジャーニー 8 W 先生の叢智 ～富士山麓, ミツバツツジの交雑集団～	菊地 賢	24
技術者コーナー	23. 間伐の放置は温暖化を加速する: 高 CO ₂ 環境とメタン放出	小池孝良	26
連 載	産業界とともにめざす森林再生の未来 第25話 住友建機株式会社・住友建機販売株式会社 住友の林業機械	見坂正義	30
報 告	ヤナセ天然スギ択伐施業モデル林の現在とこれから 永石達也・有働貴史・酒井 敦		32
報 告	岩手県植物誌調査会の活動	沼宮内信之	34
本の紹介	まると発見! 校庭の木・野山の木 (全4巻) 1 サクラの絵本 / 2 イチョウの絵本 / 3 マツの絵本 / 4 カエデの絵本	黒田慶子	36
木になるサイト紹介	日林協デジタル図書館 (掲載例として)	一 正和	36
ご案内等	日本農業遺産, 世界農業遺産公募 6 / 竹林景觀ネットワーク研究集会 7 / SGEC 取得 (智頭町森林組合) 23 / 新刊図書紹介 37 / 協会からのお知らせ 38 / 羅森盤通信 (39) / 木の建築フォーラム (木造耐力壁ジャパンカップ・木の建築賞) (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〉

『指崎タケノコ掘りイベント』 (富山県氷見市指崎) 大宮 徹氏 撮影

毎年恒例となったタケノコ掘りイベントには市内外から多くの人が集まり、里山再生事業で整備された竹林に活気があふれます。収穫したタケノコに加えて地域の人々の温かさをどっさりもらって指崎での一日は心に焼き付く思い出になります。(撮影者記)

竹を巡る課題と普及啓発の方途

(研) 森林総合研究所関西支所 地域研究監
 〒 612-0855 京都市伏見区桃山町永井久太郎 68
 Tel 075-611-1201(代) Fax 075-611-1207
 E-mail : torii@affrc.go.jp

1957 年生まれ、大阪市出身。1981 年京都府立大学農学部林学科卒、同年に農林水産省林業試験場（現在の(研)森林総合研究所）に入所。専門は森林土壌学だが、1990 年代に「たまたま」京都周辺の竹林の分布拡大に関する論文を発表したことが契機となり、それ以後放置竹林問題から抜け出せず現在に至る。近年では竹の研究成果をベースにしたアウトリーチ活動に注力。竹林景観ネットワーク代表。



とり い あつ し
鳥居厚志

●竹を巡る社会情勢

1990 年代の中頃から、竹林の放置や拡大が顕在化してきました（写真①）。^{たけのこ}筍栽培のために植栽されたモウソウチクの拡大は、九州から中国四国、近畿北陸、東海、関東までほとんどの府県で問題視されています。ネット上では「竹害」という言葉まで登場していますが、松枯れやナラ枯れ、シカの食害などに比べれば地味な話題です。竹林の拡大に伴って他の植物が枯れますが、必ずしも経済的損失を伴うわけではなく、また、生態系サービスの低下についても、あまりよく分かっていません。



写真①
放置竹林（滋賀県）

1) 迷惑を被っている人はいる：とはいえ、竹の害について実に様々な声が聞かれます。人工林に侵入して植栽木を枯らす場合は、明らかに経済的損失を伴います。果樹園や茶畑でも同様です。神社仏閣の庭園や公園から個人の庭まで、放置すれば竹に占領されそうな勢いですから確かに迷惑な話です。これらは基本的に「隣地から侵入した地下茎や竹稈が所有地の栽培植物等の生育を阻害する」という問題です。そのほか地下茎の伸長に伴って道路の舗装が^{ちっかん}凸凹になる例は珍しくありませんし、墓地に侵入し新稈が墓石を^{そがい}倒したという話も耳にしました。

2) 多くの場合手を拱いている：原因が明確なのに対策が進まない理由の一つとして「元々の竹林所有者は隣地へ侵入したタケの法律上の責任を負わない」という事情

▶図① 竹林の放置と拡大を招いた背景

があります。また、竹林は小規模所有がほとんどで細分化されている上に、所有者が代替わりした不在村地主も多く、対策を求めるべき相手が不明なことも多いのです。

竹林が放置され自然に拡大している背景は既に各方面で語られていますが、それを簡単にまとめたのが図①です。要は、第一

次産業全般と田舎全般に共通した構図ですが、林産物の場合は特に厳しい環境に置かれているといえます。

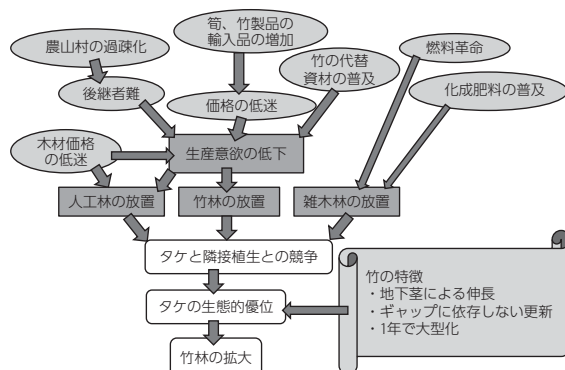
●竹を使う^{みち}途

1) マダケとモウソウチク：いうまでもなく、竹は元々食用を含め様々な用途に使われた栽培植物です。モウソウチクは筍栽培を主眼に植え広げられましたが、材も幅広く使われたと考えられます。ただし、^{かご}籠や^{ざる}箆、^{せんす}扇子や^{うちわ}団扇の骨組み、^つ釣^{ざお}竿や^し竹^{ない}刀、物干し竿などいわゆる「竹製品」の多くは、主にマダケが使われていました。一般的にモウソウチクよりもマダケのほうが材質的あるいは加工性の面で優れているといわれますが、モウソウチク材に適した用途を開拓する余地があるかもしれません。

モウソウチクの材利用に立ち塞がるのは、やはり供給体制やコストの問題でしょう。一部付加価値の高い高級製品を除けば、国産モウソウチクよりも輸入竹に頼ったほうが経営上は有利になるはずで。例えば、竹の^わ割り^{ばし}箸の大半は中国製です。

2) チップ化とパウダー化：近年では、竹材をチップ化、または粉碎してパウダーの状態にして利用する方法が模索されています。農地へ施用する土壌改良材や舗装材への利用、竹繊維のハイテク利用など多岐にわたりますが、意外とコスト面の制約は大きいようです。筆者も、工業利用の相談をお受けした経験がありますが、先方は「竹は^{じゃまもの}邪魔者扱いされているのだから、無料でいくらでも入手できる」と期待されていました。木材や竹材は、伐採・搬出・輸送に多くのコストを要するとは思ってもよなかったようです。一方、木材と比べて割りやすい、曲げやすいというのが竹材の一番の特徴ですが、竹のチップやパウダーが様々な種類の樹木と比べてどんな特徴があるのかは、あまり明らかにされていません。例えば、土壌改良材として竹が特に優れているかどうかは分かりません。

3) 最も多く国産の竹を使う業種は？：ところで、国産竹を一番多く消費している企業は中越パルプ工業(株)で、ざっと2万トン／年の竹から竹100%の紙を生産しています。同社の^{せんだい}川内製紙工場がある鹿児島県は竹林面積が日本一で、竹の利用には有利な立地です。鹿児島県でも他府県と同様に、放置モウソウチク林が増加傾向にありますが、筍生産竹林も多く残っています。NPO法人等による放置竹林の伐採や、筍農家の整理伐によって多くの廃竹材が発生しますが、これを製紙会社が一定価格で買





◀写真③ 竹 100%紙の製品

◀写真② 製紙原料としてチップ化される竹材

い取っています（写真②）。行き場のない廃竹材を製紙原料に生まれ変わらせたところが秀逸です（写真③）。ただし、自治体の要望もあり竹の買取価格を抑えられないので、結果的に竹紙の生産コストが嵩み、木材パルプよりも高価な紙になっています。地元に貢献するためのCSR活動的な意味合いが強いといえます。

竹紙だけでなく、竹の建材や竹繊維の服やタオル、竹抽出成分を用いた化粧品や医薬部外品など、試験段階も含めれば様々な商品化が進行しています。竹粉の土壌改良材や竹炭も商品として市販されています。ただ、これまでのところ、補助金頼みの例や事業が頓挫した例も見られ、中長期的な見通しは未知数です。もちろん、根本に立ち戻って、筍の消費拡大にも声援を送りたいですね。

●竹を駆除する途

1) 竹をなくしたい人はいる：竹の利用が足踏みしている間にも、竹林の拡大は続いています。竹林に隣接した森林や耕作地の所有者は、たまったものではありません。それで、各地から「竹を駆除してほしい」という声が挙がっています。都市近郊を中心に、NPO 法人などの竹林整備活動も盛んですが、全体としては竹林整備が進んでいるという印象は希薄です。もちろん、整備すべき竹林は何万 ha にも及ぶと推察できますから、市民団体が 1ha、2ha と竹を伐採しても焼け石に水ですが、効果的な方法はないのでしょうか？

2) 少々伐っても空しいだけ？：竹の駆除が進まない理由は幾つもあると思いますが、1 つには「見通しが立ちにくい」ことが挙げられます。竹は伐っても伐っても再生します（写真④）。この雑草のような性質は、利用面では長所になるのですが、駆除する場合には短所です。再生力が強いために伐採の効果を実感しにくく「いったい、いつまで続ければ駆除できるのだろう？」と徒労感が募り、あるいは疲弊して止めてしまう例がみられます。

3) 除草剤は大丈夫？：伐るのが辛ければ除草剤はどうでしょう？ 除草剤が竹の枯殺に一定の効果があることは検証されていますが、効果の限界や効率的な用法は必ずしも明確ではありません（写真⑤）。また、周辺への影響を懸念する声もあります。そもそも「除草剤」というだけで拒否反応を示す人も多く、無理に使用を薦めるものではありませんが、「効果が顕著」「ラクができる」という点では選択肢として検討す



◀◀写真④ 皆伐跡に再生した小さな竹
◀写真⑤ 除草剤で枯殺したモウソウチク

る価値はあります。

4) 技術情報の整理・マニュアル化が求められる：自治体や事業体で竹の駆除を計画するとき、ネックとなるのがコストなどの情報不足です。一定面積の竹を駆除するためには、どれだけの労力が必要か、コストはいくらか、伐採を何年続ければ効果

が見込めるのか、除草剤 1 回の施用で十分なのか、駆除実施のための実用的なデータ・情報がほとんどなく、予算化などの障害になります。

以上の問題をクリアするために、(研)森林総合研究所では石川県、大阪府、島根県、愛媛大学と共同で、竹林の効率的駆除と植生誘導のための技術開発（農林水産省の農食研事業、平成 27～29 年度）に着手し、従来技術の整理と諸種の手法の組合せによる効率とコストの検証に取り組んでいます。

●竹を巡るネットワーク

筆者は国立研究開発法人に勤務する研究管理職です。ですから仕事で接する人は森林に関係する研究者、行政担当者、大学関係者など「森林に興味・理解のある人」が大半です。講演会やシンポジウムなどには一般市民も来場されますが、ある程度森林に興味をお持ちの方が来られるわけで、「森林に興味のない人」と接する機会のごく限られます。実は、それを感じるのはマスメディアの取材を受けたときです。もちろん取材者によって千差万別ですが、「そんなことも知らないのか」と驚くことがあります。おそらくそれは世間の平均的な姿であり、実は世間一般は森林になど大して興味はないのだな、と思い知らされます。竹も同様でしょう。

一方、本業の傍ら^{かたわ}竹に関するアウトリーチ活動を行っています。それは「竹に無関心な人」に少しでも興味を持ってもらい、「少し興味のある人」には更に深めてもらいたいという思いからです。竹を使うにしろ駆除するにしろ、「竹には神秘のパワーが備わっており健康に良い」とか「〇〇を使えば二度と生えてこない」など、怪しげ^{あや}な伝承がつきまといます。科学的な検証を行い、正しい知識を伝えることが我々の仕事です。ここでは、筆者が関わっている 2 つのグループを紹介します。いずれも参加者を募っておりますので、興味を抱かれたら、Website から事務局にご連絡下さい。

1) 竹林景観ネットワーク (<http://bambooscape.web.fc2.com>)：2007 年から活動する任意団体（2010 年から会員制）。各地の大学や公設機関で、竹や里山を研究対象とする若手研究者を中心に NPO 関係者、民間企業関係者などが参加して結成。年 2 回、日本各地で研究会を開催し、同時に巡検も実施してきました。研究会での発表テーマは、竹の生態や竹林管理・施業など自然科学分野から土地利用変遷や里山の活性

化など社会科学分野まで幅広く、また、市民団体の活動や企業の取組など、ジャンルを問わず報告されています。野外巡検では、各地方の様々な組織による竹林管理や竹利用の実態を見学するとともに、地元関係者との交流・意見交換を通じて最新知見の普及啓発や研究ニーズの掘り起こしに努めています。

2) 京都竹カフェ (<http://takecafe.doshisha.ac.jp>) : 2010 年から活動する任意団体。同志社大学理工学部教授を中心に、京都府下の事業者、NPO 関係者などが集まって結成。竹に関する知識の啓発や実践・事業化のお手伝いなどを目的に活動する「ゆるいネットワーク」です。これまで竹にまつわる講演会やワークショップ、竹林整備講習、見学旅行、商品開発サポートなどを行ってきました。講演会のテーマは多岐にわたり、竹の生態や竹林の変遷、かぐや姫、東大寺二月堂の御松明、茶^{おたいまつ}筥や尺八など幅広い層に興味を持たれるよう工夫をしています。ここ数年は、竹に関する多様な知識の普及・啓発のため「竹検定」を実施しています (図②)。

[完]

Q1. 「竹の秋」とはいつ頃見られる現象でしょう？

1. 春、タケノコが成長している季節
2. 夏の新葉の展開が終わった季節
3. 特定の季節ではなく、病気の竹の落葉期

Q2. 抹茶を点てるのに茶筥 (ちゃせん) を使います。

茶筥の材料には次の竹のうちどれが主に使われるでしょうか。

1. マダケ
2. ホウライチク
3. ハチク

日本農業遺産, 世界農業遺産 認定対象地域公募のお知らせ

- 募集期間：いずれも平成 28 年 4 月 12 日 (火) ～ 9 月 30 日 (金)
- 詳しくは、農林水産省のウェブで！ (〇〇農業遺産で検索しても上位でヒット！)
プレスリリース URL <http://www.maff.go.jp/j/press/nousin/kantai/160412.html>
- 日本農業遺産は、世界農業遺産へ認定申請するための国内承認基準を準用し、世界及び日本において重要かつ伝統的な農林水産業のシステムを農林水産大臣が認定するものです。世界農業遺産は、世界的に重要な農林水産業システムを国連食糧農業機関 (FAO) が認定する仕組みです。いずれも、農業だけではなく、林業・水産業も対象であり、認定後の地域振興効果が期待されます。下表をご参照下さい。
- 問合せ：農林水産省農村振興局農村政策部農村環境課 農村環境対策室生物多様性保全班
(Tel 03-3502-8111 (内線 5490))

出典：農林水産省ウェブサイト資料を一部改変

	日本農業遺産	世界農業遺産
認定の対象	世界及び日本において重要かつ伝統的な農林水産業を営む地域	世界において重要かつ伝統的な農林水産業を営む地域
認定基準及び 選考の考え方	1. 世界及び国内の重要性 ①生計の保障, ②生物多様性, ③農法, ④文化, ⑤土地利用 2. 歴史的重要性 3. 現代的重要性 4. 日本独自の観点 ①災害等に対する回復力, ②多様な主体の参加, ③ 6 次産業化の推進	1. 世界的重要性 ①生計の保障, ②生物多様性, ③農法, ④文化, ⑤土地利用 2. 歴史的重要性 3. 現代的重要性
認定する者	農林水産大臣	FAO

⑥ 戦後 70 年，私と林業

山を考える日々


 みやもとよしはる
宮本良治

私の生まれた終戦直後の人工林率は日本の森林面積の 20% で、蓄積は戦時の乱伐で僅かであった。それが私が林業職の県職員になった昭和 47 年には人工林率は 40% の 1,000 万 ha 近くになった。が、蓄積は約 8 億 m^3 で、伐期に達した林分は僅かだった。今では最多齢級が 10 齢級で、10 齢級以上が 50 % を占めるまでになり、蓄積は 30 億 m^3 にもなった。

二十数年間で 500 万 ha の植林と保育作業を行った先輩林業職員、林業作業員に敬意を払いたい。天皇をお迎えしての植樹祭は戦後の植樹運動の象徴であり、昭和天皇誕生日が「緑の日」（現在は昭和の日、みどりの日は 5 月 4 日）となった。私の最初の担当業務は共有林などに地上権設定し、福岡県が植林する県営林係だったが、昭和初期の契約書には（昭和天皇の）御成婚記念、御即位記念とある。当時の農村は疲弊しており、救済事業として植林を実施したようだ。御即位から御崩御まで、昭和天皇は植樹と縁が深かったようだ。

今年の 8 月 11 日は初めての『山の日』である。

夏山シーズンで登山にハイキングにと、一般の方々には森林、山岳に親しんでいただきたい。ただ、林業では保育作業で最も辛い下草刈りの作業期間でもある。林業作業員を思いやる（感謝する）日としても捉えていただきたい。

浅学の私が蓄積 30 億 m^3 に達した人工林の今後を述べることはできないが、森林を今後も守り育てる上で避けて通れないのは鹿対策だと思う。鹿による剥皮、植生破壊の問題に加え、鹿の増加がヤマビルやマダニ（ダニ感染症ウイルス保有が懸念）の分布拡大をもたらしているという。ヤマビルの分布拡大が、地質学科の現地研修の妨げになっているとも聞く。ましてや、毎日が林業作業の作業員にとっては切実な問題だ。

ヤマビルがキャンプ場や住宅地にまで拡大した地区もあるらしい。もはや鹿対策は国土の保全と国民の健康の課題になっていると思う。

さて、私の連載は今回が最後です。良い経験をさせていただきました。感謝いたします。

北九州市在住（miyamo-yoshi@m01.fitcall.net）。森林インストラクター。福岡県林業技術者連絡会会員。

竹林景觀ネットワーク第 18 回研究集会

- 主催：竹林景觀ネットワーク ●場所：島根県中山間地域研究センター（島根県飯石郡飯南町上来島 1207）
- 日時と概要：平成 28 年 7 月 2 日（土）…総会・研究発表会＝12:00～17:00／交流会＝18:00～。
- 3 日（日）…エクスカーション＝8 時頃～昼頃（石見銀山、邑智郡内竹林整備試験地見学）
- 交通：センターへは、備北交通、飯南町生活路線バス乗車、中城子下車すぐ。
- 参加費：発表会⇒竹林景觀ネットワーク会員＝無料、一般＝500 円、学生・院生又は 25 才未満＝無料。交流会⇒未定（会場は、飯南町のミセスロビンフッド）。
- エクスカーション⇒未定（集合場所はセンターを予定、解散場所は検討中。昼食持参）
- 宿泊：琴引ビレッジ山荘（飯南町佐見 1199-3。希望者のみ。個室希望は要明記。宿泊費未定）
- 参加申込み：事務局の鈴木（立正大学）まで次の事項を明記の上メールにて。氏名、所属（会員／非会員／学生・院生以下）、研究発表会：参加／不参加、交流会：参加／不参加、宿泊：希望／希望せず、エクスカーション：参加／不参加。E-mail：suzusige_1980 アット yahoo.co.jp ●問合せ：同じく鈴木までメール（同）にて。
- 詳細は竹林景觀ネットワークの Website をご参照下さい（<http://bambooscape.web.fc2.com/>）

竹林整備デー

—都市住民と地元住民協働による取組

鹿嶋與一

NPO 法人竹もりの里 代表理事

〒 297-0102 千葉県長生郡長南町本台 658-1

Tel 0475-47-4348 Fax 0475-47-4413 E-mail: info@takemori.org

里山を蘇らせない

千葉県の房総半島には、標高は低いものの谷深い山地と平坦な土地があり、気候は温暖で、生活の場として多くの里山が残されています。首都圏からのアクセス条件に恵まれないながらも、都市型社会では触れることのできない豊かな自然環境が数多く存在しています。里山は古くから人々の暮らしと調和し、ここで暮らす人の手で守られてきました。

この里山が生活様式の変化と共に資源として活用されず放置され、住居の裏山には倒木と朽ちた竹が折り重なり、人を寄せ付けられない状況となっている場所があります。「昔の里山は本当に綺麗だった。けれども今は山が荒れて泣いている」。地元で暮らす人から聞いたのですが、おそらく素直な気持ちでしょう。

美しく、しなやかな竹は、農業用資材や建築資材、工芸品、竹細工として日常生活に大いに利用されてきたわけですが、高齢化と人口減少によって里山の保全が危ぶまれています。「竹の有効利用を考え、里山を蘇らせない」。私はそれを目的として、NPO 法人竹もりの里を、2010 年 9 月に発足したのでした。

ご縁—竹の事業化を考える研修会

私は 60 歳でサラリーマン生活に終止符を打ち、それまでとは違った生き方を模索していました。放置竹林問題を情報誌で知り、子どもの頃から慣れ親しんだ竹を何とか活用できないだろうかと考え始めたのです。そんな折、千葉県長生郡長南町で、竹の事業化を考える研修会が開催されると聞き、竹問題に関心が深まっていたところでもあり参加してみたのです。地元の方々との親交が深まるご縁となったことは言うまでもありません。

大切なこと—地元の皆さんとの協働

さて、設立当初は私自身、竹林整備の経験もなく技術も未熟で、知らない土地で活動拠点を探したことから難しい状況でしたが、地元の皆さんと一緒に作業をし、汗を流し、技術を学ぶことで、人との繋がりが徐々にできていったのです。地元で暮らす皆さんは子どもの頃から里山で遊び、山で生活する知恵を持ち、地元でのネットワークがありました。新たな活動に取り組む時には独善的な考えに陥らないよう心がけ、お互いに情報交換をし

ながら進めていくことが重要だと感じました。

そんな一例をお話しします。以前、耕作放棄地の谷津田再生事業に取り組んだことがあります。長年放棄された水田の雑木を伐倒し開墾、水路を確保して無農薬栽培の米づくりに挑戦しました。谷津田再生は都市住民から多くの賛同者を得て、大勢の人が手伝いに来てくれましたが、地元の参加者が少なくなり、いつの間にか、自分たちだけが楽しんでる雰囲気となってしまうのです。都市住民との交流を念頭に置いたつもりが、経験不足と技術不足のため些細な苦情も聞かれるようになり、一旦、仕切り直しを決めました。地元の協力を得ながら進めることがいかに大切かと、貴重な体験をしました。

竹林整備デー

国内の環境問題を私なりに考えると、①温暖化、②森林資源の崩壊、③近海漁業の低迷、④里山の疲弊などが挙げられ、それらすべてに竹林の荒廃が絡んでいると思うのです。竹林の適切な管理は、①二酸化炭素の吸収、②有用な森林資源の保護、③森林がもたらす栄養分、④生物多様性の保全、などに直接、間接に結び付いて、国土に良い影響をもたらすと考えています。

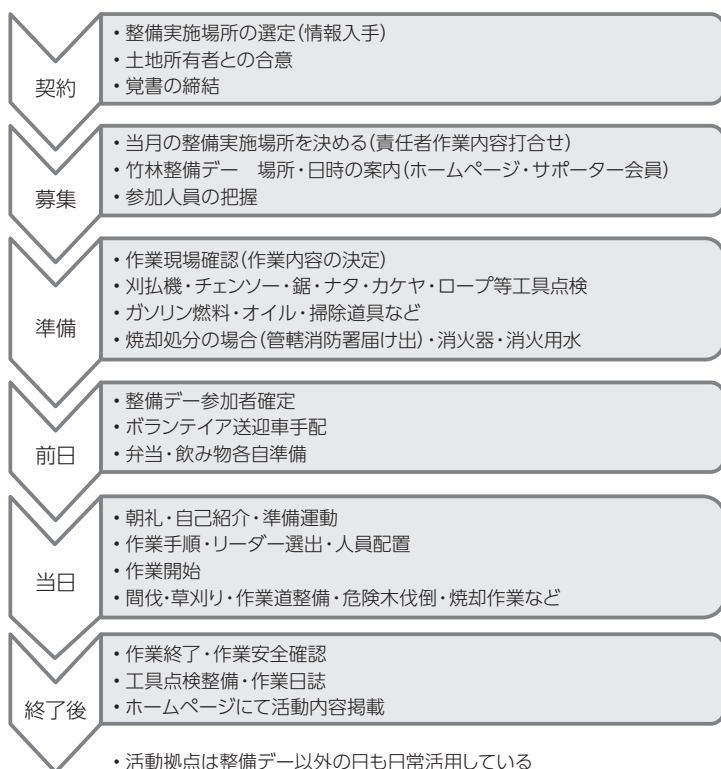
私たちの活動地域である千葉県長生郡には、里山として民有地が多くあります。竹の有効活用と里山再生を目指すには活動拠点が必要でした。地権者との合意も必須です。交渉に当たっては、地元の協力して下さる方々のお力が大きいものでした。スムーズに事が運び、問題を解決したい時にも相談できる良き相棒となっていました。

竹林は長期間の管理が必要となるため覚書を交わし、活動の妨げにならないよう双方納得した内容としました。2013年1月から始まった「竹林整備デー」は今年5月で41回目を終えました。当初、竹林整備は地元の強力なシニアメンバーと私たち会員同士で不定期に、互いの日程を調整しながら行っていました。定期的に第3土曜日を活動日に決めたことで予定が立てやすくなり、参加者も増えてきました。参加者は県外の方も多く、遠くは新潟、群馬、埼玉、山梨県からも来られます。放置竹林問題を抱え何とかしたいとの意気込みの表れだと思います。

実際の作業では安全面に最も注意すべきことは言うまでもありません。ある程度作業に慣れた人が実は最も安全に気をつけなければなりません。こう作業すればきつこうなるはずだ、という思い込みが最も危険なのです。竹は軽くて、作業上の危険性がスギなどに比べれば少ないだろうと思われがちですが、粘りがあり予測不能の動きをすることがしばしば起こります。私たちが最も参加者の皆さんに気をつけるよう呼びかけている事柄の一つです。安全講習会修了者はチェンソーを使い、初心者ボランティア参加者は鋸で作業します。竹林整備デーを開催するつど、事務局が裏方として動いているその大まかな流れを次頁の図①にまとめてみました。作業の様子も各スナップ写真をご覧ください。

面積だけでは推し量れない手ごわさ

さて、長生郡町村の竹林面積は統計上 298ha、最新の GIS（地理情報システム）による画像解析の結果によると 507ha と報告されています。当法人は約 12ha の竹林を管理していますが、この地域の他の竹林は放置された状態で、荒れてとても手に負えない状況です。



▲図① 竹林整備デーの裏方工程表



▲整備しながら竹炭作り



▲軽トラ一杯の竹炭ができました。

竹の厄介なところは、毎年整備を続けなければすぐに元に戻ってしまうことだと実感しています。竹林と森林の棲み分けを図り、それ以外は枯渇させることに取り組まないと解決できないのかもしれませんが。特に河川沿いに生えている真竹の勢いは凄まじく、川面に垂れ下がり流れをせき止め、洪水のたびに海岸線に打ち上げられ散乱するような状態です。これらは手が付けられず放置されているのが現状で、有効活用しながら再生することが望ましいと思われます。

里山の再生を推進するために

竹材を活かしてこそ放置竹林問題は解決できるのではないかと感じています。整備された竹林では筍の出荷が可能となります。私たちの活動でも、この時期には筍が一時的な収入をもたらしてくれるので、それを活動資金としています。竹を大量に消費するには他の用途開発を進めなければならないと思います。当法人では、他の団体と協働して竹の炭化に取り組んできました。竹林整備では大量の枯れ竹と間伐竹を処理しなければなりません。竹は空洞で燃料としては不向きと言われますが、短時間に炭化させるにはむしろ好都合な素材です。現地で安全に処理するため、大型の炭化炉を開発しました。一度にたくさんの竹炭(消し炭)を製造しコストを大幅に下げること、他分野に活用されることを模索しています。

竹林の整備や利活用の普及拡大を図るためには行政、大学、研究機関、農業従事者など関連する関係者が一堂に会して議論する機会が必要ではないかと感じ、千葉県、茨城県内において竹炭シンポジウムを開催してきました。そこでの議論から、残された課題もいく

▶ヘルトスリングを用いた竹林の間伐作業は大変便利で安全に作業できます。



▲竹林整備で竹材を野焼き



▲作業用道路が完成



▲人力による間伐作業



▲全体の中央、前列のヘルメット姿が筆者です。

つか明らかにされ、これから具体的な活動に取り組んでいこうと思います。

最近、農林業の廃棄物、廃材、食品廃棄物を活用したバイオ炭が世界的に注目されつつあり、ネット上でも多くの情報が検索できるようになりました。竹は他のバイオマス資源に比べ簡単に炭化させることができ、炭（炭素）として利用することで半永久的に地中に固定、温室効果ガスの二酸化炭素削減に繋がると考えています。間伐竹は樹木粉碎機で細かく粉碎し、農業用土壌改良材として活用することで、大量の消費が見込まれます。今後の普及拡大を図るには竹炭、竹粉などいずれの場合も安定供給と製造コストの低減化がポイントでしょう。バイオマス資源として活用していくため、竹資源利用事業推進に向けた支援が必要となっていくことでしょう。

まとめ

竹林整備に参加された方は、竹が散乱した状況から人の手が入り綺麗になった竹林を見て達成感を持たれます。^{すがすが}清々しい顔を拝見すればよく分かります。竹林整備デー開催当初から手弁当で通っている方もいて、頼もしいかぎりです。

作業を安全に行うためには参加者の技能向上も大切で、チェーンソー、刈払機の安全講習を実施してきました。ボランティアとして参加した皆さんがスキルを磨き、指導者として活躍してもらえたら本当にうれしいことです。

1回限りの参加ではこちらも教えきれずに残念ですが、放置竹林に関心を持っていたことは大感激です。切っても切っても切りがない竹が無尽蔵にあるように感じています。いつかこの地域で放置竹林問題が解消され、里山が見違えるように綺麗な姿に再生される日が来ることを信じ、活動を続けています。

(かしま よいち)

利用竹林の整備と人材育成 —NPO 法人竹取物語の活動

本多良助

NPO 法人竹取物語事務局技術部門（上毛緑産工業(株)取締役副社長）
〒377-0003 群馬県渋川市八木原 649-1
Tel 0279-60-7723 E-mail: info@taketorimonogatari.org



NPO 法人竹取物語

私共は、法面工を生業とする有志で「上緑森林整備体」を先に組織し、急傾斜地や密集林、篠藪などを対象に整理伐や刈払いなどの森林ボランティア活動を経て、放置荒廃化した竹林が拡大侵食し、竹公害とまで言われるほどに里山の景観や機能の低下を招いていることから、平成 21 年に改編、NPO 法人格をもって、竹林の整備と維持保全及びそれを担う人材の育成、並びに新規に有益な竹の活用方法を探る活動を行っています。

活動拠点の群馬県では、放置荒廃化した竹林が増加し、様々な環境被害を招く傾向にあることから、有害鳥獣対策の一環、また不法投棄や交通障害及び防犯対策など生活環境の改善も含め地域、集落に近接する竹林の整備が盛んになってきており、私共も年間 1ha 超の里山竹林の整備とともに、他団体の求めに応じ整理伐竹の回収支援を行っています。

竹林整備の体制

竹林整備には、整理間伐による健全な林相の形成、または皆伐して森林再生のための樹種転換を促すなど目的や用途に適った整備と維持保全、それを担う人材が求められています。



▲写真① 整理伐竹の林内放置

一方現場では、伐竹作業よりも処理、処分のための枝払いや玉切り、移動、棚積みなどに数倍（4 倍超）の手間が掛かり、加えて利用先もないことから、整理伐竹を林内に放置せざるを得ない実態を目の当たりにします（写真①）。

山村の過疎化や高齢化、後継者不足が進む中で、この厄介な作業の手間こそが放置竹林の拡大、荒廃化の大きな要因と言えるでしょう。

丸竹利用が薄れた現場では、恒久的な整備を進めるうえで省力化と竹の新規用途開拓が求められていることから、私共の竹林整備では、伐竹の林内粉碎とともに粉碎チップを資源利用することを

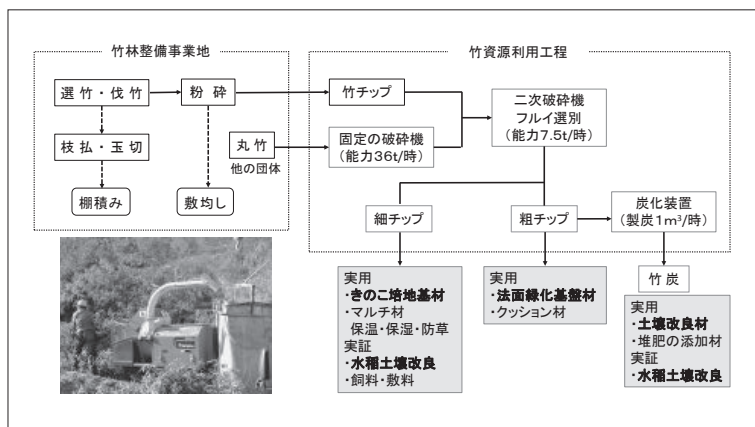
▼表① 伐竹のチップ材積(マダケ)

胸高稈周cm	稈 長 m	チップ量ℓ / 本
10	7 ± 0.5	10
13	8 ± 0.5	18
16	10 ± 1.0	27
22	11 ± 1.0	40
32	12 ± 1.0	65

チップ量は各稈周 10 本の総量より算出

※トラック 10t 積級の搬出量の比較
(稈周 15 cm, 稈長 10m の事例)

丸竹枝付き	250 本内外
竹チップ	25m ³ (1,250 本相当)



▼表② 竹林整備における竹材積の実態

項 目	マダケ		材積調査 チップ (10 m ³)	竹林整備 (100 m ² 当たり)			
	胸高稈周 (平均 cm)	稈 長 (平均 m)		整備前 (本)	残存 (本)	整理伐 (本)	チップ材積 (推計 m ³)
CASE 1	10	7	0.10	425	50	375	3.8
CASE 2	16	10	0.27	325	50	275	7.4
CASE 3	22	11	0.40	275	50	225	9.0

整理伐は高齢、不良、枯れを対象。新竹など健全な竹を 1 本 / 2m² ほど残存。

写真② 竹チップ搬送



基本とし、林業機械メーカー参画のもと、林内走行性や硬い枯竹^{たいかんげい}、太稈径の切削、また伐竹作業に見合った能力等々を備えた自走式チップパー及び小軽チェーンソーや肩掛刈払式の鋸、バンブーカッター等を導入。実体験で培った安全かつ高効率な作業手順に沿い、時には地域のボランティアとの協働の中から新たな担い手の育成を進めつつ竹林整備の体制強化とその普及に努めています。

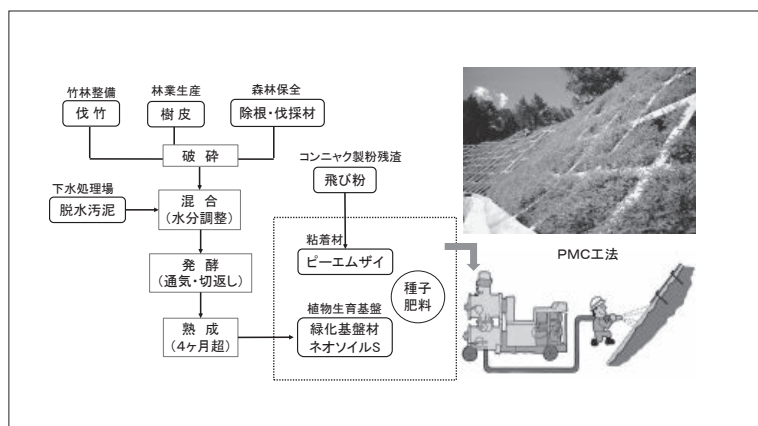
竹林整備の手法

竹林整備は、チェーンソーと鋸、大規模な場面ではバンブーカッターで伐竹し、チップパー(図①の写真)を林内自走させ枝付きの丸竹を粉砕しながら、作業量の確認と搬出の効率化のためにチップを 1m³ コンテナ袋に収め、クレーン装置付きトラックで会員保有の加工施設に納めます(写真②)。丸竹の利用が無い今となつては、チップにすることで材積の減容化(1/5 以下)が図れ、資源利用の低コスト化につながります。なお、急斜面でチップパーの走行が困難な場面では棚積み。またチップの収納や搬出し難い場面では、チップを林床に敷き均^{なら}して林内の美観や清潔感を保ち、加えて次年以降の維持管理作業床の環境を整えることに役立てています。

竹資源の利用

整理伐で生じる竹は膨大な量となり、大量かつ新規有用な竹の活用方法が最重要課題となっています(表①、表②)。

私共では、現場で生じる竹チップ(又は他団体の支援活動で受入れた丸竹を破砕)を素材とすることから始まり、竹資源の新たな利用の探究と共に用途先の品質に応じて整形や炭化して利用しています(図①)。



▲図② 法面緑化工「PMC工法」

ここでは、竹資源の有益かつ持続的な活用事例の一部をご紹介します。

(1) 法面緑化基盤材

構成員の専業である法面緑化事業，その中でも植生基材吹付工では植物生育基盤（緑化基盤材）を多量（厚 5cm，10a で 100m³ 程）に使います。

構成員の使う緑化基盤材は，資源循環型の独自製品。その原料には，森林保全事業等で生じる伐採材や除根，林業生産の場で生じる樹皮など低質の木質資源と堆肥化を促す発酵助材に下水処理脱水汚泥を利用し堆肥化したものです（緑化基盤材ネオソイル S と称す）。

植生基材吹付工では，この緑化基盤材に群馬県特産品コンニャクの製粉残渣“飛び粉”を侵食防止用の粘着剤（ピーエムザイと称す）として使用します。

廃棄物や副産物を再生利用することから，リサイクル緑化工法“PMC 工法”と称し，構成員と法面工専業者で組む日本リサイクル緑化協会にて普及・啓発活動に努め道路や山腹の緑化工で実施されています。

竹チップの利用は，上述した緑化基盤材へ質量比 5 ～ 10% を配合することで吸水性や速乾性，弾力性に富み，加えて一軸圧縮強度が高まるなど優位性が判断でき，従来品に増して急な斜面上での耐侵食性が高まり緑化工としての法面適応性の拡大に役立ちました。またコンクリート法面（壁面）の修景を図るコケ緑化の吹付け基材にも利用しています（図②）。

(2) 田圃の実証試験

竹は，肥料成分その他ミネラルを微量含み，粉碎することで微生物のエサとなり腐食分解によってブドウ糖，アミノ酸等の水溶性生成物や炭酸ガス等が生成され作物の根や葉の気孔から吸収されて生長に役立つとされています。

木炭（竹炭）は，地力増進法の土壌改良材に指定されており，土の透水性の改善のほか冷害回避や微生物の活性化，酸性土の矯正，ミネラルの補給などに役立つとされています。

そこで，竹（チップ，竹炭）の田圃利用の実証試験を群馬県渋川市の竹林整備業務委託の一環にて平成 23 年～ 27 年の 5 年間行いました。

実証 6 地区に試験圃と慣行圃を隣接に設け、試験圃には経験と資材費用面の配慮から 1 反当たり竹チップ 2m³ と竹炭 0.5m³ を施用量と決め、毎年田植え 1 ～ 2 ヶ月前に散布し耕運。各年各田圃の熟成期に 3 条 30 株（5 年間、1,500 株）を対象に生育（生長、分結）、収量（粗粍^{あらもみ}、精玄米）、品質評価点（食味）について計測しました。

田圃実証試験からは、生長には明確な差異は認められない一方、穂数は + 12%、収量では + 15% と試験圃の優位が顕著に認められ、加えて品質評価点でも + 3 点と例外なく試験圃が優り、竹炭等が水稻の収量の向上及び美味米の生産に資することが示唆され、一部の直販農家へ売却しています。他に青梗菜^{ちんげんさい}や白菜、大根、長ネギなどの栽培試験でも竹炭等の施用で収量の向上や減農薬が示唆されました。

(3) 菌床きのご培地基材

培地基材が高騰、コスト削減が栽培農家の課題となっている折、竹チップの用途拡大に向けて「菌床きのご培地基材利用の検討」が専門機関で進められています。

菌床培地用の真竹チップは、生産工程や品質に影響しないよう、整備現場のチップを更に粉碎し^{およ}凡そ半年寝かせて提供しています。

ヒラタケ、タモギタケ、エノキタケ、エリンギでは竹チップが高い割合（100%）でも適応性が高く、アラゲキクラゲ、ブナシメジ、ヤマブシタケ、マエタケでは 50%、シイタケでは 25% 程で代替可能^{だいたい}と示唆されました。

特に、エノキタケでは旨味に関与する糖質及びグルタミン酸等の増加がみられ、高付加価値化の可能性が示唆されたことから、今では栽培農家へ定期売却。またシイタケでは栽培農家による実証栽培を進めているところです。竹チップの代替と工程、収量、品質に影響しない割合が示唆されたことから、栽培農家の低コスト化の要求に応えた価格での供給体制を整えつつあります。現売価では、竹林整備費用を全て賄うには至りませんが、林外搬出から生産、配送の費用を満たすことができ、竹林整備の促進を図る竹資源の利用手段の一つとして十分に期待できるものと考えています。

おわりに

竹藪整備^{たけやぶ}が強く求められている中で、所有者は初期の整理伐も後の維持管理もできない現状があります。地域居住民の受益ともなる竹林整備活動を恒久的にするには、自治組織ぐるみの施業、加えて竹林を、整備から生産の場へ転換する新規有益な活用方法を探究することが重要と実感し、今私共の活動の中心に据えています。

竹資源利用に当たって、法面緑化基盤材については東洋大学都市環境デザイン学科石田教授、菌床きのご培地基材への利用については（一財）日本きのご研究所、群馬県林業試験場、群馬県立農林大学校の研究成果を引用させて頂きました。この場をお借りして感謝申し上げます。

（ほんだ りょうすけ）

タケを伐り続けると？ —写真とキャプションで綴る—

豊田信行

国立大学法人愛媛大学農学部 客員研究員兼非常勤講師
〒790-8566 愛媛県松山市樽味3丁目5-7
Tel & Fax 089-946-7895 E-mail: toyotab@xui.biglobe.ne.jp



モウソウチクは伐採・刈払いで駆逐可能か？

愛媛県松山市でモウソウチク（以下、タケと略す）を皆伐し、広葉樹（主にクヌギ）を植栽した事例を2003年に調査し、2015年にも同じ場所を調査しました（表①）。地拵えの方法、下刈の有無・精粗等により、タケが駆逐できた箇所も、タケ林に戻った箇所もあります。

▼表① タケを伐り続けると（調査箇所一覧）

調査地名	タケ皆伐前の林況	地拵えの方法	下刈の程度と期間	皆伐→2003年までの期間	2003年のタケの占有度（目視）	2015年秋現在の主要樹種	林齢	広葉樹の上層樹高（m）	本数（n/ha）	胸高断面積合計（m ² /ha）	2015年のタケの占有率（胸高断面積合計）	コスト（地拵え＋下刈）
1_Y4	竹純林	枝条を全量林外持ち出し	丁寧（7年）	0年	0%	クヌギ	13	13.3	3,170	22.5	-	高
2_MA	竹純林	枝条を全量林外持ち出し	並（7年）	8年	-	クヌギ	21	14.3	1,610	25.9	-	やや高
3_A1	竹純林	棚積み	並（7年）	1年	2%	クヌギ	14	14.2	2,360	18.9	0%	中
4_K3	竹純林	棚積み	粗雑（7年）	4年	5%	クヌギ	17	11.5	3,260	15.2	5%	中
5_S1	木竹混交林	棚積み	無し（0年）	0年	0%	モウソウチク		12.0	7,130	34.1	69%	低

注：“-”は、分布していないこと，“0%”は分布しているが0.5%未満を示す。

各調査地の事例紹介

1. 地拵え時に枝条を全量林外持ち出し＋丁寧な下刈→高コストだが4年でタケは駆逐されました（表①，1_Y4）。



2003 年撮影



2015 年撮影

2. 地拵え時に枝条を全量林外持ち出し+並の下刈→やや高コストだが、タケは8年後には駆逐されました(表①, 2_MA)。



2003 年撮影



2015 年撮影

3. 棚積み地拵えで枝条を整理し+並の下刈→コストは中庸だが、タケは棚のあった場所に14年後も細々と生存。タケの除伐が必要です(表①, 3_A1)。



2003 年撮影



2015 年撮影

4. 棚積み地拵えで枝条を整理し+粗雑な下刈→コストは中庸で、タケは主に棚があった場所に17年後も列状に分布。タケの除伐が今後しばらくは必要です(表①, 4_K3)。



2003 年撮影



2015 年撮影

5. 棚積み地拵えで枝条を整理し、ヤマザクラ他を植栽したが、下刈は無し。→低コストであったが、12年後はほぼ元のタケ林に戻りました(表①, 5_S1)。



2003 年撮影



2015 年撮影

まとめ

高コストですが枝条を林外に持ち出せば、刈払いによるタケの駆除は、4～8年で完了します。一方、下刈をしないと再びタケ林になります。

では、コストがそこそこで広葉樹林化が可能な方法かというと、次の方法が考えられます。「タケの伐採時に発生する枝条は棚積み地拵え等で処理し、樹木を植栽すれば約7年の下刈で樹林化はできる。さらに、タケは棚の部分に生き残るため、棚が腐朽する約15年+ α までタケの除伐を続ける。」

気長にかつ施業を決めてかからずに現場に即して行えば、タケは刈払いで駆逐することが可能だと、事例は示しています。(とよた のぶゆき)

《参考》

- 1) 2003年, 日本森林学会関西支部大会, 口頭発表「皆伐と下刈によるモウソウチクの除去について」豊田ら
- 2) 2015～2017年, 農食研事業「侵略的拡大竹林の効率的駆除方法と植生誘導技術の開発」愛媛大学の2015年調査結果

プロ，ボランティアリレーによる 放置竹林整備

大宮 徹

富山県農林水産総合技術センター・森林研究所

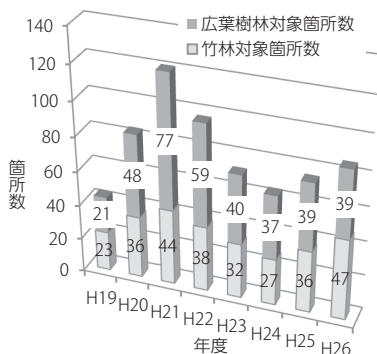
〒930-1362 富山県中新川郡立山町吉峰3

Tel 076-483-1511 Fax 076-483-1512 E-mail: ohmiya@fes.pref.toyama.jp

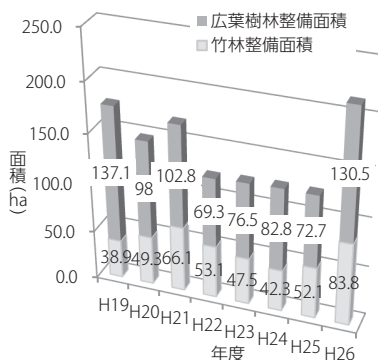


富山県における竹林整備事業

富山県では平成18年6月に「富山県森づくり条例」が制定され、「水と緑の森づくり税」を財源として平成19年度から「水と緑の森づくり事業」がスタートしました。この中で里山広葉樹林や竹林を対象にした「里山再生整備事業」が展開されています。どこでどのような整備を行うかは地域住民の意向に沿って決定され、森林整備の目的が達成できるよう所有者と10年間の協定が結ばれます。図①は里山再生整備事業で各年度に広葉樹林を対象とした整備箇所数と竹林を対象とした箇所数を示したもので、平成26年度までの8年間の累計で広葉樹林360箇所に対して、竹林は283箇所となっています。特に平成26年度は竹林を対象とした整備箇所数が広葉樹林を対象とした箇所数を上回り、竹林整備に対する関心の高さがうかがえます。図②は同事業によって整備された広葉樹林と竹林の面積を示したもので、平成26年度までに累計で433haの竹林が整備されました。竹林の整備は、健全な竹林として再生し維持する「タケノコの森づくり」と竹を駆逐し林種転換を図る「広葉樹の森づくり」とに大きく分けられます。竹を残すか、竹を絶やすかの二者択一。ここでも地域の意向が反映されます。平成19年度から26年度までの竹林整備面積の内訳をみると、累計で62.5%が竹を残した「タケノコの森づくり」で、竹を絶やす「広葉樹の森づくり」を目指した整備は37.5%でした。いずれも伐採や作業道の整備はプロ



▲図① 里山再生整備事業の
林種別整備箇所数



▲図② 里山再生整備事業の
林種別整備面積



▲写真① 指崎タケノコ掘り体験イベント



▶写真② 穂先タケノコ利用による密度管理

集団である森林組合などが行い、その後の管理は地域住民などを主体とする森林ボランティアが引き継ぐというリレー方式です。

タケノコの森づくり

富山県氷見市指崎^{ひみ さっさき}では 2011 年（平成 23 年）から過密モウソウチク林を対象に、1.4ha のタケノコの森と 1.4ha の広葉樹の森（サクラ類など花木の植栽も含む）を目指した整備事業が順次進められてきました。タケノコの森は最初に森林組合が間伐を行って 3,000 本 /ha 程度に調整し、その後の管理はボランティアとして活動する地域住民にバトンタッチしました。地区の自治会が毎年開催するタケノコ掘りのイベントには、氷見市内外からの参加者が多い時には 100 名近くになることもあります。一方、古い竹の伐採など、舞台裏の管理も地域住民による県民参加の森づくりによって継続され、タケノコの森は維持されています（写真①）。さらにこの地区では穂先タケノコの利活用を組み込んだ竹林管理も試みられています。穂先タケノコを食べて竹林管理しようという一石二鳥の竹林作業は、2005 年（平成 17 年）に福岡県で提唱され（福岡県森林林業技術センター、2005）、久留米信愛女学院短期大学^{く り め し ん あ い}の尾形壽子教授^{お が た ひ さ こ}（当時）による穂先タケノコを食材としたレシピ集（尾形 2003）も公開されました。当年に発生した竹といっても、夏を過ぎれば硬くなり、伐採には他の竹とそう変わらない労力が必要となりますが、穂先タケノコの段階であれば手ノコで簡単・安全に伐ることができます（写真②）。また、穂先タケノコは将来伸長して「竹」となった時のおおよその直径が予測でき、発生箇所も考慮して、親竹として残すかどうかの判断がしやすいという利点もあります。さらに、伐った穂先タケノコを竹林内に放置しても容易に土に返るので、搬出の手間もかかりません。このように省力化につながることから、富山県でも穂先タケノコの時期の竹林管理を推奨し、独自にレシピも作成して利活用の普及を図っています。指崎では例年、タケノコ掘りのイベントの 3

▼表① 指崎「ふるさと資源」活性化協議会主催
・共催年間行事

2月26日～3月3日	指崎の「つるし飾り」展
3月	古代米 もちつき大会
4月	「山桜・八重桜」花見会
5月3日	タケノコ掘り体験
5月下旬	穂先タケノコ採り体験
6月10日～月末	ゲンジ・ハイケ ホタル見学会
10月	マコモタケ料理教室

▼表② 寺尾における再生竹駆除（県民参加の森づくり）

年	2007 (H19)	2008 (H20)	2009 (H21)	2010 (H22)	2011 (H23)	2012 (H24)
月/日	—	6/25	6/17	—	6/23, 8/9	6/23, 8/7
参加者数	—	10	14	—	12, 11	12, 13



▲写真③ 再生竹の駆除作業

週間後に穂先タケノコ採取体験のイベントを開催し、参加者には穂先タケノコの味も体験してもらっています。残す予定の穂先タケノコがどれであるかは、ピンクのテープを巻いて参加者に分かるようにしてありますので、イベントではテープのない穂先タケノコを自由に（ただし、持ち運べる限界はありますが）採取して持ち帰れます。

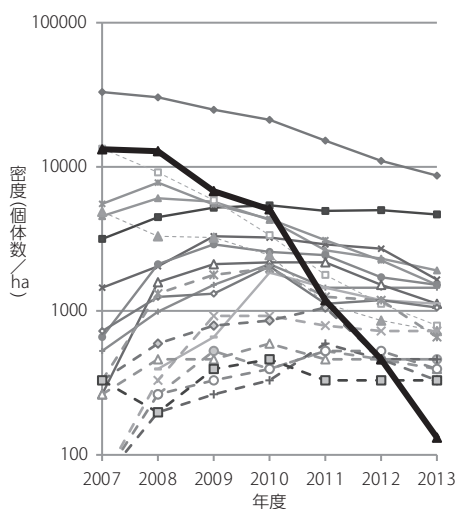
タケノコの森の管理は、意外に技術と人力の投下を必要とします。整備を必要とする過密竹林や荒廃竹林がそもそも所有者などの手に負えなくなって放置された結果であることを思い返せば、そう簡単に竹を残す選択はできないはずです。1年でも管理を怠れば翌年の管理は一層手間がかかり、竹が残されているかぎりこうした待ったなしの管理が半永久的に求められます。

指崎で竹林の管理が成功している背景として重要と思われることは、指崎「ふるさと資源」活性化協議会が主催・共催するイベントが年7回あり（表①）、タケノコ・穂先タケノコのイベントもその年間行事の一部として取り込まれていることだと思います。これらのイベントのために必要な準備作業が日常的にゆるやかに行われている中に、竹林管理も組み込まれているわけです。竹林管理だけを目的とするのではなく、地域が一体となって内外との交流も図りながら活性化するという目標を共有していることが要となっているのだと思います。

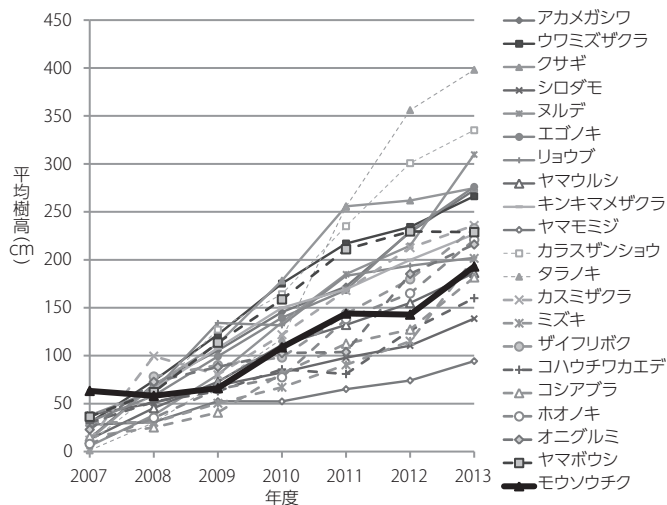
広葉樹の森づくり

富山県砺波市寺尾では、人が入りやすく、森林浴が楽しめる広葉樹林への天然更新を目指して2007年（平成19年）春に過密モウソウチク林2.0haを森林組合が皆伐し、その後、地域住民を主体とした森林ボランティアにより、広葉樹の幼樹や稚樹を残しながら再発生するモウソウチクが繰り返し駆除されました（表②、写真③）。

皆伐当年と翌年の秋に見られたモウソウチクはササ状の稈のみで、皆伐当年には13,200本/haを超える密度で再発生していました（図③）。翌年初夏の6月に駆除を行ったにもかかわらず、10月の調査時には、なおも12,800本/haのササ状のモウソウチクが



▲図③ 皆伐後の樹種別密度の推移



▲図④ 皆伐後の樹種別平均樹高の推移

再発生しました。当初、竹林は皆伐後3年目まで駆除を繰り返せば「絶える」と解釈されており、4年目の2010年には駆除作業がされませんでした。ところが2009年の駆除の後でも6,800本/haの再発生があり、2010年には再発生しているモウソウチクの平均樹高が1mを越え、これを見た森づくり活動のメンバーは翌2011年夏季に2回、2012年夏季にも2回と回数を増やして再発生竹の除去作業を繰り返しました。その結果、2011年の秋には約1,180本/ha、6年目の2012年の秋には460本/haと再発生するモウソウチクはようやく減少し、さらに翌年の2013年にはその3分の1以下の130本/haとなりました。

一方、広葉樹は皆伐当年の秋にはアカメガシワ約33,000本/haを筆頭に、カラスザンショウ13,400本/ha、ヌルデ5,500本/ha、タラノキ4,900本/ha、クサギ4,500本/ha、ウワミズザクラ3,200本/ha、シロダモ1,447本/haなど、29種の高木性広葉樹が発芽あるいは萌芽更新していました。アカメガシワはその後徐々に減少して6年後には約8,700本/haとなり、カラスザンショウも6年後には約790本/haにまで減少しましたが、皆伐6年後の高木性広葉樹の密度は約32,000本/ha、平均樹高が2mを越えるものはタラノキ398cm、次いでカラスザンショウの335cm、以下ヌルデ、エゴノキ、クサギ、アカメガシワ、ウワミズザクラ、カスミザクラ、ザイフリボク、ヤマボウシ、キンキマメザクラ、ホオノキ、オニグルミ、リョウブ、ミズキと続き計15種にのぼり(図④)、景観としても広葉樹林らしくなってきました(写真④)。

寺尾で広葉樹林化を着実に進めることができたのは、3回目以降の竹の駆除が功を奏し



▲写真④ 皆伐6年後の「広葉樹の森」



撮影：とやまの森づくりサポートセンター

意を必要としますが、広葉樹の成長と竹の減少にともない、作業は年を追って楽になると思います。

森林ボランティアへの支援体制

整備後の竹林の管理を地域のボランティアが担う利点は非常に多いと思います。地域の思い描く理想を形にしていく過程で活性化も一段と進むことが期待されます。富山県は森林ボランティア団体等を支援し、県民参加による森づくりを推進するため平成 17 年に「とやまの森づくりサポートセンター」を設立しました。さまざまな森づくりの中で竹林を舞台に活動する団体も多数あり、地域やメンバーの特色を生かした竹林とのかかわりが持たれています。そうした取組に対しては竹の基礎講座や竹林管理方法の講習とあわせチェーンソーなどの各種作業用具を無償で貸し出ししています。貸し出し支援では、中越パルプ工業株式会社から寄贈された 4 台のチップパー機（写真⑤）も活躍しています。

竹林整備と管理の技術は、まだまだ試行錯誤の段階だと思います。新しい研究成果や施業方法を積極的に現場に導入しながら、10 年後、20 年後につながる竹林整備に道筋をつけていかなければならないと思います。

(おのみや とおる)

《参考文献》

福岡県森林林業技術センター（2005）福岡県侵入竹対策マニュアル

尾形壽子（2003）穂先タケノコで馳走レシピ 福岡県特用林産振興会

藤井義久・重松敏則・西浦千春（2005）北部九州における竹林皆伐後の再生過程，日本造園学会誌 68（5）：689-692

智頭町森林組合が SGE 森林認証を取得しました！

平成 28 年 4 月 27 日付で、智頭町森林組合（鳥取県）の管理森林 6,784.84ha が SGE 森林管理認証を取得しました。また、同組合は CoC 認証も同時に取得し、その認証書の授与が当協会で行われました。

▶ 認証書授与（5 月 10 日）

中央に智頭町森林組合 寺坂安雄代表理事組合長，左は同組合事業部 路網整備課 東田光明主任。右は当協会理事長 福田隆政。





W先生の叡智 ～富士山麓、ミツバツツジの交雑集団～

山から望む下界の景色はすべてが緩やかに傾き、徐々に迫り上がって富士の孤高の高みに連なっている。

4月のある日、僕は富士山の南に対座する愛鷹山あしたかやまに登っていた。

ミツバツツジの多い、登山道である。矢尻を3本束ねたように、展葉しかけの葉が上を向いている。実は、これは1種類ではない。この山には3種類のミツバツツジがあるという。僕は、それを見に来ていた。

*

話は2年前、研究室にかかってきた1本の電話から始まる。

林学の大御所・W先生からのもので、「ミツバツツジの雑種の遺伝解析をしないか。」そんな内容だった。

先生の御宅に近い富士の裾野すその、別荘地の広がる十里木じゅうりぎというところに交雑集団があって、調査をされているという。しばらく棚晒したなびらであったが、ようやく今年からその研究に本格的に取りかかれることとなった。先生にその旨を伝え、おめでとう、調査に来る日程を教えて欲しい、とのお返事をいただいた。それで先生と会う前日、予習と下見を兼ねて、この愛鷹連峰の主峰・越前岳（1504m）に登ってみたのである。

只でさえ種類が多いツツジの仲間。ミツバツツジの名を冠する種は、12種もある。富士・箱根地域にあるのは、「ミツバツツジ」「トウゴクミツバツツジ」「キヨスミミツバツツジ」の3種。似たようなツツジだが、花や葉の微細な特徴で識別出来ることになっている。そのなかで、「ミツバツツジ」は判りやすい。雄蕊おしべが5本だからだ。「キヨスミ」や「トウゴク」の雄蕊は10本である。

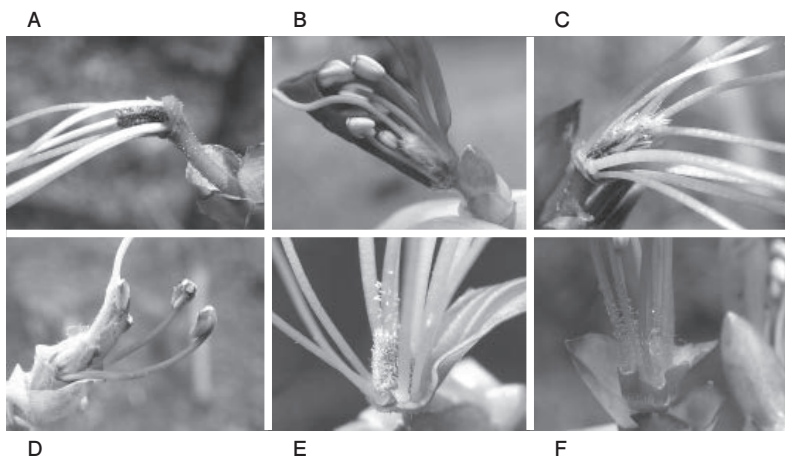
そういう特徴を確かめながら歩いた。すると、今を盛りと咲いているのが概ね「ミツバツツジ」であることが分かった。そのなかにちらほらと、少し雰囲気が違う個体がある。

開花は少し遅く、花冠の色は少し濃い。そして、雄蕊が10本で、雌蕊めしべは無毛に見える。「キヨスミ」に違いない。さらに、数は少ないが、雄蕊の数が中間的な個体も見つかった。これが種間雑種、おそらく「ミツバ」と「キヨスミ」の雑種「アワミツバツツジ」だろう。「葉柄に長毛が多い」という特徴から、蕾つぼみのまだ堅い個体の多くが「トウゴク」だろうということも分かった。こうして甚だ心許ないが、愛鷹山にも3種のミツバツツジがあり交雑

写真①
展葉中のトウゴクミツバツツジの葉っぱ。葉柄に長毛が多いのが特徴。



▲写真② ミツバツツジ（上）とキヨスミミツバツツジ（下）の花。
雄蕊の数に注目。



◀写真③ ミツバツツジ類各種の子房や花柱・花糸の拡大。ミツバツツジの子房には腺毛(A)、キヨスミミツバは長毛(B)が生え、雑種アワミツバツツジでは、腺毛と長毛が混じる(C)。トウゴクミツバツツジは、花柱に腺毛が生えるのが特徴(D)。3種の雑種といわれるソウウンミツバツツジは、これらの特徴を兼ね揃える(E、渡邊定元氏より提供)。節間雑種といわれるジュウリギミツバツツジには、ヤマツツジ類の特徴である花糸の毛が見られる(F)。

もしていることが、僕の目にも分かってきた。

翌日、2年ぶりに再会したW先生に十里木の調査地を再度見せていただき、あらためて種や雑種の識別法をご指導いただいた。先生は、適当な個体を選びと花冠を剥いて、中を見せてくださった。「ミツバツツジ」の子房には腺毛。「キヨスミ」は長毛。見比べると、その違いは明瞭だ。「トウゴク」も蕾を割けば、他の2種にはない雌蕊の腺毛が僕にもハッキリと見て取れた。

雑種は母種の特徴を、半分ずつ受け継ぐ。例えば先に登場した雑種「アワミツバツツジ」は、子房に腺毛と長毛が混じって生える。だからこうした微細な、しかし明確な特徴が、雑種の特定に重要となる。ここには3種の中間的な形質を示す雑種「ソウウンミツバツツジ」も見つかっていて、交雑が複雑に進んでいることを物語っている。

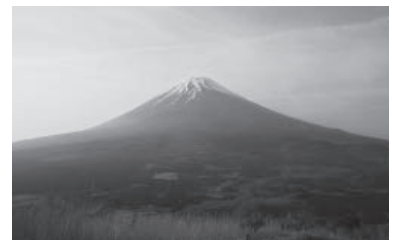
さらに先生は、「ここにしかない」現象を教えてくださいました。ある個体から蕾を摘み花冠を取り除くと、今度は雄蕊に毛が生えている。それは、3種のミツバツツジのいずれにも見られない特徴である。「これは節間雑種だ」と先生。「アシタカツツジ」という地域固有のツツジがある。ヤマツツジの仲間とされる*。これはその「アシタカツツジ」と「キヨスミ」との雑種と考えられ、先生は「ジュウリギミツバツツジ」と命名している。

どうしてここでは、こんなカオスな事態が生じるのだろうか？ 先生によれば、3種のミツバツツジは通常、地理的分布や生育環境のちょっとした違いで、棲み分けている。ところが富士・箱根の溶岩地帯では、攪乱によって生じた空白ニッチで、棲み分けがされずに混生する。そこで種間交雑が起こり、雑種が生まれるのだという。

最後に先生は、十里木別荘地の片隅でヒノキ林を指差された。丸火と呼ばれる溶岩流地形の上も、本来なら土地の極相としてヒノキ林が成立する。十里木にこれだけミツバツツジが残っているのは、富士山の火山活動だけでなく人為的攪乱も寄与している、という。

先生も所用があるのでお昼過ぎに別れ、僕は帰路についた。先生の車をふと見ると、ナンバーが富士山の標高であった。先生の、富士への愛情の深さを感じた。

※アシタカツツジは、それ自身がヤマツツジとオオヤマツツジの雑種ではないかと言われている。



◀写真④ 愛鷹山から望む富士山

●菊地 賢 (きくち さとし)

1975年5月5日生まれ、41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、系統地理学の研究に携わる。

間伐の放置は温暖化を加速する： 高 CO₂ 環境とメタン放出

北海道大学大学院農学研究院 教授

〒060-8589 札幌市北区北9条西9丁目

Tel 011-706-3854 E-mail: tkoike@for.agr.hokudai.ac.jp

小池孝良

1 はじめに：温室効果ガス・メタン

2015 年、米英の気象専門家によると、世界の平均気温は過去最高を更新した。エルニーニョ現象と人間の活動が気温上昇の主な要因だという。現在、地球温暖化をもたらすという温室効果ガスの第 1 位は二酸化炭素 (CO₂)、第 2 位はメタンである。そして、同じ質量で比較するとメタンの地球温暖化係数 (≡放射強制力) は CO₂ の 23 ~ 25 倍である。現在のメタンの主な発生源は、4 割が湿地などの自然起源、6 割が人間活動起源、人間活動の半分が農業起源 (家畜の消化管内発酵、水田など) とされている。

比較的乾燥した土壌 (≡好氣的) 条件に成立した森林は、これまでメタンの消費 (≡吸収) 源と考えられてきた。しかし、2006 年、ドイツ・マックスプランク研究所から、樹木からの好氣的メタン発生の論文が雑誌 Nature に掲載された。湿原などの嫌氣 (≡湿水) 環境からではなく、好氣的条件にある樹木の葉からメタンが放出されるという驚きの論壇であった。直ちに、某製紙会社から「植林を進めると温暖化を加速してしまうのか?」、という問い合わせと調査依頼があった。幸いなことに、実験の結果、現時点では好氣的メタン放出量は深刻な値ではないことが明らかになった (渡辺ら 2009)。

一方、これまでの研究では、日本の主な森林の林床はおしなべてメタンの消費 (≡吸収) 源であるという (森下 2008)。この事実は、意外に認識されていないように思う。しかし、野外での大気 CO₂ 増加実験と林床からのメタンの計測事例から、高 CO₂ 環境では、林分の保育管理が森林のメタン吸収機能に極めて重要な意味を持つことが解ってきた。大気中 CO₂ 濃度は相変わらず増加し続けているが、高 CO₂ 環境は

森林の構造の変化と水利用効率の上昇をもたらし、林床が湿性 (嫌氣) 化するため、メタン吸収機能が損なわれる (小池ら 2014)。本稿では、高 CO₂ 環境では森林、特に人工林を無間伐で放置すると、土壌が嫌氣条件になりメタンの発生源となって温暖化を加速することを指摘したい。そして、環境が地球規模で変貌するなかで、間伐や枝打ちが良材生産のためだけではなく、環境保全機能を含む森林の多機能を発揮させる上でも必要不可欠であるということを紹介したい。

2 CO₂ 付加実験

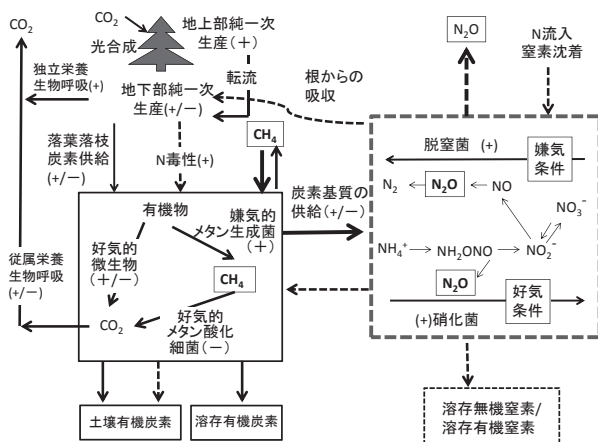
大気中 CO₂ 濃度の増加が森林の構造と機能に与える影響を予想するために、野外での開放系 CO₂ 増加 (Free Air CO₂ Enrichment: FACE) 実験を北海道大学札幌研究林の実験圃場を利用して実施してきた (以下、北大 FACE)。2003 ~ 2013 年までの 11 年間、大気 CO₂ 濃度を 500 μmol mol⁻¹ (= ppm: IPCC: 気候変動に関する政府間パネルの予測によると、現状であれば 2040 年頃の大気 CO₂ 濃度と予測される) に増加させ、北海道を代表する 11 樹種を対象にした落葉樹の小型林分への高 CO₂ 影響を調べた (小池ら 2013)。ちなみに、北大 FACE で生育した落葉樹 (カラマツ、ウダイカンバ、ミズナラ) の葉からの好氣的メタン発生を調べた (35℃, 光: 350 μmol m⁻²s⁻¹)。その結果、カラマツの値が最大値で 30ng g⁻¹h⁻¹、他は 1/3 程度で、不安視する水準ではないという (渡辺ら 2009)。

結論から述べる。高 CO₂ 環境では樹冠からの蒸散量が抑制され、林床へ届く日射も減少して林床が湿ける結果、林床が好氣的条件から嫌氣的条件に変わり、対照的林分に比べると、メタンが放出されてくることが明らかになった (Kim ら 2011, 小池ら 2013)。これらは後述したい。森林のメタン吸収機能を維持しな

いと、本州で深刻な「スギ花粉症」のように、せっかく造り上げてきた人工林が悪者のように言われるのではないかと懸念される。もちろん、針葉樹人工林だけをとり上げるのではない。どのような森林でも林床のメタン吸収機能を期待できる方法を上記を踏まえ、さらに考察する。

3 今後急ぐべきこと

では、どのようにしてこの状況を軽減すればよいのか。上記のようにメタン発生はメタン生成菌の作用により、嫌氣的な条件で進む(図①)。従って、林床を好氣的な条件に導く、つまり林床表層を乾燥させるとよい。このためには、残す個体の成長を考慮した上で林冠を粗にし、林床へ光が届くようにする。林床の落葉落枝に日光が射し乾燥状態になればよい。このために、収入を期待しないものも含めて間伐を行い、さらに光合成生産に貢献しない陰樹冠の枝を除去する枝打ちも進めたい。これによって光が林床へ届きやすくなるとともに、無節材の生産—すなわち炭素の長期貯留ができる良材造りも期待できる。

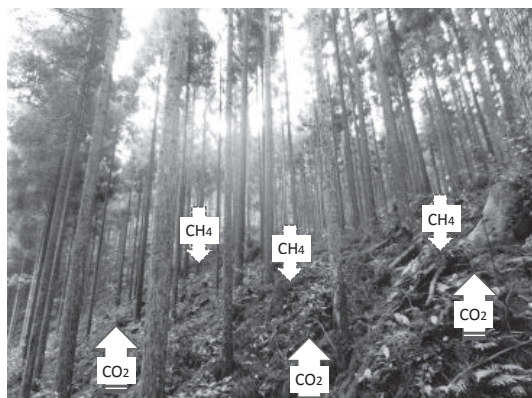


▲図① 窒素沈着、CO₂増加環境でのメタン(CH₄)、CO₂、亜酸化窒素(N₂O)の発生 (Liu・Greaver 2009 から作成)
※太線はCO₂の移動、破線はN(窒素)の移動、+：正のフィードバック、-：負のフィードバックを意味する。

多くの場合、林冠が閉鎖していると林床には植物は生育できない。林冠が粗になって光が林床へ届くと下層植生が繁茂し、蒸散できる葉面は増える。もちろん単位面積当たりの総葉面積が重要であるが、侵入する草本の蒸散速度の方が概して木本より高い。林床を好気条件へ導く一助になると考えられる。

ここで問題は、北大FACEのCO₂濃度は500ppmであったので、どの濃度に達すると林冠構造に影響が出るかは解らない点である。幸いに、かつてOikawa(1985)が熱帯降雨林での調査データを基礎に、林床に届く光量を予測した研究がある。彼は、林床での相対光量が5%を下回る時の大気CO₂濃度を予測したが、その値は500～550ppmであるという(小池ら2013)。この林床での入射光の値は、どのような樹種の稚樹も更新できない光量である(小池1993)。大気CO₂濃度がこれ以上になると林床からのメタン放出が一段と増加するばかりでなく、天然下種更新も見込めなくなる。

林冠を疎開して、林床に光を導くことによって林床植物が繁茂して、傾斜地では特に斜面の雨滴などによる侵食を防いでくれる(図②)。一方、光が届くことで地温が上昇し、土壤呼吸は増加するであろうが、林床を被う植物によって放出されるCO₂は直ちに固定をしてあげることが期待できる。



▲図② 適正な間伐が施された林分の例
速水林業のヒノキ林：単木の葉量が適正に保持され、林床に稚樹が侵入、生育しているので、土壤呼吸から発生するCO₂を直ちに固定できる。乾燥した落葉落枝の蓄積が林床を保護する。

4 メタン発生の原理と森林と土壌の特徴

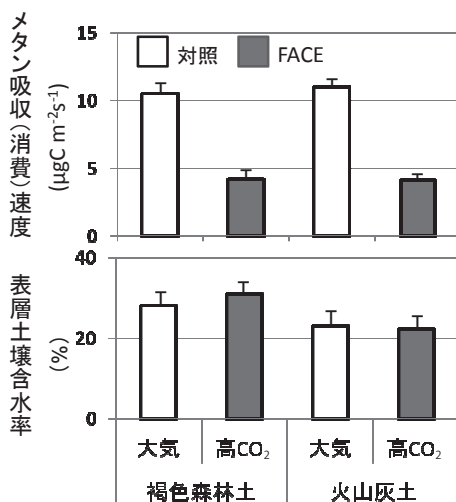
北大FACEでは特に成長の早い上層木の枝葉が増加した。大気CO₂濃度の増加によって落葉落枝などの有機物量が増え、土壌への供給量も増えると嫌気(=湛水)条件で働くメタン生成菌の基質が増え、生成されるメタン放出のさらなる増加が予想される。一方、森林におけるメタン吸収は、好気条件で活動するメタン酸化菌等の微生物によってメタンが分解されるために生じる。では、現在、どのくらいのメタンが林床で

吸収されているのであろうか。

全国調査（日本列島を縦断して全国 27 カ所に試験地を設置。メタン・フラックス〔単位面積当たりの移動速度〕の計測結果から）から、1 年間のメタン消費（≡ 吸収）フラックスの範囲は $2.7 \sim 24.8 \text{ kg CH}_4 \text{ ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ となり、平均値は $9.7 \sim 10.9 \text{ kg CH}_4 \text{ ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ と推定された（森下 2008）。この値の範囲は、世界の森林におけるメタン吸収フラックスの値（単位： $\text{kg CH}_4 \text{ ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ ）（ヨーロッパ；3.9，北米；7.4，アジア；7.8）と比較するとやや大きい。この理由として、日本の森林土壌が火山灰起源の影響もあって孔隙が多いために、林床のメタン吸収速度が高く、日本の森林の多くはメタンの吸収源だと考えられている。また、日本の森林土壌でのメタン吸収速度には夏期にやや高く冬期に低い傾向があった（石塚・清水 2010）。

FACE 林分では、高 CO_2 環境の樹冠からの蒸散量は、対照（実験開始時には約 370ppm，終了時では 395ppm）の樹冠に比べると少ない。林床の水分環境に関して、高 CO_2 環境での土壌含水率が増加することが解った。この理由として、樹冠からの蒸散量の減少に加え、上層木の葉量が増え、林床へ到達する光量が激減した（対照区 18%，FACE 区 5%）ことが考えられる（江口ら 2004）。対照区では日射による林床表層の乾燥は見られるが、FACE 区では林床が日陰になることで抑制されたのであろう（小池ら 2013）。さらに、高 CO_2 環境では、葉の気孔が閉じ気味になり葉面積当たりの蒸散量は低下するが、葉が繁茂するため（葉面積指数の増加）、林分状態では蒸散量は対照区と高 CO_2 区では大差が無いと考えられる。しかし、進行する高 CO_2 環境で林分を放置すると、上述したように葉の繁茂に伴って日陰が増えるため、メタン吸収機能への悪影響が明瞭になると予想される。

実測値を見てみよう。大気 CO_2 濃度が約 500ppm では、土壌でのメタン吸収速度が対照区と比べてやや小さく（図③），また土壌含水率が約 40%以上になると土壌特性にかかわらずメタンの放出源へ転じていた（Kim ら 2011）。現在の大气環境でも土壌含水率とメタン吸収の傾向は九州のスギ・ヒノキ林でも確認されている（石塚・清水 2010）。スギ・ヒノキ林での調査結果からも、将来、降水量や降雨時間の増加は森林のメタン吸収を減らし、反対に土壌の乾燥化はメタン吸収を増加させると考えられる。そうすると湿性土壌に植栽されたスギなどは、真っ先に注目するべきであろう。



▲図③ 土壌の違い（褐色森林土と火山灰土の混入した褐色森林土）と表層土壌の含水率，そしてメタン消費（≡吸収）速度との関係（Kim ら 2010 から作成）

さて、温暖化によって蒸発は加速されるが林分からの蒸散は推定が難しい。気温上昇によって飽差（乾燥）が増加すると気孔は閉じ気味になる。どちらが支配的になるか樹種や林分構造が多様であって、この辺は議論が続いている（例えば Sato ら 2015）。

もちろんこれまで見てきたような間伐の効果は、樹種、林分や立地によって異なるので、各地での検証も必要である。主張したいことは、環境保全の視点からも間伐を実施することが求められることである。すなわち、林床表層の孔隙率を高く維持し好気条件にすることが重要である。アクセスの良い場所から間伐を実行すれば良い。もちろん、大面積皆伐などを行うことで林床表層の孔隙を壊しては元も子もない。これらのことが極めて重要である。

5 メタン発生は増加するのか

食料やエネルギー生産など人間活動に伴う生態系への窒素沈着が増加しており、特にアジア地域での窒素沈着量は増加し続けているが、このような環境で、森林からのメタン吸収はどのように変化するのだろうか。これまでの非農業地域（≡森林）を対象にした研究 29 件からは、硝酸アンモニウム系の窒素沈着が続くと 30～40%程度、林床でのメタン吸収は低下することが示された（Liu・Greaver 2009）。窒素増加に伴う葉量の増加の効果も大きい。ただし、農耕地で利用さ

れている尿素硝安 (Urea Ammonium Nitrate ;UAN) 液肥は、尿素と硝安 (硝酸アンモニウム) から成る液肥であるが、施用による影響が森林域へも及び、メタン吸収が増加する傾向があるという。ただ、調査例が極めて少ないため事例を示すに留める。

窒素沈着量が増加し続けると、メタンより強力な温室効果ガスの亜酸化窒素 (N_2O) が放出されることも危惧される点である (Liu・Greaver2009)。また、農林地での長期にわたるモニタリングからは、短期的な窒素沈着の影響が大きいことが示唆された。しかし、森林での研究例が少ない状況からは、さらなる事例を集め、対策を考える基礎を造る必要があろう。

6 森林と取り組む若人へ

将来を担う若者・学生さんは情報に敏感である。京都議定書から離脱し、2012年からの第2約束期間は温暖化抑制に関する活動の報告義務だけになったためか、さらに、化石燃料消費による CO_2 増加と温暖化は3世紀くらいの期間で見ると北極域^{あかそふ}では直接関係しないことを指摘したアラスカ大学の赤祖父の論壇 (2008) の影響が大きいのか、講義への期待として「温暖化、酸性雨」のキーワードはほぼ消滅した。これは環境問題が解決したからと考えているのではなく、マスコミに敏感な学生さん等は目前の話題を考えているということであろう。このことは、北大森林科学科の人気講義である森林空間機能学・同演習で学生らが自

主学習で取り組む課題に現れている。実際、2000年頃までは温暖化、酸性雨というキーワードが見られたが、今は、皆無である。代わって森林環境教育、生物多様性保全、そして変わらず野生動物保護などの用語が踊る。

一方で、「生産の目標はB材ではなく柱材として重要なA材生産を」、「拡大造林の結果産まれた林齢の平滑化のために長伐期化、保育を急げ」と絶唱しても、材価低迷の中で木材生産を期待するだけの森林管理の訴えは、森林の多機能が注目される状態では、弱いことを講義中にも感じる。毎年、和歌山研究林での暖温带林施業実習でご指導いただく速水 亨氏も、「B材生産は目標ではない」と講じて下さっている。

では、若者達へは何を訴えるべきか？ 森林の生産と環境問題は不可分であることを示すことである。1997年発表の京都議定書では、対1990年に対して CO_2 削減6%のうち、その3.8%を森林に担わせることになった。その当時、行政に敏感な学生さん等もその直後は活気づいた。そこで、担当する講義では、「環境が急激に変わっていく中で、森林を好氣的環境に置くことが、従来の森林の機能を維持するのに重要である。これを達成するには従来からの間伐・枝打ちが極めて有効な技術であり、伝統技術を新しい側面から見直す必要がある」と訴えている。そして森林からのメタン発生を防ぐ積極的な保育管理をさらに期待したい。

(こいけ たかよし)

《謝辞》

本研究は、科学研究費の一部支援を得た(新学術：21114008、基盤B：26292075)。初稿への議論をして下さった森下智陽博士 (森林総合研究所) と小林 真博士 (北海道大学)、文献のご教示をいただいた熊谷朝臣博士 (名古屋大学) そして変わらぬご指導を賜っている石塚森吉氏 (国際緑化推進センター) に感謝する。

《引用文献》

- 赤祖父俊一 (2008) 正しく知る地球温暖化、誠文堂新光社、東京
江口則和・上田龍四郎・笹 賀一郎・小池孝良 (2004) FACE を用いた落葉樹への高 CO_2 付加実験。北方林業, 56: 4-7
石塚成宏・清水貴範 (2010) 九州のスギ・ヒノキ林土壌のメタン吸収、九州の森と林業, 93, 森林総研。
Kim, Y. S., Watanabe, M., Imori, M., Sasa, K., Takagi, K., Hatano, R. and Koike, T. (2011) Reduced atmospheric CH_4 consumption by two forest soils under elevated CO_2 concentration in a FACE system in northern Japan. Japanese J. Atm. Environ., 46: 30-36.
小池孝良 (1993) 落葉樹の光の使用の仕方、森林総研研究レポート, 25: 1-8。
小池孝良・渡辺 誠・渡邊陽子・江口則和・高木健太郎・佐藤冬樹・船田 良 (2013) 植物の高 CO_2 応答。化学と生物, 51: 559-565。
Liu, J.L. and Greaver T. L. (2009) A review of nitrogen enrichment effects on three biogenic GHGs: the CO_2 sink may be largely offset by stimulated N_2O and CH_4 emission. Ecology Letters, 12: 1103-1117
森下智陽 (2008) 日本の森の土はメタンをたくさん食べる、季刊「森林総研」1: 12-13
Sato, H. Kumagai, T., Takahashi, A. and Katul, G.G. (2015) Effects of different representations of stomatal conductance response to humidity across the African continent under warmer CO_2 -enriched climate conditions. Journal of Geophysical Research-Biogeosciences, 120: 979-988
渡辺 誠, 金 容夷, 幸田秀穂, 小池孝良 (2009) 好氣的条件下におけるアカシアとユーカリの葉からのメタン放出に関する調査, 北方林業, 61: 11-14.

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！

住友建機株式会社・住友建機販売株式会社

住友の林業機械

はじめに

住友建機は油圧ショベルとアスファルトフィニッシャーの製造・販売をグローバルに展開している建設機械メーカーです。油圧ショベルは「SUMITOMO」[Link-Belt（リンクベルト）]の2ブランドで一部エリアを除き世界展開しています。

日本市場（図①左側）

日本の林業機械化は欧米に比較すると遅れており、作業者一人当たりの丸太生産量が大変少ない状況です。また、地球温暖化防止の観点から間伐を推奨する施策が進められ、素材生産量の低迷が続いています。

このような環境の下、「ヒノキの枝打ちができる機械があるか？」との問合せがあり、今まで見たことのない動きをするフィンランドの KESLA（ケスラー）社製ストロークハーベスタを取付け、日本で初めて2004年からデモンストレーションを開始しました。この製品は、枝打ちの評価は優れていましたが、マシントラブルやアタッチメントの微調整に悩まされました。この状態では現場にご迷惑を掛けるとの判断から2009年4月より弊社千葉工場での量産機種に格上げし出荷を開始しました。

お客様に喜んでいただける機械の開発

「小さくて力持ち」、「大きな生産量」と相反するユーザーニーズに応えるために、本体2機種、ハーベスタ4機種をラインナップし、油圧ショベル本体は林業専用機として開発しました（以下、機種構成）。

- (1) SH75X + KESLA20SH（ストロークハーベスタ）
- (2) SH75X + KESLA20RHS（ローラハーベスタ）
- (3) SH135X + KESLA25SH（ストロークハーベスタ）
- (4) SH135X + KESLA25RHS（ローラハーベスタ）

ヒット機種は（1）と（3）のストロークハーベスタシリーズです。（1）（図①左上写真）はヒノキの定性間伐に威力を発揮し、特出した性能は41kNの枝払い送り力（送材力）と測尺の正確さで、間伐でも生産量は50m³／日を超えます。

（3）はフロントナイフをモデルチェンジ時点で1対から2対に変更し大径木（60cmクラス）も落とさず造材が可能となりました。杉の枝ぶりが良い地域でも65kNの送材力が威力を発揮し人気を博しています（写真①）。

油圧ショベル本体側の改善点

省エネ対策としてオートアクティブソーモードを新設しました。ストロークハーベスタはエンジン回転中で使用可能であり、ソーススイッチを入れている時のみエンジン回転を高速化し材割れの防止と共にトータル燃費の低減となる機構です。この機構は油圧ショベル搭載型のハーベスタでは世界初です。安全対策としてフィールドビューモニター（FVM）を標準装備し、後方視界230°の広角と上空からの俯瞰視点によるイメージし易い映像が得られます。よって路肩からのみ出しを監視し、機械が谷側へ転落するのを防ぐことに役立ちます。

労働負荷対策として燃料給油ポンプをオプションで設定。タンクローリーなどが入れない現場にポリタンクなどで給油することは大変な作業であり、小旋回機の給油は特に重労働で、給油時に機械からの落下の危険性があります。電磁ポンプで自動給油すれば労働負荷の軽減と落下も防げます。その他、林業機械に必要な詳細な改良も全て盛り込まれています。

2014年度の林業白書に掲載されているとおり高性能林業機械のうちフォワーダ、プロセッサ、ハーベスタ等を中心に台数が増加し、保有台数の内訳をみると

● ● 会社概要 ● ●

住友建機株式会社／住友建機販売株式会社

- 1) 所在地：〒141-6025 東京都品川区大崎2-1-1 ThinkPark Tower
- 2) 設立年月日：1968年7月1日／2001年2月20日
- 3) 資本金：160億円／40億円
- 4) 従業員数：1,200名(住友建機・住友建機販売)
- 5) 事業内容：油圧ショベル、林業機械、金属スクラップ機械、解体機械、道路機械の開発・製造・販売
- 6) 森林再生に関わる取組：高性能林業機械の開発・製造

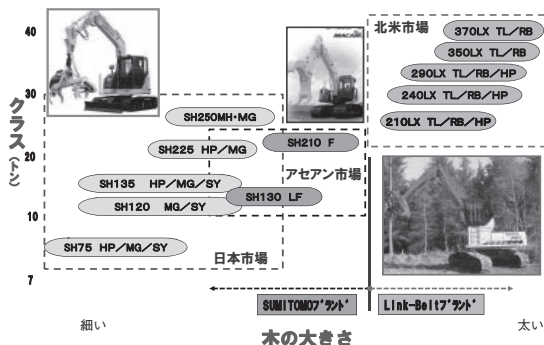


Japan Project-Industry Council

JAPIC とは

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

図① アセアン市場での林業機の品揃え



写真③



SH300Forestry



SH350Harvester

プロセッサとハーベスタの合計が4割強となっています。弊社の販売開始時期と保有台数が増えた時期が重なっているということを見ても、日本の林業機械化に少しは寄与できたのではと感じている次第です。

北米市場（一部 NZ 含む、図①右側）

北米では赤と白の配色の機械で日本と同じような機械を Link-Belt ブランドで展開しており、21 トンクラスの機械が一番小さいものです（写真②）。現地で改造しやすいように千葉工場で VM 機（Vertical Machine）として出荷しています。

New Zealand では北米と同じ仕様で SUMITOMO ブ



写真① KESLA25SH
（フロントナイフ 2 対）



LBX210Harvester

LBX210Roadbuilder

LBX210Forestry



図② SH130LF-5 MACAN

ランドを展開しており、30～35 トンクラスが中心です（写真③）。

アセアン市場（図①中側）

インドネシア工場から MACAN（マチャン）シリーズとしてアセアン地域に 13 トン、21 トンの 2 機種を SUMITOMO ブランドで展開しており、力強いトラをイメージする機械に仕上がっています（図②）。

*

住友建機は地域に適した林業機をグローバルに展開中です。（文：見坂正義）

Message：学生の皆さんへ

省エネ性能に優れた住友の建設機械は、世界中のあらゆるフィールドで活躍しています。私たちはマーケットインの思想で、お客様のご要望を高い技術力、サービス力で実現します。住友の建設機械・林業機械にご注目ください。

ヤナセ天然スギ択伐施業モデル林の現在とこれから



高知城にて、名前順に並んで。

永石達也*・有働貴史**・酒井 敦***

●はじめに

高知県馬路村には千本山保護林に代表されるヤナセ天然スギが分布しています。ヤナセ天然スギは大径無節、変化に富んだ木目を特徴とする銘木として全国に流通し、地域の産業振興に大きく貢献してきました。一方で、長年にわたる伐採・供給によって良質な大径木や全体の資源量が減少してしまいました。良質な大径材を持続的に生産することは林業の究極の目標といえます。今から90年ほど前、当時の魚梁瀬営林署では法正林思想に基づいた択伐目標林型を設定し、一部の施業モデル林では方針を変えることなく施業してきました。本稿では、施業モデル林の調査結果から、当初目標としていた択伐林型が達成されているかを検証し、今後の施業のあり方について考えていきたいと思います。

●ヤナセ天然スギ択伐施業モデル林の概要

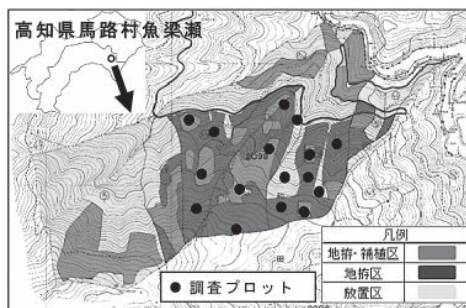
昭和初期に考えられた択伐目標林型とは次のような法正林思想を元にしてしています(山崎 1949¹⁾)。①樹高階ごとのスギの樹冠占有面積を一定とする。②後継樹である小径木は樹冠下で成立させる。③樹冠占有面積の合計は林地面積の1.5倍とする。また、山崎氏は天然更新論が全盛だった当時、稚樹が自然に成立しない場合は補植することを推奨しています。

こうした考え方を元に、択伐施業モデル林では35年～50年の間隔をあけて2回の択伐が実施されてきました(表①)。第2回目の択伐時には、地形や林況

によって、地拵えを行って1000本/haほどの補植をする「地拵・補植区」、地拵えのみを行う「地拵区」、何も行わない「放置区」の3つに区分して施業されました(図①)。なお、このときの択伐は現在残っている立木の状態から群状択伐が主であったと考えられます。

●現在のモデル林の林分状況(択伐目標林型との比較から)

平成25年に胸高直径(以下、DBH)8cm以上の全立木について調査したデータと択伐目標林型の胸高直径階別本数を比較した結果、モデル林内全8つの小班のうち、3つの小班は概ね択伐目標林型の胸高直径階別本数に達しており(次頁図②左)、材積は平均で443m³/haありました。しかし、残りの5つの小班は目標林型に到達していませんでした(次頁図②右)。い3、い4、い5小班は、2回目の択伐率が高かったこと、地拵え・補植区や地拵え区など更新補助作業をした面積が広がったことが成績のよかった要因と考えられました。



▶図① 択伐施業モデル林の位置図と概況

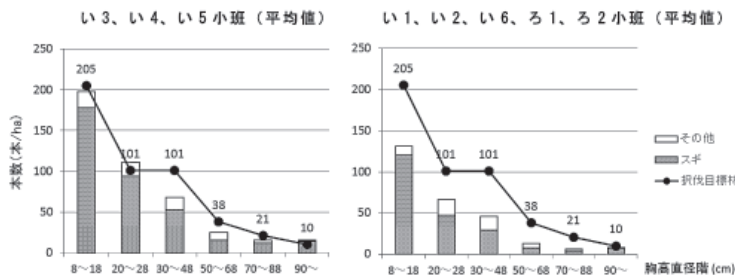
▼表① 択伐施業モデル林の施業履歴

施業の実施時期	施業の内容
第1回目 択伐 (昭和元年～2年) (40年～50年経過)	・伐採率：モミ55%、ツガ50%、広葉樹50%、スギ26% →スギ主体の林分に誘導 ・一部小班でスギ補植と除伐を実施
第2回目 択伐 (昭和43年～58年) (35年～45年経過)	・伐採率：針葉樹12%～40%、広葉樹69%～100% →広葉樹を強度に間伐 ・一部地域で地拵え、スギ補植、下刈りを実施
現在に至る	

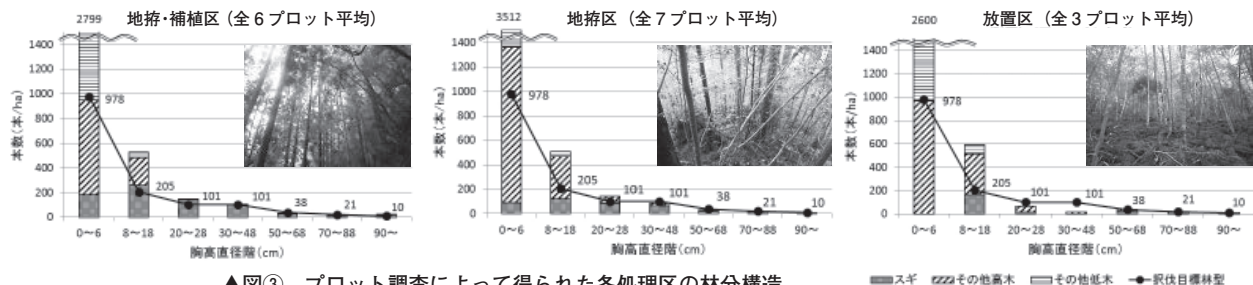
調査地概況

- ・和田山国有林2099林班
- ・小班数：8小班(い1～6、ろ1～2)
- ・面積：83.6ha
- ・年間降水量：4109.9mm
- ・地質：四万十帯
- ・土壌型：B₀(適潤性褐色森林土)
- ・斜面方位：北～北東
- ・平均斜度：35～39°(一部40～44°)

* 高知県職員(前安芸森林管理署大井森林事務所) ** 安芸森林管理署魚梁瀬・西川森林事務所 *** 森林総合研究所四国支所
1) 山崎榮喜(1949) 魚梁瀬地方に於ける杉法正択伐林型について (1) 林業技術 97: 9-11



▲図② 択伐目標林型と比較した H25 年調査時の林分構造



▲図③ プロット調査によって得られた各処理区のエ分構造

グラフ中の数字は択伐目標林型の本数を、左端棒グラフ上の数字は0～6cm階全体の本数を示す

平成25年の毎木調査では、DBH8cm未満の小径木の分布状況がわからなかったため、平成27年にすべての立木の更新状況を把握するためにプロット調査を実施しました。「地拵・補植区」、「地拵区」、「放置区」の区分毎に30m×30mの方形プロットを合計16プロット設置したうえで(図①参照)、プロット内の樹高1.3m以上のすべての樹木について樹種、樹高、DBHを記録しました。その結果、地拵・補植区ではDBH8cm以上の立木は目標林型を満たしているものの、それ以下の立木は満たしていないこと、放置区では目標林型をまったく満たしていないことなどが分かりました(図③、表②)。

●今後の施業の取り扱い

モデル林内の3つの小班は小径木を除けば目標択伐林型に従っており、スギ大径木を伐採すれば下の階層のスギが大きくなることが期待されます。魚梁瀬事業区の別の場所(大戸山国有林)でスギ大径木の伐根60本を年輪解析したところ、択伐後30年間の直径成長が平均18cm(年平均6mm)、材積が36%(年平均1.2%)増加したと推計されました。このことから、スギ大径木を伐採して、DBH70～80cm代のスギを90cm以上に進級させるためには、30年程度の期間が必要であり、30年後に択伐前の材積に回復させるためには、択伐率(材積)の上限を26%に抑える必要があると推計されました²⁾。

プロット調査の結果から、択伐後スギの稚樹や小径木の更新を天然更新だけに期待することは困難と考え

られます。そのため、地拵え、かき起こし等の更新補助作業を行い、稚樹の更新状況を見ながら補植を行うことが必要となります。本モデル林ではさらなる択伐を実施するとともに更新補助作業や補植を行い、継続的に林分構造の変化を把握していくことが必要です。

本モデル林の基礎となっている法正林思想はドイツで発達しました。ドイツの林業樹種はドイツウヒやヨーロッパモミなど、間伐などわずかな攪乱でも更新できるものです。これに対して日本のスギは更新するためにより強度な攪乱を必要とします。従って日本のスギを完全な法正林状態で維持するには、相当の手間とコストがかかると考えられます。昭和初期に設定された択伐目標林型がはたしてスギに見合うものなのか、あらためて検証することも必要でしょう。

●おわりに

平成27年3月、四国森林管理局は有識者からなる検討会の議論を経て「ヤナセ天然スギの希少な資源の維持・保全のため、継続的、計画的な伐採・供給は平成30年度から休止する」方針を決定しました。しかし、今回の調査結果は過剰な伐採を控え丁寧な更新補助作業を行えば、大径木を持続的に供給できる可能性を示しました。資源が充実して再び伐採が可能になったとき、この壮大な施業試験の成果が生かされることと思います。最後に、本モデル林の調査及びとりまとめの機会を与えて下さった前安芸森林管理署長の石橋岳志氏に感謝申し上げます。

(ながいし たつや、うどう たかし、さかい あつし)

2)「択伐前材積×(1－上限伐採率)×1.36(30年間の材積成長率)>択伐前材積」を満たすためには上限伐採率を0.26(26%)未満に抑える必要がある。

岩手県植物誌調査会の活動

沼宮内信之

(一社)日本森林技術協会 東北事務所 主任技師／岩手県植物誌調査会会員

〒020-0024 盛岡市菜園 1-3-6 農林会館 8 階

Tel 019-626-7616 Fax 019-652-3635 E-mail: nobuyuki@jafta.or.jp



はじめに

岩手県植物誌調査会（以下、「調査会」という）の活動は主に岩手県立博物館（以下、「県博」という）で行われており、会員の自由意志による積極的な地域植物相の記録と生物多様性保全の基礎資料構築作業を行っています。本稿では植物誌について簡単に説明し、調査会の活動をお知らせします*。

調査会設立の経緯

植物誌とはある地域に生育する^{せんたい}蘚苔類、シダ植物、草本、木本（以下、これらを「植物」という）の種類について、その全部あるいは一部について記述したもので、対象とする範囲は国、県等があります。国の範囲を扱ったものとして大井(1982)「新日本植物誌」、Iwatsuki et al. (1993-2016)「Flora of Japan」があります。また、よく知られた図鑑として保育社の「原色日本植物図鑑」、平凡社の「日本の野生植物」が挙げられ、この2つは国内で広く利用されている植物図鑑です。

ある植物の名前を調べる作業を「同定」といい、この2シリーズは種類を決めるのに役立つ同定形質の図解が示されていて大変便利です。私の住む岩手県でも「岩手植物の会」が1970年に岩手県植物誌を発行しましたが46年が経過し情報が古くなっています。そこで、今から約10年前、「岩手植物の会」の会員から新しい植物誌を作ろうと

声が上がりました。そして、改訂に関わる活動を行う任意団体として調査会の活動が始まったのです。私は現地調査と同定を担当しています。

活動概要

最近の植物誌は公的機関に収蔵された標本に基づいて出版されています（「神奈川県植物誌2001」他）。標本とは植物を台紙に貼り付けて採集者、採集年月日、場所、生育環境等の情報を記入したラベルを貼り付けたものです。ある時ある場所にある植物が生育していたという情報は生物多様性保全の基礎情報として重要であり、標本が基本となります。標本に基づいた植物誌発行では、1. 現地採集と標本乾燥、2. 同定とラベル作成、3. 同定結果整理、4. 標本庫への配架（現状未配架）、5. 原稿執筆と刊行のステップを経ることになります。

1) 現地採集と標本乾燥

県内の全市町村で1箇所以上の調査を行っています。調査地をあらかじめ決めておき、入林許可申請を森林管理署へ行い、国有林で調査をすることが多いです。現地調査は5名程度で1班体制とし、記録、同定、採集の作業分担をしています。現地到着後、同定者が目視同定した植物を記録係が記録し、採集係が採集してサンプルをビニール袋に集めながら調査を行います。この時レッドデータブックに該当する種を確認した場合は生育状況を見て採集するか否かを検討します。そし

*岩手県植物誌調査会の詳細はホームページをご覧ください。
<https://sites.google.com/site/floraofiwate/Home>

て、サンプルが集まった頃、新聞紙に採集植物を挟みます。この時、新聞紙に同定した種名（これを一次同定という）を記入しておきます。同定できない場合は乾燥処理優先のため未同定のままです。調査終了後、この標本を挟んだ新聞紙を県博へ持ち帰り、乾燥処理を行います。

2) 同定とラベル作成

乾燥処理した標本を同定する、あるいは一次同定したものを見直すのが同定会です（写真①）。これは現地調査の約2週間後に開かれます。この時、前述の植物誌、図鑑等を使用して同定します（これを二次同定という）。この同定は仮のものとして考えていますので、採集日、採集場所を印刷したラベルに和名のみ、鉛筆で記入します。このラベルを新聞紙に標本とともに挟み、県博に保管しています。

3) 同定結果の整理

二次同定まで終えた標本のデータは、班ごとにエクセルに入力し保存します。場所は住所と緯度経度を世界測地系で記録しています。また、和名は米倉（2012）「日本維管束植物目録」に準拠しています。

二次同定まで終えた標本は、岩手植物の会会員で長年、岩手の植物を調査してきた方が同定しています（これを三次同定という）。望ましいのは分類学の専門家に同定をお願いすることですが、岩手県内にそれを職業とする専門家は見当たりませんし、国内でも分類学の専門家は多くはいません。

そこで、調査会では三次同定を行うと同時に、会員の中から特定の科を担当とする、例えば沼宮内の場合はカヤツリグサ科について、県博収蔵の岩手県内産標本を同定する特定分類群標本調査を行い、担当したグループについて勉強しています。この狙い^{ねらい}は、県博収蔵標本を植物誌に反映させることと合わせて、特定分類群に詳しくなり、植物誌執筆の際には著者になってもらおうということです。そのため調査会では「みんなで作る植



▲写真① 岩手県立博物館で行っている同定会

物誌」をモットーに活動しています。

4) 標本庫への配架

三次同定が済んだ標本は公的な収蔵庫に配架されることによって、植物誌刊行に向けての準備が整ったことになります。これによって、調査会の「みんなで作る植物誌」は同定ミスや記述の間違いがあったとしても、標本を再検討し修正することができます。また、執筆を会員で分担することになれば、調査会の力量を超えた課題が残るでしょう。標本は植物誌の課題の原点であると同時に解決への道標^{みちしるべ}なのです。

今後の抱負

標本を採集、同定、整理、保管する活動が生物多様性保全の基礎資料構築作業^{つな}に繋が^{つな}り、これを編集したのが植物誌です。今後は岩手山^{はやちね}、早池峰山、三陸沿岸部の自然度が高い場所も対象に調査を行い、多様性の情報を蓄積します。このことが絶滅のおそれのある種の保護にも繋がることでしょう。

最後に岩手県立博物館及び県内各博物館、岩手植物の会、岩手大学、東北植物研究会、宮城植物の会、岩手県内の森林管理署、岩手県自然保護課の皆様には大変お世話になっており、この場を借りて感謝申し上げます。

（ぬまくない のぶゆき）

BOOK
本の紹介

勝木俊雄／濱野周泰／福田健二／田中 浩 編
森谷明子／竹内通雅／深津真也／むらいゆうこ 絵

まるごと発見！ 校庭の木・野山の木

全4巻：1 サクラの絵本／2 イチョウの絵本／
3 マツの絵本／4 カエデの絵本

発行所：一般社団法人 農山漁村文化協会
〒107-8668 東京都港区赤坂 7-6-1
TEL 03-6459-1131 FAX 0120-133-730
2016年1～3月発行 AB判 40頁
定価（各巻本体2,700円＋税）
ISBN 978-4-54015-194-1／-195-8／-196-5／-197-2

この4冊は、大人と子どもが一緒に楽しんで学ぶ科学絵本です。日本で最もポピュラーで、誰でも名前を知っているマツ、サクラ、カエデ、イチョウですが、どんな木かと問われると、全体像はうまく説明できないのではと思います。どの巻も、生育地や成長の特性（生態・生理）、繁殖や生存の戦略、園芸品種の育種や栽培方法などの

自然科学分野の解説に加えて、木材資源としての用途、文化や歴史の話まで網羅されており、なぜその樹木が多くの人に愛されてきたのか、わかるようになっています。植物や樹木の世間の説明には「いいかげんな話」も多いのですが、編者は各樹木に詳しい研究者であり、科学的に正確な絵本であることが本書の特徴と言えます。

各解説項目は見開き2ページに簡潔にまとめられ、正確さが必要な箇所には写真が多用されていて、図鑑としても使えます。イチョウがなぜ特殊な生き物なのか、また、マツ、サクラ、カエデが単一の樹種名ではなく数種以上をまとめた呼称であること、サクラやカエデの野生種から江戸時代に栽培品種が形成されたことなどは、大学の専門教育の入門編で扱った内容です。大人がまず読んで理解してからお子様やお孫さんに説明し、それから一緒に校庭や公園へ、さらに森林へとぜひ出かけてください。

多分40年ほど前までは、大人の日常会話で、身近な樹木のことや、時々話題になっていました。庭のマツの剪定のことや、お寺の大イチョウに雷が落ちたとか、銀杏を採りに行く相談などです。

●木になるサイト紹介●

日林協デジタル図書館 URL : <http://www.jafta-library.com> (掲載例として)

(日林協本体のサイト <http://www.jafta.or.jp> からリンク)

4月号でお知らせしました、本コーナー、初回として僭越ではございますが、まずは当会が運営しているサイトをご紹介しますと思います。

*

『日林協デジタル図書館』は、日本森林技術協会が、大正10年の興林会設立以来、森林・林業技術の発展や普及に資するために編

集・刊行してきた著作物を、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無料で公開しているサイトです。

2014（平成26）年8月のオープン以来、順次著作物を追加し、現在1,000冊を超える図書・雑誌が公開されています。

このサイトの特徴の一つ目は、①複数の検索方法（森林技術／森

林航測／一般図書／その他図書の4つに別けられたカテゴリ別検索、及び全文サイト内検索）が用意されている事と、②雑誌（森林技術・森林航測）には「巻号早見表」が用意されており、検索を経ずに巻号（発行年／月）を直接指定してPDFファイルを開ける様になっている事で、目的の図書や雑誌が探しやすくなっている点です。

二つ目の特徴としては、公開されている図書（叢書・シリーズ、単行本）や、雑誌（昭和20年代に改題した林業技術など）それぞれに、歴史的に貴重なものが数多くある点です。

現在、雑誌については発行された号の約九割が公開済みになって



ところが最近の学生に樹木のことを尋ねると、何種類か名前は挙げていても実際にどんな木か知らないとか、環境保全意識は高いけれども森の中に入ったことがないという傾向が強く見られます。これは、彼らの親の世代である私たちが、樹木に関わる文化を子ども達に伝えていないからと言えます。

このシリーズを介して、樹木に関する伝承が復活して欲しいと思います。農文協からは、この他にも自然や農業に関する大人向け絵本が、いろいろ出版されています。(神戸大学／黒田慶子)



いますが、図書については、これから公開されるものにも期待してください。

(日本森林技術協会／^{いち}正和)

- 林野法令集(平成28年版) 発行所: 日本森林林業振興会 (お求めは振興会 Web サイトの専用申込書にて Fax 03-3818-7886) 発行: 2016年6月中旬予定 A5判 2,000頁 定価(本体10,000円+税)
- ものと人間の文化史176 櫻 著: 有岡利幸 発行所: 法政大学出版局 (Tel 03-5214-5540) 発行: 2016年5月 四六判 304頁 定価(本体3,000円+税) ISBN 978-4-588-21761-6
- 別冊『環』21 ウッドファースト! 建築に木を使い、日本の山を生かす 編: 上田 篤 発行所: 藤原書店 (Tel 03-5272-0301) 発行: 2016年5月 菊変型判 416頁 定価(本体3,800円+税) ISBN 978-4-86578-070-3
- 「奇跡の自然」の守りかた: 三浦半島・小網代の谷から 著: 岸 由二・柳瀬博一 発行所: 筑摩書房 (Tel 048-651-0053) 発行: 2016年5月 新書判 208頁 定価(本体880円+税) ISBN 978-4-480-68958-0
- あて材の科学 樹木の重力応答と生存戦略 監修: 吉澤伸夫 編: 日本木材学会組織と材質研究会 発行所: 海青社 (Tel 077-577-2677) 発行: 2016年4月 A5判 368頁 定価(本体3,800円+税) ISBN 978-4-86099-261-3
- 水と土と森の科学 著: 谷 誠 発行所: 京都大学学術出版会 (Tel 075-761-6182) 発行: 2016年4月 A5判 243頁 定価(本体2,500円+税) ISBN 978-4-814-00023-4
- 国際資源管理認証 エコラベルがつなぐグローバルとローカル 編: 大元鈴子・佐藤 哲・内藤大輔 発行所: 東京大学出版会 (Tel 03-6407-1069) 発行: 2016年3月 A5判 256頁 定価(本体4,800円+税) ISBN 978-4-13-060314-0
- サバンナ農地林の社会生態誌 ナミビア農村にみる社会変容と資源利用 著: 藤岡悠一郎 発行所: 昭和堂 (Tel 075-706-8838) 発行: 2016年3月 A5判 308頁 定価(本体6,000円+税) ISBN 978-4-812-21546-3
- BUGSで学ぶ階層モデリング入門一個体群のベイズ解析— 著: Marc Kéry・Michael Schaub 訳: 飯島勇人・伊東宏樹・深谷肇一・正木 隆 発行所: 共立出版 (Tel 03-3947-2511) 発行: 2016年3月 菊判 660頁 定価(本体7,800円+税) ISBN 978-4-320-05780-7
- 林業現場人 道具と技 Vol.14 搬出間伐の段取り術 編・発行所: 全国林業改良普及協会 (Tel 03-3583-8461) 発行: 2016年3月 A4変型判 120頁 定価(本体1,800円+税) ISBN 978-4-88138-336-0

01 平成 28 年度第 71 回定時総会等のご案内

- 定時総会（第 71 回）を、6 月 30 日（木）15 時 30 分から日林協会館 3 階大会議室で開催します（先月号の本欄ご案内から開始時刻が変更）。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、同会議室にて交流・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。
- 定時総会の席上で、「第 26 回学生森林技術研究論文コンテスト」及び「第 61 回森林技術賞」受賞者の表彰及び受賞者発表を併催します。発表の予定時間は、17 時 15 分～17 時 45 分です。

02 平成 28 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（日）～6/30（木）、森林情報士（各部門）は、5/1（日）～6/15（水）です。詳細は、この号の 41 頁（相当）及び当協会 Web サイトをご参照下さい。

03 日林協のメールマガジン・会員登録情報変更について

- メールマガジン 当協会では、会員の方を対象としたメールマガジンを毎月配信しています。ぜひご参加下さい。
配信をご希望の方は、当協会 Web サイト《入会のご案内》→《入会の手続き》→《情報変更フォーム》にてご登録下さい。
- 異動・転居に伴う会誌配布先等の変更 これについても、上記にて行えます。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。

04 協会のうごき

- 人事異動【平成 28 年 6 月 1 日付け】

命 事業部主任調査員（委嘱）

柏木治美

命 管理・普及部部長代理（委嘱）

見上敏一

◎ 5 月号訂正 p.19 最終行：（うつぎ げん）⇒（うつぎ はじめ）

お詫び申し上げますとともに上記の通り訂正致します。

編集後記

C55

今月は竹林の整備や駆逐に関わる話題をお届けします。薬剤による枯殺法は別途の機会に取り上げたいと思います。ところで、整備された竹林にはさすがしさがありません。竹と岩が打ち合って醸し出すしおどしの音もいいものです。音といえば、竹やぶに石を投げるとコーンと響き、どうかすると二つ三つの連打になることも。射撃場のような竹林利用は意外にウケるかもしれませんね。

Contact

●会員事務／森林情報士事務局
担当：三宅 Tel 03-3261-6968
✉：miyake2582@jafta.or.jp

●林業技士事務局
担当：高^{たか} Tel 03-3261-6692
✉：jfe@jafta.or.jp

●本誌編集事務／販売事務
担当：吉田（功）^{いち}、馬場（美）
Tel 03-3261-5414
（編集）✉：edt@jafta.or.jp
（販売）✉：order@jafta.or.jp

●デジタル図書館^い
担当：一^{いち} Tel 03-3261-6952
✉：dlib@jafta.or.jp

●総務事務（協会行事等）
担当：見上、関口、細谷、佐藤（葉）
Tel 03-3261-5281
✉：so-mu@jafta.or.jp

Fax 03-3261-5393（上記共通）

会員募集中です

●年会費 個人の方は 3,500 円、
団体は一口 6,000 円です。なお、
学生の方は 2,500 円です。

●会員サービス 森林・林業の
技術情報や政策動向等をお伝え
する『森林技術』を毎月お届け
します。また、森林・林業関係
の情報付き「森林ノート」を毎
年 1 冊配布しています。その他、
協会販売の物品・図書等が、本
体価格 10%off で購入できます。

森 林 技 術 第 891 号 平成 28 年 6 月 10 日 発行

編集発行人 福田 隆 政 印刷所 株式会社 太平洋

発行所 一般社団法人 日本森林技術協会 © <http://www.jafta.or.jp>

〒102-0085 TEL 03 (3261) 5 2 8 1 (代)

東京都千代田区六番町 7 FAX 03 (3261) 5 3 9 3

三菱東京 UFJ 銀行 麹町中央支店 普通預金 0067442 郵便振替 00130-8-60448 番

SHINRIN GIJUTSU published by
JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

〔普通会費 3,500 円・学生会費 2,500 円・団体会費 6,000 円／口〕

羅^ら森^{しん}盤^{ばん}
コンテンツ

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



羅森盤の案内人
「モーリンちゃん」

●『CS立体図の活用で効率的・効果的な路網配置計画を!』の巻



「活用事例レポート」
4コマつきで更新中!

6月6日 スマホでお手軽
ナラ枯れ予測!?

4月27日 ハッカソんで林業の
未来をつくろう!

3月25日 共有型森林クラウドの活用
～森林作業道計画編～

羅森盤



【連絡先】(一社)日本森林技術協会内 森林クラウド事務局

E-mail: fore_cloud@jafta.or.jp

第19回木造耐力壁ジャパンカップ開催案内

本大会は、実物大の木造耐力壁を組立て、足元を固定した状態で双方の桁を引き合わせ、どちらか一方の壁が破壊するまで加力する対戦型のイベントです。今年度は19回目で、これまで同様に一般公募16体によるトーナメント戦を次の日程で行います。

- 日時: 9月17日(土) 予選1日目 9月18日(日) 予選2日目 9月19日(月・祝) 決勝戦
- 会場: 日本建築専門学校(静岡県富士宮市上井出2730番地の5)
- 申込期間: 6月1日(水)～7月15日(金)
- 募集要項, エントリーシート及びデータシートの各種ファイルを下記のWebサイトに公開しています。
募集要項をダウンロードして詳細をご確認ください。http://be-do-see.com/tairyokuhekiJC/press/
- 申込受付・連絡窓口: NPO 法人木の建築フォーラム 木耐JC 担当者
〒112-0004 東京都文京区後楽1-7-12 林友ビル4階 Tel 03-5840-6405 Fax 03-5840-6406
E-mail: office@forum.or.jp

第12回木の建築賞 北海道・東北・新潟地区

- 応募期間: 2016年7月1日(金)～8月17日(水)
- 応募詳細: 応募書類, 応募費用, 選考スケジュールなどの詳細は, 木の建築賞 Web サイトをご確認ください。http://kinokenchikusyou.com
- お問合せ及び応募書類送付先: NPO 法人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4階 Tel 03-5840-6405 Fax 03-5840-6406
E-mail: kinokenchikusyou@gmail.com

☆第 26 回学生森林技術研究論文コンテスト受賞者（敬称略）

※2016 年 5 月選考

当協会は、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。

●林野庁長官賞 坂本 祥乃（宇都宮大学農学部森林科学科）

『奥日光における 50 年間の森林植生の変化』

●日本森林学会会長賞 丸山 諒子（新潟大学農学部生産環境科学科森林環境学コース）

『垂直写真で計数した混芽数によるブナ二次林の種子生産量推定』

●日本森林技術協合理事長賞

青木 美和子（新潟大学農学部生産環境科学科森林環境学コース）

『旧薪炭ブナ林におけるクワカミキリの食害分布と用材としての試験伐採』

杉谷 静流（島根大学生物資源科学部農林生産学科）

『陽樹冠の大きさが胸高直径とその成長量に与える影響と密度管理、選木への利用可能性の検討』

☆第 61 回『森林技術賞』受賞者（敬称略）

※2016 年 5 月選考

当協会は、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、本賞を贈呈・表彰しています。

●森林技術賞

大橋 正孝（静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター 上席研究員）

『ニホンジカの効率的な新捕獲技術・体制を開発、実証、普及』

西井 孝文（三重県林業研究所 主幹研究員兼林産研究課長）

『食用きのこの人工栽培技術の開発』

田中 賢治（国土防災技術株式会社 執行役員（緑環境事業部長））

『森林資源を利用したフルボ酸量産化技術の開発』

●努力賞

西山 嘉寛・阿部 剛俊・野亀 洋一（岡山県農林水産総合センター 森林研究所 専門研究員）

『岡山甘栗の育成と普及』

滝谷 美香（地方独立行政法人北海道立総合研究機構 主査）

『北海道の人工林における収穫予測技術の開発と施業指針の普及』

JAFEE

森林分野 CPD(技術者継続教育)

森林分野 CPD は森林技術者の継続教育を支援、評価・証明します

森林技術者であればどなたでも CPD 会員になれます！！

☆専門分野（森林、林業、森林土木、森林

環境、木材利用）に応じた学習形態

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

等に携わる技術者の継続教育を支援

☆迅速な証明書の発行

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

☆豊かつ質の高い CPD の提供

①講演会、研修会等を全国的に展開

②通信教育を実施

③建設系 CPD 協議会との連携

☆森林分野 CPD の実績

CPD 会員数 5,500 名、通信研修受講者

2,100 名、証明書発行 1,800 件（H27 年度）

☆詳しくは HP 及び下記にお問合わせください

一般社団法人森林・自然環境技術者教育会（JAFEE）

CPD 管理室（TEL：03-3261-5401）

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

東京都千代田区六番町 7（日林協会館）

林業技士・森林情報士 養成研修受講申し込み受付中！

平成 28 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（日）～ 6 月 30 日（木）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、林産の 7 部門。

※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（金）～ 8 月 31 日（水）です。

- 森林情報士（各部門とも）： 5 月 1 日（日）～ 6 月 15 日（水）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 28 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 28 年度の年会費納入はお済みでしょうか。

5 月初めに会誌とは別便でお送りしました「払込取扱票」により、会費納入方よりよろしくお願い致します。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 27 日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 28 年度分

（平成 28 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（火）まで

期日を過ぎておりますが、振込用紙は 6 月以降も手数料無料で使用できますので、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。



もりったい

平成二十八年六月十日 発行
昭和二十六年九月四日 第三種郵便物認可
(毎月一回十日発行)

森林技術 第八九一号

定価 五五五円
(本体価格五〇五円) (会員の購読料は会費に含まれています) 送料七〇円

まるで本物の
森林がそこにある

3D

デジタル
解析

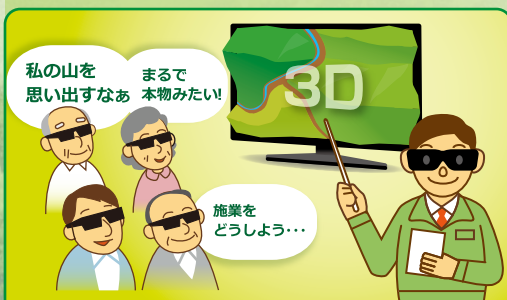
ここまで進化した
デジタル森林解析



3Dメガネで

立体に見える!

空中写真を100%使い尽くす!
立体視と専門的な解析を簡単操作!



境界の記憶がよみがえる?

過去の空中写真を立体視することで、所有者が山に入っていた当時の記憶を引き出すきっかけとなります。指し示された境界をGISデータ(シェープファイル形式)として保存できます。

現地調査の替わりになる?

事前に立体視で、林相、地形等を考慮した適切な調査地点を選定しておくことができます。立体視による材積推定と組み合わせることにより、現地調査地点数を減らすことも可能です。



実態に即した林相区分が効率的にできる?

空中写真から半自動で林相区分を行うことができます。人工林に広葉樹、竹が侵入しているなど、計画図に反映されていない林相の変化をGIS上で確認できます。

森林簿の資源量を見直さなくて大丈夫?

森林簿の材積は実態と異なる場合があります。空中写真から作成したDSM(表層高)データを使い、半自動で広域の資源量を把握し、様々な計画に役立てることができます。

お問い合わせ先

もりったい

検索

E-mail: dgforest@jafta.or.jp

http://www.jafta.or.jp/contents/publish/6_list_detail.html

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

サポート契約の料金

(税別)

種別	価格/ライセンス
一般価格	100,000円/年
アカデミー価格	30,000円/年

※サポート期間は1年ですが、継続されない場合でも、契約を終了された時点のバージョンは引き続きお使いいただけます。

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