

会員募集キャンペーン中 !!

林業技術



〈論壇〉 ヒト社会の持続可能性と森林 / 小林一三

〈今月のテーマ〉 〈樹種シリーズNo.14〉 ブナ (中)

●日林協第59回通常総会報告 / ●第50回林業技術コンテスト受賞者の発表

2004 No. 747

6

読みつかれて20年、待望の21世紀新版(3訂版)。

夏休み目前——森林環境教育への取り組みにも最適の教材本!!

森と木の質問箱 小学生のための森林教室



- 林野庁 監修
- 編集・発行 (社)日本林業技術協会
- A4変型・64ページ・4色刷
- 定価 682円(本体価格650円)・〒料別
(30冊以上のお申し込みは、送料は当方が負担します)



子どもたちの疑問に応える形で、樹木・森林についての知識、国土の保全に果たす森林の役割、緑化運動、林業の役割・現状、木のすまいの良さ、日本人と木の利用、生態系に果たす森林の役割、地球環境と森林、等々について、平易な文章・イラスト・写真でやさしく面白く説き明かします。

●ご注文はFAXまたは郵便にてお申し込みください。

FAX 03-3261-3044

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL 03-3261-6969
(社)日本林業技術協会普及部販売担当 まで

軽量、コンパクト、設置ラクラク WatchDogミニウェザーステーション

外部温度計
土壌・空気・水などの温度測定に利用可能。測定範囲は-30~100℃

WatchDogデータロガー
わずか31g。
三ヶ月以上の記録も可能。

転倒マス式雨量センサー
世界気象機構のガイドラインに合致した雨量センサー。
0.25mmの感度で精度は±2%。

日照センサー
全天日射量を測定。
波長範囲：300~1100nm
測定範囲：1~1250w/m2
1年あたりのドリフトは1%。

葉水分センサー
葉表面の水分量の変化を0-15までの段階で測定。

土壌水分センサー Watermark
土中に埋設。0~200kPa

GISのWeb shop
ジーアイサプライ
GiSupply
フリーボイス
0800-600-4132
ハロージーアイサプライ

最新情報はホームページへお越しください

<http://www.gisup.com/>

GiSupply, inc. 〒070-8012
北海道旭川市神居2条19丁目77-15
FAX : 0166-69-2221

林業技術

RINGYO GIJUTSU 6. 2004 No.747 目次



北限のブナ林（黒松内町）

●論壇 ヒト社会の持続可能性と森林…………… 小 林 一 三 2

●今月のテーマ／＜樹種シリーズNo.14＞ブ ナ（中）

ブナ林の歴史と分化……………	戸 丸 信 弘	8
ブナ林施業－変遷と課題……………	谷 本 丈 夫	12
ツキノワグマはブナの夢を見るか？……………	岡 輝 樹	18
ブナの食文化……………	杉 浦 孝 蔵	22
ブナ林分布の北限－黒松内低地帯のブナ林……………	斎 藤 均	26
大杉谷（大台ヶ原）のブナ林……………	枡 田 満	28
庶民の娯楽・パチンコを支えるブナ合板……………	普 及 部	30

●随筆 リレー連載 レッドリストの生き物たち

17 ゴ ギ……………	内 藤 順 一	32
-------------	---------	----

●コラム

緑のキーワード……………	こだま……………	35
（森林整備に欠かせない木材利用）……………	緑の付せん紙（来年3月25日開幕！……………	
新刊図書紹介……………	「2005年日本国際博覧会」……………	36
[航測コーナー] デジタル写真測量……………	林業関係行事……………	36
グリーングリーンネット（宮崎県支部）……………	統計に見る日本の林業……………	
本の紹介（作業道－理論と環境保全機能）……………	（高性能林業機械の普及台数）……………	37

●（社）日本林業技術協会第59回通常総会報告……………39

- （社）日本林業技術協会新役員……………46
- 新名称（（社）日本森林技術協会）（定款の改正等について・説明）／会員の皆さまへ……………（47）

●ご案内

林業技術士再研修のご案内（対象：林業経営・森林土木・森林評価の3部門）……………	17
第50回林業技術コンテスト受賞者の発表……………	38
技術士第一次試験（森林部門）受験講習会のご案内……………	38
協会のうごき……………	46

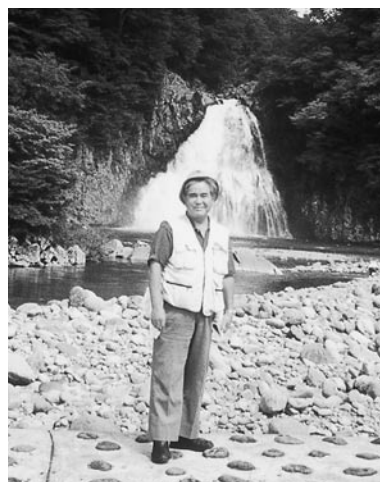
＜表紙写真＞『ぼくらは巨木探検隊』第51回森林・林業写真コンクール デジタル写真の部・1席（林野庁長官賞） 高橋浩幸（山形県真室川町在住）撮影 真室川町内にて。CASIO QV-4000, F4, AE。「全国の巨木百選に選ばれているカツラの巨木。教え子たちと巨木探検に行ったときに撮影しました」（撮影者）

ヒト社会の 持続可能性と森林

こ ばやし かず み
小 林 一 三

秋田県立大学 教授

1960年に当時の国立林業試験場（東京・目黒）に入り森林昆虫を専攻。1972-85年の間は関西支場（京都市伏見区）勤務。1985年から、つくば研究学園都市の林業試験場（今の森林総合研究所）に転勤。1993.10 森林総合研究所所長に就任。1996.10 に退職。1999.4 から現職。



●マツノマダラカミキリとヒト

松くい虫被害の元凶であるマツノザイセンチュウの媒介者として、マツノマダラカミキリはすっかり有名になってしまいました。日本のマツ林に大昔から生息していたこのカミキリは、夏から秋の中旬に発生するマツの衰弱・枯死木で繁殖しますが、生きているマツを自ら殺す力はありません。折損木や被圧枯死木など、通常は産卵期の夏にいろいろな原因で発生するわずかなマツ枯死木を巧みに見つけて繁殖を繰り返し、マツ林とともに何千年にもわたって生き永らえてきました。ところが、今から約 100 年前に長崎市のマツ林で、マツを殺す能力を持つ外来生物であるマツノザイセンチュウがこのカミキリと結びつきました。そのとき以来、マツノマダラカミキリは病原体を健全なマツ樹に伝播することによって、結果的に次々とマツを殺すようになりました。殺したマツは直ちに病原体とカミキリの繁殖源になって、年を追ってカミキリと病原体の個体数は増え、その分布域は拡大し、それにつれてマツの集団枯死が年々ひどくなっていきました。これが松くい虫被害（マツ材線虫病）です。今では秋田県が最北の被害地になり、この数年間で県内各地でマツ林が全滅状態になりました。

例えば男鹿半島です。この半島には2,000haを超えるマツ林がありました。昔から数少ないマツノマダラカミキリが平穩に生き永らえていたものと思われます。1988年から状況が一変しました。この地にマツノザイセンチュウと結びついたカミキリが現れたのです。そして今やそのほとんどすべてのマツ林が白骨状態の枯死木が立ち並ぶ無残な被害跡地と化しています。男鹿半島のマツは全滅状態になりました。その過程で爆発的に個体数を増やし、繁栄を誇ったマツノマダラカミキリやザイセンチュウはどうなったのでしょうか。2年以上経過した古い枯死木は、もはや彼らの繁殖源とはなり得ません。食物と繁殖・生活の場のすべてを、生きているマツ林に委ねているこの2種の生き物も、当然その地域では絶滅状態です。自分の生存基盤をわずかに十数年間で自ら破壊し尽くしたということは、その間に一時的な繁栄があったとしても、生物としてはまことに愚かな行為をしたことになります。外来生物のマツノザイセンチュウは仕方ないとしても、在来マツノマダラカミキリにとっては、仕方がないではすまされない異常な事態と言わざるを得ません。

翻って、現代のヒトの生き方はどうでしょうか？ 約500万年にわたる人類の歴史から見ると、最近の200年程度のごくわずかな間に、化石燃料と結びついて急激に個体数を増やして動物種としての繁栄を独り占めしています。でも、この繁栄が長続きしないことは誰の目にも明らかです。時間と空間のスケールは違っても、男鹿半島のマツノマダラカミキリと同様の運命をたどりつつあるように私には思えます。大変に便利で優れたエネルギー源ではあっても、化石燃料は地球生態系のエネルギー・物質循環の外にある枯渇型のエネルギー源で、例えばゴミが出ます。それを大量に使って、自分たちの生存基盤である自然を自らが急速に劣化させながらの一時的な繁栄を、「飛び抜けて優れた動物種であるヒトの誇るべき栄光の到達点」と見るのは生物学的視点からは誤りで、正常な姿に戻すべき異常事態ではないかと思うのです。

●石油に支えられた現代世界文明は持続不可能

化石燃料に大きく依存し、大量のエネルギーを消費する生活を続けるかぎり、地球温暖化のみならず廃棄物の増加など環境悪化が進みます。それとともに人口増加、食料不足、地下資源の枯渇、水・森林等再生資源の劣化などが加わって、このままでは、今世紀中に地球規模での現代文明の破局が到来するでしょう。世界の人口とエネルギー消費の増加が続けば、恐らくは人口のピークや地下資源の枯渇がくる前にパニック状態になるのでしょう。仮にパニックや地下資源の枯渇が起きるときがもっと先になっても、地球環境の保全や未来世代のためにも、これまでのように石油を大量に使いつづけてはならない時代にすでになっています。特に都市部での生活は、ちょっとしたことがきっかけになってライフラインが断絶し、意外に早く崩壊するかもしれません。

●ヒトとは？—ヒト社会の持続可能性と生物資源—

近年の生物学の発展は、ヒト（現代人：ホモ・サピエンス）が尾のないサル（英

語でape)の一種であることを明確にしました(1)。約500万年前に共通の先祖からチンパンジーとヒトの道へと枝分かれして以来、猿人、原人、古い型の新人の段階で様々な種が現れ、そして消えてゆきました。ただ1種、生き残っているのが現代人です。最も近い進化の隣人がチンパンジーとボノボで、次いでゴリラ、オランウータンとなりますが、いずれも熱帯林の減少・劣化などによって種としては衰退に向かっています。

蛇足ながら、ここでいう「ヒト」は分類学上の記載(学名を付ける)がなされた生物種の和名(カタカナで書く)です。漢字で「人」と書くと、現在の生物学の束縛を離れて、より自由な存在となり、「人間」は社会生活を営む人・集団のことで人文・社会学の対象の色彩が強くなってくるのでしょうか。なお、「人類」は現代人のみならず、約500万年前に直立2足歩行を始めて以来、今日までのすべての種・分類群を包含する言葉のようです。

人間のことは私には難しすぎます。「ヒトとは何か」についても、生物学の目覚ましい発展の割には、よくわかっていません。それでもなお、あえて21世紀の現時点においては、人間社会の進歩・発展よりもヒト社会の持続可能性を大事にすべきだと主張したいのです。動物の一種であるヒトの社会が長続きできない条件下では、長続きする人間社会の繁栄はありえないからです。化石エネルギーの使用によって短期間にもたらされた地球規模での異常な人間活動総量の増加、人口増加、エネルギー消費総量の増加、環境悪化は、人類史上初めての緊急事態・異様な出来事であることを本気で理解することが今後のすべての出発点になると考えます。

ヒトが自然にある生物資源の中から食物を探し求め、そのエネルギーと^た焚き火からのエネルギーで生命活動をし、生活資材も木質材料など主として生物資源に依存していた約1万年以前の地球上の人口は570万人ほどであったようです。自然状態で地球のヒトに対する環境容量はこの程度だったのでしょうが、ヒト社会のかなり長期の持続可能性が読み取れます。わが国の縄文時代も約1万年も継続したそうです。約1万年前に農業・牧畜業が発明され、それが普及して地球の各地で文明が誕生しても、人力、家畜力の生物資源由来のエネルギーと、再生可能だが使いにくい水力、風力のエネルギーに頼っていた数千年の間、世界の人口はしだいに増加してゆき、地域的な栄枯盛衰はあったものの、ヒト社会の百年単位・千年単位での持続可能性は保たれていたものと思われる。

産業革命以後、化石燃料の持つ化学エネルギーを仕事エネルギーなどに変換する技術が発達するにつれて状況は一変しました。人力や畜力の何十倍の力で建築構造物を造り、海岸や川を改修し、山を削り、道路を造り、安全・安心・快適な都市圏を次々と築き上げ、運輸機関を発達させ大量物流を可能にしました。人口も食料その他の物資の生産量もすべて右肩上がりです。飛躍的に増加しました。市場原理・自由貿易のもとでの生活水準向上もすべて安価で便利な化石エネルギーの大量消費によってもたらされたものです。この膨大なエネルギー量はヒトが食物として^と摂るエネルギーよりも桁違いに大きくなって、動物種としての限度を明らかに超えています。地球環境容量の限界を超えた人間活動は、短期間に環境悪化

と資源の劣化・枯渇を招き、ヒト社会の持続可能性を急速に損ないました。

●生物資源への依存度を高める生活へ

持続可能性を欠く現代文明の現状を改め、動物の一種としてのヒトにふさわしい持続可能性を取り戻すためには、すべての動物種と同様に、ヒトも生きるためのエネルギーと資材のほとんどを生物資源に頼る生活に戻らざるを得ません。省エネに努め、再生可能なエネルギーへの依存度を高めながら化石燃料の使用量を減らし、持続可能性を求めて循環型社会への回帰を目指すべきなのでしょう。

すべての動物は口からエネルギー源として食物を摂り、その中に含まれる化学エネルギーを運動エネルギーなどに変換して生命活動を営んでいます。ヒト以外の動物は生物資源にすべてを依存して生き永らえています。ヒトも食物のエネルギーを主とし、薪などの生物資源を燃やして得られる熱エネルギーを使いつつ千年・百年単位の持続可能性の見える生活を営んできました。化石エネルギーの大量消費によって十年単位での持続可能性が見通せなくなった現代文明から脱して、生物資源に軸足を戻しながら持続可能性を取り戻さなければなりません。困難な道ですが、そのときに頼りになるのが森林です。

●生物資源の特徴

地球生態系に恒常的に供給されるエネルギーは太陽光だけと言ってもよいでしょう。風力や水力も、この光エネルギーの変形です。生態系の生産者である植物が光合成によってこの太陽光エネルギーを化学エネルギーに変えて閉じ込めたものが有機物で、すべての消費者（動物）や分解者（菌類や細菌など）はこれを頼りにエネルギーを得て生きています。生物資源のうちヒトが消化器官で分解できるものが食物で、消化できない高分子の木質資源は住居・衣料・生活用品の材料になり、薪炭のように熱源にもなります。

二酸化炭素と水などの無機物を材料として植物が毎年生産を繰り返すという再生可能性が生物資源の最も顕著な特徴です。このうち、農地生態系はヒトが食料生産のために完全に管理します。現在では収穫される食料の中にある化学エネルギーの何倍もの化石エネルギーが投入されて高水準の収穫が再生されているようです。ほとんど人手を掛けずに自然の物質・エネルギー循環で持続的に森林で生産され、蓄積するのが木質資源です。森林の面積が地球の陸地全体に占める割合は1/3ですが、バイオマスでは9割を占めるそうです。

生物資源は使い過ぎると衰えて資源として機能が低下することが、それに依存する動物にとっての厳しい特徴です。動物による有機物の取奪が強すぎて機能が低下すると、その生物資源を生活基盤とする動物の個体数はその分だけ低下します。個体数が減って取奪が緩むとしだいに回復するという、依存する動物の密度調整機能もあります。昔、ヒト社会の都市部で繰り返された栄枯盛衰はそんなことの現れなのかもしれません。自然に回復する範囲の使用にとどめ、持続可能な管理に努めないとヒト社会の持続可能性も危なくなります。

●ヒト社会の持続可能性を支える森林

最近読んだ本(2)によると、ヒトの進化心理学の立場からは、文明を持つ前の何万年にも及ぶ狩猟・採取中心の社会生活を通じて培われた他者への感情移入や共感ができる「心の限界」は150人程度の規模だそうです。これがヒトの本性であり、昔も今も変わらないということはいかならずけます。人類の行方とか地球環境問題といった地球スケールの大きな話は日常生活からいかにかけ離れているかも、このことから実感できます。それでも、それを承知のうえで、経済的・物質的豊かさから自然との共生・持続可能性・心の豊かさといったものへの価値観の変更(パラダイム・シフト)を辛抱強く説くことが今、とても大切だと思います。これが省エネを実行する基本理念となると思っています。

森林の現状を示す一つの指標として「蓄積量」が使われます。この場合、材木として利用可能な幹だけの体積で、ha当たりの立方メートルで表現されます。幹だけでなく枝葉を加えて乾燥重量(トン)で表せばha当たりの地上部バイオマスになります。バイオマスで表示すれば、その中の化学エネルギー量を計算できます。森林は炭素や水や生物多様性だけではなく、広く薄く降り注ぐ太陽光エネルギーの自然の貯蔵庫でもあるのです(3)。カーボン・ニュートラルである木質資源の効率的なエネルギー的利用技術の開発は国家的な急務だと思います。風力や水力も大切な自然エネルギーですが、不安定で電気だけにしか変換できません。バイオエネルギーが再生エネルギーの中核を占めるのが正常な姿です。

何十万年もの昔からそうであったように、これからもヒトの使うエネルギーは食物として口から摂り入れたものと木質資源が主体となるべきです。効率的に、巧みに木質資源を活用する技術開発は、社会全体がその気になればきっと可能です(4, 5)。昔の暮らしにそのまま戻れというわけではありません。しかし、かつて化石燃料なしに長続きしていた農山村の暮らしと田園・里山風景を参考にして、せめて日本の各地域で、地域の特性に合った食物、生活資材、エネルギーの地産・地消に努め、新たな持続可能性の見える地域社会に軟着陸したいものです。そうすれば、地下資源との縁は切れないにしても、地下資源の大量使用の弊害を減らした循環型社会に近づき、健康で長生きのできる安定感のある生活が可能になるでしょう。

[完]

引用文献

- (1) 松沢哲郎『進化の隣人ーヒトとチンパンジー』, 岩波新書 819, 2002.12
- (2) 小田 亮『ヒトは環境を壊す動物である』, ちくま新書 452, 筑摩書房, 2004.1.10
- (3) 北尾邦伸『自然環境と環境保護政策』, 堺 正紘 編著『森林政策学』, 日本林業調査会, 2004.3.31
- (4) 坂 志朗「ポスト化石時代のバイオマスとその利活用」, 林業技術 No.745, 28-35, 2004.4
- (5) 熊崎 実「バイオエネルギーの灯を消さないために」, 森林科学 40, 2-3, 2004.2

平成 15 年度の『森林・林業白書』が「新たな「木の時代」を目指して」を副題として、去る 4 月下旬公表され、木材の特色と利用の促進を訴えている。

近年の森林・林業施策は、京都議定書で約束した CO₂ の 6 %削減のうち、3.9%を森林が吸収することを目指した森林整備を推進しており、間伐等保育に対する助成制度の強化や森林整備に対するボランティア活動の促進等を図っている。

しかしながら、保育や管

理を中心とした森林整備では、地域の振興に結びつく経済的な人口扶養力に乏しく、グローバル化により農林業が衰退するなかで、森林を守り育ててきた山村地域の過疎化・高齢化が進み、森林整備を計画的に進めることが容易でなくなっている。森林整備を着実に進めるためには、整備対象森林

の多くを占め、伐採可能となりつつある人工林を利用した伐採・造林そして木材の流通加工も包括した林業生産活動の活発化を図り、山村地域の振興に結びつけていくことが不可欠である。このことは、林業関係者であればだれしも理解しているのであるが、広く国民全体に、木材（国産材）の利用こそが森林整備を促すことについて理解してもらう必要がある。

現在、国産材は、需要量（供給量）が最盛期（昭和 30 年代前半）の 1/4 に、価格（立木価格）が

ピーク時（昭和 50 年代半ば）の 1/6 に、自給率が 18%にそれぞれ低下している。昭和 30 年代には、増加する木材需要に対処して、国産材は限りある資源で森林を守るために利用を差し控えるという、木材を使わない（代替材を使う）運動が推進され、高価格で資源的にも乏しいという国産材のイメージが生まれてしまった。

爾来 40 年、当時造成した人工林は着実に成長を続け、伐期が近づいているものの、国内林業・

木材産業を巡る環境は著しく変化し、上述のような厳しい状況にある。ここに、今回の白書が、あらためて、木材とりわけ国産材の利用を国民全体に訴えている意義がある。

一方、国産材側においても、変化した消費者意識や流通体制等に対処すべき課題が山積している。今回の白書では、木材利用を巡る

新たな動きとして、「木材輸出」、「公共事業等への木材利用」、「我が国独自の森林認証制度」、「違法伐採問題」等を取り上げており、これらはいずれも現状では限られた動きであるが、今後、国産材利用を促進する芽生えとして期待できる。

折から、スローライフに象徴されるライフスタイルがもてはやされ、資源を有効に利用する循環型社会の形成が急がれており、これらを国産材利用の追い風とした林業側の積極的な対応が求められている。

緑のキーワード

森林整備に欠かせない木材利用

こ いけ ひで お
小池 秀夫

(社)日本林業協会 事務局長

- ロシア極東の森林と日本 著者：菊間 満・林田光祐 発行所：東洋書店（TEL 03-3269-2961）発行：2004. 2 A5 判 63p 定価 630 円
- 炭の力 VOL.26 編者：三村ますみ 発行所：創森社（TEL 03-5228-2270）発行：2004. 2 B5 判 68p 定価 840 円
- 新木炭・竹炭大百貨 著者：池嶋庸元 発行所：DHC（TEL 03-3585-1451）発行：2004. 2 B5 判 107p 定価 2,100 円
- 木の家がいちばん VOL.5 編者：永田州二 発行所：ニューハウス出版（TEL 03-3206-8077）発行：2004. 3 A4 判 165p 定価 1,890 円
- 森林政策学 編著者：堺 正紘 発行所：日本林業調査会（TEL 03-3269-3911）発行：2004. 3 B5 判 334p 定価 2,625 円
- 森林リモートセンシング - 基礎から応用まで 編著者：加藤正人 発行所：日本林業調査会（TEL 上記同）発行：2004. 4 B5 判 273p 定価 2,500 円
- 季刊 / 春 住む 編集：編集座 発行所：泰文館（TEL 03-5225-6325）発行：2004. 4 A4 判 175p 定価 1,323 円

ブナ林の歴史と分化

戸丸 信弘

とまる のぶひろ／名古屋大学大学院生命農学研究科 助教授
〒464-8601 名古屋市千種区不老町
Tel 052-789-4048 Fax 052-789-5014
E-mail: tomaru@agr.nagoya-u.ac.jp

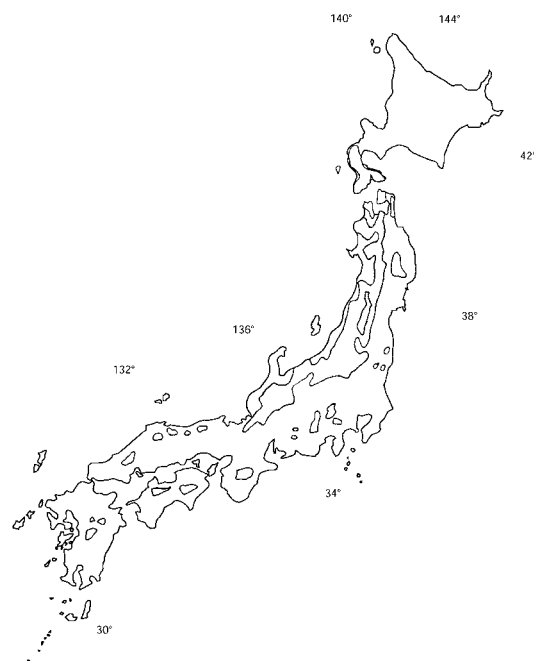


●はじめに●

ブナ *Fagus crenata* Blume は、北海道の黒松内^{くろまつない}低地から鹿児島県の高隈山^{たかくま}にかけてほぼ全国的に分布する落葉広葉樹です。ブナがたくさん生えている林は一般にブナ林と呼ばれています。特に、積雪の多い日本海側では純林をつくります。現在のブナ林における分布の中心は、北海道渡島半島^{おしま}から中部までの日本海側です。経済的価値の高いスギなどの人工造林やそれ以外の土地利用のため、その分布域は分断・縮小されてきましたが、現在においても比較的広い地域を覆っています。一方、関東と中部の太平洋側から四国、九州にかけてのブナ林は、ほとんどが各山岳に隔離分布しています（図①）。

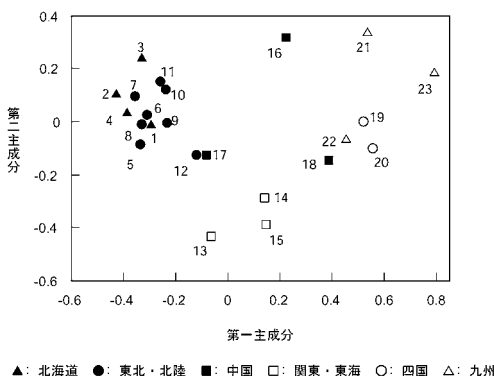
さて、ブナは約 160 万年以前からあった古い樹種と考えられています。現在のブナ林は日本の落葉広葉樹林の代表的な森林なのですが、第四紀（約 160 万年前から現在までの時代）を通じてずっとブナ林が形成されてきたわけではないようです。第四紀は氷期と間氷期（現在のような温暖な時期）が繰り返して起こるという大規模な環境変動があった時代です。古生物学の研究から間氷期にはブナ林があったと考えられていますが、氷期にはブナ林があったという証拠が見つかりません。例えば、最終氷期最寒冷期（約 2 万年前）とそれ以降の分布（イヌブナを含む）が花粉化石によって詳しく調べられています（Tsukada, 1982 など）。それによると、最寒冷期のブナはおおよそ北緯 38 度以南の海岸に沿って分布し、いわゆる

ブナ林を形成せずに、落葉広葉樹林の中に散在していたようです（このような環境変動などによる絶滅を免れて、生き残ることのできた限られた範囲の地域をレフュジアといいます）。約 12,000 年前になって気候が温暖化し、日本海側などで湿潤化し始めると、ようやくブナ林が形成され、東北日本では急速に北へ分布拡大して、約 9,000 年前には本州最北端の津軽・下北両半島にたどり着きました。そして約 6,000 年前までには北海道に渡って、現在の北限には約 700 年前までに達しまし



▲図① ブナ林の分布

ブナ林の分布（灰色部分）は環境庁(1988)第3回自然環境保全基礎調査、植生調査報告書(全国版)を基に作成した。



▲図② 核のアイソザイム遺伝子を用いて調べたブナ集団の遺伝的関係
集団間の遺伝的関係は右図の主成分分析の散布図に示される。

た。一方、西南日本では、約 12,000 年前から高海拔地に移動し、低地から実質上消滅しました。このようにしてブナ林は分布域の中心を北東へ移動し、現在のような分布になったと推定されています（ただし、北海道では最終氷期に渡島半島の横津岳にレフュジアがあり、その後、分布拡大したという報告がある）。

日本列島は南北に細長く、それに沿うように数多くの山脈が延びています。最終氷期から現在（間氷期）までのブナの分布変遷は前述のように推定されていますが、それ以前にも、第四紀の大きな環境変動の中で、寒冷な時期には太平洋側や日本海側を南下しあるいは山腹を下降して分布を縮小し、温暖な時期には逆の方向に移動して分布を拡大してきたようです。このようなダイナミックな分布変遷は、ブナの遺伝的なありように少なからず影響してきたと考えられます。近年、遺伝子の実体である DNA を直接取り扱う分子生物学的な手法が発達してきました。ブナにおいても直接 DNA を調べて、地域間の分化が明らかにされています。ここでは、これまでの遺伝的な解析でわかってきたことを、できるだけわかりやすく紹介したいと思います。

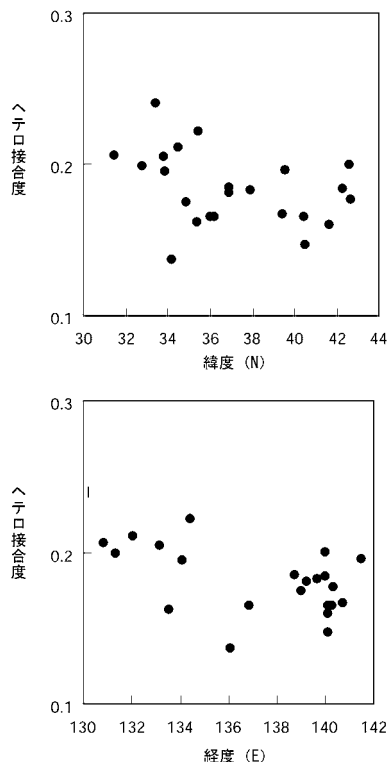
●核遺伝子の分化●

まず、核の遺伝子であるアイソザイム遺伝子を用いて、ブナの遺伝的変異が調べられました（戸丸，2001）。アイソザイムとは要するに酵素タン

パク質ですので、その実験ではタンパク質を取り扱います。DNA を対象にした分子生物学的な手法が一般的になるまでは、アイソザイムが専ら遺伝的変異を明らかにする研究に用いられてきました。北限から南限までのブナ 23 集団（合計 1,640 個体）を対象に、アイソザイム遺伝子の組成（それぞれの集団がどのタイプの遺伝子（対立遺伝子）をどのような割合で持つか）が調べられました。そのデータを基に、集団間の類縁関係を主成分分析という方法で解析すると図②のようになりました。北海道や東北、北陸の集団は散布図の左上に集中しているので、遺伝的組成が似ていることがわかります。他の長命な樹種と同様に、ブナは種内全体で見ても集団間の分化が低いのですが、特に北海道や東北、北陸に分布する集団の間の分化程度は非常に低く、それらは遺伝的に近縁であることがわかりました。

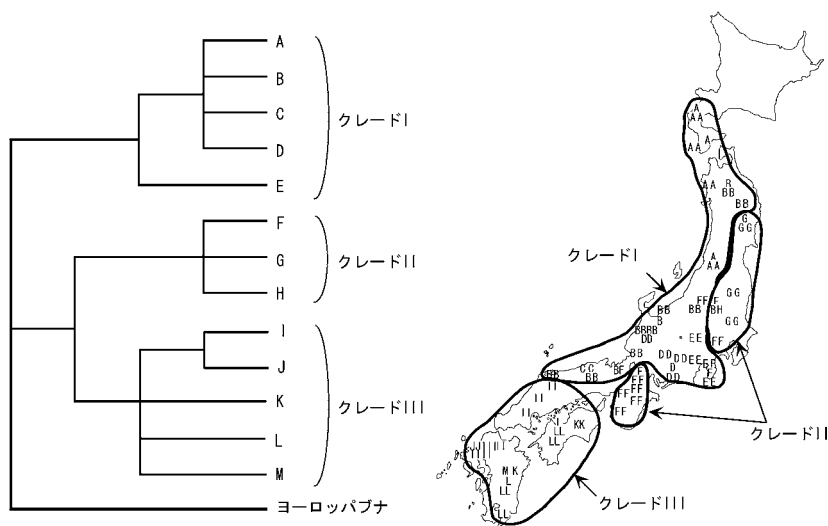
わかったことでもう一つ興味深いことは、集団の遺伝的変異の程度をヘテロ接合度で調べると（ヘテロ接合度の値が大きいほど変異が高いことを示します）、北緯 38 度以南（あるいは東経 138 度以西）の集団に、南西から北東に向かって遺伝的変異が低下する地理的クラインが存在することです（図③）。そして、東北や北海道の集団では変異が低いままです。

北緯 38 緯度以北の集団は、白神山地のブナ林のように比較的広い範囲に連続分布する立派な集団ですが、これらは最終氷期以降の分布拡大によ



◀図③ プナ集団の地理的位置と遺伝的変異の程度との関係

ヘテロ接合度は遺伝的変異の程度を表し、値が大きいほど変異が高いことを示す。



▲図④ プナにおける葉緑体 DNA のハプロタイプ (A～M) の系統関係 (左) と地理的分布 (右)

右図中のアルファベット 1 文字は 1 個体のハプロタイプを示す。

って形成された比較的新しい集団であると考えられます。これらの集団は、どれも最終氷期の北限周辺に存在した変異の低い集団から由来したために現在でも変異が低く、また、分化も低い（近縁である）のかもしれません。

●葉緑体とミトコンドリアの DNA の分化●

続いて、葉緑体とミトコンドリアの DNA の分化が調べられました（戸丸, 2001 ; Fujii *et al.* 2002）。葉緑体とミトコンドリアには、核よりはずっと量が少ないのですが DNA が存在し、遺伝子があります。核の遺伝子では子どもの遺伝子は母親と父親から遺伝しますが、ブナのような被子植物では一般に、子どもの葉緑体やミトコンドリアの遺伝子は母親から遺伝します（これを母性遺伝といいます）。他の植物と同様に樹木の分布の移動は、母樹が種子を生産し、それが散布されることから始まります。したがって、母性遺伝する葉緑体やミトコンドリアの遺伝子の地理的分布は、過去の分布の移動を反映していると考えられています。

そこで、アイソザイム遺伝子の解析と同様に、

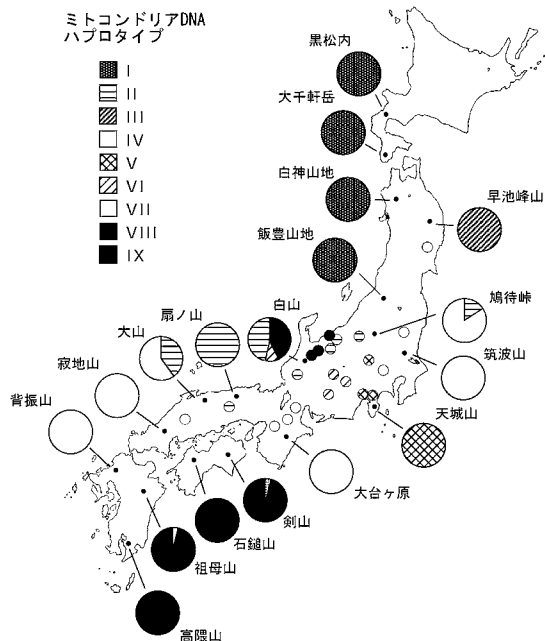
北限から南限までのブナ 45 集団の合計 109 個体を対象に、それぞれの個体が保有する葉緑体の DNA（具体的には塩基配列）が調べられました。その結果、それぞれの個体は 13 種類の葉緑体 DNA（ここではハプロタイプと呼ぶ。図④では A から M の記号で表される）のどれかを保有していることがわかりました。13 種類のハプロタイプの塩基配列を基に、ハプロタイプ間の系統関係を表す系統樹を作成すると図④の左図のようになり、さらに、それらハプロタイプの地理的分布は右図のようになりました。ブナは大きく二つの系統に分かれることがわかりました。その一つの系統はハプロタイプ A から E のクレード I で、これらは北海道から鳥取県の大山までの日本海側のブナと、さらに中部に分布する太平洋側のブナです（ハプロタイプ D と E）。もう一つの系統はハプロタイプ F から M の、主に太平洋側のブナです。この系統は、さらに二つの系統、クレード II とクレード III に細分化されます。クレード II（ハプロタイプ F～H）の地理的分布は、東北の太平洋側から関東、そして紀伊半島です。一方、クレード III（I～M）は中国地方の西部から四国、九

州に分布します。なお、クレードとは、ある共通祖先およびそれに由来するすべての子孫の集合を意味します。

このように、葉緑体のハプロタイプの分布には明らかな地理的構造が存在していました。ブナのミトコンドリア DNA のハプロタイプの地理的分布も調べられていますが、葉緑体のものと非常によく似た分布が得られています (図⑤)。例を挙げると、ミトコンドリア DNA で同一のハプロタイプ I を保有する北海道から飯豊山地の 4 集団が、葉緑体でも同一のハプロタイプ A を保有していることなどです。ミトコンドリア DNA の解析では、集団当たりの解析個体数が多いことから、集団内にはほとんど変異が見られない、すなわち同一集団の個体は同一のハプロタイプを保有し、異なる地域の集団になると別のハプロタイプになるという傾向がはっきりしています。

葉緑体とミトコンドリアの DNA の解析で明らかとなったブナの系統分化とその系統の地理的分布は、いったい何を物語るのでしょうか？ ブナは、第四紀の大規模な気候変動に対応してダイナミックに分布を移動させてきましたが、その間に複数の系統に分化し、それぞれの系統はそれぞれの分布を移動させて、現在の分布が形成されてきたのではないかと考えられています。例えば、葉緑体のハプロタイプでいうと A などの分布は、日本海側の北への分布拡大を反映しているものです。さらに、ハプロタイプ G の分布は、太平洋側の系統も北上したことを示します。

最後にとても興味深いことは、クレード I の分布がクレード II の分布を分断していることです。もう少し詳しくいうと、葉緑体のハプロタイプ F の分布が、中部太平洋側のハプロタイプ (D と E) によって分断されています。D と E はブナの形態的な特徴やブナ林の植生からすると明らかに太平洋側のブナ林なのですが、系統的には日本海側のブナに、より近いのです。なぜこのような分布になったか具体的なことは明らかではありませんが、何らかのブナ集団の歴史を反映しているでしょう。



▲図⑤ ブナにおけるミトコンドリア DNA のハプロタイプの地理的分布

円グラフは集団内のハプロタイプの割合を表す。大きな円グラフの集団の解析個体数は 10~25 個体 (ただし、白山集団は 166 個体)、小さな円グラフの集団では 2~6 個体である。

●おわりに●

以上のようなブナの研究の成果が応用される最も重要で、実際的な問題の一つは、ブナ林の回復事業にあると考えています。近年、特に太平洋側では枯死個体の増加、更新不良などにより、ブナ林の存続が危ぶまれている地域があります。そのようなブナ林では、回復事業の一つとしてブナが植栽されていることがありますが、その際には、以上に述べた系統の地理的分布に基づき、同一の系統由来の種子や苗を用いて植栽し、いわゆる遺伝子汚染が起こることのないようにすることが重要であると思います。

＜引用文献＞

- Tsukada, M. (1982) Late-Quaternary shift of *Fagus* distribution. Bot. Mag. Tokyo. 95 : 203-217.
 戸丸信弘 (2001) 遺伝子の来た道：ブナ集団の歴史と遺伝的変異。(森の分子生態学—遺伝子が語る森林のすがた—。種生物学会編, 318pp, 文一総合出版, 東京). 83-109.
 Fujii, N., Tomaru, N., Okuyama, K., Koike, T., Mikami, T., and Ueda, K. (2002) Chloroplast DNA phylogeography of *Fagus crenata* (Fagaceae) in Japan. Plant Syst. Evol. 232 : 21-33.

ブナ林施業—変遷と課題

谷本 丈夫

*たにもと たけお／宇都宮大学農学部教授
〒321-8505 宇都宮市峰町350
Tel 028-649-5530, Fax 028-649-5547



●はじめに●

ブナは、ブナ退治とまで言われた不遇の時代から「木偏に貴い」をブナの漢字に当てるべきとするほど貴重材になった好偶時代へと、多くの広葉樹材のなかでも、これほど評価が激しく変化した樹種はないようです。これに伴い針葉樹林への変換、天然更新による資源利用と保全、水をつくる「森の母」を残そうとするブナ林保護運動までと、ブナ林とのつきあい方も大きく変化してきました。数奇な運命とも言えるブナ材の利用は、育成技術・施業の変遷とも無関係ではありません。新たな施業体系の提案には、そのつど解説書が出されていましたが、施業の変遷と問題点をまとめたものは少ないようです。ブナ林に限らず豊かな森林を保全し、再生させる技術の向上のために、これまでの森林施業についての反省が必要です。こんな視点からブナ林の施業について検証してみました。

●明治期から昭和初期●

わが国の木材資源のなかでもっとも広い面積と蓄積をもっていたブナは、初期には採取林業が行われていました。用材生産を目的として施業が実施されるようになったのは、大正5（1916）年頃ようです。すなわち旧秋田営林局新庄営林署の第一次検定施業案説明書に、ブナ・雑前更高林作業級が記されています。その内容を要約すると、「明治44（1911）年から大正5（1916）年までの施業計画に示されたヒノキ、カラマツの皆伐高林作業級の指定地は、標高が高い月山の山麓に位置し、人工造林に適する樹種が乏しく、地元集落からも遠く苗木の運搬等の作業が困難である。さらに永松鉾山（山形県大蔵村）への就業者が多く労働力の確保、労賃の問題から多額の造林費が必要となり、事業の実行が容易でないとして、人工更新よりも天然更新を行うのが得策」と記されています。また「天然

更新の作業内容は輪伐期20年で郷土種のブナ、その他の落葉広葉樹の前更高林作業を行う方針」が記録されています。

この施業案は大正6年～15年の10年間のものですが、永松鉾山の鉾業用材の供給を年々均等に行う必要から通常の前更作業に比べてやや変則的な方法で実行されていたようです。すなわち「更新期間20年の間に2,170haの区域を全部更新することにする。それ故に上木の林冠閉鎖が十分な林分においては、はじめの7年間に全域にわたって予備伐を終わり、次の7年間に下種伐を行い、後の6年間に後伐を行うべきであるが、現存林分はほとんど全部にわたり林冠が疎開しており、予備伐を必要とする個所が少ないため、予備伐と下種伐を併行して行う。」とされ、基本的にはドイツから導入された傘伐作業の一形式である、今日の漸伐に近い作業を行っています。

その後大正15（1925）年に改訂された昭和2（1927）年から10年間の第二次検定施業案説明書においては、ブナ・雑前更高林作業級は廃止され雑択伐高林作業級に変更されています。この理由について、「前更高林作業級に属する林分は海拔が高く、地形が急峻であり、択伐高林作業級として扱うべき」としています。また、「前案更新法のように短期間に大面積の皆伐状態にするのは更新上も危険で、林地をも安定させるため択伐作業によって林相を改善維持する」として伐期齢40～220年、回帰年20年の択伐施業を行ったようです。このようにブナ林施業は、全国的に第一次から二次にかけての施業案検定の間に傘伐作業から択伐作業に切り替えられています。

この時代は、明治31（1898）年頃から始まる特別造林の原動力であった不要存地国有林の売却で得た資金が底をつき、これまで推進されてきた針葉樹の30万haにも及んだ植樹造林について見直しを迫られていたのです（表①）。また、この植樹造林が必ずしも

〈森林づくりの考え方とその移り変わり〉				
明治31年	大正10年	昭和20年	昭和31年	
国有林草創時代	特別経営時代	天然更新汎行の時代	復旧造林時代	拡大造林時代
ヨーロッパに習う近代化の森林管理	木材需要増大未立木地への造林	天然更新と択伐強度間伐	洪水の多発はげ山緑化	木材需要増大生産力増強計画低質広葉樹の樹種転換老齢林の開発
昭和47年	昭和61年	平成13年		
新たな森林施業の時代	環境・21世紀に向けた森林の危機の克服に向けて	森林・林業基本法の制定		
森林の公益的機能環境問題自然保護運動の台頭	森林整備方針の変換森林づくりの多様化自然保護の重視総合利用に対応した整備	公益的機能の重視森林の機能区分国土保全機能人との共生持続的木材生産		

表① 森林づくりの考え方とその移り変わり

良い結果をもたらさなかったことから、森林施業における更新は天然下種更新によるべきか植樹造林によるべきかが論議されていました。しかし、ドイツで提唱された、植樹造林ではなく自然力を利用しようとした択伐施業に基づく恒続林の影響を受けて、せっかくの論議も十分に行う間もなく択伐天然更新施業の汎行時代となっていったのです。

このような状況下のもとで昭和3（1928）年、大日本山林会報では「特集天然更新号」を特集し、天然更新は是か否かについての議論が本格的に行われています。また、同年の林学会春季大会において「近時の森林施業法に対する造林学的思考」とする課題についての研究発表と討論が行われ、天然下種更新は時期尚早とする自重派と遂行派に大きく分かれていたようです。しかし、ブナ林の更新については現在に至るまで終始一貫して天然更新が実施されてきました。その理由は先の旧新庄営林署における第一次検定施業案説明書にも示されているように、多額の造林費を必要とする人工造林よりも、見かけ上はさほど費用を必要としない天然更新を行うのが得策であるとの判断があったようです。

択伐天然下種更新施業の汎行時代の幕開けと前後した大正15（1926）年に、旧東京営林局長野県飯山地方に天然更新試験地が設けられています。これから以降昭和10年前後までの間に、青森、秋田、東京の各営林局で、ブナ林の天然下種更新試験とブナ林施業に関する調査、研究が行われています。これらの成果は昭和13（1938）年一括して山林局によってまとめら

れています。この報告によると青森営林局では、画伐、択伐跡地におけるブナ稚樹の発生と生育、ブナ前生稚樹の本数、結実の豊凶差が著しいために天然下種更新が困難とされていたブナ種子の結実調査を中心にまとめられています。秋田営林局では、択伐区、保存木区、皆伐区における稚樹の発生と生育に関する調査、東京営林局では、ブナ種子の結実豊凶調査、種子の散布状況、稚樹の発生と消長、稚樹の成長、稚樹の発生床の人工的改良、稚樹の根系発達調査がそれぞれ詳細に行われています。また、これと前後してブナ稚樹の発生とササを主体とした林床植生との関係などについての報告、ヨーロッパなどの文献を豊富に引用したブナ林に関する単行本も刊行されています。先の青森営林局などの調査は、その後も継続され昭和17（1942）年に山林局によって各営林局における成果がまとめて報告されています。この報告によれば青森営林局では、前報と異なり天然下種更新について直接的な報告はされていませんでしたが、樹齡構成、単木の年輪成長経過などが記述されています。秋田営林局においては、ブナ稚樹の年齢別本数、稚樹の年齢別樹高と根系の地中侵入状況、上木林冠疎密度とササの繁茂量および稚樹発生との関係などに関する調査が行われました。東京営林局では、前報と同じ項目について追跡調査され、さらに天然下種更新の環境に直接関係すると思われる上木の林冠疎開と林床植物の葉層についての調査が報告されています。

一方、青森営林局ではブナ林取扱いに関する協議会要綱が附記され、緒言に「本協議会は近時頃にブナ林

の利用開発、就中東北振興パルプ会社の設立を見るに及び、之が資材供給源としてブナ材が充当される情勢に即応し、ブナを主とする闊葉樹林の取扱い方法の研究、即ち主としてブナ択伐林分の取り扱い方法の基礎樹立の目的を以て林学博士寺崎 渡氏を招聘し、東京に於いて開催せられたる室内協議会を骨子として実地に於いて(1)ブナ林択伐木選定技術の実習、(2)指導者が認識する品種と実在木との対照連鎖の実習、(3)ブナ林択伐標準林の設置の三項目について習得する」とした協議会が深浦営林署など2カ所で行われていたようです。これとは別に昭和12(1937)年に青森営林局では、ブナ天然林施業法や間伐実習会が開かれています。実習会の趣旨をみると「考ふるに往時闊葉樹殊にブナ林は、これが利用を認められず、遠隔の森林では寧ろ厄介視され、あたらず良林も唯皆伐によってこれを除去し、跡地を針葉樹又はケヤキ、クルミ等の有用闊葉樹に更改することを以て施業の本旨としていたのであります。」とあって、ブナ材の利用促進に伴ってブナ林に対する施業法の確立が林業技術開発の大きな柱となり、現場での研修会が活発に行われていたようです。

東京営林局においても昭和9年(1934)年にブナ林施業の研究が始まり、弱度伐採を繰り返す集約的施業を本筋とした当時の考え方を変えて、ブナ林の施業に適合させるような事業レベルでのさまざまな実行がなされています。このような研究、施業に対する考え方は戦後の復旧造林以降、拡大造林あるいは国外の森林資源の途絶を代替えるブナ林の利用に呼応する研究が再開されるまで、太平洋戦争によって中断され、飛行機材など軍需用材の伐採に偏った採取的施業となっていたことは良く知られるところです。

●太平洋戦争後から復旧造林まで●

昭和25(1950)年に戦前から実践的な立場から、ブナ林の天然更新研究が続けられていた菊池捷治郎氏によってササ刈払いと地表処理がブナ稚樹の発生と成長に及ぼす影響が発表され、引き続きブナの孤立母樹の周辺稚樹の動態、傘伐更新試験による稚樹の発生と消長が次々に発表されていました。しかし、この年代の後半からはブナ林地帯でも拡大造林が推進され(表①)天然下種更新に関する技術が確立されるまでに至らないうちに、ブナ林の天然下種更新についての関心は薄れ、見るべき記録はありません。

●拡大造林から現在まで●

再びブナの天然更新技術に関心が集まったのは、昭和35(1960)年以降で、ブナ林の多い日本海側多雪、豪雪地帯の拡大造林が雪圧などのために期待したような成果が上げられなかったことや、ブナ材の急速な利用開発によって伐採が進み、森林の公益的機能の維持、自然保護運動によるブナ生態系保存などの要請が急速に高まり(表①)、ブナの天然更新に関する研究が注目されるようになってきます。

昭和43(1968)年には、戦前からのブナ林施業の実績や研究をもとに針葉樹造林が困難な日本海側国有林をも持つ旧秋田営林局において、天然下種更新Ⅰ類と天然下種Ⅱ類と称する施業体系(表②)が導入されるようになります。天然下種更新Ⅰ類は先行地拵えなどの人為的補助手段を行うことで林分の更新を達成する方法です。天然下種更新Ⅱ類は、皆伐跡地を植生遷移のおもむくままに委ねて林分の更新を期待する方法です。しかし、実際には、ササなど林床植生が多く、前生稚樹がほとんど無いにもかかわらず、天然下種Ⅱ類が広く行われ、跡地はササが繁茂してしまった場所も多いようです(写真①)。また、昭和48(1973)年頃からは、前田禎三氏らの研究から提唱された皆伐母樹保残作業によるブナの天然更新法が普及するようになります。これは適切に母樹を保残して、まんべんなく稚樹を発生させ、その後母樹を伐採することを基本としていました。自然保護や公益的機能との調和を目的に新たな森林施業法が提唱され母樹保残を基本とするブナ林の天然更新技術は新たな展開を見せ、ブナキヤラバンと銘打ってブナ林施業を行っている営林局を巡回して現地検討会が開催されるようになります。各地にブナ天然下種更新施業指標林が設定され、解説書が各局で発行されてきます。しかし、その結果が出る前に施業は大規模に実行された結果、ブナ林の減少が問題となり、ブナ林の保護、保全論者が自然保護運動の旗頭とされたのはまだ記憶に新しいことです。また、母樹を残して皆伐する母樹保残法は、傘伐天然更新法の一形態を含む漸伐と名称が変更され、確実な更新を求めて更新完了基準などが盛り込まれるようになりました(表③)。

●ブナ林の施業とその問題点●

営林局技師から山形大学の教授と、戦前から実践的なブナ林施業体系確立のために調査と研究を続けら

年度 類別		-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	25	
施業区分		更 新				保 育						
A		△ 薬剤散布		□ 収穫調査		○ (稚樹の刈出し)						
B				△ 収穫調査		○ (稚樹の刈出し)						
C				△ 収穫調査		○ (稚樹の刈出し)						
O I				△ 収穫調査		○ (稚樹の刈出し)						
O II		△ 薬剤散布		□ 収穫調査		○ (稚樹の刈出し)						
摘 要	サ・サ・生・地 (占有率70%以上)	塩素酸塩類系 ・地上・空中散布										
	ササ + 灌木地	フエノキシ酢酸系 スルファミン酸塩類系 ・地上散布 ・刈払機併用										
	灌・木・地 (占有率70%以上)	・同 上		下刈 (稚樹の刈出し) ・人力 ・薬剤併用 ・フエノキシ酢酸系 ・スルファミン酸塩類系		下刈 (稚樹の刈出し) ・人力 ・薬剤併用 ・フエノキシ酢酸系 ・スルファミン酸塩類系		下刈 (稚樹の刈出し) ・人力 ・薬剤併用 ・フエノキシ酢酸系 ・スルファミン酸塩類系		除伐 ・刈払機 ・人力		
	灌木 + 草本地	塩素酸塩類系 フエノキシ酢酸系 スルファミン酸塩類系 ・地上・空中散布 ・刈払機併用		地かき ・大・小型トラクター ・人力								
	草・木・地 (占有率70%以上)	・同 上										
	急斜面および 地表堆積物の 多いところ	A～O II 薬剤散布と平行して 地かきを行う ・大・小型トラクター ・人力										
備 考		施業区分A～O IIは、稚樹の発生型による区分とし、緩斜面以下を対象としたものである。										

表② 旧秋田営林局のブナ天然下種更新Ⅰ類の作業体系



写真① ササが繁茂する皆伐母樹保残方式で行われた天然更新跡地

れた菊池捷次郎氏は、ブナ林施業についてく ― 私は、昭和9年に当時の東京営林局計画課に移り、そこで初めてブナ林の施業に関係した。その頃の造林は、時の花形学問ブラントエコロジーを振りかざして「伐採は弱くし、良い木を残せ。前更作業の更新期は、輪伐期の2分の1が妥当」という（自然）、これに対し斫伐（今の直営生産）は「ブナ林の場合には、



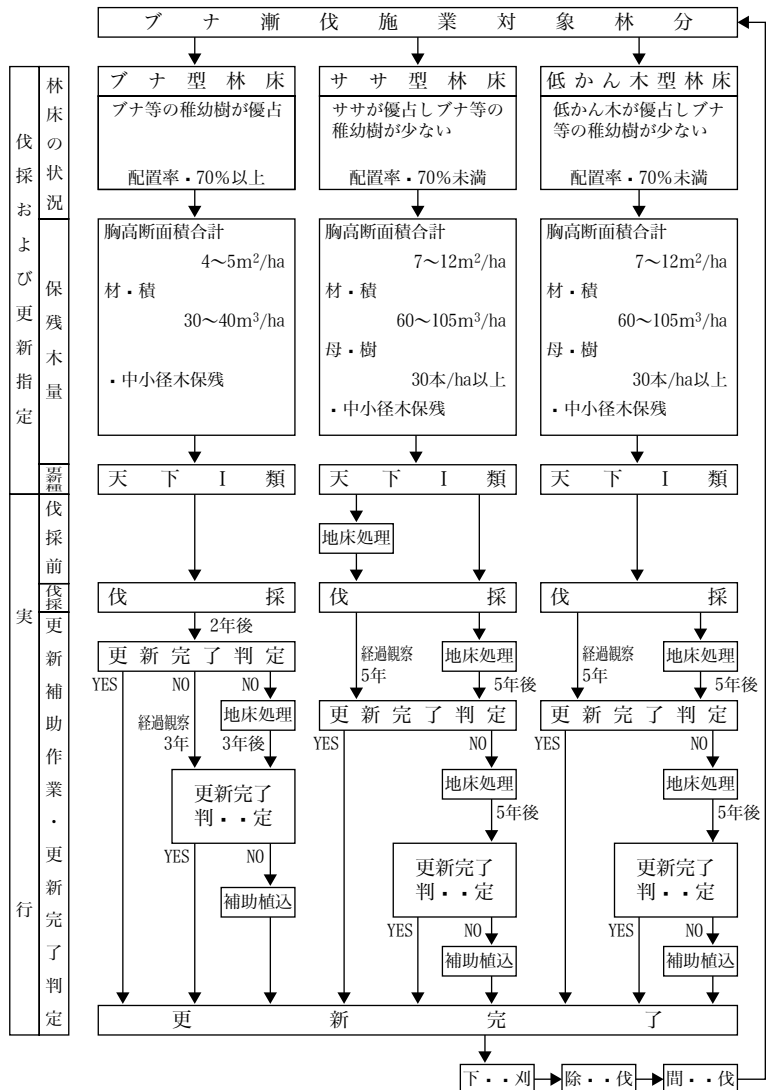
写真② 永松鉾山に近い肘折温泉付近のブナ二次林

そんな伐り方では採算どころか、事業そのものが成り立たない。用材を生産するからには、良い木も伐らなければならない」と強度の伐採を主張して譲らない（経済）。計画では「強度伐採に林床処理を併用する」ことで、その間の調整を計った（自然と経済の調和）、しかし実施の段階では、「林床処理などは失敗作に過ぎないもの」と一概に決めつけて、造林

費を出そうとしない。そんなことで、斫伐は強度の伐りっ放し、造林は伐らせ放し、伐った後はどうなっているのか、斫伐はもちろん、造林でさえ振り返って見る気配はなかった。道の向かう側には山林局があったが、そこはそこで、何ともならない雲の上の事情があったとも聞いた。そんな事情があったお陰で、私は次のように発想した、すなわち林業、したがって天然更新も人間と森林との結合一人間は、それぞれの立場と心理の動きによって、所与の森林に対して人為的变化を与える。そうすれば、森林は、その人為的变化に応じた自然的推移（動的变化）の過程を辿る一であるとの発想のもとに、ブナ林施業法の基礎調査を発足させることができた。そしてその調査では、造林、斫伐、計画のヒトが主張する意見を虚心坦懐にヤマにおろし、はたしてヤマが何と答えるか、年をかけて聞こうとした——>と回想されています。

太平洋戦争前には軍需用材、戦後には復旧資材として、比較的老樹、大径材の多かったブナは、その利用を急ぐあまり、今日で言う持続的な施業ではなく利用を優先させたものといえそうです。その後、天然更新完了調査法の採用や、ササの刈り払いなどの作業が行われてきましたが、集落周辺に残されている見事なブナ二次林（写真②）にくらべると、天然更新施業を行ったために、ササが繁茂し母樹が枯死してしまった事業地（写真①）も少なくありません。元日大教授の片岡寛純先生は、ブナの天然更新が困難であるため植樹造林を提唱されています。しかし、これにも経費や苗木の育成などに問題が多く、植え付けるヒトも少なかったのが現状です。

先の菊池先生は、当時行われた現地視察や検討会での講演記録のなかで、次のようにも述べられています——ブナ林といえば、昔は人跡希な奥山であったが、近頃は、いろいろな意味で賑やかになった。特に自然保護の世論が広まるにつれて、2、3百年もかかって



表③ 中部森林管理局のブナ漸伐の施業体系

育った原生美林を伐るのはモッタイナイとか、森林を伐採して自然を破壊するのはケシカラン、という声も耳に入る。ちょっとオーバーな表現にも感じるが、それにはそれなりの理由は確かにあったと思う。過去の非は、厳しく反省して改めるべきであるが、自然保護もいつまでも『伐るな』、『伐るな』の繰り返しだけでは、どんなものだろうか。林業を否定するなら、話は別の次元です。認めるなら、伐る側も自然保護を言う側も、森林に対する林業のあるべき姿を正しく理解し合うべきである。私は端的に言う。林業は、美林を伐って美林を育て、また、その美林を伐って美林を育てて行くべきである。天然林にはボロヤマも多いが、それでも、ボロヤマを伐って美林を育て、そのつぎか

らは、美林を伐って美林を育ててゆくようにしなければならぬ。それが林業本来の姿なのであって、美林を伐ってボロヤマをつくり、ボロヤマを伐ってボロボロヤマをつくるのなら、「止めろ」と、私ははっきりいう。さて、伐るのもヒト、育てるのもヒトである。そうとすれば、美林を伐って美林を育て、ボロヤマを伐って美林を育てるためには、美林をつくるヒトを育てることが、なによりも必要である――>。

施業技術の前にそれを理解し、実行するヒトがもっとも必要であったのです。

●おわりに●

長いことブナの天然更新技術開発とその実践に携わった筆者も、同じような経験をしています。それまで専門担当ごとに行われていた研修を改良し、ヤマつくりに関わる計画課と造林課そして伐採を担当する作業課の職員を総合した林業講習所のブナ林などの天然更新施業現地研修、検討会で、とりわけ作業課の担当者が、わざわざ作業の困難な母樹保残を行っているの、施業地は立派に更新しているものと思っていました。しかし、実際にはササに覆われブナ稚樹が育っていない現実に（写真①）、驚きと嘆きの声を上げていたのが強く印象に残っています。立派なブナ天然更新の施業体系（表①、②）はありましたが、実行するヒトへの配慮が足らなかった印象を強く持っています。なお、蛇足ですが、これからの美林づくりは正しい林業技術をもったヒトによって可能になります。しかし、これをサポートする『オカネ』は林業からは賄えない現状となっています。こうした視点からの検証と解決法の模索も美林づくりに、車の両輪のように大切なことだと思います。

《引用文献（主要なもの）》

1. 青森営林局（1937）：ブナ天然林施業法実習会記事 青森林友 266

2. 青森営林局（1972）：ブナ林施業法検討会概要 東北におけるブナ林の将来の姿を求めて
3. 秋田営林局計画課（1963）：ブナ林皆伐天然更新に関する調査
4. 秋田営林局（1968）：ブナ林における天然下種更新Ⅰ類の施業法
5. 秋田営林局（1971）：ブナを主とする広葉樹天然林施業特定地域森林施業基本調査報告書（東北のブナ）
6. 片岡寛純（1973）：広葉樹林業の現状と展望－ブナ林業－ 山林 1071
7. 片岡寛純（1982）：ブナ林の保続 農林出版株式会社 東京
8. 片岡寛純（1991）：望ましいブナ林の取り扱い方法「ブナ林の自然環境と保全」ソフトサイエンス社、東京
9. 菊池捷次郎（1973）：八甲田山麓のブナ林を見て 青森林友 295
10. 近藤 助（1942）：闊葉樹用材林の撫育特に間伐について 青森林友 328
11. 前田禎三・宮川清（1967）：新潟県五味沢、苗場山ブナ林の跡地更新（1,2）山脈 18
12. 前田禎三・宮川清（1971）：ブナの新しい天然更新技術 創文 東京
13. 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
14. 六日町営林署（1981）：ブナ施業指標林の概要（パンフレット）
15. 長野営林局（1975）：ブナ林の天然更新を主体とする施業法 皆伐母樹法と漸伐作業法
16. 斉藤美鸞（1950）：ブナ材利用回顧 木材工業 5
17. 林野庁業務課技術班（1976）：ブナ指標林の検討について 林野通信 302
18. スリーエム研究会（1974）：これからのブナ林施業体系化 座談会・ブナキャラバンを終えて スリーエムマガジン 162～164
19. 山林局（1938）：施業参考資料 第一輯 ブナ林施業参考資料
20. 山林局（1942）：施業参考資料 第六輯 ブナ林施業法基礎調査経過報告

<林業技士再研修のご案内>

本年度から林業技士の一層の技術向上を図るため新たな知識の取得を目的とした再研修制度を実施します。
○実施部門と実施日：林業経営（10月24日（日））、森林土木（10月31日（日））、森林評価（11月7日（日））
○申込期日：6月10日～7月31日
○対象者：林業技士資格認定登録後5年以上を経過した者で研修を希望する者
○詳細は当協会ホームページをご覧ください。

〔担当：林業技士事務局 TEL 03-3261-6692〕

ツキノワグマはブナの夢を見るか？

岡 輝 樹

＊おか てるき／森林総合研究所東北支所 生物多様性研究グループ 主任研究官
〒020-0123 盛岡市下厨川字鍋屋敷 92-25
Tel 019-641-2150 Fax 019-641-6747 E-mail: okat@affrc.go.jp



●はじめに●

ツキノワグマ（アジアクロクマ）は、ユーラシア大陸東南部を中心に広く分布していますが、多くの地域で食肉や熊胆^{ゆうたん}を目的とした乱獲と生息地破壊が進み、種としての存続が危ぶまれています。日本各地の個体群もすでに小さく孤立しており、その将来は決して楽観視できるものではありません。その中で東北地方は、レッドデータブックで「絶滅のおそれのある地域個体群」に指定されている下北半島の地域個体群を除けば、比較的生息数が多いとされており、この種の保護管理手法を確立していくうえでとても重要な地域となっています。

●共生は限界か 駆除の声噴出●

これは、2001年6月、岩手県では15年間なかったクマによる死亡事故が遠野市で発生したときの地元紙記事の見出しです。クマが、他の野生動物—シカ、サル、カモシカ、ネズミなど—と大きく異なる点は、農林業被害だけでなくこうした人身被害をも引き起こしてしまうことがあるということです。記事に見られるように、人身被害の発生は、その地域に暮らす人々の「クマ保護行政」に対する考え方をどうしても否定的なものにしてしまいます。

クマが人里域にまで出没するようになった第一の理由は「奥山よりも人里域の方が彼らにとって魅力的になってしまった」ということに集約されるでしょう。しかしこれだけでは説明できないことがあります。それは、彼らが人里域に頻繁に出

没する年とあまり出没しない年があるということです。山での経験が豊富な人々の間では、昔から「山が不作の年にはクマが里に出る」と言われてきました。そして研究者たちは、秋の重要な食物であるドングリ類の豊凶に注目していました。しかし、長期的にまた広域的にこれらの関係を解析した報告はこれまでなかったのです。

●ドングリを好む肉食動物●

ツキノワグマは、ライオンやトラ、イヌ、ネコなどの食肉目（ネコ目）というグループに分類されます。つまり、彼らの消化器官は肉食動物のものであるということです。ところが実はクマは植物質に偏った雑食性で、草本から木本にいたる種々多様な植物の葉や茎、花、中でも堅果（ドングリ）や漿果^{しょうか}（キイチゴなど）などの果実を特に好んで採食します。アリやその他の昆虫や幼虫、時には脊椎動物の死骸をあさることもあります。決してこうした動物質に大きく依存しているわけではありません。ウシの反芻胃^{はんすうい}やウサギの発達した盲腸のような植物食用のために特化した消化系を持たないクマが、植物質を摂取することでその大きな体を維持するためにはたくさん食べなければなりません。こうした食物に対するどん欲さは、地域住民との間に軋轢^{あつれき}を引き起こしてしまうクマ側の要因でもあります。

彼らの持つ独特な生理的メカニズムもまた「食物の確保」がキーワードになって発達したものです。まず、食物が乏しくなる冬、彼らは探し回ることよりも一カ所にとどまることを選びました。北東北地方に生息するクマの冬ごもりは11月後

半から5月下旬頃まで半年間にも及び、この期間中、食物や水分を一切取らず、排泄や排尿もしません。もうひとつは、初夏の交尾によって受精した卵が発生途中で休止したまま子宮内で浮遊していて、秋に母体が十分な栄養を得られたときのみ着床が起こり妊娠が継続するという「遅延着床」と呼ばれるものです。そしてこの2つのメカニズムを維持するために、秋の食物はより一層重要な役割を担うことになるのです。

●クマ、ブナにこだわる●

東北地方では各県の自然保護担当の方々によって、「有害駆除」「狩猟」により捕獲されるクマの数が年度ごとに集計されてきました。これらのうち、有害駆除は農耕地、人家周辺でおこなわれるものであるという性格上、クマがどれだけ人里域に出没するのかを示す良い指標となり得るでしょう。これと堅果類の豊凶のデータを照合させれば何か言えるかもしれません。では豊凶のデータはどうするか…何カ所調べればいいのか、何年続けなければならないのか、測るべきはブナかミズナラかはたまたコナラか…これが今まで科学的な裏付けが十分になされてこなかった理由でしょう。

一方、森林総合研究所東北支所育林技術グループは、ブナの豊凶の周期性、地域間の同調性を探るため、東北森林管理局と同青森分局の協力を得て福島県を除く東北地方におけるブナの豊凶データ（最大343地点）を1989年以来収集、解析しつつありました。ブナだけとはいえ、このデータを使って解析してみる価値は大いにあるはずです。

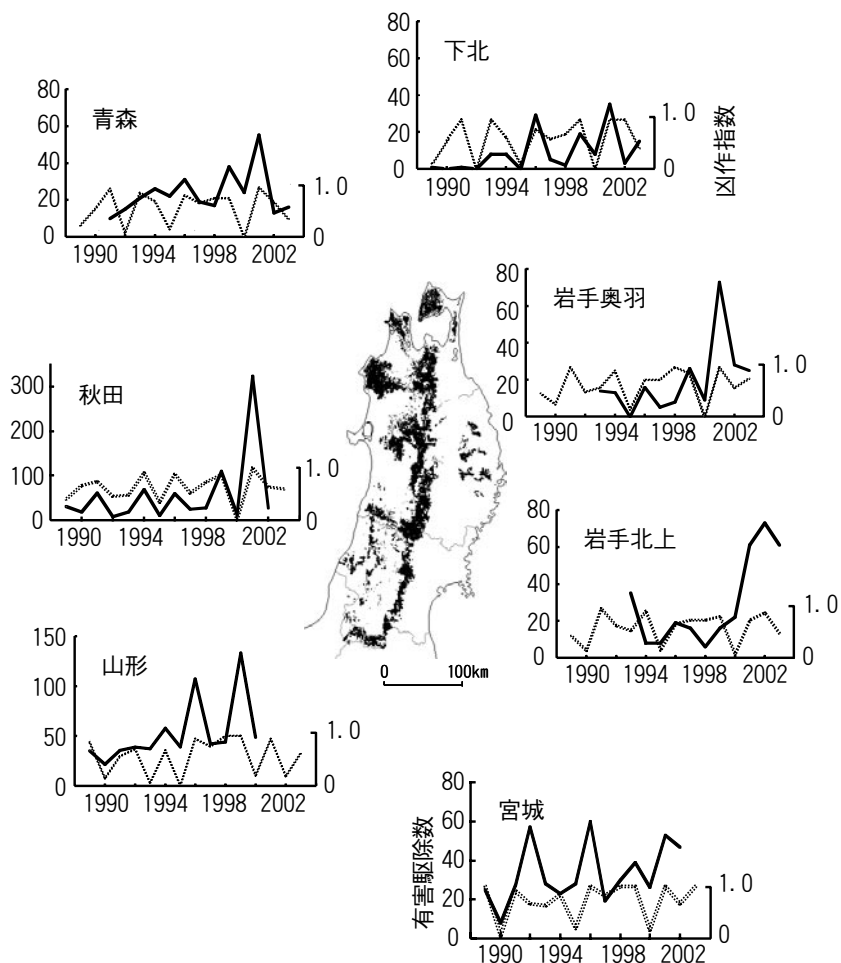
解析にあたって、まず東北地方を青森下北、青森南部、秋田、岩手奥羽山系、岩手北上山系、山形、宮城の7地域に分けました。これは保護行政区分とクマの実際の分布域を考慮したものです。また、豊作、並作、凶作、無結実の4段階で記録されてきたブナの豊凶データを用いて、各地域ごとにブナ凶作指数（凶作または無結実と記録された地点の割合）を求めました。

地域ごとの有害駆除数とブナ凶作指数の変動を次ページの図①に示します。この2つの変動の

「山」の部分、「谷」の部分が一致するならば、両者が同調して変化していることを示します。岩手北上山系を除くと、まったく無関係というわけではなさそうです。次に、有害駆除数が前年に比べてどれだけ増減したかという値とブナ凶作指数増減との関係を見てみると（図②）、岩手北上山系と宮城を除いて両変数の間に有意な相関があることが確認されました。ブナ凶作指数が前年からどれだけ変化したかが人里域に出没するクマの数を左右するということは、ブナが大豊作から大凶作に陥ったときクマの出没が急増することを意味します。実際、1989年から2003年の間に東北地方全域でブナが大豊作となったのは1995年と2000年の2回であり、それぞれの翌年、1996年と2001年はクマの異常出没が問題となった年だったのです。

有害駆除数の変動はブナ凶作指数の変動によって説明できそうです。しかし、どのくらい説明できるかは地域によって異なり、山形（38%）、青森南部（40%）、青森下北（51%）、岩手奥羽山系（63%）の順に高くなり、秋田県では実に73%にも達しました。つまり、ある年山形県で有害駆除数が前年に比べて増加したとすればその2/5は、また秋田県で増加したとすればその3/4は、ブナが凶作に向かったためであるということが出来るわけです。有害駆除数、すなわち人里域に出没する頻度が増加したり、減少したりすることが「ブナだけで」これだけ説明できるとは驚きです。しかし、地域ごとにどれだけ説明できるかがばらついているのはなぜなのでしょう。

それにはまず、その地域のクマがどれだけブナに依存しているかがかわっているでしょう。確かにブナがほとんど残されていない地域、あるいはクマがもともと人里近くに住んでいて農作物に強く依存しているような地域では、クマがブナに依存することはないと考えられます。岩手北上山系でブナとの関係がまったくないように見えるのはこれが原因でしょう。北上高地は標高1000m程度の大きな山塊ですが、平坦で緩やかな地形であるため、はるか昔から絶えず人間によるインパ



図⑦ 7 地域の有害駆除数（実線）およびブナ凶作指数（点線）の年変化（ブナの分布（環境省 1996）をドットで示す）

クトを受け続けてきました。ある時代は^{たたら}鑛製鉄の燃料供給源であり、馬の放牧地であり、大面積皆伐と一斉造林、さらには畜産を基軸とした開発事業を受け、今では丘陵地のほとんどがカラマツ林あるいは人工草地へと姿を変えてしまっています。

さて、有害駆除されるクマの数の変動がブナの豊凶変動に強く依存している地域が必ずしも自然が豊かであることを意味するものではありません。ブナが不作の時に代わりとなる食物資源が十分にある場所では、ブナの豊凶に対するクマの応答を和らげるであろうと考えられますし、こうした代替食物が存在する地域こそ、多様性豊かな森のはずだからです。

地域間にばらつきを生じさせると思われるもうひとつの要因は、クマに対する地域住民の意識で

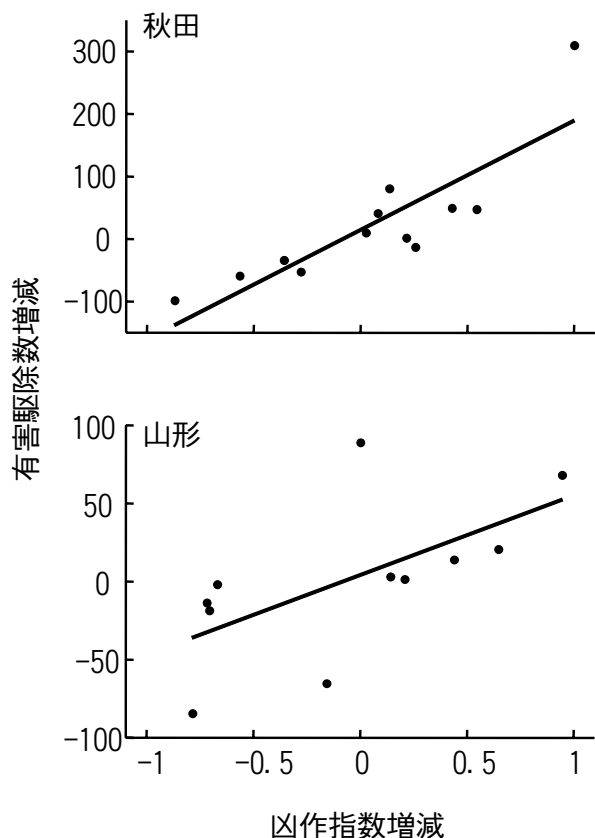
す。「被害、即討つべし」という地域ならブナの豊凶に呼応したクマの行動の微妙な変化も「有害」としてキャッチできるでしょう。それは「山」と「人里域」の境界にクマ出没センサーが備えられているようなものだからです。一方、被害があっても放置しているような地域、あるいはまったく逆に、例えば人身被害の発生などによって住民が過敏に反応してしまうような地域ではクマとブナとの関係が不鮮明になると考えられます。

しかしなぜクマはこれほどまでにブナにこだわるのでしょうか。ミズナラ堅果の方が圧倒的に大きく重いのですから、これに依存する方が有利なようにも思えます。ある研究者が両種の堅果に含まれる成分を調べたところ、ミズナラの堅果は炭水化物を多く含んでいるのに対し、ブナの堅

果はタンパク質、脂肪の含有割合が高く、また単位重量あたりの栄養価を比較するとブナの方が2倍近く高かったとしています（松山 1982）。最近、ヒメネズミを使った興味深い実験結果が発表されました。それによると、ミズナラ堅果の窒素消化率はブナに比べてはるかに低く、それは高濃度に含まれるタンニンが消化阻害を引き起こしたためであろうとし、ヒメネズミの越冬成功にはミズナラではなくブナの豊凶が大きくかかわっているのではないかと推測しています（島田 2001）。ネズミやクマだけでなく、他の動物にとっても、ブナは魅力的な食物なのかもしれません。

●クマは初夏にブナの豊凶を感知する？●

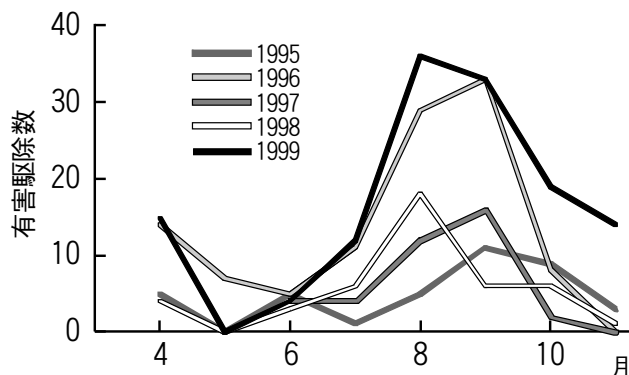
ここでひとつだけ注意しておかなければならな



図② 有害駆除数増減とブナ凶作指数増減（いずれも対前年）の相関

いことがあります。有害駆除数の変動と凶作指数の変動には確かに相関が見られたのですが、この研究はブナの豊凶と有害駆除数に直接的な関係があることを検証したものではありません。しかも東北地方のどの県のデータにおいても、有害駆除数は7月頃から増加し始め、8～9月にピークを迎える傾向を持っており（図③）、ブナ堅果が利用可能となる時期（10～11月）よりも明らかに先行しています。考えてみると、これはかなり不自然です。「原因」と思われるブナ堅果の豊凶よりも先に「結果」としての人里域出没があることになるからです。

両方の変数に働きかける何らかの共通する要因があり、それを通して2つがあたかも直接関係しているように見えるのではないかという考えもあるでしょう。例えばブナの堅果生産に影響する環境要因が、クマの夏の食物資源量に大きく影響し



図③ 有害駆除数の季節変化（山形県の場合）（齊藤・岡（2003）を改変）

ているのかもしれませんが。しかしクマの夏の食物は多種多様であり、これらの総量がブナの堅果量と同じように変動するとは考えにくいのです。

ではいったい、クマの行動を引き起こす直接の引き金は何なのでしょう。ある年のブナの堅果量は、その年の初夏に咲く花の量と密接な関係を持っているという報告があります（八坂ら 1998）。もしかするとクマは、ブナの花がどれくらい咲いているかを見る（食べる？）ことで、その年秋の豊凶を感知しているのかもしれません。そして十分な堅果量が期待できないときは、夏のうちから越冬のための栄養を少しでも蓄えておこうと動き回るのではないのでしょうか。ブナの花が咲く初夏は、クマが冬眠から目覚めて間もない頃にあたります。クマの生活は「今年の冬はいかに越冬するか」を中心に回っているのかもしれません。

●おわりに●

これらの結果は、ブナの豊凶が予測できればツキノワグマによる農地、人里域への出没頻度の増減がある程度予測可能であることを示しています。これをもとに「警報システム」を構築し、人身被害の軽減に生かすことはできないのでしょうか。ブナでは大豊作は2年続くことはなく、翌年には必ず大凶作になると言われます。そしてこのとき、クマ出没数は大幅に増加するでしょう。毎年堅果量をモニタリングして大豊作の年を見つけることができれば、まさにその翌年がツキノワグマの人里域出没を警戒すべき年なのです。

ブナの食文化

杉浦孝蔵

＊すぎうら たかぞう／東京農業大学名誉教授
〒243-0205 神奈川県厚木市棚沢220-8
Tel & Fax



●はじめに●

ブナは、トチノキよりも標高の高い位置に生育している。しかも、ブナの果実は直径1cm前後で小粒であるから、林床に落ちた果実を拾うこと、拾った果実の果皮を剥皮することなどは極めて大変な仕事であろう。また、若葉も小さく大径木のブナから果実や若葉を採って食用にすることは容易ではないと考えられる。

このようなことから、ブナの若葉や果実の利用はクリやトチノキに比較して極めて少ないようである。そこで今回は、ブナの若葉と果実を中心にブナの食文化を検討することは、山村食文化を見直し継承することにも意義があると考え、ブナの食文化について資料と筆者の体験を通して取りまとめることにする。

●若葉の賞味●

米沢藩¹⁾では、ブナの木の新葉を取り灰水にてゆで細かく刻み「かてもの」にしたようである。また、青森県²⁾では、ブナの若葉を灰水でゆでアクを抜き、あえ物、飯の糧にして食べたという。そこで筆者は、本年4月に福島県甲子高原の「山の宿・松葉」で若葉の料理に挑戦したので紹介したい。

下ごしらえは、大鍋にたっぷり水を入れ、大サジ1杯の塩とブナの若葉を入れて3分ほどゆで、その後流水で冷やす。

(1) あえ物

① ピーナツあえ

冷やしたブナの若葉を絞って約1cmの大きさに切り、生ピーナツをすりつぶし、塩と砂糖で味付けをして、切った若葉をあえる。生ピーナツであるから、クルミのようなコクがなく、味はあっさりとし、色合いもよく美味である。

② 黒ゴマとマヨネーズあえ

ピーナツあえと同様に、黒ゴマとマヨネーズであえる。ゴマの香りとマヨネーズの味がほどよく調和し酒のつまみに向き、若者好みの料理になった。

ブナの若葉は独特の香りや味がないから、おひたしよりも味を引き出すあえ物が色合いもよく美味であろう。

(2) 天ぷら

若葉に薄く衣を付けて軽く揚げ、塩と天つゆで試食した。若葉の薄緑が実に色合いもよくあっさりとした味であるが、食感はしっとりとして美味である。女将や試食した仲間は、しっとりとした食感でオヤマボクチに似ているという。筆者は食感是一同と同様であるが、香りが若干クサギに近い感じがした。いずれ両樹種を比べてみたいと思う。

ブナの若葉は両面に軟毛があるからオヤマボクチに似ているのだろうか。含め煮にして食べたらまた美味かと思う。

(3) 菜飯

下ごしらえをした若葉を絞り、刻んで自然塩を少し多目にしてもみ、飯と混ぜる。塩味のある春の菜飯は山村食文化そのものである。食感はこちら米を混ぜたようにしっとりとして美味である。

ブナの若葉の料理は、宿の女将も試食した仲間も、ウコギ飯と違った食感でおいしいと称賛して

いる。

●果実の賞味●

ブナの果実は、タンニンを含んでいないのでそのまま食べられる。また、蒸したり炒ったりしても食べている。

筆者がブナの果実を初めて食べたのは、1985年の夏に新潟県入道瀬村へ山菜の調査に行ったときにお世話になった「松尾旅館」でである。その後、岐阜県・山形県・新潟県などへ調査のため入林し、林床で拾って生で食べたり、宿で炒ったものを馳走^{ちそう}になってきた。そのときはウイスキーのつまみに最高かと思いつつ日本酒で賞味した。

(1) 果実の剥皮

ブナの果実は「ソバ」の実に似ているが、ソバの実よりやや大きい。したがって、ブナの果実のことを「山そば、そば粒」と呼ぶ地方もある。

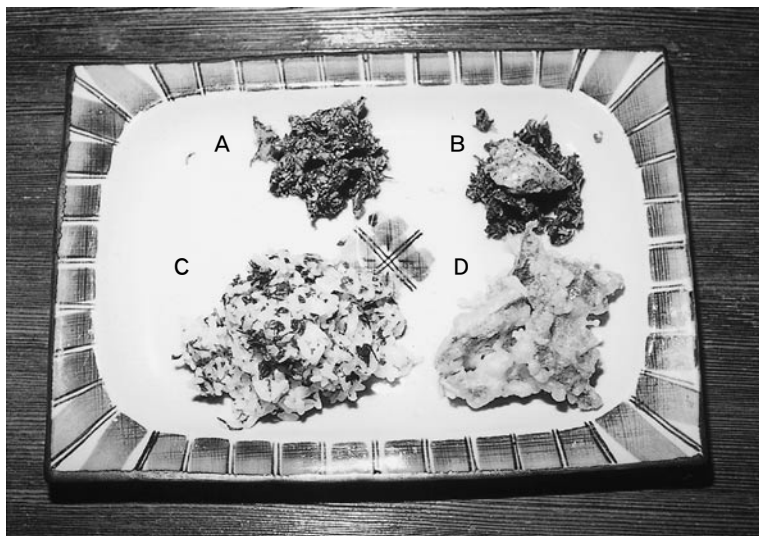
ブナの果実を生や炒って食べるときは、果実を一つひとつ果皮を取る。今回は数が少ないので、網^{もうろく}で軽く炒ってから一つひとつプライヤーで割って取った(写真②右)。

(2) 和菓子

① 香煎

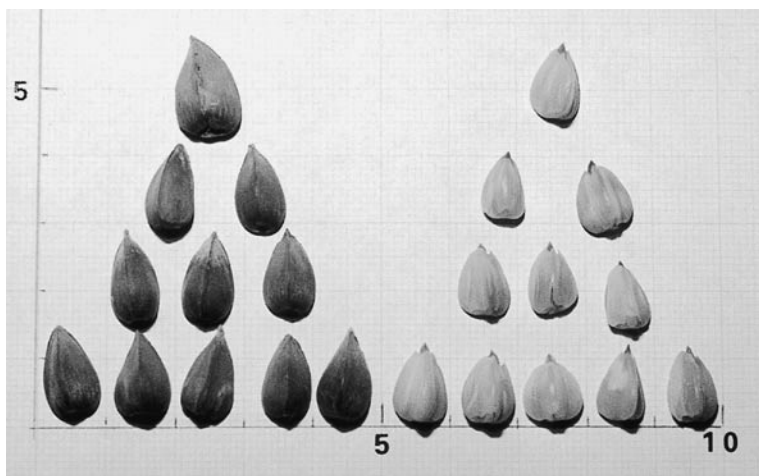
市川³⁾は、「ブナ林帯は深雪地帯のため、雪腐れ病になるので麦作ができない。そこで大麦の代りにブナの実を炒って粉にひき、香煎にして食べていた。このブナの実には脂肪が多く含まれているため麦の香煎よりはるかにうまい」という。香煎は急いで食べてむせ返ったり、また、吹き飛ばしたりした。懐かしい。

今回は、ブナの果実が少なかったので香煎は賞



▲写真① ブナの若葉の料理

(A: 生ピーナツあえ B: 黒ゴマとマヨネーズあえ)
(C: 菜飯 D: 天ぷら)



▲写真② ブナの果実(左: 果皮付き, 右: 果皮なし) 単位: cm

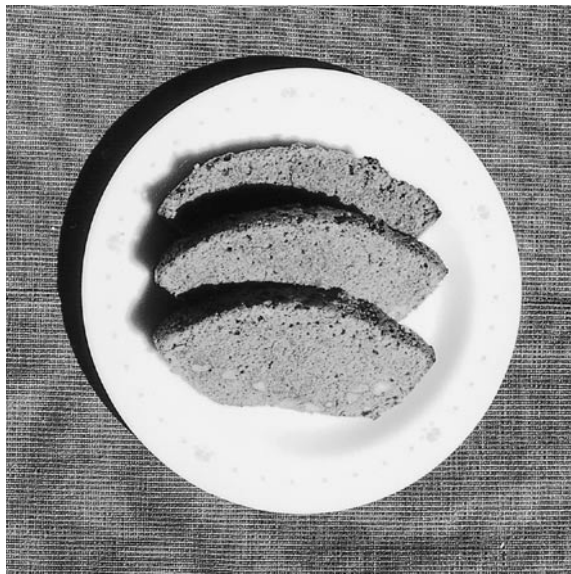
味できなかった。次回にはぜひ食べてみたいと思う。

② らくがん

深雪地帯³⁾では、香煎を固めて「らくがん」を作り食べたようである。らくがんの作り方は、白砂糖とひき割を混ぜたものを木型に押し込めて取り出し、弱火で徐々に加熱すると固型のらくがんができる。これも次回にぜひ作り試食したいものである。



▲写真③ デコレーションケーキ



▲写真④ パウンドケーキ

(3) 洋菓子

① デコレーションケーキ

卵に砂糖を加えながら、しっかりと泡立てて薄力粉を振るい、シャモジで静かに混ぜる。さらに、溶かしたバターを加え型に流し込み、オーブンで焼きスポンジケーキを作る。次に生クリームに砂糖を加えて泡立てる。冷ましたスポンジケーキの高さ1/2の位置にナイフを入れ半分に切り、イチゴと生クリームを挟む。そして、ケーキの上に水でゆるくした杏^{あんず}ジャムをハケで塗り、生クリームでデコレーションする。仕上げにブナの果実を飾り付ける。脂肪のあるブナの果実が食感もあり美味であった。

② パウンドケーキとカップケーキ

バターを湯せんで溶かす。卵に砂糖を加えながら泡立てる。次に薄力粉とココアを一緒に振るって卵と砂糖を加えた容器に入れて混ぜ、香り付けにコアントローを加える。パウンドケーキは、これにブナの果実を混ぜてからオーブンで焼く。

カップケーキは、上記の生地をカップに流し込み、オーブンでほぼ焼いてから一度取り出し、溶き卵を少量塗った上にブナの果実を載せ余熱で仕上げる。

パウンドケーキもカップケーキもクルミ入りの

ような食感で美味である。孫たちも「おいしい」と称賛してくれた。

③ クッキー

バターと砂糖をよく混ぜ滑らかにする。さらに薄力粉を加え一塊になるまで混ぜてから30分ほど冷蔵庫で寝かす。次に好みの形に作り鉄板に並べ、ブナの果実を載せてオーブンで焼く。カップケーキと同様に美味である。動物の顔を形作り焼き上げれば、幼児のおやつには最高と思う。

(4) ブナの果実あえ

① ニンジン^{ニンジン}のあえ物

筆者の郷里山形では、クルミ餅、ニンジンやゼンマイのクルミあえなど、クルミで調理した食べ物がいろいろある。クルミの代りにブナの果実をすり鉢ですりつぶし、豆腐を少し入れて白くし、砂糖と塩で味付けをして、ゆでたニンジンを冷ましてあえる。ブナの果実と豆腐の白い色がニンジン^{ニンジン}の色を引き立て、味は香ばしさがあえと同じく美味である。

② ブナ餅

ニンジン^{ニンジン}のあえ物と同じく、ブナの果実あえにして食べた。クルミあえと同じ味で懐かしく美味であった。固い餅は温湯に浸して軟かくしてから



▲写真⑤ カップケーキ（上）とクッキー（下）

あえるとよい。

（5）ブナの炊き込み飯

ブナの果実は、1cmほどの大きさで、硬くもないので食べやすい。また、歯触りもよく香ばしいので、炊き込み飯を作り食べたところ実に香ばしく美味である。春の菜飯とは別で秋の味覚である。

（6）チャーハン

わが家では、秋になるとクリの果実を1/2～1/4にカットして、クリ入りのカレーライスやチャーハンを食べる。今回はブナの果実入りのチャーハン作りに挑戦することにした。

チャーハンの具は、いつもの食材にブナの果実を混ぜてフライパンで炒める。歯触りがよくクルミと同じ食感で美味である。妻も「これなら孫も食べる」と称賛してくれた。

●今後の課題●

ブナの果実は、クリ・トチノキの果実とともに山村の食文化として、それなりの役割を果たしてきた。しかし、現在はクリやトチノキと同様に、拡大造林その他の理由で伐採され減少している。ぜひ現存する木は保育および保護しながらブナ林の林分や景観の維持を図るとともに、山村食文化



▲写真⑥ チャーハン（左）と炊き込み飯（右）

の継承のためにも寄与してほしいものとする。

春と秋に旬のものを食材とした料理を賞味できるのは山村だけの食文化であり、最高のぜいたくかと考える。したがって、食材の採取は乱獲を慎み、後世に向けての文化の持続を図ることも忘れてはならない。

●おわりに●

ブナは里山には生育していないので、食材を取り寄せるのに苦労した。特にブナの果実は数年に一度しか豊作がないといわれている。今回用いたブナの果実は、山形県西川町役場生涯学習課および静岡県中川根町の山田善三さんからいただいたものである。ブナの若葉の料理については、福島県甲子高原「山の宿・松葉」の女将である渡辺ひささんにご協力をいただいた。また、ブナの果実の洋菓子作りは筆者の息子の嫁、果実の料理は妻にそれぞれ加勢してもらい試作し試食したものである。お世話になった皆様に厚くお礼を申し上げる。

《引用文献》

- 1) 松山利夫：木の実，法政大学出版局（1986）
- 2) 山田耕一郎：食べられる青森県の山野草，東奥日報社（1983）
- 3) 市川健夫：日本の食風土記，白水社（1998）

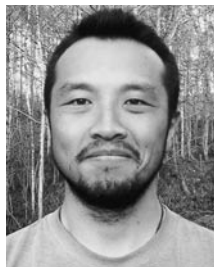
〈ブナ林分布の北限〉

黒松内低地帯のブナ林

斎藤 均

＊さいとう ひとし／黒松内町ブナセンター
〒048-0101 北海道寿都郡黒松内町512-1
Tel 0136-72-4411 Fax 0136-72-4440

■ほぼ毎日更新「ブナセンターだより」 <http://www.host.or.jp/user/bunacent>



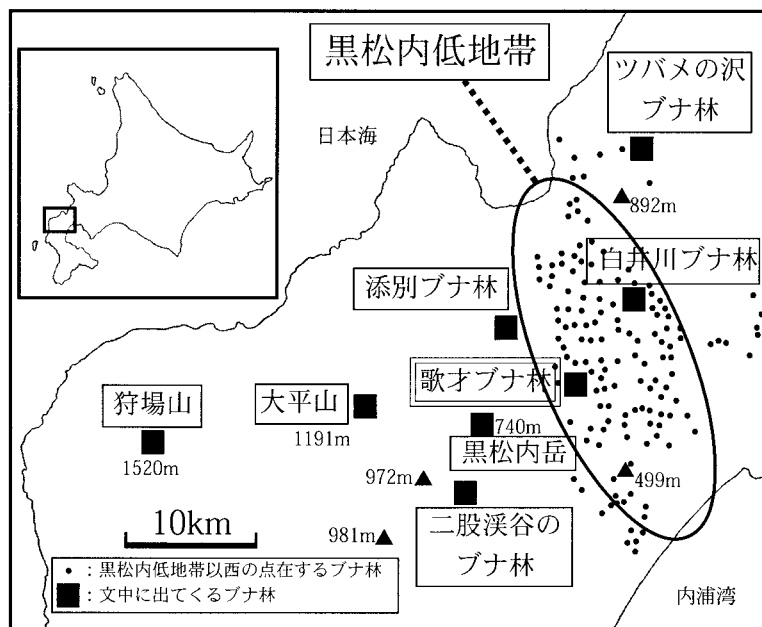
●はじめに●

黒松内低地帯はブナ林分布の北限として知られています。北限域最大の群落である「歌オブナ林」(92ha)は、大正12年に林学博士・新島善直が天然記念物調査委員として訪れた際、「周囲は開拓し尽くされている中で、このようなブナの原生林が残っているのは奇蹟のようだ」と調書の中で述べています。その結果を受け、昭和3年に天然記念物に指定されました。最近では、白神山地が世界遺産に登録され、「ブナ」の知名度が上がりブナの原生林を見たいという人が増え、四季を通じて多くの人が訪れています。黒松内低地帯周辺で歌オブナ林のほかにアプローチしやすいブナ

林として、トドマツが尾根上に分布している「白井川ブナ林」、約80年前に伐採され一斉に更新したブナの二次林「添別ブナ林」、日本最大級の面積を誇る「狩場山地のブナ林」(10,700ha)、標高900mまでブナが分布している「大平山」、道南のブナ林からの連なる「長万部二股溪谷のブナ林」、標高600m付近まで登山道沿いにブナ林がある「黒松内岳」、分布最北限の「ツバメの沢ブナ林」などがあります。ブナ林は渡島半島の南端から黒松内低地帯までは連続して分布していますが、黒松内低地帯および以東では飛び地状に分布しています(図①)。

●植生の概要●

北限域の植生は、林床にチシマザサ、クマイザサが繁茂する日本海型です。日本海型は豪雪環境に適応し、他樹種を排除して純林を形成するのが一般的ですが、北限域のブナ林は推移移りらしく、ミズナラ、トドマツ、ウダイカンバ、ハリギリ、イタヤカエデ、シナノキなどと混交し、純林を形成しません。また、多雪地型の日本海要素であるハイイヌガヤ、ヒメモチ、エゾユズリハ、ツルシキミなどが分布しているのに対し、ヒメアオキ、オオバクロモジなどの日本海型を特徴付ける種が欠落する林分も見られます。



▲図① 黒松内低地帯周辺のブナ林



▲写真① 添別ブナ林

●北限のブナ林の特徴●

北限や上限といった分布限界域においては樹木の成長は、その種の分布中心地と比較して衰えるのが一般的ですが、北限域のブナは限界域とは思えないほど樹勢がよく、訪れる人々を驚かせます。

1) 葉の大葉化

ブナの葉は北限域ほど大きいということが知られています。融雪後の発芽時期にほかの樹種より早く開葉し、短い北国の夏に適応しています。単葉の面積は、南限域の約4倍の大きさになります。

2) 稚樹の一斉更新

林内の遊歩道沿いや林周辺の林道沿いには、高密度の更新稚樹群（ブナの藪）が見られます。また、黒松内の「添別ブナ林」は伐採後に一斉更新してできた二次林で、細いブナが高密度で生育しています（写真①）。北限地域ではブナの更新適地の出現と結実年が重なれば、ブナが高密度で出現します。

3) まっすぐな樹形

「歌オブナ林」では最大直径が136cm、最大樹高26mにまで成長しています。新島博士が「まるで北のヤシの木のようだ」と述べたように、ブナは下枝がなく、まっすぐに成長しています（写真②）。これは、高密度で更新したブナが、盛んな伸長成長をしたためと考えられています。

4) 成長が早く、寿命が短い

北限地域のブナは他地域と比べて成長速度が2倍以上の早さである反面、寿命が短いことが知られています。ブナの平均寿命の250年に対し、北限地域は170年前後と推定されています。実際、最北限のツバメの沢では、胸高直径が約80cmになると枯死していく現象が見られます。

私は黒松内に来て3年目ですが、この地域のブ



▲写真② 北のヤシの木「歌オブナ林」

ナ林周辺の林道沿いや、特に狩場山で見たブナの稚樹の密生「ブナの藪」には驚かされました。北限域ならではの現象だと思います。一見の価値があります。

●これからの北限のブナは？●

ブナは、大平山の標高900m付近まで分布することから、温量指数に基づくとほぼ北海道全域に分布できる種です。最終氷期に北緯38°まで南下したブナの分布域は、約一万年前以降の気候の温暖化に伴い北進を開始し、約1,000年前に黒松内低地帯に到達したと考えられています。今後、ブナは北進していくのか？、黒松内低地帯が北限として固定される要因があるのか？、という「ブナ北限の謎」は、現在も多くの研究者がそれぞれの仮説を立て研究しており、学術的に興味深いテーマです。最近では、個体群動態、遺伝子、晩霜害といったテーマでの研究が行われており、結果が楽しみです。

最後に、黒松内町は「ブナ北限の里構想」のもと、ブナ林を保全し都市との交流を図るという町づくりを実施しています。町立博物館であるブナセンターでは、地域の情報収集と発信をしており、特に教育普及活動に力を入れています。町に点在する「歌オブナ林」をはじめとするブナ林や、地域の豊かな自然素材という本物を使った教育を実践しています。いつか地元出身のブナ林研究者が生まれることを期待しつつ…。

ぜひ、北限域のブナ林にお越しください。

大杉谷(大台ヶ原)のブナ林

枅田 満

ますだ みつる／三重県宮川村役場産業課
〒519-2592 三重県多気郡宮川村大字江馬 316 番地
Tel 0598-76-1711 Fax 0598-76-0906
E-mail : miyasan@ma.mctv.ne.jp
<http://www.vill.miyagawa.mie.jp/>



▲宮川村の位置（三重県略図）

●はじめに●

宮川村は三重県の中西部に位置し、東西約30.5km、南北14.8km、面積307.5km²と県下最大の村域を有し、村の中央部を大台ヶ原を源とし、伊勢湾に注ぐ宮川が諸支流を集め東流しています。その宮川の兩岸・山岐の合間に26集落と耕地が点在する純山村で、四方を1,000m級の山々に囲まれ、村全体が吉野熊野国立公園と奥伊勢宮川峡県立自然公園に指定されています。

宮川の源流、吉野熊野国立公園内にある大杉谷溪谷は、関西の黒部と言われ、毎年多くの登山客が訪れます。また、大杉谷溪谷の約5,800haが国有林野であり、平成3年3月には約1,400haを「大杉谷森林生態系保護地区」に指定し、三重森林管理署がこれらの保護・保全を行っています。



▲セツ釜滝

そんな大杉谷溪谷の魅力は、清流と岩とが織り成す溪谷美と多量の降雨に支えられて育った保水力豊かな原生林でしょう。溪の水は夏の渇水期でも涸れることはなく、急峻な谷を流れ落ち滝や瀬、清流を湛えた淵などが、訪れる人たちの目を楽しませてくれます。大杉谷溪谷には数多くの名瀑があり、その一つであるセツ釜滝は、「日本の滝100選」に選ばれており、均整のとれた姿は神秘的ですらあります。

●大杉谷（大台ヶ原）のブナ林●

奈良・三重県境にある、北は高見山から南は大台ヶ原まで連なる台高山脈は、1カ月に35日雨が降るとたとえられるほど雨の多い所です。その大台ヶ原の東側が清流・宮川の源流部・大杉谷溪谷になります。大杉谷溪谷には、年間降雨量4,000mm以上という恵まれた雨により、ブナ・

ミズナラ・トウヒ・モミなどが育った原生林が残っており、「大杉谷森林生態系保護地区」内には、環境省の「かおりある風景 100 選」に選ばれたブナの原生林もあります。この環境省の「かおりある風景 100 選」に選ばれたブナ林は、ブナ・ミズナラ・カツラ・ハリギリ・オオイタヤメイゲツなどが混生し、林の中では至る所から水が流れ出ています。苔むした石や倒木が点在する原生林は苔の緑が美しく、これら落葉広葉樹の落ち葉の積もった大地は、まるで柔らかい絨毯のように心地よく、心休まる空間をつくり出しています。

また、大杉谷のブナの原生林は、四季折々に豊かな表情を私たちに見せてくれます。標高 800m ぐらいから生育するブナ林の春は遅く、萌黄色の芽吹きが見られるのは、5 月上旬ごろからです。新緑のブナ林は生命力にあふれています。夏が近づくと、ブナ林はより一層緑を増していきます。雨の降る日も多くなり、ブナ林は霧や霧雨に包まれ、苔や木々の緑と森にかかる霧が幻想的な景色を見せてくれます。短い夏が終わると、原生林は



▲芽吹きを待つブナ林

しだいに色づき始めます。色づき始めた原生林は日を追って色鮮やかに染まり、綾織りの風景は訪れた人たちを魅了します。冬には落葉した木々を霧水が白く彩り、厳しくも美しい自然美をつくり出します。毎日さまざまな表情を見せるブナの原生林は、何度訪れても見飽きることはないでしょう。

●おわりに●

宮川村は自然の豊かな美しい村です。その中でも大杉谷溪谷は、手着かずの自然が多く残った素晴らしい所です。ぜひ、多くの方に宮川村の豊かな自然を味わいに訪れていただきたいと思います。



▲シシ淵

庶民の娯楽・パチンコを支えるブナ合板

●パチンコと聞いて顔をしかめる方は読み飛ばしてください。「スワ、攻略法か！」と期待される方にも「ごめんなさい」です。

●娯楽は何事につけ「ほどほどに」という原則を守れば楽しいもので、パチンコはその代表格の一つでしょう。ですが、かつて社会問題になったような「遊び方の常識」を逸脱したごくごく一部の心ない人たちのために、ダーティなイメージがくすぶっているのも確かかもしれません。

●さて、パチンコの遊び方はごく簡単です。パチンコ店に行って好きな台を選んで座り、お金を入れて「貸玉」ボタンを押すとジャラジャラっと玉が出てきます（ふつう1玉4円）。一般的な機種でしたら、ハンドルで玉を打ち出す強さを調整して、「入賞口」（通称「ヘソ」）と呼ばれる穴に、できるだけ玉が入るように打つだけです。玉が入るたびに何個かの玉が出てくるので「入賞口」といいます。同時に、台ごとに付いているコンピュータ制御の「クジ」を引いている仕組みになっていて、運よく「当たり」を引くと、出玉を入れる箱（ドル箱）がほぼいっぱいになるだけの玉が出てきます。遊びに費やせる時間がきたら店員さんを選んで出た玉の数をカウントしてもらい、1玉3円前後の店が多いようですが、見合った景品と交換してもらえます。予算内で「当たり」を引けなければ「ああ残念、でも遊ばせてもらったから…」と考えましょう。

●パチンコ店の収益は貸玉の売上料と景品額の差になります。お客さんにとっては少ない投資で、できるだけたくさん「クジ」を引ける台、これを「よく回る台」といいますが、そういう台を見極めたいわけですね。お店としては、収益を上げるために「あまり回らない台」を多くしたいところですが、そういう台が多いとお客さんが離れてしまいます。

●お店がその日、「回す」か「回さない」かを裁量できるのは、玉の通り道であるクギの調整だけです。念のため補足しますが、クギを引っこ抜いて位置を調整するものではありません。そうではなくて、クギの頭を上下左右、しかも0.1mm単位

で微妙にたたきわけて調整します。例えば「ヘソ」の上に2本の「ヘソクギ」があり、クギの頭をたたいて間隔を広げれば回り、狭くすれば回りになる道理です。ほかにもいくつか重要な「クギ」があって、トータルでどれくらい「回す」か「回さない」かを調整します。

●ですから「クギ調整」は、お店のねらい、ひいては命運を左右するほど重要です。お店から「調整」だけを専門に請け負う技能者がいるほどで、「クギ師」という言葉を聞かれたことはおありでしょう。そして、微妙にして重要な調整を保持しているのがブナ合板です。パチンコ台の盤面には「セル画」と俗称される絵が貼ってあり、外からは気配すら感じられません。でもその下でクギを保持しているのです。台のメーカーさんや機種によって差はあるでしょうが、厚さ20mmほどのブナ合板が、クギの保持という「縁の下の力持ち」よろしく、お店の経営を、ひいては娯楽としてのパチンコを支えているのです。材のクギの保持力、粘り、「調整者」の身に着いて受け継がれてきた「感覚」などから、盤面に使用される合板はブナに限るといわれています。

●では、どのくらいの量のブナ合板が使われているのでしょうか。直接知る統計が見当たりませんので、資料や関係機関への聞き取りで示された数字を基に計算してみました。盤面に使用される合板（材料）は、1台当たり約0.0035m³、年間に全メーカーさんが製造する新台は約200万台、盤面だけを積み替える「盤替」が約100万台、つまり300万台だそうですから、おおよそ11,000m³だろうと思われます。原木は、計画的な択伐によるヨーロッパ産の輸入ブナのほか、国産も混用されているそうです。

●28兆円ともいわれた業界ですし、ほかにも木材利用があり、他の部材には国産他樹種の材を利用できる余地があるように思えます。それらはまた、別の機会にご紹介できればと考えています。

（普及部編集担当：吉田 功）

◆使い捨てのデジタル画像

携帯電話にカメラが付くのが当たり前となり、画像が撮られては消去される画像消費の時代(?)とでも言えばよいでしょうか。フィルムを消費するとなるとやや気が引けますが、「ビットの世界(参考文献参照)」なら使い捨てに抵抗がない。

空中写真も例外ではありません。デジタル航空カメラが実用となり、空中写真測量もビットの世界に踏み出しました。

◆デジタル写真測量とは

ひと昔前、空中写真測量は23×23cmの写真をステレオ図化機に架け、実体観測していました。最近ではフィルムをスキャナで数値化し、デジタル画像(23,000×23,000画素)を基にパソコンを使い実体観測しています。そして最新の方式では、デジタル航空カメラを使って直接、デジタル画像(約14,000×8,000画素、カラー・赤外カラー同時撮影可能)を取得し、実体観測できるようになりました。このように、コンピュータに格納されたデジタル画像を用いた写真測量を、「デジタル写真測量」と呼んでいます。

◆ビットの世界のメリット

デジタル写真測量の特長は、ステレオ画像を数値地図や数値地形モデルとともに実体観測できることやオルソフォト作成が容易なことのほか、目的に適した画像処理が任意に行えることです。例えば図①は、地震によって崖崩れした斜面を自動抽出するために、ヒトの脳の作用を応用した画像処理「非線形写像法(図②)」を使いました。地震前後の空中写真を小ブロックに分割し、一方の

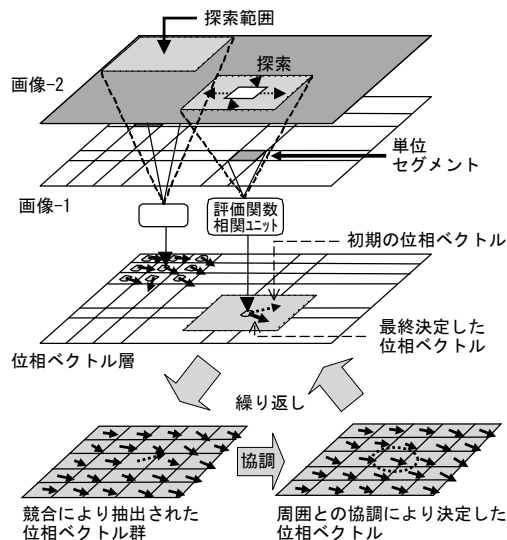
ブロックを他方のどこへ移動させると一致するか(競合プロセス)。移動方向は周囲とバランスするか(協調プロセス)。非線形写像法は、この二つのプロセスを繰り返し、最終的に生じた齟齬を^{そご}変化として抽出します。

事例はフィルムを数値化して行いましたが、デジタル航空カメラを活用すれば、迅速な災害モニタリングにも適用できると思います。災害記録として必要最小限の画像を保存し、それ以外はビットの世界で消去してもかまわないのです。

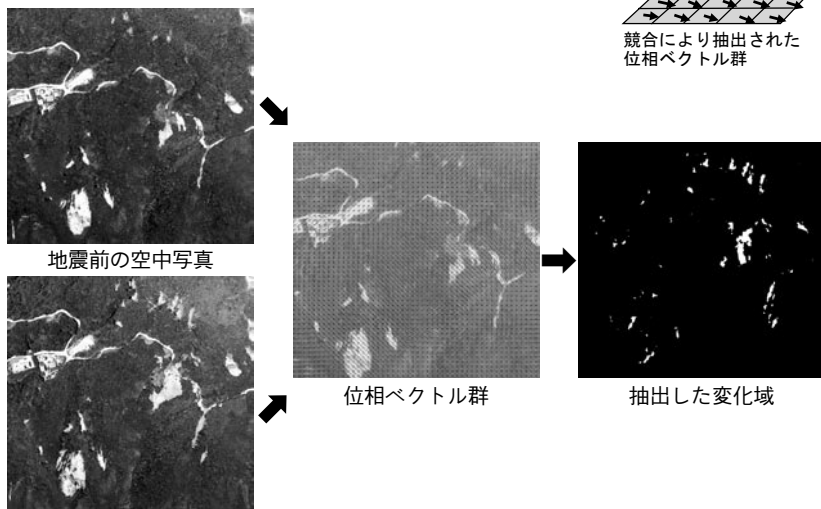
一度作成された地図は、なかなか更新されません。そこにデジタル航空カメラを運用できないか。実世界の「今」を的確にとらえ、画像を上手に使い捨てながら、地図の鮮度を維持してはどうでしょう。

《参考文献》

ニコラス・ネグレポンテ著、「ピーピング・デジタル」より。



▲図② 非線形写像の概念図



▲図① 自動変化抽出

リレー連載 レッドリストの生き物たち

17 ゴギ

ないとう じゅんいち
内藤 順一

広島県立安古市高等学校 教諭
〒731-0152 広島市安佐南区毘沙門台 3-3-1 Tel 082-879-4511, Fax 082-879-4512

ゴギの和名は

「ゴギ」は地方名がそのまま和名になった淡水魚である。淡水魚は「か」行の名前が多いと、「魚名考」で読んだことがあるが、ゴギも例外ではないと思っていた。ゴギを広島県の天然記念物に指定された広島大学名誉教授の佐藤月二氏によると、朝鮮語の「ぷるこぎ」に由来するという。7～8世紀、中国地方へ渡来人としてやってきた朝鮮人が、指導的な立場からこの淡水魚の干物を「ぷるこぎ」と発音したのではなかろうかと考えておられたようだ。

最も古い記録は、江戸末期に編纂された「芸藩通志」の中に、帝釈川（高梁川の支流）の物産として「呉岐」を記録している。帝釈川は瀬戸内海へ流出する河川であることから、すでにこのころには山陰側から山陽側へ移入されていたものと推測される。

中国地方では

ゴギは中国地方の河川の最上流域（標高約600～800m）に分布する *Salvelinus leucomaenis* の地方個体群。瞳大の白斑点が頭部までであることから、他の個体群から区別された（写真①）。イワナ属のほぼ南西限域に近く、高津川の梶谷川は日本における天然分布域の西限に位置している。山陰側における生息域の東限は鳥取県の日野川、西限は島根県の高津川、山陽側の東限は岡山県の高梁川、西限は山口県の佐波川であるが、高梁川や佐波川の個体群は山陰側から移入された伝承が残っており、また、太田川の最上流域に生息する個体群も明治年間に移入されたという伝承が残っていることから、陰陽の分水嶺では、マタギたちによって移入された可能性がある。

保護・希少性は

江の川水系・西城川の支流の熊野川や大羽川

の生息地は1951年、広島県の天然記念物に指定されている。また、改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物（2003）では「絶滅のおそれのある地域個体群」に、水産庁の日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（1998）では「危急種」に選定されている。また、平成16年に改訂されたレッドデータブックひろしまⅡ（2004）では絶滅危惧Ⅰ類に、レッドデータブックやまぐち（2002）では絶滅危惧ⅠB類、同岡山県版（2003）では希少種、同しまね（1997）では要保護種、同とっとり（2002）では絶滅危惧Ⅱ類に指定されている。いずれの県においても、中国地方では保護対象種となっている。

生活史は

繁殖期は、11月上旬から中旬の約2週間。すでに紅葉は終わり、落葉が始まっている。水温11～13℃、流幅1～2m、水深10～30cmの砂礫底が産卵床となる。ヤマメなどの *Oncorhynchus* 属が流れの速い瀬頭を産卵床とするのに対し、本種は小さな淵尻の反流部分を産卵床とする傾向が強い。成熟雌が尾鰭^{びれ}を使って産卵床（長径10～15cm、深さ2～5cm）を掘り始めると、やや遅れて成熟雄が後位に着く。掘り始めは夕刻に始まることが多いが、夜間は中止され、早朝に産卵されることが多い。2歳の雌に3歳の雄との組み合わせが多いが、スニーカーとして1,2歳の雄が放精することもある。

産卵・放精は雌雄が大きく口を広げて同時に行われるが（写真②）、その後、雌はすぐには卵を埋めず、約15～30分間は産卵床で「舞いの行動」を繰り返す。やがて、その行動が卵の上に砂をかぶせる行動に変わり、約1時間で産卵床を埋め戻す。埋め戻した前方（上流側）には新しい産卵床が出来上がっているため、その部分が翌日の2回

目の産卵床となる。2歳の雌で1シーズンに2回産卵をする。雄は放精を済ませると、5～10分は後方に定位しているが、繁殖盛期では別の雌とのペアリングのために移動する。孵化は1

～2月ごろ、3月の雪解けごろには浮上している。雄は1年で成熟し、雌は成熟するのに2年かかるようである。産卵・放精後に死なない。聞き取り調査では、30～40年前には30cmを超える「尺ゴギ」がダム湖などに降湖していたといわれるが、現在では釣りブームもあって、そこまで成長する個体はいないようである（その前に釣り上げられる）。餌は水生昆虫を主食とするが、筆者の胃内容物調査では落下昆虫が約70%を占めていることから、水際の植生はゴギの成長に影響を与えているものと推測される。

生息を脅かすものは

ゴギの生息を脅かすものは河川改修・砂防ダム工事・林道工事・スキー場工事などがあるが、そのいちばん危険なものは、保護の名を借りた放流ではないかと思われる。時には行政もメディアも後押しをしていることがあるから始末に悪い。中国縦貫道が開通した30年前、備北地方では関西ナンバーの乗用車が4月1日のサケ科魚類の解禁日に多く見られた。当時、ゴギの生息域や分布域を調べるために、解禁日に釣人の魚籠を調査するのが私の年中行事だった。ヤマメ域にアマゴは放流されていないか。ゴギの代わりにイワナは放流されていないか。こうした調査を約10年間実施した。ゴギの分布域は中国山地の東西約160Km、キリクチのように限られた河川ではないので、釣る気になればどこでも「幻の溪流魚・ゴギ」を釣ることができる。釣人の中にはゴギを見たことがなく、イワナを釣って満足している人も多かったように思う。当時はゴギの完全養殖技術は完成していませんでしたので、漁業組合は釣人の要請に応じて、中部地方からイワナの種苗を購入して放流する方法しかなかったようである。すなわち、ゴギ域にイワナを放流するのであるから、産まれてくる雑種はゴギでもなく、イワナでもないことは明



写真①波佐川（島根県）産のゴギ。手前が雌、奥が雄（1999.11.14撮影）

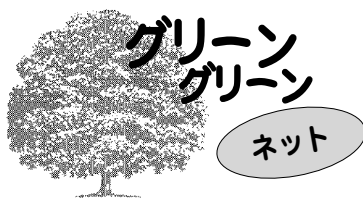


写真②江の川の支流・西城川（広島県）産のゴギ。手前が雄、奥が雌（1994.10.30撮影）

白であろう。また、溪流魚釣りがレクリエーション化する中で、たくさん釣れる漁協がリピーターを増やし、利益につながることから、分布域を無視した放流が繰り返された。

中国地方では山陽側にサツキマス、山陰側にサクラマスが分布しており、中国山地の分水嶺あたりでは、その河川残留型のアマゴとヤマメが明瞭に棲み分けていた。そして、ゴギはヤマメ域の上流に生息していた。備北地方にサクラマスが遡上していたころは、ヤマメとゴギの生息域は異なっており、繁殖期も明瞭な違いがあったが、現在はゴギ域にもヤマメが放流され、繁殖期が一部重なり、産卵床の奪い合いなども見られるようになった。同サイズではヤマメのほうが強く、ゴギの生息域が最上流域へ追いやられ、生息域が減少しているのが現状ではなかろうか。しかし、サケ科魚類は多少の人為的攪乱があつたものの、幸い、70年代後期から80年代前半にかけて、「緑の国勢調査」などが実施され、環境や生物にも関心が持たれ始めた。ところが、近年、中国山地の集落は過疎となり、中山間地対策事業と称して、地域の自然を生かしたゴギの養殖・放流という暴挙に出ている地域もある。前述したレッドデータブックにおいても絶滅危惧Ⅰ類と選定するのは環境生活部、中山間地対策事業は地域振興部、行政の中でも不一致な対応をしているのが広島県の現状である。

陸封性の強い魚類であることは理解され始めているが、単一の精子を使って養殖すれば、遺伝子の均一化が起こり、何らかの疾病に対して脆弱な個体になりかねないことは、なかなか理解してもらえない。むしろ、増殖の手助けをしているのだからと反発を受けることもある。個体を放流していることが「保護・美談」と思われている状況は、30年前と何ら変わってはいないのである。



「空と海 心をつなぐ 森づくり」

第 55 回全国植樹祭が西都市で開催

宮崎県支部

去る 4 月 25 日、天皇皇后両陛下をお迎えして、わが国最大規模の古墳群を有する西都市の「西都原古墳群特別史跡公園」を記念式典会場に、また、同市「向陵の丘」を植樹会場に、第 55 回全国植樹

祭が開催されました。「空と海 心をつなぐ 森づくり」をテーマに開催された今回の植樹祭には、県内外から約 10,000 名の方々が参加されました。

宮崎県での開催は、昭和 48 年、

小林市夷守台^{ひなもりだい}において「自然の保護と創出」をテーマに開催された第 24 回大会以来、31 年ぶり 2 度目となります。

突き抜けるような青空の下、色とりどりの花に囲まれた記念式典の会場では、天皇陛下がイチイガシ・オガタマノキ・タブノキを、皇后陛下が、イロハカエデ・ヤマザクラ・ヤマモモを、それぞれお手植えされ、続けてオビスギ・ハナガガシを天皇陛下が、クリシマミズキ・クヌギを皇后陛下がお手播きされました。また、代表者による記念植樹や各種表彰なども行われました。

記念式典の中で天皇陛下は、「今回の全国植樹祭を契機として、森林の大切さについての人々の理解



▲天皇皇后両陛下によるお手植えのご様子



BOOK 本の紹介

酒井秀夫 著

作業道

理論と環境保全機能

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 03-3583-8465
2004 年 3 月発行 A5 判、281 頁
定価 3,675 円（本体 3,500 円）ISBN4-88138-133-4

作業道というのは、官が定めた高規格「林道」に対置される概念である。1970 年代の半ばあたりから、林業の現場でも動力の時代になり、林業用車両の通れる道を林内に張り巡らすことがどうしても必要になってきた。規格林道よりもずっと簡単に安いコストで道をつけようという民間の絶え間ない努力が、さまざまな作業道を生み出してきたのである。

わが国での作業道の開設は、当初小型運材車の導入と一体となっ

て進められてきた。それはいわば旧来の「木馬」運材に代わる、新しいシステムの登場であった。それ以来林業機械と作業道は共進化の道をたどっている。早い話、小型運材車もグラップルローダーの導入で面目を一新し、いまやフォワーダに変身しつつある。また近年では小型プロセッサやグラップルソー、小型タワーヤードやスイングヤードなどが続々と登場している。これらの新鋭機が十分に機能するためには、基盤となる路網

がきちんと整備されていなければならぬ。それにはどのような作業道を造ったらよいのか。作業道を上手に開設することで木材の生産コストはまだまだ引き下げられるだろう。日本林業の将来は決して暗くはない。

酒井秀夫氏の近著『作業道』を一読して、そのような思いを強くした。実を言うと私自身、民有林における伐出作業の動向については、すっかり疎くなっていて、ずいぶん勉強させてもらった。出版社のプレスリリースには、「作業道を体系的に解説したわが国初の専門書」と紹介されているが、誇大な宣伝文句とは思えない。む



がさらに深まり、より多くの人々が森づくりに参加するようになることを願います」と述べられました。

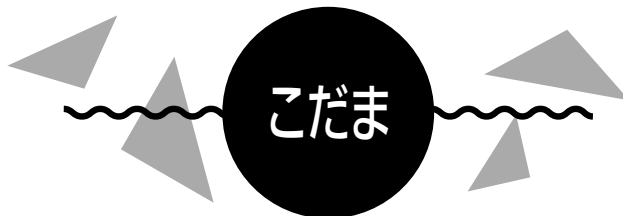
記念式典を盛り上げる本県独自のメインアトラクションとして、作曲家の三枝成彰氏の総合プロデュースによる「時代（とき）を超えて、緑の森よ！」が次第に盛り込まれました。これは、古代から現代、そして未来へと続く悠久の時の流れ、人と自然との共生を音楽と映像で表現したものです。地元西都市出身の世界的なカウンターテナー・米良美一氏の独唱やプロの音楽家の奏でる演奏、さらには、県内中・高生の式典音楽隊の演奏と合唱、そして地元の緑の少年団による「みやざき悠久の森づくり」県民憲章宣言と見事なコラボレーションが演出されました。このほか、「木おろし唄」や「刈干切唄」、「下水流臼太鼓踊り」など、西都市をはじめ県内各地で伝承されている郷土芸能が披露され、参加者の皆さんに悠久の歴史・ロマンを感じていただける宮崎ならではの全国植樹祭となりました。

（宮崎県全国植樹祭準備室総務係／
久間 喜美生）

しろ伐出機械と路網という日進月歩の重要な分野で、この種の書物が出版されていなかったことのほうが不思議である。もともと作業道というのは、森林経営に携わる人たちが自分の現場に合うように、自ら工夫してこしらえたもので、アカデミックな研究者からすると書きにくいテーマだ。酒井氏は作業道を工夫した先駆者たちの事績を紹介しながら、作業道とは何かを問い、理論的な整理を試みている。このアプローチがよかったと思う。

本書の最後に「これからの森づくりの主役は作業道である」と著者は書いているが、まったく同感だ。作業道のあり方が森林経営の姿を規定することになるであろう。一読をお勧めしたい。

（岐阜県立森林文化アカデミー
学長／熊崎 実）



2つの水先案内書

中学生の息子がいる。高校入試もそうだが、将来について考えることが多くなった。そんな様子を目にして、昨年のクリスマス、ちょうどそのころ出版された『13歳のハローワーク』（村上 龍著、幻冬舎）をプレゼントした。その夜、息子はその本を食い入るように読んでいた。何か思いが芽生えたのだろうか、その後、勉強への力の入れ方が明らかに変わった。

すでにベストセラーになっているので詳しい説明はいらないと思うが、要するに「自分の好きなことを仕事にしよう」と、様々な職業を選択肢として紹介している。教育論に対する村上 龍の、この発想と回答は実に素晴らしい。この本は、しかし、13歳のためだけの案内本ではない。すでに仕事をしている大人にとっても、自分の仕事を見つめ直したり、知らない世界を覗く楽しさがある。

さて、奇しくもハローワークと同時期に大手予備校の河合塾から『わかる！学問 環境・バイオの最前線—大学・研究者ランキング』（河合塾編著、角川書店）が出版された。これまでの大学案内があくまでも大学の紹介であったのに対し、これはどの大学でどういう研究者が何をしているのかを具体的に紹介している。まあ、先生の選択基準が明らかではないし、「どうしてこの学校、この人なの？」と思うこともしばしば。アラはいっぱいあるが、研究分野のレビューも含め、概してよく調べている。

これら2つの水先案内書には共通点が見える。会社や大学に入ることではなく、自分が何をしたいか、そのためにはどうすればよいのか、に注目していること、そして環境分野への注目だ。ハローワークでは、21世紀のビッグビジネスとして環境を取り上げ、バイオマスエネルギー、森林認証制度、グリーンツーリズムなど、われわれにもなじんだ話題を紹介している。そう、これからのビッグビジネスとして。

おそらく、外から見れば、われわれは村上 龍の言う21世紀のビッグビジネスの一部にかかわっているのだろう。しかし、それを最も意識していないのもわれわれなのかもしれない。こういった案内書を読んで興味を持った若者を素直に受け入れるためにも、われわれのほうの意識改革が必要ではないかと感じた。

（Forest Diver）

（この欄は編集委員が担当しています）

来年3月25日開幕！ 「2005 年日本国際博覧会」

2005 年日本国際博覧会（愛称「愛・地球博」）が来年 3 月 25 日から 9 月 25 日までの 185 日間にわたり、愛知県名古屋市の東に隣接する長久手町・豊田市の「長久手会場（約 158ha）」とその北東に位置する瀬戸市の「瀬戸会場（約 15ha）」で開催されます。

125 カ国、8 国際機関が参加し、1,500 万人の来場者を見込んだこの博覧会のテーマは「自然の叡智」であり、人類のすべての知恵を集結し、豊かな自然に学ぶことで、新しい時代における人間と自然の共生のあり方について世界に強いメッセージを発信することをねらいとしています。

そのため、この博覧会では、環境影響評価を実施し、自然環境の保全に配慮した結果、当初の会場計画の大幅な見直しがなされたほか、博覧会会場は自然との共生を目指した先進的な技術や工夫が取り入れられた計画となっています。

現在、2 つの会場で建設中の日本館（長久手日本館、瀬戸日本館）は、それぞれ環境に配慮した独特のデザインと機能を有しており、期間中、博覧会のテーマを来場者にわかりやすく伝えるための様々な企画展示が行われる予定です。

また、来場者が自らの五感と想像力を使い、「光」、「水」、「森」をテーマに自然の仕組みについて楽しく学ぶ「森の自然学校」や、日本独特の自然風景である「里山」をテーマに環境共生の仕組みや先人の知恵・技術を体験する「里の自然学校」などの参加・体験型プログラムが展開されるほか、関連イベントとして会場周



〈2005 年日本国際博覧会 会場イメージ図〉

辺の治山や砂防の歴史に関するツアーも検討されています。

さらに、メイン会場である長久手会場に建設されるグローバル・ループも博覧会のテーマを象徴するシンボリックな存在です。

グローバル・ループとは、起伏に富んだ会場の地形の改変を避けつつ、車いすでも会場を 1 周できる形で設けられる空中回廊です。全長約 2.6km、幅約 21m の通路は歩道部分が木材によって作られており、特に通路の中央部分は全国から集められた間伐材が用いられています。

これらの施設は、博覧会閉幕後には解体して資材の多くが再利用される計画になっており、まさに自然との共生を具体化した施設と言えます。

博覧会開幕まで 10 カ月足らずとなり、現在、会場整備や企画展示の準備は急ピッチで進んでいます。

林野庁としても、来場されるすべての方々に感動していただけるような魅力ある博覧会となるよう、政府一丸となって博覧会の推進に努めていきたいと考えています。

林野庁計画課／河野通治

林業関係行事

- 平成 16 年度土砂災害防止月間（6 月 1 ～ 30 日）
主催：国土交通省（東京都千代田区霞ヶ関 2-1-3 TEL.03-5253-8111）ほか 内容：土砂災害に対する理解と関心を深めるための講演会、防災訓練、見学会など。
- 第 22 回全国緑化樹木生産経営コンクール（6 月 1 ～ 12 月 31 日）主催：日本植木協会（東京都港区赤坂 6-4-22 TEL.03-3586-7361）内容：模範的・先導的な経営者の表彰と優良事例の紹介。
- 平成 16 年度全日本学校関係緑化コンクール（6 月 1 ～ 9 月 30 日）主催：（社）国土緑化推進機構（東京都千代田区平河町 2-7-5 砂防会館内 TEL.03-3262-8451）内容：青少年の緑化活動および学校における緑化教育の推進を図るとともに協力者の表彰。
- 平成 16 年度市町村森林整備推進検討会（6 月

- 24 ～ 25 日）主催：全国市町村林野振興対策協議会（東京都千代田区永田町 1-11-35 TEL.03-3581-0485）会場：全国市町村会館 2 階ホール 内容：市町村森林整備計画ならびに森林・林業関連諸施策の説明、講演など。
- 第 52 回全国乾椎茸品評会（審査：6 月 24 ～ 25 日 表彰：7 月 7 日）主催：日本椎茸農業協同組合連合会（静岡県志太郡岡部町岡部 1451-1 TEL.054-667-3121）内容：生産者からの出品物の上位入賞品について全国レベルで競う。
- 第 15 回緑の少年団全国大会（7 月 28 ～ 30 日）主催：全国緑の少年団連盟（東京都千代田区平河町 2-7-5 砂防会館内 TEL.03-3262-8457）ほか 会場：記念式典／群馬県総合スポーツセンター群馬アリーナ、交流集会／国立赤木青年の家ほか 内容：全国の緑の少年団が一堂に会し、自然の中で体験学習・共同生活を行う。

統計に見る
日本の林業

高性能林業機械の普及台数

●各機械ごとの増減傾向

高性能林業機械の普及台数は、平成14年度では2,476台で、前年度に比べ3.1%の増となり、全体としては増加傾向が続いている。

平成14年度での各機械ごとの台数について見てみると、プロセッサが895台、フォワーダが581台、ハーベスタが394台と上位3つを占めている。

各機械ごとの平成14年度における対前年増減率について見てみると、フェラーバンチャとスキッドで減少となったが、それ以外の機械ではすべて増加となった。

増加傾向が顕著なのはスイングヤーダで、平成14年度では対前年比21%の増となる194台となっており、平成11年度の96台に比べ、約2倍の増加となっている。また、スイングヤーダ同様に集材を行うタワーヤーダの台数を合わせてみても、平成14年度は380台で、平成10年度の256台（注：表中では、平成10年度以前は、タワーヤーダの台数にスイングヤーダの台数を含む）に比べ、約1.5倍となっており、集材を行う高性能林業機械の台数は増加傾向にある。（表①、図①）

●高性能林業機械の所有者別保有台数

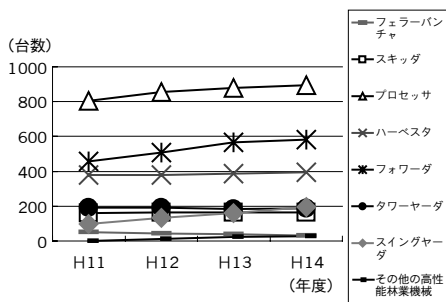
平成14年度における高性能林業機械の所有者別の保有台数と、全体台数に占める割合について見てみると、会社が992台で40%、森林組合が648台で26%、素材生産組合などを含むその他組合が307台で12%と、三者で8割近くを占めている。一方で、地方公共団体、支援センター（林業労働力確保支援センター）、研究機関といった公的機関等の合計の保有割合は1割程度であり、民間部門での保有割合が大多数を占めている。（図②）

▼表① 林業機械普及台数の推移

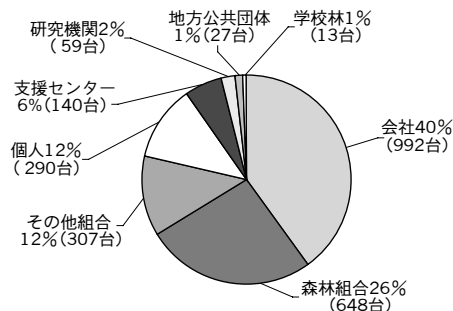
（単位：台）

	平成2年度	7	10	11	12	13	14	対前年増減 (▲)率(%)
高性能林業機械								
フェラーバンチャ	35	51	50	49	42	38	32	▲15.8
スキッド	21	102	153	162	164	166	165	▲0.6
プロセッサ	51	509	755	806	854	877	895	2.1
ハーベスタ	19	201	351	377	379	386	394	2.1
フォワーダ	31	236	396	458	509	565	581	2.8
タワーヤーダ	10	144	256	192	190	185	186	0.5
スイングヤーダ	—	—	—	96	134	160	194	21.3
その他の高性能林業機械	—	—	—	—	13	25	29	16.0
小計	167	1,243	1,961	2,140	2,285	2,402	2,476	3.1

▼図① 高性能林業機械の普及台数



▼図② 高性能林業機械の所有者別保有割合と台数



資料：林野庁業務資料

注：1) 国有林野事業で所有する林業機械を除く。

2) 平成10年度以前は、タワーヤーダの台数に、スイングヤーダ（油圧ショベルをベースマシンに集材用ウインチを搭載した機械）を含む。

3) 平成12年度より、ハイブリッド機械、フェラースキッド、下刈機械等従来の高性能林業機械以外の高性能林業機械を「その他の高性能林業機械」として項目に追加した。「ハイブリッド機械」とは、ベースマシンに複数の作業機を装備した二つ以上の機能を持つ高性能林業機械である。

第50回 林業技術コンテスト受賞者の発表

林野庁長官賞	櫻井 勝典 片桐 保典 仁平 明彦	関東森林管理局 中越森林管理署	イヌワシの生息環境を保全するための森林施業について
	宮下 裕次 田口 康宏	近畿中国森林管理局 山口森林管理事務所／福井森林管理署	地域住民と連携した里山林の新たな管理の一手法 一城山国有林に自生する竹林整備の試み
	山崎 隆	長野県北信地方事務所 林務課	南永江地区における森林整備と地域材活用について
日本林業技術協会理事賞	寺西 貴子 富樫 定史	東北森林管理局 総務課／津軽森林管理署	ハンディ GPS を利用した白神山地の巡視業務について
	佐々木 重樹	静岡県林業技術センター	低コスト林業生産システム原価計算プログラムの開発について
	田中 真二	中部森林管理局 愛知森林管理事務所	境界不明標解消への取り組み
	山崎 豊久	高知県伊野町役場 産業経済課	「仁淀川」山の手入れで元気モリモリ事業について

本年の「第50回林業技術コンテスト」は、5月24日、日林協において開催され、林業現場で得られた貴重な成果について17件の支部推薦による発表がありました。発表要旨は、本誌8、9月号で紹介させていただく予定です。

ご案内

技術士第一次試験（森林部門）受験講習会のご案内

平成16年8月13日（金） AM10:00～PM5:00（会場・東京都内）

技術士制度は、技術士法に基づいて高度の専門的応用能力を有する上級技術者を育成・活用するための国家資格制度です。平成15年度からは第一次試験に合格していなければ、第二次試験を受験できなくなりました。このため、第一次試験を突破することが、技術士への第一歩になります。

森林に対する国民の要請が著しく高度化・多様化する中で、森林部門の技術士の役割はますます重要になっています。このような背景から、森林部門技術士会では優秀な技術士を養成するため、受験講習会を開催いたします。本講習会では、親切丁寧をモットーに試験の要点をわかりやすく解説いたします。

* * *

●主催：森林部門技術士会・（社）日本林業技術協会・（社）全国林業改良普及協会・都道府県森林土木コン

サルタント連絡協議会・（財）林業土木コンサルタンツ・（財）林野弘済会 ●場所：日本自転車会館（3号館）会議室（東京都港区赤坂1-9-3） ●参加資格：（1）理科系統の専攻分野について、学士以上の学位を有する方（2）一級建築士、測量士等の資格を有する方（3）上記に該当しない方は事務局に相談してください ●参加費：12,000円（テキスト、昼食代を含みます） ●参加者数：100名（定数になり次第、締め切らせていただきます） ●注意事項：参加申込書が受理された後は、当該書類および参加費はお返しできませんので、ご注意ください。

《申込先》 森林部門技術士会事務局【（社）日本林業技術協会 内】 〒102-0085 東京都千代田区六番町7 Tel 03-3261-5283 Fax 03-3261-5393

（社）日本技術士会森林部会ホームページでもご案内しています。
<http://www.engineer.or.jp/dept/forest/index.html>

社団法人 日本林業技術協会第 59 回通常総会報告

●日林協第 59 回通常総会は、平成 16 年 5 月 25 日（火）午後 2 時から、虎ノ門パストラル（東京都港区虎ノ門）本館 1 階「葵の閣」において開催した。本年は、代表会員（定款第 6 条の 2 に基づく社員）制となつての 4 度目の総会となる。当日は代表会員 258 名中、236 名（うち委任状提出者 154 名）が出席、また一般会員（オブザーバー）も出席して行われた。

●弘中理事長のあいさつに続いて林野庁長官 前田直登氏および日本林業協会会長 秋山智英氏から祝辞をいただいたあと、第 50 回林業技術賞・第 50 回林業技術コンテスト・第 15 回学生林業技術研究論文コンテストの各受賞者の表彰、第 8 回日林協学術研究奨励金助成対象者の発表および本会永年勤続職員の表彰を行った。

●引き続き総会議事に入り、議長に幸田 満会員を選出し、下記議案について審議が行われ、それぞれ原案どおり承認可決された。この中で、第 2 号議案 定款の改正では、本会名称等の改正について諮られ、「社団法人日本森林技術協会」とする名称の変更が承認可決された。また第 5 号議案 任期満了に伴う役員改選は、新理事長に根橋達三専務理事が就任することが可決された（平成 16 年 6 月 1 日就任）。

第 59 回通常総会決議公告

平成 16 年 5 月 25 日開催の本会通常総会において次のとおり決議されましたので
会員各位に公告します。

平成 16 年 5 月 25 日

社団法人 日本林業技術協会
理 事 長 弘 中 義 夫

第 1 号議案	平成 15 年度事業報告および収支決算報告の件	原案どおり承認
第 2 号議案	定款の改正等(案)の件	原案どおり可決
第 3 号議案	平成 16 年度事業計画(案)および収支予算(案)の件	原案どおり可決
第 4 号議案	平成 16 年度借入金の限度額(案)の件	原案どおり可決
第 5 号議案	任期満了に伴う役員改選(案)の件	原案どおり可決
第 6 号議案	その他	原案どおり可決

I 平成 15 年度事業報告および収支決算報告

1. 会員等

(1) 会員数（平成 16 年 3 月 31 日現在）

林野庁支部（230 名）、森林技術総合研修所支部（20）、森林管理局・分局支部（1,632）、都道府県支部（4,110）、森林総合研究所支部（64）、林木育種センター支部（24）、緑資源機構支部（319）、大学支部（795 内学生 454）、本部直結分会（77）、法人会員（137）、個人会員（1,510）、個人終身会員（630）、外国会員（7）、合計 9,555 名（対前年度 417 名の減）。

(2) 社 員（定款第 6 条の 2 に定める代表会員）

社員数は、平成 16 年 4 月 1 日現在 258 名である（定数：250～300 名）。

本会の適切かつ効率的な運営を確保する観点から、定款第 6 条の 2 により、総会は会員のうちから社員選出規程をもって選出した社員によって構成することとしている。

2. 事業報告

(1) 会誌および図書等の発行

①会誌『林業技術』の編集にあたっては、会員の研鑽・交流を目的に森林・林業・木材産業や環境問題等にかかわる最新の科学技術や施策等の情報を迅速・的確に会員に伝達していくことに心がけ、記事の充実に努めた。（バックナンバー：No.733～744）



▲開会のあいさつを述べる弘中理事長（当時）



▲表彰のひとつ（林業技術賞）



▲総会議長を務めた幸田会員

総会関係行事から

来賓祝辞



▲前田林野庁長官



▲秋山日本林業協会会長

新旧理事長



▲弘中前理事長



▲根橋新理事長

②昭和31年に創刊され森林航測の普及・啓発を図ってきた『森林航測』は、200号（平成15年12月刊）をもって終刊を迎えた。本誌が伝えてきた森林リモートセンシング技術等の普及は、『林業技術』に引き継いでいくこととした。

③100不思議および101のヒントシリーズの第17冊目となる『森の野鳥を楽しむ101のヒント』を制作し、会員に対し無償頒布を引き続き行った。

④「森林ノート（2004年版）」を会員に無償頒布した。

⑤インターネットホームページの毎月の更新により、最新の森林・林業技術情報の提供を図った。

(2) 技術奨励

①〈第49回林業技術賞〉ならびに〈第49回林業技術コンテスト〉、〈第14回学生林業技術研究論文コンテスト〉の審査を行い、各受賞者の表彰を行った。また、〈第7回日林協学術研究奨励金助成〉には、31件の応募の中から3名を決定し、規定の助成金

を交付した。②林業技術振興のため林野庁・森林管理局・分局・地方自治体主催の〈研究発表会〉等に役員を派遣するとともに、入賞者に対し記念品を贈呈した。③林木育種協会との共催で〈平成15年度林木育種研究発表会〉を行った。④〈第51回森林・林業写真コンクール〉（後援・林野庁）を行い、入賞者には賞状、賞金、副賞を贈呈した。⑤関東地区在住の会員等を対象として、〈番町クラブ例会〉（講演・年10回）を開催した。

(3) 技術指導・普及の強化

①林業技士養成事業

森林・林業に関する技術の適用、普及等の確かな推進を図り、専門的技術者の養成・登録を行う林業技士養成事業は受講者数が増加傾向で推移している。平成15年度からは新たに森林総合監理および林産の2部門を追加し、合計で7講座となった。15年度の各部門別の認定者は次のとおりである。

林業経営（認定170人）、
林業機械（11人）、森林土木
（57人）、森林総合監理（新規）
（58人）、林産（新規）（17人）、
森林評価*（0人）、森林環境
（57人）、計（370人）。

* 隔年実施のため、15
年度は実施されていない。

②技術指導および研修

ア．林業技術の向上とその
普及に資するため、研
修機関等へ本会役職員を
講師として派遣した（10
件）。

イ．海外研修生の受け入
れ：造林、森林管理、
GPS、GIS 技術等7件（5
ヵ国・44名）の受入研
修を実施した。

ウ．森林土壌（集団）コー
ス：ブラジル、中国、コ
ートジボワール、ドミニ
カ、マラウイ、フィリピンから8名。

エ．次のような、技術指導・
技術交流を実施した。

（受入）①（中国）中国
森林施業・森林生態系保
全等視察団

（派遣）（中国）日中民間林業技術交流団

(4) 森林・林業技術の研究・開発

技術研究関係では、生物多様性の保全の観点に立
った森林生態系や遺伝資源の保護と活用方法の検討、
環境への負荷の少ない森林活用方法の検討、緑の回
廊モニタリングの実施、水土保持機能の解明とこれ
らの機能を高度に発揮させるための森林整備の方策
の検討など多岐にわたるテーマについて取り組んだ。
また、地球温暖化に伴う気候や生態系等の環境の悪
化が世界的な問題となっていることから、京都議定
書に係る森林吸収量の測定手法の開発等に取り組む
とともに、竹林の拡大等に対応した里山管理のあり
方、松くい虫防除新技術の開発等に取り組んだ。

さらに、リモートセンシング、GIS およびデジタ
ルオルソに関するハード・ソフトの整備を行い、高

解像衛星写真等を活用した森林資源モニタリング調
査データ地理解析事業を実施するとともに、リモ
ートセンシング、GIS 等の技術を活用した国内外の各
種調査を実施し、森林・林業への応用技術開発を行
った。

(5) 航測技術の開発・普及推進

蓄積された高度航測技術により、利用目的に応じ
た空中写真の撮影、正射写真図等の作製・解析、森
林基本図等の作製・修正および空中写真の複製・頒
布その他関連する作業を行うとともに、これらの効
果的な利活用について技術の開発・普及推進を行っ
た。

①空中写真撮影：森林計画策定、地形図作製、森林
保全計画、治山計画調査等のために、モノクロ、
カラーの空中写真撮影を行った。

項 目		決算額	公益勘定	収益勘定
収 入 の 部	会 費 収 入	29,599,690	29,599,690	0
	補 助 事 業 収 入	149,986,000	149,986,000	0
	技 術 指 導 収 入	46,196,979	45,429,636	767,343
	技 術 開 発 収 入	596,759,787	512,868,090	83,891,697
	航 測 事 業 収 入	387,197,540	267,783,564	119,413,976
	調 査 事 業 収 入	1,060,804,882	825,468,740	235,336,142
	国 際 事 業 収 入	235,042,619	184,753,487	50,289,132
	そ の 他 収 入	12,084,891	11,546,910	537,981
	収益勘定より受入	40,000,000	40,000,000	0
	計	2,557,672,388	2,067,436,117	490,236,271
前期繰越収支差額		1,047,305,862	841,572,547	205,733,315
計		3,604,978,250	2,909,008,664	695,969,586
支 出 の 部	会 員 費	86,762,102	86,762,102	0
	補 助 事 業 費	113,204,541	113,204,541	0
	技 術 指 導 費	36,260,534	35,544,079	716,455
	技 術 開 発 費	468,577,868	431,197,487	37,380,381
	航 測 事 業 費	280,330,227	201,468,104	78,862,123
	調 査 事 業 費	920,215,162	715,879,450	204,335,712
	国 際 事 業 費	293,660,036	230,829,268	62,830,768
	一 般 管 理 費	270,202,467	217,393,420	52,809,047
	固定資産取得支出	37,177,917	30,017,701	7,160,216
	公益勘定へ繰入	40,000,000	0	40,000,000
計		2,546,390,854	2,062,296,152	484,094,702
当 期 収 支 差 額		11,281,534	5,139,965	6,141,569
次 期 繰 越 収 支 差 額		1,058,587,396	846,712,512	211,874,884

貸 借 対 照 表

平成 16 年 3 月 31 日現在
(単位：円)

②空中写真測量および空中写真判読・解析：森林計画策定のための正射写真図の作製，森林基本図の経年変化修正，空中写真判読による林相図の作製等を行った。

③空中写真複製・頒布：林野庁との基本契約に基づき，林野関係の空中写真の作製・頒布を行った。

④航測検査：森林計画関係の空中写真測量成果については，統一した精度の確保と技術向上のため，林野庁が定める基準を満たす機関が精度分析を行うことになっており，本会はその基準を満たしているため，航測成果の精度分析を行った。

(6) 森林・林業技術の調査・応用技術

森林施業に関する調査では，希少猛禽類の保護と森林施業等との共生調査研究，保安林現況調査，分収林のあり方調査，森林資源モニタリング調査，森林調査および間伐調査等を行った。治山・林道事業については，水源地域における森林の保全・整備計画の策定，山地荒廃現況の把握と治山施設計画の策定，安全でうるお

いのある生活環境整備のための森林整備計画の策定，空中写真を活用したデジタルオルソによる森林荒廃調査，森林の適正な整備・保全と効率のかつ安定的な林業経営・地域林業活性化等のため林道等の基盤整備計画の策定を行った。森林環境に関する調査では，希少猛禽類等・動植物の生息・生育状況と環境把握，大規模開発事業に伴う環境影響評価事後調査，植物群落維持回復手法調査，森林環境教育等のため「市民の森」基本計画等

の策定，小笠原地域におけるアカギ分布調査を行った。

(7) 森林認証制度の普及定着

わが国独自の森林認証制度である「緑の循環」認証会議（SGEC）の創設を機に，当協会は昨年 9 月に同会議より「審査機関」として認定を受け，「SGEC 森林認証システム」および「SGEC 分別・表示システム」の審査業務を開始した。この結果，15 年

科 目	金 額	公益勘定	収益勘定
<< 資産の部 >>			
1. 流動資産			
現 金	1,251,206	1,000,965	250,241
普 通 預 金	202,825,179	162,260,143	40,565,036
当 座 預 金	10,000	7,700	2,300
振 替 預 金	3,913,838	3,131,070	782,768
定 期 預 金	521,710,075	310,206,472	211,503,603
売 掛 金	3,016,929	1,519,570	1,497,359
未 収 金	488,735,356	440,882,831	47,852,525
仮 払 金	2,220,000	0	2,220,000
貸 付 金	24,546,615	16,637	24,529,978
棚 卸 品	8,597,140	1,023,748	7,573,392
仕 掛 品	119,256,636	43,770,165	75,486,471
前 渡 金	2,918,188	2,334,550	583,638
保 険 積 立 金	43,620,670	36,616,326	7,004,344
流 動 資 産 合 計	1,422,621,832	1,002,770,177	419,851,655
2. 固定資産			
(Ⅰ) 有形固定資産			
土 地	255,711,500	255,711,500	0
建 物	91,401,259	91,401,259	0
設 備	24,323,965	24,323,965	0
器 具 備 品	67,953,234	58,478,939	9,474,295
分 収 林	27,620,648	27,620,648	0
有 形 固 定 資 産 合 計	467,010,606	457,536,311	9,474,295
(Ⅱ) 投資			
敷 金	6,746,729	6,746,729	0
投 資 合 計	6,746,729	6,746,729	0
(Ⅲ) 特定資産			
施 設 充 当 引 当 預 金	800,000,000	800,000,000	0
技 術 奨 励 等 引 当 預 金	64,000,000	64,000,000	0
特 定 資 産 合 計	864,000,000	864,000,000	0
固 定 資 産 合 計	1,337,757,335	1,328,283,040	9,474,295
資 産 合 計	2,760,379,167	2,331,053,217	429,325,950

(単位：円)

科 目	金 額	公益勘定	収益勘定
<< 負債の部 >>			
1. 流動負債			
未 払 金	38,944,889	25,313,600	13,631,289
前 受 金	128,397,818	29,160,000	99,237,818
預 り 金	25,217,283	20,173,826	5,043,457
納 税 引 当 金	1,530,000	1,224,000	306,000
貸 倒 引 当 金	3,000,000	2,700,000	300,000
流動負債合計	197,089,990	78,571,426	118,518,564
2. 固定負債			
預 り 保 証 金	1,900,000	1,900,000	0
退 職 給 与 引 当 金	534,659,647	399,863,542	134,796,105
修 繕 引 当 金	113,000,000	91,530,000	21,470,000
施 設 充 当 引 当 金	1,300,000,000	1,300,000,000	0
技術奨励金等引当金	64,000,000	64,000,000	0
固定負債合計	2,013,559,647	1,857,293,542	156,266,105
負 債 合 計	2,210,649,637	1,935,864,968	274,784,669
<< 正味財産の部 >>			
正 味 財 産	549,729,530	395,188,249	154,541,281
う ち 基 本 金	189,290,000	189,290,000	0
(うち当期正味財産増減額)	1,024,232	-2,551,001	3,575,233
負債及び正味財産合計	2,760,379,167	2,331,053,217	429,325,950

度に2件の森林認証と1件の分別・表示認証を行った。

(8) 国際協力事業

国際協力事業は開発調査、無償資金協力、役務提供業務、短期・長期技術者派遣、有償資金協力および植林緑化協力を実施した。

- ①開発調査 (JICA)：ア・ニカラグア国北部太平洋岸地域防災森林管理計画調査 (第4年次)、イ・セネガル国プティト・コートおよびサムール・デルタにおけるマングローブの持続的管理に係る調査 (第3年次)
- ②無償資金協力 (JICA)：ア・セネガル国沿岸地域植林計画施工監理Ⅰ－3、イ・インドネシア国立公園森林火災跡地回復計画調査設計監理Ⅲ－2
- ③役務提供・技術者派遣 (JICA およびその他)：ア・アフガニスタン国カンダハール近郊農業緊急復旧支援調査、イ・中華人民共和国日中林業生態研修センター計画事前評価調査 (林業人材育成／研修企画)、ウ・中華人民共和国日中林業生態研修センター計画事前評価調査 (造林技術)、エ・

中華人民共和国黄河中流域保全林造成計画 (GIS整備)、オ・ベトナム林業事情調査、カ・ベトナムメラリユーカ利用状況調査、キ・ベトナム早生樹資源利用開発事業調査、ク・ボツワナ・ザンビア林業事情調査、ケ・インドネシア・森林火災予防計画フェーズ2短期専門家派遣 (住民参加型森林火災予防手段手法) 2回、コ・メキシコ国環境天然資源省への長期専門家派遣

④有償資金協力：ア・チュニジア共和国総合植林事業、イ・中国「甘肃省植林植草事業」に係る案件実施支援調査

⑤日中民間緑化協力事業：ア・北京市近郊密雲ダム二級保護区水源保安林造成

緑化モデル事業、イ・河北省承德市近郊の水土保全林造成のための植林緑化モデル事業、ウ・日中民間緑化協力委員会資金助成事業研究討論会派遣

⑥補助事業

ア・アジア東部地域森林動態把握システム整備事業

アジア東部 (東南アジア～シベリア地域) において、衛星データを利用して広域の森林劣化の状況等を効率的に把握するとともに劣化の将来予測を行い、関係各国が森林政策立案等にあたって森林劣化の進行状況を的確に反映させることを支援するものである。

広域衛星データ (SPOT Vegetaion データ) を利用した森林動態把握手法、森林変化の解析手法、ならびに変化の将来予測の手法の検討を行った。

イ・永久凍土地帯温暖化防止森林基礎調査事業

シベリア永久凍土地帯においては、大規模な森林火災が頻発している。この森林火災は、大

量の二酸化炭素を放出させるとともに、凍土溶解によるメタンガスの発生など地球温暖化を加速させる要因となっている。

このため、これらの地域における森林火災に対する効果的な森林保全・復旧技術の開発を行うとともに、共同実施事業を形成するために必要な技術的課題解決の調査を行った。

3. その他

資産管理：関東森林管理局東京神奈川森林管理署管内泉国有林内および九州森林管理局熊本森林管理署管内阿蘇深葉国有林内の分収造林の管理を行った。

4. 監査報告

監事 林 久晴・金谷紀行

社団法人日本林業技術協会の平成15年4月1日から平成16年3月31日までの収支計算書、正味財産増減計算書、貸借対照表および財産目録について監査し、次のとおり報告します。

平成16年5月20日

- (1) 収支計算書、正味財産増減計算書、貸借対照表および財産目録は、公益法人会計基準および定款に従い、法人の収支および財産の状況を正しく示しているものと認める。
- (2) 理事の業務執行に関し、法令および定款に違反する事実はないものと認める。

以上、平成15年度事業報告ならびに収支決算報告が承認された。

II 定款の改正

社団法人日本林業技術協会を社団法人日本森林技術協会に変更することが承認可決された（定款の改正等については、47pに別記しています）。

III 平成16年度事業計画および収支予算

1. 事業の方針

21世紀における持続可能な社会を構築していくうえで、森林整備を進めつつ森林資源の循環利用を推進し、森林の持つ多様な機能を持続的に発揮していくことが喫緊の課題になっている。このため、「森林・林業基本法」および「森林・林業基本計画」に基づく新たな森林・林業施策の展開が図られるとともに、地球温暖化防止対策の観点から「地球温暖化

防止森林吸収源10ヵ年対策」に沿った施策が講じられているところである。

特に、地球環境問題については、昨年12月にミラノでCOP9が開催され、吸収源CDMの定義等が確定・採択されるとともに京都議定書の重要性が再確認されたことは、わが国においてもCO₂の吸収源としての国内の森林整備が急務であることが再認識されたといえる。このほか、昨年、「緑の循環認証会議（SGEC）」が設立される等国内の森林整備水準の向上に向けた取り組みが行われているところである。

一方において、当協会は、昭和13年社団法人興林会として発足後、昭和23年社団法人日本林業技術協会に改称して以来、時代の要請に応えながら先導的な技術者の団体として活動を続けてきたところである。

平成16年度においては、当協会の名称を「日本森林技術協会」と改称するとともに定款の事業目的等を今日の内容に改正することを契機として、上述の森林・林業を取り巻く状況を視野に入れつつさらに積極的に諸活動が続けることとする。すなわち、永年にわたり蓄積してきた当協会の技術力を基礎に森林の有する多面的機能の発揮、地球温暖化問題等に対応した技術課題等について各種調査研究、技術開発に積極的に取り組むこととする。

特に、国民的課題である森林吸収源対策に関する普及啓発に努めるとともに吸収量の報告・検証体制の推進に寄与するよう取り組むこととする。同時に国内、海外を含め森林・林業の進むべき方向に対して森林・林業分野に係わる技術、また技術者はどうあるべきか等について積極的に提言を行い、森林・林業分野に係わる技術者に寄せられている期待に応えることとする。

具体的には、次の事項に重点をおいて事業を実施する。

- 協会の設立基盤である会員の増加を図るため、支部との連携を密にした組織活動、広報活動および各地方事務所を拠点とした地域活動を強化する。
- 学術研究奨励助成事業、学生林業技術研究論文コンテスト等の適切な運営に加え、日本林学会を始め各種業務研究発表会への積極的な参加、当協会ホームページでの技術情報の充実等に努める。
- 森林系技術者の育成を図る観点から林業技士養成事業に加えて、GIS情報の処理等の専門的技術者

平成 16 年度 収支予算書 (単位：千円)

を育成する森林情報士制度を創設し、森林・林業の多面的な機能の発揮に対処しうる技術者の養成・確保を積極的に推進する。

○林業技術の多様化、高度化に即応するため、技術指導、調査、研究体制を強化し、技術の開発、改良を推進する。

○地球温暖化防止森林吸収源 10 ヶ年対策の推進に寄与するため、吸収量の報告・検証に必要な森林資源情報の収集に加え、酸性雨、生物多様性の保全等地球環境問題について積極的に取り組む。

また、高解像度衛星データ等を利用した森林資源把握手法および森林資源情報管理システム等の技術開発についても引き続き取り組む。

○森林認証の推進のために関係機関と連携を保ちつつ積極的に啓発・普及に努めるとともに、「緑の認証会議 (SGEC)」の審査機関としての活動を引き続いて行う。

2. 収支予算 別表のとおり。

以上、平成 16 年度事業計画および収支予算が可決された。

項 目		予算額	公益勘定	収益勘定
収入の部	会 費 収 入	31,000	31,000	0
	補 助 事 業 収 入	135,000	135,000	0
	技 術 指 導 収 入	47,000	46,300	700
	技 術 開 発 収 入	603,000	540,400	62,600
	航 測 事 業 収 入	397,000	275,200	121,800
	調 査 事 業 収 入	826,000	645,900	180,100
	国 際 事 業 収 入	350,000	276,500	73,500
	そ の 他 収 入	11,000	1,800	9,200
	計	2,400,000	1,952,100	447,900
	前期繰越収支差額	1,058,587	846,713	211,875
合 計		3,458,587	2,798,813	659,775
支出の部	会 員 費	80,900	80,900	0
	補 助 事 業 費	135,000	135,000	0
	技 術 指 導 費	33,500	32,800	700
	技 術 開 発 費	438,700	404,600	34,100
	航 測 事 業 費	257,500	185,900	71,600
	調 査 事 業 費	855,300	667,800	187,500
	国 際 事 業 費	272,400	215,200	57,200
	一 般 管 理 費	248,100	198,500	49,600
	固定資産取得支出	58,600	51,100	7,500
	予 備 費	20,000	20,000	0
	計	2,400,000	1,991,800	408,200
	次期繰越収支差額	1,058,587	807,013	251,575
合 計		3,458,587	2,798,813	659,775

IV 平成 16 年度借入金の限度額

平成 16 年度の借入金の限度額は、4 億 5 千万円とすることが可決された。

万円以上の納入者)の新規加入を今後停止することが可決された。

なお、すでに個人終身会員となっている者の取り扱いは従前どおりとなる。

(理由)

個人終身会員の死亡等に関し、その把握が困難である等、協会運営上の見地から、今後の新規加入の停止を行うものである。

V 任期満了に伴う役員改選の件

別記のとおり承認された。

VI その他 (個人終身会員の新規加入の停止について)

会員のうち、個人終身会員 (60 歳以上で一時金 3

*総会報告は、本会ホームページでもご覧になれます。

役 職 名	常・非別	氏 名	新・再別	現 所 属
理 事 長	常 勤	根 橋 達 三	新 任	日本林業技術協会
専務理事	同	鈴 木 宏 治	新 任	日本林業技術協会
常務理事	同	喜 多 山 弘	新 任	日本林業技術協会
理 事	非常勤	秋 山 英 男		前・岩手県森林組合連合会
同	同	有 馬 孝 禮		宮崎県木材利用技術センター
同	同	池 谷 キヲ子		日本林業経営者協会
同	同	池 山 克 宏		奈良県林業基金
同	同	儀 部 孝 雄		林業土木コンサルタンツ
同	同	太 田 猛 彦		東京農業大学
同	同	上 村 行 生	新 任	鹿児島県林業改良普及協会
同	同	神 田 憲 二	新 任	王子製紙株式会社
同	同	木 平 勇 吉		日本大学
同	同	小 林 洋 司	新 任	東京大学
同	同	阪 元 兵 三		北海道森林整備公社
同	同	佐々木 松 恵		日本大学
同	同	大 千 葉 行 雄	新 任	群馬県林業公社
同	同	中 山 義 治		森公弘済会
同	同	萩 原 忠 宏	新 任	日本緑化センター
同	同	廣 居 忠 量	新 任	林野弘済会
同	同	真 増 柴 孝 司		前・森林総合研究所
同	同	増 田 慎 太 郎		前・全国林業改良普及協会
同	同	松 本 健 一	新 任	広島県森林協会
同	同	的 場 紀 壹		龍神村森林組合
同	同	三 島 喜 八 郎	新 任	林業土木施設研究所
同	同	箕 輪 光 博	新 任	岐阜県森林組合連合会
同	同	宮 崎 宣 光	新 任	東京農業大学
同	同	森 田 稲 子		海外林業コンサルタンツ協会
同	同	谷 田 貝 光 克	新 任	第一プランニングセンター
同	同	山 田 正 敏	新 任	東京大学
同	同	由 井 易 一	新 任	京都大学
同	同	中 小 易 忠 夫		岩手県立大学
同	同	本 山 芳 裕		日本林業技術協会
監 事	非常勤	林 金 久 晴	新 任	日本林業技術協会
同	同	金 谷 紀 行		日本林業技術協会
				国際緑化推進センター
				林業科学技術振興所

協会のうごき

◎海外出張（派遣）

5/15～22, 望月情報技術部長, 大平主任技師, アジア東部地域森林動態把握システム整備事業, モンゴル。

6/2～16, 増井国際事業部上席技師, 水品主任研究員, セネガ爾マングローブ調査, 同国。

◎地球環境部関係業務

5/11, 於本会, 「松くい虫被害新防除技術開発調査」第1回検討委員会。

◎森林環境部関係業務

6/8, 於福島県山都町, 「ふるさと林道緊急整備業務川入線」「森林居住環境整備業務大滝線」平成16年度検討委員会。

◎人事異動（5月31日付）

退職 主任調査員 橋爪文武

◎人事異動（6月1日付）

技術指導役 安養寺紀幸

◎番町クラブ6月例会

6/2, 於本会, 東京スピーカークラブ講師・藤井敬三氏を講師として「笑いと健康」と題する講演・質疑を行った。

林 業 技 術 第 747 号 平成 16 年 6 月 10 日 発行

編集発行人 根 橋 達 三 印刷所 株式会社 太平社

発行所 社団法人 日本林業技術協会 ©

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL 03 (3261) 5 2 8 1(代)

振替 00130-8-60448 番 FAX 03 (3261) 5 3 9 3(代)

【URL】<http://www.jafta.or.jp>

RINGYO 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）

第2号議案 定款の改正等について（説明）

1 主な定款の改正点について

(1) 名称の改正について

社団法人日本林業技術協会を社団法人日本森林技術協会に変更する。

(変更理由)

当協会は、昭和13年、社団法人興林会（昭和13年2月28日農林省設立認可）として発足後、昭和23年、社団法人日本林業技術協会に改称（昭和23年8月5日農林省認可）し、以来56年を経過。

この間、森林・林業に対する要請が木材生産機能発揮のみならず森林の有する多面的機能の発揮が要請される中にあって、

- ①会員を構成する技術者が木材生産機能をはじめ、水源かん養、国土保全、保健休養の場の提供、多様な生態系の保全、地球温暖化防止等地球環境保全等の森林の有する多面的な機能の発揮にかかわる技術分野に大きく係ってきており、会員のニーズも森林の多面的機能発揮に対する技術へと変化してきていること
- ②当協会の事業内容が上述のような「森林の多面的機能の発揮」に係る普及、調査、研究に大きくシフトしていること
- ③国、地方自治体、学会等の組織や関連した制度、法律が「林業」から「森林」へ変化してきていること等（例、林業講習所→森林技術総合研修所。技術士（林業部門）→技術士（森林部門）。日本林学会→日本森林学会等）を踏まえ、変更するものである。

(2) 目的および事業に関する事項の変更

別紙定款変更（案）（総会にて配布。ホームページ参照）のとおりであるが、主な変更内容を整理すると、

- ①森林の多面的機能発揮を図るという観点から
 - ・「林業技術」→森林に関する技術（以下「森林技術」という。）
 - ・林業政策→森林政策
- ②すでに実施している事業を、実体に即して明文化
 - ・森林に関する調査、研究、測量
 - ・国際協力事業、国際交流
 - ・人工衛星データの森林技術への応用、航空写真の複製、検査等
 - ・森林認証
 - ・技術者の資格の認定
- ③今後事業を円滑に実施していくうえで必要な事項
 - ・派遣事業

(3) その他変更事項

「公益法人の設立許可及び指導監督基準の運用指針」に基づいて、事業運営が適正に行われるよう各条項について全面的に見直し、整理を行った。

2 定款変更時期

本総会で議決後、農林水産省に認可を求める。

3 名称変更に伴う関連事項

- (1) 機関誌『林業技術』については定款改正認可後、『森林技術』に改める。
- (2) 「林業技術賞」、「林業技術コンテスト」、「学生林業技術研究論文コンテスト」についてもそれぞれ、「林業」を「森林」とする。

4 その他

英文表示は、現在表示「Japan Forest Technology Association」のとおりとする。

〈会員の皆さまへ〉

●去る5月25日開催いたしました第59回日林協通常総会で、本会の名称が「社団法人日本森林技術協会」と変更することが可決されました。新しい協会名称は、農林水産大臣の認可のあった日からとなります。

協会名称の変更に伴い、機関誌『林業技術』が『森林技術』に（8月号からと予定しています）、また本会主催のコンテスト名称等が新しくなります。

●総会（第6号議案）では、個人終身会員（60歳以上で一時金3万円以上の納入者）については、新規加入を停止することが可決されました（すでに個人終身会員となられている方は従前どおりとなります）。

（社）日本林業技術協会

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



新発売



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

〒104-0061 東京都中央区銀座 4-4-4 アートビル TEL.03-3561-8711 FAX.03-3561-8719

Kanebo
The Lifestyle Company

トウモロコシから生まれた繊維で作りました



幼齡木の枝葉・樹皮食害に

ラクトロン®

幼齡木ネット

軽量で運搬・設置が実に簡単
通気性があるので蒸れない
風雪に強い

製造元 **カネボウ合繊株式会社**

販売元 **東エコーセン株式会社**

＊まずはお試しください。試供品配布中
詳しくは下記の東エコーセン(株)産業資材グループへ

〒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

e-mail: forest-k@tokokosen.co.jp



<http://www.tokokosen.co.jp> <写真>群馬県六合村:トチノキ

TOKKOSEN

高品質の林業機材を世界から

Excellent Qualities from All over the World



NEW!

バーテックスレーザー

バーテックスがレーザーを手に入れた！
より一層使い易くなった
超音波+レーザーの複合樹高計

計測樹高範囲: 0~999m
分解能: 10cm (超音波) 25cm (レーザー)
計測角度範囲: -55° ~ +85°



レーザーによる計測可能距離: 10m~900m (反射物ありの場合)
レーザーエーム: 照準ポイント8倍率
超音波による計測可能距離: 30m (トランスポンダー使用、好条件時)



バーテックス III

うっそうとした林地でも計測可能な
超音波式樹高計のベストセラー

計測樹高範囲: 0~999m
分解能: 10cm
計測角度範囲: -55° ~ +85°
勾配: -60° ~ +94°



SUUNTO

タンデム

伝統の技術の結晶—
プロが愛するSUUNTOのマスターピース。
コンパス+傾斜計のベストセラー

コンパス: 0~360° (反転目盛付き)
傾斜計: 仰角±90°、%の二重目盛
磁気偏差補正機構付き



太陽位置トラッキングソフトウェア
sunPATH (サンパス) との併用にも便利！
(Widescreen Software社製)



三脚固定用ネジ穴が背面にありますので
コンパス測量にも使用できます。

SUUNTO

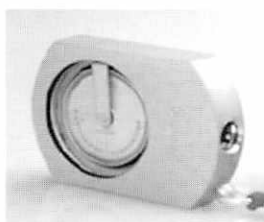
樹高計 PM-5/1520

従来型の便利な携帯樹高計
シンプルな完成されたデザインと
機能を持つ逸品

計測樹高範囲: 0~50m (15, 20m離れた位置の場合)

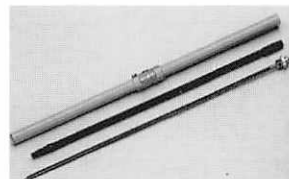
レラスコープ RE-10 NEW!

材積測定に便利！
PM-5/1520との
併用で距離計測の
プリズムとしても
お使いいただけます。



生長錐

HAGLOF, MATTSON, SUUNTO
各社製より選び
いただけます。
ビット、抽出器のみのご購入も
できます。



Plant the planet NEW!

Silviculture technology

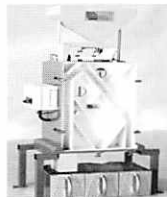


植林 (Silviculture Technology) 関連機材で世界的に有名なスウェーデンBCC社製品の
取り扱いを開始！

種子研究機械設備から種子・苗木生産までの一貫設備をBCC社
のラインアップからご提案いたします。



種子粒形選別機
(研究室用)



種子比重選別機
ミニシリーズ



ロープブラー

(ロープ式手動ウィンチ)

ロープ式の新しいウィンチ
小型軽量で持ち運び簡単！
重量680kgを約22m連続
引き寄せ可能です。

最大能力: 680kg

NEW! 掛かり木処理に軽くて便利！



カタログのご請求ならびにお問合せは

株式会社テックインターナショナル

〒162-0814

東京都新宿区新小川町6-40 入交ビル8階

電話: 03-3235-3838 (代) FAX: 03-3235-2555

http://www.tec-inter.co.jp



SUUNTO社精密機器正規輸入代理店
HAGLOF社正規輸入代理店
SILVA社プロフェッショナル製品正規輸入代理店
BCC社日本総代理店
Widescreen Software社日本総代理店

〈平成16年度 林業技士養成研修〉受講者募集！

林業技士制度は、昭和53年に発足した森林・林業に関する専門的技術者の資格認定・登録制度であり、今までに約9,000名の有資格者が登録されています。

- **申込み期間**：平成16年5月15日(土)～7月15日(木) (当日消印有効)
- **養成研修**：[通信研修] 平成16年9月～11月の3ヵ月。
[スクーリング研修] 平成16年11月～平成17年2月のうち4日間 (ただし、森林総合監理部門は2日間)、東京で実施。
- **研修カリキュラム(教科内容)**：下記のとおり。

＜林業技士養成研修実施部門(平成16年度)＞

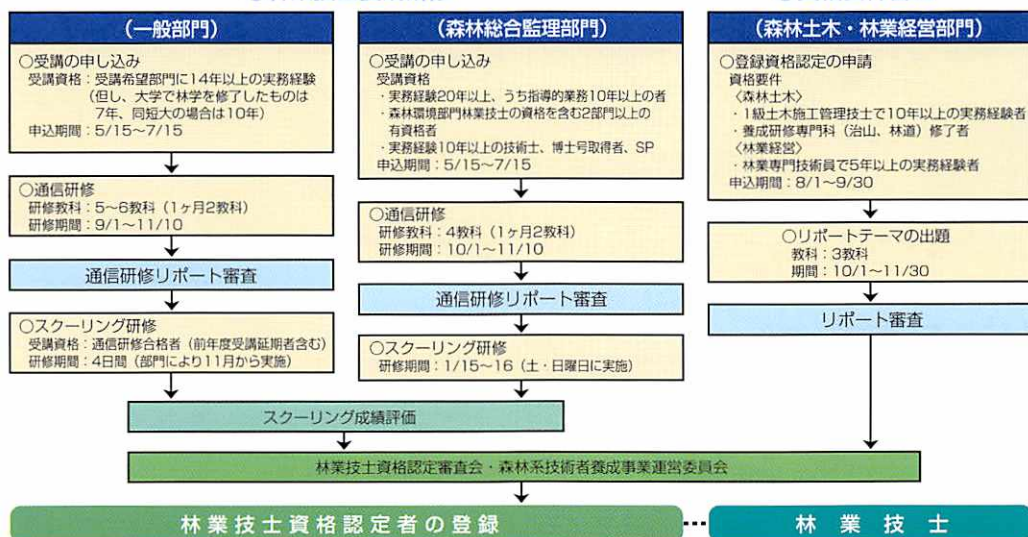
部 門	教 科 内 容
林 業 経 営	①森林計画／②森林造成／③間伐技術／④労働安全衛生／⑤生産技術／⑥森林環境／⑦林業税制
森 林 土 木	①林道技術／②治山技術／③保安林制度／④労働安全衛生／⑤緑化工／⑥森林土木と環境調査／⑦山地地質
森 林 評 価	①森林評価基準／②林地評価／③立木評価／④森林測定／⑤林業税制
森 林 環 境	①森林生態系と森林管理／②生物多様性保全／③森林景観評価／④環境関係法規／⑤環境影響評価
森 林 総 合 監 理	①地球温暖化と森林／②森林認証問題／③森林計画制度／④森林・林業の国際動向
林 産	①複合木質材料／②製材技術／③木材乾燥技術／④木材保存／⑤木構造利用／⑥チップ・紙パルプ／⑦木材流通

* 林業機械は、平成17年度に実施されます。

林業技士の称号を得るまで

①林業技士養成研修

②資格要件審査



社団法人 日本林業技術協会 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

* 詳細は本誌No.746(平成16年5月号)の中綴広告、日林協ホームページ(<http://www.jafta.or.jp>)をご覧ください。

平成16年度創設
日林協認定資格制度

森林情報士〈6部門〉

[後援：日本林野測量協会]
[受講申込期間]
平成16年5月15日～7月15日

募集中!

- 空中写真(2級/1級)部門 ● 森林リモートセンシング(2級/1級)部門 ● 森林GIS(2級/1級)部門
- 好評部門については若干名の定員増を行います(定員内までは先着順、定員増分は抽選とします)。
- 詳細案内は、上記の「林業技士」案内と併せて日林協ホームページ等に掲載しています。
- お問合せ先：日林協「森林情報士」事務局(TEL 03-3261-6968 FAX 03-3261-5393)