

野幌の丘から

No.199 2025.3

webアドレス <https://www.ffpri.affrc.go.jp/hokuiku/index.html> (過去の「野幌の丘から」はホームページからご覧いただけます)

第5期中長期計画最終年に向けての振り返り

北海道育種場長 門脇 大輔
連絡調整係長 山口 恭平

昭和32年に国有林の組織として北海道育種場(当時:国立北海道林木育種場)が設置されてからそろそろ70年を迎えようとしています。この間、組織としては、センター化や独立行政法人化を経て、現在は、(国研)森林研究・整備機構の一員となり、地域の関係者の皆様と連携しながら、主に北方樹種を対象とした林木育種事業に取り組んでいます。

育種場で実施する事業は、森林研究整備機構が掲げる五カ年の中長期計画に設定した重要課題や戦略課題に基づいて行われます。来年度は、現行の第5期中長期計画の最終年度にあたります。この機会に、育種場の取り組みをご理解いただくためにも、これまでの4年間の取組について振り返ることは、有意義だと思い筆をとらせていただきました。

さて、林業の基礎的なインフラとして、林業用種苗に必要な種子を生産する採種園があります。育種場では、採種園の整備に必要な母樹や花粉親となる精英樹等の苗木を供給し、また、苗木の育成管理に必要な技術指導を行っています。

北海道においては、採種園の大半は、国有林及び道有林内にあり、その多くが昭和30,40年代に造成されていることから母樹の高齢化・高木化による種子の生産能力や生産効率の低下が懸念されています。



高齢化・高木化して種子採取の効率が落ちてきた採種園

この課題に対処するため、国有林採種園を管理する北海道森林管理局では、トドマツやカラマツ類の採種園において、球果の着果を促進するための受光伐や高木化した母樹からの種子の採取に高所作業車を用いることができるよう園内の路網の整備を行っています。



路網が整備された国有林採種園

採種園には、例えば、同じトドマツでも複数の系統の精英樹等が植栽されており、受光伐や路網整備のために植栽木を伐採する際には、伐採後の系統間の本数・配置のバランスや日光の当たり方などを考慮する必要があります。

このため、育種場は、系統管理等の知見を活かしながら、採種園毎の伐採計画案を策定し、森林管理局・署の職員の方々との現地確認により伐採木の選定を行っています。

また、北海道庁では、道有林の採種園について、将来の種子需要を満たすことができるよう採種園整備方針を令和3年度に改定し、採種園の若返りを含む採種園の維持・管理や再編整備を進めています。育種場は、必要とされる精英樹等の苗木の要望に応えるため、道庁、道総研林業試験場と植栽する母樹等の系統、配置、本数等を調整し、苗木の育成を行います。



今後、国有林では採種園の更新を予定しており、道有林の採種園整備は令和23年度まで計画されていることから、引き続き苗木の供給要望が見込まれます。次期中長期計画においても、こういった要望に確実に応えられるよう、育種場内の圃場等の生産設備の整備も含め準備を進めていく必要があると認識しています。



育成中のトドマツの台木（育種場苗畑）

民間の採種園については、北海道では、令和2年度までに、認定特定増殖事業者が経営する22のクリーンラーチ採種園が造成されています。造成に当たって北海道育種場は、苗木を供給するとともに、道庁や道総研林業試験場と連携し事業者を対象に技術指導を行いました。令和3年から始まった現計画期間においても、道庁等の関係機関と連携し、苗木の供給や技術指導を実施しています。具体的には、補植に必要なグイマツ中標津5号（母樹）の苗木とカラマツの精英樹（花粉親）の苗木を民間採種園へ供給しました。また、技術指導については、年に1度は各採種園を巡回し採種園の育成管理に必要な施肥、台木の剪定、野鼠・雪害防除の指導を行っています。



民間採種園にて技術指導の様子

補植は一段落し苗木の供給については山を越えたと思われる一方、事業者の間では、令和11年頃からの予定している種子生産へと関心が高まっています。このため、北海道育種場としては、次期中長期計画に向けては、効率的な種子生産に欠かせない母樹の断幹による樹形誘導や着果を促す環状剥皮などの技術指導について応えられるよう準備を進めてまいります。



伸長成長を抑制するために断幹した樹木（写真中央）



母樹にストレスを与え球果の着果を促すため環状剥皮を施した樹木

以上、今回は、現行の中長期計画の取組のうち、採種園に関係するものについて紹介しました。北海道育種場が、地域のニーズに応えるため、関係機関の皆様と連携して取り組んでいますこと伝われば幸いです。この他に育種場が実施している品種開発や林木ジーンバンク事業などの取り組み状況や成果につきましては、次の機会にご紹介いたします。

令和6年度現地研究会の開催報告、講習指導の実施

北海道の森林資源の充実に向け、林木育種の成果を検証するとともに取り組むべき新たな課題を明らかにすることを目的として、北海道林木育種協会と北海道育種場の共催により北海道林木育種現地研究会を毎年開催しています。今年度は10月4日に、美瑛市にある北海道立総合研究機構森林研究本部林業試験場（以下、「林業試験場」という。）において林業種子関連機器や施設、コンテナ苗生産試験施設の見学、三笠市にある林業試験場の遺伝資源集植地の視察を行いました。事前に申し込みのあった国、道の森林林業関係の行政及び試験研究機関、北海道山林種苗協同組合、大学関係者、民間企業等の21機関、53名の方にご参加いただきました。

林業試験場では、充実種子選別装置、種子貯蔵庫、コンテナ苗生産温室を見学しました。充実種子選別装置は種子の中の脂質による赤外線吸収を測定することで充実種子と不稔種子の判別が可能になる原理を応用した装置で、現在北海道では林業試験場に1台だけ導入されています。この装置を活用して苗木生産用のカラマツ類の保存種子の選別を行い、道内のコンテナ苗生産用として選別された充実種子を広く供給していく予定とのことでした。種子貯蔵庫は、内部に16,000kgもの貯蔵能力がある冷蔵施設を備えた鉄骨平屋の大きな建物で、冷蔵施設内の温度は2℃前後、湿度は40%前後に保たれており、そこに北海道の林業用種子が貯蔵されていました。冷蔵施設内には、一列20段の木箱の棚がびっしりと積まれていて、棚は壁一面に何列もあり、そこにカラマツ類、トドマツやアカエゾマツの大量の種子が保存されていました。木箱には、張り紙で樹種、採取年、採取業者や採取場所、育種母樹林等の略号が標示されていました。基本的には北海道内の採種業者によって採取された種子は全て集められて、毎年古い種子から順に道内の種苗生産者に配られる流れとなっているとのことでした。コンテナ苗生産温室では、生産効率化の取り組みとして、ペレット種子を用いたカラマツのコンテナ苗の育苗試験を紹介いただきました。三笠遺伝資源集植地ではグイマツ第2世代精英樹候補木が選抜されたグイマツ遺伝資源林や1999年から2000年に造成されたグイマツ雑種F₁さし木造林試験林の現地視察を行いました。現在普及が進められている特定母樹のグイマツ精英樹中標津5号とカラマツ精英樹のグイマツ雑種F₁のクリーンラーチはさし木での普及も行われており、植栽から20年以上経過したグイマツ雑種F₁のさし木造林試験地を実際に見ることができたのは貴重な経験でした。

今回の開催に当たっては、林業試験場の関係者の皆さまに事前のご検討や現地確認、資料の作成、施設や機器

の準備、当日のご対応など多大なご協力をいただきました。心から御礼を申し上げます。さらに当日悪天候にもかかわらずご参加いただいた皆様に御礼申し上げます。



北海道の林業用種子の種子貯蔵庫の内部の様子

北海道育種場では、優良種苗や育種成果の普及等を目的として、北海道内の採種園の整備や保育管理、林木育種全般に関する講習・指導を実施しています。令和6年度は、認定特定増殖事業者のクリーンラーチ採種園の育成管理のための現地指導、北海道森林管理局の若手職員の研修の受け入れJICAからの依頼でインド共和国の研修生を対象とした「林木育種についての概要」の座学と場内見学の受け入れ等、計50回以上の講習指導を実施しています。林木育種の講習や視察のご希望がありましたら、ご連絡願います。



認定特定増殖事業者採種園での現地指導の様子

（育種技術専門役 大塚 次郎）

奥尻島の探索・収集

はじめに

林木育種センターでは、林木ジーンバンク事業として林木の新品種開発に用いる育種材料の確保、絶滅の危機に瀕している種や希少・貴重な林木遺伝資源の収集、保存に取り組んでいます。

奥尻島にて貴重な林木遺伝資源の探索・収集を行いましたので、その様子についてご紹介いたします。

奥尻島

奥尻島は北海道の南西端に位置する日本海に浮かぶ離島です。土地の総面積は142.99平方キロメートルで、山林が約71.4%を占め、ブナ、ミズナラ、イタヤカエデ、シナノキ、ハリギリ等が混交している自然豊かな島です（写真-1）。



（写真-1）船からの奥尻島

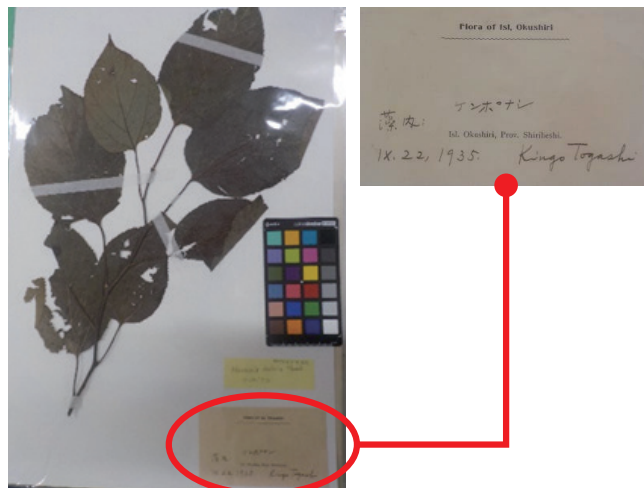
ケンボナシの探索

ケンボナシはクロウメモドキ科の落葉広葉樹（写真-2）で早生樹として期待されています。国内では北海道～九州と広い範囲に分布しており、本道では奥尻島のみあるといわれています。奥尻島のケンボナシは北限であることや離島での自生ということもあり、林木遺伝資源として大変貴重です。



（写真-2）ケンボナシの種子

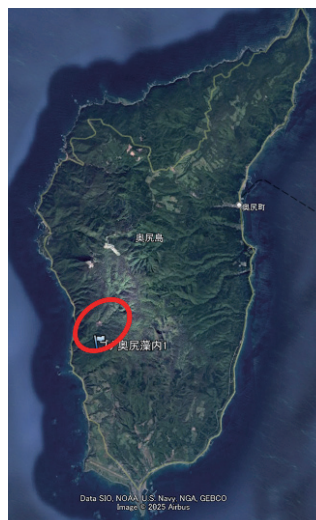
ケンボナシの奥尻島内での詳細な分布情報を収集するため、北海道大学総合博物館にて標本を調べました。標本は1935年に採取されており、奥尻島の「藻内」という地域に分布していたことが記されていました（写真-3）。



（写真-3）ケンボナシの標本
北海道大学総合博物館に収蔵

その情報を元に令和6年9月中旬に江差港からフェリーに乗り奥尻島へ向かいました。現地では、檜山森林管理署奥尻森林事務所森林官の協力のもと奥尻島の藻内国有林にてケンボナシの探索を行いました（写真-4,5）。

結果としては発見には至りませんでした。今後も分布情報の収集を行い、ケンボナシの探索・収集をしていきたいと思います。



（写真-4）奥尻島探索位置



（写真-5）奥尻島探索の様子

ブナの探索・収集

ブナは冷温帯を代表する日本の固有種で、北海道南部から本州・四国・九州にかけて分布しており、自生の北限は黒松内町といわれています(図-1)。

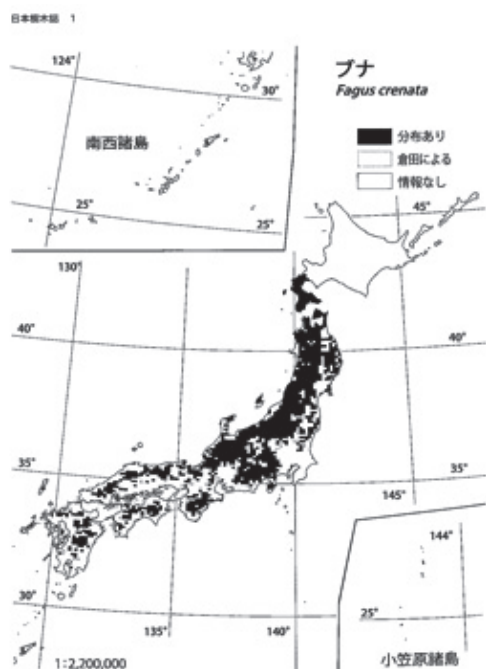
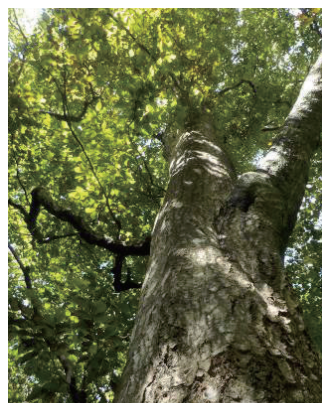


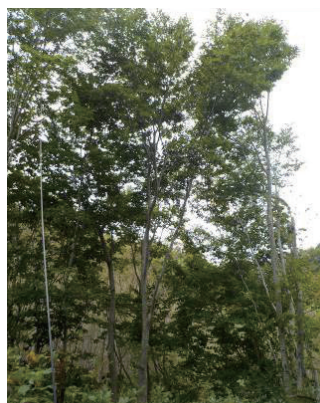
図-1. ブナの分布図¹⁾

奥尻島の森林はブナが大半を占め、離島としてはブナ林の北限となっています。また、北海道内の他の地域のブナ林とは遺伝的に特異であるとされており、学術的にも価値の高い貴重な林木遺伝資源です。

ブナは樹齢40年より低く、胸高直径が15cm以下のものではよく結実しないとされています¹⁾。今回探索を行った藻内国有林内では樹高24m、胸高直径80cmを超える巨木たちから収集を行いました(写真-6)。樹齢が高く、巨木が多く自生している奥尻島のブナ林内では多くの木が球果をつけおり、また、1個体あたりの結実量も多くなっているため、種子を収集するのに適していました。



(写真-6) 奥尻島のブナ



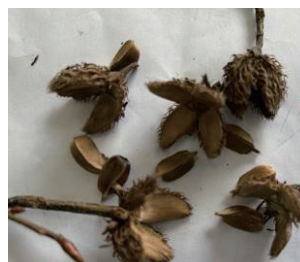
(写真-7) ブナの堅果採取

ブナ堅果の採取適期は、黄褐色になり先端に少し割れ目が入る頃になります²⁾。採取方法には、自然落下してきたものを拾い集める方法(シードトラップ)と、実が開く前にそっかん鎌を使用して集める方法があります。個体ごとに収集を行うため、今回は後者の方法で採取を行いました(写真-7)。

採取した堅果は陰干しで乾燥させると丸い実が4つに裂開し、1堅果から2粒の種子が落下します(写真-8,9)。ブナは結実量が多い年でも健全な種子の割合が少なく²⁾、出てきた種子を精選したところ6割程度をシイナや虫害粒として取り除きました(写真-10)。



(写真-8) 収集したブナの堅果



(写真-9) 裂開したブナの堅果



(写真-10) 精選したブナの種子

おわりに

収集した種子は保存を行うとともに、播種による増殖をし、当場の保存園に成体としても保存を行います。林木遺伝資源を保全し後世に残しつつ、必要な時に利用できるようにすることが林木ジーンバンク事業の重大な役割です。今後もこのような貴重な林木遺伝資源の収集、保存を行ってまいります。

また、今回の取り組みにご理解いただき、北海道森林管理局をはじめ檜山森林管理署、北海道大学総合博物館からご指導、ご協力を得られたことについて改めてお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 日本樹木誌編集委員会 (2023) 日本樹木誌1 : 577-586, 756
- 2) 勝田 紘ら (1998) 日本の樹木種子 (広葉樹編) : 57-62

(遺伝資源管理課 岩井 大岳)

海外育種事情調査に行ってきましたーフィンランド共和国・フランス共和国ー

2024年8月18日から22日の日程で、林木育種センター育種第二課の高橋優介研究員とともに、フィンランド共和国とフランス共和国において海外育種事情調査を行いました。フィンランドでは、平成22年度から令和元年度まで共同研究を行っていた国立自然資源研究所 (Luke) を訪問し、フランスでは、長くカラマツ属の育種に携わられている国立農業・食料環境研究所 (INRAE) のLuc E. Pâques博士を訪ね、それぞれの国の育種やその成果の普及の現状についてご紹介いただきました。

1.フィンランド共和国

フィンランドでは、主要林業樹種であるヨーロッパトウヒ、ヨーロッパアカマツ、シルバーバーチの育種のための人工交配や育苗を行っているTree Breeding Unitを訪問した後(写真-1,2)、近隣の採種園や種子生産を行っているTapio社、苗木生産を行っているFin Forelia社を訪問しました。

フィンランドでは、国の支援を受けて種子生産業者が採種園を設定し、管理や種子生産を行っています。Lukeは採種園の設計や間伐などの管理について助言しますが、最終的な管理方針は種子生産業者が決定するそうです。ヨーロッパトウヒやヨーロッパアカマツは従来型の採種園、シルバーバーチでは温室で二酸化炭素を付与する着花促進技術を利用した種子生産が行われています(写真-3)。Tapio社では種子精選までの多くの工程が機械化されており、採取した種子はコンテナで運搬した後、40℃前後の乾燥機で球果を開かせ、自動で精選まで行うとのことでした。残念ながら、訪問時は種子精選施設の改修中で、一部の施設のみの見学となりました。

Fin Forelia社での苗木生産はコンテナを用いて行われており、苗木は基本的に1年で出荷されます。4月から7月まで4回播種し、温室で育成後に野外で育成します(写真-4左)。秋になったら苗木は全て冷凍庫に保存し、翌春に出荷します。7月に播種した場合、秋までに出荷できるサイズに育たないため、翌年1年育成して2年生で出荷しますが、2年目には大きくなり過ぎないように、規定のサイズに達した後は毎日黒いシートを開閉して短日処理を行い、成長を抑制します。冷凍保存した苗木はある程度長距離の輸送も可能であり(輸送中に徐々に解凍)、生産された苗木の20%程度をスウェーデンに輸出しているそうです。苗木はほぼ100%受注生産で、注文者は採種園と採種年を指定して注文します(写真-4右)。余った苗木はネットオークションで販売しているというのも、日本ではない発想で面白

かったです。森林所有者が種子源を選ぶためのwebサイトPlanter's guideも公開されていますので(<https://www.skogforsk.se/plantersguide>)、ご興味のある方はご覧ください。

2.フランス共和国

フランスでは、造林量は多くありませんが北海道と同様雑種カラマツが造林されています。北海道で植栽されている雑種カラマツはグイマツを母樹、ニホンカラマツを花粉親とするグイマツ雑種F1ですが、フランスで植栽されているのはヨーロッパカラマツを母樹、ニホンカラマツを花粉親とする雑種です。ヨーロッパカラマツにおいて大きな問題になった癌腫病に対して、雑種カラマツが高い抵抗性を示したことから、ヨーロッパでは広く雑種カラマツが造林されるようになりました。ただし、現在では社会情勢の変化などから、積極的に雑種カラマツを造林しているのはフランスのみとのことでした。

ニホンカラマツは1940~1950年代にIUFROが設定した国際産地試験地で選抜されたものを育種母材として利用していますが、ヨーロッパカラマツはフランスに限らずポーランドやオーストリアなど広い地域から導入しています。特にポーランドのヨーロッパカラマツは遺伝的多様性が高く、優良な個体が多いとのことでした。Pâques博士はその理由の一つとして、ポーランドがハプスブルグ帝国やドイツ、ロシアなど様々な国から支配を受け、その度に各地から種子が持ち込まれた可能性を挙げており、ポーランドの複雑な歴史がヨーロッパカラマツの多様性に反映されていることに深い感慨を覚えました。フィンランドでも、シベリアカラマツの精英樹はロシア帝国支配下で造林された人工林から選抜されており、人間とカラマツ属樹種の関わりを深さを改めて感じました。

オルレアンに所在する研究所を訪問した後、南西へ500kmほど移動し、多様な林業樹種の採種園を集中的に設定したフランス森林局所管の採種園を見学しました(写真-5)。広大な面積に、温暖化対策のために導入した外国樹種も含めて多様な樹種の採種園が設定されており、1日かけても回りきれない規模でしたが、全ての採種園を2人の職員で管理しています。採種園の管理の方針については年2回、採種業者の組合、森林局、INRAEが参加する会議において決定するそうです。また、リスク分散のため、主要林業樹種については今回見学した採種園のほかに、INRAEの所在するボルドー、アキテーヌ、オルレানেরいずれかにも採種園を設定しているとのことでした。

3.おわりに

今回、北海道の造林樹種と共通点の多い樹種の育種を行っている国を訪問し、育種や種苗生産の現場を見せていただくことができました。大変貴重な機会を与えてくださった林木育種センター海外協力課をはじめとする皆様にお礼申し上げます。より詳細な報告については今後「北海道の林木育種」等に執筆する予定ですので、併せてご覧いただければ幸いです。

(育種研究室長 福田 陽子)



(写真-3) 造成したばかりのシルバーバーチ第四世代採種園



(写真-1) Luke Tree Breeding Unitのセミナー室(上)とご馳走になった伝統的なパイ(右、中身はライ麦のおかゆ)



(写真-4) Fin Forelia社のコンテナ苗生産の様子。ロットごとに採種園名と採取年が記されている(右)



(写真-2) Tree Breeding unitが所在するハメーンリンナの市民公園からの風景(左)と国民的作曲家シベリウスの生家(右)



(写真-5) フランスで見学した様々な設定年のカラマツ属採種園

令和6年度 北海道ブロック会議及び特定母樹等普及促進会議の報告

令和6年10月3日(木)札幌市かでの2・7にて行われた「令和6年度林業研究・技術開発推進北海道ブロック会議育種分科会」及び「令和6年度北海道育種基本区特定母樹等普及促進会議」についてご紹介します。

1.北海道ブロック会議 育種分科会について

はじめに、林野庁から林木育種に関する情報提供として、令和7年度種苗関係予算概算要求についての説明がなされました。

その後、林木育種センター遺伝資源部長からエリートツリー選抜の流れ、優良品種の品種開発実施要領の改正、乾燥ストレスに強いスギ品種の開発、原種苗木の短期増産マニュアル、令和6年度採種園等における種子採取開始日の見直しに向けた調査委託事業、令和6年度林木育種成果発表会の開催についての説明がなされました。

2.令和6年度 特定母樹等普及促進会議について

はじめに、林野庁より森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法、森林・林業基本計画、「みどりの食料システム戦略」を踏まえたエリートツリー等の種穂の採取源に関する計画的整備、認定特定増殖事業者の認定状況、特定母樹の指定状況、花粉症対策の全体像及び花粉の少ないスギ苗木の生産量の推移についての説明がなされました。

続いて、北海道育種場からクリーンラーチ採種園に関する整備状況等の特定増殖事業の取り組み状況について、第2世代精英樹候補木の選抜、エリートツリー、特定母樹の指定状況及び令和6年度以降の選抜予定、令和5年度林木育種事業実施結果及び令和6年度計画、林木育種事業・研究の概要と成果トピックス(「クリーンラーチ採種園の着果状況の年次変動」、「クリーンラーチ採種園における中標津5号の種子の雑種率」及び「トドマツの雄花当たり花粉量の変異」)について説明・報告を行いました。また、北海道立総合研究機構林業試験場からは「グイマツ雑種F₁の充実種子の増産に向けた施肥技術の開発」等の成果トピックスの紹介が行われました。

続いて、北海道庁から、森林管理局が管理する国有林採種園の整備推進、道有採種園整備に対する支援、林業種苗法施行規則に基づく種子を採取すべき時期、原種の安定供給、林木育種事業の推進、着花促進技術の情報提供・技術指導、認定特定増殖事業者への指導について事前に提案・要望があり、林野庁、北海道森林管理局、北海道育種場から回答がありました。

また、認定特定増殖事業者からは、採種木の補植、原種

苗木の供給、クリーンラーチ採種園産種子の早期利用、採種園における開花促進技術に関する研究、採種園の母樹に対する施肥方法の検討、球果採取を見据えた樹形コントロール、採種木の追肥、養生作業等の期間について事前に質問・要望があり、北海道庁、道総研林業試験場、北海道育種場から回答がありました。

最後に、質疑応答の場にて、認定特定増殖事業者からは、種子の凶作と発芽率の因果関係、自家受粉の率を下げる方法等についての質問があり、道総研林業試験場、北海道育種場から回答がありました。

本年度は認定特定増殖事業者の皆様を会場にお招きし、現場の生の声を届けていただきました。

また、北海道森林管理局、北海道水産林務部より採種園についての説明、資料の提供があり、とても充実した会議となりました。

(連絡調整係 山口 恭平)



国立研究開発法人 森林研究・整備機構
森林総合研究所 林木育種センター
北海道育種場

〒069-0836 北海道江別市文京台緑町 561-1

編集・発行 北海道育種場広報委員会

発行日 2025(令和7)年3月24日

お問い合わせ先 連絡調整課

電話 011-386-5087

e-mail : hokkaidoikusyu@ffpri.affrc.go.jp

※本誌掲載内容の無断転載を禁じます。