

森林技術



《論壇》私たちの技術者教育
—現場を伝え、共に考える／川端康樹

《特集》若手に向き合ってほしい森林技術の基礎
丹下 健／吉永秀一郎／正木 隆／吉村 勉

- 「中国赤城県土壤保全林及び水源涵養林造成事業」について
- 平成24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

2013

No. 853

4

街路樹、公園樹等の 正確・迅速な腐朽診断を実現！



打撃音樹内腐朽簡易診断装置

安全！早い！軽量！

客観的に診断できます！！

ぽん太



◆ぽん太

〔防塵・防滴構造:IP65準拠〕

価格 189,000円

重量 約306.5g

外形寸法

82.25 × 144.25 × 29.30(mm)

◆専用打診ハンマー

価格 1,680円

◆データ分析・帳票印刷プログラム

価格 48,300円

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。

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 FAX: (0853)72-9130

<http://www.world-ss.co.jp/> E-mail: ponta@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！



実際に撮影された画像 (※昼間はカラーです)



【昼撮影】

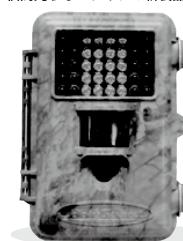


【夜撮影】

夜間撮影でも画像が明るい！

夜間光らないタイプの新製品

乾電池式なので
配線が不要！



カラー液晶モニター内蔵で
画像の確認や設定も簡単！

自動撮影カメラ SG560P-8M

自動撮影カメラ SG560P-8M 仕様

トリガースピード (※1)	1.0-1.3 秒	本体サイズ・重さ	14×9×6 cm / 260g
赤外線照射距離	22m	動作時間 (※2)	6ヶ月
動画撮影 (秒)	1-60(1秒間隔)	電池	単3形電池 8本
画素数	800 万画素	メモリーカード	SD/SDHC (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)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、キノコどろぼう対策の第一歩。

自動撮影カメラ BMC(ビーエムシー) SG560P-8M 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。

GIshop
ジーアイショップ

<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

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.853 — 2013年4月号

目 次

論 壇	私たちの技術者教育 —現場を伝え、共に考える	川端康樹	2
特 集	若手に向き合ってほしい森林技術の基礎		
	立地と土壌の関係 —なぜピットを掘るのか？	丹下 健	8
	林業に必要な山の地質の見方	吉永秀一郎	13
	森林を観る技術 —現場・データ・理論の使い途	正木 隆	19
	わたる君の森林航測日記	吉村 勉	24
統計に見る日本の林業	森林病害虫被害	林野庁	28
緑のキーワード	森林環境税	佐々木 功	29
連 載	半人前ボタニスト菊ちゃんの植物修行 19 早春のホノカの愉しみ ~カバノキ科の花を見る~	菊地 賢	30
報 告	「中国赤城県土壤保全林及び水源涵養林造成事業」について	西尾秋祝	32
シリーズ 演習林	④鹿児島大学農学部附属演習林の社会に向けた活動	枚田邦宏	34
本の紹介	野生動物管理のための狩猟学	上田剛平	36
	丹沢の自然再生	柿澤宏昭	36
木つと復興通信	遊び場のデザイン	大野宏己	37
報 告	平成24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	38
	平成24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	40
ご案内等	木の建築フォラム 7／森林・林業関係行事 18／新刊図書紹介 29／協会からのお知らせ（第68回定時総会等のご案内、協会のうごき、平成25年度養成研修受講のご案内 他）42		



〈表紙写真〉

『サクラ保存林を歩きながら』（東京都八王子市） 吉丸博志氏 撮影

多摩森林科学園では約200種類の栽培品種が少しづつ時期をずらせて花を咲かせるため、4月は下旬までいつも何かしら満開となっている。満開の桜とすでに新緑の桜を同時に一枚の風景写真に収めながら、種ごとの詳細な写真も撮っておきたくなる。（撮影者記）

私たちの技術者教育 —現場を伝え、共に考える

諸戸林友株式会社 代表取締役
〒519-2521 三重県多気郡大台町明豆132-2
Tel 0598-77-2211 Fax 0598-77-2524
E-mail : yasuki-m@ma.mctv.ne.jp

1963年生まれ。東京農業大学農学部林学科卒。同大学院修士課程修了。1988年三重県速水林業に入社。1989年オーストリアの林業機械現地研修に参加。以後約10年間にわたり機械の開発、普及啓発に従事。2003年より育種・販売部門を担当。2008年諸戸林友株式会社代表取締役に就任。現在、諸戸林友(株)、速水林業兼任。トヨタ自動車宮川山林を中心に、三重県南部の森林管理業務に従事。林木育種センター委員等。



かわ ばた やす き
川 端 康 樹

●はじめに

林業に従事し四半世紀になる。年数だけを重ねてきた私が、若い職員を前に自身の経験や将来を伝える立場になっている。頼りになるのは、僅かな知識と経験だけで、今の苦境を克服するものなど何一つない。限られた経験を伝えるだけであれば、多くの時間を必要としないだろう。大事な事は、時代が林業の現場に変化を求めていることを認識し、まず私自身がどう変わるかだと思っている。

私の場合、変化を求めるに必ず経験や慣習が邪魔をする悪い癖がある。時としてそれを言い訳の後ろ盾にしてしまうことさえある。こんな私が、希望を持って林業を選択した若者に何を伝えてやれるのか。伝える側の能力が問われる時代である。

●安全活動の主役は若い職員

弊社の場合、作業種別に定めた「ドレスコード表」がある(表①)。それを必ず装備し、作業に着手している。安全備品は会社から支給するが、当初は熟練者に拒否反応があり、若い職員のほうが受け入れやすかったように思う。今では全員が当たり前に着用している。しかし、それで全てが解決されるわけではない。最大の敵は“慣れ”である。その対策の意味も兼ね、毎日「作業進捗報告書」を記入している。まず、出社時に健康状態をチェックし、その日のKY活動を各チームで決める。作業終了後には作業の進捗状況や現場で起きたヒヤリハットなどを紙面に書き記す。記入者はチーム内で持ち回り、その期間は1週間単位である。毎日の繰り返しによって、色々な情報が担当者の手元に届くことになっている。

▼表① 各作業のドレスコード表

作業種	安全靴	安全長靴	保護衣	防振手袋	手袋	ヘルメット	保護メガネ	耳栓	刈払用ハーネス	笛
地 摂 え	○	○	—	—	○	○	○	—	—	○
植 付	○	○	—	—	○	○	○	—	—	○
木起こし	○	○	—	—	○	○	○	—	—	○
防 護 檻	○	○	—	—	○	○	○	—	—	○
下 刈	○	○	—	—	○	○	○	○	○	○
枝 打	○	○	—	—	○	○	○	—	—	○
選木調査	○	○	—	—	○	○	○	—	—	○
つる切り	○	○	—	—	○	○	○	—	—	○
伐 採	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○
伐採準備	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
造 材	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○
木 寄 せ	○	○	—	—	○	○	○	—	—	○
搬 出	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○

* 1: 安全靴 …… 指定者のみ安全地下足袋（つま先に鋼板入り）の使用を許可する

* 2: 保護衣 …… 安全ズボンの同等品としてチャップスの使用は認める

* 3: 保護メガネ …… ゴーグル、ヘルメット装着型フェイスガード等 * 4: 耳栓 …… 耳栓、ヘルメット装着型イヤーマフ等

さらに、その情報を全員で共有することを目的に、月に一度全員参加の安全会議を行う。日々の活動を集計した一覧が全員に配られ、実際起きたヒヤリハットなどを若い職員が代表して音読する。内容の詳細は、体験した当事者が説明し、危険要因や対策を全員で議論している。日常業務に潜む危険を大きな声で読み伝える行為が、若い職員の安全に対する意識を向上させている。次にそのデータをもとに、週間・月間の安全目標を全員で決める。必然的に頻度の高いものが目標に選ばれことが多い。安全遵守は、全職員に課せられた義務であるが、安全活動の主役は若い職員である。若い職員が中心的に活動することによって、熟練者の安全に対する心構えも変わらようだ。

●道具を教える

最近は、枝打ち作業以外で刃物を使うことが減り、道具の中心はチェーンソーである。チェーンソーに興味を持つ者が多く、目立ての上達も早いようだ。しかし、現場に送り出すと必ず周りを冷や冷やさせている。初めから上手く出来る者は稀で、安全を第一に丁寧に指導している。個人差はあるが、3年もすれば最低限の事は出来るようになる。指導役には年配の職員を指名したほうが安心であり、上達も早いように感じる。理由は定かでないが、両者にある程度の年齢差があったほうがいいように思う。

弊社では、作業種別に「作業要領書」を作成し、特に経験の浅い者には、必ずそれを読ませてから現場に送り出すルールがある。この要領書には、道具の使い方から安全を勘案した作業手順などが盛り込まれている。これだけでは充分でないため、作業配置などの心配りが不可欠である。初めのうちは無事作業を終えて帰って来るよう祈る気持ちである。悪いことに、慣れてくると必ず“勘違い”が発生する。外国製の派手な安全装備を身に着け、チェーンソーを持つ姿は確かに恰好良く、一昔前の現場とは随分色合いも違う。本人は一人前のつもりだが、安全確保や効率的な機械の使い方など短期

間で身につくはずがない。中身が伴うまでには、どうしても時間と経験が必要になる。機械に対する彼らの知識は乏しいが、その修理は基本的に自社で行うことにしている。チェーンソーに不具合が生じた場合は、中堅の職員が彼らの教育係になる。教える側は故障個所の説明などサポートはするが、可能な限り本人に分解・組立を経験させている。機械音痴な者でも本人にさせることが大事である。実際修理を経験することによって構造や機能を覚えることになる。故障すると一目散に修理屋に駆け込む事業体もあるが、私には理解し難い。教科書を開けずにゴミ箱に捨てているようなものだ。

● 「現場」を体感する

林業の作業現場は、肉体的強度が高く、特に夏場の作業は大変である。現場での作業が楽しいと言う者がいるが、それは時と場合による。夏場の作業現場が楽しいはずがない。過酷な職場だ。当然、若い職員が短期間で馴染めるはずがない。とりあえず頑張れと背中を押すが、年間の労働配分や、施業方法等に工夫が必要だと思っている。

熟練者にしても同様で、労働負荷の軽減、効率化という意味においても大きな問題である。現場の実務経験がなく、慣習的な方法や考え方だけに固定されると、現場の労働負荷・効率は一方的に劣化し、労働環境の改善も非常に困難になる。そういう意味もあり、入社後何年かは専従的に現場に配置し、現場を体で覚えてもらうことしている。そこで培う経験は、彼らの将来に重要な意味を持ち、それが林業を担い続ける絶対条件だと思っている。

● 施業を数値化し共有する

素材生産の効率化を図る意味において、生産基盤の拡充は重要課題である。私たちも色々な情報を入手し、生産活動の改善に努めている。作業道を開設し、機械を導入することによって、生産性は飛躍的に向上し、労働に係わる数値も随分軽減されている。

その一方で、むやみに機械化を推進した弊害も見え始めている。間伐に関して言えば、生産性の数値を求めるばかりに、残存木の傷みが甚だしい。資源の価値を散えて劣化させている。さらに、「資源の充実」という言葉を頼りに、どの事業体も生産活動に特化しており、持続性への取組が疎かになっている。未植栽地の増加がその証だ。一般的には木材価格の下落をその理由とするが、慣習的方法だけに依存し、次の方策が議論されていないことにも問題がある。収穫までの期間が長いことを理由に、より慣習的になり、その間に発生する数値が軽視されやすい傾向がある。今は主に生産経費が着目されているが、本来はそこに至るまでの全ての数値（表②）を意識することが大事であり、それをもとに次の方策が議論されるべきだと思う。

最近は、未植栽地増加の理由とされる「総経費>販売価格」の関係を数値化し、各施業の改善を進めている。各部位が数値化されると問題点が解明され、設定する目標値も現実的なものになる。表②によると、経費の大半が現場で発生し、初期段階に集

▼表② 育林経費の試算

(ha当たり)

林 齢	作業区分	人工数等 (人・本)	単 価 (円)	経 費 (円)	割 合 (%)	
					人工数	経 費
1	地揃え	5	30	18,000	90,000	25.6% 47.2%
	苗木代	4,000		80	320,000	
	植 付	13		18,000	234,000	
	防護柵設営	12		18,000	216,000	
	資材一式	—		—	585,000	
1	下刈1回	8	24	20,000	160,000	20.5% 15.7%
2	下刈1回	8		20,000	160,000	
3	下刈1回	8		20,000	160,000	
8	除伐・枝打	15	63	18,000	270,000	53.9% 37.1%
13	枝 打	20		18,000	360,000	
14	除 伐	4		18,000	72,000	
18	枝 打	20		18,000	360,000	
28	除 伐	4		18,000	72,000	
合計		—	117	—	3,059,000	100% 100%

* 1: 人／日当たりの植栽本数は 300 本で試算

* 2: 下刈りは草刈機を使用

* 3: 目標枝打高は 5 ~ 6 m

中していることがわかる。再造林施業の見直し、改善が急務であることが一目瞭然である。数値から改善すべき点を解明し、方策を考え、実際行動に移すことが大事である。

●施業の改善と補助金の本質

日本林業の生産性が急激に向上したのは、外国の作業現場を参考にし、改善を繰り返し行ってきたからだと思う。私自身も十数年前、中部ヨーロッパの作業現場を参考にし、機械化を進めてきた経験がある。生産性の向上という意味においては、一応の成果を得ることが出来たと思っている。当時も世界の原木価格は林道端で 100 ドル／m³ と言われていたと思う。昨今、国内の原木価格が 100 ドル／m³ まで下落し、国内林業が苦境に立たされている。しかし、換言すると、世界の共通価格になっただけの話である。十数年前と同様に、海外の現場を参考にし、100 ドル／m³ に耐えられる新たな施業方法を模索していくしかない。遅れ馳せながら、世界の森林施業を軽視してきたことが悔やまれてしかたがない。

最近は海外の林業を紹介した書籍等も随分と増え、インターネット上で簡単に情報を得ることが出来る。それらをもとに林業を数値的に把握し、同時に現場で施される技術、方法などを知っておくことが大事である。上辺だけでも知っておいて損はない。一枚の写真が革新的な方法を生み出すきっかけになる可能性もある。職員には、英語で書かれた書籍は見るよう^{うわべ}に言っている。いずれ、写真、絵などを見るだけでも価値があることに気付く時が来るはずだ。大変な時代であるが、この現状を克服する手法は、海外の林業に隠されているように思う。

最後にもう一点ある。補助金制度である。その仕組みは随分複雑化され、多様化している。本来は補助金なしで林業を成立させるのが理想であり、今後の目標だと確信

▼表③ 補助金を含めた育林経費の試算

(ha当たり)

林 齢	作業区分	経 費 (A)	割 合	補 助 金		(A) - (B)	割 合
				標準単価	標準×0.7 (B)		
1	地拘え	1,445,000	47.2%	10,180,000	712,600	41,920	4.1%
	苗木代			1,644/m (外周 600 m)	690,480		
	植 付						
	防護柵設営						
	資材一式						
1	下刈1回	480,000	15.7%	119,000		230,100	22.5%
2	下刈1回			119,000			
3	下刈1回			119,000			
	計	(1,925,000)	(62.9%)	—	(1,652,980)	(272,020)	(26.6%)
8	除伐・枝打	270,000	37.1%	47,000		749,000	73.4%
13	枝 打	360,000		72,000			
14	除 伐	72,000		162,000	385,000		
18	枝 打	360,000		143,000			
28	除 伐	72,000		126,000			
	計	(1,134,000)	(37.1%)	—	(385,000)	(749,000)	(73.4%)
	計	3,059,000	100%	—	2,037,980	1,021,020	100%

* 1 : 標準単価は平成 24 年三重県版を使用

している。しかし現実は厳しい。今回の制度改正で、それを活用するには経営計画の樹立が条件となっている。経営計画を持つことによって補助金を利用する権利を得るが、逆に拘束される部分もある。詳細まで理解し、検討する必要がある。さらに言うと、それを経営的な数値に組み込み（表③）、施業の改善に結び付けることが大事だ。

しかし、ここで“勘違い”が生じている。補助金の本質は不足分の一部を補填することで、多く貰うことではない。例えば間伐の場合、伐採率や搬出材積の量に応じた標準単価が設定されている。補助金を単純に収入と考え、過伐間伐になっている森林が増えているように感じる。これでは間伐の意味がない。最適と思われる施業を行った後の間伐率であり、補助金であるはずだ。利用する側が標準単価に惑わされないこ^{ほてん}とだ。施業の目的を明確にし、現場の改善に取り組まない限り、時代の変化に対応出来ないと思う。

●私の成長が彼らの課題

伝えることは実に難しい。言葉なのか紙の上の数字なのか、その方法は多岐にわたる。技術面に関して言えば、それらを頼りに、時間を費やせば一応のレベルに到達させることは可能だろう。しかし、苦悩する現状を伝え、諸問題に対する方策となると困難を極める。伝える側の私の経験値は僅かで、手元に対応策がないのだから上手く伝わるはずがない。まず私自身が現状に対する認識を深めることが急務であり、彼らと問題を共有し、改善に取り組む環境づくりが大事だと思っている。これは決して時間が解決してくれるものでなく、誰かに誘導されるものでもない。日頃、彼らの成長を一方的に望んでいるが、それを達成させるのは私自身の成長なのかもしれない。

時代が急激に変化する今、体感した経験を礎とし、数字に裏付けされた新しい発想が必要である。そのヒントは必ず現場にあり、それを具現化するのは、若い彼らだと確信している。

[完]

NPO 木の建築フォラムからのお知らせ

平成 25 年度 講習会のご案内

2013 年度 講習会の募集案内

材料から各種性能、設計例まで、木造建築物の設計、施工等に必要な基礎知識と最新の情報を学ぶ講習会です。来るる 5 月からは 2 年目として 2013 年度の前期講座が始まります。一般の方も特別に会員価格で受講頂ける講座もございますので、皆様ぜひご参加ください。

前期開講 3 講座 性能項目ごとの基礎講座

●基礎編「木造建築の防耐火設計」全 5 回 (90 分 2 コマ／1 回) 定員 40 名

初回の日時 2013 年 5 月 11 日 (土) 13:15 ~ 16:30

テーマ 木造建築の防耐火設計概論 ～木造の火災安全設計と防火法令解説～

講 師 安井 昇 (桜設計集団)

●基礎編「木造建築史」全 5 回 (90 分 2 コマ／1 回) 定員 40 名

初回の日時 2013 年 5 月 11 日 (土) 13:00 ~ 16:10

テーマ 寺院建築・神社建築

講 師 菅澤 茂 (京都府教育委員会)

●基礎編「海外木造建築紹介」全 5 回 (90 分 2 コマ／1 回) 定員 40 名

初回の日時 2013 年 5 月 25 日 (土) 13:15 ~ 16:30

テーマ 世界の伝統的な木造架構とその歴史的背景 -1 壁の構法とその周辺

講 師 太田邦夫 (ものつくり大学名誉教授)

※) 各講座とも全 5 回構成で、5 回通じて受講いただく形式となっております。
2 回目以降の日程など詳しい内容は、ホームページをご覧ください。

《受講料》 木造建築の防耐火設計・木造建築史：一般 30,000 円／会員 25,000 円 (5 回通し)

海外木造建築紹介：一般・会員 25,000 円 (5 回通し)

《会 場》 AGC studio (旭硝子ショールーム内)／東京メトロ京橋駅の出口すぐ
「木造建築史」は別会場となります (工学院大学新宿校舎の予定)。

《お申込み方法》

ホームページより参加申込書をダウンロードしていただき、下記事務局までメール
または FAX にてお申込みください。

お問合せ先

NPO 木の建築フォラム事務局

〒 112-0004 東京都文京区後楽 1-7-12 林友ビル 4F

Tel 03-5840-6405 Fax 03-5840-6406

E-mail : office@forum.or.jp http://www.forum.or.jp/

立地と土壤の関係 —なぜピットを掘るのか？

丹下 健

東京大学大学院農学生命科学研究科 教授
Tel 03-5841-5222 Fax 03-5841-5433



はじめに

植物は、土壤に根を張って体を支え、土壤から養水分を吸収して成長します。一般に、根の成長に適し効率よく養水分を吸収できるほど植物の生育に適した土壤といえます。樹木のように樹高が高く、幹が太くなる植物では、大きな樹体を支える根が十分に張れる土壤の深さも必要になります。同じ気温や降水量と見なせるような狭い範囲でも、斜面上部と下部でスギやヒノキなどの造林木の樹高が大きく異なることはよく見られる現象です（写真①）。これは、地形による土壤の違いが樹木の成長に大きく影響することを示しています。

立地と土壤の関係は、大政正隆先生がハ甲田山で調べられた土壤、地形、樹種の相互関係に明瞭に示されています（図①、大政 1951）。

標高の高い尾根と鞍部にはそれぞれ乾性ポドゾルと湿性ポドゾルが、中腹斜面には褐色森林土が分布しています。同じ標高でもアオモリトドマツやヒバが生育している尾根では乾性ポドゾルが、ブナやミズナラが生育している尾根では乾性褐色森林土がそれぞれ分布しており、地形ばかりではなく土壤と植生にも相互関係があります。これは、アオモリトドマツやヒバは貧栄養な土壤条件に耐性があり、分解不良な A_0 層を形成しやすい貧栄養な枯れ葉を土壤に供給することが関わっています。

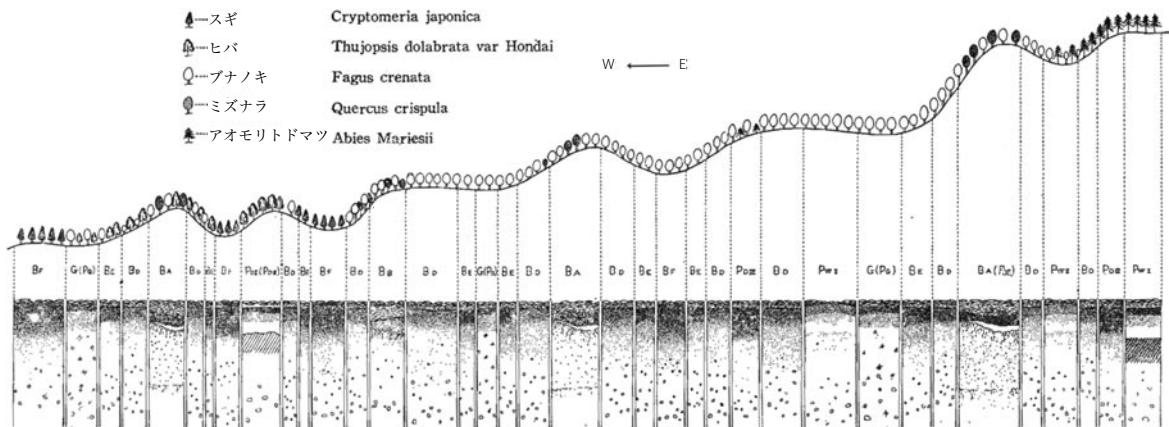
わが国の森林土壤分類



▲写真① 地形と樹木の成長（東京大学千葉演習林の106年生ヒノキ人工林。尾根付近と斜面中腹で約10mの樹高差がある。）

掘った穴の側面を土壤断面といいます。土壤断面は、地表面に堆積した有機物の層（ A_0 層）の形態、土色、堅さ、鉄の溶脱・集積、土壤構造（大きさや形によって分類される土壤粒子の集合体）、根の分布などの違いによって土層に区分されます。垂直的な土層の配列や土層間の推移状態などを土壤断面形態といいます。土壤断面形態は、土壤の生成に働いた土壤生成作用によって異なる特徴を持ちます。

日本の森林土壤は、土壤断面形態に見られる土壤生成作用の違いで土壤群に大きく



▲図① 八甲田山における土壤、地形、樹種の相互関係（大政、1951）

出典：森林総合研究所（林業試験場）発行「林野土壤調査報告第1号（ブナ林土壤の研究）」所収図 26

分類されます。それぞれの土壤群を典型的な土壤断面形態を持つものや、別の土壤生成作用の影響も認められる土壤断面形態を持つもの（たとえば、表層グライ化褐色森林土亜群）など、主要な土壤生成作用は同じであるが土壤断面形態に見られる違いによって土壤亜群に、土壤亜群を土壤水分条件もしくは土壤生成作用の働きの強さによる土壤断面形態の違いによって土壤型にさらに細かく分類されます（森林立地調査法編集委員会 2010、森林立地学会 2012）。

たとえば、ポドゾル化作用によって生成された乾性ポドゾルの土壤断面は、厚く発達した A_0 層と、灰白色の溶脱層 (A_2 層)、赤褐色の集積層 (B_1 層) によって特徴づけられます。ラテライト化（アリット化）作用によって生成された赤・黄色土の土壤断面は、赤味や黄色味の強い下層土によって特徴づけられます。

わが国の森林土壤の 70% 強を占める褐色森林土には、ポドゾル化作用やラテライト化作用などの土壤生成作用が顕著に認められない土壤が分類されています。褐色森林土は、乾性から湿性までの土壤水分条件によって土壤型に分類され、その約 3 分の 2 は適潤性に分類されています（Morisada et al. 2004）。乾燥した水分条件では粒状構造や堅果状構造などの堅い構造が、湿潤な水分条件では団粒状構造や塊状構造などの軟らかい構造がそれぞれ発達し、褐色森林土では土壤構造が土壤型の重要な分類基準となっています。

立地と土壤

風化速度や有機物分解の良否を介して土壤生成に関わる環境要因に、土壤水分条件と気温があります。降水量の多いわが国では土壤水分条件は地形によって、気温は標高と緯度によってそれぞれ規定されます。前述のように乾性ポドゾルが分布する標高の高い尾根と同じ地形であっても、標高や緯度が低ければ乾性褐色森林土が分布します。気温と土壤水分条件に関する情報があれば、どのような土壤が分布するか推定することができます。植生や表層地質、火山灰の分布などの情報があればさらに推定しやすくなります。そのような土壤分布の規則性と現地での確認作業に基づいて全国の土壤図が作成されています。

私の指導教官であった真下育久先生が林業試験場におられた時に、若い研究者にある森林の土壤図の作成を依頼したら「穴ぼこだらけ」にしたと、うれしそうによく話されていました。狭い範囲であれば地形と土壤の分布に規則性があることを頭では分かっていても、実際に山に入ってみると、細かな傾斜の変化が気になっていろいろなところで穴を掘って土壤を調べてみたくなります。どのくらい環境が変わると異なる土壤型に分類される土壤が生成されるのかは、たくさん土壤を見ないと身につかない判断力です。

大学演習林の年配の技術職員の方と一緒に山を歩いている時に、「こんなふかふかな土の山はスギの成長がいい」という話をされたことがあります。長い現場経験と観察からの言葉です。「ふかふかな土」は、「団粒状構造が発達し粗孔隙^{そこうげき}に富んだ表層土壤」と言い換えることができます。

団粒状構造が発達する褐色森林土の土壤型は、適潤性褐色森林土と弱湿性褐色森林土であり、スギの生育に適した水分条件の土壤です。団粒状構造の発達した土壤では、粗孔隙と細孔隙がバランスよく形成されます。小さな孔隙は水を保持する力が強くその量が保水性を規定します。大きな孔隙は水を保持する力が弱いので、雨水が土壤中を速やかに浸透していく流路であり、水で満たされていないことが多いことから、空気の流路でもあります。つまり、保水性と通気性、透水性のバランスのよい土壤といえます。また、湿潤な土壤水分条件は、土壤動物や微生物の活性も高く、枯れ葉や枯れ枝なども速やかに分解され、土壤を介した養分の循環も良好で、養分供給の面でも樹木の成長に適した土壤条件です。

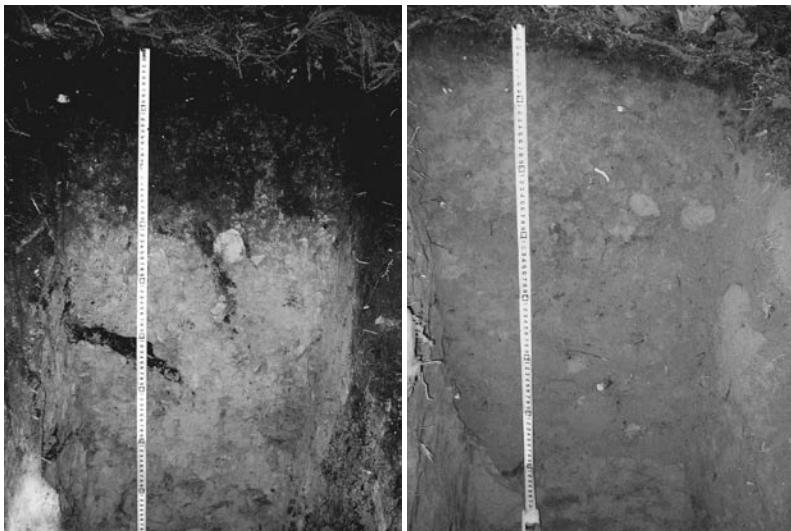
土壤断面形態に反映される土壤生成環境は、樹木の生育環境でもあり、樹木の成長の良否によっても土壤特性を知ることができます。

■ 土壤に関する情報の入手

国土交通省のホームページから、5万分の1の土壤図が入手可能です。調査地にどのような土壤が分布しているのかは、土壤図を見ればおおよそわかります。しかし前述のように、土壤図は地形や標高と土壤分布の規則性に基づいて作成されており、すべての地点で確認はされていません。そこが植生図と大きく異なる点です。植生図については、空中写真と踏査を組み合わせることによって、土壤に比べればはるかに効率よく実態に即して作成することができます。土壤図を作成する時に、分布面積の小さいものは省略されることが多いですが、ポドゾルなど特徴的な土壤の場合は、少し広めに作図される場合もあります。

国土交通省のホームページには、表層地質図と地形分類図も掲載されています。土壤母材や母材の堆積様式から、土壤の理化学性や土壤水分条件を推測するための情報を得ることができます。しかし、表層地質図には火山灰の分布は含まれておらず、黒色土の分布は押さえ切れていない面もあります。房総半島の南部にある東京大学千葉演習林では、台地上にある苗畠は黒色土に色分けされていますが、傾斜地にある山林は褐色森林土に色分けされています。しかし、実際に穴を掘って土壤を調べると、黒色土であったりします（写真②）。黒色土は、主に火山灰を母材として生成されますが、火山灰から必ず黒色土が生成されるわけではなく、条件によっては褐色森林土が生成されます。

土壤図は、その地域における土壤分布のおおよその傾向を示していますが、細かな箇所の土壤分布を正確に示したものではないことを理解して利用する必要があるのです。



◀写真② 東京大学千葉演習林の尾根に分布する
黒色土(左)と褐色森林土(右)

穴を掘って土壤調査をする目的

土壤調査を行う主な目的は、対象地に分布する土壤を明らかにすることと、理化学性を知るための現地測定や分析用の土壤試料採取をすることにあります。土壤調査は、穴を掘って土壤断面を作製して行います。土壤調査用の穴のことをピット(試孔、試坑)と呼びます。

土壤調査は、調査者の経験や判断によるところも大きいですが、土壤調査法(日本ペドロジー学会 1997, 森林立地調査法編集委員会 2010)に準拠して行うことで客観性を高めることができます。

土壤調査では、どこに穴を掘るかが一番大事です。対象地の代表的な箇所で土壤調査を行うこととされていますが、日本の林地には傾斜地が多く、微地形の変化を含めて均一な地形条件なく判断に迷うところです。地表面が荒れていない場所で試し掘りや検土杖(土壤に突き刺して少量の土壤試料を採取できる杖状の採土器)で土壤断面の様子を調べ代表的な場所を探すことになります。そのときのわかりやすい指標の一つがA層の厚さです。土壤断面ができるがつたらまず、主に土色の違いでA層、B層、C層に大きく区分し、土色や堅さ、土壤構造、根の分布などに応じて、A₁層、A₂層のようにさらに土層を細区分します。土壤断面形態の特徴によって土壤を分類し命名します。

土壤の化学性は、母材の化学性の影響を強く受け、さらに土壤水分条件による有機物分解や雨水による塩基類の溶脱の影響が加わります。土壤水分条件で土壤型が分類される褐色森林土ではばらつきは大きいものの、乾性な土壤ほど酸性度が強いといった土壤型ごとに似通った化学性を示す傾向が報告されています(河田 1989)。主な土壤の母材は火成岩と堆積岩(水成岩)です。堆積岩は、陸上で風化作用を受け風化抵抗性の小さい鉱物が失われた土壤粒子が海底に堆積し固化したものであり、火成岩に比べて貧栄養な土壤が生成される傾向にあります。火成岩にも、有色鉱物の少ない酸性岩や多い塩基性岩などがあり、養分になる元素の含有率にばらつきがあります。火山灰を母材とした褐色森林土は、火成

岩や堆積岩を母材とした土壤と比べて、リン酸の可給性が低く有機物含量が多い傾向にあります。母材は土壤の化学性を規定する大きな要因ですが、わが国の森林土壤は土壤断面形態によって分類され、母材の違いは土壤分類基準に含まれていません。

土壤の堅さや孔隙量などの物理性は、残積や匍行、崩積などの土壤母材の堆積様式の影響を強く受けます。もともとそこにあった岩石が母材の場合を残積、表層土は斜面上方から移動してきた岩石や土砂等が母材で、下層土はもともとそこにあった岩石が母材の場合を匍行、上方から移動してきて堆積した岩石や土砂等が母材の場合を崩積といいます。

崩積の母材からできた土壤に比べ、残積の母材からできた土壤は緻密で物理性が劣る傾向にあります。土壤の生産力の指標である地位指数（スギやヒノキの人工林では40年生時の優勢木の樹高）は、深さ50cmまでの各土層の透水速度と土層厚の積和で表される透水指数と相関が高いことが明らかになっており（真下 1960）、大きな孔隙に富む土壤ほど生産力が高い傾向にあります。湿潤な土壤条件にある褐色森林土の土壤型ほどスギやヒノキの人工林の地位指数が高い傾向が認められていますが、同じ土壤型でもばらつきがあり、適潤性褐色森林土では、母材の堆積様式が匍行の場合に比べて崩積で地位指数が高い傾向が報告されています（河田 1989）。土壤の堅さを調べることで物理性の一端を知ることができます。

*

結局、穴を掘って土壤断面調査や土壤試料分析をしないと、詳細な土壤特性を知ることはできません。戦後の森林資源の復旧と増強のための基盤データとして全国の森林で土壤調査が行われた時期に比べて、現在では森林技術者が土壤調査を行う機会は激減しています。土壤に関する情報源となっている土壤図について、どのようにして作成されたものか、情報源としてどのような限界があるなどを知る意味でも、自分で穴を掘って土壤断面を観察する経験が必要と思います。

(たんげ たけし)

《引用文献》

- ・ 河田 弘（1989）森林土壤学概論. 339pp. 博友社. 東京.
- ・ 真下育久（1960）森林土壤の理学的性質とスギ・ヒノキの成長に関する研究. 林野土壤調査報告. 11:1-182.
- ・ Morisada, K., Ono, K., Kanomata, H. (2004) Organic Carbon stock in forest soils in Japan. Geodema 119: 21-32.
- ・ 日本ペドロジー学会（編）（1997）土壤調査ハンドブック改訂版. 169pp. 博友社. 東京.
- ・ 大政正隆（1951）ブナ林土壤の研究（特に東北地方のブナ林土壤について）. 林野土壤調査報告 1: 1-243.
- ・ 森林立地調査法編集委員会（編）（2010）改訂版 森林立地調査法. 284pp. 博友社. 東京.
- ・ 森林立地学会（編）（2012）森のバランスー植物と土壤の相互作用. 300pp. 東海大学出版会. 神奈川.

林業に必要な山の地質の見方

吉永秀一郎

(独)森林総合研究所 九州支所
Tel 096-343-3168 FAX 096-344-5054

はじめに

森林の成立、管理、利用を考える上で、その生育基盤・施設基盤となる地盤の情報は重要である。海岸林や平地林といった一部の森林を除けば、ほとんどの森林は山地・丘陵地といった傾斜地で生育している。山地・丘陵地における地盤の構成は複雑であり、これについての基礎的な知識を得るために、地質に関する学習が必要であると通常考えられている。

ところが、地質に関する高校の教科である地学は開講する学校自体も少なく、このため履修率が一桁台と他の理科の教科に比べて極めて低く、履修者は極めてまれである。森林・林業に携わる多くの人々が卒業してきた農学系の大学教育では、最近では地球科学とか地球環境科学という講義が開講されているものの、その中身は高校の地学において履修する内容と大差ない。これらの講義では地質関係の内容だけではなく、天文や気象などに加えて環境問題も含めた内容を広く扱っており、実際の現場において必要とされる地質学の知識とは乖離している。このような現状を踏まえ、本稿では林業技術者に必要な地質の知識と見方について初步的なところを解説する。

応用地質学とは

林業技術者が必要に駆られて地質学を学習しようとして、専門書の揃った書店において地球科学関係の書棚に並んでいる「一般地質学」とか「地質学概論」とかいった教科書を買い求めたところで、実はほとんど役に立たない。これらの書籍で記述されている内容は、一般教養として大学生を対象としたもので、内容の主体は細かな岩石の種類や土地の成り立ち、地球の歴史などに関する記述であり、林業の現場に即したものではないからである。

そこで、書店の土木関係の書棚に向かっていただきたい。応用地質や土木地質（地質工学）に関する書籍が多少は並んでいるはずである。応用地質学とは「自然と人間社会との関わりの中で発生するさまざまな社会的な問題に対して、地質学の立場から答える学問」とされ、その対象とする課題は社会の発展とともに変化してきた。かつては鉱物資源や燃料資源に関係した地質学の一分野であったが、大正から昭和初期以降はトンネルやダム建設等の土木事業において、各施工地における地質情報の収集と解釈・判断に貢献することを目的とした土木地質学が応用地質学の中心となっている。

土木地質学は岩石、岩盤、土に関する諸性質とそれらの変化を把握し、その知識をもとに実際の施工地における問題を考える学問であり、地質学と土木工学との接点となっている。

る。昨今話題となっている、原子力発電所の構内における活断層の存在に関する問題も、土木地質学の一環と捉えることができる。

林業においても、もちろん、大きな治山堰堤の建設や大規模な林道の開削、地すべり防止対策といったような土木地質学の知識が無ければ対応することが困難な現場もある。しかし、大半の現場では、たとえばバックホーなどの重機を用いた作業道の開削などのように地形条件に見合った、法高も低く、排土量も少ないような施工が行われることがほとんどである。したがって、表層地質より深部の固い岩盤の知識を必要としないことが多い。また、わざわざボーリング調査や強度試験などを行うことも少ない。

■ 現場で必要な地質の知識

(1) 地質図から何の情報を得るか

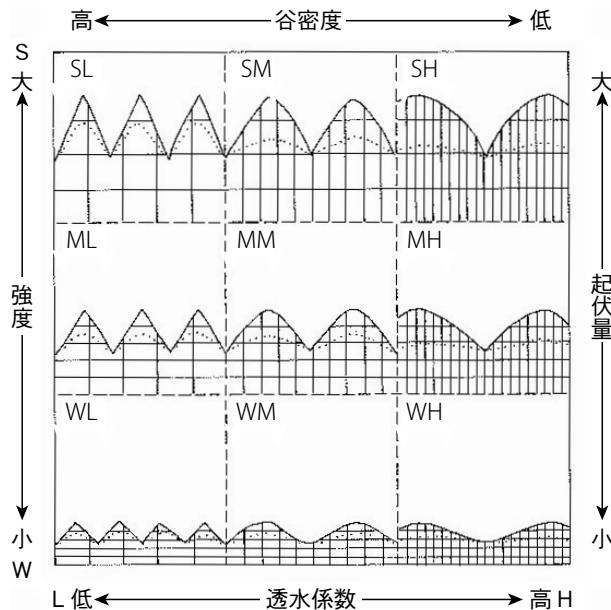
森林・林業の現場で求められる地質に関する情報の中で、基礎となるのが山地・丘陵地などの地山を構成する地質に関する情報である。ある現場を想定した時に、最初に地質図を見て地質の概略を知る必要がある。近年では産業技術総合研究所地質調査総合センターによってシームレス地質図がWeb上で公開されており¹⁾、20万分の1のスケールで日本全国の地質の概略を知ることが可能となっている。また、同じWeb内にある地質図ナビを利用すると、場所によっては5万分の1の地質図が閲覧可能ともなっている。ただし、これらの地質図からはあまり細かな岩石の種類を知る必要はない。どのような地質が分布しているかという概略だけ掴めればよい。たとえば、堆積岩であれば、中生代なのか、新第三紀なのか、また、泥岩^{でいがん}が主体なのか、砂岩が主体なのか、といった程度でよい。どのみち、これらの地質図から得られる情報は現場で求められている精度より粗いからである。

次に考えなければならないのが、それぞれの地質（岩石）の硬さ（強度）である。一般に、堆積岩では古いものほど固結して強度が高い。この岩石の強度は山体自体の起伏、傾斜を決定する重要な要因である。すなわち、強度が高くなれば、高い山を形成できないし、傾斜の急な長大な斜面を維持できない。日本では、起伏の小さい台地や丘陵地は半～未固結の新第三紀以降の堆積岩から構成されており、一方で、急峻な山岳地は火成岩、変成岩や固結した新第三紀より古い時代の堆積岩から構成されている。なお、花崗岩^{かこうがん}とその類縁岩石は本来、急傾斜の斜面を維持できるだけの高い強度を有するが、中国山地や三河高原のようになだらかな小起伏の地形を呈することもある。これらの地域では、後述する風化によってマサと呼ばれる主として砂からなる厚い風化層が形成されることで岩石の強度が著しく低下し、急斜面を維持できなくなつたためである。

図①は、岩石の強度・透水性と地形との関係を模式的に示した図である。先に記したように岩石の強度が傾斜や起伏を規定している一方で、岩体としての透水性が谷密度を規定していることを示している。ある広さに降水があった場合に、透水性が低いと排水するための水系が多く形成されるのに対して、透水性が高いと地下に浸透して地下水となって水系の発生が抑制されるからである。一般に、固結した岩石は透水性が低いので谷密度が高くなる。このことを逆から見た場合、山地において谷密度が局所的に低くなっている場所は透水性が高くなっていることを示唆しており、地すべり地の存在を推定する手がかりとなることが多い。

1) <http://riodb02.ibase.aist.go.jp/db084/>

2) 図中9種類の地形は漸移的であるから境界を破線で示してある。断面図中の横線は強度（間隔が広いほど大き



▲図① 岩石の強度（積極的抵抗性）と透水係数（消極的抵抗性）の組み合わせから見た丘陵の削剥地形（起伏量と谷密度の組み合わせの区分）の概念図（Suzuki et al., 1985. を改変。）²⁾

[出典：建設技術者のための地形図読図入門、第3巻：段丘・丘陵・山地・古今書院]



▲山地における表層地質の露出の例

A：紀伊山地、四万十帯の砂岩・

泥岩互層

B：阿武隈、花崗岩の風化層

(2) 表層地質の特異性

次に求められるのが、地表から数メートルの深さまでの地盤の状態（表層地質ということが多い）に関する情報である。山地斜面では表層地質は基盤岩石とその上位に存在する風化によって生成された物質、もしくは斜面上方などから移動して堆積した物質から構成される。地表近くに分布する森林土壤は、風化生成物もしくは堆積物が土壤生成作用を受けて形成されたものである。写真Aは、道路の拡幅工事における尾根部の切り通しに露出した地質断面で、高さは約9mである。ここで基盤岩石は横の縞模様（層理という）が発達した砂岩・泥岩互層で尾根の中心部を構成しているが、地表に向かって色が徐々に変化（実際には灰色の岩石から黄褐色の土層へと変化している）するとともに層理が不明瞭となり、地表近くでは礫を含んだ森林土壤となっている。

ここで重要なのが風化という現象である。風化を物理化学的に見ると、岩石が生成された場所における圧力、温度条件から、地表近くにおける圧力、温度条件に見合った状態に変化することである。さらに地表近くの環境は、温度変化も水分環境の変化も大きい。これらの影響を受けて、応力の開放によって割れ目が形成され細片化したり、高温環境で生成した鉱物が地表の低温の環境に適応するために変質して粘土化するなどの物性の変化が起こる（次頁・写真C）。花崗岩を例にすると、花崗岩は地中深く貫入したマグマがゆっくりと冷却して形成された岩石であり、岩石を構成する鉱物の結晶が大きい。花崗岩が形成された環境は温度が高く、圧力も高い。この花崗岩が地表に露出しているということは、地表近くまで構造運動などにより持ち上げられるのとともに、その上位を覆っていた厚い

い）、また、縦線は透水係数（間隔が広いほど低い）にそれぞれ関与する岩体の性質、たとえば節理間隔をイメージして描かれている。点線は地下水位を示す。



▲山地における表層地質の露出の例
C：奥日光、流紋岩

物質が除去されたことを示している。このように地表に露出している花崗岩は、広域的な応力場にしたがって一定方向の節理が形成されるのとともに、除荷に伴う応力開放によって割れ目が発生する。さらに、鉱物の解離が起こって細粒化しやすく、砂状のマサが形成される（前頁・写真B）。マサの形成には地表から供給された水の存在も大きく貢献しており、化学的な変質によって粘土が形成される。

花崗岩に限らず、地表近くでは岩石は必ず何らかの風化の影響を受けていて、もとの岩石の性質とは異なった性質を示し、強度も低下するようになる。また、岩体の割れ目自体も増加し、岩石の強度と地山としての強度との差が生じるようになる。

なお、日本では山地や丘陵地の地質調査は沢沿いに行なうことが基本中の基本であり、それに加えて、道路沿いや尾根筋の地層の露出を確認することになる。それは、沢では水流によって被覆物が除去されて新鮮な岩盤や堆積物が露出していることが多いのである。沢以外の場所では、風化生成物や土壌が岩石を覆っているのに加えて、風化によって岩石が変質しているために、岩石の同定が困難になることが多い。すなわち、林業の現場では、岩石図鑑に掲載されている標本のようなきれいな岩石が露出していることはほとんどない。したがって、あまり詳細な岩石名を付ける必要がないし、その意義もない。

(3) 表層地質を見るときのポイント

まず、地質図からその現場に分布している（可能性の高い）岩石に関する情報を入手する。次いで、崖や既存の林道沿いなどに露出する岩石や風化層などの表層地質を見ることになるが、何を見たらよいのかわからないという声は多い。表層地質を見るときのポイントは、最初に少し離れた場所から（1）全体の層相、色ならびにその垂直方向・水平方向の変化、（2）割れ目の頻度と向きならびに明瞭さ、（3）湧水の有無について概略を把握し、その後に露出している岩石等に近づいて、（4）色や模様、（5）きめの細かさや粒度、（6）

▼表① 電力中央研究所式岩盤分類（田中、1964）

名称	地質の特徴
A	きわめて新鮮なもので造岩鉱物および粒子は風化、変質を受けていない。亀裂、節理はよく密着し、それらの面に沿って風化の跡はみられないもの。ハンマーによって打診すれば、澄んだ音を出す。
B	岩質堅硬で開口した亀裂あるいは節理はなく、よく密着している。ただし、造岩鉱物および粒子は部分的に風化、変質が見られる。ハンマーによって打診すれば、澄んだ音を出す。
C _H	造岩鉱物および粒子は石英を除けば、風化作用を受けてはいるが、岩質は比較的堅硬である。一般に褐鉄鉱などに汚染され、節理あるいは亀裂の間の粘着力はわずかに減少しており、ハンマーの強打によって割れ目に沿って岩塊が剥脱し、剥脱面には粘土質物質の薄層が残留することがある。ハンマーによって打診すれば、少し濁った音を出す。
C _M	造岩鉱物および粒子は石英を除けば、風化作用を受けて多少軟質化しており、岩質も多少軟らかくなっている。節理あるいは亀裂の間の粘着力は多少減少しており、ハンマーの普通程度の打撃によって、割れ目に沿って岩塊が剥脱し、剥脱面には粘土質物質の薄層が残留することがある。ハンマーによって打診すれば、多少濁った音を出す。
C _L	造岩鉱物および粒子は石英を除けば、風化作用を受けて軟質化しており、岩質も軟らかくなっている。節理あるいは亀裂の間の粘着力は減少しており、ハンマーの軽打によって割れ目に沿って岩塊が剥脱し、剥脱面には粘土質物質の薄層が残留することがある。ハンマーによって打診すれば、濁った音を出す。
D	造岩鉱物および粒子は風化作用を受けて著しく軟質化しており、岩質も著しく軟らかい。節理あるいは亀裂の間の粘着力はほとんどなく、ハンマーによってわずかな打撃を与えるだけでくずれ落ちる。剥脱面には粘土質物質の薄層が残留することがある。ハンマーによって打診すれば、著しく濁った音を出す。

▼表② 岩石から風化生成物に至る段階の風化の不連続性

地質区分	基岩	岩塊	礫	中・細礫	砂	粘土	主たる生成物
第四紀 (未固結)	礫を主とするもの	—	—	○	土	±	礫
	砂を主とするもの	—	—	+	○	±	砂
	泥を主とするもの	—	—	—	+	±	粘土
	碎屑物（崖錐：土石流堆積物など）	—	—	+	—	○	礫・粘土
堆積岩 新第三紀 (半固結～固結)	礫岩	○	±	○	+	±	礫
	砂岩（頁岩を含む）	○	±	±	○	±	砂
	砂岩・泥岩互層	○	—	+	○	+	粘土
	凝灰岩	○	±	+	○	±	砂
古第三紀 中・古生代 (固結)	粘板岩・頁岩	○	—	—	±	○	粘土
	砂岩・硬砂岩	○	±	±	○	±	砂
	チャート	○	±	±	+	±	砂
	輝綠凝灰岩	○	±	±	○	+	砂
火成岩	石灰岩類	○	+	—	—	○	粘土
	火山灰	—	—	—	○	+	シルト
	火山碎屑物	○	±	±	○	+	シルト
	シラス（火碎流堆積物）	○	—	+	○	±	シルト
変成岩	ローム	—	—	—	○	+	シルト
	集塊岩（溶結凝灰岩を含む）	○	±	○	±	±	礫
	流紋岩類	○	—	—	○	±	細礫
	安山岩・玄武岩類	○	+	○	±	±	礫
変成岩	斑岩・ひん岩類	○	±	±	○	+	砂
	花崗岩類	○	+	—	—	±	砂
	斑れい岩類	○	+	—	—	○	砂
	蛇紋岩類	○	+	—	—	○	粘土
変成岩	ホルンフェルス	○	—	—	+	○	砂
	緑色片岩類	○	+	±	○	+	細礫
	黒色片岩類	○	—	—	+	○	粘土

○ 多く見られる + 比較的多い ± 少ない - 極めて少ない

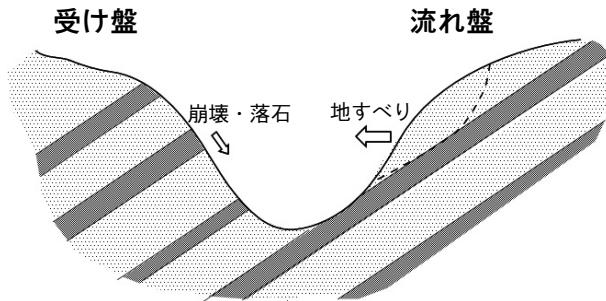
硬さを調べる、という手順を取るのがよい。堆積岩の場合には層理がどの方向に伸びていて（=走向）、傾いているか（=傾斜）が、後述する斜面変動との関係で重要となる。

なお、この中で是非とも行ってほしいのは、硬さに関する調査である。岩石ハンマー（なければ普通のげんのうでもよい）で軽く岩石表面を叩き、その時に発生する音を聞いてほしい。新鮮で硬い岩石はカンカンと澄んだ音が生じ、一方、風化して強度が低下するほど濁った音となる。代表的なものとして、電力中央研究所が提示したダム基礎岩盤の分類における基準を表①に示す（田中、1964）。この基準はすでに古典ともいえるが、現在でも土木地質の現場において利用されることも多い。林業の現場では、A、BもしくはC_H級の硬い岩盤が露出することはほとんどなく、ほとんどがC_LもしくはD級である。ハンマーによる打診はなるべく密に行い、基盤岩石中の弱部を検出すことが必要である。

地質によって斜面変動が異なる

斜面変動とは地すべり、崩壊などを包括した用語である。林道の法面の崩壊なども含まれる。斜面変動を発生させる要因としては地震などもあるが、降水が主体である。一方、斜面変動が発生するためには、素因として地質条件が指摘されている。いうまでもなく、地質条件の劣化は風化によって起こるが、風化の様式はそれぞれの岩石の種類によって異なることから、各岩石の風化の傾向を把握する必要がある。表②は、主要な岩石毎の風化生成物のサイズをまとめたものであり、風化の不連続性と呼ばれる。必ずしも風化の進行に伴って、基岩から順を追って粒径が細くなるわけではないことに注意する必要がある。また、礫が生成される岩石では落石が、砂が生成される岩石では崩壊が、そして、粘土が生成される岩石では崩壊に加えて地すべりが発生しやすいことに留意する必要がある。

これに加えて、堆積岩からなる斜面では堆積構造自体が斜面変動の様式を規定している。よく知られているのが、流れ盤と受け盤という概念である。物性の異なる地層が面する層



▲図② 堆積岩からなる斜面における流れ盤と受け盤

理は力学的な不連続面となっており、そこですべりが発生しやすいことが知られている。図②に示すように、層理の傾斜方向と斜面の傾斜が同方向の場合を流れ盤と呼び、逆方向の場合に受け盤と呼ぶ。流れ盤の斜面では地すべりが発生しやすく、一方、受け盤の斜面では急斜面が形成されやすく落石や崩壊が発生しやすい。

古い資料ではあるが、黒田（1982）は、日本のそれぞれの地質構造区分帯毎に卓越する主な斜面変動を整理し、模式的に表現した図を作成した（http://www.kubota.co.jp/urban/pdf/20/pdf/20_5_1.pdfで閲覧可能）。現在では使われることのない地向斜などの地質用語が用いられていることを除けば、日本列島の土木地質条件区分帯は今でも充分に通用するものなので、是非とも参考にしていただきたい。

*

林業技術者には普段あまりなじみのない地質の見方について概説した。地質に関しては文章を読んで理解しようとしても困難なことが多い。是非とも、それぞれの現場において、実際に露頭を眺め、岩石の状態を観察し、ハンマーで叩いて音と硬さについての感触を養っていただきたい。経験の積み重ねが地質の見方を習得するための一番の近道である。

（よしなが しゅういちろう）

《引用文献》

- 黒田和男（1982）日本の地すべりと地質構造. アーバンボタ, 20, 37-40.
- Suzuki, T., Tokunaga, E., Noda, H. and Arakawa, H. (1985) Effects of rock strength and permeability on hill morphology, Transactions of the Japanese Geomorphological Union, 17, 107-121.
- 鈴木隆介（2000）建設技術者のための地形図読図入門, 第3巻: 段丘・丘陵・山地. 古今書院, pp.555-942
- 田中治雄（1964）土木技術者のための地質学入門. 山海堂, 169pp

森林・林業関係行事

●国有林における生物多様性の復元に向けた森づくりの見学会

森づくりフォーラムでは、国有林における幅広い関係者の協働による「赤谷プロジェクト」の取組等についての見学会を開催します。

*開催日 4月13日（土）～14日（日） *参加費 14,000円（一般）

*場所 群馬県みなかみ町相俣「いきもの村」及び周辺の国有林・森林

*募集定員 20名（定員になり次第締切） *講師 長島成和氏

*申込先 森づくりフォーラム事務局（E-mail: entry@morigidukuri.jp / Fax 03-3868-9536）

●学校教育と被災地緑化をつなげる「緑のバトン運動」

教育現場の思いと被災地の緑化をつなぐため、学校の子どもたちに被災地産の苗木を育てもらい、それを1～2年後に被災地に贈る「緑のバトン運動」の本年度の苗木育成校を募集します。

*対象 幼稚園・保育園、小学校、中学校、高校 *応募期限 5月17日（金）

*申込方法 Webサイト、または同サイト掲載の申込用紙に必要事項を記入し、郵送・FAXにて。

*問合先 朝日新聞社お客様オフィス（Tel 03-5540-7616）

森林を見る技術 —現場・データ・理論の使い途

正木 隆

(独)森林総合研究所 森林植生研究領域群落動態研究室長
Tel 029-829-8223 Fax 029-874-3720



現場の目 —森林の成り立ちを推理する力

いきなりで恐縮だが、最近の森林生態学の若手研究者は山を観る能力が低いように思う。研究業績をみるとかぎりは優秀で、仕事をバリバリやっている研究者であっても、それは個別のテーマが対象である。つまり、森林の自然現象のほんの一部を見るのには長けているが、その一方で、森林を全体として観る目が欠けている……。そういう若手に出会うことが、最近多いように感じる。

たとえば、ある二次林の中を研究者大勢で歩いていたときのこと。私は、知り合いの中堅研究者 A 氏と「皆伐後の萌芽で再生した典型的な二次林だねえ」などと会話していた。すると、それを傍でたまたま耳にした若手の B 氏が（若手といっても学生ではなく、博士号を取得して研究職に就いている 30 代前半の研究者である）、「え？ どうしてそんなことがわかるんですか？」と、さも不思議そうに言うのである。私と A 氏は思わず顔を見合せた。どの広葉樹も根元から数本が株立しているのだから、どうしてこれを見てそう思わないのか？ と、逆にこちらが不思議であった。もちろん、その場でコンセツティネイに説明してあげたが……。

B 氏は国内・国外の森林をいくつも調査し、特に樹木の繁殖生態について、論文をたくさん発表してきた研究者である。しかしこの一件が示すように、よく言えばスペシャリスト（自分の専門分野については人よりもよく知っている）だが、実は森林の基本的なプロセスを実感として理解していない、あるいはイメージする技術が欠けているわけで、悪く言えば視野の狭い専門家ということになる。

……人の批判だけでは不公平であるから、かつての自分の有様も記しておこう。

私が学位を取ってまもない 20 代後半のころ、先輩の C 氏に連れられて、針葉樹の大径木からなる天然林を見に行ったことがある。一本一本の木のサイズも大きくて威風堂々、なんと立派な原生林だろうか、と感嘆していたら、C 氏が「なんだこりゃ。伐根だらけじゃないかい」と大声で言う。「え？ 伐根？ どこに？」と思わず訊ねた。C 氏曰く「見りゃわかるだろ」と目の前の木を指差した。そこには根上りしている巨大な針葉樹。そういう目であたりをよく観ると、ほとんどの木が根上りしていることに気が付いた。「これは昔伐採された後に、切り株上に新しく個体が定着して更新した証だ。そんなことも知らんのか。最近の若手は森を観る目がなくて心配だ。」

そう、実は筆者も B 氏と同じようなレベルだったのである。

上述の萌芽二次林についても、筆者も知識としては知っていたが、それが過去の伐採の痕跡である、と「実感をもって」認識できるようになったのは、このC氏に連れられてあちこちの森林を見て回ってからである。筆者はこの実地指導のおかげで、森林の履歴を現場で観ることが少しずつできるようになってきた。多少うるさい先輩だったが、今はよき出会いに恵まれた己の幸運に感謝している。

残念ながらB氏は、筆者と違って森林を観る訓練を受ける機会がなかったのであろう。B氏は、未解明でホットな研究テーマを見つけてから、巧みに研究サンプルを探ることができ、手際よく実験・分析し、そつなく論文をまとめることができる。これに森林を観る技術が備われば素晴らしい人材となるだろう。しかし、B氏に限らず最近の若手研究者には、そういう訓練を受ける機会がほとんどないように思えるのが心配である。

科学的な長期データの威力 —無意識のフィルターを取り除く

しかし、現場での観察に基づく判断や推測が、必ずしも正しいとは限らない。科学的なデータで検証すると、他の真実が見えることもある。筆者は最近、苗場山ブナ天然更新試験地の再調査とデータ解析に関わり、そのことを強く感じた。以下、それを述べてみたい。

まず、試験地（以下、苗場山試験地と呼称する）のことを簡単に紹介しよう。

苗場山試験地は1967年に前田禎三先生が中心となって、六日町営林署管内（現在は中越森林管理署）のブナ林に設定された300m×750mという巨大なプロットである。プロットは150m四方のブロックに分割され（計10ブロック）、皆伐母樹保残施業や択伐施業、斉伐施業等の実験が割り当てられた。試験期間は100年間という、気宇壯大な研究プロジェクトである。1969年に皆伐から無伐採まで5段階の強度でブナが伐採され、ブナ芽生えの発生量や初期成長が調査され、1978年には4ブロックで、残っていたブナ母樹が皆伐された。その後1982年までは毎年（前田先生はここまで調査を指揮された）、以降は5～10年間隔で経過が観測されてきている。

前田先生は苗場山試験地での調査から、高さ50cm程度の稚樹がha当たり4万～5万本成立していれば更新完了とみなすことができ、そのためには母樹となるブナをha当たり20～40本残して伐採し、同時に林床の刈り払いを行うのがよいという技術指針を示された。これが当時のブナ林施業のスタンダードとなったのである。ちなみに、東北地方の同様の調査からはha当たり2万本という基準が示された。ha当たり2万～5万の稚樹が成立することで更新完了とみなすのは、当時の研究者の総意であったといえるだろう。

しかし、既によく知られるように、実際のブナ林の施業地でブナがよく更新することは稀で、後継樹の見られないササ地になってしまった例が目立つ。従来これは、実際の事業においてはコストのかかる刈り払いが省かれたため、と言われてきた。

しかし、筆者らが2008年に苗場山試験地の経過を再調査し、40年に及ぶデータを解析した結果、現在ブナの更新が順調な箇所は、1982年当時に稚樹がha当たり10万～20万本の本数密度で成立していた箇所であることがわかった（正木ほか、2012、日林誌94：17～23）。つまり、ha当たり4万～5万本という基準自体も実は低かったのである。

写真①は、前田先生が自らのご著書に掲載されたものである。その説明文には「苗場山試験地Vb区（70%伐採、地床刈払い）における、上木伐採後12年目のブナ稚樹。人間

►写真① 前田先生がご著書で示された、ブナの更新が良好なプロットの写真

出典：前田禎三（1988）ブナの更新特性と天然更新技術に関する研究。宇都宮大学農学部学術報告特輯 46:1-71 収載、写真 11 (65 頁)



の背丈を超えようとしているが、これくらいになると成長は早い」とある。

ここで言う上木の伐採は 1969 年のものだから、これは 1981 年のスナップショットである。確かにこの写真をみれば、説明の通りに見える。

しかし、当時からのデータをエクセルに入力して整理し仔細に眺めたところ、70% 伐採と刈払いを行った 10 プロットのうち、この時点でブナがよく更新していたのはわずか 2 プロットにすぎなかった。しかも 2008 年の調査時に、ブナがそのまま上層を優占していたのは、この 2 プロットのうちの 1 プロットだけであった。今、70% 伐採区を歩いてみると、ササに覆われていてブナの後継樹のない箇所の方がむしろ目立つ（写真②）。

筆者が推測するに、各地のブナ林を精力的に視察されていた前田先生は、そこで得た情報もふまえ、ブナの稚樹が写真①のような状態で成立すれば将来確実に更新が成功するだろうと推測し、そこから haあたり 4 万～5 万本という基準を設定し、そのために必要な母樹の残し方や地表処理の方法を提示されたのだろう。

しかし、今だからわかることがあるが、当時の判断にはいくつかの問題点があった。第一に、同じ処理を施しても、写真①のような箇所もあればそうでない箇所もあったはずである。苗場山試験地の場合、筆者がデータを見る限り、そうでない箇所の方が多かったフシがある。これは、心情的には理解できる。たとえば、筆者が林業事業体をおとずれて施業地を見せていただくときも、案内される方はうまくいっている現場、きれいな現場のみを案内したがる傾向がある。つまり、誰しもが（客観的であるべき研究者でさえも）知らず知らずのうちに、現場で見た情報をフィルターに通して取捨選択していることが多いように思う（もしかすると筆者がここに書いている文章ですら、無意識のうちにフィルターがかかっているかもしれない）。

第二に、ブナの更新が本当にうまくいったかどうかは、用材になるようなブナが収穫で



▲写真② 苗場山試験地の70%伐採区 更新完了と見なして母樹を除去したが、現在はササ地になっている箇所。（鈴木和次郎氏 提供）

きるところまで見届けて、はじめて判断できるのである。少なくとも、杉田ら（2006、日本林誌 88：456-464）による東北ブナ林の研究が暗示するように、ブナ林の更新は稚樹の高さがササや低木層を超えるまでは安心できない。このような森林動態の不確実性を考えると、更新初期段階での観察情報をもとにした当時の更新基準は、実際のデータで検証されるまでは、ユーザーは過度に信じるべきではなかったと言える。しかし、数値での基準が提示されると、技術者はそれに依存する傾向がある。それはそうだろう。基準とはそのためにあるものだし、そもそも人はラクをしたがるものだから。

前田先生は日本の各地の森林をくまなく歩かれ、森を観る達人のような方である。しかし、そんな達人の判断でさえ、長期的なデータで検証すると必ずしも妥当ではないものもあった。ましてや、凡人のわれわれは、現場を見て得た情報から簡単に結論を下すことなく、科学的データも踏まえて慎重に判断する必要があるのでないだろうか。これは重要な教訓である。怖いのは、現場で観察した情報が、無意識のうちに、そう、本当に無意識のうちにフィルターがかかって取捨選択され、推測や判断を偏らせていることである。

それにしても、前田先生がブナの更新基準を提唱されてから約30年が経過した。筆者の世代でようやくそれを一步発展させることができ、後輩としての義務を少し果たしたような気がする¹⁾。そして筆者が苗場山で得た結論も、今後新たなデータ等で批判され、改善され、あるいは否定されて、発展していくことを望んでいる。

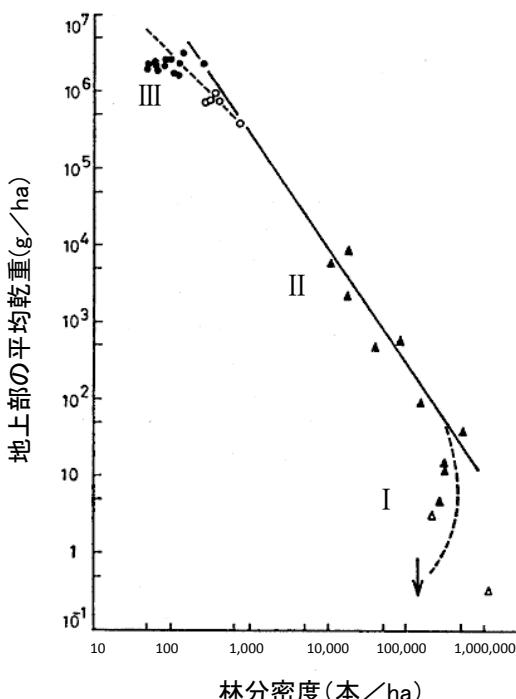
科学的理論の活用 —しかし暗黙の前提には要注意

このように、森林のデータは長期間であるほどいいし、複数箇所あると尚のことよい。しかし、実際にはそんなに都合のよいデータはなかなかない。そこで、限られたデータから普遍性の高そうな法則が導かれ、取捨選択を経ていくつかの原理・原則にまとめられ、諸々の教科書や普及書として出版されるに至る。森林をよく観るためにには、こういった文献等を活用することが勧められる。

たとえば森林の密度管理図は、全国規模の毎木調査データを使い、密度理論をもとに組み立てられた精緻なものである。

密度管理図そのものが森林施業の計画に利用されることはあまりないかもしれないが、少なくとも密度管理図に付随する収量比数は林分の状態を表現する手段としてよく使われており、間伐を語る際の共通言語ともいべき存在になっている。

しかし、密度管理図の使用には注意を要す



▲図① ブナ個体群の密度と乾重の変化

定着期（I）から自己間引き（傾き-3/2）のステージ（II）を経て、密度と平均個体重が傾き-1の関係を示すステージ（III）に移行する。

（Nakashizuka (1984) の図を改変）

1) 苗場山のブナ林で筆者が共同研究者らと得た結果は、林野庁によって平成24年3月にまとめられた「天然更新完了基準書作成の手引き」に利用されている。

る。密度理論は「自己間引き」の理論である。つまり、自己間引きを模して密度管理をおこなうことが前提である。具体的には、林冠の閉鎖を保つように劣勢の個体から間伐すること、すなわち弱度の下層間伐をおこなうことが暗黙の前提となっている。

このことを踏まえると密度管理図は、たとえば列状間伐に当てはめるべきではないし、強度間伐にも当てはめるべきではない。さらに言うと、自己間引きの段階が終了した高齢林も取り扱いの範囲外となるので、長伐期施業に当てはめるのも妥当ではない。図①が示すように、自己間引きのステージが終わると、最多密度線の傾きは $-2/3$ から -1 に変化する。この図はブナの研究例であるが、本来はスギやヒノキの密度管理図にも、この傾き -1 の最多密度線が描画されてしかるべきである。しかし、実際にはそうはなっていない。おそらく、ブナよりもはるかに寿命の長いスギやヒノキの人工林には、ブナ原生林のような老齢林のサンプルが極めて少ないからだろう。

このように、密度管理図にはさまざまな暗黙の前提がある。そして、これは密度管理図に限った話ではない。どのような理論体系にも暗黙の前提があり、しかも、それが表立って示されることは少ない（もしかすると、目立たないように記述されているかもしれないが……）。理論を現場で適用しようとするときの、大切な注意点である。

■ 無知の知—正解のない世界を愉しむ

以上のように、森林を観るには、（1）現場での観察から経験・知識を活かして判断、（2）データによる検証、そして（3）理論に基づく体系的な理解、という3つの方法を総動員する必要がある。しかし、データは常に足りない。理論は時折不完全である。そして、現場での観察も人間の目の届く範囲に限定される。たとえば、人間の寿命を超えた長いプロセスや、数10km以上の空間を舞台とするイベント（たとえば野生動物の移動など）に関する情報は、個人がいくら頑張っても、事実上、観察は不可能である。

となると一番重要なことは、われわれは「何もわかっていない」ことを認識した上で情報を慎重に処理することに尽きる。筆者が研修等で一所懸命に伝えていることは、森林の管理に「唯一無二の正解はない」ということである。筆者がこれを発言すると、受講者の中には物足りなさそうな表情を示す者が少なからずいる。頼れるマニュアルを欲するのは無理からぬことであるが、実際正解がないのだから仕方ない。

筆者としてはむしろ、正解がないからこそ、森林の仕事は面白いと捉えている。われわれが現場で見るものは、すべて基本的に世界に一つきりの情報であり、それをどのように活かして森林を観るかは、その人の工夫次第なのである。イマジネーションと創造力を発揮できる、やりがいのある作業だと思う。逆に、マニュアルに頼ったり信じすぎたりすることは、思考停止につながるのではないか、という危惧すら抱く。

かく言うわれわれ研究者も日々新しい情報を手にし、既存の説を拡張し、あるいは否定し、森林に関する科学的知識をたえず更新している。それを自己満足にとどめず世に出し続ければ、現場に携わる方々が森林をより深く観ることに貢献できるはずである。これこそが森林の研究者の大切な役割であると心得、筆者としても微力を尽くして貢献していきたい。なお、拙文中には「観る」と「見る」が混在しているが、意図をもって使い分けているつもりなので、読者諸氏には斟酌していただければ幸いである。（まさき たかし）

わたる君の森林航測日記

吉村 勉

(一社)日本森林技術協会 森林情報グループ
Tel 03-03261-6259 Fax 03-3261-6849



—— この物語は、航空写真¹⁾と出遭ったわたる君が森林航測²⁾の道へ踏み込んでいく様子を綴った記録である。登場人物等はフィクションであるが、実物に出会える可能性もある。さあ、皆さんもわたる君といっしょにしばし森林航測の世界へどうぞ。

立体視ってすごい！

僕は S 大学林学科を卒業し、東京の N 林業コンサル会社に就職した。入社早々、南米の C 国に出張を命じられ、生まれて初めての海外生活に戸惑いながらもやさしい(?)先輩達に引き摺られるように現場へと向かった。

調査 1 日目。砂埃^{すなほこり}の舞う土道を四輪駆動車でひたすら走ること 2 時間、富士山に似たコニーデ型火山の麓^{ふもと}にさしかかった。僕は後部座席で多少酔い気味だ。でも外の風景は日本の山に似ていて、渓流もとても澄んでいる。と、前の助手席に座る W 先輩が座席下の箱から何かを取り出した。それを見ながら先輩は「ここで右」、「まっすぐだ」、「そこを左に」などと言いながら、運転をしている C 国技術者の P 君に身振り手振りで合図している。恰幅^{かっぽく}のいい P 君は、体に似合わず神経がこまやかで、W 先輩の一挙手一投足に細心の注意を払っている。「よし、ここでストップ」、W 先輩の言葉は続く「さあ、行くぞ！」。

冷たい空気の中、C 国政府の技術者達、森林官、現地 G 村の作業員、我々日本の技術者の総勢 8 人のパーティは重い機材を背負いながら歩き出した。峠を越え谷川を渡りひたすら歩き続けること 1 時間余り、いったいどこまで連れて行かれるんだろうと思っていたら、突然 W 先輩が木に登りだした。あれ？ どうして木なんかに登るの？ すると「あの木の方向だ！」と、W 先輩は遠くの方向を指差した。

*

さっき W 先輩が箱から取り出した物は現地で撮影された航空写真で、1 枚の写真（単写真という）を使って現在位置を確認しながら、運転手の P 君に指示を出していたのだ。写真を見ながら車に揺られていると酔ってしまうのでは？ と思うが、先輩は 2 枚の写真（組写真³⁾、ステレオモデルともいう）を使って立体視⁴⁾もできるという。これぞ航空写真による人間力ナビだ。おまけに通訳なしだ(P 君の想像力と勘の良さも手伝ってはいるが)。しかも、これはどのカーナビよりも正確だ。

1) 航空写真とは航空機で撮影された写真のことをいう。一方、空中写真は航空機をはじめヘリコプター、気球、人工衛星など空中から撮影された写真(画像)の総称である。昨今航空機で撮影された写真を空中写真と呼ぶケースが多いが、ここでは厳密な定義に従った。 2) 航空写真を使って地表物を測ったり、写っている物を判別すること。

W 先輩が木に登った理由は、木が密生していて現在位置が写真から分かりにくかったので、木に登って周囲の状況を確認していたのだ。組写真を立体視すれば木の1本1本が確認できるが、木が密生している場合は単木の確認が難しいので、ギャップ⁵⁾や孤立木⁶⁾などを使って位置の確認をするのだ。そう、これぞ航空写真による人間 GPS⁷⁾だ。しかもこれはどの GPS 機器よりも正確だ。

僕は思った、－W 先輩は生きたナビゲーションシステムだ。電池切れも故障も無く、衛星の電波状況を気にする必要も無く、何より重たい荷物がいらない。写真さえあれば体一つでできる、人と地球にやさしいシステムなのだ。ただ、先輩には晩酌^{はんしゃく}という燃料が毎晩必要ではあるが。

*

調査2日目。数箇所の調査が無事終わり、一同帰路に着く。尾根道を歩いていたところ、突然 W 先輩が「ここで右に下りよう！」と叫んだ。地元の作業員達は口々に「そんなところに道はない、まっすぐだ。」と反発し、尾根道を先に行ってしまった。僕は仕方なく W 先輩の後について斜面を下ったところ、あら不思議、5分も下ると宿舎に到着した。作業員達はまだ来ない。結局1時間以上も経ってようやくのいで彼らは下りて来て一言、「ごめん。W が正しかった。でもどうして道がわかったんだい？」。すかさず W 先輩は写真を指差して、「これだよ。でもみんな無事でよかった」。

何より僕が驚いたのは、現地 G 村に生まれ育ち、子どもの頃から山河で遊び、渓流釣りを生活の糧の一部としている作業員達より、生まれて初めて現地を訪れた W 先輩の方が道に詳しかったことだ。W 先輩は言う、「写真さえあれば、どんなところでも絶対に道には迷わないよ。」と。また、「写真があれば楽もできるよ。」とも。

*

僕は大学山岳部時代に、国土地理院の5万分の1地形図の等高線（センターともいう）から地形を読み取り、今自分がいる場所を確認して、これから行くルートを検討した経験がある。でも W 先輩に教えてもらった立体視で写真を見ると、地形図とは比べ物にならないくらい正確に、そしてリアルに、その場所がわかるのだ。地形図では大体の位置しか分からぬけど、写真では木や建物や川がそのままの姿で写っているのだ。もともと地形図が航空写真から作られたことを考えれば、あたりまえの話だと納得がいく。

W 先輩の「写真があれば楽ができる。」という言葉は、後日意地の悪い H、I 先輩の武勇伝を聞いて納得した。それは I 国でテントを担いで日々移動しながらの調査で起ったことだ。調査地に移動中、リーダーである H 先輩とサブリーダーである I 先輩は後輩2人に「今日はお前たちに調査をまかせる！」と言って2人に地元の作業員兼案内人を付けて見送った。後輩達はぶつぶつ言いながら何キロも歩いて調査地に到着し、無事調査を終えてその日のキャンプサイトに到着した。「H と I 先輩め、俺たちに仕事を押し付けてなんでもない人達だ！ 今日は散々な目にあったなあ。ところで先輩達、追いついて来ないしどこに行ったのだろう？」などと愚痴を言っていると、「悪かったな。」と H、I 先輩の声。2人は呆気にとられた。先輩達には追いつかれてないし、今日は川を渡ったり数を漕いだり大変な目にあって泥だらけなのに、先輩達の作業服は汚れていない。なぜか？

3) 撮影された順番で写真を並べた時に、隣り合う2枚の写真のこと。組写真を使えば立体視が可能となる。

4) 右目と左目で別々の写真を見ながら頭（脳）の中で3次元のイメージを作ることで、実際両目で仮想立体（3D）像が見えること。

経緯はこうだ。立体視ができない後輩2人は単写真とコンパス、そして作業員（案内人）の力を借りてルートファインディング⁵⁾をしていた。後輩達は地図の限られた平面的な情報しかなかったので、多くを案内人の経験に頼らざるを得なかった。一方先輩達は、予め写真の立体視によって得られた地形の凹凸、崖などの危険箇所の有無、植生の繁茂状況などの、より詳しい情報から安全かつ労力の少ないルートを探すことができたのだ。おまけに余裕で昼寝までしていたのだ。これが写真を読めない新人との差だった。なんと意地の悪い先輩達。でも何だかうらやましい。

写真から何がわかる？

入社5年目。立体視をマスターした僕は、アフリカのB国に出張を命じられた。今度はいよいよリーダーの立場だ。緊張する。僕の最初の仕事は、B国の国土地理院発行の20万分の1地形図と最近撮影された航空写真を使って、100万haの土地利用・植生図を作ることだった。100万haって、四国の面積の半分より少し多い。広いなあ。

運転手のS君と2人、いよいよW先輩のように助手席に座ってナビゲーションだ。運転手のS君は首都出身の20歳前後（この国の人々の年齢は本人も良く分からぬほど不可解だ。）の細身の若者、陽気だがこの地域は初めてだ。彼は勘がいいのか、気が利いているのか、外国人慣れしているのかわからないが、僕が写真を立体視しようとすると車を減速するか、停めてくれる。そして（この国の言葉はわからないが）「右か、左か、まっすぐか？」などと言っているような仕草をする。以心伝心ってやつだ。

道の無いサバンナをひたすら走る。牛の群れに遭う。馬に乗った牛飼い達のきりりとした精悍な顔つきが印象的だ。彼ら遊牧民や土着の耕作民が歩いた跡にできる微かな道を探しながら行く。その踏み跡も次第に消えかかってきたので車を降りる。時折跪き写真を立体視し、現在地を確認しながら車を誘導する。川を渡り草むらの中を行く。

広大なサバンナの中で僕とS君の2人ぼっち。地形がほぼ平坦で単調なため、いくら立体視しても、C国でW先輩がやったように尾根や谷から現在地を判断することができない。サバンナに点々と生えている木々や写真に写っている微かな踏み跡が唯一の頼りだ。いつまでたっても同じような景色。S君の顔が不安げになってきた。こっちもだんだん不安になってきた。本当に現在地はここだろうか？ ひょっとして違う方向に行ってしまったのでは？などと要らぬことを考えてしまう。アフリカの大きな太陽がじりじり照りつける。喉^{のど}がからからだ。山岳部時代に道に迷った時、分かる所まで引き返して確認しようと先輩に言われたことを思い出す。でもここでは引き返すべきところはない。というかはっきり自信が持てるのは、今朝出発した集落しかない。こうなったら、ただただひたすら自分を信じて前進するのみだ。

そうして進んでいくうちに、次第に同じサバンナの木でもその種類が違うことや、もちろん木の高さにも変化があること、またこの一見単調な平原も、良く見ると鉄の塊^{かたまり⁹⁾}

⁹⁾や剥き出しの岩¹⁰⁾などがあることが分かってきた。これらはすべて写真で区別できたので、道案内にとても役に立った。そうこうしているうちに、踏み跡がだんだん明瞭になり夕暮れが近づく頃、やっと集落にたどり着くことができた。夕日を浴びてオレンジ色に輝くS

5) 閉鎖した森林内で林冠が欠けた穴（隙間）の部分。航空写真では地表が見えるので、現在地を知る手がかりとなる。

6) 特に際立って特徴がある木。周りに比べて高い木や種類が異なる木など。

7) 米国で開発された、衛星を使った測位システムGPSは、現在ではGNSSといわれている。

君の顔に安堵と僕に対する尊敬と畏怖の表情が一瞬漂ったかと思いきや、彼は美味しそうに清涼飲料水をガブガブ飲みながら、村の若者とだべり始めた。

*

こうして僕は、100万haの現地確認を終えることができた。といっても100万haを隈なく歩いたのか、というとそうではない。写真が無ければ隈なく調査しなければいけないが、写真があれば、それを判読して、同じ種類のもの（例えば集落、河川、灌木林など）を区画線で囲んでゆき、それぞれの区画線に囲まれたものを現地で確認するのだ。判読された同じ種類のものの数だけ確認すればいいので、全部を歩いて確認する必要は無い。ただ、写真を写した時の条件（天候、日照など）や写真を焼き付けた時の条件によって写真ごとに多少写り方が異なる場合があるので、いくつかの写真で確認する必要はある。

現場で経験したように写真をよく見ることで、鉄や岩石の露頭が発見できるので面白い。先輩は言っていた、「写真判読は奥が深くて1年やそこらでは習得できるものじゃない。」と。でもたった2枚の写真で、そして立体視という自分の体ひとつでできる方法だけで、今までとは全く違う世界が開ける。誰がこんなことを考えたのだろう。

ちょっと PR

わたらる君の冒険（？）は、まだまだ続きます。この話の続きを聞きたいあなた、そう、あなたも森林航測の世界を体験してみませんか？きっと気に入るはずです。そしてわたらる君と同じ感動を味わってみましょう。

一般社団法人日本森林技術協会では、ほぼ毎年、森林航測の研修を開講しています。1週間程度の研修で空中写真の不思議な世界を味わうことができ、きっとあなたの人生にちょっぴりスパイスを加えることができるでしょう。

あ、それと忘れてましたがわたらる君の名前、漢字で「航」と書きます。まさに名は体を表すですね。（よしむら つとむ）



▲ポケット実体鏡で空中写真をみる筆者

日林協では、平成25年度も「森林情報士」養成研修を開講する予定です。森林情報士の資格制度や研修内容など詳細は、来月号でご案内致します。森林情報技術の普及にむけて、多くの方の受講をお待ちしています。

- ◆開講予定部門 森林航測、森林リモートセンシング、森林GIS部門の各々1級および2級 計6部門
(※各部門とも定員20名。)
- ◆申込期間 平成25年5月1日（水）～6月15日（土）
- ◆お問い合わせ 日林協 森林情報士事務局（担当：三宅） Tel 03-3261-6968



- 8) 僕がよく使っていた山岳用語。地図やコンパス、五感、直感をたよりに目的地へのルートを見つけること。
- 9) 溶結鉄石（鉄皮殻：キュイラス（cuirasses）ともいう）の露頭。熱帯地域で地下水の低下により形成される。
- 10) “クジラの背中”と呼ばれる、表面が平滑で丸みのある比較的新鮮な花崗片麻岩の露頭。

統計に見る
日本の林業

森林病害虫被害

(要旨) 松くい虫被害は、近年では高緯度、高標高など従来被害が見られなかった地域で新たに被害が発生。ナラ枯れ被害は、平成22年度に前年度から10万m³増加して33万m³となり、被害地域は30都府県に被害が拡大。

●松くい虫被害は青森県でも発見

全国の松くい虫被害量は、昭和54年度の243万m³をピークに減少傾向にある。平成22年度にはピーク時の4分の1程度の約58万m³まで減少しているが、依然として我が国の森林病害虫被害の中で最大の被害となっている。平成22年度には、松くい虫被害は、北海道、青森県を除く45都府県で発生した。

近年では、高緯度、高標高など従来被害が見られなかった地域で新たな被害が発生している。特に東北地方は、全国の被害量の約2割を占めている(図①)。

青森県では、平成22年1月に、初めて松くい虫被害が確認され、28年ぶりの新たな都府県での発生

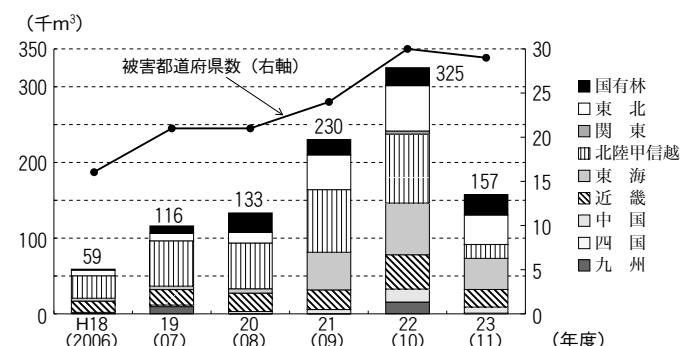
となった。平成23年9月には、同県深浦町に設けられている「特別予防監視区域」内で松くい虫被害木2本が発見された。被害木は早急に駆除を行ったものの、青森県への被害の拡大が危惧されている。

●ナラ枯れ被害は30都府県に拡大

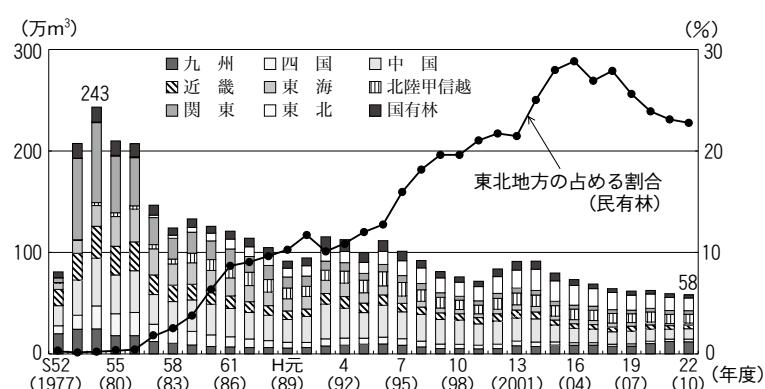
ナラ枯れの被害量は、平成14年以降、特に増加しており、平成22年度の被害量は、前年度から約10万m³増加して約33万m³となった。最近のナラ枯れ被害は、本州の日本海側を中心に発生して

いる。平成22年度には、青森県、岩手県、群馬県、東京都(八丈島等)、静岡県で初めて被害が確認されたほか、奈良県、宮崎県で再発し、被害地域は北海道と四国地方を除く30都府県であった。

平成23年10月末時点におけるナラ枯れ被害量(速報値)は、前年度より約17万m³減少して約16万m³であった。被害地域は、平成22年度に被害が発生した青森県で被害が報告されなかつたため、29都府県であった(図②)。



▲図② ナラ枯れ被害量(材積)の推移(資料:林野庁プレスリリース「ナラ枯れ被害調査の結果について(速報値)」(平成24年1月17日付け)／注:平成23年度の値は速報値)



►図① 松くい虫被害量(材積)の推移

(資料:林野庁プレスリリース『平成22年度森林病害虫被害量実績について』(平成23年8月11日付け)／注:各地方の被害量は、民有林における数値。)

緑のキーワード 森林環境税

ささき いさお
佐々木 功
林野庁企画課 課長補佐

「森林環境税」という表現を見聞きすることがあるが、近年、全国各地の都道府県で導入が進んでいる、森林の整備等を主な目的とした独自課税の取組を指している場合が多い。

ちょうど 10 年前の平成 15 年、高知県が「森林環境税」を導入したのがその第 1 号である。当時、地方分権一括法の施行（平成 12 年）を契機に、全国の地方公共団体では様々な独自の税の導入に向けた機運が高まっていた。その後、同様の税の導入が各県で相次ぎ、昨年導入した山梨県と岐阜県を加え、現在は 33 県に広がっている。

ネーミングは各県区々ではあるが、「(〇〇) 森林環境税」や「〇〇森づくり税」といった名称が比較的多い。また、独自課税に関する県の条例では、例えば、県民が享受している森林の有する公益的機能の重要性に鑑み、県民の理解と協力の下に課税する、などと謳われている。

その課税方式は、各県とも県民税の超過課税という点が共通であり、個人・法人の均等割の上乗せの形がほとんどである。課税額は、個人の場合で年数百円から千円強程度である。収税額は、県によって数億円から数十億円程度、33 県の合計で二百数十億円という状況である。

独自課税の導入は、5 年程度の時限措置の場合が多い。すでに 1 期目を終えた全ての県において、県民への成果の説明や意見聴取、県議会の承認などの手続きを経た上で 2 期目に入っている、この取組が定着してきたことを表している。

各県では、税収を用いて、荒廃森林などの森林整備をはじめ、子どもたちへの森林環境学習の促進や森林ボランティア活動への支援、県産材の利用拡大など、各県の課題に応じた多様な取組が行われている。それによって、地域における森林の整備が進むことはもとより、森林・林業や木材に関する県民の意識・理解の向上につながることの意義が大きいと考えられ、期待されている。

今後の導入に向けて検討が進められている県もあり、導入県がさらに増える可能性がある。

*

一方、主に山村地域の市町村等で構成される全国森林環境税創設促進連盟・同議員連盟などが提唱しているのが、「全国森林環境税」である。

これは、国レベルで CO₂ 排出源を課税対象とする新たな税財源として全国森林環境税を創設し、森林の公益的機能の持続的発揮と森林・林業・山村対策の強化を図るという構想である。

また、林野庁では、森林吸収源対策の推進に必要な財源の確保に向けて、税収を同対策に使える形での環境税・地球温暖化対策税（※）の創設についての税制改正要望を数年来してきている。

しかしながら、これらの要望等については、未だ実現に至っておらず、検討課題となっている。

※) 平成 24 年 10 月に「地球温暖化対策のための税」が石油石炭税の税率を上乗せする形で導入されたが、現状では森林吸収源対策には使えない。

- 林業改良普及双書 No.173 将来木施業と径級管理 ーその方法と効果 編著者：藤森隆郎 発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-8461） 発行：2013.2 新書判 228 頁 本体価格：1,100 円
- 日本の森 121 編著者・発行所：日本森林インストラクター協会（Tel 03-5684-3890） 発行：2013.2 A5 判 251 頁 本体価格：1,429 円
- 津波と海岸林 ーバイオシールドの減災効果ー 著者：佐々木 寧・田中規夫・坂本知己 発行所：共立出版（Tel 03-3947-2511） 発行：2013.2 B5 判 232 頁 本体価格：4,000 円
- 森林経営計画ガイドブック 森林経営計画がわかる本 編著者：森林計画研究会 発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-8461） 発行：2013.2 B5 判 272 頁 本体価格：3,500 円

早春のホノカの愉しみ

～カバノキ科の花を見る～

空つ風の吹く河川敷にヒバリが飛び交う。河畔の木立をなすコゴメヤナギは開花を始め、樹冠がうっすらと黄緑がかってきいて、まばらに生えるカワヤナギやオオバヤシャブシの灌木も、風に花穂を揺らしている。近郊の山を歩けば、空が透ける落葉樹の素っ気ない樹冠のなかで、唯一、イヌシデが花の芽吹きを始めていた。

3月。あたりでは明らかに春の胎動が始まっている。それは例えば路傍のオオイヌノフグリやホトケノザ、庭木のウメやロウバイなどなど隨所に感じができるのだけど、野生の木々はというとまだ芽も堅く、その中でいち早く咲くヤナギ、ヤシャブシ、シデ等の花といったら、いたって地味である。スプリング・エフェメラルやサクラ、コブシなどの彩り豊かな花が咲く春本番はまだ先だ。

でも、今年はその地味な花を待っていた。

ご存知のように、イヌシデやヤシャブシはカバノキ科に属する。カバノキ科といえば、ほかにハシバミやカンバの類やアサダなどを含み、湿地や河川、林道脇、山地など、どこ

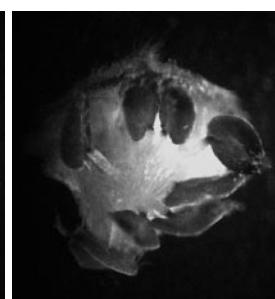
へ行っても何かしら見かける馴染み深い樹木である。早春に咲く花は、ハシバミ類の雌花を除けば穂状の『尾状花序』となり、特に雄花序は細長く下垂する。そのカバノキ科の花が、以前から気になっていた。穂の中はどういうつくりになっているのか、種や属によってどう変わるのが。ハンノキ・ヤシャブシやカンバの類で、種子と一緒に落ちてくる『果鱗』と呼ばれる小さな鱗片、あれは何なのか。ろくに見もせず咲き終わってしまうこれらの花を、今年は狙っていた。

手始めに、職場の樹木園からヤマハンノキの花を押借し持ち帰ると、携帯型の実体顕微鏡を取り出し、コタツに潜って観察を始めた。雄花序には螺旋状に小さな鱗片が並び、隙間から無数の雄蕊が顔を出している。その一つを摘んで内部を覗いて見ると、最も外側の鱗片(苞)

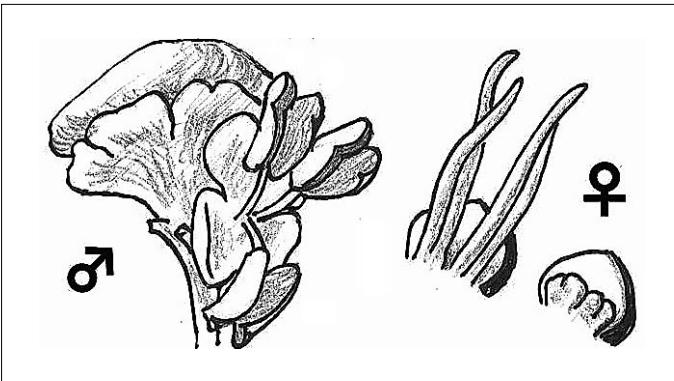
▶ヤマハンノキの花



▶河原に咲くオオバヤシャブシ



▲カバノキ属の雄花の拡大 (左) ヤマハンノキ：総苞の内部にある4裂の小苞と、4裂の花弁がついた個花が3つあるのが見て取れる。(中央) ツノハシバミ：毛の密生した小苞が見られる。個花は1つで、雄蕊はヤマハンノキと異なり離生しているため、8本。(右) クマシデ：つぼみを開いて観察した。構造は単純化し、小苞が明瞭でない。

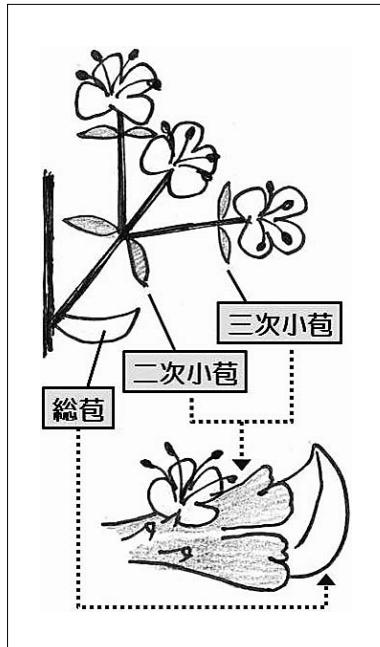


▲図① ヤマハンノキの花の写生

雄花♂：ただし3つの個花のうち2つは除去してある。

雌花♀：2本の雌蕊をもった個花が2つあるのがわかる（左）。

雌蕊を除去すると、下に雄花と同様に4裂の小苞が現れる（右）。



►図② ヤマハンノキの花の模式図

基本構造は3花からなる集散花序（上図）である。二次小苞と三次小苞が合着したものが、種子とともに落下する『果鱗』となる。

の内側には、さらに4裂の鱗片がある。ものの本によるとこれは『小苞』で、2枚の『二次小苞』と2枚の『三次小苞』が合着したものだという。小苞とは花序の途中や小花の基部につく苞葉のことをいう。さらにその内側には4枚の花弁状のものが3個付いていて、各々の内側からは3～4本の雄蕊が伸びている。実は、これがヤマハンノキの個花である（左頁・拡大写真（左）、図①）。ここまで書くとお気づきの方も多いと思う。尾状花序の一枚一枚の苞に包まれたものは花ではなく、花序である。主軸と、分岐する側軸についた3花からなる集散花序なのである（図②）。

次に雌花序も調べると、総苞の中には2本の雌蕊からなる個花が2個、収まっていた。花弁は無い。そして花を取り除くと、目立たないが、雄花と同様、4裂の小苞があった。ハンノキやヤシャブシの『果鱗』とは、この小苞が大きくなつたものである。

ツノハシバミやクマシデの雄花も見てみると、様子が少しずつ違っていた（左頁・拡大写真）。ハシバミでは個花は一つに減り、花弁も退化している。クマシデになると、小苞すら定かでない。雄花の構造は進化のなかで徐々に単純化していったようで、カバノキ科の中では原始的なハンノキをまず観察したのは、正解だったようだ。一方、雌花の小苞はさまざまに特殊化して属を特徴づけている。シデの種子につく翼もハシバミの種子を包む果苞も、小苞が変化したものである。カンバ類の鳥足状の果鱗は、小苞に加えて総苞もくつついたものだ。だから、それが落下した後には軸しか残らない。

こうして、コタツの中で解けた疑問に、僕は目から果鱗がポロポロ落ちた気分であった。カバノキ科の小さな花穂の中には、こんなに面白さが詰まっていた。この原稿が掲載される頃は、お待ちかねの“春本番”を迎えていた。でもこれからは、色鮮やかな主役達に隠れた早春の“穂の花”も、愉しめそうだ。

●菊地 賢（きくち さとし）

1975年5月5日生まれ、37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。

「中国赤城県土壤保全林及び水源涵養林造成事業」について

一般社団法人日本森林技術協会は、2000年から日中緑化交流基金による日中民間緑化交流事業に参加し、北京市と河北省において植林を行ってきた。このうち、2006年から6カ年次に亘っては河北省張家口市赤城県で事業が行われた。本稿では、筆者が関わった赤城県での2009年から3カ年次*に亘る植林事業についてその概要を紹介する。

(一社)日本森林技術協会 事業部国際協力グループ
Tel 03-3261-5462 Fax 03-3261-6849 **西尾秋祝**

赤城県は、北京市の北方約90km、万里の長城の外側に位置している。年平均気温5.6℃、年降水量は430mm程度である。一帯は、かつては豊かに存在していた森林も建築用材や薪炭材利用のため伐採され、遊牧民族の支配を受けた時代には牧畜用飼料木の利用による森林の荒廃が進んだと言われている。さらに、近年は山地斜面における農地開発により森林荒廃が進み、赤城県の森林率は18.5%まで低下していた。

事業対象地は、人の背丈にも満たない灌木や草の広がる未立木地（写真①）である。平坦地や緩傾斜地には黄土が厚く堆積しており、6～8月にかけて集中する降雨期には表土が浸食され、いたる所に深いガリー（雨裂）ができている。このような自然環境であり、土壤浸食防止や水源かん養



▲写真① 植林対象地（古い耕作跡地やガリーがあり、森林はほとんど見られない。）

の機能を高めるために森林の回復が強く求められている。

日林協のカウンターパートは、河北省林業局である。河北省林業局の下には、張家口市林業局、赤城県林業局、地元村役場を経由して地元住民へとつながっている。この事業は、これらの行政機関との連携と、地元住民の参加を得て植林を進めてきた。なお、中国の行政区画では、市の中に県があり日本とは逆である。

写真①の中央部に見える細長い階段状の地形は畠の跡地である。ここは農業耕作を止め、森林に戻す植林事業の対象地となっている。中国では、このように傾斜が25度以上で土壤浸食の恐れの高い耕作地を森林に戻す施策を「退耕環林」と呼んでいる。対象となる地域の農民には代替食糧が配布されている。また、本事業における地拠え、植付けなどの作業には地元住民が参加し、労賃は彼らの現金収入となっている。

赤城県での植栽樹種は、油松（和名：マンシュウクロマツ、学名：*Pinus tabulaeformis* Carr.）、落葉松（和名：グイマツ、学名：*Larix gmelinii* Rupr.）、山杏（和名：ヤマアンズ、学名：*Prunus sibirica* L.）、文冠果（和名：ブンカンカ、学名：*Xanthoceras sorbifolia* Bunge）である。山杏、文冠果は、果実が現金収入源ともなり得るため、地元住民からの要望があったものである。

これらの樹種を用いた植林実績は合計200haで、内訳は次のとおりである。

* 本事業の年次は11月から翌年の10月までであり、本稿の紹介は2009年11月～2010年10月、2010年11月～2011年10月、2011年11月～2012年10月までの3カ年次に関するものである。

写真③ ロバによる苗木運搬



▲写真② 魚鱗坑と植付け風景
(地元農民と中国人技術者)

- 2009～2010年が油松、山杏、文冠果を計79.2ha
- 2010～2011年が油松、落葉松、山杏を計60.5ha
- 2011～2012年が油松、落葉松、山杏を計60.3ha
立地によって油松のみを植栽した区域があるものの、多くは油松とその他の樹種との混植である。

混植率は、油松7に対してその他の樹種は3である。植栽間隔は2m×3mとしており、ha当たりの植栽本数は約1,700本となっている。少ない雨を有効に活用し植栽木の生育を促すために、地拵え時に横80cm、縦60cm、深さ40cmを基本とした大きめの植穴を設置している。この植穴の並んだ光景が魚の鱗のよう^{うろこ}に見えることから、中国では魚鱗坑^{きょりんこう}（写真②）と呼ばれている。

油松はポット苗を使い、落葉松と文冠果は裸苗^{じかま}、山杏は種子の直播きである。中国では従来は油松も裸苗が一般的だったようであるが、近年はポット苗となっている。松類の生育には菌根の存在が重要であるため、育苗時からその混入の必要性を指導してきた。ポット苗は土と一緒に運んでいるようなもので、運搬作業は重労働であるため、苗畠から近隣までトラックで輸送されてきた後はロバの背で植栽地まで運搬している（写真③）。

ガリーの拡大を防止し、植栽地を保護するために簡易な土盛りによる小規模の谷止工を各年次に10基、10基、6基、計26基を設置した。これら一連の現場作業の工程は、概ね次のとおりである。

- 2～3月 …… 地元住民への植林工法に関する技術指導、苗木調達先選定と調達契約

写真④ 植栽地風景
(油松の横には山杏が見える)



- 4～6月 …… 地拵え
- 7～10月 …… 植栽、谷止工施工

当該地が寒冷地であること、降雨量も少ないことなど厳しい自然環境であるため、植栽木の生育は決して早くはないが、これまで植えた樹木は確実に生育している（写真④）。将来、この地域が森林に覆われ水土保全機能が向上することを期待している。

＊

この事業を進めるにあたっては、河北省林業局との頻繁なメール連絡のやり取りによる計画の策定や、事業費の精算作業のほか現地での生育状況の確認、育苗状況の視察、菌根菌の採集など共同作業も行ってきた。そういう作業を通して林業技術者同志の交流も深まってきた。

赤城県の事業は終了したが、今後は河北省唐山市豐潤区において植林事業を継続することとしており、交流はこれからも継続される。唐山市での結果については、また報告したい。

（にしお あきのり）

鹿児島大学農学部附属演習林の社会に向けた活動

枚田邦宏

鹿児島大学農学部生物環境学科 準教授
〒890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元 1-21-24
Tel & Fax 099-285-8578
E-mail : khirata@agri.kagoshima-u.ac.jp

●はじめに

全国の大学に設置されてきた演習林は、農場と演習林が一緒となって〇〇フィールドセンター等になった。鹿児島大学農学部でも平成に入って林学科は、生物生産学科、生物環境学科に分離したのち、現在、生物環境学科の森林科学コースとなっている。そして、旧林学科で目標にしてきた林業技術者の教育を引き継いだ。

一方、鹿児島大学農学部附属演習林（以下、附属演習林と略す）は、学科再編が行われたものの農場と合体しフィールドセンター化せず、演習林単独組織として高隈演習林 3,061ha を中核にして今まで維持されてきた。附属演習林は、鹿児島高等農林学校の設立に伴い設置されたことから 100 年の歴史を超え、現在、社会人に向けた新たな活動をしている。ここではその活動を紹介する。

●一般社会人向けの活動（1997 年頃～）

森林理解のための教育プログラム

附属演習林は林学の教育・研究を担うことを目的に設置されたことから、活動は教育・実習と木材生産事業が中心であった。しかし、1990 年頃から国内での素材生産の縮小、森林の木材生産機能よりも公益的機能重視の流れが強まり、森林に対する国民の理解を深める森林教育への期待が高まる。一方、大学の社会的な存在意義は、学部や大学院の教育・研究を行うだけでなく、国民一般を対象とし、教育に対する多様な要求に応えることが、大学の使命の一つとなってきた。

最初に附属演習林が社会人向けに行った活動は、森林への理解を深めるための公開講座であった。鹿児島県は 1990 年代前半から、県民参加の森づくりの運動や森林インストラクターの養成を始めた。私自身、県の運動展開の仕組み作りに参加したり、県の森林インストラクター養成講座の講師を務めていた。

これら森林を理解してもらうための一般向け授業は、県やみどりの基金等が開催し、必要な部分を大学教員が担うという形を取っていた。普通に講義をするだけならば、教員だけが出向けばよい。しかし、文字や写真で説明するだけでは、森林の実態をつかむことはできない。一方、何の説明もなく、森林の中にただ身を置けば森林を理解できるわけでもなく、森林という実態に触れることと同時に、森林の機能や、環境と森林のメカニズムについて理解することを通してこそ、森林の神髄を知らうことが可能となる。

このようなことから附属演習林は、教員個人が持っている知的財産と、演習林という森林の実態資源双方を統合して教育プログラムを提供できる。このような一般市民向けの森林環境教育は、1997 年頃から公開講座として始まり、1999 年より小学生向けの森林環境教育企画（写真①）、様々な森林環境教育を開催する運営メンバーを対象とした、企画能力の向上を目指す教育プログラムへと発展する。

さらに、大学教養教育の一環として、森林教育の機会を他学部・学科の学生に提供している。

●林業関係者向けの活動（2007 年度～）

林業技術者のための社会人教育プログラム

2007 年度から鹿児島大学では、森林所有者を支援する人材を養成するために、「再チャレンジ社会人大学院コース」を設けた。一方、素材生産の生産コストを削減するには、規模の大きな林業機械の導入、作業路の開設、そしてコスト管理をこなせる技術者の養成が必要との認識から、20 日間程度の日程で、路網を基盤に高性能林業機械を利用した生産システムを管理できることを目標とした「素材生産高度林業技術者養成プログラム」の実践を開始した。

附属演習林と特に関係が深いのは、後者のプログラ



▲写真① 子どもたちへの森林環境教育風景

※) 写真の出所：鹿児島大学農学部
附属演習林自己評価報告書（平成
16～23年）

▼写真② 社会人向け「素材生産高
度林業技術者養成プログ
ラム」の実習風景



ムである。木材価格の低下、労働賃金の上昇の中で素材生産業は、生産性を向上させ、労働条件の改善と安全に素材生産を行うために、高価な林業機械の導入と作業路の開設が必要となった。これに伴い経費細目の拡大、原価償却の考え方を取り入れた計画的な生産が求められている。作業組織の責任者は経営感覚を持つことが重要で、事業の継続性、投資の回収という点からも必要な資質となってきた。

そこで、文部科学省の「社会人の学び直しニーズ対応教育推進プログラム」採択事業を使い、2007年度より3ヶ年の計画で、附属演習林を活用した実践的な教育を行ってきた。このプログラムの受講対象は、素材生産事業を実施している事業体（森林組合、認定事業体等）の生産管理者（生産の指示を出す人たち）、素材生産作業実施者の中から、生産管理者としてステップアップしようとする人とし、2007年度に1回（10日間、80時間）、2008年度と2009年度に各2回（各14日間、124時間）の計5回にわたり、各回10～20名の社会人を受け入れた。

さらに2010年度には、林野庁からの支援でほぼ同様の内容を2回（各15日間、120時間）実施し、2011年度からは、附属演習林の特別な教育課程として年間1回（15日間、120時間）開催している（写真②）。この教育プログラムでは講義の進捗に伴って、演習林

内の間伐林分において実際に計測し、作業路を開設し、間伐を実施している。附属演習林であるため、自由に実習地を選定、実践できることが強みである。

このように、附属演習林が実践的な実習の場として社会人に教育プログラムを提供できることがはっきりしたので、素材生産システムに関する様々な研修も行われるようになってきている。

●おわりに

このような活動が周知されることとなり、2012年の3月と12月にドイツならびにオーストリアの林業教育関係者が来校され、林業技術者教育について意見交換を行った。研究だけでなく、教育を通した国際交流が始まっており、他大学とも協力しながら今後の発展を期したいと考えている。

（ひらた くにひろ）

- 《鹿児島大学の林業技術者教育について詳しい文献》
•「林業技術者養成の現状と大学の役割」、山林、1505、2-10、2010。
•「森林・林業の担い手の育成」、国民と森林、122、3-8、2012。

BOOK
本の紹介

梶 光一・伊吾田宏正・鈴木正嗣 編

野生動物管理のための狩猟学

発行所：(株)朝倉書店
〒162-8707 東京都新宿区新小川町6-29
TEL 03-3260-7631 FAX 03-3260-0180
2013年1月発行 A5判 164頁
定価：本体3,200円+税 ISBN978-4-254-45028-6

「狩猟学」。すなわち「狩猟」を「科学」する学問と言えば、これまで民俗学や歴史学など伝統的な狩猟を扱った研究が中心であった。

本書が定義する「狩猟学」は、従来の学問体系と一線を画す。野生動物の管理手法として狩猟を位置付け、その技術を生態学の側面からとらえ直し、伝統的な狩猟とは異なる捕獲システムの構築を本

書は提起する。伝統的な狩猟に関わっている方には、^{いさき}些か刺激の強い内容かもしれない。しかし、本書を読み進めていくうちに、その主張を理解することができるだろう。

日本人は、狩猟とは無縁の歴史を歩んできたと誤解されがちであるが、江戸時代以前の狩猟史をまとめた第1章、狩猟に関する法制度の構築プロセス、狩猟者的人口動

態、狩猟の実際をまとめた第2章を読めば、日本の狩猟の歴史と現状を正しく理解することができる。

第3章では、諸外国の狩猟と野生動物管理の事例が紹介されている。イギリスとドイツの事例は、本書が主張する野生動物管理のための専門的捕獲技術者のシステム化の具体例として分かりやすい。

第4章は本書の核である。米国の民間組織が提供するシャープショーティングの具体例と、滋賀県における民間組織が実施したカワウ版シャープショーティングの具体例が、専門的捕獲技術者の必要性を見事に説明している。また、伝統的な狩猟との役割分担に関する本章の提案も重要な指摘である。

第5章が取り上げているのは人材育成だが、現時点で専門的捕獲

BOOK
本の紹介

木平勇吉ら 編

丹沢の自然再生

発行所：(株)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
2012年11月発行 B5判 612頁
定価：本体5,714円+税 ISBN978-4-88965-225-3

神奈川県丹沢をめぐっては数多くの調査・研究、自然資源管理・再生に関わる様々な取り組みが行われてきたが、本書はその成果の集大成とも言うべきものである。

本書の特徴は、まず第1に水源林再生、ブナ林再生、野生動物との共生という丹沢の自然再生の主要課題に関して、これまでの調査研究で明らかになったこと、それ

を基礎としてどのような対策が取られ、何が課題となっているのかについて、詳細かつ包括的に書かれていることである。例えば野生動物についてみると、大きな問題となっているシカだけではなく、ツキノワグマ・サル・渓流魚・鳥類などもカバーしており、これまでの管理事業の展開と現在の課題が示されている。

第2には地域社会の自然とかかわりや、地域の再生に関わる実践や丹沢を舞台にした市民の活動も詳しく書かれており、地域社会の再生は自然再生と密接に関わることを明確にしている。そして、第3に、以上のことが平易な文章で書かれており、専門知識がなくてもよく理解できるように工夫されていることである。

本書を読んでいて感じるのは、丹沢をめぐる調査研究の厚み、事業・実践の積み重ねである。また、執筆者がそれぞれ調査・研究や事業・実践など様々な形で深く丹沢に関わっており、丹沢への愛情が強く感じられる。

丹沢の自然再生には多くの課題があることが率直に述べられてい



技術者のシステム化につながる事例は乏しく、その課題を浮き彫りにしている。しかし、野生動物管理に関心を持つ若者が狩猟に新規参入しつつある動きには、今後期待が高まる。

本書を締め括る第6章では、大日本猟友会が編著者らとまとめあげた「狩猟と環境を考える円卓会議」の提言が紹介されている。

野生動物管理における狩猟の位置付けを初めて明確に提言した本書は、狩猟の未来の道しるべになるだろう。幅広い関係者に読んでいただきたい一冊である。

（上田剛平／兵庫県職員・
狩猟学研究者）



るが、今までの取り組みの基盤があったからこそ明確な診断を下すことができるのであり、またこれからの管理に向けた提案も希望を持って書かれていることが強く感じられる。

本書は、丹沢の自然再生に関する包括的な解説書であり、自然再生にどう取り組むのかを指示するガイドブックであり、さらには丹沢の自然と社会の魅力を再認識し自然再生への活動をいざなう本でもある。ご一読をお薦めするとともに、関心をお持ちの市民の方とも共有していただければと思う。

（北海道大学大学院 教授／柿澤宏昭）

遊び場のデザイン



その13

消滅した街に「子ども達の居場所を確保する」ことを目的とし、私たちプレイグラウンド・サポートーズは様々なプロジェクトを展開しています。

活動の拠点は宮城県南三陸町の志津

川小学校です。まず遊びワークショップを通して児童との交流を深め、一方では校庭に建設された仮設住宅を訪れました。そこで知り合ったおばあさんと立ち話をした場所が、後の「場づくり」を展開する拠点になりました。そこは奥にひっそりと残された遊び場で、緑陰があり、海から爽やかな風が吹く場所です。

私たちはそこに地元産の無垢材を使ったベンチ、向かい合って集まれる木製床（野点床）、木製床に扁平アーチが架かるシェルター（簡素な建築）と次々に製作しました。たちまち、昼は大人たちの井戸端会議、夕方は子ども達の遊びの場となりました。野点床をタープで覆い子ども達を活動主体とした仮設カフェを運営すると、この場の存在は仮設住宅中に知れ渡り、多くの大人も集うコミュニケーションスペースが出現しました。

秋の運動会では、木製模擬席を製作し仮設住宅の住人と共に参観しました。48台のそれは仮設住宅48世帯のテラスへ転用し、日常の小さなコミュニケーションを発生させます。6月入居当初の無味乾燥な屋外環境は、子ども達の歓声が響き、様々な生活が路地に滲み出す、いきいきとした生活環境に変化を遂げました。

「何をすべきか何ができるか」、全く分からぬまま現地に入り、現地の方々の声に耳を傾けながら、デザインという行為によって、少しずつその場を変化させてきました。私たちは、この「場づくり」を通してデザイン（設計）して生み出されたものは、人々の関係を築き、いきいきとした生活の風景をつくるきっかけとなるのだと実感しました。同時にデザインを学ぶ私たちにとって、それは大きな励みになります。

今後もささやかながら、活動を継続していきたいと考えています。

●お問い合わせ●

プレイグラウンド・
サポートーズ

TEL : 047-478-0490



（千葉工業大学 石原研究室／大野宏己）

シェルターで遊ぶ子ども達

☆森林や木材を使って、東北の復興に取り組む人や活動を紹介しています。投稿募集中！

平成 24 年度 林業技士（森林評価士・作業道作設士）合格者氏名

平成 25 年 2 月 20 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第一線で活躍しています。平成 24 年度は、新たに作業道作設部門が創設され、森林評価、森林土木、林業機械、林業経営、森林環境、林産及び森林総合監理と合わせて 8 部門となりました。

- 平成 24 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 20 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、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。なお、24 年度は林産部門は実施されていません。
- 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（森林評価士、作業道作設士）」の称号が付与されます。

I. 養成研修の部

1. 森林評価部門(22名)

都道府県名	氏名
北海道	盛田 靖
北海道	乙井 一広
青森	澤畠 一也
北海道	鈴木 正樹
北海道	阿部 和平
北海道	倉下 勝彦
北海道	山下 淳
北海道	鎌田 学
青森	中野渡 均
青森	畠井 寿人
岩手	小川 健雄
岩手	青名畠 実
岩手	佐藤 浩康
秋田	小木田 隆雄
秋田	高橋 治
山形	木村 聰
東京	西野 秀樹
東京	大澤 篤弘
東京	北村 淳子
岐阜	赤池 保
愛知	高橋 啓
三重	増田 基宏
滋賀	藤村 健
熊本	山辺 誠
大分	横山 武史

2. 森林土木部門(53名)

都道府県名	氏名
北海道	横田 智弘

北海道 盛田 靖

北海道 乙井 一広

青森 澤畠 一也

北海道 鈴木 正樹

北海道 阿部 和平

北海道 倉下 勝彦

北海道 山下 淳

北海道 鎌田 学

青森 中野渡 均

青森 畠井 寿人

岩手 小川 健雄

岩手 青名畠 実

岩手 佐藤 浩康

秋田 小木田 隆雄

秋田 高橋 治

山形 木村 聰

東京 西野 秀樹

東京 大澤 篤弘

東京 北村 淳子

岐阜 赤池 保

愛知 高橋 啓

三重 増田 基宏

滋賀 藤村 健

熊本 山辺 誠

大分 横山 武史

山梨 山本 和彦

山梨 木内 啓人

山梨 青柳 和紀

長野 竹内 正比古

長野 吉田 哲郎

岐阜 飯村 清夫

静岡 森 瑞樹

静岡 佐野 利春

兵庫 三里 泰義

兵庫 西川 和之

奈良 堀 明信

和歌山 久保 善孝

鳥取 濱本 力

徳島 馬渕 健

徳島 中川 晴基

長崎 濱田 賢吾

熊本 宮本 宏孝

熊本 山村 秀幸

熊本 山本 一二

熊本 恒松 和也

熊本 園田 貴光

熊本 倉本 信吾

宮崎 安永 亨

秋田 芳賀 浩之

秋田 門脇 隆

福島 川島 賢

石川 高橋 大輔

滋賀 小谷 茂喜

京都 松本 良博

岡山 年岡 秀貴

広島 岡前 賢哉

熊本 秋吉 郁夫

鹿児島 大竹野 一志

宮城 柏木 淳一

秋田 市川 栄彦

秋田 小林 俊雄

秋田 佐藤 博

秋田 五十嵐 正博

秋田 伊藤 誠一

秋田 佐々木 満

秋田 佐藤 修

秋田 伊東 秀美

秋田 嶋田 俊弘

秋田 佐藤 弘章

秋田 小野 達也

秋田 今野 正哲

秋田 秋山 修

秋田 工藤 隆夫

山形 堀 和彦

山形 犬谷 健一

山形 垂石 幹男

山形 本間 東洋

山形 鈴木 健一

山形 奥山 仁

山形 酒井 一夫

山形 荒木 和幸

福島 生亀 潤

福島 武田 敏寛

茨城 鈴木 清司

茨城 糸井 寿充

栃木 佐藤 稔宏

栃木 高根澤 直明

3. 林業機械部門(13名)

都道府県名 氏名

北海道 吉田 悠一

宮城 佐々木 幸敏

秋田 石沢 勇一

※) 合格者名等は、日林協 WEB サイトでもご覧になれます。

栃木	和地浩幸
群馬	橋本武
群馬	笹沼修
千葉	白井二三彦
千葉	荒木康
東京	柏木治美
東京	中村一郎
神奈川	佐藤圭
新潟	南雲和孝
富山	梶澤義継
富山	種部修史
富山	得永真史
富山	吉光泰裕
長野	三浦浩
長野	稻葉広
長野	元島清人
長野	小林満
長野	小坂真
長野	土屋正泰
長野	土屋富二男
長野	金原史人
長野	草間透
岐阜	河方智之
岐阜	大野裕康
岐阜	近藤智善
岐阜	戸根伸剛
岐阜	小森胤樹
静岡	安間訓明
愛知	神谷厚志
愛知	藤嶋新一
三重	小山正洋
三重	太田秀明
三重	上山敦也
三重	八島英誉
三重	早川隆幸
三重	宇田剛
三重	岡本宏之
三重	中須真史
三重	奥野覚
三重	鵜飼隆之
三重	北出満
滋賀	相葉雅行
滋賀	樺本欣一
京都	木下直樹
兵庫	三里泰義

兵庫	日和隆
兵庫	西川和之
兵庫	仲川篤史
兵庫	藤井一央
兵庫	末次一仁
奈良	戸田久志
奈良	前田京二
和歌山	神保圭吾
鳥取	漆原辰美
広島	矢吹高広
広島	中本和行
高知	田城裕士
高知	山下秀亀
佐賀	古賀賢二
佐賀	山本秀治
長崎	宮口友一
熊本	野々大介
熊本	宮崎晴生
熊本	宇都宮勝幸
熊本	花崎英一
熊本	辻本文武
大分	衛藤亀鶴
大分	工藤洋一
大分	吉光克久
宮崎	本田智光
宮崎	清水賢次
宮崎	長尾知昌
鹿児島	枝元健文
鹿児島	溝下新一
沖縄	徳山孝亀

千葉	中島嘉彦
東京	林治克
富山	吹上幸司
長野	嵯峨端夫
長野	竹下直也
大阪	小林厚
熊本	後藤秀士
熊本	江藤雅彦
宮崎	尾上秀樹

千葉	居初正芳
千葉	宇山賢
千葉	黒川義之
新潟	小山実
石川	尾西亮介
福井	片岡直和
福井	宇野順二
山梨	川口友之
長野	望月守
長野	金井利亀
岐阜	山下誠弥
静岡	太田正俊
静岡	増井克司
愛知	神尾慶一
三重	大久保一郎
三重	前川眞一
三重	上垣覚
三重	土記新市
滋賀	窪田圭多
兵庫	堀丈洋
兵庫	堂村靖浩
和歌山	小山康廣
和歌山	吉本志朗
岡山	米田裕志
山口	西村崇
徳島	川村貴史
徳島	大道浩二
徳島	清水直樹
高知	宮内保人
高知	篠原久広
高知	田島知雄
長崎	柴田憲英
長崎	松崎淳
長崎	森川健太
長崎	平野洋平
長崎	林雄二
長崎	草野智典
長崎	田中繁樹
長崎	田浦裕典
長崎	佐々木啓人
長崎	田中徳秀
熊本	内田明
熊本	水本健治
宮崎	大古殿兼一
宮崎	漆島照彦

宮崎	岩本倫尚
宮崎	津曲道孝

作業道作設 (39名)

都道府県名	氏名
北海道	川上勲
青森	山崎巖
青森	斎藤孝幸
青森	貴田伸也
青森	三浦正之
青森	大平正善
岩手	畠山辰也
秋田	藤嶋正喜
秋田	羽川正樹
山形	高橋菊男
福島	齊藤忠市
茨城	小松隆司
茨城	大高健一郎
群馬	木村正治
群馬	前田栄
群馬	久賀昌幸
群馬	木島好夫
新潟	戸田ひろみ
山梨	弦間和仁
山梨	藤原正志
山梨	中村聰
長野	江原文雄
岐阜	長瀬雅彦
静岡	吉良達
三重	遠藤忠裕
兵庫	大槻善明
兵庫	高橋誠史
岡山	内田雅章
岡山	高下貴史
広島	安田孝
山口	岸田一史
徳島	橋本忠久
愛媛	大富淳
熊本	堀内俊伸
大分	佐藤幹彦
宮崎	長友一誠
宮崎	山下秀憲
宮崎	蛇原俊美
鹿児島	橋元和博

総数 344名

森林環境部門 (21名)

都道府県名	氏名
北海道	田中剛
北海道	鈴木貴浩
北海道	杉村政彦
岩手	藤原勝志
秋田	小泉昭博
秋田	佐藤義人
秋田	柴田直俊
秋田	大和進也
山形	尾形光則
福島	星正
福島	織田和幸
茨城	中山秀一

平成 24 年度 森林情報士 合格者氏名

(平成 24 年度 森林系技術者資格認定合格者)

平成 25 年 2 月 20 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 24 年度は、森林リモートセンシング 2 級、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 24 年度の研修結果については、2 月 20 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. 森林リモートセンシング 2 級（8 名）

都道府県名	氏名
埼玉	大久保敏宏
埼玉	佐藤顕信
埼玉	柴崎一樹
東京	豊田貴樹
東京	森川悠太
神奈川	西槙実
岐阜	折笠世紀
愛知	牧孝幸

長野	宮崎大吾
静岡	関根洋子
愛知	花井隆晃
兵庫	萱原史章
徳島	森本浩章
宮崎	小野川彰太

東京	大澤篤弘
東京	豊田貴樹
東京	松本康裕
神奈川	吉永耕一
長野	荒井里佳子
和歌山	上岡直樹
熊本	岡崎和彦
大分	野田敏昭
宮崎	原賢太郎
宮崎	今富智朗
鹿児島	配川幸一
JICA Laos	名村隆行

2. 森林 GIS 1 級（18 名）

都道府県名	氏名
北海道	中川雄治
青森	竹谷幸久
宮城	斎藤綾子
埼玉	中内隆幸
埼玉	亘悠哉
埼玉	平野晶彦
東京	林治克
東京	武井沙織
東京	森川悠太
東京	三上春生
東京	小林有人
神奈川	石鍋聰

3. 森林 GIS 2 級（27 名）

都道府県名	氏名
北海道	川本祥徳
北海道	安村徹
北海道	川合英之
北海道	眞野浩
北海道	松本健太郎
北海道	小笠原誠
北海道	山下大輝
北海道	棚田亮平
岩手	千葉直也
岩手	山本健太
岩手	渡邊薰
宮城	杉山秀行
茨城	茅根幸人
埼玉	柴崎一樹
東京	田久保悠介

[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 24 年度は、平成 25 年 2 月 20 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 …… 信州大学

◇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 …… 鹿児島大学、山形大学、日本大学

●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下さい。

▼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			○				H20 年度 登録
東京農工大学		○				○	H22 年度 更新登録及び新規
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			○				H20 年度 変更登録
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 更新登録及び変更
千葉大学			○				H23 年度 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			○				H22 年度 登録変更
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

第68回 定時総会等のご案内

- 今年度の定時総会（第68回）は、平成25年5月30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、国土交通省国土地理院担当官による講演会「地理空間情報に関する国の取組み」を開催します。
- 「第23回学生森林技術研究論文コンテスト」及び「第58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25年3月31日付け】

退職 …… 川村 操（指定調査室上席技師）、堀 修二（事業部主任技師）、野口絵美（事業部専門技師）、酒井文子（事業部専門技師）

●人事異動【平成25年4月1日付け】

採用 …… 山田祐亮（事業部技師補）、佐藤里沙（事業部技師補）、吉田城治（事業部技師補）、大久保敏宏（指定調査室技師補）、篠原正太（事業部専門技師）、関口菜津子（管理・普及部主任調査員）、川村 操（指定調査室主任調査員）、中村松三（九州事務所主任研究員）

訂 正 お詫び申し上げます

本誌3月号（No.852）に掲載の記事に、一部誤りがございました。次のとおり訂正いたします。【p.17】写真②のキャプション（誤）タワーヤーダ（総重量20トン）→（正）タワーヤーダ（荷上げ力5トン）

平成25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（水）から始まります。各部門とも募集締切は6月30日（日）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（月）～8月31日（土）です。

●森林情報士 受講の申込みが5月1日（水）から始まります。各部門とも募集締切は、6月15日（土）です。

編集後記

学校や職場で初めて本誌を手に取られた方、はじめまして！森林技術の世界へようこそ。林業は「産業」として踏ん張りどころの連続ですが、この4月は、それぞれの現場で皆さん笑顔で胸を張って、若者や新規参入の方を迎えるたいものです。

森を観るために必要な技術はいろいろある中で、今月号では基礎4点を特集しました。世代を問わずに読んでいただきたいです。（木ッコロ）

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
Fax 03-3261-5393

●林業技士事務局

担当：高 たか Tel 03-3261-6692
Fax 03-3261-5393

●本誌編集

担当：吉田(功)、志賀
Tel 03-3261-5518
Fax 03-3261-6858

●総務事務（協会行事等）

担当：細谷、伊藤
Tel 03-3261-5281
Fax 03-3261-5393

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。

会員事務：03-3261-6968
販売セミ：03-3261-5414

森 林 技 術 第853号 平成25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)

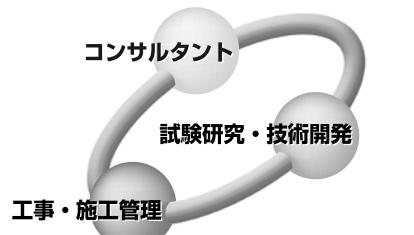
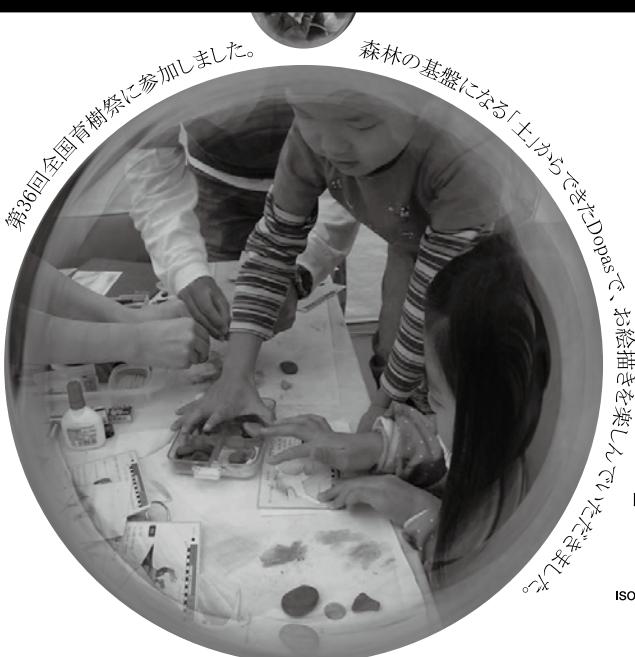
東京都千代田区六番町7 FAX 03(3261)5393

三菱東京UFJ銀行 銀行 銀行 普通預金 0067442 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。



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 25 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 25 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 25 年 4 月末頃に、お送りさせて頂きますので、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 月末頃に引き落しの予定**です。また、銀行自動引き落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25年度分

(平成25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(金)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。

※平成15年度林野庁[林業労働災害防止機械・器具等開発改良事業]による開発商品

MAGICAL FORESTER マジカルフォレスター #003・#004

着脱が簡単にできるファスナー付き



#003

開口部広く、着脱が更に簡単になった新形状ファスナーを採用。

1 撥水加工

撥水加工を新たにアッパー及びペロのナイロン布部分に採用。通気性はそのままに、水をはじき、汚れが付きにくくなりました。

- ▶測量業務、保線業務にも好適な一足
- ▶2足以上のご注文は送料サービス

#004

6 優れた運動性

足首の屈曲、ふくらはぎ部分の筋肉の動きを阻害しない伸縮性素材を使用。足首が自由に曲がり、斜面での体勢の確保が容易。丸太や岩の上でもすべりにくい。



3 とにかく軽い

#003は片足645グラム
#004は片足635グラム
の軽量化に成功!

2 樹脂製アilet

スムーズな締め付け調整可能な樹脂製アiletを採用。

4 天然皮革でしっかり補強

つまづき、当り傷などで傷みやすい爪先部分を天然皮革で補強。

5 地下足袋の感覚を活かした 大地をしっかり掴むスパイクソール

ピッの本数を増加し、更なる強度アップも図りました。

マジカルフォレスター#003・#004

カラー: ブラック

サイズ: 24.5~28.0cm (27.5cm有り)

用途: 山林作業 測量 保線区

▼お問い合わせ・お求めは下記、日本森林技術協会までご連絡下さい。

一般社団法人 日本森林技術協会
〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地
販売係 TEL 03-3261-5414 FAX 03-3261-5393
URL <http://www.jafta.or.jp>

※記載内容の仕様及び外観は、改良のため予告なく変更されることがありますのであらかじめご了承下さい。

発売元 ⑤ 株式会社 丸五 <http://www.marugo.ne.jp>

本社/〒710-1101 岡山県倉敷市茶屋町1680
TEL: 086-428-0230 FAX: 086-428-7551
東京営業所/〒104-0031 東京都中央区京橋1-17-1 昭美京橋第2ビル2階
TEL: 03-3566-6105 FAX: 03-3566-6108
大阪営業所/〒532-0003大阪府大阪市淀川区宮原5丁目1番28号大阪ハ千代ビル別館4F A号室
TEL: 06-6396-8610 FAX: 06-6396-8612

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。

東工コーベン株式会社

〒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



北海道 厚真町で林業に携わる仕事をしませんか?

～平成25年度 厚真町地域おこし協力隊～

林業支援員募集のご案内



- 厚真町では、町の主要産業の1つである林業の振興と、地域の活性化を目的として、地域おこし協力隊・林業支援員(以下、林業支援員)を募集します。
- 林業支援員の皆さんには、森林での生産活動に関係する機関(林業事業体、NPO等)での研修を通して、林業技術や仕事に必要な知識の習得に努めていただきます。加えて、地域のお祭りやその他のイベントに参加し、地域の活性化のためにも活動していただきます。
- 最長3年間の任期終了後は、林業事業体等への就職、林業事業体や森林での活動を実施するNPO等を起業し、厚真町に定住することを期待しています。

募 集 要 項

応募資格

(1) 3大都市圏(東京、愛知、大阪それぞれの周辺府県を含む)もしくは、政令指定都市に在住しており、日本国籍を有し、地域おこし協力隊に委嘱後、厚真町内に生活拠点を移し、必ず居住するとともに、住民票を移動できる方。
 (2) 普通自動車第一種免許を有する方
 (3) チェーンソーや刈払機を過去に扱った経験がある方が望ましい

募集人数

2名

応募受付期間

4月1日(月)～4月26日(金)



応募書類

下記書類を4月26日(金)までに、下記問い合わせ先へ郵送(必着)
 □厚真町「地域おこし協力隊・林業支援員」応募用紙

※応募用紙は厚真町HP(<http://www.town.atsuma.lg.jp/>)からダウンロードできます。

選考方法

第1次選考(書類選考):5月上旬、第2次選考(面接):5月中旬



待 遇



詳細については、4月以降に町のHP、ニッポン移住・交流ナビ JOIN(インターネットで「JOIN」で検索)のHPの「地域おこし協力隊」の項目に掲載されます。ご不明な点は担当者までお問い合わせください。

報償費／各種助成

月額165,800円／家賃相当分、車両経費、作業着等活動費を別途助成

福 利 厚 生

健康保険料及び年金保険料の2分の1相当額を助成

活 動 時 間／休 暇

1日7時間45分、週38時間45分を原則／週休2日、年次休暇10日

委 嘴 期 間

平成25年6月～平成26年3月(その後、年単位で最長2年間の延長あり)

研 修 内 容

地元林業事業体、製材工場、木炭製造業者、森林・林業・環境教育活動を実施するNPO、その他関連機関での研修

お問い合わせ・応募書類提出先はこちらです

〒059-1692 北海道勇払郡厚真町京町120番地

厚真町産業経済課 商工観光林業水産グループ

電話:0145-27-2486(直通) FAX:0145-27-3944

E-mail: syoukou@town.atsuma.lg.jp

【担当: 齊藤／宮(みや)】

Webからも

詳細情報をチェック→

厚真町 林業支援員

検索

厚真町の概要

車で札幌まで80分、
 新千歳空港まで35分、
 札幌はもちろん、首都圏と
 の日帰り往復も可能なア
 クセス抜群の町です。

苫小牧港フェリータ
 ミナルにも隣接。陸路
 でも往来が可能です。



環境計測、

この一手。

平成二十五年四月十日発行
昭和二十六年九月四日第三種郵便物認可(毎月一回十日発行)

森林技術

第八五三号

定価
（本体価格五〇五円）（余賣の購読料は全額に含まれています）送料六八円

小型軽量シンプル記録計

TAMA Pod



主な特長

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

AQUA アクア

水圧式水位観測装置

¥176,400 (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

¥71,400 (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

¥71,400 (本体価格 ¥68,000)

- 精度 : 0.2°C
- 分解能 : 0.01°C

- 【別売品】
白金測温抵抗体 KDC-S03



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



TAMAYA DIGITIZING AREA-LINE METER

PLANIX EX

PLANIX EX

¥168,000 (本体価格 ¥160,000)

主な特長

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

タマヤ計測システム 株式会社

〒140-0013 東京都品川区南大井6-3-7 TEL 03-5764-5561(代) FAX 03-5764-5565
Eメール sales@tamaya-technics.com ホームページ <http://www.tamaya-technics.com>