

昭和三十一年九月十日 発行
昭和二十六年九月四日 第三種郵便物認可

林業技術

特集・林木の育種



日本林業技術協会

175 林 業 技 術 1956

—— 林木育種特集 ——

・ 目 次 ・

林木育種事業実施のあらまし	伊 藤 清 三	1
林木育種の動向	中 村 賢 太 郎	4
日本に於ける林木育種の変遷	佐 藤 敬 二	6
育種と林業技術者	戸 田 良 吉	9
林木育種と倍数性	船 引 洪 三	12
日本の林木育種批判	平 吉 功	14

☆ ☆ ☆

マ ツ 類 の 育 種	岩 川 盈 夫	16
ス ギ の 育 種	千 葉 茂	21
カラマツの育種	柳 沢 聡 雄	26
エゾマツ, トドマツの育種	岡 田 幸 郎	30
精 英 樹	石 川 健 康	32
母 樹 林	サトー タイシチロー	35

☆ ☆ ☆

育 種 と 造 林	坂 口 勝 美	37
木材需給と林木育種	田 中 紀 夫	40
ソヴエトの林木育種	高 橋 清	45
パーミキュライトについて	猪 熊 泰 三	49
王子の林木育種研究所を訪ねて	梅 本 信 一 郎	49
	寺 田 喜 助	50

☆ ☆

質 疑 応 答	29
編 集 後 記	53

—— 表 紙 写 真 ——

第3回林業写真コンクール

2 席

除 草 作 業

王子製紙苫小牧工場

—— 佐々木喜志造 ——

林木育種事業実施のあらまし

▽ ▲ ▽

伊 藤 清 三

は し が き

こんかい、日本林業技術協会が林木の育種についての特集号を企画されたことはあらゆる点で時機を得たことで、林野庁においてこの仕事を担当する私共として深甚なる敬意を表すると共に、この機会に林野庁の林木育種事業の進めかたを紹介するベースを与えて下さったことを心からお礼申上げる次第である。

進めかたを紹介するに当つて、林木育種事業を何故大きく採り上げることになつたかを述べることにしたい。

このことは小冊子「林木の品種改良」(林野庁)にも述べられてあるように、木材需給の将来の見透しはこのままの状態では極めて暗いので、さらに木材利用合理化による消費節約、造林事業の積極的推進をはかる必要がある。しかしながら、これらの問題の解決だけではすべてを解決できない。現在の既成森林の合理的、計画的施業による生産量の増加をはかるとともに、新しく造林するものは素質のよい、成長量の大きい樹木を造林し、極力短期間に木材資源の増大をはかることが大切で、この後者のためにはどうしても林木の品種改良事業、つまり、林木品種事業を強力に進めなければならぬと痛感したのである。私共はこの事業を実施すれば森林資源が容易に将来の需要を充足するばかりでなく、造林事業が企業ベースに乗つて、国土の3分の2をしめる林野の経済性が高まり、わが国経済に、産業に寄与するところ大きいと信ずるので、読者各位の絶対なる協力と御支援をお願いする次第である。

こう述べたからといって、わが国で、今始めてこの育種事業を進められたのではないし、林野庁でも今に初めて採り上げたものでもない。このことは他の執筆者によつて述べられているかもしれないが、古くは江戸時代に於いて人為的、自然的に選抜されたことは記録に明らかで樹種としては針葉樹にありてはスギ、ヒノキ、マツを主位にヒバ、モミ、ツガを、広葉樹としてはクスギ、ナラ、カシ、ケヤキ、クスを、また特用樹種にはキリ、ウルシを造林の対象木とし、タネキ(当時は種木、種子木、種樹の文字を使用)は所在、樹令、形態等について詳細観察された記録に明らかとなつてゐる。ことに所在に

ついては宝永元年(1704)にスギ、マツ等の実は在々にて採るべきことが令達され、享保元年(1716)にはヒノキ、スギ等の種子は領内所々にて山役人に採集せしめ、また形態についてはスギのタネキは「木の色あかくして、皮うすく、葉やわらかにしてトゲなく、枝葉しげからず、皮の肌へも細やかなるを選びて」等々、皆、直接の品種改良とはいえないが、広い意味の選抜育種を行つてゐる。

降つて、嘉永年代(1848~53)には水戸領内では品種の観念が普及し、「スギに赤、黒の2種あり、多く実をを結ぶものは赤なり、実の少なきものは黒なり。赤スギの苗は成長晚しと雖も用材にしてもつとも良し、由つて赤スギの実を選む」と指導している。また大和(奈良県)では樹木の雌雄をタネキ選抜の一指標にしたようで、「女杉の実は生立よろしく、夫杉はアラ皮アラアらしく、女杉はアラ皮こまかなり」として女杉の実を優れてゐるとしている。

このようなことは江戸時代だけでなく、それ以降にもそして水戸や大和地方だけに、スギ、マツだけに行われたものでなく、特用樹種のかずかずにも行われたことは記録に明らかとなつてゐる。すなわち、九州その他のスギさし木品種、能登のアテの品種、それに木蠟を搾るハゼノキの品種、クリ、クルミ、ヤマモモの品種、ウルシ等の雌雄等々は皆民間の篤志家によつて選抜育種、交雑育種等の結果によつてつくられ、見い出されたものである。

政府に於いても優良種苗の確保については育種という言葉こそ使わなかつたが、この目的を達するため大正8年以来次の行政措置を採つたことは御承知の通りである。

大正8年~昭和8年 樹苗養成奨励規則

昭和9年 造林用種子払下の通牒と同時に
林木種子配給区域を定める。

昭和14年 林業種苗法の制定

” 林業種子採取奨励事業助成

” 優良指定母樹の補償

” 樹苗養成奨励規則

昭和17年 林業振興補助規則による樹苗養成、種子採取費の補助

昭和24年 林業施設負担金交付金規程によ

昭和 25 年 苗木養成、種子採取費の補助
同規程による苗木採取費補助、
母樹林保存損失補償（母樹の補償）（苗木養成は公共事業え）
昭和 30 年 現地、適用試験補助として精英樹の選抜とクローンの養成を一部
の果に行なう。

（註） 以上は民有林関係の措置であるが、国有林関係においても民有林行政に則応する措置がとられ、ことに昭和 29 年より精英樹の選抜とクローンの養成が行なっている。

以上のようにいろいろの措置がとられてきたのであるが、さきに述べたような理由からこれを大きく事業化しようとするもので、外国の育種事業が進んでいるとか、民間の叫びから流行のようにこの育種事業を進めようとするものでないことを御諒承願いたい。それは林木育種事業が極めて重要であり、この事業を進めるためのすべての準備（民有林にあつては昭和 30 年の現地適用試験という名目で、国有林は昭和 29 年より実施していることは前述の通り）ができあがつたので、こんごはこれを組織的、計画的に実施しようとするものである。

もう一つ、このように必要であり、重要なそして昔から一部に行なわれた林木の品種改良、育種事業がなぜ発達しなかつたであらうか。

こんなことは林業技術者であれば大方の人々は承知しているだろうが、次のようなことがこれを阻害し、強く推進されなかつた理由であると思料する。

- (1) 木材の入手が容易であつたこと。
- (2) 木材の従来の需要は大部分が建築材等で、今日のように工業原材料としての大需要が少なかつたこと。
- (3) 林木育種の次の特性からくる困難性があつたこと。
 - a. 長命で、しかも長大な材料を対象とするので育種に特別の技術が必要であつたこと。
 - b. 長命であるがため特性の検定、開花等に長い年月を要すること。
 - c. このようなことから大きな設備と経費を要すること。
 - d. したがって長作物等のように個人では困難で、また個人が行つたとしてもその割合に物質的な恩恵が少ないこと。

林木育種事業の進めかた

林木育種事業とはよい意味の変り種を作りだし、これを増殖していく仕事であるという前提で、変り種を作る場、すなわち、林木の優良品種の育成する場、（これを

林木、育種場と名付ける）とこの林木育種場から受け入れた原々種を増殖する場（これを原種苗木と名付ける）を計画的に設けけることを第一として、この場の設置を急ぎたいと昭和 32 年度の国家予算の編成案に入れることを目下要求中である。

しかし、新しい優良品種が育成され、これが増殖されて事業用に供給されるのを待つことは長い期間後であるので、それまでは現在の林分中からできる限りのよい種子を採るようにする一方、すぎのサシキ在来品種、または品種等、あるいは従来から各地に植えられた外国樹種（参考、落羽松の当初の輸入は明治 5 年で勸業寮新宿農学所時代で北米より、アカシアは無林品種を明治初年頃国より、ボブラは明治初年、月桂樹は同じく明治初年、東欧州より、タイサンボクも花木として米国より、ユーカリは明治 7 年、フランスのマルセーユより濠洲産等のように古くから輸入された）ものの中にはストロブ、ドイツトウヒ、モリシマ、アカシヤ等々のように地方的には立派に育ち、成長もなかなかよいといわれるものがあるので、これらの特性等々を検討して、優良と思われるものを差当つて増やして行こうとするものである。更に具体的にどうすすめるかを述べると、まずすすめかたを暫定的なものゝ恒久的のものゝ2つに考えこれを平行的に進めようとするものである。

暫定的の1つは現在の林分中のよい種を選んでこれを増やし、造林用の種苗を供給しようとするもので、すなわち、採種林を1級採種林と2級採種林に区分して採種は原則的には1級採種林から採種し、1級採種林からの採取量で不足の場合には2級採種林から採取して、林業種苗法の施行規則第12条に規定されている林木（スギであれば胸高周囲2尺以下で樹高が7間以下、ヒノキ、マツであれば胸高周囲1尺5寸以下で樹高が6間以下のもの）や立地条件や林令からみて成長が不良な林木から構成されている林分（これを採種禁止林と呼ぶことにした）からは採取しないようにしようとするものである。これらの目的を達するためには1級採種林はできるだけ限り林業種苗法による母樹林に指定して伐採を禁止し、確保保存するように努め、2級採種林は母樹林には指定して伐採は制限しないが、適正伐期令以上の林分であれば伐採届出の際、極力種子の適期に行うように指導することにした。1級採種林とか2級採種林という言葉を使つたが、1級採種林とは現在、林業種苗法の第3条によつて（基準は施行規則第2条に該当する林木またはこれらの林木の集団）指定されている。また指定しようとする母樹または母樹林を育種の見地から再検討した林分で、これを言葉をかえていえば立地条件や林令からみて成長がよく幹が通直で枝が細く、その枝も自然落枝で優秀な

林木からなる林分をいうもので、勿論、その林木は病虫害のないことや樹冠の狭いことはいふまでもない。2級採種林とは1級採種林と採種禁止林に該当しない林分で、個々の林木は1級採種林を構成するような立派なものやこれに準ずるような林木があつても、不良木が半分近くまで混入している林分を指称するものである。

暫定的の2つは前にも一寸ふれたが、在来品種、ことにスギサシキ品種には同名でありながら異種のもの、異名でありながら同種のもの等多々あるが、それらの中には成長量の極めて大きいもの、形質の良いもの、あるいはまた病虫害、雪等に強いものなどいろいろあるといわれているが、これらを学問的に研究調査を行なつて特性を明らかにして、優良なものはどんどん増殖していこうとするものである。

次に恒久的として行う事業は精英樹の選抜による育種事業を進めることに主眼を置くもので、これは現在の林分の中から精英樹（とび抜けて成長、形質のよい林木）を選んで、この子供を無性繁殖によつて増やすことである。この事業のすすめかたはまず、現在の林分中から成長の点、単位面積当の材積の点、それに地方によつては耐病性とか耐雪性等々の特殊性等にとび抜けてよい木を選ぶことである。これを選ぶのは誰れでもよいというものでなく、選びかたのよしあしによつて、これからできた子供の良否に極めて大きな違いを生ずるので、慎重に選ぶことが大切である。それで、精英樹の基準を作り、それによつて民有林関係であれば地方庁の出先機関の林業技術者が、国有林関係においては営林署がそれぞれ自分の管内より候補木を選んで、それぞれの監督機関（地方庁、または営林局）に報告し、監督機関はこの報告に基づいて実地に再検討して最終的決定を行うのである。

精英樹の選抜基準とはどんなものかという点、これは樹種により、または精英樹選抜の目標を何に置くかによつて、また同じ樹種、同じ目標であつても人工林の場合と天然林の場合によつて異なるが、現在までの試験調査等からは形質の点は極めて困難であるから、差当つては成長のよい、そして単位面積当の材積の多いことを目標とし選抜しようとするものである。したがつて、これから述べようとするものは人工林の場合で成長の早いものを目標とした基準である。

- (1) 直径の棄却検定を行なつて次の基準の危険率で棄却する。

スギ、ヒノキ、アカマツ、クロマツ、カラマツであれば1%以下を。しかし、形質が特によいものであれば5%以下までを許容することにし、エゾマツ、トドマツ、ヒバ等は5%以下のもの。

- (2) 候補木の周囲の3大木の材積を測定して、その3

大木の平均材積と候補木の材積を比較して、後者は50%以上大きいこと。しかし、この場合も形質が特によい場合は30%以上でもよいことにした。

- (3) 樹冠が狭いこと。この樹冠の狭いことの調査は樹冠の直径と樹高直径から枝張数を計算して、枝張数の小さいことを良とし、スギであれば45以下、その他の樹種は50以下のものとした。
- (4) その他、1級採種林を構成する林木の条件の際に述べたような条件、枝が細く、自然落枝の優秀、幹が通直、病虫害にかからぬもの等々は当然で、スギなどはことに心材が赤いことなども選抜基準として考慮することにした。

このように選ばれた精英樹の保存はやはり1級採種林と同様に林業種苗法によつて母樹に指定して伐採を禁止する措置を採ることにしたが、現在の種苗法による母樹または母樹林の基準は大きさに重点を置かれているため、その全部を母樹に指定することが現行法では不可能であり、この選抜の進むに伴い、このようなものが相当量あるとすれば適当な措置を講じなければならないと考えている。

かくして精英樹が選ばれたら、次はこのホを採つて、サシキのできる樹種はサシキによつて苗を養成し、その苗を使つて採ホ台木を養成し、この台木からのサシキ苗で採ホ園を作り、サシキのできない樹種はツギホを精英樹から採取してツギ苗を養成して採種園を作り、事業用に供給する仕組である。

勿論、次代検定を行なわずして、事業用に供給することは一部の学者間には異論めいたことがあるだろうが、この供給の方法を精英樹の所在地と同じ環境に限定するときはそれ程の心配はなく、また現在のものよりも少しでもよくなるという前提であるから異存がないことは識者の認める所である。

以上の暫定的な事業、恒久的な事業を平行に強力に行うことが、林野庁の育種事業の大要である。これを組織的、計画的に行なうために、新品種を育成する場と、これから流れ出る原々種を増殖する場は絶対的に必要であるので、目下、予算案に編入方を大蔵省に要求中であることは前に述べた通りである。この場の構想は、少なくとも新品種の場合は全国に7カ所を設け、これは国营とし、原々種の場合は府県を区域として1~2カ所を設け、民有林関係は府県営の苗畑、または地方林業試験の苗畑を、国有林関係は代表営林署苗畑それぞれの体勢を整備することである。

なお、取扱う樹種は差当り針葉樹に重点を置き、スギ、ヒノキ、アカマツ、クロマツ、カラマツ、エゾマツ、トドマツとし、国有林関係にありては以上の外、ヒバ、ヤチモを行うことにした点をつけ加えて置く。

林木育種の動向

中村賢太郎

林業・林学には流行がおおすぎる。大正の終りから昭和の初めにかけて、全盛をうたわれた自然法則尊重はその代表者である。天然更新・択伐作業・混交林・複層林などを理想とした当時を知る人が、現在の反動状況を見たらおどろくことであろう。強度間伐や1年生造林もおなじような動きをしめた。

日本人の通弊として、はやりものになると、これにさからう人がほとんどいないことは、1953年に流行したユーカリを思いだしてもらえばよくわかる。

林木育種を流行のなにかまえいれることは不都合である、いきりたつ人がおおいと思う。しかしながら、世人がこれをさわざだした動機を検討してみると、かならずしも健全な経過をたどっているとは考えられない。

林木育種が一時的の流行におわることなく、健全に発展するには、すべての林業技術者の理解ある協力が必要である。

したがって、過去、現在および将来をかたることが重要であるとする。

育種には選抜と交雑(カケアワセ)と突然変異とがあるが、農作物では栽培上すぐれているものをえらびだすのが最初であつて、育種がかなり進歩してから、交雑や突然変異にとりかかるのが普通である。

林木では、最初さかんに実行されたのは、コルヒチンによる倍数体の育成であるが、研究者の努力がむくいられて、まだ実用にならないことは遺憾である。

しかしながら、林業家にとっては林木の育種はまったく対岸の火事であつて、現在でも大部分の林業家は、樹種がちがわなければどんなタネでもよいというのが普通である。ヨシノスギを多雪地方へうえると生育がわるいことは、古くから知られていて、造林用のタネの配給区域がきめられたが、どれだけまもられているかうたがわしい。

いわんや、すぐれた母樹をえらぶことは、九州その他特殊の地方のスギにかぎられる。タネの活力すなわち発芽率や発芽勢などは、まきつけの分量をきめるために、おもく見られるが、もつともたいせつであるタネの遺伝子はほとんど問題にされていない。

サシキのばわいには、品種を吟味している地方がおおいが、ミショウのばわいにはすぐれた母樹をえらんでタネをとることはまれであつた。すなわち、優良母樹のタネを集めると、スギでは1,000~1,500円、アカマツで

は10,000円内外かかるのに、タネの市価はおおむね500円前後にすぎない。農作物では品種を吟味しないことは、とうてい考えられないが、林木ではサシキを実行している地方で、スギの品種をわけているだけである。すなわち、ほかの地方では、枝葉や樹皮の特徴でいわゆる品種をわけているが造林の実際とは無関係である。

形態で品種をわけるのは、人相で善人と悪人とを区別するようなもので、むしろ有害無益である。形態で品種をわけているばわいに、品種別に造林成績を比較した報告が知られていないばかりでなく、タネやサシホを集めるさいに、いわゆる品種を考慮していないから、造林上は有名無実であるが、世人をまどわせる点はあきらかに有害である。

林業技術者が品種を理解しはじめたのは最近であるが、いまだに品種の意味をはきちがえている技術者がある。

1951年秋、栃木県の福田孫多氏の業績を紹介したころには、品種をクローンに限定することは不合理であるといつて非難した技術者があつたが、近ごろではクローンであるか、あるいはクローンに近いものでなければ品種としての価値が低いことが、ようやくわかつてきたようである。

エリート(精英樹)をえらんでクモトウシ(雲通、ウシツウ)のような優良品種が育成された例もあるがエリート熱が高まつたのは、日本人の通弊として、外国の影響を受けた結果である。

すなわち、1952年にLindquist教授が来朝し、各地を旅行してエリートの知識をひろめた。

その翌年から欧米へ出張して林木育種の実態を視察するものが続出し、エリートの選抜やポプラの造林などがさかんに宣伝された。ポプラの造林は、ユーカリとおなじように、一時のはやりものにすぎないと思うが、へたをすると林木育種そのものまで、そのまきぞえをくうおそれがある。

エリートの選抜は全国的にはやりものになつてすでに公表されたものだけでも、かなりたくさんになつた。

エリートが選抜されることはよろこばしいとしても、林木育種の実際とどんな関係にあるかを、冷静に考察する必要がある。

エリートがどれだけりつばであつても、環境がめぐまれているためであつて、遺伝子にはほとんど長所がないことがめづらしくない。すなわち、人間の社会で「ウジ(氏)より育ち」といわれるように、林木でも環境によつてりつばに育つても、そのタネまたはサシホで育てた苗木が、母樹といちじるしくちがうことがある。

エリートをえらんだら、次代検定をおこなつて、その遺伝子がすぐれているかどうかを吟味することが急務である。しかしながら造林成績は、環境や造林保育法によつて、いちじるしくちがうことがめづらしくないから、次代検定の結果がそう簡単にわかるはずはない。たとえば、甲地ではよいが、乙地ではわるく、丙地では最初の生育はよくてもまもなく成長がとまったり、病虫害が発

生することがある。生育状態が遺伝子によるか、環境に支配されているかを、判定するキメテがないことが、造林技術者のなやみである。ともかく、母樹がすばらしく優秀であるとしても、それだけで造林価値を想定することはすこぶる危険である。

もうひとつのなやみは、すぐれたエリートをえらびだしても、これを急にふやす方法がないことである。サシキを実行できるばわいは比較的容易であるが、個体によつては発根が不可能に近いほどむずかしいことがある。いつぱんに高冷になるほど発根しにくいから、エリートを選りだしてこれをふやしはじめても、事業的に造林できるのは20~30年後になるであろう。

ミシウのばわいには、ツギキ苗を植えて、採種園をつくることになるから、タネを集めることが容易でないばかりでなく、花粉親の影響があるため、遺伝子がすぐれているかどうかを吟味することが、サシキのばわいよりは、はるかに困難である。

個体選抜を理想とするとしても、実質的に集団選抜と大差がないとすれば、プラス林分のタネの集めるほうが、採種園をつくる経費がいらないだけに、さしあたりは効果がおおきい。採種園をつくることはもちろん将来の理想ではあるが、ばく大な経費を要するだけに、とくに優秀なエリートを選りだしてツギキ苗を植える必要がある。

さらに林木育種上こまかいことは、どんなばわいにもすぐれた成績をしめす万能品種がないことである。すなわち、どの品種にも一長一短がある。

たとえば、成長がはやい品種は、やせ地では生育がわるくこえた林地を必要とするばかりでなく、成長がはやいと材質がもろいためか、雪の害がはなはだしい。たとえば富山県のボカスギは、成長がはやいかわりに雪の害にかかりやすい。

また富山県のタテヤマスギ（立山杉）や秋田県のトウドスギ（桃洞杉）は、寒さの害がすくないとしても、幼時の成長がおおい欠点がある。

稲作では、冷害にそなえて耐寒性品種をえらぶか、あるいは多少の危険をおかしても収量のおおい品種をえらぶかが問題になるが、林業においても、品種のえらびかたにはかわりがないはずである。

それなのに、エリートを宣伝する学者が、商品の広告とおなじように、長所だけをならべたててことはよくない。既成の品種では、おおむね長所も短所も知りつくされているが、エリートを選りだして育成される新品種は、宣伝部長なみの名文句がならべられるため、これを造林して失望する林業家がでることであろう。大学教授という地位を利用して、育種をクイモノにしている学者があるという声をきくが、とくにエリートにかんしては過去の宣伝は有害である。

造林成績をよくするには、マイナス林分や不良母樹のタネを使わないようにすることが急務であつて、プラス

林分や優良母樹のタネを集めるように努力することが、つぎの段階である。現在では、エリートのタネまたはサシホにかぎることは、夢のような話である。ただし、エリートの知識が普及すれば、おのずから不良母樹のタネを使わなくなることが期待される。

エリートでなければ、造林価値がないような宣伝をする非常識な学者があるときが、それはすくなくとも20~30年以上さきの話である。

つぎにエリートとして、材質におもきをおくか、あるいは成長量をおもく見るかを、論議することがあるが、両者ともに考慮する必要がある。生産の目的によつては材質が重要であるばわいがあるが、成長があまりおそくては造林の価値がない。これからは成長がはやく、伐期がひくいことが要望されるとしても、材質があまりわるいものは、エリートといえない。なお病虫害も重要であつて、すでに南九州のスギでは、スギタマバエに対する抵抗が重要な性質になつている。

スギは古くからサシキを実行して、優良品種の選抜育成に努力したため、世界の主要造林樹種のうちで育種の実際がもつとも進歩している。外国でも、サシキを実行できるポプラがまずとりあげられたことは当然である。

交雑による育種は有望であるが、成長のはやい個体を選りだすには、ポプラは便利である。

ポプラの育種はもつとも進歩しているとしても、わが国に造林の適地がないばかりでなく、欧米でもポプラの造林適地はかぎられているから、近い将来に林木育種の対象は針葉樹にうつるであろう。

すでに成果をおさめているのはカマツであるが、これからはマツ類の交雑が中心になると思う。

それなのにわが国には、スギやマツ類の育種を忘れて、外国かぶれをしてポプラの育種を宣伝している学者がある。

林木育種は造林のひとつの補助手段にすぎないのに、造林の実際を知らない技術者が、育種を論議している傾向があるが、造林をはなれた育種は実用にならない。

突然変異による新品種の育成も考えられないことはいないが、交雑と選抜が中心になつて進歩することであろう。

林木育種には短気は禁物である。わが国では、正常なコースを経て発達していないだけに、過去におけるいろいろのはやりものとおなじように、鯨香花火におわるものが憂慮される。とくにポプラに重点をおくようでは、数年後には忘れられるであろう。

林木育種を健全に進歩発展させるには、不良母樹を避けることを第1として、順次すぐれた母樹を選りだすように努力すべきである。

現状のまま、ただちにエリートにかぎるように宣伝することは、おおきい飛躍であるだけに、危険をとまなう不安がある。造林は健全をモットーとすべきで、投機的のしごとをつつしむことがたいせつである。

一部学者の空想論に反して、林野庁造林保護課育種班が健全な仕事をしていることはよろこばしい。

日本に於ける林木育種の変遷

佐藤 敬二

H. W. ウェーバーはその名著「林業学の体系」のなかで、林学の誕生をした時を正確に示めすことは、かなりむづかしいことである。何となれば歴史は、いわれるごとく「夜つくられる」からである。と述べているが、林木育種の発祥もその変遷も、これを精確に云うことはなかなかむづかしい問題である。小さい芽生えが何時とはなしに大木となるように、落葉の底をくぐつてジメジメと沁み出した水が流れ集つて、除々に溪流となり、大河となるように、初めは人目につかぬ些々たる仕事や、あちらこちらのバラバラの経験的知識が積み重つてこんにち——何100年の後になつて——林木育種と呼ばれる事業にまで成長してきたものである。

割合に早い林木育種の芽生え

日本に於ける林木育種の起りは、ハツキリとはわからないが、比較的早いものようである。そしてその特色は、今日行われていると同様に、スギの挿木繁殖法による選抜育種にあつた。これは後に述べるように大いに有意義であり、かつ、また適切有効な方法でもあつたのである。

スギの挿木は、史実によれば、京都北山地方の台杉作業に行われたものが最も古いものといえるようである。伝説としては、神武天皇、神功皇后その他の挿杉が伝えられているが信をおくに足らない。

北山台杉の起原は、今から550年余り前の、応永年間だとされている。当時京都は、平安遷都以来の都市の繁栄と共に、大いに木材の需要を増し、ひいては植林の必要に迫られ、結果として応永年間の株杉作業の開始を見るに至つた。時恰も室町時代で、茶の湯の流行に伴い、茶室の建築が盛んであり、杉丸太の需要がおびただしかったために、株杉作業の発展を来したものであるが、降つて応仁の乱後は、その需要が一層多きを加え、従来北桑田郡山国郷一带に限られていた杉林業は次第にその区域を拡張して、南部諸村及び隣接の葛野郡小野郷や河内郷方面にも及んだ。初期の台杉も挿木によつて繁殖していたことは間違いないようであるが、その場合、挿穂を特に選ばれた母樹からだけ採集したものか、あるいは母樹を選定することなしに採集したものかは判明しない。

しかるに、延宝5年(1677)には、中川村の福岡伊右衛門が、特に優良種「白杉」を選抜して挿木養苗し、こ

れを自己所有の大字西川山登山の山林1町5反2畝歩に植栽した。今からおよそ280年前で、これが日本に於けるスギの育種のはじまりと云えるようである。

福岡伊右衛門の選んだ白杉が、1本の母樹を元甫とする純粋なクローン(栄養系)であつたか、それとも類似の形質を有する何本かの母樹から採穂して挿木繁殖したクローン・コンプレックス(栄養系群)であつたかは、今から知る由もないが、想像するところ、多分後者ではないかと思われる。何となれば、1町5反2畝歩の植栽に要する苗木は少くとも5,000本以上に上り、この多数の苗木を当時ただ1本の母樹から繁殖せしめたものだけで充たし得たとは思われないう、また、その後この「白杉」からホンジロ、ミネヤマジロ、ホオズキジロなどの種類を選抜していることからみても、最初の白杉が、純粋のクローンではなくして、クローン・コンプレックスであつたと見る方が妥当であろう。

餌肥地方のスギの挿木は、今からおよそ370年前天正11年頃、伊東祐隆が餌肥に封ぜられて藩財政の窮乏を救う手段として極力杉の造林を奨励したことには始るとされているが、餌肥杉のいわゆる品種、真赤、荒皮、疣赤、枝長、枝太、溝木、真黒、土佐黒、半黒、ガリン、カラツキなどが、何人の手によつて、何時どうして出来たものであるかは明らかでない。

徳川幕府は、明和元年(1764)に「差杉仕様」の布令を出し、また明和6年(1769)には「御林植漆漆場空地苗木植付、差木其外差杉仕様御達書」を出して、挿木造林の指導を行つたが、まだ品種選抜の点には意が動いた形跡がなく、単に「母樹は10年生位の若い母樹から、勢のよい枝先をとり、3年生の部分を残して、1尺5寸ないし2尺5寸に穂作りするように」と指示しているに留つている。

しかし、その後につつた民間の造林篤志家のなかには、次第に母樹のもつている優良な形質や成長は、挿木によれば次代の林木に継承せしめ得ることを、経験によつて知るに至り、彼等が見て類似の特性をもつものと判定した母樹(複数)から挿穂を採集して、特性毎に別々に養苗して、それらの各群にそれぞれの呼名をつけて、区別することにした。このようにして出来たものが、こんにち日本各地の杉挿木造林地方に知られているいわゆる「挿杉の品種」であろうと、筆者は考えるのである。

これを、前に述べたようにクローン・コンプレックスと呼んで、純粋のクローンと区別する所以である。

育種法を実際的手段によつて分離育種と交雑育種に分けることは、非メンデル式育種法の知られなかつた往時の育種時代に於いては、普通のことであり、特に初期の時代には、分離育種がもつとも一般的育種法であることは、一般作物に於いても、桑や茶、園芸作物などに於いても同様である。分離育種のなかには衆知の如く。純系分離、系統分離、栄養系分離、自然的突然変異の利用などがあり、系統分離には更に集団選抜と個体選抜とがあるが、日本の林業に於いて最初に発達した初期の育種法は、上に述べたように、集団選抜による栄養系分離法とでも云うべき特殊の方法であつたとみることが出来る。すなわち、目的とする特性をもつた母樹を、個体別ではなく、数本（時として数10本）選抜して、これから挿穂して挿木増殖し、クローン・コンプレックス、クローン群、あるいは準クローンとも称すべきものを創造したのである。

その効果は、しかしながら、今日先進林業地に見る如く、相当のもので、成長や形質の点に於いてかなりよく揃つたおおむね良好な林分が、挿杉地方には実現されている。例えば、成長量についていえば、ウラセバルスギをその最適立地に植栽した場合、40年生で約4,000石、年平均成長量町当たり約100石という驚くべき成長を示す林分も現実に出た程である。

次に起つたクローンの育成

江戸時代中期以後のはなばなしい育種事業は特用樹種に於いてみられる。そしてその特色は、自然突然変異あるいは枝変わり（芽条突然変異）を接木によつて増殖することにあつた。その典型的な例はハゼである。

もともとハゼは正保元年（1644）異国船が薩摩の桜島に漂着したとき、土民に伝えたものであるといわれるが、今日の原子力の如く、時代の寵児として、急速に西日本各地に拡がった。ローソクは当時、こんにちの電灯であり、螢光灯であり、ネオンであつたからである。

伊吉ハゼ、王栢、葡萄ハゼ、松山ハゼは後世までハゼの四天王と云われたハゼの代表的優良品種であるが、昭和初期に本田武典によつて世に紹介された昭和福ハゼと共に、接木によつて育成されたクローンである。

伊吉ハゼは、福岡県三井郡小郡町の内山伊吉が、今から約200年程前、特に豊産の1異品を得て、これを普及したことに基いており、王栢は、愛媛県周桑郡中川村の野田文治が、庭内の自然生栢について、その2叉に分れた枝のうち、赤芽で豊産の1枝をとつて、接木増殖したもので、接木を始めたのは安政年間（1854）であるが、接穂の豊富となるに従つて、明治初年から急激に拡がった。王栢の原木は明治19年（1886）に暴風に遭つて倒れた。葡萄ハゼは、天保年間（1830）に、和歌山県那珂郡志賀野村の吉瀬源三が、自家栽培中のハゼから特に大きな果実を着ける個体を発見して、これを接木によ

つて増殖したものであり、松山ハゼは、宝暦4年（1754）に、福岡県浮羽郡船越村の竹下周直が、実が大粒で、房が短く、蠟の歩止りがよくて、品質も優れた、1優良樹を発見して、これを接木によつて増殖したものであつて、竹下の死後は江戸時代の農林学者大蔵永常によつて天下に奨励せられた品種である。すなわち、大蔵永常は、享和2年（1802）に出版した彼の名著「農家益」にこの優良品種を紹介すると共に、自からその苗木を養成して無償配布した。筑後浮羽郡に育成された松山ハゼが東へ東へと海を越えて、三河、遠江へ、さらに大井川を渡つて駿河まで、拡がるに至つたのも実に永常の努力の賜ものであつた。

なお利太治ハゼは、愛媛県西宇和野宮内村の平家利太治の育成にかかるもので、彼は天保10年（1839）の夏にまた自家の庭前に1本の実生ハゼが勢よく生育しているのを発見し、成長力の旺盛なことに心を惹かれ、これを数町隔てた自家のキビ畑中に移植したが、10年後には未曾有の豊産を得たので、これを他のハゼノキに接木したところ何れも生育旺盛で、多額の収穫を挙げた。安政2年（1855）頃からは、伝へ聞いてこの接穂を希望する者が続出し、この原木から多くの接穂を配布したので、近隣一帯のハゼ実の産額は大いに増加し、地方産業としてのハゼ実の生産は頓にいん脈を極めた。明治27年、時の愛媛県知事が彼を追賞したのも宜なるかなと肯づける。

他のハゼの品種たとえば、辰江、石成、長房、隆蔵、与右衛門、銀実、霜被、上妻などについても、上の品種とはほぼ同様な成因が考えられ、昭和福ハゼは明らかに突然変異の1個体由来のものである。

接木によるクローンの育成は、ひとりハゼのみに止らず、クリについてもまったく同じで、数10による品種が多くこのような方法によつて育成された。

日本紙の原料であるコウゾでは、接木によつてではなく、株分けや挿木などの方法によつて、多くのクローンが育成された。たとえば赤楮、青楮、真楮、黒楮、白楮、手折、高楮、まむし、麻葉、芽高、円葉、ナマズ尾、帽子被りの如きものである。しかしコウゾの場合には、純粋のクローンだけでなく、クローン・コンプレックスと認められる場合も少なくないようである。

ボヤけていた種子利用の育種

挿木、接木、株分け、伏条（例えばアテ）などの無性繁殖を利用する場合にくらべて、種子を利用する場合の育種は甚だボヤけていて誰がいつどこでかくかくの品種を育成したというような例は殆んど知られていない。

民間の実生造林として最も古い歴史をもち、また最も進歩した技術をもつと思われる吉野地方の杉林業に於いても、その品種の考慮はそれよりもズツと遅れて発達した他の挿杉造林地方にくらべると、同日の論ではない。現在の林相を比較しただけでも、その差は一目瞭然であり、前者の林分内にある林木個体間の形質の差は極めて

大きく、一見雑ばくの観を呈するのに反して、進歩した挿杉林業地帯の林分内の林木は揃って、齊一の観を呈する。

吉野の林業は文龜、永正、大永、享祿の頃(1501~1531)から始つたと伝えられるが、森庄一郎著「吉野林業全書」(1898)によれば、「下り枝杉は渋強く、指枝杉は色美しく、木質上等である」として、僅づかに母樹の選定について触れるに止り、杉の木質につき差別を生ずる因子としては、第1土地の寒暖、第2土地の肥瘠、第3栽培の適否、第4樹木の性質、第5天然の変化、第6外部よりの傷害として、むしろ「氏より育ち」の見解をとつていたものの如くである。

しかしながら、往時、母樹の選定についての関心が全然なかつたわけではなく、元禄時代(1696)になると、スギの種木には「木の色赤くして、皮薄く、葉柔らかにして刺なく、枝葉しげからず、皮細かなるもの」を選んで、タネを採らなければならぬと、母樹の形態的特性についての要求を、宮崎安貞の農業全書は掲げており、文化6年(1809)佐藤信淵はその種樹秘要に、「赤杉の性よき木」を母樹として選べと説き、文政の頃(1820)若槻新六は、スギの種木には「ヤクモあるいはサツマスギという木目細かにして紅色を帯びたもの」を選ぶように注意している。嘉永年代(1848)水戸藩では、スギを赤、黒の2種に分け、赤杉は成長はおそいが良材となるから赤杉からタネを採るようにとさとし、嘉永2年(1849)興野隆雄の「太山の左知」には、「親木の癖なく、すなおに成長する、葉色の黒みなく黄ばんで、葉毎にさらさらとした杉の木の実をとるべし」と述べている。

また明治初年、沖縄地方では、マツのタネは素性のよい木から採るよう指導し、また明治7年(1874)津田仙の「農業三事」にも、一般にマツ、スギ等はなるべく下に傾いた枝のある木からタネを採るようによせよ。その故は、すべて草木共に自然その原種に似るものであるから、その子もまた自然と繁茂するにつれて、その枝が原木のように下に傾いて成長し、木材となることが最も早いからであると論じている。

近代育種の台頭

近代の林木育種はタネの産地問題に端を発する。

山形県最上郡金山町の川崎吉次は大正年間、吉野杉、秋田杉及び地元の山形杉のタネをとつて養苗し、これを金山町の自家所有の林地に並べて植栽したところ、吉野杉は雪害その他の障害のために殆んど滅亡して、成林を見なかつた。白沢保美はその実情を調査し、またその原因を研究して、裏日本と表日本との気象条件の相違、なにかずく、その年を通ずる降水量の季節的分布の差異に基づくものであると判断した。これが今日、表杉と裏杉との区別をなさしめるに至つた根原である。

大正12年(1923)北島君三は、富士山麓の海拔1,000m内外の吉田付近のアカマツの不成績造林地をしらべたところ、不成績となつたのは千葉県など低地産のタネを

使つた造林地で、地元産のタネあるいは山引苗を使つた所では天然生林と同じように立派に生育していることがわかつた。また、海拔高およそ500~700mの比較的低いところでは、千葉県その他低地産のタネを使つた造林地もよく生育していることを知つた。

これらの研究が、さきにドイツを始め他の諸国で行われた多数の試験研究結果と共に、後日種子配給区域設定の重要な基礎資料のひとつとなつたことは、争うべからざる事実である。

産地の選定は、けれどもどちらかといえば、「より良いものを取り出す」という積極面よりも、「不成績造林地をつくらぬ」という消極面に重点が置かれていると云えよう。

積極的に優良なものをつくり出すという方法としては、「母樹及び母樹林の指定」を規定する林業種苗法が、昭和15年1月15日から施行されている。

種子による育種は、自然交雑の關係で、その効果的確を期しがたいので、外山三郎の黒松26号の場合を除いては、実用的に顕著な成果を実証されたものが殆んどなく、民間の篤林家はむしろ挿木によるクローンの育成によつて、林木育種の実効を挙げつつある。

熊本県菊池郡水源村の武藤品雄は、その管理下にあつた杉造林地の中から1本の異常成長木を見出し、これからタネを採つて播種、育苗を試みること数年、丹誠こめた保育にもかかわらず、その子は文字通り不肖の子ばかりで、これぞという優良児が得られなかつたところから、後には方法を変えて挿木増殖に移したが、結果は思う壺にはまつて、優良クローンが得られ、遂に雲通杉の育成に成功したのである。

千葉県市原郡姉崎町の福田孫多は、単に成長の点に關してのみならず、適応性、熟期、耐陰性などの諸特性に關しても、それぞれの特性をもつた多数の優良クローンの育成を、同様にスギについて行いつつある。ただ福田の場合は1林分1品種だけで出来た成熟林がまだ出ていないようで、プロジェクトの完成が望まれる。

なお、兵庫県には既肥スギから分離したという松下仙蔵の松下1号~5号が知られているが、これが、前二者の場合と同様な純粋クローンなのか、あるいはあり来りのクローン・コンプレックスなのかは明らかにされていない。

このように見てくると、日本に於ける過去の林木育種の実際は、その主流が無性繁殖によるクローンの育成にあつたようであり、挿木あるいは接木によるクローンの育成こそは、日本の林木育種の特徴であつたと、云えるのではないと思う。われわれは決して過去にこだわつてはいけませんが、同時にまた過去を無視してはならないと信ずる。

カントが述べたように、既にとり急ぎ建物をたてはじめから、その後で土台がシツカリ据つているかどうかを吟味することは、人間の理性にありがちな弱点である。

育種と林業技術者

× × ×

戸 田 良 吉

近頃やかましく問題となつたベニシリン・ショツクは、ベニシリンの乱用が原因だといわれています。終戦当時、あのような貴重木だつたベニシリンが、こんな意外な結果を生むほどに乱用されるとは、ちよつと思ひやらないことでした。それほどにベニシリンの値段は急激に下りました。その原因には、生産技術全般にわたる大きな進歩があつたのはいうまでもないことですが、その基礎には、生産苗の品種改良が大きい働きをしています。巨大なタンク培養による大量生産も、生産性の高い菌株がなければ実行不可能だつたでしょう。

私がこんな話を持出したのは、生産性の高い優良菌株が見出された由来に興味を持つからです。10数年前のある日、アメリカのある町で1人の主婦がラジオのニュースを聞いていました。ラジオは丁度、ある研究所がベニシリンの生産の為にアオカビをあつめていることを話していました。その主婦は、台所のすみに、前日か前々日に食べたメロンの皮にアオカビがいつぱいついたのがあるのを思い出しました。あんなものがと、思つたかもしれませんが、この人はそのカビのついたメロンの皮を研究所に送りました。この時その婦人は知らなかつたのですが、この菌株こそ、後のベニシリン工業の基礎になつた生産性のきわめて高いものだつたのです。

林木の育種の発足にあつて、第1線技術者の方々にまず御願ひしたいことは、このように、材料をみつけることです。担当区の方々はいうまでもなく、経営の人も収穫の人も土木の人もすべて、山を歩いていて、これはいいな、という木があればすぐ育種に知らせるように心掛けていただきたいと思います。どんなのが良いかわからないといわれるかも知れませんが、それは本当は育種屋にもわからないのです。精英樹の要件としていろいろのことがあげられていますがそんなやかましいことは知らなくとも、日下部技官のいう林業常識で、こんな木ばかりならいいな、というような単木が数多く得られればいいのです。

育種も、遺伝子だの染色体だのといひだせばむづかし

くなりますが、育種の原理そのものはきわめて簡単です。遺伝的にすぐれた親を見出してその子供を使うこと、多くの個体に分散しているすぐれた性質をひとつにあつめること、このふたつが育種だといつても云いすぎではないと思います。この目的の為に、すぐれたものを多く集めることが絶対に必要です。集める数が多いほど、その中にほんとにすぐれたものが入っている可能性は高くなります。また、相補うような性質をそなえたものも多くふくまれます。集めることは、このように基本的な仕事なのですが、限られた育種関係者だけの眼ではごく狭い範囲しか見られませんので、林業技術者全般の協力を望む次第です。

この点に関連して、特に収穫関係の技術者の方々に御願ひしておきたいことがあります。それは、材質のすぐれたものの選出に協力願ひたいことです。

品種改良にあたつて、量の増加と同時に質の向上に努力せねばならないことは云うまでもありませんが、材質のすぐれたものの選出というのが、育種屋にとつてはなかなか実行困難なことです。ヤマへ行つてみても、木材は皮の下にかくれていて見えません。成長錐を入れてみてもごくわずかのこしか知れませんが、第一片端から穴をあけてまわることも実際上不可能なことです。伐採の現場へ行くのが一番よいのですが、これもなかなか困難です。私共もいくどか伐採現場での選出を計画していましたが、1林分の伐採が長期間にわたる為、毎日ちよつと行つて来れるような場所でないと実行不可能だとわかりました。従つて、現在では、ほかの理由で選ばれたものの中に、たまたま材質もよいのが入つて来るのを待つという、非常に不満足な状態になっています。

材質の良し悪しというのは、本当は乾燥し製材してしてからでないとわからないのかもしれませんが。だが、伐倒し、玉切り、皮はぎを行えば、かなりのことは知れましょう。収穫関係第1線の技術者は伐採の現場とつながりを持っているのですから、材質のすぐれた個体を発見する機会には育種関係者よりもはるかに多く持つて居ります。材質のすぐれた木を伐つたならば、簡単な記載(場所、年令、直径、高さ等)をそえて、サシホ、ツギホを育種関係者の所へ送るだけの労をとつていただきたいと思います。

南九州の特産のカシ用材林は、現在でははなはだ評判が悪く、新しい造林は行われなくなつたようですが、成長関係のほか、用材の単価が案外に安いことがその理由にあげられているようです。いろいろの用途にすぐれた性質を示すカシ材がなぜそんなに安いかとしらべて見ますと、出て来る材の多くに心割れ等のキズがあつて使えないので、これらをゴミにした単価が非常に安くなるのだとわかりました。従つて、品種改良によつて、心

割れのできないカシを作るならば、単価はずつとあがり、有利な造林樹種として残り得るものと思われまゝ。品質の向上によつて造林価値の出る樹種はそのほかかなりあるものと考えられ、収穫関係の方々の協力によつてそれらの樹種のすぐれた個体を集めたいものと思つています。

次に、造林関係の仕事にたずさわつてゐる技術者への注文を申しのべましょう。

第1に御願ひしたいことは、育種以前の問題なのですが、種苗の素質に深い関心を持つていただきたいということです。ニワトリを飼うとき、1年300卵を生ませようと思へばしつかりした種雛場から、性能の高いヒナを求めなければ、いくら餌や管理に注意しても無駄なことはあきらかでしょう。また、食べ残したクダモノのタネで果樹園を開こうと考える人は、よもやありますまい。なのに、林木の種苗はなぜこんなに軽くみられるのでしょうか。

間伐木は、残される木よりも、それまでの成育が劣つてゐるか、形に欠点があるか、どちらかの場合が多いでしょう。これらの欠点がすべて遺伝的に定つたものではないでしょうが、つまり、間伐木の中にも遺伝的にみてそう悪くないのも入つてゐるでしょうが、それでも、間伐木全体の平均としては、かなり劣つたものだろうと容易に想像されます。私は何度か、単価を安くあげる為に間伐木からサシホをとつたという話を聞いたことがありますが、無茶なことをするものだと感じないではいられません。サシホの単価を少しばかり安くしても何んになりましょう。そんなことをくりかえしていれば、将来の林木の遺伝性は悪くなる一方ではありませんか。

タネについても同じことです。マツの人工造林地に不成績が多いのはよく知られた事実で、その原因として、植える時に根をいためることが悪い等といふいろいろ考えられています。たしかに、植え方によつて成績が違ふことがあるようですが、それと並んで、人工造林に用いられたタネも悪かつたに違ひないと私は確信しています。わが国の林木の中でも、マツは樹形のいいものと悪いものの差の最もはなはだしいもののひとつです。すらりとのびたみごとな林分がみられる一方、低い、まがりくねつた幹をもつ林分も少くありません。よい木にのぼつてタネを取るのには本当にかんがひ困難なので、造林用のタネでそういう良い林分からとられたものが果してどの位あつたか、私は疑わしく思います。さいわいマツは容易に天然更新しますから、まだ優良な林分があちこちに見られますが、もし人工造林だけが行われていたとするならば、おそらく近い将来に、造林価値のないガラクタ樹種として捨てられてしまう運命にあつたのではないでし

うか。

林業は100年の計ということをよく申します。しかし実際は、フンガイする人もありましようが、林業ほど先を考えない、その日限りの仕事をしている所も少いのではないのでしょうか。遺伝質の劣つた種苗を用いることは国土と国民に対する罪惡だということを心の底にきざみ込んでおいていただきたいと願ひ次第です。

それと同時に、造林に用いられた種苗の記録をはつきりと残しておいていただきたいと思ひます。

私は、国有林の仕事のことをよく知らないのですが、ある造林地に植えられた苗木が、どここの苗畑で養成され、そのタネはどこからとつたものだとわかることは、ほとんど無いようです。こうした記録の不備が、どのくらい育種の仕事のさまたげになつてゐるか、おそらく想像をこえるものだと思います。

もし、ある営林署で、造林地に用いられた種苗の記録が完全にそろつてゐるとします。そうすれば、造林年度は異つてゐても、すべての造林地をタネの出所別に色わけすることができます。色わけの結果、どこそこのタネによる林分の成績は全体としておもしろくない、ということがわかれば、その親林分、またそのタネによる造林地からはタネやサシホをとらない方がよい、という結論がすぐに得られます。また、このような林分の中に精英樹の規準に合う単木があつても、これをよい林分に持つて行けばごくありふれたものであるかもしれません。だから、精英樹はまず、遺伝的にすぐれてゐると思われる林分からとるのが望ましいのです。だが、現在では、タネのもとによる造林地の色わけができないために、林分の成績がよくとも悪くとも、それが遺伝によるものか、環境によるものか知ることができず、悪い群の中の比較的よいものをも、よるこんで取らねばならない破目になつてゐます。ずいぶん無駄なことですがやむを得ません。

造林木の由来の記録さえはつきりしているならば、大規模な育種事業によらなくとも、林木の素質の改善はかなりのところまで行われることができます。すなわち、いまのべたタネの由来による造林地の区分によつて、最もすぐれた成績のものを選ぶことができます。この場合、それらのタネをとつた親林分がすでに伐られてゐても、かなりの本数の母樹からタネがとられていれば、子供の林分の遺伝的素質は親林分とほぼ同じになりますから、子供林分の中の方でタネをとれば、望むとおりよいタネが得られます。このような記録がちゃんと残つてゐるところがもしあれば、ぜひ一度タネのもとによる造林地の色わけと、その比較をやつてみていただきたいと思ひます。

造林木の由来があきらかになつていれば、そのほかまだいろいろの利点が考えられます。その内、われわれ育種関係者にとつて最も重要なのは、育種の基礎となる林木の遺伝その他の貴重な知識がそこから得られるということです。たとえば、次のような知識は、どれほど育種方法の進歩に役立つでしょうか。

林木の育種には長い年月がかかるということが難点としてあげられていました。この難点は、精英樹による混合採種園、混合採種園という方法によつて、いちおう回避することができましたが、でも本当に解決されたわけではなく、全体の平均としては良くなる筈だという確率でおしているにすぎません。本当のことは、やはり苗木から、成木となり伐期に至るまでの成育の経過を見守らなければわかりません。ですから、林木のいろいろの性質が成育にともなつてどう変つていくか、その経過にどんなタイプが見られるか、などの知識は、短期間に材料の良否を判定する上の大きな力となります。

もし、あるきまつた親、単木もしくは特定の林分からのタネで仕立てられた老幼各段階の林分がいく組もそろつていなければならぬ、それらをくらべることによつて、単木または林分の成育経過を時間的に追かけるのとはほぼ同様な結果を得ることができ、育種試験にとつて非常によい指針を与えてくれるでしょう。

これまでに造林されたふんはもはや仕方がありませんが、今後はぜひとも完全な記録を残して行つていただきたいものです。そのことによつて直接遺伝育種の問題を解くのに役立つばかりでなく、タネの素質というものに対する認識が、現在より、はるかに深くなるものと期待されます。

最後にふたたび全般的な問題にもどります。何度かほかの文にのべたことですが、林業の育種は、農業や畜産の場合とちがひ、試験場や研究所の規模では実行できません。大きい樹木が、長年にわたつてひとつの場所を占領する為、農作物の場合にくらべて莫大な用地が必要になるためです。従つて、いきおい、育種の実行は営林機関みずからの仕事となり、営林業務それ自体の中にいろいろの育種試験を組込んで行くことになります。というより正常の営林業務そのものを、育種試験として役立たせるといつてもよいかと思ひます。

これが実行できる為には、林業経営が現在よりもつともつと集約に行われなければなりません。大ざつばに考えると、林業の集約の度合を支配するのは道路網の発達程度と考えてよいでしょうから、林道の開設と整備により一層の努力がのぞましいと考えます。いま、林道をつけるときに考慮される経済効果は、現在ある蓄積の価格増だけが考えられているように聞いています

が、林道網の充実によつて集約度がたかまれば、育種事業の進捗にもよい結果をもたらす、優良品種の育成をはやめる等、間接には思いがけぬ経済効果まで生むものだと考えていただきたいと思ひます。

育種事業を進める上に事業の集約なことが必要ですが、反対に、育種が進めば、それによつて集約な林業が可能になつてきます。優良品種を植えることによつて土地と労力からの利益がふえますので、それだけ多くの投資を行うことができるようになります。イネ等の農作物で多くの肥料に耐える増収品種の向上と並行して多肥栽培法が発展し、その両方の協同作用によつて現在のような多収獲が可能になつていことに注目せねばならないと思ひます。

育種は魔法ではなく、それどころか可能でもありません。育種の可能性の限界は、普通に予想されるよりもはるか遠いところにありましようが、その実現は林業の経営が持ついろいろな条件によつて制約されます。そしてこの多くの条件のうち、育種関係者あるいは造林関係者だけの手で調整できるものは割合に少く、多くは、林業技術者全般の育種に対する認識の如何にかかつていと思ひます。

林木の育種は他の植物産業にくらべてはなはだしく遅れて発足しましたが、戦後 10 年の各国の動きをみると、確実な 1 歩をすでにふみだしたといつてよいと思ひます。この動きが、これまでにしばしばあつたような、一時のブームとして消えさることは絶対にありません。

わが国の育種事業は、はじめ林業試験場で小さくとりあげたものが、外国からの刺激によつて急に大きくふくれ上つたものですから、いろいろの欠陥をそなえており、悪くすれば一時の空騒ぎに終つてしまう危険もふくまれています。現在の段階では、日本の林木育種が外国にいちじるしく遅れているとは私は考えませんが、もし不幸にして空騒ぎで終つてしまつたならば、その時こそ取返しのつかぬ開きをつけられてしまつてしまふでしょう。そのようなことにならない為、林業技術者全体が育種事業に対して理解を持ち、関係者をバックアップされるようお願いする次第です。

×

×

×

×

林木育種と 倍数性

☆

船 引 洪 三

林木育種の考えが今日のように普及する以前には、実験例の少なかつたためもあつて、林木の倍数体が耐寒性であろうとか、成長が速いだろうとか一般に考えられていたことがあり、倍数体を作ると云うことはすなわち改良された品種を一気に作ることであるかのように誤解過信されていた。又今日でもそれに近いことを考えている人もあるようである。それとは逆に、今日林木の倍数体を論ずることは、林木育種上まったく無意味無価値であつて、精英樹の選抜だけを進めれば足ると断じている人もある。

ところで一口に倍数体と云つても、その内容からいろいろに分けられるが、林学にとって便利な分けかたとして、「天然に種あるいは変種と云う植物分類上の単位として成立している所謂倍数種」と「分類上の単位として成立してなくて時たま突然変異個体として発見される天然倍数体」及び「人為突然変異による人為倍数体」の3つに分けて考えることが出来る。

苗畑で稀に発見される、スギ、カラマツ、マツ類などの倍数体、混数体は、最近になって突然現われ始めたのではなくて、おそらくは古くからずっと起つてはいたのであろうが、針葉樹類では、セコイヤ (*Sequoia sempervirens*) を除いては倍数種として成立している倍数体は知られていない。すなわち天然には稀にはあるが倍数性のタネを落し続けて来たのに、子苗時代に完全に淘汰されてしまうことがわかる。広葉樹の仲間には倍数種も可成り知られるが、やはり例外的である。そのことが解っているのに何故我々は苦勞して倍数体を作ろうとしているのであろうか、又、自然は何故倍数性のタネを作ることをやめないのだろうか。

植物の進化や育種は、変異があつてこそ初めて可能であるが、稀に倍数体と云う変異体が現われると云うことは、進化と育種への重要な緒となつていゝと考えられる。そこで植物育種を目論む人々は、単なる偶然をねらつていろいろの装作や処理をするのではなくて、進化の進行を人為的に促進させ、その方向を人間の目的に合つた方へ向けかえさせようとする。ところでその目的とは、我々造林学の立場からは、多分 (1) もつと、不利な環境や危害に強く、適応力の広いもの、(2) 成長の速い

もの、(3) 利用目的に合つた良質の収穫を得られるもの——に要約されるであらう。そして、これらの諸条件と倍数性についての我々のおぼろげな概念とが、はつきりした拠り処なしに何となく頭の中で希望的に結びつけられていたと云うのが実状であつた。

林木育種のねらいと倍数体の一般的性質

植物の倍数体が、不利な環境に強いと云うことは、殆んど常識になつてゐるが、果してそのように判断してよいものであろうか。又、果してその考えを林業にそのまま持ち込んでよいものであろうか。そのような先入観のもとをたどると、恐らく (1) 現在栽培されている作物は、その近縁の野生種にくらべて、染色体数の多い傾向がある。そして一般に栽培作物は野生種よりも寒地高地及び不利な立地にまで生育地が広がられてゐると云うこと。(2) 北方、寒地高地には、暖地低地にくらべて、倍数性の植物が多いこと。(3) 倍数体は二倍体よりも分布が広い。又、適応性も広いこと。——などのことが、あたかも法則性のように信じこまれたことに由来するのではないだろうか。もう一歩さかのぼれば、林学の分野で遺伝や進化と生態とのつながりを考えることなく、植物学者や農学者の論文をあまりあつさり林学に応用しようとした為でもあろうか。

しかし、これらの諸性質は、いづれも林業にとつては非常に都合のよいに思われるので、林木の倍数体を作れば直ちに北海道にスギの倍数体を、ブナ跡地にアカマツの倍数体を造林すればよからうと早合点されやすい。しかし、「鹿も四足、馬も四足」と云う訳には参らぬもので、倍数体ならすべて耐寒性とは限らない。

第2には、耐寒、耐乾性の植物には、たしかに倍数体が多いが、それらは、永い淘汰を経た末のことであつて、我々が苗畑や実験室で、コルヒチン処理で作るものとは質的にずいぶん違つたものである。又、その成因もおそらく複雑な交雑を、時に近縁異属との間の交雑をも交えて重ねて来たことにもよるであらう。コルヒチン処理で得られる倍数体は、遺伝形質はそのままの同質倍数体（厳密には尚細分されるだろうが）であつて、直接改良品種として利用され得るものではない。

自然に見られる倍数性の性質

育種への直接利用から少し離れると、植物の染色体数を調べて整理することによつて、植物の世界のいろいろの関係が解るが、又、我々の本木植物をも含めて、植物相を観察する大切な武器としても役立てることが出来る。

「染色体数は植物によつて一定している」と云う古くからの法則は、今日ではあまりにもあいまい過ぎる。より正しく云えば「植物の染色体数は、属（あるいは科）の中で一定であるか、ある基本数の整数倍関係になつてゐるか、あるいは時に整数倍+1のような異数性の関係がある」とでも云わねばならぬだろう。しかし科の中には実際には染色体数間に関係のないいろいろの属が含まれてゐることがあり、また、雑種起源の種を含む属では、もつと複雑な気まぐれな数が現われて来る。

ところでこのような定義を与えてみると、例外的なも

のが出て来た時には、一応分類の方を疑つてみてよいこともある。その好例はマンサク科で：トサミズキ属 ($n=12, 36$) イスノキ属 ($n=12$) *Fothergilla* 属 ($n=24, 36$)、マンサク属 ($n=12$) *Parrotiopsis* ($n=12$)、*Sinowilleonia* 属 ($n=12$) フウ属 ($n=15$) が知られているが、これで直ぐ気がつくことは、この科に共通な基本数が $b=12$ であることと、フウ属だけが例外であることである。

この科に 12 と 15 とがあることを、バラ科の基本数の 6, 7, 8 から由来したのであろうと考えた人もあるが、別に解剖学的にフウ属を調べて他の諸属と著しく性質が違っているの、マンサク科から出すべきだとの説があり。これは染色体数からの結論と一致する。

科についての他の例をあげると、クワ科には：

$b=13$ ——コウゾ属、イチヂク属

$b=14$ ——クワ属、ハリグワ属、*Dorstenia* 属、*Artocarpus* 属

の 2 つの系列があることが判っているが、コウゾ属とクワ属とは別科に分ける根拠はないようである。従つてこの例からも、一科内に違った基本数の幾つかの系列があり得ることが解る。

木本植物の科についての例を尚 2, 3 あげると、カバノキ科には $2n=28, 42, 56, 70$ などの染色体数の種を含む属があり、基本数は $b=14$ (あるいは実には 7?)、又、ナシ科は $b=17$ の幾つかの係数種を持つている。バラ科のキイチゴ属、バラ属は共に $b=7$ の二乃至八倍体がある。このような倍数種のある属では、その数の関係と還元分裂の様子とから、旧来の分類法によるのが必ずしも進化上の系統と一致しないものがあることも判つた。そして、幾くつかの種や変種についての細胞学立場からの分類の訂正も行われている。

問 題 性

属、科内に倍数種を含まず、全種が同数の染色体を持つ場合、倍数性に対して同数性と云うが、広く見れば針葉樹類が 2, 3 の例外を除いては、基本数 $b=11, 12$ のただ 2 つの系列の 2 倍種で、倍数種は前記のセコイヤ属一種だけであつて、結局 2 つの同数性の群と考えられる。

身近な植物では、タケ科がすべて $2n=48$ で四倍体の同数性、カエデ属が $n=13, 2n=26$ 、また、ナラ属、クリ属、クスノキ属は、いづれも $n=12, 2n=24$ の同数性であつて、森林植物の中には倍数種のない、同数性型の属が可成り多いように思われる。

倍数種を含み染色体数の変異に富む属、科は、生育地も変化が多く分布も広いが、同数性の仲間にはこれにくらべて割合に限られた類似の環境の所に比較的狭い分布をしている。

倍 数 種 と 適 応

倍数植物が、自然環境の中で、どのような生育の様子をしているかについては、古くから興味を持たれているが、一つにはその生育の特性すなわち、例えば陰地性向

陽性、乾地性湿地性、常緑性落葉性、一年生多年生、種子繁殖性無性繁殖性……などと染色体数、又一つには分布(地理的分布と垂直分布)と染色体数、との間に規則性のある関係が見られるのではないか、との想定のもとに多くの調査研究が行われた。

それらの結果を大ざっぱにまとめてみると、一般的な傾向として (1) 乾地性の植物及び逆に水生植物 (2) 無性繁殖植物 (3) 極地寒地高地の植物 (4) 石灰岩地、海水の浸す地、その他生育に不利な立地の植物——の中には染色体数の多いものが高率に含まれている。

欧州で調べられた例では、シシリー島 (31.3%) ルーマニア (37%) スウェーデン (56.9%) 中部ヨーロッパ (59%) アイスランド (65.9%) S. W. グリーンランド (74%) スビッツベルゲン (76.2%) で、極地近くなるに従つて、はるかに倍数体の率が高い。そして一般には北欧の植物の 90% 以上が倍数体だろうとも云われている。又、熱帯植物についての研究が甚だ少ないが、大体の推定によれば、現生植物のうちの 30 乃至 35% が倍数化した種だろうとされている。

ところがその内容を詳しく見ると、属によつて (1) 倍数体が極地型 (2) 逆に二倍体が極地型で倍数体が暖地型 (3) 倍数性と分布には関係が明らかでないものなどがあるので、倍数体すなわち寒地極地型とは云えない。キイチゴ属では高倍数種は常緑越冬性であつて低地暖地型でことが知られている。又、倍数体の性質として知られるある葉肉の厚い性質も多肉植物化すなわち耐乾性と考え人もある。しかし、これらの性質については、木本植物ではまだ詳しいことは判っていない。

染色体数が増大すると、一般に個体維持力が強くなり、多年生、ムカゴ、地下茎、球根などが見られ、それにくらべて二倍種では種子繁殖による種族維持をはかり、個体維持力は比較的弱い型のものが多い。この傾向は、植物進化の断面を表すものであると思われる。すなわち染色体数 2 と云う嫌光性の菌から、 $3 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \dots$ と、次第に嫌光性好湿性から離れ、高等植物では適応性も広くなり固定した分布を持つようになっている。

結 び

限られた頁数でまとめ難いが、与えられた表題が育種であるので、興味につられて深入りすることも出来ぬので、残念ながら半ばな論旨のままで結ぶことにする。

染色体数の増加と云うことは、直接には植物遺伝の問題であるが、自然の中では、それは生態の問題とすぐに結びついて現われている。生態の問題とあれば造林の問題の背後にある林学の基礎である。

品種を庭先だけで改良することが許されない我々の立場では、例えば倍数性と云う武器を持つてもう一度先輩の拓いた森林生態の分野へ分け入つてみることも意義があり、また、面白いことである。

新しいゲノム組合わせを持つた異質の倍数体を、我々の計算によつて組立てて行くような林木育種の時代を目指し、エリート万能のような今の時代にも、やはり染色体を林学の中で観察し続けたいものである。

日本の林木育種批判

——細胞遺伝学を中心として——

平 吉 功

国立の林木育種中央研究機関をつくれ

日本の林木育種も漸くレールにのつたといえようか。これを裏づける事実の一つは先きに王子製紙が独力で巨費を投じて北海道に林木育種研究所を設立したことである。このことは企業会社が自から林木育種に関してまとまった研究機関をもつことの意義と価値を正しく認識したものであり、日本の林業生産技術の発達史上に一期を画するものであった。今一つの著しい出来事は林野庁が林木育種を事業面に生かすことをモットーとして大きく乗り出したことである。いささか民間人の育種熱に尻をたたかれた感がないではないが、今からでもおそくない。大いにやって頂きたい。しかしやるからには線香花火のように尻切れトンボにならないよう本腰を入れてもらいたい。そこで改めて提案する。国立の林木育種中央研究機関をこの機会に思い切つて設置されたい。中央機関としての組織化が生み出す機能は大きいだろうし、スタッフや設備、予算の面でも優先性が与えられようから、研究成果にも期して待つべきものがある。立ちおくれをしてしまった日本の林木育種を本格的に推し進めるために最も有力な手段として、その設立に林野庁が一步を踏み出されることを勧告する。

筆者はこれまで機会あるごとに、この種の研究機関設立の急務であることを説いてきた。しかし残念ながら今までその機運は一向にあがつて来なかった。国が足踏みをして見送っている間に、条件は異なるにせよ民間会社が進んで先鞭をつけたのである。もはや考えている時ではあるまい。

もつとも国立の中央研究機関を設けることには反対する人がないではない。反対の理由の一つに、日本の自然立地特に地理的環境条件の多様性と複雑性があげられる。このことはたしかに事実として認めてよい。といつてその条件が中央研究機関設立の重要性を抹消する理由にはならないと思う。日本の自然立地が複雑であればなおさら環境適応性のちがうと判断されるものを一個所に集めて検討する必要がある。發育段階のちがったものについて、できれば立地条件を人工的に種々変化させるなどの研究手段を駆使してでも、遺伝性と環境条件との関

係を吟味すべきである。林木は巨体であるからこの種の実験ができないと投げかけてかかるのはいけない。この問題に良いヒントが最近山形大学の斎藤孝蔵博士¹⁾等によって出されている。近頃小林準一郎氏の発言によって注目されるようになったシラハタマツの根系發育型が幼苗時から普通のアカマツにくらべて強い深根性(直根性)を示唆することである。シラハタマツの根に現われたこの特徴は恐らく地上部の上長伸長の良いことや幹の通直なことと関連性があるものと判断され、今後の研究に大きい期待がもてるだろう。この種の研究は特定の品種だけについて行いよりも、全国の有名林分を構成する代表樹、できればその集団について広く行いべきであり、研究の方法論についても「林学的」であるよりはむしろ「植物形態学的」であるべきではなかろうか。

このような実験結果は恐らくこれまでに「産地試験」や苗畑試験において技術者から発見されるチャンスはいくらでもあるであろう。特定林分から育てた子苗がある場所の環境に適応しないことが判明したなどがそれである。しかしこのような断片的な実験結果が個別にいくら集積されても、そこから一般に応用できる法則性は生れないだろう。肝要なのは組織的に総合することである。

一個所にまとまつて条件の揃った地積を広く得ることが困難であることを反対理由にする人もある。「条件の揃った」ということが「立地条件の均質性」を主として意味するならば、問題は今日の一般農業植物の育種技術面ではもはや統計学的に解決の道が開かれている。この点では所要面積がどんなに広くなると、林業だけが一般農業と根本的に相異があるとは思えない。

一個所にまとめて木を植えることに関連して触れておきたいことがある。近頃でこそ接木やサシ木などで優良樹のクローンを作ることが叫ばれるようになった。もともと日本の林業技術者ほど繁殖用の親木を大切にしないものはない。その証拠には日本にあえて国営といわず樹木園というものがない。その設けられた話をきかない。せいぜい植物園の中に分類学上の見本園程度のものがあるくらいだろう。一般農業植物では育種の素材としての系統保存は重要性において試験や研究と同様に扱われている。それがすぐに役に立つと否などにかかわらず、世界中から集められたものが、たとえば栽培技術がむづかしいものでも経費をかけて保存している。純粋に学問的な立場で大切にされている場合が多いけれども、新しく病虫害の発生した場合など、その抵抗性遺伝子をストックの中から見出された例は多い。保存の最も容易なのは何んといつても微生物であり、逆に林木などは最も厄介な部類に属するが、工夫のしかたはいくらでもある。せめて日本の優良樹又は林分だけでも速かに着手されたいものである。

話を本すじにかえして、研究材料が身近にあつて実験できることがどれだけ研究の進歩に役立つかは、どの学問についてもいえることだが、とりわけ生物を扱う場合に切実である。「窓下にある数坪の実験畑は数軒を離

れた数百坪のそれに優る」とは、自家用車に恵まれた米国のある一研究者の言葉である。「いきもの」は静止している時がない。絶えず周りの環境変化に応じて生理的に反応を示めている。このような新陳代謝の集積が吾々の眼に成長や発育となつて映ずる。今日多くの林学者も樹木が幾十年の年月を風雪に堪えて作り上げた最後の成果だけを眺めて、粗雑な環境論議から勝手な結論を出しているきらいがなからうか。生産技術面から大切なものは結果よりもその形成過程であつて、刻々に動いて行く生活のありかたを動的に追及することによつてのみ、これらの問題の根本的な解決が生み出される。

育種の実地をヤマ(造林地)に求めよという主張がある。その考え方はその限りにおいて正しく、林木育種の究極の目標が「その場所に少しでも早く育つ木を作り上げる」ことである限り、実地のヤマから遊離してならないことは当然である。しかしだからといって育種の仕事特に生産力検定に関する実験を全部ヤマへ持込む必要はあるまい。毎日の本業に追われている事業場へまったく肌合ひの異つた仕事や材料を持込むこと自身が問題である。いきおい管理の面ではどうしても片手間の仕事になり易い。一方実験施行の責任者の方も動線が長くなるほど観察が粗漏になる必然性をもっている。その上に困ることは現場担当者の頻繁な移動である。これらのことは眼立たないようで案外大きい研究上の障害となつてゐることを指摘しておきたい。

以上に書いたように林木育種の中央研究機関設置は急を要する。諸外国の研究については猪熊教授から解説があると思うが、今日日本だけが先進諸国の実情から眼を蔽うことは許されない。今日以後の林木育種は林業試験場の一研究室なんかには止めて置いてよいものでなく、又林野庁の動きにしても「育種班」などでお茶を濁すには問題が余りに大きすぎる。やりかけたからには最後までやり通すべきである。

品 種 の 問 題

昭和 23 年 1 月だつたか、林総協のお世話で開かれた林木育種懇談会以来、品種問題は禁句になつた感がある。たしかにあの時は論議がエキサイトして愉快だつた。厳格派の雄である戸田さんもその後中庸派の考え方にある意味では歩みよりを見せておられるようだし、この辺で一度この問題にふれて見よう。

戸田さんの最近書かれたものの中に品種の固定無用論がある。考え方の根本は集団であつて変りはないが、「遺伝的構成」の内容に弾力性が出て来たように思える。きまつた両親個体の間でタネをとつた場合、その子孫の集団は「一定の遺伝的構成」をもつ。その通りであるが、その集団を林業品種と呼ぶからには品種識別の条件として、その場所の環境に反応して作り上げられた実用形質を第一義に考えるべきであらう。こう考えて来ると佐藤敬二博士の定義にある「一定の形質を有し」も、寺尾博博士のその「或る特定の遺伝型」も、これを林業上の

実用形質に関連づけて解釈すれば、あえて差支えないと解されるかどんなものだろう。この問題とはしかしまだ論議の余地がありそうである。

とにかく針葉樹の他家授粉を前提とする限り、遺伝的に純粋な個体といったものは自然には存在しにくいだろうし、また仮りに生れて来ても他の雑種性個体との競争にまけてしまうだろう。林木育種がやかましくなつて以来、今までのタネトリが余りにデタラメであつた事に対する反省から、余りに厳しく遺伝的な固定にこだわりすぎたようである。この考え方を広めると 2 本の両親個体と指定しなくとも、例えば一つのプラス林分において集団的にタネトリをやつた場合においても、その子孫の集団を品種と呼べる場合があり得よう。

筆者は近年牧草育種についても実験を進めている。青刈飼料を生産する場合に雑種の分雑世代である F_2 (雑種第 2 代) 集団が十分に栽植材料として使えることが判明した。それには幹茎、葉などの実用形質がボリゾーンに支配されていることが一つのカギになつてゐる。今一つのカギはタネマキに当つて 1 個所に 6~10 粒をまきつけ、発芽して来た個体の間に競争(せりあい)を起させて、最後には勢いの強いものばかりを育て上げることである。この方法によると F_2 集団でも立派に揃つた作柄が得られる。林木の場合がまったく同じだとはいへまいが、近似の現象が苗畑などでは一般に認められるのではなからうか。この場合には間引などの淘汰手段が大きな役割をつとめる可能性がある。

一步を進めて雑種の分雑集団を栽植材料として造林する場合を取上げて見よう。造林地でもせりあいは起るのが普通と考えられる。立地条件からの直接影響を考慮しなければ、間伐は成長の悪いものから先きにする方が正しいことになる。

遺伝的に余りに均質な材料を造林することが、病虫害の大被害をまねき易いという意見がある。一つのクローンを植える場合がその典型的な例であるが、ドイツ式の単純林には確かに反省すべき多くのものを含んでいる。最近のドイツでは針広混合林が定石になつてくるときが、わが国でも生態学者の中には古くから針広混合林を主張する人が多かつた。筆者は遺伝学の立場からいわず忌地(イヤヂ)現象に関心をもっている。この現象はせまい意味では同じ種類の植物から出される化学物質によつて受ける一種の自家中毒と見られる。この場合に特に根群間の交渉が問題になる可能性が大きき、一般的にいつて遺伝的に近いものが隣り合うことが忌地をさける手段として考えられるわけである。こう考えて来ると雑種の分雑世代を造林に用いることにも何か新しい意味が出て来そうである。造林の実地に従つておられる方の御意見を伺わせて頂ければ幸いである。

お わ り に

倍数性、細胞遺伝学の林木育種における役割りについて大に書くつもりが、すでに与えられた紙面がなくなつてしまつた。これらについては別の機会に譲りたいと思う。

マツ類の育種

▲ ▼ ▲

岩 川 盈 夫

わが国でマツ類、ことにアカマツが重視されるようになったのは、比較的近年で、とくにパルプ原木として大量に使用されるようになってからで、それ以前には、マツ類についての研究は甚だ少なかったし、ある時代には、アカマツ亡国論が唱えられたほどであったことは御承知のとおりである。しかし、欧米諸国では、マツ類は昔から重要樹種であつて、各種の研究がよく進められている。育種に関してもまた同様で、いろいろの点で、もつともよく調べられている樹種の1つである。以下これらの点にふれながら、今後の育種の進め方について私見をのべてみたい。

I. 地方品種の問題

欧州アカマツが産地によつてその成育がちがうということが次第にはつきりして来たのは 19 世紀の終り頃になつてであつて、この事実から、林木にも地方的に品種のようなものがあることがわかり、これが導火線になつて、各種の林木について品種の研究がはじまり、ひいてはその品種改良が考えられるようになった。産地によるちがいは、気候その他の環境の影響で、他の地方のものとは、やや性質のちがつた集団が自然にできたものと思われるが、このような、いわゆる地方品種の研究は、世界各国で枚挙にいとまがないほど高い。わが国では白沢博士が、すでに明治時代に全国のアカマツ、クロマツなどについて研究を開始したが、その結果は他の多くの試験の結果と同じく、造林地と気候条件が似た地方のものがもつとも成長が良いという結論に達している。表日本のスギを多雪地方に造林して失敗した例は、よく引用されるが、アカマツでも、北部の多雪地帯に植え南方産のものが雪に弱いという例もあるとのことで、あれこれ考え合すると、マツでも地域性を考えずに品種改良を進めるわけにはいかないように思われる。

わが国のアカマツには関東地方のように樹型のわるい地方もあるが、東北方面や高冷地方には非常に樹型のよ

いものが多い。それぞれ、甲地松、東山松、霧上松、霧島松などの名称で呼ばれているが、これらのものが、地方品種と認められるものであるかどうかはまだよく分らない。おそらく環境の影響が大きく働いているとは考えられるが、しかし山形県の白旗松のように、必ずしも環境の影響だけではないように思われるものもある。このようなものの中から、よい地方品種を選び出して増殖することも比較的手つとり早い育種の方法である。ただし、それが地方品種として認められるものかどうかは、植栽試験の結果にまたねばならないことは言うまでもない。

II. 選 抜 育 種

選抜育種というのは、いうまでもなく自然にでき上つている遺伝的な変異の中から、実用価値の高いものを選び出して、これを利用する方法である。これには2つの方法が実行されている。

1. 集団選抜

この方法は、優良林分や多数の優良個体からタネを採取して、これを次の造林用に使うという、かんたんなやりかたで、無論マツには限らずどの樹種でも実行できる。実施が比較的容易であるために、諸外国でも実行しているところが多い。例えばスウェーデンでは、全国のマツ林を、プラス林分、普通林分、マイナス林分の3つに区分けして、タネは主としてプラス林分から採取し、マイナス林分からの採種は禁止するよう指導している。わが国では、「タネはよい種木から」という思想が、すでに徳川時代からあつたようであるが、現行の行政措置としては、昭和 14 年施行の林業種苗法によつて、優良な林分や個樹を母樹林や母樹として指定、保存して、これからとつたタネやサシホを使用するように定められている。ただマツは前にのべたように、今まであまり重視されなかつたこと。天然下種更新が多いことなどの理由で、マツの母樹林や母樹はごくすくない（総数 153,000 本中、アカマツは 16,000 本、クロマツは 20,000 本）ところで、このような集団選抜のやりかたで、林木では果してどの程度の効果があるだろうかという疑問が起る。たとえばアカマツ林を眺めてみると、概して成長のよい優良林分は土地条件に恵まれた場所に多い。アカマツの場合、樹型そのものも敏感に土地条件の影響をうけるようにも見られる。このようなもので、いわゆる優良林分を選んでみても、その優良性が果して子供に伝わるかどうか心配である。しかし、たとえば欧州アカマツでの実験で、成長のよい優良林分からタネをとつて造林した林は、不良林分からの林にくらべて、平均樹高が 1.8 倍、平均胸高直径が 2 倍になつたという例もある。このように、優良林分には遺伝的な素質の良いものがあることはたしかだが、一方、数多く選ばれる優良林分の中に

は、ただ環境条件がよかつたという理由だけで「優良」になつたものも少なくないであろう。このような林からの子供は普通のものと別に変わりがないことは当然で、母樹林としては役に立たない。ただ、こうして選ばれた多くの母樹林を全体として眺めた場合、その中に何割が含まれるであろう遺伝的によい素質をもつたもののために、全体の平均が高められるということが期待できる。

集団選抜法は、後にのべる個体選抜法その他の、やや高級技術を要する方法にくらべて、その効果が小さく、不確実という短所はあるが、とりあえず、直ちに着手できる暫定的な手段としては今後も重視する必要がある。

2. 個体選抜法

実用上すぐれた特徴をもつた個体を選んで、各個体ごとに特性の遺伝性を検定して、もつとも良いものを増殖するという方法である。マツでは、成長の良否、幹の曲直、クローネの広狭、マツヤニの流出量、ストロブマツの blister rust に対する抵抗性などの性質が遺伝することが知られている。したがつて、少くともこれらの性質のとくに優秀な個体を選出して、その子供をふやすように努めれば、育種の効果は非常に大きいことが考えられる。外山氏は「クロマツ 26 号」を選抜したが、その子供は 9 年生現在で、ふつうのクロマツにくらべて樹高、直径ともに 4 割大きく、材積は約 2 倍になつている。オーストラリアでテードマツの選抜を行つた結果では、優良母樹の自然交雑種子による子供は、普通のタネによるものにくらべて、1 級の優良木の数が 2 倍以上になり、優良母樹相互の交配でできたタネをつかうと、その数は 3.5 倍になつた。アメリカ合衆国北部地方に分布するストロブ松は、癌腫病の被害が多いそうであるが、被害をうけた林の中から、病気にかかつていない個体を選び出して、耐病性品種の育成に成功しようとしている。同じく南部地方では、マツヤニ流出量の多い個体の選抜を、かなり大規模にはじめているようである。

以上、2, 3 の例をあげたが、実験的には更に以前から実行されていたけれども、本格的に大規模な育種事業がはじまつたのは、比較的近年のことであつて、スウェーデン 1941 年頃から、主目標を成長量の増大、樹型の改良において、精英樹の選抜を大規模にはじめている。デンマークのシーラック・ラルゼン氏らの諸実験にもとづいて、スウェーデンではじめられたこの育種事業の様式は、各国の共鳴をえて、数年前から多くの国々ではほぼ一斉に開始された。わが国でも 2, 3 年前から国有林で、次いで一部の府県で精英樹の選抜による育種事業が大規模にはじめてられており、さらにこの事業を円滑に推進するための諸施策も政府によつて考慮されつつある状況で、わが国のこの育種事業も、ようやく軌道にのろうと

している。

個体選抜法による育種計画は、各国とも、ほぼ同じやりかたで実施されており、ここではその詳細をのべる余裕がないが、わが国で計画され、実行されているマツ（アカマツ、クロマツ）についてのやり方を、ざつと紹介してみることにする。

まず、よい木（精英樹）を探す。さしあたりの育種目標は「量」の増大に重点をおいているため、「よい木」の条件としては、成長がはやいこと、枝張りになるべく小さいこと（枝張りが小さいと、単木の成長を、あまりギセイにせず一定の面積に多くの本数を入れることができる）に重点をおいて、その他、幹がひどく曲つていないこと、病虫害にかかつていないことなどの点を考慮して、精英樹を決定する。精英樹の探しかたは、国有林のやり方を例にとると、まず現場の営林署や担当区の人達が、これらと思う候補木を見つけると、必要な一定の調査を行つてこれを営林局に報告する。営林局の担当係は一通り書類審査を行つて、よさそうなものを拾い出すと、現地へ出かけてそれらの候補木を再調査して、良いと思われるものは精英樹として決定する。

次に、えらばれた精英樹を、1 本 1 本区別して増殖する。マツ類は無精繁殖がむづかしいので、事業用の苗はミショウ苗をつかう以外に、今のところ方法がない。それで、精英樹から大量のタネをとる必要がおこるが、1 本の精英樹からとれるタネの量は知れたもので、到底事業量を充すわけにいかない。そのため、まず精英樹からツギキ苗を養成して、このツギキ苗で、タネとりのための採種園をつくるわけである。

マツのツギキは、わりあい容易である。満 2 年生のアカマツかクロマツを台木にして、ワリツギをやれば、40~50% 程度は活着する。ものによつては 80~90% 程度の活着も困難ではない。かんたんなフレームでも使えば活着率はさらに高くなる。

採種園はタネをとるだけの目的でつくるのであるから、できるだけ結実が多くなるように、また、タネをとりやすいように仕立てる。そのためには植付間隔を広くして（1 町歩あたり、500~1,000 本程度。1,000 本植えの場合でも、木が大きくなれば、すぐに間伐して、結局は 500 本程度にするのがよいと思う）できるだけ枝を張らし、適当な剪定を行つて、樹高はあまり高くならないようにする。この採種園には、多数の精英樹クローン（この場合は精英樹からのツギキ苗）を混植して、各クローンの間で自然交雑がおこるように配植する。この場合、同じクローンの苗が隣りあわせにならないように気をつける。そのわけは隣りあわせになれば、どうしてもお互に花粉がかかり合う機会が多くなるわけであるが、

マツは元来、自家受精（自分の花粉がかかつてタネができること）でできた苗は成長がわるいものである。同じクローンのもは、たとえ個体は別でも、その性質は親木とまったく同じであるから、それらの個体の間で交雑がおこつても自家受精と同じであるからである。この採種園でできるタネは、とりあえずの事業用に供することができる。

つぎに、はじめに選んだ精英樹について次代検定をやる。精英樹を選ぶときは、色々の条件を考えて充分慎重に選びはするが、結局は見かけの状態だけでえらぶのであるから、色々のものがまざっている可能性がある。そこで、この中から、一番よい遺伝質をもっているものを選び出すこと。つまり、一番よい子供を生む親を選び出すことが必要であるが、そのためには、実際にそれぞれの親からの子供を育ててみて、どれが一番よいかを見る（次代検定）はかばない。これには少々時間がかかるが、どうしてもやらねばならない仕事である。

次代検定につかう苗は、かんたんには精英樹から直接とつた自然交雑のタネから養成した苗をつかうが、この場合は、母親はわかつていても、父親がわからないので、理想的には、きまつた両親（精英樹）の間で人工交配を行つて、両親のはつきりわかつた苗をつかうのが一番よい。

こうして、次代検定の結果、一番よい両親がわかれば、これらを混植した採種園をさらにつくればよい。

Ⅲ. 交 雑 育 種

種や品種のちがうものを、互にかけあわせて、今まで無かつた新しい品種をつくる方法、つまり交雑育種もマツ類では、かなり行われている。今までのところ、他の林木と同様、主として「種」のちがうものの間の交配、つまり種間交雑が行われた。交雑育種のネライは、両親の特徴を兼ね備えた新品種の育成および雑種強勢の利用にあることは、一般の場合と同様である。以下、2, 3の例をあげてみよう。

1. 特性の組合わせの例

U. S. A の Placerville にある林木育種研究所でのマツの研究成果から、2, 3 拾つてみる。

P. attenuata × *P. radiata*

前者は耐寒性が強いが成長はおそい。後者はその反対である。両者の雑種は、耐寒性、成長とも両親の中間であつた。

P. contorta × *P. banksiana*

前者はパルプ材として優秀だが、成長は後者に劣る。出来た雑種は、成長は *banksiana* と同じにはやく、材質は *contorta* に近く、すぐれている。

P. contorta var. *latifolia* × *P. banksiana*

前の例と同じであるが、この雑種は、さらに成長がよく、ときには両親のどちらよりもよく成長することがある。

P. echinata × *P. taeda*

雑種は *echinata* より成長がよく、耐寒性もずっと大きいので、*echinata* の分布地帯への造林樹種として有望である。

P. monticola × *P. griffithii*

この雑種は *monticola* より成長がよく、病氣にもかなり強い。

2. 雑種強勢の例

やはり U. S. A の林木育種研究所の成果から拾つてみると、次のようなものがある。

P. attenuata × *P. muricata*

P. ponderosa × *P. latifolia*

P. rigida × *P. taeda*

P. monticola × *P. strobus*

これらの雑種は、いずれも両親のどちらよりも成長がよい。

また、わが国には各地にアカマツとクロマツとの自然雑種と思われるアイノコマツ（アイグロマツ、アイアカマツ）があるが、一般に成長がよい場合が多い。「茂道松」（これは、クロマツの一品種だという説もあるが）や「似たり松」など、その例である。筆者らが、クロマツを母親にして、これにアカマツの花粉をかけて出来た子供の成長をみると表のように、苗木時代にもう差が出ている。

苗の高さ	クロマツ×クロマツ	クロマツ×アカマツ
cm	*	
12	1	
13	6	
14	3	
15	2	2
16		4
17	1	1
18		1
19		1

- (註) 1. * : 交配した組の数
2. 苗高は各組の平均値
3. 苗は満2年生

もつとも、この実験で、アカマツを母親にして、これにクロマツの花粉をかけたものは、とれたタネが非常に少くて、はつきりしたことはいえないが、とくに成長がよいとは思えなかつた。

Ⅳ. 問 題 点

問題はいくつもあるが、気のつくままに、2, 3 拾ってみよう。

1) 選抜育種について

優良林分のタネを使用するとか、精英樹を選抜、増殖して、そのタネを使うなどの手段があるが、いずれも比較的早くある程度の効果が期待できる方法で、とくに前者のやり方によれば、すぐにも事業用の種苗が供給できる。これらの方法は従来もある程度実行されてきたが、今後もさらに徹底して、その効果を最大限に発揮するように努めるべきである。

イ) 母樹林の問題：優良林分、優良母樹を指定、保存して、そのタネを事業用に使うことによつて、事業用種苗の素質を次第に改良しようという思想は、すでに林業種苗法にとり入れられて実施されて来たことは前にのべたが、技術的に見て、その現状は必ずしも満足すべきものではなく、改善すべき点が少なくない。

母樹林の立地：従来の母樹林は、土地条件に恵まれた場所を選ばれることが多かった。ほんとにすばらしいアカマツ林は、たしかにこのような場所に多い。しかし、その母樹林が単に立地がよいために他の林より成績がよいということであれば、これは品種改良の立場からは意味がない。また、かりにその林が生れつきの素質のよいものであつても、肥沃地で良いものが、必ずしも土地のわるい場所でも良いとは限らない。アカマツの最大の効用が、土地のあまりよくない場所でも、かなりよく育つという点にあるとすれば、母樹林もそのような土地、つまりあまり肥沃でない、中庸の地位で選ぶことに主力をおくべきであり、同じような土地条件の他の林にくらべて、より良いものを選ぶように努めるべきである。

タネの量の問題：これまで母樹林については、その結実量が少いこと、タネとり作業が困難なことが最大の難関であつた。いくら苦勞して、よい林からタネをとつても、その量がわずかで、実際に使われるタネの大部分が依然として、どこからとつたかも分らないタネを使うということでは困る。素性のわかつた良い林からのタネで、現実に需要量の全部をまかなうことができるような手段を講じなければならない。そのためには、たとえ母樹林の質が現在のものより若干低下しても（必ずしも低下するとは思わないが）平均以上の成績を示す林で、実際にタネのとれる林を母樹林とすること。また従来の母樹林のように伐採を制限して、これを長く保存するという厳密な考え方だけでなく（もちろん、このようなものもあつてよいが）、伐採については強い制限を加えないで、良い林は、あらかじめ採種林として予定しておいて、伐採直前または伐採のときに大量にタネをとるなどの手段を講じた方がよいと思う。豊作年には、良い林から余分にタネをとつて、これを貯蔵しておいて凶作年に備えるということも当然考えなければならないである。

ロ) 個体選抜の目標

マツ類の育種目標として、木材生産を対象とする場合「質」か「量」かという問題がある。いわゆる精英樹を選抜する場合の選抜基準にも、このことは直接関連してくる。一般に林木の場合は、かなり遠い将来を目標として現在の育種を進めなければならないので、その間、木材の利用形態がどう変わるかも分からない。したがつて、そのような変化にも即応できるように、種々の育種目標を立てて、様々の用途にそれぞれ適するような品種を育成することが理想ではあるが、これは云うべくして仲々実施はむづかしい。そこでとりあえず質か量か、どちらに重点をおくべきかということになる。ここで筆者の意見をのべさせていただくと、大ざつぱに云つてマツ材の用途の主力は、今後ともパルプ材、包装用材、マッチ材などの、いわゆる下級材にあるのではないかと思う。かりに育種目標をパルプ材におけば、重点は質よりも量（伐期の短縮をも含めて）ということになり、それもあり大径木はいらない。比較的若いときの成長量の大きいものがよいということになりそうだ。もちろん、パルプ材としての質も問題になるが、さしあたりの目標としては、やはり量に重点をおくべきであろう。そこで、もしこのような目標のもとに具体的に精英樹を選ぶとすれば、まず、数少い老令林で苦勞して探がす必要はない。30~40年生の林で充分である。成長のはやい木ということに主眼点をおいて、クローネの拡りがなるべく小さいもの（単木の成長をゼイセイにせず単位面積あたりの植栽本数を多くすることが出来て、したがつて材積も多くなる）をえらぶことになる。

ところが、実はここにも問題があつて、成長がよくても枝張りが小さいというような、たとえばスウェーデンなどの写真に見るような精英樹は、わが国のアカマツやクロマツでは、まず発見困難であろう。樹形のよいものは、大なり小なり側圧をうけて、成長のあまりよくないような木にほとんど限られるようだ。そこで樹形に重点をおくか、成長を重くみるかということが問題になるが、筆者としては、むしろアバレ木は困るが、クローネの形や幹に少々欠点が入る点があつても、やはり成長量に重点をおいて選んだ方がよいのではないかと考えている。

パルプ材について考えてみると、まだ大きな問題が残っている。パルプ材について「量」といえば、いうまでもなく「パルプの収量」のことである。一般にパルプ収量は、材の比重に比例するといわれているようで、成長がはやいと、伐期を短縮できるという大きな利点はあるが、材の比重は比較的軽くなり、したがつて単位容積あたりのパルプ収量は少くなる。つまり成長量が2倍になつても、パルプ量は必ずしも2倍にはならない。この2つの性質は互に相反する性質ではあるが、我々としては、この2つを出来るだけ協調させなければならない。つまり、成長が同じであれば、比重のより大きいものを選ぶべしということになるであろう。このことは今後の

育種目標として考慮に入れておかねばならないと思う。

2) 交雑育種について

マツ類の交雑育種の2, 3の例は前にのべたが、交雑育種とくにヘテロシスの利用は林木育種の重要な手段の1つと考えられる。しかし林木について、交雑育種の部門でまず成功したと思われる例は現在までのところ、はなはだ少く、ポプラ類、カラマツなどを数えるにすぎない。前述のアメリカのマツ類の交雑にしても、試験的には多くの成果をえているが、種苗の量産という点で、まだ成功の域に達したとはいえないようである。マツ類ではポプラやスギのような事業的な無性繁殖が、今のところ困難で、増殖はタネによらざるをえない。したがって実用的に充分使用にたえうる品種となるには、(a) 交雑稔性が高く、多量のタネが容易にえられること、(b) 交雑によつてえられた子供の全体の平均値が高いことの2つの条件を満足しなければならない。アメリカでのマツ類の交雑がまだ成功の域に達したと考えられないに反して、日本カラマツと欧州カラマツの交雑が一応成功したと思われることの違いは、(a) の理由によるものである。

交雑による新品種の育成、とくに一代雑種のヘテロシスをねらう場合、どれとどれを組合せたらよいかという予想は困難である。とにかく、やたらに色々と交配してみなければ、どれがよいか分らない。このような仕事は1つの育種事業として実行可能かどうかは問題があるが、少くとも試験としてやる場合でも、かなりの規模において実施しなければ、おそらく大した成果は期待できないように思える。

アカマツ、クロマツその他のわが国在来種と外国樹種との種間交雑の可能性は今後の問題であるが、ただ1つアカマツとクロマツとの雑種、つまりアイノコマツは前にものべたように、成長は概してよいようだし、交雑稔性も、わりあい高いようであるから、カラマツの例のような、両者を交互に混植した採種園をつくつて、 F_1 を利用するようにすれば成功の可能性は大きいように思う。

3) 人為突然変異について

人為倍数体は今までのところ、あまり大きな期待がもてそうにない。もつとも、今までの観察は、せいぜい10年ぐらいまでであるから、今後なお観察を続ける必要があるかも知れないが。ただ、今までの例はいずれも同質倍数体であつて、異質倍数体については、まだよく知られていない。異質倍数体は同質倍数体よりも変異が大きいことが知られているから、この方面の研究も今後の問題であらう。

放射線などによる突然変異をおこすという方法もあるが、集団選抜がようやく軌道に乗ろうという時、つまりより確実な手段によつて、やるべきことが山積している時期に、これをさしおいて、例えば巨大なガンマー・フィールドを設けて人為突然変異の研究をはじめるといふことは、これはたしかに時期尚早のそしりをまぬかれないうが、しかし研究としては、林木でもその可能性をたし

かめるといふ仕事は、今でも決して早すぎはしないであらう。

4) 外国樹種導入の問題

交雑育種の材料として外国樹種をとり入れることは無論実行されるであろうが、さらにわが国では未知の外国種、品種のうちから、わが国の風土に適するものを拾い出して、導入することも広い意味の育種手段と考えられるがそれはともかくとして、現在すでに相当数が試植されて、ほぼ成功したと考えられるものに北方でのストローブマツ、南部地域でのテダマツがある。このようなものについては、さらに原産地での産地の問題を吟味してより良い地域性品種を選択すること、すでにわが国に植えられたものの中から、よい個体を選抜して積極的な改良を加えることなど、今後の興味ある問題であらう。

5) 無性繁殖法の問題

とくに林木の育種にあつては、無性繁殖が事業的に可能かどうかということに、実に大きな意味をもっている。現在、世界でもつとも改良が進んでいると思われるポプラは、成長がはやくて、伐期が短いという理由のほかに、無性繁殖がやさしいという点にその大きな原因がある。もしマツ類で容易にサシキができるとなると、前に交雑育種の項でのべた2つの条件は問題にしくてもよいことになる。

a) サシキさえ可能ならば、交雑稔性が低くても、たとえ1粒のタネしかとれなかつたとしても、もしそれが非常によいものであれば、これをサシキで増殖すれば立派な品種になるであらう。

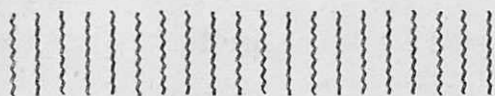
b) もし、子供全体としての平均値は低くても、その中に少数の優良個体があれば、それを選び出してクローンとして増殖すればよい。

つまり、サシキができるということによつて、育種手段は簡易化され、より大きい成果が、より早くえられるわけである。マツ類のサシキは甚だ困難な問題であるが実験的には成功した例もないわけではないし、できることならなんとか解決したい問題である。

お わ り に

さて以上、マツを中心にした育種について、色々とりとめもなく、のべつづけてきたが、実はその間中、われわれの手のとどく育種の領域の外側で、ニヤニヤ笑いながら、われわれを眺めていた大きな問題が、ここできいよ、われわれの面前にその姿をあらわしたことに気付く。品種改良は一応人工造林を前提として考えている。環境条件に恵まれた場所では、アカマツの人工植栽にも成功している例が少なくないようではあるが、アカマツの本領が、あまり環境のよくない場所でも、かなりよく育つという点にあるとすれば、そして、このような場所での満足な人工造林がむづかしいということになると、これは如何にも困つたことで、何とか早く解決して貰いたい問題である。もつとも、あるいはこの問題自身が1つの育種目標にもなりうるかも知れないが。

スギの育種



千葉 茂

スギの育種の歴史は古く、熊本県八代管内釈迦院には100年をこえるメアサの造林地があり、京都の北山には北山丸太として最適のシラスギが育成されて来た。最近欧米各国の育種事情が紹介され我国の育種が立遅れている印象を受けるが、立遅れたのは育種事業の組織化である。ここ数年林木育種の関心が高まり本年からいよいよ林野庁に育種班が設けられて国有林、民有林を通じて育種事業を推進して行くことになったことは誠に喜ぶべきことでありその成果を期待して止まない。

いざ育種を始めるということになるとスギはサシキが出来るし人工林も多く取付きやすい樹種である。スギ育種の歴史は古いが誠に曲折をへて現在に至っている。そこで現在までの育種の歩みを省みながら今後の進め方について考えてみたい。

I スギ育種の歩み

サシキ地帯における育種の始まりは明治以前に遡り、育種における無性繁殖の威力を遺憾なく発揮しており、今日の美林を形作って来た。実生地帯における育種への関心は明治の末期からであり、人工造林地の増加にともない折角の造林地が無残な不成績地として現われ始めた結果である。その始まりは白沢博士の「林木種子の産地及び遺伝性に関する試験」(1905~29)で順当なすべり出であった。その後寺崎博士の「杉の変態種につき造林家の注意を乞う」(1913)として表日本系のスギと裏日本系のスギの存在が指摘された。それがおかした方向に発展し、大正末期から終戦頃までのスギ育種の混迷期を作ってしまった。この期間はサシキ地帯、実生地帯何れもいわゆる品種の分類と新品種の紹介が盛んに行われ品種の数が殖えると同時に品種の大家が殖えるだけで実用とはおよそ縁の遠いものであった。その間ヨシノスギ大造林の失敗から刺激されて造林の安全性を図るため昭和9年農林省告示をもつて林木種子配給区域が制定され気候の異なる地方への種苗移動が禁止された。さらに昭和13年母樹及び母樹林の指定が実施され一応優良種苗の

生産から配付まで造林の安全性確立の形は整った。しかしそれが守られているのは珍らしい位で何んら昔の方法とは変わらない状態である。

このような混迷50年の状態はなぜ起つたかは、その根本的な原因は林業の企業性の認識が薄かったことであろう。その中であつて民有林とくにサシキ地帯においては企業性に富んでおり、肥料は弁用材を、熊本地方は樽丸材として心材の赤いもの、日田地方は短伐期の促成もの、京都北山は磨丸太を、千葉県山武地方は良質の建具材を、富山地方は電柱材としてボカスギ、板材としてリョウワスギというように夫々生産物の利用対象をサシキ苗の選択が行われて来た。

品種論議の空廻りは、育種の対象を明らかにせずまた品種というものの性格があいまいであつたことにもよるもので、遂には沢山名付けた品種によつてかえつて品種をわけの分らぬものとしてしまつた。

その間において品種分類以外の育種に関する研究についてみると、表日本系スギと裏日本系スギの形態上のちがいが明らかにされた(佐藤 1931, 村井 1947)母樹による生長その他のちがいの遺伝性も明らかにされ(中村, 茅野 1944)営林局においても各地に産地、品種試験が設けられたが大部分は戦時中の混乱期に消失した。サシキ品種間の生長比較も行われ(片山 1947, 山内 1942, 吉川 1940, 佐々木, 桐原 1939)品種の選択が企てられた。交雑による育種も始めて行われたが(野原 1943)育種よりは遺伝試験の方に重点がおかれた。細胞遺伝関係ではスギの染色体が観察され(佐藤 1930)突然変異についてはX線処理(外山 1950)倍数体の育成が試みられた(金沢 1951, 陣内, 千葉 1951)無性繁殖ことにサシキについては非常に多くの報告がある。これらの育種に関する研究は各人各様の研究ではあるが基礎的なデータであり、まだ良い品種が生れるには程遠いものである。

以上が明治末期より戦後に至る森林資源の比較的豊富な時代の育種の歩みの概略である。戦後我国の林業事情も一変し、森林資源の弱体化は林業の生産性向上への関心が高まり、生長の早い苗を一刻も早く作る必要にせまられて来た。如何にして早く優秀な品種を作るかということになるとサシキの出来るスギにおいては優秀な親を選んでそれをふやす個体選択が最も早道である。しかもクローンにすれば実用上は純系と同じで固定された品種が生まれるわけである。戦後はもつぱら精英樹の選抜による育種の実行段階に入つたといえる。さていよいよ実行に入つたときにすでに武藤氏によつて生長のよいクローン雲通が育成されており又福田氏等によつていくつかのクローンが育成されていたことは敬服すべきことであると同時に一つの力強い証明を与えるものである。

Ⅱ 在来スギ品種の性格と内容

1. スギのいわゆる品種の性格

今まで品種と名付けられたものは 300 近い数にのぼり、今後の育種にどう取扱うかを一応明らかにしておく必要がある。

品種というものは産業上と植物学上とでその性格が異なり、産業上の品種はその産業に役立つ特徴をもっていなければ育成する価値がなく、またその特徴がタネまたは苗を手にしたときに収量とか、栽培上の特性が予め分らなければならない。このような意味で在来スギのいわゆる品種を眺めてみるとサシキ品種を除いて殆んどが該当しないことになる。それは、植物分類的な品種は林業と直接の結びつきは少ないことと、さらに今まで品種と呼ばれている特徴が子供に伝わるかどうか明らかでないことである。いくら品種と呼ばれる現在の林または個体が優秀であつても、それが苗またはタネに伝わらなければ実用にならない。もう一つ従来の品種問題の犯した誤りは、遺伝によつて確められるべき形質の関連という現象の概念的に作り上げたことである。例えばⅠ型とかⅡ型とか現在の外部形態によつてあるいは樹皮型によつて分類し、それに生長とか耐雪、耐寒性、心材の色、材質等の諸性質を結びつけ母樹選択の基準としようとしたことであり、これらはかえつて品種概念を混乱させるだけで実際の育種には役立たない。

2. 実用上品種として取扱えるもの

在来スギのいわゆる品種は林業上まったく役立たないかというところではなく、ヨシノスギを裏日本に植栽して苦い経験をしている。またサシキ地帯では写真に示すような美事な林が出来ている。そこで在来品種の中から実用上品種として取扱えるものを挙げてみると次の通りである。

1) 実生品種

A 気候品種

オモテスギ、ウラスギがこれに該当し表日本、裏日本の気候的ちがいにともづくもので、造林上の取扱いに大きなちがひがある一つの大きな区分である。裏日本には北は秋田から南は山口県に至るまで多くの天然生があるが、表には少く魚梁瀬、静岡県下の須山、神奈川県下の丹沢、宮城県下の牧の崎等である。これらのオモテスギ、ウラスギの中に種々の品種が現われたわけであるが、その中でも次に挙げるものは地理的条件から一応品種と見做せるものである。

B 立地品種

桃洞スギ(秋田県)鳥海山ムラスギ(秋田県)立山スギ(富山県)等は何れも隔離された高山多雪地帯のスギ

で、今後ブナ帯への造林に際しては安全性の点で価値がある。しかし生長についてはこれらの中から育種が行われなければならない。その他鱒ヶ沢のスギはスギを北方へ移そうという場合に天然生の最北端という意味で材料として価値がある。

2) サシキ品種

これには前述の完全に育成されたクローンと九州その他のサシキ地帯に分化したサシキ品種とがある。前者は純粋のクローンであるのに後者はいくつかのクローンが混じっているラフなクローンである。このラフなクローンを純粋なクローンにするのがクローン分離である。サシキ品種といつても数多くの品種があり、諸地方で導入しようと思つても選択に迷っている向も多いので参考までに主なものを掲げると次のようなものである。

A 九州地方

(1) ヤブクグリ：日田、小国、八女地方の阿蘇北側地帯において使われているもので、幼時の生長早く短伐期用として利用されている。比較的耐蔭性強く枝の枯上りはあまりよくない。心材はやや黒味を帯び生長も早いので板よりはむしろ柱材として適当である。幼時幹の下部が彎曲する欠点がある。水分の多い川沿いでは生長が非常によいが、尾根すじの乾く所では生長が著しく低下する。発根は非常によく小枝が分岐してサシホがとり易い。八女地方ではカンノウラ、インタロー等と呼ばれている。

(2) ウラセバル：同じく日田地方の短伐期用の品種で幼時の成長が早い、心材は黒味がある。枝は太いが比較的枯上り易い。発根はよい方ではない。

(3) アヤスギ：福岡、熊本、鹿児島の主として中央山脈西側に多く利用されている。これの成長はあまりよい方ではないがクローンは狭く枝も細く樹幹完満で形質はよい。心材は淡紅色で後のメアサと共に樽丸材、良質の板材として尊重されている。サシキの発根性は強く枝も細分しサシホもとり易い。乾く地帯においては成長が劣る。

(4) メアサ：これはアオバ、アオスギ、インスギとも呼ばれ、日田、小国地方から鹿児島まで分布しており、材色が美しく成長はあまり早くないが平均しており、樽丸、板材として尊重されてきた。メアサは比較的土壌を選ばないといわれ、谷沿いには上述のような品種を使い尾根すじにメアサを植えるのも一つの方法である。発根は九州のサシキの中で悪い方である。耐蔭性強く枝の枯上りはよくない。

(5) 飢肥スギ：飢肥地方は弁甲材生産という特殊な育て方で、直挿しが行われて来たためか他のサシキ地帯よりは品種の揃い方が多い。名付けられた品種は沢山あり

混生している所が多い。代表的なものはマスギ（アカ）で枝細く枯上りやすく樹幹完満で形質がよいが生長は早い方ではない。成長のよいものとしては枝はやや太くなるがアオドサであり、その中間としてアラカワが成長、形質の点で優っている。主なものは以上の3種であるが、肥沃地方はまだ品種の選抜が必要である。

B その他の地方

(1) 松下1号：兵庫県富栖村で松下仙蔵氏が肥沃スギの中から選抜したもので1号から3号までである。成長が地スギに較べて良好であるといわれている。これは移入した肥沃スギ林分の中から成長・葉型から似たものを集団として選抜したもので純粋なクローンではないが一つの育成種である。

(2) 北山スギ：これはシラスギの中にホンゾロ他数種が分けられ何れも純粋なクローンとはいえない。特殊用途なのでここでは省略する。

(3) リョウワスギ：富山県了輪地方の品種でウラスギ中のサシキ品種である。成長は後述のボカスギに劣るが平均した成長を示めし、材質良く耐蔭性、耐雪性に富んでいる。裏日本の多雪地帯用の品種として利用出来ると思う。

(4) ボカスギ：前者と同一地方であるがリョウワスギにくらべて幼時の成長が早い、枝太く材色も悪く短伐期用の電柱材を目的として使われている。これはリョウワスギと好対照で乾燥には耐えるが雪害には弱いといわれ、おそらくオモテスギの一種と思われる。

(5) クマスギ：長野県柏原付近のサシキ品種でこれもウラスギの一種であるがクローンの純粋さは大分低いようである。耐雪性、立条性に富み成長もよいといわれるが、材色は悪い。多雪地帯向けとして利用出来る。

(6) サンプスギ：千葉県山武郡地方でカンノウスギと呼んでおり、非常な乾燥地のスギ品種として特色がある。成長は早くはないが、枝細く枯上りもよくアカジンで材質よく建具材として賞用されている。純粋なクローンではないが、林は写真に示めすように非常によく揃っている。成長の点ではサンプスギ中に混生している実生スギの方がよいものが多い。サンプスギはサシキ品種中でも赤枯病にかかり易い欠点がある。サシキの発根性は特に優れており小枝が分岐してサシホも採りやすい。

以上が在来の品種の中の実用的価値のある主なものである。このようなすでにある品種を使うことも一つの方法であるが、導入しようと思つてもどんなものを導入したらよいかその選択に迷っている所もあるので参考までに解説した。これらの地方品種は夫々の気候立地条件に適合して発達したものでその地方でよいからといつて事業的に一時に大量を導入するには一応危険性がある。九



サンプスギの林相

（千葉県山武郡成東町、林令50年）

州のサシキ地帯は何れも春から夏にかけて極めて雨量の多い所であり、スギの育成条件としては恵まれた地帯である。地方品種の導入にあたっては早速林野庁の育種班が組織を活用して、気候区分、土地区分によつて数カ所に分け、同じ苗で同じ方法で試験地を設け、導入範囲並びに立地適応性を明らかにする適応試験を実施してもらいたいものである。

Ⅲ これからのスギ育種の対象と現況

精英樹の選抜による育種が各地で採用され育種が現場技術者によつて着手されたことは選抜の範囲が広まり、夫々の地方に適した実用的な品種が育成されることになり林業技術の前進ということが出来る。しかしそれだけで育種が解決される訳でもなく、まだまだ多くの問題が山積している。育種の具体的方法については今までに沢山紹介もされているので省略するが選抜、交雑、検定が繰返されるわけである。今後のスギ育種の対象を何処におくべきかを明らかにしその現況について簡単に解説する。

1. 差当つての種苗の素質の向上

精英樹の選抜に着手したからといつて、それからのサシキ苗が事業的に使えるようになるにはなお相当の年数がかかる。また交雑による育種でも同様である。そこで差当りの種苗の素質の向上には優秀な親木のタネを使うことすなわち母樹林を事業に活かすことである。母樹林

を使用してもなお需要量を満たさない場合は伐採予定の林分を予め調査し優良林分を選定しその中から採種用としての優良個体を指定してタネをとる位の配慮があつてほしいものである。現在指定されている母樹林も表現型によつて選定されているので母樹林毎に林分を作り母樹林の次代検定を行い母樹林の選択を行うべきである。

次には現在のサシキ品種の導入であるが、これはすでに林分として種々の立地条件の所に植栽されていて、およその成績が分つているから大きな失敗はないと思われる。導入して見たいと思われる品種は既に前節に述べたので省略する。

2. スギ育種の対象と現況

育種の目標は収穫量の増大と時間的短縮を図るための量的な育種と育苗・育林過程における種々な被害に対して抵抗性があり、あるいは林地の利用度を高めるための質的な育種とに大別される。さらに以上の育種を進めて行く上の基礎的事項、付随する問題も併行して解決されなければならない。

1) 収穫量の増大

精英樹の選抜は各地で実施されすでにクローンの養成に入つた所もある。この方法は現場技術者の活躍に期待する所が大きい。しかし、いくら精英樹といつても表現型であるから折角クローンを養成してみても一向に感じしないものも出てくるのは当然で、それは覚悟してかからなければならない。又選抜の対象林分も種々の立地に応じて行くことが望ましい。これによつて夫々の立地に適応出来る品種の育成も可能である。

交雑による育種は、スギは一属一種でマツ類、カラマツ類のように種間交雑が出来ないので、精英樹相互間の交雑によるすぐれた F_1 をクローンにして利用するか、採種園等で毎年すぐれた F_1 をタネによつて供給するということになる。スギの交雑はウラスギとオモテスギの F_1 が野原 (1943) によつて作られている。筆者が静岡県下で選出した精英樹相互間の交雑を行つたが、2年生苗の大きさは交雑の組合せによつて苗畑において段が出来、また人工交雑苗は自然交雑苗より大きさの変異巾が小さいことが認められた。

2) 土地利用範囲の拡大

明治から大正にかけての特別経営時代の造林地は諸地方に不成績造林地が現われた。一つには土地の選定の誤りといわれ、一つには苗の素質が悪かつたともいわれている。このような瘠悪地に耐えるスギ品種の育成は、土地利用の拡大となり林業上大きなプラスになる。ことにスギにおいては風衝乾燥地に耐える品種の育成は重要な目標であろう。瘠悪林地における優良個体の選抜が四国で行われクローンの養成にとりかかっている (堀内、杉



スギ 精英樹 の一例
(静岡県選定)

本 1955) しかし不成績造林地の原因には土地的なものと苗の素質に関するものとの二面があるから実施にあつては周到な土壌調査が併行して行われなければならない。

3) 諸害に対する抵抗性の育種

(1) 気象因子

耐寒性の育種：寒さの被害は育苗時代と山出し後数年の問題であり低温と乾燥の両作用によるものである。耐寒性の品種分類は古くからあるが (正木 1933, 森 1934) 耐雪性と混同されている。最近では耐寒性精英樹として林分からの選抜と併行して苗畑、造林地からの選抜も試みられ (千葉 1955) また、産地、母樹林によつてもちがいがあることが 2, 3 の試みで認められている (岩手県林試, 栃木県導指所 1954~56)。寒風害を予想される地帯への造林には、低温で雪の少ない岩手県中北部、青森県東南部または栃木、群馬県下の母樹林産のものが適当と思われる。立山スギ等の高山性のものは耐寒より耐雪性の方が適当であろう。

耐雪性の育種：オモテスギとウラスギとでは著るしいちがいが認められるが、いざ雪害地で選抜するということになると雪害の条件が一様でないのでなかなか困難である。一部には雪害地からの選抜が試みられている。

雪に強い品種としては長野県のクマスギ、富山県のリョウウスギ、その他天然生の立山スギ、桃洞スギ等は一応期待がもてる。

(2) 耐病性の育種

スギでは赤枯病が最も問題であり、薬剤で防除出来るにしても莫大な経費を費しており、また造林地においてもなお相当の被害があり、更に薄腐病の原因にもなることである。筆者は1953年から耐病性個体の選抜を行っているが、病巣苗畑からいくつかの健全個体の選出が出来たが未だクローン、 F_1 によつて検定するに至っていない。

(3) 耐虫性の育種

スギの虫害としてはカミキリ、キクイムシ類、スギハムシ、スギタマバエ、アカダニ等である。中でもスギタマバエ、アカダニ等は盛んに蔓延しつつあり、これの育種の必要性が強調されている。スギタマバエについては被害の多い鹿児島県下でバライガワスギ（スケエモンゴロ）が他の品種にくらべて耐虫性があり心材は黒い方が成長もよいので注目されている。なお四国、兵庫県下ではウラスギ系統のものが被害にかかり易いともいわれている。

スギのアカダニは苗から幼令時代において被害を受け易く、苗が枯死することはまづないとしても葉の組織汁が吸われ著しく生長が衰へた駆除が甚だ厄介なものでサシホに付着して容易に移動するので警戒すべきものである。又被害を受けたサシホの発根率も低下するようである。筆者もクローン別合木に付着されて困つたが、その際の観察ではクローンの間に被害の差がありそうに見え抵抗性のものが出来るのではないかとと思われる。

以上が被害に対する育種対象の主なものであるが、被害の種類によつては成長はそれほどなくても被害に強いことだけでも価値のあるものも出てくる。また抵抗性の育種は苗畑時代のものより防除の困難な山出し後のものが大切である。

4) 用途に関連する育種

スギのように用途が主に建築用材の場合には利用されたときの外観、狂い、強度等また板材か柱材かの用い方も育種に関係してくる。これらは勿論育林法によつても大きく影響されてくる。主なものは用途区分と心材の色である。

(1) 板材向けと柱材向品種の育成

これは品種の成長経路の問題になるが農作物のワセ、オクテに該当するもので育林法とも密接な関係をもつてくる。ワセ系品種の育成は幼令林分からの精英樹の選抜によつて達せられるであろう。巨大苗の選抜もワセ系育種の一つの方法であろう。

(2) 心材の色

アカジ、クロジの遺伝性の問題は古くから論議されているが確実な証明はない。しかし九州その他のサシキ品種を見ると品種によつて心材の色がほぼ一定しており遺伝的なものと思われる。土地の影響をまったく無視

することも無理があるようで、栃木県の灌水林業を始めとして水湿地のものはアカジでも色がきたない。これらのことからみると遺伝的なものにしても色に関する遺伝因子が2つ以上あり、一つはクロジを現わす因子とその他に環境条件によつて濃淡を異にする因子があるのではないかと推察される。

5) 繁殖に関する事項

精英樹の選抜とともに老令木からのサシキ試験が多く行われ、樹令と発根性、採穂位置と発根性等について多くの研究が行われた。枝についている不定芽、下枝からのサシホが発根がよいようである。老令木からの発根率は著しく低く差当りのクローンの増殖に障害になるからツギキも併行して研究さるべきである。

採穂園もまもなく設定される段階にあるが、従来の裏日本で行われている採穂用台木はウラスギのように耐蔭性の大きいものにはよいが、オモテスギのように下枝の枯上りやすいものおよび老木からのサシ木苗は下枝の張りが弱くかつ高いので従来の台木育成法をそのまま適用するには無理がある。もう少し台木の形態について研究する必要がある。採穂園の台木は連年旺盛な枝が刈取られ台木にとつては相当の打撃であり台木の肥培管理ならびに施肥とサシホの発根能力等の関係も明らかにしておく必要がある。

採穂園については開花し易いオモテスギはそれほど問題はないが、ウラスギ系統のものやサシキ品種のように開花し難いものの着花促進の方法を研究しておくことが採穂園の造成および交雑育種にとり必要である。

以上がこれからのスギの育種目標の主なものであるが、始めからこれらの性質を兼ね備えたものを作ることは不可能で、現在は上述のような種々の特徴をもつた個体の選抜が着手された状態でその後交雑育種が進められるわけである。

結 び

育種は実際によい品種を作り出していくことであり、スギは幾多の先輩の努力によつて多くのサシキ品種が育成されて来たことは世界に誇るに足る業績である。最近の育種への関心は遂に現場技術者を動かし更にそれが育種班の下に組織化されようとしていることは必ずや第2、第3の雲通が生れて来ることであろう。品種を使うことにより、従来の、木を植えてさえおけば山になるという林業から栽培林業へと大きく性格が変つてくる。林の構造も従来の変異の多い野生種を仕立てているものとは大分変り林業技術も大きな変革をもたらすことであろう。その基礎となる優秀な精英樹が各地に選出されることを期待して止まない。

終りに「スギの育種」について書くよう割当られたが、最近職場が変り文献も未だ箱の中に入っている状態の上に建設業務に追われて考える暇もなく、思いつくままに書き連ねて頁を埋め合わせる結果になつてしまったことをお詫びする。

カラマツの育種

柳 沢 聰 雄

I はじめに

造林樹種として、カラマツは(1)伐期が短くてよいこと、(2)高寒地においても成長がよいこと、などによって北海道では短伐期用樹種として、また、東北地方ではブナ林地帯の更改樹種としてますます広く造林される傾向にある。しかしその反面、各種の病虫害、獣害および気象被害などによって、必ずしもその成林を安心して期待できない現状である。むしろ上記の諸被害に対してはそれぞれ専門の立場からその対策を研究していただくとして、林木育種の観点から、さらに成長がよく、かつ各種の被害に対し抵抗力のある品種を創ることが必要であろう。そこでいままでのカラマツの育種の進んできた道をふりかえってみて、今後の方向を考えてみたい。

II 産 地

欧州カラマツ (*Larix decidua*) の産地問題についてはヨーロッパ各国でそれぞれ試験が行われており、タネの産地によって、またその海拔高の差によって各種の生態型 (ecotype) に分けられている。日本カラマツ (*L. leptolepis*) については高橋松尾はカラマツの天然分布によって8系統に分けて、そのタネや苗木の特徴をあげている。しかしタネの産地別の植栽試験地としてかなり不完全なものが岩村田営林署部内塩野苗畑にあるだけである。そこでは天然林9産地、人工造林地2産地を比較したものである。27年生の調査では産地による差がほとんど認められないし、また海拔高による差もほとんどないようであるが、試験地の設計からして統計的処理をして吟味するわけにゆかないのではつきりした結論はだせない。英国における長野県下14地方から集められた日本カラマツの産地試験では成長率、幹形、ガン腫病に対する抵抗性などに明らかな差が認められないと報告している。そこでわが国でも、また欧州とくに西ドイツでは、日本カラマツ産地問題をさらによく検討する意味で、今年度(昭和31年)のカラマツタネの豊作時に、

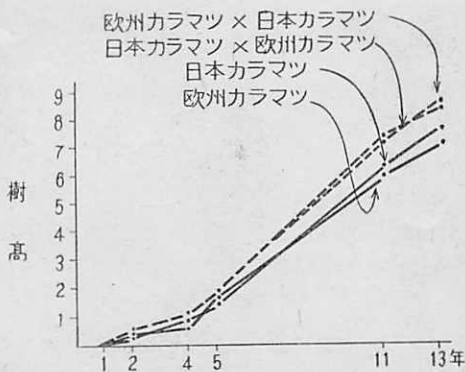
その大規模の試験が計画されている。

III 外国樹種の導入

わが国に導入されたカラマツ属樹種は欧州カラマツ (*L. decidua*) 朝鮮カラマツ (*L. Gmelini* var. *olgensis*) グイマツ (*L. Gmelini* var. *japonica*) が主なもので、その他 *L. Griffithiana* (ヒマラヤカラマツ) *L. Gmelini* (ダフリカカラマツ) *L. Gmelini* var. *Principis Rupprechtii* (北支カラマツ) *L. sibirica* (シベリヤカラマツ) などがある。本州における外国産カラマツは前記の塩野苗畑の試験地の成績によると、朝鮮カラマツ、グイマツ、ダフリカカラマツ、欧州カラマツはいずれもその成長が悪く、最もよい成長を示めず朝鮮カラマツでも同地に植えられている日本のカラマツの樹高、胸高直径の50%以下であり、ヒマラヤカラマツは全部枯死した。北海道には朝鮮カラマツ、グイマツおよび欧州カラマツの造林地が各地に点在しているが、筆者の調査した範囲では、朝鮮カラマツは信州カラマツについて樹高、胸高直径成長量がよく、信州カラマツの約80~90%の成長を示めず。またノネズミの被害はグイマツについて抵抗性が大きい。しかしこのカラマツは落葉病に対してはグイマツとともに抵抗性がないようである。他のカラマツ類にくらべて成長が劣る傾向があつて、特に幼時の成長がよくない。しかし北海道の東北部では通常30年以上になれば、次第に日本カラマツの成長量に近づく。この樹種はノネズミの被害については最も抵抗力があるようである。欧州カラマツは枝枯病 (*Physalospora laricina* 菌によるものとみなされる) の被害の著しい造林地が多く、またノネズミの被害に対しては日本カラマツと同程度にかかりやすい。しかしこれらの被害が軽微な場合は日本カラマツに近い成長を示めずか所がある。これら導入されたカラマツ類の生理、生態学的性質、病虫害などの抵抗性および立地への適応性を調査研究して、その育林的価値を求めると同時に、日本カラマツに有利な遺伝子の導入も考えてゆかねばならない。

IV 交 雑 育 種

英国の Dunkeld 公園で生じた天然雑種 (*L. eurolepis* 日本カラマツ × 欧州カラマツの第1代雑種) が A. Henry と Marg. Flood によつて1919年はじめて報告されて、その両親の同年令のカラマツより成長がよいことが認められてから、英国、ドイツ、デンマーク、スウェーデン、オランダ、フィンランド、ソビエトなど多くの国々で欧州カラマツと日本カラマツ、あるいはその他のカラマツ類の雑種がつくられている。それらの交雑試験の結果を要約すると、まず日本のカラマツと欧州カラマツの種間雑種では一般に雑種強勢が認められていて特に苗木時代から幼令期に成長がよいようである。そしてその一例として Langner の Gahrenberg の実例を示め



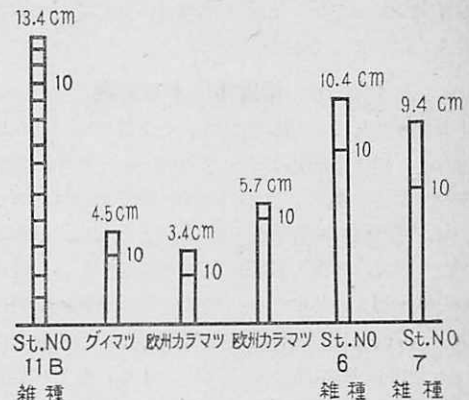
第1図 欧州カラマツ・日本カラマツと
その雑種の樹高成長比較

すと第1図の通りであつて、日本カラマツの第1代雑種は日本カラマツより13年先において約1m 樹高が大きい。しかし Scamoni の例のように Eberswalde の雑種は13年生で欧州カラマツ相互間の人工交配木にその樹高がおいぬかれた例もあつて、さらに長期間の観察が必要であらうし、また選ばれた両親の組合わせにも関係するだろう。その他この雑種はガン腫病 (*Dasyscypha Wilkommi*) に対し、欧州カラマツより抵抗性が強い点があり、さらに早霜の害に対し、日本カラマツが著るしく弱いのにに対し、この雑種(欧州カラマツ×日本カラマツ)は霜害に強い欧州カラマツよりさらに被害率が少いと報告されている。つぎに欧州カラマツとグイマツとの天然雑種がドイツの Grafrath で発見され、その雑種の最もよい成長を示めすものは16年で樹高14.8m、胸高直径28cmに達した。その胸高部位における成長量は第

第1表 カラマツ雑種3年生の成長

交 雑 組 合 せ	樹 高 (cm)			根 元 直 径 (cm)			交 雑 組合数	測 定 苗木数
	最大平均値	最小平均値	総平均	最大平均値	最小平均値	総平均		
日本カラマツ×日本カラマツ	(86) 100	(68) 53	(68) 75	(91) 1.2	(84) 0.9	(85) 1.0	9	401
日本カラマツ×朝鮮カラマツ	(100) 116	(100) 78	(100) 92	(100) 1.3	(100) 1.0	(100) 1.0	10	473
日本カラマツ×グイマツ	(79) 78	(69) 54	(74) 68	(81) 1.1	(77) 0.8	(81) 1.0	7	530

した結果によると、日本カラマツを母樹として、朝鮮カラマツおよびグイマツの花粉をかけた雑種は大体において、日本カラマツと等しい成長を示めし、3年生当時のような明らかな差が認められなかった。しかし交配の母樹によつて同じ樹種間の組合わせでも、その雑種に成長の良否があらわれていて、母樹の選択の重要性を物語っていた。つぎにこれら雑種の耐鼠性について苗畑に植えられた4年生の種間雑種の被害状況を調査した結果によ



第2図 欧州カラマツ・グイマツおよび
その雑種の成長比較
(Rohmeder, Dimpflmeier による)
成長錐による胸高部位 (1.3m)
13年間の半径成長

2図に示めすように著るしく成長の良好な点が認められる。なおスウェーデンでつくられたカラマツ雑種として、欧州カラマツ×シベリアカラマツ (*L. Sibirica*) があつて樹幹が真すぐで枝がはそく、病害害に対する抵抗力が大きい。北海道野幌における日本カラマツ、朝鮮カラマツ、グイマツの種間雑種は3年生苗木の成績を調査したものとよると、日本カラマツ×朝鮮カラマツ雑種は日本カラマツ種内雑種より樹高、根元直径において、成長がすぐれている。しかし日本カラマツ×グイマツ雑種は日本カラマツの種内雑種より成長が劣つていた。その関係を示めせば第1表の通りである。

これらの雑種の一部を植栽して、11年生のときに調査

ると、日本カラマツ、朝鮮カラマツ、グイマツの被害率はそれぞれ48%、40%であるのにたいし日本カラマツ×朝鮮カラマツの雑種は大苗が無被害であるのに、小苗では33%の被害があつた。日本カラマツ×グイマツ雑種は7%の被害率である。そしてこれら種間雑種は両親の中間または朝鮮カラマツやグイマツに近い耐鼠性を示めすようである。芳賀はこれら雑種のエゾヤチネズミの嗜好性について、実験生態学的に調べたが、いづれにして

も日本カラマツよりも種間雑種がいちじるしく耐鼠性が大きくなるようである。

V 倍数体による育種

カラマツ属で自然に発見された倍数体では、Christiansen による欧州カラマツの約 56~58 年の同質 4 倍体の 1 個体がある。なお *Larix decidua* × *L. occidentalis* の交雑種に 3 倍体が見出されている。日本カラマツについては千葉、渡辺は苗畑で選抜を行い、8 個体の 4 倍体を得ている。これらの 4 倍体の形態的特徴はおおむね一般倍数体の特徴を有しているが、外部形態は明らかな Gigas type を示めさない。すなわち苗木当時は 4 倍体は 2 倍体に比し著しい外形の相異もなく成長減退の現象も認められないとした。林木のいままでの人為または自然の 4 倍体は成長その他の生理的特性の点について育林上あまり期待をかけられないようであるが、これまでの報告は幼令時の観察が多いので、長年月にわたる調査が必要であるし、さらに多数の倍数体からの育林上有利な性質をもつ個体の選抜も必要であろう。また同質倍数体は形質の量的変化を来すだけで質的には変りがないが、異質倍数体は耐病性、耐寒性あるいは特殊成分をもつ性質など有利な形質を交雑の結果、雑種に導入することにより、質的に両親と異なったものが得られる可能性がある。したがって異質倍数体による育種はカラマツにおいても、今後の課題であろう。

VI 精英樹選抜による育種

A カラマツ精英樹の選抜

わが国のカラマツ精英樹選抜の基準として、成長の早いこと、クローネの狭いことに重点をおき、その他に枝が細く枯れ上り易いこと、幹に曲りその他の欠点のないことおよび病虫害にかかっていないこと、を考慮して行うことになっている。日本カラマツ人工造林地から精英樹の選抜を行うにあたって、特に考慮しなければならないと思われる点は一般に日本カラマツ隣接木の成育、枯損の状態などによる少しの環境の差異によつて、その成長とくに直径成長や枝張りにおよぼす影響が大きいから、精英樹の選抜にあたって、周囲隣接木やその伐根の配置などを十分考慮して、なるべくまわりの環境が特によかつたために大きくなった木をさなければならぬ。この点から考えて、周囲木と候補木の樹高差も考えに入れて選抜したい。カラマツ天然林からは形質に重点をおいて選抜を行い、胸高直径成長の点については、その林分の平均以上の木であればよいと考えられる。そして樹高が高く、クローネがせまくて枝の細いものが選ばれることが望ましい。

B ツギキと採種園



カラマツ精英樹白 15 号 (写真中央)
白田経営区 73 号 所在
樹令 55 年 天然生林より選抜
胸高直径 34 cm, 樹高 23.5 m
枝張数 38 周囲三大木材積比 128

カラマツ精英樹のホを採集して、これからツギキ苗をつくるのは比較的容易で、スウェーデンにおける欧州カラマツのツギキでは 94% の活着率を示めているが、日本カラマツにおいても春、イッギを行えば、その程度の活着率を期待できる。ツギキはクローネ上部の日當のよい枝を採集して、その 1 年生の枝を 2 年生台木の前年度伸長した部分の下端近くに割ツギまたは袋ツギするのが最もよいようである。温室またはビニール室でツギキを行えば最良の活着率を期待できるが、露地においても、風よけをするか、またツギキ部分にポリエチレン袋を使用すれば活着率の向上が期待できる。これは貴重なホから多数の個体を増殖するのに用いられる。

カラマツの採種園については、3~5 m 間隔でツギキ苗をうる。この際、数クローネ以上を混植して、同一クローネが隣接しないよう配列を考える。種間雑種をうる目的の採種園では、両親の開花期があまり差がない個体をあらかじめ選んでおく必要がある。わが国のカラマツの採種園は昭和 29 年春に盛岡営林署煙山苗畑に 2 ha はじめて植付られ、現在はその他、福島、岩村田営林署管内の国有林に設定されている。



盛岡営林署煙山カラマツ第1採種園 昭和29年4月植付
左側 施肥区 右側 無施肥区（日本カラマツ）
右側は雪折を防ぐために支柱に結束する
昭和30年10月調査

Ⅶ 今後カラマツ育種の方向

今後カラマツの育種を進めるにあたって、まず最初に個体選抜から始めなければならない。この点については幸い、昭和29～30年より、国有林、民有林を通じて組織的にカラマツ精英樹の選抜をとりあげられて、目下進行中であるから、近く相当数の精英樹が決定されるものと考えられる。この際ただ人工造林地のみでなく、広く天然生林についても、選抜を行いたい。天然生林では特に幹が通直で、クローネが狭く、かつ枝の細いものを選びたい。このような場合には成長がすばぬけてよいことが望ましいが、このような個体はなかなか現実には見いだすことが困難と思われるから、形質が特にすぐれておれば、成長はその林分の平均以上であれば一応候補木として選定することが望ましい。また落葉病の被害地などで、とくに本病に対して抵抗性の強い個体を選抜する必要がある。その他の病虫害や気象被害に対する抵抗性をもつと思われるものについても同様である。これらは今後交雑育種を進める場合に貴重な資料となるだろう。つぎに北海道には朝鮮カラマツ、グイマツおよび欧州カラマツの造林地からも日本カラマツと同様に精英樹の選抜を行い、そのクローンの増殖を計りたい。とくに前2樹種は目下の情勢からは原産地から優良タネやサシホを手することが困難であるからである。

つぎに選抜の基礎となる日本カラマツの変異の研究と、その遺伝試験を実施しなければならない。日本カラマツの枝条型については欧州においても、2、3の研究があるように、また田中波慈女のダフリカ系カラマツ、朝鮮系カラマツと仮称しているように、その枝条型と成長の関係、さらにその遺伝性について研究を進めることが望まれる。なお富士山の五合目の森林限界付近の匍伏型のカラマツと隣接した立地にある直立型のカラマツに

ついても、その子孫の生理生態的性質を調べることは興味ある問題であろう。

交雑育種については欧州カラマツと日本カラマツまたはシベリヤカラマツ間の種間雑種に雑種強勢がみとめられ、その F_1 雑種を事業的にうる目的で両種の混植の採種園が造成されていて、ポプリ属の品種改良とともに交雑育種の成功した実例とせられている。わが国においても、北海道においては日本カラマツ、朝鮮カラマツまたはグイマツの種間雑種は耐湿性品種をうる目的には相当希望がもてそうだし、また本州では日本カラマツと欧州カラマツの種間雑種はある程度の見込がありそうだから、これらの優良個体相互間の交配試験が組織的に行われなければならない。なお北米産のカラマツは日本にはほとんど導入されていないようであるが、一応これら未導入樹種もできるかぎり、試植して、その日本における成績経過とその特性を調査して、将来の交雑育種の材料とする必要がある。

カラマツ採種園については、将来単木あたりのタネの生産性を高めるために、どのような肥培管理や剪定整枝を行えばよいかという点については今後の課題である。

日本カラマツは一般に北海道のような高緯度地方はカラマツの原産地である本州中央部にくらべて、着花期が早く、かつ結実頻度も大きい傾向であるので、採種園設定の場所は全国的規模で決めることが必要であろう。

質 疑 (問) スギ赤枯病の防除に粉剤としての撒粉
サンボルドー、三共銅粉剤b、黄色亜酸化
応 答 銅粉剤がよいとのことですが、市販されて
いるのでしょうか、もし市販されていまし
たら誠に恐縮に存じますが販売先を教示願います。

埼玉県入間郡東吾野村 井上峰次

(答) 粉剤は3種とも市販になつています販売先は次のとおりです。

業 剤 名 販 売 先

撒粉サンボルドー 東京都中央区日本橋本町2丁目3番地
日本製薬株式会社東京支店

三 共 銅 粉 剤 b 東京都中央区日本橋本町3丁目1番地
三共株式会社農業部

黄色亜酸化銅粉剤 宮城県船岡町広小路
東北共同化学工業株式会社

エゾマツ・ トドマツの育種

岡田 幸 郎

札幌市と豊平町との境にある私の家にはまだストーブがすえつけられたままになっている。無論、たいているわけではなく、私の不精の結果にすぎないが、それでもつい最近まではストーブに石炭をくべる日もあった。また、現に1週間ほど前にいつた阿寒湖のもう一つ奥にあるパンケ湖の湖畔にたてられた山の事業所ではマキをたいていたが、べつにこのストーブが夏をジャマしているふうにはみえなかつた。

北海道は寒い、冬の冷たさがきびしく、シバれるだけではなく、このようにその期間も長い。内地でいう秋の10月末頃になると、北海道ではや初雪が降つて来て、その頃からたき始められるストーブは翌春の5月一杯、札幌でさえ時には6月のはじめまでもやし続けられる。数えてみると、12カ月のうち、7カ月から8カ月はストーブの世話になつていことになる、もつと一年中たき続けなければならないところもあるのである。

試みに吉良氏のいう札幌の温量指数を計算してみると次のようになり、釧路も表のようになる。

第 1 表

地名	月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	温量指数
札幌					0.3	5.6	10.1	14.1	16.2	11.5	4.9			63.0
釧路						1.7	5.7	10.3	13.0	10.0	4.4			45.1
東京		3.4	3.8	7.0	12.5	16.3	19.7	23.5	25.0	21.1	15.6	10.8	5.9	164.6

エゾマツ・トドマツはこのような北海道の山に生育している。成長のおそいことは今さらいう必要もないが、伐採されるものはみな100年生以上であり、円板をみると、その中心には殆んど木が小さい時にササなどにウツ閉された、10何年から20〜30年の被圧時代のケルンをもっている。そして、成長がおそいばかりでなく、成長経過も春一時に成長してしまう独得の経路をたどっている。

こういつた北海道の実情というものは、内地とはまったく違つたもので、いくら想像をたくましくしたとして

も、内地だけの想像ではおよそ遠いものであり、トドマツみtainな北方系の樹種の分布を調べてみると、吉良氏の+5°Cを基準とするよりは、加藤亮助氏がいうように、0°Cを基準とした温量指数の方がよく一致するといった現象がおこるのである。

また、北海道は戦前から戦争中にかけて日本林業の宝庫といわれ、内地ではみられない大材がどんととでた。しかし、今も果してそうだといいうるだろうか。北海道の大材というものは、1年で僅づかばかりしか成長しないエゾマツ・トドマツが、長い年月でようやく大きくなつたものを伐倒したもので、ただ、今まで伐られずにいたから残つていたものなのである。北海道の林業は日本林業のドル箱であつたけれど、エゾマツにしてもトドマツにしても、一番古い造林木で30年そこそこにすぎない。また、材積表はともかく、収穫表というものはまだみたことがない林業であつたのである。

いまでも北海道の山は遠くからみると緑に包まれ、いかに宝庫のようにみえるが、なかに入つてみると、殆んどが病虫害木であつて、みかけほどよいことはないし、いかに山がよく見えようとも、これからの林業をどのようにすすめていくかということが、緊急な現実のきびしい問題となつてきている。北海道のように100年もたたなければ伐れないという少ない成長量の山が、トコトン裸になつてしまつたら、それこそとり返しのつかない問題をひき起すだろう。以上はいい過ぎや間違いがあるかも知れないが、これがエゾマツ・トドマツを育種していく場なのである。

わたくしたち林試北海道支場育種研究室で働いている者は、研究室ができてまだ新しいが、こういつた中で、エゾマツ・トドマツの優良品種を

つくるべく、すべての育種技術をつかつて品種改良に従事しているが、考えられることは、やはり選抜というものが育種の第一歩であり、基本であるということである。

トドマツにもアカトド・アオトドというものがあるにはあるが、内地のスギのような造林の歴史もなく、吟味もなく、育種的にみればエゾマツもトドマツもまったくバージンであつて、まず個体や系統を検討し、選抜しなければどうしようもない。

ここで、北海道でもはじめた林野庁の精英樹選抜による林木育種にヒントをしばつて話をすすめることにしよう。

エゾマツ・トドマツの精英樹選抜でまず問題になることは、内地のスギ・マツと違って、対象となる林分が天然生林であるということである。このことは、ご承知のように、樹令がまちまちであるため成長の良否判定がむ

ずかしいということであるが、北海道の森林では更にいくつかの問題がある。

北海道の森林は原生林というけれども、その大部分はすでに過熟林分であつて、成長は殆んどとまり、氣息えんえんとしてようやく生きている林木が多い。その上、ことば通りのまつたく人手の入らない処女林ではなく、何回も択伐が繰返しおこなわれた林分である。精英樹の調査にいくと人夫さんからよく「この山からは戦争のとき樹高 40m のエゾがでたんだよ」などと聞かされることがあるけれど、昔はよほどよかつたらしいが、いまはとり残されたものは大きなサルノコシカケをつけた菌害木が多く、4本の比較木をさがすこともそうたやすい森林が多い。そして、まだ一度も伐られてない山もないことはないが、そういうところは林道もなく、テントを持つていかなければいけないようなところである。

また、山そのものにもまして、北海道の林業全般の現状ということも考えなければならない。

北海道の林業は前にもいつたように天然生林を一方向的に択伐することが仕事で、いまでもこ一つの営林署で年に 200 から 300 町歩の造林をするようになり、民有林も昭和 30 年度には年間 4 万町歩の造林を行うようになったが、造林をはじめたのはつい最近のことで、古い造林地でも 30 年生くらいである。——だから育種以前の造林になお解決しなければならない多くの疑問がある。このことはエゾマツ・トドマツの育種にやはり無関係なことではない。

さて、以上のべたことは、北海道における林木育種の困難さともいえるが、そのことはとりもなおさず、必要の痛切さといえよう。エゾマツ・トドマツの優良タネをつくれれば、造林のはじめから不良タネをつかわないですむことになるし、また伐期をもつと下げなければ、これからの造林事業にエゾマツ・トドマツを用いることは非常に困難になるだろう。

現在、北海道の国有林で採用しているトドマツの伐期は人工林で 80 年生、天然林で 120 年生となつている。エゾマツの伐期はさらに高い。しかし、現在おこなわれ、また売買されているエゾマツの造林費 10,000 円、立木価格石当り 350 円で計算した林業利潤 2 分、4 分および 6 分をうるために必要な ha 当りの蓄積をみると次表のようである。

第 2 表

伐期	利潤	2 分	4 分	6 分
年	(石)	(石)	(石)	(石)
40	630.8	1,371.7	2,938.7	
60	937.4	3,005.6	9,425.0	
80	1,392.9	6,585.6	30,227.4	

これをみると分るように、林業経営を確実にするためには、どうしても伐期を下げるが必要になつてくる。林業は収益性のみをいたずらに追求すべきものでないことは勿論であるが、収益性を考えない経営がある筈

もなく、殊に民有林においてはこのことが基本的命題である。

国有林にしても天然生林に期待ができなくなり、人工造林によつて経営していくことになれば、投下される資本が判然としてくるからいまでもよりはものごとを企業的に処理していかなければならなくなる。森林は存在しさえすれば、水害その他の災害から国土を守ることにやくだつのであるが、それを育成するには、いかにして安く上げるかということをもまず問題にすべきである。

さて、では一体エゾマツ・トドマツの将来性は企業的にみて果してどうであろう。このことが即ちエゾマツ・トドマツの育種にかかる責務なのであるが、わたくしは、いまはどうともいえない。しかし、北海道の数少ない造林地をみると、例えば、池田林務署管内の造林地や王子造林の温根湯社有林などで、30 年生くらいで胸高直径 25 cm くらいになつているトドマツがあることから、たとえ、いますぐ圧倒的に成長の早いエゾマツやトドマツができないとしても、精英樹を選抜し、その枝をツギキした苗木で採種園をつくり、そこにできたタネを蒔き、さらに高度の造林技術を取り入れて造林していけば、あながち不可能の難事でもないとおもわれる。というよりは、北海道の山々をみると、どうしてもそうしてやらなければならないという何かがこみあげてくる。北海道の山々は丁度働けるだけ働いてきた老人のようなものである。しかも今後いつまでも必要な老人なのである。おじいさんを楽いん居させる気持でエゾマツ・トドマツをもつとゆつたりと造林していかなければならない。今ならいくら老人だといつても、北海道の山はまだ自分でも働ける元気がある。この元気をなくしてしまつたらガタツといくだろう。

北海道の林業に関係している人々は、国有林も民有林もこぞつてみな同じ思いである。この思いが凝集して、北海道林木育種懇談会（会長柳下鋼造氏）ができ、営林署、道有林、社有林、私有林を一つにして林木育種事業の発展を図つている。この秋には懇談会の今年のビッグ行事としてトドマツとカラマツの精英樹コンクールが行われることになつている。また育種の研究機関も全国にさがけて北海道にはじめて王子製紙栗山林木育種研究所ができ、山部にある東大演習林は古くから育種の仕事をしてきた。

わたくしは 1 週間程前、帯広営林局の御厚意で管内の本別・足寄・阿寒の 3 営林署で選抜された精英樹候補木をみせて頂いたが、ネマガリダケの発生した、しかも熊がでてくるかもしれない森林をくまなく探しまわられた現場の人々の苦勞に頭の下る思いで一杯であつた。確かに現場で精英樹をさがすことは、決して口でいうほどやさしいものではない。

北海道におけるエゾマツ・トドマツの育種はいろいろの意味でこういつた現場の問題を解決していくことが、現在ではもつとも必要なことだろう。

精 英 樹

△ ▲ △

石 川 健 康

精英樹とは何か 精英樹というものの解釈には二通りの考え方がある。その一は現在選ばれつつあるのはプラス木、いい換えれば精英樹候補木なりとする見方である。選ばれた特長は遺伝的なものか環境的な原因に基づくものか判然としないが、ともかくも見かけ上は精英樹に値する卓越性を示すものである。これらを将来次代検定によつてふるい分け、遺伝型の如何によつて、はじめて、さきに選ばれたプラス木のうちから、該当するものを正式にエリートすなわち精英樹に昇格決定するというのである。

その2は選ばれたものを最初から精英樹と称する。むしろこの精英樹は表現型によるものであることは意識している。そして次代検定の結果、棄てるべきは棄て、育種目的に合致する優秀なもののみを、新しく品種として増殖することとなる。その場合もとの親木はつまり前者で精英樹と決定命名したものは、強いて言えば新品種の原因樹とでも称することになろう。理論的には前者の考え方が正しいが、実用上からはむしろ後者の方が適切である。精英樹であるところの原因樹は古典的な存在意義はあるけれども、すでにそのクローンが原々種として保存され、原産地の適正な記録が残っている以上、あらためて精英樹なる称号を追贈されても、されなくても、さしたる不都合は生じないからである。

この2つの考え方が往々にして混乱をきたし、実行者を迷わせているらしいが、現在林野庁で実施の対象としているのは後者の考え方に属している。

もともとエリートという言葉は語源的にはエリイダレというラテン語からフランス語に転化されたもので、「えらび出されたもの」という意味である。これに精英樹という訳語を与えたのは佐藤敬二氏で、昭和9年「林木の変異、品種並びに品種改良」という論文中に用いたのがはじめてのようである。

精英樹が語源的に「えらび出されたもの」というごとく、いかなる目標のもとにこれを選ぶかということは当事者の意図するところによつてきまり、それによつて選

抜方法、樹種等が異つてくる。農業園芸作物等においても、豊産を目的とするか、美味な品質を要求するか等によつて、おのずからえらび出さるべき対象がちがつてくる。

現在行われつつある林木育種は資源の急速な回復と増進を期待する上から成長速度が早いということを第一目標として、精英樹の選抜が行われている。もちろんそのさい形質、耐病虫性等をも合わせて考慮するのであるが、これらの特性を厳密に兼備させようとするれば、するほど精英樹の選抜は困難の度を増してくる。あまりにも二重を深追いすれば、かえつて本命を見失うおそれがある。このことは選抜基準の程度を下げるという意味ではなく、目的を絞つて、むしろ程度の向上を期したい。

現在の森林が一般に野生林木の永年に亘つた自然交雑による子孫であることは今さら云うまでもない。その間適者生存の理によつて、気候、風土の立場から自然の淘汰をうけて今日にいたつている。一部スギについては先覚者によつて選抜栽培され、林業品種と見做されるものが、地方的に存在する。しかし大部分を占める天然林、人工林ともに幾世代にもわたつて雑婚をくり返してきたタネから成立したものであるから、複雑な遺伝型を包蔵していることは当然考えられる。加うるに林木にとつては後天性たるべき土壌、気候、立木密度等による成長、形質への影響、さらにはこれら環境がかもし出す病虫害の消長等、精英樹選抜に当つて、思いめぐらす因子は極めて多い。これらについては一応選ばれた精英樹から創り出された次代検定林によつて、目的とする遺伝型以外のものをふるい落してゆくのである。しかしこの結果を見るまでには比較的長い年月を必要とするので、実行上すぐ間に合わせるためには未成品品ではあるが、次代検定を経ない精英樹クローンから増殖した苗木を直ちに造林用に資することである。ある程度の見込みがいはいはでもかも知れぬが、うじ素性もわからぬ種子や苗木を使うより、数等まさることは疑いない。

幸いに精英樹の選抜手法は他の育種法のそれにくらべて普及性に富んでいることは大きな特長であり、選抜育種は育成林業から栽培林業に発展の第一段階として、くぐるべき登竜門であろう。

精英樹の選抜目標 精英樹の選抜目標をいずれにおくべきかという問題は、将来の木材の需要用途ならびにこれに則応して対処すべき造林方策のあり方によつて大きく左右される。すなわち大別して、生産の主たる目標をどの程度成長本位におくか、または形質（主として材質）本位におくかということである。

経済5カ年計画によれば、昭和35年度におけるわが国の年間用材需要量は168百万石であり、そのうち三大用途としては1) 建築材57百万石、2) パルプ材31百

万石、3) 包装材 24 百万石となっており、その他の各用途は比較にならぬほど格段にすくない。このうち

1) 建築材については将来の住宅様式が順次セメント、鉄等を材料とした耐火耐久性のものに一部ずつ置き換えてゆくとしても、一般住宅としては、建築費は木材の方が格安であるし、また湿度の高いわが国としては開放的な木造住宅を軽視することは出来ない。そうすればこの需要量は若干減るとしても、著しい減少を見ることはまずあるまい。

2) のパルプ用材は今後合成繊維の大きな進出があるとしても、木材パルプの需要はますます増加する一方であろう。加うるに木材糖化工業が企業の段階に至れば、工業資源としての木材消費量は将来建築材をはるかに上廻り、想像もつかないほどの大量を必要とすることになる。

3) 包装材の需要は各種産業の進展に伴って、これまた増加するであろう。

今後これらの膨大な需要を賄うべき資源造成対策の一環として、林木育種がつよく推されていることは当然である。

将来の木材用途のうち、とびぬけた需要量をもつであろうと予想せられる 2), 3) 特に 2) の事項については何といつても、成長がはやいことが第一義的である。それも単位面積あたりの成長量の多きを目途とし、加うるに伐期は出来るだけ短縮が希望されている。しかし単なる伐期低下はくり返し行われるであろう、再造林費を考えると必ずしも有利ではない。林木の一生の成長経過を通観するとき、いわゆる早生型のものと晩生型のものがあるが、これは樹種で異なり、さらには同一樹種の間でもこの差異が認められるものがある。

パルプ等木材化学工業の資源木としては、スタートから猛烈なスピードがあり、すくなくとも前半のラップ、タイムが素晴らしい選手が必要であつて、かかる意味での短伐期施業がのぞましい。

次に 1) の建築材、構造材としては当然形質とくに材質が重要視されねばならない。ここに材質と云つてもその内容は強度に関係の深い秋材率、節、木理等あるいは色、光沢、塗等工芸的なものまで含まれる。しかもこれらの材質内容の要素のうちには成長が早いこととは逆の相関を示すものもあろうし、また遺伝質以外の他の原因たとえば立地、林の仕立て方、外界の刺激等にむしろ関連の深いものがあるかも知れない。これが遺伝的なものなりや環境的なものなりやの判定は次代検定にもちこまれねばならない。

以上の考え方から、精英樹のえらび方の主眼点は、当面成長と形質との二本立てに区分されて、行われるべき

ものと思う。すなわち

a. 成長が早く、とくに早生種であることを主目的とするもの。大部分がパルプ等の工業資源であるが、その他包装材の如き板材、または電柱、杭の如き丸太材が含まれる。

樹種の主なるものとしてはアカマツ、クロマツ、導入外国樹種の大部分、特殊広葉樹、カヤマツ、スギの一部トドマツ、エゾマツ等。選抜は主として、人工林が対象となるが、一部天然林でも青年期まで他樹の被圧影響がないものは対象となり得る。

b. 形質がすぐれていることを主目的とするもの。建築材、構造材、ベニアおよび銘木のごとき特殊用材。

樹種の主なるものとしてはスギ、ヒノキ、ヒバ、アカエゾ、内外の有用広葉樹等。

これらについての選抜対象は主として天然林となり、一部人工林も入るであろうが、いかなる選抜方法を用いるかは今後の研究課題である。

今後の問題点 現在成長を主眼とする選抜育種の動向は単位面積当りの材積成長の増加をねらっていることは申すまでもない。木材中に含まれる水分の重量はアカマツ生材の場合、総重量のおよそ 4 割を占めているが、パルプ或いは糖化工業の資材としては、見かけの大きさや重さの成長ではなく、木材質とくに繊維素そのものの量の増大にある。したがって成長を目途とする精英樹のえらび方も、将来はその方向に合致するような方法によつて行われることになるであろう。

次は増殖法の問題である。スギについては当時育種というほどの意識観念はなかつたとしても、かなり以前から樹芸的手法を用いた造林が行われ、ことに九州地方には林業品種と見做さるべき優良種が数多く存している。また最近ではポプラの新品種が多くの人々の興味をひいている。なぜこれらの樹種が広く一般に関心をもたれてきたかという大きな原因としては、第一にサシキが容易であるということであろう。マツその他の樹種で、サシキが困難とされているものに対して、もしもこのカベを突き破ることができたならば、育種増殖手段が簡便となり、著しく普及性をますことはまちがいない。

つぎは次代検定期間の短縮である。普通次代検定には 2, 30 年を必要とするが、これを数年以内、さらには苗木時代において、およその見当をつけることが出来るとしたならば、こんなうまい話はない。このことは育種目標のうち、或るものについては必ずしも不可能ではなさそうである。

おわりに きくところによると農業試験の動向は戦前と戦後とはかなり違つており、戦前までは改良、

増産の主役が育種にかけられ、多くの効果をあげてきたのであるが、戦後は栽培試験それも肥料、病虫害防除等に主点が移ったということである。これは察するに育種成果がかなりの程度まで到達した一方、その弱点も現われ始めたこと、或いは成果の一層の発揚のために高度の栽培技術を必要とするに至ったからであろう。

一般に作物の育成技術については(1)一般的栽培技術(2)育種技術(3)特殊栽培技術と云つたように進展の段階がある。林業では(1)の段階から今やようやく(2)の段階に入つたというところであろう。

これを以つて林業の後進性を云々する人もあるようだが、佐藤敏二氏が本誌 1954 年 4 月号「林木育種への展望」において述べられている要旨を摘記すると

農業の品種改良が非常な効果をおさめていることは事実であり、これらと林木育種をくらべた場合、大差があることは否定し得ない。しかし時間との相対性において考えてみたときに、林木育種は果して

おこなわれているであろうか。農作物や家畜の原種は現在殆んど絶滅しており、また農業の歴史はすくなくとも 2,000 年を経過している。野生品が沢山あつた時代に、農業の育種はどの程度行われていたであろうか。林業では野生品たる天然林がまだ豊富にある時代背景のもとで、推進されていることを思いくれば、林木育種はおこなわれているどころか 1,000 年ないし 2,000 年他よりも進んでいるとも言える。

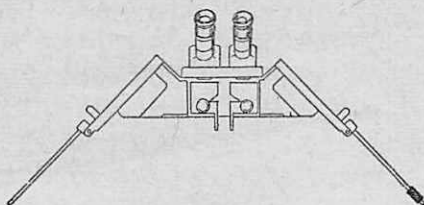
この佐藤氏の所論はいわゆる林業の後進性に由来して、とかく自らを卑屈に考えがちな林業家を勇気づけ、明るい気持ちで技術の大道を闊歩させようとする親心を、奇抜な構想で述べられたものである。

ともあれ林木育種も農業育種の過程と同様、やはり一般的な養苗技術の素地の上に育まるべきものであり、さらに高度の栽培技術によつて、成果の向上をもたらすべきものと信ぜられる。

航空写真
の判読に

反射鏡式実体鏡Ⅱ型！

幹旋価格 ￥43,200



たとへ小さな物体でもよく高さが
感じられ識別明らから判読が確実
だと御好評をいただいております

東京都千代田区六番町七

取扱所 社団法人 日本林業技術協会
測量指導部

製造元 東京光学 K. K.

(前号の幹旋価格は間違つていましたので訂正致します)

電話・九段 (33) 7627・9780
振替・東京 60448番

- (4) 微粒の塵埃が侵入しないから手が汚れず且、むれません。
- (3) 綿軍手の四、四倍の耐摩力。使用上屈伸容易で軽快、石鹼で簡単に洗濯出来る。
- (2) 綿軍手の一三倍以上の耐摩力。
- (1) 尚既に一部の営林局では使用し御好評頂いております。

◇ 鉄道関係では、かねてからこの種の革軍手を使用し、非常に好評中でありましたが、林業に従事する現場の人々のために、林業用革軍手を考案し、林業方面は当社で販売することになりました。御用命の程願ひ上げます。

伐採に 集材に 運材に 間伐に 造林に 苗畑作業に 其の他、砂防工事、林道等の作業用に、あらゆる森林内の作業に最適の軍手、この手袋を使うと作業能率はぐんと向上するでしょう。

大、中、小何れも 一足 一九〇円

甲部は綿軍手より強いトリコツトを使用、掌部及び親指、人差し指は全部牛革(クロム牛革)牛床革)使用しています。



新発売 林業用シモン革軍手
： 実用新案 四三三二六、四三九一五五号

製造 東京シモン皮革株式会社
発売 外林産業株式会社
東京都千代田区六番町七
振替 東京 17757番
電話 九段 (33) 7627番

母 樹 林

サトー タイシチロー

母樹林はとくに“林木育種”の問題というよりはむしろ、一般の造林の問題にすぎないのではなからうか。

いうまでもなく、母樹林とは素質のいい造林用のタネを供給するためにとくに指定された林分のことで、林業種苗法の第3条の1にも、“行政官庁は命令の定むる所により優良なる種苗の採取に適する樹木又はその集団を母樹又は母樹林として指定することを得”と書いてある。母樹林というものを考える目的は、遺伝的な素質のわるいタネが造林につかわれるのを防ぐことにあるのだから、母樹林は遺伝的にすぐれた素質をもった木のアツマリであることが必要なわけだが、ある林分が母樹林に指定されるときには、その林分をつくっている木が、遺伝的にのぞましいものかどうか、はつきりわかっていることはほとんどなく、そこにある木が、生長も形質もすぐれているということから、いちおう、遺伝的にもすぐれているだろうと考えてすましてるのが普通のようなのだ。むろんわれわれが、ある木を見ただけで知ることのできるの、その木のもつ遺伝的な素質そのものではなく、その素質と環境とトリアツカイのハタラキアイの結果としてのウワベ型にすぎない。遺伝的な素質そのものは、子孫を見なければ知ることができない。しかし、これまで、かずおおくの母樹林が指定されているにもかかわらず、それからとつたタネのユクスエをみさだめて、その母樹林がほんとうにすぐれた木からできているかどうかを、たしかめたという話はきかないようだ。これをおこなうことによって、その母樹林から得られるタネの遺伝的な素質を、ある程度まで知ることができるうえ、もとの母樹林自身からのタネがたりないときには、造林地から、遺伝的な素質のだいたいひとしいタネを、わりあいらくに、多量に供給することができる。さらに、いろいろの気候や土壌のところに植えこんでくれば、試験というほどのものでなくても、さらにいろいろな性質がわかってくる。もし、こういうことがおこなわれていたら、おおくの母樹林のなかから、さらにすぐれた母樹林をみつけたことができたらう。これは、とりもおさず、一種の集団選抜だ。

しかしながら、遺伝的な素質が良いか悪いかわからないからといって、わざわざウワベ型のわるいものからタネをとる必要はなく、ウワベ型のいいもののほうが遺伝的にすぐれたものを多くふくむと考えるほうがスナオなカンガエカタだから、ミカケのすぐれた林分を母樹林と

してきめることは、いちおう、もつともなことだ。母樹林のそとの木の花粉がかかる心配があるわけだが、花粉のとんでくる量は距離の函数としてへつていくから、母樹林のなかにある良い木がじゅうぶんな量の花粉をつけるかぎり、それらの花粉の量のワライとして見れば、そとの木の花粉の量はたいしたことはなく、母樹林のなかの良い木の花粉のかかる確率のほうがはるかに高いと考えられるから、あまり近くに悪い林分や木がないかぎり、それほど気にやむ必要もなからう。また、母樹林のなかにも、母樹の個体による優劣はあるにちがいないが、母樹林に指定されるような林分では、すでにある程度まで、悪い木は間伐に上つて淘汰されており、個体のあいだの優劣の差は、ほかの悪い林分の木との差にくらべれば、それほど大きなものではなく、そのうえ、おなじ林分にある個体には、だいたい一様にまざつた多くの木の花粉がかかってくるのだから、実用の上からは、これを区別しなければならぬほどのチガイはおこらないだろう。事実、東大演習林でのスギについての試験では、良い林分の良い木と悪い木のコードモのあいだの生長のチガイは、悪い林分の木のコードモとのチガイにくらべると、問題にならないほどのものだった。こう考えてくると、いまある生長と形質のすぐれた林を母樹林にきめて、そこから造林につかうタネをとることは、たしかにいいことにちがいない。

ところが、母樹林は、ただ、素質のいいタネがとれるというだけではだめなので、それがたくさん、やすくとれないとこまるのだ。そうでないと実際のツカイモノにならない。ところが、いまあの林分を見て、この林分は生長も形質もすぐれていると考えるようなばわいは、どうしても、かなりとしとつたものになる。あまりわかい林では、いまはよくても、これからさきどうなつていくかに不安がある。わかいときに生長のすぐれていた林が、かならずしも、いつまでもその調子をつづけてはくれない例がたくさんある。“林業種苗法施行に関する件”というのにも、母樹林としての適格性の具体的な基準をあげているが、たとえば、スギについては、樹令70年以上、樹高10間以上、胸高周囲3尺5寸以上としているように、かなりとしとつた樹高の高い林だ。このような状態になつた林は、もともと用材の生産をメアテにこれまでそだてられてきたのだから、質のいい幹の材を、単位面積から最大に得られるような形をとつており、したがつて、クローネはウツペイシ、枝は枯れあがつている。ところが、タネをおおくつけるためには、クローネの表面積はひろく、クローネによく日があたることが必要だ。孤立木は林木よりも、林縁の木は林内の木よりも多くタネをつけることは、よく知られている。したがつて、一般の用材林は、タネを多くつけるのにもつともふさわしくない状態にあるわけだ。このようになつた林は、つよくきりすかしてタネをよくつけるような状態にもつていくには、もうおそすぎるし、用材を生産するという、その林をしたた目的とはあいられないものになる。タネを多くつけるような林にみちびくには、は

じめからあらく植えるか、はやくから強い間伐をくりかえして、とくにクローネが大きく発達するようなソダテカタをする必要がある。また、樹高の高い、枝の枯れかかった木からタネをとることは、作業が危険をともない、きわめて能率がわるく、ときにはイノチガケだ。このように、一般の用材生産をメアテとしたりつばな林からタネをとることは、タネの素質はいいとしても、母樹1本あたりにつくタネの量がすくないうえに、作業が困難なので、きわめて能率がわるく、したがって、タネの生産費はきわめて高いものにつくことになる。こういうわけで、いままでの母樹林がナマエだけのものになってしまったといわれているのも、ムリのないことだ。そうだとすると、いわゆる母樹林は、良い遺伝的な素質をもつ可能性のたかい林を保存すること以外には、たいしたイミのないものになってしまう。すぐれた幹の材を生産するような林と、タネをたくさんつけるような林とでははじめから、反対のソダテカタをしなければならぬのだから、このふたつを同時にねらうことは、あんまりムシがよすぎるのだ。そうかといつて、テアタリシダイに、とりやすいところからばかりタネをとっていたのでは、まったくハナシにならず、わがくにの森林のもつ遺伝的な構成を悪くするばかりだ。やはり、タネがとりにくくてたかくついても、タネにかかるカネは造林につかうカネのなかではごくわずかな部分をしめるだけだから、いい木のタネをつかわなければ、質、量ともにすぐれた木材を生産することができないから、すこしぐらいたかくても、いい木のタネをつかたつてがまんするのはなく、遺伝的な素質のたしかなタネを、たくさん、やすくとれる方法を考えなくてはならない。

用材の生産とタネの生産とがもともとあいられない性格のものとしたら、やはり、タネの生産をメアテにした林をそだてるほうがハヤミチだというカンガエカタがおこる。事実、ヤサイのタネは、わざわざタネだけをとるためのタネトリバタケをつくつてとっている。林木だつてわざわざタネだけをねらつて植えても悪くないだろう。そのために母樹林をわざわざしたてることが考えられてきた。はじめからあらく植えるか、わかいうちからつよい間伐をくりかえして、よく発達した大きなクローネをもつた木にそだてれば、クローネが大きくヒアタリがいいのでタネをたくさんつけ、枝下が低いからタネトリがらくなので、多量のタネをやすくとることができるわけだ。さらに、タネをよくつけるようにいろいろと手をくわえることもできる。しかしながら、わかいときの生育状態がいいものが、いつまでもそうだとはいかぎらないので、アリアワセのわかい林について、いまいくらくそだっているとしても、将来までよくそだつ素質をもつているとハヤガツテンすることは、きわめて危険であり、そのうえ特殊なソダテカタをするのだから、その木がトシをとつても、良いかわるいかがみわけられず、と

つたタネからしたてた次の代の林をみなければわからない。アリアワセのすぐれた林を母樹林ときめて、そのままタネをとるばわいには、タネは、いわば、副産物だが、このばわいには、タネが主産物なのだ。だから、このような林をしたてるばわいには、よくよく吟味された材料でしたてなければなんにもならない。遺伝的な素質のはつきりしたものをつかわなければ、たいしたイミをもたなくなる。このようなかたちの母樹林をわざわざしたててことは、いろいろな本にはよく書いてあるが、実行されたというハナシはきかないようだ。

こう考えてくると、用材の生産をまったく考えずに、タネをとることだけをねらつた母樹林をわざわざしたててくくらいなら、もつと徹底したカンガエカタがうまれてくる。おなじく樹木の実をとるのをメアテとしたものに果樹園がある。いうまでもなく、果樹園は、木に日がよくあたるように、木と木のあいだをひろくとり、素質のそろつた良い実をはやくつけるように、おなじクローネのツギホをつかつたツギキナエを植え、よく実をつけ、実をとりやすいように、剪定や整枝をして、低くそだてている。林木の結果もやはり樹木の果実だから、果樹園とおなじようなソダテカタをすれば、おなじように、たくさんの実、したがってタネがとれるわけだ。このように、タネをとるために、林木を果樹園とおなじようにしたてたのが、ちかごろよく人の口にのぼる樹種園だ。この樹種園は、わがくにでは、最近にそのカンガエカタがはいってきたものであり、外国でもまだわずかしつつくられていない。まったくあたらしいものなので、まだ解決しなければならないいろいろな問題がある。しかしながら、タネトリがやさしい点だけをとりあげても、これまでの母樹林よりもはるかにすぐれていることがあきらかで、そのうえ、得られるタネの遺伝的な素質も、はるかによくそろつた良いものにすることができると。特種園によつてのみ、これまでの母樹林のもっている、タネが多くつかず。タネがとりにくいという大きな欠点にうちかち、さらに、これからの林木育種のススムによつて、遺伝的にもさらに確実にすぐれた素質をもつそろつたタネを多量に、わりあいやすくとつてることができるだろう。これまでの母樹林と樹種園との中間的なものをあたらしくつくことはたいしたイミをもち得ないだろうが、これまでの母樹林は、多くの欠点をもっているにもかかわらず、樹種園がじゅうぶんな量のタネを供給することができるようになるまでのあいだのツナギとして、ひきつづきたいせつなヤクメをもっている。タネは、いくら高くても、林木の生産費のうちではごくわずかな部分をしめているにすぎないのだから、すぐれた林からタネをとつて林をしたててことは、質、量ともにすぐれた木材を生産するうえにたいせつだ。理想的なものができるまではいかげんにやつておいてもいいということはない。いまできるかぎりのすぐれたものをつかうことがたいせつだ。このイミで、いまある母樹林やすぐれた林を大に活用することがのぞましい。

育種と造林

☆☆

坂口勝美

はじめに

林木は樹種ごとに、それぞれ育林方法のちがうことは衆知のことである。しかし、与えられた地域に、どのような樹種をえらんで、どのような保育形式（植付から伐期に至るまでの本数密度の種々な系列）をとるのが最も有利か、ということについては、現在の造林学と経営経済学とにおいても、まだまだ明確な回答が与えられないのが現状である。同一樹種でも、林木品種の特性に応じて育林方法のちがうのは当然である。したがって、育種の発展は、造林学に一層多くの問題が課せられたこととなる。

林木の品種改良は、材積成長の多いこと、形質のよいこと、耐病虫害性のあること、心材率の少ないことなど、種々の目的をもつて行われるであろう。これらの林木品種は、土壌、植付本数密度、間伐の開始期および繰返し期間、間伐後の残存主林木本数密度ならびに伐期にみづいて、その生態反応を異にしてくる。したがって、林木の育種を行うにあたっては、あらかじめこれらのことがらを十分解析しておく必要がある。これらの要因は、育種と直接関係をもつ第1次的なものと、第2次、第3次的なものがあり、かつ、それらの要因は相互に因果的關係をもち、きわめて複雑な関係をもつものである。デリケートな差をもつ林木品種の選択は、高度の解析をしてからかぬと論議の混乱をおこすおそれがある。

地帯区分と林木育種

林木は、天然自然条件による淘汰によつて特定の地域に繁栄するいわゆる地域性品種と、ある一定の地帯から選抜された品種とがある。もちろん、後者の人為的選抜品種のなかにはクローンとクローン・コンプレックスとがあり、クローン・コンプレックスのなかには、比較的変異の少ないものから、かなり大きいものまで各種の段階のものが、いわゆる品種としてよばれている。これらのものを造林に応用する場合には、その性質に応じて種々の適用段階をきめなければならない。

例として、スギをとりよう。

ミシウのスギのなかで、裏日本地帯にある顕著なもの、秋田スギ、立山スギ、イトシロスギ等があり、サシキスギで同地帯にある顕著なものはクマスギ、ボカス

ギほか富山県には数種の品種が区別されている。林業種苗配付区域でも、裏日本地帯のスギは原則として隣接の表日本地帯への移出を認めているので、これらのスギは本州内陸の寒冷地帯へ試験的適応試験の対象とすることが考えられる。そのうち、標高の高い寒冷地帯へ試験的適応試験の価値あるものは、秋田県の桃洞スギ（付近に佐渡ノスギがある）と立山スギがある。しかし、桃洞スギや立山スギは当然その環境からみて、成長が遅いであ



写真 1. 阿仁経営区の桃洞スギ
天然生林、標高約 900 m

ろうということが考えられるので、これから成長の早いものが選抜できれば幸いである。しかし、天然生林から選抜の困難なことは、本特集号においても育種の専門家がふれるであろう。なお、雪の少ない、高海拔地の寒冷地帯は、冬期土壌がかなり深くまで凍結するので、冬期も蒸散と根の緩慢な活動をつづけるスギにとつては生理的に成立が困難なのではなからうか。

人工で選抜されたスギ品種の移出範囲は、かなり問題である。品種乃至いわゆる品種の育成されている限られた区域においては、その生態的性質の判明している範囲で造林適地を選ぶことは可能であろう。しかし、それらの地帯を超えた他地帯に、これを植栽することは試験の域を脱しない。

例えば、九州の小国地方では、耐旱性はアオスギが最も強く、アヤスギおよびエドアヤがこれにつき、ヤブクグリはそれよりも稍々強く、ホンスギが最も弱いといわれている。また、養分要求の度合はホンスギが一番多く、ヤブクグリがこれにつき、アヤスギおよびエドアヤの順位であつて、アオスギは最も少ないという。その他九州で確められている。いわゆる品種を本州、四国へ移入することは、試験造林にまたなければならない。また、山武スギは千葉県下の風の強い、乾燥型の土壌に適したものであるが、これが他県でどれ程の特性を示めすかは試験造林にまたなければならぬ。育成品種のない地方では、その地方の選抜育種によるのが地帯区分からいって正道であろう。

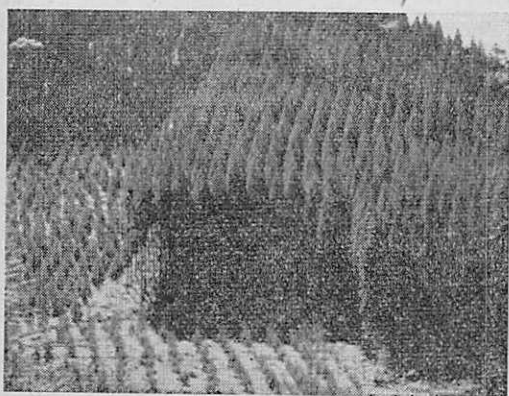


写真 2. 小国林業
ヤブクグリ 22 年生造林地

このような意味で、ある地帯の品種乃至いわゆる品種を他地帯で試験植栽する場合は、特にその苗木の系統を明らかにし、その後の成績を記録公表する価値がある。なお、いわゆる品種を育種学的観点から詳しく検討の上限定し、それを組織的な規模において植栽試験を実施すべきであろう。このことは、現在行われている選抜によるクローンを、選抜地帯外へもつてゆく場合も同様である。この考えは、何れも試験植栽に属すべきもので、一般の事業化としては各地帯の環境区のプラス林分の材料を用いることと、精英樹のクローンを用いる考えが優先すべきであろう。

成長の遅速ならびに材質のちがいと林木品種

林木品種によってえられた成長の遅速と材質のちがいは、育林にいちじるしい影響を与える。

富山県のボカスギは樹高、肥大成長とも非常に速い特長があり、材質が軟かく、防腐剤の注入が容易であるから電柱材として適し需用が多いといわれるが、その反面雪折れや雪倒れの被害をうけやすい。しかし、土地的要求は、一般に少々粘土質の壤土で土層の深い肥沃地を要求するという。これに反し、同地方のマサマサスギはボカスギより少々瘠地に耐え、ボカスギほどの成長は示めさないが、材質すぐれ特に建具材、化粧材として重用されている。立山スギはさらにやせ地に耐え急斜地にも生育し、雪や寒さに強いが晩生型であるので、適度の間伐をすれば50年を過ぎても成長が衰えない。したがって材質は強く、強度も強いので建築、土木用材に重用されている。ボカスギの成長の速いのひかれて、雪の多い立山スギの適地帯へこれを植えたものは、ほとんど失敗に終わっているという。

九州の例をみると、メアサ、アオスギは樽丸材、アカスギ、ホンスギ、ヤブクグリは建築化粧材、オビアカは造船材として使われている。日田では、ウラセバル、アオスギ、インスギはか数種の品種がわけられているが、ウラセバルは立地を選び、劣等地では成長が悪く、木場作地では幼時成長が速く、未立木地の地味不良な場所

ではヤブクグリに及ばない。幹は通直で偏倚せず、傾斜地でも彎曲せず、完満度も中庸で利用率が高いが、成長が迅速なため材質軽軟で、かつ心材が褐色ないし暗褐色を呈し、品質良好とはいえない。ヤブクグリ（インスギ）は耐陰性が強く、比較的地味の不良な所にもよく生育するので造林面積が広い。一般に幹の基部に根曲りを生じ易いが、心材は半赤系で、材質硬く板材としてむく。アオスギは、幼時に根元の彎曲する傾向をもっているが、壮令以上のものは完満通直である。成長は初めから中位、あるいは少々早い、長く持続するので樽丸材に適するという。

このように、林木品種はその地方の土地条件で特定の地域に限られているので、現在行われている選抜育種もおのずから地位の制約をうけると思われる。同時に、成長の速い品種は現在では材の用途がおのずから限定せられ、気象条件による制約がともなう。同一品種であっても育林方法によつて、材の物理的性質は一定の範囲内で種々変化させることができる。今日の世論は、林木は質よりも量を期待すべきであるという説を支持するものが多い。この観点にたてば、林木育種も量産を第一目標とすべきであろうから、与えられた土地条件で成長量が多く、枝張りの少ないものを選抜する理由がわかる。また、育種学者のなかには、一応成長量のよいものを選べば、その量は仕立方によつて抑制することが可能であり、したがって材の物理的性質はかえられるであろうという期待をもっている。しかし、品種間の生態的特性をもう少しほりさげないと、これもどこまでいえるか疑問である。

次代検定について

育種学では、選抜された精英樹は、次代検定によつてはじめて真の精英樹としての立証が行われ、林木品種として決定されるという。次代検定は精英樹の遺伝性を比較するもので、その特性は一つに選抜目標の立証にあるものと思われる。ここで考慮すべきは、さきに述べたように目的を左右する要因として、次代検定に選ぶべき土壌条件と保育方法の問題がある。

四国では、従来の造林不成績地から比較的成長の速いものを選抜することに目標をおいている。このようなものは、おのずから次代検定の場合がはつきり限定される。外国では、ユーカリを霜害にかかる地方に植栽し、その中から耐寒性のものを選抜する努力をしているときく。この場合も、おのずから次代検定の場合がきまつてくる。一般的な造林地から選ばれた精英樹の次代検定も、この点にかなりの注意を向けなければならないであろう。

林業は林分を対象とするので、たとえ単木の成長がどんなに大きくても、アバレ木的なもので1本あたりの占有面積が大きく、そのため単位面積あたりの収穫がおちては採用されないことは一般の通念である。これに関連して、各品種毎にその生育の全過程における本数密度のちがひ、すなわち種々な保育形式によつて、どのような生産構造のちがひがあるかを明らかにしなければならない。

すなわち、次代検定を行う場合は、どのような立地条件で、どのような本数密度で行うべきかは、なお一層の検討を要するのではなからうか。たとえば、富山のボカ



写真 3. 富山県西砺波郡石動町
ボカスギ 23 年造林地（豊田撮）

スギ、日田のウラセバルのように、成長の迅速な品種は、従来植付本数が比較的少なく伐期が短かく、かつ間伐はきわめて弱度なものをとるか、あるいはほとんど保育間伐は行われないような保育形式が現実である。これに反し、低生産の土地に向けられる品種は、その生態的要求から自然伐期が高く、植付本数の多いことを前提とする保育形式がとられている。

富山のボカスギは、成長の迅速な点から植付本数が少ないが、林分閉鎖後は、その速い成長の特性から急速に枝下高が上昇する。しかるに、最初本数密度が少ないため幹はウラゴケとなるので、閉鎖後は比較的本数密度を高くして幹を完満ならしめ電柱材としての用途に適せしめている。しかし、この意図は、もともと迅速な成長のため材の脆いことに加えて、仕立て方の上からも雪害に



写真 4. 富山県氷見市内阿尾地区
ボカスギの雪害状況（今井撮）

弱い生産構造をとるものでなかろうかと考える。ただし、筆者はボカスギ林業のうけた本年の雪害状況をみていないので断定的なことはいえない。

林木育種と間伐問題

スギはサシ木が容易にできるので、選抜育種の進展とともに、サシ木林業が全国的に行われる気運にある。そこで、これと間伐の問題にふれたい。間伐は林木の生態的特性のもとに、どのような量的質的内容をもつ丸太をつくることを経営の目標にするかによって、いちじるしく異なる。経営の目標は、市場性と森林の所有形態と規

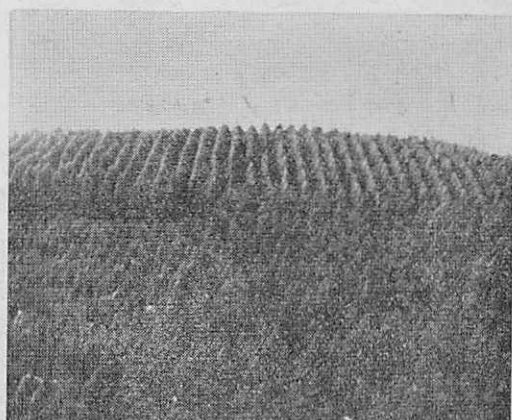


写真 5. 千葉県鬼涙山国有林
サンプスギのサシ木造林地（後方）と地スギの
ミシヨウ造林地（前方）

模によつて左右される。したがって、種々の保育形式が考えられる。その形式を左右する要因は多々あるが、その根幹をなすものは植付から伐期に至る全生育期間中の本数密度の系列のちがいである。これによつて丸太の大きさと材質（年輪密度、フシの多少、完満度等）がいちじるしくちがう。

クローンによるサシ木スギ林にあつては林木の変異がいちじるしく少なくなることについては、中村賢太郎編『これからの林業経営、1954』に筆者が分担した間伐の章で、サンプスギについて具体例を示めておいた。林が斉一になれば、全体的にみて本数密度が材の大きさならびに質を左右する程度は一層高くなる。なお、クローンによるサシ木でも、環境的差異は当然うけるので、地位、令階に対応する本数密度が決定されれば、間伐木をきめる手段は単純化され、実行は一層容易となる。

なお、今後の造林試験は、このような変異の少ない材料を用い、かつ均一な場において実行することが必要であり、これによつて法則性の解明が一層促進されるものと思う。

むすび

林木育種を推進するためには、育種によつてえられた材料を無駄なく育成できるよう造林技術が確立していることが前提条件である。同時に造林の要請にそつた育種事業が着実に進展することを念願する次第である。

木材需給 と 林木育種

☆

田中紀夫

1 窮せざれば逼ぜず

わが国の造林事業の歴史は、遠く徳川時代の初期に勃興し、ヨーロッパに200年以上もさきにかけているといわれ、今も吉野を初め、尾鷲、天竜、日向、飫肥といった地方に、世界的に誇り得る優良な民間人工造林事業が続いている。にもかかわらず今日、わが国の森林造成事業の技術面は、旧藩時代さながらで殆んど進歩がない。同じく土地生産でありながら、農業における米作が、明治以来、反当収穫2倍半という驚異的増収に成功した最大の原因が品種改良にありといわれているのと雲泥の差である。これは、いうまでもなく、米がわが国の主食として、人口の増加に伴い、必然的に増加する需要に対応して、国防上からも可及的に自給すべく、増産を至上命令として、挙国の努力が傾けられた所産に外ならない。翻つて、林業のおかれた立場は如何であつたろう、林野面積は国土の7割を占め、植物生育上の気候、風土にも恵まれて、日本は世界的森林国といわれる基盤を具えている。事実わが国では、木材は全国到るところに、極めて容易に入手され、古来わが国ほど木材を身近にふんだんに使ってきた国は少い。日常の家庭燃料はいわずもがな、建築用材を大宗として、土木、船舶、車輛、桶樽、包装、下駄用等およそわれわれの身辺をかえりみるならば、如何に多くを木材に依存しているか瞠目する許りであるが、わが国は従来これらの木材を自給して余りあり、大正の半頃までは若干の木材輸出国でもあつたのである。加之大正10年に至つては、アメリカからの輸入木材が急激に増加し、昭和3年には実に1,400万石に達したのである。

これは西部アメリカにおいて、天然林から掠奪作業的に豊富に生産された安価な長大材が、当時桑港から横浜までの運賃が、日本の生産地から消費地までの輸送費よりも安いといわれた船賃に乗つて、とうとうと輸入され

たものであり、前後およそ10年間に渉り、平均年900万石が輸入されたのである。更に加えて当時樺太の風虫害のため年間1,000万石内外の移入を見たのであるから、内地材がいかにそれらの圧迫を受け低材価に喘いだか想像に絶するのである。従つて、藩政時代、青森、秋田、木曾を初め各藩が木材を貴んで、森林の取扱いには苛酷なまでの罰則を設けて、森林の造成に腐心したにも拘らず、新政になつて、森林の取扱いは、弛緩放任に流れ、其の面ではむしろ後退の憾さえあつたのである。ただその間幸というにはおかしいが、戦争中の濫伐による森林荒廃のため日露戦後の一大水害に際会し、時の桂首相が新潟から帰京に難渋したことから治山治水の必要が強く認識され、第1期治山治水事業予算を成立せしめたといわれ、治山上、造林の助成を僅かに支えた状況であつた。

歴史は繰り返すという如く、今次戦争で甚大な木材が必要され、之が充足に非常伐採が行われ、日露戦後の造林木にお役に立つたが、何れにしても、戦後も引続く成長量以上の過伐に、水害相次ぎ、再び、治山治水が叫ばれ政府も基本的施策にとりあげるに至つた。と同時に国土緑化が全国的に国民運動として大きく展開され、造林は事業分量としては著しく進展した。即ち造林面積年間40万町歩といわれ、戦後150万町歩と称せられた過去のハゲ山は一応今年度で解消するまでに至つた。まことに慶ぶべきであるが結局今日までの林政は治山治水という蛟竜の袖にかくれて支えられて来たといえるのである。前記の木材の需給の安易さからも亦やむを得なかつたともいえよう。もとより治山治水は国土の保全という国民経済の基盤を確立する政治的要諦であることに変わりはない、否最近では工業用水不足が深刻なテーマとなり、電源開発、農業用水何れの面からも治水、理水は更に重きを加えつつある。

しかしながら客観情勢の変貌は単にハゲ山を解消し、治山、治水の事業面の完遂のみでは、国土保全を期し難くなつたのである。何故ならば、木材の需給事情がガラリと變つて来たためである。即ちわが国の木材の需要量の伸びに対し、現勢を以つてしては、正常供給(成長量)が追付かぬにも拘らず、樺太を失ひ、アメリカが殆んど輸出力を喪失したことにより、南方広葉樹材とソ連の針葉樹材以外、輸入の期待がもてない。昨30年度に於いて、日本流の材積に換算した輸入材は、南方ラワン800万石、米材50万石、ソ連材10万石と可成りの量にのぼるが、ラワン材の輸入の将来は困難性を予測され、米材、ソ連材共多くを期待出来ないようである。とすれば自給力を増大しない限り、森林蓄積の元本に喰ひ込んで過伐せざるを得ない。このような情勢は木材需給の逼迫となつてあらわれ、従来、一般物価と並行して上昇してきた、木材価格は25年の朝鮮事変を契機として、独走

的に高騰し、29年3月には物価の基準年次(昭和9~11年)を100として、平均一般物価指数が368であるに対し、木材は602の高位を示めし、土建、紙パルプ、石炭等木材を大量に需要する側を震撼させると共に、2年間に亘りソ連材の輸入に狂奔せしむるに至り、木材の需給緩和問題が大きくクローズアップして来たのである。

このことは後述木材の需要量の増加並びに構造の変化に応ずる生産の増強並びに林業経営の近代化をもねらいとして、単位面積あたりの成長量を劃期的に増大せんとする熾烈な欲求となり、林木育種が立役者として脚光を浴びることとなつたと思うのである。事実イタリーが改良ポプラの増殖により10年足らずで町当700石の収穫をあげていることが何人かの視察者により紹介されたことや、スウェーデン、西独、デンマーク等の林木育種に対する国家的関心と努力は、わが国林学、林業界にも異常な刺激を与え、林木育種協会の誕生、王子製紙の育種研究所の設置等活潑な動きとなつてあらわれ、林野庁に於いても林木育種が造林事業として成果を挙げるべく、積極的に踏み出す情勢に盛りあがるに至つた。

ただ、斯くの如く、わが国の木材需給も昔と異なり、輸入も多くを期待出来ず、需要は増加する一方なので、挙国一体となつて、林力の増強を図るべきであるが、現実の問題として29年春以来、デフレ政策に続く、北海道風害木の臨時供給などで、一時的に需給が楽になり、材価もピークより2割低下する一方、ハゲ山が解消する程、造林が振興したり、従来60億石と公表されている森林蓄積も、森林計画調査の中間的観察から現実には70億石を超えるだろう。従つて成長量も従来の推定より遙かに多い等の観測から、実際には各府県において、森林過伐が実感されるにも拘らず、一部に、殊に関西以西には、数字的には何等根拠のない、木材需給の楽観論も流れており、林業家としては今後の植林事業に対する漠然たる不安感もなきにあらず、又木材関連産業等大量需要者側としては、木材の生産が長期を要するだけに、木材需給の将来に付特に関心が深い。林総協としても、現勢程度で推移すれば将来の木材の需給並びに森林資源はどうなるのかは、重要なテーマであるので、困難な問題乍ら、多くの前提をもうけて大胆な試算として取りまとめた次第である。たまたま、アメリカに於いても長期的に木材需給問題をとらえた二つの報告があり、参考に併せて、結論的な一端をも紹介することとした。

Ⅱ 外国の木材需給事情

木材の需要は人口の増加と経済の進展に伴い世界的に増大の傾向にあるにもかかわらず、その供給は天然林の掠奪的採取が多いために急速に森林蓄積は減退しつつあり、世界の大部分は木材不足国である。西欧、近東、イ

ンド、中国及び日本何れも然りであつて、余裕のある地帯はソ連邦、アラスカ、カナダ、ラテンアメリカ、中南アメリカ及び南方諸島とされている。しかもラテンアメリカ、アフリカ及び南方諸島の未開発林は主として熱帯の広葉樹林であるから、材質的に利用容易な針葉樹材の資源は世界的に著るしく減耗しつつあり、各国共に木材資源の将来については深い関心を持つてゐる。例えば西独であるが、来日中の林学博士クラウス・ブレーメ氏は、ミュンヘン大学で林学を修め、欧州カラマツの研究でドクターを得た人で、一昨年1月来朝、日本カラマツの研究のため2カ年滞日し、成長の早く、強い、耐乾性のある優良種を求めて、浅間、富士、八ヶ岳の代表的カラマツ地帯は勿論、北は北海道から南は四国、九州まで山奥深く跋涉し、若干の優良品種の種子と接木用の穂がすでに本国の林業試験場に空輸され、引続き大規模に送ることが計画されている。同氏の話で感じ入つたことであるが、西独は敗戦の結果、用材1億800万石の需要にたいし、正常の供給力(年成長量)は、7,300万石にすぎず、占領下では不足を凡て過伐で補つて来たが、今日では木材使用の節減と効率化をはかる一方、尚不足分は輸入により賄ひ、完全に過伐を防止しつつある。が基本的対策としては、林木育種による林力の増強を最良の策として、非常な努力を払つてゐるというのである。又スウェーデンの林木育種の研究と事業が、国全体として、大規模かつ組織的に計画実行され、こんにち世界第1位と目されているが、これは同国の55%が森林でおおわれ、同国輸出額の半ば近くが、数10年来パルプと木材で占められているという林業国であるにもかかわらず、約20年前から林業の中枢地帯である北部地方で、林木の枯渴問題がおこり、伐採量を従来の60%に減じなければならぬ事情に迫られたので、積極的な林木育種により、将来の成長量の増大をはかり減伐を免れんとしている。

更に、過去に多量の木材を日本に輸出したアメリカに於いても、1951年トルーマン大統領の命により、ペーリー氏等5人の委員が16カ月の日を掛けて作つた“自由世界の天然資源”という所謂ペリー報告の中に、アメリカにおける25年後の木材の需要見透しを述べ、森林資源についての対策が勧告されている。すなわち木材消費は代替が相当行われながらも増加し、1950年を基準とし、1975年には用材22%の増加、薪炭材は18%の減少、合計では11%の増加を予想し、現状のまま推移すれば、将来50%の過伐を余儀なくされるため、森林資源の増強による正常な供給力の増加と火災、虫害による減耗防止を勧告している。木材の主な用途別増加は、1950年を100として、1975年には、製材110、パルプ材150、ベニヤ原木143、坑木110、棚用材109、桶樽用材94、枕

木 67, 電柱 85 であり, 用材の合計では 1950 年の 9 億 5,000 万石から 1975 年には 11 億 6,000 万石に増える
と見込まれているので, 若干の木材輸入は必至としてい
る。

なお, 右ペリー報告の背景となつてゐる主な経済指標
は 1950 年を 100 とし, 1975 年は, 人口 127, 労働力
127, 国民総生産 200, 民間国内総投資 140, 建築 136,
生産者用新耐久設備需要 150, 消費者用新耐久設備需要
140 等であり, この龐大な経済の成長(国民総生産が 2
倍となる)を支えるための全原料の総需要量は 50 乃至
60% 増となると予想されている。

又ペリー報告とは別個にウェアハッザー木材会社の依
頼によつて, スタンフォード研究所が調査した“米国に
おける今後 20 年間の木材需要と関連産業の動向”なる
調査書が出ていて, それによれば建築におけるハードボ
ードの 7 倍, 段ボール, 絶縁板関係等の増加は特に著る
しいと予想されている。

Ⅲ 日本における見越し

アメリカにおける 2 つの報告は今後 20 年乃至 25 年
間の長期見越しであるので, “林総協”としても, 幾く
つかの前提条件をつけて, 昭和 27 年を基準として, 同
57 年までの 30 年間の見越しをたててみたのである。

設けた大前提は*

(1) 期間は昭和 27 年から 57 年までの 30 年間の作
業である。

(2) 世界的規模における戦争等による経済の大変動は
ないものとする。

(3) 需要面にも生産面にも技術的な大飛躍はないもの
と仮定する。

(4) 供給は全部国内資源から伐採されるものとした。

Ⅳ 需 要

(1) 用材の需要

国内の用材需要を推定するのに次の方法によつた。

1. 過去の消費量から将来の需要量を推定した。

2. この場合消費量は, 人口と国内経済活動の規模に
関係があるものと考え, 過去の用材消費量と, 人口, 国
民所得, 鋸工業生産指数にひつばられるものと考えた。

3. 将来の経済規模を測定する場合に, 過去の実績と
しては, 比較的安定した期間として, 昭和 5~17 年をと
つた。

4. 以上のことから, 昭和 5 年から 17 年までの 12 年
間に, 人口が 112, 鋸工業生産指数 208 という上昇傾
向にあるとき, 用材消費量が 140 であることから, 昭和
27 年から 57 年の 30 年間に(昭和 27 年を 100 とし)人
口 125, 鋸工業生産指数 268 の上昇傾向をたどるもの

とすれば, 用材消費量は 172 になると推定した。

(註) 人口は厚生省人口問題研究所, 鋸工業指数は経
済企画庁の資料による。

5. 針, 広別需要量は今後はパルプ材等の需要増加の
ため, 広葉樹の需要が増加し 27 年 13% が 30 年後に
は全用材需要量の 20% をしめるものと推定した。

6. 針, 広別の歩どまりは若干の向上をみて, 次の通
り推定した。

	針	広
27 年	82	57
57 年	85	65

7. 用材総需要量

27 年の需要は,	14,000 万石 (100)
37 年 "	17,700 " (126)
47 年 "	21,000 " (150)
57 年 "	24,100 " (172)

8. 針葉樹の需要は

27 年	12,200 万石 (100)
37 年	15,000 " (123)
47 年	17,200 " (141)
57 年	19,300 " (160)

9. 広葉樹の需要は 1,800 万石がパルプ材の需要増加
のため, 急激に伸び 30 年後には, 4,800 万石 (265) と
なる。

10. 29 年から 35 年までの部門別の需要量は, 総計
において 14,100 万石が 6 年間に 16,800 万石となり約
20% の増加となつてゐる。主な需要部門別需要量は次
表の通り。(単位 100 万石)

用途	年 度	29 年	35 年	増減率 %
パ ル プ		23.3	31.1	(+)34
建 築		45.3	57.5	(+)27
建 具		3.7	5.0	(+)36
枕 木		3.0	3.3	(+) 8
枕 丸 太		1.2	1.2	0
車 輻		1.3	1.4	(+) 8
包 装		22.9	24.3	(+) 6
坑 木		8.9	8.3	(-) 7
家 具		5.0	5.1	(+) 2
電 柱		0.7	1.1	(+)14

(註) 本数字は, 経審, 農林, 通産, 建設等関係官庁
と林総協他関係業が検討して概算されたもので,
31 年 3 月 5 日 次官会議 了解事項となつたもので
ある。

(2) 薪炭材の需要

薪炭材の需要は, 薪炭林からの伐採材と用材の伐採よ
り生ずる山元廃材, 製材廃材等の一部により賄われる。

総需要量は、ほぼ 900 万石の横這いであると推定した。この内薪炭林の伐採によつて支えられる量は、戦時中の変則的な期間を除いた過去の伐採量の傾向から今後は徐々に下降を始め、30 年後には 25% 減少するものと推定した。従つて需要との差額すなわち用材の伐採、加工の過程から出る廃材によつて賄われる量は増大する。現在では 1,600 万石であるが、30 年後には 3,700 万石となる。需要及び伐採量とも針 25、広 75 の割合で、今後もこの割合は変わらないものとした。

(3) 木材総需要量

1. 総需要量は 23,900 万石から、30 年後には 34,000 万石 (142%) となる。

2. 用、薪別にみると、27 年には用材 59%、薪炭材 41% であつたものが、30 年後には、用材 71%、薪炭材 29% と相当の開きを生ずる。

3. 針、広別には、当初 61 対 39 であつたものが、30 年後には 64 対 36 となり、僅づかに針の増加の傾向がみられる。

前述の需要量を賄うために必要とする伐採は、

(4) 用材伐採量

	総 計		針		広		針	広
	百万石	%	百万石	%	百万石	%	%	%
27年	181	100	149	100	32	100	82	18
57年	301	169	227	153	74	232	75	25

(5) 薪炭林伐採量

	総 計		針		広		針	広
	百万石	%	百万石	%	百万石	%	%	%
27年	82	100	21	100	62	100	25	75
57年	62	75	15	75	46	75	25	75

(6) 総伐採量

年	総 計		針		広		針	広	用材	薪材
	百万石	%	百万石	%	百万石	%	%	%	%	%
27	263	100	169	100	94	100	64	36	69	31
57	363	238	243	143	120	129	67	33	83	17

V 林地生産の条件

林野総面積 27,523,000 町歩の内林地 24,358 町歩、この内更に、この計画(30年間)期間中には開発困難であると考えられる場所及び開発可能であつても、治山治水禁伐とすべき場所を施業対象から除外し、施業の対象となりうる林地を、2,286 万町歩、蓄積を 717,200 万石とした。この蓄積 71 億石には大いに問題がある。林野

庁は改正森林法に基づく、森林計画を進めて、その基礎となる実態を 5 カ年計画で固めつつあるが、あと 1 年を残して完成していない。又昭和 29 年全国森林調査がサンプリング法により、全国一せいに同一方法で実施されたが、これが集計発表にはまだ検討を要するものがあり発表の段階にならない。そこで林総協で推定することとし 71 億石としたが、これは従来発表の 60 億石よりかなり多いが、最近専門家の間にも、資源量の問題がやかましく、いろいろな推定がなされているが、その内上限と思われるものを使い、その場合どうなるかを見ることとした。人工造林地は 30 年後に 1,000 万町歩になる。

最近の人工造林面積は、昭和 26 年に年間 30 万町歩を達成してから、好調をたどり 30 年度は 45 万町歩に達するとみられている。この好調を持続するならば、30 年を待たずに、造林量 1,000 万町歩にも到達しようが、これからの造林地拡大には薪炭林などの林種転換をするものが多く困難が予測される。すでに一般民有林では 29 年度をピークに伸びがとまり、これにかわり国家投資による造林(国有林造林、民有地の官行造林、水源林造林)が伸展している。これらのことから最初の 10 年間は、年平均 24 万町歩、つぎの 10 年間は 17 万町歩、更につぎの 10 年間は 10 万町歩の拡大造林が行われて 1,000 万町歩に達すると推定した。この他に伐採跡地の再造林が生じてくるから、これらも合算すると、

第 1 期は、年平均 35 万町歩

第 2 期は、〃 32 万町歩

第 3 期は、〃 28 万町歩

となつて、そうかんたんに達成できない造林量を見込んでいる。また造林地拡大の方向は、一部薪炭林の転換を伴う他は、主として現在の造林地の上部地帯に拡大されることになる。従つてスギの適地は少く、カラマツ及び高山性樹種の造林に向つてゆき、北海道の林業進展の情勢はトドマツの造林を拡大するだろう。その結果現在の情勢から将来の比率は次の如く推定される。

30 年後の人工造林比率

年	スギ	ヒノキ	カラマツ	エゾマツ・トドマツ	その他針	広	計
27	46.8	19.6	7.0	0.9	0.8	8.8	100
57	38.0	12.0	15.0	16.1	5.0	5.0	100

1. 伐期は一般に低下する

需要構造の変化が大きき要求度を変えつつあり、このことは一般に小形木と大形木の価格差を縮めつつある。また企業としての林業への方向は、林地施肥、林木育種により伐期を短縮して金利負担を軽減しようとしている。この傾向はさらに続くとみられ、従来からの国有

林からは長大材という傾向は継続されても、需要構造の変化は、量産主義を助長して、国、民有林の伐期のひらきはちぢまるだろう。かかる情勢から、国、民有林を通じ、人工造林地の伐期を次の通りとした。

今後 30 年間の伐期

	スギ	ヒノキ	マツ	カラマツ	エゾマツ・トドマツ	その他針	広
伐期の 範 囲	41 50	51 60	31 40	21~30 (全体の7) 31~40 (全体の3)	61 70	61 70	21 30

国有林の伐期は長い間にはほぼ 20 年位ちぢまったがまだ前掲のものより 10 年~30 年位は長い。こんご 30 年間にはほぼこの伐期になるものとした。この推定でその他針葉樹はソミなど高山性の樹種を考え、伐期を高く、広葉樹の造林は工業原料材として、とくに成長の早い、低伐期樹種を考えて、低く想定している。

人工林の年成長量は町当たり 14~5 石である。植栽された林が 1 年にどれほど成長するかは、その林の場所、樹種、樹令によつて変つてくる。この推計では樹種毎に、林令別に町歩当りの年成長量を定めた。この樹令と林令の組合わせが、推定年になるかによつて全人工林の年成長量は変るが、この推定の結果では 12.6 石から 14.5 石の間にあることになる。

2. 森林資源は減少する

以上により、木材需要の傾向と生産条件とその変化の概要を述べた。これらを総合してみると森林資源に与える影響が推算出来る。すなわち需要はかなりの急角度で上昇し、それにつれ森林の伐採は前述の如く増大する。しかして成長の低い天然林を成長量の大きい人工林に転換する事業が進行するが、現勢程度で需要は量の上昇ペースに追いつけない。従つて蓄積資本の喰ひ込みとなり成長量は伸びない。

成長量は昭和 27 年を 100 とし、10 年後 102、20 年後 106 とやや上昇し、30 年後には、この力が保持できず 92 となる。この需要と正常な森林の供給力（年成長量）との開きを明瞭にするために、各期の成長量を 100 とし、各期の必要伐採量との比率をみると、

	27年	37年	47年	57年
成長量	100	100	100	100
伐採量	100	150	163	206

となり過伐度は期を追うて進行する。この過伐度は、針葉樹は現在が非常に大きい、針葉樹の造林増加によつて、その後の上昇はゆるく、広葉樹のそれは、現在は極めて少いが期を追うて上昇は急となる。各期の過伐量は

第 1 期 10 年間	年平均 7,200 万石
第 2 期 10 年間	年平均 11,000 万石

第 3 期 10 年間 年平均 13,000 万石
とならざるを得ない。したがつて、森林蓄積は次の如く減少する。

27 年	717 千万石	100
37 年	660 万	92
47 年	570 万	80
57 年	465 万	64

3. 国内産木材で賄わんとする場合

要するに、現在程度の施策で推移するならば、元金たる森林資源は漸減して、30 年後に 64% となるため、そこに至る過程においておそらく木材の供給は著しく困難に陥り、木材関連産業なり、国民生活なりは深刻な苦境に当面せざるを得ないであろう。したがつて森林資源の増強殊に林木育種による成長促進により伐期を短縮することは、木材の需給見通しに鑑みて喫緊の対策だと思ふ次第である。

(註) 前掲次官会議了解の今後 6 カ年間の木材需要量は、30 年度の実績を目下検討中で、パルプ材について、いうならばすでに 31 年度の見込に到達し、32 年度には最終 35 年度の数字に達する見込で、計画推定量を遙るかに上廻ることを付言しておく。

新らしく日林協が発行する

森林航空写真の雑誌

森 林 航 測

——購読予約募集——

航空写真のこと

航空写真を林業に应用すること等についての

研究発表、調査報告、解説
応用講座、文献の紹介、内外の情報
そ の 他

本誌は森林航測に関する唯一の機関となりませう
購読希望者の予約を募集します

◇当分の間年 4 回 (1, 4, 7, 10 の各月) 発行

◇第 1 号は 10 月 10 日発行予定

◇定価 (送料共 1 部 30 円 1 カ年分 (4 冊) 100 円

発行所 日本林業技術協会 測量指導部

東京都千代田区六番町 7 番地 振替・東京 60448 番

ソヴェトの林木育種

(抄 訳)

☆☆☆

高 橋 清

昨年(1955)秋、ミチューリンの生誕百年を記念してソヴェト国内の農業・自然科学関係の雑誌は、この作物改良家で生物学者の業績をあらためてたたえとともに、かれの学説がその後ソヴェトの農業生産や生物学研究の上に、どのように発展し応用されているかについて、多くの専門学者の論文を掲載した。

ミチューリンの業績やソヴェトの作物育種についてはこれまでいろいろ紹介されているものが多いけれども、林木育種の領域ではわが国であまり発表されたものがないように思われるので、いまこれらの論文のなかから、主として雑誌『林業』(リエスノエ・ハジャイスボウ)に掲載されたレニングラード、キエフ記念林業技術アカデミー教授ニキチン『ミチューリン学説と林業』ブクシトイノフ『造林におけるミチューリン学説の発展』そのほかから一部を抄録して、ソヴェトの林木育種の現状について、概略を紹介したい。

1. ミチューリンの育種理論

ソヴェトの育種方法は一般に知られているように、ミチューリンの作物改良方法とその実際的方法を理論づけたルイセンコ学説を基礎にしている。

ソヴェトでは自然科学史上現代科学のなかで、ミチューリンはダーウィン、メンデルとともに最も顕著な地位をしめている。ミチューリンの偉大な功績の一つは生物界の現象の認識に弁証法的唯物論を応用したことであり、これによつてかれは生物科学上に一時代を劃し、新しい原理と正しい理論的な基礎をおいたことであるとされている。

ミチューリンの科学のおよび実際的な仕事のもつとも特徴的なところは、研究の方法として生物の生活に対する外界の影響を大きく認めたことであつて、いわば生物と外部環境と、その矛盾の統一から出発することであつた。すなわちかれの生物学の基礎になつている理論は、すべて生物は外部環境の影響をうけてその本質的な特徴

を与えられ、そしてこの環境から得た特徴は子孫に伝えられるとともにつぎの世代に持続され強化されるということである。つまり、生物の遺伝性はその發育の段階で外部環境の影響のもとで長い間に形づくられた結果獲得されたものであるが、それは環境条件によつて変化し、発展し、永久不変なものではない。

こうした点でミチューリンの学説は、外部環境の影響からの生物体の変異性やその独立を証明しようとするところのメンデル、ワイズマン、モルガンらのいわゆる正統派遺伝学とは根本的に対立している。

ミチューリンの生物学上の考え方は、かれの有名な言葉『われわれは自然の恩恵を待つてはならない。自然から恩恵を獲得すること、これこそわれわれの任務である。』がしめすように、唯物論によつて人間の好む方向に自然を改造することであり、かれの研究は選抜育種の領域で、植物の進化過程を支配するところの全生物学の法則を明らかにしたといわれる。

ミチューリンの生物学は、ソヴェトでは栽培学上ばかりでなく、生物化学、微生物学、医学、土壌学上にも広く応用され、かれの後継者達によつてさらに発展させられた。たとえば、ルイセンコは植物の發育段階論をとえ、チチンは非黒土地帯でコムギの収量を高めるためにコムギとカモジグサとの遠隔雑種をつくり、ヤコブレフ、ヤブロフ、およびピアトニツキーらは果樹や林木の改良に種間雑種を応用し、マリチエフは土壌肥沃度の研究から新しい耕作法を考案したことなどである。

2. 林木育種の方法

林木の改良で重点がおかれているところは、まずいかにして樹木の生長を早め、伐期を短縮し、高い生産をあげるかということである。また、寒冷な地方に南方の有用樹種を導入し、ステップ地帯、乾燥地帯に強い樹種を育成することに努力している。ミチューリンの学説を基礎として行われる実際の育種方法はつぎのようである。

(1) 人工交配と雑種子孫の選抜淘汰

ちがつた系統、異品種間に交配をおこない、一定の環境条件のもとで選抜淘汰する。

(2) 気候馴化法

交配による雑種子孫を寒冷な気候、または不良環境のもとで育成し、環境への適応性を高めて選抜する。

(3) 遠隔交雑

種間、属間、あるいは地理的に遠隔地のもの、形態や性質に距たりのあるものを相互に交配して新しい形質をもつた子孫をつくり、また雑種強勢を得る。授精の困難なものには混合花粉の授粉を行い、接木によつて栄養接近法、あるいはメントール法を応用して交配を容易にする。

(4) 混合花粉の授粉

普通の人工交配に異種の混合花粉を授粉して雑種をつくり、花粉親のいろいろな性質を導入する。また、遠隔交雑の授精率を高め、雑種強勢の効果も著しい。

(5) 栄養雑種

枝接、根接などの人為的な接木法、または自然の根部癒合によつて雑種が得られる。この栄養雑種は授粉による雑種の場合と同様に雑種強勢、遺伝形質の組合わせができる。

現在林木育種に主として利用されているのは遠隔交雑法と気候馴化法とであつて、雑種強勢の利用による林木の生長促進の効果が大きく、普通には 25~50%、ときによると 70% も生長を増し、伐期の短縮に成功している。

3. 林木育種の研究機関

新しい形質をもつた樹種を育成し、選抜することの研究は、ソヴェト科学アカデミー森林研究部が中心になつて行つている。また、実際の研究、ならびに育種事業はつぎのそれぞれの地方の研究所で実施している。

全ソ同盟森林科学、林業機械化研究所、全ソ同盟林地改良研究所、中央、白ロシア、ウクライナ、中央アジア、極東地方林業科学研究所、レニングラード、キエフ記念林業技術アカデミー、ボロネーズ林業経営研究所。

最近ではソフォーズ、コルホーズ、レスホーズもその地方に必要な樹種の改良を行つている。

4. 林木育種の実際

(1) ナラ、カシワ (*Quercus*)

林木育種のために、はじめて大きな関心をもつてとりかかつたのはナラ、カシワ類の改良であつた。これはソヴェトではひじょうに重要な樹種の一つであるからである。

1925年に、カブラノフははじめてナラ類の選抜を試みた。かれはミチューリンのすぐれた弟子の一人であり、ソヴェトの初期の造林家であつた。『ナラ類の育種』(1925)の著書がある。

Quercus の雑種に成功したのは 1937 年ウクライナにおいて C. C. ピヤトニツキーである。地方産のナラ (*Q. macranthera*)、コーカサス高山性のカシワ、(*Q. Pedunculata*)、アカガシワ (*Q. rubra*)、アメリカ産の大実ナラ (*Q. macrocarpa*)、シロガシワ (*Q. alba*) などの交配組合わせによつて多くの雑種を得た。そのうちすぐれた組合わせは

ミチューリンナラ *Quercus Miczurinii* Pjatn.

(*Quercus macranthera* × *Q. rubra*)

ヴィソーツキーナラ *Q. Wyssotzkyi* Pjatn.

(*Q. macranthera* × *Q. pedunculata*)

チミリヤゼフナラ *Q. Timirjasevii* Pjatn.

(*Q. macranthera* × *Q. macrocarpa*)

コマロフナラ *Q. Komarovii* Pjatn.

(*Q. macranthera* × *Q. alba*)

である。

ヴィソーツキーナラはステップ地帯で地方種の親よりも 2 倍半も早く生長し、乾魃に対する抵抗力が強く、チミリヤゼフナラは高山地帯、乾燥地帯でよく生長する。これらの両親はステップ地帯でいずれも生長がよくかつたものである。チミリヤゼフナラの 1 年生枝は長さ 1 m 以上にも達したといつている。この *Quercus* の新しい品種は、現在ステップの造林に大きな貢献をしている。

また、ピヤトニツキーによつてコルクガシ (*Q. suber*) の北方への気候馴化が研究されている。*Q. macranthera* × *Q. suber* の雑種実生はキロボグダドスク地方、ドリンスク州の環境で 3 年間植栽され、酷寒に対して強い抵抗力をもつて生長している。

(2) カラマツ (*Larix*)

ソヴェトでよい成績をあげているのはカラマツの遠隔交雑である。シベリヤカラマツ (*L. sibirica*) と日本カラマツ (*L. kaempferi*)、シベリヤカラマツと歐洲カラマツ (*L. decidua*, *L. europeae*)、歐洲カラマツと日本カラマツなどの雑種はスカチエフによつてレニングラードで、また、アリベンスキーによつてモスクワで育成された。それらはいずれも両親に比較して生長が早く、樹高で 25~50% まさつている。これらの雑種からは 10~12 年生で、自然授粉により多くの発芽力のある種子が得られた。

なお、カラマツの雑種で成功しているものにはヤプロコフとクダージェフによつて行われた *Larix* の各系統間および種間の雑種がある。これらの母本にはシベリヤカラマツ、歐洲カラマツ、日本カラマツ、ダフリヤカラマツ (*L. dahurica*) が用いられた。

属間雑種も行われていて、歐洲カラマツをセコイヤ・ギガンテヤ、センベル・セコイヤ、イトスギ (*Cupressus lusitanica*)、ヒマラヤシダーの混合花粉で採粉して得た雑種が研究されている。

(3) マツ (*Pinus*)

マツ造林の収穫量を高めるために多くの種間雑種を、1913年にはじめてクルジアニが行つたが、その後、モスクワで A. B. カメロフがつぎの組合わせによつてよい成績をおさめた。

歐洲アカマツ (*Pinus silvestris*) × アメリカマツ

(P. ponderosa)

歐洲アカマツ × ムルレイマツ (*P. Murrayana* Balf.)

歐洲アカマツ × クロマツ (*P. nigra*)

歐洲アカマツ × バンクスマツ (*P. Banksiana*)

これらの雑種は両親のいずれよりも生長がすぐれている。

(4) シラカバ (*Betula*)

シラカバ類の育種はレニングラードにてニキチンが種間雑種をつくつた。

B. pubescens × *B. verrucosa* の雑種によつて *Betula* の品種改良に成功し、数10年来の苦心の問題が解決したといつている。

(5) クルミ (*Juglans*)

クルミの改良はソヴェトでは大きな仕事であつた。ミチューリン、ヤブロコフらの指導でエルモレンコ、パブレニコが遠隔交雑の方法で多くの雑種を育成した。テウチグルミ (*J. regia*)、マンシウグルミ (*J. manshurica*)、*J. cinerea*、*J. nigra* などの交配で生長の早い、耐寒性で結実のよい品種が得られた。

また、オゾールはミチューリンの気候馴化法を応用して南方種のうちからモスクワの冬に耐える収量の多いものを育成した。それは8年生で3mの高さになり、結実をはじめた。中央アジアでもラプスキーによつてクルミの良品種が選抜された。

(6) ポプラ、ヤマナラシ (*Populus*)

よい成績をあげているものにポプラ、ヤマナラシの遠隔交雑がある。ヤブロコフによつて多くの雑種が育成された。ソヴェトの各地から得たギンドロ (ハクヨウ) (*P. alba*) と *P. Bolleana* Lauche の交配によつてモスクワで新しい耐寒性のポプラがつくられた。

ソヴェトポプラ *Populus Sovietica-pyramidalis* Jabl.

モスコポプラ *P. moskoviensis-argentea* Jabl.

ウクライナポプラ *P. ukrainensis-argentea* Jabl.

ポプラの雑種はこうにしてアリベンスキー、ボグダノフ、ペレズイナらによつても多数つくりだされた。

(7) そのほかの林木

なお、そのほか遠隔交雑や栄養雑種によつて改良され、成績のよいものにつぎの樹種がある。

ニレノキ (*Ulmus* sp.) についてアリベンスキー、カエデ (*Acer* sp.) のうち *A. negundo* についてアリベンスキー、シナノキ (*Tilia* sp.) についてビエホフ、セコイヤ (*Sequoia*) についてカザルチエフが研究している。

ヤブロコフによつて巨大ポプラが選抜された。また生長が早くて材質のよい *Picea excelsa* Link. がヴェレ

シンらによつてつくりだされている。

ヤブロコフは異種間相互交雑の方法によつてハシバミ (*Corylus* sp.) の改良をなし、北方で大きな実をならせる耐寒性の種類をつくつた。これはモスクワ付近でもよく生育して、味のよい大形の果実をつけた。

遠隔交雑と自然淘汰によつてスカチエフはヤナギ (*Salix* sp.) の新しい種類をつくつた。これは材質がよく木工に適し、生長も旺盛である。

マーニンはグツタベルカのとれるマユミ属 (*Evonymus*) のチョウセンマユミ (*E. maakii*)、*E. verrucosa* などの交雑によつてグツタベルカの多くとれる種類をつくり、そのうちから *E. europaea* を選抜した。

中央アジアではルサノフがギョリウ (*Tamarix*) の選抜を行つた。

ソヴェトにおいて重要なものは農地保護林、農用林のための樹種である。気候馴化法、雑種法によつてコルク用のコルクガシ (*Q. suber*, *Q. occidentalis*)、キハダ (*Phellodendron amurense*)、ペカン、ヒコリ、クルミ (*Juglans regia*)、*J. nigra*、*J. manshurica*、ユーカリ、クスノキなどの新種がつくられた。

(8) マツの栄養雑種

ミチューリンの学説にもとづいてニキチンは林木の栄養雑種の研究をしている。

キーロフ記念レスホーズで、12年生のシベリヤマツ (*Pinus sibirica*) の枝先を3年生の歐洲アカマツ (*P. silvestris*) に接木した。シベリヤマツの生長は自根のものにくらべて生長が1倍半まされた。6年の間に生理的な変異をおこし、シベリヤマツは強い免疫性をうけて普通このマツがかかりやすい腐朽菌の被害をまぬがれた。また、砧木の歐洲アカマツは新芽にしばしば3本の針葉を生じた。このマツは2本の針葉である。子葉状態のシベリヤマツを歐洲アカマツに接いだが、75~80% 活着し、生長は自根実生のものの2倍になった。接木によつて両者の雑種が生じたことはわかつたが、まだ採種によつて雑種子孫の特性を調査するまでにいたっていない。

(9) ハシバミ (*Corylus*) とシラカバ (*Betula*) の栄養雑種

ニキチンは広葉樹について栄養雑種の実験を行い、ハシバミの一種 *Corylus* sp. を *B. verrucosa* に接木した。また反対にシラカバ砧にハシバミを接木した。ハシバミに耐寒性を与え、食用価値の高い果実をつけるようになった。そして、シラカバの生長を早くし、材質をよくすることに成功した。

ミチューリンが述べているように、理論的にも実際にも、栄養雑種と授粉雑種との間には差異のないことが認められた。

(10) 根部の癒合による栄養雑種

接木によつて栄養雑種が生ずるように、自然に起る樹木の根部癒合も栄養雑種の効果をあらわすことが考えられる。

林地の各樹種について根部癒合状態を調査して、森林の手入方法の参考にするとともに、雑種強勢の効果がしらべられた。

レニングラード地区の歐洲アカマツの90~110年生林では、85~90%が根部の癒合をおこしていることがわかつた。クローネの広がりの占有面積から立木材積を比較すると、癒合組織をもつたマツは独立の木よりも同じ面積で1.5~2倍の生長をしていた。

キーロフ記念林業技術アカデミーのカエデ林でニキチンが調査したところ、16年生のカエデ林で70%が根部癒合しており、独立木に比して約5倍の生長をしていた。

スターリングラード地方カムイシンスクで、30~45年生マツ林について調査したところ(1954年)、根部の癒合したものはしないものに比して樹高、直径とも約2倍の生長を示した。しかもこの林地には歐洲アカマツ、バンクスマツ、*P. pallasiana*が混生していて、それらの間に根部の癒合をしたものはことに強い生長促進がみられたと報告している。

ニキチンは広い林地において林木の栄養雑種による効果をあげる一方法として、このような自然の栄養雑種—根部癒合の応用が有利であるとのべている。そしてそれを確定するつぎのような実験を行つた。

ある樹種、たとえば歐洲アカマツの地理的に遠い地方から取寄せた種子を混合し、造林予定地の一平方メートルに対し2~3箇所の割合に一定間隔に穴をあけ、1箇所に5~7粒ずつ播種する。あるいは同様に異なる地方から得

たマツの1~2年生苗を数本ずつ正確に植付ける。5~6年間にこれらのほとんどの樹木が根部癒合組織をつくり、地理的に距たりをもつた形質の間に栄養雑種が得られる。また、樹木の生長後、それらの系統間に授粉交雑により雑種をつくることもできるわけである。ほかに、ただ一地方から取寄せた種子のみを同様に播種して同一地方産の樹種間の根部癒合による生育状態を調査して比較することもできる。また、この癒合組織を取除いた場合の生長をも比較する。

栄養雑種による林木の新種はまだおおむね試験時期で、現在の林木育種には遠隔交雑と気候馴化法が主に応用されていることは前述のとおりである。

最後に、ブクシトイノフは国内の広大なステップ地帯造林や農地保護林事業計画を実行するためには、すみやかにこれら改良された樹種の種苗を早く、大量に生産することが必要であり、したがつて、国家による採種、育苗組織が確立し、施設が充実せねばならないといつてゐる。

参 考 文 献

- 1) Hikitin, I. H.: Uchenie I. V. Michurin i Lesnoe Khoziaistvo, Lesnoe Khoziaistvo, (1955) No. 10, p. 14~20
- 2) Iablokov, A. S.: I. V. Michurin i Sovetskoe Lesovodstvo, Lesnoe Khoziaistvo, (1955) No. 10, p. 6~13
- 3) Bukshtyinov, A. D.: Za Dalineishee Razvitie Michurinskogo Uchenie v Lesovodstve, Lesnoe Khoziaistvo, (1956), No. 1, p. 7~13
- 4) Kolpikov, M. V.: Lesovodstvo s Dendrologie, Moskva, 1954

最新刊発売

林業解説シリーズ 91号

森林内の着生地衣類

森林内には幾多の地衣類が着生しているが、地衣類とはどんなものか、その解説に、構造分類、生活形、群落等が詳細に書かれています。本書の熟読をお勧め致します。

著者 小林 精

定価 50円 千8円

林業解説シリーズ 92号

荒地造林をめぐる土壌の問題

土壌性質の改良、及び林地の改良は是非林業にたずさわる者は知っておかなければならない読むことによつて誰でも理解することができます。

著者 門田 正也

定価 50円 千8円

発行 日本林業技術協会

バーミキュライトについて

猪熊泰三・梅本信一郎

わが国の園芸界では挿木床に、また鉢土などとしてしばしば鹿沼土を使用することは周知のことであり、また林業分野でも時折鹿沼土が使用されている。

欧米では鹿沼土のようなものに替るものとして新鮮なミヅゴケ・泥炭の乾燥末又はこれらに砂を混じたものなどが一般に使用されている。近年はバーミキュライト“Vermiculite”がこれに代つて普及され賞用されつつある。殊に育苗事業就中挿木発根の困難な樹種に用いて効果的であるとされている。欧米各国の林木育種研究所などでは実験用挿木床・播種床にしばしば実用されている。

ここに米国の文献を基としてのバーミキュライトを紹介する。

元来バーミキュライトはヒルシシ（蛭石）とよばれる雲母系の鉱石を呼び、これを $1,200^{\circ}\text{C}$ の高熱で爆発させたものであるために、“Exfoliated mica”とよばれている。そして近時わが国でも米国製品が輸入され市販品（下記）となつている。

培養土として市販のバーミキュライトは淡灰色で光沢をもち鈍粒形の形態をそなえ、異常なほど* 自由水と空気とをふくみ、しかもジメジメしない。上記のように製造にあたり高熱が加えられているために菌やバクテリアがまったくなく、また揮発性・可溶性の物質もふくまれていない。したがつて肥料用となるのではない。また植物の根によつて吸収されるものは何物もふくまれていないし、また根に作用されても変化はまったく起らない。

* 米国の R・M・カーリントン氏はバーミキュライトの多孔性という点で一粒の内部面積は3平方フィートに及び腐植などの水の吸着力とは比較にならぬほど吸着水量が多いといつている。

米国での実際の用途例を列記しよう。

(1) 挿木床 砂などの挿木床の場合に比し発根期間が2/3 位に短縮できて、灌水回数を減じてよい。また発根ホルモン剤処理の効果が高められる。

(2) 播種床の場合は稚苗が立ち枯れにほとんどかからない。配合肥料液の施用が容易である。バーミキュライトと畑土との等量混合がしばしば採用される。移植の場合挿木苗・播種苗の根毛にバーミキュライトがよくくつ

ついていても無害であり、しかも掘取りが容易で根をいためないで好都合である。

(3) 土壤改良 畑土に適宜の量のバーミキュライトを混入することにより土壌を軟かくし通気をよくする。この場合挿木床や播種床で使い古したものを充てて充分である。

(4) 根覆い 熱の絶縁性が高いため鉢土・畑土などの表面に撒布して高温の害を防ぎ、また灌水量が少なくてすむ。また降雨などによる畑土表層の固化を防ぐに有効である。

(5) 肥料試験 まつたく肥料分をふくまぬから肥料試験用に理想的である。

(6) 球根類の貯蔵用の詰物として用いる。

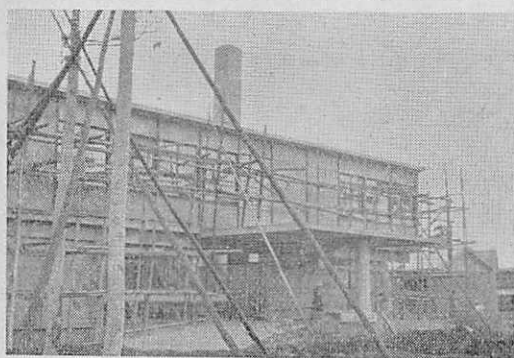
(7) 活花に バーミキュライトに一旦充分水をふくませたものは各種の活花の容器に入れて水を補給する必要がなく家庭やオフィスで便利がられている。

最後に目下わが国で輸入市販されているバーミキュライトは

○米国 Chicago 市の Zonolite Co. 社の製品で商標名では“Terra-lite”とよぶものである。

○輸入販売取扱業者は日本バミキュライト株式会社（東京都中央区銀座2丁目3番地）である。

尚最近米国の一部では“スチロホーレン Styrofoam”がバーミキュライトと同様挿木などに用いられるようになりつつある。スチロホーレンは純白色の海绵状多孔性の合成樹脂製品で、これを細屑としミヅゴケ・砂など混合して挿木床に使用が賞揚されている。



研究所本館

王子の林木育種研究所 を訪ねて



寺田喜助

函館本線の岩見沢という駅で室蘭線に乗りかえると、なおも汽車は広漠たる田園を2つに断ち切つて走る。およそ30分で栗山という駅に着く。栗山は北海道では古くからひらけた街で、明治21年5月宮城県角田藩主石川光親とその一族が夕張開墾企業組合を組織して入植したのがそのはじめといわれている。その名をとつてか、夕張線に栗山駅のちようど隣りだが角田駅というのがある。また役場もこの角田にあつて、栗山には出張所があるだけ。しかし市街としては栗山がいちばん大きく、およそ1,500戸、15,000人ぐらい住んでいる。

ここは稲作の中心地で「北の錦」という酒に、日本一と銘うつた谷田のキビダンゴの製造元などがある。また製麻工場やヒューム管工場などもある。しかしなんというても農家が多く、ついでこの製造工業である。

駅前から御園行きのバスに乗ると、およそ10分もせぬうちに王子林木育種研究所前というところに着く。この停留所ができたのもごく最近のことだという。ここで下りるとまだ開拓当時をしのばせるような広野がひろびろと続くそのかたすみに、鉄筋づくりの建物が目に入る。これがいまわたくしが訪れようとする王子の育種研究所なのである。

その左の奥の方にブロックの新らしい社宅が5棟ばかり並んでいる。

わたくしはまず千葉茂さんに会いたいと思つていた。ちようど昼どきだったのでたぶん家の方におられるのではないかと思うと足は自然その方にむいていた。千葉さんは九州でわたくしの3年先輩なのである。

「いいところに着いた。いまめしをくうところだった。じゃ君も屋にせよ」と遠慮するわたしをむりやりウィリスに乗せた。そしておんみずから運転して街の方へふたたび連れもどされた。和光荘とかいうところだった。

「いい社宅ですね」
「うん、社の上の人々は研究所員はそうたびたび家を変えられないから、せめて合理的に立派なものを造つてやろうと温情的に考えてくれたんだよ」。

ベチカ造りで水道もあり、王子では部長クラスの社宅である。こうした考えは官舎と名がつけば雨がもろうと、少々不便なところにあると、みな同じだと考えやすいお役人とはチョッピリ違うようだ。

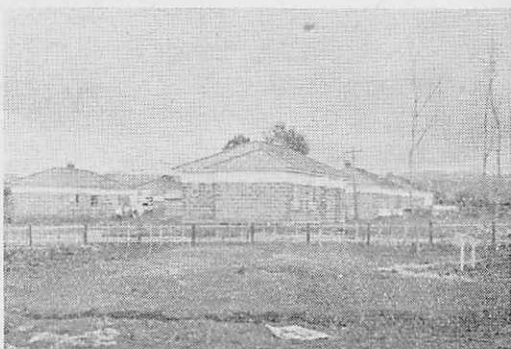
「どうして林木育種

研究所などをそれも栗山などに建てようとしたんでしょうか」

「昨年の3月にこの計画に着手したが、そもそものはじめは林業の考え方というものがだいぶん変つて来たことにさかのぼるんだ。つまり最近の欧州の林業はいままでの形態から脱皮して、農業とおなじように栽培して経済林業を営むという観点にたつている。木材の需要が増加すれば生産を上げなければならない。そうすれば短期間にできる限り多くの木



裏の苗畑より見た本館、右端がガラス室及び温室、中央部のレンガ造りが水道施設の建物



研究員の社宅

材を供給することだ。これはまたもつとも経済効果を上げる所以のものでもある。紙・パルプ産業は林木以外の原料におおぎえない。そこでますますこの問題が痛切になつてくる。これには林木育種と適地適木ということになるわけだ。たまたまリンキスト氏の来朝や、猪熊、高橋、戸田さんなど、欧米の林木育種研究所などの事情の紹介によつて刺激され、それが昨年8月藤原翁の北海道来遊を機会に、この画期的な転換を決意したということになるんだ。イタリーのブルゴー製紙会社はポプラの育種を実施して輝かしい成果を上げている。と云うことになるんだ。研究所の設置について栗山町はとても熱心に応援し、15町歩まとめて敷地を提供してくれたんだ。もちろん土地代は払ったが——それにここから1里ほど離れたところに社の栗山山林が5,000町ある。7万町の社有林のうち6,500町まで北海道にあるのだから、北海道を舞台に研究することはなんの不思議もない。そしてエゾ・トドオンリーの北海道林業はこのさい反省しなければならぬと思うんだ。あんな成長のおそいものよりマツ類や広葉樹にそれをもとめて行かなければならぬと考えている——

9月8日が落成式というのでその完成に拍車をかけ準備におおわらはいまはその仮事務所第1科の千葉さん、第2科の佐藤さん、第3科の今さん、それに総務課の小早さんたちがゴツタ返すような書類とともに入っていた。そこは10坪ほどあるうか。

第1科はこの研究所のプロパーと

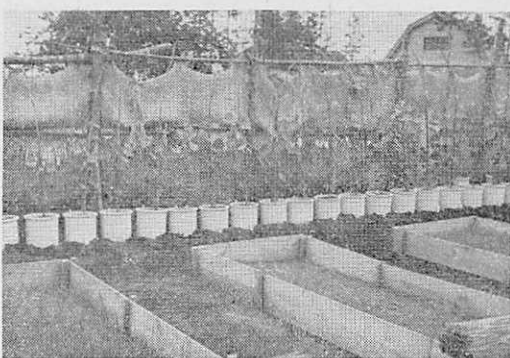
もいうべき育種、第2科は育苗、育林の研究に、第3科は土壤、肥料を担当する。したがって研究員はこの3名、これに補助員が各1名づつ、これ以上は増員せず。あとは機械化して行く方針だというのである。苗畑の方は王子造林に協力をあおぐ。



各エリートのつぎ木



アオギリの幼樹



ポプラのつぎ木

千葉さんはまず苗畑の方から説明してくれた。

苗畑はこの春からはじめたのだというが、とても整然として見事であ

つた。草1本見当らない。とりあえずこしらえたムシロ製防風帯の際に白いポットが20~30個並べてある。ここには各エリートの接木苗が植えられ、トドマツの腹接、割接からストロープ、シナノキ、トウヒなどの接木も見られる。トドマツは60%しか活着しないがストロープは95%も活着したという。

これに平行して播種床がある。やはり北海道に多い板枠が使用されていた。これは土崩れを防ぐためだ。2坪くらいづつにきざりながら実生の苗が美しく並んでいる。トドマツ、カラマツからアメリカ産のピヌス・キャリベナヤ、欧州アカマツ、それにスウェーデン、イタリヤ産のハンノキなど、そのほか多くの樹種がここに集められている。伸長ぶりもなかなかいい。土はこの辺は洪積期時代火山灰が水中に降灰堆積し、後にこれが隆起して陸地になったといいわゆる洪積期火山灰である。下層土はいくぶん堅い重粘な層で、水はけが悪いところぼしていた。表土はくろぐろとして細粒の亜堆質壤土系、まあ苗畑土壌としては上等のぶるい。

また、このなかほどに肥料試験をやつていたところがある。トドマツよりハンノキの方が顕著にその比較がなされている。無窒素区と無肥料区がおなじように一番わるく、無加里、無磷酸区では完全区と同様な生長ぶりだった。つまりこの土は窒素が一番不足しているということになるのだろう。

苗畑の南端にポプラの挿木がある。ドイツ産のものからベルギー、

イタリー産のものまで——1本1本でいねいに竹のそえ木にくくりつけられている。そのわきに小板で作られたスケールがそれぞれ立っている。これは10日おきに印され、その伸びがわかるようになっていいる。これでゆくと1日に1寸は伸びる勘定になる。北海道ですらこんなに伸びるポプラは何んとたのもしいものだろう。

それから再びウィリスで採種園や樹木園、クローン保存地などの予定地を一周する。幅員6メートルもある立派な主道である。まだ樹は1本も無かったが、最後に着いた見本園には幾種類かの若い樹が整然と配されていた。

「なかなか素晴らしいものですね。もう2~3年もするとたいしたものになるでしょうね」

「それが夢なんだ。どこに東京から栗山までくるつて、この文化の低い田舎街に——」

この喜びと希望は千葉さんの目にかくしきれなく輝いていた。そして混沌たる俗世間を離れて研究にいそむこれらの人々がうらやましくてならなかった。

それから温室に入った。その前にガラス室がある。つまり温室からガラス室、そして室外への順に温度が調節されるようになっていいる。もちろんここにはレールが走っている。ガラス室の両側に白いポットが並べられている。アオギリの稚樹である。いわゆる藤原銀次郎翁の奨励する有名なアオギリである。生長が著しく速いのである。また土を盛った広いバットの上にヤマナラシの稚苗が綺麗に生えていた。葉の形に円いものや長いものも見られる。個体別の試験をやるのだそうだ。

いよいよ本館に入る。130坪、2階建、鉄筋コンクリート。1階はポ

イラー室に変電室、低温室などからできている。変電室には20Kのトランスが数本も並んでいる。また低温室は0度からマイナス20度まで4段階に調節されるようになっていいる。その隣りは人工霜をつくる部屋だ。頭ぐらいの円い穴が壁にあいていいる。ここから湿った空気を送り込んで結霜させるのだという。そのなかに配電された装置は異様に思われる。正面入るとすぐ2階に昇る階段がある。少し急なので不安な気持がふと湧いた。2階の奥は所長室と会議室の兼用部屋、育種と育林の研究室がそれぞれ別にある。実験台はまだ入っていないが水道管が床からのぞいている。ガスはプロパンガスを使用するのだという。余り大きくはないがどれも小じんまりとまとまつた感じの部屋である。サイドの実験台はぜんぜん無い。育林研究室に天秤台とドラフト室があつたが、これは余りキャシャでこの建物にはふさわしくないように思う。その他タイル張りの洗滌室や常時25度に調節できる恒温室などがある。つまりこれは冷却と暖房と同時にできる装置がついているのである。

最後に本館の後ろに続いている水道の施設室を案内された。ここが研究にはもちろん飲料水から苗畑の灌水まで一きよに引受けている大切な水源室なのだ。地下の一方に大きな水槽があつてこれから水が吸い上げられる。消毒管を通して再び一方の貯水槽に入れられる。ここから直径6尺もある横型の貯水タンクに吸収されて、プレッシャーがかけられ、方々に送られるようになっていいる。苗畑に行くものは消毒されないで直接ポンプで送られる。これで乾燥期の苗畑も万事オーケーである。実に豪華な水道装置で、これだけでも120~130万かけたというのだから、如何にそのほかが完璧で豪華なもので

あるかが想像できよう。

この研究所員はお話しにならないほど忙しい。工事が進むにつれて思われ難関にぶつかる。何せ北海道ではあまり請負つたことのない建物だからだ。工事現場からあれこれ開きにくる。うつかりするととんでもない工事をする。簡単に水道を引いても実験用のものと普通用のジャグチとは違うのである。これに工場や、名士の方がひつきりなしに來客をあびせる。「よく体も続くものだ」とその忙しさをもらしていた。

「一切のはじめは難し」である。しかし、よくこれを打かつてこままでたどりついたものだ。新聞にも報道されたはじめのあの計画はたしか3,000万ぐらいてあつた。しかし今ではその施設費だけでおよそ8,000万ぐらいに昇るという。それも関係者達がどうせ建てるならチャチなものにしたくないという熱心な協力の賜なのだそうだ。80を越えた藤原翁の授じたアオギリ植栽の粒種がいまここに画期的な林木育種所研究として実つたのだ。翁をはじめこれを推進した人々の感慨はいかばかりであろう。東洋一の施設と陣容をもつこの研究所は、あらゆる点で深い尊敬とそして反省の念を起させるに充分である。

駅まで送つてこられた千葉さんに「しつかりやつて下さい。期待しています」と心からいわざるを得なかつた。

× ×

× ×

× ×

世界で日本とスイスとドイツで作られている 伸縮のないケント紙 (AKケント) 伸縮のない印画紙 (AK印画紙)

製品はアルミ箔をサンド
して製作されて居ります。

東南方及び世界中の開発工事に
なくてはならぬものです

製 造 元

(有) きもと商会

取扱所 東京都千代田区六番町七番地
社団法人 日本林業技術協会測量指導部

用 途

- (1) 地図原図用
- (2) 地籍測量用
- (3) 鉱山原図用
- (4) 多色刷印刷原図用
- (5) 精密機械製図用
- (6) 造船及び航空機設計用
- (7) 航空写真用
- (8) 地図複写用

(御引合あれば現品持参の上御説明申し上げます)

編 集 後 記

◇林木遺伝学と林木育種は、ヨーロッパ大陸とスカンジナビア半島の諸国においても、アメリカにおいても、最近急速な発展を示している。1, 2 の例をみると、ドイツにおいては、九大教授の佐藤博士が参画しておられる Zeitschrift für Forstgenetik und Forstpflanzzüchtung のような専門誌があり、アメリカにおいては、Journal of Forestry, 1954 年 9 月号の林木育種特集号で、その全貌を示していることは衆知のとおりである。◇わが国においても、わが国の環境を場として林木育種が開拓されつつあり、小林準一郎氏・中村博士らによつて林木育種協会も活動しつつあり、また近時海外にでられた学者らは、スウェーデン、デンマーク、アメリカ、イタリー、ドイツにおけるこの分野を紹介しておられる。林野庁においては、戦後に残された広大な伐採跡地の造林が一応完了し、今後は単位面積あたりの成長量の増加に主力がそそがれる態勢となり、林木育種推進の組織と予算的措置が着々とすすめられている。◇そこで、林業技術においても、この機運にそつて、林木育種特集号を企画したところ、その早急な企てにもかかわらず、多数の方々の御執筆をえたことを厚く感謝する次第である。◇林木育種は、対象が永年作物であるだけに、一層堅実な発足をしなければならないことと、造林、保護、立地ならびに林産等の各部門と密接な関連をもつものであるから、林業全般から、これに関心がそそがなければならない。この意味で、この特集号は今回に限らず、今後も林木育種の発展に応じて企画され、さらに多方面の論説、批判をえる機会をもちたいものである。(坂口勝美記)

臨時総会開催通知

下記の通り臨時総会を開催いたしますから会員の方々は挙つてご出席下さるよう御通知申し上げます。

昭和 31 年度臨時総会

1. 日 時 昭和 31 年 10 月 9 日 (火曜)
午後 1 時より
2. 場 所 東京都千代田区六番町七番地
森林記念館 会議室
3. 議 題 第 1 号議案 定款改正の件
4. 講演会 題目 欧洲林業視察団
林総協 遠 藤 嘉 数

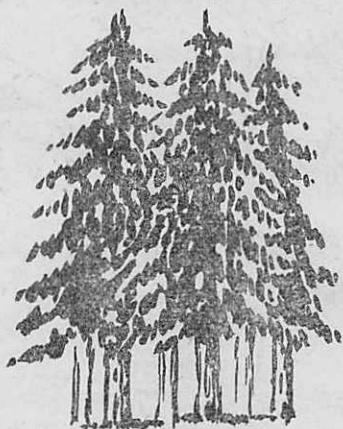
昭和 31 年 9 月 10 日発行

林 業 技 術 第 175 号

編集発行人 松 原 茂
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七番地

山林を守る三共農薬



ききめの隆かな
三共農薬



種苗、床土の消毒に

リオゲン錠

苗木の消毒に

三共ホルトウ

水和剤
粉剤

燻煙方式による新殺虫剤

キルモス筒LP

ねずみ退治に

フラトール

三共株式会社

農薬部 東京都中央区日本橋本町1の15
支店 大阪・福岡・仙台・札幌

品質を保証する



このマーク！

森林の保護には..



森林害虫防除用燻煙剤

サンクグリーン

屋外用

貯穀害虫、温室害虫等防除用燻煙剤

サンリンデン

屋内用

日本農薬株式会社

大阪市南区末吉橋通り4の27の1
東京・福岡・札幌

国有林の経営計画

熊本営林局 子幡弘之 著
計書課長

国有林の経営案編成の基準となる経営規程を制定し、長らくその運営に当ってきた著者が、経営規程並びに関係例規に掲げられている事項はすべて折り込み、天竜地方の集約な国有林の実例を示しつつ、編成の方針順序、方法並びに成果などについて具体的に説明する

★ A 5判 360 頁 上製函入 価 750 円 50

林業実験実習書

京大教授 岡崎文彬 京大教授 四手井綱英編
農学博士 農学博士

林学の学生および技術者が実験や実習を行う場合、その準備が出来れば半ば成行したといえよう。本書は、どうして実験を行いどのようにして実習にとりかかれればよいかを主眼に、実験するものの立場、実習するものの角度から林業実験のあり方を明確に示唆した指針

★ A 5判 310 頁 上製函入 価 650 円 50

林業企業形態論

東大講師 野村進行 著
農学博士

一般企業形態の分類・私企業から説きおこし、国営企業としての国有林野事業の特質並びに林業経済政策における諸問題という課題を追及し、諸外国における森林国有の実情・森林国有の理論からみたわが国有林野事業のあり方を説明する学生・技術者の指針

★ A 5判 390 頁 上製函入 価 650 円 50

改訂 林学概論

島田錦蔵 著
価 550 円 50

森林土木

加藤・夏目 著
価 550 円 50

林業経営経済学

野村進行 著
価 450 円 50

森林経営計画

岡崎文彬 著
価 550 円 50

育林学新説

中村博士記念會編
価 700 円 50

育林綜典

林野庁編
価 750 円 50

林業事典

東京教育大編
価 380 円 40

森林土壌

林学講座 芝本武夫 著
価 420 円 50

木材パルプ

林学講座 右田伸彦 著
価 350 円 50

測 樹

林学講座 嶺一三 著
価 330 円 32

木材炭化

林学講座 芝本・栗山 著
価 330 円 32

東京都・神田錦町 朝倉書店
振替東京8673番

木材辞典

京都大学 木材研究所編

三六判・420頁・上製函入・本文6号横組・定価¥580 30

●豊富な語彙と類語・同義外国語の充実
小辞典ながら、収容項目二〇〇〇、語数三八〇〇にのぼり、内容の理解を助けるために、各項目（見出し語）に関連した類語や対語は一括記載すると共に、主に英・独語について、つとめて同義語を載録してある。

●周到な索引
類語括約の関係で邦語の索引は本文中に織込まれ外国語索引・学名索引と共に一〇〇%の活用が期せられている。

●広範囲な内容
内外の重要木材・樹種、木材の物理性・強度、木材の化学性・成分、木材の組織・微細構造、木材試験法・実験法、木材腐朽菌・変色菌・喰害虫・海虫、製材、木材乾燥、ベニヤ合板・積層材・強化木、繊維板・削片板、接着剤、土木・建築・家具・造作・木工・塗装・塗料・漆器・美術工芸、パルプ・製紙・レリオン、木材糖化、木材乾溜・製炭・活性炭、ゴム・樹脂、木材防腐・防火・防湿、防腐剤・防火剤・防湿材、木材商業・貿易、材種・規格、唐木、銘木、南洋材、米材、伐木・運材、林産その他、木材に関するあらゆる分野に亘って、広く術語を集録して要説してある。

本辞典の特色

内容見本
呈上

●京大木研創立10周年記念出版●
初めて出来た木材科学・技術全般に亘る専門術語辞典！直接木材につながる木材工業・木材化学・木材業・林業・建築・土木実業等に関係ある研究者、技術者、教育者、実業家、学徒諸氏はもとより木材に関心の深い人々に役立つ便利な辞典！

大阪市北区橋上町45
【振替大阪57099】

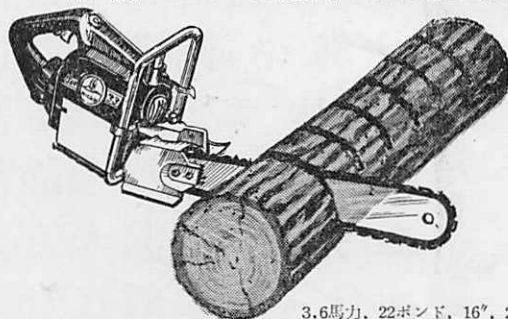
創元社



米
国
製

マッカラー チェーンソー (自動鋸)

御観下さい。マッカラー・スーパー33型の
気品の高いデザインを！
一見してマッカラーの秀れた品質と
常に世界チェーンソーの王座を占めて居る理由が良く判ります。



3.6馬力、22ポンド、16", 20", 26", 30"

マッカラー・スーパー33型は僅か20ポ
ンドに過ぎません。此の様な高馬力・高
切断能力のチェーンソーが、此の様な軽量
で而もよく纏った形態に出来上ったのは
世界で最初であります。
スーパー33型は鋸の重量に比し100%
以上の仕事をしますので、総ゆる木材切
断に關係ある方々の必需品としてスーパ
ー33型は決定的なものとなつて居ます。

高 馬 力
軽 量

McCULLOCH

世界最大のチェーンソーメーカー、マッカラー・モーターズ社日本総代理店



株 式 会 社 **新宮商行**

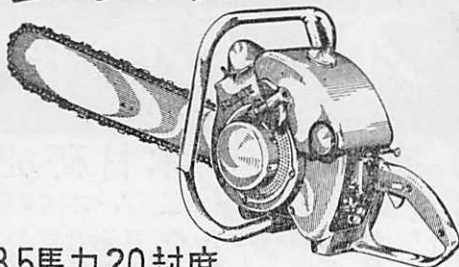
本 社 北海道小樽市稲穂町東七丁目十一番地 電話 5550番 代表
出張所 東京都中央区日本橋通一丁目六番地 北海ビル 電話(28)2136番 代表
サービス工場 東京都江東区深川加崎町2番地 電話 (64) 3091 番

スーパ
33型

林業の合理化に・利益を生むチェーンソー

米 国 製

ホームライト チェーンソー



3.5馬力20封度

種 類	17 型	5-30 型	種 類	17 型	5-30 型
型 式	ホームライトIIサイクル 単気筒エンジン		気 化 器	フロートレスダイヤフラム 型 順 倒 運 転 可 能	
シリンダー	50.8×35mm	62×38mm	エヤクリーナー	特殊繊維製	
圧 縮 比	10.5:1	8:1	始 動 装 置	自動巻込ワイヤー	
行程容積	69.12 cc	130 cc	ク ラ ッ チ	自動遠心クラッチ	
回 転 数	5600R.P.M	4700R.P.M	鋸 長 (吋)	14, 18, 20, 23, 28, 33, 38	18, 23, 28, 33, 38, 42
燃 料 容 量	1100 cc	1500 cc	チェーンオイル	手動ブランチャーポンプ式	

★ カ タ ロ グ 贈 呈 ★

日本総代理店
三國商工株式會社

本 社：東京都千代田区神田五軒町四番地
出張所：札幌 ・ 大 阪
工 場：小 田 原 ・ 蒲 田