

# 林業技術



■1976/NO. 407

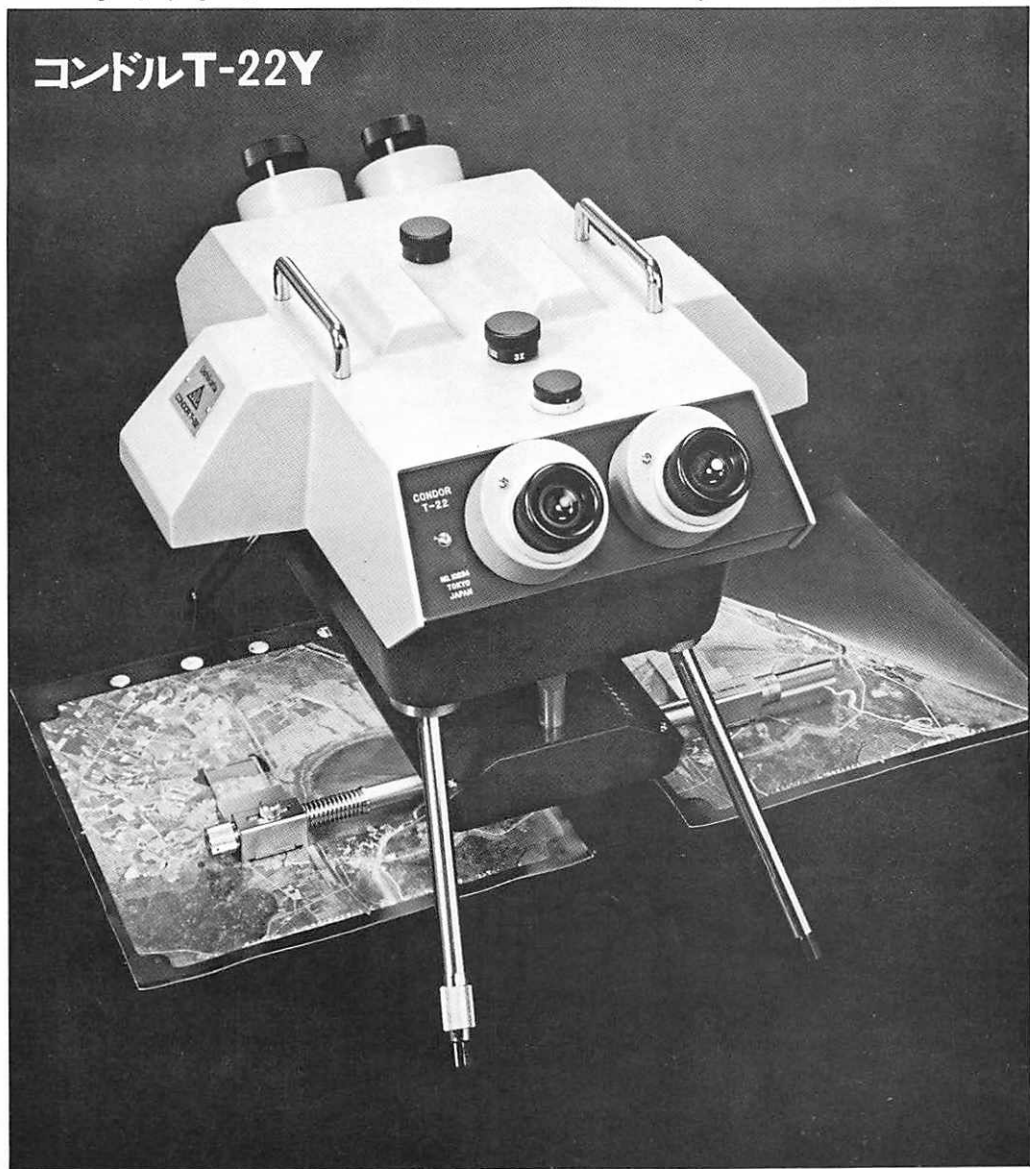
2

RINGYŌ GIJUTSU

日本林業技術協会

キャッチフレーズは——カラーテレビと同じです。

## CONDOR T-22Y



つまり、クッキリ見えるのです。

# CONDOR T-22Y

説明、討議、教育、報告などの楽な複数観測方式。観測者の熟練度に関係なく明るく正確な実体像を約束する眼基線調整、視度調整、照明装置の内蔵。この比類のない性能をもつ牛方式双視実体鏡“コンドル”が更に便利になりました。

それはYパララックス調整。目の慣れだけでは矯正しにくい縦視差を写真移動せずに調整します。もちろん、向い側観測者の像を崩すことはありません。ツマミを回すだけのワンタッチ。誰にでも目の前に実体像がグーンとクッキリ。

定価 CONDOR T-22 ¥320,000  
CONDOR T-22Y ¥350,000  
(Yパララックス調整装置付)

 **牛方商会**

東京都大田区千鳥2-12-7  
TEL (750) 0242 代表 145

★誌名ご記入の上カタログご請求ください。

### 目次

＜論壇＞ 安定成長下での森林・林業政策……………岡 和 夫… 2

海岸埋立地の緑化……………和 田 克 之… 7

フィルターとしての森林……………有 水 彊…11

### ＜カモシカ問題を考える＞

カモシカによる森林の被害状況……………栗 田 章…15

カモシカ対策をたてるために……………相 馬 昭 男…16

カモシカの保護……………古 林 賢 恒…18

現地の声——飯田市松川入山林組合……………(編 集 室)…18

100 年以上を生きぬいたカモシカ……………今 泉 吉 典…20

植物と文学の旅—その23 大糸沿線 VI ……………倉 田 悟…22

大自然との接点—アラスカの雪氷と自然……………若 浜 五 郎…24

熱帯アジア素描—カポール林に挑む(2)……………小 林 喜 伴…26

### ＜若齢林分の保育問題—その多面的な検討＞

多雪地帯の保育……………井 沼 正 之…34

### ＜会員の広場＞

メタセコイアの実生繁殖について……………中 井 勇…39

竹内 城・川田 豊・山科健二……………41~45

□山の生活……………45

Journal of Journals ……………28

農林時事解説……………30

統計にみる日本の林業……………30

現代用語ノート……………31

ミクロの造形……………32

本の紹介……………32

こ だ ま……………33

技 術 情 報……………38

表紙写真

第22回森林・林業写真

コンクール一席

「昼 餉」

横 手 市

本 間 公 淳





## 安定成長下での 森林・林業政策

おか  
岡

かず お\*  
和 夫

### はじめに

すでに周知のことであるが、わが国経済は「黄金の1960年代」の高度成長に訣別を余儀なくされ、いまや軋みながら減速経済へと移行する過程にある。この移行は、従来の景気循環の局面ではなく、世界的な経済変貌に伴う根源的な経済構造の変化を伴うものであり、戦後の復興とそれにつづく高度成長の時代が、ひとつの段階を画して終わりを告げた、歴史的な事態として理解すべきものである。すなわち戦後の世界経済体制を形づくっていたIMFガット体制の動揺、これが一因となっているインフレーションの国際的な拡大、石油危機に象徴的にみられる経済の政治化、世界経済の相互依存関係の深化、政治、経済の多極化の進展、世界的規模での資源・環境問題の発生等々の要因は、国民総生産額がアメリカに次いで自由世界第2位を占めるまでの規模に拡大し、海外に及ぼす影響の著しく大きくなった日本経済に対して衝撃を与え、日本経済の成長メカニズムをかき乱すことになったのである。これまでの日本経済は、高度成長に適合した体質を持ってきたとされているが、国際的諸要因は、この経済体質の変化を迫ることになったといえるであろう。

このような側面についての考察は、雑誌「山林」の昭和50年11月号で熊崎実氏が「減速経済と林業問題」と題して詳細に述べておられるのでそれに譲り、ここでは私に与えられた課題である「安定成長下での森林・林業政策」に答えるうえで必要な範囲において、わが国経済の安定成長像をまず始めに模索してみることとする。もちろん経済専門家でない私が独自にそれをなし得るはずはなく、この道の専門家の論説をひもとき、それらを集約して私なりに安定成長のイメージを描いたものである。

### 安定成長の経済像

一国の経済のマクロ指標として一般的に用いられるのは、国民総生産であり、またこれの増加率を経済成長率として経済動向の概括的表示に用いるのが普通である。これまでのわが国の経済成長率は、10%を超えており、驚異的な高度成長を持続してきた。たとえば黄金時代といわれる1960年代をとってみると、1960～1965年の平均年率9.7%（実質、以下同じ）、1965～1970年のそれは実に11.6%にも及んでいる。しかし今後は、このような高度成長は期待できない。

\* 林野庁計画課

すでに1970～1974年の年平均値は、5.4%に低下しており、昭和49年だけをとってみると、戦後初めての経験であるマイナスを記録し、現在もお深刻な景気低迷下にあるのである。最近の不況は、世界的傾向であり、ひとりわが国だけのものではない。すでに触れたところであるが国際的な経済環境の変化によるものであり、世界各国に景気後退の局面を出現させている。ただわが国の場合、過去の成長が余りにも高かったことと、成長適応的経済構造ができ上がっていたため衝撃が強烈であり、影響が強く出てきたのである。それでは今後の成長率は、どの程度のものが展望されるのであろうか。一昨年12月に発足した三木内閣の福田副総理は、就任そうそうに、今後の経済成長率は、4%程度の安定成長が望ましいと発言したが、インフレの抑圧、資源問題への対処のためには、低成長しか道はないという意見は、ひろく世論として形成されているとみてよいであろう。ちなみに2、3の民間機関の見通しをみると、野村総研（昭49.12）は、昭49～55年について4.8%、日本経済研究センター（昭50.1）は昭52～55年について6.1%、同じく昭49～54年について6.5%（昭50.2）となっている。つまり5～6%台ということになる。

それでは政府は、どの程度の成長率を展望しているのであろうか。現在策定がすすめられている経済計画（現行「経済社会基本計画」の改定）のなかでは、昭和51～55年度の成長率を6%強と見込んでいる。この成長率は、資源・環境問題、物価、財政、雇用等の諸要件において、もっとも円滑な経済運営が達成できる成長率として定められたものであるが、いずれにしても5～6%台というのが、大方の見方といえるであろう。

次にマクロ指標である国民総生産をブレーク・ダウンした2、3の経済指標を取り上げてみよう。第1は、国内資本形成である。国内資本形成は、民間企業の設備投資と政府固定資本形成に大別されるが、高度成長のけん引力となったのは、技術革新をテコとして進められた意欲的な民間設備投資であり、昭43～48年度の平均伸び率は11.8%に達している。ちなみに48年度における国民総生産の19.4%は民間設備投資によって占められており、かくして出現した新鋭設備が、国際競争力を高めて輸出の著しい伸長をみ、世界市場を席捲したわけである。しかるに最近の景気停滞のなかで民間企業の投資マインドは極度に冷えている。この傾向は、今後の景気回復局面では上向くであろうが、しかし、かつてのような盛行は、もちろん望み得ず、国民総生産に占めるウェイトも、かつてのように2割に近いシェアを占めることはないと考えられる。

次の政府固定資本形成はどうであろうか。高度成長期においては、つねに民間投資とくらべての政府投資の遅れが指摘されてきており、政府投資の相対的遅れが、高度成長のひずみを大きくした一因であると説く者もいる。今後は福祉充実の観点から、また景気誘導のうえからもこれに多大の期待がよせられている。しかし一方、経済成長率の低下によって政府財源が従来に比してきゅうくつになり、この面で政府投資が規制されてくるであろう。したがって景気誘導の観点から、民間設備投資の落込み分を政府固定資本形成でカバーしたいところであるが、財源の制約からこれを飛躍的に伸ばすことも困難である。それにしても国民

総生産に占めるシェアは、従来より高まることは間違いないところである。

第2は、民間住宅投資である。住宅産業は、今後の経済成長を支える重要な戦略部門とみられている。というのは、昭和39～48年度についてみると、年平均13.4%という高い伸びで民間住宅投資は伸びているからであり、その結果国民総生産に占めるシェアも大きくなり、48年度には8.5%に達している。同年度の政府固定資本形成のシェアが9.1%であったことに照らして、民間住宅投資は、いまや景気動向に大きな影響力を持つにいたったことを知るのである。今後の見通しとしては、充足率等からみて、かつてのような伸び率は期待できないにしても、福祉充実の観点から、また景気誘導効果の点からしても政策的に住宅投資の促進が図られることは確実であり、経済審議会総合部会企画委員会の報告書「昭和50年代の潜在成長力と今後の問題点」「成長率低下のもとでの福祉充実と負担」等から類推して7～8%程度の伸び率となり、国民総生産に占めるシェアも8%台を維持するであろう。

経済像を明らかにするためには、以上の項目のほかに、個人消費支出、輸出、輸入等についても触れなければならないが、紙幅の関係でこれらは省略し、最後に物価と雇用に触れて安定成長像の描出を終わろう。

生活実感からもわかるように、不況下での物価高というスタグフレーションが出現している。今後も国際的なインフレーションは収束しそうにみえず、海外の物価騰貴の大勢は、たえず日本にも押し寄せるであろう。とりわけわが国の経済は、資源の輸入、製品の輸出という加工貿易によって成り立っており、石油を始めとする原料価格の上昇（世界的な資源制約、経済の政治化等の要因によって、今後もこの傾向は避けられない）は、いやおうなしに国内物価にはね返ることになる。またかつてのような生産規模の拡大による生産性の向上によって、コストアップを吸収するという状況も期待できず、今後も物価安定が国の経済運営上の重要課題となることであろう。

物価とトレードオフの関係にある雇用の問題はどうかであろうか。雇用問題というよりは、失業問題といい表わしたほうが問題の所在をより明瞭にするかもしれないが、深刻なこの不況下でも、統計上は失業率は驚くほど小さい。これは、わが国の雇用慣行の特色になっている終身雇用制、主婦の内職やパート・タイマー、学生アルバイトなどの限界的労働力の存在（これらの労働力は、働きぐちがなくなっても本来の主婦業や勉学に戻るだけで、失業者という姿で労働市場に立ち現われることは少ない）、残業の短縮や廃止など労働時間の伸縮の余地が大きいこと、帰休制などの形での労働力の整理が行なわれていること等によるものであるが、こうしたクッションも、減速経済のもとでは次第に吸収されてゆき、ついに労働力の顕在失業者化がかなり出てこよう。しかも物価上昇に伴い賃金の上昇率も、鈍るにしても続くと考えなければならないが、生産規模拡大によるコストダウンに期待がよせられないとすると、企業は当然労働力節約による合理化にすまざるを得ず、この面からも過剰労働力が問題となろう。もっとも現在でも若年労働力の不足という声は高い。しかしそれは、過去の労働力不足の影響によって当面はなくてもすむ労働力を需要しているのであり、いわば仮需要であって、

労働力の供給過剰が顕在化した場合には、そのような仮需要はたちまち消滅してしまうであろう。

## 森林・林業政策の方向

森林・林業政策の方向を見定めるにあたっては、以上に描いた安定成長像が、森林・林業にとってどのような意味を持つかをからませつつ行なうことにする。まず木材需要についてである。国内資本形成の伸び率は、総体として低下はまめがれないにしても、木材需要の大宗を占める住宅建設が、政策的にプッシュされると考えられることなどから、安定成長下においても木材需要は、いぜんとしてかなり増大を続けるであろう。その際の伸び率をここでの確に見通すことは、もちろんできないが、蛮勇を持っていうならば、従来より低下するにしても、それほど大きな低下にはならないと考えている（もっともそれには地価対策によるしきを得ればという前提があるが）。したがって安定的な木材供給の要請が、今後とも森林・林業に対して強く行なわれることになるわけである。

一方、最近とみに高まりつつある福祉充実への国民の要望は、今後もしっそう強まり、生きがいの追求、心のやすらぎなどいわゆる生活の質の改善向上への関心が高まるであろう。これに伴い森林の有する公益的機能の高度発揮に対する要請もさらに強まると考えられる。かくして経済、公益の両面にわたる森林の多面的機能の高度発揮という課題は安定成長の下でも、森林・林業政策の発想の起点として据えられるべき原則として、その地位はいささかもゆるがないのである。

次は労働力問題についてである。すでに述べたところからもわかるように、安定成長の一つの問題は、雇用問題、具体的には失業問題である。当面大量の失業者が巷にあふれるという事態は生じないにしても、都市の労働力吸引力が弱まることは間違いないところであり、農山村からの労働力流出は、かなり低下するであろう。そのことは、労働力不足によって多大のダメージを受けていた林業にとっては好ましい情勢の展望が可能になると同時に、都市に吸引されずに残った労働力に対し、安定した雇用の場を確保するという新たな社会的役割が林業に課されることになる。

そのことは、さらに発展して山村振興に果たすべき林業の役割のいっそうの増大へとつながってゆく。安定成長のもとにおいても、国土の均衡ある利用の促進という命題は、国家的課題であり、山村振興の重要性は、高まりこそすれ、低下することはない。この際、高度成長期においては、山村振興は、どちらかというところ過疎化防止、その意味で防御的発想であったが、今後は、都市の労働力吸引力の低下によって山村に残る労働力それ自体の完全燃焼、その意味で能動的立場に立ち、山村をして、生きがいと生活の活力を十分に与え得る良好な生活空間として整備することが必要である。その場合、林業は、実態として山村地域を主要な舞台としているということ、および山村のおかれた自然的・経済的条件から林業は山村にもっとも適した産業であるということからして、林業政策が山村振興の重要部分を担わなければならないであろう。

山村振興の視点は、今後の経済成長を支える有力な担い手としての公共事業にも及ぼされるべきであり、その意味から林野公共事業の機能は、より多元化する

といえよう。すなわち造林、林道、治山等の諸事業は、生活空間の整備を多角的なカタチで行なうものであり、生産基盤整備、国土保全の見地と同時に、山村地域の発展のための条件整備という意義をもオーバーラップさせて林野公共事業をみる姿勢が必要である。さらに林野公共事業には、Uターン者および出稼ぎの働きぐちを失った人たち等の還流労働力に対して雇用の場を提供するという意義がある。この場合、林野公共事業の労賃比率は、4割にも達する高い率であり（林業41%、道路20%、河川22%で、林業はずばぬけて高い）、林野公共事業が山村地域で実施されることと相まって、山村住民に対する所得効果は大きく、今後はこの面の評価をもっと積極的に行なうべきであろう。

さて以上は、安定成長下での森林・林業政策が依拠すべき基本的視点について述べたものである。したがって具体的施策は、この視点を踏まえて行なわれればよいわけであるが、総括していうならば、安定成長下においても、森林・林業政策の基本は変わらないといって差し支えないと思う。もちろん安定成長なるものは、たんに経済成長率が低くなるという、ただそのことだけで理解すべきものではなく、高度成長を前提とした仕組みが、経済社会にビルトインされ、成長適応的な体質になっている日本経済に対して、体質の変化を迫るものであるという点にこそ目を向けるべきであり、経済の構造的変化をそれは内包するところから、森林・林業をめぐる諸情勢にも当然変化が生ずるであろう。その変化の一端については、すでに触れたつもりであり、さらにこれ以外に私の脳裏にひっかかっているのは、安定成長への移行によって、大企業群が、利潤率の低下を寡占的行動による市場支配力の強化によって解決しようとする行動が予想されることであり、そのしわ寄せが、林業のように市場支配力が弱く、弱者の立場に立たされているものに行なわれることへの懸念である。熊崎氏も前出の論説のなかでこれに触れているが、市場支配力の弱い林業は、コストの上昇を価格に転嫁し得ないため、大企業群の価格支配力の影響によって苦境に立たされることが予想されるのである。林地の保有構造の零細分散性に根ざす林業の生産体制の欠陥を、生産の計画化、組織化によって是正する等の努力（昭和51年度に新たに発足する「中核林業振興地域育成特別対策事業」は、この視点が重要な部分になっている）を今後も続け、林業の市場経済的体質を強化するとともに、林業に対する国家の保護をさらにいっそう強化する必要があると考える。このような新たな政策課題が予想されること等からして、従来路線のたんなる踏襲が許されないのはもちろんであり、個々の政策手段については、情勢の変化に応じた見直しが必要となるものも生じよう。しかし総体としてみるならば、政策の基本的枠組みに関しては、いまのところ修正の必要はないと考えている。もちろんそれは、私の分析不足、見通しの誤りのなせるわざで、実際には重大な変革が必要であったということになるかもしれないが、ともあれ現時点での結論は以上のとおりである。

最後に、森林・林業政策を論ずる限り、海外林業開発協力の問題にも触れなければならないが、紙幅の関係で詳細は後日に譲り、ここでは国際的責務、国策的観点の両面から国際協力の重要性が今後いっそう高まるであろうという結論を述べて稿をとじる。

＜了＞



和田克之

## 海岸埋立地の緑化

### はじめに

海岸の埋立地は土壌の状態が立地条件や埋立て方法などによっても様でないが、その主なものをあげれば、①ヘドロ層が深い場合、②微砂土、粗砂土、貝殻層、などの間に幾層にもヘドロが存在している場合、③砂の層が深い場合、④上記の各種埋立土壌層の上に、重粘質な山土などで厚く盛土客土され、その際重機で圧密状態になっている場合、⑤工場廃棄物などが集積されている場合、などがみられる。これらの埋立地の緑化にはそれぞれ特有の問題点をかかえているが、工場廃棄物の集積地を例外とすればヘドロ埋立地の緑化にはいちばん問題点があるように思われる。

さて筆者はすでに本誌No. 363（昭和47年6月号）で港湾緑化（とくにヘドロ土壌の理化学性解析と緑化対策）について、いくつかの試験調査例をあげて報告したが、その後新たに当育種場で実施した2, 3の緑化試験研究の結果（経過）に基づいて報告させていただくことにする。（ここではサンドポンプによって付近の海底の泥土—いわゆるヘドロ—を流し入れて形成した埋立地をいう）

### I ヘドロ埋立地の問題点

海岸埋立地における緑化上の特異性は、①特殊土壌（ヘドロ、微砂土などの埋立地）地帯であること、②常時潮風にさらされていること、③大気汚染の影響を受けやすい環境にあること、などであるが、当育種場では特殊環境地域の緑化対策研究の中で、ヘドロ埋立地や海岸砂丘地帯の緑化などについて試験を行なっているが、ここではとくにヘドロ埋立地の緑化について検討したい。まず

ヘドロ土壌の特性についてその問題点を要約すると、①強い泥濘性をもち、それが透水性、通気性を不良にしている、②強アルカリ性で緩衝能がやや大きい、③きわめて塩類濃度が高い、などをあげることができる。ヘドロ埋立地はこれらの事柄が相関連して植生の侵入、発達を阻害している。すなわちヘドロは緑化工事の際には重機車両などによる盛土客土や緑化材料の搬入等の作業性を困難にするばかりでなく、緑化木の活着や生育を妨げているわけである。

### II ヘドロ埋立地の緑化対策

#### 1. 盛土の厚さと緑化木の生育との関係

ヘドロ埋立地の緑化は前述のように土壌の理化学性の不良、強アルカリ性、高濃度含有塩分などの理由で、直接ヘドロに樹木を植栽しても生育困難なため山土などを用いて盛土を行なってから植栽することが安全と考えられている。しかし盛土客土には莫大な経費がかかるので（緑化工事費の中で盛土客土費が50%以上を占める場合が少なくない）、なるべく少ない盛土量で緑化木がよく活着し旺盛な生長をすることが望ましい。そこで盛土客土量の違い（盛土の厚さの違い）による緑化木の活着と生育状況を知る目的で植栽試験を実施した。その概要は次のとおりである。

#### 〔盛土厚さ別の緑化木植栽試験〕

1) 場所：名古屋港西部臨海工業地区の当社用地内のヘドロ埋立地（昭和43年から45年の間に逐次造成を完了しているがこの造成完了の時期はヘドロ埋立地の緑化対策上きわめて重要な関係がある）

2) 試験設定年月：昭和47年5月

3) 試験要領(右図参照)：試験区は1区50m<sup>2</sup>(5×10)で盛土の厚さは50cm, 30cm, 20cmの3種で2回反復とした。盛土する前のヘドロ地帯にはすでにヨシが多少侵入していた。供試樹種はクロマツ外9種で1区に各樹種5本を植栽した。

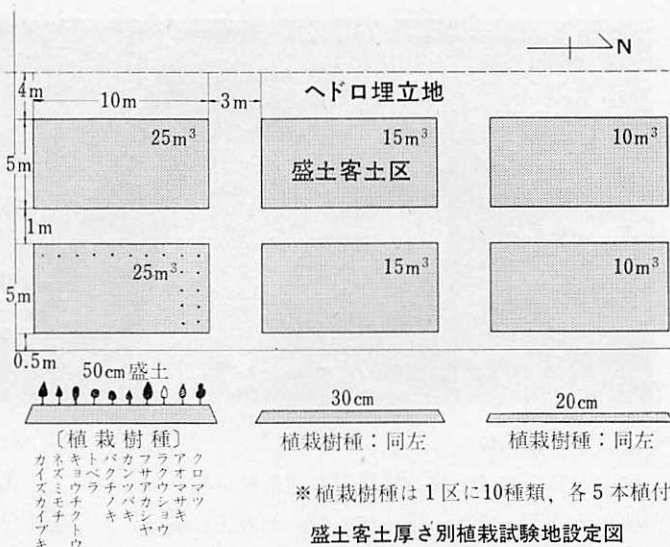
4) 生育経過：49年春ごろから盛土の厚さの違いにより植栽木に生育差が現われ、20cm区と30cm区が50cm区よりも生育が優れてきた。

49年9月下旬の生育状況は次のようである。

- ① 盛土の厚さ別によって樹高生長に差のない樹種はアオマサキ、カンツバキ、フサアカシアであった
- ② 20cm, 30cm盛土区のほうが生長のよい樹種は、カイズカイブキ、キョウチクトウ、トベラ、ネズミモチ、ラクウショウであった
- ③ 50cm盛土区のほうがとくに生長が優れている樹種はなかった

さらに50年11月の生長調査従来を示すと表・1のとおりである。

5) 考察：この調査結果からみると各樹種とも20cm, 30cm区のほうが50cm区より生長が優れており、とくにキョウチクトウ、トベラ、アオマ



サキ、バクチノキなどの生育差が目立っている。

今までは条件の悪いヘドロ埋立地の緑化には盛土を厚くするほど樹木の生育がよいと考えられてきたが、今回の試験ではその反対の現象を示した。その原因の究明については目下調査を実施中であるが、要はヘドロ埋立地が造成完了後数年を経過し、植生が繁茂するようになれば50cm以上の厚さの盛土は必要でないように思われる。

なおヘドロ地に使用する盛土用土は一般にやや酸性であり、砂質で多少の小礫を含み通気性、透水性のよいものが望ましい。しかしこのような山土は塩類濃度(植物養分)に乏しく、また保水力、養分保持力も小さく反応に対する緩衝能も小さい

表・1 盛土厚さ別植栽試験地の生育調査

(50.11.4 調べ)

樹 種	植栽時の 平均樹高 cm	20 cm 盛 土 層			30 cm 盛 土 層			50 cm 盛 土 層		
		活着率 %	平均樹高 cm	樹高指数 *	活着率 %	平均樹高 cm	樹高指数 *	活着率 %	平均樹高 cm	樹高指数 *
ク ロ マ ツ	73	100	189	259	90	185	253	90	183	251
ア オ マ サ キ	82	90	116	141	90	107	131	100	83	101
ラ ク ウ シ ョ ウ	86	100	187	217	100	164	191	100	156	181
フ サ ア カ シ ヤ	97	100	543	560	100	545	562	100	525	541
カ ン ツ バ キ	72	90	84	117	90	73	101	90	69	96
バ ク チ ノ キ	88	70	114	130	90	114	130	60	77	88
ト ベ ラ	84	80	163	194	100	132	157	70	77	92
キ ョ ウ チ ク ト ウ	96	100	239	249	100	235	245	100	164	171
ト ウ ネ ズ ミ モ チ	113	100	160	142	100	157	139	100	145	128
イ ブ キ	121	100	228	188	100	244	202	100	218	180

\* 植栽時を100とする

ことから、できれば有機物を混用し（たとえばバーク堆肥）、少なくとも植穴には良質土壌を用いることと、植栽後の肥培管理が必要である。

## 2. ヘドロ地の植生繁茂と緑化木の活着関係

ヘドロ埋立地にヨシが侵入繁茂するような状態になれば、土壌（ヘドロ）はすでになんかなり改善されていることが想像されるので、樹木を無客土で直接植栽した場合どの程度の活着と生育が期待できるかを知る目的で以下の植栽試験を行なった。

### 〔植生の違いによる緑化木植栽試験〕

#### 1) 試験設定年月

第1回試験……昭和49年4月

第2回試験……昭和50年4月

2) 植栽方法：1, 2回目試験ともヘドロ埋立地のヨシ繁茂地（植生区）と繁茂していない区域（無植生区）を選び、同時に緑化木の植付を行なった。

#### 3) 植栽樹種・本数

（49年度）エノキなど19種

（50年度）トウネズミモチなど17種

植栽本数は各樹種とも植生区、無植生区にそれぞれ10本あて植栽した。

#### 4) 活着および生育状況（表・2参照）

(a) 無植生区では供試樹種は全部枯死した。

(b) 植生区（ヨシ繁茂地）では盛土を行わずに、植栽してもほとんどの樹種が高い活着率

を示した。

(c) しかし1回目と2回目の試験結果を比べると、2回目の試験では樹種によって1回目より活着率が低下している。これは2回目の試験地の近くに緑地帯（延長250m、幅20mの盛土帯）が作設されたため、地下水位や、地表水の流れに変化が生じ、季節によっては冠水する箇所が出現したことなどによるものと考えられる。

(d) 50年度試験では一部の樹種を緑地帯の盛土区に植栽したが、その活着率は100%であった。

5) 考察：ヘドロ埋立地の植生区（ヨシの繁茂地）と無植生区とでは緑化木の活着率に大差のあることから両地区の土壌の性質を表層と地下20cmおよび40cmの深さ別に調査した結果は表・3のようになった。これらの結果から次のことがうかがわれる。

(a) 緑化木が全部枯死した土壌（無植生区）の塩類濃度の電気伝導度（ $\text{mV/cm}$ ）<sup>(注)</sup>を測定すると2.3～10.0以上の値を示した。またClイオン濃度は0.5～3.5%を示しているのに対して緑化木の活着率の高い土壌（ヨシ繁茂区）の電気伝導度は0.5～3.4  $\text{mV/cm}$  でClイオン濃度は0.009～0.028%を示し両者の間には著しい差が見られた。

(b) pH( $\text{H}_2\text{O}$ )については植生区の表層部分で

表・2 ヘドロ地帯に植栽した緑化木の活着状況

区 域	活 着 率	49 年 4 月 植 栽	50 年 4 月 植 栽
植 生 区 (ヨシ繁茂地)	100%	エノキ ケヤキ シダレヤナギ ハマボウ プラタナス ラクウショウ	トウネズミモチ アオマサキ
	90	クスノキ シャリンバイ イボタ トウネズミモチ ネズミモチ	サルスベリ ネズミモチ
	80～60	クロマツ ゴンズイ ウバメガシ トベラ ハギ	クスノキ キョウチクトウ シャリンバイ ウメモドキ クチナシ
	40～30	—	サングジュ アオギリ
	10	キハダ	トウカエデ シンジュ
	0	ムクノキ	ハナズオウ アメリカ楓 クロマツ トベラ
無 植 生 区	0	植栽した緑化木は全部枯死	供試木 全樹種枯死
盛 土 区	100	—	供試木 全樹種活着 (ハナズオウ クチナシ ネズミモチ ト) (ウネズミモチ クロマツ アオマサキ)

表 3 植生繁茂の違いによる土壌の性質

地域別	調査項目 深さ別	Cl イオン濃度 (対乾物%)	塩類濃度 (mV/cm)	反 (pH(H <sub>2</sub> O)) 応
緑化木の活着良好なところ (植生区)	表 層	$\frac{0.022}{0.012 \sim 0.025}$	$\frac{0.08}{0.02 \sim 1.20}$	$\frac{6.9}{5.0 \sim 8.0}$
	20 cm	$\frac{0.013}{0.009 \sim 0.014}$	$\frac{0.06}{0.04 \sim 0.08}$	$\frac{7.8}{7.4 \sim 8.1}$
	40 cm	$\frac{0.021}{0.012 \sim 0.026}$	$\frac{0.17}{0.10 \sim 2.7}$	$\frac{7.9}{7.5 \sim 8.4}$
	平 均	$\frac{0.017}{0.009 \sim 0.028}$	$\frac{0.10}{0.02 \sim 2.7}$	$\frac{7.5}{5.0 \sim 8.4}$
緑化木が全部枯死したところ (無植生区)	表 層	$\frac{1.975}{0.651 \sim 3.456}$	全部 10 以上	$\frac{7.7}{7.1 \sim 8.1}$
	20 cm	$\frac{0.933}{0.723 \sim 1.217}$	$\frac{6.3}{5.0 \sim 8.0}$	$\frac{8.0}{7.6 \sim 8.2}$
	40 cm	$\frac{1.364}{0.501 \sim 3.012}$	$\frac{3.5}{2.3 \sim 4.2}$	$\frac{8.3}{8.2 \sim 8.4}$
	平 均	$\frac{1.313}{0.501 \sim 3.456}$	$\frac{6.6}{2.3 \sim 10 \text{以上}}$	$\frac{8.0}{7.1 \sim 8.4}$

表示数字の見方 =  $\frac{\text{平均値}}{\text{最小値} \sim \text{最大値}}$

一部酸性を示す所もあるが、全般的にみると両地区とも pH の平均値は 7.0 以上のアルカリ性を示しているので緑化木枯損の直接原因がアルカリ性土壌とは思えない。

(注) 電気伝導度：溶液のなかに多量の塩類が溶けてイオンになっている場合この溶液に電気を通すと電流が流れる。そして溶液のなかのイオンの量が多いほど電流は流れやすく反対にイオンの量が少ない場合には流れにくい。この原理を応用して電気抵抗度  $\Omega$  (オーム) の逆数を単位として含まれる塩類の量を知ることができる。通常の土壌は 0.05 mV/cm 前後の値を示すが参考までに塩類濃度と作物の生育関係をみると沖積植壊土の枯死限界点はキュウリ 3.0 mV, トマト 3.2 mV, ピーマン 3.5 mV でこの値以上の場合は枯死する。

### む す び

ヘドロによる埋立地は造成当初は自然植生の侵入はきわめて少ないが東海地方の例では年数の経過とともにハマアカザ、ハママツナ、ヨシなどが徐々に侵入しはじめる。とくにヨシは局部的に急速に群生する所もあるが、他方、いつまでも植生の侵入をみずに裸地に近い状態のままの所もある。すなわち造成当初の土壌の性質がある種の植生の侵入を許す状態になった部分から、植生の侵入がは

じまり、次いで植生の侵入が土壌の性質を改善し、これがさらに植生の繁茂を誘導するものと考えられる。

しかし人為的にヘドロの土壌を改善する方法としては塩類の溶脱をはかるため排水を行ない積極的に植生の導入をはかることが、緑化工事費の軽減に有利となる。

またヘドロの改善の指標としては植生の繁茂状態から判断するのが最もよい方法であるが、土壌の化学性からは Cl イオン濃度や塩類の電気伝導度の測定を行ない、その目安を得ることもできる。ヘドロ土壌は緑化対象地としては多くの欠点を有するが、その反面改善されたあかつきには、むしろ山土よりも優れた諸性質もある。

結局ヘドロ埋立地の緑化には埋立後ある年数を経過するかまたは植生が侵入している場合には、これまで考えられている程度よりは薄い盛土客土でも緑化木の生育が期待できるものと思われる。

おわりに土壌の性質と植物の生育との関係は各種の因子の相互・総合作用によるもので、一つの因子のみで判断することは誤りをおかす場合があるので今後とも、ヘドロ地帯の現実に即した合理的な緑化工法の確立に努力したいと考える。

(わだ かつゆき・王子製紙㈱亀山林木育種場)

## 有水 彊

# フィルターとしての森林

## 1. はしがき

交通不便な山村から東京に戻ってきたとき、まず目につくのは濁った空気とよごれた河の水、埃っぽい建物と道路である。いうまでもなく大気汚染と水質汚濁という二大公害に大都市居住者は悩まされているのであるが、なんら効果的な対策が実行されないままに、次第に無神経になり、その中毒患者になっている。

こうした公害の被害者は実は人間だけではなく、そのつぎに土壌が登場してくる。まず大気汚染となると、大気汚染物質は晴れた日には風に乗って里離れた森林地帯にまで運ばれる。そして雨によってより広い土壌に分散される。こうした現象の繰り返しによって汚染物質は広域に蓄積されていく。そして大気汚染物質は水質汚濁物質に帰着する。したがって公害対策としては水質汚濁防止のほうがより重要になるが、それに対する有効な手段は皆無に近く、その極端な事例を霞ヶ浦の水質汚濁にみることができる。

東京都立大学理学部の半谷高久教授によれば、従来の自然科学は生産志向型科学ではあるまいか。したがって環境問題解決の基礎を拡大しようとすることは、それが価値論を含まない認識体系であることから、本質的に無理のように思われるとし、環境志向型科学の体系の建設を日本の科学者に課せられた大きな課題とされているのは傾聴に値しよう（昭和50年度 第17回土壌物理研究会討論会での講演より）。

われわれが従来学んできた林学において、特にアメリカにおいて環境志向型林学の体系が生産志向型林学を包摂する型で発展しつつあることは注目すべきものであると思われるので、その内容をつぎに紹介しよう。

## 2. 土壌処理の歴史

それはアメリカのペンシルヴァニア州立大学で10年以上にわたり行なわれてきた生物フィルターの実験であ

って、その詳細については他誌で取り上げたので、ここでは簡単にその概要にふれることに止めるが、別に元農業土木試験場長金子良氏が農業土木学会誌で、取り上げておられることをお伝えしておこう。

周知のように生活廃水は水質汚濁の元凶であり、一次および二次処理を行なっても炭素化合物および窒素およびリン酸塩の可溶性物質の一部を除去するのに止まり、それが排出された水域の富栄養化を阻止することは不可能である。ちなみに10兆円に及ぶ建設省の下水道事業も下水道を作り、二次処理までを行なった後、排水することに終わるので、水質汚濁防止にならないことをここで特に強調したい。この点についてのわが国のジャーナリズムの認識は甘くて問題にならない。

それに対してペンシルヴァニア大学では、この従来の二次処理水を1962年以来10年以上にわたり林地、原野および耕地にスプリンクラー灌漑を行なって、この処理水を主として土壌微生物により分解させ、浸透した処理水を清浄な地下水に変えて揚水可能な状態とし、それをまた生活用水として利用するという循環系を作るといった実験を繰り返し、その有効性を実証した。

この実験はきわめて重要な意味をその後の展開に与えることになったが、このような汚水の土壌処理の歴史的な展開をその前にふれておきたい。

元来汚水の土壌処理は生活廃水および尿処理のため人類が昔から実行してきたが、以来19世紀中ごろ都市人口が膨張し、その生活廃水および尿処理のためにそれを河川に投入するようになるまで続けられたと見てよい。そのために河川の水質汚濁が広汎に進行したために、その対策として現在利用されている上下水道処理技術が開発された。しかし行政は依然として土壌処理に望みを託し、20世紀に入ってもその態度に変化が生じなかったようである。このことはフランス、英国およびア

アメリカの古文書に示されているが、その間に散水汙床法や活性汚泥法等今日われわれに知られている技術が開発されていた。このような新技術への転換を作ったのは1908年の大英帝国第二次汚水処理委員会の報告であり、そこには新しい人工的な方法によっても自然の土壤処理と同じ結果のえられることが述べられている。

その背景には当時汚水の一次処理すら十分に行なわれていなかったのも、土地が都市の膨張によって不足してきたことがあげられているのであるが、ここで注目すべきことは欧米においてさえ、水処理技術がその時以来人工的な技術にとって代わられることなく、依然として従来の土壤処理を続けてきた地域がすくなくないことである。たとえばアメリカにおいてさえ、土壤処理を続けてきた都市が30以上はあるといわれている。

このような新技術も、戦後人類史上氷河時代以来といわれている人類の大移動である都市への人口集中の前にはその機能を失い、従来の技術とそれに基づく排水処理施設では処理不可能となり、そのために水質汚濁という環境破壊が世界的な規模で発生してきた。

このような大規模な水質汚濁の進行を古典的な土壤処理によって防止しようと考えて行なわれた最初の実験がさきに紹介したペンシルヴァニア大学で行なわれた業績であり、その結果、土壤構造、地下水の理水学的性質および気候に支障のない限り、土壤処理は適切に処理される限りにおいて、汚水の処理方法として実用化されることが示された。この実験は15人の科学者および技術者によって、約28ヘクタールの林地、農地および原野で行なわれたものであるが、その後に行なわれた実験によって処理技術は非常に拡大され、しかも予想もしなかった好結果を生むことになった。

### 3. 土壤処理の最近の動向

ペンシルヴァニア大学での成功に刺激されてミシガン州マスケゴン郡の企画担当者が1968年この技術の実用化を始めた。ところが水処理技術者および農学者は汚水の土壤処理には費用がかかりすぎること、回復不可能な被害を生態関係に与えること、および衛生上の問題を生ぜしめるので、農業経済に与える効果は計画以下であるとして反対し、数カ月棚上げされたままになっていた。

これに対してアメリカ連邦環境庁および保健省が強力な支持をそれに与え、同時にアメリカ工兵隊が洪水防止および航行可能な河川および港湾への不法投棄を防止する権限のある立場を利用し、このマスケゴン計画を強く援助したこともあって事業化に成功し、かなりの成果を

示すことになった。一方、アメリカ工兵隊はサンフランシスコ、シカゴ、デトロイト、クリーブランドおよびボストンに実験場を設置し、この技術の有効性を誇示した。

このような成果は土壤処理の有効性への信頼となり、それを背景として、1972年10月に1985年以降水面に汚水の放流を全面的に禁止することを目標とした水質汚濁防止改正法（P L 92-500）が上下院万場一致で成立した。そして研究、調査、事業等を含め総額246億ドルという巨額の予算がその計画の遂行に支出されることになったのである。

このような動きに対して、汚水の定義が明確でないことを理由にして環境破壊は必至という考え方を棄てない見方が従来の水処理技術者の間に見られるものの、そうした考え方は土壤処理される汚水が二次処理されるものであることや、多くの実験で得られた成果からナンセンスなものとして取り扱われている。

つまり土壤処理が今世紀の初頭に否定された原因は、土壤に過大な負担をかけると浄化能力が失われるので、浄化能力の持続期間の短いことが、河川、海洋と比較して指摘され、同時にその結果としての地下水汚染の発生が致命的な欠陥とされていた。

しかし現在取り上げられている汚水の土壤処理では、一次処理において汚水中の固形物や浮遊物質を沈澱させた後の上ずみだけを取り出し、二次処理においてかなり酸化させるといふ行き方をとっているため、それを土壤に散布あるいは浸透させた場合、土壤微生物によりさらに酸化と還元が好気性および嫌気性微生物によって逐次行なわれ、地下水面に到達するまでに水質規準を満たすように、個々の土壤において水質の制御を行ない、目づまりを防止し、浄化能力を永続化させる技術が飛躍的に進歩している。

たとえばペンシルヴァニア大学においては1日平均7ミリ前後であった汚水の浸透量を現在ではその約35倍の300ミリ/日を平均とするところまで進んでいる。したがってヘクタール当たりで1日3,000トンの二次処理水を処理するのであるから、ヘクタール当たり1万人分の生活廃水を処理できるまでに進んでいる。この数字は土壤条件によって一定したものではないが、植物、特に高等植物である林木が植栽されている場合、この水量はさらに増加させることができる。それにより林木自体の樹高生長の促進されることが明らかになっており、樹種によって差のあるものの、針葉樹で3倍および広葉樹で2倍に増加し、土壤改良が同時に行なわれることが報告され

ていることを付け加えておこう。またアメリカでは二次処理までを従来の水処理技術を用いた汚水処理工場で行なうために水質は必ずしも満足すべきものではないが、わが国には毛管浄化法という土壌処理技術があって、従来の水処理技術では不可能な範囲まで安い費用で、しかも短時間で二次処理水を作れることをお知らせしておきたい。また必要面積も必要エネルギーも著しく小さい。

つまり土壌処理は従来の水処理技術でいうところの三次処理に相当するものであって、その結果三次処理水は飲料水として用いることができる。これを従来の水処理技術を用いるとき脱塩までを含めるとトン当たり 200 円から 300 円を要するうえに、汚泥というきわめて処理困難な物質を生ずるのに対し、これを土壌処理による場合、アメリカのアリゾナ州のフェニックスで、市から 2 キロ離れた河床で行なった例ではトン当たり 1 円以下である。したがって地価は問題にならないといってよい。つまり地上に何ら構築物を作るわけではなく、樹木、草類を植栽するだけであり、年間ヘクタール当たり百万トンの二次処理水を処理するのであるから、東京都の都心に処理場を作っても使用期間の長さによっては従来の三次処理技術に対抗できる。したがって都市林の造成は水処理を中心にすべきであるし、欧州の都市林の使命もかつてはそこにあった。

つまり都市林はフィルターとしての機能をもつばかりでなく、豊富な水と栄養とが与えられるので、その緑の美しさはまた格段のものになるわけであるから、同時にいっそう美観に貢献することになる。したがって今後の林業は都市近郊が中心になり、都市への水源林という機能を分担すべきであろう。つまり単にレクリエーションだけを目的として近郊林業を考えることは、資源の有効的な利用という点で大いに問題がある。

#### 4. 土壌処理の問題点

元来最近の土壌処理は三次処理として利用されるものであり、その処理された製品は飲料水として地下水という形をとって地下に貯溜される。

この場合、プロセスの途中の土壌は天与のものであり、処理費用の節約を考えると人為的に加工することはできない。つまり地上の植生と投入される汚水の水質が制御対象となる。したがって土壌はブラック・ボックス（暗箱）である。しかし地上の植生により、垂直透水係数および土壌微生物の活動は変化するという関係にある。そして土壌水で根系に吸収される毛管水の量と質は植生の生育に影響を与える。その毛管水は土壌処理過程

に投入される水量に従属するという関係にもある。

一方、地下水は飽和的に地下の空隙を満たして存在するもので、土壌水ではない。そして地下の地層は水を通しにくい単一の層の上に通しやすい別の層が載っているというような単純なものでもない。水をよく通す地層を透水層、これに対して通しにくい地層を難透水層というが、透水層が地下水で飽和されておればそれを帯水層と呼んでいる。地下の状態は透水層と難透水層とが重なり合って互層をなしているのが普通で、このような場合、難透水層と難透水層とにはさまれた透水層は帯水層をなすことが多い。このような帯水層中の地下水は上下の難透水層にはさまれているため被圧されている。このような帯水層は被圧帯水層、そうでない被圧されない帯水層は不圧帯水層と名付けられている。したがって地表から土壌を浸透してきた土壌水は地下水として不圧帯水層にたまる。従来のわが国の地下水学者の通念は不圧帯水層と被圧帯水層、および被圧帯水層の間の難透水層を非透水層として取り扱い、帯水層間の地下水の交流を認めない非漏水性帯水層理論が地下水学界で支配的であったが、筆者はその理学的証明のないことを理由に異論を唱えていた一人である。だが昨年あたりから漏水性理論が公認されるようになったため、柴崎氏をリーダーとするグループ以外の人たちの書いた和書では漏水の部分からはなはだ弱いことが共通している。

そこで帯水層の特性を調査するためには、肉眼では見えないので、揚水井や観測井を掘って揚水試験を行なうのであるが、そこでわが国では非漏水性の単層被圧帯水層の場合に適合する数学模型だけが利用され、不圧帯水層や多層被圧帯水層で漏水性のものについてその特性が測定された場合は前記柴崎氏のグループ以外に行なわれたことは全くないといってよい。

したがって汚水の土壌処理を行なった後、地下水となった水を不圧帯水層から揚水する場合に生ずる不圧帯水層の変化と、それに伴って生ずる全帯水層系に生ずる変化の測定を、時間的にも空間的にも行なって、地下に浸透した水を最も合理的に利用する方法を考えるうえに、わが国の地下水学は必ずしも有用ではないのではないかなと思われる。

しかし特にアメリカにおいては地下水学の創始者の一人である C. E. JACOB はこのような問題の数学模型をすでに 10 年前に作り、数力年間にわたり、アメリカ一流の地下水学者たちが共通の実験場としているニュー・メキシコのペコス河流域で実験を重ねて、その有効性を

証明したのに筆者は目をつけ、その模型を中心に最近のすべての漏水性多層帯水層理論の総合化を水利科学研究所からの委託で過去2年行なってきた。

このような研究は生活廃水の二次処理水を山腹で処理する場合には不可欠であって、そうした接近の仕方は最近アメリカの一流の地下水学者が試みている山地地下水の研究手法と同一である。つまり彼らによれば平坦地での地下水研究は終わったというのである。

かくして山林に生活廃水の二次処理水を種々な方法で投入する問題は、山地地下水の運動がどのようなものであるかが明らかになって始めて、植生と投入する水質の制御を通じてその効果を大きくすることができる。

この場合流域別に総合的に、たとえば関東地方全体の地下水の動きと、個々の部落との関連をつけた、ミクロとマクロとの関係を確立する必要があるので、すぐれてインターディスプリナリ（学際的）な接近を最適制御という高度に発達した制御理論の上に構築することになろう。つまり関東地方の地下水は関東山脈から出発し、河川に沿って種々の方向に流れて太平洋や東京湾に地下を流れて、流れ込んでいるからである。そこで山地地下水と平地の地下水とを切り離して考えることはできない。

## 5. 今後の問題点

われわれ林学の世界では、たとえば地下水調査にとって不可欠な揚水試験に成功した例はないのではあるまいか。まして山地での揚水試験となるといっそう複雑になるので、すべてが白紙であり、この問題についての理解を期待することが必ずしも容易でないように思われる。ましてわが国で説明されている方法は最も単純な場合に限定されているので、現実の問題を解決するための手掛りを求めることはかなり困難というほかはあるまい。

しかし二次処理水の山地還元と地下水としての再利用を考えると、単に山腹の斜面に種々の方法で処理水を流してみることだけで問題が解決されると思えない。というのは土壌処理のための土地利用としては山腹だけでなく、河床、農地、宅地そのほか種々の土地利用でも可能になるからである。現実に近い接近を行なうためには非定常過程における地下水の動きを山地地下水においても知る必要があるからだ。しかしこのような山地地下水と林木を含む植生および両者を結びつけた土壌とを総合し、環境問題の解決と林木の生産性の向上とを目的とした林学の体系こそ、冒頭にふれた従来の生産志向型林学を包摂した環境志向型林学の体系ではないかと考えている。

その場合林分の生産性の向上については筆者が約17年前に開発し、ソ連科学アカデミーで約10年以上の日時をかけて実用化した林分構造の制御理論が山地地下水の制御と同時に登場してこよう。この林分制御は択伐天然林の年生長量を10倍近くに上げたソ連の成功に刺激され、欧米先進林業国でも追試験が行なわれて実用化されている国もある。アメリカはその一つの代表例である。その場合林分制御の目的と、山地地下水の制御の2つ以上の目的、つまり価値論を満たす方策が無数の組合せの中から合理的に選択できる。このような制御理論はアポロ計画ですでに実用化されたもので、単純な個人の経験主義だけで解決できるものではない。

ここで最後にこのような接近と日本林業の将来との関係について触れておこう。それは従来わが国の林業技術が人工林を中心としてきたために著しく集約化されてきたことをわれわれは誇りにしてきたが、よく考えてみると過去の農山村のように過剰人口が存在し、それにより労賃が国際的水準からみて著しく低い場合にはともかく高度成長経済によって労賃が高くなってくると、生産費の高騰を招き、結局立木価格の上昇を招くほかはないということである。そして外材が国内消費量の65%にもなってきたのは、高い立木価格が一因をなすほかに、立木価格の高騰は結局外材輸出の利益に終わるという関係に注目すべきである。事実わが国の造林費は外材輸出のそれと比較して著しく高い。外材の輸入がわが国林力の休養になるという見方は、そのために自国の取り分以上の利益の配分を外材輸出に与えてもやむをえないという関係を前提とするものである。

ここで取り上げた生活廃水の二次処理水を林地で土壌処理することは、その著しい肥培効果を考える場合、造林費の著しい節減に貢献しよう。それと同時に汚水の7割を占める生活廃水を土壌処理によって一次および二次処理までも行なうことになれば——それは毛管浄化法により可能になる——、工場廃水の処理能力を著しく高めることから、工場の排煙を水洗し、排煙中の重金属その他の有害物質を水に溶解させるとき、自動車の排気ガスを除いた、工場を発生源とする大気汚染を防止するうえに貢献できるのではあるまいか。

かくして森林をフィルターとして取り扱うとき冒頭に述べた二大公害の解決と、日本林業のインフレ下における構造的欠陥の是正に貢献する新しい出発点を与えられるのではあるまいか。

（ありみず つよし・林試験部）

# カモシカ問題を考える

カモシカによる農林業の被害問題は、被害者側からの捕獲申請を機に、甲論乙駁・層論議がかまびすしくなった。カモシカ問題は今後の国土の有効な利用と自然環境保全はどうあるべきかについて方向性を与える契機として大きな意味を持つと考えられるが、現状では生息状況も生態もはっきりとはわかっていないという。このような状況では、一方的な論が出たり水掛論に終止する懸念はあったが、まずは、それぞれの立場の考え方を聴こうというのがこの欄の趣旨である。



浦田穂一氏撮影

## カモシカによる森林の被害状況

栗田 章

最近、特別天然記念物・ニホンカモシカによる森林の被害が急激に増加しており、過去5カ年間の被害面積は表・1に示すとおり、昭和45年度には、140 haであった

表・1 カモシカの被害推移 (単位: ha)

年度	区 域 面 積			被 害 面 積			
	民有林	国有林	計	民有林	国有林	計	45年=100 指 数
45	157	31	188	115	25	140	100
46	2,780	82	2,862	219	20	239	171
47	566	257	823	257	119	376	268
48	655	1,740	2,395	117	362	479	342
49	2,945	1,131	4,076	1,052	158	1,210	864

が、昭和49年度には1,210 haと10倍近い増加率を示している。

昭和49年度の被害分布についてみると表・2のとおりであり、民有林においては、長野県437 haで最も多いのはだしく、次いで岐阜県410 ha、岩手県126 haとなっており、そのほか奈良、和歌山、静岡、群馬、山梨の各県が被害を受けている。一方、国有林においては、長野営林局が121 haで最も多く、次いで名古屋営林局31 ha、青森、前橋各営林局はわずかに被害が発生しているに過ぎなく、民有林の被害発生県とはほぼ一致している。

被害の樹種別被害発生状況を昭和49年度の調査結果からみると、ヒノキが最も多く933 haで全体の77%を占めており、次いでブナ120 haで10%、さらにスギ88 haで7%、アカマツ69 haで6%となっている。

このようにニホンカモシカによる森林の被害が、最近急激に増加したことについては、種々論議がなされている

表・2 カモシカの県・局別被害 (昭和49年度)

(単位: ha)

区 分		区域面積	被害面積	%
民 有 林	岩 手 県	302.35	125.56	12
	群 馬 県	39.00	3.90	0
	山 梨 県	3.00	2.00	0
	長 野 県	889.30	437.30	41
	岐 阜 県	1,240.81	410.30	39
	静 岡 県	100.00	20.00	2
	奈 良 県	62.00	28.00	3
	和 歌 山 県	309.00	25.00	3
計		2,945.46	1,052.06	100 ( 87 )
国 有 林	青森営林局	13.07	1.89	1
	前橋営林局	6.50	3.86	2
	長野営林局	1,053.73	121.35	77
	名古屋営林局	57.52	31.07	20
	計	1,130.82	158.17	100 ( 13 )
合 計		4,076.28	1,210.23	(100)

るところであるが、いまだ明らかでない。今後は、関係省庁においてニホンカモシカの生態被害調査等が総合的に行なわれることになっていることから、その原因の究明と恒久的抜本対策が一日も早く講じられることをつよく望んでやまない。  
(くりた あきら・林野庁森林保全課)

表・3 カモシカの樹種別被害（昭和49年度）（単位：ha）

区 分	区 域 面 積			被 害 面 積			
	民有林	国有林	計	民有林	国有林	計	構成比
スギ	271.35	13.07	284.42	86.06	1.89	87.95	7%
ヒノキ	2,182.01	1,117.75	3,299.76	777.15	156.28	933.43	77
アカマツ	172.10	—	172.10	68.85	—	68.85	6
ブナ	320.00	—	320.00	120.00	—	120.00	10
計	2,945.46	1,130.82	4,076.28	1,052.06	158.17	1,210.23	100

## カモシカ対策をたてるために

相馬 昭男

昨年は特別天然記念物であるカモシカの捕獲をめぐって大きな波紋を投じた年であった。カモシカが文化財保護法による天然記念物、特別天然記念物の指定を受けたのは、それぞれ昭和9年、30年である。また、大正14年狩猟法施行規則改正の際、牝ジカとともに狩猟獣から除外されているので、カモシカが保護獣として法定されて50年余の年月がたっていることになる。しかし、この間にあってカモシカの毛皮、肉、角等の利用価値が高いこともあって密猟事件が頻発し、特に昭和34年、岡山県に起こった事件は密猟頭数324頭、関係府県25に及び鳥獣行政始まって以来の大事件であった。この事件以来、世論の背景もあり、徹底的な狩猟取締りによって、一時は絶滅のおそれさえあるといわれたカモシカが、その生息数、生息区域を拡げ、農林業に被害を与えるまでになっているというのが現状である。カモシカ被害問題を考える場合、その保護が本格的に行なわれ、その効果が出てきたのは、近々この十数年のことであるということが重要な条件になる。

カモシカによる被害が急激にふえたのは、この数年來のことであるが、林野被害については別稿林野調査によって明らかであるが、このほか青森県脇野沢村では、ミョウガ、桑をはじめとし農作物が被害されている。このため、昭和50年7月10日岐阜県小坂町から5頭の捕獲申請が出され、引続いて長野県飯田市、清内路村および上記脇野沢村からそれぞれ27、22頭の捕獲申請が出された。これは鳥獣保護および狩猟に関する法律第12条

による有害鳥獣駆除のための申請であり、また文化財保護法第80条による原状変更の許可を求める申請である。特に脇野沢村では捕獲の難しさからこれを射殺するという内容であった。このような申請であったため、特別天然記念物が有害獣の烙印を押され射殺されるという印象を与え、自然保護団体からは、環境庁、文化庁に対し許可すべきでないという要望が寄せられたのであった。結局は、岐阜、長野県に対しては、自然に近い状態での保護飼育（動物園での飼育も含む）を条件に各5頭に限定し捕獲を許可したのである。また岐阜県、青森県には文化庁から保護柵設置費を助成することとし、3県からの捕獲申請に対して一応の処理をおえたのである。

以上は今回の捕獲許可についてのあらましであるが、この間に被害を受けている側からも、捕獲許可を与えるべきでないという保護側からも各種の意見、要望が寄せられたのであったが、それぞれの項目については、すでに実施中のもの、今後検討を続けるべきもの、あるいは当面不可能に属する事項もあるので、それぞれの立場の相違により不満を残していることは十分承知しながらも、総合的な判断のもとでこの当面措置をとったものである。そこで本稿ではこの間において最も問題になり、また今後も検討を継続しなければならない二つの点について述べ、本問題に関心を持つ方々の参考に供したいと思う。

### <基本対策をたてるために必要な基礎調査の充実について>

日本自然保護協会をはじめとして、捕獲許可を与えるべきでないとする意見の主流をなすものは、カモシカに関する調査研究は極めて少なく、したがって、その分布状態、個体数、社会構造、環境選択など不明の点が多い現状から、まずカモシカ保護の長期展望にもとづいて、本種の生活様式を明らかにするための生態調査、これに関連して被害発生機構の解明、さらには被害防除技術の開発研究等を実施し、しかる後に適切な対策を実行すべきで

あるというものであった。

野生鳥獣に関する調査研究、特に全国的な規模でのそれは極めて少ないのは事実であり、現在その最も大きなプロジェクトとしては、昭和49年度以来実施中の「野生鳥獣の保護繁殖に係る体系的手法の開発に関する研究」が行なわれているが、しかし、この場合もそれぞれ個別の動物についての問題処理ということになればその適用は困難となる。特に大型哺乳動物については、霊長類の研究は別として、ほとんど資料がないのが現状である。したがって文化庁は昭和50年から青森、長野、岐阜県に対し天然記念物緊急調査として調査費の助成を行なったのである。その内容も分布調査、個体調査、食物調査、社会生態調査、被害対策調査等を含み、今後のカモシカ保護対策の資にするというものであった。今回、保護飼育のため捕獲した長野、岐阜県の5頭は、この調査実施のために必要なものであり、調査に関係している研究者の意見を参考にすることはもちろんである。明年度はこの調査のほか、それぞれ環境、文化、林野諸庁において調査計画を持っているが、その実施にあたっては十分協議して行なうことになっているので、逐次、カモシカ保護上の問題点が明らかとなり、必要な対策を講ぜられることになると思われる。

私は、これらの調査結果から、わが国の自然環境において野生鳥獣は、いかに在るべきかという一般論とは別に、天然記念物としての野生鳥獣の指定の在り方を出さなければならないものと考えている。学術的に必要な種の保存とは、どのような状態をいうのかを明らかにしなければならない。野生鳥獣の保護の原則は、いうまでもなくその生息環境を護ることである。生息数が減って絶滅のおそれのある野生鳥獣は、特殊な環境にしか生息しえないものが多い、その点、草食獣であるカモシカは、環境適応力が比較的に強いように思う。また、カモシカの現況から地域ごとに保護の在り方も異なってくるように思う。四国、九州のように絶滅しかかっている地域と長野、岐阜県のような地域とはおのずから対策も違ってくるであろう。

〈とりあえずの被害対策としての保護柵、補償等について〉

科学的な資料をもとにカモシカ対策を講ずべしといっても、そのためには一定の年月が必要であり、現在発生している被害には間に合わない。したがって地域住民に過重な負担をかけないために、とりあえず、防護柵の建設と損害額の補償を緊急に行なうことが必要であるとい

う意見が多かった。前述のように岐阜、青森両県には文化庁予算で保護柵設置について助成することとなったが、被害地にカモシカが進入しないように物理的に遮断するこの方法は有効である。神奈川県丹沢山塊のシカから農林作物をまもるため100km余の防護柵をめぐらせている例は有名であり、また長野県でもカモシカに対し実験的に行なわれて効果をあげている。また個々の造林木をポリエチレン袋で蔽うとか、野兎嫌忌剤を応用してみるとか、その他の方法が研究されている。今後は、これらの技術が完成して農林業の経営技術体系の中に組み込まれることを期待したい。

鳥獣行政の中に有害鳥獣駆除制度があり、主として野生鳥獣が農林業に被害を与えた場合、許可をえて駆除できるという制度であるが、近年、その駆除経費は県や国が負担すべきであるという要請が出ており、さらに被害を受けた場合の損失を補償すべきであるともいっている。鳥獣保護のため私権の行使が制限されるような時、その土地の公有化を図るとか、私権行使が不許可になった時の損失補償の途は考えられているが、鳥獣被害に対して直ちに国が補償し、あるいは防護に要した経費を国が負うために、検討すべき事項が極めて多く結論を早急に出すことはできない。

カモシカの生息地は森林地帯であることは明らかであるから、その地域の森林施業がカモシカの盛衰に影響を及ぼすことは当然である。一方で基本的なカモシカの保護対策を講じながらも、カモシカと共存しなければならない農林業の限界地では、共存のための費用の分担は考えなければならないが、農林業生産の制限因子として気候、土地条件と同様、生物条件としてのカモシカがあって当然であり、農林業生産の一環としての被害対策も望まれる。

カモシカ対策については、以上のほか、多くの問題があるが、基本対策を講じながらも当面問題を一つ一つ解決していきたいと考えている。自然保護を論ずる人の中にも農林業の立場を理解している人もいるし、農山村に住んでいる人で自然保護の重要性を感じている人も多い。自然保護に関して大切なことは対立ではなく協調であると思う。自分の考え以外の考えに耳を傾けようとしない態度は、理解を持っている相手を硬化させるだけで、自然保護の国民的合意のためには障害であることを痛感した。

(そうま あきお・環境庁鳥獣保護課長)

## カモシカの保護

古 林 賢 恒

昭和50年になって、突如社会問題化したカモシカ被害問題は、国会で繰り返し取り上げられるなど、鳥獣問題としてはこれまでにない活発な政治的動きをみせながらも、結局は本質的解決を見ないまま2年目を迎えている。

とかく非難を受けながらも、鳥獣による農林業被害のいわゆる行政的対策としての有害鳥獣駆除は、これまで何回となく繰り返されてきたのであるが、今回これが深刻な問題を招いたのは、カモシカの特別天然記念物という野生鳥獣の保護にとっての象徴的社会的地位によると

## 現 地 の 声

—飯田市松川入山林組合—

このたび岐阜県小坂町とならんでカモシカの捕獲が許可された長野県飯田市の松川入山林組合を尋ね、副管理者中山政雄氏に現場の声をうかがった。

この捕獲認可に対してさっそく保護論者の側から反論がもちあがった。その主張は、無謀な造林の失敗の責任をカモシカに転嫁するな、というものである。松川入山林組合の場合、2,000 m 以上の高地に大面積皆伐を行ない、ヒノキの植栽が不可能であるにもかかわらず強行した当然の結果である、と非難された（信州毎日新聞昨年12月11日、宮尾獄雄信州大学医学部助教動物学の談話——上記古林氏の論と同一主旨）。

これに対して中山氏は事実無根の中傷と批判する。国有林ならいざ知らず、そんな高地まで施業する余裕が民有林にあるかどうか考えてみればわかりそうなものだ、というのが氏の弁である。

当地のカモシカによるヒノキ被害は昭和42年ごろか

ころが大きい。

カモシカ被害問題発生の原因としては、被害発生の予測、これの対応策としての被害防除技術の開発普及、被害補償制度の確立等を文化庁、環境庁、県等の行政が怠ってきたことが指摘できよう。と同時に「公益的機能」を無視した木材生産一辺倒の乱伐政策が直接の大きな原因であるという指摘も忘れることができない。

たとえば、カモシカの捕獲という「駆除」を申請している三地域のうち、中央アルプスの一角に位置する飯田市松川入山林組合の場合、とりわけこのことを指摘しないわけにはいかない。

大部分が亜高山帯に位置するこの地域は、深層風化を受けた花崗岩地帯となっており、いたる所で崩壊が発生している。気候・地形・土壌などの自然条件により、少なくとも標高1,200 m 以上の地域では、森林施業が困難であることは誰がみても明らかな地域なのである。したがって、ほぼ全域が水源かん養保安林、土砂流出防備保安林に指定されているのは当然のことである。

にもかかわらず、造林補助金めあてに2,000 m 以上の

ら目にみえて増加している。42～50年の被害面積は延300 ha、被害総額を1億3,000万円（ha 当たり40万円）と地元ではふんでいる。

かくのごとき食害をもたらすカモシカの個体数を現地では、推定の域を出ないことではあるが、すくなくとも300頭、20 ha に1頭の割合でいるだろう、とみている。これは多すぎるとしても、長野県当局は、全県で1,500～3,000頭と推定しているそうである。

正確な数値は、大規模な調査を待たねばならない。それがわかったとしても、過去の正確なデータがなければ、増減を軽々しく云々することはできない。

しかしながら、林業がなりたない程食い荒らされて、しかも個体数が増えていないなどと、どうして信じることができるのか、というのが現場の実感である。それに対しては、個体数はむしろ減少気味にあるのだが、奥地まで人の手が伸び、やむなく里近くで食害をもたらすようになったのだ、という反論も予想されよう。それについては諸々の因果関係を冷静に検討してみなければならぬ。保護を叫ぶに急なあまり、個体数増加の可能性すらも認めようとししないのでは、生産的な討論もましてや対策などおぼつかない。行政当局が責任ある判断を下さないかぎり、個体数の問題は水掛論に終止し、ひいては被害地の行政への不信感を増すだけであろう。

高海拔地帯にまで大面積皆伐を強行し、それでもなくとも崩れやすい斜面に火入れ 地拵えを行ったり、「適地適木」を無視して、崩壊を助長するヒノキ造林を行ない、全山を荒廃させているのはどうしたことなのか。このため山地崩壊は今日ますますひどいものとなっており、昔からこの地方で「蛇抜け」と呼ばれて恐れられていた土石流の危険は、この上なく増大し、松川の扇状地に成立した飯田市一帯の集落の安全は大きくおびやかされつつあるように考えられる。

カモシカが被害をもたらし、ヒノキ人工林の成林を妨げているというけれど、実態は今みたとおり、無謀な森林施業そのものが、森林を破壊し保続を不可能にしているのである。少なくとも松川入の場合、このような施業は行なうべきでなかったし、現在もあいかわらず強行している大面積皆伐は即刻中止すべきである。保安林としての機能を重視した本来的森林管理に戻ることにより、はじめてカモシカ保護に取り組むことが可能になるし、地域住民の生命の安全も保障されるのである。カモシカの駆除を強行しても、この問題は絶対に解決しない。

「カモシカがそれほど貴重なものならば、なぜもっと手厚く保護しないのか」青森であれ岐阜であれ長野であれ、被害地で例外なく叫ばれている言葉である。単に法律によって捕獲を禁ずるだけでは保護にならない、という主張である。ここにあるのは、保護論者を意識しながらも、むしろ、法律を制定するだけで、あとはいっさいかまおうとしない行政当局への不信である。ただ一条の法文を盾に、金を出しおしむカモシカ保護行政は、全ての負担を山林にシワ寄せするものであり、血のかよわぬ非道のものである。中山氏はそれを次のように説明した。「自分たちはこれまで何度も中央に足をはこんだ、しかし中央の役人たちは『カモシカに食われるといっても全部食われるわけではないでしょう』という。冗談じゃない。それではまるで、溺れた子供を前にして、まだ生きているではないか、と手をこまねいているのと同じことだ」

一事が万事、弱いものにシワ寄せがくることも、現在の社会を認めるならば、しかたのないことだろう、と中山氏はいう。政治家は票に直接つながらない過疎地域の問題など、とりあげようとしない。それにならって行政も、日陰に金を出そうとはしない。ジャーナリズムを含めて、今日、自然保護にかまびすしい連中は、多く都会に住み、山村の現実を顧慮することなく自然には指一本

松川入同様、農地被害の青森県脇野沢村の場合も、林地被害の岐阜県小坂町の場合も、国有林の乱伐が直接間接の原因になっているといわれている。そして、この指摘を裏付ける事実が着々と明らかにされつつある。

カモシカ被害に限らず、クマ・シカ等の獣害問題も、昭和30年以降の乱伐にもとづくものが多い。木材増産に名を借りて、森林の再生産機能さえも破壊する掠奪的林野政策は、即刻改められるべきである。森林は、林業的側面だけでなく、環境保護の側面からも管理されなければならない。両者は互いに矛盾するものではなく、一方が破壊された時、同時にもう一方の機能も失われることは、松川入の例で見たとおりである。

環境庁をはじめとした鳥獣行政が、このような被害発生因果関係の解明を忘れて、目先の現象だけに振りまわされているのは残念なことである。また、森林の公益的機能を唱えながら、一方でカモシカの保護をはじめとした自然保護を無視するような政策を進める林野庁の姿勢にも疑問が残るのである。

(ふるばやし けんごう・東京農工大造林学教室助手)

触れてならぬという。これらすべてを支配するものとして、いわゆる都会人エゴイズムがある。ろくに山にも登れないような人々が、なにを言うのか、まずなによりも、われわれがどういう困難な現場で働いているのか知ってほしい、見てほしい、言いたいことがあるならば、それからにしてくれ。これが現場のいつわらざる声である。中山氏は次のようにも言われた。「今回のカモシカの一件は、単に保護か捕獲かの問題に尽きるわけではない。現在の自然保護論者をふくめて、この都会人のエゴイズム全体の問題であり、政治全体の姿勢がここに現われているのだと思う。そしてそういう立場でこれに対処していこうと思う」

現場では今、具体的な捕獲作戦にいそがしい。それに要する費用の捻出にも多くの困難が伴っている。しかし現場は思ったよりも冷静であった。たしかに5頭つかまえて被害がなくなることはないだろう、しかしすくなくとも5頭分の被害は減るであろう。そう中山氏は言われた。

現場が求めているものは、いわずとしれた根本的な解決策と、これまでの被害の補償である。いずれにせよ財政上の裏付けがなければ、決して解決しない高度に政治的な問題である。

(編集室)

今泉 吉典

## 100年以上を 生きぬいたカモシカ

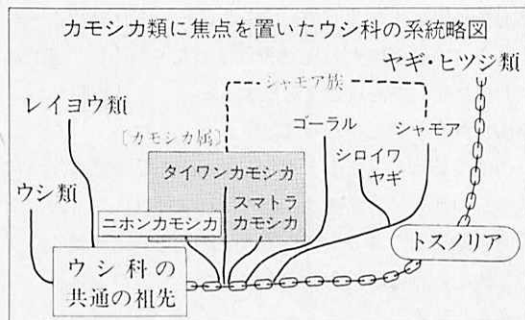


国際自然保護連合では絶滅の恐れがある貴重生物を選定して、それらの特に嚴重な保護を呼びかけている。日本の哺乳類で初め（1966年）からこれに選ばれたのは、カモシカと南西諸島の小島に棲むアミノクロウサギ、オキナワトゲネズミ、ケラマジカの4種である。本州・四国・九州と比較的分布の広いカモシカが、較べものにならないほど分布の狭い種類に伍して選ばれたのは、それがよほど貴重なものと判断されたからであろう。カモシカのどこがどう貴重なのだろうか。

### 残っていた鎖の鐐

よく知られているように、哺乳類は爬虫類から進化した。哺乳類と爬虫類はかつて、たくさんの鎖でできた鎖で繋がれていたが、その鎖は卵生のカモノハシやハリモグラという鎖を残して消え失せてしまった。辛うじて残ったこれらの鎖が、哺乳類の進化を解明するうえにどれ程貢献したか、また今後も貢献するであろうことは今さういうまでもあるまい。なにしろそれは、化石からは到底知りえない軟部の構造や生理・生態に関する膨大な情報を提供してくれるのだからである。

このような鎖は、哺乳類だけでも数え切れないほどたくさんあったはずだが、今ではほとんどが失われ、ごくわずかの鎖がばらばらに残っているだけである。したがって残された鎖は学術上極めて貴重な存在で、日本のカモシカもそのような鎖の一つなのである。



カモシカが属する偶蹄目のウシ科は、ウシ・ヤギ・ヒツジといった有用な家畜を含む大きな分類群である。アフリカとアジアの平原に栄えているレイヨウ（羚羊）類を中央にして一端に体が大きく頑丈なウシ類、他端に山岳棲のヤギ・ヒツジ類という高度に進化したグループを配したのがウシ科のあらましの構図で、これらの共通の祖先とヤギ・ヒツジ類を結ぶ鎖の中程の鎖にあたるのがカモシカである。

日本のカモシカを含むシャモア族は、約1,000万年前に中国にいたトスノリアという鎖よりも原始的だから、それよりもずっと前の鎖から出た小枝らしい。ヨーロッパの高山とカフカス山脈に分布するシャモア（アルプスカモシカ）やアラスカ山脈とロッキー山脈の北部に棲むシロイワヤギは、日本のカモシカよりもずっと特殊化していて、上記の小枝の先端に位置すると見られる。それは角が単純な円筒形でなく変形している、頭骨の目を収める部分（眼窩）がヤギ・ヒツジ類と同じように左右に出っぱっている、前鼻口が大きいなどの適応的な形態のほか、日本のカモシカのように独居性でなく群をつくることから推定される。

シャモア族の中のカモシカ属には3種がある。どれもシャモアなどより原始的だが、それでもなお進化の度に違いがあり、日本のカモシカ、台湾のタイワンカモシカ、カシミール・ヒマラヤから南はスマトラ、東は中国中部まで広く分布するスマトラカモシカの順に進化の度が高い。スマトラカモシカは日本のカモシカよりずっと大形で四肢が長く、頸にはウマのたてがみに似た長毛があり、耳が大きく、小さな群をつくる傾向がある。ヒマラヤからアムール・朝鮮まで広く分布する別属のゴール（チョウセンカモシカ）も小群で生活し、進化の度はカモシカ属とシャモアなどの中間である。したがって日本のカモシカは、シャモア族という小枝の基部近くに位置することになるが、その基部はウシ科の共通の祖先とヤギ・ヒツジ類を結ぶ鎖の鎖そのものである。日本のカモ

シカはこの鎖の生き残りではないにしても、それに極めて近いものである。

### 日本にしかないカモシカ

日本のカモシカが1,000 万年以上も昔の鎖の鎖の生き残りかそれに近いものだとすると、同じものがどうして大陸にはいないのだろうか。この鎖の子孫にあたるヤギ・ヒツジ類がユーラシアを中心に、アフリカと北アメリカまで広く分布しているのだから、この疑問は当然であろう。

この鎖にあたる日本のカモシカの祖先は疑いもなくアジア大陸にいたのだが、それは多分スマトラカモシカ・ゴールその他の絶滅したカモシカ類に滅ぼされてしまったのである。これらはカモシカとごく近縁の關係にあり、生活様式もよく似ている。どちらも山岳動物で、その行動圏の中には恐ろしい肉食獣に襲われた時の避難所となりうる険しい岩場や断崖がある。これらはヤギ・ヒツジ類ほど歯が丈夫でないから、広い草原の硬い草だけで生きることではできず、棲み場は森林とその近くに限られる。気候に対する要求も似ているとなると、これらの間には当然棲み場の奪い合いが起り、原始的で体力の弱いカモシカは不適当な棲み場しか得られないことになる。避難所のない草原、冬に深い積雪のある地方などに追い出された弱い種の運命は目に見えている。

この弱いカモシカが本州・四国・九州に生き残ったのは、強敵のスマトラカモシカやゴールが日本に渡ってこれなかったために違いない。日本は、カモシカが大陸で繁栄していた第三紀の終りごろには大陸と陸続きだったが、一段と進化したスマトラカモシカやゴールが大陸の一角に現われ、次第にその領域を広げて中国の東岸や朝鮮に達した時には、恐らくすでに海で隔てられていたのである。日本本土には、このようにして固有種になったとみられる哺乳類がたくさんある。ニホンジカ・イノシシ・イタチ・リス・モモンガなどがそれで、いずれも大陸にはより強力な近縁種が栄えている。



カモシカは5月から7月にかけて、多くは6月に1子を産む。2子のこともあるが、ごくまれである。子は1週間以上もあまり動かないで深い森の中にかくれているらしく、母親について歩くのが見



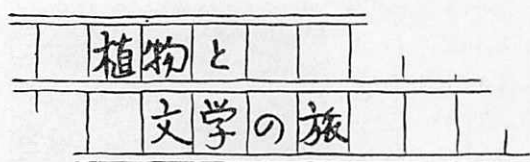
られるようになるのは1カ月もたってからである。子は翌年の冬の終りに母親から離れて単独の生活に移り、雌の場合はその年の秋には性的に成熟する。

野生下の寿命や毎年繁殖するのかどうかは、まだよくわかっていない。そのような寿命は飼育下のものよりずっと短いのが普通で、北アメリカのオオツノヒツジでは飼育下の約20年に対して7~8年といわれる。シロイワヤギの野生のものの寿命は約10年だから、日本のカモシカも長く見てそのくらいであろう。またシロイワヤギの雌は1年おきにしか繁殖せず、一生の間に平均してわずか4頭しか子を産まないらしい。カモシカの繁殖力も恐らくこの程度であろう。日本のカモシカの最大の強敵はニホンオオカミだったろうが、現在では野犬がそれに代っている。野犬に追われ断崖から落ちて死ぬこともあるようだし、子のうちはキツネやイヌワシに殺されることもまれではないらしい。このほかなだれや病気で死ぬものもかなりあることを考えると、人間の影響が全く及ばない自然状態においても、カモシカが個体数を維持するのが決して容易でないことが推察される。恐らくカモシカはギリギリの平衡状態を保って数100 万年もの長い年代を生き抜いてきたのだらうから、山麓部の開発などで移動の自由を奪われ、小さく分断された個体群が、近親繁殖の悪い影響を受けるようなことにならなければ幸いである。

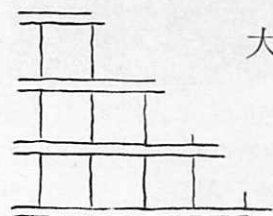
国際自然保護連合では日本のカモシカの個体数を約1,500 頭と見ているようだ。しかしこれは科学的な調査に基づいた数ではない。カモシカの保護対策を立てるうえで現在最も必要なのは、その生態と棲息現状の詳細な調査である。そのような基礎的な資料なしに安易なコントロールを計るなら、日本にだけ残っていた鎖の鎖の一つを永久に失うことにさえなりかねないだろう。

(いまいずみ よしのり・国立科学博物館動物部長)

(写真撮影 小山内文雄・浜 昇・金子 久)



## その 23



## 大系沿線 VI

倉田 悟

昭和28年の7月10日ごろだったろう、私が初めての  
大系線に乗って糸魚川から小滝村へはいったのは、小滝  
の駅前旅館の2階に陣取った一行は、新潟大学造林学教  
室・東京大学森林植物学教室合同植物調査隊の面々。当  
時のメモ手帳を検討してみると、先に「魔の谷川岳」に  
述べた上越の谷川岳における新潟大学の樹木学実習後、  
引きつづき県の西部へ移動してきたらしい。

石灰岩峯の明星山から、道の無い所をどうやって降り  
たのか、やがて、トチノキの大本の繁る小谷を小滝川の  
本流まで下った日も、姫川沿いに葛葉峠方面へ往復した  
日も、降らず止まずのはっきりしない空模様だった。昭  
和46年には、今度は車で再び小滝村にはいる機を得、  
姫川温泉に宿を取ったが、街も道もすっかり変貌してし  
まって、道沿いに生えていたヒロハヤブソテツなどは、  
どこへ姿を消したのやら、びっくりしたことだった。

昭和28年のメモ帳には小滝の樹が記録されている。  
括弧内は里人から教えてもらった方言である。

ハイイヌガヤ(ヒヨビ)、チャボガヤ、イヌコリヤナ  
ギ、シロヤナギ、ミヤマカワラハンノキ(アワラバミ)、  
サワシバ、クマシデ(ネプトシデ)、ヌルデ(ゴマギ、  
ヌルデンボー)、ハイイヌツゲ(ヤドメ)、コマユミ(コ  
マユミ、籐を作る)、オオバマユミ(オオマユミ)、ツリ  
バナ、アサヒカエデ、メグスリノキ(シブキョイタヤ)、  
ヤマモミジ、ウリハダカエデ(ウリノキ)、ケンボナシ、  
ノブドウ、サンカクズル(ミヤマツ)、エビズル(エビ)、  
ヤマブドウ、ツタ、シナノキ、キブシ(ジイノキ、ズイ  
ノキ)、ウリノキ、タラノキ、メグラ、キズタ、ハリギリ  
(セン)、ヒメアオキ、ヤマボウシ、ミズキ(ミズクサ)、  
クマノミズキ、リョウブ(サルスベリ)、イワナシ(ジ

ナシ)、ネジキ、ヤマツツジ、サイコクミツバツツジ、  
アオダモ、ヤマトアオダモ、ムラサキシキブ、クサギ、  
ニワトコ、ガマズミ(ヨノミ)、ケナシヤブデマリ(オ  
バコロシ)、タニウツギ(ウツギ、ダニバナ)、サルトリ  
イバラ(サルカケバラ)。

以上の木本植物相はほぼ冷温帯であることを示してい  
るが、冬季は深雪に埋まって寒さから保護されるのだろ  
う、前記のヒロハヤブソテツのほか、ミヤコヤブソテ  
ツ、キヨスミダ、オオキヨズミダなどの暖地のシダ  
植物が生えていた。さらに、その後になって判明したの  
だが、姫川の下流の糸魚川市頭山付近にはカミガモシダ  
やタニイヌワラビといった、純然たる暖帯のシダが分布  
し、とくにカミガモシダは福井県から飛んでこの地に達  
して北限となっている。

昭和46年の夏に訪れた頭山の周辺のやや湿地気味の  
杉林はマムシの棲家で、サトメシダ類を研究しようと乗  
り込んだ我々の足をすくませた。ところが長野営林局の  
千村速男さんが見つけるや否や、いともたやすく掴まえ  
て皮を剥いてしまうので、あちらからも、こちらからも  
「千村さん!!千村さん!!」と、もてることもてること。

さて、明星山の南麓を深く割って流れる小滝川は古代  
における翡翠の産地として有名である。縄文時代中期か  
ら弥生時代、古墳時代と、玉類の王座を占めていた翡翠  
は、正倉院の御物を最後に奈良時代以降、その姿を消し  
てしまうので、考古学者から幻の宝玉として注目研究さ  
れていた。明治以来、日本には翡翠を産しないから、原  
石を中国から輸入して加工したものと推定されていたの  
だが、昭和15年ごろになってようやく、この小滝川の  
中流河底から翡翠が発見され、日本にも産することが判  
ったのである。

小滝川流域の地質は蛇紋岩や石灰岩よりなる特異なも  
ので、谷道に雲母や石英などがきらめき、植物もおもし  
ろかったが、とくにフジアザミの巨大な株が、キラキラ  
光る崩壊の砂地のあちこちに、がっちりと根を下ろして  
いたのが印象的だった。というのは、こんな所までフジ  
アザミが分布していようとは予想していなかったからで  
ある。もちろん、昭和28年のことであるから、松本清張  
氏の『万葉翡翠』(昭和36年)が、この小滝川のフジア  
ザミを重要な推理の鍵として、生まれ出て来ようとは思  
いも及ばなかった。

\* \* \* \*

S大学の助教授で考古学を専攻する八木修蔵は、『万  
葉集』の巻十三に載っている、

淳名河の 底なる玉 求めて 得まし玉かも  
拾ひて 得まし玉かも 惜しき 君が  
老ゆらく 惜しも

の解釈に新見解を懷いた。すなわち、「玉のような、い  
としいお方が年よって行かれる」といった歌意から、こ  
の玉は青春を意味する翡翠であるとし、一方、淳名河は  
『古事記』に「此の八十予神、高志国の沼河比売を婚はむ  
として」とあることにヒントを得て、淳名河は高志の国  
にあったに違いないと想定し、『倭名抄』に頸城郡沼川  
郷とあるのがそれであると推定した。

この八木助教授の推理を実証しようと、今岡、岡村、  
杉原の三人の学生が、夏休みに翡翠を求めて現地探索に  
出かけるのである。ところが、西頸城郡の姫川流域へは  
いった今岡が、行方不明になってしまうのだ。1年経っ  
ても搜索の甲斐がなく、今岡の許婚者である芝垣多美子  
もようやく、今岡の死を信じるようになった。その秋の  
ある日のことである。

——芝垣多美子は郵便で配達された「花影」という短  
歌雑誌を何気なく読んでいた。……ふと、次の一首が  
彼女の眼をひいた。「越の山はろか来にけり谷川に  
のぞきて咲けるフジアザミの花」……選者の評は、次  
のように出ている。

「作者は、越後の山を歩いて、はしなくもそこに咲い  
ているフジアザミの花を見つけ、思わず眼を瞠ったの  
であろう。フジアザミは、主として富士周辺を中心と  
し、中部一帯に分布しているキク科の植物である。  
……富士周辺に多生する花が新潟の奥地に咲いている  
のは不自然だが、多分、これは作者の虚構であろう。  
蕭条とした深山の谷川と、そこに咲いた濃い紫の大輪  
のフジアザミとの対照が、この作者の心に泛んだ情景  
美であり、詠嘆なのである」——

ところが、翌月号に、その歌の作者がこの批評に  
応え、「この夏、白馬岳から糸魚川の方へ下りた時、小  
滝川というV字型谿谷を通りました。その危ない径を歩  
いていると、河原の近くに、目も覚めるような濃い紫色  
のフジアザミが数本咲いていたのです。決してフィク  
ションではありません」と書いているのを見て、芝垣多  
美子ははっとしたのである。出発を新宿駅に見送った  
時、植物好きの杉原が山帰りの少年から、何か貰った  
のを多美子は目撃していたのだ。あれは少年が富士  
から採ってきたフジアザミの種子（果実）だったの  
ではなからうか。今岡・岡村と松本駅で別れ、東  
頸城郡の奴奈川へ行ったはずの杉原が、姫川の  
支流小滝川へ今岡の後を追って行

き、殺したのではなからうか。その時、持っていたフ  
ジアザミの種子がこぼれたに違いないと推理し、事  
件は解決へ向うのである。

まことに見事な筋立てであり、また、あくまでフ  
ィクションなのだから、これで良いようなものだが、  
植物学的にうるさくいうと、この推理は成り立たない。

まず、前に私自身見た通り、小滝川にはフジアザミは  
本来、自生していて、決して人間が持って来たものでは  
ない。金井弘夫氏の労作『日本種子植物分布図集』第1  
集（1958年）にフジアザミの分布図が出ており、栃木  
県那須・日光地方、神奈川県西部、山梨県各地、静岡  
県富士山・南アルプス一帯、長野県八ヶ岳・島々谷地  
方、新潟県西南部、富山県黒部谷・利賀村、岐阜県飛  
騨地方などが産地として図示され、たしかに富士山付  
近に多いには違いないが、フジアザミの自然分布は本  
州中部に、意外と広いのである。さらにその後の長野  
県内の調査によれば、姫川に沿って、北小谷・中土・  
南小谷、また大町市の高瀬川、木曽郡北部に分布が判  
明してきたので、新潟県西南部の小滝川におけるフジ  
アザミの分布は、それほど飛び離れた産地ではなかつ  
たのである。

つぎに、杉原が新宿駅でフジアザミの果実を貰う設  
定だが、はたしてこれが可能だったろうかという疑問  
である。いや、季節の問題なのである。夏休にはいつ  
ての調査で、何月何日とは書かれていないが、おそく  
ても8月中旬ぐらいに読み取れる。この季節にフジア  
ザミの実が熟しているだろうか？

松本氏自身、「フジアザミは、秋には咲いて冬の訪  
れる前に枯れる」と述べられているのだから、種子の  
熟するのは中秋以後と考えつくべきなのである。恐ら  
く、早くても9月下旬、通常は10月にはいつて完熟  
する。

昭和43年10月中旬、長野県下伊那郡大鹿村の深  
ヶ沢を訪れたが、大水によって広がった青木川の川原  
に、それこそ見渡す限りフジアザミが生えつづき、道  
傍の崩壊地にも大きな頭花をうなずかせ、到る所に  
その姿を見せていた。案内に立って下さった湯沢武夫  
さんから、その名をカワラゴボウと教えられた。モリ  
アザミがヤマゴボウと呼ばれるのと同じく、ナギゴ  
ボウという。「ナギ」は崩壊地を意味する。昭和48  
年7月28日に遠山川の柿ノ島では、ナギゴボウの  
花が1、2輪咲き始めていた。北安曇郡における方  
言名のガケアザミより数等、磨きのかかった名前では  
ないか。（くらたさとる・東京大学教授）



南東アラスカのジュノー氷河から流れ出たギルキイ氷河

南東アラスカのメンデンホール氷河(末端の横幅は約1.5km)

**ア**ラスカはわれわれ雪氷を学ぶ者にとって研究の宝庫である。雪と氷の研究対象は、いつでもどこにでもそこにある。空には氷晶、雪の結晶が舞い、海には海水、山には氷河、地上には積雪があり、湖沼・河川は結氷し、そして大地には永久凍土が地中深く根を張っている。

中部大平原の中心フェアバンクス の冬は、氷点下50度の日も稀ではない。煙突から出た煙と湯気は強い気温の逆転層につき当たって水平に拡がり、氷の霧がスモッグとなって街を蔽う。気温の逆転のため、近くの丘の上のぼるほど暖い。それで近年、寒い街を脱出して丘の上に移り住む人が多くなってきた。丘のほうが白樺やホワイトスプリースの密度が高いのもそのためだろうか。

大いなるユーコンも、タナナ河も厚く凍っている。上空から見ると、蛇行する川の岸辺や古い三日月湖のふちに沿ってスプリースが並んでいる。木や草がこんなにきびしい冬をどうやって過ごすのか不思議である。しかし大平原を北上するにつれ、さすが寒さに強いアラスカの針葉樹も次第に粗林となり、ブルックス山脈を越えるあたりから全くのツンドラ地帯となる。

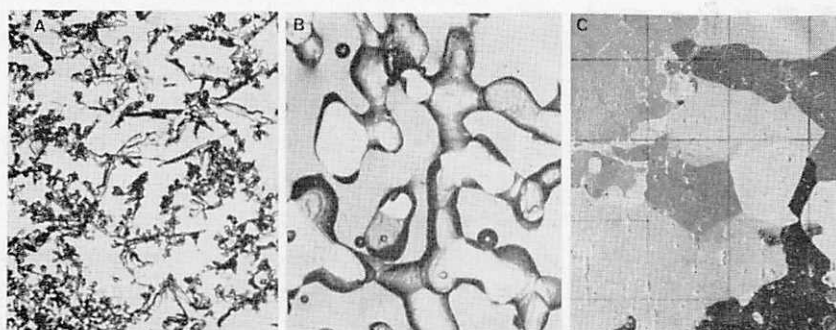
アメリカ最北の町、北極海に面するバローの真冬は、気温は1日中氷点下35度から40度。風が強いのでフェアバンクスよりもずっと寒く感ずる。太陽のない暗黒の世界。オーロラが美しくもあやしく舞う下で海水の割れる音が鋭く響いてくる。しかし2月に入ると太陽が南の白い地平線すれすれを低くはうようになると、心はぐっとなごむ。小さな氷晶がその名の示す

とおりダイヤモンドの塵のように、いつでもからともなくキラキラと降ってくる。太陽は円い大きな暈(かさ)をかぶり、その輪の上に幻日が輝く。

北極圏は降雪量が少ないうえに、雪が風で吹き飛ばされるので、積雪深は数十cmしかない。サスツルギが波紋をなして走る雪の表面はカチカチに硬いが、下層の雪は脆弱な霜ざらめ雪になっている。ひどい寒さのため凍土が収縮して地面に多角形状の亀裂が入ると、その上の雪にも同じところに割れ目が走る。レミングがその割れ目に沿ってトンネルを掘り、その中で越冬している。

**春**がやっと来て雪が消えると、一木一草もないように見えたこのツンドラ地帯にも、地衣類に混って2cmほどしかない矮生の柳がみえてくる。レミングといい、この柳といい、大自然の摂理にはいつも強い感動を覚える。ユーコンの氷が割れて流れ去り、白夜の夏が来ると、平地の雪は跡かたもなくなるが、高い山々では雪と氷が強い太陽の光をうけて輝いている。マッキンレー、アラスカ山脈、チュガチ山脈、セントエライアス山脈、コースタル山脈など、谷という谷には無数の氷河がかかっている。大きいのは長さ100km、幅が6,7kmを越す。巨大な氷の河である。

しかしこの大きな氷河も、もとはといえばあの小さな雪の結晶が集まってできたものである。アラスカ湾上の海洋性温暖湿潤気団が太平洋沿岸に連なる大山脈にぶつかってもたらす大量の降雪がこれら無数の氷河を涵養している。ひと冬に積る雪は10mを軽く越す。



雪から氷河水への転化  
 A 新雪 B しまり雪  
 C 氷河水  
 Cは偏光下でとった写真——同じ明るさの部分が1つの単結晶氷、白く光っているのは気泡。(A B写真の横幅は約3ミリ、Cは「ます」ひとつが1cm×1cm)

夏が来るととどんどんとけるが、とけきらない内に次の冬が来てしまう。年々歳々同じことを繰り返すうちに山あいは雪でうめつくされ、雪の深さは500m以上にもなっている。深いところの雪は上からの重みでおしつぶされ、空隙が次第に少なくなり、ついには孤立した気泡を含んだ氷となる。こうしてできた巨大な氷の質量は地球重力に引かれて谷間を流れ下る。これが氷河である。流れの速さは1年に100~200mである。

雪も氷も固体ではあるが、ゆっくり変形させると液体的な性質をも示し、水あめのように流れてしまう。屋根の雪が滑りながら軒先で曲ってたれ下り、山の雪が斜面をクリープして木に根曲りをおこすのもこの性質による。氷河の流れもこれと同じことである。水も雪も氷も低きにつくのが自然の理である。

アラスカでも太平洋沿岸地方はぐっと暖かい。アンカレジの2月の平均気温の氷点下7.8度は北海道帯広の値と同じだし、南東アラスカのジュノーでは1月の平均気温が氷点下3.8度で、これは札幌の氷点下5.1度より高い。大氷河地帯のまっただ中に位するジュノーのほうが北海道の冬より暖いというのは、ちょっと奇異に感ずる。

温暖で雨が多いこの地方にはシトカスブルースの大森林が蔽っている。北からチュガチ、グレーシャーベイ、トンガスの国有林の木々が巨大な黒い帯となって続き、カナダ西海岸をへて遠く米本土のオレゴンに達している。

ジュノー近郊の密林の中は昼なお暗い。樹齢幾百年とも知れぬ巨木がトーチンボールと古さを競っている。米国林野庁(フォレスト・サービス)のレンジャーたちが、この広大な森とそこに住む野生動物を護っている。彼らは、自分がアラスカの自然の守り手だという誇りと気概に溢れ、実に親切にキビキビと、常に

適切な助言をしてくれて気持ちがいい。

ジュノーのすぐ裏手の険しい山を登ると、もうそこにジュノー氷原が広がっている。南北100km、東西50kmの壮大なる氷原からは大小16本の氷河が四方に流れ出ている。そのひとつメンデンホール氷河は、直径30cmもある氷の巨大単結晶を産出するので世界の雪氷仲間から注目されてきた。氷の物理の研究にはどうしても直径が20cm以上の大きくて質の良い単結晶氷が必要であるが、科学技術がこれだけ発達した現在でも、それを人工的に造ることはできない。それがこの氷河ではごろごろといくらでもころがっているのだから大自然はやはり偉大である。氷河に教を乞いに私も前後4回このメンデンホールを訪ねたが、氷河のスケールの大きさ、美しさとともに、大自然の力にいつも脱帽するのである。中谷宇吉郎先生が「自然はわれわれの先生だ。鋭い観察眼と謙虚な気持ちを忘れない限りは、自然はいつでも何かを教えてくれる」と口ぐせのように言われたことを思い出す。

アラスカは大自然が人の手をつけられずに残された地球上で最後の地といわれる。秋になると川という川にサケの大群がおしよせてくる。ムース、カリブーがのそのそと歩く上をターミガンが舞っている。むかしの日本にもこれに似た自然があったに違いない。人口がこんなに増えてしまった現在、昔を今となすすきもないが、せめて地上に残された自然の楽園を、それがどこの国のものであれ、汚さずに護るのが、自然の研究にたずさわるわれわれの責務であろう。

北極圏アラスカにはもう太陽が戻ったところである。まだきびしい寒さの中で、人も動物も木々も夏の活動にそなえてひそかな息吹きを始めたことだろう。〈続〉

(わかほま ごろう・北大低温科学研究所)

## カポール林に挑む

(2)

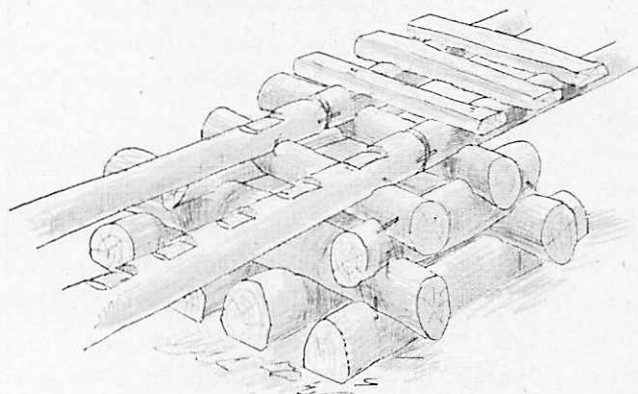
小林 喜 伴

## 湿地帯にレール敷設工事始まる

パダン港（スマトラ島西岸中央にある省都、先月号地図参照）からはるばる印度洋岸沿いに 400 km、レール 180 本を積んで 5 月上旬には到着するはずだった LCM は、途中何回も故障しながらやっと 6 月 26 日朝にタプス河口に姿を見せた。

このところ、1 週間のサイクルで訪れる降雨では河の水が十分でなく、タプス河に入ってからシオンブンの仮栈橋に辿り着くまで更に 2 日間を費す。

河は上陸用艇には十分深さはあるが、水面下に両岸から倒れた大木が引っ掛かっているの、その都度、根元を鋸で切り、潜水部隊を潜らせてユスブリをかけて引きずり落とす作業を繰り返さなければならなかった。幸い LCM を待っていた間に、日ごとに水量を減じてゆくタプス本流や、支流のシバラビ川の様相から判断して、当初の計画だったシバラビ川上流 2 km 地点までレールを運びあげる案は断念して、シオンブンの仮栈橋を拡張しておいたので、荷揚げは案外楽にはかどる。



少しじめじめして、洪水になると冠水するが、流速はほとんどない場所の橋脚構造 軽い耐久性のない樹種は不向き 湿地帯には耐久性の高い硬木がたくさん生えている 高さ 1.5 m ぐらいまでなら問題ない 付近の泥を盛り上げるのが理想的 橋脚の長さは 6 m ぐらいが限度

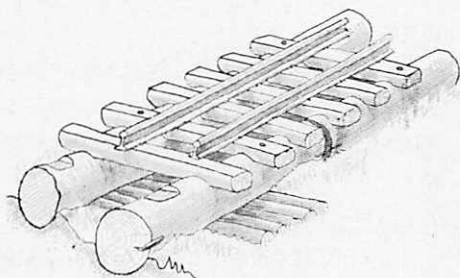
6 月 30 日から レール 敷設工事開始。なにしろレールに触って見て「鉄だっ」と叫ぶ部落民を動員しての珍作業で、かき集めの中古レール（大部分が 12kg×9 m）なのとボルト孔や継目板の形や寸法がまちまちであり、道具類もそろっておらず、やり直しや小修理の繰り返して指図どおりにはゆかず、時には裸足を切ったり指をつぶしたりする者も出る始末で、毎日々々が実ににぎやかな作業の連続。ただこんなことでは山元に辿り着く前に洪水に襲われはしまいかという心配がなくなる。工事が進むにつれて、レールの運搬が難しくなってきたので、木製台車を試作、人夫たち大いに喜ぶ。

## (注1：LCMのこと)

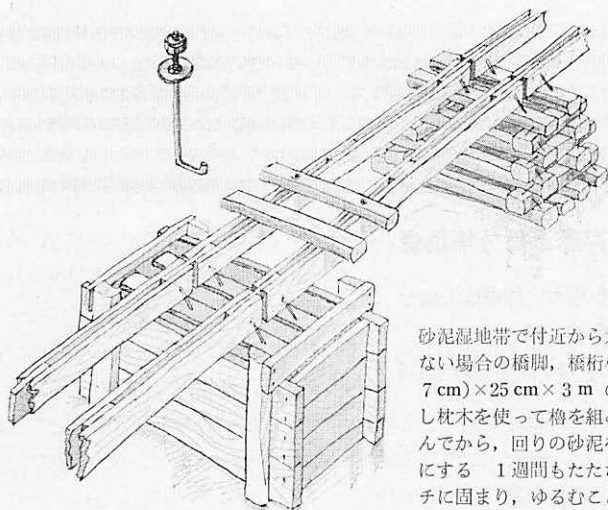
事業主 I 社が借入れた LCM はパダン在陸軍所属の上陸艇で米軍よりの払い下げ品、グレーマリン 225 HP 搭載、公称 30 t 積といわれるが、骨董品級で、二重底に穴があいてセメントでふさいである代物。この艇は故障が多く、エンジンの部品をメダンまで買いにいたり、舵を落してシボルガの鍛冶屋で作らせたり、それをまた切損してわれわれの山中の修理場で水道管と挽材で代用品を作ってやったりしながら、それでも何んとか任務だけは果たした。

## (注2：労務者のこと)

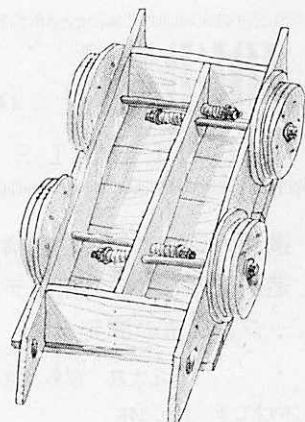
毎日近くの村から村長が集めて連れてくる労務者たちの名前はみな簡単なものだが、われわれ仲間にはなかなか覚えられず、ニックネームで呼ぶことにした。例えば、



普通の湿地帯通過にはなるべく耐久性のある丸太（6 m 長ぐらいが取り扱い易い）を継いで土台とする 枕木は太鼓落しが工事が楽 5 本置きぐらいにボルト釘で土台にとめる 側溝を掘った土をかぶせておくと道床が安定して長持ちする



砂泥湿地帯で付近から太い丸太が得られない場合の橋脚、橋桁構造 5 cm (1部 7 cm) × 25 cm × 3 m の手挽材と太鼓落し枕木を使って櫓を組み、硬木の枠で囲んでから、回りの砂泥を詰め込んで橋脚にする 1 週間もたたないうちにカチカチに固まり、ゆるむことはなくなる



手挽材を使い、ありあわせの建築ボルトを心棒にしたレール運搬車 車輪のフランジを釘を抜いて時々取換えながら苦笑す 3 台を製作使用した (裏側図)

佐助一木登りの名人、印度洋対岸にあるニアス島の産、小柄ながら手先は器用、大工に仕込むことにする。

才蔵一潜水の名人、沈木を水中で 1 分間以上も押し上げることができる。山刀の使用は下手。将来は筏組の要員候補。

自来也一百日カヅラとも呼ぶ。気だては申し分ないが、水浴が嫌なのか強い体臭あり。髪を刈り、1 着しかない着物を洗濯させたら別の男に変わった。新しい名前を検討中。

貧乏えびす一朝早く、昼休みに、そして夕方、必ずどこかの水溜で釣糸を垂れている孤独な初老。

キリスト一赤ひげのあるキリスト風の顔。毎日黒いシャツを着て現われるので黒シャツのキリストとも呼ぶ。

ソクラテス一別に特徴はないが、なんとなくソクラテスを思わせる頭格好の好人物。

ペテロ一殉教徒につながる面影あり。等々、誠に平和な部隊員ぞろい。

(注 3 : 天候その他)

6 ~ 8 月の間は時々降雨に見舞われる程度で、レール敷設用地は幅 20 m に伐開、通気を良くして地盤を乾燥させ、見通しを広くするかたわら、枕木を取る目的をも果たす。

気温は早朝 24 ~ 26 °C 日中 (最高) 34 °C 夕方 30 °C  
湿度は早朝 60 % 日中 (最底) 45 % 夕方 50 %  
雨天には日中でも 30 °C に達しない。密林内で川の岸

にいるせいか、夜中は特に涼しい。

上流のビンジョハラ村では村民が田植の準備をし始めたと報告あり。雨期も間近になってきたらしい。

## 機 材 到 着

7 月 31 日夕方、待望の機材を積んだ N 丸が予定より 1 日早くサゴ沖に投錨。翌朝より待機させておいた LCM を使って荷揚げを開始、LCM による陸揚げ作業は満潮時に接岸するのが原則だが、本船を待たすわけにはいかず、幸い湾奥にたくさんのレンガス丸太が散乱していたのでこれを引っ張り出して 30 m の仮棧橋を急造、揚陸作業は 1 日で終わった。

最後に荷下ろしした 2 台の機関車は陸揚げせず、そのままシオンブンまで輸送。重い 2 台のトラクターは砂浜伝いに自走させ、タプス河岸で再び LCM に乗り込ませ、全部を事業地まで移送するのに 1 週間を費した。

機械類が到着してからはレール工事もはかどり、一方、基地造成のための土砂かき集めや土盛工事等も目に見えて進められるようになったが、9 月 14 日より降り出した豪雨はついにシバラビ川を氾濫させ 9 月 20 日まで全線作業中断の止むなきに立ち至る。タプス河はまだ増水の徴候を見せないが、そのうちこの河の水が逆流してくる事態も起こり得るはずである。幸い構築物には損壊した箇所は見えない。

(こばやし よしとも・MOFDECO 技術室長)

さし絵・著者

# JOURNAL of

## JOURNALS

### 道産カラマツ材の住宅構造部材としての利用—テッシン工法の開発

北大農 宮島 寛  
木材工業 No. 346  
1976年1月 P. 23~25

人工造林のカラマツ材を使って住宅を建てることに専念してきた高橋清忠氏(丸高木材, 丸高ハウス社長)のカラマツ材利用開発にける熱意とアイデアを紹介したものである。

まず, カラマツ小径材の芯持角材の狂いを防止するため, 角材穿孔機(芯抜き方式)を開発した。ついで, 穿孔した角材孔のなかから乾燥する装置を開発した。このようにして, ①表面割れ, ねじれ狂いの抑制, ②不燃焼ガスを送ることによる防腐効果, ③やにの流失減少, ④構造材のボルト締め接合による切込み不用, などの効果があるといわれている。

そして, 中心部に穿孔, 乾燥したカラマツ角材に鉄芯を通し, これによって土台, 柱, けたなどをボルト締めし, 柱と柱の間に入れたパネル壁と一体化した住宅を構築する鉄芯工法を開発し, さらに進んで, 現在低価値材として扱われている間伐小径木を住宅構造部材として利用したパネル工法住宅を開発したものである。その理論や方法が図を入れて説明されている。

### 森林の物質循環と地位との関係について(Ⅲ)—地

### 上部現存量と養分集積量

島根大 片桐成夫ほか  
日本林学会誌 57—12  
1975年12月 P. 412~419

斜面に沿った環境の変化にともなう乾湿度指数, 土壌への養分還元量, 土壌の集積量の違いについて検討を行ってきたものの続編であるが, 森林の物質循環を比較するためには樹体への養分集積量, 吸収量や還元のもう一つの重要な経路である降水について検討しなければならないとして, 本報告では樹体への養分集積量の検討をとりあげている。

以下, 調査地および調査方法, 結果および考察(地上部現存量について, 養分集積量について)に分けて, 図表を入れて説明している。

養分集積量は乾物量の多少によって支配され, 斜面下部に多く, 上部では少なく, また, 養分の各部分への配分割合も乾物量の配分割合と同様な傾向があるとし, 樹体内には乾物量にみあった養分を保持しており, それらが林地全体の物質質量の中でいかなるウェイトを占めているか, 今後, 循環量をも含めて比較検討する必要があるとしている。

### 活力剤を利用した樹幹注入効果

北海道林試 斎藤 晶  
光珠内季報 No. 26  
1975年10月 P. 11~13

公園や庭の樹木の活力が次第に低

下し(大気汚染などによって), 植えた樹木が衰弱している例がみられるが, 剪枝, 灌水, 施肥などによってもその効果が顕著にあらわれない。そこで, 圃場内のヨーロッパ系ナカマドに活力剤を注入したところ好成績を得たとして, その報告である。

活力剤は, 特殊電解法により金属を電解して, そのイオンを遊離し, これを溶液中に安定させたもので, 第1鉄イオン45.5 ppm, 第2鉄イオン0.5 ppm, を含有する無色透明の液体である。以下, 使用濃度, 注入方法などが説明されているが, 生育の経過をみるに, 葉は濃緑色を増し, 全体的に旺盛な生育が認められたとして, 具体的に枝条と根系についての調査結果が説明されている。

### 袋詰めコンクリートによる基礎工

水俣営林署 田尻義明  
暖帯林 No. 354  
1976年1月 P. 16~21

既設石積みの補強工事にあたって短期間に完成させる必要があったので(施工地は, 貯木場護岸石積み補強工事地で, その基礎部分が潮の干満に作用され, 短時間しか作業できず, かつ緊急を要した), 従来の木製型枠組立工に代えて, 袋詰めコンクリートによる基礎工を実施して好成績をおさめたとして, その報告である。

テトラポット二層目の半分から下

は、土砂の堆積で埋まり、テトラも一応安定したものと考え、上の部分の合い間に、コンクリートの袋詰めを積み上げて型枠の代わりにし、その内側を純コンクリートの充填により固定させ、基礎としての役目を果たさせたものである。

以下、計画と設計、実行結果と問題点について、図表を入れて説明しているが、施工後九州を襲った集中豪雨の際に、満潮位をはるかに超えて増水したが十分に耐えたとしている。

### ライフバック(梱包材料)の使用結果について

三殿営林署

長野林友 No. 1

1976年1月 P. 51~55

CTMダンボールによる苗木貯蔵運搬が開発され普及されてきたが、49年度に実験的に一部ライフバックを使用した結果、仮植手間を省き活着率もよく、経済効果も高かったもので、50年度から植付の苗木運搬はすべてライフバックによることとし、事業化した。ここにその成果と一部ライフバックによる苗木の貯蔵試験の結果を紹介したものである。

以下、植付の実行結果、貯蔵試験調査、使用上の利点と問題点が述べられているが、活着率、経費ともに従来のものより成績がよく、また試験においても、40日程度の貯蔵では活着率にはあまり変化なく、さらに、林内と林外(貯木場内)に貯蔵する場合にも15日間では、活着率、枯損率には差がない、としている。

### 尻バンド付命綱(Y型命綱)で枝打作業の安全を

はかる

新城営林署 加藤恒次ほか

林材安全 No. 322

1975年12月 P. 18~19

従来から使われていた命綱を参考にして、①安全で能率的なもの、②法的規制に合致するもの、③作業しやすいもの、を目標に、過去の災害事例を分析し、改良考案したものである。

主な改良点として、ロープは鋼製ロープ(径6mm)を使用し、ロープはY型ロープとしてヘビ金具使用の一本化を図り、その長さは二又部分41cm、一本部分を66cm、とするなど刃物によるロープの切断や作業中の滑落防止を図ることとした。さらに、安全帯については、その幅を広くし、尻の部分に「尻バンド」をつけた。とくに「尻バンド」の効用は著しく、命綱に全体重をかけても、とくに圧迫される部分がなくなり、作業能率もあがり安全であるとしている。

### 森林「開発」と林業および環境問題

林総研 依光良三

林業経済研究会会報 No. 88

1975年11月 P. 25~32

急激に大規模にすすめられた森林地帯の開発はプラスの側面をもたらしたが、反面においていろいろな矛盾や問題点を生みだした。これらの問題点についての報告である。

以下、買占め・開発が顕著化して以来、林地価格は木材生産を通じてえられる用益価値だけでなく、周辺の開発地(他の用益価値)や買占地(投機)の価格にかなり強く影響されるようになってきたことが分析さ

れ、ついには地価の暴騰が林業を適当以上に駆逐するにいたった。そして、開発にともなう公害的側面がとりあげられ、終わりにその他の問題として、後進林業地における林業展開の難しさが指摘されている。

### 緑化樹の育苗

東北林木育種場・奥羽支場

東北の林木育種 No. 59

1976年1月 P. 5~8

緑化樹の育苗について実施してきたまき付け苗の養成過程における経過の概要と、若干の特性について紹介したものである。

まず、まき付けの要領について説明し、ついで、イチョウ、シラカンバ、ブナ、コブシ、ナナカマドについて、その特性とまき付けの実際を述べている。

### 林道開設と環境アセスメント(2)

日林協 梶山正之

林業土木ニュース No. 139

1975年11月 P. 4~8

前号において、環境アセスメントの一般的意義、林道開設における環境アセスメントの手法を説明しているが、本号では、具体的に地形と傾斜と荒廃率の関係を調査し、その危険性のランク分けした例(秋田、富山、新潟)をあげて説明している。

そして、環境調査図(危険地、地質、土地利用、法的規制区域など記入)を作成し、それによって総合評価することとしている。

### ○上飯坂 実：林道における近代化と反近代化

林道 No. 64

1975年11月 P. 2~11

51年度に林野庁が要求していた予算の目玉の一つであり、農業改良資金制度の林野版としてその創設が注目されていた林業改善資金制度が認められました。

### ＜農業とはどう違うか＞

この種の制度については、各種制度が整備されている農業と比較すると相当の格差があります。その意味では、ようやく林業においてこの制度が認められたといってもいいでしょう。たとえば、農業では農林漁業金融公庫資金制度を始めとして、農業近代化資金制度、農業改良資金制度といった具合にきめ細かく整備されています。ところが、林業に関しては造林・林道等の生産基盤整備資金として農林漁業金融公庫の長期低利資金によって対処してきたにすぎません。つまり、造

林なり林道といった生産の基盤に係る以外の、たとえば経営改善に要する資金については貸付制度がなかったわけです。

## 林業改善資金制度

### ＜制度創設の背景は何か＞

そうはいいながらも、この制度は単なる農業等との横ならびというよりは、むしろ民有林業の立て直しのために創設されたと評価してみるべきでしょう。

産地国の資源ナショナリズム、あるいは自然保護要請の高まりといったように国内林業をとりまく諸情勢から、求められるのは、このところ相対的に低落傾向にある国内林業、とりわけ民有林業に活力を注入し、

木材の安定的供給の確保に努めることで

## 農林時解説

あろうと思われます。つまり、副業的な色彩の濃かった民有林業を、森林の生産力を高度に利用しながら最新の林業技術や機械を導入し、生産性だけでなく安全性も高い林業経営に高めていくことが緊要なのです。

ところが、わが国の民有林業が多くの問題点を抱えていることはすでに指摘されているところです。

まず3割を超える人工林が総体的に若く、間伐を必要とする林が多いにもかかわらず資金不足等のために間伐が実行されていません。また、所有の零細性、あるいは経営基盤が弱体であるといったこともあって、新しい技術や機械が容易には導入されていないこと、さらには労働安全衛生対策の立遅れ、後継者を含めた将来の労働力確保のうえでの不安等があります。

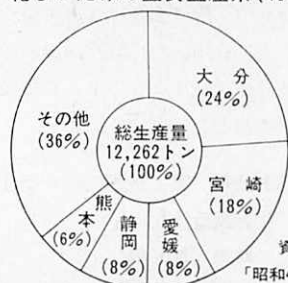
そこで、これらの問題点に対処し生産性の高く、かつ安全性の高い林

主要特用林産物の需給量

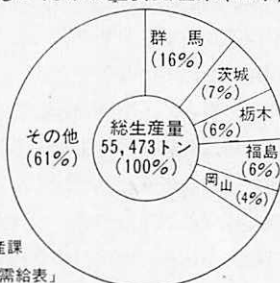
		45年	46年	47年	48年	49年	年平均増減(Δ)率(%)	
							45～49年	48～49年
栗	(トン)	43,802	49,784	52,998	59,785	62,263	9.2	4.1
きのこ類	乾しいたけ (トン)	7,997	9,527	9,864	9,277	12,336	11.5	33.0
	生しいたけ (トン)	38,064	42,105	48,770	51,000	55,473	9.9	8.8
	なめこ (トン)	8,448	8,351	9,766	11,922	12,800	10.9	7.4
	えのきたけ (トン)	10,941	17,232	26,210	30,357	34,148	32.9	12.5
樹脂	漆 (トン)	498	496	431	438	482	Δ 0.8	10.0
	松脂 (トン)	81,814	70,570	70,133	93,667	70,862	Δ 3.5	Δ 24.3
竹桐木	材 (千束)	11,431	10,516	10,469	8,509	12,759	2.8	49.9
	材 (m <sup>3</sup> )	38,156	43,877	60,279	54,254	48,947	6.4	Δ 9.8
	炭 (千トン)	178	175	158	96	104	Δ 12.6	8.3
	薪 (千腐積m <sup>3</sup> )	1,032	766	662	504	435	Δ 19.4	Δ 13.7

資料：林野庁「特用林産物需給表」

乾しいたけの主要生産県(49年)



生しいたけの主要生産県(49年)



資料：林野庁林産課「昭和49年特用林産物需給表」

### 統計にみる日本の林業

### 特用林産物の生産

特用林産物という言葉が用いられるはじめたのはごく最近のことである。それまでは、この言葉の包括する内容は、特殊林産物と薪炭という部門に分かれていたものである。

林野庁林産課「昭和49年特用林産物需給表」によると具体的品目は、くり、くるみ、乾しいたけ、生しいたけ、なめこ、えのきたけ、ひらたけ、きくらげ、まつたけ、木ろう、生うるし、松やに、竹皮、竹材、桐材、しゅろ皮、松根油、わさび、木炭、薪、オガライト、れん

業経営を育成するために中・短期の無利子資金の貸付制度が緊要かつ妥当な方法として創設されることになったわけです。

#### ＜制度の概要＞

資金は団地間伐促進、間伐材高度利用施設のための林業生産高度化資金、防振チェンソーの買付け等に必要な林業労働安全衛生施設資金、林業労働者確保等のための林業後継者等養成資金からなっており、無利子で、資金の種類によって3～7年で償還すればいいことになっています。貸し付けは都道府県が行なうことになってはいますが、事務の一部は森林組合に委託することもできます。また国は、都道府県が行なう資金貸付には1/2、事務経費には1/3の補助をすることになっており51年度は貸付金額20億円、うち13億3千万円を国庫補助として要求しています。

この制度を運用するために今国会には「林業改善資金助成法案(仮称)」が提出されることになっています。

炭、豆炭ときわめて多い。それだけに特用林産物の生産動向を一括して云々し得ないが、これらのうち、しいたけ、なめこをはじめとする食用のものは、食生活の多様化、自然食品ブームなどによって生産が増加している反面、木炭、薪は急減し、それ以外のものも生活様式の変化や、代替品の進出によって商品としての地位を低めているものが多い。

現在、特用林産物のうちの王者としての地位を占めているのは、しいたけである。49年の生産量をみると乾しいたけ12,262トン、生しいたけ55,473トンとなっており、45年から49年までの年平均増加率は前者が12%、後者が10%であるから明らかに成長品目である。主な産地はグラフのとおりである。

有効需要や国民所得の変動を自動的に調節する財政制度上の機構をさしてビルト・イン・スタビライザー(built in stabilizer)といい自動安定装置などと訳されています。要するに景気変動の幅をせばめるために、不況期には景気刺激的な、好況期には景気抑制的な作用を自動的に果たすような仕組みを財政制度内に組みこむことです。その代表例として租税制度と社会補償制度があります。

租税制度についてみますと、政府は毎年年間歳入・歳入予算をたて財政の運営をしますが、景気が予想以上に悪いと法人税収や個人所得税収が当初の見込みよりも下回ります。しかし支出面ではおおむね当初予算どおりの支出が行なわれるのが普通です。このため実際の財政の収支尻は政府の対民間支払い超過、つまり民間は政府に税金として吸い上げられる以上に政府からいろいろの形で金を受けとることになります。それによって不況の進展による所得低下が防がれ、金融面でも資金の余裕が生まれ、投資不振・景気沈滞・所得低下の悪循環にブレーキがかけられます。好況時には累進税率の効果などが重なって政府のほうを受け取り超過となって民間の金を吸い上げることになり逆に景気の過熱化を防ぎます。このように特別に景気政策をほどこさなくても自動的に

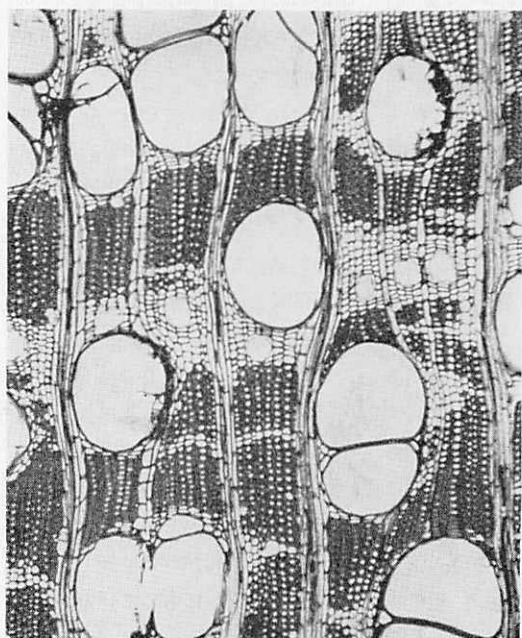
ある程度の調整作用が働く点が特徴です。

社会補償制度のビルト・イン・スタビライザーの典型は失業保険制度です。不況時に失業者が増加すると政府の保険収入が減って保険給付が増え政府の保険会計は赤字になりますが、その分だけ失業者の所得減がおきなわれ消費需要の減退を防ぎます。

このように近代の財政制度は景気変動を自動的に安定させる機能を内在的にもっているのですが、これが有効に働くのは税収が景気に応じて弾力的に伸縮し、反面支出のほうは硬直的であるからです。したがって政府があまりに均衡予算にこだわって歳入の増減に見合って支出を増減させていくと安定機能がなくなり景気変動を激化させることになりかねません。

50年度の日本経済は不況による税収の減少から大幅な財政赤字が生ずるのは避け難い状況にあります。見方によればこれはまさに財政の自動安定機能が健全に働いていることのあらわれだといえることができます。もちろんビルト・イン・スタビライザーの機能を強めるのは政治上・行政上いろいろな困難を伴い限度があります。景気変動の十分な安定化には金融政策やその他の経済政策を併せて考えなくてはならないことはいうまでもありません。

## 現代用語ノート

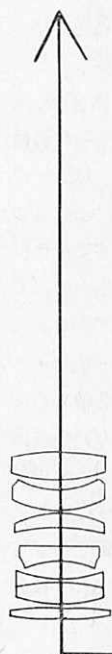


## ラワン

日本で使っている木材のうち60%を超えるのが輸入材で、そのうちの約半分が南洋材である。熱帯からの木材には、平生それが樹木として生育しているときの触れあいたい意識がないためか、非常に特殊なものであるという感じを持つ人が多いようである。ラワンの一種であるアルモンの横断面をのせてみた。この断面から、先にのせたミズメとの違いをどのように感じられるだろうか。ほぼ中央部を左下から右上へ淡色の柔組織の帯が走っている。

その中に、点々と小さい空隙が見える。このような状態を軸方向の細胞間道(樹脂道といっている)が同心円状に配列するといっている。この性質があるためにラワンあるいはメランチなどをほかから容易に区別することができる。(アルモン 50×)

(林試 須藤彰司氏提供)



# ミクロの造形

## 本の紹介

千葉 修 著

改訂

樹

病

学

故千葉 修博士による「樹病学」の改訂版が発刊された。初版の発行がちょうど5年前のことで、当時博士の身近に席をおいてこの書物が生まれるまでの難産ぶりを見ていた私にとって、まことに感慨の深い思いである。

同博士が数年に渉る出版社からの勧誘にやっと首をたてにふったのは、10冊に及ぶ大学における樹病学講義ノートの整理を終えておおよその素案を作り上げてからであった。

樹病に関する著書はそれまでに斯界の大御所伊藤一雄博士により数々のものが著されていたし、また京都大学の赤井教授による「樹病学総論」が発刊されたばかりであって、ここで新たに「樹病学」を公にするからにはそれなりの新鮮さと特徴を出したいし、また出さねばあえて上梓する意味がないという同博士の強い意向があったからである。

しかしながら、執筆にかかって印刷所へ原稿を渡すまでの1年間、原稿を書いては直し書いては直し、印刷期限ぎりぎり一杯まで手を入れ、その完成に精魂を傾けていたことが強く印象に残っている。刷り上がった「樹病学」をいただいて内容を拝見し、著者の意欲のとおり、樹病の分野に名著がひとつ加わったものと同僚とともに喜びあったものである。

故千葉「樹病学」は、まず全編を通じて病的現象は宿主(樹木)と病原(寄生者)との相互干渉作用すなわち闘いの結果として現われるという動的な立場に基礎をおいて書かれ、次には大学における樹病学講義の教科書として10～15回で完結できるよう各章の配

A5版 240ページ  
地球社  
東京都港区赤坂4-3-5

1975年8月25日  
発行

定価 2,800円

樹病学  
千葉修 著



列、構成が考慮されている。三つ目には著者が近年情熱をもやしていた環境汚染による樹木の病的異常発現に関して特に1章を設けて解説されているのが大きな特徴といえよう。

ただ画龍点睛を欠くというか残念なことにはこの名著には校正の漏れによる誤植が非常に多く、この点には著者自身も随分と恥ずかしい思いをされたことと思われ、再版もしくは改訂版を作る時にはすっかりきれいにして再上梓したいともらされていたし、すでに本の行間に誤字の訂正ばかりでなく新しい書込みをも始めておられた。

しかし千葉博士はまもなく健康を害されついに再版の望みを果たされぬまま故人となられた。博士の死後、節子夫人は是非とも博士生前の望みを果たしたいと考え出版社と直接交渉され、また研究進展の著しい大気汚染の章には、故博士の愛弟子であり汚染指標病害の研究を続けている田中 潔氏が博士の書込みを基にして増補を行ない、ここに昨秋故博士の三回忌に当たって改訂版上梓の運びとなった。

惜しむらくは同じように研究進展の著しいマツの材線虫病の章が追補されていればとの感がなくもないが、それがなくともこの改訂「樹病学」はなお名著として研究者・学生ばかりでなく、一線の現場の技術者の参考書として広く読まれていただきたいものと、筆をとったしだいです。

(林試 小林亨夫)

\*\*\*

## ((( こだま )))

### 裏 高 尾 に て

陣馬山から景信山、小仏と冬の裏高尾連峰を歩いてみたが、快晴のうえに風もなく、歩く程にうっすらと汗ばむ快適な行楽日和であった。ただ、連日の晴天のため、東京地方は異常乾燥注意報が出される程で、山道もすっかり乾ききっており、歩くたびに土煙が立ち上り、全身真茶色になってしまうのには往生した。青梅林業など奥多摩、高尾周辺は古くから林業の盛んなところであり、東京近郊の行楽地ではあるが、裏高尾の人工林も比較的手入れが行き届いている。杉、桧の人工林はともかく、残された雑木林は、まさに薪炭材が野積みされているといった感があり、ひとたび山火事が発生すれば大変なことになるう。

景信山の山頂にて、豚汁を作りながらパイプの煙を楽しんでいると、営林署の職員らしき人が、「山火事に注意して下さい」と例の山火事防止PR用の携帯用灰皿を差し出してきた。同行のT氏が聞いた話だと、くだんの人はやはり東京営林署の山火見回りの方で、この異常乾燥に備えて、毎日4名の人交代で景信山周辺を見回っているとのことである。昭和49年の山火

事発生件数は約8千件、焼損面積は約1万haに及んでいるが、その原因をみると、たき火、たばこなど森林への入込者による失火によるものがほとんど全てである。

東南アジア等の開発途上国における造林に際しても、焼畑耕作の火入れの延焼による山火事対策が造林技術以前の問題として関係者の頭を悩ませている。移動耕作者の定住化を進めるとともに、防火樹の造成等も行なっているが、なにしろ土地の権利関係の判然としないお国柄であるため、せっかく造林した試験地が大半焼失したなどという話をよく聞いている。

原因こそ違え、林業者の永年の努力によって仕立てられた立派な森林が、一介の失火により焼失されることは、全く残念なことである。春を迎え、これから全国的に山火事防止のシーズンに入るわけだが、行楽者等外部の人に対するPRは勿論として、林業技術者が、自ら山火事の原因となることのないようにくれぐれも注意をしなければならぬと、改めてマッチの燃え差しを靴でもみ消し、そろそろ日の傾きかけた裏高尾連峰を後にした。

H生

この欄は編集委員が担当しています

## 若齢林分の保育問題

### ■ その多面的な検討 ■

## 11

# 多雪地帯の保育

井 沼 正 之

立木の雪害は、直接的には雪の物理的な作用であるため、いきおい雪のいろいろな性質の側から雪害発生機構やその対策が考えられてきたのも当然である。しかし、雪の性質が明らかにされたとしても、受ける立木の形状や材質、成長状態は千差万別であり、こうした複雑さが雪害発生機構の解明を困難にし、それが多雪地帯の保育技術の発展をはばむ大きな原因となっているのである。したがって雪の側からのみで立木の雪害は軽減できるものでなく、立木自身の抵抗力という点からも検討されなければならない。

一口に立木の雪害といっても、非常に範囲が広いが、一般に関心がもたれているのは、冠雪害と積雪（雪圧）による害であろう。冠雪害は突発的に発生するので目立つが、雪圧害は慢性的であるためあまり目立たない。しかし、被害面積からいっても、経済的な損失からいっても雪圧害ははるかに多いのである。

筆者は、立木が雪圧に耐えて生育できるのは地下部にその謎が隠されているとの考えから、スギ根元曲り木の根の構造を調べてみた。その結果、多雪地帯の立木の地下部の構造は無雪地帯のそれとは全く異なる形態的特徴を示すばかりでなく、根は物理的にもきわめて重要な役割を果たしていることが明らかになった。そして、根系の発達した強健な立木を

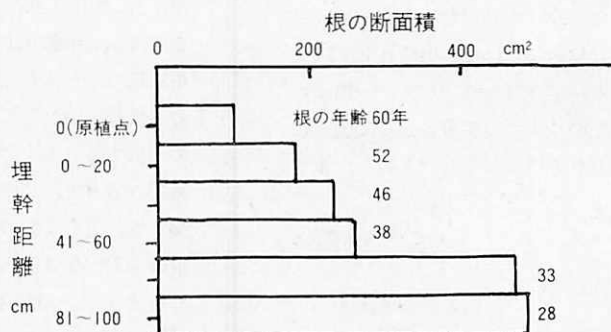
育てることが、その後の雪害回避の基本的な条件で、これを無視しては失敗しやすいことも、次第にわかってきたので、ここでは主として立木の側からみた多雪地帯の保育を述べることにする。

### 1. スギ根元曲り木の根の構造と雪害

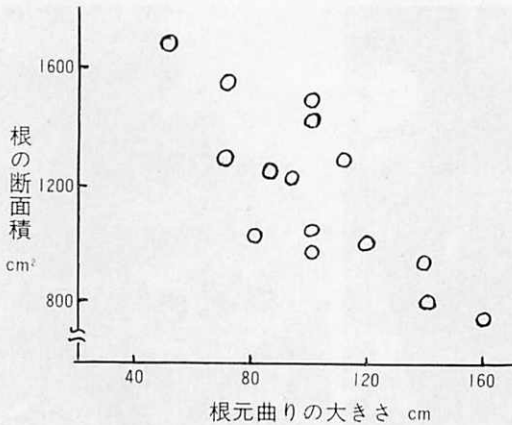
雪の多い傾斜地では、立木が根元曲りなしに生育することは不可能であるが、問題はその度合である。根元が曲ってもそれから上の幹が通直であれば、単に根元曲りが生じたというだけで、利用上の損失は軽視できないにしても、成木することになるが、必要以上の大きさの曲りや、直立（根元曲りを除く）しえない立木は、それが誘因となって後に根元折れや割れなどの致命的な雪害が発生する。雪圧害の多くはある程度成長した段階で突発的に発生するが、これは幼齢時代からの根元曲りの累積が原因となっているのである。

高橋喜平らの実験によれば、傾斜地（積雪深 170 cm、傾斜角 35°）の垂直柱の受ける雪圧が 4 kg に対して、水平柱のそれは実に 3.6 t にも達したという。これから想像されるように、根元曲りの大きなものほど生育に不利であることが理解されよう。このように根元曲りは、立木の雪害や生育に影響を与えているが、その根の構造についてはあまり知られてない。

図・1 に直立しているスギ根元曲り木の根量（埋没した幹から発生する根のつけ際の断面積）の水平分布と根の年齢を示す。これをみると、現在主幹が立っている位置は、原植点からかなり傾斜下方に離れており、また埋没した幹は根株化している状態がよくわかる。根の年齢をみると原植点から離れるにしたがって若くなっている。このことは、幼齢時代において積雪時の倒伏と無雪時の立ち上りのくり返しの過程で、接地した幹から次々に不定根が出たことをあらわしている。埋幹の長さ別の



図・1 スギ根元曲り木の根量



図・2 スギ根元曲りの大きさと根量

根の断面積は、根の年齢とは逆に原植点から離れるにしたがって大きくなるが、これは、次々に発生した根が、次第に雪圧に対して抵抗力を強めていった過程をあらわしているのである。

根元曲りの発達には、主に積雪の物理的な作用によるものとすれば、立地条件の同じところでは、曲りの大きさも同じでなければならないはずであるが、実際は大きな違いがある。その違いが何によるものかを図・2に示したが、これで明らかなように、根元曲りの大きさ（原植点と直幹からの垂線までの長さ）は根量（断面積）の影響をうけていることがわかる。また、積雪時における埋雪木と雪上露出木にも根量の違いがみられ、埋雪木は地上部の成長に比べて明らかに根の成長が劣っている。これは生育初期の段階で、根によって埋幹部は固定されなかったため、その後の発根が困難となり根による支えがないので、立木の湾曲はますますひどくなり、ついに立ち直り不能となったものである。このように根元曲り形成期の幼齢時代の根は、地上部の成長に寄与するばかりでなく、物理的にもきわめて重要な役割を果たしている。したがって、樹種も地下部の形態的特徴を示すものから選ぶほうがより安全ということになるし、多雪地帯の林木の保育の要点もこうした形態的な特徴を早く再現させることにあると思っている。

## 2. 雪害軽減のための保育

これまでの立木の雪害軽減方法は、立木が受ける雪圧をできるだけ小さくすることを主に考え、立木自身の抵抗力を高めることによって、雪害を軽減しようとする考えは、案外軽視されてきた。雪圧に対する立木の対応を述べてきたが、要は根系の発達した根元の太い強健な立

木を仕立てることが、その後の致命的な雪害回避の基本であることを理解しなければならない。

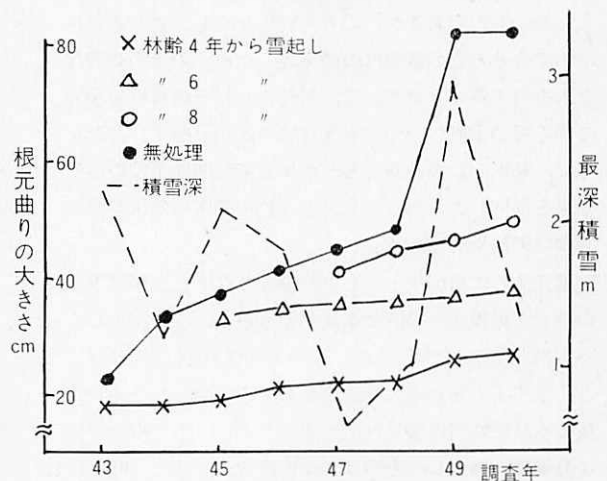
立木が埋雪する期間中は、なるべく素直に倒伏するほうが安全であるとされている。しかし、決定的な雪害はある程度以上の大きさになった後も斜立状態のまま埋雪するものに多発し、直立（根元曲り部分を除く）木にはほとんど発生しない。このことは、埋雪時から努めて直立木に誘導する必要があることを教えている。ある程度以上の太さに達してもなお埋雪するのは、不定根がないか、あってもきわめて貧弱であるからで、このような立木はほとんど直立の可能性はないとみてよい。したがって、立木が雪圧に抗して直立するために根系の発達には、不可欠の条件であるから、多雪地帯の林木の保育は、根張りのよい根元の太い強健な立木を育てることが基本であって、その他の部分技術はそれを促すための補助手段にすぎないのである。

以下林木の抵抗力を高める保育方法について述べる。

### 雪起こし

雪起こしは、生育期間幹を直立させ、幹の湾曲を矯正することにあるといわれているが、このような効果よりも、発根を促すことによって立ち直りを早めてやる効果のほうが大きい。斜立木を傾斜上部から引っばると、根元の揺れが少なくなるので、根の発生とその成長が促され、埋幹部が固定されるので立ち直りも早まる。

図・3に雪起こし開始樹齢と根元曲りの大きさ（原植点から幹までの水平長）との関係を示す（遠田 武末発表）。これをみても早くから雪起こしをおこなった立木ほど根元曲りが小さい。全く雪起こしをしなかったものと早くから雪起こしを続けているものと比べると、しな



図・3 雪起こし開始林齢と根元曲りの大きさ

かったものは、3 倍も曲りが大きく、雪起こしの効果の大きいことがわかる。根元曲りは、積雪の移動圧と沈降圧の相互作用のほか、冠雪で強制的に倒されることによって生ずる。この場合ある程度地下部が固定していれば、幹は地上部から曲るので、復元も早く、曲りはそれほど大きくならないが、地下部が固定していない場合は、根浮き、根ぬけをとまうので、曲りはますます大きくなる。図・3 にみられるように、雪起こしをしないものが、49 年急に曲りが大きくなったのは、この年積雪が多かったことと、初冬の異常冠雪による倒伏に加えて、地下部に欠陥があったからである。これをみても、雪起こしをしたものとししないものとの決定的な違いは、不定根の有無にあり、異常に冠雪が発達した年、主にその違いがあらわれることを示している。

雪起こしの継続期間がしばしば論議されるが、不定根の発生とその成長を促すという意味からすれば、地下部がある程度固定するまで続ける必要がある。積雪 2 m 前後のところにあつては、植栽 3～4 年後から 6～7 回、3 m 前後の積雪では、10～11 回続けておこなう例が多いが、不定根による地下部の固定は、この程度の期間が必要ということであろう。しかし、雪起こしをしても、なかなか立ち直れない木がある。このような木は、一般に樹冠が貧弱で根元が細く、不定根の無いものが多い。このような木は手入れの割合に効果があがらないので、無駄を省く意味で早く整理したい。反対に立ち直りの早い木は、根元が太く下枝の枝張りがよく全体がずんぐりした形のものであるが、両者の樹形からも、立ち直りを早めてやることの基本は根の発達した根元の太い強健な立木を育てることであつて、雪起こしはその過程を早めてやる補助手段の一つにすぎないことがわかる。したがって、基本的な条件をおろそかにして、補助手段のみで効果を期待しようとしても、手入れの割合に効果があがらないのは当然である。

根元曲り木が倒伏と立ち上りを繰り返すと、傾斜下部の根元と地表面との間に空洞ができるが、これが著しく不定根発生を妨げとなる。このような状態を繰り返すと、ますます曲りが大きくなるので、雪起こしと同時に根の成長開始前に根元へ盛土することは、不定根の発生に有効で、盛土したものは普通木に比べて 20～40% 根重量が多く、しかも本数が多い（遠田 武）。木が大き



壮 齢 木



幼齢木の萌芽

写真・1 スギ合木による再更新（児玉原図）

くなってからの細い不定根は、埋幹の固定にあまり効果がないので、若い時代から不定根が発生しやすい条件を人為的につくってやる必要がある。

### すそ枝払い

埋雪中の立木の雪害は、下枝が引張られて強制的に幹が引き倒されることによって生ずるから、下枝を切除して倒れる角度を小さくしようとするのが、すそ枝払いの目的である。すそ枝払いは、もっとも一般におこなわれている保育方法で、効果があるというのがこれまでの定説である。しかし、近年その効果をめぐって論議されるようになった。すそ枝払いは立ち直りを遅らせるという説が多くなったからである。

すそ枝払いの是非にふれる前に、立木がどのような過程を経て埋雪するかを述べておきたい。埋雪期にある幼齢木は冠雪の重みで梢頭が垂れ、その後の降雪によって雪面に捕捉されることが、倒伏の初因となっているのである。

このように立木の埋雪過程をみると、すそ枝払いはそれほど決定的な効果をもたらすものとは思われない。事実、いろいろな方法で枝を切除し、15 年後にその結果を調べたところ、いずれの方法にも効果がなかったという報告がある（児玉武男）。また不整な樹冠を円錐に整える整枝法も手入れの割合に根元曲りにおおよそ効果は、はっきりしなかったという（須藤昭二）。これらのことは、下枝の有無はそれほど倒伏に影響しないことを裏付けている。



11年間継続 6年間継続  
写真・2 下刈年数と林分の状態（遠田原図）

すそ枝払いを立木の耐雪抗力という面からみるとき問題がある。というのはすそ枝払いは成長旺盛な時期におこなうが、すそ枝払いによって失われる葉量は、筆者が調べた例では樹高1/2以下の枝切除で約90%、1/3で50%にも達するので、成長におよぼす影響が大きく、とくに根元の成長の停滞が著しい。若い時代の下枝は根の成長や、根元の太りを促す大切な器官であるから（塘隆男）、これを切り取ることは、根の成長を抑制し、ひいては立ち直りを遅らせる懸念がある。いずれにしても立木の埋雪期間つまり積雪深の2倍の樹高までは、下枝の張った根元の太い林木を育てることである。

### 台木による再更新

積雪深の2倍の樹高に達しても大きく湾曲して直立しえない木を、なんらかの方法で再生させ、将来成木が期待できれば多雪地帯の育林技術の一つとして注目されるであろう。ところで健全な生育を期待するための条件の一つは、根が発達していることである。雪圧に対応できる根とは、相対的なもので、地上部が受ける雪圧が小さければ地下部の負担も小さくなるので、根系の発達も容易となる。これを応用したのがスギ台木の萌芽更新である（写真・1）。児玉武男の調査によれば、幼齡木の主幹の伐採高は平均170cm、直径10~12cm、切断面の樹齡8~11年のものが多く、成木後は普通木に比べて樹高と直径はやや劣るが、根元曲りは全くなく（台木部分を除く）普通木に勝る形質であったという。しかし、このような再更新をおこなう場合、容易に萌芽する系統でな

ければならないし、また台木の強度は、雪圧に勝るものでなければ意味がないので、積雪条件によって台木の太さを変える必要があるから、検討の余地が残されている。

### 下刈り

下枝は立木の耐雪抗力を高めるための重要な器官であるから、下刈りの良否、期間の長短は後の雪害に大きく影響する。下刈りの適期を失ったり、粗雑な下刈りは下枝の成長を妨げるので、その機能は著しく低下する。下枝の機能を十分に発揮させるために、潔癖な下刈りが必要となる。粗雑な地拵えは、刈払いの高さが高くなりやすいので、下枝が貧弱となったり、枯れ上がり異常となったりするので、下枝を切除した場合と同様の影響を与えることになる。写真・2は下刈りを11年間行なった場合と、6年間行なった場合とを比較したものであるが、明らかに下刈り年数の長い林分が健全である。このことは多雪地帯にあっては潔癖な下刈りとともに、下刈り年数を長くする必要があることを示している。

幼齡時代は幹曲りを強いられるので、小さな幹の外傷（下刈時の傷痕、つるによる幹のくびれ、ネズミ、キマダラコウモリ）が幹折れの誘因となることが意外に多いので、こうした要素を取り除くことも大切な雪害軽減対策の一つである。

いずれにしても雪害が問題となるような地帯にあっては、健全な立木を育てることが基本となるから、雪の条件を考え平素から成木に結びつく保育の積み重ねを重要視する必要がある。しかし、多雪地帯の林木の保育には、多くの働力和経費を必要とし、実際的には困難が多いから、最小限、スギの場合ウラ系のスギを選ぶこと、適地の判定を厳しくすること、潔癖な下刈りを長く続けることによって、かなり雪害は軽減できるはずである。

（いぬま まさゆき・林試東北支場）

### 若齡林分の保育問題（予定テーマ）

森林の保育と虫害（3月号）……………山田房男  
病害について（4月号）……………佐藤邦彦  
保育作業への助成策（5月号）……………依田和夫  
経営の面から森林の保育を考える

——総まとめとして——（6月号）……………熊崎 実



## 技術情報



### 農林省林業試験場年報（昭和49年度）

農林省林業試験場 1975.10 B5判 130P.

内容を目次から紹介すると

#### I 総説

##### A 研究推進方向の背景

##### B 研究実施の概要

#### II 主要試験研究の実施概要

##### A 総合研究

1. 育産利用が林地保全におよぼす影響
2. 亜高山帯および上部ブナ帯における更新に関する研究
3. カラマツ落葉病抵抗性の遺伝様式の解明に関する研究
4. 施設農業における光質利用の技術化に関する総合研究
5. 害虫の総合的防除法に関する研究
6. カラマツ材の利用技術の開発に関する研究
7. 永年性木本作物における有用生殖質の長期保存と利用の開発に関する研究
8. 枠組壁工法のための建築用木材の強度等級区分法
9. マツ類の材線虫防除に関する研究

##### B 経常研究

1. 建築用材価格の変動要因の解明
2. 人工衛星、航空機探査技術の利用（以上経営部門）
3. 林業機械の振動騒音の防止（機械の改良）
4. 山腹掘削排土処理機
5. 高速度カメラによる振動測

定——X線シネによる手骨振動の解析——（以上機械化部門）

6. ハンノキ属の細胞遺伝に関する研究
7. カラマツの繊維傾斜度に関する育種（以上造林部門）
8. 森林土壌動物の生態
9. 林野土壌の新分類体系——林野土壌調査の総括とりまとめ——（以上土壌部門）
10. 糸状菌によるネキリムシの防除
11. 野生鳥獣の保護繁殖に係る体系的手法の開発に関する研究
12. *Cercospora sequoiae* Ellis et Everhart (*C. cryptomeria* Shirai) によるスギ赤枯

昭和49年度

### 林業試験場関西支場年報 No. 16

林試関西支場 昭50.8 B5判 73P.

目次から

#### I 研究の動向

1. 昭和49年度試験研究の動向
2. 昭和49年度研究目標および研究項目表

#### II 研究の概要

##### A 共同研究

1. 農林漁業における環境保全技術に関する総合研究
2. 合理的短期育成林業技術の確立に関する研究
3. マツ類材線虫の防除に関する研究

病と溝腐病（以上保護部門）

13. 森林の防音機能について
14. 航空機による林野火災の消火技術の確立（以上防災部門）
15. 木材の識別
16. スライサーによる厚板切削
17. パーティクルボードの耐久性評価方法について（以上木材部門）
18. 木材中における吸着
19. 粗ヘミセルロース類の生理学的特性
20. パルプ廃液の処理技術に関する研究（以上林産化学部門）

#### III 試験研究発表課題名一覧

#### IV 渉外関係等業務

1. 指導 技術相談
2. 国内交流
3. 海外交流
4. 視察見学

#### V 組織、定員、予算

#### VI 参考資料

る研究

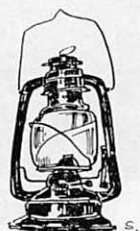
##### B 各研究室の試験研究

#### III 研究の実施概要

1. 滑山スギ人工林皆伐用材林作業収穫試験地
2. 滑山ヒノキ人工林皆伐用材林作業収穫試験地
3. 篠谷山スギ人工林皆伐用材林作業収穫試験地
4. 北山林業の林分解析

#### IV 研究発表題名一覧表

#### V 参考資料



メタセコイアの  
実生繁殖について  
輪島塗箸原木の生産構造  
シダ植物の孢子栽培  
自然と文化における左と右  
山の生活

## 会員の広場

### メタセコイアの実生繁殖について

中 井 勇

わが国におけるメタセコイア (*Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng) の導入は1950年メタセコイア保存会によってなされた。

その生育は比較的湿地で良く、乾燥地ではきわめて悪いことが知られ、用途については構造材としては好ましくなく、パルプ用材としても他のパルプ材より劣るとされてい

る。しかし庭園樹としては早春の新緑、晩秋の紅葉などほかに類をみない美しさであり、この生きた化石植物はさしきでの発根が容易であったことから相当数の苗木が量産されてきた。

しかし、さしきによる繁殖は採穂母樹の高齢化にともない発根能力が低下する傾向にあり、苗木の量産に

は相当数のさしつけが必要となってきた。そこで20数年を経たメタセコイアには自然条件下で開花結実期に達した個体のみられることから実生での繁殖について考える時期にきている。1973年筆者らはわが国において初めて自然条件下でメタセコイアの充実種子を得たがきわめて少なかった。しかし、この結果は初めて雄花の着生開花した母樹であったことから将来雄花の着生個体が増えることによりある程度の充実種子が得られるかも知れない。こうしたことから推察すると自然交配からでは苗木の量産は困難であろうことがうかがわれた。そのため筆者は1974年人工交配によってその稔性をたかめようとした。その結果多量の充実種子が得られ今後の苗木生産にとって明るい見通しがついたと考えられたのでここにその要旨をのべることにした。

なお、本報告は京大上賀茂試験地における導入樹種の育成に関する一連の調査研究にもとづくものであり、本稿のとりまとめにあたってご協力いただいた関係各位に感謝する次第であります。

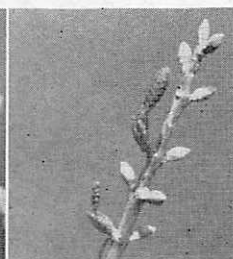
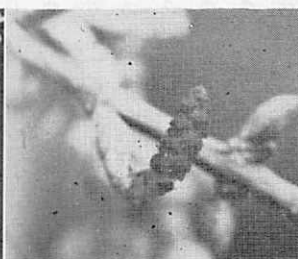
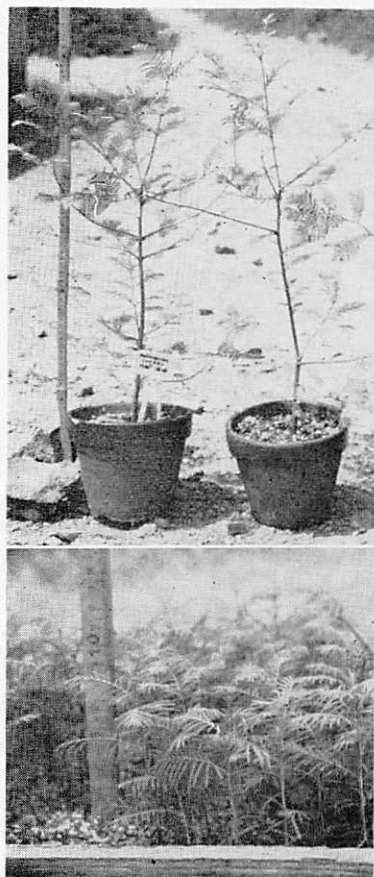
#### メタセコイアの雌・雄花

メタセコイアの雌・雄花の開花は当試験地では3月上旬に始まりその期間はおよそ10日間であり、調査し

メタセコイアの自然・人工交配における球果、種子

個体、組合せ		交配雌花数	採取球果数	着果率 %	球 果		1球果当たりの種子		
					体 積 (cm <sup>3</sup> )	乾燥重量 (g)	総 数	充 実 数	充 実 率 (%)
自然交配	上 試 S 1 号 木	—	—	—	7.43±0.89	1.07±0.15	85.00±16.77	0.90±1.04	1.91±1.02
	" C 1 "	17	11	64.7	5.57±0.83	0.86±0.12	74.13± 8.26	1.15±1.29	2.86±1.20
	" C 5 "	—	—	—	7.40±0.90	1.19±0.15	99.80± 5.67	0.23±0.42	1.01±0.02
	徳 試 C 1 "	—	—	—	4.00±0.82	0.55±0.11	75.50± 9.59	0	—
人工交配	上試C1×上試C1	9	8	88.9	6.24±0.98	1.05±0.14	76.00± 5.66	25.75±20.26	32.4±24.1
	" ×上試S1	10	10	100.0	5.83±0.74	0.97±0.08	72.36± 3.55	32.10±14.43	43.8±19.4
	無 交 配	6	1	16.7	4.32	0.70	71.0	0	—

S: 実生木, C: さしき木, 徳試C1号木: 雄花の着生未確認

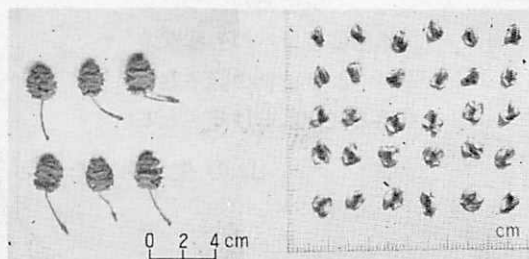
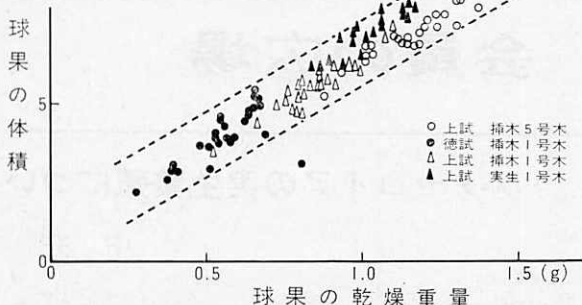


1 雄花穂

2 交配適期の雌花 (3月5日)

3 交配後2カ月の幼球果  
上: 正常果 下: 萎縮果

▲写真・1 雌雄花

▼メタセコイアの  
球果重に対する体積▲写真・2 成熟  
果と充実種子▼写真・3 実生  
苗木 上: '73  
年5月播種  
下: '75年3月  
播種 両方とも  
'75年5月  
現在

球果の乾燥重量

たスギ科の中ではセコイアに続いて早くから開花し、1月からの積算温度との関係では平均温度で  $135^{\circ}\text{C}$ 、日最高温度で  $450^{\circ}\text{C}$ 、日最低温度で  $103^{\circ}\text{C}$  であった。雌花は写真・1-2に示すとおり、受粉適期には鱗片が開いた状態になり、受粉期が過ぎると閉じた状態になる(写真・1-3の上)。雄花は写真・1-1にみられるように穂状に着生していて一般に穂の長いものの雄花数が多く着生している。穂長1cm当たりの雄花数は約4個であった。また雄花は樹冠の下部に、雌花は上部に着生している。

#### 自然・人工交配

人工交配は1973年開花結実した上試さしき1号木を雌性親とし、雄性親には自花(上試さしき1号木)

と他花(上試実生1号木)を用いた。交配は1974年2月21日に雌花に袋をかけ、花粉は袋かけと同時に雄花のついた枝を切り水さしとして室内で開花させ採集した。受粉は雌花の開花状態をよく観察し受粉適期と考えられた同年3月5日におこない、袋は同月19日に取り除いた。球果は同年11月に採取し種子を取り出すとともに充実粒をより出した。

交配の結果は表のとおりである。まず落果率についてみると自然交配では約35%を示したが、人工交配ではほとんど落果しなかった。落果の多少についての原因は明らかでないが、自然交配の場合には5月6日時までには写真・1-3の下にみられるような萎縮したものが相当数みられ

た。球果の発達過程は交配後4カ月目の7月下旬ごろまで大きさ、重さとも増加し続け、最初は紡錘状を呈していた幼球果は段々と丸味をおび、この時期で成熟果の大きさ、形がほぼ決まるようである。採取した球果の大きさは自然交配では徳試C-1号木が小さく、上試C-1号木がこれにつき、C-5、S-1号では大差がみられなかった。人工交配での球果は上試C-1号木の自然交配のものと大差なかった。また球果の乾燥重量(g)に対する体積( $\text{cm}^3$ )の関係を図に示したが、全体としてはやや散らばるものの一定の傾向がみられ、母樹ごとの分離もみられる。ついで採取した種子についてみると、1球果当たりの総種子数は自然・人工交配とも

## 参考文献

- 三木 茂：メタセコイア，日本鉱物  
趣味の会 1953  
坂口勝美：メタセコイア，早期育成  
林業 森林資源総合対策協  
議会編 285～298，1958  
吉川勝好：メタセコイア早成樹の養  
苗と造林の実際 林野庁研  
究普及課 地球出版 201  
～216，1966  
中井 勇，古野東洲：メタセコイア  
の開花結果について，日林  
誌 56.8，294～296，1974

して行なわれていて20戸，男30人，  
女60人くらいのものが従事してい  
た。

昭和34年に木地製作機械が考案  
されたのを契機に，箸生産業者が逐  
年増加し，昭和37年には木地師，  
塗師が合計70戸，250人となった。  
この年に箸組合が設立したが，25戸  
しか組合に加入しなかったため，十  
分な活動ができず，その後間もなく  
解散してしまった。

生産業者が増加した37年ころか  
ら，アテの枕木が使用されなくなっ  
てきたため，箸用木地にするアテの  
辺材部が不足してきて，補完材とし  
ての外材を次第に利用するようにな  
った。現在，箸の生産は輪島市ばか  
りでなく，隣町の門前町字浦上地区  
にまで及び，従事戸数と従事者数  
は，表のとおり増加した。

箸生産には，木地専門・塗専門・  
絵付（模様）専門・木地から塗りま  
での一貫作業・木地一塗り一絵付け  
までの一貫作業の五つの生産経営形  
態があり，さらにこれが，丸箸専  
門・角箸専門・丸角両方の三つの経  
営形態のものに分けられる。

箸木地の樹種としては，角箸には

80～90粒であったが，充実種子は自  
然交配で徳試C-1号木（0粒）のほ  
かは上試C-1，S-1号木約1粒，C-  
5号木0.2粒できわめて少なく，充  
実率は1～3%であった。一方人工  
交配の自花交配では1球果当たり  
26粒，他花交配では32粒の充実種  
子が得られ，充実率は30～40%を  
示し自然交配の10倍以上の充実率  
を示した。

一般に同一種内での人工交配でと  
れる充実種子数は自然交配より少な  
い場合が多い。しかし本実験の結果  
では人工交配することにより30～  
40倍の充実種子が得られた。人工交  
配で相当数の充実種子の得られたこ  
とは雌・雄花の結実に対する成熟度  
は十分であったと考えられる。自然  
交配で充実種子の少なかったことの  
1つには雌・雄花の開花時期が3月  
上旬であることから気象条件によ  
って開花発達にかなり影響することが  
考えられる。たとえば，自然交配の  
場合には人工交配の場合のように袋  
によって雌花を保護することができ  
ないこと，それに加えて人工交配で  
は受粉期までに花粉を採集し受粉適

期に十分受粉することができるが，  
自然交配ではかならずしも受粉適期  
に花粉の飛散が最盛期に達したもの  
ばかりでなく，たとえ花粉の飛散が  
最盛期であったとしても雌花と雄花  
の着生位置がかなり隔っていること  
から雌花の受ける花粉の絶対量の少  
ないことなどに起因しているのでは  
なからうか。

種子の充実，シイナの判別は肉眼  
で十分可能である。

また苗木は写真・3のように1年  
生で約50cmの生長がみられた。

以上のようにメタセコイアの実生  
での繁殖は人工交配することにより  
可能であり，しかも実生苗木は1年  
生で50cm程度に生長することから  
さしき苗木の養成にくらべ養苗期間  
が短縮できることや苗木の量産が可  
能なこと，さしきでの繁殖はとくに  
高齢樹の母樹からは発根がきわめて  
困難なこと，さらに，さしきのさし  
つけ等に要する労力にくらべ交配労  
力は少なくすむことなどを考え合  
わせると苗木生産にとって有効な手  
段といえよう。

（京大上賀茂試験地）

## 輪島塗箸原木の生産構造

### 竹 内 城

石川県の輪島市は，輪島漆器と  
「アテ林業」とで有名である。この  
うち輪島漆器は，年間売り上げ推定  
100億円といわれ，この中の塗箸は，  
角箸1千万膳，丸箸1億3千万膳で  
15～20億円の生産額があるものと  
みられている。全国の塗箸年間生産  
量は，2億膳とみられ，輪島は70  
%，あとは福井の若狹，福島の会津  
等であると推定される。

輪島漆器としての高級な箸は，昔  
から生産されていたが，一般用のい  
わゆる輪島塗箸は，昭和25年ころ  
から鉄道用枕木に利用されたアテ材  
の辺材部を木地として，カシユウ等  
を塗料として生産がはじめられた。  
当時は一本一本をカンナで削るとい  
った手作りの家内工業であって，木  
地師は20戸，男40人，女20人。  
塗師は家内2人のほか，何人か雇用

## 会員の広場

部門別従事戸数および従事者数

		木地専門	塗 専 門	絵付専門	そ の 他	計
戸 数		6	15	3	72	96
従事者数	人数	40	73	10	595	718
	男	12	12	—	145	169
	女	28	61	10	450	549

アテ(品種マアテ)、ホオノキ、米ヒバ、米ヒノキ。丸箸にはヒノキ、青森ヒバ、アテ(品種ケサアテ)、南洋材が使用されている。丸箸にマアテを使用することは、値段のうえから損であるため、南洋材や青森ヒバを利用していたが、最近は需要がどんどん増えるので、県内はもとより、福井・奈良県あたりまでの外材の辺材部を買い付けている。

ところが、次第に辺材部だけの入手が困難となってきたので、やむなく製材品を求めるようになってきた。そして良い部分は工務店等建築業者に、悪い部材や辺材部は、板にして輪島へもってきて箸材としている。

しかし、外材で箸を作った場合、国産材とくにアテ材より1回多く塗料を塗る必要がある。このためアテ材は値段が多少高くても、工程が少なくてすむので需要が多いが、残念なことにアテ材の生産供給が見合うだけない。箸木地の製品は、アテの柱材をとった 辺材から石当たり約3,500膳。節が多かったり根曲りのあるものは、3,000膳くらいとれる。アテの素材は、角材であれば65%、板材であれば70%採材できるので、35~30%が辺材部として残るが、そのうち節や使用できぬ部分もあるので、25~20%が箸材に使用できる。

箸材としては、年輪の春材秋材の堅さの差の僅かなものや、心材、節、曲りなどの少ないものが良材とされている。

長さ 57.5cm 束回り 78.8cm  
 " 27.3cm " 78.8cm  
 これを箸製品木地にすると、1,000膳1束当たり丸箸3,000円、角箸5,000円に売買されるのが相場のようなのである。

木地からあとの工程は、丸箸の場合塗りに3回、絵付けの判捺し、金粉をつける、頭切り、その上に塗るの7工程(絵付けの判捺し金粉つけ省略の場合もある)。このほか、色を5色に出す磨き出しという方法もあるが、とにかく普通5回から7回の工程である。これがアテ材である

箸材の原木は、次のような束にして取引されている。(外材の例)

と、1回の工程が省略できて4~6回の工程で仕上げることができる。このため箸生産業者は、アテ材の増産を強く望んでいる。

輪島市の木材生産量は2万7,300m<sup>3</sup>、このうちアテ材は8,100m<sup>3</sup>である。いま箸木地生産に3,500膳/石いるとすれば、1億4千万膳を生産するには4万石、約1万1千m<sup>3</sup>の木材を消費していることになる。したがって、箸材原木に同市の木材生産量を全部あてても不足となる。まして 辺材部だけ利用するとすれば、25%として4万4千m<sup>3</sup>相当のアテ材生産がなければならない。この点、石川県能登地区におけるアテ林の造成は、箸材需要の面からだけでも、強く望まれるわけである。

(石川県林業経営課嘱託)

## シダ植物の孢子栽培

川 田 豊

## まえがき

空気の浄化、温度の調節、ちりやほこりをしずめるなど緑のはたす役割の大切さは、今さら申すまでもありませんが、とりわけて身近に感じられるのは、生き生きとした緑から受ける心の安らぎ感でしょう。都市の緑は、公共の緑地などで恒久的に確保されるべきでしょうが、いかに狭い私たちの住居でも、窓辺に鉢植の一つも置くことで、小さな緑のささやかな恩恵に浴したいものです。

都市に住む人が緑にあこがれるあまり、園芸に熱中するのは、昔も今も、日本も外国も同じで、日本にも江戸時代に始まった園芸の伝統が、現在にも綿々と続いています。

植物を育てる 楽しみというもの

は、他人からはどんなにつまらない種類であり、いかに育て方が下手であっても、ご本人にとっては、この上もない楽しみであるはず。長い経験を持つ人は、珍しい育てにくい植物を上手に育てることができですが、初心者はずりありふれた育てやすいものから手がけ、失敗や工夫を重ねて、この道の達人となってゆくわけです。ありふれた植物でも、育てているうちに愛着が深くなり、その見どころを発見するもので、毎日心をこめて世話をすれば、必ずや期待にこたえて、立派に育ってくれるにちがひありません。

私が前橋営林局造林課に在職中、課の皆様方のご教示を受け、植物生態の初歩を身につけることができ



## 会員の広場

れば、特殊のものを除いて培養可能のものがたくさんあると考えられます。生活環境とは一体何かと申しますと、空中湿度、温度、通風、日射、灌水および土壌条件です。

このようにいろいろのことが考えられますが、栽培上の工夫としては灌水方法、培養土選定および培養場所に要約されると思います。本体の発生した2種類のシダは現在順調な生育をしておりますが、生活環境にあった栽培管理を必要としますので、今後の成否を見守りながら成果についてのお知らせは後日にゆずりたいと考えております。

(福島宮林署連絡室)

## 自然と文化に おける左と右 山科健二

夏にすがすがしい花を咲かせて、目と心を楽しませてくれたアサガオもいまは支柱にラセン形の茎を残してまきついたままである。アサガオやユウガオは左に巻き、スイカヅラやフジは右に巻いている。(真上から見たときに時計の針の方向に巻くのを右巻き、反対のものを左巻きとする)なぜ巻く方向がちがうのであろうか。先端の生長帯がたえず異なった面に移動し続けるからなのか。移動する方向がなぜちがうのか、また無重力の実験室では回旋度がおちるのであろうか。植物生理学者は徹底的に追究すべきだと思う。樹木についてもこれと似た現象がある。私が隣の放射性同位元素をアカマツに注入して、隣の上昇経路を研究したときに真直に上昇せず、回旋上昇している事実が明らかになった。その後、薬剤を注入して薬剤の上昇経路

を追った結果、アカマツではアサガオとは反対に右回旋して上昇することがわかり、また個体によっては相当な樹齢になってから、方向が次第に逆転してゆくこともあるのが明らかになった。これら現象は主として、アカマツの肥大生長時における形成層母細胞の分裂様式と機作にかかわりあいがあることをつきとめた。現在、種々の樹種に薬剤を注入し、その回旋性を研究しつつある。

また一方、分子生物学の分野で、生命の根源的要素である蛋白質と核酸の研究が進んでいる。特に遺伝に深いかかわりあいをもつ核酸のDNAのラセン構造を発見したワトソン・クリック・ウィルキンスの3氏に対し、1962年ノーベル賞が与えられた。この地球上の生体細胞のなかにはDNAのラセン状がつねに存在し、非対称である事実が明らかになったのである。この左右の非対称の構造こそが生命の謎を解く鍵なのであろうか、それとも、この非対称が生命の形成と進化過程で確保されている事実こそ重要なことなのであろうか。相当進化している人間も、頭のとっぺんから足の先まで非対称の炭素化合物で充満している。

われわれをとりまく周囲をみわたすと、植物の蔓の巻き方、毬果における種子のつき方、葉序、マツ類の針葉のネジレ方、樹木の回旋性、貝殻の巻き方、蛇の巻き方、洗面器の栓をぬくときできる渦巻き、左水晶と右水晶、左旋性と右旋性の砂糖、立体異性体、電流と磁界、原子構造、反粒子、ベーター崩壊等、自然現象には常に左と右の問題が深くかわりあっているように思われる。

また、遺伝学の碩学である木原均博士は、左右性を求めて世界旅行を

され、興味ある知見を発表されている。そこでは左縄と右縄による二大文化圏という面白い発想をされ、日本は大部分左縄文化圏であり、欧州は右縄文化圏ではないかと推測されている。日本でも神社の中で出雲系は左縄、伊勢系は右縄のシメ縄を使っていると言われ、今後この観点に立って研究を進めたいとされている。私もこれに示唆をうけて、出雲大社に行き調査をしてみた。そうしたら面白いことがわかった。

出雲大社の拝殿の大シメ縄は右巻きで、ちょうどそれと対称の後ろ側にある須佐之男命をまつた神社のシメ縄も右巻きである。しかし、端垣でかこまれた中の、本殿、宇治神、天前社、御向社、筑紫社、久多美神の六神社のすべては左巻きになっている。出雲大社の神域内で左右の両方が共存していることは注目すべきである。わが国でも大社造りの最古の遺構である神魂神社のシメ縄は左縄であり、素戔鳴尊と稲田姫命をまつてある八重垣神社のシメ縄も左巻きである。なお、松江市内の松江神社、須賀都久神社は左巻きである。ただし、須賀都久神社内の鹿島香取神社、住吉神社、紺姫神社のは右巻きになっている。ここにも左右共存がみられる。春日神社は左巻きと右巻きのシメ縄が上下に2本並行してあるのは興味深い。また直径1cm程度の細い縄は各神社ともに右巻きが普通であった。これは縄あみ機械の作動様式のためであろう。

私は縄の巻き方は、人体の右利き、左利きにかかわりあいがあり(脳、神経と関連がある)、神道、慣習等の影響も見のがすことはできないと思っている。

さらに木原博士は「ローマに着い

たときは、講演の予定も訪問する相手もきめていなかったで、自由に左右性を見て歩いた。これには2つの目的があった。今まで縄の絵は大家といえども誤りが多い。それは1本の縄がある部分では右に、他の部分では左に画かれていることである。日本では北斎の『牛堀』（富嶽三十六景の一）、外国ではルーベンスの『メジシのマリアのマルセユ上陸』、ダ・ヴィンチのスケッチ『大石弓』の縄のごとき好例である」と言っておられる。

私の調べたところでは、日本の古代絵画である「胡人駱駝図」8世紀、奈良、正倉院、にでてくる弦が5本とも右巻きにえがかれている。また「不動明王像」9世紀、滋賀、三井寺、の左手にもっている細いツナは左巻きである。一方、フランスのルーブル美術館にあるピサネロの「エステ家の王女の肖像」にえがかれているヒモは右巻きである。

エジプト美術の「争う漕ぎ手たち」第5王朝後半 B. C. 2400~2300年ころの石灰岩浮彫りのパピルス舟のフチのあみ方は左巻きである。また同じく、エジプト美術の「乳しぼりと川渡り」第6王朝前半 B. C. 2345~2280年ころの石灰岩浮彫りの牛の足をしばっているツナは左巻きであるが、巻きつけたところ2カ所が右巻きに彫られていて誤りと思われる。ただダ・ヴィンチのような観察眼の鋭い科学者でも時には誤りをおかすことがあり得るが、もしかしたら芸術的立場から美的修飾をしたのかもしれない。

以上、絵とか彫刻はその時代の巻性を表わしていると思われるが、左右性にも種々あり、もっと系統的に調べてみないと、はっきりしたこと

## コケシ づくり

素朴で可憐なおもむきがあるところから現代の人びとの心をとらえて、大流行をみているものに東北の

コケシがある。コケシは決して美術品でも工芸品でもない。子供相手のおもちゃとして、東北だけにある一種の木偶である。どうしてこのコケシが、東北だけにある玩具かについてははっきりしない。

遠い昔から山林を生活の場にして生きた人々は、杣や狩猟をするマタギなどのほかに木地屋がある。東北地方への木地屋の移住は天正18年(1590)、蒲生氏卿が会津の領主になったとき、近江(滋賀県)の君が畑から木地頭佐藤和泉たちをまねいて、木地をひかせたのがはじまりといわれている。その後、この木地師たちは良木をもとめて東北の各地に散った。その中に、山づたいに福島土湯にでて木地挽をはじめ、しだいに北へのびて遠刈田、鳴子、木地山と温泉場の土産物としての木地細工をつくりつつ、ついに青森県津軽方面にまでおよんだのであろう。そ



の土産物の木の細工がコケシ人形である。はじめは山の木を追ってさすらいの生活を送った木地屋が、自分の子供のためにつくってやったオンジャブリや木の人形から考えついたものといわれている。

コケシは主としてミズキでつくる。昔は手で削っていたが、いまはロクロにかけて形をつくる。描彩につかう絵具は、もとは植物からとった染料だけだったが、今では化学染料をつかうので派手な色彩のものになった。コケシは顔の表情によって値うちがきまるものであるが、化学染料になってから、けんらの模様を競うようになったため、素朴さが失われた。ところによっては選挙のだるまと同じように、当選祝いや、家の新築祝いと、人と同じぐらいの大きさのものもつくられて、昔のおもかげはだんだん失われてきた。

(小牛田 山田耕三)

## 山 の 生 活

は言えないと思われる。

文化的面では、縄の巻き方、サイコロの目の書き入れ方、音楽のカノン形式、車の左右ハンドル、左側右側通行、野球選手の左利き右利き、等種々のことがらにも関連がある。

また、思想、民族、国家、政治の場でも左右が存在し、相互作用は激

しいようである。

いままで述べてきた自然と文化における各種現象も、左と右の問題と深いかかわりあいを持っているものであり、ヴェールをとりされば、真理は単純な一貫した原理にもとづいているのかもしれない。

(島根大学農学部教授)

## 協会のうごき

### ◎昭和50年度第3回常務理事会

昭和50年12月11日本会会議室において開催した。

議題 本会業務進捗状況ならびに会務全般について理事長より説明。

出席者 福森、小田、小島、堀、浦井、尾崎、大矢、神足、篠崎、園井、高見、徳本、梶山、吉岡、松川、坂口

### ◎研究発表会の開催

営林局ならびに県主催の研究発表会が下記のように行なわれ、本会より役員が出席し、賞状、記念品等を贈呈した。

東京営林局(1月22, 23日) 堀常務理事が出席。大阪営林局(1月22, 23日) 小島常務理事出席。前橋営林局(1月28, 29日) 小田専務理事が出席。名古屋営林局(1月28, 29日) 堀常務理事出席。大分県・造林技術研究発表会(1月29日)。

### ◎森林航測研修

森林航測に関する基礎ならびに、利用技術を修得し、森林計画業務ならびにそのほかの林政関係業務の改善向上を図る目的で、つぎのとおり本会において研修を実施中である。

鹿児島県林政課 川崎紀佳氏(昭和51年1月5日～3月31日)

### ◎支部総会

前橋営林局支部においては1月29日正午より営林局大会議室において昭和50年度の支部総会を開催。本部より小田専務理事が出席した。

### ◎支部別会員数 50.12末現在

〔都道府県〕 ( ) は人数

北海道(357) 青森(81) 岩手(181) 宮城(108) 秋田(80) 山形(74) 福島(199) 茨城(107) 栃木(118) 群馬(88) 埼玉(67) 千葉(81) 東京(91) 神奈川(56) 新潟

(166) 富山(85) 石川(151) 福井(56) 山梨(100) 長野(180) 岐阜(265) 静岡(99) 愛知(246) 三重(97) 滋賀(130) 京都(101) 大阪(47) 兵庫(133) 奈良(78) 和歌山(96) 鳥取(141) 島根(85) 岡山(172) 広島(122) 山口(108) 徳島(61) 香川(42) 愛媛(155) 高知(218) 福岡(148) 佐賀(64) 長崎(91) 熊本(152) 大分(220) 宮崎(122) 鹿児島(216) 沖縄(68)

〔営林局・林野庁・森林開発公団〕

旭川(81) 北見(78) 帯広(225) 札幌(262) 函館(150) 青森(341) 秋田(890) 前橋(572) 東京(210) 長野(421) 名古屋(267) 大阪(337) 高知(319) 熊本(831) 林野庁(176) 森林開発公団(201)

〔大学〕

北海道大(40) 岩手大(57) 山形大(74) 宇都宮大(56) 東京大(29) 東京農工大(79) 東京教育大(37) 東京農業大(244) 日本大(31) 玉川大(24) 新潟大(56) 信州大(20)

静岡大(37) 名古屋大(17) 岐阜大(70) 三重大(81) 京都大(52) 京都府立大(78) 鳥取大(117) 島根大(58) 愛媛大(17) 高知大(71) 九州大(35) 宮崎大(86) 鹿児島大(47)  
▷森林航測編集委員会◁

1月9日(金)本会会議室にて開催  
出席者: 正木・西尾・北川・淵本・山本・山内・小野の各委員と本会から丸山・渡辺・八木沢・伊藤

1月29日(木)本会会議室にて開催  
出席者: 正木・北川・淵本・西尾・山内の各委員と本会から丸山・渡辺・八木沢・福井・伊藤・寺崎

▷林業技術編集委員会◁

12月16日(火)本会会議室にて開催  
出席者: 只木・中野(達)・中野(真)・前田・西口・中村・弘中の各委員と本会から小田・小島・小幡・八木沢・福井・伊藤

1月14日(水)本会会議室にて開催  
出席者: 西口・中村・中野(達)・熊崎・只木・根橋・前田・小島・小幡・福井・伊藤

## 六番町かわら版

□日本海側では豪雪で列車も車も雪の中で立往生するほどだったというのに、東京は、この前雨が降ったのは何時だったのかすぐには思い出せないほどの晴天つづき、おかげで悪性の風邪がまん延しております。新春を期して……と思っていたのに風邪で出鼻をくじかれた人も多いようですから、皆さんもせいぜいお気をつけ下さい。

ガックリさせてくれるのは、風邪ばかりでなく、郵便料金は倍額以上になり、国鉄運賃は連年の大幅値上げをもちろむなどなど、出ていくほうはとめどもなくなりそうだというのに、賃上げガイドラインは10%以下という。どうなっちゃうのといいたいところだが、この声とどきそう

もないから、豆でもまいてせいぜい大声をはり上げますか。不況の本案?アメリカ産の豆をまき不況退散を願う。さて効き目は?(八木沢)

昭和51年2月10日発行

## 林業技術

第407号

編集発行人 福森友久

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 (261) 5281(代)~7

(振替東京 604448番)

RINGYŌ GIJUTSU

published by

JAPAN FOREST TECHNICAL ASSOCIATION

TOKYO JAPAN

林業講習所教務指導官・農学博士

片岡秀夫 著 二七〇頁 価一、五〇〇円 千200円

# 労務管理論

永年労務問題に関与し、あるいは教育に当たってきた著者がその経験を生かし、管理者・監督者のみならず労務問題に関心を寄せている全ての林業マンのために書きおろした好箇の指導教本。労務管理の基本理念・労働法・労働情勢・教育訓練・就業規則・労働協約のほか、工程管理・安全管理など労務管理の全般にわたっており、図表・写真も十分に折り込み、わかりやすく体系的に述べられている。

大金永治・田中聖一・五十嵐恒夫編 四〇〇頁 価二、五〇〇円 千200円

# 独和・和独林業語彙

北大林学科・林産学科・演習林の権威者十五名が、各専門分野ごとに編集を担当、五年の歳月をかけて完成した本書は、独和五三〇〇語、和独五三〇〇語を収録。林政、経営生態、育林、伐木集運材から航空写真、林産、加工、樹種名までの各専門分野にわたり、林業・林学の発展に伴い増加した用語、変化した訳語を十二分に収めており、広く林業関係者が座右に備えておきたい基本図書である。

林野庁計画課編

B6判 各九〇〇円 千160

# 立木幹材積表

東日本編  
西日本編

公的機関はもとより、民間においてもすべて本表の使用を国として勧奨されている、わが国立木幹材積表の最高権威版。

千162 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

## 興林靴と興林革軍手

山で働く人の足と手の災害防止に

形もよく丈夫で廉価な興林靴と革軍手

革は上質ボックス

底は特種合成ゴム



No.1 短靴 ¥3,800  
通勤、作業兼用



No.2 編上靴 ¥4,000  
登山、山林踏査に好適



No.3 半長靴 ¥5,200  
オートバイ用に好適



革軍手 ¥400



No.4 長編上靴  
(編上スパッツ)  
山林踏査、オートバイ用 ¥5,200



No.5 脚絆付編上靴  
(編上バンド付)  
山林踏査、オートバイ用 ¥5,400

ご注文の際は種類とサイズ(文数)をはっきりお書き下さい。尚ご注文品にキズがあったり足に合わなかった場合はお取替え致します。  
《送料実費》

東京都千代田区六番町7  
電話 (261局) 5281 (代表)~7  
郵便番号 102

社団法人 日本林業技術協会  
(振替・東京 60448 番)

**森林政策学—林業政策システムの設計—**

岸根卓郎著 ¥5000 円200

森林政策システムの設計のための理論と方法を数式による展開を避けて平易に記述し、新しい森林政策システムの創造をねらったもの。

**林業種苗** 渡辺資伸著 新書判 ¥800 円120

好評再版「明日の造林」をあらわした著者が著者の実験を柱にしてまとめたもので、随所に著者独特の発想がみられる。

**PNC 板積工の設計と施工**

田中 茂監修・片山邦康著 ¥3000 円200

PNC 板工法について崩壊地復旧、はげ山復旧、防災林造成、保安林整備、地すべり防止等の諸事業、斜面開墾事業や階段果樹園事業ならびに宅地造成事業に伴う工事などにおける具体例を詳述している。

**森林測量** 山口伊佐夫著 ¥450 円120

今まで体系づけられてきた測量学および測量技術を紹介し、測量の基礎的理念を紹介するとともに、とくに個々の理論、技術の横の関連を明確にすることを主眼において述べている。

**森林評価** 及川政一著 新書判 ¥800 円120

山林地価の上昇が著しく、立木価値の多様化に加えて、林地が別荘地やレジャー用地として林業以外の目的に使用される傾向には目をみはるものがある。そのため取引事例も千差万別であるが、こうした実情に対応して理論的に、しかも実際にそくして解説している。

**森林測定** 西沢正久著 新書判 ¥800 円160

11章、73項、付表5からなり、測定の基本である単位にはじまり、近代森林調査に欠くことのできない空中写真、コンピューターにいたるまで、およそ森林と林業経営にかかわるすべての測定法を網羅、基礎理論を明らかにし、しかも実際に役立つように解説してある。

**林道設計** 夏目 正著 新書判 ¥800 円120

改訂5版 48年4月、林道規程が改正されたのを機会に、新しい規定にそって、かなりの部分を書き改めるとともに、新たに縦断曲線Ⅱ表2篇を加えたことは実務の上で一層役立つことと思われる。

**林業法律** 中尾英俊著 新書判 ¥800 円120

林業に関する法規を体系化して解説したものである。従来、森林法律とは森林管理の法をいうものと解されていたが、この本では森林管理にとどまらず、産業としての林業を対象とする法領域を確立したい意図から林業法とした。

**図説・広葉樹の見分け方**

—葉形の見かけによる—

竹内 亮著 ¥1500 円160

393種を選び、それらを常緑葉樹類と落葉樹類とに2大別し、さらにそれぞれについて高木、低木、つる木に分別し、それらを更に葉形について単葉、複葉等に分け、またそれぞれについて全縁葉、波状縁等々、葉の見かけ上の形によって分類排列した葉形図とこれらに対応する記載文から成り学名索引、和名索引をそえている。

**伐出作業** 梅田三樹男編著 新書判 ¥900 円120

計画・実行・合理化・資料の4篇からなり、これらを細分し、それぞれ実際にそくして解説している。主な内容は、伐出計画の立て方、伐木造材、集運材法、合理化の意義、作業研究、損益分岐点、各種功程表、作業量、素材規格等。

**自然保護と日本の森林**

好評4版 大政正隆著 ¥800 円120

9項目75テーマをあげ次の3つに重点をおく。資源保護と自然保護は表裏一体である。自然林は健全で安定しているという考え方は当をえていない。最近の目にあまる自然破壊は日本人の自然観によるものである。

**卑弥呼の国の椎茸野郎**

吉井常人著 ¥1200 円160

一生をシイタケの研究に打ち込んできた著者が父祖3代にわたる邪馬台国の研究をまとめる一方、ついにシイタケの工場生産方式を開発するにいたる浮沈のドラマは、ファンタズムを秘めてヒミコの国から世界へと広がってゆく。

**松くい虫の謎を解く——松を枯らす材線虫と土水母——**

伊藤一雄著 ¥1200 円160

松くい虫は健全なマツを枯らすものではなく、枯れを起こす元凶はザイセンチュウとツチクラゲであり、松くい虫は脇役としてこれにひと役買っているにすぎないことを明らかにした。

**自然保護・森林・森林生態**

四手井綱英著 ¥900 円120

森林の集団としての育成に関する認識に欠けている点がしばしば見受けられることから、著者は、群落としての森林を対象として生態学的に考究しようと発想した。以来20年、著者の林業観、森林観、自然観をまとめたもの。

**木材商業**

飯島富五郎著 ¥500 円120

市場、流通、金融、貿易、輸送、保管など経済活動についてのいろいろな事実を、ありのままに述べている。



破れない第二原図用感光紙

**ジアゾユニノ**

強度・感度・透明度・寸法安定性・製図適性  
仕上り、すべてに優れた製品

破れない合成紙

**ユニノ**

強靱性・寸法安定性・平面性・保存性・耐久性  
性のすぐれたポリエステルフィルムベースの  
ケミカルマツト加工をした製図用合成紙

◆蒸気機関車にも似て、ダイナミックな扱いにも、水  
ぬれにも、びくともしない美しい仕上げ。仕事の合理  
化スピードアップに御利用下さい。



株式会社 **きもと**

● 本 社 東京都新宿区新宿 2-7-1 TEL 03(354)0361 千160

大阪 TEL 06(772)1412・名古屋 TEL 052(822)5121

札幌 TEL 011(631)4421・福岡 TEL 092(271)0797・埼玉 TEL 0488(24)1255

広島 TEL 0822(61)2902・仙台 TEL 0222(66)0151 沖縄 TEL 0988(68)5612

アメリカきもと(ロスアンゼルス)・スイスキもと(チューリッヒ)

# ODCによる

1974年版 農林省林業試験場 編集

# 林業・林産関係国内文献分類目録

好評発売中！ B5判 793ページ 皮背極上製本 ￥45,000



●国立林業試験場では文献情報類の分類整理にあたって ODC (The Oxford System of Decimal Classification for Forestry) 方式を採用し、同場に所蔵する文献の検索、必要な文献の閲覧と複写サービスにいたる一連のシステム化がすすめられています。

●1974年版は、同年中に林業ならびに関連する科学分野の定期刊行物511誌に発表された文献約7,500点を収録しております。各文献は、ODC方式によって配列され、ODC標数、著者名・題名・掲載誌名・巻号・ページ・内容のあらましが記載されております。

社団  
法人

**日本林業技術協会**

東京都千代田区六番町 7 / 千102  
振替東京60448 / TEL (261) 5281 (代)

# 現場に揃え手軽に緑化!

## 種子吹付工事



■1タンクの吹付面積  
25m<sup>2</sup> / 吹付所要時間 5分

**小形** 種子吹付機  
**ジェットシード**  
ヤンマー JS-25  
専用種子吹付材料  
**ジェットシード**(小形用)



■1タンクの吹付面積  
100m<sup>2</sup> / 吹付所要時間 25分

**中形** 種子吹付機  
**ドラムシード**  
SK-101  
専用種子吹付材料  
**ジェットシード**(中形用)



■1タンクの吹付面積  
2形 500〜800m<sup>2</sup> / 吹付所要時間 25分  
3形 800〜1,200m<sup>2</sup> / 吹付所要時間 35分

**大形** 種子吹付機  
**ハイドロシード**  
1形 2形 3形 4形  
専用種子吹付材料  
**ジェットシード**(大形用)

吹付機械の製作、吹付材料(種子、肥料、侵食防止剤、着色剤、土壌改良剤など)の供給や、施工技術などに就いて指導、ご相談に応じております。



本 社 東京都小平市仲町401番地  
☎187 電話 0423 (41) 4405(代)  
工 場 滋賀県東浅井郡びわ町弓削  
研究所 ☎526-01 電話 074972-2591(代)

取扱店 株式会社 フジ商会 東京都新宿区下落合1丁目11番12号 秋田市中通4丁目1番44号 熊本県京町本1丁目73番地  
電話368-0928・362-6320番 〒161 電話 33-4858番 〒010 電話 54-5851〜2番 〒860

彩光の技術陣は、新しい緑化工法の開発で産業に大きく貢献したことを認められ、業界で初めての科学技術庁長官賞、全国発明協会会長賞など、数多くの賞を受けております。

昭和五十一年二月十日 発  
昭和二十六年九月四日 第三種郵便物認可 行

(毎月一回十日発行)

林 業 技 術 第四〇七号

定価二百五十円

送料三十五円