

野幌の丘から

No.194 2022.10

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)

クリーンラーチ採種園のグイマツ (特定母樹) が着果し始めました!

平成25年の間伐等特措法改正により、成長に優れた樹木(特定母樹)の増殖を推進する措置が創設され、北海道知事から民間事業者などが特定増殖事業者として認定されました。その後、平成29年度から令和2年度までに、22者の特定増殖事業者によって、約35haのクリーンラーチ採種園が造成されました。

北海道育種場では、毎年、特定増殖事業者のクリーンラーチ採種園で台木の剪定や越冬縛りなどの保育管理指導や員数調査を行っています。今年は併せてクリーンラーチの母樹であるグイマツ(中標津5号)の球果の着果状況を調査しました。

令和4年6月から7月に行った調査では、7割以上のクリーンラーチ採種園でグイマツの着果が確認できました。着果個体の多い採種園では、半分以上のグイマツで着果し、また着果数の多い個体では、50個ほどの球果が着いていました。

採種園から本格的にクリーンラーチの種子が採れるまでにはまだ期間を要しますが、引き続き北海道及び道立総合研究機構森林研究本部林業試験場等の関係機関と連携を図りつつ、必要な情報の提供、助言、技術的な指導等に努めていきたいと考えています。



R2年造成の採種園 (R4年7月撮影 中川町)



グイマツの球果 (R4年6月撮影 (有)佐藤製函工場)



指導の様子 (R4年7月撮影 (有)川原種苗)



グイマツの球果 (R4年6月撮影 住友林業(株))

(遺伝資源管理課 加藤智子)



ミズナラ優良種苗実証試験地

— 20年次調査を行いました —

ミズナラは日本各地に広く分布する広葉樹です。ミズナラの材は密度が高く緻密であることから、家具材や内装材として高く評価されています。このため天然林での伐採が進み、優れた遺伝資源の減少が危惧されてきました。北海道育種場では、平成8年度より、天然林への優良種苗の導入の効果や育成方法を検討するため、北海道森林管理局森林技術センター（現在の森林技術・支援センター）の協力のもと、ミズナラの精英樹を含む全道各地で収集した材料を植栽した試験地を4ヶ所設定し、その成長経過の調査を行ってきました（図、表-1）。令和元年度から令和2年度にかけてこれらの試験地の20年～23年次の調査を行いました。



表-1. 各試験地の概要

試験地	設定年度	面積	設定時植栽本数	植栽系統数	植栽方法
士別	平成8年度	0.62	3250	55 堅果 (2粒播種)	
空知	平成9年度	0.37	1157	110 ポット苗	
足寄	平成12年度	0.85	1393	317 裸苗	
檜山	平成12年度	0.18	696	73 ポット苗	

ミズナラは播種した堅果がネズミに持ち去られたり、苗木が雪害やシカの食害を受けるなど、試験地の維持管理が難しく、ペットボトルによる堅果の持ち去り防除、シカの食害防除のための保護シートの装着など保育作業を行った足寄試験地において生存率、樹高、胸高直径とも最も良好だったことから、ミズナラの人工造林における保育作業の重要性が再認識されました（表-2）。今後も引き続き、生存率や成長特性における産地および母樹による違いについても解析を進める予定です。

表-2. 各試験地における試験木の生存率と成長量

試験地	調査年次	生存率 (%)	平均樹高 (m)	平均胸高直径 (cm)
士別	23年次	23.2	5.8	7.1
空知	22年次	25.3	5.4	8.6
足寄	20年次	43.9	8.1	11.2
檜山	20年次	34.1	6.9	9.4

令和4年度北海道育種基本区特定母樹等普及促進会議及び林業研究・技術開発推進北海道ブロック会議育種分科会

本年度は新型コロナウイルスの感染拡大防止の観点から、Web会議との併用で9月21日に開催となりました。議事概要については以下のとおりです。

1. 特定母樹等普及促進会議

特定母樹等普及促進会議では、林野庁より、特定母樹について、森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法の延長及び改正の概要、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の計画的整備、基本方針の策定状況、認定特定増殖事業計画、特定母樹の指定について説明がなされました。

北海道育種場より、北海道育種基本区における特定母樹増殖事業の取組状況や第2世代精英樹候補木の開発及びエリートツリー特定母樹の指定について説明し、林木育種事業の概要として、精英樹の選抜状況、採種園の造成・廃止及び管理状況、次代検定林の造成と調査、育種種子の生産と利用状況等について、それぞれ令和3年度実績と令和4年度計画の報告を行いました。また、令和4年度の国有林採種園及び道有林採種園の着花（果）状況等について報告を行いました。さらに、林木遺伝資源の収集、保存及び特性調査等、増殖・保存事業、特性評価、情報管理及び配布について説明を行いました。そして、国有林採種園の整備の推進、特定増殖事業者への技術指導や原種の安定供給等に係る関係機関、関係団体からの提案・要望事項、また、それに対する回答を説明しました。

2. 林業研究・技術開発推進北海道ブロック会議育種分科会

育種分科会では、林野庁からの情報提供、林木育種センターからの情報提供、質疑応答で議事を進めました。議事概要は以下のとおりです。

林野庁より林木育種に関する情報提供として、令和4年度予算の執行について、令和5年度概算要求について説明がありました。

また、林木育種センターより林木育種推進計画の改定、エリートツリー選抜の流れ、無花粉遺伝子を持つスギ精英樹等の情報、林野庁の補助事業の令和4年度花粉発生源対策事業のうち花粉症対策品種の円滑な生産支援、令和4年度林木育種成果発表会の開催などの説明がありました。

北海道育種場より北海道育種基本区林木育種推進計画の改定について説明を行い、同林木育種推進計画が育種分科会で承認されました。

最近の研究成果のご紹介

北海道育種場では、林木育種を通じた品種開発に加え、育種及び林業の効率化に資する各種の研究・技術開発を行っています。本稿では、2022年1月から10月末までに、北海道育種場の職員が筆頭または責任著者として公表した研究成果や解説及び、講演内容を紹介いたします。

●学会発表

- ・加藤一隆 (2022) トドマツ雄花当たりの花粉量に見られるクローンごと年生差異及び年次変動. 第133回日本森林学会大会. P1-182
(概要) これまでの研究では、トドマツの雄花の生重や、雄花あたりの花粉量には、最大で3倍程度のクローン間差があることを明らかにしました。本研究では、同様の項目について、樹齢及び年次間変動についても検討を行ない、最大で2倍程度の差があったことを示しました。花粉生産量のクローン間差を検証するにあたっては、複数年に渡って評価を行うことが望ましいことについて報告しました。
- ・花岡創・玉城聡(2022) 正規化植生指数 (NDVI) 画像によるトドマツの葉中クロロフィル量の推定. 第133回日本森林学会. P-094
(概要) トドマツの苗木を対象に、携帯型測定装置を用いて葉の一部分の正規化植生指数 (NDVI) を測定し、その数値が測定葉のクロロフィル含量と高い相関を示すことを明らかにしました。また、カメラ型測定装置を用いて記録したNDVI画像についても、直射光のあたっている葉のみを抽出して解析するなどの工夫を加えることによって、ある程度の精度で葉中クロロフィル含量を推定し得ることを報告しました。
- ・生方正俊ら(2022) ゲイマツ種子の成熟時期の個体間変異. 第133回日本森林学会大会. P-192
(概要) 北海道で造林が推進されているゲイマツ雑種 F₁ の母樹であるゲイマツの種子採種適期を明らかにするため、環境の異なる2ヶ所 (江別市と旭川市) に植栽されたゲイマツ7クローンを対象に、2021年7月下旬から9月上旬まで、およそ7日間隔で球果を採取し、種子を精選して発芽試験を行ないました。その結果、ゲイマツ種子の発芽率は、8月上・中旬に採種した場合に最も高くなったこと等を報告しました。

●学術論文、その他出版物

- ・福田陽子ら(2022) 自動種子風精選機を利用した針葉樹種子の精選効率. 北方森林研究. 70: 23-26
(概要) トドマツの苗木生産における一つの課題として、種子の発芽率が低い傾向にあることが挙げられます。本研究では、風量の微調整が可能な種子風選機を用いて、トドマツ、アカエゾマツ、カラマツ、グイマツの種子を精選する際の最適な風量条件等を検討しました。いずれの樹種においても、最適な風量条件は種子の状況に応じて採種母樹ごとにやや異なるものの、風選を行なうことで充実種子率を大幅に高めることができることを報告しました。
- ・So HANAOKA, Kazutaka Kato (2022) Estimation of optimal timing of early selection based on time trends of genetic parameters in *Abies sachalinensis*. *Silvae genetica*. 71: 31-38
(概要) 林木育種のサイクルを短縮し、より良い品種を早期に普及するためには、成長の樹齢間相関等を明らかにし、少しでも早い時期に選抜を行なうこと (早期選抜) が求められます。本研究では、40年間に渡って樹高及び胸高直径の観察が行われたトドマツの検定林データを解析し、早期選抜の最適時期を検討しました。樹高や胸高直径の遺伝率は10~15年次に最大となり、また、選抜に関する時間効率も最大化されることを明らかにしました。また、10~15年次の樹高は、5年次の樹高とも相関が高く、下刈り省力化につながる初期成長性を考慮する上でも、良い選抜時期であると考えられました。
- ・矢野慶介, 田村明, 花岡創, 加藤一隆 (2022) 木質バイオマス生産量の大きいヤナギ品種の開発. 森林総研研報. 21: 61-71
(概要) 北海道育種場では、複数試験地で乾燥重量の育種価が大きかったオノエヤナギとエゾノキヌヤナギをそれぞれ9及び8クローン選抜し、「木質バイオマス生産量の大きいヤナギ品種」を開発しました。本論文では、選抜の過程と試験結果の詳細を報告しました。
- ・花岡創, 武津英太郎 (印刷中) トドマツの樹冠画像からの球果検出に基づく物体検出アルゴリズムYOLOのモデル比較. 森林総研研報. 21: 267-273
(概要) トドマツの樹冠画像から球果を検出する精度を、物体検出アルゴリズムのYOLOv4とYOLOv5の

2種類のモデルで比較し、検出精度はどちらのモデルでも同様であったが、実用面ではYOLOv5が優れていたこと等について報告しました。YOLOv5のモデルでは、画像上に写っていたトドマツ球果の85%程度を検出することができました。

・花岡創 (2022) 【解説】 講座 森林遺伝育種のデータ解析手法 (実践編9) ランダムフォレスト. 森林遺伝育種. 11: 147-151.

(概要) 近年、様々なデータ解析に利用されている機械学習法の一つである「ランダムフォレスト」について解説しました。

・花岡創ら (2022) 北海道育種基本区におけるアカエゾマツの第2世代精英樹候補木の選抜 -令和2年度の実施結果-. 令和3年度林木育種センター年報. Pp. 103-105

(概要) 北海道育種基本区の東部育種区に設定されたアカエゾマツの検定林 (北見5号検定林) から、第2世代精英樹候補木を25個体選抜した結果について報告しました。これらの結果により、国有林に設定された検定林から選抜した第2世代精英樹候補木数は120個体となりました。

・花岡創, 加藤一隆 (2022) トドマツの接ぎ木に利用可能な接ぎ穂のサイズ及び若齢な接ぎ木増殖個体から採種可能な接ぎ穂数の検討. 令和3年度林木育種センター年報. pp.106~108

(概要) トドマツの接ぎ木増殖に用いられている接ぎ穂の長さは平均5cm程度、接ぎ木部位の太さが2.6mm程度であったことを明らかにし、接ぎ木に最適な接ぎ穂のサイズを提案しました。また、その程度のサイズの接ぎ穂が、若齢な接ぎ木増殖個体からどれくらい採取できるか検討し、樹高が約1.7mを超えた個体からは、20穂程度が採取できることを報告しました。

・花岡創 (2022) UAVとAIの活用で調査を効率化する -UAV空撮画像から深層学習モデルを用いてトドマツの着果を評価する技術の開発-. 森林技術 No.961: 28-31

・花岡創 (2022) 無人航空機と深層学習モデルを用いたトドマツの着果量評価技術の開発. 森林総合研究所 令和4年度版成果選集. Pp. 42-43

・花岡創 (2022) UAVとAIを活用した採種園着果情報の提供. 北の森だより. No.28. pp.10-11

(概要) 上記3件は、深層学習モデルを用いた、UAV空撮画像からトドマツの球果を検出する技術の開発成果について概説すると共に、北海道育種場と北海道森林管理局が連携し、取り組み始めたUAVとAIを活用したトドマツの採種園着果情報の提供に関する活動について紹介しました。

●講演

・生方正俊. 発芽率の高い種子を採るために -最適採取時期の解明-. 令和3年度北の国・森林づくり技術交流発表会 (2022年2月15日)

(概要) 北海道から山梨県までの14ヶ所、合計60個体以上から10日間隔でカラマツ種子を採種し、発芽率の時系列変化を検討しました。本州では9月上旬、北海道及び本州の標高1000m以上の地域では9月中旬以降が採種適期であることが明らかとなったこと等について紹介しました。

・花岡創. トドマツのエリートツリー及び特定母樹の指定. 令和4年度北海道森づくり研究成果発表会. (2022年6月1日~30日, オンライン公開)

(概要) これまでに北海道育種基本区で選抜してきたエリートツリー及び特定母樹について解説しました。

・福田陽子, 松田修. トドマツの種子発芽率向上に資する技術開発~精選及び低温湿層処理の最適化~. 令和4年度技術開発成果発表会. (2022年10月26日)

(概要) トドマツの種子発芽率を向上させるための取り組みとして、風選による種子の選別に加えて、近年、スギやカラマツで実用化されている近赤外分光法による選別も有効であり、2つの手法を組み合わせることで、充実種子率を80%以上に向上させ得ること、低温湿層処理期間が長いほど、発芽勢が揃うこと等を紹介しました。

以上のように、北海道育種場では、北方造林樹種の品種開発に加えて、苗木生産の効率化に資する各種の基礎的知見の蓄積や技術開発を進めると同時に、AIモデルの開発と実用化に向けた技術開発等を行っています。今後も学会大会や学術誌等で成果を報告することに加えて、北海道内で行われている複数の発表会で成果をわかりやすくお伝えしていきたいと思っておりますので、ぜひ、多くの林業関係者の皆様にご覧いただければと思います。

(育種課育種研究室長 花岡 創)

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 2022 (令和4) 年10月31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。