

## 米・独・澳 3 国 1 人 旅 の 印 象

千 葉 宗 男

### 1、はじめに

1969年秋、アメリカ、西ドイツ、オーストリア 3 国を訪ねる機会に恵まれた。3 カ月だけの短期間の 1 人旅で、私の旅行目的が大学における林学教育の実態をみることであり、それに各国の天然林と天然更新の現況を少しでも理解できればと思ってスケジュールをたてたため、林木育種に関する試験、研究や事業の推進状況などにふれる機会をあまりもつことができなかつたが、この「かけあし旅行」の中に見たことの 2、3 をかきとめて皆様にお伝えしたい。少しでも参考になれば私にとってこの上もない幸せである。

### 2、州立ワシントン大学樹木園

大学キャンパスに隣接して樹木園がある。

1937年に創設されたもので歴史は新しいが、約 80ha におよぶ広大な敷地に、アメリカ北西部産の樹種を主体に、全世界の温帯産の主要樹種を加えて約 1,800 種の樹木が整然と植えられている。

針葉樹類としてはマツ属 40 種、モミ属 30 種、トウヒ属 25 種をはじめ、セコイヤ、イトスギ属、ヒノキ属等々の 130 余種が、また広葉樹類は約 400 種で、このなかにはカエデ類の 58 種（うち 23 種はここで作りだした新品種）、モクレン類の 36 種（雑種・クローンを含む）など珍しいものが多く含まれている。かん木類は 1,200 種以上もあり、モチノキ科の 25 種、シャクナゲ類 280 種・200 変種ツバキ類数十種等他所ではみることの困難な貴重なもの、とくに当樹木園で育成した新種が数多く網羅されている。

全園にわたってスプリンクラーが設備されており、芝生を張りつめたうえに樹木を整然と植栽してあるので、自然教育園としても多くの市民に親しまれていることは年間利用者数が 15~16 万人も

あり年々上昇の一途をたどっていることからもうかがわれよう。

樹木数が多いということだけでなく、園長以下総数わずか 16 人だけのメンバーで、管理業務だけでなく、新種の育成、研究報告書の発行まで実行している精力的な活動ぶりが印象深く感じられた。

### 3、アメリカ北西部の森林地帯

太平洋岸のコースト・レンジ（海岸山脈）までの山岳地帯がいわゆる「米材」の産地で、ダグラスファー（米松）・ミツガ・米モミ・米ヒノキ・米トウヒのほかマツ・カラマツ等々のすばらしい天然林が、想像していたよりも遙かに広い面積にわたって分布している。

海岸からの距離・海拔高・降水量その他の条件のちがいで、海岸山脈と内陸のロッキー山脈とでは樹種の構成・林相にかなり大きい差がみられるが、現在この地区の林業は一口でいえばこれらの豊富な天然林を伐採利用することだけであってあと地の更新もほとんど天然更新を期待しており、積極的な人工植栽・人工下種が実行されているのは山火事あと地だけであるといってもいいすぎではないだろう。したがって育種事業が積極的に推進されているとはいえない。ワシントン・オレゴン・アイダホおよびモンタナの 4 州の州立林業試験場・州立大学とも現在は主要樹種について産地別・地域性品種・系統の特性調査とこれをもとにした産地試験が研究の主体をなしているようである。もっともオレゴン大学のキンチン教授がダグラスファー（米松）で染色体数 27 の突然変異体を発見（トガサワラ属は世界に 6 種あり、うち染色体数が 24 のものと 26 のものの 2 種がアメリカに分布している）し、育種母材として活用していることや、多くの樹種について耐乾性・耐凍性・

耐病性等危害に対する抵抗力の強い品種・系統の選抜・育成に多大の努力がはらわれているほか花粉貯蔵法、各品種・系統の光合成能力の比較測定やその機作、危害抵抗力を増大する方法やその仕組みなどの基礎的な研究が、強力なスタッフと整備された設備とを縦横に駆使して精力的に進められている。とくにどのテーマについても広く各分野の専門家が協力して共同研究として仕事を進めていることについては敬服させられることがおおい。なお、この地区の天然林をみるとダグラスファー、モミ、ツガ、トウヒなどの混交林はもちろんのこと、カラマツ林・マツ類の林までもほとんどすべての天然林は若いものでも100年生以上で、一般には200年ないし400年以上に達する老(?)令林であるのにもかかわらず、どの木をとってみても樹高が高く(40~60mまたは以上)幹は通直完満であり、クローネがきわめて疎で巾が狭く、しかもシンが立っていて今尚さかんに上長生長をつづけていることや、山岳地帯では冬季の積雪が相当多いのにもかかわらず、どの木にもほとんど根曲りがみられない(かん木類やカエデ、ハンノキなどの広葉樹類にはかなり根曲りが多くみられるが)ことなどは、これらの7樹種の特性によるところが多いものと考えざるを得ないようである。なお、参考までにこの地区の天然林の構成はおおよそ次のようである。

#### a) 海岸〜カスケード山脈

##### 1) 低地(海拔高約1,000mまで)

ダグラスファーが優占し、ツガやネズコなどが混交した複層林。

##### 2) 中腹(1,000~1,600m)

アマビイリスモミ、プロセラモミとツガおよびヒノキの混交林で、場所によりモンチコラマツ、ポンデローサマツなどのマツ類がみられる

##### 3) 高地(1,600~2,000~2,200m)

(ラシオカルバア)モミと(メルテンシアナ)ツガに(アルビカウリス)マツの混交林が多い

#### b) 内陸部〜ロッキー山脈

##### 1) 低地(海拔高1,300m以下)

(ポンデローサ)マツが主体でナラ(ガリヤナ)が混交

##### 2) 高地(1,300~1,800m)

(コントルタ)マツ、(ポンデローサ)マツ(モンチイコラ)マツと西方カラマツの林でダグラス・ファーやグランディモミが下木にな

っている。

ほどんどの天然林は陽樹と陰樹の組合わさった異令複層林であるため、皆伐(といっても20cm以下はきりすてまたはきり残し)しても天然更新で容易に後継林ができるので、労力問題もあるためこの地域ではほとんど人工造林は行なわれていない。行うとしても火入れ地ごしらえ→直まきという粗放な方法がとられているのが現状である。

#### 4、東北部の森林

アメリカでは最も早く開発された地域で五大湖周辺から大西洋岸までまたがるアペラキャン山脈、アデロンダック台地等の森林は北西部の森林とくらべると全くちがった景観である。東方白松(ストロブ五葉松)やモミ・ツガ・トウヒ類等の小面積天然林やごく稀ではあるがダグラスファーの林もみられるが、全般的にみれば落葉広葉樹林地帯で、伐採も造林も積極的には行なわれてはいない。これはこの地域には大都市、大工業地帯が密集していて人口密度が高いため、水資源の確保や市民のレクリエーションの場所の提供その他公害の防止など市民の精神的、肉体的健康のために森林の果すべき役割が年ごとに加速度的に増加しているためで、この目的を果すため森林の伐採を最小限にとどめ、自然保護を大前提とし、さらに一步進めて四季折々の景観に変化にとんだより美しく、より快適で、かつより効率的な森林をつくり維持するための施業が行なわれているということが出来る。

アメリカで最も古く開発された地域で、往時の無計画な開拓の結果、地力が低下して放棄される荒廃農地が最近とくに多くなってきており、これらのあと地を州政府が買収して、パルプ用材林としてマツ類を造林しているのが各所でみられるがニューヨーク州だけでもすでに200万haにおよぶ造林が実行されているとか。いうまでもなくこれらの造林にあたっては改良された品種・系統のものが積極的に用いられているとのことである。

アメリカ南東部の主としてパルプ用材を生産している地帯では林木育種の研究が盛んに行なわれており、実際の造林にあたって雑種その他改良品種・系統のものをを用いて積極的に推進されているが、私の見た北西部はまだ天然林対象の採取林業の段階であり、東北部はもっぱら自然保護に重点をおいた林業経営であるといえる。(つづく)

(岩手大学教授・農博)

# 技術解説

## Ⅶ 採種林の取扱い

### 1. はじめに

林木育種事業が始まってから約10年を経過し、採種園もほぼ計画どおり造成がおわり、アカマツなど造成時期の早いものからはタネが生産されはじめていますが、着花の遅いカラマツや造成間もない採種園も多いため、造林用のタネのすべてをまかなうにはまだかなりの年数が必要である。それまでの間、遺伝的素質の悪いタネが造林に用いられるのを防ぎ、林木の素質を高めるため、育種事業の暫定措置として現実林分から形質のすぐれた林分を採種林に指定し、タネをとるようになっている。

しかし、いかにすぐれた形質の採種林でもタネがとれなければ無意味であり、そのためにはいろいろな手段をこらさなければならない。しかし、その施肥法が確立されていないこともあって、現実の採種林も無施肥のものが多く、これまでわかっていることをもとに採種林の取扱い方を簡単に述べてみる。

### 2. 林木育種事業指針による採種林

林木育種事業指針では、1級および2級採種林がタネとり用に供され、採種禁止林からタネの採集が禁止されている。その採種林の指定基準はつぎのように定められている。

**1級採種林**—林地条件と林令からみて成長がよく樹幹が通直で、枝が細く自然落枝のよい林木で大部分が構成され、病虫害にかかっていないもの。

**2級採種林**—1級採種林に準ずる林分であって不良木が構成木の半分以下のもの。

**採種禁止林**—1級または2級採種林以外のもの。

### 3. 採種林における施肥

採種林施肥には、林木の開花結実習性からみて間伐と施肥が必要なのでこれらの施肥法を中心に説明していく。

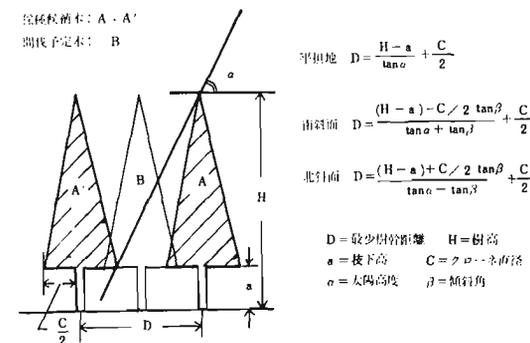
間伐—採種林で間伐を行ない、採種木のまわりを疎開する目的は、タネの生産量を増すとともにその品質や素質を向上することである。つまり、採種木に陽光があたることによって、雌雄花の着生量を増加させ、とれるタネの量を多くすると

もに、林内の花粉量が多くなりタネの総性を高め、品質を向上させることである。また形質不良木を間伐することによってタネの遺伝的素質の向上も期待できるわけである。

間伐によってタネの量が増えた例は多く、アカマツ林では間伐後3年目頃から効果があらわれ、採種木1本あたりの採取球果数は、無間伐区130～170個に対し、間伐区は450～530個と約3倍も採取されている。また間伐の程度をかえた試験では、強い間伐ほど球果の増加率が大きく、クローネの下の方まで球果が着生するようになるとされている。

カラマツでも、採種木のクローネに十分陽光があたると間伐することにより着花率が向上することがわかっており、豊作年に35～45年生の孤立木と林分の球果採種量を比較した例では、林分では1本あたり約5kgに対し、孤立木では約20kgとかなりの差がみられる。

間伐は、スギ、アカマツ、カラマツの花芽分化期が7～8月（本誌No.12）なので5、6月頃から採種木の下枝まで十分陽光があたるようにしなければならない。この間伐の程度をきめるに、柳沢氏は下図の公式を用いて最少樹幹距離を求めている。この式では太陽高度（ $\alpha$ ）以外は対象林分を測定した値である。太陽高度は緯度、季節で異なり、盛岡（北緯40°）で立夏（5月6日）の値をとると $\alpha = 66.3^\circ$ で5月上旬～8月上旬にわたって採種木の下枝まで陽光があたることになる。最少樹幹距離は林地の傾斜方位、傾斜度で異なるため、林地をいくつかの団地に分け、各団地毎に毎木調査し平均値を公式に代入して求めなければならない。間伐にあたっては、間伐前に林内を踏査し、成長がよく樹幹が通直で、病虫害にかかっていないものうち過去に着果した形跡のあるも



最少樹幹距離の求め方

のを採種候補木とし、これが最少樹幹距離をたもつよう配置しなければならない。

間伐は採種候補木を中心にして最少樹幹距離内にあるものを間伐するが、一般に幼令林や、過去に強い間伐が行なわれた林分で効果があり、逆に老令、過熟林分でクローネ長の短い林分では大きな効果は期待できない。また、伐採前の林分の取扱いにもよるが、急激な間伐は病虫害や気象害の誘因になることもあるので、伐採歩合が30~50%をこえる場合には、3~5年の期間をかけて目標本数にする方が安全である。

**施肥**—採種林に対する施肥のねらいは、(1)花芽分化の促進、花性の調節、(2)球果、タネの歩どまりと品質の向上、(3)結実による樹勢衰弱の回復、の3つに大別できる。

採種木に施肥を行ない花芽分化を促進した例はたくさん報告されているが、反対に効果のみられない例もある。これは試験地の土壌、樹令、林の疎密度、その他によって異なるものと思われる。施肥効果のあったカラマツの例では、花芽着生率はP無施用区、K無施用区で小さく、N無施用区P単用区、K単用区が大きかった。また、効果は施肥時期で違い、K単用区では春、P単用区では秋に施用した方が効果が大きかったと報告している。

また施肥は、タネの歩どまりをよくし1,000粒重も重くするが、発芽率についてはほとんど影響がないと報告している。

従来から林木のタネの生産における大きな問題は結実に豊凶の周期があることであった。この原因の1つとして、結実により栄養が消耗し樹勢がおとろえるためと考えられている。したがって結実量の維持、向上にはタネの生産によって消費される養分を補給し、採種木の栄養状態をつねに良好にすることが必要なので、肥培によっても豊凶の差を少なくすることができよう。

以上のような効果を施肥で期待しているが、実際どのような肥料をどのような割合で組合せるかについてはまだはっきりした処方あげる段階にいたっていないが、青森営林局の「採種林の取扱い指針(案)」では次の基準で4~5月あるいは9~10月、全面にばらまきすることになっている。

**着花促進**—林木の着花促進には、今まで述べてきた間伐や施肥のほか、アカマツ、カラマツに対

施 用 量

| 要 素 別                         | 成 分 量 kg/ha |
|-------------------------------|-------------|
| N                             | 70kg        |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 150kg       |
| K <sub>2</sub> O              | 100kg       |

する環状剥皮、まきしめ等の機械的処理(本誌No.14)やスギに対するジベレリンによる薬品処理(本誌No.13、No.18)がある。

機械的処理はカラマツ等の壮令期に達したものについては効果的であるが、継続的なタネ生産を期待する採種林に対してはあまり奨められない方法である。機械的処理等を行なう場合でも、前もって間伐を行ない採種木に十分陽光があたるようにしておく必要がある。

**球果の採取**—林木の球果を採取する方法としては、伐倒、枝おろし、枝摘、もぎとり法等がある。枝おろしや枝摘は結実母枝が損傷され、これが回復するのに年数を必要とすることが結実に豊凶をおこす原因の1つと考えられるので、継続的なタネ生産を期待する採種林ではかならずもぎとり法により、枝の損傷をできるだけさけなければならない。

木登には、電工が使用するツメ付昇柱器を用いることが多いが、これは樹肌をきずつけ、傷口から樹脂が流出し、樹勢を衰弱させ病虫害発生の原因にもなるので、ぶりなわ、木登器、木登用はしご等を使用し、採種木に損傷を与えないようにする必要がある。

採種林から効率的にタネを生産する技術はまだ確立されていないが、これはさしせまった問題であると同時に採種園の施業に応用できる面が多く當場でも青森営林局と共同で20年生のスギとカラマツ造林地を用い、間伐と施肥を組合せた試験地を設け調査をしている。カラマツについては設定後3年間の調査結果を43年度青森営林局林業技術研究発表会に発表したので参照ねがいたい。

(川村忠士)

管内国有林の育種事業の紹介

▶▶盛岡署煙山苗畑採種園

の現況と感想◀◀

はじめに

林木の育種事業が国の施策としてとりあげられて以来10数年を経過したが、当煙山苗畑事業所においては、昭和30年度に温室の建設が行われ、その年の冬から青森営林局管内のアカマツ、カラマツ精英樹のつぎ木によるクローンの増殖が開始され、33年度には原種苗畑の指定を受けるとともに採種園の設定が行われ、現在その面積は12.56haとなっている。

1、設定概要

| 樹種   | 設定年度 | 面積<br>ha | 本数     | 配置クローン数 | 備考          |
|------|------|----------|--------|---------|-------------|
| カラマツ | 33   | 2.52     | 1,635  | 25      | 第1採種園       |
|      | 34   | 0.45     | 234    | 18      |             |
|      | 35   | 2.67     | 1,609  | 27      |             |
| 小計   |      | 5.64     | 3,478  |         | 第2採種園       |
| アカマツ | 38   | 3.00     | 2,400  | 30      |             |
| スギ   | 43   | 3.92     | 6,321  | 49      | 44年度精選種子6kg |
| 合計   |      | 12.56    | 12,199 |         |             |

2、当面の作業内容

(1) 下刈作業、年2回刈で刈草はクローネの下に集め有機質の補給源としているが、大部分は手刈のため育成管理中最大の人手を要する。

(2) 薬剤散布、経常的には年2回であるが、被害兆候木を認めた都度随時行う。使用薬剤の主たるものは、ボルドー液、サキガレンT、エカチン乳剤等である。

(3) 施肥、時期は第1回下刈後の6月下旬で年1回鶏糞、化学肥料を園内に全面散布する。

(4) 球果採取、現在はアカマツ採種園が主で採取量は未だそう多くはないが44年度160kgである。

3、調査

アカマツ採種園において、着果を重点に各クローンの習性を知るため次の事項をここ数年調査している。他の樹種についても着果あり次第同様基礎調査をする計画である。

いままでの調査結果の主なものを実況すれば次のとおりである。

(1) クローン別球果個数、白石10、仙台3、一関101号は着果量も多く全体の約60%を占め、白石9、仙台1一関7、宮古4号は過去3カ年を通じ着果不良である。

(2) クローン別球果平均重量、岩手3、盛岡102、水

沢105、白石10号の4クローンは他にくらべ比較的大型球果で重く、大船渡5、水沢102、106、一関8、101号は小球果で重量も軽い。

(3) クローン別精選率、一関9、水沢104、大船渡5号の精選率が低くクローン差がみられる。

(4) クローン別1gの粒数、岩手4、一関7、雫石1号は粒数が多く、岩手3、103、水沢104、仙台1、3号は少く、その最大差は1g中40~50粒となっている。

細部については〔1968年林業技術研究集録、88ページ青森営林局発行〕を参照願うことにするが、どの調査項目においてもクローン間に比較的顕著な相違がみられることは、クローンの一つの特性とみることが出来ないだろうか。当アカマツ採種園は早花の着生は次第に多くなっているが、畝花の着生はまだ全くと言ってよい程みられない。従って現在当苗畑で育苗中のアカマツ育種苗はその確率からみて50%だけ精英樹の血をひいているだろうと考えている。

然し採種木の樹令が増すに従い畝花の着生が次第に増すことは確実と思われるが、現在早花数の少くないクローンについてはどうだろうか、もし今後も着果量が少くないとすれば土地生産性から言って無駄が多い。1~2本ならともかく、青森局管内全体の数は相当になると思われる。畝親にすればよいとか結実促進をやればよいと言われる人もおるが、事業として考えた場合抵抗を感じない訳にかね、とりこし苦勞であればよいが。

4、芯ぬきと整枝剪定

現在のスギ採種園造成個所の一部に育種事業が本格化する前の29、30年にカラマツのつぎ木苗による1,600本植えの予備実験採種園が約0.6haあり、35年以降数年間育種場で断幹と枝の立ち上りを調査していたが、その時1~1.5m位置で断幹された採種木の殆んどはホウキを逆さに立てたように枝の立ち上りと不定芽の叢生がつよく発生し、リンゴや果樹のように低めの位置で芯ぬきは危険と考えていたので、当カラマツ採種園の事業的規模での芯ぬきは他の採種園の状態や、よい個所をみてから実行しようと考えていたが、青森局管内では当採種園の造成が一番古いので樹形も大きくクローネもふれ合う状態で、どう処理すべきか考えあぐんでいたが、昨年11月中旬、育種研修にオブザーバーとして参加することができ、育種場専門家から断幹等の指導をえたので45年度中に思い切って本格的な断幹整枝等をして、採種園としての形を整える予定である。

私共は当採種園の間伐木の一部に対し、断幹、整枝をこころみている。

断幹の高さは2.5~3.5m程度で行い、主枝間隔のせまい主枝を間引せんで定して採種木全体に日光が十分あたるようにした。

残した主枝は先端を止め以後の立ち上りを防ぐことに

心がけた。断幹の高さに巾をもたせたのはクローン間やクローン内でも主枝数とか力枝の高さが異なり（つぎ木技術と育成方法のまずさもあるが）一定の高さには決めたい。

樹形は一般の果樹の型が理想と思うが、針葉樹の場合アカマツはよいとしても、スギ、カラマツのように主幹形の強い樹種は果樹のような形につくることは、労多くして効果が少ないと思われる。

断幹後各主枝の立ち上り防止の意味で翌年以降太く勢力の強い主枝は当年伸長量の半分位残して切返しをしたところ、ある程度立ち上りをおさえることができたが、今後なお手入をつづけていかねばならないようだ。

断幹、整枝によって花芽の着生がどう変わっていくかわからないが、採種に都合がよく、しかも量的にも多くとれ豊凶差がはげしくないことが理想と思うが、それらが体につけられるまでには時間がかかることと思っている。

カラマツについて心配なことは如何に育成管理に努めてもある年数以上（太りとも関連して）経過しなければ自然的には容易に着花しないのではないのだろうか。

又、クローンによって着花量に極端な差異がないだろうか。

10年まえの採種園設定時とくらべ、カラマツの造林は斜陽化しているので、採種園のタネを満度に利用しなくとも育苗には差支えないかも知れないが、採種園をかかえている現場員として心配のタネである。

### 5、間伐

当カラマツ採種園はクローネのふれ合いや、樹冠の光線具合から、43年度より間伐を余儀なくしている。ある程度の種子を得てからの伏倒ならともかく、クローン増殖と育成管理に多額の経費と労力を投入し役立てないうちに間伐することは、試行錯誤を重ねながら進む育種事業とはいえ、現場の末端にいる私共には納得がいかないもう少し何とかならなかったでしょうか。

以上当煙山採種園についての現況を思いつくまま書きましたが、今後の当園の問題点等を拾ってみたいと思う。

### 6、問題点

(1) 下刈作業を手刈から機械刈に移行し、余力を剪定等（時期的に異なるが）他の作業に向けた。

(2) 薬剤散布はトラクターによる方法をとっているが将来は採種木の樹冠が大きくなり大型機械は園内の作業が自由にできにくいと思われるので、布設パイプによる薬剤の施設が必要となる。

(3) 施肥は断幹や剪定にともない加減していくことだと思うが、特に三要素の施用量によって樹勢と花芽の着生量にどのような影響を与えるか長期に観察する必要があると考えている。

(4) 調査はアカマツの着果について行っているが、スギ、カラマツについても着果あり次第調査を行い、それ

ぞれの習性とか、クローンの特性をつかみたい。ただ私共現場の者はともすれば事業に追われたり、その知識に乏しいため調査結果が今後の事業に益することがなかったなどないよう育種場の指導を受けた。

(5) 剪定作業は今後採種園を経営する上で最重要の作業と思う。当採種園の場合残存採種木は三樹種で約4,200本となるので、その剪定方式は名人芸でなく一寸経験を積み誰でも自由にできるような仕組みを望んでやまない。いずれ一度剪定に着手すれば毎年必ず剪定しなければ樹形がくずれたり、着花量が変わることと思うので、剪定の方法が複雑になると手に負えなくなりそうだ。

(6) 林木育種の成果は長い年月を要するためか、あるいは育種された素晴らしい見本がないためか、一般に同じ職域でも関心がうすいようだ。

私共育種の仕事にたずさわっている者だけ如何に声を大にしたところでその効果は知れたものである。収入や成果が未だあがってはいないが、理解をもって末長く見守っていただきたい。私共としては一日たりとも努力を惜しまず育種事業に邁進し、その成果を逐次後代に残していくことであると思っている。

各位の今後のご指導を願ってやみません。

（盛岡営林署 煙山苗畑・佐々木孝栄）

## ●● お知らせ ●●

### ○電話番号変更

当場の電話番号は7月19日より016988-4517となりました。

### ○育種協議会日程

45年度東北基本区育種協議会は下記のとおり決定しました。

日時および場所 8月24日午前9時全体会議於花巻温泉

8月25日現地視察 北上林木育種場  
同宮守次代検定林、岩手県林木育種場

### ○岩手育種懇話会開催

5月25日林木の育種をテーマにして、岩手大学、東北農試、盛岡芸試、タバコ試験場、県農試、橋本農場、当場等が参加して行われた。

この会は別に会則もなく出席者が参加できることになっています。

当日の話題提供者は岩大千葉教授、梅本場長、渡辺原種課長でした。

昭和45年7月1日発行

編集 東北林木育種場  
岩手県岩手郡滝沢村滝沢  
TEL 滝沢駅前 17

印刷所 杜陵印刷