

林業技術



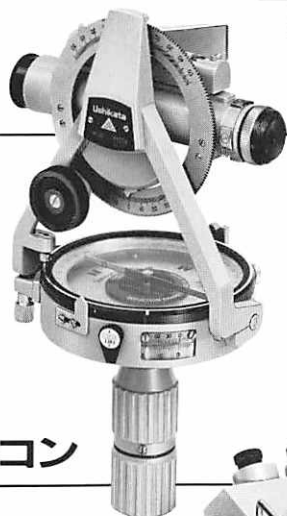
■ 1991 / NO. 593

8

日本林業技術協会

RINGYŌ GIJUTSU

牛方の測量・測定器

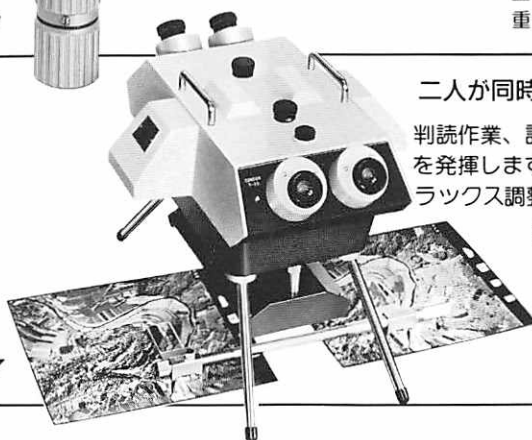


LS-25
レベルトラコン

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、帛霧式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帛霧方式
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×…φ150%
3×…φ75%

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

直線部分は頂点をポイントするだけ、^{アイ}型の場合は円弧部分も3点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。^{アイ}型はあらゆる測定データを記録するミニプリンターを装備し、しかも外部のコンピュータやプリンターとつなぐため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-PLAN360i

- 3点ポイントによる円弧処理
- カタカナ表示の操作ガイド
- 座標軸が任意に設定できる
- データのナンバリング機能、等



エクスプラン テー アイ
X-PLAN360d/360i



牛方商会

東京都大田区千鳥2-12-7
TEL03(3750)0242代 146

目 次

＜論壇＞現在における海岸保安林の役割と意義……筒井 迪 夫… 2

日本の海岸砂丘の成因と分類, その消長……………赤 木 三 郎… 7

海岸砂地での植物の生育と水……………遠 山 桓 雄…11

海岸クロマツ林の防災効果と生育管理……………金 澤 洋 一…14

神奈川県湘南海岸の砂防林……………編 集 部…17

日本の主な海岸林……………橋 岡 伸 守…21

あの山はどうなった——7

商品生産林業を目指した山づくり……………橋 本 武 雄…25

森へのいざない——親林活動をサポートする

16. 森林での自然学習活動に思う

——何を, どのように, 何のために……………小 野 木 三 郎…28

木の名の由来

41. イチョウ(銀杏)……………深 小 津 林 義 正 雄…32

風土と薬用植物

5. 紅花のロマン……………奥 山 徹…34

森への旅

29. スコットランドの樹と花……………岡 田 喜 秋…36

農林時事解説……………38

統計にみる日本の林業……………38

林政拾遺抄……………39

只木良也の5時から講義……………40

本の紹介……………40

こ だ ま……………41

Journal of Journals……………42

技 術 情 報……………44

林業関係行事一覧(8・9月)……………45

表 紙 写 真

「海岸砂防林最前線」

(新潟砂丘)

編集部撮影

〔ホースマン, 105ミリ
レンズ, 絞りF16,
1/60秒〕



1991. 8

平成3年度『空中写真セミナー』開催のご案内……………13

平成3年度山火事予知ポスター「図案」「標語」募集要領……………46

論 壇



現在における 海岸保安林の役割と意義

つつ い みち お*
筒 井 迪 夫

変わりつつある保安 林の意義

1) 筒井迪夫：「森林法の軌跡」，農林出版，昭和49年，p.107

2) 筒井迪夫：「森林法の軌跡」，農林出版，昭和49年，p.185～193

* 多摩美術大学/教授，
東京大学名誉教授

かつて、『森林法の軌跡』（昭和49年，続52年，農林出版）を執筆していたとき、「保安林」という用語の出どころがいつも気になっていた。保安林，保護林，保存林等いくつかの用語が散見して，いまだにはっきりしないのであるが，その設定目的は，「地方の衛生，殖産，^{あんねい}安寧を保持し国の防備に供する森林はこれを保安林とする」として，最初から明確であった¹⁾。つまり保安林設定の根拠は，「必ず常ニ公共ノ福祉ヲ保護スル所以ノ林況ヲ保守スルヲ要ス」という，公共の福祉の保護に置かれていたのである。そして為政者はこれらの用語は「森林管治上の名称で，国法政権によって管治すべき性質を有する森林の総称」と意味づけていた。

管治とは，現在では耳慣れない用語であるが，当時は管理統治の意味で使用されていたようである。保安林についても「林学に国政林学があり，林政に統治主権がある。政府が社会の為に林業を制限するのはこれによる」とし，また，この社会の公利公安を保護するため，国権により森林所有者の私権を制限する行政権を「林治主権」と名づけていた。

つまり，保安林とは，社会の公利公安を守るため，国の林治主権を発動し，管治する森林と意義づけていたのである²⁾。

以上のような意義づけであるので，この管治される森林をあるときは保存林といたり，あるときは保護林といたりしながら，最終的には，「公共の平安を守る」＝「保安林」の用語に落ち着いたのだないかと思われる。

しかも保安林は以上のような背景を持って生まれた森林だと推定させるほどに，制度上も「政策の森」であり，「国権の森」としての「宿命」を負わされていた。これからの保安林のあり方を考える際には，この最初に負わされた「宿命」をどこまでぬぐえ，軽くできるかが最大のポイントになるのである。

私は後に述べるように，現在の海岸保安林は，禁伐を原則とし立入りを制限する「国権の森」から，緑を楽しむ人々が自由に入り，設計する「人間の森」へ，国民の安寧を国が守る「管治の森」から，人々が自らの健康を守り，アメニティを享受できる「環境の森」へ，あるいは日本文化の原像を考える「文化の森」へと変質しつつあると考えている。この点を具体的な事例を基に，近世にさかのぼって後づけてみよう。

1. 酒田市海岸保安林の例³⁾

酒田市の海岸保安林の造成・維持は、近世のころから重要な「治世の要」となっていた。最上川が日本海に注ぐ酒田海岸は、古い時代には一面の湿地で、その干拓による新田開発が、この地の生産力を高めるうえで最重要の政策とされた。特に近世中期以降、本間氏による砂丘造林の実施をはじめ、各地で藩民一体となった海岸林造成が進められた。農地造成を核とする酒田地域の発展にとって、その農地や農民の安全を守る海岸林の造成・維持管理は必要不可欠の事業であり、酒田藩もこの森林を「御林」として管理し、住民たちも自分たちの暮らしを守る森林として海岸林をしっかりと守ってきた。

この状態は明治になってからも変わることなく続けられ、国有保安林に編入されてからは「国有林保護組合」により、①クロマツは100年生まで伐採しない、②伐採後は20年間草や稚樹の刈り取りはしない、③自然生の稚樹の発生が不良な場所には、人工植栽するなどの取り決めをして実行していた。その目的は、風や砂の害から農地、住宅を守ることにあった。

このような防風・防砂を直接の目的とする海岸保安林の造成、保護のあり方が大きく変わってきたのは、昭和初年の「救農土木事業」であった。

昭和7年に始められた「農山漁村経済更生政策」は、当時疲弊の底に沈んでいた農山漁村の経済立て直しを目的としたもので、海岸砂防造林もその一環として進められた。海岸漁民の疲弊を救う失業救済、賃金供与が主たる目的で、海岸保安林造成はその目的を達する手段であった。

これが保安林の存在意義に変化が見られた最初であるが、現在では海岸保安林を維持・造成する目的には、これまでとは違った総合的な地域開発の役割が与えられてくるようになった。

例えば、昭和61年に策定された「最上川水系河川環境管理基本計画」（建設省）に見られる、地域開発との関係から考えられる保安林の位置づけの意義の変化である。

上記計画によれば、最上川流域の開発方針は、最上川という「母なる川」を基幹として、「山と川と緑豊かなふるさとづくり」にあるとしている。この方針に従って、①自然を利用したレクリエーション空間の創造、②歴史・文化とのふれあいの場の創造、③水辺のネットワークの形成、④自然環境の保全と活用、のそれぞれの施策を推進していくのがこれからの課題とするのである。

ここに盛られた構想・理念を支え、実現させるうえで、何をおいても重要なのは流域の大部分を占める森林である。特に最上川下流部に位置する海岸保安林の保護と適正な管理は重要となる。火災の打ち続いた酒田市では、海岸保安林を伐採した明地空間に風が集中し、思わぬ大火となった例もあるという。市内のいたる所にケヤキやタブの防火樹林、あるいは日吉山のように火災の延焼を防ぐクロマツの火止め山が造成されているが、こうした防風・防火の森林の役割を重視したところに、酒田の歴史と文化がつくられてきたのであろう。古くからこの地域の自然と文化をつくってきた海岸保安林の維持と活用なくしては、上記計画の意図する「雄大な流れと歴史、文化の自然の創造」という構想

海岸保安林の役割の変化を示す事例

3) 筒井迪夫：「護り護られた人と海岸林」（国有林の歩み No.58），林野通信，林野庁 1990.10

- 4) 筒井迪夫：「砂浜海岸林を見る」(国有林の歩み No.1), 林野通信, 林野庁 1985.12

も、実現の根拠を失うことになる。新しい最上川流域の森林文化社会を築くうえで、海岸保安林の役割はますます重要性を加えつつあるのが、ここ酒田市の例である。

2. 加賀市の海岸保安林の例⁴⁾

石川県加賀市の海岸保安林は、現在では年間多数の海水浴客が訪れるこの地方きってのレクリエーション地となっている。国有林ではここを「加賀海岸自然休養林」に設定している。

しかし「松の緑と日本海の荒海が織り成す雄大な風景」(自然休養林パンフレット)と紹介されているこのみごとな海岸保安林も、かつては荒々しい砂浜の広がる荒廃地であった。延享元年(1744)ごろ、畑地1haが砂の下に埋まったとか、安永3年(1772)には瞬く間に高さ20数mの砂丘が生まれ、田畑や家屋21戸をその下に埋めてしまったとか、また飛砂の害があまりにも激しいので、離村する者を絶たず、ために廃村に至る例も多かったなど、風と砂による悲惨な歴史に満ちた地域であった。

この自然の災害を防ぐために、当時の大聖寺藩時代(18世紀の半ば)以降より、熱心な砂防植林が続けられていた。明治44年から始められた「砂浜国有林海岸砂防事業」は、昭和11年まで続けられた大事業で、これにより284haに及ぶ荒廃砂丘地がクロマツ、ネム、アカシア、ハンノキの緑で覆われることとなった。

風砂の猛威はしばしば保安林造成事業を中断した。集砂垣を作ってもたちまち埋没し、せっかく砂丘を築いても暴風ごとに破壊されてしまう。一条垣では破壊されやすいので二条垣にしたり、砂丘頂の凸凹を水平にならすことが、暴風に対する抵抗性を増すことを発見したり、簀垣^{すがき}の編み目を普通の静砂垣より粗(約1.5cm)の編み目にしたほうが飛砂がその編み目を通して内部にたまるので効果が大きいことがわかったりなど、数々の苦心の末に緑化し終えた事業であった。

こうして造成された海岸保安林は、防風、防砂の森林をつくることにより、地元の生活環境を守ることが直接の目的であったが、現在ではこの海岸保安林は保健休養地としての価値を高めてきている。地元の人たちはむろん、遠く都市から訪れる人たちに生き生きした緑の憩いの場を提供しているのである。

多くの人たちが森林の中で得るアメニティを供給する場として、これからは質の違った緑を期待されることも考えられる。潤いに満ちた、変化に富んだ(例えばクロマツやハンノキ等の治山樹種だけでなく、環境に適するだけでなく耐える樹木の植栽を行い、花の木も実のなる木もあり、小鳥も小動物もいるような)森林がこれからは期待される。その中を散策し、自然の中で過ごす時間を人間は大事にするようになるのである。

かつての荒廃した砂丘地は、いま自然美を楽しむ場、アメニティの場として生まれ変わろうとしているのである。そして保安林には、それらの要請に適應する管理の仕方が求められているのである。

なお、同海岸林については橋岡氏の論稿(p.21~24)でも触れられているの

で、併せてご参照いただきたい。

3. 北海道稚^{わか}咲^さ内^{ない}の海岸保安林の例⁵⁾

サロベツ原野で知られるこの地方は、年平均気温が5.5°Cの寒冷地で、以前からしばしば凶作に見舞われてきた。砂丘の広がる海岸沿いの所では、烈風時には砂が吹き寄せ、潮風が農作物に大きな被害を与えてきた。明治の半ば以来、森林の開発が進み、現在ある約2,500 haの海岸保安林を残すのみとなったが、しかし山のないこの地方では、防風保安林は大切な燃料供給源であり、また気温の低下を防ぎ、初霜時期を遅らせるなどといった生活環境を守るうえで、住民たちは古くからこの保安林を大切にしてきた。

住民たちも「防風林なしの生活は考えられない」として、保安林を管理する旭川営林局の天塩営林署に協力を惜しまなかった。愛護組合を設け巡視をし、山火事を防ぐなどの仕事も行ってきた。このように住民の暮らしに役立ち、よい生活環境を守ってきたのが、ここの保安林の役割であった。

しかし現在ではそればかりではなく、稚咲内小学校の「特別活動」や「理科教育」の場として利用されてきている。

5年前にこの小学校を訪れたとき、海岸保安林の中を歩きながら自然観察や実習を行っていた。巣箱を取りつけるとき、観察しやすいように取りつけ位置を考えたり、野鳥の生態を観察してそれを記録したり、樹木の生態を調べてその観察学習の結果を発表したりなどの活動を続けていた。卒業生の中には、砂丘林での巣箱かけのようすを大作の絵に描き、作文や観察記録を大切に保管している子どもたちもいた。海岸保安林を自然教育の場として活用しているのがこの例である。

この地のように山がなく、森林の少ない海岸地方では、海岸保安林が幼少の児童や小中学教育の中で果たす役割は大きい。保安林もまた自然観察、文化教育等のソフトな利用面での期待が増加するにつれて、管理の難しさは別として、より人間の心に近づくことができるといってよいのであろう。

そして、古くから人間の生活と関係深い海岸（保安）林には、地域の歴史と密着した伝統や文化を体現している場合も少なくない。例えば、各地の海岸保安林の中に建っている先人の顕彰碑もそれを伝えている。

私は、前に各地の海岸に建っている顕彰碑の意味について、海岸林造成に知恵を傾け、私財を注ぎ、心を砕いた1人の人間に対する畏敬の心情であり、彼と行動を共にし汗を流した多数の先人に対する追慕のしるしであり、またそれらの苦闘によって村の平安をもたらししてくれたことへの感謝と、将来の平安への祈願を込めたものであろうと述べたことがあった⁶⁾。水もなく、夏は焼けるような暑さとなり、冬には烈風や猛吹雪に見舞われる砂浜で、森林を造成するという事業に打ち込んだ先人の苦闘をしのび、これからの平安を願ったのである。

その事例として、①和歌山県広川町の浜口儀兵衛の「感恩碑」、②山形県酒田市の佐藤唯右衛門の「寿碑」、③島根県大社町の大梶七兵衛の「紀工碑」の3つを挙げ、その森林文化上の意味を尋ねた。その意味を考える際に参考になる

5) 筒井迪夫：「砂丘林の活用」(国有林の歩み No.3)林野通信, 林野庁 1986.2

日本文化の中の海岸保安林の位置づけ

6) 筒井迪夫：「海岸林にみる日本文化の一断面」, 森林文化研究, 森林文化協会, 第2巻第2号, 1981

のは、ラフカディオ・ハーン（小泉八雲）の作品『生き神様』（A Living God）である。

この中でハーンは、ヨーロッパ人の目でとらえた日本の神様を、次のように述べている。「昔、なにか格別に偉大な事、立派な事、勇敢な事をしとげた人は、生前どのように卑賤な身分の者であれ、誰でも死後、神と呼ばれた。（中略）ある種の人々は存命中から、その人の魂のために神社が建立され、神様として遇されたのである。国の神としてではなかったかもしれないが、それより下の神として守り神として」⁷⁾。

7) 平川祐弘訳「生き神様」, 小泉八雲作品集 3, 物語の文学, p.133, 河出書房新社, 1977

そして彼はこの生き神様の存在する条件として、日本の明治以前の村々にあった1つの社会慣習に目を向け、闇の中でお参りし、お祈りし、願をかけ、絵馬を寄進し、神前に酒、果物、餅や魚の供物をささげ、神楽を舞うように、神社の空虚な空間の中に、目に見えないが意識のある人が住んでいると信ずる日本の民俗慣習に「日本文化」の一断面を見たのである。

以上のハーンのようなとらえ方は、林学の中では、これまでまったくといっていいほど研究が進められてこなかったが、しかしこの視点は、日本文化の特質を海岸保安林の存在意義の解明から試みるという問題の所在に気づかせている。

日本文化の特質の解明が強く求められている現在、海岸保安林の成立過程、管理形態、人間生活との関係などの研究が、この面で必要なのではないと思われる。今までとは違った目で海岸保安林を見る要請は高まっているのである。

＜完＞

日本の海岸砂丘の成因と分類, その消長

1. はじめに

日本の海岸, 特に日本海側の海岸には砂丘がよく発達しており, 津軽屏風山, 新潟, 内灘, 福井, 出雲, 丹後, 吹上浜の各砂丘は比較的規模も大きくて有名である。中でも鳥取砂丘は国の天然記念物に指定され, 国立公園内にある環境庁の特別保護地区にもなっているため, 多くの観光客が訪れる。

砂丘といえば世界の砂漠地帯がすぐ連想され, しばしば混同されるが, 砂漠は降水量よりも蒸発量が多くて著しく乾燥する乾燥地ないしは半乾燥地であって, 生物の活動をほとんど営めない不毛の地を意味し, 砂丘をつくる砂砂漠のみならず, 岩石砂漠, 礫砂漠(ゴビ)まで包含したものである。したがって, 中国では広義の砂漠に沙漠の字を当て, 日本でもこれにならって沙漠を用いる専門家が多い。沙漠と日本の海岸砂丘の根本的な違いは何であろうか。

フランスのマルトンヌ (Martonne, Emmanuel. de) は, 1926 年に乾燥気候の度合いを示す指数として乾燥指数(示)数 (I) なるものを提唱した。年降水量を P

(mm), 年平均気温を T (°C) とすると, 乾燥指数 I は次式で表される。

$$I = P / (T + 10)$$

乾燥指数が 5 以下の地方はおおよそ砂漠に属し, 10 以上になると乾燥農業が可能, 20 以上は湿潤気候で, 30 くらいになると森林が現れるという。表・1 に主要な砂漠と海岸砂丘地の気象表を示した。これらからわかるように, 日本の乾燥指数は鳥取の場合には 83.0, 新潟では 78.9 となる。これらは湿潤気候を示し, 砂漠のできるような乾燥条件ではない。一方, カシュガルでは 3.7, アスワンでは 0.05 のごとく著しい乾燥指数である。にもかかわらず, 砂丘が海岸部に多いのは, 別な砂丘の形成条件である砂の補給が著しくて不毛の海岸砂丘ができたのである。日本の海岸砂丘の形成過程と構造について述べ, その消長について考えてみよう。

2. 砂丘の定義

“風によって運搬された砂が堆積して形成する丘状の地形”と定義されている(地形学辞典)。砂がつくった高まりであるから, 飛砂が風成の砂以外の地層や岩石を薄く覆ってできている高まりは厳密には砂丘ではない。砂丘は形成される場所によって内陸砂丘, 海岸砂丘, 河畔砂丘, 湖畔砂丘などに分けられている。

砂浜海岸にあつては, 波によって打ち上げられた砂が風によって内陸側に吹き寄せられ, なんらかの地物があると, そこに蓄積して丘や堤状になり, できた小高い高まりが海岸砂丘であり, 日本の砂丘のほとんどがこの海岸砂丘である。このほか, わずかに利根川や木曾川の河畔に河畔砂丘が知られている。

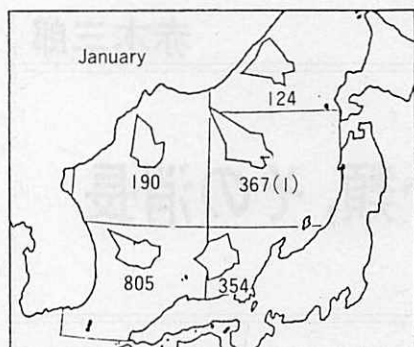
3. 海岸砂丘の形成条件

砂丘ができる条件としては, 次のような場

表・1 日本の主要な海岸砂丘地域と世界の砂漠の気象表

地 点	標高 (m)	年平均気温 (°C)	全年平均降水量 (mm)	乾燥指数
秋田	9.4	11.0	1,787	85.1
新潟	1.9	13.1	1,822	78.9
金沢	26.1	14.0	2,645	110.0
鳥取	7.1	14.3	2,018	83.0
松江	16.9	14.4	1,957	80.2
福岡	2.5	16.0	1,690	65.0
ウルムチ	913	4.4	292	20.2
カシュガル	1,309	12.8	85	3.7
アスワン	104	26.5	2	0.05
リヤド	594	24.7	81	2.3

(理科年表 1985 より作成)



図・1 日本海の1月(1958～1969年)の風配図
(原見: 1973より)

合が考えられる。

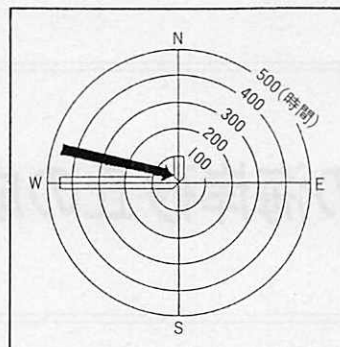
① 砂の供給源があること：海からの砂の供給があり、前面に砂浜があることが必要である。この砂はもとも内陸部から河川によって河口に運ばれ、潮流によって海岸に押し戻されたものである。大きい河川のある平野の海岸部に大きい砂丘があるのはそのためである。もっとも、海中の砂質岩層が侵食されて供給されることもある。砂丘の砂は石英粒が圧倒的に多く普通70%以上であるが、これは陸域の地質を反映し、花崗岩の分布域でのことである。火山岩地やサンゴ礁の分布域では火山砂や石灰質砂の砂丘になる。

② 砂の移動があること：一定の沿岸流、砂を移動させることのできるある程度強い卓越風があり、起伏の少ない地形であると継続的に砂が補給され、砂は移動を続け、砂丘が発達する。このとき、砂が乾燥していると砂丘の形成は促進されるが、前述のように日本では一時的に乾燥することはあっても、乾燥気候の乾燥地・半乾燥地ではない。

日本海は東亜季節風帯に属しており、冬季には北西、夏季には南西の風が卓越する。冬には大陸気塊に覆われるようになり、砂丘はこの時期に海側から陸側に移動成長する。図・1に日本海における1月の風配図を載せる。これによれば中部海域以北では北西～北北西の風が卓越するが、南部海域では西成分が増している。

松田(1990)は、鳥取砂丘での5年間の観測から、砂丘形成営力としての卓越風は11月から3月にかけて北西の季節風が主力で、風向・風速のベクトルとして東西成分と南北成分の合力は図・2のようになり、年間を通じての砂の移動が西北西の方向から海岸線を横切って東南東の方向に運ばれることを明らかにした。

③ 飛砂を止める植生がないこと：海岸砂丘では海側に風を遮る障害物がないことと、砂の供給箇所に植



図・2 鳥取砂丘の卓越風(松田: 1990より)

被がないときに砂丘が生じやすい。スパークス(Sparks, B. W. 1958)によると、ヨーロッパの大西洋岸・地中海岸の例では、塩分に耐える植物がまず砂を多少固定させ、次いで耐塩性はないが成長のためには新鮮な砂の継続的補給を必要とする植物が取って代わり、小さな砂堆をつくり、後、一連の長い砂丘になるという。飛砂を防ぐために堆砂垣をつくるのは、風を障害物で弱めるためであり、砂防林をつくるのは障害物となる植物を植え、植生で覆うためである。1955年の農林省の統計で24万haもあった海岸砂丘は、藩制時代以来の砂防植栽が成功して、現在、高度に利用されている。河川改修が進んだ現在、砂の供給が少なく、むしろ、天然記念物の鳥取砂丘では砂丘が固定し、雑草に覆われて砂丘景観が失われかけており、そのことが問題になっている。

④ 砂が堆積しやすいこと：砂地、砂堆、砂嘴、浜堤、丘陵の先端部、地形的に海に向かって緩いスロープになっている所などに堆積しやすい。

⑤ 海水面の低下：地史的に見て、地殻変動であれ、海水準変動であれ、海進から海退が変わるときに、海水面の低下に伴って海岸線付近に砂丘を形成しやすい。海水面の低下は裸地を拡大させるので、海岸線に並行に何列もの砂丘列ができる。しかし、これには長大な時間を要するので、我々が直接認識できるものではない。

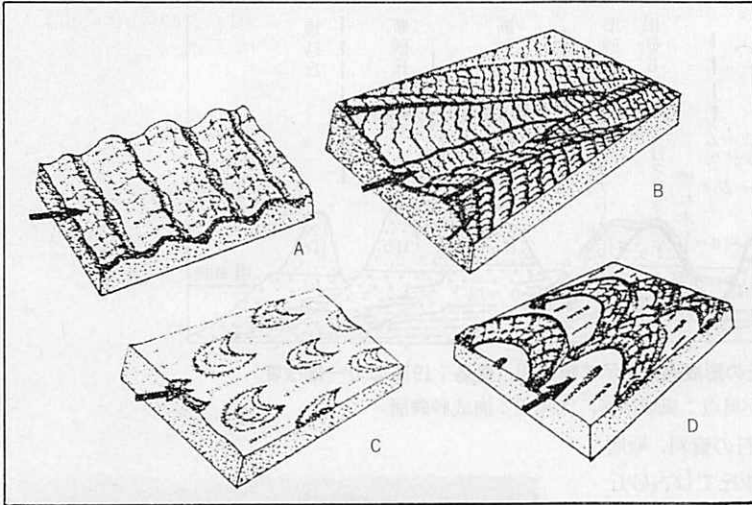
4. 海岸砂丘の形態分類

海岸砂丘でも砂の供給が多くて後背地が広いと、内陸の砂砂漠に見られるようなさまざまな形態の砂丘群ができる。

藤(1975)は、北陸の海岸砂丘を類型化したが、それは他の砂丘にも当てはまるものである。これを参考に一般化して次に述べよう。

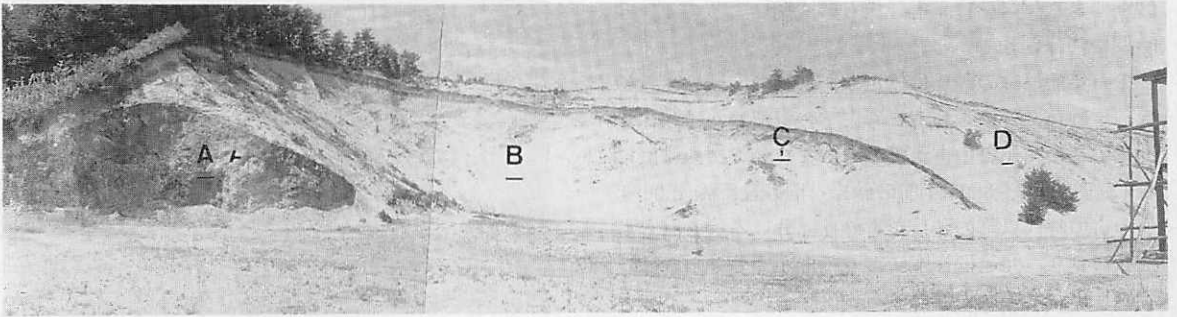
(1) 砂丘の配列による類型(図・3)

横列砂丘：卓越風に直交する方向に峰を持つ砂丘。



図・3 砂丘の配列による分類

- A：横列砂丘
- B：縦列砂丘
- C：バルハン型砂丘
- D：放物線状砂丘



写真・1 鳥取砂丘の断面（鳥取県岩美郡福部村湯山）

A：基盤岩，B：古砂丘，C：火山灰層，D：新砂丘

砂の供給が多い所に作られやすい。三日月形の砂丘で卓越風の風上に緩斜の凸面を向け、急斜の凹面を風下に向けるものをバルハン型砂丘という。

縦列砂丘：卓越風の方向に並行な峰を持つ砂丘。

砂の供給が十分でない所、砂の供給に比べて風の強い所ができる。横列砂丘と縦列砂丘の結合した形でV字状あるいはU字状の砂丘を放物線状砂丘という。

(2) 砂丘の累積状態からの類型化

海岸砂丘は一系列でなく、数列の砂丘が並走して砂丘列をつくることが多い。一般に古い砂丘列ほど内陸側に位置する。

成瀬（1988）はこのタイプの砂丘を並列型、複合型、累積型に分類した。並列型砂丘は大きい平野や隆起の著しい平野に発達する。新潟砂丘はこの例である。複合型砂丘は日本に例が多く、勾配の急な平野や背後に丘陵や古砂丘が迫っている地域にできる。鳥取砂丘はこの例である。累積型砂丘は最初にできた浜堤の位置が現在の海岸線に近接する場合にできる。内灘砂丘は

この例である。

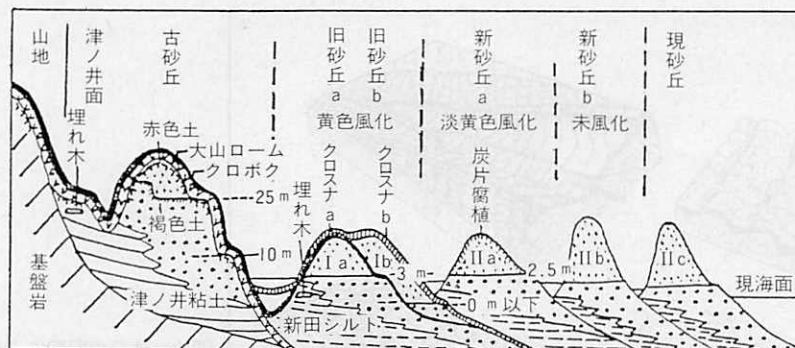
(3) その他

砂丘の基盤がどんな地質であるかによっても分けられるし、いつできた砂丘であるか、流動しているか、固定しているかといった観点でも分けられる。

5. 海岸砂丘の消長

砂丘は地球の長い歴史から見れば、ごく短い期間にできる。しかも、周りの環境変化、例えば気候変化、海面変化、植生変化、地形変化、人為による変化などによって容易に変貌し、破壊消滅しやすい。現在見られる多くの砂丘は1万年前以降の完新世（沖積世）にできたもので、沖積平野の海岸を縁取るように発達する。日本各地の砂丘は個別にできるように思いがちだが、実際はよく歩調をそろえて発達している。砂丘のできる形成期と砂丘のできない休止期を繰り返している。

地球の歴史の新生代第四紀の後半、今から1万年前以前の更新世（洪積世）にできた砂丘があり、古砂丘



図・4 山陰の砂丘の形成過程を示す模式図 (豊島：1976 より一部改変)

小黒点：風成砂層，大黒点：海成砂礫層

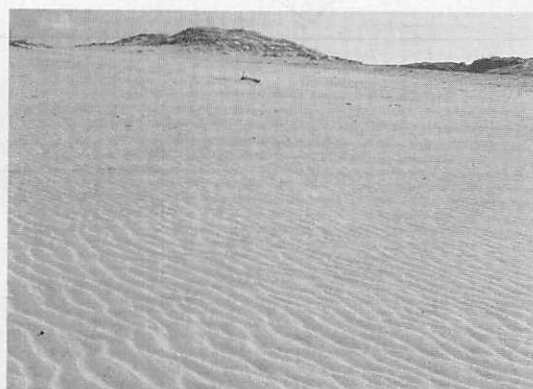
と呼ばれている。 ^{14}C 年代測定結果、化石の資料、地層の被覆関係などから判断するが、鳥取砂丘では古砂丘を覆って火山灰層が発達し、明瞭にそれ以後の砂丘と区別できる(写真・1)。古砂丘も形成期によって4～5時期に細分されている。

1万年前以降の砂丘は休止期を挟んで旧砂丘、新砂丘、現砂丘に分けられる。考古学の資料や、砂丘休止期にできた腐植質の古土壌であるクロスナ層を鍵層にして、約6000～3000年前の砂丘を旧砂丘、約1500年前の古墳時代以降の砂丘を新砂丘に分ける。これらも地域により、発達の程度によって細かく分けられる。現砂丘は現代の流動砂丘である(図・4)。

砂丘の消長は他の地質の事象ともよく調和している。むしろ、短い期間内に起こった自然環境の変遷を敏感に反映するので、第四紀研究の研究対象として重要である。

6. むすび

砂丘の消長を見ると、旧砂丘、新砂丘の規模は時代とともに大きくなり、現砂丘になって急速に縮小している。これは人間の営みとも関係しているのであって、



写真・2 最近の鳥取砂丘風景

かなな流しや森林の伐採などの影響といわれている。現在は砂防や護岸の工事が功を奏し大部分の砂丘は固定し、侵食砂丘の段階に入っているといえよう。平野部にあり広大な面積を持つ砂丘地に、さまざまな開発の目が向けられている。砂丘も貴重な自然であることを強調して終わりにしたい。

(あかぎ さぶろう・鳥取大学教育学部)

森林航測

日本林業技術協会編集

年度3回発行，B5判，24頁，定価570円，税17円(円込)

●今年度の発行予定について●

今年度の「森林航測」誌は、本年8月下旬(164号)、11月下旬(165号)、1992年2月下旬(166号)にそれぞれ発行の予定です。本年度もご愛読賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

◎ お求めは、日林協事業部(事業部直通 ☎ 03-3261-6969)まで

海岸砂地での植物の生育と水

1. はじめに

わが国の海岸砂丘地は、かつて24万haといわれていた。しかしながら、港湾建設、住宅開発などによりその面積はかなり減少しているのが現状である。砂丘地は保水力の弱さと遮へい物のない海からの強風による飛砂によって不毛地と呼ばれていた。砂丘で農作物ができれば太陽は西から昇るとまでいわれた時代もあり、今から見れば信じられない状況であった。

かつて嫁殺しとまでいわれた砂丘農業でのかんがいの重労働は、戦後、アメリカからのスプリンクラーの導入により保水力の弱さは克服された。さらに、鳥取砂丘においては昭和25年に始まったクロマツとニセアカシアの植林により、飛砂の防止と強風による作物への影響も軽減された。

かつて不毛地であった砂丘地は、現在ではナガイモ、ラッキョウ、ブドウ、スイカ、メロン、サツマイモ、イチゴなど種々の特産物を生産する貴重な農地である。それぞれの作物は、「砂丘特産ナガイモ」など「砂丘特産」の名前を付けて全国で好評を博するまでに成長した。さらに、世界に目を向けると、沙漠農業においては、保肥力の弱さは逆に塩類集積を回避可能な土壌として、砂丘地は注目を得るに至った。

2. 砂丘植物

海岸砂丘地に自生する多くの砂丘植物は水、風、塩、さらには夏季日中の砂表面の高温など、種々の悪条件に耐えて生育している。これらの砂丘植物は、広範囲から砂中のわずかな水を集めるために、根は広く、深く張り巡らされていることは、

一般に知られた事実である。例えば、コウボウムギの地下茎は30mにも及び、1株で60m²の広がりを持ち、わずかな砂中の水を広い範囲から集めている。

さらに、風に対しても独特の生態を示す。コウボウムギは風によって堆積される砂をかぶることによって、茎はどんどんと上方へ生長していく。逆に砂の移動が止められると生長は鈍くなる。このように、多くの砂丘植物は自然にうまく適応した性質を持っている。

ネコノシタと呼ばれる砂丘植物は、直立茎群落から四周へ3～5mに及ぶほふく茎を伸ばしている。砂面上をはうようにして生育するほふく茎の葉温は、砂表面温度が約60℃の場合でも約30～35℃と低く、厳しい環境下でも葉温を低く保って旺盛な生育を行っている。葉温を低く保つためには、広く、深く張り巡らされた根群から水を集め、葉から蒸散させることが必要なことは明らかである。

3. 甘いメロン

かつて不毛地と呼ばれた砂丘地は、多くの特産物を生産する農地へと変わった。砂丘地産の多くのものは甘くておいしい。これは保水力が弱く、排水性に富むことと、保肥力も弱いことによる。欠点とされた砂地の特徴をうまく利用し、長所へと変えた結果である。

甘いスイカやメロン、イチゴなどは、生育のステージに応じて水と肥料のコントロールが必要である。例えば、スイカやメロンの栽培では苗を植え付けて、雌花が咲くまでは肥料が多すぎると雄



写真・1 砂地でみごとに生育したネットメロンと点滴ホース

花ばかり咲く。雌花が咲き、果実がうまく着果すると水と肥料を十分与える。その後、果実が生育し、収穫期が近づくと、水と肥料を切る。いわゆる水切りを行う。砂は元来含水量が少なく、排水はよく、水切りは容易である。水田の粘質土と砂を比較すれば、いかに砂は乾燥しやすいかは、容易にだれでも想像がつくであろう。

このように水や肥料を与えること、すなわちプラスと、水や肥料を切る、すなわちマイナスの両方の制御が簡単なことが砂地の特徴である。収量を重要視する作物よりも、甘くておいしいというような品質が重要な作物の栽培に砂地は適している。砂地で収穫されたメロンやスイカが甘いのは、このように水や肥料のコントロールがきわめて容易なためである（写真・1）。

4. 水のコントロール

保水力の弱い砂地での農業には、かんがいが必要不可欠である。サツマイモ、ナガイモ、ラッキョウ、ラッカセイなどのように大面積で栽培し、群落として扱う作物にはスプリンクラーによるかんがい適している。一方、1株1株を大切に育てる必要のあるメロンやスイカは、点滴によるかんがい適している。点滴とは、ホースに小孔が一定間隔にあき、水圧を減圧する特殊な機構を有したかんがいホースで行うものである。かんがい水は、小孔から1滴ずつポタリ、ポタリと落ちる。

保水力の弱い砂地では、作物の必要に応じて点

滴のように少量の水を長時間、多回数与えるほうがよい。スプリンクラーでは、かんがいされた水は地下深く排水されてしまい、かんがい水のむだが多い。また、スプリンクラーでは茎葉にかんがい水がかかり、病害虫の発生の元となる。これに比較して、点滴では作物体をぬらすことがない。このため、メロンのように湿気を嫌う作物のかんがいに適している。メロンでは点滴によって、ツルワレ病（キャンカー）の発生が抑えられる。

5. 保水剤の利用

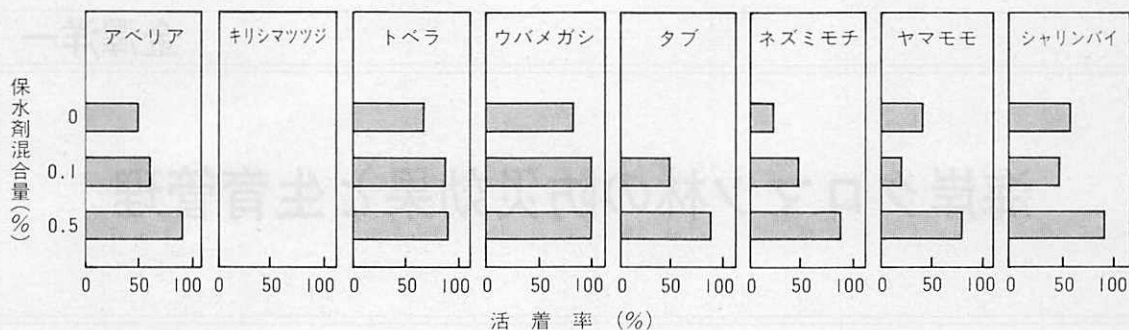
保水力の弱い砂地での栽培は、メロンやスイカでは欠点が長所となり適している。しかしながら、葉菜類の栽培や樹木の植栽では、土壤水分不足による生育の抑制や収量の減少、活着率の低下の問題も見られる。これを補うために、多量のかんがい水を必要とする場合もある。また、樹木等においては、広大な面積へのかんがい設備の設置には多大な費用がかかる。これらを補うための保水剤の利用も有効である。

保水剤とは、自重の数倍～千倍の吸水の可能な高分子吸水性樹脂（SAP）である。SAPは紙おむつや生理用品に主として使用されているものである。このほか、吸湿剤、使い捨てカイロ、保鮮剤などその用途は拡大されつつある。SAPを砂との重量比で0.05～0.1%均一混合することは、葉菜類の収量増や樹木の活着促進に有効である。

樹木へのSAPの使用例を図・1に示した。8種の緑化樹に対して、保水剤の無混合（0%）と保水剤0.1、0.5%混合の比較を行った。実験は砂丘地において行われ、無かんがいである。植栽は6月初旬に行われ、その直後十分なかん水を1度行ったのみで、その後は自然降雨のみに頼った。植栽後、8月中旬に活着状況を調べた結果が図・1である。保水剤の混合は緑化樹の活着に対してきわめて有効であることを、図・1は明白に示している。しかしながら、キシマツツジのように浅根性の樹種においては、保水剤の混合のみでは無かんがいの砂地の条件下では厳しすぎるようであった。

6. グラベル・マルチ

キシマツツジの活着促進のために、植栽地の



図・1 8種の緑化樹の活着と保水剤(SAP)の混合効果

砂表面へのマルチを試みた。マルチは一般的に野菜栽培などにおいて、土面蒸発の抑制、雑草防除、保温などの目的で薄いビニル・フィルムを用いている。しかしながら、緑化樹に対してはビニル・マルチは美観、耐久性など種々の観点から見て不可能である。このため、我々はグラベル・マルチという、小石を植栽面に厚さ約10 cmで敷き詰める方法を用いた。

グラベル・マルチとは、中国北西部やイランなどシルクロード沿いの沙漠地帯で使用されているものである。グラベル・マルチによって、土面蒸発量は約90%抑制される。グラベル・マルチは、わが国において稲や麦の藁を土壤表面に敷くのと同じ目的である。キシマツツジに対してグラベル・マルチとSAPを併用した結果が表・1である。表・1に見られるように保水剤とグラベル・マルチの併用は、含水量の少ない砂地においてもキシマツツジの活着に対して、無かんがいでも十分効果があることが示された。

なお、道路の中央分離帯や車道と歩道の境界への植樹に対しては、車道に落ちた小石を車がはねて人や車などに当たるといった若干の危険性が心配

表・1 キシマツツジ活着に対する保水剤(SAP)混合とグラベル・マルチ併用の効果

保水剤	グラベル・マルチ	活着率(%)	
		6月14日	8月14日
有	有	80	70
	無	35	0
無	無	40	5

される。このような事故を防ぐために、小石よりもむしろ米松の樹皮(パーク)を敷くパーク・マルチのほうが安全であり、推奨できる。

7. おわりに

不毛地と呼ばれた海岸砂丘は、現在では生産性の高い農地である。かんがい法の進歩によって、嫁殺しと呼ばれた重労働から砂丘農業は解放された。一方、海外に目を転じれば、地球陸地の約30%が沙漠、半沙漠であり、それらの1割程度が砂沙漠である。砂沙漠は保水力、保肥力は弱い、保肥力の弱さは、逆に砂中への塩類集積力が弱いことである。砂沙漠の有効利用は、21世紀に向かって人口の爆発的増加による食糧危機の回避に一翼を担えるであろう。日本の海岸砂丘地で培った砂丘農法が、世界に寄与できる日も遠くないであろう。

(とおやま まさお・鳥取大学乾燥地研究センター)

平成3年度『空中写真セミナー』開催のご案内

期 間 平成3年10月28日(月)～11月1日(金)

会 場 日本林業技術協会

研修人員 25名(先着順)

参加費 30,000円

申込方法 平成3年10月1日までに所定の申込書(本会にありますので返信封筒に切手貼付のうえ請求ください)に記入のうえ、日本林業技術協会研修室あて送付のこと。

※本セミナーについての詳細は本会・研修室(直通☎03-3261-6638)へお問い合わせください。

海岸クロマツ林の防災効果と生育管理

1. はじめに

白砂青松といわれるように、美しい海岸にはマツがよく似合う。日本三景の松島、天の橋立、安芸の宮島にマツは欠かせない。マツは日本の海辺の風景に溶け込み、私たちの原風景のひとつになっている。

狭い島国の日本は面積のわりに長い海岸線を持ち、その長さは27,000 kmに及び、10万 haを超える海岸林がある。日本の国土は山地が多いために、人々は少ない平坦地を求めて海辺の土地も有効に利用してきた。しかし、海辺には季節風による強風や飛砂、高潮、津波など災害が多く、私たちの祖先はこのさまざまな災害を防ぐため、クロマツを中心とする海岸林を苦勞して造成してきた。これらの林が現在美しい景観を見せている海岸林である。海岸林のほとんどは、災害を防ぐために造成した人工の海岸防災林なのである。

海岸防災林は主に飛砂防止林として造成されてきたが、その技術は1920年代に河田¹⁾や原²⁾によって確立されて大規模な事業が実行された。1950年代にはこれら防止林の造成も一段落して、飛砂による被害も少なくなった³⁾。

近年になり、これらの成林して防災機能を果たしてきた海岸クロマツ林は、社会構造・産業構造の変化に伴う工業団地やゴルフ場の開発造成、レクリエーションなど保健休養林としての活用など新しい問題に直面するようになってきた。

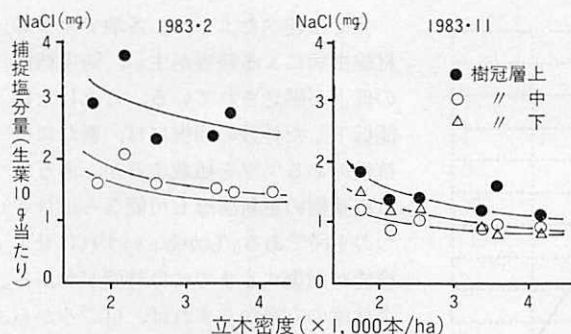
本稿では題名に防災効果を掲げたが、飛砂防止にも密接に関係する防風効果を中心に、海岸クロマツ林の機能を最近の見解から評価し、さらにそれらに基づいてこれからの海岸クロマツ林の生育管理について検討してみたいと思う。

2. 海岸クロマツ林の防風・塩分捕捉効果

飛砂は風によって生じる。その発生の物理現象について筆者の専門ではないが、簡単に触れておきたい。

砂丘表面の砂が乾燥している場合、地上1 mの高さの平均風速が5 m/sになると飛砂が生じ、10 m/s以上の強風では湿っていても飛砂が発生する⁴⁾。しかし飛砂の発生は地表近くのごく低い位置に限られ、90 %が地表30 cm以内に集中している⁴⁾。また飛砂量は風速の3乗に比例する。したがって、少しでも風速を弱めれば飛砂量は大きく減少する。海岸林の防風効果は飛砂防止に密接に関係しているのである。海岸林の防風効果を高めれば飛砂防止も達成でき、さらに塩害も防ぐことができる。

実際に海岸クロマツ林の防風効果と空中塩分捕捉効果について、松岡・工藤⁵⁾が茨城県東海村のクロマツ海岸林で行った調査結果を紹介しよう。この調査によると、幅の広い林帯(600 m)では林内に30 m入ると風速は6 m/sから0.7 m/sに落ち(88 %減)、狭い林帯(100 m)でも4.1 m/sから0.9 m/sに落ちた(78 %減)。狭い林帯後方の風速は樹高倍数20 Hで30 %減少している。このように林の減風効果は大きい。同じ調査林分の空中塩分は、幅広い林帯では、汀線より195 mg/m²・hr、汀線から110 m入った地点で14.1 mg、140 m入った林内ではきわめて少ない2.7 mg、600 mでは2.4 mgであった。これは空中の塩分が樹冠層でほとんど捕捉され、林内に入り込まないからである。幅100 mの林帯の風下側の塩分は林内よりも増加して、林後方200 mで林の前で得られた値の約1/4に回復した。一方、樹冠層によって捕捉された塩分の量は、汀線から内陸に向かって指数関数的に減少する傾向を示した。林帯幅の狭い列状林帯が並ぶ所では、全体的には指数関数的に捕捉塩分は減少するが、林帯切れ目の風上林縁で再び増加していた。この事実は、塩分の捕捉についていえば、列状林帯が効果的であることを示している。さらにこれらの機能と林分の構造を調べたところ、樹冠層によって捕捉される塩分量は海岸林の立木密度と相関があり、単位針葉量当たりの捕捉塩分量は密度の低い林分ほど多いことがわか



図・1 立木密度と捕捉塩分量 (松岡・工藤, 1987)

った(図・1)。すなわち、密度と枝下高・樹冠層の厚さには関係があつて、低密度ほど樹冠層の厚みが増し、捕捉塩分量が多くなると考えられた。また樹冠上層の凹凸が乱流を発生させて塩分を後方へ運ぶエネルギーを減少させ、塩分の落下・付着量を増やした。このことは、樹冠層に塩分を含む風が入り込めるような低密度であれば、捕捉機能が有効に働くことを意味する。

彼らの結論から、防風効果・塩分捕捉効果を増すには、樹冠層を厚く、樹冠表面の凹凸を大きくすればよいことがわかる。これはまさに生育管理の問題である。

3. 林帯幅

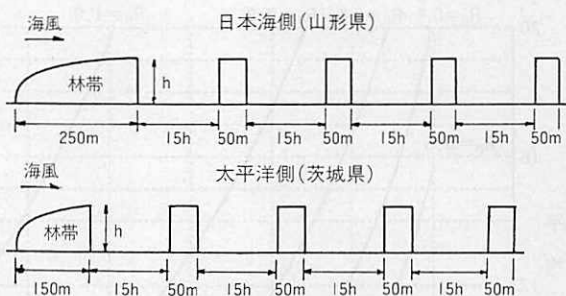
松岡・工藤は上述の評価から、林帯幅は必ずしも広い必要はなく、防風能力から考えて約 30 m, 更新を考慮して 50 m 程度でよいと判断している⁹⁾。さらに次のように林帯を考えた。空中塩分捕捉、飛砂防止から見ても 50 m 程度の幅の林帯を海岸線に並行に何列か配置すれば、防災機能はそれほど低下しない。しかし汀線に近ければ気象条件も厳しいから、この幅に太平洋側では 100 m, 日本海側では 200 m ほどの幅を加えた林帯を、汀線にもっとも近い部分に置く。林帯と林帯の間隔は、乱流理論から、将来予想される樹高の 15 倍程度を取るのが適当であると考えた(図・2)。さらに付け加えれば、こうした林帯への飛砂を防ぎ、クロマツの成長を促進するためには、汀線に近い砂地に防風垣を設置したり、砂草などの導入が林帯の造成と並んで不可欠だろう。

4. 生育管理

以上の論議に基づき、防災機能を発揮するような林分に導く生育管理について触れる。その要点は成長促進を図りつつ、目的とする林分構造に導くことである。

(1) 土壌管理

海岸クロマツ林の成長は一般に悪い。海岸林土壌は有機物も少なく、粒径が粗な砂から構成されているため、養分保持能力も供給能力もともに低いためであ



図・2 海岸林の林帯配置 (工藤・松岡, 1987)

る⁷⁾。養分では窒素の不足が目立つ^{7)・8)}。成長促進のための施肥の効果は若齢林分で顕著だが、壮齢林ではその効果は目立たない。施用肥料は有機質または緩効性肥料が持続効果を持つために望ましいようだ⁷⁾。また地表に有機物が厚く堆積すると土壤微生物相が変化し、クロマツの根に共生する菌根の比率も変化して、クロマツの成長に影響を与える恐れがある。クロマツの健全な成長を維持するには、F 層を形成しない程度に落葉落枝を除去することも必要である⁷⁾。ただし、広葉樹やその他草本類を積極的に導入していく目的ならば、落葉落枝の採取を行ってはならない。これは目的とする林相を考えて判断すべき事がらであろう。

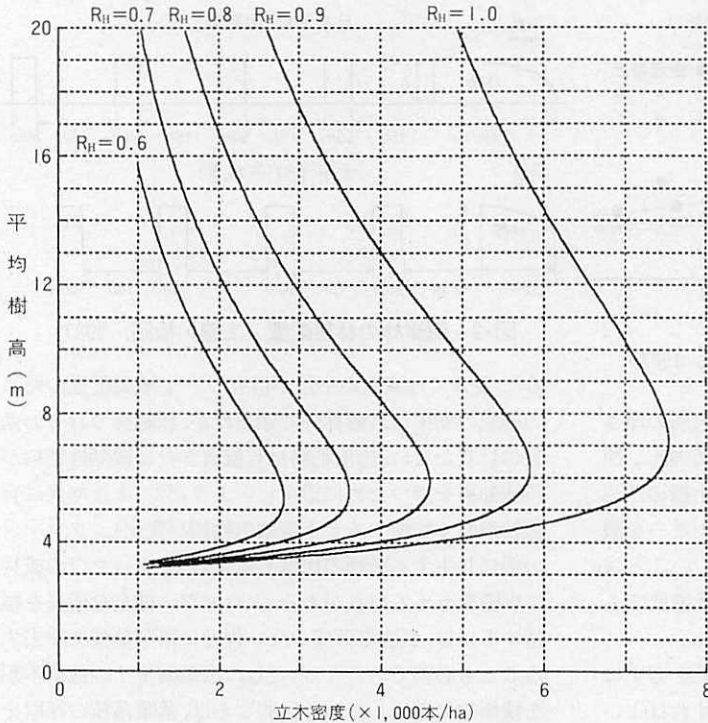
(2) 密度管理

これまで述べてきたように、防災機能を十分発揮させるためには樹冠層の厚い林分に誘導しなければならぬ。健全なクロマツの成長を維持しつつ樹冠層を厚く保つには立木本数の密度管理が不可欠である。事例報告では枝下率 50 %, 樹高 5 ~ 6 m で 4,000 本/ha が適当とされ⁹⁾、樹高成長とともに間伐によりしだいに本数を落とし、100 年以上では 500 本/ha を目安とするのが適当とされている。

ところで樹冠層の厚さは立木密度と樹高に密接に関係している。密度が高くなれば枝下高が高くなって樹冠層は薄くなる。これらの関係を筆者らは次式のように表現した。

$$H_B = 1/R_H \cdot H \{a(\rho^{-1/2} \times 100)^b + 1\}, R_H = H/H_{\max}$$

ただし、記号は次のとおり。 H_B : 枝下高 (m), H : 平均樹高 (m), ρ : 立木密度 (本/ha), H_{\max} : 最大樹高 (m), a, b はパラメータで、東海村のデータから $a = 18.8, b = 1.79$ と計算された。 H_{\max} はその胸高直径で考えられる最大の樹高で、実用上は平均胸高直径 (cm) で代用できる。樹冠層の厚さは樹高から上式の枝下高を差し引けばよい。この式を利用して樹冠層の厚さを管理するための間伐指針を得ることができる。その一例を図・



図・3 樹冠層の厚さ3mの曲線と樹高、立木密度の関係（金澤ほか，1990）

3に示そう⁹⁾。この図は、樹冠層を3mに保つ場合を想定している。平均胸高直径と平均樹高からその林分の R_H が計算できる。 R_H が0.6で、立木密度が2,000本/haならば、図より、樹高が9mに達する前に間伐を実行して密度を落とす必要がある。さもなければ、樹高成長とともに樹冠層の厚さはしだいに薄くなり、3mを切るようになる。同様に1,500本/haならば、樹高が11.5mに達する前に間伐すれば、樹冠層が3mを切ることが避けられる。上式からさまざまな場合の海岸クロマツ林の間伐指針図を描くことができる。

(3) 病虫害対策

海岸クロマツ林には種々の病虫害が考えられるが、特にマツの材線虫病の対策が必要である。すでにかんりの被害を受けたクロマツ林もあるが、薬剤散布、被害木の伐倒焼却が欠かせないだろう。このほか、シンクイ虫、マツカレハ、マツバノタマバエの虫害対策、ツチクラゲ病予防のためにはたき火の禁止が必要である^{10), 11)}。

(4) その他

海岸林にはゴミや産業廃棄物が投棄されやすい。また正月に向けてのクロマツ苗や枝の盗採がある。これら人為的な生育阻害要因についても規制することが、健全な林を維持するうえで必要なことである。

(5) 機能回復について

すでに述べたように、各地でマツの材線虫病による被害が生じ、防災機能の低下が懸念されている。こうした機能低下した林分の回復には、新たに抵抗性のあるマツを植栽するか、あるいは広葉樹の更新誘導も可能ならばひとつの手段である。しかし、いずれにせよ機能が回復するまでには時間がかかる。造林屋の立場からすれば、日ごろから機能が落ちないように更新保育を考えて作業を進めるのが望ましい。機能が落ちてしまった場合には、海岸林造成技術によって最初から出直さねばならないだろう。そうならないように、常日ごろからの管理が大切である。

5. おわりに

繰り返しになるが、私たちの身近な存在である海岸クロマツ林は、先人たちの努力のたまものとして成立したものである。その造成技術はほぼ確立している。現在は、この成林した海岸林の防災機能を科学的に正しく評価し、これら林に対する各種開発が進む中で、機能を損なわずに合理的に維持管理していくことが要求されている。維持管理をいうのは簡単だが、実際はかなり集約的な作業が必要となる。困難を超えてこれらの作業を確実に実行することが、海岸林を先人たちから受け継いだ私たちの義務ではないだろうか。

（かなざわ よういち・

森林総合研究所北海道支所/造林研究室長）

引用文献

- 1) 河田 杰：海岸砂丘造林法，養賢堂，1940
- 2) 原 勝：砂防造林，朝倉書店，1950
- 3) 中島勇喜・末 勝海：日林誌 55, 250-252, 1973
- 4) 石川政幸：森林の防霧，防潮，飛砂防止機能，日本治山治水協会，1988
- 5) 松岡広雄・工藤哲也：研究成果 185, 77-79, 農林水産技術会議事務局，1987
- 6) 工藤哲也・松岡広雄：研究成果 185, 90-91, 農林水産技術会議事務局，1987
- 7) 脇 孝介：研究成果 185, 128-129, 農林水産技術会議事務局，1987
- 8) 蒲谷 肇：東大演習林報告 70, 11-80, 1981
- 9) 金澤洋一・清野嘉之・藤森隆郎：Tree Physiology 7, 317-327, 1990
- 10) 小林享夫：研究成果 185, 129-130, 農林水産技術会議事務局，1987
- 11) 山根明臣：研究成果 185, 130, 農林水産技術会議事務局，1987

神奈川県湘南海岸の砂防林

編集部

1. 三律背反？

神奈川県湘南なぎさ事務所（以下、なぎさ事務所という）が管轄する海岸砂防林は、藤沢市の海岸線の中央部から西へ、茅ヶ崎市、平塚市、そして大磯町東端に至っている。延長 11.4 km、林帯幅 20～140 m、面積 89.7 ha、植栽本数はクロマツを主体に約 161 万本、樹高（クロマツ、ほぼ 40 年生）3～5 m。南に海を配し、北に向かって、砂浜、南側の林帯、国道 134 号線、北側の林帯、住宅地等が、海に対してほぼ並行（東西方向）に配列している。

都市型海岸砂防林の宿命ともいえるべき林帯幅の狭さは、いかんともしがたい。その中での飛砂防備機能の発揮・維持のくふう。若者の夏のメッカとなった感のある湘南海岸の、サーフィン・海水浴など海浜利用者に対する配慮。さらに、厳しい立地条件でのくふうなど、ユニークな立地にある湘南海岸砂防林。二律背反とも、三律背反ともいえる現地に対するなぎさ事務所の取り組みを、具体的な工法を中心に紹介してみたい。

2. 苛酷な自然条件

湘南地区の気候は、わが国の中で中庸を得ているといっていだろう。しかし、これが海岸砂防林にとってとなると、話は一変する。現地の造林木は、北東方向に著しく偏形しており、その原因と考えられる南西の風は、風向頻度としては最多ではないが、造林木の新芽の時期に吹く。特に 5 月ごろ、風速 15 m 前後の強風が吹き荒れる。この風は、多量の飛砂によって新芽を傷つけ、風送塩によって生理を侵し、造林木の成長を著しく阻害するといわれている。

砂の粒径には地域差があり、藤沢市・茅ヶ崎市付近の砂は、平塚市・大磯町付近の砂に対して比較的粒径が小さい。小さい砂は、弱い風でも飛砂となりやすく、また、同程度の風ならより多くの砂が飛砂となる。それだけ造林木への影響が考えられ、現地のクロマツの生育状況に差が見られるという。

3. 海岸砂防林の履歴

海岸砂防林は、昭和 3 年、魚付海岸砂防林として主にクロマツが植栽されたことに始まる。15 年生くらい

まで順調に育成したが、戦後の混乱、その後の台風害により一時壊滅状態となった。懸命の植栽により飛砂防備機能の回復は見られたものの、強風後の梢端の枯損現象が続いた。

昭和 59 年、現存植生・潜在自然植生調査に基づいた、照葉樹類とクロマツとを混交密植する試験植栽案が、横浜国大植生学会より提示された。3 年間の追跡調査の結果は良好で、昭和 62 年度より、飛砂や塩害に強い多層林の形成を目指した砂防林造成事業が始められた。

4. 植栽工の種類

まず、防災機能の拡充・維持に対する取り組みを、具体的な工法を中心に紹介する。昭和 62 年度より始められた新しい事業では、植栽工を(1)林内植栽、(2)新規植栽、(3)砂草植栽と大きく 3 分類している。

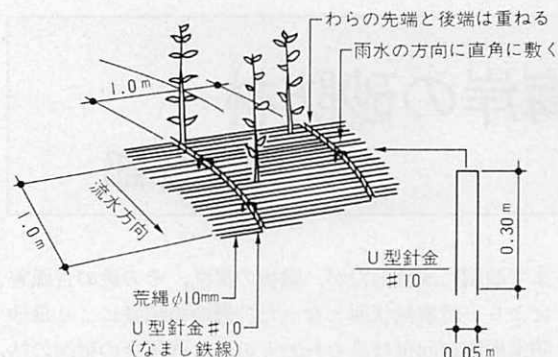
(1) 林内植栽

これは既存林植栽とも呼ばれ、クロマツの下枝が上がり、飛砂防備機能の低下が見られる林分に対し実施している。植栽位置の条件により、林内植栽は、①B タイプ、②C タイプ、③G タイプの 3 つにさらに細分類される。

① 林内植栽 B タイプ(表・1、図・1)：この密植タイプは汀線に近い林内、南側の林帯のさらに南半部で実施されている。植栽は 6 本/m²で、ランダム配置を原則とする。これだけの密植とするのは、林帯の前線にあって、枯損木が出て後方の造林木を守れるようにとのくふうからである。客土と施肥は植穴だけに実施する。植物材料は、湘南海岸の潜在自然植生の中から適宜選

表・1 B タイプ植穴植栽工材料表 (10 m²当たり)

名 称	算	出	数 量
客 土	0.025m ³ /本	60本	1.8 m ³
パーク堆肥	1.8kg/本	60本	108 kg
固形肥料	100g/本	60本	6 kg
過リン酸石灰	30g/本	60本	1.8 kg
敷 わ ら	60本/6本/m ²	60本	40.0 kg
止 め 縄	1 m/m	$\frac{60本}{6本/m^2}$	10 m
U 型 針 金	1 本/m		0.41 kg



図・1 敷わら工模式



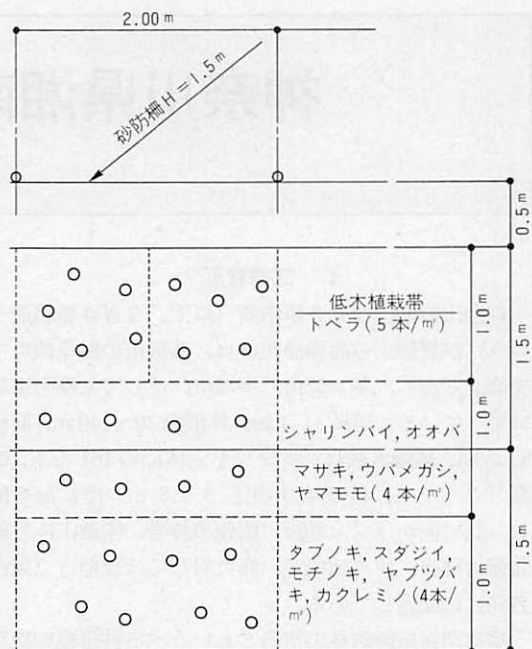
写真・1 Cタイプ実施後の林内
(手前の空いた部分は、実施前の林床のようすを示している)
ばれる。なお、マルチングの意味から、植栽工には敷わら工を併用している。

②林内植栽Cタイプ(写真・1)：上記Bタイプの植栽本数を4本/㎡としたもので、南側の林帯の北半部、北側の林帯の南半部の、国道134号線を挟む地帯の林内で実施される。ほかの仕様は、Bタイプとほぼ同様である。なお、南側の林帯の国道に接する林縁にはトベラを植栽し、国道の寸前での飛砂の捕捉に配慮している。

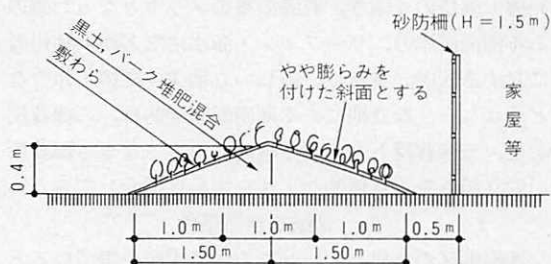
③林内植栽Gタイプ(図・2～3)：北側の林帯の北半部、海岸砂防林のもっとも北側、住宅地等に隣接した地帯の林内で実施される。図・3のように、このタイプの場合は、小丘状に全面客土を実施し、植栽している。これは、保全対象の前面にあって、透過してきた飛砂を極力捕捉するとともに、堆砂による造林木の埋没を防ぐ目的も持っている。

(2) 新規植栽(図・4、写真・2)

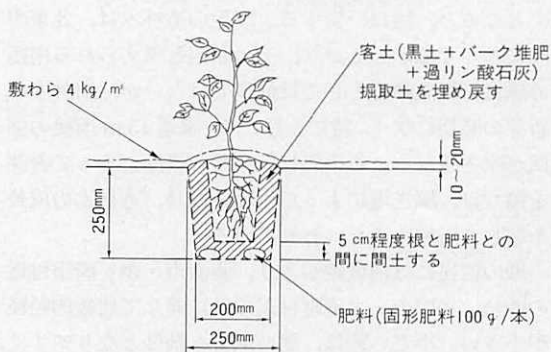
海岸砂防林の林帯幅は当初1kmに及んでいたが、都市化の進展により、特に民有林を中心に伐採・土地利用の転換が進み、現状の林帯幅まで狭められてしまった。そのため、特に梢端部を保護し、成長が悪い前線



図・2 Gタイプ平面模式



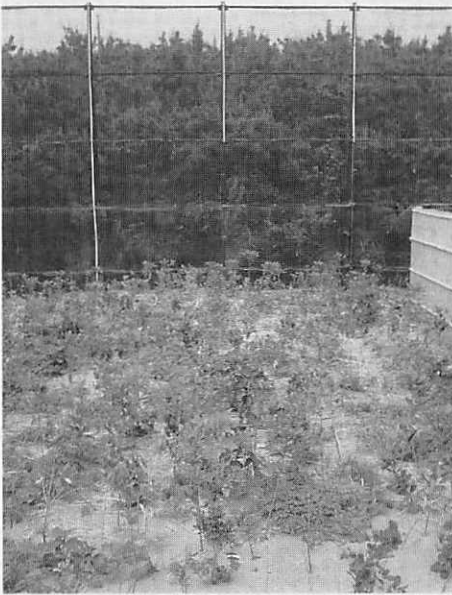
図・3 Gタイプ標準横断模式



図・4 全面客土植栽定規

の造林木の成長を促すこと、不足ぎみの飛砂防備機能を補助することを目的として、樹高を超える高さの防風ネットや、植栽した中低木の保護を目的として竹ざ柵等を作設し、飛砂防備機能の拡充を図ってきた。

しかし、それでもなお、飛砂防備機能は十分とはい



写真・2 既存林の前線に実施された新規植栽
(5mの防風ネットA種も見られる)

えないので、既存林の前線に新たに中低木を中心とした新規の植栽を実施することとなった。植物材料は主に、トベラ・オオバマサキ・シャリンバイ・ウバメガシ・アキグミなどが用いられる。この植栽では、全面客土を実施する。写真・2を見ると、5mの防風ネットが写っている。1段がおおよそ1mである。その最下段を見ると、高さの半分ほどが見えなくなっており、全面客土の結果がよくわかる。

(3) 砂草植栽 (図・5)

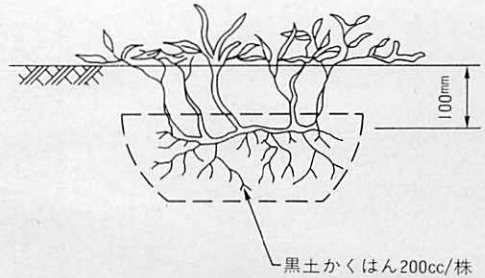
上記新規植栽による林縁部の環境の急激な変化を抑え、飛砂の軽減を図るために、さらにその前線に、25株/㎡で実施する。林帯幅を確保しようとすれば前線へ出て行くしかないわけだが、海浜利用者のためにある程度砂浜の広さを確保しなければならない。しかも、全国的な傾向と同様、湘南海岸もやせつつある。上記の目的を達成しつつ、海浜利用者の障害にならないようにとのくふうがここにある。

植物材料は、コウボウムギ・ハマヒルガオ・コウボウシバなどが主に用いられる。

5. その他の工種

前述のように、造林木の成長を助長し、飛砂防備機能を補助することを目的として、(1)防風ネット(A種・B種・超高種)、(2)砂防柵(A種・M種)、(3)散水施設などが設置されている。

(1) 防風ネット (A種・B種・超高種)



図・5 砂草植栽工模式

既存林の最前線には、地際から5mまでネットを張ったA種、既存林内の樹高変化地帯には、下層植生の状況に応じてA種と、下部2mは空いていて上部3mにネットを張ったB種とを使い分けている。さらに、地際から10mまでネットを張った超高防風ネットを昨年設け、造林木の成長を助長する効果の追跡調査が始められた。

ネット自体は、漁師が使用する漁網とほぼ同様で、#022R(ポリエチレン製、ラッセル織り、黒、遮風率50%)というタイプを一般に使用している。

(2) 砂防柵 (A種・M種)

新規植栽、砂草植栽の保護・育成を目的として作設される。A種は竹ずに篠竹を、M種は孟宗竹を使用するもの。空隙率は30%程度。特に両種を使い分けているわけではないが、M種は耐久性が良いようである。また、若干空隙率が低くなっている。

(3) 散水施設

強風後の塩害から造林木を守り、また、渇水期の水分補給によって成長を助長するため、24基のスプリンクラーを昨年、試験的に設置したものである。

6. 親しみのある海岸砂防林を目指して

神奈川県と地元3市1町が一体となって推進している「湘南なぎさプラン」は、みどりやなぎさを生かした快適で過ごしやすい海岸文化ゾーンの創出を目指したものだ。これを受けてなぎさ事務所では、「湘南海岸しおさいの森整備計画」を立て、飛砂防備機能の低下を極力抑えつつ、海浜利用者に親しんでもらえるよう、整備を図ろうとしている。昨夏、茅ヶ崎市東海岸で開催された“全員集合 ヘッドランド&グリーンフェスティバル”は、そのような整備計画の具体化の契機となった。

植栽のくふうはまだまだこれからだが、将来計画の先駆として、また、試験的方策として現地に実施された施設例をいくつか紹介しよう。なお、いずれもイベント会場周辺で実施されたもので、超高防風ネット、



写真・3 湘南海岸

- A：ヘッドランド
- B：砂を投入した部分
- C：従来の砂浜
- D：砂草植栽地を守る竹
ず柵
- D：竹ず柵を利用した大
迷路（Dに流用の予
定）
- E：ボードウォーク
- F：サイクリングロード
（舗装）
- G：新規植栽地を守る竹
ず柵
- H：新規植栽地
- I：防風ネット
- J：既存林

散水施設もそのおりに設置されたものである。

(1) ヘッドランド（突堤工、写真・3）

波の屈折・干渉により、長期的に安定した砂浜を維持しようとするもの。一般の離岸堤と異なり、砂浜から突堤まで歩けるように、砂浜から海に向かってT字形となっている。激しく波を受ける部分にはコンクリート製品が使われているが、本体は真鶴産の1～2tクラスの天然石を積み重ねたものである。突堤に向かって歩くと、左右から波音が聞こえ、不思議な感じがする。

(2) 養浜工

侵食された砂浜を回復させるため、千葉県等から運んだ砂を投入している。写真・3で、砂の色がやや薄く見えるのが投入された砂である。現地では、在来の黒っぽい砂の中で、薄い褐色に見える。

(3) ボードウォーク

飛砂防備を目的に、砂草帯と新規植栽帯との間に設置し、海岸砂防林の育成を図るとともに、遊歩道としても利用できるよう設置された。設置に際しては、まず砂地を整地し、ある程度組み立てた部材を敷設し、次々に連結・固定していく。所々に設けられた膨らみは、写真・3のように魚を模した形をしている。砂地を重苦しく歩くのに比べ、弾力のある歩き心地は、潮風を受けて思いのほかそう快であった。木材独特のやわらかい足音、砂質海岸の風景へのなじみよさなども大きな長所といえよう。

(4) その他

ボードウォークの膨らみを大規模にしたイベントデッキ、竹ずを用いた大迷路、林内散策路（木道）、海岸砂防林の監視・一般の見晴らしに供する展望台などが設置された。

7. おわりに

湘南電車・湘南ボーイ・湘南サウンドなど、「湘南」を冠することばは多い。そこには、明るさ・カッコよさ・あこがれの気持ちが込められているように思う。このことは、多面的な困難さを抱えた湘南海岸砂防林を巡る立地・地域性に、さらにもうひとつ、一種のあこがれの地・注目の的という困難さが加わることを意味している。

今や、特に若者の間で、夏・湘南の代名詞になった感のあるTUBE（ゴムではない）の今夏のスマッシュヒットに、「湘南 My Love」があった。しだいに成果の芽を出しつつある整備に加え、ソフト面においても都市型海岸砂防林整備のあり方にスマッシュヒットを放たれるよう、心から祈念しつつ、今後の成果にも注目させていただきたいと思う。

今回の取材にあたり、当時、神奈川県湘南海岸整備事務所（本年6月、神奈川県湘南なぎさ事務所と名称変更）砂防施設課の豊田健氏（現・川崎治水事務所急傾斜地公園課）、須賀一夫氏（林業職、現・神奈川県林業試験場研究科）、現神奈川県湘南なぎさ事務所砂防施設課課長森本正昭氏をはじめ同事務所の皆様、また、藤沢市、茅ヶ崎市、平塚市、大磯町の関係各位には、まことに世話になりました。末筆ながら、厚くお礼申し上げます。

日本の主な海岸林

はじめに

わが国は島国であり、海岸線は非常に長く、その全長は28,000 kmにも達し、海岸線1 km当たりの国土面積は、わずか14 km²にすぎない。しかも平野は国土面積の20 %しかなく、その大部分は海岸に集中している。そこには多くの人が住み、近代的な諸施設、農耕地等もまたそこに集中している。わが国にとって海岸地帯は、もっとも重要な地帯を占めているといえる。

海岸砂地の安定は、先人たちのたゆまざる努力により、厳しい自然条件を克服して達成されてきた。現在、後方の農耕地、人家、公共施設等に与える効果は大きいわけであるが、その恩恵は人々にあまり意識されることがなくなってきたように思う。

海岸林の主体である海岸保安林は、海岸総延長28,000 kmのうち、約15 %に当たる4,000 kmに配置されているが、地域的に大きな差異が見られる。すなわち、漂砂が多く今後も引き続き森林の造成が必要な地域、造成された林帯が著しく浸食されている地域あるいはその危惧の強い地域、各種開発計画に基づく開発が進み保全対象が接近し重点的に事業の実施を必要とする地域、既存の海岸林の保育、老齢林の更新の必要な地域等があり、その抱えている問題は多種多様である。

このように、重要でありながら人々からややもすると忘れられがちな海岸林であるが、代表的な海岸林である青森県の屏風山海岸林、山形県の庄内砂丘海岸林、石川県の砂浜海岸林について沿革等について取り上げ、海岸林が先人たちの苦労の

下に造成されたことを再認識してみたい。

1. 屏風山の概要

屏風山は、津軽半島の日本海に面する七里長浜に沿って南北に展開する砂丘状の丘陵地、すなわち鳴沢川河口から北へ十三湖河口までの海岸一帯の地域と、海拔1,625 mの岩木山から吹き下ろす強風を防ぐため、西津軽郡鰺ヶ沢町から北津軽郡鶴田町大字水元まで断続的に連なるクロマツ帯状林とを併せて、その面積約4,900 haを総称して屏風山と呼んでいる(写真・1)。

昔、この地方は、岩木川のはんらん地域で、広漠たる荒原地帯であったと記録され、「西風強烈のときには飛砂煙数里におよぶ」と古書に残されている。このように飛砂が激しく、田畑は開墾できず、今から310年前の天和2年(1682)、津軽中興の藩主信政公が産業に意を決して用水路を疎通し、開墾に意を注いだ。しかし、強風による風害ならびに飛砂により進展できないありさまであった。そこで、岩木おろしおよび西海岸よりの潮風、飛砂防備の目的でもって植栽を命じ、地方民を督励して貞享2年(1685)までにクロマツ、アカマツ、スギ、雑木等30,000本余を植栽させたのが屏風山成立の端緒であった。その後漸次繁茂し、その状態がいかに室内に屏風を立て巡らしたごとくであったということから、屏風山の名が残ったといわれている。この結果、丘間の溜池にも常時水がたまり、海霧は森林のため薄く、飛砂も林間に止まって遠くに達せず、年とともに耕地が増え、村落も富み、数も増えたという。

ところが、天明4年(1784)、この地方が大凶作



写真・1 屏風山：カシワ林を帯状に皆伐し、クロマツ林に樹種更改しているところ(平成3年撮影)

となり、住民が争ってこの山の樹木を伐採して食に換えたため、森林で覆われていた屏風山もはなはだしく荒廃し、耕地は荒れ、部落は混乱し、その被害は甚大なものであったという。しかし、藩主はその惨状にも屈せず再度植林に努めたが、3度の凶作に遭い、この樹木を伐採し米麦と換えた。

安政2年(1855)、時の郡奉行後藤門之丞は、野呂武工門ほか2名を奨励して増殖に努めた。この事業は、安政2年以降明治7年(1874)に至るまで間断なく遂行したので、これに使用した人夫39,286人、植栽本数1,779,480本と記録されている。

屏風山の面積4,900haのうち、8割が官地民木林、2割が官地官木林として特殊な形態のまま、昭和34年3月24日屏風山整地調印に至るまで、官地官木林については、鯨ヶ沢営林署において管理されてきた。しかし、前述の整備により官地民木林の全部と、官地官木林の一部が地方市町村に売渡し整備され、現在国有林として営林署で管理しているのは、海岸線より幅員600m、延長18km、約1,000haであり、前方に国有林、後方に民有林という配置となっている。

近年における施工内容は、海岸から生産される砂を堆砂垣で抑え、前砂丘の裸地面は覆砂工によって飛砂を防ぎ、新植地の前方に防風垣を置く方式により緑化を図ってきた。現在は、砂地造林も

完了し、主として防風林の補植、下刈りおよび堆砂垣の補修を実施している。

砂の移動が安定した後方砂丘原野は、開畑が進み、昭和47年から国営による約1,520haの大規模開畑事業が進められるとともに、農業改善も進み、屏風山スイカ、メロン等が年間21,000t以上生産され、県内はもとより、東北各県、東京、名古屋、大阪の各市場に出荷されており、防風保安林として、潮風、飛砂防止のために重要な役割を果たしている。

2. 庄内砂丘海岸林の概要

庄内砂丘は、山形県の日本海に面する海岸線に沿って南北に展開する砂丘である。すなわち、北は吹浦港から、南は温泉郷湯野浜に至る海岸一帯の地域で、現在国有林だけでも約900haのクロマツ林に覆われ、その風下側には耕地が造成され、豊かな農耕地となっている。

昔は飛砂と砂丘の移動が激しく、このため、田畑は埋没し、家屋は移転を余儀なくされるなど、住民の生活を脅かすことがしきりであった。そこでこの地方の住民は、災害防除のため、遠く千年余前から砂防施設の造成を行ってきたといわれている。しかし、戦国から徳川の初期にかけては乱世の常として、長らく激しい兵火が続き、無計画な乱伐が繰り返されて、砂丘は荒廃のきわみに達したという。



写真・2 庄内砂丘海岸林：人工砂丘を造成し、海岸砂地造林をしているところ（昭和47年撮影）

徳川も中期の宝永、享保のころ（1704～1735）から防災意識が再び目覚め、延享、宝暦（1744～1763）時代には、おおいに盛んとなった。これらは熱心な藩庁の援助の下で実施されたわけであるが、あるいは私財をなげうって、しかもなお屈せず砂と闘い、ついに成功の人となった者もいた。例えば、酒田市およびその付近の大きな防風壁となっている光ヶ丘松林は、本間久四郎光丘の名前をとったものである。

砂丘地の固定には、光丘の子孫のほかにも、酒田中町の佐藤藤左衛門、その子藤蔵、その他多くの人々が私財をなげうって一大防災林を造成して砂丘の固定に努めた。

以来、事業は、子孫に引き継がれて今日見どころの美林を造成した。ところが、内陸の東側の植栽は完成したが、海岸に近いその西側の裸砂地はまったく取り残され、やっと植林しても埋没される状況であった。

明治初年これらの防災林は、一時官有林となったが、やがて民有地として払い下げられ、工事の多くは県単独事業として実施された。

昭和7年、農業土木事業の開始とともに民有地の一部を官有地に組み替え、あるいは農林省に所管替えして事業を拡大継続してきた。その後、戦時中の放置、過伐などによる流出土砂量の増加、荒廃のための飛砂の侵入による被害が猛威を振るい、既成のクロマツ林、田畑、家屋を埋没するま

でに至った。

このため、残された民有砂地は、国営施業の声が高まり、昭和25年ついに300ha余の民有地が国有林に寄付採納され、昭和26年から積極的に国営の工事が始められ、必要な所の砂地造林はようやく事業の完成に近づいたが、現在でも、最前線の砂草地への追肥、防風垣の補修、防浪編柵の補修等が営々と続けられ、写真・2に見られるようなみごとな海岸林となった。

しかし、本海岸林も、浸食海岸に変わりつつあり、所々で防潮護岸が見られるようになったが、その工法としては、親水機能や美観が損なわれないよう傾斜堤等の工法がとられている。

3. 加賀砂浜海岸林の概要

砂浜海岸林は、石川県加賀市大聖寺北西の日本海に面した海岸沿いに位置する約300haの国有林で、クロマツを主体とした林相から成っている。

砂浜国有林は、「加賀海岸自然休養林」に指定されており、年間約8,000人の入林者がある。砂丘に広がるクロマツ林は、松の緑と白砂の海岸美、海食断崖と日本海の荒波が織りなす雄大な景観を見せており、昭和62年1月には、「日本の白砂青松100選」に指定された。

しかしこの海岸林も、一朝一夕に成ったものではなく、藩政時代から数えて二百数十年間、特に明治44年から積極的に進められた「砂浜国有林海岸砂防事業」によって造成された。

砂浜国有林の位置する海岸には、元禄年間（1688～1703）以前は多少の樹木があり、それらが飛砂や潮風に対する保護的役割を果たし、現在の民有林の砂丘上にも耕地があったという。その後、樹木の枯損減少に伴って飛砂の襲来が激しくなり、被害がひどいになった。藩政時代大聖寺藩では、民生の安定と産業擁護のため、本海岸の砂防事業の重要性を認め、天明3年（1783）には、延長1,600 mに及ぶ砂防垣を築設し、数千本のクロマツを植栽させた。その後も植栽は続けられたらしいが、

寛政2年（1790）9月の大暴風によって不幸にして埋没、全滅したとされている。

明治44年（1911）、砂防植栽の重要性と緊急性があらためて認識され、本国有林に対する「海岸砂防及び砂防植栽15箇年計画」が策定され、同年内に事業が開始された。さらに、大正5年からは第二次計画を策定し事業を進めた結果、昭和11年までに284 haの荒地に砂防垣を敷設し、クロマツ、ネムノキ、ニセアカシア、ハンノキ等の植栽を完了した。この間、砂防造林は、砂防垣を作ってもたちまち埋没し、せっかく前丘を築いても暴風のたびに破壊され、砂は内側の造林地を埋め尽くすという困難の繰り返しの中で進められた。

事業を進める中で、多くの試行錯誤が繰り返された。例えば、一条垣では破壊されやすいことがわかり二条垣にしたり、砂丘頂の凹凸を水平にならすことが暴風に強いことを発見したり、また簀垣^{がき}の編目を普通の静砂垣より粗（約1.5 cm）にしたほうが、飛砂がその編目を通過して内部にたまるので効果が大きいことがわかった。砂浜海岸林は、こうした血のにじむような努力の末に造りあげられたわけであるが、最近では、昭和60年12月16～18日の豪雪によって3本に1本は折損、倒伏等の大被害を受けた。現在では、その復旧もおおかた終えたが、さらに昭和62年春からマツクイムシの被害が発生し、その防除対策を進めている。



写真・3 加賀砂浜海岸林内に整備されたサイクリングロード（平成3年撮影）

海岸林には、シバタケ（アミタケ）、シモオコシ（キシメジ）も生え、それを採りに入る人も多い。かつて災害の元だった砂丘も、今では昭和49年自然休養林に指定されたほか、48年からは、越前加賀海岸国定公園長者屋敷跡園地整備事業でサイクリングロード（写真・3）、休憩舎等が整備され、さらに、51年には林業構造改善事業として指定され、52～55年度でキャンプ場、展望台、資料館等が整備された。この資料館には、砂浜海岸林の造成時の古い写真等が飾られており、海岸砂地造林の苦労の跡がうかがえる。このように緑豊かになった海岸林は、飛砂、潮風等から後背地の住宅、耕地を守るばかりでなく、保健休養の場としての役割も高まっている。

なお、地元では自然休養林の保護管理協議会を作り、自主的に巡視、ゴミ収集等を行い、海岸林を守っている。

（はしおか のぶもり・

林野庁治山課/山地防災対策官）

引用文献

- 1) 橋岡伸守（1972）：海岸林の今後のあり方について
- 2) 水利科学研究所（1978）：防風保安林の保育管理
- 3) 酒田営林署（1963）：海岸砂地造林事業概要
- 4) 金沢営林署（1990）：砂浜国有林海岸砂防事業の概要
- 5) 水利科学研究所（1990）：砂浜国有林治山事業調査報告書

あの山はどうなった —— 7

商品生産林業を目指した山づくり

橋本武雄

1. はじめに

東京大学名誉教授渡辺資仲先生は、福島県林業試験場開設時、昭和44年から6カ年間、当試験場に林業顧問として赴任されていた。このとき、先生は県内各地へ足を運ばれ、ていねい植えから商品生産林業に至るまでの技術指導に当たられた。当時、ていねい植えは基本的考え方として広く受け入れられていったものの、それを励行した人は意外に少なく、良質材生産の掛け声の下、枝打ちを中心とする商品生産林業が浸透していったように解される。

先生は「林業においてもっとも大切なことは、林業人としての人づくり」であり、「立派な人がつくられれば、すでに6～7割も山ができたと同じである」¹⁾との持論から、県内の篤林家との語らいを大事にしておられた。ここでは商品生産林業の実践者の1人である武山健一さん(73歳)の事例を紹介してみたい。

2. 武山健一さんの林業経営

武山さんは相馬野馬追い祭で全国に知られる原町市の中心部から西に国道115号線を8kmほど入った大谷に在住し、県の指導林家として活躍中の

主業林家である。昭和54年、全国林業経営推奨行事で農林大臣賞を受賞し、“林業デパート”経営者として紹介されたことがある²⁾。この地域は南北に走る大谷断層の南端に位置し、新田川沿いのスギの成長が際だって良い所として知られる。

武山家の初代に当たる祖父は加賀藩の武家出身で、当地に開拓農民として移住した人である。肥沃な林地に目をつけ、林業が有利との判断の下、農工銀行(現・第一勧銀)から多額の借金をして、周辺の山を購入、その返済にいろいろな事業を手がけたといわれる。

武山さんの祖父は山林購入、父は植林、健一さんは交換分合で持山の団地化を図り、団地10haの林分を2カ所、遠くて2km以内の5団地にまとめあげ、現在見られる67haの経営基盤を築いた。表・1の齢級構成のとおり、多様でバランスの取れた配置となっている³⁾。

(1) 混交林と択伐経営

祖父の造林には相当の工夫が見られ、大きな一斉林は避け、防火線敷設の目的も兼ねて広葉樹を主とした混交林方式を取り入れている。これが現在武山さんの丸桁など注文材生産を年間30本ほ

表・1 経営林の齢級構成

(単位: ha)

樹 種	Ⅵ 齢級以下	Ⅶ～Ⅹ	Ⅺ以上	計	摘 要
スギ	11.43	7.97	3.54	22.94	人工林 広葉樹と混交 モミ 1,000 本/ha 主なもの: コナラ, カツラ, トチなど
ヒノキ	1.91	—	0.43	2.34	
アカマツ	4.37	0.94	5.31	10.62	
シラカシ	—	0.50	—	0.50	
モミ混交林	3.24	8.56	5.72	17.52	
広葉樹林	5.14	7.65	0.32	13.11	
計	26.09	25.62	15.32	67.03	



写真・1 常に輪尺を持って成長ぐあいを見る武山さん

ど販売できる基礎となっている。所有林に精英樹の母樹が5本指定されるなど、優良木が早くからそろっていた。現存する精英樹相馬7号木は77年生時で、胸高直径78cm、樹高36mと他地域の精英樹と比べても群を抜いた成長を示している。このように武山さんのスギ林は平均成長量最大期が60年以降に出るなど、長伐期生産に適した林分となっている。

武山さんは、経営を担当してから路網の整備が重要であるとの認識の下、借入資金で自力による路網開設に努め、現在1ha当たり64m(目標80m)の路網をベースに択伐による施業方式を取り入れている。アカマツ林は松くい虫被害を避けられず、順次ヒノキを下木植栽し、二段林としている。

(2) 枝 打 ち

枝打ちはナタでていねいに打ち、対象木は成長の良い木に限定している。この識別には根張りが四方によく発達して、しかも木肌が粗くない木とし、これらの木は強めに枝打ちをする。成長の遅い木は1回目の枝打ちは避けて施肥をし、それから数年後成長を見ながら除伐するかどうかを決め、2回目に枝打ち対象木とする。傾斜地での枝打ちは上下の場合、斜面上部の枝、左右の場合は南側の枝をとともに強く打ち、北側は抑えて打つなどが、真円材を作るための欠かせないポイントとなっている。武山さんの生産目標は平均年輪幅4mm材を作ることであり、肥大成長のコントロールと、無節材を作るための枝打ちが大切な施業となっている。

表・2 採材内訳と価格

樹 齢	90 年
胸高直径	56 cm (平均年輪幅 3.1 mm)
樹 高	32.4 m
材 積	3.798 m ³
価 格	419,800 円 (1 m ³ 当たり 110,500 円)
採 材 内 訳	
一 番 玉	素 材 末口径 52 cm× 4 m 1.082 m ³ ×150,000 円=162,300 円
	製 材 12 cm 角柱材(3 面無節, 2 面柱)× 9 本 9 本×32,000 円=288,000 円
	回り縁 20 本×2,250 円=40,000 円
二 番 玉	素 材 末口径 46 cm×3.65 m 0.772 m ³ ×150,000 円=115,800 円
	製 材 12 cm 角柱材(3 面無節, 2 面柱)× 5 本 5 本×32,000 円=160,000 円
	節材 1 本×8,500 円=8,500 円
	回り縁 10 本×2,250 円=22,500 円
	10 本×1,000 円=10,000 円
素材価格合計 (一, 二番玉) 278,100 円	
製品価格合計 529,000 円 (1 m ³ 当たり 285,000 円)	

る。

渡辺先生が、下枝で成長にマイナスの影響を与える蔭葉(日光が少ないかほとんど当たらない枝葉)は枝打ちすることによって正常な樹高成長を持続でき、これを枝打ちしないで正常な成長が妨げられている木と比べると、樹高成長が促進されたように見えると主張している³⁾。武山さんの画一的施業でなく単木ごとの対話による枝打ち方法は、これに符合したやり方だといえる。

3. 商品生産林業を目指して

渡辺先生が在福中、武山さんの山林を訪ねたとき、枝打ちしない50年生のヒノキ林を見て、外材に対抗できる良い材を作るには、こういう林は伐って植え直しなさいとの助言に、武山さんもすぐ実行に移したといわれる。

(1) スギ大径材の生産

今年の6月初旬、90年生のスギ1本を伐って販売したところ、419,800円で売れたということだ。これをどう採材し、どれだけの製品が採れたのか追跡したところ、一番玉、二番玉材は表・2に見るとおりだった。

武山さんがこの材は1m³当たり20万円で売っ

表・3 「1ha1億円山づくり」構想

(1ha 当たり 3,000 本植栽)

林 齢	保 残 木	間伐・択伐	単 価/本	価 額	摘 要
～25年	2,500本	500本	円	円	除 伐
25	2,000	500	1,000	500,000	間 伐
35	1,500	500	2,000	1,000,000	〃
45	1,000	500	6,000	3,000,000	〃
50	800	200	7,000	1,400,000	〃
70	350	450			択 伐
80	200	150			〃
90	100	100			〃

でもいい木だったといっている。こういう木を 1 ha 当たり 200 本作ることができれば、1 億円の山づくりも夢ではないことになる。

(2) 1 億円山づくり構想

武山さんは今年の正月元旦に 1 億円山づくりの構想を練り、関係者にそのメモを配っている。ここに武山さんの並々ならぬ確信と気概を見ることができる。

昨年起きた地元新田川の大洪水被害を防ぐためにも、大径木生産の択伐林を造っていく必要があるというのが、武山さんの林業に対する基本的考え方だ。これは、渡辺先生の提唱されていた「あすの林業」は経済性が高く、資源の永久確保に役立ち、林地を荒廃させない社会性のある林業である⁴⁾ことと呼応するものがある。

武山さんの構想メモを概観してみよう(表・3)。1 ha 当たり 3,000 本を植え、除伐約 500 本、間伐は 50 年生まで 1,700 本とし、その後の 800 本を 80～90 年まで択伐する。択伐木の生産目標は、胸高直径 60～70 cm、樹高 33～36 m、材積 3.7～5.4 m³と見ているが、当地域での林分なら過大な数値ではないとしている。

このような良質材を作るには、次のことに留意する。

①年輪幅が均一の真円材に仕立てる

自家養苗で良い品種のそろった苗を確保するとともに、間伐で肥大成長をコントロールする。特に、II～III 齢級の間伐に細心の注意を払い、年輪幅 3～4 mm を目途とする。

②無節材とする

枝打ちには十分注意し、枝打ちは枝付部直径 15～20 cm からとし、過度な枝打ちはしない。樹高 15～20 m くらいまで無節材とすることを目標にする。

③光沢のある材を生産する

土質を選び、特に粘質の所は光沢が悪いので、成長経過に注意し、成長の悪い所は施肥をする。

4. おわりに

渡辺先生には、筆者も当時林業試験場の研究員の 1 人として指導を受けたが、今でも座右の銘にしている言葉は「文章はだれにでもわかる表現にすること、文章を何人もの人に見てもらって何度も練り直しなさい」ということだった。この原稿を書くにあたり、先生に直にお話をうかがいながら書こうと考えたが、先生の体調が思わしくなく、電話で意を伝えることができずに終わったのが残念でならない。だが、6 カ年間に福されていたときの技術指導の成果が、確実に伸び続けていることを実感として知ることができたのは幸いであった。

(はしもと たけお・福島県林業試験場/副場長)

参考文献

- 1) 渡辺資伸監修：福島県における造林推進に必要とする基本的技術体系、福島県農地林務部、1976、1～2
- 2) 室屋正美：林業デパート開店準備中——福島・武山健一さん、林業新知識 No.319、1980、1～6
- 3) 渡辺資伸：林業新知識 No.214、1971、12～17
- 4) 渡辺資伸：明日の造林——考え方とその実際、全国林業改良普及協会、1963、210～211

森へのゆびなみ——親林活動をサポートする

16. 森林での自然学習活動に思う

——何を、どのように、何のために

小野木三郎

1. はじめに

森林は、原生林、二次林、人工林を問わず、すばらしい自然博物館そのものです。樹木はもとより、草花もシダ類や蘚苔類も、そしてそこに生きる獣や野鳥類、昆虫たちや土壌中の微生物や岩石や谷川の水の流れに至るまで、まさしく「生きている」自然の展示資料ですし、本物の標本です。自然に接し、親しみ、自然の仕組みを知る舞台としては絶好であり、自然学習のための「万人の学校」といえます。

自然志向の社会の流れを受けて、野外での自然観察活動が盛んになってきました。そのための自然観察指導者養成のための講習会を開くと、森林組合の若い職員とか営林署員の方々の受講が目立つようになってきました。営林署が主催する「自然教室」等も開催され、官民挙げての野外体験行事が増えてきたことは、喜ばしいことです。

2. 基本的な構えを持つ

ところで、自然学習会での営林署員の方々の指導ぶり等を拝見すると、ややもすると樹木についての知識伝達、林業技術の解説に力点があって、悪く表現するとバスガイド的の一方通行の説明に終始しがちな点が目につきます。もちろん、教育者でもない林業の専門家が、ある日突然「野外自然学習会」の担当をいいつけられても、自然観察指導とは、何を、どのように、どんな目的で行うことなのかと、とまどってしまうのがあたりまえのことです。

学校教育と違って、社会教育・生涯教育の場では、生徒である参加者に先生を選ぶ主体性があります。おもしろくもなくつまらない内容・方法だったら、そっぽを向いてしまいます。次回から参

加しなくなってしまう。しかも参加者は、年齢層・性別もまちまちなら、生育歴、知識量、学歴等もバラバラな自由人の集団です。分類学的な知見を披露したり、林業の技術的な知識を型どおりに説明・解説してみても、おもしろかろうはずがありません。

また、林業界の人々と話していると、ときどき疑問を抱くことがあります。「森林というのは、人間が手を加えなければ、健康な森林にはなりえない」という主張に出会うのです。営林署等がブナ原生林の伐採を進めるときによく使われる理屈に「老齡過熟林」というのがあります。老齡化したブナの巨木は、人間が伐採して若返りさせなければいけないというわけです。それならば、北アルプスの山頂一帯に展開しているハイマツ林は、不健康な森林なのでしょうか。老齡過熟林とは、生態的に、あるいは自然史的に見た場合、どういう植物社会なのでしょう。人間社会にたとえた場合、老人は、もういらぬ存在だから姥捨山へ……若者だけを残して若返らせなくては……などとばかげたことになるのではないのでしょうか。「人間が手を加えなくては不健康な……」は、天然林についてではなくて、あくまでも経済活動や公益性（例えば保安林など）を目的とした森林に限られるという基本的なことが忘れられ、森林全般に当てはめられたら、またそうした構えで「森林教室」等が行われたら、社会の流れに逆向いた誤った自然学習になってしまいます。

3. 自然観察は理科そのもの？

そこで、もっとも大切なことは、何を、どのように、何のために行うのか、つまり学習指導者側の基本的な構えが問われるはず。ひと口で表

現すれば「環境教育」——身の回りの環境問題に気づき、体験を通して自分の考えが持て、自然環境保全について自分なりに行動・実践できる人づくり——こそが究極の目的だといえます。

世界的規模での自然破壊が注目され、自然保護に反対する人はどこにもいません。しかし、問題が騒がれ、自然環境保全が現代社会に課せられた緊急最大の問題であるわりには、私たちは日々の生活場面では危機感さえ抱くことなく、また実際の具体的な場になると、自然保護や生態的価値よりも経済的価値が優先して、相も変わらず自然破壊はとどまるところを知りません。だからこそ、自然観察は、それが目的ではなく手段である点を再認識し、しかも、それは理科教育の補足や自然科学の知識普及などといった狭い見だけからのものでないことに気づいてほしいものです。自然に賢くてしかも優しい人間の生き方の基盤づくりを目指すものです。したがって、自然観察を手段に、「その土地の自然は」①過去、どんな歴史をたどってきたのか(歴史性)、②現在、その結果としてどんなに変化に富んでいるのか(多様性)、③将来、ヒトと自然はどうあるべきか(共生)、この3本柱が自然学習の内容であることを、指導者は常に念頭に置くべきでしょう。

4. 発見の喜びを

自然観察の最大の楽しみは、受け身となって知識を賜ることではありません。学習の主人公は、あくまでも参加者自身です。指導者は、水先案内のパイロットに徹すべきです。自然については知っているつもりでも、言葉を知っているにすぎないということが多々あります。タンポポを知っていますか？シラカバを知っていますか？クリを知っていますか？……などと問えば、ほとんどの人が「知っています」と返答します。しかし、実際には、あれこれ問いただしていくと、知っているのは、そうした名前の言葉のみ、タンポポの花茎がどう変化し、どのように結実して子孫を残すのか、シラカンバの花のつくりや種子のつき方や子孫の増え方、クリの実、花のどの部分がどのように変化してできるものなのか、クリの花のつく



写真・1 シラカンバ林に遊ぶ

りは……など、それぞれの草木の生きざまについては、何も見ていないし、知ってはいないのが現実です。

今日では、豪華なカラー本や写真集や映像による情報がはんらんし、子どもも大人も含めて、直接体験がなくなり間接体験ばかりが肥大化しています。それだけに、野外での自然観察会等の目的も、なにも難しい理屈など抜きにして野外を歩くこと、歩いて本物の「自然」に接し体験すること、それを最大の目的にするだけでも価値が高いし、それが第一段階、入門編といえます。自然遊びや自然ゲームを取り入れて、自然に親しみ、接する段階ともいえます。

自然というのは、見ようとする心に向けて、じっとよく見なければ、何も語りかけてくれないし、教えてくれません。その意味で、自然とは、どこか遠い野山にあるのではなく、私たち自身の中にあるものです。じっとよく見ると、自分の気づかなかったこと、知らなかったことが見えてきます。この気づく、わかる⇨発見の喜びを味わうこと、それが自然観察の最大の楽しみです。そうした体験を通して、自然を知ることから、自分が「生きている」ことへの理解が深まります。自然の構成員にすぎないヒトの生き方を、正しく見



写真・2 落葉を踏みしめての雑木林は楽しい
(初冬のミズナラ林)

つめることにつながるはずです。

指導者とは発見の道筋を仕組み、「じつとよく見る」ことに導くガイド役といえます。具体的なたとえ話をしてみましょう。

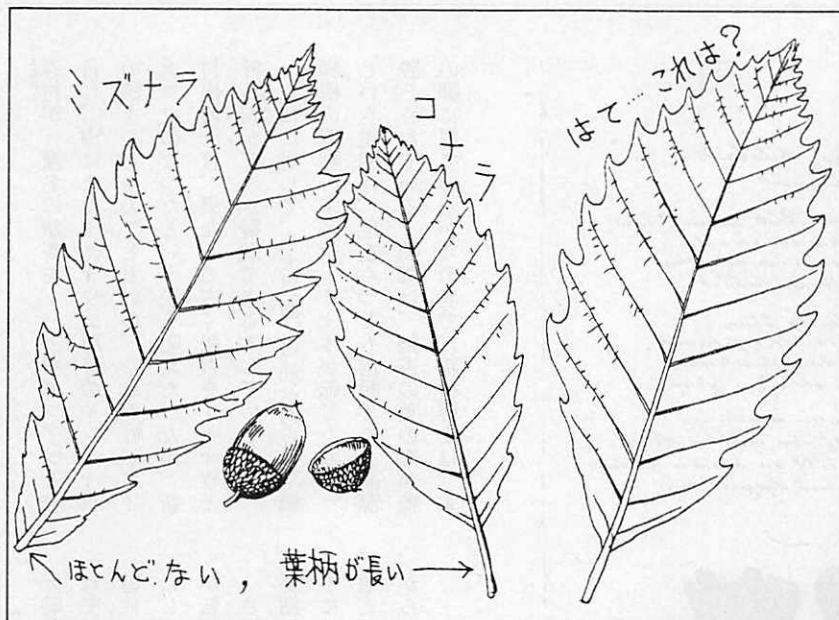
高原に生えるロマンチックな響きの「白樺」という樹木、あるいはシラカンバの二次林、その世界的な分布や陽樹としての生態を解説することもよいのですが、私はひとひねりして、必ずまず次のように疑問を投げかけることから始めています。「幹が純白な木は、だれでもシラカンバと知っていますが、いったいいつから白いののでしょうか。種子から芽生えて1年生、2年生、3年生……人間にたとえるなら、すでに生まれた赤ん坊のときから白いの？それとも何年生から？」「この答えを見つければいいが、この1本のシラカンバの全体の中にもあるから、見つけてみよう」……（枝先は、毎年伸び出してくるし、よく見ると伸び出した枝は、サクラのような樹皮であることが見えてきます。去年伸びた枝は2年生）シラカンバの幼木はいたる所に生えていますから、いろいろな段階の幼木観察へと導いていきます。

飛驒の高山市近郊の山には、コナラとミズナラが混生しています。秋にドングリ拾いをすると、

虫に食われて実のないものが見つかります。そうでないものは、実に発芽率がよく、ほとんどのものが発芽しています。みんなで集めたものを数量的に、100個のうち80個も発芽していれば、発芽率80%であることもすぐ導き出せます。イチイの赤い実は、地上にバラバラとたくさん落ちているのに、ほとんど発芽していません。幼木も見つかりません。そんな体験の後に、絵による紙芝居で、ネズミ、リス、カケスなどとドングリ、小鳥の体内を通して運ばれるイチイの種子……についてのまとめをします。大きなドングリは、他の動物たちに食べられ食糧源になっている代わりに、リスやネズミによって運ばれ貯蔵され、食べ残されたものから子孫繁栄、発芽率がきわめて高いとは、なんと巧みな自然界のつり合いでしょうか。ドングリ拾いの遊びから入っていても、実にドラマチックで巧みな植物と動物とのつながりに気づかせる自然学習過程が仕組めるのです。

ミズナラとコナラとが、葉の形態でどう違うのかも、言葉で説明するよりも“百聞は一見にしかず”です。両種の葉を手にとらせ、どこがどう違っているのか、相異点を各人に探させれば……しかもそうしたことは、親も子どもも、同じ土俵で話し合えます。描くことによって、見えてくるものも多くありますから、スケッチさせるのも1つの方法です。苦手だという人には、紙の上に葉を乗せて、縁を鉛筆でなぞらせると、だれにでもたやすく描けます。葉脈などは、よく見させて、正確に書かせます。

たくさんの落葉を拾わせ、比べさせていくと、コナラ、ミズナラ、どちらとも判断のつかないものが見つかることがあります。葉柄が長くてコナラかと思うと、きょ歯が大きくて三角形が目立ちミズナラみたい、……もし春の花の時期であるなら、花のつくりの観察へと進みます。花粉を作る雄しべばかりの集団——雄花の穂が垂れ下がっています。将来ドングリになる雌しべは、別の枝先に上向きについています。花粉は風で運ばれて雌しべに達する風媒花です。結婚方式は、中生代に栄えた裸子植物——いわばマツ、スギ、ヒノキ



図・1 よく見てみよう

などと同じであることまで深入りできます。したがって、コナラ、ミズナラの生育接点である高山市近郊の山では、両種の交雑した中間型、いうならばミズコナラが見つかるというわけです。

5. 実物教育で自然大好き人間を！

ヒノキとサワラの区別点も、樹木図鑑でいくら読み比べても、なかなか理解できないし身に着くものではありません。ですから、どんなに口で説明しても、参加者にはわかりにくいものです。ところが、野外で実物を手にして比べさせれば、見れば、さわれば、違いはだれの目にも見えるものです。

樹木や草花の名前を知ることが、自然観察であるかのように思われがちですが、それだけに目を奪われると、これは何、これは何と、次々と目移

りするだけで、結局何も「じっとよく見る」ことをしないで終わってしまいます。「この花病」になることは避けたいもの、名前というものは、人間の場合でも同じことですが、なんらかのかかわりを持ち、付き合った結果として覚えるものです。自然との付き合い術、動植物たちの生きざまに目を向けること、自然を相手に、自らの五感を通して気づき、わかる⇒発見の喜びを楽しめる人づくり、その水先案内が、自然観察指導者の使命といえます。森林という「生きている自然博物館」を舞台に、歩くこと大好き人間、自然が大好き人間を、そして自然を大切にし、自然を守る仲間を増やそうではありませんか。

(おのぎ さぶろう・

高山短期大学飛騨自然博物館/学芸員)

オフィス必備!!

平成3年度全国撮影一覧図

近々発売予定!

空中写真を利用する際の第1段階として、対象区域が林野庁撮影分なのか、国土地理院撮影分なのか、最新撮影年度はいつなのか、といった基礎的事項を知るためにオフィスに最低1部は必備の資料です。

定価 本体2,200円 税66円(送料込)

◎お求めは、日林協事業部まで(事業部直通 ☎ 03-3261-6969)



ゲート自筆の銀杏の詩

春村が、漢名の銀杏を、一方でギンアンと発音し、別にまたイキヤウ（唐音のインキヤウの詰まったもの）ともいい、これが転じてイチヨウになったという説を唱えた。だが、新村博士は、果たして古く銀杏をイキヤウと呼んだかどうか疑問であるとしている。

これに対して、『大言海』に述べられた「鴨脚樹の鴨脚の宋音ヤーチャオが転じたもの」という説明は、現在もつとも信頼できる語源説とされている。鴨脚は、銀杏の葉の形が鴨の脚に似ているからの名で、新村博士は、宋

元時代（十一～十四世紀）、鴨脚に対して行われていたヤーチャオの音を、鎌倉から南北朝時代にかけて中国に渡った日本の僧侶らが耳にし、帰朝後これを国内に伝え、のちにこれが転じてイチヨウになったと推定している。さらにまた、イチヨウのいま一つの漢名公孫樹の由来を調べてみると、この木の実がなるには長い年月を要するので、祖父がこれを植えても、その実を食べるのは孫の代になるからだという。

形態・分布など 中国原産のイチヨウがいつ

ごろ日本に渡来したのかはつきりしないが、

一説には、古く朝鮮半島から百済観音の観音

像が日本に入った前後に渡来し、そのころ、

僧侶によつて各地に広まったといわれている。

イチヨウは四月中・下旬に新葉とともに目立

たない地味な花が咲く。雌雄異株で、雄株に

は淡黄灰色の雄花が咲き、花粉を飛ばした花

はやがて地上に落下してくる。雌株には花弁

もがくもない胚珠をつけた雌花がつく。晩秋

に美しく黄葉した雌株からはイチヨウの実が

橙黄色に熟して落下してくる。核果状に見える

が、胚珠が大きくなったものであるから、

果実ではなく種子である。

外種皮は多肉質で、つぶれると悪臭が強く、

そのうえ、ギンクゴール酸、ピロロールな

ど手につくとかぶれる成分を含んでいる。こ

の種皮を除くと中に硬い殻になった中種皮が

ある。俗にギンナン（銀杏）と呼ばれ、殻を

割ると、褐色の薄い膜の内種皮に包まれた胚

乳があり、多量のデンプンを含んでいて食用

にする。しかし、多食すると中毒するから、

食べ過ぎはいけない。

苗木の増殖は、実生、さし木、接木ともに

容易である。街路樹は種子のつきのを嫌うか

ら、そのためには実生苗でなく、雄株の枝を

木の名の由来

深津 正
小林義雄

41 イチヨウ (銀杏)

この間サントリー美術館で催された「ケンペル展」を見に行ったところ、ゲーテの自筆による「銀杏 (Ginkgo biloba)」と題する詩を記した一枚の紙片が展示してあるのを見つけて、深い感銘を受けた。

実はこの銀杏こそ、ゲーテとケンペルとを結びつける重要な絆^{きずな}だったのである。元禄三年(一六九〇)オランダ商館付の医官として来日したドイツ人ケンペルは、日本の植物を本格的に調査した最初の外国人であって、彼はラテン語の著書『異国の魅力(廻国奇観)』(一七二二年)の中で、日本の銀杏について記載すると同時に、銀杏の木を欧州に持ち帰り、ドイツ国内でも、各所にこれを植えた。

ゲーテがこうした銀杏をハイデルベルヒで目にし、その葉が二つに分かれている点に心をひかれ、この葉二枚を添えて、かねて熱烈な愛慕の情を寄せていた銀行家ヨハン・ウィレマーの若き妻マリアンネに贈った詩、これが右に述べたゲーテ自身の筆になる「銀杏」

と題する作品である。一七〇余年を経た今日でも、紙の色こそあせているものの、当時十六歳の文豪ゲーテの肉筆は生き生きとしており、これに添えた二枚の銀杏の葉も、在りし日そのままの姿をとどめていた。

この詩は、一八一八年に刊行された『西東詩集』に収められており、わずか三節と短く、辞句そのものは平易であるが、これが意味となると、神秘的かつ象徴的であるうえに、ゲーテ独自の思想やドイツロマン派の哲学とも関係があり、その解釈はむづかしい。

この詩を、韻律と関係なく、字面だけを追って散文調に訳してみると次のようになる。

「東の国からわが庭に移し植えられたこの木の葉には、知識人の喜びそうな、秘密めいた意味合いが感じられます。この葉は、生命ある一つのものが、自らの内において二つに分かれたものでしょうか。それとも、本来二つであるものが、見た目に一つと映ずる如き姿を自ら選んだのでしょうか？」

こうした疑問に答えるうえで、私は正しい考え方というものに思い当たりました。貴女は、私の歌に、私が一人にして二人であることを感じられませんか？」

確かにわかりにくいところのある詩である。

ことに「一人にして二人である」とはいったいどういう意味か。これには人によりいろいろな解釈があるだろうが、私の考えでは、おそらくこの文句は、知性豊かに、誉れ高き地位にありながら、齢六十^{むそ}途の半ばを過ぎて、若き人妻に対する慕情をあらわにする、恋多き男であることへの自省をこめて、彼の数多い作詩において、英知と情熱、理性と官能、抑制と奔放といった極端に相反する属性が、一つの人格の中に、きわめて自然に共棲するゲーテ自身の姿が描かれていることを指摘したものではないだろうか。

この詩の題名 *Ginkgo biloba* は、リンネの命名した学名であって、種小名は「二裂した」の意。属名は、銀杏の漢音ギンキョウを *Ginkgo* と表記すべきものを、*Ginkgo* と誤写したところ、リンネがこれをそのまま命名に用いてしまったものだといわれている。

一方、和名のイチヨウの語源は、貝原益軒が「葉が一枚だから一葉の意味である」と解釈して以来、江戸時代の多くの学者がこの説を踏襲してきた。ところが、幕末の音韻学者黒川

今月のポイント

- ・山形の県花「ペニバナ」
- ・国民体育大会「べにばな国体」
- ・急行「べにばな号」のロマン
- ・婦人薬と口紅



べにばな国体まであと…(6月24日現在)



ペニバナ

●筆者撮影●



ペニバナと立石寺

東・地中海を原産地とし、インドおよび中国北部で多く栽培され、シルクロードを旅して日本にたどり着いたといわれている。最近では山形県の河北町を中心に、横根、漆山、高瀬で栽培をしている。ペニバナのルーツ等については、本学・明葉資料館刊行の『葉叢』第六号に記載しているので、『紅花ロマン』、紅花のルーツはシルクロードにあった(テレビ朝日、平成二年十二月七日放映)と併せて参考にしてください。

紅花の黄色色素は、多くの国で利用されてきたが、日本では古くから黄色のみならず、「紅」を採る技術を持ち合わせていた。すなわち、紅花の花弁には、水に溶けるサフロールイエロー(黄色)と水に溶けないカルタミン(紅色)があり、とも

に染料として利用される。まず早朝に摘み集めた花弁を十分に水で洗い、水に可溶性黄色色素を洗い流す。次に黄色色素を洗い流した花弁を入れ、ムシロを掛けて適度の湿り気を与えて二〜三日保存しておく、発酵して鮮紅色になり粘り気が出てくる(カルタミンを酸化させる)。これを再び桶に入れてもむと餅状になるので、適当な大きさにちぎり、ムシロとムシロの間に挟み、紅餅を作り上げる。この紅餅を使って、赤色色素を中心とした衣服の染料、小ささまざまな布や、ハンカチーフ等の「紅花染」とする。さらに、口紅やお紅などの化粧品、そして菓子、そば、カマボコ等の着色料とする。

漢方では、花を駆瘀血薬(血行改善薬として産前・産後の浄血、通経、その他の婦人病)に用いる。あるいは心筋梗塞の予防に有効であるといわれ、いずれも血行障害、血栓形成(脳血栓や動脈硬化の原因と考えられる)に有効である。さらに、利尿、抗炎症効果も認められる。

種子から採った油は、むかし灯油に使用したが、最近ではリノール酸などが多く含まれていることから、サフラワーオイルと称し、食用油、健康食品として市販されている。

おちよこの内側に紅を塗ったものを指先につばをつけて溶かし、唇に塗る。この紅を自分で身につけるのは一生に二回、花嫁のときと死化粧のときに指すだけであつたといわれていた「紅」。紅にまつわる紅花のロマンは尽きない。

風土と薬用植物



5 紅花のロマン

奥山 徹

(明治薬科大学・教授)



急行「べにばな」号。山形・米沢・坂町・新潟と、かつてのベニバナ街道をひた走る、今では珍しくなった気動車。キハ五十八を主体とした編成（キハ五十八は近く二十両ほどがサハリンに供与されるとか）で、国鉄時代は急行「あさひ」の名で親しまれていた（当時は、仙台・山形・米沢・坂町・新潟間）が、上越新幹線の開通（昭和五十七年）に伴って、「あさひ」の名称を新幹線に譲り渡し、この「べにばな」号に変更した。しかも今年の八月二十七日からは、快速「べにばな」号として、しかもその運転区間が米沢・新潟間だけを一日二往復するという経歴を持つ。

「ロマン」を、そして「ふるさと」を語るのに実にふさわしいローカル列車である。

紅花の最盛期は、俳聖松尾芭蕉が「奥の細道」を歩んだ元禄年間であろう。

山形領に立石寺という山寺あり。慈覚大師の開基にして、殊に清閑の地なり。一見すべきよし、人々の勧むるによりて、尾花沢よりとって返し、その間七里ばかりなり。日いまだ暮れず、麓の坊に宿借り置きて、山上の堂に登る。岩に巖を重ねて山とし、松柏年旧り土石老いて……。

閑さや岩にしみ入る蟬の声
眉掃きを俤にして紅粉の花

行く末は誰が肌ふれむ紅の花 芭蕉

特に徳川吉宗が産業振興策として四木（クワ、コウゾ、ウルシ、チャ）、三草（アイ、アサ、ベニバナ）

の栽培を奨励してから、いつそう盛んになった。

万葉集に歌われ、源氏物語にも出てくる紅花は、租税や貢ぎ物のひとつにも数えられ、経済的意義も大きい。江戸時代は山形・宮城・福島を中心として栽培され、中でも山形の紅花は「最上紅花」として、諸国産物番付の東方関脇にランクされていた。この最上紅花は隼、基点等の難所を持つ最上川を舟で酒田港まで下り、京にそして江戸に運ばれた。

その後、合成染料の普及に伴い衰微したが、天然染料としての紅花の再利用の熱に合せて、山形県では紅花の栽培・生産が復活してきている。紅を目的として栽培する「最上紅花」と、最近では切り花用の「トゲナシ紅花」がある。前者は葉先に鋭いトゲを持ち、分枝数が七〜十五本と多く、花冠が小さく開花期が七月上旬で、後者のそれはほとんどトゲがなく、分枝数が少ないものの花冠が大きく、開花期は早い。

一方、山形県は「べにばな」を県花に、そして山形市の花に指定し、産業の振興ならびに県民の紅花との結びつきをいつそう強くしている。また平成四年、山形県内で開催される第四十七回国民体育大会のテーマは「べにばな国体」、その後行われる全国身体障害者スポーツ大会は「輝きのべにばな大会」となっている。イメージカラーを紅花の深紅の「赤」にし、マスコットの「たいき君」（蔵王の樹水をモチーフ）が、町の中にそして家庭の中に広く浸透しているようだ。

「ベニバナ」はアザミに似た二年草で、遠く中近

森への旅

29. スコットランドの樹と花

岡田喜秋

スコットランドの夏は想像以上に涼しかった。特に北端のあたり、ウイスキーの特産地は泥炭地帯ゆえか、大地の色も緑が乏しい。スコッチ・ミストと呼ばれる霧雨が降り、視野はときどき隠れる。それが晴れたときマツの林があちこちに現れた。

「これは、炭鉱の杭に使う」と、地元の人と言った。

サンバネスという北端の町から南へ、ネス湖を過ぎると路傍にナノハナが目立った。「これは、肥料にします。そして、あの赤い花はフォックス・グローブ、葉草です」

これは日本ではキツネの手袋、欧州ではジキタリスと呼ばれている花である。

スコットランドは北緯五五度前後、東半球でいえばカムチャッカ半島の北の方と同じだが、大西洋の方から暖流がきているので、冬は意外に寒くないという。そこで育ってきた植物はサラの樹。この樹で家を造り、船を造ってきた。冬を過ごすための栄養源として昔から飼ってきたブタの餌として「フユナラ」を積極的に植えた。ナラのドングリで育てて

きたのである。

スコットランドの大地には深い割れ目が入っている。ネス湖と大西洋岸を結ぶ道の左右には「グレン」の地名が多い。「谷間」のことである。ウイスキーの銘柄にグレンが付いたものはこのあたりの風土が生んだものである。泥炭地の水を使うのだ。燃料も泥炭が使える。視界は昔のままの自然のように見える。

ネス湖のような細長い形の湖面は氷河時代のなごりである。氷河時代に表土が流されてしまっているせいか、露岩が目立つ。スコットランド一帯にいち早く住み着いた古代人はピクト人で、その後、ケルト人やサクソン人と混血して、今日に至っている。

ベン・ネビスと呼ばれるスコットランドの最高峰がある。といっても高さ一、三四四メートルしかないが、この山が霧の中から見えるあたりに来ると、ヒースが目立った。

「ヒースとは、荒れ地のことです」

と、地元の人と言う。花の名ではなかった。花としてはエリカ属の灌木のようである。霧雨が煙る山麓に近づいてみると、一帯は牧草

地帯で、ウシが草をはんでいる。そのウシの毛は長くて、頭の部分では目を覆っている感じだ。

「ハイランド牛です」

ホルスタイン種とは違う独特な姿態。山麓を歩いてみると、泥炭地らしい感触が靴の底から伝わってくる。ヒースが枯れると泥炭になり、それを乾燥してから焼くと、褐色化して、これが大地に染み込むので、地表の水をセピア色にする。ヒースは決してロマンチックではないのである。

スコットランドの古戦場というべきグレンコーで聞いた花のエピソードは、私の先入観を変えさせた。それは、アザミという植物に対するスコットランド人の「思い入れ」であった。それまで道の左右で見てきたアザミの巨大なことにすでに驚いていた私だけに、この花についてのエピソードは、スコットランドならではのものであった。

「アザミが外敵を防いでくれたのです」

という昔からの伝えの背後には、スコットランドの人々のつらい過去があるのだ。

「デンマーク人がスコットランド人を襲ってきたことがあります」

それは、古代のことだ。そのとき、人の背より高く茂って林のようになったアザミのとげが、敵の侵入を防いでくれたというのである。日本で見るアザミは小さな草本だが、スコットランドのアザミは住宅の垣根にもなっ

農林時事解説

現代人の住居志向にどうこたえる

総理府から「大都市圏における居住に関する世論調査」が7月始めに公表されたので、それを簡単にまとめて紹介することにした。

林業・木材産業界にとっては、国民の住宅に関する意識動向がきわめて大きい関心事であることでもあり、毎号の本欄で世を少々斜めに見て書きすぎたこともあって、今回はまじめにということだ。

総理府によるとその目的は、首都圏および京阪神圏居住者の居住に関する意識を明らかにし、それを今後の行政の参考にするにある。

調査の項目としては、①居住の現状に対する意識、②住み替えに対する考え方、③就業状況の変化に対応する居住の対応、④新しい住まい方への対応、の4項から成るが、その中で特に興味を引かれ

る事項を抜粋してみることにした。

●現在の住宅・住環境に対する満足度では、満足24.4%、まあ満足の48.2%を足すと、70%を超える人々が満足としているのは、意外というか驚きでもあるが、心底にはあきらめの心境があるとは見るは斜目か。

●現住居への転居はいつか、の問いには昭和50年以降が55.6%、その理由として住宅を購入25.0%、結婚21.6%、職業上の事情17.5%、子供で手狭が14.1%となっている。さらに現住居を選んだ時の重視点を問うと、家賃または価格がトップで23.1%、次いで通勤時間19.2%となり、住宅の広さや生活環境といった、住居としては本来第一義条件となるべき事項は後に置かれている。これは昭

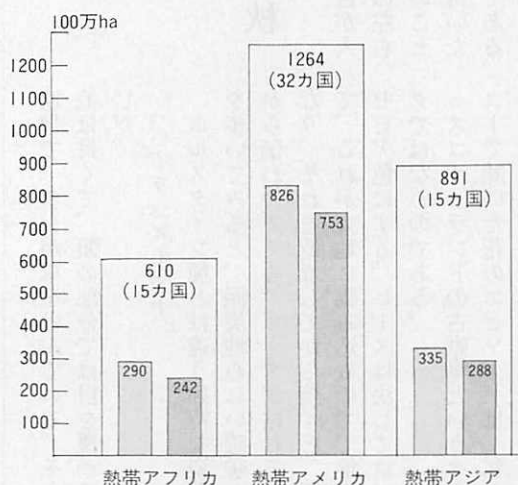
和50年以降の経済成長を背景に、ヤットの思いで手に入れたマイホームでもあり、理想とはかなりの隔りがあっても、昨今の地価暴騰から推して、狭くとも、遠くとも、環境が良くなくとも、わが家を持てただけで満足としなければ、との庶民のいわばあきらめの満足とも思える。

●今後の転居についての問いでは、転居することはないと思う59.9%と、大多数が転居を否定し、また、転居することがあると思う20.0%の中でその理由が、転勤25.5%、子供が大きくなったら18.5%と他動的な理由、あるいは遠い将来に希望を託すものが上位で、積極的な現状改革型は見られない。

●自分の生活でいちばん大切なものについては、家族や自分の健康管理35.9%、家庭でのだんらん29.8%、2番目に大切なものでも、家庭のだんらん26.8%、健康管理24.8%と、仕事や友人といった項目は吹き飛び、マイホーム主

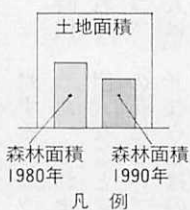
統計にみる日本の林業

世界の熱帯林の現状



図・1 熱帯林の土地および森林面積

資料：Unasylva 164, vol. 42, 1991; Provisional data from the Forest Resources Assessment 1990 Project; S. Dembner



表・1 1981～90年における熱帯林の減少

地域	年間の森林減少面積 (100万ha/年)	年間の森林減少率 (%/年)
熱帯アフリカ (15カ国)	4800	1.7
熱帯アメリカ (32カ国)	7300	0.9
熱帯アジア (15カ国)	4700	1.4

去る7月23～26日、横浜の産業貿易センタービルにおいて『シニアフォレスター会議』が開催された。この会議は、近年国際的関心の高まりを背景として、地球環境問題に関して持たれている一連の国際会議の中でも特色のあるものであった。つまり、森林に実際にかかわる専門家であり、かつ各国の森林政策においてある程度の政策決定権を有するシニアフォレスターが会した国際会議であり、おのずから抽象論ではなく、現地の経験、技術に裏打ちされた議論がなされたからである。

会議の結果は議長サマリーとして取りまとめられ、8月のUNCED(環境と開発に関する国連会議)、9月の世界林業大会等において熱帯林の具体的現場における行動として提言されることとなっている。

義が完全定着。猛烈会社至上主義は、今や昔日のものとなった。これの裏づけとして、望ましい住まい方は、大都市圏で1戸建て庭付き住宅に住む39.6%、地方都市での1戸建て庭付き26.4%と、66%もの人が1戸建て庭付きをそれぞれそ渴望していることになるが、さて実現はとなると、それは？

●最近の新しい住まいの方法として、平日は都心部のワンルームマンションに1人住み、週末は自然環境に恵まれた地域に家族と住む。一部の人が行う50.9%、ほとんどの人はやらない25.7%。出稼型会社至上主義は、完全拒否の姿が浮彫りになっている。

現代人は自分を大事にし、家族を慈しむための住まいを求めているのである。これに木材産業としてどうこたえていくのか。この調査は、喫緊の課題を投げかけているように思える。

さて、熱帯林を中心とした地球環境の保全に向けた動きも、精神論にとどまらず、このように、具体的な行動計画に踏み込む段階に至っている。このような中で、あらゆる森林施策にとって基本となる資源状況の把握が望まれているところである。FAOは1990年の森林資源調査を行ったが、現在のところ簡単な中間報告以外、取りまとめられた結果は出されていない。しかしながら、この中間報告の数字だけを見ても、熱帯林の減少速度が加速していることは、明らかである。熱帯林の減少を今すぐゼロにするというのは現実的でないにしろ、シニアフォレスト会議の成否は、熱帯林の減少をいくらかでも実際に減らすことができたか、ということで判断されるべきものである。



ヨーボヤ魚付き林

林政拾遺抄

ヨーボヤ魚付き林

新潟県村上市の三面（みおもて）川の河口右岸にタブノキの森がある。多岐神社の境内約0.8 haの自然林で、40°を超す急傾斜の山腹を覆うように、直径50～70 cm、高さ7～8 m、中には12.3 mのタブの大木が茂っている。「多岐山魚付き保安林」として管理されている国有林で、管理している村上営林署の調査によれば、タブノキ356本、ヤブツバキ316本、ヒサカキ128本が主な樹木で、ほかにはカスミザクラ、クリ、ケヤキ等20数種の本がせいぜい約120本ぐらい生育しているにすぎない、まさにタブの森なのである。

この森は江戸時代、村上藩のころから「御留山」に指定され、伐採を禁じていた。子どもたちも「お多岐様のタブノキ山に入ると大切な仲間が死ぬ」としてこの山に足を踏み入れることを禁じられていた。その理由は「このタブノキ林は村上の特産のサケの回帰に不可欠」だったからであった。村上藩は、日本で最初にサケの人工増殖に取り組んだといわれるが、それだけにサ

ケの回帰を助けるタブ林の保護・監視は厳重をきわめ、口碑によれば「1本も伐らせなかった」という。

村上市の名物はサケの加工品で、「酒びたし」「醤油ハラコ（卵）」「ドンピコ（心臓）塩焼き」「目玉の味噌漬」等、利用は完全をきわめる。「魚（ウオ）」がなまって、（イヨ）、さらに簡略化して（ヨー）、敬愛の気持ちを込めて「坊や」をつけ、「ヨーボヤ」の愛称でサケを呼ぶ村上市の人々は、そのサケを呼ぶ「タブの森」を大切にしている。

村上市のサケ産出高は、明治11年、アメリカから人工ふ化技術を導入してから飛躍的に増加した。明治17年ごろは、サケ1尾を大根1本と交換したほど大漁だったという。しかしその後は減り続け、現在では1万尾前後の年漁獲高となっている（昭和59～60年の年平均は7,000～8,000尾、昭和62年は13,000尾）。サケを呼ぶタブの森は「ヨーボヤ魚付き林」として、村上市の人々に大事にされている。（筒井迪夫）

只木良也の 5 時から講義

ズラ文化帯論

箱根あるいは鈴鹿の関所で分けて、関東・関西というそうですが、もっと以前からの地質学的大区分がありました。フォッサマグナ帯で、これが東西文化を大きく分けているようです。

このフォッサマグナの西縁部、すなわち糸魚川から姫川沿い、松本平を抜けて諏訪盆地、そして富士川沿いに駿河湾という日本海から太平洋に至る本州横断の地帯に、細長く分布しているのが「ズラ弁」です。ズラことばは、静岡のチャッキリ節「蛙が鳴くんで雨ズラよ」というに及ばず、姫川沿いや松本

でも広く使われています。

ひそかに「ズラ文化帯」と名づけたこの地帯は、東西日本文化が混在する所です。いくつか例を挙げてみましょう。まずは、散髪屋さんの例です。関西は土足のまま、これに対して、関東（含東北・北海道）では下履きを脱ぐのが多かったように覚えています。今は少なくなったと思いますが、そして、東では頭を洗ってからヒゲをそるのに対して、西ではヒゲをそってから頭を洗うのが一般的手順のようです。松本に住んでみて、ここでは理髪の2タイプが混在してい

ることを知りました。

夏のかき氷、もっとも、最近はフラッペなんてハイカラな呼び方ですが。もっとも簡単な砂糖水だけのものを、東で「すい」、西で「みぞれ」。「すい」は氷水の水の、「みぞれ」は麩の意味でしょうが、かき氷の製造法が違います。東では器にまず蜜を入れて上へ氷をかくのに対して、西ではかいた氷の上に蜜をかけます。高級なゆであずき入りは、東で「氷あずき」、西では「氷金時」。

めん類では、東のソバに西のうどん。ネギだけのめん類の原点を東はカケソバ、西はスウドンと呼びます。汁をカケると、素ウドンの意味でしょう。「きつね」の油揚げは、東が大きなまま、西が細切りでしたが、最近は関西でも関東風になってきました。「たぬき」は

本の紹介

森 徳典 著

北方落葉広葉樹
のタネ

—— 取扱いと造林特性 ——

発行

北方林業会

〒062 札幌市豊平区羊ヶ丘1

森林総合研究所北海道支所内

(☎ 011-851-4131)

1991年3月25日発行

A5判, 140頁

定価1,200円(〒別)

本書は、北海道に分布する広葉樹の種子についてのマニュアルである。種子を採取して貯蔵したり発芽させたりする際に、種子特性を知るための実用に役立つことを第一の目的として書かれている。落葉広葉樹17属について、種数の多い属では林業的に見て重要な2〜3の樹種を中心にして、生育・利用特性、開花・結実、採取・貯蔵、発芽、育苗、天然更新の6項目に分けて、簡潔な文章で記述されている。天然更新についての視点から、種子の飛散や芽生えの成長についても記載がある。また、属ごとに1樹種の種子の断面図が添えられている。

広葉樹種子についての研究は多いとはいえない現状だが、研究が進んで種子の特性がはっきりしてきているものについても、著者も

序文で述べているように、その適切な取扱い方が意外に知られていないと思う。種子に関係した実務の担当者には一読をお勧めしたい。

種子の取扱いについての書であるが、その内容は単なる育苗の手引書的なものにとどまてはいない。「北方落葉広葉樹」の種子に関する情報がパックされている。樹種ごとの種子特性が文献に基づいて記載され、データが示され、出典が明示されている。したがって、ある樹種の種子について研究しようとする際には貴重な手がかりとなる。また、落葉広葉樹の種子についての知見の現状を、属ごとに概観するのにたいへん役に立つ。類似の書としては「日本の樹木種子——針葉樹編」(林木育種協会、1980年)があるが、広葉樹の種子についてはこのような書籍がなく、

同じ名称でも、西ではきつねのアンかけですが、東は天ぶらの揚げかすです。東の「たぬき」は「かわうそ」がふさわしいかもしれません。だれもが知っているかけ汁の濃淡の差は、東の濃口、西の薄口しょうゆに由来しています。

ついでながら、料理一般、関西の薄口とありますが、これは薄色といたいものです。色を着けずに食物材料本来の色と味を生かすのが関西風で、それに使うのが薄口しょうゆ。これは決して薄味ではありません。

さて年越しの魚、東はシャケ、西はブリ。ズラ文化帯姫川沿いでは、大みそかを境に両者を使い分けています。

(信州大学理学部/教授)

出版が待たれていたところである。樹木や種子に関心のある方にとって、手元に置くだけの価値のある書だといえる。

記載されている属は次のとおりである。ハコヤナギ属、クルミ属、アサダ属、カバノキ属、ハンノキ属、ブナ属、コナラ属、ニレ属、カツラ属、モクレン属、サクラ属、イヌエンジュ属、キハダ属、カエデ属、シナノキ属、ハリギリ属、トネリコ属。

(森林総合研究所多摩森林科学園・横山敏孝)



(((こだま)))

森林づくり上下流協力への道

森林が水源のかん養や山地災害の防止等の働きを持っていることは、古くから体験的に知られており、上流地域の森林の造成に対する下流地域の参加の事例は数多く、農業用水、工業用水(発電用水)、飲料水等の確保を目的として、分収造林契約等を活用して行われている。群馬県高崎市と倉沢村とは分収造林契約を締結し、高崎市の水源地域にある倉沢村有林の造林を実施しており、福岡県では水源の森基金を設立し、造林、保育、間伐等に助成している。また、熊本市は阿蘇山麓の水源かん養を目的とし、大津町の民有林を対象として、平成元年度から5年計画で100haの分収造林を行う契約を締結している。このような上下流の協力関係は、水不足、洪水等の水に対する苦しい体験と地域的なつながりの歴史の中で構築されたものといわれている。

近年、生活水準の高度化や工業の発展等の中で、水需要は増加傾向で推移すると見込まれているが、節水システムの浸透や河川、ダム等の整備も進み、かつてほど水に対する衝撃的な事象は少なく、森林の荒廃が懸念される今日においても、森林サイドからその整備費用の負担について、協力を要請する機会を得られない状況にあるといえよう。

森林の環境財としての重要性

が高まり、国民的資産として1人1人が森林の管理に参加することが必要と提言されているが、国民の本音は、森林の整備に要する費用は、国や地方公共団体が負担すべきものとしている。これは、森林の効用が広範囲にわたるものであり、かつ科学的に示しえないことなどによるものであろう。

森林の状況は確実に悪化しており、1日も早く下流地域も含めた協力関係の再構築が必要である。複雑多岐にわたる森林の効用を、科学的に示すことは困難ではあろうが、林業関係者(特に試験研究者)の総力を挙げて、モデル的にしろ、条件付きにしろ、具体的な効用を示すことが、上下流協力に不可欠のことであろうと考えるものであり、今後の社会経済の中で森林・林業が生き残るうえでも必要であろう。

また、森林の効用を科学的に示しえないことは、下流地域が傍観者であることの合理性を証明するものではないと思われることから、下流地域に対しては、共存共栄のため応分の協力が不可欠であること、森林所有者に対しては、所有権や施業に制約を受けることも受容する必要があること、などの理解を得ることも重要なことといえよう。いづれにしても、流域の関係者の積極的な話し合いが待たれる。

(た)

(この欄は編集委員が担当しています)

JOURNAL of JOURNALS

世界のマツ

東京大学農学部 鈴木和夫
日本の松の緑を守る No.44

平成3年3月 p.6~10

北半球の暖帯から亜寒帯にかけて、もっとも重要な林木はマツである。わが国でマツといえば海岸のクロマツ、山地におけるアカマツを連想するが、これらのマツ属が含まれるマツ科には、世界に9属220種が含まれていて、北半球に分布している。わが国の重要な林業樹種であるアカマツ、クロマツ、カラマツ、エゾマツ、トドマツは、いずれもそれぞれマツ属、カラマツ属、モミ属、トウヒ属に属するマツ科の樹木である。世界の主要な林業樹種について見ると、ヨーロッパではドイツトウヒ、オウシュウカラマツ、ヨーロッパアカマツがあり、北米ではストロープマツ、そしてトウヒ属、ツガ属、トガサワラ属樹木など、マツ科の樹木の枚挙にいとまがない。

マツ科の中で、マツ属は種類数が多く、約100種が世界に分布している。

年輪幅生長からみた関東平野におけるスギの衰退に関する研究

東京都都市計画局 亀岡喜和子ほか
日本緑化工学会誌 16巻3号

1991年5月 p.1~10

近年問題になっている関東平野におけるスギの衰退現象の平面的および時系列的な視点からの解析を試みたもの。スギの被害度分布

を基に15カ所の調査地を設定し、各10本の健全木を選出し、調査対象木とした。生長錐によって1個体4本のスギ年輪コアサンプルを、さらに検土杖により根元土壌を採取した。スギ年輪幅実測値から樹齢を補正することを目的とし、Friittsの方法に準じて、年輪指数として求め、さらに気象の影響を補正することを目的として、加藤らの方法に準じて、標準化年輪指数(SRI)を求めた。採取した土壌については、常法によりpH(H₂O)を測定した。

その結果、今回の調査地に生育するスギの年輪幅生長には、夏の日照時間と冬の気温の影響が大きいことがわかり、SRIの解析から1960~1970年にかけて、その生長が低下し地域差が大きくなったが、1980年までに回復傾向にあり、その後再び低下傾向にあることがわかった。この傾向は、関東平野の南側ほど顕著であった。SRI低下期から回復期の経年変化には、SO₂の影響が示唆された。今回の調査地では、土壌pHは総じて低かった。

森林組合の基本的性格と現段階

全国森林組合連合会 志賀和人
林業経済 No.511

1991年5月 p.20~32

著者は以前から「森林組合は森林所有者の協同組合である」という規定をどう考えたらよいか迷っている。森林組合が協同組合運動

の一翼を担えるとするれば、今何が問題なのか。

こうした疑問に、これまでの「森林組合論」はあまり明快な答えを与えてくれていない。資本主義経済下で森林組合が客観的にどのように位置づけられ、事業展開がどのように行われてきたかという現状分析も重要であるが、同時にその組織特性や主体的な側面も視野に入れ、現実の運動や経営に内在した積極的な方向性を示すことが、森林組合論においても求められているのではない。

このようなことを念頭に置きつつ、本稿はいわばその予備的考察として整理されたものである。以下では、まず林野所有と林業資本の矛盾関係の中で、政策的に森林組合が登場する理論的根拠について考察している。次に、日本の森林組合制度の史的展開過程とその中で、森林組合の基本的性格について概観している。さらに、いくつかの資本主義国における「森林組合」の諸形態を、林業構造との関連でいちべつし、それとの比較で日本の森林組合の特徴を考える素材を提供する。最後に、それらを踏まえて日本の森林組合の現状と問題点について触れている。

森林浴と健康増進——室内実験等による最近の知見

森林総合研究所 宮崎良文
山林 No.1284

1991年5月 p.18~29

今、森林浴による^{よくいく}鬱鬱たる森の

空気の吸入を初めとして、植物の香りが生体に及ぼす効果に関心が高まっている。

ソ連の B. P. トーキン¹⁾は、約 60 年前に、植物が生産する物質で、他の生物に影響を与える物質としてフィトンチッドを定義し、命名した。さらに、フィトンチッドは有害な微生物や小動物の活動を抑える一方、ヒトには有利に作用する可能性を示唆した。

最近になって、科学的データの蓄積に裏づけられた利用の重要性が指摘されるようになり、少しずつ実験成果が提出されてきた。今後は、香りの好み²⁾がヒトによって異なることや、空間に放出された場合、吸入せざるをえない性質のものであることなどを配慮しなければならない。それらを踏まえたうえで、植物の香りの優れた機能をうまく使うことによって、健康や快適性の増進に役立てることができる。

本稿においては、植物の香り物質の生体に及ぼす効果について、人に対する室内実験、森林浴実験、動物実験、医薬品としての利用に分けて、最近の知見と筆者らの実験結果を紹介している。

民有林チェンソー取扱者の雇用形態別にみた振動障害——岐阜県郡上地区での検討から

岐阜大学医学部

井奈波良一・岩田弘敏

林材安全 5

1991 年 5 月 p. 8～15

近年、わが国では振動工具の改良による振動工具の振動レベルの低下、工具の取扱い時間の制限などによって、振動障害の発生が減少してきている。この減少は、民有林より国有林で働く労働者で顕

著である。著者らは、長年にわたって民有林で働く労働者の振動障害に関する健康診断活動に携わってきたが、民有林労働者における振動障害の発生減少の要因の 1 つとして、組織に属することなく振動工具を使用する一人親方の絶対数が減ってきたためではないかとしている。つまり、健診時の問診から一人親方は、他の労働者と比べて振動工具、とりわけチェンソーの年間使用日数や、1 日使用時間が長いという印象があったからだという。本研究所は、岐阜県郡上地区の民有林労働者における、雇用形態の違いによる振動障害の発生状況について検討したものである。

中部パラグアイ地方における天然林施業の試み（第 1 報）

中部パラグアイ森林造成プロジェクト

専門家 田端一三

熱帯林業 No. 21

1991 年 5 月 p. 57～64

パラグアイ共和国は、南米大陸のほぼ中央、南緯 18°81′～27°31′、西経 31°31′～62°27′の間に位置している。東部地方の平均気温は 21℃、年平均雨量は 1,645 mm である。地形は台状の平たん地が多く、地形上、大規模な森林造成に適している。

中部パラグアイ森林造成プロジェクトは、カピバリ地区において、パラグアイ国の森林資源と国土の保全のために、砂質土壌地域における造林技術の開発・改良と、その技術普及に必要な人材の養成を行うことを目的として、1987 年より 5 年間の協力が開始された。

具体的な活動としては、① 適合樹種の選定、② 育苗技術の開発改良、③ 造林技術の開発改良、④ 森

林経営技術の開発改良、⑤ 人材の養成等を行っている。

本プロジェクトは、天然林について環境保全、種の保存、土壌保全等の観点から天然林施業を推進することとし、その研究の一環として、試験地を設定し、天然下種更新試験、植込試験などを行っている。

ドイツ（旧西ドイツ）の林業労働者養成制度

北海道大学演習林 神沼公三郎
北方林業 43-6

1991 年 6 月 p. 1～5

1989 年 9 月、旧西ドイツに滞在以降、同国の林業労働事情について調査することを課題の 1 つと著者は考えていた。林業労働者の極端な減少と高齢化に悩むわが国の実情から類推すると、西ドイツも必ずや同様の問題に苦しんでいると予測したからである。しかし、その期待（？）は無惨にも打ち砕かれてしまった。人数的に十分であるかどうかは別にして、少なくとも基幹部分を担いうる労働者の養成が、ドイツ人らしい周到な計画の下に着々と実行されていたのである。本稿は、バーデン・ヴュルテンベルク州を中心とする林業労働者養成制度の概要である。

西ドイツでも 60 年代以降は山村の人口が減少して、林業労働者の人数が少なくなった。そのため林業の基幹的労働力をいかに確保していくかという課題が現実のものとなってきたとき、国や州政府がすばやくこの問題に対処して、林業労働者の継続的、計画的養成に成功したのだといえる。林業労働者の養成をほぼ全面的に企業内教育にゆだねてきた日本の経緯とは対照的である。

技術情報



※ここに紹介する資料は市販されていないものです。必要な方は発行所へ頒布方を依頼するか、頒布先でご覧下さるようお願いいたします。



森林立地 Vol.32 No.2

平成2年12月

森林立地懇話会

- 盛岡市周辺の代表的森林における林外雨、林内雨、樹幹流の酸性度ならびにその溶存成分——樹種による樹幹流のpH固定値
- 富山県における降水中の酸性降下物質の特徴
- 関東地方におけるスギ林表層土壌のpH低下
- 関東甲信・関西瀬戸内地方におけるスギの衰退現象
- インドネシア、ダヤク族による焼畑跡地の森林の再生

香川大学農学部紀要 第54号

平成2年10月

香川大学農学部

- 植物基盤としてのマサ土の問題点とその改良法に関する研究

福島県林業試験場報告

第23号

平成2年12月

福島県林業試験場

- 県産材の材質試験 [I]スギの葉枯らし乾燥試験 [II]カラマツ材の脱脂乾燥試験
- シイタケほだ化向上技術に関する試験
- ナメコ容器栽培技術試験 [I]ナメコ箱栽培技術改善試験 [II]桑枝条オガクズを利用したナメコ栽培試験
- ヒラタケ栽培試験 [I]ヒラタケ品種選抜試験 [II]ヒラタケ培地組成別栽培試験
- カミハリタケ・ムキタケ栽培試験
- ヒノキ林の造成技術に関する研究

森林総合研究所研究報告 第360号

平成3年3月

森林総合研究所

- 蛇紋岩由来の暗赤色土の性質、生成並びに分類に関する研究 第3報——遊離酸化物、粒径組成、風化度及び粘土鉱物組成について
- 木質材料から放散するホルムアルデヒド気中濃度の予測——デシケータ法、チャンバ法及びパーホレータ法の比較
- 樹木の器官・カルス培養の基礎的研究
- 樹木多糖類の抗腫瘍活性及び抗補体活性
- 下北半島のヒバ老齢天然木樹体内における養分分布
- 多積層木質系複合材料の製造とその電磁波シールド特性及び二三の性質

鹿児島大学農学部学術報告

第41号

平成3年3月

鹿児島大学農学部

- 継続的な森林調査法に関する研究(I)——地上調査法の比較
- 森林情報システムに関する研究(I)——情報の経済学的考察
- 木材価格の変動と為替レート(I)——輸入物価の変動

林業センター報告 No.27

平成2年4月

愛知県林業センター

- 人工林の作業法に関する研究
- 林業経営計算モデルに関する研究
- 野生きのこの探索
- キノコバエの防除に関する研究
- 水流出の計量の基礎となる流域

及び土壌特性の類型区分調査

林産試験場報 5巻2号

平成3年3月

北海道立林産試験場

- ヒノキ辺材と染色シナノキの光変色と変色防止
- 含水有機溶媒による木材の脱リグニン——シナノキ材の脱リグニンに及ぼすルイス酸の効果
- ゴムチップと木質チップとの成形マットの床衝撃遮音性能(第1報)
- マイコンによる製材業の生産管理

林産試験場報 5巻3号

平成3年5月

北海道立林産試験場

- タモギタケによる稲わらの飼料化
- カラマツ LVL の水に対する性質(第6報)——吸・放湿特性と水分拡散係数
- トドマツ有節材の正面フライス削り
- 機械パルプおよびリグニンモデル物質の光変色抑制に及ぼすポリエチレングリコールの効果
- カラマツ類品種の材質(第3報)

研究報告 第18号

平成3年3月

神奈川県林業試験場

- スギノアカネトラカミキリによる材部被害の発達機構に関する研究
- 大都市近郊における森林管理政策の研究(II)——育林業の収益性と森林環境政策
- ナメコとヤナギマツタケの異種間融合



林業関係行事一覧

8 月

区 分	行 事 名	期 間	主催団体・会場・行事内容等
全 国	第19回JAS製材品普及促進展示会	8.1~10.19	(財)全国木材組合連合会。各地。JAS製材品は品質、性能が保証されたものであり、建築・設計等の需要者ニーズに対応できる優良な製材品である。このJAS製材品の普及を図るため、JAS製材品普及推進展示会を開催する
大 阪	パネルディスカッション「もうかる林業経営を目指して——機械化と路網・施業システム」	8.6	日本林業経営者協会。ロイヤルNCB会館（大阪市）
茨 城	第30回全国高等学校林業教育研究協議会	8.6~7	全国高等学校林業教育研究協議会、茨城県教育委員会、茨城県農業高等学校長会、茨城県高等学校教育研究会農業部会。余暇活用センター「やみぞ」（茨城県久慈郡大子町矢田524）。全国高等学校における林業教育の諸問題について研究協議を行い、林業教育の充実向上を図り、林業教育の改善と林業の振興に寄与する。特に本年度は、「新学習指導要領」と林業関連科目の取扱について研究協議を行い、将来にわたる林業教育の方向を探る
岐 阜	第23回岐阜県木材振興大会	8.22~23	岐阜県、岐阜県山林協会、岐阜県森林組合連合会、岐阜県木材協同組合連合会、岐阜県緑化推進委員会。式典：岐阜産業会館文化ホール、併催行事：岐阜高島屋バラひろば（予定）
新 潟	第3回全国レクリエーション研究大会	8.22~24	(財)日本レクリエーション協会、新潟県ほか。新潟市（中央会場）、長岡市、三条市、柏崎市、小出町。レクリエーションに興味と関心を持っている人や、指導者ならびに関係者が一堂に会し、実践発表、実践研究、研究協議等を通じ、より豊かに充実、発展したレクリエーション運動に取り組む
静 岡	チャリティ・トーク&アジアの踊り——アジア太平洋緑化推進静岡県大会	8.25	オイスカ産業開発協力団。セレモニア鶴寿（静岡県三島市）。緑化活動の必要性および国際協力の啓発
北 海 道	環境変化と地理情報システム国際会議	8.25~28	環境変化と地理情報システム国際会議組織委員会。旭川市民文化会館。人間活動と環境の空間的変化、その過程と影響、地理情報システムの発展と環境研究への応用に興味を持つ研究者・実務者の意見交換・交流を図る（実行委員会事務局 ☎0166-51-6151 内線283）
中 央	全日本山岳写真展	8.29~9.2	全日本山岳写真協会。東京池袋サンシャイン文化会館5階特別ホール

9 月

区 分	行 事 名	期 間	主催団体・会場・行事内容等
和 歌 山	和歌山放送ハウジングプラザ	9.1~ H 6.8.31	和歌山住宅建設推進実行委員会、和歌山放送。和歌山放送南隣。展示内容：ハウジングインフォメーションセンター、ハウスショーケース、モデルハウス10棟
長 野	第2回「炭おこしサミット」	9.4~5	長野県、鬼無里村、炭焼きの会、長野県緑の基金、長野県木炭協会、鬼無里村農業委員会、鬼無里村森林組合等。鬼無里村ふれあいセンター。
全 国	第3回「富士山国際シンポジウム」	9.12~13	読売新聞社。12日：富士山新五合目、宝永火口一帯で観察調査、13日：富士市農協会館ホールでシンポジウム
中 央	JAPAN DIY・HC SHOW '91	9.13~15	日本ドゥ・イット・ユアセルフ協会。日本コンベンションセンター（幕張メッセ）。DIYの普及啓蒙活動を促進するために消費者に広く呼びかけ、素材・道具の展示を行うほか、DIYスクールなど数々のイベントを通じてDIYに慣れ親しんでもらう
愛 知	'91 建築総合展 NAGOYA	9.19~23	愛知建築士会、中部経済新聞社。名古屋市中小企業振興会館吹上ホール。建築には数多くの資材、機器が使われており、それらは年々進歩している。ここでは新しい情報を紹介する

＜平成3年度＞

山火事予知ポスター「図案」「標語」募集要領

＜要旨＞山林火災の危険を広く国民一般に周知させ、山林火災の予防・森林愛護の必要性を強調したもの。ただし未発表の創作に限る。入選作品のうち特に優秀なものは平成3年度当協会作成の『山火事予知ポスター』として採用します。どなたでも応募できます。

＜作品要領＞図案について、ポスター用紙は51cm×36cm、縦がきとする。油彩・水彩・クレヨン何でも可。ポスター作品の裏面にも住所・氏名を明記のこと。標語については官制はがきに1人何点でも可。文語、口語、長さも自由。
応募作品は一切お返ししません。入選作品の著作権

はすべて日本林業技術協会に帰属することとします。

＜募集締切期日および送付先＞平成3年9月30日締切(当日消印有効)。日本林業技術協会「山火事予知ポスター図案・標語」係まで。

＜発表＞入賞者には直接通知するとともに、会誌「林業技術」11月号に発表いたします。

＜入賞者には＞1等(図案・標語の部各1名)日本林業技術協会理事長賞(副賞として記念品)、2等(図案・標語の部各2名)同賞(副賞として記念品)、佳作若干名には記念品を贈呈いたします。

日本林業技術協会

協会のうごき

◎番町クラブ例会

8月1日本会会議室において、三菱銀行本店永峯常雄氏を講師として「最近の経済情勢」について講演を行った。

◎海外派遣

1. 7月1～12日、青年海外協力隊員への技術指導としてニジェール国へ、調査研究部長藤森末彦を派遣した。
2. 7月18～27日、メキシコ周辺植林事業計画打合せのため国際事業部次長小原忠夫を派遣した。
3. 7月29日～9月14日、PNG森林研究所モデルインフラ整備施行監理のため研修室長今井忠美を派遣した。
4. 7月30日～8月5日、熱帯林現地調査のため小原次長をジャカルタに派遣、また引き続き8月13日まで望月次長、栗原主任研究員、和田(幸)課長代理、宮

部技師を同国へ派遣した。

◎熱帯林管理情報センター関係業務

7月10日、熱帯林管理情報システム整備事業第1回調査等委員会を本会にて開催した。

◎日林協職員技術研修

7月18、19日、平成3年度の職員技術研修を前橋営林局宇都宮、大間々営林署管内国有林において当会職員50名を対象として行った。

テーマ：環境保全のための森林の取扱いについて

◎海外研修員の受入れ

国際協力事業団からの依頼により、中部パラグアイ森林造成計画の研修員を受け入れた。

研修科目：森林施業

期 間：平成3年7月22日～8月2日

氏 名：Gustavo A. Rodriguez (プロジェクト森林経営課長)、Teodoro Prieto (造林調査官)、Antonio

D. C. Maucuell (造林技官)

訂正とお詫び

第37回林業技術コンテスト入賞者の氏名に誤りがありました。ここに訂正し深くお詫び申し上げます。

旭川営林支局天塩営林署
奥 弘道 → 関 弘道

平成3年8月10日 発行

林 業 技 術

第593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]

全国から厳選された500の得情報を一挙掲載！

田舎からの情報発信が
一目でわかる
インデックスマップ付
行き方、値段、見頃など
欲しい情報を
もれなく掲載！

●美 日本最北端の高層湿原「松山湿原」
／高さ30mの豪快な「天狗の滝」
／静寂と雄大な自然美の「裏摩周」／落
ちそうで落ちない 奇岩「天狗岩」／津
軽の秘境「不動の滝」／隠れた鍾乳洞「内
間木洞」／自然の地質博物館「智恵の滝」
／軽井沢の隠れた名所「千ガ滝」／参勤
交代の自然歩道「野根山街道」／とって
おきの景観「瀬戸川溪谷」……など

●遊 日本で一番早く滑れる「黒岳スキ
ー場」／お湯が流れ落ちる「湯の
滝」と天然の露天風呂／磯遊びの穴場「赤
川海岸」／「ストーブ列車」と「地ふぶ
き体験ツアー」／「蒸気染め」にチャレ
ンジしませんか／パラグライダーをやる
なら村営「柳沢放牧場」で／JRでしか
行けない混雑知らずのスキー場／ミニ檜
笠づくりを体験「檜笠の家」……など

田舎から
発信する

森林レジャーガイド

秘境・穴場・珍味・珍品情報

B 6判 二三〇頁 一、五〇〇円(〒260)

山村活性化対策研究会編

知りたい情報を
すぐに引き出せる
ジャンル別索引付
見どころ周辺にある
地元おすすめの
宿も紹介

●泊 プナ原生林の中の美利河温泉／今
もランプの灯る「青荷温泉」／岩
手県観光の拠点に盛岡の「淑岳舎」／雲
上の露天風呂「栗駒山荘」／オートキャ
ンプもできる「只見青少年旅行村」／ア
ットホームな雰囲気「ふるさとセンター
ねむの木」／日本一の落陽の宿……など

●味 飲む森林浴「森の雫」／珍味「な
まこの南蛮漬」はいかが？／日本
で最もうまい水「稲荷穴の湧水」／ぜい
たくな旬の味「いいかげん井」／きのこ
料理の専門店「きのこの森」／山海の珍
味を味わうなら「漆原食堂」で……など

●物 森林浴気分でスヤスヤ「ヒバ枕」
／ミニ・クリスマスツリーの宅配
便／珍木、奇木の木工芸品「四万十銘木
工芸」／手作りの逸品「キジ車」……など

リストラクチャリング

新時代の企業再構築のために！

製材読本

A 5判 340頁
3,500円(〒310)

横山益美監修／堺 正紘・行武 潔・小嶋睦雄共著

研修テキストや
企業経営の参考書に！

序章 木材利用のすすめ／第1章 製材原木の種類と材
積の測定方法／第2章 製材品の種類と用途／第3章
製材工場のレイアウトと製材機械……など

日本林業調査会

〒162 東京都新宿区市谷本村町3-26 ホワイトビル内
電話(03)3269-3911 振替(東京)6-98120番 FAX(03)3268-5261

森林・林業 早わかりデータ

森林・林業・木材産業の基本指標



森林・林業行政研究会編
A5判/148頁/定価3,090円(税込)/〒260

「緑の国勢調査」をみると、森林へのニーズが一層高まってきていることが実感できる。熱帯林に代表される地球環境問題は、いまや茶の間の話題でもある。ただ、残念なことには、植林が年々減って、いわゆる「林業ばなれ」が進み、森林の管理が危機を迎えている。このような中で、今回、21世紀に続く遠大な森林づくりのための新しい林政の仕組みが生まれた。いまや、都道府県や市町村の行政担当者、森林組合や製材所の林業経営者には、時代に対応できる柔軟なフットワークが求められている。かかる折、これからの森林・林業マンにぴたりと合った格好の手引書『森林・林業早わかりデータ』が刊行の運びとなった。最新のデータを豊富に盛り込み、森林・林業・木材産業の基本指標として使い易く整理された必携の書である。

総合森林学



上飯坂實編著
A5判/208頁/定価3,090円(税込)/〒260

いまや森林に対する期待と要請は地球環境の保全から文化・教育機能や、さらにはアメニティ機能の発揮等従来から認識されてきた諸機能に加えて日増しに高まりと広がりを見せている。このような時にあって従来の林学や林業技術がより高い次元に向かって再構築される必要があると痛感するところであるが、正に本書は新たな時代に向かっての出発点と方向を示すものと言える。すなわち『総合森林学』とは、我々の希望と期待を込めた言葉に外ならないのである。本書が、森林問題に関心を持たれる方々と森林・林業の分野を専門とされる方々の双方にとって座右の書となることを祈るものである。

分担執筆者：村嶋由直/安藤貴/南方康/村井宏/船越昭治/鷲尾良司/濱谷稔夫/大庭喜八郎/浅川澄彦/熊谷洋一/上飯坂實/名村二郎/永田信/加藤隆/勝俣誠/渡辺桂/熊崎実

図書のお知らせ

日本の森林土壌

B5判・706頁
本体 15,000円

付・日本の森林土壌分布図(200万分の1・多色刷)、林野庁監修/「日本の森林土壌」編集委員会編集

今を去る昭和22年、国有林野土壌調査事業が開始され、昭和29年からは、民有林の土壌調査(適地適木調査事業)も開始された。以来、全国数千名の技術者により、四半世紀余にわたり実施され、その調査領域は、わが国森林面積の7割に及ぶ偉業の達成となった。本書は、これまでの両調査の成果を総括し、わが国森林土壌の最高到達域をしるす書として編さんされたものである。



日本林学会第100回大会記念

都市と森林

森林と人間との共存の道を求めて…

B6判・111頁・定価865円(〒別)

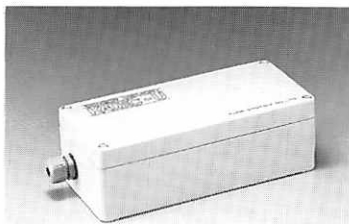
企画・編集 日本林学会

第一部 記念講演 人・森林・そして文化〔木村尚三郎〕/脱都市化と森林〔下河辺 淳〕
第二部 パネルディスカッション レクリエーション活動とみどりの開発〔原 重一〕/帯広の森とまちづくり〔田本憲吾〕/都市における河川環境〔高橋 裕〕/河川水を絆に支え合うべき都市と森林〔中野 秀章〕/都市工学から見た森林〔伊藤 滋〕/森林配置の見直しを——地方からの発想〔北村昌美〕/質問と討論/出席者略歴/日本林学会第100回大会記念行事の企画と実行経過

発行 日本林業技術協会

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

■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

▶
作
表
出
力

***** K A D E C - U 出力データリスト *****

現在日時	87/06/19 11:52:10
測定開始日時	87/10/01 17:29:51
測定終了日時	2508
サンプリング間隔	60 min
ファイル名	73048
メモリー容量	1
メモリー使用量	2
メモリー残量	3
メモリーエラー	4
メモリーリセット	5
メモリーリセット回数	6
メモリーリセット理由	7
メモリーリセット時刻	8
メモリーリセット場所	9
メモリーリセット状態	10
メモリーリセット結果	11
メモリーリセットエラー	12
メモリーリセットエラー理由	13
メモリーリセットエラー時刻	14
メモリーリセットエラー場所	15
メモリーリセットエラー状態	16
メモリーリセットエラー結果	17
メモリーリセットエラーエラー	18
メモリーリセットエラーエラー理由	19
メモリーリセットエラーエラー時刻	20
メモリーリセットエラーエラー場所	21
メモリーリセットエラーエラー状態	22
メモリーリセットエラーエラー結果	23
メモリーリセットエラーエラーエラー	24
メモリーリセットエラーエラーエラー理由	25
メモリーリセットエラーエラーエラー時刻	26
メモリーリセットエラーエラーエラー場所	27
メモリーリセットエラーエラーエラー状態	28
メモリーリセットエラーエラーエラー結果	29
メモリーリセットエラーエラーエラーエラー	30
メモリーリセットエラーエラーエラーエラー理由	31
メモリーリセットエラーエラーエラーエラー時刻	32
メモリーリセットエラーエラーエラーエラー場所	33
メモリーリセットエラーエラーエラーエラー状態	34
メモリーリセットエラーエラーエラーエラー結果	35
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラー	36
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラー理由	37
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラー時刻	38
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラー場所	39
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラー状態	40
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラー結果	41
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラー	42
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラー理由	43
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラー時刻	44
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラー場所	45
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラー状態	46
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラー結果	47
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー	48
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー理由	49
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー時刻	50
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー場所	51
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー状態	52
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー結果	53
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー	54
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー理由	55
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー時刻	56
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー場所	57
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー状態	58
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー結果	59
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー	60
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー理由	61
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー時刻	62
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー場所	63
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー状態	64
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー結果	65
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー	66
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー理由	67
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー時刻	68
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー場所	69
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー状態	70
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー結果	71
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー	72
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー理由	73
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー時刻	74
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー場所	75
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー状態	76
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー結果	77
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー	78
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー理由	79
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー時刻	80
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー場所	81
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー状態	82
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー結果	83
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー	84
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー理由	85
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー時刻	86
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー場所	87
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー状態	88
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー結果	89
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー	90
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー理由	91
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー時刻	92
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー場所	93
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー状態	94
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー結果	95
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー	96
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー理由	97
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー時刻	98
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー場所	99
メモリーリセットエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラーエラー状態	100

日時：87/06/20

最大値：18.4℃ 最小値：15.7℃ 経過時間：402.3℃

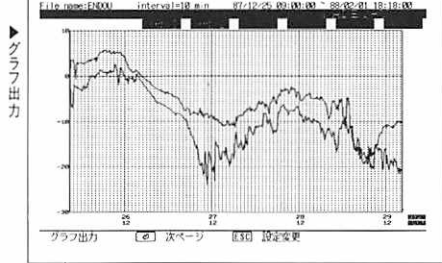
時刻：22:52:00 時間：13:52:00 平均値：16.4℃

***** K A D E C - U 出力データリスト *****

Date	Time	Number	1	2	3	4	5
87/06/20	08:52:00	18	15.3℃	17.4℃	17.4℃	17.3℃	17.3℃
87/06/20	09:52:00	19	16.9℃	16.8℃	16.8℃	16.4℃	16.2℃
87/06/20	10:52:00	24	16.0℃	15.9℃	15.9℃	15.7℃	15.7℃
87/06/20	11:52:00	39	15.8℃	16.1℃	16.1℃	16.7℃	17.1℃
87/06/20	12:52:00	34	17.3℃	17.9℃	17.9℃	18.4℃	

***** K A D E C - U 出力データリスト *****

Date	Time	Number	1	2	3	4	5
87/06/21	01:52:00	34	18.6℃	18.5℃	18.5℃	18.3℃	18.5℃
87/06/21	01:52:00	44	18.0℃	17.9℃	17.7℃	17.1℃	17.3℃



▶
デ
ー
タ
の
検
索

***** K A D E C - U 出力データリスト *****

No.	Serial	File Name	Start Date	End Date	Start Time	End Time
1	1205	08:52:00	87/06/20	87/06/20	08:52:00	08:52:00
2	1205	09:52:00	87/06/20	87/06/20	09:52:00	09:52:00
3	1205	10:52:00	87/06/20	87/06/20	10:52:00	10:52:00
4	1205	11:52:00	87/06/20	87/06/20	11:52:00	11:52:00
5	1205	12:52:00	87/06/20	87/06/20	12:52:00	12:52:00
6	1205	13:52:00	87/06/20	87/06/20	13:52:00	13:52:00
7	1205	14:52:00	87/06/20	87/06/20	14:52:00	14:52:00
8	1205	15:52:00	87/06/20	87/06/20	15:52:00	15:52:00
9	1205	16:52:00	87/06/20	87/06/20	16:52:00	16:52:00
10	1205	17:52:00	87/06/20	87/06/20	17:52:00	17:52:00
11	1205	18:52:00	87/06/20	87/06/20	18:52:00	18:52:00
12	1205	19:52:00	87/06/20	87/06/20	19:52:00	19:52:00
13	1205	20:52:00	87/06/20	87/06/20	20:52:00	20:52:00
14	1205	21:52:00	87/06/20	87/06/20	21:52:00	21:52:00

検索結果 (左) 演算 (右) 設定変更 (右) プリンター出力

▶
温
度
月
報



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
六分儀、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

書店で買える100不思議シリーズ



も り 森林の100不思議

●森林総合研究所所員82名による執筆

森林の働きの大切さを知らない人はいないと思います。しかし、その働きが森林のどんな仕組みによるものなのか、一本一本の木や草は、そこでどんな役割を果たしているのかを知っている人は、あまり多くはないと思います。

いま、森林にもいろいろな角度から科学の光が当てられ、これまで当たり前だと思っていたことにも意外な事実が潜んでいたり、正しいと信じられていたことが、実は間違いであることなどがわかってきました。

四/六判
 217ページ
 定価1,010円
 (本体981円)



土の100不思議

●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

土も、水や空気と同じように、身近にありすぎて、ふだんその存在や役割に注目することはありません。

しかし、“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ます。その土を酷使すれば肥沃な耕地も不毛の荒野と化すことは歴史の教えるところです。

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す。

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

●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

「一寸の虫にも五分の魂」というように、無意味に動き回っているように見える虫たちにも、それぞれの生き方があり、植物やほかの動物と密接な関係を保って暮らしています。

それらの虫の存在や行動が自然界のなかでどんな意味をもっているのか、私たち人間とどんなにかかわりがあるのかを知ることが、自然と人間のかかわり方が大きな問題になっている昨今、非常に大事なことだと思われます。

四/六判
 217ページ
 定価1,200円
 (本体1,165円)

社団法人 日本林業技術協会 編

東京書籍株式会社 発行

〒102 東京都千代田区六番町7番地

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