

育種場における品種開発と普及への取組

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

はじめに

林木育種では、気候や土壌、樹種の分布等により全国を5つの育種基本区に分け、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（以下「林木育種センター」という）、及び

各地域の育種場がそれぞれの育種基本区を分担して、事業を進めています（図1）。林木育種センターが担当する関東育種基本区では花粉症対策に対するニーズが高いため、当誌の5月号でも紹介したよ



図1 育種基本区と林木育種センター・各育種場の配置

うな花粉の少ないスギや花粉を全く出さない無花粉スギなどの開発・普及に重点的に取り組んでいます。本稿では、関東を除いた各育種基本区において育種を担当する北海道・東北・関西・九州育種場での主な取組について紹介します。

特定母樹普及の取組

北海道育種場

北海道内の人工林における樹種別造林（更新）面積（平成27年度北海道林業統計）の割合では、グイマツ雑種F₁（雑種第一代）を含むカラマツ類が約50%、トドマツが約36%であり、カラマツ類は主要かつ重要な造林樹種です。今後、人工林の伐期齢到達に伴い造林面積のますますの増加が予想される一方、現在でもグイマツ雑種F₁は多くの需要に対して苗木が不足しており、優良種苗の安定的な供給が待たれるところです。

北海道では、炭素固定能力の高いクリンラーチの母樹であるグイマツ精英樹「中標津5号」が特定母樹に指定されました。クリンラーチはグイマツ精英樹「中標津5号」を母樹とし、カラマツ（交雑種）です。材積成長に優れているほか、幹が通直で野鼠の害にも強い特性を有し、地球環境問題が議論された洞爺湖サミット（平成20年）で各国首脳が記念植樹をした木でもあります。

北海道の定めた「特定間伐等及び特定母樹の増殖の実施の促進に関する基本方針」（平成26年）では、クリンラーチ採種園を整備するために、平成32年度までに特定母樹を約3,700本増殖する目標となっています（これに必要なカラマツ花粉親は約7,300本）。こ

の方針の下、特定母樹を増殖する「認定特定増殖事業者」として平成28年度末までに23の個人・法人が北海道知事から認定を受け、採種園の造成に向け準備を始めました（図2）。23者の内訳は、苗木生産者6、自治体4、森林組合9、民間企業4です。

北海道育種場は、これら認定特定増殖事業者へ特定母樹等（花粉親のカラマツ精英樹を含む）の原種を供給するほか、つぎ木増殖や育苗、採種園造成・管理など技術面からの支援をしています。具体的には、今年度までに特定母樹等のつぎ木用穂木約3,600本を供給しており、来年度以降も穂木や苗木での提供を計画しています。技術支援では、事業者向けにつぎ木増殖の講習会を平成26年から毎年開催しているほか、道内各地の事業者から要請を受け、苗床づくり、つぎ木用の台木育成、つぎ木実施とその後の養生管理など、作業時期に応じた技術指導（写真1）を繰り返し実施しています。

今年秋には紋別郡滝上町において、道内初となる認定特定増殖事業者によるクリンラーチ採種園の造成（特定母樹等の植栽）が始まる予定です。

北海道における特定増殖事業は、特定母樹の穂木からのつぎ木増殖や苗木の育成管理などまだ始まったばかりであり、

採種園に植栽された特定母樹が成長してクリンラーチ種子を結実させ、さらにそこから採種・生産される苗木が山出しされるまでなお年月を要します。特定母樹採種園から種子が採れるようになるま



図2 特定増殖事業者の所在位置

で、北海道庁はじめ関係機関と連携・協力を継続し、より地球に優しく、かつ良い山づくりのため、地域一体となって特定増殖事業を推進していきます。



写真1 北空知森林組合の苗畑で行った技術指導

海岸防災林復興のための抵抗性クロマツ苗 木の安定的な生産技術の開発と苗木生産

東北育種場

東日本大震災の津波によって壊滅的な被害を受けた東北地方の太平洋側地域のクロマツ海岸防災林を復旧するために、この地域で猛威を振るっているマツ材線虫の病原体であるマツノザイセンチュウ

ウに対する抵抗性を持つクロマツ（以下、「抵抗性クロマツ」という）のコンテナ苗が大量かつ早急に必要とされています。そこで、東北育種場では、東北地方の公設試験研究機関（青森県産業技術セン

技術開発・実用化

種子生産の飛躍的な向上

- ・従来の3倍の生産性
- ・種子の充実率向上
- ・種子の抵抗性の保持



充実種子（沈下）



エタノール精選



簡易な人工交配



植物ホルモン処理

実生苗を利用する方法

栄養繁殖による苗木増殖

- ・寒冷地でのさし木増殖
- ・得苗率50%以上
- ・1年出荷の可能性



出荷規格



さしつけ床

さしつけ床用土の条件設定



穂木の条件設定

クローン苗を利用する方法



組織培養毛苗



不定胚



不定胚形成細胞



未熟種子

- ・新たなクローン苗増殖法

抵抗性クロマツ苗木を安定的に供給

図3 抵抗性クロマツ苗木安定供給システムの概要

ター林業研究所、宮城県林業技術総合センター、福島県林業研究センター）と民間（宮城県農林種苗農業協同組合、キリン（株）R&D本部基盤技術研究所）と連携して、平成25年度に共同プロジェクトとして、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「東北地方海岸林再生に向けたマツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ種苗生産の飛躍的向上」を立ち上げました。このプロジェクトでは、抵抗性クロマツについて、種子生産の飛躍的向上、さし木・組織培養増殖技術の開発、及び他地域産種苗を東北地方へ導入する技術

より強い抵抗性を有する第2世代の抵抗性アカマツ品種の開発と普及

関西育種場

関西育種基本区では、クロマツとともに、建築用材やキノコを産出する山づくりとしてアカマツに根強い需要があります。大面積のアカマツ林がマツ材線虫病被害によって失われてしまいました。その被害を軽減するため、抵抗性アカマツ採種園からの抵抗性種苗の普及が進められています。しかし開発された抵抗性アカマツは、品種により抵抗性の程度に幅があり、抵抗性採種園産種苗に由来する抵抗性マツ林の中にも被害がみられることから、アカマツ林再生を望む地域で

の開発に取り組み、抵抗性クロマツ苗木の安定的な供給体制の確立を目指しました。

プロジェクトの成果として、抵抗性クロマツ苗木を安定的かつ大量に供給するシステムが構築されました（図3）。現在、これらの技術を用いて生産された苗木が、被災地の海岸防災林の復旧現場に植栽されつつあります。また、これらの技術を全国のマツ材線虫病の被害地域に普及するためにマニュアルを作成するとともに講習指導を行っており、全国の海岸防災林の整備にも貢献できるよう取り組んでいます。

は、より強い抵抗性品種の開発が期待されてきました。そこで、関西育種場と和歌山県、岡山県、広島県、徳島県、香川県、愛媛県が共同で、より強い抵抗性を有する第2世代抵抗性アカマツ品種の開発に取り組みました。

具体的にはまず、抵抗性が比較的上位の品種を交配親に用いて各機関が人工交配を分担し、種子採取から予備選抜（一次検定）を行った上で、一次検定合格木のつぎ苗木を対象に、関西育種場において、二次検定を行いました（写真2）。



写真2 マツ材線虫病の原因となるマツノザイセンチュウを人工的に接種し、生き残りの程度によって検定を行っている

平成28年度に実施した二次検定では、大半の系統が第1世代抵抗性アカマツ苗木を大幅に上回る健全率（線虫の人工接種後、病徴が現れない健全な苗の割合）を示しました。この中で特に抵抗性の高かった17系統が、林木育種センター優良品種・技術評価委員会ですべて評価基準を満たすと判断されたことから、全国初の第2世代抵抗性アカマツ品種が誕生しました。

今後は、これら品種の各府県の採種園等への導入と第2世代抵抗性種苗の普及を通じて、アカマツ林の再生に向けた取



写真3 開発した第2世代抵抗性品種の育成状況

組の促進が期待されます。また、品種の普及のためには苗木生産者や林業経営者等のユーザーへの広報活動を進めるとともに、第2世代抵抗性種苗の植栽場所での抵抗性を実証する試験等の取組が必要です。今後とも、関係府県や森林管理局と連携して、アカマツ林再生に向けた取組を進めていきます。

成長が格段に優れたスギエリートツリーの開発と普及

九州育種場

九州育種場では、昭和29年から始まった精英樹選抜育種事業で選抜された精英樹を交配して得られたもののうち、成長や材質等が優れているものをエリートツリーとして開発しています。平成28年度末までにスギのエリートツリーを156系統開発してきましたが、九州はスギのさし木造林が主流であることから、さし木を行った際の発根や、さし木苗の試験地等における初期成長等について調査した上で、開発を進めています。開発したスギのエリートツリーには、3年で約5〜6mの樹高となる、格段に優れた初期成長を示す系統も存在しています（写真4）。このようなエリートツリーは、造



写真4 格段に成長の優れたスギエリートツリー「スギ九州育2-203」。植栽後3年5ヶ月で樹高5m80cm

林経費の大きな割合を占める下刈経費の大幅な削減につながり、今後九州地域の林業に貢献するものと期待されます。また、開発したエリートツリーについて、山林所有者の理解が進むよう、九州森林管理局、県、森林整備センターと連携して、見本林として活用できる植栽試験地の設定を進めています（写真5）。なお、これら成長が格段に優れたエリートツリーのうち、雄花の着花量等の基準を満たした14系統については、特定母樹として農林水産大臣の指定を受けています。また、エリートツリーの原種配布において、関係機関に系統を間違いないで配付できるよう、DNAマーカーで系統の

チェックを行っています。さらに、原種台木からの採穂や苗畑へのさしつけ、堀取りといった原種生産の作業において、ラベルの記載ミスや材料の取り違いといったことが生じないよう、原種台木に取り付けたQRコードから誤りなくラベルを原種苗木に付与するシステム（写真6）や、作業情報を一元管理するシステムの構築についても併せて進めています。



写真5 スギエリートツリー植栽試験地の遠景（熊本県人吉市内の国有林）

おわりに

以上、各地域の育種場における主な取組についてご紹介しました。

今後も、林木育種センター及び各育種場では、関係機関との連携により、それぞれの地域のニーズに応じた育種事業を進めることにより、林業の成長産業化や地球温暖化防止、花粉症対策等に貢献できるように取り組んでいく考えです。



写真6 配布原種苗（右）及びQRコードラベルを添付した原種台木（左）