

森林技術



《論壇》 **国家森林モニタリングを
取り巻く世界情勢**／永目伊知郎

《特集》 **各国の森林インベントリーの動向**
金 性鎬／鷹尾 元／水品 修

●平成25年度 林業技士（森林評価士・作業道作設士）及び森林情報士 合格者氏名
●知っておきたい／中北 理 ●パルプ材調達の変遷 6／赤堀楠雄

2014

4

No. 865

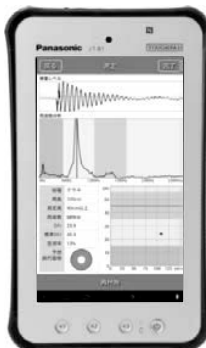
ほほんと操作

ほんほん診断

樹木の腐朽診断・管理
を強力サポート！

打撃音樹内腐朽簡易診断装置

ぽん太
ProVersion



木に優しく安全

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

便利で簡単

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



Windows用
データ管理プログラム
¥42,000

ぽん太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

まずその「動物」と「行動」を知ることが重要です！

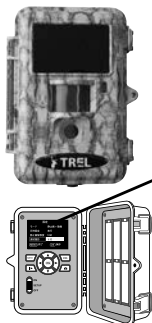
NEW!

自動撮影カメラ

日本語表示モデル



TREL 10J 新発売!



画面が日本語表示なので
誰にでもわかりやすい!

Check Point!

設定	
モード	静止画 + 動画
日時設定	実行
静止画解像度	10M
連続撮影	6枚
[MENU] 終了 [OK] 保存	

- ① 乾電池なのでどこにでも設置できます!
- ② 撮影データはSD/SDHCカードに保存。画像の回収もPCへの転送も楽々。



🐾 樹皮食い、キノコどろぼう対策の第一歩。

自動撮影カメラ TREL(トレル) 10J は、単三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。

🐾 静止画はもちろん動画も撮影



昼間撮影された動画(昼間はカラーです)

HD 動画だからキレイ

GIshop
ジーアイショップ

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

無料カタログ請求・お問い合わせは
お気軽にごちまで

GIshop (ジーアイショップ)

通話
無料

0800(600)4132

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

森林技術 No.865 ——— 2014年4月号

目 次

論 壇	国家森林モニタリングを取り巻く世界情勢	永目伊知郎	2
統計に見る日本の林業	野生鳥獣被害	林野庁	7
特 集	各国の森林インベントリーの動向		
	韓国の山林資源調査	金 性鎬	8
	マレーシアの国家森林資源調査の概観	鷹尾 元	12
	ガボンの JICA プロジェクトの事例	水品 修	16
	コンゴ民主共和国の事例	水品 修	20
連 載	半人前ボタニスト菊ちゃんの植物修行 25 桜の事 '12-'14 ～脱「ソメイヨシノ vs ヤマザクラ 論争」～	菊地 賢	24
報 告	平成 25 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	26
	平成 25 年度 森林情報士合格者・2 級資格養成機関登録認定	森林情報士事務局	28
技術者コーナー	空中写真のさらなる応用をめざせ	中北 理	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～ 《最終回》 6 製紙業から総合林産業へ	赤堀楠雄	33
本の紹介	木材と文明	大住克博	36
	近代化遺産 国有林森林鉄道全データ《九州・沖縄編》	清水長正	36
ご案内等	新刊図書紹介 37／協会からのお知らせ 38		



〈表紙写真〉

『熱帯雨林での林分調査』（マレーシア・トレンガヌ州） 鷹尾 元氏 撮影

マレーシアの内陸低地林での調査の 1 コマです。ここはある林業会社のコンセプションで、GIS を駆使した森林管理と Selective Management System (SMS) が実施されていました。この林分にはこれまで伐採の記録がなく原生状態と考えられており、近々第 1 回の択伐が入る予定です。
(撮影者記)

国家森林モニタリングを 取り巻く世界情勢

林野庁計画課 海外森林資源情報分析官

〒 100-8952 東京都千代田区霞が関 1-2-1

Tel 03-3591-8449 Fax 03-3593-9565

E-mail: ichiro_nagame@nm.maff.go.jp

2011年8月より、林野庁計画課海外森林資源情報分析官。これまで35年間の役人生活中、国際関係に携わること27年間余。内7年6カ月は海外勤務、海外出張は86回(39カ国)。2012年5月より国連食糧農業機関(FAO)の世界森林資源評価(FRA2015)諮問委員。2013年6月より国連森林フォーラム(UNFF)の欧州以外の先進国グループ(JUSCANZ)の議長。2005年4月より東京農業大学非常勤講師。趣味は、卓球、登山、ゴルフ、ケーキとパン作り。目下、焼きピロシキに挑戦中。



ながめ いちろう
永目 伊知郎

●はじめに

今年是我が国にて森林の状態とその変化の動向を全国統一した手法に基づき把握・評価する調査¹⁾が開始されて15年、加えて、そのベースとなった非欧州の温帯林諸国12カ国²⁾が参加する基準・指標グループであるモントリオール・プロセス(MP)が開始されて20年を迎えます。

一般的に森林の状態とその変化の動向を把握する調査を国家森林資源モニタリング調査(National Forest Inventory: NFI)と呼んでいます。2010年の気候変動枠組条約(UNFCCC)第16回締約国会合(COP16: カンクン)にて、途上国における緩和策としてのREDD+³⁾実施に際して、関連活動のモニタリングと報告のための堅牢かつ透明性を有した国家森林モニタリングシステムを構築することを要請する決議⁴⁾が採択され、改めてその重要性が確認されました。

関連して、2012年9月の国連食糧農業機関(FAO)の第21回林業委員会(COFO21)にて、FAOは、REDD+報告のための要件を考慮し、全てのタイプの森林に関する法的拘束力を有しない文書⁵⁾の原則と目標に合致した自主的ガイドラインのセットを作成するように要請されました。

FAOは、2009年からフィンランドのトラスト・ファンドを活用し、Open Forisという多目的な森林調査実施のためのオープンソース・ソフトウェアの開発・共有・支

- 1) 当初の約10年間は森林資源モニタリング調査、現在は森林生態系多様性基礎調査であり、その調査手法と成果等は、<http://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/tayouseichousa/>にて公表されている。
- 2) アルゼンチン、オーストラリア、カナダ、チリ、中国、日本、韓国、メキシコ、ニュージーランド、ロシア、ウルグアイ、米国。これらの12カ国の森林面積を合計すると、世界の温帯林と亜寒帯林の83%、世界の全森林の49%になる。
- 3) Reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries; and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries.
- 4) Decision 1/CP.16 para71 (カンクン合意)。
- 5) 2007年の第7回国連森林フォーラム(UNFF7)にて決議されたNon-legally binding instrument on all types of forests(NLBI)のことであり、目的(3項目)、原則(6項目)、2015年までに達成すべき目標(4項目)等が規定されている。

援を開始していますが、今後は、上記 COP 決議を踏まえ、各国内の森林計画樹立を通じた持続可能な森林経営（sustainable forest management：SFM）の実施に有益な森林資源の現況に関する適切な情報を提供すると共に、Open Foris をプラットフォームと位置付け、世界森林資源評価（Global Forest Resources Assessment：GFRA あるいは FRA）、UNFCCC GHG (greenhouse gas) 報告及び REDD+ の MRV (Measurement, Reporting and Verification) 等にも対応していくこととなります。

● FAO の世界森林資源評価（FRA）の変遷

世界の森林資源評価の歴史は、まず FAO と国連欧州経済委員会（UNECE）による温帯林⁶⁾の森林に関する統計⁷⁾から開始され、熱帯林に関する統計は、FAO と国連環境計画（UNEP）による Tropical Forest Resources Assessment 1980（FRA1980）が最初です。この時は、森林の定義が温帯林と熱帯林とでは異なり、例えば、樹冠被覆率^{いきち}の閾値が前者は 10%、後者は 20%⁸⁾となっていました。

FRA1990 は、温帯林から熱帯林までをカバーする初めての統計として FAO と UNECE により取りまとめられましたが、森林の定義は統一されませんでした。

FRA2000 は、この森林の定義が統一された最初のレポートとなり、多面的機能に関するデータとして非木質林産物、保護地域に関する国際自然保護連合（IUCN）の分類に基づく森林の面積、SFM への進展（基準・指標プロセスへの参画、計画制度対象森林面積、認証森林面積）及び地上部バイオマスの炭素量等が新たに報告に盛り込まれました。

FRA2005 は、2003 年の基準・指標に関する国際会議（グアテマラ）及び同年の FAO の COFO16 にて採択された SFM に関する 7 つの要素⁹⁾に沿った様式が採用され、FRA2000 の「SFM への進展」は取り下げられました。

FRA2010 は、FRA2005 の様式（7 つの要素）を踏襲しつつ、FRA2000 の「SFM への進展」の一部（計画対象森林面積）が復活されました。なお、NFI を実施しているのは 45 カ国で、うち 22 カ国が定期的に実施していました¹⁰⁾。

現在、取りまとめ最中の FRA2015¹¹⁾は、「SFM への進展」に関する報告が一層拡充され、国レベルと現場レベルに分けつつ、計画制度対象森林面積や認証森林面積等の報告を求める様式になっています。

加えて、FRA2015 では、報告項目の検討プロセスにこれまでの UNECE と国際熱帯木材機関（ITTO）に加えて、汎欧州プロセス（FE）、モントリオール・プロセス（MP）、

6) いわゆる亜寒帯林を含む。

7) World Forest Inventory (1948, 1953, 1958, 1963)。

8) 我が国の森林（立木地）の定義は、森林資源現況調査の場合、樹冠被覆率の閾値は 30%となっている。

9) ①森林資源の範囲、②生物多様性、③森林の健全性と活力、④森林資源の生産的機能、⑤森林資源の保護・保全的機能、⑥社会・経済的機能、⑦法的、政策的及び制度的枠組み、の 7 要素であり、その後、2007 年の国連森林フォーラム（UNFF7）の決議にて、全てのタイプの森林に関する法的拘束力を伴わない文書に盛り込まれた。

10) FAO 事務局よりの聞き取り。

11) 現在、各国が提出した国別レポートのデータのレビュー中で、2015 年 9 月の南アフリカのダーバンで開催される世界林業大会にて公表予定である。

OFAC¹²⁾ が新たに参画¹³⁾ し、共有できる報告項目を Collaborative Forest Resources Questionnaire (CFRQ) として調製を行いました。調製され共有された報告項目¹⁴⁾ は 76 となり、FRA2015 の全項目 120¹⁵⁾ の 63% を占めています。また、参加国数は 104 カ国となり、その森林面積は世界の 88%¹⁶⁾ を占めています。

また、FRA2015 では、本体レポートとは別に、世界中の研究者が共同して FRA2015 のデータを解析した査読論文を国際的な学術誌 Forest Ecology and Management に投稿（特集号）することとなり、日本からも 2 名の執筆者が参加されます。

● 汎欧州プロセス (FE) の動向

欧州 46 カ国と EC が参加している汎欧州プロセスは、その開始（1993 年）が合意された大臣会合（Ministerial Conference of Protection of Forests in Europe : MCPFE）の開催地にちなんでヘルシンキ・プロセスと呼ばれていましたが、現在は Forest Europe (FE) と称しています。FE は UNECE 及び FAO と共同で State of Europe's Forests という SFM に向けた包括的な取組の現況と傾向に関する分析を 2003 年、2007 年、そして 2011 年に公表しています。これまでは、MCPFE の開催¹⁷⁾ に合わせて公表されてきましたが、2015 年からはその公表時期を FRA と合致させるそうです。

また、直近の MCPFE (Oslo 2011) にて、European Forests 2020¹⁸⁾ に関する決議、及び欧州森林条約（Legally Binding Agreement on Forests in Europe）交渉の立ち上げに関する決議が採択されました。後者の決議では、2013 年 6 月末までに条約の条文に合意し、その後 6 カ月以内に、条約の採択と署名開放のための FE 大臣特別会合を開催することになっていました。しかしながら、この条約交渉は難航し、当初の期限を越え 2013 年 11 月に行われた直近の交渉会合でもクリーンテキストの合意には至りませんでした。何とか本年前半¹⁹⁾ にマドリッドにて FE 大臣特別会合を開催することに合意し、その場で一気に政治決着を図ることとなりそうです。

なお、FE は 6 の基準²⁰⁾ と 35 の定量的指標及び 17 の定性的指標から構成²¹⁾ され、交渉中の欧州森林条約の達成目標等の評価のベースにこの基準・指標のセットが使われることとなりますが、今後専門家レベルでの検討が必要と思われる課題も指摘されています²²⁾。具体的には、指標ごとの基準値や目標値、あるいは閾値の設定と、ある指標の基準値等がもたらすであろう他の指標への影響を想定すると、指標間の相互

12) Observatoire des Forêts d' Afrique Centrale の略。Commission des Forêts d' Afrique Centrale (COMIFAC : 中央アフリカ 10 カ国から構成されている森林保全の枠組み) の下の森林資源モニタリング等を担う機関。

13) Partner organizations/processes と称されている。

14) FRA2015 では variables と称しているが、基準・指標プロセスの indicators に相当する。

15) FAO 事務局では公表しておらず、筆者の推計。

16) FAO 事務局による数値。

17) Strasbourg (1990), Helsinki (1993), Lisbon (1998), Vienna (2003), Warsaw (2007), Oslo (2011)。

18) 2020 年に欧州の森林が目指すビジョン (1 項目)、ゴール (8 項目)、ターゲット (9 項目) を規定し、さらに、FE のタスク (4 項目) 等が規定されている。詳細は http://www.foresteurope.org/docs/MC/MC_oslo_decision.pdf を参照。

19) 現時点では、詳細日程は公表されていない。

20) ①森林資源と炭素、②健全性と活力、③生産的機能、④生物多様性、⑤保護的機能、⑥社会・経済的機能。

21) 詳細は http://www.foresteurope.org/sfm_criteria/ を参照。

22) EFI の Implementing Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management in Europe (2013) には関連分析がある。

23) DPSIR (Driving forces, Pressures, States, Impacts and Responses) を含む。

作用（トレードオフ）の関係²³⁾の解明が必要と思われます。言い換えれば、各指標間の階層的関係が整理されていない状態で、特定の指標の数値（条約上の目標等）に拘^{こたわ}っても条約が目指すSFMは達成されないとの指摘があります。

●モントリオール・プロセス（MP）の動向

2011年10月カナダでの第22回総会にて、MPがFRA2015のプロセスに新たにパートナー機関／プロセスとして参画することを決定し、パートナー間の調整のための会合のホスト等積極的に関わってきています。

また、MPは、7の基準²⁴⁾と54の指標²⁵⁾から構成されていますが、2013年7月オーストラリアでの第23回総会にて、乾燥・半乾燥地帯の森林を抱える国（オーストラリア、アルゼンチン、チリ、中国等）における、限りある水資源の保全と清浄な水の供給に関する森林の役割、急峻な地形の森林を抱える国（日本、ニュージーランド、チリ、韓国、中国等）における、水による侵食荒廃を抑止する土壌保全、さらに日本における林床の攪乱^{かくらん}が森林生態系全体の健全性に影響するという概念、それぞれに関する考察の充実の必要性が指摘され、現在、関連する基準4（土壌と水資源の保全）に関する技術方法書の改定²⁶⁾に取り組んでいます。

加えて、この総会にて、各指標間の相互作用の関係性の研究を深める観点で、ニュージーランドから、DPSIR²⁷⁾解析の一環として、ミレニアム生態系評価（Millennium Ecosystem Assessment）の生態系サービス枠組み（Ecosystem Services Framework）にMPの各指標をマッピングする手法が紹介され、日本からは、第3巡目の森林生態系多様性基礎調査に向けて開発し採用された土壌侵食診断手法と林床被覆率という指標の有効性²⁸⁾と、土壌保全指標と他の指標との間に階層的関係があること（次頁図①参照）²⁶⁾が紹介されました。

この流れの一環で、同年9月、林野庁とFAOが共催し京都で開催した森林の公益的機能の発揮に向けた取組に関する国際セミナーにて、FRA2015のような森林に関する統計データと森林の公益的（多面的）機能の計量化へのロードマップ、及び代替法²⁹⁾、限界価値評価法、仮想評価法等の得失を比較しつつ、同セミナー提言³⁰⁾にて、このような計量化分析と並行して、多面的機能のうち、土壌機能の保全が各機能発揮の基盤となっており、土壌と水の関係や各機能間の相互作用や階層性の解明に関するデータ収集と研究を推進していく必要性が指摘されました。

なお、メンバー国間の包括的な分析という観点からは、FEと比較（2003年、2007

24) ①生物多様性の保全、②森林生態系の生産力の維持、③森林生態系の健全性と活力の維持、④土壌と水資源の保全と維持、⑤森林による地球的炭素循環への貢献の維持、⑥社会の要望を満たす長期的・多面的な社会・経済的便益の維持及び増進、⑦森林の保全と持続可能な経営のための法的、制度的及び経済的枠組み。

25) 1995年に7基準67指標を採択したが、その後2009年に54指標へと改定。

26) 詳細はhttp://www.montrealprocess.org/Resources/Meeting_Reports/Working_Group/23_e.shtmlを参照。

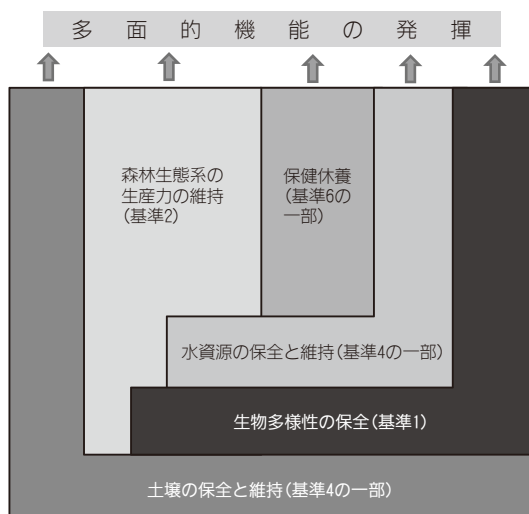
27) Driving forces, Pressures, States, Impacts and Responsesを要素とする因果関係の枠組み分析。

28) 詳細は<http://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/seikasenshu/2013/>を参照。

29) 2001年の日本学術会議：地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について（答申）。

詳細は<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/shimon-18-1.pdf>を参照。

30) 詳細は<http://www.rinya.maff.go.jp/j/kaigai/kyoryoku/pdf/summary.pdf>を参照。



- ・土壌が流亡する状態ではそもそも植生が成立せず、水と土砂が下流へ及ぼす影響が大きいため、土壌保全機能がこの図で一番下に置かれている。
- ・そのうえで、生物多様性が確保され、その状態の森林で水源涵養機能が発揮されるという階層性を説明している。
- ・木材生産機能に偏って森林を扱うと、水源涵養機能や生物多様性保全機能が十分発揮されない場合もないとはいえないので、木材生産機能を一部階段状に表現している。しかし、その際でも土壌保全機能を損なうことはできない。

◀図① 森林機能の階層性
—モントリオール・プロセスの基準を基に—
原図：鈴木雅一（2007）を一部改変。

年、そして2011年に公表）して、MPは大きく遅れをとっており、2003年に取組の現況と傾向に関する簡潔な分析（Montreal

Process First Forest Overview Report 2003）を取りまとめただけに留まっています。今回のFRA2015データを活用して、メンバー国間で横断的な分析を行うこととされ、本年8月の第24回総会（ロシア）にて具体的に検討されることとなっています。

●まとめ

来年（2015年）は、国連森林フォーラム（UNFF）が現在の法的拘束力を有しない枠組み³¹⁾や活動の成果をレビューし（5月）、世界林業大会にてFRA2015が公表される（9月）年でもあります。並行して、国連で議論されているSDGs（sustainable development goals）やポスト2015開発アジェンダでの森林問題の取扱いも気になるところですし、その流れとは一線を画する、欧州森林条約が発効していることも十分想定されます。

土壌機能と他の機能との階層性に着目した日本からの提案は、今年2月にナイロビにて開催されたUNFFのアドホック専門家会合での小職のプレゼンにも盛り込み³²⁾、科学的知見と政策の連携という観点から一定の評価を受けていますが、さらなる展開、例えば、森林生態系多様性基礎調査データの利活用の推進³³⁾や、生態系サービスへの支払い（payment for ecosystem services：PES）を含む多面的機能の計量化への展開が望まれるところです。

[完]

《参考文献》

- Grainger, A., 2012：Forest sustainability indicator systems as procedural policy tools in global environmental governance. Global Environmental Change 22（1），147-160.
Grainger, A., 2007：The Influence of End-Users on the Temporal Consistency of and International Statistical Process：The Case of Tropical Forest Statistics. Journal of Official Statistics, Vol. 23, No.4, 553-592.
European Forest Institute, 2013：Implementing Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management in Europe.
Metla, FAO and UNECE, 2007：Kotka I-V 20 years of expert consultations on global forest resources assessments.
鈴木雅一，2007：森林の水源涵養機能と森林機能の階層性，「森林科学」，（佐々木恵彦，木平勇吉，鈴木和夫 編），96-97，文永堂出版

31) 2000年の国連経済社会理事会の決議2000/35、及び2006年の同決議2006/49にて規定されたThe international arrangement on forests（IAF）のことであり、全てのタイプの森林の管理・保全及び持続的な経営を促進し、そのための長期的な政治的コミットメントを強化する枠組み。脚注5のNLBIもその枠組みの中の措置。

32) 詳細は<http://www.un.org/esa/forests/>の1st meeting of the Ad Hoc Expert Group on the IAFを参照。

33) 同調査のデータについては一部公開されており、利用することが可能。

詳細は<http://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/tayouseichousa/chousadeta.html>を参照。

統計に見る 日本の林業

野生鳥獣被害

（要旨）近年、野生鳥獣の生息域の拡大等を背景として、シカやクマ等の野生鳥獣による森林被害が深刻化している。

シカの食害は、森林の有する多面的機能に影響を与える可能性があり、クマは、立木の樹皮を剥ぐことにより、立木の枯損や木材としての価値の低下等の被害を引き起こす。

林の有する多面的機能に影響を与える可能性もある。

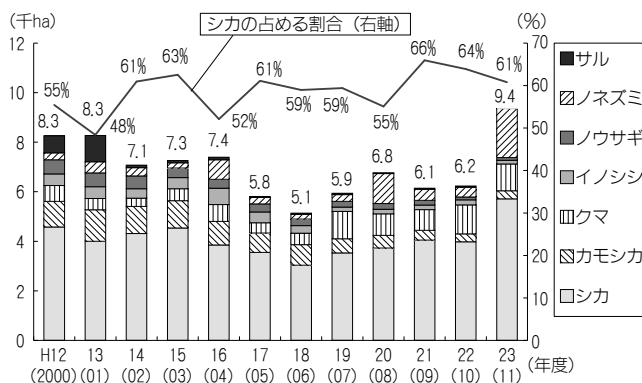
都道府県等が全国約1万4千か所で行っている「森林資源モニタリング調査」の結果でみると、平成16(2004)年～平成20(2008)年の調査では、シカの生息・被害が確認されたプロットの数が前回調査よりも大幅に増加している（図②）。

クマは、立木の樹皮を剥ぐことにより、立木の枯損や木材としての価値の低下等の被害を引き起こす。また、クマは主な餌となる堅果類（ミズナラ等のドングリやブナの実）が凶作等により不足した場合、行動圏を拡大して、農地や集落に出没することが知られている。

○野生鳥獣による被害が深刻化

近年、野生鳥獣の生息域の拡大等を背景として、シカやクマ等の野生鳥獣による森林被害が深刻化している。平成23(2011)年度の野生鳥獣による森林被害の面積は、全国で約9千haとなっている。このうち、シカによる枝葉や樹皮の食害が約6割、クマによる剥皮被害が約1割を占めている（図①）。

シカは、北海道から沖縄県までの全国に生息しており、林内や林縁、伐採跡地等を餌場としている。シカの密度が著しく高い地域の森林では、シカの食害によって、シカの口が届く高さ約2m以下の枝葉や下層植生がほとんど消失している場合がある。このような被害箇所では、下層植生の消失や踏み付けによる土壌流出等により、森

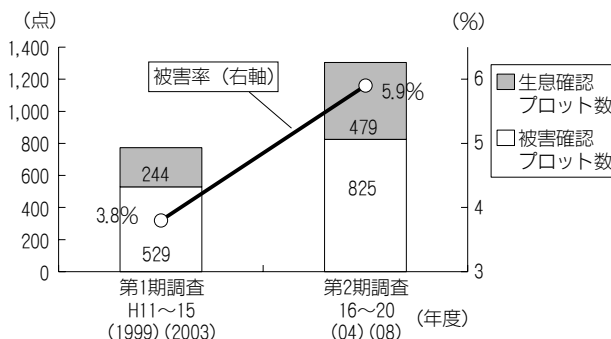


▲図① 野生鳥獣被害面積の推移

（資料：林野庁研究・保全課（現林野庁研究指導課）調べ。／注1：数値は、都道府県からの報告に基づき、年度ごとに集計したもの。注2：平成23(2011)年度は、一部の都道府県における調査方法の変更に伴う増を含むため、平成22(2010)年度までのデータと必ずしも連続していない。）

▶図② シカ被害の状況

（資料：林野庁「森林資源モニタリング調査」（野生鳥獣による森林被害の状況（第1期、第2期））／注1：本調査は、森林現況（構成樹種、林齢、材積、被害情報等）について、全国のプロットを5年ごとに調査したもの。注2：被害率は、現地調査を実施した全プロット数に対する被害が確認されたプロット数の割合。）



韓国の山林資源調査

金 性鎬

韓国林業振興院 山林情報部長
Tel +82-2-6393-2660 Fax +82-2-6393-2669



はじめに

山林資源調査（National Forest Inventory：NFI）の目的は、全国の山林資源の現状を正確に把握し、森林政策の策定の基礎資料を提供することである。韓国での山林調査は、1960年代初めに実施した国有林と民有林の実態調査が嚆矢であり、その後、韓国政府とFAO/UNDPの国際協力山林調査事業（1964-1968）を通じて、先進国の森林調査の手法を導入した。1971年から定期的に全国山林資源調査を実施しており、現在は「第6次国家山林資源調査」（2011-2015）を実施中である。1990年代初めに、持続可能な森林経営（SFM）という新しい林業のパラダイムが登場して以来、国際条約及び機構は、様々な種類の国の森林統計の提出を求めている。韓国はこのような国際的森林環境の変化に対応するため、山林資源の調査体系を整備し、森林の変化を定期的にモニタリングする体制を整えている。この機会をとおして、時代的環境の変化に応じて、韓国の山林資源調査がどのように変化したか、その過程を紹介する。

過去の山林資源調査（1960-1970）

韓国政府樹立後、森林の統計は、行政の統計情報を収集して推定する程度だったので、データの信頼性は非常に低かった。1960年代に荒廃した森林の復旧計画と山林資源の造成計画樹立のための森林統計の整備が必要になるにつれて、農林部山林局主管で営林署所管国有林の実態調査（1960-1963）を実施し、山林組合連合会主管で民有林の実態調査（1962-1964）を実施して、1964年末の全国森林統計（森林面積668万ha、林木蓄積9m³/ha）を算出した。これが現地調査データをもとに、山林資源の統計情報を集計した韓国の山林資源調査の嚆矢である。

韓国の体系的な山林資源調査は、1960年代初めにFAO/UNDP共同事業として開始された。1964年6月、農林部がFAO/UNDPと山林調査事業のための運営計画書に合意することで、UN韓国山林調査事業機構が発足（1964.11）し、地域の山林調査事業を実施した。このとき、標本調査法（Sampling method）と航空写真を活用した山林調査手法を導入した。ただし、これは国際機関の支援を受けて実施した山林調査事業であるが、先進国の山林資源調査技術を導入することになり、韓国の実情に合った山林調査方法を開発する基盤



▲写真① 山林資源調査所（1969年）



▲写真② 固定標本点標識ラベル

が準備された。国際協力による山林調査事業は1968年に終了し、当時の人材と設備をもとにして、林業試験場（現国立山林科学院）の傘下に「山林資源調査所」を設立（1969.1, 写真①）することにより、独自の全国山林資源調査の基盤を確立した。

定期全国山林資源調査の実施（1971-2005）

韓国最初の近代的山林調査である「第1次全国山林資源調査」（1971-1974）は、1960年代に推進した造林及び砂防事業の成果の分析と今後の計画策定のために実施された。全国に約7,000個の標本点を系統抽出法で配置し、標本点は0.1haの円形標本点だった。同時期に白黒の航空写真（1/15,000）を撮影し、現地調査に活用した。また、航空写真を立体判読して、森林と非森林を区分し総森林面積を算出、森林については樹種、齢級（Age class）、径級（Diameter class）、樹冠疎密度などの因子を詳細判読して、森林の分布を示す林相図（1/25,000）を製作した。これにより、地上標本点の調査で林木蓄積を推定し、航空写真判読で森林面積を推定する山林調査方法が定着して、今日まで活用されている。

「第2次全国山林資源調査」（1978-1981）は、「第1次治山緑化10ヵ年計画」（1973-1978）の成果を分析し、「第2次治山緑化10ヵ年計画」（1979-1987）の推進方向の設定を目的に実施された。全国に4,838個の標本点を系統抽出配置し、第1次調査と同じ方法で調査した。第2次調査が終わる頃の1981年に、政府の組織縮小政策により、山林調査専門組織である山林資源調査所が現在の国立山林科学院に統合された。

山林調査の技術がある程度体系化された「第3次全国山林資源調査」（1986-1992）では、新たな山林調査が試みられる。全国山林に固定標本点（Permanent sample plot, 写真②）を設置し、5年ごとに再測定するものである。全国山林に1km×1km間隔の格子点を配置し、森林に位置する格子点のうち10番目ごとに格子点を選定する系統抽出の方法で約3,500個の固定標本点を配置した。標本点の構造は、0.05haの円形標本点4点で構成した集落標本点（Cluster plot）であり、中央に位置する固定標本点を基準に北、東、南方向50m地点に3つの臨時標本点がある。航空写真と地形図を利用して固定標本点を設置し、次の調査のために標識を設置したが、1回の試みで終わった。当時はGPSのような調査機器がなく、現地調査員の航空写真判読と地形図の読図能力で標本点の中心位置を選定

したため、現場に設置された標本点の位置を次期調査時に探索することが難しかった。

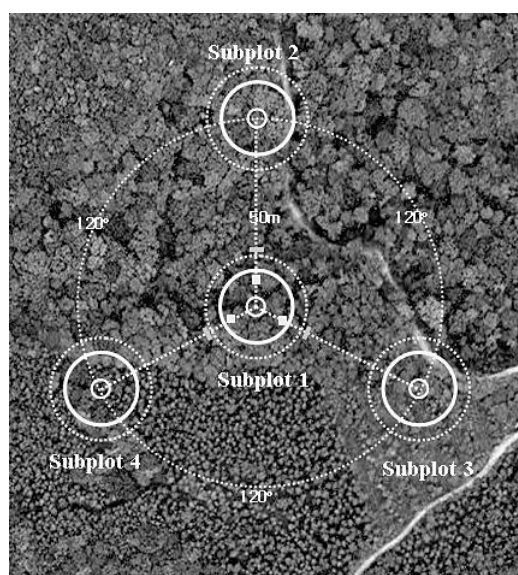
「第4次全国山林資源調査」(1996-2005)は、山林資源調査の歴史の中で最も不安定な時代である。1981年の組織縮小後は山林調査に対する認識不足のために再び人員と予算が大幅に削減された。したがって、調査対象の標本点の1/3程度(1,350 plot)しか調査できず、非常に不完全な山林調査だった。これは森林資源統計の信頼性を低下させる決定的な要因として作用した。

山林資源調査の転換期(2006-2014)

第4次調査が終わる頃、すでに外部から山林資源調査に対する変化の風は徐々に吹いていた。持続可能な森林経営(SFM)という林業の新たなパラダイムが登場したのだ。国際的に地球環境保全が重要視され、世界各国は、持続可能な森林経営の実施を評価するために様々な森林の統計情報を必要とした。国家山林資源調査の役割が再評価され始めたのだ。幸いなことに、韓国でもこのような国際的動向を認識し、山林資源調査の再構築についての議論が開始された。国内外の環境変化に伴う山林資源調査体系の改編の研究が行われ(2002-2005)、この研究結果は、第5次全国山林資源調査体系の根幹となった。

「第5次全国山林資源調査」(2006-2010)は、従来の山林資源の現況を把握する次元から、山林資源の評価以外に森林環境の変化動態を継続的にモニタリングすることを重要な目的とした。新たに改編された調査体系の概要は次のとおりである；①調査時期：5年周期の毎年の調査体系に変更。②標本設計：全国山林に4 km × 4 km間隔の格子点を基準に固定標本点(Permanent sample plot)約4,000個を系統的に配置。③地上標本点の構造：0.04ha円形subplot4個で構成されている集落標本点(Cluster plot, 写真③)。④調査項目：林木資源の調査項目に加えて、森林植生、土壌炭素、落葉落枝、枯れ木、切り株などの森林生態系や環境因子を追加。森林植生と土壌炭素調査(落葉落枝を含む)は1,000 plotでのみ調査(写真④)。⑤参加機関：山林庁(総括)、国立山林科学院(主管)、山林組合中央会山林資源調査本部(現地調査)。

これにより、森林の変化を定期的にモニタリングすることができる調査体系が構築される新しい転機となった。毎年の調査体系(Annual inventory



▲写真③ 固定標本点構造



▲写真④ 標本点現地測定（林木，枯れ木，落葉落枝，土壤炭素）

system）は、全国 4,000 の固定標本点を一定の間隔で選定して 5 つのグループに分けて、毎年 1 グループ（800plot）ずつ調査する。年間調査する標本点が全国に均等に広がっているため、毎年全国を一巡する。これらの調査体系の変化で山林調査業務が大幅に増えることに伴い、固定標本点の現地調査委託先の山林組合中央会に山林資源調査本部という組織が新設されることとなった。

「第 6 次国家山林資源調査」（2011-2015）は、第 5 次調査で測定した標本点を再測定することになり、標本点のモニタリングの元年になった。また、別々に実施していた森林健全度モニタリング調査（Forest Health Monitoring : FHM）と統合して実施した。すべての地上標本点の 1/4 である 1,000 個の標本点を、FHM plot に定め、NFI と FHM の調査項目は、同じ方法で測定することができるよう、地上の標本点の構造も統合した。これにより、現地調査の重複を最小化し、データ分析の効果を極大化した。なお、国家山林資源調査事業は、国立山林科学院から韓国林業振興院（2012 年に設立、準政府機関）に移管された。

終わりに

韓国の山林資源の調査は、1960 年代初めに胎動して時流の波に乗って変化してきた。1971 年から定期的に全国山林資源調査を開始したが、1981 年に組織の縮小、1990 年代には、予算や人員削減の試練を経た。しかし、2000 年代初め、様々な森林統計の国際的な要請が増大し、山林の調査体系を改編することになり、第 5 次国家山林資源調査からは、森林の変化を 5 年周期でモニタリングすることができる転換点となった。国家山林資源調査と健全度モニタリング調査を統合して実施する第 6 次国家山林資源調査も 2015 年に完了することになる。

国家山林資源調査は、全国の森林の基礎的な情報の唯一の供給源である。特に国家的次元で対応すべき気候変動枠組条約と関連して、森林部門で必要な情報は非常に広範かつ多様である。これらの情報の需要に対応して、苦労して構築した山林資源の変化の周期的モニタリング体系を維持発展させていくべきだ。韓国林業振興院は、国家山林資源調査事業を遂行するに当たり、日本森林技術協会（JAFTA）のような役割を果たしている。山林資源調査の分野での経験と技術を交流することができるよう、両機関の間の幅広い交流協力を期待する。

（キム スンホ）

マレーシアの国家森林資源調査の概観

鷹尾 元

(独)森林総合研究所 森林管理研究領域 資源解析研究室長
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1 E-mail: takaogen@affrc.go.jp



はじめに

マレーシアは、森林率が60%に達する熱帯雨林の資源に恵まれた国である（FAO, 2010）。森林の生態系は複雑であり、その種の多様性からマレーシアは経済的、社会的、環境的に大きな恩恵を受けている（FDPM, 不明）。

マレーシアはマレー半島にある11州とボルネオ島のサバ州・サラワク州の合計13州で構成される連邦国家であり、州の独立性が高く、森林管理も州政府の所掌である。国レベルでの「国家森林資源調査（National Forest Inventory, NFI）」は連邦政府により1970年代からほぼ10年おきに行われてきたが、これにはボルネオ島の2州は参加しておらず、半島マレーシア11州のみを対象に半島マレーシア森林局（Forest Department Peninsular Malaysia, FDPM）が実施してきた。サバ州とサラワク州は、それぞれ独自に州での森林資源調査を実施してきている（FAO, 2007；FAO, 2010）。

本稿では、主にNFI-4報告書（FDPM, 2007）、NFI-5外業マニュアル（FDPM, 不明）およびマレーシアNFI概要（FAO, 2007）を参照し、1970年代から現在に至る半島マレーシアの国家森林資源調査を概観する。

第3回国家森林資源調査まで

半島マレーシアで最初の国家森林資源調査（NFI-1）は、1970-72年にFDPMがFAOとUNDPの協力を受けて実施した。NFI-1のサンプルは無作為クラスター抽出により配置された。すなわち、経緯度5分刻みの格子点を無作為に抽出し、その点を原点とする36haの範囲内に0.01haの長方形調査プロットを12か所、系統的に配置するものである。それぞれの調査プロットでは胸高直径30cm以上の立木が計測された。

第2回国家森林資源調査（NFI-2）はNFI-1の情報を更新するために、1980-82年にFDPMが独自に実施した。NFI-2のサンプル配置方法はNFI-1と同じで、部分的にNFI-1と同じサンプルが計測された。計測方法もNFI-1とほぼ同じであるが、サブプロット3か所では胸高直径30cm以上に加え胸高直径15-30cmの立木とラタン、竹の計測も行われた。

第3回国家森林資源調査（NFI-3）は、1990-92年にFAOおよびUNDPとの共同プロジェクトの一環として実施された。NFI-3では、衛星画像による天然林・人工林の情報収集

および GIS による過去と現在の情報整理が、無作為抽出された格子点でのクラスターサンプルでの調査と組み合わせて行われた。サンプルの配置は NFI-1、-2 とは異なり、5.76ha の範囲内に 0.05ha の円形調査プロットを 24 か所配置する。また、材積等の計算式も以前とは異なるものを用いた。

第 4 回国家森林資源調査

第 4 回国家森林資源調査 (NFI-4) はこれまでに最新の調査であり、また、現在実施中の NFI-5 は NFI-4 の設計を概ね踏襲しているため、NFI-4 を詳しく見てみよう。

NFI-4 は 2002-2004 年にドイツ GTZ の協力により FDPM が実施した。その目的は、

- ①半島マレーシア各州の立木本数、立木材積および胸高断面積合計の把握、
- ②収穫可能林分抽出のための森林タイプ、樹種グループごとの直径階別蓄積推定、
- ③森林資源の質や量の変化の評価、
- ④薬用植物やラタン、竹、ヤシの分布の把握、
- ⑤野生動物の分布の把握、

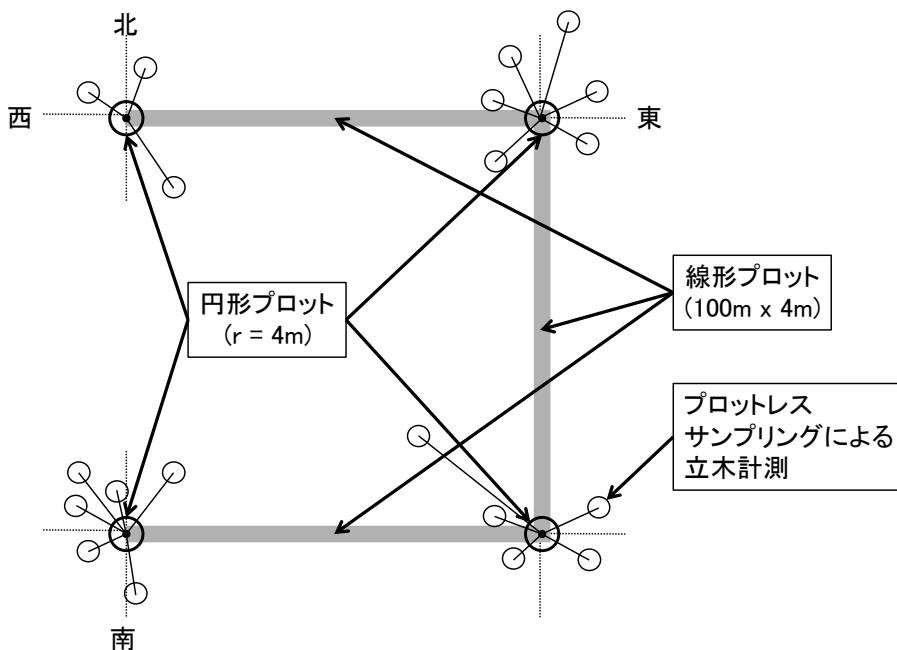
である。NFI-4 では層化無作為抽出によるサンプル配置を採用した。すなわち、森林を 11 種類に予め区分し、森林区分ごと、州ごとに必要なサンプル数を算出して割り当て、各区分に落ちた格子点からサンプルを無作為に抽出するものである。事前の森林区分は NFI-3 で使用された森林資源分布図を基本とし、州森林局の情報を基に 2000 年時点のものに更新し、さらに、2000-02 年のランドサット TM 画像を用いて修正した。ある森林区分の州ごとに必要なサンプル数 n は、その森林区分の統計値の予想される変動係数 CV% と標準誤差 SE% から、次頁の式で求められる。ここで、 t は信頼区間 95% での t 値であり、自由度にかかわらず $t \div 2$ で近似する。表①に、森林区分と各区分の推定面積、変動係数、

▼表① 第 4 回国家森林資源調査(NFI-4)のための森林区分と割り当てられたサンプル数

コード	森林区分	面積 [ha]	CV%	SE%	サンプル数	
					州ごと	国全体
11	内陸林 (未伐採) 優	236,292	30	15	16	128
12	内陸林 (未伐採) 良および不良	505,825	45	15	36	252
20	内陸林 (伐採後 1-10 年)	520,193	50	20	25	200
21	内陸林 (伐採後 11-20 年)	733,791	45	20	20	160
22	内陸林 (伐採後 21-30 年)	534,549	40	15	28	252
23	内陸林 (伐採後 30 年超)	223,054	35	15	22	198
31	泥炭湿地林 (未伐採)	84,510	30	15	16	48
32	泥炭湿地林 (既伐採)	123,114	45	20	22	66
40	内陸林 (州有地)	390,929	50	20	25	175
41	泥炭湿地林 (州有地)	56,056	45	20	20	80
50	保護林	2,321,701	35	15	10	100
合計		5,730,014				1,659

出典：FDPM (2007) を基に作成。

注：該当する森林区分がない州にはサンプルは割り当てられない。したがって、国全体のサンプル数は、州ごとのサンプル数にその森林区分がある州の数を掛けたものである。CV%：変動係数、SE%：標準誤差



出典：FAO（2007）を改変。

▲図① NFI-4、-5のサンプル地点における調査プロットの配置

標準誤差，および予定されたサンプル数を示す。

$$n = t^2(CV\%)^2 / (SE\%)^2$$

各サンプルにおける計測は「コ」の字型デザインである（図①）。「コ」の字型デザインでは、北西角を原点とする一辺 100m の正方形の上で、3 種類の調査を行う。すなわち、正方形の 4 つの角ではそれぞれ半径 4m の円形プロットを設定し、樹高 1.5m 以上、かつ胸高直径 10cm 未満の稚樹および 10 種の薬用植物を計測する。また、4 つの角を中心としてそれぞれポイントサンプリングによる立木調査を行う（NFI-4 報告書に BAF（胸高断面面積係数）の記載はないが、NFI-4 を継承する NFI-5 外業マニュアルには BAF = 4 とある）。さらに、正方形の北・東・南の 3 辺で、長さ 100m、幅 4m の線形プロットを設定し、ラタンおよび竹の株・個体数を計測する。円形プロットと線形プロットによる調査面積の合計は、約 0.14ha である。

NFI-4 の結果、蓄積の全森林区分平均は 215.47m³/ha、うちフタバガキ科は 45.66m³/ha（21%）であった。胸高直径 30cm 以上の立木蓄積は全体で 140.05m³/ha、うちフタバガキ科は 39.75m³/ha（28%）、胸高直径 45cm 以上では全体で 86.20m³/ha、うちフタバガキ科は 32.36m³/ha（38%）であった。蓄積最大の森林区分は「内陸林（未伐採）優」で 309.42m³/ha、うちフタバガキ科は 83.86m³/ha（27%）であった。

直径階別本数分布は逆 J 字型を示し、特に、伐採後の森林では順調な更新を示していると考えられる。また、NFI-3 と比較すると、森林減少率は低下し、伐採後の更新が早まっているようである。これらは、1978 年にマレーシアの森林施業に導入された Selective Management System（SMS）が有効であることを示唆している。

NFI-4 の総費用は約 296 万リンギ（78 万米ドル）であった。

第5回国家森林資源調査

第5回国家森林資源調査（NFI-5）は2011年から開始されているが、2014年3月時点でまだ結果は発表されていない。NFI-5の目的は、

- ①国レベルでの最新の森林資源情報の取得、
- ②国レベルの持続的森林管理の制御機構、
- ③半島マレーシアの森林資源とその成長に関する情報の追加、
- ④木材・非木材資源や野生動物などの分布情報の取得、
- ⑤森林タイプ・樹種・直径階ごとの蓄積および収穫可能林分の推定、
- ⑥半島マレーシアの森林炭素蓄積量の推定、

である。サンプルの配置および調査法はNFI-4を踏襲し、衛星画像などを用いた層化無作為抽出により、「コ」の字型の調査を行う。

まとめ

半島マレーシアにおいて1970年代から現在まで約10年おきに行われてきた国家森林資源調査（NFI）を概観した。過去40年以上に渡る森林資源の変化をたどることで、将来の森林管理への重要な指針となる。このような過去の情報は他の多くの熱帯林国では持ち得ないのが現状である。NFIの仕様、例えばサンプルの配置や調査項目、計算方法などが毎回異なるのは、それぞれの時代の技術水準と社会の要請に柔軟に応えた足跡といえよう。

NFI-4では層化無作為抽出を行ったが、層化は既存の情報や衛星画像により行われ、その精度の統計的検証は行われていないようである。また、NFI-4では国レベルと同時に州レベルでの森林資源量の把握を行うために、ある森林区分について各州に対しその面積にかかわらず同数のサンプルを割り振っており、これが国レベルで不偏の推定値を与えたか疑問である。

NFI-5の結果はまだ発表されておらず、その仕様も一部しか明らかでない。例えばサンプル数について2011年にFDPM職員と話をした際には、サンプル地点はNFI-4と基本的に同じ地点を用いる予定であるが、その点数は未定であるとのことであった。NFI-5の目的から州ごとの資源把握がなくなったので、国レベルで最適な配置でかつ必要最低限の数に絞り込まれているのかもしれない。

NFI-5により半島マレーシアの森林資源の最新状況がより詳しく、より高精度に記述されていることを期待して、その速やかな公表を待ち望んでいるところである。

（たかお げん）

《参考文献》

- FAO (2007), Brief on National Forest Inventory Malaysia, <http://www.fao.org/docrep/016/ap189e/ap189e.pdf>, FAO, Rome, 20pp.
- FAO (2010), Global Forest Resources Assessment 2010, Country Report-Malaysia, FAO, <http://www.fao.org/docrep/013/al558e/al558e.pdf>, Rome, 56pp.
- FDPM (不明), Panduan Kerja Luar Inventori Hutan Nasional Kelima (IHN-5) (第5回国家森林資源調査外業マニュアル, マレー語) <http://www.forestry.gov.my/images/JPSM/pusat-sumber/terbitanjpsm/panduan/Panduan%20Kerja%20Luar%20IHN5.pdf>, FDPM, Kuala Lumpur, 132pp.
- FDPM (2007), Laporan Inventori Hutan Nasional ke Empat Semenanjung Malaysia (半島マレーシア第4回国家森林資源調査報告書, マレー語), FDPM, Kuala Lumpur, ISSN 1985-4439, 98pp.

ガボンの JICA プロジェクトの事例

水品 修

(一社)日本森林技術協会 事業部国際協力グループ

〒102-0085 東京都千代田区六番町 7

Tel 03-3261-5467 Fax 03-3261-6849 E-mail: smizushina@jafta.or.jp

はじめに

中部アフリカのガボン共和国（以下、ガボン国）は、おおまかにいって北緯 2 度から南緯 4 度とちょうど赤道の上に位置しており、西は大西洋ギニア湾に面し、北はカメルーン及び赤道ギニア、東から南にかけてはコンゴ共和国に囲まれています。国土面積は 267,667km²（日本の国土面積のおよそ 3 分の 2）、人口は WEB 情報によれば、2012 年におよそ 1,564,000 人になると推定されています¹⁾。

ガボン国が含まれるコンゴ盆地にはアマゾンに次ぐ面積を有する熱帯雨林が広がって“地球の片肺”とも呼ばれ、気候変動対策や生物多様性の観点からその重要性が国際的に広く認識されています。

（独）国際協力機構（以下、JICA）は 2012 年 8 月より、同国において開発調査型技術協力の枠組みで「ガボン国持続的森林管理に資する国家森林資源インベントリースystem強化プロジェクト」を実施しており、筆者はこの案件の総括を務めています。

本稿では、ガボン国の森林を概観した後、同国における森林インベントリー実施上の課題を検討し、今後の展開の見通しについて報告します。

ガボン国の森林概観

ガボン国のおよそ 8 割が森林で覆われているといわれていますが、その数値は 214,494km²（出典：『コンゴ盆地の森林 - 森林の状況 2008 (Forêts du Bassin du Congo -Etat des Forêts 2008)』²⁾）、220,000km²（出典：『ガボンの森林 - 林業 (La Forêt et la filière bois au Gabon) (2000 年)』³⁾ に示された密生林 (forêt dense) の被覆面積)、さらに 237,000km²（出典：欧州宇宙機関 (European Space Agency) が実施した調査結果による 2000 年の森林面積) とかなり違いがあります。ちなみに、2000 年～2003 年撮影の Landsat 衛星画像を用いて JICA プロジェクトで作成した森林タイプ区分図暫定版で集計した森林面積は 233,600km² となっています。

コンセッション方式による森林開発も行われていますが、上記の『コンゴ盆地の森林 - 森林の状況 2008』によれば、1990 年から 2000 年にかけての統計上の森林面積の減少は 0.09%と他のコンゴ盆地諸国に比べても低いとされています。

1) <http://www.presidentalibongo.com> 2) 「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。現在 2010 年版まで公表されている。

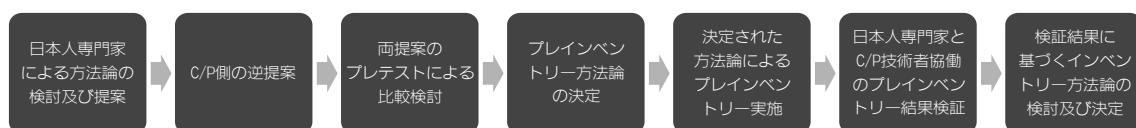
▼表① ガボン国の土地利用区分

森林被覆区分	ha
低地密生林	20,982,690
亜高山林 (900-1500m)	14,445
高山林 (1500m 以上)	36
湿地林	17,766
マングローブ	71,919
密生林小計	21,086,856
森林・サバンナ混交	185,931
落葉密生林 (ミオンボ)	176,643
密生以外の森林小計	362,574
森林合計	21,449,430
樹林・農地モザイク	3,120,219
その他の植生	1,404,630
耕作地	33,480
その他の土地利用 (都市、村落、工業用地など)	201,213
非森林合計	4,759,542
国土面積合計	26,208,972

出典：『Forêts du Bassin du Congo-Etat des Forêts (2008)』



▲写真① ガボン Mont de Cristal 国立公園
(中央の木がオクメ)



▲図① インベントリー方法論決定のプロセス

また、土地利用区分は表①に示すとおりとなっています。

ガボン国の国家技術基準では、有用樹種として100種ほどが特定されていますが、特に有名なものは、オクメ (学名 *Aucoumea klaineana*, 写真①) で、すでに19世紀終わりごろからヨーロッパに輸出されており、現在も生産量の50%近くを占めています。オクメは合板材、化粧板材として用いられています。

ガボン国の森林インベントリー

JICA プロジェクトで実施中の森林インベントリーの方法論について簡単に報告します。

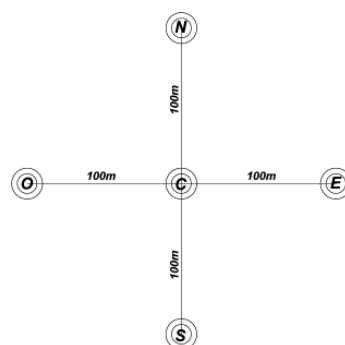
1) 方法論決定のプロセス

JICA プロジェクトではカウンターパート (以下、C/P) 技術者の能力向上も活動の柱の一つであることから、方法論決定においても必ず C/P との協議を経るようにしました。したがって、それだけ時間はかかりますが、同時に相手のオーナーシップ醸成にも役立ちます。

実際に踏んだステップは図①のとおりです。

2) 方法論の要旨

上記のステップを踏んで定められた方法論の概要は次のとおりです。



▲図② 1プロットの構成
※ O : ouest (西)

- ・プロット形状は菱形、方形、円形の3タイプを比較検討した結果、円形に決定。
- ・面積は半径 17.84m で 0.1ha。
- ・クラスターサンプリングとし、前頁図②のとおり同じ形状及び面積の円形サブプロットを5つ（センター1点及び東西南北4点）設定して、これを合わせて1プロットとみなすこととなりました。つまり、上記で考えていたプロットは実質的にサブプロットになりプロットの面積は 0.5ha となるということです。
- ・サンプリング方法はシステマティック。
- ・Winrock⁴⁾ ツールを用いて、プロット点数を算定。
- ・土地被覆図上で格子を切り、最終的に格子間の距離を 17 kmとして 688 点を選点。

3) 現在までの実施体制と実施状況

ガボン国は地方が9州に分かれており、各州に森林省の地方出先機関としての州局があります。そこで各州に調査チームを1つ設け、これが実際の現地調査を実施する体制です。1チームは6名編成となっています。

中央にある「森林インベントリープロジェクト実施室」に3名のインベントリー担当者が配置されており、1名あたり3州を担当して、州の調査チームの研修、品質管理を行うこととなっています。こうした体制はガボン国側の意向を尊重して決定されています。

2014年2月現在、688点の予定点数のうち9州合計で110点が終了しています。

森林インベントリーの課題と対応策

ガボン国における森林インベントリーの課題は、大きく以下の3点に要約できます。

1) ガボン国のカウンター予算執行上の問題

ガボン国では本プロジェクト実施にあたってガボン国政府がカウンター予算をつけています。しかし、その適時の執行が難しく、現地作業が計画どおりに進まないという課題があります。

これは森林省だけの問題ではなくどの省庁にも共通したもので、日本側としては対応には苦慮しています。策としては、種々の機会をとらえて、辛抱強くガボン国側へ適時の執行を行うよう働きかけを行う以外にありません。

2) ガボン国技術者の能力向上

ガボン国には国立水森林学校があり、森林省の職員の多くがその学校の卒業生で、本プロジェクトの直接のカウンターパートである「森林インベントリープロジェクト実施室」の技術者達も同様です。つまり、森林について基礎的な知識、技術を有していると言えます。森林インベントリーを実施した経験を有する技術者もいます。とはいえ、彼らが経験したインベントリーはコンセッションに義務付けられている森林整備計画策定のための調査がほとんどで、全国規模のインベントリーの経験はありませんでした。さらに今回のインベントリーではGPSやVertexといった器具を用いるのですが、それらの器具の使用経験はほとんどありませんでした。

さらに問題だったのは、森林インベントリーは準備から始まって、データの整理、解析に至る一連の作業全体を意味するのだということをあまり理解していなかったということです。というよりは、準備は誰かほかの人がやり、自分は担当の、例えば測樹だけをやれ

4) Winrock international が開発・公開しているツール。正式名は、Winrock Carbon Stock Calculator。カーボンストックの算定のみならず、層化したサンプリングプロット数の算定にも利用可能。

ば良いと考える者が多いということです。ただ、こうした傾向はガボン国の技術者だけに特有のことではなく、途上国の技術者にありがちなことではあります。

現地作業をいわば指導する立場の「森林インベントリープロジェクト実施室」のスタッフは、インベントリー調査の設計からデータの解析に至るすべてのステップで必要とされる能力を自分が身につけ、さらにそれを州の調査チームに伝授する必要があります。これは純然たる技術というより“仕事の仕方”ということです。これが実際にできるようにならないと、いかに素晴らしい“インベントリーシステム”を作ろうとも実は森林インベントリーはできません。

ガボン国側 C/P の能力向上の策は、一緒に仕事をやりながら“仕事の仕方”を伝達するということに尽きます。それが日本の協力の中核であり、JICA の国際協力の強みだと私は思っています。現にその効果はすでに表れています。プロジェクト開始後 1 年半を経過した現在、C/P 技術者は自分達がガボン国の森林インベントリーを担うという自覚を持ち始めています。

3) ガボン国が年間を通じてほとんど雲に覆われていること

ガボン国でこれまで一部地域をカバーする森林インベントリーは実施されましたが、全国レベルの広域森林インベントリーが実施されなかった最大の理由は、ガボン国がほぼ 1 年中雲に覆われているからです。つまり、航空写真にせよ衛星画像にせよ、上空からガボン国の森林の全体像をとらえることが非常に難しいのです。

いかに高解像度の衛星画像でも光学系センサーの画像の場合はこの課題を回避することはできません。それなら雲を透過する合成開口レーダー（synthetic aperture radar = SAR）の画像を使用すればよいのではということになりますが、SAR の画像では森林と非森林は区別できても森林のタイプを区分することまでは現時点ではかなり難しいのです。したがって、リモートセンシングの専門家の話では光学系センサーの画像、レーダーの画像などをいろいろ工夫して使用する必要があるとのこと。プロジェクトでは現在もこの課題をどのようにクリアするか、試行錯誤を続けています。

今後の展望

ガボン国の森林環境分野は、アリ・ボンゴ大統領の提唱する“緑のガボン”の方針に即して、それを具体化する各種政策が策定されている段階にあります。したがって、現在実施している JICA 案件の国家森林資源インベントリーシステムも、この大きな方針に即して進められています。

ガボン国側の直接のカウンターパートである「森林インベントリープロジェクト実施室」の技術者達は、まさに自分達がガボン国の森林インベントリーを現在担っており、今後も担っていくとの高い意志を持つようになりました。あとはそのための財政措置をガボン国政府がしっかりと講じてくれることを願うばかりです。

プロジェクト期間で日本人専門家のやるべきことは、“仕事の仕方”が本当にガボン国技術者の身につく、技術的にも自分達で考え、解決できるようになるように最大限の支援を行うことだと考えています。

（みずしな しゅう）

コンゴ民主共和国の事例

水品 修

(一社)日本森林技術協会 事業部国際協力グループ

〒102-0085 東京都千代田区六番町7

Tel 03-3261-5467 Fax 03-3261-6849 E-mail: smizushina@jafta.or.jp

はじめに

コンゴ民主共和国（以下、DRC）では、2012年7月から(独)国際協力機構（以下、JICA）が開発調査型技術協力の形で、『コンゴ民主共和国持続可能な森林経営及び REDD プラス促進のための国家モニタリングシステム強化プロジェクト』を行っています。筆者はこの案件の総括を務めています。

この森林インベントリーについては、本誌 863 号に、(一社)日本森林技術協会所属で調査団の森林インベントリー担当主査小林周一がその方法論などを詳しく紹介しています。したがって、森林インベントリーの技術論に関してはそちらを参照していただくこととし、本稿では別の視点から、DRC における森林インベントリーの背景や課題を中心に報告することにします。

DRC において実施された森林インベントリー

DRC では、1977 年、国名がまだザイールの時代にカナダの支援を受けて、環境省内に「森林インベントリー・整備常設課（Service Permanent d' Inventaire et d' Aménagement Forestier=SPIAF）」が設けられ、全国規模の森林資源調査が実施されました。この時の調査がこれまでに DRC（ザイール）で実施された唯一の全国的な森林資源調査です。その後、当課は局へ改編され、現在は「森林インベントリー・整備局（Direction d' Inventaire et d' Aménagement Forestier=DIAF）」と称されています。

この時の記録は、90 年代後半の DRC における政治的混乱にもかかわらず一部が残されており、現在の DIAF の森林インベントリー課に保管されています。この資料は現在、DRC で全国森林インベントリー実施を目指して活動している UN-REDD/FAO の支援で DIAF が PDF 化と Excel 入力もしており、今後貴重な資料になることは間違いありません。

その後、国や州レベルの広域森林インベントリーは実施されていません。ただし、2002 年に森林法が改正され、同法令で森林開発企業（コンセッション）に森林整備計画の作成及びそのための森林インベントリー実施が義務付けられ、コンセッションによる森林インベントリーが実施されるようになりました。また、そのための技術基準も「Guide Opérationnel」としてまとめられています。

これらの森林インベントリーは JICA プロジェクトで実施中のインベントリーとは目的、方法論、使用する資機材が異なっているため、DIAF スタッフにとって JICA 案件のような広域の森林インベントリーは初めての経験ということになります。

DRC で現在進行中の森林インベントリー

DRC では 2014 年 2 月現在、2 件の森林インベントリープロジェクトが実施されています。ひとつは JICA が実施している森林インベントリー。もうひとつは FAO が UN-REDD のプログラムの 1 コンポーネントとして実施している全国インベントリーのためのプレインベントリーです。カウンターパート機関はともに環境省の DIAF です。

この 2 つのインベントリーの最大の違いは、JICA がバンドゥンドゥ州¹⁾ だけを対象としているのに対し、FAO のプロジェクトは DRC 全土を対象として計画されているということです。バンドゥンドゥ州の面積は約 29.6 万 km² で日本の国土面積の約 80%。この州のインベントリー実施でさえ、すでにかなり意欲的な取り組みです。FAO の場合はその対象が DRC 全土、つまり約 234.5 万 km²、森林面積だけでも 155 万 km² ですから、いかにこれが冒険的な取り組みであるかはお分かりいただけると思います。

JICA プロジェクトは 2012 年 8 月に開始されましたが、その時点で FAO の全国森林インベントリープロジェクトはすでに開始されており、プレインベントリーの方法論やその調査サイト 65 点も決まっていました。これ以降、プレインベントリー及びインベントリーについて、DIAF を中心に JICA 調査団は FAO と連携調整を行っていくわけですが、このあたりの経緯は冒頭に述べた本誌 863 号に書かれているので、ここでは割愛します。

調査団としては、たとえ JICA プロジェクトの対象地域がバンドゥンドゥ 1 州に限られていても、DIAF 及び FAO による今後の森林インベントリーの他州での実施を考慮して、できる限り森林インベントリーの方法論は FAO の方法論と同様にしたほうがよいと考えています。しかし、森林インベントリーの理論的精度を求めるあまり、方法論が現場の状況とあまりにも乖離^{かいり}している場合には、結果として実際の精度は低下する可能性もあり、現場で作業する人員の安全が脅かされることもあり得ます。したがって、大切なのは、より実際的でかつ安定した精度でのデータ取得が可能になるように、現場での作業を確実に積み重ね、その国の状況に即した方法論を提示することだと考えています。

DRC における森林インベントリー実施上の難しさ

DRC における森林インベントリー実施上の難しさは、大きく以下の 2 点に要約できます。

1) 現場へのアクセスの困難性

バンドゥンドゥ州で森林インベントリーを行う場合、その移動手段は 4 輪駆動車、船外機付きボート、オートバイ、自転車、そして徒歩となります。

例えば道路で言うと、世界資源研究所 (WRI) 作成の『Atlas Interactif de la RDC 2009』を見ると道路のないところが多いということが分かります。また、たとえ道路があるとされていても、そのほとんどは未舗装なので雨季のたびに路面状況は劣化し、車両での通行ができなくなります。移動の難しさの 1 つの例を自分の体験から挙げれば、DRC の首都キンシャサとその北東に位置するバンドゥンドゥ州の州都バンドゥンドゥ市の距離は 400

1) 2006 年までは首都キンシャサのほか 10 州。2006 年 2 月の国民投票で承認された 2005 年憲法では 25 州に分割されたが、現在も実質上は 2006 年までの区分が適用されている。



▲写真① DRC の道路アクセス状況の一例

km弱にもかかわらず、4 輪駆動車を用いても乾季で 9 時間～10 時間、雨季は 12 時間を要します（写真①）。

バンドゥンドゥ州の北部は河川密度が高いため、ボートを使っての移動が必須です。一般に使用されている船は木製の平底船（ピローグと呼ばれています）で、調査チームはこれを借り上げて移動することになります。

また、車両、ボートともに燃料調達の問題があります。給油スタンドがないからです。自分達で運

で行かないと現場から帰ってくることができません。

車両またはボートでインベントリーの調査サイト近くまで移動した後、今度は近隣の町や村で借りたオートバイや自転車、あるいは徒歩で調査サイトへ行くことになります。要するに調査ポイントへ到達するまでの時間が非常にかかるということです。

以上の課題はプレインベントリーを実施して初めて分かりました。FAO のプレインベントリー方法論では州南部は円形プロットでクラスターサンプリングを適用しています。調査団は結果を分析し、インベントリーでは移動時間を短縮し、作業効率を上げるため、北部の方形プロットについてもクラスターサンプリングを適用することにしました。

2) コンゴ人技術者の能力向上

前述したように、現在 JICA プロジェクトで一緒に仕事をしているコンゴ人技術者は今回のように広域での森林インベントリーについては全員初心者でした。

初心者ゼロから教育して、3 年間で一定の精度をもつデータを集めるまで育てるといえるのは、ほぼ「mission impossible」です。しかも、今回のプロジェクトでは単に測樹技術を習得してもらうだけでは十分ではありません。自分達で森林インベントリーを行うためのすべての要素をマスターしてもらう必要があります。

現地調査の準備から始まって現地への移動、調査開始前の関係機関への挨拶、近隣村での住民への説明及び協力要請、プロット設定、測樹及び野帳への記入、野帳の回収と確認、現地宿営地への帰還、現地事務所への帰還、帰還後のデータ入力及びチェックなど一連の作業を自分達が計画し、実施する能力を身につけるということです。

しかし、上記の一連の作業をマスターしただけでは単に技術作業員でしかありません。彼らが DRC のこれからの森林インベントリーを担う人材となるには、プロセスの各段階で、なぜそれらの作業が必要になるのかもきちんと理解する必要があります。さらに、森林インベントリーの方法論を外部ドナーが作るのではなく、自分達で作るようにならなければ本当の意味での自立は実現できません。

プロジェクト期間の 3 年間でこれらの能力向上を図ることは困難です。3 年間でできるのは、非常にうまくいった場合でも、一連の作業を自分たちで計画して実施するぐらいまででしょうか。

とはいえ、プロジェクトを開始して半分か経過した今、コンゴ人技術者の成長には著しいものがあるということはやはり言うべきでしょう。まだ日本人専門家の支援は必

要としていますが、最初はまったく彼らの意識の中になかった“準備作業”も自分達でやるようになってきました。日本人専門家チームは、研修会の実施も大切ですが“一緒に作業すること”のほうがより大切だと考えています。それを通して初めて日本人の仕事の仕方を学んでもらえると考えているからです。それが本当の意味の“技術移転”ではないでしょうか。

おわりに

DRCは今でも紛争国の1つであり、MONUSCO（国際連合コンゴ民主共和国安定化ミッション）が駐留して治安回復を図っている状況です。そのように治安も不安定な国で、果たして森林インベントリーを実施する必要はあるのか、との問いが投げかけられるのは至極当然です。実際に業務に携わる私達もそのことはプロジェクト開始以来常に自問自答してきました。

今でもその問いに対する決定的な答えを見つけているわけではありません。しかし、ひとつ言えることは、現時点でしっかりした森林インベントリーを行って基礎情報を整備し、そのやり方をコンゴ人技術者が活用できるようにしておかないと、DRCの森林環境行政当局は政策策定の基本である森林現況に係る情報を持つことができず、現在進行している森林減少や劣化に対抗できないということです。

昨年ようやくDRC東部で一部の反政府勢力との間で停戦が実現し、平和構築へ光が見えてきました。平和の回復はもちろん望ましいことですが、平和になれば“開発”が国としての次の大きな政策課題となります。地下資源開発、農業開発、そして森林開発。こうした開発はすでに今までも進行していますが、平和になれば今まで以上に加速度的に進む可能性があります。その時になってから森林インベントリーをやっても手遅れになってしまうのは明らかです。

森林も開発などの人為的圧力が加わると短期間で変化します。そうした変化をきちんととらえるには、ある時期の森林の状況を基礎情報として整えておく必要があります。現在JICAプロジェクトが取り組んでいるのはまさにその基礎情報の整備であり、それを活用するためのコンゴ人技術者の能力向上です。そう考えれば、JICAプロジェクトの意義を十分ご理解いただけるのではないのでしょうか。

（みずしな しゅう）

皆さまからのご投稿を募集しています。編集担当までお気軽にご連絡ください。

【吉田・一・馬場 Tel：03-3261-5414 ✉：edt@jafta.or.jp】

- 研究最前線のお話、新たな技術の現場への応用、地域独自の取組、様々な現場での人材養成・教育、国際的な技術協力、施策への提言など森林管理や林業の発展に役立つ話題を募集しています。
- 催しの開催予定、新刊図書のご案内、開催したイベント等をレポートした原稿もお待ちしています。
- 表紙を飾るカラー写真の投稿をお待ちしています。紹介したい林業地や森林管理の現場の様子、森や林・山村の風景、森に生きる動植物など、皆さまのとおきのおき一枚をお寄せください。

投稿募集
「森林技術」

桜の事 '12 - '14

～脱「ソメイヨシノ vs ヤマザクラ 論争」～

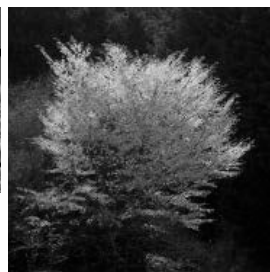
この稿が出るのは、ソメイヨシノも終わり、山も新緑の萌え出す頃だろうか。学会や調査があるから、毎年花見ができるというわけではないが、一昨年は都合が良く、ふたりで千鳥ヶ淵に行った。日本屈指の桜の名所「千鳥ヶ淵緑道」は茨城では考えられない賑わいだったが、不思議と人の流れは滞らない。そこには堀をソメイヨシノの花がトンネルのように覆い、水面に美しく映えていた。それは完璧な美しさで、僕らはしばらくその場を離れることができなかった。

＊

妻はソメイヨシノが一番好きだというのが、正直言えば、僕はヤマザクラ派を自認してきたのである。春の調査に向かうとき、中央高速道の談合坂 SA を過ぎると、山の斜面にヤマザクラの開花が見える。花と赤い新葉の色の重なりに深みがあって、萌えだしの新緑によく映えている。それを見て、きまって同僚のK女史と「やっぱりヤマザクラが好きだなあ」と言い洩らしていたのである。

それがこのところ、オオヤマザクラのやや濃いピンクの花を見て、北国の鮮やかなフナの新緑やコブシの白い花に負けない力強さを感じたり、また、まだカスミザクラやヤマザクラの開花には少し早いある日、まだ色彩の寂しい林冠に浮かぶエドヒガンの花に、ソメイヨシノにも通じる存在感を覚えたりしていた。そして、千鳥ヶ淵で見たソメイヨシノの完璧な美しさ。なんとなく、気持ちが揺らいだ。

そのまま皇居のあたりまで散歩すると、ちょうど枝垂桜しだれざくらが一重のものも八重のものも咲いていた。翌週はつくばでもまだ桜が楽しめた。2012年は、こうして桜をよく堪能したのだったが、ひるがえ翻って2013年は、開花が早かったこともあり、ソメイヨシノが見頃の時期に、すっぱり調査が入ってしまった。故郷の静岡で学会があって、そのときに、カワヅザクラを見て以来、落ち着いた頃には遅咲きの八重桜の季節になっていた。だから、八重桜を見た。例年どおりならちょうどこれから咲き始める頃だろうから、探していただくといい。妻は八重桜は「少し暑苦しい」と言うが、だいぶん暖かくなってきた空気に満開の八重桜が、なんともいえないユルい幸福感を感じさせてくれて、僕は好きだ。



左：千鳥ヶ淵緑道の桜

中央：ソメイヨシノ

右：ヤマザクラ

(赤い葉と花の重なりは美しく、僕はヤマザクラ派を自認していた)



左：たぶん関山（陽光に透ける八重桜に惚れた）
中央：たぶん一葉（花がぼんぼりのようにまとまって付く）
右：たぶん紅枝垂（エドヒガンの栽培品種）

ところで、ここで「八重桜」と言ったが、八重桜といってもいろいろあるようだ。例えば花弁が濃いめのピンクなら、それは「関山」^{かんざん}かもしれない。花がぼんぼりのようにまとまっていれば「一葉」^{いちよう}かもしれない。枝垂桜だってそうだ。枝垂桜も実際には一重のものは「紅枝垂」、八重のものは「紅八重枝垂」だったりする。ソメイヨシノかヤマザクラという二元的な見方をしてきたから、今まで、ソメイヨシノ以外の品種について、あまりに無知すぎた。

弊所には多摩に立派なサクラ保存林があって、ポストクの珠子^{たまこ}（仮称）さんは、そこと共同で、品種を遺伝情報から整理する試みをしている。サトザクラと総称される多様な園芸品種は、オオシマザクラ、ヤマザクラ、エドヒガン、ときに外来のカンヒザクラなどが交雑で混じったもの。それが花の色や八重咲・枝垂れなどの形態変異が選抜されて無数の品種となった。珠子^{たまこ}（仮称）さんは、こうした品種の歴史性が好きだと言う。物の本には、同じ八重でも「普賢象」^{ふげんぞう}は古来から京都などに伝わってきた品種。一方、関山や一葉は「荒川堤」の品種だと紹介している。黄色い花の変わりもの「御衣黄」^{ぎょいこう}や「鬱金」^{うごん}も「荒川堤」の品種。「荒川堤」は桜の品種の重要なキーワードで、江戸時代に流行し作出された何百という品種のうち、現在見られるものの多くは荒川堤に収集・移植されて、今に伝わったものであるという。

ご存じのように、ソメイヨシノも雑種である。エドヒガンとオオシマザクラとが混じったもの。だから例えば萼筒を見ると、エドヒガンのように毛むくじゃらだが、壺状に膨らまず、オオシマザクラのように筒状となる。ちょうど中和されて、なんとも大人らしい。妻は「ソメイヨシノは良くできている」という。病気には弱いという側面があるが、確かにこのあたり、僕もそう感じる。

＊

今思えばサクラに関する二元的な論争は馬鹿らしく、ヤマザクラもサトザクラも種々の桜の多彩な魅力を楽しめば、3月から5月くらいまで楽しめる。つまり、「どこで」「誰と」「何を」見るかということに尽きそうだ。今年の春も学会や調査があって「ソメイヨシノを」花見できるか予想がつかない。「誰と」は決まっている。「どこかで」「何かを」ちゃんと見たいと願っている。



●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。

平成 25 年度 林業技士（森林評価士・作業道作設士）合格者氏名

平成 26 年 2 月 19 日 一般社団法人 日本森林技術協会

- 林業技士制度**は、森林・林業に関する専門的業務に従事する技術者を養成することを目的として昭和 53 年から実施しており、これまでに登録された者は 1 万 2 千人を超え、全国の林業経営や森林土木事業のリーダーとして活躍しています。平成 25 年度の林業技士の養成は、森林評価、森林土木、林業機械、林業経営、森林環境、林産、森林総合監理及び作業道作設の 8 部門で実施されました。
- 平成 25 年度の林業技士養成研修及び資格認定審査の結果**については、2 月 19 日に開催された森林系技術者養成事業運営委員会による審査で、同研修修了者等の林業技士登録資格認定が下記のとおり決定しました。
- これらの資格認定者には、（一社）日本森林技術協会の林業技士名簿に登録することによって「**林業技士**」の称号が付与されます。また、森林評価部門及び作業道作設部門については、それぞれ、「**森林評価士**」、「**作業道作設士**」の称号も併せて付与されます。

1. 養成研修の部

1. 森林評価部門(25名)

都道府県名	氏 名
北海道	峯岸敏行
青 森	蝦名峯明
岩 手	小笠原清貴
秋 田	塩永博信
山 形	吉田 進
山 形	西田克明
山 形	斎藤 貢
茨 城	中島優作
群 馬	橋本 武
群 馬	加藤要助
千 葉	図師昌嗣
千 葉	渡邊太一
東 京	西原和也
東 京	笹原直花
東 京	中村輝司
神奈川	城内広幸
石 川	山下公祐
長 野	安藤秀一
岐 阜	鈴木康範
岐 阜	竹中俊博
静 岡	森 広志
徳 島	西 正人
香 川	三野和哉
愛 媛	川島義紀
高 知	田邊博朗

2. 森林土木部門(46名)

都道府県名	氏 名
北海道	森崎友裕
青 森	佐藤義雄
青 森	野本貴志
岩 手	久慈 隆
岩 手	旭岡純一
岩 手	蕨沢正弘
岩 手	小江雄彦
秋 田	佐藤貴尋
秋 田	大辻英昭
秋 田	山科義樹
秋 田	高橋一志
秋 田	佐藤伸行
秋 田	吉田信一
山 形	佐藤新太郎
山 形	秋葉英夫
山 形	阿部忠行
山 形	三澤 進
福 島	小針和志
福 島	芳賀 力
茨 城	飯村真学
栃 木	格和 弘
埼 玉	小久保幸浩
埼 玉	吉田武正
埼 玉	嶋田道宏
埼 玉	荒井政昭
埼 玉	齊藤 正
埼 玉	里見和雄

埼 玉	市川光重
埼 玉	播磨 勇
埼 玉	清水平太郎
東 京	山根慎次
神奈川	熊田和人
神奈川	西村幹雄
山 梨	舟久保 豪
長 野	桜井智子
岐 阜	岩木 貢
静 岡	堀内祐典
静 岡	木村明博
京 都	山段浩次
兵 庫	入谷芳郎
徳 島	森本康太
徳 島	坂本 登
香 川	久保 章
高 知	西村 仁
熊 本	田上 勲
鹿児島	山下清彦

3. 林業機械部門(14名)

都道府県名	氏 名
北海道	三村俊二
北海道	山本睦夫
北海道	横田智弘
岩 手	下館光弘
岩 手	高橋勝明
岩 手	山田一宝
秋 田	武藤治樹

秋 田	高橋 栄
秋 田	高橋直人
茨 城	岸 次郎
山 梨	渡辺正美
大 阪	河内敦史
兵 庫	秋武克宏
宮 崎	坂之上忠義

4. 林業経営部門(117名)

都道府県名	氏 名
北海道	上平清治
北海道	枝廣崇夫
北海道	杉本康之
北海道	山本昭彦
北海道	佐々木勝美
北海道	齋藤 実
北海道	小林忠秋
北海道	是松雅巳
北海道	佐々木勇一
北海道	澤野勝三
北海道	村中 悟
北海道	川又敏英
北海道	立花幹雄
北海道	永井一巳
青 森	俵谷庸美
青 森	清藤紘律
青 森	齊藤純一
青 森	竹谷幸久
岩 手	吉田公也

岩 手	上平一成
岩 手	後藤俊一
岩 手	小笠原清貴
宮 城	及川真宏
秋 田	堀川義貴
秋 田	太田智和
秋 田	和山二三吉
秋 田	鈴木正志
秋 田	小松忠孝
秋 田	白沢芳一
秋 田	高橋 保
秋 田	松野 浩
秋 田	兼子雅博
山 形	烏 進悟
山 形	木村 聡
山 形	井上敏行
山 形	田中政行
山 形	三澤好忠
山 形	松田 理
福 島	竹山 誠
福 島	吉田裕一
群 馬	嶋田 忠
群 馬	山根章好
埼 玉	宮沢庸郎
埼 玉	門平宗久
埼 玉	明石浩司
埼 玉	石川勝彦
千 葉	三橋 裕
東 京	和田卓己

※）合格者名等は、日林協 WEB サイトでもご覧になれます。

東京	村山啓一
東京	坂口精一郎
東京	林治克
神奈川	志村美明
神奈川	熊田和人
神奈川	山本純子
神奈川	清水宏子
神奈川	橋本義弘
神奈川	鈴木秀樹
神奈川	井沼祐喜
神奈川	高崎建徳
神奈川	奥津智幸
神奈川	廣田宣晃
神奈川	柳本清
神奈川	吉野さとみ
神奈川	佐藤健
神奈川	内田拓路
山梨	杉本雄一郎
長野	萩原武彦
長野	塚原哲夫
長野	竹城裕樹
長野	荻原猛
長野	伊坪清隆
長野	山元康則
長野	府川嘉昌
岐阜	井上武次
岐阜	大洞茂敬
岐阜	平野喜隆
静岡	村岡新一
静岡	高林百合子
静岡	高林豊
愛知	笹原章弘
三重	吉原浩己
三重	福岡秀哉
三重	三浦妃己郎
滋賀	中西密雄
滋賀	松井靖典
滋賀	柴田義幸
滋賀	山本林
滋賀	川嶋乾之
京都	久保健二
大阪	和西廣美
大阪	細見卓也
兵庫	内海隆志
兵庫	山本清寛

奈良	東辰夫
奈良	辻内郁成
和歌山	竹上光明
和歌山	山中喜博
島根	渡部亘
島根	今岡光生
徳島	上原和昭
徳島	若松伸治
徳島	篠原弘幸
高知	芝澤英治
高知	大川容平
高知	井本憲仁
佐賀	池田大輔
佐賀	進藤博貴
佐賀	中尾一呂夫
佐賀	重田和利
長崎	森山幸治
熊本	秋吉郁夫
熊本	森本光則
熊本	田口増男
宮崎	松岡博
宮崎	池田重信
宮崎	日高元気
鹿児島	下青木森雄

5. 森林環境部門 (13名)

都道府県名	氏名
北海道	藤田真人
青森	石文広幸
岩手	谷地和則
栃木	齋藤常栄
群馬	齋藤隆夫
千葉	藤田明嗣
千葉	太田祐司
長野	菅原寛
長野	元島清人
長野	伊藤伸二
兵庫	稲月秀昭
福岡	小山弘幸
熊本	山本希美代

6. 林産部門 (9名)

都道府県名	氏名
北海道	鎌田学
北海道	村山恵一郎

青森	伊勢田智幸
千葉	御子神宏信
東京	関厚
東京	金森匡彦
岐阜	長瀬雅彦
和歌山	大澤篤弘
熊本	宮崎晴生

7. 森林総合監理部門 (6名)

都道府県名	氏名
岩手	平野岩夫
福島	織田和幸
長野	嵯峨端夫
福岡	守口典行
佐賀	松尾淳也
熊本	松岡善一

II. 資格認定審査の部

森林土木 (55名)

都道府県名	氏名
北海道	藤田望
北海道	内山誠
北海道	佐藤博志
青森	佐山雅信
岩手	菅原和宏
岩手	角田耕志
岩手	大坪俊介
岩手	福島啓一
岩手	広野昭三
岩手	米澤見治
岩手	菊池義宣
岩手	糸井健
秋田	佐藤仁
山形	奥山征樹
山形	今野幸徳
山形	阪野勝
山形	佐々木浩雄
福島	天沼芳美
埼玉	横田尚幸
埼玉	飯野勝巳
埼玉	新井孝洋
神奈川	山田昭仁
神奈川	梶浦義昭
新潟	齋木良一
新潟	荒木知之
新潟	板場彰
山梨	上田和久
長野	古瀬渉
長野	中村悟
長野	荒井善作
岐阜	塚本功司
岐阜	田之尻和郎
岐阜	谷上祐志
岐阜	中嶋友和
岐阜	立川雄一
岐阜	清水義生
岐阜	稲葉晋也
岐阜	坂田務
静岡	大垣格之
静岡	紅林澄
三重	西岡創史
三重	太田匡洋

大阪	晒光一
大阪	秋山和久
兵庫	福井洋一
兵庫	赤石博之
奈良	早田隆晴
岡山	板坂秀人
岡山	藤木一美
香川	高橋成法
高知	長瀧春代
熊本	伊藤孝之
鹿児島	岩井健
鹿児島	花田正伸
沖縄	徳田仁

作業道作設 (14名)

都道府県名	氏名
青森	倉水則秋
宮城	菅原昌樹
長野	市川九一
静岡	仲尾浩
三重	寒川卓美
三重	大野泰寛
滋賀	山本淳次
和歌山	前田章博
鳥取	和田光正
島根	佐々木岳彦
岡山	板坂秀人
岡山	森岩岳彦
福岡	中川準一
大分	工藤洋一

総数 299 名

平成 25 年度 森林情報士 合格者氏名

(平成 25 年度 森林系技術者資格認定合格者)

平成 26 年 2 月 19 日 一般社団法人 日本森林技術協会

- 森林情報士制度は、空中写真やリモートセンシングからの情報の解析技術、GIS 技術等を用いて森林計画、治山、林道事業、さらには地球温暖化問題の解析などの事業分野に的確に対応できる専門技術者を養成することを目的に、平成 16 年度から実施しています。平成 25 年度は、森林 GIS 1 級、森林 GIS 2 級部門の研修が実施されました。
- 平成 25 年度の研修結果については、2 月 19 日に開催した森林系技術者養成事業運営委員会による審査で、当研修了者の森林情報士資格認定者（合格者）が下記のとおり決定しました。これらの資格認定者は、（一社）日本森林技術協会の森林情報士名簿に登録することによって「森林情報士」の称号が付与されます。
- 今後、森林情報士は、わが国の森林資源にかかわる各種調査や森林計画業務ならびに森林整備等において中核的な担い手として、その重要性が一層増加するものと期待されます。

1. 森林 GIS 1 級（7 名）

都道府県名	氏 名
東京都	和智明日香
東京都	越 智 彩 子
東京都	篠 原 正 太
東京都	大久保敏宏
大阪府	山 崎 直
徳島県	小笠原真二
大分県	野 田 敏 昭

2. 森林 GIS 2 級（15 名）

都道府県名	氏 名
北海道	田 中 淳
北海道	山 下 雄 志
北海道	對 馬 洋 平
北海道	田 中 剛
北海道	一 條 直 之
岩手県	向 澤 茂
岩手県	菊 池 賢
茨城県	波多野雄亮
東京都	久保田貴子
鳥取県	増 田 隆 洋
島根県	入 澤 淳
福岡県	坂 田 洋 一
福岡県	野中憲二郎
佐賀県	筒 井 健 人
大分県	安 仲 芳 隆

[お問い合わせ]

森林情報士事務局

担当：三宅 Tel 03-3261-6968

森林情報士 2 級資格養成機関登録認定

- 所定の大学等の単位を取得すると、森林情報士 2 級の資格が得られる「森林情報士 2 級資格養成機関登録制度」を平成 17 年度から実施しております。平成 25 年度は、平成 26 年 2 月 19 日に開催した森林系技術者養成事業運営委員会で承認を得て、次の大学を登録しました。
 なお、この認定には、新規登録、更新登録、準認定校からの区分変更申請、科目内容の変更申請などを含みます。

◇認定校として認定を受けた大学等 …… 東京大学、三重大学、長野県林業大学校、
 東京農工大学

◇所定の単位には達しないが、論文審査等により 2 級の資格が授与される準認定校として認定された大学等 …… 東京農工大学

- 資格養成機関（登録機関）からの卒業生が登録申請をする場合は、日林協ホームページに掲載の申請方法をご覧ください。

▼森林情報士 2 級 養成機関部門別の登録状況

大学等名	養成機関（認定校）			養成機関（準認定校）			備 考
	森林航測	森林 RS*	森林 GIS	森林航測	森林 RS	森林 GIS	
山形大学						○	H24 年度 変更登録
東京大学			○				H25 年度 更新登録
東京農工大学		○				○	H25 年度 変更登録
東京農業大学			○**			○	H22 年度 更新登録
日本大学					○	○	H24 年度 変更登録
新潟大学		○	○				H21 年度 登録区分変更
信州大学		○					H24 年度 更新登録
三重大学			○				H25 年度 更新登録
京都府立大学				○	○	○	H22 年度 更新登録
高知大学		○	○				H22 年度 更新登録
鹿児島大学						○	H24 年度 更新登録
琉球大学		○					H22 年度 更新及び変更登録
千葉大学			○				H23 年度 変更登録
宮崎大学					○	○	H21 年度 登録
群馬県立農林大学校			○				H23 年度 更新登録
長野県林業大学校			○				H25 年度 変更登録
島根県立農業大学校			○				H23 年度 更新登録
島根大学						○	H23 年度 登録

*：森林 RS は森林リモートセンシングの略

**：平成 26 年 3 月卒業生から

手に取るように把握・計測できる空中写真の立体視。
その可能性を解説します!

空中写真のさらなる応用をめざせ

(独) 森林総合研究所

E-mail: nakakita@ffpri.affrc.go.jp

中北 理

1 さらなる応用とは?

「事務所にいながらにして、現地を手にとるように把握し、計測すること」です。

夢のような話と思われるかもしれませんが、単に概況を把握するだけの写真ではなく、これからの少子高齢化時代に向け、これまでよりも少ない労力と経費で、現地で計測するのと同等かそれ以上の作業効率化が可能になるのです。大きな社会問題でもあり、複雑かつ難しいとされる「境界確定」の解決に結びつける唯一の方法でもあります。それが空中写真の立体視利用なのです。

1. 手に取るように把握・計測する!

映像情報は誰が見ても客観的です。インターネットを通して簡単に現地の映像を見ることができるようになりました。しかし、その映像の多くは2次元の画像です。手に取るように把握するには、解像度の高い(より詳細な)画像にするだけでは不十分で、それ以上に重要なのが「立体感」なのです。2次元と3次元では使う素材(写真)は同じでも、手に取るように把握するには高さ情報が必要なのです(高さ情報がないと位置が定まりません)。室内にいて現地を把握するには、眼前に精巧な現地のミニチュアモデル(日本流に言うならば箱庭)を再現することです。それを実現するために客観性、手軽さ、費用対効果を考えると、最も優れた方法が空中写真の立体視化です。かつて写真を立体視するには高額な専用機器が必要でした。それが近年、普通のパソコンを利用して、

とても安価な機器構成で実現できるようになったのです。

さらに、現地を手にとるように計測するには、現地に行くことが一番と思われますが、森林や山地においては必ずしもそうではありません。もし、箱庭が精巧で現地計測に匹敵する精度で計測できれば大幅な作業効率化にもつながります。境界確定においても、所有者の方々と現地で測量するのと同等のことが箱庭上で実施できれば、どれだけ助かることでしょうか。現地と図面との違いも明確に示されれば、あえて現地に赴く必要もなくなります。それが空中写真の立体視化で可能になるのです。

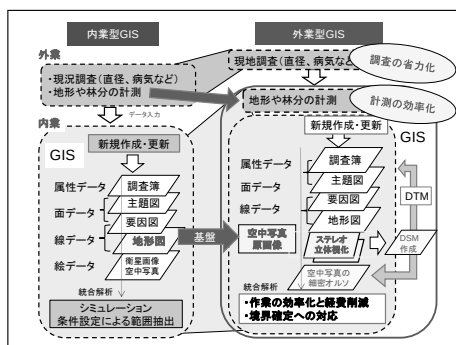
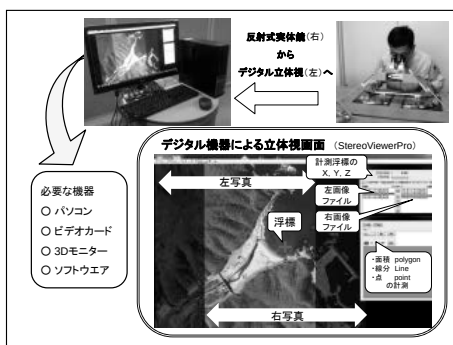
たった2枚の空中写真を加工せずに生画像をそのまま使うことが、実は写真の持つ豊富な情報量を最高の精度で余すことなく活かす(再現する)方法なのです(図①)。

2. 空中写真の大きな変革

小型飛行機(セスナ)に搭載したカメラで地上を撮影し、連続する2枚の空中写真を立体視して地形の凹凸を計測することを航測と言います。現在の地形図の等高線は、すべてこの空中写真を立体視・図化して作成されました。

2000年に入り航測に大きな技術革新がありました。1つは、航空機による撮影法の改良です。ミサイルの電子制御技術の導入や全国整備されたGPS地上局(電子基準点)情報により、1枚1枚撮影される写真の撮影位置と撮影方向を瞬時にかつ高精度に推定することができるようになったの

現行 GIS の各データが持つ位置精度では現地測定の代替にはならない。位置精度の高い空中写真を基盤にして外業対応型の GIS を構築すること。



です。さらに、航測用のカメラがフィルム方式からデジタルカメラに替わったことで撮影枚数の制限が大幅に緩和されるなど、撮影作業の効率化が進んだのです。もう1つは、2枚のステレオ画像を立体視し3次元計測する機器が、普通のパソコンや安価なディスプレイを組み合わせ10万円程度の機器構成で可能になったことです。また、そのための立体視ソフトもいくつか製品化されました。

これまで、一般的に立体視するには机の上に2枚の写真を並べ、「反射式実体鏡」で立体視し、「視差測定桿^{かん}」というマイクロメータで位置ズレ（視差差）を計測する方法でした。この方法では、熟練作業が求められたり撮影時の写真の傾きを考慮できないという大きな欠点がありました。しかし、パソコンによりソフト上で撮影時の状態を忠実に再現し、誰でも簡単に立体視と計測ができるようになったのです。

1. GIS を活かすー外業対応型の GIS へ！ー

図面の管理や業務の効率化に向け、GIS（地理情報システム）が全国各地に導入されつつあります。私達が目にするGISを簡単に記すと、図面情報と帳簿情報を同時に取り扱える、図面の更新や修正作業が迅速にできる、統計的な集計や計測が行えるというように、さまざまな条件によるシミュレーションを行い森林計画や施業管理に活かすことを目的としています。これは、現地で計測してきたデータを“事務所内での作業（内業）でコンピュータ化する”いわば「内業型GIS」を構築しているのです。しかし、GISという技術は、もっともっと高い能力を持っており、野外で行う測

量（面積、距離、傾斜など）や森林資源調査（位置、樹高、枯損木など）を GIS 上で代替し、外業に対応した GIS にすることができるのです。外業がすべて不要というのではなく、空中写真の立体視化により現地作業を代替あるいは作業の大幅な効率化が可能になるということです。

では、現行の GIS で外業型に対応できるかという
と、それはできません。その理由は、1つ1つの
図面情報の位置精度に問題があるからです。特
に、あいまい基盤としている地形図も精度的には曖昧な
のです。オルソフォトも曖昧です。現在の GPS も
目的地の近くまで行く手段としては使えるものの、
移動した軌跡線は測量の代替にはなりません。曖
昧な情報をいくら重ねても、シミュレーションに
は使用できますが、現地測量の代替や境界確定を
行うなど重要な問題解決に使える精度は有してい
ないのです。現地を忠実に再現（箱庭）し、他の
情報の基準になる高い位置精度の情報が GIS のベ
ースに必要なのです。平地はもちろん傾斜のある
山地でも「真」の現地をありのままに再現する基
盤のレイヤーが必要で、それを空中写真とすべき
なのです（図②）。

最近、オルソ（正射投影写真＝2次元）画像もよく目にします。GISにとっては、写真情報と合わせることで現地の概況を容易に把握できるなどとても有効な画像情報です。ただ、オルソ画像は写真の3次元情報が活かされていません。もともと単写真を加工・修正して作られた合成画像ですから位置の精度も落ちているのです。オルソ画像は地図と合わせるために作成されますが、写真本来の位置精度が失われていることをしっかり理解しておきましょう。

製紙業から総合林産業へ

林材ライター kus48b@nifty.com

赤堀楠雄

紙需要が大幅に減少

2008 年秋のいわゆるリーマンショックによって引き起こされた世界的な景気の低迷は、製紙産業をも直撃した。それまでは「右肩上がりだと思い込んでいた」（島村元明・王子ホールディングス資源環境ビジネスカンパニープレジデント）国内の紙需要が大幅に減少したのである。

2008 年までは 3,000 万トンを超えていた紙・板紙生産量は、リーマンショックの翌年の 2009 年には 2,600 万トンと前年より一気に 15% も減少した。その後も回復の兆しはなく、2012 年の生産量は 2,500 万トン台とさらに縮小してしまっている（次頁表①、図①）。

アイテム別では、最も生産量が多い印刷・情報用紙の落ち込みが大きい。2008 年には 1,150 万トン生産されていたものが、2012 年には 842 万トンと、わずか 4 年で 3 割近くも減少したのである。

その原因は、やはり ITC 化が大きい。パソコンそしてスマートフォンの普及によって、誰もが当たり前前に電子情報を扱うようになり、紙媒体の地位は明らかに低下してきている。さらに少子化による人口減が追い打ちをかけることになり、今後もこの^{すうせい}趨勢は変わりそうもない。つまり、リーマンショックとそれに続く景気低迷はきっかけに過ぎず、紙需要の減少は一過性ではない構造的なトレンドと見るべきなのである。

バイオマス発電や輸出に注力

メーンの商材である紙が売れなくなる。この大きな構造変化のただ中で、製紙産業は紙以外のアイテム・分野に森林資源を利活用する必要性に迫られている。何しろ、紙需要が増え続けることを見越して、原材料の調達に関しては、海外植林を含めて強力なネットワークを築いてきたのである。その森林資源を製紙用としてだけではなく、新たな付加価値を付けて活用することを考える必要がある。

ではどうするか。王子 HD が進めているのが、「製紙業」から「総合林産業」への転換である。具体的には従来からの製紙に加え、国内では木質バイオマス発電事業を拡大するほか、繊維原料などに使用する DP（溶解パルプ）事業、新たなビジネスである木材輸出などを加速させる。

この中で木質バイオマス発電に関しては、北海道・江別、静岡・富士、宮崎・日南の 3 カ所で発電所を新設することになっている（事業実施主体は王子グリーンリソース(株)）。特に江別と日南の発電所は、再生可能エネルギー全量買取制度（FIT）の活用をにらみ、国産の未利用材をメーンの燃料として利用する。発電規模はともに 25,000kw、年間のバイオマス利用量は双方とも 20 万トン（生トン）を見込んでいる（江別は 2015 年 7 月、日南は同 3 月に稼働開始予定、写真①）。

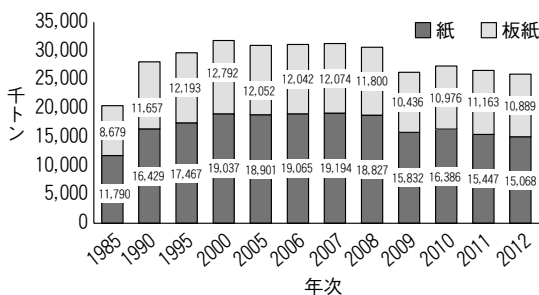
▼表① 紙・板紙の生産量の推移

(単位:1,000トン)

年次	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
新聞用紙	2,592	3,479	3,098	3,419	3,720	3,771	3,802	3,680	3,455	3,349	3,211	3,254
印刷・情報用紙	7,031	9,251	10,565	11,756	11,503	11,572	11,666	11,501	9,120	9,547	8,765	8,420
包装用紙	1,078	1,185	1,089	1,049	975	973	994	1,010	786	904	901	871
衛生用紙	1,089	1,366	1,558	1,735	1,764	1,795	1,770	1,805	1,776	1,792	1,780	1,767
雑種紙	—	1,148	1,157	1,078	939	954	962	831	695	794	790	756
紙 計	11,790	16,429	17,467	19,037	18,901	19,065	19,194	18,827	15,832	16,386	15,447	15,068
段ボール原紙	5,829	8,275	9,019	9,676	9,311	9,322	9,423	9,219	8,212	8,647	8,811	8,637
紙器用板紙	1,824	2,242	2,135	2,097	1,891	1,868	1,802	1,819	1,637	1,673	1,696	1,614
その他板紙	1,026	1,140	1,039	1,019	850	852	849	762	587	656	656	638
板紙 計	8,679	11,657	12,193	12,792	12,052	12,042	12,074	11,800	10,436	10,976	11,163	10,889
紙・板紙 計	20,469	28,086	29,660	31,829	30,953	31,107	31,268	30,627	26,268	27,362	26,610	25,957

(資料:経済産業省「紙・パルプ統計」)

※1985年の「印刷・情報用紙」には「雑種紙」を含む



▲図① 紙・板紙の生産量の推移

▲写真① 日南工場で建設が始まった
木質バイオマス発電施設

海外では木材加工を急拡大

海外拠点での取り組みはさらに進んでいる。前回見たように、王子HDではこれまでに28万5,000haの海外植林を実施してきているが、先行き紙需要に期待できないのは日本国内と変わらない。何しろ、途上国や新興国の場合、一気にITC化が進むことになるから、経済発展とともにいったんは紙需要が増えるという途中のプロセスがない。一方で、各植林地では植えてから10～20年が経ち、伐期を迎えつつあるということで、新規需要の開発は急務となっているのである。

育った資源を何に使うか。王子HDが進めているのは、製材や合板といった付加価値分野での利用拡大、つまり木材加工への進出である。

例えば、ニュージーランドのPANPACは、ラジアータパインの資源を活用し、設立当初から用材生産、廃材チップからのパルプ製造という総合林産業のスキームが成立しているが、さらに

TMT（サーモ・メカニカル・ティンバー。高温で処理して耐久性を高めた木材）のような付加価値加工にも取り組んできている（写真②～④）。

他の植林資源についても、やはり付加価値を高める取り組みが開始されている、例えばインドネシアのKTHでは、2013年3月に稼働を開始した単板工場で年間6万m³のユーカリ丸太から乾燥単板36,000m³を製造し、同国の有力合板メーカーに供給している（写真⑤）ほか、今年2月からは製材工場も稼働を開始し、25,000m³/年の丸太から梱包材やパレット材、デッキ材、フローリング材、家具用材などを製造することになっている。さらに7月にはチップ製造時のスクリーンダストや単板・製材の端材を原料にペレット製造を開始する。

このほかにベトナムでは合板工場を建設中で、



▲写真②～④ PAMPAC 社（ニュージーランド）

左：工場全景

中央：日本向けの梱包材用フリッチ

右：サーモ・メカニカル・ティンバー（TMT）

製材事業も計画、ラオスでも製材・合板用材などの加工事業を検討——と、付加価値分野での利用は急加速している。

島村氏によると、28万5,000haの海外植林地で1年間に生産される丸太は800万 m^3 で、そのうち製材や合板といった付加価値分野での利用量は1割弱の70万 m^3 だが、これを今後は大幅に拡大していく。

製紙用としては10年程度と想定していた伐期も15～20年に延ばし、植林樹種も今後は製材や合板に向く品種を導入する方針だ。

国内森林資源へのコミットを強化

このように総合林産業への転換は、海外で先行しているわけだが、では、今後、王子HDをはじめとする製紙業界が従来の製紙分野にとどまらない動きを日本国内で加速してきたときに、林業・木材産業界がどのような影響を受けることになるのか。

この連載で見てきたように、製紙業界は円高や環境保全意識の高まりといった経済社会情勢の変化にさらされる中で、ここ30～40年ほどは海外での原材料開発や資源造成に力を入れてきた。それが今、木質バイオマス発電事業への参入を契機に、国内森林資源へのコミットを急速に強めようとしてきている。

その動きは燃料になる低質材の集荷だけにとどまるのかと言えば、そうではなからう。経費面や集荷効率を考えれば（低質材のみを運び出すのでは手間と経費が掛かり増しになる）、A～D材の全般を集荷する方が理にかなう。現実には有力製材業者の中国木材やトーセンが木質バイオマス発電



▲写真⑤ KTH 社（インドネシア）の単板製造ライン

に参入する動きを示しているのは、発電事業という低質材の受け皿をつくることによって、丸太の集荷力を高める狙いもあると考えられる。逆に言えば、今後は低質材をさばく能力がないところは、丸太の集荷に苦慮する可能性もある。

問題は大量に集荷した木材の取り扱いである。王子HDならどうするか。海外で先行している木材加工を国内でも手掛ける考えはあるのか。島村氏の考えを聞こう。

「われわれは社有林も含めた資源の全体の価値をどうやって生み出すかを考えている。その中で、自分の役割分担がある。全部関与するものもある。餅は餅屋の部分もあるから、そうすると、どこかと組むこともあるかもしれない」

自ら加工を行うか、有力な加工業者と組むのか、あるいは木材の集荷販売という流通業者としての役割に徹するのか。どの選択に落ち着いたとしても、そのインパクトは並大抵ではなからう。

製紙業から総合林産業へ。その戦略がどのような変化を周囲にもたらすことになるのか。注視していく必要がある。（あかほり くすお）

《この連載は今回が最終回です。》

※島村元明氏は2014年4月1日付の人事異動で王子マネジメントオフィス社長に就任しました。

BOOK 本の紹介

ヨアヒム・ラートカウ 著 山縣光晶 訳

木材と文明

発行所：築地書館株式会社
〒104-0045 東京都中央区築地 7-4-4-201
TEL 03-3542-3731 FAX 03-3541-5799
2013 年 12 月発行 A5 判 352 頁
定価（本体 3,200 円＋税）ISBN978-4-8067-1469-9

ドイツの森林と文化の名案内人である山縣氏から、また大きなプレゼントが届いた。ドイツを代表する史家ラートカウの「木材と文明」、待望の訳出である。木材資源の状態は管理により変わる。その意味で本書は森林・林業史でもある。

ドイツ林学は日本林学の師匠であり、不勉強な学生であった私でも断片的な知識はある。本書でラ

ートカウは、ドイツ林学の背景となった木材と社会の関わりの変遷を、豊富な文献参照と共に描き出し、我々の知識の断片を、その歴史の流れの中につなぎ直してくれるのである。彼は、森林や木材の利用が、ドイツの社会や国家の形成に深く関わったことを次のように説く。彼の地では領主や資本家、農民、市民が拮抗しながら森林資

源の利用や管理が展開されるが、その過程が逆に国家や社会、経済の形成に影響してきたのだと。誇りをにじませつつ、だからドイツは木材の文明なのであると。

さて、本書で描き出されるドイツ語圏の森林・林業史は、私の貧しい先入観の修正を迫るものであった。例えば、ドイツにおける広葉樹（林）の高い評価は、伝統に根差すということ。歴史的に、農民や市民は建築用材から放牧家畜の飼料まで、ナラを以て最良としてきた。それ故に、領主らが持ち込む針葉樹人工林への拒絶が生まれたという。スギ・ヒノキへの価値観が階層を越えて共有されてきた日本とは、歴史が異なるのである。拡大造林から恒続林思想や近自然林業へというドイツの見える

BOOK 本の紹介

矢部三雄 編著

近代化遺産 国有林森林鉄道全データ 《九州・沖縄編》

発行所：株式会社 熊本日日新聞社
〒860-8506 熊本市中央区世安町 172
TEL 096-361-3244 FAX 096-361-3249
2013 年 12 月発行 B5 判 212 頁
定価（本体 2,000 円＋税）ISBN978-4-87755-475-0

『国有林森林鉄道全データ』の九州・沖縄編が出た。本誌のこの欄（2012 年 10 月号）でも紹介した東北編に続くもので、九州・沖縄地方の国有林内に、かつてあった全ての森林鉄道の開設から廃止までの記録である。

現管内図に路線ルートが描いてあり、今はなき森林鉄道（当時は森林鉄道も林道と呼んでいた）の

位置がわかるようになっている。

原資料は、熊本市の九州森林管理局に所蔵されている土木台帳や林道台帳であり、著者の矢部三雄氏が、路線位置を管内図へ入念に移写したものである。

そのほか、台帳に残る森林鉄道敷設当時に作図された 120 葉余りの路線位置図が 74 ページにわたって原色で再録されており、当

時の状況を復元すべき貴重な資料となろう。

現役の森林鉄道として今も唯一残る屋久島の安房森林鉄道や、西表島のワーシーク森にわずか 10 年間だけ存在した浦内林道など、話題は尽きない。

最後に、本書の現代的活用法について触れておきたい。それは、セラピーロード等の企画・立案支援資料としてである。森林軌道跡が、絶好の縦断勾配と周辺環境を有しているからなのだ。

本誌 2006 年 3 月号では、甲斐敏弘氏（日之影町役場）が次のような趣旨を述べている。「本町が申請しているロードは、国有林内の木材を搬出するために敷設した森林軌道跡を利用しており、現在は町道として管理している。総延



大きな振れは、文化・環境思想だけではなく、このような文脈も含めて理解すべきなのだろう。

読後のドイツの風貌は、林学の敵父として屹立する姿とは少し異なるものになった。ラートカウが言う「きこり道」のように、実は悩みつつ、錯綜しつつ歩んで来たように見えるのだ。今まで我々は、ドイツ林業の一側面だけを拡大して受容してきたのかも知れない。読みどころは多い。

(森林総合研究所関西支所／大住克博)



長 29 km, 最急勾配 5～7%, 一部は集落道として舗装利用されているものの、日之影川沿いの風光は歩く人の心を和ませてくれる」。

また、2008 年 5 月号で酒井秀夫氏（東大）は、森林レクリエーション路としての可能性を論じておられる。再利用に際しての留意事項にも言及しているほどだ。

本書は古今、東西にわたる一級の資料と言えよう。

(防災地形コンサルタント
／清水長正)

○ものと人間の文化史 165 タブノキ 著：山形健介 発行所：法政大学出版局 (Tel 03-5214-5540) 発行：2014.3 四六判 314 頁 定価 (本体 3,200 円＋税) ISBN 978-4-588-21651-0

○大工道具の文明史 374 日本・中国・ヨーロッパの建築技術 著：渡邊 晶 発行所：吉川弘文館 (Tel 03-3813-9151) 発行：2014.3 四六判 222 頁 定価 (本体 1,700 円＋税) ISBN978-4-642-05774-5

○林業現場人 道具と技 Vol.10 大公開 これが特殊伐採の技術だ 編・発行所：全国林業改良普及協会 (Tel 03-3583-8461) 発行：2014.3 A4 変型 116 頁 定価 (本体 1,800 円＋税) ISBN 978-4-88138-303-2

○シリーズ現代の生態学【4】巻 生態学と社会科学の接点 編：日本生態学会 発行所：共立出版 (Tel 03-3947-2511) 発行：2014.3 A5 判 216 頁 定価 (本体 3,200 円＋税) ISBN 978-4-320-05742-5

○森林環境 2014 森と歩む日本再生 編著：森林環境研究会 発行所：朝日新聞出版 (Tel 03-5541-8757) 発行：2014.3 A5 判 224 頁 定価 (本体 2,000 円＋税) ISBN 978-4-02100-233-5

○ぼくは高尾山の森林保護員 著：宮入芳雄 発行所：こぶし書房 (Tel 03-3823-0524) 発行：2014.2 四六判 174 頁 定価 (本体 1,800 円＋税) ISBN 978-4-87559-283-9

○花粉症のない未来のために 無花粉スギの研究者・斎藤真己 著：金治直美 発行所：佼成出版社 (Tel 03-5385-2311) 発行：2014.2 A5 判 128 頁 定価 (本体 1,500 円＋税) ISBN 978-4-333-02638-8

○教養としての森林学 監修：日本森林学会 編：井出雄二・大河内 勇・井上 真 発行所：文永堂出版 (Tel 03-3814-3321) 発行：2014.2 A5 判 272 頁 定価 (本体 1,800 円＋税) ISBN 978-4-8300-4127-3

○林業改良普及双書 NO.177 協議会・センター方式による所有者取りまとめー森林経営計画作成に向けて／NO.176 竹林整備と竹材・タケノコ利用のすすめ方／NO.175 事例に見る 公共建築木造化の事業戦略 編・発行所：全国林業改良普及協会 (Tel 03-3583-8461) 発行：2014.1 新書判 184 頁／228 頁／256 頁 定価 (本体 1,100 円＋税) ISBN 978-4-88138-302-5／978-4-88138-301-8／978-4-88138-300-1

○福岡県の厳選巨樹・巨木巡り入門ガイド 著：石井静也 発行所：梓書院 (Tel 092-643-7075) 発行：2014.1 A5 判 96 頁 定価 (本体 1,300 円＋税) ISBN 978-4-87035-514-9

第 69 回定時総会等のご案内

- 今年度の定時総会（第 69 回）は、平成 26 年 5 月 29 日（木）に日林協会館にて開催します。代議員の皆さまへは、追って詳細案内をお送りします。なお、定時総会終了後に、懇親会等を開催します。
- 「第 24 回学生森林技術研究論文コンテスト」及び「第 59 回森林技術賞」へのご応募、ありがとうございました。学識経験者等の外部委員を加えた審査委員会による審査を経て、上記定時総会の席上で表彰を行う予定です。

協会のうごき

- 人事異動【平成 26 年 3 月 31 日付け】
退職……加藤 仁（事業部首席技師）、久道篤志（事業部首席技師）、渡邊良範（事業部上席技師）、関 厚（森林認証室長）、岩村周正（事業部主任技師）
- 人事異動【平成 26 年 4 月 1 日付け】
採用……後藤明日香（事業部技師補、指定調査室兼務）、山本英恵（事業部専門技師）、新妻康平（事業部専門技師）、米 金良（事業部専門技師）、北館牧子（東北事務所事務主事、指定調査室兼務）、関 厚（森林認証室長、指定調査室兼務）、加藤 仁（事業部主任研究員）、久道篤志（事業部主任研究員）
命……森林保全グループ長、品質管理室兼務＝丸山文彦、事業部シニア・コーディネーター＝鈴木 圭、事業部リーダー＝亘 悠哉、園田満憲、渋谷 僚

平成 26 年度養成研修受講のご案内

- 林業技士 受講の申込みが 5 月 1 日（木）から始まります。各部門とも募集締切は 6 月 30 日（月）です。また、森林土木部門・作業道作設部門の資格要件審査の申請受付は、7 月 1 日（火）～ 8 月 31 日（日）です。
- 森林情報士 受講の申込みが 5 月 1 日（木）から始まります。各部門とも募集締切は、6 月 15 日（日）です。

編集後記

言わずもがな、調査対象となる森林を取り巻く環境は様々です。それゆえ、各国の森林インベントリーの歩んできた道のりもまた様々なようです。技術の進歩とともに調査仕様を見直し精度を上げる、他国の協力を得ながら自国に適した形を見出す。いずれにせよ、調査データを持続可能な森林経営に役立てるためには、調査自体が無理なく持続可能となるべき展開が望まれます。（mtnt）

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^{たか} Tel 03-3261-6692
✉：jfe@jafta.or.jp
- 本誌編集事務／販売事務^{いし}
担当：吉田（功）、一^{いち}、馬場
Tel 03-3261-5414
（編集）✉：edt@jafta.or.jp
（販売）✉：order@jafta.or.jp
- 総務事務（協会行事等）
担当：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 865 号 平成 26 年 4 月 10 日 発行
編集発行人 加藤 鐵 夫 印刷所 株式会社 太平洋
発行所 一般社団法人 日本森林技術協会 © <http://www.jafta.or.jp>
〒102-0085 TEL 03 (3261) 5 2 8 1(代)
東京都千代田区六番町 7 FAX 03 (3261) 5 3 9 3
三菱東京 UFJ 銀行 麹町中央支店 普通預金 0067442 郵便振替 00130-8-60448 番

SHINRIN GIJUTSU published by
JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

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

土と水と緑の技術で社会に貢献します。

第36回全国育樹祭に参加しました。



森林の基盤になる「土」からできたDopasで、お絵描きを楽しんでいただきました。

コンサルタント

試験研究・技術開発

工事・施工管理

JCE Network

国土防災技術ネットワーク

地質調査／土質・地盤調査／環境調査／地すべり対策
治山／砂防／急傾斜地／火山・地震／雪崩／河川・ダム／道路
橋梁／トンネル／森林整備／農村整備／海岸保全
防災情報管理・防災計画・GIS／地域計画・許認可／シミュレーション

ISO 9001 登録



国土防災技術株式会社

URL: <http://www.jce.co.jp/>

本社：〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目18番5号
TEL (03) 3436-3673 (代) FAX (03) 3432-3787

平成 26 年度 年会費納入のお願い

(一社)日本森林技術協会

会員の皆様には、ますますご清祥のこととお喜び申し上げます。

平成 26 年度の年会費納入時期が近づいてまいりましたので、ご案内します。

「払込取扱票」を、会誌とは別便にて平成 26 年 4 月末頃に、お送りさせていただきますので、これにより会費納入方よろしくお願い致します。本票使用の場合、**払込手数料が不要**です。また、郵便局だけでなく**コンビニ**もご利用になれます。

なお、銀行口座から「自動引き落とし」の手続きをされている方については、**5 月末頃に引き落としの予定**です。また、銀行自動引き落としでの会費納入をご希望の方は、下記担当まで連絡願います。

会費の期間

平成26年度分

(平成26年 4 月～翌年 3 月)

前年度会費が未納の方については、未納分が合算された払込票をお送りします。

年会費

- 普通会員 3,500 円
- 学生会員 2,500 円
- 終身会員 1,000 円
- 団体会員 6,000 円 (一口当たり)

振込期限

5 月 31 日 (土) まで

平成 24 年度以降の年会費の納入につきましては、**会員規程第 3 条第 2 項**により、当該年度の**5 月末日**までに変更されました。

問合せ先

管理・普及部 (担当: 三宅)

TEL 03-3261-6968

E-mail: miyake2582@jafta.or.jp

※お問い合わせの際は、会員番号を明示願います。

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 5,000 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）

TOKOKOSEN

野生動物による樹木の剥皮被害防止にお役立て下さい

リンロン®テープ

トウモロコシ等の植物から生まれた生分解樹脂で作りました。



★剥皮防除資材として5年の
実績を有します。

★ リンロンテープを1巻使用
する事でおよそ400g*の
CO₂を削減できます。*参考値
(PP及びPEテープを使用したときと比較して)

★ 5年前後で分解するため
ゴミになりません。

東工コーセン株式会社

〒541-0042

大阪市中央区今橋 2-2-17 今川ビル

TEL 06-6229-1600

FAX 06-6229-1766

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

e-mail : forestagri@tokokosen.co.jp

Quantum GIS 入門



今木洋大 編著 (米国・Pacific Spatial Solutions, LLC) B5判 3000 円

- 手軽に使えるフリー GIS ソフトとして人気急上昇の QuantumGIS (愛称 QGIS)。GPS や他の GIS データとの相性も抜群です。
- インストールの方法から QGIS の基本操作、解析のための機能拡張について丁寧に解説します。入門～初中級ユーザー向け。
- GIS データのダウンロードサイトや配信サービスを付録に掲載。

ISBN 978-4-7722-3156-5

森と草原の歴史 日本の植生景観はどのように移り変わってきたのか

小椋純一著 (京都精華大学教授) A5判 5200 円 ISBN 978-4-7722-8111-9

重版出来

日本の植生景観はどのように移り変わってきたのか。古写真・資料と植物学のデータから中世以降現在までの景観変化を復元するとともに、鎮守の森は原生植生ではないことなど植生史の常識に挑む。第1部：移り変わる植生景観／第2部：変化する植生史の常識

古今書院 ホームページ <http://www.kokon.co.jp/>

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台 2-10 TEL: 03-3291-2757 FAX: 03-3233-0303 (価格税別)

日本森林技術協会の販売・取扱い品から

☆今月のご案内は

テンプレートです！

☐ 面積測定板 (点格子板)

S-Ⅱ型	: 点間隔 2 mm, サイズ 20 × 20 cm	一般価格: 本体 2,000 円 + 税 会員価格: 本体 1,800 円 + 税
S-Ⅲ型	: 点間隔 2 mm, サイズ 12 × 8 cm	一般価格: 本体 1,200 円 + 税 会員価格: 本体 1,080 円 + 税
M-Ⅱ型	: 点間隔 5 mm, サイズ 20 × 20 cm	一般価格: 本体 2,000 円 + 税 会員価格: 本体 1,800 円 + 税
L-Ⅱ型	: 点間隔 10 mm, サイズ 20 × 20 cm	一般価格: 本体 2,000 円 + 税 会員価格: 本体 1,800 円 + 税

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

☆お問合せ・お求め先

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

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
- 脱着式コネクター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

¥181,440（本体価格 ¥168,000）

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

【付属品】

水圧式水位計
KDC-S10-S-TM/N
30mケーブル付



LLUVIA ジュビア

積算雨量観測装置

¥73,440（本体価格 ¥68,000）

【別売品】

雨量計
KDC-S13-R1-502



PT ピーティー

白金測温抵抗体用記録装置

¥73,440（本体価格 ¥68,000）

- 精度：0.2℃
- 分解能：0.01℃

【別売品】

白金測温抵抗体 KDC-S03



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



主な特長

- グラフィック液晶で分かりやすい漢字表示
- 座標、面積、線長、辺長の同時測定機能
- 半径、角度、三斜、図心の測定機能
- 座標読み取り機能と補正機能
- ±0.1%の高精度
- 直線と曲線と円弧の3つの測定モード
- 自動閉塞機能
- 自動収束機能
- 自動単位処理機能
- 測定値の平均・累積機能
- 電卓機能
- 小数点桁の指定
- 外部出力機能
- ナンバリング機能
- バッテリー残量チェック機能
- オートパワーオフ機能

TAMAYA DIGITIZING AREA-LINE METER PLANIX EX

PLANIX EX

¥172,800（本体価格 ¥160,000）

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>