

野幌の丘から

No.197 2024.3

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)

令和5年度における道総研林業試験場との連携による特定母樹の指定及び優良木の選抜

北海道育種場 育種課長 加藤 一隆

北海道育種場と道総研林業試験場は次世代の優良な個体を選抜するため、昭和30年代から第1世代精英樹の子供を利用して国有林内や道有林内に検定林等の設定を進めてきました。そして、両機関は植栽された個体の20～46年次の成長形質や材質形質のデータに基づいて、トドマツ及びカラマツについてそれぞれ347個体及び26個体の第2世代精英樹候補木を選抜しました。また、同様に道有林に設定した準検定林等(精英樹の原木から直接採種し造成された実生検定林)からもそれぞれ97個体及び1個体の第2世代優良木を選抜しました。

北海道育種場では、令和2～4年度にかけてこれら候補木について間伐等特措法において、特に優良な種苗を生産するための種穂の採取に適する樹木と定義されている「特定母樹」への申請を進め、国有林内に設定した検定林等から選抜した個体の中からトドマツ29系統及びカラマツ1系統が指定されました。令和5年度は、北海道育種場と道総研林業試験場が連携して道有林から選抜した第2世代精英樹候補木の特定母樹への申請を進めるとともに、準検定林から新たにトドマツ第2世代優良木を選抜しましたので、これらの経緯について簡単に説明したいと思います。

1 特定母樹の指定

まずトドマツに関しては、昭和58年に造成された美唄市にある遺伝試験林で選抜した候補木から申請を行いました。この試験林では、平成20年秋に樹高、胸高直径及び通直性を調査し、その結果から有望な個体を絞り込み、その後平成23年にピロディン陥入量(剛性の指標)を調査し、その結果から16個体の第2世代精英樹候補木を選抜しておりました。一方、カラマツに関しては、昭和44年に造成された訓子府町にある検定林で選抜した候補木から申請を行いました。この検定林では、平成27年に樹高、胸高直径、通直性及びファコップによる応力波伝搬速度(こちらも剛性の指標)を測定後、これらの結果から13個体の第2世代精英樹候補木を選抜しておりました。これら候補木について、昨年度から道総研

林業試験場の関係者とも打ち合わせを行い、間伐等特措法の中で定められた特定母樹指定基準に準じてもう一度データを精査しました。その結果、特定母樹指定基準を満たしたのはトドマツ3個体およびカラマツ1個体であることが判明しました。そこで、これら4系統を特定母樹として申請し、無事指定を受けました。(写真-1)

2 優良木の選抜

両機関は令和4年度から道総研林業試験場が掲げた「トドマツにおける炭素吸収量の高い優良品種の選抜」という研究項目名で共同研究を開始しました。そこで、課題にあります優良品種(今回は優良木)を選抜するため、昭和55年に豊頃町に造成された準検定林を利用し、あらかじめ令和元年に樹高及び胸高直径を調査し有望な個体を絞り込んでおきました。初年度の共同研究においてファコップによる応力波伝搬速度を調査後、今年度はこれらの結果を精査し第2世代優良木19個体を選抜しました。詳しい結果は令和6年3月に発行される林業試験場研究報告に掲載されますのでそちらをご覧ください。

北海道育種場では、今後も道総研林業試験場と連携を行いながら、北海道の林木育種事業に貢献したいと考えております。



トドマツ北育2-7



カラマツ北育2-20

写真-1. 特定母樹の指定を受けたトドマツとカラマツ



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
Hokkaido Regional Breeding Office, Forest Tree Breeding Center
Forestry and Forest Products Research Institute

種子の早採り法のシナノキへの適用

北海道の森林では、シナノキの大木をしばしば見かけることができます。シナノキは資源量が豊富で、林産資源としても重要ですが、人工造林が行われることはほとんどありません。

シナノキは種子を発芽させることが困難な樹種として有名です。秋にとった果実を普通に春にまきつけても、まきつけ当年の発芽はほとんど認められません。しかし、そのまま放置すると、まきつけ翌年の春から徐々に発芽するようになり、数年かけてだらだらと発芽を続けます。この性質は、埋土種子となって徐々に発芽・成長するというシナノキの生活史上の戦略だと考えられますが、人工造林を目指した育苗を考えると不便です。発芽促進も試みられていますが、酸処理+高温湿層処理+低温湿層処理を組み合わせ、半年以上の期間を要する、あまり現実的ではない方法になってしまっています。

このような難発芽種子について、早期一斉発芽を促進するための方法として、完熟前の種子をとりまきする、いわば、早採り法、とでも呼べる方法が知られています。北海道の樹種ではヤチダモで早採り法が成功することが知られています。この早採り法をシナノキに適用しました。

シナノキの果実を経時的に採取して切断し、実体顕微鏡を用いて観察しました。8月下旬には図-1Aのように胚乳は液状です。9月上旬になると図-1Bのように胚乳がやや固まってゲル状になります。このころは果実は緑色で熟したようには見えません。10月上旬には図-1Cのように胚乳が固化し、半透明になります。このころには果実の多くは褐色です。図-1Cようになった胚乳はその後変化しません。

8月下旬採取果実はほとんど発芽しませんでした。9月上旬採取果実はとりまき翌春にはほぼ一斉に発芽しました。10月上旬果実もとりまき翌春に発芽はするのですが、9月上旬採取果実に比べ発芽率が劣っていました。すなわち、10月上旬の状態を完熟と考えると、9月上旬の完熟前に「早採り」し「とりまき」することにより、とりまき翌年の得苗率が向上すると考えられます。なお、果実のままのまきつけと果実から種子を取り出してのまきつけの間には発芽率等の差は認められませんでした。

果実の充実率には大きな個体間差が認められます。たとえば、2022年に12個体で調べた結果では、採取個体によって充実率に0-100%の変動が認められました。充実率が低くなる大きな原因としては虫害が考えられました(図-1D)。採取適期や個体による充実率の違いは、個体あたり20個程度の果実を用いた切断試験が有効でした。8月下旬に切断試験を行い、高い充実率を持つ個体から採取することとすれば、適期に高い効率での採取が可能となると考えられました。切断試験は実体顕微鏡を用いると効率的ですが、現場で剪定バサミで切って肉眼で観察することでも可能です。

以上の研究結果の詳細は、中田(2023)北海道の林木育種66(1):12-25で報告していますので、興味のある方はご覧ください。

本研究の一部は、令和元年度から令和4年度にかけて給付を受けた林野庁「令和4年度林業イノベーション推進総合対策補助金」等によるものです。

(育種課 中田 了五)

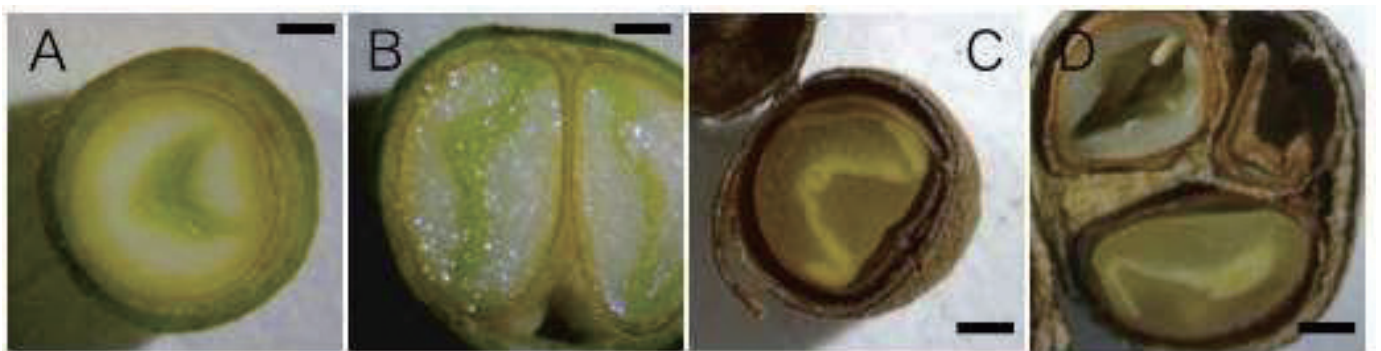


図-1 シナノキ果実の発達。

A.2019年8月26日、早採り適期より前。

B.2019年9月2日、早採り適期、1果2種子。

C.2019年10月1日、完熟期。

D.2022年9月26日、1果3種子、下の種子はほぼ完熟、上右の種子は虫害ののち収縮、上左の種子は虫害により胚乳が劣化。

※スケールバーは1mm。

エゾマツの球果・種子の大きさの変異

はじめに

エゾマツは、漢字で「蝦夷松」と書かれるように北海道を代表する針葉樹のひとつです。北海道の森林内での蓄積量は、針葉樹ではトドマツ、カラマツ類に次いで第三位ですが、資源量が減少していると言われ、資源回復に向けた新たな人工造林への期待も高まっています。

エゾマツに限らず様々な樹種の人工造林を進める上で「植える地域の自然環境に適した苗木」を用いることはとても重要です。環境に適さない苗木を用いた場合、成長が劣ったり、気象害を受ける危険性が増えたりします。多くの調査・研究等から、トドマツ、アカエゾマツ、カラマツ（グイマツを含む）については、このような人工造林のリスク軽減等のため種苗の需給地域区分が設けられています。

今まで研究事例が少ないエゾマツについて、このような需給区分の必要性を検討する一環として、天然林産の球果、種子、苗木を用いて、地域集団内外の変異の大きさや地理的変異の有無について研究を進めています。本稿では、球果と種子の形態的な特性の変異について紹介します。

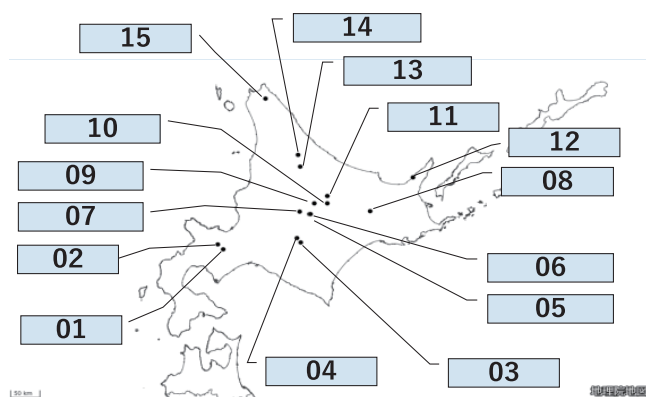


図-1 球果を採取した地域集団の位置

地理院地図を基に作成

(<https://maps.gsi.go.jp/#10/44.194513/143.132629/&base=blank&ls=blank&disp=1&vs=c1g1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1&d=m>)

球果や種子の大きさの変異

2011年に北海道内の15地域(図-1)から、地域集団当たり約10個体のエゾマツから球果を採取しました。1個体当たり20個の球果と種子について、球果の長さ、幅と種鱗数、種子や種子の翼の長さを測定しました。測定結果は、以下それぞれ平均値で、球果の長さは55mm、幅は26mm、種鱗数は151枚、種子の長さは2.9mm、種子の翼の長さは4.9mmでした。これらは、今まで知られている

値とほぼ同様の値となりました。

写真は同じ地域集団の隣接する個体から得られた球果です。大きさも違いますが種鱗数を数えるとNo.4が平均119枚に対しNo.6は156枚と異なっています。また、地域集団別の球果の長さを図-2に示しましたが、集団内の変異が大きいという結果が得られました。これらの例のように、今回調査した球果と種子の形態的な特性は、同じ地域集団内の個体間の変異がとても大きく、地域集団間の違いについては、統計的な違いが認められたもの(球果の幅、種子の長さ)と認められないもの(球果の長さ、種鱗数、種子翼の長さ)がありました。

エゾマツの様々な特性の地理的変異について、より詳しく知りたい方は、生方・田村⁽¹⁾を参照ください。Webでも全文の閲覧が可能です。

(育種研究室 生方 正俊)



写真、同じ地域に生育するエゾマツの近隣個体から採取した球果

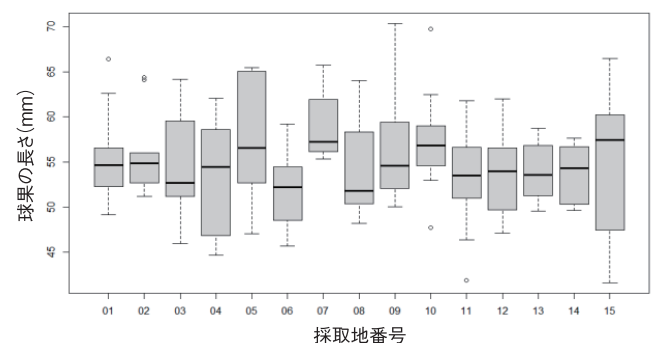


図-2. 地域集団別の球果の長さ

箱の中央の線はデータ全体の中央値を、箱の上下端はそれぞれ第3四分位点(データ全体の下から75%の値)および第1四分位点(データ全体の下から25%の値)を、線の上下端はそれぞれ外れ値を除く最大値および最小値を、○は外れ値を示します。

引用文献：(1)生方正俊・田村明(2024)エゾマツの球果・種子形質および発芽形質の集団間差. 北方森林研究72.21-24

低温貯蔵施設の竣工

例年、4月下旬頃に北海道育種場では、保存園等の植え付けが始まります。北海道は広く、場所によっては5月上旬頃になってようやく雪解けが終わり、中旬頃から植え付けされる場所が多々あり、地域によっては植栽時期にズレが生じています。そのため、5月中旬頃に北海道育種場から雪解けの遅い地域へ苗木を配布する頃には、苗木は開葉しています。開葉した苗木を植え付けると活着が悪くなるため苗木の根に保水剤を塗布し、対処していました。しかし、育種場(江別市)から約300km離れた遠方の配布先まで運ぶこともあり時間を要し、時間が経ちすぎると保水剤の効果が切れてしまいます。このような理由から、原種の開葉時期を遅らせ配布することが植え付け時の活着率の上昇に繋がります。

北海道育種場においても、令和5年3月に低温貯蔵施設(雪ムロ)が竣工しました。今後は、この施設を活用して苗木を一時的に保管し、開葉時期を遅らせ相手方の要望時期に合せた配布が可能となります。令和6年3月頃から本格的に稼働し、採種園の造成・改良用の原種配布や林木遺伝子銀行110番の里帰り苗木についても活用していきます。

(遺伝資源管理課 西岡 直樹)



完成後（6月）



冬期（1月）



雪を入れた低温貯蔵室（1月下旬）

穂木の採取と貯蔵について

はじめに

北海道育種場では、採種園の造成・改良用のため、安定的な種苗配布に努めています。北海道から提出される5か年間の種苗配布要望計画に基づき、原種苗畑でつぎ木増殖を行っています。

今回はつぎ木に使用する枝の採取（以下「採穂」という）から貯蔵まで一連の作業を紹介します。

採穂

樹木が休眠期中の厳冬期（1～2月）に、カーボン製測桿の先端に鎌を取り付けた測桿鎌を使用し、前々年に伸長した部位を含めた長めの枝を親木から採取します（写真-1）。



写真-1. 測桿鎌を使った採穂

異なる個体から採穂しないほか、以下の点に注意して作業を行います。

1. 日当たりのよい枝
2. 充実した芽
3. 前年伸長した枝で徒長していない
4. 傷や病気がない
5. 枝に雄花の着花がない

穂木の貯蔵

1. 穂木の切り口を揃え小束にし、雑菌防止のため松ヤニやロウソク等を混ぜたつぎロウで切り口を塞ぐ（写真-2）
2. 乾燥防止のため、適度に湿らせた水苔で切り口を包む（写真-3）
3. ビニール袋等に入れ、なるべく空気を抜いて梱包し、系統表示をする（写真-4）
4. -5℃程度の冷凍庫で貯蔵する（写真-5）



写真-2. つぎロウで切り口を塞ぐ



写真-3. 切り口を水苔で包む



写真-4. 系統ごとにビニール袋で梱包・系統表示



写真-5. -5℃程度の冷凍庫で貯蔵

今後も、北海道等が整備している採種園へ確実に種苗を提供していけるよう関係機関と連携し、適切な系統管理のもと計画的な生産・配布に努めていきます。

（殖保存係 辻山 善洋）



令和5年度 第61回北海道林木育種現地研究会の報告

令和5年10月6日(金)に第61回北海道林木育種現地研究会を北海道林木育種協会と共催で4年ぶりに開催しました。今回は「北海道の主要な育種対象樹種アカエゾマツ、カラマツ類の成長等」と題して、千歳市、苫小牧市の造林地や試験地等の現地視察を行いました。事前に申し込みをいただいた北海道、林業試験場及び林産試験場、北海道山林種苗協同組合、北海道森林管理局、北海道水源林整備事務所、森林総合研究所北海道支所、北海道育種場の職員及び北海道大学、東京大学附属演習林の教職員と学生の17機関、47名の方にご参加いただきました。

当日は午前10時に千歳市の名水ふれあい公園駐車場に集合し、開会の挨拶後、視察場所へ移動しました。最初に千歳市の石狩森林管理署管内国有林内の8年生のクリーンラーチ、アカエゾマツコンテナ苗造林地を視察しました。クリーンラーチ植栽区は植栽前に機械地拵えが実施され、植栽後は6年間下刈りを実施していないとのことでしたが、視察時点で樹高はおよそ6～10mとなっており、優れた成長特性を実際に目の当たりにした多くの参加者から「さすがクリーンラーチ」といった声が上がっていました。アカエゾマツ植栽区は機械地拵えが行われた後に一部で末木枝条を粉碎してマルチング実施し、植栽後6年間下刈りは実施されなかったとのこと。樹高は大きいもので4m程度、小さいものでも2m程度となっており、植栽木のほとんどは既に雑草木の高さを超えていました。

その後、千歳アカエゾマツ等遺伝資源希少個体群保護林を視察し、午後から苫小牧市の胆振東部森林管理署管内国有林内のアカエゾマツ育種集団林と千歳市の石狩森林管理署管内国有林内のグイマツ雑種F₁省力化モデル展示林の現地視察を行いました。グイマツ雑種F₁省力化モデル展示林は石狩森林管理署、道総研林業試験場、北海道育種場の三者間で覚書を締結して2008年5月に設定され、4系統のグイマツ雑種F₁の実生苗及びさし木苗がha当たり1,000本と2,000本の植栽密度の異なる2つの植栽区に植えられています。いずれの系統も非常に良い成長を示しており、グイマツF₁雑種を用いた低密度植栽の検討に必要な情報を得ることができる展示林となっており、今後がとても楽しみだといった感想が多数ありました。以上の4ヶ所を視察した後、閉会しました。

前日までの天気予報では視察場所の石狩や胆振地方を含む北海道の広い範囲で時折激しい雷雨が見込まれ視察が出来ない状況も想定されましたが、当日は一時的に雨が強まる時間はあったものの、雨が止んでいた時間が比較的長く無事に予定した全ての場所を視察することができ、活発な質問や意見交換が行われました。開催に当たっては視察場所の選定や当日の車両の案内、整理など北海道森林管理局森林整備第一課の皆様には、多大なご協力をいただきました。御礼申し上げます。また、当日悪天候にもかかわらずご参加いただいた皆様、ありがとうございました。

(育種技術専門役 大塚 次郎)



クリーンラーチの造林地での現地視察の様子



グイマツ雑種F₁展示林(1,000本区)での現地視察の様子

令和5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5年10月3日(火)札幌市かでの2・7にて行われた「令和5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5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. 令和5年度林業研究・技術開発推進 北海道ブロック会議 育種分科会について



会場の様子

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6年度種苗関係予算概算要求についての説明が行われました。

その後、林木育種センター育種部長からエリートツリー選抜の流れ、今後のスギの雄花着生性評価の取り組みの説明、無花粉遺伝子を持つスギ精英樹等の情報、農林水産研究推進事業委託プロジェクト研究「日本全国の林地の林業採算性マトリクス評価技術の開発」、林野庁補助事業「エリートツリー等の原種増産技術の開発-増産技術の最適化と施設型採種園の管理技術の開発-」、令和5年度林木育種成果発表会の開催について等の説明が行われました。



林木育種センター高橋育種部長による説明・情報提供

2. 令和5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

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、認定特定増殖事業計画の認定状況、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行われました。

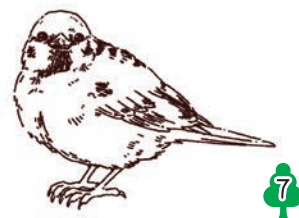
続いて、林木育種センター北海道育種場から特定増殖事業について、特定母樹及びエリートツリーの開発について、令和4年度林木育種事業実施結果及び令和5年度計画について説明を行いました。

特定増殖事業については、クリーンラチ採種園に関する整備状況等の北海道育種基本区における特定母樹増殖事業の取り組み状況として、道総研林業試験場など関係機関と連携し、採種園の育成管理に係る技術指導を実施しており、今後も継続して普及を図る旨の説明を行いました。

特定母樹及びエリートツリーの開発については、これまでの北海道育種基本区における第2世代精英樹候補木の開発、エリートツリー、特定母樹の指定状況及び令和5年度以降の開発予定について説明を行いました。

令和4年度に西南部育種区に設定された遺伝試験園1ヶ所選抜されたカラマツとグイマツの第2世代精英樹候補木について、それぞれ2個体と4個体がエリートツリーの指定を受け、その中からカラマツ1個体が特定母樹に指定されたことについて説明を行いました。

また、令和5年度中に道総研林業試験場と連携し、第2世代精英樹候補木の中からトドマツ3個体及びカラマツ1個体について特定母樹の申請を行う予定であり、以降も随時エリートツリー及び特定母樹の申請を行う予定である旨の説明を行いました。



令和4年度林木育種事業実施結果及び令和5年度計画の報告では、育種課から林木育種事業の概要として、精英樹の選抜状況、採種(穂)園の造成・廃止及び管理状況、次代検定林、育種種子の生産と利用状況について、それぞれ令和4年度実績と令和5年度計画、令和5年度の国有林採種園及び道有林採種園の着花(果)状況等の報告に加え、遺伝資源管理課からは、林木遺伝資源の探索・収集及び増殖・保存、遺伝資源の特性調査・評価、種苗の生産及び配布等の状況についても説明を行いました。

林木育種事業・研究の概要と成果トピックスでは、北海道育種場の試験研究課題について、国有林採種園における北海道育種場の取り組みについて、説明を行いました。

また、北海道育種場の福田育種研究室長と道総研林業試験場の今研究主幹兼主査から、それぞれ研究トピックスの紹介が行われました。



福田育種研究室長による研究トピックス紹介



今研究主幹兼主査による研究トピックス紹介

続いて、提案・要望の紹介及びその回答を行いました。

北海道及び北海道森林管理局からの意見要望については、原種の安定供給、林木育種事業の推進、着花促進への情報提供・技術指導、採種園の設計等に係る情報提供・技術指導、認定特定増殖事業者への指導及び林木育種事業の普及啓発、と数多くの提案・要望があげられました。

また、認定特定増殖事業者からも意見・要望を募っており、断幹処理、施肥、生育不良個体の改植、種子の登熟及び球果採取時期についての意見が集まりました。

最後に森林保険センターから森林保険制度の情報提供をいただき、閉会となりました。

本会議では、多くの提案・意見・要望をとおして、他機関が機構に何を求め、期待しているのかを再認識する良い機会となり、職員一同皆様のご期待に添えるよう取り組む所存です。

今後ともどうぞよろしくお願いします。

(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 2024(令和6)年3月27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。