

# 林業技術



■1995/NO. 641

8

RINGYŌ GIJUTSU

日本林業技術協会

# 図を測る、図で測る。

面積・線長精密測定器の定番X-PLAN360が生れて10年が経ちました。ながい間のご評判、ご愛用を感謝いたします。この度、コードレス連続使用80時間の新機軸を加えるとともに、一段と性能を向上させたニューモデルを発売いたします。精度、性能、耐久性を誇るウシカタの製品はご安心、ご納得してお使いいただけます。

**New  
Model**

■面積・線長・周囲長=同時測定

## エクスプラン360dII (さんろくまるデーツー)

**コードレス連続使用80時間達成!!**  
ほかに、オートクローズ機能、オートパワーオフ機能、演算機能、小数桁指定を付加向上。



エクスプランの精度について(測定誤差0.1%以内完全確保)——X-PLAN360dII、X-PLAN360Cともに、測定値のバラツキのないよう細心の注意をしております。製品には必ず検証ゲージを添付しておりますので、一層ご安心してお使いいただけます。

疲れないエクスプラン操作(偏心大型トレースレンズ)——座ったままで正確に測定できるトレースレンズを採用するなど、測定者の疲労を軽減する機構になっています。(特許取得済)

◆◆◆◆ コンピュータ接続、プリント記録、座標測定ができる上級機 ◆◆◆◆



## エクスプラン360C (さんろくまるシー)

■座標・面積・線長・辺長・半径=同時測定、任意出力

★図心・角度・三斜面積測定などができる活用ソフトをご用意の方に無償ご提供中(PC98用)

通産省選定  
グッドデザイン商品

資料のご請求は下記FAXで——  
ご覧になった誌名・ご希望商品・送付先等を必ず明記ください  
**FAX.03(3756)1045**

**ウシカタ商会** (ウシカタ)  
146東京都大田区千鳥2-12-7 TEL.03(3758)1111(代)

## 論壇

森林管理と社会とのかかわり——合意形成のマニュアルを考える……………木 平 勇 吉… 2

## 特集 長期試験地等の設計・運営・成果 1……………7

釜淵森林理水試験地……………齋 藤 武 史… 8

照葉樹林における森林生態調査区……………山 本 進 一…14

動物と植物の相互関係調査地金華山島——シカを中心に……………高 槻 成 紀…19

## 解説

森林技術研修と教材整備……………山 本 哲 也…26

## 第41回林業技術コンテスト発表要旨 1……………29

高尾山国有林において鳥類の種子散布を活用した森林づくりについて……………曾村尚明・岩崎孝司…30

除草剤によるニセアカシアの駆除……………竹本俊夫・外山篤司…32

——除伐後の萌芽に着目した低コスト化の試み……………

ブナ二次林の生長状況調査について……………樋口 賢・櫻井 勝…34

ブナ地帯育成天然林施業における林床植生と更新樹の成立状況……………米 澤 義 則…35

ヒバ天Ⅰ地拵跡地における稚樹成長の一考察……………笹井玉蔵・能登谷秀雄…36

育成天然林施業（広葉樹除伐試験）について……………白 濱 正 明…36

沼牛施業指標林の現況と今後の施業について……………伊 藤 日出男…37

国有林の多面的機能を活かした今後の森林管理施業について……………

（買入れ国有林における拡大造林地の成果を踏まえて）……………吉 野 慎 治…37

## 随筆

日本人の長寿食 17 「上手に食べて、すらりと出し、ぐっすり眠れ」……………永 山 久 夫…38

人生至る所に… 17 蝶で国際協力（11）……………

——“世界最大の花「ラフレシア」を見た”……………杉 本 啓 子…40

技術情報特別編……………28	小嶋睦雄の5時からセミナー 2……………44
傍目八木……………42	本の紹介……………44
統計にみる日本の林業……………42	林政拾遺抄……………45
こだま……………43	林業関係行事一覧……………47(奥付対向)

日林協《山火事予知ポスター》の図案・標語募集の中止についてのお知らせ…………… 7

『森林航測』誌（176～178号）の今年度の発行予定について……………18

平成7年度（第18回）『空中写真セミナー』開催のご案内、編集部受贈図書……………25

1996年版林業手帳のサイズについて、(社)日本林業技術協会支部連合会のお知らせ……………46

協会のうごき、編集部雑記……………46



コオニユリ



1995. 8

●表紙写真…“山頂の公衆電話”宮崎県西臼杵郡北郷村字納間・中小屋山頂、撮影＝中武健次（宮崎県日向市在住）。  
「中小屋天文台のある山頂に木でできた電話ボックスがあり、訪れた人たちがよく利用していた」第42回森林・  
林業写真コンクール一席。キャノンA-1, 28ミリレンズ, 1/125秒, 絞り8, フジカラーHR100。



# 論壇

## 森林管理と 社会とのかかわり

— 合意形成のマニュアルを考える —



この ひら ゆう きち  
木平 勇 吉

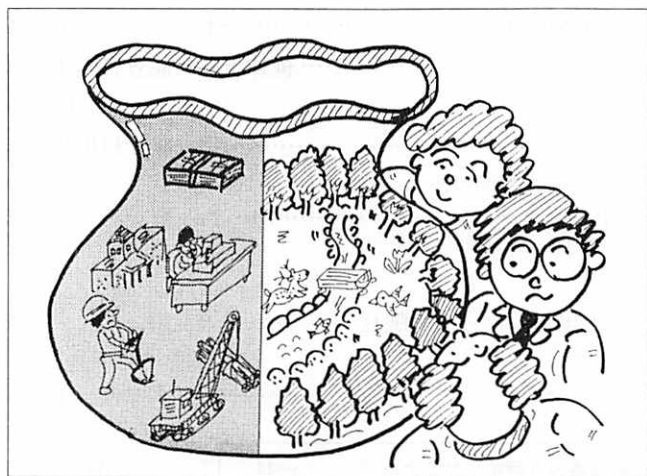
東京農工大学農学部 ☎ 0423-67-5752 ・直通

### 見つめられる森林

森林写真集の出版が盛んです。美しい緑や水、鳥や動物たちのカラー写真は書店にあふれています。森林は、今、文字どおり社会から見つめられています。ところが、その森林を育てる制度や管理について、あるいは、それに携わる森林行

政官や林業家の様子はまったく見えてきません。人々は森林の管理にはあまり興味が無いのでしょうか。金魚鉢の中の「美しい森」は人々に鑑賞され讃美されますが、管理とそれを行う人については内部から目隠しシールがはられて、一般の人々には見えない仕組みになっているように私には感じられます。このような社会とのかかわりでは、森林を保全することは心細いかぎりです。

社会の普通の人々が森林の仕事をよく見て正しく理解できること、森林専門家は森林の仕事をわかりやすく説明してゆくこと、が必要だと思います。この2つのことを達成するために、合意形成のマニュアルについて考えてみます。



▲①社会は金魚鉢の中の「美しい森」を見つめています。しかし、管理する仕事と人には目隠しシールがはられて外からは見えません。

(画・関 忠雄氏)

### I なぜ、今、社会とのかかわりか

森林のことは専門家にすべてを任す、人々はそれに従うという対応の図式が封建社会以来続いてきました。「素人は口を挟むな」という専門家と「御上<sup>お上</sup>のやることだから黙っているのがよい」とする社会の態度の構図が定着していた時代では両者には情報公開や理解促進などの必要はなく、お互いに興味の対象ではなかったわけです。ところが、まずアメリカで、そしてヨーロッパで、そして日本でも



1960年代後半にこの構図は音を立てて崩れました。自然保護運動は大面積皆伐や荒っぽい林道工事への疑問を生みだし、さらに、スーパー林道やリゾート開発、原生林保護など1970年代から1980年代にかけて森林と社会との間にトラブルが多発しました。

市民としての権利意識の向上、マスメディアによる情報の増大、身の回りから地球規模までの環境問題の広がりの中で、「自然」の代表として森林を人々は見つめ始めました。これに対して行政官を中心とした専門家の意識は、そして、社会への対応の方法はほとんど変わらないように私には感じられます。それゆえ、専門家にとって、今、社会との新しいかかわりが求められています。森林管理について目隠しシールをはがして説明し、人々の正しい理解を深め、社会の信頼を高め、支持を得ることが、今、世界中の森林専門家の課題です。

森林管理は技術だけで大丈夫か

なぜ、昔のように専門家だけではうまくいかないのでしょうか。森林専門家の経験と技術は相当なもので、さまざまなタイプの森林を育て上げることができま

す。ある地域を人工林にすることができるとします。さらに、そこをキャンプ場にも、野生動物の保護区にもできるとします。いずれの使い方も専門技術からは可能であり、「正しい」といえましょう。ここから1つを選ぶには社会の動向や経済性などの要因が入ってきます。最後は森林所有者の意向により決まります。公共林では、所有者である公共の人々の意向が決め手になります。これは地域社会の森林への需要といえます。このように森林の使い方は専門家が判断する技術的な可能性と、一般の人々の価値観に基づく社会的な需要とにより決まります。

専門家は技術においては一般の人々よりはるかに優れていますが、素人である一般の人々の価値観を大切にしなければなりません。この点



▲②さまざまな価値観を持つ人々の森林理解を深めるリーダー役としての専門家。(画・関 忠雄氏)

をはっきりと意識しないと、専門家は技術至上主義に陥り社会からの支持を失うことになります。1988年の知床伐採問題は、この技術論と価値論との行き違いが端的にでました。天然林施業の技術的な正当性を主張した国有林と、原生林の保存の価値を主張した自然保護団体とは議論する共通の土俵にのることなく終わり、森林管理者への世間の不信感が残りました。

公共の森林はだれのものか

社会的な需要が森林の使い方を決めるといいましたが、公共の森林を管理する側はこのことをはっきりと認識しなければなりません。国有林は国民のために、都道府県有林は都道府県民のために利用される公共財産であることにはだれも疑問を挟まないでしょう。ところが、森林管理の内容や、計画を立てる手続きをみると、そのようにはなっていません。民主主義体制が早く導入されたアメリカやカナダにおいても、国有林の計画手続きで国民の意見を取り入れる制度は最近までなかったのです。日本ではすでに述べたように計画立案は専門家に任せられ、主

に官庁の内部だけで作られています。今、森林と社会とのかかわりを考えるとき、あらためて、国有林は国民のために、都道府県有林は都道府県民のために管理されるべきことの念を押す必要があります。

次に、森林の存在は所有者だけでなく、地域の人々にも環境として影響します。豊かな森は緑と水と空気、安全や楽しみ、風景を作り出してだれにでも分け与えてくれます。外部経済効果は地域の人々に大きな影響を与えるので、所有者だけではなく、地域社会の意見を取り入れた計画づくりと管理とが欠かせません。

森林計画が社会的  
に認知されるには

公共の森林の仕事は制度と計画に基づいて行われることは、私たちの回りでは常識です。国有林の計画、都道府県有林の計画はそれぞれ正規の手続きを経て、「公式」に承認されています。法的には完全に認知されています。

ところが、計画の内容を地域の人々は知りません。計画の存在さえも知られていないのが現状ではないでしょうか。社会的にはまったく認知されていないというべきです。知られていない計画は社会から支持されるはずがありません。このような頼りない森林と社会とのかかわりを考え直す必要があります。そこで、社会とのパイプを太くし信頼し合える関係を実現する手段として、合意形成の方法を考えてみます。

## II 合意形成のマニュアルを考える — 日本の国有林の場合 —

国有林が地域住民との合意形成を進める方法について、私が考える要点を述べます。営林局署が自らのマニュアルを開発するヒントになればいいのですが。

誤解されやすい言  
葉「合意形成」

合意形成という日本語は「異なる立場、意見の人々が一致点を見だし同意すること」と解釈できます。しかし、私は、この言葉には合意に達するための努力と過程に、より重要な意味があると考えています。「住民が森林計画づくりに積極的にかかわり、理解を深め、議論を交わす機会づくり」を合意形成の主な内容と定義します。そのためにさまざまな機会に一般の人々が参加することが絶対に必要となります。さまざまな機会として、計画の現地説明会、公聴会、自由な討論会など立案に直接かかわる場合と、登山、キャンプ、散策、植物観察会、採鳥会、エコツーリズムなどの森林を楽しみ知る機会とがあります。

前者は立案過程への住民参加、後者は日常的な住民参加といえます。人々が森林行政官や研究者と話し合い顔見知りになることも大切な参加です。このように合意形成とは、厳格な意味での同意づくり (Consensus building) から、楽しい親林活動への参加 (Public involvement) までを含めた内容を意味する言葉です。せっかちに合意という結果を得ようとするとう無理が起きます。理解を深める話し合いの過程が大切です。説得は必要ですが、本質的な方法ではありません。

法制度の整備が重  
要だが

法律を作り計画立案を行う場合の合意形成の手続きを定めることは非常に重要なことです。海外では立案への住民参加を規定する法体系の整備が進んでいます。合意形成のマニュアルも作られています。ところで、日本の国有林の現在の制度の中でも合意形成を進める方法は多く考えられます。マニュアルは営林局署が必要に基づいて工夫するものですが、次のことはヒントにはなるかもしれません。

国有林の計画制度では5年の周期で、1年間は直接的な立案過程への参加とし

## 営林署の玄関の雰 囲気づくり

て、残りの4年間は日常的な参加として、地域の人々と接します。まず、日常的な参加を促進するために4つの工夫を提案します。

植物や動物、キャンプなどのことを尋ねたい人が入りやすいように、玄関と受付の雰囲気づくりには旅行社のスタイルが参考になります。写真やパンフレット、森の情報が美しく並び、だれでも気軽に立ち寄れる構造が必要です。高山植物や登山情報、山菜や紅葉の季節情報などの森と自然の情報サービスは国有林が得意とするところです。ビデオやスライドによる楽しい営林署の仕事の紹介も大切です。

この春に私は北海道庁の旧館を訪れて、北海道の歴史についてのすばらしい情報サービスを楽しみました。アメリカの営林署の玄関は入りやすく美しく情報があふれていて、受付の感じがとてもいいのに驚きました。一般の人々を招待するために、営林署の玄関はひと工夫が必要です。また、電話やマルチメディア・ネットワークは、国有林と社会とを結ぶ大切な道具となります。

## 自然解説や森林体 験の催しへの招待

インストラクターや自然解説者（インタープリター）は自然への興味を引きだす重要な役割を担っています。これは合意形成の日常活動の基本です。これを通じて自然への興味を深め、正しい知識を持ち、森林管理の仕事を理解することができます。国有林職員の5人に1人はインストラクターの資格を取りたいものです。営林署長さんも取ってほしい資格です。

「小学生たちが職場にやってきた」ときに質問に答えるのも営林署の本来の仕事になりますから、相当の勉強が必要です。水や土壌、野生動物などが森林管理によって、どうなるかを予測するアセスメントの高度な知識も要求されます。社会への優しい対応と豊かな知識とは、合意形成の必須条件となります。樹木を育てることと同様に、人々との関係を育てることは大切な仕事となってきました。

## 人目を引き付ける 森林の案内標識

野外の標識は自然解説の1つの方法です。森林を訪れた人に正しい知識を伝え興味を引きだす手段です。美しく印象的な標識はよく読まれ、見苦しく内容の乏しい標識は無視されます。森林の標識は営林署の社会への対応の態度をよく物語っています。これは国有林の顔であり、国有林の存在と役割を広報する重要な手段です。標識コンクールなどによって解説活動の水準の向上が待たれます。案内板の作り方も最近をよく研究されています。

営林署の玄関での接遇、情報の提供、自然解説活動、看板の作り方などは林業技術者にとってまったく新しい仕事であり、資質です。このような職員が活躍する時代になりそうです。アメリカの営林署には「合意形成課」に所属する知識豊かな専門職員が必ずいます。社会とのかかわりに責任を持つ大切な技術者と考えられています。

## 営林署の顧客名簿 を作る

国有林の意見を流すにはマスメディアが重要ですが、それとは別に営林署は国有林に関心の高い人々を対象とした、「顧客」名簿を持たなければ仕事になりません。手紙を送り話しかける具体的な人々の所在です。林産・土木業者、地元市町村や関係公官庁、労務団体などの名簿に加えて自然保護団体、地域のボランティア、レクリエーション・釣り・猟、そして、動物・植物や野鳥愛好者など広い範囲の人々も対象になります。地域で森林に親しみ利害を感じる人々です。



決して営林署のサポーター名簿ではありません。説得しやすいグループの名簿でもありません。国有林の仕事に関心があり利害にかかわる人々であり、この名簿は森林計画を立てるときに合意形成を進める具体的な対象者として使われます。これがなければ何も進みません。どのような顧客名簿を持っているかは、営林署の社会とのかかわりを示す指標といえます。

### 立案過程への参加 のためのマニュアル

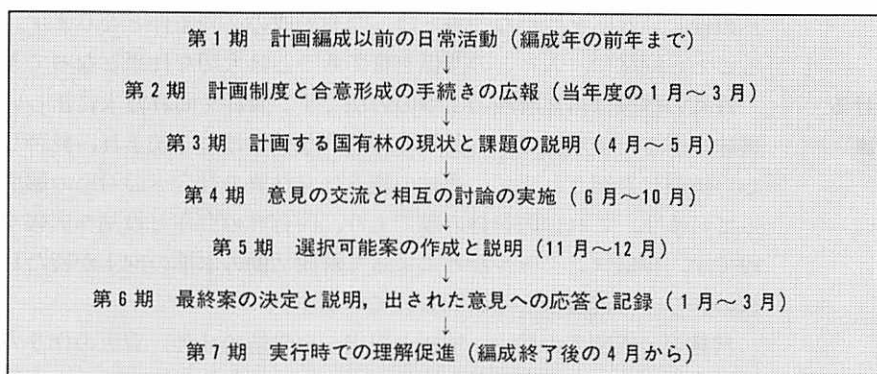
森林計画を作る基本は、まず森林の現状を調べることです。このために国有林には資源調査マニュアルがあります。これと同じように社会の人々の意向を集め、議論を進めなくてはなりませんが、そのための「合意形成マニュアル」はまだあ

りません。多くの国々で、マニュアルづくりが1980年代から進められています。日本の国有林も公有林も早急に作る必要があります。社会との新しいかかわりを確立するために必要な手続きだからです。マニュアルは専門的なもので、営林局署で作るものです。ここでは私の試案の概要だけを例示します。住民参加による合意形成とは個人が勝手に努力する仕事ではなく、マニュアルにより組織だって行うべきで、世界のいずれの国でも避けて通れない仕事となりつつあります。

現在の国有林の制度の範囲内では下記の7つの手続きが必要であり、そのスケジュールと順序を流れ図でまとめました。



▲③マニュアルを作ると合意形成の仕事は容易に組織  
だって行えます。  
(画・関 忠雄氏)



▲④広報活動、情報とアセスメントの提供、意見の収集と議論、代替案と選択が計画立案時の合意形成の基本的な手続きです。

### おわりに

合意形成とは手間と時間と金と忍耐のいる仕事ですが、世界の多くの国の森林家は苦い経験を繰り返しながら実力をつけています。森林の姿も森林の仕事も社会から正しく見つめられることを目指しています。

《完》

# 特集 長期試験地等の設計・運営・成果 1

森林・林業分野に限らず、およそ現実世界に取材する学問では、「現地をして語らしめよ」という言葉が重視されます。物事の考え方の2大経路といわれる帰納法にしろ演繹法にしろ、現実世界から得られた資料がすべての出発点であり、また、その資料によって検証される必要があるからです。

一次資料を得る重要さがいわれるゆえんですが、調査や試験研究に長期間を要するものになればなるほど、運営・維持・管理の現実問題、例えば、経費の問題、フィールド占有の問題、人の配置の問題、そして、フィールドや試験研究自体を取り巻くさまざまな自然・社会条件の変化など問題が地層のように積み重ねられていき、いちおうの成果が得られれば幸い、もうひと頑張りのところで中止のやむなきに至る場合もあるやに聞き及んでいます。

長期間の調査・試験研究が必要だと叫ばれるゆえんは、「現地をして語らしめよ」するのに必要な時間が、それだけ長いからにほかなりません。特に森林・林業分野で「語らしめよ」の資料を得るためには、実験室レベルの研究とは比較にならないほどの時間と広がり方を要することは自明の理です。

「そんなことはわかっている。現実問題としてね

え…」の声が聞こえてきそうです。それでは、ということで、各地で続けられてきた試験地等の“継続の秘訣”はどこにあるのか、また、“継続”の必要性を明確にもって進められている試験地等の意気込みとコンセプトはどのようなものなのかを提示していただこう、と考えた次第です。地域や調査主体にできるだけパラエティーをもたせるように配慮しながら、本号、次号、そして、11月号の3回、3本ずつの特集をお届けしてまいります。

最後に余談を2つ。冒頭で帰納、演繹、一次資料うんぬんと申し上げましたが、天才的発想法、例えばウェゲナーの大陸漂移説のように、自然との対話法（測定法）が未発達であったり、周辺科学の発展を待たざるをえない状況も一方にはあるのだ、という科学史の教える寛容の心を忘れてはいけないのかもしれない、ということ。

もう1つは特に学生諸氏へ。ある大学教授の言葉です。「卒論ならば、他人が使える、しっかりしたデータがまとめられていれば、それだけでも単位を出すだけの価値があると思うよ」ただし、くれぐれも逃げ口上だけにはしないでください。お願いします。

編集部

この欄は、特集の本文を読まれてから参照してください。

❖ 齋藤武史氏（ただし、ケースバイケースで対応可）

〒020-01 盛岡市下厨川字鍋屋敷72 森林総合研究所東北支所 経営部 防災研究室長  
☎ 0196-41-2150 F 0196-41-6747

❖ 山本進一氏（問い合わせは、できればe-mailを希望）

〒700 岡山市津島中1-1-1 岡山大学 農学部 総合農業科学科  
☎ 086-251-8374 F 086-254-0714 e-mail: siyamamo@ccews2.cc.okayama-u.ac.jp

❖ 高槻成紀氏

〒113 東京都文京区弥生1-1-1 東京大学 大学院農学生命科学研究科 野生動物システム学教室  
☎ 03-3812-2111 (内線7542) F 03-5800-3903

❖ 日林協「山火事予知ポスター」の図案・標語募集の中止についてのお知らせ…先月号でもお知らせいたしましたが、当協会が例年製作しておりました「山火事予知ポスター」に係わる図案・標語の募集につきましては、諸般の事情により中止することにいたしました。また併せてポスターの製作も中止することといたしました。これまでの関係各位のご協力・ご愛顧を厚く御礼申し上げます。なお、本件に関するお問い合わせは当協会事業部（☎ 03-3261-6969）までご連絡ください。 (社)日本林業技術協会

お知らせ

# 釜淵森林理水試験地

齋藤 武史



さいとう たけし  
森林総合研究所  
東北支所

## 1. 試験地設置の目的と経緯

豊かな森林に恵まれた河川の流域では、洪水や渇水（水不足）が起こりにくいことが古くから経験的に知られていた。

洪水は流域住民の生命、財産を直接脅かし、また、渇水は農業用水や生活用水の欠乏によって流域の産業、日常生活に著しい支障をもたらしたので、これらを回避、軽減することは、人々が暮らしていくうえで欠くことのできない重要課題であった。そのため、森林による洪水緩和機能と渇水緩和機能とについては、古くから多くの人々によって重大な関心が寄せられてきた。

森林による洪水緩和機能や渇水緩和（または水源かん養）機能は、総称して森林の理水機能と呼ばれている<sup>4)</sup>。この森林の理水機能を、実証的研究によって科学的に解明しようとして始められたのが森林水文学である。

森林の理水機能を実証的に解明するためには、森林流域で河川の流出量と降水量とを実測し、それらの関係を把握することが必要である。そのために試験流域を設定し、流出量、降水量をはじめとする流域水収支項目の測定を行えるように設計された試験地が、森林理水試験地である。

釜淵森林理水試験地は、1937年に国の第2期森林治水事業が開始されて森林の理水機能の解明に対する要請が高まる中、当時の林業試験場と秋田営林局との間で協議を行い、水と雪の試験を行う目的で、林業試験場と真室川営林署との共同試験地として発足した<sup>2)</sup>。

林業試験場気象部の玉手三稗寿主任、林業試験場釜淵試験地の齋藤美鷺主任、真室川営林署の大島愨朗署長らによって、1936年12月に候補地の選定が始められ、1937年8月に現在位置に決定された。

その後、試験計画と、設備の立案が行われ、1938

年6月に量水堰堤および水位計室が完成し、計器類が取り付けられて、1939年1月1日より本格的な観測が開始された。

森林理水試験地では、ライフスパンの長い森林と、経年変動の大きい降水量などの気象条件との関係が観測対象となる。そのため、長期間の連続観測を行うことによって、さまざまな条件を包含した信頼性の高いデータを得ることの必要性は、非常に大きい。

釜淵森林理水試験地では、1939年以来現在まで、56年間連続して観測を行っている。

釜淵森林理水試験地のほかに、日本国内で30年以上の長い歴史を有する森林理水試験地としては、東京大学の愛知演習林（愛知県、1924年開設）、岩手大学の御明神演習林（岩手県、1931年開設）、森林総合研究所の宝川試験地（群馬県、1937年開設）、竜の口山試験地（岡山県、1937年開設）、去川試験地（宮崎県、1959年開設）が挙げられる。

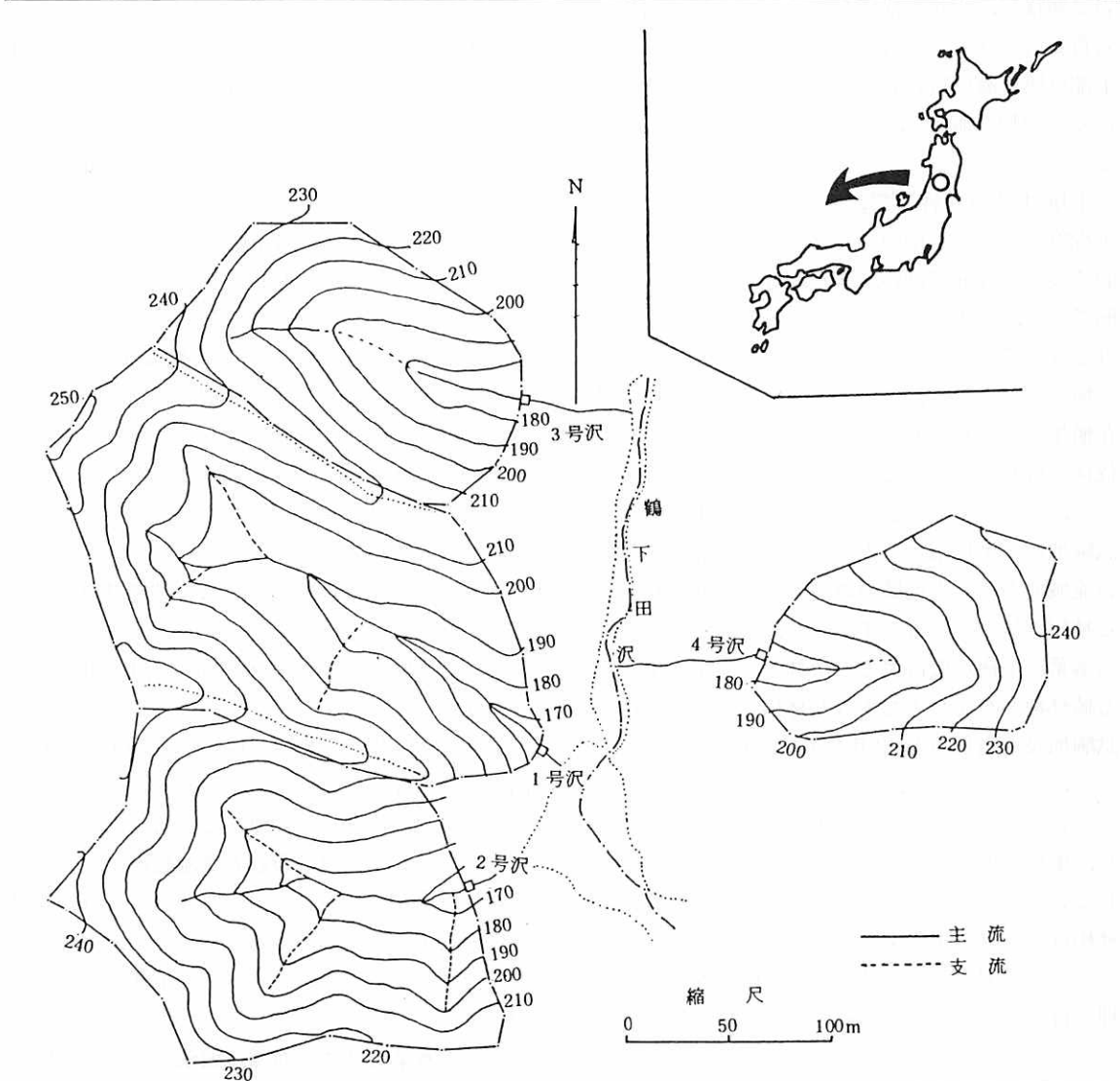
## 2. 試験地の概要

釜淵森林理水試験地は、北緯38度56分、東経140度16分、山形県最上郡真室川町大字釜淵に位置しており、最上川流域の北部を流れる支流鮭川の上流、鶴下田沢の水源域にある。

気候的には日本海側内陸部の多雪地帯に属しており、年降水量は平均2,424mm（1961～90年）で、そのうちの34.5%は12月～3月の4カ月間に降っている。最深積雪深は平均165cm（1961～90年）であるが、年による変動が大きく、302cmを記録した年から52cmの年まで観測されている。

試験地には1～4号沢の4試験流域があり、図・1<sup>1)</sup>に示すように、1～3号沢は鶴下田沢の右岸に並び、4号沢は左岸に位置し、沢の方位が反対になっている。各試験流域の主な地形因子は、表<sup>7)</sup>に示すとおりである。1号沢の主流長がやや長く、平均勾配がやや小さいが、各流域の地形はおおむ





▲①釜淵森林理水試験地 1, 2, 3, 4 号沢流域の地形 (小野ほか, 1984<sup>7)</sup>に一部加筆)

▼釜淵森林理水試験地各流域の地形因子  
(小野ほか, 1984<sup>7)</sup>より抜粋)

地形因子\流域名	1号沢	2号沢	3号沢	4号沢
流域面積 (ha)	3.060	2.482	1.540	1.117
流域最高標高(m)	252	248	244	244
流域最低標高(m)	162	166	172	177
比高 (m)	90	82	72	67
主流長 (m)	295	205	188	161
主流の平均勾配	0.3051	0.4000	0.3830	0.4161
流域平均幅 (m)	103.7	121.1	81.9	69.4
流域平均傾斜(°)	32.0	34.2	33.9	33.7
流域平均方位	ESE	SE	ESE	WSW

ねよく似ているということが出来る。流域面積は1.1～3.1 ha と小さいが、流域出口の量水堰で水が溜<sup>か</sup>れてしまうことはほとんどない。

地質は主として凝灰岩、頁岩質凝灰岩より形成されている。凝灰岩は溪底に沿った最下部を構成し、風化が進んで灰褐色を呈し、緑泥石化作用を受けており、一部に団状節理の発達が見られる。量水堰堤付近の溪底では、凝灰岩は礫岩状となり、灰色凝灰質物を以て堅く凝固されている。斜面の上部になるにつれて、凝灰岩は灰白色頁岩質凝灰

岩に漸移し、山腹を構成している。この灰白色頁岩質凝灰岩は一般に塊状を成している。斜面の最上部は灰色凝灰質頁岩より成り、山嶺を構成している。地層の傾斜は緩で、単斜構造を成している<sup>2)</sup>。

土壌は黒色森林土で、A層+B層の深さは45 cm程度である。土壌の深さは、1, 2号沢では沢筋で浅く、峰筋で深い。また、3, 4号沢では沢筋で深く、中腹～上部で浅く、峰筋でその中間程度となっている<sup>7)</sup>。

植生については、ブナ・スギ群落が当地域の潜在植生と見られるものの、古くから製炭のための伐採が行われ、さらにスギ、ヒノキの植栽等が行われ、人為の影響を強く受けている。1号沢は、試験地の設定以来全く人工的な処理を加えていない流域であり、当地域の周辺で広く普通に見られる林相を呈している。すなわち、ブナ、ナラ類等の落葉広葉樹が優占する二次林と、スギを主とする植林地とを交じえたような林相である。蓄積は、試験地設定当初の1942年に62 m<sup>3</sup>/haであったものが、その後成長し、1979年には317 m<sup>3</sup>/haとなっている。スギは沢から中腹にかけて群状に分布し、尾根に近づくにつれて、ブナ、ナラ類が優占している。1号沢の量水堰堤付近における現在の林相は、写真に示すような状況である。

2～4号沢については、伐採、植栽等の試験処理を行っており、その経過については次項で述べ

る。

釜淵森林理水試験地の主な観測設備は、1～4号沢の出口に設置された量水堰堤と観測小屋、水位観測機器、および近接する山形試験地の気象観測露場に設置された雨雪量計等の気象観測機器である。

量水堰堤は、奥行き3 m、幅2 m、深さ1.5 mのコンクリート製湛水槽内に渓流水の全量を導き、湛水槽の下流側の壁面中央に取り付けられた高さ50 cm、角度45°のVノッチから越流する流量を、湛水槽の水位の変化から読み取る構造になっている。なお、湛水槽の上流側にはコンクリート製の沈砂槽が備えられ、また、湛水槽を跨ぐようにしてその上部に観測小屋が建てられ、内部に水位計が収められている。

水位計は、試験地開設当初は縦型原寸直読式の簡易自記水位計を使用していたが、その後スチープンスF型自記水位計、水研62型自記水位計へと更新された。

気象観測露場は、理水試験地から約1 km離れた山形試験地庁舎付近にあり、降水量、降雪量、積雪深、気温、風速等を観測している。

### 3. 試験の設計と実施経過

森林理水試験における試験設計の手法は、試験流域の設定および処理の方法によって、大きく次の4つに区別される。それぞれの手法の内容は、中野<sup>4)</sup>によって以下のようにまとめられている。

①基準流域法（対照流域法）：地形、地質、土壌、気象、面積などの流域条件ができるだけ類似し、しかも、近隣にある2つ以上の流域を選び、すべての流域に同じ方法で水文観測を行う。一定の期間（基準期間、あるいは処理前期間と呼ぶ）の後、1つの流域をそのままとし、他の流域の森林に伐採等の試験処理を加える。このとき前者の流域を基準流域、後者を処理流域と呼ぶ。森林処理後の期間（処理期間、あるいは処理後期間と呼ぶ）について、すべての流域で、基準期間と同様の水文観測を継続する。基準期間における観測結果から、処理を行わない状態での流域間の関係



▲釜淵森林理水試験地1号沢の観測小屋と周囲の林況

を調べ、処理期間において得られた流域間の関係との比較を行うことにより、処理の影響が量的に検討される。

②単独流域法：前記①の方法で、基準流域を欠く場合である。1つの流域で、基準、処理両期間の比較検討を行う。

③並行流域法：森林以外の流域水文条件がほとんど同様とみられる2～3の近接した流域を選び、流域の水文特性を直接比較することにより、森林植生の違いによる差異を検討する。

④多数並列流域法：森林植生を含むさまざまな流域条件ができるだけ異なる多数の流域を一定の地域内で選定し、すべてに同じ水文観測を行う。得られた水文資料を重回帰分析、分散分析、数量化解析などで検討して、流域条件の1つとしての森林の影響を検討する。

上記4つの手法のうち、①～③の手法は、さまざまな流域条件の中から森林の影響だけを取り出し、測定しようとするものである。①～③の手法の中では、①による結果が最も精密であると考えられる。しかし、試験地の設定や運営上のさまざまな制約等のために、②、③の手法がとられることも多い。

前記④の手法は、多くの流域条件の中から森林の影響を評価しようとするもので、さまざまな条件の森林を一度に評価することができる。しかし、①～③の手法のような実験的な処理は行えないので、精密な結果を得るためには、非常に多くの流域で観測を行う必要がある。

釜淵森林理水試験地では、開設当初より①の基準流域法による試験設計が行われた。すなわち、1号沢を基準流域と定め、2～4号沢で、さまざまな試験処理が行われてきた。

日本国内では、北海道の上川森林理水試験地(1938年開設)でも基準流域法による理水試験が行われていた。しかし、上川森林理水試験地は、1954年の洞爺丸台風によって、基準流域を含む全流域が壊滅的な被害を受け、1958年に廃止された。

その他の国内の古い試験地では、1957年に群馬

県内の宝川森林理水試験地で、また、1959年に宮崎県内の去川森林理水試験地で基準流域が設定され、現在まで基準流域法による観測が行われている。

釜淵森林理水試験地において行われてきた主な試験処理の目的と経過は、次のとおりである。

まず、試験流域における森林の理水機能(洪水緩和、渇水緩和等)を定量的に把握する目的で、1号沢と2号沢とを用いて、基準流域法による森林理水試験が実施された。すなわち、1号沢を基準流域、2号沢を処理流域と定め、両沢における基準期間の測定の後、2号沢を皆伐して森林を除去し、処理期間の測定が行われた。基準期間と処理期間とにおける流出特性の差異から、森林の有無による理水機能の変化が評価された。

この試験は1939年に開始され、まず、1、2号沢における流出量の測定と気象観測露場における気象観測とが始められた。

1942年には1、2号沢流域の毎木調査が行われ、森林の状態が把握された。

1947～48年に2号沢の流域が皆伐された。2号沢の流域は以後4年間、毎年2回の全面下刈りが行われ、ササ、シダその他の草生地となった。さらに6年間、毎年1回の全面火入れが行われ、ススキ、ノイバラ等の繁茂地となった。

1950年、1957年に、1号沢流域の毎木調査が行われた。

1960年に、2号沢において雪崩防止のための階段工が施工され、スギの植林が行われた。この処理の結果から、階段工の理水効果についての検討が行われた。

次に、森林の伐採位置(流域の上部、下部)の違いによる、理水機能の変化の違いを検討する目的で、3、4号沢を処理流域として設定し、1号沢を基準流域として、基準流域法による森林理水試験が実施された。

3、4号沢の基準期間(無処理)における測定は、1961年に開始された。

1963～64年に、3号沢流域の下半分、4号沢流域の上半分の部分皆伐が行われた。



その後、1969年まで、処理期間の測定が行われた。

3, 4号沢は、1969~70年に全面皆伐され、スギの植林が行われた。

これ以降、3, 4号沢においては、伐採後の植林に伴う理水機能の変化を検討する目的で、基準流域法による森林理水試験が継続されている。

#### 4. 試験地の管理・運営

釜淵森林理水試験地は、近接する森林総合研究所東北支所山形試験地と一体化して管理・運営されている。

山形試験地は、1991年に当時の試験地主任が定年退官して以来、無人化されている。

現在は、岩手県盛岡市にある森林総合研究所東北支所の防災研究室長が試験地主任を兼務し、東北支所の連絡調整室、庶務課と協力して管理・運営にあたっている。

山形試験地は、1936年に林業試験場釜淵試験地として開庁して以来、1947年に林業試験場秋田支場釜淵分場、1959年に林業試験場東北支場山形分場、1978年に林業試験場東北支場山形試験地、1988年に森林総合研究所東北支所山形試験地と名称を変えてきた。しかし、そのほとんどすべての期間にわたり、釜淵森林理水試験地では、一貫して同じ内容の観測が続けられてきた。第二次世界大戦による混乱期にさえ、1日の中断もなく観測が継続されてきたことは、当時の職員の方々の

努力の結晶である。

その間に試験地の職員数は、図・2のように推移した。一時は、分場長以下40名以上の職員を擁し、4研究室と庶務課とを備えた大きな研究組織であった。当時の職員のすべてが森林理水試験を行っていたわけではないが、常時、少なくとも10名前後の職員が釜淵森林理水試験地の管理・運営にかかわっていた。

社会条件や自然条件がさまざまに変化する中で、観測を1日も休まずに、長期にわたって継続することができたのは、それを十分に支えられるだけの組織、人員、機材が配置されていたからであった。

現在の山形試験地に入ってみると、当時の庁舎群は、共同実験室（現在の試験地庁舎）と若干の小屋とを除いてすべてが取り壊され、広い空き地になっている。当時のテニスコートも、今では地元の老人たちが、時折ゲートボールを楽しんでいるばかりである。

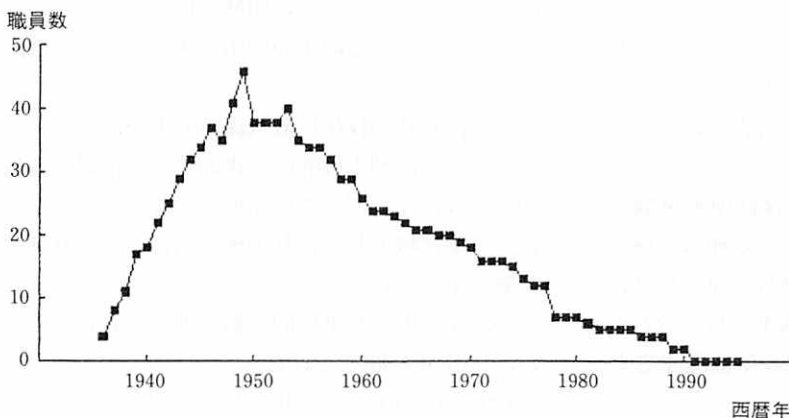
現在の管理・運営状態では、無人化以前の観測水準を今後とも維持し続けていくことについて、悲観的にならざるをえない状況である。

幸いにも、今のところは元試験地主任の方に業務委託をして、以前と同じ観測を継続している。しかし、定年を終えた方に、いつまでも頼り続けられないことは明白である。

組織体制縮小化の大きな流れの中で、釜淵森林理水試験地の観測も、大きな曲がり角にさしかかっているといえる。今後数年をメドに、将来に向けた新しい方向を模索しなければならない。

#### 5. 主要な成果

釜淵森林理水試験地には、開設以来56年間蓄積されてきた水文、気象の実測データがある。このデータは、日本の多雪地帯を代表する貴重な水文実測値として、数多くの論文、専門書に引用されてきた。現在も、研



▲②森林総合研究所東北支所山形試験地（現在）の職員数の推移

究上の目的や河川管理等実用上の目的で、あちこちから資料の使用要請が寄せられている。

同一方法、同一地点で長期間と継続されてきたデータは資料価値が大きく、それ自身、多くの研究成果を生み出す源泉として、最も大きな成果の1つということができる。

釜淵森林理水試験地の1, 2号沢流域における日流出量と、近接する山形試験地露場における日降水量とについては、1939年1月～1958年12月の期間は森林理水試験地観測報告<sup>5)</sup>として、1959年1月～1978年12月の期間は林業試験場研究報告<sup>8)</sup>として刊行、公開されている。なお、それ以降の観測結果と、3, 4号沢流域の観測結果とについては、公開に向けて現在整理、準備中である。未公開データの利用については、森林総合研究所内の森林理水試験地運営協議会で協議して、対応を決めることになっている。

釜淵森林理水試験地の観測結果を用いた研究成果は非常に数多く、しかも、データが公開されている関係上、さまざまな研究者たちによって、多岐にわたる内容の成果が発表されている。

限られた誌面でそれぞれの成果について紹介することはできないので、ここでは、先に3項で述べた試験の結果に関するものについてのみ、簡単に触れることにする。

2号沢流域を伐採処理した試験から、森林の伐採によって年流量、豊水、平水、低水流量等各種の流量が増加することが明らかとなり、森林による洪水緩和機能が示された。この結果については、中野らの報告<sup>3)</sup>等に取りまとめられている。

その後、2号沢流域で行われた階段工の理水効果については、小野<sup>6)</sup>が取りまとめ、ピーク流量の低下等が明らかにされた。

3, 4号沢流域における部分伐採試験の結果からは、流域の下部を伐採したほうが、上部を伐採した場合よりも理水機能に及ぼす影響の大きいことなどが示された<sup>1)</sup>。

## 6. 今後の試験地運営の方針

当初に設計された森林理水試験という目的のみ限って考えれば、本試験地は、すでにその歴史

的役割を終えたといえるかもしれない。

わずかな数の試験を行うために、広大な土地と多くの労力と、非常に長い時間とを要する森林理水試験は、効率的な研究成果の提供を要求する現代の社会には、ついていけない。先に3項で述べたような方法による森林理水試験は、日進月歩の現代の森林水文学の主流からは、すでに取り残されている。

しかし、森林と水に関するさまざまなモデルの検証や、気候の変動、林木の成長、土壌条件の変化等、長期間にわたるインパクトに対する水文現象の応答の解析など、長期間の水文実測値が必要とされる場面は、今後とも少なくはならないであろう。

今後の試験地の運営については、釜淵森林理水試験地の歴史の長さ、観測データの資料的価値の大きさに鑑み、少なくとも現在の観測が継続できるよう、努力したいと考えている。

現在は自動観測機器の発達が目ざましく、長期間放置しておいても十分に信頼できるだけのデータが得られるような観測システムを組める可能性が高くなってきた。

周辺機器をも含めた機材の配備、更新、メンテナンスを不自由なく行える体制が確立できれば、気象庁のアメダスシステムのように、無人でも観測を継続することが可能であろう。

## 【引用文献】

- 1) 小島忠三郎、小野茂夫、川口利次：森林伐採が出水時の流出量に及ぼす影響、林業試験場東北支場年報18, 134～140, 1977
- 2) 丸山岩三、猪瀬寅三：釜淵森林理水試験第1回報告、林業試験場研究報告53, 1～46, 1952
- 3) 中野秀章、菊谷昭雄、森沢万佐夫：林況変化、とくに伐採が溪川流出に及ぼす影響(I)、林業試験場研究報告156, 1～84, 1963
- 4) 中野秀章：森林水文学, 228 pp., 共立出版, 1976
- 5) 農林省林業試験場：森林理水試験地観測報告, 225 pp., 農林省林業試験場, 1961
- 6) 小野茂夫、川口利次：釜淵森林理水試験第3回報告、林業試験場研究報告198, 171～186, 1967
- 7) 小野茂夫、佐藤正平：多雪地帯、研究成果157(山地崩壊及び洪水発生危険地区判定法の確立、農林水産技術会議事務局), 118～123, 1984
- 8) 東北支場山形試験地：釜淵森林理水試験地観測報告、林業試験場研究報告311, 129～188, 1980

# 照葉樹林における森林生態調査区

山本 進一

## 1. はじめに

「さまざまな種 (species) が同じ場所になぜ一緒にいられるのか？」という問いかけは生物多様性にかかわる基本である。森林に関しても、天然林の林冠はさまざまな樹種から構成されている。例えば、成熟したブナ天然林の林冠はブナばかりではなく、ミズナラやイタヤカエデなどの他樹種が数は少ないが混交しているのが普通である。地形などの環境条件に違いがないとすれば、どうしてブナばかりにならずにこれらの樹種が混交しているのでしょうか？——これが森林生態学でいうところの樹種共存の問題である。この樹種共存のしくみの解明は、それ自体が森林生態学の基礎的課題であるが、天然林の適正管理に直接結びつく応用的課題の基礎でもある。しかしながら、このしくみはほとんど明らかにされていない。近年の研究から、天然林は時間的に発達段階が異なる部分が空間的にモザイク状に配置された生態系であることが明らかになり、天然林の構造や安定性と呼ばれていた中身がこれまで考えられていたよりもはるかに複雑であることがわかってきた。樹種共存のしくみもこのようなコンテキストの中でとらえねばならないという認識が森林生態学者の間で共通となりつつある。これまで、例外として扱われてきた台風害などのような自然撓乱（災害）やまれに起こる現象が、天然林の維持や樹種共存にとって重要であることも強く認識されている。

さて、時間的にも空間的にも異質な構造を持ち、時たま起こる自然撓乱の影響を受ける、といった天然林を相手に、樹種共存のしくみを明らかにしていくには、どうしても時間的に長期、空間的に大面積にわたる研究が必要となる。これまで、発達段階の異なる、一般に1 haよりはるかに小さい小林分を樹齢調査によって時間系列に並べ、そ



やまもと しんいち  
岡山大学農学部

れと立地条件の異なる林分からの情報を総合して、天然林の全体像を把握していた。しかし、この方法では、その場所で過去に起こったプロセスを把握できないという重大な欠点があり、天然林の真の全体像はつかめない。時間と労力がかかり、そしてなによりも忍耐力がいるが、どうしても時間的に10数年レベル以上、空間的に1 ha以上のスケールの大面積長期試験地による森林動態研究が必要とされる強い理由がここにある。

ここでは、このような動機をベースに原生状態の照葉樹林に設定された宮崎県・綾<sup>あや</sup>リサーチサイトと長崎県・龍良山<sup>たてらやま</sup>調査区の2カ所の面積4 haの長期試験地の設定経緯、試験設計、運営・管理などについて紹介する。

## 2. 試験地設定までの経緯

照葉樹林は種多様性が高く有用樹種が多数生育しているが、わが国には、まとまった面積で残存している成熟した原生照葉樹林は非常に少ない。原生照葉樹林に設定された2カ所の大面積長期試験地は、その動態を解明する目的で設置された。

**綾<sup>あや</sup>リサーチサイト**：宮崎県東諸郡郡綾<sup>あや</sup>町の綾営林署竹野国有林内にあり、大森岳（標高1109 m；北緯32度04分，東経131度09分）から東へ延びる尾根の北側斜面に位置している。大森岳北側斜面一帯には、1,000 haを超える原生状態に近い照葉樹林が分布しており、わが国でも有数の原生状態の照葉樹林が分布する地域である（写真・1，2）。ここでは、各樹種の種子から成木に至る過程で、どんな環境要因がどのように成長や生死に影響を与えているのかを詳細に解析し、構成樹種の成長・更新動態から森林の維持機構を解明しようとしている。

**龍良山<sup>たてらやま</sup>調査区**：長崎県下県郡厳原町<sup>しもあがた いづはら</sup>（対馬）の厳原営林署龍良山国有林内にあり、龍良山（標高



▲①綾リサーチサイトの調査プロット付近の林冠の状態



▲②綾リサーチサイトの調査プロット付近の林内の状態



▲③龍良山調査区の調査プロット付近の林冠の状態

560 m；北緯 34 度 25 分，東経 129 度 20 分）の北側斜面に位置している。通称，龍良山原始林で，面積 100 ha の国指定天然記念物である。龍良山は

山体自体が御神体として信仰の対象であったために，非常に長期間にわたって保護されてきた貴重な原生林である。その保護区域は龍良山の山麓部から山頂部にかけてベルト状に存在するが，下部の森林はほぼ平坦地に成立しており，原生状態の照葉樹林が急傾斜地にしか残存していないわが国の現状から考えてきわめて貴重な森林である（写真・3）。ここでは，幼木から成木までの成長・枯死や林冠ギャップの形成の調査から，原生照葉樹林の動態を明らかにし，冷温帯（ブナ林）や亜高山帯の原生林の動態と比較することを目的としている。なお，本森林は林野庁の林木遺伝資源保存林にも指定されている。

### 3. 試験設計

**綾リサーチサイト：**この照葉樹林地域のほぼ中心部に面積 4 ha の調査プロットを 1989 年に設置し，胸高直径 5 cm 以上のすべての立木の樹種名・生死・樹型・階層の記録・胸高直径の測定を行うとともに，これらの位置図を作成した。記録された立木にはすべて番号が付されている。当初は，この番号札に毎木調査用のビニール製札を使用していたが，長期間の使用に耐えられないと判断されたため，アルミ製番号札にその後交換した。また，直径測定位置にはペンキを塗布し，再測定の際に，絶えず同一部が測定できるように配慮している。プロット内は立木位置図の作成や他の調査が容易にできるように，10 m×10 m のメッシュに 400 区分している。また，このメッシュを単位に地形測量が行われている。各メッシュのコーナーには，通し番号を付したプラスチック杭が埋設されており，プロット内での位置が確認できるようになっている。プロットは山腹中部の北—北西向き斜面

にあり，傾斜角は 15～35 度，標高は 370～480 m である。主要な林冠構成樹種は，イスノキ，タブノキ，アカガシ，ウラジロガシ，イチイガシなどで



あるが、シイノキの混交率は高くない(表・1)。これらの樹種は樹高 30 m に達し、最大胸高直径は 130 cm に達している。1989 年時点のプロット内の立木本数は 3,904 本で ha 当たりの胸高断面積は 48.3 m<sup>2</sup> であった。なお、プロット付近には、胸高直径 212 cm に達するウラジログシの巨木も生育している(写真・4)。これら胸高直径 5 cm 以上の立木については、2 年おきに直径の再測定、枯死・新規加入立木のチェックを行っており、本年は 4 回目のセンサス年に当たる。他の定期的に行っている調査項目は次のとおりである。

①リター量・種子散布量の推定：0.5 m<sup>2</sup> の円形トラップ 263 個を実生センサスプロットと組みで配置し、1 カ月間隔で葉・枝・花の別にリター重量が計測されている。種子については直径 1 mm 以上のすべてを選出し、同定、計数後、胚の健全、食害・腐敗の有無、果皮の有無がチェックされている。多数のトラップが大面積にわたって規則的に配置され定期的に回収されているために、種子の散布パターンを樹種別に空間的・時間的に把握できる。

②実生センサス：調査プロット内の一部 1.2 ha 内に規則的に配置した 2 m × 2 m のコドラート 263 個を対象に、1 カ月間隔で、1991 年以降発生した高木・亜高木樹種の実生を対象にセンサス。



▲④綾リサーチサイトの調査プロット付近に生育する胸高直径 212 cm のウラジログシの巨木（わが国で最大級のウラジログシではないかと思われる。ただし、幹にはうろがけがあり、割れが一部に入っている）

表・1 綾リサーチサイトの調査プロットにおける胸高直径 5 cm 以上の主要樹種の ha 当たりの本数と胸高断面積合計（立木本数で上位 10 種のみを提示）

樹 種	立木本数	胸高断面積合計
イスノキ	318.5 本/ha	10.09 m <sup>2</sup> /ha
ホソバタブノキ	68	1.94
タブノキ	37.3	8.42
マテバシイ	34.3	1.28
ウラジログシ	32	6.27
アカガシ	21.5	7.91
シイノキ	15.8	2.15
イチイガシ	8.3	1.43
クスリハ	5.5	0.36
ミズギ	3.3	0.43

生死、葉数・高さ、被食葉数、変色葉数、物理的圧迫の有無を調査。実生にはすべてマーキングがされているため、実生の戸籍簿が作成でき、個体群統計学的手法を用いて実生の枯死要因等を含めた動態解析が可能である。

③稚樹センサス：調査プロット 4 ha 内に規則的に配置した 4 m × 4 m のコドラート 441 個を対象に、1 年間隔で、1991 年以前に発生した胸高直径 5 cm 未満の稚樹の根元直径、高さを測定。やはり、稚樹にはすべてマーキングがされているので、稚樹の枯死要因を含めた動態解析が可能である。

不定期的なセンサスとしては、4 ha を対象にギャップセンサス（新規に形成されたギャップのチェック）、1.2 ha を対象に樹冠投影図の作成、全天空写真解析が行われている。ほかには、環境要因の一つである土壌特性の把握のために、pH や礫量の測定が行われている。また、森林の更新に影響を与える昆虫類の役割の解明のために、穿孔性昆虫のカシノナガキクイムシとカミキリムシ類の生態の調査が、菌類相の役割の解明のための調査と併せて行われている。

龍良山調査区：龍良山原生林内の山腹下部平坦地（傾斜角 0 ～ 7 度、標高 140 m）に面積 4 ha の調査プロットが 1990 年に設置された。綾リサーチサイトと同様にプロット内は立木位置図の作成や他の調査が容易にできるように、10 m × 10 m のメッシュに

400 区分している。また、このメッシュを単位に地形測量が行われている。50 mおきにプラスチック製杭が埋設されて位置の確認ができるようになっており、杭の位置で全天空写真を撮影し、林冠構造の解析が行われている(写真・5)。胸高直径 5 cm 以上のすべての立木の樹種名・生死・階層の記録、胸高直径の測定を行うとともに、これらの位置図を作成した。記録された立木にはすべて番号が付されている。主要な林冠構成樹種は、シイノキ、イスノキ、ウラジロガシで、これらの樹種は樹高 20~30 m に達し、最大胸高直径はシイノキの複幹の巨木で 209 cm ある(表・2)。1990 年時点のプロット内の生存立木本数は 4,457 本で ha 当たりの胸高断面積は 63.1 m<sup>2</sup> であった。1992 年に直径の再測定、枯死・新規加入立木のチェックが行われ、以後、4~5 年間隔でセンサスが行われる予定である。1,600 区分された 5 m×5 m のメッシュ単位にギャップの記載も行われている。

また、この調査プロットとは別に海拔高の変化に伴う照葉樹林植生の組成や構造の変化とその動態を知るために、山麓部から山頂部まで幅 10 m、総延長 940 m (斜距離) のベルトトランセクト調査区を 1991 年に設定した。地形測量が行われ、約 50 m 間隔でプラスチック杭が埋設されている。この調査区内の胸高直径 5 cm 以上の立木の樹種名・生死・階層の記録、胸高直径の測定を行うとともに、これらの位置図を作成した。記録された立木にはやはりすべて番号が付されている。4~5 年間隔で胸高直径、枯死木、新規加入木などのセンサスを行う予定である。

#### 4. 運営・管理

**綾リサーチサイト：**調査プロットの設定は森林総合研究所九州支所と岡山大学農学部共同研究として、田内裕之氏(現：国際農林水産業研究センター)と著者が中心になって行った。以後、森林総合研究所九州支所暖帯林研究室の新山 馨、小南陽亮、佐藤 保の各氏を中心になって、センサス、管理・運営が行われている。なお、本調査プ



▲⑤ 龍良山調査区の調査プロット内の固定調査点で撮影したギャップの全天空写真

表・2 龍良山調査区の調査プロットにおける胸高直径 5 cm 以上の主要樹種の ha 当たりの本数と胸高断面積合計(立木本数で上位 10 種のみを提示)

樹 種	立木本数	胸高断面積合計
イスノキ	411.3 本/ha	20.49 m <sup>2</sup> /ha
サカキ	183.3	3.51
ヤブツバキ	140.5	2.33
クロキ	51.8	0.48
シイノキ	41.0	25.03
カクレミノ	36.0	1.49
イヌマキ	18.8	0.74
タブノキ	15.8	0.92
モッコク	15.3	0.64
ウラジロガシ	13.0	4.38

ロットにおける研究は、農林水産省大型別枠研究「農林水産系生態秩序の解明と最適制御に関する総合研究」の森林生態系チームの研究課題となっており、ほぼこれによって調査研究費が賄われている。調査プロット付近の林分は、森林総合研究所と綾営林署の「照葉樹林の動態調査地」に指定されている(調査期間は平成 10 年までを予定)。なお、調査メンバーが変わっても同一項目に対して同一調査が可能なように調査マニュアルが作成されている。また、パソコンによる大量データの高速処理のためのフォーマットも作成されている。

**龍良山調査区：**1987 年の直撃台風でギャップが生じたのをきっかけにして、長崎大学教養部の伊藤秀三氏らの植生学分野の研究者たちと共同で調査を始め、本調査プロットは筆者が中心になっ

て設定した。以後、センサスや運営・管理は筆者が行っている。調査研究費は文部省の科学研究費補助金を主に使用している。データ処理は筆者が行っており、綾リサーチサイトの場合と同様にパソコンによる大量データの高速処理のためのフォーマットを作成している。

### 5. 成果と今後の方針

どちらの調査プロットの森林でも、更新特性が類似した樹種群（更新ギルドと呼んでいる）のいくつかのグループから成ることが明らかになった。これまでの、そして今後のセンサスデータの解析によってこれらの樹種群が形成・維持されるしくみが解明されるとともに、その集合体であるそれぞれの原生照葉樹林の維持のしくみが解明されるであろう。

綾リサーチサイトで行われている綿密な調査は、現状のレベルで継続するには、労力面、研究費面において困難さがつきまとう。一定の成果が収められた段階で、より長いセンサス間隔での調査へ移行することも必要と考える。綾リサーチサイトでは、1993年9月の一時、戦後最大級と騒がれた台風13号によって調査プロットでも多数の倒木・被害木によりギャップが生じた。ギャップの形成そのものは、ギャップでの実生の定着等を明らかにするうえで願ってもないことなのであるが、同時に多くのトラップ等が破壊され、復旧に多大の経費・労力を要した。こうした不時の出費も長期継続研究では避けられないものであり、その対策も立てておく必要がある。

原生状態の照葉樹林に関しては、奈良県の春日山照葉樹林において、大阪市立大学理学部の神崎

護氏を中心とするグループが、大面積長期継続研究を行っている。なお、より詳細な研究内容・成果については以下の文献を参考にさせていただきたい。

### 【文献と解題】

#### 綾リサーチサイト：

- 1) 森林総合研究所「生態秩序」森林生態系チーム（1993）：現在の森林、そして将来の予測——長期モニタリング研究一、森林総合研究所「生態秩序」森林生態系チーム（平成5年3月発行）、……本文中で述べた農林水産省大型別枠研究「農林水産系生態秩序の解明と最適制御に関する総合研究」の森林生態系チームの研究成果をわかりやすくまとめたパンフレット。他地域の長期試験地の成果も知ることができる好著。
- 2) Tanouchi, H. and Yamamoto, S. (1995) : Structure and regeneration of canopy species in an old-growth evergreen broad-leaved forest in Aya district, Southwestern Japan. Vegetatio (117: 51-60). ……調査プロット内の樹種の更新特性について論じた、綾リサーチサイトに関する論文の第1報。

#### 龍良山調査区：

- 1) 伊藤秀三（編）（1992）：1987年直撃台風で生じた対馬・龍良山原生林の林冠ギャップの復元初期相の研究、平成3年度科学研究費補助金（一般研究C）研究成果報告書、……調査プロットの種組成・構造等についてデータ記載してある。
- 2) Yamamoto, S. and Itow, S. (1994) : Studies in the evergreen broad-leaved forest of Tatera Forest Reserve, Tsushima, Japan. V. Canopy gaps and gap regeneration in mature stands. Bull. Fac. of Liberal Arts, Nagasaki University, Natural Science 35 (1) : 17-26. ……龍良山原生林における林冠ギャップの特性とギャップ更新についての論文。

#### その他：

中静 透（1991）：森林動態の大面積長期継続研究について、日本生態学会誌 41 : 45-53. ……大面積長期継続研究の重要性と現状について、この分野のリーダーの1人である森林総合研究所の氏が総説にコンパクトに取りまとめたもの。さらに、照葉樹林のみならず、さまざまな森林で大面積長期試験地を設定している研究者のネットワークレーターとして、「標識」が氏を中心に編集発行されている（不定期刊行）。

なお、本文にかかわる詳細な情報が必要な方は、筆者あてに遠慮なく照会していただきたい。

## 『森林航測』誌（176～178号）の 今年度の発行予定について

今年度の『森林航測』誌は、10月、12月、明けて2月の3回、それぞれ中旬を目標に発行の予定です。

購読を希望される方は、年度単位（3回分）でお申し込みいただきますと、送料当協会負担となりますのでお得です。B5判、1号当たり24ページ、年度単位での購読料は消費税込みで1,761円です。お申し込みは当協会事業部までどうぞ（☎ 03-3261-6969, F 03-3261-3044）。

お知らせ



# 動物と植物の相互関係調査地金華山島

— シカを中心に —

高槻成紀

## 金華山島の特徴

金華山島は生態学の研究対象として見た場合、いくつかの点で特徴的である。

① 島であるということ。後述するようにこの島にはシカやサルという日本の動物を代表する哺乳類が生息しているが、彼らが島に生息しているということは限られた空間にいわば閉じ込められた状態で暮らしているということである。生態学は生物と環境との関係を扱う学問であるから、ある環境にどれだけの数の動物が生息できるのかというのは生態学の中心的なテーマの一つである。この生息可能な頭数のことを環境収容力と呼ぶが、環境収容力を調べるうえで島のような閉鎖的な系は大変扱いやすい。実際、同じ100頭のシカがいたとしても、それが本州のどこかであれば、分布範囲がどれだけで、季節的に移動するかしないかなど明らかにしなければならぬ困難な問題がたくさんある。それに比べれば金華山島の場合はシカやサルが間違いなく島の中にいるという確信が持てる。このことが研究対象として絶大な利点となっている。

② 島の大きさが960 haである。これはとりたてて特徴的とは言えないように思われるかもしれないが、島の大きさは生物、ことに動物にとっての生息条件として重要である。シカやサルなどの中大型の哺乳類が生息できるのは彼らが生活するのに十分な大きさがあるからであろう。しかし、大きすぎると今度は調査が大変になる。もし金華山島が5,000 haもあったら、シカやサルの頭数調査の精度が落ちることは避けられないだろう。その意味で大きすぎず、小さすぎないことが研究に好条件を与えている。

③ 地形が急峻である。面積が960 haで頂上の標高が450 mであるから、全体に急峻であり、そのことが植生の垂直分布を実現している。近くに網地島とか田代島など大きさからいえばあまり変わらない島があるが、平坦な島であるために植生は単純である。もっとも、植生の単純さは平坦であるために開発しやすかった結果かもしれないが。

④ 信仰の対象であるために自然植生がよく残され



たかつき せいぎ  
東京大学農学部

ている。なかでも太平洋側ではほとんど失われてしまったブナ林が残っているという点は特筆に値する。金華山島のブナ林は頂上を中心に島の中腹以上を覆っているが、それを取り囲むように中腹以下にモミ林が見られる。したがって、全体としてはモミ林とブナ林が互いに接した垂直分布が認められ、この地方の自然林の垂直構造を知る貴重なすがとなっている。ただし、島の東側の大半はクロマツの植林となっている。

⑤ 全体には自然林が卓越しているが、その中に小さな草地が点在する。数haから十数haほどの草地があり、植生に多様性を与えている。これらの草地は失火によって森林が失われたあとに成立したのと考えられ、シカの食料となるイネ科の植物が多いためシカの密度が高い。

## 研究史

### 1 初期

金華山島の研究史は古く1949年の吉井・吉岡による「金華山島の植物群落」に始まる。当時は日本各地で断片的な群落記載が開始されたばかりであり、そのスタイルは優占種による群落類型にとどまっていた。その中であってこの論文は島の植生の概観を記載するとともに、シカの影響を的確に指摘している点で注目し値する。

この視点はのちにシカの採食影響に注目してシカの影響によって出現する特異な群落の記載（Yoshioka and Kashimura, 1959）や、森林構造の特異性に関する研究（Yoshioka, 1960）へと発展した。

金華山島のシカの研究は東北大学の伊藤健雄（現・山形大学）によって開始された。初期の研究は全島の頭数推定、分布などであった（Ito, 1967; 1968）。この研究でシカは島の北西部にある神社に生息する、人に馴れたグループ、その周辺に生息するやや人に馴れたグループ、そして山中に生息する野性的で人に馴れていないグループの3群に分けられることが指摘された。

### 2 IBP時代

1964年に国際生物学事業（IBP, International Bio-



logical Program)が開始されると、金華山島はモデル地区に選ばれ、東北大学の加藤陸奥雄をリーダーとする研究班が組織された。IBPは自然保護・環境問題が社会に注目され始めた1960年代半ばに始まり、それまでの日本の生態学からすれば注目度、予算規模ともにそれまで経験したことのないものであり、多くの研究者がこれに参加した。金華山島ではシカが存在が中心に据えられ、それを取り巻く生態系の解析が試みられた。その中でシカの頭数調査は一つのハイライトであった。当時は哺乳類の頭数調査法は確立されておらず、手探り状態であった。金華山島では島を等高線に切り、そこを歩いて発見したシカを記録するという方法が採られた。この方法は「輪切り法」と呼ばれ、全体で450頭が確認された(朝日ら, 1967; 伊藤ら, 1973)。この方法は当然、低い場所を歩く調査員ほど距離が長くなるため、労力的に大変であるなどの難点もあったが、我が国の大型獣の頭数を初めて明らかにしたという点で記憶すべきものとなった。

シカに直接関係するテーマとしてシカの糞が研究された。場所を決めて定期的に糞を回収したところ、糞の数は夏に少なく、秋から冬にかけて増加することが明らかになった(阿部・吉原, 1970)。そして、その原因はオオセンチコガネを代表とする糞虫の活動によるものであることが示された(園部, 1973)。

シカ以外の動物については哺乳類相(太田, 1967)、鳥相(黒田・小笠原, 1967)、昆虫相(加藤ら, 1967; 中根, 1967)なども調べられた。ただし、鳥相は佐藤ら(1968)、竹丸(1973)によってもIBPとは独立に行われた。しかし、これらの調査はIBPの終焉とともに終わり、その後発展させられていない。

### 3 IBP以降

IBP以降は研究規模は縮小された。シカの頭数は宮城県の保全事業として継続調査が行われている(金華山島シカ頭数調査委員会, 1975; 金華山島生態系保全調査委員会, 1981)。IBP以後、「区画法」が開発され(Maruyama and Furubayashi, 1983)、現在ではこの方法が採用されている。この過程で1984年に全体の約半数が死亡する大量死が起きたが、これについては後述する。

シカについては頭数以外にも研究が進められた。筆者は糞分析法を開発し(Takatsuki, 1978)、それを応用して金華山島のシカの食物組成を定量的に明らかにした(Takatsuki, 1980)。これはニホンジカの食性研究における初めての定量的分析でもあった。この分析

により、この小さな島の中でも場所によって食物組成が大きく違い、場所によってシバ、ススキ、アズマネザサなどが主食になっており、ひと口に金華山島のシカの食性としてまとめることはできないこと、にもかかわらず主食となっていたのはいずれもイネ科であることが明らかにされた。

初期の伊藤の研究により、島内のシカの密度が不均一であることが示されたが、筆者はシカの密度(高槻, 1983)と群れサイズは生息する群落によって違うこと(Takatsuki, 1983)を示した。それによるとシカ密度はシバ群落とアズマネザサ群落で最も高く、ススキ群落やワラビ群落がこれに次ぎ、その半分から1/3程度であった。イヌシデ群落やブナ群落などの落葉広葉樹群落では低くなり、モミ群落、クロマツ群落などの針葉樹群落では最も低かった。また、群れサイズは森林内で小さく(2.3頭/群)、草原で大きかった(4.6頭/群)。また、オス群とメス群は別々でいることが多く、オスは単独でいることが多く(68.0%)、平均でも1.7頭/群であったが、メス群は2~3頭でいることが多く、平均2.9頭/群であった。

一方、サルについては1960年代から断片的な調査が行われていたが、1981年に伊沢紘生が宮城教育大学に赴任してからは、精力的な調査が行われるようになった。現在、5群、約250頭のサルが生息していることが明らかにされ、多数の個体識別により、遊動域や頭数についての長期にわたる追跡が行われている(伊沢, 1983)。また、京都大学、東京大学などの大学院生が長期滞在して精度の高い調査を行い、ことに採食生態に関して優れた成果が上げられている(Nakagawa, 1989a; b; 1990a; b; 中川, 1994)。

## 現 状

### 1 森林の調査

金華山島には高密度のシカがいるため、植物群落はさまざまな影響を受けている。なかでも森林群落の優占種である高木種が失われることは深刻な問題である。このことは古く吉井・吉岡(1949)が指摘したところであるが、その後、定量的な調査は行われなかった。そこで筆者らは1990年ごろから定量的な調査を開始した。ブナ林においては毎木調査に基づく直径階分布が調べられ、秋田県森吉山や長野県カヤノ平などに比べて小径木が極端に少ないことが示され、また保護柵の内外において若木の密度やサイズを比較することにより、シカによる減少の過程を推察した(Takatsuki and

Gorai, 1994)。また、モミ林については牡鹿半島に残されたモミ林との比較を行った(平吹・高槻, 1994)。

## 2 シカの採食と植物群落との関係についての調査

絶え間ないシカの採食によって多くの植物が減少する一方で、逆に増加する植物もある。そのような増減が生じるのには三つのメカニズムがある。すなわち、植物種間に光をめぐる熾烈な競争があるということ、そしてシカの嗜好が植物によって違うこと、さらに同じ採食に対して植物の反応のしかたが違うことである。

このことにより、例えば金華山島の沢沿いにはハンゴンソウやクリンソウが多い。両種ともシカが好まないため、ほかの種が減少したすき間に入り込んでいる。これらの植物は植物体内に特殊な二次化合物を持っており、自らを防衛している。二次化合物を持って防衛しているの、このような防衛を化学防衛と呼ぶ。金華山島ではこのほかにエゾウラジロハナヒリノキ、ワラビ、イワヒメワラビ、ベニバナヤマシャクヤク、ナギナタコウジュ、レモンエゴマ、カリガネソウ、ミミガタテンナンショウ、ウラシマソウなどが目立つ。

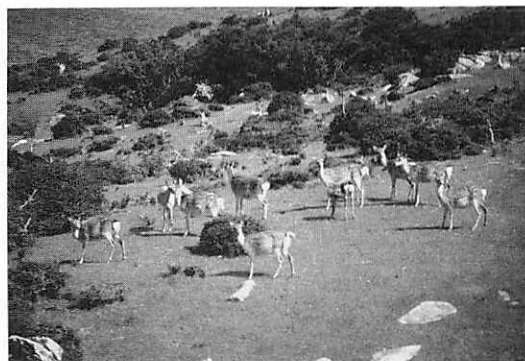
これに対してトゲを持つなどして防衛するのを物理防衛と呼ぶ。金華山島ではサンショウ、メギ、キンカアザミなどが多い(高槻, 1989)。

以上の防衛に対して、これとは全く逆にむしろ自らをシカの採食にさらす植物がある。シバがその代表である。シバはよく発達した地下茎から短い茎を伸ばし、そこから次々と葉を展開する。したがって、採食に対して耐性がある(芝田, 1990)。同じように採食を受けたほかの植物はシバのように再生できず、減少するかあるいは消滅してしまう。シバは典型的な陽生植物であり、上部を被覆されることに非常に弱い。したがって、採食はシバにとって種間競争に有利に働く。実際、実験的に柵を作って囲むとシバは減少し、ススキなどの丈の高い植物が侵入し、数年でシバは消失してしまう(伊藤, 1994)。このように自らを採食にさらす適応を、「被食戦略」と呼ぶ(高槻, 1989)。このことはシバが自らの生育条件確保にシカなどの草食獣を利用していることを示唆する(高槻, 1993)。

シバはまた種子散布においてもシカを利用しているらしい。シバは比較的大型の種子をつけるが、その数は1穂当たり22.9粒、1㎡当たりでは20,661粒にも達する。しかも、その97%はシカに食べられることが明らかになった。そして、シカはシバ群落から離れた場所でも糞を排泄するため、シバの種子が散布される。また採食実験によると、シカに食べさせたシバの種子の約



▲①金華山島のブナ林  
(大径木しかなく更新が阻害されている)



▲②シバ群落  
(低木はトゲ植物のメギ。シカの密度の高い場所に発達する)

65%は破壊されずに排泄され(今榮, 1991)、それらは無傷の種子よりも発芽率が高いことが明らかになった。このようにシバは生育と繁殖という重要な局面でシカと深いかかわりを持っており、おそらく草食獣との共進化をとげたものと推察されている(高槻, 1993)。

## 3 シカの調査

シカの研究は1980年代に入ると日本のいくつかの場所で精力的な研究が進められ、日本のシカ研究は大きく進展した。岩手県の上葉山もその一つで、ここでニホンジカの基本的な生物学的情報—例えば体重、体各部の計測、個体群の年齢構成、妊娠率、食性、蓄積脂肪量など—が明らかになった(高槻, 1992)。

このような状況の中で金華山島のシカについても同じ項目を調査することによって、その特徴を明らかにする必要が生じた。一方、シカの社会行動学の研究者が本島で研究を開始した。兵庫医科大学の三浦慎悟(現・森林総合研究所)、大阪市立大学の南 正人(現・picchio/星野ワイルドライフリサーチセンター)、大西

信正（同）らである。彼らは個体識別に基づいてシカの繁殖行動を詳細に観察し、さまざまな新しい知見を明らかにした。このような研究が可能であるのは、金華山島の一部のシカが人によく馴れていて密着取材型の観察が可能であることによる。このような研究を進める過程で南らはシカの父親を特定する必要に直面し、採血してDNAフィンガープリント分析を行うことを希望していた。このような共通の必要から、筆者らと南らの研究グループは共同でシカの生け捕りを行うことになった。

個体識別をした100頭ほどのシカの生け捕りは成功し（南ら、1992）、その後も毎年継続調査が行われている。この生け捕りによって、金華山島のシカは五葉山のシカよりも体重で約20%も小さいこと、五葉山では初産年齢が通常2歳であるのに金華山島では4歳以降であること、オスの角の発達が遅く、また貧弱であることなど、慢性的な栄養不良状態にあることが明らかにされた。また、個体識別が行われているために個体ごとの成長カーブを得ること、母親とその子供の体重を比較することなども可能で、興味深い知見が明らかにされつつある。

一方、本稿の冒頭で述べたように、金華山島の最大の特徴は島であることにあり、環境収容力に関する研究はこの島の生態学研究の主要テーマである。1970年代から1980年代初頭にかけて断続的ではあったが、シカの頭数調査は継続されてきた。1966年に初めて本格的な調査が行われて全体頭数が450頭であるとされたが（朝日ら、1967）、その後600頭を前後したことから、1965年の値は戦後進駐軍が狩猟して減少してから回復過程にあったもので、600頭がこの島の収容力であろうと考えられていた（金華山島シカ頭数調査委員会、1975）。ところが1983年から84年にかけての冬は記録的な厳冬であり、しかも3月に大雪が降った。このためシカが次々と死に、5月までに265頭の死体が確認された。これは前年の秋の頭数の約半数に相当するという重大な出来事であった（Takatsuki et al., 1994）。この出来事に対して筆者らは最大限の努力をして、死体回収をした。発見したすべての死体の位置がプロットされ、頭骨が回収された。また、いくつかの個体からは胃内容物を採取して分析された。そして、さまざまな状況から大量死に至った過程が解析された。重要な点は、この大量死がこれまで報告されてきた有蹄類の個体群崩壊（例えばアカシカについてRineyら、1959、トナカイについてScheffer, 1951; Klein, 1968）



▲③シカは人を恐れないため観察しやすい  
（撮影＝佐藤雅俊氏）



▲④シカを生け捕りして外部計測をしているところ

と違い、生息地の植生破壊と個体数の壊滅に至らなかったということである。これはおそらく日本の高温多湿な夏に支えられた旺盛な植物の生産性により、容易には植生破壊が起きないことによるものと考えられる。逆に言えば、これまでの報告は高緯度での事例ばかりであり、金華山島での報告はその数少ない事例で個体群崩壊の一般論が論じられてきたことに対する見直しを迫るものであった。

## 調査設計

### 1 森林の調査

近年の森林生態学においては大面積長期継続調査の必要性が認識され（中静、1991）、各地でこのような調査が実施され始めた。金華山島においても、代表的なブナ林に100m×100mの永久区を設置し、その中のすべての構成樹の位置、直径などを測定した（須田、1993）。現状では後継樹が生育していないため、大径木が枯れるとギャップができて、そこにススキが侵入する形で森林の崩壊が進むと考えられている。このこと



▲⑤シカの死体

(1984年の春には全体の半数が死ぬという大量死が起きた)

を実証するため事前に構成木をマーキングしておいて、その木が枯れたり、倒れたりするのを追跡する予定である。また枯死木について、現存木に対する割合や、樹幹解析による生育過程の復元なども試みる予定である。

また1993年からは、全国的な、ブナ林での種子生産と実生の生存過程を体系的に調査するネットワーク(「ナットワーク」)に参加し、結実数やその後の生存過程を調査している(箕口, 1994)。

金華山島の場合、シカの採食影響があるので、林の潜在的更新力を知るためには実験柵が有効である。これまでの経験によると、あまり大きな柵の場合、どうしても水路などをまたぐことになり、そこにできたすき間からシカが侵入するので、10m×10m程度以下の小さなものとし、地上50cm程度に防錆加工した網を張ると成績が良いことがわかった。今後はモミ林においても同様の調査を計画している。

## 2 草地の調査

金華山島にある草地はシカの重要な採食場となっている。かつてススキ群落であった場所がシバ群落に移行していった経過が追跡されている。ここは1970年代には草丈1 m くらいの草地であったが、1985年ごろから草丈が低くなり始め、1990年にはススキがほぼ消滅した。ここでは2, 3年に一度の間隔でシバ、ススキ、アズマネザサの3種の草丈と被度を調べている。また、これと並行してシカのご飯物組成に占めるこれらイネ科の割合の経年変化を知るために糞を採集している。

シバは非常に生産力が高く、実際、シカの重要な食料源となっている。そこで、シバ群落の生産力とシカの密度との関係を調べるために、移動柵(movable cage)法により、シバの生産力を調べている。重要なことは、シバの生産力が高いのは5月から10月までの

生育期であり、それ以外の季節は休眠状態にあるために飼料価値が小さくなることである。シバは現存量が小さいため、冬の飼料価値はススキなどの長草型群落よりもはるかに小さくなる。このためシカは1年を通してシバ群落を利用することはできず、冬にはほかの群落を利用するものと予想される。現在この点を、シカの行動圏調査により明らかにしようとしている。

シバに関してはこのほかにも前述の草食獣との共進化という観点から、種子散布など、いくつかの調査を進めている。

## 3 シカの調査

シカについては、環境収容力ぎりぎりて生活している個体群としての特性を浮かび上がらせることを指向した調査を行っている。個体数調査は区画法により毎年行っている。調査は2, 3月に行っているが、出生率などを明らかにするためには夏の調査も必要であろう。また、シカの研究者だけでなく、サルや植物の調査に入った人にも協力をお願いして、シカの死体回収を行っている。これにより死亡年齢を明らかにして、この島の個体群動態の特質を現存個体群から脱落してゆく個体群からも明らかにしようとしている。これらの標本はすべて筆者の下に保管されている。

神社周辺の100頭あまりのシカはすべて個体識別されており、オス-メス関係や、母子関係などの社会行動学的観察が行われている。個体識別された集団はそれだけで価値が高く、個体群学的に重要な情報ももたらす。この意味でこの集団の追跡調査は今後も持続する必要がある。

体重や外部計測については毎年の生け捕り調査により、延べ400頭以上のデータが蓄積している。体重は体格についての良い指標であり、例えば縄張りオスになるためには秋の体重が65kg以上になる必要があるらしく、オスの社会的順位と体重は密接に関連している。また、歯の摩滅により年齢が推定できるので、本土のシカとの体格の比較が可能になった。さらに、この集団のうち約1/3の個体は絶対年齢が明らかになっているので、個体ごとの成長曲線を描くことができる。計測している集団は個体識別され、母子関係もわかっている。したがって、母親のサイズと彼女らの子供のサイズの比較も可能である。これだけ精度の高い調査は日本の野生動物では行われたことがなく、さらに数年追跡することにより、画期的な成果が得られる見通しである。

また、調査集団の全個体の年齢が判明すれば、厳密な意味での年齢構成が明らかになる。これが明らかに



なれば、コホート（同年齢集団）の追跡による個体群動態の解析が可能となる。現段階でもいわゆる人口ピラミッドは滑らかなカーブを描かないことがわかっており、出生率や死亡率の年変動が予想以上に大きいことがわかってきた。その主要因は食料供給状態にあるが、その内容はかなり複雑だと思われる。つまり気候の年変動によりシバやスキの生産性が影響されるばかりでなく、秋の食料となるブナ、ケヤキなどの結実状態が気候に影響されるとともに、樹木自身の豊凶リズムが組み合わさって結実量が決まるため、例えば高温の年は食料事情が良いと単純に結論することはできない。また、冬の厳しさ、ことに晩冬の積雪はシカの死亡率に直接的な影響を及ぼす。この影響は環境収容力に達した個体群、つまり平年でも余剰個体が死亡してゆくというギリギリの状態にある個体群においては、いっそう顕著である。

#### 今後の調査と抱負

以上の現象を明らかにするためには少なくとも10年を上回る長期の継続調査を行う必要がある。しかも金華山島の場合、これをシカと植物群落の両方を、それらのつながりが明らかになる形で調査することを眼目としている。このような研究と、それが可能な調査地は国内はもとより、世界的に見てもごく少ない。それだけに得られる成果の学術的価値は大きい。

このような研究の意義を考えれば、我々は少なくとも精神的には意気軒高である。しかし、これだけの調査を継続させるのは容易ではない。これまでは東北大学、山形大学、日本動物植物専門学院（京都校、仙台校）をはじめとする多くのボランティアの学生諸君に支えられて続けてきたが、いつまでも彼らの好意に依存し続けるわけにもいくまい。研究経費を確保して良い条件で調査できるようにしたいものである。幸い植生調査については部分的ではあるが、宮城県環境保全課の事業の一環として進めている。同課にはシカ捕獲の許可手続きなどでも便宜を図っていただいている。また、黄金山神社には宿泊やシカの捕獲に関して理解をいただいている。この種の研究はこのような広範な関係各位、諸機関の協力なしにはとうてい不可能である。この場をお借りしてあらためて謝意を表するとともに、さらなるご理解をお願いする次第である。

最後に、我々は金華山島における研究を広く解放したいと考えていることをお伝えしたい。我々が進めている研究の意識を理解され、協力したいと思われた方、

あるいは独自の関心で調査に挑戦したい方は出身や学歴を問わず歓迎したい。どうか遠慮なくご一報いただきたい。今年（1995年）春の合同調査では、実に13もの大学・専門学校・研究機関からの参加があり、楽しく充実した数日間を過ごすことができた。そのとき、思いを新たにしたのは、体制や経費も重要ではあるが、やはり自然に対する興味と研究に対する情熱に如くものではないという実感であった。

#### 【引用文献】

- 朝日 稔・東 滋・伊藤健雄・河合雅雄・林 勝治. 1967. 動物記載のための調査法研究—1966年宮城県金華山島における大型哺乳動物の調査—（シカ）「各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究、昭和41年度報告」：189-196.
- 阿部真幸・吉原耕一郎. 1970. 金華山陸上生態系の構造解析—II. 金華山におけるシカ（*Cervus nippon centralis*）の糞の地理的分布とその季節的変動. 「各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究、昭和41年度報告」：196-211.
- 伊沢敏生. 1983. 金華山島のニホンザルの生態学的研究—第1報—, 宮城教育大学紀要, 18：24-46.
- 伊藤健雄・阿部真幸・園部力雄・野島 哲・渡辺邦夫・本田圭一. 1973. 輪切り法による金華山島のシカの個体数調査. 「陸上生態系における動物群集の調査と自然保護の研究、昭和47年度研究報告（加藤隆典編）」：197-207.
- 伊藤健彦. 1994. シバ群落構成種の空間分布と生育型. 東北大学理学部生物学教室植物生態学研究室平成5年度卒業論文. 17p.
- 今栄博司. 1992. 金華山島におけるシバ群落の種子繁殖の実態. 東北大学理学部生物学教室植物生態学研究室平成3年度卒業論文. 13p.
- 太田嘉四夫. 1967. 動物記載のための調査法研究—1966年宮城県金華山島における小動物の調査—「各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究、昭和41年度報告」：184-187.
- 加藤隆典・中根猛彦・千葉喜彦・石井 孝. 1967. 1966年宮城県金華山島において行ったベイト・トラップ法による調査の結果とその考察. 「各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究、昭和41年度報告」：19-38.
- 金華山島シカ頭数調査委員会. 1975. 「金華山島シカ頭数調査報告書」, 10p.
- 金華山島生態系保全調査委員会. 1981. 「金華山島自然保護計画追跡調査報告書」, 17p.
- 黒田長久・小笠原晃. 1967. 1966年宮城県金華山島で行なった鳥類調査目録. 「各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究、昭和41年度報告」：180-183.
- 佐藤和夫・水野伸彦・竹丸勝朗・松木勝彦. 1968. 金華山の鳥類について—特に冬鳥を中心にして—. 鳥, 18：356-378.
- 芝田史仁. 1990. シバに対するニホンジカの採食の影響. 東北大学理学部生物学教室植物生態学研究室平成元年卒業論文. 10p.
- 須田知樹. 1993. 金華山島ブナ林の更新過程に及ぼすシカの影響. 東北大学理学部生物学教室植物生態学研究室平成4年度卒業論文. 14p.
- 園部力雄. 1973. 金華山陸上生態系の構造解析—XVII. 宮城県金華山におけるシカ（*Cervus nippon centralis*）の糞の消失に及ぼす糞虫の影響. 「各種陸上生態系における二

- 次生産構造の比較研究, 昭和47年度報告」: 184-196.
- 高槻成紀. 1983. 金華山島のシカによるハビタット選択. 哺乳動物学雑誌, 9: 183-191.
- 高槻成紀. 1989. 植物および群落に及ぼすシカの影響. 日本生態学会誌, 39: 67-80.
- 高槻成紀. 1989. 金華山島の自然と保護—シカをめぐる生態系—. 生物科学, 41: 23-33.
- 高槻成紀. 1992. 『北に生きるシカたち』 どうぶつ社, 262p.
- 高槻成紀. 1993. 有蹄類の食性と植物による採食適応, シリーズ地球共生系, 5, 『動物と植物の利用しあう関係』 (監修 川那部浩哉, 編 鷺谷いづみ・大串隆之): 104-128. 平凡社, 286p.
- 竹丸勝朗. 1973. 金華山島の鳥類. 日本自然保護協会調査報告, 46, 『南三陸海岸自然公園学術調査報告』: 45-46.
- 中川尚史. 1994. 『サル of 食卓—採食生態学入門—』 自然叢書23, 平凡社, 285p.
- 中静 透. 1991. 森林動態の面積長期継続研究について. 日本生態学会誌, 41: 45-53.
- 中根猛彦. 1967. 1966年宮城県金華山島で採集された甲虫. 『各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究, 昭和41年度報告』: 130-131.
- 平吹喜彦・高槻成紀. 1994. 牡鹿半島駒ヶ峰に残る温帯混交林の組成と構造. 宮城教育大学紀要29巻第2分冊自然科学・教育科学: 33-47.
- 箕口秀夫. 1994. NutWork の概要. 標識, 6: 1-3.
- 南 正人・大西信正・高槻成紀・濱 夏樹. 1992. 金華山島におけるニホンジカの大量捕獲と保定. 哺乳類科学, 32: 23-30.
- 吉井義次・吉岡邦二. 1949. 金華山島の植物群落. 生態学研究, 12: 84-105.
- Ito, T. 1967. Ecological studies on the Japanese deer, *Cervus nippon centralis* KISHIDA on Kinkazan Island. I. Distribution and population structure. Bull. Marine Biol. Sta. Asamushi, Tohoku Univ., 13: 57-62.
- Ito, T. 1968. Ecological studies on the Japanese deer, *Cervus nippon centralis* KISHIDA on Kinkazan Island. II. Census and herd size. Bull. Marine Biol. Sta. Asamushi, Tohoku Univ., 13: 139-149.
- Klein, D. R. 1968. The introduction, increase, and crash of reindeer on St. Matthew Island. J. Wildl. Manage., 32: 226-235.
- Maruyama, N. and K. Furubayashi. 1983. Preliminary examination of block count method for estimating numbers of sika deer in Fudakake. J. Mammal. Soc. Japan, 9: 274-278.
- Nakagawa, N. 1989a. Feeding strategies of Japanese monkeys against deterioration of habitat quality. Primates, 30: 1-16.
- Nakagawa, N. 1989b. Bioenergetics of Japanese monkeys (*Macaca fuscata*) on Kinkazan Island during winter. Primates, 30: 441-460.
- Nakagawa, N. 1990a. Decisions on time allocation to different food patches by Japanese monkeys (*Macaca fuscata*). Primates, 31: 459-468.
- Nakagawa, N. 1990b. Choice of food patches by Japanese monkeys (*Macaca fuscata*). Am. J. Primatol., 21: 17-29.
- Riney, T., J. S. Watson, C. Bassett, E. G. Turbett & W. E. Howard. 1959. Lake Monk expedition: An ecological survey in Shouthern Fiordland. N. Z. Dept. Sci. and Ind. Res. Bull., 135: 1-75.
- Scheffer, V. B. 1951. The rise and fall of a reindeer herd. Sci. Month., 75: 356-362.
- Takatsuki, S. 1978. Precision of fecal analysis: a feeding experiment with penned Sika deer. J. Mammal. Soc. Japan, 7: 167-180.
- Takatsuki, S. 1980. Food habits of Sika deer on Kinkazan Island. Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. IV, 38: 7-31.
- Takatsuki, S. 1983. Group size of Sika deer in relation to habitat type on Kinkazan Island. Jap. J. Ecol., 33: 419-425.
- Takatsuki, S., S. Miura, K. Suzuki & K. Ito. 1990. Age structure of mass mortality in the Sika deer (*Cervus nippon*) population on Kinkazan Island, northern Japan. J. Mammal. Soc. Japan, 15: 91-98.
- Takatsuki, S., K. Suzuki & I. Suzuki. 1994. A mass-mortality of Sika deer on Kinkazan Island, northern Japan. Ecol. Res., 9: 215-223.
- Takatsuki, S. & T. Gorai. 1994. Effects of Sika deer on the regeneration of a *Fagus crenata* forest on Kinkazan Island, northern Japan. Ecol. Res., 9: 115-120.
- Yoshioka, K. 1960. Effect of deer grazing and browsing upon forest vegetation on Kinkazan Island. Sci. Rep. Fukushima Univ., 9: 7-27.
- Yoshioka, K. and T. Kashimura. 1959. Plant communities induced by deer grazing and browsing. Sci. Rep. Fukushima Univ., 8: 9-14.

❖平成7年度(第18回)『空中写真セミナー』開催のご案内…目的: 本セミナーは, 空中写真を現在利用されている方々や今後新たに利用しようとする方々を対象に, 空中写真を効果的に利用するうえで必要な実技指導や現地演習等, 実務中心の研修を行い, 空中写真の高度利用による諸施策の効率的な実施と経済社会の発展に寄与することを目的として, (株)日本林業技術協会が実施するものです。期間: 平成7年10月16日(月)~20日(金の5日間)。会場: (株)日本林業技術協会会議室(〒102 東京都千代田区六番町7)。研修人員: 25名。参加費: 33,000円(研修費, 教材費, 現地演習費等。ただし, セミナー参加のための交通費, 宿泊料は各自ご負担願います)。申込み方法: 平成7年9月20日までに所定の申込書(当協会にあります)にご記入のうえ, (株)日本林業技術協会研修室あて送付してください。なお, 定員になりしだい締切となりますのでご了承ください。問合せ: 当協会研修室(直通☎03-3261-6638, 担当: 和田(昇))。主催: (株)日本林業技術協会。後援: 林野庁・日本製紙連合会。

❖編集部受贈図書(敬称略) ご寄贈ありがとうございました。…『古地震を探る』, 太田陽子・島崎邦彦編著, 215ページ, 2,678円, (株)古今書院(☎03-3921-2757)。『山林雑誌・太山の左知』—日本農書全集56林業1, 317ページ(付録13ページ), 5,800円, (株)農山漁村文化協会(☎03-3585-1141)。『<現代語訳>樹木百話』, 上村勝爾著, 上村 武監修, 八重樫良暉訳, 288ページ, 2,000円, (株)日本林業調査会(☎03-3269-3911)。



やま もと てつ や  
山本 哲也\*

## 森林技術研修と教材整備

\*森林技術総合研修所 主任教務指導官

### はじめに

近年、林業技術者の資質、技術の向上について関心が高まってきており、林学会や林業技術者問題懇談会等においてさまざまな議論が行われている。地球的規模あるいは流域単位での森林の諸機能に対する社会的関心の高まり、情報化、国際化の進展という時代の変化に対して的確に対応できる資質、技術の保有が林業技術者の重大な課題となってきた。

こうした資質、技術を有する林業技術者を確保するためには、大学、高校での環境も視野に入れた専門教育、技術の開発、普及、研修、人事管理等の各般にわたる施策の拡充が重要であるが、現に技術者となっている者については特に研修が大きな役割を果たさなければならない。現場の多様化、内容の高度化、技術の進歩に対応した研修を行うことがますます重要になってきている。

### 1. 森林技術総合研修所の発足と人材育成

こうした中、平成7年4月、林業講習所と沼田林業機械化センターが総合改組され森林技術総合研修所が発足した。新研修所は、流域管理システムの推進のための民有林・国有林が一体となった研修、海外林業協力の拡充・発展につながる研修、経営改善を進める国有林野事業の人材育成の研修等を行い、研修対象もこれまでの国有林野事業職員中心から、広く林業関係者、一般国民をも含めることとなった。21世紀のわが国の森林・林業を担う人材育成が新研修所に期待されており、今後、研修のいっそうの充実が求められている。

### 2. 森林技術研修と教材

研修の充実強化を考えると、特に重要なものに研修教材の問題がある。なぜなら、教材の整備

は林業技術者に必要な知識、技術を明らかにするものであるとともに、教材の活用を通じて林業技術者の資質、技術向上を図る有効な手立てとなるものだからである。

このような認識の下、森林技術総合研修所では、森林・林業に関する研修の質の高度化、研修需要の増大に対応するため、「森林技術教材検討委員会」(座長：小林富士雄 日本林業技術協会顧問)を開催し、研修教材整備の方向を取りまとめた。以下その骨子を紹介する。

### 3. 研修教材の現状と教材整備の必要性

森林技術に関する研修は、国、自治体、事業体等の各段階で行われている。国の研修機関である林業講習所、沼田林業機械化センターの研修教材についてみると、ほとんどのものが各科目の担当講師が作成したものであり、形態としては印刷教材が多く、スライド、OHP、ビデオなどの視聴覚教材もある。これらの教材内容は講師の得意とする事項に力点が置かれたものとなっている。また、林業講習所については研修対象者が主として国有林野事業職員であることから、これを意識した教材となっている。こうした研修教材には多くの問題点があるが、主なものとしては、①当該科目について林業技術者として必要な知識、技術が盛り込まれ、科目の内容を体系的に教えられる教材が少ない、②教育学の分野の教材化理論を踏まえたものでなく、研修生の主体的努力を助力する、すなわち学習者自身の学習を助ける教材として不十分である、③講師により教材内容とその水準が異なり研修内容の水準、一貫性が保てない、などである。

研修ニーズの変化・多様化や研修対象者の拡大と研修分野の拡大に適切に対応できるよう、教材

## 森林技術に関する研修分野（大分類—6分類、中分類—26分類、小分類—138分類）

大 分 類	中 分 類	小 分 類
法 令	森林・林業 木材産業 関連法律	森林行政、国有林野事業、組織・労働等 規格、産業振興、消費者 関連法律
施 策 と 算 予	民有林 国有林 海外関係	森林計画制度、造林事業、生産流通対策等 国有林野事業、国有林野事業の決算 海外林業協力、国際機関等の林業協力
情報処理	事務管理論 システムの運用管理 情報システム化 情報処理関連	OA総論、組織と業務、事務と管理等 運用システム、運用管理、システム保守 コンピュータのハードウェア、アルゴリズム等 情報処理関連
森林科学	立地環境特性 森林群落 森林植物 森林動物 森林微生物	森林土壌、地形地質、森林気象、水文・水理 森林生態、物質循環、遷移、森林地理等 植物の構造と生理、植物の分類と分布等 動物、昆虫 きのこ、微生物
森林管理 経営管理	林業史 事業運営 計画 維持・造成 森林空間総合利用 林業機械 普及 森林管理情報システム	森林・林業概論、国有林史、民有林史 流域管理システム、機能類型別管理経営、林野・土地活用、 人材育成、森林経理、地域社会と森林・林業等 森林計画策定、森林調査解析、地上資源調査、森林航測 林木育種、造林・保育技術、伐出技術等 森林風致、森林都市、保健休養林施業技術等 林業機械作業システム、高性能林業機械等 普及技術、林業知識普及、森林知識普及 資源情報システム、事業情報システム、経営情報システム
森林土木	基礎技術 治山技術 林道技術	応用数学、水理学、土質力学、構造力学、測量・製図等 調査及び計画、溪間工、山腹工等 林道計画概論、調査及び設計、土工等

\*分類は、研修ニーズ等の変化により、必要に応じ適切に変更するものである。

を整備する必要がある。

#### 4. 教材作成の考え方

教材作成に当たって、研修目標として林業技術者に必要な知識、技術を研修分野として表のように分類整理した。この分類した科目ごとに教材を作成するが、森林技術研修教材には、いわゆる教科書あるいは標準的教材と呼べるものが少ないことから、当面はこのような教材作成を優先して進める。この教材は、森林技術総合研修所での使用を前提とし教材化理論の発展を踏まえた方法を活用して作成する印刷教材とし、標準テキストと呼ぶこととする。教材は、①研修生に学習させる知識、技術、技能を身につけさせるとともに、学び方を学ぶよう配慮されたもの、②講師が指導の力量・技量を発揮するための「素材」となるもの、③研修内容の水準を保ち向上するもの、とする。

標準テキストは、素材の作成、素材と研修目標との関連づけ、研修生の先行知識との関連づけ、媒体の選択、研修技法との関連づけを考慮して作成する。作成においては、特にテキストの内容が体系的、構造的に学習でき、学び方を学ぶよう構造的テキストデザイン法等の考え方を取り入れて作成する。また、学習目標と到達レベルは行動表現により、構成は構造的テキストデザイン法の考え方により表現する。テキスト作成に当たっては、科目の目標、到達レベル、章ごとの学習目標、内容、指導方法、用語等について検討を行い、

テキスト構造について標準化を図る。

なお、教材作成は、森林技術に関する研修分野の小分類を1つの科目とし、教材が整備されている科目を除くものについて当面3カ年程度を努力目標として進める。

#### 【注】 構造的テキストデザイン法

人の記憶、転移、理解等の特性を考慮して図表的表示法、構造的記述法等を総合化してテキストの構成や書き方に関する標準を与える方法。

#### おわりに

今回の委員会での教材整備の検討は、教材整備の一部分の検討にすぎない。今後、森林技術研修教材についての教材化手法の開発、標準テキスト以外の教材作成、教材作成を支援する教材・素材情報の整備、教材作成の推進方策、教材の利用方法などの課題の検討を行う必要がある。



# 技術情報特別編

## システム収穫表 プログラムの開発



田中和博

### 1. はじめに

システム収穫表とは、パソコンとの会話によって林分の成長を予測するシステムの総称である。システム収穫表の開発は、東京農工大学の木平勇吉教授を研究代表者として1990年度から文部省科学研究費の助成を得て始まり、1994年度末をもって一応の区切りが付けられた。ここでは、過去5年間の研究開発の概略を報告する。

### 2. システム収穫表の基本機能

システム収穫表は、さまざまな状態にある林分について、さまざまな施業が行われた場合の将来の

成長過程を、パソコンとの会話によって自在に予測することを目的として開発されたものである。システム収穫表の基本機能は、

- ①予測すべき施業の内容が自由である
- ②対象森林の多様な初期状態に対応できる
- ③得られる成長予測情報が多種詳細である
- ④利用者にとって使いやすいものである
- ⑤予測に用いられる成長モデルが論理的である

の5項目であり、従来の収穫表や

林分密度管理図と比較して、適用性が広く、実用性に富むものである。

### 3. 開発されたシステム収穫表

下の表に示したように11種類のシステム収穫表が開発されている。それぞれ対象とする森林や予測内容が異なっており、基本機能を一部満たしていない場合もあるが、いずれも創意工夫に満ちた特徴的なシステムである。なお、個々のシステムの入手方法や詳細については、開発者に直接問い合わせいただきたい。

### 4. おわりに

システム収穫表を使うには、成長モデルで使われる成長パラメータをあらかじめ求めておく必要があるが、この点が他の一般の商業ソフトと大いに異なる。なぜなら、森林は生物であり、樹種・地域等によって成長特性が少しずつ異なるからである。

今回の研究開発により、システム収穫表の基本設計は一応完成した。今後は、実用化に向けてさらに改良していくことになる。いちばんの課題は、やはり成長パラメータの推定であり、これについては、システム収穫表の利用者と開発者の協力が不可欠である。各地で成長パラメータが推定され、システム収穫表が広く活用されるようになることを期待する。

(たなか かずひろ・三重大学  
生物資源学部)

### 引用文献

- (1)木平勇吉：システム収穫表，文部省科学研究費総合(A)研究成果報告書Na02304022，138pp，1992
- (2)木平勇吉：システム収穫表プログラム，文部省科学研究費試験研究(B)研究成果報告書Na04556019，198pp，1995

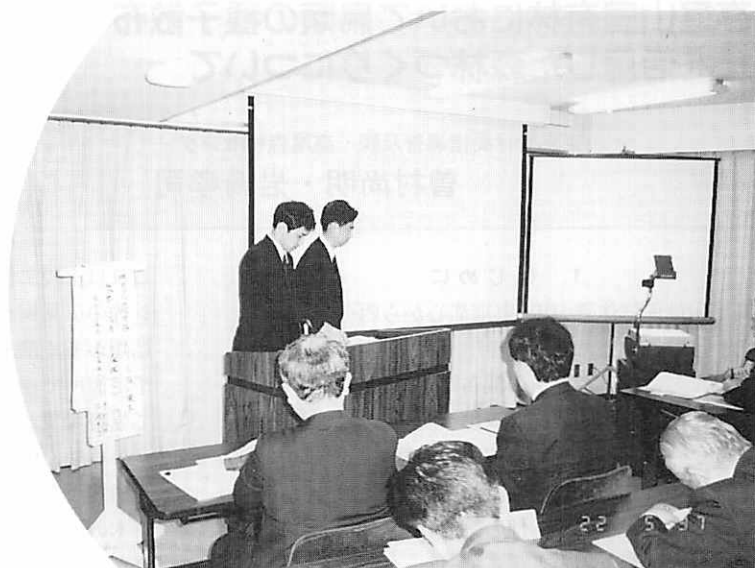
開発されたシステム収穫表の名称と開発者

名 称 (略 称)	開 発 者 (所属)
1 ヒノキ人工林収穫表作成プログラム全国版 (ヒノキ簡単収穫表)	伊藤達夫 (京都府立大学)
2 林分表と樹高曲線から将来の林分表と樹高曲線を予測するシステム (シルブの森)	田中和博 (三重大学)
3 北海道トドマツ人工林の成長予測プログラム (TODO 2)	阿部信行 (新潟大学) 石河周平 (北海道立林産試験場)
4 林分密度管理図に基づく人工林収穫予測表作成システム (くにびき1号)	稲田充男 (島根大学)
5 人工林素材収穫量予測システム (素材収穫表)	龍原 哲 (東京大学)
6 森林簿用成長予測システム (森林簿収穫表)	龍原 哲 (東京大学)
7 人工林間伐指針システム収穫表 (LYCS)	白石則彦 (森林総合研究所 北海道支所)
8 相対化の手法によるシステム収穫表：同齢単純林，二段林，天然択伐林 (しらかんば)	山本博一 (東京大学 北海道演習林)
9 信州カラマツ林システム収穫表 (信州カラマツ)	鄭 小賢 (信州大学) 木平勇吉 (東京農工大学)
10 九州におけるスギ，ヒノキのシステム収穫表 (九州のスギ，ヒノキ)	福島敏彦 (福岡県森林林業技術センター)
11 天然林択伐施業用収穫予測システム (VENUS)	石橋整司，田中邦宏 (東京農工大学)

▼曾村・岩崎氏



▲三澤理事長



▶竹本・外山氏



## 第41回 林業技術コンテスト発表要旨 1

▼笹井・能登谷氏



▲樋口・櫻井氏



▲進行の高木

▶米澤氏



▶白濱氏



▶吉野氏



▲伊藤氏

第41回林業技術コンテストは、本年も5月22日、日本林業技術協会において開催されました。三澤当協会理事長の挨拶に続き、同じく高木調査第三部長の進行により、16組に及ぶ参加者の熱い発表がありました。

このコンテストは、林業の第一線で実行や指導に活躍されている技術者の皆様が、それぞれの職域で業務推進のために努力し、その結果得られた成果や体験などを発表していただいているものです。審査の結果、優秀と認められた方々には林野庁長官賞、日林協理事長賞などを贈呈しています。本号と次号の2回に分けて、全員の発表要旨を紹介します。

# 高尾山国有林において鳥類の種子散布を活用した森林づくりについて

東京営林局指導普及課 高尾森林センター

曾村尚明・岩崎孝司

## 1. はじめに

高尾山は保健休養の場(東京都心から西へ50 kmと近く、年間約300万人が訪れる)、都市近郊林であり、動物や鳥などによって種子の散布が行われている。こうした中で、高尾山国有林が森林空間利用林に機能分類されていることを踏まえ、都市近郊林として鳥類の種子散布を活用して、風景を楽しんだり新緑や紅葉等を楽しむことができる多様性のある森林ができないか、その提示とするため発表する。

## 2. 調査方法

**調査位置：**高尾山国有林227い1外2林小班内、通常の複層林施業が行われている。

**植物調査：**上部に保護樹帯がある新植箇所(下木にヒノキ)、下刈箇所(同スギ)、除伐予定箇所(同スギ、ヒノキ)の3カ所とし、それぞれ沢筋、中腹、尾根下にプロット(5 m×5 m)を設定し、稚幼樹の更新状況を調査した。

**鳥類調査：**実のなる時期に調査箇所が見渡せる場所(尾根下と沢筋)で、定点観測を行い、調査箇所およびその周辺に出現する鳥の種類、個体数を調査した。

**調査時間：**1カ所につき1日6時間(8:30~10:30, 11:30~13:30, 14:30~16:30)を3日間行い、3カ所で54時間実施した。

## 3. 調査結果

### 植物調査の結果

- (1)稚幼樹の種類、本数は沢筋(17種・74本)よりも、斜面上段(中腹38種・362本/尾根下51種・410本)に行くにしたがって、種子散布による稚幼樹種類、本数が多くなっている。
- (2)調査箇所ごとの鳥類による種子散布と判断される稚幼樹の出現割合は、表・1のとおりである。
- (3)稚幼樹は新植箇所、下刈箇所では下木と競合状態にあり、除伐予定箇所では下木にすべて被圧されているものの、稚幼樹本数については他の調査箇所より多くなっていた。

### 鳥類調査の結果

鳥の種類、個体数は下刈(19種・195個体)、新植(15種・171個体)、除伐予定箇所(11種・63個体)の順で少なくなっている。特に除伐予定箇所は個体数が特に少なかった。

## 4. 考察

- (1)種子散布による稚幼樹種類、本数は斜面の上段に向かって多くなっているが、

これは上段に保護樹帯(ヤマザクラ、ミズキ、キブシ等の広葉樹が多い)があり、この尾根筋を中心に鳥類が多く飛来したためと考えられた。また、除伐予定箇所でも稚幼樹本数が多いのは、長期間にわたって生育環境が良好であったためと推察された。

- (2)鳥の種類、個体の出現数が除伐予定箇所において、新植と下刈りの箇所に比べて少ないのは、複層林の下木の成長により実のなる木や草が被圧され、えさとなる木の実や昆虫が減少し、餌場として適さないためと考えられる。反面、新植、下刈箇所でも鳥が多く見られるのは、木の実や昆虫が多く、餌場として適しているからと推察される。

- (3)鳥類の生息には、鳥類が生活しやすいような餌場となる多様な樹種がある森林が必要である。したがって、鳥類による種子散布は、風などによる種子散布よりも散布割合が高く、発芽率も良くなるため、有効な天然更新の手段として考えられる。

- (4)種子散布された多様な樹種を活用して施業するには、植付本数、下刈方法、除伐方法、被圧木の対応等、具体的な森林管理の方法が必要であるが、これは今後の課題である。

- (5)今回の調査箇所の隣接地では、森づくりのイベントを行い、ケヤキ、ヤマザクラ、コナラ等を下木として植栽し、上木がスギ・ヒノキの複層林施業地である。この植栽地を含む周辺の森林を都市近郊林として、今後、春の花や新緑、紅葉を楽しみ、また動物保護のため実のなる木を育て多様性のある森林とし

表・1 出現樹種数・本数

	樹 種 数		本 数	
	総樹種数	鳥類による散布	総本数	鳥類による散布
新植箇所	34	23 (68%)	249	229 (92%)
下刈箇所	39	30 (77%)	233	221 (95%)
除伐予定箇所	31	20 (65%)	364	287 (79%)
全 体	67	44 (66%)	846	737 (87%)

注：この表は調査箇所別の出現樹種数、本数のうち、鳥類により散布された樹種数、本数を表した。

表・2 箇所別稚幼樹種類別鳥類種子散布表

新 植		下 刈		除 伐 予 定	
樹 種	鳥	樹 種	鳥	樹 種	鳥
アブラチャン モミジイチゴ アオキ キブシ サンショウ ヤマザクラ ムラサキシキブ ヤブムラサキ コウゾ ウリノキ ハナイカダ タラノキ クサギ	カケス ヒヨドリ アカハラ・シロハラ・ヒヨドリ ヤマガラ・シジュウカラ シジュウカラ・ルリビタキ ヒヨドリ・メジロ・ジョウビタキ コジュケイ・メジロ・ウリ コジュケイ・メジロ・ウリ ヒヨドリ・シジュウカラ ヒヨドリ ヒヨドリ シジュウカラ・ヤマガラ ヒヨドリ・ジョウビタキ・アカハラ シジュウカラ	アブラチャン モミジイチゴ アオキ キブシ サンショウ ヤマザクラ ムラサキシキブ ヤブムラサキ コウゾ ウリノキ ハナイカダ タラノキ ミズキ	カケス ヒヨドリ アカハラ・シロハラ・ヒヨドリ ヤマガラ・シジュウカラ シジュウカラ・ルリビタキ ヒヨドリ・メジロ・ジョウビタキ コジュケイ・メジロ・ウリ コジュケイ・メジロ・ウリ ヒヨドリ・シジュウカラ ヒヨドリ ヒヨドリ シジュウカラ・ヤマガラ アカハラ・シジュウカラ・ジョウビ タキ・ヒヨドリ ヒヨドリ シジュウカラ アカハラ・シジュウカラ		

て施業できるの  
ではないかと考  
える。

現在のスギ、ヒ  
ノキの人工林があ  
る森林で、間伐、  
択伐等を行った後  
の施業として、人  
工的に広葉樹を植  
えなくても、鳥類  
等によって多種多  
様な樹種が森林内  
に種子散布されて  
いることを活用し、  
目的（木材生産、  
自然景観保全、保  
健休養、動植物保  
護等）に応じた樹  
種を残すような森  
林管理を行えば、

経済的かつ公益的な機能や森林生態系を重視した多様

表・3 調査箇所の稚幼樹から考えられる多様性のある森林

風景を楽しむ・森林浴等を楽しむ				経 済 性		動物保護
春の花	新 緑	紅 葉	山 菜	有用樹種	薬 用	実のなる木
アブラチャン キブシ ヤマザクラ コウゾ ウリノキ ミズキ シヤケツイバラ ニワトコ ヤマアジサイ クロモジ ヤマブキ タマアジサイ ヤマグワ エゴノキ コゴメウツギ ダンコウバイ エノキ マユミ フサザクラ ツリバナ ガマズミ ミヤマホウソ	アブラチャン キブシ サンショウ ヤマザクラ ミズキ ケヤキ マルバアオダモ ニワトコ ヤマアジサイ クロモジ ヤマブキ タマアジサイ ヤマグワ エゴノキ ヤマブキ エゴノキ ダンコウバイ エノキ フサザクラ エンコウカエデ トウカエデ サウシバ クリ コナラ	アブラチャン ヤマザクラ ミズキ ケヤキ アカメガシワ ヌルデ エノキ イイギリ イロハモミジ エンコウカエデ トウカエデ サウシバ クリ コナラ	サンショウ ハナイカダ ニワトコ ヤマグワ ウコギ サルナシ タラノキ マユミ ミツバウツギ モミジイチゴ	ヤマザクラ ミズキ ケヤキ シロダモ イタヤカエデ ヤマグワ エゴノキ カヤ エノキ イロハモミジ エンコウカエデ サウシバ クリ シラカシ コナラ モミ スギ ヒノキ ウルシ	アオキ キブシ サンショウ タラノキ ニワトコ クロモジ ムラサキシキブ コウゾ クサイチゴ ハナイカダ ミズキ ウリシ アカメガシワ イヌザンショウ クサギ イヌガヤ カラスザンショウ ヤマブキ コクサギ ヤマグワ カヤ エノキ フサザクラ クリ ガマズミ ウコギ	モミジイチゴ アオキ サンショウ ヤマザクラ ムラサキシキブ ヤブムラサキ コウゾ クサイチゴ ハナイカダ ミズキ ウリシ アカメガシワ クサギ イヌガヤ クロモジ シロダモ クロモジ ヤマグワ エゴノキ ダンコウバイ カヤ エノキ イイギリ マユミ クリ ツリバナ シラカシ ガマズミ コナラ ミヤマホウソ

性のある森林ができると考えられる。



## 除草剤によるニセアカシアの駆除 — 除伐後の萌芽に着目した低コスト化の試み —

宮崎県 中部農林振興局

宮崎北部森林組合

竹本俊夫

外山篤司

表・1 各試験地のニセアカシアの  
成立本数

区分	本数(本)	樹高(m)
試験区A	萌芽 248	1.0~1.5
試験区B	萌芽 248	
試験区C	成木 149	成木2.0~7.0
	幼樹 60	幼樹0.5~1.0

### 1. はじめに

ニセアカシアの駆除方法には、立木への薬剤葉面処理、根株掘り取り、立木のナタ目薬剤処理などがあるが、経済的、施業的にみて施業に広く導入されるには至っていない。そこで、簡便かつ経済的で十分施業として導入できる方法について試験した結果、除伐後の萌芽に除草剤を葉面散布する方法で良好な結果を得たので報告する。

### 2. 試験の内容

**試験地：**30年生の海岸県有クロマツ林で、潮害防備保安林および保健保安林に指定されている。肥料木として導入したニセアカシアが繁茂し、クロマツの生長を抑制している。

**試験区：**その大きさは30m×33mとし、薬剤散布を容易にするために前年に除伐を行った。萌芽の発生した林分に10倍希釈薬剤散布区(試験区A)、20倍希釈薬剤散布区(試験区B)、立木にナタ目を入れた2倍希釈薬剤注入区(試験区C)の3試験区を設定した(表・1)。

### 3. 試験結果

**枯殺成果：**試験区A、Bともに1週間後に葉面褐変、15日後に枯死状態、60日後に根株の完全枯死、翌年3月下旬の観察では萌芽発生はなかったが、B試験区では新たに11本の稚樹の発生が見られた。

試験区Cでは、1週間前後で葉面の褐変が見られたが、60日後では15本のうち完全枯死は11本、翌年3月下旬には処理木のうち2本から萌芽発生、さらに見落としによる未処理木がプロット内で29本確認された。一方、葉面に薬剤散布した幼樹はすべて枯死、翌年3月下旬にも稚樹の発生はなかった。

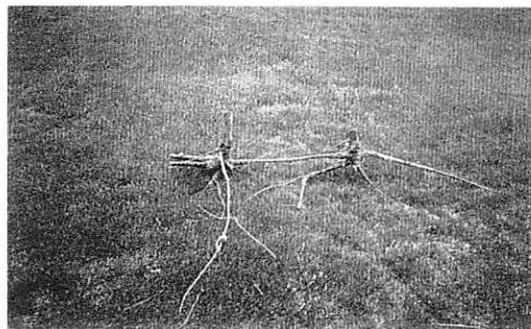
**施業経費：**試験区Aでは完全な駆除効果が得られたが、試験区Bでは希釈倍率に応じた薬剤相当分(A区の1/2)の当初経費は少なかったものの、翌年発生した稚樹の薬剤処理費が新たに必要となり、経費合計は1ha換算でA区の30,000円に対し、B区では42,000円となった。



写真・1 試験区A (除伐後の萌芽林) 葉面散布状況



写真・2 試験区A 処理後60日後



写真・3 試験区A (翌年3月) 根株掘り取り観察, 完全枯死を確認

試験区Cでは、作業行程に多くの労務を必要とし（ニセアカシアのトゲや雑草の繁茂など）、1 haの換算で238,000円を要し、前年の除伐費（127,000円）を加算したA区の経費合計と比べてもC区が81,000円多く要する結果となった（表・2）。

#### 4. 考 察

以上の試験結果から、試験区Aで実施した「除伐後の萌芽に薬剤処理する方法」が枯殺効果、施業経費のいずれの点でも最も実際の施業に有効であることがわかった。

この方法で確認された利点を列挙すると次のとおりである。

- ① 林内に作業の支障となる雑草がなくなり作業がスムーズに行え効率的である。
- ② 処理の見落としがない。
- ③ 上木のクロマツへの薬害の危険性が低い（萌芽高1.5 m以下である）。
- ④ 枯殺効果が極めて高い（枯殺するのに十分な薬剤量が水平根まで取り込まれる）。
- ⑤ 他の方法に比べ大幅に施業経費を削減できると考えられる。試験区Bにおける水平根から二次的に新生芽の発生があったが、薬剤量の希釈倍率による効果差であることが示唆される（もっとも、今回の試験では結論を得るには至らなかった）。



写真・4 試験区C 立木ナタ目薬剤注入処理状況

ニセアカシアの駆除は、保健保安林指定のクロマツ林において、樹勢回復と併せて保健機能の増進のために必要不可欠である。

本試験結果を踏まえ、今回最も良好な成果を得た除伐後の林内整理と薬剤処理を行う方法を平成6年度から実施した。まず8.10 haに導入し、期待通りの施業効果を得たので順次実施することとしている。この方法によれば、クロマツの稚樹が多数発生し、天然更新が促進されることが確認されたので、今後とも健全なクロマツ林として管理し、施業の成果を観察していきたい。

表・2 各試験区の施業経費と枯殺効果

1 ha当たり

区 分	試 験 方 法	施 業 経 費			枯 殺 効 果
		前年に要した経費	試験年に要した経費	合 計	
試験区A	除伐後の萌芽に10倍希釈薬剤を葉面散布	除伐	127千円	薬剤代 13千円 散布代 17 //	① 1週間後葉面が褐変 ② 60日後に根株の完全枯死を確認 ③ 翌年3月下旬にも幹からの萌芽、水平根からの幼樹ともに発生なし
		計	127千円	計 30千円	
試験区B	除伐後の萌芽に20倍希釈薬剤を葉面散布	除伐	127千円	薬剤代 10千円 散布代 32 //	① 1週間後葉面が褐変 ② 60日後に根株の完全枯死を確認 ③ 翌年3月下旬に水平根からの稚樹111本発生
		計	127千円	計 42千円	
試験区C	① 立木に2～3箇所ナタ目を入れ、2倍希釈薬剤を散布 ② 水平根から発生した幼樹に薬剤を葉面散布		薬剤代 13千円 ナタ目薬剤注入 221 // 葉面薬剤散布 4 //		① 1週間後葉面が褐変 ② 60日後 (1) ナタ目処理木の根株のうち8割の枯死を確認 (2) 幼樹の完全枯死を確認 ③ 翌年3月下旬 (1) 処理木の萌芽10本が発生 (2) 水平根からの稚樹発生なし ④ 見落としによる未処理木293本を確認
		計	計 238千円	238千円	

## ブナ二次林の生長状況調査について

前橋営林局 村松営林署  
樋口 賢・櫻井 勝

## 1. はじめに

天然生広葉樹林の適正な育成・管理には、ブナはもちろんのこと、林分を構成する樹種ごとの生長特性を把握することが重要であると考え、94年生の天然生広葉樹林分におけるブナ、イタヤカエデ、ホオノキおよびミズナラについて、樹幹解析により生長特性の調査を行ったので報告する。

## 2. 研究調査の経過

- ①更新年度を森林調査簿から推定すると、明治34年(1901)ごろと考えられる。これに基づいて、樹種ごとの樹齢について、年輪から追ってくと下の図のようになる。
- ②現地の状況を見るに、炭窯の跡、炭焼きに通う道が残っており、当時の伐採方法は皆伐と考えられる。
- ③この箇所は、平成元年、同2年にナメコ資材として地元住民に間伐で売り払いを行った。
- ④ブナ二次林の生長状況調査は、地際から30cmの高さで最初の円板(厚さ3~4cm)を採取し、次に1m, 2m, 2m, ..., 1m, 梢端部の間隔で円板を採取して樹幹解析を行った。

## 3. 実行結果

ブナ、イタヤカエデ、ホオノキ、ミズナラの樹幹解析図で、樹高生長、胸高直径生長、材積生長について、それぞれ生長曲線に整理し、樹種別に生長特性を調査した。

生長曲線の整理方法として、縦軸に総生長量、横軸に歴年を取り、5年ごとの生長の推移がどのようにな

っているかを表示した。

## (1)樹高生長

ブナは初期の生長が小さく、かつ変動幅が少なく直線的に推移し、現在、樹高は21.5mで樹冠は上層を占有するようになっている。

他の3樹種は、初期の生長は良好であるが、途中から不規則な曲線に変動

しながら生長し、ブナよりも低く樹冠は階層構造を呈している。

また、調査箇所の広葉樹林を子細に観察すると、樹冠が階層構造を呈していることによって、ブナの枝の発生を抑え、枝下高を高くすることが認められた。

## (2)胸高直径生長

4樹種とも初期の生長に差異は見られないが、ある程度年数が経過すると、イタヤカエデ、ホオノキは放物線型、ブナ、ミズナラは逆放物線型になる傾向が認められる。

## (3)材積生長

4樹種とも逆放物線型を呈しながら生長していく状況がよくわかる。また、ブナは初期の生長は小さいが、途中からきれいな放物線を描きながら推移し、他の3樹種を追い越して生長していく状況が注目される。

## 4. 考 察

ブナを主体とした二次林の天然生広葉樹林について、その生長過程を観察するに次のような傾向が認められた。

- ①ブナは、生長の変動幅が小さく、イタヤカエデ、ホオノキ、ミズナラ等と競合して、樹冠は階層構造を呈しながら上層を形成していく。
- ②階層構造を呈していくことから、ブナ以外の樹種は、枝下高の確保に役立つとともに枝の発生を防ぐ働きがあると考えられる。
- ③調査簿等を参考にすると、伐採から20年以上も経





ブナ二次林の生長状況

過してからミズナラの稚樹が発生しているという結果が出たが、現林分の主林木が更新発生した時

点は薪炭林の伐採が行われる等皆伐状態が生じたとも推定される。イタヤカエデ、ブナ、ホオノキがほぼ同時期に発生していることがこの考え方を裏付けていると考えられる。調査簿上に現れていない施業の経過が推定できたのも今回の調査の成果といえる。

- ④育成天然林施業においては、更新補助作業または保育等の人手を加えたり、更新状況調査を実施しているが、それらの施業をより適切に実施するため、今後さらに若齢林分についても調査し、今回の調査結果に比較検討

を加えて施業の参考にしたいと考えている。

## ブナ地帯育成天然林施業における 林床植生と更新樹の成立状況

名古屋営林支局 富山営林署  
米澤義則

ブナ天然林施業において、伐採率の違い（30%区、50%区、70%区）が林床植生の分布と更新樹の発生・成長にどのような影響を及ぼすか実証的に確認し、併せて地拵・刈出し効果も検討した。

調査結果を集約すると、

- (1)樹種は13種（30%区）から15種（70%区）で、ユキツバキ、チシマザサ、かん木の3グループに支配されている。
- (2)有用広葉樹の成立本数は、50%区（578本/100㎡）が比較的優位にあるが、ブナは特に単年成長量のごくわずかであり、その他の樹種との競合を考えると消滅のおそれがある。
- (3)有用広葉樹はブナ、ミズナラ、ホオノキ、イタヤカエデ、ウワミズザクラ（30%区、50%区）、ブナ、ウダイカンバ、センノキ（70%区）の7種である。

- (4)平均樹高は80cmから90cmで大差はないが、ホオノキ（30%区、50%区）、ウワミズザクラ（30%区）、イタヤカエデ（50%区）、ウダイカンバ（70%区）の成長がチシマザサから脱していた。

(5)年平均成長量の高い樹種は、被圧や照度不足の影響が軽微なうちに成長したものと考えられる。したがって、成長量の低い有用広葉樹の育成には刈出しが必要である。

- (6)チシマザサ、ユキツバキは、伐採率が大きくなるにしたがって増加する傾向にある。特に、チシマザサは50%区で、ユキツバキは70%区で最多を示しており、したがって、これが群生している所では有用広葉樹の発生は極めて低い。
- (7)更新指数については、年平均成長量に高低があるので、安定成長が見込める高さ1 mを超えるものの算出値により把握することがベストと考える。
- (8)地拵・刈出しは非常に効果的であることが実証されたが、チシマザサ、ユキツバキ等の成立・成長の度合いに応じ、また刈出し幅についても植生との関係を考慮に入れて実施すべきと考えている。



## ヒバ天Ⅰ地拵跡地における稚樹成長の一考察

青森営林局 脇野沢営林署  
笹井玉蔵・能登谷秀雄

当署では昭和47年以来、ヒバ天然下種更新を積極的に取り入れてきた。ヒバ択伐跡地のⅠ類並びにⅡ類による更新完了後の稚樹の生育状況について、昭和48年から5年ごとに無作為にプロット(10m×2m)を設定し調査した。

その結果を要約すると、

- (1)天然下種Ⅰ類の本数は5年前(63年度)、10年前(58年度)、15年前(53年度)には増加傾向にあるが、20年前(48年度)には減少している。これは、将来必要な後継樹本数に自然淘汰されたことによると推定される。天然下種Ⅱ類は、10年前の58年以前の本数はほぼ一定である。
- (2)樹高、径級、芯伸は年数とともに着実に成長しているのが観察される。
- (3)以上のように、補助作業を実施していない天Ⅱに比

べて、補助作業を実施している天Ⅰは本数、樹高、径級、芯長ともに高い数値を示している。

- (4)以上の結果として、伐採後の稚樹の生育状況は良好である。5年ごとの更新完了箇所の稚樹発生および成長状況調査によって、天Ⅰに比較して天Ⅱ実行

箇所では稚樹が伐倒後の末木枝条の下に覆われて成長が遅れ、さらに種子が落下しても着床せず、消え去っているものが少なくなったことがわかった。

- (5)本調査結果について考察するに、①ヒバの成長は他に見られないほど、長い期間を経てゆっくりと成長している。したがって、伐採跡地の更新の取扱いしただけでは、生育の良好な林分にもなるし、逆に生育不十分な林分にもなる。②伐倒前の稚樹の成長もさることながら、以後のヒバ林分を形成するうえで伐倒後の実生稚樹が良好に生育するための環境作りである地表処理、刈出し等の天Ⅰを実行することが将来のヒバ林形成に最も大切である。③ヒバが良好な大木になるためには、地表に種子が落下して直ちに、かつ後継樹として育つことであり、発芽成長のための環境整備がいかに大切かがわかった。

## 育成天然林施業（広葉樹除伐試験）について

熊本営林局 串間営林署

白濱正明

九州地方の暖帯の広葉樹林には、萌芽力に富んだカシ、シイ等の樹種が豊富で、しかも温暖多雨で林木の生育に適した気象条件に恵まれているので、部分的に人手を加えることにより有用広葉樹の混交率の高い林分を造成することができる。そこで、天然林において、将来、有用樹種に誘導するためにいくつかの研究が行われてきた。

調査の経過、結果を要約すると、

- (1)平成2年に除伐試験区(1.65ha)、対照区(0.34ha)を設け、さらに、その中に調査プロットとして、それぞれ0.03haずつを設けた。除伐は、枝の重なりをなくす程度に約1.5m間隔をめどに、また、通直な有用樹を育成する目的で実行した。内容は、本数率で52%、材積率25%で実行した。平成3年に第1回目、同6年に第2回目の調査を行い、比較検討した。

	平成3年		平成6年	
	平均径級(cm)	平均樹高(m)	平均径級(cm)	平均樹高(m)
試験区	8	7	10	10
対照区	8	7	8	8

- (2)全体的に比較するに、試験区・対照区とも本数では、自然枯死、台風の影響により86%と減少しているが、材積率では試験区155%(1本当たり平均材積0.029~0.053m<sup>3</sup>)、対照区139%(1本当たり平均材積0.018~0.029m<sup>3</sup>)となっている。

また、試験区では、有用樹のコジイ、タブ、イチイガシ、シラカシについては、成長が著しく旺盛であるが、対照区では成長にばらつきが見られる。

- (3)径級および樹高の成長状況は、表のとおりである。
- (4)予想どおり試験区の有用樹の成長がよく、また、萌芽の状況も非常に活発(樹高0.5~2.0m)である(対照区は皆無)。したがって、次期更新は除伐を行うことによりスムーズに行われるものと確信している。これらのことから、広葉樹林施業における除伐の必要性、有効性が実証された。

## 沼牛施業指標林の現況と今後の施業について

旭川営林支局 幌加内営林署

伊藤日出男

当署管内は道内有数の豪雪・厳寒の地であり気象害の発生が増加しているため、保残木の保護効果と林分構成の充実した針広混交林への誘導を目標として、沼牛施業指標林を昭和46年に設定し、24年を経過した。今回は林分構成の充実と針広混交林への誘導（保残木の保護効果は発表済）に向けて、現況を調査し施業の方法を検討した。

調査方法とその結果を要約すると、

- (1)指標林は保残木が上層を占め、その下層に植栽木があり、二段林型を成している。保残木（約160本/ha）は平均に配置され、クルミ、イタヤ、ニレなど不正形木が点在し、生育良好な植栽木が被圧を受けている。
- (2)調査結果：①被圧を受けている植栽木が40%に達している。②保残木により雪害を受けている植栽木は被圧木の中で15%に達している。③樹冠うっ閉度が69%（一部岩石地あり）と高い。④保残木の中で

欠点木が26%を占めている（欠点木＝横方向の生長が旺盛なものと腐れ等欠点の多い木）。⑤保残木が多いため植栽木は被圧の影響を受けている。

- (3)以上のことから、間伐が必要な時期にきているものと判断し、以下のような

考え方で間伐を行うこととした。①広葉樹は立て木を選定し大径木生産を目指し、針葉樹は本数管理を行い蓄積の増加を図ることとして、針広混交林へ誘導する。②保残木はha当たり160本程度あるので、欠点木を初回に整理し被圧の解除をすることにより植栽木の上長成長を促し、立て木を中心に50cm以上の大径木生産を目指す。2回目以降の間伐から目標径級に達したものを対象にする。③前生林が広葉樹100%であったこと、植栽木（トマツ）の生存率が55%と厳しい状況にあるので、急激な変化を避け、初回間伐は抑えて生長経過を見ることにする。④広葉樹の侵入木も本数で16%発生しているため、複層林へ誘導できると推定される。以上のことから間伐回数を3回にし、“間伐方法整理表”を作成した。

- (4)今後、経過比較のため指標林を3カ所に分けて（無施業区、標準区、強度区）、比較データの収集を行う。

## 国有林の多面的機能を活かした今後の森林管理施業について（買入れ国有林における拡大造林地の成果を踏まえて）

大阪営林局 三次営林署

吉野慎治

若荷谷国有林は人工林率60%（スギ55%、ヒノキ45%）であるが、林内には有用広葉樹が多数生立し良好な成長をしている。また、景観に優れ、入山者が年々増加している。そこでこうした特色を貴重な資源として合自然的森林施業を行い、木材生産と多様な機能を両立させる森林管理施業を考察した。要約すると、

- (1)地形、土壌状態、地持方法、植付方法が植栽木の成長に及ぼす影響については、明らかな差異は見られなかったが、植栽木の成長には地持・植付方法等人為的な影響よりも、地形・土壌状態といった自然条件の影響のほうが強いといえる。
- (2)昭和48年には全域に植栽木が見えたがしだいに広葉樹が多くなってきた。その後の「見える」面積の割合は、58年植栽木だけの50%が平成5年には37%に減少し、広葉樹と植栽木がおおむね均等の13%がなくなり、

広葉樹だけが63%と大きく増加した。

- (3)①広葉樹だけが見える区域には、ミズキ、ヤマザクラ、ミズナラ、アカシデ、コナラ、ブナなどの有用広葉樹が多く、総じて枝下が高く通直で良好な生育をしている。②植栽木の成長量について

植栽木だけの区域で標準的に成長していると思われるものと広葉樹だけの箇所のものと比較すると、広葉樹だけの箇所は「植栽木だけ」に比べてha当たり本数は約1/4、直径2cm、樹高は3mとそれぞれ少なかった。

- (4)広葉樹だけ見える区域については多くの入林者の眺望地として、育成対象木の樹冠上方で生育に支障のある天然木だけ必要最小限伐除する作業を行った。現在生立している植栽木と有用広葉樹と共生しながら成長していくための環境・基盤作りをしておく必要がある。
- (5)当該国有林の今後の取扱いについては、施業の指針、特色、取扱いを整理し、人工林、天然林別に、さらに林道の整備、公益機能の発揮等について一表にまとめて、施業の便に供した。

の中の代表的な善玉菌であるビフィズス菌を増やす効果の高いオリゴ糖を豊富に含んでいますから、それだけ整腸作用の強い根菜といえるでしょう。

ゴボウには、ガン予防に効果のあるリグニンというセンイ質も含まれていますが、この成分は、切り口にたくさん出てくる性質があります。さらに面白いことには、時間がたてばたつほど、切り口を細菌から守ろうとしてリグニンはさらに増えるということです。



日本人は、ゴボウをよくさがきなどにし、て料理しますが、このように表面積を多くすれば、リグニンがたくさん生成されますから、一層ガンの予防効果も出てくるわけで、日本人の知恵といってよいでしょう。

「保存型野菜」の場合、ゴボウと同じようにセンイ質をたくさん持っており、これらは消化吸収されずに、水分を取り込んで食べたもののかさを増やしますから、腸の蠕動運動を活発にするため、腸の中に食べものがとどまる時間が短く、悪

玉菌のような好ましくない細菌の繁殖を防ぐことにもなり、たいへん健康にもいいわけです。

昔の日本人はスリムな体型をしていて、肥満体の人が極端に少なかったのは、飽食しなかったということもありますが、そ

れよりも「快便型」の食生活が、お腹の中を常にクリーンにしていたことが大きいといえてよいでしょう。

旬の生鮮野菜は、みそ汁の実、あるいはおひたし、浅漬けなどにして毎日とりまします。保存型野菜も毎日利用しますが、ゴボウとか里いもなどは行事や祝いのときなどに集中的に食べます。センイ質の多い根菜類をまとめて食べることによって、腹の中をきれいにするためなのです。

「食うものと、飲むものは出るがよい」口から入れたものは、それが食べものであれば飲みものであれ、きれいに排泄しなければ健康によくない。大小便の定期的な通じが、健康や長生きにとって重要であることをいいたもの。

真っ白に精白したご飯や白パン、それに柔らかな加工食品が全盛となり、あまりにも消化がよすぎてセンイ質が欠乏しているために、現在は「一億総便秘」の状況になっています。便秘はガンや高血圧、動脈硬化など万病のもとであり、通じを良くするためにも、ゴボウやイモ類、海藻、キノコなどをしっかりとりたいものです。



### 「快食・快便・快眠」は長寿の薬

昔の人は、実にうまいことをいいます。

たとえば、長生きしたかったら、「上手に食べて、すらりと出し、ぐっすり眠れ」という呪文みたいなことわざ。

「快食・快便・快眠」のことです。確かに、この「三快」は健康を保つうえで不可欠の要素であり、不老長生の第一条件のようなものです。

「快食」が「快便」をもたらし、その結果として「快眠」につながる。実際に長寿村に行ってみると、この「三快」を毎日実行している人たちが実に多い。長寿村では、生活のリズムそのものが、自然と「快食・快便・快眠」スタイルになっているのです。

では、日本人を世界一の長寿民族にすべき

た「快食」の中心は何かというと、大豆と野菜と海藻に尽きます。

大豆は煮豆でも食べますが、みそや納豆、豆腐、それにきな粉などにする場合が多く、みそや納豆ですと、発酵させてから食べるわけですからアミノ酸が増え、消化がよくなるだけではなく、みそでしたら酵母やこうじ菌、乳酸菌など、そして納豆ですと納豆菌もとることになり、整腸効果を高めるうえで役に立ちます。

野菜には、旬の「生鮮もの」と「保存型野菜」があります。保存型というのは、ゴボウやニンジン、イモ類、大根などの根菜類が中心ですが、日本人はこれらの利用法が実にうまい。

根菜類は、行事やお祭り、祝い事などの煮

しめ料理として必ず登場してくるために、「おふくろの味」として脳細胞にインプットされ、味覚の記憶として定着して、いくつになっても忘れません。そして、折に触れて食べたくなる。

このような「食」と「ふる里」との連動性が、実は日本人を世界一の長生き民族にできた背景なのです。デパートの食品売場に行くと、ゴボウやニンジン、昆布などの煮しめが並んでいます。ただ根強い人気があるということにほかなりません。

### ゴボウは「快便」に通ず

煮しめやキンピラには欠かせないゴボウですが、これを日常的に食べているのは日本人だけ。

ゴボウの原産地はシベリア東部から中国の東北部、それにヨーロッパなどですが、日本列島に渡来したのは縄文時代で、福井県の鳥浜貝塚からその種子が出土しており、何千年もの長い間、日本人はゴボウの味になじんできたわけです。

ゴボウを定期的に食べることによって、腸の中が大掃除されることになり、常に「快便」が保証されることになります。ゴボウは、腸



ったが、仮面ライダーに出てくる怪物のよう  
だ……と不気味な気持ちを抱いた記憶がある。

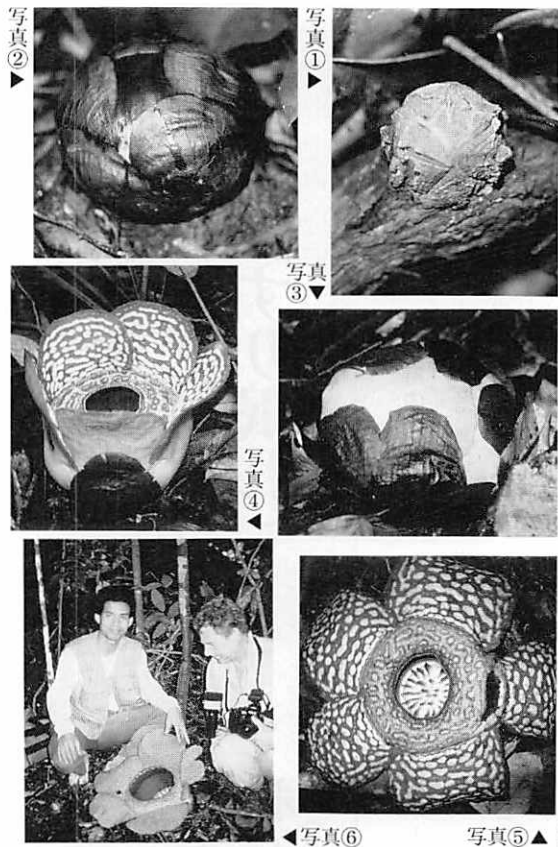
ラフレシアは、ブドウ科のミツバビンボウ  
カズラ属という性の植物の根に寄生する、

葉も茎もない花だけという植物で、宿主  
のミツバビンボウカズラが生える森の林床に、  
局所的に発生する。初め、一円玉くらいの大  
きさの花芽が、キャベツ玉のようなつぼみに  
成長するまでに、半年から一年を要するとい  
われている。開花の時期は不定であるが、そ  
の時が来ると、一〜二日かけて花弁が開く。

そして開花後は、四〜五日で黒ずみ始め、腐

ってしまう。開花して間もないみずみずしい  
ラフレシアの花を見るには、発生場所を突き  
とめ、継続観察をして張り込んでいない限り、  
まず無理である。

ポリーン温泉地区では、これまでに、ラフ  
レシアの発生地が数カ所見つかつており、職  
員が定期的に見回って、つぼみの測定などを  
続けているほか、海外からも多くの研究者が  
訪れて共同研究を行っている。私も、ポリー  
ン温泉地区に滞在した三年間に、調査に同行  
させてもらうなどして、幾度となくラフレシ  
アを見る機会に恵まれた。



●ラフレシアの成長過程（写真①～⑤）

写真①宿主の根から現れた花芽（直径約2cm）  
写真②つぼみ（直径約10cm） 写真③開花直前のつ  
ぼみ（直径約20cm） 写真④花弁が開き始める 写  
真⑤完全に開いた花（プリセイ・ラフレシア、直  
径約35cm）  
写真⑥ラフレシアの調査をする国立公園の職員  
（ケティアイ・ラフレシア、直径約60cm）

ラフレシアの花弁は肉厚で、デコボコした  
ゴムのような手触り、朱色に白いぶちが入っ  
ていて、森の中でひととき目立つ色彩だ。ラ  
フレシアの花にはハエがよく飛んで来る。腐  
った肉のような悪臭がハエを引き寄せている  
と書物で読んだことがあるが、私が実際に見  
て確認した限りでは、そのようなにおいは感  
じられなかった。また、一説によると、これ  
らのハエが雌雄異株のラフレシアの受粉を媒  
介しているとのことだが、確かな調査結果は  
まだ得られていない。

ある日、森で昆虫採集をしていたとき、思  
いがけずラフレシアに出くわした。そ  
ろそろ夕方で、辺りは薄暗くなってお  
り、そんな中でふいに目に飛び込んで  
きた巨大なラフレシアの花は、木陰で  
身を潜め、こちらの様子をうかがって  
いる大きな目玉のようにも見え、思わ  
ず背筋が冷やりとした。地元の人々は、  
森にはいろいろな「ハントウ（妖怪）」  
がいる、と信じているが、ラフレシア  
は、まさにそのハントウーなのでは  
……と思わせるような、神秘的な雰囲  
気を漂わせていた。

## 人生至る所に… 17

シヨウガの花と  
セセリチョウ

## 蝶で国際協力 (11)

—“世界最大の花「ラフレシア」を見た”—

杉本啓子

●すぎもと けいこ(青年海外協力隊事務局情報処  
理センター、☎03-3400-7261・代表)

私の任地、キナバ

ル国立公園ポーリン  
温泉地区は、蝶をは  
じめとする昆虫の宝  
庫として注目を浴び  
ている所だが、それ  
以外にも、この地な  
らではの貴重な動植  
物が多く、国立公園  
では、そのような生  
物の調査研究や、来

園者への自然教育に力を入れている。今回は、蝶園以外の、ポーリン温泉地区の見所を幾つか紹介したい。

ポーリン温泉地区は、東南アジア最高峰のキナバル山(標高四、一〇一メートル)のふもと、標高約五百メートルに位置し、樹冠まで四、五十メートルもあるかというフタバガキ科やマメ科の巨木、高さ数メートルにもなる見事な板根を数多く見ることができ、スケールの大きさに圧倒される。国立公園では、このような巨

スリル満点のつり橋を渡る筆者



キャンピーウオークウェイ

木の上部に、キャンピーウオークウェイ(樹冠のつり橋)を数カ所設置し、樹上の鳥やリス・サルなどのさまざまな動物や、着生植物などを観察できるようにし、研究者や一般来園者にも公開している。地上にいたのでは異なる目線で、森林の風景や動植物を見ることができ、ユニークな施設として、来園者の人気を集め

ている。

また、まだ一般公開はされていないが、さまざまな野生のランを集めたオーキッドガーデン(ラン園)も、将来、ボルネオ島のランの調査研究の拠点となるべく準備が進められている。ランというと、色鮮やかな大振りの花を思い浮かべることと思うが、このラン園では、そういった園芸品種のランではなく、野生の、特に樹上の着生ランの収集に力を入れているのが特色だ。普通は人目に触れることのない森の奥深く、あるいは樹上高くに生え、ひっそりと花を咲かせている珍しいランが、多数集められている。ゆくゆくは、組織培養などのバイオテクノロジーを活用して、貴重種の保存、栽培にも取り組んでいく計画とのことだ。

さて、ポーリン温泉地区で見ることのできる珍しい植物の代表格は、何といっても世界最大の花、「ラフレシア」である。私は小学生

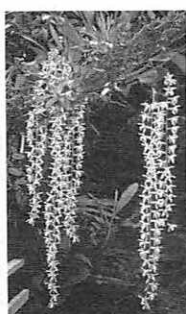
のころ、「何でも

世界一」という

ような本で、初

めてこの不思議

な花のことを知



着生ランの一種

おか め ばち もく  
傍目八木

## 木への信頼回復は 国有林から、これ極意

近ごろ、木の復権、という言葉がずいぶんと耳にする。多少なりとも森林や木材とかかわっている人間には、いたく心地いい響きである。なるほど、全国の各地には木材による大型ドームが現れ、木造校舎も一種ブームの感がある。各種の世論調査でも木造住宅に対する国民の願望が根強いと報じている。でもここで春遠からじ、なんて浮かれたりするにはちと早すぎるのでは。

復権という言葉を辞書で引くと、失った権利、資格を取り戻すこと、とある。つまり木材はかつて建築での主役の座にあったはず、それが何らかの理由で主役を交替させられたということでは。少なくと

も戦前までは厳然として主座にあり、住宅、学校、社寺仏閣など大小、各種建築物として庶民の生活を支え、社会の文化に貢献し、多くの名工を生み、歴史を創ってきた。それが戦後の混乱期に境に建築材として脇役どころか場合によっては悪者扱いを受けるまで人気は急降下してしまった。巷の風評いわく、木は燃える、狂う、腐る、虫が食う、割れるetc。そしてこれに代わってコンクリートこそ最良の建築資材である、セメントこそ近代日本のスターであると熱狂、猫も杓子も鉄筋コンクリート一辺倒とはあいなったのである。でもこうなるにはちゃんと理屈があるのでは。

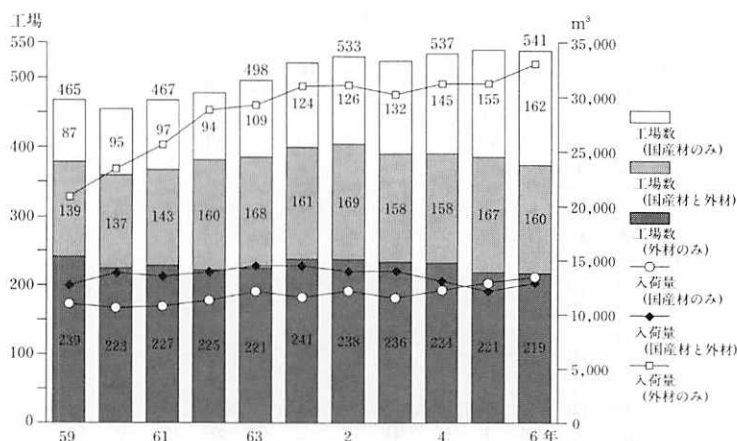
戦後の混乱期を経て朝鮮動乱がもたらした特需景気によって、国内の住宅建築が活発化し、木材需要が急伸した時期、これに対応した木材供給は80%以上を国産材で占めての売手市場、昨日山で伐られたものが今日製材され明日は建築現場に出荷といった具合。水も滴る材と上げ底表示の歩切れ品が市場を席捲、その結果、建物は傾き、柱は裂け、床はきしみ、そして薄い板とか細い柱はさながら燃料と化した。こうしたことが人々の木に対する不信感となり、コンクリートや鉄への傾斜を招いていったことは大方の指摘するところであろう。

時移り、世界に冠？たる経済大国にのし上がった今日、人々は無機質な単なる居住空間から脱け出し、ようやく安らぎ、憩い、叙情が求められる本当の意味での住宅を志向できる時代を迎えたということ。それが木の復権となったと見るはあながち小生の独断とは思

### 統計にみる日本の林業

### 製材工場の動向

製材用動力の出力数 300 kw以上の工場数および  
1工場当たりの素材入荷量の推移



資料：農林水産省「木材需給報告書」（平成6年は速報値）

平成6年の製材工場数（製材用動力の出力数が7.5 kw未満の工場数を除く）は、1万5,028工場、前年に比べ2%減少した。これを出力階層別にみると、各階層ともに減少しているが、特に22.5 kw未満、150~300 kw未満の工場は、それぞれ4%、3%の減少となり、他の階層に比べ高い減少率となった。また、これに伴い製材用素材の輸入量も減少傾向にあるが、その減少率は小幅である。

図は、出力数が300 kw以上の製材工場を入荷類型別に示したものである。この階層の特徴をみると、工場数では、「国産材のみ」を製材している工場は、戦後造林木の中小径材の供給が漸次増加していること等から増加傾向を示しているが、「外材のみ」を製材する工場は、

えないのだが。

この機に、木に対する信用をしっかりと取り戻すことが林業や木材産業として最大の課題であり義務でもあろう。前回の轍を二度と踏んではならないことはいまさらである。

でも、今多くの工務店が建築している庶民住宅の木材の使い方があまりにも安易だと思えてならない。相変わらず10.5 cm角ベースで、しかも爪先からてっぺんまで同一樹種が圧倒的。木は多くの樹種がありそれぞれ特性をもつ。これの組み合わせこそが本当の意味での木造住宅のはず。太いケヤキの大黒柱とはいかないまでも、安らげる家、百年耐える家を造り、木への信頼を呼び戻す極意はそこにあるのでは。そんな木は今どきないなんて言わない。何しろ国有林は木の百貨店だそうだから。

わが国への主要輸出国の丸太輸出規制の強化、製品形態での輸出品の増加等から減少傾向にある。

しかし、300 kw未満の製材工場の素材入荷の減少から300 kw以上の製材工場の入荷へとシフトしたため、300 kw以上の製材工場の素材入荷量は増加傾向にある。

また、1工場当たりの素材入荷量をみると、特に、「外材のみ」の工場の入荷量の伸びが目立ち、過剰設備の廃棄や操業度が上がっていることが推測される。

さらに、「国産材のみ」の工場は、高齢な中大径木が減少している中で、中小径材を中心に緩やかではあるが1工場当たりの入荷量を増やしている。加えて国産材は、今後かなりの供給量が期待されており、製材業の再編に向けた動きを見せている。

## こだま

### 故郷の山林を見て

私の故郷は、日本の屋根といわれる南アルプスの山々に囲まれた典型的な山村である。

この地方は、山村ではあるがいわゆる林業地ではなく、一戸の平均所有森林面積は3 ha程度で、戦後の昭和30年代後半までは、農業の傍ら炭焼きなどで生計を立てている家庭が大部分であった。

当時はほとんどの農家が馬を飼育しており、この時代の裏山は、耕地にならない所以は馬の飼料を取るための草山や薪炭燃料用のナラ・ミズメ・クリ等を主体とした雑木林が多く、尾根筋はアカマツ、沢筋はスギ等の用材生産林となっていた。

昭和30年代を境にして、社会情勢とともにこの地域も大きく変わった。

馬が耕耘機に置き換わり、また燃料革命といわれるように薪炭がLPガス・石油に取って替わって生活様式が一変した。これらの変化を反映して裏山にカラマツやスギ・ヒノキが盛んに植ええられるようになった。

30有余年過ぎた現在は、この地域も例外なく高齢化、過疎化が進んでいる。一部の専業農家を除いて、村に残っている若者は役場や農協、あるいは近くの町工場などで働いている。林業で生計を立てている、いわゆる林家といえる者はなく、山林保有者のほとんどは「山林」を、預金と同様な「備え」として位置付けており、積極的な経営を行っている者は少ない。

集落の周辺では、農業規模の縮小や離村等によって、農地が植林によって山林に変わってい

る所が多い。

林道の開設は逐次計画的に行われているようだが、林道周辺では、除伐や間伐等若干手入れが行われている林分も見られるものの、植栽後の手入れが十分でなく、その後侵入したカンバやミズメ、ハンノキなどの広葉樹の山(藪)となっている所などもある。また、間伐の遅れが原因ではないかと思われる風倒木被害もあちこちに見受けられる。総じて早急に間伐等の手入れを必要としている林が目立つ。

私は、今後のこの地方の山林の取り扱いについては、現状の林分状況を踏まえ、手入れ不足で広葉樹の侵入した林分については、有用広葉樹は残し、風倒被害地は整理・植栽することとし、間伐を繰り返し、辛抱して、長伐期・高蓄積の森林に育てるべきと考える。

この場合、間伐の実行がポイントとなる。間伐については、各地においてもさまざまな取り組みがされているが、この地域においては、林業地でないため、特に山林所有者の間伐に対する意識の高揚が大切であると思う。したがって、これらに精通した人材の育成と地域が一体となった取り組みなど、林業技術の普及指導の一層の取り組みや林業事業体、森林組合等のプロ集団の育成と積極的な活用が望まれる。

日本の林業は外材や代替材等の普及により、材価が低迷し今まさに冬の時代を迎えているが、このときこそ、森林資源の充実を図るときではないだろうか。

(奈)

(この欄は編集委員が担当しています)



## 小嶋睦雄の 5 時からセミナー 2

## 植樹祭と国民参加の森づくり

国民参加の森(林)づくりを考えてみよう。先日、広島へ出張する機会に恵まれた。本年度の全国植樹祭は46回と年月を重ねた。県内外から1万5千人の人たちが参集し、雨の中、天皇陛下がアラカシを、皇后陛下はイロハモミジをお植えになった。県立中央公園の中に広島新空港があるが、植樹祭の会場はこの公園の一角で行われた。

Mさんの当日の説明を耳にしながら、これまでに両陛下が全国各地でお植えになられた樹木たちに想いをはせ、眼前のお手植えの大苗が原爆投下50年後の節目から、新しい平和の歴史を少しずつ刻み込みながら大きく育っていくこと

を願った。

今回、招待された1万余の人々のうち、議員をはじめとする一般市民の皆さんは、どんな思いであの雨の中で植樹されたのであろうか。特に議員先生方が、これからの緑の造成と保全にどれだけ協力されるのかを国民は注目する必要がある。

今年も、静岡県の第46回中央植樹祭に招待され、中国からの留学生と一緒に参加した。日中友好のあかしとして僕はコデマリを植えた。未来永劫とまではいわないが、彼らが母国の中堅幹部となってわが国に再びやってきたときに青々とした緑をたたえた樹木とな

っているに違いない。

ところで、本県は第3回の全国植樹祭(昭和27年4月)を函南町<sup>かんなん</sup>で行い、これを契機に富士・箱根山麓での拡大造林が官民一体となって大々的に進められた。その林が一部では適切に管理され「富士桧」の原木となりつつあるが、大部分は保育管理が不適切であったり、開発の美名の下で跡形もない。陛下の植樹されたヒノキはIX齢級になった。

植樹祭は、わが国土緑化と造林政策に大きな貢献を成した。しかし、時代の推移とともにその意義は変わってきた。建築用の樹種から、公園のみどりや郷土樹種・県の木あるいは広葉樹が選ばれ、「山」の緑化から「町」の緑化にまで広がった。

そこで、全国植樹祭や都道府県中央植樹祭の成林・成木の姿を訪ねてみませんか? あの「森」は、あの「木」はどうなったのか。

## 本の紹介



## 高知県緑の環境会議山村研究会

鈴木文薫・依光良三・川田 勲・飯国芳明 著

## 「国際化」時代の山村・農林業問題

— 再建への模索・高知県からの報告 —

発行：財高知市文化振興事業団

〒780 高知市本町5-2-3

☎0888 (73) 4365

1995年3月31日発行 A5判, 287頁

定価2,000円

「中山間地域」に対する世間の関心が高まり、「緑」ブームが沸いている中で、その中核をなすべき山村と森林の荒廃が進み、危機的様相を深めつつある。だが残念なことに、「中山間」とか「緑」といった表現が使われることによって肝心なものの林業・山村問題の深刻さがぼかされてしまいそうな気がしてならない。

そんな歯がゆさを感じているとき、全国きっての山国・林業県で

ある高知県を対象にして、これまでも多くの成果を上げている著者たちによって、当面する森林・農林業・山村の実態を克明に分析し、問題の核心に迫るとともに再生の方向を探る意欲的な著作が刊行された。まず、本書のこの意義を高く評価したい。

本書は4つの章から成る。初めの2つの章では戦後半世紀における林業・山村問題の展開過程を包括的に論述する。特に人口動態分

析、山地農業と林業に関する地域別、主体別、部門別の動向分析は、広範多岐にわたり緻密で、かつ鋭い。しかも単なる変化や行政対応の推移のみならず、地域内部の新たな協同と自治を基礎とした内発的取り組みにも目が注がれている点は特筆されてよい。

全体の過半を占める第3章では、それぞれ性格の異なる8つの町村(西土佐・梶原・土佐・物部・馬路・仁淀・大川・大正)の実態が詳細に報告される。いずれも県内はもとより、全国的にも優等生的山村として知られており、事実、目覚ましい業績をもつ。例えば、流域管理システム、農林複合経営、附加価値づくり、第三セクター、山村リゾート、合意形成などの動きは示唆に富む。とはいえ、これらにも問題がないわけではない。その点に関する的確な指摘は本書の

国民参加の「森」づくりの出発点を見ることができるとはないか。

植栽は始まりであり、終わりではない。途中の生育過程にこそ「森づくり」の真髄があるのではないか。

来年は青島都知事の下で全国植樹祭が行われる。返上するという公約はないので、青島知事らしく「生活都市」「世界都市」にふさわしい植樹祭を、それも在日外国人やNGOの参加を得てやってもらいたい。

その後の保育過程に継続的に参加し、樹木と人々の「いのち」を共有し、共生できる仕掛けを検討してもらいたい。

植樹祭は一過性のイベントだが、生育する木々は文化遺産とまでなりうる。

(静岡大学農学部)

実践的価値を高めている。

最後の第4章は、「山村再生への模索」の標題の下で「森林・林業化社会」の形成を提唱する。ここで「森林・林業化社会」の概念規定は必ずしも定かではないが、地域に根ざした協同体的国土・森林管理主体への国民的支援を基軸とする山村再生へのプロセスならびにその所産と解しておく。確かに、その道程は容易ではあるまい。だが、客観的条件は徐々に成熟しつつあるし、予兆も認められる。

人類の歴史は一進一退を重ねながら確実に前進することを教えてくれる。この観点に立って本書を通読するとき、林業と山村の未来に明るい展望が開けてくる。

(明海大学/森 巖夫)

## 林政拾遺抄

### 柿田川



貴船神社の解説をする筆者

静岡県駿東郡清水町の市街地の真ん中を流れる幅40~100mの柿田川は、約8千5百年前の大爆発でできた三島溶岩流の間を通り、約40km離れた国道1号線の直下から湧き出ている。御殿場に降った雨が80日かかってここから噴き出たと調べた人もいる。

水源では、地下から多量の水が「わき間」と呼ばれる円形の場所から砂を噴き上げて湧出し、その湧水量は1日100万tを超す。その水が1,200m流れて狩野川に注いでいる。この間が柿田川と名づけられているのである。

貴重な水草のミシマバイカ、県内ではここだけしか発見されないというアオハダトンボをはじめ、アユやアマゴの川魚、カワセミやヤマセなどの鳥類等が生息しているこの清浄な豊かな川は、「21世紀に残したい日本の自然100選」(昭和58年)に選ばれている。この名水を詩人大岡 信は、「故郷の水へのメッセージ」として次のように詠んでいる。

「水が地下から噴きあがるこの泉は 地球の子である生き

ものにとって 母なる大地の母乳の湧きたつ 懐かしい最初の吸い口」

しかし1964年には140万tあった湧水量も現在では100万tに減少し、また1988年にはトリクロエチレン、トリクロエタンなど有機塩素系溶剤が検出される等汚染も進んでいる。周囲のケヤキ、ハリエンジュ、クスギ等の森林は都市計画上の緑地として区分され、町もこの森林の保存には心がけているという。大岡 信の詩は次のように結んでいる。

「水をけがす者 水を奪う者は 生きものの選える遙かな場所を奪い けがす者 水をけがす者 水を奪う者は かなるよき隣人 よき職業人であろうと 地表にも 人間の内側にも 前もって砂漠の死を呼び込む者だ」

水源の湧水のすぐ上の台地には貴船神社の高麗神が祭られている。古くはおそらく鬱蒼としていた周囲の森林を、昔の人は大切に守っていたのであろう。

(筒井迪夫)

❖ 1996 年版林業手帳のサイズについて…今春の当協会支部幹事会の折り、林業手帳の大型化について検討を、との要望が出されました。これを受け、全国の支部幹事諸氏に会員の意向をうかがうアンケートの回答をお願いしましたところ、従来サイズをよしとするご意見と大型化を望まれるご意見がほぼ拮抗し、また、未回答もほぼ同数という結果が得られました。そこで、意見相半ばの場合の通念に照らし、1996 年版林業手帳のサイズは従来どおりとさせていただきますことをお知らせいたします。アンケートに協力していただいた皆様に厚く御礼申し上げます。

❖ (社)日本林業技術協会支部連合会のお知らせ…本年度も日本林学会支部大会との共催として、当協会各支部連合大会を開催いたします。研究者と技術者の交流の機会でもあり、ふるってご参加ください。 ●第 44 回日本林学会北海道支部大会(予定、日本林業技術協会北海道支部連合会共催)…11 月 10 日(金)、かでる 2・7 (札幌市中央区北 2 条西 7 丁目)にて。 ●第 47 回日本林学会東北支部大会・日本林業技術協会東北奥羽支部連合大会(予定)…8 月 21 日(月)~22 日(火)、山形大学教養部(山形市)にて。 ●第 47 回日本林学会関東支部大会(日本林業技術協会北関東・南関東支部連合会共催)…10 月 3 日(火)~4 日(水)、山梨大学(甲府市)にて。 ●第 44 回日本林学会中部支部大会(日本林業技術協会信州・中部支部連合会共催)…10 月 14 日(金)~15 日(土)、信州大学農学部(長野県上伊那郡南箕輪村)にて。 ●第 46 回日本林学会関西支部および日本林業技術協会関西・四国支部連合会合同大会…10 月 3 日(火)~4 日(水)、くにびきメッセ(3 日)、島根大学農学部(4 日、松江市西川津町)にて。 ●第 51 回日本林学会九州支部および日本林業技術協会九州支部連合会合同大会…10 月 20 日(金)~21 日(土)、長崎ビューホテル(長崎市大浦町 2-23)にて。

### 編集部雑記

さぎえのつばやき 冷夏が一転猛暑となって、通勤の車中でも異変が起きた。背広にネクタイのサラリーマンスタイルはもうタマランとばかりにシャツ姿が多くなって、衣の下から現れたのは、デッパリお腹。

汗をふきふきじっと我慢の背広姿だったのは、なにをかくそう、このお腹をかくすためだったのかも。世のご婦人方よ、見るからにムサ苦しいだの冷房はエネルギーの無駄使いだのと言わずに、中年ご同輩のこの苦勞に同情してあけて！(毛沢山)

再び戦後 50 年 日林協の歴史を紐解いてみると…前身であった興林会は昭和 20 年 2 度の空襲で被災、会員名簿は消失した。終戦の混乱の中翌 21 年 6 月会務活動を開始、8 月には会誌の復刊を果たしている。22 年になると林政統一の渦の中で他団体との統合問題を抱えるが、統合はせず新会団を結成し技術者団体として存続していくとの断が下され、23 年 8 月現法人に改組、等々である。戦後の歴史では 8 月は新たな躍動の月として記憶される。(平成の玉手箱)

さぎえのつばやき 夏はやっぱ海水浴にかぎる。子どもが生まれてからは、最低でも 2~3 度連れていく。後ろから抱えて足の先を波に触れさせただけで泣きだした 0 歳の夏、我れ関せずとほけた顔で波の中に突っ立っているだけだった 1 歳の夏、砂遊びばかりに興じていた 2 歳の夏、そして今年は波を頭までかぶっても大声で笑い放っていた。遊べば腹が減る。空腹にまづいものなし。潮と熱気が調味料となって、さぎえのつばやきのうまいこと！(山遊亭明朝)

### 協会のうごき

#### ◎海外出張

7/4~8、三澤理事長、望月技術開発部次長、林課長代理を熱帯林管理情報システム整備事業のためフィリピン国に派遣した。

7/8~23、田畑参事、松本技師、7/15~23、三澤理事長をセネガル共和国苗木育成場整理計画のため同国に派遣した。

7/10~29、渡辺理事、大平課長代理、鈴木技師を熱帯林管理情報システム整備事業のためミャンマー国に派遣した。

7/3~8/1、小林顧問、大山主任研究員、7/3~9/15、小原国際事業部次長、7/10~9/15、吉岡主任研究員、7/3~9/25、吉村課長代理、7/10~9/25、川村課長、堀技師、7/15~8/28、宗像技師をグアテマラ国現地調査のため同国に派遣した。

7/25~8/9、鈴木顧問をモンゴル

国セレンゲ県森林管理計画調査のため同国に派遣した。

#### ◎調査研究部関係業務

7/21、於本会、福島県イヌワシ生息調査委員会。

7/26、於本会、平成 7 年度きこ菌床培地基材・添加物等使用実態調査第 1 回検討委員会。

#### ◎熱帯林管理情報センター関係業務

7/3、於本会、熱帯林管理情報システム整備事業平成 7 年度第 1 回調査等委員会。

#### ◎技術開発部関係業務

7/12、於本会、酸性雨等森林衰退対策事業(森林衰退動向調査)平成 7 年度第 1 回調査委員会。

#### ◎番町クラブ 7 月例会

7/31、本会にて、日本棋院六段中山典之氏を講師として、「続・囲碁の世界」と題する講演および質疑を行った。

#### ◎人事異動(7 月 31 日付け)

退職 調査第一部長 小杉山文右エ門

### 林 業 技 術

第 641 号 平成 7 年 8 月 10 日 発行

編集発行人 三澤 毅 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 T E L. 03 (3261) 5 2 8 1(代)

振替 00130-8-60448 番 F A X. 03 (3261) 5 3 9 3(代)

RINGYŌ GIJUTSU published by  
JAPAN FOREST TECHNICAL ASSOCIATION  
TOKYO JAPAN

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

# 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23回 JAS 製材品普及推進展示会	8.1～10.24	(社)全国木材組合連合会・(社)全日本木材市場連盟・(社)全国木材市売買方組合連盟/各地/JAS 製材品の生産・流通の拡大および普及の推進を図る。
中 央	ネパール緑化協力計画	7年8月～8年3月	地球緑化センター/ネパール王国ボカラ市およびカスキ郡/ネパール政府、現地行政府と協力し、村落住民が進める地域改善活動に参画するために、長期ボランティア派遣を実施し緑化協力活動を開始する。
大 阪	GREEN SAHEL'95 サヘル地域の緑化協力ミッ ション	8.15～26 (セネガルでは 7泊8日)	(社)アフリカ協会(☎03-3501-1878)・関西アフリカ協会(☎06-208-5401)・(財)大阪国際センター(☎06-772-5931)/訪問地:セネガル共和国ティエス州/砂漠化防止のための植林活動に参加し、アフリカの現状と問題を身をもって体験し砂漠化の進行状況の視察、現地の人々との親善交流を行う。
広 島	「木造住宅の耐震性」講演会	8.22	広島県・木造住宅推進協議会/広島県/木造住宅の安全性、機能性、健康性の特徴を平易に説明し、国民の木造住宅に対する理解を高めるため開催。
中 央	森の響き―世界・木のクラ フト展	8.23～9.3	(財)日本木材総合情報センター/麻布美術芸芸館(東京都港区六本木4-6-9)/木のクラフトのデザイン・技術等の向上と消費者への普及利用を促進するため国内と北欧を中心とした優秀作品を集めた展示会(無料)。
〃	第27回海外林業視察研修 団(アメリカ・カナダ)	8.26～9.9	(社)全国林業改良普及協会・全国林業普及指導職員協議会・全国林業研究グループ連絡協議会/訪問国:アメリカ・カナダ。
高 知	第8回全国分水嶺(界)サ ミット	8.28～29	高知県梼原町/梼原町開発センター・梼原町健康増進センター。
中 央	'95 砂防国際シンポジウム	8.28～30	'95 砂防国際シンポジウム実行委員会(社)砂防学会/シェーンバッハ砂防(東京都千代田区平河町 砂防会館別館)/世界各国の砂防研究者、行政担当者による砂防・治山についての情報交換、討議。

9 月

区 分	行 事 名	期 間	主催団体/会場/行事内容等
中 央	JAPAN DIY SHOW '95	9.1～3	(社)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)2～6 番国際展示場/DIY の普及啓蒙活動を促進するために、素材・道具の展示を行うほか、DIY スクール、みんなの工作ひろば、花と緑のフェスティバルなど数々のイベントを開催。
新 潟	緑と水の保全シンポジウム	9.5 (13:30～16:40)	緑と水のシンポジウム実行委員会/新潟市民プラザホール NEXT 21 ビル 6 階(☎025-226-5500)/「緑と水と私たちの生活」をテーマとしたシンポジウム。
兵 庫	KOBE インターホーム'95	9.6～9	(財)神戸国際交流協会(☎078-303-0029)・日刊工業新聞社 大阪支社(☎06-946-3384) 神戸国際展示場(ポートアイランド)/住宅建材、住宅設備機器、建築材料、景観材料の国際見本市、講演会ならびに製品説明会。
奈 良	奈良県林材まつり	9.9～11.25	奈良県木材協同組合連合会・奈良県森林組合連合会・奈良県木材青壮年団体連合会・奈良県林業研究グループ連絡協議会/奈良県林材大会(9/9、橿原市)・住宅フェア(11月中旬、奈良そごう)・児童・生徒木工工作展(9月下旬、桜井市)・小径木展示即売会(林材まつり開催期間中、桜井市)・木材展示即売会(10/5～11/25)/テーマ:見直そう森林の役わり木の文化。
中 央	平成7年度 林木育種研究発表会	9.12～13	(社)林木育種協会・(社)日本林業技術協会/林木育種センター/林木育種事業推進のための発表会。
群 馬	女性森林フォーラム in ぐんま	9.13～14	群馬県森林林業後継者団体連絡協議会・豊かな森林づくりのための「レディースネットワーク・21」・群馬県/群馬県勢多郡東村「童謡ふるさと館」。宿泊場所:サンレイク草木(☎0277-95-6309)/森林・林業に携わる女性を対象としたフォーラム。
静 岡	富士山国際フォーラム	9.15～16	富士山国際フォーラム実行委員会(富士山を考える会・国立公園富士山地域環境保全対策協議会・エコモス国内委員会・国立公園協会・静岡新聞社・SBS 静岡放送・山梨日新聞社・山梨放送)/富士市ロゼシアター
中 央	SACEF'95 第1回仮設機器・構造物総 合展	9.19～22	(社)仮設工業会・日刊工業新聞社/日本コンベンションセンター(幕張メッセ)/仮設機器関連業界の製品開発の成果と最新の情報を提供し仮設機器に係る労働災害の撲滅とその開発技術促進に寄与する。
愛 知	'95 建築総合展 NAGOYA	9.20～24	(社)愛知建築士会・中部経済新聞社/名古屋市中企業振興会館吹上ホール(千種区吹上2-6-3)/国内外の建築材料、機器および関連製品を展示し、多量な情報を建築業界に提起してその需要喚起を図る。
中 央	全日本山岳写真展	9.20～25	全日本山岳写真協会(☎03-3634-8030)/東京芸術劇場5階展示ギャラリー/全国の山岳写真愛好家と当山岳写真協会会員の作品を一堂に展示。



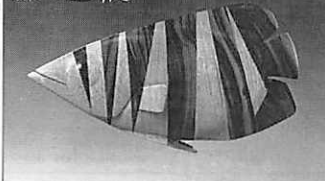
# 魚の造形

皆川 正・著

A 4判/96頁(カラー16頁)/定価5,000円(税込)/¥380

魚と出会ってから以後25年間、木で魚を作りつづけてきた著者が、一人でも多くの方々に魚の美しさ・形の面白さを共感してもらいたいという想いをこめ、百点を超える作品写真をまとめた作品集である。そして一つの形を作り上げる喜びを知ってもらうために簡単なつくり方の頁を設け、その感動を共有したいという気持ちをこめて作られた書である。

魚の造形



## 流域林業活性化への取組み事例集

—流域管理システムの確立に向けて—

林野庁計画課 監修/流域管理システム研究会 編

A 5判/136頁/定価1,854円(税込)/¥310

本書は、他の流域に先行して流域管理システムの推進に向けた取組みがなされ、今後同システムの確立を図ろうとする流域の参考に資すると思われる事例を集めたものである。

## 総合森林学

上飯坂 實 編著

A 5判/208頁/定価3,090円(税込)/¥310

いまや森林に対する期待と要請は、日増しに高まりと広がりをみせている。本書は、まさに新たな時代に向かっての出発点と方向を示すものといえ、森林問題に関心を持たれる方々の座右の書となる。

## 特用林産むらづくりの実務

林野庁 監修

A 5判/384頁/定価3,399円(税込)/¥380

特用林産物は厳しい経営状況にある山村地域の農林家にとって貴重な作目となっている。本書は、特用林産振興のための各種補助、融資の内容や法令、通達などを詳述したものである。

## 新版 森林計画の実務

森林計画制度研究会 編

A 5判/592頁/定価4,944円(税込)/¥380

森林計画制度の改善等において、今後、民有林・国有林が一体となった流域管理システムを確立していくこととなった。本書は今回、新たな制度の解説を加えて、最新の内容で改訂した。

TREE PROTECTOR

## HEXA TUBE

(ヘキサチューブ)

- ★ 1本1本にかぶせて杭にとめるだけ
- ★ 鹿やウサギ・ネズミの食害はゼロ
- ★ 温室効果で成長は2倍

HEXA TUBEは東京農工大学 赤井龍男博士の御指導により当社が開発しました (実用新案特許登録済)

仁志緑化株式会社

〒598 大阪府泉佐野市土丸1912番地

TEL 0724(68)0776 FAX 0724(67)1724

鹿の食害防止



Not Just User Friendly.  
Computer Friendly.

TAMAYA DIGITIZING AREA-LINE METER Super PLANIX  $\beta$

# 面積・線長・座標を測る

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



写真はスーパープランクス $\beta$ の標準タイプ

使いやすさとコストを  
追及して新発売！

スーパープランクス $\beta$ （ベータ）

← 外部出力付 →

標準タイプ……………¥160,000

プリンタタイプ…¥192,000

## 検査済み $\pm 0.1\%$ の高精度

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

## コンピュータフレンドリなオプションツール

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

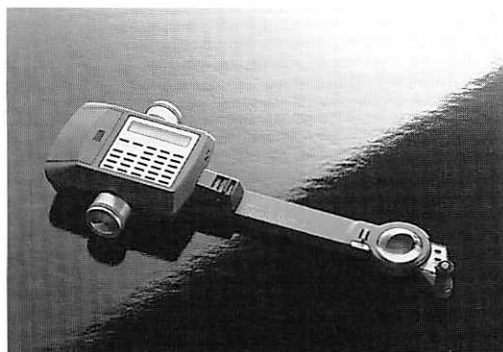
## 測定操作が楽な直線補間機能とオートクローズ機能

## 豊富な機能をもつスーパープランクス の最高峰 スーパープランクス $\alpha$ （アルファ）

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

標準タイプ……………¥198,000

プリンタタイプ…¥230,000



 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

測定ツールの新しい幕開け スーパープランクスに $\beta$ （ベータ）登場。



●書店で買える...

# 100不思議シリーズ+1

プラスワン



## 熱帯林の 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、大学ほか76名による執筆

●四/六判217ページ  
●定価1,200円  
(本体1,165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、大学ほか91名による執筆

●四/六判219ページ  
●定価1,200円  
(本体1,165円)



## 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

●四/六判217ページ  
●定価1,010円  
(本体981円)



## 新刊 木の 100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
- 森林総合研究所、都道府県試験研究機関、大学ほか83名による執筆

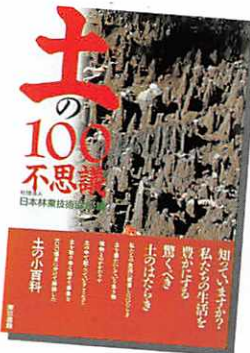
●四/六判217ページ  
●定価1,200円  
(本体1,165円)



## 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

●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

●四/六判217ページ  
●定価1,200円  
(本体1,165円)



## 森の動物の 100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
- 森林総合研究所、養殖研究所、大学ほか79名による執筆

●四/六判217ページ  
●定価1,200円  
(本体1,165円)



## 森と水の サイエンス

- (社)日本林業技術協会 企画
- 中野秀章・有光一登・森川 靖3氏による執筆

●四/六判176ページ  
●定価1,030円  
(本体1,000円)



●発行 東京書籍株式会社

〒114 東京都北区堀船2-17-1  
☎(03)5390-7531/FAX(03)5390-7538

平成七年八月十日発行  
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 第六四一号

●定価四四五円(会員の購読料は会費に含まれています)送料八五円