



本誌は再生紙を
使用しています

林業技術



〈論壇〉 **人と文化と自然を考えた
森林経営** / 林 知己夫

〈特集〉 **20世紀の森林・林業 II 育種・育苗**

日林協の《第47回森林・林業写真コンクール》《第4回日林協学術研究奨励金》の
募集締切りが迫っています（平成12年2月末日締切）！！

2000 No. 695
2

発展するウシカタのエクスプラン

X-PLAN^Fシリーズ

多様な測図アイテム

C+、CII+の機能を引きついでさらに充実

従来のエクスプランC+、CII+と全く同じ操作で使えます。条件設定がコンピュータのマウスのような手軽な操作でもできるようになっています。その他の特殊な測定機能も加わりました。

- 面積、線長/辺長、半径
- 座標読取り
- 角度
- 図心
- 円弧中心
- 三斜面積
- 座標点マーク
- 回転体(体積、表面積、重心)
- 等高線法による体積
- 放射距離

**X-PLAN460F**

器体長に比べて測定幅が広くなって使いやすい設計です。

紙面にあわせて——測定幅620mmまで

上下測定範囲
620mm
(A1判適応)

**X-PLAN620F** 国土基準図の用紙に合致したサイズ。

上下測定範囲
520mm
(B2判適応)

**X-PLAN520F** B2判サイズに対応した測定幅。

上下測定範囲
460mm
(A2判適応)

**X-PLAN460F** 従来のC+、CII+と同等で測定幅が拡大。

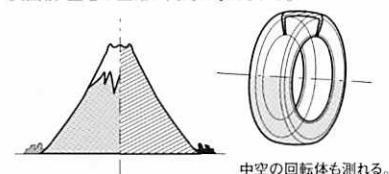
上下測定範囲
380mm
(B3判適応)

**X-PLAN380F** 測定幅は従来のC+、CII+と同じで全長が短い。

上下測定範囲
300mm
(A3判適応)

**X-PLAN300F** 作業スペースをとらないミニサイズ。**新しい特殊測定****回転体(体積、表面積、重心)**

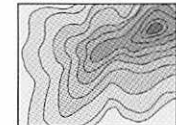
直線を軸として回転させて出来る立体の断面図から体積・表面積・重心が正確に同時に求められる。



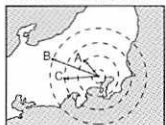
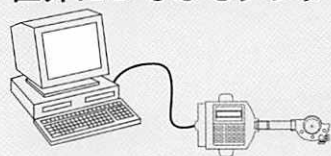
中空の回転体も測れる。

等高線法による体積

等高線図から地形の体積を求められる。

**放射距離**

任意の1点からの距離を連続して計測できる。

**世界につながるデジタイザ機能 RS-232Cで各種測定システムを構築**

- コマンドを使って、コンピュータ側から本機をコントロールできる
- デジタイザの世界標準インターフェース Wintabドライバ
- 通信条件の自動認識(プラグ & プレイ)
- 全ての測定値をユーザプログラムで読取れる
- コンピュータの指示でも図上に座標点をマークできる

各種活用ソフト

- X-テーブル E-1/E-2/E-3: 表計算ソフトのセルに直接測定値を入力、E-3は図も表示
- X-キヤド: AutoCADのデジタイザとして働く
- X-マップ (ミニGIS)
- 基本・応用活用ソフト集

林業技術 ● 目次 ● 2. 2000 No.695

RINGYO GIJUTSU

● 論壇

人と文化と自然を考えた 森林経営

林 知己夫 2

● 特集/20 世紀の森林・林業

II 育種・育苗

育種・育苗一年表の整理	宮 浦 富 保	8
20世紀のわが国の林木育種と遺伝研究を概観する	大 庭 喜八郎	10
精英樹選抜育種事業と気象害・病虫害等の抵抗性育種事業 ——林木育種センターの事業を中心として	宮 田 増 男	14
林木遺伝資源の保存	半 田 孝 俊	18
九州地方におけるスギの挿し木品種の成立	宮 原 文 彦	22
トドマツ、エゾマツおよびアカエゾマツの実生育苗の変遷 ——東京大学北海道演習林の事例	小笠原繁男・倉橋昭夫	26
回想——民間苗畑の20世紀	田 中 昭 三	30



本誌 16 ページより: (ヒノキ採種園での種子採取)

● 投稿—会員の広場

北海道東部地域の造林地をたずねて	加 藤 昭 司	32
山を見に潮の川を渡る ——そっくりだけど違う韓国の森林	大 住 克 博	34

● 随筆

最新・細心・海外勤務処方箋 ②パラグアイという国	阿久津 雄 三	39
「北の森◇北の風」通信 No.11 中学生たちと白神山地をゆく—第3回	工 藤 樹 一	41

● コラム

緑のキーワード(木の床)	7	こだま	43
新刊図書紹介	7	グリーン・グリーン・ネット	
林業関係行事一覧	37	<国際協力事業団(JICA)>	44
桜井尚武の5時からセミナー 8	42	ビデオの紹介	44
統計にみる日本の林業	42	林政拾遺抄	45

● 案内

平成11年度会員配布図書刊行のお知らせ/コピーサービスのご案内	25
平成12年度技術士第二次試験(国家試験)のお知らせ	37
協会からのお知らせ/協会のうごき/編集部雑誌ほか	46

〈表紙写真〉『炎のとき』 第46回森林・林業写真コンクール 佳作
 撮影:坪倉義英(京都府竹野郡弥栄町在住・公務員) 場所:京都府竹野郡
 28~70 ミリレンズ, 絞り 5.6, 1/125 秒
 「三日三晩焼いたのちカマ出しし, 炭として再び生命を持つ(撮影者)」

人と文化と自然を 考えた森林経営



はやし ち き お
林 知己夫

文部省統計数理研究所名誉教授

1942年、東京大学理学部卒業。47年文部省統計数理研究所に入り、74～86年、同研究所所長に就任。研究所時代(67年)、森林野生動物研究会を設立。現在、会長を務める。理学博士。数量化法、多次元尺度解析法等の研究により自然科学・社会科学に統計解析の必要性・重要性を示した多くの業績がある。大内賞(1954年)、NHK放送文化賞(1965年)、英国王立統計学会名誉会員(1976年)、紫綬褒賞(1981年)、日本統計学会賞(1997年)を受賞。著書多数。

●はじめに

わが国においては、今日自然環境保護を大事にすることの重要性は社会に浸透してきており、うそでもうたい文句にしなければならない時代となった。1998年全国調査(原子力安全システム研究所・社会システム研究所)で面白い調査の質問がある(図①参照)。

この調査結果からは、日本人のバランス感覚をよく表しており、一方に2枚、一方に3枚を置く——つまり天秤にかけてちょっと一方に重みをかける——回答が56%あり、6割近くになる。多くの場合、両方ともよい、両方とも悪いと考えられるような質問、これは現実の政策ではよく見られることであるが、こうした質問のときバランス感覚的回答はいつも60%くらい出るのである。つまりどんな政策も光と影があるものであるからこうした回答が得られる。例えば高福祉高負担の高くつく政策と、安い政策をとる政府とどちらを選ぶかというような問題である。どちらもよいし、どちらも悪い、しかし政策としては一方を選ばざるを得ないという状況の場合である。

この質問もこうした意味を持つ問題であることを示している。

Bの回答は観念的であり、例えば現在の電力は、約1/3は原子力発電に頼っており、これに反対の人は電力が2/3になった状況は想像していないのではないかと思う。電力不足の現実的意味が理解されていない姿が見られるが、さすがに日本らしくバランス感覚が出ている。

電力の供給をふやせば、経済のゆとりや快適な生活ができるが、公害や環境汚染、自然破壊がそれに伴います。電力の供給をふやさなければ、公害や環境汚染、自然破壊が抑えられますが、経済力が低下し生活の不便を我慢しなければならなくなります。この点についてあなたのお考えをお聞かせください。

ここにある5枚のシールを、あなたの気持ちに応じてA、B 2つの意見にふりわけ、下の枠内にはりつけてください。

A：ある程度の公害や環境汚染・自然破壊が伴うことがあっても、経済のゆとりや快適な生活のため、電力供給をふやす。

B：公害や環境汚染・自然破壊を抑えるため、経済力が低下し生活の不便を我慢しなければならなくなるとしても、電力供給をふやさない。

△ 回答 ▽ %	シール 意見	0	1	2	3	4	5	その他	計
	A	14	20	33	23	5	4	1	100
	B	6	7	25	31	18	12	1	100

図① 日本人のバランス感覚の例

(1998 年全国調査：原子力安全システム研究所・社会システム研究所)

自然保護、環境問題となると目が見えなくなり、きちんとした良識が働かなくなるほど強烈な衝撃を与えているのが今日の日本の自然保護・環境問題なのである。

●日本人の環境問題意識

日本の全国調査* (層別三段無作為抽出、20 歳以上) に次のようなものもある (図②を参照)。この設問では、回答者にとって〈環境の保護〉は「非常に重要」が急増している。さらに〈自然と人間との関係〉について尋ねた問もあるが、この 10 年来「自然に従う」が、トップに立っている。

*統計数理研究所・国民性調査委員会による。

「自然に従う」という意見は、昭和 28 年 (1953) は 25 %あまりで、「自然を征服する」という意見と拮抗していた。昭和 30 年ごろから、科学振興、復興を旗印に産業の復興・推進に邁進した。アメリカの TVA 計画に心酔し、自然改造が全く素晴らしくよいこととして唱えられ有識者も国民もこれに浮かれた。これが、高度成長政策に受け継がれていく。歩調を合わせるように「自然を征服」の意見が上昇し (「自然に従う」は減少した)、昭和 43 年 (1968) に頂点を形成した。しかし昭和 48 年 (1973) には急転して「自然を征服」の意見が急降下し「自然に従う」の意見が急上昇した。なぜであろう。一つには公害問題が発生し、公害先進国の汚名をマスコミは自らに与えた。これと同時に風潮として反科学の思想がしだいに強くなりつつあった。あまりにも「豊かな物資」礼賛、「科学技術」優先に過ぎた時代風潮に対する反動であったと思う。これもデータによって示されていた。この二つが合わさり「自然を征服」が下がり「自然に従う」が上昇したと考えられる。この「自然に従う」という意見は、昔は素朴な宗教感情に根づいたものであったが、ここに来たり、自然保護という「自然を大事にする」という意味を持ってきたと考えられる。これ以後「自然に従う」という意見は上昇を続け平成 5 年 (1993) には「自然を利用する」を抜いてトップに立ち、今日に及んでいる。「自然に従う」が広く環境重視という意見を担っていると考えることができる。

今日の日本の社会は、何が何でも環境保護・自然保護・地球環境保護とたたえねばならない思潮である。行っていることと考えていることは乖離し、「自分自身が自然・環境」を破壊しながらそれを自覚せず、他の自然・環境破壊を攻撃するという世の中になっている。その先頭に立っているのがマスコミである。こうして行き過ぎの理屈がいたるところに見られている。このような意見の飛び交う中に自然や環境はしだいに悪くなっていくのである。「一面でよかれ」と思ってやったことは全体としては悪い

■環境の保護は、あなたにとってどのくらい重要な問題ですか？

- 1 非常に重要である 3 あまり重要ではない
2 重要である 4 重要ではない

＜回 答＞ (%, 人)

	1 非常に 重要である	2 重要である	3 あまり 重要ではない	4 重要 ではない	5 その他	6 D.K.	計
1983	37	50	9	1	1	2	100(2,173)
1993	50	43	5	0	—	2	100(1,833)
1998	49	43	6	0	—	2	100(1,339)

■自然と人間との関係について、次の様な意見があります。あなたがこのうち真実に近い（本当のことに近い）と思うものを、ひとつだけ選んで下さい。

- 1 人間が幸福になるためには、自然に従わなければならない
2 人間が幸福になるためには、自然を利用しなければならない
3 人間が幸福になるためには、自然を征服してゆかなければならない

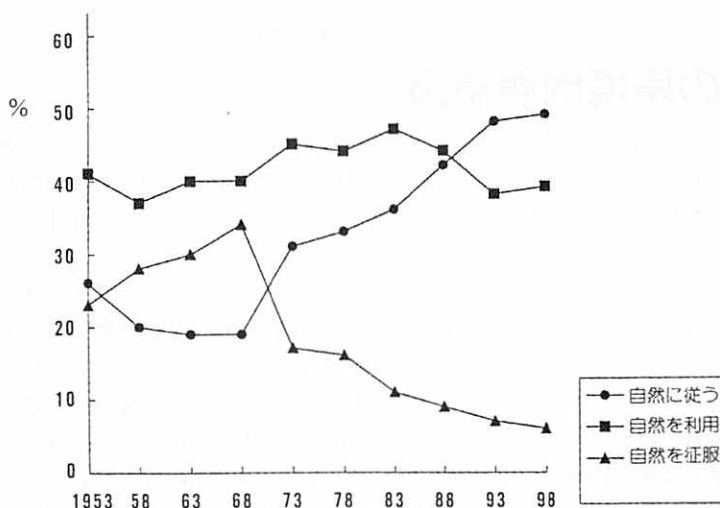


図2 日本人の環境問題意識
(全国調査：統計数理研究所 国民性調査委員会)

影響を与えることもあるものである。

●人間と自然の調和のカギは林業に

林業が自然破壊と考える人たちも多く見られ、マスコミに取り上げられ、林業関係者は肩身の狭い思いをしている。全くおかしいことであるがこういう思いをするのは森林理念*が林業関係者に不足しているからである。立ち向かうには理論武装を必要とするのである。

かつて行った森林経営は今日の日から見れば不適切と言われる面も多々あるが、すべて誤ったわけではない。時代の要請に強く応えたという面もある。専門家の短見に基づく失敗もまた数多くあったと思う。こうした点を顧みて反省しその効罪をはっきり認識しておくことは重要である。再び短見に基づく誤りを繰り返さないためにである。

森林経営・計画において持続的経営ということが言われ、生態系をも考慮した森林

*林 知己夫：
森林理念と良
質データ，森
林計画学会誌，
No.26, 1996，
3-16.

計画が考えられ、施業を行う必要があると言われる。人間と自然との調和・発展——調和しつつ人間の経済・社会・文化の発展に寄与し自然も緩やかに変わりつつ豊かな自然相を持続的に形成していく——が言われている。これはうたい文句としては正にそのとおりである。いくらこのお題目を唱えたところで打出の小槌のように小判のような成果が出てくるわけではない。実際はどうやればよいのかという問題である。これはお題目を具体的に実現化するための理念が必要となるのである。広い視野に立ち豊かな人間存在、地球環境の保全・育成を見据えたうえでの理念である。こうした哲学とも言える理念の下に、森林の問題を考えていく必要がある。動物相を豊かにする森林作りなどと言われるが、どうすれば動物相を豊かにし、しかも森林被害が無視できるくらいのバランスを保てるか、こうした森林でありながら経営が成立するのにはどうするかが科学的データに基づいて——正にデータの科学である——考察されねばならない。動物相を左右し、植生を左右し、林業を持続的に発展させるのは森林計画・経営しかないのである。人間と自然の調和のカギは林業が握っていると思うのである。

●動物相・自然を豊かにする森林とは

動物について言えば、常に保護するという立場が支持されることになる。不必要に減らすことは感心しないのは明かだが、一動物の増え過ぎることも問題である。かえって自然の破壊につながることもなる。このためには、諸動物の数を常に数え、そのバランスを考えなくてはならない。このような初歩的なことが頭の中ではわかっていても広域に実施に移されたという話を聞いたことがない。私には、数を数える方法があるのになぜやらないか、当事者の怠慢というほかはない。口を開けば動物相の豊かさというがこれは何なのか。珍奇な種の保存のみが、自然保護と考えているのではない、諸動物の数の上でのバランスを知ることが今日のわれわれの責務と考えており、これのみが自然（森林や動物）を保護させるものでもある。

私は珍獣の保護育成は自然保護という枠組みで考えるべきものではなく、文化財保護として考えるべきものであると思う。どこが違うか、文化財保護はその価値から言って自然破壊もやむを得ないものであるかどうかという立場で考えるべきものである。現に、貴重な文化財を護るためには、自然の「自然な育成」を破壊することもあり、こうしなければ文化財は維持できなくなってくる場合もあるのである。どの枠組みで考えるべきかの問題である。例えば鉄道の赤字路線存続を経営（補助金賦与を含む）で考えるべきではなく、私の実情観察では、社会福祉の枠内で考え、社会福祉予算中の配分として考えるべきことだと思ったのである。このように見方・枠組みを変えたと新たな行き方が見えてくるのである。

動物保護の草の根運動といえ、すぐに飛びつく「ある」新聞がディア・ウォーズと唱えてシカの数減らすことに熱心になっている。もちろん被害が出たからであろう。不思議なことである。ひところ前までシカの増えることを称賛し、狩猟を敵視していたのではない。こうしたマスコミのご都合主義が世を騒がせ自然のバランスを失わせるのではないかと思う。このことはイノシシについても見聞する。

少なくとも動物に関して言えば森林計画とその実施、森林の実情調査（もちろん被害調査）と併わせ諸動物の生息数を調べ、すべてデータとして把え、この推移を按ずることによって、しだいにより森林計画と施業が見えてくるものである。倦まず櫓（う）まずデータをしっかり採り分析し、これに基づいて計画を考え直すことである。森林関係の調査法は研究されているし、動物の数を数える方法もある程度でき上り公刊さ

れている（森林野生動物研究会編、「フィールド必携」森林野生動物の調査——生息数推定と環境解析，共立出版，1997）。いかに長期間にわたってこれを実践するかにある。このためにはそれを醸成する森林文化が必要なのである。

昨年夏，森林計画のセミナーに出席し，若い人の話すのを聞いて一驚した。ネズミが増えることが自然相の豊かさと考えて研究し，この条件をリモートセンシングから読み取り関係付けようとしているのである。50 mのプロットについて，ネズミの生息に関与する細かい森林状況や植生，微小地形等に関して，それらの情報が，リモートセンシングデータから読めると思う所もおかしいし，ネズミの森林被害を考えないこともピント外れである。これが許される林学の教室があるということが今日の悲劇的状况である。

また，250 haの森林経営で動物相を豊かにしようとする森林経営者をサポートすることに熱心な研究者もいた。わずか250 haだけで諸動物は健全に保続できるだろうか。今の規準でいけばノウサギが30頭くらい，キツネが5頭くらい，シカが6頭くらい，カモシカでも6頭くらいがせいぜいで，ツキノワグマ，イヌワシは無理ということになる。これだけで安定したポピュレーションの維持は，ウサギを除き困難であり，隣接する森林（少なくとも30倍の面積）を考慮しなければ正にナンセンスなのであるが，このことすら気がついていないのである。このことについては発表を聞いているかぎり，「環境によい森林」を認証する制度を推進している世界的な組織の委員でも十分に理解していないように私には思える。この面積だけで維持できるとしたら，ネズミはよいとして，やっとノウサギくらいであるが，これらが増えすぎると森林被害は大きなものになる。このコントロールをどうするのが全く考えられていない。つまり，動物数をコントロールする方法——狩猟や森林計画施業による森林形成を含む——と生息数のデータ取得が念頭に入っていない。小面積のみの認証制度はかえって森林荒廃につながるのではないかと思う。大面積，少なくとも連続した大面積，数千ha～1万5000haの面積（この中ならイヌワシ，クマも一応考慮に入れられる）の中での250haなら話はわかる。このくらいの大面積の中の森林計画と管理によって初めて目的が達せられる。面積は基本的に大事なのである。この中での森林計画・施業，経営，森林の実情調査によるデータ把握，動物の生息数のデータ把握を常に行うことである。これは国や公共事業体が大きく関与すべき問題であると考え。森林の目的・状況により適切な動物の数（種類別）は当然異なっていよいもので，一律で考えることは全く意味がない。

●おわりに

現在の日本の実情では，頭と實際がますます乖離し，こと志しと異なって自然は決してよい方に向かわないし，森林経営もあやしくなると思われる。動物の数をコントロールできるのは，上述のように広さを考慮に入れた森林計画（当然のことながら，気象・気候，地利・地位も考慮に入れた）であることを知ってもらいたいと感じたのである。

さらに，自然は自然のみではなく，人間の当事者の生活，さらに一般社会，広く経済・社会・文化にも関与することが必要とされ，これを幅広く視野に入れて考えを進めねばならない。これは，これまでの科学の考え方の範囲で取り扱えるものでなく，複雑・曖昧あいまいなものを取り扱う科学の方法論が発展しなくてはならない。この一つが，データにより現象を理解しようとするデータの科学の方法論である。〔完〕

リビングの床は、カーペット敷詰めには替わって木のフローリングが一般化した。カーペットがダニの住みかになりやすいことが判明したためである。さらに最近では、無垢材のフローリングを求める人が多くなってきた。木質建材の接着層からホルマリンなどの有害物質が揮散するのではと恐れるためである。人々の健康に対する思いは、環境の劣悪化に伴って強くなってきているが、環境は室内の空気環境であり、高気密化と深くかかわっている。

JAS では、木のフローリングを単層フローリングと複合フローリングに分けていて、どちらも根太張り用と直張り用とがある。典型的な根太張り用単層フローリングは、例えばヒノキのフローリング（縁甲板）であり、ナラの乱尺フローリングである。長さ方向に接いだり、さらに幅方向に接着して定尺にしたものも単層フローリングである。厚さ 1.2 mm 未満の化粧単板を表面に貼ったものも単層フローリングであるが、目にすることはほとんどない。

複合フローリングは目下フローリング生産量の 95 % 以上を占めていて、合板の表面に化粧単板を張ったものが典型である。表面が塗装してあって、

幅 30 cm のものが一般なので、幅の狭い乱尺の単層フローリングに比べると施工が圧倒的に楽であり、手間がかからない。

しかし、基材の合板がたとえホルマリンの放散の最も少ない FI であっても、ホルマリンが出るといだけで拒否反応を示す人が出てきた。もともとホルマリンの問題が深刻化した背景には、住宅の高気密化があるので、話はややこしい。高気密化を実現するためには製品の寸法が一様で変形の少ない材料が求められるので、いきおい合板を基

材とした複合フローリングが採用される。気密化は達成されるが、室内空気中の浮遊物質濃度も高くなる。気密性を表す指標に自然換気回数 N があるが、高気密化住宅では 0.01 のオーダーである。すなわち、自然換気される回数が 1 時間当たり 0.01 回のオーダーである。かつての和風住宅

は 5 とか 6 だったことを思えば隔世の感がある。ところが、室内空気中の浮遊物質の濃度は N に反比例するはずであるから、ジレンマである。

スギの単層フローリングは柔らかいことが欠点とされているが、それは利点でもあるので、今こそ寸法精度・寸法安定性に優れた製品でクリーンを求める人々のニーズに応えたい。



- ◆新刊図書紹介◆
- *定価は、本体価格のみを表示しています。
 [資料：林野庁図書館・木会編集部受入図書]
- 建設省=監修，建築コスト管理システム研究所=編，平成 11 年基準 建設省建築工事積算基準の解説〈建築工事編〉、〈設備工事編〉 建築コスト管理システム研究所 (☎ 03-3434-1530)，'99.10
 〈建築工事編〉…441 p・B 5，¥8,200 〈設備工事編〉…538 p・B 5，¥8,900
 - 建設省=監修，先端建設技術センター=編著，建設汚泥リサイクル指針，大成出版社 (☎ 03-3321-4131)，'99.11，253 p・A 4，¥4,700
 - 日本林業調査会=編，国有林野管理経営規程の解説，日本林業調査会 (☎ 03-3269-3911)，'99.11，367 p・A 5，¥3,333
 - 島崎洋路=著，山造り承ります，川辺書林 (☎ 026-225-1561)，'99.12，220 p・四六判，¥1,650
 - 田久保美重子，自然住宅・住まい方推進ネットワーク=共著，街全体が森になるといいな，北斗出版 (☎ 03-3291-3258)，'99.12，246 p・A 5，¥2,400
 - 熊崎 実=著，木質バイオマス発電への期待 (林業改良普及双書 No.135)，全国林業改良普及協会 (☎ 03-3583-8461)，2000.1，182 p・新書判，¥923

特集 20 世紀の森林・林業 ● II 育種・育苗

育種・育苗一年表の整理

林木育種センター 育種部育種課第一研究室長

みや うら とみ やす
宮 浦 富 保



年 事 項

●明治●

- 1897(明30) ○森林法の制定
- 1907(明40) ○第二次森林法の制定

●昭和●

- 1934(昭9) ○造林用種子払下規則及び種苗配給区域の制定
- 1939(昭14) ○林業種苗法の制定
- 1947(昭22) ○国立林業試験場造林部に育種研究室を新設
- 林政統一
- 1951(昭26) ○国立林業試験場造林部に育種科を新設
- 林業種苗配布区域の改正
- 1952(昭27) ○リンキスト教授(スウェーデン) 初来日
- 林木育種研究者連絡懇談会が発足
- 1953(昭28) ○林木育種協会(東京)が発足
- 国立林業試験場九州支場宮崎分場に育種研究室を新設
- 1954(昭29) ○林野庁が「精英樹選抜による育種計画」を樹立
- 国有林での精英樹選抜育種事業を開始
- 国立林業試験場北海道支場に育種研究室を新設
- 1955(昭30) ○精英樹選抜を一部府県で開始
- 北海道林木育種懇話会が発足
- 1956(昭31) ○林野庁が林木育種事業の推進を図るため「林木育種事業指針」を制定
- 林野庁造林保護課に育種班を新設
- 幼苗養成事業の実施
- 1957(昭32) ○林野庁に林木育種推進委員会を設置
- 都道府県の林木育種事業に対し国庫補助開始
- 国立林木育種場の設立開始
- 国立九州林木育種場を設立
- 国立北海道林木育種場を設立
- 国立中央林木育種場を設立
- 国立林業試験場に育種研究室を増設、2 研究室になる
- 林木育種協会が林木育種賞規定を制定
- 1958(昭33) ○「林木育種事業指針」が改正され、国立林木育種場の役割が明確化される
- 国立東北林木育種場を設立
- 国立関西林木育種場を設立
- 1959(昭34) ○農林省設置法の改正により、国立林木育種場は林野庁附属機関となる。この際、中央林木育種場は関東林木育種場と改称される
- 国立林木育種場は国有林野事業特別会計で一元的に運営することとなる
- 地域ごとの林木育種協議会の開催を決定
- 国立関東林木育種場長野支場を設立
- 国立関西林木育種場山陰支場を設立
- リンキスト教授の第 2 回来日

年 事 項

- 1960(昭35) ○農林省放射線育種場を設立
- 国立東北林木育種場奥羽支場を設立
- 国立関西林木育種場四国支場を設立
- 1961(昭36) ○林野庁長官が林業用種苗生産需給調整要綱を制定
- 1963(昭38) ○国際連合食糧農業機構 (FAO) が第 1 回国際林木遺伝育種協議会をストックホルムで開催、日本は戸田良吉および古越隆信を派遣
- 1964(昭39) ○遺伝子保存林造成事業を開始
- 林業基本法制定
- 1965(昭40) ○皇太子殿下関西林木育種場をご視察
- 都道府県職員に対し、林木育種研修を開始
- 1966(昭41) ○国立林業試験場育種科を遺伝育種科に改組(2 研究室が 4 研究室となる)
- スギの寒害防止法の確立に対し、河野理助が農林大臣より功績賞を受賞
- 1967(昭42) ○林木育種事業発足 10 周年記念式典を挙行政
- 林木育種研究の業績により、王子製紙林木育種研究所が農林大臣賞を受賞
- 苗畑施設整備事業実施
- 1969(昭44) ○林木育種協会による第 1 回林木育種研究談話会が開催される
- 1970(昭45) ○林業種苗法が改正され、採種園、採穂園が育種田樹または育種田樹林として指定され法的に位置付けられる
- 採種源整備事業発足
- 気象害抵抗性育種事業を開始
- 農林省放射線育種場が農業技術研究所の支所となる
- 林木育種協会による第 1 回林木育種研究発表会が行われる
- 1971(昭46) ○「林木育種事業指針」を改正、気象害抵抗性育種の基本方針を定める
- 1972(昭47) ○国際林業研究機関連合 (IUFRO) 遺伝部会が東京で開催される
- 林木育種協会が創立 20 周年記念式典を開催
- 1974(昭49) ○天皇・皇后両陛下東北林木育種場をご視察
- 国立林木育種場に育種専門官が設置される
- 1975(昭50) ○林野庁が林木育種検討会を開催し、林木育種のあり方に関する総合的検討を行う
- 1976(昭51) ○国際林業研究機関連合 (IUFRO) 種子部会の研究班集会在山中湖畔において開催
- 1977(昭52) ○林木育種事業発足 20 周年記念式典を挙行政
- 林木育種推進中央協議会が設置されるとともに、林木育種協議会が林木育種推進地区協議会に改組される
- 種苗生産団地育成事業実施

年	事 項
1978(昭53)	<ul style="list-style-type: none"> ○国立林業試験場が筑波学園都市に移転 ○「農林省組織規程」の改正により国立林木育種場の組織機構の再編整備が行われる ○関東林木育種場に企画調整課が設置されたほか、各林木育種場とも育種課、業務課、育種研究室が設置され職員の一部が一般会計に移替される。また、関東林木育種場長野支場は長野事業場に改組される ○農林省を農林水産省と改称 ○マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業を開始
1979(昭54)	<ul style="list-style-type: none"> ○しいたけ原木育種事業を開始 ○国立林業試験場遺伝育種科に組織培養研究室を新設 ○苗木需給安定対策事業を実施
1980(昭55)	<ul style="list-style-type: none"> ○交雑育種事業化プロジェクトを開始 ○林木育種事業運営要綱（農林水産事務次官依命通達）が制定される ○カラマツ材質育種事業を開始
1981(昭56)	<ul style="list-style-type: none"> ○第1次育種基本計画が策定される ○国際林業研究機関連合（IUFRO）世界大会が京都で開催される
1982(昭57)	<ul style="list-style-type: none"> ○リモコン式高所採種器の考案に対し、松永健一郎が科学技術庁長官から創意工夫功労賞を受賞
1983(昭58)	<ul style="list-style-type: none"> ○馬尾松花粉の導入について日中協議（於北京） ○マツノザイセンチュウ抵抗性松（クロマツ×馬尾松）を日中両国政府協議のうえ和華松と命名 ○マツノザイセンチュウ抵抗性松供給特別対策事業を開始
1984(昭59)	<ul style="list-style-type: none"> ○林木育種研究の業績により外山三郎が林野庁長官から感謝状を授与される
1985(昭60)	<ul style="list-style-type: none"> ○地域虫害抵抗性育種事業を開始 ○林木の組織培養技術実用化プロジェクトを開始 ○和華松の育成に対し、古越隆信および佐々木研が農林水産大臣より功績賞を受賞 ○人工交配法の改良の功績に対し、大谷賢二が科学技術庁長官より創意工夫功労賞を受賞 ○農林水産省ジーンバンク事業が開始される ○どろのき（北海ポプラ、M1017等）を王子製紙株式会社社が品種登録申請
1986(昭61)	<ul style="list-style-type: none"> ○第1回農林水産省ジーンバンク事業林木遺伝資源部会を開催 ○第2次育種基本計画が策定される ○国有林において「生物遺伝資源保存林設定要領」を定める
1987(昭62)	<ul style="list-style-type: none"> ○関東林木育種場に遺伝資源調査官が設置される ○林木育種事業発足30周年記念式典を挙行
1988(昭63)	<ul style="list-style-type: none"> ○林野庁組織改正、育種班が造林課から研究普及課へ移る ○林業試験場が森林総合研究所に改組
●平成●	
1989(平元)	<ul style="list-style-type: none"> ○採種園・採種園改良事業を開始
1990(平2)	<ul style="list-style-type: none"> ○地域特性品種育成事業を開始 ○第2期交雑育種事業化プロジェクトを開始 ○関東中部林業試験連絡協議会第1回総会 ○林木育種事業推進の支援に対し、鈴木文雄が林業科学技術振興賞（研究支援功労賞）を受賞

年	事 項
1990(平2)	<ul style="list-style-type: none"> ○林野庁が「林木育種検討会」を開催し、林木育種の今後の推進について検討を行う ○林木育種場業務研究発表会（第1回）を水戸市で開催 ○林政審議会答申（今後の林政の展開方向と国有林野事業の経営改善）
1991(平3)	<ul style="list-style-type: none"> ○第3次育種基本計画（3～12年度）を樹立 ○林木育種場の組織の再編整備を実施し、林木育種センター（本所・4育種場・4事業場）に移行。これに伴い、林木育種センター本所は、2部6課4研究室体制となる ○海外林木育種技術協力推進事業（ODA）の開始 ○荒雄（林木育種センター登録品種第1号）が登録される
1992(平4)	<ul style="list-style-type: none"> ○林木育種事業運営要綱の一部改正 ○林野庁長官が林木育種推進目標を策定 ○第3次育種基本計画の変更 ○東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業を開始 ○関東林育第1号（林木育種センター登録品種第2号）が登録される ○材質育種事業化プロジェクトを開始 ○国際協力事業団（JICA）によるインドネシア林木育種計画プロジェクトを開始
1993(平5)	<ul style="list-style-type: none"> ○農林水産省ジーンバンク事業（第2期）を開始 ○国際協力事業団（JICA）によるウルグアイ林木育種計画プロジェクトを開始
1994(平6)	<ul style="list-style-type: none"> ○林木におけるDNA技術実用化プロジェクトを開始 ○北林育1号（林木育種センター登録品種第3号）が登録される
1995(平7)	<ul style="list-style-type: none"> ○林木育種センター本所を水戸市から茨城県十王町に移転 ○広葉樹優良形質木育種推進プロジェクトを開始
1996(平8)	<ul style="list-style-type: none"> ○第4次育種基本計画（8～17年度）を樹立 ○北海道と九州の両育種場の新庁舎完成 ○西表熱帯林育種技術園（沖縄県西表島）を開設 ○出羽の雪1・2号（林木育種センター登録品種第4・5号）が登録される ○花粉の少ないスギ品種育成プロジェクトを開始 ○屋久スギ（屋久翁）を林木育種センターが品種登録申請 ○国際協力事業団（JICA）による中国湖北省林木育種計画プロジェクトを開始
1997(平9)	<ul style="list-style-type: none"> ○林木育種センター本所に情報専門官が設置される ○広葉樹優良形質木育種推進プロジェクトと材質育種事業化プロジェクトを優良形質木育種推進プロジェクトに組み替え ○林木育種事業発足40周年記念式典を挙行
1998(平10)	<ul style="list-style-type: none"> ○育種集団林造成プロジェクトを開始 ○ひのき倭紋（福俵）を林木育種センターが品種登録申請
1999(平11)	<ul style="list-style-type: none"> ○CO₂固定促進育種事業化プロジェクトを開始 ○林木育種センターがスギ推奨品種を公表 ○林木育種センターがヒノキ、カラマツ等の推奨品種を公表

20 世紀のわが国の林木育種と 遺伝研究を概観する



筑波大学名誉教授
おおば きはちろう
大庭喜八郎

◆はじめに◆

人類の木材利用の技術発展は加工技術、伐採・収穫技術から始まりました。次いで育成技術が進み、繁殖技術（繁殖親の管理：育種）は後発の技術です。わが国では現在、林業活性化のため森林の流域管理システムの推進が図られています。流域ごとに伐採・加工の計画が立てられていますが、育種計画はまだ組み込まれていません。本稿では育種の原則、林木育種の進め方、篤林家・導入・交雑などの育種成果、産地試験、遺伝研究、増殖技術の概要をまとめました。

◆植物育種の原則◆

植物育種の原則は次の4項目です。

- ①自然変異の利用と交雑、突然変異、遺伝子操作などによる変異の創出
- ②種間および種内の選抜と検定
- ③選抜個体（群）の増殖と普及
- ④将来の育種の元になる遺伝資源の保存

一般に育種には交雑、倍数体、突然変異、バイオ育種などの高度の科学技術とそれを支援する統計解析技術が必須と考えられがちです。しかし、育種の本質は人々にとり有用な変異体を探し出し、増殖・普及することです。有用個体を「選定する眼力」を持ち、その「繁殖管理」ができる人はだれでも品種育成ができます。特に栄養繁殖ができる樹種、さらに園芸目的では育種は比較的に容易です。

ちなみに自殖性作物では1回交雑後は自殖を行う閉鎖系で世代を進めます。そして世代を経るごとにホモ遺伝子型個体が多くなり、固定した優良個体を選抜します。また近交系を育成し、それらの交雑で優良品種を育成する雑種強勢や種間交雑の育種法があります。いずれも検定済みの品種を普及に移すため決定論的育種といえます。一方、種子繁殖の用材生産用樹種は長寿命でヘテロ性が

高く、風媒のため雑種強勢育種が本筋と考えられます。しかし、白子、矮性、形態変異の遺伝子や致死遺伝子など劣悪遺伝子を多く持っているため近交系の育成が困難です。また自然受粉種子からホモ接合型の優良個体（群）を得る確率は非常に低く、次代検定に長年月を要します。そのため林木育種では交雑世代ごとに普及用の種穂を採取する親を選抜します。その際、新たに選抜した優良木（成長、材質、各種抵抗性）を交雑世代ごとに交雑親に用いる開放系の育種集団を維持します。これが精英樹選抜育種の進め方です。流域あるいは林業経営団地の育林事業（収穫、繁殖、育成の各管理）の中へ選抜、増殖、育種集団、事後検定を含めた繁殖管理の組み込みが必要です。このような育種は確率論的育種といえます。

◆林木樹種と育種目標◆

わが国には導入種を含め、約2,500種の森林樹木があります。利用樹種はおおよそ国産180樹、外来50樹種、合計約230樹種です。人工更新と天然更新の対象樹種は約50樹種で、育種は約20樹種で行われています。育種目標は、大きく次の3通りに区分されます。

- ①木材生産（絞丸太などの化粧材を含む）
- ②特用林産物生産（バイオマス、山菜を含む）
- ③環境緑化樹、園芸樹木などの育成

なお、特用林産、環境緑化目的を含めれば育種対象種数はさらに多くなります。

◆篤林家・好事家による育種◆

西南日本には明治維新（1868年）以前に育成されたスギのさし木在来品種が多数あります。千葉県のスンプスギ系、長野県のクマスギ系、京都北山のシロスギ系、鳥取県のオキノヤマスギ系、宮崎県のオビスギ系、九州各県のヤブクグリ系、アヤスギ系、メアサ系などです。品種成立の要因は

各藩が焼き畑とスギの直さし分収造林を奨励したことです。戸田(1952)が指摘したように、さし木が品種分化の第一要因です。次いで篤林家が成長、材質、適応性などが優れた個体(群)を選定し続けたことです。一方、吉野地方ではスギの60~80年生良木を採種木とした例がありますが、その後代は品種とは呼ばれていません。

能登地方のヒノキアスナロ(アテ)はマアテ、クサアテ、カナアテの3品種などの品種があります。また木ロウ生産のため選抜された昭和福ハゼ、葡萄ハゼ、伊吉ハゼ、松山ハゼ、利太治ハゼ、王ハゼ、辰江ハゼ、長房ハゼなどがあります。これらは接ぎ木で増殖されました。

樹木の園芸品種では、例えば貝原益軒の『大和本草(1709)』に唐杉(ヒメスギ:ヤワラスギ)、糸杉の記述があります。小野嵐山の『重訂本草綱目啓蒙(1803)』にはヒメスギ(トウスギ:ヤワラスギ)、エンコウスギ、イトスギの名があります。水谷豊文の『物品識名拾遺(1825)』にはエンコウスギ、エイザンスギ(サルデスギ)、アリスガワ、チャボスギ(ミワスギ)、ピラウドスギ(バンダイスギ)、カムロスギ(シシスギ)、ホウワウスギ(ネジスギ)の名称があります。増田繁亭の『草木奇品家雅見(1827)』には、形態、色素変異の約500品種の木版画があります。例えばスギでは、えんこうすぎ、鈴勇(人名)ふいりすぎ、大野ほうわうすぎ(ヨレスギ)、黄ふ杉、よれ杉、黄金杉、白ふ杉、白ふ立状杉、曙玉取杉、せんだいすぎなど、マツでは一葉松、ふいりくろ松、あいぐろ志らが松があります。さらにキャラボク、カヤ、コウヤマキ、ヒノキなどの針葉樹、モチ、ツバキ、チャ、シイなど広葉樹の変異体の版画もあります。

明治維新以降、スギ林業が盛んになるにつれ、篤林家は多数の品種を育成しました。例えば栃木県にニホンバレ、テンシン、倉掛3号、富山県にボカスギ、マスマスギ、石川県にカワイダニスギ、福岡県にヤイチ、キウラ、ヤマグチ、ナカムラ、ワカツ、コガボ、シチゾウ、佐賀県にフジスギ、イワオスギ、大分県にウラセバル、ヒノデ、熊本県にクモトオシ、リュウノヒゲ、シャカイン、鹿児島県にキジン、ハライガワなどがあります。ヒノキでは熊本県にナンゴウヒがあります。

1893(明26)年ごろ、京都、北山の^{うめだ}榎田市兵衛氏は天然出紋を選抜・さし木し、親子二代で^{うめだ}榎田(品種名)を育成しました。その後、多くの篤林家が広河原、中源2、中源3、三五、芳兵衛、打合を選抜し、さらに各地で紋の変異体を選抜しています。

以上のように、品種育成にはさし木、接ぎ木が大きな役割を果たしてきました。また、多くの篤林家が代々、根気よく増殖、栽培を続けて品種育成をしたのです。

◆外国樹種の導入◆

非常に古い時代に導入された樹種として、イチョウ、ハゼ、ウルシ、ボダイジュ、エンジュ、コノテガシワ、フウ、キササゲがあります。モウソウチクも中国由来です。1872(明5)年に勸農寮新宿農学所が落羽松、アカシア、ポプラ、ゲッケイジュ、タイサンボク、ハンテンボク、ユーカリ、フランスカイガンショウ、プラタナス、オリーブ、ヒマラヤシーダ、ヨーロッパトウヒ、三葉松を輸入しています。1877(明10)年、東京府西ヶ原村に設けられた樹木試験場には多くのユーカリ類、アカシア類、トウヒ類、モミ類が導入されました。1956(昭31)年、林野庁から用材樹種の育種目的で外国樹種導入の実施要領が出されました。北海道への導入植栽が多く、林木育種センター(旧国立林木育種場)が造成した外国樹種試植検定林は針葉樹11属53種、広葉樹7属17種に上ります。マツ属が30種、シラカンバ属が8種、トウヒ属とカラマツ属が各々6種あります。生育良好で、今後の成林が期待される樹種は北海道と東北ではトウヒ類、グイマツ、チョウセンカラマツ、九州ではテーダマツです。また庭園樹、緑化樹として定着した樹種がかなりあります。

◆産地試験◆

明治初期のいわゆる科学的な林業研究が始まったころ、林学者は樹木の個体変異はその生育環境によるものと考えました。しかし農作物育種の目覚ましい発展に刺激され、林木の遺伝と育種の研究が始められました。スギ、ヒノキ、マツ類の人工造林が盛んになるとともに優良種子の商業供給に問題が生じ、不成績造林地も発生しました。1900(明33)年の国際林業試験機関連合(IUFRO)

の勧告で実施されたアカマツ、クロマツ、スギ、ヒノキの産地試験は各々数産地を指定し、各産地で老母樹と幼母樹各1個体から採種し、その苗を供試しています。暖地産母樹の苗は成長は良いが遅くまで成長を持続し、寒害にかかりやすいので地元産もしくは気候条件が似た地方の種子を使用すべきとの結論が得られています。昭和10年代に林野庁の指示、また林業種苗法に基づき、各地で母樹・母樹林が指定されました。外山は1940(昭15)年、各営林局管内営林署で223個体の優良母樹から採種・養苗し、岡山県勝田郡の津川山国有林に1944(昭19)年に101家系各々50本を列状に植えました。苗から50年次成木まで20回の研究報告をしています。個体および家系の成長型にワセ型、オクテ型、優良持続型、不良持続型があり、仮に50年を伐期とすれば約40～45年までの検定が必要と結論しています。村井ら(1947, 1964)は青森営林局碓ヶ関営林署管内に設置したスギ47産地系統を河田(1940)が提唱したスギの気候適応線(本州の脊梁山脈線)で2群に分け、針葉形態、樹高、直径成長をグラフ解析しました。その結果、ウラスギとオモテスギの亜種に分類しましたが、後報で変種に修正しています。ウラスギとオモテスギの存在は安江ら(1987)の天然生スギ57林分のジテルペン解析で確認されました。しかし戸丸ら(1994)のアイソザイム解析では差異がありません。佐々木・古越(1973)は甲地マツ、東山マツ、霧島マツ等10有名マツ系統の関東と、中部亜山岳地方での3年次(6カ所)と7年次(3カ所)の試験結果、産地が南であるほど平均樹高と平均胸高直径が大きい傾向を報告しています。1956(昭31)年旧西ドイツ林木育種研究所のLangnerと当時の林業試験場の岩川らの協力によるカラマツ国際産地試験には14カ国が参加しました。わが国では北海道、長野県、岩手県に試験林があります。25産地の30年次の調査で、成長は富士山・日光系が優れ、甲武信岳・八ヶ岳系は多くの形質で上位の成績を示し、浅間系の形質は劣位のものが多くありました。

◆交雑育種と倍数性育種◆

東大北演と北海道立林試のグイマツとカラマツの交雑による耐鼠性カラマツの2品種が、王子森

林資源研究所のドロノキのプラス木間交雑による3品種が育成・登録されました。中平(1957, 58)は異質4倍体($4x=36$)のミツマタの静岡種をコルヒチン処理で8倍体を育成し、静岡種との交雑で6倍体を創出しました。6倍体の白皮収量は倍増し、紙量歩留まり、繊維長、紙質も向上しました。スギ3倍体($3x=33$)精英樹39クローンが検出されましたが、2倍体精英樹に比べ特段の成長増はありません。3倍体は1倍体卵と2倍体花粉との交雑によるものです。

◆増殖技術◆

スギの採種台木について、九州には1年生苗山出しの大穂採種の高台丸刈り型の台木仕立てがありました。2年育苗の小穂採種は高台円筒型の台木で行われます。藤田(1931)は秋田営林局で実生苗刈り込み採種園を造成しました。前橋(1982)はヒノキの実生低台採種台木で増殖しました。組織培養による増殖技術も研究されています。

従来、着花結実促進には接ぎ木、根切り、針金などによる幹・枝の巻き締め、環状剥皮が用いられました。加藤ら(1958)がジベレリン水溶液処理でスギの花芽分化が起こることを見いだしました。スギ採種園ではジベレリン50～100ppm水溶液の散布が普通に行われています。ヒノキ科樹種では幹や枝への埋め込み処理で効果があります。着花誘導が可能な樹種ではミニ採種園(伊藤1981)、ハウス内採種園(大谷ら1984)、鉢植え交雑が可能です。

◆林木の遺伝研究◆

わが国の樹種ではスギの遺伝・育種研究が最も進んでいます。千葉(1953)がミドリスギの劣性遺伝を報告した以降、スギ精英樹の自殖により白子、黄子、淡緑色苗、白緑苗、白初生葉苗、矮性、枝葉の奇形の劣性遺伝、ヨレスギの優性遺伝、オウゴンスギの葉緑素変異の父性遺伝等が判明しました。しかし、これらの質的形質は木材生産に無縁と考えられ、量的遺伝の研究が重視されました。特にスギで樹高、胸高直径、枝張りなどの遺伝率(広義、狭義)、反復率を推定しています。

共優性のアイソザイム遺伝子座がアカマツ(17座)、クロマツ(19)、スギ(20)、ヒノキ(14)、カラマツ(18)、ブナ(14)などで検出されていま

す。また多数の DNA マーカー (RFLP, cDNA, RAPD, SSR など) がスギ, マツ類, カラマツ類, ブナなどで検出されました。DNA マーカーを用いた針葉樹の系統分類の結果, コウヤマキがスギ科から外れることが確認されました。マツ類の系統進化がわかり, アカマツはクロマツと意外に縁が遠く, 自然アイノコマツはクロマツが雌親です。

わが国の森林樹木は過去の氷河期には南下 (または山を下り), 間氷期には北上 (または山を登る) を繰り返しました。天然林集団のアイソザイム遺伝子頻度を用いた集団遺伝解析で遺伝変異が西高東低のクロマツ, ヒノキ, ブナ, 西低東高のオオシラビソ, ハイマツ, ほとんど違いがないスギ, ゴヨウマツ, キタゴヨウということがわかりました。

スギ在来品種およびナンゴウヒの林分の各個体のアイソザイム, または DNA マーカーの遺伝子型で各品種の構成クローン数が推定されました。サンプスギでは DNA マーカーの遺伝子型が同じで, 針葉形態が異なる群があります。これは調べた DNA マーカー以外の形態にかかわる遺伝子に突然変異が生じたものと考えられます。現存林分の構成クローン解析により, 成長, 材質, 抵抗性などのクローン検定が可能になります。

クロマツ, アカマツおよびスギでアイソザイム連鎖解析がされています。クモトオシとオキノヤマスギの 3 世代家系でアイソザイム 1 座, 矮性 1 座, DNA マーカー 89 座の 887.3 cM のかなり高密度の連鎖地図が作成されました。スギの連鎖地図の全長は約 2,500 cM と推定されています。なお, スギの細胞核の DNA 量は 13.79 pg ($1/10^{12}$) (佐々木ら 1997), ゲノムサイズは約 60 億塩基対 (向井 1998) と推定されています。前記の 3 世代材料で量的形質遺伝子座 (Quantitative trait loci : QTL) 解析を行い, 樹高, 雄花着花性, 雌花着花性, さし木発根本数にかかわる QTL が検出されています。スギの針葉ヨレ (優性) と胚致死遺伝子が 0.299 の組換え価で連鎖しています。さらに DNA マーカー連鎖地図で分離比に偏りがある部分のデータ解析で, この連鎖地図で約 10 座の (胚) 致死遺伝子座を推定しています。前述の劣悪遺伝子や致死遺伝子は自殖弱勢をもたらし, 近交

系育成を妨げます。

◆組織培養増殖と遺伝子操作◆

選抜した優良個体の大量増殖は普及上, 極めて重要です。

組織培養増殖は植物の組織や器官 (外植体) を有機塩, 無機塩, アミノ酸, 成長調節物質を添加した人工培地 (MS, WS, WPM, BTM など) で培養し, 個体を再生させます。外植体は定芽伸長を目指す茎頂や腋芽, 不定芽伸長を目指す若枝, 葉柄, 葉, 胚, 細胞, プロトプラスト, 花粉などを用います。外植体を採取する植物群には選抜優良個体, 採種園または人工交雑由来の選抜苗 (群), 同じく無選抜混合苗 (群) があります。

遺伝子操作は通常交雑できない植物間の遺伝的交雑を可能にします。*Agrobacterium tumefaciens* (Ti plasmid) や *A. rhizogenes* (Ri plasmid) を用い, 特定遺伝子を含んだ DNA 断片を組み込んだ plasmid を目的とする細胞に感染させ, 遺伝子を導入します。DNA 断片を塗布した金属微粒子を火薬の爆発力で細胞核内に打ち込む microprojectile, DNA 断片溶液中に懸濁した細胞やプロトプラストに電気パルスで細胞核内に入る electroporation があります。また異種のプロトプラストを化学的または電気的手法で融合させる細胞融合もあります。上記の遺伝子操作では目的の DNA 断片が導入された細胞を栄養要求性あるいは薬剤抵抗性などで選別・培養が必要です。わが国ではリグニン生合成を抑えたユーカリが育成されています (柴田 1997)。

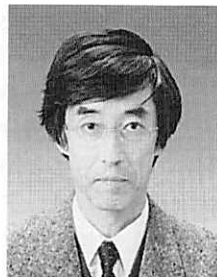
◆21 世紀の林木育種の展望◆

21 世紀の用材用の林木育種は近交弱勢を回避しながら成長のみならず, 材質, 各種抵抗性を併せ持たせる育種が望まれます。森林の流域管理システムの中での収穫管理, 繁殖管理, 育成管理の循環作業が必要です。流域ごとに育種すべき抵抗性形質を決め, 必要な抵抗性を組み合わせる開放系育種集団を維持し, 交雑家系苗群の早期検定後の普及のための大量増殖が期待されます。遺伝研究, 組織培養増殖と遺伝子操作の支援で育種は大きく進歩します。さらに森林の流域管理システムの中で利用・販路を考えた特用林産, 環境緑化の育種も期待されます。

精英樹選抜育種事業と気象害・病虫害等の抵抗性育種事業

—— 林木育種センターの事業を中心として ——

林木育種センター 育種部育種課長 **みや た ます お**
宮田 増 男



◆はじめに◆

わが国における林木育種事業が組織的に開始されたのは、国立林木育種場の設立が始まった1957(昭32)年からです。林木育種事業は、その林木育種場が、営林局、都道府県、国立林業試験場等と連携を図りながら進められました。

当時は、精英樹選抜育種事業から始まり、精英樹の選抜、精英樹クローンの増殖、採種園、採穂園の造成が集中的に行われました。その後、1970(昭45)年には気象害抵抗性育種事業が開始され、1978(昭53)年からはマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業が、さらに1985(昭60)年からは地域虫害抵抗性育種事業が進められています。

これらの育種事業のほかにも、本号掲載の年表にあるように、1979(昭54)年以降、順次、シタケ原木育種事業、交雑育種事業化プロジェクト、カラマツ材質育種事業、林木の組織培養実用化プロジェクト、海外林木育種技術協力推進事業、材質育種事業化プロジェクト、DNA 技術実用化プロジェクト、広葉樹優良形質木育種推進プロジェクト、花粉の少ないスギ品種育成プロジェクト、育種集団林造成プロジェクト、CO₂固定促進育種事業化プロジェクト等が実施されてきました。

ここでは、古くから行われてきた精英樹選抜育種事業と抵抗性育種事業に絞って、林木育種センター事業の歴史とともに振り返ってみたいと思います。

◆林木育種事業との出会い◆

私が林木育種事業と出会ったのは、1983(昭58)年4月でした。前橋営林局富岡営林署長から林野庁造林課林木育種専門官へ転勤したときからです。

当時は、マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業



写真① 日本のクロマツと中国の馬尾松との交雑によりできたマツノザイセンチュウに強い和華松(林木育種センター 撮影)

が進められ、アカマツとクロマツの抵抗性個体の選抜が進められていました。その抵抗性品種が普及できるまでの対策として、日本のクロマツ精英樹を母親とし、マツノザイセンチュウに比較的強い中国の馬尾松を父親とする交雑種を育成することとし、その育成が始まったところでした。

その交雑種の抵抗性松を当時の秋山林野庁長官と中国から来日された林業部(部は日本での省にあたる)の王副部長が「和華松」と命名しました(写真①参照)。命名直前に、同一または類似の名称が他ですでに使用されていないかどうかを確認するために、特許庁に走ったものでした。

林野庁の林木育種専門官から国土庁勤務を経て、1986(昭61)年4月に当時の関東林木育種場の育種課主任研究官へ転勤し、今度は、林木育種事業・研究に直接携わることとなりました。とはいっても昭和61年度から平成6年度までの9年間は林木遺伝資源に係る事業・研究を担当し、横目で育種を見ていただけです。平成9年度から林木育種の事業・研究を行うようになりました。

◆精英樹選抜育種事業◆

林木育種事業は、森林の遺伝的素質を改善し、もって林業の生産性の向上および森林の持つ公益的機能の高度発揮を図るため、林木の成長量の増大、材質の改良、各種被害に対する抵抗性の向上その他の林木が有する諸特性の向上を図ることを目的として、実施されています。

わが国においては、昭和20年代から、林木の育種が注目されるようになってきました。戦時中に荒廃した林地の復興とともに、林業生産増強対策として、育種、施肥、林道整備による奥地林開発が重要視されていました。1952(昭27)年のスウェーデンのリンクスト教授の来日を機に、林木育種の事業化の気運を一層盛り上げ、1954(昭29)年から国有林での精英樹選抜育種事業が開始されるとともに、1956(昭31)年には林野庁が林木育種事業の推進を図るための「林木育種事業指針」を制定しました。1957(昭32)年からは国立の林木育種場の設立が始まり、育種事業が本格的に実施されました。

林木育種場発足当時の苦労話はよく聞かれます。九州林木育種場の高橋成人初代経営課長は次のように振り返っておられます。

「まず、熊本営林局計画課測定係の応援を得て、用地確定の仕事から始めました。それと同時に国立林業試験場熊本支場の堆肥舎を借用して農協の古米俵を購入して堆肥製造に着手しました。1957(昭32)年6月の集中豪雨で、熊本市内の街角には水浸しになった畳が積み重ねられていたので、清掃の意味で集めてきては堆肥製造を行ったことを思い出します。苗畑の整地には熊本営林署のトラクターをお借りしました。また、用地区画ができた段階で、道路敷き等は火山灰土壌で雨が降れば歩けない状態になるので、営林局土木課の応援を得て金峰山国有林採石場の採石クズを運搬して敷き込みました。」

また、長野支場の建設に携われた百瀬行男氏も、次のように回顧されています。

「浅間山のなだらかな山裾に長野支場建設要員の一人として、未完成の寮の一室を借りて引っ越したのが1959(昭34)年4月初めごろでした。標高

1,000 mの風は冷たく、その一室には電灯も水道もないので、水は100 mほど下を流れている用水路からバケツで汲み上げ、夜はランプ生活という原始的な生活が始まりました。それでもこれから育種場を建設して、育種事業が本格的に始まるのだという希望に燃えた生活でした。」

一方、林木育種場建設の当初、事務的な悩みもいろいろとあったようで、高橋直治元東北林木育種場経営課長が記しています。東北林木育種場は、1958(昭33)年4月に林野庁の委託を受けた国立林業試験場の運営のもとに発足したが、設置法に基づく組織でなかった(1959(昭34)年に農林省設置法の改正により、林木育種場は林野庁の附属機関となる)ので、公印はなく、対外的な文書はすべて林業試験場を通じて施行されました。これが業務を進めるために大きいネックでした。ハンコがものを言う日本の役所に公印がないほど惨めなことはなく、当時の経営課長はこれには参って林木育種場は私生児か、と会議のたびに文句をつけたそうです。

ところで、精英樹の選抜は、主として昭和32～33年度に行われ、営林局と都道府県における採種園、採穂園の造成も昭和30年代から40年代前半に主として進められました(次ページの写真②参照)。また、次代検定林の造成は昭和40年代と50年代を中心に進められました(写真③参照)。当初、各県では、採種園、採穂園の設定用地の確保には、頭を痛めたようです。用地確保ができず、それらの設定が遅れた県も多くあったようです。

昭和30年代から40年代には、スギ、ヒノキ等のクローン増殖技術の開発、採種園、採穂園の仕立て方や適正な植栽間隔の探索等に関する調査研究が盛んに進められました。

1966(昭41)年の第17回全国植樹祭について、当時の林野庁の大塚武行造林保護課長は、概要次のようなことを書いておられます。

「愛媛県温泉郡久谷村(現松山市)で行われた植樹祭は天皇、皇后両陛下をお迎えして盛大に行われました。従来に比して大幅な進歩を示しました。すなわち、お手植えを始めとして、使用される苗



写真② 1982(昭57)年当時の旧長野県林局坂下営林署のヒノキ採種園での種子採取風景(旧関東林木育種場 撮影)

木の大部分が林木育種事業10年間の努力の結晶である精英樹のさし木クローンということで、大会を包む雰囲気は異常な盛り上がりを見せました。本植樹祭に使用された苗木の大部分が林木育種事業により生産されたもので、その実用化の第一歩でした。愛媛県関係当局のこの快挙が、わが国の林木育種の発展に大きな刺激になりました。」

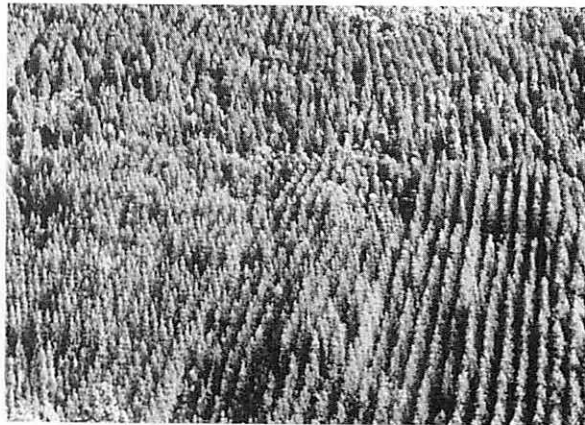
平成9年度末現在の精英樹の選抜本数や精英樹関係の採種園、採穂園の造成現況および次代検定林の設定現況は、表①のとおりです。

近年、次代検定林の15年生や20年生等の成長、幹の通直性等の調査が進み、また、次代検定林や育種素材保存園の25年生以上の間伐木を対象としたヤング率、含水率等の材質の調査により、各精英樹の特性評価が進められてきました。そして各精英樹を評価した精英樹特性表の作成が順次行われています。これらを活用して、都道府県では採種園や採穂園の遺伝的な改良が進められており、一方、林木育種センターでは、現在の精英樹よりも一段と優れた次世代の精英樹を創出するため、優れた精英樹同士の人工交配を進め(写真④)、森林管理局と連携して、次世代精英樹選抜のための次代検定林(育種集団林)の造成を進めています。

また、平成11年度にはスギ、ヒノキ、カラマツ

表① 精英樹に係る選抜現況等

項 目	数 量
精英樹選抜本数	9,029 本
採種園設定	469 カ所 1,274 ha
採穂園設定	179 カ所 272 ha
次代検定林設定	2,147 カ所 2,966 ha



写真③ スギの次代検定林(九州育種場 撮影)

等について、きめ細かな品種選択時代に対応するため、精英樹特性表から成長や材質等の特性が著しく優れたものを推奨品種として公表しています。

◆気象害抵抗性育種事業◆

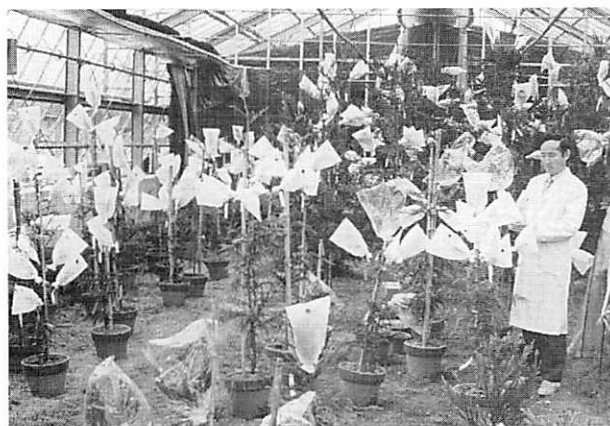
昭和40年代半ばには、精英樹クローンによる採種園、採穂園も一応でき上がり、育種苗が造林にも供されるようになってきて、精英樹選抜育種事業の第一ラウンドはほぼ目鼻がついてきました。第二ラウンドとして、「量から質へ」の時代に入ってきました。

林木の気象害や病虫害の被害増大に対応するための抵抗性育種、広葉樹造林や針広混交林造成のための広葉樹育種、材質重視の林業経営の要望に応えるための材質育種等が重要視されてきました。そして、1970(昭45)年から気象害抵抗性育種事業が開始されました。

林木の気象害は、1994(平6)年の干害が記憶に新しいところですが、重要な課題は、雪害と寒害(凍害、寒風害)です。

抵抗性候補木は、雪害で2,023本、寒害で5,307本選抜されています。雪害については、検定林での検定が進められており、寒害については検定林による通常検定と施設による特殊検定が進められてきました。

スギの雪害については、積雪による幹の根元曲がりやほとんどない出羽の雪1号、同2号の抵抗性品種(写真⑤)が1996(平8)年に品種登録され、すでに抵抗性苗木による造林が行われています。雪害抵抗性については、現在、精力的に検定が進められており、今後多数の抵抗性品種が確定



写真④ 現行の精英樹よりも一段と優れた次世代品種創出のための人工交配 (東北育種場 撮影)

される見込みです。寒害についても多くの抵抗性品種が確定しています。

◆病虫害抵抗性育種事業◆

林野庁は、昭和47年から50年代に林木育種協会等へ委託して、各種病虫害抵抗性育種のための基礎調査が進められました。また、国立林木育種場においては、国立林業試験場等と連携しながら主要な病虫害についての検定技術の開発等が進められました。

事業化の見通しができた1978(昭53)年にはマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業が開始され、また、1985(昭60)年には地域虫害抵抗性育種事業として、本州・四国でのスギカミキリ、九州でのスギザイノタマバエの抵抗性育種事業が開始されました。

林木育種協会の茨木親義現会長から、九州林木育種場長時代の話がうかがったことがあります。マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業化に当たったの予算要求の話から、抵抗性候補木の選抜のために、場長自ら九州のすべての海岸を見て回ったこと、候補木からの採穂、つぎ木、つぎ木苗へのマツノザイセンチュウの接種検定を全場挙げて壮大な規模で実施したこと、場長が陣頭指揮をとって押し進めたことなど楽しくも多忙な毎日であったことをお聞きしました。

西日本においては、マツノザイセンチュウ抵抗性候補木約26千本が選抜され、検定の結果、抵抗性個体として、アカマツ92本、クロマツ16本が選定されています。これらのクローンによる採種園が関東地方以西に造成されており、抵抗性苗が生産されています。抵抗性個体の本数が少ないク



写真⑤ 積雪に耐え、根元曲がりの少ないスギ品種 (山形県旧林業試験場羽黒試験地)(東北育種場 撮影)

ロマツについては、現在さらに追加選抜が実施されています。また、九州育種場の戸田忠雄育種研究室長らにより、各抵抗性クローンについての生産された種子の抵抗性、種子の生産性、成長等の諸特性が抵抗性マツ特性表に取りまとめられています。また、東北地方等においても、1992(平4)年度からマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業が進められています。

スギカミキリおよびスギザイノタマバエについても、抵抗性候補木の選抜は終了し、検定が進められています。スギカミキリについては、関西育種場から中間段階としてすでに18の抵抗性品種が選出されています。両害虫についての抵抗性品種は、近年中にどんどん出てくる見通しにあります。

◆おわりに◆

精英樹や各種抵抗性個体、さらには、その他の育種素材や遺伝資源、これらの財産は、林木育種センターのみならず、営林局(現森林管理局)や都道府県等の諸先輩が、汗を流し、時には土日も休まず、ご努力された結果として存在しています。スギの材質優良木や花粉の少ないスギ品種なども精英樹の中から調査をして選出を進めてきています。新たに、広葉樹の優良木など森林から選抜しているもの、また、将来選抜する必要のあるものもありますが、既存の精英樹等の材料は、今後ますます重要視される環境重視型の育種等の展開においても、基礎となるものです。

先陣たちのご努力に対し感謝申し上げるとともに、今後のさらなる林木育種の発展に貢献しなければと考えております。

林木遺伝資源の保存

林木育種センター 育種部遺伝資源課長

はん だ たか とし

半田孝俊



◆はじめに◆

遺伝資源とは、長い進化の歴史の中で蓄積された遺伝変異で、育種（品種改良）の基盤となるものです。必ずしもそのものが直接利用されて役立つものとは限らなくても、少なくとも人類に有用なもの、またはその可能性があるものを指します。遺伝資源として重要なことは、遺伝変異をいかに多く保有するかにあります。遺伝資源の保全方法は、生育地でそのまま保全する現地保存（生息域内保存とも呼ばれます。通常は森林の形態です）と、増殖した遺伝資源を別の場所に植栽して保存する（人工造林、見本林など）、あるいは種子・花粉などの生殖質として貯蔵施設に保全する現地外保存（生息域外保存）の2種類に分けられています。本文では主に林野庁における遺伝資源の保存について紹介します。

◆日本で最初の現地外保存林◆

全国からいろいろな品種を集めて試験をするいわゆる産地試験は、1931(昭6)年にスギ33品種を植栽した東京大学千葉演習林の「相ノ沢スギ品種試験地」が先駆的なものと思われます。遺伝資源の保存の考えで作られた最初の保存林は1944(昭19)年3月植栽の「津川山スギ品種改良試験地」(当初林業試験場の試験地、1966(昭41)年からは次代検定林西大第33号遺伝試験林、岡山県勝北町岡山森林管理署津川山国有林82林班内)と思われます。この試験地は全国から集めた種子で育苗した211家系から選ばれた101家系と地元産のスギが植栽されています。試験地を企画した外山三郎宮崎大学名誉教授は「スギのあらゆる形質をあらゆる遺伝子集植所をつくり選抜を兼ねて、実験を進めるべきである」と思いあたり、この研究を昭和15年から重点的に開始することとなった」と著しています(写真①)。

◆林木育種事業による組織的な遺伝資源の現地外保存◆

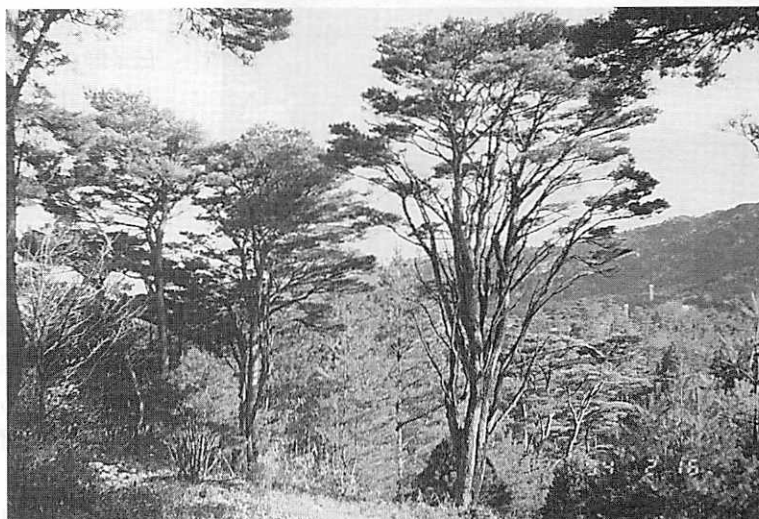
1956(昭31)年林野庁は「林木育種事業指針」を定め本格的に育種事業に着手し、また同年に「外国樹種導入の実施要領について」により外国樹種の遺伝資源の導入を大規模に行いました。翌年中央林木育種場(林木育種センター本所の前進)の設置をはじめ、4年間で5育種場、4支場を設置しました。外国樹種の導入は国有林内に多数の試験地を造った結果、テーダマツ、ストローブマツ、ドイツトウヒなど十余種程度が成林して現在に至っていますが、多くの種は不成績造林地となって消滅しました。

育種の推進体制が林木育種場(現林木育種センター)、営林局(現森林管理局)、都道府県の3者の協力体制となり、各種事業で選抜した精英樹、気象害・病虫害抵抗性の候補木等のクローンが、林木育種センターに集まったことにより、1万を超える育種素材の保有機関となりました。併せて外国樹種、希少樹種等も保有しているので、構内に21,600系統、貯蔵庫に種子・花粉4,200点の遺伝資源を保存しています。このうち特筆すべきものに国指定天然記念物の保存があります。天然記念物には老齢、巨大個体が多く古い遺伝子型を保持していること、長寿命であることから、致命的な害を受ける病気などには抵抗性があるなど育種的な価値も高いと考えられています。1966(昭41)年にクローンによる保存に着手し、1968(昭43)年にスギ49件、1978(昭53)年に滋賀県の「平松のウツクシマツ自生地」のアカマツ20クローンを保存しました(写真②、③)。1993(平5)年からは農林水産省ジーンバンク事業の一環として収集を行い、山形県の東根の大ケヤキなど72件を保存しています。農林水産省ジーンバンク事業は、新品種

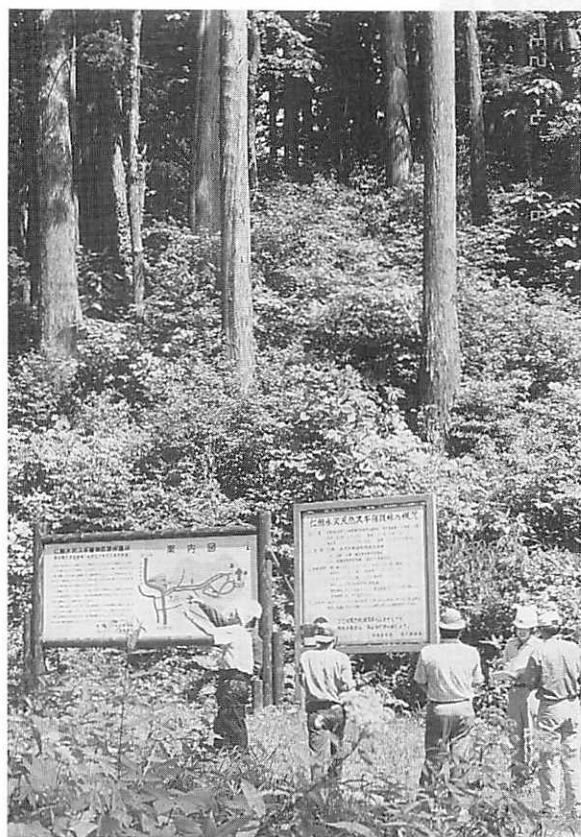


◀ 写真① 津川山のスギ次代検定林
(1992年撮影)。林齢50年
次調査では664 m³/ha。単
木平均材積は標準木の1.6
倍を示した。

▶ 写真② 「平松のウツクシマツ自生地」
ここには単幹と多幹のアカマ
ツが混生している。



◀ 写真③ 接木により現地外保存した
多幹型のアカマツ (林木育
種センター関西育種場)



▲写真④ スギ採種源林分。現在は東北森林管理局の仁鮎水沢スギ植物群落保護林となっている。



▲写真⑤ 遺伝子保存林(東北森林管理局米代西部森林管理署管内に1975年10月植栽した写真④の後継林分)

の育成やバイオテクノロジー等先端技術の開発のための基盤となる生物遺伝資源を確保し活用するための総合的なシステムとして1985年(昭60)から実施しているものです。植物、微生物、動物、林木、水産生物、DNAの6部門から構成されています。林木遺伝資源部門は林木育種センターと森林総合研究所で運営しています。

1964(昭39)年には、林野庁長官通達「林木の優良遺伝子群の保存について」により遺伝資源の現地外保存林「遺伝子保存林」の造成が開始されました。当時は旺盛な木材需要に対応して伐採が進み、現存する優良遺伝子群が失われることが危惧されていました。この事業は林木育種事業を計画的、能率的に実施するため現存する林木の優良遺伝子群を確保し、これを保存し、遺伝子補給源として活用することを目的としています。スギ、ヒノキ等の主要造林樹種等を対象に、306カ所の優良な天然林または人工林は高齡かつ採種林の選定基準に準じて選ばれた林分を採種源指定林分とし、採種源ごとに30本以上の採種木を選定し採種しました。林木育種場で苗を養成し、国有林内に遺伝子保存林(後継林分)が造成されました。スギでは91採種源から150遺伝子保存林、ヒノキでは33採種源から47遺伝子保存林など、針葉樹14種、広葉樹5種の244採種源から401カ所1000

haの遺伝子保存林が造成されています(写真④、⑤)。これらにはヤツタケトウヒ、ヒメマツハダなどの希少樹種も含まれています。最近設定の遺伝子保存林は単に集団で遺伝資源を保存するのではなく、母樹ごとの評価ができる次代検定林を兼ねた設計となっています。

◆遺伝資源の現地保存◆

国有林の保護林制度は1915(大4)年の山林局長通牒「保護林設定ニ関スル件」に始まりますが、1986(昭61)年の長官通達「森林生態系に係わる生物遺伝資源の保存について」とそれに続く1989(平元)年の「保護林の再編・拡充について」により、遺伝資源の現地保存が制度として確立されました。保

護林には森林生態系保護地域、森林生物遺伝資源保存林、林木遺伝資源保存林、植物群落保護林、特定動物生息地保護林、特定地理等保護林、郷土の森がありますが、森林生物遺伝資源保存林と林木遺伝資源保存林は遺伝資源の保存を目的としたもので、農林水産省ジーンバンク事業との連携が取られています。林木遺伝資源保存林は、主要林業樹種および希少樹種にかかわる林木遺伝資源を森林生態系内に保存し、将来の利用可能性に資することを目的に335カ所9,300 haが設定されています。設定の基準は繁殖力の旺盛な個体を集団的に100本程度以上、面積5 ha程度以上とされ、取り扱い、保存対象樹種の安定的かつ恒久的な存続を図るとともに、その遺伝的多様性を損なわないこととされています(写真⑥)。林木育種センターでは森林管理局から資料の提供を受けてデータベースを作製しました。保存林設定時に調査した標準地の毎木調査資料、全景、林内写真などの画像情報が含まれ、データベースソフト「マイクロソフトアクセス」で構築されています。CD-ROMに収録したものを関係機関に提供するとともに、インターネット上で公開を予定しています。

このほか林野庁関係では林業種苗法による特別母樹林があります。配布の目的のために特に優良な種穂の採取に適する樹木の集団を農林水産大臣が指定しているもので、スギ、ヒノキ、カラマツ等の主要造林樹種の天然林および高齢の人工林が130カ所1,000 haあり、貴重な遺伝資源となっています。

◆試験研究のために遺伝資源を配布◆

林木育種センターが保有する遺伝資源は、育種事業で行う品種改良のために使用するだけではなく、特別なものを除いて試験研究用に提供しています。1995(平7)年から農林水産省ジーンバンク事業の一環として「林木育種センター試験研究用林木遺伝資源配布規程」に基づいて3,350円/単位で申請に基づいて配布しています。すでに72件



▲写真⑥ 林木遺伝資源保存林「前橋ケヤキ・アカシデ17」(関東森林管理局 棚倉森林管理署管内)のケヤキ優占林分

1,623単位の遺伝資源を配布しました。配布希望の多いのは種子で、目的は産地試験や適応試験が多く、DNA分析、花粉症関連の成分分析などもあります。配布先は農水省関係の試験研究機関、海外、大学の順となっています。

◆おわりに◆

林木育種センター、森林総合研究所、都道府県林業試験研究機関、王子製紙等の民間研究所、大学で保有している遺伝資源に関する情報交換とデータベース化が必要となっています。林木育種センターでは農林水産省ジーンバンク事業として遺伝資源保存目録(No.1~12)、遺伝資源特性評価報告書を関係機関に配布しているほか、順次インターネットでの公開を計画しています。保有している遺伝資源を有効に活用いただけると幸いです。

林木育種センターで保有している遺伝資源等の情報についての詳細は、遺伝資源課(〒319-1301茨城県多賀郡十王町伊師 3809-1, gere@nftbc.affrc.go.jp)にお問い合わせください。

新年号の訂正…新年号(No.694)特集ページ中の下記箇所について、次のように訂正してお詫びいたします。

- ① p.8右段5行目、p.9左段24行目、「時局救済算」→「時局匡救予算」
- ② p.10[年表]右側に追加、「1951.5、丸太の関税が撤廃(唐木類・キリを除く)」される
- ③ p.14左段中ほど、「1969(S44)年」→「1964(S39)年」
- ④ p.14右段21行目、「不良広葉樹」→「低質広葉樹」

九州地方における スギの挿し木品種の成立



みや はら ふみ ひこ
宮原文彦

福岡県森林林業技術センター 専門研究員

◆はじめに◆

20 世紀を振り返る材料として、九州地方におけるスギ品種の成立について述べる。元より浅学非才の筆者にとって、このテーマは荷が重すぎるので、稿の大半を恩師宮島 寛九州大学名誉教授の著作(1989)に求めましたが、まとまりの悪さは全て宮原の責であることを始めにお断りします。

◆九州におけるスギの天然分布◆

塚田道雄(1980)は、花粉分析の結果、屋久島には隔離分布しているが、九州本島内のスギは最終氷期最盛期(約 25,000~15,000 年前の間)以前に消滅し、後氷期 R III b 期(約 2,000~1,500 年前)以降に、ほとんど同時に九州各地で再び見られるようになってきており、これを人為による植林の始まりとしている。

その由来については、本州からの持ち込み説と、九州本島内にわずかに生き残っていた天然林(例えば宮崎県の鬼の目山スギなど)由来説がある。いずれにしても、現存する老大木の一部は同一クローンを示しており、挿し木繁殖によって成立したことがうかがえる。

◆九州におけるスギ挿し木 品種の成立と分布◆

1. 九州本島における著名なスギの古木

鹿児島県屋久島の縄文杉(推定樹齢 4,500 年、牧野 1991)は別格として、九州本島内で見られるスギの古木を表①に抜粋してみた。

推定樹齢は過大と思われるものが多く、あまり当てにはならないが、1,000 年前後より各地の神社等に植栽され始めたようである。

2. 在来品種の成立

a. メアサ(ヒゴメアサ・アオスギ・サツマメアサ)

九州地方における在来品種のうちで、最も古く

から挿し木によって繁殖されていたもので、表①の古木の中にもこの品種が含まれている。その分布は、主に九州中~南部一帯(熊本県・大分県以南)である。

初期成長が遅いため一時期あまり造林されなかったが、材質が優れており、長伐期大径材生産に向くので、近年一部篤林家の間で見直されてきている品種である。

b. ホンスギ・アヤスギ・アカバ

いずれも九州北部~中部に分布している。その起源は明らかではないが、高齢木は福岡・大分両県境の英彦山周辺や、福岡・佐賀両県境の脊振山周辺に分布している。

元々ジスギとして混植されていたが、初期成長の早晩や冬季針葉色等で整理されてきた。

アカバは成長特性が中生型なので確実に区別されているが、どちらも晩生型であるホンスギとアヤスギは、現在でも混じったまま挿し木苗が作られて造林され、除間伐時に目的に応じて取捨されている例も見受けられる。

c. ヤブクグリ(インスギ)

主に大分県日田・玖珠地方や熊本県小国地方に

表① 九州本島における著名なスギの高齢木

所 在	名 称	推定樹齢	品種名
福岡県添田町	英彦山の鬼杉	1,200	(ホンスギ?)
〃 福岡市	香椎宮の綾杉	1,000	(アヤスギ?)
佐賀県富士町	弁財天杉	500	ヤブクグリ
長崎県諫早市	女夫木の太杉	1,000	
大分県湯布院町	大杵社の太杉	1,600	
熊本県小国町	阿弥陀杉	1,000	メアサ
〃 水上村	市房神社の杉並木	700~800	メアサ
宮崎県椎葉村	十根川神社の八村杉	800	実生系
〃 高原町	狭野神社の杉並木	400	メアサ
鹿児島県霧島町	霧島神宮の大杉	?	メアサ

帝国森林会(1962)ほか、より抜粋。品種名は宮島(1989)による

表② 九州各地でスギ品種の選抜育成を行った篤林家とその品種

宮島（1989）を基に作成

県名	年代不詳	江 戸	明 治			大 正			昭 和				
		末期 (1860頃)	初期 (1870頃)	中期 (1900頃)	末期 (1910頃)	初期 (1915頃)	中期 (1920頃)	末期 (1925頃)	初期 (1930頃)	10年頃 (1939頃)	20年頃 (1945頃)	30年頃 (1955頃)	40年頃 (1965頃)
福岡	育成者不詳 ・カノウ○ ・ナカマ ・フナコ ・ウエスギ ・オオエダ○ ・ノガラミ		新原又吉 ・マタサン○ ・樋口峰吉 ・キウラ○	井上虎平 ・コガボ▲ 江良藤太郎 ・ヤイチ○ 鶴田春吉 ・ヤマグチ○	育成者不詳 ・フネサコ○	佐々木七蔵 ・シチゾウ○		野中良太郎 ・ホッシンア ・オバ▲ ・リョウタロ ・ウアオバ▲		栗原 隆 ・ナカムラ○	橋本 二 ・フカツ○		
佐賀	川原要助 ・フジスギ○ 育成者不詳 ・ネジカワ ・オオセ ・ヒロカワ												
大分	安藤蔵吉 ・クラギ○ ・田中 晋 ・ユウヤケ○ 育成者不詳 ・コバノウラセバノ ・クマント ・シラサヤ○				育成者不詳 ・ウラセバノ○ (3 倍体)								若杉邦昭 ・ワカスギ○ 育成者不詳 ・カキノタニ○
熊本	中村熊太 ・ハナガ○ 育成者不詳 ・アカエド ・クロエド ・オトヘイ ・カフシマ ・シャカイン ・セトイシ ・リョウノヒゲ ・オオノ ・オオツキ					武蔵品雄 ・モトシ○							
宮崎	大正中期以前 育成者不詳 ・オビアカ ・アラカワ ・エダナガ ・ミノロギ ・マツグロ ・トサグロ ・ハンブロ ・ヒキ ・ガリン ・ハアラ			石川源六 ・ゲンベエ○				大正中期以降 育成者不詳 ・タノアカ ・トサアカ ・ヒダノマキ ・チリメンボサ ・アオシマア ラカワ					
鹿児島	育成者不詳 ・ニシノ○ ・ヤマダ ・ヤマト○ ・ヤマンカミグロ○	南橋三郎 ・ギラン○ 深川仁之助 ・オドリスギ○		小松松次郎門 ・ハライガフ○									
トビックス		山地じかざし造林	国有林野特別経営事業 実生苗造林			スギ赤枯病まん延			さし木苗造林復活				

品種名の後の記号について、○：吉野スギまたは天然スギの実生林などから選抜育成されたもの

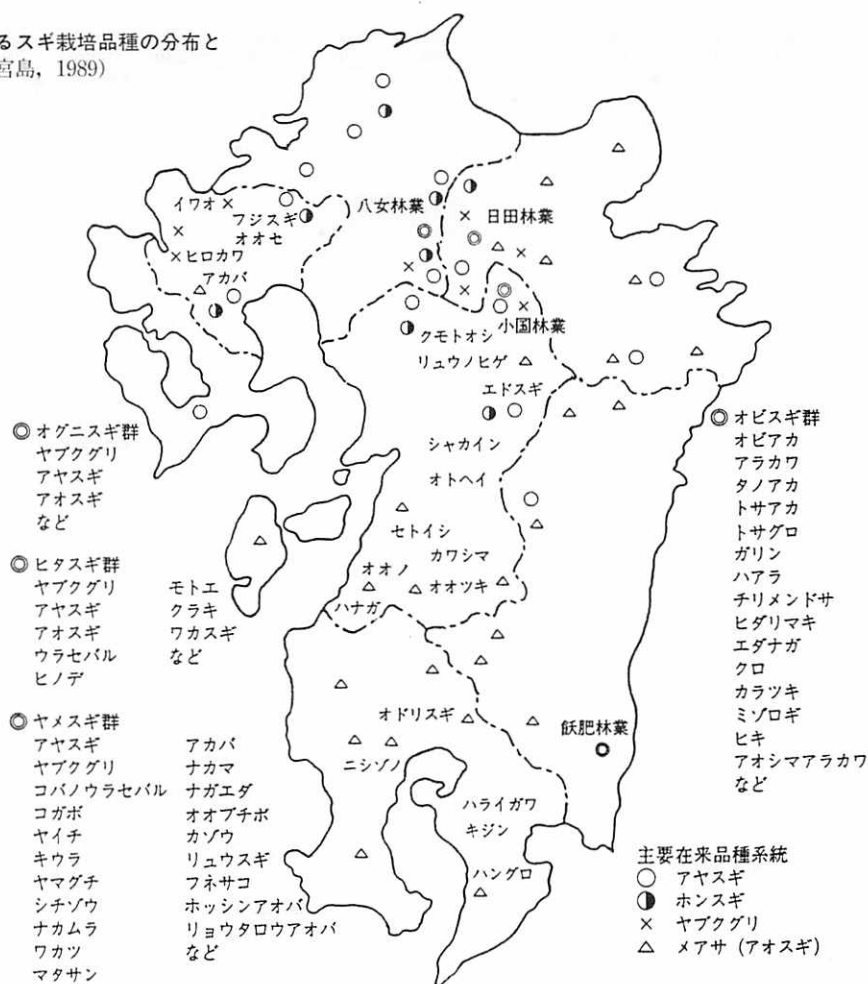
▲：品種不明のまま挿し穂で移入され増殖されたもの

分布する品種である。この品種もその起源は明らかではないが、針葉のアイソザイム分析によって佐賀県下にヤブクグリの高齢木（推定樹齢約300～500年）が点在していることが明らかになったことから、宮島（1989）はこの地域から上記の日田・玖珠・小国地方へ造林されていったのではないかと推測している。

d. オビスギ

オビスギは宮崎県南部の肥田林業地帯におけるスギ品種群の総称である。1620年前後(元和年間)に肥田藩において、初めは種子の直まき造林、ついで枝の直挿し造林が始まった。1780年代(天明年間)に部分林制度が確立されて本格的なオビスギ造林が行われるようになった。

図① 九州地方におけるスギ栽培品種の分布と
主な林業地帯（宮島，1989）



その由来について宮島（1989）は、九州本土のジスギという説もあるが、むしろ大部分は近畿の吉野・紀州や、四国の魚梁瀬など外部から移入されたものとみるのが妥当としている。

3. 比較的最近（江戸時代以降）に育成された品種

江戸時代、各藩独自の政策で植林（山地直挿し）が行われたが、当初はあまり進まなかった。その後、例えば前出の肥後藩のように、分収制度が取り入れられ、民間の分収割合が増えるに従って熱心に植林されるようになり、このころより育成者不詳ながら各地で特徴のある品種が確立されていた。

九州各地におけるスギ品種の選抜育成を行った篤林家とその品種名を地域別・年代別に表②に掲げた。幕末ごろになると鹿児島県のキジンやオドリスギのように、選抜した篤林家の名前が記録に残

るようになってきた。

明治時代に入ると林業の一大転換期となった国有林野特別経営事業による大造林が前世紀末の1899（明32）年から開始された。そのとき吉野式実生苗造林がモデルとなったことから、いわゆるヨシノスギと称した苗や種子が九州にも移入され、多くの林業地でそれまでの在来品種による山地直挿し造林に替わって実生苗造林が行われるようになった。これにより九州のスギ林の遺伝的な幅が広がった。

その後、苗畑でスギの赤枯病が猛威を振るったが、挿し木苗は赤枯病に強かったことから、1920（大9）年ごろより再び挿し木苗造林が復活した。しかし在来品種では初期成長が実生苗に劣ることから、初期成長の早い個体が実生林から選抜・育成された。著名なものでは、福岡のヤイチ、

熊本のコモトオシ、佐賀のイワオスギなどがある。

1955(昭30)年ごろより精英樹選抜育種事業が始まったが、民間でも成長の早さだけでなく、耐雪(冠雪害)性も考慮して選抜された大分のワカスギの例がある。

以上のように九州地方では温暖多雨の気候と火山灰土壌など挿し木が容易な条件とが相まって古くから挿し木技術が定着し、品種が育成されてきたと言える。九州地方におけるスギ品種の分布と主な林業地帯を宮島(1989)より転載し図①に掲げた。

◆スギ品種に関する最近の話題◆

1956(昭31)年から精英樹選抜育種事業が始まったとき、九州では混植された挿し木林の中から精英樹が選ばれてしまった例があり、中でも1つの品種から複数の精英樹が選抜された場合が13品種・126クローンあることがアイソザイム分析で明らかとなったが、現在林木育種センター九州育種場と九州大学の共同で、DNA分析によるさらに詳しい調査(クローン整理)が進められている。

一方、精英樹に選ばれていなかった主要な在来品種が1994(平6)年に精英樹として追加選拔され、交配母材料などとして利用されていくこととなった。追加された品種は、福岡県からヤイチ・ワカツ・ヤマグチ、佐賀県からオオセスギ、大分県からゴウセスギ・ワカスギ、熊本県からコモトオシ・リュウノヒゲ・カワシマ・シャカインの10

品種である(田島・西村1994、戸田1996)。

また県レベルでもDNA分析手法が導入され、後藤ら(1999)は地元篤林家らの協力を得て、福岡県八女地方の主要な品種の基準木とそのDNA型や福岡県産精英樹との関係を明らかにし、家入(1999)は九州中南部各地の神社等に現存するメアサやアオスギ(ヒゴメアサ)とされている高齢木をDNA分析し、1カ所2個体を除く15カ所35個体は極めて高い確率で同一のクローンであり、九州中南部の広い範囲で同一クローンが無性繁殖(挿し木)で広がった可能性が高いことを示唆した。

引用文献

1. 後藤 晋・家入龍二・宮原文彦.1999.福岡県におけるスギさし木品種と精英樹のRAPD分析.日林誌81:187-193.
2. 家入龍二.1999.林木育種に関する研究,スギ在来品種メアサのクローン識別.平成10年度熊本県林指業務報告書.8-12.
3. 牧野和春.1991.九州・沖縄 巨樹・名木巡り,牧野出版.東京.219pp.
4. 宮島 寛.1989.九州のスギとヒノキ.九州大学出版会.福岡.275pp.
5. 田島正啓・西村慶二.1994.集団選抜育種事業,精英樹の選抜.平成5年度林木育種センター九州育種場年報.7.
6. 帝国森林会.1962.日本老樹名木天然記念樹.大日本山林会.東京.934pp.
7. 戸田忠雄.1996.集団選抜育種事業,精英樹の選抜.平成6年度林木育種センター九州育種場年報.9.
8. 塚田松雄.1980.杉の歴史,過去一万五千年間.科学50:538-546.

[平成11年度会員配布図書] 会員の皆様には2月中旬にお届けします。

里山を考える101のヒント

(社)日本林業技術協会 編 四/六判 224ページ

今、里山が見直され、身近な自然との新たな交流が始まっています。里山と親しみ、里山を考えるためのヒント満載!!

[内容構成] Ⅰ. 里山の定義と歴史 Ⅱ. 里山の立地・環境・制度
Ⅲ. 里山の生物一動物 Ⅳ. 里山の生物一植物 Ⅴ. 里山の活用 [参考文献]

本書は、別途東京書籍㈱から発売されます。



『林業技術』および『森林航測』のコピーサービスのご案内

●封書にてお申し込みください(①誌名・号数・記事名, ②送付先の郵便番号・住所・氏名・電話番号, ③コピー代(所要の切手をご用意ください)) ●コピー代: 1件につき80円切手6枚。2件以上は、1件増すごとに80円切手3枚を加えてください。単行本は別料金ですので係までご照会ください。 ●申し込み先: 〒102-0085 東京都千代田区六番町7 (社)日本林業技術協会 総務部 コピーサービス係 ☎03-3261-5282

トドマツ、エゾマツおよびアカエゾマツの実生育苗の変遷

——東京大学北海道演習林の事例——

東京大学北海道演習林技術専門官

元東京大学北海道演習林講師

お が さ わ ら し げ お
小 笠 原 繁 男 *
く ら ば し あ き お
倉 橋 昭 夫 **



*



**

◆はじめに◆

東京大学北海道演習林（以下、東大北演）の苗畑は、1906（明39）年に開設され、95年間国内外から収集された数多くの樹種の育苗が行われてきました。苗畑面積の規模は、1934（昭9）年には4カ所に散在して9.5ha、1958（昭33）年には3カ所10ha、1999（平11）年は1カ所5.3haです。

苗木養成の研究目的を歴史的に大別すると、1911（明44）年の山火事跡地の復旧造林、1917（大6）年の外国樹種見本林造成、1958（昭33）年以降の林分施業法による天然林施業実験林への植栽と育種、人工試験林造成、そして1954（昭29）年と1981（昭56）年の風害地復旧造林です。苗畑開設以来、1999年10月までの人工林面積は3,348haに達し、2,500本/ha植栽とすると約840万本の山出し苗を育成生産してきたことになります。

そのうち郷土種であるトドマツ、エゾマツおよびアカエゾマツの年代別人工林面積を表①に示します。トドマツが圧倒的に多く、またトドマツは1950年代、アカエゾマツは1970年代、エゾマツは1980年代からそれぞれ増加しています。トドマツとアカエゾマツの1980年代の増加は1981年風害地の復旧造林のためです。

ここでは、北海道における重要な造林樹種であ

表① 植栽年代別の人工林面積（ha）（種苗造林掛資料1999）

植栽年代	トドマツ	エゾマツ	アカエゾマツ
1910	2.24	0.03	0
1920	0	0	0
1930	1.97	0.08	0
1940	25.34	3.10	0.72
1950	85.79	0.85	1.44
1960	296.13	0.50	10.82
1970	352.35	0.30	75.86
1980	641.10	18.97	311.37
1990	102.52	43.08	184.12
計	1507.44	66.91	584.33

「演習林35号1997」の付表より引用、一部訂正、追加されている。

るトドマツ、エゾマツおよびアカエゾマツについて、育苗の沿革、主な取り組み課題の経過および現在の育苗法について述べます。

◆育苗の沿革◆

1909（明42）年に行われた国内外から導入された樹種の養苗試験では、ヨーロッパトウヒは特に成績優良であると報告され、1911年の山火事跡地の復旧造林でも圧倒的に植栽量が多く、東大北演における人工造林開始期の特色であるといえます。1900年ごろは、エゾマツとトドマツの養苗は困難とされ北海道林業の課題の一つでした。東大北演での両樹種の人工植栽については、1907年に山引き苗を天然林手入れ地に植栽したのが最初です。その後、1931（昭6）年にカラマツ林内に林間苗畑を設け、エゾマツ、トドマツの育苗に成功しました。それからは、ヨーロッパトウヒ主体の育苗から漸次郷土樹種の育成へと移行しました。1938（昭13）年からは天然林の補助造林用にトドマツが重点的に、また湿性立地の造林用にヤチダモが育苗されています。第二次大戦中（1941～45年）から戦後にかけてしばらく苗木養成は停止状態でした。

1952（昭27）年に造林計画の第1段階として苗畑の拡充と育苗管理の改善に関する5カ年計画が立案され、土壌調査、土地改良、堆肥生産促進、給水・灌水施設などの基盤整備が随時行われました。その成果は毎年上昇し、林間苗畑だけでなく裸地苗畑においてもトドマツ優良苗木が生産されるようになりました。このことは、排水・土地改良、播種床の日除け、凍霜害を防ぐヨシズ等の資材、病害防除用の殺菌剤の使用に依存するところが大きいです。1957（昭32）年におけるトドマツ、エゾマツおよびアカエゾマツの苗木の養成状

表② 1957 年における苗木の養成現況

(東大北海道演習林 60 年史 1958)

樹種	苗齢	本数 (千本)	苗高 (cm)	根元径 (mm)	根の長さ (cm)
トドマツ	1	160	3.4	0.8	7.0
	2	96	14.0	2.9	10.2
	3 ¹⁾	96	16.0	3.7	16.1
	4	53	27.5	7.4	23.1
	5 ²⁾	54	39.8	9.3	24.8
エゾマツ	1	13	—	—	—
	2	15	7.2	1.8	9.4
	3 ¹⁾	11	13.3	3.3	13.7
	4	24	18.2	6.6	21.1
アカエゾマツ	1	26	2.9	6.6	6.4
	2	65	9.5	1.9	9.7
	4	5	24.5	6.6	19.9

注 1) 3 年生時春に 1 回目の床替

2) 5 年生時春に 2 回目の床替が行われている。

況を表②に示します。トドマツとアカエゾマツの山出し苗については、林地においてササの高さを早く超えられるように 2 回床替をし、苗高 40 cm 以上の大苗を育成することを目標にしていました。

1958 (昭 33) 年に林分施業法の実験が開始されて以来、天然林施業実験林の補植林分において里山ではトドマツが、奥地ではアカエゾマツが重点的に植栽されるようになり、その育苗法も確立されました。エゾマツは晩霜害を受けやすく、さらに暗色雪腐れ病などの病害に弱いことから、育苗の対象にされませんでした。

1981 年の風害によって奥地に広がるエゾマツ林が著しく減少し、しかも後継樹が少なかったため、その資源の保続が課題とされました。初めは山引き苗の植込みを検討しましたが、量を確保するために実生苗木生産に取り組んだところ、後述の方法によって成功するに至りました。

◆林間苗畑における苗木養成◆

1930 (昭 5) 年代当時、裸地苗畑におけるトドマツ、エゾマツの養苗は困難でした。これらの実生苗は、発芽当初の生育は比較的良好であっても土袴 (雨滴によりまき付床の稚苗が土を被る状態) の被害のために間もなく消失したのです。特にエゾマツの被害は甚大で、事業的に養苗できない状況にありました。そこで 1931 年、トドマツ、エゾマツをトドマツ天然林、ヨーロッパトウヒおよびカラマツ人工林でそれぞれ時期別に播種する実験を行った結果、33 年生カラマツ林下における播種床が極めて良好であり、事業的に用いられるようになりました。

その養苗方法は、播種床のみに使用することに

し、播種は 10 月下旬～11 月上旬に行うというものです。播種後カラマツの落葉により床面が保護されるため敷きワラを必要としません。乾燥害、霜害による被害はほとんどなく、雑草の侵入が少なく、それに伴う除草労力が少ないなどの利点が挙げられています (功力 1937)。

なお、これより早くから苫小牧地方では、苗畑地に樽前山の火山砂礫による土袴防止効果があるため、エゾマツ養苗の先駆となっていました。

◆採種林設定・採種園造成◆

1951 (昭 26) 年以來、遺伝的に良い種子を得るため、トドマツ、エゾマツおよびアカエゾマツについて、成長、通直性などの形質の良い林分を天然林から選んで母樹林 (後に採種林と呼ぶ) に指定し、この中から母樹を選定し採種に当たってきました。トドマツ採種林については、その中から成長、樹形などの形質不良木を伐採除去し、形質の良い木から種子を採るようにしました。樹高が高いため縄梯子を取り付けました。

1955 (昭 30) 年に続く数年間、天然林でトドマツ、エゾマツおよびアカエゾマツなどの精英樹選抜が精力的に行われ、1960 (昭 35) 年にはトドマツの採種園を設定しています。その採種園から初めて多量の種子を収穫したのは設定 15 年後の 1974 年であり、以降は天然林の豊作周期にほぼ一致する種子生産が見られます (倉橋 1996)。

エゾマツ、アカエゾマツは採種園が設定されていないので、現在も天然林から採種しています。いずれの種子も、担当職員が木登り採種し、地元産種子を使用することにしています。

◆施肥設計の検討◆

1955 (昭 30) 年ごろから育苗技術改善の一環として、施肥問題の再検討を始めています。各苗齢ごとの養分吸収量、基準施肥量、施肥時期、肥料の種類による影響についての研究に着手しています。1956 年にトドマツ、エゾマツについて播種床および床替床における基肥、追肥の施肥計画が立てられています。当時、苗畑土壌は有機物の含量が少なく、基肥には堆肥を多く加えています。また、苗木の根系の発育および床替後の活着を高め、乾燥害、霜害に対する抵抗性を増し、秋期早めに生育を完了させるため、磷酸分をそれぞれ 5 割増

しで施しています(朝日1957, 1959, 東大北海道演習林概要1956)。

◆作業の機械化◆

機械化の取り組みについては、1954(昭29)年ごろから馬の畜力に代わってハンドトラクターが登場し、主に耕耘に使われました。続いて1958年ごろから大型トラクターが導入され、各種の作業機によって耕耘のほか、床上げ、根切り、掘取り、消毒、堆肥運搬などの作業ができるようになりました。苗畑作業は人力によるところが大でしたが、機械化によってかなり労力が軽減されるようになっています。床替機は、当苗畑の土質にあまり適合しないため、現在は使用されていません。

◆ノコ屑堆肥による土壌改良◆

苗畑の地力維持の方法として、1965(昭40)年ごろまでは雑草、ササおよび稲ワラによる堆肥生産が行われてきました。1963年ごろより堆肥の主原料をノコ屑に変えて施用してきました。

1972(昭47)年より、広葉樹ノコ屑を活用した発酵堆肥の合理的な製法と施用法を検討しました。堆肥の原料は広葉樹ノコ屑を使用し、鶏糞、米糠、尿素および発酵剤を用いました。機械力使用のために堆肥場は野積みとし、積み込み、切替えはトラクターショベルを用いて省力化を図ってきました。

ノコ屑堆肥の施用によって土壌の理・化学性は変化し、土壌改良効果は上がりました。また、育成された苗木形態の特徴は根部における細根の発達が極めて良いことが、トドマツ苗の重量成長の検討によって確かめられています(佐藤・宮森1973)。現在は堆肥の主原料を樹皮に変えています。

◆現在の育苗法◆

現在の育苗法は、肥料、農薬、資材および機械化によって1950(昭25)年代後半から徐々に改善されて今日に至っています。3樹種の養苗基準について、表③に播種床、表④に床替床の時期別の主な作業項目を示します。

1) トドマツの種子は採種園から、エゾマツおよびアカエゾマツは天然林の30母樹からそれぞれ豊作年に採取した混合種子を用いています。最近の調査による充実率はトドマツ63%, エゾマツ83%, アカエゾマツ70%です。貯蔵庫(-5℃)の種子は、トドマツで11年間、エゾマツ

で6年間、アカエゾマツで8年間にわたり発芽率の低下はなく、長期間の保存が可能です。

2) 苗畑は地力維持のため、2~3年間休閑地として堆肥を施し、さらに緑肥栽培して敷込みをしています。

3) 播種床は3樹種とも緑肥を敷込み、基肥として高度化成を35 g/m²、有機肥料を60 g/m²を全面散布しています。床上げ機で床幅110 cm、床高15 cmの床を作り、m²当たりトドマツ40 g、エゾマツ13 g、アカエゾマツ15 gを10月中旬に秋まきしています。覆土は種子幅の2~3倍として、床面被覆は苗床シートを使用しています。

4) 秋まき種子は翌春トドマツは4月下旬、エゾマツはそれより7日遅く、アカエゾマツはさらに3日遅れて発芽します。全体の60%が発芽した時点で苗床シートを除去しています。

5) 播種床の病害として、立枯病は気温20℃以上の日が続くと発生するため土壌殺菌剤を用いて防除しています。灰色カビ病は2年生苗床において苗が伸び過密になると発生するので、2年目春の本数密度をトドマツで1,100本/m²、エゾマツおよびアカエゾマツで900本/m²に間引き仕立てしています。雪腐れ病は越冬融雪期に発生するので次の防止措置が採られています。

①土袴防止のために苗床シート除去後直ちに床土が隠れるまで火山礫(厚真産)を入れ日覆して雨滴の飛散を抑え、8月下旬に日覆除去後も直ちに少し粗めの火山礫を再度入れる。これにより雪圧で苗が倒伏しても床土に直接触れない効果がある。②11月上旬に400倍希釈の殺菌剤(有機銅水和剤)に展着剤を加えて散布する。③苗床の雪圧緩和のために3本組みの支柱または足場組み長材3本を並べる。これらの防止措置によって雪腐れ病を完全に防止できます。

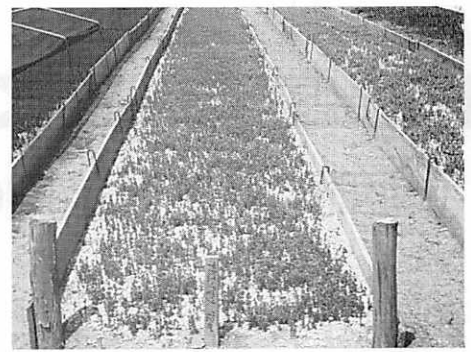
潜土性害虫としてコガネムシ幼虫、カブラガ幼虫、オオツツリガ幼虫、ケラ等の駆除が困難なため床作り時に忌避効果のある土中混和剤等で駆除に努めています。

11月中旬から霜柱によって根が浮き上がり、翌春に乾燥枯死することがあります。これにはトドマツよりもエゾマツ、アカエゾマツが被害を受けやすいです。この防止のためには排水に努めています。

表③ 播種床育苗管理

(小笠原 1998)

苗 齢	項 目	時 期	内 容
1	発芽開始	4月下旬～5月上旬	エゾマツ、アカエゾマツ 5月、トドマツ 4月
	苗床シート除去	5月	60%発芽時
	火山礫散布	5月	床土が隠れる程度に(日覆除去時に再度)
	日覆	5月～8月下旬	寒冷紗は遮光55%, 霜, 乾燥防止
	立枯れ防止	6月～	6月中旬～7月中旬, 殺菌剤 3回
	追肥	6月～	6月中旬～7月中旬, 液肥の素 15～20 g/m ² を 4回
2	追肥	5月～7月上旬	液肥の素 20 g/m ² を 3回
	日覆	5月～8月下旬	寒冷紗は遮光55%, 霜, 乾燥防止
	灌水	7月中～	降水状況により, 早朝 1時間 30分～2時間
	火山礫散布	8月下旬	日覆除去時にやや粗めのもの
	防除	8月, 11月上旬	雪腐病防止のため, 有機銅水和剤 400倍液 2回
	雪囲い	11月上旬	3本組立て支柱, 足場長材 2～3本並べ
除草		苗 齢 1, 2年とも雑草の発生状況により数回, 除草剤無散布	



写真① 播種床・2年生時の春
左エゾマツ, 中央アカエゾマツ, 右トドマツ。
1996年5月29日撮影

表④ 床替床・据置床育苗管理

(小笠原 1998)

苗 齢	項 目	時 期	内 容
3	休閑地緑肥栽培	6月中～下	緑肥敷込み→プラウ8月中旬(前年施行)
	基肥	5月	高度化成を 40 g/m ² , 有機肥料 60 g/m ²
	床作り	5月	ローターベーター整地, 床上げ機→床高 15 cm 幅 1.1 m
	掘取選苗	5月	掘取り, ホーク入れ, 散水(細根を痛めないため)
	床替	5月上旬～6月上旬	苗間 7 本/m, 6列/mの6条植え
	除草剤散布	5月	50日間隔で3回(地表処理)
	除草	6月～10月	ハコベ, ノボロギク, スズメノカタビラ他
	灌水	7月	降水状況により実施, 早朝 1～2時間
	追肥・土寄せとし	5月上旬	窒素・加里を 10 g/m ² , 高度化成 5 g/m ² , 硫安 5 g/m ²
	根切り	5月	エゾマツ, アカエゾマツは直根のみ, トドマツは直・側根
4	除草剤散布	5月	50日間隔で2～3回(地表処理)
	除草	5月～10月	発生状況により2～3回
5, 6	追肥	5月上旬	苗木の大きさによって実施
	根切り	5月上旬	エゾマツ, アカエゾマツは窒素・加里を 10 g/m ² , 高度化成 5 g/m ² , トドマツ 6年生は無施肥
	除草剤散布	5月	トラクター, 直根, 側根, エゾマツ, アカエゾマツ 1回 トドマツ直根 2回, 側根 1回
	除草	5月～	50日間隔で2～3回(地表処理)
	除草剤処理	6月～	茎葉処理剤 25倍液→キレ/ハイヌガラシ
	防除	7月上旬～下	ハダニ, アブラムシ, 1～2回殺菌剤と混合
	〃	11月上旬	有機銅水和剤 400倍液 1回 雪腐れ病



写真② トドマツ4年生時の春(1回床替・据置苗)
1981年4月撮影

追肥は, 1, 2年目ともに行っています(表③)。

6) 床替床は床幅 110 cm であり, 42 本/m²植えです。床替は 5 月下旬までに終了するように, 開芽の早いエゾマツを先に床替し, 続いてアカエゾマツ, トドマツの順に行います。アカエゾマツは開芽が最も遅いのですが, 遅れると活着率が悪いので, トドマツより先に床替をしています。手植えて 1 人が 1 日に 3,000 本植えます。従来の床替は, 満 5 年で山出しする場合, 1 回目 3 年生時春, 2 回目 5 年生時春に行っていました。しかし, 現在は 3 年生時春の 1 回床替の後は据置状態で, トラクター牽引の根切り機で直根および側根を切り細根を発生させることにより, 山出し苗を生産しています。

7) 床替据置床において, 3 樹種のうち特にトドマツは徒長および 2 次成長が活発であり, これを抑制するためには 7 月中旬までに 2～3 回の根切りが必要になります。

5 年生苗については側根および直根切り機を入れて根を切断し, 切り口周辺や根際から新しい根を発生するようにしています。6 年生では直根切りだけにしています。これにより徒長を抑え, 根系の充実した健全な山出し苗に仕立てることができま。山出し苗齢は 3 樹種ともに満 6 年生大苗(特号)を目標に育成, 生産しています(小笠原 1998)。

◆おわりに◆

郷土種 3 種の育苗の歴史を見ると, 暗色雪腐れ病をいかに防止するか, 地元産種子の安定確保および土地の地力維持の 3 つの課題に数多くの努力が払われてきました。現在, 育苗業務は筆者の小笠原を含め 6 人で担当しています。21 世紀に向けて, 森づくりの基本である育種・育苗技術が確実に継承され発展することを願っております。本稿に関して多くの貴重なご意見をいただいた東大北演林長・梶 幹男教授ほか教職員諸氏ならびに元樹木園主任佐藤昭一氏にお礼申し上げます。

回想 — 民間苗畑の 20 世紀

長野県林業指導林家

(前・長野県山林種苗協同組合理事)

た なかしょうぞう
田中 昭三



「10 年ひと昔」と言いますが、山林苗木生産を家業としていた父の元に帰って育苗にかかわるようになってから 50 年が過ぎました。

1947 (昭 22) 年の春のことですから、戦後間もないときで、戦中、戦後の乱伐・過伐によって山は極度に荒廃し、国土復興、国土緑化の国民的運動とともに造林事業が積極的に推し進められようとしていた矢先でした。

私の住む波田町 (当時村) 一帯は古くから山林苗木の一大生産地で、明治の中ごろよりヒノキ、スギ、アカマツ、カラマツの育苗が盛んで、信州カラマツと名声を博したカラマツ苗は、戦前は朝鮮、満洲 (中国東北部) に輸出され、昭和初期生糸価格の暴落で農村を困窮のどん底に落とし入れた農村凶荒にもカラマツ苗は一大換金作物として農家収入を潤したようです。

晩秋のころ、松本平西山麓が黄色に色づくカラマツ苗畑の景観は松本平の風物詩でもあり、それは素晴らしいものでした。気候も土壌も降水量も、山林苗木を適地適作物に選び出したと思います。育苗作業の労力のピークは春の出荷・作付、秋の掘り取り・出荷の時期で一般農家の農繁期前後に当たる時期でしたから雇傭労力は確保しやすかったのです。加えて農家の婦人らにとっても現金収入を得る人夫稼ぎが喜ばれたようです。こんなことも産地形成の要因だったのでしょ。

長野県における初期の山林植栽の小規模造林には山抜苗が利用されたと思われますが、育苗が可能になるにつれ、中信地方には天保年間 (1830~43) の苗木販売記録が残されています。明治 (1868~) に入ると県内高冷地でカラマツ造林が盛んになり、県外、特に北海道では道庁の奨励策により移入植栽が行われるようになり、加えて御料林納入のスギ・ヒノキ苗の需要も増してし

いに苗木生産団地が形成されるようになりました。20 世紀初頭には、林業振興策として 1910 (明 43) 年、関西府県連合共進会に県の推薦で苗木を出品し、県内でも 1918 (大 7) 年より信濃山林会主催の林産物品評会が開催され、大正 9 年には長野県山林種苗業組合聯合会が第 1 回の樹苗圃品評会を行っています。このことから見ても、苗木生産者も増えて組織づくりがなされ、需要もかなりの数量であったと思われます。海外輸出までしたカラマツ苗も、戦争が激しさを加えるにつれ食糧増産に追われ、生産量は激減し極端に衰退しました。

私が家業を継いでから昭和 30 年ごろまでは一部に畜力利用もありましたが、苗木作りは人海作戦と言っても過言ではなく、すべてが人手だけに頼っていました。春秋の労力は雇傭で賄うことができたが、泣きどころは夏の除草作業でした。除草労力は苗畑に必要な労力の半分、あるいは 2/3 に当たると言われていました。梅雨が長引けば播種床の除草は雨の中の作業で、手の汚れる職業を嫌う若い労働力の農村流出の一因にもなっていました。

戦後 50 年の苗畑経営回想の第一番は除草剤の使用についてであり、次に大型機械の導入があります。いずれも省力化が根幹ではありますが、省力の面では成果がありましたが大型機械の導入は生産コスト低減の面で万全とは言えず研究の余地を残しています。このことについては後に述べることにいたします。

長野県山林種苗協同組合は、1952 (昭 27) 年、それまでの任意組合を解散し、組合員 1,270 名によって設立されました。私の村でも生産者 140 名余がこの組合に加盟し、波田支部の組織が結成されました。

海拔 700~850 m、広大な火山灰の土壌に覆われ

た畑地は古くから苗木生産地として名声を高めていましたから、山林復興、国土緑化の国策のもと生産者が団結して優良育苗生産、育苗技術の向上、苗畑経営の近代化に両手を挙げて集まったことは当然ですが、換金作物としての期待も大きかったことは否定できません。

生産拡大のいちばんの難点は夏季の労力確保調達にありました。一般農家でも多角経営、複合経営となり余剰労力は少なくなったのです。

当時、水田稲作には除草剤が使われて水田除草の苦難を解消していました。苗木畑でも除草作業の省力化を図り、生産コストを切り下げる、余った労力を規模拡大、蔬菜栽培、養蚕等に回して農業収入の増大を図ろうとするのは当然の成り行きでありました。

戦後、農業技術の進歩は目覚ましく、農家はその恩恵に浴しておりましたが、反面、山林苗畑にはなんの手がかりもなく五里霧中の状態でした。と言ってだれかがやってくれるだろうと指導の手が及ぶのを待っていたのでは、ますます取り残されてしまうのです。1957(昭32)年、波田支部の若い組合員・後継者は研究会を作りました。除草剤はそこにあるのですから、自分たちの手で取り組むべきだと考えたのです。当時苗畑面積は70haほどでしたから、小規模経営者の集団であったのですが、それ以上の規模拡大は困難な状況であったとも言えます。

研究会のもう一つの目的は、在来の経験とカンに頼ってきた育苗技術を改革していくきっかけに除草剤がちょうどよかったのです。関連して、そのころから作業の機械化・協業化が叫ばれるようになり、技術改革が著しい農業経営の中で、将来も優れた生産団地として生きていく対応策としても協力の力が必要だったのです。こんな旗印の陰に、若い仲間たちは嫁さんの来る苗木作りを心に描いていたと思います。梅雨が長引けば除草の最盛期と重なります。雨が降っても家へ帰れず雨の中にかがみ込んで除草を続ける。初冬、霜が降り地が凍る中、冷えた手を温めながら掘り取りを続けなければならなかった農家の姿から早く脱け出したかったのではないのでしょうか。

除草剤の成功を見るまでに10年を要しました。

最初の年は畑地に使用できる除草剤を選択し、樹種別、除草剤別に70項目ほどの試験を行いました。以後、結果の良かったものを抜き出し、新しい除草剤を加えるなどして試験展示図を作り、たびたび組合員にも呼びかけて現地で説明会を行い、「除草剤の手引」なども作って配付しました。試験圃で一部枯れた苗木などを見て「鈍(なまくら)者が」と白眼視していた老壮年の人たちも関心を示すようになり、除草剤の進歩もあって1966(昭41)年、ようやく除草剤による作業体系が確立されました。早くから取り組んでいたために普及も迅速でした。この体験を1968(昭43)年2月、全国山林種苗協同組合連合会主催の第1回全苗連体験発表会で発表し1位に入賞しましたが、技術指導の面で、林業指導所、林業改良普及員、農業改良普及員、農薬メーカー等多方面の協力を得ましたが、技術改良の面では、農業が一步進んでいたことを今も記憶しています。

協同で苗畑専用の配合肥料を作る事業から専用化成肥料も市販されました。国営の圃場整備事業に併せて灌水施設も完成し、スプリンクラーの水が緑の苗畑に虹を描きます。国庫補助で協同集出荷場、多樹種苗木保冷库も完成しました。

次に機械利用による育苗であります。圃場作り、植え付け、消毒、掘り取り等の労力削減は機械導入で効果を上げています。施肥、耕耘耕起、土壤消毒等は大型トラクターの共同利用ができますが、植え付け、掘り取り、選別は、多樹種と短期間に一斉に作業が行われるため共同で設備する機械の使用は難しく、個人で設備することになり、多樹種栽培、1ha以下の経営では生産費の低減には考慮の余地があります。

21世紀へ向けて、育種子による優良苗木生産、少樹種多量生産から多樹種少量生産への移行、生産物の一元集荷多元販売、後継者の育成、育苗技術の保存と継承、個人経営から協同生産事業体へ移行、需要と供給のバランスが取れた苗木作りによる苗木価格の安定等が当面課題となるでしょう。

森林・林業の明るい見通しがほしいものです。

北海道東部地域の造林地をたずねて

加藤 昭司 (かとう しょうじ) 山形県寒河江市在住

1. はじめに

昭和の25年後半から56年前半まで約30年間を道東の国有林で過ごし、そのうちの20数年間を造林一筋に、企画・立案・実行・指導の各部門をそれぞれ担当してきた。また、当時設置された造林実験営林署に勤務し各種の実験地を設けてきた。現在、郷里の山形に帰り林業協会にお世話になっているが、私が直接担当したものなども含め当時の造林地の状況を確かめたいと思っていたところ、先輩からの呼び掛けもあり、このたび道東（主として旧弟子屈・本別の各営林署管内）を訪れる機会に恵まれた。

この地方の拡大造林は、歴史が浅く試行錯誤の連続で何回も失敗を繰り返した中で一定の技術が確立されたのである。今、これを振り返ってみたい。

2. 道東の造林技術

歴史のある本州のスギ造林と異なり、北海道とりわけ太平洋岸に面する道東地方は、気象条件等が厳しく、戦前の人工造林地の成林率は、30%未満といわれていたところである。

主な造林樹種であるカラマツは、野兎鼠の害、先枯病、虫害等によって、またトドマツ、エゾマツ類は、凍霜害、寒乾害等の気象害によって成林率が低く、造林技術上多くの問題を抱えていた。特に、再三の山火事被害によって裸地化した無立木地への造林は、海岸砂地造林とほぼ同様な試行錯誤の繰り返しであって、戦前の造林地を参考にした適地適木の選定基準づくりから始めなければならない状況であった。

(1) カラマツ

カラマツは、トドマツなどの成育が困難な主として無立木地を対象として広く造林されたが、カラマツの大敵であるエゾヤチネズミの防除をどうするか、試行錯誤を繰り返した結果、おおむね、火入れ地ごしらえ→防鼠溝の設置→全刈り（下刈り）→毒餌散布という技術体系によって行い被害を克服したものである。

(2) トドマツ

一方、トドマツ、エゾマツは、無立木地を対象として造林する場合、凍霜害、寒乾害等の気象害対策として、造林予定地の地形解析を行い気象害の恐れのある平地、低地、凹地、沢沿いなどには春開芽の遅いアカエゾマツを植えることとし、傾斜地で凍霜害などの比

較的少ないところにはトドマツを植えることを徹底した。また、伐採跡地（拡大造林）を対象として造林する場合は、造林予定地の地形解析を行うことは無立木地の造林技術と同じようにアカエゾマツ、トドマツの植え分けを行うほか、伐採時に広葉樹の保残木（保護木）施業を行い、この保残木による気象緩和を図るという技術体系によって被害を克服したものである。

(3) 天然林施業

道東地方の森林は、概して奥地の国立公園を抱える山岳地帯は、トドマツ・エゾマツ・広葉樹の混交林、中部の山岳地帯は主として広葉樹林、平地・里山地帯は広葉樹二次林（山火再生林・写真①）という構成となっている。

トドマツ、エゾマツは、耐陰性で地床植生の少ないところ、水はけの良いところでは、天然下種更新が比較的容易であるため択伐の選木や伐採搬出などの施業技術が極めて重要で、適正な択伐を行うことによって林分は維持培養されるのである。しかし、過度の伐採や風倒などによって疎開された林分に対しては、その対象地の地形解析を行い造林樹種を決め、地ごしらえをして植え込みを行い林分の活性化を図ることとしたものである。

(4) 間伐と樹下植栽

道東地方のカラマツ造林は、先述のとおり気象条件等から見てトドマツ造林の困難なところを対象として行われた。したがって、カラマツの次は価値生産性の高いトドマツに樹種転換を図ることが得策であるとして、この施業体系を検討した結果、第1回目の間伐は、カラマツの価値や間伐コスト等も考慮して列状間伐とし、その跡地にトドマツの下木植栽を行い、カラマツの底護のもとにこのトドマツを育成していくという技術開発を試みるため、各地に各種形式の実験地を設定したものである。

3. 所感—当初の目的と現実—

道東の国有林を離れて18年ぶりに見る山々はいずれも懐かしく、かつての広大な無立木地や伐採跡地に植えられた造林地は鬱蒼とした森林となっていて隔世の感である。一部に不成績地もあろうが概して成功の域に達しているように見られ、1兆円という気の遠くなるような債務の償還原資となっていくものとして心



写真① 山火再生林（ナラを主とした林分）



写真③ カラマツ列状間伐とトドマツの樹下植栽

強く思う。以下、気付いた点を申し述べたい。

(1) 拡大造林と無立木地造林

道東地方の造林は育苗を含め気象害との戦いであったと言える。この気象害を免れるには林地を裸地状態にしてはならないということである。大正、昭和の初期の成功した造林地の多くは、無立木地造林ではなく天然更新の補助造林地であったといわれており、決して裸地状態にしてからの造林ではなかった。根室半島はかつて針広混交林の鬱蒼たる森林であったが、度重なる乱伐と山火事により草原化し、気象条件の厳しい半島の緑化は極めて難しいことを見ても明らかである。また、広葉樹二次林を低質広葉樹と称して伐採し、その跡地にカラマツ造林をしてきたが、たまたま伐採されずに残された低質広葉樹林は、現在、素晴らしい林相となっていて隣接するカラマツ林と対比して見るにつけ悔やまれるのである。ましてや針広混交林を伐採して安易なカラマツ造林をしたことなどは論外であり反省される。

(2) 人工造林

野兎鼠の害を技術的に克服できた後は、最も容易に



写真②
天然林施業
植込地

造林できたのはカラマツであった。したがって広い範囲に植えられ、海岸に近いところや孤立峰の山地などでは風衝害によって一定の高さで梢が風向になびいているところが散見された。カラマツからカラマツへの更新を図る場合はこの点を十分吟味する必要がある。

トドマツ、アカエゾマツ人工林は一般に間伐が遅れぎみで下枝が高く枯れ上がり間伐後の被害が心配される。また、広葉樹の侵入も多く見られるので造林樹種と共生を図る調和のとれた施業が必要であろう。

(3) 天然林施業

択伐林の更新をより確実にするため、択伐後、樹高程度の広さに疎開された面積を基準に更新の補助作業として地ごしらえ・植え込みを行った。これを見取り図で示し以後の保育管理に当てることとした。植え込み箇所は比較的良く成育していた（写真②）。しかし、樹高以下の小さな面積まで植え込みした箇所では、周囲の広葉樹等に被圧されているところも散見され、小さな疎開地までも潔癖に植え込みの対象とすべきではなかったと思われた。

また、昭和29年の台風被害による大雪山系の風倒木処理跡地などの、トドマツの良好な天然更新状況から見て、トラクタ等による地床処理だけでも更新は十分できたのではないかと、結果論になるが、あまり急がず長い時間帯で亜寒帯林における植物の遷移を十分検討して施業するべきではなかったのかと思う。

(4) 間伐と樹下植栽

カラマツの材価や間伐コスト等から、カラマツの第1回目間伐は、定量的な列状間伐とし、第2回目以降を定性的な間伐として育成するという方針によりこの方式が着実に実行されていた。特に、カラマツを前駆樹種とした列状間伐跡地にトドマツの樹下植栽も計画的に行われているのを見て当時の担当者として意を強くした。しかし、第2回目の定性間伐の伐出技術の開

発が今後の大きな課題となろう（写真③）。

一方、トドマツの間伐についても伐出コストや材価等を考慮して第1回目の間伐はカラマツ同様、列状（1伐3残、または、1伐2残方式）間伐としてはどうかということ、数多く設置した実験地を今回見る事ができた。また、当時、列状間伐した後、枝卸し等による陽光量を調節して天然更新を図るべく実験地を設けた。しかし、このような箇所でも稚樹は発生しているが林床は陽光不足のため成長は難しいように見られた。今後は、森林の生態に即した非皆伐施業による更新を図っていくためには、この種の施業について一層の検討が必要であろう。

（5）成長量

道東地方の造林樹種であるアカエゾマツ、トドマツ、カラマツの造林利回りは、いずれもスギに比べて相当低い。当時、国有林の造林予算は、造林利回りの大小による傾斜配分を行うということで、北海道の各局は猛烈にその配分に反対をしたものである。

収穫予想表によるアカエゾマツの伐期平均成長量は地位によって異なるが、おおむね4 m³、トドマツは6 m³、カラマツは7 m³程度というものであった。今回見た造林地の多くは、カラマツを除いて予想表以上の成長を示しており、立地条件によって差異はあるがアカ

エゾマツでは5 m³以上、トドマツでは7 m³以上の成長量は期待できるのではないかと見られた。局管内の平均値はいかがなものか予想表見直しの検討も必要であろう。

（6）外国樹種

主としてカラマツに替わる造林樹種として、ストロブマツ、ヨーロッパアカマツ、バンクスマツ、レジノーザマツ等の外国樹種を多く導入した。これらの樹種はおおむね乾燥地、礫地、土壌攪乱地でも活着成育するので劣悪地に多く導入されたが、一部、針広混交林の伐採跡地に導入されたところもある。しかし、外国樹種の成育は初期の成育と異なり、その後の成長は期待外のものがあつた。特に、トドマツ・エゾマツ・広葉樹の天然林と隣接するこれら外国樹種には違和感があり、安易な導入を深々反省した。

* * *

当時の拡大造林技術を推進した者の一人として、今、歴史的評価を加えることが、これからの林業技術の発展にとって重要と考え、以上気の付いたことを述べたが、考え違いをしている事項や、検討改善措置済のこともあろうが、ご叱正ご指導をいただければ幸せである。

山を見に潮の川を渡る —そっくりだけど違う韓国の森林—

大住克博（おおすみ かつひろ）

森林総合研究所関西支所 風致林管理研究室長

ナラ林文化の国

日韓関係は新時代に入ったと言われます。しかしわれわれの隣国の森林・林業に対する関心や理解は、どの程度のものでしょうか？ 私もその一人だったのですが、熱帯林のことは知っていても、あるいはアメリカの森林資源や中国の緑化事業については知っていても、隣国のことは知らないという、奇妙な状況があるのではないのでしょうか。例えば韓国の主な造林樹種は何かとか、ブナ林はあるのだろうかという基本的なことを、意外に造林や生態を扱っている人でも知らなかったりします。これは韓国の山を訪れる機会が乏しいことから来ているのですが、その奥には、近代の歴史を省みたときにわれわれが感じるおっくう

さもあるように思います。さて、敷居が高いと言っている間に年を取ってしまうので、一昨年、昨年と2年続けて個人的に韓国に出かけてみました。合わせて2週間程度の韓国初学者の見聞ですが、「森の韓国」を未経験の皆様の参考になればと思い、ご紹介します。

最初に訪れた韓国中北部の印象は、大ざっぱに言えば北上山地と阿武隈山地だなあとということでした。景色も森林も、どこか北日本の太平洋側に似た感じです。食べ物もまた東北地方をしのばせるものがあり、食材にゼンマイなどの山菜や野草が多用されていました。ヨモギ餅なども好んで食べられており、日本での山菜食と共通する、一種独特のヤニ臭さやアク味に対する嗜好が、たぶんあるのだと思います。ドングリ食もあ



写真① 「里山」の風景（江原道）

り、さらに生活用具や民間薬への樹皮や草の利用も盛んです。このように照葉樹林地帯の九州の先にある稲作＝弥生の本家のように感じていた朝鮮半島が、実は日本の東北と共通したナラ林文化の地帯であり、むしろ日本でいえば弥生以前の縄文的な要素を多く残しているという逆転を体験したのは、新鮮な驚きでした。

森 林

韓国の森林や風土を見ながらいちばん面白く感じたことは、両地域の類似と相違です。山はよく森林に覆われていて、里山はアカマツ、コナラといった日本でも見慣れた林相です(写真①参照)。韓国では墓制などの文化的背景が違うこともあり、集落周辺の里山は今でも良く手入れされているものと理解していました。しかし見た限りそう言えるのは一部で、ほとんどの里山では下生えが上がってきている印象を受けました。実際釜山からソウルの間で、最近伐採し萌芽更新させたと思われる里山はほとんど見ませんでした。考えてみれば今日の韓国の農家は、自家用車、トラクター、エアコンを備えた生活に移行しつつあるのですから、伝統的な薪炭利用や採草利用が残るのは難しいことでしょう。ですから、現在の日韓の里山の違いは、大ざっぱに言えば、伝統的土地利用の停止からこちらの経過時間の違いにあるのではないかと思います。韓国のマツタケの命運も長くはないのかもしれませんが。

比較的良好に成熟した森林として見学したのは、モンゴリナラーアカシデ・イタヤーハリギリといった山です。しかしこちらは日本一本州の常識から抜け出せず、どうしてもブナがない極相林というものが納得できません。モンゴリナラ（ニミズナラ）のように耐陰性が（ブナに比べれば）高くない樹種が、どうして極相種になれるのかと考えてしまうのですが、韓国から見れば、モンゴリナラは立派な極相種であり、何が疑問なのだという事なんでしょう。物事はすべて相対的なもので、自分の定規を捨てるのがまず必要とは思いますが、極相としてのモンゴリナラーアカシデ林というのは何

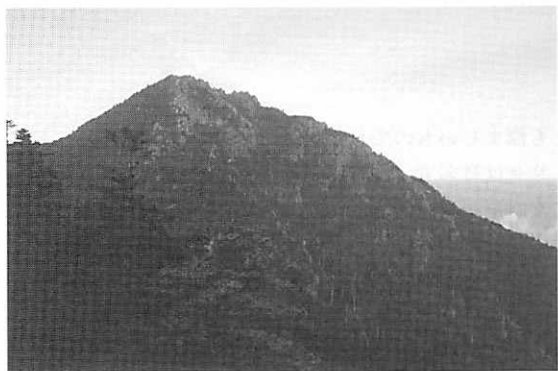
とも悩ましいものでした。

ササは貧弱で、同行の杉田久志さん（森林総研・東北支所）によればほとんどスズタケだったとのこと。寒くて雪が無いことによるのでしょう。照葉樹は南部でもほとんど目にしません。すぐ対岸の対馬の照葉樹林と比べてなぜこんなに違うのかと不思議です。氷期以来の歴史に遡らなければ理解できないのですが、ほかにチョウセンゴヨウマツやカササギなど、片方では天然記念物級のものが、狭い海峡の向こうでは当たり前前に分布しているというのを目にするのは不思議なものです。種の分布や消滅の問題の難しさを実感させます。

林業の課題

南部や西部の低標高地帯ではスギ、ヒノキも造林されていますが限定的で、それ以外ではニホンカラマツ、チョウセンゴヨウ、ハンノキ、ポプラなどが造林樹種として目に付きます。間伐が必要な山も多いように見受けられました。しかし木材生産としての林業自体があまり社会的な地位を得ていないようで、緑化が終わったならもう森林行政は要らないじゃないかという論調さえあると聞きました。この遠因として、韓国では木造住宅の新築が低調なことが挙げられるかもしれません。韓国も日本と同様の木造軸組み文化圏にあり、骨太な味わいを持つ民家はなかなか素晴らしいものです。しかし昨今の住宅建築は一挙に鉄筋ブロックに移行しており、さらに都市部では高層住宅が主流です。その理由について、私は、ア) 韓国では暖房をオンドルという床暖房に頼っているが、伝統的なオンドルは2階に敷設できないため、木造2階建てという構法や概念が庶民住居として一般化しなかった。イ) その結果、生活様式の近代化による住居面積の拡大への要求は、非木造による多層化へ流れてしまったのではないかと想像しています。

このような動向を受ければ、建築用の木材需要は内装材中心にならざるを得ず、構造材生産としての林業は育つ素地を絶たれているのではないかとさえ感じます。将来的には富裕層の伝統回帰や住宅の質の追求、環境コストといった点から、木造が一部復活する可能性はあるでしょう。しかしそれは木造軸組みではなく、2×4などに流れると考えるのが自然です。このような建築文化の違い、さらにそこから想定される木材需要の違いは、良く似た特質を持つ日韓の森林景観や、森林管理・林業、さらには「林学」のあり方を、この先大きく分けていく可能性があると思います。



写真② 智異山主峰天鳳峰

このような状況の中で韓国では、緑化の終わった森林をこれから木材生産の場として整備していくのか、木材は輸入に任せ、国内の森林には環境保全機能を期待していくのか、ということについて、盛んな議論があるようです。韓国山林庁や林業研究院が、その議論の下でリストラを強いられているところなども、ある意味では日本の状況と良く似ています。しかし、戦後木材生産力増強に走って行き詰まった日本と、緑化を中心に据えてきた韓国との間では、そこに至る背景の違いが大きく、今後の選択の方向は必ずしも同じではないかもしれません。

類似と相違を知ること

前述のように日韓の森林には、そっくりりでも違うという不思議なブレがあります。ここが面白いところで、そっくりりなので互いの森林の概要を容易に理解し、また違いにも気づくことができるのです。この類似と相違を把握し、それを生み出している仕組みを理解する作業は、互い自身のことをより深く知るために、きっと役立つだろうと思います。それで、とりあえず日韓の研究者の交流を草の根レベルで始めてみよう、韓国林業研究院の皆様のご協力を得て、昨年9月に日韓双方から約10人ずつの研究者が参加し、韓国の慶尚南道智異山でセミナーと現地検討会を開催しました。

会場となった智異山は朝鮮半島南部の最高峰で、標高1915mの天鳳峰を主峰とする山塊です(写真②)。釜山から2時間強の距離、朝鮮半島南部のせいか、日本でいえば山梨あたりといった印象の山です。今回は亜高山帯針葉樹林をテーマに、初日は研究発表を中心にしたセミナーを行い、二日目と三日目は智異山登山をしながら現地検討会を行いました。智異山は麓は落葉樹林に覆われていますが、標高の高いところには、モミ属やエゾマツ、チョウセンゴヨウなどにダケカンバを交えた森林が分布しています。道中では日本列島と朝鮮半島の亜高山帯林の構成種の違いや、ミズナラとモンゴリナラの相違など、両国の研究者の間で多く



写真③ 智異山を背にセミナー参加者

の話題に花が咲きました。また、ブナではなくモンゴリナラが優占する冷温帯林や、それがその下に続くコナラ、アベマキ、アカシデ等の日本の暖帯性落葉樹林的な森林へと移行するようすを実見できたのは、日本人研究者にとって貴重な経験になったものと思われます。この登山を通して、両国の参加者の間での交流と議論が大きく進み、実際に森林を前にして話し合うという現地検討会の強みを改めて実感しました。

なお、智異山は韓国の山の常で尾根筋がそそり立っていて、中年を中心とする参加者にはなかなかのアルバイトでしたが、頂上からの展望や高度感、カライトソウの大群落、そして清潔で快適な山小屋など、登山の労力に十分報いる名山でした。

これからのおつき合い

ところで韓国の研究者が、日本の林業施策や研究課題などについて実によく通じているのには驚かされました。今まで直接のつき合いが少ないのは、どちらかというと日本側の姿勢に起因するところが多いのかもしれませんが。私どもとしても、ささやかながら今後も両国の交流を続けたいと考えており、今年秋には日本で第2回目の交流セミナーを開くべく画策中です。

最後に、今後韓国を訪ねてみようとお考えの方には、時間が許せばフェリーで釜山から上陸されることをお勧めします。それは日本と韓国の風土の、連続と断絶を体感できるからです。また、2000年にも前にこの潮の川(海峡)を渡ってきたであろうわれらが祖先に対して、敬意を表するためでもあります。さらにソウルまでは鉄道で4時間半、沿線は何の変哲もない、いわゆる中山間地ですが、最近の日本の乱雑な景色とは異なり、心洗われるような静けさがあります。広軌の列車に揺られて、ゆったりと流れる洛東江を眺めながらの旅です。

林業関係行事一覧

2 月

区分	行事名	期間	主催団体/会場/行事内容等
募集	第12回森林レクリエーション地域美化活動コンクール	募集中～3.1締切	(社)全国森林レクリエーション協会(東京都文京区後楽1-7-12 林友ビル内 ☎ 03-5840-7471) / 募集方法については主催者にお問い合わせください 森林レクリエーション事業の一層の発展を図るため全国の森林レクリエーション地域において美化活動を積極的に行っている学校やボランティア団体等を対象に表彰。
東京	第1回森林へいこうよ全国フェア2000	2.12～13	全国森林組合連合会(千代田区内神田1-1-12 ☎ 03-3294-9711) / 東京ビッグサイト西4ホール(江東区有明3-21-8 東京国際展示場内) / 都市部に居住し、林業従事を希望している方や潜在的な意向者を対象に林業体験・交流等を通じて森林・林業、林業労働への普及啓蒙、新規就業者の確保、定着等の促進を図る。
長崎	深江町「再生の森」づくり	2.13	深江町「再生の森」づくり実行委員会・長崎県深江町(南高来郡深江町丁2150 深江町役場経済課内 ☎ 0957-72-2111)・(社)国土緑化推進機構(東京都千代田区平河町2-7-5 ☎ 03-3262-8451) / 南高来郡深江町丁6109 外(ふかえ桜パーク内) / 緑の募金を活用し、雲仙・普賢岳噴火災害被災地である水無川沿いのふかえ桜パーク内において、復興の証としてボランティアによる「再生の森」づくりを行うとともに、災害地からボランティアによる森づくり活動の輪を県内外へ広める契機とする。
静岡	健康と温泉 FORUM 2000 -21世紀、やすらぎの温泉地をめざして	2.24～26	伊豆新世紀創造実行委員会(静岡市追手町9-6 ☎ 054-221-3638)・健康と温泉 FORUM 実行委員会(東京都渋谷区代々木4-59-3 ☎ 03-3320-8126)・静岡新聞社・SBS静岡放送(☎ 054-284-9190) / 伊豆長岡町「アクシスカつらぎ」(田方郡伊豆長岡町古奈255 ☎ 0559-48-0225) / 温泉保養地のあり方を考え、密接なかかわりを持つ森林の環境保護などについても考える。
東京	第34回全国漆器展	2.26～28	(社)日本漆工協会(中央区八丁堀3-18-7 ☎ 03-3555-1103)・日本漆器協同組合連合会(中央区日本橋富沢町8-4 イワサキ第一ビル生活用品振興センター内 ☎ 03-3639-8881)・(財)生活日用品振興センター(☎同上) / 東京ドーム プリズムⅡ(☎ 03-3817-6236) / 固有の歴史に培われた各漆器産地の技術による優れた伝統美を社会に広め、産地間の交流による業界発展に寄与するもの。

3 月

区分	行事名	期間	主催団体/会場/行事内容等
大阪	JAPAN DIY SHOW 2000 OSAKA	3.17～19	(社)日本ドゥ・イット・ユアセルフ協会(東京都千代田区鍛冶町1-8-5 ☎ 03-3256-4475) / インテックス大阪3,4,6号館A.Bホール(住之江区南港北1-5-102) / 広く国民一般にDIYの啓蒙を図り、DIY商品およびDIYについての正しい知識や技術の普及を目的とする。
〃	第2回森林で働きたいフェア2000	3.19～20	全国森林組合連合会(東京都千代田区内神田1-1-12 ☎ 03-3294-9711) / 大阪ハービス HALL(大阪府北区梅田2-5-25 阪神電気鉄道関西西梅田経営部 ☎ 06-343-7800) / 都市部に居住し、林業従事を希望している方を対象に、林業体験・交流等を通じて新規就業者の確保、定着等の促進を図る。

平成12年度技術士第二次試験(国家試験)のお知らせ

一技術士法に基づく「技術士」になるための試験一

1. 受験申込 (19 技術部門の中から1 技術部門を選択)
[申込期間]: 平成12年3月27日(月)～4月7日(金)
[受付場所]: 別記の(社)日本技術士会 技術士試験センターまで。
2. 試験の日時 (19 技術部門のうち「林業部門」を抜粋)
①筆記試験 平成12年8月24日(木) 9:00～17:00
(試験地: 札幌市, 仙台市, 東京都, 新潟市, 名古屋市, 大阪府, 広島市, 福岡市, 那覇市)
②口頭試験 (筆記試験合格者のみ) (試験地: 東京都。平成12年12月上旬から中旬までのうちの1日)
3. 試験科目 (「林業部門」については別表のとおり)
4. 受験資格 (次のいずれかに該当する者が第二次試験を受けることができます) ①科学技術(人文科学のみに関するものを除く)に関する専門的応用能力を必要とする事項についての計画, 研究, 設計, 分析, 試験又は評価の業務(補助的業務を除く)に従事した期間が通算して7年を超える者。②技術士補として技術士を補助したことがある者で, その補助した期間が通算して4年を超える者。
注: 年齢・学歴による制限は一切ありません。
5. 受験申込書の請求先・問い合わせ先: 科学技術庁長官指定試験機関 社団法人 日本技術士会 技術士試験センター 〒105-0001 東京都港区虎ノ門4-1-20 田中山ビル8階 電話 03-3459-1333

[URL <http://www.engineer.or.jp/>]

【受験申込書の請求方法】 返送先を明記し, 270円切手を貼った角形2号の返信用封筒と郵便定額小為替700円分を上記住所まで送付して下さい(受験申込書用紙, 受験の手引等は2月中旬から配布いたします)。

①必須科目	林業一般
②選択科目及び 選択科目の内容 (右記3科目の うちから1科目 を選択)	林業: 森林環境, 造林, 林業経営, 木材 伐出その他の森林・林業に関する事項 森林土木: 治山, 林道, 森林環境保全そ の他の森林土木に関する事項 林産: 木材加工, きのご生産, 林産化学, 特用林産, 林産施設環境その他の林産に 関する事項



▲ 広大な畑、大豆の裏作として小麦の生産



▲ 開墾地から製材原木の搬出

さまざまな階層、形態で実施されているが、最近十年間の森林減少面積は一一万^{ヘクタール}／年といわれており、その大半は農用地造成のための開墾である。日本で宅地造成により新しい街ができるように、パラグアイでは森林の開墾により新しい街ができることが、現在でも珍しいことではない。開墾地の販売は、

不動産業者の重要な営業種目の一つでもある。

「プロジェクトの背景」 森林の減少により、パラグアイではさまざまな問題が顕在化しているが、最も深刻な問題は国土の保水機能の低下による農業生産への影響である。綿花に替わりパラグアイの主要輸出品となった大豆の生産地で

は、耕作地からの表土流失が生産力の低下を招いており、砂質土地帯に開けた綿花畑では、生産活動の持続性が危惧されている。また、当国の主要河川であるパラグアイ河、パラナ河沿いでは、大雨のつど宅地や耕作地が水に浸り、大きな社会問題となっている。さらに森林資源の減少に起因する

問題として、近年、原木の減少を理由に廃業を余儀なくされる製材工場や、自家用薪炭材の確保が難しくなり、代替燃料の購入費が家計を圧迫していると訴える農家が多くなっていることが挙げられる。パラグアイでは燃料としての薪炭は、まだ重要なウエイトを占めており、製糖工場や紡績工場などボイラーに薪を使う工場でも燃料確保に強い不安を抱いている。

当国唯一の国立大学であるアスンシオン大学の提言は、土壌タイプや地形から見て、パラグアイ東部地域に必要な森林面積を、三〇〇万ヘクタール以上とした。一方、開墾地の中には目的が果たせず放棄された、いわゆる農耕放棄地が二〇〇万ヘクタール以上存在すると言われており、早急な森林への回復が必要とされている。国土の大半が私的に所有されているパラグアイで森林の回復を図るためには、その担い手となる土地の所有者に対する造林普及活動が欠かせない。プロジェクトは、パラグアイ東部地域で、造林普及のモデルを構築するために一九九六年にスタートした。

【太陽と緑の国】 パラグアイという日本にはなじみが薄い国であるが、八千人ともいわれる日系農業移住者等の活躍により、パラグアイ人にとっての日本は極めて身近な国の一つである。

スペイン人が初めてパラグアイに足を踏み入れたのは十六世紀、征服者たちは農耕技術に優れた先住民（ガラニ族）と積極的に混血し、ラプラタ河沿いで同じスペインの植民地として出発したアルゼンチン、ウルグ

アイとは違った人種構成の国を創った。穏やかで大らかなパラグアイの国民性は、征服に流血がなかったことと、豊かな収穫が作り上げたと言われており、ラテンアメリカの中では治安の良い国の一つに数えられている。

パラグアイの国土面積は、日本よりわずかに大きい四〇七千平方キロ



▲ アスンシオン市いちばんの繁華街、パロマ通り

メートル、人口は約五二〇万人、アルゼンチン、ブラジル、ボリビアに囲まれた南米の内陸国で、建国以来、肉類、綿花、木材等の生産を基幹として発展してきた農業国家である。かつてパラグアイ人は、亜熱帯の太陽と豊かな稔りがある自国を称して、太陽と緑の国と呼んでいたというが、最近ではこの言葉を耳にする機会はほとんどなくなった。反対に、森林の減少による砂漠化を心配する新聞論

最新・細心・海外勤務処方箋

林野庁監査室監査官

阿久津雄三

2. パラグアイという国

は降水量が少なく塩分を含んだ土壌が分布するなど自然条件が厳しいため、人口の二％弱しか居住者がおらず、パラグアイの社会・経済活動の大半は東部地域で行われてきた。

記録に残る同国のGDP成長率は一〇四％を達成してきたとされており、一九九七年には一人当たりGNPが一六九〇ドルに達している。同国の経済は、隣国のブラジル、アルゼンチンやウルグアイが激しいインフレや経済の停滞を経験した中において、堅実な発展を続けてきたともいえる。隣国のように海外からの無理な借り入れや、工業化施策がなかったことがその理由として挙げられているが、反面、農業生産拡大のため森林の開墾が急激に進んだことも事実である。

調や、貴重な木材が丸太のまま隣国に密輸出されているとスクープするテレビ報道が目立ち、緑の危機が国民の共通認識となりつつある。

【開拓が支えた国の発展】 パラグアイは国土の中央を貫流するパラグアイ河により、国土の四割を占める東部地域と、六割を占めるチャコ地域と呼ばれる西部地域に二分される。このうち、チャコ地域

一九四〇年代の東部地域は、面積の五五％が森林に覆われていたとされている。それが、六〇年代には四四％、八〇年代には二四％、九〇年代初めには一四％にまで低下し、最近では一％になっているとされており、残された森林は二〇〇万ヘクタールを下回ったと言われている。森林の開墾はさま



▲ 初夏のオオバクロモジ。円内は冬芽。丸い一対の芽が花芽で、春先、緑黄色の小花となる



▲ 林間越しに向白神岳。西を笹内川、東を追良瀬川が深い谷を刻んでいるが、現在、同山への旧登山道はチシマザサに覆われ、ないに等しい

おいを芳香と知らない若者たちが増えるにつれ、廃れていくと思われる（その点で、クロモジを使用する千葉県の雨城楊枝の技法は貴重である）。

見る・聞く・かぐ・味わう・触るの五感を駆使して現代を生き抜くという状況は、現代においてほとんどないのだろう。ヒトがわずかながらに持つセンサー機能も低下してゆくのだろうか。

五感の中で、におい感覚は原始的なものとされているが、自然観察には意外と重要な感覚である。この感覚を、私はフィールドで多

用してきた。例えば、オオバクロモジ・サンショウ・クサギ・マツブサなど。個人差はあるが、芳香や悪臭の発見である。最近流行のアロマテラピーもこのカテゴリーだろう。

昨年八月、寒馬馬で有名な下北半島尻屋崎海岸でネイチャーウォーキングを行った際、ハインズの直径八ミリほどのライトグレーの実を取り上げ、ジンのフレイバーおよび有名なブランドのレットルの由来にも触れたところ、大人の男性たちが身を乗り出してきて、話が弾んだ。高山帯の観察会では、シラタマノキの白い実のメントールの爽快感を持ったにお

いなど、休憩時の話題によい。単品で終わらせるのではなく、隣接分野との関連付けを積極的に行うようにしている。

●ブナ林の向こうがよく見えない

クロモジ群落を通過し、ブナの林立する緩やかな道となる。森の土が柔らかい。峠から一キロ地点を過ぎる。まもなく進行左側斜面が、何らかの侵食を受けたか地滑り発生でもあったのか、二重山稜状の船窪地形を見せている。このあたりのブナは直径五〇センチと幾分太くなる。少し進むと、進行右手の林間越しに向白神岳がちらりと見える。高倉森コースの欠点を強いて挙げれば、稜線歩きにしては眺望がきかないことだろう。ブナの林間越しに、左右に大きなマツス（量感）を持つ向白神岳を見過ごしてしまう。山名を教えながら、「山が見えにくいのはなぜか」のミニテーマを開講。

ふつう、攪乱されていないブナ林は、構成種が高木層・亜高木層・低木層・草本層・コケ層から成る五層の重なり構造を見せる。いわば五階建て団地の住人が、様々な顔と職業を持つていることに似ている。だから、このセオリーに合致しなかったり、すっきりと林間が透けて見えたりする場合、その林に何かが起こったと考えたほうがよく、この点で森林の構造は過去を語る履歴書である。

「峠」二キロ、アクアビレッジ「三・六キロ」の標柱まで来たときであった。周りのブナの幹に、状の傷がおびただしく付いている。がぜん、中学生たちの目が輝き出した。

「北の森◇北の風」通信 No.11

中学生たちと白神山地をゆく 一第3回一

工藤 樹一

青森県治山課総括主幹

●マタギ道に入る

マザーツリーに別れ、マタギ道に入る。ところが、いきなり道が二つに分かれている。岐路に立たされたわけだ。
「どちらの道が山頂への道だろう？」と先頭グループに聞く。

「草が倒れている方」「ゴミが落ちている道」「よく踏まれている道」「草のない道」などの答えが返ってくる。そんな中、「この草、だれが植えたの？」と、三年の女子生徒が私の方を振り返り驚いた顔を見せる。見れば、路上に草丈十数センチの植物が約一〇メートルほど列状に続いている。ふだんは見過ぎてしまいがちな現象に目を止めた彼女の発見は、個性的で素晴らしい。「植えたもの？本当だろうか？」と、私は疑問を投げかける。彼らの間で「こんな所に植える人なんかいないよ」「でもそう見える」「なんのために？」などのやりとりが続く。ころあいをみて、「これと同じ植物を見たことのある場所はないか」と聞く。「グラウンド」「あちこち」「街の中」な

どの答え。これらの答えの共通項をくくって、「人の出入りが多い所」という結論を導いた。実はこの草、オオバコだった。オオバコは他の種なら人に踏まれて生育できない場所でも繁殖可能で、人里植物（群落）とも言われている。だからオオバコの存在は、自然への人の干渉を裏付ける指標（モノサシ）ともなる。山頂への道はオオバコの自生が多いほうだった。

今から約百年前、二十世紀初頭のわが国における近代アルピニズムの先駆者・小島鳥水は、このオオバコの生態的特性を見事に記録している。一九〇二年、槍ヶ岳登山を終え、岐阜県側に下山。道に迷いかけたときオオバコを見つけ、踊り上がらなばかりに喜び、次のように記した。オオバコは必ず人に踏まれたる土ならではの、生えぬものなれば、路に迷ひたる人は、オオバコを道知るべの草として、その在る方へ進めば、人里に出ずといふことなし」（槍ヶ岳探検記）。

私たちは、オオバコが一直線に並んでいる、急で作業道並みに広い道を登り始めた。路傍にはホノキの幼木が多い。こんなに大きな葉なら、食器代わりになったことだろうと、そのことを詠んだ有間皇子の和歌を思い出していたら、「これ何ですか？」の声。見ればタワシのような物が落ちていた。ホノキの実だった。

●各自のセンサーをクロモジで試す

急坂が過ぎると、水平道になる。道の左右の低木層にオオバコクロモジが優占している。

早速、テーマ2の「センサー」のプログラムを開始。

クロモジはクスノキ科の落葉広葉樹で、北日本の場合オオバコクロモジである。青森県内のブナ林の低木層を構成するおなじみの木だ。雨中に見た場合、クスノキ科特有の香油のせいか、葉面がほの白く見えるばかりか、水滴をはじき、まるで別種のようなでもある。枝の色は、若枝ではくすんだ緑色を見せるが、成長するにつれ光沢のない黒色となる。冬芽は葉芽と花芽が明瞭に分化しているから、雪上ネイチャーウォッチングにも格好の素材だ。

さて、ここでは植物の名を告げることよりも、外見からはわからない特性に注目してもらう。クロモジの葉のにおいをかがせて中学生の反応を見た。「変なおい」「くさい」「山のおい」「何かに似てる。あつシナモンだ」など。

昨年七月に行ったシニアクラスを対象とした自然観察会では、ほぼ全員が「クロモジって、いいにおい」だった。だが、今回は期待外れ。世代によって芳香感が異なるのだろうか。クロモジは芳香のみならず、殺菌力もあることから楊枝に用いられ、和菓子の老舗では菓子にクロモジ楊枝を添えて販売することもある。茶席における菓子鉢の箸などにも用いられている。

しかし、この木が楊枝に使われていることを知る中学生はほとんどいなかった。山野の素材を利用し、その芳香を生かし、日々の生活道具の一部としてきた伝統文化は、木のに



桜井尚武の 5時からセミナー

8

森林の再生と 農業との共存

フィリピンで味を占めたのか、JICAは草地造林というプロジェクトをスマトラ島でも始めた。

インドネシアはもともと熱帯林の宝庫だった。人口が2億3百万人もの大国でもあり、その1億人以上が国土の7%にすぎない1,320万haのジャワ島に住む。この密集した人口をスマトラやボルネオなどの外領へ移住させたのがトランスミグレーション政策だったが、外領へ出たもののジャワとあまりに異なる環境に適應できず安定した農業を営めなかった人々がたくさんできた。その結果、焼き畑や放牧が盛んに行われ、各地に草原

が急増した。1970年代後半から1980年代にかけて、毎年150万ha以上も草原が増加したことがあるという。原因は、最初は焼き畑、あるいは換金作物の栽培、そして、それに続いた放牧のための火入れが草地を拡大したのである。

スマトラの州都パレンバン以西に広がる草地での植林作業では、フィリピンで功を奏したトラクターによる掻き起こしが、ここでも成功した。草原はフィリピンではコゴンと呼ばれるアラン・アランの草原で、草丈は1m以上あって地味は悪くないことを示していた。ここではアウリカリフォルミス・

アカシアより脊悪耐性が低いが、条件が良ければもっと成長のいいマンギウム・アカシアが主役だった。マホガニーも成長が良かったが、マホガニー・マダラメイガの被害を受けた。固有種のペロネマ・カネセンスやメルキシ・マツなども成長良好で、導入した早生樹種の造林はおおむね成功したといえる。早生樹を保護樹とした郷土樹種による森林再生が各地で進んでいる。

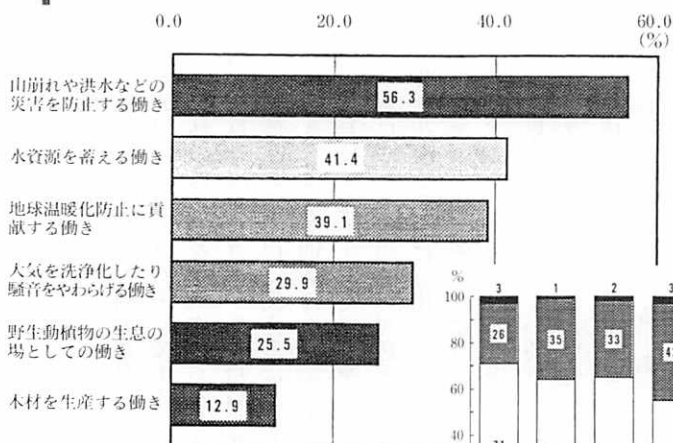
この国で有名な農業—林業複合システムにツウン・パン・サリというのがある。起伏の緩い無立木地を耕して、陸稲やマメ類、野菜などを植える。同時に高級材のチークを6mくらいの間隔で植える。これは1950年代初めまで日本でも各地で見られた木場作とほぼ同じものである。2〜3年するとチークが育って、農作物の栽培には適さなくなるので、マメ科の肥料木などの種子を蒔いて森林化を

統計にみる

日本の林業

多様化する森林への期待

▼図① 森林に期待する役割

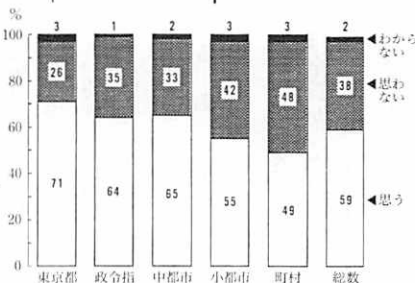


資料：総理府「森林と生活に関する世論調査」(平成11年7月調査)

近年、国民は森林に対して、国土の保全や水資源のかん養に加え、地球環境問題の顕在化等から地球温暖化防止への貢献などについても期待が高まっている。また、生活に心の豊かさや精神的なゆとりを求める国民意識の変化に伴い、森林とのふれあいの場の提供なども求められている。

平成11年7月に総理府が行った「森林と生活に関する世論調査」によれば、森林に対しては「山崩れや洪水などの災害を防止する働き」、「水資源を蓄える働き」に加え「地球温暖化防止に貢献する働き」を期待すると回答した者が多く、その一方で「木材を生産する働き」に期待するとした者は13%(複数回答)にとどまった(図①参照)。

▲図② 一定期間農山村に滞在し休暇を過ごしてみたいか



注：総数は四捨五入の関係で計が100%とならない

進めるのである。農作物の栽培のために化成肥料を撒いたりすることもあるが、その肥料の一部は植栽樹も吸収するので、肥料代の一部は地主である国が負担する。ジャワ島ではこの方法が現在でも行われている。もちろん、問題はあ
る。農地に樹木を生やせば農業はやりにくい。また、木が茂ると農作物の成長に悪いので、農民は植栽木を切りたがる。そのため、農民には強い規制が課される。それでもこのシステムが維持されているのは、人口稠密なジャワ島の国土を守るために森林が必要なことを理解している為政者がいること、劣悪な環境でも食料確保のために農地が必要なこと、そんな条件下でも農業をせざるを得ない貧しい人々がいること、によるのである。

(さくらい しょうぶ／
林野庁研究普及課首席研究企画官)

また、森林で開催される行事では、「子供たちが自然を体験できる行事」に参加したいとする者が34% (同) と高い割合を示した。

特に30代の回答者では、その割合が69% (同) に達し、子供たちが森林とふれあえる場を広く提供することが求められている。

さらに、多くの者が、一定期間農山村に滞在し休暇を過ごしてみたいとするなど、山村に対して余暇を楽しむ場として期待しており、その傾向は大都市ほど高くなっている (図②参照)。

このように、森林に対する期待が多様化する一方で、手入れの行き届かない森林が発生するなど、森林の整備や管理が十分に行われにくい状況となっている。

このため、森林の多様な機能を持続的に発揮させていくための新たな対応が必要とされている。

ペットの在り方検討

こだま

最近、朝方と夕方にイヌを連れて歩いている人々に会うことが多い。イヌを好きであるからイヌと一緒に歩行は当然であるが、もう一つの理由はイヌと歩行者の運動のためでもあるとよく耳にする。

人と動物との間には、元来何らかの距離があったが、最近は伴侶動物や愛玩動物として扱うようになって、飼育が屋外から屋内に変わり、人とペットとの間に主従の関係が薄くなり距離感がなくなっているように見られる。ペットはイヌやネコに限らずいろいろな動物が対象になり、この中には輸入動物も多く含まれている。また、所有者は大人たちだけではなく子供たちも多い。

このようなことから、ペットにかかわる騒動が各地に見られる。①埼玉県では体長3.6m、体重31kgのアフリカニシキヘビを連れ出し、河川敷で日光浴中に逃げられ5日後に捕獲。②佐賀県では体長1.2mのグリーンイグアナが逃げ出し約2ヵ月後に捕獲。③奈良県平群町橿原のスカイライン駐車場でブタ2匹、アナグマに似た動物1匹と体長50cmの小動物を捕獲。④平塚市高浜台の海岸で体長78cm、体重7kgのワニガメを捕獲。以上は1、2年前の新聞記事の一例にすぎないが、このほかにも類似のものとして、川崎市のハクビシンの捕獲や、鎌倉市街に生息し、木の皮を剥ぎ庭の果樹の実を食い、さらに電話線をかじるタイワンリスの加害などがある。

これらの動物は、ほとんどが小さいときの可愛い姿に魅了されてペットとして飼われていたらしいが、大きくなるにつれて飼料代や管理が大変となって持て余して捨てたり、飼育施設の不備などから逃げられたりしたペットが多い。これらの動物が野生化したらと想像するだけで恐怖を感じる。

「智恵蔵(1999.1)」によると、1996年のパウンドドッグは約21万匹、1998年7月東京のパウンドキャットは約11万匹である。このうち一部は新しい飼い主に返還されるが、残りはほとんど炭酸ガスによって殺処理される。サンフランシスコの動物愛護団体は、ペットは所有するだけではなくペットとともに生きるという立場から「オーナーはガーディアン」であることを主張している。

わが国も趣味や経済上だけでペットを飼育せず、環境や社会生活に及ぼす影響の大きいことを認識し、ペットの在り方を検討すべきと思う。

(木通)

(この欄は編集委員が担当しています)



〈国際協力事業団(JICA)〉

「集合！シニア海外ボランティア」

中高年の国際ボランティアへの関心が高まっており、昨年9月30日に開催された外務省とJICAの共催によるシンポジウム「集合！シニア国際ボランティア」には500名を超える参加者が詰めかけました。現在、NGOなどが多くのボランティアを開発途上国に派遣していますが、JICA、日本シルバーボランティアズ、オイスカ、海外貿易開発協会が組織的に、それぞれの特徴を生かしてシニア世代のボランティア派遣事業を行っています。

ここでは、JICAが行っているシニア海外ボランティア事業を紹介いたします。この事業は、中高年の方々の持つ優れた技術と豊かな知識・経験をいかして開発途上国の発展に貢献する目的で1990年から開始されました。“草の根レベル”の交流を大切にしながら技術協力を行うもので、いわば青年海外協力隊のシニア版です。40歳から69歳までの心身ともに健康で、途上国の発展に貢献しうる技術、知識、経験などを持っている方を、原則として1～2年、開発途上国に派遣する制度です。渡航費、滞在費

などをJICAが負担し、毎年100人程度を派遣しています。現在の派遣国はマレーシア、タイ、インドネシアなど世界16カ国（平成11年10月現在）にも上っています。

派遣するボランティアは、登録されている方の中から要請のあった分野で選考する方式で決定されます。募集は年2回、登録者に要請案件一覧表が送られ、その中から自分に適する案件、職種について応募していただくことになっています。JICAは、応募された方の中から専門技術分野での経歴、動

ビデオの紹介

企画・制作 森林の公益的機能拡充推進協議会
監修 只木良也（名古屋大学名誉教授）

森の恵み VHS2本セット

- 頒布価格 5,000円（消費税込）〒料別
- 問合せ先：森林の公益的機能拡充推進協議会事務局
（長野県林務部林政課企画経理係 ☎026(235)7262(直)）
- 申込先（頒布元）：F.C.C. エフ・シー・シー
〒380-0803 長野県長野市三輪6-21-17
☎ 026(232)2739 FAX 026(234)7313

「森林の公益的機能拡充推進協議会（栃木県・群馬県・山梨県・長野県・岐阜県・滋賀県・奈良県）」が、今回作成した森林の公益的機能普及・啓発用ビデオ「森の恵み」（只木良也氏監修）は、平常森林と無関係に生活を送っている人たちに、目で見て「森林が自分たちにとって大切な財産である」ことを理解してもらえるように工夫されたよい作品である。

Part 1の「第1章・山から海へ」では、森林や山村と都市とが河川によって結びついていることを理解できるようにされていて、どこ

で生活していても森林とは無縁ではないことを実感させてくれる。

次の「第2章・森、その様々な働き」では、森林の生命活動の一つである「光合成生産」に焦点を合わせ、水や物質の循環を行いながらの「森の成長」を通じて、森林がさまざまな働きをしていることを説明していて、森林をより深く見つめるようになる手がかりを与えてくれる。

Part 2の「第1章・日本の森林」では、わが国での森林帯が説明されている。気候帯に対応して森林がそれぞれに違った姿を示すこ

とを説明し、郷土の森林の姿に想いをはせるようにさせている。

そして、「第2章・日本の森林はいま」では、わが国の人工林問題が取り上げられている。「人工林は悪者で、森林伐採はよくない行為である」と考えている人でも、わが国での木材の利用状況から人工林も必要であると思い、また、健全な人工林を育成していくためには、間伐をしなければならないと思ってくれるであろう。

ところで、現在のわが国では、森林と直接にかかわらなくても日常生活を送るのに支障がなくなっている。それで森林は大切なものだという話は知っているが、自分とは無関係であると思っている人が多い。これからの森林づくりに



- PART 1（約12分／第1章・山から海へ／第2章・森、その様々な働き）
- PART 2（約14分／第1章・日本の森林／第2章・日本の森林はいま）

林政拾遺抄

巨木の里山

海外で活躍
するシニア
世代のボラ
ンティア
(ホンジュ
ラス)



機などをもとに書類選考を行い、健康診断、面接、語学試験などを経て派遣候補者を決定します。

派遣された多くの方が生活習慣の違う開発途上国で活躍し、成果を上げて帰国されていますが、残念ながら森林・林業分野での派遣実績は、それほど多くはありません。JICA では、シニア世代のこの事業に対する関心の高さを受けて、年間の派遣枠の拡大と、派遣国の拡大、新規要請の取り付けなどに努めています。また、造園、緑化、植樹、森林管理など森林・林業分野は派遣数の増加を期待している分野の一つにもなっています。

シニア海外ボランティア事業にご関心のある方は下記までお問い合わせください。

(国際協力事業団農林水産開発調査
部林業水産開発調査課)

●問い合わせ先●

〒150-0012 東京都渋谷区広尾4-2-24
JICA 青年海外協力隊事務局
広尾訓練研修センター内
シニア海外ボランティア事業係
Tel: 03-3406-5273 Fax: 03-3406-5275

は国民全体がかかわっていかねければならないのであり、そのための啓蒙普及活動が必要となっている。このビデオは、森林に対して関心の低い人に見てもらうために、比較的短い時間でわかりやすくまとめたのである。森林に対して関心を抱いてもらうきっかけをつくる新しい状況を展開すると思うので、広く利用してほしいと願っている。

(信州大学名誉教授／菅原 聡)

昨年(1999年)の夏、綾部市で行われた第8回森林文化教育研究会フォーラム京都大会の現地研修で、久しぶりに北山林業地を訪れた。断るまでもなくこの地はスギ磨丸太の生産を目的とした集約な株仕立ての林業地で、これまで何回となく訪れ、拙著でもそのときの知見の一端は紹介した(「山と木と日本人」、朝日選書、1982)。今回は北山林業地のもう一つの顔である巨木に接して感動した(写真①)。

樹齢は300年を超えるという。優良なスギを言い表す「通直・完満」の言葉そのままの見事な巨樹である。周りはずっと年齢の低い多数のスギや広葉樹で取り巻かれ、その中に他を睥睨して直立している姿は、株仕立てのスギから受ける感情とは全く

異なる特別の感情を醸し出した。それは、万葉集の「何時の間も神さびけるか香山の鉾楹が本の蔭生すまでに」(259)、「神さぶる磐根ごこしきみ吉野の水分山を見ればかなしも」(1130)から受けた独特の森林美的感情(Naturgefühl)であった。

こうした美的感情は以前に京都府京北町で出会った異形の巨樹スギ(写真②)からも受けた。この姿態を持つ何本かのスギに囲まれながら、以前に読んだ「樹の生命がもつ無限の伝承力」、「樹齢何百年という老樹には精霊が宿っているという原始以来の宗教感情が、日本人の宗教的雰囲気育ててきた」(司馬遼太郎「樹霊」(人文書院、昭和51年)の記述を思い出していた。

私はこうした森林美学領域の「歴史美」視点から、「長い時間を経てなお生き生きとした生命力を保つ巨木」が立ち並ぶ、畏怖と崇敬の心を醸し出す美しい里山を、特に都市の近くに造ることを夢みている。

(筒井迪夫)

◀ 写真①

▼ 写真②



◇日林協催し等の募集のお知らせ◇

照会等は総務部まで ☎ 03(3261)5281~2

第46回《林業技術賞》

◇所属支部長推薦 [締切:平成12年3月31日(必着)]

林業技術の向上に貢献し、林業振興に多大な業績を上げられた方に贈られます。本賞は、半世紀近く歴史を重ね、林業界を代表する賞のひとつとなっています。

第46回《林業技術コンテスト》

◇所属支部長推薦 [締切:平成12年4月20日(必着)]

わが国林業の第一線で実行・指導に従事されている技術者の、業務推進の中で得られた成果や体験等の発表の場として本コンテストを開催しています。

第11回《学生林業技術研究論文コンテスト》

◇大学支部長推薦 [締切:平成12年3月15日(必着)]

林業技術の研究推進と若い林業技術者育成を図るため大学学部学生を対象として、森林・林業に関する論文(政策提言も含む)を募集しています。

第4回(平成12年度)《日林協学術研究奨励金》助成テーマの募集(締切迫まる!!)

募集要領は、新年号15ページに掲載。

[締切:平成12年2月29日(必着)]

第47回《森林・林業写真コンクール》作品の募集

※第47回より締切日が、2月末日に変わりました。

募集要領は、11月号23ページに掲載。

[締切:平成12年2月29日(消印有効)]

編集部雑記

特集「総括的回顧」でスタートした特集は本号から各論に入る。1922年創刊の本誌は、幅広い多くの方々のご寄稿に支えられ概ね今世紀のわが国の林業をトレースしてきた。充分とは言えずとも、諸先輩の時代に対応せんとする労苦を垣間見ることはできる。新世紀を前にして、過去をしっかり見つめ、息の長い林業に一本の筋が通ることを期待し、本特集を企画した。ご意見・ご批判を仰ぎつつ進めてまいりたい。(カワラヒワ)

2000年 懸念されたコンピューターの2000年問題、わが国ならず各国とも事前の対策が功を奏して、原発の異常やミサイル誤射、銀行の混乱等もなく無事新年を迎えたことは慶賀でありました。現代社会がまだまだコンピューターを制御しえた時代として歴史は伝えるのではないのでしょうか。わが国の政府が水・食料・燃料の備蓄や交通機関利用等への注意を呼びかけたことなども懐かしく語られていくのでは。(平成の玉手箱)

コストdeダウン 原油価格が上がると木質資源の活用が考えられるものの下がればコストdeダウン。しばらくの間コストダウンに汗を流しても結局コストdeダウン。S国やD国では、コスト以上の価値を認めれば実効性のある税制を工夫し、その間も地道に長時間をかけてコストダウンを図っているという。アイデアマン、認知普及グループ、そして強大なサポーターの三位一体化がますます肝要のようで。(山遊亭明朝)

協会のうごき

◎林業技士スクーリング研修

1/17~21、於弘済会館、林業経営部門を林政総合調査研究所・藤沢参与研究員ほか9名を講師として実施。65名が受講。

◎研修

1/8~2/9、セネガル国環境保護省水・森林・狩猟・土壌保全局、Mr. Mamadou Sane、「苗畑管理」、1/13~26、Mr. Léon Diatta、「村落林業」。

◎熱帯林管理情報センター関係業務

1/26、於本会、「シベリア・極東地域森林・林業協力指針策定調査事業」平成11年度第2回調査委員会。

1/28、於本会、「熱帯林管理情報

システム整備事業」平成11年度第3回調査等委員会。

◎番町クラブ1月例会

1/28、於本会、林野庁指導部長・前田直登氏を講師として「平成12年度林野庁予算(案)について」と題する講演および質疑を行った。

◎人事異動(1月1日付)

就任 嘱託 大貫仁人
(1月16日付)

採用 調査研究部 辺見達志
(国際事業部兼務)

◎訃報

本会顧問箕輪満夫氏(92歳、元本会理事長)におかれましては、1月15日にご逝去されましたので、謹んでお知らせ申し上げます。

[新年号の訂正等] ●新年号特集ページ…本号21pに訂正記事を掲載しています。

●新年号24ページのお知らせ記事…(財)全国森林レクリエーション協会移転により新住所は次のとおりです。新所在地等→〒112-0004 東京都文京区後楽1-7-12 林友ビル6F ☎ 03-5840-7471, FAX 03-5840-7472。また同記事中、担当: 秦野→秦野、募集締切9月→3月に訂正してお詫びいたします。(編集部)

林業技術

第695号

平成12年2月10日 発行

編集発行人 弘中 義夫

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)5281(代)

振替 00130-8-60448 番

FAX 03(3261)5393(代)

[URL] <http://www.jade.dti.ne.jp/~jafta>

RINGYO

GIJUTSU

published by

JAPAN FOREST

TECHNICAL ASSOCIATION

TOKYO JAPAN

[普通会費 3,500円・学生会費 2,500円・終身会費(個人) 30,000円]

FAX 03 (3268) 5261

図書お申込書

ご注文をいただき次第、
必要書類とともに発送
いたします。

インターネット・ホームページ
http://www.wood.co.jp/ringyo/

小社の「出版案内」を
無料でお届けしており
ます。必要な方はご一
報ください。

遠藤 日雄編著

A5判三五〇頁 二五〇〇円

部

スギの新戦略Ⅰ

住宅市場
開拓編

外材に対抗しうる
新たなスギの利用・
供給体制とは!?

『スギの新戦略Ⅱ 地域森林
管理編』は四月刊行予定

日本のスギをどう使うか!? 遠藤日雄・森
林総研経営組織研究室長を中心とする研究
者と、木造住宅業界の第一線で活躍する専
門家らによる最新レポートで、スギの可能
性を探る。各地の先進事例を紹介しながら
生産・流通の現状から品質・性能・デザイ
ンなど消費者ニーズへの対応まで、あらゆ
る戦略を追究する!

木文化研究所・編

A5判一九二頁 二〇〇〇円

部

Q&A

里山林ハンドブック

保全と利用の手引き

ボランティア
リーダーの

必携書!

監修・林 進 (岐阜大
教授)

いま求められている里山林の保全と整備に
向けて、必要な技術的知識と最新の情報を、
Q&A方式でわかりやすく解説。イラスト
や写真を見ながら現場での実践的なノウハ
ウが一目でわかる。森林ボランティア活動
の手引書として、森林環境教育のテキスト
としても役立つ。春の緑化イベントに向け
て、かかせない1冊! 好評につき重版。

藤森隆郎・由井正敏・石井信夫ほか編著

森林における 野生生物の保護管理

野生生物の生態と森林のかかわり、適切な施業方法を具体的に
示した待望の書!

B5判255頁 3,500円

部

編集協力/林野庁
森林・林業・
木材辞典

幅広く活用できるロングセラー!
3,000語余を解説。英訳
付き。7刷 2,500円

部

おところ ☐☐☐☐ - ☐☐☐☐

おなまえ

おでんわ

〒162 東京都新宿区
-0845 市ヶ谷本村町3-26



森と木と人のつながりを考える
(株) 日本林業調査会

TEL 03 (3269) 3911
FAX 03 (3268) 5261

景観環境論 THE ENVIRONMENTS OF LANDSCAPE 景観美への旅

明治大学農学部教授＝藤沢 和・角田幸彦・井川憲明・渡辺直道／共著

A 5判/348頁/本体価格4,200円(税別)/〒340

景観とは何か。景観の定義は一種の作業仮説であって、十人十色である。例えば“眼前に広がる場所の独特な雰囲気”とする人もいるし、“人類の行動の軌跡を美的に見たさま”とする人もいる。ではよい景観とは何か。“あるべきものがあるべきところにあるべき量あること”との説がある。さて、こうして景観の美、醜、良し、悪しによって、人の心は閉ざされたり開かれたり、またいらつかれたりもする。景観問題は、自然の摂理と人間の心との対話関係にある。本書は、専門分野の異なる4名が、今日の景観悪化に奮起し、環境問題を見据えながら景観から打開策を発見しようとしたものである。考究した結果をここで明らかにし、社会の読者と対話することによって、更なる景観環境を整備し充実を図ろうと願ったものである。



新訂増補 南洋材

農学博士 須藤彰司/著

A 5判/556頁/本体4,500円(税別)/〒380

21世紀を展望した森林・林業の長期ビジョン

—持続可能な森林経営の推進—
森林基本計画研究会/編

A 5判/440頁(カラー図8頁)/本体3,900円(税別)/〒340

応用山地水文学

—Applied slope land hydrology—

東京大学名誉教授 山口伊佐夫/著
A 5判/240頁/本体2,913円(税別)/〒310

現代林学講義 9 森林測量学

東京農業大学教授 西尾邦彦/著

A 5判/136頁/本体2,800円(税別)/〒310

森林・林業・山村問題研究入門

船越昭治/編著

A 5判/368頁/本体2,800円(税別)/〒340

治山・砂防工法特論

静岡大学農学部教授 陶山正憲/著

A 5判/250頁/本体3,200円(税別)/〒310



写真は植栽後3年目のヒノキ(チューブの長さ1.4m)

野生動物との共存

実用新案登録済

ヘキサチューブ

シカ・カモシカ・ウサギ・ネズミ
食害完全防止

- ☆下刈り軽減。
- ☆誤伐防止。
- ☆根曲がりを防ぐ。
- ☆雪起こしも不要。
- ☆スギ・ヒノキ・広葉樹の成長を促進。
- ☆治山・砂防事業に普及。
- ☆ダイオキシンが発生しない
ポリプロピレン製。

ハイトカルチャ 株式会社
PHYTOCULTURE CONTROL CO., LTD.

営業部 京都
〒613-0034 京都府久世郡久御山町佐山西ノ口10-1 日本ファミリービル3F
TEL 0774-46-1351 (代) FAX 0774-48-1005

営業部 東京
〒101-0052 東京都千代田区神田小川町3-28 昇龍館ビル302
TEL 03-5259-9510 FAX 03-5259-9720

**Not Just User Friendly.
Computer Friendly.**

TAMAYA DIGITIZING AREA LINE METER Super PLANIX β

面積・線長・座標を測る

あらゆる図形の座標・面積・線長（周囲長）・辺長を
圧倒的なコストパフォーマンスで簡単に同時測定できる外部出力付の
タマヤスーパープランクス β



写真はスーパープランクス β の標準タイプ

**使いやすさとコストを
追及して新発売！**

スーパープランクス β (ベータ)

← 外部出力付 →

標準タイプ……………¥160,000

プリンタタイプ…¥192,000

検査済み $\pm 0.1\%$ の高精度

スーパープランクス β は、工場出荷時に厳格な検査を施していますので、わずらわしい誤差修正などの作業なしでご購入されたときからすぐ $\pm 0.1\%$ の高精度でご使用になれます。

コンピュータフレンドリーなオプションツール

16桁小型プリンタ、RS-232Cインターフェイスクーブル、ワイヤレスモデム、キーボードインターフェイス、各種専用プログラムなどの充実したスーパープランクス α のオプションツール群がそのまま外部出力のために使用できます。

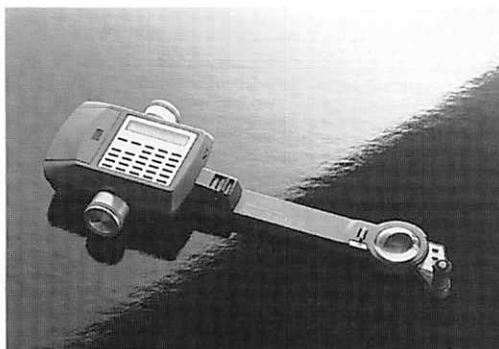
測定操作が楽な直線補間機能とオートクローズ機能

豊富な機能をもつスーパープランクスの 最高峰 スーパープランクス α (アルファ)

スーパープランクス α は、座標、辺長、線長、面積、半径、図心、三斜（底辺、高さ、面積）、角度（2辺長、狭角）の豊富な測定機能や、コンピュータの端末デジタイザを実現する外部出力を備えた図形測定のスーパーデバイスです。

標準タイプ……………¥198,000

プリンタタイプ…¥230,000



測定ツールの新しい幕開け
スーパープランクスに β (ベータ) 登場。



TAMAYA

タマヤ計測システム 株式会社

〒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

■前橋営林局(現・関東森林管理局)編

オオタカの営巣地における 森林施業

—生息環境の管理と間伐等における対応—

■A4判・152頁・カラー図版 ■定価(本体 4000円+税)

- 人工林や二次林に営巣することの多い猛禽類の特徴等をまとめ、どなたでも種を絞り込めるように識別点を解説!
- より多くの野生生物の生息環境を生み出すような人工林の管理について解説!
- 英・米でのオオタカ生息地管理法を紹介しながら、わが国における林分管理方法を検討!
- 間伐を中心に、実際に施業を実施する際に注意すべきことをマニュアル化!

第1章 人工林・二次林に生息する猛禽類の一般的生態 オオタカ/ハイタカ/ツミ/ハチクマ/サシバ/ノスリ/比較となる種
第2章 人工林等の管理について 林分管理・林配置の基本的な考え方/オオタカ生息地における林分管理・林配置
第3章 森林施業の実施上留意すべき事項 調査にあたって/間伐の計画・実行にあたって/その他の事業にあたって/生息環境・営巣環境の整備
参考資料 検索チャート/飛翔時の注目点/レッドリストとレッドデータブックのカテゴリー定義/参考文献

〈執筆者〉

石塚森吉 (森林総合研究所物質生産研究室長)
遠藤孝一 (日本野鳥の会栃木県支部副支部長。オオタカ保護基金事務局長)
本村 健 (新潟大学大学院自然科学研究科)
由井正敏 (現・岩手県立大学総合政策学部教授。前・森林総合研究所東北支所保護部長)



平成十二年二月十日
昭和二十六年九月十日
第三種郵便物認可
行 (毎月一回十日発行)

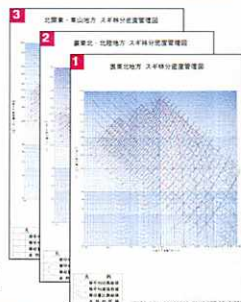
新刊 人工林林分密度管理図

林野庁監修

(待望の復刻・全22図/解説書付)

- 昭和53~62年にかけて製作された『人工林林分密度管理図』——スギ、ヒノキ、アカマツ、カラマツ、広葉樹(ナラ類・クヌギ)の5樹種を対象として地域別に作られ(全22図)、わが国の森林整備における基礎的技術資料としてさまざまな分野で使用されています。特に間伐の実行に有力な判断材料を提供します。■定価(セット価格)(本体2000円+税)・送料別

■各図A4シート・ホルダーケース入(解説書付)



開発援助に携わる人々の必読書。授業教材としても高い評価。関係国でも多くの翻訳——待望の日本語版登場!
マイケル・M・チェルネア編/「開発援助と人類学」勉強会 訳

開発は誰のために

●援助の社会学・人類学●
Putting People First Sociological Variables in Rural Development

〈本書の構成〉
〔社会学・人類学の知識と開発プロジェクト〕(第1章)
〔実施プロジェクトのさまざまな局面とその検討〕(第2~11章)
灌漑プロジェクト/入植および住民移転プロジェクト/畜産プロジェクト/漁業プロジェクト/林業プロジェクト/農村道路プロジェクト
〔プロジェクトの評価・受益者の参加・社会データの収集〕(第12~14章)
B5判, 408頁, 定価(本体 3500円+税)

国内各地を訪ね歩いた女性フォレスターの眼で、海外から訪れる人たちのために書かれた日本の森林・林業ガイド。

THE FORESTS OF JAPAN

英語版

Jo SASSE ジョー・サッセ
オーストラリア ビクトリア州天然資源環境省・林業技術センター主任研究員。農学博士
B5変型 80頁 定価(本体 1000円+税)

〈本書の構成〉
日本の自然・動植物。森林帯とその特徴。
日本の森林の歴史。所有形態・管理・法体制等。
日本の人工林。木材の需給。木材産業。
参考文献。日本産樹種呼び名対照表 など。

森林の地理情報システム(GIS)はここまで来ている! 各界に大きな反響! 好評発売中!

森林GIS入門

—これからの森林管理のために—

■本平勇吉・西川匡英・田中和博・龍原 哲 共著。
■A4変型 120頁 定価(本体 2400円+税)

先の『林業白書』でも森林GISを紹介。新しい時代の森林管理・森林情報とは。

お求めは…… 社団法人 日本林業技術協会 事業部まで

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL. 03-3261-6969 FAX. 03-3261-3044
図書のお求めは書名・冊数・送付先・電話・氏名を明記のうえFAXでどうぞ。

日林協の〈刊行物・ビデオ・物品等の総合目録〉が出来ました。ご利用ください(事業部)

林業技術 第六九五号

定価四四五円(会員の購読料は会費に含まれています)送料八五円