

森林技術



《論壇》課題の多い複層林施業
および針広混交林施業／生原喜久雄

《特集》育苗技術の現状—コンテナ苗を中心に—
松村幹了／吉田正平／羽田誠次／三樹陽一郎

●会員の広場／長瀬雅彦 ●報告／小林周一／水庭謙子
●パルプ材調達の変遷 4／赤堀楠雄

2014

No. 863

2

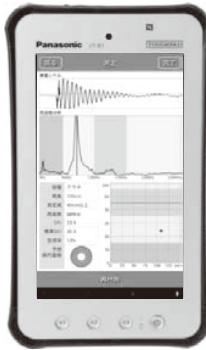
ほん太操作

ほん太診断

樹木の腐朽診断・管理 を強力サポート!

ほん太

ProVersion



木に優しく安全

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

便利で簡単

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



Windows用
元一タ管理プログラム
¥42,000

ほん太ProVersion
(タブレット型測定装置)
携帯通信機能なし
¥252,000
携帯通信機能あり
¥273,000

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



開発・製造・販売

株式会社ワールド測量設計

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

詳しくはコチラ…

[ワールド測量設計](#)

[検索](#)

獣被害

にお困りの場合…

自動撮影カメラ

で



まずその「動物」と「行動」を知ることが重要です!

NEW!

自動撮影カメラ SG968K-10M



乾電池式なので
どこにでも
設置できます!

2.0インチ
モニター内蔵

カラー液晶モニター内蔵で
画像の確認や設定も簡単!

スライド
スイッチで
かんたんに
電源ON/OFF



単3形電池
で動作します

開けた状態

撮影した画像は
SD/SDHCカード(別売)に保存

自動撮影カメラ SG968K-10M 仕様

トリガースピード(※1)	1.0秒	本体サイズ・重さ	14×9×6 cm / 260g
赤外線照射距離	30m	動作時間(※2)	6ヶ月
動画撮影(秒)	10~180秒	電池	単3形電池 8本
画素数	1000万画素	メモリーカード	SD/SDHCカード(8MB~32GB)

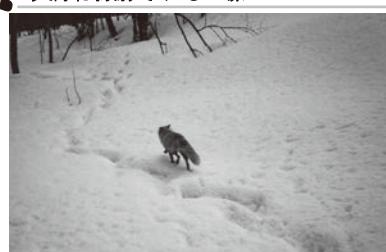
※1)トリガースピードとは、センサーが対象物を検出してからシャッターが切れるまでの時間(タイムラグ)の事です。

※2)使用環境・撮影枚数により大きく変化します。

樹皮食い、キノコ盗ぼう対策の第一歩。

自動撮影カメラ BMC(ビーエムシー) SG968K-10M は、乾電池で動作する無人センサーカメラです。動物をセンサーで感知し、自動的に画像撮影を始めます。夜間は暗視撮影になり動物、人に気付かれずに撮影することが可能です。

実際に撮影された画像



SG968K-10M で昼間撮影(昼間はカラーです)



<http://www.gishop.jp>
Email info@gishop.jp

自動撮影カメラ国内最多取扱い!

無料カタログ請求・お問い合わせ

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 (ジーアイスプライ)

森林技術 No.863 —— 2014年2月号

目 次

論 壇	課題の多い複層林施業および針広混交林施業	生原喜久雄	2
統計に見る日本の林業	木質バイオマスエネルギー利用	林野庁	7
特 集	育苗技術の現状—コンテナ苗を中心に—		
	トドマツ等北方産樹種のコンテナ苗栽培	松村幹了	8
	実生系スギ・カラマツ等のコンテナ苗栽培	吉田正平	11
	挿し木スギ及び実生ヒノキのコンテナ苗栽培について	羽田誠次	14
	Mスター コンテナ苗の栽培技術の開発	三樹陽一郎	17
連 載	半人前ボタニスト菊ちゃんの植物修行 24 私の図鑑遍歴～書棚に増え続ける植物図鑑に対する反省～	菊地 賢	20
報 告	コンゴ民主共和国における森林インベントリーの課題 ～作業工程効率化の検討	小林周一	22
会員の広場	欧州林業視察セミナーを終えて	長瀬雅彦	26
緑のキーワード	改正「養蜂振興法」	和田依子	29
報 告	バイオマス夏の学校 in 福島に参加して（上）	水庭謙子	30
連 載	資源採取から造成へ～パルプ材調達に明け暮れた日々～ 4 变貌する産地地図～天然林から人工林へ	赤堀楠雄	33
本の紹介	日本・アジアの森林と林業労働	興梠克久	36
	Quantum GIS 入門	小澤洋一	36
ご案内等	木の建築フォラム 25／新刊図書紹介 37／協会からのお知らせ 38		



〈表紙写真〉

『Mスター コンテナによるスギ苗栽培』(宮崎県川南町) 三樹陽一郎氏 撮影

いつでも！誰でも！簡単に！植えられるコンテナ苗。その栽培風景は、従来の苗畠とは異なり、革新的な施設型であるが、まだスタートしたばかり。応用性に優れたMスター コンテナで育つ苗は、これからも川上の声に応えるという使命感に満ちている。（撮影者記）

課題の多い複層林施業および針広混交林施業

東京農工大学名誉教授

〒187-0032 東京都小平市学園西町2-15-16

Tel & Fax 042-341-6688

1943年群馬県生まれ。1968年東京農工大学農学部研究科修士課程林学専攻修了。1968年東京農工大学助手、1992年東京農工大学教授、2009年東京農工大学名誉教授。農学博士（九州大学）。主な著書は、「森林水文学」、「森林科学論」、「雑木林の植生管理」、「森林・林業実務必携」（共著）など。1984年林学賞（日本林学会）を受賞。「樹木の個性を知る、生活を知る」（<http://elekitel.jp>）で樹木を紹介。



はいばら きくお
生原 喜久雄

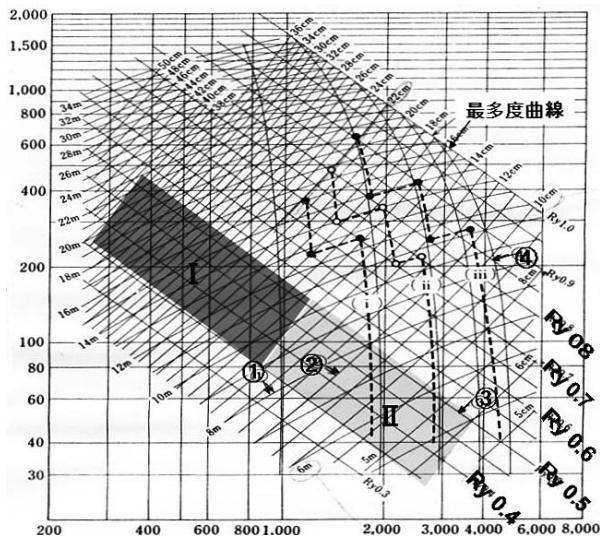
●はじめに

国の森林整備に関する主要政策の経緯をみると、平成元年度に複層林施業および育成天然林施業（天然広葉樹林に積極的に手を入れて用材林の育成）の推進。平成14年度に多面的機能の発揮に向けた森林の整備・保全のための育成複層林施業、長伐期施業、広葉樹林の推進。平成18年度には多様で健全な森林整備のための長伐期化、育成複層林施業、針広混交林施業、広葉樹林の推進。その後は上記の4つの重点項目を挙げ、現在に至っている。一方、各県による森林整備のための独自課税をみると、平成24年度は33県で実施しており、総額260億円で、主要な事業として①荒廃（放置）された人工林、公益的に重要な人工林への強度間伐による針広混交林化の誘導、②広葉樹の植栽（導入）、③里山林の再生などがなされている。複層林施業についてはそれほど力をいれていない。

およそ20年という長期にわたり国の林業政策として複層林施業の推進を行っているにも関わらず、成功している事例報告が少なく、複層林施業の進まない理由。また、平成18年度ごろから国の政策として針広混交林施業の推進がなされ、県でも独自課税の事業として実施している針広混交林育成の難しさおよび広葉樹人工林育成の課題について述べたい。

●先行造林（短期二段林施業）が進まなかつた理由

複層林施業が推進され始めたのは1970年代後半からで、その理由として、それまでの大面積の皆伐と同齡の単一樹種で構成される一斉单纯林を育成管理する画一的な



間伐後の平均相対照度

	安藤（1983）	藤森（1989）
Ry0.8	23	16
Ry0.7	33	24
Ry0.6	38	33
Ry0.5	47	41
Ry0.4	55	50

◀図① スギ密度管理図

- ①等平均樹高線, ②等平均直径線,
- ③収量比数曲線, ④自然間引線

作業に偏っていたことに対する反省からである。当初は非皆伐施業と呼ばれていたが、次第に複層林施業と呼ばれるようになった。藤森（1989）が複層林施業を整理し、長伐期（100年程度）を前提に、①短期二段林施業、②長期二段林施業、③常時複層林の区分がわかりやすい。

短期二段林施業の目的は皆伐による地力低下の回避および下刈り経費の削減などである。この施業はすでに「先行造林」として推進されたが、うまく実施なされなかつた経緯がある。その理由として次のことが考えられる。皆伐による地力低下に関する研究は多くなされたが、統一的な結果が得られていない。その理由の一つとして、多くが斜面での点としての研究のため、結果がばらばらで、また調査地の状況の記載が不十分なため、研究成果を総合的に解析することが出来ないことが挙げられる。また、皆伐による地力低下をわかりにくくしている理由として、皆伐後の雑木雑草の繁茂が挙げられる。皆伐後数年経過すると雑木雑草量は数トンに達し、それらが土壤表面を被覆し、保持する養分量が窒素だけでも50kg/ha以上と多く、下刈りによる養分循環が地力低下を抑制していることも挙げられる。

●難しい長期二段林施業

先行造林よりも長期二段林施業の難しさは容易に理解できる。先行造林で得られた技術や知識を基本に、より難しい技術を要求される長期二段林施業への転換が有効であるが、先行造林に関する総合的なとりまとめがなされていない。二段林施業は林分としての生産量が单層人工林に比較して低いことから、長期二段林施業を行うことの明確な経営意識と展望が望まれる。長期二段林施業を行うには下層木の成長に伴い上木の密度管理が必要である。従って、二段林施業を行うには技術者や管理者が林内の光環境を把握できることが重要である。複層林育成のための林内の光環境に関する研究があるが、それらの成果が現場で有効に利用されていない。現場での林内の光環境

をある程度の精度で把握できない段階での長期二段林施業は難しい。

日本は世界に誇るべきスギ、ヒノキ等の立木本数・材積、平均樹高、平均胸高直径などの情報を1つに示した密度管理図（前頁・図①）を作成している。十分に閉鎖している林分ならば、ha当たりの±20%の精度で材積が推定できる。最近、現場であまり利用されていないのが残念である。密度管理図では平均胸高直径と平均樹高との交点がその大きさ木の存在する最多の密度なので、相場（1977）は密度管理図に材積ガイド線を挿入し、材積ガイドにそって現実林分の立木本数まで下げることによってha当たりの立木材積を±10%の精度にしている。間伐などに利用できる密度管理図に林内の光環境の情報が付加できれば、複層林施業に有効である。

安藤（1983）はスギ林分での間伐後の収量比数（直径階ごとの最大材積に対する比）と相対照度との関係を求めており、図①の密度管理図に相対照度の平均値を記載した。藤森（1989）は各県で調査されているスギ林分の収量比数（Ry）と相対照度（RLI）の関係をとりまとめて、 $RLI = 83.5 - 84.3Ry$ を示している。このことから $RLI \approx 84(1 - Ry)$ となり、その平均相対照度も図①に示した。複層林施業で健全な下木成長を期待するには、木の大きさによっても異なるが、少なくとも50%の相対照度が安全である。今後は樹齢100年程度の長伐期へ移行するので、図①に示したIの林分状態での長期二段林施業が必要である。

多くの複層林の不績林では、上層木がそれほど大きくない段階での間伐のため、上木の閉鎖が早く、下層木は短期間に形状比（完満度）の高い木になる。その後に上層木の間伐や枝打ちを行っても、下木の肥大生長は非常に遅い。間伐材が経済的に引き合わない現在では、長期複層林施業の経済的な難しさが指摘される。

針葉樹の人工林では、枯枝の高さがほぼ同じで、その位置が光合成総量と呼吸総量とがほぼ同じ光環境であると考えられる。このことから特にヒノキ林ではかなりの本数を間伐しないと下層木の生長が期待できないことが容易に予測される。安藤ら（1971）はスギ林分の樹高階別の平均樹冠長と光環境の関係を報告しているが、枝打ちと林内の光環境に関する報告は非常に少ない。複層林を成功させるためには、林内の光環境の把握が重要なので、簡易な照度計を用いて個々の林内の光環境を把握することが望まれる。また、上層木の密度をあまり低下させずに林内の光環境を高めるためには、上層木の枝打ちが有効であるが、受光のための枝打ちは経済的にも難しく、大径木に適応できる枝打機の開発が望まれるが、そこまで費用を投入しての長期二段林施業は難しい。

一般に間伐や皆伐を行う場合、下層植生を根元から丁寧に伐採してから実施している。これは伐採した丸太を移動させるのに小さな灌木かんぱくがあるだけでも大変労力を要することなどの理由からである。このことからも長期二段林施業での難しさが指摘される。また、間伐による下木の被害に関する事例（報告）は少なく、筆者は斜面での伐採および丸太の移動による下木の被害は無視できないと思っている。

●より難しい針広混交林施業

間伐の目的のひとつに、下層植生の導入があるが、下層植生を導入した林分を針広混交林とはいわない。針広混交林とは、上層樹冠が針葉樹と広葉樹とある程度が混交している林分である。

針広混交林施業の長所は、木材生産というよりも、山地保全、地力維持、水源かん養、鳥類の種類と個体数の増加などの多面的な機能が挙げられる。現在みられる多くのスギ、ヒノキやカラマツと広葉樹との混交林は針広混交林を目的として育成した森林でなく、補植や下刈り、除伐、初期の間伐などが適切に実施されなかつたため、若い針葉樹林への広葉樹の侵入によってつくられた針広混交林である。

一般に針葉樹は広葉樹よりも耐陰性が強いので、広葉樹林への針葉樹の導入の方が容易である。ある程度大きくなつた針葉樹人工林を間伐して、針広混交林に移行するには、次の課題を解決する必要がある。1つは多くの広葉樹の高木は耐陰性がそれほど強くないので、針葉樹の複層林施業よりも林内の光環境の調整が難しい。中齢林や壮齢林に本数で40～50%程度の間伐では、下層への広葉樹の導入は可能であるが、針広混交林の育成は難しい。光が不足してもスギやヒノキの幹の曲がりは少ないが、多くの広葉樹では幹の細りだけでなく、光方向に曲がるため、低質になりやすい。

のことからも、針葉樹林への広葉樹の導入による針広混交林の育成は、図①のIIに示したように若い段階での広葉樹の導入が望まれる。針葉樹の人工林の間伐を繰り返して、下層の広葉樹の成長を図り針広混交林施業が政策的に進められているが、広葉樹の成長を考慮した光環境の調節は複層林施業よりも難しいといえる。針葉樹林をパッチ状や帯状に伐採し、広葉樹を導入することも針広混交林と同じ程度の多目的機能をもつので、具体的なパッチの大きさなどの検討が急がれる。

●広葉樹人工林育成の課題

国の政策や県による独自課税による事業の中に広葉樹林の推進が挙げられており、最近小規模ではあるが、広葉樹の人工林植栽地が多くみられる。しかし、広葉樹の人工林育成を行うには多くの課題があることを認識している必要がある。それほど技術を必要としない萌芽更新による短伐期の薪炭林育成に関しては豊富な経験をもっているが、広葉樹の人工林育成に関する経験はあまりにも少なく、広葉樹人工林育成のためのマニュアルを希望されるが、数樹種を除いて無いのが現状である。次の理由からも難しさが指摘される。①多くの広葉樹は小群生～点生を好み、単一樹種による人工林育成が難しい。②個々の有用樹種の生育適地が狭い。③通直な良質材生産には密植し、その後の集約的な管理が必要である。④耐陰性が強くないので密度管理が難しい。⑤有用樹種の初期成長が遅く、下刈り等の投下労働量が多い。⑥林分になると個体の成長が遅く、単位面積当たりの成長量が少ない。価格も安い。⑦幼齢林での穿孔虫の

被害が大きい。

広葉樹植栽地で下刈りを行う場合、植栽木以外でも有用樹を残すことも重要であるが、多くの植栽地で、植栽木以外は丁寧に下刈りされている。また、実際に植栽されている樹種をみると、例えば、ミズナラ、カツラ、コハウチワカエデの混植、コナラ、イロハモミジの混植など、必ずしも適切でなく、苗木業者にストックされている苗木を購入しているためと思われる。広葉樹苗木の生産樹種、数量はそれほど多くないこと、また最近では受注供給体制になることから、なんのために、どのような森林をつくろうとしているのか、また具体的な植栽予定面積、植栽樹種、本数等をあらかじめ明確にしていく必要がある。

●おわりに

林野庁は12年前に国有林野の機能を水土保全林、森林と人の共生林、資源の循環利用林の3類型に区分したが、2011年には山地災害防止タイプ、自然維持タイプ、森林空間利用タイプ、快適環境形成タイプ、水源かん養タイプの5類型に区分した。木材生産に関しては5類型区分に応じた適切な施業の結果得られる木材を計画的に供給するとし、抽象的な表現にしている。国産材50%以上を目指すためにも、木材生産の重要性を指摘し、国民が森林に期待する低い木材生産の意識を高めるための国や県の行政的な努力が望まれる。

複層林施業、針広混交林施業および広葉樹の人工林施業の難しさを述べたが、民有林においてこれらの施業による不成績造林地にならないよう国や県の長期にわたる技術的指導が望まれる。目的に応じてこれらの森林の育成を推進するのであれば、そのための実践可能なマニュアルの作成、長期にわたる指導体制が必要である。また、複層林施業には間伐が必要で、造林、伐木運材の省力化だけでなく、木材価格の長期展望、更なる間伐に対する全面的な経済援助が望まれる。

薪炭林の広葉樹天然林を奇跡的に拡大させた針葉樹人工林を長伐期に転換させていくためにも、手遅れといわれる200万haの間伐の実施が急がれる。また、適切な間伐で下層植生の積極的な導入は、針広混交林がもつ山地災害防止、水源かん養機能等の多様性のある森林であることの普及が望まれる。現在でも多くの地域で、放置されている低質広葉樹が存在している。1989年に育成天然林施業が政策として挙げられているが、更なる指導で形質の良い蓄積の多い広葉樹林の育成が望まれる。

なお、本文の一部は第3回関東森林学会（2013年）の特別講演で発表した。 [完]

《参考文献》

- 1) 安藤 貴 (1985) 複層林施業の要点, 80pp, 林業科学技術振興所
- 2) 藤森隆郎 (1989) 複層林の生態と取扱い, 96pp, 林業科学技術振興所
- 3) 藤森隆郎 編 (1992) 複層林マニュアル, 119pp, 全国林業改良普及協会
- 4) 森林・林業実務必携編集委員会 (2007) 森林・林業実務必携, 446pp, 朝倉書店
- 5) 堤 利夫 編 (1994) 造林学, 253pp, 文永堂出版

統計に見る
日本の林業

木質バイオマスエネルギー利用

(要旨) 近年、公共施設や一般家庭において、木質ペレットボイラーや木質ペレットストーブの導入が進み、木質ペレットの生産量も増加している。また、全国の薪の販売量は、平成19年まで減少傾向が続いていたが、薪ストーブの販売台数の増加等を背景に、平成20年以降は増加傾向に転じている。

○木質ペレットの利用は増加傾向
木質ペレットは、木材加工時に発生するおが粉等を圧縮成形した燃料であり、形状が一定で取り扱いやすい、エネルギー密度が高い、含水率が低く燃焼しやすい、運搬・貯蔵も容易であるなどの利点がある。

木質ペレットは、石油価格の高騰を受けた代替エネルギー開発の一環として、昭和57(1982)年に国内での生産が始まったが、当時は十分に普及しなかった。その後、平成14(2002)年の「バイオマス・ニッポン総合戦略」の策定等による木質バイオマスへの関心の高まりを受けて、近年、公共施設や一般家庭において、木質ペレットボイラーや木質ペレットストーブの導入が進み、木質ペレットの生産量も増加している。

►図② 薪の販売量の推移

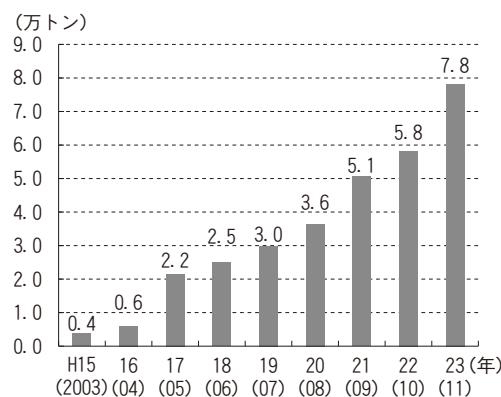
(資料: 林野庁「特用林産基礎資料」
/注: 数値は丸太換算値。1層積m³を丸太0.625m³に換算。)

木質ペレットの国内生産量は、平成23(2011)年には約7.8万トンとなっている(図①)。これに対して、平成24(2012)年の木質ペレットの輸入量は、7.2万トンであった。

○薪の利用も近年増加

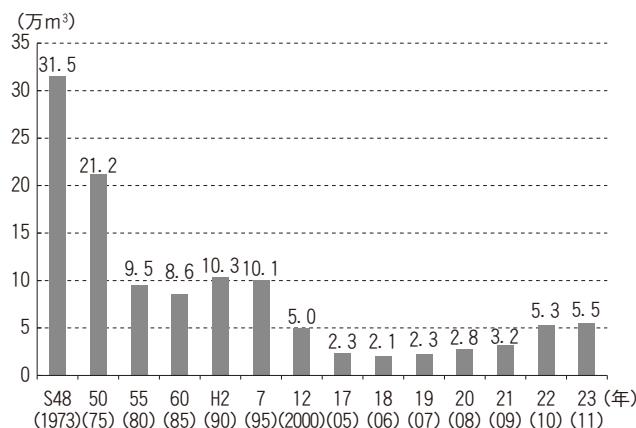
薪は、主に山間部の家庭で、薪ストーブ等の燃料として利用されている。全国の薪の販売量は、平成19(2007)年まで減少傾向が

続いていたが、薪ストーブの販売台数の増加等を背景に、平成20(2008)年以降は増加傾向に転じ、平成23(2011)年には5.5万m³(丸太換算)となっている(図②)。薪の販売量を県別にみると、多い順に宮城県(9,742m³)、鹿児島県(9,228m³)、福島県(7,989m³)となっている。このほかにも、自家で生産・消費されるものが相当量あると考えられる。



▲図① 木質ペレット生産量の推移

(資料: 平成21(2009)年までは、林野庁木材利用課調べ。
平成22(2010)年以降は、林野庁「特用林産基礎資料」。)



トドマツ等北方産樹種の コンテナ苗栽培

松村幹了

有限会社 大坂林業

〒 089-1701 北海道中川郡幕別町忠類錦町 438

Tel 01558-8-2236 Fax 01558-8-2756 E-mail : matumura@rose.ocn.ne.jp



樹苗園の概要

弊社は、北海道の東部十勝地域に位置しています。気候は最高気温 30℃以上、最低気温 -25℃以下と年間寒暖差が大きく、太平洋側であるために冬の積雪が少ないのが特徴です。樹苗生産は 1949 年に開始し、2001 年の法人化を機に規模の拡大を図り現在に至っています。現在の苗畠面積は約 46ha で、山林苗と緑化樹木を生産しています。北海道東部地域はカラマツ王国と呼ばれカラマツ苗の需要が多く、弊社ではカラマツを主体にトドマツ、アカエゾマツそしてグイマツ雑種 F₁ を生産しています。また、広葉樹（ナラ類、カバ類）やクロエゾマツなどの珍しい樹種の生産にも取り組んでいます。一方、緑化樹木は在来種を中心に播種や挿し木で増殖し、露地およびポットで養成しています。その他、林業試験場から樹木の組織培養増殖の技術移転や、クリーンラーーチの挿し木増殖などにも積極的に取り組んでいます。

ここでは、弊社のマルチキャビティコンテナ苗（以下コンテナ苗）の生産状況や生産における課題を簡単に紹介したいと思います。

コンテナ苗との関わり

北海道では、2000 年以降国営および道営の苗畠が相次いで閉鎖され、民営の苗畠も減少傾向にあります。一方で拡大造林期に植栽された森林が利用期を迎え、再造林のための樹苗に対する需要が増えてきています。優良な樹苗を安定的に供給するため、今後は限られた生産者で需要に対応していく必要がある一方、異常気象など従来の苗畠運営では対処できない事象も頻発するようになってきました。このような問題点を抱えていた 2009 年 11 月に森林総合研究所北海道支所で開催された「コンテナ苗に関する意見交換会」に参加しました。そして、この生産方式が樹苗生産のリスク分散になるのではとの思いから、翌春より試験生産を開始した次第です。緑化樹木のポット生産を行っているため灌水施設など初期投資を抑えられたのも、気軽にチャレンジできた一因でもあります。試験生産では 300 cc, 150 cc, 2 種のコンテナにそれぞれトドマツ、アカエゾマツの 2 年生幼苗を移植して成長の様子を確認しました。150 cc のコンテナにアカエゾマツの種子を 3 粒ずつ直播することもしました。また、研修会に参加し見識を深めるとともに、需要側の求めるコンテナ苗について多くの方々にヒアリングしました。2012 年には北海道山林種苗協同組

▼表① 生産本数と出荷本数の推移 * 2014年は予想

生産本数	育種区	2011年	2012年	2013年	2014年
アカエゾマツ		5,000	5,000	5,000	5,000
トドマツ	東部	5,000	10,000	20,000	20,000
	中部		10,000	20,000	20,000
	西南部				5,000
カラマツ			500		5,000
合 計		10,000	25,500	45,000	55,000

出荷本数	育種区	2011年	2012年	2013年	2014年
アカエゾマツ			3,030	4,400	4,500
トドマツ	東部		2,000	4,000	12,000
	中部			4,700	12,000
	西南部				
カラマツ				250	
合 計		0	5,030	13,350	28,500



▲写真① 圃場の様子

会員の会員とオーストリアのLIECO社を訪問して多くの知見を得ることが出来ました。これらをもとに2011年春より生産を開始し、2012年秋より出荷を開始しました（表①）。

コンテナ苗生産方法の紹介

生産方針として工程をできるだけシンプルにして、その上で問題点を改善し品質の向上を目指しています。

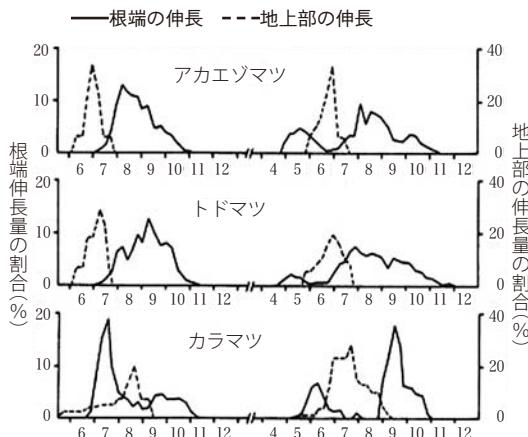
北海道での需要は国有林が多いため、現在、生産樹種はトドマツ、アカエゾマツに絞っています。両樹種とも春に15cm以上の2年生幼苗を300ccのコンテナに移植し、2年間養成後に出荷という工程です。年間5万本程度の移植を行い、年間10万本の養成でコスト計算をしていこうと考えています。

圃場はすべて露天でトドマツは晩霜害の危険性があるので寒冷紗を張れるよう工夫しています（写真①）。コンテナの設置方法は、当初ベンチ上の鉄筋に懸架する方式でしたが、コスト面からプラスチックトレイの上に置く方に順次変更しています。灌水は、タイマー方式のスプリンクラーで早朝に適宜行っています。

用土は当初、地元資材を独自にミックスして使用していましたが、それぞれの資材の粒が不均質で根鉢形成が良好でなく、コンテナへの土詰めや植栽穴を開ける作業の機械化に適合しないなどの理由から、2013年より市販のコンテナ用培土を利用し始めました。市販の培土を利用することでコストアップになった半面、根鉢形成が良好になり重量も軽量化することができました。肥料は、液肥を適宜散布していますが、夏期の徒長成長を気にしそうで少し抑え過ぎた感があるので、今後の検討課題としています。

出荷は、油圧式の押し抜き機でコンテナから苗を押し出した後、選苗し、規格ごとに分けられたものを5本ずつラップで包装し、それらをダンボールに100本ずつ入れて出荷しています。出荷に際しては植栽業者と連絡を取り合い、適時出荷を心掛けています。また、出荷後も可能な限り植栽時のトラブルの有無を確認するようにしています。

冬期間は、すべてのコンテナをベンチやプラスチックトレイから下ろし、積雪に備えます。また、予防的に殺鼠剤、殺菌剤を散布しています。



▲図① 根端の伸長および地上部の伸長の季節変化
佐藤孝夫「樹木の根系の成長に関する基礎的研究」
北海道林業試験場研究報告第32号 平成7年3月



▲写真② 寒害の苗木（右半分）

生産上の問題点など

2014年の生産を控えて、下記に留意した生産を考えています。

- 1. トドマツの歩留まり改善**: トドマツとアカエゾマツとでは成長特性が違うので、それにあわせた肥培管理（今まででは画一的な管理）を行うことで歩留まりの改善をしたい。特に根鉢形成の良好な苗になるよう根圏の成長特性に注目しています（図①）。
- 2. 冬期間の寒害の回避**: 2013年春に1割強の苗が寒害により枯死しました（写真②）。現在は、越冬準備をする時に、発泡スチロールでコンテナ外周を覆って保温する対策をしています。これにより被害が劇的に減ることを願っています。
- 3. スリットコンテナによる試験栽培**: オーストリア LIECO 社のスリットコンテナによる試験栽培を行います。根鉢形成が良好で地上部の生育も良い次世代コンテナということで期待しています。
- 4. カラマツの生産**: 民有林などからカラマツのコンテナ苗に対する要望が出てきたため生産に着手します。150cc コンテナでの生産を考えています。また、より育種価値の高いクリーンラーチも試験生産する予定です。

今後の展望等

コンテナ苗は植栽後の活着がよく初期成長が良好であり、植栽可能期間が長く伐採と地拵え、植栽を一体的に行うことで再造林の省力化、低コスト化が期待されています。生産者はこのようなコンテナ苗のメリットを十分発揮できる苗の生産をしなければなりません。また、生産者と需要者が緊密に連携することでこれらメリットを最大化することが、コンテナ苗普及の力になります。北海道では、2013年1月に「北海道型コンテナ苗協議会」が立ち上がり、行政と生産者、需要者が協議・検討する場が設けられました。これらがよりよいコンテナ苗の生産に寄与することを望みたいと思います。

(まつむら みきのり)

実生系スギ・カラマツ等のコンテナ苗栽培

吉田正平

岩手県山林種苗協同組合

〒 029-2502 岩手県気仙郡住田町下有住字新切 32

Tel & Fax 0192-48-2985



樹苗園の概要

私の家は3代にわたり苗木生産農家です。今は息子も手伝っています。昭和の後半までは、クワ1本ですべて手作業の苗作りでした。今はすべて機械化され、作業する人数も昔の20人位から4~5人に減少しています。

現在の年間の生産本数はスギが約10万本、カラマツが約10万本、キャビティコンテナ苗が約6万本です。

コンテナ苗との関わり

5年前に宮城県での研修会で初めてコンテナ苗を知り、岩手ではまだ誰も生産していなかったため、私と私の師匠の横田さんと2人でコンテナ苗を栽培してみることにしました。私はコンテナ苗を栽培してみることに何の抵抗もありませんでした。その理由としては時代が変わりこれからの苗木生産は若い人が中心になると思われること、何よりも今から5~6年前には10万本生産した苗木のうち6万本は焼却する始末だったからです。一時は別の作物も考えたこともあります。そこにキャビティコンテナ苗という話がありました。とにかくその時代に要求される物を作ることが一番大切だと思います。

今でも宮城県には年に2~3回研修・視察に横田さんと2人で足を運んで勉強させてもらっています。今後もできる限り続けていきたいと思っています。

コンテナ苗栽培法の紹介

作付本数（移植）	規格	移植数	コンテナ数	合計
カラマツ	150 cc 40穴	32本	600	19,200本
スギ	150 cc 40穴	32本	251	8,032本
"	300 cc 24穴	24本	635	15,240本
マツ（赤黒）（抵抗性）	300 cc 24穴	24本	892	21,408本

培地（写真①）

（移植用）カラマツ・スギ

- 1. ココピート 100%
- 2. ココピート 78%
- 鹿沼土（細粒） 22%

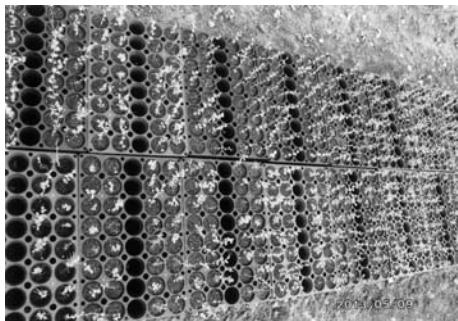
（播種用）

- 1. ココピート 100%
- 2. シダラのココピート 80%
- 鹿沼土（中粒） 20% 肥料 5g／ℓ



▲写真①

ココピートに肥料を混ぜ攪拌してコンテナに培地を詰めている。



▲写真② 培地を詰めた後に150cc 40穴のコンテナの中央一列を空けて32本のカラマツ幼苗を移植する。



▲写真③ 樹種ごと、大きさごとに台に上げスプリンクラーで散水する。台は全部で7台、約2,200コンテナが上がる。

肥 料	(移植用)		(播種用)	
	培地1, 2とも180ℓに対して	培地2だけ180ℓに対して	培地1, 2とも180ℓに対して	培地2だけ180ℓに対して
超ロング(700日) 8-8-8 微量元素	900g (5g/ℓ) 540g (3g/ℓ) 540g (3g/ℓ)		540g (3g/ℓ) 360g (2g/ℓ) 360g (2g/ℓ)	
水 分	ココピート180ℓに対し水50ℓで攪拌しました。			
培地詰め	規格	コンテナ数	1穴あたり	
培地180ℓを用いて	150cc (32穴) 300cc (24穴)	26 17.5	216cc 428cc	
植付(写真②)	規格	コンテナ数	工数	作業日程
カラマツ スギ 〃	150cc (32穴) 150cc (32穴) 300cc (24穴)	600 251 635	延べ30人 延べ32人 延べ32人	3月18日～3月28日 4月8日～4月24日 4月8日～4月24日
播 種				
アカマツ	300cc (24穴)	590	延べ16人	
水管理				
スプリンクラーで散水				
樹種別、棚別にストッパーが付いており、特にカラマツには多めに水をかけ150ccと300ccでは150ccのコンテナに多く水をかけました。水をかける時間は夕方～夜に2～3時間で時々タンクに液肥を入れました(写真③)。				
葉剤散布				
殺菌剤	ポリオキシン、アントラコール、ダイセン、リゾレックス、ICボルドー、タチガレン等500倍、ICボルドーは70倍			
	年に7～8回散布しました。			
殺虫剤	スミチオン1,000倍を殺菌剤に混ぜて散布しました。			
	ネキリトン播種して土間においてマツに使用しました。			
追 肥				
液肥	住友10-5-8			
	散水の時にタンクに液肥を入れる年5～6回程度			
	前年の残った苗に3月中旬に8-8-8を追肥			
	播種した1年生に12月上旬に8-8-8を追肥			



▲写真④ 仮植機で仮植えし冬越しを迎えるスギのコンテナ苗



▲写真⑤ 雪が少なく-15°C以下になることもある為、被覆して冬越しするスギのコンテナ苗



▲写真⑥ 9月21日カラマツの出荷の準備で10本ずつラッピングしている。実生では考えられない出荷です。

冬越し

カラマツとアカマツは土間に下げそのまま冬越しをします。

スギは仮植機で仮植えし防風ネットで押さえて冬越しします（写真④、⑤）。

出荷

コンテナ苗 10 本をラッピングして 300 cc で 100 本、150 cc で 180 本位をダンボールに入れて出荷します（写真⑥）。

栽培上の問題・工夫

1. アカマツ以外の苗はすべて 150 cc の方があらゆる面でよいと思われます。その理由は、300 cc ですと培地のコスト高、根鉢の不良、根腐れ、また何よりも重くて出荷にも山に行っても手間がかかります。
2. 中がむれることがあるため、150 cc の 40 穴コンテナにすべて苗を植付けず真ん中を空けて、さらにある程度成長したらコンテナ 1 個 1 個を空けてできるだけ密植を避けます。特にカラマツは密植を避けないとむれてしまいます。
3. 消毒の時に噴霧口の霧が細かいと密植コンテナ苗の中に消毒が届かないで、噴霧口は使用せずできるだけ荒い霧にして中に消毒が届くようにしています。

今後の展望

私はコンテナ苗がすべてとはまだ思っていません。ただ、確実にコンテナ苗が有利と思われることが多々あります。今は価格が先行し、まだ試験程度でしか植栽されていませんが、トータルで考えると低コスト造林につながるところがたくさんあります。例えば、1 年中いつでも植栽できますし、主伐後に地被えしないで植栽もできます。特にカラマツ、広葉樹林等は植栽時期が限られますので有利に思われます。コンテナ苗は始まってまだ 5 ~ 6 年しか経過していません。今後いろいろと改善されコストダウンにもつながると思います。そのためにも研修会や情報交換会等には高いアンテナを上げておきたいと思います。

最後に

私の住む住田町は「森林・林業日本一を目指す」町です。生産から加工まですべて町内で行っております。その一員である苗木生産者として町のスローガンの達成に少しでも役立てるようコンテナ苗生産を含め頑張っていきたいと思います。

（よしだ しょうへい）

挿し木スギ及び実生ヒノキの コンテナ苗栽培について

羽田誠次

羽田樹苗園（熊本県樹苗協同組合理事長）
〒869-1412 熊本県阿蘇郡南阿蘇村久石 3609-3
Tel 0967-67-0764 Fax 0967-67-2788



林業用種苗とコンテナ苗

我が家における種苗生産は 50 数年前に遡ります。昭和 28 年 6 月、阿蘇地方に大水害が発生しました。九州大学を中心に山腹崩壊の調査が行われた際、調査班の一人であった宮島 寛氏（後の九州大学名誉教授）が阿蘇地方に昔から植え継がれてきた挿し木ヒノキ、所謂ナンゴウヒが一般的のヒノキとは異なる樹相を呈していることに気付かれました。我が家の中の所有林の中にナンゴウヒ（当時 30 年生）の林分があり、宮島氏が幾度となく研究のため調査に来られることに関心を持った祖父が、それほど注目を集めるヒノキなら、その苗木を作りたいと考え、ナンゴウヒの育苗を始めたことが我が家における林業用種苗生産の始まりです。以来、三代にわたりナンゴウヒを中心とした苗木作りをしています。

平成 15 年より熊本県樹苗協同組合の理事を務めることになり、組合の会議に出席する機会も多なくなった平成 21 年のある役員会でマルチキャビティコンテナ（以後、コンテナ苗育成容器）の話を聞きました。こんな小さな孔の容器で果たして山行き苗ができるのかと半信半疑でしたが、一步踏み出さなければ何も変わらないと考え、失敗覚悟で最初の 2,000 本の栽培に取り組みました。これがコンテナ苗育苗の始まりです。初めての割には十分に山行きできるヒノキコンテナ苗が生産でき、それまでの不安な思いは確信となり、それより軸足をコンテナ苗に置いて育苗に取り組むようになった次第です。ちなみに現在、露地苗 15 万本に対して、コンテナ苗 8 万本を生産し出荷しています（写真①、②）。

コンテナ苗栽培方法の紹介

再造林の低コスト化に不可欠とされるコンテナ苗ですが、コンテナ苗に求められる「いつでも植えられて、活着が良く、初期の成長が良い」といった苗木を育てるには、どのように育苗すれば良いか、かつ、費用をかけないためにはどのような工夫をすれば良いか、常に念頭において、現在、三通りの方法で栽培を行っています。コンテナ苗育成容器は 300cc の容量のものを使っています。

まずスギについてです。最初の方法は、春にスギの挿し穂を 25cm 位に採穂して畑に挿し付け、一定期間日覆い、翌年の春に発根したものだけをコンテナに移植する方法です。この方法の長所は施設が比較的不要であること、そして得苗率がかなり高い確率で望める

►写真① コンテナ苗栽培の苗畑風景
(風通しを良くすること及び徒長を防ぐため、コンテナ苗育成容器間の間隔を広くとる／撮影 H25.11)



►写真② コンテナ苗の出荷（ネット当たり 25 本入りで出荷、量が多い時には重ねて運ぶ／撮影 H25.11）



ことです。短所としては、採穂作業が苗木植え付け等の繁忙期と競合し、しかも移植等その後の育苗に手間がかかることです。

次の方法は、春に 40cm 位のスギ挿し穂を採取し、直接コンテナ苗育成容器に挿し込む方法です。長所として採穂からコンテナに植え付けるまで手間がかからないこと、短所として採穂が繁忙期と競合すること、また直接挿し付けのためハウス等の施設が必要なこと、加えて品種により得苗にかなりの差があることです。

スギの最後の方法は、秋に 25 ~ 30cm 位の挿し穂を採取し、畑に挿し付けてビニールで密閉し、日覆いをして、冬を越し、翌年の 5 月にカルス状態もしくは発根したものをコンテナ苗育成容器に挿し付ける方法です（写真③）。長所として、労働力の平準化ができます。従って、大量生産が容易で、しかも苗木の形状が良いことなどが挙げられます。短所として手間がかかることや日覆い等の施設が必要なことです。

以上、全般的に心がけていることは、軸のしっかりした穂木を採ることです。スギの挿し木は、軸の細い物を使用すると育苗の段階では根元径は大きくなりず、苗長だけが伸びて貧弱な苗になりやすいからです。当面はこの三通りで育苗を行い、その上でどの方法が効率が良いのかを見極めるとともに、今後の需要の動向に合わせて臨機応変に育苗方法を併用してそれに応えていきたいと考えています。

ヒノキの育苗については、スギで既述の一つ目に紹介した方法になります。手順として春に畑に播種したヒノキ種子を一年かけて育苗し、翌年の春に 15 ~ 20cm に育った幼苗をコンテナ苗育成容器に移植して育て翌年の 1 月からの出荷となります（写真④）。基本的には露地苗の 1 回床替え、二年生苗の育苗と同じです。ヒノキに限って言えば、今やっている栽培方法でかなり完成度の高い苗木が作られていると感じています。今までに分かったことは、ヒノキは幼苗を移植するので容量 150cc より容量 300cc のコンテナ苗育成容器の方が作業がやり易いこと、加えて、育苗においても根元径のしっかりした苗木ができます。

栽培上での手入れのポイント

栽培での手入れは一部の作業を除いては、スギとヒノキは同じです。殺菌・殺虫等の防除は夏期の 5 ~ 9 月の期間に 5 ~ 6 回ほど定期的に行っています。肥培管理は面倒でも有機化学肥料を根元にひとつまみ（2 ~ 3g）程度置きます。生育状態にもよりますが基



▲写真③ スギ 300cc 苗（右：約 25 ~ 30cm の挿し穂（秋挿し用）／中：翌春 5 月にカルス状態のものを挿し付け育苗した 7 ヶ月苗／左：7 ヶ月苗の根系／撮影 H25.12）

▲写真④ ヒノキ 300cc 苗（右：播種後一年育苗した約 17cm の移植用苗／中：2 月に移植し育苗した 9 ヶ月苗／左：9 ヶ月苗の根系／撮影 H25.12）

本的にはスギは1回、ヒノキは2～3回です。注意している点は、追肥の時期は7月末で終わらせます。理由として、遅くまで肥培すると秋芽が伸びて霜の害に遭うからです。なお、色落ちした苗、出荷前の苗には、必要に応じて若干の肥料を与える、初期生育の促進を図っています。その他、水遣り等の作業は常時行う当たり前のこととして、それ以外では夏場に定期的にコンテナ苗育成容器の向きを変えています。直射日光の当たる容器側面は相当高温になるため根張りが悪く、日光の当たらない面だけに根張りが片寄るので、これを均一にするためです。また、コンテナ苗育成容器の中央部の苗木は徒長気味に、一方で外周部の苗木は小さくなるので、苗長のバラツキを少なくし、揃った苗木を作るためにも向きを変えます。また、台風などの強風時などは葉先が（特にヒノキ）揉まれないよう素早くネットをかけます。ヒノキは8～9月にかけて生育が旺盛となり、この時期に葉先に障害を受けたものは、苗木としての品位が失われ商品価値がなくなるからです。

全般的に留意していることは、きめ細かく観察すること、その上で臨機応変に対策を講じていくことです。以上のように述べた作業内容は、栽培をする上での基本であって出来上がりの苗木の形状をどのように考えるかが大切です。要は、造林の現場でどのような苗木が求められるかを知り、それを頭に描きながら栽培すれば、苗木作りに求められる答えは自ずと出てくるのではないでしょうか。

今後に向けて

コンテナ育苗が始まって数年が過ぎ、徐々に関係者に知られるようになり、それに伴い少しづつではありますが需要も増えている現状の中で、生産する者もこれまでの樹苗生産で蓄積した技術を活かし、コンテナ苗育成容器による山行き苗の栽培に十分に手応えを感じています。これから主伐・再造林が進められれば相当量のコンテナ苗の需要が見込まれます。これまでの育苗方法を検証し、どの栽培が大量生産に適し、しかも費用がかからないのかを考えた上で、コンテナ苗の「いつでも植えられて、活着が良く、初期の生育が良い」という特質を最大限に引き出す苗木の栽培に取り組んでいきたいと考えています。

九州では、クローン林業であるため、スギは挿し木育苗が主流です。そのため穂木の確保、穂を採る手間、挿し付ける手間など大変な労務が必要です。このような事情であるゆえ、スギの育苗には大きな費用と労働力が求められ、しかも気象条件では挿し木したもの枯らすなどのリスクもあり、生産者は相当な覚悟をもって取り組んでいます。関係者も、育苗の現場を理解して頂ければ幸いだと考えます。

新しい形態の苗木を通して、苗木生産者、山林所有者、植える事業体が恩恵（メリット）を受け、再造林の枠組みの中で総合的に低コスト化が実現すれば素晴らしいことではないでしょうか。それゆえに、どの分野にもしわ寄せがあつてはならないと考えます。

今後のコンテナ苗の取り扱いについては、生産者は低コスト林業を現実のものにするための苗木を提供したいと考えています。関係者の皆様と意見交換等を実施し、直面する課題を克服しながら、どの分野も現状より良くなるよう連携を一層進めたいと考えています。

（はた せいじ）

《参考文献》

●宮島 寛（1989）九州のスギとヒノキ。九州大学出版会、275pp

Mスター コンテナ苗の栽培技術の開発

三樹 陽一郎

宮崎県林業技術センター育林環境部 特別研究員兼副部長
〒883-1101 宮崎県東臼杵郡美郷町西郷区田代 1561-1
Tel 0982-66-2888 Fax 0982-66-2200



はじめに

宮崎県は、昭和30年代から嘗々と続けられてきた拡大造林の成果により、スギ素材生産量が平成24年時点で22年連続全国1位となっていますが、「植えて伐って、また植える」という資源の循環利用を通じて、持続的な林業経営を成立させていくことが必要となっています。

このような中、木材生産現場においては、高密度路網の整備や高性能林業機械の導入により伐出作業の効率化が図られてきましたが、林業採算性の向上のためには、造林・保育に要する経費をいかに抑えるかが重要であり、そのための技術開発が大きな課題となっています。

このようなことから、宮崎県林業技術センターでは、平成20年度から取り扱いが容易で通年植栽が可能なコンテナ苗の生産・利用拡大に関する研究に取り組み、コンテナ苗を育成する資材「Mスター コンテナ*」を考案するとともに、これを用いた栽培技術の開発を進めてきました。本稿では、Mスター コンテナ苗の特徴と実用化までの取り組みを紹介します。

Mスター コンテナの特徴

Mスター コンテナは、ポリエチレン製の波形シートを筒状に丸めた容器とそれを支えるトレーで構成され（写真①）、主な特徴は以下のとおりです。

- ①容器側面の縦筋と底部の開放により、ポット苗で見られるような根系が渦巻き状になるルーピング現象を防止できる
- ②シートの巻き加減で直径（容積）の調節が可能で、樹種や苗木の大きさが変わっても同一の資材で対応できる
- ③個々の容器が独立しているため、苗木の配置（密度）が変更できる
- ④育苗中の発根の確認や山出し時における根鉢の取り出しが丸めたシートを展開することで容易にできる



▲写真① Mスター コンテナで栽培中のスギ苗

* M-StAR Container : Multi-Stage Adjustable Rolled Container, 多段階調節型筒状容器



▲写真② 培地充填用穴あきプレート



▲写真③ 育苗シートの展開による
容器内観察



▲写真④ フィルムでラップした
コンテナ苗(10本／束)

■ 育苗技術の開発

スギコンテナ苗の最適な育成方法を明らかにするため、以下について研究を行いました。

(1) 容器サイズの決定：スギコンテナ苗の育成に適した容器サイズを検討するため、容器の直径が3, 4, 5cm、高さが12, 16, 20cmを組み合わせた9種類（容量：58～342ml）で育苗を試み、さらに植栽試験も行いました。その結果、容器サイズ（＝根鉢サイズ）が大きいほど苗高が伸長する傾向にありました。林地での植栽では、土壤中に根鉢を埋め込む作業に時間を要し、作業効率は低下しました。このため、「育てやすさ」と「植えやすさ」の両面を考慮して、容器サイズは直径4cm以下、高さ16cm以下に設定することとしました。

(2) 培地の工夫：地域資源の循環利用を促進するため、県産のスギを主体とする針葉樹バーク堆肥が培地に活用できないか検討しました。ヤシ殻ピートとバーク堆肥の容積混合率を0, 30, 50, 70, 100%と変えた培地でスギ苗を育成した結果、バーク堆肥100%を除いて、苗木の成長に著しい差はないことが分かりました。このため、ヤシ殻ピートと県産針葉樹バーク堆肥を同量に混合したものを標準培地としました。

(3) 施肥量の配分：肥効が約2年間持続する緩効性肥料（N:P:K = 16:5:10）を用いて育苗試験を行いました。その結果、施肥量が多いほど苗高の成長が促進する傾向にありましたが、多量に施肥した試験区では、主軸の先端が軟弱になる苗木が見られたことから、適量を培地1リットル当たり6～8gの配合としました。

(4) 仕立て本数の決定：Mスター・コンテナの容器配置を変えて（本数密度：316, 158, 79, 40本/m²）育苗し、成長・形質を調査しました。その結果、育成本数が316本/m²の高密度の場合、根鉢形成の未発達や地上部組織の軟弱な苗木が多くなる傾向がみられました。一方、40本/m²の低密度の場合、根元径の成長は良好でしたが、苗高の伸長量が小さく、宮崎県造林用苗木規格（スギコンテナ苗：苗高40cm以上、根元径5mm以上）に適合する割合が低くなりました。以上のことから、コンテナ苗生産に適した本数密度は80～160本/m²程度と考えられました。

■ 実用化にあたって工夫したこと、分かったこと

(1) 育苗準備：トレーに立てたMスター・コンテナの各容器に培地を充填する際、その作業をいかに効率よく行うかが課題でしたが、容器の配置と一致する穴あきプレートを用いることで、複数容器への培地充填が一度にできるようになりました（写真②）。

(2) **育苗中の管理**：苗木の育成は、容器の直径が3～4cm程度と小さいことから、こまめな水分管理が必要ですが、容器が育苗シートを丸めた構造になっているMスター・コンテナは、シートの展開による容器内の観察が可能であることから、培地の水分状態を容易に把握することができます。あわせて、根の発達状態も確認でき、苗木の生育具合を逐次チェックできるようになりました（写真③）。

(3) **収穫の効率化**：個々の容器が独立しているため、収穫時には規格に適合した苗木は1本釣り方式でピックアップすることができ、規格から外れた苗木は一箇所に配置換えすることで、集中的な管理と継続的な栽培が可能となりました。

(4) **荷作りの工夫**：山行き苗は、育苗シートを取り外し、10本を1束にして根鉢部分を非塩素系のフィルムでラップするようにしました。これにより、根鉢の乾燥や形崩れが防止でき、本数の管理が容易となつたほか、苗束が自立するため、出荷までの水管理が手軽に行えるようになりました（写真④）。なお、取り外した育苗シートは重ねてコンパクトにすることで、資材消毒の簡便化や保管時の省スペース化を図ることができました。

(5) **育苗マニュアルの作成**：これまでの研究成果を基に、宮崎県内の苗木生産者への技術移転を進めた結果、平成22年度からMスター・コンテナによる本格的なスギの苗木生産が開始されています。平成25年春以降のコンテナ苗の挿し付け本数は10万本を超え、今後もコンテナ苗の生産量は増加していくと考えられます。このため、当センターでは、平成25年6月に「Mスター・コンテナを用いたスギ育苗マニュアル」（写真⑤）を作成し、良質なコンテナ苗の生産を技術的に支援しています。



▲写真⑤
育苗マニュアル

今後の展開

「Mスター・コンテナ」を用いたスギのコンテナ苗生産については、研究成果の技術移転により、実用段階に至っています。それに伴い、植栽現場でコンテナ苗の利点が徐々に認められつつあることや、近年の森林に対するニーズの多様化により、スギ以外の樹種のコンテナ苗を求める声も多くなってきました。

例えば、東日本大震災以降、海岸松林の津波の威力を弱める機能が注目され、その効果を高めるためよく発達した根系が重要視されるようになりました。当センターでは、これまで健全な松林の造成に向けて、松くい虫に対して強い抵抗性を持つクロマツの選抜に取り組んできましたが、選抜されたクロマツの形質を失わない挿し木によるコンテナ苗の生産が必要となっています。

また、森林づくりに多くのボランティアが参加する機会が増え、植栽する苗木もヤマザクラ、ケヤキ、カシ類等と種類が多くなっています。従来、苗木を正しく植付けるには、ある程度の経験を要しましたが、コンテナ苗は未経験者でも植えやすく、その後も良好な成長が期待できます。

以上のように、多様な樹種の苗木供給の要望が高いことから、今後はそれらの樹種に適切に対応した高品質なコンテナ苗生産に向けた栽培技術を確立したいと考えています。

（みつぎ よういちろう）

私的図鑑遍歴 ～書棚に増え続ける植物図鑑に対する反省～

これまでの連載の中で幾度となく植物図鑑を参照してきたが、図鑑そのものに触れる機会はなかった。冬の慰みに、我が家家の植物図鑑を俯瞰してみた、そんな話はいかがだろうか。

*

僕は子どもの頃から植物に親しんできたわけではない。植物の勉強は学生になってから始めた。まず愛用したのは保育社「検索入門 樹木」。単葉か複葉か、全縁か鋸歯縁かといった葉の基本的形態から検索表を辿っていくと樹木の同定ができるのが売りで、当時の僕には大いに役立った。たとえば葉に蚊取り線香の火を押し付けると黒く変色する「死環」をいちいち確かめたりしたものだ。

ところが、それは先生に言わせると、「こんなん使ってたらアカンで！」となる。掲載種は少ない、分類を反映しない、同定には枝葉全体の形態を見なくちゃいけない。植物学を学ぶ者はもっとちゃんとした図鑑を持ちなさい、そういう叱咤であった、と思う。勧めのままに、平凡社「フィールド版 日本の野生植物」を買った。それは学生にはたいそうな出費であった。

最初は手に余った。種の検索表を使うためには、属ぐらいわかってなくてはいけない。それは当時の僕には敷居が高く、見当が付かないときは先輩にヒントをもらったり、図鑑を巻頭からしらみつぶしにあたったり、最後は研究室の平凡社大型判で確認した。そうこうしているうちに、徐々に使いこなせるようになってきた。

のちに先生が、余ったからと保育社「原色日本植物図鑑」のうち木本編2分冊を譲ってくれた。当時、個人の持つ図鑑としては平凡社版と並び双璧をなすものだったから、とてもありがたい頂き物であった。就職後、これに草本編を補充した。

山と渓谷社「樹に咲く花」が刊行されたのは、そんな頃だった。写真は鮮明で、花や枝葉の細部を拡大し、類似種との比較もなされている。総合わせてこれほどまでに高い同定能力を備えた樹木図鑑はかつてなく、革新的だった。多くの同僚が買い求めていたし、僕もその例に漏れなかつた。「野に咲く花」「山に咲く花」も揃えたのは、その後だったかな。

どうも、検索入門→平凡社フィールド版→樹に咲く花という遍歴は、同世代では定番のようだ。果たして、僕らは煩わしい検索表から解放されたのだろうか？ そうではない。種の網羅性は平凡社版や保育社版の方が高く、情報を切り詰めた平凡社版は携帯性に優れる。こと草本に関しては、保育社版の絵が特徴をよく捉え、同定に向いていると



きもある。かくして、平凡社版はリュックに、山渓版は宿で、ちゃんと同定したいときは保育社版を引っ張り出す、そんな風に、時に応じて使い分けている。

そしてこの10年来、一般的植物図鑑として平凡社・保育社・山渓の3者が本棚の安定した位置を占め、更新こそれ浮気はしていない。なのにおも図鑑が増え続けているのは、サブ的な図鑑が増えたからである。手伝いではなくメインで植生調査もやるようになって、趣味以上にちゃんと植物と向き合わなくてはならなくなってきた。日本は素晴らしい。色々なシチュエーションに特化した図鑑やハンドブックがあって、なかにはわりと廉価で実用的なものもある。

たとえば山渓「日本のスミレ」や「日本の野菊」。文一総合出版「イネ科ハンドブック」はイネ科への視点を拓いてくれた。シダには、植生研究者お薦めのトンボ出版「写真でわかるシダ図鑑」。大きい群については保育社「検索入門 しだの図鑑」が種の検索表を載せているのが嬉しい。スゲも全農教「力ヤツリグサ科入門図鑑」や文一総合出版「日本のスゲ」で勉強中で、なんとなく見方がわかってきた。全農教「日本帰化植物写真図鑑」を引いて、都心の路傍に咲いていたあの花がイタリーマンテマだと知ることができた。全農教「新版日本原色雑草図鑑」や「原色図鑑芽ばえとたね」は、とある実習で草木の芽生えを調べたときに、そこの先生に勧められたもの。最近購入した誠文堂新光社「草木の種子と果実」は、植え込みに落ちていた種子を調べるために早速役立った。ハズレもあるので吟味しているつもりだけど…増えててしまう。

*

増えた植物図鑑を前にして思う。図鑑が多いのは、それだけ図鑑の助けが必要だということで、自慢にならない。林学の大御所・W先生率いる台湾視察旅行に同行させていただいたとき、書店で「臺灣維管束植物名録」なる本を入手した。学名と漢名を併記した単なる植物リストである。しかしW

先生はその「名録」だけ見て、山中で見た植物を「これだ」と言い当ててしまわれた。「知ってたんですか」と聞くとそうではなく、「学名を見ればわかる」と仰る。学名の意味するところから、目の前の種がリストのどれか、お分かりなのだ。僕は舌を巻いた。高い分類学的素養を備えれば、野外にあって最小限の情報だけ携行すればよい。修行の先にある、そういう境地に憧れる。



●菊地 賢（きくち さとし）

1975年5月5日生まれ、38歳。独立行政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。

コンゴ民主共和国における森林インベントリーの課題～作業工程効率化の検討

(独)国際協力機構(JICA)は、2012年7月から3年間の予定で、「コンゴ民主共和国持続可能な森林経営及びREDDプラス^{注1)}促進のための国家森林モニタリングシステム強化プロジェクト」を実施している。プロジェクト目標は、「国家森林資源インベントリーシステムの運用計画を策定し、同計画に基づいて森林資源モニタリングが適切に実施される」ことである。

プロジェクト目標を達成するため、①リモートセンシング解析によるバンドゥンドゥ州(以下「BDD州」)の森林基盤図作成、②BDD州における森林資源インベントリーの実施とそれに基づく調査手法開発、③森林資源データベースの構築、④森林資源インベントリーシステムの構築とその運用計画策定、の4コンポーネントが活動の軸となっている。広大な面積の熱帯林を対象にした森林インベントリーであり、様々な面で試行錯誤しながら進めているが、その一例として、調査工程効率化にかかる検討(方法論)について紹介する。

(一社)日本森林技術協会 事業部国際協力グループ
Tel 03-3261-5464 Fax 03-3261-6849

小林周一

1 コンゴ民主共和国とBDD州の森林概況

コンゴ民主共和国(以下「コ」国)は中部アフリカに位置し、その国土面積は234.5万km²、人口はおよそ6,780万人である^{注2)}。首都はキンシャサ。コンゴ盆地地域には、アマゾンに次ぐ面積の熱帯雨林が広がり、「地球の肺」とも呼ばれ、気候変動対策の観点からもその重要性が認識されている。「コンゴ盆地の森林一森林の状況2008年版」^{注3)}によれば、「コ」国の森林面積は155万km²で、コンゴ盆地地域の森林面積全体の約6割に相当する。しかし、農地開拓、内戦、違法伐採など様々な人為的活動により森林は減少傾向にあり、年間減少率は0.21%とされている。

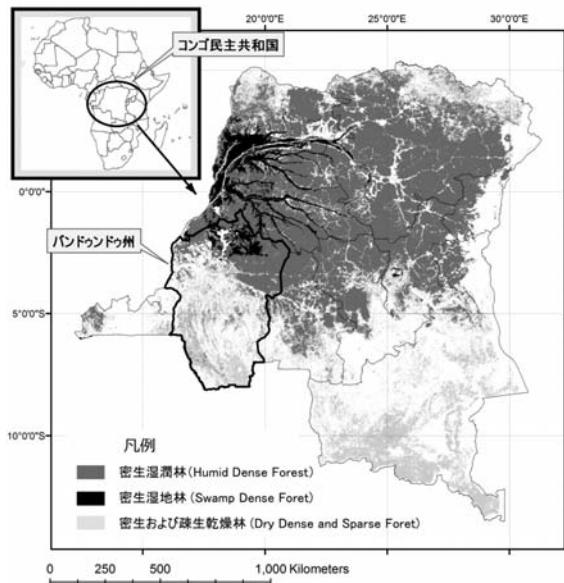
「コ」国における主な森林タイプには、密生湿潤林(約84万km²)、密生湿地林(約8万km²)、密生・疎生乾燥林(約28万km²)などがあり、それらの分布状況は図①に示すとおりである。また、その他の森林タイプとしては山地林、移行帶林、森林-サバンナモザイク、森林-農地モザイクなどがあり、それらの面積の合計は約35万km²である。ベルギーのルーヴェン・カトリック大学^{注4)}の資料によると、密生湿潤林及び密生湿地林は樹高35～45m、密生・疎生乾燥林は樹高15～20m程度に成長する。

本プロジェクトにおける森林インベントリー対象地域であるBDD州は、約29.6万km²と日本の国土面積

の約80%にあたり、一州の森林インベントリーといつても、一国の森林インベントリーに匹敵する規模である。

2 森林インベントリー方法論

「コ」国においては、UN-REDDプログラムのスキーム内で、FAOによる全国森林インベントリー



▲図① コンゴ民主共和国位置及び森林分布図
出典: UCL^{注4)} (2010) から作成

1) ポスト京都議定書の気候変動対策の枠組みの中で検討されている制度で、REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (途上国における森林減少・劣化からの排出の削減)) に森林保全、持続可能な森林経営及び森林炭素ストックの強化を含めた考え方。 2) 出典: 日本国外務省国別資料

▼表① FAO が提案している森林プレインベントリー方法論概要

大項目	項目
サンプリング	1kmx1km の格子点からランダムに選定
プロット数	森林地域を 5 つの区分に層化し、各層に一定数の調査点を選定。合計 65 点。
プロット形状	密生湿潤林、密生湿地林 方形プロット: 60m × 60m (0.36ha) プロット内を 9 個の 20m × 20m のブロックに分ける。 その他の森林 円形プロット: 直径 30m (0.07ha)
1 サイト当たりのプロット数	方形プロット 1 サイトに 1 方形プロットを設定。 円形プロット 1 サイトに 10 個の円形プロットを設定。プロットは 250m 間隔で逆 L 字に配置。
測定項目及び 土壌サンプル	方形プロット
	胸高直径測定 DBH ≥ 10cm。1 ブロック (20m × 20m) のみ DBH ≥ 5cm。
	樹高測定 (全樹高) 10cm ごとの各直径階から 5 本の立木の樹高を測定。
	枯死木、倒木ラインセクト 南北 60m のライン上の枯死木 (倒木) を測定 *。
	土壌採取 ** 直径 5cm × 深さ 30cm の採土円筒で各プロット 4 箇所で採取。
	円形プロット
	胸高直径測定 センターから半径 5m の内側: DBH ≥ 5cm センターから半径 5m の外側: DBH ≥ 10cm
	故死木、倒木トランセクト 4 プロットにおいて、センターを通る南北ライン上で測定。
	土壌採取 4 プロットにおいて、方形プロット同様の方法で採取。

出典:『コンゴ民主共和国の全国森林インベントリーにおけるプレインベントリー方法論』ドラフト, 2012年 2月; UN-REDD プログラム, FAO

* FAO 方法論には測定方法が記載されていない。JICA プロジェクトではライン上の直径を測定することとした。

** 調査実施前に再度調査方法を検討し、100ml の採土円筒を用いて、0 ~ 10cm, 10 ~ 20cm, 20 ~ 30cm の層ごとの 3 つのサンプルを採取する方法に変更した。

▼表② プレインベントリーの 1 サイト当たりの作業工程

工程のカテゴリー	方形プロット	円形プロット
アクセス (第 1 ベースとなる BDD 市及び Kikwit 市からの発着)	5.7 日	2.7 日
地域関係者及び住民への挨拶・説明	1.7 日	1.3 日
インベントリー現地作業	4.3 日	3.3 日
合計日数	11.7 日	7.3 日

注) 方形プロットと円形プロットのアクセスに要する時間の差は、方形プロットにより調査する密生湿潤林及び密生湿地林地域のほうが奥地にあり、ボートや飛行機での移動が必要な場合があることや道路密度が低いことが要因となっている。

(National Forest Inventory, 以下「NFI」とする。) が構想されている。現在、FAO は NFI の実施に向けた基礎情報の取得を主な目的として、プレインベントリーを実施しているところであるが、そのための技術的な方法論は、JICA プロジェクト開始とほぼ同時の 2012 年 7 月に「コ」国 の承認プロセスを通過した。

JICA プロジェクトは、BDD 州の森林インベントリーを通じて REDD+ の促進に寄与することを目的とするため、プロジェクトの成果が国家レベルでも承認され広く活用されるためには、NFI を構想する FAO との連携を図る必要がある。このため、プロジェクト開始当初の 2012 年 8 月に FAO との協議を行い、その結果、FAO の方法論で選定された 65 のインベントリーサイトのうち BDD 州内の 6 サイトは、同方法論を用いて JICA プロジェクトが実施することとなった。JICA プロジェクトは、「コ」国側技術者へのインベントリー研修や調査野帳作成などの準備を行った後、この 6 サイトのプレインベントリーを 2013 年 5 月から 6 月にかけて実施した。その後、その経験やデータに

基づき、4 で後述するとおり FAO 方法論にいくつかの変更点を加えて BDD 州のインベントリーを設計した。この設計に基づいて、2013 年 7 月から本格的にインベントリーを開始したところである。

FAO のプレインベントリーの方法論の概要は、表① のとおりである。

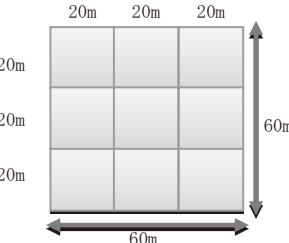
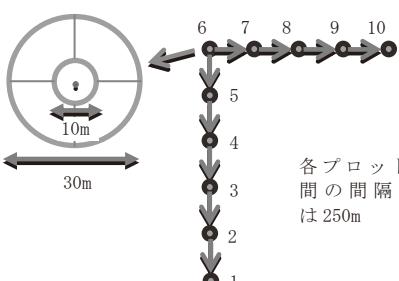
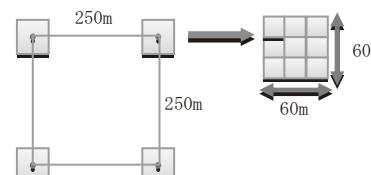
3 プレインベントリーの工程

上記の FAO 方法論に基づき、BDD 州において 3 サイトでの方形プロット 3 点、3 サイトでの円形プロット 30 点のプレインベントリーを行った。その結果から、実施工程を (1) アクセス、(2) 地域関係者及び住民への挨拶・説明、(3) インベントリー現地作業の 3 カテゴリーに分けて工程を集計したところ表② のとおりとなった。

この結果から、インベントリー作業そのものよりも、アクセスや地域関係者・住民への挨拶・説明に多くの時間がかかることが明らかになった。これは、現地のアクセス条件から事前にある程度想定していた。BDD

3) 仮語タイトルは “Forêts du Bassin du Congo-Etat des Forêts 2008”。「コンゴ盆地森林のためのパートナーシップ」の枠組みにおいて 2004 年から隔年で発表されているコンゴ盆地の森林に係る報告書。

4) Université Catholique de Louvain (UCL)

区分	方形プロット	円形プロット
プレインベントリー	 <p>1 サイトに 1 プロットを設定。プロットサイズは 60m × 60m で、内部を 20m × 20m の 9 ブロックに分ける。</p>	 <p>各プロット間の間隔は 250m 1 サイトに 10 プロットを設定。</p>
BDD 州インベントリー	 <p>プロットの形状・サイズは同上。ただし 1 サイトあたり 4 プロットを設定。</p>	<p>1 サイトのプロット数・配置、プロット形状・サイズとも同上</p>

▲図② インベントリープロットのレイアウト

州の道路密度は $0.10 \text{km}/\text{km}^2$ (総延長 3.0 万 km \div 州面積 29.6 万 km^2) と日本の約 1/30、特に熱帯雨林が多い Mai -Ndombe 郡では約 $0.04 \text{km}/\text{km}^2$ (総延長 0.56 万 km \div 郡面積 12.5 万 km^2) と日本の約 1/70 である。また、道路の状態は非常に悪く、路面の洗掘や河川による分断のため、実際に車両が通行できる距離は上記の数字より大幅に小さい。したがって、アクセスには車両だけでなく、飛行機、ボート、バイク、自転車、徒歩と、あらゆる手段を駆使するが、アクセスに要する時間は非常に大きくなる。

4 クラスター プロットの提案

森林インベントリーは 1 回だけでなく継続的に実施し、森林資源の推移過程をモニタリングすることが重要であるが、そのためには効率的な方法を用いてコストや時間をできる限り圧縮する必要がある。森林インベントリーにかかる作業時間の削減には、調査項目や調査方法の簡素化が考えられるが、正式に承認されている FAO の方法論を大幅に変更することは避け、クラスター プロット（プロット群）の採用によりアクセスと地域関係者への挨拶・説明にかかる時間を減らすことを提案した。円形プロットに関しては、当初から FAO のプレインベントリー方法論でも 1 サイト 10

プロットから構成されるクラスターが採用されており、これを継承することとした。方形プロットについては、1 サイトに 4 プロットを 250 m 間隔で配置するクラスター プロットとした。1 サイト当たり 4 プロットとしたのは、1 つのサイトにプロットを集中させず散らばりをもたせることと、1 回の遠征が長くても 4 週間程度に収まることを考慮したことである。

また、方形プロットは緯度経度 10 分、円形プロットは 30 分の格子の交点上にサイトをシステムティックに選定することとしたが、過度な長距離の歩き移動を避けるため、通行可能な道路及び航行可能な河川・湖沼から 10km 以内という条件を設けた。

プレインベントリー及び BDD 州インベントリーのプロットのレイアウトは、図②に示すとおりである。

このクラスター プロットの提案を、DIAF⁵⁾ を通じて FAO 関係者を含めた広い範囲の関係者に提示し、意見を求めたうえでこれを採用することとし、JICA プロジェクトによる BDD 州の森林インベントリーを開始した。

5 クラスター プロットによる BDD 州のインベントリーの工程

クラスター プロットにより、密生湿潤林において 3

5) DIAF:「コ」国環境自然保護観光省の森林インベントリー・整備局。本プロジェクトのカウンターパート機関。

▼表③ BDD 州インベントリーとプレインベントリーの作業工程の比較

工程カテゴリー	BDD 州インベントリー	プレインベントリー (表 2 からの再掲)
	日数 / サイト (4 プロット)	日数 / プロット
調査ベースやキャンプへの移動	4.5 日	1.1 日
準備（調査準備、物資調達等）	5.0 日	1.3 日
地域関係者・住民対応	0.8 日	0.2 日
森林インベントリー現地作業	14.0 日	3.5 日
休憩	2.0 日	0.5 日
合計所要日数	26.3 日	6.6 日
		11.7 日

注) BDD 州のインベントリーでは、一回の遠征が長いため、準備及び休息の日が必要になる。プレインベントリーではこのための日数は必要なかった。

サイトの方形プロット調査（3 サイト×4 プロット＝12 プロット）を実施した段階で、プレインベントリーと同様の調査工程の集計を行った。その結果は表③のとおりである。

上記のとおり、1 回の遠征の期間が長くなつたため、準備及び休息の日を取ることが必要になつたが、1 プロット当たりの所要日数はプレインベントリー時の約 60% にまで減少した。特に移動及び地域関係者・住民対応にかかる時間は期待どおり著しく減つたが、これはクラスター プロットを採用したことによるところが大きいものと考えられる。

6 まとめ

効率性やコスト削減のために、インベントリーの精

度や信頼性を安易に犠牲にすることは望ましくないが、「コ」国のようにアクセス条件、実施体制、予算、治安など多くの面で困難のある国では机上の理論だけでは森林インベントリーを実施することは難しい。REDD+ の実施には高い精度と信頼できるデータが重要であるが、現状を無視してそれらを過度に求めると、コストや時間が過大になるだけでなく、技術者の安全を脅かすことにもつながる。

「コ」国で森林インベントリーを実施するためには、ここで挙げた調査効率の問題だけではなく、様々な課題が山積みになっている。現地で得られる情報やデータを積み重ね、現実的かつ説得力のある方法論を提案していくことが技術者の務めと考えて業務を進めている。

（こばやし しゅういち）

NPO 木の建築フォラムからのお知らせ

●公開フォラム「伝統的木造住宅と省エネルギー」のご案内

（公社）日本建築士会連合会、（公社）日本建築家協会、（一社）日本建築学会、（一社）東京建築士会、NPO 木の建築フォラム の共同主催による標記公開フォラムが開催されます。

*日 時 2014 年 3 月 15 日(土) 13:30~17:30 *場 所 東京大学弥生講堂 一条ホール

*費 用 参加費 1,000 円／資料 1,000 円／懇親会費 3,000 円

*基調講演 中村 勉氏（東京建築士会会长）「2020 年省エネ義務化と伝統的木造住宅」

*報 告 篠 節子氏（篠計画工房）「伝統的木造住宅 22 事例の温熱調査報告」

*パネルディスカッション 「伝統的木造住宅と省エネルギー」

*問合先・申込先 公益社団法人 日本建築士会連合会

（Tel 03-3456-2061/Fax 03-3456-2067/E-mail jigyo1@kenchikushikai.or.jp）

*木の建築フォラム HP (<http://www.forum.or.jp/>) より参加申込書がダウンロードできます。

これをご利用頂き、2014 年 2 月末までに上記宛先に FAX もしくはメールにてお申込みください。

欧洲林業視察セミナーを終えて

たかやま林業・建設業協同組合 専務理事
Tel 0577-57-8890 E-mail : m.nagase@takayama-rinken.com

長瀬雅彦

はじめに

2013年9月に、通算で5度目となる欧洲の視察を終えた。その中で改めて林業の奥深さに感銘し、森林に対する新たな想いを感じるとともに、技術の進歩や新たな考え方など、フォレスターのラングさんやドイツ在住コーディネーター池田憲昭様のご教授を受けることができた。今回視察した中で、林業用安全防護服、最新の林業機械の二つのテーマについて報告したい。

気候変動のせいか、滞在期間中は肌寒い日が続いたが、林業にとって素晴らしい時期であり、様々な作業システムでの施業などを数多く視察でき、素晴らしい機会だった。

EVG社 林業安全防護服

森林作業は、四季の自然の中で働く仕事であり、日本においても労働災害率が全産業平均の10倍を超えているように、最も危険な仕事の一つである。事故を軽減させる、もしくは未然に防ぐためには、救命のための路網の整備(救急車が駆けつけられる作業道など)や、安全な伐倒技術の習得といった様々な取組みが必要

要だが、なかでも、チェーンソーを持って作業する作業員の安全防護装備は欠かせないものである。作業員の安全防護装備は、他の措置に比べ、素早く、安い投資で揃えることができるものであり、簡単にいえばお金で買える安全の最も安い物だと思う。今回は、南ドイツ・バイエルン州EVG社の林業安全防護服について報告したい。EVG社は、1963年に設立された農業・林業分野の共同購入・販売共同組合である。道具・機械・装備品などを扱っており、数年前から、林業分野の防護服や作業服・靴・その他の装備品を、中欧の優秀なメーカー数社と一緒に共同開発し、販売している。現場の作業員や現場森林官の細かな要望に絶えず耳を傾け、それを高品質な商品開発に反映させている。この林業安全防護服も、現場・EVG・提携メーカーの共同作業によって作られたもので、機能性や快適性の追求とともに、細部に至るまできめ細かな配慮がなされている。現在、ドイツやスイスを中心に、急速に人気が高まっており、一昨年のKWF(ドイツの林業メッセ)では2012年イノベーション賞を受賞した。この安全防護服は現場の方々から、高い評価と満足を得ていている(写真①、②)。



▲写真① 最新的林業安全防護服 AX-MEN



▲写真② EVG社スペシャリストのルーガー氏

安全防護パンツ

ドイツでは安全防護服に関する細かな規定、基準が定められている。一方で最新のパンツには快適性と着心地も非常に重視されている。切断防止については使われている生地（繊維）がポイントで、ストレッチ生地や、コーデュラという特殊な破れにくい生地を使用している。これらが軽量さと快適性を生んでいる。防護パンツは以前はオーバーオールタイプが主流であったが、現在ではフィット感のあるベルトを使用するタイプが主になっている。ベルトにもストレッチを採用しているが、道具を腰に付けた際に金具が当たり違和感があるという人もいるようだ。膝のガード部分についても、身体に合わせて曲がった形状で、快適に作られている。

この防護パンツの性能を維持するためには、定期的に正しい方法でクリーニングしなければいけない。使われている生地の性質上、40度以下の温度での洗濯が推奨されている。また、強く脱水をすると中に入っている切断防止繊維が中心に偏る恐れがあるため、脱水機はなるべく使わない方がよい。ドイツでも頻繁に洗濯しない人がいるが、定期的に綺麗に洗うことが勧められている。理由はチェーンソーの油などが付着し、それを長時間放置しておくと切断防止繊維に染み入り、機能的に脱ぎにくくなってしまうとともに、切断防止機能自体も低下してしまうためである。防護パンツを毎日着て作業をする作業員は一週間に一回洗濯をして16箇月目安で交換、又は60～70回の洗濯を目安に交換することが推奨されている。また、表面の生地が破損した時は、縫い合わせたり、かぶせたりすることによって補修はできるが、中の切断防止繊維が破れた際には交換が必要となる。

より大切なことは、安全防護装備は進歩しているが、この防護パンツを着装したら自分は安全・安心、なにも起こらない、怪我はしないという考えでは無いことを理解してほしい（写真③）。

安全防護靴

どういう訳か林業防護靴は安全基準が最後にできた。多くの作業員は普通の安全靴でいいのではないかと言う。しかし、林業防護靴には耐切断性能などが求められる。林業用の安全靴と普通の安全靴との違いは切断防止のケプラ繊維が採用されているかの違いである。



▲写真③ バイエルン州有林ゾントホーフェン事業所の皆様

この切断防止繊維は、前出のパンツの場合、生地の繊維がチェーンソーに絡まって止めるものなのに対し、安全防護靴ではチェーンソーが当たって摩擦でブレーキがかかる機能がある。切断防止繊維を使うと靴が非常に分厚くなり、履き心地が悪くなるため、安全防護靴にはケプラの3層の繊維を使用して履き心地を確保している。なお、靴底は作業現場の状況、斜面の状況に応じた種類を利用することが重要である。

安全を最大限に高めるのに必要なのは快適性であり、それが一番安全を左右する。暑すぎず快適であれば安全に快適に働くことができる。森林作業というのは非常に身体を酷使する作業なので、快適で通気性、着心地などを感じれば感じるほど体力が長持ちする。疲れはミスの要因でもあるので、長時間快適で落ち着いた状況が保たれるということは、安全作業にとって重要なポイントだと理解した。

Pfanzelt社の林業機械

バイエルン州アルゴイ地域ドイツ最大の林業機械メーカー Pfanzelt 社と S&R 社を訪問した（写真④）。Pfanzelt 社は1991年に設立され、林業の収益性・安



▲写真④ Pfanzelt社本社



▲写真⑤ Pm トラック



▲写真⑥ Felix (フェリックス)

全作業を考えた林業機械メーカーを目指し設立された。この会社の技術革新は多くのアイデア・ニーズと顧客を大切にし、様々な観点からマシンを設計し、実用的な解決策を提示、簡単操作で効率的かつ収益性の高いマシンを製造している。また、2番目の製品カテゴリとして1996年に製品の範囲を拡大しS&R社ウインチの販売を始め、2011年にはフォワーダー「フェリックス」を発売し現在に至っている。“Made in Germany”というモットーで様々な製品を欧州に提供している。

Pfanzelt社は小さなガレージでのウインチの製造から始めた。生産を続けるうちに商品が売れ始め、トレーラーなども製造し始めて現在の規模の生産工場ができた。

2000年が転機となり、大きなマシンも自社で全て生産できるような機械が開発された。Pm トラック(写真⑤)というトラクターはシャシのみで、モーターとギアとエンジンだけ付いているものを購入し、その他の部分はすべて自社で製造している。細かい部品を下請けに頼らず自社生産しているのがこの会社の特長である。2008年には林業専用のエスラインというトラクターを量産できるようになり、2011年に新しく開発されたフェリックス(写真⑥)という林業専用の4輪と6輪のコンビマシンの製造もおこなっている。工場の従業員は約100人、その内11人が実習生である。従業員は、できるだけこの地域から雇用している。

現在、メインの販売先は中央ヨーロッパであるが、できるだけ修理の手間がかからない、耐久性の高い製品を製造することで世界に販路を広げていく予定だ。

海外から日本へ輸入される機械は、修理やメンテナ

ンスが最大の問題になる。いざ必要と考え導入を検討しても、将来的な作業システム、生産性、採算性などを考えると壁に突き当たる。しかし Pfanzelt社の製品が壊れにくく、部品調達も容易になれば非常に有用な機械だと思う。新品でなく中古機械でも、それぞれの経営に応じたものが購入できれば非常に心強いと感じた。

なお、工場内部の撮影は禁止であった為、その写真が掲載できないのが残念でならない。

終わりに

前年に引き続いての欧州への訪問であったが、何度も訪問しても得るもののが沢山あり、驚くばかりであった。森林の中で様々なお話を聞け、自ら考え、また想像し、質問には整然とした理論で回答をもらい、皆さんで議論できたので非常に満足であった。今回ドイツ、イスラエル、オーストリアの3箇国を巡り、もらった沢山のヒントを、今後どうやって日本で実践しようかと考えると胸がわくわくする。今回の視察のテーマにした林業用安全防護服の必要性と価値と安全性、最新の林業機械での作業システム構築と技術的課題など、今後取り組む上で有意義な視察となった。いずれにせよ、ハードからではなくソフトの重要性を痛感した。今回は報告しなかったが、製材技術や、パッシブハウス、路網作設、排水計画、伐倒技術、架線及びウインチ集材技術などの視察を参考にし、必ず日本でも取り入れること、実行することを胸に秘め、報告を終えたい。

(ながせ まさひこ)

緑のキーワード 改正「養蜂振興法」

和田依子

京都府在住フリーライター／ミツバチ科学会員

「養蜂振興法」は、ハチミツ、蜜口ウ生産、花粉交配用ミツバチ供給などの養蜂業の振興を目的とする法律です。

ミツバチの餌となる花（蜜源植物）は、その利用の権利が曖昧であるため、花の最盛期にミツバチの巣箱を配置する権利（蜂場権）は、地域の養蜂業者間の話し合いで調整されています。かつては都道府県ごとに違う条例に従っていたため、地元の養蜂業者と他県から移動して来た移動養蜂業者との間でトラブルが頻発していました。そこで昭和30年、蜂場の届出などに関する全国統一のルールとして制定されたのが「養蜂振興法」（旧表記）です。

振興法ではすべての養蜂業者に対してミツバチの飼育届提出を義務付け、他県からの移動業者は巣箱の設置場所や蜂群数を移動先の都道府県知事に申請し、許可を受けるよう定めています。また、蜜源植物の保護・増殖や、ハチミツ販売時の表示義務など養蜂業全般に関する重要事項にも言及しています。

一昨年6月、振興法が58年ぶりに改正され、昨年1月から「養蜂振興法」としてリニューアルし施行されています。改正の背景には、養蜂業をめぐる環境の変化があります。近年、国産ハチミツの価格高騰を受け、安易にミツバチを飼う新規参入者が増え、そのずさんな蜂群管理や無許可の巣箱設置などが各地で問題となりました。ずさんな蜂群管理で伝染病が蔓延すれば、地域の養蜂家だけではなく養蜂業界全体への打撃も懸念されました。また、平成21年、国内の花粉交配用ミツバチが一時的に不足し、農業におけるミツバチの重要性が改めて認識されたことも、振興法を今一度見直し、より実効性の高いものに改正しようとい

う契機となりました。主な改正点は次の5点です。

- ①届出対象者の拡大…趣味の飼育、ニホンミツバチの飼育でも届け出が必要な場合がある。
 - ②ミツバチの衛生管理の徹底…都道府県がその指針を策定し周知する。
 - ③蜜源植物の保護、増殖…国や自治体は必要な施策を講ずる。
 - ④蜂群配置の適正化…都道府県は現状を把握し必要な措置を講ずる。
 - ⑤報告・立入検査…都道府県はミツバチの飼育状況について積極的に関与する。
- 以前の振興法に比べると、国や都道府県などがより積極的に関与できることが示されました。

*

改正「養蜂振興法」の施行からちょうど1年を経過した今、養蜂業界では着実に変化が現れています。まず、全国のミツバチ飼養戸数が昨年は6千戸弱だったのに対し今年は8千戸を超えるよそ1.4倍に増加しました^{*}。これまで対象外だったニホンミツバチ飼養者のうち1,557戸が飼育届けを提出したことが増加の原因です。また、(一社)日本養蜂協会内に設置されたみづばち協議会では、ミツバチの適正管理の指針となる「養蜂指導手引書」を作成しています。

蜜源植物の増殖に関しては、農林水産省の養蜂等振興推進事業の一環として都道府県と農家、園芸家、養蜂家などからなる協議会が全国で11団体結成され、レンゲなどの蜜源植物を植栽しました。今後は蜜源増殖を目的とする団体が増え、単年の植物だけではなく蜜源樹木の植栽も活発化すると期待されています。

※) 平成25年養蜂関係参考資料

バイオマス夏の学校 in 福島 に参加して（上）

水庭 誠子

宇都宮大学 農学部 森林科学科 森林工学研究室

〒321-8505 栃木県宇都宮市峰町350

Tel 028-649-5544 Fax 028-649-5545 E-mail : yoshiko.mizuniwa@gmail.com

2013年9月12日から13日に、日本エネルギー学会バイオマス部会主催の「バイオマス夏の学校 in 福島」に参加した。この行事は毎年開催されているが、今回は東日本大震災後の復興の現状と課題を学ぶため福島県で開催された。見学範囲は、広い福島県の浜通り、中通り、会津地方を網羅するものであった（図①）。参加者数は講師、一部参加も含め46名であった。



▲図① 見学箇所位置

1日目は、早朝に郡山駅をバスで出発して会津若松市へ移動し、グリーン発電会津を見学した。会津地方は70%が森林であり林業が盛んであることから、この地に木質バイオマス専焼発電所を置くことになった。平成23年6月に着工し、平成24年3月に完成した（写真①）。山林未利用材を活用することを目的としている。



▲写真① グリーン発電会津

会津地方で伐採される木材は、建築用材などに用いられるA材が25%、パルプ用材として製紙会社に利用されるものが25%、利用用途がなく、林地残材となっていたC材とD材がそれぞれ40%、10%の割合で発生するという。間伐も含め伐採時期が先送りされている傾向にあるが、バイオマスを利用してすることで、皆伐再造林による資源の循環利用に貢献することができる。また、間伐を行うことにより土砂災害防止に貢献し、雇用の創出も期待できる。現在、間伐材の約半分が林地残材となっており、800万m³/年の林地残材が発生しているが¹⁾、この施設では7万m³/年（6万t/年）の木材を利用する。

材は会津地方が多いが、素材生産業者などにより中通りからも3割程度入ってくる。主な樹種はスギであり、他には広葉樹やマツ枯れの被害木な

ども入ってくる。未利用材と一般材の割合は1:1を想定していたが、実際には未利用材7割、一般材2割、リサイクル木材1割となっている。

買取り価格は、生材重量の原木価格で平均5,000円/tである。一般材と未利用材の間には大体2,000円/tの価格差がある。発電施設へは樹皮なしチップの状態で搬入され、搬入元は株主のノーリン、および県木連を通じた素材生産業者数社からのみとなっている。主な搬入元であるノーリンとは車で20分程度の距離で、加工と運搬費を含めて平均3,500円/t程度である。

発電所に運ばれてくる量は、1日に180t(トラック15台分)である。発電所入口に設置されたゲート式放射能測定器によって、入荷トラックの空間線量率($\mu\text{Sv}/\text{h}$)が測定される(写真②)。入ってくるチップは全量剥皮済みの状態であり、搬入元でも放射能濃度チェックが行われていることから、今まで一度も200Bq/kg²⁾を超えたチップが入ってきたことはなく、すべて30Bq/kg以下である。



▲写真② ゲート式放射能測定器

施設内に入ってきたチップはストックヤードに仮置きされる。ストックヤードには常に2日分(大きく2ブロックに分かれており、1ブロックで1日分)が準備されており、利用量の管理が行われている。

その後、チップはライブフロアコンベアを通してロータリーキルン式乾燥機へ運ばれ、チップの

含水率が35%以下に調整される。乾燥機の燃料にはリサイクル木材を利用し、全体のチップ消費量に占める割合は10%前後のことである。

ボイラーは住友重機械工業製の小型循環流動層式で、発生させた蒸気でタービンを回し発電する。この施設で用いるボイラー、発電機とも国内初導入である。発電効率は26%で、電気は特別高圧線(66,000V)で送電される。工業団地に立地していることで、高圧線までの距離が短く、送電設備のコスト低減にもつながっている。売電は、東北電力等の送電網を通じて東京電力管内の特定規模電力会社(PPS)へ実施されている。発電所の年間稼働率は約8割で、24時間稼働、発電量は約40,000MWhである。最高発電量は5,700kW、平均発電量は4,800kWであり、約10,000世帯分の電力を賄うことができる。

発生した灰は当初建材などへの利用を想定していたが、原発事故の影響などにより、産業廃棄物として一般管理型の施設において処分されている。また、運転に必要な冷却水には地下水をそのまま用いている。冷却水からは30~40度の温排水が得られることから、これを施設内の床暖房などに利用している。ハウス栽培などへの熱利用の可能性があるが、発電所は工業団地にあり、周囲にユーザーがないため実行していない(写真③)。



▲写真③ 発電所の周囲の様子

現状では再生可能エネルギー固定価格買取制度(FIT)を最大限利用し、売電を優先して行っている。同社は、自社のような発電施設は各市町村単位ごとに必要であると考えている。地域との関係を大切にしており、年に1度、行政も交えた地域報告会を行っている。

午後は場所を郡山市の日本大学工学部に移し、講演会が行われた。日本大学機械工学科の柿崎隆夫教授から、「エネルギー自立と自然共生可能なサステナブルふくしまを目指して」、工学部の環境や健康を重視するロハスの理念、復興へ向けた取組としてエネルギー自立住宅、既存の基礎杭を改良した地中熱利用方法等の研究紹介があった。続いて、(独)産業技術総合研究所の前田哲彦主任研究員からは、「福島再生可能エネルギー研究開発拠点の概要」のテーマで、2014年4月に開所予定である同拠点の研究内容に関する講演があった。

その後、同市内にある福島県林業研究センターに移動した。橋内雅敏副所長から、森林・林業をめぐる原発事故関連研究に関連して、森林内の放射性物質の動態、森林除染地の放射線量変化の把握、立木、タケ類、特用林産物、製材品中の放射性物質の把握、排煙処理施設による安全確認試験、森林施業に伴う放射線量変化など研究成果の説明があった。以上で1日目の昼の講演・見学会が終

わり、イブニングセミナー及び宿泊会場である二本松市の岳温泉あづま館へ移動した。

宿に到着して大浴場でリフレッシュした後、宴会場で食事をとりながらイブニングセミナーが開催され、3名の講師による講演があった。まず、飯館村復興対策課の万福裕造様から「飯館村等における除染等の状況について」、農研機構中央農業総合研究センターの薬師堂謙一様から「放射性物質を含む作物等の安全な減容・安定化技術の開発」の題で、復興の最前線における取組と課題、除染物を粉碎、ペレット化で減容化する技術に関する講演があった。続いて、シギハラ・エンジニアリングの鶴原栄作様からは、一地元住民としての復興へ向けての所感、及び開発中のガンマカメラ（空間線量率を可視化する装置）の紹介があった。3方の講演は現地からの生の声であり、会場の貸切り時刻ギリギリまで議論が続いた。セミナー修了後、幹事部屋に場所を移して自由討論が行われ、参加者から差し入れられた銘酒などを空にしながら午前2時頃まで熱い議論が交わされた。

（みずにわ よしこ）

《引用文献》

- 1) 林野庁 (2012) 平成24年度森林・林業白書. 195pp.
- 2) 林野庁 (2011) 木質系震災廃棄物等の活用可能性調査 (平成23年度実施事業). 31pp.

お知らせ

第125回 日本森林学会大会

同大会は、2014年3月26日（水）～30日（日）に、大宮ソニックスティ（埼玉県さいたま市、JR大宮駅西口）を会場として開催される予定です。ただし、26日の理事会・定時総会は東京大学弥生キャンパスで開催されます。開催概要は次のとおりです。詳細は、日本森林学会ウェブサイトをご参照ください。

なお、「日本森林学会100周年記念展示」、「全国演習林協議会展示」、そのほかにも「企業展示」などが予定されています。

3月27日（木）午後：100周年記念シンポジウム

＝第2回国際森林データ記念公開国際シンポジウム「森林と人類の未来」

3月28日（金）午前：日本森林学会各賞授賞式・受賞者講演／100周年記念式典／ポスター発表

午後：男女共同参画関連企画100周年記念特別セッション／口頭・ポスター発表

3月29日（土）終日：口頭・ポスター（高校生30件を含む）発表

3月30日（日）関連学会・研究会（別会場となる学研究会がありますので事前にご確認ください）

変貌する産地地図～天然林から人工林へ

林材ライター kus48b@nifty.com

赤堀楠雄

環境問題への対応が重要課題に

1980年代から90年代にかけて、製紙産業を含む我が国の木材関連業界は、円高の進行を背景に外材への依存度を急速に強めていく。

木材全体の自給率は70年代から80年代半ばまでは30%台で推移していたものが、88年に29.2%と初めて30%を割り込み、以後は急速に低下し続けて97年には19.6%と20%台をも割り込んでしまう。

一方、パルプ材入荷量については、89年に初めて外材が国産材を上回り、以後はその差が急拡大していった。輸入材率は90年代半ばに60%台を突破、2000年には69%にまで上昇した（表①）。

このように外材のシェアが拡大する中で、この時期、海外の産地事情は大幅な変化を遂げていった。その要因となったのが、環境問題に対する世界的な関心の高まりである。

1992年にブラジルのリオ・デ・ジャネイロで開催された「国連環境開発会議」（地球サミット）では、持続可能な開発の重要性が強調され、森林に関する諸問題を各国の協力の下で解決することをうたった「森林原則声明」が採択された。木材と環境問題の関わりについては、従前から東南アジアの熱帯雨林に関して保護の機運が世界的な広まりをみせていたが、地球サミットの開催を契機に、環境への配慮が至上命題となって各産地を揺るがしていく。

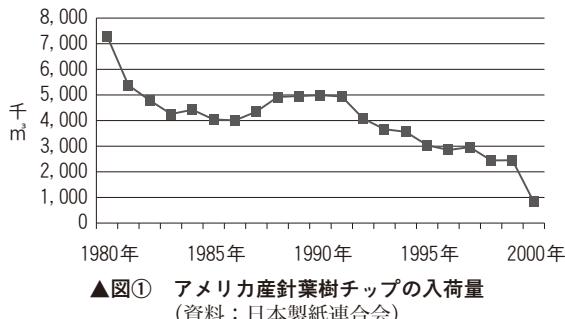
マダラフクロウ保護で伐採制限

1980年代の終わりにアメリカ北西部を舞台に巻き起こったマダラフクロウ（Spotted Owl）の保護問題は、針葉樹材の一大産地として知られるこの地の木材産業に多大な影響を及ぼすことになった。希少種であるマダラフクロウの生息環境が阻害されているとして、オールドグロス林（原生林）の伐採制限を求める世論が高まり、「産業保護」の重要性を訴えて対抗しようとする木材業界は徐々に追い詰められていった。

▼表① パルプ材入荷量の推移（単位：1,000m³）

年	国産材	外材	輸入材率（%）
1985	19,453	11,649	37.5
1986	18,630	12,214	39.6
1987	18,333	13,829	43.0
1988	18,640	16,463	46.9
1989	18,456	18,868	50.6
1990	17,965	19,972	52.6
1991	17,188	22,555	56.8
1992	15,925	21,275	57.2
1993	14,483	21,041	59.2
1994	13,377	21,774	61.9
1995	13,377	24,479	64.7
1996	13,175	24,635	65.2
1997	12,656	25,470	66.8
1998	11,810	24,753	67.7
1999	11,634	24,925	68.2
2000	11,540	26,398	69.6

（資料：経済産業省「パルプ材統計」）



▲図① アメリカ産針葉樹チップの入荷量
(資料:日本製紙連合会)

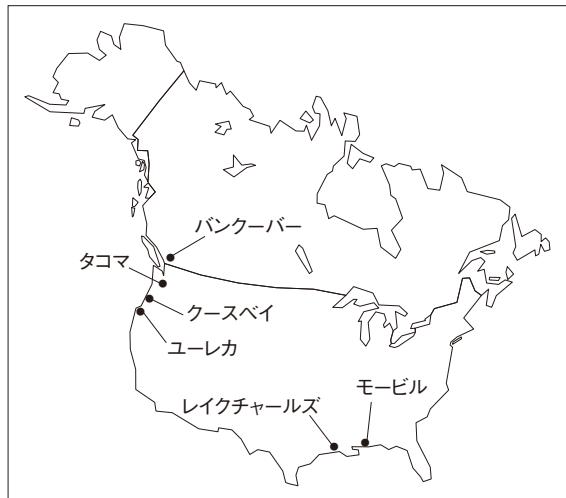
筆者はこの時期にアメリカ南部の広葉樹地帯を取材で訪れたとき、地元木材業者の朝食会で、スピーチに立った業者のひとりが「われわれこそが絶滅危惧種だ」と訴えて仲間の喝采を浴びるのを目にした。冗談めかしたこの言葉に、彼らの危機感がよく表れていると思ったものである。

この問題をきっかけに環境保全をめぐる論争が全米に広がり、大統領選の争点のひとつにまで数えられるようになった。結果は環境寄りと見られていたクリントン氏が当選し、環境保護論者として知られたアル・ゴア氏を副大統領に起用した政権が93年1月に発足する。同年7月にクリントン大統領が発表した「森林プラン」によって、マダラフクロウ保護問題は、ワシントン・オレゴン両州の連邦有林の伐採を大幅に制限するという木材業界にとって厳しい形での決着が図られたのである。

北米産地の地位は凋落

70年代に700万～800万m³にまで拡大していたアメリカからの針葉樹チップ入荷量は、80年代に入って規模が縮小したものの、まだ400万m³台という高水準での入荷が続いていた。88年から91年の4年間は490万m³と500万m³に迫る勢いで、針葉樹チップの主要供給地としての存在感を際立たせていた(図①)。

主な積み出し港は、ワシントン州シアトルのタコマ、オレゴン州のクースベイ、さらにはカリフォルニア州のユーレカなどで(図②)、ほかにカナ



▲図② 北米の主な積み出し港

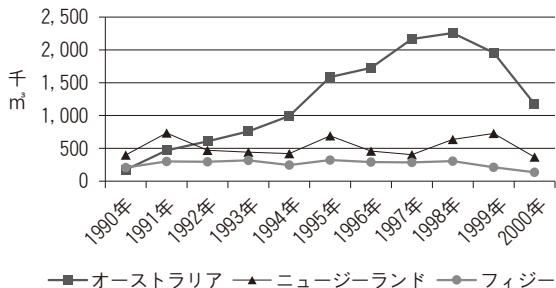
ダ・BC州のバンクーバーも有力港)、ウェアーウザーやローズバーグ・フォレストプロダクツ、ジョージア・パシフィックといった有力サプライヤーから買い付けられた針葉樹チップが、日本に向けて大量に積み出されていた。

しかし、マダラフクロウ保護問題で連邦有林の伐採が規制されたことを受け、情勢は一変する。オールドグロス林からもたらされる良質な大径丸太に頼っていた製材業界は、多くの工場が縮小あるいは廃業を余儀なくされ、製材端材からつくれるチップの生産量も激減した。

量が減れば価格は高騰する。90～95年に王子製紙シアトル事務所に駐在し、チップの買い付けや船積みの立ち会いに携わっていた島村元明氏(王子ホールディングス資源環境ビジネスカンパニー副社長)はこう振り返る。「シアトルに来たころ、ダグラスファーのチップ価格は110ドルか120ドルくらいだった(BDT¹ 当たりFOB² 価格)。それが95年に現地を離れるころには200ドル近くにまで跳ね上がっていた」

供給量が減り、価格競争力も減退したアメリカ産針葉樹チップの入荷量は大幅な減少傾向となり、400万m³から300万m³台、200万m³台と年を追うごとに減り続けた。2000年には前年の

1) BDT=絶乾重量トン 2) FOB価格=本船渡し価格



▲図③ オセアニアからの針葉樹チップ入荷量

(資料：日本製紙連合会)

245万m³から82万m³へと激減し、以後は100万m³台に戻すことなく現在に至っている(前掲図①)。同様の問題を抱えていたカナダからの針葉樹チップ入荷量も、89年には200万m³を超えていたものが90年代に入ると急速に減少し、95年には55万m³、2000年には16万m³と、見る影もなく縮小していった。

人工林へのシフトが加速

北米に代わって針葉樹チップの主要供給地として台頭したのがオーストラリアやニュージーランドを中心とするオセアニア地域である。樹種は、ラジアータパイン、スラッシュパイン、カリビアンパインなどであった(図③)。

特筆すべきはこれらがいずれも人工林だということである。単に資源量だけで見れば、ロシアなどの名も挙がるが、環境問題への配慮なしにパルプ材調達は成り立たないとの判断から、人工林へのシフトがこの時期から一気に進むことになった。

一方、シアトルにいた島村氏は、アメリカ北西部の産地としての地位が低下する中、アメリカ南部の広葉樹チップの買い付けに奔走するようになる。シアトルから南部の空港に飛び、レンタカーを駆ってサプライヤーを回り、モービル(アラバマ州)やレイクチャールズ(ルイジアナ州)といった港からの積み出しに立ち会う。出張日数は年



▲ウェアハウゼン本社前にて、チップ担当役員スタージョン氏と

間140日にも及び、現地では1回の走行距離が1,000kmにも達することが珍しくなかった。

「寝ている以外はずっと運転していたようなことが何度もあった」というほど南部に通い詰めるうち、「初めて聞いたときは別の言語かと思った」という南部なまりにも慣れ、人情に厚い南部人の「ベストフレンド」もできた。

この時期、アメリカ南部からの広葉樹チップ入荷量は増え続け、島村氏のシアトル駐在最終年の95年には360万m³となり、96～99年には400万m³台にまで拡大する。

ところが、2000年に200万m³と半減すると、その後は01年には129万m³、02年には39万m³、03年にはわずか6万m³と急速に減少する。その一方で台頭したのが、製紙各社が展開する海外植林事業で生産された人工林広葉樹チップであった。

天然林から人工林へ——。環境問題への対応が最優先課題となる中で、パルプ材調達事情は劇的な変化を遂げるのである。

(あかほり くすお)

《次回テーマは『拡大する海外植林
～資源造成の時代へ』を予定》

BOOK 本の紹介

信州大学森林政策学研究会 編
小池正雄・三木敦朗 監修

日本・アジアの森林と林業労働

発行所：(有)川辺書林

〒 380-0935 長野市中御所 5-1-14 池田ビル 2F

TEL 026-225-1561 FAX 026-225-1562

2013年9月発行 A5判 335頁

定価：本体 2,000 円+税 ISBN978-4-9065-2976-6

本書は、小池正雄信州大学名誉教授の退官記念として出版されたものである。小池氏は「はじめに」の中で「日本、バングラデシュ、カンボジア等におけるそれぞれの段階にある森林と人間の関係に関する現状と、そこで生起している諸問題点および解決すべき課題を把握する」ため、「森林・林業・森林管理労働の視点の何れかにお

いて考察」すると述べている。退官記念論文集という性格上、テーマが拡散しがちになりがちだが、人間らしい労働、あるいは、森林・林業にたずさわる人々の豊かな暮らしの実現が、本書を貫く価値観として強調されている。

本書は2部構成で、第1部は「日本の森林と林業労働」、第2部は「アジアの森林と林業労働」で

ある。小池氏の弟子や専門が近い研究者など合計20名が執筆している。小池氏は、中国をはじめアジアから多くの留学生を受け入れてきたことでも知られ、第2部の内容、対象もバラエティに富んでいる。それぞれの章が10数頁とコンパクトで読みやすく、アジア地域研究者にとってはトピック集として使い勝手が良さそうである。

一方、第1部は、菊間満氏（山形大学）と小池氏による林業労働論が中心的な内容である。この2人は、林業経済学会が50周年事業として2006年に出版した『林業経済研究の論点－50年の歩みから－』（日本林業調査会、絶版）において林業労働論の章を共同で執筆している、我が国を代表する林業労働研究者である。

BOOK 本の紹介

今木洋大 編著

Quantum GIS 入門

発行所：(株)古今書院

〒 101-0062 東京都千代田区神田駿河台 2-10

TEL 03-3291-2757 FAX 03-3233-0303

2013年11月発行 B5判 234頁

定価：本体 3,000 円+税 ISBN978-4-7722-3156-5

今から4年ほど前、松くい虫被害に関するGISデータを関係機関で共有できないか模索していたところ、多機能・無償という理想的なGISソフト、Quantum GIS（以下QGIS）に辿り着きました。

ところが、詳しい操作マニュアルがなく予期せぬエラーとの格闘等、試行錯誤の日々が続きました。

今回ご紹介する「Quantum GIS

入門」は、そんな悩めるQGISユーザー、これからGISを始めたいと考えている皆さんにとって救いの書となるでしょう。

本書は、第1部「QGISの基本操作」、第2部「QGISの機能拡張とプラグイン」、第3部「QGISによる空間情報解析事例」の3部で構成されています。全体を通じて感心したのは、入門者がつまずく

ポイントが非常に良くとらえられているところです。

例えば、第1部（QGISの基本操作）では、GIS入門者にとって難解な地理座標系や測地系等の「空間参照系」について、丁寧な解説とともに、最低限必要な知識（日本で使われる空間参照系等）を整理しています。これにより、完璧に理解できなくとも実用上必要な知識や操作法が提示され次のステップに進むことができます。

これらは、著者が参画するOS GeoJapan（日本のオープンソースGISコミュニティ）が積み重ねてきた講習会等での豊富な指導経験に裏打ちされたものなのでしょう。

操作に慣れてきたら、第2部で紹介しているプラグインの活用に挑戦してみてください。QGISの



本書では、上記の50周年本の内容に加え ILO（国際労働機関）における林業労働のとらえられ方や森林・林業再生プラン（2009年）の下での林業労働施策へのコメントなど現代的課題が盛り込まれ、50周年本の続編としても位置づけることが出来よう。特に、小池氏は林業労働問題におけるいわゆる「組」論を得意としてきたが、それについて一定の到達点が示されている点は注目に値する。

（筑波大学／興梠克久）



無限の可能性の一端に触れることができます。QGISでは、データの編集やデータベースの構築、高度な解析など多種多様なプラグインが利用可能で、森林管理の実務上有効な多くの機能、アイデアが詰まっています。

QGISは、林業界で普及が広がっているGPSとも親和性の高いソフトです。本書を傍らに森林・林業分野での新たな活用法を考えてみませんか。

（岩手県林業技術センター／小澤洋一）

○**オオカミが日本を救う！生態系での役割と復活の必要性**

編著：丸山直樹 発行所：白水社（Tel 03-3291-7811）発行：2014.1 四六判 294頁 定価：2,300円+税 ISBN 978-4-560-08342-0

○**森林管理士への道 STEP1** 著：日本樹木育成研究会・吉澤光三 発行所：三恵社（Tel 052-915-5211）発行：2014.1 B5判 130頁 定価：2,600円+税 ISBN 978-486487-159-4

○**行こう「玉手箱の森」** 著：矢部三雄 発行所：日本林業調査会（Tel 03-6457-8381）発行：2013.12 四六判 240頁 定価：1,200円+税 ISBN 978-4-88965-235-2

○**近代化遺産 国有林森林鉄道全データ 九州・沖縄編** 著：矢部三雄 発行所：熊本日日新聞社（Tel 096-361-3244）発行：2013.12 B5判 212頁 定価：2,000円+税 ISBN 978-4-87755-475-0

○**木材と文明** 著：ヨアヒム・ラートカウ 訳：山縣光晶 発行所：築地書館（Tel 03-3542-3731）発行：2013.12 A5判 352頁 定価：3,200円+税 ISBN 978-4-8067-1469-9

○**里地里山の保全案内－保全の法制度・訴訟・政策－** 著：坂口洋一 発行所：SUP 上智大学出版（Tel 03-3238-3179）発行：2013.12 A5判 192頁 定価：2,000円+税 ISBN 978-4-324-09736-6

○**内城葉子植物画集 里山の植物** 著：内城葉子・日本植物友の会・大場秀章 発行所：ウッズプレス（Tel 045-628-9539）発行：2013.11 B5変型 144頁 定価：2,600円+税 ISBN 978-4-907029-01-2

○**財産区のガバナンス** 著：古谷健司 発行所：日本林業調査会（Tel 03-6457-8381）発行：2013.10 A5判 260頁 定価：2,500円+税 ISBN 978-4-88965-234-5

○**多種共存の森 1000年続く森と林業の恵み** 著：清和研二 発行所：築地書館（Tel 03-3542-3731）発行：2013.10 四六判 304頁 定価：2,800円+税 ISBN 978-4-80671-467-5

○**大人の樹木学** 著：石井誠治 発行所：洋泉社（Tel 03-5259-0251）発行：2013.10 新書判 192頁 定価：1,000円+税 ISBN 978-4-80030-222-9

○**里山長屋をたのしむ エコロジカルにシェアする暮らし** 著：山田貴宏 発行所：学芸出版社（Tel 075-343-0811）発行：2013.10 A5判 192頁 定価：2,200円+税 ISBN 978-4-7615-2559-0

林業技士・森林情報士の登録更新受付中！

有効期限が平成 26 年 3 月 31 日となっている方は、登録更新の受付中です。いずれも平成 26 年 2 月末までです。お早目にどうぞ。

「森林技術賞」等コンテスト

●森林・林業に関わる技術の向上・普及を図ることを目的に、《第 59 回森林技術賞》及び《第 24 回学生森林技術研究論文コンテスト》の募集を行っています。詳細：当会 WEB サイト。

日林協のメールマガジン・会員登録情報変更について

当会では、会員の方を対象としたメールマガジンを毎月配信しています。どうぞご参加下さい。

メールマガジンは、メールアドレスを登録されている会員の方へ配信しております。配信をご希望の方は、当会 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。

また、異動・転居に伴う会誌配布先等の変更も、上記フォームにて行えます。

※) 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

職員募集《新卒・中途採用》

平成 27(2015) 年 3 月に大学卒業見込み、または大学院修了見込みの方を対象に、技術職員を募集しています。また、技術職の中途採用も募集中です。募集内容等については、当会 WEB サイトをご覧下さい（募集期間は、平成 26 年 2 月末まで。但し、中途採用は募集予定人員に達した時点で締め切ります）。担当：伊藤（☎ 03-3261-5441）。

平成 26 (2014) 年度の年会費について

来年度の年会費は今年度と変更ありません。但し会員登録でなく年間購読されている方は、消費税率の変更により定価が変わります（本体価格 505 円、税込 545 円）。なお、会費納入のお願いは昨年同様 4 月に行う予定です。

編集後記

コンテナ苗には様々な長所があるようです。しかし、物事には長所があれば必ずと言っていいほど短所も潜在していることは世の常です。そして、世の中の要請に対して改良の努力を積み重ねていく技術者魂が、普及の陰の立役者となっていくことも、私たちはたくさん見聞きしてきました。そのような方々の報告に加え、その先にある造林技術の現状を俯瞰していただきました。（C55）

お問い合わせ先

●会員事務／森林情報士事務局

担当：三宅 Tel 03-3261-6968

●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

●総務事務（協会行事等）

担当：細谷、伊藤

Tel 03-3261-5281

: m-room@jafta.or.jp

Fax 03-3261-5393（上記共通）

会員募集中！

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

●会員サービス 森林・林業の技術情報や政策動向、皆さまの活動をお伝えする、月刊誌「森林技術」を毎月お届けします。また、カレンダー機能や森林・林業関係の情報が付いた「森林ノート」を毎年 1 冊無料配布しています。その他、協会が販売する物品・図書等が、本体価格 10% off で入手できます。

森 林 技 術 第 863 号 平成 26 年 2 月 10 日 発行

編集発行人 加藤 鐵夫 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 銀行 銀行 普通預金 0067442 郵便振替 00130-8-60448 番

SHINRIN GIJUTSU published by
JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

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

森林技術の研鑽・普及等の活動に対する支援事業

一般社団法人
日本森林
技術協会

当協会では、会員が自発的に行う森林・林業技術の研鑽や普及等の活動を支援する事業を行っています。応募のあった活動の中から、当協会が設置する選考委員会で選考された活動に対して、取組に必要な経費の一部を支援します。

◆支援対象 森林技術の研鑽や普及等に資する、
次のような活動を対象として募集します。

- ① 森林技術等の調査・研究活動
- ② 現地検討会や見学会等の開催
- ③ 講演会や発表会等の開催
- ④ 森林技術の普及活動

と、又は、会員に限定した活動であっても、活動結果がとりまとめられ公開される等、会員以外に裨益が及ぶ活動であること

- ③ 単年度で終了する活動であること（ただし、支援対象となる活動が翌年度以降も継続されることはない）

◆支援内容 一件当たり、3万円以上20万円
以内の支援金を給付します。

◆応募期間

平成26年2月1日(土)～3月15日(土)

★応募締切当日消印まで有効

◆支援要件 上記「支援対象」に該当する活動
であって、次の要件全てを満たすこと。

- ① 5人以上の会員がまとまり、主体となって行う自発的な活動であること
- ② 会員以外の者の参加が可能な活動であること

◆問合せ先 (一社)日本森林技術協会
管理・普及部(三宅) TEL:03-3261-6968

詳しくは、協会HPをご覧ください！
→ [URL] <http://www.jafita.or.jp>

森と木とのつながりを考える 日本林業調査会 (J-FIC) の本

財産区のガバナンス

財産区とは何か？どこに向かおうとしているのか？詳細な実態調査に基づき、その本質とあるべき姿を描き出した労作。

古谷健司／著

ISBN978-4-88965-234-5 A5判260頁 本体2,500円+税



行こう「玉手箱の森」

木に寿命はあるの？葉になる木は？…など、知つていそうで知らなかつた話が満載、森と木の雑学博士になろう！

矢部三雄／著

ISBN978-4-88965-235-2 四六判240頁 本体1,200円+税



日本林業調査会

〒160-0004 東京都新宿区四谷2-8 岡本ビル405
TEL 03-6457-8381 FAX 03-6457-8382
E-MAIL.info@j-fic.com http://www.j-fic.com/



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

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 5,000 名、通信研修受講者

2,300 名、証明書発行 1,900 件 (H24 年度)

☆詳しくは HP 及び下記にお問合せください

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)

☆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

『森林ノート 2014』のご案内

(一社) 日本森林技術協会

2014 年度版・森林ノートを販売しています。普通会員の方には 1 冊、団体会員には
一口あたり 2 冊を無料でお届けしています。販売分もぜひご利用ください。

※会員登録ではなく「年間購読」の方は送付対象外です。ご了承ください。
※ご協力を賜りました皆様に厚く御礼申し上げます。

判型・体裁 A5 判、従来どおりの装丁です。

前付け資料 2014 年 1 月～2015 年 3 月までのカ
レンダーと、月・日別の「予定表」を掲載してい
ます。スケジュール帳としてご利用ください。

ノート部分 罫線だけのシンプルさが書きやす
いと好評です。5 ミリ方眼頁を若干追加！

後付け資料 林野庁、都道府県林業関係部課、
都道府県林業試験・指導機関、公立・民間林木
育種場、森林・林業関係学校一覧、(独)森林総
合研究所、中央林業関係機関・団体などの連絡
先資料充実！一部資料を見やすくしました。
森林・林業に関する資料も更新して掲載！

【お求めはこちら】 ●価格 一冊 500 円(税、送料別)

ご注文は、品名・冊数・お送り先・ご担当者名・電話番号・ご請求先宛名等を
明記の上、ファクシミリでお申し込みください。会員の方はその旨を！

数量限定
会員 1 割引

FAX 03-3261-5393 TEL 03-3261-5414

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21年度に林業技士の新規登録を行った方と、平成21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26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。
- 平成19～22年度までの登録更新をされていない方、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26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「登録更新等の手引き」を郵送いたしました。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、該当の方は申請願います。

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25年12月中(済)
- 2) 登録更新の申請期間 平成26年1月～2月末まで(ただ今、受付中!)
- 3) 新しい登録証の交付 平成26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

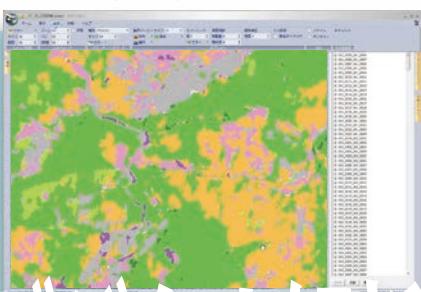
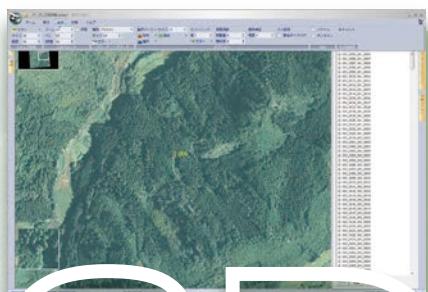
担当:高 たか Tel 03-3261-6692 Fax 03-3261-5393
[URL] <http://www.jafta.or.jp> ✉: jfe @ jafta.or.jp



もりたい

まるで
本物の森林がそこにある

ここまで進化した
デジタル森林解析



3D

デジタル解析

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

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



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



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

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

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