

森林技術



《論壇》森林環境を長期的に計測する
～課題と可能性～／柴田英昭

《特集》観測・観察技術とモニタリング
／関根 亨／戸田 堅一郎／岩佐直人

●連載 森林再生の未来 19／矢崎エナジーシステム（株）

2015 No. 885

12

No. 885

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

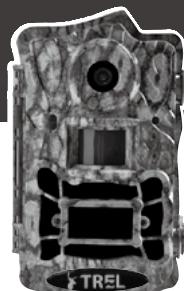
〒541-0052

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



画角 100° 広角レンズ搭載 / 音声付 HD 動画撮影

自動撮影カメラ



トレル
TREL 20J



フィルター装着



IR(赤外線)で夜間は白黒撮影

ストロボで夜間もカラー撮影

トレル
TREL 20J-D

※IR(赤外線) & ストロボフラッシュ

IR(赤外線) & ストロボフラッシュ搭載モデル!
夜間の被写体ブレを軽減する新技術NMBテクノロジーを実現した次世代の自動撮影カメラです。

特徴

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

NMB(ノーモーションブラー)テクノロジー

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

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



TREL(トレル) 10Jで撮影(被写体ブレあり)



TREL(トレル) 20J-Dで撮影(被写体ブレ軽減)

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

GIShop
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

GIShop (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 GISupply (ジーアイサプライ)

森林技術 No.885 —— 2015年12月号

目 次

論 壇	森林環境を長期的に計測する～課題と可能性～	柴田英昭 2
特 集	観測・観察技術とモニタリング	
	ニホンジカの被害や密度、行動を把握して対策を立てる	関根 亨 8
	リモートセンシング技術の組み合わせで崩壊危険地を発見する ～航空レーザー測量と干渉 SAR 解析を用いて～	戸田堅一郎 12
	ノンフレーム工法施工後 20 年経過斜面の調査結果	岩佐直人 16
連 載	菊ちゃんの植物修行Ⅱ 奮闘的ジャーニー 5 J 博士の来襲 ～コメツガ蒐集・理論編～	菊地 賢 20
連 載	山を考える日々 ③ 野焼きと生物多様性	宮本良治 22
お知らせ	当協会は ISO/IEC 17065 (森林分野) の認定を取得しました	関 厚・宮部秀一 23
連 載	産業界とともにめざす森林再生の未来 第 19 話 矢崎エナジーシステム株式会社 「木質バイオマス」再生可能エネルギーの活用	山田昌宏 24
報 告	第 5 回 若手林業ビジネスサミット 2015 in 京都	竹内優二 26
本の紹介	保全生態学の挑戦 空間と時間のとらえ方	郡 麻里 28
緑の付せん紙	「書誌の書誌」から「羅森盤」へ (日林協デジタル図書館)	吉田 功 28
統計に見る日本の林業	我が国の木材の供給	林野庁 30
ご案内等	「林政ニュース」から 7 / 森林 GIS フォーラムから 22 / 新刊図書紹介 29 / 平成 27 年 (2015) 総目次 31 / 協会からのお知らせ 38 / 羅森盤通信 (39) / 『日林協デジタル図書館』便り⑭ (39)	



〈表紙写真〉

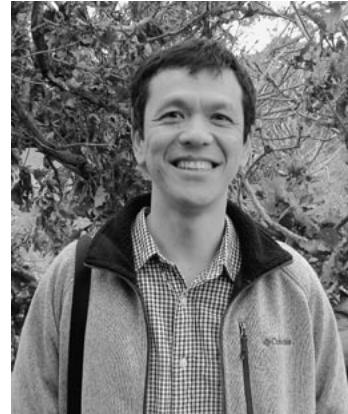
『ノンフレーム工法を施工した治山事業地』(岐阜県郡上市) 日鐵住金建材(株) 提供

現場は了泉寺背後の森林を含むお寺の環境を保全するための斜面対策としてノンフレーム工法が施工された。施工後 6 ヶ月時は下層植生が成長していないが、3 年経過すると下層植生も成長し、元々の自然環境が保全されている (右下写真)。 (岩佐直人記)

森林環境を長期的に計測する ～課題と可能性～

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 教授
〒060-0809 札幌市北区北9条西9丁目
E-mail : shiba@fsc.hokudai.ac.jp

1968年生まれ。1996年北海道大学農学研究科博士課程修了、博士（農学）を取得。北海道大学農学部附属演習林助手、同大学北方生物圏フィールド科学センター助教授、准教授を経て、2011年より現職。専門は生物地球化学、土壤学、生態系生態学。著書に「森林集水域の物質循環調査法」（単著）など。



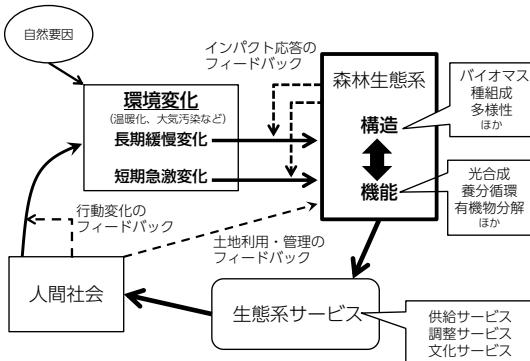
しば た ひで あき
柴田英昭

●なぜ、森林環境を長期的に計測するのか？

森林には木材生産機能と並んで、水源涵養、水質保全、気候調節などさまざまな環境保全機能があることが知られています。最近ではレクリエーション利用などの文化的側面も含め、さまざまな人間の福利をもたらす「生態系サービス」や「自然資本」と定義してその価値を評価する動きが広がっています。それらの生態系サービスは気候変動、大気汚染、森林伐採などの長期的あるいは短期的な環境変動、人為攪乱の影響を受けています（図①）。

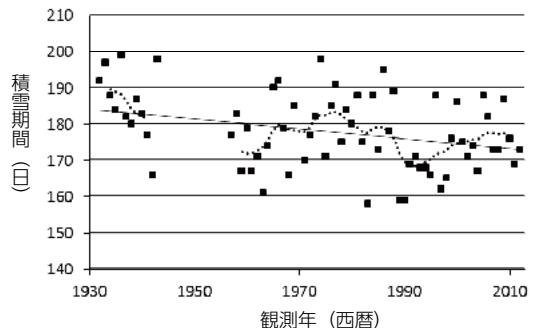
森林の多様な機能は、森林生態系の多様な構造と機能によって支えられており、それらの特性は気候、地域、植生、土壤などによって大きく異なることが知られています。一般に樹木の寿命は長く、その変化を調べるために長期的な調査データが必要です。また、気象変動や大気汚染などの森林を取り巻く環境要因はいろいろな時間スケールで変化しているので（図②）、それらの外部環境変化に対する森林の応答やメカニズムを解明するためには長期にわたる森林環境のモニタリングが重要です。例えば、北海道北部に位置する北海道大学天塩研究林内での炭素収支に関する研究では、流域スケールでの皆伐・植林によって大気への二酸化炭素放出が伐採前と比べて大幅に増えました。そして、植林木の成長によって、大気から陸面への正味の二酸化炭素吸収が再び生じるのは、植林してから10年以上も経過した後であることが、その長期的な二酸化炭素フラックスの計測より明らかにされています¹⁾。

私は森林の物質循環や土壤のプロセスを中心として、森林生態系の環境機能やその



▲図① 環境変動下における生態系サービスを介した森林生態系と人間社会の相互関係・フィードバックの模式図

森林生態系は長期的で緩慢な環境変化（地球温暖化など）と短期的で急激な環境変化（森林伐採など）の影響を受けて構造や機能が変化し、その結果として人間社会へもたらされる生態系サービスが影響を受ける。それを受けた人間社会による土地利用変化や行動変化はさまざまな形で環境変化要因や森林生態系の構造・機能にフィードバックすることが知られている。



▲図② 北海道北部に位置する北海道大学雨龍研究林で観測された長期的な積雪データ (Shibata¹¹⁾を改図)

各プロットはその年の積雪期間（根雪が地表を覆った日数）を示し、点線はその5年移動平均、直線は5年移動平均値の経年変化を示す。年々の変動が大きいために、数年スケールでの観測では長期的なトレンドを見出すことは難しいが、この図のように数10年単位での計測データを解析することで、積雪期間が徐々に短期化していることを検出することが可能となる。

メカニズムに関する研究を行っています。例えば、気候変化や大気汚染に対して森林の窒素循環がどのように変化しているのかという問い合わせに対して、現地での継続観測、試料採取・化学分析、野外操作実験などを用いた研究を進めています²⁾。

本稿では、それらの研究に関連して森林環境の長期計測を進める上での技術的な課題や、それらを踏まえた将来に向けた可能性について述べます。

●測定法の変化、連続性

森林環境の評価については多様な計測項目があります。森林の組成や構造を把握するためには一定区画における毎木調査を行います。区画内に生息する木の樹種を特定し、直径や枝張り、樹高を記録します。また、生態系内の炭素や窒素の循環量を測定するためには、落葉・落枝量（リターフォール）、リターフィルム速度、土壤窒素無機化・硝化速度、土壤溶液組成、土壤呼吸速度などを測定します。さらに、それらの物質収支に関連する項目として、大気沈着（湿性・乾性沈着）成分、林内雨・樹幹流組成、大気-林冠面での二酸化炭素フラックス、土壤浸透水速度、河川流量、地下水・河川水組成などが計測されます。詳しい方法のいくつかは柴田（2015）²⁾を参照することができますし、いくつかの調査法についてはインターネットから動画を閲覧することができます（図③）³⁾。

これらの森林環境計測を長期的に行うためには、数年規模での少人数による研究プ



▲図③ 森林環境に関する調査法の説明動画イメージ

北海道大学雨龍研究林内の森林風景や調査データ、論文リンクと並んで、土壤や植生に関する各種調査、計測方法が動画として公開されている（研究林全天トレイル³⁾）。

プロジェクトの枠を越えた、組織的な観測体制を構築することが必要です。日本長期生態学研究ネットワーク（JaLTER）は、管理組織（大学、研究所など）による公的な承認を受けた形で研究サイト（コアサイト）を登録し、全国規模でのサイトネットワークを基盤として長期的な生態系研究を実行できる体制の整備を進めています（公式の承認を必要としない準サイトも登録されています）。例えば、環境省が進めている生物多様性モニタリングサイト1000事業（毎木調査やリターフォール量などの生態系・生物多様性の計測を全国規模で長期的に継続している事業）の森林サイトの多くは、JaLTERサイト内に位置しています⁴⁾。

森林環境の計測方法には、調査者が各種器具を用いて現地で直接計測するもの（胸高直径、土壤断面記載など）や、現地に観測機材・データロガーなどを設置して計測するもの（気温、降水量、土壤水分率など）、試料を現地から持ち帰って分析機器を用いて化学分析するもの（炭素・窒素含有率、水質成分など）があります。これらの方法は時代とともに方法が変化し、測定精度や検出限界、分析原理などが異なるもののが存在しています。例えば、降水量の測定は雨量升^{ます}を使用して、容器内に集まった水の量をメスシリンダーで測定する方法があるのに対し、転倒升と記録計（データロガー）を用いて細かい精度で連続観測する方法もあります。また、土壤の養分測定や水質測定で用いる分析法についても、試験管内での発色反応を利用した比色分析から、イオンクロマトグラフィーやフローインジェクションなどの精密機器を用いた方法まで幅広く開発されています。その中で、方法が変化した場合の連続性の担保や精度管理が問題となることがあります。

私が10数年前に米国北東部に位置するHubbard Brook実験流域という長期研究サイトを見学した際、気象観測用の観測露場には最新式の気象センサーの横に、かなり使い古された旧式の雨量升が並んでいました。その理由を尋ねると、新しいセンサーに切り替えるために、数年間は旧式センサーと同時に測定し、そのデータを比較することで長期計測の連続性を担保することを目的としているということでした。当時の私は、観測機器のトラブルや故障を機会に予算を準備し、新しい機材にすべて取り換えるという発想しかありませんでしたので、とても印象に残っています。予算の関係等がありますが、長期的な計測を続けていくための理想としては新旧双方の方法で計測する期間を設けることが重要だと感じました。

そうは言っても観測機器、分析機器の時代による変化や、機器更新に合わせて、測定手法や精度が異なることは多くの場面であります。また、古い方法とのクロスチェックをすべてのケースで十分に行なうことは容易ではありません。ただし、次節でも述べますように少なくともそのデータがどのような方法、精度に基づいて取得されたのかをきちんと記録することが大切です。それによって、過去からの長期データを用いた時系列解析や、他の研究で取得されたデータを用いた比較研究等を行うことができます。

●メタデータの重要性

森林環境の計測データを長期的に保管し、利用するためには正確なデータが電子情報として記録されていることが大切です。その場合、データを表す数値（あるいは画像、文字などのデータ）が重要なことはもちろんですが、それを解析で使用するためにはそのデータがどのように取得されたのかを示すデータ（メタデータ）がとりわけ重要です。そのデータがいつ、どこで、誰が、どのように計測したのかという情報がメタデータには記録されています⁵⁾。それによって、異なる方法や精度で測定された過去のデータを、有効にかつ適切に二次利用することができますし、さまざまな調査、分析方法が変遷する中での長期計測の精度管理にもつながります。

先に紹介した JaLTER では、さまざまな調査フォーマットをもつ研究データについて、その二次利用を促すために生態学メタデータ言語（EML：Ecological Metadata Language）を用いたデータベースを構築しています⁶⁾。森林環境に関する計測項目には、その対象によってデータの配列や階層性、データ属性が大きく異なっていますので、それらの内容に応じた形でデータベースを作成する必要があります。EML は調査項目ごとにメタデータを記録し、柔軟なフォーマットを設計することができるので、多様な森林環境データの長期保管、データベース化に適しています⁵⁾。

また、長期的な計測データに関連して、その数値データやメタデータだけではなく、同時に分析サンプルを長期保管することで、新たな研究開発につなげることも可能です。例えば、北海道大学天塩研究林の実験流域では、皆伐試験に伴う溪流水の水質変化を調べ、初期の論文出版を終えた後も、長期的な継続観測、水質データのデータベース化および分析サンプルの長期保管を行いました。それらのデータとサンプルを再利用、再分析することで、窒素安定同位体に関する最新技術（三酸素同位体組成： $\Delta^{17}\text{O}$ 値）による溪流水中の硝酸態窒素に関する起源推定の研究が実現しています⁷⁾。

●データ出版・公開

データベース公開の重要性は年々高まっています。Nature などのトップジャーナルにもデータペーパーのセクションが設けられ、メタデータがきちんと記録された重要な研究データは、データそのものが査読付き論文として出版できるようになりました。それにより、原著論文のように DOI（デジタルオブジェクト識別子）による管理が可能となり、データ利用に伴う引用回数、引用先などを追跡することができます。最近では、データベースに特化した識別子として、データ引用識別子（Data Citation Index : DCI）も導入され始めています。

日本生態学会が出版する欧文誌である Ecological Research にも 2011 年よりデータペーパーのセクションが設けられ、森林環境を始めとするさまざまなデータが査読論文として出版され、そのデータベースが公開されています⁸⁾。例えば、Urakawa ら⁹⁾

は日本各地 39 ヶ所における森林土壤中の窒素無機化や硝化速度について測定し、関連する分析値も含めてデータペーパーとしてそのデータを出版・公開しています。そのような各種データベースの蓄積が進んでいくことにより、ある特定の研究テーマに沿った地域間比較や、既存データを活用した国際比較研究にもつながることが期待されています^{10) 11)}。

●おわりに

私が所属している北海道大学研究林では 10 年ごとに長期計画を策定し、森林に関するさまざまな長期計測を継続する努力を続けています。教員と技術職員が協力して、観測の精度管理や測定方法の変化履歴の記録、データベースの管理、更新、公開に取り組んでいます。そのためには、長期的な組織的体制を維持すると同時に、継続的な人材と予算の確保、観測に従事するスタッフのモチベーションの維持が重要です。長期的なビジョンを持ちつつも、中・短期的なデータの取りまとめ（原著論文、データペーパーの出版）や、観測データの長期トレンドを可視化するなど、長期的な変化や連続性を意識しながらモニタリングに従事できるような取組も大切です。

冒頭でも述べたように、森林環境の長期計測を維持することは、将来における持続的な森林経営や環境保全の方策を構築するためにも、その科学的根拠を生み出す基礎として重要です。本稿で紹介した内容がその一助となることを願います。

[完]

《参考文献、ホームページ》

- 1) Aguilosa M. et al. (2014) Dynamics of ecosystem carbon balance recovering from a clear-cutting in a cool-temperate forest. Agricultural and Forest Meteorology 197 : 26-39.
- 2) 柴田英昭 (2015) 森林集水域の物質循環調査法、共立出版
- 3) 研究林全天トレイル、調査法ムービー、<http://forestcsv.ees.hokudai.ac.jp/wst/movie.html>
- 4) Ishihara M. I. et al. (2011) Forest stand structure composition and dynamics in 34 sites over Japan. Ecological Research 26 : 1007-1008. (Data paper)
- 5) 真板英一 (2013) データペーパー投稿者のためのメタデータ作成ガイド、日本生態学会誌 63 : 275-281.
- 6) Japan Long-Term Ecological Research Network (JaLTER), JaLTER データベース、<http://db.cger.nies.go.jp/JaLTER/>
- 7) Tsunogai U. et al. (2014) Quantifying the effects of clear-cutting and strip-cutting on nitrate dynamics in a forested watershed using triple oxygen isotopes as tracers. Biogeosciences 11 : 5411-5424.
- 8) Ecological Research, Data Paper Archives, http://db.cger.nies.go.jp/JaLTER/ER_DataPapers/
- 9) Urakawa R. et al. (2015) Biogeochemical nitrogen properties of forest soils in the Japanese archipelago. Ecological Research 30 : 1-2. (Data paper)
- 10) Shibata H. et al. (2015) Consequence of altered nitrogen cycles in the coupled human and ecological system under changing climate : The need for long-term and site-based research. AMBIO 44 : 178-193.
- 11) Shibata H. (2015) Impact of winter climate change on nitrogen biogeochemistry in forest ecosystems : a synthesis from Japanese case studies. Ecological Indicators (印刷中)

最近の話題 「林政ニュース」主要目次から（不定期掲載）

第 520 号 2015 年 11 月 4 日発行 (<http://www.j-fic.com/rinseibn/rn520.html>)

【ニュース・フラッシュ】◆ TPP 対策の検討本格化、補正に反映へ 合板・製材の強化に加えて川上対策も ◆ 東京五輪で木材利用推進、政府がワーキングチーム設置 ◆ 天皇杯に中国木材、外材メーカーが国産材利用を進め受賞 ◆ 山元立木価格が再び落ち込む、駆け込み需要の反動減響く
【緑風対談】木質都市を目指し経済・林業界が法改正検討 「北陸サミット」受け 4 団体が共同宣言
【遠藤日雄のルポ＆対論】栃木県森連の挑戦（上）原木の協定販売
【突撃レポート】国産材・非住宅分野で業容を広げる接着剤のオーシカ
【地方のトピックニュース】◆ 西垣林業が豊田市に進出し製材工場建設へ 愛知県内最大規模、平成 30 年度に稼働 ◆ 民間建築物の木造・木質化へ、川崎市がフォーラムを設立 ◆ 宮崎県庁講堂の床を県産スギの圧密材に全面リニューアル ◆ 木造フェンスで備蓄し 1 時間で完成、応急仮設ハウス開発 ◆ 大日本木材防腐が福島県の会津工場を来年 3 月末で閉鎖
【データ・ファイル】4 年に一度の意識調査、今回はモニターが対象に
【人事・消息】自民党農林部会長に小泉進次郎氏を抜擢起用

第 521 号 2015 年 11 月 18 日発行 (<http://www.j-fic.com/rinseibn/rn521.html>)

【ニュース・フラッシュ】◆ COP21 を控え吸収源対策の財源検討急ぐ 自民党 PT が 11 月末に新たな方針提示へ ◆ 日林協が ISO/IEC 17065 を取得 ガス検査協は SGEC 認定、国際対応へ ◆ TPP の影響は限定的だが、生産性高める体质強化が必要 ◆ 森林総研など 10 法人、研究用物品の購入が不適正と指摘 ◆ 第 3 回「合板の日」式典開催、森林総研に林野庁長官表彰 ◆ 日本初の木造 6 階建て実験棟、ツーバイフォー協会が建設 ◆ 「MATAGI」がレザーサーカス事業でマーケット開拓へ

【緑風対談】TPP 暫定案文のポイントを読み解く 違法伐採対策や日加文書の詳細など

【遠藤日雄のルポ＆対論】栃木県森連の挑戦（下）皆伐進め森林フル活用

【新製品】イトーキが新たに 6 自治体とコラボし「エコニファ」を拡充

【地方のトピックニュース】◆ ナイスが健康住宅の「体感パビリオン」開設 実証実験を通じ快適性などをエビデンス集積へ 木質系繊維断熱材や無垢材の効果など比較検証、連携授業も ◆ 長野県とオーストリアが連携・交流を強化 覚書に調印、帰国後にフォーラムも開催 ◆ 都心に木造の動物病院、LVL+ 在来軸組 1 時間準耐火認定の木層ウォール初使用 ◆ バイオポット苗の有用性を確認、茨城署管内で植栽検討会 ◆ インフォテリアが小国町の森林活用に協力、IT 支援も ◆ 東北育種場公開セミナーで海岸林再生への研究成果を披露

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

反射式実体鏡をお探しの皆様へ

— 当協会販売担当までお気軽にご連絡ください —

[担当：— いち 正和、吉田 功 Tel 03-3261-6952 Fax 03-3261-5393 E-mail : order@jafta.ne.jp]



- 1 台からご注文承ります！
- ただし、受注生産のため納品まで最大 4 ヶ月お待ち願います。
- 3 倍双眼鏡、視差測定桿は標準装備です。
- 価格（370,000 円+税、送料当協会負担）
- 本会会員 5% 割引価格（351,500 円+税、送料当協会負担）

ニホンジカの被害や密度、行動を把握して対策を立てる

関根 亨

(一社)日本森林技術協会 事業部 森林保全グループ 上席技師
〒102-0085 東京都千代田区六番町7
Tel 03-3261-5442 Fax 03-3261-3840 E-mail : toru@jafta.or.jp



はじめに

ニホンジカ（学名：*Cervus nippon*, 以降「シカ」と呼ぶ。）は、東アジア沿岸部及び日本列島に分布するシカで、日本では、北海道から九州、その他の島々に広く分布し、エゾシカ、ホンシュウジカ、キュウシュウジカ、マゲシカ、ヤクシカ、ケラマジカ、ツシマジカの7つの地域亜種に分類される。北のシカほど体が大きく、エゾシカのオスは成熟すると体重120～140kgを超えるが、ヤクシカのオスは体重30～40kg程度と小さい。

近年、シカは、急速な生息数の増加や、生息域の拡大により、自然生態系、農林水産業及び生活環境に深刻な被害を与え、積極的な捕獲による個体群管理が不可欠となっている。本文では、シカに関する概要を述べたのち、植生保護と個体群管理を目的とした対策樹立のための調査・モニタリング手法を紹介した上で、近年注目を浴びている森林・林業従事者が概略的に実施可能な「簡易チェックシート」による調査と分析事例を紹介する。

シカの概要

(1) シカの生息数

環境省は、平成26年度にシカ等指定管理鳥獣の生息状況を把握し、統計手法を用いた都府県別のニホンジカの個体数推定を行い、生息分布図を作成している。その結果、平成24年度末の全国（北海道を除く）のシカの個体数は、約249万頭と推定され、北海道のエゾシカは約59万頭と推定されている。特に、北海道、中部・南関東・近畿・中国・四国・九州地方にかけ生息数が多く、東北地方では宮城県北部から岩手県にかけ多い。

(2) シカによる森林被害

シカは、時代背景に伴ういくつかの複合的な要因によって個体数が増加し、分布が拡大してきた。そして、各地の森林で各種の被害を引き起こしている。近年では、これまで生息することの少なかった高山帯にも進出し、低木や下層植生の消滅や単純化、あるいは希少な植物の絶滅危機、また、亜高山帯針葉樹等の剥皮被害（樹皮剥ぎ被害）に伴う森林衰退や更新阻害、土砂流出被害等が増えてきている。

(3) シカによる森林被害対策として

環境省と農林水産省は「抜本的な鳥獣捕獲強化対策」（平成25年12月）を共同で取り

▼表① シカの被害や密度、行動を把握するための主な調査・モニタリング

項目	調査内容
i シカの生息状況や生息数、密度を推定する	直接観察、聞き取り・アンケート調査、区画法によるカメラトラップ、糞塊・糞粒密度調査、ライトセンサス調査等
ii シカによる被害状況を把握する	植生調査、植生被害調査、コントロールフェンス法による植生被害・植生回復調査、土砂流出調査等
iii シカの行動・移動状況を把握する	マーキングによる目撃情報調査、カメラトラップ調査、GPS首輪によるテレメトリー調査等
iv シカの捕獲個体を分析する	年齢推定、各部計測調査、胃の内容物の分析（食性調査）、遺伝子分析等
v シカの効率的、効果的な捕獲手法を検討する	実証試験による効果的な捕獲手法の検討、捕獲効率の把握等
vi 被害の将来予測、ハザードマップの作成を行う	簡易チェックシートによる被害・生息状況調査、被害予測の検討、ハザードマップの作成等
vii その他	糞粒のチッソ濃度の分析調査、航空レーザー計測による被害状況の把握調査等

まとめ、シカ個体数を10年後（平成35年度）までに半減することを目標としている。

全国的な被害に対処するためには、対策を進める上で、地域における森林等への被害状況の把握と対策の考え方の整理が重要になってくる。最近では、環境省や林野庁、都道府県、市町村、研究機関等で、それらについて解説したマニュアルやハンドブック等が作成されているので、参考になる。

なお、今後のシカ被害対策は、獵友会の人たちだけを頼りに進めるのではなく、森林整備に従事する森林所有者や森林組合等の森林・林業従事者、市町村や都道府県等の行政担当者など森林・林業の実務や計画策定を担う方々が、現地でシカ被害対策を実践することが望まれる。そこで、林野庁は、現地の森林・林業従事者が簡易的、効率的に被害の診断と、対策の考え方の基礎資料を取得可能な「簡易チェックシート」による調査を実践しているので、その事例を紹介する。

シカの被害や密度、行動を把握して対策を立てるための調査

（1）調査項目と内容

シカの被害対策を実施するためには、局所的ではなく、地域のシカの行動や移動範囲を考慮し、千から数万ha単位で調査を行い、調査結果を順応的に活用し、対策の検討を行う必要がある。一般に、シカの被害や密度、行動を把握するための調査・モニタリングには、主なものだけでも表①のようなものが挙げられる。

しかし、表①の項目を広範囲にまんべんなく実施することは専門性が高く、また、作業量が多くなり、経費や期間等が莫大となる。そこで、多少精度は落ちるもの「簡易チェックシート」による調査は、広い面積を効率的、短期的に調査可能な方法として推奨される。

（2）簡易チェックシートによる現地調査

簡易チェックシートは、現地で簡易的にシカ被害や生息の状況をチェックする手法である。林野庁や都道府県等では、担当者の巡回事業の一部として実践可能な方法とし、実施されつつある。チェックシートの仕様は、地域性があり、地域に応じた調査項目（チェック

▼表② シカの被害や密度、行動を把握するための簡易チェックシート項目

項目	主なチェック内容
①シカの生息状況の記録	シカの痕跡（糞・剥皮・食痕・シカ道）の有無と程度の記録
②植生種の多様性に関する記録	下層植生の優占種及び指標種（嗜好植物・忌避植物・希少植物）の生育状況（植被率区分）の記録
③シカによる被害状況の記録	生立木の剥皮被害、下層植生の食害、高木性樹種（萌芽枝も含む）の稚樹に対する食害の有無と程度の記録、土砂流出に係る表面侵食や崩壊発生の有無と程度の記録
④シカの行動の記録	シカの目撃や鳴き声の有無の記録
⑤その他	地形・地質、捕獲の有無、クマやイノシシ等のシカ以外の動物による痕跡・被害状況の有無、その他写真撮影等

ク内容）が整理されつつあるが、一般的には、表②のような項目について、○×記入を主体にA4サイズのシート1～2枚で作成する例が多い。

計画段階における調査地点の選定は、小班もしくは林班単位に標準地を選定して実施するのが一般的だが、林道・歩道沿いに数百から数千mの一定間隔ごとに実施する方法等、地域や地形の状況、シカの被害程度、最終的な調査目的に応じて選定する。例えば、最終的な調査目的を管理のための小班単位におけるハザードマップの作成とする場合は、1小班1箇所の標準地を予め航空写真や森林調査簿によって把握し、現地へ行く前にルート選定を行っておくと、効率的に調査地点を選定できる。

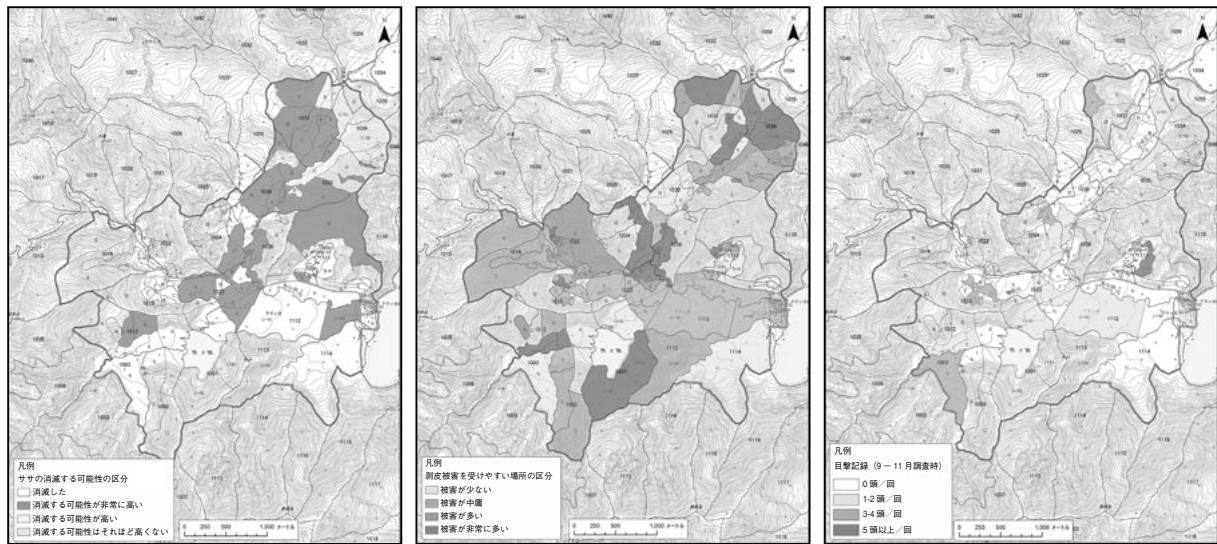
現地における調査地点の具体的選定は、これも調査目的やシカの被害程度によって異なってくる。例えば、比較的被害の多い地域で早急に植生保護柵（防鹿柵等）や捕獲等の対策を実施する必要性のある現地では、より広い場所でより多くのチェックを行い、対策場所の優先順位を検討し、効果的、効率的な対策に結び付ける必要がある。そのような場合、例えば、1地点2名にて20～30分程度の調査時間、1日12～16地点の調査地点を想定すると、5日間で60～80小班の調査が可能となる。

調査の方法と時間は、現地の林分を代表する標準地（調査地）を選定し、調査地点の中心にポールを立てて写真撮影を行うのに5分程度、仮に、調査地点の中心から半径10m範囲の円内（ $314m^2$ ）を調査する場合、調査円の設定に5分程度（4方向の水平距離10m地点に標識テープを設置）、チェックシートの調査に10～20分程度を要する。その際、一人はシカの生息関係や行動を、もう一人が植生種の多様性や被害をチェックし、作業を分担すると効率的に実施できる。また、調査円はあくまで該当林分の標準的な状況を把握するための目安であり、実際の調査では、調査円の範囲にそれほどこだわる必要はない。

さらに、調査を同じ場所で季節を変えて実施することによって、季節ごとにシカの集中する場所の相違、季節ごとのシカの行動及び食害状況などが明確になる。例えば、積雪地域におけるササ類の食害は、ササ類が雪に埋もれる直前・直後に、そのエリアにシカが集中し食害される。さらに、亜高山帯針葉樹の樹皮剥ぎは、下層が雪に埋もれた冬季から雪解け時期に行われることが多く、シカの密度（集中程度）、行動（季節別の食害の嗜好性）が概略的に把握可能となる。

（3）簡易チェックデータの分析と活用例

簡易チェックシートによる調査は、数多くのデータがそろうので、森林GIS等位置情報



▲図① 成果図三題
 左：ササの消滅リスクのハザードマップ
 中：剥皮被害リスクのハザードマップ
 右：シカの痕跡から把握したシカの集まりやすい場所
 (いずれも出典参照)

を活用した分析を行うことにより、概括的なハザードマップを作成したり、対策の優先順位を検討したりなど様々な活用が可能となる。

シカの被害対策は、希少植物種や更新樹木の保護・保全のための植生保護柵（防鹿柵等）の設置と、シカの捕獲の実施がメインとなる。いずれも、ハザードマップを活用することで具体的な対策手法を当てはめ、それとともに、対策場所と対策時期の選定を行うことが可能になってくる（図①）。

（4）チェックシートの有用性

簡易チェックシートの調査は、数種類の指標植生や被害状況の把握手法を覚えるだけで、専門的知識をそれほど要さずに実施可能であり、広範囲の概況把握や生態系の順応的管理のための活用に適している。しかし、調査者が替わると判断基準が変わることがあることが課題として挙げられる。その改善策としては、調査前には必ず事前調査を行い、現地の粗々な実態を把握した上で計画を策定することが望まれるとともに、複数の調査者で実施する際は、必ず事前研修を行い、調査の判断基準を統一する必要がある。

シカ被害対策を効果的に実施するためには、被害状況の把握、シカの密度や行動の把握が不可欠となるが、それらの状況を網羅的かつ簡易的に収集できるチェックシートへの期待は大きい。さらに、現在の被害状況を過去の調査結果等と照合することで、被害の推移と将来予測を行うなどの応用が可能となる。

（せきね とおる）

《出典》平成26年度奥日光国有林におけるニホンジカ影響調査報告書（平成26年11月：関東森林管理局）

リモートセンシング技術の組み合わせで崩壊危険地を発見する ～航空レーザー測量と干渉 SAR 解析を用いて～

戸田 堅一郎

長野県林業総合センター育林部 主任研究員
〒399-0711 塩尻市片丘 5739
Tel 0263-52-0600 Fax 0263-51-1311 E-mail : toda-kenichiro@pref.nagano.lg.jp



はじめに

近年、豪雨による災害が増えており、毎年のように大災害のニュースを目にします。中でも、基盤岩が崩壊する深層崩壊はその被害も甚大で、平成23年の奈良県十津川流域の豪雨災害は記憶に新しいところです。深層崩壊が発生しやすい場所を特定することができれば、防災計画上とても有益であることに間違いありません。しかし、私たちが扱う森林はあまりにも広大で、踏査によって全てのエリアを調査することは大変困難です。そこで、リモートセンシング技術を活用して、広域な森林の中から、深層崩壊危険地をピンポイントで抽出する技術の開発が期待されています。リモートセンシング技術には様々な種類があり、それぞれに一長一短があります。しかし、複数のセンシング技術によるデータを組み合わせることで、互いの短所を補って、より効率的に調査を行うことが期待できます。

本稿では、航空レーザー測量による細密なDEM (Digital Elevation Model: 数値地形モデル) を用いた微地形判読と、人工衛星データによる干渉SAR解析の組み合わせにより、深層崩壊危険地を抽出する手法について紹介します。

航空レーザー測量と干渉SAR解析

1) 航空レーザー測量

レーザー測量とは、計測器から赤外線によるレーザー光線を発射し、対象物に当たって戻ってくるまでの時間を正確に計測することで、対象物までの距離を計測する技術です。三脚などに設置して使用する地上レーザー測量と、有人飛行機に搭載する航空レーザー測量が一般的です。近年ではGNSS／IMU技術 (Global Navigation Satellite System: 汎地球測位航法衛星システム／Inertial Measurement Unit: 慣性計測装置) の発達により、レーザー光線を発射したときの航空機の位置と姿勢を正確に測定することができるため、航空レーザー測量でも、0.5mメッシュ程度の細密なDEMを広範囲で測量することができるようになりました。航空レーザー測量の長所は、数10cm程度の誤差で広範囲に地形を計測できることです。災害発生前後の2時期に計測したデータを比較すれば、崩壊地などの大規模な地形変動についても計測可能です。しかし、数cmレベルの微細な地形変動を計測することはできません。また、1回の計測にかかる費用が高額なため、定期的な観測による

モニタリング調査には不向きです。そこで、航空レーザー測量による細密な DEM を用いて、何らかの方法で立体図を作製し、微地形判読に活用します。

DEM を使った立体図法については、航空測量会社等により様々な方法が開発されていますが、筆者は GIS (Geographic Information System：地理情報システム) ソフトを用いて DEM から傾斜と曲率を計算し、標高、傾斜、曲率の 3 つの情報を重ねて透過処理することで立体的かつ地形判読を行いやすくする図法として「CS 立体図」を開発しました。地形判読を行う際には通常地形図から標高、傾斜、曲率の情報を読み取って頭の中で立体イメージを作っていますが、CS 立体図はこれらの要素に別々の色を付け重ねて透過処理することで作製していますので、地形判読に適した図法になっています。また、作製方法は公開されているので、どなたでも自由に作製することができます。なお、ArcGIS10.2 で半自動的に CS 立体図を作製するツールを開発し配布していますので、ご興味のある方は崩壊危険地抽出共同研究機関 (E-mail : req_csmapper@ml.affrc.go.jp) までお問い合わせください。

2) 干渉 SAR

SAR とは英語の「Synthetic Aperture Radar」の頭文字で、日本語では「合成開口レーダー」と訳します。レーザー測量に比べて装置が大きいため、有人飛行機や人工衛星に搭載するのが一般的です。SAR は波長の長いマイクロ波を使い、アンテナから発射されたマイクロ波が対象物に当たって跳ね返ってきた反射波を観測します。マイクロ波は雲などを通過するため、天候に左右されないという長所がありますが、対象物までの距離の計測精度は劣ります。代わりに、同じ位置で観測した 2 時期のデータを使って、波形の位相差を解析することで変動を mm 単位で計測することができます。これを「干渉 SAR 解析」と言います。干渉 SAR の長所をまとめると、変動量を数 mm で計測できること、広域な面積を一度に観測できること、雲などの影響を受けずに地表の観測ができること、データの価格が比較的安価であること、人工衛星は周期的に同じ場所を通過しデータが蓄積されているためモニタリング調査に適することが挙げられます。逆に、短所としては地表位置の絶対値が求められないこと、大気中の水蒸気や地表の植生の影響を受けて様々な誤差を含むこと、人工衛星は地面に対して一定の角度で電波を照射しているため、地形の影になるなどの影響で変動を検出しにくい場所があることなどが挙げられます。

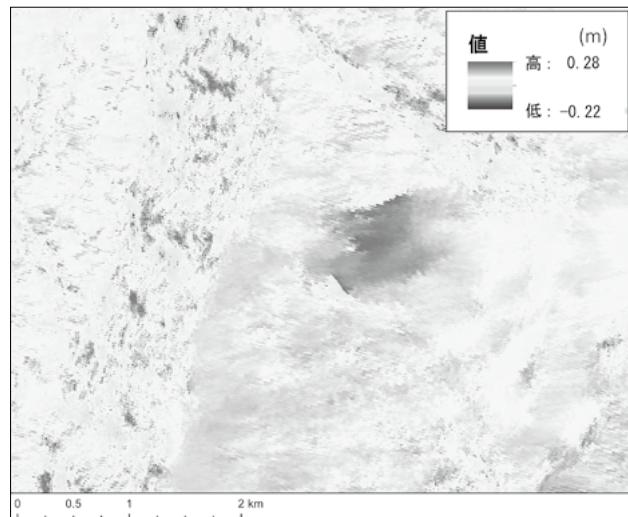


深層崩壊危険地の抽出と現地踏査による検証

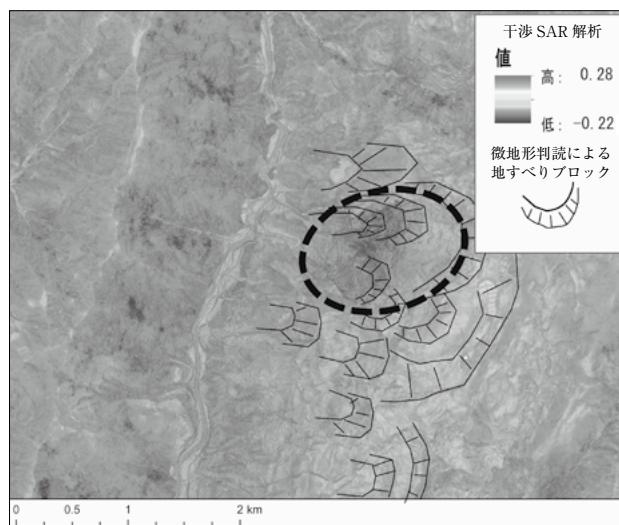
深層崩壊とは、斜面崩壊のうちすべり面が表層崩壊よりも深く、基盤岩が崩壊土塊となる比較的規模の大きな崩壊現象を言います。豪雨の際には、大量の水が基盤岩内に浸透することで発生しますが、過去に地すべりが発生して少しだけ動いて止まっている斜面では、地中にすべり面を有しているため、深層崩壊が発生しやすいと言えます。また、極めて微小であっても、常時から滑動している地すべり地では、豪雨の時には深層崩壊が発生する危険性がさらに高いと言えます。このような場所を、CS 立体図を用いた微地形判読と、干渉 SAR 解析により抽出することを試みました。次頁図①は CS 立体図により地すべり地形を判読した事例です。対象地周辺には多数の地すべり地形が存在しています。しかし、地形判読だけではこれらのうち、どの場所が最も危険性が高いのかを判断することができ



▲図① CS立体図による地形判読
多数の地すべりブロックが存在し、どれが危険性の高い地すべりか判断できない。



▲図② 干渉SAR解析結果
中央部に変状の大きい範囲が見られるが、周辺にも多数存在する。



▲図③ 微地形判読と干渉SAR解析を合成
破線の範囲は地すべりブロックと干渉SAR解析により地形変動が見られた範囲と一致する。

ません。図②は同じ図郭で表示した干渉SAR解析の結果です。図中の中央の着色範囲は1年間で約30cmの変動があったことを示しています。しかし、この他にも同様の値になっている場所もあり、干渉SAR解析だけでは地すべりによる地形の変動なのか、ノイズなどの他の要因なのかを判断することはできません。そこで、GISを用いて図①と図②を重ねて図③を作製しました。破線で示した範囲は、地すべり地形であり、干渉SAR解析により地形変動も検出されている範囲です。



▲写真① 地面の亀裂



▲写真② ブロック積みの亀裂

後日、解析結果をもとに現地調査を行ったところ、地割れ（写真①）や、根元が裂けた立木など、この場所で地形変動があった痕跡を確認することができました。同様の方法で調査した別の場所では、写真②のようにブロック積みの亀裂などを発見しました。

おわりに

このように、異なる種類のリモートセンシング技術を併用することで、お互いの欠点を補って、より効率的に深層崩壊危険地の調査を進めることが可能になりました。GISは位置情報により様々なデータを重ねて処理することができるため、異なるデータの一元管理に役立ちます。また、GNSSによる測位精度が向上し、市販のハンディ機でも森林内で数mの誤差で測位することができるようになったため、解析結果を現地で容易に検証することが可能になりました。

今回紹介した干渉SARのデータは、陸域観測技術衛星「だいち」（ALOS）によるものですが、昨年秋から運用を開始した後継機の「だいち2号」（ALOS-2）では、分解能が10mから1～3mに上がり、回帰日数が46日から14日に短縮され、1号に比べて飛躍的に性能が向上しています。今後は、「だいち2号」のデータを用いた干渉SAR解析により、崩壊危険地抽出技術の更なる精度向上が期待できます。

（とだ けんいちろう）

《参考文献》

加藤正人編著：森林リモートセンシング第4版—基礎から応用まで—, 429pp, 2014

戸田堅一郎：航空レーザ測量データを用いた微地形図の作成, 砂防学会誌 65 (2), 51-55, 2012

国土地理院ホームページ <http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/>

ノンフレーム工法施工後 20年経過斜面の調査結果

岩佐直人

日鐵住金建材(株) 土木商品事業部門 防災・鉄構商品部 兼務 商品開発センター 担当部長
〒135-0042 東京都江東区木場 2-17-12 SAビル
Tel 03-3630-4259 Fax 03-3630-2549 E-mail : niwasa@ns-kenzai.co.jp



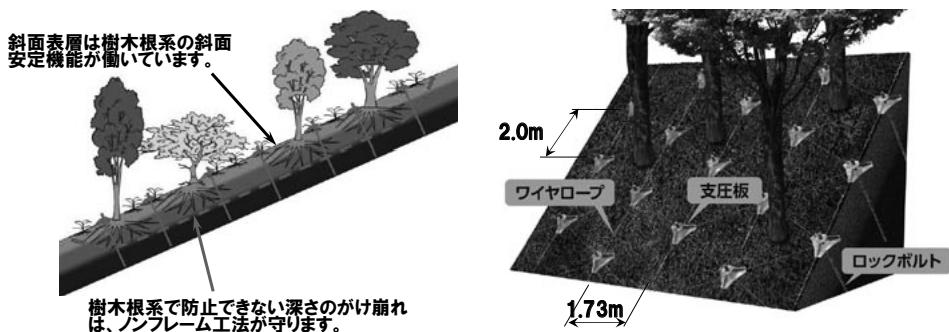
はじめに

わが国は国土の約70%が森林で、30年前と比較して20年～30年経過する森林（人工林）が約1/3になり、50年以上経過した森林（人工林）が全体の約50%を占めているという報告があります¹⁾。そのため、30年前と比較して、成長した根系によって森林の斜面安定性は向上していると考えられます。しかし、近年多発する短時間・高強度降雨によって、斜面が不安定化し斜面災害が多発しており、2013年伊豆大島の土砂災害、2014年広島県における土砂災害は記憶に新しいところですが、このような災害は森林根系が有する斜面安定機能の限界ではないかと考えられます。

ノンフレーム工法は、森林を保全しながら斜面を安定化させる工法として広く採用いただいているが、施工後の状況を示した報告は少ないので現状です。長崎県ではノンフレーム工法が新しい斜面防災技術であることから、平成8年に日本で初めて施工された長崎市福田地区において、平成17年に施工後10年が経過した斜面の状況調査を行い、ノンフレーム工法部材の状況・斜面内状況等から、斜面安定効果が維持されていることを確認しています²⁾。ここでは、さらに施工後20年が経過した斜面の調査結果³⁾について解説します。

ノンフレーム工法の概要

森林根系は表層崩壊に対して斜面安定機能を有していることが広く知られていますが、



▲図① ノンフレーム工法の構造概要

1) 過去100年間の森林と土砂災害の変化、森林総合研究所多田ほか、平成22年砂防学会研究発表会講演概要集
2) ノンフレーム工法の施工後調査結果について、長崎県永田ほか、平成17年治山研究発表会

▼写真① 調査対象地全景（破線内が施工範囲）



これまでの斜面対策は、この森林を伐採した後、構造物を設置して斜面安定化を図る方法が一般的でした。ノンフレーム工法は、そもそも斜面安定機能を有している森林を、なぜ伐採しなければならないのかという疑問から開発されたもので、補強材と地盤の相互作用によって斜面を安定化させる「地山補強土工法」です。その構造は補強材（ロックボルト）、支圧板、ワイヤロープの3つの部材から成り、補強材が垂直根、支圧板が根株、ワイヤが水平根と、それぞれが樹木根系の役割をする構造になっています（図①）。

調査概要

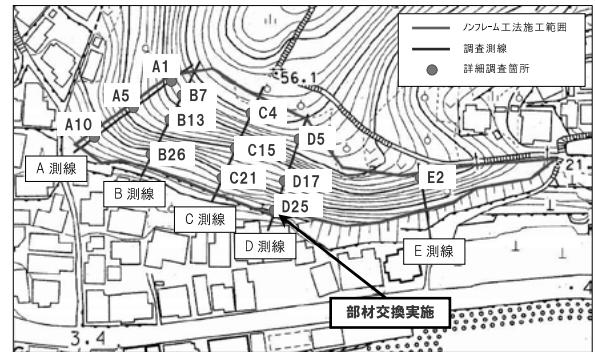
長崎市福田地区は、山脚が海岸線にまで迫り、民家裏まで斜面が近接している状況です（写真①）。その斜面の一部が降雨によって崩壊したことから、現場環境・条件を考慮して、森林環境を保全できるノンフレーム工法が採用されました。当時は、樹木の斜面安定性を可能な限り保全するという考え方のもと、樹木を100%残すという方針で施工が行われています。

今回の調査は、平成27年2月3日～5日に、図②に示すA～Eの測線に沿って実施しており、そのうち13箇所で詳細調査を行いました。調査項目と調査方法を表①に示します。

調査結果

（1）斜面状況

斜面全体に大きな変状は発生しておらず、亀裂やはらみ出し、湧水などの斜面変状は見受けられませんでした。また、詳細調査箇所13地点のうち5箇所において、支圧板の高



▲図② 調査測線

▼表① 調査項目と調査方法

調査項目		調査方法	調査数量
施工	斜面変状	侵食 亀裂 小崩壊・中抜け・はらみ出し 落石 湧水・パイピング跡	斜面内踏査
	土砂等堆積	支圧板上の土砂等堆積量	堆積厚計測
	樹木	樹種 樹高 胸高直径 樹林密度 立枯れ、倒木	斜面内踏査
斜面植生	林床植生	草本類繁茂状況	斜面内踏査
	ロックボルト	腐食 引抜耐力確認	目視 引張試験
	支圧板 (ナット等含む)	侵食 ゆるみ・締付力 腐食	隙間計測 締付トルク確認 目視、めつき厚計測
ノンフレーム工法	キャップ	ゆるみ 防錆油の漏出	触診 目視確認
	頭部連結材	ゆるみ 腐食	たわみ量測定 目視、めつき量測定
	その他	変状	目視、計測

3) ノンフレーム施工20年後の考察～今後の健全な森林管理に向けて～、長崎県井手口ほか、平成27年治山研究発表会

▼表② ベルト・トランセクト調査結果まとめ

項目	数量	単位	備考
樹木数	18	種	アラカシを主体とする常緑広葉樹二次林。アラカシが優占し、樹種は少ない
樹高	最大 18.0 平均 8.4	m	
胸高直径	最大 50.0 平均 13.1	cm	常緑広葉樹二次林として平均的。発達途上の樹林と考えられる
樹木生育本数	1,750	本 /ha	
樹木生育総本数 (株立ち考慮)	2,975	本 /ha	森林整備基準では、荒廃地での樹木本数 3,000 本 /ha とされている。発達した樹林であるため通常状態と考えられる
樹冠の閉塞率	80 以上	%	近年枯死した樹木上空は透けているが、樹冠はおおよそ閉塞。林床は暗い
枯死率	9.2	%	1割弱が枯死しており多い。濃密・急斜面が主要因と考えられる
異常木（斜倒率）	58	%	半数以上が 30° 以上傾いている。樹木成長とともに倒木・荒廃するリスクが高い樹林と考えられる

さいっぱい (15cm) まで土砂が堆積していました。これはリターが堆積して腐食したものと、降雨による土壤侵食によって流出した土砂を支圧板が捕捉したものと考えられます。

(2) 植生

植生調査は、前頁図②の各測線でベルト・トランセクト法、各詳細地点においてはコドラー法により確認しています。また、ベルト・トランセクト法の調査結果を表②、コドラー法の調査結果を表③に示します。

現地樹木はアラカシを主体とする常緑広葉樹二次林であり、アラカシが優占し、樹種は少ない状態です。生育本数は 1,750 本 /ha と過密な状況にあり、倒木や立枯れした樹木が数多く見られました。また、樹冠閉塞率が 80% を超えていたため、年間を通して林内が暗く、下層植生（草本類）がほとんど確認できませんでした。測線のうち森林地である B 測線と崩壊跡地である D 測線の植生・樹木調査結果（図③）を示しますが、いずれも生育樹木は傾き、倒木・立枯れした樹木が多く見られ、斜面法肩付近、法尻にはヤダケが分布しています。なお D 測線では下層植生は見られませんでした。このような植生状況は、施工時に樹木の斜面安定性を可能な限り保持するという考え方のもと、樹木を 100% 残すという方針で施工されたため、樹木の成長に伴い樹冠が発達し、地表面に光が当たりにくい環境になってきたものと考えています。

写真②は B 測線の斜面下部で観察された支圧板です。根系が支圧板に絡み付いて一体化しつつある状況で、斜面安定性にどのような影響を及ぼすのかは今後の課題です。

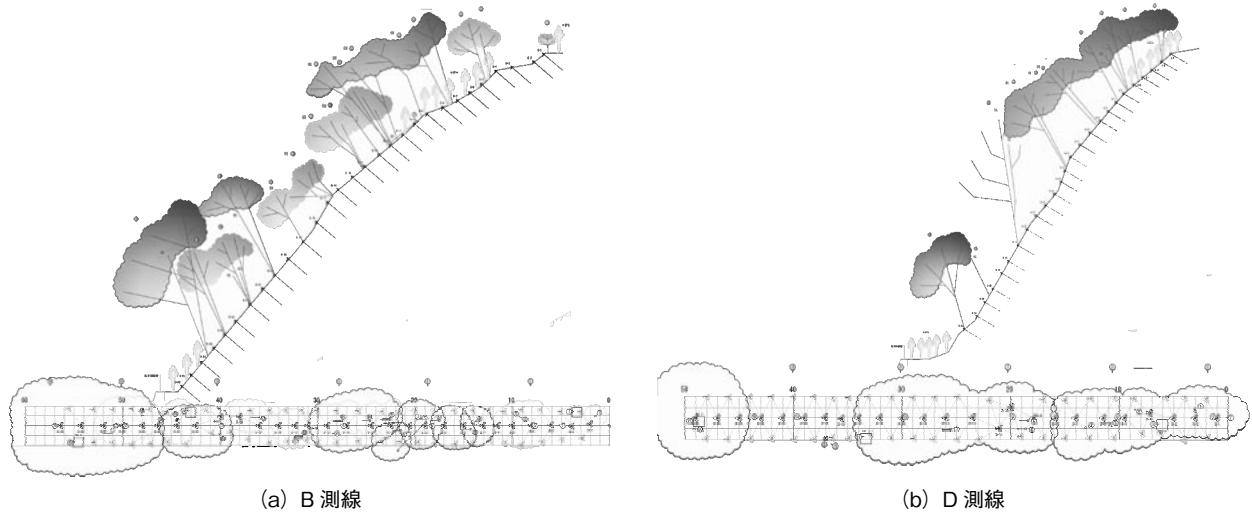
(3) ノンフレーム工法部材

①補強材：補強材の引抜耐力を確認するために、トルクレンチを用いて設計引張力 (25kN) を載荷しました。試験の結果、全調査箇所で補強材の設計引張力が維持されました。また、試験時に頭部キャップを外して、防錆油を除去したのち補強材頭部の腐食の有無を目視で観察しましたが、全調査箇所において腐食の発生は見られず、補強材の健全性を確認しました。

②支圧板：調査箇所全数（105 箇所）のうち 7 箇所（A 測線上 5 箇所、B 測線上 1 箇所、E 測線上 1 箇所）で支圧板の緩み（がたつき）が確認されました。いずれも軟弱な森林土壤箇所であったことから、施工時に締め付けた支圧板の締付力が、クリープによって抜けたため緩みが生じたのではないかと考えられます。一方、斜面内の勾配変化点に設置された支圧板の下部や、裸地部（特に谷部）に設置された支圧板付近には侵食が発生していま

▼表③ コドラー調査結果まとめ

項目	数量	単位	備考
種数	14	種	草本類にとって極めて暗い林床環境。林縁部を除き、耐陰性のある幼樹・草本に限定される傾向が認められる
植被率	0~30	%	スギ・ヒノキの未間伐林同様に、下層植生は疎草本類による表層土壤の固定は期待できない
植生遷移	—	—	非常に暗い林床で、耐陰性のある常緑樹以外の侵入は困難な状況。 高木層がこのまま生育し、より暗い環境になれば、ヤダケの分布が強まる可能性あり



▲図③ 植生・樹木調査結果

した。このような箇所では施工時に支圧板を地山に確実に密着させるとともに、金網や侵食防止シート等を併用することが必要であると確認できました。

また、目視では支圧板の腐食は見られなかったものの、電磁膜厚計でめっき厚を計測した結果、製品 HDZ55 のめっき厚が $76 \mu\text{m}$ 以下となっている箇所が一部の調査測線で見られました。施工後 20 年を経過していることから耐用年数的には問題ないものと考えられますが、今後も定期的に調査を行い、耐用年数に関するデータの収集を図る予定です。

③頭部連結材：調査測線上の頭部連結材全数 200 箇所について露出状況の調査を行い、その後、バネばかりを用いてワイヤロープの補強材間中央付近を 50kN の力で引張り、たわみ量を計測しました。その結果、たわみ量が 10cm を超えて緩みが生じていたのは 4 箇所で、全体の約 2% でした。

おわりに

今回の調査によって、森林を保全して斜面安定化を図っているノンフレーム工法の 20 年が経過した斜面状況が明らかになりました。施工後 10 年が経過した時点における調査結果、さらには、施工時の施工記録と照らし合わせることによって、植生状況の変化、斜面内状況（侵食、堆積）を明確にできると考えています。

また、その成果をもとに、ノンフレーム工法の維持管理手法を確立するとともに、健全な森林管理と斜面防災の両立を図ることができる基準を整理する予定です。

（いわさ なおと）



▲写真② 根系と一体化しつつある支圧板



J博士の来襲 ～コメツガ蒐集・理論編～

稜線の木々が、霧氷に覆われて白く輝いている。冷たく澄んだ空に噴煙を吐きだす浅間山、さらに遙か富士山まで望むことができる。

10月末、職場の新人・Jと、長野県と群馬県の県境に位置する四阿山（2354m）に来ていた。お目当ては、「コメツガ」。それも今は、氷を纏って佇んでいる。そんな晩秋の亜高山を、身長2m近い巨漢の白人が半ズボンで颯爽と歩いていく。Jは登山客の注目を集めていた。

*

Jはタスマニア出身のオーストラリア人。系統地理学分野で輝かしい業績を持ち、日本でも仕事をしてきた彼が、この春、新たな仲間となった。

そのJが新しい仕事に選んだのが、コメツガの遺伝解析であった。

「ココデ sampling シタイ。」

そう言ってJが示したリストには、全国30箇所あまりの山の名が挙げられていた。これを1~2年かけて廻り、サンプリングしたいと言う。



▲写真① 霧氷に覆われた四阿山の稜線上に、シラベやコメツガが生える。



ご存知コメツガは、亜高山帯針葉樹林の代表的樹種の一つである。青森から紀伊半島や四国にかけて分布し、オオシラビソ・シラベやトウヒを主体とした亜高山帯針葉樹林に混じり、ときに優占する、ということになっている。特に珍しいものではないし、亜高山帯に登ればどこと言わず見つかりそうなものであるが、話はそう簡単ではない。30個体程度が得られるちゃんとした集団でなくてはならない。場所が決まれば、国有林の入林許可だって取らなくてはならない。もっと、ハッキリとした情報が欲しい。

そこで僕も、協力することにした。

現存植生図で「コメツガ群落」として示される箇所をピックアップする。国立公園の特

◀写真②（左）コメツガの幹は風雪に耐え、少し曲がっていた。周囲にはシラベの若い個体が直立する。

◀写真③（右）コメツガの葉も氷を纏う。

別保護地区など、保護指定の厳しい場所は避ける。なるべく簡単にアクセスできる場所がいい。その国有林班名を調べて、入林許可申請手続きの事前協議、書類の準備…。これを口実に調査に同行しようという自論見であったが、随分と地味な作業に時間を費やすこととなった。

コメツガ林は尾根や岩場などの不安定な立地に成立し、遷移の「途中相」だと「土地的極相」だとか言われる。なるほど現存植生図を眺めていると、「コメツガ群落」は随分と局所的で、またそれが邊鄙なところにあったりする。亜高山性針葉樹林を欠く鳥海山では唯一箇所コメツガ林があり、矮生林となっているという話にはJも興味津々で、「ゼッタイ行キタイネ」とのこと。一方、コメツガ林の多い箇所もある。例えば御嶽、富士山、ハケ岳、日光や万座などの火山地帯。こういうところなら道路のそばでサンプリングできそうだ…。

こうして、徐々にプランができた。

予算や日程の都合から、今年は行き先を東北地方と中部地方に絞ることになり、僕は中部地方への同行を志願した。入林許可も下りて準備万端整ったころには、すっかり秋になっていた。10月、Jには「刺激的」な日々であったろう。東北地方のサンプリング旅行が概ね成功裡に終わったらしく上機嫌なJも、続く新人研修ではテンションがガタ落ちであった。そしてすぐ、今回の中部地方サンプリングである。

上信越を巡り、長野県を北アルプスから御嶽、中央アルプス、南アルプスへと南下しハケ岳に至る3泊4日の旅程。その皮切りが四阿山であった。あわよくば今日中に万座のコメツガ自生地にも寄りたいと思い、早朝につくばを発って、ここまで登ってきた。

山頂から少し降りた尾根道で、僕らはサンプリングを開始した。僕が葉を探り、Jが袋に詰めた。

現存植生図では「コメツガ群落」とされる場所だが、実際にはシラベが優占的でコメツガは疎ら、そこに時折ハリモミが混じる。Jの言うように、樹形が確かに違う。コメツガは、シラベのような整った円錐形にはならない。目が慣れてくると、シラベよりも褐色が濃い樹皮だけ見て、コメツガを認識できるようになった。血縁構造を避けるために30m以上の間隔をあけて、30個体。仕事を終えたころ、ちょうど森が途切れた。

ふと振り返ると、Jがバナナを頬張っていた。この男、よく食う。そして、よく動く。昨日まで風邪で寝込んでいた僕は彼の歩調についていけず、いつも遅れて歩くことになった。きっと内燃機関が違うのだろう。

下山は4時ころになった。今の時期、5時過ぎたら暗い。万座には明朝早起きして行くことにして、今日の宿に急いだ。

Jが言った。「今日ハ肉ガ食べタイ。」



●菊地 賢（きくち さとし）

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

山を考える日々



みやもとよしはる
宮本良治

③ 野焼きと生物多様性

カルスト台地の平尾台は北九州国定公園の主部を占め、多くの市民が、山野草や緑の草原に羊の群れのように白い石灰岩の岩が点在する美しさを求めるハイキングに訪れる。一方、台地の北側斜面はスギ・ヒノキが植林された森林が広がる。草原と森林の境界には、幅10mほどの防火帯が設置されている。晩秋には防火帯の草は刈り払われ焼却されるのだが、刈払い焼却事業発注前に草の立ち具合を確認するため、夏の終わりに防火帯を数km歩くのが楽しみだった。自然は多少の攢乱があったほうが多様性が増すという。毎年焼却という攢乱を受けるためか、防火帯の地形、土質の変化に合わせ、キキョウ、カワラナデシコ、ノヒメユリの群生地が次々と現れ楽しい業務だった。防火帯の草花は、野焼きが行われなくなった「防火帯の区域外」より、はるかに豊かだった。

野焼きは、かつては平尾台の広い範囲で行われていた。昭和52年3月25日、野焼きが延焼し山林火災となり、北九州市消防職員5名が殉職

するという痛ましい事故があった。それ以来、実施面積は縮小された。私は福岡県林務担当職員として彼らと行動を共にしていたかもしれないが、田舎育ちの私は小さい頃から山林火災消火作業時の移動は、いつ風向きが変わっても良いように焼けた跡を移動するようにと教えられていた。それで同僚の県職員を含む一行と遙れ、私の後続の2名と共に難を逃れたのだった。「スキが原」の風向風速が急変したため斜面を駆け上る炎が迫る中、同僚と近くにいた消防職員は窪地に伏せ炎をやり過ごしたが、亡くなられた消防職員は窪地を見つけられず炎に飲まれてしまったようである。同僚の一人は「炎の中は一瞬だ」と炎の中を走り抜け、大やけどを負ったが一命は取り留めた。

その地を見下ろす稜線には慰靈碑が立っている。40年近くを経て、事故を記憶する職員も大半が退職した。ましてや、ハイキングで訪れる市民は慰靈碑を見ても事故の記憶はないであろう。林業関係の読者の皆様だけでも、記憶に留めてほしい。

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。

お知らせ

森林GISフォーラムから

●東京大会

場 所=東京大学弥生講堂セイホクギャラリー (アネックス)

日 時=2016年2月2日 (賛助会員ブース=11:00~16:00 講演=13:00~17:00)

講演者=未定 (内容は航空機レーザー関連を予定)。

●学生コンテスト

場 所=日本大学生物資源科学部 (神奈川県藤沢市龜井野 1866)

日 時=2016年3月27日午後 (詳細未定)

●問合せ先: 森林GISフォーラム事務局 鹿又 (E-mail: kanomata@ffpri.affrc.go.jp)

当協会は ISO/IEC 17065 (森林分野) の認定を取得しました

当協会は、本年 10 月 27 日付けで「緑の循環認証会議」(SGEC) の森林認証に係る認証機関としては日本で最初となる、ISO/IEC 17065 (森林分野) の認定を公益財団法人 日本適合性認定協会 (JAB) より取得しました。

日本の森林認証制度として出発した「SGEC」は、持続可能な循環型社会への貢献と違法伐採問題などの国際的動向を踏まえ、国際的基準による公平・公正な認証業務を求めています。このような製品認証*機関の要件を定めた規格 ISO/IEC 17065 は、PEFC や FSC などの国際的な製品認証制度の認証機関の要件とされ、SGEC においては 2015 年の制度改正により要件となりました。

*製品認証とは製品の関連規格への適合を認証することであり、製品認証機関により認証を受けた製品には製品認証機関の認証ロゴマークと JAB の認定シンボルを使用することができます。

この ISO/IEC 17065 の認定は、日本の事情を配慮した SGEC の制度整備と国内外の木材調達の動向に応じて、2014 年 7 月より、国際認定フォーラム (IAF) メンバーであり日本の認定機関である JAB において、森林分野での認定サービスが開始されました。当協会では、いち早くこの認定を取得し、信頼ある認証活動を展開するため、2014 年 8 月に申請し、製品認証機関としての適格性について、パブリックコメント、書類審査、立会審査などを経て、2015 年 10 月 27 日付け、JAB より認定を授与されたところです。

現在進行中の SGEC と PEFC の相互承認が成立すれば、SGEC の認証生産物は PEFC の認証生産



▲認定書を受け取る当協会福田隆政理事長。
右は(公財)日本適合性認定協会
専務理事・事務局長の久保 真 氏。

物として認められることとなります。つまり、SGEC 認証機関により、日本語による SGEC または PEFC の認証の主張が可能となります。

このような SGEC の国際化に沿って、SGEC と共に PEFC も含めた認証サービスを展開し、培った知識と経験を活かして、森林認証の価値向上にさらに努めてまいりますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。また認定取得にご協力いただきました多くの方々に、誌面上から恐縮ですが、深く感謝申し上げます。

●認定内容

*認定範囲：SGEC 森林認証 (FM/CoC 認証)

*認定日付：2015 年 10 月 27 日

【お問合せ先】(一社)日本森林技術協会

森林認証室 関・宮部 Tel 03-3261-5516

《用語》

ISO	国際標準化機構 (International Organization for Standardization)
IEC	国際電気標準会議 (International Electrotechnical Commission)
JIS	日本工業規格 (Japanese Industrial Standards)
SGEC	緑の循環認証会議 (Sustainable Green Ecosystem Council)
JAB	公益財団法人 日本適合性認定協会 (Japan Accreditation Board)
PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes
	*仮訳：森林認証制度の承認プログラム

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！

矢崎エナジーシステム株式会社

「木質バイオマス」再生可能エネルギーの活用

はじめに

当社は、地球環境を守るために“エネルギーの多神教”を目指し、1971年に吸式冷温水機“アロエース”を発売し、1972年には“環境産業を目指す矢崎”を宣言、1974年に世界初太陽熱冷暖房システム「ソーラーハウス第1号」の実証試験に成功しました。その後、ガス^{だき}・灯油^{だき}・温水^{だき}・蒸気^{だき}等の吸式冷温水機のバリエーション開発、家庭用・業務用太陽熱システム開発を進めてきました。一方、地球環境問題への対応と持続可能な社会へのニーズが高まる中で、2006年には、行政・地域・企業が一体となった“木質バイオマス地域循環モデル事業”を立ち上げ、「木質ペレット焚^{だき}バイオアロエース」を開発、これからの新たな環境・エネルギー社会へ貢献できる事業を開拓を目指しています。

当社の目指す木質バイオマスについて

当社は、「森林再生と林業の活性化」へ貢献する持続可能な木質バイオマス地域循環事業（図①）を展開



▲図① 矢崎の目指す木質バイオマス地域循環事業

しています。循環事業における当社の役割は、上流から順に森林再生のための森林ボランティア参加、木質ペレット工場への導入設備の検討、木質ペレットの販売、木質ペレット消費機器の開発・販売、木質ペレット消費先の確保、木質ペレット燃焼灰の回収及び農地・林地への還元などがあります。

この循環理念に基づき、地方自治体（県・市町村）などの行政と地域森林組合などの林業事業者と私たち企業の3者が一体となって取り組む必要があります。現在、ペレット安定供給と消費機器展開を行政・林業事業者との連携により展開をしています。

木質ペレット焚吸式冷温水機について

1) 吸式冷温水機とは

吸式冷温水機は、冷媒として水、吸式剤として臭化リチウム溶液を使用し、大気圧以下の真空状態で運転し、ガスや灯油、重油を燃焼させて7°Cの冷水や55°C程度の温水を作り、冷暖房を行う熱源機です。從来から、事務所ビル、病院、学校、福祉施設、ホテル等、小型の建物から大型ビルまで様々に利用されています。

2) 木質バイオマスを利用した冷暖房

木質バイオマスを利用した冷暖房の方法として、木質バイオマスを燃料とした温水ボイラーで高温水を作り、温水焚吸式冷温水機を駆動するシステムがありますが、一般的に総合効率が低くなります。一般的なボイラーの効率を0.8とした場合、温水焚吸式冷温水機の冷房運転効率が0.7のため、総合効率は0.56となります。熱利用を冷暖房専用とした場合に設備費が相対的に安価かつ高効率が期待できる機器として、木質バイオマス直焚吸式冷温水機があります。現在弊社では、木質ペレットを燃料とする直焚吸式冷温水機として「木質ペレット焚^{だき}バイオアロエース」の販売を開拓しています。

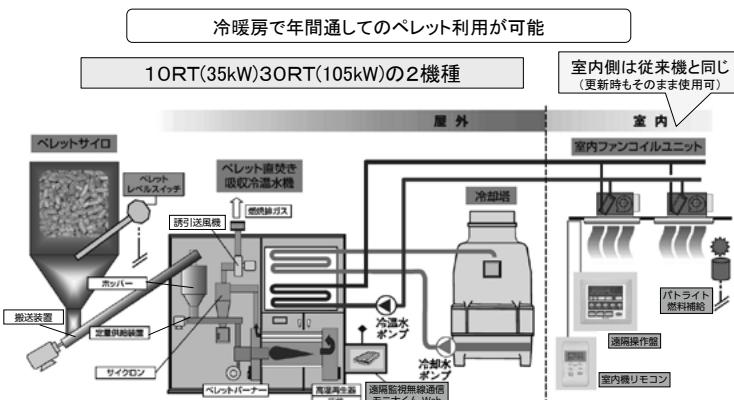
*事務局：〒103-0025東京都中央区日本橋茅場町3-2-10鉄鋼会館6階 Tel 03-3668-2885 Fax 03-3668-8718

●● 会社概要 ●●
矢崎エナジーシステム株式会社

- 所在地：〒108-8333 東京都港区三田1-4-28
- 設立年月日：1963年8月21日
- 資本金：3億1千万円
- 従業員数：2,027名
- 事業内容：電線事業、ガス機器事業、空調関連事業、木質バイオマス事業、太陽熱関連事業、各種車載機器の開発・生産・販売
- 森林再生に関する取組：高知県梼原町のモデル林「矢崎の森」

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。

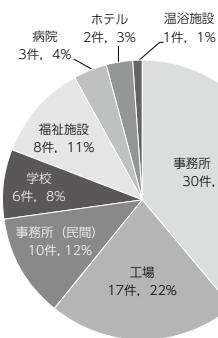


▲図② 木質ペレット焚バイオアロエースシステム

現在、2機種の木質ペレット焚バイオアロエースの販売展開を行っています。これまでのガス・灯油・重油の吸收冷温水機とも併設設置が可能であり、冷暖房のベースロードを木質ペレット燃料でまかない、真夏や真冬のピーコロードをガス・灯油・重油の吸收冷温水機とすることにより効果的なCO₂排出量削減と初期設備コストの低減が可能となります（図②）。

機器の特徴としては、以下の7つが挙げられます。

- ①木質ペレットはCO₂排出係数ゼロで温暖化防止に貢献
- ②木質ペレットを使うことにより、森林整備に貢献
- ③地域資源の有効活用と地域経済の活性化に貢献
- ④冷暖房で使えるので、夏の木質ペレット需要創出
- ⑤ボイラー+温水焚冷温水機と比較して、効率は約2倍
- ⑥屋外設置可能→機械室不要→設備コスト低減
- ⑦ノンフロン&高いリサイクル率で環境にやさしい



▲図③ 木質ペレット焚バイオアロエース設置状況（2015年10月現在）

3) 木質ペレット焚バイオアロエース設置状況

2008年3月21日より発売した木質ペレット焚バイオアロエースの現在までの設置状況を図③に示します。工場や事務所で全体の約70%を占めています。その他では、学校、福祉施設、病院、ホテル、温浴施設など幅広く導入され、ベースロード機として設備設計することを基本に、約5,000m²までの冷暖房面積に対応可能であり、大規模冷熱需要への対応が可能です。

今後の展開

大型機種の開発による大規模冷熱需要への対応に加え、木質ペレット焚きボイラーの開発による太陽熱＆木質バイオマス給湯システム、太陽熱＆木質バイオマス冷暖房システムへの展開を進めています。

このように当社は、環境とエネルギーそして持続可能な社会の実現へ、地域密着型の事業展開を進めています。

（文：山田昌宏）

Message : 学生の皆さんへ

近年の世界的なエネルギー需要増大と地球規模の環境問題による環境対応の高まりに加え、「未来に夢と望みを持とう、資源は活用しなければ“もったいない”」の思いから、木質バイオマスを燃料とした機器開発、持続可能な循環型社会の構築に向けて、取り組んでいます。

第5回 若手林業ビジネスサミット 2015 in 京都

若手林業ビジネスサミット 2015 in 京都 実行委員会 代表
E-mail : wakate.ringyo@gmail.com Blog : <http://wakate-ringyo.jugem.jp/>
Facebook : <https://www.facebook.com/wakatesummit> Twitter : https://twitter.com/wakate_ringyo

竹内優二

開催趣旨と今年のテーマ

『若手林業ビジネスサミット』とは「林業・森・木と関わり生きる」ことを目指す10代～30代までの若手が交流を深め、ビジネス視点を学び、自らの今後にヒントを得るための集まりです。開催の目的は大きく3つです。

①つながり：全国から多様な立場にある人達が集い、3日間寝食を共にして、ディスカッション等を通じて、深い交流を目指します。ここでのつながりが今後の大きな財産となります。

②まなび：若手が養うべきビジネス視点について、様々な角度から事例を通じて検証し、今後のアクションにつなげます。

③地域と共に考える：毎年様々な開催地で行われる

当サミット。地域の人が主体的に実行委員となり、地域の実践者が講師を務めることで、地域内のつながりを生み、地域貢献につなげることを目指します。

当サミットは2011年に第1回が高知で開催され、その後第2回東京、第3回北海道、第4回飛騨・高山を経て、今回の京都のサミット

に至ります。今年のテーマとして『TRADITION IS INNOVATION (伝統は革新と共に)』を掲げ、京都の伝統から革新と新しいつながりを生み出すことを目指しました(図①)。

視察概要～地域と共に考える～

視察は京都の伝統的林業地域である北山・中川地区から始まりました。北山杉を中心としたこの地域特有の施業や山作りと共に、地域の歴史をまちあるきしながら学ばせていただきました。その後、北山丸太生産協同組合にて丸太磨き体験と枝打ちの実演(写真①)をしていただき、北山杉の文化を肌で感じることができます。



きました。続いて南丹市美山町のNPO法人 美山里山舎を視察しました。伝統建築を中心とした地域資源の活用と、その地域で生きる方の熱い決意を伺うことができました。

京北の井口木材では山仕事の枠を飛び越えた飲食店経営(ローズカフェ)、木製品の開発(杣人館)などの事例を見せていただきました。広い視野を持って二^ヶースを汲み取りそれを実践していく姿勢等、様々な角



▲図① ポスター



度から木の良さを知つてもらうための取組を学ぶことができました。前半は山を中心に視察を行い、後半はまちなかでの、活用される伝統的な木材の視察となりました。

続いて、京都の老舗銘木店 松文商店では山で見た北山杉がどのように茶室に使われているのか、北山杉が生み出す空間を感じ、素材の活かし方を学びました。こちらでは実際のお茶室を見学させていただくことができ、素材と空間のつながりをより強く感じることができました。一方、総本山知恩院の御影堂改修現場の視察では、脈々と受け継がれてきた伝統を後世に伝える理念とそれを支える木材について理解を深めることができました。

フロントランナー発表会・懇親会 ～つながり～

フロントランナー発表会は参加者の中から多様な立場で活動している方々に、その取組と今後の展開を発表してもらう講演会です。発表者は企業の代表から学生まで様々な立場の方がいました。林業に関わる楽しさや悩みなど等身大で発表してもらうことで、参加者同志がつながり、その課題を参加者全員で議論し関係を深め合っていくことにつながりました（写真②）。

全3日間の行程で行われた今回のサミット。毎夜行われた懇親会には参加者だけでなくその地域の方々にも参加していただきました。日本全国から集まった「同志」との話は尽きることはありませんでした。

ディスカッション～まなび～

最終日にはサミットでの視察先や参加者同士の交流から得たものを整理し、自分たちの今後へつなげるためのディスカッションを行いました。伝統を超えるものは何か？ 素材の魅力を伝えるには何が必要なのか？等、それぞれの視点から意見を交わし議論を深めていきました。

サミットの参加者は林業にすでに関わっている人だけではなく、学生や異業種の方も多かったのですが、どのような立場であっても意見を出し合って話し合えるのは若手の良さだと思いました（写真③）。

これからのサミット

『若手林業ビジネスサミット』は「林業・森・木と関わり生きる」を考える若者にとって成長の場となるサミットであり続けたいと思います。今回で5回目となった当サミットですが、開催地を替え、様々な場で様々な人とのつながりを生み続けるために、また来年もどこかで開催したいと思っています。

（たけうち ゆうじ）



BOOK
本の紹介

宮下 直・西廣 淳 編
保全生態学の挑戦
空間と時間のとらえ方

発行所：東京大学出版会
〒153-0041 東京都目黒区駒場4-5-29
TEL 03-6407-1069 FAX 03-6407-1991
2015年6月発行 A5判 252頁
定価（本体3,200円+税）ISBN 978-4-13-060228-0

本書は自然環境や生き物の保全の際に考慮すべき空間と時間のスケールについて、最新の生態学的知見や事例をもとに紹介している。前半は、遠くマリアナ諸島の海域で生まれ何千kmも旅して日本沿岸に到達するニホンウナギの意外な環境での成長の側面や、本種を絶滅から守るために東アジア全体の陸と海といった広範囲の国に

より協力の必要性；日本ではクロツラヘラサギは沿岸部にのみ見られるが、本来の種はアジア内陸の湿地に広く生息していること；日本の森林は、国境を越えてやってくる大気汚染物質由来の窒素化合物の影響で今「メタボ状態」にあり、大気汚染は水質汚染に比べ汚染源が特定しにくく影響が面的に広く及び、より深刻である事実；

河川の水質悪化による外来種の増加；魚道設置による外来種や病原菌の上流方向への拡散の危険性；水田の害虫対策では天敵の餌が周辺環境に常に維持されている必要性と、ランドスケープレベルでの管理の重要性について述べている。

後半は時間スケールについて。熱帯林が一度消失すると、たとえ種数が回復したとしても、遠い過去から培われた進化時間「系統的多様性」は二度と取り戻せないと；国有林内で増加したヤクシカの個体群により、屋久島で独自に進化してきた貴重な植物が食べ尽くされそうな現状；クマネズミなどの外来餌資源の存在が外来マングース個体群を維持させ、その結果アマミノクロウサギ等の在来絶滅危惧種の捕食も増加していた可

●緑の付せん紙●

「書誌の書誌」から「羅森盤」へ
(日林協デジタル図書館)

東京の神保町界隈といえば古本屋街として有名です。ベテランの皆様は、あの古本独特の香りが記憶からよみがえってくるのではないでしょうか。ですが最近の神保町を歩くと、古本、古本、おいしそうな香り、古本、古本、うまそうな香りという具合にだいぶ様変わりしています。古本を探し求めて歩き回るとお腹が空く、というビジネスチャンスでしょうか。

さて、様変わりといえば書誌もそうです。書誌というのは文献目録の類をいうようですが、まだまだ古本の香りが圧倒的だった頃、筑波大学にいらした奥野隆史氏は

こんなふうに書かれていました。
「個々の文献や雑誌が増加するにつれて目録や索引、つまり書誌も増加。効率よく文献を探し出すためには、書誌を収集・整理した書誌の書誌が必要」と。平成時代幕開け前後のことでした。その頃は、「書誌」から「データベース」へ、「紙媒体」から「デジタル媒体」へ、「文献渉猟」から「データベース検索」へと、書誌を巡る状況も様変わりしつつありました。本誌で「情報の情報ガイド」という特集を組んだのは平成8年(1996)の新年号(646号)でした。小さな文字は識字率が低いですが、

「日林協デジタル図書館」でぜひ。「そういうえば奥野書店という古本屋さんが…」と思い浮かべた方はするどいです。ご実家だったかご親類だったか、いずれにしても研究資料の入手に強力なパイプをお持ちだったようです。

さて特集は、会員の皆様が様々な情報を得ようとするとき、その糸口だけでも見いだすのに役立てていただこうと企図したものです。情報は求める側も様々、求められる側も多岐にわたります。そこで、情報の情報、特に林業界を中心とした情報源の所在をご紹介したのでした。

前半は「用語関係図書」の紹介に始まり、奥野先生の快諾を得た林業関係「書誌の書誌」、学・研究会や中央林業関係団体の情報ガ



能性；植物群落は地上部を消失しても一定期間は土壤シードバンクなどから復元可能であるが、それにもタイムリミットがある現状；乾燥地での放牧圧による土地荒廃からの回復には閾値があること；など、生物多様性保全には長期モニタリングが不可欠であり、その設計段階から生態学者が関与できれば、より効果的な生態系保全政策やその評価、将来予測、意思決定に繋がる解析が可能となろう。

（日本森林技術協会／郡 麻里）

イドです。後半は、7つのネットワークシステムの情報ガイドというラインアップでした。そのほかにも囲み記事を用意しましたが、取り上げるべきものは数限りなく、誌面は有限、機会を見ての再チャレンジをお約束することでお許しください、として歳月は流れ…。

今や「日林協デジタル図書館」^{らしんかん}が開設され、「羅森盤」が情報のポータルサイトを目指して着々と整備されています。しかも、情報源の情報紹介にとどまらず、随時更新のデータを提供・共有し、クラウド利用を質・量ともに充実させていくことを目指して奮闘中です。「書誌の書誌」は姿を変え形を変えて、新たな展開を見せていく気配です。

（本誌編集担当／吉田 功）

- ヤマケイ新書 シカ問題を考える バランスを崩した自然の行
方 著：高槻成紀 発行所：山と溪谷社（お求めは書店にて）
発行：2015年12月 新書判 218頁 定価（本体800円+税）
ISBN 978-4-635-51009-7
- 森林資源の環境経済史：近代日本の産業化と木材 著：山口
明日香 発行所：慶應義塾大学出版会（Tel 03-3451-3584）
発行：2015年12月 A5判 320頁 定価（本体4,500円+税）
ISBN 978-4-7664-2242-9
- 林政学講義 著：永田 信 発行所：東京大学出版会（Tel
03-6407-1069） 発行：2015年11月 A5判 176頁 定価
(本体2,900円+税) ISBN 978-4-13-072065-6
- 日本固有の防災遺産 立山砂防の防災システムを世界遺産に
編著：五十嵐敬喜・岩槻邦男・松浦晃一郎・西村幸夫 発行
所：株式会社ブックエンド（Tel 03-6806-0458） 発行：2015
年11月 A5判 160頁 定価（本体1,800円+税） ISBN
978-4-907083-30-4
- 美しい鳥ヘンテコな鳥 著：川上和人 発行所：笠倉出版社
(Tel 0120-984164) 発行：2015年10月 B5変型 129頁
定価（本体790円+税） ISBN 978-4-7730-5660-0
- ティンバーメカニクス 木材の力学理論と応用 編：日本木
材学会 木材強度・木質構造研究会 編集代表：中村 昇・
山崎真理子・村田功二 発行所：海青社（Tel 077-577-2677）
発行：2015年10月 A5判 293頁 定価（本体3,500円+税）
ISBN 978-4-86099-289-7
- 林業労働安全衛生推進テキスト 著：小林繁男・広部伸二
発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-8461） 発行：
2015年10月 B5判 160頁 定価（本体3,334円+税）
ISBN 978-4-88138-330-8
- 空師・和氣邁が語る 特殊伐採の技と心 著：和氣 邁 聞き
手：杉山 要 発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-
8461） 発行：2015年10月 A5判 128頁 定価（本体
1,800円+税） ISBN 978-4-88138-327-8
- トドマツで、建てる 林業と建築をつなぐ「やわらかな木造
オフィス」 編：トドマツ建築プロジェクト 発行所：ミシ
マ社（Tel 03-3724-5616） 発行：2015年10月 B5判 156頁
定価（2,500円+税） ISBN 978-4-90390-866-3
- 木と日本人(1) 材木一丸太と板 監修・文：ゆのき ようこ
樹木画：長谷川哲雄 発行所：理論社（Tel 03-6264-8890）
発行：2015年9月 大型本 63頁 定価（本体3,400円+税）
ISBN 978-4-65220-114-5

我が国の木材の供給

(要旨) 国産材供給量(用材)は平成 14(2002)年にはピーク時の約 3 割に相当する 1,608 万 m³ にまで低下したが、同年を底に再び増加傾向に転じ、平成 25(2013)年の時点では、2,112 万 m³ となっている。

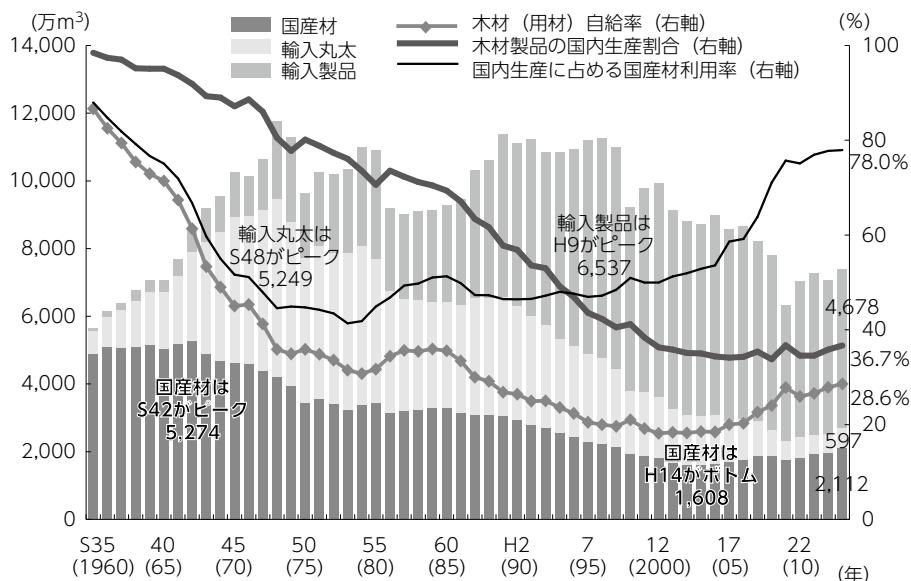
輸入量(用材)は、原木及び製品とも減少傾向にあるが、依然として木材総需要量(用材)の 7 割以上を占め、また、その約 9 割は製品での輸入となっている。

国産材供給量(用材)は、昭和 42(1967)年の 5,274 万 m³ をピークに減少傾向で推移し、平成 14(2002)年にはピーク時の約 3 割に相当する 1,608 万 m³ (木材総需要量(用材)に占める割合は 18.2%) に

まで低下したが、同年を底に再び増加傾向に転じた。その背景としては、合板製造業において国産間伐材の利用が大きく増加していることなどが挙げられる。平成 25(2013)年の時点の国産材供給量は、2,112 万 m³ (木材総需要量に占める割合は 28.6%) となっている。

原木輸入量(用材)は、昭和 48(1973)年の 5,249 万 m³ をピークに減少が続き、平成 25(2013)年の時点で 597 万 m³ となっている。特に北洋材(原木)の輸入量は、2007 年から 2008 年にかけてロシアが針葉樹原木の輸出関税を引き上げたことから大きく減少した。製品輸入量(用材)も、平成 9(1997)年の 6,537 万 m³ (丸太換算) をピークに減少傾向に転じている(図①)。

輸入量は、原木及び製品とも減少傾向にあるが、依然として木材総需要量の 7 割以上を占め、また、その約 9 割は製品での輸入となっている。このため、木材総需要量に占める割合をみると、輸入製品(4,678 万 m³ (丸太換算))の 63% に対して、木材産業による国内生産(原料である国産材供給量と原木輸入量の合計 2,709 万 m³) の割合は 37% となっている。また、製材用材の需要に占める木材製品による国内生産の割合は 6 割、合板用材では 4 割、パルプ・チップ用材では 2 割となっている。同時に、木材産業による国産材原木の利用率は 78% にまで上昇しており、製材用材及び合板用材でも 7 割を超える、パルプ・チップ用材ではほぼ 100% となっている。



▲図① 木材供給量(用材)の推移

注:「木材自給率」は木材供給量全体に占める国産材の割合、「木材製品の国内生産割合」は木材供給量全体に占める国産材と輸入丸太の合計の割合、「国内生産に占める国産材利用率」は国産材と輸入丸太の合計に占める国産材の割合である。

資料: 林野庁「木材需給表」

平成 27 年 —— 2015 年
森 林 技 術 (874~885 号)

総 目 次

● : 論壇 ○ : 特集テーマ

題 名	執筆者	号 (月) 頁
《ご挨拶》		
年頭のご挨拶 将来世代のために 新任のご挨拶	加藤鐵夫 福田隆政	874 (1) 2-3 881 (8) 38
《論壇・特集》		
◎ 気候変動と気象・山地災害		
最近の地球規模の気候の変動について 日本における短時間強雨の推移 山地土砂災害を引き起こす気象条件と 気候変動による雨量増加の影響	住 明正 田坂郁夫 久保田哲也	874 (1) 4-7 874 (1) 8-11 874 (1) 12-15
● 森林環境管理高度技術者養成の試み	林 和男	875 (2) 2-6
◎ 学校での林業(技術)教育		
高等学校における林業教育 農林大学校—岐阜県立森林文化アカデミー 宇都宮大学農学部森林科学科 専門学校における林業教育	近藤 隆 杉本和也 山本美穂 羽賀正雄	875 (2) 8-11 875 (2) 12-15 875 (2) 16-19 875 (2) 20-23
● 森林・環境ビッグデータの統合と ICT 活用	大政謙次	876 (3) 2-6
◎ 最近の森林・環境調査機器の精度とその活用		
Isoscape—同位体トレーサー利用の新たな潮流 DNA シーケンサがもたらす植物などの情報 人工衛星に搭載されている様々な観測機器	山中 勤 吉村紹介 澤田治雄	876 (3) 8-11 876 (3) 12-15 876 (3) 16-20
● 地域の資源を編集し発信する人材	奥 敬一	877 (4) 2-6
一地域資源キュレーターは生まれるか?		
◎ 特区制度を活用して		
森林総合産業特区 たたらの里山再生特区における挑戦 森里海連環 高津川流域ふるさと構想 特区	斎藤丈寛 板持裕朗 花本国雄	877 (4) 8-11 877 (4) 12-15 877 (4) 16-19
● 急傾斜地における機械化と再造林の低コスト化	川端康樹	878 (5) 2-6
◎ 林業機械—通常業務と副次的活用		
大紀森林組合—素材生産への取組 進化する架線集材システム —急峻地の架線集材機の必要性と改良について	柳田圭一 井畠啓次	878 (5) 7-9 878 (5) 10-14
● 林業の成長産業化の中で CLT に期待されるもの	香月英伸	879 (6) 2-6
◎ 動き出す CLT		
合板 + 集成材 = CLT ? 合板 + 集成材 ≠ CLT 日本国内で CLT を普及させるには CLT を作る・使う～材料の入手から製造・建設まで～	渡沢龍也 中島 洋 車田慎介	879 (6) 8-11 879 (6) 12-15 879 (6) 16-19
● 木材輸出入の状況と対馬輸出振興の可能性	山本 裕	880 (7) 2-6
◎ 島々の林野利用と交通・物流—西南日本から—		
島から島への木材販売 —長崎県林業公社 対馬事務所の取組— 奄美群島における林業・木材産業と奄美産木材の利活用 美ぎ島宮古グリーンネットの緑化活動	狩野 渉 片野田逸朗 上原康嗣	880 (7) 8-11 880 (7) 12-15 880 (7) 16-18
● 木材情報の重要性～木造建築物建設の課題～	飯島泰男	881 (8) 2-6
◎ 木材利用促進のために		
流通材による中大規模木造建築	大橋好光	881 (8) 8-11

題名	執筆者	号(月)頁
土木分野における木材利用の拡大 国産材・地域材を内装材として利用するために~課題と取組~	今村祐嗣 飯倉大貴	881 (8) 12-15 881 (8) 16-19
◎地方創生と森林・林業行政の方向性		882 (9) 2
地方創生と森林・林業	山本美穂	882 (9) 3-6
地方創生に向けた森林・林業の『新しいやり方』7つの提案	相川高信	882 (9) 7-10
岐阜県の取組	長沼 隆	882 (9) 11-13
市町村における森林政策の展開~豊田市の取組~	鈴木春彦	882 (9) 14-16
中川町の森づくりと地方創生	高橋直樹	882 (9) 17-19
株式会社 西栗倉・森の学校の取組事例	牧 大介	882 (9) 20-22
●「混植」のすすめ~混交林の可能性~	清和研二	883 (10) 2-6
◎混植~ねらいと経過概要~		
パッチワーク状混植で混交林をつくる	中川昌彦	883 (10) 8-11
針葉樹人工林から針広混交林をめざす		
一広葉樹樹下植栽による混交林化一	藤堂千景	883 (10) 12-15
センダンの育成技術と病害防除対策としての混植	津々見英樹	883 (10) 16-19
●「品質の安定」供給を進めよう	赤堀楠雄	884 (11) 2-6
◎需給の諸相		
雲南の木活用促進プロジェクト	原 勇治	884 (11) 8-11
地域別の用途別素材生産の特色と製材用素材、製材品(国産材)		
の流通構造の変遷について	矢野俊夫	884 (11) 12-16
苗木の安定供給に向けて	吉村 洋	884 (11) 17-21
●森林環境を長期的に計測する~課題と可能性~	柴田英昭	885 (12) 2-6
◎観測・観察技術とモニタリング		
ニホンジカの被害や密度、行動を把握して対策を立てる	関根 亨	885 (12) 8-11
リモートセンシング技術の組み合わせで崩壊危険地を発見する		
~航空レーザー測量と干渉SAR解析を用いて~	戸田堅一郎	885 (12) 12-15
ノンフレーム工法施工後 20年経過斜面の調査結果	岩佐直人	885 (12) 16-19

《報 告 等》

ともに考えよう!豪雨・急傾斜地に適した森づくりと伐出システム 『災害に強い森林づくりをめざして』より	杉田久志 城土 裕 吉田美佳 応縁田太郎	874 (1) 16-17 874 (1) 18-19 874 (1) 29-31 874 (1) 32-35
カリフォルニア州の森林経営事例と木質バイオマス利用(1)		
オシアッハ林業学校での研修報告		
道のはなし 高山市清見町滝ヶ洞口線	長瀬雅彦 吉田美佳	875 (2) 32 875 (2) 33-35
カリフォルニア州の森林経営事例と木質バイオマス利用(2)		
木々に親しむきっかけとなった紅葉狩り、落ち葉ひろい	勾坂裕一郎	876 (3) 22-23
勾坂氏の「木々に親しむきっかけ」実践に寄せて		
寸評—学習の目的・対象としての森林や樹木	山下宏文	876 (3) 24
隨想—「子どもも樹木博士」と落ち葉	木平勇吉	876 (3) 24
平成26年度 林業技士(森林評価士・作業道作設士)合格者氏名	林業技士事務局	876 (3) 32-33
平成26年度 森林情報士合格者・2級資格養成機関登録認定	森林情報士事務局	876 (3) 34-35
「山の日」が2016年から国民の祝日に		
—これまでの「山の日」に関連する動向について②	市川貴大	877 (4) 32-35
第126回 日本森林学会大会から	山田祐亮	878 (5) 15
持続可能な森林管理のための保残伐施業		
—日本への導入に向けて—	対馬俊之	878 (5) 16-17
現代の育林経営の諸問題とビジネス化の展望	餅田治之	878 (5) 18-19
木質バイオマスの中小規模熱利用の課題と展望	伊藤幸男・相川高信	878 (5) 20-21
「住まい」を通じた人工林資源の循環的利用の可能性		
—建築用材による「地材地消」の仕組み作り—	津田高明	878 (5) 22-23

題名	執筆者	号(月)頁
ブナの豊凶が何かおかしい? —全国のブナ林からの報告— 都市近郊林の文化的サービスの持続的発揮に向けて —多様な学問領域の視点から—	八坂通泰	878 (5) 24-25
森林環境のモニタリングと持続可能な森林経営	高山範理・八巻一成	878 (5) 26-27
森林におけるシカ問題の解決に向けて —被害・影響の把握から被害対策、個体数管理まで—	山本博一 明石信廣・日野貴文・ 安藤正規・飯島勇人	878 (5) 28-29
平成26年度 森林情報士養成研修合格者の声 森林情報士GIS2級を受講して(森林GIS2級部門) 「提案」を目指して(森林GIS1級部門)	叶内元章 筒井健人	878 (5) 30-31 878 (5) 34 878 (5) 35
燃料用チップ材を製造するための木材の自然乾燥経過計測 「孔子文化生態林」の造成 —中国環境植林への日本森林林業振興会の国際協力—	佐久林業連絡会議	879 (6) 28-29
平成26年度 林業技士養成研修合格者の声 森林総合監理への挑戦(森林総合監理部門) 森林評価部門を受講して(森林評価部門) 資格要件認定に合格して(作業道作設部門)	木平勇吉 小笠原清貴 戸田ひろみ 原田理	879 (6) 30-32 879 (6) 33 879 (6) 34 879 (6) 35
日本森林学会2014年度「林業遺産」選定事業 No.11 天然林施業実践の森「東京大学北海道演習林」 No.12 飲肥林業を代表する弁甲材生産の歴史 No.13 吉野林業 No.14 越前オウレンの栽培技術 「森林資源利用による森林美の再生」より	平野悠一郎 清水裕子	880 (7) 23 880 (7) 24 880 (7) 25 880 (7) 26 880 (7) 27 880 (7) 32-33
日本森林技術協会 第70回定期総会報告		881 (8) 28-37
第25回『学生森林技術研究論文コンテスト』受賞論文の紹介 針広混交林における優占種の成長に対する競争効果の長期変動 北東アジアにおける <i>Quercus mongolica</i> の地理的変異 クマの樹皮剥ぎ行動の発生に及ぼす要因の時空間的比較・検討 多雪地冷温帶林における野ネズミ群集の立体的生息場所選択	佐藤郷 前川花野 小橋川祥子 大堀里奈	882 (9) 30 882 (9) 31 882 (9) 31-32 882 (9) 32
「全国高等学校森林・林業教育研究協議会」研究大会参加報告	馬場美雨	883 (10) 28-29
第60回『森林技術賞』の業績紹介 トンビマイタケ等地域に根ざした各種キノコの 野外栽培技術の開発とその普及 多雪地帯人工林を対象とした『林業経営収支予測システム』の開発	菅原冬樹 団子光太郎	883 (10) 34-35 883 (10) 35
エコストーブの活用で“里山”を見直そう —広島県庄原市総領町在住の和田芳治さんを訪ねて	市川貴大	884 (11) 32-35
当協会はISO/IEC 17065(森林分野)の認定を取得しました 第5回 若手林業ビジネスサミット 2015 in 京都	関厚・宮部秀一 竹内優二	885 (12) 23 885 (12) 26-27
《知っておきたい! 政策・研究・技術》		
第16回 2014森林・林業・環境機械展示実演会	山形県農林水産部林業振興課	874 (1) 26-28
第17回 IPCC第5次評価報告書のポイント	佐藤雄一	875 (2) 26-29
第18回 違法伐採問題に対する取組の意義と課題 —日本を含むすべての森林の森林管理のガバナンスにも関連して—	藤原敬	876 (3) 25-29
第19回 最新表面分析による木材成分の可視化 —法隆寺ヒノキ古材の物質分布を探る—	齋藤香織・福島和彦	877 (4) 23-27
第20回 置戸照査法試験林の56年～この森林が語る理法～	青柳正英	883 (10) 23-26
第21回 カナダの林業・林産業の最新研究事情	酒井秀夫・吉田美佳	884 (11) 26-29

題名	執筆者	号(月)頁
《緑のキーワード》		
自伐型林業	鶴見武道	874 (1) 20
鹿皮革	岩上史興	876 (3) 21
地理的表示法	朝日健介・岸 功規・ 山田 亨	879 (6) 26-27
地盤品質判定士	大串 豊	880 (7) 34-35
《統計にみる日本の林業》		
世界の木材貿易の動向	林野庁	874 (1) 38
我が国の木材需要の動向	〃	875 (2) 7
我が国の木材の供給	〃	876 (3) 38
中国の木材需給と我が国の木材輸出の動向	〃	877 (4) 22
合板製造業	〃	878 (5) 38
「平成 26 年度森林・林業白書」が公表されました！	〃	880 (7) 19
製材業の状況	〃	881 (8) 23
合板製造業の状況	〃	882 (9) 38
木材チップ製造業の状況	〃	883 (10) 27
木材市売市場の状況	〃	884 (11) 24
我が国の木材の供給	〃	885 (12) 30
《シリーズ演習林》		
(13) 愛媛大学農学部附属演習林 米野々森林研究センター	二宮生夫	874 (1) 22-23
(14) 宮崎大学農学部附属フィールド科学教育研究センター 田野フィールド（演習林）	高木正博	877 (4) 28-29
(15) 名古屋大学大学院生命農学研究科 附属フィールド科学教育研究センター 稲武・設楽フィールド	肘井直樹	879 (6) 22-23
(16) 日本大学生物資源科学部演習林	井上公基	880 (7) 28-29
(17) 山形大学農学部附属やまがたフィールド科学センター 上名川演習林	ロペス ラリー	882 (9) 26-27
(18) 島根大学演習林は 50 周年を迎えます	山下多聞	883 (10) 30-31
《産業界とともにめざす森林再生の未来》		
第 8 話 次世代林業システムの実現を目指して	米田雅子	874 (1) 24-25
第 9 話 飛島建設株式会社 建設分野における国産材の利用拡大を目指して 地震減災と地球温暖化緩和を実現する丸太打設液状化対策工法	三輪 滋・沼田淳紀・ 筒井雅行	875 (2) 30-31
第 10 話 王子木材緑化株式会社 木を使い、木を育てる	荒井 均	876 (3) 30-31
第 11 話 鹿島建設株式会社 時代を作る木造建築物への取組	亘理 篤	877 (4) 30-31
第 12 話 アジア航測株式会社 航空レーザ計測データにもとづく林業ビジネス再生の取組	住田英二・伊藤史彦	878 (5) 32-33
第 13 話 大建工業株式会社 「内装木質化」で国産材利用の「幅」を広げる	飯倉大貴	879 (6) 24-25
第 14 話 平成 27 年度 重点政策提言について	米田雅子	880 (7) 30-31
第 15 話 株式会社竹中工務店 耐火集成材「燃エンウッド®」で都市に 大規模木造建築物を実現	水谷敦司	881 (8) 24-25

題名		執筆者	号(月)頁
第16話	コマツ 「現場の見える化」で生産性向上を考える	白井教男	882(9) 28-29
第17話	株式会社熊谷組 「土づくり」「苗づくり」で地方創生を目指す	内藤 敏	883(10) 32-33
第18話	東京ガス株式会社 「長野・東京ガスの森」における森林保全の取組	河西克征	884(11) 30-31
第19話	矢崎エナジーシステム株式会社 「木質バイオマス」再生可能エネルギーの活用	山田昌宏	885(12) 24-25
《連載》			
新・誌上教材研究 子どもにすすめたい「森」の話		山下宏文	
その21	山の仕事		874(1) 21
その22	海を豊かにする森林～森林の多面的機能(4)～		876(3) 7
その23	古都の景観をつくる森～一寸法師の森(上)～		879(6) 7
その24	古都の森の履歴～一寸法師の森(下)～		880(7) 22
その25	快適な環境をつくる～森林の多面的機能(5)～		882(9) 23
その26	自然からの逆襲～自然保護を考える(2)～		884(11) 25
半人前ボタニスト菊ちゃんの植物修行		菊地 賢	
30	菊ちゃん、いっちょまえになる ～植物修行の終わりとホットスポットへの誘い～		875(2) 24-25
菊ちゃんの植物修行II 奮闘のジャーニー		菊地 賢	
1	セツブンソウの旅路～古い「満鮮要素」という視点から～		877(4) 20-21
2	瑠璃色の花咲く草原～ヒゴタイと満鮮要素について～		879(6) 20-21
3	渴望の翁草(前編)～鬼怒川畔のオキナグサ自生地より～		881(8) 20-21
4	渴望の翁草(後編)～カルデラの縁に、揺らぐ～		883(10) 20-21
5	J博士の来襲～コメツガ蒐集・理論編～		885(12) 20-21
研修そして人材育成		水野雅夫	
第1回	自分へのプレッシャー～縁の下の仲間たちと～		880(7) 20-21
第2回	「守・破・離」～覚えられるように見せる～		882(9) 24-25
第3回	教わる側に寄り添う～工夫しだいで楽しく…～		884(11) 22-23
山を考える日々		宮本良治	
①	掛け替えのない木		881(8) 22
②	ヒバに寄せて		883(10) 22
③	野焼きと生物多様性		885(12) 22
木と復興通信			
その26	福島県地域型復興住宅推進協議会の活動		
	(2) 生産体制の整備(地域型復興住宅生産者グループ)	但野 廣	874(1) 37
その27	通過点	吉田 功	876(3) 37
3.11震災の記憶と復興		内田信平	
その1	連載開始にあたって		878(5) 37
その2	「復興ボード」生産・活用支援の取組(上)		880(7) 37
その3	「復興ボード」生産・活用支援の取組(下)		882(9) 37
その4	被災した防潮林の木でつくられた保育所の給食器		884(11) 37
《会員の広場》			
受け身になつていませんか!？—森林・林業の情報収集—		中川宏治	882(9) 33-35

題名	執筆者	号(月)頁
《本の紹介》		
『緑のダムの科学 減災・森林・水循環』(歳治光一郎・保屋野初子 編)	中村太士	874 (1) 36-37
『森林經營 高等学校用 農業315』(文部科学省 著作教科書)	関 厚	874 (1) 36-37
『きのこミュージアム 森と菌との関係から文化史・食毒まで』 (根田 仁 著)	吉丸博志	875 (2) 36-37
『ダムと環境の科学Ⅲ エコトーンと環境創出』 (谷田一三・江崎保男・一柳英隆 編著)	辻 盛生	875 (2) 36-37
『小笠原諸島 固有植物ガイド』(豊田武司 著)	梅野ひろみ	876 (3) 36-37
『内装木質化ハンドブック～内装制限を読みとく～』 (NPO 法人 木材・合板博物館 著)	杉山真樹	876 (3) 36-37
『「なぜ3割間伐か?」林業の疑問に答える本』(藤森隆郎 著)	内田健一	877 (4) 36-37
『林産物利用 高等学校用 農業316』(文部科学省 著作教科書)	関 厚	877 (4) 36-37
『森林環境マネジメント 司法・行政・企業の視点から』(小林紀之 著)	小池孝良	878 (5) 36-37
『森林經營をめぐる組織イノベーション～諸外国の動きと日本一』 (岡 裕泰・石崎涼子 編著)	相川高信	878 (5) 36-37
『森林教育』(大石康彦・井上真理子 編著)	山本信次	879 (6) 36-37
『老夫婦だけで歩いたアルプスハイキング —氷河の地形と自然・人・村—』(塙本良則・塙本靖子 著)	小池孝良	880 (7) 36-37
『自然観察ガイドブック 野幌自然休養林—森へのいざない』 (西川灘二 著)	小野寺弘道	881 (8) 26-27
『絵でわかる樹木の育て方』(堀 大才 著)	岩谷美苗	881 (8) 26-27
『図解 作業道の点検・診断・補修技術』(大橋慶三郎 著)	酒井秀夫	882 (9) 36-37
『樹は語る一芽生え・熊棚・空飛ぶ果実』(清和研二 著)	小池孝良	882 (9) 36-37
『近代化遺産 国有林森林鉄道全データ 《中部編》』(矢部三雄 編著)	小山泰弘	883 (10) 36-37
『地図でわかる 樹木の種苗移動ガイドライン』 (津村義彦・陶山佳久 著)	井出雄二	884 (11) 36-37
『保全生態学の挑戦 空間と時間のとらえ方』 (宮下 直・西廣 淳 編)	郡 麻里	885 (12) 28-29

《新刊図書紹介》		
875 (2) 37 877 (4) 37 879 (6) 37 881 (8) 27 883 (10) 37 885 (12) 29		

《緑の付せん紙》		
開架式風のご利用案内(日林協デジタル図書館)	吉田 功	879 (6) 36-37
シリーズなどのご利用案内(日林協デジタル図書館)	吉田 功	880 (7) 36-37
肉眼立体視と「森林航測」誌のご利用案内(日林協デジタル図書館)	吉田 功	883 (10) 36-37
図書検索とデータベースについて(日林協デジタル図書館)	一 正和	884 (11) 36-37
「書誌の書誌」から「羅森盤」へ(日林協デジタル図書館)	吉田 功	885 (12) 28-29

《お知らせ等(その他)》		
森林・林業技術シンポジウム		874 (1) 11
『日林協デジタル図書館』便り⑤		874 (1) 15
森林ノート2015		874 (1) 31
森林GISフォーラム		874 (1) 35
日本森林学会大会		875 (2) 19
林業機械化推進シンポジウム		875 (2) 23
「羅森盤」公開		876 (3) 6
日本森林学会大会、全国「山の日」フォーラム		876 (3) 15
森林ノート2015		876 (3) 20

題名	執筆者	号(月)頁
木の建築フォラム		876 (3) 29
『日林協デジタル図書館』便り⑥		876 (3) (41)
「林政ニュース」から		877 (4) 7
木の建築フォラム		877 (4) 27
年会費納入のお願い		877 (4) (39)
森林ノート 2015		877 (4) (40)
「羅森盤」公開		877 (4) (41)
『日林協デジタル図書館』便り⑦		877 (4) (41)
シンポジウム「地方創生と森林・林業行政の方向性」		878 (5) 15
木の建築フォラム(公開フォラム)・日本造園学会大会(ミニフォーラム)		878 (5) 17
「林政ニュース」から		879 (6) 6
地盤品質判定士検定試験案内		879 (6) 11
「羅森盤」公開		879 (6) (39)
『日林協デジタル図書館』便り⑧		879 (6) (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		879 (6) (40)
「林政ニュース」から		880 (7) 7
学校の森・子どもサミット		880 (7) 11
国際野生動物管理学術会議(日林協出展)		880 (7) 15
木の建築フォラム(木造耐力壁ジャパンカップ・木の建築賞)		880 (7) 41
「林政ニュース」から		881 (8) 7
木の建築フォラム		881 (8) 7
催しのお知らせ(2015 森林・林業・環境機械展示実演会, G 空間 EXPO2015)		881 (8) 22
羅森盤		881 (8) (41)
『日林協デジタル図書館』便り⑩		881 (8) (41)
「林政ニュース」から		882 (9) 2
協会からのお知らせ(代議員選挙)		882 (9) 39
お知らせ(安全協移転, 森のギャラリー(中川町), 鳥獣被害対策研修会, 木材利用シンポジウム(土木学会))		882 (9) (40)
羅森盤通信 9月号		882 (9) (41)
『日林協デジタル図書館』便り⑪		882 (9) (41)
「林政ニュース」から		883 (10) 7
林業北陸サミット会議		883 (10) 19
森林整備センターシンポジウム		883 (10) 22
羅森盤通信 10月号		883 (10) (44)
『日林協デジタル図書館』便り⑫		883 (10) (44)
「林政ニュース」から		884 (11) 7
羅森盤通信 11月号		884 (11) (39)
『日林協デジタル図書館』便り⑬		884 (11) (39)
「林政ニュース」から		885 (12) 7
森林 GIS フォーラムから		885 (12) 22
羅森盤通信 12月号		885 (12) (39)
『日林協デジタル図書館』便り⑭		885 (12) (39)
『森林技術』総目次(平成 27 年—2015 年・874 ~ 885 号)		885 (12) 31-37

01

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。

お問い合わせはこちら → kaiin_mag@jafta.or.jp (担当:三宅)

02

本誌へのご投稿、ご要望をお寄せ下さい

●ご投稿 皆様からのご投稿をお待ちしております。

●ご要望 お読みになりたい記事内容等もぜひお聞かせ下さい。

ご投稿、ご要望はこちら → edt@jafta.or.jp (本誌編集担当)

03

日林協デジタル図書館へのご意見募集

●使い勝手 まだまだ拡充途上ではありますが、特に使い勝手についてのご意見、ご要望などをお聞かせ下さい。

ご意見、ご要望はこちら → dlib@jafta.or.jp (担当: いち)

04

協会のうごき

●人事異動【平成 27 年 11 月 30 日付け】

退職 事業部技師 山田祐亮

【平成 27 年 12 月 1 日付け】

採用 事業部専門調査員（委嘱） 原子壯太

採用 事業部調査員（委嘱） 藤田夏子

訃報 当協会元理事長 福森友久氏ご逝去

福森友久氏は平成 27 年 2 月 20 日、ご逝去されました。101 歳でした。福森氏は、当協会第 6 代理事長（昭和 47 年 6 月～55 年 5 月）として、当協会の発展に尽力されました。合掌

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 Tel 03-3261-6692

✉: jfe@jafta.or.jp

●本誌編集事務／販売事務

担当: 吉田(功), 一, 馬場

Tel 03-3261-5414

(編集) ✉: edt@jafta.or.jp

(販売) ✉: order@jafta.or.jp

●デジタル図書館

担当: 一 Tel 03-3261-6952

✉: dlib@jafta.or.jp

●総務事務（協会行事等）

担当: 伊藤, 関口, 細谷

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。

編集後記

C55

福井県の三方五湖で、いろいろな大学が集まって湖の共同調査をしたことがありました。小生はもっぱら日射計の針をにらみながら 5 分おきに値を記録したり、疾走するモーターボートで必死に電気伝導度計を握りしめたりの学生アルバイトでした。最初に皆さんがやったのは、棒状温度計をバケツの水に同時に突っ込むことでした。これを長期のモニタリングに置き換えると…。

森林技術 第 885 号 平成 27 年 12 月 10 日 発行

編集発行人 福田 隆政 印刷所 株式会社 太平社

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) 5281 (代)

東京都千代田区六番町 7 FAX 03 (3261) 5393

三菱東京 UFJ 銀行 船町中央支店 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〕

羅森盤
コンテンツ

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

●『実現間近！林業界のロボット革命』の巻

羅森盤の案内人
「モーリンちゃん」「活用事例レポート」
4コマつきで更新中！12月4日 鶴の目鷹の目！？
空から林相分割10月28日 実現間近！
林業界のロボット革命9月25日 準天頂衛星で
GPS測位精度アップ！

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

『日林協デジタル図書館』便り
その⑯ (2015年12月)

JAFTA Digital Library

日本森林技術協会デジタル図書館

著作者の皆様へご案内

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

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

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

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

お問い合わせ: (一社)日本森林技術協会 管理・普及部 担当 一(いち)
Tel: 03-3261-6952 / Fax: 03-3261-5393 E-mail: dlib@jafta.or.jp

松枯れ予防
樹幹注入剤

マッケンジー

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孔当たり 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孔当たり 2mℓ			樹幹部に10~15cm 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

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 会員になります !!

☆専門分野（森林、林業、森林土木、森林

環境、木材利用）に応じた学習形態

①市町村森林計画等の策定、②森林経営、③造林・
素材生産の事業実行、④森林土木事業の設計・施
工・管理、⑤木材の加工・利用
等に携わる技術者の継続教育を支援

☆迅速な証明書の発行

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

☆豊富かつ質の高いCPDの提供

①講演会、研修会等を全国的に展開

②通信教育を実施

③建設系 CPD 協議会との連携

☆森林分野 CPD の実績

CPD 会員数 5,300 名、通信研修受講者
2,400 名、証明書発行 1,800 件（H26 年度）

☆詳しくは HP 及び下記にお問い合わせください

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）

お忘れなく!!

《日林協の養成研修》

『林業技士』登録更新のお知らせ

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

今回の登録更新について

- 林業技士の登録有効期間は5年間となっていますので、今回は、平成23年度に林業技士の新規登録を行った方と、平成23年4月1日付で登録更新を行った方が対象となります。登録証の登録有効期限が平成28年3月31日となっている方が該当しますので、ご確認ください。有効期限までに登録更新を行わなかった場合、登録が失効しますのでご注意ください。
- 平成24年度からは、登録更新基準が次のとおり改正されました。
 - ア. 登録更新ができる者は、登録証や登録更新証の有効期限内において、森林・林業・木材産業関係の技術、知識について一定以上の点数を取得した者、またはCPD（技術者継続教育）を一定時間以上実施した者とします。
 - イ. ただし、上記基準の経過措置として、平成28年度末までに登録更新申請をされる方は、従来の基準でも更新できるものとします。
- これまで登録更新の手続きをせずに、有効期限がすでに満了となっている方は登録が失効しています。再度、林業技士の資格を得るために「再登録」の申請が必要です。

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

登録更新のながれ

上記の登録有効期限が平成28年3月31日となっている方には、12月中に登録更新のご案内とともに「登録更新の手引き」を郵送する予定です。また、下記のような流れで手続きを進めてまいりますので、該当の方はご準備願います。

詳細につきましては、適宜、協会WEBサイト等でご案内する予定です。

- 1) 事務局より該当する方へ案内文書を送付 平成27年12月中
- 2) 登録更新の申請期間 平成28年1月～2月末まで
- 3) 新しい登録証の交付 平成28年4月初旬頃(4月1日より5年間の有効期限)

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

お問い合わせ

(一社) 日本森林技術協会 林業技士事務局

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

環境計測、

この一手。

平成二十七年十二月十日発行
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

第八八五号

定価
五百四十五円
(会員の購読料は会員料に含まれています) 送料七〇円

小型軽量シンプル記録計

TAMAPod



主な特長

- 小型・軽量 : H120×W65×D17mm (突起部は除く)・160g
- SDカードを挿入すると自動的に計測開始
- UP・DOWN・ENTER の 3 個のボタンだけで簡単操作
- データは SDカードに CSV ファイルで直接書き込み
- 電源はアルカリ単三電池 2 本
- 脱着式コネクターでセンサと簡単接続
- -25~+60°C の耐環境性能

AQUA アクア

水圧式水位観測装置

¥181,440 (本体価格 ¥168,000)

- 精度 : 0.1%F/S センサ
- 分解能 : 1mm (1.75m, 10m レンジ)
1cm (20m レンジ)

【付属品】

水圧式水位計

KDC-S10-S-TM/N

30m ケーブル付



LLUVIA ジュビア

積算雨量観測装置

¥73,440 (本体価格 ¥68,000)

【別売品】

雨量計

KDC-S13-R1-502



PT ピーティー

白金測温抵抗体用記録装置

¥73,440 (本体価格 ¥68,000)

- 精度 : 0.2°C

- 分解能 : 0.01°C

【別売品】

白金測温抵抗体 KDC-S03



あらゆる図形の座標、面積、線長、辺長、半径、角度等を、
スピーディかつ正確に計測。 プラニクス EX



TAMAYA DIGITIZING AREA-LINE METER

PLANIX EX

PLANIX EX

¥172,800 (本体価格 ¥160,000)

主な特長

- グラフィック液晶で分かりやすい漢字表示
- 自動単位処理機能
- 座標、面積、線長、辺長の同時測定機能
- 測定値の平均・累積機能
- 半径、角度、三斜、図心の測定機能
- 電卓機能
- 座標読み取り機能と補正機能
- 小数点桁の指定
- 直線と曲線と円弧の 3 つの測定モード
- 外部出力機能
- 自動閉塞機能
- ナンバリング機能
- パッテリ残量チェック機能
- 自動収束機能
- オートパワーオフ機能

タマヤ計測システム 株式会社

〒140-0013 東京都品川区南大井6-3-7 TEL03-5764-5561(代) FAX03-5764-5565
Eメール sales@tamaya-technics.com ホームページ <http://www.tamaya-technics.com>