

トピックス

～令和2年度主要成果の紹介～



● 林木の新品種の開発

〔優良品種の開発等の推進〕

令和2年度は、エリートツリーについては85系統(写真1、a・b)、優良品種については初期成長が優れた無花粉スギ品種(写真1、c・d)や木質バイオマス生産量大きいヤナギ品種等の40品種を開発しました。初期成長が優れた無花粉スギ品種は、都県との連携により共同開発した品種です。木質バイオマス生産量大きいヤナギ品種の開発は初めてで、今後の早生樹植栽によるバイオマス生産により、地球温暖化対策等に貢献することが期待されます。



a) スギ西育2-289



b) トドマツ北育2-314



c) 心晴れ不稔2号



d) 「立山 森の輝き」1号

写真1 令和2年度に開発された主なエリートツリーや優良品種

心晴れ不稔2号と「立山 森の輝き」1号の写真は、それぞれ東京都及び富山県からの提供。

〔用土を用いずにスギを発根させる「エアざし」技術の開発〕

これまでのスギさし木コンテナ苗は、さし木に用いるさし穂を用土にさし、発根後にコンテナへ移植して生産する方法が一般的でしたが、さしつけのための用土の準備や発根した穂の掘取り作業が重労働なことや、土があるために発根状況が確認できないため移植適期の判断が難しいなどの課題がありました。そこで、用土を用いず、さし穂全体を空气中に露出したまま立て、一定の条件で定期的に霧状にした水がかかることにより、安定して発根させることができる手法を開発し、特許を取得しました。本手法の活用により、さしつけ準備や掘取りの軽作業化など、さし木コンテナ苗生産の効率化が期待できます。



写真2 エアざしにより発根した穂と根の様子

● 林木遺伝資源の収集・保存

〔コウヨウザンの特性と増殖マニュアルの公開〕

針葉樹の早生樹として近年注目を集めているコウヨウザンについて、平成27年度から農食研事業やイノベーション創出研究強化推進事業等により、国内の遺伝資源の探索と収集、成長、材質等の諸特性の解明、優良系統の選抜や苗木生産技術の開発を進めてきました。その研究成果をとりまとめた「コウヨウザンの特性と増殖マニュアル」をホームページ上で公開しました。

(https://www.ffpri.affrc.go.jp/ftbc/documents/koyozan_manual.pdf)



「コウヨウザンの特性と増殖マニュアル」の表紙

〔シラカンバ天然林の長期モニタリング〕

森林の状態を理解し森林遺伝資源の生息域内保存の有効性や有用性を高めるため、保護林を活用した天然林のモニタリング調査を行っています。令和2年度は群馬県片品村にあるシラカンバやダケカンバが優占している天然林の調査を行いました。約100年生のこの林分では、直近10年間でシラカンバの本数が半分以上になっていることがわかりました。シラカンバを生息域内保存するためには、施業による林分の維持、後継樹の育成などが必要と考えられます。併せて種子の施設内保存など生息域外での保存を検討する必要があります。詳しい内容は「業務レポート」をご覧ください。



武尊山シラカンバ遺伝資源希少個体群保護林

〔林木遺伝子銀行110番－兵庫県指定文化財「磐座神社のコヤスノキ叢林」のコヤスノキ〕

林木ジーンバンク事業では、各地の天然記念物や巨樹・名木等の収集・保存を行うとともに、事業の一環として、要請により後継樹を増殖する取組である「林木遺伝子銀行110番」を行っています。コヤスノキは、兵庫県南西部と岡山県東部にしか生息していない大変希少な常緑の低木です。兵庫県相生市の県指定文化財「磐座神社のコヤスノキ叢林」は、地元での保全活動も行われてきましたが、生育環境の変化などによって個体が大幅に減少してしまいました。そこで、磐座神社宮司からの要請を受けた関西育種場では、後継樹をさし木で増殖して里帰りさせました。



さし木増殖(上)と里帰りした後継樹(下)

●指導普及・海外協力

〔都道府県や認定特定増殖事業者等への講習・指導〕

開発した優良品種等の早期普及を図るため、都道府県や認定特定増殖事業者等に対し、つぎ木やさし木等の増殖、採種穂園の整備等に関する講習会を実施しています。2年度には林木育種センター及び各育種場を通じて26回の講習会を実施しました。



写真1 令和2年度に行った講習会

左:群馬県職員等を対象とした採種園管理(樹形誘導等)に関する講習会
右:青森県職員等を対象としたカラマツのつぎ木増殖手法に関する講習会

〔海外における民間企業との共同研究〕

王子グリーンリソース(株)との共同研究として、アカシア属ハイブリッド品種創出の実証実験を行っています。アカシアでは種間雑種(*Acacia mangium* と *A. auriculiformis* の雑種)の成長が良いことが知られていますが、人工交配は技術的に確立していませんでした。そこで西表熱帯林育種技術園において開発した効率的な人工交配技術を応用して、ベトナムにおいて産業造林用品種の選抜を進めています。2年度までに、人工交配から得た実生苗を試験地に植栽し、優良個体を選抜してクローン林分を造成し、林分材積による検定を進めています。

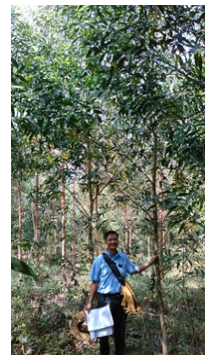


写真2 ベトナムにおけるアカシアハイブリッド品種の創出

左:アカシア種間雑種の芽生え 中:実生苗から選抜した優良系統 右:優良系統のクローン検定林

●森林バイオに関する開発

〔クロマツのゲノムワイドなSNPマーカーパネルの構築〕

マツ材線虫病は、わが国最大の森林病害であり、現在でもなお被害が発生しています。このマツ材線虫病によるマツ枯れを防ぐために、森林総合研究所林木育種センターおよび各府県では抵抗性品種の開発を進めています。これまでに、我々はクロマツにおける抵抗性メカニズムの解明とより強い抵抗性品種の開発を促進するためのDNAマーカーの開発を進めてきました。これまでに2,024個からなるSNPマーカーパネルを作製し、クロマツ抵抗性品種16クローンにおけるDNAマーカーの多型性の検証とともに、それらの遺伝的関係性を明らかにしました(図1)。2,024個のSNPマーカーのうち少なくとも1個体以上で多型性が得られたマーカーは1,498個(74%)でした。本課題で構築した2,024個のSNPマーカーパネルを利用することで、クロマツの抵抗性遺伝子座についてより迅速にラフマッピングを行うことができ、抵抗性遺伝子の候補領域の検出と原因遺伝子の特定に向けた情報をより効率的かつ迅速に得ることができます。

〔遺伝子組換えを介さない直接購入法の開発〕

ゲノム編集技術は狙った遺伝子のみを改変できる技術で、農水産物では新しい育種技術としてすでに利用が始まっています。植物でのゲノム編集は、遺伝子組換えによりゲノム編集タンパク質の発現遺伝子を一旦植物のゲノムDNAに挿入する方法が一般的で、スギでもこの方法を用いています。導入遺伝子をゲノムDNAから除去するために交配を行います。林木ではこの交配に年単位の時間がかかります。そのため、林木において遺伝子組換えを介さないゲノム編集技術を開発することが非常に重要となっています。我々は新規膜透過性ペプチドである「ポリヒスチジン」を利用し、ゲノム編集タンパク質であるCas9をスギの細胞に直接導入し、ゲノム編集を誘導することに成功しました。その効率は最大約8%であり、非常に効率よくゲノム編集できることがわかりました。本技術は共同研究を実施している鳥取大学と共に国際特許を出願しています。現在、不定胚や茎頂組織等の複雑な組織への利用、そしてスギ以外の有用林木への適用を目指し技術の改良を進めています。

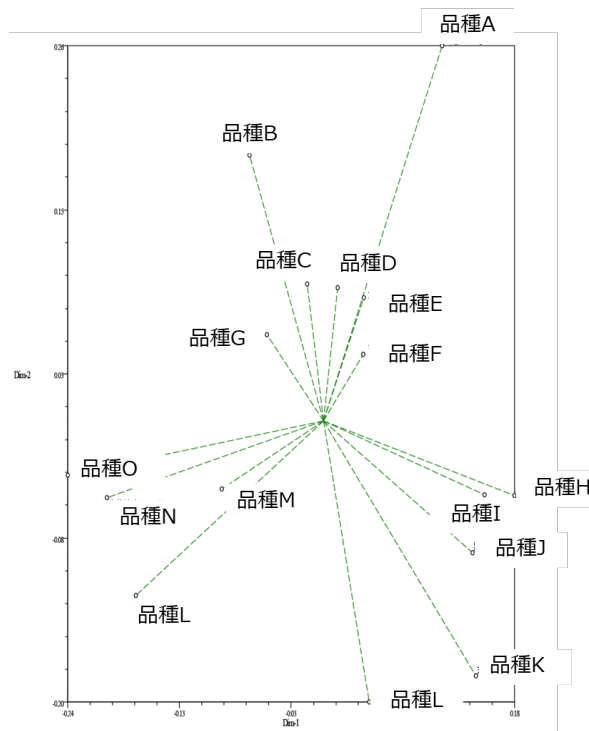


図 マツノサイエンチュウ抵抗性品種の遺伝的関係性

マーカーパネルを利用することで血縁関係などの管理も行うことができる。

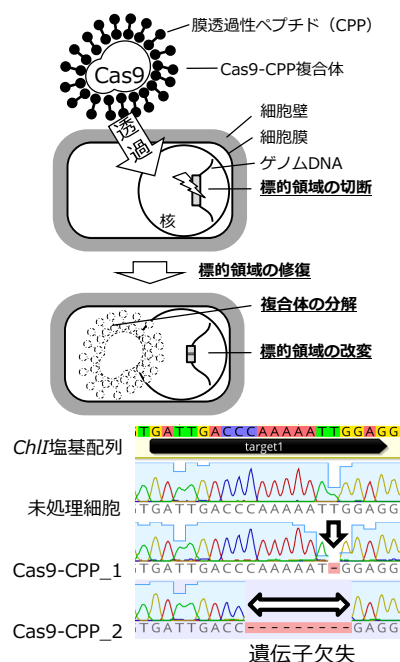


図 新規膜透過性ペプチドを利用した遺伝子組換えを介さないゲノム編集

(上)膜透過性ペプチドによりCas9タンパク質は細胞膜を透過し、標的領域の改変を誘導する。(下)標的とした*Chl1*の領域でゲノム編集による遺伝子欠失が確認された。