

林業技術

—造林特集号—

146

1954.4

日本林業技術協会



林業技術

146・4月号

造林特集号

—— 目 次 ——

育林上の課題 (巻頭言)	近藤助	1
林木育種への展望	佐藤敬二	3
造林に関する新しい器具機械	坂口勝美	7
サシキ苗に関する疑問	中村賢太郎	12
葉面施肥		
特に育苗への応用について	塘 隆男	14
スエーデンにおける林木育種とわが国 における精英樹の選定に関する諸問題 (3)	日下部兼道	18
樹病講座 (1)	伊藤一雄	20
—第4回懸賞入選林野庁長官賞受賞論文—		
国有林企業の合理化について	細田五郎	27
質疑応答		19
懸賞論文・寫真募集要項		34

表紙写真

農林大臣賞受賞作品

ひのき苗

熊本管林局

土井好友

・卷頭言・



育林上の課題

近藤 助

わゆる「有名林業地」の中には今なお、旧藩時代植栽の老齢造林地が見られる。あるいは何百年の造林の沿革を持つとか、この杉林は既に何代目のものであるとか、その輝かしい歴史は一面吾々林業人の誇りでもある。しかし、この昔ながらの有名林業地は吾国森林の全体から見れば面積的には微々たるものであり、立地的に特に優れた地域に限られて存在するものが多い。

人工造林地の面積が急激に、しかも加速度的に増加して来たのは、何といつても明治中葉以降、すなわち五、六十年このかたのことである。例を国有林にとてみると比較的便利な地方であるが、大阪や高知の営林局管内国有林の人工造林地は、それぞれの国有林全面積の過半を占める状態になつた。これに幼壯齢の赤松天然生林を加えると、その面積は支配的なものとなる。これに反して古い天然生林といわれるものが、各經營区を単位として考えれば、既に皆無のものさえあり、奥地林的なブナ林、モミ、ツガ林の一部を残して、あと二、三十年もすれば老齢天然生林も、あらかじめ伐りつくされるであろう。

また民有林の多くを占めていた、伐採しては自然の雑木成立に放任し、何となく薪炭林を期待していたようなものも近時、盛んに針葉樹の人工造林に変更されるようになつた。

以上のことから林業上現在の吾国森林のきわめて概略的な現われであるとすれば、遠い将来を待たずして、大勢上は従来の採取的林業が、育成的林業に移行する大転換期にあるものと見てよい。従つて、これから吾々の林業が育成的林業の重要な部分を占める育林上の諸問題について、従前にも増して真摯に検討が加えられなければならないことは当然である。

私はその二、三の課題をここに拾つてみることにする。

長い歴史をもつ民間有名林業と、全国的に大規模に、しかも強力に押し進められつつある、国有林業との間に育林上、その取扱方に種々の点で相違が認められる。

私は現在、吉野林業を視察する機会には比較的恵まれている。その時よく聞く言葉の中に「国式」ではどうだとか、「吉野」ではこうやつているとかいわれるものがある。「国式」はもちろん、国有林の取扱方を意味する。これは明確に、彼等が意識する国有林業と吉野林業との間の育林上の相違を示したものと見て差支えない。皆伐と択伐、質と量、単純林と混交林、取扱の潔癖と粗雑、単位面積当たりの植栽本数の多寡、密立と粗立、適地に対する取扱者の敏感性の相違、等々。その一つ一つを取り上げても興味多い問題であるが、今はその余裕を持たない。しかし要約して「長い間の経験からする現実」と「理論」、「近視眼的なもの」と「長い将来までの考慮」との対立とでも考えてよいであろうか。

現実的な行為が常に直に、近視眼的なものと直結するとは考へない、またその非難の当らない場合も多いが、民間の有名林業地におけるものは、概して利潤の追求に急なることと、所有物への愛着、誇り等からして常識的な立派さを具現したい気持は確に有ると想像される点はある。林業のように地力を永続して最高度に發揮させなければならないものでは一考を要するものがありはしないだろうか。これに対して国有林においては、吾国林業として、当初からこれと変つた新しい出発があつた。古くからの民有林業のように主として経験のみがその取扱の根幹をなすものに対して、歐洲、ことにドイツ、その後においてはスイス、北欧等からの輸入林業技術に大きく影響されたことは否定出来ない。これもよ

い。しかしその中には、決定的な結論と普遍性をもつたものばかりとは速断出来ないものもある。彼等の林業との間には樹種が異なること、自然環境の相違、事業の集約度の懸隔、等に対する考慮が払われなかつた点もある筈である。従つて出発以来、改善というよりは、一度実行されたものが再度修正されなければならなかつたものが多々あつたことは反省に値する。

要するに、多くの投資に期待出来ず、しかも土地を永遠に使わなければならない林業にして見れば、民間有名林業の従来の経験主義的な取扱の中に学問的な理論を導入しなければならないと同時に、それにも増して国有林業の中に現実を無視したような観念論的なものが何時までも強く作用することは厳に譲ましめなければならないと思うのである。

次に、前述もしたように吾国林業が全体として育成的林業に移り變つて来た場合に必然的に辿ることは、既往の人工造林木を収穫して、その跡地にまた人工造林を進めて行くことである。現在既に相当面積のものが毎年行われている。

大面積に及ぶ既往人工造林の生育過程と、古くからの林業地で何代も人工造林を繰り返された場合の結果との両者からして、ここに大きく取り上げられなければならない問題が二つある。

その一つは林木育種の問題、すなわち農業、園芸等では常に重要事項となつてゐる優良品種の採用であり、他の一つは地力維持乃至は増進の問題である。

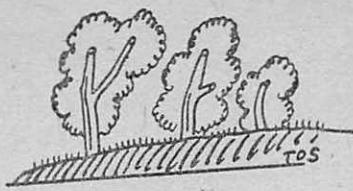
林木育種について、従来全くこれに考慮が払われなかつたということではない。識者は常に、その警鐘を打ち鳴らしていた。また地方的にはこれに強い関心を寄せた実行家もいた。漠然とはじめていたがこれに対する中央の政策もあつた。しかしこの種の事柄は他との比較において、良否の差別意識が充分でない場合には、実行者の全般に切実に、その重要性を感受することは容易でない。林業の様に生産に長期を要するものにおいてはことにそうであるが、反面一度植栽されたものは簡単に変更を許されないだけに、植栽当初に厳密な検討が加えられなければならない。次の時代への植栽に間違があつてはならない。それがあらぬか育種問題への関心研究も近年きわめて激烈となつてきた。誠に結構なことであるが、その方針を誤まらないことと、全般的に強力な実行を實際の林業面に浸透させなければ従来と同様単なる研究に終るおそれがないともいえない。

林地の地力維持の必要性を裏書するように、造林地の地力減退について、種々の話題が提供されているものがある。もちろん数学的な根拠が整備されているわけでもなく、長い期間の移り変りであるために判然とはしない点はあるが、これについても一、二の例を挙げると、尾鷲の檜林業地帯では、檜造林地の伐採跡地を地力減退の理由で黒松に変更しつつあるものが相当見られる。肥料を林地に施し、肥料木の下木植栽を実行し、あるいは単位面積の植栽本数を減ずる等の処置を講じていても悩の種は消えないようである。地味のきわめて良好であるといわれる吉野林業地帯においても、徐々にではあるがかつての杉林の一部が、土地に対して要求度の低い檜に変更されつつある。この種のこんな事例はあえて、この両者の林業地において聞くだけのことではない。何代も造林を繰返したところの一般的な事柄である。外国にもある。ドイツのターラント大学の演習林では顕著にこの結果があらわれており、なおそれに加えて、他に変るべき造林樹種が見当らないだけに苦惱の度も強いようであつた。

これも全般的みて、吾々の人工造林が二代目に移らんとしつつある現在、果して誰に初代と同様の成長量が次代に期待出来るといい切れるであろうか。

林地の地力維持については、かつての民間有名林業地のように単純林による林地酷使も大きい問題として残るが、それと同時に近時、量的の最多収穫を強調し過ぎて、伐期を低下さす考えも一つの検討事項ともなろう。

私は思い浮ぶままに、現在育林上重要と思われる課題の二、三を取り上げてみた。しかし単にこれ等の事柄に止らず、課題はいくらでもあろう。ただ育林上の問題は、少くとも机上の論から脱して現地に学ばなければならない。再度、いうが觀念論が造られ、それが実行されることが最も危険なことである。



林木育種への展望

佐藤 敬二

(29. 2. 25 受理)

林木育種の進歩

人は、林木育種は非常に遅れているといふ。それは、しかしながら、林木育種を更に一層飛躍的に発展させるための激励の意味に受取る場合においてだけ妥当することであつて、事実においては必ずしも遅れているとはいえないといふ。私は思つてゐる。

なるほど、農作物の育種は大変発達している、家畜や家禽の品種改良は驚異に値する、家蚕の改良にも賞さんすべきものがあるのは事実であり、これらと林木の育種とをくらべた場合に非常な差があることは、何人も否定するわけにはいかないだらう。

けれども、それらを相対的進歩の程度からみた場合には事情は全く異なつてくるのである。農作物や家畜や家蚕の育種が、まだそれらと同じ種類（多少質は劣つてゐるとしても）の野生品が沢山にそぞろに転つていて、人は、もし欲すれば、単なる採集費だけで容易に手に入れることが出来る時代に、始められたものであるかどうかには疑問がある。農作物の原種には、今日では地球上のあちこちを大騒ぎして探さなければならぬ程に、絶え果てているものが少くない。牛や羊や豚なども、今では行つて連れて来さえすれば間に合うような野生のものは、どこにも見出されないようである。野生品がなくなつてから、人が増殖の必要に迫られ、農耕をはじめてから既に少くとも二千年以上を経過しているのであるまい。農業や牧畜や養蚕などの方面における育種の進歩は、このような背景と長い歳月との基盤の上に立つてゐるもので、野生品がまだ沢山にあつた時代にどの程度の進歩を示していたか、それは別問題である。林木の育種では、これらとは全く事情を異にすることが何によつても認められるであらう。世界の森林資源として目ぼしいものは、多く天然林か、さもなければ天然生林である。日本の森林蓄積 50 数億石の中にも、非常に多くの天然物が含まれていることは事実である。林木育種は、こんにち、このように採集費だけで天然物がいくらでも（と言つては語弊があるが、非常に多く）採つて来れるという時代背景の下で、行われ且つ推し進められていることを考慮に入れる必要がある。そうなると、林木育種は遅れているどころか、千年か二千年位他よりも進んでいるともいえることになる。

筆者・九州大学農学部教授・農博

だからといつて、私は林木育種は現状のままで満足すべきものだと、日本の林木育種が遅れていないといふのでは毫もないことを、ここではつきり断つておきたい。

世界の林木育種の情勢は前に拙著「今日の林木育種」の中で述べておいたから、ここに繰り返すことはしないが、第二次世界大戦後の林業界において各国がいかにこの仕事に熱を入れつつあるかは注目に値するものがある。

アメリカにはカリフォルニア州プレーリーサーヴィルに国立林木育種研究所があるほか、マサチューセッツのアーノルドアーボレタムや、ペンシルバニアの北東林業試験場、ノースカロライナの南東林業試験場などで盛んに研究が進められており、スエーデンでは、スエーデン林木育種協会、実地森林改良学会、林業研究所森林遺伝部などが活ばつな研究活動と実際の林木改良事業とを推進しつつある。

ドイツには、シュマーレンベックに林材業研究所森林遺伝及び林木育種部があり、またミュンヘンに林木種子検査並びに林木育種研究所があつて、研究が進められている。

ノールウェーでは、ノールウェー林業研究所やノールウェー農科大学で、ソ連では応用植物研究所で、林木育種の研究が行われている。

スイスには林業研究所遺伝部があり、デンマークにはデンマーク林木育種研究所がある。またベルギーにはボプラ栽植研究所、イタリーにはボプラ育種及び栽植研究所が設置されている。なおイタリーの造林試験場や、フランスの植物園、オランダの応用研究のための林業研究所、オーストリアの林業研究所、カナダの林業試験場などにおいても、林木育種研究がとり上げられている。

日本では林業試験場や各地の大学でこの方面的研究が行われたほかに、民間の実地家の手で育種事業が進められたが、昨年林總協のお骨折りで林木育種協会が生れ、研究者の連絡がとれるようになつてゐることは、衆知のとおりである。

韓国にも最近水原農科大学に林木育種実験所が設立されて、大いに研究を進展させようとしている。

今では「森林遺伝及び林木育種雑誌」という世界的な専門雑誌も刊行されていて、林木育種の研究が世界的規模において連絡推進せしめられるようになつて、一つの

独立した研究部門たるの面目をそなえつつある。

林木育種の課題

林木育種の目標は言うまでもなく、林業経営の経済効果を向上させるために、その増殖材料たる林木を優化することにある。そしてその優化の根柢となるものは、自然界における生物の不均一性、すなわち「変異」の事実である。もし林木の樹種内に変異の事実がないならば、優化の手がかりは見出せないことになる。個体間に見らるる変異こそは實に林木育種の出発点となるのである。

林木の個体間に見らるる変異は、形態的なものであることもあり、生理生態的なものであることもあるが、いずれにしても、三つの要因によつてひき起さるるものである。その第一は環境によつてひき起さるるもの、第二は遺伝子の変化あるいは改組によるもの、第三は突然変異によるものである。そしてすべての変異は、これを二大別して、次代に持ち越し得る変異と、一代限りのものとに分けることができる。

凡そ林木育種には、現在ある変異のうち人間の理想により近い変異を現わす林木を選び抜いて、これを増殖する仕事の面と、また、人間の理想に合致した特性をもつ林木を新しく創造して、これを増殖する仕事の面との、二つの面がある。前者を人は選抜育種と呼び、後者を創成育種と呼んでいる。

そして、選抜育種の仕事は、次のようなプログラムに従つて取り組ばれることになる。すなわち、1) 現存する林木の中から、我々の要求する条件によりよく適した特性を現わしているものを選出すること、2) その選出されたものの具えている特性が、次代に持ち越されるかどうかを試すこと、3) もし次代に持ち越されるとすると、それはいかなる地域内においてまで可能であるかを確かめること、4) またその特性を正しく維持させるためには、いかなる増殖手段を探るべきかを知ること、である。

また創成育種の仕事は、1) いかにすれば我々の理想とする特性をもつた林木をつくり出すことができるか、2) そのような特性をもつた林木はいかなる地域にまで持ち込み得らるるか、3) またその特性を正しく維持せしめながら、多量に増殖するためにはいかなる方法を探るべきか、などの課題にこたえることに存すると言えよう。

選抜育種の場合と創成育種の場合との別を問はず、凡そ林木育種においては、林木の間には次代に持ち越し得る変異が存在するものであり、また我々はそれを認識することが出来るということを前提としている。しかし、このことは、個々の具体的な樹種、個々の具体的な変異については、一つ一つ実験や試植によつて確かめていく以外に仕方がない、また、その変異を維持せしめる条件

や立地の範囲についても、個々の具体的な場合ごとに試験によつて定めるほかはないのである。何となれば、現実の林木に現われている特性は、それが人間にとつて好ましいものであつても、好ましくないものであつても、すべてその環境との合作物であつて、環境と独立に成り立つた林木の特性といふようなものはナンセンス以外の何ものでもないからである。このことは育種家が、いかに強く念頭においていてもおき過ぎることはないものである。林木の特性を、品種を、焼物の茶碗や鉄製のベン先のように考えるようでは、まだ生物学の何ものかが判つていない人であつて、共に育種を語るに足らないのである。よろしく人は、先ず彷彿変異の眞の意味を理解し、そして遺伝し得る変異といえども、その具体的現われそのものは、必ず環境に支えられたものであることを忘れてはならない。生は永遠の流転のすがたであつて、決して恒常のすがたではない。生物は常に変異するものであつて、決して無変化ではあり得ない。無変化のように見えるのは、見る人の眼識不足か、変化の比較的小さい場合ということに帰着する問題である。

林木育種の実用面では常に増殖手段が大切な問題となる。折角骨折つて選抜した優秀木があつても、これを正しく（実用範囲で許容るべき変異の幅）増殖する方法がなければ、実用上は意味がないことになり、また苦心して創成した理想的林木があつても、これをある規模で増殖し得る方法が知られなければ、その利用価値は低いことになる。従つて、新しい品種の価値の中には、当然その増殖方法の難易という点も含まるべき要素となるものである。

林木育種の理論的基礎として興味ある問題は、「集団遺伝学」の問題である。林木は大面積に自然状態で開放授粉が行われ、且つその寿命も長くて年々多量の種子を生産するので、研究材料として面白いと思われる。最近は林木の変異の考え方の中にも、「集団相互間の変異」というような概念が持ち込まれてきた。

選抜による育種

従来から行われている種子配給区域の設定や母樹林及び母樹指定などは、広い意味の選抜育種のカテゴリーには入るのである。と言つて言過ぎならば、理論として同じ考え方の上に立つものと言えよう。最近スエーデンでやかましく言われるエリート選抜法も、実は 1932 年にダンチッヒのニコライ氏が主張した “Anregungen zur Individual und Rassenzucht” と同じ考え方である。筆者もずっと以前にそのことについて触れており（昭和 9 年、林木の変異、品種並品種改良 62 頁）、「精英樹」という訛語はそのときに与えたもので、同時にツシママツの精英樹の選定を試みて、これを写真によつて示して

おいた（同書 63 頁）。

日本の種子配給区域やドイツの品種地域の決定は、一応「種子産地試験」という大まかなプロジェクトによって得られた法則の演説によつて成立したものである。すなわち、一樹種の林木種子は等価値であるとしていた原始的な考え方に対して、一応の制限を加え、产地の開きによる不等価値性を証明して、これを実地造林上に持ち込んだものである。言い換えると選択効果を、すなわち選抜の価値を、人が認識して、造林の経済効果向上の上に取り入れたものとみることが出来よう。全体の分布区域（種子採集可能の全地域）の中からの特定地域の選抜であると見なされる。これが選抜の第一段階であつた。しかし、ここに見られる配給地域の具体的限界づけは、多分に想像的、人為的、且つ便宜的（行政的）な部分を含んでいた。そのことは、この方法の優劣べくもない欠点だと指摘されてよろしかろう。がとも角も、これは集団選抜法の一つの特別なケースであると考えてかかるべきものであろう。

次は母樹林である。日本の母樹林は恒久母樹林、暫定母樹林、候補母樹林、原種母樹林の 4 種類（母樹についても同様）に分けられ、恒久母樹林は、適当な保護管理のもとに育成せられ、母樹として理想的な樹形、形質を具えた林木から構成せられ、長期にわたつて相当量の種子採取を継続するもの、暫定母樹林は、一般の林分で遺伝的素質がすぐれており、暫定的に種子の不足を補うため、母樹林として準用できるもの、候補母樹林とは、現在は幼令で結実を見ないが、優良な品種系統または良好な遺伝的素質をもつてゐる樹木から構成せられている林分で将来母樹林とするに足るもの、原種母樹林とは、林木の品種改良のもとで出来るような、固定した優良な遺伝的形質をもち、しかもその種子が交配によつて悪化する心配のないような環境条件を具えた林分である、と説明されている。ところが、科学的証明によつて裏づけされた、このような母樹林が具体的に日本のどこかにあつたであろうか。説明はまことに立派だが、個々の林分について完全なプロジェクトを行つた、このような母樹林が存在しておつたことは、寡聞にして聞いたことがないのを遺憾とする。多分に直観か推定の产物であつて、科学的証明は残された問題であつた。特に母樹の場合には、危険度は一層高いといわなければならぬ。

集団選抜法の狙いに則つたこの母樹林に対して、私は一応理想的母樹林設定までの暫定措置として、生長量、形質ともに優秀な林分を探し求めて、これを暫定母樹林すなわちプラス林分としておき、附近から劣悪林ないし劣悪木を駆逐し、そのプラス林分から採種してプロジェクトを行つた、その結果によつて、これを正式の母

樹林に指定する方法を採れば、一層合理性が高まると考える。プラス林分内の特別な母樹若干だけを採種用に供する場合にも同様な手続きをとることが必要である。

しかし、集団選抜法では、選抜効果は実生法によつても、挿木法によつても、その改良が能率的に進まないことは、一般に知らるる通りである。けれども増殖のスピードと容易さの点では実用上の価値を保有するであろう。

最後は母樹選定と合理的母樹林造成である。日本のスギ、ヒノキ、ヒバでは、プラス林木すなわち優秀な形質と生長力とを具えた樹木を探し求めて、これから挿種を採つて挿木増殖を行い、プロジェクトによつて次代への継承価値を見きわめ、それを精英親木として用いれば、クローンの創造が期待できる。この場合、伐期になるべく近い高令木で生長力や形質の最終的結果の現われつくしている時代のものを選ぶことが望ましいので、高令木の挿木についての研究が不可欠であり、また相異なつた採種部分や各立地における「タメット」の生育テストも必要である。カラマツ、マツ類その他主要林木の挿木研究はこの意味で重要である。

種子による場合には、今すぐは、開放授粉による上述の母樹林と同様な手続きによる精英母樹の選定より致しかたないであろうが、今後は、制限授粉あるいは特定交配をやつて、そのプロジェクトを行つ、それと同じような授粉の可能なような理想的な母樹林を接木によつて立てるように進みたいものである。そこに接木法が林木育種上一つの武器として新しく登場することになる。もちろん、制限授粉あるいは特定交配には和合性の問題がつきまとこととなり、自殖による I_1 の研究もまた同時に併わせ行わるべき問題となる。

個体選抜の場合にも、従来は母樹としてプロジェクトの行われたものは、ほとんどわが国にはなかつたが、このごろスギのクローンでは雲通や天心、日本晴などが知られ、ストレーンでは黒松 26 号が知らるるに至つた。ちなみに、一二外国の実験例を示すと、ミンクラー氏がロブロリー松で行つたところによると、良い母樹の種子と悪い母樹の種子によるプロジェクトの結果は、5 年生の次代幼樹でしらべた場合、母樹の異なるごとに最高は生存率 96%，平均樹高 8.3 フィートであつたのに、最低は生存率 53%，平均樹高 5.4 フィートに過ぎなかつた。またセリー氏の実験では、モンテリーリー松 14 本の母樹の 7 年生の次代幼樹について調査したところ、生長旺盛、小枝、節少、通直幹、樹冠狭小な優秀な 1 本の母樹から生じたプロジェクトは、89% が小枝、91% が節少、96% が通直幹、47% が樹冠狭小であり、他の生長迅速、小枝、節間長、彎曲幹、樹冠広大な 1 本の母樹のプロジェクトでは 73% が小枝、37% が

節間長、72% が彎曲幹、55% が樹冠広大であつた。

一つの地域で優秀性を示すことのわかつた品種は、クローンでもストレーンでも、必ずその応用の範囲を確かめるため、他の地域における植栽試験に持ち込まれることが望ましい。

創成育種

交雑法と人為突然変異法とが最も多く試みられた。交雑法のなかには雜種強勢の利用と、遺伝的特性の再結合とが含まれる。

人為突然変異の誘発はコルヒチン、X線、中性子、超音波などの処理によつて試みられたが、林木では今までのところ、原理の研究材料としてはともかくとして、実用的に価値の高い突然変異体をつくり出すことには、あまり成功していない。この事情はひとり我が国だけではなく、外国においても同様であると言える。

交雑法は、日本においては主としてその基礎的研究、たとえば、開花結実促進、花粉の採集貯蔵及び發芽、交配技術、交雑能力、交雑種子の取扱などについての研究が準備されたに止り、本格的な雜種強勢や遺伝的特性の再結合による新品種の創成の域には到達していないようである。しかし、外国ではこの後者の領域に、たとえ実用的規模の段階には未だしの感はあるにしても、到達している実例があちこちに見られるのである。その進歩のひらきを招いたものは、恐らく研究設備と経費の差であろうと推測される。この方面的仕事になると、多額の経費と立派な設備と広大な圃場や植栽地とを持つものには逆立ちしても追いつけないのは事実である。

世界的に最も進んだマツ属の交雑育種で有名なアメリカの国立林木育種研究所では、広大な設備と共に、ほとんど全世界のマツを含んだ 64 種の種類が 43ha の用地に育てられていて、自由自在な交配が出来るようになっている。

またスエーデンでは、林木育種の仕事に 1950 年の実績で約 100 万ドルの大金が投ぜられ、スエーデン林木育種協会の予算だけでも凡そ 10 万ドルに達すると報告されている。

さて、交雑育種の実例としては、マツ属、ボブルス属に関するものが顕著である。

ブレーサーヴィルの林木育種研究所では、マツの交雑によつて得られた優秀な品種をたくさんにもつている。たとえば、ロッジポール松とジャック松とを交雑してできた新品種は、ロッジポール松の 2 倍位成長が速い。モンテリー松は成長のはやい性質をもつているが、これと旱害に強いノブコーン松とを交雫して、旱害に強く、成長のはやい品種をつくることに成功している。この品種は 22 年生で樹高が 21m にも達する。ポンデロザ松

とラティフォリヤ松との交雫種は、すみやかに根を延ばし、ついで根系を拡張して、肥大成長でも上長成長でも、母親なるポンデロザ松と比較にならぬほどの速さをあらわす。この交雫種は、1 年生で幹はまだわずかに数 cm に過ぎないときに、その根は 91cm も地中深く延びて、ますどんな旱害にあつても大丈夫だといわれる。

育種学者たちは、こうしてうまれる交雫種に注意深い選抜を加えて、害虫や病菌に対して抵抗力のある品種をもつくり出している。ゾウムシがマツの幼樹を枯らすことは、アメリカでも非常に多く、ラッセン国有林の造林地では 15 年生の植林地の 95% がこの虫にやられた。

しかし、ジェフリー松とクルター松との戻し交雫種は、この害虫に抵抗力をもち、その上に材質まで向上された。

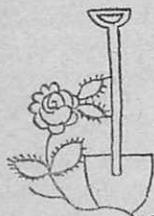
1926 年ブレーサーヴィルに研究所が開設されて以来、ここで交雫されたマツの組合せは 230 通りで、そのうち 46 種の交雫種だけが、いまなお生存しつづけており、1940 年代に交雫でつくり出された新品種は、マツ属だけで 12 種に上つている。マツ属の交雫にも雜種強勢の現象をはつきりと現わすものが少くなく、その両親となつた樹種のうちの強大なものと比べても、幼時の樹高は 2 倍、胸高直径は 3 倍となつてゐるような例は珍らしくないのである。

しかし病虫害に強く成長のはやいことは、育種林木のほんの一場面にすぎない。用材としての使用には、節の無い木材が要求されることが多い。このためには林木に枝が少なければ少いほどよいということになる。ブレーサーヴィルにはほとんど枝がないといえるほどの若樹が幾種類もつくり出されている。カナリヤ島産のあるマツの品種は、横へは 1 本の枝もはらずに、1 本の柱のような樹幹を突き立て、3 年間に 470cm の高さに成長しているといふ。

マサチューセッツのアーノルドアーボレタムでは、ボブリヤマツの交雫育種、主としてその雜種強勢の利用が研究されている。最も著しい雜種強勢を現わさしめるには、親木としてボブルスではマキシモウイッチ、デルトイデス、コレアナ、トリコカルバ、ニグラなどの種、及び天然雜種ゼネロザ、ペロリネンシス、ロブスターなどを用いた場合であり、マツ属ではストロブスとモンティコラ、ストロブスとグリフィシーとをかけ合わせた場合であるといふ。ストロブスとヒメコマツを交雫した F₁ は、ヒメコマツに似て、生育も材質もよろしくないが、F₂ になると分離して、価値のある材や病虫害に抵抗性のあるものが得られる。またここで得られた日本ニレとアメリカニレの交雫種の中には、ニレの葉虫やオランダ

(13 頁下段左へ)

造林に関する新しい器具機械



坂 口 勝 美

(29. 3. 20 受理)



(ミレー作・おちほひろい)

林業技術に「造林関係特集号」を企画するにあたり、同協会から造林に関する新しい器具機械と題して執筆方を依頼された。しかし、私は機械に関する専門家でもなし、また造林に関する器具機械というような広範な出題にお答えできる材料のもちあわせもないのに固くお断りした次第であるが、たつて執筆方の要請があり、松川理事長から書面の依頼をうけた。そこで、巨象の別の部分を3人の盲人がなでて、それぞれ主観点判断をするような、たとえのとおり、物の一端しか判断できないことを前提として責をふさぐこととしたことを、あらかじめおことわりしておきたい。

とわいえ、筆者はかねてから造林事業の機械化について、どういう道を探るべきかということに、かねがね疑問をもつていた。というのは林産加工や林産製造の部門では、物理化学的処理や機械化が、その進歩の根底をなしている。また伐木運材面でも、その技術と生産費の低下はすべて器具機械の進歩によつているとも過言ではない。この面は昔と今では隔世の韻がある。しかし林業部門は、明治・大正・昭和と時代をさかのぼつても一向に変りばえがないと、ロバタの談話でよくいわれる。これは、森林の育成が質的には隔世の進歩を示しているにかかわらず、その技術の外的的様相に大きな変化が見られないためであると私は考える。

こんな面からも林業がどれ位機械化できるかの見透しを検討してみたい。そもそも、無生物を対象とする工業的産業においては、生産を高度に機械し、機械が物を生産して、人がその機械につかわれているという様相を呈するものが少くない。これに比べて造林部門では対象が生物で、この生物をはぐくむには、どこまでも人が機械をつかうのでなければ成功しないという前提にたつことが、前者と本質的相違のある点を認めなければならぬ。まえがきは、これ位にして本文にうつろう。

筆者・林業試験場造林科長

I. 造林事業の機械化の問題点

1. 機械力によるか人力によるか

この問題には、まず正反対の2つのケースがあげられる。

例の1. 農村文化の向上をはかる生産の機械化

旧来の農山村の経営は、もっぱら肉体労働に依存し、特に農家の主婦はノラ仕事と家事育成において重労働を余儀なくせられている。報われる点は働き者の稼だということで満足させられている。しかし、労働においていまくられていては、到底技術の進歩も文化の水準もあがらない。農業方面の研究をみると、これを打開する道は、つきの2つに帰するようである。第1は、農山村の経営を分析して仕事の能率を高めるように、農家の事業分担を定めること。第2は、機械によつて能率を増進することである。このためには機械によつては共同で購入し、組織がつた修理機構を考え、無駄を省くという点に努力しなければ成功しないようである。

例の2. 機械化をはばむ農村の人口過剰

1月13日付の朝日新聞は、現地にみる日本経済の表情と題して、藤原記者によつて、農村の人口過剰が機械化をはばむ実状を報じている。この記事は各地の情況を詳しく報じているが、ここにその一部を採録してみよう。

某県の一例をあげると、地味がやせ、台風のこない年でも米の反あたり収量は多くの期待がもてないので、24万戸の農家があつて、その半数以下は5反以下の零細農家である。500人以上の工場は県下に製材工場がただ一つであるということである。しかるに、その県はいちじるしく人口過剰で、県外への進出が多く、県内の労賃は農繁期の日雇ですら、きわめて低いという。こうなると経済的には、余程能率のあがる機械でも、人力にたちうちできなくなる。

過剰人口が農村以外にわけられている例としては、宮

崎県における電源開発、和歌山県における水害復旧、また島根県をはじめ山林のおおい地方では木炭の生産にまわされているという。こうなると林業も人口過剰の解決の一翼をになうこととなる。

以上の2つのケースは全く相反する方向を示すものであるが、国全体としては、物の生産が高まるよう、指導者の万全の行政を期待したい。ともあれ、すべての産業は経済の裏付けによつて成立するので、機械化によつて生みだされた余力は、更に一層の生産に向かわれるよう研究されたいものである。例えば、こういう機械化の余力が、農村の軽工業にむけられるとか、また北海道では酪農にむけられたという例もきいている。

つぎに、造林事業の機械化をまた別の面から検討してみよう。アメリカの林業部門に関する文献をみると高度に機械化している。これは、経営の単位がきわめて大きいこと、労賃が高く、生活水準の高いこと、および日本人のように手足がきようでないというようなことに起因していると思われる。このことは日本にあつても同様で、林業苗畑は季節によつて労働力の制約をうけ、苗畑の経営単位は、このため一定の限度がある。この限度をこすにはどうしても機械化を考えなければならない。すなわち苗畑は春期まきつけ、床がえ、山出の事業が季節のそくばくをうけて集中し、北にゆく程その期間が短いので、到底山村部落だけの労力ではまかなえきれない。また苗畑附近に家族舎をたてても年間労働からみて自ら限度がでてくるからである。

また植栽、保育等の仕事は、農閑期が利用できるかの如く、よくいわれるばかりがあるが、実際実務にたずさわつてみると、農家の裏山程度ならばともかく、大面積經營の林業労力は農繁期とぶつかることが少くない。この点からも造林事業の機械化が望ましいが、それにもかかわらず、これの困難なことは項を改めて後述する。ともあれ下刈とか墓切とか造林の重要な保育事業が農業の田の草取り等とぶつかるので、筆者は、この点では農業經營を機械化または薬剤処理によることによつて生みだされる労力を林業に向けることを提案したい。

2. 合目的な林業器具機械の改良と考案

従来農林業は長い伝統に立脚して、祖父から父へ、父から子へと伝えられているので、その伝統を変更させることは容易でない。戦後ようやく、おそまきながら占領行政によつて、研究一試験一技術化一普及の一連の系統が確立し、農村の生産技術向上が期せられるようになつた。しかし、器具は個人のクセやナレがあつて、余程能率のよいものでない限り、なかなか新しく採用されないものである。このばあい特に吟味しなければならない点は、器具を使用する対象物の相違と個人の体力の相違を

因子として充分検討しなければならないことである。

アメリカで推奨されている器具機械でも、それを日本に輸入して必ずしも高能率を發揮しないのは、この点にある。第一日本人は手さきが非常に器用であり、生活環境から足のヒザヤコシを長時間まげた姿勢で仕事に耐えられるので、この性格が器具にもあらわれている。一例をあげると1951年訪日された米国の森林官F. M. コシット氏の勧告にある床がえ用溝付器(写真1)は、よほど改良を加えぬ限り、そのままでは日本では使えない。堆肥をいれた土壌を溝付器で植穴をあけるには、相当の力を加えなければならぬので、スキ、ヒノキに関する限り従来の方法の方がすぐれている。

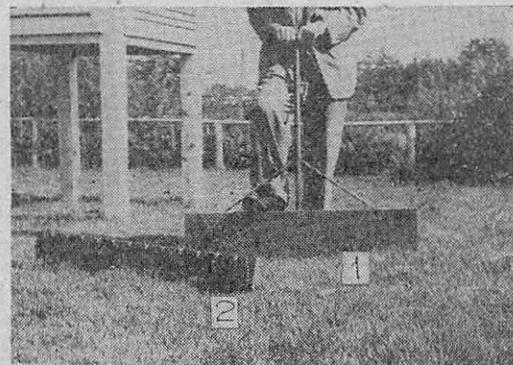


写真1. 溝付器(1)と床がえ板(2)

その他、写真2、3に示すような下刈機械も、重量が大で、到底日本人には輸入したままでは、コナシきれないようである。

ここで、もう一つ、つけ加えておきたいのは、万能的器具機械が、いかにも重宝なように宣伝せられながらも、一向に用いられない例が多いことである。これは万能の一つを専門につかうとき、他の無用のものが邪魔になつて能率があがらないことで、この点では万能は無能に通じる。

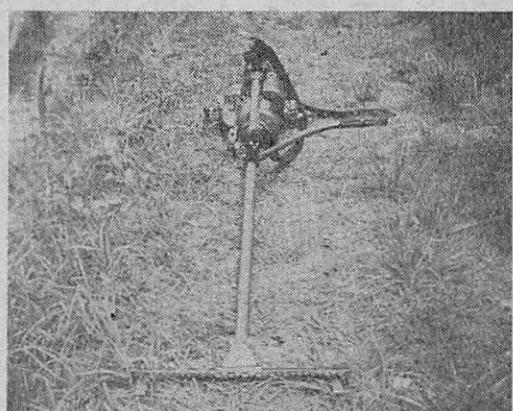


写真2. 米国から輸入された動力つき下刈機
(東京営林局)



写真3. 動力つき下刈機を操作中のところ
(掛川営林署にて)



写真4. 米国から輸入された動力つき枝打鋸



写真5. 動力つき枝打鋸を操作中のところ
(天城営林署にて)

て有用なもので、一般家庭で使うには、ナイフやフォークを単用する方がはるかに使いやすいことは、われわれの経験するところである。林業器具も七ツ道具を兼ねそなえたものは役人のものつもので、ほんとうに労働能率をあげるには専門の器具を使わねばならぬ。また枝打鋸に鋸と鉈を組合せたものがある。これもよい考であるが、実際に普及しないのは、オビに短しタスキに長しのたえのとおり、鋸を使うときは鉈が邪魔になり、鉈を使うときは重量が足らないという問題がおきる。したがつて労務者は性能のよい鋸と鉈の両刀をつかう方がはるかによい仕事を能率的にできるようである。

3. アメリカにおける造林用の器具機械

アメリカでは育苗育林がいちじるしく機械化されているとのべたので、その一端を米国山林局発行の林業書と近著の米誌から、うかがつてみよう。これらがわが国にただちにとりいれられることはすでに述べたとおりである。

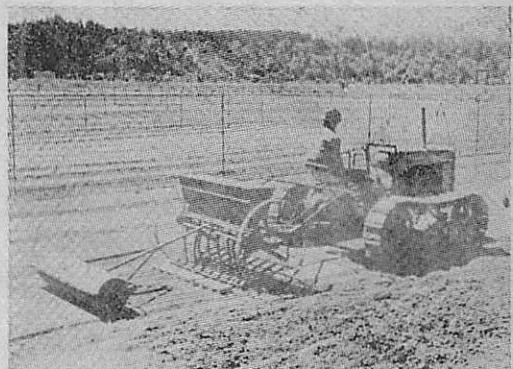


写真6. まきつけ機で米松のタネをまきつける。
後方には高架式の撒水装置がみられる。
(Kummel, Rindt and Munger 原図)

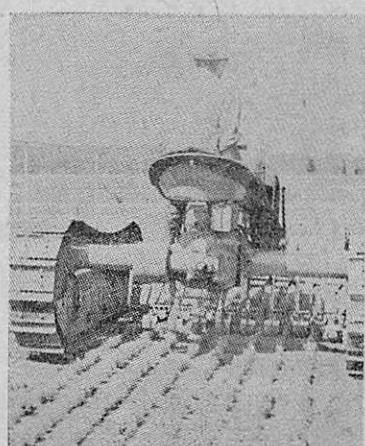


写真7. 苗床の除草に用いられる耕耘機
(写真6と同じ)

するものである。ナイフ、カンキリ、フォークやセンヌキのついた携帯用具は、ピクニックや、登山の際に限つ



写真 8. 苗木の掘りとり機。この機は、刃以外は根きり機と同じものである。

(写真 6 と同じ)



写真 9. 苗木の品等区分と包装。2人の婦人が苗木を移動するベルトの上におき、検査官が付るい苗木をする。前方の人は苗木のネをコケと羊皮紙でつつむ。

(写真に 6 同じ)



写真 10. 100種類以上の害虫におかされ、3,100万ドルの被害をうけるリンゴは薬剤処理によらなければ経済的に育てられない。

(Du Pont 社, The Story of Farm Chemicals から)

II. 各 論

1. 育苗用の器具機械

育苗事業を機械化するには、まず従来の床うえ型式から畦うえ型式に、作業の変更をしなければならない。また、灌水装置を施すばあいは、撒水送管の方向をまきつけ床または床がえ畦の方向と一致せしめなければならぬ。

い。また機械によつては道路、畦間の道路を機械の性能にあうように設計しなければならない。紙数に限りがあるので、新しい育苗用器具機械と問題となるような点をひろつてみよう。

A. 床がえ用具

床がえの際、床がえ苗木の植穴を、よく素手で行つてゐるが、これはかならず移植鋸か、手鋸または鉄を用いる方がよい。鋸や鉄の刃を広巾にするか、とがらせるかは苗畠の土壤によつて変えなければならない。すなわち砂質の土壤では前者をとり、埴質の土壤では後者をとらねばならぬ。

B. 根切鎌と根切鋸

根切鎌には、きわめて多様なものが多くの人によつて考案せられている。考案の目的は何れも土壤の型に応じて能率をあげることに重点をおいているようであるが、実際には一向普及されない。この原因は、つぎのように考えられる。例えば、下刈鎌のばあいでも、枝打鋸のばあいでも、その能率をあげるには作業夫または専門の作業夫がトイシまたはメタテ器を携帯して、常に鎌をとぐか、鋸の目立をすることがコツである。まして、根切鎌は、地下部を移動させ、根を大力で切ることを意図するものであるから多分に無理がともなうものと思う。この点では、写真11に示すような、徒長苗の防止と発根の促進に用いられる根切鋸の方が効果的である。

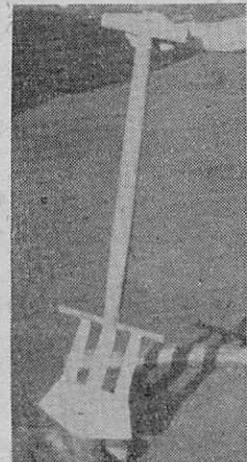


写真 11. 根切鋸

C. タネの調製用具等

タネの採集から脱粒、脱翅、精選および発芽率の鑑定さらにタネの長期貯蔵には色々の器具を必要とする。特にタネの調製鑑定には脱粒機や精選機、タネの鑑定資料採集用折半器、採種杖等林業用の特殊器具を必要とする。しかし、これらは需要が少くないためか、一般の市販品が少ないので、購入先をみつけるのが困難なばあいが少くない。かような、林業用器具機械専門の入手先が容易になれば便利であろうと思われる。

D. ハンドトラクターとミストスプレヤー

苗畠の耕耘に馬耕やハンドトラクターがきわめて能率的であり、動力噴霧機ミストスプレヤーが赤枯病の予防にきわめて能率のよいことは最近報告せられているのでここに加えておく。

2. 育林用の器具機械

わが国の山岳は傾斜がきつく、根本的に機械化が困難である。もちろん森林鉄道や作業軌道その他の運材機関は、これらの困難をよく克服しているが、林業部門では未だ機械化されたものはすくない。

新しい器具機械で、米国から輸入試用されたものは第I項に述べたが、現在育林用の器具機械として、技術化されているものをひろつてみよう。

A. 動力撒粉機

育林にともなう保護面で、従来は害虫が対象の大きい林分につくので、その駆除がきわめて困難で、専ら天敵をかりてこれが駆除にあたつていた。物理化学的な方法としては、被害木の下で大きなしようげきを与える、虫を振り落す等というような、今日から考えるとナンセンスなことが眞面目にかかれていた時代もある。動力撒粉機と農薬の出現は、かなりこの困難を解決したものである。



写真 12. 動力撒粉器
(岩村田営林署にて)

B. 木登り用具

立体的な大きな林木という対象物を相手とする産業として、能率のよい木登り用具の出現は、林業家の待望する課題である。これは山岳林で、携帯に便で、重量が軽く、高所まで、だれにでもたやすく登れ、かつ人の命を托するものであるから絶対安全なものでなければならぬ。現在のところでは、わが国独特のブリナワが最も安全確実なものであつて、木登り者自己の責任である結び方に慎重を期せば、安全に高所に達することができる。なお木登りは枝打事業のほかに、タネ採りや、育種用の交配、試験測定等他方面の要請があるものである。

静岡県下で能率のよい木登り器が考案せられていると聞くが、いまだ多くの批判をきいていない。



写真 13. ブリナワ式木登り器
(高野営林署にて)

C. 自動鋸

最近林木の伐倒、玉切りに、米国およびスエーデンから携帶用自動鋸が輸入され、1953年度天城営林署でテストが行われた。これらはきわめて能率的で将来間伐木の伐倒にも使用されるものと思われる。



写真 14. 携帯用自動鋸
(天城営林署にて)

3. 林業試験用の器具機械

林業試験用の器具機械は、作業能率がよくて精度の高いものでなければならない。

樹高測定等も、麻生式のように精度の高いものは、林分でコズエのみにくい場合には能力があがらず、その他のものも、すべて補助的に長さの測定を伴うので、きわめてわずらわしい。将来光学的基礎のもとに、簡易な樹高測定器の出現を待望するものである。

樹冠投影図の作製も、樹冠下にたつてミキからの距離をはかるものであるが、傾斜地では多分に錯覚が伴う危険がある。これらについても最近急速に新しい考案が出されていることは幸いである。



サシキ苗に関する疑問

(29.1.5 受理)

中村 賢太郎

要するに樹木は樹体をつよくきりこめば若がえるものごとく、浅田善一氏の樹木寿命無限論には相当の根拠がある。

樹木の年令および寿命には、かなりかわつた点があるが、樹木の部分とくに枝葉のついている幹の高さによつて樹令が違うという説

がある。すなわち地表近くにある枝の葉は、壮年樹であつても、幼令時の特徴を有することがある。ただしクローネ（樹冠）の下部の枝は、上部の枝よりも、発根しやすいとはかぎらない。

要するに樹木の年令は動物と違う点が多く、樹体をきりこむだけで若がえるものとすれば、その一部をきりとつて、これをサシホとして、別の個体に育てあげれば、若がえることは当然である。しかしミショウ苗と違うところに問題がある。

つぎの疑問は、サシキ苗は遺伝質その他の重要な点では母樹とおなじ性質を有するとしても、1本の母樹からサシキでしたてた苗木すなわちおなじクローンの個体はすべておなじ造林成績を期待できるかどうかという点である。

サシキ苗は母樹の一部分から再生するので、遺伝子型（ゲン型、genotype）は同一である。母樹の性質が遺伝するといふ、いいあらわしかたは適当でないが、サシキ苗は母樹の分身であつて、母樹とおなじ遺伝質を有する。

母樹の有する特性のうちには表現型（phenotype）によるものがあるはずであるが、これらがどこまでサシキ苗にあらわれるかを検討した例は知られていない。いわゆる環境のうちには、おなじ林地ではほとんど変化しない固定期的なものもあるが、気象や生物の害ならびに造林保育法のごとく、偶然または突発的のものもある。したがつてサシキ苗にあらわれるものと、あらわれないものとがありそうな気がする。

しかし造林上重要な性質では、サシキ苗は母樹とひとしいと考えられているし、またサシキ苗の品種をよく区別している地方では、ひとつひとつの樹木が実によくそろつている。

それにしても、サシホのとりかたによつて、発根性や幼令時の成長状態がかなり違うことがあるため、サシホのえらびかたは昔からやかましくいわれている。クローネの部分によつて違うことも考えられるし、またサシホの大きさも重要である。

ヒマラヤシーダーやセコイアではサシキ苗はシンがなかなかのびてこないため、育苗にはミショウのほうが有利であるという。

ひとつはサシキ苗の年令である。国有林ではさしつけた年のサシキ苗を1年生と呼んでいるが、ミショウ苗にくらべると、形態も違うし、スギでは赤枯病にはほとんどかからないという特徴がある。

サシキ苗でも、樹体が大きくなると、サシホの発根が困難になるなど、樹体の大きさが年令のひとつの基準になりそうであるが、おなじ大きさのミショウ苗とはかなり違う点がある。いわゆる老樹型の葉を有する枝をさしつけて、発根してからのがだす新芽の葉は形態が若がえることがあるが、一般にはミショウ苗にくらべると、枝葉の形態に年令が古い樹木の特徴を有する。

しかしながらサシキ苗は母樹の年令をうけつぐという年令加算説はあるまらない。もし年令が加算されるものならば、九州地方にある有名なおなじ品種のスギでは苗木も大径木もおなじ同令になりそうなものであるが、苗木の枝をさすと発根しやすいのに、大径木の枝をさすと根がでにくい。

ミショウ苗のスギは20~30年に達すると、サシホの発根が困難になるが、サシホをとるための合木は20~30年になつても、サシホはほとんど全部発根する。すなわちサシホをとるための合木は、毎年つよくきりこむため若がえるものごとく、そのサシキ苗が赤枯病にかかるばかりでなく、台木そのものが20年生以上になつても赤枯病にかかる。

サシホの発根性は母樹の年令によつて違うといわれるが、樹体の大きさの影響もいちじるしい。サシキ苗は年令が明らかでないが、発根性はサシツケ後の経過年数と樹体の大きさとに支配されるようである。

サシキ苗がある程度若がえるものとすれば、ボウガ（崩芽）は樹体をもつともつよくきりこむゆえ、樹木は若がえるはずである。たとえばヒイラギは高さ4mぐらいになると、葉の鋸歯がなくなるが、ボウガには鋸歯があらわれる。またモチノキは稚樹とボウガとの葉には小さい鋸歯があり、樹体をつよくきりこむばあいにも、おなじような葉ができる。イチョウは葉のキレコミの程度によつて老幼をほぼ推定できるが、ボウガの葉は幼令時の特徴を持つている。

筆著・東京大学農学部教授・農博

サシホの発根に対する成長ホルモンの効果は、あまりいちじるしくないが、サシホの中に含まれているホルモンまたは類似の物質が発根性およびその後の成長を支配するのであるまいか。

福田孫多氏は、サシキ苗には思うように成長しない時期があるが、サシキを幾代もくりかえしているうちに生育がさかんになるときがあると見て、これを覚醒と呼んでいるようである。すなわち母樹がおなじである、ひとつつのクローンでも、サシホをとる個体のえらびかたならびにサシホのとりかたによつては、おなじ造林成績を期待できないことがあるとしても、おなじ品種では造林上重要な性質が、採穂樹の個性やサシホのとりかたで、そうかわるとは考えられない。

しかしながら品種はいろいろの意味に使われていて、はなはだしいばあいにはユーカリの樹種を品種といふ人さえあるが、スギでも地域性品種はかなり広義で、おなじ品種の中にかなり重要な性質が違う個体を含むことがある。古くからサシキを実行している地方の品種は、おおむね高度に分化しているが、サシキを実行するには、造林価値がとくに高い品種をえらぶことが重要である。

(6頁よりつづく)

ニレ病に対して抵抗性の強い、そして成長の旺盛な雑種が得られている。このようなニレは挿木増殖によつて、耐病虫性のクローンにつくり上げられることができる。

欧洲における日本カラマツと欧洲カラマツとの間の雑種強勢はよく知られた事実であるが、デンマークではデシジユア・カラマツとオクシデンタリス・カラマツとの交雑によつて、トリプロイドをつくることに成功した。このトリプロイドは一般のディプロイドよりも成長のはやい優良品種である。この方法によつて、成長のはやい新品種の育成の可能性が増したわけである。

交雑を容易に行うには前に述べた接木による低い親木の準備や、切枝の水漬けによる方法もあるが、杉山氏が最近クワで成功しているように挿木を利用する方法が便利である。特に雑種強勢木を得た場合には、これを挿木で増殖することは、特性の維持に有効であり、且つ便宜である。これらの意味においても挿木の研究は大切な意義をもつものと言える。

林業家のシンポル

バツカル

A (林のマークは純銀)	600 円
B 銀 製.....	500 "
ニッケル製.....	180 "

バツヂ

C ニッケル製.....	60 円
D 銀 製.....	150 "
E 銀台に七宝.....	150 "

すぐれた品種が知られていない地方では、優秀な個体をえらびだしてクローンを育成することを理想とするが、すくなくともプラス林分すなわち生育状態がすぐれている林分からサシホを集めなければサシキは無意味である。

エリーテ（精英樹）として、たとえば成長が早い個体をえらびだす仕事は重要であるが、その長所が遺伝質によるものでなく、偶然に支配されているばあいも考えられるゆえ、次代検定が重要になる。なお形質のほうは、いつばんに安定した性質であるように思われる。

枝がほそいことや、クローネがひろがらないことは、遺伝質によるばあいもあるが、育ちかたとくに幼壯令時の立木密度に支配されることを忘れてはならない。

ともかく林木では遺伝子型と表現型とを区別できないことが、大きいナヤミである。したがつてエリーテをえらびだすには十分に注意しなければならない。またサシホのえらびかたにも重要な問題がありそうである。しかしながらクローンのばあいはもちろん、九州のすぐれた品種でも、造林地の個々の樹木が実によくそろつているのに感心する。

林業技術の次号は

・一流製薬会社の技術陣と研究者が語る

林業薬剤についての座談会

(十六氏出席)

・最近の殺鼠剤について

東京教育大学教授 農学博士 三坂和英

・最近における農薬の展望

農林省改良局 植物防疫課長 堀正侃

・林業害虫とその駆除剤

林業試験場 藍野裕久

・林野病害の防除

林業試験場 永井行夫

・樹病講座

林業試験場 農学博士 伊藤一雄

林業薬剤特集編です

林業家の頭痛のたね 病虫害の防除へ
各専門家がすらりと並んで執筆



葉面施肥

—特に育苗への応用について—

塘 隆男

(29. 3. 10 受理)

1 葉面施肥とは何か

植物の根は養分・水分の吸収器官で、葉は同化作用を営む器官である。すなわち植物は養分を根から吸収すると言ふのが従来私達の常識であつた。ところが近年養分は葉からも吸収されることが実験的に確認され、葉から肥料を施す方法——すなわち葉面施肥（又は肥料の葉面撒布）が行われるようになり、世人の注目を引いている。

もつとも、かなり古くから鉄・マンガン・硼素等のいわゆる微量要素の欠乏症に対しては、これらを含む塩類の稀薄溶液を葉面に塗布又は撒布することにより、かなり顕著な効果が認められていた。従つて葉に養分を撒布すれば、多少吸収利用されることは判つてゐたわけである。

ところが肥料三要素中就中窒素のように吸収量の多い肥料要素も葉面から吸収され、肥料効果のあることが判つたのは、約13, 4年前アメリカにおいて尿素を果樹に噴霧撒布する試験が行はれてからのことである。近時は果樹のみならず、一般農作物・花卉類・飼料作物等にも利用されているが、最も一般化しているのはリンゴであると言うことである。

我国においては昭和24年 G.H.Q. の天然資源局の斡旋で、ミカンに対して尿素を撒布する試験が行われたのが最初で、その後全国の試験場・大学等でアメリカと同様に果樹はもちろん米麦類・桑・茶等に対して一斉に試験が開始され、昭和26年頃よりその成績の発表も多数⁽¹⁾⁻⁽⁶⁾ 行われつつある現状である。

現在の所、葉面撒布用として実際に供されている肥料は尿素である。これは尿素が砒安等と異なり有機化合物で、水によく溶ける中性の物質であり、葉焼等による薬害を起す危険が最も少いからである。アメリカでは既にニューグリン (Nugreen, 尿素態窒素44%, と展着剤を含むもの), ラピッドグロウ (Ra-pid-gro, 尿素態窒素23%, 磷酸11%, 加里17% を含む), ウラモン (Uramon,) 等の尿素を主成分とした葉面撒布用肥料が販売されている。

筆者・林業試験場土壤肥料研究室

2 葉面吸収のメカニズム

尿素の稀薄液を葉面に撒布すると、尿素が葉面から吸収されることは多くの試験結果から、もはや疑う余地はないように思われる。しかしそのメカニズムについてはまだ明らかでないが、恐らく根による養分吸収のメカニズムと大差ないものと考えられている。

葉の裏面は表面よりも、又若葉は古い葉よりもよく吸収することが実験的に認められている。このことは気孔が多く、細胞間隙の多い柔組織からよく吸収されるものと考えてよい。

尿素が葉面から吸収される速度は、葉の窒素含有量によつて異なる。すなわちアメリカにおけるリンゴに対する実験によると、葉の窒素含有量が少い時の方が早く吸収されるが、大体撒布後24時間で約50% 吸収されると言う。又葉面から吸収された尿素の移動を追跡するよい実験方法がまだないので、潮田氏⁽⁶⁾が放射性磷P³²を用いて、柔の葉面吸収による磷の移動を追跡した結果によると、吸収された磷は直ちに柔の各部位に移行するが、就中生長の盛んな若い部分に移行すると言うことである。

次に野口・青原氏⁽¹⁾のタバコを材料とした実験によると、吸収された尿素は葉中の糖類と結合してアミノ酸に合成され、直ちに蛋白化するか、又は他の必要な部分に移動して蛋白化されるものらしい。

要するに肥料の葉面よりの吸収は土壤施肥による根からの吸収に較べて、その速度が非常に早いことが想像される。

3 葉面施肥はどんな場合に利用すればよいか

肥料を土壤に施して根より吸収せざるを言ふ今までの定石を破つて、なぜわざわざ葉面に撒布するか？ それはもし葉面吸収が行われるとすれば肥料を土壤に施すよりも葉面撒布した方が、有利な場合が考えられるからである。

次に葉面施肥による方が、従来の土壤施肥によるよりも有利と思われる場合をあげてみよう。

(1) 土壤に肥料を施用すると具合の悪い場合。

(a) 作物が密生して土壤に肥料を施しにくい場合。

塘：葉面施肥

- (b) 一寸肥料をきかしたい場合、土壤に施肥すると肥効が遅く、且つあとまで肥効が続いている場合は悪い場合。又追肥の時期を失して早く肥効を期待したい場合。
- (c) 播木の場合。(播土に肥料を施すと悪いと言われている。)
- (d) 混植の場合。甲と乙の植物を混植した場合、甲には施肥したいが、乙には施肥したくないような場合。
- (2) 根の障害による肥料の吸收機能が衰えた場合。
- (a) 病害・湿害等により根腐れを起している場合。
 - (b) 低温・旱害等により根の吸収機能が衰えている場合。
 - (c) 根切虫等の被害により根の一部が脱落した場合。
- (3) 土壌条件が不良で、土壤に施肥したのでは充分な肥効が期待できない場合。
- (a) 土壤が過湿又は著しく乾燥している場合。
 - (b) 砂土等で土壤の吸収力が弱い場合。
 - (c) 強酸性の火山灰土壤のように、磷酸吸収力が著しく大きい場合。
 - (d) 傾斜地等で表土が浅い場合。

(4) その他適当と思われる場合。

- (a) 衰弱している植物を急速に回復させたい場合。(例 苗木の移植の場合。)
- (b) 植物の形質を向上したい場合。
- (c) 微量要素補給の場合。
- (d) 肥料を節約したい場合。

以上のような場合はいずれも葉面施肥の方が有利ではないかと考えられ、実際にその効果が証明されている場合も少くない。

4 葉面施肥の育苗への応用

葉面施肥は以上のように土壤施肥とは異なる特長を持つているものと考えられ、農業方面では既に一部実用化の域にまで達していると聞いている。筆者は林業方面においても、育苗技術として葉面施肥と言う新しい技術を取り入れて、かなり有利な場合があるのではないかと考え、二、三の実地応用のテストを試みた。以下テストの結果を中心に、少しくこの問題を検討してみよう。

応用実例 (1) 尿素の葉面撒布による育苗

育苗にあたり窒素肥料としての尿素を葉面撒布したら従来の土壤施肥と比較して、どのような結果を示すであろうか。この点を検討する目的で第1表に示すような試験を行つた。その結果は従来慣行の硫安を土壤に施用し

第1表 尿素の葉面施肥による育苗成績

試験区名	苗木の生体重 g		備考					
	スギ	カラマツ						
硫安土壤施用区(慣行区)	55 (123)	52 (146)	施肥量 g/m ² N:P ₂ O ₅ :K ₂ O = 10:10:6					
尿素葉面施肥区	58 (126)	58 (163)	葉面施肥区は N 10g相当量を尿素の 0.5% 液として 13 回に分けて撒布。					1952
無窒素区	38 (100)	36 (100)						塘・藤田(7)
硫安土壤施用区(慣行区)	36 (119)	33 (122)	施肥量 g/m ² N:P ₂ O ₅ :K ₂ O = 8:10:6					
硫安土壤分施区	45 (149)	41 (152)	葉面施肥区は N 8g相当量を尿素の 0.5% 液として 10 回に分けて撒布。硫安土壤分施区は尿素撒布と同時に同量の N を硫安で土壤に分施。					1953
尿素葉面施肥区	41 (134)	48 (173)						塘
無窒素区	30 (100)	27 (100)						

註: 試験場所 東京営林局 研苗畠

尿素の葉面撒布の効果はスギは統計的に無意義、カラマツは有意義

た場合に較べて、スギにはあまり効果が見られなかつたが、カラマツに対しては明らかに効果が見られた。このスギとカラマツとの相異は両者の葉の構造上の差によるものではないかと想像される。

なおこの試験を行つ前に、尿素液の撒布濃度を予備的に検討した結果は第2表の通りである。撒布濃度の限界は撒布される時の苗木体の色々な生理的な状態に支配され、簡単に結論することは出来ないであろうが、0.5% 液ならば必ず安全と思われる。0.5% 液で葉害のあつた実例も聞いている。但し 0.5% 液でも連続的に撒布すれば葉害を起すから注意が必要である。

第2表 撒布尿素液の濃度試験 (1952)

尿素液濃度	スギ			アカマツ			カラマツ		
	健	害	計	健	害	計	健	害	計
10 %	0	24	24	1	26	27	0	5	5
5	18	8	26	10	11	21	0	9	9
3	16	7	23	16	7	23	0	8	8
2	15	7	22	20	7	27	0	4	4
1	12	0	12	30	0	30	0	7	7
0.5	20	0	20	21	0	21	7	0	7

備考: 試験場所 東京営林試苗畠

表中 健の欄は尿素液の葉害を受けなかつた苗木の本数、害の欄は尿素液の葉害を受けた苗木の本数

応用実例（2）苗木の活着促進目的とした尿素の葉面撒布

ごく常識的に言つて、床替は苗木にとりかなり虐待された操作であると考えてよいであろう。東京附近で3月下旬から4月上旬頃スギ苗を床替する場合を考えるに、苗木が活着するのに何日位かかるか、よくは判らないが、赤紫色の頂芽が緑色になり伸び始めるには多くの場合15~20日位はかかるのが普通である。床替直後は根が仮死の状態にあつて、回復するまでは正常な状態にないものとみなしてよい。従つてこの期間には、苗木は根から養分や水分を積極的に吸収することができない。そこで葉面から尿素液を塗布して活着を促進することは出来ないかと考えて、スギ苗を試験材料として、床替直後に尿素の葉面撒布を試みた。その結果は第3表の通りである。

第3表 床替後の尿素の葉面撒布試験成績（1953）

試験区名	床替後の 苗木の状態	8月における 生育状況	
		幹長(cm)	生体重(g)
尿素葉面撒布区	対照区に較べ苗木が早く緑色になり、且早く伸長を開始した	27.2	21.4
对照区		24.5	14.1

備考：試験場所 東京日黒林試苗畠

4月28日床替、5月4日、14日 2回にわたり
0.5% 尿素液撒布、調査本数 各 98本

活着促進の効果を認めることができた。そして第3表の8月における生育状況を比較すると、尿素の葉面撒布による活着の促進は、活着してから後の生育にまでも好影響を及ぼしているように思われる。

応用実例（3）磷酸欠乏土壌に対する磷酸塩の葉面施肥

我国に広く分布する火山灰土壌には磷酸欠乏の土壌が多い。このような土壌は強酸性で、磷酸吸収係数が大きく、磷酸肥料例えば過磷酸石灰を施用しても直ちに土壌に吸収固定され、不可給態に変り、植物に吸収されにくい状態になる。例えばカラマツ、アカマツ等を強酸性の火山灰土壌に育苗しようとする場合、磷酸肥料をかなり多量に必要とし、少い場合には磷酸欠乏症を起す場合が往々に見受けられる。このように土壌に欠点のある場合には、土壌に肥料を施用するよりも葉面施肥を行つた方が有効ではないかと考えて、カラマツ、アカマツまき付苗に対して磷酸塩の葉面施肥を試みた。その成績は第4表の通りで、磷酸(P_2O_5)を過磷酸石灰を用いて m^2 当り 8g 土壌に施用した場合よりも、磷酸アンモニウム又は磷酸加里を用いて m^2 当り 5g の磷酸(P_2O_5)を葉面に撒布した場合の方がよい生育を示した。このように土壌に欠点があり、施肥しても肥効が低いと考えられる場合には葉面施肥は有効な手段であろう。

第4表 磷酸欠乏土壌に対する磷酸塩の葉面施肥試験成績⁽⁸⁾ (1953)

試験区名	カラマツ		アカマツ	
	幹長	生体重	幹長	生体重
過磷酸石灰土壌施用区	cm 4.3 (116)	g 0.78 (130)	cm 3.6 (72)	g 0.47 (69)
磷酸アンモニウム葉面施肥区	4.8 (129)	0.85 (142)	6.6 (132)	0.88 (129)
磷酸加里葉面施肥区	5.4 (146)	1.04 (174)	5.5 (110)	0.86 (126)
無磷酸区	3.7 (100)	0.60 (100)	5.0 (100)	0.68 (100)

備考：試験場所 山形県林試金淵分場苗畠（強酸性黒色火山灰土壌）

土壤：pH(KCl) 4.2 置換性石灰 0.076% 磷酸吸収係数 2860

応用実例（4）根切虫による被害苗の生育回復手段としての尿素の葉面撒布

苗畠において根切虫の被害が発生した場合、根切虫の駆除が必要であると共に、被害を受けた苗木を早急に回復させることが大切である。この場合苗木の根の一部又は大部分が欠損した状態になるのであるから、苗木の衰弱を回復するために土壌に施肥しても根による吸収は充分に行われない。従つて土壌施肥よりも葉面施肥の方が有利ではないかと考え、根切虫被害苗に対して尿素の葉面撒布を試みた。その結果は第5表の通りで、硫安を土壌に施用するよりも尿素を葉面に撒布した方が有効であった。

第5表 根切虫の被害苗に対する尿素の葉面撒布試験成績⁽⁵⁾ (1953)

試験区名	苗木の生体重		調査本数
	平均 1g 以下 生体重の苗木	1g 以上 生体重の苗木	
尿素葉面施肥区	0.75 g	246本	61本
硫安土壤施用(対照)区	0.44 g	281本	27本

備考：試験場所 福島県安積高校苗畠

根切虫の被害発生は5~6月頃と推定される。尿素の葉面撒布は8月31日、9月5日の2回に分け N: 5 g/ m^2 を施用した。

応用実例（5）挿木に対する尿素の葉面撒布

発根に対しては植物体内が窒素不足の状態にあるよりも、適量の窒素成分を必要とすることが、水稻・トマト等で知られている。そこで筆者はスギを挿木した直後、尿素の葉面撒布を行い、挿穂の窒素含有量を高めると発根促進の効果がないか？を検討する目的で第6表に示すような実験を行つた。その結果は多少の効果が期

第6表 挿木に対する尿素の葉面撒布試験成績⁽¹⁰⁾ (1952)*

試験区名	挿穂 150 本中の発根本数	
	A 品種	B 品種
尿素土壤施用区	104	110
尿素葉面撒布区	127	122
無処理(対照)区	103	97

備考：東京営林局 砧苗畑にて実施

待できそうであるが、第6表に示す数値は統計的に有意義でないもので、現在の所何とも言えない。筆者は挿木を行つてからよりも、挿穂をとる前に母樹に対して葉面撒布を行つ方が有効ではないかと考え、試験を実施中であるが、まだ成果は得られていない。

以上いづれも予備的試験ではあるが、葉面施肥を育苗に応用して効果のある場合を実例をもつて考察した。

5 おわりに

葉面施肥が土壤施肥の欠点を補う多数の利点をもつてゐるとしても、葉面施肥が育苗事業にどれだけ有利で、どれだけ取り入れられてしまうべきものであろうか。ごく常識的に言つて、施肥の常道はあくまで従来の土壤施肥で、葉面施肥はその不足部分を補うと言つた程度に利用されるべきものと思われる。

苗畑において従来の土壤施肥では充分な効果を期待することが出来なくて、むしろ葉面施肥による方が有利ではないかと考えられる場合については、既に実例をもつて検討したが、もう一度整理してみると次の通りである。

- i) 硝酸肥料の追肥に用いる。（肥料の節約になり、肥料の効き過ぎの弊害を緩和する。即ち肥料の効き方を比較的自由に調節出来るかも知れない。）
- ii) 床替後の活着促進に用いる。
- iii) 寒冷地において秋季加里肥料の追肥に用いる。
- iv) 根切虫による被害苗を早急に回復させ時に用いる。
- v) 挿木の発根促進を図る時用いる。（挿付後、又は挿穂をとる前母樹に撒布する。）
- vi) 酸性の強い火山灰土壌に往々見受けられる磷酸欠乏土壌に対して用いる。
- vii) その他微量元素補給の場合等。

最後に葉面施肥の欠点について考察するに、一度に撒布する肥料の量に制限があるので、施肥回数を増す必要がある。従つて施肥労力が大きくなる。これは事業的にみて致命的な欠陥であろう。しかし尿素はボルドー液と混合して撒布することが出来るから、今後の研究により薬剤と併用する方法をとれば、ある程度この欠点は緩和できるかも知れない。なお葉面施肥はあくまで植物中心のもので、土壤の肥培にはならない。苗畑担当者は葉面施肥と言う新奇な方法にとらわれ、これを乱用して、適切な土壤管理、地力の培養を忘れてはならない。

以上で葉面施肥とはいかなるものか、若干の実例をもつて説明し、この新技術の育苗への応用について考察した。育苗に対する効果的な撒布技術の確立を今後の試験成果に期待する。

終りに本文に引用した試験の一部を分担協力された千葉茂(林試造林部)・塩田勇(林試釜淵分場)・藤田桂治(福島県立安積高校)の諸氏に厚くお礼を申上げる。

参考文献

- (1) 菅原：肥料養分の葉面撒布 農及園 26 (9) : 935—40. (1951)
- (2) 潮田：肥料の葉面吸収 農及園 27 (8) : 861—66. (1952)
- (3) 菅原：葉面撒布に関する最近の諸問題 農及園 28 (8) : 925—30. (1953)
- 以上はいづれも葉面施肥に関する総説。末尾に内外の重要な文献の記載がある。
- (4) 三井他 12 氏：尿素 高陽書院 (1953)
- (5) 東洋高圧工業株式会社：尿素質疑集 (1953)
- (6) 尿素葉面撒布研究会：尿素葉面撒布研究会記事 第1号 (1952)
- (7) 塚・藤田：針葉樹苗木に対する尿素の葉面施肥について(予報) 尿素葉面撒布研究会記事 第2号 78—79 (1953)
- (8) 塚・塩田：尿素葉面撒布研究会記事(第3号)に投稿中
- (9) 塚・藤田：未発表
- (10) 塚・千葉：未発表

最新型
携帯用実体鏡

¥ 8,000 円 実費

精巧且鮮明な森林調査用実体鏡

特長：軽量でしかも堅牢、密着、2倍引伸用の板があり、林相判読、境界確認のための拡大鏡付属

申込先 日林協測量指導部

スエーデンにおける林木育種と わが国における精英樹の選定に 関する諸問題（3）

日下部 兼道

(29. 1. 16 受理)

Ⅱ スエーデンにおける林木育種事業の概観

スエーデンは周知の通り、世界有数の林産国であり特に木材、バルブは欧洲における主要な供給国である。森林面積は2,350万町、その内過半は針葉樹林でとうひ、あかまつ、もみ、からまつなどが主要樹種となっている。「来るべき木材時代」（林総協訳版）によると木材の化学工業が著しく進んでおり戦時中は木材質の糖化、銅料化については隔段の進歩を遂げたということである。かかる国情の下において遅早く林木育種事業の発展を見ていることは当然のことである。

Lindquist 氏によると⁽²⁾同國古来の豊富な森林は過去幾年間奥地へ奥地へと伐採をくりかえされ、しかもその伐採は他の多くの例にもれず利用を主とした伐採であつたため、遺伝学的に見ると生長の早い形質のよい優良素質の木を先ず伐り取られて残存の不良形質木がかえつて母樹としての役割を演ずる結果となつて、後続林は遺伝的に素質の劣悪な子孫によつて構成されることとなり育種的に全く逆コースを辿つて来たのである。ことに Norrland のスエーデン北部海岸地帯でこの傾向が著しくあらわれているといふことである。これがため林木の育種事業は優良形質の母樹の保存とその種苗による造林が第一義とされるのは当然である。そして従来の多くの実験によつて北独逸その他の国々より輸入された種苗が同國の造林に適しないことを実証されたため、国内林より優良種子を選ぶことはやむを得ないことである。同國の育種事業として先ず第一に着手せられたのは

（第一）優良母樹林の保存と育成である。それで伐採についても優良遺伝質の保存につとめ、間伐木の選定に当つても育種的見地に立つて不良形質木の除去に主眼をおくこととしている。従来の実験によつて生長の速さ、枝付や樹冠の大小、幹形などは遺伝的因子が大いに影響することが判明しているので育成木選定の標準として、(i) 生長の速いこと (ii) 樹冠が比較的小さく枝が盃形 (acceptable type) で細小 (slender) であること (iii) 幹形が通直であることの諸条件が取り上げられている。次に取り上げられた問題は

筆者・熊本営林局造林課

（第二）採種地域の設定である。これは同國の森林委員会などが一般特志家の協力を得て全国的に調査して定めたもので松（欧洲赤松）については全国を3～4地区に分つて採種の規準としている。Lindquist 氏の別け方によると (1) plus-area (stand) (2) normal area (stand) (3) minus-area (stand) の3地区に分かれている。plus-stand は樹冠の形のよい優良形質の樹が大部分で樹冠や枝の粗大な不良木を伐り取つても林の疏開が目立たないものをいうのであってこの地区より第一等の種子がとれる。Sylven 教授のいう“生きた種子貯蔵庫”に相当する。normal stand は不良の混合の歩合も多いが優良木がかなり多く、まばらであるが全面に配置されているもので大部分の種子はこの林分から採られる。この林よりの採種の実行に當つては特別の監督者が必要である。minus stand は大部分が不良木でただ一部に良質の木や中間木がある位で不良木を伐ると皆伐状態となる林でこの林から採種は出来ない。

Lindquist 氏はこの分け方で全国を地区分けしている。plus area は海岸と奥地の中間に多く南部に密集して約200ヶ所 400ha である。normal area は海岸と奥地の中間に占め、この地区が全体の過半を占めている。minus area は海岸地帯の里山と奥地の積雪地帯に多い。

（第三）は積極的の採種林の造成である。國全体として林業用種子政策は大きな問題で山林の大部分が伐り荒されているから、これが造林のためには年に 100ton の種果が必要である。しかるに適當な採種林が少ないのでわずか 30ton 位しか自給出来ない。それで長期の対策として採種林の設置が必要であり、更に種々の結実促進法を実施して増産を期している。結実促進法としては輪巻法 (strangulation) と称して幹をアルミバンドでしめつける法を採用している (Jensen 法)。多くの樹種の結実促進にはこの方法で成果をあげられる。木が衰弱するから ring を巻き込んでしまわない前に外すことが必要である。一ヶ所で効果が少ないときは 2ヶ所やる、ring を外した後も効果がつく。輪巻法の外に普通の環状剥皮も行う。これは樹幹に半円形の剥皮を数ヶ所行うのである。接木は砧木に矮性の結実の多いものを用うる、特に遠縁のものを接木すると結実が多い。例えば aspen は poplus の砧木を用うると着花が多い、接木苗によつて採種林を作ると比較的の短期間、(かし類は 7～8 年後) に目的を達する、砧木と穂木との遺伝的影響は大していないと考えられるが確かなことは実験しなければ分らない。

採種林の設置については「接木苗」の大々的養成が重要なことで Jensen 氏によると、先ず基本林を作つてこれから種子や接穗を採つて二次的に採種林を作る。接木を大々的に行うには大規模の温室や苗畠が必要で技術の修練も必要であるから graft-center (接木センター)

を作つて集中的に事業を遂行するのである。

かくして採種林の設置がすすむにつれて、種子配給区域を作り樹種別に気候風土に適した種子を供給する様にする。採種林の設置は短期間になし遂げられるものでなく計画通りに行つても 25 年はかかるといふ。

Jensen 氏の推定によれば ha 当 50kg としても 1000 町歩を必要とし、ha 当 1000 本としても 125 万本、広葉樹は 15ha 位でよい。

第五は精英樹林の造成である。

これは採取用母樹林造成の一環であるが種子を特別に選定された優良個樹又は母樹林より採取し、又はその樹の穂により接木苗を養成して採種林を作るのである。この選定方法については次節において述べる。ただ我国と異なるのは挿木により栄養系の育成を考えているのでなく「種子」繁殖を予定して、先ず採種林を作ることを主眼としている。

要するにスエーデンの育種的林業対策としては、優良

母樹を育成し、優良母樹林を作つて、種子は優良母樹より、種子は plus-stand より、種子は精英採種林よりをモットーとして遺伝的に優良な苗木による造林を推進せんとしているのである。スエーデンにおける育種事業は以上の様であるが、これは一般育種手段としては第一歩であつて進んで交雑法による優良形質の組合せによる新品種の育成、分離育種、人為的突然変異の誘発等の本質的育種事業はまだ他の諸国と同じく成果を得ていない。米のプレザービルの育種事業も 1926 年以来約 30 年を経過するが、なお実用的成果を挙げていないことから見ても林木育種事業の困難性を察せられる。

スエーデンにおいては育種の基礎的研究は別として手のつけ易いことから初め育種と実際との結び付けによつて国内の林木遺伝質の改良に向つて進んでいることに対しては注目すべきことであつて我国の現状に照らして林業技術者として多大の敬意を表するものである。

(本節完)

問 開拓用地として壳渡
しされたもので次の場
合はどう取扱うべきで
しょうか。

- 薪炭採草地予定地へ
植林する場合、山林經
営を合理化する手段と
して施業して差支えあ
りませんか。

- 薪炭林として利用する場合、スギ、ヒノキを植林し将来用材を目的としても差支えありませんか。
(結局スギ、ヒノキを薪炭林と見る事が出来ますか)

- 右の場合造林補助申請がされた場合補助して差支えありませんか。広島県神石地方事務所 武鳥種一
答 1. 開拓地壳渡の際附せられた用途区分にしたがつて、それぞれ薪炭材採取又は採草の目的にそろよな
經營がされなければなりません。したがつて、これら
の土地では、指定された目的を害しない限度で、用材
の産出される場合はあります、用材生産を主目的
として施業することは許されません。

- 広葉樹と混生する林分については、個々の実状によ
つて判定を必要としますが、少くともスギ、ヒノキを
主として施業されている林分は薪炭林とは認められ
ません。

- スギ、ヒノキ等の植林は目的外の利用であり、これ
に対しても補助金を交付することは穩当でないし又、
造林樹種が薪炭材を目的とした広葉樹であつたとして
も、補助金は公共的社會的な比重を勘案して交付する
ことを本旨とし、自家用林には交付しない方針でありますから、その林分がたとえ自家用林の指定を受けて
いないものであつたとしても、開拓附帶地たる薪炭林
に交付することは好ましいことではありません。

(林野庁林政課)

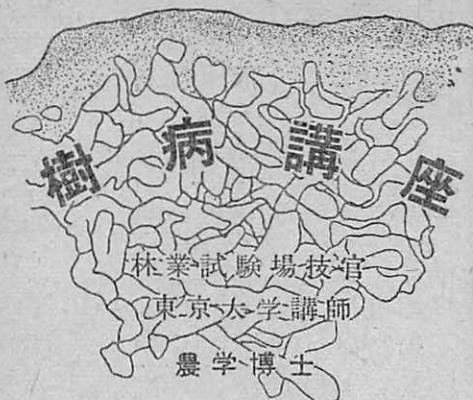
(26頁よりのつづき)

立枯病菌の侵入を容易にして被害を多くすると説明づけられそうである。しかし、このような土壤でも、石灰又は堆肥と共に硫酸アンモニアを施せば、石灰窒素と同様に立枯病はほとんど出ないという成績もあるので単に硫酸基にその原因をもつぱら帰せられないようにも考
えられる。それは火山灰質土壤では酸基の存在が磷酸を不溶性にする性質があると言わわれているので、硫酸アンモニアの立枯病に対する影響も間接に磷酸の問題に帰せられるのかもわからない。

いずれにしても立枯病、特に火山灰地方におけるフザリウム菌による被害の防除は、肥料の問題を無視しては到底解決出来ない。土壤肥料専門家の一層の協力をお願
したい。

既に述べたように、ひとくちに針葉樹稚苗の立枯病と言つても、これに関与する病菌にはいろいろな種類があり、従つてその性質もそれぞれ異なる。ここにこの病気の防除がむずかしい大きな理由があるわけである。リゾクトニア菌及びビチウム菌の場合には排水をよくしてや
り、有機水銀剤と銅剤を使うことによつてまずまず防除出来る。しかしこの菌の場合(私どもが最近明らかにしたシリコドロクラデウム菌も恐らく同じだと思われるが)には特効薬がまだ見出されていないこともあつてそし簡単にはゆかない。これには、種子消毒、土壤消
毒、施肥、薬剤撒布などのいろいろな観点から総合的な
対策をたてて被害の軽減をはかる以外に今の妙手がないといふのが実状である。

(未完)



伊藤一雄

— 1 —

(昭和2年11月受理)

はじめに

このたび「樹病講座」と題して数ヶ月間本誌に筆をとることになった。しかし私は系統だった樹病学を講義するつもりはなく、また限られた紙数で出来るわけもない。

私どもが樹病の話をする場合に、相手によつては非常に難解に感じられるらしい。それは樹病の「事柄」がむずかしいのでは決してなく、用語が耳になれないことによるものであろう。まして病原菌には高等な菌類を除き、いわゆる和名というものがないため、学名（ラテン名）そのままを使用することが多いので、一層近づき難いものになつてゐるようである。

編集部の希望もあり、特殊な専門用語（テクニカル・ターム）及び学名は最小限に止め、なお未発表の研究結果も織り込んで話を進めたいと考えている。それで、まだ研究がゆきとどかぬため、明快に説明をつけることができないこともあるであろうし、また私の想像の域を脱しないこともあることと思う。「樹病講座」という立派な看板に偽りあつて誠に申証ない次第であるが、「樹病雑話」程度に読みとつていただきたい。いささか系統立った記述は拙著「樹病」（朝倉書店発行）にゆづり、ここでは樹病について、そこはかとなく雑話を綴つてゆくことになると思うから、その点はあらかじめ了承していただきたい。

樹病の原因

私ども人間の場合と同様に、樹の病気でも次から次えとうつつてゆく伝染病と、そうでないものがある。それで、その原因によつて樹病を伝染病と非伝染病の二つに

大きく分けることができる。

人間や動物の伝染病の多くは、結かく（核）菌、ベスト菌、せきり（赤痢）菌、化のう（膿）菌、らい（癆）菌などのように細菌類（バクテリア）といふ最も下等な微生物によつておこる。樹病にも細菌類によるものもかなりあるにはあるが、樹病として重要なもので被害の甚しいものは、細菌類よりも、ずっと高等なかび（黴）類（これを糸状菌または、菌類ともいう）によつてひきおこされる。かび類による人間の病気は割合に少く、しらくも、いんきんななどの皮膚病がその例としてあげられる。

人間の流行性感ぼう（冒）、トラコーマ、などの病原はバイラス（ウイルス）だとされているが、このバイラスとよばれる一群のウイルスによる樹病もあり、また、ぱいどく（梅毒）、寄生虫病に相当する微細な動物による樹病もある。

私どもが悩まされる樹病は伝染性のものが多いので、いきおい話はこれらに重点をおかざるを得ない。しかし最近伝染病でない樹病もかなり目につくようになつたので、まず非伝染性の病気についてひと通り説明してから伝染病を述べてゆくことにする。

非伝染性病害

非伝染性病害といふのは病原が生物でない病気を総称するもので、これにはいろいろな原因があげられるが、次にその2、3について説明する。

1. カラマツ稚苗の紫色化¹⁾ カラマツまき付床に、秋になると苗の葉が紫色に変るのはしばしば目につく現象である。そして葉が紫色に変るような苗は概して生長も不良である。

この原因は少くとも二つあるようで、その一は、立枯病菌によつて根が腐敗した場合であり、その二は土壤成分の欠乏による場合である。このように針葉の色が紫色に変るのはカラマツ苗に限つたことではなく、マツにもよく認められ、又我が国だけではなく諸外国でも報告されている²⁾。これは磷酸欠乏の際普通におこる病害で、新芽や上部の葉は緑色であるが、その他の針葉は紫色化して、やがて葉には枯死するものも出て来、更に苗は生長不良で萎縮したようになる。

この対策としては磷酸質肥料を充分に施すことが必要であるが、土質によつてはいくら過磷酸石灰などの肥料をやつても、すぐに効かなくなる場合もあるから、施肥の方法を工夫しなければならない（後述）。また葉が紫色に変つたからといって、あわてて多量の磷酸を与えてやつても、回復がそう早いものではない。

1) 伊藤一雄 (1952). 樹病, 4.

2) DAVIS, W. C. et al. (1942). F. S. A. C. C. Forst. Pub. 9, 1.

2. スギ苗の針葉赤変病³⁾ 晩夏から秋にかけてスギ苗の葉が赤桃色の美しい色に変ることがある。非常に目につき易い着色を呈するので、よく知らない人々は赤枯病ではないかと思つて心配する。私どもは数年来これについて多くの鑑定依頼を受けている。まき付苗にも出るが、甚しい被害は床替苗で多く認められる。

この病気の特徴は苗の下部の葉から変色する場合が多く、一番はつきりしていることは葉は枯死した褐色ではなく、みずみずしい美麗な赤桃色を呈することである。甚しいになると苗の上端の部分を除き、ほとんど大部分の葉が赤変してしもうとも珍しくない。赤変した葉は枯死する場合もあり、また翌春になつて、もとの緑色にかえることもあるが、苗全体がこのために死ぬことは無いようである。

この病気は堆肥の使いかたが足らない苗畑に多発し、また酸性の強い土壤にも出易い。私はこの原因は何か土壤成分の欠乏によるものであろうと考えて来たのであるが、最近宮崎博士はマグネシウム欠乏症ではないかといつておられる。酸性の強い土壤ではマグネシウムが不溶性になるものらしく、従つてこの病気が出易くなるわけであろう。その故か、酸性土壤には石灰を施すことによつてこの病気の出かたが著しく少くなるのは事実である。

硫酸アンモニアのような土壤を酸性にしやすい肥料を使う苗畑では石灰を施してやり、また堆肥を充分に使用すればこの病気が出るのを防ぐことが出来る。

3. スギ苗のむらさき(紫)病(俗称) 一昨年のことと記憶するが、全苗連の斎藤正主事が案内して茨城県のある苗木業者が私をたずね、次のような話をした。「ここ1, 2年スギ苗にむらさき病が大発生し、ものすごい勢で伝染し、苗を次から次えと枯らしている。これは床替苗で、もう山出してよい優良苗に多く発生する傾向があり、昨年はトラックに數台分の苗木を山のように積んで焼却処分した。何でも古者の話によると、このむらさき病が出るようになると、苗不足が解消される時と一致するので、苗の養成をやめろということなそうである。ところでこの病気を防ぐにはどうしたらよいであろうか」と。

私はこのむらさき病なるものを全然知らないので、いろいろと聞いてみたが、伝染病とはどうしても思われない。しかしその業者は「いや伝染病にまちがいない」というので、「標本を多数届けてもらつてからよく調査す

る」と答えて引き取つてもらつた。

やがて届けられた標本をみると、葉の大部分が濃紫色を呈して大変美しく、まさにむらさき病の名にふさわしい。針葉、根その他について詳細に調べたが病原体らしいものは全く検出されず、伝染病だという証拠は一つも出て来ない。それでこの病気に罹つた苗木を実験苗畑の一隅に移植して観察を続けた。

移植後の経過をみると、紫色を呈した針葉と小枝は枯死して灰褐色になつたが、緑色の部分には変化が起らない。翌年になつて出て来た新しい針葉及び小枝にはいささかの病変も認められず、病気は完全に癒つてしまつた。そしてその附近にある多数のスギ苗に、このむらさき病が伝染した形跡は全くない。このことから茨城県のある地方で、むらさき病とよばれて大きな被害を及ぼした病害は、私の予想通り非伝染性病害の一に数えてよいようである。

ではこの病気の原因は何であろうか？ 一言にしていえば多くの因子を含むいわゆる気候風土に帰せられることになるであろう。このむらさき病のような甚しい被害はまだ他の地方にあると聞いていないので、これを風土病だと片づければ簡単であるが、私はこの原因について少しく考えてみた。この病気の多発した茨城県のある地方の業者は数年にわたつて連作を行い、化学肥料をもつぱら用いて堆肥などの有機質は殆どやつていないようである。それに、若しもこの地方の土壤が特殊な性質を持つものであるとすれば、連作と施肥による土壤成分の不均衡又はある成分の欠乏は当然起り得ることである。業者がいよいよ「苗木が余るようになればこの病気が出る」事実と、病苗を他の条件の違つた土壤に移植することにより、この病気は回復することを考え合せれば、その原因を土壤に求めるのが最も無難のように思われる。

私にはこれより進んでこの病気の原因を明確にすることは困難で、土壤肥料及び植物生理の専門家の手を頼わすより外ないと思うが、とにかくこの病気は業者の人達が考へていたような伝染病でないことだけは確かである。

4. スギさし木苗のぼうしゆ(膨脹)病〔いわゆる根頭がんしゆ(癌腫)病〕⁴⁾ さし穂先端の切口附近にこぶ(瘤)が出来て発根しない現象はかなり古くから知られていたものらしい(第1図)。戦後秋田営林局では苗木不足を早急に解決する一つの方法として、さし穂を造林木からとつて養苗したところ、その70~80%にこの病気が出で大きな問題になつた⁵⁾。

3). 伊藤一雄(1952). 樹病, 4.

4). 伊藤一雄(1952). 林業実務叢書 特輯保護篇, 309.

5). 佐藤邦彦(1949). 林業技術シリーズ, 4, pp. 16.



第1図 スギさし木苗の
ぼうしゆ病

根頭がんしゆ病菌とは無関係に起り、全くさし穂自体の生理異常にもとづくものであるということが証明され、また秋田支場佐藤技官¹⁰⁾の成績は、私どもの研究結果を間接的にではあるが裏付けした。

こぶ苗の出来易い、出来難いはスギの林業品種によつて差があるらしいし、また樹令によつても差が出ることは事実のようである。秋田営林局が発生地であるとされている、さし穂採取用台木は誠に合理的なもので、この台木からとつたさし穂にはこぶが甚だ出来難く、出来てもその割合はきわめて少い。20年生以上の成、老造林木からのさし穂にはこの病気が非常に出易いことも事実である。

さて、この病気は病菌によるものではなく、さし穂自体の生理異常によることまでは私どもによつて明らかにされたのであるが、ではどのような生理現象が、こぶを作つて発根させないのであろうか？これについては本場四手井技官¹¹⁾のホルモン過多症説がさきに出され、また最近は京都支場森下技官¹²⁾らの発根阻害物質説が公にされた。森下技官らの説は2、3の実験をもとにしたもので、仲々面白い着眼だと思う。要するに森下説はさし穂が何かの条件のために、それ自身発根を阻害する物質を含んでいる場合には根が出ないから、あらかじめ処置

この病気の原因について、ある学者⁶⁾は果樹類などに大害を与えていたる根頭がんしゆ病と同じく、一種の細菌バクテリウム・トメフアシエンス (*Bacterium tumefaciens*) によるものであるとし、またある人⁷⁾⁸⁾はカルス(ゆ合組織)が異常に大きくなつたもので病菌によるものでは無いだろうと考えていたようであるが、この原因を明らかにした人はいなかつた。

私どもの研究によつて、この病気は果樹などの

を行つてこの発根阻害物質を除去してからさせばよく発根するものである、といふ風に私は読みとつた。

森下説は「発根しない」というところに重点をおいて論を進めており、また四手井説は「こぶが出来る」という点を考察の根柢にしているようである。では「こぶが出来る」ということと「根が出ない」ということは独立した別々のことなのであろうか？私にはどうも別々の現象ではなく、相関連している事がらのように思われてならない。四手井氏の「ホルモン」といい、森下氏の「発根阻害物質」といい、広義の植物ホルモンと解してはどんなものであろうか？森下説と四手井説は今のところ相異なつた基盤に立つているように見えるが、この両説が融合した時に、この病気の真の原因が明らかにされるのではあるまいか。森下技官らの今後の実験と理論の展開を大いに期待したいと思う。

伝染性病害

I. 土壌病害

病菌が土壤の中に住んでいて、植物の主として地下や地面に近い部分が侵される種類の病気を土壤病害と言う。これにはいろいろの病害があげられるが、次にその主要なものを2、3述べておく。この種の病気の防除は地上の枝葉における病気の場合とは全く違つた処置をとらなければ効果が無いので一括して述べた方が便利だと思われるからである。

1. 針葉樹稚苗の立枯病 これは我が国にも相当古くから広く分布していたものらしいが、終戦後私どもが手がけるまでこの研究はほとんど行われていなかつたといつてよい。北島氏の名著¹³⁾にも「わが国で行われた試験研究が無いから米国の報告をあげておく」と述べている程である。

ところで戦後養苗事業が盛んになるとともに私どもが苗畠病害の実地調査を行ふに及んで、その被害の多いのに驚いた。それよりも一層驚いたのは、これが病気であるということが、一般にほとんど知られていないことであつた。ただ「種子をまいて発芽して来た稚苗が消えてゆく。たぶん虫だろう、種子が悪かつたんだろう、早バッの害だろう」ぐらいに簡単に考えられていたのである。

- 6) 北島君三 (1938). 樹病学及木材腐朽論, 72.
- 7) 佐藤敬二 (1930). 東大演習林報, 10 (II), 1.
- 8) 横本善夫 (1949). 同上, 37, 11.
- 9) 伊藤一雄・千葉修 (1952). 林試集報, 64, 23.
- 10) 佐藤邦彦 (1952). 同上, 64, 33.
- 11) 四手井綱英 (1952). 林業雑考 17. (秋田営林局)
- 12) 森下義郎・大山浪雄 (1953). 林業技術, 140, 17.
- 13) 北島君三 (1933). 樹病学及木材腐朽論, 66.

これではならないと思つて私どもは、この病気の重要性を認識していただくためと、いま一つはこの病気を少しでも少くするためにとの微意から一書¹⁴⁾をものし、また機会あるごとに宣伝啓蒙これつとめた。

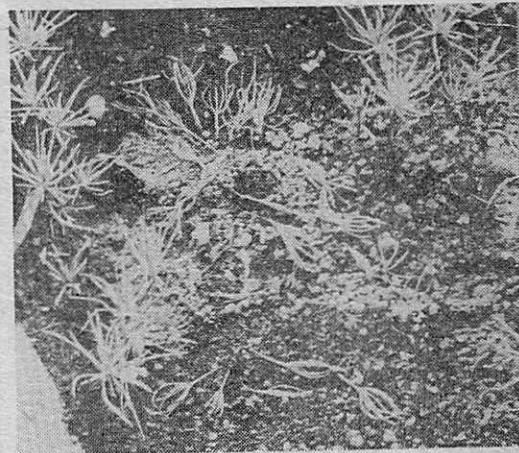
その後わずかに数年の現在ではどうであろうか？ そう教育のありそうでもない、苗畠の小父さん達から「立枯病のフザリウム菌、リゾクトニア菌」などという講釈を逆に承つて恐れ入ることも一再ならずあり、またこの病気の予防の一方法として私どもが勧めた種子消毒はどこでも行われるようになつた。それまで林業方面では種子消毒などということは、ほとんどどこでもやられていなかつたといつてよい。隔世の感とはまさにこのことをさす言葉ではないだろうか。

この病気に最も罹り易い針葉樹はカラマツ、アカマツ、クロマツ、エゾマツ、トドマツなどで、またスギ、ヒノキ、サワラなどもかなり大きな被害を受ける。

〔病徵〕 この病気は種子の発芽当初から、苗がかなり大きくなるまで被害を及ぼすもので、苗の生育段階や病状によつて次のように区分される。

(1) 地中腐敗型 地表下で種子が発芽して間もなく、その幼根が病菌に侵され、地上に現われる前に枯死腐敗するものである。種子をまき付けする前にあらかじめ発芽率を検定して、種子のまく量をきめるのは一般にかなり以前から勧められている。ところが検定した発芽率によつて適当と定められた種子の量をまいたにもかかわらず、実際まき付床に発芽する苗の数が甚しく少い場合がある。こんな時には「あの発芽検定はあてにならない。たぶん発芽率の算定が誤りだつたろう」とぐらに簡単に片づけられてきたらしい。しかし発芽検定が正しくとも、地表下で病気に罹つてしまふことがあるから、その罪を検定の不正確にかぶせるわけにはゆかない場合もある。

(2) 倒伏型 発芽して地上に現わされてから、稚苗の地際に近い茎の部分がくびれて糸のように細くなつてコロリ、コロリと倒れる型で、注意さえすれば最も明瞭に、また普通に認められる病状である。倒れた苗はやがて腐敗して姿を消してしまう。それで時日を経過した後では、苗が倒れた床面は禿げて地面を露出し、大小様々な穴をつくることになる。これは苗がごく幼い時代におこるものなので、7月頃以降になるともはや認められない。まき付床に出来た禿状地面を指して「あれはどうしたのですか。発芽しなかつたのですか？」と問うと、「いや、発芽はよくしましたが、いつの間にやら消えてしまいました」という答をきくことが多い(第2図)。



第2図 アカマツ倒伏型立枯病

(3) 首腐型 発芽後苗が地上に現われる前後に子葉や幼茎上部が侵される場合、及び地上に現われた後に過湿なときには苗の上部が罹病することがある。これを首腐型とよぶのである。一般にはそう目立つ病状ではないが、よく注意していると苗が地面から頭を出した前後にはしばしば認められ、また苗がかなり大きくなつてから、梅雨や台風期などに、上端部がべとべとに腐ることがある(第3図)。



第3図 首腐型立枯病(拡大)

(4) 根腐型 これは苗がかなり生長して硬くなつてから見られるもので、根が病菌に侵されて腐敗する病状である。このため苗は直ちに枯死することは少いが、生長が甚しく不良となり、カラマツ、マツなどでは秋になつて葉が紫色に変る。早バツが続くと苗は枯死するものが続々と出る。これは曇天あるいは土壤中に水分が多いときは、たとえ根がかなり侵されてもどうやら生きているのであるが、旱天が続くと葉から蒸散する水分の量は著しく多くなるのに、一方かんじんの根が腐っているため、地中から吸収する水分の量が少いため、ここに吸収水分量と蒸散水分量との間の均衡が破られて、苗は枯死してしまおわけである。

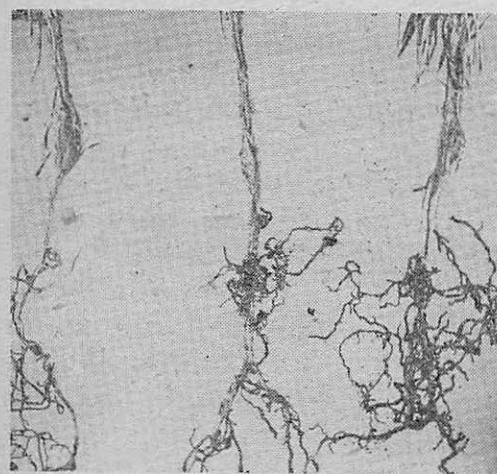
(5) すそ(裾)腐型 これは苗がかなり大きくなつて木化してから認められるもので、茎の地際附近が菌に侵されて「巻き枯らし」状になつて枯死する場合や、また地面に近い葉がやられる場合がある。これらには病菌の菌糸がクモノ巣状にからまりついているのがしばし

14) 伊藤一雄 (1949). 林業技術シリーズ, 1, pp. 16.

ば認められる。土ばかり（袴）の附着はこの型の被害を甚しくするもので、すなわち土で包まれた部分から菌が侵入しやすく、昨年は降雨がつづいたため、東北地方などで大きな被害をもたらした。

これまで述べたように、ひと口に立枯病と言つても、その病状にはいろいろな型があるわけである。これらの型が各々明瞭に、また個々別々に現われる場合ももちろんあるが、根腐型、土壌腐型、首腐型などは同一の罹病苗に同時に現われることも少くない。

4年前のことであるが、名古屋営林局管内久々野営林署からカラマツ被害苗の病名鑑定を依頼されて、はたととうわくしたことがある。というのは、私はそれまで全く見たことのない病状だったからである。それはまき付カラマツ苗の茎の地際部が異常にふくれてこぶ状を呈し、苗の生長は不良となり枯死するものもあるというのである(第4図)。いろいろ調べた結果、そのふくれた部分から立枯病の病原菌であるフザリウム菌 (*Fusarium*)



第4図 カラマツふくれ型立枯病

とリゾクトニア菌 (*Rhizoctonia*) を多量に分離検出し、中でもフザリウム菌が著しく多かつた。それで私は次のように考えた。何かの原因で茎の地際部に傷がつき、この部分から立枯病菌が侵入した。茎の中に入つた病菌が急速に繁殖する場合には「巻き枯らし」状になつて枯死する。しかし侵入した菌に対して苗木が抵抗力を発揮する場合には、ここに苗と病菌との攻防が行われ、苗自身は患部を治癒しようとする結果、その部分に異常な細胞分裂が行われてふくれあがる。それで、この病状は立枯病のすそ腐型の一変型で、いわばふくれ（膨れ）型とも名づけられてよいものではあるまいか、と。

その後北海道外数箇所からこのような病苗が私の手元に届けられ、その病因、対策などを問われた。今までのところこのような病状はカラマツ苗に多く出ることが知られており、他の針葉樹ではトドマツにわずかに見られた程度である。

3年前に私が病害調査のため北海道に渡った際、ある営林局の種苗係の人から、えらく丁重な御礼を言われ、一寸何のことか思い出せず弱つたことがある。よく話をきいているうちにやつと事情がわかつってきた。前年、その営林局管内の、ある苗畠のカラマツまき付床に、このふくれ型の病害が大発生し、その原因、対策を求めていろいろな権威者にたずねたがどうも明快な回答が出ない。猛烈な伝染病ならば思い切つて直ちに処分しなければならないがさてその病因がわからず大問題になつた。それで、いよいよ困りはてて私の處に標本を送つて意見を求められたわけである。私は上に述べたような事柄で今更あわてて処分する必要はなく、しばらく経過をみてからでも決しておそくない、という意味のことを回答したらしい（らしいといふのは、私にはつきりした記憶がないからである）。それでは、というわけで、こぶ苗の焼却処分を見合させて、翌年床替を行つたところ、大部分の苗は治癒回復して立派に育つたのである。私に床替後の写真を見せながら「この通り病気はなおつて健全に育つております。お蔭様で数十万本の苗を焼却処分せずに済み、計画通りの養苗が出来そうです」と言つて喜んでいた。

このこぶ苗の成因は私の説明だけで解決されたわけでは無いことがその後になつてわかつてきた。それはネキリムシ駆除のためにBHC水和剤を撒布した場合にこぶ苗が多く認められるということである¹⁵⁾¹⁶⁾。BHC水和剤がカラマツの茎の地際部に付着し、この薬剤の刺戟（一種の薬害とみてよいであろう）によつて、ふくらんで来るのではないか、とのみかたが出て来た。これは充分にあり得ることで、薬剤の刺戟によつて形成されるこぶはやはり細胞の異常分裂によるものであるから、この部分は軟弱で従つて病菌の侵入にも好都合なわけである。とにかく、何かの作用によつて苗に傷がつき、又は柔軟な組織が形成され、この部分から病菌が侵入して、立枯病の一変型の病状が起る場合があることは否定出来ない事実のようである。

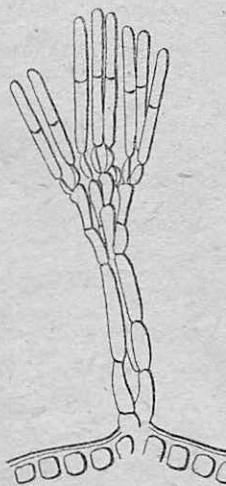
〔病原菌〕 針葉樹稚苗の立枯病をおこす病菌はいろいろあるが、リゾクトニア菌 (*Rhizoctonia*)、フザリウム菌 (*Fusarium*)、ピチウム菌 (*Pythium*) がその主な

15) 飯塚達児 (1952). 日本林学会大会講演集, 161.

16) 井上元則 未発表

もので、特にリゾクトニア菌とフザリウム菌の被害が多い。

リゾクトニア菌は水分の多い土壤で病気をおこし易くまた気温が比較的低い時期に倒伏型被害をもたらす傾向がある。これに反して、フザリウム菌はどちらかといえば土壤がやや乾燥した場合に猛威をふるう。ピチウム菌は針葉樹の稚苗に病気をおこすことは割合に少いが、しかし最近ではかなりの被害を及ぼした例をみている。ピチウム菌は水はけ不良な過湿の苗床で著しい病害をもたらす。



第5図 シリンドロクラヂウム菌

最近米国でもマツ、ドグラスファー（米マツ）に同様の病気をおこしていることが報告されている¹⁸⁾。

〔防除法〕 この病気の防除法の詳細については拙著¹⁹⁾を見ていただくとして、その要点と最近明らかになつた事がらについて以下述べることにする。

(1) 土壤消毒 病菌が土壤の中に住んでいて、これが病気をおこすものであるから、病菌の巣である苗畠の土を消毒してやることが先決なわけである。しかし大きな機械力をを利用して実施する米国の事情とは異なる我が国では、かなり広い面積の苗床に小額の経費で行える効果的な方法はなかなか見出し難い。経費と作業の点からみて実行出来る方法は、硫酸が有機水銀剤（ウスブルン、リオゲンなど）の水溶液を使うことくらいであろう。硫

酸は水にうすめて（ $1m^2$ 当 20cc の濃硫酸を 150~200 倍の水にうすめる）まき付覆土直後に、如露で均一に撒いてやるものであり、有機水銀剤は 500~800 倍にうすめたものを $1m^2$ 当り 2~3l 土壤に撒くのである。しかしこれらはともに完全に土壤消毒が出来るほど有効なものではなく、最も効果があるのはフォルマリンあるいはクロールビクリンであるが、この二つは薬剤が高価であることと使用法がやむづかしいため、せいぜい温床かまき付床の一部に使用出来るぐらいのものであろう。そしてまた、酸性の強い土壤や火山灰質土壤に硫酸を使用することは思わしくないことも最近わかつてき。

炭がま（窯）から出る木醋をこの病気の防除に使つた記録が外国にあることは既に私は紹介しておいた¹⁰⁾。最近浅川分室野原技官ら²⁰⁾はこれを積極的にとりあげて、みるべき成果をあげている。まだ検討を要する点もあるやに思われるが、ある種の土壤では効果の著しいことは事実で、手近かに木醋がとれるところでは試みてよい方法であるから、次にその概要を記しておく。

まず、まき付床予定地の土壤の水素イオン濃度(pH)を調べ、この pH を 5 になるまで木醋液を撒いてやるのである。すなわち、基肥を入れ床造りを済ませた床面上に、まき付 7~10 日前に木醋液（縦酸として 7~8% 含有し、このうち醋酸は 5% 前後、巣酸は約 1%）を水で 3~5 倍にうすめて如露で均一に撒くのである。 $1m^2$ 当りの施用量は、土壤の性質、含水量などによつて、いちがいに言えないが、一例をあげると、原土 pH 5.4 の、ある苗床で、pH 5 にさげるのに 5 倍にうすめた木醋液を $1m^2$ 当 8l 用いて好結果をあげたことがある。

(2) 種子消毒 種子にはいろいろな菌類が附着しており、それらの中には立枯病をおこすものもあることが確認されている²¹⁾。それで、いくら土壤消毒を完全にしたところで、種子に病菌がついて土壤に入つたのでは土壤消毒の意味がうすくなる。これが種子消毒を行う主なる目的である。近年まで林業方面では種子消毒はほとんど行われていなかつたのであるが、立枯病に対する認識が深まるにつれて種子消毒の必要性もわかり、今日では年中行事として広く実行されていることは甚だ喜ばしい。

種子消毒に使用する薬剤は数多いが、最近では有機水

17) 伊藤一雄・小野 驥・未発表

18) Cox, R. S. (1953). Phytopath., 43, 469.

19) 伊藤一雄 (1950). 林業技術シリーズ 1, pp. 24.

20) 野原勇太・陳野好之 (1953). 森林防疫ニュース, 21, 186.

21) 佐藤邦彦・太田 昇 (1953). 日本林学会東北支部会誌, 3, 39.

銀剤が普通に用いられている。種子消毒用有機水銀剤（セレサン、リオゲンダスト）は粉剤で種子の表面に附着し易いように製造されている。使用法は、種子1kgに対してセレサン又はリオゲンダスト15~20gの割合で種子の表面にまぶして、そのまままき付けすればよいのである。

多雪地帯では種子を秋まきすることが往々ある。山形県下でスギについて行つた試験成績²²⁾によると、秋まきする直前に、セレサン又はメルクロンダスト（リオゲンダスト）で種子消毒を行つた区は対照区に比べて翌春の発芽、稚苗成立本数が著しく大である結果を得た。特に貯蔵した古い種子の場合には種子消毒の効果がすこぶる顕著であつた。これは明らかに種子消毒によつて、主として立枯病の地中腐敗型被害からまぬかれたためのようだ。特に貯蔵種子で大きな効果を示したのは貯蔵中に種子に立枯病菌がかなり繁殖していたことを物語るものであろう。

（3）薬剤撒布 土壤消毒や種子消毒を行つても、これらは完全なものでは無いことと病菌がよそから運び込まれるために、立枯病が出る場合がある。その際にはなるべく早く発見して発病の初期に、有機水銀剤（ウスブルン又はリオゲン）の800倍水溶液を、病気の出た床面の部分を中心にして、床地が充分ぬれる程撒いてやると効果がある。特に病原菌がリゾクトニア菌の場合には卓効を示す。なお土壌型、首腐型などの被害から守るためにも時々薬剤を撒いてやることが望ましいのであるが、これには有機水銀剤の入つた銅剤（たとえば三共ボルドウなど）が好適であろう。ただしカラマツ苗は水銀剤に対する薬害に比較的弱いため、生育期を通じてウスブルンを8回以上撒くと、かなり顕著な薬害をおこすことがある²³⁾。

（4）尿素葉面撒布 根腐型被害にかかつて生育が甚だ不良なカラマツまき付苗に、最近流行の尿素葉面撒布を行つて、ある程度良好な成績を得たという報告がある²⁴⁾。このねらいはおそらく、根が腐っているので、これから養分を吸収する量が少い。それで葉から窒素質を供給してやつて生長を促すと同時に、新に根を発生させて何とか病気にかかつた苗をものにしたい、というところにあるのであろう。まだその効果の程は何とも言えないが、経費も手数も大してかかるわけではないから試みてもよいと思う。ただその際はるべく早く、秋おそらく

ならないうちに行わなければ意味が無いであろう。

（5）輪作 農作物では連作すれば収穫皆無にひとしくなるものがかなりある。林業用樹種ではそんなにひどいものは少いが、しかし連作はなるべく避けるべきである。スギには連作の害は比較的少いが、カラマツではかなり著しい。カラマツは是非とも連作をさけて適当な作物と組合せた輪作をしてほしいものである。

連作の害、すなわち忌地（いやち）の原因についてはまだ詳細が不明で、ある人は植物体が自ら分泌する毒素による一種の自家中毒だと言い、またある学者は土壤の微量成分の欠乏がそのよつて来る原因だと述べ、更に土壤中の微生物類が片よつた繁殖をするためだと説明する者もある。なおまた土壤病害をおこす病菌が、単一の植物が年々存在することによつて、ますますその量を増大して被害を大きくすることによると、いう解釈をする人もある。恐らくこれらはいずれもいや地の原因となり、處により、植物の種類により、主たる原因の重要さに差がつくというのがその真相ではないだろうか。

（6）施肥 この病気は磷酸が欠乏すると多く発生することは明らかな事実で、特にフザリウム菌の被害は甚しい。このことは火山灰質土壤の苗畠では大いに重視しなければならない。というのは火山灰質土壤では多くの場合、磷酸肥料を与えても短期間に不溶性の、植物が根から吸収出来ない形に変化してしまうからである。それで磷酸肥料の施しかたに工夫をこらす必要があるわけである。それゆえ、これを一度にやらずに分施するとかまたは充分腐熟した堆肥によく混せてから与えるとかしてやる必要がある。磷酸肥料の施用量よりも施用法に注意しないと「磷酸肥料は充分やつたが、立枯病が大発生した」ということになる。

次には窒素質肥料で、この病気に限らずほかの病気でもそうであるが、窒素質肥料をやり過ぎることは被害を多くする。窒素質肥料の種類（形態）が立枯病の発生に及ぼす影響も無視してはならない。カラマツについて行つた試験成績によると²⁵⁾²⁶⁾、火山灰質土壤に硫酸アンモニアを施すことは、しばしばフザリウム菌による根腐型被害を多くし、これに反して石灰窒素をやつした場合には被害がきわめて少なかつたということである。これは一見、酸性の強い火山灰質土壤に硫酸アンモニアを施すと硫酸イオンが土壤に残つて、これが苗の生理に影響して、

（19頁へつづく）

22) 林試金淵分場 (1951). 林試秋田支場研究時報, 1, 23.

23) 佐藤邦彦・未発表

24) 横山八郎 (1953). 日本林学会東北支部大会講演

25) 四手井綱英・塩田勇 (1950). 日林誌, 32, 241.

26) 塩田勇・佐藤勲・佐藤久男 (1952). 林試秋田支場研究時報, 4, 10.

国有林企業の合理化について

細田五郎

梗 槼

国有林の企業合理化を図るために、先ず国有林の企業とその形態は如何なるものが妥当であるか、これを明確にし、この企業と形態のもとに合理化を図るには計画—実行—監査の三者が一体となつて経営にあたるのが最適の秘訣であると考え、現在実施されているこれ等の三者について、合理化すべき重要な点を述べたものである。

即ち国有林に於ける經營計画は、經營案であるから經營案が早急合理化すべき林地林木の評価、施業方針、事業計画、収益計算、等について述べ、実行については、予定簿編成の場合に於ける經營案との関係、労務者の集約利用と技術の向上、事業形態の改善、国民生活に直接便益を与える販売管理の方法等について述べ、監査は、經營案の「前案実行経過の批判」を担当し、經營案と同一年度に実施して、その批判を經營案に折込み、実行上の不合理は、計画に於て是正し、是正された計画に基づいて実行が安全に行われるべきであることを述べたものである。

目 次

- | | |
|-----|--------|
| I | 序 文 |
| II | 国有林の企業 |
| III | 企業形態 |
| IV | 経営計画 |
| 1 | 資産評価 |
| 2 | 施業方針 |
| 3 | 事業計画 |
| 4 | 収益計算 |
| V | 事業実行 |
| VI | 経営監査 |
| VII | 結 び |

I 序 文

国有林の企業合理化とは何か、国有林の経営は、特別会計制度が実施せられた昭和22年度よりその様相は一変した。即ち、経営の基本方針は、国有林野經營規程第1条に明示されている国民の福祉を主旨とする公共性であり、更に、国有林野事業特別会計法第1条による企業的に運営しなければならないことである。

一見この二つの相矛盾する範疇にあって、二つの目的を満足せしめなければならない国有林経営の要求は、公共性と企業性の調整によつてのみ経営の目的が達成せられるものであろう。

しかば、公共性と企業性の調整を如何にして図るべきであろうか。即ち、国有林の經營は国土保全、国家資源の培養、林産物需給の調節及び価格の調整、並びに国

筆者：秋田営林局

民生活全体に及ぼす保護保全作用等の機能を高度に發揮せしめる公共性と、反面国家企業として経済原則にもとづく最大の効果をあげなければならないことであるが、このことは一に経営目的を明確にした経営計画に対し、忠実な実行と監査に於てのみその成果をあげ得るものであろう。

従つて、公共性と企業性の調整を図る前提として先ず企業の解釈を明確にし、国有林の経営は如何なる企業とその形態に所属すべきかを明かにし、更にこれらの企業と形態のもとに、如何なる計画と実行並びに監査によつて、公共性と企業性の調整が図られ、国有林の企業が合理化されるかについて私見を述べて、諸賢の御指導を仰ぎたい。

II 国有林の企業

企業を大別すれば私企業及び公企業の二つに考えられる。私企業は更に二つの意味がある。その一つは機械、設備、原材料等の生産手段を私有しているもの、他の一つはその経営が資本によつて利潤の追求、営利を目的としているものであつて。私企業の「私」とは私有、又は営利的という意味のものである。これに対して公企業は、一つは前者の私的所有に対する公的所有であつて、國または公共団体の所有である。他の一つは営利的な経営に対して公共的経営であつて公企業の「公」とは公的所有と公共的経営という意味のものである。この点からいえば、公企業は国有または公共団体有の企業であつて、その経営が國または公共団体によつて、公共的目的のために行われるものと觀念づけられるであろう。

しかし、国または公共団体が直接所有經營する事業には経済外的な事業、(教育事業衛生事業等)があるが、それは公企業ではない。公企業であるためには、國の所有する事業が直接に経済的目的を実現すると同時に経済活動を行つているものであつて、この経済事業が更に企業性をもつものでなければならぬ。企業性といふのは、私企業の营利性とは全く異なる経営の自主化、經營の合理化、または独立採算制、つまり計算単位化を意味するものである。

企業をこのように解釈すれば、国有林野の經營は、その性質上、いうまでもなく公企業に所属すべきものである。従つて、国有林の企業合理化を論ずる場合は、この前提を無視して論することは出来ないであろう。以下各項は、總てこの公企業を前提として述べるものである。

Ⅲ 企業形態

公企業の形態は、官庁企業の形態と法人態企業の形態に大別されるが、官庁企業のうちでも、純粹官庁企業に属する一般会計の経済事業と、行政組織の一部であるが、特に経済事業としてまとまつた独立の形で經營する自主化官庁企業とも称する特別会計制度の二つが考えられ、現在の国有林の經營は、後者の自主化官庁企業である特別会計制度である。これに対して法人態企業は公法人の形態、特種法人の形態、私法人の形態の三種類に分けられ、公共体の形態は公法人の形態か、あるいは特種法人の形態をとるもので、一般に公社と称せられるものはこの公共体の企業形態をさすものと考えられる。

従つて、公共体企業の最も発達した公共企業態といふのは、國が資本を投じ、國が職員を命じ、國の企業的活動を分担遂行する機能を持つと同時に、他面経済事業に属する能率的な組織をもつており、一般行政官庁では期待出来ない經營上の彈力性と自主性を実現するために經營上の責任を保持しているものである。

かかる見地より国有林の經營は、官庁企業としての特別会計制度をこの儘高度に能率化を図つて持続すべきであるか、あるいは自主的な經營体のもとに公共性と企業性の統一をある程度合理的に実現し得る公共企業体に切替すべきであろうか。この問題は最近各方面で相当根強く論じられているだけに簡単に決定づけることは極めて困難ではあるが、これを解決するためには、根本問題ともなるべき林業の性格を明かにしなければならない。吉田正男氏が「グリーンエージ」誌で、「国有林公社論検討」と題するうちの「国有林は能率よりも公共性を」の項目で論じているなかに「国有林企業の成立は前述の如く所有権成立の歴史的関係にもとづくものであるが、それが国有事業として終始一貫してきたことは、高度の公共性に支持されたもので、いわゆる物理的森林そのもの

の国有保安作用、別の表現をもつてすれば、林業それ自身はもとより、農業、工業、その他産業一般および国民生活全体にたいする保護保全という役目がある」と述べていることは、他産業にその類をみることが出来ない重要な性格である公共性を主張しているもので、いまさらこのことについては改めて述べる必要もないが、なかなか国有林の經營はその代表的なものとして公共性を第一義としなければならないであろう。しかしながら国有林の經營は、他面経済事業として特別会計制度下にあり、企業的に運営しなければならない性格を持ち、この公共性と企業性の調整の統一こそ林業でも特に国有林の經營に於て強く要望されている性格であるが、この公共性と企業性を調整統一する場合、いずれを中心として考えるべきであるか、このことは、官庁企業である現在の特別会計制度を持続すべきか、あるいは公共企業態に切替るべきかを判定する唯一の鍵であると考える。

すなはち、公共性を中心として、經營の面に強くこれをとりいれる場合は官庁企業が適當であるし、逆に企業性を中心として經營する場合は、公共企業体が適當であろう。従つて、国有林の經營は國土保全、國家資源の培養、林産物の需給の調節及び価格の調整、並びに国民生活全体に及ぼす物理的効用等の公共性を中心として經營しなければならないことは既に周知の事実であつて、これ等の經營主体より其の經營形態を考える場合は、現在の特別会計制度を持続することが、国有林の經營形態として最適のものであろう。もつとも、現在の官庁企業に於ては、その運営と能率性について兎角の批判があるが、これは官庁企業としての自主性が政治上、行政上、財政上の拘束を受け、経済事業としての經營が自動的に活動出来ない状態にあるためであつて、これ等の拘束より全く脱却し人事上、經營管理上、経理上の自主化が条件とならなければならない。

Ⅳ 経営計画

国有林の經營計画は、各經營区毎に立案している經營案である。林政が統一され御料林、国有林、道有林が合併されて国有林となつた昭和 22 年度より、特別会計制度が実施されて以来既に 6 ヶ年を経過しようとしているが、特別会計制度に相応した經營計画が立案されているであろうか。

經營規程が昭和 23 年度に改正され、この規程にもとづいて、經營案の編成要領が細部にわたつて決定されたが、その内容は一般会計当時と大同小異である。特別会計と一般会計の經營計画が殆んど変りない状態に於て經營案が編成されていることは、企業合理化の根本を阻害するものであろう。經營案が特別会計に相応したものでなければならぬことは、公企業として経済上、並びに

技術上の要求を合理的に調整すると共に、将来社会的、経済的状勢の推移と技術上の発展を考慮し、確実に実行出来ることを目標としているからである。しかし、技術上の問題は具体的に示されているので一応別として、経済上の問題は、損益計算によつて経済成果を抽象的に表示しただけに終り、これ程大きな経済事業体である経営の経済性について、具体的な取扱方針が欠けていることは、一般会計当時の経営案の編成方針と全く変りないものといえるであろう。経済性に於て相反する特別会計と一般会計の経営計画が、全く同一の状態に於て編成されていることは、経済事業体である特別会計を無視したもので、企業合理化の根本問題を没却したものである。経営案が特別会計に相応したものでなければならぬことは、各専門的な事業の分野に於て、経済上並びに技術上の要求が経営全体の立場から合理的に調整され、経営活動が統一と秩序をもつて経営目的を達成せしめなければならないからである。従つて現行経営案の編成方針で、抽象化している経営経済上企業合理化の根本である重要な諸問題について述べる。

1. 資産評価

国有林事業特別会計上資産として取扱つているものは、国有林事業特別会計令第8条に規程されているものであつて、固定資産、投資資産、流動資産の三つに大別され、これ等の資産に属する種類は30種に分類されているが、経営案はこれらの資産について殆んど取扱つているものはみあたらないようである。特に資産のうちでも土地及び立木竹、即ち林地林木資産は、国有林事業の経営上損益計算に関連して最も重要なものであつて、しかも、他の資産に比較して最も大きなものである。これを適正に評価したならば資産価格の99%以上を占め、これより生ずる生長価こそ経営の主体をなすものである。従つて、生長価の増大を図ることが収益性を増大し、経営の安全性を確保すると同時に企業を合理化する最大の因子である。生長量の増大を図るには確実な林地、林木資産の数量と適正な評価が必要であるが、現行経営案は、数量的には経費の許す範囲の調査によつて、面積と蓄積量が掲上されているけれども、これに対する価格の評価は全然明示されていない。

国有林經營資産の殆んどを占める林地、林木資産の価格を明確にすることは、經營上資産活動の実態を把握すると同時に、資産の高度利用化を図るために必要欠くべからざるものである。林地、林木資産の評価は、種々の公式によつて一応計算は出来るが、いづれも実状にそわない欠点があるので、如何なる方法によつて評価すべきであるかは、浅学の筆者は勿論知るべくもなく、適正な評価方法は、その道の専門家によつて今後確立されるこ

とを切望するものであるが、それまでの期間中林地、林木資産の評価なくしては、貸借対照表と損益計算の適正な経理が不可能であつて、経営の損益とその原因を的確に把握することが出来ないであろう。従つて、経営案に於ける林地、林木資産の評価は、財産税法の山林立木評価方法とその他二、三の方法があるが、一応暫定的に簡単でしかも比較的合理的な国有林野整備評価基準を、一部修整して利用するのが適當であると考える。

すなわち、この評価は林地と林木を解体し、夫々に評価してこれを合算計算するものでその概要は次の如くである。（詳細は26林野第14488号参照）

(1) 林 地

イ. 近傍類似の民有林の地価を基準として、夫々の地位級別指數及び地利級別指數の相乗積によつて求めれる。

$$F = F' \times \frac{S}{S'} \times \frac{L}{L'}$$

F ……国有林野の林地価額

F' ……近傍類似の民有林野の地価

S ……国有林野の地位級別指數

S' ……近傍類似の民有林野の地位級別指數

L ……国有林野の地利級別指數

L' ……近傍類似の民有林野の地利級別指數

ロ. 地位級別指數

地位級	指數 %
上	140
中	100
下	70

ハ. 地利級別指數

地利級	指數 %
1	200
2	140
3	100
4	70
5	50

(2) 林 木

イ. 経営案で定めている伐期令以上の林木の価額は、市場価より事業費を控除する次の算定式による。

$$X = f \left(\frac{A}{1 + np + r} - B \right)$$

X ……立木単価

n ……資本回収期間

A ……製品の市場価格

p ……金利率

f ……利用率(生産歩合)

r ……企業利率

ロ. 経営案で定めている伐期令未満の林木の価額は次の算定式による。

林令 10~15 年生までの幼令林（人工林）

$$H_m = (V + C) 1.0 p^m - V$$

H_m … 林令 m 年における林木費用価

C … 造林費 V … 管理費 P … 利率

林令 10~15 年生以上伐期令未満のもの

$$Ai = (Au - c) \frac{i^2}{u^2} + c$$

Ai … i 年に於ける林木価格

Au … 伐期令 c … 再造林費

i … 求めようとする林分の林令

以上は概要であるが、(2) ロの幼令林は、10~15 年生（人工林）位までは保育費を投するので、これを費用価で計算するのが妥当であると考え別に計算することにしたことと、伐期令を一応経営案で定めたものを適用したが、森林法による適正伐期令級をとるべきであるか、あるいはその林分の平均胸高直径によつてイ、ロの適用を区別すべきであるかは研究を要するものである。

2. 施業方針

国有林の経営仕組は、その構成の基礎をなす樹種、作業種、伐期令等のもとに作業級、輪伐期、回帰年、伐採、造林等の施業法が組織づけられて、統一した森林経理方式によつて施業方針が決定されているが、この施業方針を決定する根本問題は、林木蓄積（資産）の維持培養と、それより生ずる生長量（生長価）の増大を図ることと、これに併せて森林自体の物理的機能の活用による林木資産の高度利用化である。生長量の増大と林木資産の高度利用化を図るために最も問題となるのは樹種、作業種、伐期令であつて、資産の活用度を高めることは生長量の増大を図ることである。従つて、そのために樹種、作業種、伐期令は如何なるものが妥当であるか、またこれと同時に、物理的機能が保持されるか否かが施業方針に明確に示されなければならないであろう。

樹種の決定は適地適木を第一要素とすべきであるが、必ずしもこれのみにては需要を満足せしめることが不可能であると考えられるので、需要度の順位を定め立地条件を勘案して、出来るだけ生長量の大きな経済的な樹種を選定すべきであることはいうまでもない。作業種は、経営規程 56 条に用材林作業、薪炭林作業、中林作業、竹林作業の 4 種類に分けられ、用材林作業は更に択伐、漸伐、皆伐の三つの作業に分けられ、57 条では地況、林況、樹種、集約度及び施業制限の要否等を検討して定めることを規定しているが、これ等の四つの作業種のうち薪炭林作業と、竹林作業は大体特種的な作業種であるため、経済的な観点から比較して論ずることが出来ないが、中林作業と用材林作業あるいは用材林作業のうちでも択伐、漸伐、皆伐等の比較が生長量の増大と収穫量及

び収益最多の伐期令を関連せしめて、資産が最高度に活用され、しかも実行が容易である作業種、伐採種を選択しなければならないであろう。従つてこの選択には、あらゆる角度より検討しなければならないので、数字をあげて明確にすることは資料が不充分のため明示することは出来ないが、充分な保育によって生長量を増大させ短伐期令を採用して、一般需要者の要望する直径 30cm 前後のものを生産供給することを予想するならば、用材林皆伐作業を主体とする施業法が有利であると考える。

次に施業法を統一した森林経理方式であるが、これに最も関係の深い保統計算は、現在面積あるいは蓄積と生長量が基準となり、蓄積の維持と収穫量が規制されているが、この基準には森林自体の物理的効用の因子が、具体的にとりいれられていないのである。このことは、国民生活に及ぼす保護保全の役割がおろそかにされ、林業が国民生活の基礎産業として認識を弱めている一面であると同時に、森林経理上の理論としても、欠点であることを認めなければならないであろう。もつとも物理的効用は、林業の合理的運営によつて、結果的にその機能が發揮せられるものであるといわれている向もあるが、それだけで林業専門家は勿論、一般国民が納得するものはなかろうし、頻々としておきる風水害は、治山治水事業の急務に拍車をかけている今日、森林経理方式の合理化が、国有林の企業合理化の重要な因子として、早急に解決しなければならない問題の一つであろう。

3. 事業計画

経営案の第一分期指定が確定すれば、その指定によつて伐採される収穫量は、立木処分量と直営伐採量が区別されて、それぞれ事業計画が立てられているが、立木処分は事業的には一応問題外として、事業計画の主体をなす直営伐採は、企業の収益を左右する重要な事業である。従つて、この計画は、伐採個所毎に立地条件を詳細に調査し、如何なる事業形態によつて実行することが最も有利であるかを検討し、それぞれの作業種類別に作業工程がその儘実行出来るよう計画すべきである。たとえば、伐木造材は現地毎に功程を詳細に調査し、これに要する労務者数と経費、林地運搬の方法は土轍、雪轍、集材器その他等それぞれの方法を比較検討し、その労務者数と経費、またその他の陸上運搬に於ても同様森林鉄道、軌道、トラック、馬車、馬轍、あるいは流送等のうち、最も有利な搬出方法と事業実行に必要な諸施設等を、具体的に実行が照査出来るよう経営案説明書の別冊として事業計画書を作製すべきである。

このことは、ひとり直営伐採のみならず土木事業、造林事業、販売事業、種苗事業、その他主なる事業についても同様であるが、現在の経営案をみれば、施業仕組に

編成の主力をそぞぎ、事業計画はややもすればおろそかとなつて、概略の計画で説明している傾向がある。もつとも経営案の編成には、調査日数と経費の制限をうけると共に、事業計画の尺度となる作業種類毎の標準功程が現在確立していないため、諸般にわたる精度の高い経営案を期待するのは、現在の情勢に於ては相当無理な要求であるが、標準功程は目下監査課で調査を進め、明年度あるいは明後年度に作業種類毎の功程がある程度確立するので、この点は別として、これ以外の悪条件を排除して、実行に信頼おける事業計画を樹てるためには、営林局の計画課員の大部分を営林署に配属し、常に現地の実態調査に専念せしめて、編成期には営林署長はその資料にもとづいて経営案を編成し、営林局の計画課は数名の課員にとどめて、署長の編成した経営案を審査指導する機関とし、審議会に於て説明させるのが合理的であると考える。

4. 収益計算

林業の収益は二つの部門に分けて考えられる。その一つは育成部門の収益であり、他の一つは生産部門の収益である。前者は蓄積の生長によつて生ずる生長量の収益であるが、この生長量は蓄積、即ち、林木資産に対する利率であつて、幼令な程生長率は大であるが利用価値は減少し、老令になるに従つて利用価値は大となるが生長率は減少する。育成部門に於ける林業の收支は、要求する利率の大小によつて損益が定まり、一般経済界の利率を期待するならば相当困難であるが、この部門の生長価値を更に価値づけて収益をあげるのは生産部門である。

事業計画に於て生産に要する最低経費と、資産を維持する造林費、及び経営上必要な諸施設の維持修理費、並びにその他諸支出経費の総計額を、販売事業計画の収入額と比較検討し、林業に於ける損益の期間限定は、経営案の分期間であるので、第一分期の損益を明かにすると同時に、直営伐採事業を主とした場合と、これに資産維持修理費を加算した場合、更に管理費を加算した場合の損益分岐点を算出し、利益発生までの生産数量、あるいは支出経費を明示して、経営の目標を明かにすると共に、収益上に於ても事業実行の統制を図るよう計画すべきであろう。

次に資産関係の価格が明かとなり、経営経費と収入関係が計画されれば、これにもとづく見込貸借対照表と見込損益計算書を作製し、損益の発生とその原因を明かにし、貸借対照表の固定資産については、その活用度である回転率がどれ程に廻っているか、またこの資産の拡張計画は、販売高に比較して均衡を保つているか、資金はいずれの資源より支出すべきか、過大投資の有無の関係を明かにし、資本活動として自己資本及び総資本の回転

率によつて、その活動が活潑であるかどうかを明かにする外、商品即ち製品、椎茸、苗木等に投する資本の回転速度等を明示して、経営の安全性を明確にし、損益計算書よりは、純益対総資本比率、総益率、経営純益対売上高比率等あるいは構成比率法によつて、損益計算書の構成部分を点検して、収益性を確立し、更に細部的に原価経済性を引上げるため、主とする事業について個別に見込原価計算と見込総原価を明示して、事業実行の指針を与えると共に経営の健全性を確立しなければならないであろう。

V 事業実行

現在の国有林事業は、経営案にもとづいて事業毎に10ヶ年計画書及び3ヶ年計画書を作製し、更にこれにもとづいて、毎年度の事業予定簿を作製して事業を実行するのであるが、毎年度の事業予定簿は別として、事業実行の着手前にこれ等の計画書を作製して、自後の経営の安全と収益性の見透をもつて実行しているであろうか。もつとも現在の経営案は経営計画の項に於ても述べたように、森林の生態的関係、即ち施業方針については、細部にわたつてかなり具体的に内容づけられているが、事業計画に於ては、全く概略的で、しかも、各事業間の有機的な関連性を欠いている結果によるもので、このことについては去る7月行われた経営、事業両部長会議の諮詢事項の説明のなかにも、「各種の事業計画は経営案から遊離してしかも綜合性に乏しく、その実施もまた必ずしも円滑とは言い得ない」更に続けて、「目下のところここに今後の国有林経営上関心を要する重要な一問題点があるといえよう」と指摘しているのは、とりもなおさず計画と実行が遊離している原因を追求し、これに対する方策を求めているものであつて、国有林企業を合理化する実行上の重要問題がふくまれている。

国有林事業の主なるものは、収穫事業はじめり、直営伐採、林道、販売、造林、種苗、椎茸等の諸事業である。これ等の諸事業は収穫事業を中心として、それぞれ有機的な関連をもつて前年度末に予定簿を作製し、これによつてそれぞれ事業実行るのであるが、経営案にもとづいて、予定簿を編成している事業は収穫事業だけであつて、この事業に於ても数量については経営案を尊重し、その制約をうけているが、処分金額は経済界の変動があるとはいえ全然考慮がはらわれていない、殊に経営の損益を支配する直営伐採事業は、資材は収穫予定簿よりその儘移記されているので、経営案の制約を間接的にはうけているが、伐採、運材その他に要する諸経費については、経営案の計画とはなんら対照することなく、分期間の収益性に対する増減関係の調整は、予定簿編成上全然無関心に扱われている。このことはひとり直営伐採

事業のみならず造林、種苗、販売、林道、その他の事業に於ても全く同一であつて、特に林道事業に於ては、施設終了と同時に運搬物件が殆んどなかつたり、あるいは2～3年位で伐採が終了するような事実がたまたまみうけられるが、これ等の事柄は分期間の伐採量と、これに伴う事業分量の有機的関連を充分把握しないで、その年度限りの計画であることと、今日に於ても、いまだに一般会計当時の予算獲得主義の惰性が、予定簿編成上の欠陥となつてあらわれたものではなかろうか。

国有林事業は、季節的に左右される事業が多く、一定の労務者を雇用して、各事業を系統的に統一した計画をもつて実行することは相当困難な実情にあるが、事業の性質より考えれば、いずれの事業にしても相当の技術と経験を必要とするものであるため、一定の労務者を継続的に雇用して、出来るだけ季節を利用し計画的に実行するのが肝要であろう。たとえば、直営伐採事業が比較的小少く、5～6ヶ月間で事業が終了するようなところは、造林事業と組合せ、あるいは林道事業の実行計画がある場合は、その方面に振向けること等、事業を季節的に計画して、一定の労務者数を年中使用出来るようにすれば、能率の増進は勿論、技術の向上、労働関係の諸問題も一応基準にもとづいて処理出来るものと予想され、また直営伐採事業が多量であつて、事業個所が数個所以上に散在している場合は、全部の個所を同時に着手することなく、一方から順次に事業を進め、次々と完了すれば1人または2人の外勤職員と、一定数の労務者が年中無駄なく使用出来るであろうし、保線事業も事業完了次第次々に移動すれば、全線に保線夫を配置する必要なく、その個所の事業期間だけ勤務すれば目的を達することが出来、降雪地に於ては、積雪を利用するのも一方法であつて、土櫻運材より雪櫻運材は一般に経費が安く出来あがる傾向より、夏季間（春～秋まで）は専ら伐木造材を行い、積雪を利用して森鉄端までの林地運材を冬季に行い、翌春消雪を待つて森鉄運材を行えば、相当の経費が節約出来るものと考えられる。最近林業の機械化によつて集材器が相当各地で利用化されているが、この集材器の利用出来る有効限界は、機械の規模と現地の状況にもよるが、大体一事業個所の生産石数が1万石位であると聞いているので、それ以下の場合は積雪を利用する運材等が有利でなかろうか。

次に販売事業についてであるが、現在林産物の販売は立木処分と、製品処分の二つの方法がとられ、その処分内容は、随意契約と競争契約によつて販売されているが、立木処分は国有林經營上地元町村、特に地元部落のため必要欠くべからざるものであつて、その数量も極めて僅少であるため、一応考慮の対照外とし、製品処分

は、競争公売、指名公売、随意契約の三つの方法によつて販売され、その割合は不明であるが、販売の相手方は大部分木材、製材業者であつて、一般国民には直接販売されることはない現状である。

林政が統一され、御料林、道有林が国有林に合併され、国有林の經營方針が、經營規程第1条に明示されている革新的な思想に関連せしめて、製品を処分する相手方を考えるならば、国有林は国民が所有者である以上、その恩恵は国民大衆に及ぼす方法でなければならないであろう。従つて、生産製品の半数は、直営の製材によつて更に加工し、国民大衆が直接使用出来るようにして、営林署の販売課及びその所在地以外の重要都市に直営の販売機関を設置して、小売販売を実施し、直接消費者の便益を図るべきである。この場合木材及び製材業者より、民間企業を圧迫するものと批判を受ける恐れはあるが、民間企業の利潤追求をある程度抑制し、国有林本来の使命の一つである価格調整の役割を、小売販売に於て果すと共に国民大衆の経済生活に寄与すべきである。この場合小売販売の価格の範囲は、民間業者の販売価格より常に幾分下回るものとし、民間事業を阻害するが如き低価格は絶対に避けるべきであるが、価格算定の基準は、公企業である官庁企業としては民間企業ことなり、利潤を追求する必要がないので、費用補償の原則によつて決定すべきもので、このことは価格面に於ける公共性ともいべきものであろう。

費用補償の原則による価格算定基準は、利潤がその価格のなかに含まれないため、一般民間企業より費用が同じであれば当然安くなる性質のものであると考えられるが、しかし一面に於ては、民間資本が出来ないことを國の資本が行うのであるから、たとえ能率が同じであつても、他の面に於て費用が多くかかる条件があるので、利潤を加算しなくとも民間企業より価格が安くなるとは限らないであろう。

費用補償経済は、予算より能率があがり、余剰が出た場合は、能率利潤の形として現われることはいうまでもなく、この能率によつて、価格調整の基準となすべきである。しかし、能率の向上といつても、これには一定の限度があるので、この限度の費用が調整価格あるいは民間企業の販売価格以上になつた場合は、その差額は一般会計が補填すべきである。

VI 経営監査

經營規程第10条に「国有林については、その現況及び事業の進行状況を明らかにしその進歩、改善及び經營の合理化を図るために、事業の照査及び指導を行い、且つ事業統計を作らなければならぬ」と定められているが、これを実施する組織上の機関は、この規程が適用さ

れた翌年、昭和24年6月、経営部の所属課として照査課が設定され、その後昭和27年8月、農林省の組織規程の一部改正によつて、照査課が廃止され、監査課が置かれることになった。これによつて国有林経営の内部監査ともいべき監査制度が確立され、経営の合理化が具体的に実施される運びとなつたが、その方法については、過日監査課長会議で各局の意見が述べられ、これにもとづいて監査規程が立案されていると聞いてゐるが、その目的とするところは、国有林事業及び会計、経理の実態を総合的に正確に把握し、これ等の適否を考査して、経営本来の目的達成のため経営方針、その方法、あるいは経費の節約等に於て経営上不適当な点、改善を要すべき点等、経営活動の全領域にわたつて、内容を充明すると共に、併せて之等の結果を批判することであろう。

従つて、この目的にもとづいて監査を実施するには、書類と現地について主として実行成績を対照とするものであることはいうまでもないが、この結果を予算編成の面に直接とりいれることを忘れてはならない。

国有林の経営業務は、組織規程にもとづいてそれぞれ業務が分担され、その分野に於ては、専門的な学識と技術をもつて合理的に運営されて、極めて優秀な成績をあげているものと考えるが、これを総合的に統一して、経営全般にわたる合理化を担当する機関が組織上かけていたため、特別会計としてもつとも有効な手段である予算統制が行われてゐなかつたものである。

今回監査課が設置されたことによつて、監査による批判を予算面に折込むことと、経営合理化の実現を図るものとも適切な管理方式として、予算統制の業務が当然担当されるものであろうと予想していたが、監査規程案をみれば、この点条分のなかに成文化されていないのは、監査による批判だけにとどめ、この活用を消極化した片手落の感が深い。

監査種類については、監査規程案によれば、業務監査と会計監査の二つに分けられ、業務監査は、更に経営管理と経営能率について行うものとして、前者は合理性と能率性について監査し、後者は個別業務と総合的経営活動について監査するものとしている。会計監査は、財務監査と原価監査に分け、前者は財務諸表の計理、金銭の取扱、保管、物品の購買、出納、保管、処分、財産の取得、維持、原価償却の適否を監査し、後者は原価計算計理、仕掛品の現在高等の適否とその当否を監査するものとしている。

このような監査は具体的に如何なる方法によつて実施するか、その方法については目下充明中であろうと思われるが、その一つとして考えられるることは、経営案の編成内容に「前案実行経過とその批判」の項目があるの

で、この部門をとりあげて監査すべきでなかろうか、現在の経営案では、指定量と実行量の数量を百分率で比較しただけであつて、経営管理の合理性と能率性あるいは財務諸表、原価計算の計理については殆んど批判が行われていない実情である。従つて、国有林の損益の期間限定期は経営案の分期間であるので、第一分期の実行成績を監査し、その批判を新らしい経営案に折込み、計画と実行を有機的に関連せしめて経営の合理化を図るには、経営案の編成と同一年度に監査を実施するのが最適の方法であると考える。

VII 結 び

以上国有林の企業を合理化する主なる点について述べたが、国有林の経営には、公共性と企業性の二つの使命が負荷されているので、この調整を図つて経営の目的を達成するためには、企業の所属を明かにし、公企業であることを前提として、しかも、その経営形態は、経済事業として自主的に活動出来ることを条件とした、官庁企業がその性質に最適であると考える。

従つて、このような経営計算単位に於て合理化を図る重要な点は、経営案即ち計画と実行であつて、その二つを有機的に関連せしめるものは監査である。計画上に於て早急合理化を要するものには、林地林木質産の評価と生長量の増大を図る樹種、作業種、伐期令の経済的観点からの比較検討、森林の物理的機能を維持する森林経理方式の確立、実行し得る正確な事業計画の樹立と、収益計算等で、実行上に於ては、経営案と毎年度の予定簿編成及び各事業間の関連性、労務者の集約利用と技術の向上、自然条件による事業形態の改善、国民生活に直接便益を与える販売管理等が考えられ、監査は計画と実行上の諸般の業務を総合的に標準化し、実行上の不合理を計画に於て是正し、是正された計画にもとづいて実行が安全に行われるべきことであつて、計画—実行—監査は常に密接な関連のもとに、三者一体となつて経営にあたることが合理化の秘訣であろう。

以上浅学を省みず私見を述べ諸賢の御教導をお願いする次第であります。

10人が語る 日本と海外の航空寫真

A5判・80頁・価格100円

— 日本林業測量指導部編 —

日独10人の専門家が森林記念館で講演した際の記録で、その他航空写真の常識を収めてあります。

第5回懸賞論文募集要綱

1 論題

次の2題のうちから自由に選択すること。

(1) 林業会団の強化方策を論ず

わが国の林業会団は、中央に事務所をおくものだけでも、その数50に及び、地方所在のものを合せれば、枚挙に暇のない程多数である。

これ等の会団はそれぞれ特異の性格使命を有し、それぞれの立場において、林業に寄与しているが、他面余りにもその数が多く、従つて各個の会団が弱小化されていることは免れない事実である。

また、種々なる会団に關係をもつ会員にとつては、負担の増大と共に、加盟の去就に迷わしめられるなど、多くの難点が実在する。

このような様相は、林業界の大きな盲点であるといえるであろう。

これ等林業会団の整備強化が唱えられることは既に久しいが、その具現方策を開陳するものは少い。

前回も懸賞論文の課題として本題を掲げたが、応募は皆無であつた。

果して現状を自然推移に委せてよろしいのか、あるいは整備強化を図るべきであるか、または別途の構想で強化すべきであるか。

これ等の見透しや具体策について、再び世の識者に問いたい所以である。

(2) わが国国有林の本質を論ず

森林法の改正により、森林計画の樹立にもとづく国有林民有林の総合調整の推進を見、また林野整備の実施、保全林整備計画の策定、地元施設等、国有林と民有林の近接・交流感が森林施策のいろいろの面に現われつつある。

なお、一部には国有林の解放を論ぜられ、あるいは、国有林経営の企業形態について、論議が繰り返されているなど国有林をめぐる問題は、非常に複雑であつて、国有林・民有林の間に一線を劃することが極めて困難になつて来た感がある。

この時代において、わが国国有林のあり方を再検討し、その本質を究明することは緊切なる重大問題である。

近代的感覚にもとづく環境の探索吟味から出発して、あらゆる角度から忌憚ない所論を発表せられたい。

2 入選及び賞

特賞 農林大臣賞 (副賞 10,000円) 1名

1席 林野庁長官賞 (副賞 8,000円) 2名

(以上申請中)

2席 林業技術協会賞 (副賞 4,000円) 3名

佳作賞 品 若干名

但し各課題毎に入選及び賞を決めるのではなく、応募論文全部の中から審査して右の入選者を決めるものとする。又各席に該当するものがない場合は空席とすることがある。

3 募集規定

△応募者の資格は限定しない。

△論文の大きさは一題について2万字(400字詰原稿用紙50枚)以内とする。

△論文には別に要旨を記した梗概(800字程度)及び略歴を必ず添付すること。

△1人で2題に応募することは差支ない。

△募集締切日 昭和29年9月末日

△論文送付先 東京都千代田区六番町七番地 日本林業技術協会

△応募注意 (イ) 封筒の表紙に「懸賞論文」と朱書すること。(ロ) 封筒及び論文には必ず住所氏名を明記すること。(ハ) 応募論文は未発表のものであること。(ニ) 応募論文は返還しない。(ホ) 入選論文の版権は本会に帰属するものとする。

4 審査員 (委嘱中)

審査長 林野庁長官 柴田栄氏

審査員 林野庁林政部長 幸田午六氏

林野庁業務部長 石谷憲男氏

東京大学教授 島田錦蔵氏

東京大学講師 野村進行氏

林業技術協会理事長 松川恭佐氏

林野庁指導部長 藤村重任氏

林業試験場長 大政正隆氏

参議院専門委員 倉田吉雄氏

元林野庁業務部長 佐木義夫氏

5 発表及び表彰

(イ) 審査の結果は「林業技術」誌上に発表すると共に入選者に通知する。

(ロ) 入選論文は適宜「林業技術」誌上に掲載する。

昭和29年3月

主催 社団法人 日本林業技術協会

後援 農林省

第3回 林業寫眞コンクール作品募集 要綱

1 題 材

『森林または林業を主題とした活ける場面』

われわれの職場において、万物生成発展のひらめきを捉らえて、動的な森林、または林業をあらわした写真作品を募集する。

茂り栄える森林の相観、森林地帯の気象の変化・地質変動などの様相、森林・工場・苗畑などにおける働く人々、林野野生動物の生態、森林地帯の観光・休養風景などその一例である。奮つて出品を乞う。

2 入選及び賞

特 選	農林大臣賞	(副賞 5,000円)	1 点
1 席	林野庁長官賞	(副賞 3,000円)	3 点
(以上申請中)			
2 席	林業技術協会賞	(副賞 2,000円)	5 点
3 席	賞 金 1,000円		10 点
佳 作	賞 品		50 点

但し各席に該当作品がない場合は空席とすることがある。

3 募集規定

◇応募規格は限定しない。

◇写真の大きさ 四ツ切以上に引伸したもの

◇締切期日 昭和 29 年 8 月末日

◇送付先 東京都千代田区六番町七番地 日本林業技術協会

◇応募注意

(イ) 1人で応募する枚数に制限はない。

(ロ) 応募作品は昭和 28 年 9 月 1 日以降に撮影したもので未発表のものであること。

(ハ) 広範囲に応募者を求めることが、技術水準の向上を期待するため、応募作品は支部、分会において予選したものであることを原則とする。但し個々の出品も拒まない。

(ニ) 作品の裏面には次の事項を明記すること。

1. 題名

2. 題材の内容について簡単な説明

3. 撮影年月日

4. 撮影の場所

5. 応募者の住所、職業、氏名

6. 其の他参考事項があれば附記せられ度い。

(ホ) 封筒の表紙に『懸賞写真』と朱書すること。

(ヘ) 応募作品は返却しない。

(ト) 応募作品の展览、発表の権利は本会に帰属するものとする。

4 審査員 (委嘱中)

写真の権威者 塚本 関治 氏

農林省光画会副会長

石川 東吾 氏

林野庁林政課長 白井 俊郎 氏

林野庁研究普及課長

原忠平 氏

日本林業技術協会常務理事会

5 発表及び表彰

審査の結果は『林業技術』に発表する。

6 展覧会

入選作品は中央及び地方に於て展覧会を開催する。

昭和 29 年 3 月

主 催 社團法人 日本林業技術協会

後 援 農 林 省

協 賛 財團法人 林野共済会

昭和 29 年 4 月 10 日発行 領価 60 円

林業技術 第 146 号

編集発行人 松原茂

印刷所 合同印刷株式会社

発行所 社團法人 日本林業技術協会

東京都千代田区六番町七番地

電話 (33) 7627・9780番

振替 東京 60448 番

測量機械・精密機械製造

株式会社

測 機 舎

營業・製造

本社・東京都世田谷区三宿町390

電話・世田谷(42)1625・3814・3883

一般鋼材

木下商店

東京都中央区八丁堀二ノ七
電話(28)二九二二番

一般鋼材

大阪鋼材株式会社

東京都中央区京橋一ノ一
電話(56)六八〇六番



人絹パルプ・製紙パルプ・晒クラフト紙

未晒クラフト紙・一般洋紙・酒精

國策パルプ工業株式会社

取締役社長 島村芳三

本社 東京都千代田区有楽町1の8(國策ビル)

支店 大阪市・札幌市

工場 旭川工場・勇拂工場

標準林学講義 分擔執筆博士

A5型 910頁 価 650円 ⑩ 65円

改訂 林業実験と実習

A5型 425頁 価 480円 ⑩ 75円

製図及測量
森林土壤の調査方法
樹木養成及保護

萩原貞夫(53頁)
大政正隆(27頁)
長谷川孝三(69頁)

蘭部博士・三浦博士・吉田博士
中村博士・田村博士・佐藤博士
大政博士・小島博士・藤林博士
櫻井博士・伊藤博士

造	林	中村賢太郎(25頁)
造	園	小寺駿吉(25頁)
測	樹及林価算法	嶺一三(35頁)
森林土木及木材識別	藤林誠(70頁)	
木工	久木田寛宗村新蔵(32頁)	
竹工	野村新蔵(13頁)	
林産	三浦伊八郎(37頁)	
副産	岩出亥之助(30頁)	
砂防	事	(4頁)

吉田博士著	林價算法及較利學	価 230円
吉田博士著	改訂 理論森林經理學	価 480円
中村博士著	育林學原論	価 400円
中村博士著	訂正 造林學隨想	価 300円
島田博士著	アメリカ林業發展史	価 150円
島田博士著	林業簿記及收益評定論	価 200円
広江文彦著	三十坪以内 理想の小住宅	及び 新規組版 茶室 価 400円
	—送料各 65~80円—	

井上博士著	林業害虫防除論	上巻 価 300円 中巻 価 450円
内田博士著	實用山林測量法	価 120円
北島博士著	培養種菌 椎茸・ナメコ・ に依る 檬茸の人工栽培法	価 150円
岩出亥之助著	理論活用 椎茸培養法	価 150円
島田博士著	改訂 林政學概要	改訂出来 価 450円

理著
想の書
廣江文彦著 社寺建築 価 350円
鈴木博士著 火災学 価 500円
笠治庄次郎著 すみよき住居の設計 価 250円

東京・赤坂・一ツ木町31
地球出版株式會社
振替口座東京195298番



東京都中央区日本橋本町3の1
三共株式会社農薬部

病虫害を防ぐ 三共の農薬

種苗の消毒に

リオゲン

苗木の病害に

三共撒粉ホルトウ

あらゆる害虫に

BHC粉剤

強力な展着

グラミン

あらゆる農薬に加用でき、薬
發揮させ、極めて経済的。

...新刊案内...

~~~~~林業普及シリーズ~~~~~

No. 38 内田登一著

**苗畑の害虫**

価 120円(会員 110円) ￥16円

No. 39 中村英穂著

**軽架線**

価 100円(会員 90円) ￥8円

No. 40 加藤誠平著

**運材用索道主索の設計と検定**

価 100円(会員 90円) ￥8円

~~~~~林業解説シリーズ~~~~~

第61冊 八木下弘著

林相写真のうつし方

第62冊 石昌子著

山と森の句

いずれも 価 40円 ￥8円

でわかる...林業解説シリーズ
日本の有名林業地がひとめ

嶺
日本
の
カラ
マツ
林

沢
田
一
三
博
著
(第六〇冊)

木曾の林業

水野
金一郎
著
(第五三冊)

秋田のスギ林

内田
映
著
(第五八冊)

青森のヒバ林

いずれも 価 40円 ￥8円

東京都千代田区六番町七
社団
法人 日本林業技術協会

電話(33)7627-9780番
振替口座 東京 60448番