

林業技術



■ 1983 / NO. 496

7

RINGYŌ 日本林業技術協会 GIJUTSU



LS-25 レベルトラコン

■コンパス測量はもとより、水準測定、水平分度による測量と、トランシットと同様の測定ができます。

■高感度の両面気泡管、鋭敏な磁針を電磁誘導により迅速に静止させるインダクションダンパー、糸切れの心配のない硝子焦点鏡等々ウシカタの測量器は精度と機能をさらに理想に近づけました。

■望遠鏡12倍、水平角分度遊標読5分(ワンタッチ帰零)。望遠鏡気泡管両面型5' / 2mm ミラー付。重量1.3kg

牛方式デジタルプランメーター



■デジプラン220LZ

デジプラン220 LZ&PZ

●測定図面の縮尺と単位をセットすれば、面積値が直読できます。●累積値や平均値も自動算出。●縦と横の縮尺が異なる図面の面積も測定可能。●独立した加減算用メモリーを内蔵、例えばドーナツ状の図形面積も簡単に算出できます。●測定には6種類(mm^2 、 cm^2 、 m^2 、a、ha、 km^2)の単位を任意に選べる他、ユーザー希望単位として、a、ha、に替えて、 in^2 、 ft^2 、 yd^2 、acre、mile²、坪、の中から2種類を選べます。ユーザー希望単位は出荷時までにお申しつけください。●ポーラータイプのゼロ円補正は自動算出



※誌名ご記入の上カタログをお申しつけください。

牛方商会
〒146 東京都大田区千鳥2-12-7
TEL. 03(750)0242 代表

測定結果をデジタル表示。
姉妹機 **デジプラン220L&P**

デジプラン220L▶

操作性を追求した
ウシカタの測量・測定器。

U s h i k a t a

目 次

<論壇>自然環境の保全と保安林制度 熊崎 実 2

第六次治山事業五箇年計画のあらまし 郡 完治 7

保安林整備の現状と今後の方向 渡辺政一 11

複層林と水源かん養機能 藤森末彦 15

土石流発生のメカニズムと危険地予測 芦田和男 19

崩壊地の植生回復過程 下川悦郎 23

<海外の話題>

酸性雨による森林被害——ヨーロッパ・

北アメリカにおける現状と今後の課題 井上 敏雄 27

物語林政史

第20話 その3

すぎ・ひのきは特産樹の添物だった

——苦心の林業助成策の再発足 手東 平三郎 31

巷談「木場の今昔」

8. 木場・維新前後(その4) 松本 善治郎 34

ヒマラヤ回想

4. 少しHな話 岩坪 五郎 36

表紙写真

第30回森林・林業
写真コンクール
一 席
「メジロの育雛」
山中湖畔にて
東京都八王子市
伊藤和足



1983. 7

農林時事解説 38 本の紹介 40

統計にみる日本の林業 38 こだま 41

林政拾遺抄 39

日本林業技術協会第38回通常総会報告 42

論壇

自然環境の保全と 保安林制度



くま ざき みのる
熊 崎 実*

わが国の保安林制度が森林法に明文化されるのは明治30年のことである。しかし実質的には似たような制度が相当古くからあったらしい。例えば、水源林の伐採を禁じた弘仁12年（西暦821年）の大政官符などは世界最古の保安林立法ともいわれている。そして徳川期には今日の保安林の原型ともいべきものがほぼでき上がった。これが明治政府に引き継がれた後、時代の要求に応じて量的拡大と質的変容を伴いつつ現在に至っている。

その意味で保安林制度の変せんは、森林の公的保護の歴史そのものであったと言ってよいであろう。のみならず、それは長い間自然環境保全のための、ほとんど唯一のよりどころでもあった。というのは、以前では環境問題のきわめて大きな部分が森林破壊とかかわりをもっていたからである。その後工業化・都市化の進展で新しいタイプの環境破壊が生まれ、同時に自然保護運動の高まりとともに環境保全の考え方にも無視できない変化が生じている。歴史的所産としての保安林はこのような変化に対応することができるであろうか。豊かな森林環境の保全が改めて人々の関心を集めつつある現在、保安林制度のもつ強みと弱みを洗い直し、あるべき姿を模索してみるのもむだではあるまい。

自然保護理念の 変せん

1) 塩谷 勉『改訂林政学』
地球社、昭53、131頁

*林業試験場経営部
経営第一科長

保安林の定義については以前から諸説が多い。塩谷『林政学』では「森林独特の人類への福祉的作用を十分發揮させるために、森林法で保護され、またその経営に制限を加えられている森林」と定義し、ここでの福祉的作用の解釈をめぐっては、水源保護・国土保全・災害防止などを重視する危害防止説と、これに公衆衛生や風致なども含めて広義に解する公益保護説があるとされている¹⁾。

日本や欧州で保安林が生まれてくる経緯からすれば、当初危害防止に重点が置かれていたことは否めない。もっとも、明治30年の森林法にも12種の保安林の中に公衆衛生林（都会又は工場付近にて防塵防煙等の作用により公衆衛生に貢献するもの）と風致林（社寺名所又は旧跡の風致を添えるもの）が入っている。さらに昭和50年代には都市の生活環境の悪化や森林レクリエーション需要の増大に対応して保健保安林の重点配備が行われた。その限りで公益保護への傾斜が強まったと言えるかもしれない。

それはさておき、危害防止にしても保健休養にしても、公共的な「実益」にかかわるものである。これは初期の環境保全運動にほぼ共通することであって、例えばロンドン上空のスモッグやテームズ川の汚濁対策が真剣に取り上げられるようになったのは、人間や家畜、農産物などにはっきりした被害が出始めたからである。

しかるに近年の自然保護運動は、人間にとての実益や有用さからいったん離れて自然そのものを保護しようとする傾向が強い。ジョン・ロック流に言えば、人間の評価とは無関係に自然そのものが本源的価値 (intrinsic natural worth) を有するということになろう²⁾。具体的には、希少な種の保存、野生生物の保護、原生域 (wilderness) の保存などの主張がその典型である。屁理屈をつければ、どれも人間の実益にかなうことかもしれないが、近ごろそのような理屈なしにこれらの保存保護が主張され、一般にも受け入れられるようになった。アメリカあたりでは「自然はそれ自体で保護される権利をもつ」という主張が注目を集めている。

保安林が公益保護に傾斜しつつあるとはいっても、なお公的な実益中心であり、自然の本源的価値にまで及んでいない。文化財保護法や、自然公園法、自然環境保全法などが制定されて森林にまで及んできた一因がここにある。

わが国の保安林の特質として次に指摘しておきたいのは、地域と目的の限定性である。保安林制度が森林所有者等の施業行動を制約するものである以上、むやみやたらと公権力をふりまわされてはかなわない。保安林となる場所と目的を明確にすることは当然であろう。明治初期の保護林制度あたりからこのシステムがしっかりとでき上がった。しかしこれを守っていると指定がこま切れになりやすい。

百年近くも前に本多静六はおよそ次のような意見を述べている「水源かん養、土砂糾止の保護林は、個所がすこぶる多い割に面積はどれもきわめて小さい。1つの井泉とか数箇の水田には注意を払うが、大きな水源を養うという視点を欠いている。もし以前から大水源のかん養に注意していたら、本邦各大河の惨状は今日の如く甚だしくなかったであろう」と³⁾。人の常として身近な実益が優先され、保護林ないし保安林への編入要求が具体的な形で出てくるのも、そうした場所に限られてしまう。

ようやく昭和40年代になってこの点が大幅に改められた。水需要の急増を背景に、政府の権限で水源かん養保安林の広域的な配備が計画的になされたからである。保安林は点から面への広がりをみせはじめた。しかしそれでも水源地帯の森林で保安林になっているのはなお一部である。広げるなら、いっそのこと全域をカバーすべきかもしれない。

環境保全の考え方においても、保全対象の拡大とでも呼びうるような一貫した流れがある。特定の自然や特定の動植物の保全から全生態系の保全に关心が移ってきた。この場合都市との関連が戦略的に重要な意味をもつ。つまり、都市的システムの巨大化は、それをとりまく自然環境への依存を強めると同時に

2) Eric Ashby, *Reconciling Man with the Environment*, Stanford Univ. Press, 1978 本書の内容は拙稿「環境保護の政治過程と経済分析」林業経済 No. 405 に紹介されている

地域指定の是非

3) 本多静六『林政学後編』富山房、明28、23頁

に、森林、河川、湖沼、農地など田園的システムの保全をいっそう難しくする一面をもっており、両者を切り離して考えるわけにはいかないのである。自然のシステムと人工システムとを統合した、例えば流域全体の保全といったことが今後いっそう重視されるようになるであろう。

森林機能の多面性と目的指定

ところで、流域全体の保全が問題になるような局面において森林に求められるのは、バランスのとれた総合的な働きである。少なくとも現行の保安林のように、ここは水源かん養、あそこは土砂流出防備というふうに、それぞれの林地を機能別に分業させるのは、あまり適切とは思えない。流域内のほとんどの森林は、河川流量の安定化、土砂流出の防止、良好な水質の維持のいずれにも多かれ少なかれ寄与しているし、さらには当該地方の美しい自然景観の一部を構成するとともに住民の保健休養にも役立っているであろう。

森林の環境保全的な機能を細分して 20、30 と例挙するのもいいが、大切なのはそれらが結合的に生み出されているという事実である。その 1 つひとつの効果は必ずしも顕著なものではないかもしれない。森林が渇水や洪水の害を低め、土砂の流亡を防ぐとはいっても、完全なものではなくおのずと限度がある。単一の目的にしぼって完璧を期するのであれば、人造ダムや堰堤のほうがずっと効果的であろう。しかし山の中に作られる巨大なコンクリートの構造物は、ほかの目的からすると無用の長物であるばかりか、生態系にダメージを与える景観を損なうという大きなマイナスがある。

森林にはそのようなマイナスがほとんどない。いわば、どこからもまんべんなく点を稼ぎ、総合点で優位に立つタイプである。時にはいくつかのプラスが重なり合って相乗効果を生む。一般に快適な環境とは、人間環境を構成する多元的な諸要素が適切にバランスしていることであり、森林はこの要求にぴったりである。森林の多面的な環境安定化機能をバラバラに解きほぐして、別々の森林に割りつけるのは、感心したやり方ではない。さまざまな面でのバランスのとれた働きが森林の身上である以上、この長所をなるべく生かしたいものである。

現代の自然保護と施業規制

アメリカ合衆国の各州にみられる森林施業規制法 (Forest Practice Laws) はすべての森林を対象にして、かつ具体的な目的にかかわらしめることなく、一種の総合判断で施業を規制する興味深い例である。特にオレゴン、カリフォルニア、ワシントンの西部 3 州の改正法は、1971 年から 1974 年にかけて環境保全の強い要請を背景に成立したもので、今日的な自然保護が要求する森林規制がどのようなものであるかを、その問題点とともに示唆しているように思う⁴⁾。

これらの州法でまず目につくのは、規制の目的がきわめて包括的であることである。カリフォルニア州を例にとると「現在および将来にわたる 水源地域の保全、野生生物の保護、レクリエーション機会の確保をはかりながら、木材ならびにその他の林産物の社会的ニーズの充足に役立つような慎重で責任ある森林

4) 抽稿「アメリカにおける施業規制の新しい動き」
林業技術 No. 395

資源管理を助長すること」となっている。

規制の対象となるのは、連邦有林以外のすべての森林であり、ここで行われる森林伐採、更新、林道の建設、薬剤散布、林地残材の処理などの指定施業は、別に定められた最小限の基準を満たしていかなければならない。施業の実施に先立って森林所有者等は州の林業局に届出ないし許可を申請する。事業の開始前、途中、終了時に検査があり、違反が見つかると改善命令を受け、従わない者は罰金や禁固に処せられる。

施業基準を作成するのは、州の林業会議と大地区ごとに設けられた専門委員会である。両者ともそのメンバーの中に一般市民や自然保護団体の代表が入る仕組みになっていて、林業関係者は半数以下に制限されている。このように各利害関係者の討論をへて基準が作られるわけだが、ここから出てくるのはいくらか抽象的なガイドラインであり、実際には州林業局の担当職員の現場での判断に委ねられる部分がどうしても多くなる。

仮に、この職員が森林の現況と森林への多面的なニーズを総合的に判断して適切な施業基準を提示しうるだけの能力を持っているなら、アメリカの施業規制法はきわめてすぐれたシステムといえるであろう。一部の指定された場所だけについて单一の目的を割りつけ、禁伐、択伐、制限皆伐といった比較的単純な基準を当てはめている。わが国の保安林に比べると、はるかに彈力的で無理がない。しかしこのことは、担当職員の業務を非常に困難にしている。総合判断に頼っているだけに、規制を受ける森林所有者等から「何の目的で、どのようなデータを根拠に、どのような制限を加えるのか」と問われたとき返答に窮するのは必定である。

西部三州の法律のうちカリフォルニアのものがいちばんきびしいといわれてきた。ところが施行と同時に問題が続出し何回も改訂されている。にもかかわらず林業者と自然保護団体の双方からの不満が絶えない。一方、行政当局は、規制費用の増大とスタッフ不足に音を上げる始末である。皮肉なことに、手続きの最も単純なオレゴン州法が今のところ最も評判がいい。

もう少し様子を見ないと何とも言えないが、いずれ各州の規制法は単純化されていくと思う。その場合に重要度や保全目的による地域区分とこれに対応した施業基準のパターン化がとられるかもしれない。だとすれば日本の保安林に多少近づくことになる。反面わが国の保安林にあっては、歴史的に累積されたこま切れ的な地域指定を少しづつ整理し、流域管理の観点から戦略的に重要な部分を面として押さえていく必要があろう。さらに保安林の目的による類別をもう少し大きなグループに編成し直し、その重複の仕方で施業要件をきめるような方向が考えられる。

日本の保安林にしてもアメリカの施業規制にしても、木材生産などの市場経済的な諸活動と森林の環境保全的な役割とを調和させることに主眼があると思う。一切の人為を排除して自然をそのまま保存するというのであれば、人為が加わらないようにビシビシ取り締まる必要があろう。しかし一定の経済活動を

保安林に何を期待するか

容認したうえで環境保全との調和を求める場合は、警察的な取り締まりよりも、土地や森林を取り扱う人々のモラル (land-use ethics) を高めることに重点が置かれてしかるべきである。

「調和」という言葉は美しいが具体的な中味に乏しい。調和の名にかくれて環境破壊が進む恐れもある。だから自然保護論者の多くはこの言葉を好まないし、保安林制度に対しても批判的である。しかし、わが国の場合ほとんどの森林の利用が多目的にならざるを得ない。つまり林業に代表される生産的利用、野外レクリエーションを含む都市的利用および環境の安定化を目的とする保護的利用の併存である。自然の完全な保存が問題になるような場所は限られてくるだろう。となれば、好むと好まざるとにかかわらず、利用目的間の調和を考えなければならないし、これを実現する最も効果的な手段は警察権力ではなく土地倫理の高揚だということになる。

したがって保安林制度の評価においても、これが自然環境の保存にどれだけ役立ったかというだけでなく、森林利用のモラルをどれほど高め得たかで判断されるべきであろう。長い伝統をもつわが国の保安林はこの種のモラルの形成に重要な役割を果たしてきた。確かに今から見ると過去に指定された保安林には納得のいかないものもある。ちゃんとした科学的な基準で指定し直すべきだとする意見が絶えず出るのも無理はない。ただ、筆者の考えでは、多少の不都合であるにせよ、伝統を無視したご破算には反対である。モラルとは伝統の中で育つものだ。

よしんば、ご破算にしてやり直してみても誰もが納得するような指定の仕方などあり得ない。森林の環境保全的な働きと施業との関係が、あたかも物理学の公式のようなもので表現できると思い込むのは、単純に過ぎる。一見したところ理想的に見えるアメリカの施業規制法が数々の困難に逢着している事実をいま一度想起していただきたい。定着するまでには何事も時間がかかる。部分的な不備を手直ししながら国民的な遺産として保安林制度を守り育てていかなければならぬものである。

さて、保安林の目的がモラルの向上にあるとするなら、「何々をしてはならない」といった禁止条項だけでなく、好ましい行為を助長するような条項があってもよいように思われる。特に近年では森林の保育管理の不十分さが指摘される一方で、水資源確保や保健休養の面から健全な森林の造成維持を求める声が強い。このような場合「べからず」式の不作為義務だけではどうにもならないであろう。十分な保育管理がなされるような条件を政策的に作り出していく必要がある。

一般的の森林施業のレベルが高まるにつれて不作為義務中心の保安林制度は開店休業に追いこまれるかもしれない。誰もが一定の施業要件を守り無意識のうちにそれを実行するようになれば、開店休業まことに結構である。ただし、流域内の森林生態系を大きく乱す大規模な転用や開発にそなえて、それを効果的に阻止するだけの力量を温存するような開店休業であってほしいと思う。

＜完＞

都 完治

第六次治山事業五箇年計画のあらまし

はじめに

治山事業は、山地に起因する災害から国民の生命・財産を守るというきわめて重要な国土保全政策であることから、治山治水緊急措置法に基づき5箇年計画を策定し、緊急なものから計画的に実施してきているところであるが、治山施設の整備水準はまだ十分とはいえない。このため、引き続き昭和57年度を初年度とする第六次治山事業5箇年計画を策定し、治山事業の緊急かつ計画的な実施を図っていくことになった。

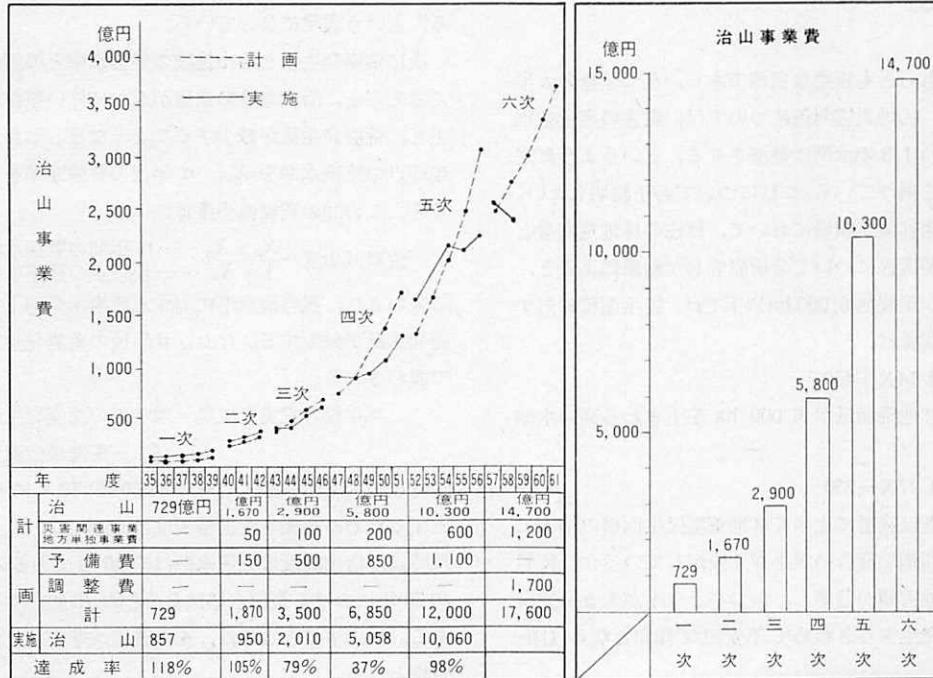
第六次五箇年計画の投資規模

昭和57年度から5年間における治山投資の規模は、57年7月6日の閣議において、次のように決定された。

〈第六次治山事業五箇年計画（抄）〉

治山事業の緊急かつ計画的な実施を促進することにより国土の保全と開発を図り、もって社会経済の進展に即応して国民生活の安定と向上に資するため、昭和57年度以降の5箇年間に、災害関連事業及び地方公共団体の行う単独事業を含めて総額1兆7,600億円（調整費1,700億円を含む）の治山投資を行う基本方針のもとに、治山治水緊急措置法第2条に規定する治山事業（以下「治山事業」という）のうち事業効果よりみて特に緊急を要するものにつき、治山事業五箇年計画として、調整費を充当するものを除き、総額1兆4,700億円に相当する事業を実施する。

なお、この計画は、今後の経済、財政事情等を勘案しつつ弾力的にその実施を図るものとする。〉



図・1 治山事業五箇年計画の推移 (注)達成率は、実施期間内の累積計画額に対する累積実施額の比率である。

すなわち、治山総投資規模は1兆7,600億円であるが、これには災害関連・地方単独事業費が1,200億円、調整費が1,700億円含まれているので、治山治水緊急措置法に規定する治山事業費は1兆4,700億円となっている。なお、この額は国有林及び民有林を通した事業費ベースの額である。

過去における治山事業五箇年計画の計画額と実施額は、図・1のとおりである。

治山事業の長期構想

第六次五箇年計画は昭和61年までの中期計画であるが、その内容を定めるに当たっては、より長期の構想を基に考える必要があることから、林野庁治山課において、昭和70年を目標とする治山事業長期構想を策定した。その内容は、次のとおりである。

ア. 林地の荒廃とこれに起因する災害の発生を現状のおおむね1/3の水準に軽減させるため、必要な治山施設の整備を図る。

イ. 源水かん養上重要な山地において、森林の水源かん養機能の拡充強化を図るため、保水力の高い森林の造成整備を図る。

ウ. 良好な生活環境の保全・形成に資するための生活環境保全林の整備、及び高潮、潮風、飛砂、強風、なだれ、山火事等による災害の防止を図るための防災林の造成整備を図る。

このうちもっと重要な目標であり、かつ予算の大半を消化する、山地災害対策については、災害の発生を現状のおおむね1/3の水準に軽減させる、というように定量的な目標を掲げている。これについて若干説明したい。

農林水産省林業試験場において、既往の林地荒廃量と被害額の相関関係について分析研究した結果によると、林地荒廃量が年間約6,000ha以下では、発生面積に対する被害額の関係は、

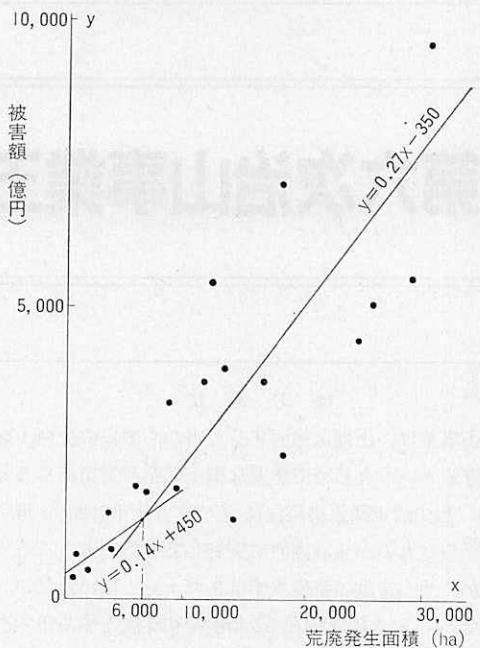
$$Y = 0.14X + 450$$

であるが、林地荒廃量が6,000haを上まわる高い水準では

$$Y = 0.27X - 350$$

となり、前者は後者に比べて林地荒廃発生面積の増加に対する被害額増加度合いが小さく安定しているが、後者はその逆に被害額が急増し、かつバラツキが大きく突飛な大災害が発生するきわめて不安定な傾向となる（図・2参照）。

したがって、林地荒廃発生量を年間約6,000haの水準



図・2 山地荒廃発生と被害の関係

に引き下げることが当面の目標となる。一方、最近の荒廃発生面積は年平均約17,000haであるが、災害発生額は荒廃発生面積にはほぼ比例すると考えられるので、長期構想では“林地の荒廃とこれに起因する災害の発生を現状のおおむね1/3（=6,000/17,000）の水準に軽減させる”という表現になっている。

次に荒廃発生量と治山施設の整備水準との関係について考えると、治山施設の整備が進むに伴い整備水準が向上し、荒廃発生量が減少することとなる。したがって、現時点の整備水準を X_0 、n年後の整備水準を X_n とすると、この間の荒廃減少度は、

$$\text{荒廃減少度} = \frac{X_n - X_0}{1 - X_0} \cdots \text{n年間の整備水準向上分}$$

で表わされ、残整備水準に対する整備水準向上分だけ荒廃発生量が減少する。なお、n年後の荒廃発生量は次式で表わされる。

$$\text{n年後の荒廃発生量} = \text{現時点の荒廃発生量} \times (1 - \text{荒廃減少度})$$

現時点の荒廃発生量17,000haを昭和70年に6,000haとするために必要な荒廃減少度は65%となる。一方、現時点の治山施設の整備水準は約30%であるので、昭和70年における整備水準はおおむね75%とする必要がある。治山事業としては、その整備水準の向上が客観的目標となる。

ところで、先に、治山施設の整備が進むに伴い整備水

表・1 施設水準別の荒廃発生防止力指數

施設水準	P_n	P_a	$P_n - P_a$	a水準を1とした場合の荒廃発生防止力指數
a	400mm	70mm	330mm	1.00
b	360	70	290	0.88
c	320	70	250	0.76
d	280	70	210	0.64

注) aは戦後最大日雨量の降雨に耐える治山施設水準

bは " × 0.9 の "

cは " × 0.8 の "

dは " × 0.7 の "

準が向上すると述べたが、これら治山施設と整備水準の関係についてふれてみたい。「荒廃危険地対策調査(昭和38~42年実施)」の結果によると、荒廃発生量は次の式で表わすことができる。

$$E = \alpha (P_n - P_a)$$

E: 荒廃発生量, α : 常数, P_n : 日雨量, P_a :

荒廃発生限界日雨量(調査結果 70mm/日程度)すなわち、林地荒廃は日雨量 70mm を超えると発生し、日雨量の増加につれて荒廃発生量が増加する。降雨については無限に増加する可能性があるが、治山事業の当面の目標としては、戦後最大日雨量(400mm)に耐える施設を整備して、それ以下の降雨量に対して山地荒廃を防止することとしている。表・1は、戦後最大日雨量の降雨があった場合の荒廃発生防止力を指数化したものである。今までの治山施設はすべて d 水準で整備されているが、現時点の整備水準が 30% であるというのは、治山対象地のうち約半分 ($0.30 / 0.64 = 0.47$) が d 水準で施行済みということになる。

第六次治山事業五箇年計画の内容

第六次治山事業五箇年計画は、57年6月15日の治山治水緊急措置法の一部改正案成立を受けて、7月6日の閣議で決定された。閣議決定された事業実施の目標は抽象的な表現なのでここでは省略するが、その具体的な内容は、長期構想をふまえて、次のとおりとなっている。

(a) 国土の安全性の向上

山地災害の多発に対処するため、山地の保全を拡充強化し、災害の未然防止を図る。

① 荒廃地の復旧対策については、計画期間中に発生するものを含めた荒廃地面積約 22 万 ha のおよそ 65% にあたる約 14 万 ha を復旧整備し、昭和 61 年度末には荒廃地面積を約 8 万 ha にまで減少させ、再度災害の防止を図る。

② 荒廃危険地の予防対策については、荒廃危険地約

表・2 荒廃地等の整備状況

(単位:千ha)

区分	整備対象量			第六次五箇年計画	
	56年度末 残 量	計画期間中 発 生 量	計	計画量	計画率 (%)
荒廃地	139	84	223	144	65
荒廃危険地	705	—	705	83	12

70万 ha のうち、緊要度の高いもの約 8 万 ha を整備し、災害の未然防止を図る(表・2 参照)。

③ 昭和 53、54 年度の調査で判明した山地災害危険地約 13 万カ所については、昭和 56 年度までに着手済みの約 3 万 6,000 カ所のほかに、新たに約 2 万カ所につき復旧・予防対策を講じる。これらのうち、とくに安全水準を高める必要のある集落周辺の一定地域において、総合的な山地災害危険地対策である重点保全地区総合治山事業を実施する。

④ 地すべりによる災害の多発に対処するため、地すべり防止事業を拡充し、地すべり災害の防止を図る。

(b) 森林の水源かん養機能の拡充強化

水需給のひっ迫化傾向に対処するため、森林を整備し、森林の有する水源かん養機能を高度に発揮させるとともに、河川等への土砂の流出を防止し、水資源の安定確保に資する。

① 水源かん養上重要な山地において、重要水源山地整備治山事業により保水力の高い森林の整備と荒廃地の復旧等を総合的に実施し、水源かん養機能の拡充強化を図る。

② 病虫害、山火事等により林況が悪化し、保安林としての指定目的が果たしえない箇所について保安林改良事業により復旧整備を図るとともに、保育事業を積極的に実施し、水源かん養機能等の回復・向上を図る。

(c) 生活環境の保全・形成

生活環境の悪化に対処するとともに、なだれ等の災害を防止するため、森林の有する保健休養機能及び防災機能を高度に発揮させ、生活環境の保全・形成に資する。

① 都市の過密化による生活環境の悪化に対処するため、生活環境保全林整備事業を拡充し、森林による生活環境の向上を図る。

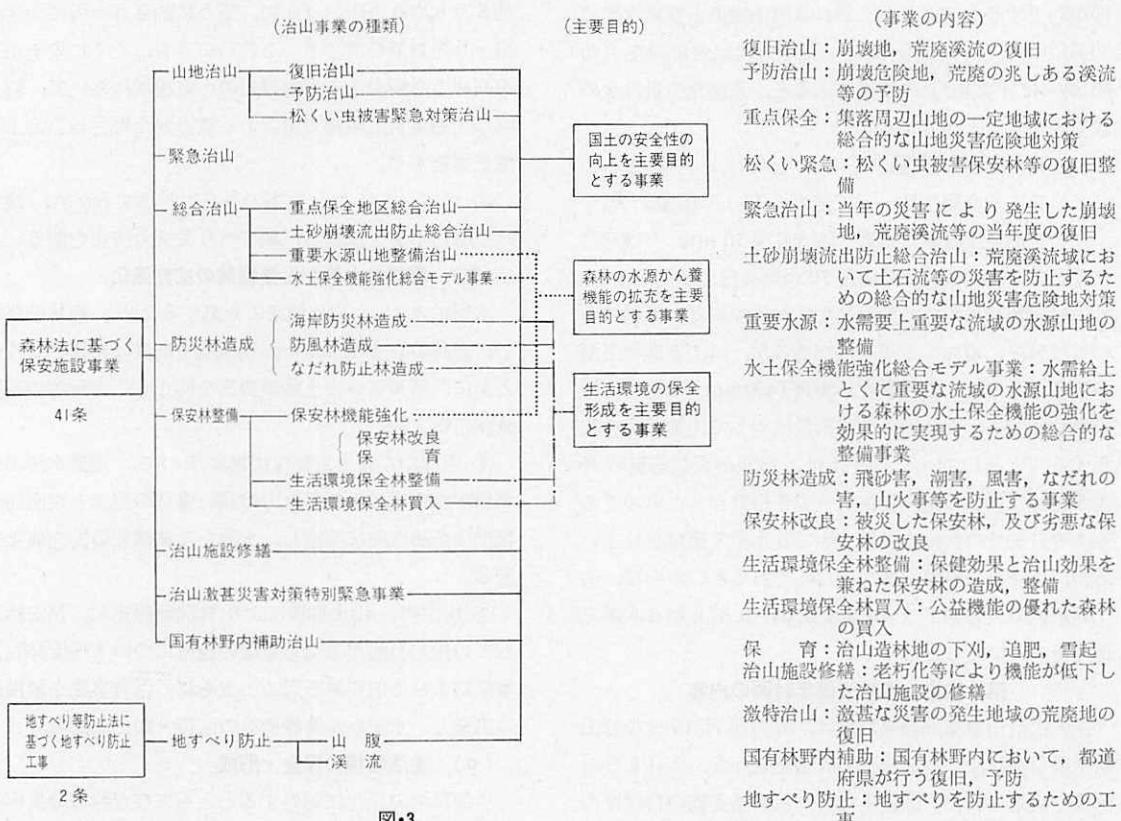
② 高潮、潮風、飛砂、強風、なだれ、山火事等による災害を防止するため、海岸保安林の浸食防止対策、なだれ災害の防止対策等とくに緊急なものを重点に防災林造成事業を実施する。

なお、第六次治山事業五箇年計画の事業別の事業費を表・3 に、及び治山事業の種類とその内容について図・3

区分	第五次五箇年計画 (昭和52~56年度)		第六次五箇年計画 (昭和57~61年度)		対第五次 計画比
	事業費 (百万円)	構成比 (%)	事業費 (百万円)	構成比 (%)	
復旧治山・予防治山等	785,200	76.2	1,067,500	72.6	1.36
重要水源山地整備治山			86,000	5.9	—
防災林造成	31,700	3.1	45,500	3.1	1.44
保安林整備	70,000	6.8	87,700	6.0	1.25
地すべり防止	100,000	9.7	128,400	8.7	1.28
その他の	43,100	4.2	54,900	3.7	1.27
合計	1,030,000	100.0	1,470,000	100.0	1.43

表・3 第六次治山事業五箇年計画

- 1) 災害関連事業、地方単独事業等、予備費、調整費を含まない
- 2) 復旧治山・予防治山等には、復旧治山事業、予防治山事業、重点保全地区総合治山事業、松くい虫被害緊急対策治山事業、国有林野内補助治山事業を含む
- 3) その他は、治山工事諸費、調査費、治山施設修繕事業費である



図・3

にそれぞれ示した。なお、この計画が達成されると、山地災害関係の整備水準は五箇年間で約8%上昇することとなる。

おわりに

第六次治山事業五箇年計画の概要は、以上とおりである。

昨今の、厳しい財政事情から一般公共治山事業費（治山勘定）がゼロシーリングで推移していることに加え、58年度からは国有林について、事業勘定による治山事業が中止されるなど、五箇年計画の達成には困難が多い

表・4 第六次治山事業五箇年計画進捗状況

(単位: 億円)

計画額	実施額			進捗率 (%)
	57年 (実績)	58年 (当初予算)	計	
14,700	2,268	2,072	4,340	29.5

(表・4参照)。しかし、国土保全という治山事業の使命を考えると、その遅滞は許されず、第六次五箇年計画についても、その達成に努力してまいる所存であり、関係各位のご理解とご支援をお願いする次第である。

(こおり かんじ・林野庁治山課)

保安林整備の現状と今後の方向

1. はじめに

保安林制度は、水源のかん養、災害の防備、生活環境の保全・形成、保健休養の場の提供等の森林の有する公益的機能を高度に発揮させ、安全かつ快適な国民生活を確保するために、重要な森林を保安林に指定し、その森林の保全と適切な森林施業の確保を図るための制度である。

わが国は、地形急峻で地質もぜい弱であり、しかも台風、豪雨にしばしば見舞われるなど、山崩れ、洪水等による災害が発生しやすい条件を有している。また、降雨が季節的に集中するとともに、河川の勾配が急で延長が短いなど、水利用の面でも不利な条件にある。このような中で、国土の大半を占める森林は、公益的機能の発揮を通じて災害の防備等に大きく貢献しており、古くから国民の期待と関心が寄せられてきたところである。とくに、近年においては、国土の開発が急速に山地に及び、山崩れ等による災害発生の危険性が増大していること、生活水準の向上、生産活動の進展等により水需要は依然、増加基調にあり、大都市地域を中心に各種用水の不足が予想されること、さらには、人口と産業の過密化に伴い都市及びその周辺の緑が失われ、生活環境の悪化が進んでいることなどの状況から、森林の有する公益的機能への国民の期待はいっそう高まっている。

林野庁が昭和 56 年に実施した「森林造成維持費用分担関係住民等意向調査」をみても、「森林の働きとして重要と思われるものはなにか」との問い合わせに対して、「水源を養い水を安定して供給する働き」、「山崩れや洪水などの災害を防止する働き」

を非常に重要と答えたものがそれぞれ 83 %、79 % に達し、また「大気を浄化したり、騒音をやわらげる働き」を非常に重要と答えたものも 44 % にのぼっており、森林の公益的機能に対する国民の強い期待が示されている。

保安林はこれまでも着実に整備が進められてきているが、上記のような状況に適切に対処し、保安林が重要な役割を今後さらに積極的に果たし、その機能を高度に発揮していくことが求められていることから、保安林の適確な整備をさらにいっそう推進していくことが必要となっている。

このため、林野庁においては、昭和 57 年 9 月に保安林問題検討会を設置し、学識経験者等に今後の保安林の整備及び制度のあり方についての検討をお願いしてきたところであり、本年 2 月にはその基本的な方向が中間報告としてとりまとめられている。以下、保安林整備のこれまでの経過及び現状について簡単に紹介するとともに、今後の整備の方向について中間報告に基づき述べてみる。

2. 保安林整備の経過と現状

保安林は、明治 30 年に法律制度として確立されて以来、各時代の国民の要請に応じて整備が進められてきた（図・1）。

戦後においては、西日本や南近畿の大水害を契機として昭和 29 年に保安林整備臨時措置法が制定され、以後、同法に基づく保安林整備計画により、流域ごとに、その自然的、社会的特性に応じた整備が図られてきている。

保安林整備臨時措置法は、当初 10 年間の限時

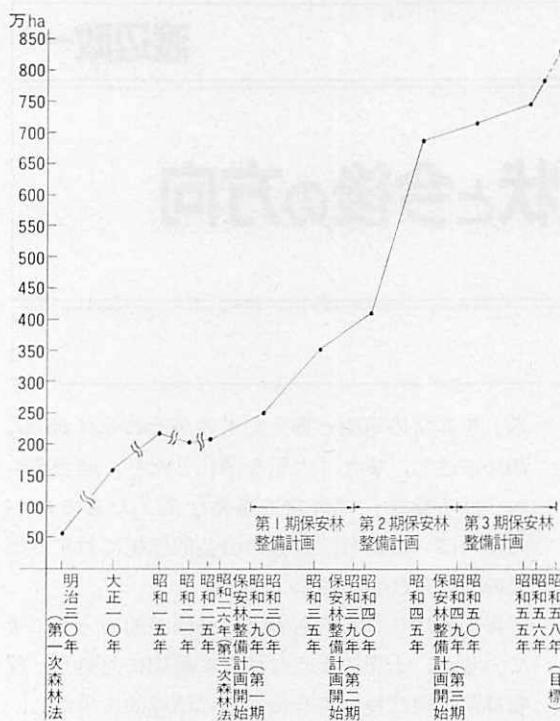


図1 保 安 林 面 積 の 推 移

法として制定されたが、その後の社会情勢の変化等に対応するため、10年ごとに2回にわたって有効期間が延長され、現在は第3期の保安林整備計画の実施期間に入っているが、同計画に基づく整備内容は、保安林の配備促進と、国土保全上重要な民有保安林の国による買入れに主眼が置かれてきた。

第1期保安林整備計画（昭和29～昭和38年度）においては、昭和20年代後半に相次いで起った災害に対処するため、土砂流出防備保安林を中心とする災害防備のための保安林の配備が154万ha計画された。これに対し、156万haの指定が行われ、計画最終年の昭和38年度末の保安林面積は昭和28年度末の1.6倍に当たる408万haに拡大し、とくに国有林における保安林面積は2.2倍と著しい増加をみた（表・1）。また、国による保安林の買入れが50万ha計画されたが、これに対する買入実績は20万haにとどまった。

第2期保安林整備計画（昭和39～昭和48年度）においては、わが国経済の高度成長による水需要

表・1 保安林配備の目標及び実績
(1) 第1期保安林整備計画 (単位:千ha)

区分	保安林整備計画の目標面積	昭和28年度末保安林面積	保安林配備の実績		達成率%
			昭和29～38年度保安林増加面積	昭和38年度保安林面積	
国有林	1,442	886	1,063	1,949	135
民有林	2,616	1,632	496	2,128	81
計	4,058	2,518	1,559	4,077	100

(2) 第2期保安林整備計画 (単位:千ha)

区分	保安林整備計画の目標面積	昭和38年度末保安林面積	保安林配備の実績		達成率%
			昭和39～48年度保安林増加面積	昭和48年度末保安林面積	
国有林	3,443	1,949	1,647	3,596	104
民有林	3,219	2,128	1,242	3,370	105
計	6,662	4,077	2,889	6,966	105

(3) 第3期保安林整備計画 (単位:千ha)

保 安 林 種	48年度末現在保安林面積	指定計画面積	58年度末面積
水源かん養保安林	5,211	496	5,707
土砂流出防備保安林	1,509	218	1,727
土砂崩壊防備保安林	43	6	49
小 計	6,763	720	7,483
保健保安林	6	486	492
その他の保安林	244	12	256
小 計	250	498	748
計	7,013	1,218	8,231

の急激な増大に対処するため、水源かん養保安林を主体とする保安林の配備が259万ha計画された。これに対し、289万haの保安林が指定され、48年度末の保安林面積は697万haに拡大整備された（表・1-(2)）。保安林の買入については、当初目標面積25万haに対し、約6万haの実績にとどまった。

そして、現在実施中の第3期保安林整備計画（昭和49～昭和58年度）においては、都市化の進展の中で、森林の有する生活環境の保全・形成及びレクリエーションの場の提供、機能に対する国民的要請が強まったこと、水需給のひっ迫が依然深刻な状況にあったことなどから、保健保安林及び水源かん養保安林等の流域保全のための保安林の配備が123万ha計画された（表・1-(3)）。ま

表・2 保安林面積の現況（昭和56年度末現在）

保安林面積		(単位: ha, %)		
国民別 項目	國有林	民有林	合計	
保安林面積	3,846,849	3,680,635	7,527,484	
全保安林に対する比率	51.1	48.9	100.0	
全国森林面積に対する比率	15.2	14.6	29.8	
所有別森林に対する比率	48.5	21.2	29.8	
全国土に対する比率	10.4	10.0	20.4	

保安林種別延面積		(単位: ha)		
国民別 保安林種	國有林	民有林	合計	
水源かん養保安林	3,047,838	2,534,440	5,582,278	
土砂流出防備保安林	706,619	945,000	1,651,619	
土砂崩壊防備保安林	14,017	30,985	45,002	
飛砂防備保安林	4,018	12,037	16,055	
防風保安林	23,283	31,633	54,916	
水害防備保安林	86	736	822	
潮害防備保安林	5,405	6,980	12,385	
干害防備保安林	14,498	17,838	32,336	
防雪保安林	—	—	—	
防霧保安林	8,025	44,390	52,415	
なだれ防止保安林	4,946	13,534	18,480	
落石防止保安林	500	1,034	1,534	
防火保安林	0	400	400	
魚つき保安林	6,635	21,636	28,289	
航行目標保安林	743	324	1,067	
保健保安林	117,048	115,711	232,759	
風致保安林	13,008	15,615	28,623	
保安林種別面積の計	3,966,687	3,792,293	7,758,980	

た、保安林の買入れが約8万ha計画されるとともに、保安林におけるより適切な森林施業を確保するため、418万haに及ぶ指定施業要件（当該保安林における伐採の方法及び限度、並びに伐採後の植栽の方法、期間、樹種についての定め）の変更が計画された。第3期保安林整備計画の実施期間は、58年度をもって終了するが、保安林の配備と指定施業要件の変更については目標量の確保がおおむね達成される見通しとなっている。

このように、保安林の整備が計画的に進められてきた結果、昭和57年3月末現在の保安林の面積は753万ha（保安林の種類別延面積では776万ha）に達している（表・2）。これは、わが国の森林面積の約29%，国土面積の約19%に当たるもので、保安林の整備は量的には相当の成果をみている。

3. 保安林整備の今後の方向

保安林問題検討会中間報告においては、今後の保安林の整備について、保安林の機能維持と質的向上に必要な施業等の推進及び防災保安林、保健保安林等の緊急かつ計画的な配備を重点に取り組むよう提言している。その概要は次のとおりである。

(1) 保安林の機能維持と質的向上

これまでの保安林の整備は保安林の配備を緊急に行う必要があったため、量的確保に重点を置いて進められてきた。しかしながら、保安林のもつ災害の防止、水源のかん養、生活環境の保全・形成等の機能の発揮は、必要な森林を保安林に指定するだけでは達成されず、適切な森林施業が実施されはじめて確保されるものであり、この点からみると、現在の保安林の質的内容は必ずしも十分でなく、保安林機能が高度に発揮されているとは言い難い状況にある。すなわち、木材需要と価格の低迷、林業経営費の増嵩等の林業をめぐる厳しい情勢から、林業活動が停滞し、保安林における適切な森林施業が十分に行われていないため、保安林の質的低下が憂慮されており、また、災害の防備、水資源のかん養等に保安林が重要な役割を果たしている地域では、これらの機能のより高度な発揮が強く要請されている。

このため、今後は保安林の機能の維持と質的向上を積極的に図る必要があり、次のような取り組みが必要である。

① 間伐は、活力ある健全な森林を維持し保安林のもつ機能を高度に発揮させるために欠くことのできない行為である。保安林においては民有人工林の半数近くが間伐を必要とする林齡に達しているが、その実施状況は要間伐面積に比べて著しく低い水準にある。

このため、総合的な間伐対策をさらにいっそう充実させるとともに、民有林における間伐等の推進を目的として58年に創設された森林整備計画制度の活用、分収育林の促進等によって、保安林における確実な間伐の実施を期する。

② また、災害の防止、水資源のかん養等の機

能の発揮の要請が特に強い地域では、従来から保安林の量的配備が進められてきたが、これらの地域では単に保安林を量的に配備するだけでは十分に対応することが困難になってきている。

このため、治山、造林、林道事業等を重点的に実施するとともに、保安林機能をより高度に発揮させるための新たな対応が必要となっており、水源かん養や土砂流出防備等の機能に優れた複層林施設への誘導等を今後積極的に図る。

③ 生活環境の保全・形成とレクリエーションの場の提供を目的とする保安林については、現状が疎林であったり、利用するために必要な施設が十分に整備されていないものが多い。

このため、単に現状の変更を制限するだけでなく、生活環境保全林整備事業等を充実強化し、保健保安林にふさわしい森林の造成や、安全快適な利用のために必要な遊歩道等の整備を積極的に行う。

以上のような整備を促進するに当たっては、造林、保育や林道の開設等についての助成措置、金融税制上の優遇措置について所要の検討を行うとともに、水源かん養保安林の機能発揮のために要する経費については基金の設置等水需要地域においてもこれを分担する方式の活用について検討する必要がある。

(2) 保安林の緊急かつ計画的な配備

① 災害の防止を目的とする保安林については、これまで重点的に配備が進められてきたが、最近、都市周辺の丘陵地等において宅地開発等が進み、山地災害の危険地が急増しており、これに対応して十分に配備されたとは必ずしも言い難い状況にある。また、水源かん養保安林の配備については、おおむね必要な水準に達しているものの、地域によってはなお十分に行われていない状況が見受けられる。

このため、山地災害の危険地等における防災保安林の緊急かつ計画的な配備を行うとともに、水源かん養保安林についても、利水施設の上流域等においてさらにきめ細かな配備を行う必要がある。

② 保健保安林については、昭和49年以来、積極的に配備が進められ、昭和48年度にわずか6,000haであったものが、昭和56年度末には23万haに達している。しかしながら、特に都市及びその周辺においては、他の土地利用との競合が激しく、林地価格が高騰しその資産保有的志向が高まっていることから、土地の形質等の規制を内容とする保安林の指定は著しく困難になっており、必要性がいっそう高まっているにもかかわらず十分確保されていない状況にある。

このため、地方公共団体による公的置入措置についての検討と合わせて、直接の受益者である市町村、地域住民等の協力・参加方式を導入するなど、都市及びその周辺の保健保安林の配備を促進するための措置について検討する必要がある。

中間報告は、このほか保安林の管理についても、現地における保護管理体制の整備等の強化を図るよう提言している。

4. おわりに

以上のような中間報告で示された整備の基本的な方向を踏まえ、現在、林野庁において、保安林の整備を推進するための具体的な方策について検討を行っているところであるが、今後はこれまで重点的に実施してきた保安林の量的整備に加えて、機能の高度発揮のための質的整備に積極的に取り組む必要があり、現行の保安林の整備体系や予算措置等についてこれに応じた充実、強化を図ることが必要と考えている。

(わたなべ まさかず・林野庁治山課)

地方林政の課題	紙野伸二著	A5判/310頁/上製本 定価3,000円(税込)	発行 日本林業技術協会	
		複雑で多岐にわたる地方林政の課題を具体的にとらえ、問題を提起する。この時代にとれた今、必読の書。	地方林政の主体は誰か――、山村の振興はいかにかかるべきか――、環境・エネルギー等新しい課題に直面して地方林政のあり方は。	
内 容				
第1章 地域林業の振興と地方林政				
第2章 林業地域の分画と分析の方法				
第3章 林業経営の展開と地方林政				
第4章 地域林業振興の諸課題				
第5章 地方林政における市町村の役割				
第6章 過疎問題と地方林政				
第7章 環境保全と地方林政				
第8章 エネルギー問題と地方林政				

藤森末彦

複層林と水源かん養機能

1. はじめに

経済の進展、生活水準の向上などにより、水需要量は著しく増大した。国土庁によれば、今後も増加して、21世紀初頭（昭和75年）には、全国の水需要量は取水量ベースで54年の1.2~1.4倍の1,080~1,260億m³/年となり、また、水資源使用率（渇水年の水資源賦存量に対する水需要量の割合）は、22%が32%に、特に関東・北九州地域では限界に近い61%，54%に増大すると推計している。これに対して水資源の開発は、開発適地の減少、水源地域問題などにより、近年15~20年と長期化する傾向にある。

一方、水と深い関係にある森林は、大規模な針葉樹の人工林化が進められた結果、人工林面積は1,000万haになり、森林生産力の増強に大きく寄与した。しかし急速かつ大面積の皆伐や一斉造林による弊害もてて、国土保全、景観保全、大径優良材生産などの観点にたって見直しが行われるようになり、各地の篠林家等によっておよそ20年前から再び二段林等の複層林施業が始められてきた。

こうしたことから、公益的機能の発揮と林産物供給との調和的実現につながる複層林施業に対する評価と関心は、一段と高まっている。ここでは、複層林と水源かん養機能について要約して述べることにしたい。

2. 水源かん養機能と土壤

森林の水源かん養機能とは、森林への降水が容易に地中へ浸透することにより、降雨直後の直接流出量が減少して、豪雨時などの洪水のピーク流量を下げる効果（洪水緩和）及び、地中に浸透した降水が基底流出（地下水流出と深い中間流出の和）となって、徐々に河川へ流出することにより、流量をほぼ一定に近づける効果（水資源かん養）をいう。

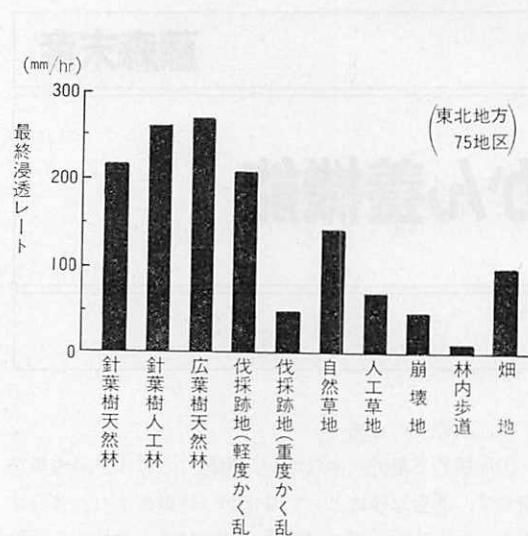
森林によるこの流出量調節を構成する個別の機能とし

ては、次のものがある。

①局所的で量的に少ないが、樹雨などにより降水量を増やす、②樹冠等によって降水が一時保留され、蒸発することにより降水量を減らす（樹冠遮断）、③林床を被覆する落葉落枝、下層植生などによって地表流が阻害され、浸透機会を増やして地表流出量を減らす（地表流出の緩和）、④落葉落枝などの有機物の供給・分解による腐植の土壤への混入、根系の侵入・腐朽ができるルートチャンネルや地中小動物の活動孔などにより、孔隙量の増大、団粒構造の発達などで、土壤の浸透能、保水能が増大する（浸透・保水の増加）、⑤林内は日射通風が妨げられ、地表面からの蒸発を減らす（蒸発の抑制）、⑥樹木等は、その生育に必要な水を根で吸収し、葉から蒸散させる（蒸散の増加）、⑦融雪の遅延や積雪のしかたを変える、⑧降水中に含まれる汚濁物質などが土壤に保持され水質を安定させる（水質の保全）。

これらの個別の機能は、洪水緩和には②③④⑥がプラス面に、⑤はマイナス面に、また水資源かん養には③④⑤がプラス面に、②⑥はマイナス面に作用する。両者に共通したプラス面は③④の働きであるが、これは森林の土壤と地表植生等の状態いかんにかかるものである。

林地は裸地や草地に比べ、浸透能が著しく高い。これは森林土壤が特に大きな孔隙をたくさん持っているからである（細かい孔隙量はあまり変わらない）。最も大きな粗大孔隙は内径が3mm程度以上の粗い孔隙で、降水を容易に浸透させ、土層中を自由に透下させる。粗孔隙（P F 0~2.7）は内径3~0.01mm程度の孔隙で（P F 0~1.7の非毛管孔隙とP F 1.7~2.7の粗毛管孔隙とに区分もする）、浸透した水は、この粗孔隙で保水されつつ徐々に土壤深部や基岩の滯水層へ移動していく。粗大孔隙と粗孔隙は、有機物の腐植により形成される土壤の団粒構造に豊富に存在するので、A₁層に多く、A層、B



図・1 地被別の浸透能の比較 村井ら (1975)

層、C層と土層深く入るほど少なくなる。そのため根が深く多く侵入する状態が続くと土壤の浸透能・保水能は向上する。

3. 土 壤 の 保 全

土壤の团粒構造は、安定しているものの柔らかくて、くずれやすいため、雨滴の衝撃などで簡単に破壊され、地表流で流失しやすい。そのため透水性を持った保護物が必要であり、落葉落枝・下層植生などがその役割を果たす。また、森林を皆伐すると、土壤の最表層(A₀層)は日光等の強い影響を受け、有機物の分解が急速に進むが、地表植生がすぐに繁茂すれば、A層以下の土壤に影響が及ぶことは少ない。ところが、林野火災、林間放牧、森林の不用意な伐採搬出などによって地被物が消失し、表層土壤の圧結などが生じると、浸透能が低下するにとどまらず、大切な土壤が浸食され、流失してしまう。また落葉がりん片状に分離しやすいヒノキ人工林などは、林冠が過度に閉鎖したまま放置しておくと、地表植生が消失して土壤の流亡と根の裸出が起こることがある。

さらに、わが国の山地は地質的にもろいうえに傾斜25度以上の森林が全体の45%と多く、しばしば集中豪雨にみまわれるなどくずれやすい立地条件にあるので、土壤を傾斜地に安定的に固定する強力な支持物が必要であって、樹木の根系がその役割を果たしている。既往の荒廃地調査によれば、崩壊面積率は無立木地は立木地より、急傾斜地は緩斜地より高く、また、針葉樹・広葉樹

表・1 森林土壤の層位別孔隙率(%) 暖帯林地

区分	粗大孔隙	粗孔隙	細孔隙	全孔隙
A ₁ 層	15.7	26.2	35.9	78.0
A層	7.6	23.2	40.5	71.3
B層	5.8	21.7	38.1	65.6
C層	2.1	13.7	38.2	54.0

竹下ら (1977)

とも林齡20年以下に高い。

樹木の根系は、地上部の成長に伴って太く強くなり、しかも根量は地上部にほぼ比例して増加する。また樹木により深根性、浅根性など個有のタイプがあるので、森林施業においてこれらの特性を意識的に活用すると、土壤緊縛力を高め、表層土壤の保全効果を向上させることができる。

このように森林の水源・養機能の主役である土壤は、粗大～粗孔隙量が多く、かつ土層が厚いほど浸透・保水の働きが高くなるが、その孔隙構造をもつ土壤を保護育成するのは、豊富な落葉落枝、地表植生、強大な根系などによる森林の土砂流出防止機能である。近年、水源・養機能と土砂流出防止機能を一体化的なものとして「水土保全機能」と呼んでいることが理解いただけよう。そして、これらの機能は森林施業が適切に行われるか否かに、大きく依存している。

4. 複層林施業の特徴

複層林とは、1つの林冠層をなしている一齊林(単層林)に対して、林冠構成が複雑な森林の総称で、次のような区分がされている。

a. 林冠層による区分

二段林、三段林・多段林、連続層林(択伐林)

b. 林冠の重複期間による区分

常時二段林、一時的二段林

c. 樹種構成による区分

単一樹種、二樹種以上(混交複層林)

二段林の樹種構成は、上層木が陽性のカラマツ、アカマツで、下層木が陰性のトドマツ、シラベ、スギ、ヒノキなどの組み合わせの場合と、スギ、ヒノキの上層木に、スギ、ヒノキの下層木を異齡的に導入する場合がある。

複層林施業の特徴は、一齊林施業が通常皆伐で一時的

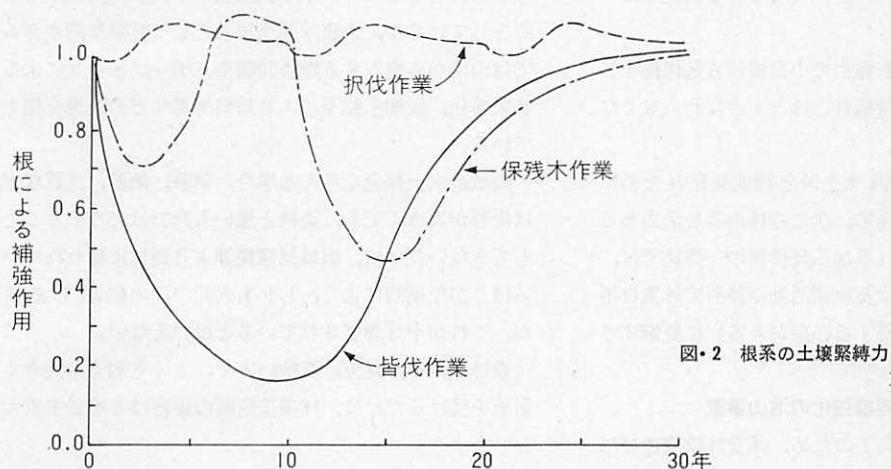
に無立木状態になるのに対し、非皆伐なので林冠が持続し、かつ立体的な林分構造をしているところにある。そのため林床が常に樹冠、落葉落枝、地表植生に被覆され、根系を含めたそれらによる働きが連続している。そこで次のような利点がある。

①森林の水土保全、環境保全等の公益的機能を恒常的に発揮できる、②土地生産力の維持向上をはかることができる、③林内は気象が緩和されるため、気象害の回避と造林適地の拡大が可能となる。④林内は雑草の繁茂が抑制されるため、育林作業が軽減され、季節的制約をともなう作業の減少などにより、周年化の可能性がある、⑤蓄積や総生産量を増大することが期待できる、⑥常に収穫に適する大～小径級の立木構成が可能なので、価値の高い大径材の生産ができるとともに、皆伐施業のように収穫の間断がなく随时にできる。

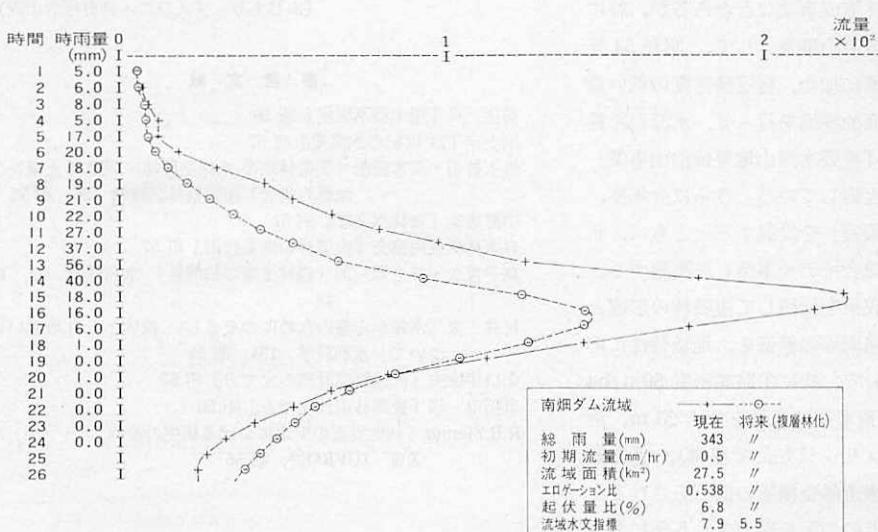
しかしながら、次のような問題点もある。

①収穫、更新、保育の作業がかなり集約であり、しかも集材搬出費がかかり増しとなるので、林内路網の整備が不可欠である、②少量で頻繁のうえに残存立木を損傷しない伐採、集材搬出のため作業の季節的制約があり、費用のかかり増しをおさえる技術が必要である、③上層林冠の密度は、林内下層の照度を左右して下層木の成長に与える影響が大きいので、間伐と枝打ちの程度、時期が重要となり、林内照度調節のため太い枝を含む枝打ち、間伐などの基礎的な個別技術、並びに、それらを適切に組み合わせた総合的技術が必要となる。

複層林施業の実施には、これらの問題点の解決が前提となるが、森林の水土保全、環境保全、林産物生産などの機能を、同時かつ調和的に実現可能なところが最大の特徴といえよう。



図・2 根系の土壤緊縛力(概念図)
R. R. Ziemer(1981)



図・3 豪雨時のハイドログラフ

5. 水土保全機能強化の森林像

森林の水源かん養、土砂流出防止等に望ましい林種、施業法などについて、いくつかの提案がされているが、要約すれば「林床が落葉落枝層に覆われ、草生・低木などが生育し、強大な根系をもち、適度にうっ閉した壯齡で高蓄積の森林」となる。これは一斉林でも複層林でも適合する。ところが森林も老齢になれば機能は低下する。一斉林を皆伐新植すると、樹冠がなくなり落葉落枝供給の中断・A₀層の減少による土壤構造保護効果の低下、根系腐朽による土壤緊縛力の低下などによって、機能が一時的に下り、植栽木の成長につれて回復する。複層林施業は、非皆伐によって更新時における機能の一時的低下をさけるよう樹冠を保持して機能の維持向上をはかる施業方法といえよう。図・3のハイドログラフは、東大の山口教授の流出モデルを使って南畠ダム流域の森林の現在と将来複層林化（想定）のものとを対比した一例である。

しかし、一斉林施業でも極めて小面積の分散伐採をして早期更新をはかれば、複層林とほとんど変わらなくなる。

いずれにしても、森林の水土保全機能強化のためにには、まず森林の面積率を高め、次に森林内容を活力ある高蓄積かつ高循環の森林（単なる長伐期の一斉林では、長期間の収穫等の間断による生産活動の停滞で林業は不振となるので、それを回避する必要がある）に整備することが肝要である。

6. 水土保全機能強化の治山事業

水源かん養機能の維持向上のため、保安林政策並びに復旧・予防治山事業、水源林造成事業などがあるが、特に水資源確保に直接寄与する治山事業として、昭和54年度より荒廃地等の復旧整備に加え、樹冠疎密度の低い森林の林内へ植栽工による面的整備を行って、水源かん養機能の回復強化をはかる「重要水源山地整備治山事業」（56年度さらに拡充）を実施している。さらに今年度、治山課に「水源地治山対策室」を設置するとともに、新たに「水土保全機能強化総合モデル事業」を実施する。この事業は、拡大造林の成果を活用して複層林の形成と複層林施業に不可欠な新路網等の整備を、地域特性に応じて集中的に実施するもので、特に①路網密度50m/haを集中的に整備する（林道事業で既設を含め20m、治山事業の作業道30mをブリッジ方式で整備）、②路網開設という裸地化に伴う水土保全機能の低下をさけるため、横断溝の多設、作業道の勾配を極力3～5%におさ

えるとともに、林道の勾配が急な箇所等には透水性舗装をする等降雨を林地へ安全に拡散浸透させる工法等の採用と、その補強を含め透水性埋設工等の浸透促進施設を設置する、③林内照度調節のため受光伐（林木の一部の伐採と枝の一部を落とす）を行って、深根性と浅根性等の樹種の組み合わせもして、林内植栽をする、④一地区の整備面積600haにおよそ25億円と高水準の投資をするなどの特徴をもっており、利根川、木曽川、太田川、遠賀川各流域の4地区の保安林で実証モデルとして実施するもので、今後わが国の森林を高蓄積かつ高循環の資源内容への再整備と山村地域への投資誘因となるよう世論の醸成に資することが期待されている。

7. おわりに

水は人間の生存に欠くことができないが、その恩恵は適時適量に供給される場合に限られ、多過ぎても少な過ぎても災害をまねく。水の供給量の74%は河川水を水源としているが、水資源開発施設として重要な貯水ダムでは山地から流入する堆砂問題や、チッソ・リンによる富栄養化、微細土粒子による長期汚濁などの問題を抱えている。

流域の水土保全を考える場合、気象、地形、地質などは影響が大きくて、森林と違ひ人為ではどうすることもできないだけに、流域は裸地等より森林に覆われているほうが圧倒的によく、しかも人間の汗の結晶であるが、これが十分理解されているとはいえない。

森林は、その見方、取扱い方で、よくも悪くも大きく影響を受けるだけに、林業技術者の責務はますます重大といえよう。

（ふじもり すえひこ・林野庁治山課）

参考文献

- 刈住 昇『樹木根系図説』昭56
- 国土庁『21世紀の水需要』昭57
- 竹下敬司・高木潤治『暖帯林地の水保全環境に関する土壤及び地形的研究』福岡県林試時報 26, 昭52
- 中野秀章『森林水文学』昭51
- 日本林業技術協会『複層林の施業技術』昭57
- 真下育久・井上輝一郎『森林土壤の物理性』水利科学 92, 昭48
- 村井 宏『水源かん養のためにのぞましい森林とその取扱いについて』水利科学 131, 昭55
- 山口伊佐夫『流域管理計画の立て方』昭57
- 早稻田 収『複層林の仕立て方』昭56
- R.R.Ziemer『林地斜面の安定における植生の役割』
- XVII IUFRO論, 昭56

芦田和男

土石流発生のメカニズムと危険地予測

はしがき

昨年の長崎災害をはじめとして各地で発生している土石流災害は、その強大な破壊力のため人命や財産に多大な損傷を与えることが多く、社会的に大きな注目を集めている。過去10年間の自然災害犠牲者の中でも土石流によるものは実に30%にも達している。土石流の危険渓流は全国で6万カ所以上、数百万人の人々が土石流災害の危険と背中合わせで生活しているのが現状だ。

また、山間部の道路網の発達で、一般の人々が土石流危険地域に接近する機会が増えていることも注意を要する。1968年8月岐阜県飛騨川沿いの国道41号に流出した土石流が観光バス2台をのみこみ、一瞬のうちに104人の人命を奪った飛騨川バス転落事故は我々に土石流の恐ろしさを印象づけた。

このような恐ろしい土石流とは一体どのようなものであるのか？土石流の発生・流動・堆積のメカニズムはどうか？土石流から少なくとも人命を守るためにには危険地域の診断と予警報に基づく避難が重要であるが、そういったことはどの程度可能であるのか、これらの問題について若干述べてみよう。

土石流の実態とそのメカニズム

土石流は、山間部でしかも豪雨時に発生する現象であるので、以前には目撃記録が断片的にあるにすぎず、その実態は明らかでなく、幻の災害ともいわれていた。しかし、ここ十数年間に土石

流に関する現地観測が進み、土石流の動態がVRTや8mmなどに収められるようになり、その実態が明らかになってきた。一方、理論的・実験的研究も強力に進められ、そのメカニズムもかなりわかってきた。

次ページの写真・1～3は焼岳上々堀沢で撮影された土石流の連続写真の一部である¹⁾。写真・1は土石流が砂防ダムに達する直前で水流はほとんどない。写真・2はその3秒後で土石流の先頭部がまさに堰堤を落下しようとするところで、巨礫（直径3m程度）が集中しているのがわかる。写真・3はこれより5秒後の状態で、細粒分の多い流動性に富んだ高濃度の後続流が押し寄せているところである。

しかし、土石流は必ずしも上のようなものばかりではなく、巨礫をほとんど含まず細粒分の多い泥流的なものもある。この前、中国での土石流の記録映画を見たが、流れは微細成分が非常に多く泥流と呼ぶのが適切で、一度に数百波の段波が押し寄せており、先端部にも巨礫は含まれていなかった。

以上のように、土石流は比較的石礫の多いものから、細粒分の多い泥流的なものまで種々のものがあるが、共通して言えることは、土・砂・礫・転石といった固体と水との混合物の重力に基づく流動現象であるということである。その顕著な特徴は、広い粒径範囲を持ち、集合運搬を保ち得る高い濃度で、段波状の形態を保ちながらかなりの距離をかなりの速度で流動することである。多くの場合、巨礫を先頭にして高速度で流下してくる



ため破壊力が大きいのである。

どうしてこのような巨礫が移動可能なのだろうか？ また、なぜそれが先頭に集中するのだろうか？ 大きい石礫を含む高濃度の混合物がどうして長い距離を流动し続けるのだろうか？ その秘密は実は流动の過程での激しい石同士の衝突にある。石の衝突によって火花が出るとか、土石流はきなぐさい臭いがするといったことはよく耳にする。このような激しい石同士の衝突の結果、石は適當な間隔を保つように分散し、その間を満たす水と一緒に流动を続けるのである。この水分は一般に微細土砂を多量に含み高濃度であるから、その浮力によって巨礫はわずかな力で分散することができ容易に流下し続けるのである。一方、水の供給が少なくて石の間隔が十分に保たれていない場合には石同士の衝突、摩擦による抵抗力が大きくなり流动を継続しなくなる。すなわち、土石流が発生・流动するためには、流动が可能となる程度に大きくなった空隙を充填するのに十分な水が供給され、かつ、このような空隙を保持し続けるのに必要な抵抗力を下まわらないだけの質量力を生ずる勾配が存在していることである。土石流の発生は渓床勾配 15° 以上の所に限られ、そのより緩い勾配の所では堆積がはじまり、だいたい $3 \sim 4^{\circ}$ までに停止するのはこのためである。

土石流の流动中において石同士の衝突によって大きい石ほど大きな分散力を受けて土石流の表面に出てくるが、表面ほど流れが速いため、それに乗っ

写真・1(上)：土石流先端が堰堤に達する直前。

2(中)：土石流先端部(写真・1の3秒後)。

巨礫の直径は3m

3(下)：土石流の後続部(写真・2の5秒後)。流动性に富んでいる。

て巨礫は先頭に集るのである。土石流が通過した流路の両側に巨礫が列をなして堆積している光景を目にすることがあるが、これは土石流の流下中に石同士の衝突によって突き飛ばされた巨礫の痕跡である。

土石流危険地域の予測

土石流災害から国民の生命・財産を守るために、渓流ごとに、土石流発生の危険があるかどうか、発生するとすればどのような条件のときであるか、発生した土石流はどの範囲まで流下堆積する危険があるかを予測することは極めて大切であるが、それらの予測が現在どの程度可能であろうか？

まず、土石流の発生原因は、おおむね次の5通りに分けられる。①急勾配の渓床上に堆積している土砂礫に豪雨などによって水が供給されて流動するもの、②山腹崩壊土砂が崩壊に伴う噴出水や表流水とともに崩落時の勢いを保って流動するもの、③土すべり土塊が土石流化するもの、④天然ダムの崩壊によるもの、⑤火山活動によるもの。

しかし、いずれも水と土砂礫との一体化が土石流発生の条件である。これを力学的にみると、静止している土砂礫に水が供給され、その静的な構造が破壊されて水と土砂礫との一体化が生じる場合と、崩壊などのように運動を開始した土塊に水が供給され一体化する場合とに分けられるが、それぞれの場合について比較的単純化された条件のもとではあるが、理論的研究²⁾³⁾によって、土石流は勾配15°以上の渓床で発生することが明らかにされており、また、渓床堆積物や崩壊土の粒径、堆積密度、粘着力や渓床勾配などから土石流の発生、流動を継続するのに必要な供給水量を求める理論式が導かれている。

実際の流域では種々の要素が関係し、必ずしも単純化された理論どおりにはいかない面もあるが、上の理論は現象の基本的な関係をよく表わしており、豪雨時に流域から渓床にどのように流水が供給されるかを検討することによって、土石流がどのような場所で、どのような豪雨条件で発生

するかの予測が可能である。

この理論が、過去に発生した土石流の実態にどの程度適合するかを調べるために、1974、1976年の小豆島土石流災害と1982年の長崎災害の場合について、理論を基にした各渓流の土石流発生危険度と実際の土石流発生状況とを比べたところ比較的よい対応が得られている⁴⁾。

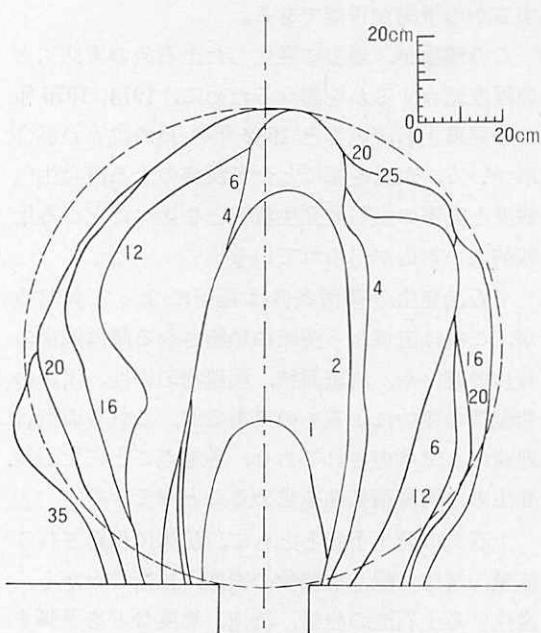
土石流発生の降雨条件は場所によって異なるが、これは流域から渓床に供給される降雨流出の特性の違いや、流域面積、堆積物の物性、渓床の勾配等の違いによるものであるが、これらの点は理論の上で考慮されており、各地点ごとに土石流発生の危険降雨条件を求めることができる。

土石流の発生予測とともに、渓床に供給される流量、渓床勾配、堆積物の密度、粒径などから、発生する土石流の流量、流速、濃度などを予測する関係式も求められている。それによると、土石流の流量は渓床に供給される流量の数倍から10倍程度にふくれ上がることになる。また、流下する土石の量は、土石流の源となる土石の堆積量や崩壊量と降雨の流出量によって異なるが、これまでの調査によると、土石流は流域面積0.1~1.0 km²の小流域で発生し、流下土石量は1,000~30,000 m³の範囲のものが多い。

次に土石流危険地域の予測には土石流の堆積範囲と堆積形状を知る必要がある。

谷の出口のように、急勾配の渓流から緩勾配の地点へ土石流が流下してきたとき、巨礫を含んだ先端部がどこまで到達して停止するかといった停止機構の解明が、土石流の堆積範囲を予測するうえで基本的な事項である。理論的研究⁵⁾の結果、流下してくる土石流の流速、水深、濃度および上流側と下流側の地形勾配を用いて、土石流が停止するまでの距離を求める式が導かれている。それによると、土石流は流速の2乗に比例して遠くまで流下し、また、河床勾配が大きいほど流下距離は大きくなり、勾配がある値以上になると、停止せずに流下を続ける。また、堆積する場合の堆積勾配も理論的に求められた。

谷の出口では、一般に勾配が緩くなると同時に



図・1 土石流前縁部の時間的変化の実験
(数字は土石流が谷の出口にかかるまでの秒数)
6秒で停止、それ以後は堆積は横に広がっている。

谷幅が広がっている。この場合、谷の出口から流出する土石流は谷幅の2倍程度にしか広がらず、ほぼ谷の軸方向を流下して停止する。この停止までの距離は上の理論によって求めることができる。後続土石流はその停止先端を乗り越えることができず、その上流側に堆積するが、この過程で横方向への首振り現象も生じ、堆積範囲は横方向にも広がっていき、谷の出口から堆積先端までを直径とする円の中にはほぼおさまる(図・1)。この堆積範囲と堆積勾配から円内に収容しうる土石量が求められる。

流出土石量がこれより少い場合には円内が危険範囲ということになるが、流出土石量がこれより多い場合にはすでに堆積している土石の上を乗り越えて流下するため、危険範囲はさらに下流に広がる。したがって、堆積危険範囲の予測には、流出してくる土石流の流速、濃度の推定とともに、流出土石量の推定が不可欠である。これには、土石流発生危険地域における土石流源となる土石量の調査や崩壊量の予測が必要である。

こうした堆積危険範囲の予測法は比較的単純な

条件で求められているものではあるが、実態と比較的よく適合することが示された。

上述の危険地域の予測法は、流域の特性、渓床堆積物の状況、降雨条件を用いて土石流発生危険度、発生する土石流の物理的特性(濃度、流速、水深など)およびそれに基づいて土石流堆積範囲を予測するもので、その成否は土石流の物理特性の推定精度にかかっている。土石流の発生原因はさまざまで、現在のところ、発生する土石流の物理的特性のすべてを精度よく推定できるまでには至っていない。この面についての研究をさらに進展させる必要がある。また、崩壊量の予測についての研究もさらに進める必要がある。

自然現象は過去に忠実であるといわれており、土石流危険地帯では過去において土石流が何回か起こっているはずである。そうした痕跡は微地形的な特徴を調べればわかる。そうした現地での詳細な調査は危険地域を予測するうえで極めて重要であり、本論で述べた方法と並用していくことが大切である。

また、予測可能になったといっても、複雑で不確定な要素を多く含む自然が相手である。その予測はあくまでもある確率のうえでの話である。したがって、実際の適用にあたっては、十分な安全率を見る必要がある。

(あしだ かずお・京都大学防災研究所教授)

参考文献

- 1) 奥田節夫・諏訪 浩ら: 土石流の総合的観測, 京大防災研年報 第20B-1, 1977
- 2) 高橋 保: 土石流の発生と流動に関する研究, 京大防災研年報 第20B-2, 1977
- 3) 高橋 保: 土石流の機構について, 第19回自然災害科学総合シンポジウム講演要旨集, 1982
- 4) 芦田和男・高橋 保・深井健二: 土石流危険度の評価法に関する研究, 京大防災研年報 第21B-2, 1978
- 5) 高橋 保ら: 土石流の停止・堆積機構に関する研究(1), 京大防災研年報 第22B-2, 1979

下川悦郎

崩壊地の植生回復過程

はじめに

山くずれが起こると、その部分の植生は土層とともににはぎ取られる。しかし、この山くずれ部分にも時間の経過につれ徐々に植生が侵入し、やがて周囲の植生と見分けができないほどにその回復が自然的にはかられていく。こうした植生の自然的回復過程は、ここで取りあげる花崗岩地帯のように受食性の大きい地質条件のところでも広く観察することができる。

さて、この植生回復によって崩壊斜面には緑化工事を行ったと同様な条件が自然の力で作り出されることになり、表面侵食やリル侵食による土砂流出は減少し斜面は安定化する。ところがその一方で、植生回復過程は崩壊地表層部に働きかけることによって、表層滑落型山くずれ発生の素因となる表層土の再形成（斜面の不安定化）を促すことになる。

従来、崩壊地の植生回復過程に関する調査・研究^{2,3)}は侵食防止・斜面の安定化という前者の立場から行われてきたようである。本文は角度を変えて、植生の回復と表層土の再形成という後者の立場から崩壊地の植生回復過程を考えていこうというもので、表層滑落型山くずれの免疫性に関する研究の取り組みの中でこれまで得られた成果の一部をとり急ぎまとめたものである。

調査地と方法

調査地は鹿児島県北西部の紫尾山系に位置する。地質は中新世花崗閃緑岩からなる。この花崗閃緑岩は深層風化し真砂化している。

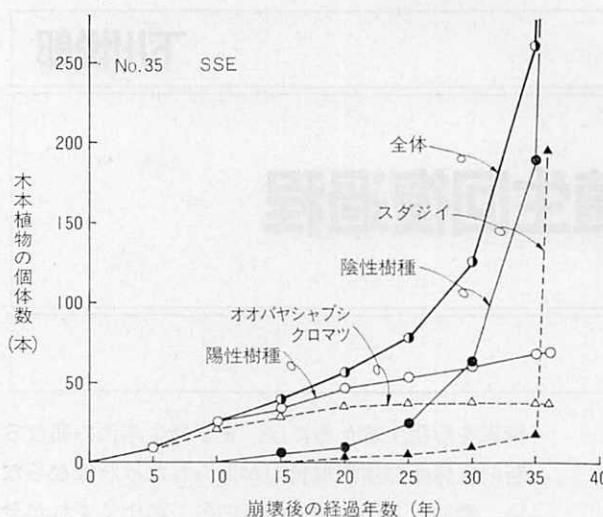
植生回復過程は長期にわたるものであり、その

機構を解明するためには、まず発生年代の異なる新旧広範囲の崩壊地斜面が得られなければならない。幸い、この地域では新旧多くの山くずれが発生している。このうち、比較的新しい崩壊地（少なくとも現在より40-50年前以降に発生したもの）は簡単な現地調査や空中写真（古いものは1946～1948年撮影）判読によって見いだせるが、それ以上の古い崩壊地の発見は詳細な現地踏査による以外にない。以上的方法で見いだした崩壊地の中の十数例を対象にして植生調査（分布・種類・樹齢など）と表層土調査（分布・性質など）を行った。表層土調査は現地における土層断面の観察や静的簡易コーン貫入試験機による土層厚さの計測、さらに採取試料土の室内試験からなる。

植生回復過程

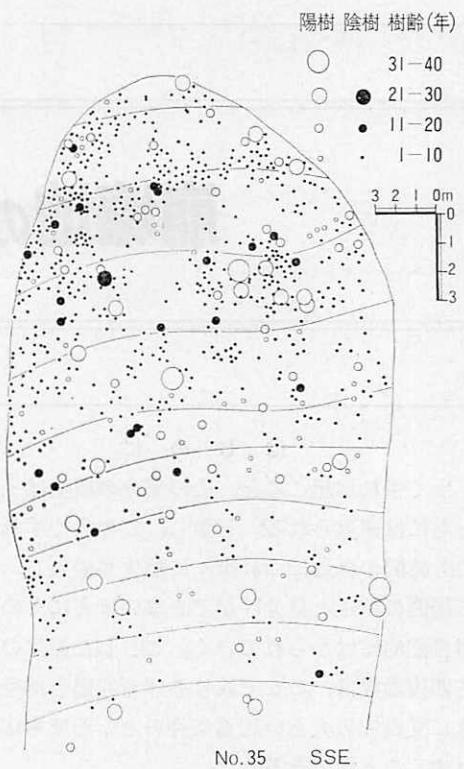
崩壊が発生すると、植生は早いものではその当年または翌年からはじまる。しかし、崩壊直後の斜面は植生の侵食にとってきびしい条件下にあり、侵入個体数は少なく、その種類も陽性の植生に制限される。1976・1979年に発生した崩壊地の植生調査によると、先駆植生としてオオバヤシャブシ・クロマツ・アオモジ・アカメガシワ・エゴノキ・ヤマヤナギなど（以上木本植物）、ススキ・オトコエシ・アキノキリンソウ・オオアレチノギク・タチツボスミレなど（以上草本植物）があげられる。これらの植物の侵入位置は、土砂流出と受光量が相対的に少なく水分条件がより安定した崩壊地の周縁や微緩斜部などに限られる。

侵入した木本植物についてその個体数の推移を定量的に見てみよう。図・1は樹齢測定結果に基



図・1 崩壊地における木本植生の侵入と推移
(オオバヤシャブシ・クロマツは陽性樹種の内数、スダジイは陰性樹種の内数)

づいて作成したもので、個体数を崩壊後の経過年数に対してプロットしたものである。この崩壊地は、1948年撮影空中写真の判読と1948年以前の降雨資料さらに先駆侵入植生の最大樹齢から推定して1945年に発生したものと考えられ、1982年現在で崩壊後37年経過している。崩壊の形態は表層滑落型山くずれに属する。斜面の地形は向き SSE、傾斜40~45度である。崩壊地周辺の植生はイタジイ・カシ類・タブなどを中心とする萌芽性の二次林である。図によると、崩壊後25年ごろまでの侵入個体数の増加はゆるやかである。侵入植生はオオバヤシャブシ・クロマツ・エゴノキ・ヤマザクラ・ハゼノキ・アカメガシワ・アオモジ・ネジキなどの陽性樹種から構成される。個体数ではオオバヤシャブシとクロマツが大部分を占める。陰性樹種は崩壊後10~15年遅れて侵入しており、その後25年ごろまではあまり増加しない。崩壊後25年を過ぎると侵入個体数の増加はしだいにその速度を増してくる。これは、先駆植生の侵入・定着によって斜面が安定し、そのもとでスダジイ・カシ類・タブ・ヒサカキ・ヤブニッケイ・サザンカ・ヤツツバキ・アオガシ・イスノキ・クロキなど陰性樹種の侵入が容易になるからである。逆に、陽性樹種の増加は崩壊後20年を



図・2 崩壊地における侵入木本植生の分布
境にそれ以後は小さくなる。

図・2は図・1と同じ崩壊地における侵入木本植生の分布を示したもので、現在の空間的分布だけでなく陽・陰性の区別さらに時間的分布(円の大きさ)がわかるように工夫したものである。図によると、崩壊地内における植生の分布は一様ではなく、崩壊地の周縁部や先駆侵入植生の周囲で高密度となり、植物群落の構造でいう集中分布の様式¹¹をとっている。各集中部は樹齢・陽陰性・樹種などその構成は変化に富む。このような分布様式を示す原因是、崩壊地の周縁部は周辺の植生によって、また先駆侵入樹種の周囲はその樹冠によって植生侵入を容易にするための地表面条件がつくられることによるものであろう。先駆植生は表面侵食やリル侵食による土砂流出を防止するだけでなく、上方からの流出土砂を抑止し、その樹冠下に広くいわゆる堆積土を形成させる機能をもっている。この堆積土は通気性に富み水分条件も安定しているので、植生の格好の侵入地となる。この形成過程については後述する。



写真・1 崩壊後 65-70 年経過した斜面における植生状況

以上は崩壊後 35-40 年までの植生回復過程である。これを過ぎると、先駆植生から約 15 年遅れて侵入・定着した後継樹種が生長して高木層の一部を占めるようになり、先駆侵入樹種の一部が枯死する。さらに崩壊後 65-70 年経過した崩壊地の植生調査によると、オオバヤシャブシ・クロマツなどの先駆侵入樹種が枯死・腐朽して崩壊地から消滅し、遅れて侵入したスダジイ・カシ類・タブなどを中心とする植生に変化をとげている（写真・1）。

植生回復過程と表層土再形成過程

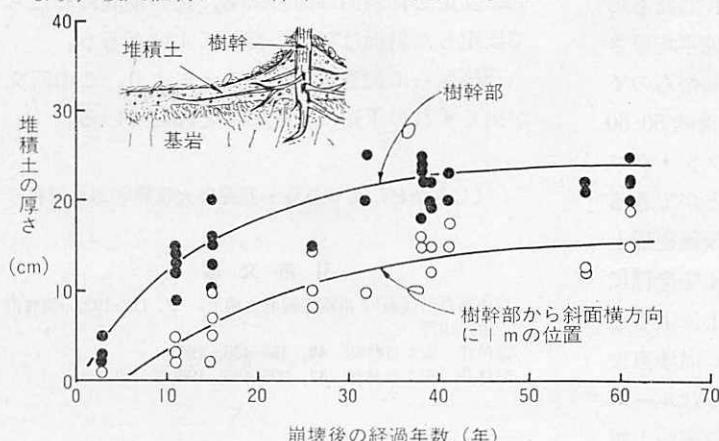
現地での土層断面観察によると、表層土は侵食による流出土砂の崩壊地内堆積による部分（いわゆる堆積土）と基岩部（すでに真砂化している）の風化・土壤化による部分の 2 つの成分からなる。植生の回復過程はこの両者の形成に大きな影響を及ぼす。

まず、侵入植物はその幹部によって流出土砂を

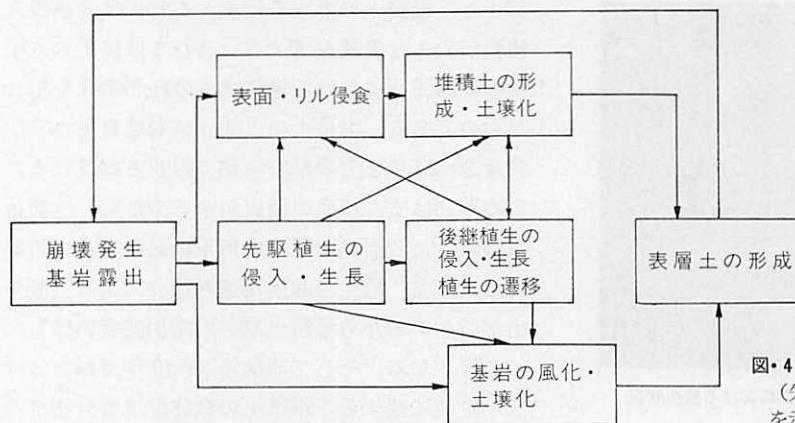
抑止し、堆積土の形成を促す。これには先駆侵入植物が大きな役割を果たす。図・3 は侵入木本植物の幹部周囲における堆積土厚さの経年変化を示したものである。堆積土の大部分は崩壊直後から崩壊後 20-25 年までの早い時期に形成されている。この期間はまだ植生の回復がゆるやかで、崩壊地は雨水による活発な侵食作用下にある。この時期を過ぎると、植生の回復が進み侵食による土砂流出が減少するため堆積土厚さの増加度合いはしだいに鈍くなる。そして崩壊後 35-40 年で厚さはほぼ一定値に達する。堆積土の最終厚さの分布は幹部で最大値（約 23 cm）となり、それから遠ざかるにつれて減少、斜面横方向 1 m の位置で約 15 cm となる。また斜面傾斜方向では、幹部上方で厚く下方で薄い。侵入植物の密度が高いところでは以上の作用が相乗して現われ、広範囲にわたって厚い堆積土が形成されることになる。それでも、堆積土の分布は崩壊地全面にわたるものではなく、先駆植生の侵入部分を中心に部分的である。

次に、侵入植物はその根系発達によって崩壊地表層部の風化・土壤化を促す。この作用は、堆積土の形成が崩壊後の早い時期に急激にそして部分的に現われるのに比較し、植生回復過程の進化とともに長い時間かけてゆっくりと崩壊地全面に及んでいく。

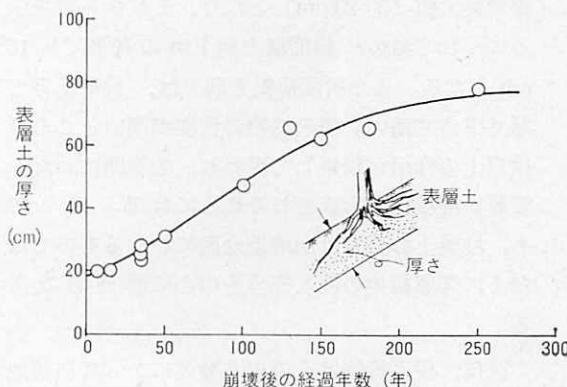
図・4 は、以上二成分からなる表層土の再形成過程を植生回復過程との関係で模式的に示したものである。各過程の相互関係と同時に、ここでも



図・3 堆積土厚さの経年変化



図・4 表層土の再形成過程
(矢印の方向は主要な流れ・作用方向だけを示す)



図・5 表層土厚さの経時的変化

一つ明らかにしなければならないことは、崩壊によって失われた表層土が再び形成され、崩壊の再発生条件が整うに要する時間の長さである。

そのため、発生年代の異なる崩壊地 11 カ所を対象にして静的簡易コーン貫入試験機による表層土分布調査を行った。各崩壊土における測定数は 15~28 である。図・5 はその結果を示したもので、各崩壊地ごとに求めた表層土の単純平均厚さを崩壊後の経過年数に対してプロットしたものである。なお、崩壊後の経過年数は崩壊後約 50~60 年までは先駆侵入植物（オオバヤシャブシ・クロマツ）の樹齢を指標として決めることができるが、それ以後は植生が遷移するため、後継樹種としてこの調査域に広く分布するスダジイを指標にそれに先駆植物からの侵入遅れ（図・1 によると 15~20 年）を考慮して決定した。すでに崩壊直後の時点で斜面には表層土に匹敵するようなルーズな状態（コーン貫入指数 50 kg 以下）の薄い土層

（厚さ約 19 cm）が存在する。この土層の一部は崩壊後雨水の侵食作用にあって流失し、斜面内における堆積土形成の要因となる。崩壊後約 50 年を経過すると表層土の厚さは急に増加しはじめる。この時期は、植生が先駆植物から後継植物に遷移していく過渡期にあたる。先駆植生の衰退は崩壊地表面に有機物を供給し（写真・1），その土壤化を促す。表層土厚さの急速な増加は崩壊後 120~150 年までの 70~100 年間にわたって継続する。その後は、表層土厚さの増加はだいぶ鈍化していく。

以上の結果と、1976・1979 年発生の新しい崩壊地における崩壊土層調査結果から判断して、表層土再形成までの期間は約 200 年と推定される。すなわち、崩壊後約 200 年を経過すると、同じ斜面に再び表層土の滑落による山くずれ発生の条件が整うことになる。このように見てくると、一時的に安定した斜面はあっても、長い期間にわたって安定した斜面はないと言ってよいだろう。

今後さらに調査を進めることにより、この研究が山くずれの予知に役立てばと願っている。

（しもかわ えつろう・鹿児島大学農学部林学科）

引用文献

- 1) 伊藤秀三（編）：群落の組成と構造，P. 112~192，朝倉書店，1977
- 2) 村井 宏：日林誌 **40**, 458~466, 1958
- 3) 村井 宏：日林誌 **42**, 395~405, 1960

井上敬雄

海外の話題

酸性雨による森林被害

—ヨーロッパ・北アメリカにおける現状と今後の課題—

1. はじめに

ヨーロッパや北アメリカにおいては酸性雨が環境に及ぼす影響についてきわめて危機的な予測がなされている。そして広域化しつつある酸性雨問題は、世界の気候変動に関与する CO_2 濃度の上昇問題とならぶ地球規模の環境問題として位置づけられようとしている。日本でも断片的ではあるが、酸性雨が広域的に広がっているらしいことがわかるにつれて、その影響に対する関心も高まりつつある。

そこで諸外国における酸性雨の影響、特に森林生態系に及ぼす影響の実態と研究の現状を概説した。日本での酸性雨問題への対応を考えるうえで参考になれば幸いである。

2. 酸性雨とは

一般に地表面、水面および植物体からの蒸発散によってもたらされる水蒸気は本来純水に近い性質のものである。それが再び雨や雪として地上に落下する過程で、大気中の種々の成分との複雑な反応をへて、その化学的性質が決定される。大気中で CO_2 (330 ppm) が水蒸気にとけて炭酸となり、両者が平衡状態になると、理論的には水の酸性度(pH) は 5.6 になる。しかし、実際にはこれに各種の成分が関与するので、pH の値は変わってくる。例えば海岸地域で海風の影響を強く受けた雨水の pH は 5.6 より高くなり、火山活動の影響下ではより低い値となる。雨水の化学的性質はこうした自然要因にもとづくほかに、人間の生活、生産活動によってもたらされる各種の成分の影響も大きい。その成分はガス状、粒子状の大気

汚染物質で、その代表的なものは SO_2 , NO_x である。これらは容易に酸化され水にとけるので雨水の酸性化をもたらす。ヨーロッパや北アメリカで問題となっている酸性雨も主に人為によってもたらされる SO_2 , NO_x の影響によることが明らかにされている。一般に雨水中の成分組成は複雑で、 Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , NH_4^+ などの陽イオン, SO_4^{--} , Cl^- , HNO_3^{--} などの陰イオンとして解離し、またこれらの遊離塩や重金属、有機物質が含まれている。pH はこれら成分の相対的な濃度バランスによって決まる。専門家によって異論はあるが、pH 5.6 より低い雨が酸性雨とみなされている。酸性雨をはじめとした液状物質による汚染は湿性大気汚染とも呼ばれ、これらの地表への降下を wet deposition (湿性沈着) といい、ガス状、粒状物質の降下を dry deposition (乾性沈着) と名づけられている。

3. 酸性雨汚染の実態

ヨーロッパや北アメリカで酸性雨汚染が国際問題として大きな関心をよんでいるのは、1 国内だけで処理できない問題に発展していることによる。ヨーロッパの中西部および北部地域では 1950 年ころから雨水の化学性の変化をモニターするネットワークが設置され、その観測結果によると強い酸性域 (pH 4~4.5) の中心が 1950 年後半にベルギー、オランダからドイツ、イギリス東部へ、さらにスカンジナビア半島南部へ拡大したという。こうした酸性雨の広域化とその pH の低下は主に化石燃料の燃焼により発生する SO_2 , NO_x の影響であり、その主要な発生源が西ヨーロッパだ

けでなく東ヨーロッパにも及ぶこと、これらの物質がきわめて長距離を輸送されること、スウェーデン南部の大気中の硫黄の 70 % は人為によるもので、その 70 % 以上は他の国の発生源からきていていることなどが明らかにされた。こうした知見は OECD project や、ECE project を中心とした共同研究によって得られた。

一方、北アメリカでは本格的な組織立った調査研究は 1978 年に始まった National Atmospheric Deposition Program (NADP) で、酸性雨汚染の広域的な実態が明らかにされた。強い酸性雨域の中心は合衆国の北東部からカナダ南東部に広がっていること、この降雨酸性度の地域的分布が SO_2 と NO_x の年平均の沈着量の地域分布とよく一致していることを明らかにした。

最近の各地域における雨水の pH (年平均値) は、スカンジナビア半島南部および北アメリカ東部で 4.5~4.0、西ドイツで 4.1 となっている。西ドイツでの pH の推移をみると 1965 年は 5.2、1968 年には 4.6 となり、その後徐々に低下してきた。pH は対数で表わされるので、例えば pH が 5 から 4 へ低下するのに要する水素イオンの量は 6 から 5 へ低下するのにくらべ、10 倍となる。したがって、pH の低下速度は小さくなる傾向にあるといつても、雨水に対する SO_2 や NO_x の負荷量はきわめて大きいといえる。

4. 湖沼・森林生態系に及ぼす影響

大陸的規模で広がる酸性雨汚染の実態が明らかにされるにつれて、生態系とくに湖や森林に対する影響についての調査研究がすすめられてきた。スカンジナビア半島南部および北アメリカ北東部の湖の生態系が酸性雨によって著しく変化していることが認められている。例えば、スウェーデン南西部にある多くの湖は死の湖となりつつあるという。こうした湖では緩衝能が小さく酸性化やすい。代表的な湖についての調査によると、湖底の堆積物の分析から 12,500 年前は湖水の pH が 7 であったのが長期にわたる自然の酸化によって 6 に低下したこと、それがここ 20~30 年の間に 4.5 まで低下したと報告されている。このため魚類を

はじめ水生生物がほとんど死滅したという。pH が 6 を下まわるとプランクトンや湖底の生物相の種類は著しく減少はじめるためこれらをエサとしている魚類などの生息にも影響することになる。さらに 5.5 以下になると魚の種類も減少し、4.8 以下では魚類は全く姿を消してしまうという。こうした湖は北欧だけでなく、アメリカのニューヨーク州にあるアディロンダック山地の湖にも湖水の酸性化の影響が集中的に現われている。217 力所の湖のうち pH が 5 以下のものは 51 % もあり、そのうち 90 % には魚の生息は認められないという。こうした傾向はカナダ南東部の湖でも起きているという。北欧では応急対策として大量の石灰を湖に投入している。

こうした水域における著しい変化に対して森林生態系への影響はどうなっているかをみてみよう。ごく最近の評価によると中部ヨーロッパでは、100 万 ha の森林がガス状物質による直接的影響と酸性雨などによる土壤条件の悪化に帰因する間接的影響によって何らかの被害をうけているとみられている。ヨーロッパのなかでも SO_2 などの主要な発生源ともなっているルール・ライン工業地帯や多くの火力発電所をかかえる西ドイツでは大気汚染による森林被害の問題は大きい。一昨年 “Der Spiegel” 誌はこの問題を特集し、次のような被害実態を指摘した。主要な木材資源でもあるトウヒ、モミといった針葉樹の被害が特に大きく、ルール北部地域ではトウヒ林の 58 % が急性的な被害をうけているという。また、バイエルンでは 55,000 ha の針葉樹林が死にひんしている。例えばミュンヘン近くで 100 年生のトウヒが完全に枯死したと述べている。また、バーデン地方では 64,000 ha のモミが衰退しており、北へ広がっているという。こうした被害は近隣諸国でも大なり小なり似た状況にあるという。これらの被害は、 SO_2 などのガス状物質だけでなく酸性雨によってもたらされたと考えられている。特に土壤学者である Ulrich, B. は酸性雨による土壤の化学性の悪化を大きな被害要因であると指摘した。

一方、北欧における酸性雨による森林被害の実

態はよくわかっていない状況にあるようだ。スウェーデンの Johnsson, B. は、アカマツとトウヒの林について、酸性雨に感受性の高い土壌条件とそうでない土壌条件にある立地で、年輪解析による生長比較を行った。そして感受性の高い立地の林では生長低下がみられること、その要因として酸性雨以外に見あたらないとした。ノルウェーの Abrahmsen, G. らは Johnsson と同様の立地区分を行い、同じ樹種について調べたが、酸性雨との関係を見いだすことができなかった。Abrahmsen らと同様の結果はアメリカの Cogbill, C. V. らがニューハンプシャーとテネシーでカエデ、ブナ、カンバ類の林での調査で報告している。1982 年に開催された酸性雨に関するストックホルム会議で、スカンジナビア半島における森林の生長に対して、大気の酸性物質が与えるマイナスの影響は、まだ実証されえない段階にあると結論している。多数の要因が関与し、正確な対照区が設定できない現地では、可視的に明らかな被害を伴わない場合、生長と酸性雨の関係を明らかにすることは困難な場合が多い。さらに場所によっては施肥効果としてプラスに作用することも考えられる。実際、苗木実験の結果では、pH 3 以下の水溶液で処理しても、むしろ生長が促進されたという報告もある。特に養分条件の悪い土壌では雨水中の N によるプラス効果を指摘する専門家も多い。

一方、断片的な部分が多いが酸性雨が様々な面で林木や土壌に影響することが明らかにされつつある。Tamm, C. O. は林木に対して、また、Aber, J. D. らは土壌に対して酸性雨の影響を、それぞれ次のようにまとめた。

＜林木への影響＞

(1) 直接的影響

- ①クチクラなど表皮組織の破壊
- ②孔辺細胞の機能障害
- ③気孔やクチクラを通して拡散した酸性物質の内部細胞に対する害
- ④代謝や生長過程に対する障害
- ⑤葉および根における分泌過程の変化
- ⑥開花結実など再生産過程での障害

⑦他の環境ストレス因子との有害な相乗作用

(2) 間接的影響

- ①葉からの成分溶脱の促進
- ②乾燥や他の環境ストレスに対する抵抗性の低下
- ③ミコリザ、N-固定菌などとの共生関係の変化
- ④宿主——寄生菌の相互関係の変化

＜土壌への影響＞

(1) 雨水の H⁺ イオンによる直接的影響

- ①塩基飽和度の減少
- ②有効性陽イオンの減少
- ③Al, Fe, 重金属の可溶化

(2) H⁺ イオンによる間接的影響

- ①有機物の分解速度の減少、土壌微生物相の変化

②根の活性低下

(3) 雨水に溶けた NO_x の影響

- ①有効性Nの増加
- ②分解速度の増加

ここにかかげられた項目は予測される事象も含めているので、各項目がすべて研究対象として取り上げられているわけではない。特に林木への影響に関してはまだわかっていない部分が多いが、ヨーロッパにおける共同研究、先に示したアメリカにおける NADP を中心とした研究によっていくつかの点が明らかにされつつある。例えば、葉内の Ca, Mg, K などをはじめとした養分の溶脱量が著しく多く、それらの濃度比は針葉樹と広葉樹でちがうこと、種子の発芽率に対する阻害の程度が樹種によってちがうこと、葉の細胞が破壊されることによるネクロシスの発現が樹種、品種間で差があり、成熟葉より未成熟葉で被害が大きいこと、クチクラワックスが崩壊することなどが報告されている。

また、土壌への影響については微生物活性の指標となる土壌呼吸の減少、Ca, Mg などの塩類の流亡、硝化作用の阻害、N-固定の阻害などの影響が指摘されている。特に土壌の酸性化が強くなると可溶性 Al が増えるので、これによる根の生

長阻害などの直接的な影響は大きい。しかし、土壤への影響といつても土壤の深さ、その化学性、母材の種類などによって影響の受け方、その程度はちがってくる。いずれにしても森林生態系の様々な場面に影響する可能性が高く、特に葉や土壤からの養分溶脱・流亡などは養分循環や、地力維持の面からも大きな問題であることは多くの専門家の指摘するところである。また、野外で観察される現象は、影響の動的な変化過程の1断面であり、環境変化に対する将来予測を見まちがわないためにも、その過程を体系的に把握することの重要性が指摘されている。このことは、例えば栄養源としての酸性雨の効果も塩類の溶脱や土壤微生物の活動阻害など、次に来たるべき影響の初期段階とみなされる。スカンジナビア半島における森林生態系への影響は、この初期段階にあるとみる専門家もいる。

いずれにしてもガス状汚染物質が関与した森林被害は、地域によっては大きな問題となっている。しかし、新聞等で報道されているような酸性雨による森林被害については、まだ明確な科学的判断基準が得られていないのが現状であろう。

5. 今後の課題——日本の酸性雨問題

酸性雨汚染の根源ともなっている SO_2 、 NO_x の排出量は現時点および近い将来にたてうる規制対策をとったとしても、化石燃料の消費量の増加によってさらに増えるものと見込まれている。特に石油から石炭への比重が高まれば、その増加傾向はさらに高まると予想されている。したがって、森林生態系をはじめとした環境への影響を体系的に解明し、その推移を把握することによって将来予測と対策を立てるために、関係各国で共同研究をさらに進めることができることが、ストックホルム会議で確認された。

一方、日本では酸性雨に対する定点観測の体制はきわめて貧弱であるが、関東地域の1都7県が1973年から進めている共同研究の結果では、酸性雨をもたらす主たる要因が SO_2 、 NO_x であること、これらの発生源の周辺だけでなくかなり遠隔地でも pH の低い降雨が測定されることから、酸

性雨汚染は広域に及ぶと推定されている。都心部と奥多摩における雨水の年平均 pH は約 4.6 前後でほぼ同じで、年推移も横ばい傾向にあるといふ。また、最近の雨で pH の最も低い例は、1981年6月に前橋市で降雨量 1 mm の雨で pH 2.86 が測定され、 NO_3^- の増加が酸性化の主原因であることが報告された。

このように酸性雨汚染の広がりやその生成機構などが明らかにされつつあるが、森林地域での酸性雨汚染の実態や森林生態系に与える影響に関する調査研究はほとんどなされていないのが現状である。ツツジやアサガオの花弁に酸性雨による脱色斑点が発生することはしばしば観察されているが、森林に酸性雨が帰因したと思われる異常現象は報告されていない。また、湖についても、むしろ富栄養化が問題となる日本では湖水の酸性化は起きにくい条件にあるといえる。日本では酸性雨による森林被害はほとんど心配ないだろうという見方が一般的のようである。その理由として雨量が多いため単位面積当たりの浄化力が大きいこと、もともと酸性の森林土壤であり緩衝能もそれほど小さくないこと、国土が狭小で SO_2 、 NO_x の海洋への拡散も大きいことなどである。こうした点も逆の見方も可能で、より具体的で科学的データにもとづいた判断が必要である。前述したように、林木への直接的影響だけでなく、養分の葉面溶脱、土壤塩類の流亡、土壤微生物相の変化などを介した間接的影響が問題となるとすれば、それはかなり長期的な変化として現われる所以で、現在異常現象が認められないとしても楽観はできない。こうした酸性雨の影響が森林生態系で潜在化しているとすれば、それが顕在化した時には取り返しのつかない事態となる。いずれにしてもヨーロッパや北アメリカとくらべて日本の森林が成立している条件も異なるので、酸性雨汚染とその影響の潜在化・顕在化の実態を解明し、より深刻な問題となりうるのか、ならないのか、科学的根拠にもとづいた将来予測をたてることが必要であろう。

(いのうえ たかお・林業試験場造林第一研究室長)

物語林政史

第20話 その3
(大正7~8年)

すぎ・ひのきは特産樹の添物だった

——苦心の林業助成策の再発足——

手束平三郎

(林政総合調査研究所理事長)

渡辺 全 さてこれからが本番でございます。山林会の態勢作りのほか、何としても、今下りぎみになっている私有林の造林について助成の途を開きたいと思っておりますが、驚きましたのは、造林の助成は資産家の助成になるからどうかという消極論があり、たとえ出しても査定が難関だろうという意見があることです。すでに40近い府県が地方費で何等かの助成をしているのに、中央の認識には相当ずれを感じます。ここはもっと正面から議論をしたいところですが、実は、今回の予算要求額の目途は、極力踏んばっても他局とのバランスで20万円ぐらいが精いっぱいじゃないかと佐々木課長が言っておりますので、直接造林の助成を打ち出すのは額のほうからの難点があって、議論の実益がございません。山林会の助成に5万円ぐらいを見ますと、あと15万円ぐらいで積算せねばならないわけですから。

松波 秀実 すると以前に中止された植樹奨励費、あれは7万円余りだったと思うが、それを倍増するぐらいの規模で復活すればちょうどいい額になるんじゃないのか。

渡辺 仰せのとおりで、そのくらいのところで考へるについては課内でもあまり異論がございません。しかし問題はその内容でして、元のままの形で復活することが、主計局の理解を得やすいとの観測があります。しかし私はそのような安易な復活論には賛成できません。

松波 たしかあの予算は明治40年の夏に君が村田さんの下へはいった時に成立したてで、最初の実行指針作りを君がやらされたんじゃなかったか。

渡辺 あの時は何が何やらわからず無我夢中でやりました。もちろん私も特産樹の奨励をすること自体には賛成ですが県での経験からしましても相手をよく選びませんと指導に目がとどかず実効があがりません。ここは何としても技術的に普及しやすいスギ・ヒノキ・マツなどの一般造林事業の支援を中心にして、これに特産樹の奨励をも加えるというのが実勢に即したやり方だと考えます。近年の植栽樹種の比率は、針葉樹が85%, 潤葉樹が15%です。その潤葉樹の中でも薪炭用のくぬぎが半分近くで、その他がケヤキ・クリ・クルミ・キリなどいわゆる工芸用特産樹です。だのにたった一つしか措置しない国の林業助成の対象が特産樹というのでは姿にならないし、将来情勢を見て、大々的に造林奨励を打ち出してゆく心積りですが、そのための布石にもならないと思います。

松波 そういえば以前に村田さんも君の言うようなことを洩らしておられたようだ。なにさああの時は原さんのあとへ乗込んで来た久米局長がえらい勢で、中川さん(当時監督課長、40年局長)を使ってバタバタと決めてしまったから、村田さんも口出しさはむずかしかったろう(第16話)。

渡辺 それは初めて承りました。当時村田博士はそんなことをおくびにも出さずに調査と実行指針作りを私に命令されました。

松波 村田さんという人はそういう人だよ。

渡辺 わかりました。それならますます私の考え方方が正しいという自信ができました。ですが参考のためにお伺いしますが、国有林としては造林樹種をどのようにお考えでありますか。

松波 もちろんスギ・ヒノキ・マツが主体で薪炭

物語林政史

林はクヌギだが、工芸用も場所を選んで植えている。比率はわずかだがね。ウルシ・キリは御免だった。久米さんがいたころには正直なところ苦労した。ここだけの話だが、特産樹はもっと多いようなことにしておいたこともあったな。

渡辺 では、治水事業の公有林の造林も針葉樹が主ですから私有林もそうしたいと思います。

松波 だが、どんな予算を工夫するつもりなの。

渡辺 直接の造林助成はこの際控えて、造林用樹種の苗木養成に対して助成するということにしたいと思っております。この考え方についてはだいたい異論は出ないと見ておりますが、問題は造林用樹種として何を挙げるかということで一もめしそうです。なにさま 特産樹党が多い ものですから。それも実際を知っていてのひいきならともかく、農政で重視しはじめた副業奨励に歩調が揃うとか、以前の資料がそのまま使えるとか、要するにそのほうが予算として通りやすいというだけの議論なんですから私の性に合いません。

松波 渡辺君もだんだんわかってくると思うが、要するに本省とはそういう議論をするところだよ。私はもう 30 年も本省にいるが、だんだんに、その傾向がひどくなつたように思う。法律屋さんの組織の網が整つて来たせいだろう。

渡辺 いずれその辺は追々に勉強致しますが、ともかくこの際、主要な造林樹種をひっこめて、以前の予算のとおり特産樹だけを持ち出しては、多くの府県で実施面がお手上げです。別に竹の助成をという声が地方からありますて、これは加えてよいと思いますが。

松波 君、予算は樹種別につくわけじゃあるまい。そこが本省づとめの知恵だよ。竹は別立てが良いだろうけれどね。

渡辺 なるほど！ よくわかりました。十分に練りまして局議にあげてまいりますので、何分よろしくお願ひいたします。

松波 うん、その調子だ。せいぜい張頑りたまえ。

その後いろいろの議論と折衝の経緯があり、局議、省議などを経て、大正 8 年度予算案として大蔵省の査定を得たのは、樹苗養成奨励・竹林増殖奨励・山林会補助・計 14 万 7 千円（樹苗が 8 万円台、他の 2 者が各 3 万円台）がありました。後の 2 つについては特に問題はありませんが、樹苗養成奨励の内容は当時の林業事情からしても奇妙な構成になっており、渡辺が苦心の末の妥協の産物であると見られるのであります。政策予算はそれを推進する政治力が強すぎる場合にも弱すぎる場合にも、奇妙に実情とのバランスが崩れることがあります、後者の事例としてこれを観察することに意味があると思われますので、その要点を村田重治と渡辺の会談に集約してみましょう。

＜時 大正 8 年早春、場所 東京市外上渋谷、村田邸＞

渡辺 ごぶさたいました。ご壯健で何よりと存じます。このたびは鴨緑江採木公司経営のご功績により、中華民国の本嘉勲章をご受領の御由承りまして、お祝に参上いたしました。

村田重治 いやあ、ゆれている政府の勲章だからいつまで値打ちがあるのかわからないが、5 年も満州に住んだ記念品と思って受けたよ。君もますます元気そうで何よりだ。昨年来予算作りに奮闘していると聞いたがうまく行ったかね。

渡辺 はあ、おかげさまでどうやら政府部内の査定を通過して今議会の予算案に計上されておりますが、樹苗養成奨励対象の樹種にスギ・ヒノキ・マツなど、一般的の造林樹種を加えることで大変難行しまして、思わぬ苦労をいたしました。

村田 そうだろうな。君が僕の下でやったころの助成予算以来、工芸用特産樹種優先の考え方が事務関係筋に定着しているんだろう。

渡辺 おおせのとおりで、それを根本的に変えたいと思ったのですが、松波先輩のご助言がありましたので正面から争わずに、一般的の造林樹種をも助成対象に加えることに努めました結果、どうや

ものがたりりんせいし

ら1類としてクス・ケヤキ・カシ・クルミ・ウルシの次にスギを、2類としてクリ・ホオ・クヌギ・ヤマハンノキ・ハゼ・アブラギリ・キリの次にヘンパク（ヒノキの別名）をそれぞれ末尾に付加することができましたが、マツは除外されました。

村田 よくやったね。添物の形でスギとヒノキを末尾に加えたわけか。助成対象に入れさえすれば、あとは実勢が解決するだろう。

渡辺 スギについては、このところ赤枯病が猖獗してありますので、防除蔓延防止の必要があるということ、ヒノキは扁柏とも呼ばれ、工芸用特産樹種の一つであるということでどうやら認められました。いずれもまさしく強弁であり権道でありまして、おはずかしい次第です。

村田 そんなふうに言う必要はない。一半の責任は昔の僕にもあることだ。それにしてもよく考えたね。時に、マツはどうしてだめになったの。

渡辺 マツは治水事業にも用いられ、ヤマハンノキとともに山地荒廃化の防止上重要だということで加えることにしましたところ、本多静六先生の赤松亡國論を知っているのがおりましておかしいと言い出しました。説明陳弁これつとめて局内部はどうやらおさめましたが、官房でまたそれが出てだめになりました。マツのあと馬のヤマハンノキが残ったわけです。皆一知半解なんですが亡國論の名声には全く閉口しました。

村田 本多君のあれはもう20年も前のものだが、近ごろ新聞が取り上げたりして妙に有名になったね。本多君自身も高山樗牛が感心したことなど持

注1：このころの私有林造林面積は、大正4年度の80千町歩を明治以来のピークとして、5年度63千、6年度58千、7年度52千と下がりつづけていた。第一次大戦景気の上昇と逆比例的である。

注2：村田重治は大正6年5月、5年近く勤めた鴨緑江採木公司理事長を同窓の永田正吉（第15話）に引継いで退任帰京し、8年1月中華民国の政府から本嘉勲章を受けた。おりから同窓は袁世凱大統総死後の混乱期であった。

注3：本多静六の俗称「赤松亡國論」は明治33年『東洋学芸』雑誌に『我国地力の衰弱と赤松』と題して発表されたもの。その後大正にかけて、ショッキングな俗称が伝説化する素地が形成される経緯の考察について、『林業技術』誌54年9月号に故深作哲太郎元茨城県林業試験場長の労作がある。

注4：昭和4年4月地方林務主任官会議の席上、同年3月に成立した民有林造林促進予算（初めて一般の造林事業を補

ち出してしゃべるもんだから。

渡辺 ともかく斯界の最高権威者が亡國樹種と言っているものを政府が助成するわけにゆかないの一点張りでございました。それじゃあ国有林でも禁止せにゃならんじゃないかとごねてみましたが、まあまあととめられて、引下がった次第です。表向きは天然更新が容易で苗木も安価だからと説明することにいたしました。

村田 それはご苦労だったね。とかく警世の名文句も素人の誤解を生みやすい表現は思わぬ副作用があつて困るね。今度それとなく言っておこう。

以上のやりとりで当時の奨励費の建前と本音の関係は明らかだと思いますが、その後の予算執行の成行きを見てましょう。山林局の広報誌・月刊『山林彙報』の記事をたどりますと、当分の間この予算の実行結果は府県別配付金額しか載っておりませんが、5年後の大正13年11月号で初めて樹種名が公表され、それによりますとスギ・ヒノキが主体で、ついでクヌギであったという事実がほぼ歴然と現われております。頃合をはかって実勢を明らかにし、定着させたわけです。そして昭和4年の一般私有林の造林奨励予算開始のころには特産樹種の奨励は実績をよく観察して慎重にすべきだという常識が、山林局の正式の指導方針として確立するに至ったのであります。第16話の久米局長のファウル以来、軌道修正は20余年の長い道程であったと言えます。

（第20話おわり）

助対象とした）の実施にかかる山林局長の説示事項の一つとして、「漆樹其他特殊樹種の造林及び苗木養成については、他の一般樹種に比し困難なる事情あり、既往の実績に徴するも極めて慎重なる考慮を要するを以て、之が実行上十分なる用意を望む」と示された（『山林彙報』昭和4年5月号）。

注5：マツは昭和2年の水源涵養造林補助事業から私有林の造林補助対象として認められた。

維新後、明治 20 年代ころまで「木場」の主要取引は、入札問屋一角屋同盟間に行われた入札取引でした。その始まりは、既述のとおり嘉永 4 年（1851 年）といわれ、幕末動乱のころにあたりますが、取引は仲々盛大だったと申します。

特に安政 2 年（1855 年）藤田東湖が死した江戸の大震火災の復興資材需要が大きく、その後材木屋の繁昌は数年もついたようです。

“この大火災は江戸の大半を灰燼としたので、諸物価の暴騰は勿論のこと、特に材木の如きは 10 割以上”（注 1）だったといわれます。

その後維新の動乱が深刻化するにつれて、江戸の人口は激減し、景気も火が消えたようになり、この入札取引も自然消滅しました。

維新後、この制度は少しずつ復活しましたが、従来のように盛大となる契機となりましたのが、明治 7、8 年ころ、内務省地理局によって企図された木曽材の払下げでした。このことは東京市場に国有林払下げの道を開き、入札問屋一角屋同盟間の入札取引を力づけました。

当時の入札取引の主な条項は次のとおりです（注 2）

1. 入札代金支払期限は 45 日より 60 日限りとして、1 日、16 日を以て支払日となす
2. 入札問屋は角屋同盟に限り取引をなすこと
3. 入札開札の場所は深川八幡境内、松本とす。但し問屋自宅に於て為すも差支えなき事

当初入札問屋は 14 名、角屋同盟は 19 名でしたがその後、それぞれに加入者が増え盛大な取引となりました。しかし西南戦争（明治 10 年、1877 年）後のインフレ、兌換制度の確立（明治 15 年日本銀行設立）と共にになった政府の緊縮政策に伴うデフレなどの波が押しよせ、この取引にもかなり浮き沈みが出て参ります。

その後、維新政府の基礎が固まると共に、東京の人口も増加し、富国強兵、文明開化政策の展開に伴う新しい木材需要は段々増加し始めました。

“明治 17 年ころから新宮、尾州、遠州材の移入が激増して、その他諸国から入荷するものを合せると、入札問屋、角屋同盟の在庫は 20 万尺^{シヤクジ}に達して居た。この現象は、維新後未曾有のことであった”（注 3）という記述を見ると取引の内容が充実して来たことが分ります。

尺^{シヤクジ}は当時の木材計量単位で、地方によって多少原単位が異なりますが、尺^{シヤクジ}一本は“尺角 2 間物”=12 立方尺と見てよいでしょう。すると 20 万尺^{シヤクジ}は 240 万立方尺、石換算で 24 万石（約 66,720 m³）——これが当時、木場の在庫であったということです。

こうして維新後の木材流通秩序は回復したのですが、旧幕時代と異なり強権による規制は行い得ずこのため、しばしば紛争が生じました。主なものは入札問屋一角屋同盟間の協定違反（入札問屋が角屋同盟以外に

販売していた問題）、深川木場入札問屋と本所川辺問屋の問屋口銭をめぐる紛争（大手筋問屋と中小問屋の利害対立）などです。

これ等の問題は、急速な初期日本資本主義経済の発展過程と無縁ではありません。問屋一仲買という封建時代からの取引上の慣行が、金融面、産業面の近代化に伴い、徐々に修正を要請されてゆく“兆”とも思えます。

当時の一般状況を見ますと、西南戦争によって、士族反乱を鎮圧した明治政府はまず、何とか中央の権威を樹立することに成功しました。しかしその後に起る自由民権運動の高まり、諸外国による不平等条約の押しつけ、財政状態の悪化による民衆の困窮等々はしばしば政府の基礎をも危うくする情勢も出てまいります。列強の極東に対する帝国主義的侵略も間近に迫ります。明治 10 年（1877 年）英領インド帝国成立、明治 19 年（1886 年）イギリス、ビルマを併合、明治 20 年（1880 年）仏領印度支那連邦成立、そして清国と日本の関係も朝鮮をめぐってだんだん対立してまいります。

明治の支配階級——維新の志士達——が色々と近代的な思想をヨーロッパから吸収し、自由とか民主主義に興味を示しながらも、結局、最大の危機感を持ったのが、列強による日本侵略と植民地化でした。そこで行われた方策は、富国強兵策の強行、自由民権運動の弾圧であり、その後の道は、軍国主義化、欧米帝国

巷談「木場の今昔」

8. 木場・維新前後

松本善治郎

主義陣営に対する参加ということです。このことは当時、極東にあって近代化への脱皮を始めたばかりだった。弱小な国の生きる道として止むを得なかった面も多々あったと思います。しかし結局、軍部の台頭、天皇絶体主義、官僚專制等の帝国主義体制を許し、ついには第二次大戦に敗北するという悲劇につながったことも事実です。「自由民権」より「富國強兵」を選んだ——あるいは選ばざるを得なかった日本および日本人の苦難の道でした。

さて、それは、後々の話、「木場」の明治初期から 20 年位までの有様や生活について、もう少し記述をして見ます。このころのことは、現在の「木場」の原点として、今も話題に上ることが多いと言えましょう。

まず人脈から言えば、其後の木場木材界の主流を作った徳島県出身者の源流「久次米」の活躍を挙げることが出来ます。

久次米家は徳島で藍役人から藍商人となった江戸時代からの豪商で、代々兵次郎を名乗って居りました。その 9 代目が明治 12 年 久次米銀行を創立した程です。本職以外に木材商として進出したのは 17 代目ぐらいからのようです。このほうは明治になってから盛大となり、店が深川和倉町にあったところから「和倉の霸王」と称せられ多くの納屋や材木堀中に大量の木材をもち、木材の相場は久次米が作るとまでいわれました。

“久次米は和倉川に面した、石材置場の附近を一帯に、大きな店や幾棟もの広い納屋を数丁に亘ってならべ、そこに新宮の中板や遠州の板割や、岩城水戸の四分板等が、整然と

陳列されていた。皮縁りの畳を數十畳敷詰られた広い店には、番頭、若衆、小僧と各々長い帳場格子を構えて一算盤や帳簿のすれ音が厳然と響いてゐた。店からは小川を越した八幡裏の森の、高い檜の青葉が柔く動いているのを私はいつも快く眺めるのであった”と木場の古老であった中谷鉢次郎氏は記述しておられます。（注 4）

しかし久次米銀行は、明治 23 年のわが国最初の資本主義恐慌で、取付さわぎを起こし、ひとたびは破綻をくいとめましたが明治 31 年にはついに倒産しました。材木店もまた同様の運命でした。しかし同家から出た徳島県出身の人々は、子店、孫店と枝葉をのばし、明治、大正、昭和を生き抜き、業界の重鎮となつた人々も数多くあるのです。修行、奉公のつらさに打勝ち、業界の生存競争に立向うのは容易なことではなく、その中で木場に来た徳島県人の活躍は、まことに見事と申す外はありません。

このほか、木場の人脈には駿河屋、京屋を始め数多くの系統が明治以降つづいております。しかし木場では主家より支流が栄えてゆく傾向があることもまた事実です。

さて、この時代もうひとつ原点として注目したい点は、久次米の支配人、武市森太郎氏による秋田杉の東京移入です。鉄道未発達のころ、米代川上流の国有林の払下げを受け、能代港から東京へ秋田杉原木を初めて移入したのです。鉄道やトラックが発達した現在なら、何でもないことです、明治 19 年千トン程の貨物船で、しかも売れるというカシひとつを頼りに持ってきたのですか

ら、その度胸は大したものです。この先鞭は大当たりし、以後、秋田材と東京市場の深いつながりが出来て参ります。鉄道や機械製材の発達と秋田材の関係、井坂直幹氏と秋田木材株式会社——など明治後期以降、木場の主要品目となった秋田材をめぐる。人と事業の交錯は、この後、ドラマチックに展開し木場の人々に語りつがれて参りました。

そして次に申し上げねばならないのが、現在「木場情緒」などといわれている原点もまたこの時代にあるということです。

西欧文明と江戸文化がぶつかって同化したり反発したりしながら経過したこの時代は、近代日本の夜明けであり、経済社会、文化、すべての面での出発点です。江戸の名残りの濃い木場情緒などといっても、その大部分は、やはり、実際は、明治初期というところから始まっていると考えたほうがよいように思えます。この点は次号で取上げましょう。



和倉の霸王・久次米三郎の店舗

〔注 1〕「木場の面影」中谷鉢次郎著 P.3

〔注 2〕上掲書 P.5

〔注 3〕上掲書 P.8

〔注 4〕上掲書 P.27



秋の訪れとともに夏の放牧地を去る遊牧民

ヒマラヤ回想

4. 少し H な話

貨物船でK港につき、R市行きの列車に乗りこんだ。この列車の1等と2等はコンパートメントである。私の乗ったのは2等車であった。進行方向と直角に、長い座席が向かいあって2つ。その上に同じ長さのベッドが2つあって、つごう4人乗りである。昼間は2人がけで向かいあい、夜は1人ずつ寝る。トイレとシャワー用の小さな部屋がついている。廊下はないから、停車したとき以外、隣りの客室にいくことはできない。駅についたとき、ボーイが食事の注文をとりにきて、また停車したときにもってくる。

昨年、この列車に乗ったとき、黒いブルカ（カトリックの尼さんの服に、顔も黒い布をたらしたような感じ）の女性（と思う）が乗りこんできた。見送ってきた青年が、この婦人はL市まで行きます。よろしくお願ひします、といった。他にこの国の男性が2人いるのに、なぜ私たちによろしくと頼むのだろう。不思議に思ったが、あとでわかった。コンパートメントでは、男に共謀されると女は逃げ場がない。もちろん、逆も真ではあるが。

話はもとに戻る。夜になり、大使館のAさんは下に、私は上のベッドに寝た。向かいの2つのベッドは空いていた。すぐに寝入ってしまった。途中、いくつか駅に止まったようだ。

膝のあたりの妙な感触に、私は目をさました。耳もとで、チュウチュウカミュウミュウカ、猫ともねずみともつかぬ鳴声がする。膝のあたりを誰かがさすっている。私の半ズボンは、B港で船長と一緒にあつらえたもので、裾ひろがりになっている。そのなかへ、手が入ってくる。

私はとびおきた。

薄暗がりのなか、白く長いワイシャツだけを着た男がたっていた。おいでおいでをしながら、トイレに入った。ベッドの上からトイレをのぞきこむ。男はシャツをまくって、お尻をこちらにむけていた。

あっ。話に聞いていたあれだ。動物本能的に、私は事態をさとった。そのとたん、舌がひきつって声がでない。ようやくのおもいで、私は叫んだ。「ちり紙がほしいのか」男は返事をせず、尻を横にふった。シーツをひき



5 葉松の森林での調査。2人で挽くのこぎりを使っている

かぶって、私は寝たふりをした。男が戻ってきた。ちり紙ではない。といいながら、またさすりはじめた。「私は眠いんだ。用事があるなら明日にしてくれ」大きな声に男はたじろぎ、向かいのベッドに入った。しかし、ちょっと私が動くと、出てこようとする。息をひそめ、私は身をぢぢめた。さわられたところが、鳥肌だっている。

また男がでてきた。さいわい(?)、こんどはAさんをさわりはじめた。ところがこの人は、したたかウイスキーを飲んでいる。かなりきわどいおさわりだが、いっこうに目をさまさない。これでは役にたたぬとおもったか、男はあきらめて、自分のベッドに戻った。恐しい目にあいかけた小娘のように、私は震えつづけていた。

シェヘラザートの夜話のように、砂漠の夜は白みはじめ、たちまち明るく、暑くなつた。もうすぐR市に着きますよ。私はAさんをおこした。下車するとき、「犯人」はまだベッドのなかにいた。ほんとに驚かせやがって、この野郎。のぞきこんでやつたら、男は額の上に腕を組み顔をかくしていた。立派な口ひげが、腕の間からのぞいていた。

岩坪五郎

京都大学農学部林学教室

登山活動がおわって、皆に別れ、私は1人で営林署にいった。山登りだけでなく、調査もしてきたと京都でいわねばならない。3葉松と5葉松の森林の現在量と生産量を測るのが目的であった。

block officer (担当区主任?)は身長185cmほど、肩幅の広いがっしりした男だった。彼に調査期間中せわになるとことになった。顔だちはパート・ランカスターに似ていて、独身だといった。2人で夕食を食べに近くの食堂へいった。羊のカレー煮とチャパティ3枚、小さくて皮の青いたまねぎときゅうりのサラダを食べた。

block officer の家で紅茶をごちそうになり、話しこんだ。もちろん、酒はでない。9時すぎ、そろそろおやすみをいおうと思っているうち、妙なことをいいだした。

自分は親しい友人とは、同じベッドで寝ることにしている。長い間つきあっていた親しい友人がいた。しかし、彼は転勤になり、2人は別れることになった。別れるぐらいなら私を殺してくれ。と彼がいったのか、殺すぞ、といったのか。とにかく、そんなぬれ場のような話がつづく。これがその親しい友人だ、とマントルピースから手札判の写真をもってきた。手をつないでいる男は、ほっそりしたやさ男で、女形のタイプである。

これはえらいことになった。前の列車のなかとは、立場が逆のようだ。この男に羽がいじめにされたら、たぶん私は助からないだろう。

ぐっと息を吸いこみ、平静をよそって私はいった。きょうはほんとうにありがとう。楽しい1日でした。あすからの調査が期待されます。わが国では昔から、「男男7歳にして席を同じうせず」という言葉があります。2人の男が同じベッドで寝ることは、宗教的にも、道徳的にも法律的にも固く禁じられているのです。

彼の握手の手は、大きさも力も、私の倍はあるようであった。宿舎にとんでかえり、鎧戸を閉め、内側からしっかりかんぬきをかけた。30°Cほどの気温であったが、ストーブが欲しいほど、私は全身に寒さを感じていた。

(追記) 男男7歳にして以下の言は、当時の私のせつなない言ひ逃れにすぎないことを、申しそえます。

農林時事解説

部分林の推進で長官通達

緑化推進連絡会議による緑化推進運動の実施方針を受けて、農林水産省・林野庁では、「緑と花で結ぶむらとまち運動」を積極的に展開することとしているが、この運動の展開にあたっては、次代を担う児童・青少年の心身の健康、急速に進む高齢化社会に即応した高齢者の生きがいの増進、都市住民の健全な生活等に果たす緑の役割が極めて高いことから、これらの課題を核に据えた国有林の活用による「ふれあいの森林づくり」を重点的に進めることとしている。

このような経緯の中で、この「ふ

れあいの森林づくり」運動をいっそう推進するため、部分林制度について、5月4日付けをもって、林野庁長官から各営林(支)局長あて通達を行った。

部分林制度は、国有林野法に基づき、今まで、主として国有林野の所在する地域の住民の生活安定、林業の振興等のため実施してきたものであるが、今回の通達によって、従来から実施している国有林野の所在する地域の住民等を対象としたものに限定せず、広く都市住民を対象とする部分林設定をも可能とするよう改めるとともに、部分林対象地を毎

年公示し、広く参加者を公募するなどの方法を講ずることとした。

この推進通達の主な内容は次のとおりである。

1 対象地の選定及び公示

(1) 営林(支)局長は、部分林設定推進方針を策定し、毎年度、この方針に基づき部分林対象地を選定するものとする、(2) 営林(支)局長は、毎年度国有林野の所在する地域の市町村、森林組合等に対し、部分林設定推進方針及び部分林対象地を説明し、意見を聞くものとする、(3) 営林(支)局長は、選定した部分林対象地について部分林設定に必要な事項を営林(支)局、営林署等の事務所の掲示場等に公示する等により部分林契約希望者を募集するものとする。

2 部分林契約の相手方の要件

次に掲げる事項を満たす者であれ

統計にみる日本の林業

林家の保育労働力の調達

森林の保育は、かつては主として林家の世帯員の農業との兼業労働力によって行われたが、近年、農林業以外の多様な就労形態の下でこれらとの兼業で行われる傾向が強まっている。

林家における主業の変化をみると、昭和35年には林家のうち78%までが農業を主業としていたのに対し、45年には59%，55年には40%と著しく低下している。

このような林家の主業構成の変化

林家の保育(下刈りなど)労働力の調達

(単位: %)

区分	山林保有規模	1~20ha		20~50ha		50ha以上		計	
		自家労働力のみ	委託・請負わせに全て依存	自家労働力のみ	委託・請負わせに全て依存	自家労働力のみ	委託・請負わせに全て依存	自家労働力のみ	委託・請負わせに全て依存
	計	83	8	65	16	38	31	82	9
林	林業	76	7	59	9	31	23	64	11
家	農業	88	5	75	8	57	14	87	5
の	日雇・臨時など	92	3	86	4	82	3	91	3
主	恒常的勤務	83	8	60	19	36	38	82	9
業	農林業以外の自営業	63	23	37	40	20	57	60	26

資料: 農林水産省「世界農林業センサス」(1980年 組替え集計)

ば、すべて部分林契約の相手方となり得る。

(1) 造林、保育及び保護義務の履行が確実であると認められる者（自ら造林、保育及び保護義務の履行を行うことが不可能な場合であっても、当該者の負担において、地元森林組合、林業事業体等に依頼することにより造林、保育及び保護義務の履行が確実である場合も含む）、(2) 個人についても、上記(1)の要件を満たした場合は、相手方と相手方と相手方とすることができるが、できる限りグループを作り、そのグループを相手方とする。

なお、通達では以上のほか、部分林契約申請が競合した場合の契約の優先順位や学校部分林の対象地選定にあたっての留意事項等を定めている。

は、林業従事者の減少に大きな影響を及ぼしており、森林の保育を委託・請負わせる林家の増加をもたらしている。

経営森林面積の規模が大きくなるほど自家労働力による保育には限度があるため、当然のことながら雇用労働力または委託・請負せしに依存する度合は高まるが、林家の主業の違いによってもその世帯員が林業労働にかかる度合が異なっている。

主業別林家の保育に要した労働力についてみると、農業、日雇・臨時雇等を主業とする林家は、商業等の自営業を主業とする林家よりも自家労働力で行った割合が高く、サラリーマン等の恒常的勤務を主業とする林家および林業を主業とする林家は両者の中間に位置している。



東京・高尾山で行われた「親と子の森林教室」（写真提供：全国森林組合連合会）

林政拾遺抄

森林浴

昭和57年7月、林野庁長官談として医療効果を伴う、新しい「森林浴」が報道されてから、森林に向ける人々の目は異様さを帯びてきた感がある。「森林浴療法」とか「森林健康ハイキング」とかの文字も目に見える昨今となった。昭和58年6月6日のA新聞は、前日高尾山で行われた全国森林組合連合会主催の「親と子の森林教室」の模様を詳しく報じているが、その中で「樹木が出す香りの中に含まれ、殺菌力のある微細物質としてにわかに注目されているフィトンチッドの効果はいかに——」と、たぬいがちながらも森林への新しい魅力に探りを入れている。「生物、医学、気象などの専門家が連携をとり学際的な研究を積み重ね、緑の隠れた役割を解明してほしい」（グリーンパワー、1983年5月号）とはフィトンチッドの効果を強調する神山恵三氏の言であるが、そうした氏の注意もものかは「森林浴」を治療のノウハウとする異常な過熱ぶりも散見する。殺菌効果の科学的解明がまたれる。

森林の効用として「荒い風を防ぎ、空気を清浄にし、温かく保つことで健康を保護し養生に適する」（藪部一郎、林業政策上）とか「木材中のテルペノンと植物精油は森林の空気を香ばしくさせ、気管支の病に治療効果を發揮する」（カール・ハーゼル、林業と環境・日林協刊）といった点の指摘は以前からあった。神奈川県「林政懇話会報告書」（昭和57年1月）でも「森林浴」の用語を用いているが、その内容は、森林は健康の場として適しているという従来の理解の範囲を超えていない。

新しい「森林浴」の意味について最近しばしば質問されるが、筆者は「静かな森できれいな大気を浴びる空気浴」、「森の中を歩き、運動し、汗を流すこと」をこの内容にしてはどうかと考えている。静寂の中に自分を見つめ、冷氣を浴びて心身がさわやかになったとき、人は「林人一如」の醍醐味も味得できよう。自然（森林）と人間が一つになること、森林浴の効果はこのあたりにあるのではないか。（筒井迪夫）

本の紹介

監修・林野庁 編集「日本の森林土壤」編集委員会

日本の森林土壤

(社)日本林業技術協会
東京都千代田区6番町7
電話 03-261-5281
昭和58年3月25日発行
B5版706頁、(カラー108頁)
(付)森林土壤図 1/200万
定価 15,000円(税450)



わが国の森林は国土の約7割を占め、世界に誇りうる森林国である。しかしそれは過伐、乱伐で荒廃した林地に対する、とくに第2次大戦後の計画的造林の努力によるものであって、いまや全森林面積の4割強が人工林であるといわれる。森林はそれ自体がもつ林木生産、侵食防止を含む直接的効用のほかに、水源涵養や洪水防止の機能を介して、平野部

に展開する農業、工業、都市生活を可能にしている。

ところで林木の生長や樹種の適否は、それを支えている土壤の自然的性質に支配されるところが大きい。その点で土壤改良、排水改良、施肥など人為的影響の大きい農耕地土壤と趣を異にしている。しかし森林土壤に関する調査研究は、農耕地のそれよりだいぶ新しく、本格的調査が

開始されたのは昭和22年にはじまる国有林林野土壤調査事業と、昭和29年にはじまる民有林適地適木調査事業においてである。そこでは大改正令の林野土壤の分類方式が基礎となり、近代的土壤学の方法が導入された。

昭和50年代に入り、戦後4半世紀にわたる上記土壤調査事業がほぼ終結しようとする段階で、その成果を集大成し記録に留めるため、編集委員会が組織され、その5カ年にわたる活動の末本書ができあがった。執筆者は調査事業を中心となって活躍した国および県の林業試験場関係者をはじめ43氏にのぼる。

本書の第1編「日本の森林土壤」は事実上二つの部分から成っている。前半の第1～7章が総論部分で、わが国の森林土壤の生成因子、生成作用、分類、分布、植生および林木生育との関係が詳しく述べられる。この部分は「世界的にみた日本の森林土壤の特徴づけ」をねらいの一つにしているが、確かにわが国の偏湿気候、火山灰の広汎な影響、山がちの変化に富む地形や地質などが、世界の他の国々にはない特徴を土壤に与えているように思われる。森林土壤分類の基礎を築いた、大改正令の小地形に対応した水分状況の違いによる土壤の分類も、林地イコール山地ともいえるわが国ゆえに生まれ得た独特のものといえないだろうか。後半の第8～18章は森林土壤の「地方誌」ともいえる部分で、全国を北海道・東北・関東・北陸・東山・東海・近畿・中国・四国・九州・南西諸島および小笠原諸島の11地方に分け、自然環境、土壤の特徴と分布、造林との関係などが詳述される。本書編集の重要な動機が「地方

((こだま))

土壤誌」の記録にあったわけで、11章250ページに及ぶこの部分は本書の中心をなしている。

第2編「林野土壤調査事業のあゆみ」は、たんに調査事業の経過を克明に振り返るだけでなく、今後の成果の活用の方向と残された問題点に詳しく触れている。本書も憂えているように、次代を担う調査マンの育成と経験の伝承が懸念される状況にあり、その事情は林地も農耕地も変わらない。人類の生存にかかわるものとして緑と土の保全が叫ばれている今日、憂慮すべき状況といわざるを得ない。調査事業の経過と今後の課題のために100ページ余の紙面を割いた背景には、土壤調査事業が当面している現状があり、事業の終結、縮小という状況の中で本書に語部(かたりべ)の役割を託した感さえあるのである。

第3編の年表、成果目録、統計等はこの種の書物に欠かせない貴重な資料である。

なお付録の1/200万・森林土壤図は、林野土壤の種類と分布を概観するのに都合がよい。ただ、当然ながら農耕地が集中する平野部は分類図示を事実上省略している。「単に現在の土地利用形態が異なるだけで、本来連続的な(439ページ)」林地と農耕地が、機関の壁を越えて統一的に分類され図示されることを将来への希望としたい。

林野土壤関係者の数年にわたる組織的努力にあらためて敬意を表し、ひろく活用されることを期待するものである。

(農業技術研究所化学部長 阿部和雄)

未利用資源の活用

1973年10月OPECによる独占的な原油価格引き上げの影響を受けて、世界的な石油インフレが発生した。いわゆる第一次石油ショックである。わが国でもその影響は大きく、国内物価水準の急上昇を招くに至った。これに対し、国民の間で省エネルギーへの関心が高まり、それまでの資源・エネルギー多消費型の社会・産業構造から省資源・省エネルギー型の社会・産業構造への移行が緊急の課題となった。それに伴って省エネルギー法が立法化され省資源・省エネルギー技術の開発が積極的に進められた。その方策としては各産業における資源・エネルギー消費原単位の低下、製品の耐用年数の延長、資源の再利用の促進等があげられる。当時の社会は石油依存体質が強く、省エネ運動はまず石油節約から始まり、テレビの深夜放送自粛やネオンの消灯はその代表的な例である。

さらに、1979年イラン革命に端を発した第二次石油ショックが発生した。このため省資源・省エネ政策はさらに強化され、石油代替エネルギー法の成立をみた。依然続く石油高騰から脱出するために、石油以外のエネルギーでその代替を行ってもコスト面で見合う技術の開発研究が積極的に進められた。一般的には太陽エネルギーを利用したソーラーハウスや地熱発電等があげられる。

しかし、最近の石油事情は大きく変化しつつある。世界的な景気低迷

と省エネ推進の中でエネルギー需給は緩和し、原油の需要も停滞している。このほか、OPECの歩調の乱れも加わり原油価格は下落の傾向を示している。この結果、一時の危機感が薄らぎ、石油代替エネルギープロジェクトからの撤退を表明するメジャーも出てきた。しかし、石油が限られた資源であることは明白であり石油枯渇に備えての代替エネルギーの技術開発は今後とも粘り強く推進されるべきであろう。

事実、太陽熱・風力・水力等の自然エネルギー資源は最も手近に入手しやすく、以前から有効に活用されてきたところである。その中でも水力は壮大なダムの設置を伴ながらわが国最大の電力供給源として明治期以来君臨してきたが、昭和30年代以降は火力・原子力発電にその主役の座を譲っている。しかし最近、森林内の沢水や小川のせせらぎでも発電可能な、出力0.1kW~10kW程度の超小型水力発電装置が開発され、発電原価もディーゼル発電、一般電力に比べても割安で恒常的に小電力を必要とするハウス栽培の暖房、鶏舎の照明、あるいは娯楽施設の給湯用に一部で活用され始めた。林業における省エネルギー対策、森林の未利用資源の活用が重要視されている今日、林業の現場に無尽蔵に存在する沢水の発電利用は、意義あるものと思われる。

K. S

(この欄は編集委員が担当しています)

日本林業技術協会第38回通常総会報告

昭和58年5月31日(火)午後1時より、農林年金会館(港区虎ノ門)1階ホールにおいて開催、会員216名(委任状提出者8,812名)が出席して盛大に行われた。

猪野理事長の挨拶に続いて、参議院議員・日本林業協会会長片山正英氏、林野庁長官秋山智英氏、林業試験場長土井恭次氏の祝辞のあと、第29回林業技術賞、第16回林業技術奨励賞、第29回林業技術コンテストの各受賞者ならびに本会永年勤続職員の表彰を行った。総会議事にはいり、議長に脇元裕嗣氏を選び下記議案について審議し、それぞれ原案のとおり承認可決され、午後3時閉会した。

第38回通常総会決議公告

昭和58年5月31日開催の本会第38回通常総会において次のとおり決議されましたので、会員各位に公告します。

昭和58年5月31日

社団法人 日本林業技術協会
理事長 猪野曠

第1号議案 昭和57年度業務報告ならびに収支決算報告の件 原案どおり承認可決
第2号議案 昭和58年度事業計画ならびに収支予算の件 原案どおり承認可決
第3号議案 昭和58年度借入金の限度額の件 原案どおり承認可決

I. 昭和57年度業務報告

昭和57年度は前年度に引き続き厳しい経済環境下であったが、会員ならびに関係者各位のご支援により、事業計画をおおむね遂行することができた。なお特記事項は次のとおりである。

①会員数が約5%増加、②南・北関東支部連合会大会の開催、③森林の水土保全機能と都市環境保全機能の調査研究の推進、④土壤研究室の設置、⑤国際協力事業の推進、⑥欧州都市林の管理経営の研修旅行の開催

1. 会員関係(会議・支部活動など)

(1) 会員数(昭和58年3月31日現在)

林野庁支部(273)、林業試験場支部(136)、森林開発公団支部(244)、管林局支部(5,098)、都道府県支部(6,046)、大学支部(1,149・内学生769)、本部直結分会(194)、個人会員(1,303)、特別会員・甲(147)、特別会員・乙(40)、個人終身会員(110)、名誉会員(4)、外国会員(40) 合計14,784名(昨年同期は14,115名)

(2) 会員のための事業

①会誌「林業技術」の配布、②技術参考図書の配布(林

業技術者のための特用樹の知識)、③林業手帳の配布、④会誌綴込用ファイル・会員バッチの配布、⑤日林協刊行図書の会員割引、⑥その他

(3) 総会

第37回通常総会を昭和57年5月28日農林年金会館において開催した。

(4) 理事会

理事会、常務理事会を次のとおり開催した。

①理事会(57.5.28)、②常務理事会(57.5.19, 9.28, 12.21, 58.3.23)

(5) 支部連合会および支部に関する事項

a) 支部連合大会を次のとおり開催し、本部より役員が出席した。

北海道支部連合会大会(旭川市・57.10.21)、東北・奥羽支部連合会合同大会(秋田市・57.10.26)、南関東・北関東支部連合会合同大会(埼玉県嵐山町・57.10.21)、中部支部連合会大会(名古屋市・57.10.16)、関西・四国支部連合会合同大会(徳島市・57.11.2)、九州支部連合会大会(熊本市・57.10.16)

b) 支部連合会および支部の活動のため、次の交付を

行った。

①支部交付金, ②支部連合会大会補助金, ③支部活動補助金

2. 事業報告

(1) 機関誌の発行

会誌「林業技術」の編集にあたっては、林業技術および関連情報を迅速適確に会員に伝達すること、ならびに主要な林業技術の解説を中心に、会員の技術向上に役立つ記事の充実に努力した。(発行部数 No. 481~492 合計 184,550 部)

(2) 技術奨励等

第 28 回林業技術賞、第 15 回林業技術奨励賞ならびに第 28 回林業技術コンテストの審査を行った。また當林(支)局主催の業務研究発表会等に本部より役員を派遣、記念品を贈呈した。また、林木育種協会との共催にて林木育種研究発表会を行った。その他第 30 回森林・林業写真コンクール(後援・農林水産省/林野庁)、山火事予知ポスター(標語および図案)の募集を行った。

(3) 林業技士養成事業

農林水産事務次官依命通達ならびに林野庁長官通達にもとづき、森林・林業に関する技術の適用・普及等の適正な推進を図るために、専門技術者の養成・登録を行う林業技士養成事業を引き続き実施した。57 年度各部門別の認定者および登録者は次のとおり。

森林評価部門(認定者 20 名、登録者 20 名)、森林土木部門(202 名、102 名)、林業機械部門(36 名、26 名)、林業経営部門(97 名、91 名)

(4) 技術指導および研修

a) 林業技術の向上とその普及に資するため、本会役員を派遣した。(25 件)

b) 職員の研修を次のとおり行った。〔コンピュータ研修(7 名)、スペイン語研修(20 名)、国際協力事業団が行う派遣前専門家等中期研修(1 名)〕

(5) 林業技術の研究・開発

本会の重点事業として、その推進に努力した。これらの内容は「昭和 57 年度調査研究の実績」(総会資料)のとおりである。

〔航測関係部門〕: リモートセンシングによる森林の経営管理システム開発調査(1 件)、人工衛星による松くい虫被害調査(1 件)、人工衛星による森林資源調査法の研究(1 件)、その他(27 件)

〔調査関係部門〕: 森林の公益的機能に関する調査(18 件)、森林施業に関する基礎調査(7 件)、その他(10 件)

昭和 57 年度収支決算報告書

(損益計算書)

自 昭和 57 年 4 月 1 日
至 昭和 58 年 3 月 31 日

借 方		
科 目	金 額	
会 員 費	49,685,470 円	
事 業 費	727,295,913	
一 航 調 査 費	100,237,462	
國 檢 費	280,142,541	
航 研 研 究 費	259,553,867	
調 査 訓 習 費	87,362,043	
航 研 研 究 費	709,521	
調 査 訓 習 費	97,189,958	
航 研 研 究 費	21,679,248	
調 査 訓 習 費	52,815,813	
航 研 研 究 費	22,694,897	
一 航 調 査 費	617,154,551	
航 研 研 究 費	470,362,711	
調 査 訓 習 費	146,791,840	
航 研 研 究 費	77,651,047	
一 航 調 査 費	106,800	
航 研 研 究 費	2,832,184	
調 査 訓 習 費	5,397,787	
航 研 研 究 費	116,326	
調 査 訓 習 費	21,797,950	
航 研 研 究 費	15,700,000	
調 査 訓 習 費	31,700,000	
航 研 研 究 費	43,060,406	
調 査 訓 習 費	1,537,195	
合 計	1,614,284,061	
貸 方		
科 目	金 額	
会 員 収	44,656,884 円	
事 業 収	1,226,093,774	
一 航 調 査 収	113,960,213	
國 檢 訓 習 収	442,381,626	
航 研 研 究 収	407,678,742	
調 査 訓 習 収	262,073,193	
航 研 研 究 収	34,906,148	
調 査 訓 習 収	216,172,530	
航 研 研 究 収	66,463,440	
調 査 訓 習 収	123,368,000	
航 研 研 究 収	26,341,090	
調 査 訓 習 収	33,310,469	
航 研 研 究 収	9,552,460	
調 査 訓 習 収	12,605,984	
航 研 研 究 収	4,826,395	
調 査 訓 習 収	5,358,630	
航 研 研 究 収	967,000	
調 査 訓 習 収	前 期 損 益 修 正	
航 研 研 究 収	期 末 損 益 修 正	
合 計	1,614,284,061	

〔貸借対照表〕

昭和58年3月31日現在

借 方		貸 方	
科 目	金 額	科 目	金 額
現 金	7,105,145	支 払 手 形	10,914,420
普 通 預 金	31,051,737	未 払 金	124,205,959
当 座 預 金	1,160,444	短 期 借 入 金	140,760,000
振 替 貯 金	2,300,507	前 受 金	45,907,690
定 期 預 金	122,400,000	預 り 金	12,589,038
貸 付 信 託	33,600,000	預 り 保 証 金	1,900,000
壳 掛 金	34,487,482	仮 受 金	5,230,986
未 収 入 金	235,051,132	納 税 引 当 金	3,800,000
有 価 証 券	617,972	長 期 借 入 金	56,380,000
仮 払 金	6,618,000	退 職 給 与 引 当 金	169,901,327
貸 付 金	11,391,979	貸 倒 引 当 金	2,200,000
棚 卸 品	59,144,256	修 繕 引 当 金	34,000,000
役 員 保 険 積 立 金	6,752,727	施 設 拡 充 引 当 金	10,000,000
前 払 費 用	29,396,699	特 定 基 本 金	4,000,000
土 地 建 物	281,569,539	基 本 金	175,025,500
器 具 備 品	24,358,255	退 職 給 与 積 立 金	20,900,000
設 備	51,874,687	設 備 充 当 積 立 金	110,000,000
部 分 林	10,514,760	繰 越 剩 余 金	22,943,206
出 資 金	1,800,000	当 期 剩 余 金	1,537,195
合 計	951,195,321	合 計	951,195,321

〔財産目録〕

昭和58年3月31日現在

科 目	金 額
現 金	7,105,145
普 通 預 金	31,051,737
当 座 預 金	1,160,444
振 替 貯 金	2,300,507
定 期 預 金	122,400,000
貸 付 信 託	33,600,000
壳 掛 金	34,487,482
未 有 仮 貸 棚	235,051,132
役 員 保 険	617,972
設 備	6,618,000
部 出	11,391,979
分 資	59,144,256
合 計	951,195,321
支 払 金	10,914,420
未 短 期 預 金	124,205,959
前 預 金	140,760,000
預 金	45,907,690
預 託 金	12,589,038
預 信 金	1,900,000
預 貸 金	5,230,986
預 貸 金	56,380,000
預 貸 金	3,800,000
預 貸 金	169,901,327
合 計	571,589,420
正 味 資 産	379,605,901
合 計	951,195,321

〔情報処理関係〕：国産材供給システム計量モデル開発調査(1件), コンピュータグラフィックス・プログラムの開発(1件), その他(2件)

(6) 航測事業

〔撮 影〕：赤外カラー写真の撮影および治山調査, 災害調査などのモノクロ写真の撮影は, 長焦点カメラにより, また森林調査のためのモノクロ写真の撮影は, 普通角カメラにより, それぞれ撮影を実施した。

赤外カラー撮影(RMK A30/23) (1件, 4,700 ha), 治山調査のためのモノクロ撮影 (RMKA30/23) (4件, 15,400ha), 豪雨災害地のモノクロ撮影(RMK A30/23) (1件, 200,000 ha), 森林調査のためのモノクロ撮影(RMK A21/23) (5件, 313,000 ha)

〔測 量〕：森林計画の精度向上のための正射写真図等の作成を主とし, また, 治山計画のための大縮尺図化

〔剰余金処分〕

1 繰越剰余金	22,943,206
2 当期剰余金	1,537,195
計	24,480,401

これを次の通り処分する。

1 繰越剰余金	24,480,401
原案どおり承認可決。	

〔地形図〕および分取造林契約地等の境界測量, 境界図作成(地図)などを行った。〔正射写真図作成(12件, 242, 521ha), 正射写真地図作成(1件, 12,000ha), 森林基本図修正(2件, 19,800 ha), 地番図・林相図等作成(9件, 106,172 ha), 地形図作成(9件, 6,270 ha), 境界図作成(6件, 17,728 ha)〕

〔空中写真作成〕：空中写真の効果的な活用と普及につ

昭和 58 年度 予 算 書

收		入		支		出	
項		目		項		目	
会 費 収 入	千円 45,000	会 費 収 入	千円 45,000	会 員 費	千円 79,000	会 誌 発 行 費	千円 53,000
						支 部 交 付 金	4,500
						支 部 補 助 金	1,500
						技 術 奨 励 費	20,000
技術指導収入	11,000	技術指導収入	11,000	技術指導費	13,000	技術指導費	13,000
技術研究収入	225,000	調査研究収入 航測研究収入	135,000 90,000	技術研究費	245,000	調査研究費 航測研究費 技術開発費	135,000 90,000 20,000
航測検査収入	30,000	航測検査収入	30,000	航測検査費	28,000	航測検査費	28,000
一般事業収入	127,000	出版収入 I 出版収入 II 図書販売収入 広告収入 物品販売収入 映画収入	65,000 25,000 1,500 1,500 30,000 4,000	一般事業費	114,000	出 版 費 I 出 版 費 II 図 書 購 入 費 広 告 費 物 品 費 映 画 費	59,000 22,000 1,500 1,300 27,000 3,200
航測事業収入	434,000	撮影収入 測量収入 写真収入	30,000 213,000 191,000	航測事業費	402,000	撮影費 測量費 写真作成費	28,000 202,000 172,000
調査事業収入	380,000	調査収入	380,000	調査事業費	351,000	調査費	351,000
国際事業収入	270,000	国際事業収入	270,000	国際事業費	259,000	国際事業費	259,000
その他の収入	28,000	会館収入 受取利息 雑収入	10,000 10,000 8,000	その他費用	59,000	部 分 林 費 設 備 備 品 費 建 築 費 等 返 済 費 予 備 費	3,000 20,000 26,000 10,000
計	1,550,000		1,550,000	計	1,550,000		1,550,000

とめるとともに、林野関係（林野庁、都道府県）の空中写真は、林野庁との基本契約に基づき、その作成頒布を行った。〔ポジフィルム（11,351枚）、密着写真（75,012枚）、引伸写真（75,317枚）、その他（14,833枚）〕

(7) 航測検査

林野庁の指定機関として森林計画関係の空中写真測量成果の精度分析を行った。

〔空中写真撮影成果精度分析（4,953,200 ha）、空中三角測量成果精度分析（137 モデル）、写真地図作成成果精度分析（45,700ha）、正射写真地図作成成果精度分析（1,313,630 ha）〕

(8) 調査事業

これらの内容は、「昭和 57 年度調査研究の実績」に示すおりである。

〔森林調査（11 件）、なだれ防災対策・豪雨災害・その他治山調査（11 件）、生活環境保全林整備計画調査（17 件）、林道アセスメント（15 件）、林地開発等に伴う環境アセスメント（8 件）、地域振興計画調査（3 件）、森林総合利用計画調査（8 件）、国有林野等活用農用地開

発調査（3 件）、森林評価調査（3 件）、特用林産物需要開発調査（1 件）〕

(9) 国際協力事業

a) 種子の輸出：スギ・ヒノキ・ヤマハンノキ等種子計 29 kg を 3 カ国へ輸出した。

b) 海外研修員の受け入れを行った。（8 件、7 カ国、44 名）

c) 林業技術協力：パラグアイ国・ホンジュラス国等の林業資源調査など 10 カ国 15 件の技術協力を行った。その他ブラジル、パラグアイへ長期専門家の派遣、国際会議、視察研修等を行った。

(10) 図書出版等

「日本の森林土壤」（林野庁監修、同書編集委員会編）、「走査電子顕微鏡図説・木材の構造」（佐伯浩著）、「写真集・木材需給の動向」（英語版・日本語版）（林野庁監修）、「日本の森林資源」（林野庁監修）、「森林組合必携（追録 3 号）」（林野庁監修）、「林業技術者のための特用樹の知識」（会員配布図書）。その他、森林航測（No.136～139）、林業手帳、林業ノート、担当区ノート、山火事予知ポスター、リーフレットなどを製作した。

(11) 調査機材等の製作、販売

デンドロメーター、空中写真実体鏡、斜面測量機、点格子板等の測定機器類、空中写真保管庫、興林靴、気象観測器、映画プリント・ビデオテープ等を販売した。

3. 資産の管理・その他

(1)部分林(熱海市泉国有林、18.05 ha)の枝打除伐を行った。

(2)分収林(熱海市伊豆山字姫ノ沢)の熱海市への移管については予算の関係で次年度以降へ延びた。

II 昭和 58 年度事業計画

〔事業方針〕

わが国経済の停滞傾向が続く反面で、新産業革命は着実に進行しているので、将来の林業が他産業に伍して発展するためには、いっそうの技術開発に努めなければならない。

また、わが国社会・経済の成熟化の進行とともにあって森林に対する国民の関心は、素材産業基盤としての森林から、生活基盤としての森林へと移行しつつある。

このような秋にあたり、我々林業技術者は、新しい発想による先駆的な技術開発、国民のニーズの発掘、きめ

細かい普及啓発によって、国民の期待に応えなければならぬ。

日本林業技術協会は創立後 62 年の歴史を通じて、林業技術の開発、普及につとめ、わが国の発展に貢献してきたが、新しい社会、経済環境に応じた林業技術による、新しいわが国の発展のために、その任務はますます重要なところである。

よって、本会は、林業技術者団結の要として、会員の職能活動に資することを任務とし、事業の発展を企画して、昭和 58 年度は下記に重点を指向するものである。

1. 組織活動の強化と、機関誌の充実
2. 林業技術の開発と改良
3. 技術指導、調査研究、計画策定等の業務体制の充実
4. 海外諸国への技術協力体制の強化
5. 公益事業遂行の基盤となる収益事業の積極的な推進

III 借入金の限度額の件

昭和 58 年度の借入金の限度額は、前年度の実行結果ならびに本年度の見通し等を勘案して、前年度同様 300,000,000 円とすることに承認を得た。

協会のうごき

◎理事会

昭和 58 年度第 1 回理事会を下記のとおり開催した。

日 時：5 月 31 日 11 時より

場 所：農林年金会館

出席者：猪野、小畠、尾崎、大矢
栗原、神足、鈴木、辻、滑川、吉
田、梶山、島、沢田、川名、谷井
筒井、宇田、横田、田ノ木、官
下、村松、山田、(監事)新庄、光
本、(顧問)松井、福森、坂口、蓑輪
委任状 5 名、総員 33 名
議 事…理事長挨拶のち総会提出議案について審議した。

◎支部幹事会

昭和 58 年度支部幹事会をつぎのとおり開催した。

日 時：6 月 1 日 10 時より

場 所：日林協 5 階会議室

出席者：都道府県支部より 20 名、
営林局支部 11 名、林野庁支部 1
名、林業試験場支部 1 名、森林開
発公団支部 1 名、新潟大学支部 1
名、本会より理事長ほか役職員が
出席した。

議 事…理事長挨拶のち本部より会務運営の報告を行い引き続いだ支部幹事より提出された要望事項について討議した。正午から懇親会を開催した。

◎海外派遣

1. パラグアイ国北東部森林資源調査のため次のとおり役職員を派遣した。

村松理事、若森、加藤(勝)、久道
期 間：6 月 24 日～8 月 7 日

2. チュニジア国事業開発調査のため、6 月 27 日から 7 月 5 日まで猪野理事長を派遣した。

◎講師派遣

林業講習所からの依頼により次のとおり役職員を講師として派遣した。

1. 山田理事

科 目：統計学

期 間：6 月 9, 16, 23, 30 日

2. 梶山常務理事

科 目：林道計画と環境アセスメント

期 間：6 月 18 日

3. 渡辺技術開発部長

科 目：空中写真の利用

期 間：6 月 29, 30 日、7 月 8 日

◎調査研究部関係業務

1. 7 月 1 日日林協 5 階会議室において「水源地森林機能研究会」昭和 58 年度第 1 回委員会を開催した。

2. 7 月 4～6 日長野営林局上松管林署管内赤沢国有林において「赤沢ヒノキ林の管理経営に関する調査」の委員会を開催した。

昭和 58 年 7 月 10 日 発行

林業技術

第 496 号

編集発行人 猪野 曜
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

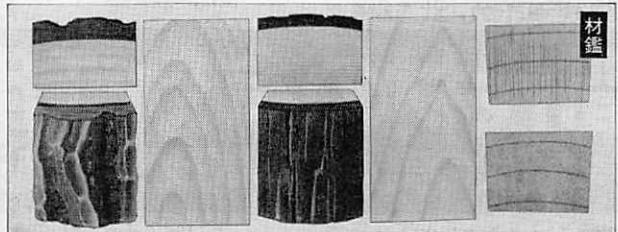
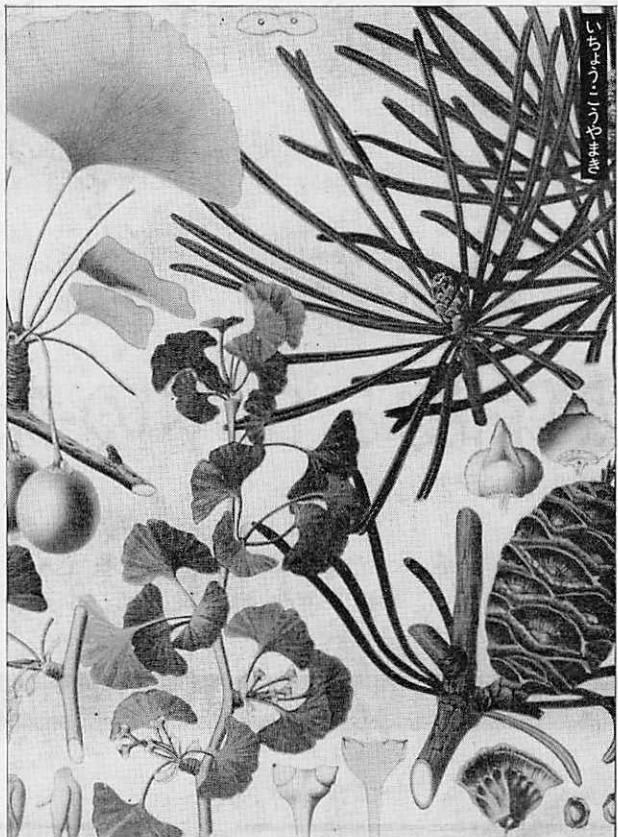
電話 03(261) 5281(代)～7
(振替 東京 3-60448 番)

RINGYŌ GIJUTSU
published by
JAPAN FOREST TECHNICAL
ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

日本の花木、樹木323種と竹類39種を収録した不朽の名著！

いちょう こうや まさき

材鑑



《主な特長》

- 日本林学界の巨星・白沢保美博士の監修のもとに、二人の専門植物画家によって樹木の葉、花、実、枝を実物原寸大で描写。
- 林業、樹木研究者に不可欠の材鑑を、収録した主要樹木、竹類のほぼ全種について紹介。その細心精密さは他に類をみない。
- 解説は著者自身の十七年間に及ぶ現地調査、標品採集並びに同定に基づくもので、新しく発見、命名した新種・新変種も網羅。

土井恭次 (林野庁林業試験場長)

島津久厚 (日本林業經營者協会理事長)

両氏激賞

分割払価格 4,000円

(四ヶ月四分割)

定価 2,980円

common trees of japan

白沢保美 著 丸山宣光 大石栄雄 画

(付)日本竹類図譜

講談社

〔内容案内贈呈〕お申し込みは業者で
〒112 東京都文京区音羽2-12-21
講談社学芸図書販売部へ。



効果をあげる話し方〔3刷〕

豊田久夫著 ￥1500円200

この本は三部からなり、第一部は「いつでもどこでも役に立つ話し方の基本」、第二部は「話しの目的に応じた話し方」、第三部は「話し合いと司会」であります。

全篇が話すことばで書かれていて肩のこる本ではありません。ご自分の「話し方」を反省する糧としてご一読いただきたいと思います。

自然保護と日本の森林〔5刷〕

大政正隆著 ￥1000円200

①自然保護と資源保護は表裏一体のもの、②自然林は自然のまま放置したときが最も健全で安定しているという考えは当を得ていな、③自然破壊の背後には日本人の自然観がある、の3点を強調している。

〒105 東京都港区新橋5-33-2 農林出版株式会社 振替東京5-80543番 電話03(431)0609-3922

間伐推進研究会・編

地球社

A5判/P330/定価3,800円/200

間伐材の有効活用事例集 —間伐の実施から間伐材の流通・加工まで—

この本を推薦します。

農林水産政策研究会会長(前林野庁長官) 須藤 徹男
緑資源充実の動きが地球的規模で高まっていますが、我が国の森林資源充実の主要なポイントは、まさに間伐の促進にあることは万人が認めるところです。私も林野庁に在職した折この点を痛感、「間伐促進総合対策」の制度化を図ったところですが、この度、特に間伐材の需要開発事例を中心に全国各地の間伐促進の顕著な事例が取りまとめられ、発刊されたことは、我が国の当面する森林・林業の課題を解く上で誠に意義あることです。この本を森林・林業関係者、クリーンな素材として間伐材の活用を企画される方々等、できるだけ多くの人々が一読され、緑資源の充実に役立てられることを期待しています。



特用林産 むらづくり読本

林野庁監修
A5判/P532/
定価4,000円/200

きのこ類、たけのこ、山菜をはじめ、竹、桐、うるしまで、多種多様な特用林産物の生産、需給動向、経営事例を網羅したものである。特用林産行政等に対する各方面的関心が高まっていることに鑑み、本書はその現状を明らかにしている。特用林産振興を行うための実務書として活用されたい。

現代林学講義・3

A5判/P252/定価3,500円/
200

林政学

東京大学農学部教授

筒井迪夫・編著

アモスブックス⑤

シベリア開発とバム鉄道

甲子園大学講師 細川隆雄・著
B6判/P240/
定価1,500円/200

〒107 東京都港区赤坂4-3-5 振替東京2-195298番 ☎03-585-0087(代)

“夢のプランメーター”出現!

TAMAYA DIGITAL PLANIMETERS

PLANIX 7

新製品

あらゆる面積測定をクリヤーする抜群の高性能。

タマヤプランクス・セブンは、平面上のあらゆる形状のどんな縮尺の図形でも、トレーサーで輪郭をなぞるだけで面積を簡単に測定できます。測定値は内蔵のコンピュータにより処理され、cm²、m²、km²、(in²、ft²、acre) 単位でデジタル表示されます。

PLANIX 7は、コンパクトな構造にもかかわらず専用LSIにより、多くの機能を備えた最新型の面積測定器です。

■特長

- 電源ユニットも電源コードも必要のないコンパクト設計。
- ワンタッチで0セット
- 単位や縮尺のわざらわしい計算が不要
- 豊富な選択単位(cm²、m²、km²、in²、ft²、acre)
- メモリー機構により縮尺と単位の保護
- 測定値がオーバーフローしても、上位単位へ自動シフト
- 測定精度を高める平均値測定が可能
- ホールド機能による大きな図形の測定に便利な累積測定
- AC・DCの2電源方式
- 消エネ設計のパワーセーブ機能



■仕様

表示：液晶、8桁数字、ゼロサプレス方式
シンボル：SCALE、HOLD、MEMO、Batt.
E、cm²、m²、km²、(in²、ft²、
acre)、◆(インディケーター)
測定範囲：1回の測定範囲約300mm×300mm
精度：±0.2%以内 (±2/1000パルス以内)
電源：Ⓐ密閉型ニッケルカドミウム蓄電池(付属のACアダプターにて充電)
ⒷAC100V(付属のACアダプター使用)
使用時間：約30時間(充電約15時間)
重量：本体650g
寸法：本体150×241×39mm(ケース183×260×64mm)
付属品：専用プラスチック収納ケース、ACアダプター

タマヤ プラニクス・セブン
¥85,000 (専用プラスチック収納ケース付)

世界を測る 計測器のタマヤ



TAMAYA

当社(株式会社玉屋商店)の社名、住所が6月20日より下記の様に変更になりました。

タマヤテクニクス 株式会社

東京都大田区池上2-14-7 ☎ 03-752-3211(代)

●カタログ・資料請求は、当社までハガキか電話にてご連絡ください。

昭和五十八年七月十日発行
昭和二十六年九月四日発行
第三種郵便物認可行

(毎月二回十日発行)

林業技術

第四九六号

定価三七〇円

送料六〇円

近代林業の翼

林業の発展に、ヘリコプターを

営業案内

（林業関係）

- ◇ 木材の搬出
（奥地林の商品資材・高価材の搬出）
- ◇ 松くい虫等の空中防除
（全面散布・単木駆除・除草剤散布）
- ◇ 苗木の運搬
（植付作業の効率化）
- ◇ 空中写真・災害調査…等

以上の他、ヘリコプターご利用について
お気軽にお電話下さい。



朝日航洋株式会社

〒170 東京都豊島区東池袋3-1-1 サンシャイン60・32階
電話(03)988-1011(大代表) テレックス272-3355