

東北の林木育種

No.185 2007.10

新潟県の林木育種の取り組みと課題

新潟県森林研究所長 保科 孝且

皆様には新潟県の林木育種事業・研究に対し、日頃よりご指導、ご協力を賜り厚くお礼申し上げます。

さて、当県の林木育種は昭和27年に新潟県林業試験場が開設された翌28年に、課題「選抜育種試験」の中で雪害抵抗性育種として豪雪地帯の糸魚川市大所地内に成育するクマシギ天然生林からの優良個体選抜に始まります。その後、昭和32年の林野庁「林木育種事業指針」により選抜をはじめとする育種事業は県治山課の所管となり、以来、国補や県単独による各種事業を展開してきました。

ところで、当県の林木育種事業の運営体制は東北育種基本区内の他県とは異なります。当研究所（平成9年に林業試験場から森林研究所に改称）の育種部門は、事業現場である育種園や検定林等の管理運営には直接タッチせず、事業推進の技術的支援の立場で連携をしております。

この間の成果として「スギミニチュア採種園種子生産技術」を特筆させていただきます。ここでは、現在重点的に取り組んでいるマツノザイセンチュウ抵抗性育種と雄性不稔（無花粉）スギ品種開発の進捗状況を紹介します。

当県のマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業は、平成2年からの抵抗性候補木の予備選抜に始まり、アカマツについては、抵抗性一次検定合格木を被害地から52、精英樹から6、合計58クロンを選抜し、暫定採種園を平成12年に造成、平成15年から実用種子の生産を開始しました。これが平成18年に松くい虫抵抗性アカマツ苗「にいがた千年松」としてデビューしました。アカマツについては抵抗性の精度向上が課題です。一方、クロマツのクロン苗からの抵抗性一次検定合格木はわずか4クロンでした。そこで、抵抗性候補木の実生苗から抵抗性個体を選抜することとし、平成11～18年に64家系、各

家系から5本を抵抗性個体として選抜しました。この個体は、1家系当たり5本の構成で設計した試験実生採種園に現在52家系を定植しています。試験採種園の目的は、各個体の着花性及び後代の抵抗性を検定し、最終的には優良個体を1家系から1本選抜し、クローン化して本格採種園を造成したい考えです（選抜方法等の詳細は、新潟森林研報48号を参照されたい）。

次に、雄性不稔スギ品種開発についてですが、平成4年に前新潟大学の平教授が日本で初めて自然界から雄性不稔スギを発見し、遺伝様式を明らかにしたことで、究極のスギ花粉症対策としての無花粉スギ品種開発が可能になりました。当所では、平成10年から平教授と共同で当県選抜精英樹の優良遺伝子を取り込んだ雄性不稔スギ品種開発に着手し、現在、富山不稔系及び新大1不稔系の雄性不稔個体82家系を選抜しております。平成20年には各家系から優良個体1本を選抜し、実用化採種



雄性不稔スギ作出の人工交配

園造成のさし木増殖を行う計画です。また、その後の研究の進展で多様な不稔遺伝子が発見されており、今後は近交弱勢のない品種開

発を目指します。

以上、当面の重点課題の概要を紹介しましたが、今後とも東北育種基本区の皆様にはご指導、ご協力をよろしくお願い申し上げます。

2007年10月号の紙面

新潟県の林木育種の取り組みと課題……………	1
【寄稿】	
林業用苗木を生産して半世紀……………	2
【育種トピックス】	
マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ採種園の造成……………	4
広葉樹優良形質候補木の選抜と保存の現況……………	6
【インタビュー】	
優良山林苗木生産者に聞く……………	8

【技術ノート】	
マツノザイセンチュウ人工接種と検定方法について……………	10
検定林調査方法と調査票の記載と活用……………	12
東北育種基本区のミニチュア採種園造成の取り組み……………	13
【報告】	
平成19年度 林木育種専門部会……………	14
平成19年度 林木育種推進東北地区協議会……………	15
ミニ林木育種事典……………	16

【寄 稿】

林業用苗木を生産して半世紀

青森県十和田市 (有)高橋苗圃 高橋 七郎

1 はじめに

苗木生産者であった父の跡を継いでから早いもので50年が経とうとしています。これまで、幾多の失敗があったにもかかわらず、多くの方々に助けて頂き、今日まで続けていくことができました。人様に自慢できるような話はありませんが、これまで何度か苗木の勉強で視察させてもらったことがある東北育種場からの依頼ということで、現在の苗木生産の状況とこれまでの苗木作りで得た経験で良ければと思い、筆を執った次第です。

2 当地の概要

私が苗木生産を営んでいる十和田市は、青森県の中心にある八甲田山の東部に広がる三本木原台地の中央部に位置しています。この地は、新渡戸傳翁（新渡戸稲造の祖父）により、十和田湖唯一の流出河川である奥入瀬川から上水を引いて開拓され、水稻やナガイモの栽培を中心に農業地帯として発展してきました。土壌は十和田山（十和田湖）の火山灰からなる黒ボク土であり、気候の特徴としては、ヤマセにより夏季は冷涼ですが、冬季の積雪は八甲田山の陰にあたるため50cm程度と県内では少ない方です。

なお、平成17年1月に隣接する十和田湖町との新設合併により新たな十和田市となり、現在人口は6万8千人となっています。

3 苗木生産の現状

私は、かつて十和田市内および旧十和田湖町の数ヶ所に分散した圃場で苗木生産を行っていましたが、作業の効率化を図るために、平成12年に三八上北森林管理署(旧三本木営林署)の苗畑跡地約16ヘクタールを購入し、現在ではその苗畑のみで苗木生産を行っています。



写真1 防風林に囲まれた圃場遠景

平成19年の山行苗木の種類と、その生産量は次のとおりです。主要な苗木では、スギ175千本、ヒバ120千本、ブナ16千本、コナラ5千本、ケヤキ4千本となっており

ます。この他にもクロマツ、アカマツ、カラマツなどの針葉樹類、広葉樹類ではミズナラ、クリ、カツラ、イタヤカエデ、トチノキなど、さまざまな苗木を生産しています。

県内の苗木生産状況から見て、私の苗木生産の特徴を2点ほどあげることができると思います。

(1) 専業による多種多様な苗木の生産

青森県内で、林業用苗木を生産している多くの方々は、米、野菜、果樹などの農作物との複合経営を行っており、連作障害の防止や繁忙期の労働力の平準化を図って、1～2種類（スギやヒバ）の苗木を生産しています。私の所では、規模の大きな圃場の利点を活かし、休耕により連作障害を防止し、多種類の苗木を生産することにより労働力の平均化に努めています。多種多様な苗木生産をしているのには、もう一つ理由があります。不思議なもので、苗木の在庫があるときには注文が来なくて、売れずに大きくなりすぎて処分した後に、注文が舞い込むといったことが多々ありました。昔みたいに苗木を作れば売れる時代ではなく、苗木屋もお客様あつての商売ですから、苗木購入者の希望になるべく沿うように、多種類の苗木を準備する必要性を感じ、数千本程度ですが生産しています。特に広葉樹は、種子を近隣の林から採取して苗木を生産していますが、年によって豊凶の差がかなりあるため、毎年安定した種子の確保が難しいのが悩みです。

また、ミズナラ、コナラなどのように、採取後すぐに根を出すタイプの樹種では、殺虫・殺菌処理して直ちに播かなければならないなど、手間ひまが掛る樹種が多く、その割には儲けが少ないのが実態です。ですが、専業の苗木生産者の意地と強みで、県内一の樹種数と自負しています。



写真2 ミズナラの苗木

(2) ヒバ苗木の生産の取り組み

第二点目には、青森県の郷土樹種であるヒバを苗木生産の中心に据えていることです。20年ほど前からヒバの苗木生産に取り組み、当初は稚樹を山取りして山行苗を養成していました。しかし、根が貧弱でなかなか健苗への養成が思わしくなかったことと、その後ヒバ苗木の需要の増加が予想されたことから、大量に苗木生産が可能である種子からの苗木生産に切り替えました。当時、県内では複層林の下に植栽する樹種として日陰に耐えるヒバの造林が大いに注目を集め、平成6年頃には県全体で約10万本の苗木が植栽されていました。ちなみに、その後もヒバ苗木の需要は伸びて、平成9年に20万本、平成12年には30万本に達し、その後の苗木の需要は横ばい状態ですが、平成18年では約35万本となっています。このように、全国的にスギの苗木の需要が大幅に減少した時期に、幸いにも青森県では、ヒバの造林があったことから、苗木生産者としては大いに助かりました。当初は、ヒバ苗木が足りない状態でしたが、苗木生産者の増加に伴って、健苗育成と安定生産を重点的に取り組みました。



写真-3 ヒバの播種床

安定生産のまず一歩は種子の確保でしたが、県の林業試験場から毎年購入可能なスギやマツ類の種子と違い、ヒバの種子は自前で伐採現場から採取するしか入手方法がありませんでした。しかも、豊作は5年に一度しかなく、冷蔵保存しても1年しか保たないことから、山出しまで5年間苗畑で養成する必要があるヒバ苗を、毎年生産することは、大変でした。そこで、私は林業試験場の協力を仰ぎ、種子の保存方法に取り組みました。その結果、発芽能力のある種子を適度に乾燥させ、 -20°C のフリーザーで保存することで、豊作年に採取した種子を数年に渡り利用することが可能になりました。また、自ら種子を生産するために、数年前から圃場の敷地内にヒバを植栽しており、2.5mほどになったので、今年の7月にジベレリン処理（散布）しました。来年の10月には種子を採取する予定となっています。この結果、種子の確保については、大方の目途が立ったと思っています。

また、私の考えるヒバの健苗の条件は、これまでの経験から根系の発達であると考えています。他の樹種に比較して乾燥に弱く、活着が悪いヒバでは、根の充実した

苗木を生産することが重要であり、特に気を使っています。そのことにより、植栽後の成長もかなり違ってきます。詳細は述べることはできませんが、ヒバの場合は、土作り・根切り・追肥などきめ細かな管理が必要となります。



写真-4 ジベレリン処理したヒバ植栽木

4 苗木の品種に関する希望

率直に述べると、作って売れる苗木の開発をお願いしたいと思います。具体的にどういう苗木かと言えば、花粉症対策用の少花粉および無花粉スギの苗木は、まず先に準備しておく必要があると考えています。林野庁の方針によると10年後に造林するスギ苗のほとんどが、花粉症対策用になると思われるからです。次に、青森県はヒバ造林や、潜在植生がブナなどの広葉樹の森林も多いことから、スギ一辺倒ではなく、それらの樹種についても優良な品種の開発を希望します。もし、特にすこぶる成長が良いヒバが開発されれば、スギに取って代わることも考えられます。

また、広葉樹種子の生産技術の開発を期待しています。これまで、県内で種子が採れない年には、他県から種子を購入したこともありましたが、発芽不良や種子の産地が問題になりました。人工的に着果させることは難しいと聞いていますが、県内産種子で苗木を生産するのが一番だと考えています。関係する研究機関では、是非とも早期の技術開発をお願いします。

5 おわりに

現在、我々苗木生産者を取り巻く環境は、苗木の需要量が減少し、非常に厳しい情勢です。立木価格の低迷で再造林経費の捻出が困難な状況にあり、また、県内から若者が都会へ流出し森林所有者が不在になり、このままでは山に苗木を植栽する人がいなくなってしまうのではないかと心配になります。しかし、嘆いてばかりいてもいられません。今、私ができることとして、国土保全や地球温暖化防止に役立ち、50年後、100年後、ヒバに至っては150年後の伐期を迎えるまで、健全に成長する優良な苗木の生産と、またその苗木を生産する技術を、後代に伝えていきたいと思っています。

【育種トピックス】

マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ採種園の造成

宮城県林業試験場研究開発部 今野 幸則

1. はじめに

宮城県における松くい虫の被害は、昭和50年10月に枯損木が最初に発見されて以来年々拡大を続けてきましたが、近年は被害量が2万m²前後で推移しています。

宮城県には、特別名勝「松島」における風致林や沿岸部における潮害防備林をはじめ、住民生活に密着したマツ林が多く存在していますが、マツノザイセンチュウによる枯損木の増加により公益的機能の低下や景観の維持に支障を来しています（写真－1）。



写真－1 松くい虫被害地

そのため、松くい虫被害跡地の復旧や松くい虫被害に強いマツ林の造成に必要なマツノザイセンチュウ抵抗性種苗の早期供給が望まれています。

2. 採種園の造成

当試験場におけるマツノザイセンチュウ抵抗性育種に関する研究は平成4年度から開始し、その研究成果により、マツノザイセンチュウ抵抗性品種としてクロマツ7品種、アカマツ1品種を開発することができたため、抵抗性クロマツ採種園の造成に着手しました。

平成15年度に造成したクロマツ暫定採種園は、面積0.16ha、クローン配置を9型とし、一次検定合格木を17品種、花粉樹として西日本産抵抗性品種を1品種導入し植栽本数144本で造成しました。

その後平成16年度にクロマツ6品種、平成18年度にクロマツ1品種が抵抗性品種として決定された結果、現在では暫定採種園の構成は抵抗性品種8品種76本となり、採種木の半分以上を抵抗性品種が占めるようになっています（写真－2）。

平成17年度には、抵抗性品種のみで構成した抵抗性クロマツ採種園を造成しています。面積0.23ha、クローン配置は9型とし植栽本数は221本となっていますが、造成

当時は宮城県産の抵抗性クロマツ品種が6品種しか開発されておりませんでしたので、花粉樹として西日本産抵抗性品種を5品種導入しています（写真－3）。



写真－2 クロマツ暫定採種園

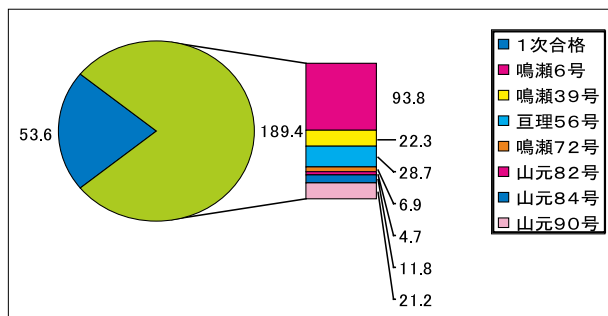


写真－3 抵抗性クロマツ採種園

3. 種子の生産

平成15年度に造成したクロマツ暫定採種園からの種子採取は平成17年度から開始しています。採取される種子は、抵抗性花粉を人工交配して得られた種子と自然交配による種子の2種類となっています。

17年度には種子243gを採取し、その内抵抗性品種からは189gを得ています（図－1）。

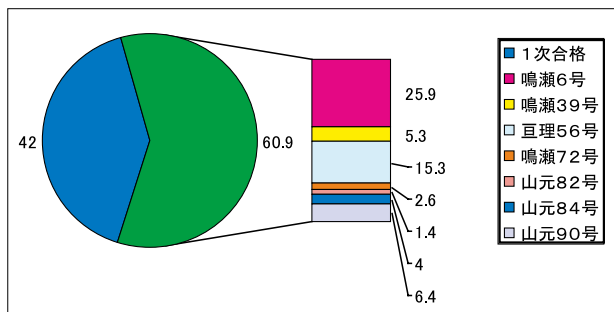


図－1 平成17年度暫定採種園種子採取量（g）

平成18年度の種子採取は103 g となり、その内抵抗性品種からは61 g を得ています（図－2）。

母樹が若齢で採種量も安定していないため、採取した種子は、実生苗の抵抗性評価等試験研究用に使用しており、一般への供給は現在行っておりません。

一般への種子供給は、平成22年度を目標としています。



図－2 平成18年度暫定採種園種子採取量（g）

4. おわりに

抵抗性採種園造成時には本県産抵抗性品種が6品種しか開発されておらず、やむを得ず花粉樹として西日本から抵抗性品種を導入しましたが、その後、東北地方での抵抗性品種の開発も進み品種数も増加してきています。西日本産抵抗性クロマツを採種園の母樹に導入することは、種苗配布区域内ではありますが気候条件等の点からも母樹や実生苗の生育に不安を感じるため、今後、西日本産抵抗性品種を本県産及び東北地方産の抵抗性品種に

植え替える予定にしています。

その準備として、平成17年度に開発された福島（いわき）27号・（小高）37号を福島県林業研究センターから譲り受け、現在接ぎ木により増殖を図っています（写真－4）。



写真－4 苗木増殖状況

また、平成18年度に抵抗性品種として決定された宮城（鳴瀬）6号は、当初抵抗性採種園へ植栽されておりましたが、西日本産抵抗性品種の枯損木跡地へ補植し採種園の改良に着手しています。

今後は、抵抗性実生苗の抵抗性の評価を行うとともに、抵抗性品種の着果特性等の研究を進め、採種園の改良を図りながら、優良なマツノザイセンチュウ抵抗性種苗の供給を行って参ります。

お知らせ

林木育種事業50周年シンポジウムが開催されます。

「美しい森林づくりと林木育種の新たな展開」をテーマに、産官学各界の第一線でご活躍中の方々の御協力をいただき、シンポジウムを開催します。

多数のご参加をお待ちしています。

とき：平成19年11月5日 11：30～17：00

場所：東京大学弥生講堂（入場無料）

主催：独立行政法人 森林総合研究所

位置図



【育種トピックス】

広葉樹優良形質候補木の選抜と保存の現況

東北育種場 育種課 大宮 泰徳

1. 事業の流れ

広葉樹の落葉は堆積して腐葉土となり、無数の微生物によって肥沃な土壌となって下流の豊かな川や田畑、海をつくりだし、農作物や魚など私たちに欠かせない多くの食糧を育んでいます。また数百年にわたって大地にしっかりと根を張ることによって、水源を保ち育て、私たちの生活を支えています。このように、森林の生態系の中で広葉樹の果たす重要な役割が見直されつつあります。

東北育種基本区では、精英樹育種選抜事業として昭和47年から50年にかけて成長及び形質の優れたブナが選抜され、場内に保存されています（写真－1）。



写真－1 東北育種場内のブナ精英樹保存園

昭和58年には精英樹37系統、計464本を植栽した交配園が完成しました（写真－2）。ブナ集植地としては本場の他に1984年産の産地別ブナ種子由来の苗木を列状に植栽したものが新潟県森林研究所にもありますが¹⁾、ランダム配置された交配園としては全国で唯一のものです。

林木育種センター本所にはケヤキ採種園と育種素材保存園が、北海道育種場にはミズナラの採種園と北海道内の500以上の母樹による産地試験地が場内に設定されています。



写真－2 東北育種場内に設定されたブナ精英樹交配園

近年になって、ますます広葉樹の造林面積が増加しつつあります。そのような状況の下、平成10年度から優良広葉樹育種推進事業及び広葉樹優良形質木育種推進プロジェクトとしてブナ、ケヤキやその他の有用な広葉樹を対象として「形質の優れた広葉樹」の選抜とクローン保存の事業が始まりました。

現在、基本区内の森林管理局および各県との連携のもと、主にケヤキについて、優良形質木の育種素材保存園への保存および採種園の造成を進めています（写真－3）。



写真－3 東北育種場内のケヤキ優良形質候補木保存園

平成18年度の春には、場内にケヤキのモデル採種園を設定しました（写真－4）。岩手県内陸地域から選抜した11クローン及び沿岸地域から選抜した7クローンをを用いて、1区画に9クローン×3個体9型27本の設計で2区画を造成しました。



写真－4 東北育種場内に昨年度設定されたケヤキモデル採種園

2. 広葉樹優良形質候補木の選抜・保存状況

平成18年度末までのブナ・ケヤキ広葉樹優良形質候補木の選抜・保存の状況について、表－1にまとめました。

表－1 平成18年度末ブナ・ケヤキ優良形質候補木選抜保存状況（単位：本； 保存（率％）は東北育種場内に保存されている候補木の系統数を示す）

選抜機関	樹種	ブナ	ケヤキ
東北森林管理局	選抜	51	
	保存（率％）	38（74.5）	
東北育種場	選抜	20	92
	保存（率％）	0（0.0）	85（92.4）
青森県	選抜	25	32
	保存（率％）	0（0.0）	5（15.6）
岩手県 （県単事業）	選抜		22
	保存（率％）		0（0.0）
宮城県	選抜		50
	保存（率％）		0（0.0）
秋田県	選抜	20	20
	保存（率％）	*1（5.0）	*5（25.0）
計	選抜	116	216
	保存（率％）	39（33.6）	95（44.0）

*実生

このほか、秋田県ではクリ（選抜21／実生保存13；保存率61.9％）、イヌエンジュ（21／実生3；14.3％）、宮城県ではミズキ（選抜49／保存0；保存率0％）、ホオノキ（22／0；0％）、ハリギリ（22／0；0％）、ウダイカンバ（22／0；0％）、ミズメ（15／0；0％）、キハダ（8／0；0％）が選抜され、増殖して送付された苗は場内への保存を進めています（写真－5）。



写真－5 青森県から送付され場内に植栽保存されているケヤキ優良広葉樹

各県を含めた優良広葉樹育種推進事業は平成19年度で終了となりますが、東北育種場ではケヤキ採種園造成事業が平成22年度まで継続されます。表－1に示したように、ケヤキについては各県選抜木のクローン保存が進んでいないため、各県と協議の上、苗の送付が困難な場合には穂で送付してもらい、育種場で増殖をし、事業を加速することとしました。今年の春には、秋田県選抜の12系統および宮城県選抜の14系統を受け入れ、接ぎ木増殖を進めています（写真－6）。



写真－6 接ぎ木増殖中のケヤキ

3. ケヤキモデル採種園の今後の造成計画

平成18年度の技術部会において、各県に採種園の設定が困難であるという事情から、各県で選抜した個体のクローンを用いて東北育種場内に採種園を造成する方向で事業を進めることとしました。

また、現在までの保存状況から判断して、当初計画していた流域ごとの設定も困難な状況なので、宮城県、青森県および西部育種区の3区分を基本単位として、平成18年度に造成した前述のモデル採種園と同規模の採種園を平成22年度に造成することを目標にしています。使用するクローンはできる限り各県において選抜された個体を中心に構成しますが、不足分に限っては育種場で選抜した同一地域のクローンも用いることとしました。この採種園から生産される種子は必要に応じて各県に提供することも考慮しています。

参考文献

- 1) 布川耕一（2007）森林研究所通信 産地別ブナの成長差異. 林業にいがた No.656 p.6

【インタビュー】

優良山林種苗生産者に聞く

— 二戸市浄法寺町 大森種苗 大森 茂男氏 —

東北育種場遺伝資源管理課 篠崎 タ子

1 はじめに

8月21日、平成18年度全国山林種苗品評会農林水産大臣賞を受賞された大森茂男氏宅を訪問し、育種種苗生産の立場からのご意見等を取材しました。当日は、岩手県林業林業技術センター森林資源部蓬田主任専門研究員、同県二戸地方振興局林務部林務課武内主任、東北育種場職員3名が出席しました。

大森種苗は、平成2年に先代から大森氏に樹苗生産が引継がれ、毎年延べ5,500人を雇用、針葉樹の他にコナラ等の広葉樹26種類の苗木を生産、針葉樹山行苗を年に約



写真1 大森茂男氏、自宅前にて

750,000本出荷されています。また、生産樹種の多様化に積極的に取り組むことで、需要に対応されています。

2 育苗経営や工夫点について

まず、全体の経営方針について質問したところ、大森種苗では、次の5点をあげられました。

(1) 全体の経営方針

現場の作業職員と日頃から良い苗を共に生産するという目標に向かって従事しています。

当苗畑の特長として大規模で多樹種を対象にしていますが、圃場に傾斜があるので、人力による部分が大きいことから、作業の早さを優先した作業仕組みを考えながら進めています。

苗畑面積、生産量は削減しても作業職員の雇用の確保を第一に考えています。

(2) 苗木生産者として

国有林における造林の減少や花粉症問題の影響でスギ苗の需要が減少してきました。

しかし、将来造林が拡大



写真2 スギまきつけ床

されたときにも苗木を提供できるように、規模を縮小しながらも苗木生産を続けています。

(3) 農薬の活用方法

病虫害防除は徹底して行い、薬剤業者から出向いてもらい現場主任に教えてもらっています。

その際に、毒性が強い薬剤は、散布者への悪影響を考えて、使用をできるだけ避け、扱いやすい粒剤に切り替えています。

このほかに、現場にこまめに行き、除草なども作業職員とともに作業し、被害の予防と早期の把握、対処に重点を置き、被害を最小限に押さえるよう心がけています。

(4) 苗木出荷調整、種子貯蔵

岩手県から冷蔵庫が支給され、出荷までの苗木や広葉樹種子を貯蔵しています。広葉樹は1年で養苗して秋に掘り取り、



写真3 大森種苗で使用している冷蔵庫

出荷まで冷蔵庫で保存しています。また、要望時期の拡大や10年程前からスギ苗が春霜の害にあうようになったことから、現在はスギ幼苗についても冷蔵庫で貯蔵しています。

(5) 現場とのコミュニケーション

一人の日ではいいと思っても後からみると失敗していることもあります。また、当苗畑の規模では一人で畑を回りきれないため、現場主任に担当してもらっている部分があります。現場作業職員の人たちはベテランですが、言葉だけでは伝わらないことがあります。現場主任に対し、まず作業職員の先頭に立つ人と数分間でも話し合い、それから現場に行くよう指導しています。午後に再度現場に足を運び、作業進行の把握を心がけています。また、日頃から現場作業職員と意思疎通を図るのも大事な仕事のひとつとなっています。

3 広葉樹苗木生産

大森種苗における広葉樹の生産は、スギ苗の売上低下分を広葉樹の生産で補うために始められたそうです。需要が多様化しているため、20種以上を取り扱われています。しかし、広葉樹の市場価格が定まっている樹種は半

分位しかなく、買い叩かれることもあるそうです。また、広葉樹の需要は変動が激しいので、売れ残り苗が大量に生じる場合があります。広葉樹を生産していた同業者は経営難で撤退しており、全国的な生産量が低下しているなど深刻なようです。



写真-4 広葉樹苗畑の一部

また広葉樹は、大半の樹種が豊凶の間隔が長いので、種子の確保や、多樹種を扱うため大型機械で一度に薬剤散布できないなど苦勞することも多いようです。それでも大森種苗では、急な需要や少量の注文にも対応できるように残苗覚悟で苗木を生産し続け、掛かる労力を増やしても、ユーザーを得る努力をされています。

そのような中、宅配便は4mの寸法までは苗木1本でも運搬してくれるので大変助かっているそうです。

4 種苗生産における問題点

大森氏に、種苗生産における現在の問題点を伺ったところ、次のように話されました。

苗木需要の変化と生産計画立案の困難化として、以前の注文は苗木規格における大苗が好まれ、規模は数十万本が主流でしたが、現在は逆に、5,000本以下の少数で、苗木の形状や苗齢についても注文が多岐にわたってきました。そのため、均一苗木を目標とした生産から、ユーザーに合わせ多少の分散を生かした販売方法も採っているらしいようです。それでも、ユーザーのニーズの把握が難しいため、生産者は苗木不足と生産過剰が繰り返される状態、苗木生産は計画しにくい、今需要がある樹種が将来売れるかの判断も難しいと言われていました。

また林業用苗木生産者の減少と後継者問題についても、様々な問題から苗木生産者の意欲がそがれる傾向があり、特に若い世代の生産者の減少とそれとともなって今後指導できる人もいなくなるのではと心配されていました。あと数年の内に後継者育成に取り組まないと、技術が途絶えてしまう怖れがあること、経営のノウハウや技術の再構築は困難と推測されていました。

このような状況から大森氏の場合は、ご子息に緑化木生産と販売を担当させ、来年からより積極的に技術を伝達しようと考えておられるそうです。

5 林木育種・品種改良・系統に対し望むこと

林木育種・品種改良・系統に対する要望をお尋ねしたところ、3点の要望をいただきました。

(1) 種子供給体制と貯蔵技術開発について

カラマツ種子は例年不足していますので、県内苗木生

産者の使用する種子は県の採種園で確保をお願いしたいと思います。また、広葉樹は自分たちで入手した種子を冷蔵庫貯蔵しますが、年により豊凶の差があり、それは発芽率にも影響します。安定的な種子の貯蔵技術の開発を県・育種場をお願いします。

(2) さし木について

さし木苗は多雪地帯では折れる傾向がありますが、形質の優れた品種が遺伝的にそろっている長所もあります。県内では適地適木で実施すれば、それ程神経質になる必要は無いかと思います。育種選抜で折れにくいさし木品種があると思いますし、岩手県内の検定林などの情報からさし木苗による造林も可能と考えています。

(3) 新品種の早期生産と価格

現在、県内の花粉の少ないスギ品種は、さし木で普及されていますが、県からの穂木の供給が需要に間に合わない状況です。早期の大量生産体制を確立していただきたいと思います。

最近、花粉の少ないスギ品種の需要がありますが、これらは選抜・品種改良等に経費をかけていると思います。しかし、現状では他の苗木と同一価格なために、苗木販売時の価格にも反映されず苗木生産者としても育てる意欲が減ります。造林者にも新品種を植えているということが伝わるように、新品種は相応の価格設定をすべきだと思います。

6 今後の展望や要望等

最後に、今後の林業の展望や国への要望をお尋ねしたところ、大森氏は次の意見を出されていました。

国が打ち出す方針により苗木生産者は左右されています。しかし、種子を播いてから山出し苗を作るまで、数年はかかるので、突如苗木を必要とされても、対処することはできません。

林業用苗木は本来山に植えるもの、木材生産のものだと考えています。針葉樹・広葉樹とも森林にするには管理が必要です。国産材が売れなければ、山の手入れにも力を入れられません。

このほかに、宅地化による影響で先住の苗畑業者へ薬剤散布等の生産作業に対し、苦情が入るなど作業が行いにくくなっています。

全国でどの地域の生産者も継続して安定的な林業用苗木生産ができるように数年前からの造林計画、苗木生産者の存続や育成を促す補助制度、木材自給率向上対策、土地利用開発計画をお願いします。

依然として厳しい状況の中、良質な苗木生産という同じ目標に向かい、作業職員にも配慮している点が印象に残りました。私も参考にしたいと思います。

【技術ノート】

マツノザイセンチュウ人工接種と検定方法について

東北育種場 育種課 織田 春紀

1 はじめに

東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業を推進する上で、マツノザイセンチュウ人工接種による抵抗性の検定は重要な位置にあり、東北育種基本区内の各県および関係機関が一次検定および二次検定として実施しております。

この抵抗性検定は、苗畑でのつぎ木等による検定苗および対照苗の育成、ビニールハウス内での温度および土壌水分管理、線虫の培養・抽出、線虫の人工接種、被害状況の定期調査と、多くの工程を経て初めてできる技術であります。以下に東北育種場でこれまで実施してきた事例を参考として紹介します。

2 線虫接種前の検定苗木の育成管理

接種用検定苗木は、つぎ木およびまきつけ後3年目の苗木を用いています。また検定苗木は病虫害を受けていない健全な苗木であることが絶対条件であり、基本的な苗畑での育苗管理はもちろんのこと、特に葉ふりい病およびアブラムシの防除を徹底して行っております。



ビニールシートを開けて健全苗木を育成

検定苗木を3月末から4月上旬までにビニールハウス内に植栽し、確実な活着（発根）と線虫接種までの当年度シュートの伸長を図ります。具体的にはビニールを開けたハウスに植栽し、接種1ヶ月前にビニールを張り、健全な検定苗木を育成します。特にハウス内の温度が上がると、アブラムシの防虫

剤を散布するとともに、葉ふりい病による針葉の斑点状の黄化が進むので罹病針葉を除去します。鉢上げした検定苗木を用いる場合は、健全な活力旺盛な鉢上げ苗木に育成し、これをハウス内に入れることが重要と思われます。

3 検定方法

検定方法は、線虫接種により検定苗木が対照苗木と同等以上生存率および健全率を持っているか否かを検定することを原則としております。詳細については通達の「東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業の実施についての運用について」に記載されており、ここでは省略します。特に留意することとして、接種に用いる線虫は、東北育種場が一括培養し配布する「島原」又はそれ以上の毒性を有する線虫を用います。さらに対照木には、東北育種場アカマツ交配園（採種園）の三本木3号、岩手104号、一関101号、北蒲原2号およびこれら精英樹の抵抗性と同等以上の抵抗性を有する精英樹等のうちの自然交配5系統の混合苗木を用いることとしています。線虫の接種方法には、主軸注入法および剥皮接種法の2種類があり、各機関ではそのうちどちらかを採用しております。



主軸注入法

接種時期については、寒冷な場所では早めに行うことが重要で、東北育種場（滝沢村）では、関東や西南日本より1ヶ月早い6月20日前後に線虫接種を実施しています。

4 ビニールハウス等での検定苗木の管理



ビニールハウスで検定苗木を育成

検定苗木の数量が多いこと、建設コストの低減等から、各機関では温室よりもビニールハウスを接種検定ハウスとして利用しています。農業においても、野菜、果物の生産に簡易ビニールハウスが多用されていますが、露地栽培に比べ緻密なハウス管理技術が要求されます。このことは、材線虫検定用のビニールハウスにおいても同じことです。ハウス内での地植えでは床作りなど土壌管理が重要で、休耕、客土、施肥および耕耘が欠かせません。さらにハウス内の温度管理、灌水が重要で、天候が晴れたときにハウスが閉っていると急激にハウス内の温度が上がり苗木が一気に枯死する危険や、灌水が多すぎると苗木の樹勢が強すぎて線虫被害が抑制され検定できなくなるなど、ハウス管理は非常に難しいものです。



タイマープログラムによる自動灌水装置

一般にビニールハウスでの温度管理は、天候を見ながらビニールの開閉を手動で行い、管理できないときはビニールをあらかじめ開けて急激な温度の上昇を避けることも必要です。温度の自動管理としては、温度センサー付き自動換気扇の設置が有効と思われます。灌水もタイマーによる自動灌水装置が便利です。東北育種場では自動灌水装置を設置しており、接種前は週に2回（各7分間）、接種後は週に1回7分間のミスト灌水を行っております。

5 おわりに

東北育種場では、連年に線虫接種検定を実施しておりますが、検定苗木の出来具合、植栽時期の違い、また天候の違いなどにより、苗木の線虫被害状況が年により変わります。同じ検定方法を毎年行うことを原則としますが、よりの確な検定ができるようにハウス管理で、灌水を一時ストップするなど様々な工夫を要することがあります。東北育種基本区では、九州、関西、関東などのような暖かい地域のように、安価で労力の掛からない露地検定は無理であり、コストと労力の掛かるビニールハウスで接種検定を行わねばならない宿命を背負っています。資金の確保やハウス管理技術の習得など様々な工夫を試み、各機関が着実な接種検定を維持向上されることを願う次第です。



線虫接種による検定木の被害状況
2007年9月6日 生存率74% 健全率62%

参考通達

- ・平成10年4月8日付け林野普第45号、最終改正:平成13年3月30日付け林整研第174号
東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業の実施について
- ・平成10年7月21日付け林育第426号、最終改正:平成18年12月18日付け林育第515号
「東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業の実施について」の運用について

【技術ノート】

検定林調査方法と調査票の記載と活用

東北育種場 育種課 千葉一美, 辻山善洋

検定林を, 長期間定期的に調査することにより, 様々なデータが得られます。精度の高いデータを効率良く得るために, 行列ラベルや固定木ラベルの取り付け, 行列木及び固定木へのスプレー表示などシステム管理が必要となります。

今回は, 東北育種場における検定林調査方法と調査票の記載と活用について紹介します。

1 調査方法

精度の高いデータを得るためには, 植栽木全個体を前回の調査と対応して調査することが望ましいのですが, 東北育種場では調査の軽減等を図るため, 5年次までは全数個体を調査し, 10年次以降20年次までは, 標本調査を行なっています。

標本調査は, 植栽方法により異なりますが, 列状・方形植栽の場合は, 1系統当たりの調査対象木をこれまでの調査結果から調査精度が確保できた30本程度とし, 10・15・20年次調査は, この対象木を調査しています。単木混交植栽では, 標本調査は行なわず, 全個体を調査します。

また, 30年次以降は固定木を利用した調査を行なうこととなっていますが, 現時点では調査方法及びデータの精度を確認しています。

調査を行なう形質は, 樹高・胸高直径・幹曲がり・根元曲がりなどがあります。

樹高は, 測竿を利用して10年次までは10cm, 15年次以降は1m括約で測定しています。

胸高直径は, 10年次調査から山側一方差しにより, 胸高部120cmの位置を1cm括約で測定します。

幹曲がり・寒害は, 評価基準により5段階で評価しています。

根元曲がり(傾幹幅)については, 西部育種区の雪害抵抗性検定林や次代検定林で調査することとなっています。測定方法は, 植栽位置の垂線上にポールをたて, ポールの1.2m位置から樹幹までの水平距離を1cm括約で測定します。

2 調査票の記載と活用

検定林の調査データは, 調査野帳を基にデータベースへと登録されます。その際, 各検定林の成育・被害・管理状況等の現状を把握するために記載するのが検定林調査票です。

この調査票には, 調査方法, 現況の評価, 調査形質, 行列ラベル設置やスプレー表示の有無などが詳細に記載されます。また, 保育の状況や今後の予定, 調査時のコメントなども記載されています。これにより次回調査時には, 前回調査票をもとに, ラベルの取り付けやスプレー表示の実行の目安など調査の補助として活用されています。また, 担当者の交代に左右されることなく各検定林を客観的な評価ができるとともに, 検定林データの解析時には, 環境条件の補助データとして活用できます。

次代検定林調査票	
所在地 (市・町・村) _____ 樹種 (S・C) _____ 面積 _____ ha 本数 _____ 本 傾斜 (5平・4緩・3中・2急・1特急) _____ 調査年月日 _____ 年 (平成 _____ 年) _____ 月 _____ 日 _____ 日 (_____ 度) 調査者名 _____	
調査方法 調査形質: 1: 樹高 2: 胸高直径 3: 根元曲 4: 幹曲 5: 枯損 6: その他 (_____) 調査本数: 対照 _____ 標本 (_____) 調査内容: 対応 (有・一部無・無) 次回調査: 対応 (可能・一部可・不可)	調査形取り図
現況 平均樹高: _____ m (主林木 _____ m, 平均胸高直径 _____ cm) 成長: (_____) (_____) (_____) (_____) (_____) (_____) 比較 5年目 (開伐前) 平均樹高: _____ m 全体枯損率: _____ % (_____) (_____) (_____) (_____) (_____) (_____) (除・間伐後) (_____) (_____) (_____) (_____) (_____) (_____) 気象害: 寒害 (5: 5・4・3・2・1) 3枝・2半枯・1全枯 雪害 (5: 5・4・3・2・1) 3枝・2半枯・1全枯 全体割合: _____ % (_____) (_____) (_____) (_____) (_____) (_____) 病虫害害: (5: 5・4・3・2・1) 3枝・2半枯・1全枯 苗木侵入: (5: 5・4・3・2・1) 3枝・2半枯・1全枯 つる害: (5: 5・4・3・2・1) 3枝・2半枯・1全枯	
保育打合せ 実施状況 (下列, 除伐, つる切り, 間伐) 時期: _____ 年までに実施済 今後の計画 (下列, 除伐, つる切り, 間伐) 時期: _____ 年頃に予定	
ラベル点検 ラベルの行位置 (単木区: № _____ 混植区: № _____) ラベルアルミ線 (今回 (実行・不実行) _____ 次回処理 (必要・不必要) _____) スプレー表示 (実行・不実行) _____ 固定木 (実行・不実行) _____	
コメント _____ _____ _____ _____	
評価 1 現況 成長 (5・4・3・2・1) 病虫害害 (5・4・3・2・1) 枯損 (5・4・3・2・1) 苗木等 (5・4・3・2・1) 気象害 (5・4・3・2・1) つる (5・4・3・2・1) 2 総合 設計調査区分 (A・B・C・D・E) 成育管理区分 (5・4・3・2・1)	

なお, 調査方法と調査票の詳細については, 検定林の技術マニュアルをご覧ください。

今後も東北・関東森林管理局, 基本区各県の関連機関と連携を強化して, 検定林から得られた精度の高いデータを精英樹特性表の充実や新品種の開発など, より良い山造りへ活かしていきたいと思います。

東北育種基本区のミニチュア採種園造成の取り組み

東北育種場 育種技術専門役 欠畑 信

東北育種基本区では、各機関が新品種の早期普及のためにミニチュア採種園の造成に積極的に取り組んでいます。

昭和56年度から新潟県でミニチュア採種園造成方法の研究が行なわれました。その結果から、平成元年に新潟県長岡市と青森県十和田市で、平成4年には宮城県色麻町で事業的な規模のミニチュア採種園の造成が行なわれました。当時は3県とも構成クロー

ンは県内精英樹で造成しました。その後は、それぞれの新品種や地域の要望を取り入れながらミニチュア採種園の改良を進めています。

また、秋田県、宮城県では、花粉の少ないスギ品種のミニチュア採種園の造成、山形県では雪害抵抗性ミニチュア採種園の造成に向けて積極的に取り組んでいます。

東北育種基本区の現況



H18改良 新潟県長岡市
精英樹



H13改良 青森県十和田市
精英樹と寒害抵抗性



H10造成 宮城県色麻市
県内産精英樹



H19造成 秋田県北秋田市
花粉の少ないスギ品種



H21造成予定 山形県鶴岡市
雪害抵抗性（増殖中）



H22造成予定 宮城県大衡村
花粉の少ないスギ（増殖中）

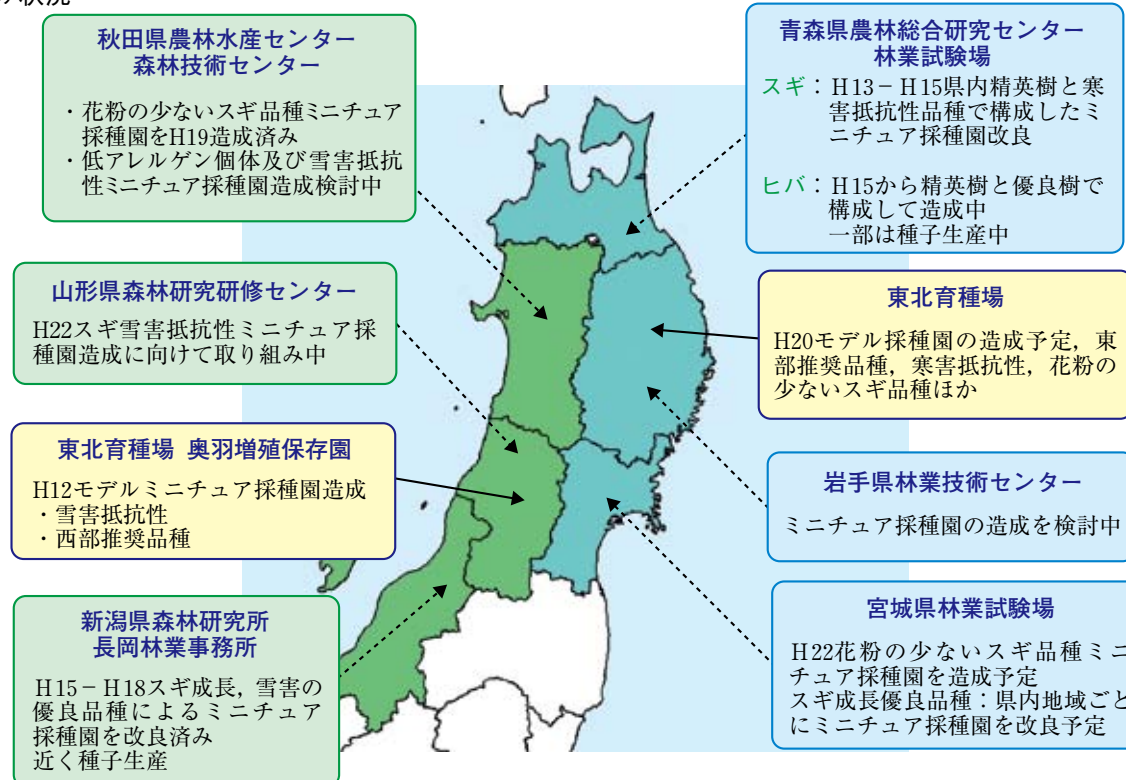


H11造成 岩手県滝沢村
寒害抵抗性
モデルミニチュア採種園



H12造成 山形県東根市
精英樹（推奨品種）、雪害抵抗性
モデルミニチュア採種園

取り組み状況



【報告】

平成19年度 東北林業試験研究機関連絡協議会 — 林木育種専門部会 —

平成19年6月28、29日に、福島県において平成19年度東北林業試験研究機関連絡協議会林木育種専門部会が開催されました。東北6県と新潟県の林業試験研究機関及び森林総合研究所の林木育種担当者が会し、互いの研究成果の報告・情報交換を行うとともに、今後地域として協力して取り組むべき研究課題について話し合いました。



写真一 室内協議の様子

1 平成19年度の主要研究課題

依然として被害の続くマツノザイセンチュウの抵抗性育種に関しては、岩手県でこれまでより抵抗性の強いアカマツ苗の出荷が始まったことが報告されました。そのほか、福島県では抵抗性苗のさし木による大量生産を目指した増殖技術の開発に力を入れているなど、新品種の開発と並行して、抵抗性品種の普及に向けた取り組みも進んでいます。

山形県及び東北育種場からは花粉症対策品種の開発、新潟県からはヒバ精英樹の種子生産特性等の解明について報告がありました。

2 最近の研究成果と情報提供

最近の研究成果では福島県から発表があり、花粉を出さない雄性不稔スギの探索状況のほか、スギ雄花で増殖し花粉を飛ばせないようにする菌が発見され、防除への利用も視野に入れ特性等を解析中であることなどが紹介されました。

情報提供では、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、東北育種場から報告がありました。

3 今後取り組みが必要な地域共通の研究課題

秋田県からは花粉の少ないスギの種子生産特性及び実生後代特性の解明について、福島県からは西日本産のマツノザイセンチュウ抵抗性クロマツを親に持つ抵抗性苗の適応性検証について、東北育種場からはマツノザイセンチュウ抵抗性マツの材質形質の検討について研究課題の提案がありました。いずれも結果が出るまでには長期間の調査が必要なため、競争的資金での実施にはそぐわないものの、ニーズや重要性は高く、地域で協力して取り組むべき課題であるとの認識で一致しました。

4 講演会

林木育種センター植田技術指導役より「花粉の少ないスギの大量増殖について」と題し、花粉症対策に関する林木育種センターの取り組みについてご講演いただきました。マイクロカッティングと呼ばれる新しいさし木技術に関する生産事業者向け講習会の開催など、花粉の少ないスギ苗木の増産に向けた育種技術からの支援策についても紹介がありました。

5 現地検討会

2日目の現地検討会では、福島県林業研究センターの新地ほ場にてマツノザイセンチュウ抵抗性採種園を視察し、質疑や意見交換を行いました。



写真二 現地検討会の様子

(東北育種場連絡調整課 増山真美)

【報告】

平成19年度 林木育種推進東北地区協議会

平成19年7月26、27日に、平成19年度林木育種推進東北地区協議会が青森県において開催されました。東北育種基本区および福島県の林木育種担当者が参加し、事業の方針や進捗状況を確認しました。



写真-1 室内協議の様子

1 新品種の開発

(1) 花粉症対策に有効な品種の開発

今年度末に新品種の開発を予定している花粉の少ないスギ精英樹について、各機関から集められたデータの解析結果が示されました。今後さらに解析を進め、12月に開催される技術部会場で候補が決定されます。

(2) 地球温暖化防止に資する品種の開発

この取り組みでは、現在スギについて二酸化炭素の吸収・固定能力が高い品種の探索を進めていますが、アカマツ・カラマツの造林量が比較的多い岩手県からは「マツ類についても同様の調査を進めてもらいたい」との意見が出されました。

(3) マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業の取組

昨年度の協議会で東北育種場から、抵抗性品種の開発を促進するため、一次検定に候補木そのものではなく実生後代苗を用いる新たな手法を取り入れることなどが提案され、その提案が昨年度の技術部会にて承認されたことが報告されました。

(4) スギ雪害抵抗性品種の開発

雪による根元曲がり強いスギ雪害抵抗性品種は、これまで実生家系で19品種、さし木クローンで8品種開発されています。平成20年度には追加での開発が予定され

ており、東北育種場において雪害抵抗性検定林のデータを解析中であることが報告されました。

2 各機関の取り組み紹介

宮城県からは基本区で初めて造成されたマツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ採種園の造成・改良状況について紹介がありました。種子の出荷は平成22年度からを予定しているとのこと、今後の普及に向けた取り組みについても注目されるところです（本誌4～5ページ参照）。

そのほか、山形県からは多雪地帯におけるミニチュア採種園の共同試験結果と本格的造成の計画について、岩手県からはマツノザイセンチュウ抵抗性アカマツの普及促進への取り組みについて紹介がありました。

3 講演会

新潟県森林研究所の伊藤参事より「林木育種・育苗研究の40年」と題して講演いただきました。伊藤氏は長年林木育種研究に取り組まれ、特にミニチュア採種園の技術確立に力を尽くされました。講演では、時代背景とともに育種の研究テーマも次々と新たな段階へ展開していった様子などをお話いただきました。

4 現地検討会

現地検討会では、青森県農林総合研究センター林業試験場の十和田ほ場にて、スギ・ヒバのミニチュア採種園などを視察しました。



写真-2 現地検討会の様子

(東北育種場 連絡調整課 増山 真美)

ミニ林木育種事典

こうようじゅぞうりん 【広葉樹造林】

名 広葉樹を林地に植栽すること

今回のミニ林木育種事典は、いつもと趣向を変えて私の意見を述べさせていただこうと思います。本誌では多くの苗木生産者の方々に取材や寄稿をお願いしてきましたが、このような苗木生産現場の声から近年の苗木に対するニーズが実に多様化していることがわかります。その中でも特に目を引くのは、広葉樹の苗木生産が多くなってきていることでしょう。このような傾向は、広葉樹を林地に植栽する事例が増えてきていることを示しています。

広葉樹造林の目的は様々です。ケヤキのように材が高値で取り引きされる広葉樹を積極的に植栽する場合、造林者は高い収益を期待していると考えられます。一方、各地の植樹活動では、かつてブナ林であった林地にブナを植栽する事例が多いようです。この場合、植林の目的は失われたブナ林を再生し、豊かな生態系を取り戻すことにあるのでしょう。



東北育種場内に植栽されたブナの実生苗

— のように様々な目的で行われる広葉樹造林ですが、現行の種苗法では広葉樹の種苗配布区域が設定されていないため、遠隔地から種苗を移入することにより、遺伝的に異質である可能性が高い苗木を植栽してしまうこともあります。これによって、その地域に固有の遺伝的な多様性が損なわれる恐れがあります。豊かな生態系を復元するための植樹活動も、苗木の由来に気をつけなければ、遺伝子攪乱によって本来の目的と正反対の結果を招くこともあるのです。このような事態を防ぐため、広葉樹種苗の流通に対する規制などを今後検討していく必要があるでしょう。

ところで広葉樹造林に対する育種的な対応はどの程度進んでいるのでしょうか。残念ながら、広葉樹を林地へさかんに植栽するようになったのは比較的最近のことであるため、スギなどの林業用針葉樹と比べ、広葉樹の育種的な対応は十分とは言えません。

本号にも紹介されているように、特定の広葉樹では優良な形質を示す個体が選抜されています。しかしながら、広葉樹の多くは無性繁殖技術が確立されていないため、これらの個体のクローンの保存には苦勞する場合がほとんどです。優良な形質を示す個体が選抜できても、クローンの保存ができなければ育種への利用は困難になります。広葉樹育種を推進していくためには、育種対象樹種の無性繁殖技術を開発することが重要です。



ブナの苗木

広葉樹育種の別の課題として、人為的な着花が難しいということも挙げられます。このため、重要な育種事業の一つである優良種苗の安定的な供給は、保存されたクローンが自然着花する樹齢になるまで行えません。また、このような樹齢に達しても、種子の供給量は年により大きく変動します。このため、広葉樹育種を行ううえで、着花促進技術の開発は急務であり、また不作年においても安定的に種子の供給ができるように、種子の長期保存技術の開発も必要と考えられます。

今後ますますニーズが高まると考えられる広葉樹造林に対して、林木育種センターでは以上のような問題を解決するために研究を進めています。

(東北育種場 育種課 宮下智弘)

東北の林木育種 No185

発行日 2007年(平成19年)10月20日

発行 林木育種推進東北地区協議会

編集 (独)森林総合研究所 林木育種センター
東北育種場

〒020-0173 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字大崎95

TEL (019)688-4518 FAX (019)694-1715

<http://touiku.job.affrc.go.jp/>

©2004Printed in Japan 禁無断転載・複写