

林業技術



■1992/NO. 605

8

日本林業技術協会

RINGYŌ GIJUTSU

牛方の測量・測定器

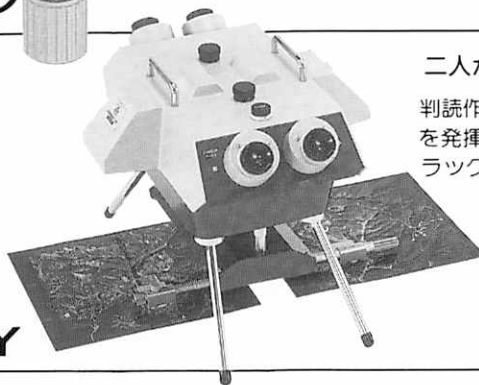


LS-25
レベルトラコン

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°41'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：1300g



(牛方式双視実体鏡)
コンドルT-22Y

二人が同時視できる最高水準の双視実体鏡

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

変換倍率及び視野：1.5×…150%
3×…75%
標準写真寸法：230%×230%
照明装置：6W蛍光灯2ヶ
重量：8.5kg(本体)
8.0kg(木製ケース)

操作性に優れたコンピュータ内蔵座標計算式面積線長測定器



通産省選定グッドデザイン商品
特別賞 中小企業庁長官賞受賞

直線部分は3点をポイントするだけ、C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。C型はあらゆる測定データを記録するバッド付ミニプリンタを装備し、しかも外部のコンピュータやプリンタとつなぐ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-PLAN360C

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



新製品
X-PLAN360C

エクスプラン デーシー
X-PLAN360d/360C



牛方商会

東京都大田区千鳥2-12-7
TEL.03(3758)1111 代146

目次

<論壇> “環境と開発”

地球サミットとは何だったのか

—— 極私的 “ブラジル会議” 論 …… 本 田 雅 和 …… 2

パイプ流の話 …… 太 田 猛 彦 …… 7

溪間における森林の土石流かん止機能と

それに立脚した防災対策について …… 竹 下 敬 司 …… 11

雲仙・普賢岳の土石流災害地における

スーパースチールダムの施工について …… 後 藤 充 明 …… 15

中国四大保安林の造成と地球環境保全 …… 王 長 富 …… 19

風土と薬用植物

17. 夏の風物詩朝顔そして貧乏性の悩み …… 奥 山 徹 …… 22

山の古道を行く —— 木曾路 5

義仲の故郷日義 —— 荻原 …… 小 山 和 …… 24

あの山はどうなった —— 16

京都・清水山国有林の復旧

—— 室戸台風被害から約 60 年 …… 松 浦 安 剛 …… 26

森へのいざない —— 親林活動をサポートする

28. 写真を教材として生かそう! —— 風と木と(2) …… 石 井 實 …… 29

<会員の広場>

飛驒山地における有用広葉樹林の育成

—— 林型区分と混生林の間伐効果 …… 戸 田 清 佐 …… 34

農林時事解説 …… 38 こ だ ま …… 41

統計にみる日本の林業 …… 38 Journal of Journals …… 42

林政拾遺抄 …… 39 技 術 情 報 …… 44

杉浦孝蔵の 5 時からゼミ …… 40 林業関係行事一覧 (8・9月) …… 45

本 の 紹 介 …… 40

表紙写真

第 39 回森林・林業
写真コンクール
三 席

「キャンプ場」
(静岡県田貫湖)

静岡県富士市
遠藤忠利

ペンタックス
SFX, 28~80
ミリレンズ,
F16, オート



1992. 8

平成 4 年度「空中写真セミナー」開催のご案内 …… 46

論 壇



“環境と開発”

地球サミットとは何だったのか

——極私的“ブラジル会議”論

ほん だ まさ かず
本 田 雅 和*

NGO会場の金網

「きれいごとを言うのは簡単です。でも、あまりにも多くの人々が、あまりにも貧しく危機的状況にあるとき、それらを放置してエコロジーだとか、森林を救おうなどというのは偽善ではないでしょうか」——世界から集まった非政府組織(NGO)が、さまざまな催しのパビリオンやブースを並べたリオデジャネイロのフラメンゴ公園。地球サミット(環境と開発に関する国連会議)の関連行事“'92 グローバル・フォーラム”の会場だ。その片隅で、ルイーザ・ブラッツ(26)は、子供たちと一緒に作ったカードや壁掛けなどを売りながら、そう訴えていた。

リオ中心部の売春街“ヴィラ・ミモザ”の女性たちが組織した“リオ州売春婦協会”の事務局長。社会から蔑まれ、差別されてきた彼女らは、警察と“買春客”の双方からの暴力にさらされながら、エイズなどの病気から身を守ること、路上ではなく安全に“仕事”ができる場所の確保などを求めて、5年前に“協会”を設立した。全員が黒人女性だ。

金網のフェンスで囲まれた会場から一歩外へ出ると、10歳になるかならないかのストリート・チルドレンが、カネの無心に集まってくる。金網にしがみつ きながら「水はいらないか、ジュースはいらないか」と声を張り上げる少年たち。彼らには会場で商売することが許されていない。それどころかブラジル政府は、海外からたくさんの客人を迎えるにあたって「見苦しくないように」、サミットの開催直前にストリート・チルドレン狩りをして、施設に収容している。ルイーザは、その施設で強姦され、売春の道に入った。

金網にしがみつ く子供たちは、政府のそうした“浮浪児狩り”の“魔の手”から逃れられた幸運なグループにすぎない。森林地帯から都市のスラムに流れ込んできた“環境難民”の子供たちも少なくない。

民衆レベルからの
抗議

貧困、飢え、売春、社会的差別……。ここから40 km以上も離れた、クーラーの利いた本会議場で、政治家や官僚たちが、軍隊と警察に厳重に守られながら、条文の細かな字句の修正に長い時間を費やしていたとき、世界から集まった、とりわけ先進工業国の環境保護活動家たちは、このサミットが置き忘れてきたさまざまな現実を目の前に突き付けられ、考え込まれていた。すなわち、地球環境問題とは、珍しい動物や美しい森林を保護する運動のことではなく、富の不平等の問題であり、民主主義そのものの問題であるということを、身を持って学ばさ

* 朝日新聞社会部

れていた。

「サミットは北の先進国主導。開発の権利の保障を」とするマレーシアなど、“南の国家”からの異議申し立てとは違う次元の民衆レベルからの抗議は、今回の本会議に先立ち、さまざまな形でなされていた。中南米のインディオたちは今年3月、最終準備会合の開かれていたニューヨークの国連ビルにデモで押しかけ、「森林についての世界的ルールをつくる場に、なぜ、自分たち“森の民”の代表が参加していないのか」と訴えた。

アジア、アフリカ、中南米の先住民族でつくる“熱帯林の先住民地球同盟”は国連本部前のチャーチ・センタービルにモーリス・ストロング地球サミット事務局長を呼び、“森の民の固有の権利の尊重”を同サミットの方針に盛り込むよう要請、『熱帯林の先住民憲章』を手渡した。

同憲章は、2月15日、マレーシアのペナンに集まった世界各地域の先住民23団体の代表が署名採択した、“森の民の権利章典”のようなもので、全部で48条から成り、「森林破壊をもたらしてきた植民地主義」への批判、「世界の熱帯林を守ってきた先住民の文化と土地所有権」の尊重、などをうたっている。

代表の1人で、“抵抗の500年——先住民委員会”（ブラジル）のマルコス・テレナ事務局長らは、「サミットは森林保護の原則をつくるというのに、森と共存してきた我々先住民の視点や意見を取り入れていない。これまでの過程には失望する。国家の行動計画であるアジェンダ21には、ぜひ、我々の声を反映し、その権利を尊重するようにしてほしい」と求めた。

これに対しストロング事務局長は、「森は我らにとって経済的資源以上の生命そのものであり、共同社会にとっての精神的、統合的価値である」との条項を特に読み上げて支持を表明、「あらゆる機会をとらえてこの精神が生かされるように全力を挙げていく」と約束した（はずだった）。

熱帯林の保護問題については当時、米国、カナダなどの先進諸国を中心に、拘束力のある“条約”の締結を目指していたが、ブラジルやマレーシアなどが「自国資源の開発への固有の権利」を主張するとともに、守るべき森林を熱帯林に特定することに反発して条約化に反対。結局、『憲章』からもさらに後退した、骨抜き「森林の原則声明」に落ち着いていった。

そして、サミット本会議。最終日未明までもつれ込んででき上がった、「将来の条約化」を盛り込もうとした“条文”の中身は、「国際的に合意された取り組みの必要性と可能性を追求する」という訳のわからないものになってしまっていた。

そこで合意された成果が“世界の緑化”である。生物多様性条約の署名拒否で世界的非難を浴びていた米国のブッシュ大統領は、失点を取り戻すべく、本会議の開催直前に「国際的森林保護援助資金の倍增構想」をぶち挙げ、12日の首脳演説では、「環境分野の政府開発援助（ODA）額を90年レベルより66%増やす」などと宣伝した。

が、環境保護運動が地球規模の隆盛の中で大きく成長していた世界のNGOは、もはやこうした小手先の“援助の増額”でだまされはしなかった。「緑の化粧をし

二酸化炭素問題の視点

たブッシュ政権のポーズにすぎない」と逆に批判が広がった。「米国は第三世界に残された熱帯林を、自分たちが排出する二酸化炭素(CO₂)の吸収装置としか見ていない」とインドの“信用と団結の消費者協会”のプラディーブ・S・メハタ事務局長。「森林保護の資金を倍増するといっても、それはCO₂を大量排出する自分たちの生活形態を変えないという前提のもの。彼らがまじめに地球全体のことを考えているとは思えない」という。

「有害廃棄物の第三世界への輸出を放置し、資源浪費の自然破壊型の消費形態、産業形態を変えようとしない米国のブッシュ政権は、地球サミット成功の主要な障害」と批判してきたグリーンピースも、「現在の森林破壊をストップさせ、森に住む先住民族を救うという、最優先課題についてブッシュ政権は何もやろうとしていない」(C・カーチス条約担当)と批判した。

「決してライフスタイルを変えようとはしない」欧米先進国の、「既存の概念の経済成長にこだわり続ける」多国籍企業などを中心とした産業界・経済界は、今や挙げて「緑化、緑化」「植林、植林」の大合唱である。そんな中で地球の友・インターナショナルは、「植林は森林破壊の正当化にならないばかりか、本来の生態系を破壊していることも多い」と警告する報告書を提出した。

米国を中心とした北側が、南に大規模植林の資金提供を提示する“政治的解決”で、CO₂削減への圧力を相殺する動きは、サミット直前から顕在化。これまで熱帯林の乱伐で国際的批判を浴びてきた日本の商社なども、こうした流れの中で、途上国での植林プロジェクトに力を入れてきている。

が、地球の友の『報告書』の試算では、人間活動が生み出しているCO₂を森林に吸収させるためには、大西洋からウラルに至るヨーロッパ全域に近い毎年10億haの植林が必要で、社会的、環境コストから考えて不可能に近く、「植林をCO₂排出の正当化に使うことは許されない」と批判。「現在の森林破壊をやめることが先決だ」と説く。

さらに、大規模な植林は本来の野生生物に被害を与えて生物多様性を減らし、土壌を侵食させ、農民の森林内への入植を促進させる——と主張。植林が将来の伐採を前提に行われる以上、伐採によって再びCO₂排出を促すのだから、「結局、CO₂削減にもならない」とも指摘している。タイやパプアニューギニア、ブラジルなどで、ユーカリなどの単一樹種一斉植林がいかに生態系を破壊し、新たな“環境難民”を発生させているかについては、最近さまざまな報告がなされている。

熱帯林は再生できるのか？

そうした批判も踏まえたうえで、今度は在来種の混植による“熱帯林の再生プロジェクト”が、三菱商事と横浜国大グループなどにより、東南アジアやアマゾンなどで手がけられている。彼らは「熱帯林は再生できる」と自信を持って言う。が、いったん破壊された熱帯林がそう簡単に再生できるのだろうか。

そもそも高度に複雑に発達した熱帯林の生態系など、学問的にもほとんど解明されていないと言っていい。いったいどれだけの種類の生物が生息しているのかさえ……。温帯林や鎮守の杜とは違うのだ。「森がなくなった所に木を植える——それだけで果たしてよいのだろうか」——『熱帯雨林を考える』の著者、荻野和

彦愛媛大学教授は、根本的な疑問を投げかけている。

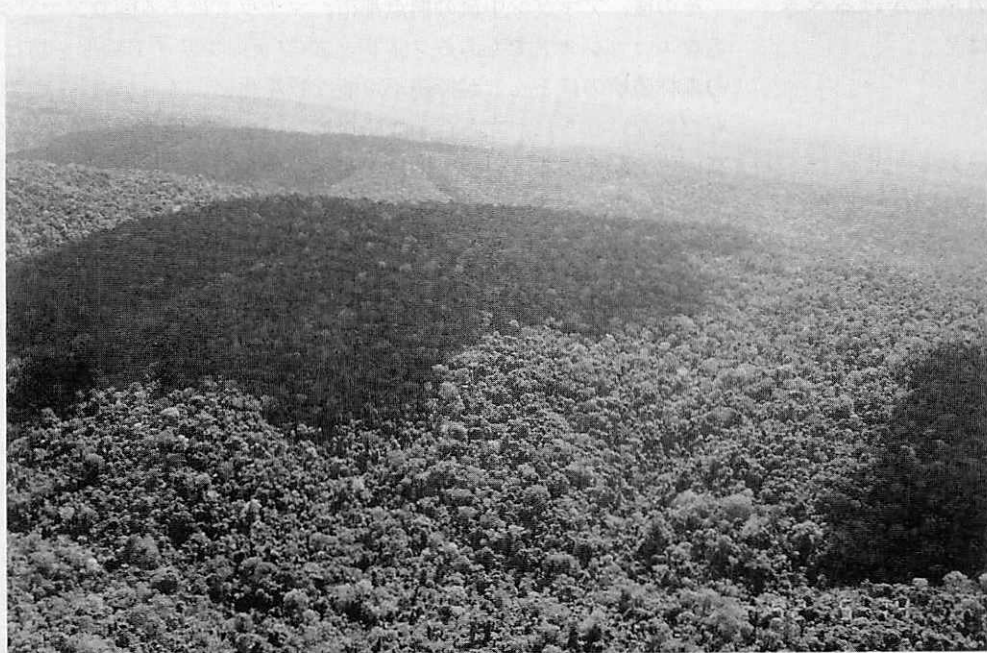
必要なのは、単なる“緑の被覆”を増やすことではなく、生態系の回復である。生物システムとしての生態系のメカニズムがまだ十分にわかっていないのに、植林だけで生態系の回復ができると考えるのは人間のおごりではないか。「生態系は生物が駆動力となって維持される自然システムであるばかりではなく、人間社会の働きに対して、ダイナミックに反応するシステム——社会生態系として機能している。森林の回復を生態系の回復にどうつなげていくか、そこが課題」と荻野教授は、サミット直後の東京での“森林づくりシンポジウム”（森林文化協会等主催）で、説いている。

サミットに先立ちアマゾンを経た。種からホワイト・チョコレートの原料を取るクバアスー、アイスクリームにすればおいしいカジャ、アマゾン柿と呼ばれるサポチーリヤ、パッション・フルーツの名で親しまれるマラクジャ、その実でリキュールを作り、紫色の樹液はインディオの顔を化粧する絵の具になるジェニパッポ……。アマゾンの熱帯林には人間が食ったり飲んだり、利用できる果実が100種類以上とも、200種類以上ともいわれる。

密林の中の、ブラジル最大の日系人開拓農村、トメヤスーの外れにある坂口陸さん（59）方の庭で、アマゾンの豊かな“フルーツ文化”の話を聞いていると、時がたつのを忘れた。庭といっても約300ha、うち140haは手つかずの原生林だ。

東京農大を卒業した林学の専門家でもある坂口さんは、1957年3月、トメアス

アマゾンのフルーツ文化



写真・1 アマゾンの熱帯雨林（カラジャス近郊で）

ーに入植。森林の生態系を生かし、樹木作物を混交して植え、その果実を収穫する、木を伐らない熱帯農業——いわゆるアグロフォレストリーを長年実践してきた人だ。

かつてはピメンタ（こしょう）の大生産地として栄えたトメアスーだが、全農家がもうかるからと一斉にピメンタ栽培に走ったときも、こうした商品作物に頼らず、ピメンタと一緒にさまざまな樹種を植えた森をつくり、「当時は変人扱いされた」とも言う。

が、その後、単一作物の連作による病害やピメンタの国際価格暴落で、トメアスーが大打撃を受けた今、坂口家の“持続可能な森林農業”は1つのモデルとして見直されつつある。

いったんは事実上の倒産に近かったトメアスー農協は今、ピメンタに代わる商品として豊かな自然の恵みを生かしたトロピカル・フルーツ・ジュースを開発。昨年6月に落成した冷凍施設のある新工場で、とりあえずマラクジャ、アセロラ、クアスの3種類のジュース生産に乗り出している。

その坂口さんが言う。「熱帯林を再生するだって？ そりゃ500～600年かければできるさ。やり方？ 人間が手を加えずに何もしないことさ」——「それよりもね、声を大にして絶対やめさせたいのが、牧場づくりだよ。このアマゾンで牛を飼おうなんて発想自体間違いじみている。樹上の葉を食べるキリンのように首の長い牛でもいて、そういう牛を飼う森林牧場なら別だけど、この太陽と雨の下で、土地を裸にするということが、いかに危険で間違ったことかを早く悟るべきだ」と。

カネをかけるべきは？

その後、アマゾン中流の拠点都市、マナウスにある国立アマゾン研究所に、著名なエコロジストでもあるフィリップ・ファーンサイド教授を訪ねた。「アマゾンの森林破壊のほとんどが持続不可能な牧場化によるものだ。ここでの牧場は10年もたたないうちに、立ち行かなくなる。つまり牧場化は目的なのではなく、より高い値で転売するという土地投機が牧場化をもたらしめている。こうした自己の土地所有の主張だけのための森林破壊、牧場化は、それ自体の非生産性に加えて、生物多様性の宝庫である森林の潜在的な利用可能性をも破壊している」と教授は説く。

そのファーンサイド教授も、いったん破壊されてしまった熱帯林の再生の困難さを強調する。「かつて私の師でもあるダニエル・ジョンソン教授（ペンシルベニア大学）が、コスタリカ北部で熱帯乾燥林の再生に取り組んだ。それはアマゾンの熱帯雨林と比べると、樹種も少なくきわめてシンプルな森林だが、それでも数百haの森林再生に5000万ドルという莫大なカネがかかった」というのだ。

「そんなことにカネをかけるぐらいなら、熱帯林を守ることにこそカネをかけるべきだ。しかも、日本はアマゾンに重要な影響力を発揮できるのだから……」。アマゾンの深い深い森から戻ってきたばかりの私の目には、熱帯林再生の試みなど、生命への畏敬を失った科学者の試験管ベビーづくりにも見えてくるのだが……。

＜完＞

パイプ流の話

太田 猛彦

1. パイプ流とは

昔から、山崩れの直後の山腹には、水が勢いよく吹き出している大穴がいくつか見つかることはよく知られている。また、トンネルの工事では、断層・破碎帯にぶつかって大量の湧水が発生する例がときどき報告される。このように山体の内部では、水はどこでも一様に流れているのではなく、いわゆる“みずみち”があって、地下水は主にそこを流れていることが想像できる。

一方、森林水文学の分野では、山腹斜面の表層を覆う森林土壌はきわめて透水性がよいといわれ、それを証明するため“浸透能試験”が盛んに行われてきた。そして、「森林土壌は1時間に200 mm以上の降雨を浸透させることができ、地表流はめったに発生しない」などといわれてきた。このような森林土壌中を通過する水の流れは“浸透流”と呼ばれ、箱に細かい砂を詰めて上からジョウロで水をまいたときの砂の中の水の流れと同様の物理法則に従うものと考えられている。

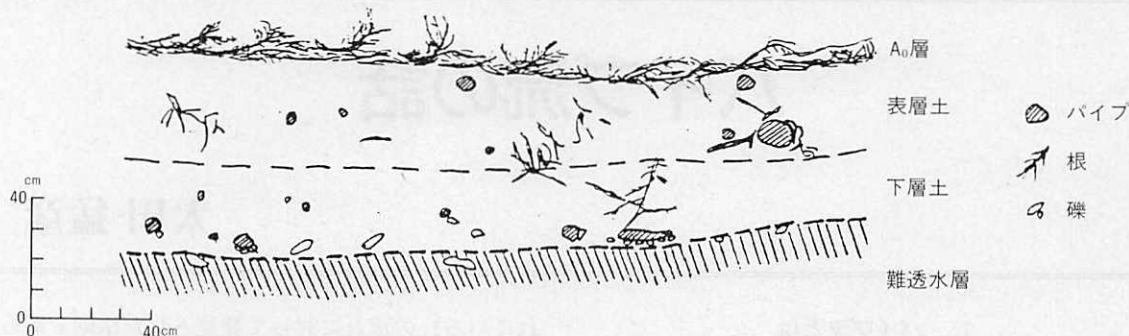
あとの話に関連するのでもう少し詳しく話すと、地下水流のような、土層（多孔質体＝ポーラス・メディア）中を通過する流れは流速が遅く、“ダルシーの法則”と呼ばれる抵抗法則に従うことが早くから知られていた。すなわち、その単位断面積当たりの流量（フラックスともいわれ、速度の次元を持つ）は、水を流そうとする力（ポテンシャル勾配）と透水係数の積に比例する、というものである。ここで、透水係数は土の種類によって大きな差があり、砂は 10^{-3} cm/sec 以上、粘土は 10^{-6} cm/sec 以下などといわれている。すなわち、砂は粘土の1,000 倍以上透水性がよいことになる。この法則は、最初、飽和（孔隙がすべて水で満たさ

れている）の流れに対して発見された法則であったが、透水係数の概念が不飽和の流れにまで拡張され、また、それが測定可能となって、不飽和浸透流にも適用されるようになった。すなわち、上に述べた砂層中の流れはこのような流れであり、したがって、森林土壌中の流れも通常は不飽和浸透流である（森林水文学における最近の著しい進歩は、山腹斜面での降雨流出現象の解明において、不飽和浸透理論を適用した解析が、ある程度成果を収めたことに負うところが大きい）。

ところで、森林土壌のもう一つの重要な特徴は、その構造がきわめて不均質なことである。よく注意して見れば、土壌中には至る所に大小さまざまな不規則な穴があいている。普段はあまり気にならないが、大雨の後などに水のしみ出ている崖や最初に述べた崩壊跡地では、はっきりと穴が確認できる。土壌の不均質性の主な原因であるこのような土層中の大小の穴は、最初に紹介した山体内部のものも含めて“地中パイプ”と呼ばれ、各地の山地斜面での調査によれば、その存在はかなり普遍的なものであることがわかってきた。そして、地中パイプを通る集中的な水の流れを“パイプ流”と呼び、砂層のような一様な多孔質体を通る浸透流（マトリックス流と呼ばれる）と区別して取り扱われるようになった。

2. 地中パイプの実態

地中パイプの問題を最初に本格的に取り上げたのはイギリス人ジョーンズである¹⁾。地表面と同様に地中においても土粒子は流水の溶解、剝離・運搬作用により侵食される。この地下侵食により、地下に連続した空洞が形成されるとき、彼はそれをトンネルまたはパイプと呼んだ。そして、世界



図・1 凹斜面下部の土層断面に見られるパイプの分布例 (太田ら (1982) を修正)
(難透水層直上に明瞭なパイプが並んでいる)

の各地で行われた地中パイプの研究成果を取りまとめたが、研究成果の多くは乾燥・半乾燥地でのパイプの形態に関するものであった。

近年における日本での地中パイプの研究は、崩壊地や地すべり地での断片的な研究を除けば、多摩丘陵 (東京農工大学波丘地試験地) の斜面での詳細な観察から始まったといえる²⁾。多くの研究者が斜面上部、谷頭凹斜面部、谷底堆積地等で、地表近くに存在するさまざまなパイプの観察を行った。筆者もその一人である。その結果、地表に近いパイプの分布形態とその密度、谷底緩斜面でのパイプ流の流速、パイプ流ハイドログラフの性質等が明らかにされた。

他の地域で観察された結果も含めて地中パイプの実像を示すと、次のようになる。

①林地斜面土層中のパイプは直径数cmのものが多く、深い位置のパイプほどパイプ壁面の土が固結している。

②浅い位置のパイプは大小さまざまであるが、壊れやすそうで、水流が通過しているかどうかかわからない。

③谷底堆積地運積土中には直径数十cmの大形のパイプが見られる。

④基盤岩や粘土層などの難透水層の直上にはパイプが多く、常に流水が存在することが多い。

⑤パイプの密度は1 m²当たり数個～10 個前後であるが、難透水層までの土層厚が小さいほど密度は大きい。

⑥深い位置のパイプは分岐合流を繰り返してい

る場合が多い。

⑦パイプ流の流速は0.1～数cm/sec 程度である。

⑧斜面下部での断面からの流出に占めるパイプ流出の割合は、ほとんど70～80 %以上である。

⑨パイプからの流出は、飽和水面が上昇するにつれて順次上部のものから流出する。

なお、塚本は多摩丘陵での研究成果を中心に、湿潤地域での地中パイプの形成・発達を論じている³⁾。

3. 地中パイプの形成と発達

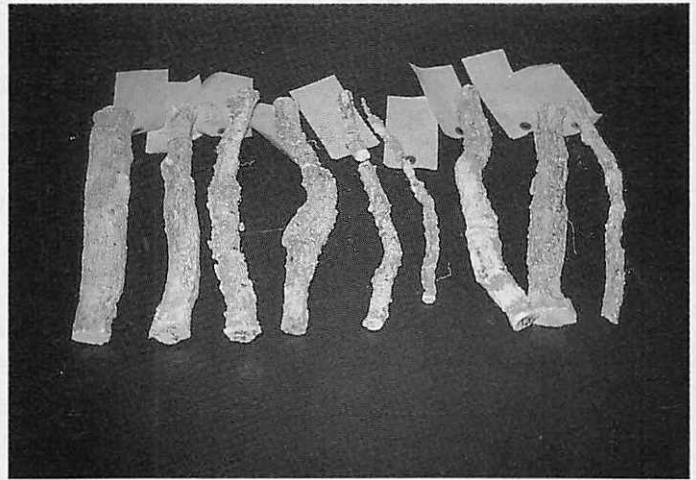
地中パイプが形成されるきっかけとしては、乾燥クラック、地震・重力による土粒子等のズレなどの物理的要因、樹木や草の根の腐朽、地中に生息する小動物の通路などの生物的要因、さらに、飽和地中流の集中しやすい透水性の不連続面の存在 (粘土層、崖錐堆積物と地山の境界面、基盤岩とその風化部の境界面などで、細粒土の洗脱が起こりやすい) などが考えられている。しかし、パイプが水文学的に意味を持つためには、形成されたパイプが発達し、維持される機構のほうが重要で、通常、流水の作用 (溶解、土粒子の剥離・運搬、ボイリング、水圧等) や小動物の通行が繰り返されることが必要とされている。実際、筆者が観察したパイプの中にも、常に水が流れているものや、カニの住みかとなっているものが多数見受けられた。さらに、パイプが壊されないためには、パイプを維持するだけの土の強度も必要である。

ところで、湿潤気候下の日本の山地斜面での降雨流出過程を説明するためには、斜面の土層構造

を表層土、下層土、基盤岩の3層に分けて考える必要がある⁴⁾。表層土はほぼ森林土壌のA層とB層に当たる。下層土は森林土壌学で母材と呼ばれるC層に相当し、基岩の強風化層のほか崖錐堆積物や火山噴出物(関東ローム層など)の場合もある(森林土壌学では、樹木の生育の観点から有機物に富むA層やB層が重視されるが、水文学的には下層土の性質や厚さが表層土にもまして重要であることが最近わかってきた)。斜面土層中のパイプはこれらと関連づけて考えると理解しやすい。

降雨は通常、表層土中を鉛直に浸透し、下層土の下部に飽和側方流を発生させる。したがって、流水の存在する機会が多く、土層の強度も大きい下層土中のパイプは、いったん形成されると維持・発達が容易であり、明瞭である。山腹斜面で最初に注目されたのはこの種のパイプで、難透水層となっている粘土層の上部や基盤岩の表面に多数発見された(図・1)。そして、そのような場所では地中流の大部分はパイプ流として移動していることがわかった。なお、下層土中のパイプの発生要因としては、透水性の不連続面の存在と樹根の腐朽の場合が多いとされている。

一方、表層土では植物の根量、小動物の生息数が非常に多く、それらの活動が盛んであるため、パイプは比較的容易に形成される。しかし、土の密度が小さく、パイプを維持するほどの強度がない場合が多く、パイプの形成と破壊は頻繁に繰り返される。また、一般に表層土中に飽和地中流が発生する機会は多くはないので、水流によるパイプの発達は難しい。このため、明瞭なパイプが確認されにくくあまり注目されていなかった。しかし、表層土の高い透水性の一因はこれらのパイプ(巨大孔隙ともいわれる)の存在に負うところが大きく、森林土壌の不均質性を代表する現象ともいえる。塚本はこの種のパイプを潜在パイプと呼んで下層土中のパイプ(顕在パイプ)と区別し、そ



写真・1 地中パイプの形状
(パイプにセッコウを流し込んで固め、取り出したもの。北原 曜氏提供)

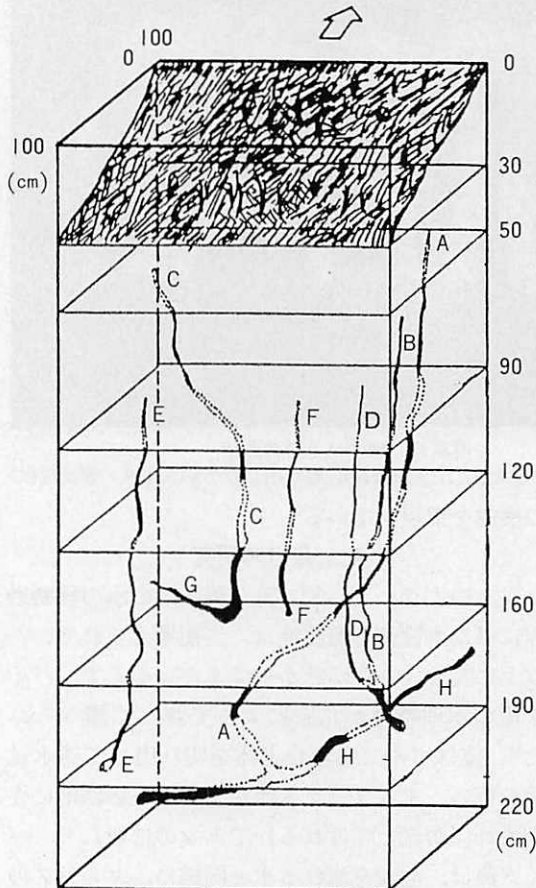
の機能を重視している³⁾。

4. 最近の研究

以上のように、パイプ流が斜面での水の移動過程に果たす役割の重要性は、当初考えられていた以上に大きいことがわかってきた。そこで、パイプ流の水利特性が北原によって詳しく調べられた⁵⁾。彼はパイプを含む土体を切り出して透水試験を行い、マトリックス流がダルシーの法則に従う流れ(層流と呼ばれる)であるのに対して、パイプ流は、地表を流れる水と同様に、マンニングの法則に従う流れ(乱流と呼ばれる)であることを確認した(写真・1。ちなみに、マンニングの粗度係数の値として0.4を得ている)。今まで、豪雨中などに森林斜面で発生する比較的速い地中流の発生機構について、押し出し流説をはじめとする多くの説が唱えられてきたが、多くの場合、それがパイプ流によって説明できる可能性が一段と大きくなってきたのである。

一方、これまでパイプ流の研究は主に斜面方向のパイプ(横パイプ)について行われてきたが、鉛直方向の流れについてもパイプ(縦パイプ)の果たす役割が大きいことが王らによって確認された⁶⁾。彼らは、斜面上部の下層土中に発達した縦パイプを克明に追跡するとともに、下層土内に飽和面が形成される機構を縦パイプモデルを用いて説明した(図・2)。これは、マトリックス部の透水係

斜面上方



図・2 斜面上部下層土中に見られる縦パイプの構造 (王ら, 1992)

7本の縦パイプ(総延長8 m)は、立体的ネットワークを形成している。すなわち、縦パイプは表層土から下層土へ移行する遷移層付近から明瞭になり、屈曲しながらもほぼ鉛直方向に連続する。パイプの直径は深くなるほど大きく、最大20 mmほどである。下層土底部で、パイプはすべて横方向に向きを変え、パイプ同士の合流も見られる。

数が土層が深くなるにつれて漸減するのに、パイプを含む土層全体の平均的透水係数(大型採土円筒で測定されるもの)は下層土中でもあまり減少しないという事実を説明するものでもある。

5. おわりに

このように、林地斜面表層近くでの土中水の移動において、パイプ流の占める役割は相当大きいことがわかる。谷底緩斜面や地すべり地においても、地中での水移動の大部分がこのようなパイプ流の形式を取る可能性がある。したがって、今後パイプ流の研究が進めば、飽和不飽和浸透流理論を中心とした林地斜面における降雨流出機構の説明は、早晚書き直されるかもしれない。

パイプ流はまた、最初に述べた崩壊とのかかわりのほか、地下侵食、地中での物質移動、渓流水の水質形成機構などとも密接に関係する。この意味でパイプ流研究の重要性はますます増加するであろう。

(おた たけひこ・東京大学農学部林学科)

参考文献

- 1) Jones, J. A. A. : The nature of soil piping, a review of research. BGRG Research Monograph 3, 1982
- 2) 太田猛彦ほか：小流域の林地における水の動態に関する研究(Ⅳ) 降雨・流出過程におけるパイプフローの特性, 日本林学会論文集 93, 1982
- 3) 塚本良則ほか：斜面表層中に発達する地中パイプ, 波丘地研究 6, 1988
- 4) 塚本良則編：森林水文学, 文永堂出版, 1992
- 5) 北原 曜：森林土壌におけるパイプ流の特性, 水文・水資源学会誌 5 (1), 1992
- 6) 王 棟ほか：縦パイプの役割と山腹斜面の飽和面形成の特徴, 日本林学会誌 (投稿中)

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(税込)

第167号(今年度第1号)刊行のお知らせ

幼齡人工林における被害の実態把握……………寺岡行雄・増谷利博・今田盛生
航空写真判読による天然林内の大径木分布の推定……………増谷利博・太田和樹・今田盛生
デジタル魚眼レンズ・イメージから天空率を算定する方法について……………中川清隆
《連載随筆》 フランス短信(1) 宇宙・航空のメッカ, ツールーズ……………中北 理
平成4年度森林測量事業予算の概要……………久慈好夫
ステレオプロッターAP190による解析写真測量——材積推定の可能性について……………長谷川尚史

◎ お求めは、日林協事業部(事業部直通 ☎ 03-3261-6969, FAX 03-3261-3044) まで

溪間における森林の土石流かん止機能とそれに立脚した防災対策について

竹下 敬司

1. ま え が き

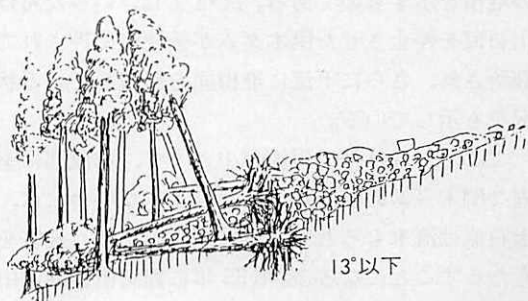
我々は山に行って、 40° を超す急斜面や、 20° に近い急な溪床が、厚い土砂層に覆われており、そこには森林が成立していることを見ることができる。最初に土砂層が堆積して、その後に森林が入ったのであろうと想像する人々も多いようであるが、この間の機構を調べてみると、植物の影響が大きいことが見いだされる。植物がなくても土砂層が堆積しているのは、斜面の崩積層で 38° 以下、溪間の土石流堆積層で 13° 以下であり、これよりも急な角度での安息堆積が見いだされるのは、何らかの抵抗増がないと説明されない。この抵抗増の役割を、森林、植物が果たしているわけである。森林、植物は本来、自らの生活場の拡大のために、無機的な安息条件以上に土砂を停止させ、これを維持しており、この堆積場の拡大が水源かん養機能等の環境保全にも役立っている。しかしながら、最近では流木災害が顕著になってきたところから、土石流の通過経路に当たる谷間の森林の存在に対しては、そのプラスの堆砂機能よりも災害源としてのマイナスの評価が強く与えられている。一方、森林内でどのような状態で土石流が停止しているかについては、その実態が意外なほどわかっておらず、このようなマイナス評価に対してプラスの反論を具体的に述べることができないうるのが現状である。そこで、林木の土石流かん止機能について実態を検討し、さらにプラスの機能があれば、その機能を活用しようとするような対策をも考えることにしたい。

2. 森林内での土砂堆積の実態

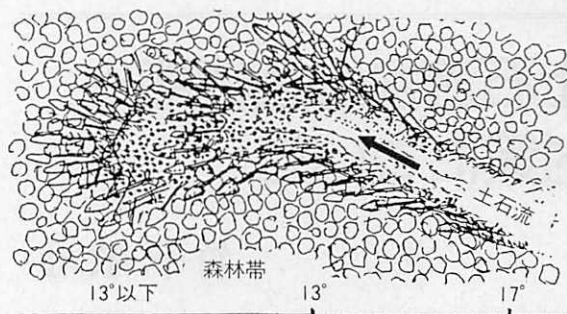
土石流は流体ではあるが、高速で流下している

ときは塊状体として衝突し、その経路にある森林をなぎ倒している。過去の調査事例によると 20° 以上で土石流堆積を見ることはまれで、平成2年の阿蘇災害でも 17° 以上での堆積は見いだされていない。しかも土石流堆積層が溪床全面を覆うようになる本格的な堆積は 13° 以下であり、 $7\sim 8^\circ$ 程度のものが多い。 $13\sim 20^\circ$ の間の堆積は、小規模なものを除くと縁辺部でしか発現していない。

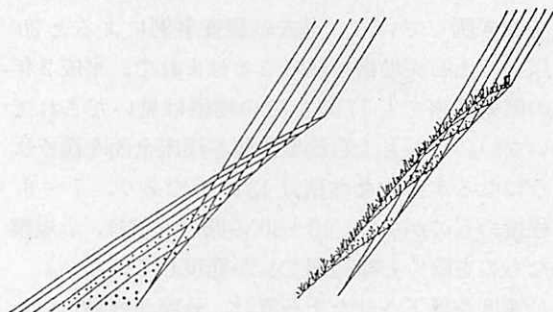
速度を低下させた土石流は、分流が容易に行われるようになり、一部の林木を倒しながらも林分内へかなり深く流入し、堆積している。かつて天草災害の折に、土石流堆積層が木造家屋を押し倒すことなく取り囲み、座敷内にも岩石塊をいっばいに堆積させていることが観察されたが、停止に近づいた土石流は、極端な破壊を伴わず、器用に流下・堆積を行うことを物語っている。これに対して勢いの強い土石流は、分流通しにくいいためか、林木をなぎ倒すか、その抵抗によって停止するか、の両極端な選択をするようである。堆積する場合も、林木が立ったままの森林内に土石流が深く流入し、堆積するような形は取らないのが普通である。堆積の形は図・1に示すように、倒伏木の根や



図・1 森林と倒伏木による土石流堆積状況



図・2 森林と倒伏木による土石流堆積状況平面図



図・3 土砂堆積と植生との関係 (左図：無植生)

林木に引っ掛かった流木がダムの形を取り、その上流側に堆積面を形成させている。

図・2 は土石流堆積の平面図を模式的に示したものであるが、土石流の速度が大きい比較的急な傾斜面部では、その中でも相対的に速度が小さい土石流縁辺部で带状に堆積が行われ、傾斜が緩くなった下流部では全面的な停止が行われている。縁辺部の堆積 (17°以下) は、流路の側方に成立する林木に倒木や流木が引っ掛かって、水制工のような形となり、堆積を促しているものである。下流部の全面的な堆積 (13°以下) は、倒木・流木が流路進行方向にある林木に引っ掛かって、ダム様の堆積を示すものである。図・2 では、いったんは土石流を停止させた倒木ダムが後続流に押されて破壊され、さらに下流に堆積面を形成している状況をも示している。

ここで、森林帯の規模が小さくて、本流部に堅固な倒木ダムの構成ができないような場合には、土石流は流木もろとも下流に押し出して、被害をもたらすことになる。昭和 55 年に福岡市の油山山麓で発生した土石流は、谷の出口 (土石流扇状地

の頂部) にあった幅 20 m 程度のスギ林分 (30 年生程度) にせき止められ、いったんは 2～3 m の厚さの堆積を行ったのであるが、その後の流入堆積量の増大に抗しきれずに決壊し、被害をもたらしている。もっと林分幅が大きく、あるいは、もっと強い不倒木で構成されていたならば、被害には至らなかったのではないかと惜しまれる事態であった。

平成 2 年に阿蘇外輪山から発生した土石流の例では、山麓に厚さ 400～500 m 内外の森林帯を有している箇所とそうでない箇所とが見いだされたが、前者では林帯内で土石流が停止しているのに対して、後者の場合には明らかに大きな到達距離を示して被害を及ぼしている。

3. 植生による急角度堆積面の形成

図・3 は、崩落によって急峻な斜面が後退しながら、その基部に堆積面を形成している経時変化の状況を模式的に示したものである。無機的な条件下では、一定の安息角を維持しながら平行的に堆積層が形成されていくが、この場合、全堆積層を支える基盤の面積が十分に広くなければ堆積面の成長は望めず、また時間とともに堆積面の表面積が大きくなるため、堆積層厚の成長速度はしだいに小さくなることが示されている。これに対して、堆積面上に植生が生育、特に草本が密生すると、それらの抵抗によって土砂の移動が堆積面の上部で抑止され、その結果、狭い支持基盤であっても堆積層は、安息角以上の角度で急速に上方へ成長することになる。山地の斜面が広く 1～2 m の厚さの土砂層 (匍行土) で覆われていることはよく知られている事実であるが、このような植生の土砂捕捉～維持効果によるものと想定される。つまり、植生が存在すると、堆積が無機的な物理条件を超えて高角度でしかも厚く行われていることになる。

文頭で述べたように、通常の土石流の堆積角度は 5～13°程度であるが、長く災害を受けていないような溪床では 20°に達する堆積面を見ることがある。土石流に対しては、専ら樹木の効果によるものと考えられるが、その場合生木だけではなく、

倒伏木、流木の存在が大きい。これらが溪床周辺の林木や溪間の岩塊に引っ掛かって木製のダムを形成し、その強度に応じて大小の土石流を堆積させてきた結果と想定される。

土石流災害の跡地には、幅数 m から 10 m を超すような大きな侵食溝が形成されているが、災害前には、堆積面が広がり、幅が狭い小流路であったといわれている例が多い。このような谷幅いっぱいには堆積面が広がっていた状況は、過去の森林と倒木、流木ダムの影響が大きかったはずである。災害後に施工される治山ダム、砂防ダムや水路工では、溪床に残る自然の堆積面を不安定土砂と考え、それらが再び侵食され移動することを防止することに強い関心が持たれている。すなわち、災害時に形成された大きな流路断面を維持し、その後発生した土石流による拡大侵食を防ぐことに力点が置かれて、流路内を速やかに通過させるような構成になっている。人為的なダムによって5～10°程度の堆積面が形成される以外は、溪床内ないしは溪床周辺には堆積を許さない形になっているともいえる。自然の条件下では、流木、倒木ダムによって、20°に近い急な溪床にも堆積が行われていたのであるが、このせつかくの堆砂機能を無視するような形の工事が行われているものともいえる。

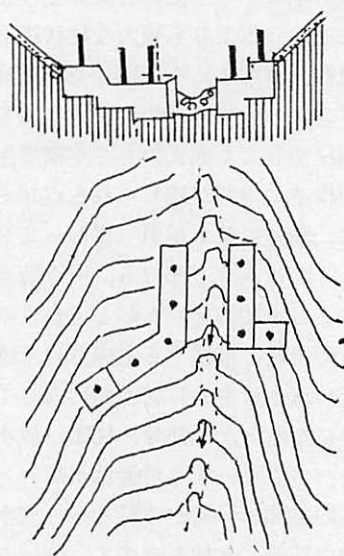
4. 流木、倒木のダム機能を利用した対策

流木、倒木による土砂礫の係留が山間部で行われればプラスと評価され、下流の集落、農地等で行われればマイナスと評価される。したがって、流木や倒木を山地内で係留する対策が取られれば、下流への流木災害を防ぐことはもちろんのこと、さらに土石流をも抑止できることを意味している。

往時には、山麓扇状地に十分な森林帯があり、そこで大部分の流木や土石流は停止し、拡散し、堆積していたはずである。しかしながら現在、扇状地の多くは高度な土地利用地帯に変わっており、ここでの拡散、堆積は許されない。そもそも扇状地は土石流にブレーキがかかる堆積面であるので、流木や土石流を受け止めるための森林強度はそれほど小さくなくともよいはずである。しかし、こ

れらを扇状地よりも上流の谷間で受け止めるとなると、普通の立木よりも強大な柱状構造が必要である。現在、流木止めを意図した構造物として、従来のダムよりも深く、幅広い放水路を設定し、そこに鋼柱を立てた様式のもの構築されているが、やや構造に疑問が感じられる点がある。構想としては、鋼柱に流木が引っ掛かってダム構造をとると、その背後や上部にも、引き続き流木が係留されることを期待したものと思われるが、この木製ダムの背後に堆積する主成分は土砂礫であり、比重の軽い流木は主として上面にあって、堆積がいっぱいになると、袖部分、柱頭（放水路）部分からオーバーフローする可能性が高いと想定される。自然の谷間の形状から見ると、放水路部分に加えて袖の部分にも柱を立てて、強い立ち木の代行機能を期待することのほうが重要と考えられる。

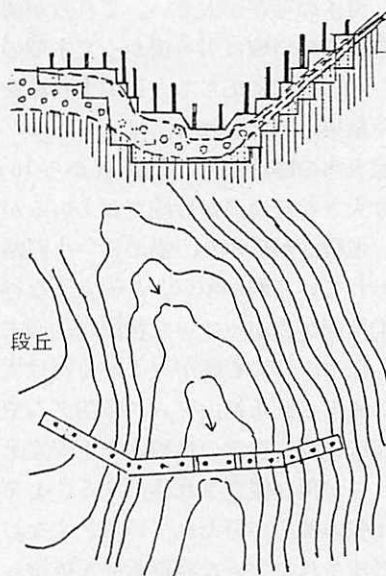
現在、放水路の断面積や荒廃溪床内の流路断面積は、洪水時に備えて十分に大きくしてある。このような構造は先に述べたように、再度、同等規模以上の土石流が発生しても、流下過程での溪岸侵食による土砂の拡大生産を抑止することを目的としたものである。他方、もしダムが満砂状態になった場合には、上流で発生した土石流がそこを速やかに通過する構成になっている。つまり下流への流下を助け、下流での氾濫（はんらん）を助長する構成になっているわけである。もし、下流への土砂礫流下を抑止することが必要なのであれば、ダム堆砂後も、その周辺、特に上流部の溪床で堆積を助長する対策が必要である。すでに述べたように、安息角以上の傾斜地に土砂を堆積させるためには、森林、特に倒木、流木の係留が必要であり、倒・流木の係留のためには倒れない丈夫な柱状構造物が必要である。自然の機構に準じてこれを考えると、急斜面地帯では水制工に相当するような鋼柱構造の配置（図・4）が、緩傾斜地では鋼柱ダムのような横工の配置が望まれることになる（図・5）。この場合、上流では積極的に真真正面で土石流を堆積させる構造よりも、流木を主眼に係留堆積させて、副次的に土砂礫をも停止させるような構造（柱の間隔を大にする）を考え、下流部で、大量な



図・4 谷間の水制工的な低い鋼柱ダム

土砂礫堆積を図ることが肝要である。

ダムサイト以外の溪床での堆積増をもたらすためには、土石流の拡散を助けて堆積面を広げ、堆積勾配をも大にしなければならないが、このためには放水路や水路断面をそれほど大きなものにする必要はなく、また、溪床には森林を成立させたほうがよいことになる。つまり、溪床内に深いガリーを残すのではなく、災害前にあったような、人が飛び越せる程度の小川が流れる堆積床の形に復元することが望まれることになる。この場合、弱い森林では復元が困難であり、再度の破壊が心配されるので、倒れないような立木構造の配置、あるいは転倒しても係留機能を持つ構造物の配置、代替物としての鋼柱の配置等が必要となる。具体的には、林木強度の補強と過剰流木の処理とが問題になるが、中流部で土石流の拡散が可能な地形箇所を選び、強い林木の代替物としての鋼柱群(帯)、鋼柱ダムの構築による対応が考えられる。土砂礫の森林内への拡散は、森林にとっては災害であるが、森林が加害者扱いをされ、また経済的に高い価値の土地利用を優先視する社会風潮下では、このような措置も必要と考えられる。土地利用の進んだ下流部では、その土地を守るため十分な放水路断面を用意する必要があるが、上流部の



図・5 鋼柱ダムの形状模式図

森林地帯では、林木強度の補強さえ十分であればその必要はないことになる。従来、相対的に下流で施工されている砂防工法と、森林帯で実施されている治山工法との間に明確な差異が感じられなかったが、森林の堆積機能を補強する立場に立つことによって、治山工事の特色が現れるようにも感じられる。

土石流に対して山地内で森林の停止機能がよく発揮されるのは、扇状地や谷幅が広い溪間部等であり、いずれも土石流を拡散させ、流速を低下させやすい条件を有している地形箇所である。流木係留用の鋼柱ダムの建設適地と考えられる。ダム堤体は低い幅が広く、図・5に示すように袖の部分が段丘面上、あるいは斜面の中腹に達するもの(特に流路屈曲部の攻撃斜面)が望まれる。なお、ダムが段丘面上に及ぶとき、土石流が隣接流域に溢流しないように袖の部分を上流側に曲げておくことが必要であろう。

※第103回の林学会において発表した内容を骨子として、加筆、取りまとめを行ったものである。

(たけした けいじ・九州大学農学部教授)

雲仙・普賢岳の土石流災害地における スーパースチールダムの施工について

後藤 充明

1. はじめに

平成2年11月17日、198年ぶりに噴火した雲仙・普賢岳は、平成3年6月3日の大火砕流で、死者・行方不明者43名を出す大惨事を引き起こしたのをはじめ、これまでの火砕流、土石流により建物837棟が全半壊するなど甚大な被害をもたらしている。

森林でも、火砕流、火山ガス等により約2,100haが被災しており、治山関係の被害も4月末で国有林268億円、民有林132億円に達しているが、火山活動は、現在も1日30万 m^3 の溶岩を噴出し、火砕流を頻発させるなど活発な活動を続けているため、被害はさらに拡大するものと思われる。

また、火口周辺の森林は、多量の火山灰の堆積により浸透能が低下しており、火山地域特有の、小さな雨量での土石流発生が見られる。

そこで、林野庁および長崎県では、工事が施工できる地区から順次対策を講じることとし、平成3年度緊急治山事業として、24億円の事業費で治山ダム10基を建設することになった。その後、警戒区域となり工事を中止せざるをえない箇所も出てきたが、3月末には、西川1基、湯江川4基の治山ダムを完成させることができた。

湯江川の4基のダムのうち2基については、工期短縮の必要性等から、鋼矢板治山ダム（スーパースチールダム）工法を採用し施工したので、ここに紹介する。

2. 施工地の状況

湯江川は、普賢岳（1,359m）の北斜面に源流を持つ総延長13kmの溪流である。流域内の森林820haのうち約40%が民有林で、標高230m付近から上流はほとんどが国有林となっている。

上流は起伏のある急峻な地形であるが、下流の民有林は火山性扇状地を形成し、7%程度の緩やかな溪床勾配となっている。

当溪流は、火砕流の影響は受けていないものの、降灰による浸透能の低下と豪雨が重なり、昨年6月30日に大規模土石流が発生し、橋の流失3基、建物の全半壊20棟などの被害をもたらした。

溪床には、このときの流出土砂が不安定なまま堆積しており、豪雨により再び土石流となって下流に被害を及ぼすおそれがあるため、早急な対策が望まれていた。

このため、国有林と民有林が一体となった復旧対策が検討され、国有林37基、民有林5基の治山ダムを基本とする全体計画が作成された。

3. スーパースチールダム採用の経緯

復旧計画にあたり、土石流による被害状況を見ると、流木が橋を閉塞したことが被害を大きくしているため、全体計画の5基のダムのうち2基（2号、5号ダム）は、流木対策を目的にスリットダムとした。また、着工が11月と遅くなった3号、4号ダムについては、

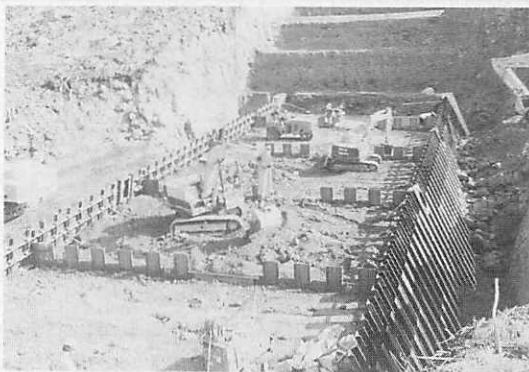
① 大規模土石流が懸念される次の梅雨期までに完成させる必要がある

② 溪流内の不安定土砂は約30万 m^3 と推定されるため、規模の大きなダムが必要である（工期が長い）

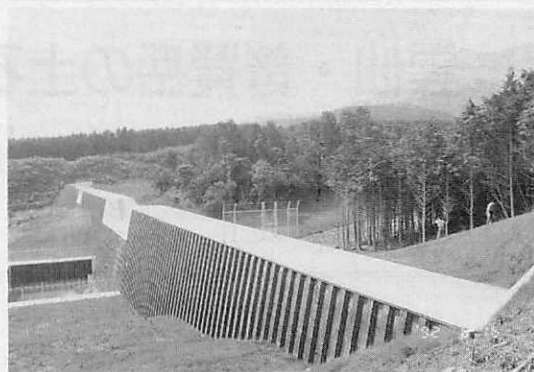
③ 施工地では3～4mの土砂が堆積しており、基礎地盤の支持力があまり期待できない

④ 水無川での度重なる土石流による土砂の除去のため、土捨場の確保が困難になっている

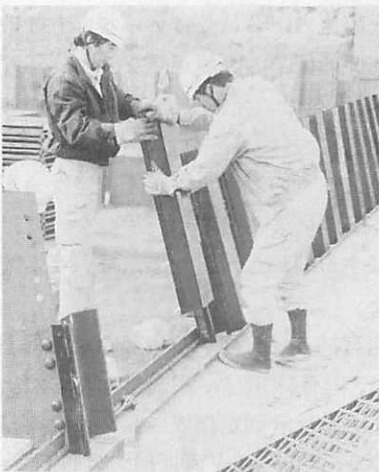
以上の点を考慮し検討した結果、コンクリートダムと比較すると、経済的にはやや高くなるが、



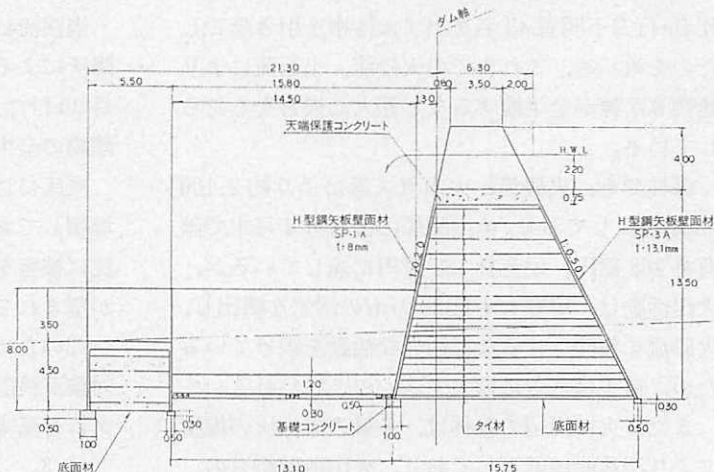
写真・1 第3号ダム施工状況



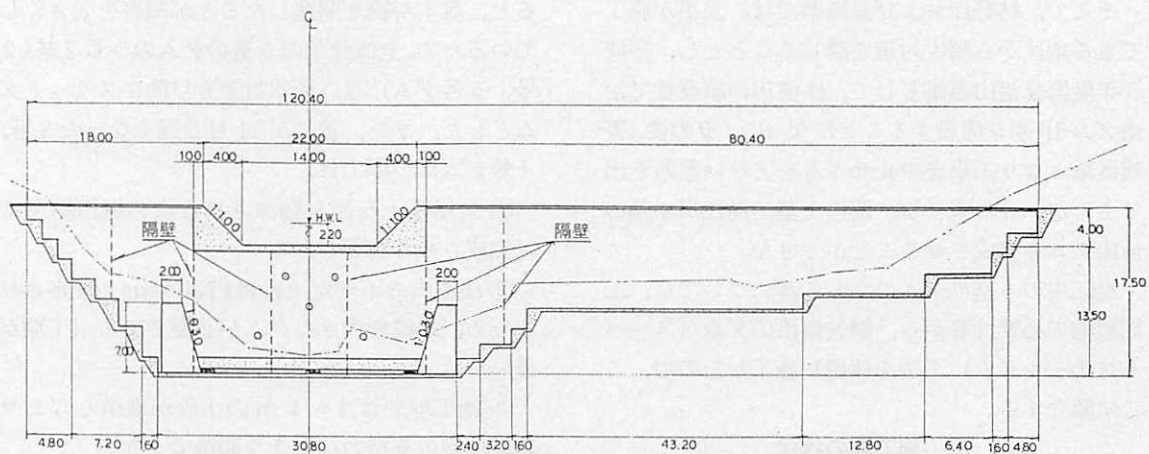
写真・3 第4号ダム完成状況



写真・2 最下段組立状況



図・1 第3号治山ダム（えん堤）工断面図



図・2 第3号治山ダム（えん堤）工構造図

次の利点を持つスーパースチールダム工法を採用するに至った。

① 組立作業が簡略化され、工期の短縮が可能で

ある

② 土石流の衝撃力に十分耐える

③ コンクリートダムに比べ躯体重量が軽い

④ 鋼製構造物としてのフレキシビリティに富み、地下変形に対する追従性が高い

⑤ 現地発生材を中詰材として使用できるため、床掘土砂および溪床の堆積土砂が利用できる

4. 設計方針

スーパースチールダムは、上下流面の壁面材(鋼矢板)と中詰土砂が一体となって外力に抵抗する構造物である。したがって、いかなる場合も壁面材や中詰土砂は健全な状態を維持しておく必要があり、巨礫の衝撃力に対しても、その大きさおよび特性から、壁面材の安全性に十分な配慮が必要とされる。

設計にあたり、100年確率の雨量強度で計算した当溪流の土石流諸元は表・1のとおりである。この値を基に衝撃力を「土石流対策指針(案)」(建設省砂防部)等により推定したところ、土石流の衝撃力は最高でも200t程度、また、土石流の最大幅は約40mと推定された。

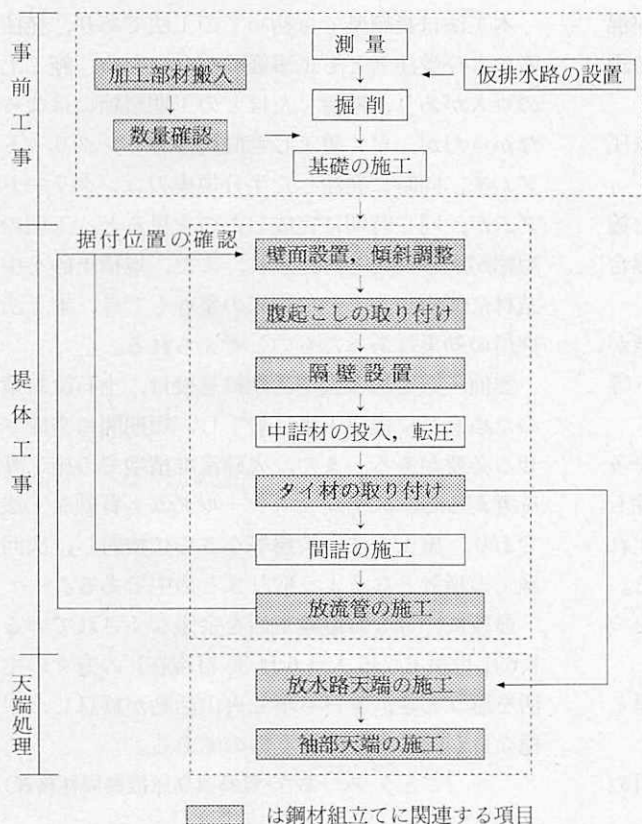
そこで、ダムの構造を検討した結果、鋼矢板壁面材の断面は、土石流が直撃すると想定される上流側の中央部40mについては13mmを、上流袖部および下流側については8mmとした。また、土石流の想定幅40m間には隔壁材を8m間隔で設置することにした。

ダムの法は、通常のコングリートダムに近い勾配とし、上流5分、下流2分として天端厚等を決定した。

中詰材の転圧は、中央部分はローラーにより、壁面材から1m範囲はタンパによる転圧とし、1層の転圧は、巻き出し厚30cmの仕上がり厚25cmとした。

5. 施工上の問題点と検討課題

施工は図・3のフローチャートにより実施され



図・3 フローチャート

表・1 土石流の諸元

土石流ピーク流量	181.7 m ³ /sec
土石流の流速	5.0 m/sec
土石流水深	2.6 m
設計最大礫径	1.5 m

表・2 スーパースチールダムとコンクリートダムとの比較表

区 分	3号ダム (H=13.5m L=120.4m)		4号ダム (H=13.0m L=158.8m)	
	スーパースチール	コンクリート(参考)	スーパースチール	コンクリート(参考)
天 端 厚	6.3m	3.0m	6.3m	3.0m
法 勾 配	上流5分, 下流2分	上流4分, 下流2分	上流5分, 下流2分	上流4分, 下流2分
鋼 材	615.4t	—	785.5t	—
コンクリート	1,050 m ³	8,072 m ³	1,534 m ³	9,735 m ³
中 詰 土	11,989 m ³	—	15,150 m ³	—
工 事 費	271,663 千円	232,695 千円	355,207 千円	297,860 千円
工 期	178 日間	—	1工区 178 日間 2工区 148 日間	—

たが、次のような問題が生じた。

① 上流法を5分としたため、壁面材の自重で内側にたわみ、通りの修正に時間を要した

② 中詰材には現地発生材を使用し、最大径はタイ材の間隔に合わせて60cmとしていたが、転圧の1層仕上がり厚が25cmであり、それ以上の礫が混入した場合、作業が困難となるため、中詰材の選別が必要となった

③ 腹起こし材下部の中詰材の充填および転圧に時間を要した

④ 含水性の高い中詰材や雨天時に施工した箇所は、転圧がきかず、砂質土やセメント等を混合し固化を図る必要が生じた

⑤ 基礎部は階段状に施工するため、横断傾斜が急な場合階段が増え、基礎・間詰コンクリート等の施工に時間を要した

以上のように、通りの修正、転圧等に時間を多く費やしたが、組立作業は比較的簡単で施工性も良いため、今後は次のような点に注意し実施すれば、さらに工期の短縮が図られるものと考えられる。

① ダムの法はできるだけ直とするか、勾配をつける場合も2分程度までとする

② 中詰材の最大径は、転圧の1層仕上がり厚とする

③ 基礎の階段をできるだけ少なくするか、斜めでも施工できるよう施工方法を検討する

④ 壁面材と通し材、壁面材と袖コンクリート、腹起こし材の継手等、ほかの部材との接点は、溶接し固定したほうが、施工および通りを保つために良い

6. おわりに

本工法は長崎県では初めての工法であり、発注者および受注者とも工事経験がないため、施工上のロスがあり、期待したほどの工期短縮にはならなかったが、早く着工した同規模のコンクリートダムや、同時に発注した半分規模のコンクリートダムが、同じ時期に完成したのを見ると、工期の短縮が図られたと考えられ、また、堆積土砂の中詰材に使用したことで溪床の整理もでき、本工法採用の効果はあったものと考えられる。

雲仙・普賢岳の火山活動終息後は、土石流対策のため直ちに復旧工事に着手し、短期間に完成させる必要がある。また、火砕流堆積地での施工等を考えると、スーパースチールダムも有効な工法であり、施工方法、歩掛等をさらに検討し、次回施工の指針となるよう取りまとめ中である。

最後に、今なお避難生活を余儀なくされている1,691世帯6,746人（6月30日現在）の方々の生活を思うとき、1日も早く火山活動が終息し、平穏な日がくることを願うものである。

（ごとう みつあき・長崎県島原振興局林務課）

日本緑化センター 発行

樹木医の手引き

B 5判, 450頁, 定価5,000円, 7月20日発行

樹木医を目指す人々はもちろん、樹木の仕事にたずさわる緑化関係者の参考書。樹木の生理・生態から病害虫の診断と防除、松くい虫や獣害、気象害、大気汚染害の診断と防除、幹や根の外科手術など、幅広く論述。ふるさとのシンボルである老樹、名木、巨樹、巨木林の治療、樹勢回復に取り組む技術者の必携の書。

〔第1章 樹木治療学概論／第2章 病害の診断と防除／第3章 虫害の診断と防除／第4章 松くい虫の診断と防除／第5章 獣害の診断と防除／第6章 気象害の診断と対策／第7章 大気汚染害の診断と対策／第8章 土壌障害の診断と対策／第9章 幹の外科手術／第10章 根の外科手術／第11章 後継樹の保護・育成〕

申込先：財団法人 日本緑化センター

〒107 東京都港区赤坂1-9-13 三会堂ビル
TEL 03-3585-3561 FAX 03-3582-7714

中国四大保安林の造成と地球環境保全

王 長富

1. はじめに

“かけがえのない地球”をテーマとして1972年6月、国連人間会議がストックホルムで開かれました。会議を通じて“人間環境宣言”が採択されてから、すでに20年になります。この間、各国政府機関、国際機関および非政府機関等がいろいろな角度から地球環境保全対策を検討する会議を催し、科学者や政治家、一般国民も協力して、地球の危機を救う態勢をつくらなければならないという理解は深まりました。しかしながら、地球環境はますます悪化しつつあります。

2. 深刻化する地球環境問題

今や環境は一国や一地区の問題ではなく、地球規模の問題です。いわば各国共通の課題であるといえます。しかも、環境問題の大部分はみな森林と密接な関係を有しています。砂漠の問題にしろ、土砂流失の問題にしろ、野生動物の絶滅の問題にしろ、みな森林の有無にかかわっています。ここで注意しなければならないのは、各国が種々の対策、特に植樹・造林事業に力を入れてきましたが、成績は芳しくなく、FAOの推定によれば、熱帯地域における毎年の造林面積は、減少する熱帯林面積の約1/10でしかないということです。この局面をいかに打開するか！森林を回復させる努力の中止は、あたかも人間が自ら墓穴を掘るのに等しいといわなければなりません。

我々林業関係者の立場からは、造林、育林、現存林の合理的経営以外に状況改善の手だてはないと考えます。事実、もともと森林の少ない開発途上国においても、最近では森林に対する関心が高まっています。例えばスーダン、セネガル、オマーン、アラブ首長国連邦等では、国土緑化、子

孫の幸福、砂漠との闘争のため、などのスローガンの下で立派な造林地が拡大しつつあり、良好な成績を上げております。中国もそのような努力を傾注している一員であります。造成実績からいうならば、前出の諸国よりも一歩先んじているといえましょう。

以下、中国の造林の実績を紹介いたします。

3. 中国の四大保安林

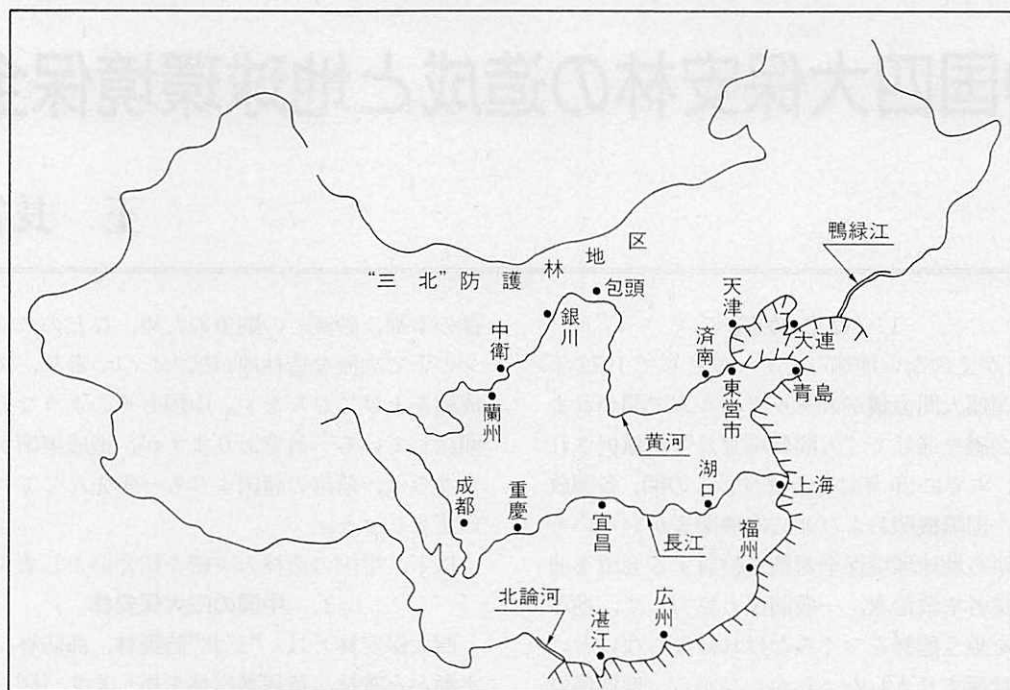
四大保安林とは、“三北”防護林、海防林、長江水源かん養林、黄河護岸林を指します(図・1)。

(1) “三北”防護林

“三北”防護林に関しては、『林業技術』1982年8月号(No.485)に「中国の緑の万里の長城——“三北”防護林体系建設について」として紹介しましたので、ここでは第一期事業開始後の状況を記述するにとどめます。

1978年に始まった第一期事業は、1985年末までに9000万畝(15畝=1ha, 約600万ha)余りの造林を完了しました。国連総会において、この8年間の努力が地球環境保護に貢献したと認められ、“国連環境保護賞”を授与されました。第二期事業は1986年から始まり、10年間に9000万畝の新規造林と2000万畝の“封山育林(入山禁止林)”の合計1億1000万畝の計画を決定しました。完成の暁には、森林面積は全地域面積の7.7%ぐらいになります。

1981年2月の報道によれば、「三北防護林の第一期工程で造成された森林は幾多の社会的、生態的、経済的效果をもたらし、これがために国土総面積の41%の三北防護林地区に生気がよみがえった」といわれています。計画が完了すると、約2億畝、すなわち約1350万haの、世界最大の保



図・1 位置図

安林となるに違いありません。

(2)海防林

最近、中国政府は“三北”防護林の造成方針を模範にして、中国沿岸に緑の万里の長城を築く雄大な緑化計画を決定しました。

これは、北は遼寧省の鴨緑江河口から南は広西自治区の北碚河口まで海岸沿いに遼寧、天津、河北、山東、江蘇、上海、浙江、福建、広東、広西といった省、市、自治区と195の県、市、区を連ねた総延長18,000 km、総面積3億7651万畝の地域にまたがる計画で、造林面積は5337万畝、第一期は総事業量の70%、3737万畝の造林が予定されています。第一期は1988年から2000年まで、第二期は2001年以後となります。

計画地区内では従来、林業的関心があり高くなかったため、林業用地はわずか1365万畝で36.35%しかなく、大面積の荒野が残っています。そのため沿海防護林の造成は緊要な課題なのです。

防護林用地は海岸の地形・地質類型によって、①砂質海岸を中心とする丘陵地区、②泥質海岸を

中心とする平原地区、③岩石海岸を中心とする山地・丘陵地区に分類しています。各地区の状況によって造林の目的も違います。例えば①は防風、防砂、土砂流出防止、②は農地防風と潮害防除によるアルカリ地区の改良、③は土砂流出防止と水源かん養が主な目的です。

第一期の荒野の造林は約2749万畝で、同期造林面積の73.6%を占めています。農地防風林の造林は469万畝で12.5%を占め、各種の林帯の造林は519万畝で13.9%を占めています。現在、森林面積は対象地域総面積の24.9%で、第一期事業完了時には34.8%に達するよう計画しています。

(3)長江水源かん養林

“黄金水道”といわれる長江について、私は1978年12月の『人民日報』に“長江正在變成第二黄河(長江は第二の黄河に変わりつつある)”というテーマで論稿を発表しましたが、これは国の内外に大きな反響がありました。日本の朝日新聞社が派遣した記者のインタビューに答えたこともありますが、日本の方が長江に関心を寄せているのを知

って、実にうれしかったものです。

中国政府は国民経済発展“七五”計画で、長江中・上流に水源かん養林と土砂流出防止林の造林を決定しました。長江は中国第一の大河川で、全長は3,600 kmもあります。流域は18省、市・自治区755県にわたり、面積は180万km²、国土総面積の18.8%に当たります。ただし、本計画の対象区域は、江西省の湖口から始まり、12省、自治区645県にまたがる162万km²であり、全流域面積の90%に及びます。長江中・上流生態系の破壊は深刻で、土砂流出面積は1950年代の36万km²から80年代には56万km²に達し、流域面積では20%から31.1%に上昇しました。毎年の土壌侵食量は22.4億tで、このまま放置すれば長江中・上流域にある2億畝あまりの農地は、40～50年以内に半分以上がその農用価値を失うことになるでしょう。これは、実に重大な問題です。

本計画は、三期に分けて実行されることになっており、第一期は、まず森林の少ない、土砂流出が深刻な144県を集中的に実行します。その総面積は1億1100万畝で、1988年から始まって今世紀末までに完了する予定です。

専門家の推測によると、完成の暁には森林蓄積は何億m³か増加し、百数十億元の価値を生み、森林の総貯水量は何十億m³にも達するというのです。また、自然災害が少なくなることによって、食糧の増産量は10億kg単位で見込まれています。特に、自然環境に対する影響は顕著であろうと期待されます。

“三北”防護林の経験と各自の努力が、必ずこの計画を完成に導くに違いないと思います。

(4) 黄河の護岸林

黄河はご承知のとおり中国第二の河川です。ただし、その含砂量は世界一です。“三北”防護林も黄河に対し大きな影響を与えるのはもちろんですが、そのうえに適当な措置、すなわち、重点区域に対しては特段の方法を取るべきであるという考えに立ち、中国共青团中央委員会、林業部、水利部、鉄道部、交通部等の共同で“兩条線工程（二節工程）”というスローガンを掲げました。一筋は

黄河、一筋は鉄道と道路です。簡単に“一河兩線”ともいい、具体的には黄河兩岸に護岸林を、鉄道と道路の兩側に護路林（防護林）を造成するということです。

護岸林の計画地域は寧夏自治区の中衛県から始まり山東省の東營市まで、寧夏、内蒙古、陝西、山西、河南、山東等の6省、自治区を含んでいます。全長3,000 km、幅10 km（兩側5 kmずつ）の緑の林帯を造ります。この計画は1986年に始まり、すでに1990年に完成しました。これと同時にいまだ緑化していない1万kmの鉄道の兩側および30万km（ともに1986年当時の数字）の道路の兩側に緑の長廊になるよう造林します。万里鉄道に万里林を、あらゆる道路に緑豊かな並木をと、快適な交通環境を形成する計画です。

4. おわりに

中国はご承知のとおり発展途上の国です。国力はいまだ貧弱ですが、このように大規模な保安林造成を連続的に実行しています。一国でのこのような大規模緑化事業は、歴史上例がないと思います。その推進要因はおおむね3つ挙げられると思います。第一に、生態環境の保護の重要性に対し、中国政府は比較的高度の理解と認識を持っていること、第二に、優れた社会体制の存在です。さもないければ、民衆の力を結集することは難しいでしょう。民衆の力がなければ、こういう大規模な造林はできないと思います。もちろん、友好国の援助もあります。第三に、地球環境保護問題は人類共通の責任であり、中国人民は当然この大事業の第一線に立たなければならないという自覚を持っている、ということです。この事業は中国人民自身の安寧のために必要であることはいうまでもないことですが、このような重大な意義を持つ事業は、幾世代にもわたって続けなければならない遠大な事業です。今後の経営にも幾多の技術問題が出来るに違いありません。日本の林業技術者皆様のご援助を願ひしてやまない次第です。

（わん つあんふう・

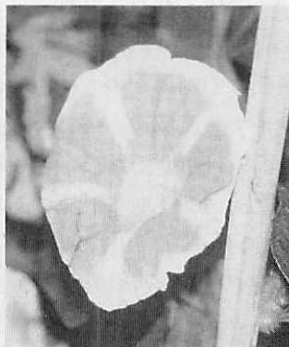
中華人民共和国在住/林業経済研究所）



アサガオのつぼみ



粹なハッピー姿のオネエさん



アサガオ

今月のポイント
 ・夏の訪れを告げる、下町入谷の朝顔市
 ・朝顔が貧乏症にした



◀境内風景



これが恐れ入谷の鬼子母神▶

るが、消費量は激減している。

花冠の紅色素は主としてペラルゴニン、青色素はパエオニンである。

一方、早朝に咲く朝顔に対して、夕方に咲く「夕顔」。長楕円形く球形の大きな実を結ぶ。干瓢を作るために栽培するが、若い実は食用にする。夏の暑さで食欲が減退したとき、あのさっぱりした「ユウガオのカタクリあえ」は最高（山形名産?）。

驚くや夕顔落ちし夜半の音

正岡 子規

夕顔の実の垂れくらし庭の奥

五木 幽風

一方、昼開いて夕方にしほむ顔に「昼顔」がある。夏が来ると、朝顔に似た淡紅色の小さい花が

咲く。子供らは、野に出て昼顔の花を摘み、ほったたけたりして遊ぶ。

ヒルガオは糖尿病に有効といわれているので、当研究室でも、その裏付けを取るべく実験中。

ヒルガオは次のような別名でも親しまれている。アメフリバナ（花が咲くころにはよく雨が降る）、花の形からチョコ（猪口）バナ、ツボツツラ（壺つ面）、また白い地下茎からの連想で、ソーマングサ（根を焼くと膨れて柔らかくなり、カタクリのようにおいしい）。

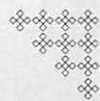
花粉症、アレルギー症、アトピー症、最近はこのような症状や病気が急速に増加しており、ときには社会問題にもなっている。

ところで、筆者は「貧乏性」と宣告されて久しい。

貧乏性にかかっていると診断・判断・宣告されたわけだが、自分にとってはなんら問題はない。いつも問題にしている人！それは女房。日曜日であっても朝早くに目を覚まし、静かに寝てはおれない。昨日のアサガオのつぼみはもうそろそろ咲き出すのでは、今年初めて雌花をつけたカボチャに蜂が来て受粉してくれただろうか、もう寝てなどおれない。そっと寝床を離れようとする、突然、貧乏性また始まったとドヤサレル。

朝露にぬれている中で大きく膨らんだアサガオのつぼみ。膨らみ切って咲き出すポンという音。あの一瞬が忘れられず、今日もそっと抜け出す。

風土と薬用植物



17 夏の風物詩朝顔そして貧乏性の悩み



奥山 徹

(明治薬科大学・教授)

東京は下町に夏の訪れを告げる

入谷の朝顔市

東京の夏の風物詩は、入谷鬼子母神の朝顔市で始まる。鬼子母神を祭る真源寺の境内や通りには白、赤、青、赤紫など色鮮やかなアサガオの鉢が、よしず張りの露天に並んだ。今年は、初日の七月六日に足を運んでみた。相変わらず活気に満ちあふれた入谷。露天は約百二十五店。八日までの三日間で約十三万鉢が並び、約四十万人が集まったという。

「らっしやい！」威勢のいい兄さんたちの掛け声、ハッピにねじり鉢巻姿の女性の呼び込みが飛び交う。梅雨空の下、早朝から散歩に訪れたお年寄りや浴衣姿の女性が品定め。色違いの四株のアサガオを組み合わせた二千円前後の「あんどん仕立」に人気があった。

これは、江戸時代から続いている伝統行事のように思われがちだが、終戦直後、それまで途絶えていたのを、地元の人たちが三十五年ぶりに復興させた催しとのこと。

朝顔栽培が最初に流行したのは、文化文政のころで、嘉永安政時代には朝顔の黄金時代を迎え、それこそ百花繚乱。大名、旗本から、そして庶民までが変り花・変り葉を競い、熱中するようになったという。

入谷は朝顔作りに適した土壌だったようで、明治後期には十数軒の植木屋が並び、一軒五〜六百坪の土地を有していた。しかし、都市化の波には

勝てず、下町名物は姿を消した。そして戦後、賑わいを盛り返した新しい朝顔市は、今年でもう四十四回目。

英語でモーニング・グロリー。

朝の喜びという意味を持つこの花は、好みはさまざまでも、夏になると恋しくなる。朝顔は、いつの時代でも、私たち日本人にとって暑中の風雅な清涼剤といえそう。

朝涼しみ朝顔の花のいろよさの

あなみづみづし一輪一輪 木下 利玄

朝顔を結びしこよりの濡れて咲く 中村 汀女

朝顔に寝みだれ髪の櫛落ちぬ 高橋淡路女

人間にも「あさがほ」という言葉がある。実に人間味を感じさせられる。

殿おはしませば、ねくたれのあさがほも

時ならずや御覧ぜんと引きいらる 枕草子

朝顔は熱帯アジア原産、ヒルガオ科のつる性の一年草。中国から渡来し園芸植物として広まった。明け方に漏斗状の花を開くが午前中にしぼんでしまう。朝咲くところからこの名があり、「東雲草」ともいう。昔は陰暦七月七夕のころの花とされ、そのため「牽牛花」の別名がある。

種子は「牽牛子」(けんごし)と称し、日本薬局方にも記載されている生薬。粘液物質フルビチンを含むので、緩下薬として、通例粉末を配合剤として用いる。一日分量〇・二グラム、一日一〜三回。また、分量を増やして峻下薬として用いる。現市場品の大部分は中国からの輸入品となっている。



鳥居峠御嶽遷拝所石仏



街道名産お六櫛を作る青柳氏

完成して可能な限り——といっても敗死した人だから遺品はないが、資料を集めて展示している。村の物産も売っているのが楽しい。

荻原宿はもう宿場の面影を残していないけれども、街道時代からお六櫛を名産とした。木曽川はここまで……という言い方はおかしい——笹川、味曽川、塩沢などがここで落ち合って木曽川となる。木曽川の源頭と称してよい。今、木祖村と呼ぶ。私が木曽谷を愛するのは、村という懐かしい響きの行政単位が多く残るからかもしれない。木曽には、全国的に消えつつある「ムラ」が、下流から山口、大桑、王滝、三岳、開田、日義、木祖、檜川、——なんと八つもある。

荻原は木祖村の中心だ。このムラは、木の村である。冒頭の歌の麻衣も名産とした。笹川の谷を今も小木曽と呼ぶ。繁茂する山の木がどれほど大切かは、川を見ればわかる。この辺りの川は、底の小石が透けて見えるほど澄みきっていて水が清い。水が清いだけでは生活できないけれども、古くから木とかかわってきた木祖村は、木を大切に、大切な木を使って名産を作りあげた。それが全国一のシェアを誇る額縁だ。

江戸時代からのお六櫛も作り続ける。名人といわれる青柳和邦さんを訪ねたとき、よく乾燥した材料のオノオレカンパを見せてもらい、打ち合わせると金属的な音がした。斧が折れるほど堅いという。どれほど堅いか噛んでみたい誘惑にかられ

たが、小さな材をいとおしそうになでている青柳さんに遠慮して、やめた。今考えると、噛みつかなくてよかったと思っている。歯が無事だったかどうかわからない。斧折樺だから……。

私は青柳さんの名人芸を見るだけで満足した。念のためにいえば、完成段階で磨くのにトクサを用いると書かれているのは間違っている、と彼は貝殻と鹿の角を見せた。櫛の平は貝殻で磨く。背は鹿の骨で磨く。江戸時代の、長年木とかかわっていた職人の、木を知り尽くした見事な工夫であった。JR線荻原駅裏の極楽寺は、遠州流の池泉庭がこじんまりとして美しいが、私はこの寺がアララギ派結成の端緒になった、という点で忘れがたい。島木赤彦、伊藤左千夫、斎藤茂吉らが当寺に來泊したのが、文芸結社アララギ結成の機縁となった。歌人の墨蹟を多く残しているのである。

荻原から、古街道は鳥居峠を越える。この峠道は魔所といわれたそうだ。今、木曽路に残る「歩く峠路」としては、馬籠峠とともに最も美しく自然が深い。残念ながら、私も二度しか越えていないが、春、秋は山麓から峠へ、一日で季節が変わるのを見る。関東から参詣する御嶽講の人々は、この峠で初めて御嶽山を見た。遷拝所の石仏群が昔を語る。約六キロ、三時間——越えれば奈良井の宿である。この峠に風が吹くとすごい。山が吼え叫ぶ。魔所と呼ばれた由縁であろう。まことに木立の深い、美しい峠であった。

山の古道を行く——木曾路 5

義仲の故郷日義——菰原

小山 和

(旅行作家)

風越の峰よりおるる賤の男がきその麻衣まくり
手にして——袋草紙の一首が、木曾の庶民の風俗をよく活写している。私は江戸以前の古道も難所鳥居峠を越えたと思うが、あるいははもと北の鉢盛山系かもしれない。

なぜかという、鉢盛と烏帽子岳の鞍部(峠)を越えた向こう側、野俣沢を下った最初の集落を御馬越と呼ぶ。下流を御道開渡という。そこは朝日村だが、伝説は木曾に挙兵した木曾義仲が鉢盛の鞍部を越えて当地へ入ったので御馬越。ここで兵を鍛錬し、新道を切り開いて筑摩へ進んだ。だから御道開渡と呼ぶのだ、と。何ともすさまじい山越えて、武装した騎馬軍団が踏破できたとも思えないが、朝日村側にそんな伝説がある。

ともあれ、木曾川の上流、木曾福島北から鳥居峠の南麓、菰原へかけては、高度が増しながら谷は浅く、細長い河岸段丘に田園が広がるという不思議な地形だ。この山深い田園に、木曾義仲が育ったことは間違いない。

義仲は源氏の総帥・源義朝の弟・義賢の子として生まれたが、二歳のとき、父が兄の勢力と衝突し、武蔵の大蔵館で殺された。駒王丸と呼ばれたこの子が、一緒に殺されなかったのは、情けを知る武將斎藤別当実盛らの計らいであったという。駒王丸は母(あるいは乳母)の懷に抱かれ、木曾の中三権守・中原兼遠を頼った。駒王丸の乳母が、兼遠の妻であった、という伝は諸書一致する。兼遠がどういふ家系の人かわからないが、明経博

士を多く出した中原氏が京都にある。明経博士は律令制の大学で最高位の教官、定員一名だ。子孫は家学の明経道を守り、明治に至って貴族に列したが、一族からは鎌倉幕府の創業を援け、頼朝に仕えて幕府高官となった人が幾人かいる。

一方、木曾には平安時代前期に荘園が成立し(小岐蘇荘)、京都仁和寺領となった。中原家の一族が皇室の寺・仁和寺の下司(荘官)となつて小岐蘇荘へ下り、土着して豪族武士化したと考えれば、兼遠の妻が駒王丸の乳母となつた事情もわかりやすい。源氏と中原家は右のように在京中から、親密だったのである。

日義村に、德音寺という禪寺がある。もと柏原寺と呼んだ。この辺りの地名が、柏原だったのである。木曾川の清流を右岸へ渡った、清楚な寺だが、木曾殿菩提寺という。本堂左手に、美しい入母屋造り檜皮葺きの古雅な義仲霊屋があった。

木曾街道は德音寺の前で右へ折れ、そのまま木曾川右岸の崖伝いに菰原宿へ達した。今その古道は、やや上流の巴淵で途切れて、細い旧道が淵を渡り、国道へ合流する。巴淵から上流の古道は完全に消滅していた。巴淵には義仲とともに戦った勇婦・巴御前の館があった。その西の小山を山吹山と呼び、巴とともに義仲軍の女戦士として平家物語に登場する山吹の館があった……土人のそんな言い伝えを木曾路図絵は記している。日義村は義仲一色だ。今年の五月、德音寺入口に義仲館を

あの山はどうなった —— 16

京都・清水山国有林の復旧

—— 室戸台風被害から約 60 年 ——

松浦 安剛

1. はじめに

千年の古都・京都を訪れる観光客の多くは、東山の名刹清水寺に足を運ぶ。清水寺の背後には、ヒノキ、シイ等の森林がうっそうと茂り、「清水の舞台」として有名な本堂の姿を引き立てている。

現在の森林は、昭和9年の室戸台風のためほとんどの立木が倒伏した被害跡地に、大阪営林局が多大な経費を投じて植栽したヒノキ、アカマツ、シイ等が成林したものである。被害直後は、風致面から復旧が大きな問題となった。

今、一年中緑に覆われた姿に回復した清水山は、静かなたたずまいを見せている。被害の状況や風致に配慮した復旧事業、そして復旧を担当した当時の技術者が目指した姿とはどのようなものだったのだろうか。本稿では、当時の資料に基づきその経緯や工夫等について紹介する（注：清水山国有林は、現在名称を「高台寺山」に統合されている）。

2. 清水山の概要と台風前の森林

標高 242.5 m の清水山は、京都市東山区に所在する高台寺山国有林（約 76 ha）の一部で、いわゆる東山三十六峰の1つの峰にあたり、境内に接した部分以外はすべて国有林である。清水寺の東側に位置し、京都市街地からの景観には欠かせない存在で、音羽山とも呼ばれ古くから人々に親しまれている。

台風被害以前の清水山の森林は、樹齢 80～350 年のヒノキ人工林にアカマツ、シイが混交したものが中心であった。シイは成長が旺盛なうえ、標高 200 m 以下の区域ではヒノキよりシイの稚樹のほうが多く見られたため、やがてはヒノキ林からシイ林に移り変わっていくと考えられていた。

3. 室戸台風の被害状況



写真・1 室戸台風で壊滅的な被害を受けた清水山
(昭和9年10月撮影)

昭和9年9月21日朝、近畿地方を襲った室戸台風は、京都市での最大瞬間風速が 42.1 m、総雨量 22.1 mm という非常に強い典型的な風台風で、平均時速約 75 km で駆け抜けた。そして、京都東山一帯に大きな傷跡を残した。

林地には風倒木が高く折り重なり、足を踏み入れる余地もないという状態であったが、2日後の23日から被害状況の調査が行われた。それによると、清水山（国有林部分）での被害面積は 11 ha、被害木は 6,100 本、3,400 m³ に上り、また、山麓の清水寺境内林の被害も 4 ha、1,000 m³ に達していた。

被害の形態は、アカマツには折損が、ヒノキ、シイには根倒れが多く見られた。ヒノキ等は樹冠がアカマツ等と比べ発達しているため、風圧を強く受けることと、その割に直根の伸張が少ないことが関係しているものと考えられる。

台風直後の10月に撮影された写真を見ると、その惨状がよく理解されよう（写真・1）。左側のヒノキ林はあまり被害を受けていないが、これは風の

通り道からわずかにそれていたためである。

当時の営林局広報は、「緑の布団をはぎ取られた」と表現しており、それまでの落ち着いた古都の景観が一瞬にして壊滅状態になったことが推察される。

大阪営林局は、京都東山の中でも清水山の被害地の処置が、風致上および民家への危険防止上最も重要であると判断し、京都営林署管内でも最初に復旧作業に着手した（10月6日）。

被害箇所が風致上重要な位置にあるうえ、寺院や民家に近く、参詣者や観光客が絶えないことから、伐木造材および運材は困難をきわめたという。

伐採は、林地を傷めないよう根株の処置まで細心の注意を払った。萌芽する広葉樹は地上の高さで伐り、稚幼樹は極力残すなど、被害前の植生をできるだけ残す方法がとられた。

こうして、清水寺舞台の正面部分の整理は昭和10年1月下旬に完了した。

4. 復旧造林計画

大阪営林局は昭和10年1月、清水山の復旧造林計画を策定。被害前の森厳な環境に復旧するため、多少のアカマツやシイが交じったヒノキ林を仕立てることを目標とし、各種の方法を採用した。

その主な内容は、植栽樹種はヒノキ、アカマツ、スギ、モミ、シイとし、風害前の林相が再現できるように、樹種選定および植付けを行う。植付けにあたり、舞台正面に近い部分には植付け本数を多くし、舞台に近くなるほどヒノキの割合を高める、などであった。

この復旧造林計画を京都市民等に理解してもらうため昭和10年1月30日、大阪営林局は京都市役所を会場とし、京都府知事、京都市助役、八坂神社宮司、清水寺管長、京大教授等の関係者43名の出席を得て、東山風致復旧計画座談会を開催した。座談会では、まず被害報告を行い、その後、風致計画方針について協議した。その結果、次の方針で復旧にあたるとの結論に達した。

- (1) 森林の分布および組成状態を被害前の程度に維持する
- (2) 市街地からの遠望とともに、林内を散策す

るのにふさわしい林をつくる

- (3) 今回の台風の被害にかんがみ、できるだけ複層林を造成する
- (4) 丈夫な森林を育成する
- (5) 社寺の森厳を保つことに深甚の注意を払う

5. 造林と保育

この計画に基づき、3月1日から植栽を開始。山麓にはシイ、カシを、また中腹以上にはアカマツ、ヒノキを主体に、ヘクタール当たり6,000～7,000本を植栽し、さらに風致樹種のカエデ、サクラも加えた。舞台正面に近い部分は、堂宇の森厳を保持し付近との調和を保つため、樹齢8年で長さ1.5mもの大苗1,000本を植栽。その苗木は、6km余り離れた京都山科の最奥部の安祥寺山国有林から鉢を付けて掘り取り、大八車で運搬した。清水山における総植栽本数は51,790本に上った。

さらに、11年度には、京都市街地からの景観に配慮するため、市内数カ所から植栽の必要な箇所を探し、手旗信号により指示するという方法を採用し、万全を期した。

この復旧事業遂行のため、時の大阪営林局長三宅發士郎氏は、住居を京都市に移し、陣頭指揮にあたった。

昭和14年度検訂の京都事業区施業案説明書は復旧状況について、「遠方から見ると目立たなくなっているが、旧態に回復するには前途遼遠である」と述べているほか、同施業案の森林調査簿の林況欄には、「昭和9年風害地、スギ、ヒノキ、アカマツ、モミ、シイ、ヤマモモ植栽、生育良好、著しく林相回復せり」とあり、同じく、将来施業要略欄には、「清水寺の風致上関係最も大なるものに付ヒノキ及びシイを混交せる旧林相に復旧せしむる様施業するを要す」と記載されており、順調に復旧が進み、取り扱いも風致的な面に考慮していることがわかる。

6. 現況と今後の取り扱い

現在の清水山は、全般にややシイの多いヒノキ林という印象を受けるものの、林冠が発達した落ち着きのある林相となっている。写真・2は、平成



写真・2 約60年を経て見事によみがえった清水山
(平成4年1月撮影)

4年1月に当時の被害写真と同位置から撮影したものである。

昨年行った林相調査では、ヒノキは全域で平均的に生育しているが、シイは中腹以下に多く、山麓に近い所のシイは、ヒノキの樹高を3～4 m上回る17～18 mに達するものがあつた。

プロット調査ではヒノキのほうがシイより3割程度多いが、1本当たりの胸高断面積合計はヒノキ330 cm²、シイ500 cm²であつた。また、本数と胸高断面積合計を比べると、ヒノキで斜面上下の違いはあまりなかったが、シイは標高200 m前後と山麓付近で、本数の割に大きな胸高断面積を示していた。

清水山は、シイのよく拡張した枝が、ヒノキに覆いかぶさっていたり、斜面上部のヒノキを隠しているため、林内から見た林相とは異なって見える。明るさや色調によって感じ方は微妙に異なるものであるが、舞台から見る清水山は、シイの占める割合がかなり高く、森林に深みを感じられる。

清水寺法務・庶務部長の森孝忍氏は、「被害以前はヒノキ、スギ、マツなどの大木が相当あり、深山幽谷という表現がふさわしい景観を呈していたそうです。台風でその姿が失われたのは、非常に残念です。営林局署の尽力により、現在の立派な森林が復元され、うれしく思っています。清水寺は、森林があつてのものです」と話している。

また、清水山の印象や望む姿について、清水寺

境内等で行ったアンケート結果によると、清水山の森林から受ける感じ(複数選択回答)は、①清水寺の古い建物と調和して美しい、②緑がたくさんあり心地良い、③背後の森林によって清水寺の奥深さを感じられる、の3点がいずれも過半数を占めるなど、高い評価を得ていることがわかつた。

この森林には、土砂流出防備・風致保安林、歴史的風土特別保存地区、都市計画風致地区等の規制がある。変化を求める声もあるが、施業にあたってはこれらの規制のクリアが必要で、実際には景観を大きく改変することは難しいというのが現状である。

現在の清水山はヒノキの生立本数が多く、形状比の高い部分が見られるので、弱度の間伐を実施し、諸被害に強い健全な林分にする必要がある。

また、清水山の林内歩道を利用して、頂上部、将軍塚あるいは円山公園方面へと散策する人たちが見られることから、歩道を整備したり林内をもっと明るくするなど、林内での快適性をさらに確保することが望ましいと考えられる。

7. おわりに

清水山などに大被害をもたらした室戸台風の襲来から、約60年が経過しつつある。跡地整理、造林と、復旧には多大な労苦があつたことが当時の記録からうかがわれ、その成果である現在の姿は、被害後の速やかで適切な復旧が、森林をよみがえらせ風致景観の再構築を可能とすることを示している。

復旧にあたられた諸先輩に対し、あらためて敬意を表するとともに、一昨年、昨年と台風の被害を受けた各地の森林が、着実に復旧されるよう願うものである。

(まつうら やすたけ・大阪営林局計画課)

参考文献

大阪営林局編：東山国有林風致計画，昭和11年9月

森へのゆざなり —— 親林活動をサポートする

28. 写真を教材として生かそう! —— 風と木と(2)

石井 實

前回は自然の作り出す樹形をご覧いただいた。今回は風と暮らしということを考えてみたい。ある季節に一定方向からの強い風を受ける所では、風を防ぐための防風林（屋敷森）の発達が見られ

る。家を囲む樹木がどの側にあるかによって、当然のことながら風向を知ることができる。防風林は強風を受ける地域の人々が作り出した家屋の着物かもしれない。



写真・1 畑を囲む林。北海道
上川郡清水町（1991.08.27）

写真・2 那須山麓
の屋敷森、背後の
那須連峰はまだ冬
の姿である。栃木
県那須町広谷地付
近

(1975.04.06)





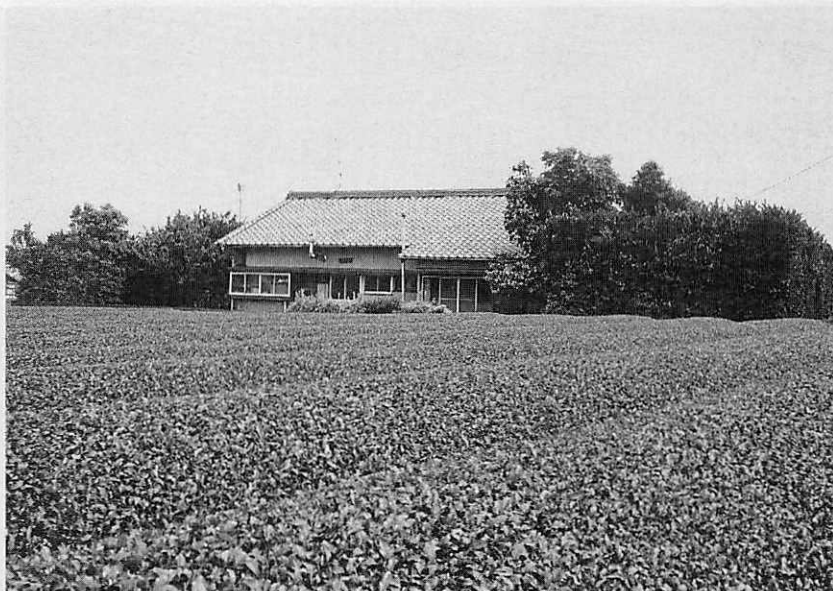
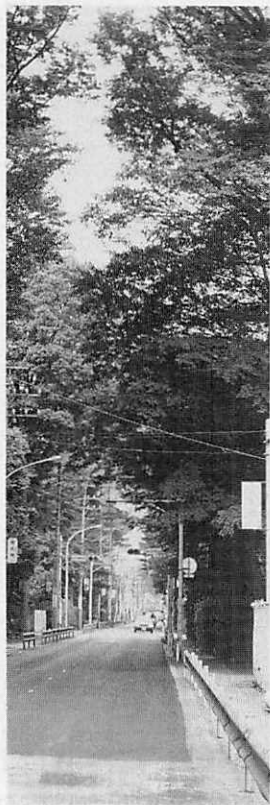
写真・3 強い風は乾燥しきった畑の土を飛ばす。東京都練馬区石神井 (1979.03.11)



写真・5 五日市街道を挟み込むように続くケヤキ並木。私の好きな武蔵野らしい風景である。東京都国分寺市並木町 (1988.06.10)



写真・4 写真・3のように強い風による飛砂防止のために、東西方向に植えられた茶樹の列。これはかつては自家用に製茶していた。風上側は飛ばされた土で盛り上がるという。写真上の森（樹種はケヤキが主）の中に農家がある。東京都小平市小川 (1992.05.06)



写真・6 風を受けない部分から家がのぞく。静岡県牧の原，六本松付近（1992.05.17）



写真・7 谷から吹き上げる谷風を防ぐため，谷側に樹木を育てる。長野県遠山郷（1987.07.13）



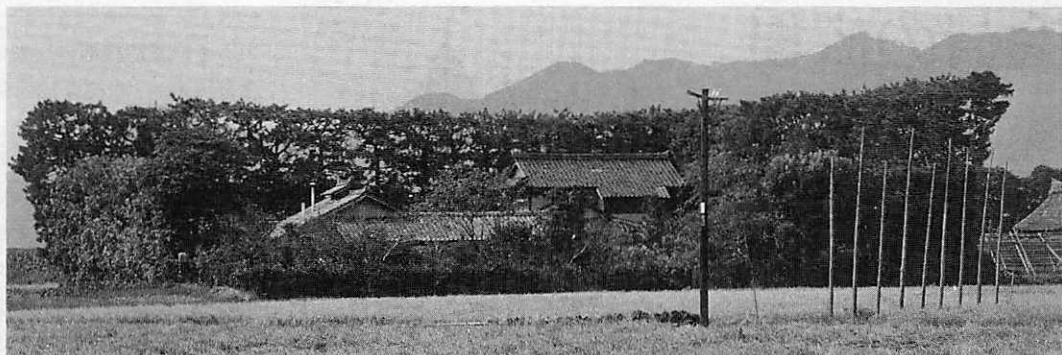
写真・8 冬の風は冷たく強い。そのため風上側に植樹する。古い家ほど大きな屋敷森を持つ。森のようすから家の新旧もわかる。富山県黒部町 (1987.04.30)



写真・9 写真・8と同様に屋敷全体を取り囲むように屋敷森が見える。これは冬の風と立山から吹き下りるフェーンを防ぐためといわれる。フェーンは高温の風をもたらし、しばしば火災を起こすことから散村が発達したともいわれている。この写真は四方から撮影したものうち、南側からのものである。富山県砺波市高儀新 (1979.10.10)

砺波や出雲でも屋敷森は姿を変えてきている。サッシの普及により、家屋への風の吹き付けを人々が昔ほど気にしなくなったせいだろうか。また、ぐるりと屋敷を取り巻いた森は、内部を暗くするためか減少してきたようだ。出雲ではマツクイ虫の被害も見られるという。

砺波の屋敷森の樹種は、スギ・アカマツ・アスナロ・ケヤキ・ウラジロガシ・ネズ・タケなど多種類である。



写真・10 砺波の散村とともに日本を代表する出雲平野の散村。両端がやや盛り上がった築地松（ツイジマツ）が美しい。後方の山地は島根半島。昨秋（1991）もう一度このような写真を撮りたいと思って出かけたがだめだった。写真を撮ることは1回勝負かもしれない。島根県斐川町の国道9号線から
(1968.10.05)



写真・11 奄美大島の南東で集落全体が森の中にあった。この村の位置も名称もわからなくなってしまった
(1954.08)

写真・12 沖縄の古い集落のフクギの屋敷囲い。琉球大学の鳥袋伸三教授のご教示によると、フクギは一般に「福木」の字を当て、防火上も有効であり、近年は街路樹としても利用されているとのことである。那覇の南東の汀間(ていま)集落(1983.10.10)



風については、愛知大学の吉野正敏教授の『風の博物誌』（1991、丸善）の美しい写真と文をご覧ください。

(いしい みのも・日本文化大学法学部)

会員の広場



飛驒山地における有用広葉樹林の育成 —— 林型区分と混生林の間伐効果

と だ せい すけ
戸 田 清 佐

1. はじめに

飛驒山地は、岐阜県の北部に位置する総面積 333 千 ha の山岳地帯で、東西を北アルプスと白山連峰によって挟まれ、その中央に丘陵地形の高山盆地がある。

高山市には、飛驒地域の豊富な広葉樹資源を背景に早くから木材産業が発達し、今日では全国有数の木工家具産地としてその地位を確立している。しかし、ブナやミズナラを主とする広葉樹林は、戦後急激に伐採が進み、現在では原材料の大半を東北地方や海外に依存する状況になっている。

飛驒地域には、現在約 170 千 ha の広葉樹林が成立しているが、その多くが二次林となっているため、小径で利用価値の低い、いわゆる低質林となっている所が多い。

一方、人工林は拡大造林により 93 千 ha に達しているが、度重なる豪雪によって大きな被害を受け、成林の危ぶまれる所も少なくない。適地の選定に誤りのあったことも事実であるが、多雪地帯における大面積の一斉造林に基本的な問題のあることを認めないわけにはいかない。公団・公社等の機関造林は、多雪地帯において拡大しつつ

ある不成績造林地の反省に立って、赤井¹⁾の合自然的森林施業に真剣に取り組む必要がある。

岐阜県寒冷地林業試験場では、地元木材業界からの強い要請もあって、早くから有用広葉樹林の育成に取り組んできた。それらの成果については、戸田²⁾をはじめ、山口³⁾や中垣⁴⁾・野中⁵⁾によって、すでに報告されている。

筆者は「民有林の広葉樹賦存状況調査資料」を基に、飛驒地域における林型区分を行った。また、16 年を経過した間伐試験地について、施業効果の大きいことを再確認したので併せて報告する。

岐阜県は、県下各地に広葉樹施業モデル林を設定して普及に努めてきたので、現在有用広葉樹林を対象とした育成天然林施業地は、すでに約 5 千 ha に達している。

2. 樹種構成による林型区分

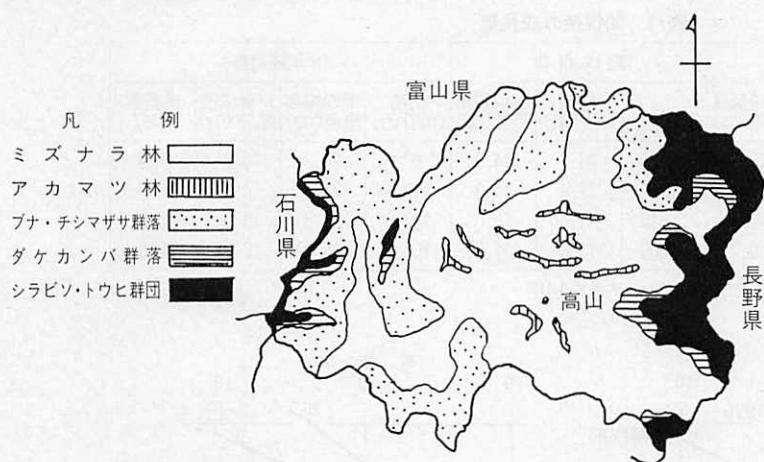
(1) 調査方法と解析の考え方

岐阜県は地域森林計画の策定に利用するために、1981～85 年に民有林の広葉樹賦存状況調査を行った。調査林分数は全県で 1,103 林分に達しているが、この中から飛驒地域の 1 市 2 郡 (15 市町村) において調査した 302 林分を解析の対象として使用した。

飛驒地域の広葉樹林は、すべて冷温帯落葉広葉樹林であり、植生類型の上から見ると、いわゆるミズナラ、ブナクラスの中に分布している。そしてこれらは、さらにブナ・チシマザサ群落とミズナラ林に分けられることから、それぞれについて、上層木の樹種構成と立地環境の関係を検討し、特徴を明らかにしようと考えた。飛驒地域の主要植物群落⁶⁾を図・1 に示したが、ブナ・チシマザサ群落は西



写真・1 育成天然林施業地 (不用木除去), 荘川村



図・1 飛騨地域の主要植物群落（岐阜県の現存植生図）

北部の豪雪地帯に広がり、ミズナラ林は中南部に主として発達している。

(2) 林型区分と立地環境

飛騨地域の広葉樹林は、上層木の樹種構成から、次の4つのタイプに区分して取り扱うのが適当である。つまり、上層木の中でコナラが50%以上の本数を占める林分をコナラ林に、ミズナラが50%以上を占める林分をミズナラ林に、同様にブナ林にそれぞれ区分した。そのほかに多数の樹種が混生した林分を混生林とした。

混生林は4タイプ中では最も多く、全体の40%を占めており、上層木の平均成立本数は約1,500本である。この中で有用樹種のミズナラ、クリ、サクラ、カエデなどの占める割合は約60%で、その他広葉樹（リョウブ、シデ類、ソヨゴ等）が約20%も占めている。また、混生林は標高1,000m以下にしか分布しない特徴を有している。

コナラ林は全体の34%を占めており、混生林に次いで多い。なかでも純林に近いものが多く、混生する樹種もクリやミズナラなど

の一部の樹種に限られている。また、上層木の中にはその他広葉樹の占める割合がほとんどゼロという特徴があり、南向き斜面によく発達する。

ミズナラ林は、コナラ林に次いで純度が高いが、平均値で70%を占めている。全体では12%の分布しかないが、コナラ林よりもその他広葉樹の混生する割合が高い傾向がある。

ブナ林は高齢林にしか純林が見られないが、全体の9%の分布が認められた。ブナとよく混生するのはミズナラ、カエデなどで、これ以外の有用樹種は少ない。また、ブナ林の出現する方位は、いずれの群落においても東向き斜面に多い傾向が認められた。そのほかシラカンバ等の純林が5%程度成立している。

3. 混生林の間伐効果

(1) 試験地の概要と調査方法

広葉樹二次林の本数管理について、基準を示したものとしては、柳沢⁷⁾の示したReinekeの回帰線や菊沢⁸⁾のミズナラ林の収穫予想表があるにすぎない。そこで、こ

れらを参考にし、分布の最も多い混生林を対象にして間伐施業を実施した。

伐期における平均胸高直径を35 cm、30 cm、25 cmに設定したときの立木密度を、300本/ha、400本/ha、500本/haにそれぞれ想定した。間伐は弱度に繰り返すのが理想であるが、省力化するため一度に強度な間伐を行った。

試験地は荘川村一色の標高1,000 m、方位NW、傾斜20°、土壌型Bb、A層の厚さ25 cm、積雪深200 cmの薪炭林跡地の再生林である。

主要な樹種は、クリ、ホオノキ、ヤマザクラ、ミズキなどで全樹種は14種に及んでいる。間伐にあたっては、有用樹種の中で形質の良好なものを残し、そのほかは下層木まで伐倒した。間伐は1974年10月に実施したもので、1試験区の大きさは0.1 ha (20×50 m)とした。

調査は数年おきに継続して実施しているが、樹高、胸高直径のほかに樹幹の太さを地際から1 m間隔に6 mまで測定して、全幹材積と区分材積(0.3~6.3 m)を求めた。

(2) 間伐後の成長量

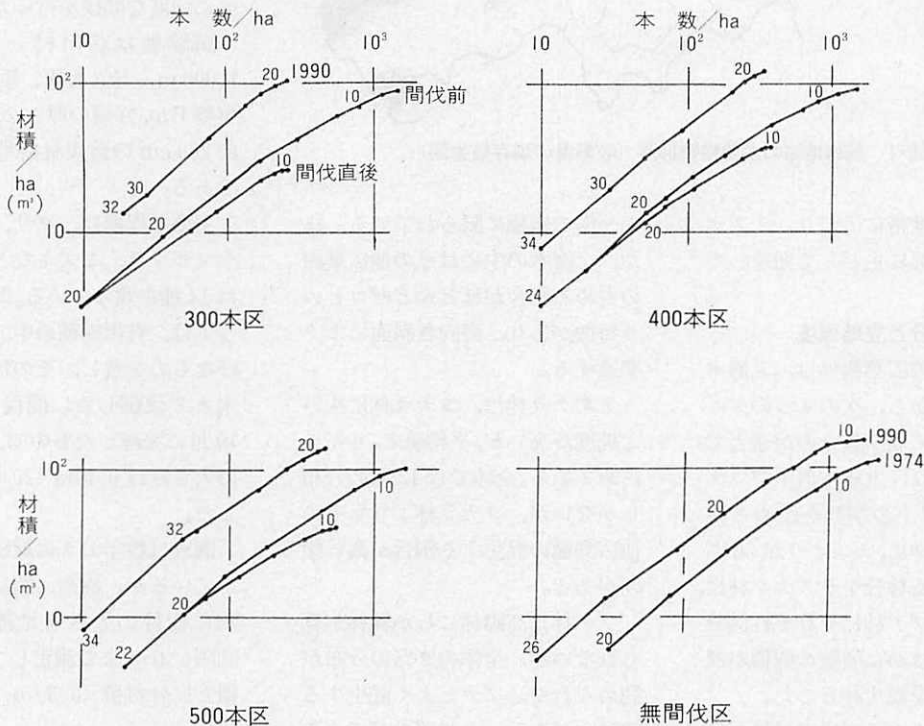
間伐前後と16年経過後の調査結果を示すと表・1のとおりである。試験区別の平均胸高直径について比較してみると、間伐区はすべて20 cmを超えているのに対し、無間伐区の上層木は17 cmにも達していない。300本区では平均胸高直径の増加量が10.0 cm、500本区でも8.8 cmであるのに、無間伐区では4.8 cmしかない。

ヘクタール当たりの材積成長量について見ると、間伐区では間伐

表・1 間伐後の成長量

試験区	間伐前			間伐直後			16年経過後			
	本数/ha	材積 (m ³ /ha)	平均胸高直径 (cm)	本数/ha	材積 (m ³ /ha)	平均胸高直径 (cm)	材積 (m ³ /ha)	平均胸高直径 (cm)	材積成長量/本 (m ³)	成長率 (%)
300本区	1,910	100	10.2	270	25.7	14.3	87.6	24.3	3.9	7.9
400本区	1,700	94	10.4	370	37.4	14.3	113.1	23.5	4.5	6.7
500本区	2,010	116	10.4	510	41.4	13.0	122.8	21.8	5.0	6.8
無間伐区	2,300	113	9.7	2,300	113.0	(11.8)	155.2	(16.6)	2.6	2.0

() 内は上層木の値。成長率はライブニッツ式を利用



注：曲線上の数字は胸高直径を示す（単位：cm）

図・2 Y-N 曲線に見る間伐効果

によって一時的に材積が大きく減少したが、16年後には300本区を除いて間伐前の材積に回復している。年平均の成長量は、300本区で3.9 m³/ha、500本区は5.0 m³/haに達しており、無間伐区よりかなり大きい。

また、単木当たりの材積成長率について見ると、300本区は7.9%に達しており、無間伐区の約4倍に上昇している。

(3) Y-N 曲線に見る間伐効果

間伐の効果について検討する場合、間伐前後の林分のY-N曲線を書けば、林分構成まで明らかにすることができる。直径階の大きいものから本数と材積をそれぞれ積算して、全対数グラフに落とし込んだものがY-N曲線であり、荘川試験地の結果を示したものが図・2である。

この試験地において、胸高直径

が20 cm以上の本数と材積は、無間伐区が200本/ha、50 m³であるのに対し、300本区は240本/ha、90 m³、400本区は280本、110 m³、500本区は310本、120 m³と読み取ることができる。また、無間伐区の最大径級は26 cmであるのに対し、間伐区では32～34 cmに達していることなどから、間伐施業の効果が広葉樹の場合でもかなり大きいと認められる。

表・2 二番玉までの採材本数と末口径・材積

試験区	元 玉			二 番 玉		
	本数/ha	末口径 (cm)	材積 (m ³ /ha)	本数/ha	末口径 (cm)	材積 (m ³ /ha)
300 本区	200	25.0	20.8	170	23.2	15.3
400 本区	220	24.2	21.4	160	23.0	14.2
500 本区	240	23.7	22.7	150	23.1	13.5
無間伐区	90	21.5	7.0	40	21.0	2.9

注：元玉（0.3～2.4 m），二番玉（2.4～4.5 m）

(4)樹幹区分材積からの採材本数の推定

区分材積を求めて、二番玉までの採材可能本数を算出して示したのが表・2である。ブナやミズナラ、ミズメなどの家具用材は、30 cm以上の径級になると高価格で取引されるが、クリやホオノキ、ミズキなどは20 cm以上で十分利用できる。そこで、末口20 cm以上の2.1 m材を採材した場合の本数と材積ならびに平均末口径を、元玉と二番玉別に試算した。

これによると、間伐区間には差は見られないが、無間伐区との差は本数、材積とも約3倍に達している。

4. おわりに

以上の結果から、広葉樹の混生林でも間伐すれば肥大成長が著しく促進されるので、利用伐期を大幅に短縮することができる。また、有用樹種とその幹の形質が良好なものを保存することから、林分の質的向上が大きい。

ただ、300本/haというような強度間伐を一度に行うと、クリやコナラ、ミズナラなどは後生枝を発生させ、幹の形質を著しく損う場合がある。したがって、この試験地の結果から総合的に判断すると、30年生前後の広葉樹混生二次林の間伐は、500本/ha程度が適当といえる。また、ブナやミズナ

ラ林等についてもほぼ同程度の効果が期待できるのではないかと考えているが、試験地を調査して次の機会に報告したい。

（岐阜県寒冷地林業試験場場長）

参考文献

- 1) 赤井龍男：林業技術の再構築——転換期を迎えた内外の林業生産技術から、林業技術 No.597, 1991
- 2) 戸田清佐ほか：有用広葉樹の育成技術に関する研究(1), 岐阜寒林試研報 No.5, 1982
- 3) 山口 清ほか：万波山林におけるブナ天然更新に関する試験, 岐阜寒林試研報 No.6, 1983
- 4) 中垣勇三ほか：育成天然林施業の間伐効果と施業技術に関する研究, 岐阜寒林試研報 No.9, 1986
- 5) 野中一男ほか：16年生コナラ原木材の施業と原木生産, 岐阜寒林試研報 No.10, 1988
- 6) 岐阜県現存植生図, 岐阜県, 1977
- 7) 柳沢聡雄：広葉樹林とその施業, 地球社, 1981
- 8) 菊沢喜八郎：広葉樹二次林の林分構造と生長量(1), 北海道林試報 17号, 1979

「森林官」等の愛称の決定について

林野庁では、「国有林野事業の改善に関する計画」に即して、国有林野の管理および森林施業を一体的かつ効率的に進める観点から、平成4年4月に国有林野事業第一線の組織である担当区事務所を「森林事務所」に、また担当区主任を「森林官」に、それぞれ改めました。

これを機に、国民共通の財産である国有林が国民の皆様により親しまれるよう「国有林の顔」として森林事務所で活躍する「森林官」、「所員」の愛称を広く募集を行いました。

その結果、全国より4歳から89歳までの皆様から3,453点の作品の応募があり、親近感のある、明るいイメージの愛称について、林野庁内で選考の結果、下記のとおり決定しました。

この愛称については、7月1日より使用を開始し、国民の皆様が親しんでいただけるようポスターの掲示等を行い、使用定着を図っていくこととしております。

記

○愛 称：フォレスター

○応募者：岩田昌人氏ほか 153 名



PR用カード

林野庁業務部経営企画課経営改善班

農林時事解説

むかし、むかしの報い

わが国林業界の人手不足は、年を追うごとにその深刻さを増しており、そう遠くない将来に林業が壊滅せざるをえないところまで追い込まれている。総務庁の「国勢調査」によると、平成2年の林業就業者数は11万1000人、昭和50年の17万9000人に比べ6万8000人も減っており、加えて年齢構成では50歳以上が昭和50年の36%に対し、平成2年では69%と急激に高齢化が進む。こうした事態を補うはずの新卒者の林業への就職は、文部省調べで昭和50年の474人に対し平成2年ではわずか229人と半減している。その要因を愛媛大学のアンケート調査で見ると、1位が重労働、2位が低賃金、3位が通年就労困難の順と

なっており、こうした就労条件の劣悪さが克服されないかぎり、今後林業の担い手を確保することは困難を乗り越えて不可能であろうことは、林業当事者自身が骨身にしみて承知していることではある。

林業関係者はこうした事態の要因として、長期にわたる材価の低迷と山村の過疎化を挙げる。たしかに、国産材価格は昭和55年をピークに、その後の建築需要の大幅な減退や円高の急速な進行などから急激に下落し、特に米材とモロに競合するスギ材の価格は40%を下降、昭和55年には40,000円/㎡のスギ中丸太が63年には24,000円まで下落、その後回復する兆しも見られたが、現在に至るも25,000円程度での足踏み状態

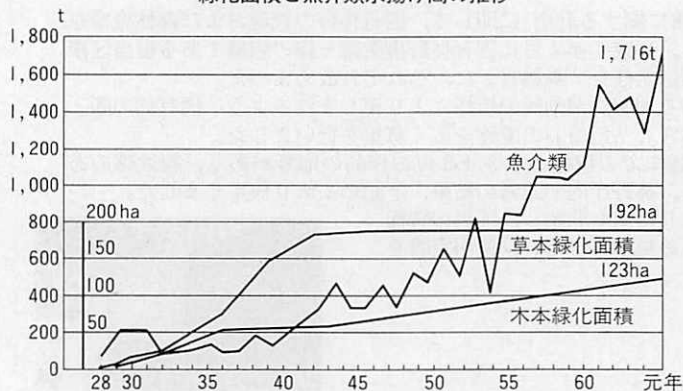
であってみれば、超低価格を嘆くのも当然の話であり、それがまた低賃金となって山の働き手が山から逃げ出し、新卒者は目もくれない結果となって、労働力不足にいつそうの拍車がかかる。また、山村の過疎化も必死の村起こし策をさまざま講じているにもかかわらず、いっこうに歯止めがかからず、人口の減少と高齢化は今日も続いているのである。でもその遠因や下地は林業当事者にあったのではないだろうか。少々昔話をしてみたい。

戦後の昭和20年代から30年代の林業界は、戦争の復興資材としてきわめておう盛な木材需要に対応しての木材生産活動と、これに伴う拡大造林は多くの労働需要も創出し、若く有能な人々を吸収して活気に満ちあふれた山村は、若者の談笑が山野にこだましていた、いわば林業の黄金時代でもあった。こうした時代の林業経営サイドの労働雇用に対する考え方や労働条件はどうだったろうか。国内の多

統計にみる日本の林業

森林と魚

緑化面積と魚介類水揚げ高の推移



注) 緑化面積は累年施工面積

森林と魚というと、一見何の関係もなさそうに思えるが、実はたいへん深いかわりがある。昔から日本では海岸の森林を伐採すると魚が捕れなくなり、逆に森林を育てると漁獲が増えるといわれていた。

北海道襟裳岬は、かつては豊かな緑に覆われ、魚やコンブの豊富な地域であったが、開拓による森林の過剰な伐採等のため土地は著しく荒廃し、一時は「えりも砂漠」とまで呼ばれていた。北海道営林局浦河営林署は昭和28年、当地の緑化事業に着手し、40年の歳月をかけ森林の再生に成功した。

左図は、その襟裳岬の国有林緑化事業の緑化面積と魚介類水揚げ

くの産業は戦争のため壊滅状態であったため、巷に職を求める人があふれて労働市場は一方的な買手市場という社会的背景もあってか、林業の雇用もいわば勝手気ままにふるまったといえないだろうか。小間切れ雇用、重労働、低賃金、労働災害の多発といった苛酷な労働条件の改善に意を用いることにきわめて消極的に対処した結果、他産業の復活と高度経済成長の訪れとともに有能な若者が潮が引くように山から去って行った。当時の若者の1人の言葉が今でも忘れられない。「林業が好きだ。村も好きだ。賃金もなんとか我慢する。だが、小間切れ雇用されて職業安定所で失業保険の施しを受ける屈辱感には耐えられない」と。林業当事者はこうした人間としての心の機微に、どこまで思いやったのだろうか。昔のツケを今払うことになった。因果応報と書くのは酷だろうか。

高の推移であるが、木本緑化面積の拡大につれて水揚げ高が増加していることがわかる。

この理由として、魚に及ぼす森林の次のような効用が考えられている。森林は、その体（葉や枝や実）についた虫たちをえさとして魚に与え、その体をもって日光を遮り魚の住みかや産卵場にほどよい日陰を作り出す。また、洪水を緩和し、海水の汚濁を防ぐとともに、水温を安定させ、魚の生息に適した環境を生み出している。

どうやら森林と魚は、水という媒介を通して非常に深く結び付いているようである。

都会にサケを呼び戻すには、海岸や河川沿いへ森林を造成することも一つの有効な方法なのではないだろうか。



第3号丸木舟（見本）

林政拾遺抄 鳥浜貝塚

福井県三方郡三方町の鳥浜付近から縄文時代の遺物が大量に出土したのは、1962年であったが、その後、何回となく発掘が行われてきた。最近では平成2年3月、ユリ遺跡から丸木舟が出土したのがビックニュースであった。ここでは1981、82年の発掘でも丸木舟遺物が出土しているが、いずれも欠損部分が多く完全な形態で出土したのは、この第3番目の丸木舟で、当時の新聞は、「町の宝が増えた」（朝日）、「4000年の眼りを覚ます」（中日）と大騒ぎしている。それらの出土品が郷土資料館に陳列されていた（ただし、ここで載せた写真は本物ではなく、許可を得て撮った展示用の見本である）。

出土した第3号丸木舟は、水田面より約55cm下に埋もれていたという。長さ5m22cmの舟が、舟首を東に向け砂の中に横たわっていた。材質はスギで、舟首部、舟尾部ともがかり、幅は前が56cm、後が51cm、深さは9～10cm、舟縁の厚さは3～5cmである。1m近いスギの

大木を石斧で伐り倒し、2つに割り、その断面を石斧でくりぬくとき火で焼き焦がし、それを削るという手間暇をかけた難作業の末にでき上がった舟だったのであろう。舟底に残っている焦げ跡は、その苦労の跡をしのばせている。この細身の浅い構造の舟で三方五湖にこぎ出し、貝を拾い、漁をしたのであろう。当時の湖沼水面はヨシの原が広がっており、そこでの操舟を容易にするため、舟底をできるだけ浅くしたのではないかと、推定されている。

当時は照葉樹林が湖の周りを覆っていた。食料のドングリも豊富で、海産物も多彩であった。アフリカ産のヒョウタンやインド産の緑豆も出土して、水稻栽培は弥生時代からという学会の定説も覆りかねない状態さえ生まれている。縄文時代は人間にとって豊かな時代だったのではないかとの説も現在出されているが、鳥浜貝塚を訪れて、「さもありなん」との感を深くした次第であった。

（筒井迪夫）

杉浦孝蔵の 5 時からゼミ

残そう山村文化を

筆者は、調査・研究の関係で各地の山村を訪れることが多い。仕事の合間を見ては高齢者に会って、今日までの、その地域の生活文化についてうかがうことを楽しみとしている。その訳は、山村には都市にない林野資源を原料とした食文化、植物文化や木の文化など、山村の長い間の生活との深いかかわりの中で生まれ、育ち、受け継がれてきたいろいろな山村文化があるからである。

食文化には、古くは平安時代に宮中の正月行事としての「摘草料

理」、庶民の食生活の糧として生まれた「山菜料理」や風土を生かした「田舎料理」などがある。

植物文化には、アケビ、マタタビやヤマブドウなどのつるを原料とした花かご、装飾品、民具など手作りの「つる細工」がある。

木の文化には、「こけし」、「将棋駒」、「漆器」、「家具」や「玩具」などがあって、各地で生産されている。このほかにも、山村にはいろいろなものがたくさんある。

これら手作りの産物は、以前は山村の生活と密着しながら活用さ

れ、また、地場産業として成立し山村の経済を支えてきた。しかし、今日では大方の地域で後継者不足に悩まされ、また、原料不足や労賃の高騰などで、辛うじて老人クラブや一部の有志で手作り技術が保存されているのが実情である。

山村の高齢者は、長い生活の経験から地域に存在する林野資源をよく理解し活用法を熟知しているが、体力的に林野に入り原料を採取することは困難である。これに対し、若者は体力的には素質を備えてはいるが、趣味・嗜好の相違や原料採取の経験不足などから資源の理解に不安があって、原料の採取を拒むらしい。したがって、ますます林野資源の活用を理解し、生産する人が減少することになる。

本の紹介

松井光瑤・内田方彬 共著
谷本丈夫・北村昌美

大都会に造られた森

—— 明治神宮の森に学ぶ



発行：第一プランニングセンター
〒107 東京都港区赤坂 7-6-52
ハイツ赤坂 103
(☎ 03-3588-0998)
1992 年 4 月 11 日発行
B 5 判, 144 頁
定価 2,300 円(本体 2,233 円, 税 67 円)

本書の寄贈を受けたとき、「高学年向けの緑の解説書がまた出たナ」という程度の第一印象であった。しかしパラパラめくるうち、これは容易ならぬ本であることに気付いた。寝転がって眺めているうち、いつの間にか居ずまいを正して読みふけていた、というような力を持っている。

明治神宮の森が各地の献木で造成されたことは聞いていたが、これが先輩林学者の科学的知見に基づく周到な計画の下に「永遠の杜」を意図してつくられたものであることは、本書で初めて知った。永遠の杜とは、自然林に近い状態が天然更新によって永続する森林を想定している。この状態を目指して 3 段階にわたる目標林相を描き、100 年前後で天然林相になるという壮大な計画がつけられた。

現在この計画はおも実験途上にあるといえるが、なにげなく通

り過ぎる神宮の中に見られる深山幽谷を思わせる林が、まったくの人工で、つくられた林であることを知って一驚する。しかもこの工事が明治天皇を追慕する国民感情をくんで、全国から集まった献木を生かし、運搬・土木技術まだしの大正時代に完成されたことは、奇跡的ですらある。本書に収められた工事現場写真から当時の苦勞をしのぶことができる。

このように、人工から出発した林を、訪問者の多い都心にあって自然林型を維持するための努力は、並々ならぬものがある。自然災害時の処置は、大木が多いだけに難事業であるし、人工施肥をしない代わりに、参道で掃き集められた落葉は毎日林内に戻すなど、きめ細かな「人工」が施されている。また本書の中では、当初意図された天然更新が一部では困難になっている状況や、都市化に伴う植生

こんなことで山村文化が消滅してよいのだろうか。林野資源を活用して、手作りの産物を山村文化として残したいと思うのは筆者だけだろうか。

長い間の山村生活から生まれた伝統的な山村文化を継承し、後世に残すのは現世の人々の責任と考える。したがって山村地域が、山村文化にかかわりが豊富で、これに理解を示す人材を集めて、山村や都市住民を問わずに若者に手作りの良さと生産・加工技術などを教える努力が必要である。また、若者はこれをよく理解し、生産技術を継承し後世に残すように努力してほしい。

(東京農業大学農学部教授)

変化などの悩みも率直に述べられている。

本書は松井光瑤氏という名伯楽の下、内田方彬(明治神宮林苑管理に47年間従事)、谷本丈夫、北村昌美という最適の執筆者を得て、明治神宮の自然と人が織り成す叙事詩を残すことに成功した。内田氏は実務家の立場で神宮林の造成の経緯と林苑の維持管理を、谷本氏は科学者の目で神宮林の森林植生の特徴から、ツリーウォッチングの楽しみ方を、北村氏は諸外国の都市との比較を、それぞれ神宮の森への愛情を込めて述べている。

本書を手にとると、30ページに及ぶ美しいカラー写真、バランスよいレイアウト、ていねいな装幀、どれを取っても神経が行き届き、本づくりに対する情熱を感じさせる。内容・体裁とも江湖に推奨できる一本である。

(小林富士雄・日本林業技術協会顧問)

(((こだま)))

森林・林業のPRと国有林の役割

近年、地球的規模での環境問題に人々の関心が高まる中で、とりわけ森林については、熱帯林の急速な減少、酸性雨被害発生、砂漠化の進行が国際的課題として登場し、先ごろリオデジャネイロにおいて国連環境開発会議(UNCED)が開かれ、これらの問題が論議されたところである。

このような中で、わが国においても、環境問題として、森林保護の気運をはじめ、森林・林業についての関心が従前にも増して高まりつつある。

この意味で、わが国の天然林の多くを占め、多種多様な森林を有する国有林は、特に国民に開かれた森林として期待されているといっても過言ではない。

折しも、昨年は森林法および国有林野事業改善特別措置法が改正され、国有林は、民有林との連携を進める流域管理システムの活用による流域林業の活性化や、新たな改善計画の下で、自己収入の確保、組織機構の簡素化・合理化、累積債務処理等経営改善に取り組んでおり、この新たな改善計画を踏まえ、本年4月に国有林の技術開発目標が9年ぶりに改定された。

国有林における技術開発は、国有林野事業を効率的に運営するため、この「目標」に沿って具体的な技術開発課題を選定し実施している。

近年は、労働力不足、生産性の向上を目的とした高性能林業機械による作業システムの確立

のほか、貴重な天然林資源の保護に対する国民的要請の高まりの中で、森林の多角的機能の確保を目指した天然林施業および複層林施業技術の確立、森林生態系の保存、林木遺伝資源・生物遺伝資源の保護および利用技術の確立、森林レクリエーション等森林の多面的利用が重要な課題となっている。

汚い、きつい、危険、といわれる林業において、若者にも魅力ある職場とするには、産業としての林業の近代化を図り、安全で快適な職場とする必要があり、他産業と比べ遅れている機械化を進めるとともに、環境に優しい技術開発に取り組みなければならない。

国民の森林・林業に対する関心と期待は、環境材としての森林の活用のほか、小中学校の週5日制等、週休2日制による余暇の増大に伴い、森林浴等に代表される森林へのふれあいを求める森林レクリエーション利用等、ますます多様化、高度化していくと思われる。

これら、国民のニーズにこたえるため、国有林は、国民に開かれた森林として、レクリエーションの森等の整備を図ることはもちろん、林業および森林施業を積極的にPRするため、森林官等人材の育成とともに、林業技術の集大成として設定されている展示林や施業指標林を、積極的に活用すべきと考える。

(奏)

(この欄は編集委員が担当しています)

JOURNAL of JOURNALS

応益分担制度の研究 (I) —— 群馬県における森林維持費用 応益分担制度の検討 (1)

東京大学農学部 渡邊定元
水利科学 No. 204

1992年4月 p. 1~25

応益分担制度は、受益を与える者と受ける者の利害関係が明確化され、かつ、受益者らが明確化された受益にかかわる費用を負担することを受け入れたときに成立する制度である。森林維持費用に関する応益分担の制度化について全国的に一般化できず具現化できないのは、受益を与える者と受ける者の利害関係が明確化されず、受益相当者らが森林維持費用を受益の源泉対象として認めることに躊躇していることにあるといつてよい。

応益分担制度を確立するためには、多くの解決すべき障壁がある。第一に森林の水源かん養機能の計量化である。第二は、下流受益者、すなわち都市住民の理解と支持である。第三は、行政府の対応である。第四は、政治の展開である。要するに、この四拍子がそろって初めて問題の解決の糸口が開かれるものと考えている。

本研究は、群馬県での応益分担制度確立へ向けての当初の経緯を中心に、1960年代から1979年までの動向についての正確な記録と、それに基づいた分析を行ったものである。

降水イベントの溪流水の溶存物質の流出特性と流出成分の

分離

東京農工大学農学部
大類清和・生原喜久雄・相場芳憲
日本林学会誌 74-3

1992年5月 p. 203~212

森林の水質浄化機能を評価するうえで、森林生態系における詳細な物質循環のメカニズムを把握することが不可欠である。そのためには、溪流からの溶存物質の量的な調査とともに各物質の流出特性を明らかにする必要がある。溪流からの溶存物質の流出特性の解明は、生態系内での水や物質の循環を知る手がかりとなり、また保育作業や酸性降下物などの人為的作用が森林生態系に及ぼす影響を知るのによい情報となる。

わが国の森林のように、急峻な地形で、しかも温暖多雨な地域では、降雨は溪流への溶存物質の流出を引き起こす誘因として大きな作用力を持つ。特に降雨時においては、平水時と異なった流出経路と移動速度を持つ流出成分が加わり、溶存物質の流出形態は平水時とは異なったものになる。

そこで本研究では、林齢や地形の異なる2つの集水域において、降雨前から降雨後にかけての流出水の溶存物質の濃度変化を、条件の異なる4種類の降雨イベントにおいて調査した。さらにアルカリ度を用いて流出成分の分離を行い、流出経路と水質変動とのかかわりについて検討したものである。

木材利用の現状と今後の展望

—— 地球環境と木材利用

林野庁指導部 志水一允
森林科学 No. 5

1992年6月 p. 11~24

現在、我々は、豊かさと貧しさが極端なまでに地域的に遍在している時代、開発途上地域で人口が爆発的に増加している時代、人類の生存基盤を揺るがすほどに地球環境が荒廃しつつある時代に生きている。このような破滅的な時代を人類が迎えようとしていることについては、20年ほど前から盛んに警告されてきた。ローマクラブが有限な地球の資源、環境の下における工業化社会の「成長の限界」について警告を発したのは1972年のことであった。ストックホルムで国連の環境会議が開かれ、世界規模の環境問題を議論したのもこの年である。

我々はこの時代にどのような戦略を提案できるのだろうか？持続可能な林業は可能なのか？生物学的多様性を保持した林業は可能なのか？これからは過重な負担が森林に課せられるはずである。それぞれの地域の生態系に根ざした森林の造成と合理的な木材の利用を通じて、我々人類は共存していかなければならないのであって、我々の責任は重い。

生立木染色技術の進展と活用

京都府立大学農学部 飯田生穂
山林 No. 1297

1992年6月 p. 43~52

小径の針・広葉樹材を対象とし

た加工・利用技術は、大径木のそれに比較して少ない。活力ある森林の維持、保続、貴重な森林資源を有効に利・活用するうえから、今ほど小径木の加工・利用技術が強く求められているときはない。

大径木に比較して小径木の有利な点は少ないので、小径木の有効な利用、新しい分野への需要拡大には、限られた有利性を最大限に生かして加工を施し、また加工材料、製品として格別の特徴を付与することが必要となる。

筆者らは、数年来樹木の蒸散作用、樹液流を利用して立木を染色し、木材の持つ木目を生かしたまま、木材色の範囲を超える色調まで拡大した染色を試みている。その内容は、染色技術に関する基礎的な検討、染色材によるデザイン開発、試作品の作製である。

この方法は、生立木を対象としているために現場向きの方法であり、他の方法といくつかの点で異なる。ここでは、立木染色の原理、方法に加えて平成2年度および3年度に国庫補助を受けて京都府が実施した立木染色技術、染色材による製品試作について紹介している。

特用林産物と林業経営

林野庁特用林産対策室 後藤武夫
林経協月報 No.369

1992年6月 p.3~12

特用林産物の生産額は、平成2年には3800億円強に達し、史上最高額となった。わが国の木材の粗生産額が、約7400億円であるから、特用林産物は木材の約5割に相当する生産額を上げるほどに伸びてきたことになり、依然として過疎化の進む農山村地域では、ますます重要な産業となってきた。昭和55年の農林業センサスに

よると、きのこの生産額が1億円を超えている市町村は、全国で300市町村以上もあり、さらにきのこの類の生産額が5億円を超えるような大きな産地を形成している市町村も38町村もある。

個々の林家の経営に占める特用林産物の割合も同様で、昭和61年の林家経済調査によると、保有山林が1~5haの小規模林家の林業収入のうち、約8割がきのこや薪炭など特用林産物生産によるものとなっている。木材価格の低迷が続いている現状では、特用林産物による収入が林家経営に占める重要性はますます増大するであろう。本稿では特用林産物の概略について述べている。

森林資源としての樹葉<南半球の飲料になる木々たち>

シオン短期大学 川上美智子
熱帯林業 No.24

平成4年5月 p.28~36

つばき科の樹木 *Camellia sinensis* から造られる茶・Cha・tea は歴史が古く、成分が嗜好性(香り、味)、機能性(生理活性作用)ともに優れている点から、世界的常用飲料に発展した。起源が雲南からアッサムの照葉樹林帯、さらに栽培地域がユーラシアからインド大陸であったので、この茶は専ら北半球の人々の飲み物として供給されてきた。

一方、*C. sinensis* を持たない地域では飲料、特に茶に相当するものをどのように供給してきたのだろうか。日本でも *C. sinensis* tea が供給されにくい山間地域では、笹、桑、山藤、カワラケツメイなどの草木の葉を煎じたものを代用茶として利用してきた経緯がある。南半球に目を転じてみると、南米にはマテ茶、南アフリカにはルイボス・

ティーやニープッシュ・ティーがある。これらも樹木の葉を加工した飲み物、茶である。これら南半球の茶は成分のうえで *C. sinensis* tea に符合するものなのだろうか。

本稿は、森林資源開発と保護の視点も込めて、南半球の茶なるものを追ってみたものである。

北米の木材需給動向

米国農務省林業局 D. ダル
カナダ林業局 D. ボウルター
世界の農林水産 No.637

1992年6月 p.17~27

本報告は、米国林業局とカナダ林業局との共同調査によるものである。2005年までの北米の木材需給を見通したもので、森林資源の規模、立地、所有形態、面積、蓄積を分析している。以下には、木材資源の需給動向を説明し、最後に木材需給動向から考慮すべき点をまとめている。

北米大陸の森林は、重要かつ多角的、ダイナミックな資源である。全森林面積は、約7億4900万haで、国土の約40%を占めている。4億5300万ha(森林面積の60%)が商業用生産林である。生産林は米国とカナダに、ほぼ半々に分かれている。カナダは米国より生産の基盤は大きいといわれている。しかしカナダは、北方気候で成長期間が短く、成長量も低いため、生産量は少なく、また特に北部地域では、蓄積がはっきりしていない状況である。

この生産林の一部は、例えば野生動物保護地区、他の保護林、公園といった非商業林として、現在除外されている。将来の木材供給地となる北米の生産林、非保護林の面積は、約4億400万haとなっている。

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。



林業センター報告 No.28

平成3年4月

愛知県林業センター

□ヒノキとつくり病の防除に関する研究

□愛知県における林業労務の実態と改善策の調査

□三河材の材質特性に関する研究

□葉枯らしの材質等に及ぼす影響調査

□野生きのこの探索

□細胞融合による優良個体の作出

□きのこの類の品種改良に関する研究

□森林の土壌保水力に関する研究

研究報告 第29号

平成4年1月

徳島県林業総合技術センター

□徳島県における採算間伐事業の実態調査

□スギの直挿し造林実験

□組織培養による優良個体の増殖技術の開発

□スギ葉枯らし材の虫害調査

□収集シイタケ菌株の試験栽培——コナラ原木による発生調査

□スギ丸太の林内乾燥試験

□徳島県産スギを用いた枠組壁工法構造用製材の曲げ試験

□酸性雨による樹木の衰退調査

研究報告 No. 5

平成3年11月

富山県林業技術センター

□富山県における温量指数と森林分布

□ケヤキ人工林の植栽後6生育期間における成長と被害

□ヌメリスギタケモドキの生育温度

□樹皮の土壌改良材としての利用

□木造壁体の実験住宅による断熱防露特性評価

研究報告 第9号

平成4年3月

福井県総合グリーンセンター

□組織培養で得た低温野生ヒラタケの特性

□プロトプラスト利用によるウスヒラタケの育種

□オオウズラタケによるシュウ酸の酵素的生成とセルロース分解

演習林報告 第17号

平成4年3月

三重大学生物資源学部

□二次元林分遷移の方程式とその応用に関する研究

□三重大学附属演習林における量水観測と流出特性

□花崗岩地帯における崩壊・侵食特性

演習林集報 第23号

平成4年3月

京都大学農学部附属演習林

□上賀茂試験地の鳥類相の季節変化

□北海道演習林標茶地区におけるエゾシカ目撃記録

□クマハギの防除に関する研究

□上賀茂試験地におけるマツノマダラカミキリの2年1世代虫の羽化消長について

□上賀茂試験地および白浜試験地で発生したマツノマダラカミキリ

成虫の大きさ

□芦生演習林産樹木の実生形態

□徳山試験地における植栽密度を異にしたヒノキ幼齢林の成長と林分現存量

□和歌山演習林における人工林調査

□上賀茂試験地に育てられている外国産マツの生育

□北海道演習林の気象データの整理と利用

□デジタイザによる標高データ作成とその補間法

□芦生演習林利用者の実態と意識について

香川大学農学部学術報告

第44巻第1号

平成4年3月

香川大学農学部

□マツノマダラカミキリの嗅覚的定行動における日令による差に影響を及ぼす寄生植物テルペン

福島県林業試験場研究報告

第24号

平成3年12月

福島県林業試験場

□主要広葉樹の育成技術に関する研究

□有用広葉樹の育成技術

□海岸防災林に関する研究

□菌根性食用きのこ栽培技術の開発

□阿武隈高冷地における乾シタケの安定生産技術に関する試験

□林地利用による特用林産物の栽培試験

□桐樹の体質劣化の解明に関する研究

林産試験場研究報告 第82号

平成4年3月

北海道立林産試験場

□パネルボードの含水率上昇による釘の引き抜きメカニズムに関する考察

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31回全国高等学校林業教育研究協議会	8.1~2	全国高等学校林業教育研究協議会、秋田県教育委員会、秋田県農業高等学校長会。鷹巣阿仁広域交流センター(1日目)、大滝グランドホテル(秋田県大館市)(2日目)。研究協議議題:「いま林業教育に問われている課題はなにか」①教育課程・教育内容について、②林業教育を通しての学力回復をめざす取り組み
東 京	森林土木技術者のための森林生態・森林景観研修	8.3~7	㈱林業土木コンサルタンツ。林業講習所。④森林生態コース ⑤森林景観コース
全 国	自然に親しむ運動第34回自然公園大会	8.5~6	環境庁。支笏洞爺国立公園支笏湖畔地区(北海道千歳市)。重点目標:自然教育の推進——話そうよ 緑の台地で ぼくらの未来
中 央	森林利用研究会シンポジウム	8.6	森林利用研究会。東京大学。課題:我が国における造林の機械化の展望
全 国	第20回JAS製材品普及促進展示会	8.6~10.27	全国木材組合連合会、全日本木材市場連盟、全国木材市売買方組合連盟。
福 島	第7回会津高原親子自然教室	8.7~11	㈱全国木材組合連合会、東武文化コミュニティーセンター。会津アストリアロッジ(福島県南会津郡)
全 国	'92 環太平洋学生キャンプ	8.7~20	日本テレビ、環太平洋学生キャンプ実行委員会。長野県国立信州高遠少年自然の家・東京およびその近郊。参加資格:中学校・高等学校(それに相当する)男子生徒で日常生活に必要な英会話ができること。参加国:オーストラリア、カナダ、香港、インドネシア、日本、大韓民国、マレーシア、ニュージーランド、フィリピン、シンガポール、タイ、アメリカ
岐 東	第24回岐阜県林材振興大会	8.21	岐阜グランドホテル
	第7回夏休み親子木工教室	8.22~23	東武百貨店池袋店。製作するもの:キットのコース、自由工作のコース、簡単な木の工作コーナー
奈 良	奈良県林材まつり	8.22~11.17	奈良県森林組合連合会、奈良県木材協同組合連合会、奈良県林業研究グループ連絡協議会、奈良県木材青壮年団体連合会。 1.You 遊ウッディランド:8/22~23, 奈良そごう(奈良市) 2.小径木展示即売会:8/22~11/17, 小径木センター(桜井市), テーマ「広げよう地球にやさしい木の文化」 3.児童生徒木工工作展:9月下旬, 木材振興センター(桜井市) 4.奈良県林材大会:10/31, 桜井市民会館
全 国	GREEN SAHEL '92 セネガルの砂漠緑化協力「植林ツアー」	8.28~9.8	㈱アフリカ協会、関西アフリカ協会、㈱大阪国際センター。セネガル共和国ティエス州ムンブール県。募集人数:30名。参加費:32万円。目的:砂漠化の進行状況の視察、植林活動への参加等、現地住民との交歓会

9 月

区 分	行 事 名	期 間	主催団体・会場・行事内容等
岩 手	'92 全国しいたけ振興大会	9.5~6	岩手県、岩手県しいたけ産業推進協議会、岩手県市長会、岩手県町村会、日本椎茸農業協同組合連合会、全国椎茸商業協同組合連合会。岩手産業文化センター(岩手郡滝沢村)。テーマ:森林(もり)のさち 健康への使者 日本のしいたけ
全 国	JAPAN DIY HC SHOW '92	9.5~6	日本ドウ・イット・ユアセルフ協会、日本ホームセンター協会。日本コンベンションセンター(幕張メッセ)
群 馬	第34回全桐連群馬大会	9.7~8	全国桐材組合連合会、群馬県桐材組合連合会。松の井ホテル(水上温泉)
愛 知	'92 建築総合展 NAGOYA	9.19~23	愛知建築士会、中部経済新聞社。名古屋市中企業振興会館吹上ホール
全 国	第4回全国レクリエーション研究大会	9.25~27	レクリエーション協会。仙台市内、松島野外活動センター。テーマ:さんさん いきいき とときめくであい

平成4年度『空中写真セミナー』開催のご案内

例年どおり本年度「空中写真セミナー」を下記により実施いたします。お早めにお申し込みください。

記

1. 目的：近年、空中写真は、土地利用計画や都市緑化計画、環境アセスメント等の基礎資料として、また、各種の森林調査や森林計画の作成に広く活用されるようになり、その有効な利用技術の指導・普及に対する要請が急速に高まっております。

このセミナーは、これら多方面からの要請にこたえるために、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、日本林業技術協会が実施するものです。

2. 期間：平成4年10月26日(月)～30日(金) 5日間
3. 会場：日本林業技術協会 (〒102 東京都千代田区六番町7)
4. 研修人員：25名
5. 参加費：30,000円 (研修費、教材費、現地演習費等)

※セミナー参加のための交通費、宿泊料は各自負担願います。

6. 申込み方法：平成4年10月1日までに所定の申込書(本会にあります)にご記入のうえ、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。

※本セミナーについての詳細は、本会研修室までお問い合わせください (直通 ☎ 03-3261-6638, 担当：今井)。

主催/日本林業技術協会 後援/林野庁・日本製紙連合会

協会のうごき

◎海外林業研究会賞論文に当協会市川氏特選入賞

海外林業研究会募集の「第5回海外林業研究会賞」論文に当協会国際事業部市川澄雄主任調査員の論文が特選(1点)に入賞した。

テーマ：「心」と「情熱」を込めた海外林業協力を——タイ国有林管理計画における施業計画調査の事例から——

◎番町クラブ

7月29日、当協会会議室において元東京大学教授山口啓二氏による「信長の時代と人物」の講演を行った。

◎海外出張

7月20日～8月5日、小路口国際事業部次長、久道課長を大規模森林回復調査のためインドネシアへ派遣した。

◎調査研究部関係業務

7月31日、熱帯林管理情報システム整備事業第1回委員会を当協会にて開催した。

◎熱帯林管理情報センター関係業務

7月29日、次期森林資源調査システム開発第1回委員会を当協会にて開催した。

7月号訂正：p.27下の段、前から2行目 [山道を聞いた→山道を聞いた]；同最後の行 [無量寺院領→無量寿院領]

日本林業技術協会各事務所所在地等

- 北海道事務所：〒060 札幌市中央区北4条西5-1 北海道林業会館2階
代表 ☎ 011-251-4151 (内線20), 直通 ☎ 011-231-5943,
FAX 011-231-4192
- 東北事務所：〒020 盛岡市菜園1-3-6 農林会館9階
☎ 0196-26-7616
- 宮城事務所：〒980 仙台市青葉区上杉2-4-46 宮城県森林組合会館
(仙台宮城県民の山造成会内) ☎ 022-223-9263
- 前橋事務所：〒371 前橋市岩神町4-16-25 前橋営林局別館3階
☎ 0272-35-0404, FAX 0272-35-0400
- 九州事務所：〒860 熊本市京町本丁8-17
☎ 096-326-5381, FAX 096-356-6132

平成4年8月10日 発行

林 業 技 術

第605号

編集発行人 鈴木郁雄

印刷所 株式会社太平社

発行所

社団法人 日本林業技術協会

(〒102) 東京都千代田区六番町7

電話 03 (3261) 5281 (代)

FAX 03 (3261) 5393

(振替 東京 3-60448 番)

RINGYŌ GIJUTSU

published by

JAPAN FOREST TECHNICAL
ASSOCIATION

TOKYO JAPAN

(普通会費 3,500円・終身会費(個人) 30,000円)

親子で読む

森と木とくらしのなんでも相談室

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

●主な内容●

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

田鎖 浩著

熱帯林再生への挑戦

内発的発展の
道を求めて

A 5 判 七四頁 八〇〇円(〒210)

のクレット
ブック
No. 4

- I なぜ熱帯林破壊が進むのか
進行する熱帯林破壊をくい止めるためには、地元住民のニーズに応えた国際協
力が欠かせない / フイリピンの熱帯雨林地帯から熱帯林再生の道筋を示す!
- II 私達の取り組み
現地で見えて、考えたこと
マニラ麻を中心として
- III 私達の目指すアグロフォレストリー
課題と方向
- IV 国際協力に望むこと
おわりに——日本の人々に考えてもらいたいこと

木材市場論

——戦後日本における
木材問題の展開——

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

安藤 嘉友著 3,000円(〒310)

林業機械化と
新たな路網整備

高性能林業機械作業システム
に適した路網整備のあり方

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

林内路網研究会編 3,800円(〒310)

国有林野事業改善必携

国有林野問題研究会編 ● B6判/396頁/定価3,090円(税込)/〒260

国有林野は、国民共通の財産であるが、それを預かる国有林野事業は極めて厳しい経営状況にある。このため、林政審議会答申及び国有林野事業経営改善大綱を踏まえ、第120回国会において改正された国有林野事業改善特別措置法に基づき、新たな国有林野事業の改善に関する計画を策定し、国有林野事業の健全な経営の確立により、今後ともその重要な使命を十全に果たしていくため一層の経営改善を推進することとなったところである。この間の法改正、計画変更等の資料を取りまとめておくことは、実務の遂行に便利なばかりでなく、広く国民の理解を得るためにも役立つとの考えの下に本書が出版されたものである。

国有林野事業
改善必携

国有林野問題研究会編

新版 森林計画の実務

森林計画制度研究会編
A5判/592頁/定価4,944円(税込)/〒310



平成3年4月に森林法の一部改正が行われ、国、都道府県、市町村を通ずる森林計画制度の改善等がなされたところであり、今後は流域を基本単位として、民有林・国有林が一体となった森林の流域管理システムを確立していくこととしている。また、その推進に当たっては、都道府県、市町村等の林業関係行政機関、営林局等、森林所有者、森林組合、民間林業事業者等の林業関係者が一体となって、地域の森林・林業活性化に取り組むことが重要となっている。本書は「国有林の地域別の森林計画」「市町村森林整備計画」「特定森林施業計画」など新たな制度の解説を加え、最新の内容のもとに改訂出版したものである。

総合森林学

上飯坂實徳著
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みせている。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つ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。本書は、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。

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)

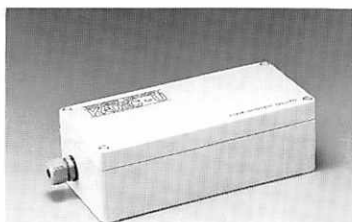
企画・編集 日本林学会

- 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

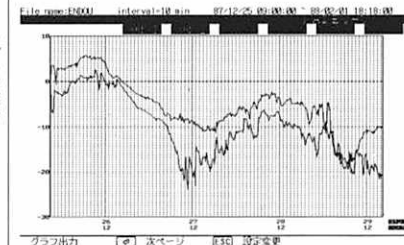
▶
作
表
出
力

KADEC-U 出力データリスト										
設定日時		87/06/19 11:52:10								
測定日時		87/10/01 17:29:51								
データ力		2500								
インターバル		60 min								
メモリー		2500								
ME MO + 1										
ME MO + 2										
ME MO + 3										
ME MO + 4										
ME MO + 5										
入力の確認		温度								

Date & Time		Number	1	2	3	4	5			
87/06/20 00:12:00		19	17.3 °C	17.4 °C	17.2 °C	17.2 °C	17.1 °C			
87/06/20 05:12:00		19	16.9 °C	16.8 °C	16.9 °C	16.4 °C	16.2 °C			
87/06/20 10:12:00		14	16.0 °C	15.9 °C	15.7 °C	15.7 °C	15.7 °C			
87/06/20 15:12:00		29	16.8 °C	16.1 °C	16.4 °C	15.7 °C	17.1 °C			
87/06/20 20:12:00		34	17.5 °C	17.9 °C	18.2 °C	18.4 °C				
合計 : 87/06/20		最大値	18.4 °C					時間	22:52:00	
		最小値	15.7 °C					時間	13:52:00	
		総平均	16.9 °C					平均値	16.8 °C	

Date & Time		Number	1	2	3	4	5			
87/06/21 00:12:00		34	18.6 °C	18.5 °C	18.5 °C	18.3 °C	18.2 °C			
87/06/21 05:12:00		39	18.8 °C	18.5 °C	18.5 °C	18.3 °C	18.2 °C			
87/06/21 10:12:00		44	18.0 °C	17.9 °C	17.7 °C	17.5 °C	17.3 °C			

▶
グ
ラ
フ
出
力



グラフ出力 [0] 次ページ [1] 設定変更

▶
デ
ー
タ
の
検
索

No.	CH	値	単位	設定開始年月日	設定終了年月日
1	1	1200	mm/min	87-05-01 00:00:00	87-05-01 00:00:00
2	2	1200	mm/min	87-05-01 00:00:00	87-05-01 00:00:00
3	3	1200	mm/min	87-05-01 00:00:00	87-05-01 00:00:00
4	4	1200	mm/min	87-05-01 00:00:00	87-05-01 00:00:00
5	5	1200	mm/min	87-05-01 00:00:00	87-05-01 00:00:00
6	6	1200	mm/min	87-05-01 00:00:00	87-05-01 00:00:00
7	7	1200	mm/min	87-05-01 00:00:00	87-05-01 00:00:00
8	8	2500	mm/min	87-05-01 00:00:00	87-05-01 00:00:00
9	9	2500	mm/min	87-05-01 00:00:00	87-05-01 00:00:00
10	10	2500	mm/min	87-05-01 00:00:00	87-05-01 00:00:00
11	11	2500	mm/min	87-05-01 00:00:00	87-05-01 00:00:00
12	12	2500	mm/min	87-05-01 00:00:00	87-05-01 00:00:00
13	13	2500	mm/min	87-05-01 00:00:00	87-05-01 00:00:00
14	14	2500	mm/min	87-05-01 00:00:00	87-05-01 00:00:00

検索条件 [0] 次ページ [1] 設定変更 [2] プリンター出力

KADEC-U (本機温度) オプションソフト (1) 01 K000 000 000 000

測定日時 87/06/19 11:52:10

測定日時 87/10/01 17:29:51

データ力 2500

インターバル 60 min

メモリー 2500

ME MO + 1

ME MO + 2

ME MO + 3

ME MO + 4

ME MO + 5

入力の確認 温度

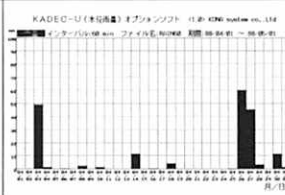
表示データ一覧

Date & Time	Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
87/06/20 00:12:00	19	17.3 °C	17.4 °C	17.2 °C	17.2 °C	17.1 °C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

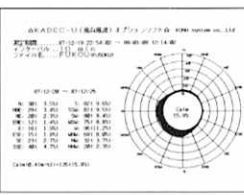
▶
温
度
月
報



▶
雨
量
グ
ラ
フ



▶
ウ
ィ
ン
ド
ワ
ー
ズ



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

ウェガーステーション

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



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

☐ TAMAYA タマヤ計測システム 株式会社

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

書店で買える 100不思議シリーズ

森林の100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
- 森林総合研究所所員82名による執筆

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

四/六判
217ページ
定価1,010円
(本体981円)



続・森林の100不思議

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

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

四/六判
219ページ
定価1,200円
(本体1,165円)



土の100不思議

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

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

四/六判
217ページ
定価1,030円
(本体1,000円)



森の虫の100不思議

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

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

四/六判
217ページ
定価1,200円
(本体1,165円)



発行 東京書籍株式会社

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

平成 四年八月十日 発
昭和 二十六年九月四日 第三種郵便物認可

(毎月10日発行)

林業技術

第六〇五号

定価四四三円(本体四三〇円) 送料六一円