

森林技術



《論壇》日本列島の森林帯／堀田 満

2010

No. 817

《短期連載》広葉樹林化プロジェクト Vol. 3 (3編)

●CPD-037-情報-007-201004 森林域におけるGNSS・FKP測位を適用した視点と展望
前編（概念と原理）

●平成21年度 林業技士及び森林評価士／森林情報士 合格者氏名等

日本森林技術協会

4



豊かな発想と専門の技術で
災害防除と環境保全に取り組めます。

営 業 種 目

- 地盤改良工事 ● 法面保護工事 ● 杭・連壁工事
- 管沈埋工事 ● 地すべり対策工事 ● 環境関連工事



ライト工業株式会社

代表取締役社長 田村 徹

〒102-8236 東京都千代田区九段北4-2-35

TEL.03-3265-2551 (大代表) FAX.03-3265-0879

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



SBAS対応森林用 DGPS 受信機

SXBlue II

エスエックスブルーツー

本体サイズ	14.1cm × 8.0cm × 4.7cm
本体重量	464g
通信ポート	Bluetooth, シリアル, USB
DGPS	SBAS (MSAS・WAAS・EGNOS)

森林用 MSAS 対応 高精度 DGPS

林業のための最新高精度森林用 DGPS 受信機

SXBlue II GPS は高精度 CrescentGPS ボードを採用した、GIS データ収集用 DGPS 受信機です。

従来、森林内での GPS の使用は遮蔽物が多く、本来の性能を発揮できませんでした。

SXBlue II は森林用 DGPS 受信機として設計され上空が開けていない場所、例えば間伐されていない谷などでも GPS 受信が比較的可能であり、また精度においても従来の他メーカー DGPS 受信機とは一線を置く独自コンセプトの下、設計された機種です。

すでに林業に携わるユーザーの高い評価をいただき森林内で使用する GPS 受信機の定番となりつつある機種です。

- ・精度 60 cm (2DRMS)
- ・防水・防塵 IP67
- ・長時間バッテリー 10 時間以上
- ・日本国内での Bluetooth 技術基準適合証明を取得済
- ・5LED ステータスで受信状況確認、バッテリー残量表示



<http://www.gisup.com>

カタログ請求・お問い合わせ

株式会社ジーアイサプライ



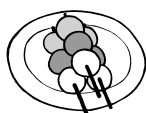
0800 (600) 4132

〒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

森林技術 No.817 — 2010年4月号

目 次

論壇	日本列島の森林帯	堀田 満	2
緑のキーワード	G 空間	露木 聡	13
偶数月連載	フォレスターのウォッチ・スケッチ <番外編> いきものカルタの紹介	管理・普及部	14
新連載	半人前ボタニスト菊ちゃんの植物修行 1 O 君に捧ぐ	菊地 賢	15
短期連載	広葉樹林化プロジェクト Vol.3 その人工林は広葉樹林化できるのか？ ①概説 ②北海道のカラマツ人工林とトドマツ人工林 ③三重県のスギ・ヒノキ人工林	田中 浩 今 博計 島田博匡	16 19 24
現場訪問	農山村地域での里山林の保全事情② 栃木県那珂川町のイノシシ肉	市川貴大	28
報告	平成 21 年度 森林情報士 合格者氏名 森林情報士 2 級資格養成機関登録認定 平成 21 年度 林業技士及び森林評価士 合格者氏名 「森林情報士 2 級資格養成機関登録制度」による 平成 21 年度 森林情報士登録者名簿	森林情報士事務局 ” 林業技士事務局 森林情報士事務局	32 33 34 36
森林系技術者コーナー	CPD-037- 情報 -007-201004 森林域における GNSS・FKP 測位を適用した視点と展望 前編 (概念と原理)	宮崎敏孝・長谷川博幸	37
統計に見る日本の林業	多様な主体の参加による森林づくり活動の促進		41
本の紹介	みどりの市民参加 森と社会の未来をひらく 現場の旅 新たな森林管理を求めて 上巻	中村太士 酒井秀夫	44 44
こだま	ストラディバリウス		45
ご案内等	新刊図書紹介 13 / 森林・林業関係行事 42 / 木の建築フォーラム 43 / 協会からのお知らせ (第 65 回通常総会等) 46		



<表紙写真>

『東京農工大学の桜並木』(東京都世田谷区) 普及部 (当時) 撮影

少々古い写真で恐縮です。4 年前の平成 18 年 4 月に第 117 回日本森林学会大会が東京農工大学において開催されました、その折の写真です。親しみを込めて「農大」と呼ばれることが多いようですが、経堂駅に続く「農大通り」など地域に親しまれる大学の春の風情です。

日本列島の森林帯

西南日本植物情報研究所 所長
鹿兒島大学／鹿兒島県立短期大学名誉教授
〒890-0063 鹿兒島県鹿兒島市鴨池1-5-6
Tel/Fax 099-812-2005
E-mail : Mitsuru.Hotta@mb9.seikyoku.ne.jp

京都大学大学院理学研究科博士課程修了。神戸女子大学（講師）、京都大学（助教授）、鹿兒島大学（教授）、鹿兒島県立短期大学（学長）を経て現在に至る。主な研究分野：サトイモ科植物や熱帯植物の系統分類学的研究、日本列島や熱帯の植物地理学的研究、ヒトによる植物利用、熱帯森林の生態学的研究、植物映像の撮影と編集など。最近では日本列島で最も多様性に富む九州南部から南西諸島域の植物相の解明とその保全に取り組んでいる。



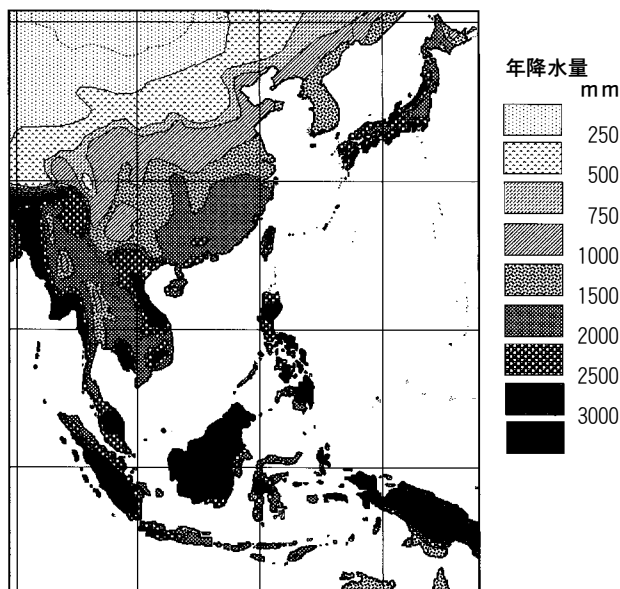
ほつ た みつる
堀田 満

◀ 右側が筆者、巨大なオキナワジイの板根の間から、徳之島で。

はじめに

ヒトが大規模に森林を破壊する前でも、赤道をまたがって南半球の寒冷な地域から北半球の寒冷な地域まで陸地であれば切れ目もなく森林が続いていた地域という、オーストラリア大陸（東部）から東南アジア熱帯、そして東アジアからシベリアと続く地域だけであった。この地域には寒帯林から温帯林、そして熱帯林と、様々な種構成の植物群で森林は形成され、常緑から落葉、針葉樹や広葉樹、低木や高木、あるいは熱帯域では樹高数十メートルを超える巨大高木まで見られる。

この木本植物が優越する地域はまた地球上では最も降水量が多い地域でもある。ニューギニアからスマトラに続く東南アジア熱帯やインド東部からマレー半島のインド洋側斜面は年降水量 2500mm を超え、場所によっては 5000mm 以上というとんでもない多雨地域となっている（図①）。この熱帯のとんでもない多雨地域、赤道直下のスマトラ島バリサン山脈では 1 ヘクタールの面積に直径 10cm 以上の木本植物が 300



▲図① 東南アジア熱帯から日本列島にかけての年降水量の分布

種以上も詰まっているという極端に木本植物の多様性に満ちた世界が存在する。高木の種類が 300 種類というのは、日本列島に分布する高木の種数にほぼ匹敵する多さである。私はボルネオの経験から 2 年もあればなんとか種類は決められるだろうと、このとんでもないスマトラの森林の生態調査プロジェクトに取りかかったのだが、10 年経っても種類が判らない木が何本も残ってしまった。

そして日本列島はボルネオやスマトラから台湾へと北上する東南アジア／東アジアの多雨地域の北端に位置している。日本列島の大半は年 2000mm 以上の降水があり、地域によっては 3000mm 近くも降るといふ北半球温帯では異例ともいえる多雨地帯を形成している。お隣の中国では「雨が多い」といわれる長江流域でも 2000mm 以下の降水量である。

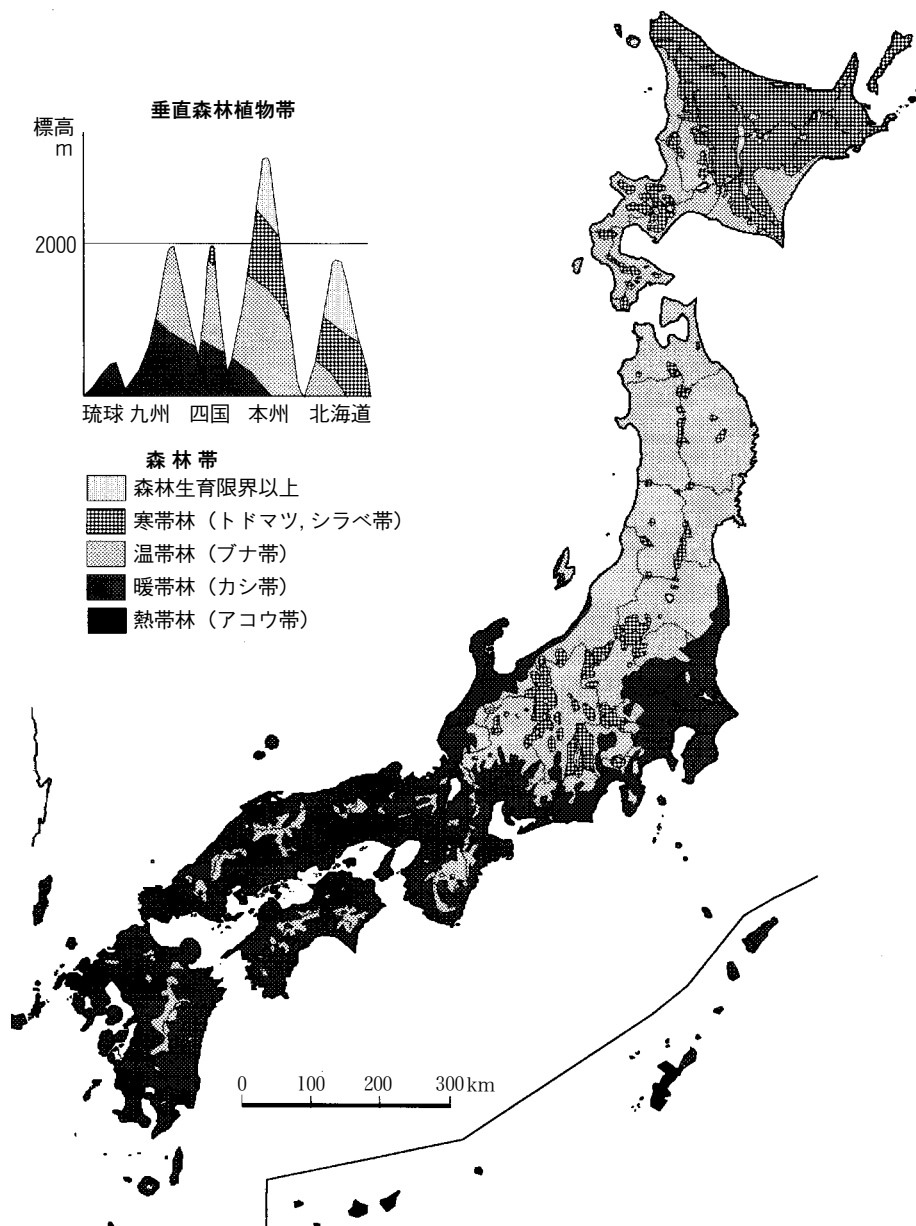
森林を育成し、木材資源を有効に収穫するには、その地域の森について知らなければならない。日本列島についていえば、どこにどのような環境があり、それぞれの環境に適応したどのような森があるのか、といった日本の森の特殊性だけではなく、世界のいろいろな森との関連も問題となる。ここではそのような視点で日本列島の森林帯について考えてみたい。この問題については実に多くの研究者が、いろいろな意見を述べている。そのすべてに触れることは出来ないが、それらの中で重要な意見を取り上げてみたい。

百年ほど前に提示された日本の森林帯構造論

今から 100 年前、1910 年（明治 43 年）に日韓併合条約で朝鮮半島が日本の植民地とされ、戦前の「大日本帝国」の骨組みはほぼ完成された。同じころ、本州の地図上の空白地域であった北アルプス^{つるぎ}劔岳に三角点が設置された（1907 年）。そしてここで問題にする日本の森林帯についての東大教授本多静六の日本森林帯（未定稿）が刊行されるのは 1912 年（明治 45 年）のことである。本多は亜寒帯林から亜熱帯林まで広がる当時の「日本帝国」の領域であった樺太南部から日本、朝鮮半島、南西諸島そして台湾に至る地域の多様な森林帯について記載した（図②）。

800 万分の 1 の美しいカラーで印刷された「大日本森林植物帯図」では林木生育限界地、寒帯林（シラベ、エゾマツ帯）、温帯林（ブナ帯）、暖帯林（亜熱帯林）、熱帯林（アコウ帯）が区別されている。暖温帯林が亜熱帯林、亜熱帯林が熱帯林というように、森林帯の名称は現在使われるものとは異なっているが、明らかにされてきた日本近海の海流、平均気温、それに地形が入った地図にこれら森林帯が図示されている。しかも樺太も朝鮮半島も台湾も含めた、当時の「日本帝国」の領域全体の森林帯図である。明治時代の終わり近く、近代科学が日本に体系的に移植されてから数十年しか経っていない時期の東京帝国大学農学部教授が全力を挙げて「日本帝国」の森林帯をまとめ上げた成果といえるものであろう。

本多の森林帯の区分で特徴的なことは、各地での詳細な植物群の標高ごとの分布の記載がなされていることである。ある地域での代表的な山域における森林帯の高度分布が判っておれば、まだ未調査な地域であっても、判明している直近の垂直分布帯のデータを外挿して森林帯の区分を推定することが可能である。当時、日本列島の地形的な特徴



▲図② 本多による日本の森林帯 (一部改編)

がほぼ明らかになり、そのような推定が全域的に可能になったことが、本多の森林帯論を完成に導いたと考えられる。

当時はまだ熱帯林についてはほとんど知られていなかった。それで沖縄島以南の南西諸島や台湾の低地部に成立する森林はアコウ帯（榕樹帯）とされ、イヌビワ属植物の多い熱帯林とされているが、この林は東南アジア熱帯に広く見られるフタバガキ科植物が多い熱帯林とは異なったものであり、熱帯林とは呼べない内容を有している林である。

日本列島地域は、木本生の植物が繁茂する森林が成立するのに十分な降水量を有して

▼表① いろいろな日本の森林帯の区分

気候帯	寒帯	亜寒帯	冷温帯（温帯）	暖温帯	亜熱帯
本多（1912）	森林限界以上	寒帯林	温帯林	暖帯林	熱帯林
吉良（1945）	ツンドラ	針葉樹林	温帯落葉樹林	暖帯落葉樹林	照葉樹林
鈴木（1961）	高山帯	亜寒帯林	冷温帯林	中間温帯林	暖温帯林
堀川（1968）	高山荒原	山岳針葉樹林	落葉広葉樹林	中間針葉樹林	常緑広葉樹林

いる。基本的には降水量が限定要因となって森林型が決まるようなことはないと理解されてきた。だから温度的な要因が森林型を決定しているという本多の森林帯の区分はそれほど的外れではない。

本多から後も多数の研究者がそれぞれに森林帯の区分を提案している（表①）。それぞれに名前は異なっているが、温度的な環境要因が森林帯を区分する基本となっていることは同じである。

温量指数と乾湿指数—森林帯の基礎としての気候帯体系の完成

日本の敗戦の時期、1945年に画期的な気候帯区分の考えが吉良によってまとめられた。それはユーラシア大陸東部、東南アジア熱帯からオーストラリアに及ぶ地域の気候帯区分を統一的にまとめようという目論みから始まった。戦争の場であったこの地域は、当時「大東亜共栄圏」と呼ばれていた。そのため敗戦前に印刷発行（1945年5月）された第一論文は「大東亜の農業地理学的研究 Ⅰ」とされていた。しかし敗戦後はさすがに「大東亜」という言葉は使えなくて「大東亜」と印刷されていた部分は「東亜」と紙を貼って修正されている。またこの論文は川喜田二郎氏との緊密な議論で完成されてきたのだが、川喜田氏が応召のため「やむを得ず単独で発表したことを遺憾とする」というあとがきが付されている。戦争が研究にいろいろな影響を及ぼしてきたことがよく判る論文である。

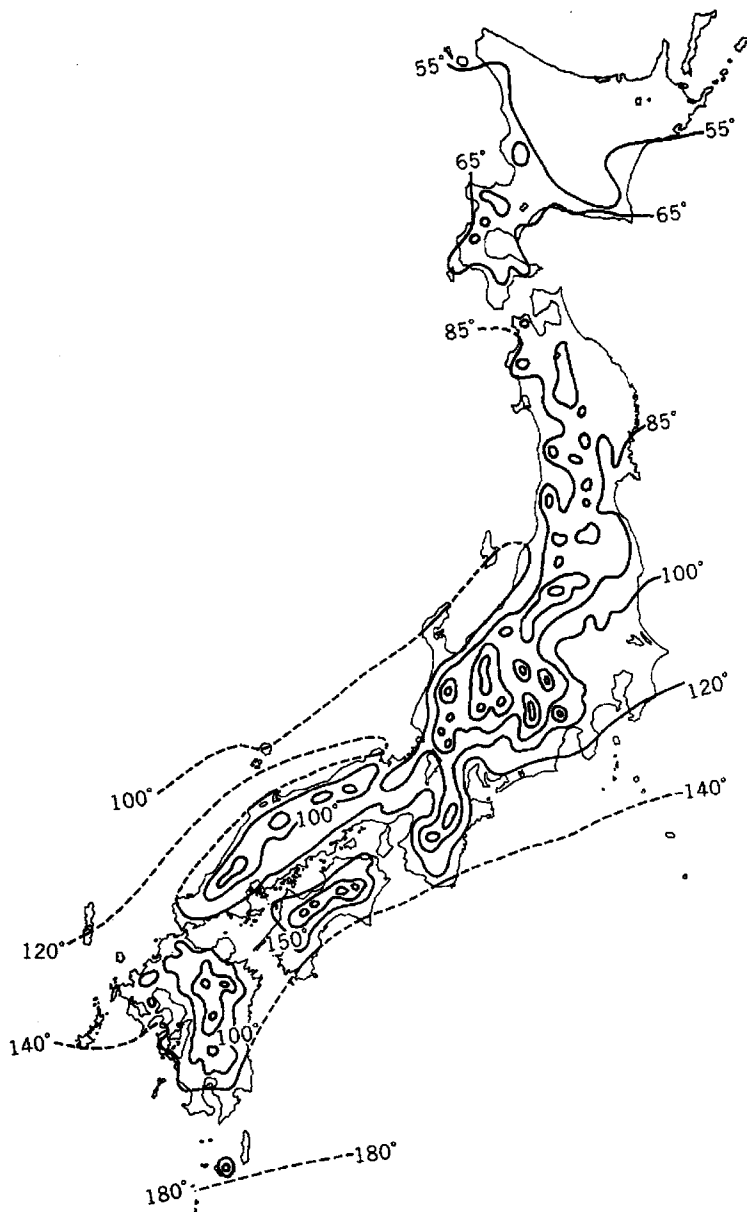
気候の指標としての気温や降水量については、観測された気温や降水量からはじまり、それを様々に改変した数値が使われてきた。吉良は温度的気候帯と乾湿的気候帯が地球上を交錯して覆っていて、それによって地球上の様々な気候的自然地区が成り立っていると考えた。

温量指数

温度的な気候の指標として吉良は月平均気温5℃以上を積算して暖かさの指標とした（温量指数）。月平均気温5℃というのは、植物が通常生育する限界温度が5℃以上で、それよりも低温だと休眠することが多いことから選ばれた数値である。地球上の各地での温量指数は0°～300°に散らばり、日本のような湿潤気候のもとでは、植生帯はおおよそ温量指数に対応して分布していることを吉良は明らかにした（図③）。

温量指数15°は亜寒帯と寒帯との境界線になり、ツンドラと亜寒帯針葉樹林の境をつくる。また35°線は穀物栽培農業の北限となっている。

温量指数55°線は、日本ではブナ林に代表される冷温帯広葉樹林と亜寒帯針葉樹林



▲図③ 温量指数の分布（吉良）

少々やっかいな問題で、吉良は温量指数 180° を境界としている。屋久島南部がこのゾーンにあたり、温帯系の針葉樹類の分布の南限地域となっている。また日本の照葉樹林を代表するシイの仲間もコジイやスダジイから南西諸島ではオキナワジイに置き換わる。熱帯から亜熱帯の海岸に特徴的なタコノキの仲間であるアダンはトカラ列島口之島が分布北限である。この地点は温量指数 180° のすぐ南に位置している。

暖温帯落葉樹林の問題は、ブナ科の常緑樹（照葉樹）の分布限界を過ぎているのに落葉樹のブナが出現しないゾーンが本州中部に広く見られることから問題となった。近畿

（山岳針葉樹林）との境となる。

冷温帯（落葉樹林）と暖温帯（照葉樹林）との境界は日本では少しはっきりしない。それは暖帯落葉樹林、中間温帯林などと呼ばれる暖温帯性の落葉広葉樹林が存在するからである。吉良は一応温量指数 100° を照葉樹林の境界としているが、冷温帯性のブナ林は 85° までしか分布していないので、85° ～ 100° の間は暖温帯であるが落葉樹林が生育する地域となる。この暖温帯落葉樹林は日本ではクリ帯とか中間温帯林とも呼ばれているが優越した植生とはなっていない。しかし降水量の少ない中国大陸や北米東岸地域では広い地域にわたって出現する植生類型である。

温量指数 140° は亜熱帯系植物の北限地域にあたり、マングローブ構成種であるメヒルギの北限（鹿児島県喜入）はほぼこの位置にある。しかし暖温帯と亜熱帯の境界がどこにあるかは、

以西ではこの植生ゾーンはあまり発達しなくて、九州ではブナ林の中までヤブツバキやアカガシが侵入していることがある。しかし関東や中部地方ではこの植生ゾーンがよく発達し、クリ帯とかシデ帯、あるいは中間温帯林と呼ばれてきたし、カエデ類の多い森林でもある。

吉良はこの温量指数 85° 以上の暖温帯の落葉樹林は、日本の場合は冬の低温が常緑樹の生育を許さないからということで「寒さの指数」（月平均気温 5°C 以下の積算値）で説明を試みている。

乾湿指数

植物の生育を左右する水の収支については降水量から蒸発、それに域外へ流出する植物が利用できない分を差し引けば良いことは判るが、蒸発による損失は気温や地形や地表の状態によって様々である。また流出量も降水量の変動によって大きく変化する。気温によって示される温量指数のように簡便には示すことが出来ないやっかいな指標である。そこで吉良は「乾湿指数」（K）を年降水量（P）と温量指数（T）を使い、次のように定義した。

$$T \text{ が } 0^{\circ} \sim 100^{\circ} \text{ の場合} \quad K = \frac{P}{T + 20}$$

$$T \text{ が } 100^{\circ} \sim 200^{\circ} \text{ の場合} \quad K = \frac{2P}{T + 140}$$

注）熱帯では、年降水量は月 400mm 以上になる場合は、400mm 以上分を差し引いて積算する。

日本列島全域は吉良の乾湿指数では、密集した森林が成立する乾湿指数 10 以上の地域に位置し、乾湿指数は森林帯の区分に直接は関与しない。しかし問題は十分に湿潤といっても、降水の季節的な配分の違いがあり、この問題には答えられていない。

また吉良も触れているが、中国大陸や北米西部に分布する暖温帯落葉広葉樹林は、日本の場合と異なり、温量指数 100° 以上であるが、乾湿指数 10 以下の乾燥した環境下に成立しているものである。暖温帯落葉樹林帯は、植物の生育にとってより厳しい日本の都市的環境下で街路樹や公園樹として利用されるイチョウ、ユリノキ、フウやモミジバフウ、ニセアカシアが原産した地域である。またメタセコイアやヌマスギなどの落葉（落枝）性のスギ科植物の原産地域でもある。

日本から東アジア、そして東南アジア熱帯を足がかりにして組み立てられた吉良の気候区分は全地球の気候環境を統一的に取り扱うのに有効であることが示されてきた。なお気候と植物分布については堀田（1974, pp.18-28）の気候帯と植生の節でいろいろ議論がなされているので参照されたい。

降水量の分布の季節的な違い

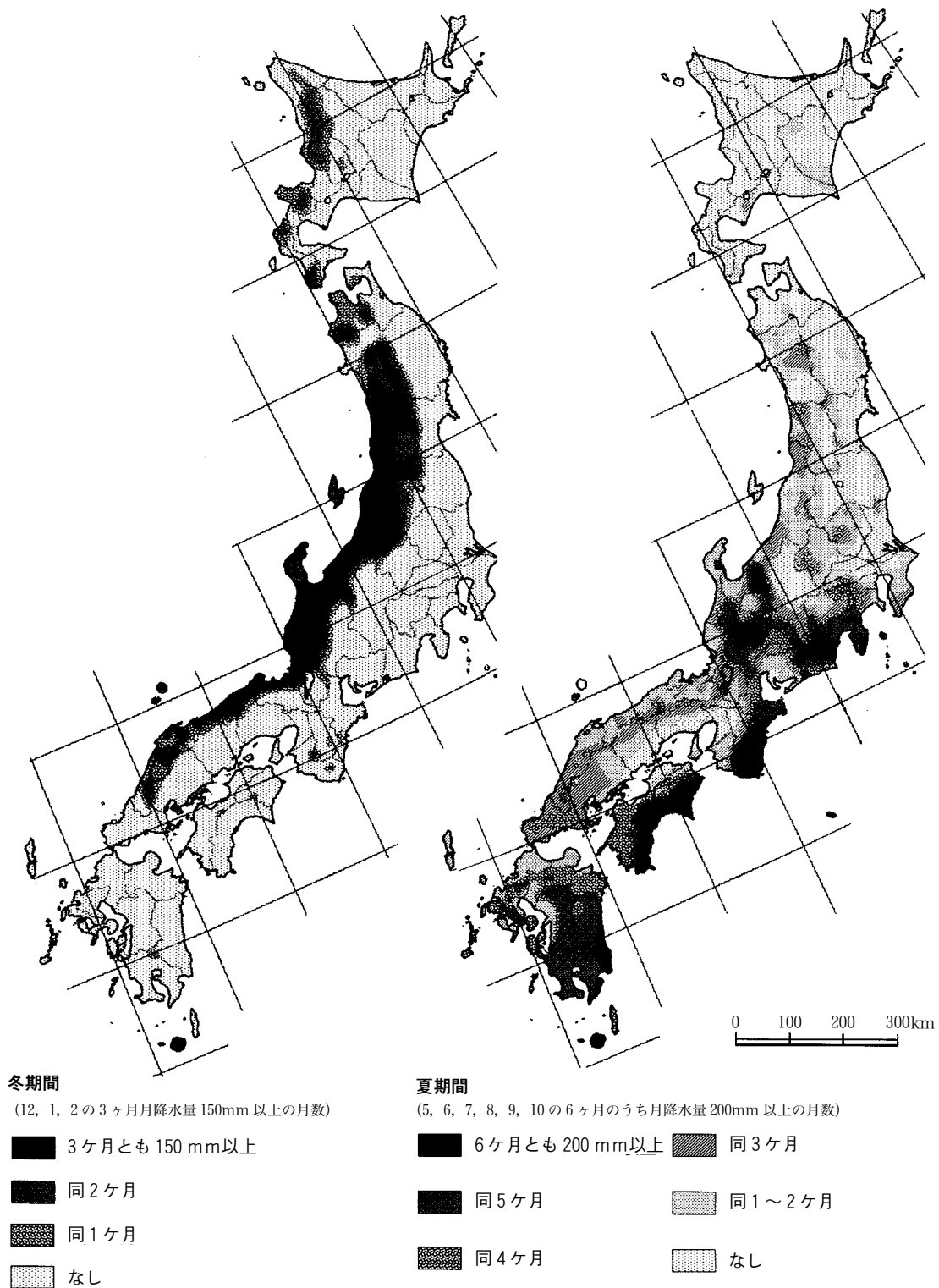
吉良による温量指数、寒さの指数、乾湿指数などの気候的指数による解析で日本の森林は九州南部のシイやタブ、イスノキなどからなる常緑広葉樹林（＝照葉樹林／暖温帯林／暖温帯広葉樹林）、クリやシデ類、カエデ類が多い暖温帯落葉樹林（＝中間温帯林／中間針葉樹林）、そして温暖な西南日本でも標高 800-900m 以上の冷涼な地域に至るとブナやミズナラが出現し冷温帯落葉広葉樹林（＝温帯落葉樹林／冷温帯林）が成立する。この温帯系の広葉樹林帯の上にはシラベやトドマツ、コメツガに代表される亜寒帯系の針葉樹林（＝亜寒帯林／針葉樹林／山岳針葉樹林）が見られる。日本列島の森林帯はほぼ温度的な環境要因によって決まっているといえよう。

ところが、乾湿指数 10 以上の森林が十分に成立する地帯でも、降水量の季節的な配分が日本列島ではまるで異なる地域がある。日本海側地域では冬に雪の形で大量の降水がある。ところが太平洋側での降水が集中するのは夏期間である（図④）。この冬期間に雪の形で降水が集中する地域と夏期間に降水が集中する地域で森林構造に何か違いがないのだろうか。

いくつかの植物種で日本海側に分布が限られるとか、日本海側にはっきり区別できる変種や亜種が分化している多くの例が知られている。ヤブツバキとユキツバキ、カヤとチャボガヤ、アオキとヒメアオキ、オオバブナとコバブナなどはその代表的な例である。分布が太平洋側か日本海側に限定されているような例も多いが、両地域に広く分布する種でも、分類的には区別していないが形態的に多少とも違いが見られることも多い。全く違いがないということはないのではないかと思われる。

ここで示した降水量の季節分布図は、ちょっと変わった図であるので少し説明を加えておきたい。夏期降水量は生育期間である 5 月から 10 月の間で月降水量が 200mm 以上の月数の地理的分布を見たものである。降水量が 200mm という数値は特別な意味はないが、植物が水分ストレスを感じない湿潤な状態と考えた。驚くべきことにこの夏期間の 6 ヶ月間、毎月 200mm 以上の降水がある地域が太平洋側では屋久島、九州東南部、四国大平洋側、紀伊半島南部、静岡県、日本海側では立山地域、鳥海山などにある。北半球温帯にはこれほどの多雨地域は他に見られない。冬期の降水量（主として降雪）は低温期の 12,1,2 の 3 ヶ月間、降水量 150mm 以上の月がどれだけあるかで示してある。北海道から本州にかけての日本海側斜面に集中している。このデータには注意する点がある。冬期間にこの地域に降る降水は雪の形であり、この積雪は直接的には植物に利用できない。春に融雪して初めて植物に利用されるから、植物にとっては春の生育開始期に大量の水の供給があることになる。

日本海に対馬暖流が流入し、乾燥低温の冬の北西季節風に大量の水蒸気が供給されて、それが本州日本海側斜面に降雪として降り積もるので北半球では他に類を見ない多雪地帯が形成されているのである。それが植物分布にどのように影響しているかは、再近刊行が始まった「日本樹木誌」（2009）の分布図を一見すると明らかである。例えばアラカシやイヌブナは近畿北部から北の日本海側多雪地帯（ユキツバキ分布域）には分布しない。



▲図④ 日本列島における降水量の季節的な構造

降水パターンを反映した森林型の分布はあるのだろうか

林業上重要な樹種を含む日本列島の針葉樹類の分布については温量指数と分布の関係を吉良と吉野（1967）が綿密に解析している。それによると日本列島に分布する針葉樹の分布圏は暖かさの指数（温量指数）から見ると最も寒い地域に分布するハイマツから九州南部でも海岸近くに生育するクロマツまで切れ目なく連続的に分布しているように見える。しかしクロマツやアカマツのような人為的な環境に侵入する二次林樹種を除いて、生育地域の温量指数を見るといくつかの群に分類できる。亜寒帯針葉樹であるオオシラビソ、トウヒ、コメツガ、それにトドマツやエゾマツがある。それらよりやや温暖な地域に分布するクロベ、イラモミ、イチイなども亜寒帯系針葉樹といえるだろう。

日本列島には温帯圏を生活領域にする針葉樹が多く知られている。ブナ林とほぼ同じ温量指数域に生育域を有するウラジロモミ、スギ、サワラ、ヒノキ、ハリモミ、アスナロ、ブナ帯よりもやや温暖な地域を占めるモミとツガや日本固有属であるコウヤマキ、暖温帯に多く見られるカヤ、それらに加えて南西諸島の亜熱帯域に見られるヤクタネゴヨウ、イヌマキやナギである。その中にはスギやヒノキ、モミとツガのように林木としても重要であるだけでなく、森林の重要な構成樹種となっている針葉樹もある。

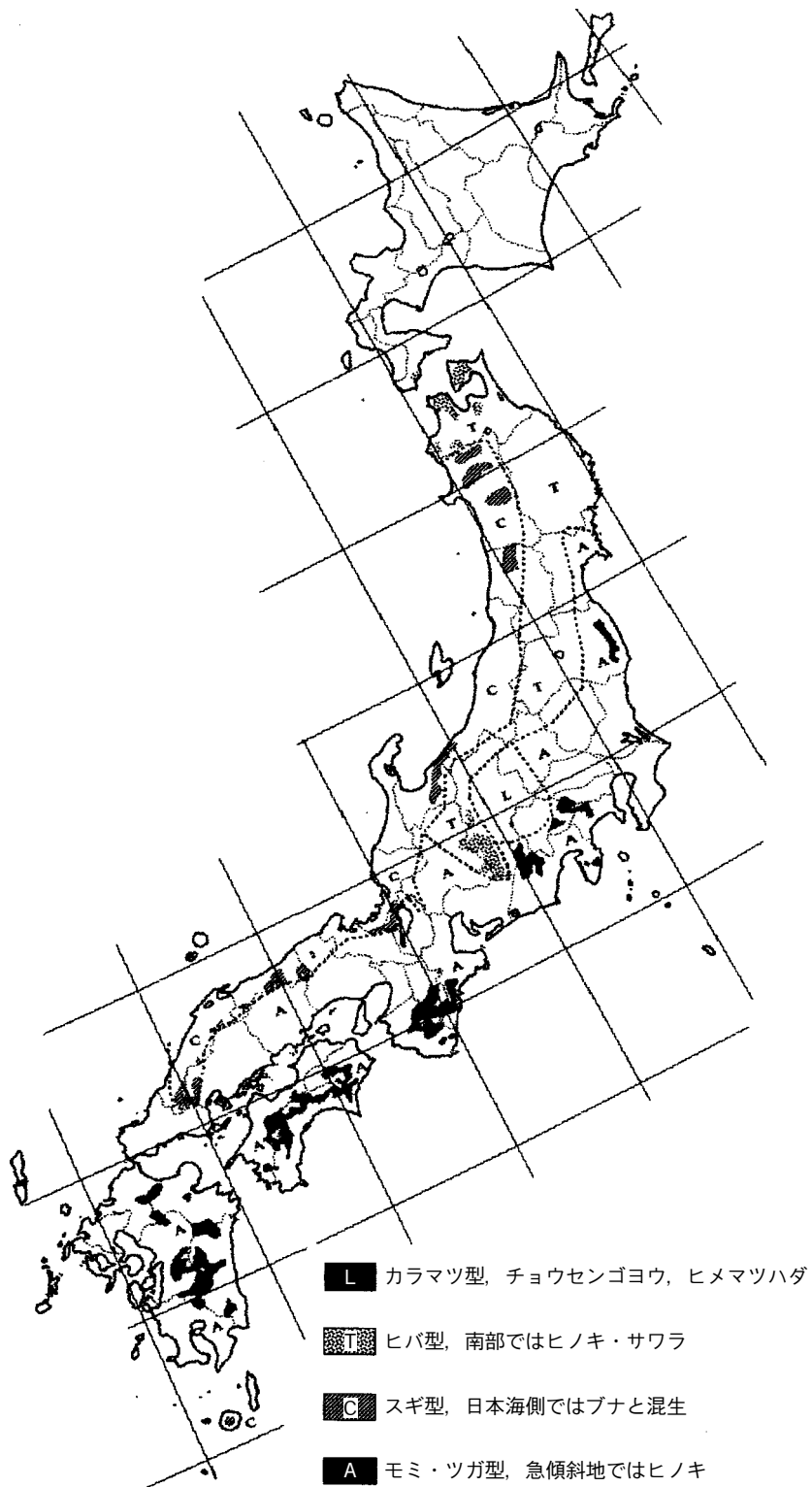
この温帯に分布する針葉樹の分布を、種としての分布ではなく、ヘクタール単位で生育する森林として存在し、府県単位でまとめられた植生図に示すことができる広がりを持った温帯系針葉樹の分布を見ると、とんでもないようなことが浮かび上がる（図⑤）。

日本列島に分布する温帯系針葉樹の葉の形態は、ヒノキやクロベのような鱗片状で枝に密着したもの、スギのような短針状のもの、モミやツガのような線形のもの、マツのような長針状のものに区別できる。この違いは生育環境の乾燥度の違いに対応しているように見える。

鱗片状の葉を有する針葉樹林として有名なものは、北海道西南部から東北日本の中央山地にかけて多いクロベ林と本州中部のヒノキ林である。自然分布のヒノキ林は、西南日本ではモミやツガ林が成立する地域の岩石地や尾根という生態条件の悪い場所に見られ、南限の屋久島南部では温量指数 180° 近くまで分布が降下している。

短針状の葉を有するスギは、冬に大量の降雪で水分が供給される本州日本海側ではブナと密接に関係して生育し、しばしば混生して混交林を形成している。しかし夏雨型の太平洋側では自然分布と考えられる生育地点がほとんどない。例外は冬も夏も多雨な屋久島で、ここでは本来ブナが生育する温量指数の地域にブナはなくてスギで埋められている。太平洋側の夏期間の6ヶ月とも月200mm以上の降水がある湿润地域はスギの良好な生育地で、^{おび}飢肥杉や吉野杉をはじめ、それぞれが有名なスギ材の生産地になっているのだが、そこでもスギの自然林は見かけられない。スギは春の成長開始期に湿润な環境を要求するのかもしれない。

モミやツガは短い線形の葉を有しているが、このモミやツガの林は多雪地帯には見られない。夏雨地域である東北地方南部から九州にかけての列島太平洋側に広く分布する。



▲図⑤ 温帯系針葉樹の多い森林の分布域

西南日本ではモミ・ツガ林は照葉樹林の上部でよく発達しているので、堀川（1969）は特に中間針葉樹帯という森林タイプを設定している。

温度的な環境要因で特徴づけられている日本の森林帯であるが、温帯針葉樹林の分布から見るとスギの分布に代表されるような日本海側多雪地帯とモミやツガ林に示される太平洋側夏雨地帯は、はっきり類別できる森林類型である。降水の季節的な配分の違いが森林型の区別にも見られるのである。



おわりに

現在日本の木材自給率は20数%ほどに低下してしまっている。これは食料自給率の約40%よりも低い値である。国土の森林面積や森林率をとっても、生長量を見ても、日本は地球上では最も恵まれた国の一つである。ところが日本の木材利用の80%近くは輸入材で、それがしかも先進国であるアメリカ、カナダ、ロシアなどが日本の輸入材の多くを占めている。開発途上国からは輸入材の20%ほどでしかない。

日本も先進国であれば木材の輸出国であっても良いのだが、しかもスギやヒノキのような世界的にも優れた樹種とその育成技術、利用技術を育て上げてきたのにである。拡大造林のかけ声のもとに、日本の森はスギとヒノキに塗りつぶされた単純な森に変わり、かつての多様性に満ちた森はほとんど残っていない。戦後に広い面積に植林されたスギはほぼ伐採の時期に至っている。その後何に植林するのか、どのように日本の森の多様性を回復するのかは現在の問題である。雨量でも温度環境でも、森の再生には日本ほど恵まれた地域は北半球の温帯圏には存在しないのだから。

[完]

《参考文献(主要なもののみ)》

- 本多静六 1912. 改正日本森林植物帯論 未定稿本多造林学前論ノ三. 400pp. 三浦書店, 東京.
堀田 満 1974. 植物の進化生物学 III 植物の分布と分化. 400pp. 三省堂, 東京.
堀田 満 1971. 日本列島の植物分布 気候と種の分化. 千地・山口編 日本の博物館10:152-158. 講談社, 東京.
堀川芳雄 1968. 日本の植生地図. 安田女子大紀要2: 71-75, fig. 1.
吉良竜夫 1945. 農業地理学の基礎としての東亜の新気候区分(大東亜の農業地理学的研究Ⅰ). 京都帝大農学部園芸学研究室研究報告, 23pp.
吉良竜夫 1945. 東亜南方圏の新気候区分(東亜の農業地理学的研究Ⅱ). 京都帝大農学部園芸学研究室研究報告, 24pp.
吉良竜夫・吉野みどり 1967. 日本産針葉樹の温度分布—中部地方以西について—森下正明・吉良竜夫編 今西錦司博士還暦記念論文集 自然 生態学的研究 133-161. 中央公論社, 東京.
日本樹木誌編集委員会 2009. 日本樹木誌1. 760pp. 日本林業調査会, 東京.

緑のキーワード G 空間

つゆ き さとし
露木 聡

東京大学大学院 農学生命科学研究科
農学国際専攻 国際森林環境学研究室 准教授
E-mail : tsuyuki@fr.a.u-tokyo.ac.jp

「G 空間」という言葉は（個人的にはあまりよい造語とは思えません）時々耳にするようになりましたが、まだなじみ深いというほどではありません。日本語では「地理情報空間」と言います。誰でも・いつでも・どこでも必要な地理空間情報を使ったり、高度な分析に基づく的確な情報を入手し行動できる地理空間情報高度活用社会（G 空間社会）をめざすために、2007 年に「地理空間情報活用推進基本法」が施行された際に使われ始めた用語です。

この法律の中で国は「地理情報システムと衛星測位を組み合わせた地理空間情報の活用の推進に関する施策を総合的かつ計画的に推進する」責務を有しており、2008 年から 2012 年の間に政府全体として

- (1) 国土の利用、整備および保全の推進等、
 - (2) 行政の効率化・高度化、
 - (3) 国民生活の安全・安心と利便性の向上、
 - (4) 新たな産業・サービスの創出と発展
- をめざすとしています。

G 空間社会の実現のためには、^{すべて}全ての情報を「いつ」、「どこで」、「なにが」の 3 点セットで表

す地理空間情報として取得・管理することが前提となります。さらに基盤情報として、高精度の電子地図情報とリアルタイムで位置を知るためのシステムが必要となります。前者は基盤地図情報として現在国土地理院などが整備中ですし、後者は GPS で代表される GNSS（全世界衛星測位システム）や電子基準点が活用できます。とはいえ、地形の急峻な山岳地域や都会のビルの谷間で GPS が使えないことがあるのはよくご存じだと思います。これを補うために QZSS（準天頂衛星システム）の整備が計画されており、この実現によりこれまでの GPS 測位困難地の解消が期待されています。

従来、地理情報とは「どこで」「なにが」という位置情報と属性情報で表されていますが、G 空間では、それに「いつ」という時間情報が加わったものになっています。森林 GIS でも、例えば施業履歴や小班等区画変更履歴の管理をどのように行うかは難しい問題ですが、これは時間情報を含んでいるからです。時間概念を加えて、現在だけではなく過去の状態の再現や将来予測までを含めたところに、G 空間の新しい可能性を見出すことができます。

◆ 新刊図書紹介 ◆

- 木質系有機資源の新展開 II 監修：船岡正光 発行所：シーエムシー出版（Tel 03-3293-2061）発行：2009.10 B5 判 237pp 本体価格：65,000 円
- 世界自然環境大百科 6 『亜熱帯・暖温帯多雨林』 監訳：大澤雅彦 発行所：朝倉書店（Tel 03-3260-0141）発行：2009.11 A4 変形判 436pp 本体価格：28,000 円
- 野山・里山・竹林 楽しむ活かす 編者：農山漁村文化協会 発行所：農山漁村文化協会（Tel 03-3585-1141）発行：2009.12 B5 判 192pp 本体価格：1,143 円
- 水環境と地域づくりー持続可能な発展をめざして 編著者：中藤康俊 発行所：古今書院（Tel 03-3291-2757）発行：2009.12 A5 判 174pp 本体価格：2,600 円
- スイスアルプス花図鑑 著者：内田一也 個人出版：（E-mail : uchida@com.home.ne.jp）発行：2010.1 B6 判 384pp 本体価格：2,400 円
- 現場の旅 新たな森林管理を求めて 上巻 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：2010.1 A5 判 264pp 本体価格：2,400 円
- 変わる住宅建築と国産材流通 著者：赤堀楠雄 発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-8461）発行：2010.2 新書判 256pp 本体価格：1,100 円

“生物多様性”、あなたならどう伝えますか？

いきものカルタ

の紹介

—管理・普及部—

本誌、偶数月号に連載中の「フォレスターのウォッチ・スケッチ」を執筆されている林野庁関東森林管理局の平田美紗子さんは、森林・林業界では知る人ぞ知る絵師としても活躍されている森林官です。

森の芽吹きが待ち遠しい2月末、平田さんら森林官の知識・経験が集積された「いきものカルタ」が株式会社ニコンから発行されました。カルタの絵柄の多くは平田さんのオリジナル作品で、群馬県の赤谷の森や、富士山の森を舞台にした出来事をもとに作成されました。遊びというファインダーを通して、森や生き物のつながりを感じることができる…！ そんな画期的な取り組みをご紹介します。

● いきものカルタのコンセプト

——『子どもたちに“生物多様性”を楽しく理解してもらいたい！』という関係者の想いから、このカルタは生まれました。

今年2010年は生物多様性年、10月には名古屋でCOP10が開かれます。森林に日常的に携わっている読者皆さんには、聞き慣れたコトバであり、その内容にも精通されていることでしょう。けれど、それを一般の方や子どもたちに伝えるとき、どうすれば良いでしょう。そんな問いに答える一つのツールがこのカルタなのです。

▼コンパクトでシンプルなパッケージ



▶取り札のイラスト面（上）と写真面（下）



マルハナバチ



蜜のお礼に
花粉を運ぶ

● 使い方、遊び方いろいろ

カルタは、イラストと写真が裏表セットになった取り札と、読み札（フレーズ）で構成されています。取り札のイラスト面にはフレーズの「頭」の部分が、写真面には「後ろ」のフレーズが記載されています。

使い方の初級編としては、頭のフレーズを聞いてイラストのカードを見つけます。慣れてきたら、頭のフレーズを聞いて後ろのフレーズのある写真カードを見つける虫級編にチャレンジです。

生き物の不思議な話しや森でのマナーなどのフレーズを憶えていくと、素早く探せるようになる…、遊べば遊ぶほど生物多様性の理解が深まる工夫が施されています。

◀読み札フレーズとその解説

17 マルハナバチ

マルハナバチは植物の多くにとって重要な花粉の運び手です。日本には15種類のマルハナバチが生息しており、吸蜜に用いる口の部分（中舌）の長さによって、蜜源の深い花、浅い花へと役割分担しているようです。（イラストはトラマルハナバチ）

● 制作者からメッセージ

森の中にはいきもの同士のつながりがあちこちに隠れています。カルタのフレーズはその発見の手がかりです。森の中で発見とフレーズがぴったり一致して、新しいつながりを探しなくなる感覚を体感してください。（森林官・平田美紗子）

子供であれ、大人であれ、熱中するといつの間にか難しいことも身につけていきます。“生物多様性”という、難しいけれども人間にとって重要なテーマ。楽しく身につけて欲しいです。（(株)ニコン 担当者）



<お問い合わせ・お求めについて>

ご紹介したカルタは非売品です。子どもたちや一般の方に生物多様性を広く普及・啓発する学校等にお分けしています。環境教育でのご活用をお考えの方は、下記までお問い合わせください。

株式会社 ニコン 総務部 社会貢献室

〒100-8331 東京都千代田区丸の内 3-2-3 富士ビル TEL 03-3216-1299



〇君に捧ぐ

菊地 賢 (きくち さとし)

1975年5月5日生まれ、二組の双子の末っ子。34歳。2000年、京都大学理学研究科修了、2001年、独立行政法人森林総合研究所入所。現在、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。趣味は軽登山、水泳等のほか、意外にも絵画。

〇君とは大学院の同期で、共に修士課程で植物生態学を専攻していた。他大学出身の彼とは大学院で初めて知り合ったが、その温和にして機知に富んだ人柄に、僕は親しみを覚えた。〇君は植物に詳しく、特に草本には精通していた。やっと大学の裏山にある樹木を覚えたくらいの僕にとって、〇君は敬愛する同輩であるとともに、目標でもあった。

そんな〇君は、不慮の事故で突然帰らぬ人となってしまった。

深い悲しみのなか僕は、草木を問わず植物を覚え、彼の分まで見識を広めることを胸に誓ったものだった。

あれから、十年以上の歳月が過ぎた。〇君は間違いなく僕の中にも生きている、と思う。僕の植物好きへの変貌に、僕の少年時代を知る人たちは驚いている。ラボでの実験やデスクワークに追われる日々、山に行く機会は少ないが、たまのフィールドワークとなると、仕事中でもカメラ片手にキョロキョロ、花と見れば立ち止まって周囲に迷惑をかけてしまう。そういう人種に属するようになった。

しかし、どうにも胸を張れない。確かに新しい植物も覚えたが、記憶の端から消えてしまったものも多く、昔の野帳を開いてみると今では識別できないような植物が記してあって、^{はがゆ} 歯痒い思いをすることがある。そんな停滞した状況に焦りを感じていた。

そんなとき、「森林技術」編集の吉田さんから“植物を勉強したい林業関係者にとって参考になる勉強日誌のような連載ができないか”という打診をいただいた。以前書かせていただいた台湾視察旅行の報告（「森林技術」09年8・9月号）で、僕が現地での先生方の議論をよそに植物観察にいそしんでいたくだりが、吉田さんの目に留まったらしい。僕は、執筆活動が自分にとっても今の停滞した状況を打破する良い刺激になるのではないかと思います、お引き受けすることにした。

ここで僕が記すのは、「植物ハコウヤツテ覚エマショウ」というような、指南や助言ではない。それは半人前ボタニストの僕には少々荷が重すぎる。それでも十数年来の植物修業のなかで自分のスタイルのようなものができてきたし、植物を知る^{たの}しみも覚えた。ここではこうした植物修業にまつわる雑事を気ままに書き綴^{つづ}ってみたい。また、この道の先達や志を同じくする人達にも話を訊く良い機会だとも思っている。

読者の方々にも、植物、とくに枝葉で識別する機会が多い樹木を習得するのに苦心しておられる方も多いと聞く。拙文が読者の方々と何らかの共感を得ることができれば、幸いである。

その人工林は広葉樹林化できるのか？

～ 概 説 ～

田中 浩

(独)森林総合研究所 九州支所研究チーム長

〒860-0862 熊本県熊本市黒髪4-11-6

Tel 096-343-3730 E-mail : hirop@ffpri.affrc.go.jp

1. はじめに

戦後の拡大造林期に、生産力増強のかけ声のもと、それまで放牧や薪炭材の採取に利用されてきた草地や広葉樹二次林とともに、多くの奥山の広葉樹天然林や一部の針葉樹天然林が皆伐され、スギやヒノキ、カラマツ、トドマツなどの針葉樹人工林に転換されてきました。その結果、我が国の人工林はかつてない広大な面積を占めるに至り、予定されていた間伐や収穫の時期を迎えつつある現在、今後これらの人工林をどのように管理していくかが日本の森林行政の大きな課題となってきているのは、皆さんご存じの通りです。

木材生産の他に、生物多様性の保全や生態系サービスの発揮、さらには二酸化炭素の固定といった様々な観点からの森林管理が求められている現在、すべての人工林について一つの絶対的な管理手法が存在するわけではなく、それぞれの森林に応じた様々なオプションを考えていく必要があるでしょう。我々が取り組んでいるプロジェクトのキーワード「広葉樹林化（人工林を本来の自然植生である多様な樹種が入り混じった混交林や広葉樹林へ誘導する）」という施業も、木材生産を第一義的に考えない場合の選択肢として、考えられるオプションの一つといえます。

ただし、人工林を混交林や広葉樹林へと誘導するという森林施業は、これまでの森林管理の歴史の中でほとんど行われたことがありません。温暖多雨な日本の気候のもとでは、人工林で抜き伐りを行えば、放っておいても自然に広葉樹が更新し、混交してくるはずだという楽観的な考えがあります。しかし、限られた時間スケールの中で、目的とする混交林や広葉樹林へと導くことが森林施業として求められていることを考えると、事はそう単純ではありません。実際にそのような施業を試みるにあたっては、広葉樹林の天然更新施業についてこれまでに蓄積された知見をそのまま応用することはできず、どのような条件のもとで目的とする広葉樹林への誘導が可能なのか（困難なのか）、様々な要因をまず検討することが必要となります。

2. この課題の目標

この課題「施業地レベルでの更新予測手法の開発」では、前号で紹介した「ランドスケープレベルにおける適地判定技術の開発」で地域という大きな空間スケールでの更新可能性予測を行うのに対して、より現場レベルでの天然更新の可能性判断につなげるためのプ

ロセスペース、プロットベースでの更新要因解析を行うことを目的としています。

人工林の林床には更新材料となる広葉樹の前生稚樹がどれだけ存在するか、前生稚樹の組成と密度を決める環境要因は何か、強度の抜き伐りを行った時に埋土種子起源で発生する広葉樹実生の組成と密度はどうか、周辺の広葉樹林からの種子散布のプロセスは何に影響されるか、また抜き伐り後の実生・稚樹の生残・成長過程はどうかといったことを、フィールドでの研究から明らかにすることを目指して、3年間という短い期間ではありますが、参画した研究機関の皆さんの頑張りで多くの実証的なデータを積み重ねてきました。プロジェクト終了年には、暫定的ではあっても、更新要因の解析結果をもとに、広葉樹林化への適地判断や更新リスク等の判断基準を作成し、施業現場に提示しようと考えています。

3. 課題の内容

この課題には、北海道立林業試験場^{*}、山梨県森林総合研究所、福岡県森林林業技術センター、三重県林業研究所、東北大学、(独)森林総合研究所の6研究機関が参画しています。

【前生稚樹の侵入】 林床にあらかじめ存在している前生稚樹が、伐採や抜き伐りが行われた後の広葉樹の更新にとって非常に重要であることが、これまでも指摘されてきました。北海道、山梨県、三重県、福岡県では、人工林内の広葉樹の侵入状況の多点での調査を行い、稚樹の侵入に影響する環境および施業要因を評価・解析し、侵入予測モデルを作成しました。前生稚樹の組成と密度を決める要因が何なのか、異なる森林帯・人工林タイプにおいて研究を行い地域間の比較を行うことで、前生稚樹の侵入に対して共通して重要なパラメータの抽出・地域的な異質性の評価を行いました。

【埋土種子の評価】 人工林の土壌中に待機している埋土種子には、更新の材料としてどの程度期待できるでしょうか。北海道、東北大、森林総研（本所、四国）、三重県、福岡県では、トドマツ、スギ、ヒノキ人工林において、林内の土壌中に存在している埋土種子および抜き伐り後の発生実生の調査から、埋土種子起源の広葉樹実生の発生がどの程度、広葉樹の更新に貢献するかという評価を行いました。

【種子散布プロセス】 周辺の広葉樹林からの種子散布プロセスについては、種子散布型（風散布、鳥散布、貯食散布など）ごとの空間的な侵入特性の評価を、北海道、東北大学、三重県で行いました。また、東北大学は散布種子の光発芽特性を詳しく調べ、抜き伐り後の実生の発生予測を行っています。

【抜き伐りの効果】 実際に人工林に強度の抜き伐りを行った後には、前生稚樹、埋土種子からの発生実生、新たに散布された種子からの発生実生が、それぞれ更新の材料として、どのように生残し、成長していくかが問題となります。北海道、東北大学、三重県、森林総研四国では、このプロセスを追跡して、天然更新への相対的な貢献度を評価しています。

4. これまでに分かったこと

この小課題で明らかにした成果を、簡単にまとめてみます。

【前生稚樹の侵入】 各地域における人工林への侵入広葉樹稚樹密度を決める要因を検討した結果、常緑樹は低標高ほど、落葉樹は高標高ほど稚樹数が多い、落葉樹は林内照度が大きいほど多い、常緑樹は前歴が広葉樹林、落葉樹は前歴が荒地で多い、最後の間伐から

の年数が経過するほど密度は減少する、スギ林よりもヒノキ林で多い（暖温帯での結果）、カラマツ林で多いがトドマツ林で少ない、隣接広葉樹林からの距離が近いほど多い、上部斜面や尾根で多い、常緑樹では若齢林ほど、落葉樹では高齢林ほど多いという傾向がありました。これら多くの要因と傾向は地域に共通でしたが、異なる場合も見られました。現場での判断への適用に際しては、違いを生じたメカニズムについて注意する必要があります。また、全体的に、前生稚樹密度が低い林分が多いことや、樹種組成が鳥散布型の樹種に偏る（天然林で優占する貯食散布型が少ない）などの点は、本来の天然林構成樹種の更新の困難さを示唆しています。

【埋土種子の評価】 冷温帯、暖温帯域を通じて、人工林の埋土種子の組成は、遷移初期（パイオニア）種に限られ、高木性の樹種の割合も低く、また密度は概して低いことが分かりました。さらに、抜き伐りでは、皆伐に比べ光環境の改善の効果が小さいことから、更新材料として埋土種子由来の稚樹に期待できるのは、一定期間の土地被覆だけであると考えられました。

【種子散布プロセス】 広葉樹に隣接するスギ人工林における広葉樹種子の散布について解析した結果、風散布型樹種の散布種子には強い距離依存性が見られましたが、鳥散布型・貯食散布型の樹種ではそれほど明確な距離依存性がないことが分かりました。このことは、散布者の行動をうまく利用すれば、人工林内への広葉樹の侵入を促進する可能性も示唆します。ただし、埋土種子・実生・稚樹の密度と多様性が広葉樹林からの距離依存的に減少することも見いだされており、隣接広葉樹林の重要性はいずれにしても大きいといえそうです。

【抜き伐りの効果】 抜き伐り後の生存・成長をみると、前生稚樹の生存率・成長速度が高く、抜き伐り後の発生実生については、発生年が遅れるほど、実生の生存率・成長速度が低下するという結果になりました。地形に応じて、前生稚樹と発生実生の相対的重要性が異なることも、明らかになってきました。多様な樹種の更新には、散布種子による実生の侵入は重要ですが、やはり、ある程度の前生稚樹密度を確保することが、その後の早期の更新を達成するためには非常に重要と考えられます。

5. おわりに

3年間という研究期間は、決して十分とはいえませんが、様々な森林帯の、様々な人工林での研究から、多くの新しい知見が得られてきました。代表的な成果を、**北海道立林業試験場*の今さん**、**三重県林業研究所の島田さん**に、この稿に続いて具体的に示していただきますが、ここでは残された課題について簡単に触れます。

この課題ではまだ、どの程度の実生・稚樹密度があれば、目的とする天然更新（混交林・広葉樹林化）につながるのかという重要な問題には答えられていませんし、1回の強度抜き伐りで更新・定着した広葉樹と残された上木は、安定した混交林を形成できるのかという問題が残っています。また、広葉樹林化のためには、上木をどのように再伐採すべきかも、今後明らかにしていかなければなりません。このような問題に答えるためには、抜き伐り後の広葉樹稚樹の生残・成長の長期にわたるモニタリング研究が不可欠です。今後も、そのような事例を収集するとともに、現在の研究を継続し、さらに知見を積み重ねていく必要があります。

（たなか ひろし）

*：平成22年4月1日より、「(地独)北海道立総合研究機構 林業試験場」に名称変更。

その人工林は広葉樹林化できるのか？ ～北海道のカラマツ人工林とトドマツ人工林～

今 博計

(地独)北海道立総合研究機構 林業試験場
〒079-0198 北海道美瑛市光珠内町東山
Tel 0126-63-4164 Fax 0126-63-4166
E-mail: kon-hirokazu@hro.or.jp

1. はじめに

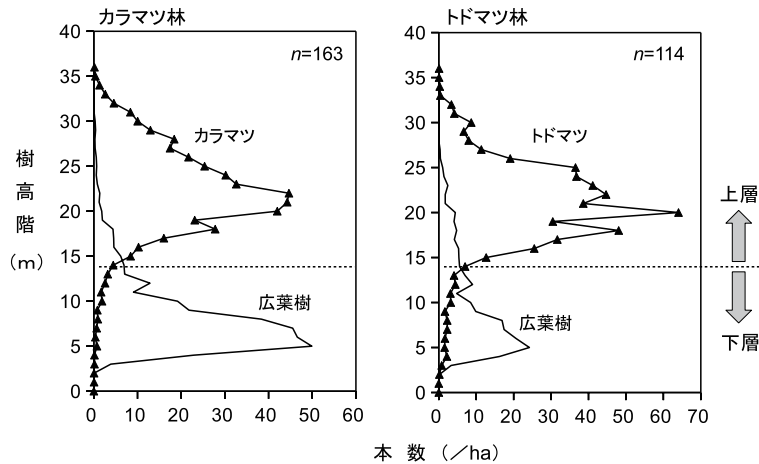
近年、生物多様性の保全や公益的機能の発揮という観点から、単一樹種から成る人工林を本来の自然植生である多様な樹種が入り混じった混交林（針広混交林や広葉樹林）へ誘導するという施策が注目を集めています。混交林への誘導方法としては、下層への植栽のほか、林内に天然更新した広葉樹を利用することが検討されています。しかし、広葉樹の天然更新は、種子供給源からの距離、上層木の樹種、林分の込み合い程度、施業履歴、林齢、種子散布者の行動などが複雑に関係しているため、その実態は様々です。広葉樹林化の材料として期待できる広葉樹の稚樹がどのくらい人工林内に存在しているのか、またどのような樹種が侵入しているのかを把握することが、天然更新を利用した広葉樹林化の検討において必要となります。

本稿では、北海道のカラマツ人工林とトドマツ人工林における広葉樹の侵入実態の解析結果を紹介し、広葉樹林化の可能性について考えてみます。

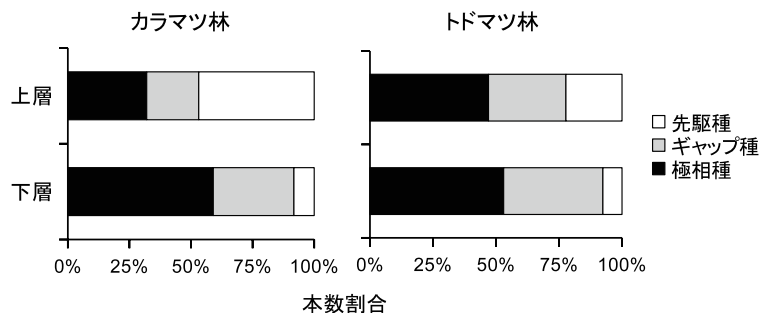
2. 人工林内における広葉樹の侵入実態

そもそも木材生産を目的に管理されてきた針葉樹人工林において、広葉樹はどの程度侵入しているのでしょうか？ 一般には人工林内に生育した広葉樹は管理の支障となることから、間伐などに合わせて伐採されることが多いと思われます。しかし、所有者の意向によってその取り扱いは様々なため、広葉樹の侵入実態を一般化するには多くの林分での調査が必要となります。

一般化のために利用できる多地点調査資料として、林野庁が全国で実施した森林吸収源データ緊急整備事業（平成 15～16 年度）のデータがあります。元々は森林簿の蓄積精度の検証のため実施されたものですが、無作為に抽出されていること、植栽木のほか胸高直径 3cm 以上の広葉樹についても調査されていること、道内のカラマツ林とトドマツ林で計 1,000 箇所調査されていることから利用価値の高い資料です。ここではその資料の一部を使い、広葉樹の侵入実態を評価してみました。なお、解析にあたっては、林齢の影響を



▲図① 人工林における樹高階別本数分布



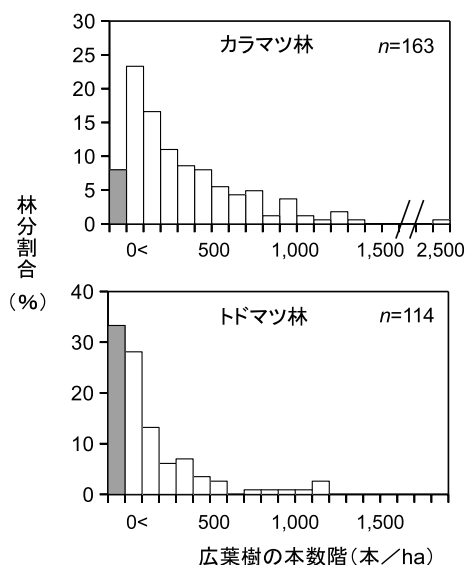
▲図② 上層、下層に出現する広葉樹の更新特性別の本数割合

避けるため、林齢 60 年生以上の林分を対象としました。

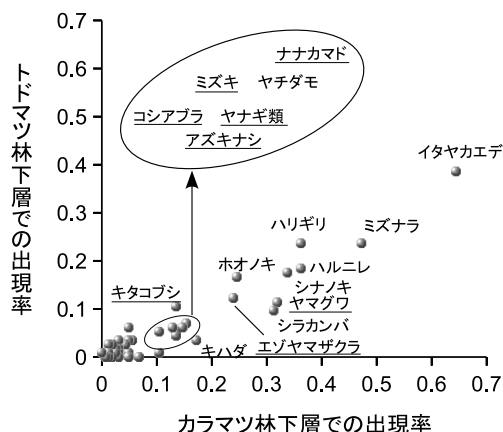
広葉樹侵入の評価にあたり、2 種類の侵入パターンがあると仮定しました。一つは、伐採時や造林初期に侵入し現在は上層で混交しているパターン（上層混交）であり、もう一つは、間伐などを契機に遅れて侵入し下層で生育しているパターン（下層侵入）です。データでは対象となる広葉樹がいつ侵入したかは分からないため、針葉樹と広葉樹の樹高分布から、樹高 14m を境に広葉樹個体を上層木、下層木の 2 つに区分しました（図①）。

カラマツ林、トドマツ林とも上層と下層では広葉樹の種構成に違いがみられました（図②）。上層では先駆種の割合が高かったのに対し、下層ではギャップ種や極相種の割合が高い傾向がありました。これは伐採や造林による疎開や土壌の露出によって、カンバ類など先駆種の更新のチャンスが一時的に生まれたこと、しかしその後は林冠の閉鎖に伴い先駆種の更新が難しくなり、より耐陰性の高い樹種の更新が増えたことが原因と考えられます。侵入の仕方として、仮定したような上層混交と下層侵入の 2 パターンがあるのでしょう。では、次に注目すべき下層木の個体数をみてみましょう。

図③に広葉樹下層木の本数階別林分割割合を示しました。カラマツ林では広葉樹がない林分が全体の 8% であり、多くの林分では少なからず広葉樹が生育していました。また、広葉樹の本数が 500 本 / ha を超える林分も 25% ほどありました。それに対して、トドマツ林では全体の 33% が下層に広葉樹がない林分であり、本数が 500 本 / ha を超える林分はわずか 4% にすぎませんでした。したがって、木材生産を目的とした施業のもとでも、



▲図③ 広葉樹下層木の本数階別林分割
(灰色部は広葉樹がない林分の割合を示す。)



▲図④ カラマツ林とトドマツ林の下層における広葉樹の樹種別出現率 (下線は出現が下層に偏る種 (出現率が上層で5%未満、下層で10%以上) を示す。)

カラマツ林では広葉樹の天然更新を利用した広葉樹林化が可能であるのに対して、トドマツ林では難しい林分が多いと考えられます。落葉性のカラマツと常緑性のトドマツでは、広葉樹の侵入状況には違いがあり、広葉樹林化を目指すにはそれぞれの人工林で取り扱い方法を別々に考える必要があるといえます。

では、人工林の下層にはどのような樹種が侵入しているのでしょうか？そして、カラマツ林とトドマツ林では種の構成に違いがあるのでしょうか？

3. 人工林内の広葉樹の種構成

出現種はカラマツ林とトドマツ林では出現率に差はあるものの共通しており、出現順位も両林分で同様の傾向がありました(図④)。当初、カラマツとトドマツでは、林床の光環境の季節的な違いなどにより、林分に特徴的な出現を示す樹種があるかと考えていましたが、特にそうした傾向はみられませんでした。春植物など一部の草本種では人工林の植栽種が出現に影響することが知られていますが、高木や垂高木になるような木本種では影響は小さいのかもしれません。

下層で出現率が高い樹種は、イタヤカエデ、ミズナラ、ハリギリ、ハルニレ(オヒョウ)、シナノキ(オオボバダイジュ)などでした。これらは北海道の広葉樹林を代表する林冠構成種であり、種構成から考えると天然更新を利用した施業で本来の自然植生に近い森林へ誘導できる可能性があるといえそうです。また、特徴的な出現種としては、ヤマグワ、エゾヤマザクラ、ナナカマド、ミズキ、キタコブシ、アズキナシなど鳥被食散布型種子を持つギャップ種がありました。いずれも上層での出現率に比べると下層で高い傾向があり、人工林内で比較的良く更新していると考えられました。ギャップ種は間伐など光環境の変化を契機に更新することが知られていますが、これらの樹種はその典型かと思われます。さらに、鳥類など動物によって種子散布される樹種が多かったことから、広葉樹林化の更新可能性を検討する際に、人工林の周辺に種子散布者がいるのかどうかや、その

行動についての情報を得ることが重要といえます。特に、広葉樹林化の目標森林として自然植生を目指す場合には、ミズナラ、ブナなど堅果を生産するブナ科樹木が対象になるので、多くの知見を蓄積する必要があるでしょう。

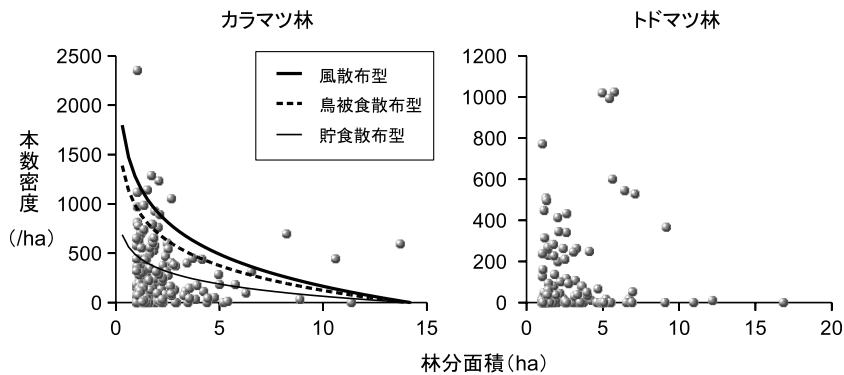
4. 広葉樹の侵入に影響する要因

広葉樹の天然更新には様々な要因が関わっていますが、要約すると2つの更新段階、侵入（種子の散布量）と定着（林内や林床の明るさ）に影響する要因に整理できると考えています。人工林内に更新源となる種子がどのくらい散布されるのか、そして散布種子が発芽・成長し定着する確率がどれだけあるのかです。したがって、ある人工林において広葉樹稚樹がどれだけ存在するのかを予測するには、侵入と定着に関する影響要因を取り上げ、もっとも良く説明できるものを選ぶことになります。例えば、侵入の影響要因としては、種子供給源からの距離、周辺の広葉樹の種構成、林齢（造林から現在までの総種子散布量）などがありますし、定着の影響要因としては、植栽木の樹種、植栽木の密度や材積、過去の施業履歴、下層植生の種類や量などがあります。各要因とも何らかの影響を与えていると考えられますが、ここでは特に重要と思われる種子供給源からの距離と林内の光環境を取り上げてみたいと思います。

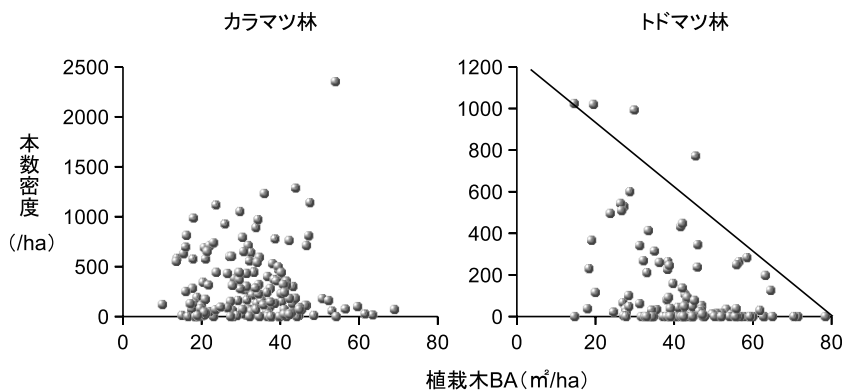
まず、種子供給源からの距離ですが、一般に人工林内には母樹となる広葉樹が乏しいため、林内への種子の供給源は主に周辺の広葉樹林であると考えられます。ただ、解析では広葉樹林の面積や種構成がどうなのか、途中伐採されている場合はどうするのか、あるいは林とまではいえないものの供給源となりえる林縁木などをどう扱うかなど、難しい問題があります。そのため、ここでは単純に林分面積を代替変数として用いて、下層に出現した広葉樹（胸高直径 3cm 以上で樹高 14m 未満）の本数との関係を見ることにします（図⑤）。カラマツ林では、林内の広葉樹の本数は林分面積に依存して少なくなる傾向がありました。この結果は、カラマツ林での広葉樹の天然更新には、侵入（種子の散布量）が強い影響を持っていることを示しています。また、この傾向は種子の散布型によっても異なっており、風散布型の種子を持つ樹種で種子供給源からの距離の影響がより強くなっていました。したがって、より詳細に更新の可能性を検討する際には、種子の散布型も考慮する必要があるといえます。一方、トドマツ林ではカラマツ林ほどはっきりとした傾向はありませんでした。当然、距離の影響は林種によらず関係するはずですから、トドマツ林では別の要因がより強く働いていると考えられます。

次に、林内の光環境についてですが、この要因については植栽木の胸高断面積合計 BA を代替変数として用いました。一般に光環境は BA や材積と強い相関があるからです。その結果、カラマツ林でははっきりとした傾向がなかったのに対して、トドマツ林では林内の広葉樹の本数が BA に依存して少なくなる傾向がありました（図⑥）。これはトドマツ林での天然更新には、定着（林内の明るさ）がより強い影響をもっていることを示しています。常緑性のトドマツ林は、落葉性のカラマツ林に比べて林内がより暗くなるため、光環境が更新の制限要因になっているのでしょう。

以上のように、広葉樹の侵入に影響する要因は、植栽種によっても関わり方が異なることが分かってきました。現在はさらに解析を進め、ここで紹介した以外の影響要因として林齢や斜面傾斜度なども抽出しています。



▲図⑤ 林分面積と広葉樹下層木の本数密度との関係
(太線、破線、細線は散布型ごとの傾向を示す線。)



▲図⑥ 植栽木の胸高断面積合計 BA と広葉樹下層木の本数密度との関係
(実線は傾向を示す線。)

5. おわりに

多地点調査資料の解析により、天然更新を利用した広葉樹林化の可能性をみてきました。北海道では、天然林を代表する林冠構成種が良く更新していたことから、本来の自然植生に近い森林へ誘導できそうです。これは広葉樹林化の目的である生物多様性の保全や公益的機能の持続的な発揮を図る上で心強いデータです。また、施業対象地を設定する際の根拠を示せたことは、森林所有者にとって有効なツールになると期待しています。今後は森林 GIS による解析機能を利用して、北海道版の適地のマッピングやガイドラインを作成し、より現場で利用しやすいものを提示したいと考えています。

(こん ひろかず)

その人工林は広葉樹林化できるのか？

～ 三重県のスギ・ヒノキ人工林 ～

島田博匡

三重県林業研究所

〒515-2602 三重県津市白山町二本木3769-1

Tel 059-262-5352 Fax 059-262-0960

E-mail : shimah03@pref.mie.jp

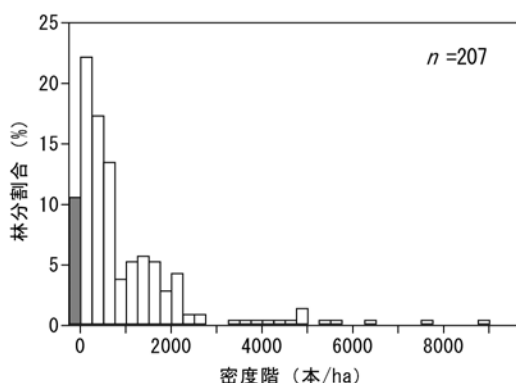
1. はじめに

近年、多様な森林整備が推進されるなか、人工林において強度の抜き伐りにより光環境を改善し、高木性広葉樹の天然更新を促進することで広葉樹林に誘導しようとする試みが行われるようになっていきます。しかし、広葉樹の更新には様々な要因が関係しており、単に林床を明るくしただけでは広葉樹が侵入しないことも予想されます。広葉樹林化を進めるためには解明すべき技術的課題が数多く残されていますが、最初に取り組むべき課題として、人工林における広葉樹の更新に影響する要因を解明し、これをもとに広葉樹林化の可能性を判断する技術を確立する必要があります。

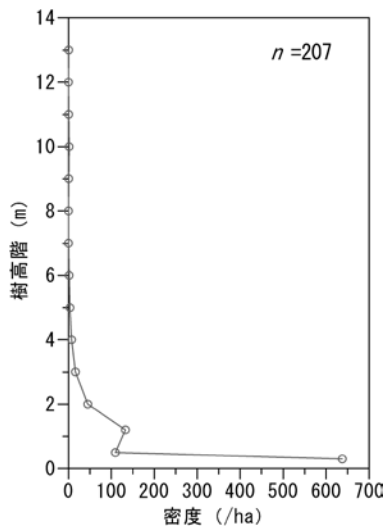
本稿では、三重県のスギ・ヒノキ人工林における多点調査の結果から、高木性広葉樹の侵入実態と侵入に影響する要因を解析した成果について説明します。

2. 人工林内における高木性広葉樹の侵入実態

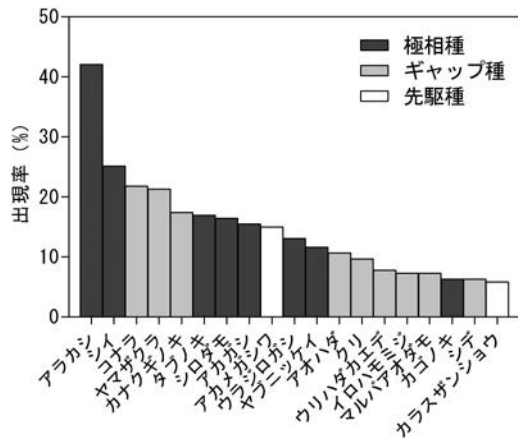
調査を始めるにあたり、立地条件や気象条件、林分条件、過去の施業履歴などが異なる人工林において高木性広葉樹密度と各種要因との関係を解析することで、高木性広葉樹の侵入に影響する要因が解明できると考えました。そこで、三重県全域のスギ・ヒノキ人工林から様々な施業履歴を持つ林齢 25 ～ 67 年生の 207 林分を選定し、10m × 10m のプロットを設けました。プロット内にみられた高木性広葉樹の全個体の種名と樹高を調査し、同時に主林木の毎木調査、光環境や地形など各種の環境要因や施業履歴、過去の土地利用履歴の調査も行いました。以下に述べる解析結果は、全てこの調査データから樹高 10cm 以上の高木性広葉樹（以下、広葉樹と称します）を対象として行ったものです。



▲図① 高木性広葉樹の密度階別林分割合
(灰色部は広葉樹がない林分の割合を示す。)



▲図② 高木性広葉樹の樹高階別密度分布



▲図③ 主要な高木性広葉樹の出現率と更新特性

最初に、スギ・ヒノキ人工林に広葉樹がどれくらい侵入しているのかということ調べてみました。図①には広葉樹の密度階別林分割合を示します。全体的に密度が低く、1,000 本 /ha に満たない林分が 68% を占めており、広葉樹が全くない林分も 11% 見られました。図②には広葉樹の樹高階別密度分布を示します。樹高 30cm 未満の個体が 638 本 /ha で、他の樹高階に比べて極端に多い傾向がみられました。また、樹高 120cm 未満に全本数の 92% が含まれ、樹高が大きい個体はほとんどみられませんでした。

広葉樹林化を目指すには、どのサイズの広葉樹がどれだけ必要なのかということは、現段階では解明されていませんが、これらの結果から、現状のスギ・ヒノキ人工林には広葉樹の侵入や樹高成長が困難な林分が多いことが予想されます。このような林分で広葉樹林化を目指すには広葉樹の侵入や成長を妨げる要因を明らかにし、それらを除去あるいは緩和できるような対策を実施する必要があります。

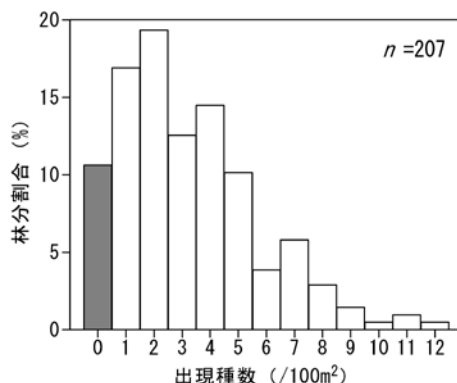
3. 人工林内における高木性広葉樹の種構成

次に、どのような種類の広葉樹が侵入しているのかということをも明らかにするために種構成と出現種数を調べました。広葉樹林化を目指すには、将来にわたり持続的に林冠を構成できる寿命が長い樹種が必要です。また、本来の自然植生である多様な樹種が入り混じった状態にすることが、生態的安定、森林機能の発揮にも繋がると考えられます。したがって、更新目標樹種として先駆種は対象とならず、極相種やギャップ種が多数侵入することが望ましいと考えられます。

207 林分の調査から、全 52 種の広葉樹が確認されました。図③に出現率が 5% 以上（207 林分のうち 11 林分以上で出現）の主要樹種の種名と出現頻度を示します。主要樹種 19 種のなかには先駆種のアカメガシワとカラスザンショウがみられるものの、他の樹種はアラカシ、シイ、コナラ、ヤマザクラ、カナクギノキ、タブノキなど極相種やギャップ種であり、三重県の広葉樹林で林冠層を構成する樹種がほとんどでした。図には示しませんが、全樹

種を対象とした本数割合をみても極相種とギャップ種で90%を占めていました。侵入した広葉樹の樹種をみる限りは、地域の広葉樹林の種構成に近い状態に誘導できる可能性がありそうです。

また、図④には出現種数ごとの林分割合を示します。出現種数が少ない林分が多く、5種以下の林分が84%を占めていました。これは、本来の自然植生に近づけることを考える上では問題となりますが、広葉樹の密度と出現種数の間には有意な相関がみられたことから、広葉樹の密度を高めることが出現種数の増加にも繋がります。したがって、広葉樹林化において、種構成を考える上でも広葉樹の密度を高めることが重要であると考えられます。



▲図④ 高木性広葉樹の出現種数別林分割合
(灰色部は広葉樹がない林分の割合を示す。)

4. 広葉樹の侵入に影響する要因

図①でみられた林分間の広葉樹密度の違いにはどのような要因が影響しているのでしょうか？ 過去の施業履歴が明らかな176林分のデータを用いて広葉樹密度と環境及び施業要因との関係を解析しました。

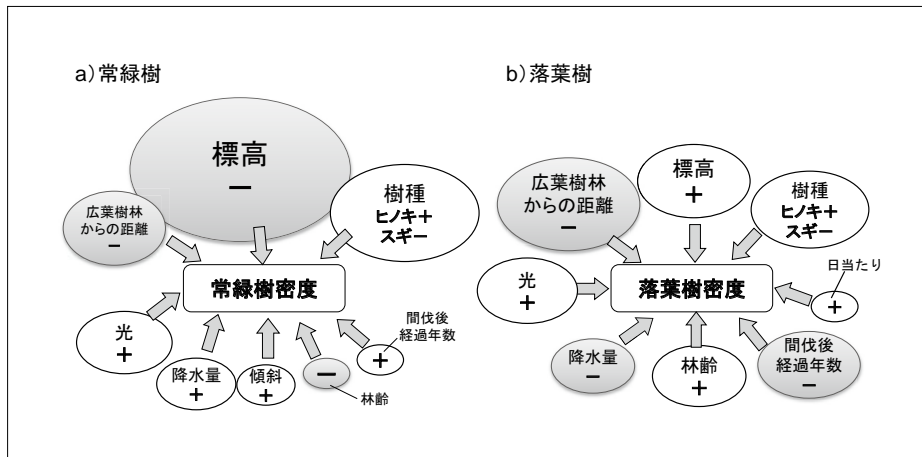
広葉樹は樹種ごとに種子散布、耐陰性、自然分布、侵入適地など侵入に関する固有の種特性を持つことから、全ての樹種をひとまとめにして解析することには問題があります。また、樹種ごとに解析することも実用面を考えると現実的ではありません。そこで、各樹種の出現傾向を統計的に解析することでグループ分けを行いました。さらに各グループの特性を検討したところ、大まかには常緑樹、落葉樹の別で出現傾向が異なることが分かりました。そこで、常緑樹と落葉樹別に広葉樹密度と11個の要因との関係を多変量解析手法によって解析し、広葉樹密度に影響する要因とその効果の大きさを明らかにするとともに、密度を予測するモデル式を作成しました。

図⑤に解析結果から明らかにされた影響要因と相対的な効果の大きさ及び方向を示します。常緑樹、落葉樹ともに8個の影響要因が抽出され、うち7個は両者に共通していました。しかし、効果の相対的な大きさや方向には相違がみられ、明らかに異なる侵入特性を示していました。

主な要因をみると、常緑樹、落葉樹ともに種子供給源となる広葉樹林からの距離が近いほど、光環境が良好なほど密度が高い傾向がみられました。

標高では、常緑樹は低標高ほど、落葉樹は高標高ほど密度が高い傾向がみられました。これは、広葉樹の自然分布の傾向を反映したものと考えられます。

主林木の樹種別では、常緑樹、落葉樹ともにスギ林よりもヒノキ林で密度が高い傾向がみられました。この理由として、地形区分ごとに広葉樹の密度を比較すると斜面上部や尾根部で高い傾向がみられたのですが、これらの地形部分にはヒノキが植栽されるため、結果としてヒノキ林で高くなった可能性があります。あるいはスギ林では厚いリターが堆積しやすいため、種子の発芽や実生の定着が困難となっていることも考えられますが、これ



▲図⑤ 高木性広葉樹の密度に影響する要因とその効果の大きさ
(要因を囲む楕円の大きさは効果の相対的な大きさを示し、符号は効果の方向を示す。)

らの解明には詳細な検討が必要です。

間伐後経過年数では、年数が経過するほど常緑樹は多く、落葉樹は少なくなる傾向がみられました。この理由として次のことが考えられます。本調査でみられた常緑樹の多くは埋土種子を形成せず、人工林内に多量の種子を散布することもないため、間伐後に急激に増加することはありません。しかし、耐陰性が高いことから生存率が高く、徐々に密度が増加していくと考えられます。それに対して、落葉樹には埋土種子を形成するものや風散布により多量に種子を散布する種が多いことから、間伐後に急激に密度が高まりますが、耐陰性が低い樹種が多いため、林冠の再閉鎖とともに徐々に密度が低下していくことが考えられます。この結果として間伐後経過年数でみられた傾向が現れたものと考えられます。

以上のように、広葉樹の侵入には多くの要因が関わり、常緑樹と落葉樹の違いによっても影響要因やその関わり方が異なることが分かりました。また、作成されたモデル式は常緑樹、落葉樹の侵入特性を比較的良好に反映していました。モデル式を利用することで、各施業地における広葉樹の侵入を妨げる要因が診断でき、改善項目やそのための対策を明確にできると考えられます。

5. おわりに

現状のスギ・ヒノキ人工林を本来の自然植生に近い広葉樹林に誘導するには、さらに広葉樹の密度を高める必要があることが分かりました。そのために必要な情報、技術として広葉樹の侵入に影響する要因が明らかになり、大まかな侵入予測も可能となりました。これについては広葉樹林化を進める際の施業対象地の設定や優先順位の決定、施業地での的確な施業方法の選択などに活用できると考えています。今後は予測精度の向上や機能拡張に取り組むとともに、利用しやすいマニュアルを作成し、現場への普及を進めたいと思います。

(しまだ ひろまさ)

◆◆◆ 編集より ◆◆◆

5月号では、短期連載「広葉樹林プロジェクト」の番外編をお届けします。お楽しみに！

農山村地域での里山林の保全事情②

栃木県那珂川町のイノシシ肉

とちぎ農林倶楽部 E-mail: inkyodoctor@yacht.ocn.ne.jp
URL: <http://www.geocities.jp/inkyodoctor2/>

市川貴大

クマの剥皮被害

近年シカ、イノシシ、ニホンザル、クマなどの野生動物やアライグマなどの外来動物による被害が増大しており、この最大の原因は「里山の崩壊」にあるといわれている（河合、2007）。里山は以前では農家を支える重要な生活基盤であったが、燃料・肥料革命により存在価値を失い、拡大造林計画を背景にスギやヒノキなどの針葉樹が植栽された。人工林でも間伐や枝打ちなど適切に管理された森林は、林床に光が届き下層植生が繁茂するため動物の居場所にもなるが、手入れの放棄された人工林では、下層植生が乏しく、動物たち



▲写真① 生分解性プラスチック製品の巻きつけ作業

の居場所を無くしてしまうという皮肉な状況となっている。

平成 21 年度とちぎ「森の楽校」～グリーンスタッフ養成講習会～の第 3 回目は宇都宮大学の小金澤正昭教授による「多様な森林の育成と森林生態系」の講義と飯塚和也准教授による「クマによる剥皮被害防止ネット巻き」の実習で、クマによる森林被害を中心とした内容であった。

クマの森林被害の特徴として、

- ①スギやヒノキへの剥皮被害であること、
- ②冬眠明けの 5～7 月に被害が集中すること、
- ③間伐後の大径木が被害に遭いやすいこと、

がわかっている。また、それらの原因としては、春には樹液が上がっていることから、皮が剥ぎやすく、かつ、なめると甘いことが挙げられ、現在、東京農工大学 FM（フィールドミュージアム）草木にて樹液の糖度を調査しているとのことであった。

クマの剥皮被害を軽減させるために、生分解性プラスチックを樹皮に巻きつけている（写真①）が、1 枚 500 円程度と高く、冬の寒さに弱いといった問題もあることから、現在 PP ベルト（大学特許：1 本原価で 3 円程度、写真②）の効果を検証中で、今回の実習も PP ベルトの効果を検証するための一環となっていた。船生演習林の実際にクマ剥ぎに遭った林分で実習が行われ（写真③）、確かに PP ベルトは作業が容易で、今後の調



▲写真② PP ベルトづくり実習



▲写真③ PP ベルト巻きつけ作業



▲写真④ 八溝ししまる試食準備

査結果に期待したい。

イノシシを食べる

ところで、講習会の昼食時に、参加者自己負担で栃木県那珂川町の新特産品である“イノシシ肉（愛称「八溝ししまる」）”の焼肉を食べる機会があった（写真④）。イノシシは古くから美味な肉として狩猟されてきたが、近年は「里山の崩壊」により深刻な農作物被害をもたらしている（高橋・増山，2007）。那珂川町周辺の八溝山地では、古くからイノシシが生息しているが、近年深刻な農作物被害をもたらしており、かつ、有害捕獲頭数も平成17年度からは100頭以上と増加している（栃木県，2008；那珂川町，2010）。

このため、那珂川町では周辺市町と連携し、島根県美郷町の安田 亮さんの情熱あるア



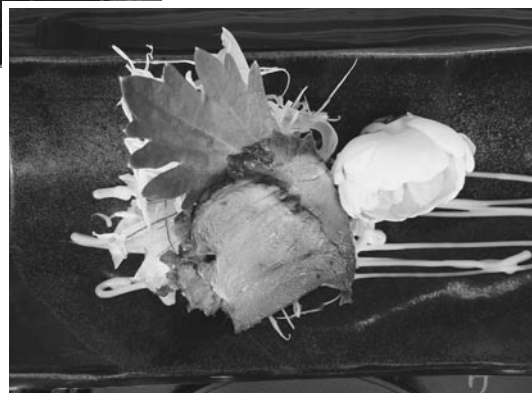
▲写真⑤ 那珂川町イノシシ肉加工施設



▲写真⑥ 捕獲したイノシシの解体作業



◀写真⑦ いのしし丼



▶写真⑧ 八溝ししまるプラン

ドバイスを受けつつ、2009年に県の食肉処理業許可を受けたイノシシ肉加工施設（写真⑤、⑥）を稼働させ、ゴミとして処理していた捕獲イノシシを地域資源として活用することにした。イノシシ肉はしっかりとした工程で処理すれば、臭みもなく、部位によっては本当に軟らかくおいしいものである。那珂川町では道の駅や旅館などの協力店舗などで様々なイノシシ肉を使った料理が食べられる（写真⑦、⑧）。

イノシシ肉加工施設を建設しただけでは、鳥獣害対策としては片手落ちだが、消費者がイノシシ肉を購入したり料理を食べたりすることにより関心を持つことは、有害獣捕獲を間接的に支援することにつながることから里山保全活動の一環ともいえ、啓発・普及に有効であるといえる。「里山の崩壊」はすなわち、人手が入らなくなったことに起因していることから、今後の人間と自然の共生を求めるには、里山の適度な利用が重要であると改めて感じた。

《参考文献》

- 河合雅雄（2007）里山と動物。（森林環境 2007 動物反乱と森の崩壊。森林環境研究会編，森林文化協会，東京），7-14.
- 那珂川町（2009）八溝ししまるパンフレット.
- 那珂川町（2010）那珂川町イノシシ肉加工施設資料.
- 高橋春成・増山雄士（2007）里中に侵入するイノシシ問題。（森林環境 2007 動物反乱と森の崩壊。森林環境研究会編，森林文化協会，東京）。27-35.
- 栃木県（2008）栃木県イノシシ保護管理計画（平成 18 年 9 月 20 日策定 平成 20 年 3 月 25 日第二次変更）.

（いしかわ たかひろ）

平成 21 年度 森林情報士 合格者氏名

(平成 21 年度 森林系技術者資格認定合格者)

平成 22 年 3 月 11 日 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 21 年度は、森林航測 2 級及び森林 GIS 2 級部門並びに森林 GIS 1 級部門の研修が実施されました。

●平成 21 年度の研修結果は、3 月 11 日に開催した森林系技術者養成事業運営委員会（委員長：佐々木恵彦氏）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）が決定しました。

これらの資格認定者は、(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。なお、登録申請期間は 3 月 20 日～5 月 19 日となっています。

●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. 森林航測 2 級 (10 名)

都道府県名	氏 名
東 京	森 越 悌 二
東 京	大 野 勝 正
神奈川	土志田達治
茨 城	相 田 正 美
東 京	呉 恵 芳
神奈川	青木みどり
長 野	玉 川 善 二
滋 賀	中 井 章 雄
北海道	今 川 亮 司
三 重	矢 口 慎

長 野	古 谷 武 仁
石 川	岡 山 剛
山 形	大和田博人
熊 本	山 下 浩 一
福 岡	諏訪田光弘
神奈川	岩 下 晋 治
三 重	富 田 陽 子
大 分	緒 方 万 貴
大 阪	山 本 隆 之
愛 知	河 村 倫 明
新 潟	皆 川 勝 之
奈 良	谷 茂 則
神奈川	佐 藤 功 佐
奈 良	表 純 児
島 根	光 田 明 裕
埼 玉	銘 劔 淳 哉
神奈川	浅 井 樹
東 京	森 川 悠 太
愛 媛	田 内 公 規

北海道	笠 倉 信 暁
島 根	黒 目 重 人
東 京	久 留 剛
大 阪	森 田 哲 朗
滋 賀	高 橋 市 衛
岐 阜	広 田 智 行
大 阪	内 山 幹 夫
茨 城	木 村 健 一 郎
東 京	齋 藤 昌 史
青 森	小 野 誠 一
長 野	奥 川 博 也
山 形	佐 藤 弘 行
愛 媛	佃 勇 作
徳 島	藤 本 大 介
京 都	松 田 純 一
東 京	近 藤 広 幸
長 野	戸 田 堅 一 郎
島 根	葛 西 絵 里 香
神奈川	宮 城 剛
長 野	碓 田 秀 樹
神奈川	内 藤 (磯 田) 真 紀

2. 森林 GIS 2 級 (26 名)

都道府県名	氏 名
埼 玉	田 島 克 己
熊 本	一 岡 克 則
神奈川	高 橋 寛 和
千 葉	藤 沼 邦 雄
北海道	鎌 田 学
熊 本	中 脇 真 由 美
青 森	菅 野 剛 史

3. 森林 GIS 1 級 (21 名)

都道府県名	氏 名
-------	-----

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 21 年度は、2 月 18 日の第 5 回森林情報士 2 級資格養成機関登録委員会（委員長：木平勇吉氏）の審議を経て、3 月 11 日に開催した森林系技術者養成事業運営委員会（委員長：佐々木恵彦氏）で承認を得て、次の大学等を登録認定しました。
- 認定校として認定を受けた大学等……新潟大学、千葉大学。
- 所定の単位には達しないが、卒業後の経験年数等により 2 級の資格が授与される準認定校……宮崎大学、山形大学。
- 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の申請方法を参照のこと。

▼森林情報士 2 級養成機関部門別登録状況

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						○ 21	18 年度初回登録後の変更登録
東京大学			○ 20				
東京農工大学		○ 17					
東京農業大学						○ 18	
日本大学					○ 19	○ 19	RS、GIS は 17 年度初回登録後の変更登録
新潟大学		○ 21 準認定校から	○ 21 準認定校から				RS・GIS は 20 年度登録後の認定区分変更
信州大学		○ 19				○ 19	
三重大学			○ 20				19 年度初回登録後の変更登録
京都府立大学				○ 17	○ 17	○ 17	
高知大学		○ 18 準認定校から	○ 18				RS、GIS は 17 年度初回登録後の認定区分等の変更登録
鹿児島大学					○ 19	○ 19	
琉球大学		○ 17					
千葉大学			○ 21				RS は 18 年度準認定校初回登録後に 21 年度認定取り下げ
宮崎大学					○ 21	○ 21	
群馬県立農林大学校			○ 18				
静岡県立農林大学校				○ 19			
長野県林業大学校			○ 18				
島根県立農業大学校			○ 18				

* ○印の後の数字は初回登録年度又は申請内容変更年度
 ** 森林 RS は森林リモートセンシングの略

平成21年度 林業技士及び森林評価士 合格者氏名

(平成21年度 森林系技術者資格認定合格者)

平成22年3月11日 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し、その技術水準を向上させることにより、わが国の森林・林業の発展に寄与することを目的として昭和53年から実施している。これまでに森林評価、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の7部門で林業技士として登録された者は約11,000名に達しており、全国の林業経営や森林土木事業の第一線で活躍している。
- 平成21年度林業技士養成研修及び資格認定審査の結果**については、3月11日に開催した森林系技術者養成事業運営委員会（委員長：佐々木恵彦氏）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た。
- これらの資格認定者には、(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**」及び「**森林評価士**」の称号が付与され、森林整備事業の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ている。なお、登録申請期間は3月20日～5月19日となっている。

1 養成研修の部 (309名)

1. 森林評価士 (38名)

都道府県名	氏 名
北海道	山田 邦夫
北海道	西井 孝紀
北海道	松原 康時
北海道	安田 伸生
北海道	辻 康
青 森	前田 智広
青 森	柴田 和世
岩 手	水野 大二郎
岩 手	吉田 宏
岩 手	大村 文靖
岩 手	佐藤 孝治
岩 手	鈴木 信男
秋 田	市川 栄彦
秋 田	猿田 孝一
秋 田	佐藤 茂樹
秋 田	皆川 勝
秋 田	橋本 治彦
山 形	田中 政行
山 形	荒井 弘之
山 形	佐藤 豊
福 島	高橋 宏治
茨 城	堀江 賢一
栃 木	山田 恭平
埼 玉	酒井 清

埼 玉	園田 満憲
千 葉	松岡 利哉
東 京	関 厚
神奈川	酒井 徹
石 川	伊藤 浩二
岐 阜	沼田 克也
岐 阜	樋口 享二
島 根	伊藤 舜郎
岡 山	福田 直樹
広 島	渡邊 雄己
山 口	徳重 正
愛 媛	村上 智一
高 知	曾我部 文雄
熊 本	井 孝博

2. 森林土木部門 (68名)

都道府県名	氏 名
北海道	細見 孝志
北海道	小野 義造
青 森	齊藤 浩樹
青 森	下久保 仁志
青 森	今 泰人
青 森	小山田 泰治
青 森	神 省吾
岩 手	根井 鉄也
岩 手	西野 代志
岩 手	沓澤 辰美

秋 田	酒出 和哉
秋 田	船木 義光
山 形	齋藤 三代治
山 形	阿部 努
福 島	松山 昭広
福 島	寺島 健二
茨 城	佐藤 清勝
茨 城	野本 康雄
茨 城	中野 克則
茨 城	石濱 和典
茨 城	鈴木 孝志
茨 城	並木 昌幸
茨 城	二重作 龍一
茨 城	鈴木 信之
茨 城	小林 宣弘
群 馬	齋藤 行男
群 馬	有馬 幸司
東 京	一戸 貞男
東 京	新藤 航太
神奈川	古川 正人
新 潟	渡邊 考行
新 潟	高橋 星輝
新 潟	樋口 浩幸
山 梨	山下 和之
山 梨	坂本 真治
山 梨	中山 八六
山 梨	小山 耕治

長 野	西 親光
長 野	桜井 敏雄
長 野	上原 清志
長 野	村松 剛志
長 野	長谷川 大介
岐 阜	宮田 保晴
静 岡	吉田 辰弥
静 岡	笹原 友紀
静 岡	山内 康司
滋 賀	射庭 治男
京 都	飛川 輝隆
大 阪	和西 廣美
兵 庫	大内 良平
兵 庫	石原 智之
奈 良	鶴内 則光
和歌山	神保 圭吾
岡 山	井田 倫夫
岡 山	河原 邦寛
広 島	圓道 正嗣
広 島	吉田 忠治
香 川	鈴木 勝
香 川	榎田 孝治
香 川	鎌田 英正
香 川	友森 克幸
香 川	山下 達也
高 知	岡部 久
高 知	山内 祐輝

高 知	森本 祐平
宮 崎	井上 公明
宮 崎	児玉 保伯
宮 崎	川畠 康成

3. 林業機械部門 (21名)

都道府県名	氏 名
北海道	村中 悟
北海道	工藤 俊弥
青 森	熊沢 優樹
秋 田	鈴木 一夫
秋 田	山口 尚幸
秋 田	阿部 信一
東 京	落合 順
神奈川	宮澤 学
福 井	本田 史朗
岐 阜	田口 幸生
岐 阜	長瀬 雅彦
静 岡	藤井 俊也
静 岡	田旗 亮介
兵 庫	森安 勲
奈 良	中井 理仁
広 島	矢吹 高広
宮 崎	尾上 秀樹
宮 崎	浜砂 康
宮 崎	木下 義男
宮 崎	伊地知 靖

宮 崎	西田 秀明
-----	-------

4. 林業経営部門(152名)

都道府県名	氏 名
北海道	石澤 祐介
北海道	今野 修一
北海道	中根 剛
北海道	藤谷 雅樹
北海道	小林五十六
北海道	小栗 州一
北海道	堀江 精一
北海道	篠原 利信
北海道	唐 箕 基
北海道	田口 典幸
北海道	岩花三八雄
北海道	玉置 明
北海道	乙井 一広
北海道	小賀坂 哲
北海道	鹿渡 範久
青 森	松尾 明子
青 森	相馬 裕樹
青 森	辻村 収
青 森	東海林政美
青 森	高畑 正雄
青 森	相川 正四
青 森	大瀧 純男
青 森	古川 勝義
青 森	貴田 伸也
青 森	杉山 庸逸
岩 手	高野 正幸
岩 手	茅森貴三男
岩 手	浅倉 文雄
岩 手	志摩 邦夫
岩 手	成松 美樹
岩 手	本宮久仁彦
宮 城	佐々木廣一
秋 田	福山 久夫
秋 田	加藤 昭春
秋 田	赤坂 大雄
秋 田	成田 勝
秋 田	千葉 克美
秋 田	福嶋 健一
秋 田	佐藤 智信
秋 田	加藤 龍一
秋 田	松橋 誠

秋 田	船木 元
山 形	白井 利英
山 形	早坂 隆雄
山 形	後藤 秀悦
山 形	直原 繁美
山 形	沓沢 卓美
山 形	山口 昭雄
福 島	滝沢 理恵
福 島	松田 博幸
福 島	吉野 和久
福 島	星 安博
福 島	渡部 民夫
福 島	池田 靖司
茨 城	瀬谷 香達
茨 城	小松崎節子
茨 城	見越 広美
茨 城	冨永佐知夫
茨 城	大崎 廣昭
茨 城	菊池 毅
栃 木	屋代 淳
埼 玉	磯田 彰
千 葉	影山 明男
東 京	高瀬 理恵
神奈川	井伊 秀博
神奈川	内舘 健児
神奈川	高木 伸一
神奈川	鈴木 勇
神奈川	鈴木 和宏
神奈川	鈴木 清美
神奈川	田中 孔馬
福 井	田村 元
福 井	八杉 哲也
福 井	勝木司圭博
福 井	中西 友成
福 井	竹田 信彦
福 井	中村 克彦
福 井	山崎 哲嗣
山 梨	功刀 純
長 野	高橋 優
長 野	北田 誠
長 野	原田 一仁
長 野	田中 新一
長 野	余頃 友康
長 野	山下 貴之
長 野	久保 航太

長 野	丸山 和範
岐 阜	長屋 正道
岐 阜	荒井 英夫
岐 阜	臼井 康裕
静 岡	伊藤 晃
静 岡	音無 務
静 岡	堀 卓央
愛 知	浅岡 安雄
三 重	辰本 敦子
三 重	前原 大樹
三 重	西島 誠
三 重	小西 昭一郎
三 重	山中 林治
三 重	遠藤 忠裕
三 重	森下 智彦
三 重	城平 剛
三 重	西 覚嗣
三 重	築山 真己
滋 賀	今別府和義
滋 賀	山中 清嗣
滋 賀	大野 巧
滋 賀	西川 幸祐
滋 賀	射庭喜八郎
滋 賀	落部 弘紀
京 都	古川 徳親
兵 庫	奥野 義弘
兵 庫	播戸 繁典
兵 庫	神戸 勝
兵 庫	大前 勝彦
兵 庫	木原 正則
兵 庫	山本 学
兵 庫	岸田 典大
兵 庫	藤永 昌弘
兵 庫	細川 貴朗
兵 庫	堀越 洋一
奈 良	和田 計敏
奈 良	田中 英子
奈 良	辻内 幸二
奈 良	谷口 高啓
奈 良	下西 良平
奈 良	中本 直樹
奈 良	篠田 知紀
奈 良	徳田 博志
奈 良	泉谷 吉昭
奈 良	今西 秀光

和歌山	野田 裕子
和歌山	高島 渉
鳥 取	池内 政夫
岡 山	山中 英雄
山 口	木原 憲穂
愛 媛	兵藤 充祥
愛 媛	松下 正伸
高 知	伊藤 達彦
高 知	宮崎 雅幸
佐 賀	淵上 武俊
長 崎	米倉 薫
熊 本	坂本 輝広
大 分	柿本 明宏
宮 崎	中井 啓示
宮 崎	松岡 明彦
宮 崎	戸高 明仁
宮 崎	牧野 将人
宮 崎	吉永 勝正
宮 崎	拔屋 臣雄
宮 崎	戸高 昌治
宮 崎	新名 弘典

5. 森林環境部門(26名)

都道府県名	氏 名
北海道	高森 淳
青 森	小野寺文郎
青 森	今村 幹
岩 手	原田 正春
岩 手	工藤 公也
山 形	布施 和則
茨 城	都賀 剛
栃 木	杉田 英二
神奈川	渋谷 僚
長 野	柳沢 順
長 野	原田 泰
長 野	増田 英司
静 岡	町田 哲洋
静 岡	糟谷 好博
三 重	巾 高志
大 阪	杉山 幸穂
大 阪	河内 敦史
大 阪	市川 貴美代
兵 庫	水船 士郎
奈 良	折笠 世紀
広 島	寺本 豪

福 岡	上田 恒久
佐 賀	堤 豊子
宮 崎	井上 文利
宮 崎	長友 幹雄
宮 崎	中石 健二

6. 森林総合監理部門(4名)

都道府県名	氏 名
秋 田	佐々木紀之
三 重	増田 基宏
三 重	小宮 宏之
三 重	鷗子 嘉彦

II 資格審査の部

森林土木部門 (94名)

都道府県名	氏 名
北海道	山谷 導信
北海道	川村 正弘
北海道	吉本 光徳
北海道	森 繁樹
北海道	坪井 隆吉
青 森	横道 一男
青 森	村下 勝
青 森	村下 萬
青 森	塚本 初子
青 森	木村 浩紀
岩 手	高橋 和広
宮 城	吉田 伯仁
山 形	斎藤 誠
山 形	山田 健二
山 形	山田 博正
福 島	菅家 淳夫
福 島	渡邊 英誉
福 島	菊地 一郎
福 島	齋藤 弘治
栃 木	和気 敏和
栃 木	林田 幸二
栃 木	竹内 益男
栃 木	伊藤 圭一
東 京	久保田拓也
神奈川	山田 和美
新 潟	五十嵐達雄
新 潟	小嶋 孝
新 潟	玉田 正徳
新 潟	赤堀 悦朗

新 潟	矢野勝弘	岐 阜	熊崎広隆	奈 良	榎本 満	徳 島	牛尾正治	熊 本	池田安企
新 潟	大平泰雄	岐 阜	白井康二	奈 良	松田宏之	徳 島	榎平照光	熊 本	富永光幸
新 潟	星野正昭	岐 阜	金山佳隆	奈 良	田中正次	徳 島	吉田茂之	熊 本	平岡泰秀
新 潟	多田浩明	岐 阜	森 剛 志	奈 良	杉浦正峰	徳 島	小笠原勇人	大 分	蓑田 実
富 山	南部伴次	岐 阜	細江和彦	奈 良	大町 宏	高 知	野崎英雄	宮 崎	宮武太郎
富 山	得永真史	岐 阜	青山 工	奈 良	榊本美行	高 知	坂本憲正		
山 梨	内藤正男	静 岡	野ヶ本好剛	奈 良	玉井龍一	高 知	横田善之		
山 梨	小佐野英樹	滋 賀	瀬津増夫	和歌山	森谷勢樹	高 知	川村尊章		
長 野	長野 豊	京 都	見木 豊	和歌山	榎山敦久	高 知	佐々木忠章		
長 野	加藤宣之	大 阪	下原甚介	岡 山	赤木布昌	高 知	吉川雄二郎		
岐 阜	田中英伸	兵 庫	松原善生	岡 山	安達紳二	高 知	湯浅雅喜		
岐 阜	萩田忠幸	兵 庫	池田行雄	山 口	福田義嗣	高 知	石川香里		
岐 阜	天童伸二	兵 庫	山本浩二	山 口	青木正美	高 知	片岡俊仁		
岐 阜	前田直行	奈 良	玉井輝美	山 口	竹中孝吉	高 知	北岡俊興		
岐 阜	大上裕一	奈 良	玉置秀一	徳 島	名頃 正	熊 本	谷口浩幸		

総数 403 名

「森林情報士 2 級資格養成機関登録制度」による 平成21年度 森林情報士登録者名簿

森林情報士養成事業は、航空写真（デジタル利用も含む）や衛星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、本会が平成16年度に創設したものです。

平成17年度から新たに森林情報士養成研修2級と同等の大学課程科目の単位を取得した学生についても、森林情報士2級を授与する制度「森林情報士2級資格養成機関登録制度」を創設しました。

この制度により登録された平成21年度の登録者は下記のとおりです。

●平成21年4月1日付け登録者

森林GIS2級 古屋 達矢（群馬県立農林大学校）
栗原 学（群馬県立農林大学校）
橋本由貴乃（群馬県立農林大学校）
永田 慎也（群馬県立農林大学校）

森林域における GNSS・FKP 測位を適用した視点と展望

前編（概念と原理）

宮崎敏孝*・長谷川博幸**

* 信州大学農学部 〒399-4598 長野県上伊那郡南箕輪村8304 Tel 0265-77-1300 sabotm1@shinshu-u.ac.jp

** ジオネット(株) 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜2-12-25-204 Tel 045-470-7796 hasegawa@geonetz.com

衛星測位システム“NAVSTAR / GPS”は1970年代当初、合衆国（USA）の海軍、空軍で構想され、1973年、USA 国防総省が「航法衛星計画」として開発に着手したとされる。

当初、“航法システム（GNSS）の完成”には10年程度を見込んでいたようであるが、1990年代にまで遅延した。開発過程ではGPS測位干渉計を利用すると数cmの精度が得られるとされたため、多方面で大きな期待が掛けられたが、

① “軍用”目的の開発であったこと、

② システムを構成する機器類（測位衛星数、アンテナ、受信変換機、電子計算機、各運用計算ソフトなど）の性能限界など、

で“大幅な制限”を内包するシステムであった。

山岳域に展開するわが国の森林域においては、地形および樹冠、樹幹の影響を排除できず、測位不能もしくは30～数m強の精度に止まっていたため、“森林域の測位には不適応”と認識され、森林地理情報解析GISの展開、活用の面で技術的隘路^{あいろ}になっていた。

一般にGNSS測位誤差の要因は、

① GNSS搬送波に生じる遅延誤差……地球大気圏（電離層および対流圏）の状態に応じた伝播速度の遅延、

② GNSS衛星の空間配置に伴う誤差（精度の良否）……地形、地表物が影響するGNSS衛星の高度角制限、

③ 受信機とアンテナ性能に伴う誤差……受信機ごとの時計誤差、アンテナ高に連携するマルチパス、電波減衰、PCV誤差（アンテナ位相中心のずれ）、

などがあり、このGNSS測位誤差要因を克服するために様々なGPS観測手法が考案、実践されてきた。

GPSシステムが内包する“大幅な制限”は2000年以降の“民用”への方針転換により、GNSS測位の環境基礎条件は、全世界的な協力で制限要因が順次改善され、高性能化、小型化、高速化、価格低下など2005年以降、技術展開が急速に深化して

いる。

すなわち、

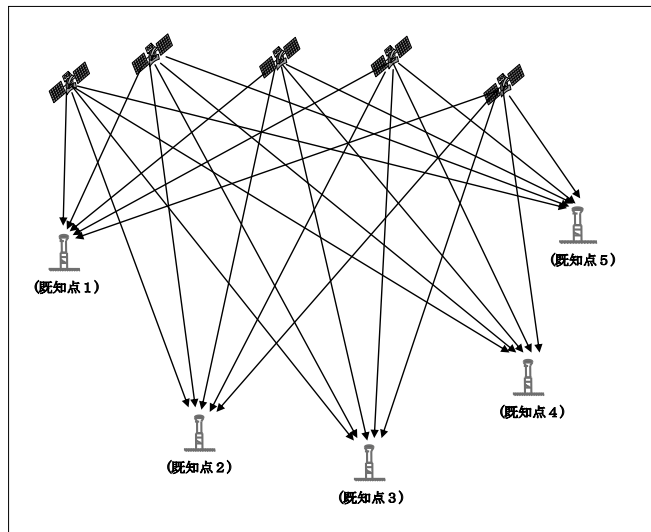
① 2 周波受信, 受信変換チップ (IC) の高性能化, 小型化, 高速化,
② 電子計算機のノート PC 化 (小型軽量化, 高速大容量化, ソフト性能アップ),
③ 測位衛星数の倍増 ($21 + 4$) \Rightarrow ($52 + 4 + 2$), 常時 8 衛星以上を受信),
などであり, 測位衛星数では 2009 年より運用中のロシアの GLONASS, システム計画中の EU の Galileo, 中国の Compass (北斗) があり, 今後はこれらの測位システムを統合して活用するシステム構成を構築するならば, 多方面での GPS 測位精度を飛躍的に高めることが可能な状況である。

本稿 (前編) で紹介する GNSS 測位方式は, 擬似距離を基本観測量とし, 擬似距離束平均計算を特徴とする FKP (面補正パラメータ法) である。その概念を図示すると図①, ②, ③のようになる (詳しい解説は後編に記述)。

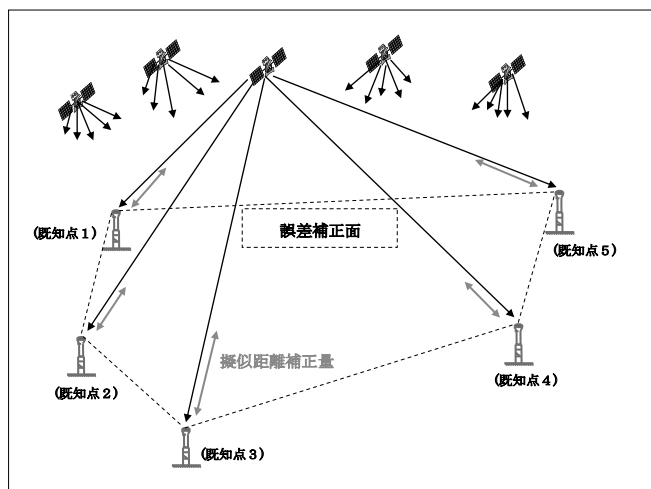
図①は GNSS 衛星群と既知点としての電子基準点群の空間配置を模式的に表している。

図②は個々の衛星に対する補正量が個々の電子基準点で算出され, 電子基準点群で囲まれた地域が衛星群に対する誤差補正面 (擬似距離補正量) を共有している概念である。

わが国では大規模地震予知の目的で, 地殻変動監視システムとして電子基準点を 1993 年以降順次整備し, 約 1,200 基を全国に配備・設置してきた。電子基準点は常時 GPS データを受信して, 24 時間連続観測リアルタイムデータを国土地理院のサーバーへ送信しており, 国土地理院では「GPS 電子基準点データ提供サービス」として電話回線による配信を運用していて, 契約受信することが可能である。通話可能範囲



▲図① GNSS 衛星群—電子基準点群間の擬似距離の網組成



▲図② 電子基準点群域の誤差補正面と擬似距離補正量 (面補正パラメータ)

であるならばこのサービスを携帯電話で受信することは容易であり、既知点として選択した電子基準点群の毎秒ごとの“面補正パラメータ (FKP)”を現地でノート PC に取り込み、新点 (未知観測点) での GPS 受信データ束と面補正パラメータ束との補正演算が実行され、森林内の未知観測点においても数 cm 以下 (衛星配置により 3cm 以下) の測位精度 (甲 3 ~ 甲 2) を実証していた (表①)。

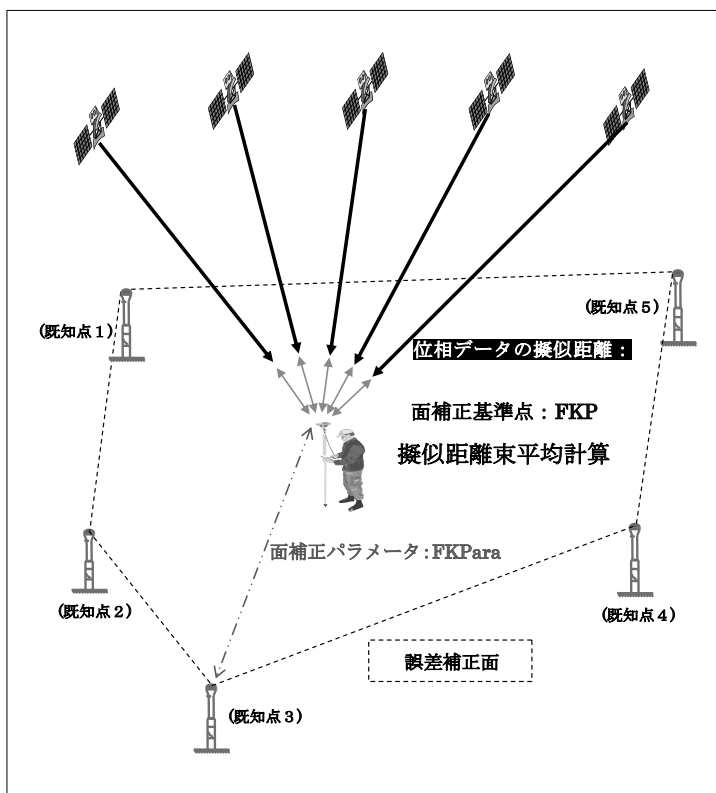
わが国の森林域は国土の 65% を占めるが、その大半は高低差の大きい急峻な山岳地形域に展開しており、その測量精度

はコンパス測量 (乙 3) を容認してきた。“コンパス測量”の機器性能は分度円目盛り 1 度、観測読み取り 30 分であり、1/70 ~ 1/150 が限界精度である (教科書類では 1/300 と記述)。GNSS・FKP 方式は近時まで精度の上で“観測不可能”であった森林域、高層ビル街において、1/3,000 ~ 1/10,000 の測位精度を実践する“パラダイム転換”に該当する技術システムである。

次稿 (後編) では長野県林業総合センターでの共同研究として実施した、GNSS 測位 8 方式 (携帯電話不通域での NTT 衛星電話使用例、昨年より運用している GLONASS のデータ受信・解析を含む) の比較調査研究の結果を報告する予定である。

森林域の今日的課題である公共事業 (災害復旧工事、林道開設など) や森林税適用事業 (里山整備、間伐促進ほか) などの“障壁”となっている森林所有者の同意、森林公図の調整 (所有境界の現地確認) などを解決するほか、

- ①『国土調査法』(地籍測量) による世界測地系変換、およびその“効率化” (測位精度の向上、現地測量作業時間の短縮)、
- ②法務局の公図登記 (山林地籍) に関連する筆界特定制度の地籍測量手法の確立、
- ③『地理空間情報利用推進基本法』に対応する統一組織の構築 (国土の 65% を占める“森林域の関係者” (官・産・学) が義務と責任を持つべ



▲図③ 面補正パラメータ束による新点の擬似距離束平均計算

▼表① 森林域における GPS・FKP 測位状況例
信州大学農学部構内演習林：三等三角点＜三本木＞における F K P 観測結果

観測日時	天気	連番	JGD2000座標(m)			平均との較差(m)			開始時間	終了時間	観測時間
			x	y	z	x	y	z			
公式座標値			-14806.181	-50966.109	772.690	-0.042	0.109	0.035			
2006-09-09	晴	1	-14806.225	-50965.989	772.899	0.002	-0.011	-0.174			
		2	-14806.137	-50966.006	773.002	-0.086	0.006	-0.277	12:00:00	12:10:00	10:00
		3	-14806.242	-50965.950	772.762	0.019	-0.050	-0.037	12:11:00	12:26:00	15:00
		4	-14806.195	-50965.964	772.923	-0.028	-0.036	-0.198	12:27:00	12:34:00	07:00
		5	-14806.211	-50965.967	772.774	-0.012	-0.033	-0.049	12:35:00	12:52:00	17:00
		6	-14806.195	-50965.937	772.881	-0.028	-0.063	-0.156	12:53:00	13:13:00	20:00
2007-04-06	晴	1	-14806.230	-50965.987	772.643	0.007	-0.013	0.082			
		2	-14806.204	-50965.974	772.656	-0.019	-0.026	0.069			
		3	-14806.221	-50966.009	772.659	-0.002	0.009	0.066			
		4	-14806.504	-50966.612	773.493	0.281	0.612	-0.768			
2007-07-18	曇	1	-14806.228	-50966.019	772.623	0.005	0.019	0.102	11:50:00	11:54:00	04:00
		2	-14806.236	-50966.028	772.660	0.013	0.028	0.065	11:55:00	12:04:20	09:20
		3	-14806.212	-50966.006	772.744	-0.011	0.006	-0.019	12:07:30	12:12:00	04:30
2007-07-23	晴	1	-14806.231	-50966.030	772.710	0.008	0.030	0.015			07:00
		2	-14806.224	-50966.007	772.810	0.001	0.007	-0.085			07:00
		3	-14806.228	-50965.991	772.820	0.005	-0.009	-0.095			08:00
		4	-14806.238	-50966.007	772.770	0.015	0.007	-0.045			
2007-08-03	晴	1	-14806.221	-50966.004	772.624	-0.002	0.004	0.101	15:07:35	15:11:20	03:45
		2	-14806.222	-50966.011	772.604	-0.001	0.011	0.121	15:12:00	15:26:30	14:30
2007-08-19	晴	1	-14806.227	-50966.005	772.671	0.004	0.005	0.054	13:50:56	13:56:43	05:47
		2	-14806.235	-50965.991	772.721	0.012	-0.009	0.004	13:59:28	14:03:10	03:42
		3	-14806.251	-50965.995	772.860	0.028	-0.005	-0.135	14:03:44	14:09:48	06:04
		4	-14806.225	-50966.025	772.653	0.002	0.025	0.072	14:10:23	14:19:55	09:32
		5	-14806.218	-50966.017	772.694	-0.005	0.017	0.031	14:20:33	14:33:15	12:42
		6	-14806.121	-50967.371	773.568	-0.102	1.371	-0.843	14:34:04	15:13:23	39:19
2007-11-27	曇	1	-14806.209	-50966.009	772.638	-0.014	0.009	0.087	14:11:20	14:41:50	30:30
2008-03-04	晴	1	-14806.230	-50966.007	772.686	0.007	0.007	0.039	11:25:00	11:35:30	10:00
		2	-14806.232	-50966.003	772.741	0.009	0.003	-0.016	11:36:00	11:41:00	05:00
		3	-14806.226	-50966.006	772.751	0.003	0.006	-0.026	11:41:30	11:50:00	08:30
平均			-14806.223	-50966.000	772.725						
標準偏差			0.013	0.022	0.088						
											棄却

棄却

き空間への現状の認識)と積極的な参加,

④森林地理情報解析 GIS の展開, 活用の面で技術的隘路の解消,
など, “森林域において解決すべき喫緊の課題” にも適用可能な概念・技術システム
を紹介して, 未解決課題に対処する視点と展望を共有する機会としたい。

＜参考・引用文献＞

- ※以下 4 件は、『森林・中山間地域における GPS・FKP 測量の現状に関するシンポジウム要旨集』（2008）から。
宮崎敏孝「森林・中山間地域における GPS・FKP 測量について」
戸田堅一郎・清水靖久「森林所有者の立会い, 事業合意を可能にした簡易 GPS を利用した境界確認測量—岡谷市小田井沢, 志平沢における事例報告—」
小野伸秋「山村地域における筆界特定制度を推進する GPS・FKP 測量の適用事例報告—岐阜県八百津町の事例報告—」
長谷川博幸「森林域の GPS 測量・FKP 方式の原理, 精度, システム—GPS 測量の環境条件, ドイツにおける国土調査, 信大演習林での試験測量事例—」
長谷川博幸・宮崎敏孝「FKP 方式衛星測量, デジタルオルソ地図及び地籍調査」; 第 6 回国際地籍シンポジウム論文紹介Ⅲ;
土地家屋調査士, No.625 (2009)
森野安信『測量に関する法規・汎地球測位システム測量』; 市ヶ谷出版社 (2009)
全国林業改良普及協会編『林業 GPS 徹底活用術』; 全国林業改良普及協会 (2009)

(みやざき としたか・はせがわ ひろゆき)

統計に見る
日本の林業

多様な主体の参加による 森林づくり活動の促進

京都議定書の第1約束期間が開始され、地球温暖化対策が本格化したことを受け、地球温暖化問題をはじめとする地球規模の環境問題に対する国民の関心はこれまで以上に高まりをみせている。このような中、各地で森林づくりに関わるボランティアとして、森林の整備・保全活動に直接参加する国民が増加している。

林野庁の調査によると、森林づくりに関わる活動を実施しているボランティア団体の数は平成19年度には2,224団体となるなど着

実に増加しており、森林づくり活動への参加人数も増大傾向にある(図①)。

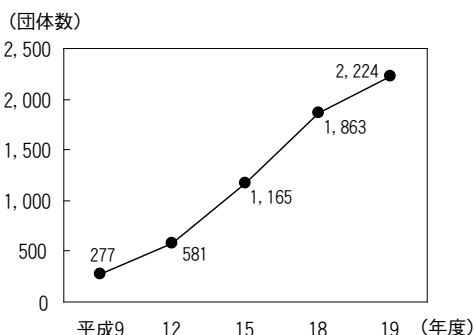
これらの団体を構成する会員の主な職種について聞いたところ、退職者や会社員とする回答が多かった(図②)。

また、内閣府が実施した「森林と生活に関する世論調査」によると、森林を手入れするためのボランティア活動について、「参加したい」とする者^(注)が約55%(平成15年調査においては約41%)と増加している(図③)。

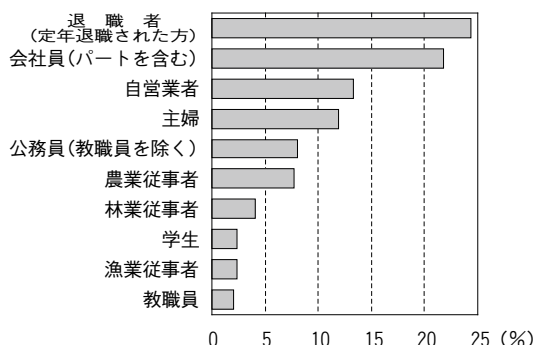
さらに、近年活発化しているCSR(企業の社会的責任)活動の一環として、森林の整備・保全等を積極的に展開する企業が増加している。

森林ボランティアや企業が地域と連携して森林の整備・保全活動に取り組むことは、森林づくりを社会全体で支えていくという気運を醸成し、森林整備の重要性や森林からの様々な恩恵について国民の理解を深める上で有効である。

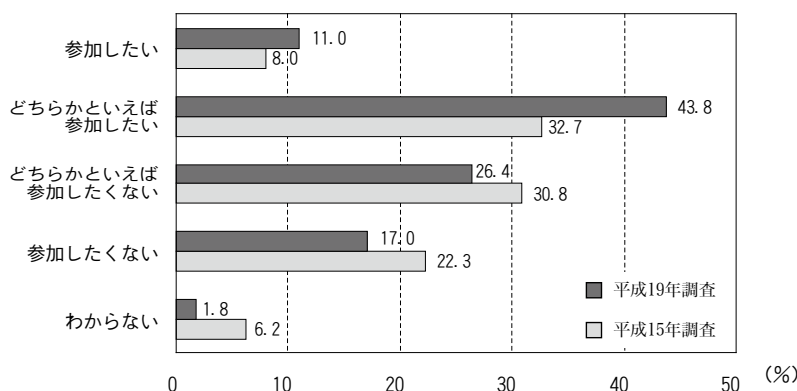
(注)「参加したい」と「どちらかといえば参加したい」の合計。



▲図① 森林ボランティア団体数の推移
(資料：林野庁業務資料)



▲図② 森林ボランティア団体の会員の主な職種
(資料：林野庁「森林づくり活動についてのアンケート」、平成19年3月調査／注：主な職種等を3つまで回答する複数回答。「その他」を除き掲載。)



▲図③ 森林づくりボランティア活動への参加意向
(資料：内閣府「森林と生活に関する世論調査」、平成19年5月調査)

森林・林業関係行事

4月					
行事名	開催日・期間	会場	主催団体	連絡先	行事内容等
生物多様性条約 COP10 記念シ ンポジウム ー農林水産業 に寄与する生 態系サービスの 持続的利用 に果たす森林 の生物多様性 の役割ー	4/26～ 28	早稲田大学 小野記念講堂	(独) 森林総合 研究所、早稲 田大学環境総 合研究センタ ー	森林総合研究所 CBD/COP10 シンポジ ウム担当： CBD_COP10@ffpri.affrc. go.jp まで (※要事前申込み)	1) 森林の生物多様性を基礎とする生態系 の環境サービスが農林水産業に与える影 響、2) 生物多様性の減少に繋がる生態 社会および経済的要因、3) 生物多様性条 約ポスト 2010 年目標に貢献するための研 究者の役割について示すことを目的とし ます。
5月					
行事名	開催日・期間	会場	主催団体	連絡先	行事内容等
森の暮らしプロ ジェクト～森で 出会う、豊かな 暮らし～2010 年「森の恵みを いただく」シリ ーズ ワークシ ョップ 第2弾 「日本ミツバチ と森づくり」～ 日本ミツバチの 飼い方と住みよ い森づくり	5/22～ 23 初日 13時開始 2日目 14時30 分終了	森と風のがっこう (岩手県巻町)	NPO法人 岩手子ども環 境研究所 (森と風の学 校)	同左 〒028-5403 岩手県岩 手郡巻町江刈 42-17 Tel&Fax 0195-66- 0646	豊かな暮らし方のヒントがここで見つかる (森とともに豊かに生きる人々に出会う、 森の恵みを活かす技をまなぶ、パーマカル チャーの循環型の生活がベース)。日本在 来種みつばちの会会長・養蜂家の藤原誠太 氏を講師に迎え、飼い方の実演と、みつば ちの目線になって森を散策する。送迎あり。 費用：6千円。

森林インストラクター養成講習<任意の講習>のご案内

■養成講習の概要

- 森林インストラクター養成講習は、森林インストラクターとなるために必要な知識及び技能を付与することを目的としています。
- 受講資格は、原則として 20 歳以上の者です。
- 全 4 科目を受講し講習修了書の交付を受けた者は二次試験の「実技試験」が免除されます。
- 講習には、科目 (3 コース) 別に実施する「講習Ⅰ」と全科目を通して行う「講習Ⅱ」があります (両方の内容は同じ)。講習Ⅰはコース別・全コースの通し受講いずれも可。
- 森林インストラクター資格試験は、講習を受けなくても受験することができます。

■養成講習の日程

講習Ⅰ

- 科目：森林 (A コース)、期間：平成 22 年 5 月 15 日 (土) ～ 17 日 (月)、日数：3 日間、定員：160 人、受講料：19,000 円、講習会場：全林野会館 (東京都文京区大塚 3 丁目)
- 科目：森林内の野外活動安全及び教育 (B コース)、期間：平成 22 年 5 月 29 日 (土) ～ 31 日 (月)、日数：3 日間、定員：160 人、受講料：19,000 円、講習会場：上記同
- 科目：林業 (C コース)、期間：平成 22 年 6 月 12 日 (土) ～ 13 日 (日)、日数：2 日間、定員：

160 人、受講料：14,000 円、講習会場：上記同

講習Ⅱ

- 全科目、期間：平成 22 年 8 月 7 日 (土) ～ 14 日 (土)、日数：8 日間、定員：160 人、受講料：52,000 円、講習会場：上記同

■講習申込みの受付

- 講習申込みの受付期間は、次のとおりです。
講習Ⅰ：4 月 1 日 (木) ～ 4 月 30 日 (金)
講習Ⅱ：6 月 1 日 (火) ～ 7 月 31 日 (土)
- 受講申込み用紙はレク協ホームページからダウンロードできます。
- 郵便で受講を申し込まれる場合は、①講習申込書に所要事項を記載し、下記の「申込み先」に郵送して下さい。②レク協へ送付する封筒の表面に「森林インストラクター講習申込書」と朱書きして下さい。③郵便番号、あて先を明記し、90 円の切手を貼った返信用封筒 (長 3 型：長さ 23.5cm・幅 12.0cm) を同封して下さい。
- 受講料の払込方法等については、受付後 1 週間以内に郵便で通知します。

■申込み先

〒112-0004 文京区後楽 1-7-12 林友ビル6階
(社) 全国森林レクリエーション協会 森林インストラクター係 Tel 03-5840-7471 Fax 03-5840-7472 E-mail : info@shinrinreku.jp

NPO 木の建築フォーラムからのお知らせ

■ NPO 木の建築フォーラムとは

NPO 木の建築フォーラム（URL <http://www.forum.or.jp/>）は、木を巡る生活文化の創造に係わるより多くの人々と共に、木を巡る正確な最新情報や具体的な技術情報の提供、それぞれの地域に適応した安全で快適な木造建築の推進、優れた木造建築を社会資産として継承するまちづくり、技術者・建築家・技能者・研究者を育てる社会教育システムの確立等の活動を地域に根ざして実践すべく、地域と連携しつつ相互支援をしていく継続的な活動組織を目指して、2001年に設立されました。木の建築に係わる育林、製材、木材加工、設計、施工、施主、研究、教育、行政など、あらゆる分野の人々が集まる場をつくり、国際的ネットワークの核として、お互いの交流と研鑽を重ね、そこで生まれた様々な成果を公開し、それぞれの地域にふさわしい生活環境の創造に寄与することを目的としています。

■ 第9回通常総会及び第9回会員活動ギャラリー

NPO 木の建築フォーラム（以下、フォーラム）では第9回通常総会及び第9回会員活動ギャラリーを、2010年5月23日（日）、東京大学農学部弥生講堂にて開催いたします。通常総会では、2009年度の事業報告と収支決算、2010年度の事業計画と収支予算に関する審議が行われます。会員外の方にもご参加いただき、フォーラムの活動の一端をご覧いただくことができます（ただし、非会員の方には議決権はございません）。また、通常総会終了後に行われる会員活動ギャラリーでは、フォーラムが主催している第6回木の建築賞表彰式、活動報告会及び展示パネル討論会、特別企画が行われます。こちら、会員外の方でも無料でご参加いただけますので、興味をお持ちの方はぜひご参加ください。

●日程・会場

2010年5月23日 日曜日

東京大学農学部弥生講堂（東京都文京区弥生1-1-1 農学部正門内横）

南北線・東大前駅より徒歩1分。千代田線・根津駅より8分。丸の内線・本郷三丁目駅より12分。

●プログラム

11:00～12:00 総会：2009年度事業報告と収支決算、2010年度事業計画と収支予算

12:00～13:00 昼食、休憩

13:00～14:40 第6回木の建築賞表彰式（一条ホール）：木の建築賞委員会委員長挨拶、講評。木の建築賞入賞記念品授与。木の建築賞受賞者スピーチ。

14:40～16:00 ◇活動報告会・展示パネル討論会（一条ホール・弥生講堂ホワイエ）：フォーラム会員より、フォーラム内で行われている活動の紹介、今後の活動へのお誘い、フォーラムとして取り組む新しい活動の提案、会員の普段の仕事の紹介、木の建築に関する話題提供、木の建築に係わる活動に熱心に取り組んでいる方々の紹介などを行っていただきます。一条ホールでは活動報告会（口頭発表）を、弥生講堂ホワイエではパネルや展示物を介して出展者と参加者とが直に意見交換を行う展示パネル討論会を行います。

16:00～17:00 特別企画：「建築の質の向上に関する検討」グループによる成果発表及び討論会を予定しています。

17:15～19:00 懇親会

●お問合せ先：〒112-0004 東京都文京区後楽1-7-12 林友ビル4階 NPO法人 木の建築フォーラム
Tel 03-5840-6405 Fax 03-5840-6406 <http://www.forum.or.jp/> E-mail: office@forum.or.jp

BOOK 本の紹介

木平勇吉 編著

みどりの市民参加
森と社会の未来をひらく

発行所：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
2010年1月発行 A5判 197頁
定価：本体2,381円＋税 ISBN978-4-88965-195-9

地域の自然再生や森林管理に対して「市民参加」という言葉が定着しつつある。本書は、このテーマに焦点を当て、こうした活動の最前線にいる研究者、市民活動家、行政関係者が、それぞれの体験をもとに各章を執筆している。興味深いのは、市民参加の意義のみならず、成果が見えない閉塞感と惰性、活動の停滞など、現在の市民参加が抱える問題を率直に議論し、将来の方向性を提示している点で

ある。この点はすべての章に貫かれており、釧路湿原や知床で、同様な問題を経験してきた筆者にとっては、とても興味深いものであった。

最初に市民参加の類型化が行われ、森林の公益的機能重視に伴う公的資金投入の歴史と市民参加の正統性、ならびに具体的事例として我孫子市の「古利根の森」が紹介されている。次に生物多様性の面からも注目される里山管理につ

いて、協働から自主管理までさらなる高次の参加が議論され、市民ネットワークづくりの現状と課題が紹介されている。成長と事業の多角化とともに、収益と経営に縛られ、本来の意義を見失う可能性や、放棄された人工林の管理やボランティア活動に埋没して、新たな問題意識の発展を失ってしまう危険性が指摘されている。また、こうした活動には、コーディネーターが必要であることは誰もが認めるところである。本書では、都市公園の事例から、指定管理者制度による発展性について紹介している。

後半では、まず、北海道下川町の取り組みを、クラスター研究会（ぶどうの房のような連携）の発展と失速、そして研究会の経験や連携を生かした将来展望から議論している。さらに、日本のような

BOOK 本の紹介

藤森隆郎 著

現場の旅
新たな森林管理を求めて
上巻

発行所：全国林業改良普及協会
〒107-0052 東京都港区赤坂1-9-13 三会堂ビル
TEL 03-3583-8461 FAX 03-3584-9126
2010年1月発行 A5判 264頁
定価：本体2,400円＋税 ISBN978-4-88138-229-5

本書は、全国の特徴ある森林・林業現場を訪ねて「林業新知識」誌に2007年1月号から連載された対談を、森林生態学からの視点を交えながら、持続可能な森林管理の実践に結びつけてまとめられたものである。

林業の現場では世代交代が進行し、里山の体験があった最後の世代になっており（里山倶楽部）、

木が読める製材技術屋が少なくなり、育林技術をボタンタッチでなくなりつつある（岡 信一さん）。大橋慶三郎さん、用材生産を目指した複層林施業の岡さん、製材所からの注文に応じて木を供給している択伐林施業の田中 裕さん、静岡市林業研究会などの林業哲学、思想は重みがある。

選木についても、一般材と良質

材生産の選木は違う、家庭の経済事情にもよる、数年先を想定して選木するなど（岡さん）、奥の深さが紹介されている。

森林組合としては、経営状況をオープンにして工夫を積み重ね、意識改革された日吉町森林組合、素材生産で買取方式をやり、競争力が養われ、森林所有者からの信用を勝ち得た南那珂森林組合、民間業者と肩を並べながら加工分野へも事業展開し、間伐材に付加価値をつけている下川町森林組合が紹介されている。

日本林業にポテンシャルがないわけではなく、かみあう仕組みがなかっただけであり（梶山恵司さん）、著者は、あるべき林業技術者像にも触れられている。「優れた林業技術者は、仕事の経営的な



地域性公園制度における統合的保護管理、市民参加はどうあるべきかについて、イギリス国立公園の事例から検討している。続いて、神奈川県における水環境保全ならびに丹沢自然再生における参加型税制そして委員会活動の経過が詳細に述べられ、課題が抽出されている。

全体を通じた印象としては、著者らの求める市民参加のレベルは非常に高く、そこに本書の思いを感じる。このままでは、制度としては整っても、人々を惹きつける魅力と活動本来の意義を失うかもしれないという危機感まで感ずる。市民参加の新たな段階を展望し、今後の活動を活性化するうえで、刺激を受ける意欲的な本である。

全体を通じた印象としては、著者らの求める市民参加のレベルは非常に高く、そこに本書の思いを感じる。このままでは、制度としては整っても、人々を惹きつける魅力と活動本来の意義を失うかもしれないという危機感まで感ずる。市民参加の新たな段階を展望し、今後の活動を活性化するうえで、刺激を受ける意欲的な本である。

(北海道大学 教授／中村太士)



意味、生態的意義を追求し、情勢の変化に応じた適切な判断を自ら下し、施業体系の修正が

できない」。

しかし、林業技術者が育ててこなかった問題を重要視し、現場の声を上に伝える術がなく、作業員の技術が自己完結型に陥ってしまい、若い人が定着しないのは旧態依然とした事業体の体質であり、求められているのが担い手としてではなく労働力だけという声（信州そまびとクラブ）は貴重だ。

それにしても本書に登場する方々は皆さんいい顔をしておられる。「新たな森林管理」を探る旅は続く。(東京大学 教授／酒井秀夫)

こだま

ストラディバリウス

別にクラシック音楽マニアではないのだが、数年前に四十の手習いでバイオリンを始めた。同僚の奥様がバイオリン教室を自宅で開いていると聞き、娘に習わせるつもりで出かけたのだが、口車に乗せられ一緒に習うことに。たちまち自分のほうが夢中になってしまった(いや、今回は「初天神」ネタではありません)。

バイオリンを手にして驚いたのは、その軽さである。ご存じの方も多いと思うが、バイオリンの表板はPicea(トウヒ)、裏板と側板はAcer(カエデ)の材である。ニスを塗った表面は丈夫そうに見えるが、実際はぶつければたちまち割れてしまう薄板で、各部品は膠で接着されていて熱をかけるとはがれる。聞いた話だが、ある生徒さんが夏の日にファミレスの駐車場の車内にバイオリンを置いたまま食事をして、帰ってケースを開けたらバイオリンがバラバラになっていたそう。そうやって傷んだ部品を取り替えられるので、200-300年前の楽器が今でも使えるということらしい。

さて、名器ストラディバリウスの音色の秘密には諸説あるが、ストラドをX線CTで検査したところ、木材の年輪幅が狭く均質であることがわかったそう(Stoel & Bormann 2008)。ストラドなどの名器が作られた17-18世紀は、太陽活動が不活発で寒冷な気候だったことが幸いしたらしい。驚いたことに、それに似た材質を得るべく腐朽菌処理により密度を均一に低下させた材でバイオリンを作ったところ、本物のストラド以上の音色になったという(Science Daily 2009/09/14)。詳しいことは書かれていないが、温暖化と窒素過多で温帯林の成長は軒並み良くなっているから、今後ますます名器の材料は枯渇し、高級バイオリンは腐朽材で作る時代が来るのかもしれない(?)。

ということは、うちのバイオリンにもシイタケ菌が何か植え付けたら音色が良くなるかも?? そんなことより、弱音器つけないと近所迷惑だってば。(タロー博士)

(この欄は編集委員が担当しています)

(社)日本森林技術協会第 65 回通常総会ならびに関係行事のお知らせ

総会ならびに関係行事を次のとおり予定しておりますので、ご出席くださいますようお願い申し上げます。

なお、総会は、定款第 7 条に基づく社員により構成されるということになっています。したがって、支部代表会員(社員)及び本部直結社員以外の会員におかれましては総会のオブザーバー(傍聴)としてのご出席になります。

月 日	行 事	時 間	場 所
5 月 26 日 (水)	第 55 回森林技術コンテスト コンテスト参加者との座談会	10:00~16:30 17:00~	日林協会館内 会議室 (東京都千代田区六番町7)
5 月 27 日 (木)	理事会 第 65 回通常総会 議事及び各賞の表彰 支部幹事会	11:00~13:30 14:00~15:20 16:00~17:00	上記同

(注) 1. 各支部には追って文書にてお知らせします。 2. 時間帯は今後変更する場合があります。

協会のうごき

●人事異動【平成 22 年 3 月 31 日付け】

退職…相談役＝根橋達三, 調査役＝増井博明, 普及部主任技師＝市川澄雄,
地球環境部専門技師＝武田信仁, 北海道事務所課長＝山口信一,
北海道事務所課長＝佐藤公俊

●部の再編【平成 22 年 4 月 1 日付け】

旧総務部・経理部・企画部・普及部
⇒「管理・普及部」(林業技士事務局・森林情報士事務局)
旧地球環境部・森林環境部・国際事業部
⇒「事業部」

このほか、指定調査室・森林認証室・航測検査室・コンピューター管理
室・品質管理室を置いています。

●人事異動【平成 22 年 4 月 1 日付け】

命……東北事務所長＝工藤公也, 森林認証室長＝関 厚, 事業部森林保
全グループ長＝小池芳正, 事業部林業経営グループ長＝加藤 仁,
事業部森林情報グループ長＝金森匡彦, 事業部国際協力グループ長
＝西尾秋祝

●地方事務所の廃止と住所移転

(青森) 廃止
(高知) 南国市から吾川郡いの町へ

投稿募集

●会員の皆様からのご投稿を随時募集しています。まずは担当までお気軽にご一報ください。アドレスをお知らせします。

●また、催しの開催予定、新刊図書のご案内、表紙向きカラー写真、また、開催済みの催しの内容についてレポートしていただいた原稿も大歓迎です。いずれも予めご一報ください。

●原稿の分量は、図表込みで、400 字×4 枚(1,600 字)、同じく 8 枚(3,200 字)、12 枚(4,800 字)程度を、一応の目安としてください。

●担当：吉田 功
Tel 03-3261-5414

雑 記

この季節、よく「出会いと別れ」という言葉が使われます。ですが 3 月から 4 月の時期に限って言えば「別れと出会い」のほうがぴったりなように思えます。卒業生が巣立ち、新入生がまた皆を新たな気持ちにさせてくれます。学会にも「プレ新入生? 見学制度」のようなものを作って、学会に親しんでもらう工夫もありかと。(吉木田独歩ん)

森 林 技 術 第 817 号 平成 22 年 4 月 10 日 発行
編集発行人 廣 居 忠 量 印刷所 株式会社 太平社
発行所 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(代)
三菱東京 UFJ 銀行 麹町中央支店 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・法人会費 6,000 円]

土と水と緑の技術で
社会に貢献します。

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

基本性能を徹底追求したタマヤの「プランクスシリーズ」。

ベストセラーモデルPLANIX 7が、ポイント・連続測定
機能を得て、さらに使い易く、高性能に進化。

線長・面積測定
に特化！

PLANIX 10S

●PLANIX 10S……………¥98,000



PLANIX EX

●PLANIX EX……………¥160,000

●PLANIX EXプリンタ付…¥192,000

あらゆる図形の座標、区間長、線長、面積と半径、角度、図心の
豊富な測定機能！

- グラフィック液晶で分かり易い漢字表示
- 座標、区間長、線長、面積の同時測定機能
- 半径、角度、図心の豊富な測定機能
- 座標読み取り機能と補正機能
- ±0.1%の高精度
- 直線と曲線の2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

※この他に、A2判対応のPLANIX EX-Lモデルも用意されています。



TAMAYA

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

<http://www.tamaya-technics.com>

TEL 03-5764-5561, FAX 03-5764-5565

携帯型ナビゲーションシステム

Mori View

モリビュー



MoriViewイメージキャラクター
GPSモンキー



MoriViewは、PDA+GPSレシーバー+ソフトウェアを
組み合わせた携帯型ナビゲーションシステムのオール
インワンパッケージ。だから、すぐに使えます！

これ一式でOK！

基本図やオルソも取り込めます！
位置情報の記録もカンタン！

お気軽に
お問い合わせ
ください。

社団法人
日本森林技術協会
地球環境部 GPS担当

〒102-0085
東京都千代田区六番町7番地
TEL 03-3261-5495
FAX 03-3261-3044

※地図データは付属しません。

TOKKOSSEN

ニホンジカ・ウサギ・カモシカ等の枝葉食害・剥皮防護資材

よう れい もく

幼齢木ネット

トウモロコシから生まれた繊維（ポリ乳酸繊維）で作りました。

幼齢木ネットを1,000枚使用する事で
およそ130kgのCO₂を削減できます。

（ネットをポリエチレン製にした場合と比較して）

※支柱等の部材は生分解性素材ではありません。

お問合せ先:

東エコーセン株式会社

〒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

栃木県：ヒノキ

日本森林技術協会は『緑の循環』認証会議(SGEC)の審査機関として認定され、〈森林認証〉〈分別・表示〉の審査業務を行っています。



『緑の循環』認証会議
Sustainable Green Ecosystem Council

日本森林技術協会は、SGECの定める運営規程に基づき、公正で中立かつ透明性の高い審査を行うため、次の「認証業務体制」を整え、全国各地のSGEC認証をご検討されている皆様のご要望にお応えします。

【日本森林技術協会の認証業務体制】

1. 学識経験者で構成する森林認証審査運営委員会による基本的事項の審議
2. 森林認証審査判定委員会による個別の森林および分別・表示の認証の判定
3. 有資格者の研修による審査員の養成と審査員の全国ネットワークの形成
4. 森林認証審査室を設置し、地方事務所と連携をとりつつ全国展開を推進

日本森林技術協会システムによる認証審査等

事前診断

・基準・指標からみた当該森林の長所・短所を把握し、認証取得のために事前に整備すべき事項を明らかにします。
・希望により実施します。・円滑な認証取得の観点から、事前診断の実施をお勧めします。

認証審査

申請から認証に至る手順は次のようになっています。
〈申請〉→〈契約〉→〈現地審査〉→〈報告書作成〉→〈森林認証審査判定委員会による認証の判定〉→〈SGECへ報告〉→〈SGEC認証〉→〈認証書授与〉

・現地審査

書類の確認、申請森林の管理状況の把握、利害関係者との面談等により審査を行います。

・結果の判定

現地審査終了後、概ね40日以内に認証の可否を判定するよう努めます。

認証の有効期間

5年間です。更新審査を受けることにより認証の継続が行えます。

管理審査

毎年1回の管理審査を受ける必要があります。
(内容は、1年間の事業の実施状況の把握と認証取得時に付された指摘事項の措置状況の確認などです。)

認証の種類

「森林認証」と「分別・表示」の2つがあります。

1. 森林認証

持続可能な森林経営を行っている森林を認証します。

・認証のタイプ

多様な所有・管理形態に柔軟に対応するため、次の認証タイプに区分して実施します。

①単独認証(一人の所有者、自己の所有する森林を対象)

②共同認証(区域共同タイプ:一定の区域の森林を対象)

(属人共同タイプ:複数の所有者、自己の所有する森林を対象)

③森林管理者認証(複数の所有者から管理委託を受けた者、委託を受けた森林)

・審査内容

SGECの定める指標(36指標)ごとに、指標の事項を満たしているかを評価します。

満たしていない場合は、「懸念」「弱点」「欠陥」の指摘事項を付することがあります。

2. 分別・表示

認証林産物に非認証林産物が混入しない加工・流通システムを実践する事業体を認証します。

・審査内容

SGECの定める分別・表示システム運営規程に基づき、入荷から出荷にいたる各工程における認証林産物の、①保管・加工場所等の管理方法が適切か、②帳簿等によって適切に把握されているか、を確認することです。

【諸審査費用の見振り】「事前診断」「認証審査」に要する費用をお見積りいたします。①森林の所在地(都道府県市町村名)、②対象となる森林面積、③まとまりの程度(およその団地数)を、森林認証審査室までお知らせください。
【申請書の入手方法】「森林認証事前診断申請書」「森林認証審査申請書」、SGEC認証林産物を取り扱う「認定事業体登録申請書」などの申請書は、当協会ホームページからダウンロードしていただくか、または森林認証審査室にお申し出ください。

◆ SGECの審査に関するお問合せ先:

社団法人 日本森林技術協会 森林認証審査室

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 Tel 03-3261-5516 Fax 03-3261-5393

●当協会ホームページでもご案内しています。[<http://www.jafta.or.jp>]

林業技士の登録更新

平成19年3月31日以前に認定登録した林業技士の方は以下の区分により、平成19年度から登録更新が必要となりました。これは、資格習得後も森林・林業に係る技術・知識の研鑽を行い、「林業技士」、「森林評価士」としての技術・知識の維持・向上に努めていただくことを目的としたものです。



複数部門の資格登録者は、直近の認定登録年度をもって技術認定登録を行うものとします。

登録更新手続

以下の条件のいずれかを満たす者が登録更新を申請することができます。

- ① 日本森林技術協会が開催した林業技士再研修を受講し再研修修了証の交付を受けた者（平成16～18年度実施）
- ② 日本森林技術協会が指定する研究会、講習会、研修会等に参加した者
- ③ 日本林業技士会会員
- ④ 日本森林技術協会会員であって会誌「森林技術」誌面の森林系技術者コーナー等で学習した者

更新手続：林業技士登録更新申請書（様式9）に更新手数料振込済みの写を添えて林業技士事務局に郵送
更新手数料：3,000円（複数部門を同時に更新する場合も手数料は同額の3,000円です。）

- 定められた年度に登録更新手続を行わなかった者は、特例として次年度以降においても申請することができますが、有効期間は当初定められた更新年度からの5年間とします。
- 更新の案内通知は登録者本人宛に郵送しますが、住所変更等により届かない場合も考慮し、本協会のHP、会誌「森林技術」、林業技士会ニュース等をご覧ください。登録更新の受付期間は昨年度と同様、6月1日～8月31日です。

お問い合わせ

社団法人 日本森林技術協会 林業技士事務局

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL 03-3261-6692 FAX 03-3261-5393
ホームページ <http://www.jafta.or.jp>

平成二十二年四月十日 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 第八一七号

定価 五三〇円
(本体価格五〇五円) (会員の購読料は会費に含まれています) 送料六八円