

# 森林技術



《論壇》 **林業新世紀に向けて** / 大貫 肇

《特集》 **伐採～植栽 一貫作業システムの技術的展開**

中村松三・大輪安信 / 山本道裕・野末尚希

藤本浩平・山崎 真・渡辺直史・山崎敏彦

2016

12

No.897

●連載 森林再生の未来 31 / 中国木材(株)

●報告 / 福井春菜 ●会員の広場 / 川又由行



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CO<sub>2</sub>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

## 森林クラウドポータルサイト



## 通信 12月号

### 羅森盤 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 etc...
- ▶ 各県版森林クラウド

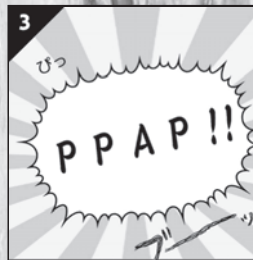


羅森盤の案内人  
「モリンちゃん」

### ●『祝 モントリオール・プロセス20周年』の巻



● 持続可能な森林経営に関連するものを選びなさい (不正解は1つ)		
1	2	3
モントリオール・プロセス	森林経営計画	SGEC
4	5	●
地球サミット	PPAP	



「活用事例レポート」  
4コマつきで更新中!

12月5日 日本の森林調査って  
どうやってるの?

11月4日 祝モントリオール・プロセス  
20周年

10月3日 「森林簿」と「林地台帳」  
ってどう違うの?

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

# 森林技術 No.897 ——— 2016年12月号

## 目 次

論 壇	林業新世紀に向けて	大貫 肇	2
統計に見る日本の林業	合板生産の状況	林野庁	7
特 集	伐採～植栽 一貫作業システムの技術的展開		
	車両系一貫作業システムの普及に向けた技術実証	中村松三・大輪安信	8
	急傾斜地における架線系高性能林業機械を活用した一貫作業システム実証試験の成果について	山本道裕・野末尚希	12
	架線系一貫作業システムの実用化に向けて —コンテナ苗の架線による運搬・現地保管・植栽—	藤本浩平・山崎 真・渡辺直史・山崎敏彦	16
連 載	菊ちゃんの植物修行II 奮闘的ジャーニー 11 温泉に行こう！～或るシダの北限地の物語～	菊地 賢	20
連 載	産業界とともにめざす森林再生の未来 第31話 中国木材株式会社 国産材利用拡大への取組	松岡秀尚・西川祥子	22
報 告	第6回 若手林業ビジネスサミット2016 in 鳥取	福井春菜	24
連 載	森と木の技術と文化 第3話 外資系・林業スクール	内田健一	26
会員の広場	協力隊の森～「生生流転」に事寄せて	川又由行	27
本の紹介	造林学 第四版	渡辺 誠	30
木になるサイト紹介	樹木鑑定サイト「このきなんのき」	林 将之	30
ご案内等	羅森盤通信（表紙裏）／森林関連学会合同シンポジウム 29／列島ふるさと再生全国フォーラム 2017 29／新刊図書紹介 31／平成 28 年（2016）総目次 32／協会からのお知らせ 39		



### 〈表紙写真〉

『コンテナ苗の架線運搬』（高知県土佐郡土佐町地藏寺） 藤本浩平氏 撮影

コンテナ苗を鉄製のカゴに入れて架線運搬した。根鉢を崩さずにコンテナ苗を運搬するために何をえばよいか検討し、金属加工工場等で使われている組立式のカゴを使用した。丈夫で適度な重量があり架線運搬に適していた（本誌 p.16-19 参照）。（撮影者記）

# 林業新世紀に向けて

国立研究開発法人森林総合研究所 森林保険センター 所長  
〒 212-0013 神奈川県川崎市幸区堀川町 66 番地 2  
興和川崎西口ビル 9 階  
Tel 044-382-3505 Fax 044-382-3514  
E-mail : hajime-onuki.fic@green.go.jp

1982年東京農業大学林学科卒業。林野庁に入庁し、九州森林管理局森林整備部長、林野庁国有林野管理室長、東北森林管理局次長を経て、2016年より現職。栃木県日光市生まれ。実家が製材業であったことから、生まれた時からスギ、ヒノキの香りの中で育つ。最近、スウェーデン発祥の木製用具を使ったスポーツ「クップ」が趣味に加わり、日本クップ協会公認普及指導員資格を取得。



おおぬき はじめ  
大貫 肇

## ●はじめに

戦後造林された森林が利用可能な時期を迎え、林業の成長産業化を実現することが林政の主要なテーマとなってきました。森林の若返りという文脈の中で主伐再造林へとメインストリームが変わろうとしています。

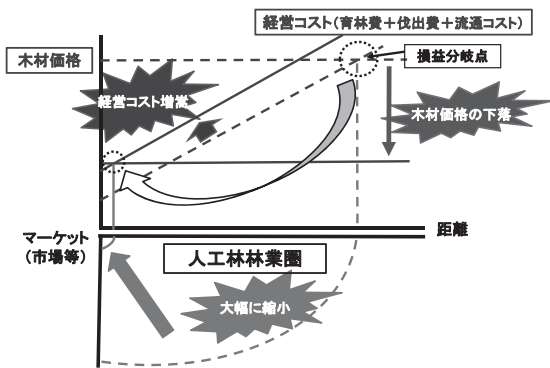
主伐の意味するところに、経営のリセットという一面があります。戦後の拡大造林期以降続けてきた林業経営を変えることができる位置にあり、新しい林業を創造できる地点にいるということです。このような認識に立って、林業の新しい世紀を迎えるための課題と方向を考えてみたいと思います。

## ●取り組むべき課題

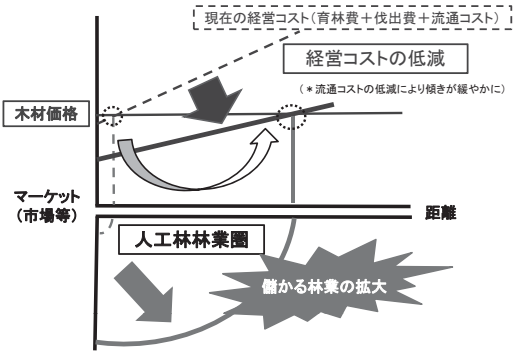
林業は循環の中で生活の糧<sup>かて</sup>を得る産業です。しかし、林業の採算性は厳しく、自立的に林業の循環を持続することは困難な状況にあります。

では、林業の循環を確立するためには何が必要か。端的に言えば、儲<sup>もう</sup>かることです。生業<sup>なりわい</sup>として林業が成立するということです。儲かる林業を考えるために、現状を簡単に図化すると図①のようになります。木材価格が大きく下落し、一方で経営コストが増高したことから、人工林林業が成立し得るフィールドが大幅に減少しました。

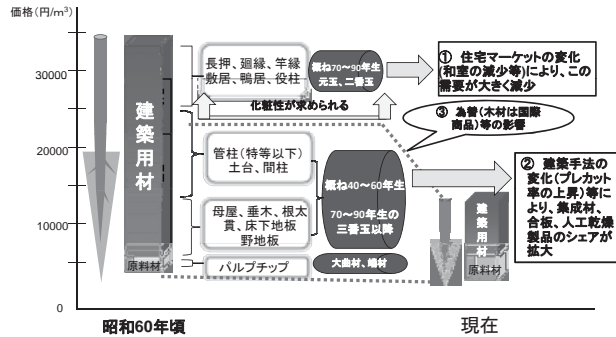
木材価格の下落について、主力商品であるスギ丸太価格の変化を見ると図②のようになります。スギ丸太の価格レンジは、昭和 60 年頃の半分以下になってしまいました。その主な原因は以下のとおりです。



▲図① 人工林林業の現状イメージ  
(藤田佳久「日本・育成林業地域形成論」を参考に作成)



▲図③ 儲かる林業の拡大イメージ  
(藤田佳久「日本・育成林業地域形成論」を参考に作成)



◀図② スギ丸太価格の変化

1) 新築住宅において、和室が大きく減少し、洋間、大壁造りが増加したため、化粧性の求められる製材品の需要が大きく減少したこと。

2) プレカット率の上昇等により、集成材などのエンジニアードウッドや人工乾燥材のシェアが拡大。これにより集成材などの外材製品価格との見合いの中で国産材価格が決まるようになったこと。また、集成材や人工乾燥材の拡大は、製材歩留りの低下を招いたこと。

3) 2) にあるように、外材との見合いで国産材価格が決まる中で、プラザ合意以降、円高が進行したこと。

以上のような状況の中で、木材価格はマーケットにおいて決められていきます。このようなことを踏まえれば、今の価格水準を前提にこれからの林業を考えなければなりません。とすれば、生業として成立する林業地を拡大させていくためには、図③に示すように林業経営コストの低減を図ることが不可欠ということになります。

ここで林業利回りについて考えてみます。儲かるということは当然利回りがプラスになることです。林業利回りを計算するのに必要な因子は、造林費などの経営コスト、資金回収期間である伐期齢、そして販売収入(収穫量×木材単価)です。変数となるのは経営コストと伐期齢、収穫量であり、ここにイノベーションの余地があります。そしてイノベーションを考えるにあたっては、他の産業と比較して林業を見直す必要があると考えています。

例えば、林業は製造業であるとも考えられます。製造に長い時間を要するため見えにくいですが、木材という商品を製造する産業です。製造業においては求められる商

品のスペックや価格を踏まえて経済合理性のある製造方法を考え、さらに新しい技術の導入などにより常に改善を図ることは当たり前のことです。

どのような産業であっても、新しい技術や考え方を導入してイノベーションを図って進化しています。林業でも同様です。ここでは経営コストと製造方法のイノベーションについて考えてみることにします。

## ●これからの方向（林業イノベーション）

### (1) 経営コストの低減

現在の林業経営コストの約7割は、植栽や下刈りなど経営初期に投入されています。ここの経費の低減なくして林業の循環は成立しません。ここ数年でコンテナ苗を活用した造林の低コスト化が、全国各地で取り組まれるようになりました。まさに新しい技術の導入によるイノベーションです。

私がコンテナ苗に初めて出会ったのは、九州森林管理局勤務時の平成21年で、試験的にごく少量育苗されていました。ここからコンテナ苗の特徴を生かした低コスト造林の取組が始められました。この取組のエンジンになったのは、新しい苗づくりにいち早くチャレンジしてくれた苗木業者さんの存在、そして森林総研九州支所と森林管理局が目標を共有し連携して試験と普及にあたったことであると思っています。この結果、<sup>じごしら</sup>地拵えの省力化、植栽工程のアップ、さらにコンテナ大苗（苗長60cm程度）を植栽して下刈り回数の削減を目指した、伐採から植栽までの一貫作業システムを全国に先駆けて導入することができました。今では全国各地で同様の取組が行われるようになり、低コスト化に向けた成果が上がってきています。

かつて、佐藤敬二先生は「省力林業」（昭和43年）において、「労働力過剰時代の労力多投の潔癖造林は、見せものの対象や自己満足の対象とはなっても企業の対象とはなり得ないものであります。ただ、漫然と造林するのではなくて、いくら木材となるべき木を、いくら経費でつくろうとするのか、生産原価に見合った生産費投下を一応考えてかかるべき。」と述べておられます。

例えば、潔癖なまでの下刈りは必要なのでしょうか。拡大造林が始められた時代、木材価格はバブル的な高値で、山村に豊富な労働力が存在しました。そして林業労働は山村の貴重な現金収入の手段であり、時に雇用対策としての側面も有していました。その頃の林業が連綿と続けられているのです。平成25年に森林総研九州支所で「低コスト再造林の実用化に向けた研究成果集」がまとめられました。そこで山川らは、「スギの周囲に雑草木が茂っていても、スギの樹幹が周囲の雑草木に完全に覆われなければ顕著な成長の低下は少ないことが分かった。」と報告しています。潔癖な下刈りは生業としての林業に必ずしも必要ではないのです。

製造業として林業を考えた時、最も経営に影響を及ぼす生産財とは林地であると考えています。我が国には1千万haにも上る人工林があります。その多くが造林され



た拡大造林期の時代背景は、次のように整理できます。

- 1) 木材価格はバブル的な高値
- 2) 山村に安くて豊富な労働力が存在
- 3) 奥地の低価値林分を林種転換せよという世論

この3つの背景は、現在ではすべて当てはまらないばかりか、真逆と言ってもよい状況です。経営のリセットにあたって、現況を踏まえて、今後の林業のフィールドとなる林地を、地位、地利など生産財としてのポテンシャルを見極めて選別していくべきと考えています。また、製造業という言葉から、経済効率性のみを追うかのように誤解されがちですが、どんな産業であっても法規定や社会規範、公序良俗（林業では公益的機能への配慮など）を守り、効率性を向上させる努力をするのは当然のことです。林業も他産業と同様の取組をするだけのことです。周辺環境などを踏まえながら、これからの林業のフィールドを選択すべきであると考えています。

## (2) 製造方法の見直し

林業における製造方法とは、樹種・品種、ha当たりの植栽本数、保育方法、伐期齢などを選択していくことです。主伐再造林にあたっては製造方法について、今まで常識であると思っていたことの見直しや経営的見地から新たな戦略を検討することが必要です。

例えば、将来、人口減少によって木材の大口需要先である住宅の着工も減少することが予想されます。このような中で国産材の需要量を確保・拡大していくためには、外材のシェアを国産材に置き換えていくことや新たな需要を創出することが不可欠です。現在、外材が多く使用されている部分を国産材に置き換えるためには、どのようなスペックを持った木材を供給しなければいけないのか。そのために従来の造林樹種だけではなく、導入育種の今日的な再評価や今まで産業造林の対象とできていなかった樹種なども含め、ターゲットとするマーケットを見据えて造林戦略を検討することが必要です。これは林業の可能性や多様性を高めることにも繋がると考えています。

また、先に述べたようにスギの価格レンジはかつての半分以下になっています。いわゆるA、B、C材の価格差が小さくなっているということです。どんなに手入れをしても、ひと山伐採すればA、B、C材が出材し、当たり前ですが平均販売価格はこのレンジ内にあります。このような中で、木材マーケットの大宗を占める並材を生産目的とした場合、植栽本数は何本とするのか、伐期齢はどのように設定するか、さらには完満な木を育てるコストに見合って収入が増加するのか、あるいは年輪幅が広いからといって強度が弱いということではないという研究成果が出ている中で製造方法全般をどのように考えるかなど、製造方法一つひとつの意味を問い直し、林業経営を再構築することが重要な課題です。

過去の研究成果の中にも、これからの林業を構築する上で応用できるデータが蓄積されています。例えば、平成3年に長野県林務部から「カラマツ人工林・長伐期施業

の手引き」という冊子が刊行されています。この中にカラマツの収穫予想表がまとめられています。これを見れば、地位級 I の林地で 2,300 本 /ha 植栽し 3 回の間伐を経て、30 年生で平均胸高直径が 30cm と予想されています。これで充分主伐可能です。さらに、品種改良された成長の良いカラマツの品種を組み合わせれば、胸高直径をより太くもできるでしょうし、伐期をもっと短縮することも可能ではないでしょうか。また、主伐期を迎えての収穫調査などの林分データは 40、50 年前に想像した姿の答え合わせです。これからの林業を考える極めて有益なヒントになります。

拡大造林より以前は、スギ、ヒノキの ha 当たりの植栽本数は林業地によって 700 本から 12,000 本までの幅がありました。これは生産しようとする商品などから経営として合理的な本数を選択したものです。伐期齢も、目的とするスペックの丸太が収穫できる時期を伐期としていたため、これも林業地によって当然違いがありました。地位、地利など立地環境や生産目的とする商品などに応じた選択肢があると考えています。

先人たちの足跡や残してくれた成果を活用してイノベーションを加速すべきです。史実や経験、研究成果などから得た知識を、これからの林業を創造していく知恵に変換することこそが、今、求められています。

## ●林業の新しい世紀を迎えるために

冒頭に述べましたが、新しい林業を創造できる地点に立っています。この機会を逃さずに儲かる林業に変えていかなければならないと思います。そのためには、新しい技術や考え方を取り入れてイノベーションを図っていかなければなりません。イノベーションを推進するのは、意欲をもって新しい林業にチャレンジする皆さんです。

我が国と同じ温帯で人工林林業を営むアメリカ南部やニュージーランドの林業利回りは 6～10% 程度です。儲かる林業が成立しています。是非とも、「〇〇だからできない」とか、「〇〇とここが違う」という発想ではなくて、アメリカやニュージーランドでできて日本でできないことはないというマインドで、皆さんとともに活力にあふれた林業の新世紀を迎えたいと考えています。

最後に、森林保険について一言お話しさせていただきます。新しい林業に挑んでいく皆さんとともに森林保険はあります。昭和 12 年に森林所有者の皆さんが国を動かして森林国営保険が誕生しました。火災や気象災害などを受けた森林に、再び緑をよみがえ蘇らせるお手伝いをいたします。皆さんと一緒に新しい林業を切り開き、「緑絶やおきてさぬお山の掟」というスピリットを子々孫々に繋げていきたいと考えています。

[完]

### 《参考文献》

- 藤田佳久 (1995) 日本・育成林業地域形成論, 古今書院  
佐藤敬二 (1968) 省力林業, 全国林業改良普及協会  
森林総合研究所九州支所 (2013) 低コスト再造林の実用化に向けた研究成果集  
長野県林務部 (1991) カラマツ人工林・長伐期施業の手引き  
岡 裕泰, 石崎涼子 (2015) 森林経営をめぐる組織イノベーション—諸外国の動きと日本—, 広報プレス



# 統計に見る 日本の林業

## 合板生産の状況

**(要旨)** かつて、国内で生産される合板の原料のほとんどは南洋材であったが、昭和 60 年代からは北洋材へと転換が進み、平成 12(2000)年以降は、スギやカラマツを中心とする国産材針葉樹に転換する動きが急速に進んだ。

平成 26(2014)年における合板製造業への素材入荷量は、国産材は 335 万 m<sup>3</sup>(73%)、輸入材は 127 万 m<sup>3</sup>(27%)となっている。

335 万 m<sup>3</sup> (73%)、輸入材は前年比 2% 増の 127 万 m<sup>3</sup> (27%) となっている。国産材のうち、スギは 66%、カラマツは 21%、アカマツ・クロマツは 5% で、輸入材のうち、<sup>べいざい</sup>米材は 72%、南洋材は 18%、北洋材は 7% となっている。

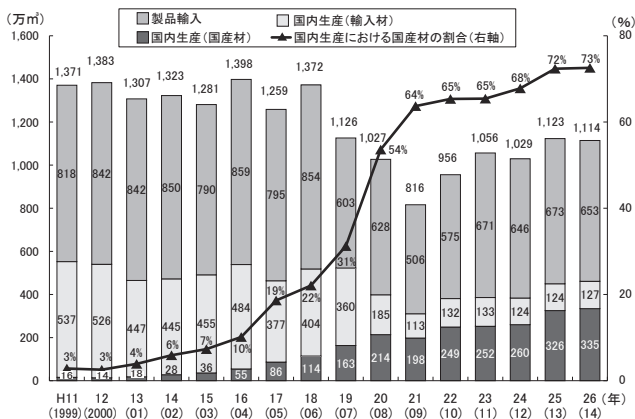
一方、輸入製品を含む合板用材の需要量全体をみると、平成 26(2014)年の需要量 1,114 万 m<sup>3</sup>

(丸太換算。以下同じ。)のうち、国産材は 335 万 m<sup>3</sup> (合板用材全体に占める割合は 30%)、輸入丸太は 127 万 m<sup>3</sup> (同 11%)、輸入製品は 653 万 m<sup>3</sup> (同 59%) となっている(図①)。輸入製品の主な輸入先国は、マレーシア (242 万 m<sup>3</sup>)、インドネシア (173 万 m<sup>3</sup>)、中国 (171 万 m<sup>3</sup>) 等となっている(図②)。

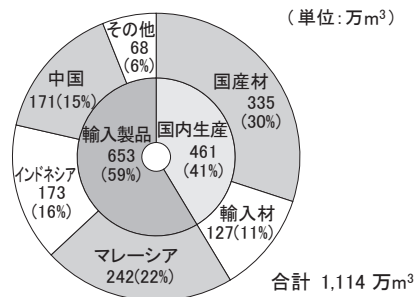
### ○国産材を利用した合板生産が増加

かつて、国内で生産される合板の原料のほとんどは、東南アジアから輸入された広葉樹材(南洋材)であった。昭和 60 年代からは、インドネシアによる丸太輸出禁止等の影響により、製品形態での輸入が増加するとともに、国内の合板メーカーは原料となる丸太についてロシア材を中心とする針葉樹材(北洋材)へと転換を進めた。平成 12(2000)年以降は、間伐材等の国産材に対応した合板製造技術の開発が進められたことに加え、厚物合板の用途の確立、「新流通・加工システム」等による合板用材の供給・加工体制の整備が進んだことから、ロシアによる丸太輸出税の引上げを契機として、合板原料をスギやカラマツを中心とする国産材針葉樹に転換する動きが急速に進んだ。

平成 26(2014)年における合板製造業への素材入荷量は前年比 3% 増の 461 万 m<sup>3</sup> であったが、このうち国産材は前年比 3% 増の



▲図① 合板用材の供給量の推移  
資料：林野庁「木材需給表」



▲図② 合板供給量の状況 (平成 26(2014)年)  
注 1: 数値は合板用材の供給量で丸太換算値。  
2: 薄板、単板及びブロックボードに加工された木材を含む。  
3: 計の不一致は四捨五入による。  
資料：林野庁「平成 26 年木材需給表」、財務省「貿易統計」

# 車両系一貫作業システムの普及に向けた技術実証

中村松三\*・大輪安信\*\*

## はじめに

伐採・搬出作業と同時並行して地拵<sup>じごしら</sup>えや植栽を行う一貫作業システムが再造林コストの削減に有効であると公表されたのが平成 24 年度です。農林水産技術会議実用技術開発事業の研究プロジェクトで得られた成果<sup>1)</sup>でした。それから丸 3 年が経ちました。先の成果が端緒となって、国による更なる研究プロジェクトの展開や、林野庁による技術実証等に係わる事業の展開、関心を持った県による実証試験の実施が進められています。また森林管理局においては主伐・造林の一括発注（いわゆる一貫作業システム）を実際に行っており、再造林の低コスト化へ向けて当システム導入への動きが確実に起こっています。

そうした中、林野庁の委託事業「低コスト造林技術実証・導入促進事業」において、車両系一貫作業システムの実測調査が行われました。その一部をここに紹介します。

## 一貫作業システムのおさらい

伐採～地拵え・造林を一つの流れ作業として実施するのが一貫作業システムです。従来人力で行っていた地拵えや苗木運搬を、素材生産で丸太積込み等を行うグラップルローダを使って地拵えを行い、また丸太を運ぶフォワーダを使ってコンテナ苗を運び、そして直ぐに植えるという手法です。勿論、シカによる苗木食害が多発する地域であればシカ防護柵の資材をフォワーダで運ぶことや、急峻な地域では苗木を架線<sup>す</sup>で運ぶことも、伐出機械を使った造林等の作業として一貫作業システムの主旨に合致します。要は、伐出の機械力を使って再造林の省力化・低コスト化を考えながら仕事を考える発想です。

また、一貫作業システムには車両系と架線系の作業システムが考えられます。平坦地から緩傾斜地 15° 程度までは林内走行が可能な車両系一貫作業システムが、それ以上の傾斜で 30° までの中傾斜地では林道や開設作業道からの作業となる車両系システムが、傾斜 30° 以上の急傾斜地では架線系システムが考えられます。

## 二つのタイプの実測調査

北海道森林管理局及び東北森林管理局の協力を得て、ビデオカメラ撮影による車両系一貫作業システムの実測調査を行いました。北海道局では高性能機械多投入型の伐出による一貫作業システムを、東北局では従来型の伐出による一貫作業システムです。

\* (一社)日本森林技術協会 九州事務所 〒 860-0016 熊本県熊本市中央区山崎町 66-7 Tel 096-202-6156 E-mail : nakasho@jafta.or.jp  
\*\* (一社)日本森林技術協会 事業部 〒 102-0085 東京都千代田区六番町 7 Tel 03-3261-6644 E-mail : owayasunobu@jafta.or.jp



▲写真① 高性能機械多投入による伐出（上段）と従来型伐出（下段）

### (1) 高性能機械多投入型の伐出による一貫作業システム（北海道）

【伐出・地拵え】：北海道ちとせ千歳市，標高 80m，傾斜 0～5° のほぼ平坦地にある 51 年生カラマツ林（平均樹高 22m，平均直径 32cm）が対象です。伐区幅は 55m，長さ 170m，面積 0.87ha で，伐区中央に幅 3.5m の作業道が敷設されています。伐出・地拵えは平成 27 年 9 月 7 日～ 11 日に行われました。

伐出作業の工程を写真①（上段）に示します。フェラバンチャとハーベスタが伐倒を行い，グラップルローダ（以下グラップル）が木寄せ・地拵えを行います。その後，ハーベスタは造材作業に入り，それが進むとグラップルによるフォワーダへの積込み・搬出です。

ビデオカメラ画像の時間分析から得られた結果を次頁表①に示します。伐出機械の全作業時間は 48.1 時間で，その内訳は，伐倒 3.2 時間（全時間に対する割合 7%），木寄せ 7.2 時間（15%），造材 13.8 時間（29%），搬出 8.8 時間（18%），地拵え 15.1 時間（31%）でした。さらに地拵えの内訳をみると，グラップルに限らず，つか掘む機能があるフェラバンチャやハーベスタも伐倒しながら木寄せを行い，地拵え作業にも貢献していることが分かりました。木寄せ / 地拵えでフェラバンチャ 0.5 時間 / 3.6 時間，ハーベスタ 1.1 時間 / 4.4 時間，グラップル 5.6 時間 / 3.9 時間です。

地拵え時の末木枝条は伐区中央の作業道沿いにすべ全て集積されました。本来なら伐区内や周辺に適宜積まれるところです。また細かい枝条もグラップルレーキで中央に集積されました。これらはバイオマス発電用に販売されるために集められたものです。よって，通常の植栽のための地拵えであれば，もう少し作業に要する時間は少なくなると思います。

【植栽】：カラマツのコンテナ苗の植栽はほぼ 3 週間後の 10 月 1 日に軽トラックによる持ち込みで行われました。植栽位置のマーキング，アースオーガーによる植え穴掘り，コンテナ苗の小運搬・植栽に，総勢 8 名が連携して当たり，ほぼ半日で終了です。植栽面積 0.87ha，植栽本数 1,198 本，植栽人工 4 人日で，300 本 / 人日でした。

### (2) 従来型伐出による一貫作業システム（山形）

【伐出・地拵え】：山形県にしむらやま西村山郡にしかわまち西川町，標高 500m，斜面傾斜 0～15° にある 63 年生のスギ林（平均樹高 27m，平均直径 37cm）が対象です。伐区幅 20m，長さ 100m，面積 0.2ha で，伐区中央を作業道が斜めに横切る林分です。伐出・地拵えは平成 27 年 10 月 6 日～ 8 日午前に行われました。

作業工程は写真①（下段）に示すように，チェーンソーによる先行伐倒，グラップルで



▼表① 高性能機械伐出における機械別・工程別の作業時間と割合（調査面積 0.87ha, 単位：時間）

機械	工程		伐倒		木寄せ		造材		搬出		地拵え		機械別合計	
	時間	割合	時間	割合	時間	割合	時間	割合	時間	割合	時間	割合	時間	割合
フェラハンチャ	1.6	50%	0.5	7%							3.6	24%	5.7	12%
	2.8		9%								63%			
ハーベスタ	1.6	50%	1.1	15%	13.8	100%					4.4	29%	20.9	43%
	8%		5%		66%						21%			
グラップルローダ			5.6	78%							3.9	26%	9.5	20%
			59%								41%			
フォワード ・グラップル									8.8	100%			8.8	18%
									100%					
グラップルレーキ											3.2	21%	3.2	7%
											100%			
作業別合計	3.2	7%	7.2	15%	13.8	29%			8.8	18%	15.1	31%	48.1	100%

▼表② 従来型伐出における機械別・工程別の作業時間と割合（調査面積 0.20ha, 単位：時間）

機械	工程		伐倒		木寄せ		造材		搬出		地拵え		機械別合計	
	時間	割合	時間	割合	時間	割合	時間	割合	時間	割合	時間	割合	時間	割合
チェーンソー	4.7												4.7	13%
	100%													
グラップルローダ			3.4								2.6		6.0	17%
			57%								43%			
チェーンソー・ グラップルローダ							14.9						14.9	41%
							100%							
グラップル付 フォワード									10.7				10.7	29%
									100%					
作業別合計	4.7	13%	3.4	9%	14.9	41%			10.7	30%	2.6	7%	36.3	100%

作業道へ全木で木寄せされ、尺棒を持ったチェーンソーマンが枝払い・玉切りします。その後は、フォワードにて搬出です。造材現場で発生した末木枝条はグラップルにて周辺の除地等に存置されました。

ビデオカメラ画像の時間分析の結果を表②に示します。伐出機械の全作業時間は 36.3 時間でした。その内訳は、伐倒で 4.7 時間（13%）、木寄せで 3.4 時間（9%）、造材で 14.9 時間（41%）、搬出で 10.7 時間（30%）、地拵えで 2.6 時間（7%）です。造材と搬出に多くの時間が割かれています。地拵えには全木集材の効果かそれほどの時間を要していません。なお、グラップルによる木寄せと地拵えの作業割合は 57%、43%でした。既述した北海道での高性能機械多投入型のグラップルの作業割合がそれぞれ 59%、41%でしたので、異なる作業環境で伐出手法が変わっても、この割合は同程度でありました。

【植栽】：植栽作業は地拵えに引き続く 10 月 8 日午後に行われ、面積 0.2ha にスギのコンテナ苗 450 本を植栽しました。その際、苗木はフォワードを使って運搬し、植栽器具はディブルを使用して植栽しています。植栽に要した人工は、作業日報より 1.5 人日（3 人で実施し、半日で完了）であったことから、植栽の生産性は 300 本/人日です。

### (3) 労働生産性や労働投入量の比較

車両系一貫作業システムで、高性能機械多投入型伐出（北海道）と従来型伐出（山形）の労働生産性を、同程度の傾斜地で同じ伐出機械を使った通常施業地の労働生産性と比較します（表③）。北海道での生産性（伐採：15.7m<sup>3</sup>/人日、地拵え：1.74ha/人日、植栽：300 本/人日）を、通常施業地の生産性（伐採：11.2m<sup>3</sup>/人日、地拵え：0.07ha/人日、植栽：105 本/人日）と比較すると、伐採で 1.4 倍、地拵えで 25 倍、植栽で 2.9 倍でした。同様に、山形での生産性（伐採：15.3m<sup>3</sup>/人日、地拵え：0.12ha/人日、植栽：300 本/人日）を通常施業地の生産性（伐採：—、地拵え：0.05ha/人日、植栽：150 本/人日）と比較すると、地拵えと植栽でそれぞれ 2.4 倍、2 倍でした。いずれも一貫作業システムの

▼表③ 車両系一貫作業システムと通常施業による労働生産性の比較

	伐採* (m <sup>3</sup> /人日)	地拵え (ha/人日)	植栽 (本/人日)
高性能機械多投入伐出による一貫作業システム (北海道)	15.7	1.74	300
比較対照 通常施業地 (北海道)	11.2	0.07	105
従来型伐出による一貫作業システム (山形県)	15.3	0.12	300
比較対照 通常施業地 (山形県)	-	0.05	150

\*: 伐採～搬出までの全体の労働生産性

▼表④ 車両系一貫作業システムによる労働投入量と通常施業との比較

	地拵え (人日/ha)	植栽 (人日/ha)	合計 (人日/ha)	一貫作業システム /通常施業	植栽本数 (本/ha)
高性能機械多投入伐出による 一貫作業システム (北海道)	0.6	4.6	5.2	16%	カラマツ 1,380
比較対照 通常施業地 (北海道)	14.3	19.1	33.4	—	トドマツ 2,000
従来型伐出による 一貫作業システム (山形県)	8.3	7.5	15.8	43%	スギ 2,250
比較対照 通常施業地 (山形県)	20	16.8	36.8	—	スギ 2,520

方がより効率的で生産性が高いことが認められました。なお、地拵えについてコスト計算をすると、いずれの伐出タイプでも、機械地拵えを行うことによって人力地拵えのおよそ1/3のコストで済むことが分かりました。ごく最近公表された報告<sup>2)</sup>でも地拵えコストを25～75%に低減できる可能性を示唆しています。

また、車両系一貫作業システムの労働投入量を、通常施業地のそれと比較し表④に示します。高性能機械多投入型伐出 (北海道) の一貫作業システムで、地拵え 0.6 + 植栽 4.6 = 合計 5.2 人日 /ha に対して、通常施業地 (北海道) での値は、地拵え 14.3 + 植栽 19.1 = 合計 33.4 人日 /ha でした。一貫作業システムを導入することで通常施業地の 16% の労働投入量で地拵え・植栽ができることが実証されました。従来型伐出 (山形) の一貫作業システムでも、その導入によって、通常施業地の 43% の労働投入量で済むことが分かりました。ちなみに、一貫作業システムの有効性を示唆し、その後の実証調査等の端緒となった報告<sup>1)</sup>では、労働投入量が従来の人力地拵え・裸苗植栽の 2～3 割で済むことを提示しています。ほぼこの範囲を含め、その前後まで、車両系一貫作業システムを導入することにより、労働投入量の削減が可能ではないかと思えます。

## おわりに

一貫作業システムの実証調査・研究はまだ緒に着いたばかりです。一貫作業システムと言っても、地形傾斜や路網の状況により、車両系や架線系といった採用する伐出システムが変わります。また、伐出作業を行う事業体の所有機械によっても作業の中身は変わります。現状は、いろいろ想定される伐出 (伐出機械) に対して、その機械を活用して地拵えや植栽等の低コスト化がどう図れるか、すなわち一貫作業システムの適用がどこまで効率的で有効かを見定めるべく、しっかりした実証データを積み上げていく段階だと思えます。

最後に、この報告は林野庁委託事業「平成 27 年度低コスト造林技術実証・導入促進事業」の一部として実施されたものです。関係各位に深く感謝申し上げます。

(なかむら しょうぞう・おおわ やすのぶ)

### 《参考文献》

- 1) 森林総合研究所九州支所 (編)：低コスト再造林の実用化に向けた研究成果集, 2013
- 2) 大矢信次郎ら：長野県の緩傾斜地における車両系伐出作業システムによる伐採・造林一貫作業の生産性, 日林誌 98, 233-240, 2016

# 急傾斜地における 架線系高性能林業機械を活用した 一貫作業システム実証試験の成果 について



山本道裕\*・野末尚希\*\*

## はじめに

我が国の森林資源は、戦後植林された人工林を中心に充実しつつあり、人工林が利用期を迎える中、森林資源を循環利用することは林業の成長産業化には欠かせないことです。

また、持続的な森林経営を実現するには、作業コストの削減により採算性を向上させることが必要であり、森林施業の低コスト化に向けた技術の開発が急がれるところです。

そして、低コスト再造林技術に関する開発方法としては、伐採から植栽までを連続して行う「一貫作業システム」が注目されており、中でも作業道の整備と合わせて車両系の林業機械を用いた作業システムの実証試験は全国各地で行われています。

しかしながら、急峻な地形や脆弱な地盤など、作業道の開設が困難な地域での架線による作業システムの実証試験は事例がほとんどなく、急傾斜地における低コスト再造林技術を開発するため、関東森林管理局では静岡県農林技術研究所森林・林業研究センターと共同で「架線系一貫作業システム」の実証試験を「日本三大人工美林」の一つである静岡県天竜地域で実施しました。

今回はこの実証試験の成果等について紹介します。

## 実証試験の目的

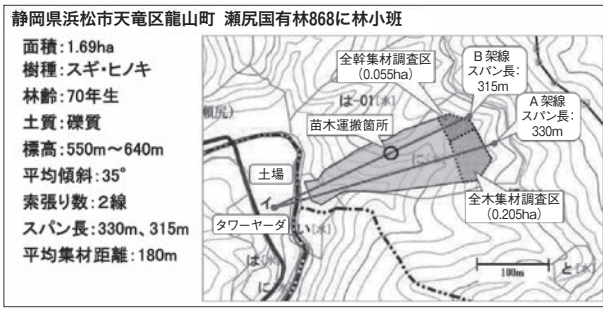
本実証試験は平成 26 年度から 27 年度までの 2 年間に各年度 1 箇所急傾斜地における効率的な作業方法を検討するため、主として以下の項目に要点を絞り、架線系一貫作業システムに関する功程調査を実施しました。

- ①伐倒・枝払い、地拵えの功程比較
- ②集材架線における苗木運搬の効率性
- ③架線の架設・撤去における効率性
- ④欧州製自走搬器による架線集材の効率性
- ⑤獣害防止柵の設置功程比較
- ⑥急傾斜地におけるコンテナ苗の植栽効率
- ⑦伐採から植栽までの作業全体を効率的に実施する作業システムの検討

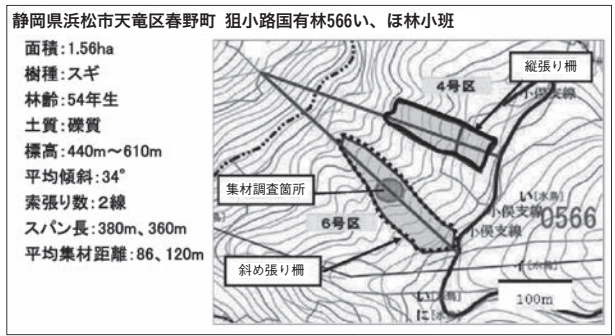
\* 林野庁関東森林管理局技術普及課 企画官（技術開発担当） Tel 027-210-1175 E-mail : michihiro\_yamamoto650@maff.go.jp

\*\* 静岡県経済産業部森林保全課（前 静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター） E-mail : naoki1\_nozue@pref.shizuoka.lg.jp





▲図① 実証試験地の概要（平成26年度）



▲図② 実証試験地の概要（平成27年度）

▼表① 一貫作業システム（年度別比較）

工程	平成26年度	平成27年度
伐倒	チェーンソー	チェーンソー
集材 (架設・撤去)	タワーヤーダ使用	集材機使用
集材	ウッドライナー(下げ荷) (元柱にタワーヤーダ使用)	ウッドライナー(上げ荷) (タワーヤーダ未使用)
造材	2名	3名
はい積み※	ハーベスタ ハーベスタ、グラブ	プロセッサ グラブ
地拵え	人力	人力
獣害防護柵	なし	斜め張り柵、縦張り柵
苗木運搬	ウッドライナー	人力
植栽	ディブル、唐鍬	唐鍬

※はい積みについては、土場側・林道側の集材作業員が待ち時間等に適宜実施

## 実証試験地の概要等

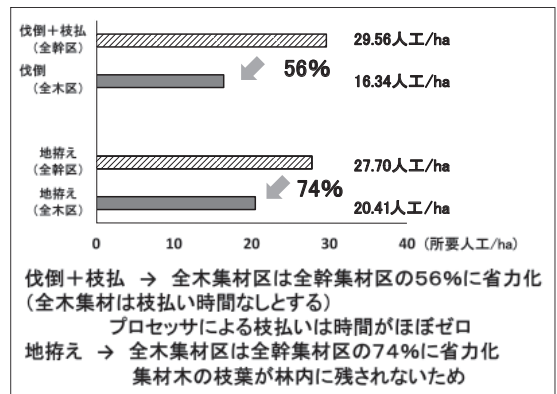
平成26年度には静岡県浜松市天竜区龍山町瀬尻に位置する国有林の<sup>たつやま</sup>スギ・<sup>せじり</sup>ヒノキ人工林（70年生）箇所において、平成27年度は同市天竜区<sup>はるの</sup>春野町<sup>おまたきょうまる</sup>小侯京丸に位置する国有林のスギ人工林（54年生）箇所において実施しました。試験地の概要は平成26年度：図①、平成27年度：図②のとおりです。

また、作業システムについては、（表①）に示すと通りの工程で実施し、伐倒から植栽までの各工程について、ビデオカメラを使用した時間観測または作業日報による工期調査を実施しました。工程によっては、異なる作業手法の効率性について、比較分析を行いました。

## 実証試験の結果

●結果①伐倒～地拵え工程の検証（図③）：タワーヤーダと高速自走搬器ウッドライナーを使用した下げ荷での全幹・全木集材による伐倒（枝払いを含む）・地拵え等の工期比較を実施しました。

結果として、枝払いを行わない全木伐倒は、枝払いを行う全幹伐倒の場合の56%に省力化となり、地拵えについては、全木集材の場合は全幹集材の場合の74%に省力化となりました。



▲図③ 結果①伐倒・枝払い、地拵え工程（全木集材区と全幹集材区の比較）

● **結果②**苗木運搬工程の検証 (図④)：集材に用いた架線を使用して苗木を運搬した場合、人力運搬と比べどのくらい省力化につながるのか、所要時間と運搬本数から検証しました。

この結果、人力運搬が1回あたり50本の苗木を運搬するのに約23分要したのに対し、架線運搬では650本の苗木を約4分で(往復)運搬することができ、労務コスト計算を行ったところ1haあたり39,000円のコスト削減につながりました。

● **結果③**架設・撤去工程の検証 (図⑤)：架線の架設・撤去における工程比較については、1線あたりタワーヤードが18.45人に対して集材機では31.63人という結果となり、タワーヤードは集材機の59%の人工で架設・撤去できることが分かりました。しかし、集材機に比べて高価なこと、また、走行可能な道路整備が必要であることなど、タワーヤードを普及する上での課題も残りました。

● **結果④**集材工程の検証 (図⑥)：集材の労働生産性は、下げ荷の場合、全木集材が14.70m<sup>3</sup>/人・日、全幹集材が10.02m<sup>3</sup>/人・日となり、全木集材の方が1.5倍程度高くなりました。しかし、平均幹材積も全木集材の方が全幹集材より1.3倍程度高かったことを考慮すると、全木集材と全幹集材の作業効率に明確に優劣があるとまでは言えない状況でした。また、下げ荷と上げ荷の比較に関しては、上げ荷の方が効率的であるという結果となりました。上げ荷集材の方が下げ荷集材に比べて材を安定的に扱い易いという作業状況の違いが一因として考えられます。

● **結果⑤**獣害防止柵の設置工程の検証 (図⑦)：急傾斜地における防鹿柵の縦張りとは斜め張りの設置効率を調査した結果、斜め張りについては、縦張りの1.7倍の作業効率で設置できました。なお、今回の試験では、設置効率を調査したのみであるため、設置後の獣

架線による苗木運搬 = 架線系一貫作業の特徴

苗木運搬(運搬距離220m)

運搬方法	運搬本数	運搬時間
人力運搬	50本	22分57秒
架線運搬	650本	4分 5秒



コスト分析(試算)

(仮定) 植栽密度 2,100本/ha  
植栽工程 300本/人・日  
平均運搬距離220m

架線運搬

1人1日5往復(約115分)の運搬時間削減 → 39,000円/ha  
(土場から植栽地への最初と最後の移動は削減時間から除く) 労務コスト削減

▲図④ 結果②苗木運搬工程

	架設方法	1線あたり所要人工
26年度	タワーヤード使用	18.45 人工
27年度	集材機使用	31.63 人工

<タワーヤード使用のメリット>

今回の調査では、集材機使用の59%の人工で架設・撤去可能条件によってはもっと短時間で可能といわれる(要データ蓄積)

<タワーヤード使用のデメリット>

タワーヤードは値段が高い  
タワーヤードを所有している林業事業者は現状少ない  
タワーヤード進入可能な林道の整備必要

タワーヤード・集材機をケースバイケースで使用すべき

▲図⑤ 結果③架設・撤去工程 (タワーヤード・集材機比較)

①全木と全幹との比較

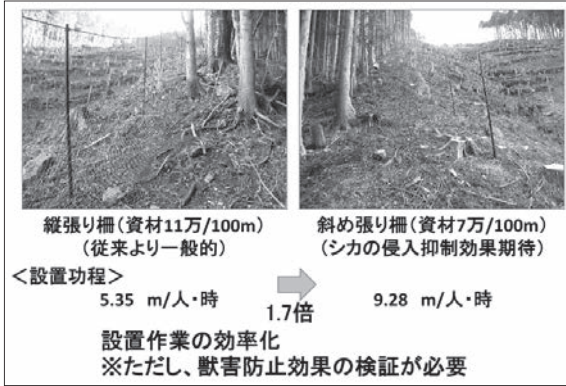
方法	労働生産性※ (m <sup>3</sup> /人・日)	平均幹材積 (m <sup>3</sup> /本)
下げ荷 全木	14.70	1.39
下げ荷 全幹	10.02	1.06
上げ荷 全木	21.42	0.61

②下げ荷と上げ荷との比較

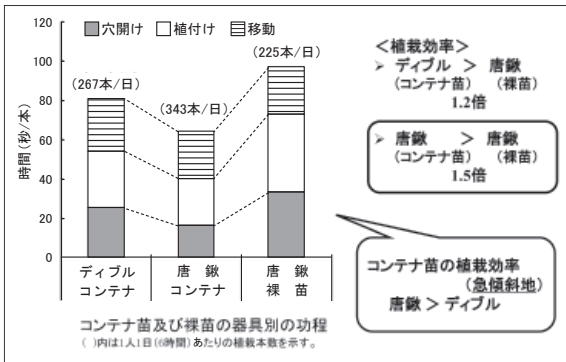
方法	労働生産性※ (m <sup>3</sup> /人・日)	平均幹材積 (m <sup>3</sup> /本)
下げ荷 全木	14.70	1.39
下げ荷 全幹	10.02	1.06
上げ荷 全木	21.42	0.61

※1日=6時間として1日あたり労働生産性を算出

▲図⑥ 結果④ウッドライナーによる集材工程 (全木・全幹集材の比較、下げ荷・上げ荷の比較)



▲図⑦ 結果⑤ 獣害防止柵設置功程(縦張り・斜め張りの比較)



▲図⑧ 結果⑥ 急傾斜地におけるコンテナ苗植栽功程 (裸苗・コンテナ苗/唐鋤・ディンプル)

▼表② 今回の試験結果からの提案システム

工程	急傾斜地における効率的な一貫作業システム
伐倒	チェーンソー (枝払いを行わない)
集材 (架設・撤去)	タワーヤード使用
集材	ウッドライナー (全木集材、オートチョーカー利用)
造材	プロセッサ
はい積み	グラブ
地寄せ	人力(全木集材による省力化)
獣害防止柵	斜め張りの柵
苗木運搬	ウッドライナー
植栽	コンテナ苗と唐鋤

害防止効果や設備の維持管理コストに関しては、今後検証していく必要があります。

●結果⑥植栽功程(図⑧)：コンテナ苗を専用器具ディンプルで植栽する場合(A)，コンテナ苗を唐鋤で植栽する場合(B)，裸苗を唐鋤で植栽する場合(C)，の3パターンで植栽功程を調査したところ、1人1日あたり、(A)が267本、(B)が343本、(C)が225本と、唐鋤を用いてコンテナ苗を植栽する場合が最も効率的となりました。このことから、急傾斜地では安定的な姿勢で植栽が可能な唐鋤を使用してコンテナ苗を植栽する方が有効であることが分かりました。

## 考 察

今回の試験結果を踏まえ、急傾斜地における効率的な一貫作業システムを検討したところ、チェーンソーで伐倒を行い、タワーヤードと自走搬器(ウッドライナー)の組合せによる全木集材を行うことで集材効率の向上と地寄せコストの削減を図ります。

なお、集材効率の向上に加え、プロセッサ等の林業機械の稼働率を向上させる人員配置も重要です。また、自走搬器は苗木運搬にも使用することで、運搬経費の軽減につなげます。そして、植栽はコンテナ苗を唐鋤を使用して植え付けることで作業効率を向上させます。

さらに、獣害対策が必要な箇所には設置効率の良い斜め張り式の獣害防止柵を採用することでコスト削減を図ります。

以上が今回の試験結果から最良と考えられる作業システム(表②)となりました。なお、本結果は2箇所の調査事例に基づくものであり、全ての急傾斜地に当てはまるものではなく、各地域の特性に応じた最適な「一貫作業システム」を採用する必要があると考えます。

(やまもと みちひろ・のづえ なおき)



# 架線系一貫作業システム の実用化に向けて

## 一コンテナ苗の架線による 運搬・現地保管・植栽一



※名前の順に並んで。

藤本浩平\*・山崎 真\*・渡辺直史\*・山崎敏彦\*

### はじめに

拡大造林期に植栽された人工林が主伐期を迎えるとともに、近年の木材価格の低迷等により、伐採後に苗木を植えない再造林放棄地の増加が問題となっています（藤掛 2007 など）。そこで、確実な再造林の実施と再造林に係るコストを削減するために提案されているのが、「伐ったら『直ぐ』に植える」一貫作業システムの導入です（中村 2012）。

一貫作業システムでは、年間を通じて行われる皆伐施業に対応するため、植付け時期の選択肢が広いコンテナ苗が使用されます。コンテナ苗は培土で根を保護した根鉢が形成されているのが特徴で、裸苗と比較すると嵩や重量があり、車両系林業機械を主とした一貫作業システムではフォワーダ等の運搬用機械を利用して運搬されます（表①）。

しかし、高知県のような急傾斜地が多い地域では、車両系システムを用いるのは困難であり、本格架線やタワーヤード等の架線系システムを用いた一貫作業システムとなります。

架線系一貫作業システムでは、架線による苗木や獣害防除資材の運搬後に架線撤収、地寄せや獣害対策を行った後に植栽を行うため、現地で苗を数週間保管することが必要になります（図①）。

▼表① 従来システムと一貫作業システムの違い（豊川 2015 を参考に作成）

	伐倒	集材	造材	地寄せ	苗・資材搬入	植栽	苗種	植栽時期
従来システム	チェーンソー	トラクタ 林内作業車 フォワーダ 集材機 タワーヤード スイングヤード	チェーンソー プロセッサ	人力	トラック等 人力	人力	裸苗	春・秋
車両系 一貫作業システム (緩傾斜地)	チェーンソー ハーベスタ	トラクタ 林内作業車	チェーンソー プロセッサ	グラップル 人力	トラクタ 林内作業車 フォワーダ	自動植付機 人力	コンテナ苗	地域に よっては 通年可能
架線系 一貫作業システム (急傾斜地)	チェーンソー	集材機 タワーヤード スイングヤード	チェーンソー プロセッサ	人力	集材機 タワーヤード スイングヤード	人力	コンテナ苗	地域に よっては 通年可能

\*高知県立森林技術センター 〒782-0078 高知県香美市土佐山田町大平 80 Tel 0887-52-5105 Fax 0887-52-4167  
E-mail: kouhei\_fujimoto@ken2.pref.kochi.lg.jp (藤本)

本研究では、「急傾斜地の皆伐集材作業で使用される本格架線を用いたコンテナ苗の運搬試験」と、「コンテナ苗が現地保管に耐えられるかを検証する保管・植栽試験」を行い、架線系一貫作業システムの実効性について検討しました。

## コンテナ苗の架線による運搬試験

皆伐跡地にコンテナ苗の植栽試験地を設定し、集材作業終了後に、集材作業で使用したエンドレスタイラー式架線とH型架線を利用してコンテナ苗の運搬試験を行いました(写真①)。コンテナ苗の運搬器具は、コンテナ苗の根鉢が保護できる鉄製のカゴを使用しました(写真②)。

運搬したコンテナ苗はJFA300(容量300cc)のコンテナで育苗したスギまたはヒノキ2.5年生実生苗(重量:約250g)で、コンテナ容器から出してメッシュの袋に20本ずつ入れました(写真③)。いずれの植栽地とも植栽密度は2,500本/haでした。

架線を利用したコンテナ苗の運搬は、人力運搬と比較してエンドレスタイラー式架線で22%、H型架線で14%の人工数で可能でした(表②)。

架線を用いた運搬と植栽場所までの小運搬を合わせた作業効率について、現地の面積、



▲図① 架線系一貫作業システムの作業の流れ



◀▲写真① 架線によるコンテナ苗の運搬状況



▶写真② 運搬用の鉄製カゴ



◀写真③ 運搬・保管用メッシュ袋

▼表② コンテナ苗の架線運搬および人力運搬試験の結果

	エンドレスタイラー式架線試験地		H型架線試験地	
	架線運搬	人力運搬	架線運搬	人力運搬
運搬本数	400本/回	60本/回	400本/回	40本/回
作業員数	3人 <sup>*1</sup>	1人	3人 <sup>*1</sup>	1人
運搬距離	200m	405m (作業道・山腹)	299m	671m (作業道・山腹)
所要時間	9分13秒/回	18分42秒/回	14分40秒/回	32分6秒/回
作業効率 <sup>*2</sup>	0.48人日/ha	2.16人日/ha	0.76人日/ha	5.57人日/ha

※1: 集材機・積込・苗木おろし

※2: いずれも2,500本/ha、実働6時間/日として計算

▼表③ 運搬シミュレーション結果

	エンドレスタイラー式架線試験地			H型架線試験地	
植栽面積・本数	9.8ha・24,500本			3.5ha・8,750本	
運搬方法	架線 <sup>※1</sup>	架線 <sup>※1</sup>	人力 <sup>※2</sup>	架線 <sup>※1</sup>	人力 <sup>※3</sup>
小運搬方法		人力 <sup>※2</sup>			
人工数	8.80人日	8.21人日	25.88人日	2.43人日	17.72人日
作業効率 <sup>※4</sup>	0.92人日/ha	0.86人日/ha	2.70人日/ha	0.69人日/ha	5.06人日/ha

※1：運搬本数：400本/回，作業員数3人（集材機・積込・苗木おろし）

※2：運搬本数：60本/回，作業員数1人

※3：運搬本数：40本/回，作業員数1人

※4：いずれも2,500本/ha，実働6時間/日として計算

地形に応じたシミュレーションを行いました（表③）。エンドレスタイラー式架線での架線運搬の作業効率は、架線で横引きを行って任意の点に荷おろしする場合で、人力運搬の34%、架線直下へ荷おろしをして人力で小運搬する場合で人力運搬の32%でした。架線高が低い場合では横引き運搬に難があり、架線で任意の位置へ荷おろしするより、架線直下まで運搬後に人力で植栽場所付近に小運搬する方が作業効率が高い結果となりました。H型架線での架線運搬の作業効率は人力運搬の14%でした。H型架線は、2本の主索間で任意の地点での荷揚げ、荷おろしができることから、植栽場所付近に直接苗木を運搬することが可能であり、コンテナ苗の運搬に適した方法であると考えられます。しかし、架設箇所が地形によって限定されることや大型集材機が必要であること等、クリアすべき点が多く、実施可能な現場が限定されます（山崎 2013）。

これらのことから、急傾斜地におけるコンテナ苗の運搬作業については、架線を用いる方法が有効な手段であり、エンドレスタイラー式架線では、長い距離の運搬作業に架線を使用し、移動距離の短い植栽地内の小運搬を人力で行うことが効率的であると考えられます。

## コンテナ苗の現地保管・植栽試験

架線による運搬試験で用いたコンテナ苗を使用し、現地で保管後に植栽を行いました。現地での保管方法は、周辺の林内および植栽地（皆伐跡地）にメッシュ袋に入れた苗木を置き、乾燥を防ぐために苗木全体を枝条で被覆しました（写真④）。スギは2014年9月12日に、ヒノキは2015年7月29日に運搬して保管試験を行いました。保管した苗はそれぞれ1週間後、2週間後、4週間後に植栽を行いました。

比較対照となる当日植栽をスギでは2014年9月12日に、ヒノキでは2015年8月26日に行いました。

保管中に枯死や著しい枯損がみられた苗は、いずれの樹種、保管期間、保管場所でもありませんでした。植栽1～2ヵ月後の生存率を表④に示しました。スギは、当日植栽の苗木で12%が枯死しましたが、保管後植栽した苗木では、いずれの保管期間、保管場所についても枯死はみられませんでした。ヒノキは、当日植栽の苗木で13%が枯死し、保管後植栽した苗木は1週間保管で6%、2週間保管で2%、4週間保管で1%が枯死しまし





▲写真④ コンテナ苗の保管（左：枝条被覆前，右：枝条被覆後）

た。これにより、スギ・ヒノキともに当日植栽したコンテナ苗より保管したコンテナ苗の方が活着が良い傾向がみられました。現地保管中の降雨や霧で根鉢の乾燥状態が緩和された可能性や、苗木が乾燥環境に順化した可能性も考えられますが、今後の生理生態学的研究を待つ必要があります。

現地の枝条による被覆等の乾燥防止策をとれば、スギ・ヒノキとも、苗木にとって過酷な時期である夏期・秋期に1ヵ月程度の現地保管ができることが示されました。

## おわりに

架線によるコンテナ苗運搬後に必要となる現地保管の可能性と、架線によるコンテナ苗運搬の優位性が認められ、皆伐・搬出後、速やかに架線を利用して苗木と獣害防除資材の運搬、植栽を行う架線系一貫作業システムの実用性が示されました。「伐ったら『直ぐ』に植える」一貫作業システムによる低コスト再生林に向けて、事例を積み重ねて詳細なコスト分析等の検証を進めることが求められます。

本研究を行うにあたり、土佐町森林組合、住友林業株式会社新居浜事業所、株式会社とされいほく、高知中央森林組合の皆さまにご協力をいただきました。この場をお借りして感謝申し上げます。

本研究は農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センター「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業（うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立）」を活用した「コンテナ苗を活用した低コスト再生林技術の実証研究」により実施されました。

（ふじもと こうへい・やまさき しん・わたなべ なおし・やまさき としひこ）

### 《引用・参考文献》

- 藤掛一郎（2007）宮崎県における民有人工林素材生産の活発化と再生林放棄，林業経済研究，53，12-23 頁  
 中村松三（2012）再生林の低コスト化とコンテナ苗，森林技術，847，24-27 頁  
 豊川勝生（2015）コンテナ苗を使用した伐採・植栽一貫作業システムについて，機械化林業，735，27-28 頁  
 山崎敏彦（2013）大規模搬出間伐システムH型架線集材：森のUFOキャッチャー，森林技術，854，14-18 頁



## 温泉に行こう！ ～或るシダの北限地の物語～

林道を歩いていると、見覚えのないシダを見かけた。

じゃあシダ植物はだいたい見覚えがあるのかと訊かれると、そうではない。ただ、柄がまっすぐと立ち、傘のように水平に葉を広げる逞しい姿は、普段見かけるシダのなかに似たものが無かった。

伊豆半島の中ほど、天城峠の近くである。こういう南国情緒の漂うシダもあるのだろうと、初めはあまり気に留めなかった。ところが地図を眺めていて、気になる情報を見つけた。この近くに「ナチシダ自生北限地」というのがあって、天然記念物になっているらしい。

紀伊半島的那智の滝で発見されたシダなので、ナチシダ。アジアの熱帯・亜熱帯地域に広く分布し、日本では西日本太平洋側の温暖な地域に生育するという。試しにググってみると、これがよく似ていた。ナチシダは、葉が鳥足状に広がって、全体が五角形になるのが特徴的という。そして、シダ植物といえばソーラス（孢子囊群）。イノモトソウ科に属するナチシダのソーラスは、葉の縁に並び、葉縁に巻き込まれているという。これらの特徴が目前のシダとよく合致する。確信は持てなかったが、俄然、ナチシダの可能性が高くなってきた。

ただ、問題は…。ここはその「ナチシダ自生北限地」よりも、さらに北にあることだった。

\*

新たな北限地だろうか？ 色めきだった僕は、とりあえず本物のナチシダを見ておきたいと思い、調査を終えてから、地図の示す「自生北限地」へむかった。そこは河津七滝という観光名所。ナチシダは、大滝という滝の滝壺の岸壁にあるという。

平日の夕方、既に観光客もまばらである。閉店準備をしていた売店の店員さんに尋ねると「滝はこの先の旅館の敷地の中にあって、500円払うと見られる」とのことである。なんだかややこしいが、早速旅館をたずねて仲居さんに滝を見たいと伝えた。ついでに温泉につかっていこうと思い、聞いてみた。すると「入浴されるなら滝の見学料は要りません」とのこと。それは都合が良い。ところが、

「水着はレンタルされますか？」

・・・？

「混浴は水着着用になりますので」

・・・混浴じゃないお風呂は無いんですか？

「内風呂がございます」

じゃあ内風呂だけでいいです。

「それでは滝は見られなくなりますが…」

・・・つまり、滝壺にある露天風呂は混浴になっていて、ナチシダを見るためには混浴に



◀天城峠の近くで見かけたナチシダ。葉柄がまっすぐに立ち、葉が鳥足状に広がって全体的に五角形になるのが特徴的。  
(※シダ植物は全体で一枚の葉なので、茎にあたる部分は葉柄になります。)

A



B



- ◀A：葉裏のソーラスは葉縁に並び、葉縁に巻き込まれている。  
 B：滝壺の温泉へ下る階段の脇に、天然記念物の看板がひっそりと掛けられていた。

行かないといけない、ということらしかった。男がひとりで混浴？ しかも、植物を見に行くのだからカメラを持ち込みたい。怪しい人間と思われそうで、僕はひどく躊躇した。しかしここまで来て、見ずに帰るのも嫌だ。しかたなく、水着のレンタルをお願いした。

\*

露天風呂の直ぐ目の前で、轟々と滝が落ちていく。身体をお湯に沈めると、滝飛沫が心地よい。いい温泉だ。

お目当てのナチシダは、存外分りにくい場所にあった。旅館から温泉に下りる階段脇に小さなスペースがあり、そこに「ナチシダ自生北限地 昭和28年3月31日 国指定天然記念物」と書かれた看板があった。背後の崖に、ひとつの羽片だけで長さ1mを超える大きなシダ。それがナチシダのようだった。葉柄が藪の暗がりには隠れていたのが鳥足状かどうかはよく判らなかつたが、羽片の形状やソーラスなんかは、昨日見たシダとそっくりに見えた。やはり、昨日のアレはナチシダだったようだ。2km程度ではあるが、「北限地」のさらに北に、確かに集団があるのだ。

僕のココロは小さな発見に湧いた。

ところが後日インターネットで、ひとつの記事に出くわした。伊豆新聞下田版、2016年7月15日付とごく最近のものである。いわく、天然記念物「ナチシダ自生北限地」では個体数が激減し、最近の調査では数株しか確認できなかったという。攪乱後に定着する傾向があるナチシダが、雑草や低木が繁茂したために減少したのかもしれないという。大滝では姿を消しつつあるナチシダだが、いっぽうで天城峠周辺に点々と進出している。さらに、神奈川や福井でも確認されていて、既に大滝が分布の北限とはいえなくなっている。このままだと指定解除の可能性もあるという。

なんだ…「北限地」より北のナチシダの存在は、既知の事実であったのだ。温暖化によって分布が北上しているのか、今まで見つからなかっただけなのか、人に付いて孢子が飛んだりしたのか、分布拡大の原因は分からない。とにかく、「北限地」の名のついた場所は既に北限ではなくなっていた。

では帰りを遅らせてまで温泉に寄ったのは無駄だったのかという…。特徴的なナチシダの姿はしっかりと目に焼き付いたし、一種類のシダを求めていい温泉に入れたしで、そんな気もしないのである。



## ●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、系統地理学的研究に携わる。



## 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！

### 中国木材株式会社

## 国産材利用拡大への取組

### ベイマツの中国木材から ベイマツと国産材の中国木材へ

中国木材は1953年に木材チップの製造を始めました。1967年には北洋材、1977年には米材の製材を始め、製材業へ転換します。その8年後、北洋材から米材の製材に完全移行し、1989年から住宅用部材の梁として利用できるベイマツ乾燥材『ドライ・ビーム』の製造を開始しました。その後、プレカット事業に進出し、集成材の生産を開始するなど、製材業から総合木材業へと変化していきます。さらに、2002年からは木質バイオマス発電事業に、2004年には国産材製材事業に参入しました。

このように、ベイマツの中国木材からベイマツと国産材の中国木材へと変化しながら、企業として成長しています。63期(2015年7月～2016年6月)の実績は、ベイマツ製材量220万 $m^3$ /年、国産材製材量66万 $m^3$ /年、販売量139万 $m^3$ /年で、中国木材は日本一の製材・販売会社です。

### ハイブリッド・ビームの開発・生産・販売

スギが伐期を迎えるなか、スギの利用拡大に貢献する方法として住宅用部材にスギを使用することを考えました。しかし、スギの強度(ヤング率)は少し低いので、梁として使用するには強度が足りません。そこで外側に強度の高いベイマツを、内側にスギを配置し、強度のある異樹種集成材(E120-F330)『ハイブリッド・ビーム(以下、HB)』の開発に1999年から着手しました(写真①)。山佐木材(株)と秋田県立大学、京都大学などの先生方と2年に渡って研究開発を行い、2002年に日本農林規格(JAS)を取得しました。2005年からHBの生産を開始し、現在では9万 $m^3$ /年以上の生産・販売を行っています。それにより、スギの

原木を年間で約20万 $m^3$ 以上使用し、国産材の利用拡大に貢献しています。



写真① 異樹種集成材  
「ハイブリッド・ビーム」

### 国産材工場で100万 $m^3$ 以上の製材量を目指す

国産材工場の大型化・効率化を考え、2004年に佐賀県で西九州木材事業協同組合を他社と共に設立しました。その後、2010年に広島県で北広島工場が稼働し、また、茨城県で宮の郷木材事業協同組合を設立しました。最近では2014年に宮崎県で日向工場(写真②)が稼働し、2015年に岐阜県で長良川木材事業協同組合を設立しました。これら国産材工場の合計で今期は78万 $m^3$ の製材量を目標に掲げ、ゆくゆくは100万 $m^3$ 以上の国産材製材量を目指します。

それに伴い、当面の課題は原木の集荷だと考えています。そこで、日向工場では『あらゆる原木を全て集荷』というコンセプトのもと、大径木から中径木、さらに未利用材にいたるまであらゆる原木を受け入れています。大径木・中径木からは集成材用ラミナと平角等を取り、スギ集成材(管柱)の生産を行っています。未利用材のうち製材できるものは製材品を取り、それ以外は木質バイオマス発電の燃料にしています。

### 輸出

日本の人口減少に伴う木材需要の減少を考え、韓国、

\*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 ● ●  
中国木材株式会社

- 1) 所在地：広島県呉市広多賀谷3丁目1-1 2) 設立年月日：1955年1月20日  
3) 資本金：1億円 4) 従業員数：1,859名(正社員のみ)  
5) 事業内容：木材の製材及び物流・販売、乾燥材・集成材の製造販売、プレカット加工、木質バイオマス発電、原木・木製品の直輸入、製材品輸出、山林管理  
6) 森林再生に関わる取組：社有林から自社工場への製材用材の供給と自社バイオマス発電施設への燃料供給を通じた「木材のカスケード利用」の推進



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協的協力により、国家的諸課題の解決を図るシンクタンクです。



▲写真② 日向工場（宮崎県日向市）



▲写真③ 弊社所有の山林



▲写真④ 日向工場の木質バイオマス発電設備

中国、台湾へ国産材(スギ、ヒノキ)の製品輸出を行っています。韓国へは2012年8月から、中国へは2014年11月から、台湾へは2015年1月から輸出しています。また、製品輸出の安定供給が重要だと考え、国内の山林取得を2011年から行っています(写真③)。現在では7,000haを所有し、当面10,000haの取得を目指します。

木質バイオマス発電

中国木材には本社工場に5,300kW、<sup>かしま</sup>鹿島工場に21,000kW、日向工場に18,000kW、伊万里工場に9,850kWの木質バイオマス発電設備があります(写真④)。さらに現在、本社工場に9,850kW規模の設備を建設中です。製材・乾燥・加工の工程を1ヶ所で行うことによって、各工程から出る樹皮(バーク)、おがくず等や未利用材を長距離運搬することなく燃料として利用できるのです。効率的に木質バイオマス発電を行うことができます。また、乾燥・加工の工程から

出る乾燥おがくずは水分が少ないので、発熱量が高く価値の高い燃料になります。

木質バイオマス燃焼灰の肥料利用

木質バイオマスによる発電は今後も全国で増加すると思われます。それに伴い、発電用木質バイオマスボイラーから発生する燃焼灰の量も増加することが予想されます。純粹に木材のみから得られた木質燃料の灰は、安全かつ肥料の3大要素の1つであるカリウムを多く含みます。そこで、これら木質バイオマス燃料灰を肥料として利用できる体制を構築してもらえよう働きかけを行っています。

また、山から伐り出した木材から得られた木質燃料の灰を山元に戻すことができれば、養分を山へ還元することが可能になります。そこで、林野庁の補助金を頂いて、森林総合研究所と共同で弊社所有の山林に燃焼灰を撒いて施肥効果の確認を行っています。

(文：松岡秀尚・西川祥子)

Message：学生の皆さんへ

中国木材は木を余すことなく使うゼロ・エミッションの取組、育林～製材加工～バイオマス発電までの木材のカスケード利用など挑戦の歴史を綴ってきました。木の可能性を深く追求してみたい方、日本の森林保全に危機感をお持ちの方、皆さんの斬新な発想と若い力でともに挑戦していきましょう。

# 第6回 若手林業ビジネスサミット 2016 in 鳥取

若手林業ビジネスサミット 2016 in 鳥取 実行委員  
E-mail : wakate.ringyou@gmail.com Facebook : <https://www.facebook.com/wakateringyou2016/>  
Blog : <http://wakate-ringyou.jugem.jp/>

福井春菜

## 若手林業ビジネスサミットとは

「若手林業ビジネスサミット」とは林業や森、木材、自然と関わり、生きることを目指す30代までの若手が全国から集まるイベントです。参加者同士、実行委員、地域の方など多様な立場の人が交流を深め、開催地の林業の現場や文化に触れ、ディスカッション等を通じて自らの今後の活動へのヒントを得る場となっています。開催の目的は大きく3つあります。

①つながり：全国から林業や森に関わる多様な立場の人が集まり、3日間寝食を共にし、ディスカッションや懇親会を通し、交流を深めます。ここでのつながり在今后の仕事や進路の決め手となることもあり、ここでのご縁が大きな財産となります。

②まなび：林業地の事例を見聞し、感じ、それぞれの場所で今後のアクションへつなげます。

③地域と共に考える：毎年、当サミットは様々な開催地で行われています。地域の方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、第5回京都を経て、今回の鳥取での開催となりました。

## 智頭という土地で

今回のサミットは、9月17日(土)～19日(月)の日程で鳥取県智頭町で開催されました。智頭町は鳥取県の東南に位置し、南と東は岡山県に接しています。町の総面積の9割以上が山林で、古くから林業で栄えた「杉のまち」としてもよく知られています。また、森のようちえんや森林セラピーなど、豊かな自然を生

かし、全国的にも先進的な取組が行われています。

## 視察先概要

まず、原木市場である石谷市場を視察しました(写真①)。当日、セリが行われていたため、実際に原木に値がつけられていく様子を見せていただきました。石谷林業(株)は江戸時代から山林の経営をはじめ、今でも年間取扱量約4万m<sup>3</sup>にのぼる地域の林業事業体には欠かさない存在です。初めてセリの様子を見たという方も多く、買い手の方と市場の方とのやりとりを興味深く見学させていただきました。

その後、(株)サカモトにて智頭杉の美しさを生かした製品を製造する工場を見学させていただきました。智頭杉のブラインドなど、智頭杉がふんだんに生かされた製品に触れ、専務の坂本晴信さんからお話も聞かせていただきました。智頭杉だからできることを突き詰めてものづくりをされており、製材の重要性が感じられるお話でした。

続いて、慶長杉の見学に行きました。慶長杉は樹齢約400年の智頭杉で、文献上では智頭町において最も古くに植林された樹木とされています。何代にも渡って管理されてきているからこそ、今の堂々たる姿があるのだと自然の息吹を感じ、先人たちが次世代に託した思いを想像しました。

2日目は智頭町の山林見学を行いました(写真②)。あいにくの雨天で1ヶ所しか行くことができませんでしたが、森林組合の方からお話、智頭町で代々林業をされているお宅の93歳の長老、赤堀辰雄さんからお話を伺いました。現場を知り尽くす方の言葉はどれも重みがあり、いくつも質問が飛び交いました。

その後訪れた石谷家住宅は、大正8年頃に建てられた国の重要文化財に指定されている近代和風建築です。

▶写真①  
石谷市場



14m もの高さがある立派な梁組が見える土間やどこから眺めても美しい池泉庭園があります。惜しみなく銘木が使われており、参加者のみなさんからは感嘆の唸り声が漏れていました。

続いて、みたき園という森林セラピー基地のある芦津集落の近くの料理屋さんでリラックスする時間を過ごしました。茅葺き屋根の古民家がいくつも点在する森の中で、山菜や川魚といった山の恵みを味わうことができます。長年みたき園を切盛りされている女将さんにご案内していただきました。その後、つきたてのお餅に石うすで挽いたきなこをまがしたきなこ餅と芦津の水を使ったコーヒーをいただきました。自然の恵み、人が自然からいただいているありがたみを感じられる気持ちのよい空間でした。

## フロントランナー発表会

フロントランナーとは、その業界や地域で奮闘中の人たちのことです。今回は木地師の方、智頭町にきれいな水を求めて移住してきた飲食店の方、NPO 法人智頭町森のようちえんの方、智頭町で地域おこし協力隊智頭林業支援員として活動されている方、「智頭ノ森ノ学ビ舎」の方、鳥取大学大学院生の学生の6名に発表していただきました。みなさんの林業や森に対する視点から、それぞれの熱い思いや夢を語っていただきました。発表が終わった後も、内容への質問が飛び、発表者からはアドバイスなども返され、白熱した時間となりました。

## なんといっても毎晩の懇親会

智頭町芦津集落にあるどんぐりの館というところに宿泊させていただきました。こちらは普段から地域の方の集いや大学生が演習などで利用する場所となっています。「ももんがの湯」というお風呂があり、五右衛門風呂もあります。

地域の方も懇親会に参加していただき、全国から集まった若手に智頭町の地酒を呑みながら熱く話をしてくださいました。参加者同士、実行委員も毎晩の懇親

◀写真②  
山林見学



▶写真③  
様子  
ワークショップの



会で打ち解け、夜更けまでそれぞれの悩みや目標をさらさらと語っていました。

懇親会など、サミットでの食事は智頭で飲食店をされている方や地域の主婦の方たちをお願いをし、智頭のこだわりの食事を召し上がっていただきました。

## ワークショップ

最終日には3日間寝食を共にした参加者のみなさん、実行委員も一部輪の中に入り、ディスカッションを行いました(写真③)。

お題は参加者のみなさん一人ひとりが深めたいテーマを挙げていき、類似しているテーマを持つ人が集まり、ディスカッションしていきます。模造紙にまとめ、最後に発表会を行いました。

限られた時間のなかで、自分の思いや意見を共有し合い、それぞれが「自分はこれからどうアクションするのか？」立ち止まって考える時間となりました。それぞれの価値観や夢が共鳴し合い、次につながる刺激のあるワークショップとなりました。

## ご縁に感謝

鳥取でのサミットは3日間まるまる、智頭の山、人と出会い、見聞きし、触り、味わうひとときとなりました。

大昔に智頭で林業を始め、豊かな自然のなかでの営みを守り続けてくださった方々の存在、そして今も残る豊かな智頭町の自然があるからこそ、今回のサミットを開催することができました。この智頭町でのご縁を今後もつなげていけるよう、明日も自然と人と共にありたいです。  
(ぶくい はるな)





偶数月連載

森と木の技術と文化

## 外資系・ 林業スクール

森と木の技術と文化研究所

〒 048-0144 北海道寿都郡黒松町東川 167-2

Tel 0136-73-2822 携帯 080-1245-4019

E-mail : kikoride55@yahoo.co.jp

内田健一



昨年から、岩手県の三陸沿岸、釜石地方森林組合で林業スクールの講師をしている。このスクールは、ロンドンに本拠地がある金融機関グループ、パークレイズからの支援金によって運営されている。日本で初めて、かつ唯一の、外資系・林業スクールである。

毎月1回学ぶ通年コースと、各分野の専門家を招き、誰でも参加できるオープンセミナーの2つがある。通年コースは、頭と身体からだの両方を使って、実践的に林業を学ぶスタイルだ。受講生の立場は、森林組合や林業事業者の現場職員や事務職員、会社員、医師、NPO 法人職員、自営業者、復興支援ボランティア、地域おこし協力隊員わ き あいあい、大学生など、実に様々。まさに老若男女が、和気藹々と、一緒に学んでいる。

釜石地方森林組合は、東日本大震災による津波で事務所が全壊、組合長を含む5名もの命が奪われ、多数の組合員も被災した。出張中で難を逃れた高橋幸男たかはしゆきお参事は惨状を見て、「もう復旧は無理で、合併するしかないだろう」と思ったそうだ。しかし、組合員から「組合復旧に繋がるなら、自分の所有林を自由に使って欲しい」、また、ご遺族からの「故人が生きた証として早期に組合経営を復旧して欲しい」などの声に励まされ、森林による地元の雇用拡大も目標に掲げて再スタート。震災後9名もの若者を新規雇用し、地域の森の担い手として活躍し始めた。

しかし、次なる課題が、若者たちが一人前に成長するために不可欠な教育だった。さらに、彼らに続く担い手の創出も重要な責務だ。そこにちょうど、パークレイズグループによる被災地林業分野の人材養成に対する支援が決まり、まずは3年間の予定で、この林業スクールが開講されることになったのだ。

今年は、通年コースの内容を凝縮した、短期集中コースも開講された。8月と10月に、それぞれ7名と8名の受講生が全国から集合。初日の午前中は各自自己紹介のあと、林業概要、組合概要の講義。午後は都留文科大学・高田研教授による、コミュニケーションに関する実習だ。ゲーム要素満載、頭と身体を使う



▲測量実習中の一コマ 理論と実践を1日に凝縮したプログラムは、講師も受講生も真剣勝負の連続である。

楽しい活動を初日に行うことで、仲間意識が格段に高まる。そして翌日から、刃物とチェーンソー、測量、間伐理論と調査・選木、欧州の林業といった具合に、実践的かつ集中的に学ぶ。合宿では、お互いに人間の内面が見えてくる。1人が悩みを打ち明けると、皆と一緒に悩むといった具合に、釜石の夜は更けていく。私も、林学科や山岳部、教師時代にバカなことを沢山したことを思い出して、最高に楽しい合宿だった。もちろん、受講生の満足度も非常に高かったのである。

かつて日本では、高校+大学+大学校と、林学・林業の学校が充実。これは欧州林業国の10倍規模で、圧倒的に世界一だった。しかし、25年ほど前から林学科・林業科が消滅。やっと最近、大学校が復活してきた。しかし、理論と実践、両方を担える優れた人材を育てるのは、なかなか難しい。林業スクールでは、最初からプロレベルの人材を育てることを目標に掲げている。実は、どのような人材を育てるかは、学校運営側の意識の問題であって、受講生の性別や年齢とは無関係なのだ。そうした意味でも、釜石・大槌パークレイズ林業スクールは、まさに理想的で自由な、新しい学校だと言える。

硬直化しがちなこの分野の人材養成に、新たな風を送り込むことが、地域や日本の林業活性化に繋がると期待している。(うちだ けんいち)



# 協力隊の森 ～「生生流転」に事寄せて

川又由行

青年海外協力隊茨城県 OV 会  
〒 305-0074 茨城県つくば市高野台 3-6 JICA 筑波国際センター内  
Tel 029-838-1774 Fax 029-838-1790  
URL : <http://ibaraki-ov.sakura.ne.jp>

## 1. はじめに～協力隊の森

「生生流転」とは「万物は永遠に生死を繰り返し、絶えず移り変わっていく」という、いわば生態系の循環を指すが、近代日本画の巨匠横山大観の代表的山水画の一つでもある。明治元年の混乱期に生まれた大観は、水戸出生説とともに、茨城県北、大子町に生まれたとの説もある。この町の木はブナである。八溝山(1022m)の山頂を覆うブナ林(とその土壌や基岩)で濾過された「八溝川湧水群(日本名水百選)」が清流久慈川の源流となり、「銘木の八溝スギ」という恵みをもたらしている。その支流里川上流、阿武隈山系の美しい山並みに「協力隊の森(標高700～800m)」(常陸太田市里川町)が広がる。

奇しくも2015年度は、青年海外協力隊派遣事業が始まって50年の節目の年を迎え、これまでに約4万人の隊員が派遣された。これを祝して2015年11月28～29日に東京、千葉、栃木、福島からのOV(Old Volunteers)ら関係者約50名が集まり記念植樹が行われた<sup>1)</sup>。この植樹活動は、2006年に茨城県OV会設立30周年を記念して「協力隊の森」の隣接地の「百年の杜」<sup>2)</sup>から始まった。

かつて旧里美村(現:常陸太田市里美地域)は、青年海外協力隊の帰国隊員を支援するJOCA(公益社団法人青年海外協力協会)の仲介でフィリピンのラトニダット町と姉妹町村を結んでいたこともあり、フィリピンOB/OG会からも植林への参加があった。派遣当初のフィリピンは太平洋戦争による反日感情もあり、



▲「協力隊の森」正面 写真奥の列状に見える林分はブナのバッチ、その左下は広葉樹の密植地(次頁表①参照)

当時のOBを中心にその連携が強く、植林活動に携わっているOBが多い。その中に、定年退職後にNGOイピル・イピル<sup>3)</sup>会を立ち上げ、東北の被災地の堰堤にサクラの植林を行っている伊藤嘉一OBもいる。また、鋸屋勝OBは商社を定年退職後、国内外での植林ボランティアに従事している。一方、江藤俊英OBは宮崎県の故郷の町とのフィリピン友好都市提携を目指し、実績のある里美地域の視察を兼ねての参加であった。

今回の記念植樹では、これまでに協力隊事業が始まって以来派遣中に殉職された84名、そしてフィリピンのラトニダット町と姉妹町村を結んでいた際、JOCAから旧里美村役場に出向していた故宮澤俊幸

1) 主催: 青年海外協力隊茨城県OV会(以下:OV会), 協賛: 栃木県OB/OG会, フィリピンOB/OG会, イピル・イピル会  
2) 常陸太田市による植樹活動  
3) イピル・イピルとはマメ科ギンゴウカン属の羽状複葉を持つ常緑樹。熱帯では薪炭材として用いられる。日本名はギンネム。学名: *Leucaena leucocephala*

▼表① 各植樹区における樹木成長状況

植樹区	ブナ単独区	ブナ混植区	パッチワーク状混植区
植栽年数	8	8	5
苗木数/ha (植栽間隔:m)	2,450 (2×2)	2,450 (2×2)	12,250 (1.0×0.8)
地形	尾根	傾斜地	尾根
ブナの平均樹高 (m)*	2.3 ± 0.8 a	2.3 ± 0.1 a	1.4 ± 0.1 b
植樹区の活着率 (%)	64.0	62.5	72.8
ブナの被害率 (%)**	27	25 (9)	0 (0)

\* 平均値 ± 標準誤差。異なる英文字間の平均値間には5%水準で有意差がある (測定数: ブナ単独区=96; ブナ混植区=80; パッチワーク状混植区=125) \*\* ブナ混植区の ( ) 内の数値はブナ以外の樹種

OBへの鎮魂の想いも込めて、85本の苗木<sup>4)</sup>の植樹を行った。

## 2. 溪流生態系と生物多様性の意義

「協力隊の森」の基本概念は、牧草跡地に近隣苗を用い複層の落葉広葉樹を育てることにあるが、これは下流域に常陸太田市の天然記念物サトミノイワナが生息しているため、淡水魚の餌となる水生動植物を育む溪流の森林群落の育成に繋げることが目的である。以前の「協力隊の森」の植生は、大きくパッチ状に牧草と灌木地が分布していた。灌木地にはノバラが尾根と傾斜地に、ヤマザクラが谷に、キハダ、カバノキ、イタヤカエデなど、さらにツタ植物が所々に繁茂していた。そして周囲の植生環境は、牧草地、人工林、広葉樹林などの「生態系の多様性」という多面性を生かし、サトミノイワナの生息環境も考慮して保存木の残置を図りながら、小面積の群状伐採、地拵えなどの施業を実施した。

その結果、人々が作り出した若木や草原に、かつて里山が多かった時代に見られた多くの種類の昆虫やチョウなどが生息し始めた<sup>5, 6)</sup>。また、近郊における林野庁学術調査の研究成果も参考に溪流域も含め循環型の森林生態系の構築に繋げている。周囲の人工林だけでは生物多様性を満たすには不十分と考え、生態系の維持には周囲の植生環境と合わせ連続性を持って、「協力隊の森」のような取組を整えることが極めて重要な鍵を握ると考える。



▲広葉樹のパッチワーク状混植区  
(植栽後5年目の状況)

## 3. 混植による植樹活動の推進

「協力隊の森」でのブナ、ミズナラなどの落葉広葉樹は、地拵え後に毎年平均で0.1～0.2haずつの植林規模で8年目を迎えた。ブナ区(ブナ)と混植区(ブナ、ミズナラ、カシワ、ヤマボウシ、トチノキ、イロハモミジ)では、ブナの平均樹高がそれぞれ2.3mであった。活着率に影響を及ぼす害虫のボクトウガによる被害はブナ区と混植区でそれぞれ27%と25%で大きな差はなかった。被害木は樹高1～2m、根元直径1～2cmの若木に集中していたため、穴を見つけ次第、薬剤処置後に封印している。一方、他区と比べ植栽年次数も異なるものの、パッチワーク状混植区(ブナ、ミズナラ、ヤマボウシ、トチノキ、カシワ)は活着率

4) イピル・イピル会寄贈によるサクラ苗木も含む。http://www.geocities.jp/ipilpil\_nokai/

5) 武内和彦・鷲谷いづみ・恒川篤史[編](2001)里山の環境学、東京大学出版会

6) 須賀文・岡本透・丑丸敦史(2012)日本列島草原1万年の旅 草地と日本人、築地書館

7) 清和研二(2015)「混植」のすすめ、森林技術、No.883(2015年10月号)、p.2-6.

8) 中川昌彦(2015)パッチワーク状混植で混交林をつくる、森林技術、No.883(2015年10月号)、p.8-11.

が高く、害虫の被害も全くなかったことは衆目の一致するところであろう(表①)。混植による植林は構成樹種間の相性もあるが<sup>7, 8)</sup>、害虫を捕食する昆虫や小動物など天敵の社会行動との関連性も示唆される<sup>6)</sup>。

こうした初期成長の段階(5~8年間)の結果から、他の植栽区と比べ、パッチワーク状混植は推奨できるものとする。しかし、ブナは植栽樹種の中で成長が最も遅かったため、今後、成長の早いトチノキが他の樹種を含めて被圧するかもしれない。このため、成長の遅い樹種が隣接の地上空間を利用できるように、隣接のパッチの端までの距離(3~5m)を、サクラモアレロパシー阻害があることから、植栽間隔を5~6m離すことも重要だと考える<sup>8)</sup>。

加えて、この地域ならではの問題がある。この地は福島県境から約3kmの距離にあり、福島第一原発事故の影響による野放し状態のイノシシが越境してくる。特に、食糧不足の冬季になると、カシワのやや大きい根茎は、イノシシの好物ともなる。しかも、周辺の苗木も掘り起こしてなぎ倒し、絶大な被害を及ぼす。これが植栽間隔を空けず、多種による壁を作り混植密植方式で実行している由縁でもあるが、苗高が1mになると荒らされることは少なくなる。しかし、穴を埋め戻すための保育作業が、ことのほか重労働である。

#### 4. おわりに~生生流転

「協力隊の森」では、原産地の異なる苗木同士を植えると、受粉による遺伝子の攪乱<sup>かくらん</sup>が起こりやすいことから地元産の苗木を用いている。といっても、冷温帯のブナ・ミズナラなどを生産する県内の種苗業者が見当たらず、隣接する福島県の業者から購入している。

「協力隊の森」は福島第一原発から直線で80kmの近さゆえに、風評被害も多々あったが、現在では落ち着いている。そして、2016年の3月で東日本大震災から5年目を迎えた。私たちのこうした植樹活動を通して、原発事故の影響を払拭できるような活動に繋がることができればと思う。

次世代へと続く、茨城県OV会は茨城県立大子清流高校森林科学科の生徒たちとほぼ毎年のように植樹活動を、清泉女子大学の学生とも農林活動をそれぞれ続けている<sup>9)</sup>。今後はブナの結実に不安定さが伴うであろうが、いずれ多量の開花結実があった場合は、若い生徒・学生の力を借りて採取種子を育てたい。そうすればきっと、「生生流転」や「山紫水明」の如く、生命もまた移り変わり次世代へと繋がっていく。そして、やがて陽に照った山は紫に、流れる川は清く映るであろう。そう願ってやまない。

(かわまた よしゆき)

9) 川又由行(2009)協力隊の森, 森林技術, No.802(2009年1月号), p.31-34. 生徒や学生たちとの植樹活動の様態を紹介しています。

#### ●森林関連学会合同シンポジウム「主伐を考える」

- \*主催: 林業経済学会 \*共催: 森林計画学会・日本森林学会 \*後援: 森林利用学会・日本生態学会
- \*日時: 2016年12月25日(日) 13:00~18:00 \*入場無料, 予約不要(懇親会は有料, 要事前連絡)
- \*場所: 筑波大学東京キャンパス 134 講義室(文京区大塚3-29-1, 丸ノ内線茗荷谷駅下車徒歩5分)
- \*内容: [報告] 報告者: 正木 隆/岡 勝/山浦悠一/白石則彦  
[パネルディスカッション] 座長: 藤掛一郎/パネリスト: 報告者上記4名
- \*問合せ: 林業経済学会 広報・渉外担当理事 大田伊久雄(琉球大学農学部)  
TEL&FAX 089-895-8777 E-mail ikuota@agr.u-ryukyu.ac.jp

#### ●列島ふるさと再生全国フォーラム2017 見えてきた都市と農山漁村の連携と対流

- \*主催: 列島ふるさと再生全国実行委員会・日本青年団協議会
- \*日時: 2017年2月18日(土)~19日(日) \*参加費用: 3,000円(資料代含む, 学生・生徒は1,500円)
- \*場所: 国立オリンピック記念青少年総合センター(渋谷区代々木神園町3-1, 参宮橋駅下車徒歩5分)
- \*申込み: 参加申込書に氏名連絡先等を記入してメールまたはFAXにて(募集締切は2017年1月27日)。
- \*問合せ: 列島ふるさと再生全国実行委員会事務局 FAX 03-6452-9026 E-mail retto\_saisei@dan.or.jp

BOOK  
本の紹介

丹下 健・小池孝良 編

造林学 第四版

発行所：株式会社朝倉書店  
〒162-8707 東京都新宿区小川町 6-29  
TEL 03-3260-0141 FAX 03-3260-0180  
2016年8月発行 A5判 192頁  
定価（本体3,400円＋税） ISBN 978-4-254-47051-2

本書は、1992年に出版された「造林学（三訂版）」の後継本です。前書は立地、種苗、更新そして保育といった林業技術の基礎に重点が置かれ、各技術の具体例が充実した林業現場のマニュアルとしての意味合いが強かったのに対して、本書は戦後の拡大造林以降の森林を取り巻く状況や森林科学に対する社会的要請の変化を踏まえた、

より現代的な内容となっています。人間活動の活発化に伴って大気環境の変化や気候変動が地球規模で進行しています。また、熱帯地域では過去の森林伐採に起因する荒廃地において環境造林が行われていますが、植栽樹が様々な環境ストレスに曝されるといった困難に直面しています。このような状況により、現代の造林学においては

様々な環境ストレスに対する樹木の生理生態学的応答と、その基礎となる樹木の成長特性や森林の物質生産の科学的な理解、そして土壌に関する知見がこれまで以上に重要な要素となっています。また、樹木の成長には隣接する樹木個体との競争や、微生物や動物（昆虫・哺乳類など）といった生物的要因も深く影響します。

国内の森林に目を向けると、厳しい林業経営に伴う間伐遅れや再造林されずに放棄された人工林皆伐跡地など、様々な問題に直面しています。林業を経済的に成立させる低コスト造林とその施業の確立は喫緊の課題です。そのためには現行の育苗技術や造林技術が樹木の成長に与える影響の理解が必要です。

●木になるサイト紹介●

樹木鑑定サイト「このきなんのき」

URL : <http://www.ne.jp/asahi/blue/woods/index.html>

「この木、何の木か分かる？」16年前、友人から木の画像が添付されたメールをもらったのが、樹木鑑定サイト「このきなんのき」を開設するきっかけでした。木の名前を知りたい人が、木の写真を当サイト内の「このきなんのき掲示板」にアップします。すると、管理人のこのきなんのき所長（筆者）や閲覧している様々な人が木の名前を鑑定（回答）する、というサイトです。

掲示板に訪れる人は、趣味の植物好きや山歩きの方、造園や園芸、林業、移転補償などで木を扱うプロ、学生さんや理科の先生、時には大学教授や夏休みの宿題に困った小学生まで多様です。投稿される木も、山奥の自生種から街中の園芸種まで様々で、1日数件から10件近くの鑑定依頼があり、アクセス数は1日1,000件前後に上ります。1人の回答ですぐ解決することもあれば、あれでもない、

これでもない、多くの回答者が大論争を繰り広げることもありま。これも当サイトの醍醐味で、人それぞれ見分け方が違ったり、思いがけない木を教えてもらったり、意外な場所で意外な木が見つかったりと、日本各地の樹木便りが毎日投稿されるので、回答側も楽しめて勉強になることが、常連さんも多い理由でしょう。

私自身は大学で造園設計を専攻し、木を覚え始めたのですが、私も友人もみんな苦労していました。そこから木の見分け方を独学し、大学卒業後の2000年に当サイトを開設しました。当時は画像を投稿できる掲示板がまだ珍しく、雑誌や他サイトに度々取り上げられたものです。人に教えるつもりで始めたサイトが、今では一番の勉





本書は今日的な造林技術の基盤となる樹木の環境応答に関する内容の充実とともに、国民の期待に応える森林を仕立てるために必要となる造林技術に関する情報も過不足なくまとめられている良質な教科書です。是非、森林科学を学ぶ学生や森林技術者の方々に読んでいただきたいと思います。

(東京農工大学農学部環境資源科学科 特任准教授/渡辺 誠)



▲樹木鑑定サイト「このきんのき」  
<http://www.ne.jp/asahi/blue/woods/index.html>

強の場で、初心に戻れる貴重な場にもなり、回答者陣のレベルも高いので、私も度々質問して教えてもらっています。

木の名前を知りたい、見分け方を学びたいという方は、ぜひのぞいてみてください。

(樹木図鑑作家/林 将之)

- ネイチャーガイド 琉球の樹木 奄美・沖縄～八重山の亜熱帯植物図鑑 著：大川智史・林 将之 発行所：文一総合出版 (Tel 03-3235-7341) 発行：2016年11月 A5判 488頁 定価(本体5,500円+税) ISBN 978-4-8299-8402-4
- 図解 知識ゼロからの林業入門 監修：関岡東生 発行所：家の光協会 (Tel 03-3266-9029) 発行：2016年11月 A5判 192頁 定価(本体1,500円+税) ISBN 978-4-259-51863-9
- 選ばれた林業経営 編・発行所：大日本山林会 (Tel 03-3587-2551) 発行：2016年11月 A5判 144頁 定価(1,200円税込, 送料込) ISBN 978-4-924395-12-1
- 落葉樹林の進化史 恐竜時代から続く生態系の物語 著：ロバート・A・アスキング 訳：黒沢令子 発行所：築地書館 (Tel 03-3542-3731) 発行：2016年11月 四六判 376頁 定価(本体2,700円+税) ISBN 978-4-8067-1528-3
- 学術選書 077 集成材〈木を超えた木〉開発の建築史 著：小松幸平 発行所：京都大学学術出版会 (Tel 075-761-6182) 発行：2016年11月 四六判 256頁 定価(本体1,800円+税) ISBN 978-4-8140-00555
- 林家が教える 山の手づくりアイデア集 編・発行所：全国林業改良普及協会 (Tel 03-3583-8461) 発行：2016年10月 B5判 208頁 定価(本体2,200円+税) ISBN 978-4-88138-335-3
- 自然セラピーの科学—予防医学的効果の検証と解明— 編：宮崎良文 発行所：朝倉書店 (Tel 03-3260-0141) 発行：2016年10月 A5判 232頁 定価(本体4,000円+税) ISBN 978-4-254-64044-1
- 林業がつくる日本の森林 著：藤森隆郎 発行所：築地書館 (Tel 03-3542-3731) 発行：2016年10月 四六判 200頁 定価(本体1,800円+税) ISBN 978-4-8067-1526-9
- 環境を守る森をつくる 著：原田 洋・矢ヶ崎朋樹 発行所：海青社 (Tel 077-577-2677) 発行：2016年10月 四六判 160頁 定価(本体1,600円+税) ISBN 978-4-86099-324-5
- 林業現場人 道具と技 Vol.15 難しい木の伐倒方法 編・発行所：全国林業改良普及協会 (Tel 03-3583-8461) 発行：2016年9月 A4変型判 120頁 定価(本体1,800円+税) ISBN 978-4-88138-340-7
- 熱電併給システムではじめる木質バイオマスエネルギー発電 著：熊崎 実 発行所：日刊工業新聞 (Tel 03-5644-7410) 発行：2016年9月 A5判 200頁 定価(本体2,400円+税) ISBN 978-4-526-07597-1

平成 28 年 —— 2016 年  
森 林 技 術 (886~897 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 「日林協品質」を意識し、高める年に	福田隆政	886 (1) 2-3
《論壇・特集》		
◎使おう試そう ICT と G 空間情報		
森林・林業分野での ICT と G 空間情報のさらなる活用に向けて	寺岡行雄	886 (1) 4-7
ハーベスタ検取システムの実用化を目指して	白井教男	886 (1) 8-11
森林・林業情報を多角的に捉える「もりったい」	大久保敏宏	886 (1) 12-15
●ニュージーランドの自然環境と災害	植村善博	887 (2) 2-6
◎ニュージーランドの自然と林業		
ニュージーランド林業俯瞰～現状と課題～	松木法生	887 (2) 8-11
ニュージーランドの林木育種	中田了五	887 (2) 12-15
個人投資家による小規模林業経営 —林業投資会社によるパートナーシップ造林を中心に	小坂香織	887 (2) 16-19
●森林認証の社会的側面	白石則彦	888 (3) 2-6
◎森林・木材認証を巡る動き		
日本木材輸入協会が進める取組—木材輸入商社の合法証明 相互承認でこう変わる—SGEC が求めるもの	北川美代子 宮部秀一	888 (3) 8-11 888 (3) 12-15
森林認証取得までの経緯と今後—組合員さんの山を預かる立場から	佐々木英義	888 (3) 16-17
SGEC の完全なる国際認証化への期待	齋藤 正	888 (3) 18-19
消費者として森林・林業に関して思うこと	善財裕美	888 (3) 20-21
◎森林 GIS を使う—長野での取組—		
森林 GIS フォーラムの紹介	鹿又秀聡	889 (4) 2-3
長野県全体の森林 GIS の概要	山口健太	889 (4) 4-5
航空レーザ測量を活用した山地災害の危険度情報整備について	小澤岳弘	889 (4) 6-7
CS 立体図の開発と応用	戸田堅一郎	889 (4) 8-9
GIS を活用した地形判読	松澤義明	889 (4) 10-11
治山事業における GIS の活用～日常業務で GIS を使う～	正条直太	889 (4) 12-13
北信州流☆森林 GIS の活用法	堀澤正彦	889 (4) 14-15
長野県森林クラウド実証事業—長野県での取組	菊池 讓	889 (4) 16-17
●山や森林との距離感を考える	渡辺悌二	890 (5) 2-6
◎山に目を向けよう		
山に親しむ—山の魅力をまもり維持する	横山秀司	890 (5) 8-9
山と人を繋げる—京都森林インストラクター会 森林資源を活かしたまちづくり ～智頭町「森林セラピー®」と「民泊」のススメ～	篠部幸雄	890 (5) 10-11
	西村ひとみ	890 (5) 12-13
●竹を巡る課題と普及啓発の方途	鳥居厚志	891 (6) 2-6
◎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	891 (6) 8-11
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	891 (6) 12-15
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	891 (6) 16-18
プロ、ボランティアリレーによる放置竹林整備	大宮 徹	891 (6) 19-23
◎森林クラウド・森林情報の可能性		
森林クラウド活用への期待	横山直人	892 (7) 2-3
森林クラウドの有効性を高める森林情報の標準化について	岡田広行	892 (7) 4-6
森林情報を共有する上で考慮すべきセキュリティ	須永卓也	892 (7) 7-9

題 名	執筆者	号(月)頁
静岡県はなぜ森林情報をオープンデータにしたのか？	吉永知恵美	892 (7) 10-11
林業応援ハッカソン～森と林業の未来をつくろう	村上良平	892 (7) 12-13
実用 森林クラウド導入チェックリスト	吉田城治・中村 尚・ 島崎浩司	892 (7) 14-17
◎木質バイオマスの小規模熱利用		
小規模木質バイオマス熱利用の動向	菅野明芳	893 (8) 2-5
木質バイオマス製品の製造と販売—鶴居村森林組合の取組	門間孝巖	893 (8) 6-8
園芸施設を加温—市と森組で丸太や薪の供給体制を構築	押元大起	893 (8) 9-11
農家の使いやすさを重視した自動供給装置付きハウス用加温機の開発	帯刀一美・西 政敏	893 (8) 12-15
誰でも薪が利用できる環境を —ディーエルディーの薪宅配サービス	木平英一	893 (8) 16-17
●シカ管理の革新をめざして	小泉 透	894 (9) 2-6
◎シカ管理のイノベーション		
シカ出現予測マップの開発 ～シカ害対策支援アプリ「やるシカない！」	江口則和	894 (9) 8-10
新しい捕獲体制づくりのための新技術の開発	大橋正孝	894 (9) 11-13
安全・確実・効率のよいシカ管理のポイント	岩崎秀志	894 (9) 14-15
ニホンジカ被害の低減 —丹沢山地の森林再生に向けた新たな取組	山根正伸	894 (9) 16-19
◎実践タイプの人材育成を目指す7林大+		
島根県立農林大学校～「循環型林業」実現の主役を育てる～	西 満広	895 (10) 2-3
京都府立林業大学校	志方隆司	895 (10) 4-5
静岡県立農林大学校	山本茂弘	895 (10) 6-7
岐阜県立森林文化アカデミー	杉本和也	895 (10) 8-9
長野県林業大学校	武田雅宏	895 (10) 10-11
群馬県立農林大学校	湯浅克巳	895 (10) 12-13
山形県立農林大学校	日沼賢尚	895 (10) 14-15
兵庫県立森林大学校の設立に向けて (7林大+)	高橋 徹 吉田 功	895 (10) 16-18 895 (10) 19
●カラマツを活かし、カラマツに生かされる ～『山基準』と『遊び心』が木を使う暮らしの未来を拓く	原 薫	896 (11) 2-6
◎国産材の使い途を上げよう		
大径木の有効活用～丸太状熱処理と芯取り製材～	渡邊豪巳	896 (11) 8-11
道産カラマツの建築用材への利用 —新たな乾燥技術“コアドライ®”—	斎藤直人	896 (11) 12-15
木材の持ち味を生かす～郡上割り箸プロジェクト～	野村純也	896 (11) 16-17
神奈川県におけるスギ・ヒノキ穿孔性害虫被害材の利用	谷脇 徹・中島岳彦	896 (11) 18-19
梢端材の利用～板倉小屋“慈庵”～	福田啓次	896 (11) 20-21
●林業新世紀に向けて	大貫 肇	897 (12) 2-6
◎伐採～植栽 一貫作業システムの技術的展開		
車両系一貫作業システムの普及に向けた技術実証	中村松三・大輪安信	897 (12) 8-11
急傾斜地における架線系高性能林業機械を活用した 一貫作業システム実証試験の成果について	山本道裕・野末尚希	897 (12) 12-15
架線系一貫作業システムの実用化に向けて —コンテナ苗の架線による運搬・現地保管・植栽—	藤本浩平・山崎 真・ 渡辺直史・山崎敏彦	897 (12) 16-19
《報 告 等》		
2015 森林・林業・環境機械展示実演会に参加して	遠藤貴史	886 (1) 20-23
木材利用がきり拓く未来	原田寿郎	886 (1) 28-29
『山火事跡地の緑の再生』より	奥田辰幸	886 (1) 30-31
国立公園および隣接地域における治山事業の歴史と景観保全の現状	落合博貴	886 (1) 34-35

題 名	執筆者	号 (月) 頁
落葉広葉樹の葉の展開と道管の形成時期の関係 —樹木の適応様式の違いを探る—	高橋さやか	887 (2) 28-31
平成 27 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	888 (3) 32-33
平成 27 年度 森林情報士 合格者氏名・2 級資格養成機関登録認定	森林情報士事務局	888 (3) 34-35
東京農業大学・奥多摩演習林における造林学実習の紹介	上原 巖	889 (4) 24-27
施業集約化・森林境界明確化に関するセミナー	野村祐紀	889 (4) 30-31
平成 27 年度 森林情報士養成研修合格者の声 森林モニタリングへの活用 (森林 RS1 級部門)	森川悠太	889 (4) 32
次世代へ引き継ぐ森づくりを目指して (森林 GIS2 級部門)	大松健一郎	889 (4) 33
東京都農林水産振興財団の SGEC 森林認証の取組	関 厚	890 (5) 7
第 127 回 日本森林学会大会から	一 正和・馬場美雨	890 (5) 17
低コスト・省力的再造林に向けた個別要素技術の展開 2016 年問題	宇都木 玄	890 (5) 18-19
～発電所は燃料の未利用木材を安定的に確保できるのか?～ 放置竹林問題の抜本的な解決とは?	吉岡拓如・有賀一広	890 (5) 20-21
—近年の新たな対策と利用から考える有効性と課題—	久本洋子	890 (5) 22-23
大気環境変化にともなう森林の生産性と分布の予測	渡辺 誠	890 (5) 24-25
森林におけるシカ問題を解決するための知見の集積	飯島勇人・明石信廣・ 日野貴文・安藤正規	890 (5) 26-27
林業復興にむけた森林生態系の 放射性セシウム汚染の実態解明とその対策	大久保達弘・金子真司	890 (5) 28-29
サクラソウ個体群の維持を目指した森林施業の方向性	佐藤 晃	890 (5) 32-33
平成 27 年度 林業技士養成研修合格者の声 森林総合監理部門を受講して (森林総合監理部門)	熊田洋子	890 (5) 34
作業道作設部門を受講して (作業道作設部門)	寺床隆志	890 (5) 35
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	891 (6) 32-33
岩手県植物誌調査会の活動	沼宮内信之	891 (6) 34-35
日本森林学会 2015 年度「林業遺産」選定事業 No.15 若狭地域に継承された研磨炭の製炭技術	平野悠一郎	892 (7) 21
No.16 若狭地域の里山における熊川葛の生産技術		892 (7) 22
国際森林デー シンポジウム		892 (7) 23
COP21 パリ協定が求める森林のすがた 「木づかい」産業活性化における女性パワー	北原文章	892 (7) 28-29
～男女共同参画推進による地域活性化ワークショップの サイドイベント～	竹中千里・吉田智弘・ 恒次祐子・中山榮子	892 (7) 34-35
日本森林技術協会 第 71 回定時総会報告		893 (8) 29-38
トドマツ人工造林の徹底したコスト削減～下刈 2 回刈を 1 回刈へ	森 陽介	894 (9) 30-32
第 26 回『学生森林技術研究論文コンテスト』受賞論文の紹介 奥日光における 50 年間の森林植生の変化	坂本祥乃	894 (9) 33
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	丸山諒子	894 (9) 34
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	青木美和子	894 (9) 34-35
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	杉谷静流	894 (9) 35
第 1 回全国高等学校農業教育研究協議会 環境技術・創造部会 森林・林業系分科会 森林・林業交流会 (高大連携・学官連携)	馬場美雨	895 (10) 19
常に森林を観察しよう—高原山麓での講義とハイキング	市川貴大	895 (10) 28-31
第 61 回『森林技術賞』の業績紹介 ニホンジカの効率的な新捕獲技術・体制を開発、実証、普及 食用きのこの人工栽培技術の開発	大橋正孝 西井孝文	895 (10) 32 895 (10) 33



題 名	執筆者	号 (月) 頁
森林資源を利用したフルボ酸量産化技術の開発 (努力賞) 岡山甘栗の育成と普及	田中賢治 西山嘉寛・阿部剛俊・ 野亀洋一	895 (10) 33-34 895 (10) 34-35
(努力賞) 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	滝谷美香	895 (10) 35
知床半島の付け根における、アカエゾマツ群状植林 51 年の成長 韓日の山林治山と山地の管理方向	小宮忠義 落合博貴	896 (11) 26-29 896 (11) 32-33
「森林美学」の今日的意義」に関する第 3 回ミニフォーラム 「森林美学」の時代性」より	伊藤精悟・小野良平・ 清水裕子	896 (11) 34-35
第 6 回 若手林業ビジネスサミット 2016 in 鳥取	福井春菜	897 (12) 24-25
《知っておきたい! 政策・研究・技術》		
第 22 回 オルソフォトの仕組みと注意点	中北 理	887 (2) 24-25
第 23 回 間伐の放置は温暖化を加速する: 高 CO <sub>2</sub> 環境とメタン放出	小池孝良	891 (6) 26-29
第 24 回 バリ協定と森林 — 2020 年以降の気候変動政策における森林の取扱い	塚田直子	892 (7) 24-27
第 25 回 林木育種の現状	渡邊 聡	894 (9) 26-29
《緑のキーワード》		
放射光分析	谷川東子	886 (1) 32
《統計に見る日本の林業》		
木質バイオマスの熱利用	林野庁	886 (1) 18
優良種苗の安定供給	〃	887 (2) 23
国産材の生産量 (国産材の生産量は近年増加傾向)	〃	888 (3) 38
林業機械導入の状況	〃	889 (4) 21
木材輸出対策	〃	890 (5) 38
「平成 27 年度森林・林業白書」が公表されました!	〃	892 (7) 38
木材自給率が 30% 台まで回復	〃	893 (8) 28
保安林制度と山地災害への対応	〃	894 (9) 38
森林内の放射性物質に関する調査・研究	〃	895 (10) 23
製材品出荷量と素材入荷量の推移	〃	896 (11) 38
合板生産の状況	〃	897 (12) 7
《シリーズ演習林》		
① 玉川大学総合農学研究センター演習林	南 佳典・山崎 旬	886 (1) 24-25
② 百年超えの岩手大学農学部演習林	澤口勇雄	888 (3) 24-25
③ 東京農業大学地域環境科学部 奥多摩演習林	菅原 泉	889 (4) 22-23
④ 筑波大学農林技術センター演習林	津村義彦	892 (7) 30-31
⑤ 宇都宮大学農学部附属演習林	大島潤一・飯塚和也	893 (8) 22-23
⑥ 高知大学農林海洋科学部演習林	鈴木保志	894 (9) 22-23
⑦ 東京農工大学農学部附属フィールドサイエンス教育研究センター 森林系フィールドミュージアム	吉田智弘	895 (10) 24-25
⑧ 静岡大学の演習林	飯尾淳弘	896 (11) 30-31
《産業界とともにめざす森林再生の未来》		
第 20 話 森林再生事業化委員会 2015 年活動報告と抱負	酒井秀夫	886 (1) 26-27
第 21 話 清水建設株式会社 伝統木造建築の長寿命化への取組	福本敦子	887 (2) 26-27
第 22 話 タマホーム株式会社 良質国産材にこだわった、人と環境にやさしい木の家	津守裕介	888 (3) 26-27

	題 名	執筆者	号 (月) 頁
第 23 話	三井物産株式会社・三井物産フォレスト株式会社 「三井物産の森」から見えること	吉田正樹	889 (4) 28-29
第 24 話	日鐵住金建材株式会社 シカ対策システム「ユクリッド」で被害軽減	梶村典彦	890 (5) 30-31
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	891 (6) 30-31
第 26 話	平成 28 年度 重点政策提言について	酒井秀夫	892 (7) 32-33
第 27 話	株式会社イワクラ 創業百年を経て新たな創業への挑戦	高橋賢孝	893 (8) 24-25
第 28 話	すてきナイスグループ株式会社・ナイス株式会社 国産材の利用促進と安定供給に向けた取組	ナイス株式会社 広報室	894 (9) 24-25
第 29 話	一般社団法人日本プロジェクト産業協議会 JAPIC の取り組む森林再生	伊東俊昭	895 (10) 26-27
第 30 話	一般社団法人 九州経済連合会 農林水産部 九州の林業に対する九経連の取組	中原章策	896 (11) 24-25
第 31 話	中国木材株式会社 国産材利用拡大への取組	松岡秀尚・西川祥子	897 (12) 22-23
<b>《連 載》</b>			
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 27	地域の履歴としての防潮林		886 (1) 19
その 28	王様の狩猟のための森林～ロビン・フッドの森 (上) ～		888 (3) 7
その 29	中世イギリスの森林～ロビン・フッドの森 (下) ～		890 (5) 16
その 30	フィンランド神話の中の森～カレワラの森 (上) ～		892 (7) 20
その 31	フィンランドの人々と森林～カレワラの森 (下) ～		894 (9) 7
その 32	山を守る人々		896 (11) 7
菊ちゃんの植物修行Ⅱ	奮闘的ジャーニー	菊地 賢	
6	J博士の覚醒 ～コメツガ蒐集・実践編～		887 (2) 20-21
7	南欧のヒース ～サンティアゴ・デ・コンポステラ巡礼～		889 (4) 18-19
8	W先生の叡智 ～富士山麓、ミツバツツジの交雑集団～		891 (6) 24-25
9	湖畔にて ～種間雑種とフォッサマグナ要素～		893 (8) 20-21
10	川辺を歩く ～関東平野・小貝川河畔の希少植物～		895 (10) 20-21
11	温泉に行こう！ ～或るシダの北限地の物語～		897 (12) 20-21
研修そして人材育成		水野雅夫	
第 4 回	新人への伐倒指導手順 その①～屈曲線(折れ曲がり線)～		886 (1) 16-17
第 5 回	新人への伐倒指導手順 その② ～縦断裂の引張り強度を予測する～		888 (3) 28-31
第 6 回	刺さる一言		890 (5) 14-15
第 7 回	ワークショップ「作業の分解と再構築」		892 (7) 18-19
第 8 回	緩 急		894 (9) 20-21
第 9 回	な ぜ <sup>4</sup>		896 (11) 22-23
山を考える日々		宮本良治	
④	権現山のオオシマザクラ		887 (2) 22
⑤	シダレカツラ		889 (4) 20
⑥	戦後 70 年、私と林業		891 (6) 7
森と木の技術と文化		内田健一	
第 1 話	道南黒松内へ		893 (8) 19
第 2 話	刃物の話		895 (10) 22
第 3 話	外資系・林業スクール		897 (12) 26
木になるサイト紹介			
第 1 回	このシリーズを始めるにあたって	一 正和	889 (4) 34-35

題 名	執筆者	号 (月) 頁
日林協デジタル図書館 (掲載例として)	一 正和	891 (6) 36-37
森林土壌博物館	三浦 覚	894 (9) 36-37
森林・林業学習館/林業ニュース	勝野真莉菜	895 (10) 36-37
樹木鑑定サイト「このきなんのき」	林 将之	897 (12) 30-31
3.11 震災の記憶と復興	内田信平	
その5 「奇跡の一本松」の後継樹育成の取組		886 (1) 37
その6 三陸鉄道北リアス線島越復旧工事		888 (3) 37
その7 津波遺構「たろう観光ホテル」		890 (5) 37
その8 釜石鶴住居復興スタジアム (仮称)		892 (7) 37
その9 気仙沼風待ち復興検討会の取組 (上)		894 (9) 37
その10 リオ五輪での日本選手の熱戦を支えた卓球台		896 (11) 37
《会員の広場》		
林業事業体の機械化に伴う設備投資の諸要素の統合的理解 ～トータルコスト曲線の数値例による分析	関 憲一郎	887 (2) 32-35
福島森林・林業を再生させるために 協力隊の森 ～「生流転」に事寄せて	富永 茂 川又由行	888 (3) 22-23 897 (12) 27-29
《本の紹介》		
『シカの脅威と森の未来 シカ柵による植生保全の有効性と限界』 (前迫ゆり・高槻成紀 編)	南波興之	886 (1) 36-37
『林政学講義』(永田 信 著)	立花 敏	887 (2) 36-37
『鉄道林 ～その歴史と管理技術～』(鉄道林研究会 著)	小山泰弘	887 (2) 36-37
『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」』 (トドマツ建築プロジェクト 編)	岩元真明	888 (3) 36-37
『土のひみつ ―食料・環境・生命―』 (日本土壌肥料学会「土のひみつ」編集グループ 編)	福島 司	888 (3) 36-37
『遠山 森林鉄道と山で働いた人々の記録』 (遠山森林鉄道写真集刊行委員会 編)	奥山洋一郎	889 (4) 34-35
『木質昆虫学序説』(岩田隆太郎 著)	山根明臣	890 (5) 36-37
『奥入瀬自然誌博物館 立ちどまるから、見えてくる』(河井大輔 著)	小池孝良	890 (5) 36-37
『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』 (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)	黒田慶子	891 (6) 36-37
『ダニのはなし 一人間との関わりー』(島野智之・高久 元 編)	市川貴大	892 (7) 36-37
『「山の日」とふるさとの山 ～ふるさとの山「高原山」にて「山の日」を思う～』(市川貴大 編)	大久保達弘	893 (8) 26-27
『賛歌 千頭森林鉄道』(谷田部英雄 著)	矢部三雄	893 (8) 26-27
『ものと人間の文化史 176 樗(けやき)』(有岡利幸 著)	原口雅人	894 (9) 36-37
『森づくり安全技術マニュアル 指導編』 (森づくり安全技術・技能全国推進協議会 編)	原島幹典	895 (10) 36-37
『土砂災害と防災教育 一命を守る判断・行動・備えー』 (檜垣大助・緒續英章 他編)	岡本 隆	896 (11) 36-37
『山のきもち 森林業が「ほっとする社会」をつくる』(山本 悟 著)	青木正篤	896 (11) 36-37
『造林学 第四版』(丹下 健・小池孝良 編)	渡辺 誠	897 (12) 30-31

《新刊図書紹介》

887 (2) 37 889 (4) 35 891 (6) 37 893 (8) 27 895 (10) 37 897 (12) 31

《緑の付せん紙》

平成 27 年度近畿中国森林管理局における研究発表会について (概要) 城土 裕 886 (1) 36-37

題 名	執筆者	号 (月) 頁
韓国山林庁の職員が当協会を訪問	落合博貴	892 (7) 36-37
《お知らせ等 (その他)》		
「林政ニュース」から		886 (1) 33
羅森盤通信 1 月号 / 『日林協デジタル図書館』 便り⑮		886 (1) (39)
愛媛大学大学院 (ユニーク課程)		887 (2) 6
行事案内 / 羅森盤通信 2 月号		887 (2) 7
木の建築フォーラム (板倉構法講習会)		887 (2) 22
日本森林学会大会, 森林 GIS フォーラム学生コンテスト / 羅森盤通信 3 月号		888 (3) (41)
めぐろ歴史資料館		889 (4) 3
森の映像祭上映会		889 (4) 20
「林政ニュース」から		889 (4) 36
羅森盤通信 4 月号 / 『日林協デジタル図書館』 便り⑯		889 (4) (41)
日本農業遺産, 世界農業遺産公募		890 (5) 6
森林計画学会シンポジウム		890 (5) 17
木の建築フォーラム (公開フォーラム)		890 (5) 29
羅森盤通信 5 月号		890 (5) (41)
日本農業遺産, 世界農業遺産公募		891 (6) 6
竹林景観ネットワーク研究集会		891 (6) 7
SGEC 取得 (智頭町森林組合)		891 (6) 23
羅森盤通信 6 月号 / 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)		891 (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		891 (6) (40)
日本農業遺産, 世界農業遺産公募		892 (7) 9
鳥獣被害対策コーディネーター等育成研修会開催		892 (7) 17
学校の森・子どもサミット夏大会		892 (7) 21
羅森盤通信 7 月号		892 (7) (40)
木の建築フォーラム (第 30 回見学会・特別講義) / 鳥獣被害対策コーディネーター等育成研修会開催		893 (8) 18
日本農業遺産, 世界農業遺産公募		893 (8) 19
羅森盤通信 8 月号 / 『日林協デジタル図書館』 便り⑰		893 (8) (40)
日本農業遺産, 世界農業遺産公募		894 (9) 29
木の建築フォーラム (特別講義) / 鳥獣被害対策コーディネーター等育成研修会開催		894 (9) (40)
2016 森林・林業・環境機械展示実演会 / G 空間 EXPO 2016		894 (9) (40)
羅森盤通信 9 月号		894 (9) (41)
平成 28 年度 森林総合研究所公開講演会 / G 空間 EXPO 2016		895 (10) 13
森林整備センターシンポジウム		895 (10) 31
羅森盤通信 10 月号		895 (10) (39)
『森林ノート 2017』のご案内		896 (11) 29
羅森盤通信 11 月号		896 (11) (40)
羅森盤通信 12 月号		897 (12) (表紙裏)
森林関連学会合同シンポジウム / 列島ふるさと再生全国フォーラム 2017		897 (12) 29
『森林技術』 総目次 (平成 28 年—2016 年・886 ~ 897 号)		897 (12) 32-38



## 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、メールアドレスを当協会 Web サイト《入会のご案内》→《入会の手続き》→《情報変更フォーム》にてご登録下さい。
- 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《情報変更フォーム》にて行えます。なお、情報変更に必要な会員番号は会誌をお届けしている封筒の表面・右下に記載しております。  
お問い合わせはこちら → kaiin\_mag@jafta.or.jp (担当：三宅)

## 02 日林協デジタル図書館

- 2014年夏のオープン以降、過去に当協会が編集・刊行した著作物（印刷物）を順次公開しています。公開予定は事前に当協会 Web サイト「お知らせ」欄に掲載致しますので、著作者の方などでご意見等がございましたら下記担当までご連絡下さい。  
担当／一 正和 ☑：dlib@jafta.or.jp

## 03 森林ノート 2017 完成

- 普通／団体会員の方には本号とともにお送りします。詳しくは、当協会 Web サイトまたは 11月号 p.29 の案内をご覧ください。

## 04 協会のうごき

- 人事異動【平成 28 年 11 月 30 日付け】  
嘱託期間満了 前橋事務所主任調査員 田川隆太郎  
【平成 28 年 12 月 1 日付け】  
命 出向（国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構）  
事業部専門調査員 永谷 泉

◎ 11月号訂正 p.33 右段 6 行目 : 消化薬剤 ⇒ 消火薬剤  
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

電車が架線の無い線路を走ったり、新幹線が在来線にそのまま乗り入れたり…。従来は別々に行っていた事を一貫作業にして効率化する。

発想は単純ですが、そのためには越えなくてはならない「壁」があり、それを越える際に「技術力」が発揮されます。

そういう「発想」と「技術力」が世界を変えていく姿をこれからも見ていきたいと思います。

森林技術 第 897 号 平成 28 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〕

### 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 つか 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(美)  
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 正和 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。

松枯れ予防  
樹幹注入剤

# マツケンジー

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孔当り 1ml	マツノマダラ カミキリ成虫 発生前まで	1回	樹幹部に8~10cm間隔で注入孔 をあけ、注入器の先端を押し込み 樹幹注入する	1回
			1孔当り 2ml			樹幹部に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 会員になれます!!

☆専門分野(森林、林業、森林土木、森林

環境、木材利用)に応じた学習形態

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

☆迅速な証明書の発行

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

☆豊富かつ質の高いCPDの提供

①講演会、研修会等を全国的に展開

②通信教育を実施

③建設系 CPD 協議会との連携

☆森林分野 CPD の実績

CPD 会員数 5,500 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)

《日林協の養成研修》

お忘れ  
なく!!

## 『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。当協会では実施しております『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24年度に林業技士の新規登録を行った方と、平成24年4月1日付で登録更新を行った方が対象となります。登録証の有効期限が平成29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。
  - ウ. 本経過措置は今年度が最終となっており、29年度からはアの基準が適用されますので、次回の更新に向けて点数の取得など予め準備していただくようお願いいたします。
- 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は「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29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、当協会 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28年12月中  
↓
- 2) 登録更新の申請期間 平成29年1月～2月末まで  
↓
- 3) 新しい登録証の交付 平成29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](mailto:jfe@jafta.or.jp)

# 環境計測、

# この一手。

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
- 脱着式コネクタでセンサと簡単接続
- 25～+60℃の耐環境性能

## AQUA アクア

水圧式水位観測装置

¥203,040(本体価格 ¥188,000)

- 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

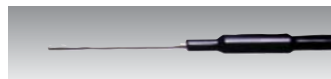
白金測温抵抗体用記録装置

¥73,440(本体価格 ¥68,000)

- 精度：0.2℃
- 分解能：0.01℃

### 【別売品】

白金測温抵抗体 KDC-S03



## UAVの新しいパートナー参上



### 主な特長

- 軽量 コンパクト (1kg 以下)
- 測距範囲 250m
- 正確な三次元座標を取得
- 高コストパフォーマンス
- 高環境性 (IP67)
- 簡単操作

2Dスキャナー

## PS250-90 LW for UAV

PS250-90LW OPEN 価格

## 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>