

昭和26年9月4日 第3種郵便物認可 昭和46年11月10日発行（毎月1回10日発行）

林業技術



11. 1971

日本林業技術協会

NO. 356

森林調査に

フレノック * 1000

● カラー画像解析装置

- 白黒の写真を瞬時にカラー(12色)に換えます。
- 画像の輪かくを強調し、わずかな濃度差を識別します。
- 現像等の手間を要せず多くの情報を解読します。
- 求積計を内蔵し、求積、演算が容易、かく正確に、コンピューター利用を可能にします。
- 操作が容易。調製はすべて自動化、だれでも操作ができます。
- 用途……森林調査、リモートセンシング、気象、海洋、植生、医療、公害等



株式会社 きもと

本社 東京都新宿区新宿2-13 TEL 03(354)0361㈹ 〒160
大阪支店 大阪市南区上本町4-613-3 TEL 06(763)0891㈹ 〒542
札幌営業所 札幌市南1条西13-317-2 TEL 011(281)5816㈹ 〒060
名古屋営業所 名古屋市熱田区金山町1-40 TEL 052(682)5121㈹ 〒456

いつも
良いものをと
願っている
あなたに



■ススキ防除の特効薬

林 フレノック 液剤30 粒剤10

- イネ科、カヤツリグサ科雑草に選択性的に効果があります。
- ススキには特に有効で僅かの薬量でもよく効きます。
- 仕事の暇な時に使用でき、一度の処理で2年以上も有効です。
- 人畜、魚貝類などに毒性はほとんどなく、安心して使用でき、目や皮膚を刺激したり、悪臭を出したり、爆発、火災などの危険性も全くありません。



三共株式会社

農業部 東京都中央区銀座3-10-17

支店営業所 仙台・名古屋・大阪・広島・高松

北海三共株式会社
九州三共株式会社

資料請求 ■

昭和47年版 林業ノート

¥ 120 円

送料実費
(50冊以上無料)

只今発売中 A5判 132ページ、上質紙、表紙デラックス型

共通	日本森林分布図、植樹祭開催地リスト、県木、県花、県民の鳥獣、公共宿泊施設、年間予定表、公文書の書き方、七曜表その他	
都道府県、学校、その他向	間伐対策事業、内陸製材業振興対策事業 林業補助金制度 (造林・治山・林道・構造改善) 融資 (林業経営改善・造林・林道・樹苗養成・ 林業経営維持・伐採調整) 同上関係法令リスト 県民の森(面積、景観、利用形態) 林野庁内線電話番号	營林局署向 經營基本計画、特別会計、局別収支 營林局事業費の比較 營林局別、林野面積蓄積 造林面積の推移 樹種別、人工造林面積の推移 營林局別、林道延長、密度推移 營林局別、伐採量の推移 機械保有台数の推移 定員内外職員の推移 自然休養林(名称、面積、景観その他)

社団 法人 日本林業技術協会
東京都千代田区六番町7

郵便番号 102、電話 (261) 5281

振替 東京 60448 番

取引銀行 三菱銀行麹町支店

只今発売中

1972年版

林業手帳

定価 200円

会員特価 170円

送料 35円 (20冊以上無料)

ポケット林業宝典、これさえあれば、林業一切が直ぐわかる。

- (装丁) ポケット型、鉛筆、紐つき、表紙デラクール
(日記) 見易い年間予定表、日記は書きよく使いやすく、旧暦、日出、日入時刻、歴史年表入
(資料) 森林面積、森林資源現況、世界及び日本の林業統計多数
主要肥料、林木害虫、林業機械と使用上の注意、樹種材質と用途
その他林業人に必要な技術資料多数
(付録) 森林国営保険、林業信用基金、農林中金、国立公園、等の簡易な解説及び中央諸官庁、林野庁、營林局署、都道府県部課、林業試験場、中央林業諸団体、大学(農学部)等の住所、郵便番号、電話番号、その他日常生活に必要な資料

社団 法人 日本林業技術協会
東京都千代田区六番町7

郵便番号102、電話 (261) 5281
振替 東京 60448 番
取引銀行 三菱銀行麹町支店

林業技術

農林省林業技術研究所



11. 1971 No.356

表紙写真
第18回林業写真
コンクール佳作
「焼岳と白い林」
長野県上田市
池田 坪八侶

目 次

新しい課題	藍原義邦	1
過疎化と林業経営の展望	紙野伸二	2
農薬と健康	梁瀬義亮	8
シラス地帯の災害と復旧について	江田潤作	11
林業のための積雪の環境区分	落吉合川正雄	15
空中写真を利用した治山調査	白井彰	19
毒舌有用 [29]	松下規矩	24
林間漫語 [19]	堀田正次	24



会員の広場

林業、自然保護、緑化	四手井綱英	26
天然更新論所感	坂口勝美	29
立地修正を前提とした検定林	明石孝輝	31

会員証

(日林協発行図書をご注文の際にご利用下さい)

どうらん(ミツデカエデ)	35	ぎじゅつ情報	38
海外林業紹介	36	現代用語ノート・こだま	39
山の生活	37	協会のうごき	40



新 し い 課 題



あい 藍 はら 原 よし 義 くに 邦

(山梨県林務部長)

めずらしい秋の長雨もやっと終わり、このごろは山々の色どりが秋空に美しく映えている。東京から近いせいもあってか、山梨を取りまく連山も秋を楽しむ行楽の人々でにぎわっている。

県土の3分の2が森林である山梨県では、この土地をいかに活用するかが今後の発展につながっているが、最近連峰スカイラインなる構想を知事が発表し大きな話題を呼んでいる。これは山梨県をとりまく連峰の標高約2,000mの地点に延長150kmの有料道路を建設しようというものである。きわめて雄大な構想であるため賛否両論、県内の話題の最たるものである。

われわれ林務の立場から見れば、森林が木材資源以外の目的に利用活用されることは、従来の考え方からすれば必ずしも喜ばしいことではない。森林は、国土保全、水源かん養の場であると同時に木工場であると理解してきているからである。

しかしながら最近の世論はこれを許さない。森林が林業技術者のみの寄りどころであり、独壇場であった時代は過ぎ去ったようだ。敗戦後の国土復興、木材資源の供給に大きな貢献をした森林は、安定した社会の中で自然環境保全の場として、国民の保健休養の場として、その地位を高めつつある。これに伴ってわれわれの職場における行動に対して手きびしい批判が第三者からなされるようになってきた。いわく「原始林伐採で自然破壊」「林道建設は自然破壊」等々。これらの中には当を得ないものもあるが、反面われわれの反省すべき点がないわけではない。

従来唯我独尊であった林業技術も、今後は一般の国民に理解される林業技術でなければならないであろう。収穫の方法にしても、伐採の方法にても、さらには造林樹種にても、その地域の森林利用の多面化に即応した方向と合致したものでなければならない。しかしながら世論に順応するのみでは林業の発展はない。森林の実態と森林のあり方を十分国民に理解させる努力もまた怠ってはなるまい。

国民の関心の高まった今こそがチャンスである。新しい森林経営の技術を、近代的な森林の活用を目指した技術を確立して、狭い国土の森林を多目的に高度に活用することが、われわれ林業技術者に与えられた今日的課題ではなかろうか。

過疎化と林業経営の展望

かみ
紙 の 伸 二

(林試・経営部)

1. 今日の山村問題

現在、わが国の山村地域において普遍的に提起されている問題は、何といっても「過疎問題」であろう。人口の域外流出によってもたらされる過疎化現象は経済社会の不均等発展に即応して、自動的に生起する平準化運動、つまり較差是正作用であるから、これ自体として問題のあるはずはない。しかし、過疎化のテンポが速すぎて、過疎地域の内部に自ら対応する暇と力のない場合とか、あるいは過疎地域の資源利用の高度化が国民的立場から求められる場合に、対策的（前者）あるいは開発的（後者）課題が提起される。山村振興法や過疎対策法は、まず、高度成長の波にまきこまれたこれら衰退地域の救済に主眼をおいていたが、次第により積極的に、国民経済全体の立場から問題を位置づけるような政策に転換されようとしている。

たとえば、本年9月山村振興対策審議会が内閣総理大臣に提出した「新しい山村対策を求めて」によると、山村の資源を国民全体の貴重な財産として位置づけ、その積極的な開発政策を展開すべしと次のような提案をしている。
① 広域的視点からの開発の推進。たとえば、山村・都市一体化構想。
② 地域の特性に応じた開発プロジェクトの推進のための特別開発事業の構想。
③ 開発財源確保のために、水や観光資源の利用税の徴収。つまり応益分担制の確立など。

このような山村政策の転換がもくろまれたのは、一方では、従来までの振興法的な政策の枠内では、山村人口の流出を防止し、山村を安定的な社会として定着させることが困難になってきたという見通しと、他方、公害や余暇利用をめぐって、山村の自然保護が都市サイドから大きく見直されつつあるということが主要な動機となっていると考えられる。広い範囲に大規模に重点的に進められる開発投資が、力の弱い山村社会に多少の逆流効果を生むかもしれないが、それよりも波及効果の大きさに期待をかけようとする意図が提案者にあったのであろう。

2. 過疎化と林業との関係

山村地域の主要産業である林業は、過疎化の影響をまともに受けているということは見やすい。しかし、逆に、林業の振興対策が直接に山村地域の過疎防止に結びつきにくい側面をもっていることを見のがしてはならない。筆者はかつて、センサス資料を利用して、人口減少と林業生産活動との関係を分析し、本誌に報告したことがある。（山村人口流出と林業生産活動、林業技術318号）

当時、分析作業を進めながら、筆者は人口減少率の激しい山村の中に数多くの林業成熟地域を見いだして非常な驚きを感じたとともに、人工林率の著しく低い山村の人口減少率がおしなべて高かったことを知って、先行きの不安を感じたのであった。つまり、山村と林業との間には単純な予定調和が見いだしがたいといえそうである。

今回公表された1970年センサスの速報などによって、1960年から70年に至る10カ年間の推移を林業事業体数についてたどってみても、次のような傾向がみられる。

① 事業体数からみて、最も減少率の高いものは素材業者数で10カ年間に49.7%も減少した。次に

林業労働者数で 35.4% の減少、三番目は製材工場数で 14.4% 減となっており、林家数は四番目で 5.1% の減であった。

② 林家の構成は、林家であると同時に農家でもある、いわゆる農家林家が 10.5% も減少したのに対して、非農家林家が 78.7% と著増した。(林家の非農家化) 山林保有規模構成では 5 ha 以下の小規模層が 7.1% 減少したのに対して、5~50 ha の中規模層が 13.8% も増加し、さらに、50 ha 以上の大規模層でも 10% 増加するという、中大層の増加が目立ってきた。

③ 林家の保有山林の人工林化が進み、人工林率 20% 以下の林家が 23.6% も減少した反面、ほとんど人工林化の完了したとみられる人工林率 80% 以上の林家が 35.3% もふえ、その数は 70 年では全林家の 1/4 に達している。

④ センサス調査年次 1 カ年間に植林した林家数は、60 年のそれに対し 70 年では 11.2% 減少している。また、同期間林産物を販売した林家数は、32% も著減した。その結果、現在、林業収入に 50% 以上依存する林家は 1 ha 以上山林を保有する全林家のわずか 1.7% (約 2 万戸) にすぎず、逆にまったく林業収入に依存していない林家が 76.2% も存在するようになってしまった。

以上のような動向が、すべて、この期間の過疎化の結果であるとはいえないが、過疎化の進行の中で、林業事業体がたどった足どりとしてとらえるならば、そこには重要な問題が含まれていることを感ぜざるをえない。その中で、筆者は、過疎化は林業にとって深刻な労働力不足を結果するという常識に加えて、林業事業体全体を通じて「脱林業化」傾向を促進しているということを指摘したい。とくに、山村において労働力を組織する機能をもっていた素材業者の最も激しい離脱現象に注目する必要があると思う。彼らの流出は過疎化に伴う労働力不足——労賃の上昇のみならず、外材の進出、木材価格の低迷、立木所有者の非計画的な行動等々によってもたらされたものであるとはいえる、事業能力を失った業者たちが自ら抱えていた労働力を放出することによって、一方では過疎を激化しているのである。われわれは多くの先進林業地といわれる山村においてこの悪循環を見ることができる。

たんに、素材業者のみならず、林業事業体の大半を占める林家の動向にも気にかかるものがある。たしかに林家数の減少率は同期間の農家数の減少率 11.8% よりはるかに低い。しかし、林業の生産活動に直接関与することの相対的に少ない非農家林家の激増や植伐動向の推移などからみて、林家の脱林業化傾向は深く浸透していると認めなければなるまい。とくに林業依存度の極端な低さは、木炭の衰退、販売可能林分の欠除等からもたらされたものであるとはいえる、統計上の定義はともかくとして、林政上の客体として、林家に林業事業体という概念を与えることに首をかしげざるをえなくなったのが今日の現況である。

以上のように、林家——とくに小規模林家は、これから林業をなうものとして、60 年代初頭にかがやかしい座を与えられたのであるが、たまたま、この時期から激化した過疎現象と林業経済の停滞を受けて、もろくもその基盤がゆるぎ始めているのである。その結果、当然のこととして、構造対策においても再検討がなされなければならなくなってきた。

去る 10 月 5 日に林業構造問題検討会が林野庁長官に提出した答申書では、一次林構の事業成果の反省の上に立って、来るべき二次事業では、「小規模林業経営の中から、林業に対する意欲が高く、地域に定着して、今後も地域林業の中核的なない手になる者に重点をおいて規模拡大を推進する必要がある。」という限定をつけた。ここでいう中核林家とは具体的にいかなるものであるのか、また今後の発展の見通しいかんということは議論がありえようが、ともかく、林家らしい林家を育成強化して、構造政策の客体に据えなければならなくなつた現況が反映した提案として理解される。

3. 過疎化と林業経営機能の喪失

上述のような動向を、林業経営の立場から要約すれば、過疎化に伴って、林業生産に関係する事業体

群が次第に「林業経営管理機能」を喪失しつつあるということになる。したがって経営問題としては、失いつつあるものをいかに確保し、山村における林業を維持するかということになる。具体的な提案に入る前に、抽象的であるが分析概念を説明しておこう。

林業経営は規模の大小を問わず、一般に三つの異なった機能によって組織されていると考えられる（図一1）。「所有機能」とは、林業経営の基本的資産である森林を所有することによって、その価値の増大をねらう働きで経営体制に入る。それが生産活動によって

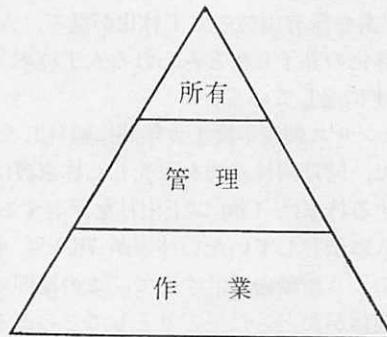
達成されるとともに、時間選考によっても達成される点に特色がある。「管理機能」は、もともと、所有者の意を体して、資産価値の増大に寄与するのが当初の機能であった。しかし一般産業界では、資本主義経済の発展、経営規模の拡大などによって、この機能が所有機能から独立し、社会的機関としての「経営」が成立するようになってきた。いわゆる所有と経営の分離である。その結果、管理主体は専門経営者となって、経営を主体的に組織し、社会的責任をもって事業を担当し、代価として報酬を受けるようになる。所有と管理の勢力関係によって一概にはいえないが、一般的の趨勢として、所有には定額

の機能分配（たとえば株式配当）にとどめ、管理機能が残余を保留するという形になりつつある。林業では、もちろん、両者の関係は逆で、管理機能が社会的に要請されるのは、たかだか山番のごとき森林看護か現場作業の監督程度のものであった。「作業機能」は現場における林業生産を実行する働きをもつ。林業の技術的特質から、労働的に粗放であり季節的にも期間的にも繁閑の差が激しい。したがって、経営単位で作業機能を確保することは、かなりの規模の経営でも困難な場合が多い。

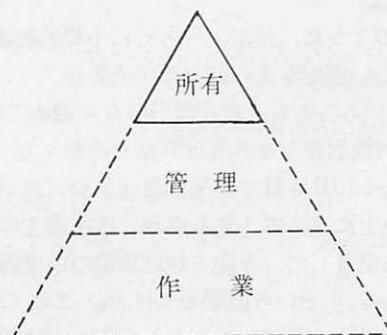
林業経営が山村地域の産業経営として成立するためには、以上三つの機能が相互にバランスがとれていることが望ましい。今までには、所有が管理ないし作業の機能を掌握しておれば問題はなかった。しかし、過疎化要因はこの機能の結合に冷たいすきま風を送りこんできた。ある先進林業地の調査結果を要約しよう。

まず小規模林業経営は（図一2）、この地域ではとくに人工林化も進んでいるうえに、山林が零細かつ分散していることなどが原因して、自ら管理ないし作業の機能を放棄しかけているものが多くなってきた。しかも放棄された機能をカバーするには、あまりにも零細なため、森林組合の事業対象にもならない状況である。したがって、彼らの山林資産はすべての経営と縁の切れた財産—いわゆる無縁山林—に情しかけている。この無縁化傾向は農業における不在化と同じように、山村からの離村者において最も顕著に現われるが、たとえ在村者であっても、非農家化や兼業化へ傾斜することによって顕在化してきている。

中規模林業経営の場合は（図一3）、資産構成によって差異はあるが、一般に、集約経営を展開するための作業機能—労働力確保に困難をきわめているものが多くなってきた。とくに手入作業に要求される短期間の臨時的な雇用はほとんど期待できなくなったこと、および、労務班の編成によって、専業度の高い林業



図一1 経営機能



図一2 小規模経営の場合

労働力と彼らの経営とは縁が薄くなってきた。したがって、地域単位の労働力対策のほかに彼らの階層に即応した経営対策が講ぜられないかぎり、過疎化は粗放化に通じ、良質材生産の目標もはかない夢となりかねない。

大規模経営の場合(図-4),当初は森林組合の組織する労務班に作業機能を依存する姿勢をとっていたが、組合が事業単位としての組織を固め、その体制ができるに従って、漸次森林管理機能まで依存せざるをえないようになり、実質的に経営の権限を組合に譲渡しかけている。もちろん、優秀な所有者は過疎化に対応して、経営基盤を充実し、資本設備を高めるなどの生産技術的対策のほかに、経営管理体制を改め、経営者としての意志が現場の仕事にまで貫徹する直営直儲化、集権化、一貫化等の諸対策を取り入れている。しかし、これらは例外的な存在であり、とくに村外の大規模経営の場合は組合への依存度が高く、組合事業は彼らの所有のために存在しているようにも見られるほどであった。

このように、いずれの経営の場合においても、過疎化は何らかの経営機能を奪いつつある。以上は、森林組合の強固な山村の事例であるが、そうでない場合は、より激しい全層的な脱林業化傾向が進むものと予測される。

4. 経営機能の統合—経営管理の確立

一般産業界では、経済の発展や技術の進歩につれて経営規模は拡大し、社会制度としての経営がそれに所属する勤労者大衆やそれの供給をまつ消費大衆にさえられて確立していった。所有と経営の分離は、ここでは常に前向きに進んだのである。しかし、林業経営においては、過疎化や林業経済の停滞という条件をうけて、所有が管理ないし作業の機能を放棄する形で分離が進んでいる。まさに後向きの分離ないしは機能の喪失というべきであろう。

過疎化時代の今日、山林所有者の所有機能のみにリードされて林業経営は展開しがたくなってきていいのではないだろうか。分離し喪失しつつある機能を何らかの形で補完しなければなるまい。なかんずく、計画し、組織そして指揮する仕事をもつ「管理機能」を補完する必要性が大である。なぜなら、作業機能は管理のあり方によって左右されるものであるからである。

林業経営の管理職能は基本的財産である森林資産を管理運営する分野——資産管理——と、現場での林業生産を指揮し監督する分野——作業管理ないし労務管理——の二つに分けることができる。大規模所有者は所有機能の延長としての資産管理を従来から自らの手にとどめおり、作業管理や労務管理は他人にその権限を委嘱していた場合が多くあった。ここでは、管理機能が分裂していたのである(図-5)。この機能を分裂することなく、スム

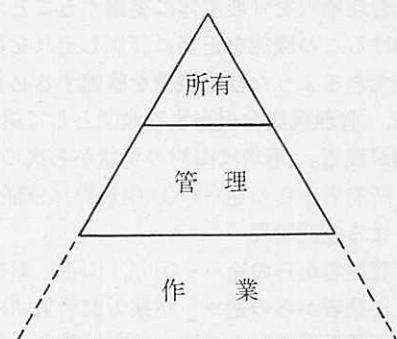


図-3 中規模経営の場合

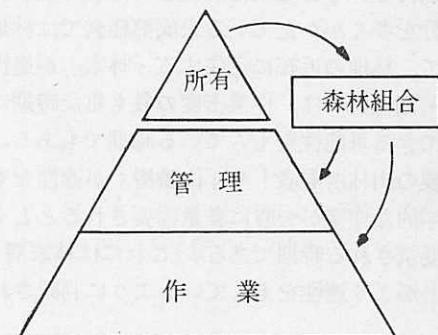


図-4 大規模経営の場合

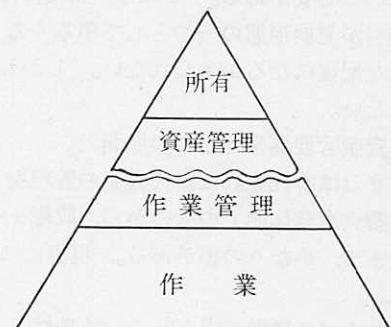


図-5 管理機能の分裂

ーズに管理権限を管理主体に委譲することが経営問題の重要な課題となる。そのためには、まず林業経営におけるこの機能を正当に評価しそれを社会的に公認するとともに、管理機能がスムーズに管理主体に移転できるような社会機構を整備する必要がある。

現在、管理機能を担当する機関として第一に森林組合があげられるが、これのみに負託できるかどうか疑問が残る。筆者は山村の現状から次のような主体の登板を期待してよいように考える。

- (1) 所有者からの途……① 中規模林家経営を核にする林業経営の組織化 ② 大規模経営の体制整備による受託管理
- (2) 管理者からの途……山守、山番、素材業者等の地域的組織化
- (3) 作業者からの途……林業労働者集団による受託作業より受託管理へ展開
- (4) 事業経営者からの途……木材業者、製材業者等による伐採一造林の混合取引きへ展開
- (5) 公的管理経営からの途……外部資本の導入に加えて労働を組織し、自主的に事業を実行する能力を付与

期待される管理主体は経営の立地や経営の成熟度によっても異なってこよう。新規造林から保育期の林分を多くかかえている未成熟経営では林地に対する作業労働が密な時期であり、現在の技術水準からみて、林地の近在に定住する「林家」が適性をもつ。下刈りを終え枝打ち、間伐対象林分が多くなった休閑期経営では、作業密度の最も粗な時期にあたるが、林分の取扱方法によっては高品質の優良材を生産できる可能性をもっている時期である。労働力を確保し、高い林業技術能力をもつ在地の「中・大規模の山林所有者」や「山番層」が適性をもつ。収穫から再造林までの林分を多くもつ成熟期経営では工学的な作業が一時に多量需要されるとともに、木材の加工や販売過程においてすぐれた事業家の才能の要請される時期である。これには林家層や山林所有者層ではなく、木材業者や製材業者などの「事業家」がより適性をもっているように判断される。

5. 展望される経営類型

以上の諸問題を背景におきながら、経営管理機能を保持しうる経営類型を展望すれば次のとおりである。

(1) 林家経営としての展開

林業生産を主要な部門とし、中小規模ながら集約育林技術にさえられた保続的生産が可能になるような経営。数多い農家林業の中から発展して、林家経営に成熟するためにはきびしい条件がまっている。とくに、林業所得が実現するまでの間家計をさえうる「自給基盤ないし所得基盤」が成立していかなければならないし、労働集約的な用材林から产出される良質材を加工し、販売しうる「流通加工機構」が成熟している必要がある。これらの諸条件は、どこにでも満たされるようなものではない。その意味で、林家経営が発展形態の一つとして望みうるところは、場所的にも限定され、たとえば北山や今須のごとく点的な配置になるかもしれない。しかし、それでも筆者は農家林業の発展方向の第1にこのタイプを提示したい。

(2) 資産管理経営としての展開

所有または委託された森林資産の管理を目的に組織される経営。管理の内容として作業過程を主体とする「請負事業体的」のものから、収穫——造林等山林所有者の意志決定まで支配する「信託事業体的」のものまで、かなりの幅がある。現実には、不在林主の増加によってこの経営類型の展開が求められつつある。

このタイプの経営が成立していく条件としては、さきに述べたごとく、所有と管理の分化がスムーズに進行しなければならない。そのためには、現実に、所有の不在化が経営の無縁化となって、著しく林業生産力にマイナスの影響を与えなければ無理かもしれない。しかし、それを待つまでもなく、積極的

に管理主体の登板を促す施策を講ずる必要がある。

(3) 事業経営としての展開

伐出、加工業経営によって管理運営される林業一林産業の一貫経営。この経営類型は從来から、林業経営の発展形態として理想化されたモデルとして検討されてきたが、今日提起されるのは、既述のごとくより現実的な基礎をもつてることを認識すべきではないかと思う。この経営が一貫経営として、技術的性格の異なる過程を総合化していくためには、とくに育林過程において機械化が望まれる。また林業生産の場は森林地帯にあっても、事業を現実に動かしていく管理機構は都市にある場合が多いいため、地域社会の動向と経営機能の広がりとの調和に配慮しなければならない。

(4) 公的管理経営としての展開

今まで、主として私的経営としての展開方向について述べてきた。日本の民有林のすべてが私的経営のエネルギーによってカバーされるならば問題はないが、過疎化はその展望を暗くしつつある。現存する公的機関の中には①国有林、都道府県有林、市町村有林、生産森林組合等、事業主体として管理機構と、土地、資金、労力、技術等を自ら保有しているもの、②施設森林組合のごとく下請または委託の形で所有者に機能しているもの、③公団、公社のごとく、分取契約によって資金的参加をもって活動しているものなど多岐にわたっている。過疎化のよりいっそうの進行を予想すれば、②と③とが結びついで信託形式の機関の設定や、あるいはその実施主体として①の各事業体が参画できるような制度改正も要請される。またこれらの事業体はたんに森林の管理運営にとどまらず、地域開発や産地形成等その機能が多面にわたりうるような機関として発展することが期待される。ともかく、今後の林業経営は公的機関の活動に期待するところが大きいと予想する。

6. おわりに

以上、筆者は過疎化という条件の下におかれた林業経営の展開方向について、現実に要請される経営機能を補完する主体として四つの類型を設定し、その展望を行なった。これらの作業はすべていまだ仮説の域を越えるものではないが、今後の経営問題の所在を論理的かつ具体的に提示するつもりで取りまとめたものである。早々のうちに執筆したため、独断、飛躍、錯誤が多くあると思われる。ご叱正を待つ。

投 稿 募 集

会員の皆様の投稿を募ります。下記の要領により振ってご寄稿下さい。会員の投稿によって誌面が賑うこと期待しております。

- 技術体験の紹介、実験・調査等の結果の発表。自らためし、研究したり、調査したり、実行した結果をわかりやすく他の会員に紹介する目的で、要点だけができるだけ簡単に書いて下さい。複雑な図や表はなるべく省いて下さい。
〔400字詰原稿用紙15枚以内（刷り上がり3ページ以内）〕
- 林政や技術振興に関する意見、要望、その他林業の発展に寄与するご意見、本会運営に関するご意見、会誌についての意見、日常業務にたずさわっての感想などなんでも結構です。
〔400字詰原稿用紙10枚（刷り上がり2ページ）〕
- 上記についての投稿は会員に限ります。また原稿は未発表のものをお寄せ下さい。
- 図、表、写真などを入れる場合は、上記内の制限字数から一枚について400字ずつ減らしてお書き下さい。
- 原稿には、住所、氏名（必ずふりがなを付ける）および職名（または勤務先）を明記して下さい。
- 原稿の採否、掲載の時期については、編集室にお任せ下さい。長すぎる原稿は紙面の関係で掲載できませので、お返しするか、圧縮があるかもしれませんから、ご了承下さい。
- 掲載の分には、薄謝を贈呈いたします。
- 送り先 東京都千代田区六番町7 郵便番号〔102〕 日本林業技術協会 編集室

農薬と健康



やなせぎりょう
梁瀬義亮

(奈良県・医師)

1. わたくしが無農薬の農法研究に志した動機

わたくしは長らく患者の食生活をたんねんに調査し、どのような食事傾向を持った人または家庭が疾病にかかりやすいか、またどのような食事をすると疾病に侵されず健康であるかを調べてきました。そして気づいたことは火成岩性の酸性土壌、したがってカルシウムをはじめ多くの鉱物質の欠乏しやすい土地に住み、白米を主食にする日本人はどうしてもミネラル、ビタミン、酵素等の欠乏が起こりやすい、したがってこれを補うために米を半づきまたは三分づきにし、野菜、海藻を多く食べ、また蛋白質は大豆を主としてこれに魚や卵を添加するようにし、肉や白砂糖はうんと制限しないと、どうしても血液が酸性化して万病が起りやすいということです。米を半づきにしろ、麦を混ぜよ、野菜、大豆、海藻を食べよ、肉と白砂糖はなるべく食べないようにせよとわたくしは患者にいい続けてきました。たしかにこんなことでずいぶん病人は減るものでした。

ところが昭和 27 年わたくしはふと農作物はその栽培方法によってずいぶん味が違い、また腐敗するまでの時間が違うことに気づいたのです。化学肥料（以下化肥と略す）で作った農作物は堆肥で作ったものに比べてずいぶんまずいし早く腐るのです。

文献によって分析的にも化肥で作ったものはビタミンやミネラルの含量が少ないことを知りました。すると野菜を食べただけではいけないので、同じ野菜、果実でもその栽培方法を考えなければならない訳です。このような訳で農学の研究をはじめ、多くの農家を訪ねて農業の実態を探り、また自らも農法を実施して研究しました。昭和 31 年暮からわたくしの地方に肝炎のような症状の病人が多発しました。しかしよくよく観察すると普通の肝炎とはずいぶん違うのです。というのは肝炎の症状の軽さに比べて精神、神経障害が強すぎ、また口内炎や口唇炎を伴う例が多いのです。これはきっと何かの中毒に違いないと考えました。いろいろ探索するうちについに

34年 2 月に至って農作物中の農薬が原因だという確信を得たのです。このことを保健所に報告し、また各所で発表したのですが、当時は農薬万能時代でしたし、また微量の農薬の連続摂取による慢性中毒作用はないという説が信じられ、問題にもされず、かえってずいぶん迫害を受けたものです。わたくしは一方において農薬による慢性中毒の危険を啓蒙するとともに必ず 10 年先には現在の化肥、農薬を主体とした農法がお手上げになる日の来る事を予想し、そのため無農薬の農法の研究に取りかかったのです。数名の農民がわたくしの主旨に賛成して協力してくれました。

2. 近代農法について

近代農法の歴史はわずか 100 年あまりで、120 年前にドイツの化学者リービッヒが植物を灰にして分析して窒素と磷とカリを見いだしました。そして植物は窒素と磷とカリでできているのだから、これらの無機化合物を工場で作って施せばりっぱに育つと、いわゆる植物無機栄養説を唱え、これが化肥の始まりであり近代農法の出発となった訳です。しかし生きた植物を乾燥し、灰にして、それを化学薬品を用いて分解して、N, P, K を得たから N, P, K を施せばよいというのはあまりにも浅はかな考え方です。

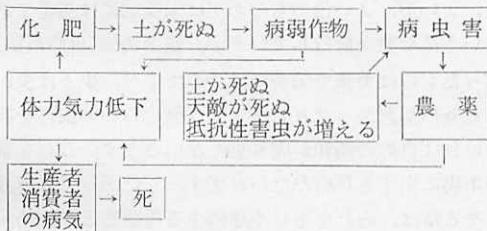
3. 植物と土中の世界

わかりきったことのようですが、植物は地上と地中の二つの世界にまたがって生存するものです。地上においては太陽、空気、炭酸ガス、水を必要とし、さまざまな地上の動物と相関関係に生きるとともに、地中の世界（それは地虫、原生動物、菌類、藻類、バクテリア等が作っている世界ですが）の中に根を張って、この世界の住民および環境と密接な関係において生きるものです。

日当たり、風当たりが悪ければ植物がよくできないことはだれでも知っています。しかるに土の中の世界が死の世界になれば植物が育たないことをなぜ忘れているのでしょうか。化学肥料は物理的に土を単粒組織にして通気性、保水性、保温性を失わせます。また化学的には土地を酸性にしてさまざまな元素を失わせ、あるいは不活性にし、あるいはアンバランスにしてしまいます。そして地中のさまざまな生物は腐植を失い、空気、水を失い、あるいは死滅し、あるいは一部のものだけが残ります。これは植物にとって致命傷です。こんな土に生える植物は弱く、栄養が不足で、味が悪いのです。そこで病虫害が発生します。病虫害はでたらめに発生するのでなくて病弱な植物体に発生することは明らかです。また仮に発生しても健康に育てられた植物には致命的な発生はきわめてまれです。44 年わたくしの地方はウンカが大発生

して、数回強力な殺虫剤を散布しても、なお大被害を受けた田が大変多かったのに、わたくしたちの協力農家の完熟堆肥施用の田はほんの取るに足りない害しか受けませんでした。また化肥を主にした近接野菜園ではいぶん虫害を受け農薬なしではとてもできないのにわたくしたちの土作りをした畑の作物はほんの少ししか害を受けません。農薬は化肥と同じく土地を物理的、化学的、生物学的に殺すのみならず、地上における動物の生態系を破壊し、益虫、益鳥、益魚等、いわゆる天敵を滅し、逆に農薬に抵抗性のある害虫を増加せしめます。そこで病虫害の発生はますますはなはだしくなり、より強力なる農薬をより多量に散布せざるをえなくなるのです。この悪循環がくり返され農薬は直接農民の健康を侵し、また間接的には残留農薬として消費者の健康を侵します。近代農法を死の農法と名づけるゆえんです。なお最近山林にも化肥、殺虫剤、除草剤等が用いられていますが、同様の理由で必ず近いうちに山林における病虫害の大発生を見ることは明らかです。

以上、死の農法を表にすると下図のごとくです。



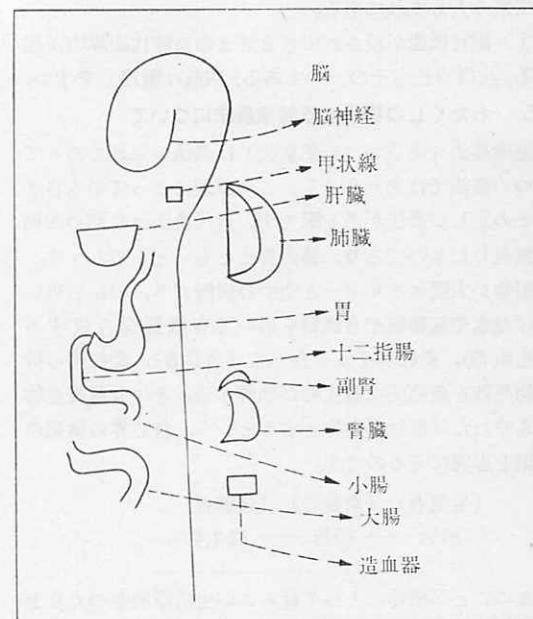
4. 農薬の作用機序と臨床症状について

農薬には燐系、塩素系、砒素系、水銀系等……いろいろありますが、その作用機序はだいたいよく似ています。すなわち次図のように脳神経障害、肝臓障害、造血器障害、内分泌系障害等々を起こします。

慢性中毒の時はこれらの諸臓器が全般的にじわじわと侵されます。したがって各臓器について調べても大した所見が見いだされず医師は診断のつけようがなくて、結局ノイローゼ、疲れ等ぐらいいとしかいえません。しかも患者の苦痛は相当大きいです。最近、少し胃や肝臓が悪いぐらいで大したことないといわれ医師に相手にされず、しかも本人は相当な病苦を訴えてあっちこっちの病院回りをしている人が大変多いのですが、これらの人の中に相当多くの慢性農薬中毒患者がいることをわたくしは数多く経験しています。

患者の臨床上の訴えは

a) 気がいらいらする。不安な感じがする。仕事をしようとする気が起こらない、あるいはあれもしよう、これもしようと思はいらいらとするが、一向に実行ができ



ない。物忘れする。星ねむくて仕方がないのに夜は寝られない、あるいは悪夢が多い。人々との交際がいやになり、ひとり静かなところにいたい。次第に厭世的になり、自殺を考えるようになる。

b) 目がぼんやりする。急に近視が起こる。視野が狭くなる。

c) 時々耳鳴りがする。急に立ち上るとめまいがする。乗物に弱くなる。

d) よく口内炎が起つたり、唇が乾いたりする。

e) 顔面、ことに口周や額、目の下等に淡褐色の色素沈着が起こる。全体として皮膚の色が黒くなる。また口周や鼻辺にニキビのような吹出物が年齢にかかわりなく現われる。

f) 胸がつまるような感じがする。時にため息をつかなければ辛抱できない。農民はしばしば慢性の気管支炎、肺気腫等を起こす。

g) 慢性胃炎、慢性十二指腸炎、慢性肝炎症状を示す。しかも病理検査やレントゲン検査で大した所見は出ない。長くなると胃、十二指腸潰瘍、肝硬変等を起こす。患者は常に胃部膨満感を訴え、また早朝うがい時に吐気を催す。精神の緊張等があるとよく腹痛や便意を催す（いわゆる大腸症）。また下痢したり（軟便程度が多い）便秘したりする。排便してもなお残留感がある。腹鳴、ガス等が多い。

h) 造血器の障害のため貧血が起こる。

i) 甲状腺の機能が障害されて全身が冷たく、硬く太

って来る人もまれにある。

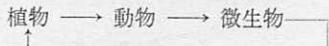
j) 副腎機能が侵されてさまざまの新陳代謝障害が起こる。皮膚着色もその一つである。四肢は厥冷しやすい。

5. わたくしの提唱する健康農法について

健康農法（あるいは自然農法）は農法の原理であつて一つの農法ではありません。この原理によってのみさまざまの正しい農法がある訳です。近代農法は自然の法則を無視したものであり、暴走農法ともいえるでしょう。

植物が太陽エネルギーと空中の炭酸ガス、根から吸い上げた水や鉱物質や有機質を用いて有機質を合成する（生産者），動物がそれを食べる（消費者），動植物の排泄物死骸を最終的に微生物が分解する，その分解終产物をふやたたび植物が食物とするという，自然界の輪廻の法則を忠実に守るのである。

（生産者）（消費者）（分解者）



このことが植物にとって最もよい生活環境をつくり上げるのである。これを一言にしていえば「土から出たものは必ず地上で土にしてから、土へ返す」ことです。このようにしてできた土で育った植物は地上においても健全な生態系を作り上げるのである。

堆肥を作る時にわたくしたちは炭カルやカキ殻の粉末等を混じます。これは火成岩性の酸性土壤たる日本の土壤の改良のためです。石灰はなるべく直接土に散布せず、堆肥の中へ入れるのである。これは石灰によって土の中の小動物や微生物を殺さぬためです。

わたくしたちの堆肥の作り方をご参考に。

枯草（生草は枯らしてから用いる、そうでないと草の中の酵素のため植物は液化してしまう）、糞、落葉、台所の厨芥等、あらゆる植物性廃棄物、および厩肥、鶏糞、人糞尿（ただし誤解を避けるためわたくしたちの農場は屎尿は使わない）を空気がよく通うように気をつけて積み込みます。そして6ヵ月放置して完全に堆肥になってから田畠へ施します。

積み方

田畠の一角（また土地の広い時は畝のところどころに積む）にまず植物性のものを適当な厚さ（5~10 cm）に敷く、そしてじょうろで水をかける（湿る程度はスポンジをしぼったぐらい）。その上に動物性の材料を置く、その上にごくうすく土をかける、その上に石灰をまく、（石灰は少々多くてもかまわない）。その上からまたじょうろで水をまく。その上にふたたび同じように植物性のものを敷き、動物性、土、石灰と積み重ねる。1 m以上高くしない。また積む時棒を突こんでおいて積み終わっ

てから引き抜く。

その上をトタン板やビニールでおおう、かわいて来たら時々じょうろで水をかける。1ヵ月ぐらい後（気温によっては2~3週間後）1回切り返す。その時水分を補う。さらに1ヵ月してもう1回切り返す。そして時々に湿度を与えて半年放置すると完全に堆肥となる。これを施します。この堆肥による土作りを続けると植物の病虫害は大変少くなります。ずいぶん弱った土壤も3~5年すれば大変よくなり、作物はよくできます。

この土作りを主体にして他は普通の注意のごとく、日当たり、通風、水に注意し、播種期の適正、適地適作等に気をつけます。土作りがよい時はずいぶん他の条件の悪いときでも相当よくできます。

6. 流通機構の問題

現在市場で農作物を評価する仕方は、形と色です。これは誤りです。食物としての農作物はその味と栄養価によって価値が決まるはずです。以前、化肥、農薬のなかった時代は形のよいもの、色のよいものがすなわち栄養的な上等品だったのです。しかし現在は化肥、農薬によって、よい形、よい色のものが実は栄養的には劣等であるというにせ物が横行しています。健康農法（自然農法）で作ったものは美味で栄養があるのですが、少々は虫がついたり形が悪かったりします。5%ぐらいの虫害を認めなければ自然の調和が成り立たないのであります。これを普通の市場に出すと買いたたかれます。したがって健康農法をやる時は、それを正しく評価する需要者との直結が必要です。このためには生活協同組合や公益団体、婦人会等が積極的に参加すべきと存じます。わたくしたちの場合には財団法人慈光会がその役をしています。

むすび

化肥、農薬を主体とした近代農法は、自然の法則を無視した誤った農法であり、それによる農作物は欠乏食、毒食であつて民族を破滅せしめるものです。土から出たものは土にして土に返すという自然の法則にかなった農法にすみやかにもどるべきです。この意味で化肥、農薬の使用を徐々に減らすべく（急に止めてはいけません）、ただちに土作りに取りかからねばなりません。農薬を止めよでなくて、農薬のいらない農法に帰るのです。都会の塵芥、屎尿はこれを海に捨てたり焼いたりせずに、国家事業としてすべて堆肥にして農民に安価にわかつ日本に返すべきです。農民もあらゆる有機物をむだにせず堆肥にすべきです。かくして正しい食物が日本人を昔の健康な国民にするでしょう。また林業も化肥、除草剤を含めた農薬を廃止すべきで、もしこれを用いていれば早晚日本の山林は病虫害で苦しむでしょう。

シラス地帯の 災害と復旧について

えだじゅんさく
江田潤作

(鹿児島県・治山課)

はじめに

鹿児島県特有のシラス地帯で、年々発生する豪雨禍のうち、特に本年における激甚な災害を紹介し、シラスのもつ特異性と復旧工法について、思いつくままに述べてみたいと思う。

シラスの分布と形成

南九州に広く分布するシラスは、鹿児島県の約半分の面積を占めるばかりでなく、宮崎県の約20%の面積をも占め、しかも人間の生活に関係の深い平野部に接近して分布している。シラスはこれまで水に乏しいとか、くずれやすいなどと始末におえないやっかいな物として取り扱われてきたし、また実際に鹿児島県の経済的後進性には、このシラスが大いに災いしていると思われる。その広がりは鹿児島県で $3,400 \text{ km}^2$ 、宮崎県で $1,300 \text{ km}^2$ 、総計 $4,700 \text{ km}^2$ といわれる。この分布は別図に示すとおり鹿児島湾のうち、桜島を南縁としたほぼ円形に近い大きなカルデラともみなされる部分を中心として、それからほぼ等距離に分布の末端が及んでいるようにみえる。すなわち鹿児島湾北部を中心に西は川内市から阿久根海岸へ、北は大口市から川内川流域沿いに小林市を経て、東へ都城市から大淀川流域沿いに宮崎市に至り、東は志布志湾、南は薩摩半島一帯から大隅半島大根占に至る区域で、主として台地状地形をなしている。さらにシラス層は新規ローム層や黒色火山灰層でおおわれ、ところによっては霧島、桜島および開聞岳の火山灰層でおおわれている。シラスはすべて標高200~300mの比較的低い地帯に分布し、奥地にはほとんど見いだすことはできない。このことは鹿児島市をはじめ県本土のすべての市街地、村落、農耕地、里山のごときを包含していることになるので、シラスと県民の文化政治、経済教育等すべて身近な関係にあることを示すものであり、シラスについての県民の関心は大きい。シラス地帯の地形は宅地や水田等の多い平地が幅狭く横たわっている、その端からすぐに直角に近く10~100mも上がったところに広い台



地が開け、鹿児島のいわゆる「原」と名づけられるテーブルランドを形成しているのが特徴である。

シラスの特質

シラスは一般的に、第三紀の終わりごろから洪積世の始めごろにわたり噴出したものであると考えられているよう、世代は比較的若いものである。その組成は火山砂、火山灰および軽石質の大小の火山礫を主とする特殊な火山噴出物である。そして一見柔らかい岩石のような様相を呈し通常いわれるシラス地山はこの部分に属している。シラス層は単一の厚い層をなし層理を示していないが、シラス自体を構成する比較的粗砂の部分と細砂の部分とが、層状をなしている場合も見受けられる。シラスの真比重は一般土の2.71に比べると小さく、今まで鹿児島県内で測定されたデータによると、いちばん小さいので2.26、大きいもので2.47となっている。またシラスの粒度は1942年松本栄氏の調査によると表-1のようになっており、これでみるとシラスは砂分がきわめて多いことがわかる。さらにシラスの物理定数の測定の結果を、矢野義男氏の「防災工法論」からみてみると表-2のとおりであり、液性限界が普通砂（数値は10~14とされている）に比べて非常に大きいことがわかる。そして塑性限界はほとんどなく、固体の状態からただちに液性の状態に変わってしまうことを立証しており、粒度分析で示されているように粘土分に乏しいこととあいまつ

表一

表二

No.	砂	沈泥	粘土	No.	液性限界	塑性限界	塑性指数
1	85.0	11.1	3.9	1	37.7	なし	0
2	81.9	13.1	5.0	2	37.9	〃	0
3	85.9	11.7	2.4	3	38.6	〃	0
4	76.9	19.0	4.1	4	41.0	〃	0
5	86.2	11.0	2.8	5	43.8	〃	0
6	70.3	26.8	2.9				
平均	81.0	15.6	3.4				

て、粘性がないことを示している。

これらのことからシラスは粒子が小さいこと、真比重が小さいこと、液性限界が大きく塑性限界がないことなどの特殊な物理性をもっているため、水の浸食に対する抵抗力が非常に小さいことが容易にお察しいただけると思う。シラスはほとんど垂直に近い状態で、断崖を作っているが、シラスの分子構造をみると、各分子が多角稜をもち、互いにからみ合っている状態にあることから分子相互間に大きな摩擦抵抗を有しているためであるといわれている。

以上を簡単にいえば、シラスは、①軽石質の火山噴出物であり、②各分子がからみ合う状態にあるときは、きわめて堅く結合しているが、③水に対してはきわめて弱い土壤であるということになる。

シラス地帯の災害

昭和40年からの鹿児島県における災害と山地崩壊による被害を示すと、表一のとおりである。

表一

区分	年度		40		41		42		計
	箇所	被害額	箇所	被害額	箇所	被害額	箇所	被害額	
山地崩壊	43	273,300	81	233,000	122	346,640			
県全体被害		936,329		6,070,534		14,504,936			
	43		44		45		46		
箇所	被害額	箇所	被害額	箇所	被害額	箇所	被害額		
29	155,400	917	1,235,360	36	95,360	883	2,053,302		
	19,220,235		23,032,467		18,968		35,597,577		

また被害をもたらした台風ならびに集中豪雨の回数をみると表一のとおりである。

表二

区分	年度								計
	40	41	42	43	44	45	46		
台風	3	4	2	4	1	1	2	17	
集中豪雨	3	4	—	—	1	1	6	15	
計	6	8	2	4	2	2	8	32	

鹿児島県は台風常襲地帯に位置するため襲来の頻度が高く、これに加えて前述のごとく、水に対して浸食されやすいシラス地帯であるのでその被害もきわめて大きい。山地崩壊は表一で示すとおり崩壊の規模は小さいが、数多く発生するのが特徴である。このように過去にも多くの災害が発生したが、シラス災害をクローズアップさせたのは、昭和44年6、7月の長雨による災害である。

これ以来本県ではシラス地帯における開発、保全等についてシラス研究会を設け、シラス地帯における工法その他について鋭意検討中であったが、たまたま今年7月下旬の集中豪雨と、これに追いうちをかけるように8月初旬台風19号の襲撃を受け、県下全域にわたり大災害をこうむったのである。ここで今年の災害について、その概況を述べてみたいと思う。

7月21日から7月26日までの集中豪雨による災害は、北薩地方の阿久根市、川内市、東郷町、宮之城町等の数カ市町にまたがる、ごく狭い範囲に発生したものであり、各地における降雨量は、表一のとおりである。特に阿久根市においては最大時雨量106mm(23日18時~19時)を記録した。しかしこれは平均の規測値で山間部においてはさらに多量の降雨量があったものと推定される。

表三

地質は古生層に属し地形は急峻でその崩壊の状況は写真一のとおりである。これらは山腹面の紫尾山すべり性の崩壊がほとんどで50余ヶ所が発生し、山間の住家を破壊し、一家全員死亡するなど悲惨な災害をこうむったのである。さらに崩壊土砂は、耕地を埋没、河川道路を閉塞したため異常豪雨とあいまって、道路の欠壊、河川のはんらんをひき起こし、甚大な被害を下流に与えたのである。



写真一

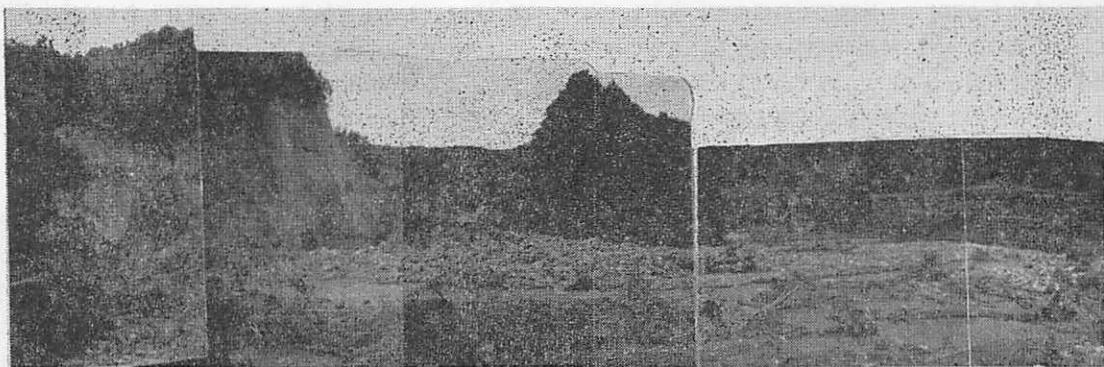


写真-2

次に台風19号による災害としては、7月豪雨の被災地が局部的であったのに対し、被害地域は県本土の全域にわたるもので、特にシラス地帯における被害が激甚で、牧園町の万曇川のごときは写真-2に示すとおり、シラスの山を浸食して一夜で流路が変わり流域の水田は河原と化したのである。

台風19号による降雨は表-6のとおりである。

表-6

観測地	月日				計
	8月3日	8月4日	8月5日	mm	
紫尾山	49	128	395	572	
横川	53	180	359	592	
牧園	117	115	305	537	
郡山	114	225	171	510	
串木野	47	177	245	469	

台風19号は中心気圧935 mb, 最大風速45 m/secで4日夜半から薩摩半島南端に上陸し薩摩半島の西岸を北上して、5日正午には福岡を通過するといったコースをたどったのであるが、大型台風で強風の範囲が広く、速度が遅かったため南九州の暴風雨が長引いたこと、5日夜半から大雨になったことなどから、さらに災害を大きくしたのである。災害の特徴は、前述のごとく中小河川のはんらんはもちろん、シラス地帯の崩壊が無数に発生し、

下流の住家等を破壊したことでの全壊364戸、半壊428戸、非住家の全壊542棟、半壊558棟に及び、死者が出るなどふたたび悲惨な状態となったのである。

写真-3は薩摩郡樋脇町の災害地であり、この部落はシラス台地のガケ下に並んだ36戸の部落で、このうち9戸が崩壊土砂により全壊した。台風19号による山地崩壊の被害は592カ所の1,335,752千円であった。

シラス地帯の治山工法

鹿児島県の治山事業は、シラス治山として戦前戦後を通じ特に山腹崩壊の復旧事業に重点をおき実施してきたのであるが、最近異常に多発する集中豪雨による崩壊に伴って人畜の被害をこうむるケースがはなはだしく多くなってきたことから復旧に加えて、危険箇所に対する予防的な治山事業を早急にかつ積極的に推進する必要にも迫られてきている。ここで本県における崩壊地復旧および崩壊予防の工事にあたってとっている、シラス対策の概要を述べてみたいと思う。

シラスは前述のとおり一般土壤とは異なる物理的特質を有しているので、台風豪雨のたびに激甚な災害を引き起こしている。一度復旧した箇所については再度の崩壊を生じないよう工法にくつろぎなければならない。シラス層を切り取った後の崩壊防止の工法と盛土部分との工法は特に慎重に検討し工法を考えねばならない。水の浸食に対し、きわめて抵抗力が小さく、表流水により深いガリ浸食を起こし大きな崩壊につながるからである。戦後シラス崩壊の問題が特に取り上げられるようになったのは、シラス台地上の排水系統に無関心であったため、急激な浸食を起こし多量の土砂崩壊を生じたためである。したがって、シラス台地の表面水の処理がシラス対策上の重要なポイントとなっている。工法とし



写真-3

では、台地上の雨水が台地縁辺の急傾斜部に集中してきて、この部分に生ずる浸食が災害を発生し、あるいは再発生させる原因となるので、まず台地上の雨水をこの部分に落とさないよう台地周縁に土墨工をめぐらし、集水可能な部分に水路工を伏設して安全に下方へと水を集め落とすようにする。山腹の崩壊面は40~45°の安息角に法切りを行ない、このあとに水平階段工を連続して設け、編柵工、芝筋工、積苗工、張芝水路工、埋設工、張芝工等を施していく。特にシラスの肌を水の浸食から防ぐため表面に全面張芝工を極力導入することが望ましい。今回の異常豪雨に際して張芝工の効果は歴然であった。ただ全面被覆する場合に注意しなければならないことは、法面の所々にある湧水の処置である。

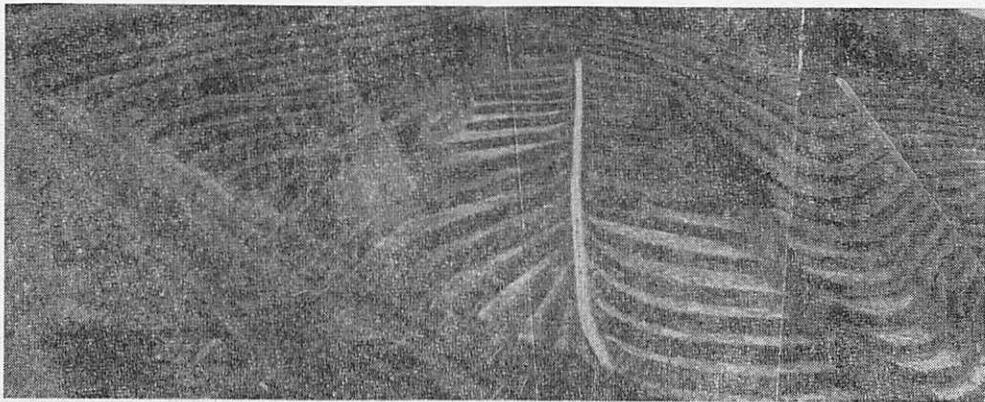


写真-4 シラス地帯の治山復旧状況

このような箇所にそのまま張芝をすると集中した湧水のため芝は落下し崩壊を生じてくるので、必ず栗石等をつめて処理しなければならない。渓床部においては、荒廃している渓流の浸食防止と土砂の生産を抑えるために床固工や谷止工等を施行して下流への土砂流出による災害を防止する。この場合の計画勾配は必ず0~2%を基準として設計し施行されているのが特徴である。このことはシラスのもつ特性のうち液性限界の大きいことの物理性から、水分を含むと流動性が急テンポに作用することになるのでシラス地帯の渓床部では、水の場合と同一条件で考えなければならないからである。植林はシラス治山における終局の目的である。適木を適栽してすみやかに山林の復旧を図らねばならない。クロマツは特に代表的な樹種の一つであり乾燥に対し抵抗が強く、シラス植栽に最も広く用いられている。直根性であり土地に杭を打ったような状態となり適木である。クヌギは瘠薄な土壤に耐えて成育良好で萌芽更新により地際部からの発芽をうながし、枝条を密に生育させ地上を被覆させる性質をもっている。この他アカシヤ、ハギ、ヤナギ、ススキ、チガヤ等それぞれ異なる特性をもっており、瘠

地に耐え、しかも肥料木としての素質もあり、治山事業には欠かせない樹種である。予防治山についても、着目するところは復旧治山と変わらない。ことに上部台地からの集水のための水路工にはシラス崩壊の予防措置として、きわめて有効的であることは前述のとおりである。

おわりに

シラスは鹿児島県民にとっては文字どおりの宿命である。県民としてのわれわれはこれを克服していく義務がある。国土保全のうえからも今後さらにシラス災害に対する復旧対策を推進しなければならない。治山事業においてはシラスの特性からみて、他の土木事業と異なる工法をとっていることは、前述のとおりであるが、われわれ治山マンとしては現に手がけている工法や技術解釈に

とどまらず、さらに前向きに新しい工法の採用も考えていく必要があると思う。一方法として他県にみられる火山灰地帯において類似した復旧工法などを研修し、すぐれた面はどしどし導入しマンネリ化に陥ることなく、技術の改善を図ることが、より完全な技術体系を確立するいちばんの近道であると思う。また今回発生した集中豪雨のために特に人畜の被害が多発したことで予防治山の重要性と必要性を一段と考えさせられたのである。山林の崩壊の予察については、その具体的な判断の基準化はまだ明確なものはないようであるが、一般的には地質、地形、傾斜、山腹面の亀裂状態、既往の災害実績等を検討することによってある程度の判断は可能であろう。

事前に災害を防止するという積極的な姿勢なくしては災害の未然防止は不可能なのである。「転ばぬ先の杖」として予防治山のスムーズな事業執行を切望したい。

そしてまたシラスについての学術面における調査研究をさらにいっそうそれぞれの専門機関において実施していただき、利用できるものはできるだけ活用し、理論と実地両面による復旧対策がごく自然な形で実施されたならと思う次第である。

林業のための積雪の環境区分

——富山地域施業計画区における 多雪地帯林業自然立地図の試み——

おち落よし吉 あい合かわ川 けい圭まさ正 じ次お雄
(名古屋営林局)

森林施業計画では、現在および将来の経済、経営的情勢の見通しとともに、生産基盤の自然立地条件を把握することが重要であるが、富山のような多雪地帯では、とくにこのことが問題になる。雪国では、雪が降ると山へ入ることが困難になり、冬の造林地の、あるいは積雪の下の造林木の様子などを、直接観察する機会が少なく、そして、ひとくちに雪の深さといっても、それは累年平均最深積雪、ある年のある日の積雪深、または今まで測られた積雪深の極大値など、いろいろな考え方でとらえられ、さらに山ではこれらの観測点がきわめて少ないと、現状把握にはその機会と方法の点で多くの困難を伴うからである。

従来、林業では自然立地条件を把握しようとして、いろいろな地図が用いられている。地質図、気象図、土壤図などである。中でも土壤図は、今ではほとんどの国有林に対して作られ、これを基礎としてどの土地にどんな樹種を植えるか、そしてその場合の成長はどの程度であるかを知り、またそのほか森林保育、土壤保全、防災、林道などいろいろの分野に用いられている。ところが雪国の造林では「何を植えたらよいか」という樹種選定の問題は、ほとんどスギ以外の造林樹種は考えられないということと、土壤図のもっとも重要な機能を役立てる余地がなくなっている。したがって、これら幾種類かの広い意味での自然立地図と、営林署現場での雪と造林に対する切実な技術の要求とが、現状把握のラウンドでかみ合ってこないという不都合があった。

このような事情から、名古屋営林局では、富山のいちばん重要な立地要因であるところの積雪を主題にした自然立地図の作成を試みたのである。

立地図の構成と内容

富山地域施業計画区は1県1営林署で、その国有林面積は約10万haを有し、名古屋営林局最大の計画区である。しかし、そのほとんどが県境の山岳地帯に偏在し、全域が保安林であり、国立公園、砂防指定地等の指定が

二重三重に設定された施業制限地となっている。したがって、木材生産の面から見ると、実質的に施業対象となる林地は約 8,000 ha で、全面積の 1 割に満たない。このため国有林から生産される木材が地元市場に占める割合は極度に低く、一方、治山、林道事業には莫大な投資がなされ、木材生産よりも国土保全および水資源確保に対して重点がおかれる特異な経営を続けてきた。

このような事情から、立地区の主体は、施業対象地の約8,000ha、長棟、大谷および水無国有林の3団地について作成した。

立地図作成の過程では、既存の資料その他をできるだけ集めることが必要であり、図-1のような流れで分析統合を企画した。長棟国有林については9月号(No. 354)で紹介された「航空写真による積雪状況調査」があり、この資料をフルに用いている。

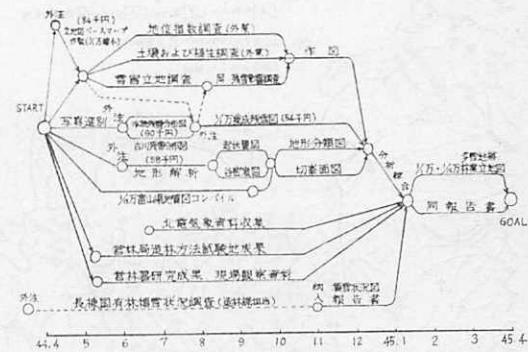


図-1 多雪地帯林業立地図作製功程表

しかし、これら的情報をすべてひとつの図面に盛り込むことは、地図作りの技術からみて無理であり、また何種類もの多くの図面を作ることは経費の面からも、それを利用する側からも得策ではない。こうしたいろいろの制約からでき上がったものは、結局1万分の1と15万分の1の縮尺で、3種類5図幅の次のような立地図である。

- (1) 15万分の1富山県最深積雪図
 - (2) 15万分の1富山県切峯面図
 - (3) 1万分の1大谷国有林林業自然立地図
 - (4) 1万分の1長棟国有林林業自然立地図
 - (5) 1万分の1水無国有林林業自然立地図

1万分の1立地図は、現地における実行段階の資料として用いられることを目的としているので、できるだけ多くの情報を詰め込むようにした。その項目は次のとおりである。

- ### (1) 植物分布

1. 亚高山草原, 2. 亚高山低木林, 3. 中山性低

木林、4. 天然生針葉樹の分布、5. ブナ稚幼樹の分布域、6. 壮齡造林地の生育状況

(2) 気象要因

1. 最深積雪線、2. 雪庇、3. 残雪湿地、4. なだれ発生地、5. 風向

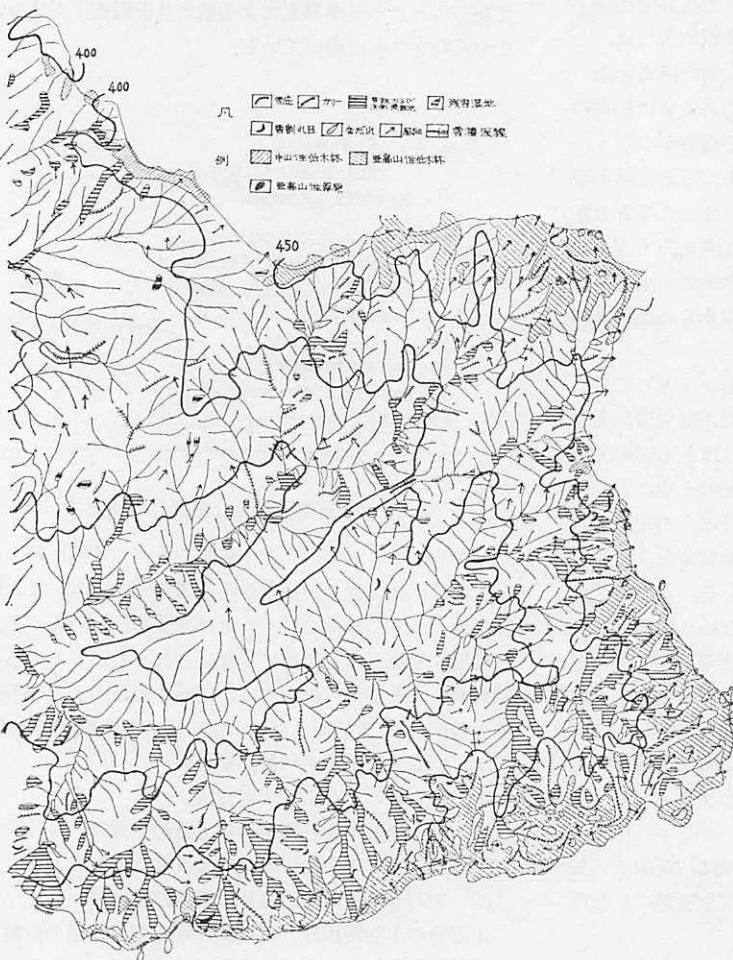
(3) 地形要因

1. 雪食および渓側浸食地、2. ガリー、3. 谷底緩斜面および沖積堆土、4. 35度以上の急斜面

(4) 土壌要因

1. 湿性ボドゾル化土壌、2. 乾性ボドゾル化土壌、3. 泥炭土

図一2は「積雪状況調査」(9月号掲載)が行なわれた長棟国有林の一部における林業自然立地図である。



図一2 長棟国有林の林業自然立地図

各項目の説明は林業自然立地図説明書で行なっているが、そのうちの幾つかを「積雪状況調査」との関連から記してみる。

最深積雪線

長棟国有林の「積雪状況調査」は、昭和44年3月25日の1日だけの積雪深が数値積雪深図から描かれている。この積雪深は、雪国の造林を考える場合によく用いられる累年平均最深積雪とは意味が違うので不都合である。立地図では、下流の長棟奥山発電所における7カ年平均最深積雪が240cmという数値を示すことなどから、「積雪状況調査」の3月25日積雪深線の数値にそれぞれ200cmを加算して図示した。

長棟国有林以外の地域は、高橋式最深積雪計の3カ年平均値や北陸電力および富山地方気象台によるスノウサーベイ記録を利用して推定した。

雪食および渓側浸食地

「積雪状況調査」は、山に雪が降った状態での、なだれの現状や、傾斜と斜面形からの積雪不安定地区分を図示している。立地図は、この積雪不安定地と傾斜35度以上の地域のほか、現地調査および空中写真で認められた浸食地をすべて図示した。

雪による浸食地と渓流の側刻による浸食地とを厳密に区分することはできない。冬の雪ばかりでなく夏の雨量も非常に多い日本海側山地では、普通に見られる山腹の崩壊地は、雪と雨水の両方の作用によるものであろう。しかし崩壊のきっかけは、雪の匍匐によって低木や根株が引き抜かれて小さい裸地を作ることからはじまるので、原因的に雪食地といえるものが多いと考えられる。

雪食地には崩壊して裸地になっているものと植生を備えているものがある。植生のある雪食地は、俗に草つきとかブッシュとか呼ばれているが、これにはいろいろ段階があり、このサクセッション・パターンを大まかに模式化すると図一4のようになる。

サクセッションは、このほかにも多くのパターンがあろうし、これら検討してゆかなければならぬ

が、それが理想的な形で整理できた場合、雪食地の林業立地的な認識は深まり、場所によっては雪食地で人工林化を期待しうる立地も区分できるであろう。

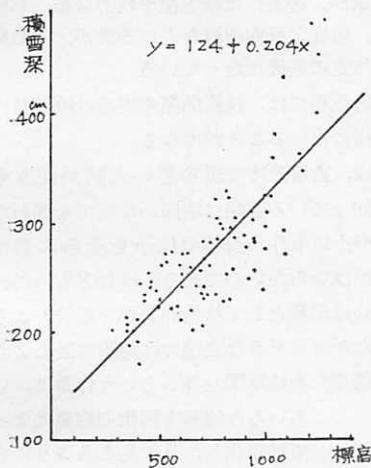
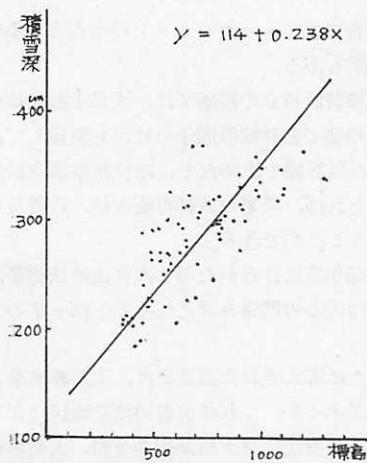


図-3 室牧川流域における標高と最深積雪の関係

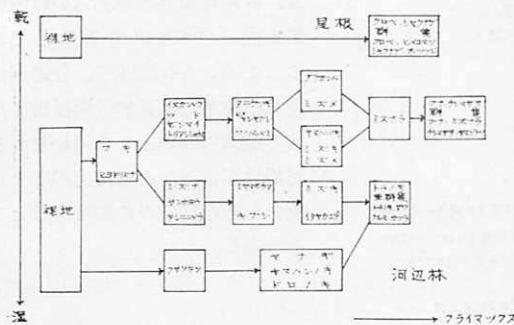


図-4 富山地域施業計画区の雪食地サクセッショナ模式図

草原、低木林、天然生針葉樹の分布

日本海側の温帯林と亜高山帶林との境界付近では、多雪のために雪田植物社会や各種の低木林が現われる。これを立地図に図示すると「積雪状況調査」における雪庇や風向の様子と密接な関連があり、これらの草原や低木林が冬の季節風と積雪に支配されてできたものであるこ

とがわかる。

また天然生針葉樹は、スギ、ヒメコマツ、クロベ、アオモリトドマツなどの存在を示したが、これは主としてボドゾル化土壤と対応して生立する場合が多い。枝尾根のヒメコマツなどは「積雪状況調査」の風向、雪庇と重ねてみると風上側のみに現われ、尾根の左右にはっきり非対称的な分布を示している。積雪深線との関係は明らかではないが、積雪量がかなりあっても、地形的に雪の吹き払いや、崩落、陽光による融去などでヒメコマツの生立するところは雪の影響の比較的少ないところではないかと推定される。

残雪湿地

標高 1,000 m 以上で最深積雪が 300 cm を越えると、緩斜面の凹部や平頂の山稜部分に多量の雪が消え残る。長棟、大谷、水無国有林などの標高 1,500 m を越える部分は雪田植物社会が発達し、立地図では亜高山草原および亜高山性低木林として記されるが、それ以下の山地斜面では、高木林の中の林孔として、ヤマドリゼンマイ、カンスゲ、ハイイヌヅゲなどの優占する平坦部または凹地が存在する。このようなところの土壤はグライ化土壤であることが多く、スギを植えると生育期間が短く、また雪圧のため形質が悪くなる。

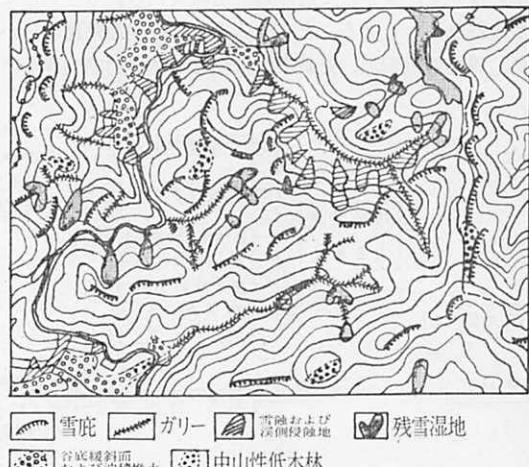


図-5 水無国有林の立地図

林業自然立地図と地域施業計画図

林業自然立地図は、富山地域施業計画区がどのような立地条件にあるかを確かめて、施業計画および現場の造林技術の基礎とするものである。立地図の働きを大まかに考えると図-6 のように表わすことができる。

富山営林署では造林方針のひとつに「育たないところは切らず植えず」を決めているが、この造林できない

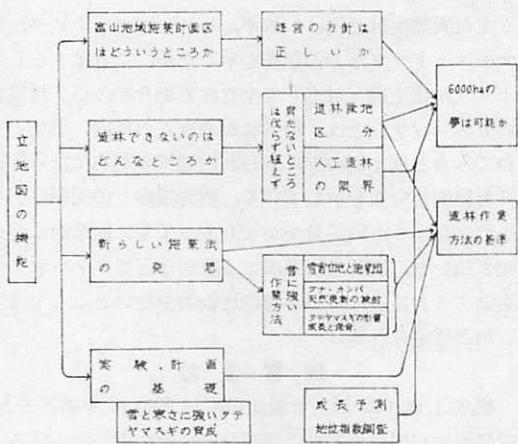


図-6 地域施業計画において多雪地帯林業自然立地図の果たす機能

ところ、雪害のありそうなところはどこなのかを知ることが、立地図の重要な働きである。つまり、今まで方針書や基準書で、文章で表現されていた「造林できないところ」を、地図の上で雪食および渓側浸食地、残雪湿地、草原、低木林などとしてその広がりを表わした。このことは、たとえば森林が伐採されたあと、造林できない雪食地がまぎれて造林可能地に入れられるというような誤りはなくなる、というような直接的な効用のほかに、現場の組織が、更新や保育などの技術的諸問題を考

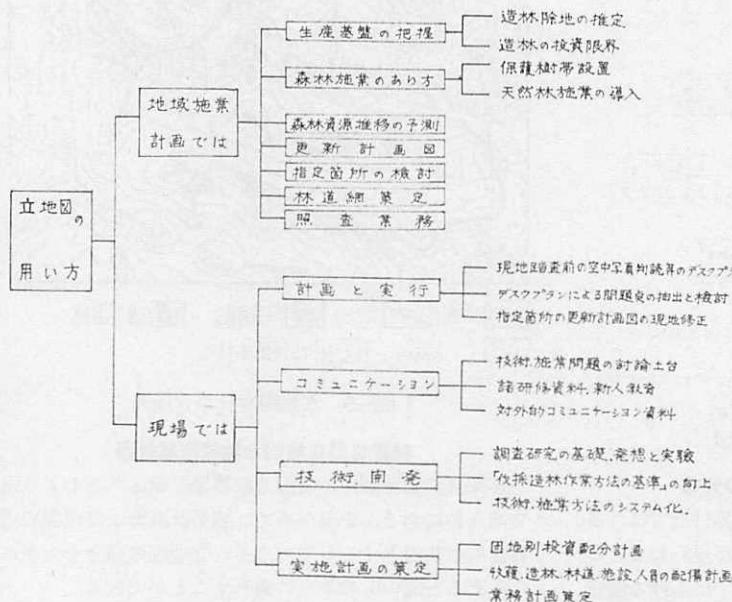


図-7 林業自然立地図と富山地域施業計画との関連

えようとする場合のコミュニケーションの土台となるなどの間接的な効果もある。

また、地域施業計画樹立の段階では、天然生針葉樹の分布や積雪深その他の造林制限因子の状況を概観して、人工造林の可能な限界線を決めたり、地位指標調査結果などを含めて考えれば、将来の造林可能面積、収穫量などの予測を行なうことができる。

実際に、昭和45年度に作られた第2次富山地域施業計画と林業自然立地図との関連を考えてみると図-7のようである。

この計画で新たに導入された施業法に、天然林施業と保護樹帯の設置があるが、これは前者には立地図による人工造林可能限界の推定、ブナ稚幼樹の分布、天然スギの分布などの要素が、後者には積雪深や残雪分布、草原や低木林の分布、雪庇、風向流線などの要素が、その発想あるいは地域指定の基礎になっている。

そのほか営林署現場では、技術開発や実施計画細目の基礎図として多様に用いることができる。

地図というのは、ある意味で頭の悪い人間が使うものである。よく知っている道順は地図がなくても迷わない。雪国の気象や土地条件、森林の様子をそらんじている人は別に図面はいらないのである。けれども、これが複数で、あるいは組織として技術的問題を解決しようとした場合、みながバラバラな立場では結論に達しようがない。ある目的のために地図を作るという作業は、い

ろいろな情報を図化の約束によって抽象化し、目に見えるようにさせ、みんなの立場をあるいは情報量を同一レベルにすることである。このような意味で、立地図は造林技術または森林計画技術に対する発想の媒体として用いられる可能性がある。そしてそのような使われ方が作成者の期待するところである。

空中写真を利用した 治山調査



しら い あきら
白 井 彰
(日林協・調査部)

はじめに

災害防止事業に航空写真が利用されてすでに 10 数年を経過している。災害発生地の状況の把握、特に災害発生地の経年の変化を調査することによる発生時からの進行状況、災害対策としての施工方法、設置位置の選定、さらには災害発生危険地の指定などの基礎的な資料として航空写真は広く利用されてきた。しかしながら、牧野氏（地質開発コンサルタント）も指摘しているように、従来の利用姿勢が空中写真のもつ多大なかつ正確な情報を十分に活用しえないまま使用されてきている。これは航空写真の利用者が従来一方的に治山分野の専門家であり、写真のもつ性格を十分に利用しえなかつたことに一因がある。一方航空写真の専門家が治山治水調査を行なおうとする時、荒廃地のとらえ方、復旧施工の方法、治山治水専門家が何を期待しているのか何を必要としているのか、また何が判明できるとどのようなことができるかといった点において十分な知識が得られていない。これは各専門家の不勉強といわれればそうであるが、なかなか細部の事情はその道でないと解決できないものがあると思う。

治山治水調査への航空写真の利用がますます余儀なくされる今、各専門間の意見、情報の交換が十分行なわれることをわたくしは力説する。

日林協調査部では治山治水事業への航空写真の利用、普及をめざして従来の航空写真技術が治山治水事業へどこまで食い込みえるか技術検討開発に努力している。ここでは治山事業への航空写真の応用の 2, 3 の例を紹介し、治山治水技術者からの忠告を得ることによって航空写真の治山事業への可能性を確認したい。

日林協では、治山事業に航空写真をいかに利用できるかを目的に、研究開発をかねた調査事業が行なわれてきた。この成果は各営林局、県治山課で治山事業の基礎的な資料として利用されている。具体的には治山調査、保全調査、荒廃危険度調査などである。ここではこれらの

調査内容のうち、特に航空写真が利用された項目に関して概要を述べ、治山専門家からのご指導を傾聴したい。

治山調査

調査内容は

1. 山腹崩壊地に関する調査 2. 溪流荒廃地に関する調査 3. 森林状態に関する調査 4. 地質調査 5. 地形調査、などである。

1. 山腹崩壊地に関する調査 この調査で航空写真是、次のような内容に利用されてきた。つまり崩壊地の位置、面積的規模、崩壊土砂量、不安定土砂量、崩壊地内植生状況、発生位置、崩壊の型などを航空写真の立体観測により判読し、不明点においては現地調査して確認する。

崩壊土砂量、不安定土砂量の判読方法は現地調査と航空写真判読による回帰修正法、面積を基礎とし、現地調査による不安定土砂量、崩壊土砂量のバラツキを面積以外の要因（傾斜、周辺植生、崩壊の型など）を考慮して修正するなどの方法をとってきた。

2. 溪流荒廃地に関する調査 溪流荒廃地の位置、面積的規模、形状、不安定土砂量、石礫構成、溪床縦断図の作成、などを調査する。

不安定土砂量は山腹崩壊地調査と同様の手法を用いる。石礫構成については、直接石礫の大きさは判読できないので現地調査にほとんどよらざるをえない。

溪床縦断図に関しては地形図と航空写真の立体観測を併用して作製する。

3. 森林状態に関する調査 山腹崩壊地と森林状態との関係は非常に高いところがある。従来、幼齢針葉樹一齊林に崩壊地発生の頻度が多く、高齢針広混交林にその頻度が最も少ないということは、幾多となく報告してきた。治山調査では従来の森林調査における技術を応用して林相区分が行なわれている。区分の基準は特に治山用として、人工、天然別、樹種区分で針、広、針広混交、林齡では幼齡林にグレードを細かくして区分する。またそのほか樹冠疎密度、樹高などを基準の対象にしている。

4. 地質調査 崩壊地と広義の地質関係との相関も高い。

現在使用されている 1/10,000 縮尺の航空写真を直接地質判読に使用することは現段階では無理である。しかしながら断層、節理、背向斜軸などいわゆる地質構造線の推定にはかなり利用できる。そして現地踏査の際のポイントをおさえる資料として利用される。

5. 地形調査 微細地形は崩壊地発生に微妙な相関がある。これは荒廃危険地調査（後記）において崩壊発



写真-1 山腹荒廃地、溪流荒廃地、林相、林相記号について判読記入し、一連番号を記してある。

生と最も相関が高いことが証明されている。

航空写真の立体観測により局所微細地形を判読する。区分は、山地平坦面、凹型斜面、凸型斜面、直斜面、崖錐、扇状地、などを基礎として、地域、目的に応じて細分して判読する。

保全調查

保全調査は昭和42年に始まった治山全体調査第2部の流域別全体調査の一環として航空写真をいかに利用し、またどこまで利用できるかを目的として行なわれてきた。調査項目は保全計画調査要領により

1. 環境因子調査 2. 山腹荒廃地調査 3. 溪流荒廃地調査 4. 荒廃危険地調査 5. 保全対象調査 6. 事業計画作成

となっており各項目ごとに航空写真を利用し調査の省力化がはかられている。

1. 環境因子調査 ここでは地質、地形(傾斜区分)、林相、気象、伐採および造林計画、道路開設計画、土地

利用状況について調査される。地質は治山調査と同様小規模な地質構造線の推定、現地踏査のポイントの選定などに航空写真が利用される。傾斜区分では治山基本図の等高線からの測定と、細部については写真傾斜測定板により測定される。伐採造林、道路開設、土地利用現況について、その位置、規模を、資料を参考にしながら航空写真より判読している。

2. 山腹荒廃地調査 これは崩壊地の位置、面積、崩壊土砂量、不安定土砂量、崩壊型、崩壊地内植生、崩壊地周辺林相について調査する。調査方法は治山調査での山腹崩壊地調査と同様の手法を用いる。
 3. 溪流荒廃地調査 これは荒廃地の延長、平均幅、面積、堆積土砂量、渓床勾配、石礫構成などについて調査するが、これも治山調査と同様の手法を用いる。
 4. 荒廃危険地調査 100年確率最大日雨量が既往最大日雨量を上回ることが予想される地区で荒廃の危険性が高いものについて、地質、地形、林相などについて調査

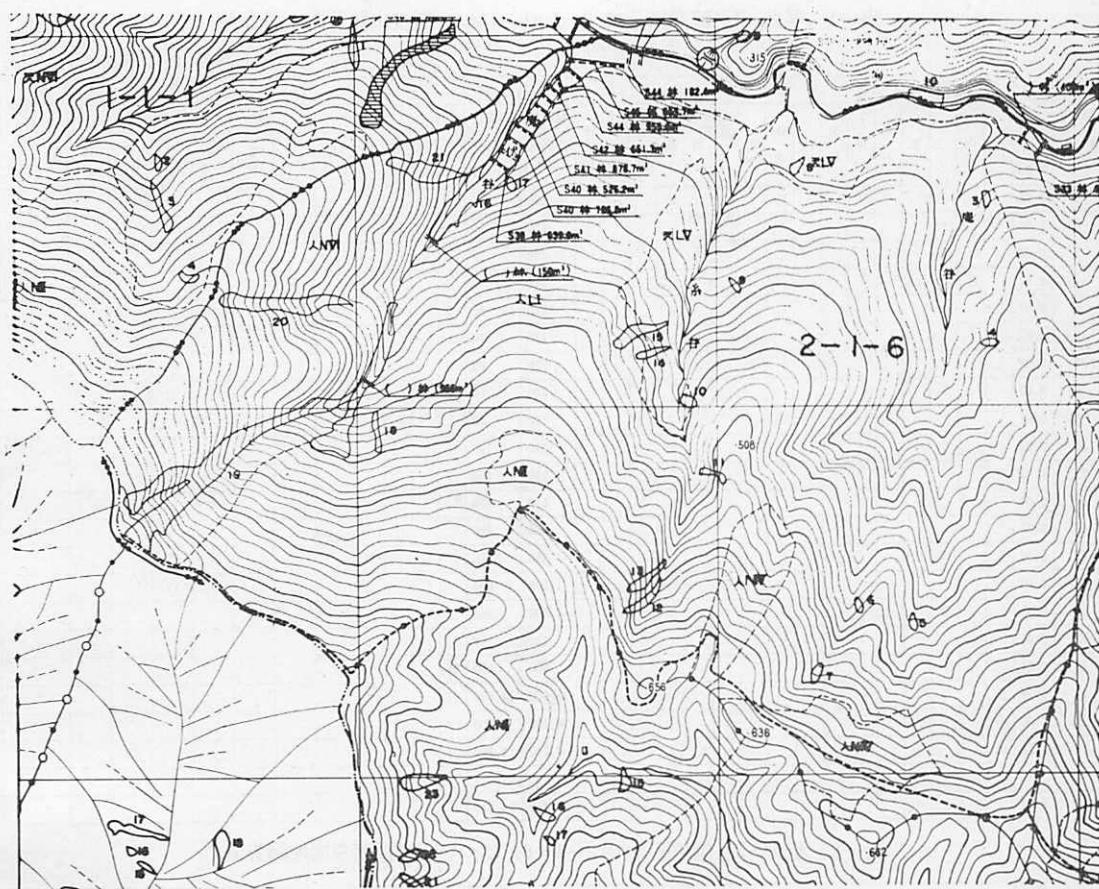


図-1 写真-1 より治山基本図に山腹荒廃地、渓流荒廃地、林相を移写し、保全対象、既設保全施設について凡例に示す記号で表示した。

流域区分	凡			例		
	林相調査	山腹荒廃地調査	渓流荒廃地調査	保全対象調査	既設保全施設調査	
大区域界 ● ● ● ● ●	林相界 -----	林相界 ○	山腹荒廃地 ○	渓流荒廃地 ○	保全対象 農林道 ○	既設保全施設 山腹工 えん堤・ 止工
小区域界 ---	人・天 N・L I II VI VII 他	人工林・天然 林別記号 針葉樹・広葉 樹別記号 樹齡階別記号 その他	山腹 荒廃地 番号 1, 2, 3...	渓流 荒廃地 番号 ① ② ...	橋梁	施行年度・ 施行主体・ 数量記 ()は推定
大、中、小区域 番号 1-1-1						

査する。ここでは航空写真は有力な手段として利用される。荒廃を誘発する環境因子、地形、傾斜、林相、などの把握は、航空写真的立体観測により非常に能率的に、また荒廃危険地の周辺を大局的にとらえることができる。また過去の荒廃発生地の環境因子を航空写真よりパターンとして認識すれば荒廃危険地の推定は非常に有効に行なわれる。

5. 保全対象地調査 山腹荒廃、渓流荒廃地および荒廃危険地からの土砂流出の影響を受けるものについて、田、畑、人家、学校、病院、官公署、神社仏閣、工場、道路、鉄道、発電施設、用水路、人口などについて

調査する。この調査方法は、資料収集、現地調査によって行なうが、保全対象地の指定は航空写真から大局的にとらえ、山腹荒廃地、渓流荒廃地からの位置（距離、高低差など）を測定することにより、能率的かつ正確に指定できる。

6. 事業計画作成 現在直接には航空写真は利用されていないが、航空写真的立体観測により大局的な地形の把握は工程の選定、規模の決定に利用されるであろう。

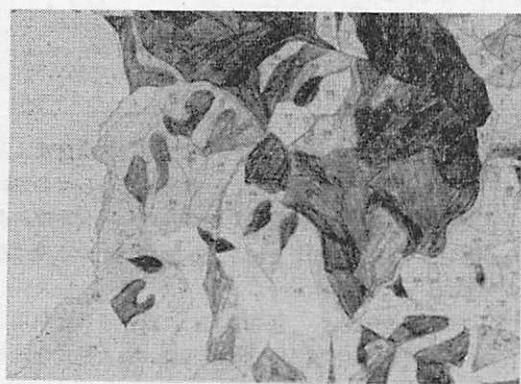
保全調査の一例として昭和46年度、大阪営林局より委託を受けた調査について、一部分航空写真(写真-1)、その写真より1/5,000基本図に移写されたもの(図-1)、

表一 写真一 (流域区分で 2-1-6) についての山腹荒廃地調査表

崩壊地番号	面積 ha	発生位置		方位						崩 壊 地			崩壊土砂量 m ³	不安定土砂量 m ³	周辺林相					発生時期 (災害名)									
		上	中	下	東	南	西	西北	北	東	板	楓	貝殻	樹枝	その他	人	天	針	広	I 0~5	II 6~10	III 11~15	IV 16~20	V 21~40	VI 41~80	VII 80~			
					東	南	西	西北	北	東																			
1	0.02		○							○					120	50	○	○											
2	0.02		○							○					150	70	○	○											
3	0.02	○								○					130	50	○	○	○										
4	0.02	○					○								210	80	○	○	○										
5	0.02	○								○					220	80	○	○	○										
6	0.02	○								○					170	50	○	○	○										
7	0.03	○								○					220	90	○	○	○										
8	0.03		○							○					200	70	○	○	○									○	
9	0.02		○					○							150	70	○	○	○										
10	0.03		○				○								210	140	○	○	○										
11	0.03	○				○									250	150	○	○	○										
12	0.04	○							○						550	210	○	○	○										
13	0.05	○							○						650	280	○	○	○										
14	0.04	○	○												450	150	○	○	○									○	
15	0.10		○						○						1,500	650	○	○	○									○	
16	0.55		○						○						8,000	1,300	○	○	○										
17	0.01		○					○							120	50	○	○	○										
18	0.04	○						○							550	200	○	○	○										
19	1.36	○							○						35,000	12,000	○	○	○									○	
20	0.30	○		○											6,400	2,000	○	○	○									○	
21	0.18	○		○											4,200	1,900	○	○	○									○	
計	2.93														59,450	31,340													

表二 写真一 (流域区分で 2-1-6) についての渓流荒廃地調査表

区城名	番号	延長 m	平均幅 m	面積 ha	堆積土砂量 m ³	溪床勾配 %	石砾分布 cm	備考
大	1	6	①	600	12	0 72	4,320	4 $\frac{5 \sim 90}{20}$
中								
小	8	①	110	11	0 12	1,200	8 $\frac{5 \sim 110}{20}$	



写真二 荒廃危険度分布図

崩壊面積/単位斜面形(面積)で 0.2% 以下を 1, 0.3~0.9% を 2, 1.0~1.4% を 3, 1.5~2.0% を 4, 2.1~2.8% を 5, 2.9% 以上を 6 としている。

判読表 (表一, 表二) について示す。各図表を対比しながら参照されたい。

荒廃危険度調査

既成の荒廃地の発生原因を自然要因に求め、自然要因を解明することにより荒廃の発生を予測しようとする目的的ため、荒廃危険度調査が行なわれている。この自然要因の解明にあたっては要因分析法として数量化理論を採用している。

日林協では從来荒廃地危険度調査の基礎資料として、地形区分を航空写真判読より行なってきたが、今年度 (昭和 46 年度) 名古屋営林局の委託を受けて中津川事業区で、地形区分を主体として数量化理論を採用しての荒廃危険度調査を行なった。ここではその概要について紹介したい。調査項目は、荒廃危険度に関係する自然要因の測定から始まるが、中津川地区では、斜面形、傾斜、

表-3

自然要因	グレードまたはカテゴリー	スコア(1)	スコア(2)
X1	1 凹凹(等高線凹流水方向凹)	0.3074	13.0896
	2 凹直	1.2965	37.0656
	3 凹凸	0.8931	10.6043
	4 直凹	0.2313	1.9584
	5 直直	-0.2120	-2.9337
	6 直凸	0.1532	-14.1875
	7 凸凹	-0.8010	-19.1901
	8 凸直	-0.6516	-19.0201
	9 凸凸	-0.6538	-14.8927
	10 緩斜面、山地平坦面	-0.7636	-38.5044
	11 崖錐、沖積錐	-0.7361	-41.3020
	12 谷頭コルビューム	3.1604	-21.9849
	13 露岩面、土石流地形、堆積台地、崩壊地、谷底、低地、提防低地、河底	-0.8540	-39.6811
X2	1 32以下	-0.5320	-14.1704
	2 33~37	-0.0274	0.5927
	3 38~42	0.5701	12.9093
	4 43~47	0.9001	26.7736
	5 48以上	-0.9220	-25.5096
X3	1 1,000m以下	-0.4238	25.5036
	2 1,001~1,200	0.0339	-1.9284
	3 1,201~1,300	-0.2566	4.7577
	4 1,301~1,400	0.4405	32.9356
	5 1,401~1,500	0.3833	14.5036
	6 1,501~1,700	0.1590	-3.5398
	7 1,701m以上	0.0404	-5.9619
X4	1 N	-0.1823	-9.7223
	2 E	0.1803	4.4759
	3 S	0.3015	12.3073
	4 W	-0.3282	-10.0996
	5 無	0.0427	3.0097
X5	1 花崗岩	0.2069	9.7772
	2 ホルンフェルス	-0.4738	-32.3813
	3 流紋岩	-1.0651	-36.5672
X6	1 有	0.3057	9.4715
	2 無	-0.1791	-5.5490
X7	1 人工林5年以下	0.2187	26.7106
	2 6~10	0.4419	28.3370
	3 11~20	1.1353	56.3607
	4 21以上	-0.7322	-36.5757
	5 天然林5年以下	-0.3883	-5.2918
	6 6~10	-0.8178	-22.3999
	7 11~20	0.3357	10.5853
	8 21以上	-0.1452	-13.9942

標高、方位、地質、構造線、林相をアイテムとした。各アイテム内のカテゴリーは、表-3に示す。外的基準は、崩壊面積/単位斜面形(面積)…(1)、崩壊個数/単位斜面形(面積)…(2)の二つとした。計算結果としてのスコア表は、表-3の右欄に示す。こうして作成されたものを未荒廃発生地に適応して荒廃危険地を推定している。これは写真-3に示した。

この調査で斜面形の区分(一般に地形区分と呼ぶ)は、航空写真の立体観測により区分する。その他、構造線、林相も航空写真より判読する。

従来森林基本図のマッピングとして航空写真が利用されてきたものが、いよいよ林野関係でも映像判読のための航空写真へと動向している現在、治山調査への航空写真利用もその撮影方法、治山基本図作成などに治山調査独自の方法を開発していかねばならない。その一例として治山調査には1/10,000レベル撮影、ヘリコプターによる大縮尺撮影などが行なわれてきている。しかしながら最初にも述べたように、航空写真の利用者は、治山専門家かまたは判読分野の人々であり、両方をかねそなえた技術者がいないということが大きな壁となっている。そのためにも専門間の意見の交換が必須だと思う。

現在航空写真による治山調査が行なわれているが、その精度的確認がいまだなされていない。林相調査では従来の森林調査による精度的確認が行なわれているので問題はないと思う、また崩壊地の位置、面積についても、精度的にかなり高い時点での判読していると思う。最も問題になるものとして、不安定土砂量、崩壊土砂量、拡大見込量の判読であろう。前記のようにこれらは、それなりの方法で判読が行なわれてきた。これらは判読する前には、サンプリングして必ず現地調査を行なっている。しかし現地調査を行なっても、どこまでが各土砂量に該当するか不明である。まだまだ「崩れてみなければわからない」というのではないだろうか。とにかく精度的確認の行なわれないものについて早急に確認しておかねばならないだろう。

マレーの育林便覧の続編は訳者の都合により休載いたしました。

毒舌有用 [29]

まつしたきく
松下規矩
(前林試・東北支場長)

Forstwirtschaftsleere !?

何かむずかしい気な題名で恐縮だが、読めば分かる仕組になっているはずだからしばらくご辛抱のほどを。

どの学問社会でも同様かもしれないが、林学社会には引用のない論文は値打ちがないと思っている学者先生がいるとか。そもそも学問とは何かが問題だが、むずかしいことは敬遠して、このさい思い出される他人様の言葉を“引用”して少しく物を言わせてもらうことにする。

まず、『最も愛嬌のある悪口は、顧問官エルリッヒ閣

下の批評である。「カントの著書がこんなに有名になるなんて、何たる事じゃ。あんな物なら絶海の孤島にいても書ける。十の引用文もないじゃないか」』(加藤将之『哲学者氣質』p. 395, 昭17, 第一書房, 傍点筆者) というのである。たしか、カントの“純粹理性批判”が初出版されて、専門家の間ばかりでなく、エルリッヒ閣下のような教養人の間でも大変評判になった際の話だったと思うが、残念ながらその辺は見つからない。

つぎに、『フォイエルバッハは(略)人の守るべき究極の命法は、他人にして貰いたいと思うように他人に対してせよ、という聖書の黄金律か、汝の欲せざるところを人に施すことなかれ、という孔子の言葉に尽きる。それをあまりに単純で学でないといいうなら、フォイエルバッハは学であることは必要ではないといいう』(藤田健治『十九世紀後半の哲学』p. 342—『講座哲学大系2』, 昭38, 人文書院, 傍点筆者) というのである。私も、私の見方、考え方、言い方が単純、素朴で学でないとされるなら、学であることは必要ではないと言おう。なぜ

林間漫語 [19]

ほつたしょうじ
堀田正次
(三菱製紙(株)・取締役)

林業知識

世間の人は、わたくしの林業官吏として、約30年経験した実績を尊重してくれた結果からか「山のことなら何でも知っている」と買いかぶられて、いろいろのことを尋ねられるが、その結果、おおむね不合格的回答しかできないことを恥ずかしく思っている。

その実例を書きつづってみよう。

最近、山菜ブームという言葉がよく聞かれるほど、都会でも山菜がもてはやされている。

わたくしの山菜知識は「わらび」「ぜんまい」「ふき」「たけのこ」ぐらいのもので都会の人はわたくしを山菜通と誤認して、出された山菜について、あれこれ質問されるが、結果は質問した人の方がわたくしよりも、山菜知識が豊富であることが珍しくない。

野鳥、野獣、川魚、野草、庭木についてもわたくしの知識はまことにお恥ずかしいほどおそまつで、質問されるたびに、いつもヒヤヒヤのしどうしだる。

時に、林業に直接間接関係のあることが、あまりにも

知らなさすぎる自分を反省して、林野庁の現役時代になぜもっと身近なことに、もっと関心や興味を持とうとしたかったのか、このような浅学非才でよくも役人の責務は果たせたものだと、肩身が冷たく感ずことがある。

この程度の知識で、よくも部下に訓示をしたり、業界に指導的な立場から発言したりしたことは、すんでしまったことはいえ、まことに汗顏の至りである。

この反面、林業に関係ないことで、人並あるいは人並以上に広くかつ深い知識を持っている部面もあるようと思うが、そんな面について、人は質問もしてくれないし、わたくし自身、それを押売りしようとは思わない。

林業官庁にお勤めの方は、遅かれ早かれ、退官されることであろう。

第二の職場に勤められた時、その職場で接触する人々は、皆様を、林業、山林、山岳、樹木、野草、山菜、野鳥、野獣の専門家と見て、いろいろと質問されることと思う。

どうかわたくしのように相手に落胆させることがないよう、身近な林業に直接間接関係のある事がらについて、ご勉強されんことを、老婆心ながらご忠告したい。

子供の数

明治生まれの人は無制限に子供を生んだが、大正生まれの人は5人以上子供を持った人は珍しく、昭和生まれの人は3人以上の子供を持っている人はさらに珍しい。

明治時代は「富国強兵」の名のもとに「産めよ殖やせ

か？私は林学のためにではなくて、林業のために考えたり、言ったりしているのだからである。

と言うと聞こえがいいが、前にも言ったとおり、私は書物を開ければとたんに眠くなるタチなのである。つまり、もともと私は学者にはなれないタチなのである。それで正直に、自ら“素人”であると宣言しているわけなのだが、それが林学先生にはなはだ評判が悪いので閉口頓首仕っている次第である。林学社会では正直は悪徳なのだろう。だからこそ、特殊部落などと言われるのではないか。

ともかく、牛は牛づれのせいか、私は素人びいきである。それで、ヨク人の言葉を引合いに出して素人論の必要を言うわけなのだが、ここでは、近ごろ目にとまつたものを二つだけ、あげることとする。一つは『多数の専門家の極めて専門的な実証的な論文が、毎月、毎年、多数発表されている今日、しかもそれらの実証的な分散した知識が総体として何を明かにしたかが真剣に問はれている今日、専門家意識のもつている狭さをうち破って素

よ』の国策の線に沿って、養育する能力に関係なく、無計画無制限に子供を生んだもので、子供は「天からの授りもの」との考え方方が強く、産みたくなくても、産んだものである。

大正生まれの者は、結婚したのが早い人でも満州事変のころ、普通の人で支那事変のころ、おそい人で大東亜戦争のころに結婚したが、世相が灰色で落ち着いていたために、将来の不安を感じたのか、あるいは5人目の子供が生まれるころに終戦となって、病院に行けば公然と「おろす」ことができる世相に出会ったために、5人という程度でとまつたのかもしれない。

当社の林材部社員とか林野庁関係の人で、昭和生まれの人に「お子様は何人ですか」とたずねると、「3人です」と答える人は2割にも満たない。「2人です」と答える人は圧倒的に多く過半数を占めている。「1人もおりません」が1割程度、「1人です」というのが約2割というところである。

一般的に見て、「明治生まれの人」よりも「大正生まれの人」の方が生活環境もよいし「昭和生まれの人」は「大正生まれの人」よりも生活環境がさらによく、子供を養育する能力があるはずである。

養育能力のある者が少ない子供しか養育しないのは、「明治生まれの人」から見れば、「昭和生まれの野郎はなまけている」とお叱りを受けることであろう。

明治生まれの人は子供をたくさん産んで、子供が1人前になるまで、自分の諸々の欲望を抑えて、自分を犠牲

朴な疑問を正直に提出し、素人的感覚のもつ健康な直観を信頼して大胆な作業仮説を求めるとは、この種の試みには必要でさえあると、わたくしは考える』(太田秀通『古代文明の発見』p. 昭45, 講談社, 傍点筆者), 一つは、昔のギリシャ人にとっては『専門の狭さだけしかもたないことは軽蔑に値することであり(略), いわばアマチュア精神に貫かれた全人的能力が卓越していることが、理想であった』(前同『スバルタとアテネ』p. 23, 昭45, 岩波新書) というのである。

最後に、はじめにあげた『哲学者氣質』に、ショーベンハウバーが『フィヒテの唱えた Wissenschaftslehre (知識学) をば Wissenschaftsleere (知識空虚) と嘲り』(p. 146) というのがあったが、ショ先生もし今日わが国に再生したら、Forstwirtschaftslehre (林学) は Forstwirtschaftsleere (林業空虚) である、とかなんとかのたまうのではないかと思うが、どんなものだろうか。

にして、子供の養育にすべてをささげている。

「何のために生まれてきたのか」と質問すると、「子供を1人前にするために」と答える。どうも自分の一生をおもしろおかしく、たのしく暮らすために生まれてきたのではないかそうである。

昭和生まれの人は子供の養育に100%エネルギーを消耗せずに、レジャーを楽しみ、趣味に生き、自分たち夫婦の人生をエンジョイすることに相当のスペースを占めているらしい。

わたくしのように大正生まれの者から見ても、「昭和生まれの人はこれでよいのだろうか」と心配したくなる面もたくさんあるが、それでも白色人種の生活から見るとまだまだ人生のエンジョイの仕方がたりないようである。

2人の夫婦が2人の子供を生み続けていけば、日本民族の将来は殖えないのではないかと案する一面、優秀な能力を持った日本民族を増加させることができ、世界人類の向上のために必要だという意見もある。

反面、狭い四つの島に一億の人口がひしめき合って生活している有様は、決してよいものとは思われない。

あちこちで、過当競争を起こして、人の足を引張り合ったり、イライラした感情をむき出しにして、いがみ合っているかっこうは、決してほめたものではない。

日本人も今少しのんびりした気持で暮らしてゆくためには、昭和生まれの日本人のような子供の産み方が良識ある方法かもしれない。

↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑ 会員の広場

林業、自然保護、緑化

しでいつなひで
四手井綱英
(京都大学・教授)

最近公害が、特に工業生産で急速に問題化し、全国のほとんどの都市、工場地帯で、住民の非難を浴びるようになっていることはもうだれもが十分によく認識している事がらである。それとかなりの関連性をもって他方「自然保護」を求める声が次第に高まりつつある。その結果最も大きな自然破壊の犯罪者として林業があげられ、いちばん目立つ存在として国有林事業の自然破壊が取り上げられる機会が多い。

今回はこのことについて述べようとしているのではないが、同じ土地産業で過去において林業以上に自然を破壊し去ったであろう農業が、別に自然保護の敵とは見なされていないこと。九州の阿蘇などに広大な人工草原を作った牧畜原野も別にとやかくいわれず、さらに同じ林業でも吉野や尾鷲のように全部植林地に変わっていても、それを自然破壊と呼ぶ人は少ない。こうした現象はいったいどうしてだろうということをこれから十分に解析してみる必要がある。

わたくしにもまだこのことについて十分に納得ゆく解析はできていないが、次の1、2の点はかなり重要な要因ではないかと思っている。すなわち、現在の林業、特に国有林のような大面積所有林で資本的にも充実した経営体では、過去においてとうてい林業地化しえなかつた所、いわゆる奥地林分、高標高林分、不採算林分、未開発林分などといわれる森林を、林道投資、機械投資などを行なうことにより、自然林から採算性いかんにかかわらず採取的林業を行ない木材を生産したこと、そしてその跡地を人工林化しようとしていること、こういったことはもちろん国有林のみならず、一部の私有林や会社有林でも行なわれているが、これらの林地の中には、もともと人為の多分に加わった林業地にはならなかつた所（地理的、地形的、気候的、土壤的に）がかなり広く含まれていたのが、自然破壊を非難される原因になつてゐるのではないかということである。

平地が農地化しても自然破壊と考えられていないのは、食糧生産をする農地の反自然的開発が今の人間社会

では異常のことではない、当然のことであるという考え方方が、判然とした認識ではないにしても一般の人々の共通した認識としてあるからであり、同様に山里に多い民有林の広い人工造林地も人間社会にとってあたりまえのこととして認識されているからといってよいのではないのか。

こういった現在の人間社会でいわば社会通念となつてゐる農業地域、林業地域というものを他の山地にある森林地域すなわち非林業地域と区分しなければならない。

これは科学的には非常にむづかしいことであるが、今後は大きい問題になるのではないかと思う。すなわちどこまで人が自然を生産に使ってよいかである。

次に林業が自然破壊者であると非難される原因として、国有林などでは一連の広大な皆伐地が生じていることである。

これも特に大面積経営者の森林に多いのであるが、最近の天然林伐採では、林道建設、機械の大型化などにより、一流域に比較的短年月間に広大な伐跡地が生じてゐるのをしばしば見受けける。経済的経営、経営の合理化のみを重視すると、投資はできるだけ早く回収しなければならないし、伐採費用をできるだけ少なくして収益性を増すためには一所に集中して、しかも能率のよい大型機械を投入することになって、こうした大面積作業をあえて行なうことになる。

大面積作業が更新、災害防止上よくないことは、どの林業書にも書かれているにもかかわらず、こうした経済性重視から林業本来のあり方を忘れ、現在では伐採面積が次第に大型化し、しかも集中しているようである。この状態が続けば一般民衆に自然破壊と非難されるのは当然のことであろう。

特に国有林でこのような大面積作業が生じたのは近年であって、以前は比較的よく小面積作業が守られていたように思う。

なぜ急にこんなに伐採が大型化したのであろうか。その一つの原因是能率のよい、機械の大型化に林業が引きずられたためであろう。小面積作業が林業に必須の要件であれば、それに対応するより能率のよい林業用小型機械が林業技術者により開発されてしまるべきであるにもかかわらず、林業技術者はそれを行なわず、大型化即高能率化として大型機械の導入に専念しすぎたきらいがある。

さらに重要な原因が国有林にある。それは戦前と近年と経営単位が変わってしまったことにある。戦前の経営単位の事業区は小さかった。そのため、林業の根本的な

考え方である保続経営と法正林造成から考えて、一伐区は小面積にならざるをえなかつた。しかし戦後の経営計画の考え方の変革から、そいつた比較的小面積の事業区は廃止され、大面積の経営区が保続の単位に変わってしまった。

これは保続という語を木材供給と収益の保続とのみ解し、森林自体の保続という、経済面からはずれた自然の保続の意義を無視した結果ではなかろうか。

本来森林は決して木材の供給のためのみにあるのではない。前記の古い人工林業地化した吉野林業地などの森林にも木材供給以外の多様な効用が内在している。風致、休養、防災などの効用のみならず、近時いわれるような大気、水質の浄化作用すらもっているのである。

こういう、多方面な効用を考慮すれば、森林は、できるだけ小面積作業で経営されるべきで、その極致は点状伐採であり更新であるべきであるということになる。

しかるに一経営単位を著しく拡大すると、保続はその中でとられればよくなり、年伐量は増加し、一地に集中した大面積伐採が可能となり、森林自体の保続という意味はまったく影を潜めてしまうのである。

国有林のような大面積所有者は経済ばかりでなく、広く国民の福祉を十分に考慮して経営されねばならぬのは当然で、もう一度少なくとも戦前の事業区単位に保続単位を下げ、森林そのものがどの地域をとっても保続されているように改めるべきであろう。

よく国有林の人々から、決して過伐ではない、非難されるような経営は行なっていないという弁解を聞くが、全国有林の年伐量とが一局の伐採量と蓄積とかいう大きな単位での過伐云々をしているのではない、ある谷全面が皆伐されてもよいような経営計画が作られてはならないのである。

大面積皆伐を行なっても、十分対策はあり、予防治山がしてあると抗弁する人もあるが、それは下流への土砂流出はとめる可能性があるとしても、表土の流失はさけられず、林地のせき悪化は進行することを忘れてはならない。

どうも書いているうちに今回記そうと思い立った本筋からまったくはずれて別な論をしてしまったようである。

わたくしは森林のもつ多用な人間社会への効用が、最近忘れられている面が林業に多いこと、さらにこれとはまったく逆に森林のもつ効用が善用されているかに見えながら、実質はうかうかすると申し訳に終わるおそれが多くにあるような事業のことに関し警告しようと思って

いたのである。

最近、各地で工業団地が総合開発の波にのって造成され、計画されている。京葉工業地帯とか、三重県の津市を中心と新しく計画されている工業団地、福井県が計画している九頭竜河口の工業団地、すでに始まっている岡山の水島工業地帯などがそれである。その他まだ沿海各地に多くの工業団地が既設され、新設されようとしている。

公害がさほど問題視されなかった時代、都市の過密化が問題視されなかった時代には、どこでも産業特に工業が国の繁栄をささえるものとして有力視され、住民の非難を無視しても、工業団地造成が進められたが、最近ではどの府県でも都市でも住民の声を無視して工業化を進めるることはできなくなった。またそれが当然のことと思われる。

ところが、こうした工業団地は多かれ少なかれ大気汚染や水質汚濁などの公害を起こすおそれがある。そこで最近どの工業団地でも工業地帯をグリーンベルトで囲う案が出てきている。さらに工場内の緑化も次第に進められるようになってきた。

このこと、そのものすなわち緑化を考え出したことは確かに喜んでよい傾向である。

日本は自然が豊かだったせいか、都市や工場内の緑化については、さほど関心がなかったらしい。そのため公園、緑地などは他国に比べ著しく少ない、建築家が近代的建築を設計し、造成しても、緑はたんなる建物のそえもので、建築を引き立てる自然材料としか考えていらないものが多い、独立した緑地としての考え方方に乏しかった。

わたくしの勤める京都大学でも、農学部の農場や演習林の樹木園は農学部以外の人々、たとえば理学部の連中には建物のない空地としか映らないようで、建物敷地に困ると、農場や樹木園を建物敷地としてあけわたせという者が多い。樹木や草木のある場はもちろん研究の場でもあり、理学部の実験室にあたるものであるうえに、緑地として機能していることを忘れているのである。

これも最近緑色植物特に樹木が光合成により CO_2 を吸収し、 O_2 を出すこと、また呼吸を通じ O_2 を吸収し、 CO_2 を出すと同時に、大気中の硫黄化合物や鉛などもある範囲では吸収するなどの効用から、大気浄化作用をもつこと、またホコリも葉面その他で補足するし、音響も吸収して、騒音防止効果をもつなどのことが強調されて、種々の公害防止にも貢献するとされはじめた。

上記のグリーンベルト造成も、多分にそのような考え方に入っているのではなかろうか。

樹林を含む、緑色植物にこういった効用のあることは、決して否定できない。しかしながら危険なのは、このような機能を重要視するあまり、次第に過大評価され、最後には森林帯さえつくれば、グリーンベルトで工業地帯をとりまきさえすれば、種々の公害が防止できるとすることになってしまうことである。

そしてひいては樹林造成が公害防止的な公害発生の言いわけに使われるおそれがあることである。

公害発生工場を誘致しておいて、その工場は銳意緑化に努力していますから、公害の心配はありませんとか、この工業団地にはグリーンベルトが設置してありますから、公害は拡散しませんなどということになりかねないものである。

樹林帶にそれほど大きい効果は期待できるはずがない。

数年前ヨーロッパへ行った時京都市の姉妹都市になっている西ドイツのケルン市をたずねたが、ケルン市は旧市街と新市街との間に幅の狭い緑地帯があり、さらに新市街の外側に幅広いグリーンベルトを造成中であった。このベルト内には体育学校や音楽学校もあり、広い芝生もあれば樹木園もある。これも工業地帯が次第に市街に近づいてきたので考えだされたものらしい。

公害防止効果を目的としたのかと聞いたところ、それは十分期待できない。むしろ、工業地帯と都市が混じってしまうのを防ぐためグリーンベルトで一線をかくした効果が大きいだろう。そして市民のレクリエーションの場に用いられるのが目的であるといっていた。

この答えは正しいと思う。

グリーンベルトはそれが正常に育つことによって大気や土壤の汚染の少ないことを立証するだろう。

このごろ公害に強い樹種がよく話題になる。こういった緑樹帯はむしろ公害の指標植物になるような、公害に弱い樹種で作られ、それが健全に成育することによって、公害の少ないと立証され、そして国民のいこいの場に使用されてはじめて有効といえよう。

公害に強い樹種からなる緑樹帯では、いくらそれが育っても、無公害都市にもならなければ、レクリエーションにも使えないのではないかろうか。もしそんなグリーンベルトがつくられれば、いいわけに使われるにすぎない。

またある範囲で樹林の諸公害防止効果を求めるなら、その樹林帶の広さはかなり広いものでなければならぬ。現在各地で考えられているような、並木に毛の生えたようなベルトで、そんな効果はほとんど期待できないに決まっている。

申し訳の樹林でもないよりましてあらうが、樹林の効用が異常に大きく解せられては困りものである。

最近2,3の紙、パ会社内に工場緑化を引き受けるため、緑化部のようなものができ、緑地設計、造成ともに引き受けますということになるとことを聞いたが、これも決して悪いことではない、喜ばしい傾向であろう。しかし、廃液のタレ流しで、大きな公害発生の問題を一方でかかえている紙、パ工業が、他方緑化を推進することをカクレミノに使ってはこれまた困ったことになる。当方は緑化を推進しています、決して公害などを起こすはずはございませんという申し訳にならぬことを切に希望するところである。廃液処理は緑化とは別に銳意努力して、田子の浦や石狩川のようなことにはならぬようにしてもらいたいものである。

都市や工業地帯の緑化ということは、公害防止に役立つからというような合理主義的なことのみで割り切れるものではない。もしも各種工業が、排煙、廃水等の廃棄物を無害化しえたら、緑地は不用になり、無用の長物化するという、しろものではないであろう。

公害など問題にならぬ古い時代から、公園的なもの庭園的なものは存在していたし、各住居内にはどんな狭い空地でも、草花や樹木が植えられていたはずである。

むしろ近代化の過程であまりにも人工化した都市や工場ができて一時綠の必要性を忘れたとしても、緑で代表される自然はヒトの生活にとって本能的に必要なものである。

ヒトは自分で文明を開き、それぞれの地域に時代とともに移り変わる文化を築きあげ、現在のような近代社会に暮らすようになったが、本来のヒトという、自然生態系の消費者の一員として生活していたヒトの本性は決して失われてはいない。

評価しえない複雑な価値として緑の樹林はヒトの生活につながっているのである。

たんなるカザリ物として緑を見たり、公害防止などの一面だけを取り上げて、評価できるものではないのではなかろうか。

緑と人の関係、人間社会にとって森林はなんであるかを、多面的にとりあげ検討する要があり、さらに地球上の生物社会をもっと人本位な見方から離れて、他のすべての生物の生活空間として取り上げて試験し、研究する必要があろう。

天然更新論所感

柳沢ら著「新しい天然更新技術」を読んで

さか ぐち かつ み
坂 口 勝 美

(日本林業技術協会常任顧問)

最近天然更新に関する論議がいろいろな背景から提起されている。このたび柳沢らによって「新しい天然更新技術」という A5 判、340 ページにわたる著書が昭和 46 年 7 月、(株)創文から刊行されたので、その書評とあわせて天然更新に関する若干の所感を加えて述べたい。

戦後経済の高度成長に伴う木材需要の急速な進展は(最近までの決まり文句であったが)、木材生産の量的総生産の増大を指向するとともに拡大造林や低伐期の思潮を著しく高揚した。しかしこれら二者は時の経過とともに強い反省と批判が寄せられている。拡大造林は暖帯や温帯、低山帯や山地帯において林種転換を推進し、人工林率を高めることに功績(100% の功績といえないとしても)があったといえるが、この政策をいまだ育林技術の伴わなかった亜寒帯や亜高山帯にまでおし広げたことは完全な失敗であった。最近における諸般の情勢からの反撃といおうか、反動といおうか、「山奥の原生林はそのまま保護し、林業は里山に限るべきであろう」(言葉の定義が明確でない点もあるが)と主張する論が現われるに至っている。これに関する論議を行なうには多くの紙数が必要であり、いささか書評の線からもそれるので別の機会にゆずることとしたいが、亜寒帯とりわけ亜高山帯において定着した育林技術体系が乏しいままに拡大造林が推し進められてしまったことが、これらの主張を招いた一因であるともいえよう。

また過去の歴史をひもとくと、いくたびか人工更新と天然更新の思潮のくり返しが行なわれている。戦後の拡大造林推進のあとをうけて最近ふたたび人工造林に対するきびしい批判が唱えられている。このたび「新しい天然更新技術」が刊行された背景にはさまざまな要因があると思われるが、前述のこととも大きな因子になっているといえよう。

さて、書評を述べるにあたって、天然更新の性格一本質といつてはいささか過言と思われるが、といったようなことについて、あらかじめ見解を提示しておきたい。

1. 天然更新は立地的に見て可能な地域と、きわめて

困難ないし不可能な地域がある。前者の立地は相対的に見て人工造林の成績は必ずしも良好といえないところが多い。しかしこの立地帯においても、立地条件のほかに経済性や集約度、ならびに道路網の粗密などによって著しく左右されることはある。また後者の立地において天然更新を企図することはおむね徒労に終わるであろう。

2. 天然更新にあっては、たねが落下・定着し、発芽・伸長を経て林分の構成樹となるまでには著しい長年月が必要で、これを人工造林における苗木の伸長と比べれば格段の違いがある。すなわち更新期間は 10~20 年をみておかなければならない。このことはきわめて忍耐を必要とする業である。

3. 人工造林・天然更新いずれの場合も高伐期によるならば、どちらが労働生産性が高いかは、にわかにいうことはできない。一般論として天然更新は省力であるという前提をおくことは危険であることをつけ加えておきたい。

4. 天然更新はきわめて高度の技術が必要である。とりわけ我が国の山岳地形は複雑であるから、人工造林とか天然更新とか 2 者択一の作業法の考えは当を得ぬものである。いわゆる天然林施業といわれているものは、天然更新、人工更新、保育の複合技術を必要とするものである。これを別の視点から見れば、生理学的、生態学的、育種学的、育林学的、そして経済学的原則を基盤とする複合技術である。したがって、これらの高度技術を駆使する技術者は、長年の経験というか、山林を診断する目をもつといふか、いずれにしても長年のキャリアを備えていなければならない。それゆえ、この意味では本書は「新しい天然更新技術」と題してあるが、これは長い研究歴と実践の組立ての基盤のもとにおける新しい技術を意味するものと解されるのである。

5. 天然更新は人工造林に比べれば、既成の事例も少なく、研究歴も浅く、まだ多くの問題点が山積みしており、定着された技術体系をもつといえるものはきわめて少ない。したがって「新しい天然更新技術」という標題から、あたかも定着した技術体系が提示されたと解されるおそれがあるが、その内容を見ると樹種によってはようやくそれへのアプローチが示された段階と見るのが妥当のようである。天然更新の成否は、むしろ技術者の今後の実践可能性のいかんにかかるところが大である。

さて本書は、トドマツ・エゾマツ・アカエゾマツを柳沢聰雄が、ヒバを山谷孝一が、カンパ類を中野実が、ブナを前田禎三・宮川清が、アカマツを加藤亮助が、ヒノ

キを尾方信夫が分担執筆している。なお、本書と関連のある「亜高山地帯の造林技術」について草下正夫・岡上正夫・松井光瑠が同じく(株)創文より既刊されていることを付け加えておく。

全樹種を通じ、対象樹種の生態・天然更新に伴う環境区分・更新上から見た特性、すなわち結実周期、たねの飛散・発芽、地床条件と発生後の消失、稚樹の成長などを解明し、天然更新技術あるいは天然林施業に及んでいる。柳沢が述べているように「天然林施業は、それぞれの地域で、細分された環境区および林分型の中で、初めて具体的の方針が見いだされる」ということは、きわめて貴重な提言である。

北海道の天然林施業は大学演習林、旧御料林、旧道有林、社有林を通じてかなりの歴史をもっている。柳沢は研究機関にあって長年これと取り組まれたキャリアのもとに、従来の業績を集大成されたものである。これとほぼ時を同じくして東大演習林高橋延清によって全国林業改良普及協会から「林分施業法」という書名で、北海道演習林で実施中の林分施業の解説書が刊行された。この両者は北海道の天然林施業の実践に大きな指針を与えるものである。

ヒバについては松川恭佐によつてすでに「森林構成群を基礎とするヒバ天然林の施業法」が確立されている。山谷は氏の専門である立地学を基盤として検討されたものである。すなわち、山谷の述べている「自然環境、特に土壤条件の差異によって、天然生ヒバ林の更新、成立過程および成長状態が異なり、林分構成やヒバの形質に差異をもたらしていることは、ヒバ林を取り扱ううえにおいて大切な問題であり、ヒバ林經營の根幹をなしてゐるものとみている」という視点から詳しく述べられている。

カンパ類は、中野が述べているように、上層林冠を失ったところで環境的にきびしい制限要因をもつ地帯の樹冠回復を目的とし、さらに第1はカンパ類そのものの収穫を期待する施業と、第2は亜寒帯あるいは亜高山帯の針葉樹を再造林して成林をはかるための先駆的性格と保護樹的性格をもたせてカンパ類をまず導入する場合の二つの目的をもつていている。ここで述べられている上層林冠を失った原因には火災、風倒などもあるが、皆伐にある場合は、皆伐そのものについて論議の余地が多分に残される。それはさておいて、目的の第1は経済的観点からかなり問題があり、目的の第2はカラマツを先駆樹種とする場合も含めて早急に技術体系の確立が望まれるところである。カンパ類の更新全般にわたって集大成されて

いるが、カンパ類の更新に取り組まれた山内倭文夫の業績が文献に現われていないのはダケカンパを中心としたためであろうか。

ブナは戦前には適当の用途がなく、これが利用開発を目的として国立林業試験場釜淵試験地(現山形分場)が設けられたいきさつがある。その後パルプ用材などの開発とともに需要が激増し、豊富な蓄積もすでに底をつけはじめた觀がある。しかしブナ林地帯は一部伐採跡地にスギの造林が進められているが、高標高地や多雪地帯ではブナ以外に適当な更新樹種の見当たらない地域が少なくない。これらの事情から前田・宮川は1966年以来精力的にこれが更新問題の調査研究を進め、ようやく一石を投げる段階に到達した。この地帯の天然更新施業に実践がフォローすることを切に望む次第である。なおブナの天然更新施業には菊池捷治郎が早くから研究を開始し、多くの報告を提示しており、また文献に収録されていないが渡辺洋二も貴重な見解を提示していることを付け加えておく。いずれにしても天然更新が定着した技術となるまでには、前田らも述べているように未解決の問題が山積みしている現段階であるので、一刻も早く定着した技術の体系づけられることが必要である。

なお、只木良也によって新潟県下において、かつてブナの人工造林の行なわれた事例が調査され、昭和44年12月、日本林学会誌第51巻、第12号に「森林の生産構造に関する研究15号、ブナ人工林の一次生産」として、ブナの人工造林に関する詳細が報告されている。ブナという樹種から見て人工造林はあるいは異質であるという見解もあるが、そうかといってブナの天然更新がまだ必ずしも安全確実な定着技術となっていない現段階ではきわめて貴重な報告である。

アカマツの天然更新については、すでに古くから研究が行なわれ、幾多の業績が報告されているので、いまさらという感じがないでもない。しかし、加藤は「意外にアカマツの天然更新の失敗地が多いのではないか」というふしもあり、また天然更新法に関する業績が多々あるにもかかわらず、その業績が技術化されていないのは、技術の普及が不十分なためではないか」と指摘している。加藤は既往の文献を整理集約するとともに、氏の研究を加えてアカマツの天然更新技術を体系的に述べている。

ヒノキは旧御料林ではきわめて重視された樹種であるが、ヒノキはスギに比べると概括的にみて成長が遅く、特に戦後は早期育成論に圧倒されてあまり顧みられなかった。しかし、価値成長が著しく高いこと、スギの適地以外にヒノキの適地が少なくないこと、アカマツのマツ

クイムシによる激害跡地の一部にヒノキを代替すること、ならびにアカマツの売行不振なども加わって最近はヒノキが著しくクローズ・アップされるようになった。そして、各所で現地を詳しくみると意外に自然の天然更新の行なわれている箇所が随所に見られ、ヒノキの天然更新を取り上げるムードがかもし出されている。

しかし、自然に天然更新が行なわれていても、さてこれを人為によって促そうとする場合は、これに適した条件を与えることと著しい忍耐が必要で、しかも容易なものではない。このことはまだ解明されないエトワスが多分にあるからであろうと思われる。

その1は、ヒノキの稚樹発生やその後の伸長に必要な受光量の調査において、その受光量のもとでいかにして林床植生を押えるかということがきわめて肝要である。筆者が昨年西ドイツを訪れ、有名なクサビ形傘伐作業の現地を視察した際、上層間伐をくり返して林内に受光量を増す一方、林床のコケモモの一種の茂りを押えることが大きなコツのように見受けられた。尾鷲の林業家速水勉は上層林冠の調節とともに、灌木層（主としてサカキなど）の梢頭を切って高さ2.5mとし林床の植生を押えてヒノキ稚樹発生を促すことを試みている。

高橋は、彼の著「林分施業法」において、施業上の現実的な立場から、林分を構成する立地条件および林木の品質、さらに天然更新の困難さを重視して、天然林を択伐・補植・皆伐の三つの林分に仕分けしている。そして補植林分について次のように述べている。「本質的にはトドマツなど天然更新可能の立地ではあるが、北海道では、一度ササが地床を占めると、ササは耐陰性が強く、他の植生の侵入を許さないので、ササがあるかぎり天然更新是不可能である。また、たとえササを処理して、天然にトドマツ稚樹を、新たに更新させることは、まことに困難である。大型の雑草やツル類によって発生したトドマツも競争に負け、消失してしまう。そこですでに発生しているいわゆる前生稚樹以外には、期待しないで、更新を確実にする意味で、補植の手段をとる」と。筆者も木曾におけるヒノキの天然更新に関する調査資料から、ササ生地においては実践的に天然更新は不可能であるとみている。

また別の事例であるが、古来アカマツ林下で落葉採集が継続的に行なわれた箇所では、意外にヒノキの稚樹がよく発生していることが見られる。かつてヒノキ天然更新の権威であられた故中村賢一郎先生がしばしばこのような話題を提供しておられたことを思い出す。すなわち受光量とともに、いかにして林床植生を押えるかを、灌

木を含めての林分構造について追求する必要があろう。

その2は、自然に天然更新しているところの環境を十分に解析して、更新と関連して環境の類型化を行なうことがまず必要であると考える。さらに、これから天然更新を行なうことの研究もさることながら、現に天然更新が行なわれているところの稚樹をいかにして成林させるかの技術の確立を先行することが急務と考える。というのは現実にはみごとに発生した稚樹が必ずしも成林に導かれない事例をしばしば見聞するからである。

標題はヒノキの新しい天然更新技術とされているが、結論的には尾方がたねの生産量から2次成立までの量的なプロセスを、主として長崎営林署管内の実態調査に基づき詳述したものである。これを普遍的に拡大するにはまだ解明されなければならない多くの問題点があり、体系的な技術の定着の窓のカギを開くための一歩であろうと思われる。

柳沢、山谷、中野、前田・宮川、加藤、尾方共著
A5判、340ページ、定価1,400円（送料140円），
(株)創文発行、昭和46年7月

立地修正を前提とした検定林



あか し たか てる
明 石 孝 輝
(林試・造林部)

はじめに

次代検定林の目的は各精英樹の遺伝的特性の良否を判定することにあり、その手段として、母樹系統ごとに養成した実生苗やさし木苗を造林し各系統間の成長量の比較を行なう。

この次代検定林は林木育種における最大の実験計画であり、規模の大きさや林地の制御しえない複雑な環境条件の背景からして、農作物など苗畠で実施される実験以上に十分な検討が必要と考えられる。しかしながら、最良の設計方法は目的とする情報の種類や試験地の多様性からして一定すべきものでなく共通した方法を提起することはできない。しかしどんな検定林でも結果的には精英樹系統ごとの成長量の平均値が問題にされるので、その平均値の信頼性から考えて設計上、特に考慮すべきと思われることと、これに関連して一つの方法を提起する。

検定林と苗畑実験の違い

検定林は林地の起伏等によるマクロな立地変動を伴うが、このような変動のある場合は、一般的の苗畑実験においては乱塊法等が用いられる。すなわち、乱塊法を系統別の苗木の成長比較を例にとって説明すると、あらかじめ試験地内の比較的条件のそろったところを単位にブロック分けをしておき、ブロックごとに各系統別苗木を同数ずつ無作為に配置する。こうするとブロック内は均一だから、ブロックごとに求めた各系統の平均値は誤差が小さく信頼性が高いので、さらにそれを総合して全体に通ずる各系統の平均値を求めるのである。つまりマクロな立地変動があるときは、それをブロック間変動として捕え、それを全体の変動から取り除くことによって誤差変動を小さくするのである。

しかし林地実験で乱塊法を用いても、多くの場合は、ブロックをいかにもうまくとってもブロック内を苗畑ほど均一にすることはできない。すなわち、林地が傾斜地である以上、どうしても林地のブロック内変動は苗畑のブロック内変動のように小さくならないのである。だからといってブロック内を均一にするため、苗畑のようにくわなどを使って人工的にならすこと也不可能である。このように試験地の環境変動の大きいときは、各系統の植栽のくり返しを多くして平均値の信頼性を高めるのも一つの手段であるが、面積が甚大になりすぎる問題が生じる。

以上述べたように林分内実験である検定林については、ブロック間変動として除去できないので、マクロな立地変動の消去の方法が要求されるのである。

平均値に対するマクロな立地変動の影響

ある林地にクローンごと数本ずつを植栽した各クローンの平均値が、どのような誤差をもつであろうかを考えるとしよう。

林分内の1個体についての成長量はその個体独自の遺伝的效果、林地のマクロな立地の効果、その植栽位置にたまたま生じた偶然的な誤差効果（主としてミクロな環境効果）によって一つの測定値を得ていると考えられる。このうち遺伝的效果は同一クローン内個体には、同じ効果を与えてるので、クローンごとの平均値に変動を与えるものは、マクロな立地変動と誤差変動だけである。

そこで、マクロな立地変動と誤差変動に実際に想定されるような数値を入れ、平均値の信頼性にどのような変化を及ぼすかを検討してみる。

1) 個体単位に完全無作為配置の場合

林地全域に各クローンを個体単位にn本ずつ無作為に植栽し、その結果において得られたクローン別平均値の精度を考える。なおブロックを取りブロック内に各クローンの個体を同数ずつ無作為に配置した場合でも、ブロック変動が有意とならない場合は、結果的にこの完全無作為配置と同じである。

あるクローン平均値に変動を与えるものは、マクロな立地変動 σ_A^2 と誤差変動 σ_e^2 であるが、この方法の場合両者は区別できないので、2変動を総合した環境変動 σ_E^2 である。したがってこの場合の各クローン別平均値の95%信頼区間はその標準偏差 $\sqrt{\sigma_E^2/n}$ に、誤差の自由度から与えられるtの値をかけた数値を平均値にプラス・マイナスした値 $\bar{x} \pm t \sqrt{\sigma_E^2/n}$ となる。

2) プロット単位に完全無作為配置した場合

各クローンともn本あてにまとめて、r回あて林地全域に無作為に配置した場合のクローン別平均値を考える。なお、ブロックを取りクローン別にn本ずつまとめて無作為に配置したいわゆる乱塊法も、結果的に、ブロック変動が有意とならなかった場合は、このプロット単位に完全無作為配置したのと同じである。このような場合のクローン別平均値の標準偏差は $\sqrt{\sigma_A^2/r + \sigma_e^2/rn}$ であり、95%信頼区間は、この標準偏差と適当なtの値をかけて得た数値を平均値に対しプラス・マイナスした $\bar{x} \pm t \sqrt{\sigma_A^2/r + \sigma_e^2/rn}$ となる。

以上の2例に、想定した実数の σ_A^2 と σ_e^2 を代入し、さらに検討を加えてみる。戸田(1961)¹³は平均樹高20mのとき $\sigma_e^2 = 0.18$ を得ているので、ひとまずこの値を用いる。マクロな立地変動は、検定林ごとに大きく異なるので概に決めることはできないが、一応標準偏差2mの林分（したがって $\sigma_E^2 = 4$ ）を考える。この程度であれば平均20m、標準偏差2m、すなわち18~22mの樹高をもつ個体が全本数に対し68.3%となるような林分構成だから、大小いずれにしても極端な数値ではないだろう。そこでクローン当たり30本を用いるとして両植栽法による方法を比較してみる。

$$\sigma_e^2 = 0.18$$

$$\sigma_E^2 = 4.00$$

$$\sigma_A^2 = 4.00 - 0.18 = 3.82$$

なおtの値は一応95%信頼区間をとるものとして、 $t = 2$ とする。

個体単位の完全無作為配置の場合、

$$20 \pm 2 \sqrt{4/30} \rightarrow 20 \pm 0.73\text{m}$$

と計算され、信頼区間は19.27~20.73mとなる。

プロット単位に完全無作為配置の場合

$20 \pm 2 \sqrt{3.82/3 + 0.18/30} \rightarrow 20 \pm 2.26\text{m}$ と計算され、
その信頼区間は $17.74 \sim 22.26\text{m}$ となる。

このように各クローンを個体単位に混植したときと、
クローンをプロット単位として混植したときの信頼区間
の差は大きく、この差はマクロな変動の大きさによって
支配される。なお、この場合マクロな立地変動を除去で
きれば、両者とも $20 \pm \sqrt{0.18/30} \rightarrow 20 \pm 0.15\text{m}$ となり、
 $19.85 \sim 20.15\text{m}$ と推定され、精度は著しく高まる。

マクロな立地変動の除去の例

図1-1は斜面に植えたアカマツ4年生造林地の一部
で、胸高直径の実測値を記入した。図2は図1-1のデ
ータの行ごとの平均値を求め、X軸に行番号、Y軸に胸
高直径をとってプロットした。行は、ほぼ等高線沿いに
傾斜の上下に並んでいるので、図2の行の変化はマクロ
な環境効果とみなし、その修正を試みた。

立地変化は連続的と考えられることと、各行の間隔が
等しいと仮定できるので、行の数21を水準数として直
交多項式を用いて簡単に立地変化を表わす回帰式を求
めることができる²⁾。しかし、次の二つの理由で、後に述べ
る方法をとった。

1) 立地変化が、斜面の上下方向ばかりでなく、水平
方向にも存在すれば、それは列の順位で置きかえられる
ので、回帰式は行と列の2要因による式で表わすことが
できる²⁾。この式を得る過程で分散分析が必要であるが、
欠測値があると計算がやっかいである。このめんどうを
さける目的で行と列の複数あてを1水準とした分割を行
ない、欠測値にはこの分割でできたプロットの各平均値
を代入する分散分析の簡易法を用いた。

2) この分散分析の要因は行、列、プロット、誤差と

プロ ック	行								(mm)
	20	14	17	32	28	29	18	26	
IV	19	31	21	28	—	16	19	36	
	18	22	35	34	28	34	30	44	
	17	30	31	20	26	—	31	24	
	16	27	21	—	33	—	26	21	
	15	13	31	27	26	—	23	31	
III	14	27	29	30	—	20	33	18	
	13	34	—	19	38	17	32	18	
	12	20	28	31	—	25	36	—	
	11	29	39	22	18	22	17	34	
	10	—	21	30	26	—	34	33	
II	9	35	21	30	31	21	20	23	
	8	—	17	—	27	29	25	30	
	7	41	34	36	34	19	14	35	
	6	27	—	28	27	36	30	19	
	5	37	26	28	—	27	37	25	
I	4	29	33	23	—	38	27	27	
	3	17	36	31	35	29	34	36	
	2	23	34	32	51	29	27	—	
	1	41	43	—	30	33	28	32	
	0	40	29	—	—	33	37	21	
	1	2	3	4	5	6	7		列

図1-1 胸高直径の実測値

なるが、このプロットの平均平方を誤差の平均平方で検定し、その大きさを知ることによって一連の行と列で説明できる立地修正の範囲、すなわち、一つの回帰式の適用する範囲を知ることができる。すなわち、もしプロットの変動が大きく認められるときは、行と列による回帰

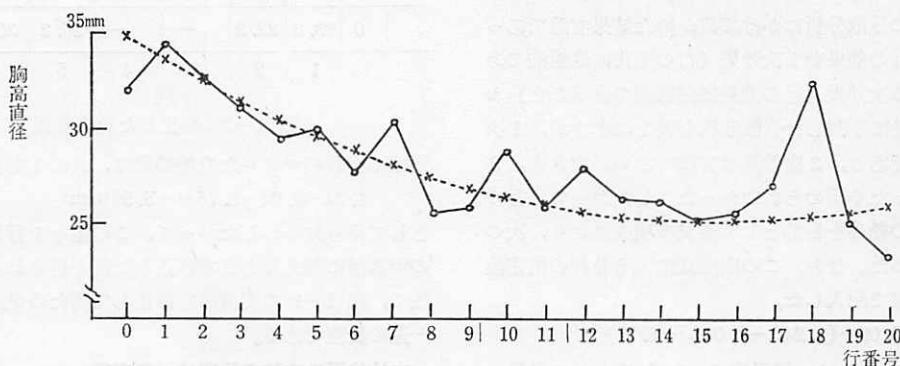


図2 行ごとの平均値と回帰式で得られた行変化

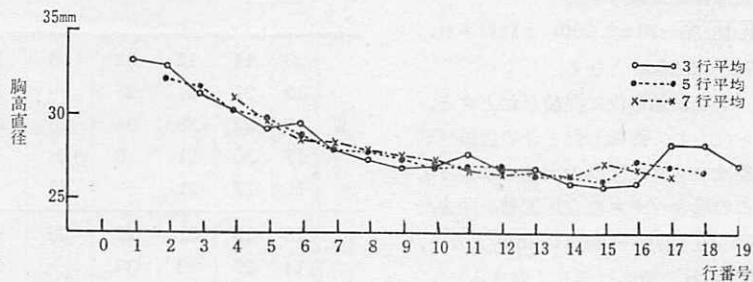


図-3 移動平均法による行変化の傾向線

式で説明できる部分は、それより狭い範囲ということになる。

図3は時系列解析で傾向線を求めるときの移動平均法を使って、図2の行変化に適用した結果である。移動平均法を3点平均に例をとって説明すると、最初に1行、2行、3行の平均をとり2行の代表値とし、次に2行、3行、4行の平均をとって3行の代表値というように1行ずつずらして平均をとり各行の代表値とする方法である。

表-1 行の効果を1~3次効果に分割した分散分析

要 因	自由度	平方和	平均平方	F
ブロック (行)	1 次	1	429.63	429.63 9.33**
	2 次	1	167.64	167.64 3.64
	3 次	1	0.01	0.01 < 1
誤 差	118	5432.63	46.04	
全 体	121	6029.92		

こうして求めた図3の結果を見ると、5行単位の移動平均の曲線は、3行と7行の曲線に比較していちばんなめらかであり、ミクロな環境変化を消去した立地の連続的な変化を表わしているとみられる。この5行単位の変化を、さらに分散分析にかけて確かめた結果有意であった。なお、行の効果を1次効果（行の変化は直線的であること）と2次効果（行の効果は曲線的であること）および3次効果に分割した分散分析を表1に示すが、1次効果は有意であり、2次効果は有意でないが大きく、3次効果はまったく認められなかった。したがって、行の1次と2次の効果を目的として直交多項式により、次の回帰式を求めた。なお、この回帰式による各行の推定値は図2に点線で記入した。

$$\hat{Y} = 28.09 + (1.24A - 0.04A^2 - 6.76)$$

この式の 28.09 は一般平均で、() 内が行の効果、すなわち、マクロな立地効果を求める部分である。たと

ブ ロ ク 行		(mm)						
		20	16.0	19.0	34.0	30.0	31.0	20.0
IV	19	33.4	23.4	30.6	—	18.4	21.4	38.4
	18	24.6	37.6	36.6	30.6	36.6	32.6	46.6
	17	32.8	33.8	22.8	28.8	—	33.8	26.8
	16	29.8	23.8	—	35.8	—	28.8	23.8
	15	15.8	33.8	29.8	28.8	—	25.8	33.8
III	14	29.8	31.8	32.8	—	22.8	35.8	20.8
	13	36.6	—	21.6	40.6	19.6	34.6	20.6
	12	22.4	30.4	34.0	—	27.4	38.4	—
	11	31.0	41.0	24.0	20.0	24.0	19.0	36.0
	10	—	22.6	31.6	27.6	—	35.6	34.6
II	9	36.2	22.2	31.2	32.2	22.2	21.2	24.2
	8	—	17.6	—	27.6	29.6	25.6	30.6
	7	41.0	34.0	36.0	34.0	19.0	14.0	35.0
	6	26.2	—	27.2	26.2	35.2	29.2	18.2
	5	35.5	24.5	26.5	—	25.5	35.5	23.5
I	4	26.6	30.6	20.6	—	35.6	24.6	24.6
	3	13.6	32.6	27.6	31.6	25.6	30.6	32.6
	2	18.6	29.6	27.6	46.6	24.6	22.6	—
	1	35.4	37.4	—	24.4	27.4	22.5	26.4
	0	33.2	22.2	—	—	26.2	30.2	14.2

1 2 3 4 5 6 7
列

図 1-2 修正した胸高直径

えば1行目のマクロな立地効果は、Aに1を代入し

$$1.24 - 0.04 - 6.76 = -5.56 \text{ mm}$$

として得られる。したがって、この値を1行目の各個体の実測値に加えると立地修正した値が得られる。この方法で、図1-1の実測値を修正して得たのが図1-2の一連の数値である。

立地修正の方法の検定林への応用

一般に考えられる精英樹系統の検定林は、系統別の平

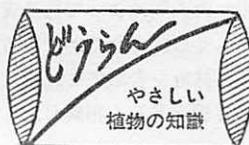
均値を求めるについて、個体間競争との関係から系統ごとの単植と各系統混植の両方からの結果が望まれるので、九州林木育種場では、以前から数列を単位に単植と混植をくり返し植栽する方法をとっている。この方法であれば、少なくとも混植区については上例とまったく同じ方法で立地修正が行なえる。また、単植区についても混植区で求めた回帰式の列番号を入れ代えるだけで立地修正ができる。このことを具体的に説明するために、混植と単植を3列ずつとし、混植から配置した場合を考えると、列の1水準は1列、2列、3列で、2水準は7列、8列、9列と3列おきになっているから各水準代表値は1水準が2、2水準が8、3水準が14とした回帰式を求めれば、単植列の4、5、6、10、11、12の各列の推定値もその列番号を代入して求めることができる。なお行については混植で得た回帰がそのまま適用できる。ま

た、回帰式は行と列を総合したものとしても得られることは前述のとおりである。

一つの回帰式で立地修正を行ないうる範囲をどこまでとすればよいかは、現地の実際の条件を考慮すべきであるが、技術的には一応の範囲としては1斜面1回帰式と考えられるので、それを前に述べたようにプロットを誤差で検定しながら判定すればよいだろう。どうしても試験材料の範囲で立地修正が不可能と考えられる場合は、試験目的とは別の同一樹種を立地修正用として、上記の混植のかわりに配置するのも一つの方法だろう。

参考文献

- 戸田良吉：スギの遺伝変動に関する研究、林試研報 132, 1~46, 1961
- 田口玄一：統計解析、p. 368 丸善 東京



〔指標植物シリーズその8〕

ミツデカエデ

Acer cissifolium
C. koch

カエデ科、カエデ属の落葉高木で、北海道、本州、四国、九州の温帯に分布する。

カエデの仲間の葉は、3裂から11裂ぐらいまで、掌状に切れ込むのが普通であるが、このカエデは、メグスリノキと同様に三出複葉で、長楕円形のチドリノキや、倒卵状円形のヒトツバカエデなどとともに、カエデらしからぬ葉形をしている。葉は対生で長柄を有し、秋には紅葉して美しい。

牧野図鑑の学名解説によると、属名の *Acer* には、裂けるという意味があり、切れ込んだ葉形にもとづき、種名の *cissifolium* はヤブガラシ属 (*Cissus*) のような葉からきているとある。また和名のミツデカエデは、三出する複葉から名づけられている。

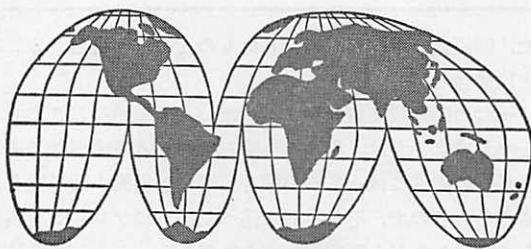
このカエデは、単独で群落をつくることなく、林内に散生する程度で個体数は多くないが、生育する場所は、沢沿いや凹形斜面などの湿ったところで、主として BE 型土壤に出現する。そういう点で指標性の高い植物ということができる。

一般にカエデの仲間は、湿ったところに生育する植物のように思われているが、よく見るとそれらの間でも、生育する立地の乾湿によって一定の系列が見られる。

すなわち、カエデの種類がもっとも多い温帯を例にとってみると、主として湿ったところに出現するものでは、このカエデのほか、メグスリノキ、チドリノキ、テツカエデ、ホソカエデ、ヒナウチワカエデ、アサノハカエデ、オオイタヤメイゲツ、イロハモミジなどがあり、やや乾から乾な立地に主として出現するものは、ヒトツバカエデ、ウリカエデ、コミネカエデ、コハウチワカエデなどがある。ハウチワカエデ、ヤマモミジ、オオモミジ、ウリハダカエデなど、その他多くの種類は、その中間の、適潤なところを中心に広く出現する。またエンコウカエデを除いたイタヤカエデ類は、主に適潤から湿潤な場所に出現するものであるが、その範囲はかなり広い。



文・前田頼三（林試）写真・宮川 清（林試）



海外林业紹介

西ドイツの「自然保护と森林管理」の考え方

本稿は西独ゼンケンベルグ自然研究協会の研究所(Frankfurt am Main)で催された討論会におけるA. Frankの報告である。その考え方を要約すると、自然保护とは自然を現在あるがままに残すことではなく、あるものは本来の森林状態にもどし、あるものは改良してわれわれの環境を荒廃から防止することであるとする。したがって自然保护は趣味や博物館的なものではなく、自然を人類将来の福祉に寄与するよう公共機関の責務において誘導することであり、矛盾なく農業・林業と調和しうるというのである。カナダ、イギリスに次いでわが国でも環境庁なる自然保护の専門機関が設置された現況において、この考え方は多少の参考となろうというものの、あえて紹介する次第である。(“Naturschutz und Forstverwaltung?”, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Juni 1971)。

今や広い基盤に立って自然と風景を保護するよい時期にきているので、ここで森林管理の視角から自然保护の問題を論じよう。

われわれが自然保护という場合、消極的と積極的の両面をはっきり区別する必要があると考える。消極的とは単に美しいといわれる自然風景を対象とするのであって、その際次の諸点が忘れられている。

まずいわゆる自然なるものは死物ではなく生々流転するものという明白な事実である。ある風景を単に保存しようとするのは、それが長期にわたって変化発展する過程の瞬間的映像であるにすぎず、その単なる維持はときによつては反自然的であり生きた自然を減ぼすことを見のがしている。したがってこの種の自然保护思想は“追悼の詩文(Nekrolog)”に似て満足すべきものではない。

次にわれわれを取り巻く風景はほとんど本来の意味での真の自然ではなく、その一部は自然法則の支配による展開過程であるにしても、大部分は人間によって形成されたものといえる。そこには自然に対する理解と無理解が交錯したとはいえ、人間の存在不安と生存競争を通じて人間の介入があった。このような介入によって生じる自然風景はいわゆるロマンチックなものでないにしても、多くの点で放置されたままの自然よりはうるわしく形成されたと想像できよう。このことはとくに意識的な土地保全のための制限が背後にあるところに当てはまる。

しかし過度な人間の介入はまたしばしば損害を生じる。すなわち、美観をそこね不健全な微候を呈し、もはや自然それ自体でいやしないものになる。とくに工業時代における酷使はまさに恐ろしい未知の力でわれわれの生活基盤たる自然を破壊するに至る。

このようなわけで、森林とくにまだ自然のままの形態である高山地帯のものは遺憾ながら適切なものではなく、その消極的な保存はむしろ“敬けんな願望”とさえいえる。というのは山岳の森林もまた過去数世紀にわたり、エネルギー源としてのおびただしい木材利用の影響をこうむった。そして残ったものも強い伐採で部分的に荒廃した林相となっている。したがって現存している森林の大多数は過去数世紀このかた人間によって再造成されたか、あるいはまったく新しく形成されたかである。したがって、比較的乏しい残存林地を含めてこれらは樹種・樹齢構成において本来の林相と著しく相異したものである。

しかし、うるわしく好ましい自然風景を人間が創造したにしろ、または自然を醜いものにしたにしろ、いずれにしても人間は自然の推移圏外にあってこれに影響を及ぼしたのである。したがって人間活動によって影響された自然風景はすべて今後の推移においてもまた放任されえないということを、われわれは理解しなければならない。人間の関与なしに風景美を単に“保存すること”はついには自然保护の課題でありえなくなる。というのは自然の将来の形態には人間の責任意識が介入することがおそらく必然的に要求されるからである。

責任意識での自然形態、——これはこれまでの推移から得た知識と将来の在り方に関する研究とから生まれるが——、は積極的な自然保护の概念のもとで理解しうるものである。

現存の自然是その潜在力からのみでは進化しないと同様に、自然力の範囲でのみもっぱら思考し行動するだけでは積極的自然保护とはいがたい。そこで将来の自然形成に際しては人間の利害を十分考慮する必要がある。

かくしてすぐれた自然保护は高度の適性を有する計画活動が前提となる。それにはバイエルンの国家行政で声明された環境確保に関する綱領の範囲内の職責を顕著に果たすことが望ましい。この計画活動のおもな課題

は、単に自然の一区画を死せる事物としてマイラ化することではなく、その健全な力を動員して自然全体を人間の要求と調和して有意義に進展させることであらねばならない。

もちろんだれでも今まで親しんだ風景をできるだけ保存したいと望むだろうが、しかしそれは自然力と人力の計画的注入によってのみ可能であって、博物館の標本のように単に愛情をもって観察するだけでその他の点では拱手傍観するようなものではない。

しかしながら“保存”についての論議は、客観的に確かに科学的に異議のない知識にのみ世間が納得するという点にまで突き詰めていない。すなわち、現在自然保護法での主務官庁はあるが、それは要するに専門官庁ではなく、いわゆる専門的助言を与えるだけのものというのがその特色である。もし専門官庁を設け、そこで責任と経験をもつ生物学者、土壤学者、水利学者たちの権威ある協力のもとに、眞の計画活動を繰り広げる積極的自然保護に対して消極的であるならば自然保護は効を奏さないし、またこの領域での眞の進歩も生じない。ところが

現時点においては、われわれはこのことをほとんど実行しえないでいる。

しかし、自然を生き生きと持続するには、これまでと同様将来においても風景発展のない手はやはり農業・林業であらねばならない。それゆえ、積極的自然保护と同時に必要な計画的活動に対する決定的な基礎は適当な土地産業政策を樹立することであり、それは当然農業・林業が健全に生き残ることを許容するものである。

おわりに（筆者）：A. Frank 氏の所論はきわめて抽象的で一見当然のことと述べているようであるが、それは西独の伝統ある土地利用区分とでき上がった森林配置を受け継ぐ林業經營を背景としているところに意味深いものがある。とかく時代により施策が急旋回しがちなわが国において、産業としての林業と自然保护とを調和した姿で実現するには今後幾多の試行錯誤のくり返しを必要としうが、そこには確固たる農林業政策を背景としたきめ細かい施業を行なうことが望まれてならない。これがまたこの小論の読後感でである。

三井鼎三

ブナとツガの相生木

天然林の中で、広葉樹と針葉樹が仲よく抱き合って生立しているまったく珍しい光景である。

所は佐久間ダムに近い静岡県磐田郡水窪町地頭方国有林である。この付近は奥地のため樹種もツガを中心にしてハリモミとブナが大部分を占めている。

ブナとツガを合わせた外回り 3.5m、樹高 24m で、峰筋に雄々しく生立している。

ブナはコケが生え、永い風雪に耐えながらツガを保護している格好である。

ブナとツガの平和共存というところか。

減少しつつある天然生林の記念木として、たいせつに永く保存しておきたい。

（内藤政次・気田営林署）

[皆さんのこの欄への寄稿をお待ちしております]
[500字以内の説明に写真を1枚そえて下さい]



〔山の生活〕

きじゅつ情報

四国西南地域森林開発関連 調査報告書 45 年度

林野庁 46年3月 B5版 275P

この報告書は、昭和45年度国土総合開発事業調整費により、林野庁が財団法人水利科学研究所に委託して、既存資料の収集整理のもとに、分析および現地調査の結果をまとめたもので、その骨子は、四国西南地域の森林開発に当たり、それらに関連すると考えられる事項、すなわち、同地域の自然的、社会的立地条件、林業および国土保全と水資源、観光資源の現況などの基礎的調査にはじまり、林道等道路整備の果たす役割を中心として、ダム建設、観光、レクリエーション、自然保護など、森林開発が四国西南地域社会の今後の開発に及ぼす効果と影響など関連事項を調査しまとめられている。

基礎調査

- 第1章 自然的立地条件調査
- 第2章 社会経済的条件調査
- 第3章 林業の現況調査
- 第4章 国土保全および水資源に関する現況調査
- 第5章 観光資源に関する調査

可能性調査

- 第1章 林道と地域後進性との関連
- 第2章 道路等と林道整備との関連
- 第3章 林道とダム建設との関連
- 第4章 林道整備と観光レクリエーションおよび自然保護
- 第5章 森林と観光レクリエーションとの関連

(配布先 各営林局)

五木地域

森林観光関連開発基本調査報告書

林野庁 46年3月 B5版 本文257P

この報告書は、45年度国土総合開発事業調整費により、林野庁が林業経営研究所に委託して「五木地域森林観光関連開発基本調査」として実施した調査の結果をとりまとめたもので、森林を中心とした自然観光資源、水資源および国土保全等の調和をはかりながら、よりよき

※ここに紹介する資料は市販されないものです。発行先へ
頒布方を依頼するか、配布先でご覧下さるようお願いいた
します※

森林観光開発の可能性について総合的にまとめられて
いる。

総説

第I部 基礎調査

- 第1章 調査地域の概況
- 第2章 森林の特質
- 第3章 森林資源の状況
- 第4章 水資源と国土保全
- 第5章 観光的利用の現況分析

第II部 観光開発可能性調査

- 第1章 地域開発計画の概観
- 第2章 森林の自然、保護的取扱い
- 第3章 林業的開発の方向
- 第4章 水資源と国土保全
- 第5章 観光開発の方向

(配付先 営林局)

林業試験場研究報告 No. 238

農林省林業試験場 1971. 7 B5版 164P

本報告書では次の課題がまとめられている。

1. 電算手法による林道網計画法に関する研究 (1)
—作業道の最適選点と密度決定の一方法—
平賀昌彦
2. 多雪地帯の経済的治山工法の研究 (第1報)
—復旧工法の試験 (I) —
高橋喜平、佐藤正平、片岡健次郎
3. 多雪地帯の経済的治山工法の研究 (第2報)
—既施工地の取扱法の試験 (I) —
村井 宏、高橋敏男、北田健二、北田正憲
4. トドマツがんしゅ病の発病機構に関する一考察
(英文) 横田俊一、松崎清一
5. ウズラ Coturnix Coturnis Japonica に及ぼすリ
ン化亜鉛の影響について 池田真次郎
6. キクイムシ科の研究 第9報
日本産亜科、族、属の検索表 (英文) 野沢 輝

(配付先 都道府県林試、営林局)

高分子 (polymer)

高分子という言葉にはなじみが少ないが、合成繊維・プラスチックなどの高分子物質はわれわれの生活に密接なもの。そればかりでなく、動植物の体、金属以外のほとんどの耐久性の諸材料は高分子であるといつてもよいのです。

高分子といわれるものの特徴の第1は、分子量が非常に大きいことです。高分子に対して低分子といわれるもの、炭酸ガス・水・アルコール・金属などの分子量は、数十からたかだか数百の程度にすぎませんが、高分子は普通1万以上、多いときには数百万の分子量をもっています。もうひとつの特徴は、高分子物質はエチレンとかプロピレンとかの低分子に相当する構成単位が化学結合によって数百ないし数千と結びつけられて（重合）できていることです。たとえばポリエチ

レンの構成単位は—CH₂—であるし、セルローズはβ-グルコース（ブドウ糖）が脱水縮合によってつながったものです。プラスチックにはボリ—という名称のものが多いのは、いろいろの構成単位のくり返し重合体であるという意味からきています。この結びつき方がまた多様であって、細長く鎖状につながったり、網の目状になったものがあつたりしてさまざまな物理的性質が表われます。ゴムは、天然には鎖状の高分子で、もろい物質なのですが、これに加硫という化学操作をして、あらい網の目状構造にかえてやるとゴム特有の弾力性をもたせることができます。

自然界に存在するさまざまな高分子の構造や性質を結一的に追求することによって高分子の合成原理が明らかになり、今日のはなばなし合成了の時代が訪れたのです。

伝統の功罪

数年前のことだが、イギリスの林業委員会で計画手法の開発にあたった三人のスタッフが、「フォレスト・プランニング」という、五百ページ越える大冊を書いた。わが国ではあまり紹介されていないけれど、内容のしつかりした好著だと思う。まずによりも、これまでの類書には見られない新鮮さが好ましい。

ご存知のように、イギリスはこと林業に関するかぎり、けつして一級国ではない。森林の面積が少ないうえに、林業生産もごくわずかで、必要な木材の大部分は輸入でまかなっている。しかし本書には自國の林業の不振をかこつよう暗いかけりはすこしも見られない。イギリスの森林にはそれがなりに果たすべき役割がある、げんに森林にかける国民の期待はあらゆる面でますます大きくなってきた、この期待にこたえることこそ、林業技術者本来の任務でなければならぬ——そのような責任感と自信が本書の行間にあふれているように思う。わたくしはここに、林業技術者がたえず立ち帰るべき「原点」を見る。

「フォレスト・プランニング」のもう魅力の一つは、この原点にたつて森林計画の問題を見直し、問題の解決に役立つような、あらゆる分野の研究成果をできるだけ取り入れようとしていることであろう。電算機の利用と新しい計画手法の援用が前提となっている。一方従来の森林經營理論に対してはまことに手続きしい。かれらにいわせると、伝統的なやり方の安易な受け入れは、今日ではむしろ罪悪なのである。もとよりかれらの大膽な試みが全面的に成功しているわけではない。挑戦はまだはじまつたばかりである。しかし、あの重苦しい難解な論議に満ちた従来の類書に比べると、はるかに明快であり、かつ建設的であることは否定できない。

本書の序文には次のような一節がある。「イギリスは林業の経験が浅い。そのために利益を受けたことも、損失をこうむつたこともある。が、全体としてみると利益が損失をうわまわっていた。イギリスの林業技術者がもろもろの先入観にとらわれることなく、みずから問題とりくむことができたのもそのためである」と。読みによつては古い林業「大国」への果たし状ともとれる。誇り高き日本の林業技術者であれば、この果たし状をまったく無視するわけにもゆくまい。

(狂)

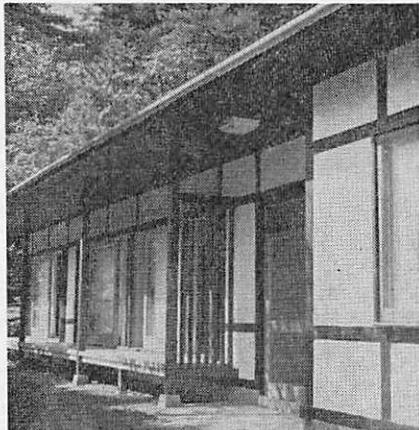
協会のうごき

いよいよ冬の到来です。街は白い湯けむりに包まれ、白根には新雪が輝いております。日林協草津寮で初冬の一日をお楽しみ下さい。

その他春は新緑、夏は避暑地、秋は紅葉と四季折々にそのすばらしさを味わわせてくれます。

利用料金 1300円（1泊2食付）

宿泊申込先 日本林業技術協会総務課



▷第3回常務理事会

昭和46年9月21日(火)正午より本会会議室で開催
出席者、常務理事：入交、飯島、浦井、遠藤、園井、

▷編集室から

最近、県はもとより市・町・村等の、地方自治体の住民福祉をはかる事業、わけても休養とレクリエーション施設の造成にかける意気込みはみなみならぬものがあるようです。そして、それらの用地を確保しておく意味でも森林を中心とした自然の保護への関心もとみに高まりつつあります。このような動きは産業経済の発展のうえにこそ成り立つものであることはいうまでもないですが、高度経済成長のもたらすマイナス面の解消はあとまわしにしてそれと引きかえに与えられるものであってはならないと考えます。都市住民が単に観光を目的として森林地帯を訪れることも、それはそれで意義のあることではあります。自然の仕組や森林の働きを知り、現在われわれがおかれている環境に思い至り、よりよい環境を作る運動の芽を植えつけるようなものであって欲しいと思うのです。

□久しぶりに旅に出たら、食堂車でプラスチックの割箸を出されてびっくり、使いにくいのにいっそう驚きま

徳本、孕石

参考人：林野庁計画課長(代)、林道課長(代)、研究普及課長、治山課長(代)

本会より：蓑輪、小田、吉岡、松川

理事長より挨拶があり引続いて本会業務の推進状況について説明。さらに小田専務理事より補足説明があった。

▷林業技術編集委員会

10月7日(木)本会会議室において開催

出席者：中野真人、中村、西口、中野達夫、浅川、熊崎、弘中、越村、藏持の各委員と本会から小田、小幡、吉岡、八木沢、石橋、橋

支部だより

▷北海道支部連合会総会

日林協北海道支部連合会総会および委員会が10月12、13日函館市において開催、本部より堀常務理事が出席。

▷九州支部連合会総会

日林協九州支部連合会総会および幹事会が10月15、16日福岡市において開催。本部より小田専務理事が出席。

▷中部支部連合会幹事会

日林協中部支部連合会幹事会が10月17日美濃市において開催、本部より理事吉岡総務部長が出席。

▷関西、四国支部連合会合同大会

日林協関西、四国支部連合会合同大会および合同大會役員会が10月30日広島市において開催、本部より蓑輪理事長が出席した。

した。木や竹に比べて機能が劣ることは承知のうえと見えて、先の方には洗濯板状の筋がつけてありましたが、それでも食物がつまみにくくて閉口でした。一方駅弁の折は紙に木目を印刷し、心板にはりつけたいわばプリント合板状のものが多いようで、こちらの方では機能はともかくなにもか木材の美しさに未練があるといった風情で、世の中の木材を見る目がなんなく感じられるような気がいたします。

(八木沢)

昭和46年11月10日発行

林業技術 第356号

編集発行人 蓑輪 满夫
印刷所 合同印刷株式会社

発行所 社団法人 日本林業技術協会
東京都千代田区六番町7 (郵便番号102)

電話 (261) 5281 (代)~5
(振替 東京 60448番)

新しい造林の研究と実際技術に役立つ活用事典
前農林省林業試験場長 坂口勝美・前長野管林局長 伊藤清三両氏監修
東大教授佐藤大七郎博士、他各専攻家55名共著 訂正第4版

造林ハンドブック 定価2500円・送料260円
A5上製936頁・図400版

本書はわが国における主要造林樹種のスギ・ヒノキ・アカマツ・クロマツ・エゾマツ・カラマツ・トドマツを主として、上記3権威監修の下にタネから収穫までの一貫した林業生産技術と経営上のすべてに亘り、斯道の各専攻権威が多年の研究に内外の新らしい研究成果を織り込み、これを基礎知識編と実際編とに関連的に編集明記しておりますから、単に造林家ばかりでなく、広く林業の技術家、指導家、教育家、大学程度の学修家の必備活用宝典。

新刊 森林計測学

京都府立大教授 大隅真一博士・山形大教授 北村昌美博士
信州大教授 菅原聰博士、他専攻家3氏 共著

A5上製440頁・図64版 定価1600円・送料170円

従来の測樹学に最新の計測技術を導入した画期的傑作

本書の序に「森林計測学という書名は全く新しいものである。著者らはこの新しい名称のもとに、従来の測樹学からの脱皮と森林を対象とする計測技術の新しい体系化を試みた」と。すなわち下記の要目にわたり林業の近代化を目指して、これから斯道を進む大学学生および一般の林業技術家を対象に平易かつ適確に詳述された新著。緒論(概念、範囲と分け方、小史、記号、量と単位、精度その他)、1樹木の測定(概説、幹形、伐採木の測定、立木の測定、樹木の生長量の測定、樹木の重量の推定)、2林分の計測(概説、林地面積の測定、毎木調査による林分材積の推定、標準地又は標本地による材積の推定、プロットレスサンプリングによる推定、航空写真による推定、林分重量の推定)、林分生長量の推定と予測)、3大面積の森林蓄積の調査(概説、航空写真的応用、標本調査による森林蓄積の推定)付録=森林計測のための統計的基礎、関係付表、索引。

発行 東京文京区本郷東大正門 [郵便番号] 株式会社 養賢堂
振替口座東京 25700番 [113-91]

林業経営計算学

鳥取大学助教授 栗村哲象著 (新しい林価算法較利学)

A5上製400頁・図30版 定価1500円・送料140円

本書は、従来の林価算法較利学を徹底的に批判検討し、近年急速に発展しつつある会計学、特に管理会計論を参考とし、新しく林業管理会計論を体系化した新著で、編を1緒論、2林業個別管理会計論(林業資産評論論、林業投資決定論)、3林業総合管理会計において説明すると共に、殊に類書にない林価算法と一般的の不動産評価法との関係を明かにし、また、一々問題と解答を掲げて詳述してあります。林業家、学生、技術家は勿論、農業経営研究家の必読書。

新刊

—これは小型で便利—

昭和46年度

ポケット林業統計

森林計画研究会編 ¥400円

(ポケット版、174表集録) 送料実費
(ビニール表紙、ページヒモ付) (10冊以上無料)

各種林業関係統計のポケット版 昭和45年度創刊 好評

林業の行政判断に、経営判断に、教材に、お手元のハンディ版としてご活用下さい。

本書は、各種林業統計の集録のほか、とくに森林計画関係統計、都道府県別統計の集録に意を用いています。

(申込所)
発行所

社団法人 日本林業技術協会

東京都千代田区六番町7番地

電話 03(261)5281
振替 東京 60448

スリーエム研究会編／B六判一六〇頁 価六五〇円 〒一〇〇円

写真と図で学ぶ 作業の正しいやり方

伐木造材から集運材まで

現場でうつした写真とわかりやすい図を万載し、正しい作業、誤った方法などを示し解説している、現場に働く人々のための好適の手引書。

農学博士 菅原聰著／A五判二二〇頁 価一、二〇〇円 〒一〇〇円

カラマツ材の需給構造 一、二〇〇円 〒一〇〇円

本書は、いわばカラマツ材需要開拓のガイドブックであり、また行政指導に関する生きた手引の書でもある。△日本林業経営者協会会長 德川宗敬推薦書▼

京都大学教授 岡崎文彬著／A五判二二〇頁 上製美装 価一、一〇〇円 〒一〇〇円

森林風致とレクリエーション

—その意義と森林の取扱い—

本書は、森林に対するレクリエーション需要に対応した森林の風致的・厚生的利用技術をあらゆる例を引用しつつ懇切に解説した好適のテキストである。

北海道大学農学部助教授 大金永治著／A五判三〇〇頁 価一、五〇〇円 〒一〇〇円

林業経営論

森林経済学の進歩的側面をとり入れた、総合的、体系的な経営論であり、同時に実践性の検証も行なっている、実践的なすぐれた書。（再版刊行）

林野庁計画課編 B五判各編約三四〇頁 価各編九〇〇円 〒八五〇円

立木幹材積表 一東日本編

新らな材積式によつて算定した本表は国として各県庁、公共機関は勿論、学校、森林所有者等に本表使用を奨めている吾國唯一の立木幹材積表。

スリーエム研究会編／A五判一四〇頁 価六五〇円

高密路網の考え方と実際

林業試験場機械化部監修／A五判123頁 価三五〇円

図解による伐木造材作業法

東京都新宿区市谷本村町28 ホワイトビル
日本林業調査会 電話(269)3911番 振替東京98120番

原色日本林業樹木図鑑 第1巻

監修=林野庁 編集=(社)日本林業技術協会/著者=倉田悟(東京大学教授)
A4/P330/¥10,000/箱入豪華上製本

読者の要望に応えて改訂の上、11月再版いたします

第2・3巻 も好評発売中です。お早めにお申込み下さい

これからのお宅産業と木材 九州林政研究会 編/黒田迪夫 九州大学助教授 監修

A5/P220/¥1,100/〒150/おもな目次一住宅需要と住宅政策・住宅様式と木材・住宅産業と木材流通・木材関連産業と林業・結括

地球出版

東京都港区赤坂4-3-5/振替東京195298/電585-0087代



**USHIKATA TWIN STEREOSCOPE
CONDOR T-22**

新製品

4つの目で確認

2人が同時に見るから観測、判読にべんりです。

これまで、航空写真の実体視による測定に対する不安を抱く人もありましたが、双視実体鏡コンドルT-22ならば、誰でも納得してしまいます。正確な判読、測定はもとより討議、教育、説明、報告などが同時に眺めながら出来ます。もちろん眼基線調整をしても実体視は崩れません。

変換倍率及び視野(ツマミによるワンタッチ転換)

■ 1.5X φ 150% ■ 3 X φ 75%
《照明装置》

■ 6W蛍光灯…(2ヶ) ■スイッチコードつき
(寸法) ■タテ……415mm ■ヨコ……338mm
■高さ……177mm(格納時) 306mm(使用時)

www.ijerph.com

ゼロの価値を生かす 牛方のO-bac装置

ワンタッチで0位置セット——目盛の二度読み取り、差引計算の必要がありません。

S-25 ト ラ コ ン

最もコンパクトなトランシット

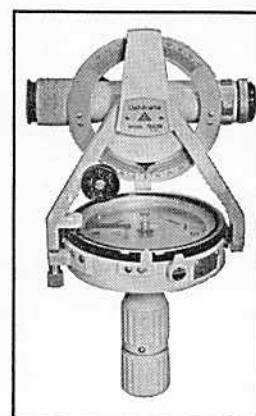
5 分讀水平分

←O-bac装置

望遠鏡：12X

明るさ抜群薄暮可能

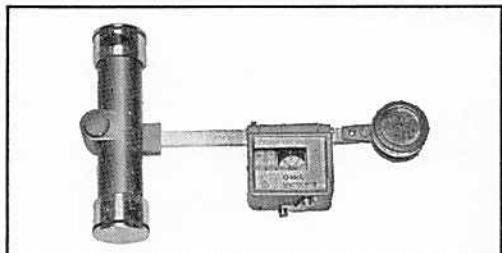
■ 噴雲レバーと遊標読取窓



種別	望遠鏡	高度分度	重量 (ケース共)	定価
トラコン	正立12×	全円	1.3kg	27,500
S-27	口径18%	1° 目盛	1.2kg	24,000
S-28	全長120%	半円	1.1kg	21,500
S-32	肉眼視率	1° 目盛	1.0kg	16,000

全機種水平及び高度微動装置付、直角副視準器装備

NO. 001 ジ-バツルラニ-ク-ル



直進式でしかも軽く、極針がないので、

図面、写真、デスクをいためません。

積分車目盛ワンタッチ帰零←O-bac 装置

品番	種別	全長	最低測定巾	重量	定価
NO. 001	単式	172cm	約 230cm	390g	15,000
NO. 002	遊標複式	362cm	約 420cm	450g	16,500

追跡子はルーペ式と指針式があります。

誌名御記入の上カタログお申しつけ下さい



牛方商會

東京都大田区千鳥2-12-7
TEL (750) 0242 代表 145

昭和四十六年十一月十日

第三種郵便物認可行

(毎月一回十日発行)

林業技術

第三五六号

定価百三十円 送料十六円

増収を約束する

日曹の農薬



野うさぎ
野ねずみの

害から苗木を守る!

アンレスト

(動物きひ剤)



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2-1
支店 大阪市東区北浜2-90

McCULLOCH

無振動チェンソー

McCULLOCH



CP-125

米国マッカラー社日本総代理店

株式会社 新宮商行

機械本部・東京都中央区日本橋通1-6(北海ビル) 電話03(273)7841(大代)
営業所・小樽 電話0134(4)131140 東京 電話03(647)713180
盛岡 電話016(23)427140 大阪 電話06(362)810640
郡山 電話0249(32)541640 福岡 電話092(75)083140



- エンジンの振動がハンドル部分に伝わらないマッカラー独創のチェンソーです。
- プロ用から世界一軽いミニマック6A(オート)まで用途にあわせてお選び下さい。

CPシリーズ・10シリーズ・マック6シリーズ・CPシリーズ・10シリーズ・マック6シリーズ