

林業技術



■1992/NO. 608

11

日本林業技術協会

RINGYŌ GIJUTSU

牛方の測量・測定器

LS-25 レベルトラコン



高い精度と機動性を追求したレベル付トランシットコンパス

高感度磁石分度、掃帚式5分読水平分度、望遠鏡付大型両面気泡管等を備えて、水準測量をはじめあらゆる測量にこの一台で充分対応できます。

望遠鏡気泡管：両面型5 2%ミラー付
磁石分度：内径70%1'又は30 目盛
高度分度：全円1'目盛
水平分度：5分目盛0-bac掃帚方式
望遠鏡：12倍 反転可能
重 量：1300 g

(牛方式双視実体鏡) コンドルT-22Y



二人が同時視できる最高水準の双視実体鏡

判読作業、討議、初心者教育、説明報告に偉力を発揮します。眼基線調整、視度調整、Yパララックス調整等が個人差を完全に補整します。

変換倍率及び視野：1.5×…150%
3×…75%

標準写真寸法：230%×230%

照明装置：6W蛍光灯2ケ

重 量：8.5kg(本体)

8.0kg(木製ケース)

操作性に優れたコンピュータ内蔵座標計算式面積線長測定器



通産省選定グッドデザイン商品
特別賞 中小企業庁長官賞受賞

直線部分は3点をポイントするだけで、C型の場合は円弧部分も3つのポイントだけで線上をトレースする必要がありません。微小図形から長大図面まで、大型偏心トレースレンズで座ったままのラクな姿勢で測定できます。C型はあらゆる測定データを記録するバツファ付ミニプリンタを装備し、しかも外部のコンピュータやプリンタとつなぐ為のインターフェイスを内蔵しています。

〈特長〉

- 直線図形は頂点をポイントするだけで迅速測定
- 曲線図形も正確に計れる
- 面積のほか、線長を同時測定
- 縮尺単位を反映して自動計算
- 線分解能：0.05mmの高性能
- コードレス、コンパクト設計
- 偏心トレースレンズとダイヤモンドローラー採用

X-PLAN360C

- 座標、面積、辺長、半径、弧長を測定
- 3点ポイントによる円弧処理
- 見積計算にもべんりな電卓機能
- 既知点による座標軸設定
- プリンタバツファ、データのナンバリング機能、等



新製品

X-PLAN360C

エクスプラン

デー

シー

X-PLAN360d/360C



牛方商会

東京都大田区千鳥2-12-7

TEL.03(3758)1111(代)146

目 次

<論壇> ユフロの第1世紀を終わって……………佐 藤 大七郎… 2

日本近代林学揺籃の地を訪ねて

—— エーペルスワルデと松野礪……………小 林 富士雄… 7

IUFRO「カラマツの産地と育種」の研究集会 ……三 上 進…10

中期保育（除・間伐，技打ち）手遅れ林分の施業指針

これまでの施業技術に対する批判から見た

保育技術のあり方……………谷 本 丈 夫…13

ザイセンチュウ抵抗性マツの育種とその供給……………田 島 正 啓…17

環境保護策へのボタンのかけ違い

—— アメリカ西部国有林のマダラフクロウ問題…手 束 平三郎…21

ニシアメリカフクロウ Spotted Owl,

Strix occidentalis の生態……………阿 部 學…26

風土と薬用植物

20. アルプスの食卓をにぎわす……………奥 山 徹…28

山の古道を行く——熊野路2

逢坂峠——自然林の伐採……………宇 江 敏 勝…30

森へのいざない——親林活動をサポートする

30. 私の実践記録とサポートへのプログラム

—— 自然観察活動のフィールドから……………工 藤 樹 一…32

<会員の広場>

「傾斜地における林分平均樹高推定法」(定尺法)

とそれを利用した林分材積推定法……………菅 藤 武…38

行 事 一 覧……………41

杉浦孝蔵の5時からゼミ……………44

農林時事解説……………42

本 の 紹 介……………44

統計にみる日本の林業……………42

こ だ ま……………45

林 政 拾 遺 抄……………43

“会員の広場” 投稿募集要領……………46

表 紙 写 真

第39回森林・林業
写真コンクール
佳 作

「山の姉さん先生」
(静岡県清水市)

学校林での間伐体験
実習を指導する静岡県
初の女性Ag。

静岡県静岡市
高尾篤史
(静岡県職員)

キャノンオートボー
イ, 38~60ミリレン
ズ, オート



1992.11

論壇



ユフロの第1世紀を終わって

さとう たいしちろう*
佐藤大七郎*

はじめに

1892年8月17日、ベルリン郊外のエーベルスワルデで誕生したユフロ(IUFRO:国際林業研究機関連合)は、今年満100歳の誕生日を迎えた。ユフロはヨーロッパの林業試験場の間で、研究の計画、方法、装置および術語の標準化と研究結果についての意見の交換の場として生まれた。

ここで、ユフロの誕生の経過と歴史から説き始めるのが普通の形であろうが、これらについては、Speer教授の手になる80年の略史が1972年に出版されており¹⁾、今回の100年祭にも「ユフロの100年」が配布された²⁾。後者はユフロの学術上の貢献を主に述べているが、その誕生とその後の発展についても触れている。特にわが国との関係に中心を置いた「ユフロの歴史」が、一昨年从去年にかけて、日本国内のユフロ会員機関の連合であるユフロ-Jの機関紙に連載された³⁾。これにはユフロ誕生の経緯から最近までの歴史が述べられている。歴史などはこれらの文献に譲ることにする。

祝典などについての報告

1992年8月31日午前10時から、ユフロ発祥の地であるエーベルスワルデのコリンの大聖堂で祝典は行れた。この建物は1272~1334年にわたって建てられたが、30年戦争で荒廃したものを修復したもので、1860年以来営林署が管理している。

さて、祝典はホルンの演奏で始まった。Joachim 祝典準備委員長と Sallee ユフロ会長による歓迎の辞、Kiecle ドイツ連邦農林大臣、Stolpe ブランデンブルグ州知事、Murray FAO 次長の3人による開会の演説、次いでさまざまな祝辞のあと、またホルンの演奏。続いて基調講演が行れた。基調講演は、京都大会当時のユフロ会長 Liese 教授の「ユフロの100年」とユフロ現会長 Sallee 博士の「熱帯林の保続経営へのユフロの貢献」であった。またホルンの演奏があつて式典は終わった。参加者の一部は植樹等の記念行事へ、他はエーベルスワルデー帯のさまざまなエクスカーションに分散した。

修道院の庭での立食の夕食会の後、再び会場を会堂に移して、Erich Wächter 指揮のベルリン放送交響楽団による演奏会が行れた。この会堂は音響効果が良く、「コリン夏の音楽祭」の会場として知られるという話である。曲目は2つ、1番目は楽団の弦楽器部門によるバッハのブランデンブルグ協奏曲3番、2番目は全員によるベートーベンの交響曲6番(田園)。前者はこの地ブランデンブルグ州にちなみ、後者は我々の職業にかかわるものとして選ばれたものであろうか。

* 財団法人自然環境研究
センター理事長

なお、この大会の参加者の正確な数は発表されていないが、同伴者を含めて1,000人ぐらいか。日本からの参加者は、配布された名簿では53名であったが、これは同伴者を含まず、かつ早期登録の人だけだから、皆で70～80名？

翌9月1日から会場をベルリン市内のベルリン工大に移して、講演会、部会の総会、グループに分かれた発表会が行われた。9月4日の14組に分かれた一日行程の見学会で大会の幕は下りた。あとは数日かけての見学旅行に分散した。祝典が主体で、記念大会はオマケという感じで、ヨーロッパからの参加者には祝典に出席するだけで帰った人も多かった。

ユフロが誕生した1892年は、いわゆる世紀末の時代である。世紀末の芸術については新たな世紀末を迎えて現在多く語られているが、それはさておき、この時代のヨーロッパでは、英・仏両国は大植民地帝国としてはほぼ完成して外的には国力のほぼ頂点に達し、ドイツ帝国は統一も終わって、ヨーロッパはつかの間の平和と繁栄を楽しんでいた時代である。おびただしい発見や発明が相次ぎ、我々が今日享受している文明の萌芽は、この時代に多く現れていることは科学史や技術史をひもとけば明らかである。それを受けて産業も飛躍的に成長した時代である。メーデーや近代オリンピックもこの時代の産物である。

日本では、市町村制が敷かれ、「大日本帝国憲法」や「教育勅語」が發布され、「帝国議会」が設けられ、近代国家の顔を整え始めた時代であり、最初の本格的な対外戦争である日清戦争の直前である。火力や水力の発電所が初めて設けられ、東京・神戸間、東京・青森間の鉄道が開通したのもこの時代である。と同時に足尾銅山の鉱害問題が発生したのもこの時代である。我々の世界、林業・林学でも、山林局林業試験場の設置（1892年当時林業試験場を持つヨーロッパ諸国は、オーストリー、ベルギー、デンマーク、フランス、ドイツ、ハンガリー、スイスである²⁾。帝国大学に農科大学の設置、農科大学に演習林の設置、森林法公布など、大きな歩みのあった時代である。

さまざまな変化は東方の新興国だけでなく、「世紀末」と呼ばれたこの時代のヨーロッパでは科学や技術の世界でも大きな動きのさなかにあり、ユフロが生まれても決しておかしくはない流れの中にあっただのである。

ユフロが誕生した時代

1892年、ユフロが誕生したときの会員機関とその所在する国の数はともに3であった。現在の会員機関数は700を超え、その所在する国の数もまた110を超えている。世界を9地域に分けたユフロの現在の地域区分によれば、創立当時は中部ヨーロッパ1地域にのみであった。1903年に日本の山林局が会員となった。これがヨーロッパ以外の地域からの最初の会員機関である。これはアメリカ合衆国やヨーロッパの主要国のいくつかの加入（1906年）よりも早い。我々の先輩たちが優れて国際的な目を持っておられたことにあらためて敬服せざるをえない。

1892年のユフロ創立のための会合には3カ国12名が参加したにすぎない。第一次大戦直前の第6回大会（1910年、ブラッセル）はドイツ語圏の外で開かれた最初の大会であるが、参加は17カ国60名、第二次大戦直前の1936年ブダペスト

ユフロの変化

の第9回が23カ国135名。初めてヨーロッパの外で開かれた大会である第15回(1971年、合衆国ゲインズビル)では57カ国771名。1976年オスロの第16回大会で初めて参加者が1,000名(67カ国)を超えた。会員機関の大多数を持つ欧米の外で開かれた初めての大会である第17回(1981年、京都)では、地理的な不利にもかかわらず73カ国1,300名に上る参加を得た。一昨年の第19回大会(モンテリオール)では91カ国2,006名と初めて参加者は2,000名を超えた。

1892年の創立の会合は参加者がドイツ語圏のみで、文書もドイツ語のみであった。1903年の第4回大会までは公用語に特別の定めはなかったが、この大会ではドイツ語とともにフランス語を年報に用いることが定められた。1929年の第7回大会で英語が公用語に加えられ、1990年の第19回大会での規約改正で新たにスペイン語が公用語に加えられた。

ユフロの変化を会員機関とその所在する国の数、大会に参加した人数と国の数、公用語の数から見てきたが、このような拡大には学問の進歩のほかいくつかの要因がある。その最大の原因は、地域的な紛争は続いているにせよ、巨視的には平和な時代が続いていることである。平和なくしては国際交流はありえない。2つの大戦はユフロの活動を不可能にした。1910年の第6回大会と1929年の第7回の間の19年、1936年の第9回大会と1948年の第10回大会の間の12年は、大戦とその影響のためにユフロ大会は行われていない。その後一昨年までの44年間には9回の大会が行われている。

航空輸送の発達も第二次大戦後のユフロの拡大と変化を支えてきた。もともと学問の発達には研究者の間の対話が大切なことは、弁証法の語源を持ち出さなくても明らかである。しかし、船と鉄道だけが交通手段だったころには、数年に一度の大会にすら遠方から参加することは、時間と旅費を合わせたコストと得られる効果の関係から困難であった。初期の大会に出席された先輩諸氏は、ヨーロッパ滞在の機会を利用されたものである。短時間かつ少ない費用で旅行ができるようになったおかげで、多くの研究者が大会に参加できるようになっただけでなく、ユフロの研究組織の名階層の個別の研究集会をしばしば催すことが可能になった。多くの研究者が直接対話によって交流するようになったことで、ユフロの利用価値が飛躍的に増大し、多くの国の多くの研究機関がユフロに加入することの利益を得た。さらに、多くの国際的な援助組織が外貨の乏しい国々の研究者に大会その他への出席費用を援助していることも見逃せないことである。

もう一つの大きな要因は、第二次世界大戦後の植民地帝国の崩壊であろう。これは旧植民地諸国の独立によって国の数が増えたということにとどまらず、それまで宗主国の都合で行われてきた森林や林産物の取り扱いが、それぞれの地域の人々の利益のために行われるようになったということである。例えば、植民地時代のナイジェリアは丸太を輸出し、鉄道の枕木を輸入していたという⁹⁾。すなわち、地域の森林が収奪から保続へと取り扱いが変わり、そのためには地域に応じた技術の発展が要求されるということである。

ユフロの拡大は同時にその対象とする森林や樹種が組織の拡大の幅よりも増えたということである。ユフロの研究組織もまたこれに応じて拡大せざるをえない。

その結果、ユフロは「先進国」の組織から多くの開発途上国とともに歩む組織となった。開発途上国特有の問題を取り扱うユフロの内部組織(SPDC：開発途上国のための特別プログラム)が作られた。

「環境と開発に関する世界委員会」の報告⁵⁾が1987年に出してから、「持続可能な開発」が世界の合言葉となった。「持続可能な」は昔から林業の世界で守らなければならない原則として伝えられてきた「保続」にほかならない。我々の職業が昔から、さまざまな困難と戦いながら守ろうと努めてきた原則であり、自然を相手に仕事をしてきた先人の生活の知恵である。ユフロもまた、これからも、この原則に忠実に従いながら、変化する社会のさまざまな要求に対応していくことになるであろう。これについて、今度の100年祭で、「ベルリン宣言」が参加者に配布されているので紹介しよう。

ユフロのベルリン宣言

1992年8月

1892年8月、ドイツ国エーベルスワルデにおいて国際林業研究機関連合(ユフロ)が発足した。

1992年8月、我々は国際林業研究機関連合の100歳の誕生日を祝った。

ユフロは、111カ国700余の研究機関の1万5000人の科学者を擁するまでに成長した。

この100年の間、ユフロは研究技術の発達と標準化を通して林業・林産業についての国際協力を進めてきた。この研究活動から世界の林業と林産物の利用についての多くの進歩がもたらされた。

森林生態系は世界のすべての市民の経済的、社会的、精神的、および環境についての幸福な生活にとって欠くことのできないものである。

ということの上に立って、この集まりは次のことを決議した。

ユフロは、科学に基づいた林業の政策と意思決定の擁護者であり続け、林業の科学的良心として奉仕する。

ユフロは、ユフロの次の世紀に向かって、科学的な情報の信頼できる源として、その実力と名声を維持し、拡大する。

ユフロは、新しい科学の情報の交換と、それを手に入れる方法を改善する。

ユフロの会員である研究機関と科学者は、環境と開発に関する国連会議のアジェンダ21の第11章の林業プログラムが、最善の科学的・技術的な支援を受けて実行されることが保証されるように仕事を進めることを委任されている。

ユフロは、森林生態系の保全、利用および復旧に対して、健全な科学的原理に基づいた支援を行うことによって社会に奉仕する。

ユフロは、国際農業研究機関支援グループ(CGIAR)に属する機関を含めて、他の科学その他に関する国際的な機関との協力を拡大する。

ユフロは、新しく生まれた国々と発展途上世界における活動を強化することによって、地球規模の政治的側面の変化に対応し、それによって生まれた機会を活用する。

(以上)

この宣言は、同時に、過ぎ去った第1世紀にユフロが努力してきたことの再確

ユフロの第2世紀
に向けて

認でもある。ユフロの第2世紀を語るにも、この宣言に異議を挟んだり、改善を提案することは何もない。世の中のさまざまな変化に対応しながらも、100年前の創立の志をひたすらに追い求めればよいであろう。

ただ一つ気になることは、これまで環境問題の文脈の中で「南北問題」が論議されてきたのが、ここに来て、「南北問題」の文脈の中で環境問題が論ぜられることが多いという世の流れである。このことを強く感じたのは、本年2月にバンコクで開かれた第3回太平洋環境会議⁶⁾であった。本年6月の環境と開発に関する国連会議(UNCED, 地球サミット等とも呼ばれる)では、この流れはさらに激しくなったように、メディアからの断片的な情報から感じられた。そして、環境問題はまだ南北問題に組み込むことができるほど成熟してはいないというのがこれに対する私の感想である。「環境」問題は容易に、あるいは安易に、「林業」問題と読み換えられるであろう。

最後に、ユフロに対する日本の貢献について触れたい。前述のように、わが国はヨーロッパの外からユフロに参加した最初の国である。しかし、交流が盛んになった今日においても、ユフロの各階層の研究組織で指導力を発揮している研究者の数は、会員機関数と研究者の数が多く割には決して多いとはいえない。ユフロへの貢献度はこれによって測られることが多い。これにはさまざまな理由があることであろう。研究集会に出席する旅費の獲得が困難なこともその一つであろう。しかし、これは「大学院学生が新婚旅行を兼ねてユフロ大会に出席する」時代には、対外的な説得力のある理由とはなりえない。国際貢献は、ODAの金額やPKOだけではない。

引用文献

- 1) Speer, J. : IUFRO 1892-1972. pp.25, Ås, 1972
- 2) 100 Years of IUFRO. pp.35, Vienna, 1992
- 3) ユフロの歴史
坂口勝美：I. ユフロの発足より14回世界大会(1967, ミュンヘン)の直前まで、その1. 組織運営の沿革. IUFRO-Jニュース, No.40, 9-13, 1990
坂口勝美：II. 同上その2. 研究活動の組織. 同上, No.41, 16-18, 1990
佐藤大七郎：III. ミュンヘン大会からオスロ大会まで(1967-76). 同上, No.42, 1991
松井光瑤：IV. 日本大会とその前後(1974-81). 同上, No.44, 5-8, 1991
- 4) Adeyoju, S.K. : Forestry and Nigerian economy. pp.308, Ibadan 1975
- 5) 環境と開発に関する世界委員会：地球の未来を守るために. pp.446, 1989 (World Commission on Environment and Development : Our common future, 1987 の邦訳)
- 6) 佐藤大七郎：第3回太平洋環境会議所感. 第3回太平洋環境会議報告書, p.37-39. 日本環境協会, pp.164, 東京, 1992

〈完〉

日本近代林学揺籃の地を訪ねて

—— エーベルスワルデと松野礪 ——

小林 富士雄

1. はじめに

ユフロ創立 100 年祭記念集会が本年 8 月 31 日ベルリン近郊のエーベルスワルデ (Eberswalde) で開催された。この地はエーベルスワルデ林科大学 (高等森林専門学校) の名で世界の林業界に古くから知られており、またユフロ発祥の地としても著名である。

日本近代林学の先駆者といわれている松野礪^{はぎよ}氏がこの学校で林学を修めたことは、明治以降のわが国の林学や林政に重要な意味を持っている。筆者は手束著「森のきた道」⁷⁾によってこのことを知って以来、文献をあさりながら、いつかこの地を訪れたいと願ってきた。今回、上記集会参加を機に年来の念願を果たすことができた。

2. 松野礪氏のこと

松野礪氏、弘化 4 年 (1847) 長州藩郷士の生まれ。蘭学などを学んだのち、明治 2 年東京に出て独語を学んだ。次いで明治 3 年、北白川宮殿下のドイツ留学の随員として留学派遣された。翌年、殿下の陸軍兵学校入学を機に自らの勉学に戻ることになる。当時明治政府が派遣した国費留学生は意外に多く、松野氏は 211 人目だという^{4)~6)}。

留学目的は政治、法律、兵学、医学といったものが大部分で、氏は「国家経済学」を学ぶことになっていた。しかし、渡欧して以来、産業振興に役立つ実学を学びたいという思いに悩み、同郷の先輩青木周蔵 (当時駐独公使) に相談したところ、「Forstwissenschaft」 (林学) なるものがあると聞き、林学を志すに至った。

意を決した氏は 1 年間普通学を学んだのち、エーベルスワルデの R. Hartig 教授の勧めで実地研修をして、明治 5 年 10 月よりエーベルスワルデ高

等森林専門学校に正式入学した。

学を終えた氏は明治 8 年 8 月に帰国し、留守宅に届けられていた手紙を懐に大久保利通を訪ねた。大久保は当時内務卿として明治政府の最高実力者であり、内務省地理寮木石課 (改め山林課) に松野氏は採用された。まず森林調査の必要なことを説き、「官林調査仮条例」を作り天城に入って自ら森林調査の範を示した。

当時一般人はもちろん、政治家も森林・林業の理解者が少なく、氏は先駆者としての努力を続けた末に、普及啓蒙や林学教育に力を注ぐようになった。そのうち特筆すべきは林業試験場と山林学校の創始である。

松野氏の山林課での仕事は当初、大久保卿の庇護のもとに順調に進んできたが、明治 10 年同卿が暗殺されるに及んで一時蹉跎したようである。しかし機が熟して明治 12 年には山林局ができ、同 14 年これが農商務省山林局となった。これに先立って氏は森林官養成のための学校創設の働きかけを続けてきたが、なかなか上局者の理解が得られなかった。その働きかけの途中段階の明治 10 年に西ケ原の樹木試験場ができ、これがのちの林業試験場の起源である。

明治 14 年 10 月、西郷従道が臨時の農商務卿になった折に山林学校の話を持ち出したところ、卿はじっと聴いた後、意外にも「おいどんがやりもっそう」という千金の重みのある返事が返ってきて、年来の悲願がかなった松野氏は「欣喜雀躍^{さんきんせきやく}おくところを知らぬ」有り様であったという⁷⁾。

早速西ケ原に建物を造り、明治 15 年 8 月農商務省東京山林学校が発足し松野氏は校長に任ぜられた。山林学校はのちの学制改革で東京農林学校、

次いで農科大学となった。これが東京大学農学部林学科の前身である。

松野氏は明治23年農科大学教授を辞任して行政に戻り、長野および東京の大林区署長（現在の営林局長）などを経て、明治38年山林局林業試験場の発足とともに初代場長となった。

このように、松野磯氏が明治日本林業の技術・研究の教育の祖であることは言をまたないが、氏の学んだエーベルスワルデについては意外に知られていない。

3. エーベルスワルデのこと

渇仰の地であるエーベルスワルデを訪れるべく、筆者はチェコでの2週間の仕事を終え、ドレスデンに1泊ののち、松野氏の関係記録を筐底に収め勇躍する心を抑えながらベルリンに向かった。

8月30日、ベルリンのフンボルト大学でのユフロ国際評議員会に出席し、翌日ユフロ100年祭に参加する多くの人々と貸切バスで国道11号線を北北東に向かった。約2時間で着いたコーリン大修道院（Kloster Chorin）で開会式典を行った後、バスは近郊各地に向けて散っていった。筆者のバスは旧中央林業試験場のキャンパス（最近その主体は近傍3州を対象とする地域林試となった）を訪れたのち、学校のあったエーベルスワルデ旧市内に入った。

エーベルスワルデは町村合併によって現在はEberswalde-Finowという市になっている。ベルリン北東方向50kmに位置し、人口約8万人。ベルリンからは列車約1時間で達する。学校のあった地は旧エーベルスワルデ市街南西部に位置し、周辺は小公園、教会に接する静かな環境である。松野氏が学んだ建物はオールドアカデミー（Alte Forstakademie）と呼ばれ、白壁・赤屋根の風格ある平屋である。この横に1棟、裏に1棟、赤レンガの大きな建物があり、これらはニューアカデミーと呼ばれ、新しいものである。オールドアカデミーは現在主として小集会などに使われ、隣りのニューアカデミーは昆虫研究所になっている。

エーベルスワルデ高等森林専門学校は1837年このオールドアカデミーの中に誕生し、ここで初



写真・1 松野氏が学んだ校舎オールドアカデミー。手前は当時の校長ダンケルマンの像

代校長ファイル（Pfeil）が講義を開始した。松野氏がここで学んだのは1872年から75年にかけてである。1870年プロシアはフランスとの戦いに勝利し、1871年大ドイツ帝国をつくった直後であった。おそらく戦勝後の国民意識高揚の時期であったと想像される。

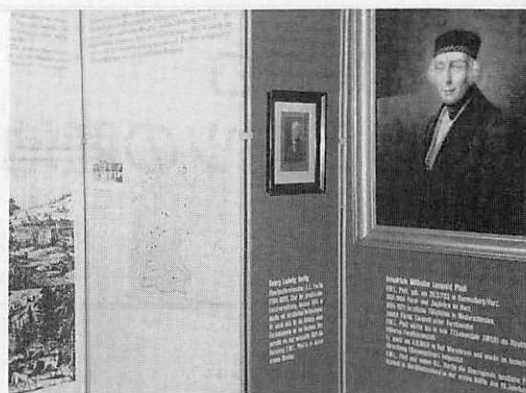
当時の校長はダンケルマン（Danckelmann）であり、松野氏とも親交があったとみえ、帰国後も手紙の往復がある²⁾。ダンケルマン（1831～1901）は1866年若冠35歳で校長となり、1871年にはプロシア各地の林業研究組織を合併し新設された中央林業試験場の場長となり、これを死ぬまで勤めた。1892年ユフロ創設者の一人であり、ユフロ第2代の会長でもある。

松野氏が入学したのはダンケルマンが同校を5分野に再編成した直後であったと想像される。5分野とは気象学（主任 A. Remele）、化学・物理学（C. Schütze）、植物生理学（R. Hartig）、動物学（B. Altum）、それに林業学であった。林業学は最初 Oberförster（営林局長に相当）のベルンハルト（A. Bernhardt）が講じ、その講義は造林学から収穫学に及ぶ内容であったという¹⁾³⁾。

その後の輝ける歴史を重ねた同校は、1945年ベルリン工科大学の一学部となり、さらに東ドイツに林学の2学部は不要という東独政府の決定によって1962年廃部となり、1963年ターラント校への吸収合併という運命をたどった。当時のいきさ



写真・2 オールドアカデミー前で行われたユフロ 100 年祭祝典。後方の建物はニューアカデミー



写真・3 森林博物館の展示。写真はエーベルスワルデ高等森林専門学校の初代校長ファイル

つに詳しい旧西独の某教授によると、冷戦時代西側ニュースの入りやすい東ベルリンに大学生を置くことは好ましくない¹⁾ので、はるか南部にあるドレスデン郊外のターラント林科大学（事実この学校は Valley of Silence と通称される谷間にある）に移したのだという。真実であるとすれば、政治の非情さを物語る歴史の一コマである。

ユフロ記念祭はオールドアカデミーの前で行われ、静かな町は 1,000 人近い大集会と吹奏楽の響きで²⁾一瞬騒擾の町と化した。日本近代林学先駆者の面影と同校の歴史を静かにしのぼうとした筆者の思わくは見事に外れたが、次の「森林博物館」の話がこれを辛くも救ってくれた。

式典の騒ぎが収まったあとオールドアカデミーに入ると、当校の歴史を主とした展示を並べた Forst Museum が一室を飾っていた。これはユフロ 100 年祭にちなんで本日から 1 週間開かれる。案内に立っている女性のたどたどしい英語で根掘り葉掘り聞き出したところによると、町の有志が長い間 Museum の建設運動を行ってきたが、今もって認可されないという。ユフロ記念祭は天与のチャンスと思い、古い資料と新しく作ったパネルを並べたものだという。松野礒という名も聞いたことがあるという。展示室の一隅に超大版の写真入り卒業生名簿があり、その中に松野氏の記録もあるはずという。記録はガラス箱に収納され、当日は残念ながら手を触れられなかったが、どなた

かが他日目を通してくださることを期待する。

松野氏の留学中、岩倉使節団にまつわる有名なエピソードがある。明治の要人約 50 名から成る岩倉使節団が明治 4 年から約 2 年間で欧米 12 カ国を歴訪したときのことである。明治 6 年 3 月、この使節団がベルリンに来て約 2 カ月滞在した際、副使木戸孝允が留学生名簿の中に目ざとく「森林学」という言葉を見つけた。これに対する青木公使の説明に興味を持ち、松野氏をベルリンに呼び、これにこたえて氏が森林の効用とこれが国家経済にとって重要であることを論じたところ、同席していたもう 1 人の副使大久保利通ははたと机をたたき「案を³⁾拍って大いに⁴⁾悦んだ」という⁵⁾。前記手束著はこれを「日本林政の方向はベルリンで決まった」と軽妙に表現している。

（こばやし ふじお・日本林業技術協会顧問）

参考文献

- 1) Dittman, O. & E. Schultz (1992) : Der Wald Berlin 42 (8), 280-283
- 2) 大日本山林会 (1882) : 雑録, 大日本山林会報告 8 号, 150-151
- 3) IUFRO (1992) : 100 years of IUFRO, 35 pp.
- 4) 八戸道雄 (1896) : 大日本山林会報 157 号, 14-31
- 5) 村田重治 (1908) : 同 307 号, 1-12
- 6) 成川房幸 (1930) : 明治林業逸史 (後編), 435-444
- 7) 手束平三郎 (1987) : 森のきた道, 347 pp. 日林協

IUFRO

「カラマツの産地と育種」の研究集会

三上 進

はじめに

IUFRO 100 年祭記念集会の一環として、「カラマツの産地と育種」の研究集会 (S 2.02-07) が、“産地研究を基礎にしたカラマツの育種における成果と今後の方向”というトピックで、9月5日から12日までの8日間にわたり開催された。参加者は日本から小生のほかに森林総合研究所の山本千秋氏、同・長坂寿俊氏、北海道教育大学札幌分校の小泉章夫氏、その他ドイツなど9カ国30名、レディース5名、チェコの現地参加17名であった。

カラマツの産地試験については、現在、ヨーロッパカラマツ第二次国際産地試験とニホンカラマツ国際産地試験が実施されている。このワーキング・パーティーの活動は、上記2樹種の産地試験のほかに林業上重要なカラマツ属樹種も含めて、種間雑種、次代検定、無性繁殖など育種に重要な役割を果たす技術的事項を扱うことにしている。リーダーはドイツのヘッセン林業研究所育種部長 Dr. Weisgerber であり、小生が補佐の役を担っている。

産地試験は、1823年のヨーロッパアカマツに始まるといわれているが、1900年のIUFRO大会で産地試験を取り上げるべきことが決議され、その後、世界の各地で多くの樹種について産地試験が組織的に行われるようになった。現在、IUFROの組織に「産地、育種、遺伝資源」(S 2.02)があり、19のワーキング・パーティーが活動しているが、その中の13が産地試験に関するものである。このように、産地試験の歴史はIUFRO 100年の歩みとともにあり、その間、新たな需要、実験手法、解析手法が導入されてきた。最近では、遺伝資源の保全・評価という新しい役割も加わっている。



今回の研究集会では、ヨーロッパカラマツ第二次国際産地試験とニホンカラマツ国際産地試験がほぼ30年を経過したことから、両産地試験の最近の成果、両樹種の雑種の造林成績が話題の中心となった。

全体会議

9月5日(土)にベルリン工科大学本部ビルディングで全体会議が開催された。

開会あいさつ (Dr. Weisgerber)

セッション1: 産地研究の最近の成果 (座長: 三上・Wyckoff, G.W.). スウェーデンの Dr. Martinsson が招待論文「カラマツの産地試験—今我々はどんな位置に立っているのか?」を報告した後、8編の研究成果が発表された。日



写真・1 大気汚染によるヨーロッパトウヒ林の消失
(チェコとの国境付近のザクセン高地)

本からは山本氏, 小泉氏が発表した。

セッション2: 種内及び種間雑種 (座長: Behm, A.). フランスの Dr. Paques が招待論文「種内及び種内交雑の現状」を報告した後, 5編の研究結果が発表された。

ポスターセッション: その他の育種技術として, 産地試験研究3, 抵抗性1, 花粉採集1, パイテク関係5の10編の研究結果が発表された。日本からは長坂氏が発表した。発表論文の詳しい内容を知りたい方は, Proceedings を持っている前記参加者にご連絡いただきたい。

研究旅行

9月6日(日) ベルリンの Forum Hotel Berlin からスタートし, 9月12日(土) プラハ駅解散までの7日間にわたるバス旅行であった。旧東ドイツのブランデンブルグ州およびザクセン州のカラマツ各種試験地・チェコ国境付近の大気汚染地帯における造林試験, チェコにおけるカラマツ産地試験・大気汚染地帯の造林・雑種カラマツ検定林・遺伝子保存林・天然林保護地域を視察し, 現地検討を行った(図・1)。

(1) ブランデンブルグ州

Eberswalde の林業試験場育種部長 Dr. F. Weiser の案内で, 雑種カラマツ検定林とニホンカラマツ産地試験地を視察した。ブランデンブルグ州の森林面積は約100万 ha であり, 州土の33%に当たる。自然植生は, 州の北部と南西部丘陵地ではナラが優占し, 中央部と南部の良い立地ではナラにシナノキやシデを含む混交林, 土地の悪い所ではカンバ林となり, 東部ではヨーロッパアカマツが加わるようである。17世紀末に森林が乱伐

され, それを回復するために1800年ごろからヨーロッパアカマツが組織的に造林され始め, 現在では森林面積の82%がヨーロッパアカマツとなっている。したがって, カラマツについては古い試験地があるという程度の印象であった。

Neuruppin のカラマツ雑種検定林は, ヨーロッパアカマツとニホンカラマツの正逆交雑およびそれぞれの種内交配組み合わせ家系の20年生林分であり, 樹高が12~14 m, 胸高直径が13 cm 前後である。種間雑種は種内雑種よりも樹高および胸高直径で約6%優れた成績を示している。ここでは, 幹曲がりの評価方法が話題となった。また, Chorin のニホンカラマツ国際産地試験地は Eberswalde の北隣に位置し, 32年生である。産地は日光野州原, 草津万座, 浅間追分, ハケ岳立沢下部, 甲斐駒ヶ岳, 木曽駒ヶ岳, 鉢盛山の7産地のみである。12年生までに, ならたけ病の被害によって約40%が枯損したそうである。すでに優良木を残す強度な間伐を実施しており, 今後はブナを下木植栽する計画になっている。平均値を見ると, 浅間産と万座産の成長および幹の形質が良く, ヨーロッパにおける他の試験地の成績と同じ傾向を示している。

(2) ザクセン州

エベル川に面した Pirna の民宿に3泊し, ザクセン林業研究所試験研究部長 Dr. Braun の案内で, Graupa の上記研究所の苗畑試験, 3カ所の雑種カラマツ検定林, ザクセンのスイス“Sachsishe Schweiz”と称される国立公園, 大気汚染によって消失したトウヒ跡地などを視察した。ザクセン州の森林は, 1950年代から始まった大気汚染によって61%が被害を受け, 7%は激害林分であり, 現在においても汚染は続いている。ザクセン高地のヨーロッパトウヒ林は壊滅的な被害を受け, 山は丸裸の状態である(写真・1)。ザクセン林業研究所ではカラマツ雑種種子生産, トウヒ (*P. pungens*, *P. mariana*)・ニレ・シナノキ・ブナ・カンバなどの養苗試験, 造林比較試験を行っているが, その中で, カラマツ雑種が早期緑化樹として有望視され, 激害・重害・中害地帯で検定が進め



写真・2 ザクセン州 Cunnersdorf におけるヨーロッパカラムツとニホンカラムツの32年生雑種検定林 (5×5二重格子型, 1プロット4本, 8反復)



写真・3 スデーテン・カラムツの遺伝子保存林 (林齢132年, 平均胸高直径46cm, 平均樹高32m)

られている。古い検定林は31年生になっており、実用性の高いことが強調されていた。また、成長および幹の形質の良い個体の選抜も行われている (写真・2)。

(3) チェコ

林業・狩猟管理研究所研究副部長 K. Vncura 氏の案内と Dr. Sindelar の専門的な説明によって、ドイツ国境の Ore 山地におけるカラムツ産地試験地と樹種植栽比較試験地, Sudeten 山地東部の天然生カラムツ遺伝子保存林および天然林保護地域を視察した。チェコの森林面積は約264万 ha で、森林の被覆率は33%である。森林構成比はトウヒ54.7%, アカマツ17.8%, カラムツ3%, 広葉樹21% (オーク6%, ブナ5.4%など) 等である。

Ore 山地北西部は海拔高700~1,000 m で、なだらかな丘陵地帯になっている。ドイツのザクセン高地の東側であり、大気汚染によって全滅したトウヒ跡地の再造林が行われている。移行樹種として、カラムツ、カンバ、ナナカマド、ポプラ (*P. tremula*)、アオトウヒ (*P. pungens*) 等が利

用されている。この地帯のカラムツの造林面積は新植地の10%であり、今後もその役割は大きく、移行林分とターゲット林分の両者に利用されることになっている。これまでの産地試験および交雑種の検定結果から、スデーテン産カラムツが有望との説明であった。

スデーテン山地東部に分布する天然生ヨーロッパカラムツ (Sudetic larch) は、ブナ・トウヒ・モミとの混交林として出現する。海拔高は400~600 m であり、年平均気温8℃, 年降雨量600~1,000 mm, 林齢110~130年生である。カラムツの胸高直径は40 cm 前後, 樹高35 m 前後であり、形質は非常に良い (写真・3)。現在, 540 ha が遺伝子保存林として指定されている。ポーランド国境により近い地区の天然林保護地域も上記と似た

樹種構成であり、ブナ40%, カラムツ30%, モミ25%, トウヒ5%, ha 当たり蓄積628 m³ である。林床にはブナとシデ類 (Hornbeam) の更新が若干見られる程度である。ここでは、天然林の動態とカラムツの今後の保存計画が話題となった。

後 記：夏時間のこともあると思うが、夕方の7時ごろまで明るいので、連日9時を過ぎないと宿に入らないことと、さらに夕食後ビジネスミーティングが入るなど、かなりキツイ日程であったが、旧共産圏の森林の現状と研究の取り組みの一部を見聞する機会に恵まれた。古城や国立公園の見学も折り込まれており、ザクセンやボヘミアの歴史・文化の一端にも触れることができた。また、印象としてはOre 山地の大気汚染による森林被害が強烈であったが、ニホンカラムツの評価が高く、雑種の片親として実用的に使われ始めていたことは予想外であり、認識を新たにした。ただし、カラムツに関する研究としては、わが国のほうがはるかに進んでいるというのが実感であった。

(みかみ すすむ・森林総合研究所
生物機能開発部部長)

中期保育（除・間伐、枝打ち）手遅れ林分の施業指針

これまでの施業技術に対する批判から見た 保育技術のあり方

谷本 丈夫

1. はじめに

わが国の森林施業方針は、ドイツ林業の移入期にあった明治期および第二次大戦前後の混乱期を乗り切るために、そのつど大きな変換がなされてきた。森林の保育は、森林の生産目的が決定され、その目的を早期に確実なものとするために行われる。

木材の生産目標は、戦前には小径丸太の生産よりも大径木が望まれたために、肥大生長を促進する間伐が推賞された。戦後は小径木が好まれたから、密植造林が行われ、この戦後の小径木利用を目的とした施業体系によって造林された林分の間伐手遅れが問題となっている。また、下刈り、枝打ちなどの是非についても、わずか100年程度の間に4回にも及ぶ施業方針の変化は、その実行に混乱をもたらしている。

前回本誌において、このような施業（生産）方針の急激な変化やそれに伴う混乱が適切な中期保育の妨げになっていることを指摘した（谷本，1992）。本報では、新たな施業方針が打ち出されたそれぞれの時代において論議された保育についての論説、話題を主に取り上げ、それらの検討から中期保育のあり方を述べてみたい。

2. 間伐方針の変化とその考え方

間伐は、現在最も実行が必要とされる保育の一つであるが、いろいろな事情からその実行が困難になっている。ここでは間伐の歴史を検証しながら、間伐実行の問題点を述べる。

近代的な間伐に関する研究は、明治30年に寺崎渡氏による、浅間山麓のカラマツ間伐試験地の設定が始まりであって、後の定性的な寺崎式間伐法の完成に寄与した。昭和の初期までは特別経営部時代の大造林地が間伐期に達し、大規模な間伐が行われたが、そのほとんどは寺崎式B、C種間伐と呼ばれた弱度な間伐であった。しかし、当時は胸高直径15cm以下の小径丸太の需要はほとんどなく、村松営林署管内のアカマツ林の

間伐報告などに見られるように、小径木を残存させた上層間伐であったようである。

昭和初期の天然更新流行時代に入ると、間伐方針は強度間伐になった。この時代には間伐論争が盛んで多くの間伐指導書が残され、その指導は強力に行われたことがうかがわれる。この強度間伐の理論的根拠は、当時ブームであったともいえる森林生態学に基づく、「林の調和」や「林冠配置」であったが、慢性的な不況下にあった当時においては、要するに売れる間伐材を求めた（荒木，1980）ようである。

当時、寺崎式間伐法の権威であった河田杰氏は、石川県山林会の講演において、間伐の概念を「林内における木の繁り工合、すなわち主として枝の差し方を一見無理のないように治してやるための伐木」と説明し、その原則的なやり方を、(1)残存木を遍在させないこと、(2)努めて悪い木を伐って良木を残すことだ、と述べている。また、森林生態学の導入から間伐の目的は拡大され、林内の環境を改良して、稚樹の侵入しやすいように林内を整え、品種淘汰の考えを加えている。すなわち、(1)林相を改良すること、(2)良木を残すこと、(3)天然更新の準備、またはこれに類する使命を遂行すること、(4)品種的良種を保護すること、の4項目の目的を持つと整理している。

これらの要素を基に間伐の理論と選木の技術について、(1)間伐の目的は、林相整理を第一義とし、その他間伐の良い影響は第二次的な効果とすべき、(2)林を組み立てているものは1本、1本の木で、それらの形を類別して、次に林型を類別することで現実林の状態を考察する、(3)樹冠の重なりは階層構造を持ち、一階多層林と多階多層林との2者から成る重複林が現実林分である、(4)一階多層林（一般的な一斉人工林）の間伐は、側圧形、上方被圧形、下方被圧形の樹形を基に、適度に伐除するかの問題である、(5)重複林（複層林）の間伐は、便宜的に主な樹冠層を階に区分し、まず上

表・1 スギ間伐基準表 (一部省略)

胸高直径 (m)	密 仕 立				中 庸 仕 立				疎 仕 立			
	主林木		樹間距離(m)		主林木		樹間距離(m)		主林木		樹間距離(m)	
	本/ha	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	本/ha	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	本/ha	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
8	5,800	1.3	0.7	2.0	4,800	1.4	0.7	2.1	3,900	1.6	0.8	2.4
10	4,200	1.5	0.8	2.3	3,500	1.7	0.8	2.5	2,800	1.9	0.9	2.8
12	3,200	1.8	0.9	2.7	2,700	1.9	1.0	2.9	2,200	2.2	1.1	3.3
14	2,600	2.0	1.0	3.0	2,200	2.2	1.1	3.3	1,800	2.4	1.2	3.6
16	2,100	2.2	1.1	3.3	1,800	2.4	1.2	3.6	1,400	2.7	1.3	4.0
18	1,800	2.4	1.2	3.6	1,500	2.6	1.3	3.9	1,200	2.9	1.4	4.3
20	1,500	2.5	1.3	3.8	1,300	2.8	1.4	4.2	1,000	3.1	1.6	4.7
22	1,350	2.7	1.4	4.1	1,100	3.0	1.5	4.5	890	3.3	1.7	5.0

階にある樹冠層の間伐木を定め、最下層階、次に中間階の樹冠層から間伐木を定める。そして枝打ちとの併用、間伐実行後の手直しの必要性を述べている。

このような名人芸的な定性的間伐は実行に困難が伴うために、戦後は定量的な間伐の必要性が高まった。昭和29年に発表され長野営林局を中心に普及された、胸高直径を基準にする牛山式間伐法が初期の定量的間伐法で、その後、生態学の密度効果理論を林木に応用した研究がなされ、生産目標に応じて植え付けから伐期までの全期間を通じて間伐後の立木本数を管理する、理論的にきわめて優れた間伐法が確立され、今日では間伐法の主流となっている。

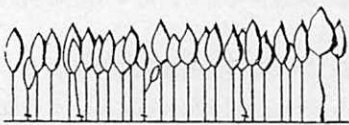
定量的な間伐法は、立木本数を基準にして収穫表や密度管理図などから地位別、年齢別に基準本数を定めて、現実本数の差を何本につき1本伐ることを目安にした選木を行うものであるが、現実には選木は機械的に実行できず、幹級区分などによる選木法との併用になっている。

いずれにしても間伐の目的は、優れた木の生長を妨げている劣る木を伐って、いつも経営目標に適合する立木密度を保つことにあるが、その難しさは、隣接木相互の優劣を判定することにより、樹形と林形から判断して劣る木の中から「あの木は妨げになっている」、「この木はまだ伐らなくてもよい」などを判定して、どの木をどれだけ伐るかを決めなければならないことにある(牛山, 1988)。

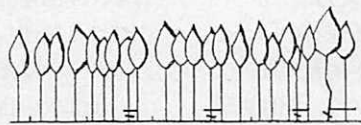
密度管理図による定量的な間伐法は、理論的には優れたものであるが、その算出基礎となったそれぞれの資料は一定の密度管理を継続して得られたものではなく、多くの現実林分

からの資料を基に理論的に導き出されている。このため現実林分との差が著しい場合が多い。また、本数が決定でき何本に1本伐ることが決定できても、環境条件の異なる森林においては、機械的な選木は困難を伴う。

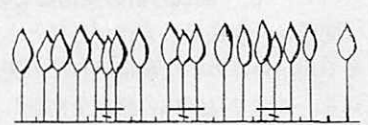
牛山式間伐法は、こうした問題点を解決するために収穫表や密度管理図などから求めた、自己の経営目標になじむ胸高直径ごとの主林木本数と、これらの主林木の平均樹間距離とによって作られた基準表(表・1)と、簡単な幹級区分、A: 幹の形質や樹勢が周囲のものより優れているもの、B: 幹の形質や樹勢に著しい欠点がなく、その林分の平均的なもの、C: 被圧木・病虫害木・損傷木・傾斜木・曲がり、二股木など樹勢が衰えているか、幹に著しい欠点があって育成価値のないものとし、優劣の判定基準は、大きさより幹の曲がり、完満度、年輪幅、傷、割れなどの形質に重点を置き、その木に触れながら、隣接木と比較して決め、一般には元玉、二番玉の採材できる部分の形質とその木の将来性、即収穫時の市場価格として、これらの優劣



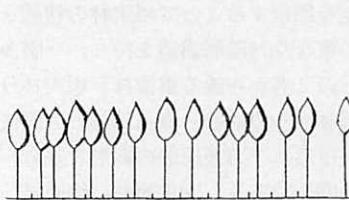
図・1 劣悪木(幹級:C)



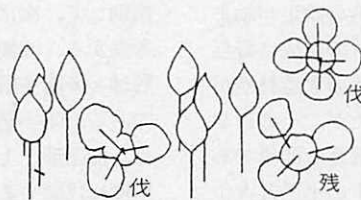
図・2 1/2 以内にあるもの



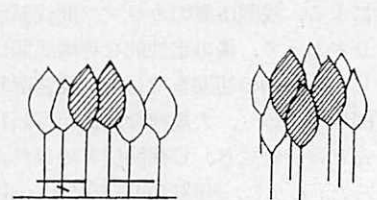
図・3 3本列立の中のもの



図・4 図・1~3の間伐後



図・5 3~4本に囲まれているもの



図・6 優木共存

判定と表・1の例のような基準に基づいて、間伐する木を決定する。

イ、幹級C(図・1)、ただし、林分保護上必要なものを除く。

ロ、優れた木の基準樹間距離の1/2以内に立っている劣る木(図・2)。

a) 比較する木には劣っていても、周囲の他のものに比べて優れているものは、2本の優劣がつかないときと同じように列立させる

b) すでに下木になり樹冠が水平的に妨げ合っていないものや、斜立して梢頭が1/2外に出ているものはこれに含まない

ハ、劣る大きな木で、その木の基準距離の1/2以内に優れた木があるとき(図・2)。

ニ、優れているか、または類似の2本に挟まれている木(3本列立の中の木)で、両側の2本の間の距離が、この2本の平均胸高直径による基準樹間距離の1.5倍を超えないとき(図・3)。

ホ、3～4本の残存木に囲まれ、それらのどれからも基準距離内にある木(図・5)。ただし、中の木が特に優れているときには経済性を比較して残伐を決める。なお、優れた木が群生するときには、3本以上が列立に並ばないかぎり1本とみなして距離にとらわれることなく列立させる(優木列立の例外原則、図・6)。

これまでの間伐法には寺崎式、河田式、麻生式、牛山式など多数が報告されているが、実行に当たっての現実性から牛山式をやや詳しく紹介した。最近ではナスビ伐りと呼ばれる経済性の高い木を優占して間伐することが、経営上有利であるとする間伐法が宣伝されているが、林道網、最終生産目標などに応じた間伐を行わないと、現在は一時的な収穫が得られても、将来的には林分そのものを破壊してしまうおそれがあり、他の場所で成功した例の単なる模倣は危険である。

こうした一部の地域、林業経営者の結果を模倣せずに、自らの森林の環境・規模・林分現況・家計状況・市場性などを勘案して、将来を見越した経営目標を立て、これになじんだ独自の間伐のモノサシを持たなければならないとする牛山氏(林経協月報、1988)の言葉は、これからの間伐の実行に当たっての留意点を言い尽くしていよう。

3. 最近の間伐の方法に見る問題点

すでに述べたように間伐は、保育作業の中でも重要な役割を持つため、古くからいろいろと解説がなされてきた。その背景には大径材生産、小丸太生産など時



写真・1 樹下植栽を繰り返して完成したアテ林の多層樹冠(択伐林形)

代の要請の下に、それぞれ生産目標に応じて発達した。この大径材生産と小丸太生産を目標とする間伐方針の変化は、第二次大戦によって劇的に行われ、特に戦後の小丸太生産林業には盛んな木材需要に裏付けされた高密度、肥培などを技術的なよりどころにした林地生産力の増強が図られていた。

こうした背景の下に作り出された現存の造林地は、森林生態学的に見て林分の健全性を保つための間伐が必要になっている。間伐手遅れ林は多く存在し、環境問題を絡めて社会的な解決法が模索されている。間伐はさまざまな理由付けによって、これまで以上にその実行が促進されてくると思うが、小丸太生産を目標としていた戦後の造林事業のために、これまでに普及が図られてきた間伐技術の無条件の適応が危ぶまれる結果となっている。

間伐の目的の一つには、年輪幅のそろった高品質材生産が挙げられるが、極端に過密になった林分では年輪幅が狭まり、強度の間伐を行うと急激な生長促進により年輪幅が不ぞろいになってしまう。高品質材生産を目標とする間伐では、ときにより枝打ちを併用した計画的な実行が必要であり、間伐の「高品質材生産が可能」であるという利点の、うのみによる思いつきの間伐の実行は危険である。特に閉鎖が極度に進んだ林分における高品質材生産を目指した間伐は、今後どのような年輪幅の生長が期待できるか、それを持続するために労働力、技術の保持など計画的な間伐が可能であるかを十分に考慮して実行する必要がある。

河田氏は、間伐の役割について更新の準備、すなわち、林内環境の改善を挙げているが、複層林の造成では下木生長を促進させるために間伐が行われる。こうした場合には強度間伐が行われる例が多いが、強度間伐の弊害については、多くの教科書が指摘しており問題が多い。複層林に関連した間伐の是非について河田氏は、すでに歴史的に択伐林形が存在する石川県の能登のヒバ林業(写真・1)において、各階の層を成す樹冠の配置から間伐の実行の目安を指導している(前出)が、複層林形を誘導するための間伐については論議されて



写真・2 高密度林分を複層林造成のために
強度間伐したヒノキ造林地

いない。理想的な複層林形は、ヒバ林業、今須、田根林業など樹種特性あるいは一時非難された財産保持的な林業として、特殊な技術・社会的背景を基に発達してきたもので、理想的に行われれば優れた効果を上げえるが、模倣では有害な点が多い。特に複層林形を造るための写真・2のような、強度の間伐は再考を要する。

牛山式間伐は、これまでの間伐技術の中では優れたものであるが、胸高直径を基準にした選木は、現存林分のように長い間放置されているため過密状態になり、樹高生長のみが促進された胸高直径の相対的に小さな林分では、前報で述べたように樹冠が極端に縮小・衰弱し、間伐を行っても間伐効果が期待できなくなっている。こうした林分は機械的な間伐実行ではなく、ごく弱度な間伐か、間伐を省略しても収穫が可能なような工夫が必要である。

いずれにしても、保育は生産目標に従った計画的な実行によって、それぞれの効果を十分に引き出すことができるのであって、急激にムードによっての実行は慎み、これまでの保育経過と現実林分の状態から、それに適した方法を選ぶべきである。模倣的な保育は危険であることを再度指摘したい。しかしながら、労働力の不足など社会環境、当初小丸太を生産目標にした林分の大径材生産林分に誘導するための間伐技術は、これまで考慮されてこなかった。間伐技術の無批判な適応だけでなく、こうした新しい環境に立った間伐技術の確立、模索が早急に必要となろう。

4. 枝打ち、除伐の問題点

付加価値を高めた木材生産には、枝打ちによる無節材生産が効果的である。しかしながら、枝打ちの実行は間伐と同様に困難になっている。高密度の林分では枝の枯れ上がりが増進されるので、採材利用部位、特に元玉、二番玉程度までが10.5 cm角で完全に節が巻き込まれる末口径7 cm程度の位置まで(藤森, 1985)、枝

が自然に枯れ上がる密度が理想的で、その後は肥大生長を期待した間伐を行い、樹冠の拡張を促進する。

多くの枝打ちの普及書が指摘しているように、高品質材が期待できない曲がりや欠点のある立木に枝打ちをしているのを見かけるが、何のための枝打ちかを考えて、少ない経費で効果を十分に上げることが肝要である。また、林縁木の枝打ちは林内の気象などを悪化させるため行わないとされているが、枝打ちの効果のみが宣伝されると、すべての木に枝打ちを行う傾向が強い。また、著者が高知営林局管内でうかがった話では、特別経営部時代に積極的に行われた枝打ちが、正確に記録されていなかったために、枝打ち材との確認ができず売り払ったところ、過去の枝打ち効果が高い良質材が生産され、業者がもうかった例があった。せっかくの効果的な保育も記録がなければ無駄骨に終わる危険がある。施業の記録も大切な作業である。

5. おわりに

間伐、枝打ちなどの適切な保育が、効果を上げることは多くの報告で明らかである。高品質材生産の保育では、樽丸材など優良大径材を生産目標にした吉野地方の施業体系が優れ、弱度の間伐を頻繁に繰り返している。しかしながら、すでに指適されている労働力不足など社会経済的条件を考えると、経費削減の面から強度間伐についての関心が高い(福地, 1992)。これに加えて、戦後の造林政策の基本であった高密度林分の成林経過、特に樹冠形を考えた間伐の適応が、今後の間伐技術の根幹として大切であるとの考えを前報に引き続いて述べた。

間伐実行に当たって、最も考慮しなければならないのは、比較的短伐期、小丸太生産を基本に行われた戦後の造林が、適切な保育をなされずに成林しており、これまでの一般的な保育技術の適応では期待した成果が得られないおそれがある。牛山氏の言葉の再録であるが「経営者は自らの森林の環境・規模・現況・家計・市場などから勘案して、固有の経営目標を立て、これになじむ間伐のモノサシを持たなければならない」ことになり、つまるところ中期保育の手遅れ林の矯正は、これまでの研究成果などを勘案して、手入を必要とする造林地から、経営者独自の方法を学ぶことが大切となろう。なお、牛山式間伐法の詳細は林経協月報 No.322, 1988 をご覧ください。

(たにもと たけお・宇都宮大学農学部)

ザイセンチュウ抵抗性マツの育種とその供給

田島 正啓

1. はじめに

マツノザイセンチュウによる被害は昭和54年
がピークで、この年の被害材積は2,435千 m^3 にも
達した。その後減少傾向にはあるものの、平成2
年度現在の被害材積は947千 m^3 と甚大である¹⁾。
しかも被害は現在、当初予想していなかった日本
海岸地方、中部山岳地方そして東北地方のマツ林
にも被害をもたらしつつあり、今なお林業界にお
いても、また社会的にも重要な問題となっている。
一方、西日本を中心に行われたマツノザイセン
チュウ抵抗性育種事業が開始されて以来14年を経
過した。この間、実に多くの人々の英知と努力が
払われ、現在、抵抗性種苗の供給が行われる段階
に至った。

2. 研究経緯

西日本地方でマツの枯損被害が顕著になった昭
和43年から4カ年間行われた特別研究「まつく
い虫によるマツ類の枯損防止に関する研究」にお
いて、この被害の主因はマツノザイセンチュウ
(以下材線虫と略記)であり、さらにこの被害は、
マツノマダラカミキリが材線虫の運び屋となって
被害を拡大していることなどが明らかにされた。
さらに昭和48年から3カ年間行われた特別研
究「マツ類材線虫の防除に関する研究」において、
材線虫の生態と寄生性、マツノマダラカミキリの
生態・生理、薬剤防除法などマツ類枯損防止方法
に関する研究が行われ、著しい成果を収めた。そ
の中で九州林木育種場(現・林木育種センター九
州育種場)と林業試験場九州支場(現・森林総合
研究所九州支所)は抵抗性育種の研究を担当し、
樹種間および樹種内の抵抗性の差や、種内におけ
る抵抗性個体の出現頻度などを調べ、抵抗性育種

事業の可能性の検討、方法論の組み立て、選抜、
増殖、検定方法の開発を行った。このような研究
成果を受けて、林野庁は昭和51年から2カ年間、
当時材線虫の被害が特にひどかった和歌山県以西
の四国を含む瀬戸内地方と九州地方の西日本14
県に対する委託事業「マツノザイセンチュウ抵抗
性調査事業」を実施し、約9万7千本の抵抗性候
補木を選定した。さらにその中から選抜対象地を
生存率10%以下の激害林に絞り、約3万7千本の
抵抗性候補木をリストアップし、本格事業に備え
た。

3. 抵抗性育種事業

(1) マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業

上述の調査・研究成果を受けて、林野庁は昭和
53年から7カ年計画で「マツノザイセンチュウ抵
抗性育種事業」を開始した。この事業の目的は、
アカマツとクロマツの、激害林分の中から健全木
を選抜し、それらをクローン化して材線虫を人工
接種し、抵抗性個体を選抜する。その場合の抵抗
性の程度は、すでにその抵抗性が明らかにされて
いるテーダマツ程度以上とする。そして合格した
これらの抵抗性個体は、つぎ木増殖でクローン化
して採種園を造成し、そこから得られる種子を用
いて一般造林用種苗を生産するという、長期ビジ
ョンに立った大型研究プロジェクトである。

このプロジェクトは、当時の九州林木育種場を
プロジェクトリーダーとする関西林木育種場およ
び同場四国支場の3つの国の機関が中心となり、
また線虫に関する技術開発は林業試験場九州支場
が分担して、九州、瀬戸内および近畿地方の14県
の機関と共同で進められた。事業を進めるにあた
って行われた技術開発の結果、下記に示すような

方法が採択された。

①検定材料：実生苗とつぎ木苗との比較では、検定結果の再現性および検定効率の観点から、1次検定では1クローン当たり10本を、また2次検定では20本の2年生つぎ木苗を用いる。

②接種方法：だれでも行える簡便で確実な方法であり、能率が上がることで、しかも材線虫の頭数管理が適正に行えることである。その結果、生け花用の鋸の背をナイフ化して、まず苗木の主軸を1.0×5.0 cm程度剥皮し、さらに懸濁液がこぼれないように鋸歯で傷をつけ、マイクロピペットを用いて苗木1本当たり懸濁液0.1 cc（1万頭）を接種する、いわゆる剥皮接種法を採択した。

③検定条件：材線虫による発病は25℃以上で進むことや、各機関の環境条件をできるだけ均一にするために、接種はガラス室内で7月中～下旬に行い、8週目の結果をコントロールのテーダマツと比較する。そして生存率または健全率がこれと同等か、またはこれ以上のものを合格とする。

④コントロール：対象とするテーダマツは、九州林木育種場において指定した5個体の母樹から採種した等量混合種子由来の2年生実生苗を用いる。

⑤材線虫系統：材線虫の加害性は系統によって異なることから、各地から採取した18系統の材線虫をお互いに交換して接種検定を行った結果、いずれの機関でも増殖性が高く、かつ加害性が高い線虫系統「島原」を用いることとした。またこの線虫の元種（もとだね）は九州林木育種場で管理することとした。

抵抗性候補木の選抜は、林木育種場は国有林を、

県の機関は公有林と民有林を対象に行われた。そしてそれぞれの機関でつぎ木増殖と第1次接種検定（1次検定）が実施された。1次検定に合格したものは該当するそれぞれの林木育種場において再びつぎ木増殖して第2次接種検定（2次検定）が行われた。

このようにして現地からの候補木の選抜、採穂、クローン増殖、1次検定、再度クローン増殖、そして2次検定と7年間にわたり行われたマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業は、昭和59年に一応終了した。

当初の計画段階では、これまで成功を収めたマツ発疹さび病、ニレのオランダ病、ドロノキのさび病、クリタマバチ抵抗性などの木本類の病虫害抵抗性育種の例、バレイショ、トマト、大豆類、大麦などの1年性作物における線虫抵抗性育種の例、および事業開始前に実施したプレテストの結果から試算して、少なくとも両樹種とも50個体以上の抵抗性個体が出現し、その結果25型あるいは49型の採種園が作れると見込まれていた。しかし表・1に示したように、アカマツとクロマツの1次検定数量に対する2次合格率はそれぞれ0.85%と0.12%であり、樹種レベルによる抵抗性の違いがあることが明らかになった。抵抗性個体数はアカマツ92、クロマツ16である。このため、クロマツについては今後追加選抜等による補充が必要である。

(2) マツノザイセンチュウ抵抗性松供給特別対策事業

この事業は昭和58年から開始されたもので、その目的はマツ枯損被害の現状にかんがみ、この被

表・1 1次および2次検定の結果 (単位：本)

樹 種	選抜数	1次検定	1次合格	2次検定	2次合格
アカマツ	11,446	10,767	797	528	92
クロマツ	14,620	13,827	208	127	16
計	26,066	24,594	1,005	655	108

つぎ木活着の失敗等のため横数値は必ずしも継続していない
(H2年度林木育種事業統計より)



接種後8週目の枯損状況

白っぽく見える部分が枯損木、アカマツ（上）に比べクロマツ（下）の枯損率は高い

害の防止策の一環として早期に抵抗性を有するマツの種苗を育成し、緊急にマツの植栽を必要とする箇所に種苗を供給するためのものである。そのため2つの方法が取られた。

1つはクロマツ（♀）と馬尾松（♂）との人工交雑により雑種種子（ F_1 ）和華松を生産し、これを抵抗性種苗として供給していく方法である。林木育種センターでは材線虫抵抗性育種事業が始まる以前の昭和47年から、邦産アカマツとクロマツ

の遺伝変異の拡大を目的として米国から外国産二葉松14種の花粉を導入して *Sylvestres* 亜節内の交配を進めていた。ところが昭和50年ごろから材線虫によるマツ枯損が社会的問題となってきたため、これら24種の種間雑種の材線虫抵抗性を調べたところ、アカマツとの組み合わせで2種、クロマツとの組み合わせで3種の雑種が有望視された。その後の研究で、人工交配による稔性、抵抗性、成長性等の点からアカマツよりもクロマツのほう

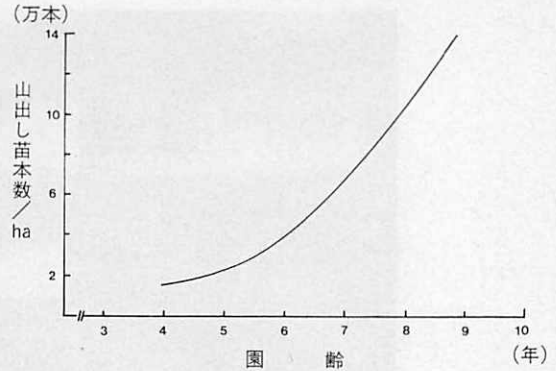
が親和性が高く、その中でも和華松が注目された²⁾。そして昭和 58 年、中国から本格的に馬尾松の花粉を導入して暫定種苗としての和華松の多量生産が始まったのである。ちなみに和華松の命名は、2 国間の協力に基づいたことから大和と中華民国からそれぞれ 1 字を取ったものである³⁾。

他の 1 つは、マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業における 1 次合格の親木から直接採種し、育苗して、接種検定を行い、生き残った個体を抵抗性苗木として供給していく方法である。平成 2 年度現在の暫定種苗の山出し苗の累積数は、約 19 万本に達している。

4. 抵抗性種苗の供給

現在、本格事業で選抜された抵抗性クローンをを用いて各県にアカマツ 15 カ所、クロマツ 17 カ所の採種園が、さらに和華松を用いた採種園が 2 カ所作られている。その具体的な箇所数と面積は表・2 に示すとおりである。これらのうち園齢が最も古い採種園は、平成 4 年度現在 5 年生であり、種苗の本格生産までには少し間があるが、徐々に種子が生産されつつある。

九州育種場では抵抗性クローン集植所の 108 クローンのおおのについて、雌花数、球果数、種苗生産量あるいは家系別みしょう苗の生存率等について経年調査を進めている。各採種園のクローン構成、クローンごとの着花量、管理状態および年によって種子生産量は違うが、今までのデータに基づいて現状の抵抗性採種園から抵抗性種苗がどれくらい生産されるかを大まかに推定し、結果を図・1 に示した。アカマツの家系別みしょう苗の抵抗性にもかなりの変異が見られ、平均生存率は約



図・1 園齢に伴うアカマツ抵抗性苗の生産予測 (ha 当たり)

7 割である。また現在、クロマツ家系別みしょう苗抵抗性検定を進めつつあるが、アカマツに比べてクロマツの種子生産量は著しく少ない傾向がある。

5. おわりに

候補木の選抜から採種園を造成し、種苗の生産の兆しが見えるまでに通算 14 年を要したが、種苗の本格生産までにはさらに 5 年程度を見ておく必要があるだろう。現在家系別の抵抗性について調査を進めているが、その結果いかんでは採種園の体質改善が必要である。また将来的には抵抗性がより強い個体、あるいは抵抗性と成長性を兼ね備えた個体の創出のため、抵抗性個体同士あるいは抵抗性×成長性の交雑も必要である。

他方、マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業において、2 つの職務育成品種「荒雄」と「関東林育 1 号」が生まれたことも特記すべきことである。

(たじま まさひろ・林木育種センター
九州育種場育種課長)

表・2 抵抗性マツ類の採種園設定状況

地 域	アカマツ	クロマツ	クロマツ×馬尾松
関 東	(3) 2.21	(2) 0.66	
関 西	(10) 5.77	(7) 3.05	(2) 0.95
九 州	(2) 0.60	(8) 4.26	
全 体	(15) 8.58	(17) 7.97	(2) 0.95

() は箇所数、裸数は面積で ha
(H 2 年度林木育種事業統計より)

参考文献

- 1) 林業統計要覧, 林野庁監修, 1969~1992
- 2) 古越隆信・佐々木研: 二葉松類の種間雑種とマツノザイセンチュウ抵抗性及び今後の研究の進め方, 関東林育年報 16, 195~225, 1982
- 3) 古越隆信: 和華松の生いたち, 林木の育種 138, 13~14, 1986

環境保護策へのボタンのかけ違い

—— アメリカ西部国有林のマダラフクロウ問題 ——

手束 平三郎

まえがき

わが国向けアメリカ材の主力供給地域であるワシントン・オレゴン2州について、長期的な生産動向を調査し始めたのは1987年ごろからであったが、当時はまだ国有林の収穫量が実際に環境攻勢の制約を受けるに至っておらず、現地当局者の環境保護問題への対処姿勢には余裕が感じられていた。ところがその後、年を追って事態が深刻化し、現在は従来2600～2800万m³程度であった販売量の半を維持し得るか否かさえ定かでないところまで当局側が追い詰められている。今や国際的な広がりで見れば森林問題がかまびすしいが、このような、先進国を舞台として林業・林産業界を悩ませている環境問題発生経過を見しておくことは、少なからず参考になるものと思われる。

1. 健全な保続経営の遂行

まず確認すべきは、アメリカの国有林は世論の指弾を受けるようないいかげんな経営をしてこなかったし、現在もしていないことである。この点、豊富な蓄積があると国有林でも過伐・早伐に陥りがちな国際共通の傾向とは大いに違っている。

20世紀初頭の設定以来、これを永続的な再生資源とするよう育成二次林の主伐期を100年前後に定め、原生林を収穫し終わる時期にはこれに匹敵する良好な後継林分を成立させるというオーソドックスな保続生産計画を基本としてその地道な実践に努めてきた。再生森林への育成投資面から見た経営水準は、同じ2州に存在する公私有林一般に比較して最も高いと、現地の州政府や大学の専門家からそろって評価を受けている。州有林はいくぶん自制的であるが、一般の公私有林は第一次大戦後売れるに任せて優良な原生林の伐出を進めてきた結果、大方、伐り尽くしてしまい、近年は

50～60年生の二次林収穫が生産の主力を成すに至ったが、それにも限界を生じているという、長期的な過伐現象を現しているのに対し、国有林はなお豊富な原生林を保有しつつ、二次林はこれを数十年後の収穫に備えて専らその育成に努めている。アメリカ国有林はわが国のような独立採算制ではなくて、一般会計に属するとはいえ、例えば85年度7億ドル、90年度13億ドルの支出超過であるから、財政事情は決して楽でないが、増伐には陥らず、所要の育成投資予算が計上されて保続経営原則がきちんと守られている。

2. 広い保存地区の設定

さらにまた、2州国有林は原生林の全体を生産対象森林としているのではない。現在190万haを植伐施業外の野生保護地区 Wilderness として設定しており、2州内の国立公園73万haと合わせれば263万haの森林が線引きされて、原生林の保存と野生の採勝を好む大衆のニーズにこたえ、自然観察やレクリエーションサイトの施設にも少なからぬ経費を投じている。

植伐施業外の保存森林は、2州だけでわが国全国国有林の1/3を超えるもので、当地域の国有経済林607万haと比べても、土地利用区分として相当思い切った措置であると観察されるのである。

3. 自然保護団体の原生林保存運動

一方、アメリカの自然保護団体は数多く、その性格は必ずしも一様ではないが、単純な同好会のようなものばかりでなく、全国的に国民各層から賛同者を集めた大きな団体がいくつかある。例えば最大の全米野生生物連盟 National Wildlife Federation (NWF) は1936年度設立、会員550万人で幅広い自然保護運動の中心活動を担っている。全米オーデュボン協会 The National Audu-

bon Society は 90 年近くの歴史を持つ野鳥愛好団体であったが、今は多くの科学者や専門家を抱え、会員 65 万人の環境保護団体である。シエラクラブ The Sierra Club も国立公園運動から始まった古い歴史的団体で会員 60 万人である。自然保護国際委員会 Conservation International は新しく 87 年に環境保護運動の専門家集団として発足し、メンバーには世界の動植物学者が加わり、環境スワップなどを提唱している。これらの団体は政府や議会に対する発言力が特に大きい。ところが従来から団体の多くが原生林の保存を運動目標の一つに掲げていて国有林には常にその要望が寄せられていたのである。しかし、前記のように国有林の経営方針には一本筋が通っていて、単なる要望では、ある程度野生保護地区などの増設はできても、それ以上にこれを押す手段がない。そこで西部の原生林に限って生息するマダラフクロウが注目され、やがてこれが脚光を浴びることになった。

4. マダラフクロウの出現

アメリカで貴重な生物の保存のために絶滅危惧種保護法 Threatened Species Act が制定されたのは 1973 年であったが、当時このマダラフクロウ Northern Spotted Owl のことは一般に知られていなかった。ところが、72 年にフォースマンというオレゴン大学の院生が、当時野生生物局を兼務していたホワイト教授の指導の下でその生態を卒業論文にしたことから、この鳥がたまたま 2 州の中で最も地味が良くて木材の主産地であるカスケード山脈以西の太平洋沿岸地域と、これに続くカリフォルニア州北部の原生林に生息分布していることがわかってきた。国有林でもこれについて 80 年ごろから、ある程度配慮を加える姿勢を示していたが、保護団体側では、この鳥の保護に焦点を置くことが原生林の保存のために最も有効な手段である、とする戦術がその道の知恵者によって案出されたらしい。らしいというのはこの事を保護団体側の関係者に確かめることができないからである。しかしながら、筆者が 87 年にポートランドの営林局を訪れてマダラフクロウの生態について説明を求めたとき、局や併設の林業試験場の関係者は異口同音に、これは原生林伐採反対のために持ち出されてる意図的なものだから、実態に踏み

込めば踏み込むほど先方のペースになるおそれがあると述懐していた。

5. 国有林経営計画法の構成と計画策定の経過

アメリカの国有林については、わが国の国有林野経営規程のような訓令レベルではなくて、76 年に制定された国有林経営計画法 National Forest Management Act (略称 NFMA) という法律があり、これが定める手続きに従って経営計画が立てられることになっている。育成林の主伐期を平均成長量最大の時期とするというようなことまで法律条文なのである。経営計画は営林署の管轄区域ごとに営林局の経営指針 Regional Guide (RG) に基づいて立てる。ところがこの両者についてアメリカ国民はだれでも意見を申し出ることができて、その一つ一つに国有林は回答しなければならないという訴願 Appeal の制度が定められている。本来この規定は利害関係者の意向をないがしろにしない趣旨で設けられたものであったが、結果的にはこれが自然保護運動のキャンペーンにとって、絶好の手法を提供することになった。

さて、国有林の経営計画策定の作業は、83 年の NFMA 一部改正を受けて逐次進捗し、84 年に 9 営林局の RG がそろって公示され、85 年当時 123 署中 25 について決定計画 Final となり、その前段の政府案 Draft 67 を数え、86 年度中には全署について Final の策定を終える目途であったが、2 州の国有林については、大きな蹉跌をきたした。

84 年に公示された 9 営林局の RG のうち、ただ一つ北西太平洋営林局 Forest Service, USDA, Pacific Northwest Region (オレゴン州ポートランド市所在、ワシントン州 6 署、オレゴン州 13 署を管轄、以下 PN 局と略) のそれがいくつかの団体から Appeal を受けたのである。それは前記の全米野生生物連盟をはじめとし、オレゴン州野生生物連盟、レイン郡オーデュボン協会、オレゴン州天然資源会議などであり、理由是指針のマダラフクロウ保護に関する森林施業上の配慮が不十分だ、ということであった。ワシントン D. C. の農務省森林局では局長の決定としてこれらの Appeal を否認し、公示どおりの案を決定することとした。その意図は原生林の保存について、団体側の要望を勘案し、84 年に野生保護地区の増設

(76 万 ha, 既設を合わせて 190 万 ha となる)を行ったことだし、経済林については細かい注文を聞いても対応できないということであった。

ところが翌 85 年に農務省官房が森林局長の決定を覆し、経営指針案を森林局に差し戻して、マダラフクロウ保護計画を補充することを命じたのである。なぜこのような事態を生じたのか、団体側の圧力か、官房事務サイドの現場認識の甘さか、その真相は明らかでないがおそらくその双方であろう。森林局としては経営史上の一大痛恨事であり、これがマダラフクロウ問題を現在の迷走状態に導く最大のきっかけとなった。PN 局関係者は、“A great deal has happend since 1985”と述懐しているが、これがそもそもの始まりで、経済感覚に無縁な観念的主張に果てしなく付き合っていく素地が作られたのである。

ともあれ PN 局は、マダラフクロウの取り扱い方針が整うまで経営計画の策定を保留し、翌 86 年の 8 月までかけて環境影響評価の補充を行い、保護対象とするマダラフクロウの数を増やして、改訂 RG と 19 署の経営計画案を公示した。ところがこれに対しては全国から約 40,000 通の Appeal が寄せられた。これまでの Appeal は毎年多くとも数百であったのが一挙に異常な数に上ったのである。かくてこれらの処理は 87 年度いっぱいであっても終了せず、88 年度に持ち越すことになった。このような経緯の中でマダラフクロウはすっかりマスコミで有名になり、環境問題のシンボルとなる雰囲気醸成されるに至った。

森林局は 40,000 通の Appeal を処理し、それらの趣旨を勘案したうえで、最終の環境影響評価と RG 案を 88 年 8 月に公示し、12 月にこれを最終決定した。もとより Appeal をした団体や個人が森林局の回答に満足したわけではないが、3 年に及んだ対応の結果について、この段階では農務省官房も関係各省も異を唱えず、かくて 19 署の改訂計画も 90 年の Final に向けて Draft となり、NFMA に基づく経営計画策定の業務はようやく終了するかに見えた。

6. 本番の問題への展開

しかし、88～89 年の森林局の処理は、団体側から見れば一種の強行裁決であるが、それで事態を

収めるには問題が最早あまりにも喧伝されすぎていた。Appeal による政府相手のキャンペーンの限界を知った保護団体は、一転して裁判闘争を指向し、これからがむしろ本番の問題展開となったのである。団体側はその第 1 弾としてシアトルの連邦裁判所に対し 89 年度の PN 局の立木販売の差し止め仮処分を申請した。理由はマダラフクロウの保護手段が明確でないということである。裁判所は局側の説明を求める間、約 6 カ月の販売業務を差し止めた。いやしくも政府機関の経常業務を長期にわたって差し止める処分は、いかに司法優位国アメリカでもそう軽々に行えないはずであるが、政府が経済林においてもこれを保護すると言明した以上、その内容を確認することは理由として十分に熟していたのであろう。このため森林局は局長の答弁として、フクロウの巣の周囲 40 エーカー (約 16 ha) の林分は販売しないと声明することによってこの仮処分を解いたが、結局 89 年度の販売は 1406 万 m³と、初めて例年比 1000 万 m³以上も落ち込んだうえ、さらにこの言明を巡って論議が続くことになった。森林施業の現場でこのような方法を正確に実行することが困難なのは技術常識であろう。それを知りつつ、こうとでも言わねばならなかったところに当局者の苦衷がある。前述のように、3 年前に土地利用区分政策上の論議たる性格を貫徹できなかったことのつけが正に現れてきたわけで、年来の経営計画策定の作業がようやく完了した矢先のつまずきであった。

7. 絶滅危惧種 Threatened Species への法定

しかしながらこの程度ならば一時は減産してもいずれ回復しえたかもしれないが、保護団体側の第 2 弾はさらに強烈なパンチとなった。これほど政府側が裁判所の仮処分命令で苦しめられたという事情は、マダラフクロウを絶滅危惧種の一つとして法定すべきだという団体側の主張の絶好の背景となり、その結果、翌 90 年の 6 月に野生生物局がこれを法定種に指定したのである。かくてマダラフクロウの保護は単なる国有林と団体との施業上の約束事にとどまらず、法定手続きの問題に発展した。法律であるからには政府機関たる森林局は率先これを遵守しなければならなくなり、88 年 12 月の決定計画は 90 年 10 月に連邦記録として

の手直しの手続きが取られた。

そこでまず農務省が主催するフクロウ保護のための各省連絡科学委員会 Inter Agency Scientific Committee (科学委と略称) が組織され、半年かけた現地調査と審議の末、90年12月委員長の名前を採ったトーマス報告が提出された。この報告ではカリフォルニア州北部を含むマダラフクロウ生息数が2,022つがいとされ、森林所有者別内訳は、2州の1,489のうち、森林局国有林が994でトップ、次いで内務省土地局所管国有林431、その他の国公有林40、私有林24つがいである。

かくて、元は森林局国有林の原生林保存運動に発したマダラフクロウ保護は、法規上はすべての森林所有者にとって遵守すべき義務となり、公私有林については州政府の指導事項になった。もっとも、その後の実情として、オレゴン州に80万haある土地局所管国有林がほとんど森林局国有林と同様の対処に迫られているが、公私有林は原生林もマダラフクロウ生息数も少ないこともあり、伝えられるほど強い影響を受けてはいない。

8. 91年度販売量の激減と果てしない論議へ

さて90年度に国有林の販売量は2000万 m^3 に回復していたが、91年度は科学委の報告に対する対処を巡ってテンヤワンヤとなった。営林局の提案には保護団体が反対提訴をし、林産業界も危機感をみなぎらせて対抗提訴をする。裁判所の審査は長びくばかりで、議会筋からも政治的仲介案が出されるという混戦状態である。

この最中の4月に筆者はポートランドのPN局へ2度目の訪問をし、局長以下から直接話を聞いたが、要点は次のようなことであった。

①先々はともかく、91年度は急変を避けて2000万 m^3 の販売量を保ちたいが、まったく見当がつかないとのこと。——これが結局計画の定まらないままに1050万 m^3 という今までの最低量に落ち込んだ。

②マダラフクロウのために野生保護地区を増設しないという方針は堅持する。——しかしこの後、施業上保護を要する箇所についての裁判所とのやりとりの中から、生息保護地区 Habitat Protection Area (HPA) という取り決めの範囲を定めなければならないことになり、巢が空いても

また帰ってくる可能性があるとかないとか、巢の所だけでは不十分で移動の際に羽を休める林分も必要だとか、92年の現在においても果てしなく続くやりとりが始まった。これにまともに付き合うとなれば、営林局は野生動物管理局にならねばならないようにさえ見える。

③原生林材は減産しても二次林の主伐期を繰り下げて収穫を補充しない。——これは断固たる筋の通し方であるが、法律改正論議などによる問題の輪の広がり懸念もあるやに観察された。

かくて91年度いっぱいもめ続けて92年度に入ったが、年度の終わる9月になっても収穫計画は定まっていない。営林局では裁判所の求めによって92年3月までに環境影響評価をやり直したが、その報告はすんなり受け入れられず、いろいろ注文がつけられているという。何やら裁判官が保護団体の代弁者になったような感があると、現地の林産業界は批判している。

なおまた、91年12月に絶滅危惧種保護法に基づいて、野生生物局にマダラフクロウ保存チーム Spotted Owl Recovery Team という各界の専門家20名を委員とする委員会ができ、事務局も設けられてかなり大がかりな再調査が開始されている。調査計画の概要は4月に公表され、最終報告は92年9月末を予定しているが結果によってはまた新たな事態を呼ぶ可能性が予期され、局では92年度の販売を1500万 m^3 程度、その後は1300万 m^3 程度と心積りしているが、なお状況待ちの姿勢である。また、どのような結果が出ても、それを巡る緩急双方への解釈と適用を巡って裁判闘争は避けられないだろうという。かくては10月からの93年度に入っても解決は遠いのではないか。一説には大統領選待ちで動き出すともいい、またマダラフクロウ以外の鳥も取りざたされ始めている。

9. ボタンのかけ違い

以上がアメリカ2州の国有林を中心に起こったマダラフクロウ問題の経過の概要であるが、国有林の経営と林産業界にとっては実にドラスティックな変化が強制され、その影響はわが国にも及びつつある。収穫の一半半減ということは造林・保育も半減であるから、局署要員削減に及ぶ一方、2州で今や減少してしまった原生林材といういわ

ばさしみの部分の原木供給がいきなり減少するわけで、しかもこれが私有林の二次林材資源の端境期現象と時期を同じくして訪れていることから、林産業の倒産や閉鎖による産出構造の縮小が必至となる。すなわち国有林の資源は、収穫保続上十分に余力を存するにかかわらず、このような時期にあえて生産を減少するという、地域経済振興の観点からは政策の常識とまったく逆行する動きになってしまった。

地球上、特に先進国では残り少なくなった原生林を保存すべきだというのは国民一般の情動的な要請である。これがヨーロッパや日本のことであったならば、残存しているもの（実際はなんらかの形で保護されているもの以外にはほとんど残存していない）はすべて保存せよとの要求も、あながち不当でないであろう。しかしアメリカ・カナダのような、先進国であっても大面積の原生林が残存している国では、保存すべきもの、再生資源として林業経営の対象とすべきもの、開発して他の用途に充てるべきものの区分をするのが常識的な政策手法である。したがってこの種の問題はあくまで森林利用区分の議論として争われるべきで、それ以外に有効な解決方法はないのではないか。アメリカ2州国有林はそのような考え方から、世論尊重の意味で84年に野生保護地区の増設を行って190万haとし、国立公園73万haと合わせて原生林の保存態勢を示したのであるが、保護団体は全原生林の保存要求を捨てず、マグラフクロウという特定の動物の保護を要求するという形で営林局の経営指針に反対した。この段階で政府はあくまで正面から森林利用区分に関する政策論として争うべきであったろう。少なくとも森林局はその姿勢であったようだが、上部の判断の甘さが災いして経済林においてもフクロウ保護をきめ細かく行う姿勢をとらざるをえなくなった。そしてそれを巡る3年間の押し問答がすっかりマグラフクロウを有名にしてしまって、絶滅危惧種指定への気運を醸成し、一方において89年以後この問題の審議に当面する連邦裁判官にも自らある程度の予断を形成させる作用を生じたものと思われる。森にすむ希少な鳥が減少しているとなれば、その防止策を講ずるのは先進国として当然であろうが、

それを殺して食べたり使ったりすることではなくて、自然に生息しているものの保存要請ならば、地域経済問題との調和に立った森林利用区分のあり方をこそ論すべき筋合いであろう。85年の時点ならば、これを主張することで、いくらかの野生保護地区の増設や箇所の変更程度で妥協できたいだろうと思われるが、断固としてその姿勢を堅持できなかったことが問題を複雑にし、結局3年後に見切りの強行策に踏み切ったころには、それまでの種々の言質が盾に取られて、裁判ごとに発展する事態となり現在のような混沌状態をきたすこととなった。技術論的に観察すれば、経済林の全域においていっさい鳥の生息条件に影響を与えない方法は現場作業としてまず不可能であるから、ほどほどのところで妥協することが期待されたのであろう。しかしもともと情緒に短絡する観念的要請はオールオアナッシングで、政治的妥協にはなじまない。いかに地域経済に打撃があろうとも、その配慮とは別次元の価値観に立つものであることの認識に立った政策論を貫徹しなかったこと、これが正にボタンのかけ違いになったと観察されるのである。

90年ごろからは林産業界の提訴として地域経済論の観点も相当強く主張されているというが、証文の出し遅れの感が深い。

なお、この問題の取れんを難しくしている事情の一つに、過剰といわれるアメリカ法曹界の構造がある。60数万人の弁護士（わが国は1万4700人）が訴訟に携わり、訴訟社会アメリカといわれるほど訴訟が頻繁で、かつ行政に対する司法優位の雰囲気がある。そのような状況の中で、保護団体の豊富な資金が、政府を相手とする絶好の弁護士の働き場所を形成しているようである。

このような経過を先進事例と見るか、反面教師と見るかは人それぞれの考えであろうが、森林問題が国際的に脚光を浴びている折から、途上国への寄与を求められる先進国自体の森林問題のあり方としては、後者の受け取り方が妥当と思われるしだいである。

（てづか へいざぶろう・林政総合調査研究所理事長）



ニシアメリカフクロウ

Spotted Owl, *Strix occidentalis*

の生態

阿部 學

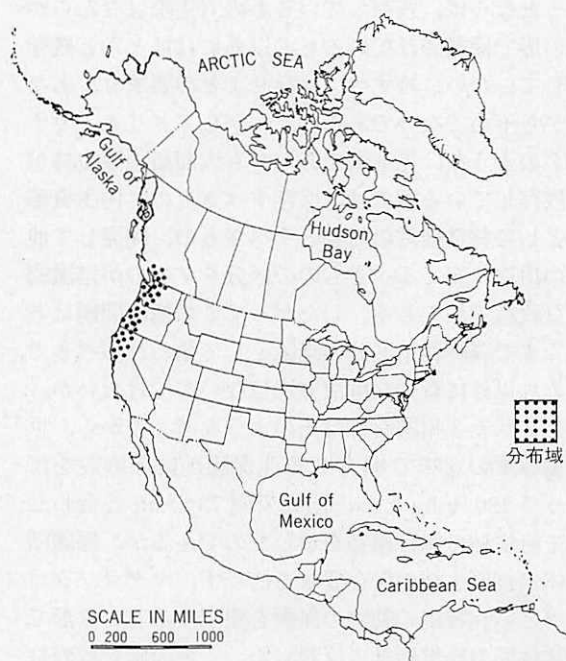
1. はじめに

かつてはカリフォルニア州からアラスカ南東部にかけて5千万haもあった胸高直径2～3m、樹高100mもある古い原生林は、わずか1世紀足らずの間に500万haに減り、現在は北西部のワシントン、オレゴン、カリフォルニアの3州にまたがり小間切れ状態に残っているにすぎない。この温帯性雨林には、厳しく激変した氷河期を米国南西部の森林保護区で生き残ったニシアメリカフクロウ（和名、この種には3つの亜種があり、northern spotted Owlはその1つ。亜種には和名が付けられていない）をはじめアメリカコノハズク、ロッキーズズメフクロウ、シロガシラキツツキなど希少な生物が生息している。ニシアメリカフクロウは北米大陸では上記コノハズクやスズメフクロウなどと並んで最も分布が限られている種であるといわれており、この原生林にのみ生息している（図・1）。この図によると、カナダにも分布していることになるが、実際にはこのフクロウが生息できる原生林はほとんど残っておらず、現時点ではわずかに20つがいであるといわれている。

ニシアメリカフクロウは、米国の絶滅危惧種保護法の対象種としてリストアップされているが、この法律ではリストアップされた種の生存を脅かすような生息環境の破壊や改変は固く禁じられている。森林局と土地管理局がいくつかの特別地域で環境法に違反して森林伐採を行っていたことを盾に、参考資料にあるオーデュボン協会を含む複数の団体が裁判所に提訴した結果、原生林の禁伐命令が出された。ここではニシアメリカフクロウの生態的特徴を述べたあと、米森林局の姿勢、保護団体の動静について報告したい。

2. ニシアメリカフクロウの生態

英名は斑点フクロウとか、マダラフクロウというこ



図・1 ニシアメリカフクロウの分布域

とになる。この名前は体の上面や下面に白斑が多く点在していることに由来しているが、わが国の和名はニシアメリカフクロウ（以下、フクロウ）となっている。その羽色は原生林内でのカモフラージュに好都合である。代表的な中型のフクロウで、日本産のフクロウ *Strix uralensis* よりやや小さく、雌は635g、雄は580gある。一般に、動きの早い餌を捕る猛禽類ほど雌のほうが大きい傾向がある。定住性が強く、繁殖期にはなわばりを構える。昼間飛ぶのが不得意で、やかましいカケス、キツツキにつつかれても動かないし、巣、ヒ

ナを守るためにアタックもしないところから、従順で間抜けと考えられている。ワシミズクなどの大型フクロウにより幼鳥が捕食される。ここでは一般に野生鳥獣が生きていくうえでのカギとなる三大要素、すなわち、食物、水、生息環境について触れたい。

1) 食性 (Food)

このフクロウは昆虫をはじめ、モグラ、ネズミ、コウモリ、ナキウサギ、ムササビ、シジュウカラ、カエルなどを食う。その比率を見ると、無脊椎動物 57.4 %、哺乳類 37.5 %、鳥類 4.5 %、両棲類 0.6 %となっている。餌量が多いときには営巣数が多くなり、幼鳥の巣立ち率も高くなるといった具合に餌量との間に相関が見られる。採餌行動は待ち伏せ型で、夜間、葉が生い茂った薄暗い中で長時間待ち構え、樹枝上や地上にいる動物を捕食する。

2) 水 (Water)

このフクロウが水を飲んだり、水浴しているところは見られているが、フクロウにとって水が必要であるかどうかはよくわかっていない。18 巣中 15 巣は 400 m 以内に泉か、枯れない流水があった。カリフォルニア州では 98 % の巣が 600 m 以内に水系が見られた。ただし、水が生息条件のカギとなるか否かは不明である。

3) 生息環境 (Cover)

このフクロウは、西部太平洋沿岸に残された数百年を経た針広の大径木が粗密に入り交じり、植生的にも構造的にも変化に富んだ森林の、溪谷に近く断崖に面した所に好んで住んでいる。採餌圏はつがいによって異なり、狭いものでは 520 ha である。オレゴン州では 549~3,380 ha にも及んでいる。カリフォルニア州北部では、331~1,656 ha で、平均は 888 ha であった。老齢林は林床植物が少ないために餌動物も少なく、一つがいでも最低 408 ha は必要であるという。

年間を通して昼間寝るときは、天敵の目につかない多段林を選ぶ。どんなねぐらを選択するかは季節により異なるが、温度パターンや植生構造が基準となるように思われる。夏のねぐらは斜面下部または盆地の地上 1~5 m のあたりに構える。冬のねぐらは地上 15~45 m の上方にある。冬季、高い所で寝るのは熱が上昇するからで、体温浪費防止に役立つ。北に面した深い林にあるねぐらでは、巣内の温度は冬季でも摂氏 29°にも達するという。

フクロウの 18 巣中 13 巣は、胸高直径 114~203 cm、樹齢 220~380 年の木の地上から 30.5~61.0 m の高さにある樹洞に構えていた。また、3 巣はヤドリギに

より変形した枝に、2 巣は他の鳥類の古巣に構えていた。18 巣中 15 巣は、林縁(疎開地)から 180 m 以上奥にあった。都合 47 個の巣を調査したが、斜面方位と斜度との間には相関がなかった。このような資料を基に考えると、営巣には最低 81~121.5 ha は必要であるとの結論に達した。

3. 論争の問題点

多くの科学者は、このフクロウは単に原生林の健康状態を示す指標にすぎないと強調している。すなわち、種としてのニシアメリカフクロウはこの原生林でしか生きていけないところから、仮に、その数が減少するとしたら、熱帯林と並ぶ世界的遺産である原生林もまた消滅の淵にあることを意味していると主張している(これは現に起こっている)。これが対立の理由で、この問題は単にこのフクロウの運命にかかわることだけではないということを銘記しておく必要がある。

これを受けて、森林局はこのフクロウを原生林における管理指標種として選択し、生態研究と生息環境アセスメントを行い、この地域で健全な個体群を維持していける特別生息環境管理モデルを樹立した。しかし、この決定はフクロウの生息環境保全と引き換えに深刻な経済問題を提起し、大きな論争を巻き起こした。現在、森林局、木材業界、自然保護団体の三つどもえの戦いは膠着状態にあるが、大統領選終了後、互いに有利な立法化を求めて再び大きく動き出すことは必至である。

(あべ まなぶ・森林総合研究所研究情報科長)

参考資料 (裁判所に提訴した保護団体)

＊マサチューセッツ環境グループ・1987年に米内務省の魚類・野生鳥獣局に対し、ニシアメリカフクロウを絶滅の危機に瀕した種に指定するように初めて嘆願した団体。

＊グリーンピース・世界で最も挑発的で過激な行動で知られる国際環境保護団体。原子力兵器廃止、有害物質使用反対等の運動をしているが、昨今は国内の森林問題にかかわるようになった。1971年設立、会員230万、年間活動資金5000万ドル、本部ワシントンD.C.。

＊シエラクラブ・原生的な自然を保護するために設立。現在は気候変動問題を含め環境全般を対象とし、特に州や地方レベルでの効果的な草の根運動を行う。1892年設立、会員60万、職員数290、年間予算3500万ドル。本部カリフォルニア州。

＊オーデュボン協会・発足当初はバードウォッチングから始まったが、現在は動植物と生息環境などの自然資源保護に関心を持っている。草の根レベルで組織されており、1986年以降原生天然林キャンペーンが運動の最優先事項。1905年設立、会員65万、全国に500支部、職員数335、年間活動資金4000万ドル、本部ニューヨーク。(1992年、オーデュボン協会調べ)



ダイオウ



セイヨウトチノキ

セイヨウニワトコ
ヨーグルト製品小学校を訪ねた。お菓子やリ
ングを食べてもいいそうだ。腕にサインをせがまれ
た。東洋人・漢字が珍
しくてたまらない？

今月のポイント

- ・セイヨウニワトコのジュース
- ・セイヨウハシバミのヨーグルト、そ
してジャム
- ・スイスアルプスの食卓をにぎわすもの

してのエスクリンが知られている。

「セイヨウニワトコ」の紫く黒色に熟した果実

が、枝をたわわにつけていた。スイカズラ科の本植物は、ヨーロッパから中央アジアに産し、花を発汗、利尿、興奮剤とする。一方、日本、朝鮮、中国に産する「ニワトコ」(本誌、五九一号参照)の幹・枝を接骨木と称し、消炎作用が認められており、打撲、浮腫に用いる。ギブス用のセッコウにこれを入れてある。花は発汗剤として風邪に用いる。

本学の八ヶ岳・清里寮に高冷地薬用植物園があり、薬用大黃を栽培しているが(詳しくは次の機会に紹介の予定)、この一帯に「ツノハシバミ」が生育している。清里高原の土産物店で「カシバミ」と称して売られている果実が、ツノハシバミの実にしてはえぐ味が少ないし、子供のときに山形で食べたあの味と違うなと思っていた。今回やつとその理由がわかった。

スイスでは、今回ここで紹介した各種の果実はもとより、「ヨウシユハシバミ」(ハーゼルヌース)を使ったヨーグルトをはじめとして、ジャムやジュース、果実酒を作る。この「ヨウシユハシバミ」こそ、八ヶ岳高原や各地の土産物店で「カシバミ」あるいは「ハーゼル・ナッツ」として売られているものようだ。このヨーグルトは褐色の油性・粘張性があり、とてもおいしかった。

スイスの秋、アルプスの山麓

各種の果実から作ったジュース・ヨーグルト
ほどよい舌ざわり

あの味を求めて次の旅を計画している

風土と薬用植物



20 アルプスの食卓をにぎわす



奥山 徹

(明治薬科大学・教授)

この夏、スイス・バーゼルで国際学会が行われた。バーゼルは、ドイツ国境に近い工業都市、軍事都市ともいえる。スイスは山と湖に囲まれた国、面積は九州のそれよりわずかに小さい。しかし、この国には陸軍、空軍はもとより立派な海軍がある。海のない国にどうしてかと疑問を持たれると思うが、ここバーゼルにはヨーロッパを雄大に流れているライン川があり、この川を利用して十分に海に出かけられる。

今回は、一九七七年のスイス・チューリッヒ大学での「留学時代」、その二年後の「ヨーロッパ薬学研修旅行」以来（本誌、五九一・五九二号参照）、約十年ぶりの訪問。十年といえば、日本の町並みは大幅に変わってしまう。しかしスイスでは、道路、町並みはほとんど変わることはない。ヨーロッパの多くの都市部の建物と同じく高さ、色彩、スタイルが決められた集合住宅となっている。大きな町から離れると、庭付きの一軒屋が顔を出してくる。庭では所狭しと家庭菜園造りを行っている。どこの庭を覗いても目に付くものに、「ヨウシュ大黃」がある。便秘をしがちなヨーロッパ人には必須の野菜のようだ。一方、漢方薬として重要な「大黃」（根茎部）はソ連、アフガニスタン、トルコ、中東、中国で広く生産され、瀉下薬、健胃薬として用いられる。

さらに農村部に足を伸ばすと、今を盛りには赤・橙・黒色の各種キイチゴ（フロムビール等）、スグリ（ヨハネスビール）、洋ナシ、ブドウ、リンゴ、

プラムなどが見られる。そして牧草地では、「カールベル」を首につるし、カランコロンのどかな音を出しながら草を食べている牛、ヤギ、ヒツジに出会う。しかし、牛を飼っていない住人から、一日中このカールの音を聞かされるのはたまらないと、音公害に発展しているとのこと。そういえば、夏の風物「風鈴の音色」が、どこかの国の町でもめつかり姿を消しつつあるのと似ているようで、チョッピリ寂しくなった。

トキノキ科の植物は、指の形に分かれた葉を持つことで知られる。日本では、「トキノキ」（本誌五九十号参照）の種子を粉砕して、アルカリ性の水でよく洗い、タンニンとサポニンを除き、トチ粉（澱粉）を製し、モチ粉を加えて蒸し、トチ餅を作る。筆者の研究室の卒業論文研究生（斎藤久仁子）が、長野県松本の実家の土産物店で売っているトチ餅を何度か持ってきてくれた。美味とはいえないが、実に懐かしい味、今では珍しくなったお菓子といえる。

「セイヨウトチノキ」は、ヨーロッパ各地で街路樹としてよく植栽されており、パリのシャンゼリゼ通りのマロニエ並木は有名である。また、トチノキ科で唯一医薬に供され、静脈瘤、下腿潰瘍、静脈やリンパ腺のうっ血症に用いられる。溜まっている水腫を洗い出し、水腫の新たな形成を阻止することによって、血液循環を良くし、静脈の緊縮を正常に回復させる作用がある。活性物質として、サポニン的一种エステルやクマリン化合物と



逢坂峠の自然林の道



自然林の伐採



大門王子社跡

で、寒風はなはだしくて堪え難い、と書いてある。道はさらに尾根伝いに続いて、十丈王子^{じゅうじょうし}となる。この辺りは昭和の初期まで集落のあった所だが、今では墓地を残すのみで、植林に埋もれてしまった。

熊野古道は全体に自然林は少ない。そもそも沿道の町村は森林が面積の九割強を占めているが、そのうち八割弱は杉と檜の人工造林なのである。しかし、十丈から逢坂峠までの約三キロメートルにわたっては、尾根の付近に自然林が残されている。ところが、今、そのかなりの部分が伐採の最中である。

チェーンソーを使う人影が見え、急斜面の林がなぎ倒されている。はるか谷底の国道に向かっては、搬出用のワイヤロープも張り渡している。

熊野の森林の特色は、冷温帯を代表する木であるブナと、暖温帯の代表の檜類とが混生し、複雑で多彩な植生を形成してきたところにある。多くの人々が古くから熊野へとあこがれ、繰り返し往還したのも、森林の豊かさと神秘性が大きな魅力であったことは、いくつかの記録から知ることができる。だが、そうした自然林もごくわずかとなり、最後まで残っていた団地が伐採されているのだ。

あとで聞いたところによると、山の所有者に対して町の教育委員会は、代替林を提供するなどを条件に伐採の中止を働きかけたが、もの別れになったというのである。

檜、ブナ、シデ、槲、リョウブ、ヒメシヤラなど

の自然木はパルプ材になるのだろうか。せいぜい五ヘクタールほどの広さだから、山の所有者の懐に入る原木代も、伐出業者の稼ぎも、金額は知れたものである。数十年以上からかねば回復しない自然林の貴重な文化的価値に比べて、じつにもったいないことをするものだ、私は胸が痛む。

付近の上田^{うへだ}和や、少し下の逢坂峠もかつては宿屋や茶店のあった所だ。その辺りから道は急勾配で谷底へ下っていく。やがて小さな谷川となり、大坂本王子の辺りにはタニジャコウソウの白い花も咲いている。

いったん国道三十一号線の逢坂トンネルの近くに下りた道は、また離れて、箸折峠^{はしおりとうげ}を越えねばならない。

江戸時代の記録によれば、箸折峠も茶屋のあった所で、現在は牛と馬とを並べてまたがった、牛馬童子像が祀られている。この石像はさほど古いものではないが、花山法皇の熊野詣を写したものとも宣伝されて、一般になかなかの人気がある。また、そばにある宝篋印塔は、法皇がお経を納めた所と伝えられるが、塔のつくりは鎌倉時代のものであった。今では杉の植林に遮られているが、二十年ほど前までは、あたかも桃源郷のような近露の里が見えたものである。盆地を流れる日置川のほとりには、近露王子があり、往古には院の御所もあったと伝えられ、近年まで宿所として繁盛した。

熊野三山の主座、本宮大社（本宮町）まではあと一日の行程だ。

山の古道を行く——熊野路 2

逢坂峠 自然林の伐採

宇江 敏勝

(エッセイスト・林業)

滝尻王子社（和歌山県中辺路町）から近露（同）へ、約十三キロメートルの尾根道を私が越えた日は、よい秋日和に恵まれた。

先月（九月）に歩いた潮見峠のコースは、室町時代に開かれたといわれている。それ以前、平安時代に院や貴族が足しげく熊野詣に訪れた道は、現在の田辺市から岡（上富田町）を越え、富田川沿いに上って、ここ滝尻から険しい山に取りつくのである。

『熊野御幸日記』（以下『御幸記』とする）は、建仁元年（一一〇二）、後鳥羽上皇に随伴した歌人、藤原定家の克明な旅行記だが、この滝尻に院の御所があり、御題を賜って歌会を催したことなども記している。なお、後鳥羽上皇の熊野詣は二十八回と、後白河法皇に次いで多く、京都からの往還二十数日間を費やして、毎年（ときには年に二回も）訪れたのである。

ところで、王子社というのは、若王子とも呼んで、熊野三山の御子神とされている。京都から船で下り、淀川河畔の窪津王子を起点として、紀伊半島を東下し、田辺から本宮、新宮を経て、那智山までの間に点在し、熊野九十九王子とも称される。途中の休憩所であり、また、熊野の大社へ向かったの選擇所でもあった。先の『御幸記』によれば、上皇の一行も王子社ごとに立ち寄って、奉幣や経供養を行い、宿所にあてられた所では、楽しみのための今様や歌会も催している。

さて、滝尻王子社からの古道は稜線をほぼ直線

的に上っている。椎や樺や檜などの自然林の中に、栗やアケビの実が落ちているのも、いかにも秋の古道の風情だ。坂道の途次に、不寝王子跡、茶屋跡、経塚跡なども目に留めながら、剣山の肩に至って、四方に山々を望むことができる。ここから高尾原熊野神社までは、尾根伝いの道を緩やかに上るのである。

周辺は若い檜林で、道端には秋の草々の花盛りだ。ほのかな紅色をもつクサアジサイ、小さくて可憐なキツネノマゴ、木の陰にも咲くシラヤマギク、なかでも紅と白の花びらを重ねたミヤママコナはいたる所に群生している。さらには、黒い実をつけたミヤマナルコユリ、白い綿帽子のボロギクなどの彩りを愛ぜつつ行くのである。

滝尻から四キロ地点の高原は、見晴らしのよい山の斜面に数十戸が散らばり、かつては宿所だった所だ。大正時代を最後に宿屋は一軒もなくなくなってしまったが、最近また小さな茶店が設けられた。そこで私は缶ビールを買い、林の中の古道に入って弁当を食った。このとき、大阪からきたという初老の男女が追い越していった。

高原からさらに上って、檜林の中に大門王子がある。王子社は、滝尻のように立派な建物がある。里の氏神として祀られているが、多くはこの大門王子のように、江戸時代の紀州藩によって建てられた石碑が野ざらしになっているばかりだ。

『御幸記』の藤原定家は、後鳥羽院の一行に先んじてこの辺りで宿泊したが、山中の奇異な小屋

森へのゆびなみ —— 親林活動をサポートする

30. 私の実践記録とサポートへのプログラム

—— 自然観察活動のフィールドから ——

工藤 樹一

はじめに

僕はこの20年近く、子供たち、親子連れ、小中学校の先生方を対象に、森・湿原・干潟・高山等で観察を中心にした、自然とのふれあい活動を行ってきた。P R運動として始めた最初のころは手探り状態のため、単なる自然観賞だったり、現在のように各種の手引書があるわけでもなく、なんとなく理科の学習風だったりした。けれども、個人的に内外の自然教育機関などを訪ねたりするうちに有益な助言をしてくれる先輩方や友人も増え、自分なりのマニュアルがおぼろげに出来上がっていった。以下、その体験から作成し実践してきたプログラムの中から、緑の少年団と家族連れを対象にした2事例を紹介したい。

1. 森を知る —— 自然観察☆オリエンテーリング

(1) 内容

実施地は青森市郊外の県・青年の家。アカマツ林を主体にし、草原とミズナラ林が点在する八甲田山麓の高原である。緑の少年団の活動は学習および野外体験が主なため、参加の子供たちも何か学んで帰ろうと意欲も高い。人気のオリエンテーリング(OL)と自然観察をセットにした例では、OLのポイントを設問ポイントと通過ポイントとに分けた。そして、設問ポイントを自然理解ポイントと林業理解ポイントに細分し、学習効果をねらった。基本の指導法としては一方的な講義方式でなく、ポイントにたどり着いた子供たちに問いを投げかけ、いっしょに考えるという対話方式とした(表・1)。ねらいは、初歩的な森林のしくみと林業知識の学習および地図と現地を読み取る力である。そのため、山野を駆け回るという野性的行動をOLという遊び心に置き換え、学習の要素とタイムトライアルという競争の2要素を付加した自然観察OLとしたのである。ポイント設定については事前に何度かコースを調査し、安全面にも配慮した。実際に調査をしてみると、例えば、OLには最良でも自然観察には不適と

いうことも多い。このへんは十分チェックすべきで、「ま、いいか」ということは企画側には許されないのである。

(2) 自然理解ポイントについて

自然を知る基本は、次の各項目である。

- ① 自分の感覚を全部使うこと→五感を総動員。ときには第6感も!
- ② 種名にこだわらない→むしろ、その種が自然界における構成員としての役割や地位を考える(しかし、木・草・鳥の名前を教えるだけの観察会が多すぎるようだ)。
- ③ その地域の景観を構成している優占種を考える。
- ④ すぐに採取しない→じっと観察していれば、きっと何かのショーを見せてくれるはず。
- ⑤ 現象を時間の流れで考える→自分の時計の進み方と自然の大時計のそれとは違うはず。例えば、今見ている林は、過去も未来も同じ姿なのか?
- ⑥ 人の暮らしと自然のかかわりを考えさせる。

以上の6点のうち、僕は特に⑤と⑥にウエートをかけてきた。これらの視点とフィールドの状況から見た最低限の指導項目は、次のとおりである。記述した専門用語は子供たちの前ではできるだけ使わないようにした。

- ① アカマツ林の遷移—— ススキ草原との関係
- ② ミズナラ2次林の構造
- ③ 草原性の野鳥と森林性野鳥の“すみわけ”の学習
- ④ オオバコに代表される人里(踏跡)群落と自然植生についての比較

いっしょに子供とその解決の糸口を探す。疑問をいっぱい出してくる。ものすごくポイントマンの力量が問われる。講義式でしか語れないインストラクターは必要ない。子供たちと同じ目線で考え、のどが乾いたと言ってはジュースを飲みたがる子供たちを、いかに“秘密がいっぱいの森”へいざなうか。実践者のみが苦

表・1 自然観察☆オリエンテーリングポイント表

(制作：工藤樹一)

ポイント NO.	林業理 解ポ イント	自然理 解ポ イント	通過ポ イント	理解ポイントでの設問	ね ら い
1		◎		木に絡まっているこの植物はなん だろう？①	①野山を歩く際のツタウルシなど有毒植物について学習 させる。また、ヤマウルシの特徴も教えるとうい ②時間があれば、マムシ、ヤマカガシ、ヌカカ、ダニ等の 解説も可
2		◎		この足元に多い植物はなんだろ う？	①人里群落の代表植物である、「オオバコ」の生態について 理解させる ②人里群落と自然植生の関係から、自然保護を理解させる (備考：あらかじめ、温度計をセットし、ポイント No.12 未通過チームに測定させる)
3			○		*ワンポイント——「タチギボウシ」が咲いている
4	●			木に絡まっているこの植物はなん だろう？②	「クズ」と造林木との関係について考えさせる
5			○		*ワンポイント——「マツの実生」が見られる
6			○		*ワンポイント——「ススキ+タニウツギ」が見られる
7	●			この木について、気がついたこと を言いなさい	①アカマツの枝が雪によって引っ張られて変形している ことから、雪起こし作業の必要性を理解させる ②枝下高から当地の平均積雪高を推定させる
8		◎		向こうに見える森とポイント後方 の林について、気がついたことを すべて言いなさい	①ミズナラ？ 沢林の階層区分を学習させる ②植物の遷移、自然界のダイナミズムを理解させる ③自然林と人工林とのさまざまな違いを理解させる
9			○		*ワンポイント——「ヤマナラシ」が見られる
10	●			この木は何歳でしょう？	①「アカマツ」伐倒木の年輪を数えさせる ②枝の数から、林齢を推定させる
11			○		*ワンポイント——「コマチグモ」の巣が見られる
12		◎		①なぜ、ここには植物が生えてな いだろうか？ ②この辺りの温度はどのくらいだ ろう？	①裸地であるので、土砂流出の原因を考えさせる ②「緑のダム」の効用を理解させる ③ポイント No.2 通過チームには、オープン地の温度を 推定させる (備考：あらかじめ、温度計をセットし、ポイント No.2 未通過チームに測定させる)
13			○		*ワンポイント——「トゲナシニセアカシア」が見られる
14		◎		①電柱に穴があいているのはなぜ だろう？ ②この穴と同じものを作ってみな さい	①アカゲラの習性と、自然界におけるギツツキ類の役割を 理解させる ②森林と草索性野鳥のすみわけおよび五感による識別を させる (備考：丸太とギツツキのクチバシ大の釘、または、せん孔 具を用意する)
15	●			①この木について知っていること をすべて言いなさい ②この枯枝はどうしたらいいだろ う？	①「スギ・アカシア」林について学習させる ②枝打ちについて理解させる
16		◎		私はだれでしょう？	①クローバー（シロツメクサ）の名の由来を考えさせる ②その他、指導員の知っている範囲の植物名を民俗学的に 解いてみせてもよい→オトギリソウ・ウツボグサなど

注：1)スタートは、5分おきABの2グループとする。2)スタートポイントは、5ポイントとする。これらのポイントは通過点のため、ここを通過しないかぎりOLは成立しない。3)林業理解ポイントは、初歩的な造林・保育の設問とする(担当：農林事務所職員)。4)自然理解ポイントは、森林のしくみ・野鳥のすみわけ・人里群落の設問とする(担当：SPおよび観察指導員)。5)通過ポイントは、OLコース通過確認ポイントとする(担当：少年団引率者)。6)各解説ポイントは、解説時間の長短により不利となるチームが予想されるので、解説時間は加えない。ただし、経過時間のみ記入。

労するひとときである。

次に、ポイント No.8 での、子供の目から見たミズナラ林の発見例を列記してみよう。

- ① 高い木がある、低い木がある（森林の階層構造の発見！）
- ② 木の葉の色が違う（樹種の違いに気づいている）
- ③ 木が重なり合っている、団地のような（樹種の違いと階層構造を同時に発見した！）
- ④ ツルがある（マント群落の発見！）

子供の既存の知識に挑戦した結果が、なんと驚きに満ち、独創的な言葉で語られた発見の数々だろうか。もし、なんだこんなこと、あたりまえじゃないかと思う人には、子供たちはだれもついてこない。オドロキの発見にスモッグがかかっているからだ。森を単に風景と見たり、草と木の集まりでしかないという見方を超える必要がある。森を、時間としくみのモノサシで見る視点がぜひとも必要だ。コーヒーばかりでなく、そんな違いのわかる男（女）が要求される。だから、こちらが受け身になっていろんなことを彼らから引き出していると、思わぬことに気づく。体験第1、解説第2！

例えば、ポイント No.2 の「この足元に多い植物はなんだろう？」という、身近な人と自然の関係を考える設問の場合、その子供のふだんの生活ぶりさえ見えてくるときがある。「これと同じ草を見たことある？」と始める（植物名を教えるのはいつも最後である）。すると、2～3人の子が手を挙げる。

「リンゴ畑で見た！」（A子）

「畑のどこかな？」

「いつもトラクターが通る道のそばで」（A子）

「ふーん、そうか」

この子はときどき父親といっしょにリンゴ畑へ行き、農作業のお手伝いをしているらしい。ほかの子に聞いてみる。

「君はどこで見た？」

「学校のグラウンド」（B男）

「グラウンド？ 校庭全部にあったの？」

「違う。隅っこだった気がする」（B男）

校庭の隅で、と答えたのは、よくそこでドッジボールをして遊ぶB君らしい観察だ。最後にまだ手を挙げているC江に聞く。

「バス停の周りで見た」

C江の場合、家が市部ではないので、バス停周辺が完全には舗装されていないのだろう。子供たちがいる

んな所で体験した答えが返ってくる。ここで、第2ステップに入る。

「じゃあ、なぜ、みんなが答えてくれた場所で見つかるのかな？ いっしょに考えてみるか」

ワイワイ、ガヤガヤ、グループ内で話し合っている。しかし、ポイントに留まる時間はおよそ15分がメド。そろそろヒントを出す時間だ。

「この草を使って、遊んだことのある人？」

と聞いてみる。あるあると半分以上の子供たちが答える。茎と茎を絡ませて、どっちが先に切れるかを競う単純な遊びだ。僕も小学生のころ、全校集会の先生の話が退屈で、よく校庭で友達と遊んだものだ。そんな話をしながら、ほかの植物より頑丈な体を持っているため踏まれてもよく生き残れること、草の背丈が小さいこと、生長点（専門用語を文語に例えれば、口語で説明することはやはり難しい）が低いことなどから踏み付けに強いことを話す。“おしん”ブームのときは、すかさず「ガマンのおしん草」と言ったりしたもの。しかし、この草とても、絶えず踏まれるグラウンド中央のような場所では、さすがに生育できないことも話しておく。

その際、時間があれば道に直角に横断線を取り、ライントランセクト法のようにライン上の植物分布をスケッチさせ、道のどの辺りから出現し、林に近づくどの辺りから消失するのかなど、実際に作業をさせてみる。これは有効な自然観察手法の1つで、僕もよく行う。例えば、有名な「落ち葉めぐり」、「森林内と裸地の温度差測定」などがこのカテゴリーに入る。

いよいよステップ3に入る。結論だ。このステップで初めて、この植物はオオバコであると告げる。中には知っている子もいる。人が多く立ち入る所に多い植物であることがわかったようだ。

いよいよ第4ステップ、応用編。とすれば、もともとこの植物が分布していないはずの、八甲田山や岩木山の高山植物地帯に、近年、たくさん見られるのはなぜかを考えさせる。それも、ロープウエーや夏山リフトから続く登山道沿いに。

このステップでは、植物の生育地は、飛行機か何かの座席のような“指定席”が決まっていて、本来は勝手にあちこちに生育する“自由席”というものはないということを理解させる。もし、自分の指定席にほかの人が座っていたら、ちょっとしたトラブルが起こるが、これが自然界であればもっとその影響は深刻であるに違いない。人大好き植物・オオバコを、このよう

に気づいてもらいたいのである。そして、高山帯で人里の植物が見られることの異常性については、人がその分布を広げているのではないかとという疑問を感じさせて、このポイントの説明は終わる。

もし、対象者が大人の場合は、人里植物とか踏跡群落といった言葉を使い、解説型で進めたりする。また、話題を広げるために、オオバコが中国では車前草と呼ばれ、荷車がよく通る道端に多いことから命名されたとか、漢方という車前子とはオオバコの種子のことだから、ゼンソクや健胃によいこの草を、1日20g程度でよいから皆さんも煎じて飲めばいいが、などと生活感のある話をする、たいていのお年寄りには笑う。ときには笑いも必要だ。

このように、対象者によって臨機に应变することも、解説者には要求される。解説に際しては、自然科学的なアプローチと人文科学的なアプローチの2つが使えるので、一見異質に見えるジャンルを学際的に活用してみるのもいい。

(3) 林業理解ポイントについて

緑の少年団員は自分たちの活動地域で、林業に関しての小さいながらも経験を積んでいるため、ある程度設問の類型化が可能だ。例えば、クズの繁茂しているポイントNo.4では、「木に絡まっているこの植物はなんだろう?」という設問で、「下刈り、つる切り、除伐など保育作業の大切さ」などを考えさせた。むろん、設定についてはその林地の状況に応じることが必要だ。

今回のポイントの担当者は農林事務所の林業改良指導員(Ag)たち。日頃の普及相手と違って年齢差に戸惑いながらも、その知識を発揮してもらった。このように、仲間うちだけで通じる隠語のような専門用語を使わないである事象を伝えるには、ふだんとはまた異なるノウハウがあるはずだ。このことを体験した若手のAgたちが、森林や林業に関心を持っている都市の住民など林業関係者以外の人たちと、どのようにコンタクトを取ればよいか模索し始めている。

さて、自然観察は人工林でも立派にやれる。当コース内にはスギ人工林も多い。以前、せん孔性害虫や哺乳類の痕跡探しとして、「枝打ちとスギノアカネトラカミキリ」、「スギカミキリとハチカミ」、「カモシカやノウサギの食痕」など、ちょっと突っ込んだポイントを作ったこともある。企画者の「哲学」さえあれば、素材は要間伐林分?ほどの量がある。

森から生産される炭、山菜も、料理の仕方では題材としておもしろそう。ほんとにミズ(ウワバミソウ)

やワラビを食べさせるのも、五感に訴えてウケるのではない。森林組合職員など林業関係者には、このような植物、山菜を指標植物にしてスギ造林適地を考えさせたり、「地位級」による材価の違いや、「スギ林分スコア表」の解釈までの応用編も実践したことがある。

(4) 通過理解ポイントおよびコースタイムについて

全ポイントで思考を要求されることは、いくら元気のよい子供たちでも疲れるようだ。そこで、ポイントを見つければそれでよしとする通過ポイントも設けた。ここは無人でもよいが、コース誘導も兼ねて有人ポイントとした。このあたりは引率者の顔ぶれを見て、随時、対応すべきである。

また、全コースの走破時間はスタートから90分以内とした。子供たちのトイレタイムを考慮したのである。さらに、昼食時間帯に食い込まないようにもすべきだ。つい大人の感覚でガマンさせようということは、経験からいってうまくいかない場合が多い。このへんが、ちょっとした運営の坎どころではないかと思う。

そして、ゴールインした全員に渡す冷たいリンゴジュースと表彰式も忘れてはならない。

(5) ポイントの人員配置について

自然および林業理解ポイントには、すべて2名のポインマンを配置した。1名は子供たちとやりとりのできる指導者、もう1名は、チャートにポイント到着時間・出発時間を記入するノートマンである。なぜ記入者が必要かといえば、ポイントでの設問のやりとりにより子供たちも指導者も熱が入るとそれだけ滞在時間が長くなり、子供たちが全ポイントを完走してもタイムオーバーで失格になりかねないので、解説時間を差し引く必要があるからだ。この方法によれば、チャートには純粋にポイント間の走破時間が計上でき、順位を決定できる。

なお、解説ポイントの理解度については採点しない。また、人員の配置上、無人の通過ポイントとなったときは、ポイントごとに形が異なるパンチを置くだけでよい。

II. 野山に親しむ——ビンゴ自然観察ハイク

(1) 内容

このプログラムは、9月の野山の自然観察ハイキングをしながら、自然に対する興味や関心を持ってもらうため、県立梵珠少年自然の家と共同で制作したものである。場所は五所川原市の南東、標高140mの又白山の中腹。生涯学習社会の形成が叫ばれ、社会教育の必要性が一段と高まっている今、専門的教育指

表・2 ビンゴ自然観察ハイク観察点表

(制作：工藤樹一，塩谷彰宏)

観察点	観 察 の 問 題
1	温度計で気温を測りましょう。観察点9と比べてみましょう。どう違うのかな？
2	山から何が見えますか？ 見えたものを何でも書いてください。
3	私はだれでしょう？
4	流れている水の量を量りましょう。1分間でだいたいどれくらい流れているかを知るには、どうすればいいかな？（正確に1分でなくてもいいですから、皆で考えて量ってみましょう）
5	① Aの小さな葉をかじって味を調べてみましょう（かんだ葉は飲み込まないこと）。 ② Bの小枝を折って、においを調べてみましょう（小枝は班で2本だけにしましょう）。
6	スギの年輪が見られます。何本数えられますか。 また、年輪の形からだいたいの方角がわかるといわれています。この木の年輪に付けてあるア、イ、ウ、エの記号のどれが「北」が当ててみましょう。
7	ここから見える景色をスケッチしてみましょう（それぞれのビンゴカードの裏に描いてください）。
8	カモシカに関する問題です（○×で答えてください）。 ① カモシカはシカの仲間である。 ② 「カモシカのような足」とは二ホンカモシカの足の形から名付けられたものである。 ③ カモシカは九州、四国、本州、北海道に分布している。
9	温度計で気温を測りましょう。観察点1と比べてみましょう。どう違うのかな？
10	宝の国です。自分の班の番号札を探しましょう。

導者と連携することも大事だ。テーマは“小さい秋見つけた”。とにかく野山を歩いて楽しく、そして、自然のしぐみに少しでも関心を持ってもらえるようにとコースどりを決定した。観察点は10カ所。上部にクイズ式の設問（表・2）を、下半分にビンゴの数字を数個書いておく。ビンゴの偶然性とポイントを見つける宝探しのような、ワクワクドキドキの森での1日である。

標板はB4判2枚分の大きさ。目立つように、オレンジ色に塗っておく。早く見つけてください、というメッセージのつもりだ。これがOLと違うところだ。初めて初秋の野山に親しむ家族も多いに違いない。学習効果をねらうよりも、身近な自然に親しんでもらうことに重点を置くことにした。

(2) 各ポイントについて

コースは、又白山の中腹の起伏に富んだ約1.8kmの山道。コナラ林とアカマツ、スギ林の中に滑りやすい沢、見晴らしのよい尾根、急な坂道などがある。スタート地点からは、津軽半島の山並みや、津軽平野越しに岩木山も一望できる。このすばらしい景観もポイン

トの大切な設問に組み込む。観察点の設定においては、ごくありふれた植物にも目を向ける。日当たりの良い斜面では、クズが道にかぶさるように“被度5：群度4”ではびこっている。

さっそく、クズも観察点3「私はだれでしょう？」に登場してもらう。漢方の葛根湯の原料ではあるが、林業にとっては造林木に絡まるなど、厄介者といわれる。

観察点1と9は、裸地と森林内。温度計を見て、体感温度を数字で確かめてもらう。森が自然のクーラーであることの認識である。

観察点2は、又白山に降った雨が津軽平野に流れ下る水の行方を、溜池、水田、リング畑、防風林、道、集落、十川などの風景要素と絡ませて観察するもの。

観察点4は、小沢での計測作業である。2ℓの容器で流れの水量を量る。1分間がミソである。

観察点5は、五感のチェック。舌で味わってもらうAはサンショウ、鼻でかぐBは、楊子^{ようじ}に用いるオオバクロモジである。Aをミカン、ショウガ、レモンの味



ビンゴ自然観察ハイクの観察点7でスケッチする参加者

と答えたり、Bをいいにいい、パセリのようなだと答え、木の名前はともかく使い道を知らない家族が多かった。これは、自然の素材を料理や生活に取り込む日本人の伝統が失われつつあることを示しているのだろうか。

観察点6は、スギ60年生の伐根の年輪を数え、おおよそその北の方角を当てるもの。年輪の間隔が狭い方を、全員、北と答えた。

観察点7では、ビンゴの裏紙に景観をスケッチさせる(写真・1)。描くことが目的ではなく、スケッチの中に、自然の事象と人工のものを区別できるかどうかを見たのである。見ようとしなければ何も見えないのだ。最近、津軽半島の分水嶺には、おびただしくテレビ・無線局などのアンテナや建物が建設され、それらがブナ林のスカイラインのリズムを壊している。自然の景観をもっと大切に感性をここで訴えた。

観察点8は、カモシカについての常識にチャレンジするクイズ。正解がおわかりですか？

観察点10はリラックスマーケット。ゴールでもらえるジュースの引換券を探す宝探し観察点？である。子供も大人も楽しそうにクジを探していた。

III. まとめ

ビンゴ観察ハイクのときは、参加者が実に150名にも達した。緑の少年団のときは、約200名近くにもなった。こんな大人数のときの指導法はどうするか、皆さんも悩んだことはないだろうか？

普通、1人の講師が同時に把握できる人数は、マジカルナンバーといわれる7～8名である。電話番号もそんな桁数である。この人数であれば、ホントにかゆ

いところに手が届くように指導できる。ここに紹介した例では、とてもそんなことは不可能だ。引率型であれば、特にこれが冬場のスキーを履いてのアニマルトラッキング(足跡観察)になると、先頭部分でしか話が見えない。

そこで、セルフツアー方式と名付けた参加者遊動型のポイントOL方式を採用した。したがって、ゴール後に正解を伝えるきちんとしたまとめの時間が必要だ。

しかしそんなとき、参加者は一緒に疲れているのが普通なので、レクリエーションタイムをほんの短時間設けるなど、それなりの誘導技術が

要求される。その際、体育館など天井が高く大きな空間よりも、こじんまりとしたスペースのほうがいっしょに野山を踏破したという一体感を得られるし、机があればまとめの話を書き留めることもできる。そして、全員に感想文を書いてもらうことは、次回の活動をスムーズに運ぶうえでぜひとも必要なことである。

* * *

さて、私は“学習”とか“指導”という言葉を使ってきた。自然観察活動は教育、とりわけ、最近流行の環境教育の一翼を担う。ここで“教育”ということを考えてみると、「他人があることをできない時、それができるように、その方法や技能を示したり、それについて手引きすること」といわれている。とすれば、観察活動における「あること」とは何を指すか。

自然に親しむ→自然体験の増加→？

この？の部分で親・森林活動関係者は考えるべきだ。最近、一部で指導者を指すインストラクターの代わりに、インタープリター(通訳)という用語が使われ始めた。何をだれにどう伝えようとするのか。自然を直訳するのか意識するのか。高度な知識と技術、それに自然に学ぶ知恵が問われる。指導者の認定制度と絡んでその定着化が目玉される。

「分け入っても分け入っても青い山」(山頭火)

ようやく、自然観察活動の目標が真剣に問われだした。

(くどう じゅいち・青森県林政課)

会員の広場



「傾斜地における林分平均樹高推定法」 (定尺法) とそれを利用した林分材積推定法

かんとう たけし
菅 藤 武

I. はじめに

収入間伐の可否が問題になる5～6齢級の林分が増えていますが、その林分材積の調査に手間暇をかけていたのでは材価の低迷しているおり、割りが合わない。

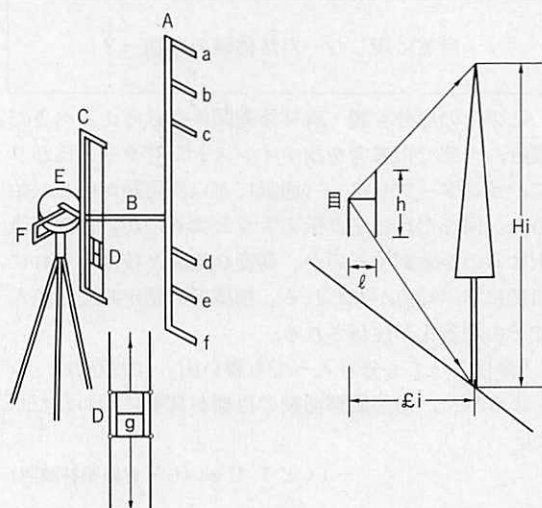
そこで、傾斜地林分でも平均樹高を簡単に推定できる「定尺法」と、それを利用して林分材積を推定する方法を案出した。

II. 「定尺法」

「定尺法」は、平田先生が「定角法」を案出する過程で『煩わしい』として定式化をしなかった方法であるが、「定角法」のような傾斜修正が不要であり簡単である。

1. 「定尺法」の測定方法

一定の長さ(ℓ)の水平尺の先端に付けた一定の長さ



(h)の垂直尺の枠を通して測定点の周りの林木を覗き、根元から梢端までが垂直尺の枠からはみ出る木の本数を数えることにより、測定点の周辺の林木の平均樹高を推定する方法で、測定器の構造は林地の傾斜にかかわらず水平尺、垂直尺の枠の長さが不変となるようにし(図・1)、垂直枠にちょうど納まった立木の樹高を H_i 、その立木と視点との水平距離を ℓi とすると、

$$H_i / \ell i = h / \ell$$

の関係になっている。

斜面下方 180° の範囲で測定点の周辺の林木の樹高を前記の測定

器で覗き、垂直枠からはみ出る林木の数を T' とし、長さ L (m) の釣り竿を斜面下方 180° 水平に半回したとき、その範囲に数えられる林木の数を n' とすると、その林分の平均樹高 \bar{H} (m) は、次の式で推定できる。

$$\bar{H} = (h / \ell) \times L \times \sqrt{T' / n'}$$

ただし、 (h / ℓ) は定尺比で、測定器で設定する係数である。 $L = 6$ (m)、 $h / \ell = 2.5$ とすると、

$$\bar{H} = 15 \sqrt{T' / n'} \text{ (m)} \quad \text{となる。}$$

2. 定尺法の原理

定尺法の原理は、各林木にその樹高を半径とする円を想定し、その円面積の合計面積からの、または、ピットリッヒ法の応用からの誘導方法から得られる。

(1) 樹高を半径とする円からの誘導

(i) 前記1の器具で測定点の周りを一回り見通して垂直枠からはみ出る林木の数を T とし、その各樹高階 H_i (m) ごとくのはみ出る林木の数を T_i とする(樹高階

A: 対物尺(垂直)
70 (cm)

B: 水平尺
20 (cm) = ℓ

C: 接眼尺(垂直)

D: 接眼カーソル
(垂直に上下)

E: コンパスの水
準部分

F: 締め金具

g: 視線

$$\left. \begin{array}{l} \overline{ad} = 50 \text{ (cm)} = h \\ \overline{be} = h / \ell = 2.5 \\ \overline{cf} = \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} \overline{bd} = 40 \text{ (cm)} = h \\ \overline{ce} = h / \ell = 2 \end{array} \right\}$$

gとdまたはeまたはfと林木の根元を合わせ、カーソルをそこで止め、選ぶ定尺比= h / ℓ により対応するaまたはbまたはcをgから視準して、林木の梢が切られる(カウントされる)かどうかを見る。

図・1 計測要領

の数を n とすると、 $\sum_{i=1}^n Ti = T$ 。

(ii) 樹高階 Hi の林木が垂直棒にちょうど納まるときの林木から視点までの水平距離を ℓi (m) とすると、 Ti の存在する範囲の面積は $\pi \ell i^2$ (m²) であるので、樹高階 Hi の林木は $\pi \ell i^2 / Ti$ (m²) の面積に1本ずつの割合で存在していることになる。

(iii) 樹高階 Hi の林木の1 ha 中の本数を fi 本とすると、それは次式で推定される。

$$fi = 10^4 \div (\pi \ell i^2 / Ti) \\ = 10^4 \times Ti / (\pi \ell i^2)$$

(iv) 樹高階 Hi の林木全部に半径 Hi (m) の円を想定すると、林木1本の円の面積は πHi^2 (m²) であり、その1 ha 当たりの各樹高ごとの合計面積は、 $fi \times \pi Hi^2$ (m²) となる。これを全樹高階について合計したものを M とすると、

$$M = \sum_{i=1}^n fi \times \pi Hi^2 \\ = \sum_{i=1}^n 10^4 \times Ti \times (Hi / \ell i)^2 \quad (\text{m}^2) \quad \text{となる。}$$

(v) $Hi / \ell i = h / \ell$ で、それは測定器に設定した一定値なので M は、

$$M = 10^4 \times (h / \ell)^2 \times \sum_{i=1}^n Ti \quad (\text{m}^2) \quad \text{となる。}$$

(vi) また、 $\sum_{i=1}^n Ti = T$ であるので、

$$M = 10^4 \times (h / \ell)^2 \times T \quad (\text{m}^2) \quad \text{となる。}$$

(vii) 一方、ha 当たりの林木の立木本数を N ($N = \sum_{i=1}^n fi$)、林分の平均樹高を \bar{H} とし、さらに、それに(iv)と同様に半径 \bar{H} (m) の円を想定し、その円の合計面積を M' (m²) とすると、

$$M' = \pi \bar{H}^2 \times N \quad (\text{m}^2)$$

である。また、この M' は前記の M とほぼ等しいと見なせるので、

$$\pi \bar{H}^2 \times N = 10^4 \times (h / \ell)^2 \times T \\ \therefore \bar{H} = 10^2 \times (h / \ell) \times \sqrt{T / \pi N}$$

(viii) 長さ L (m) の釣り竿を水平に一回り振り回して、その範囲 (πL^2) に数えられる林木の本数を n とすると、ha 当たりの立木の本数 N は、

$$N = 10^4 \times n / \pi L^2$$

と推定できるので、前記(vii)の式は、

$$\bar{H} = (h / \ell) \times L \times \sqrt{T / n}$$

となる。 T と n の測定は、斜面下方 180° の範囲で測定するのが実際的なので (L は斜面上方に水平に回せない)、そのカウント数を T' ($T = 2 T'$)、 n' ($n = 2 n'$) とすると、

$$\bar{H} = (h / \ell) \times L \times \sqrt{T' / n'} \quad \text{となる。}$$

$$(h / \ell) = 2.5, L = 6 \quad (\text{m}) \quad \text{とすると、}$$

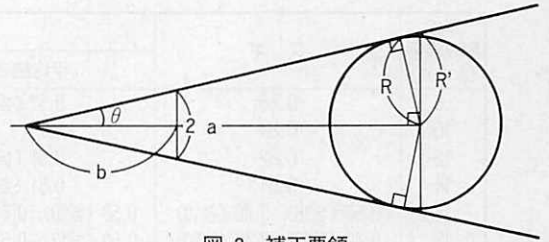


図2 補正要領

$$\bar{H} = 15 \sqrt{T' / n'} = 15 \sqrt{T' / n'} \quad \text{となる。}$$

(2) ビッターリッヒ法からの誘導法

ビッターリッヒ法において、ha 当たり胸高断面積を G 、係数を K 、カウント数を Z とし、ha 当たり立木本数を N 、林分の平均胸高直径の半径を R とすると、 $\pi R^2 \times N$ は G にほぼ等しいと見なせるので、

$$G = K Z = \pi R^2 \times N \quad \text{となる。したがって、}$$

$$R^2 = K Z / \pi N \quad \text{すなわち、}$$

$$R = \sqrt{K Z / \pi N} \quad \text{となる。}$$

ただし、図・2 に見るように、 R を対物スリットに平行な R' に補正すると、

$$R' = R \div \cos \theta = R \times \sqrt{a^2 + b^2} / b \quad \text{であるから、}$$

$$2 R' = 2 R \times \sqrt{a^2 + b^2} / b$$

$$= 2 \times \{ \sqrt{a^2 + b^2} / b \} \times \sqrt{K Z / \pi N}$$

K はビッターリッヒ法の原理により、

$$K = 10^4 \times a^2 \div (a^2 + b^2) \quad \text{であるから、}$$

$$2 R' = (2 a / b) \times 10^2 \times \sqrt{Z / \pi N}$$

ここで、ビッターリッヒ法のスリットの代わりに、前記1で示した測定器で樹高を覗いたとすると、 $2a$ と b は、 h と ℓ にそれぞれ換えられ、 Z は T に換わり、 $2 R'$ は平均樹高 \bar{H} に変換することになる。

上記の式について、 $2 a$ を h に、 b を ℓ に、 Z を T に、 $2 R'$ を \bar{H} に置き換えると、

$$\bar{H} = 10^2 \times (h / \ell) \times \sqrt{T / \pi N}$$

となり、前記(1)の(vii)の式になる。以下、前記(1)の(vii)と同じである。

Ⅲ. 「定尺法」を利用した林分材積推定法

ビッターリッヒ法でha 当たり胸高断面積合計を、「定尺法」で林分平均樹高を推定し、林分形数を乗じて林分材積を推定する。

1. 林分形数表の作成

大阪営林局の立木幹材積表の基礎となる算出式から、平均胸高直径 \bar{D} (cm) と \bar{H} に対応する胸高係数を算出し、それを林分形数 (F) と見なし、林分形数表 (表・1) としてあらかじめ作成しておく。胸高直径 \bar{D} は前記Ⅱ

表・1 林分形数表：F

平均 胸高直径 D (cm)	スギ	ヒノキ		
		平均樹高 小	平均樹高 中	平均樹高 大
8	0.56	0.52 (≦5)	0.53 (=6)	0.54 (≧7)
10	0.54		0.52 (≦7)	0.53 (≧8)
12	0.52	0.51 (≦7)	0.52 (=8~9)	0.53 (≧10)
14	0.51	0.51 (≦9)	0.52 (=10~13)	0.53 (≧14)
16	0.50 (≦18), 0.49 (≧19)	0.50 (≦10), 0.51 (=11~12)	0.52 (=13~14)	0.53 (≧15)
18	0.49 (≦19), 0.48 (≧20)	0.50 (≦12), 0.51 (=13~14)	0.52 (=15~17)	0.53 (≧18)
20	0.48	0.50 (≦14)	0.51 (=15~17)	0.52 (≧18)
22	0.47	0.50 (≦14)	0.51 (=15~17)	0.52 (≧18)
24	0.46	0.49 (≦15)	0.50 (=16~19)	0.51 (≧20)
26	0.46 (≦19), 0.45 (≧20)	0.49 (≦17)	0.50 (=18~21)	0.51 (≧22)
28	0.45	0.48 (≦16), 0.49 (=17~20)	0.50 (=21~24)	0.51 (≧25)
30	0.44	0.48 (≦18), 0.49 (=19~22)	0.50 (=23~26)	0.51 (≧27)
32	0.44	0.48 (≦20)	0.49 (=21~24)	0.50 (=25~29), 0.51 (≧30)
34	0.43	0.48 (≦22)	0.49 (=23~27)	0.50 (≧28)

注) カッコ内の数字はHで、単位はmである。

のL, N, n, n', G, K, Z, を用いて示すと(Zについて斜面下方180°の範囲で数え、それをZ'とする。また、傾斜補正が機械的になされるデンドロメーター等の測定器具を用いるものとする),

$$\bar{D} \approx 200 \sqrt{G/\pi N} = 2 L \sqrt{G/n} \\ = 2 L \sqrt{KZ'/n} = 2 L \sqrt{KZ'/n'} \quad \text{となる。}$$

いま, K=2, L=6 (m) とすると,

$$\bar{D} \approx 12 \sqrt{2} \times \sqrt{Z'/n'} \approx 17 \sqrt{Z'/n'} \quad \text{となる。}$$

2. 林分材積の推定

ha 当たりの林分材積をV (m³) とすると,

$$V = G \bar{H} F \\ = 2 K Z' L F \times (h/\ell) \times \sqrt{T'/n'}$$

いま, K=2, L=6 (m), (h/ℓ)=2.5 とすると,

$$V = 60 Z' F \sqrt{T'/n'} \quad (\text{m}^3/\text{ha})$$

さらに, F=0.5 (概数) とすると,

$$V = 30 Z' \sqrt{T'/n'} \quad (\text{m}^3/\text{ha}) \quad \text{となる。}$$

3. 測定にあたっての留意事項

「定尺法」の測定範囲は、測定木の最高樹高がH (m) のとき、 $(\ell/h)^2 \pi H^2/2$ (m²) で、Nの推定範囲も斜面下方180°の範囲で行う場合、 $\pi L^2/2$ (m²) とあまり広くはない。したがって、林相の変化に応じ測定点を数多くとる必要がある。また、Hの測定範囲に比べ、Nの測定範囲が狭すぎることをとらぬように留意する。Lは最低6 mは必要である。

IV. 間伐材積の推定

間伐対象木を選木し印を付けた林分において前記の測定をし、印を付けた林木についてはT', n', Z'のカウント数から除外して計算すれば、間伐後の林分材積

が推定されることになる。これと、印を付けた林木をカウント数に含めて計算した材積(全体材積)との差が間伐木材積となる(印を付けた林木だけを対象にカウントして計算するのは、T', n', Z'の数がきわめて少ないので適当ではない)¹³⁾。

なお、密度管理図によっても、林分材積、間伐材積が推定できるが、実際の林分の材積に補正するためには平均胸高直径の実測が必要であり、また、実際の間伐材積や間伐後の残存林分材積を確かめることは不可能である¹⁴⁾。

V. 間伐材の素材材積の推定

IVまでの推定材積は林分および間伐木の立木幹材積であるが、より把握したいのは、間伐により実際に市場へ出材できる材の種類(何m材の元玉、二番玉等)と素材材積である。それには、IVまでで測定および推定した林分材積、間伐材積、H, N, D, 間伐のやり方(太いものから伐るか否か)、材木の「細り表」等を勘案して推定することになる(標準地法で、標準木を伐る方法によればより確かであるが)。

実際に市場に出材すれば、出材された素材材積が確かめられるが、これと上記の推定材積との差異は、数多くの事例の経験を積むことによって、より小さくしていけるものと思う。(兵庫県造林緑化公社)

注) 間伐対象木の平均直径(Dc), 平均樹高(Hc)は、計算上では次式で示される。

$$Dc = 2 \times L \times \sqrt{KZ'c/n'c} \quad (\text{cm})$$

$$Hc = Vc / (2 KZ'cFc) \quad (\text{m})$$

ただし、Z'c, n'cはZ', n'のうちの間伐対象木のそれぞれの数、Vcは間伐材積、FcはDcに対応する林分形数。

林業関係行事一覧

11 月

区 分	行 事 名	期 間	主催団体・会場・行事内容等
山 口	第18回セミナー「松林の保護管理について」	11.10,11	(社)日本の松の緑を守る会。山口県婦人教育文化会館（山口市湯田温泉町5-1-1）。講義：①松林の生態について、②松林の防災機能と松枯れ防除、③第19号台風被害と松林の保護対策
岐 阜	EARTH VISION「緑と都市の調和を求めて」	11.14,15	アースイヤー'92 緑の国際フォーラム運営委員会。岐阜県可児市内。国際シンポジウム、1万本植樹、ハイビジョン映像による啓蒙を通して、地球環境に対する理解を深める。
愛 知	第20回愛知県緑化樹木共進会	11.19～25	愛知県、愛知県緑化木生産者団体協議会。展示場：愛知県植木センター。表彰：H5.4.30春日井市落合公園で開催予定の愛知県植樹祭席上

12 月

区 分	行 事 名	期 間	主催団体・会場・行事内容等																				
中 央	'92東京国際家具見本市 (International Furniture Fair Tokyo 1992)	12. 4 ～17	(社)国際家具産業振興会。東京国際見本市会場（A館、東館、南館1 F、2 F、B館、C館）。入場料金： <table><tr><td></td><td colspan="2">一 日 券</td><td colspan="2">通 し 券</td></tr><tr><td></td><td>当 日</td><td>前 売 り</td><td>当 日</td><td>前 売 り</td></tr><tr><td>一 般</td><td>1,000 円</td><td>800 円</td><td>2,000 円</td><td>1,600 円</td></tr><tr><td>団 体</td><td>900 円</td><td>700 円</td><td>1,800 円</td><td>1,400 円</td></tr></table> <p>出品者特別前売り券：(イ)一日券 500 円、(ロ)通し券 1,000 円。出品対象：1.家庭用家具、2.システムキッチン、3.事務用家具、4.公共用家具、5.その他の家具、6.家具材料、家具部品（家具用ファブリック、金具、塗料、接着剤、木材等）、7.インテリア関連製品（照明器具、ルームアクセサリー、カーペット、カーテン等）、8.インテリア関連出版物。参加国、地域および出品企業数……合計 29 カ国・地域、709 社</p>		一 日 券		通 し 券			当 日	前 売 り	当 日	前 売 り	一 般	1,000 円	800 円	2,000 円	1,600 円	団 体	900 円	700 円	1,800 円	1,400 円
	一 日 券		通 し 券																				
	当 日	前 売 り	当 日	前 売 り																			
一 般	1,000 円	800 円	2,000 円	1,600 円																			
団 体	900 円	700 円	1,800 円	1,400 円																			

青年海外協力隊員平成4年度秋の募集要領

- 資 格：20歳(平成5年4月1日現在)以上39歳(平成4年11月30日現在)までの日本国籍を持つ心身ともに健康な青年男女
- 応募方法：青年海外協力隊所定の願書を協力隊事務局に期日までに提出
- 募集期間：平成4年10月15日(木)～11月30日(月)（締切日消印有効）
- 募集規模：約160職種、約1,000名を募集、派遣予定国は約50カ国
- 選考試験：第1次選考／筆記試験（技術、英語、協力隊員適性テスト）
平成4年12月20日(日)、各都道府県で実施。1次合格発表日は平成5年1月19日(火)
第2次選考／面接試験（個人面接、技術面接）および健康診断
（健康診断の結果はきわめて重要ですので、日ごろから健康管理に留意してください）
平成5年2月5日(金)～2月12日(金)のうちの1日、東京で実施。2次合格発表日は平成5年2月25日(木)
- 訓 練：合格者は約80日間の国内合宿訓練を終了後、各任国に向けて出発します
平成5年度1次隊／平成5年4月中旬訓練開始 7月中旬出発予定
平成5年度2次隊／平成5年9月上旬訓練開始 12月上旬出発予定
平成5年度3次隊／平成6年1月上旬訓練開始 4月上旬出発予定
＜平成5年度1次隊は、相手国からの要請数に対して、十分な数の合格者を得られなかった職種の合格者で、職場等の関係で1・2次隊に参加できない場合に限ります＞

問合せ：国際協力事業団青年海外協力隊事務局 〒150 東京都渋谷区広尾4-2-24、☎03-3400-7261(代表)
●24時間テレフォンガイド…東京03-3797-7272、大阪06-347-7272、福岡092-413-6211

農林時事解説

果報は寝て待つことにしよう

この秋はマツタケがこのほか話題になっているようだ。まず値段がやたらと高い。八百屋やパートの食品売り場に陳列されている価格札を見る人々が一様に目をつり上げてはタメイキを漏らすのもむべなるかな、国産の中ぶりものが1本1万円では。どこのどなた様の口の中に入るのかかわかんが少なくとも私を含めての庶民とは縁遠いことは確かである。こうなってくるとどこの世界にも現れるのが偽物、御多聞に漏れず偽マツタケなるお化けが現れてマスコミが格好の話題として一斉に報道。聞いてみるとこのお化けの正体はシイタケとか。なんでもバイオ技

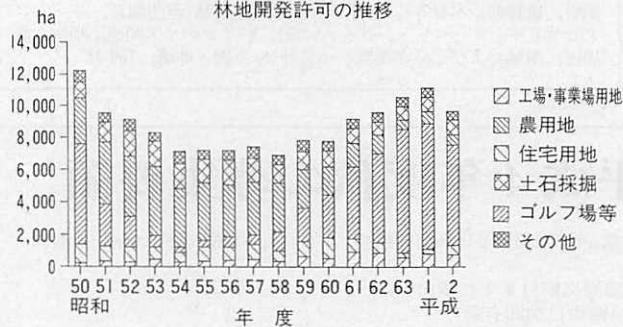
術から生まれたものとかで茎の部分が太く長く、そして傘の部分が小さくマツタケにソックリの形状。これが人工のマツタケ臭を付けたパックに入って店頭に並び、値段も安いとくれば、1本1万円には手も足も出ない庶民がコロッと参るのは必定。千円札2〜3枚で渴望のマツタケ御飯、家族の喜色満面を思い描いて買物かごの中に入る主婦の姿をよそ目で見ながら、ニンマリしているヤツがこの世の中にはいるのである。

今、自然食ブームとやらでキノコの需要は伸長の一途。しかし人工栽培が可能なシイタケやナメコ、マイタケ、エノキタケといったも

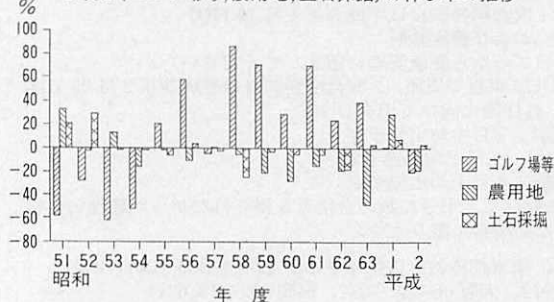
のは需要動向を眺めながらの生産がなされるが、マツタケやホンシメジといった菌根菌によるものは、今の時点では人工栽培が不可能であるとか。世の中の高級嗜好ブームは、こうしたものを食欲に求めてやまないことからの悲喜劇でもあるのだろうが、それにしても腹がたつ話ではある。もっとも林業人は本来正直者であるはずだから、こうしたことをしでかすヤツはきっと林業人以外のよそ者であることは間違いあるまい……。

昔をいうと叱られそうだが、昔はマツタケは、今のような貴重品ではなかった。人々は秋になると周辺の松林に行ってマツタケ狩りを楽しみ、そしてどこの家でもあの菌触りと香りに秋の訪れを知った。今どうして偽物が出るまでに高価な貴重品になってしまったのだろうかと考え込んでしまう。確かに日本中の松林が手入れされないまま放置され、そこからくる松

林地開発許可の推移



3項目(ゴルフ場等、農用地、土石採掘)の伸び率の推移



統計にみる日本の林業

林地開発許可の推移

林地開発許可制度は、昭和49年の森林法の改正によって発足したものである。昭和50年度以降の新規林地開発許可の面積推移を年度ごとに見ると、毎年度7千〜12千haの林地開発許可が行われている。全体では、昭和50年度から54年度まで減少し、その後60年度までは横ばいで推移していたが、61年度以降増加に転じ、平成元年度には昭和50年度に続く高い数値を記録したものの、平成2年度には再び減少に転じている。

林地開発許可の各項目のうち、特にウエートの高い項目は、ゴルフ場等(別荘地、ゴルフ場およびレジャー施設の合計)、農用地およ

資料：林野庁業務資料

の樹勢の衰え、そしてマツクイムシの蔓延で日本の松林の大部分がマツタケを生育させる能力を失ってしまっているといわれる。昔は松の落ち葉や枯れ枝が家庭燃料として採取され、林内が常に清潔に保たれたことから、松林が生き生きとし、マツタケも豊富に生えていた。化石燃料時代の到来が松林を放置するようになった原因と何かに書いてあったが、でも松は本来、大径材は建築の構造用として、中小径材は杭木や土木用材としての需要が多かったため、林業として十分成り立った。今は用材としての需要はごく限られ、価格も下降線をたどるばかりでは、松林放置もやむをえないのである。その結果が1本1万円也のマツタケが現れたわけで、これより先は果報は寝て待てであるかも、松林オーナーの皆さん。

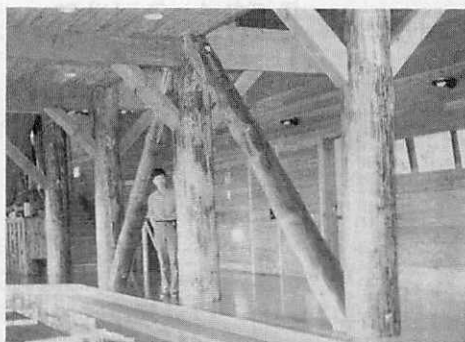
び土石採掘の3項目であり、以下この3項目について対前年度比(伸び率)で分析を行うこととする。

ゴルフ場等は、昭和55年度以降、昭和57年度を除いて2桁のプラスの伸びを示し、特に昭和58、59、61年度には70%以上の伸びを記録するなど、他の項目とは大きく異なる動きを示している。一方、農用地は、全体としてマイナスの伸びの傾向にあり、特に昭和58年度以降その傾向が強くなっている。また、土石採掘は、昭和53年度から62年度までおおむねマイナスの伸びを示していたが、昭和63年度以降増加に転じている。

このように、林地開発許可の内容は、その時々を経済情勢等に大きく影響される内容となっている。

林政拾遺抄

「根利の歴史を読む」



玉原「朝日の森」ロッジの80年生カラマツ材の柱

群馬県利根郡利根町にある「根利山会」の発行している「根利の歴史」「皇海の集い」という小冊子を見せてもらった。根利地区の出身者が故郷の歴史を想って作った文集で、昭和57年から年1回のペースで発行されている。ばらばらとめくりながら、かつての根利の繁栄が、近くの足尾鉾山(銅山)の発展と深く結びついていたことを知らされた。足尾鉾山で使う坑木の主要な供給地の一つだったのである。

足尾鉾山の発展の歴史は古い。慶長15年(1610)に発見され、江戸城、東照宮、芝の増上寺の銅瓦などを製造し、明治以降民営に移って後、大正9年(1917)には年産15,000トンを超える生産量を誇り、わが国第4位の銅山として繁栄した。しかしその繁栄の陰では、銅山周辺の山林が亜硫酸ガスにより枯死したり、精錬用薪炭材や坑木用材の大量伐採等により、周囲12,000haの山林が荒廃したという。山林の伐採は、県境を越えて群馬県利根郡地方にも及んだ。古河鉾業は明治31年に、根利林業所をこの地に開いている。

根利山では40年間にわたって事業が続けられ、用材、薪、木炭、矢板、木羽板、下駄を生産している。用材は末口3~4寸(1寸は約3cm)の支柱材、1尺1寸(1尺は10寸)~6寸の丸太、それ以上の角材で、長さは6、12、15、18、24尺等があった。矢板とは坑内で支柱と支柱の間に崩れ止め材として入れる長さ4尺、木口2寸×1寸等の矩形に割った材であった。大正13年ごろには用材が約10,000㎡、支柱材2,400㎡、矢板144,000枚、薪3,700棚、木炭5,000トンの膨大な量を消費している。

自然生のモミ、ツガ、マツは用材に、ナラは矢板に、ブナ、カシ、シイは木炭や薪に伐採されたが、跡地にはすぐさまカラマツ、スギ、アカマツ、カシワ等が植林された。当時植えられたカラマツは長さ11m余、末口36cmの大材に育ち、沼田市玉原にある「朝日の森」ロッジの中央の柱や梁材にも役立てられている(写真)。これも根利地区の歩みの一つである。

(筒井迪夫)

杉浦孝蔵の 5 時からゼミ

都市住民と緑・森林

1人当たりの国民所得を1988年で見ると、日本は1万8850米ドルでスイス、ルクセンブルクに次いで第3位にあった。また、同年のわが国のエンゲル係数は20.2%でヨーロッパ諸国と大差なかった。消費構造が複雑であるから一概にいえませんが、エンゲル係数を家計の豊かさとゆとの指標として見ると、日本は豊かなだろう。

このような情勢で、わが国の都市住民は緑・森林について、今何を求め、何を期待しているのか。最近の調査事例を中心に考えてみ

たい。

都市住民は、緑は街を美化し人々の心に安らぎを与える、また、森林は国土保全、水資源の確保、酸素の供給、大気浄化機能などで重要であると認識している。そして、言葉から思い浮かべる緑は森林、公園、原野などの緑をイメージし、常に接する緑は公園、庭・ベランダや街路樹などの身近にある緑であった。したがって、50%の住民は都市の緑に対して満足感を持っている。

次に、公園は散策や憩・休息、また、子供たちの遊び場として高

く評価している。公園は広く、その中には森があり、小川や池があって、一部に芝生や花壇もある。その自然的な緑の中で景観や風景を楽しんだり、森林浴をしたいと願っている。また、森林は若葉が青々としている木、紅葉する木などが生育し、小鳥が集まる情景をイメージしている。しかし、森林の造成や管理は国や市町村の援助で行うとし、積極的に参加しようとする人は少ない。

森林や緑は人間の生活上に重要な役割のあることは理解し高く評価はしているが、いざ森造りとなるとなかなか協力は得られないようである。

都市住民はスギ・ヒノキや木の実のなる木などが生育している森林、また、木材資源、きのこ、山菜など森林の生産的機能を重要視

本の紹介

A. メイサー 著
熊崎 実 訳

世界の森林資源

(Alexander S. Mather: Global Forest Resources, Belhaven Press, London 1990)

発行：築地書館

〒104 東京都中央区築地2-10-12

(☎03-3542-3731)

1992年2月3日発行

A5判, 324頁

定価7,210円(本体7,000円)〒310円

最初本書を手にしたときは、レイダー・ベルソンの世界の森林資源と同じように、世界の国別に樹種、あるいは森林型ごとの蓄積や成長量が掲載されている最も新しい本かと思った。確かに最新の情報を駆使して作成した多くの図表が登場し、それだけでも利用価値があり、それは著者の一つのねらいでもある。しかし著者の最終のねらいでないことは読み始めるとすぐ理解できる。

人類が森林とどのようにかかわってきたかを資源の管理と利用、木材生産や貿易への影響、環境への影響、森林政策のあり方などの面から、847編に及ぶ膨大な資料を駆使して著者独特の論理で説き明かしている。つまり、メイサーは資源についての数多くの資料は個別的に使うのではなく、一つの枠組み、すなわち「工業化以前」、「工業化段階」、「工業化以降」の三

つの流れの中でとらえていくことが、背景や変化のプロセスを理解する近道だと説いている。

工業化以前は森林は共有資源で、林産物も食料、繊維、飼料など多様に採取された。工業化段階になると建築や産業用木材の給源と見なされ、市場化されるようになり、工業化以降は、私的所有にも社会的制約が加わり、景観レクリエーション、自然保護が重要視されてきている。

人類と森林とのかかわり、つまり資源の利用は、ある意味では自然の破壊の歴史でもある。しかし、この破壊の過程において、ある段階に至ると「反転」が起こる。既開発国ではすでに工業化以降の段階となっており、環境問題に関心に移り、森林の減少や破壊の推移に対して反転が生じている。歴史的には反転は早めに起こったり、遅れて起こったりするが、この反

していない。なぜだろうか。

林業は森林に道を造り、木を伐り、自然を破壊すると同時に3Kの産業と認識されているからだろうか。そうだとすれば、林業・林学にかかわる人々の責任も免れない。確かに林木は収穫するが、それは60年、80年あるいは何百年に一度の伐採で、その後直ちに更新・保育を行っている。決して略奪ではない。現代社会のニーズに簡単に迎合するだけでなく、今こそ広く国民に正しい理解が得られるよう、関係者一同が努力すべきである。それは園児からの学校教育、家庭および地域社会における体験学習を通しての教育からと考える。

(東京農業大学農学部教授)

転こそメイサーが現在の森林破壊、特に熱帯林の危機の回復に最も期待していることではないだろうか？ 言い換えればメイサーの本当のねらいは、森林破壊の歴史に展望を示すことではなかったか？ それは終章を「展望」としていることから理解できる。こういう目で全文を見直すと、終章ばかりでなく現状と問題点を述べた各章の随所にも展望を模索している姿が見てとれる。

世界の森林資源という無味乾燥なテーマにこれだけの興味を呼び起こしているのは、メイサーの情熱もさることながら、日ごろから読ませる文章を心がけておられる熊崎氏のよくこなれた訳文のせいもあるようだ。訳者あとがきもこの本の背景などを理解するのに役立っている。

(西川匡英・森林総合研究所)

(((こだま)))

A・B・C

先日、新聞の投書欄に「農協までがなぜJ Aなのか」という意見が載っていた。確かに、最近アルファベットの略称を使う会社が多くなっている。NTT、JRは毎日のように耳にするので、抵抗がなくなっているが、J A (農協)、J T (日本たばこ産業)、J R A (日本中央競馬会) などのもう一つまだなじめない感がある。そのほか、J C (日本青年会議所)、J H (日本道路公団) などがあり、J リーグも始まる。ますます混乱しそうである。

この投書を読んで、フランスにいたときのことを思い出した。あちらでは会社名などの長いものはほとんど略称で呼ばれている。S N C F (フランス国有鉄道)、B N P (パリ国立銀行)、P T T (郵便局)、E D F (電力公社)、G D F (ガス会社) など日常普通に略称で呼ばれているものが多く、アルファベットの略称はまったく新しい単語を覚えるのと同じである。その点、漢字の略称は国鉄、農協など略称でもだいたい意味がわかる。あちらに行って、漢字の良さをもう一度見直したようなわけである。

ところで現在では、日本でもカタカナが大いに氾濫し、それだけでなく、アルファベット文字そのものが日本語として登場するようになってきている。この傾向は木材産業界でも例外ではな

い。かつては、いわゆる木質材料といえば合板、集成材、パーティクルボード、ファイバーボードの4種類がほとんどであった。しかし、最近になってエンジニアリングウッドと総称されるような新しい木質材料が造られてきた。

L V L (Laminated Veneer Lumber)、L V B (Laminated Veneer Board)、P S L (Parallel Strand Lumber)、O S B (Oriented Strand Board)、M D F (Medium Density Fiberboard) など、ほとんど米国で開発されたこともあって、アルファベットの略称そのままが名前となっているものが多い(それぞれの説明は、藤井毅:木質材料の多様化と性能向上、本誌No.602, 1992.5を参照してください)。

これらの製品は、木材を細分化し、接着剤で再構成して造った材料である。木材を細分化することによって、原材料に小径材、工地廃材などを利用でき、また節などの欠点を取り除くことが容易で、より均質で強い材料が得られる。原料供給面および利用面からの要求、また製造技術の向上などから、最近の新材料の開発は目覚ましい。

これからも、古い頭の人間にとってアルファベット文字の羅列を覚えなければならない苦勞をさせられそうである。

(雄)

(この欄は編集委員が担当しています)

“会員の広場” 投稿募集要領

(原稿をお寄せください)

- 技術体験の紹介、実験・調査等の結果の発表。要点をできるだけわかりやすく書いてください〔400字詰原稿用紙12枚以内(図・表・写真を含む)〕
- 日常、業務に携わっての林業全般(林業政策・技術振興等)に関する意見・要望、本会運営に関すること、会誌についての意見等〔400字詰原稿用紙8枚以内〕
- 身近な問題・話題についての意見・感想等〔400字詰原稿用紙8枚以内〕

- ☐上記についての投稿は会員に限ります。また原稿は未発表のものをお寄せください
- ☐原稿は誌面の都合で短くする場合があります。原稿の採否、掲載の時期はできるだけ早く本人にご連絡いたします
- ☐原稿には、住所・氏名(必ずふりがなをつける)・職業(または勤務先)および電話番号を明記してください
- ☐掲載の分には、薄謝を贈呈いたします
- ☐送り先〔〒102〕東京都千代田区六番町7 (社)日本林業技術協会 編集部

協会のうごき

◎海外出張

1. 9月30日～10月28日、岡村空中写真室長、吉村職員、氏家参事、M. オスマン・アテフ、大山、田口各主任研究員を、森林資源管理計画調査のため、チリ国に派遣した。
2. 10月6～17日、小林顧問を、松くい虫被害防止調査のため、台湾国に派遣した。
3. 10月10～19日、渡辺熱帯林管理情報センター所長を、森林管理の実態調査のため、ロシア国に派遣した。
4. 10月12～21日、小泉専務理事を、P/F海外林業事前調査のため、モンゴル国に派遣した。
5. 10月20日～12月3日、今井研修室長、10月20日～12月26日、久納技師を、沿岸資源管理計画調査のため、インドネシア国に派遣した。

◎海外研修員の受入れ

- 国際協力事業団の依頼により、次のとおり研修者を受け入れた。
1. 平成4年度森林土壌コース研修。

氏名・国籍：Mr. Limin An, 中国ほか6カ国7名, 期間：平成4年9月14日～10月16日。

2. 林業技術情報誌の編集について。
氏名・国籍：Mr. Rajswor Shrestha, ネパール国1名, 期間：平成4年10月23日。

◎空中写真セミナー

平成4年度の空中写真セミナーを、次のとおり実施した。
期日：10月26～30日。
場所：当協会会議室、高尾国有林(現地実習)。
講師：中島巖主任研究員ほか。
人員：19名。

- ◎熱帯林管理情報センター関係業務
10月30日(金)、熱帯林管理情報システム整備事業平成4年度第2回調査等委員会を、当協会において実施した。

◎調査部関係業務

10月22日、大規模林業圏開発総合推進調査第1回委員会を当協会において開催した。

◎調査研究部関係業務

10月16日、小規模林地開発影

響調査委員会を、当協会において開催した。

◎番町クラブ

10月23日、当協会会議室において、農林水産省食品研究所長梅田圭司氏を講師として、「これからの食生活と健康」と題する講演を行った。

10月号訂正：p.42左の段3行目および10行目〔永月→永目〕

平成4年11月10日 発行

林 業 技 術

第608号

編集発行人 鈴木郁雄
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) 東京都千代田区六番町7
電話 03 (3261) 5281 (代)
FAX 03 (3261) 5393
(振替東京3-60448番)

RINGYŌ GIJUTSU
published by
JAPAN FOREST TECHNICAL
ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

[普通会費 3,500円・終身会費(個人) 30,000円]

親子で読む

森と木とくらしのなんでも相談室

森と木に関する基礎知識から
地球環境とのかかわりまで
身近な疑問・質問に
わかりやすく答えた1冊!

●主な内容●

- 1 森を知る 森は生きているってどう
いうこと? 森林には「神さま」が
いるの? どのようにして熱帯林は減少するの?
- 2 森の働き 「緑のダム」ってなに?
森林のなかはどうして静かなの? 森
林がなくなると地球が温暖化するの?
スギ花粉症って昔からあったの?
- 3 森を育て、森を守る 森林はどうや
って育てるの? 天然林は人の手を加え
ないでほうっておいても大丈夫? 酸性
雨が降ると森林はどうなるの?
- 4 森と親しむ 「森林浴」ってなに?
- 5 木を知る 木には「寿命」があるの
? 木の板には表と裏があるって本当?
木が鉄よりも強いって本当? 木はくさ
ったり狂ったりするんじゃないの?
- 6 木を使う 人が木を使いはじめたの
はいつからなの? 世界ではどれくらい
木を切っているの? 日本の木は切らな
いで、外国から買えばいいんじゃないの
? 木材にも関税をかけているの?

田鎖 浩著

熱帯林再生への挑戦 内発的発展の道を求めて

A 5判七四頁 八〇〇円(〒210)

進行する熱帯林破壊をくい止めるためには、地元住民のニーズに応えた国際協
力が欠かせない——フィリピンの熱帯雨林地帯から熱帯林再生の道筋を示す!

I なぜ熱帯林破壊が進むのか

現地で見えて、考えたこと

II 私達の取り組み

——マニラ麻を中心として

III 私達の目指すアグロフォレストリー

課題と方向

IV 国際協力に望むこと

おわりに——日本人々に考えてもらいたいこと

のクレジット
みどりブック
No. A

木材市場論

——戦後日本における
木材問題の展開——

戦後日本資本主義と国際化の進展とともに、構
造変化を遂げてきた木材市場についての、30年
余にわたる実証的な調査研究の成果!

安藤 嘉友著

3,000円(〒310)

林業機械化と
新たな路網整備

高性能林業機械作業システム
に適した路網整備のあり方

高性能林業機械作業システムのタイプ別に路網
整備の方向を解説! <林野庁監修>

林内路網研究会編

3,800円(〒310)

待望の新版成る!!

21世紀は森林の時代! 森林てなんだろう?

森林はわたしたちの暮らしとどんな関係があるのだろうか?

森と木の質問箱

B5判 64ページ

定価 620 円(税込)

——小学生のための森林教室——



小学校5年生になると社会科で森林や林業のことを習います。教科書には、森林は水をたくわえること、洪水や土砂くずれなどの災害をふせいでいること、人や動物が暮らしやすい環境をつくっていること、などが書いてあります。では、森林にはなぜこのような働きがあるのでしょうか。

また、森林に木を植え、りっぱに育て上げるまでには、長い年月と多くの人手がかかること、そのためにするいろいろな作業についても書かれています。それはなぜ必要なのでしょう。

「森と木の質問箱」は、子供たちが授業をよく理解できるように、当然もつであらうこれらの疑問に答える形で、森林とわたしたちの暮らしとのかかわりをわかりやすく説明したものです。

たのしみながら学べるように、さし絵や写真をたくさん使っています。

同名の書を昭和56年に発行し、好評裡に版を重ねてまいりましたが、このたび、小5社会科教科書に森林・林業項目が復活したのを機に、時代の変化に則してすべて一新いたしました。

旧版同様ご活用ください。

●お求めは、(社)日本林業技術協会事業部まで

☎03-3261-6969(事業部直通) FAX 03-3261-3044

●森・林・木のビギナーズ ガイド——

私たちの森林

A5判, 128頁
オールカラー

地球的規模での環境問題として、クローズアップされつつある森林問題を考えるうえで必要な、森林の生態的な基礎知識と保護育成について解説した誰にでも親しめる好著。カラー写真、イラスト多数を使用。

社団法人 日本林業技術協会 編集

●定価 978円(本体950円)



お求めは...

社団法人 日本林業技術協会 事業部へ

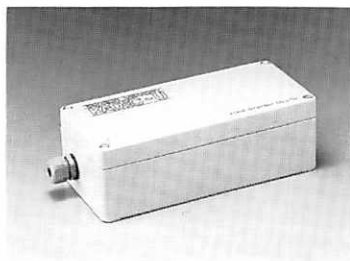
TEL (03) 3261-6969(事業部直通)

FAX (03) 3261-3044

〒102 東京都千代田区六番町7番地

コンピュータで解析する各種 測定データを長期無人観測 で収集する驚異的な堅牢性を 誇る野外データロガー登場

雨、雪、結露、低温(-25℃)、
高温(80℃)に耐え、30,720
データの大記憶容量を持ち
AC電源不要の長期無人観測
を可能にし、抜群のコスト
パフォーマンスを実現。



全天候型データ記録装置 KADEC-Uシ
リーズは、過酷な環境下でもそのまま野外に置いて
使用できる小型の高性能データロガーです。
南極の昭和基地からアフリカの砂漠地帯まで
の厳しい使用環境への納入実績がその信頼
性を証明しています。
既知の各センサを無駄にすることがなく、また長
期無人観測が可能のため、抜群のコストパフォー
マンスで先進の観測システムを実現します。

■KADEC-Uシリーズの用途

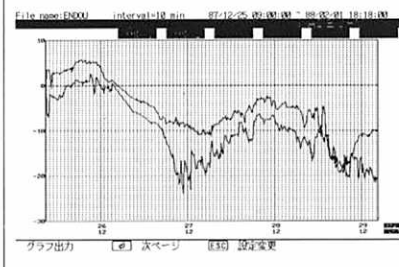
気象観測：温度、湿度露点、風向、風速、日照・日射、
積雪、雨量、気圧高度、白金測温抵抗体
水文計測：水位、水質(PH計)、流速流量、潮位波高
土木計測：沈降沈下、水分(蒸発量計)、ひずみ、
伸縮傾斜

KADEC

▶
作
表
出
力

KADEC-U 出力データリスト									
観測の時刻	.....	87/06/19 11:52:10							
測定地点	.....	87/06/01 17:29:51							
データ入力数	.....	2506							
インターバル	.....	60 sec							
ファイル名	.....	T3046							
MEMO・1	.....							
MEMO・2	.....							
MEMO・3	.....							
MEMO・4	.....							
MEMO・5	.....							
入力の種類	.....	温度							
Date & Time	Number	1	2	3	4	5			
87/06/20 09:52:00	14	17.3 °C	17.4 °C	17.3 °C	17.2 °C	17.1 °C			
87/06/20 10:52:00	19	16.9 °C	16.8 °C	16.9 °C	16.4 °C	16.3 °C			
87/06/20 10:52:00	24	16.9 °C	16.9 °C	16.7 °C	15.7 °C	15.7 °C			
87/06/20 11:52:00	29	15.8 °C	16.1 °C	15.4 °C	16.7 °C	17.1 °C			
87/06/20 20:52:00	34	17.5 °C	17.9 °C	18.2 °C	18.4 °C				
合計: 87/06/20									
	最大値	18.4 °C					時刻	22:52:00	
	最小値	15.7 °C					時刻	13:52:00	
	積算値	402.3 °C					平均値	16.8 °C	
Date & Time	Number	1	2	3	4	5			
87/06/21 09:52:00	34	14.5 °C	14.5 °C	14.5 °C	14.3 °C	14.5 °C			
87/06/21 10:52:00	39	14.0 °C	13.9 °C	13.7 °C	13.3 °C	13.3 °C			
87/06/21 08:52:00	44	14.0 °C	13.9 °C	13.7 °C	13.3 °C	13.3 °C			

▶
グ
ラ
フ
出
力



グラフ出力 (L) 設定ページ (R) 設定変更

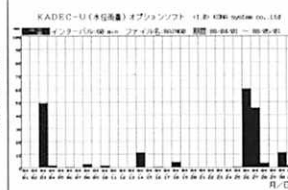
▶
デ
ー
タ
の
検
索

No.	CH	項目	単位	レンジ	測定開始年月日	測定終了年月日
1	1	温度	°C	0.00 ~ 50.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
2	2	湿度	%	0.00 ~ 100.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
3	3	風速	m/s	0.00 ~ 10.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
4	4	風向	°	0.00 ~ 360.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
5	5	雨量	mm	0.00 ~ 100.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
6	6	気圧	hPa	950.00 ~ 1050.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
7	7	日照	h	0.00 ~ 24.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
8	8	日射	W/m²	0.00 ~ 1000.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
9	9	積雪	cm	0.00 ~ 100.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
10	10	水位	m	0.00 ~ 10.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
11	11	水質	PH	0.00 ~ 14.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
12	12	流速	m/s	0.00 ~ 10.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
13	13	流量	m³/s	0.00 ~ 10.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
14	14	潮位	m	0.00 ~ 10.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
15	15	波高	m	0.00 ~ 10.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
16	16	沈降	mm	0.00 ~ 100.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
17	17	水分	%	0.00 ~ 100.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
18	18	ひずみ	μm	0.00 ~ 1000.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
19	19	伸縮	mm	0.00 ~ 100.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00
20	20	傾斜	°	0.00 ~ 360.00	87-06-01 00:00	87-06-20 00:00

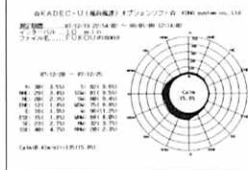
▶
温
度
月
報

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最高値	18.4	17.9	18.2	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
最低値	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7
平均値	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
積算値	402.3	402.3	402.3	402.3	402.3	402.3	402.3	402.3	402.3	402.3	402.3	402.3

▶
雨
量
グ
ラ
フ



▶
ワ
ン
ド
フ
ロ
ー
ズ



7つの気象を観測し、パソコン
で正確に、簡単に解析する超
低価格な気象観測システム。

ウェガーステーション

WS-N20 (風向、風速、雨量、気温、湿度、地中温度、地表温度)
WS-N30 (風向、風速、雨量、気温、湿度、地中温度、気圧)
WS-N40 (風向、風速、雨量、気温、湿度、地中温度、日射量)



■タマヤの測定機器：気象システム/測風経緯儀、データロガーKADECシリーズ ダム測定シス
テム/ノーマルプラムライン装置、外部測量機材 測水/精密音響測深機、デジタル流速計 測量/光
波測距儀用気象観測セット、小型回光器、回照器、水準測量用電卓、水準測量用プリンタ、測量用
六分機、マイクロメータ、三杆分度儀 デジタル面積測定器/PLANIXシリーズ、エアラインメータ
航海計器/航海用六分儀、デジタル航法計算機

☒ TAMAYA タマヤ計測システム 株式会社

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

書店で買える 100不思議シリーズ

森林の100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
- 森林総合研究所所員82名による執筆

森林の働きはどんな仕組みによるものなのか、1本1本の木や草は、そこでどんな役割を果たしているのか。いま、いろいろな角度から科学の光が当てられ、意外な事実の潜んでいることがわかってきた。

四/六判
217ページ
定価1,010円
(本体981円)



続・森林の100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
- 森林総合研究所、熱帯農業研究センター、大学91名による執筆

森林を構成するさまざまな樹草や生き物たちの果たす役割、また、森林が生み出す産物の不思議を、『森林の100不思議』に続き、高度な内容を平易な記述によって、しかも、より多彩な内容について解説。

四/六判
219ページ
定価1,200円
(本体1,165円)



土の100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
- 森林総合研究所、農業環境技術研究所、農業研究センターほか85名による執筆

“母なる大地”というように、私たちの暮らしのほとんどは土に依存している。土とは何か、土の不思議な働きと土をめぐるさまざまな事象を知ることは、地球環境を考えるうえでも重要である。

四/六判
217ページ
定価1,030円
(本体1,000円)



森の虫の100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
- 森林総合研究所、都道府県林業研究機関、農業環境技術研究所、大学ほか73名による執筆

虫の存在や行動は、自然界でどんな意味を持っているのか、人間とどのようにかかわっているのか。100不思議シリーズの第3弾として、森林という舞台の名脇役・名裏方たちの知られざる生態に迫る。

四/六判
217ページ
定価1,200円
(本体1,165円)



発行 東京書籍株式会社

〒113 東京都文京区本郷駒込6-14-9
☎(03)3942-4111/FAX(03)3942-4119

平成 四年十一月十日 発
昭和 二十六年九月四日 第三種郵便物認可 行

(毎月一回十日発行)

林業技術

第六〇八号

定価四四三円(本体四三〇円) 送料六一円