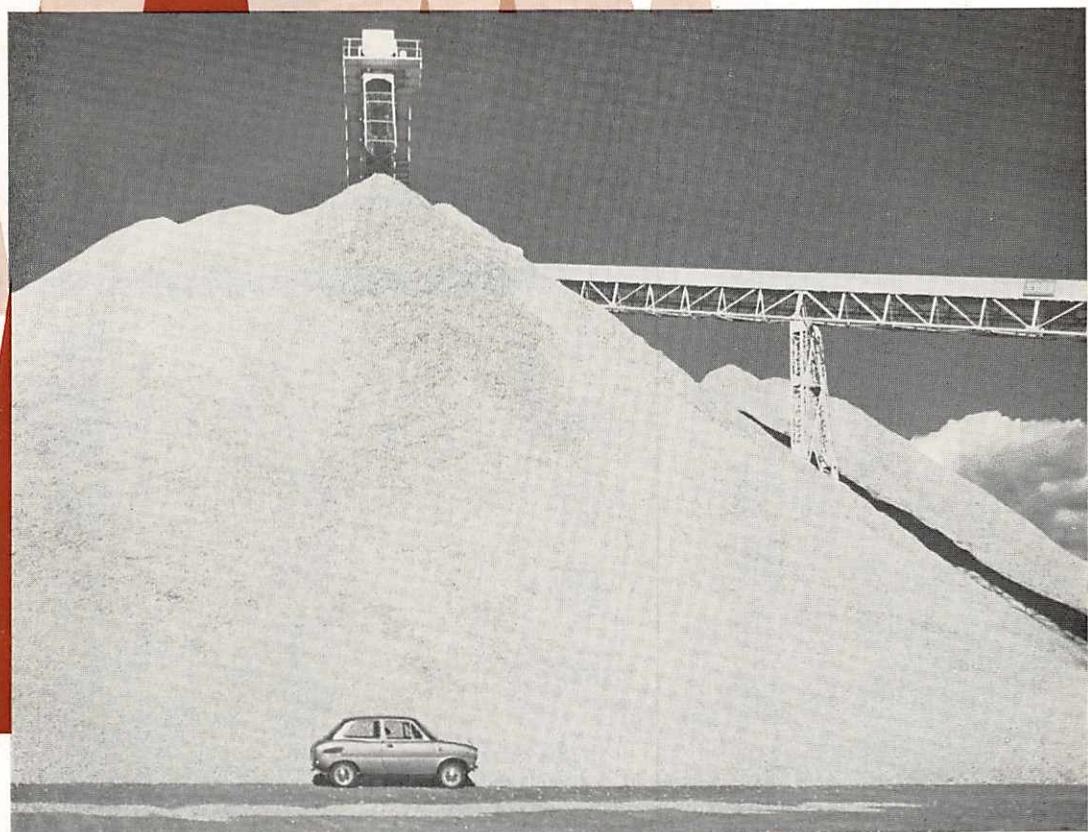


林業技術



7. 1969

No. 328

どんな图形の面積も 早く 正確に 簡単に

キモト・プラニは、任意の白色图形を黒い台紙の上に並べ、これを円筒に巻きつけて定回転させながら光学的に円筒軸方向に走査しますと、白い图形部分のみが反射光となって光電管に受光されます。その图形走査時間を、エレクトロニク・カウンターで累積することによって、图形の面積を平方センチメートルで表示する高精度のデジタル面積測定機です。

キモト・プラニは、機構部、独立同期電源部および、カウンター部分よりなっています。

本機は地図、地質調査、土木、建築、農業土地利用、森林調査等各部門に広く活用できます。

キモト・プラニ

株式会社 キモト

本社 東京都新宿区新宿2-13 TEL 354-0361(代)
大阪営業所 大阪市南区上本町4-613-3 TEL 763-0891(代)

キモト・プラニ



林業試験場長 坂口勝美編著 執筆・諸戸民和外廿三名

A 五判三五〇頁

林業経営と更新技術

森林資源の荒廃、自然の破壊が問題視され、林業経営の技術的な在り方が指摘されているとき、森林資源の増強と儲かる林業経営の強化充実のための更新技術をどう実施してゆくべきかに応えた必読の書。

B 五判カ一ド式四十四枚・ファイルつき 価一千一百円

元共

伐木造材作業テキスト

現場第一線の技能者がぜひ知りたい作業手順を中心には、伐木造材作業の全かつ能率的な進め方。更にチャレンジとソーチェーンの適正な取扱い方をとりまとめた、まったく新しいスタイルのカード式テキスト。研修者自身が問題を解いたり必要事項を記入したりする質問や記入欄も設け、研修受講用としてだけでなく、講義前後の自習や伝達、さらには作業員の携行資料などとしても多角的に利用でき、レイノル現象対策にも適した国・民有林待望のテキスト。

三島教授退職記念事業会編 A 五判函入四一〇頁

価一千七百円 元共

北海道林業の諸問題

北大林学各科が相より技術・経済両部門の長年にわたる研究成果を基に、総合的に検討・討議のうえ刊行された、いわば北大林学があげて世に向う画期的な書。

造林技術編纂会編

A 五判函入四一〇頁 価一千四百円

元共

造林技術の実行と成果

かつて造林技術の第一線と中堅にあつた八人の方による今日的な成果を述べた歴史的な体験談の書であり、これから生きた技術指標の得難い書である。

林野庁計画課推薦 A 五判九二頁 価五〇〇円

元共

世界の森林資源調査

木材の需要増に対処するため今後ますます外材の輸入を図らねばならないのが現状で、それにはまずこれらの国々の森林資源の状況を知ることである。本書はFAOが調査・公表したもので、これらに応え得る唯一の書といつよい。

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

林業界待望の！

和英
英和

林業語彙

いよいよ刊行

松尾兎洋監修
日本林業技術協会編

▷初版売切れの場合、第2回配本まで相当日時を要しますので、お早くお申込み下さい△

会員特価 1,900円

送料・サービスいたします。

定価 2,200円

東京都千代田区六番町7

社団
法人

日本林業技術協会

TEL (261) 5281 (代)
郵便番号 102

改訂版

愈々発売

森林施業計画の解説

林野庁計画課編 体裁 新書版 定価 300円

森林施業計画は森林事業の中核。この計度の普及、推進は個別経営は勿論
林野行政近代化の原動力であり、各種林業政策の成否如何は、この制度が
いかに運営されてゆくかで決まる。

この書は、わかり易く、具体的に、しかも実に懇切、ていねいに書かれて、
「森林施業計画」解説の決定版ともいべきものである。

— 前著に新たな筆が加えられ愈々充実 —

申込先

日本林業技術協会

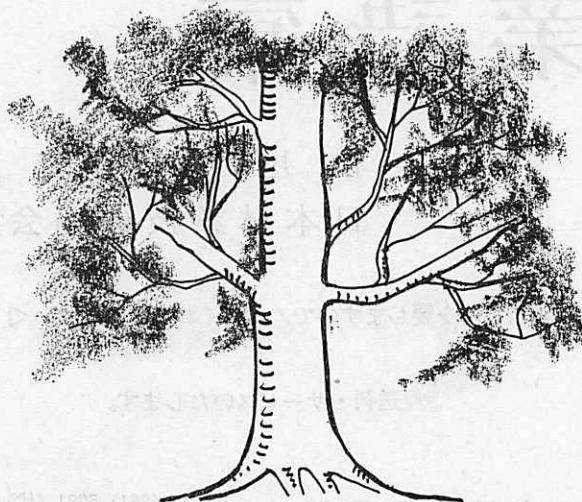
東京都千代田区六番町7

TEL 261-5281

振替東京 60448

林業技術

7. 1969 No. 328



表紙写真
第16回林業写真
コンクール1席
「パルプチップの山」
伊東市
井原祥隆
撮影場所：富士市吉原大昭和製紙

目 次

水源涵養について一言	塩見友之助	1
第8回アジア太平洋林業会議	坂口勝美	2
林地流域における水の動き	中野秀章	5
外国樹種のその後Ⅱ（3）関東、中部、近畿地方	苅住昇	9
第15回林業技術賞および第2回林業技術奨励賞受賞業績紹介		
W形曲線集材用特殊搬器の考案について	矢野米士	15
エゾヤチネズミの発生予察と飼育実験	桑畠勤 増田久夫	17
人工植栽困難な亜寒帯性地帯における カンバ類の下種更新について	函館営林局計画課	19
青森営林局管内土壤調査図の完成	山田耕一郎	22
森林調査への空中写真の利用	長正道	24
毒舌有用	草下正夫	27
国有林における肉用牛生産育成実験事業	山内健雄	28
わが演習林（第15回）岩手大学	千葉宗男	33

会員証

（日林協発行図書をご
注文の際にご利用下さい）

会員の広場

ヒノキ造林地に侵入したアカマツの取り扱いについて	森田正彦	37
どうらん（マテバシイ）	4	39
（トネリコバノカエデ）	32	40
山の生活	36	

水源涵養について一言



塩見友之助
(林業経営研究所理事長)

夏に入って今年も水道の水は大丈夫かと心配する時期がきた。古来湯水のごとくといったとえのように、水はあり余るもの標本のように考えられてきたのに、水不足が昨今のように、ことに大都会で大きな問題となるに至ったのはどうした訳だろうか。これはわが国が最近の工業化に伴って工業用水が急増し、水洗便所・洗車・冷房などと文化施設に伴って水の消費量が増加したのに対して、水道水の供給がこれに追いつかないためである。

おそらく今後水不足は海水の淡水化が経済的にも可能となるであろう今世紀末までの間は、世間の常識とは逆に、わが国こそ世界でも最も水不足に悩まされる国となるであろう。これは水の供給量について北米合衆国と比較してみればすぐわかる。すなわち遠観的を見て単位面積当たりの降水量は2,3倍はあるが、面積は約三十分の一余であるから、人口は半分位しかなくとも、一人当たりの降水量では数分の一にしかならない。さらにわが国は雨の降り方も台風に伴った場合が多いため、集中的な上に、傾斜の強い地形で平野が少ないので水が溜りがたく海への流失率が高いので、最近でも大河川で利用率は10%をわずかにこえる程度のものが多い。アメリカ大陸では大河川は流れがゆるいので利用しようとさえすれば、浄化しながら河水を幾回となく反復して利用できるのとは雲泥の差である。

地下水について伏流水という言葉がよく使われているが、しばしば誤用されている。土壤の縦浸透の実験室実験では秒速で $10^{-5} \sim 10^{-8}$ cmというような数字が出ているが、これは素人わかりするように表現すると1m動くのに約1日から100日を要するということで、到底流れるという感じのものではない。実際には地下水は縦ではなく地層に添って斜めまたは横に動く場合が多く、また現実の土壤には虫の穴や植物の根やその跡があってこれを伝って動きは速くなるが、およそ流れるという感じの速さではなくて、むしろ滞っているとか溜っているとかいった感じで、したがって滯溜水という方が適当な場合が多い。水の抜け切っていない沖積層の土壤だけではなく、少なくも百世紀以上を経てます水が抜けたといつてもよい洪積層の土壤も、水を溜めているものだということを改めて見直し、その保水力と山林の持つ水源涵養機能に思いを新たにする必要のある時代になってきたようである。数千万トン保水するのに数十億円もかかるダムを幾つか作ってみても、水源としては土壤の保有量に比べれば高が知れたものである。台風に伴う集中的な豪雨の多いわが国のような所では、ダムも今後は一時的に水を溜めはするが適度に漏って土壤の保水力を活用しうるような形式のもの、発電用には間接的にしか寄与しないが浅くてよいから水没地が少なく、建設費もけた違いに安価なものを数多く作ることを、国民経済的見地から研究してもよい段階に入ったのではなかろうか。



第8回 アジア太平洋 林業会議 (APFC)

坂口勝美

(前林野庁林業試験場長・農博)

会議の
バッジ

本会議は、FAOの主催のもとに共通の关心を有する森林政策、技術的諸問題の情報と意見の交換が行なわれ、地域段階におけるこれら問題の施行につき検討、調整がなされるとともに適当な勧告が与えられるものである。参加者は地域各国の政府代表で、2年に1回開催することを原則としている。

第1回は昭25・バンコック、第2回は昭27・シンガポール（代表・藤村重任氏）、第3回は昭30・東京、第4回は昭32・ボゴール（代表・石谷憲男氏）、第5回は昭35・ニュー・デリー（代表・斎藤美鶴氏）、第6回は昭37・香港（代表・坂口勝美）、第7回は昭39・ロトルア（代表・田中重五氏）、第8回は本年5月1~11日・ソウル（代表・坂口勝美、代表代理・奈良英二氏、アドバイザー・板野権二氏）で開催された。

4月30日(水)：午前11時近く羽田をたつ。

機は富士山を左にみて、滋賀・京都を経て松江付近で日本海にでる。韓国では慶尚北道・忠清北道・京畿道の空をとんで約1時間50分で金浦空港につく。韓国にはいった途端から、山々はアカマツの幼齡林に赤褐色の地はだをさらけだした景観の多いのに驚く。空港は撮影禁止である。日本大使館の板野一等書記官と韓国林業試験場の趙在明加工科長の出迎えをうけた。ただちに、貸切バスでソウル特別市街地を経て、約1時間余でウォーカー・ヒルにつく。ここには本館（会議場・食堂・両替所・ナイトクラブ等）のほか、別館として五つのホテル、明月館などが漢江を見おろす丘陵地に設けられている。ホテル・ジェームスに落ち着く。午後本館で参加登録をすま



ウォーカー・ヒルの全景

せ、バッジと、もちきれないほどの会議資料を受け取る。板野氏の案内でソウル特別市内の東京銀行で円を Won (1 Won = 約 1.3 円) に両替える。おりから市内はマレーシア皇帝の訪韓歓迎でわきたっていた。夜間零時以降は外出禁止ではあったが、北鮮におけるブエプロ艦事件や米軍偵察機の撃墜事件などによる緊張下の韓国とは、とても思えない平静さであった。



8 APFC 開会式

5月1日(木)：13カ国から42名の政府代表、アドバイザーおよびオブザーバーのほか、英国の熱帯林産と林業の両研究所、USAID、アジア開発銀行の代表が参加した。FAO・バンコックの地域代表議員 S. H. Prakoso 氏は FAO 長官の代理として出席した。

午前10時より開会式。韓国農林大臣 Cho, Shi-Hyung 氏、FAO 長官代理 Prakoso 氏、新任の FAO 林業・林産部長 B. K. Steenberg 博士の挨拶があつて後、議題の採択と役員の選挙が行なわれた。議長に金英鎮氏（韓国山林庁長官）、第1副議長玄信圭博士、第2副議長 Krit Samapuddhi 氏（タイ）、第3副議長 R. C. Soni 氏（インド）、書記 C. S. Cree 氏（オーストラリア）が選ばれた。



林業試験場における記念植樹

午後、議題① 1965~68年アジア太平洋地域の林業事情。

晩は明月館にて Cho 韓国農林大臣による歓迎会。

5月2日(金)：午前、前日に引き続き議題①。

昼は本館西グリルにて金韓国山林庁長官による昼食会。

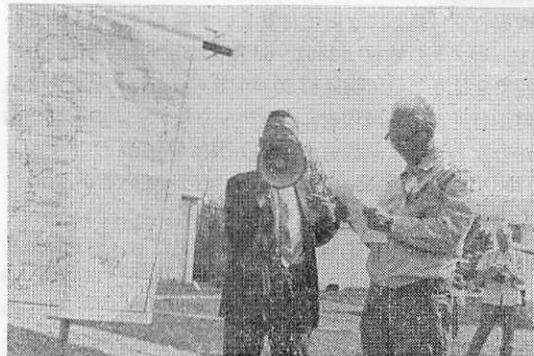
午後代表団は韓国政府中央庁に丁一権国務総理を訪問、FAO長官代理より感謝の辞が述べられ、総理からは一方で防衛、一方で建設の韓国現状に関する挨拶があった。

晩は韓国館にて FAO・アジア極東地域代表と本部の林業・林産部長による歓迎会。

5月3日(土)：午前、前日に引き続き議題①と議題②FAOの世界農業開発計画に表示されている林業および林産部門(アジア太平洋地域について)。

午後は自由な時間を得たので、昭和36年以降コロンボ計画などによって、わが国の林業試験場で研修をうけた18名の研修生有志から歓待をうけた。つづいて韓国林業試験場を訪問し、日本から持参したイチョウ(東京都の木)の記念植樹を行なった後、李承潤場長と玄信圭博士から研究活動の説明をうけた。イチョウはソウル特別市の木でもあるということであった。晩はソウル農科大学任慶彬教授の招待でアメリカ代表のドナルドソン氏とともに会食した。

5月4日(日)：ソウル特別市の観光。市の人口は約400万人で、全人口3千万人の13%が集中し大阪の人口より多い。市街が一望されるという海拔265mの南山八角亭を訪れたが、あいにくの降雨で視界はまったくきかない。徳寿宮にてルネサンス式石造殿の国立博物館と徳寿宮美術館を見る。BANDO ホテル(日本大使館が所在する)で昼食後、昌徳宮を訪れる。ここの秘苑はとくに印象的であった。スカイ道路をアリラン峠の話をききつつ走り、宿舎に帰る。



林木遺伝研究所にて説明する李所長と玄博士

5月5日(月)：日本ではゴールデン・ウィークであるが会議は続く。午前、3日に引き続き議題②と議題③早成人工林の可能性、議題④極東における林業教育の必要性と問題点ならびに議題⑤流域管理と国土利用に関する林野当局の役割。

昼は本館西グリルにて FAO 林業・林産部長による会食。この間、アメリカ代表によりアメリカ林業に関するスライドが上映された。

午後、議題⑥経済開発と国立公園、野生鳥獣保護のインパクト、議題⑦小委員会活動内容の検討——林産物調査委員会、FAO/ILO 林業技術および林業従事者訓練、チーク合同小委員会、造林と森林計画調査委員会、流域管理作業部会。

晩は本館韓国マンションにてインドネシア共和国総領事 S. Sajidiman 氏による夕食会。

5月6日(火)：午前、議題⑧熱帯林業開発委員会第1回会議報告、議題⑨ FAO 林業および林産部の活動、議題⑩林業政策、法律および行政に関する FAO の調査。

午後、議題⑪アジア太平洋地域の林業部門に対する技術的、経済的外部援助、議題⑫その他において、アメリカ代表より 1969~71年にアメリカで重要な次の林業関係会議の開催に関する情報がなされた。(A) 69年8月7~16日ワシントン、D.C. にて第2回林木育種に関する世界 FAO 協議会、(B) 69年8月18~19日ワシントン D.C. にて国際林業協会連合の設立会議、(C) 71年3月13~23日フロリダ林科大学にて第15回国際林業研究機関連合会議。

晩は金韓国山林庁長官によるナイト・クラブ・ショーへの招待と夕食会。

5月7日(水)：水原市と安城邑方面への会議中間視察旅行。午前8時ウォーカー・ヒル発、南方約32km 水原市の林木遺伝研究所、安城邑のボプラ・リギダマツ造林地ならびに治山工事を視察し午後6時30分宿舎に帰る。

林木遺伝の研究は、玄博士指導のもとに李景煥所長、金鼎錫育種科長らによって目覚しい業績があげられている。ボプラの植林は1962~63年に20,266ha行なわれ、視察地は6年生で胸径約20cmであった。リギダマツ造林地付近で、各国代表によるチョウセンモミの記念植樹が行なわれた。京畿道の治山工事は韓国政府とFAO/UNDP/WFPの協力によって行なわれているが、ha当たり約12万円という低工事費に驚く。

5月8日(木)：午前10時開会に先だち、事務局から報告書草案があらかじめ宿舎に届けられた。草案は98項目からなり開会とともに慎重に逐条審議され、若干の修正を行なって採択された。本会議の討議内容と決議はすべてこの98項目に記述されているが、紙面に余裕がないのでいすれ稿を改め各議題ごとに詳述することとした。

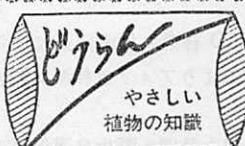
次期開催国はマレーシアとフィリピンが候補となり、期日は1971年、仮議題として(i)世界農業開発計画

の表示、(ii)集運材問題、(iii)林産工業開発の地域協力、(iv)野生鳥獣管理が含まるべきことが示唆された。

閉会式：FAO長官代理Prakoso氏から大韓民国政府、山林庁長官ならびに職員の暖かい歓迎と親切、すぐれた会議施設と興味深く有益な視察旅行に対し感謝の意が表された。つづいてインド代表Soni氏と韓国玄信圭博士からそれぞれ代表団と韓国を代表して挨拶があった。なお、会議前の日本における視察旅行において示された親切とすぐれた準備に対し深い感謝の意がつけ加えられていた。

会議の視察旅行：5月9~11日にわたり江陵のアカマツ人工林と国有保護林、釜山の東明木材会社合板製造、蔚山の石油コンビナートと尿素肥料工場の視察が、韓国政府のチャーター航空機を利用して行なわれた。数々の興味深き知見を得たが紙面のつごうで割愛する。

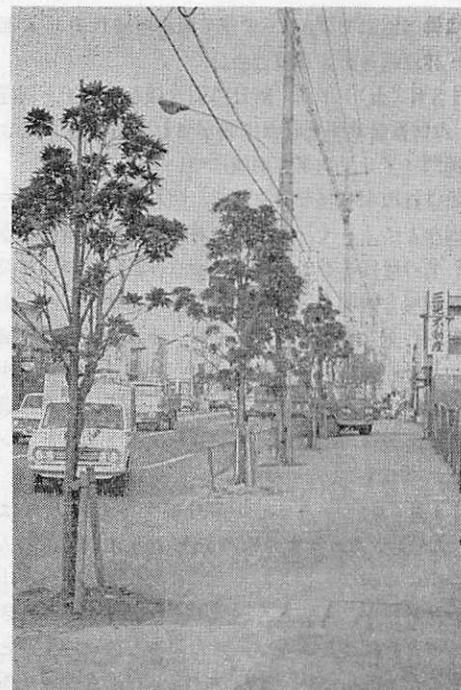
最後に韓國のご好意を感謝するとともに韓国林業の振興を心から祈念する次第である。



[街路樹シリーズその17]
マテバシイ

マテバシイ この樹木は常緑喬木で、雌雄同株であり、日本では、関東南部から紀伊半島、四国、九州にいたる暖帯地方、あるいは、熱帯地方の山林などに、よく自然林を見ることのできる樹木です。関東では上総房州に特に多く自然林を見る事ができ、造園樹はもちろんのこと、庭園樹、そして屋敷の防風樹および防火樹などの目的で使用されている樹木です。近ごろでは特に著しくその利用度が増加し、東京を始め、関東以南の都市の、公園およびビルの間に施設される植込地などに使用される様になりました。これは、まず都公害に強い事と、大木でも移植が可能であり、強度の剪定に耐え、樹勢が強健で成長が早く、都市の乾湿に耐えるなど、都市樹木としての、あらゆる悪条件に耐える樹木であるからであります。しかしこの樹木を街路樹に使用するには幾つかの疑問があります。それは、この樹木の樹型すなわち横に広い楕円型を見ても、また、この樹木の本質を見ても、積雪に弱く、よく枝折れすること、歩道幅員がよほど広い所でないと、交通上のいろいろな面の障壁となるのではないかと心配されます。以上の様な事を考慮して、街路樹として選ぶならば、今後多少の期待はあるかもしれません。いざれにせよ、雪の降らない熱帯方面の街路樹として選びたいものです。もちろん、造園樹木としての

使用価値は驚くほどの増加を現わし、わたくしたち造園に携わる者として、一番の悩みである海岸に面した植樹帯などの地味に適するなど、まことにつごうのよい樹で木す。そして病虫害の被害はほとんどなく、今後、街路樹としてではなく、造園樹、公園樹などで大いに都市緑化のために期待される樹木であります。



足立区内 国道日光街道で試植したマテバシイ
文・写真 落合和夫（東京都・道路工事部）

林地流域における 水の動き



中野秀章
(林試・防災部)

地表に降下した雨雪は地表を潤し、地表か地中の流れとなって湖海に入る。地表や湖海の水は蒸発して大気中に帰り、やがて凝結し、ふたたび雨雪となって地表に降下する。このいわゆる水循環の過程の中で、陸地のかなりの部分をおおう植物の存在、ことに水源山地における森林の存在がどのような役割を果たしているのか、そのことが洪水防止や河水利用にどんな意味を持つのか。古くて、今なお新しい問題である。陸地の淡水のあり方を支配するものは降水などの気象条件であり、地形、地質、土壤、植被などの地文条件である。しかし人が自らのつごうのために水のあり方を変えようとすれば、これらの支配要件を変えなければならない。しかしながら、現状では地形、地質はもちろん気象条件もほとんど変えることはできない。人工降雨といえどもいまだめどがついたとは言いかねない。わずかに人がなし得るのはダム、堤防などによる、いわば小地形の変更と森林などの植被の変更だけである。この意味でも“森林と水”は考える価値のある問題であろう。

水循環の過程で、林地流域における重要な現象は次のようなものであることはすでに明らかである。それは植物体や落葉落枝による降水の一時保留と遮断、落葉落枝や樹幹基部による地表流出の阻害と浸透の機会の増加、有機物の供給による土壤中の小動物の生活活動と植物根系の存在による土壤浸透能や一時保水能の改善、蒸散による水消費、林冠被覆による地面蒸発と融雪の抑制である。問題はこれらの現象の相互の関連、気象条件や地形、地質その他の流域地文条件との関連、ひいてはこれらの量的な把握、しかもその一般的な法則性の有無である。これらを明らかにすることはなかなか容易なことではない。非常に多くの条件が複雑に組み合わさっていること、しかも時間的、地域的に非常に変動することのためである。このことは多数の地域で、そしてきわめて長

い期間の研究の集積を必要とする。本世紀初頭、スイスの有名なエンメンタル試験が開始されて以降、わが国はもちろんアメリカ、ソ連、南アフリカ共和国など世界の多数の国で試験流域による森林理水試験が行なわれ、筆者の知る限りだけでも 27 地域、試験流域数は 80 以上に及び、近年に至って東南アジアでも台湾、タイ、インドネシア、フィリピンなどで開始され、あるいはされようとしていることなどが、このことを裏書きしている。

林地流域における水文現象

林地流域に降下した雨雪の一部分は直接地表に達するが、大部分は森林植被に触れ、一時保留される。一時保留された降水の一部分はまもなく地表に落下し、あるいは植物体表面を伝って地表に達するが、一部は大気中に蒸発していく。この森林の遮断量は植物の種類、成立密度などによって違うのはもちろん降雨の強度、継続時間、量や風などによって異なり、当然一概には言えない。ある樹種で弱い雨では 60% にも達したという調査例があるが、通常の強雨ではいろいろの樹種、林相を含めて 10~20% であったとする調査例が最も多い。また年雨量に対しては 15% 前後と見る意見が多い。ただし雪の遮断については、わが国はもちろん降雪各国でも調査が十分ではないが、降雨遮断よりも遮断率が大きいとする意見がある。林床物の遮断については十分な資料がない。ともかく森林地被の遮断作用は林地流域からの流出量を減少する方向に働く。

降雪地方では地表に達した雪は堆積するが、林冠の遮閉により日射、気温の融雪条件が抑制されるため、明らかに春おそらくまで融雪が延引される。このことは皆伐跡流域で、早春、融雪の開始がはやくなり、晩春の融雪分の積雪が減少することが試験流域で確かめられたことから言え、このことは流出の季節分配に関係する。

地表に達した融雪水、雨水の一部は土層に浸入し、吸着される。土層の保湿度容量が満たされた後、言いかえれば十分に土層が湿った後、なお雨雪水の供給が続くと、その一部は重力によって土層孔隙を通って浸透し、一部は土層の密度境界に沿って低い方へ移動し、いわゆる中間流となり、一部はさらに透下して地下水位に達して地下水となる。地表への水の供給がやめば透水も次第に無くなり、重力水の透下した後の土層には野外保湿度容量の水分が保持される。ついで干天が続ければ蒸発散によって上層土の水分は次第に失なわれ、下層土からの毛管現象による水の補給が伴う。

林地の浸透能は土壤や地被条件はもちろんであるが、

供給水の条件によっても左右され、これを一般的に言うことは容易ではない。しかし各種の測定方法が提案されており、各種流域条件下における比較の例がある。これによると各種森林を含めて、林地では平均 257 mm/hr で、これに対して伐跡地、草生地ではその 62~74%，崩壊跡地 39%，歩道敷 4% であったという調査例がある。ともかく林地は他の土地に比べて浸透能が非常に高いことが認められている。林地では落葉落枝の堆積による雨滴侵食の防止と、ろ過作用による浸入水の混濁防止、地中小動物の繁殖と生活活動の促進が非毛管孔隙量を増加して浸透能を向上する。伐採跡地で低下するのは、直接的には伐倒、搬出作業に伴って地表の搅乱が行なわれ、土壤孔隙をふさぐ微粒物を生産し、また土壤の圧密化が行なわれて、孔隙を減少するためである。長期的には有機物供給の減少と気象条件の変化に直接暴露して土中小動物の活動を減退し、次第に浸透能は減少する。ともかく浸透の良否は蒸発散の多少、流出の時間的分配に大きく影響する重要な現象であり、その改善と維持は森林の持つ重要な機能の一つであるが、水流動の媒体としての林地表土層の実態や表層土層における浸入、透水に関する知識はいまだ十分とは言えない。このような知識は単に水収支だけでなく、山崩れ、地すべり、表面侵食の現象解明にも重要なものであるはずである。

林地では林冠の遮閉により日射、気温、風などの蒸発条件が制御されるため、一般的に土壤表層部の水分は林木以外の植被の土地より多く、かつ変動が小さい。しかし土中水分の一部分は根に吸収されて葉面から放散される。この蒸散作用のため、根系部位の土層では、植物生育期と休眠期で大まかな変動が起こるが、年間を通じて他の植被のそれより土壤水分が少ない。そして土層全体を長期間について見る時は他のいずれの植被の時よりも土壤水分が少ない、などのことが明らかになっている。樹種、林木密度、地床状態などや気象、地文条件によってかなり異なるが、各種森林内の地面蒸発は年降水量の 6~24%，そして林内の地面蒸発は無立木地の 33~55% に相当したとする調査例がある。蒸散も同様な条件によって左右され、立木、ましてや森林の蒸散量を一概に言うことはできない。しかし各種の方法で測定され、樹種ごとにいろいろの数値が発表されている。年間に針葉樹で 50~150 mm、広葉樹はこれより多く、200~250 mm であったとする調査例がある。

遮断、水面および地面蒸発、蒸散によって流域の水は大気中に消失していくが、これらのいずれも個々に正確に決定することはきわめて困難である。近年、消失量を一括して測定しようとする研究が森林水文関係でも取り

上げられようとしている。概念的には各種の方法が考えられるが、林地における熱エネルギー収支から測定する方法、土層内の水分収支から測定する方法などに期待がかけられている。しかしあが国では多くの場合、林地は傾斜地であるため、これらの方法の適用についても平地の農耕地などに比べ、未解決の問題点が多いが、これらの適用法を確立して林地における水分消失の知識を増す必要がある。現状では消失量を森林の種類ごとに知るなどと言うことはできないが、森林理水試験などで求められた降水量と流出量の差から消失量の近似値を知ることができる。各種条件によって異なるから当然一概には言えないが、瀬戸内沿岸地方のような少雨地帯の森林流域では年降雨量の 70% 前後、降雪地方では 15~30%，他の無雪地帯では 45~55% の調査例を得ている。一般に大河川流域のそれより大きい。わが国は一般的に湿度が高く、降水量が多いので、消失量は他の多くの地域に比べると大きい方ではない。一方自然環境における消失現象の機構は非常に複雑であり、その測定法もいろいろ提案されているが、いまだ十分な方法は無い。ことに山地の広い林地流域の実際の消失量を把握できる一般的な方法は確立されておらず、従来も比較的の関心が薄かった。このため林地における水循環中の重要な一項でありながらその知識が不十分であった。水消失の機構、消失量の実数の把握のいずれにも問題が多い。

林地流域からの水流出

浸透能を越して雨雪水が供給されると、概念的には地表に、いわゆる降水余剰を生じ、余剰水は地表のくぼみにたまる。これらのたまり水は連絡して薄水層を形成して貯留される。貯留量がある限度を越すと低い方へ地表流出する。地表流出は浸透と表裏の関係にある。林地の浸透能が前述のように大きいとすると、地表流出はよほどの豪雨でないと起こらないはずである。しかしわゆる林地流域といえども現実には露岩地や道路面その他の低浸透能区域が含まれるため、地表流出は起こる。さらに流路水面上に直接達した雨雪水はそのまま流出し、地表流出とあわせて表面流出と呼ばれる。

中間流は、土層のあり方によっては、ふたたび地表に浸出し、また流路に出会いて浸出する。いわゆる中間流出である。多くの場合、土層の A、B 層の境で透水の停滞が起こり、A 層中、ことにその上方部で最も多くの中間流が起こると考えられる。表面流出と中間流出は降雨中および直後の増水の大半を占め、直接流出といわれる。直接流出量は増水量とも呼ばれる。露岩地や低浸透能区域が少ない場合は森林流域からの地表流出はきわめ

て少なく、直接流出量のほとんどは中間流出で占められることもある。たとえばアメリカのある試験流域では年流出量の 85% に中間流出であったと推定されている。中間流の実態についての知識はいまだ乏しいが、森林水文だけでなく、崩壊、地すべりの基礎知識としても今後充実する必要がある。

中間流の残余の水は地層深く透下し、いわゆる地下水となる。地下水もある程度以上の貯留をみると低い方へと移動し、直接流出に比べてはるかに長時間を経て、多くの場合、下流域で河川に浸出する。これが地下水流出である。地下水流出についても、林地流域と言うよりも山地流域についてはいまだ不明のことが多い。その動きはダルシーの法則に従うことは認めてよいとされているが、実際の山地地層について確認した例はきわめて少なく、また地層構造と中間流、地下水の観点から調査し、その存在の法則性、表面地形との関連あるいは類型化などについても研究した例はほとんどない。

林地の植被転換と流出

林地の水の動きについては、いまだ不明のことがあまりにも多い。しかし試験流域において林木を伐採し、あるいは植栽して流出に及ぼす影響を試験した結果と遮断、浸透、土壤水分、蒸散など個々の水文現象についての実験的な研究結果とから、直接的に森林植生の転換による中小流域からの流出の変化の方向と程度、そしてそれらの主として定性的理由付けについてはかなりの知識を得るに至っている。

森林を皆伐して、いわば自然草地に転換すると、増水量、増水ピーク流量は、伐採前のそれに比べて、増加または減少する。増加するか、減少するかは主として降雨条件と降雨直前の流域の乾湿条件で決まる。すなわち伐採跡流域がある程度以上に湿っていた時に、それに対応して総量または強度である程度以上の降雨があった時は増加し、その逆の時に減少する。したがって両条件の組み合わせいかんでは、ほとんど無変化のことも起こるし、また、ある限度以上の大雨では流域の乾湿条件に無関係に増加することも起こる。たとえば一雨約 200mm 以上では常に増水量は増加するという試験結果がある。伐採、搬出作業に伴い浸透能の低下、したがって地表流出の増加と蒸散の減少そして土壤保有水分の増加、したがって出水時の初期損失量の減少が起り、遮断量の減少も加わって、増水量、増水ピーク流量の増加が起こると考えられる。しかしながら林冠が失われると、地表面は蒸発条件の変動に直接触れるため、盛夏期などでは地表がはなはだしく乾燥し、その土湿不足、したがって出水時の初

期損失が著しく大きくなることがある。このような時は増水量、増水ピーク流量の減少が起こる。ともかく世界の多数の既往試験結果から変化量の範囲をまとめると、個々の出水についてみれば数倍から十数倍に増加した例も見られるが、各試験ごとに全出水例の平均をとり、その範囲を見ると、増水量については 1.15~2.03 倍、増水ピーク流量については 1.05~1.91 倍になっている。森林、気象、流域各条件の違いを無視して一口に森林の影響を述べる時の目安となろう。逆に流域が非常に乾燥していた時の出水では、増水量が 0.49~0.75 倍、増水ピーク流量が 0.47~0.65 倍に減少したという試験結果例を得ている。無立木流域に造林すれば、上述のことの逆が起こるはずであるが、これを確かめる試験は外国で行なわれており、明らかにそのことが証明されている。なお両種流量の増加量は伐採では皆伐より少なくなり、かつ伐採率の低いほど小さく、非常に低ければ無影響になること、伐跡地で粗放農耕や放牧を行なえばはなはだしく大きくなることが確かめられており、また融雪出水でも伐採後増水量、増水ピーク流量が増加することが知られている。以上のことから、一般に森林は増水量、増水ピーク流量、いわば高水量を減少させる働きがあると言えるが、しかし特定の場合にはその逆のこともあることがわかる。

無降雨期や積雪期に起こる低水量は伐採により増加する。低水量はいろいろの仕方で表わされるが、増加することについて既往試験結果に例外がない。伐採により地面蒸発の増加、浸透能の悪化という減少要因があるにもかかわらず、蒸散量や雪遮断量の減少のために低水量は増加すると考えられる。増加程度は森林、気象、地文条件によって異なり、伐採程度によっても左右される。低水量の一つの表わし方として、1 年間で日流出量の小さいもの 50 日分を合計した量をとると、これは皆伐後 1.13~1.56 倍に増加した試験結果例がある。以上から森林は一般に低水量を減少させる働きがあると言える。しかし林地が裸地、崩壊地のような低浸透能地に転換された場合は、適当な試験成果はないが、低水量は極端に小さくなることは想像にかたくない。このことは十分注意する必要がある。

各月流出量はそれぞれの月間内の増水量と低水量のはば合計量である。特定の条件下以外は、伐採によって増水量も低水量も増加するから、多くの月で、その流出量が伐採後増加することは当然であり、このことは試験で確かめられている。しかし盛夏期などで日射、気温など蒸発要件がきびしい時は増水量が伐採後減少することを前に述べた。しかも月流出量中に占める増水量の割合は

低水量のそれより、当然、格段に大きい。このため盛夏期の月流出量は伐採後減少することがある。蒸発要件のあり方で決まるから、このようなことの起こる地域や時季が決まっている訳ではないが、当然少雨乾燥地帯に特に起こりやすく、たとえば岡山県下の瀬戸内沿岸地方の林地流域では8~10月流出量はほとんどの年に伐採後減少するとしてよい試験結果が得られている。伐採により早春の融雪が促進されることも前に述べた。このため例外なく降雪地方では融雪前期に当たる月の流出量が顕著に増加し、そして積雪量が減少するため後期に当たる月の流出量が明らかに減少することが知られている。以上から森林は、特に少雨乾燥地帯で、盛夏期の月流出量を減少し、降雪地方での晩春月の月流出量の減少を抑制する働きがあると言える。

夏、冬期間の総流出量はそれぞれ期間内の月流出量の合計量である。しかも多くの月の流出量は伐採後増加するから両期間流出量が伐採後増加するのは当然であろう。事実このことは試験で確かめられており、多数の既往試験結果に例外はない。そして両流出量の合計量である年流出量も当然増加するはずであり、これも確かめられており、試験条件が異なるにもかかわらず、世界の多数の試験についてまったく例外がない。しかも造林によりこれらが明らかに減少したことを確かめた試験があり、また伐採後流域を放置して、自然植生の侵入を許すと、その発達につれて流出の増加量が明らかに減少していく経過も確かめられている。これら長い期間の総流出量の増加量も林相、伐採率など森林条件はもちろん気象、地文条件で異なるが、伐採率と増加量にかなりの関係がうかがえ、影響は皆伐に最大で、弱度の択伐では影響は無くなることが知られている。アメリカのある試験では、ある流域条件で地域を区分し、その地域に限れば、増加量と伐採率は簡単な直線関係にあると報告している。また増水量、低水量の変化が気象条件で左右されるから、当然これらの合計量である季節、年流出量の変

化も気象条件に左右され、ことに各期間の降水量が多い時、増加量も大きくなることが明らかになっており、伐跡地の植被条件が同じならば、これら流出量の増加量はそれぞれの期間の降水量でほとんど決まると言えるようである。世界の多数の試験で皆伐による年流出量の最大増加量は46~457mmの範囲であり、わが国のそれは205~268mmであった。ともかく森林は夏、冬期、年各流出量を減少させる働きがある。

年間流出の一様性を日流出量の年間における分散度合で表わすと、伐採により一様性は低下する。増水量は伐採後増加または減少するが、量的には前者の方が大きく、増水量が日流出量の分散を左右すると考えられるから当然である。また年流出量を日流出量の大きさで四つのグループに分け、これらが年流出量の中に占める割合で一様性を表わすと、伐採前相対的に一様性の高かった流域は伐採後低くなり、低かった流域は高くなつた。ともかく森林が年間流出の一様性に関係することも知られている。

出典：森林の機能

森林の機能の活用

林地流域における水の動きは森林植被、その他の地文条件、気象条件の組み合わせで決まる。したがって地域によって、また季節によって異なる。流域からの水流出という面から森林を見ると、水の消費者であると同時に生産的な面も持ち、時間的な分布の調節者でもある。一方社会は洪水防止と河水の高度利用を同時に願い、さらに山地崩壊、地すべり、土砂流出などの防止をも同時に望んでいる。これらの事情を知って森林の機能を活用しようとする時は、地域ごとに主たる目的、従たる目的の選別が行なわれ、これに応じて森林の種類とその取り扱い法の選択がなされねばならないこと、どの目的に対しても、たとえば単にうっそうたる森林を保持すればよいということではなく、人為的、技術的な取り扱いがなされねばならないことが理解される。

<最近の林業技術シリーズ> No. 18 第2版

林業の労働災害とその対策

高橋克己著 B6判 200円

申込先 千代田区六番町七 日本林業技術協会 TEL (261) 5281

外国樹種のその後

—導入の経緯とその見通し—

II 各論

(3) 関東・中部・近畿地方

刈住昇
〔林試・造林部〕

1. 関東・中部・近畿地方における導入の経緯

この地域はシイ・カシを主とする照葉樹林帯から高山帶におよぶ広い気候帯を含み、温度条件では暖かさの指數が0~180にわたる。高度では3,000m以上の中北部山岳地帯がこの地域の中心部にあって、地形的にも複雑である。また中南部山岳地帯によって境される冬雨型の裏日本気候と夏雨・冬乾燥型の表日本型気候とは極端に相違した気象条件を示し、他地域に比較して温度・降水などの気候条件および地形とこれに関連する土壤条件なども変化が多い。またこの地域は古くから文化水準が高く、江戸時代から大阪・江戸を中心として多くの外国種の植物が移入されている。林業用の多国樹種においても明治以降、この地方に多い大学および試験場などの各機関がその導入に果たした役割は大きい。

以上のように環境条件の幅の広さと導入機会に恵まれたこの地域では暖帶性から亜寒帶性におよぶ各種の樹種が導入された。しかし、導入当初から事業的にまとまった面積に植栽された樹種は少なくて、全国的に見ても北海道を主とするストローブマツ、長野・東北・北海道地方のオウシュウトウヒ、北陸・近畿・中国地方のフランスカイガソウなどの数種で、ほとんどの樹種は大学演習林、国有林の外国樹種見本林および林業試験場の実験林などに試験的に植栽されたものである(第1表参照)。

この地域には前橋営林局小根山林業試験地、林業試験場浅川実験林、東大千葉演習林、京大上賀茂外国樹種試験林などがあり、ここに導入された外国樹種の歴史は一面ではこの地域の外国樹種導入の経緯を示しているともいえる。この中では京大の試験地が比較的新しくて昭和25年以降のものであるが、他は明治30~40年ごろに設定されたもので、植栽樹種も当初のものは70年生に達

第1表 関東・中部・近畿地方における明治期の造林樹種

	種名	植栽地と植栽年次
針葉樹	モリンダトウヒ <i>Picea smithiana</i> オウシュウトウヒ <i>Picea excelsa</i> オウシュウカラマツ <i>Larix Kampferi</i> コノテガシワ <i>Thuja orientalis</i> ギガントネズコ <i>Thuja plicata</i> カナダツガ <i>Tsuga canadensis</i> エンピツビャクシン <i>Juniperus Virginiana</i> ペイマツ <i>Pseudotsuga Douglasii</i> リギダマツ <i>Pinus rigida</i> ストローブマツ <i>Pinus Strobus</i> オウシュウアカマツ <i>Pinus sylvestris</i> センペルセコイヤ <i>Sequoia sempervirens</i>	千葉(演)30 小根山37, 岩村田(營)29 小根山37 小根山37, 千葉(演)30 小根山37 小根山37 千葉(演)30 小根山37, 千葉(演)30 小根山37, 千葉(演)30 小根山43, 千葉(演)30 小根山37 千葉(演)31
広葉樹	アメリカヤマナラシ <i>Populus nigra</i> モニリフェラ <i>Populus monilifera</i> スズカケノキ <i>Platanus orientalis</i> アメリカスズカケノキ <i>Platanus occidentalis</i> エクセルサトネリコ <i>Froxinus excelsior</i> ユリノキ <i>Liriodendron tulipifera</i> シナサワグルミ <i>Pterocarya stenoptera</i> カンペストカエデ <i>Acer Campestre</i>	小根山37 小根山37 小根山37 千葉(演)31 小根山37 千葉(演)30 千葉(演) 千葉(演)30

注 小根山：前橋営林局小根山試験地、千葉(演)：東大千葉演習林、浅川：林業試験場浅川実験林、秩父：東大秩父演習林、高萩：東京営林局高萩試験地、(營)は営林署他は県を示す。

するものがある。

いま導入の経過を明治・大正・昭和(戦前・戦後の4期)にわざって考えてみよう。

a 明治期(1970年~1911年)

明治中期になると政治組織も次第に充実して、産業面でも当時の農商務省はその発展と改良のために努力した。林業面でも明治30年には森林法が、32年には国有林野法が制定され、ほぼこの時期に行政組織の基礎ができ上り、これに関連して資源の保護と生産のために各種の試験が実施され、各地に試験地などが設定された。

外国樹種の導入もこのような産業機構の発展に並行して行なわれたが、これに拍車をかけたのは当時ヨーロッパで開かれた万国博覧会や林業試験場会議および留学などで林業人が国外の森林をつまびらかに観察する機会が増加したことである。

これより先、明治5年には北アメリカからラクウショウの種子が輸入され¹⁾、その後アカシア・ポプラ・ゲッ

第2表 関東・中部・近畿地方における大正期の造林樹種

	種名	植栽地と植栽年次
針葉樹	チョウセンモミ <i>Abies holophylla</i> モリンダトウヒ <i>Picea smithiana</i> オウシュウトウヒ <i>Picea excelsa</i> ニグラトウヒ <i>Picea nigra</i> シトカトウヒ <i>Picea sitchensis</i> チョウセンカラマツ <i>Larix kaempferi</i> エンピツビャクシン <i>Juniperus virginiana</i> カナダツガ <i>Tsuga canadensis</i> ベイマツ <i>Pseudotsuga taxifolia</i> ニオイネズコ <i>Thuja occidentalis</i> リギダマツ <i>Pinus rigida</i> ストローブマツ <i>Pinus strobus</i> ポンデローザマツ <i>Pinus ponderosa</i> スラッシュマツ <i>Pinus elliottii</i> var. <i>elliottii</i> センペルセコイヤ <i>Sequoia sempervirens</i> ヒマラヤスギ <i>Cedrus deodara</i> ラクウショウ <i>Taxodium disticum</i> コウヨウザン <i>Cunninghamia lanceolata</i> タイワنسギ <i>Taiwania cryptomerioides</i>	高萩3~9, 千葉(演)1 千葉(演)4 小根山4~7, 浅川13, 秋田 9, 白田8 小根山6 小根山6 小根山6 小根山15 小根山15, 千葉(演)14 小根山15, 高萩3~9 高萩3~9, 小根山7 小根山15 小根山12, 長野2 小根山6 千葉(演)14 小根山8 浅川13, 千葉 (演)14, 高萩 3~9, 掛川 (宮)15 小根山15, 千葉(演)14 千葉(演)5, 高萩3~9 高萩3~9 高萩3~9
広葉樹	シナアブラギリ <i>Aleurites cordata</i> アメリカトネリコ <i>Fraxinus americana</i> アメリカヤマナラシ <i>Populus nigra</i> ユリノキ <i>Liriodendron tulipifera</i> アメリカスズカケ <i>Platanus occidentalis</i>	千葉(宮)1~2 小根山6 浅川13 栃木12~14 高萩3~9

これは現在においても同様で、地域の林業技術体系が確立したところでは外国樹種の事業的な導入はきわめて困難である。

この点、造林技術がむずかしい長野県の高寒地にオウシュウトウヒが、北陸・近畿の海岸砂地に砂防用としてフランススカイガンショウが導入されたことは意義がある。

c 昭和期

昭和期は戦前と戦後とでは海外との交渉の事情が異なり、戦後は各種の面で海外との交流が盛んになった。ここでは昭和期を昭和20年までの戦前期とそれ以降の戦後期に区分する。

(1) 昭和前期 (1926年~1945年)

ケイジュ・タイサンボク・ユリノキ・ユーカリ・フランスカイガンショウ²⁾・オリーブノキ・プラタナス・コルクガシ³⁾、ヒマラヤシーダー・オウシュウトウヒ・リギダマツ⁴⁾が導入されている。ユーカリも明治初年に導入された記録がある⁵⁾。

この時代に導入されて現在に残っているもの（文献5・6・7より作成）は第1表のように針葉樹12種類、広葉樹種8種類である。この他にも園芸用、街路樹、植物園の見本樹として数種類が導入された。

この時代においても導入樹種の選択に当たっては気候条件に特に注意が払われ、ほぼわが国のこの地域に類似した気候区の群落で優占する樹種が選ばれた。導入国はヨーロッパ各国からアメリカ（特に北アメリカ）の広域にわたっている。この時代の導入年次が明治30~40年に集中しているのはさきにも述べたように外国樹種の導入が試験林の設定に伴っていっせいに行なわれたことによっている。この時代にこの地域で半事業的に植栽されたものは大阪府・石川県地方の海岸砂地に砂防用として植栽されたフランススカイガンショウだけである。

b 大正期 (1912年~1925年)

この時代に導入された樹種は第2表のように針葉樹19種、広葉樹5種類の24種類で、明治期に比べて針葉樹が増加して広葉樹が減少した。

大正期に入って新しく導入された樹種はニグラトウヒ、スラッシュマツ、ポンデローザマツ、ラクウショウなど数種類で、他の種類は明治期と同樹種のものが植栽された。針葉樹ではオウシュウトウヒ、リギダマツ、ストローブマツ、ダグラスモミ、カナダツガ、センペルセコイヤ、広葉樹ではユリノキ、アメリカスズカケ、アメリカヤマナラシなどが上げられる。これらの樹種の中には明治期に植栽されたものの種子で育苗したものもある。

この時代においても導入機関は国の試験場ないしは大学の演習林などで、外国樹種見本林を充実拡張などの目的で植栽されたものが多い。しかし、オウシュウトウヒなど明治期の造林木の成績が良好であったものは半事業的に一般山地に植栽された。現在長野県地方で見られる高齢のオウシュウトウヒ林はこの時代のものであって、この時代にはわずかではあるが明治の試験期からの脱却が認められる。

しかし、明治・大正期を通じて多くの外国樹種が導入されたが国有・民有林を通じて一般林地への導入がほとんど見られなかったことは北海道・東北などと異なり、この地域は木曾・天竜・吉野・また関東では西川・青梅などの有名林業地を有し、既存の林業技術とこれに結びついた樹種に依存する思想が強いことによっている。こ

第3表 関東・中部・近畿地方における昭和前期の導入樹種

	種名	植栽地と植栽年次	
	トオシラベ <i>Abies nephrolepis</i>	小根山14	ユリノキ <i>Liriodendron tulipifera</i> 小根山 9, 秩父4~12, 千葉(演) 1~9
	ウエビアーナモミ <i>Abies webbiana</i>	小根山14	ギンドロ <i>Populus alba</i> 秩父11
	オウシュウトウヒ <i>Picea excelsa</i>	小根山 9, 浅川2, 千葉(演) 5·17	テリハドロ <i>Populus simanii</i> 小根山 9
	チョウセンバラモミ <i>Picea koraiensis</i>	小根山14	ニセアカシヤ <i>Robinia pseudoacacia</i> 千葉(演) 1·4
	ヒマラヤトウヒ <i>Picea Morinda</i>	小根山 8	アメリカスズカケ <i>Platanus occidentalis</i> 千葉(演) 1
	シトカトウヒ <i>Picea sitchensis</i>	小根山14	スズカケノキ <i>Platanus orientalis</i> 千葉(演) 1
	モリンダトウヒ <i>Picea smithiana</i>	小根山6~9	ニッケイ <i>Cinnamomum loureirii</i> 千葉(演) 8
	チョウセンカラマツ <i>Larix gmelini</i> var <i>olgensis</i>	小根山 2, 秩父 6, 千葉 2	
針葉樹	エンビツビャクシン <i>Juniperus virginiana</i>	小根山 7, 千葉(演) 2	
	カナダツガ <i>Tsuga canadensis</i>	浅川 4	
	ペイマツ <i>Pseudotsuga taxifolia</i>	小根山 9, 秩父 17	
	コノテガシワ <i>Thuja orientalis</i>	千葉(演) 2	
	ニオイヒバ <i>Tsuja occidentalis</i>	浅川 4·2, 千葉(演) 4	
	バンクスマツ <i>Pinus banksiana</i>	小根山12, 浅川5	
	ハクショウ <i>Pinus bungeana</i>	小根山14	
葉	ボタマツ <i>Pinus excelsa</i>	小根山 7	
	インシグニスマツ <i>Pinus radiata</i>	小根山14	
	テーダマツ <i>Pinus Taeda</i>	小根山12	
	ダイオウショウ <i>Pinus palustris</i>	浅川2·4	
	フランスカイガンショウ <i>Pinus pinaster</i>	浅川10	
	リギダマツ <i>Pinus rigida</i>	浅川10	
	ストローブマツ <i>Pinus strobus</i>	浅川 4	
	マンシュウクロマツ <i>Pinus tabulae</i>	浅川 4	
樹	テーダマツ <i>pinus taeda</i>	浅川1·10	
	ヒマラヤゴヨウ <i>Pinus griffithii</i>	小根山 8	
	オウシュウクロマツ <i>Pinus nigra</i>	秩父12	
	ポンデローサマツ <i>Pinus ponderosa</i>	千葉(演) 12	
	オウシュウアカマツ <i>Pinus silvestris</i>	埼玉4·11·10, 千葉(演) 6	
	センペルセコイヤ <i>Sequoia sempervirens</i>	千葉(演) 3	
	ヒマラヤシーダ <i>Cedrus deodara</i>	千葉(演) 1·3	
	ラクウショウ <i>Taxodium disticum</i>	浅川 1, 千葉(演) 1	
	インセンスシーダ <i>Libocedrus decurrens</i>	浅川 4	
広葉樹	コオヨウザン <i>Cunninghamia lanceolata</i>	千葉(演) 19~37, 大阪20	
	シナアブラギリ <i>Aleurites fardii</i>	千葉12~14	
	ニグラグルミ <i>Juglans nigra</i>	小根山 8	
	トチュウ <i>Eucemmis ulmoides</i>	小根山 8~14	
	カリア・アルバ <i>Carya alba</i>	小根山10	
	カリア・グラブラー <i>Carya glabra</i>	小根山10	
	カリア・オバータ <i>Carya Ovata</i>	小根山10	

注 本数 10 本以上のものをあげる。

DEMONSTRATION FOREST

この地方においてこの期間中に導入された種数は 50 以上におよび、明治・大正期に比べて導入数が著しく増加した（第3表）。しかし、そのほとんどは昭和 14 年までであって、それ以降では戦争のために導入は見られない。この時期においても導入の根拠となっているのは試験林または大学の演習林で、一般にはあまり造林されていない。この時代に導入された浅川実験林のテーダマツは戦後にこの樹種を導入する指標となった。

(2) 昭和後期（1945年以降）

戦後は荒廃した林地を回復するための造林熱の向上と海外交流の激増および戦後急速に発展した林木育種の研究と事業に伴って、新しく導入される樹種が急激に増加した。

この種数は単木的に見本林などにまで植栽されたものをおげると枚挙にいとまがなく、千葉の東大演習林で 25 種類、戦後昭和 25 年に設定された京大上賀茂外国樹種試験林では昭和 31 年で 63 種類におよぶ試験林を設定しており、各研究機関・大学ともに種数は急増する現状にある。

この時代には明治期以来の造林成績が検討され、この地域の大西洋岸および近畿地方ではテーダマツ・スラッシュマツなどの暖地性のマツ類およびユーカリなどが、高冷の山岳地帯にはオウシュウトウヒ、ストローブマツなど北方系の針葉樹が取り上げられ、育種的立場から各種のマツ類・カバノキ類・ハンノキ類・ボプラ類が考慮された。明治・大正期の導入樹種には一般に北方系の樹種が多いが昭和期には早期育成林業の立場から成長が早いテーダマツ・スラッシュマツ・ユーカリ類など暖地性の樹種が盛んに導入された。この中にはオウシュウトウヒ・ストローブマツ・テーダマツのようにかなり長期間の造林結果に基づくものもあるが、スラッシュマツ・ユーカリ類、ボプラ類のように林分としての成長資料に乏しく、外国における成績から判断して導入されたものもあり、このため適地を誤って不成績となつたものもある。

第4表 関東・中部・近畿地方の外国樹種造林面積

地域	県	造林面積 (a)	外国樹種 造林面積 (b)	(b)/(a)
関東	茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川	ha 616,725	ha 218,431	0.00035
中部	新潟・富山・石川・福井・山梨・長野・岐阜・静岡・愛知	ha 1187,362	ha 597,860	0.00050
近畿	三重・滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山	ha 769,098	ha 484,720	0.00063
計		ha 2573,185	ha 1301,011	0.00051
全国		ha 6161,926	ha 13905,221	0.00226

第5表 関東・中部・近畿地方の樹種別造林面積と比数

種名	造林面積	%
テーダマツ	507 ha	39.3
ユーカリ	236	18.3
オウシュウトウヒ	150	11.6
ストローブマツ	138	10.7
スラッシュマツ	123	9.5
オウシュウアカマツ	34	2.7
メタセコイヤ	12	0.9
リギダマツ	10	0.8
ユリノキ	7	0.6
フランスカイガンショウ	7	0.5
マンシュウクロマツ	6	0.5
モリシマアカシア	6	0.5
シトカトウヒ	6	0.5

注 外国樹種の総造林面積に対する割合が 0.5% 以上のもののみ記載

d 外国樹種の造林面積とその推移

昭和40年におけるこの地域の外国樹種の総造林面積³⁾は 1,300 ha で、これはわが国の総外国樹種造林面積 14,000 ha の約 9% に相当する(第4表)。この地域の種数は 67 種で、これは総種数 97 種の 70% で植栽面積の割合には種数が多い。これはこの地域には小面積に植栽された試験林が多いためである。ちなみに昭和 24 年林業試験場黒実験林における外国樹種数は 91 種であった。

この地域の総造林面積に対する外国樹種の造林面積の割合は 0.05% で、わが国のこの割合の 0.2% に比べると他の地域に比べて外国樹種の面積的な普及率は小さい。

この地域の外国樹種植栽面積のうち最も面積が大きいのはその 39% を占めるテーダマツで、ユーカリが 18%, オウシュウトウヒ 12%, ストローブマツ 13%, スラッシュマツ 11% で、この 5 種類が外国樹種総造林面積の

第1図 関東・中部・近畿地方における外国樹種造林面積の推移

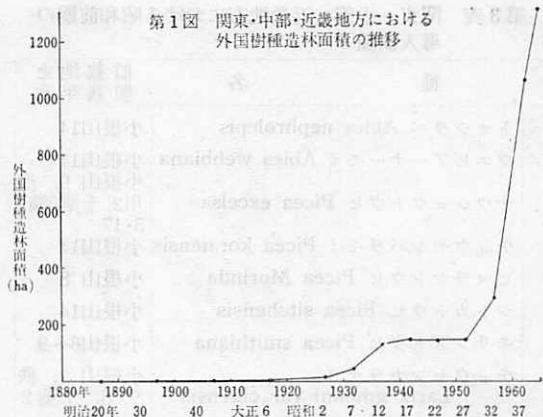


図 1

87% 以上を占める(第5表)。その他の樹種は造林面積が著しく小さくて 0.5% 以下であった。この造林面積からもこの地域の造林樹種の選択性がうかがわれる。しかし、ユーカリのように造林試験に先立って造林されたために造林面積は大きいが、不成績造林地が多くて現在ではほとんど造林されていないものもある。この点外国樹種の導入に当たっては長期の試験が必要である。

この地域の外国樹種造林面積は明治・大正期は見るべきものではなくて、昭和 2 年から 12 年の間で増加して 150 ha 程度となったが、27 年まではほとんど増加せずこの年ごろから急速に増加して 40 年には 1,300 ha に達した(第1図)。32 年から 37 年までの 5 年間の増加面積は最大で、約 800 ha である。これは全体の約 60% に相当する。この増加は主としてテーダマツ・スラッシュマツ・ストローブマツ・ユーカリ・オウシュウトウヒの造林面積の増加によっている。

2. 主要樹種の成績

この地域に導入された外国樹種は 100 種類以上に達するものと推定されるが、その多くは戦後の導入によるもので幼齢木が多く、また外国樹種見本園などに単木的に植栽されたものである。収穫までに長期間を要し、面積的な木材生産が問題にされる林業にあっては、導入樹種の成績の良否を決めるることはむずかしい。外国樹種の成績とは早期育成林業の立場から材積成長量を対象とするもので、ここでは植栽後相当の年数を経過した林分としての材積成長量によってその成績を考えた。

a) マツ属

明治期以来導入されたマツ属の主なものにはリギダマツ・ストローブマツ・オウシュウアカマツ・ダイオウマツ・フランスカイガンショウ・スラッシュマツ・テーダ

マツなどがある。その他ポンデローザマツ・インシグニスマツ・マンシュウクロマツ・ボタマツなどがあるが、これらの樹種は前者に比べて著しく成長が悪くて将来導入の対象とはならない。前者の中で最も期待される樹種は中部山岳地帯の寒冷地に適するストローブマツと東海・近畿地方の温暖地帯のスラッシュマツおよびテーダマツである。

ストローブマツは原産地の北米においては北東部の寒冷で湿気が多い気候に適し、年平均気温 $6\sim 10^{\circ}\text{C}$ 、5月から8月までの4ヶ月の平均気温 $15\sim 19^{\circ}\text{C}$ 、雨量 $250\sim 600\text{ mm}$ の地域に適する樹種で、この地域では群馬県の小根山試験地に植栽されたものが著名である。ここでの植栽面積は 1 ha 以上、成立本数は 1,300 本、大正 6 年の植栽で、ha 当たり平均成長量は $9\sim 12\text{ m}^3$ である。この地方のアカマツ林林分収穫表^⑨ では 40 年の平均成長量が 1 等地で 9.4 m^3 であるので、アカマツに比べてはるかに良好な成長を示した。これは小根山の土壤が浅間山の噴出による火山灰と砂礫の互層堆積によって通気と排水が良好なことにもよるが、長野県を中心とした寒冷地域では気候的に十分適しているためであろう。土地的には原産地でも通気が良好な立地で成長がよいといわれている。その他この地域では林業試験場浅川実験林および東大千葉演習林に造林地があるが、いずれも成長不良で付近のアカマツとは対比できない。これはこの地方の気候が暖か過ぎてストローブマツの生育に適さないことによっている。この地域では標高 800 m 以上の暖帶林上部が適地であろう。

この樹種は地上部の成長に比べて根系、とくに垂下根の発達が悪くて、風倒などの被害にかかりやすく、昭和 34 年の 37 号台風ではその 44% が倒伏し、浅根性のヒノキに次いで高い倒伏率を示した。この時のアカマツとクロマツの倒伏率は各々 3% であった^⑩。

次にこの地域の表日本の暖帶林地帯で成長がよいものにテーダマツがある。テーダマツの原産地はフロリダを中心とする北米の南の地方で年平均気温は 12°C 以上、年降水量は $1,000\text{ mm}$ 以上の温暖な気候条件に適し、わが国でも 1 月の平均気温が 0°C 以上でないと更新が困難であるとされている。

この地域には兵庫県林業試験場、岡崎営林署・掛川営林署管内、浅川実験林、小根山国有林などに 25~40 年程度のものがあるが、浅川実験林の ha 当たり平均成長量は 17.8 m^3 、小根山のものは 11.8 m^3 でいずれも付近のアカマツに比べて成長が著しく良好であった。岡崎営林署・掛川営林署のものは単木ないしは幼齢で材積を比較することは困難であるが樹高成長ではアカマツ・クロ

マツに比べて大きい値を示した。特に豊橋国有林で土地条件が悪いところでも成長が良好で、耐瘠・耐乾性を示したことは注目すべきである。

幼齢時の成長も良好で、伊豆地方の大昭和製紙所有の 5~10 年生のテーダマツ幼齢林では付近のクロマツの 1.3~1.5 倍の樹高成長を示した。しかし幼齢時寒風害にかかりやすく、伊豆地方でも標高 300 m 以上の尾根筋では梢頭が枯損し、あるいは葉量が著しく減少して枯損するものが多く、クロマツに比べて成長が劣り、不績造林が現われた。また、成長がよいところでも地上部の成長に比べて根系の発達が悪いので風倒による被害が続出し、育苗・植栽方法・引き起しなどの技術が考えられたが、いまだ風倒による被害をなくする方法は完全でない。育苗も容易で成長も良好であるが、上述の寒風と風倒の被害がこの樹種の造林の成否を決定している。植栽に当たってはこれらの被害を考慮して立地を選択し、林業経営の面で不確定要素としてこれらの被害を組み入れておく必要がある。

スラッシュマツもテーダマツに類似した環境で成育し、被害の出たのも似ている。一般にテーダマツよりも成長がよいといわれ、最近ではテーダマツに代わってスラッシュマツを造林するところが多くなっている。

上記の 3 種について成長が比較的よいものはリギダマツで、明治 37 年植栽の小根山試験地の林分は ha 当たり平均成長量 8.3 m^3 に達した。これは付近のアカマツ林林分収穫表の 2 等地以上の成長量で、暖帶林上部から温帯にかけての気候区で排水良好な適潤土壤ではこの程度の成長が期待できる。しかし病虫害にかかりやすく、高齢木では成長が著しく低下する。

フランスカイガンショウは貧栄養の乾燥地ではアカマツ・クロマツよりも成長がよいが著しい陽性で被圧に弱く、成立本数が少ないと風雪・病虫害などの被害を受けやすい欠点がある。大正期には砂防用に特に海岸砂地へ造林されたが、近時造林面積の増加は認められない。

オウシュウアカマツはこの地域では中部地方の高冷地に適する樹種であるが、小根山試験地ではマツノコブ病の被害がはなはだしくて全滅した例もある。

b) トウヒ属

この地域で外国樹種のトウヒ属中最も成長がよいのはオウシュウトウヒで高寒地に植栽の可能性が考えられる。河田^⑪ は小根山での調査からスギ林にはとても及ばないが、地味のよいところではアカマツ林の 2 等地に匹敵する成長が見込まれる。冬期寒冷多雪で比較的空気が乾燥するところではこの樹種を用いて高山林の林業生

産を上げることができると述べている。カラマツの導入が期待できない温帯および亜高山帶林では造林の可能性が十分にある。

その他シトカトウヒ・ニグラトウヒなどが試験的に造林されたが成長が悪くて利用の可能性はない。

c) カラマツ属

オウシュウカラマツ・チョウセンカラマツなどが導入されたが、いずれも日本カラマツより成長が悪い。しかしオウシュウカラマツと日本カラマツを交配した一代雜種は成長がよいといわれており、育種用樹種としての価値は十分に認められる。

d) その他の針葉樹

その他の針葉樹ではニオイネズコ・コノテガシワ・ギガントネズコ・エンピツビャクシン・ベイマツ・タイワシギ・チョウセンモミなどはきわめて成長が悪い。

センペルセコイヤ・カナダツガ・ラクウショウ・メタセコイヤ・ヒマラヤスギ・コウヨウザンなどは林分として成林し、場所によっては在来樹種よりも成長がよいところもあるが、一般には面積当たりの生産は低い。これらの樹種はスギ・ヒノキ・アカマツ・カラマツなどの不成功造林地の代替え用樹種としては利用の対象となる。

e) 広葉樹類

この地域に比較的多く植栽され、造林が進められたものにユーカリ類とボプラ類がある。ユーカリ属の種は600種におよび国外では驚異的な成長を示すものもある。また単木的にはわが国においても優良な生育をしているものもあり、これらの事例に基づいて暖帯林下部の伊豆・紀伊地方に半事業的に植栽された。暖地においてはいづれも初期成長は良好であったが寒風雪害に弱くて、成立本数は次第に減少し、林分としての生産はスギ・マツ類に劣る状態となった。特に台風によって倒伏するものが多い。導入された種としてはグロブルスが多い。ユーカリの植栽に当たっては表土が深くて適潤な風当たりの少ない立地を選ぶ必要がある。

ボプラ類もまたユーカリ類とともに学校の校庭や並木または農場などに植栽されてきたが、林業用樹種として考えられるようになったのは比較的新しく、特に外国におけるボプラ類の育種事業の成功はこの樹種のわが国への導入を促進した。この地域では北海道・東北と異なり、造林面積は少ない。暖地ではサビ病・褐斑病・春落葉病・ボプラの枝枯病・ボプラのふらん病・がんしゅ性細菌病・しろ紋羽病・むらさき紋羽病・根くち病、虫ではドロノキハムシ・ボプラハバチ・キマダラコウモリなどによって被害を受けやすく、育林段階においてこれらの防除に多大の経費と労力を要する。また風雪害を受け

やすいこと、陽性で高密度林分を作ることができないことなどの欠点があり、単木の成長が良好な割合には一般的の造林に取り入れられていない。

浅川実験林に大正14年にアメリカヤマナラシが300本程度造林されたが、残っているものは10本にすぎなかったという例もある。この造林には病虫害の防除法が事業段階で確立されることが必要であり、気候的にも比較的これらの被害が少ない高冷の山地地域を選ぶことが必要である。

樹皮と材を収穫の対象とするアカシヤ属の樹木はこの地域では房総・伊豆地方などで植栽が可能であるが、この地域は植栽可能地域の北端にあたり成績は良好でない。また既往の造林面積も少ない。

ユリノキは明治30年に東大千葉演習林に造林された記録があり、古くから造林用樹種として考えられたものである。また、浅川実験林にまとまって植栽されたものがある。初期成長がよく、樹幹は広葉樹としては通直で、利用率が高く、病虫害に対する抵抗性も強い。林分の成長量も ha当たり平均成長量 8.1 m³ で大きい。しかし、風雪害を受けやすくて瘠薄地に適さない、また針葉樹に比べて材の用途が少ないなどの欠点もあって一般林地には植栽されていない。

シンジュやスズカケノキ類も同様な傾向をもつ樹種であるが、面積当たり成長量は針葉樹に劣ることと、特殊な用途もないためにユリノキ同様事業的な造林樹種としては取り上げがたい。

その他カエデ類・シナノキ類・トネリコ類・トチノキ類などが導入されたが、その多くは街路樹・見本園用であって林業用として期待される樹種は少ない。広葉樹ではボプラ・ハンノキ・カバノキ属で盛んに行なわれている導入外国樹種を利用した交配育種によって成長が良好で立地に対する適応性の幅が広く、病虫害に強い樹種の出現が期待されている。

- 1) 白沢保美：明治年間本邦へ渡來の外國樹種，明治林業逸史，229，昭6
- 2) 同：同，226～229，同
- 3) 林野庁：林業技術発達史資料目録，昭28
- 5) 林野庁：外國樹種造林地の所在調書，昭和40年
- 6) 同：同，昭和31年
- 7) 林総協：早期育成林業，昭和33年
- 8) 前出文献5より計算
- 9) 林野局：長野・新潟地方あかまつ林分収穫表，昭24
- 10) 森山郁雄：小根山見本林における37号台風被害状況，山脈，2，1960
- 11) 河田 杰ら：本州中部におけるストローブマツの造林成績，林試報 39，1944

W形曲線集材用特殊搬器の 考案について



矢野米士
(延岡営林署)

わたくしは集材機運転手として勤めさせてもらっている者であります。地形的にどうしても作業道を開設する事のできない場所において利用される曲線集材方法を、より安全により能率的に実行するために器具の改造や索張方式の改良を図って参りましたが、今回はその中で曲線集材用特殊搬器の改良についてのみ、その要点だけを説明させていただきたいと思います。しかしながら何分にも非才のわたくしごときが考えた事でありますので、大した改良にならないかも知れませんが、何かの参考になりますれば幸いと存じます。

まず改良の目的であります。当事業所は人工林でスパン 1,000~1,300 m くらいであり曲角度 45° から 50° くらい、それも S形またはW形にカーブしなければなりません。

これをより安全により早く作業を行なうためにはいきおい搬器の安全なる高速走行性が当然要求されて参ります。まずわたくしなりに考えました従来形の搬器の欠点を申し上げますと

1. 重曲線およびW曲線の場合、主索上を走る搬器本体と、荷揚索用ブロック取り付け部（搬器下部）との間に支点通過の時にそれぞれに異なる方向に力が作用し脱線の原因となっていました。

2. 全幹集材の導入により荷重は大となり搬器が大型化、長形化されたために、支点通過の時に前輪と後輪の進行する方向が異なるため、ねじれる形となり脱線の原因となっていました。

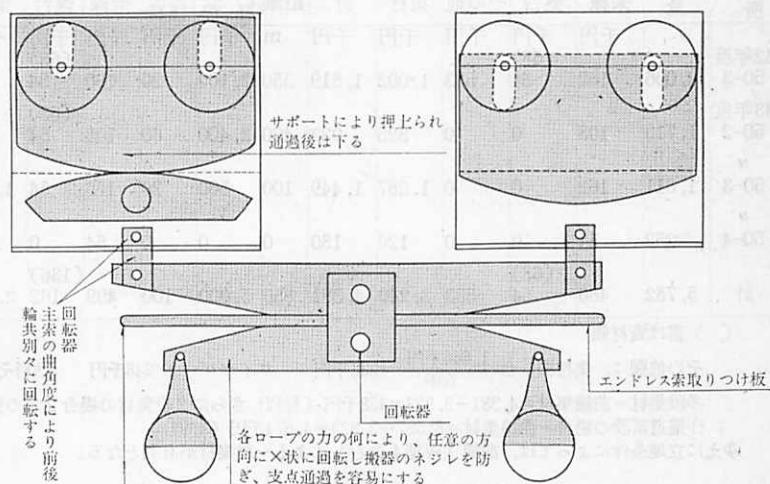
3. 脱線防止器がスプリング式などであったために、長期間使用するとスプリングの伸びなどが生じるなど完全ではなかった。

4. 以上の原因により一角の最大曲線角度は 15° 以内とされ、また支点通過速度に制約があって能率向上や安全上に問題があった。

以上四つの問題解消を目標に次のとおり改良を行ないました。

1. 搬器本体と下部のエンドレス索および荷揚索用ブロック取り付け部とがおののおの作業索の力の方向に任意に回転できるようにした。
2. 搬器本体の前輪と後輪が前後に 40° 左右に 45° 回転できるようにした。
3. 脱線防止策として搬器自体に自動的に上下できる

図-1 W形曲線用特殊搬器およびサポート



脱線防止板を取り付け、また曲線金具にこの脱線防止板を自動的に押し上げる山形板を取り付けた。

改良後の実験実用の結果

以上の改良を行ない、43年4月16日より4月18日の3日間熊本営林局小山田機械化指導所で実験の結果、1カ所の曲線角度 45° までは容易に通過できることが立証された。

43年6月より当赤松製品事業所で実用しているが、作業の能率と安全性を考慮して1カ所の最大曲線角度を

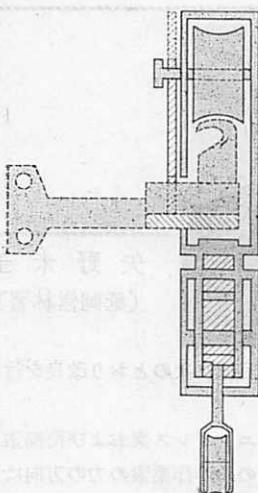
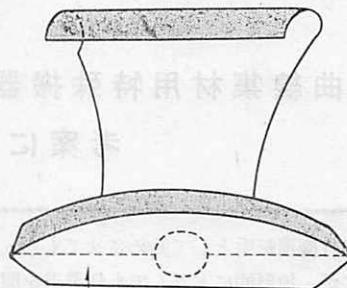


図-2
中間支点
通過中点線



サポートに山形の鉄板を取りつけて搬器の脱線防止止板をおし上げる

図-3 内角用サポート

表-1 有利性の比較計算表

作業 力所	生産 量	種目	多段集材					作業道新設による1段集材					曲線集材						
			2段計					1段					1段						
			架線	盤台	その他	集材	計	距離	新設費	修繕費	架線	盤台	集材	計	架線	盤台	集材	計	
42年度 50-3	2,006	千円	千円 (68)	162	54	533	1,002	1,819	350	2,100	20	160	54	802	3,206	148	54 (68)	1,065	1,335
43年度 50-2	1,713	千円	千円 (68)	108	0	0	825	933	400	2,400	60	108	54	685	3,375	86	0	939	1,025
" 50-3	1,811	千円	千円 (68)	162	0	0	1,287	1,449	100	500	20	175	54	1,087	1,836	140	0	1,268	1,408
" 50-4	252	千円	千円 (68)	54	0	0	126	180	0	0	0	54	0	126	180	0	0	155	155
計	5,782	千円	千円 (68)	486	54	533	3,240	4,381	850	5,000	100	499	162	2,700	8,597	374	54 (68)	3,427	3,923

() 書は資材価

その他欄は、集材機1台 $\frac{1,666\text{千円}}{7\text{年}} = 238\text{千円}$ ワイヤロープ 245千円 燃料その他 50千円 計 533千円

多段集材 - 曲線集材 = $4,381 - 3,923 = 458\text{千円}$ (有利) さらに2段集材の場合 2名の要員が必要となる。

作業道新設の場合 - 曲線集材 = $8,597 - 3,923 = 4,674\text{千円}$ (有利)

ゆえに立地条件によっては、曲線(W型も含む)による一段集材が有利となる。

27° 以内として、1架線の曲線金具5カ所を使用し、曲線角度の総和 88° のW形曲線集材を行なうなど現在まで使用しているが、特殊な索張方法の考案と相まって集材回数も従来の直線集材の場合とほとんど変わらず、また脱線などの事故も皆無であり作業の安全と副作業費の節減を図り、作業能率の向上に好結果を得ております。

参考までに当所における42年12月より43年度までの間において曲線集材にかかる箇所の材積 5782m³ を対象にした比較計算表を付記します。

なお最後に、本器の実験や実行上の問題点についてい

ろいろとご指導ご協力をいただきました熊本営林局の上司の方々や、延岡営林署の関係上司を始め同僚の諸氏に本紙を借りて厚くお礼を申し上げます。



エゾヤチネズミの 発生予察と飼育実験

まえがき

このたび、はからずも第15回林業技術賞を受賞いたし、身にあまることと感謝いたしております。

今回の受賞は、これまでにご指導とご援助を賜わった方々はじめ、日ごろエゾヤチネズミの防除に取り組んでおられる多くの方々のおかげであり、わたくしたち2人だけに与えられたものではなく、以上の方々を含めた全員に与えられたものと深く銘記し、関係の皆様に厚くお礼申しあげますと同時に、今後の研究に対しましても一層のご指導とご援助をいただきたくお願い申し上げます。

今回の報告は、紙面のつごうで要約的なものとなりましたが、装置のひとつ、回転輪については「日本林学会誌」第50巻、第4号(1968)に報告しておりますので、ご参照下されば幸いです。

1. エゾヤチネズミの漸進的大発生

札幌郊外にある野幌国有林のなかの、エゾヤチネズミが、いつも多く生息しているところで、7年間にわたって定期的に個体数の変動を調べた。

個体数の変動は出生と死亡との関係できめられ、1) 出生が死亡より大きいとき、2) 出生と死亡が等しいとき、3) 出生が死亡より小さいときの三つの場合について考えることができる。0.5haのエゾヤチネズミの捕獲数は図1のとおりである。この7年間にわたる捕獲数の変動のなかで、大発生と考えられる年は1959年であり、これには増加期、絶頂期、下降期の三つの特徴的な時期を区別することができた。

増加期は、1958年～1959年6月までであり、絶頂期は1959年8月～11月まで、下降期は1959年12月～1961年9月までであるとして抽象することができ、このような形式をもつ大発生を漸進的大発生とよんでいる。

1959年の漸進的大発生がどうして起きたかという問題は、これから研究によらなければならないが、ここでは、次のことが問題になる。

1959年以外のときで大発生になれそうなのは、1961年1月～1963年にかけてである。1961年11月の捕獲数



桑畑 勤
(林試・北海道支場)
増田 久夫
(林試・防災部)

が急に増えて69頭までになった。しかし、1962年の4月と5月には、越冬中にかなり減って、25頭と33頭までになったが、そのあと、次第に増えて、1962年11月には、82頭までになった。ところが、1963年の捕獲数は春から秋にかけて、むしろ、減る傾向にさえある。

この例は、エゾヤチネズミの密度が、かなり大きなものであっても、それがただちに大発生にまで発展するものでないことを示している。

2. 成長と繁殖の問題

エゾヤチネズミの個体数の変動機構を模式化すると、図2のようになる。春繁殖のない仔は秋仔によってなされるが、この秋仔は、春繁殖をしながら夏までには、おおかた死んでしまう。そのため、夏におけるエゾヤチネズミの構成は、当年生まれの春仔が大部分をしめ、あとは秋仔の生き残りが、ほんのわずかいるにすぎない。ところが、この春仔も秋までには、どんどん死んでいくが、生き残った個体は、秋繁殖を行なないながら冬までには、ほとんどが死んでしまう。この秋繁殖のない仔は、ほとんどが春仔によって行なわれる。秋繁殖で生まれた秋仔は、越冬して翌春に春繁殖を行なうのである。

このように、エゾヤチネズミの個体数変動は、春仔と秋仔によってなされるが、それが大発生にまで発展するかどうかは、春仔と秋仔の成長と繁殖のしかたによって決まるのである。春繁殖で生まれた春仔は、春から秋にかけて成長し、そして繁殖する。また、秋繁殖で生まれた秋仔は、秋から翌春にかけて成長し繁殖する。

しかし、春仔と秋仔の成長と繁殖のしかたに、違いのあることが指摘されている。

春仔は、食物が豊富で気候が温帯なときに生活するので、成長が早く行なわれ、生後100日前後で繁殖活動にはいるが、秋仔は食物や気候が悪くなる冬を経なければならぬので、成長がおそく、生後250日前後で繁殖活動にはいる。しかし、一般的には、秋仔の方が、春仔よ

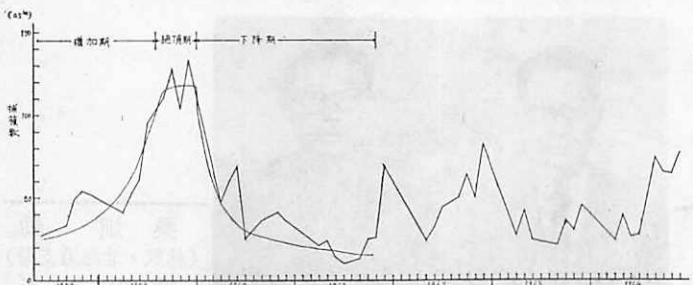


図-1 野幌国有林におけるエゾヤチネズミの捕獲数の変動

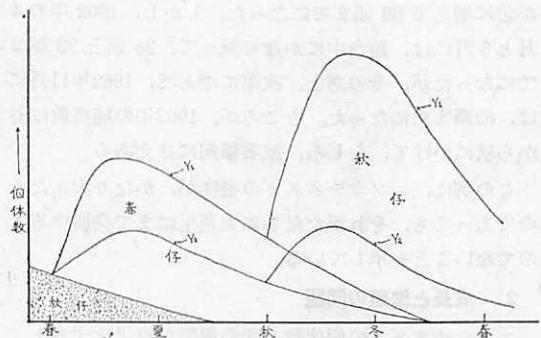


図-2 エゾヤチネズミの個体数変動機構の模式図

りも多産の傾向にあるといわれている。春仔と秋仔の成長と繁殖のしかたは、生活する環境の違いによるものであるが、このことは、年による環境条件の違いも、またエゾヤチネズミの成長と繁殖に影響するのである。図2に示したように、春繁殖をになう秋仔の個体数が、おなじ値から出発したと仮定しても、秋仔の成長と繁殖が Y_1 年と Y_2 年との間に違いがあるとすれば、春仔の補充は Y_1 と Y_2 のように、違ったものになる。これが、さらに、春仔の成長と繁殖にも Y_1 年と Y_2 年との間に違いがあれば、秋仔の補充は Y_1 と Y_2 のようになり、その差はますます大きなものになる。

図1に示した1959年の漸進的大発生は、1958年の春、秋と、それに1959年の春の繁殖活動が連続して活発であったことによって、作られたものである。ところが、1961年の秋から1963年の秋にかけては、それぞれの年の春、秋の繁殖活動が連続して活発にならなかつたために、一時的に捕獲数が増えても、それが、さらに大きく増えるということではなく、ここでは大発生にならなかつたのである。つまり、春仔と秋仔の成長と繁殖が、連続して増える方向にあるときだけが、漸進的大発生を作る条件になることを示しているのである。

3. 飼育実験の役割とその装置

エゾヤチネズミの大発生を予察するには、春仔と秋仔の性質、つまり成長と繁殖についての研究が必要になった。成長の段階で、どれくらいの個体が死亡し、繁殖できる個体がどれほどあるかという問題を追求しなければならないのである。

成長とか、繁殖とか、死亡とかという問題は、エゾヤチネズミの個体についての生まれてから死ぬまでの生理過程の追求であって、それは、気象条件をはじめとした環境条件が、いろいろと変化したとき、それに応じてネズミの生理が、どのように変化するかという問題の追求なのである。摂食する食物の量や質も変わるだろうし、体内にはいった食物の消化率も変わるだろう。そうするとネズミの栄養条件も変わり、それが成長と繁殖にも影響するだろう。これらのことを探るには、摂食する食物の量と質、排泄される炭酸ガス、糞、尿を正確に測定しなければならないが、このような測定は野外調査では行えない問題で、飼育実験によらなければならないことがながらである。

飼育実験をほんとうに有効なものにするには、実験用の小さな飼育箱にエゾヤチネズミを入れたとき、そこで十分に繁殖できる装置にしなければならない。飼育実験といえども、エゾヤチネズミの生活が完全に保障される必要がある。生活するということは、ただ単に生きているということではなく、そこで、自由に繁殖できるということが重要なのである。

エゾヤチネズミの生活を完全に保障した実験装置は、1) 休息、2) 摂食、給水活動、3) 回転輪による運動の三つの要素をもって作りあげた。休息のための巢材はナイロン綿を使用したので、休息以外に活用されることはなく、摂食も配合飼料によるため、嗜好による個体差があらわれなく、しかも、いろいろな栄養条件に調節することができる。そして、飼育箱のなかでの休息、摂食、給水活動以外の活動は回転輪に集中させた。こうしてエゾヤチネズミの複雑な生活を三つの要素に単純化するために、飼育実験における処理効果が、よりいっそう、はっきりあらわれるようになった。

エゾヤチネズミが生まれてから死ぬまでの生理過程を分析するには、飼育実験装置内の生活様式を知らなければならぬが、それには実験装置の三つの要素がどのように活用されているかを調べればよい。そのため、まず最初に回転輪による活動を記録させる装置を考えた。

(21ページへ続く)

人工植栽困難な亜寒帯性地帯における カンバ類の下種更新について

函館営林局・計画課研究グループ

まえがき

気候の寒冷な多雪地帯、いわゆる年平均気温 $5.8 \sim 4.1^{\circ}\text{C}$ で海拔高が $500 \sim 800\text{m}$ の高寒地帯では、ダケカンバを主とする広葉樹林の領域である。ダケカンバの更新対象地域を決める目安として、温度の高さを示す温量指数（年間の月平均気温 5°C の各月から 5°C をひいた数字を加えたもの）があり、この指数は $45 \sim 50^{\circ}$ で各地域の示す海拔高は異なる。北海道の主な地点の海拔高別温量指数は表-1のとおりである。ダケカンバの通直材の生産は、人工植栽では ha 当たり1万本以上の本数がなければならず、天然下種によるのが合理的な方法である。

立地条件 母樹があって、ミズバショウのような湿性植物のはえてない、落下種子が飛散してしまうような風衝地でないことが更新地を決める要点である。更新の成否は、幼時の林床植生の状態が左右する。尾根筋は、皆伐で地表が風衝面となるので 20m 幅程度の母樹帶～保護帶として皆伐を避ける。北面の傾斜地は、陽光射入

が少ないので 30° 以下であれば更新障害とはならない。皆伐後ササの除去での湿地化は、局部的にオオイタドリ・オオブキなどの広葉大型草本が侵入してはえるため、伐採後湿地化の所は前生樹を母樹帶として残存するか、更新除外とすべきである。土壤条件は植生の発達を支配し、植生によって更新の良否が支配されて2次的に働く。しかし、更新後の林木成長に影響を与えるのはもちろんである。母樹は更新面の近傍にあることが更新の必須条件だが、もし母樹のない所では人工播種を考えなければならないが、母樹があって風当たりの強い所も同じである。更新規模を決めるための種子の飛散距離の正確な把握は困難だが、主風向を配慮した母樹からの稚樹発生本数および一定距離ごとに2次飛散を防げるような網張り方形箱を配置する種子落下量の実測結果より、安全性を加味した事業的有効距離は 70m 半径である。母樹は、単木・群状・帶状のいずれでも同じ考え方である。

地捲えの方法と時期 天然更新で母樹を残す場合、人工造林で保護樹を残す場合ともに、特に亜寒帯性針葉樹

表-1

海拔高m	地名	函館	江差	室蘭	俱知安	札幌	岩見沢	浦河	帯広	旭川	稚内	北見	釧路	根室
100		62.9	79.6	62.2		62.7	61.6	55.2	55.3		50.6	60.5	43.3	41.9
200		59.3	76.0	58.6	56.7	59.1	57.5	51.6	51.7	59.8	47.0	56.9	39.7	38.3
300		55.7	72.4	55.0	53.1	55.5	53.9	48.0	48.1	56.2	43.4	53.3	36.1	34.7
400		52.1	68.8	51.4	49.5	51.9	50.3	44.4	44.5	52.6	39.8	49.7	32.5	31.1
500		48.5	65.2	47.8	45.9	48.3	46.7	40.8	40.9	49.0		46.1	38.9	27.5
600		44.9	61.6	44.2	42.3	44.7	43.1	37.2	37.3	45.5		42.5	25.3	23.9
700		41.3	58.0	40.6	38.7	41.1	39.5	33.6	33.7	41.8		38.9	21.7	20.3
800		37.7	54.4	37.0	35.1	37.5	35.9	30.6	30.1	38.2		35.3		16.7
900		34.1		33.4	31.5			26.4						

表-2

地表区分	竹葉・枝幹・根株							竹筋刈り残り 竹焼け残り
	搔起	裸地	被覆	20%	被覆	40%	被覆	
稚樹発生数 (本/ m^2)	13.2	4.2		7.0		12.0	8.8	6.7
母樹からの距離 平均範囲(m)	20 18~22	54 52~56		59 58~60		52 12~103	46 16~70	51 10~99 ($\frac{81}{57~99}$)

林帯では伐採時から次の更新を考えるように、ダケカンバ更新の母樹の残し方は林相・地形・施業方法・母樹の発生状況などによって、有効飛散距離を基準とした局所に合った残し方を決定しなければならない。本来の地捲えはササ型を前提とすれば、種子落下前に種子が接地するような地表状態に処理することが要点である。地表状態と稚樹発生の関係は表-2 のとおり。地捲えを模式図

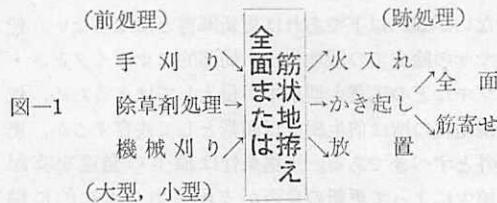


表-3

底蔭程度 (%)	0	25	50	63	67
1年目	種子 本数 154本	212本	72本	12本	6本
	高さ 5.5cm	2.5cm	2.0cm	1.5cm	1.0cm
	稚樹 平均高 (cm) 0.5-1.0	0.5-4.5	0.5-5.5	0.5-3.5	0.5-2.5
2年目	種子 本数 (%) 113本	163本	58本	47本	59本
	本数増減率 - 26.7	- 23.2	- 19.5	+ 291.6	+ 883.3
	平均高 33.2cm	15.7cm	21.7cm	10.3cm	4.0cm
無底蔭	稚樹 平均高 (cm) 26.7	48.0	42.3	46.8	62.2
	平均根元径 (cm) 0.57	0.70	0.60	0.53	0.47

表-4 1回刈り払われたもの
刈り払われた率(株について) 71.6%

株の本数	株別の占める割合	平均成長			株の本数	株別の占める割合	平均成長		
		刈払われないもの	刈払われたもの	全 体			刈払われないもの	刈払われたもの	全 体
1本のもの	113株(113本) 46.5%				1本のもの	12株(12本) 41.3%			
2 "	43" (86") 17.7"				2 "	11" (22") 37.9"			
3 "	41" (123") 16.9"				3 "	2" (6") 6.9"			
4 "	24" (96") 9.9"	28.6cm	28.0cm	28.1cm	4 "	1" (4") 3.5"	33.0cm	61.4cm	59.3cm
5 "	16" (80") 6.6"				5 "	2" (10") 6.9"			
6 "	3" (18") 1.2"				6 "	1" (6") 3.5"			
7 "	2" (14") 0.8"								
8 "	1" (8") 0.4"								
計	243" (538")				計	29" (60")			

(註) 1. 岩内営林署管内での結果で、繰り返し刈り払いのものはチシマザサ優占植生で海拔高 530m、1回払いのものは S 36 天 1 更新地で海拔高 600m である。

2. 繰り返し刈り払われたところは、S 34 秋植えのトドマツ造林不績地で、侵入カンバ類について調べた。

備考 侵入カンバ類はトドマツ植栽の翌春以降 3 年に発生したもので、下刈りの回数は 6 回である。1回刈りと繰り返し刈りを比較すると、刈り払い後の成育形態は繰り返し刈りのものもい生で、平均伸長量は 1 回刈りの半分にも満たない。なお伸長量を刈り払われたもの、刈り払われないものの別に見ると、繰り返し刈りでは刈り払われないものがわずかによく 1 回刈りでは刈り払われたものが刈り払われないものの 1.8 倍の伸長量で明らかによいことが比較された。

化すると図-1 のとおりで、採用の組み合わせは、その時の事情とそれぞれの得失があつて一概に決めることができない。跡処理を放置の場合は、前生のササ密度 (m²当たり) がクマイザサで 50 本以下、チシマザサ 10 本以下の低密度で、他の草本侵入の少ないと思われる所でなければならない。更新後の保育の手数を少なくする場合は、除草剤→火入れ→かき起しの方法が植生回復の面から効果的である。刈り払いによる林床処理の場合は、跡処理に除草剤を併用しない限り植生の回復が早い。跡処理が火入れの場合は、母樹周辺は無処理で放置し適宜防火線を作るなど、母樹の保護を図らなければならない。地捲えの時期を植物の側から検討すると 1) 処理後のササの回復 2) 種子の落下時期 3) 発芽種子の越冬の 3 点が挙げられ、1) は根の貯蔵養分が最小な成長の最盛期は、北海道では 7 月中旬～8 月中旬でササの回復は最小である。2) シラカンバが 8 月上、中旬・ダケカンバは 9 月下旬から種子は落下を始める。当年の落下種子の更新利用は、跡処理がかき起し・放置などでは配慮の必要はないが、火入れの場合は落下以前に実行されなければならない。なおあまり早期の処理は、落下時に植生回復で発芽・成長を困難にする結果となる。3) 地捲えの遅れた場合に問題となり、一般的に早い落下種子は年内に発芽するが、これを更新樹として期待するならば発芽当初は寒さの抵抗性がないので、冬芽の形成される大きさ 3 cm 以上を木質化の目安として安全である。以上の 3 項を地捲え方法との組み合わせで事業実行をしなけ

刈り払われないもの
刈り払われた率(株について) 89.6%

ればならない。

保育の方法と時期 稚樹発生初期の更新地における下刈りは、生育を促すことのほかに、木数密度を高める更新補整の目的をも共有するものである。したがって、下刈りなどの保育は下草類の侵入状態と稚樹発生状態（更新状態）との関連において取り進められなければならない。きわめて陽性なカンバ類の耐蔭性の下限はおおよそ相対照度で70%であるから、林床を他の草本でおおわれ稚樹にあたる明るさがそれ以下であるならば発芽はするが、その後の成長はほとんど期待できない。陽光庇蔭と稚樹発生および成長の関係は表-3のとおりである。したがって、侵入草本による被蔭が30%以下であれば下刈りの必要はないが、30%以上の被蔭のある明るさでは当然下刈りが必要となる。なお相対照度の測定には、露出計の使用が携便である。下刈りの方法は、造林地の植栽木選択的に残す方法はとれないで、地拵えのように全面を稚樹を含めて刈り払うのがよい。調査で春に見かけた兎にかじられたカンバが、秋にはかじられないものより大きく伸びてたのが印象的に残っている。このようにカンバ類は萌芽力が強く、特に剪断による幼時の萌芽は旺盛である。なお稚樹の刈り払いと成長の関係は表-4のとおりで、発生1年目は稚樹の樹高も低いので刈り高を10cm上げることで、稚樹は刈り払われることなく上層被蔭物を取り除くことができる。第2～第3年目の下刈りでは稚樹は当然下刈りとともに刈り払われるが、その時期が適当であるならば萌芽によってふたたび成長を続ける。ただし下刈りに労力的な省力を考慮するならば除草剤の使用も有効で、特に地拵え処理が刈り払い・かき起しのよう場合には、下刈りの除草剤使用はより効果的である。使用の除草剤は必ず塩素系のもので、ha当たり散布量は100kg以下であるが、木本類に選択的効果なく稚樹にまったく薬害を与えない。また経営方針によっては適宜筋刈りなどを取り入れる方法もあり、特にカンバ類を先駆樹（保護樹）として更新後5～8年目に刈り残された筋にトドマツ・エゾマツなどの針葉樹を人工植栽の場合に多く採用されるべきである。下刈り時期は林床植生で異なり、適期判断は植生回復が重点ではなく、稚樹切断後の萌芽の良否によって決定され、草木型は5月下旬～6月下旬が適期で、ササ型は四季の被蔭程度がほぼ一定なので萌芽力の弱い7～9月を避けることである。実験では7月中旬以降に切断のものわずかに萌芽で、ほとんど枯損となるが、それ以前のものはふたたび旺盛な成長を続行する。特に5月下旬以前の切断のものは被蔭・切断のないものと変わらない樹高、あるいはそれ以上の樹高にまで達する結果であつ

た。下刈りを除草剤で代行する場合は、下草を最も抑制し稚樹の成長に支障ない6～7月が適期で、ササは根枯しとなるので時期を選ばない散布も可能である。

人工下種 カンバ類の天然更新の地拵えは結実年にうまく合わせて実行されなければならないが、事業のつごうで実行できない場合は人工下種による。また更新面に母樹のない場合も同様である。地拵え・稚樹発生後の保育は天然更新と同様であるが、下種時期は自然に合わせて降雪前に実行されなければならない。翌春に発芽させる場合は9月以後、年内に発芽させる場合には7月下旬～8月下旬が適当である。北海道のように梅雨期なく、むしろ乾燥期の来るような所では春に下種しても早急な発芽更新は期待できず、かえって雑草類の繁茂でいたづらに保育を多くする結果となる。下種には天然更新と同手法の全面下種と播種造林に当たる坪まきがある。坪まきで特に重要なことは耕耘の播種床をまき付け後、かなりの力で鎮圧することで、これは種子の発芽を早めるために効果的である。また伐採年が結実年と不一致の時は、強いて人工下種によらず母樹を計画のとおり残して伐採を先行し、下種のための地拵えを結実年に合わせることも考えられる。

おわりに

今後究明すべき問題点あるも、現時点における施業指針として、新しい生産基盤の糸口となることを期待して。なお、本報告の調査・資料収集に当たってご指導と協力をいただいた、林業試験場北海道支場・局造林課・俱知安、岩内の両営林署の関係者と、さらに最終的まとめて当たられた林業試験場中野実験圃科長に心から感謝の意を表する次第です。
(文責 中西浩治)

(18ページより続く)

装置の特徴は回転輪による活動時間と、その量が記録できることである。次に摂食活動の記録装置を考えた。この装置も摂食時間と、その量が記録できるようになっている。こうして、摂食と回転輪による活動を記録することによって、エゾヤチネズミの生理過程を、いろいろな環境条件に対応させて分析することができる。

むすび

飼育実験装置は完成して間もないのに、本格的なエゾヤチネズミの生理過程の研究もこれからである。個体の成長と繁殖の法則性をつかむことにより、今後、大発生を予察するとき、その精度は一層高められることになるだろう。

青森営林局管内土壤調査図の完成

土壤調査が土壤形態学的考え方をとり入れ、土壤層断面調査を主体に調査が進められるようになって、急激に進展していったことは周知のところであります。

わたくしは昭和 22 年復員してまもなく、上司の指示もありまして、新しく始められた国有林土壤調査に従事することができました。もとより専門的知識も学識もないわたくしにはまったく未知の仕事でわからないことの多でした。それでも、それまで、ヒバ天然林の調査に従事していて、バイセクト調査や林型調査を手伝いしているうちに土壤層断面や地形や地域、斜面の向きによって森林の姿が違うということなどについて非常に興味を感じておりましたので、始めのうちは夢中で地形と土壤断面の相違ということについて調査して歩きました。幸いに当時すでに土壤形態学的見方で土壤を調査されていた現林試東北支場、山谷博士が主査をしておられましたので、ご教示をうけ、調査は津軽・下北のヒバ林地帯から始められ、その成果は大いに上りました。

そのうちに中央では大政博士を中心に、現在のような土壤型の分類大系をたてられ、それを定め、調査方法にも一つの全国的に統一したものができ上って調査は本格的に行なわれるようになりました。

それで、林野庁では昭和 30 年から土壤調査第 1 期計画として土壤分布調査に力を注ぐ事業として強力に進める方針をたてました。

青森営林局では昭和 31 年から調査員の増員も行なわれ年次計画は順調に進められていました。この第 1 期計画は当時の経営計画で皆伐用材林施業図が調査対象地域で、管内対象面積を 10 カ年計画で土壤分布図を作るというものでありましたが、われわれは広い地域の一部分を詳細に調査することができたとしてもその部分が全体の中でどのような立地的環境にあるのかを理解しておかなければ、ややもすれば誤りをおこす危険があり、われわれが描く土壤図はまず経営計画の立案というプロジェクトスタッフに役立つものにしたいという考え方から、しかも限られた時間の中での調査では、施業の最小単位（林班）の土壤分布傾向をまず明らかにすべきだということで、一部交通の不便な奥地林を除いて、できるだけ事業区全域にわたる調査を進めていきました。その



山田 耕一郎
(青森営林局・計画課)

結果、青森営林局管内地域面積 92 万 ha のうち 4 万 ha を除いて昭和 39 年一応土壤図を完成させることができたわけです。

この土壤図は全管内 1/20,000 の縮尺で作図されていますが、始めのころは正確な基図になる地形図もなく、一時は市販の 1/50,000 地形図を引き伸して基図としたり、地域の高所に登り、水平写真やスケッチをくり返して地図を作り、土壤の分布と地形の広がりについて大変苦労して作図しました。しかし、まもなく空中写真がわれわれの手にも入るようになり、自ら図化した地勢線図によって、地形のシワがよく表現できるようになりました。まして、空中写真から図化された地形図ができるようになって、いっそうその描写は容易となつたことはいうまでもありません。

このようにして作られた土壤図は現在印刷計画に従って逐次印刷され多方面に利用されつつあるところですが、次にその分布の概要について述べることにします。

青森営林局管内に現われている土壤群は、褐色森林土、ボドゾル、黒色土、赤色土、グライ、未熟土などですが、これらに属している土壤型は 50 型余に分類されます。その分布割合は褐色森林土 53.8%，ボドゾル 17.6%，黒色土 19.2%，その他 9.4% となっており、水平的分布をながめて見ると、下北・津軽半島や平石盆地から南部地域のように乾性ボドゾルと褐色森林土が細かく開析された地形に応じて、細かいパターンを描いている地域、奥羽山脈の大部分を占める八甲田、十和田地域、八幡平地域、焼石、順川岳地域、蔵王地域という未開拓台地や山ろく地形を有する火山地形では高所に湿性ボドゾルが広く分布し、乾性ボドゾルや褐色森林土の分布するわずかな推移帶を経て、黒色土の広い分布地域をもつ地域、あるいは、北上山系北部や南部のように、黒色土や乾性ボドゾルが主体になって分布している地域や、夏泊半島や、北上川沿いの丘陵地帯のように、黒色土や褐色森林土赤黄褐色型が主として分布している地域

など、それぞれの地形的特徴に応じて土壤も特徴的な分布を示しております。垂直的分布傾向を見ますと津軽・下北半島では、海拔高200m前後の安定した地形面にヒバ林がもっともよく生育しており、ほとんど乾性ボドゾルであり、350～400mでブナ林下に現われる乾性ボドゾルが見られ、そのほかの地域では、650～750mでブナ林下の乾性ボドゾルが、さらに850m以上になると湿性ボドゾルが、さらに900m以上になるとアオモリトドマツ林下の湿性ボドゾルが普遍的に分布する地域になる。褐色森林土赤黄褐色型は青森県特に津軽・下北半島では100～200m以下、そのほかの地域では500m以下、ヒバ林の乾性ボドゾルは岩手県や宮城県へいくと400m前後であることなどがわかりました。

これらの分布傾向は各種の事業計画立案に役立っておりますが、特に、垂直的分布と土壤型を組み合わせて適地適木判定の資料にしております。すなわち、津軽・下北半島での海拔200mやその他の地域の500mはアカマツ林造成の上部限界としており、津軽・下北半島の400m、そのほかの地域の約800mは人工造林可能上部限界の目安としている、などであり、各土壤型はそれぞれ生産能力を加味した適木の選定の目安となっております。

近年林野庁では立地級調査の一環として地位指標調査を始めて、経営計画の基礎資料とすることにしていますが、少ない外業日数と人員でかなり詳細な調査を要求されているので、いきおい、既存資料の有効な利用がせまられております。そのような観点からわたくしは、土壤図と空中写真より図化された地形図を用いて、地位指標図を作り、それを現地チェックして、詳細な地位級図を作成し、経営計画の基礎資料として使用していただいております。

また、43年度完成事業で経済企画庁の委託調査事業の青森県土地分級図作成を青森県でやりましたが、その時にも国有林土壤図がこの仕事を完成させるに非常に役立ったことはいうまでもありません。

この仕事は広域にわたる地域開発計画の資料とするもので、まず青森県全域の1/200,000土壤図を作り、それをもとに現在利用種を考えない土壤生産力の比較によってつけた等級によって、土壤生産力可能性分級をし、さらに気候区分や、海拔高区分や、傾斜区分などをかけ合わせて土地利用可能性分級を8等級に分けて表現することになっているものです。

このような仕事を進めてまいりますと、これまでややもすれば、勘によって行なわれていた地域開発計画が、自然的環境条件の認識をふまえて、適切な諸施策ができるようになるということでありましょう。

さて、土壤調査は戦後、全国的に進められ各局とも立派な成果があがっております。そして、今や現場の人々にまで土壤型という言葉は浸透しておりますが、何といいましても土壤は掘ってみなければどうにもならない地下部のことですので、考え方や符号についてはかなり普及しているが、その土壤断面のもっているいろいろな真実、あるいは謎というもののまではなかなかわからない、というのが現状ではないでしょうか。その意味において、これからが本当の土壤調査ができると思うし、やらねばならないと思います。

しっかりした大地の性状を認識した上で森林の施業といいますか、地上部と同じ綿密さで地下部も見つめてこそ、よりよい森林ができ上ってゆくものと考えます。

また、わたくしたちの近辺も近年非常に便利になってまいりました。特に交通機関の発達は目ざましく、あと幾年もなく、青森一東京間がわずか4時間すなわち現在の仙台一東京間という時間的範囲に入るとか聞きます。それはわたくしたちの生活にどれほどありがたいことか知れません。しかし、わたくしはここで一つの心配があるわけです。確かに、時間的距離感が短縮されましたが自然的立地環境は今と変わりないと思います。雪降る青森は青森でしかないので、ややもすれば気候的に恵まれた南の方の自然環境とあたかも自然環境までが近くなったような錯覚をおこし、誤りをすることはないだろうかという不安であります。

そこでわたくしは、今よりさらに自然環境を正確に認識する技術というものを皆が養う必要があると思いますし、林業技術とは一朝一夕にして身につくものではなく幾度か失敗し、数多く体験し、一つ一つの技術の積み重ねこそ大切であらうかと思うものであります。

最後になりました大変恐縮ですが、この事業の完成は決してわたくし一人でできたものではなく、ご理解ある青森営林局上司の方々のご支援、ご指導、林業試験場土壤調査部の諸先生方のご教示、この仕事にご協力下さいました諸先輩や同僚の方々があったればこそで、わたくしはただ20余年の間同じ職場に勤めえたというにすぎないであります。この席を借りまして、皆様方に厚くお礼申し上げるとともに今後とも、この種の仕事の前向きな発展と推進に微力を尽しますことをお約束したいと思いますのでよろしくお願ひ致します。



森林調査への空中写真の利用 —特にその自動計測化への研究について—

1. はじめに

森林調査、特に蓄積、成長量などの森林計測に対し空中写真を用いる場合、いろいろの問題点がある。たとえば写真撮影の時期、スケール、撮影器材、感光材料などのはか、写された写真の引伸率、判読器材、判読者の経験や熟練度などによってその測定精度は変わってくる。これらの問題点を解決し、測定精度の安定と向上およびその能率化を図ることが空中写真利用のもっとも大きな課題といえよう。

わたくしは今までに各種の森林調査、サンプリング調査に従事してきた。そしてとくに地形急峻な山岳天然生林の大面積蓄積調査を数次にわたり実施してきた経験から、その場所と目的によっては空中写真による森林調査がもっとも効率的かつ適切な方法であることを痛感するにいたった。以来、各種森林調査法の研究とあわせ空中写真の研究に積極的にとりくんできた。しかし、蓄積、成長量をはじめ各種森林調査への空中写真の利用は現在すでに一般化されており、多くの実地研究業績などの報告も認められるので、ここでは写真濃度測定による空中写真からの蓄積推定法ならびにその自動計測化に関する問題にしぼりたいと思う。

2. 写真濃度測定による蓄積の推定

写真濃度測定による蓄積推定のもっとも大きな目的はその能率化と推定精度の安定、向上化にある。すなわち写真の判読測定はその場所（森林）や写真の種類などとあわせ、判読者間による精度の変動、差異が大きな問題となる。したがってこれを客観的、科学的に測定し、つねにその精度を安定させかつ向上させるため、写真濃度の計測による蓄積推定のための種々の実験研究を試みてきた。

1) 写真濃度に関する基礎的実験

写真濃度測定による蓄積推定の研究に先だち、濃度測定装置の各種ゲージの組み合わせによる波形の性質、波形が示す各樹種の特長などの実験とあわせ、色調板、球形、樹冠模型などによる各種の基礎実験を行なった。その結果、測定装置、直流増幅器、記録計各部の最適組み合わせゲージを決定し、また基礎実験では波形の高さは



長 正 道
(九州大学農学部)

色調コントラストによること、周期すなわち波形の幅は樹冠の大きさにきわめてよく対応することなど、いくつかの基礎的問題を確かめた。

2) 写真濃度波形と樹種の関係

以上の基礎実験から、波形の濃度、ピークの頻度、形状などが樹種の特長をよく現わしていることに着目し、まず濃度と樹種の関係を明らかにすべく次の実験を試みた。

すなわち、スギ、ヒノキ、マツ、広葉樹について、まず濃度にどの程度の特長があるかを検討するため、波形の上、下のピークごとに一連番号を付し各樹種ごとにその値を読みとり、分散分析により各樹種間の有意差検定を行なったところ高度の有意差を示した。すなわち波形濃度は各樹種によりきわめて顕著であることがわかった。またそれぞれ濃度の平均値はスギ 82, ヒノキ 72, マツ 68, 広葉樹 76 で、t-検定による各平均値間の有意差検定でも明らかな差異がみられた。

ついでその形状を単峰、複峰、3峰、多峰の4種類に分類し、各樹種について形状による特長の有無を χ^2 検定により検討したところ、その形状においても高度の有意差が認められ、スギ、ヒノキは単～複峰、マツ単峰、広葉樹複～多峰の各特性がみられた。

以上の結果から、樹種の識別は波形濃度、平均濃度、形状のいずれの濃度計測によっても可能であることが確認された。

なお、第1図(a, b)は樹種の計測に用いた写真濃度波形グラフの一部（スギ、マツ）を示したものである。

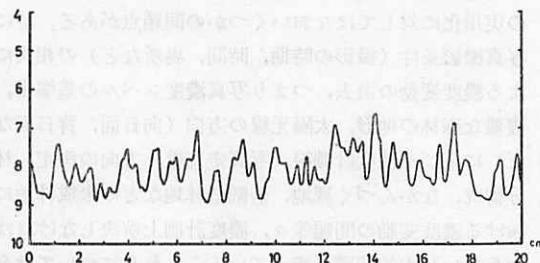
3) 写真濃度波形と材積の関係

材積の場合、計測波形濃度、相対濃度などと材積では相関が低く回帰式は成立しなかった。そこで材積との対応性が考えられる各種の要因について種々の実験、検討を試みた結果、平均波形基部幅、ピーク個数とプロット材積とがよく対応することを把握した。

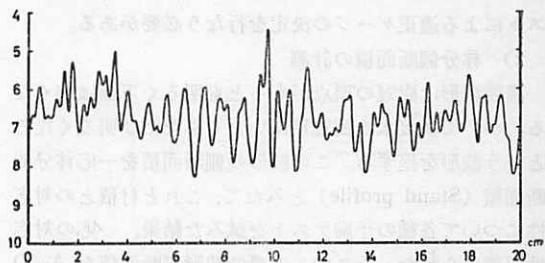
すなわち、平均波形基部幅 (mm), ピーク個数をそれぞれ独立変数 x_1, x_2 とし、プロット材積 y を従属変数

第1図 写真濃度波形グラフ（横軸：濃度波形長，縦軸： $1/10$ で標示した濃度波形値）

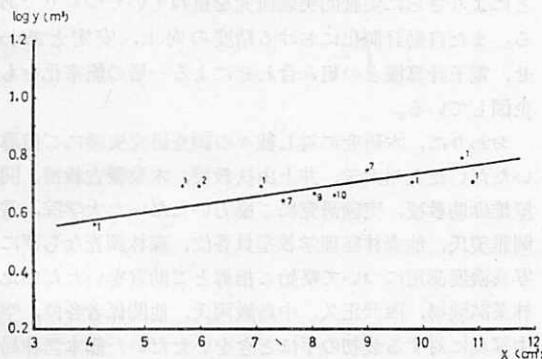
(a) スギ



(b) マツ



第2図 濃度波形側断面積とプロット材積の関係



として 51 年生スギ林のデータに対し回帰係数算出のための最小二乗法計算を行ない

$$y = -0.577 + 0.741 x_1 + 0.199 x_2$$

を得、その分散分析は常数項では高度の有意差を、 x_1 、 x_2 の項でも有意性が認められ、濃度波形測定による材積推定の可能性が見出された。ちなみに回帰式の標準誤差 SE は

$$SE = \sqrt{0.07225} = \pm 0.269 \text{ m}^3$$

となり、プロット平均材積 2.193 m^3 に対し 12.3% の誤差率を示した。

4) 大面積森林材積の推定

大面積森林に対してはできるだけ多くの大標本をとり、波形基部幅、ピーク平均個数および各ストリップ間の分散を求める、いわゆる二重抽出方式による蓄積推定がもっとも望ましいと考えられる。

したがって本例ではこの方式により宮崎県えびの営林署管内黒鹿国有林スギ、ヒノキ、マツ林分、面積 92.54 ha に対し濃度測定のための大標本（ストリップ）7 本をとり、この中から実地調査線として 3 本をえらび、実証的に蓄積の推定を試みた。なお 1 測線は幅 $4 \text{ m} \times$ 長さ $130 \sim 150 \text{ m}$ 、これを 50 m ごとに区切り 1 プロット (0.02 ha) とし、合計 89 プロット、計算上はこれを 0.01 ha に

換算して行なった。また独立変数は波形基部幅のみを用いた。

その結果、 0.01 ha プロット当たり材積回帰式

$$y = 4.1014 + 1.7184 (x - 3.4029)$$

を得、また相関係数 r 、標準誤差 SE は

$$r = \frac{20.4833}{\sqrt{11.9200 \times 62.5229}} = 0.75$$

$$SE = \sqrt{0.062451} = \pm 0.2499 \text{ m}^3$$

となり、全面積 92.54 ha に対する 95% 確率での推定材積は 0.01 ha プロット当たり平均材積 3.9371 m^3 から
 $92.54 \times (393.71 \pm 2 \times 24.99)$
 $= 36433.92 \text{ m}^3 \pm 4625.15 \text{ m}^3$

またその誤差率は 12.69% となった。なお、これについてはさらに多くのデータによる実験、研究とあわせ、精度の向上化に対し若干の検討を必要とするも、大面積森林に対する蓄積推定の一応の方式を確立し得たと考える。

3. 自動計測化への指向

濃度測定による蓄積推定方式の確立、精度の安定と向上化などに対する実用化のための以上の実験研究とあわせ、蓄積推定の迅速、高能率化の問題としていま一つ自動計測化がある。この課題に対しては新しく設置したユニバーサルカウンター、A-D変換器の各装置により、現在次のような実験研究をすすめており、その成果を得つつある。

1) 濃度波形本数の計測

写真濃度測定装置とユニバーサルカウンター (TR-5745) を連結させ、前項の実地調査線スギ林データに基づき、計測濃度波形のピーク個数をユニバーサルカウンターの周波数計測によって自動的にカウントさせた結果、その回帰式は全体で

$$y = 5.320 + 0.508 x$$

ただし x : 周波数計測本数

y : 波形グラフ実本数

となり、その相関係数 r は 0.786 と高い相関を示し、一応その可能性を得た。しかしこれについてはさらに各樹種によるデータ実験とあわせ、周波数計測のため各種テストによる適正ゲージの決定を行なう必要がある。

2) 林分側面積の計測

濃度波形は樹冠の頂点がもっとも明るく下部は暗くなる。ついで隣接木の樹冠頂にいたりふたたび明るくなるという波形を呈する。この波形の側面積を一応林分側面積 (Stand profile) とみたて、これと材積との対応性について各種の予備テストを試みた結果、一応の対応性が確められた。そこでこの濃度波形側面積を A-D 変換器により測定させ、材積推定のための自動計測化の試みとして次の実験を行なった。

すなわち、林齢 50 年のスギ、ヒノキ林に対し $5\text{m} \times 20\text{m}$ (0.01ha) のプロット 43 個を濃度計測線として現地調査し、同計測線を A-D 変換器 (TR-42C14) により面積計測させ、前記ユニバーサルカウンターと連結してこれを自動積算させた。

これにより回帰式

$$\log y = 0.4605 + 0.0278 x$$

(SE = ± 0.0838)

を得、その分散分析は常数項については高度の有意差を示し、 x の項も有意に現われた。また相関係数 r は 0.71 となった。この結果から、一応濃度波形側面積による材積推定の可能性とその方式を見出しましたと考える。ただしこの問題については林分側面積の関連性とあわせ、樹種、林齢、疎密度、地形などの諸要因との組み合わせを含め、今後さらに多くのデータに基づき実証的実験研究を重ねていくつもりである。

なお第 2 図は濃度波形側面積とプロット材積の関係をグラフに示したものである。

4. 濃度測定に対する問題点と今後の研究課題

以上の実験研究の成果から、写真濃度測定による一応の蓄積推定方式とその可能性が見い出された。しかしその実用化に対してはなおいくつかの問題点がある。特に写真撮影条件 (撮影の時期、時間、場所など) の相異による濃度変動の消去、つまり写真濃度レベルの基準化、複雑な森林の地形、太陽光線の方向 (向日面、背日面など) に基づく濃度計測線 (写真走査線) 方向の決定、林分構成、なかんづく裸地、若齢造林地などの未成林地における濃度変動の問題等々、濃度計測上解決しなければならない基本的問題が残っている。これらについては今後の研究課題として模型実験、実地調査、データ実験などによりさらに実証的実験研究を重ねていくつもりである。また自動計測化における精度の向上、安定とあわせ、電子計算機との組み合わせによる一層の能率化をも企図している。

おわりに、本研究に対し種々の調査研究実験にご指導いただいた九州大学、井上由扶教授、木梨謙吉教授、関屋雄偉助教授、実験研究にご協力いただいた大学院、常岡雅美氏、他森林経理学教室員各位、森林調査ならびに写真濃度測定について終始ご指導とご助言をいただいた林業試験場、西沢正久、中島巖両氏、他関係者各位、空中写真に対する最初の手ほどきをいただいた熊本営林局計画課宮崎博之氏、濃度測定装置に対する各種基礎実験にご助言いただいた応用電気研究所関係者各位、実地調査に種々の便宜を供与された熊本営林局、同えびの、小林、人吉、都城各営林署、九大柏屋、宮崎両演習林の関係者各位に対し、ここに厚くお礼申し上げ、あわせて今後のご指導、ご鞭撻をお願いし、今回の林業技術奨励賞受賞の名誉に恥じることのないよう、なお一層研究をすすめていくつもりである。

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を期待しております。

- 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、本会運営に関する事、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 字づつ減らしてお書き下さい。
□ 原稿には、住所、氏名および職名 (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んので、お返しするか、圧縮すること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

<連載随筆>

毒舌有用

その5

草下正夫

(林試・造林部)

2カ年林业

国有林の人事では、局長から署長まで平均在職2カ年というのが常識化している。どんなに有能で頭のよい人でも、新任地の管内事情がよくわかり、事業のやり方について指導性を發揮しようとするには、少なくとも1カ年ぐらいは見なければなるまい。そこではじめて予算案に自己の実行方針をもりこんだとする。幸いにその予算案が認められたとしても、その実行は3年目になってしまう。もう責任者は次代の人になってしまっているのである。こうした状態ではどんなに国有林の経営改善に意欲をもやしている人でも、はりあいがなくて、結局2カ年の在任期間を大過なくすごせればよいという気持ちにならざるをえない。

1日東京営林局のS氏、K氏がそろって筆者のところへやって来ることに、前年同局で、造林意欲を刺激し、造林成果の向上をはかるために、造林地コンクール（植栽後5~6年生のものを対象とした）を催して、評点をつけて優秀とみられたものを表彰した。ところがこれが営林署側で大変評判が悪かった。一つは立地条件の異なる各署をならべて行なわれる評点というものが、営林署側の造林推行の努力のほどと一致しないという、この種のコンクールでの最も根本的な問題である。いま一つは、その出品造林地の造林が行なわれたころとは署長、経営課長、はては担当区までも人が替わってしまっている。だから入賞したからといって自分の功績とは思えないから、心から喜ぶ気にはなれないし、また逆に悪い評点をもらった方も自分の責任ではないという気楽さがあって、到底盛り上りのあるコンクールにはなりえないという点にある。この方は明らかにめまぐるしいほどのたらいまわし的転勤のゆえである。それを是認してかかると、植栽後1年ぐらいの造林地を対象とした造林コンクール——なんのことではない、まずは活着率コンク

ールのごときもの——しか成りたたないことになる。

コンクールが成りたたなくても、それは事業そのものではないから、それほど気にすることはない。問題は2カ年という限定された責任のあり方で、扱われる造林木自体の方にある。まるで厄介者扱いされて親戚中をたらいまわしにされた孤児の境涯に似ている。このことは造林以外のすべての事業についてもいえるであろう。

局長以上になった人が2カ年ぐらいで後進に椅子をゆずるというのは、やむをえないことであろう。しかし現場の指揮官である署長までも2カ年前後で動かさねばならぬ理由はいったい何かという命題は、筆者にはほとんど理解することができない。各営林局に1カ所ぐらい大変辺鄙なところにある営林署があって、誰しも長くとどまることを望まないとすれば、そういう署に限って2カ年ぐらいで交替しても、まあ人情味からいえば、やむをえないかもしれない。長く同じ署にいると地元の人らと心安くなりすぎて、何かと仕事がやりにくくなるなどということが、もし理由の一つなら、部下の経営的良心を疑うことはなはだしいもので、まったくあきれる外はない。また、上局の幹部が自分自身も約2カ年の任期を自認しているので、在任期間に一回ぐらい大異動を発令して自分たちの権威を如実に示そうなどというなら、それはもっての外の所業といわねばなるまい。

こうして考えてくると、2カ年ぐらいで、異動させなければならぬ理由は、特別な事情——たとえば局へ異動した穴をうめるとか、自ら退職した人の後任とか、いかにも生活上困難を感じるような僻地であるとか——がある場合を除いてはまったくないといえるのではないかろうか。

しかも転任せられるほうも、小中学生などの子供らが少し新しい学校に慣れて、友達もできたころに、また新任地の学校に転校させられるという憂慮を見るし、妻君だって新しい土地での生活に慣れるには、少なくとも半年以上はかかるし、いかに慣れているとはいえ引越しが頻繁におこるのは有難いことではない。

自分が植えた木を一生を通じて見守るようなことは、民有林の経営者しかできないことで、お役所経営には望みえないことだが、せめて播いた種が山に植えられるまで、あるいは植えた木が草丈をぬけてるまで、すなわち、数年間ぐらいは同じ署に在勤するような方式に改めることができないものであろうか。

国有林における

肉用牛生産育成実験事業



山内 健雄
(林野庁・業務課)

まえがき

44年度国有林野事業の推進に当たっては、最近の国有林をめぐる諸情勢の変化に対応しつつ、長期的な収支展望にたって、森林内容の充実、経営の刷新および技術の向上開発、労働力対策、治山事業の拡充と森林災害の防止、国有林野の高度利用などが重点施策としてとりあげられていますが、肉用牛生産育成実験事業につきましても、森林に対する諸要請に対処するため42年度から開設している4実験牧場に加えて、新しく実験牧場を増設しましたので、その概要をご参考までに申し述べさせていただきます。

(1) 肉用牛生産育成実験事業の目的

実験事業は、国有林野において国有林野事業と肉用牛の生産育成事業との調整を図りつつ、肉用牛の森林内放牧によって、育林施業の技術体系の確立を図り、合わせて、森林内における肉用牛の多頭飼養技術の開発に資するものです。

ここで「肉用牛の生産育成」とは、肉用繁殖牛を森林内に放牧し、育林施業の技術体系を開発しながら、繁殖牛から子牛を生産し、生後6~8カ月まで育成して、雌子牛は繁殖素牛とし、雄子牛は肥育素牛として地元に供給することです。

すなわち、森林内への家畜の放牧は従来も行なわれておりましたが、それは俗に家畜を森林の中で飼うことが目的で、森林は家畜の住居兼餌の給源に過ぎなかつたのですが、今回の実験事業は、森林の伐採から、地ごしらえ、更新(人工植栽や天然下種更新=現在生立する樹種の種子を自然に落下させて新生森林を作ること)、下刈り、つる切り、除伐などといふ一連の森林施業を行ないながら、その森林の下層植生が、ササその他の雑草類またはかん木類のような、森林の造林目的樹種の成長を阻害している障害物を肉用牛の粗飼料とすることによって造林事業などに要する労働力、薬剤などの役割を肉用牛

に行なわせて、労働力を省力化するとともに、森林から林木と肉用牛の生産を合わせて行ない森林の総生産力の増大を図ろうとするものです。

ともすれば国有林で肉用牛を飼養することがただちに「牛肉の生産」にあるかのように印象づけられているようですが、事実は肉用牛の放牧によっていかに立派な森林を造成するかという実験事業であり、ちょうど下刈りをするために刈払機や、薬剤が開発せられたように、育林目的のために肉用牛を手段化し、それがさらに子牛の生産にもつながるわけで、これこそ森林の高度利用につながるものと考えます。

このために、林業経営の面からは、森林の実態なり、林業の本質が十分に理解せられ、森林生態なり植生の基礎的な素養を備えていることなどが要請されますが、反面、肉用牛飼養の面からは、従来の1頭ごとの舎飼いと異なり、いまだ例のない森林内の多頭放牧飼養管理であり、おまけに子取り生産まで行なうわけですから、肉用牛の生理衛生なり、科学的な畜産経営技術の素養が要請されるわけで、林業、畜産ともに、現代の大きな問題点を同時に組み合わせて、技術開発を行なってゆくというところが、実は容易ならざる試みであるといつても過言ではないと考えるのです。

(2) 国有林野事業と肉用牛の生産育成多頭放牧飼養との調整とはどういうことか

(ア) 標準的肉用牛(体重約450kg)は1日にその体重の8~10%(40~50kg)の生草を刈り取るように食いちぎる「刈払機」の働きをします。

(イ) 実験観察によれば標準的肉用牛は1日平均3~8kmを歩行していますが、蹄が二つに割れているためよく地表を搅乱し、踏圧し、耕耘することのできる4本の足は「耕耘機」の働きをします。

(ウ) 標準的肉用牛の糞尿排泄量は1年間に糞7,864kg、尿3,068kg、計10,932kgといわれていますが、これを尿素、熔成磷肥および塩化カリの時価に換算しますと、9,415円と計算されます。これを「林地施肥および散布機」の働きと考えられます。

以上これらの三つの機能をすぐれた「有機的育林機械」と考えて、これを国有林野事業という広い範囲において、伐採、造林などの森林施業、草生造林あるいは苗畑事業などの各種事業と(ア)どのような立地条件に、(イ)どのような時期に、(ウ)どのような方法で、(エ)どの程度に組み合わせるか、という事を実験しようというのが、この実験事業の林業サイドからの主目的なのです。

この事業の実施に当たっては、畜産局からは、実験牧場長の派遣協力を得ているほか、畜産技術に関して大き

な協力を得ているところですが、このほか、地方農政局、関係県、地元市町村などからいろいろご協力をいただいております。しかしながら事業そのものは、国有林自らの森林で、自らの職員で経費も国有林野事業費として実行されているところです。

次に国有林野事業と肉用牛飼養を組み合わせ調整しようとしている事項を体系づけてみましょう。

(i) 更新保育事業などの森林施業を肉用牛の放牧によって行なわせることとの調整

(ア) 更新準備などのためのかき起こしなど更新準備の作業を肉用牛の放牧によって行なわせます。(以下同じ。)

(イ) 伐採前地拵え、伐採後普通地拵え(含薬剤散布地拵え)…ブナなどの森林の下に密生しているササなどを伐採前に放牧によって飼料化し、ササを衰弱させ、わい生化することによって伐採前地拵えの役割をさせる。

(ウ) 下刈り作業、つる切り作業、除伐作業…造林地などに放牧することによって、このような作業をやらせることがある程度可能である。

(エ) 林地施肥作業…糞尿による効果である。

(オ) 萌芽林における萌芽の整序(ある一定以上の樹高に達した場合とする。)

(ii) 国有林野事業との調整

(ア) 草生造林事業…肉用牛の越冬基地へ、乾草に調整したものと運搬して、越冬用粗飼料とし、また早春晩秋に放牧草として利用し、放牧日数を長くすることに利用する。

(イ) 苗畑事業…(a)苗畑休閑地の綠肥の飼料化とその糞尿の苗畑還元をはかる。(b)厩肥の苗畑施用、(c)苗畑堆肥用稻ワラの飼料、敷ワラ利用などによる合理化、(d)整備苗畑の飼料畑への転換による施設、労働力などの合理的活用

(ウ) その他事業などとの組み合わせ…(a)牧草用機械等の苗畑などへの併用、(b)国設スキー場の牧草畠への転用による活用拡大、(c)実験牧場への労働機会の拡大

(3) 昭和42年度設定4実験牧場の概要

(i) 箇所、面積、導入家畜頭数など

営 林 局	営 林 署	所在 地	対象 牧草		草生 改良 地 面積 造成 造成	導入家畜		
			牧草 森林 地 面積	改良 地 面積		繁殖 種 牛	看 視 牛	馬
青森	盛岡	岩手県岩手郡玉山村姫神	ha 1,050	ha 60.85	ha 0	頭 160	頭 3	頭 0
前橋	郡山	福島県安積郡熱海町石筵	502	34.44	27.62	100	2	1
大阪	新見	岡山県新見市菅生、阿哲郡大佐町大唐打	254	7.60	14.00	60	0	0
熊本	加治木	鹿児島県姶良郡栗野町日添、牧園町万膳	408	20.00	47.00	100	2	0

(ii) 国有林野事業と調整する事項

箇 所	肉用牛の放牧と調整する国有林野事業
盛岡	幼齢カラマツ人工造林地育林のための放牧実験
郡 山	アカマツ散生林の更新地地拵えおよび一部カラマツ人工造林地育林のための放牧実験
新 見	スギ、ヒノキ幼齢人工造林地育林のための放牧実験
加治木	スギ、ヒノキ幼齢人工造林地育林のための放牧実験

(4) 昭和44年度設定3実験牧場選定方針

肉用牛生産育成実験牧場は、42年度4実験牧場を設定して、それぞれ実験事業が進められていますが、この実験事業の目的を達成するためには、さらに地域あるいは国有林の森林植生、森林施業の異なることに対象候補地を選定しておく必要がありますので、43年度は従来の適地選定要領に加え、新たに天然下種更新林分に重点をおいて選定することとしました。

対象地選定の方針は、標準体重の肉用牛が1日約40kgの生草を食いちぎる刈払機の働き、蹄耕する植穴施肥機や耕耘機の働きおよび糞尿の林地施肥効果の働きを、国有林野事業と調整することとし、特に育林施業の技術体系に組み入れることを考慮するとともに、実験事業の経営経済面にも視点を合わせて、肉用牛の越冬の問題、労務管理その他畜産経営技術面までも総合的に検討し、さらに地域の畜産の条件なども配慮したうえ、特に次に掲げる適地を対象とすることとしました。

(ア) 育林施業上障害となっているササを飼料化することができる天然下種更新地であること。

(イ) 既存国有林野事業(幼齢人工造林地の中へ牧草などを栽培し、林木と牧草を共生させる草生造林事業、苗畑事業など)および国設スキー場、旧苗畑用地など、あるいはシイタケ原木用、クヌギ原木林などの、地場産業などとの調整ができる、肉用牛飼養上国有林野事業としてメリットが出る対象地であること。

(5) 昭和44年度設定3実験牧場の概要

(i) 箇所面積導入目標頭数など

営 林 局	営 林 署	所在 地	対象 森林 面積	森 林 状 況	森 林 施 業 系 統	導 入 目 標 頭 數
長野	飯山	長野県下高井郡木島平村カヤノ平	ha 1,025	ブナ老齢天然生林、クマザサ、マイザサ 100%	ブナ伐採前地拵え天然下種	雌約100ト雄2ト
大阪	西条	広島県三原市高坂町仏通寺山外2筆	629	マツ、ヒノキ幼壯齡林、ネザサ、かん木類 マツ天然下種、下刈り	マツ天然下種、下刈り	雌約100ト雄2ト
熊本	大島	鹿児島県大島郡大島町白井、天城町三原	560	シイ、カシ老齡林ススキ100%	リュウキススキ天然下種	雌約100ト雄2ト

(注) 導入目標頭数は今後変動することがある。

(ii) 国有林野事業と調整する事項

(a) 飯山……ブナの伐採前地拵えおよび更新促進のため、クマイザサを飼料化して、長大なクマイザサがだんだん枯れ下り、短くなるよう森林内放牧を行ない、冬期積雪期（約200日間）の越冬基地は苗畑の一画に施設し、堆肥の自給を行なうほか、越冬用粗飼料をもより国設スキー場の緩傾斜地を活用し、牧草地を造成して国有林野の高度利用を図り、事業の合理的な運営に資することとし、裏日本地域における森林内多頭年中放牧飼養をめざして、実験事業を実施する構想です。

(b) 西条……温暖な瀬戸内海沿岸地帯にある、あまり地味の豊かでないアカマツ林での育林のために、下草であるネザサ、かん木類を飼料化し、下刈りの省力効果、糞尿の施肥効果および蹄耕効果などに期待し、全般にアカマツ林に対して、肉用牛放牧によって、下刈り、更新準備などの育林施業技術の体系化を図ることにねらいを置き、年中多頭放牧飼養による林業および畜産の協調による森林総生産力の増大を図る構想です。

(iii) 大島……リュウキュウマツ人工下種幼齢造林地内に多い長大なススキなどの豊富な野草資源を飼料とし、下刈りの省力化と糞尿の施肥効果および蹄耕効果などに期待し、リュウキュウマツ造林と肉用牛年中放牧飼養とを組み合わせて、育林施業技術の体系づけを開発し、離島における地域産業の発展と、国有林の高度土地利用を図るための実験事業を実施する構想です。

(6) 肉用牛飼養形態と実験事業実施の考え方

(i) 肉用牛飼養の経済性

肉用牛飼養の経済性は一般常識では低いことが定説になっているのであります。その根拠には次のような事項があげられます。

(ア) 肉用牛の成育期間が長いこと。

肉用牛は生後6～8カ月程度で市場売買がなされます。が、生後16～20カ月で種付けが行なわれ、284日（9カ月10日間）（黒毛和種の場合）を経ないと子牛が生まれません。そのうえ1産1子というまことに効率の悪いもので、投資に対する償却期間が長いのです。すなわち市場で6～8カ月の子牛を購入してから親牛となり、それから子牛を出産するまでに、19～23カ月もかかるのです。

(イ) 肉用牛の市場価格構成の要因が多く市場価額の変動も激しいこと。

肉用牛の販売価額は子牛購入価額、経営費、肥育費および利益金からなり、それらは時系列的にもズレがあり、かつ変動が多いのです。

(ウ) 従来の農家の納屋の一隅で1頭ごと舍飼いしていたのでは、労働力が多くかかること。

(エ) わが国では、夏期はもとより、特に冬期に粗飼料の入手がむずかしく、かつ牧草の生産原価は割高につくばかりでなく、乾草調整が困難であり、牧草生産の基盤が弱体であり、牧草の流通もほとんど行なわれていないといつても過言でない実状です。これらのことから、わが国の肉用牛の飼養頭数は、農業機械の普及とともに急激に減少している状態ですので、これらの点も十分考慮して、国有林においては原則として森林内に年中放牧し、野草資源の活用によって飼養することをねらいとしているのであります。このため冬期間も常緑で飼料価値のあるササ葉資源などをできるだけ飼料化して、育林上の障害になっているササ退治に努め、飼料コストの低減という一石二鳥をねらっているわけです。

(ii) 実験事業実施の基本的な考え方

(ア) 実験事業のねらいは、さきにも述べたように、森林内放牧によって肉用牛の育林的な三つの機能を働かせて、立派な森林を造成するための育林技術の体系づけ、いうなれば、肉用牛放牧と育林の組み合わせの法則性を解明しようということありますので、森林の林木生産を否定するものではなく、より多くの林木生産をねらいとして、肉用牛の飼養を実験しようとするものです。

(イ) 第2点は、肉用牛の飼養の低収益性にかんがみ、肉用牛は年中森林内に放牧し、育林施業上障害となっているササ、その他の雑草、かん木類を飼料化するものです。

しかしながら、国有林野は高寒地に位置するために、冬期降雪時には、積雪量が大きく、かつササの葉などが凍結して肉用牛の採食が不可能になるので、これに備えて、国有林野の実験対象地の中の平坦な伐跡地を選定して高度集約牧草地を造成し、大型牧草用機械などを導入し生産コストの低い牧草を乾草、またはサイレージに調整して給餌することとしています。

(ウ) 第3点は、施設などを実用的にしたことです。国有林野事業は特別会計の下に諸事企業的に運営されているので、この実験事業も必要最少限度に施設を行ない、万事質素実用的なものに心掛けました。このため畜舎は原則として作設しないで、ただ越冬時一定箇所に集牛する越冬基地にわずかに肉用牛の収容必要面積の1/3～2/3の屋根を設ける程度とし、乾草舎、サイロなども簡素、かつ省力化できる設計とし、経済性を高めることに努めている実情です。

(エ) 第4点は、実験事業は単に森林の中で肉用牛を飼養して子取り生産をするという、動物飼養の単純なことではないことはるる述べましたが、国有林野事業と肉用牛の多頭群放牧飼養ということで、そのため試験調査

には最も力を入れなければ、育林や肉用牛飼養の法則性が科学的に解明できないであろうと考えるのであります。

(オ) 最後に現地で実施に当たっては、永年の伝統を有する他事業との均衡を図りながら、国有林野事業の一環として行なうわけですから、経営計画に基づき林地の保全や森林生产力の向上につとめて、実験事業の合理化を図って技術的にも経済的にも地域の模範となるよう心掛け、他の国有林野事業に1日も早く融和して、この事業が他の国有林野事業に従事する人たち、労働組合あるいは地元住民などから温い理解と協力が得られるよう努力しなければなりませんが、これらは、刈払機や除草剤導入の初期の状態を思い起こしていただきて、この事業に直接従事する者のたゆまぬ努力と説得する情熱が最も必要なことではないかと考えるのであります。

(7) 実験事業の意義（展望）

この事業は、国有林野の経営目的である国土保全や森林の生産を損うことなく、林木の育成と森林内のササなどの野草飼料資源の活用をねらいとして、森林の高度利用を目的としているものですが、現在までの林業人の常識では、森林内に家畜を放牧することは「林木生産に支障がある」という先入観念があったようですが、今回の実験においては肉用牛の三つのすぐれた有機的育林機能を育林施業といかに上手に組み合わせるかによって、従来とられてきた育林技術体系よりも優れた育林の作業方針を開発し、育林作業を合理的にして省力化を図るばかりか、充実した森林を育成することにより、現在の木材不足、牛肉不足に応えることを期待しているもので、現在の農山村経済の振興に寄与することを窮屈のねらいにしているわけです。このような観点からこの実験事業の果たす意義をある程度の推測を加えながら述べてみたいとおもいます。

(ア) 既存国有林野事業および森林施業と肉用牛の飼養を調整することによって、育林技術体系の確立が図られた暁には、国有林野の森林内容の充実および事業の合理的な実施に役立ち、国有林野事業としても、あるいは日本の民有林経営上もはかり知れない利益となります。

(イ) 畜産的な面からは、森林内における肉用牛の多頭飼養管理の経営技術の開発が図られて、畜産の振興はもとより、わが国農山村経済の振興に大きく寄与するものと考えます。

(ウ) 国有林野には約4万haの放牧共用林野がありますが、放牧による育林技術体系の開発が行なわれることにより、これら森林の施業方法の体系付け、あるいは放牧適正規模などの技術的裏付けが正確にされるなど、これら放牧共用林野の一層の高度利用への期待がもたれ

るのです。

(エ) 実験事業が直接地元におよぼす効果としては、実験事業に供せられる子牛の購入は地元生産の放牧に適する肉用牛ですが、また実験牧場で生産した子牛は品種系統の優良な肉用牛で、これを地元に供給するために、地元経済に資するばかりでなく、生産振興上優良系統子牛増殖に寄与できるのです。

(オ) 実験牧場の森林における多頭放牧の育林技術および飼養技術が地元農山村に普及せられ、地域の有畜林業経営の振興に果たす効果が大きいのです。

(カ) 国有林野および国有林野事業のPRに大きい効果を發揮します。従来になかった森林内における多頭放牧の実験牧場が出現したため、現在の肉用牛飼養熱の高まりとともに、地域農山村あるいは遠く旅行中の人たちが、観光を兼ねて、実験牧場へバスを連ねて参觀され、その応接に多忙な状況ですが、この時実験牧場のみか、付近の国有林の集約な森林施業にも接し、森林を寸土も余さず植林している実状などを見学されて、国有林をいまさらのように深く理解され見直されているというようなPR効果が大きいのです。このほか観光資源、あるいはテレビやラジオ、業界誌などでかなり宣伝され国有林のPRに一役買っている実状です。

(キ) 実験事業が成功した場合、これは肉用牛の森林内放牧によって、育林施業の技術体系の開発が図られ、森林内多頭放牧子牛生産の飼養経営技術の開発に成功した場合と理解されますが、その場合には、国有林野内の適地において、その技術の裏付けの下に（その場合は官牛か、民牛かわかりませんが）森林内の育林放牧が行なわれる基礎ができるので、いろいろの方法の検討（民牛の預託、農協、放牧共用組合、その他の団体等々……）によって、国有林当局の指導の下に放牧による育林の仕事を行なう機会に接することが予測されるのです。

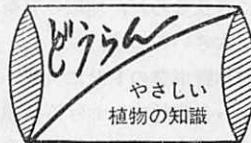
さらに第2段としましては、国有林のみならず、わが国の里山地帯を占める民有林においても、個人や、会社あるいは市町村、都道府県などの森林所有者あるいは、経営者が肉用牛の放牧による育林技術が普及されることによって、かなりの森林に肉用牛を導入し、森林内容の充実が図られることが予測されるので、農山村振興上明るい希望がもてる事業であると推測されるものです。

むすび

この事業には対象地選定の当初から、国有林野関係者のみならず、林業試験場、畜産局、種畜牧場、地元地方政府および市町村、林業団体、畜産団体、地元農山村村民の官民各位が大いなる期待を寄せられて、絶大なご指導とご支援をいただいていることは感謝に耐えないところで

が、なお地方的な配置、あるいは森林施業類型の異なるごとに実験対象地を選定する必要性もあるので、すでに開設されている牧場とあわせ、なお今後充実してゆかなければならぬのですが、一度手をつけた以上は、國

有林としても、ご協力をいただく方々のご期待にそようよう、今後とも真剣に取り組み、いまだ世界に例のない肉用牛による森林づくりを完成してゆきたいと念願しております次第です。



[街路樹シリーズその18]
トネリコバノカエデ

トネリコバノカエデ 隨分、長い名前ですね。皆さんこの樹木をご存知ですか。東京でも最近になって、一部の人たちに知られる様になった樹で、4~5年前などは造園業者間でも、あまり知られてない樹木でした。わたくしが当時、季節々々の、街路樹の各種、技術指導を行なう時、業者・職人たちに「この樹の名前を知っているか」と聞くと、ほとんどの人が、首を傾げるばかりで、この樹の名を答える者が居なかった記憶が思い出されます。こうした意味もあって、現在でも一般の造園業者はもちろん、苗木生産業者間においても、この樹を生産している人が無く、街路樹の様に、一路線同一樹種でなくてはならない場所では、いろいろな事故などで、枯損したりした時の補充ができないなどの心配があるので、あまり関東方面には使用されていない樹木です。このトネリコバノカエデは、カエデ科の一種で、4月のこの欄で紹介しましたトネリコの葉によく似ているカエデで、トネリコより、葉の色が黄緑で樹型は卵状橍円型になり、一見、何んとなく優しく、そして和らかな感じをあたえる樹木です。この樹木は落葉喬木で、高さ20m幹回り3m以上にも達し、雌雄異株で、生育がきわめて早く、土質も比較的選ばず、強度な剪定にも耐え、耐寒力が強いとともに、カエデ属としては珍しく挿木でも容易に発根する

ので補充樹木が十分できる様になれば、東北、および北海道などの街路樹の乏しい地方には、今後大いに期待される樹木と思われます。この樹木の原産は北アメリカであり、特に太平洋沿岸に多く分布している様です。そして現在では、満州の諸都市を始め、北京や朝鮮の京城などには、公園樹、庭園樹などに多く使用され、幹回り1.8~3mの喬木がたくさん見かけられるとの事です。今一言、この樹木も、アメリカシロヒトリの好餌植物であることをお知らせして置きましょう。



世田谷区 用賀放射4号線
文・写真 落合和夫（東京都・道路工事部）

あが演習林

第
15
回

岩手大学演習林

千葉宗男
(岩手大学・農学部)

I はじめに

大学演習林は、すでにこのシリーズに執筆された先輩各位も述べていられるように、「林業・林産に関する教育と研究を行なう」ことを目的としており、特に実習教育を通じて実務を習得し、「自然を学ぶ」謙虚さと真摯さを養う場であるといえよう。

林学を学ぶものにとっては演習林での実習教育があるいは学生時代最大の収穫となるかもしれないし、また演習林はそのようにありたいものである。このような意味をも含めて、わが岩手大学演習林の概要をお伝えすることとする。

II 演習林の概況

岩手大学付属演習林は演習林本部、御明神演習林、滝沢演習林、実験苗畠および木工場で組織されているが、ここでは御明神と滝沢の両演習林について、その概況を述べることにする。

1. 御明神演習林

盛岡市の西方 25 km、岩手郡華石町御明神地区にある。(図-1 参照)

国鉄田沢湖線春木場駅から約 5 km、大学所在地からも自動車で 40 分で到達できる。

明治 38 年に農商務省より、本学の前身、盛岡高等農林学校の演習林として所管替えになったもので、総面積は約 1,017 ha である。

奥羽山脈の一画にあり、秋田県境に近い。

北上川の支流零石川の小支流赤沢川の水源地帯で、一般に地形は急峻である。

藩政時代には南部藩(盛岡)の御留山として保護され、天然生のスギおよびヒバの美林でおおわれていたようであるが、幕末から明治初期にかけての藩用材、そのための過伐・乱伐・盜伐をうけ、また林区署時代には山火事の延焼をうけるなどの被害によって、林相が一変し、ミズナラ・コナラ・クリ・トチ・ホオノキ・ハリギ

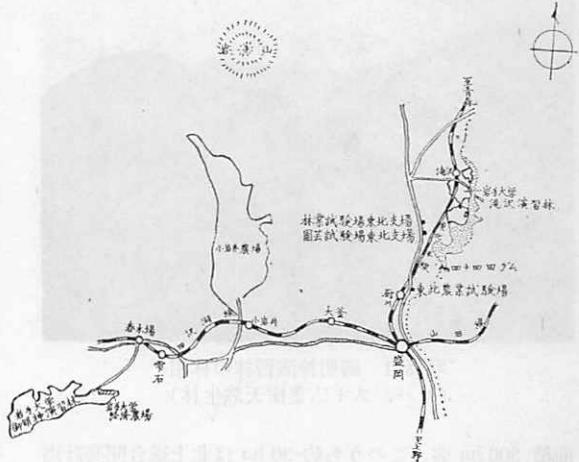


図-1 演習林位置図

リ・サクラ・サワグルミ・イタヤカエデなどを主とする広葉林が大部分をしめている。しかしこく一部ではあるが、前記のヒバ・スギ混交の天然生林や優良なブナ林が保存されており、昔日の林相を忍ぶことができる。なお、演習林事務所付近の緩斜地帯は、かつての放牧・採草地の跡地で、現在は林船 70 年生前後のアカマツ林になっている。

演習林設定後、明治 40 年(1906)から直営製炭を中心とした薪炭材生産事業が開始され、あと地の造林も行なわれてきたが、1945 年ごろまでは事業の規模はきわめて小さく、人工林面積は総面積の 5%にもみたぬものであったが、1950 年以降、時代の要請その他から、林地生産力増強のための拡大造林方針がとられ、生産力の低い広葉樹林や、形質の不良なヒバ林の皆伐、樹種更改作業が進められ、最近になってようやく人工林率が 15% を突破したところである。

牛馬車道と歩道はある程度整備されてはいるが、林道(自動車道)の開設は意のままにならず、演習林の中央部を貫通する幹線林道一線があるだけの現状で、演習林本来の使命を達成するためにも、また近代林業経営の基盤としても林道網の早急な整備が必要である。

なお、この演習林のなかに岩手大学農学部付属山地利用研究施設の森林治水試験地が設定されており(後記参照)、I. H. D. (国際水文学 10 カ年計画事業)の試験流域となっており、国際的にも重要な観測基地の一つである。

2. 滝沢演習林

盛岡市の北方約 12 km、岩手郡滝沢村地内にある。総

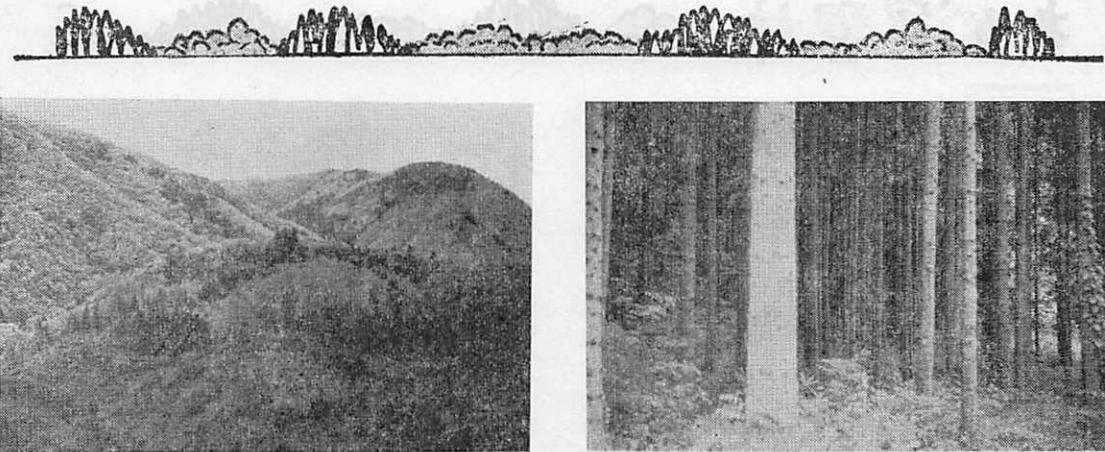


写真 1 御明神演習林の林相
(ヒバ、スギ広葉樹天然生林)

写真 2 ドイツトウヒ見本林
(御明神)

面積 300 ha 弱（このうち約 30 ha は北上総合開発計画の四十四田ダム構築による水没と東北本線復線電化工事用地として所管替え、減少）の丘陵地である。

大正 2 年と 8 年の 2 回にわけて青森大林区署よりの所管替えによって演習林になったもので、北上川に沿った火山灰の厚く堆積した緩傾斜地である。

大学所在地から車で約 20 分、また東北本線滝沢駅にも近接した交通至便の地にある。

御明神演習林同様、旧藩時代には南部藩の御留山として保護されたところであるが、林齢 80~130 年、樹高 20~30 m、胸高直径 30~70 cm のスバラシイ南部アカマツの林が主体をなしており、保残木作業で更新された（主林分の林齢 10~40 年）のアカマツ林も 10 数 ha におよんでいるほか、スギ、カラマツ、などの人工林も多く、最近人工林率が 40% 以上になってきている。

広葉樹林はクリ、コナラ、クルミ類、カエデ類、サクラ類、ホオノキ、シナノキ、ハリギリなどが多い。なおその成立については不詳であるが、クヌギの大木（胸高直径 40~100 cm、樹齢 140 年前後）数 10 本の群生がみられるほか、学術上貴重な参考林、見本林、保護林などが整備されており、教官、学生の研究、教育の場として、また一般林業経営者にとっても生きた見本として広く解放されている。

参考までに両演習林の現況を総括すると表一のようになる。

御明神演習林は裏日本型気候の色彩が濃く、傾斜の急な山岳林でヒバ、スギ、ブナおよび落葉広葉樹の混交する天然生林が優占する地帯であるのに対して、滝沢演習林は典型的な表日本型気候帶に属し、火山灰土からなる

表一 演習林現況

区別	御明神演習林		滝沢演習林	
	面積(ha)	蓄積(m³)	面積(ha)	蓄積(m³)
針葉樹林	740	127,000	140	31,000
広葉樹林	270	43,000	130	4,500
計	1,010	170,000	270	35,500

丘陵性緩斜地形で、アカマツを主体とする林相である。両演習林は距離的には近接しているが、地況・林況ともに著しく異なる特色をもっており、試験、研究上また実習、教育上それぞれ独自の役割を果たしている。両演習林とも林種転換により、徐々にではあるが人工林率が向上しているが、幼齢造林地が多く、蓄積、成長量ともに大きいとはいえない。

III 試験研究

大学演習林の使命はいうまでもなく教育、研究のフィールドであるから、演習林全域が試験研究と実習教育の場であるといつても過言ではない。この意味で岩手大学演習林では数多くの学術参考林・保護林・見本林・展示林などの整備・充実につとめるほか教官、学生の試験研究フィールドとして造林から収穫までの各種の試験地を設定して教育研究に活用されているだけでなく、地域林業の進展にも貢献しているものと信じている。これら試験研究林として施業制限を実施している林分は、御明神で約 100 ha、滝沢で約 80 ha の大面積に及んでいる。

本学の演習林で実施されている試験研究のうちで、まず特筆されるのは、1929 年故三浦教授によって開設され

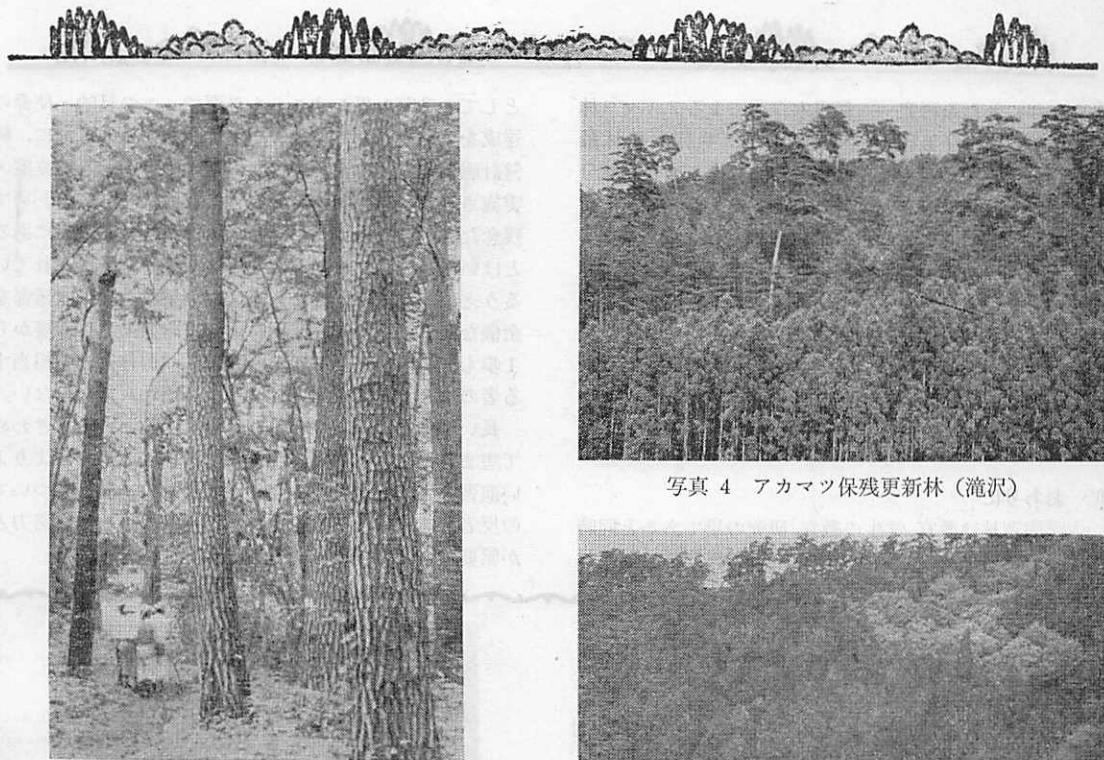


写真3 アカマツ参考林（滝沢）

てから、一貫して継続観測が行なわれてきた御明神演習林早坂沢・館内沢などにおける流出量に関する研究であろう。この研究は武田教授によって引き継がれ、さらに広範な調査研究が推進され、その成果を基盤として1966年4月に、山地利用研究施設が創設された。

この施設は、わが国における唯一の山地利用研究機関として、現在は山地防災の一部門だけであるが、将来山地畜産、傾斜地農業など山地を農林蓄産業の生産盤として利用する方法についての技術を科学的研究によって発展させることを目的としている。

前記のように、御明神演習林に設定した森林治水試験地はI.H.D.の試験流域に指定され、国際学術交流の一翼をになう場として重要な意義をもっている。

なお、この研究施設は現在次のようなテーマをもって精力的な研究を進めており、すでに公表された研究成果の報告も40篇に達している。

1. 洪水緩和に及ぼす森林地被密度の影響に関する研究
2. 山腹土砂崩れ災害防止の科学的研究
3. 中間流に関する研究
4. 山崩れ発生箇所の予知に関する研究



写真4 アカマツ保残更新林（滝沢）



写真5 スギ保護林（140年生造林地・滝沢）

5. 土石流に関する基礎的研究

また、御明神演習林においては、林業工学講座大河原教授の考案による「御明神式集材法」=「風圧ガバナーフィック集材機による簡易集材技術に関する研究」や、同教授の「軟弱路面の簡易強化法」および「林道簡易排水設備の考案」など基礎および応用研究の場として、その業績が積み重ねられているほか、航空写真による林分蓄積測定誤差の検討（柴田講師）、天然生スギを対象としての伏条更新試験、ブナ、サワグルミ、ホオノキ、ミズナラ、コナラ、クリ、トチノキなど広葉樹薪炭林の用材林化試験、アカマツ母樹別・産地別比較植栽試験、保育形式および省力化に関する一連の試験研究、世界各地産 *Alnus* 属・*Betula* 属の成長比較試験など数多くの研究が、それぞれ担当教官によって推進されている。

一方、滝沢演習林においては、地形・交通の便など好条件にめぐまれていたため、演習林開設以来積極的に林内各所に見本林、学術参考林・試験林などを設定し、数多くの業績が報告されているが、特に前教授武藤益蔵先



生の永年にわたる研究——保残木作業によるアカマツ林の天然更新に関する研究——の成果が、主林木の林齡40~10数年、保残木130~80年の各林齡のみごとな林分となって10数ha現存していることが特筆される。その他滝沢演習林においては、外国樹種見本林（昭和3年設立、ヨーロッパカラマツ、ヨーロッパアカマツ・ドイツトウヒ・パンクスマツ・リキダマツ・ストローブマツ・ニオイネズコその他）の成長調査、林地肥培、林地除草剤、保育型式に関する報告、さらに沢藤教授の「森林の厚生的効用に関する基礎的研究」など広範多岐にわたる研究・調査が実施され、業績が報告されている。

IV おわりに

大学演習林は教官、学生の教育、研究の場であるとともに、一般林業経営の発展にも貢献できる模範林、展示林

としての役割を果たすことも必要で、この目的・使命の達成を第一義として整備・充実につとめるとともに、経営計画の樹立・事業の実行などもこの線にそって立案・実施されるべきであるが、わが演習林の実状は、きわめて残念なことではあるが、必ずしも満足できる状態にあるとはいえない。林道網その他生産基盤の整備が遅れているうえに、諸般の情勢から過酷な事業収益の増大確保を余儀なくされる結果、演習林として本来あるべき姿から1歩も2歩も後退していることは、演習林業務を担当する者の1人としてこの上なく残念に思われるのではない。

長い歴史と、大学から至近距離にあるという、きわめて恵まれた条件にある岩手大学演習林は、さらによりよい演習林として発展するため、演習林のあり方についての反省と、その反省の上にたった体質改善と経営努力とが緊要であることが痛感される。

山神の碑と御山支配役

農林省林業試験場九州支場に隣接している立田山付属実験林の中腹に、写真のような「山神」とほりこんだ石碑がたっている。裏側には「文化12年乙亥12月朔日新造立之 催主 内藤政徳」右側には「御山支配役古谷甚兵衛 御山治 新左右衛門」左側には「石工 忠八 晋助」と刻んである。文化12年（1814年）といえば、今から150年前、この年に相前後して、文化7年に伊能忠敬が肥後の海岸を測量している。文政元年（1818年）には頼山陽がこの熊本城下をたずねている。

興味をひかれるのは、石碑に刻んである御山支配役御山治のことである。熊本の歴史、小国郷史などの資料によると、細川重賢時代の宝暦年間にこの制度がおかれたようである。細川氏が行なった地方行政で、郡のなかに、手永と呼ぶ行政区画を設けた。手永とは、手のとどくところ、手つだいなどの意味があり、郡の奉行の手永として総庄屋や庄屋などの村役人が任命された。その手永に一人の御山支配役がいて、総庄屋と協議し、郡代の許しを受けて、山林育成保護と一切の事務をつかさどっていた。御山支配役は郷士である。その下に御山治がいて無苗で地方の豪農であった。大山津見神とも大山佐神ともいわれる山神の御神体におすがりしようとした当時の為政者の敬神の深さに頭のさがる思いがする。



林業試験場九州支場調査室

山本常喜

[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〕

会員の広場

ヒノキ造林地に侵入した アカマツの取り扱いについて

—岡山署管内小本宮国有林の場合—

森田正彦
(大阪営林局・計画課)

1. はじめに

ヒノキ造林地に侵入したアカマツの取り扱いについては、アカマツは除伐してヒノキ純林に仕立てる純林施業、アカマツはヒノキとともにしばらくは残し間伐の際にすべて収穫する一時的混交施業、およびアカマツはヒノキとともに主伐まで残して混交林に仕立てる永年混交施業の三つの施業法があるとされている。

アカマツのこの三つの取り扱い法については個々の林分について調査を行ないヒノキ、アカマツの成育状態、残存本数、地位などを正確に予測した上で決定されるのが当然かと思われる。

ここでは岡山署管内小本宮国有林のヒノキ造林地において行なった地位級調査をもとに林分密度管理図によつて予測的に施業法を考察したので結果を報告したい。

2. 樹高成長について

小本宮国有林ヒノキ造林地はアカマツ伐採跡地にヒノキ植栽を行なつて成林したものである。現在9年生でヒノキ残存本数はおよそ3,000本、侵入したアカマツは約2,000本である。樹高はヒノキ、アカマツともに2.5~3.5mで旺盛な成育をしていると認められる。

ヒノキ、アカマツの混交林では一般にアカマツが優勢となって2段林になるといわれている。しかし松原、深田が西条署管内で行なつた混交林の樹高成長の樹幹解析によると、図1のようある林分ではアカマツはヒノキより7m高く完全な2段林を形成しているが、別の林分ではアカマツ、ヒノキの樹高差は1m以下で2段林とならずに同一林冠層に収まっていると報告している。

ヒノキ、アカマツの混交は一般的に2段林を形成するものではなくヒノキ、アカマツの相対的な地位の差によって決定される。すなわち、ある林分の地位が比較的アカマツに有利であれば2段林となり、逆にヒノキに有利であれば陽樹であるアカマツは姿を消して、放置しておい

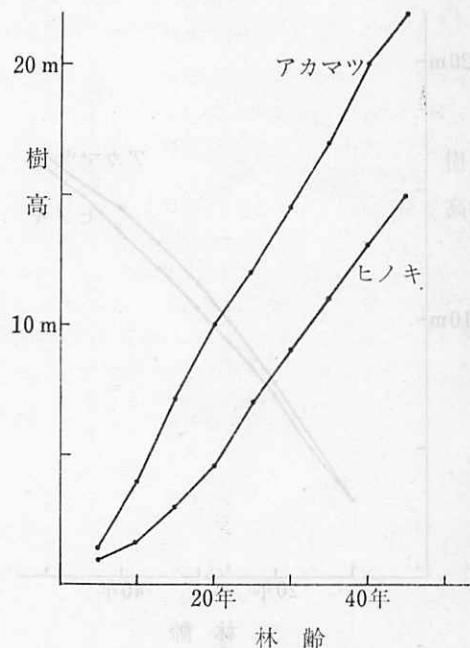


図-1 混交林の樹高成長 (西条署仏通寺国有林)

てもヒノキ純林になるものと思われる。問題となるのはその中間の場合で、ヒノキ、アカマツの地位に差がないヒノキ、アカマツは同一林冠層で最後までせりあっていくものと思われる。

小本宮国有林のヒノキ、アカマツの将来の樹高成長を知るため地位級調査を行ない成長曲線を描くと図2のようになる。ヒノキ、アカマツの樹高差は1m以内で最後まで同一林冠層でせりあいながら成長していくタイプに属するものと思われる。このことは該当林分の土壤はBDdが大半を占め標高400mである、などのため、ヒノキ、アカマツともに成育に有利な林地であるためと考えられる。

3. 混交林の密度管理について

ヒノキ、アカマツの林齢と樹高の関係は2で述べたとおりであると仮定すると、安藤の密度管理図によって施業法ごとに収穫材積、残存本数を求めることができる。

マツを除伐してヒノキ純林にした場合(純林施業)の本数および材積は管理図より求めると2,000本、448m³となる。

アカマツを除伐してヒノキと混交させた場合はそのままでは求めることはできない。小川は2種の混交群落においては相手種の1個体が自種に対しておよぼす密度効果の強さが自種の何個体分にあたっているか(密度換算率)を考慮しなければならないとしており、四手井はやはり小川

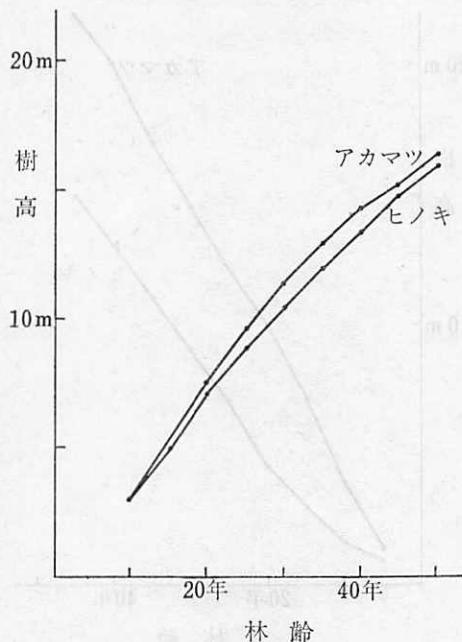


図-2 岡山署小本宮国有林地位級調査より将来の樹高成長を推定

の密度換算率の考え方を支持している。

しかし、アカマツをヒノキと混交させた時の密度換算率を実際に求めるのは困難であるので、ここでは便宜的に密度換算率をアカマツは 0.5、ヒノキは 2.0 として扱っていくものとする。

ヒノキは 3,000 本の成立本数であるがアカマツ 2,000 本の存在によって実質的にヒノキ 7,000 本あることとなり ($3,000 + 2,000 \times 2$)、ヒノキの成長経過は密度管理図で 7,000 本の推移線をたどり伐期 50 年の本数、材積を読み取りこれを 3,000 本の場合に換算した ($2,900 \times 3,000 / 7,000 = 1,240$ 本、 $480 \times 3,000 / 7,000 = 207 \text{ m}^3$)。50 年伐期でヒノキの残存本数、収穫材積は 1,240 本、 207 m^3 となる。

アカマツについても同様に考えて、アカマツ 3,500 本として ($2,000 + 3,000 \times 0.5$) 管理図より求めると残存本数 1,200 本 ($2,100 \times 2,000 / 3,500$)、収穫材積 206 m^3 ($360 \times 2,000 / 3,500$) となる。

4. 3 施業法の検討

ヒノキ、アカマツの主伐時期はともに林齢 50 年に、一時的混交でアカマツを間伐する時期は林齢 30 年として 3 施業法について収穫材積、金員収穫を求める表のようになる。金員収穫算出は岡山管林署業務 5 カ年計画の立木価格、ヒノキ 18,700 円、マツ 8,900 円、マツの間

施業法ごとの材積、金員収穫

施業法	ヒノキ		アカマツ		ヒノキ、アカマツ 計	
	本数	材積	本数	材積	材積	金員収穫
純林	2,000 本	448 m^3			448 m^3	838 万円
一時的混交	1,620 本	420 m^3	1,490 本	115 m^3	535 m^3	803 万円
永年混交	1,240 本	207 m^3	1,200 本	206 m^3	413 m^3	565 万円

伐は $1,500 \text{ 円/m}^3$ を用いた。

ヒノキの材積収穫では純林施業法の 448 m^3 が最多で、永年混交ではわずか 207 m^3 の材積となる。ヒノキ、マツの材積計では一時的混交施業の 535 m^3 が最多となるが、これは林齢 30 年のマツの間伐材の収穫を含むためである。また金員収穫では純林施業の 838 万円が最高となる。小本宮国有林でヒノキの用材生産を第一義とするならば 3 施業法のうちアカマツを除伐してヒノキの純林に仕立てる施業法が有利であると考えることができる。

5. おわりに

すでに述べたように小本宮国有林では林齢 50 年でヒノキ 16.0 m アカマツ 16.4 m の樹高成長が予想されてアカマツを除伐してヒノキ純林に仕立てたほうが材積の点からも混交林にするよりも有利であることがわかった。

しかしヒノキにとって地位が悪い場合のアカマツの取り扱いはどうなるであろうか。林齢 50 年でヒノキの樹高 10.0 m 、アカマツは 16.4 m の場合について検討してみるとアカマツを除伐してヒノキの純林にすると 200 m^3 の収穫となるが、ヒノキとアカマツを混交させるとヒノキ 103 m^3 、アカマツ 206 m^3 合計で 309 m^3 の材積収穫が期待できる。したがってこのようにヒノキの地位が悪い林分ではアカマツを除伐するよりもヒノキと共生させて混交林に仕立てる方が有利と思われる。

密度換算率を導入してアカマツの取り扱いについて述べたが、使用した密度換算率ヒノキ 2.0、アカマツ 0.5 の数値は資料不足のためやむをえず仮定したものである。ヒノキ、アカマツ混交林の資料を多く集め密度換算率を実証的に求めしていくことが今後に残された問題かと思われる。なお、このテーマについての調査および取りまとめについては計画課中谷、百瀬両技官が重要な役割を果たした。

参考文献

- 1) 安藤 貴: 林分密度管理図 1968 年
- 2) 小川房人: 高等植物混合群落の密度効果に関する実験的研究 (未発表)
- 3) 四手井綱英: アカマツ林の造成 1963 年

ers' Association	日経連
human relations	人間関係
successive diminution of	
efficiency	能率
standard family	標準家族
commodity price index	物価指数
Market Basket	
マーケット バスケット	
labor management	: personnel
management	労務管理
the Central Labor Relations Commissions	中労委
the Central Strike Committee	中闘委
wage by general job classification	
pension	恩給
summer vacation	夏期手当

remote place allowance

隔遠地手当	
rated wage	格付賃金
envoromental coefficient table	環境係数表
environmental valuation	環境評価
cold district allowance	: cold
area allowance	寒冷地手当
extra wage	基準外賃金
wages within the standard	
基準内賃金	
additional amount for skill	技能加算額
skilled occupation	技能職
skill evaluation	技能評価
term end allowance	期末手当

salary : pay : compensation	給与
pay plan	: compensation schedule
: pay scale	給与準則
pay-roll	給与簿
area (duty place) allowance	勤務地手当
demotion	降格
reduction in pay	降給
serial step : salary class	: pay step
	号俸
promotion	昇格
raise in salary	: advance in salary
	昇給
service allowance	: wages attached
to a post	職務給
initial salary	: starting salary
	初任給
living (subsistence) wages	生活給
overtime allowance	超過勤務手当

合成木材の出現

ここ数十年の間に、綿という最も高級な天然繊維をめざして、ナイロンといふ合成繊維が石炭または石油から合成され、それがきっかけで、羊毛や木綿に近い合成繊維も続々と作り出されている。これら天然繊維と合成繊維はお互いに相手の長所を取り入れ、自己の短所を取り去るようにしてのぎを削っており、よい意味のライバルとして、両者の品質の向上をお互いに促している。それゆえに、現在はもはや合成、天然の区別は問題ではなくて、いかに適材を適所に使うか、両者の長所をより多く生かすためには、どのように組み合わせべきかという両者の共存の時代である。

最近、木材界においても、合成木材という石油製品を原料とする完全な合成功物が出現ってきて、世の注目を集めている。これは綿とナイロンの関係のようだ。綿というすぐれた天然繊維があつたからこそ、ナイロンが生まれたのであって、加工材料として、あるいは建築材料として、いかなる他の材料よりもすぐれた、しかも使いやすい材料として木材が考えられているからこそ、合成木材を作ろうと考えるようになったのである。しかし、コストの面ではまだ木材より3~4倍は高いといわれているが、今までの合成製品と同じように、量産することによりかなりコストは下るものと考えられる。しかも、木材の方はまず価格の低下は将来ますます考えられないから、そのうち価格面では十分バランスがとれてくる。

あとは質の差だけである。現在の製品はまだ出はじめだから、外見は木材と見分けがつかないが、まだまだ、木材に比べて劣っている点が多い。しかし、今後の木材の需給状態を考えてみると、世界的に不足物資になりつつあるから、いたずらにライバルとして敵視せずに、綿とナイロンのごとく、お互いに質の向上という面で競い合い、将来の木材不足時代には、その不足分を合成木材で補うことができるよう、育てておく必要があるかもしれない。そのような時代での使い方は多分両者の複合によって、質的な面を天然木材が受けもち、量的な面を合成木材が受けもつという可能性が多い。そのため、近い将来の天然木材に対し、今よりますます質的に優れたものを要求してくる。國有林の人々が最近やっと量のみでなく、質も考えて育林してゆこうという方向に転換しつつあるが、世の流れはもつと早いので、果たして間に合うであろうか?

暑中お見舞申し上げます

社団法人 日本林業技術協会

理事長 萩輪 満夫

複製写真の単価

昭和44年度の空中写真の複製単価は下表のとおり改訂されましたのでお知らせ申し上げます。荷造り、送料は含まれていません。実費を申し受けます。

複製写真単価表

複製成果の種類	1枚当たり単価	備考
密着写真(その1)	115円	(1)
密着写真(その2)	132	(その1)は空中写真のネガがロールのままの状態にあるものを使用して複製するもので撮影機関の当年度撮影地区のみに適用。
ポジフィルム(その1)	533	(その2)は上記のネガが1枚ごとに切断された編集済の状態にあるものを使用して複製した場合。
ポジフィルム(その2)	566	
引伸写真(その1)	390	
引伸写真(その2)	570	
3倍引伸写真	1,530	
4倍引伸写真	1,830	
4.5倍引伸写真	2,050	
5倍引伸写真	2,300	
判読資料用部分伸写真	130	(2)クロスの複製は全廃しました。
縮小標定図	126	

◇編集室から◇ 6月26日台風なみといわれる雨、風を伴った低気圧が通りすぎて行きました。昨年飛騨川の修事が起ったのも、ちょうど今ごろではなかったかと思います。長梅雨で、大型台風の来襲も予想されるという今年の夏、悲惨な事故が起きないように祈らずにはおれません。ちょうど、うっとうしい梅雨の明けるころ、7月21日午前5時すぎ、アボロ11号の月着陸船が月面に到達し、10時間後には、アームストロング船長が月に降りるという、テレビで同時放送が行なわれることですが、この「世紀の」なんていう形容詞ではとても追つかない瞬間に仕事をしているテもないし、いっそ世界中で休みということにでもしてくれないかなと思っています。國の祝祭日なんて小さい小さいということでしょうか。（八木沢）

協会のうごき

△第2回（昭和44年度）常務理事会は昭和44年6月25日（水）本会会議室で開催された。

議題 1) 会員増加運動について

2) 日林協支部の要望について

出席者（敬称略）

常務理事：伊藤、飯島、入交、浦井、高見、遠藤、孕石

参与：大矢、監原、藤井、南里

本会から：蓑輪、小田、成松、松川、坂口、吉岡、土江

△日林協札幌営林局支部幹事、佐藤与吉氏が昭和28年から昭和44年3月までの16年間の永きにわたり、日林協の発展ならびに、会員のお世話を続けてこられましたが、本年3月退官されました。本部では、日林協札幌営林局支部長のご要請で、同氏の永年にわたるご貢献に対し感謝の意を表し、感謝状、ならびに記念品を贈呈した。

△第3回林業技術編集委員会

6月12日（木）午後2時から本会会議室において開催

出席者：浅川、畠野、中野、中村の各委員と本会から小田、小幡、八木沢、石橋、高橋

昭和44年7月10日発行

林業技術 第328号

編集発行人 萩輪 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）



世界に誇る日本の特産樹種

ヒバ材で築く豊かな生活



(ヒバの美林)

ヒバは、わが国の特産樹で、北は北海道の南端江差地方から、南は九州大隅半島に至るまで、全地域にわたり天然に分布している。しかし地域的に最も集団して分布しているのが青森県であるため、古くから青森の代表樹種として世間に知られ、昭和四十一年には県民投票の結果県の木に指定された。

青森県のヒバは、津軽、下北両半島に最も広く、かつ大量に分布し、さらに西海岸深浦営林署管内、秋田県境に接する弘前、大鷲営林署管内、青森営林署管内の野内川上流の一帯、それに近接する野辺地、乙供営林署管内に分布している。

すぐれたヒバの特性

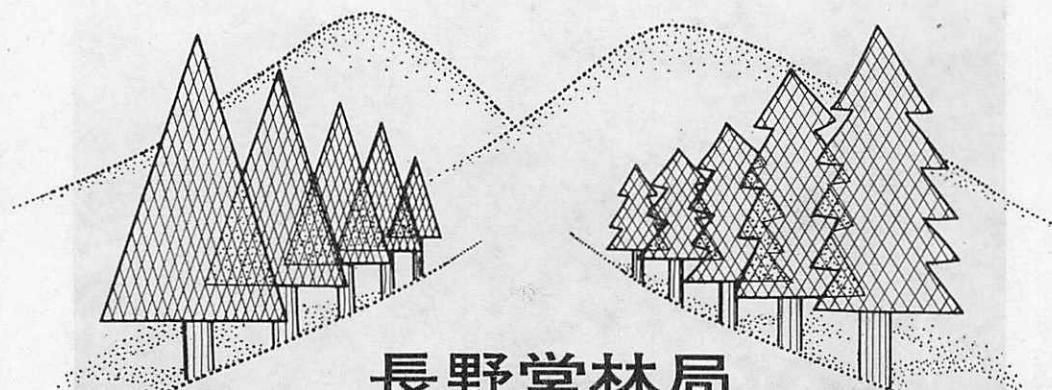
ヒバは、きわめて耐久力が強く、他の樹種の四・五倍以上は長もちする。これは、その材の中にも含まれている一種の揮発油の成分が非常に強い殺菌力を持っているためである。

他の樹種より長もちするということは、すなわち四・五倍以上は得であるということと、そのほか収縮率、硬度、圧縮強度、剪断強度等においてもすばぬけた性質をもっており、いろいろな代替機、化学的な建築土木用材が出回つても、このヒバ材に匹敵するものではなく、あらためて、木材としてのヒバの特性が再発見されている。

ヒバとともに発展してきた青森の産業、経済、文化、そして今新しい世紀を目指して躍進しようとする青森にとって、ヒバ材を創意工夫して利用することが一番大切なことである。

青森営林局

あすのため みんなで 植えようこの苗木



長野営林局

長野市栗田 郵便番号380 電話 (02622) 6-1211

国 土 緑 化 を

推 進 い た し ま し ょ う

旭 川 営 林 局

群馬県林務部長

海 法 正 昌

群馬県前橋市大手町一丁目一の一

高知営林局

高知市丸の内9 電話 高知(75)-1111

局長	桑東	作
総務部長	高松	重
経理部長	嶋廣	吾
事業部長	川島	正子

羽後量測所
境界根検測測量
工藤夫正

電話秋田(33)二四六〇
秋田市橋山南中町九一四八

実地測量
航空写真測量
地区整地圖製圖印刷

株式会社
測地文化社

東京都新宿区戸山町37
電話(203)7674(代)
郵便番号 162

あすのため みんなで
植えよう この苗木

前 橋 営 林 局

局 長 安 藤 文 一 郎

総務部長 橘 武 夫

経営部長 石 井 佐 吉

事業部長 堀 正 之

前橋市岩神町4丁目16番25号

電話 前橋(31)0611(代表)

暑 中 お 見 舞

株 式 会 社 協 同 測 量 社

代表取締役 中 沢 郡

本 社 長野市安茂里 671 TEL (6) 5691~3

出張所 東京都杉並区天沼2の46の15

TEL (391) 5544

" 名古屋市中区新栄町5の45

TEL (241) 5394

暑中お見舞い申しあげます

山に親しみ山を大切にしましょう

大阪営林局

局長 稲垣元宣
総務部長 平井義徳
経営部長 飯盛文夫
事業部長 秋葉公

暑中御見舞申し上げます

札幌市北4条西20丁目(北西ビル)



北海航測株式会社

電話 61-8043, 61-3225, 63-0773



航空写真撮影並測量・実地測量・水深測量・設計製図

日本航業株式会社

取締役社長 佐藤貴治

本社	広島市出島二丁目13番18号	TEL	代表(51)2334
東京支社	東京都中央区銀座6丁目7番12号(滝山町ビル内)	TEL	(571)2417
大阪営業所	大阪市北区堂島西町55(出入橋ビル内)	TEL	(451)3821
福岡営業所	福岡市今泉町2丁目3番21号(松永ビル内)	TEL	(75)7755

暑中お見舞申し上げます

熊本営林局

木材の供給に
治山治水に
国民の保健休養に 貢献する

熊本市京町本丁169番地
電話 52-2131番



林業薬剤関係優良図書

林業薬剤シリーズ I (新書版)

林地除草剤の手引 (ササ篇)

¥ 200 円 45

林業薬剤シリーズ II

薬剤防除の手引 (松くい虫篇)

¥ 220 円 45

会誌 林業と薬剤

年4回発行 年 ¥ 400

発行所 社団法人林業薬剤協会

東京都千代田区大手町 2-4

新大手町ビル 522号

電話 (211) 2671~4

振替 東京 41930

中日本航空測量株式会社

取締役社長 住吉唯一郎

本社 名古屋市熱田区花表町三丁目二番地
東京連絡所 東京都大田区上池台四丁目二番九号
電話 △○五二▽八八一六一七八(代)
大西洋測量株式会社
七二六一五二五一社内

暑中お見舞申しあげます

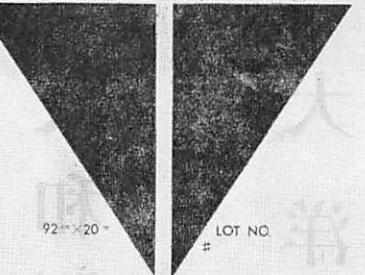
昭和44年 盛夏

ダイヤマットはポリエスチルフィルムの表面をサンダーマット加工した無伸縮トレーシングフィルムです。マット面は均一微細で図書き適正が優れ、特に弊社独特の後処理により寸法安定性、平面性が抜群で地図製図・精密設計図などには最も理想的なトレーシングフィルムです。

ミクロトレースはポリエスチルフィルムの表面をサンダーマット加工し、更にその上に図書き適性の優れた均一微細なケミカルマットを行った二重マットのトレーシングフィルムです。弊社独特の後処理により寸法安定性、平面性が抜群で地図製図・精密設計図などには理想的なトレーシングフィルムです。

DIA MAT

ダイヤマット ポリエスチル トレーシング フィルム

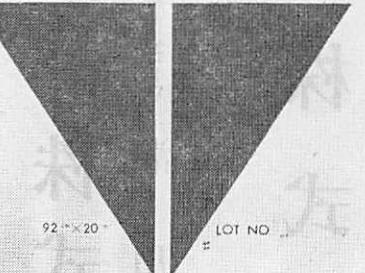


株式会社 きもと

本社 東京都新宿区新宿2丁目13番地 TEL (354) 0361 (代)
大阪営業所 大阪市南区上本町4丁目613番3号 TEL (763) 1089 (代)

MICRO TRACE

ミクロトレース ポリエスチル トレーシング フィルム



株式会社 きもと

本社 東京都新宿区新宿2丁目13番地 TEL (354) 0361 (代)
大阪営業所 大阪市南区上本町4丁目613番3号 TEL (763) 1089 (代)

ダイヤマットと
ミクロトレースの
レツテルが変りました



株式会社 きもと

本社 東京都新宿区新宿2丁目13番地 TEL (354) 0361 (代)
大阪営業所 大阪市南区上本町4丁目613番3号 TEL (763) 0891 (代)

暑中お見舞申し上げます

第一航業株式会社

大和測量設計株式会社

取締役社長

瀬川秋男

大洋測量株式会社

取締役社長

住吉赳三

大成測量株式会社

取締役社長

会木良一

撮影設備完備
(航空機使用事業免許)
(空監第188号)



航空写真撮影 航測・実測全般 調査・計画・設計

主なる機械設備

1. 保有航空機 エアロコマンダー680F 及び500A 自社機2機
1. 航空写真用カメラRC.8 広角 普通角
1. 精密万能1級図化機・オートグラフA7及びA8
1. 光波距離測定機・ジオジメーター4B型及び6型2機

東北測量株式会社

本社 青森市合浦町一丁目2の16
電話(4)8331-3

東京営業所 東京都千代田区神田佐久間町2の11 小林ビル
電話(861) 5079, 4647, 4648

前橋出張所 前橋市上新田町38の3
電話(52) 8262

札幌出張所 札幌市北4条西20丁目北一ビル内
電話(61) 4964

仙台出張所 仙台市原町若竹字中原
電話(56) 4377

熊本出張所 熊本県下益城郡城南町大字塚原 961



K-S CO., LTD

- 測量全般
- コンピューターによるデーター処理
- エレクトロリーダーユニットで面積測定

関東測量株式会社

代表取締役 伊藤勝太郎

群馬県前橋市表町1丁目18番24号

TEL (代表) 0272-21-1435

暑中御見舞申し上げます

昭和44年盛夏

合同印刷株式会社

東京都港区芝五丁目19-5

電話 東京(451局)2181~5

書文資料・日程表・面図量測

山林・木材・苗木・造林

造林搬出・林業用機械・薬剤



三井物産林業株式会社

代表取締役会長 金子一郎

同 社長 佐々木友吉

本店 東京都港区芝琴平町26番地

(第二文成ビル) 電話(503)4771-3

支店 札幌市・松阪市

更に前進する……技術・設備
良く・速く・廉くをモットーに……

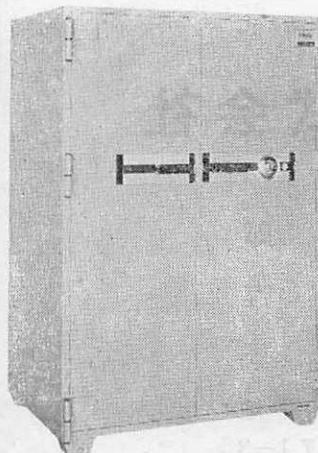
松尾印刷株式会社

取締役社長 松尾一二

港区芝西久保八幡町7

電話(432)1321-4

測量図面・精密器具・機密文書 の完全保管に――



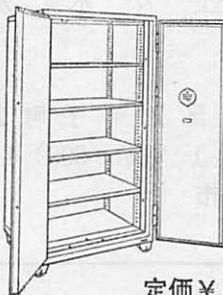
OS-53D型

《JIS I 時間耐火・耐衝撃》

■有効内寸法

高1331×開口1871×奥行500 (mm)

重量515kg



定価￥ 109,000 (但し運賃・諸掛は別途申し受けます)

■広い庫内 ■強力な耐火力 ■確実な二重施錠式

《お問合せ》

社団法人 日本林業技術協会

東京都千代田区6番町7番地
電話(代表) 261-5281

東洋最大の金庫メーカー
熊平金庫

株式会社 東京熊平金庫店
東京都中央区日本橋本町1の2・電 大代270-4381

本機は、双眼写真特に航空写真の判読を目的として製作されたもので、18cm×24cmの写真を一度に実体視し見られ、附属の視差測定桿を併用して土地の高低や施設建物、樹木の高さを測ることもできます。又装脱可能な双眼鏡(3倍)と常時取付けられた左右拡大鏡により、判読の目的に応じて倍率と視察範囲を変られます。

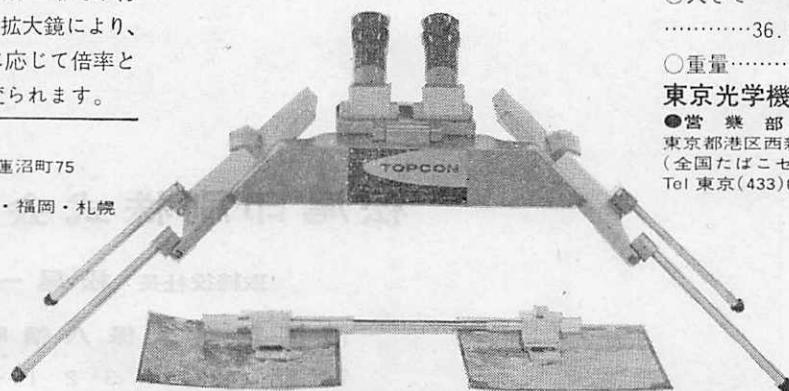
●本社・工場
東京都板橋区蓮沼町75
●営業所
大阪・名古屋・福岡・札幌

すばらしい性能と機構

TOPCON

トプコン反射鏡式実体鏡

III型



●反射鏡式実体鏡

○大きさ…44×18×14.6cm

○重量……………2.45kg

●双眼鏡(3倍)

○大きさ……………

…………13.7×12.7×9.2cm

○重量……………0.52kg

●マイクロメーター

○大きさ……………

…………36.1×4.5×3.4cm

○重量……………0.5kg

東京光学機械株式会社

●営業部

東京都港区西新橋2丁目16-2

(全国たばこセンタービル)

Tel 東京(433)0141(大代表)



ススキ防除の特効薬 フレノック

人手のないとき大助かり.....

1回の処理で2年も効きます。

くん煙殺虫剤は.....(林) キルモス筒

アブラムシ・ダニ退治に...エカチンTD粒剤

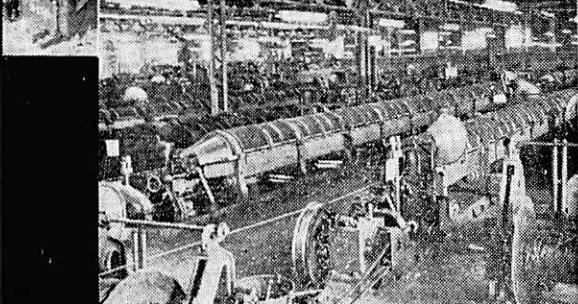
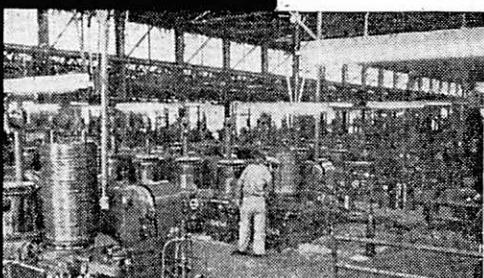
三共株式会社

農業部 東京都中央区銀座東3の2
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



林業用に
**神鋼の
ワイヤー
ロープ。**

弊社伸線及燃線工場

神鋼錆線錆索株式會社

本社 尼ヶ崎 営業所 大阪・東京

昭和四十四年九月四日

第三種郵便物認可行

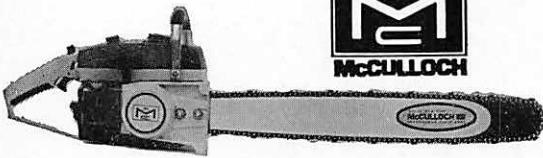
(毎月一回十日発行)

林業技術

第三三一八号

定価百三十円
送料六円

世界最大のチェンソーメーカー・マッカラ



'69年マッカラ

静かなチェンソー

マッカラーチェンソー10シリーズに安全、快適なお仕事を約束するマッカラーデザインの優れた特長がまたひとつ加えられました。

それは世界で初めて騒音を半減する低音マフラー“サウンドサイレンサー”がついたことです。

マッカラーチェンソー

米国マッカラ社日本総代理店

株式会社新宮商行

本社・小樽市稻穂2丁目1番1号 電話0134(4)13118
支店・東京都中央区日本橋1丁目6番地(北海ビル) 電話03(273)78418
営業所・小樽市稻穂2丁目1番1号 電話0134(4)13118
盛岡市開運橋通3番41号(第一ビル) 電話0196(23)42718
郡山市大町1丁目14番4号 電話02492(2)54168
東京都江東区東陽2丁目4番2号 電話03(645)71518
大阪市北区西振川町18番地(高橋ビル東館) 電話06(361)91788
福岡市赤坂1丁目15番地4号(菊陽ビル) 電話092(75)50958
カタログ進呈・誌名ご記入下さい。

○ テンドロメーター (日林協測樹器)

価格 22,500円(税込)

形式

高さ 125 mm 重量 270 g

幅 45 mm

長さ 106 mm

概要

この測樹器は従来の林分胸高断面積測定方法の区画測量、毎木調査を必要とせず、ただ単に林分内の数ヶ所で、その周囲 360° の立木をながめ、本器の特徴であるプリズムにはまったく立木を数え、その平均値に断面積定数を掛けるだけで、その林分の 1 ha 当りの胸高断面積合計が計算されます。

機能

プリズムをのぞくだけで林分胸高断面積測定、水平距離測定、樹高測定、傾斜角測定が簡単にできます。

磁石で方位角の測定もできます。

プリズムの種類

K=4 壮令林以上の人工林、天然林、水平距離測定、樹高測定

K=2 幼令林、薪炭林、樹高測定

(水平距離設定用標板付)

用途

- I. ha 当りの林分胸高断面積測定
- II. 水平距離測定
- III. 樹高測定
- IV. 傾斜角測定
- V. 方位角測定



社団 法人 日本林業技術協会
(振替・東京 60448 番)

東京都千代田区六番町 7
電話(261局) 5281(代表)~5