

トピックス

～令和4年度主要成果の紹介～



● 優良品種の開発等の推進

〔林木の新品種の開発〕

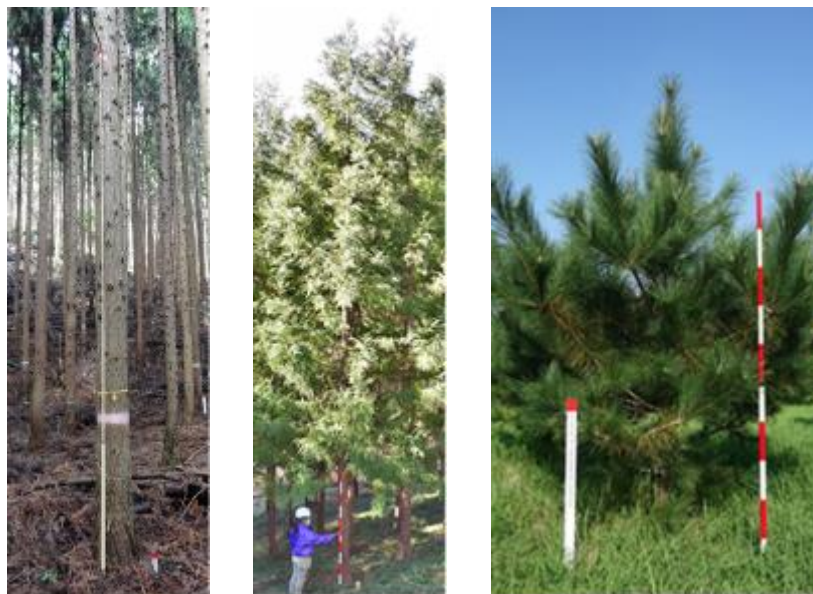


写真1 令和4年度に開発した優良品種

左より、初期成長に優れた第二世代品種「スギ林育2ー31」、都県との共同開発による無花粉スギ品種「心晴れ不稔4号」、マツノザイセンチュウ抵抗性品種「福岡（築上）クロマツ9号」。

日本の人工林が成熟し、主伐・再造林が進む中で、「新しい林業」の実現に向けて初期成長が優れ、下刈り省力化によるコスト低減に貢献する優良種苗が求められています。そこで、エリートツリーのなかで初期成長が特段に優れる系統5品種を初期成長に優れたスギ第二世代品種として開発しました(写真1)。また、都県との連携による無花粉スギ品種やマツノザイセンチュウ抵抗性品種等も含め、令和4年度には36の優良品種を開発しています。

〔スギの原種を3年間で最大300本以上増殖する技術の開発〕

現在、特定母樹の指定が進められており、今後これらから優良種苗を生産できるよう都道府県等において採種園・採穂園の整備が進められています。この取り組みを円滑に進めるためには、特定母樹等の原種苗木を適時に配布することが重要です。このため、林木育種センターではスギの原種増産技術を開発しました。特定母樹が指定された初期においては、増殖の元となる穂も得られる数量に限られます。このため長日処理等により効率よく原種苗木を増殖するための技術開発を行いました(図1)。増殖効率は系統(クローン)によっても異なりますが、3年間で最大300本以上の原種苗木を増殖することが可能になりました。今後、開発した技術の現場への実装を進め、特定母樹等の原種苗木を都道府県等の要望に応じて増殖していくことができるように努めます。

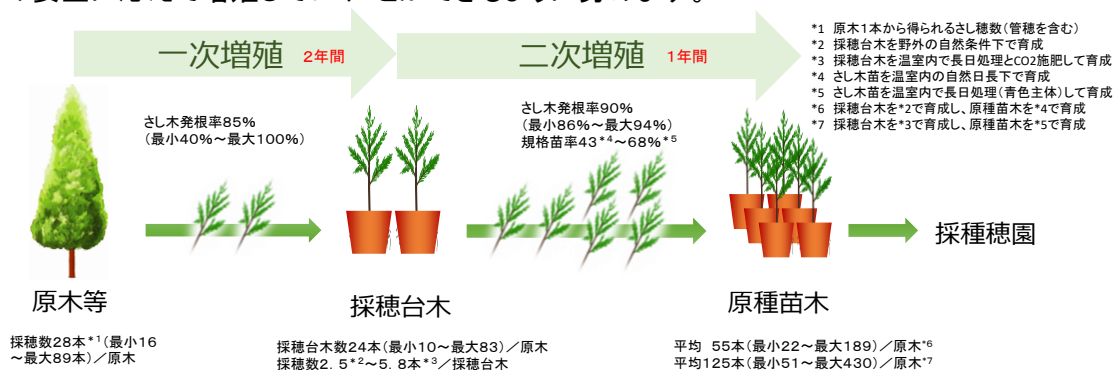


図1 スギの原種増産の流れ

● 林木遺伝資源の収集・保存

〔キハダの開葉フェノロジーの産地間変異〕

キハダは、黄色い内樹皮が生薬のオウバクや染料に、木材が家具や工芸品に用いられ、蜜源植物としても利用されるミカン科の落葉高木です。この有用な樹木の需要に備え、さまざまな産地の苗木を同じ場所に植えて健全に育つ環境について調べる産地試験を行なっています。これまでの調査結果では、開葉は、九州産が最も早い3月下旬から開始し、中部産、関西産、北海道産と続き、東北産が最も遅くなりました。このように、緯度によって産地の気候への適応が起こっている可能性があり、植栽地に適した種子や苗木の産地を選定することの重要性が示されました。

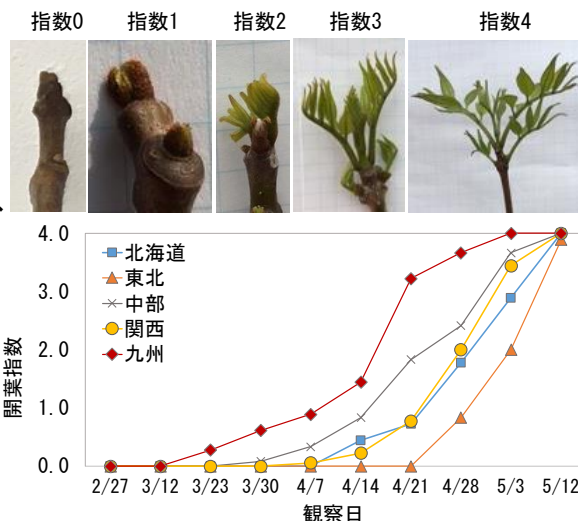


写真1 各開葉指数における芽と葉の状態

図1 開葉指数の産地間差

〔希少樹種オガサワラグワの自生地に発生した実生の種・雑種判定〕

近年、オガサワラグワの自生地では、移入種のシマグワとオガサワラグワが交雑し、雑種が生じることが問題となっています。シマグワや雑種を駆除するためには種判別することが必要ですが、葉形態等の観察では難しいことが課題になっています。そこで、シマグワは2倍体、オガサワラグワは4倍体であり、それらの雑種は3倍体になることから、フローサイトメーターを使用して倍数性を確認し、種を判別しました。シマグワの駆除に成功した弟島の自生地の実生を分析した結果、分析個体のうち、433個体が純粋なオガサワラグワ、3個体がシマグワであることが判明し、当自生地では概ね健全な交配によって次世代の更新が進んでいることが明らかにしました。

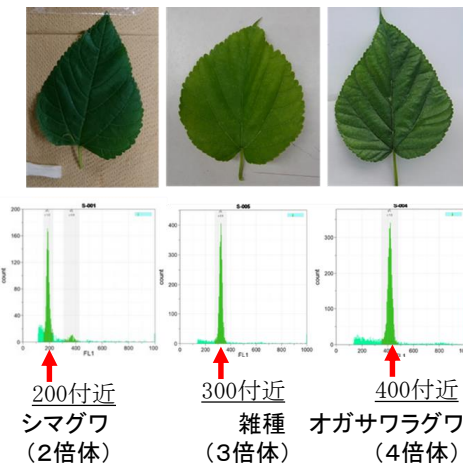


写真2 葉の形態

図2 フローサイトメーターによる倍数性の判定

〔コウヨウザンの植栽試験地の設定〕

今後コウヨウザンの利用を進めるためには、植栽する地域に合ったコウヨウザンの産地や系統に関する情報提供が必要です。そこで全国のコウヨウザン林分のうち合計7林分から採取した種子を用いて育成した苗を、森林管理局、大学、県試験機関、民間企業及び森林整備センターと共同で、千葉県、岐阜県、広島県、大分県、鹿児島県の各県内に合計7か所の試験地を設定しました。今後これら試験地の調査を進めることで、どの産地のコウヨウザンがどのような環境に適するかといった情報等が得られるものと期待しています。



写真3 コウヨウザンの植栽試験地

上: 岐阜県下呂市

下: 大分県玖珠市

●指導普及・海外協力

〔都道府県等への講習・指導〕

令和4年度は、各県等からの要望に基づき、採種穂園管理技術などに関する145回の講習・指導を実施しました。東北育種基本区では、スギやクロマツ採種木の樹形誘導や、アカマツのつぎ木増殖手法等の指導を行いました。関東育種基本区では、カラマツ種子の生産増強のため、協定締結を行っているカラマツ採種園内において、環状剥皮等の指導を行いました。また、新たな試みとして、指導要望のあった県と事前のオンラインミーティングを実施して、質問等に対する回答を行ったり、ミーティング後に、確認した苗畑等の状況に対しての課内検討を行い、その後出張者が現地で指導を行うという手法も開始しました。



写真1 令和4年度に行った講習・指導

左から、スギ採種園樹形誘導(宮城県)、カラマツ採種園での環状剥皮処理(関東森林管理局・群馬県)、オンラインミーティングを利用した指導(群馬県)

〔アカシア種間雑種の新品種の創出〕

日本国内で開発した、効率的にアカシア種間雑種を創出できる人工交配技術の有効性を商用造林が行われている現地で実証するため、10年間にわたりベトナムで取り組んできた共同研究が令和5年12月に終了しました。研究では、優良なアカシア種間雑種クローン開発のため、人工交配、実生試験林の造成、実生試験林からの優良個体の選抜、選抜した優良個体を増殖してクローン検定林の造成を行い、最終的に5クローンを推奨クローンとして確定するに至りました。推奨クローンは、既に採穂園に植栽され、順調に生育しています。採穂園造成と並行して、小規模造林地を造成しており、事業化が可能と判断されたクローンは、一般植林事業での使用が開始される見込みです。



写真2 ベトナムの優良なアカシア種間雑種クローン品種開発の流れ

左から、アカシアの人工授粉の様子、選抜した優良個体、クローン検定で確定した推奨クローン、植栽後約半年の推奨クローンの採穂台木

● バイオテクノロジーによる育種技術の開発

〔ゲノム編集技術の改良による無花粉スギの効率的な作出〕

ゲノム編集は DNAを切断するハサミのようなタンパク質を利用して、狙った遺伝子に変異を導入することができる技術です。森林バイオ研究センターではゲノム編集技術であるCRISPR/Cas9と呼ばれるシステムをスギに応用し、新たな育種法の一つとしてゲノム編集を活用するための研究開発を進めています。従来のハサミタンパク質の遺伝子を利用した場合は、スギにおけるゲノム編集効率が低いことが問題でした。そこで、ハサミタンパク質がスギで働きやすくなるように、ハサミタンパク質の遺伝子構造をスギ用に最適化させたところ、スギにおけるゲノム編集効率が数倍に向上しました。この改良技術を用いて、スギの花粉形成に関与する遺伝子に変異を導入したところ、効率的にゲノム編集スギが得られ、花粉の形成について調査した結果、無花粉となることが明らかとなりました(写真1)。現在のゲノム編集技術はハサミ遺伝子を遺伝子導入する必要があり、遺伝子組換え植物としての規制を受けることになるため、今後は交配を行って外来遺伝子であるハサミ遺伝子を遺伝分離により除去し、無花粉である系統を選抜することで、実用化に資するゲノム編集無花粉スギを開発していく予定です。

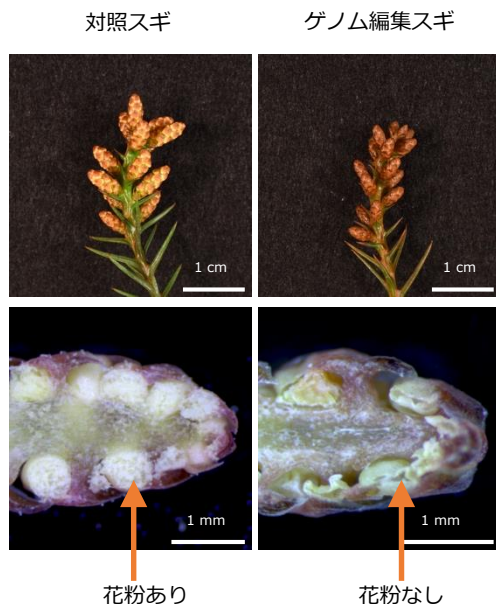


写真1 ゲノム編集により作出した無花粉スギの雄花(上段)とその縦断面の拡大写真(下段)

〔漢方薬原料である「カギカズラ」の栽培試験〕

カギカズラは千葉県から九州にかけて自生するアカネ科のつる性樹木です。枝は釣藤鈎(チョウトウコウ)と呼ばれる生薬として利用され、ストレス、不眠症、高血圧症、認知症周辺症状等に緩和効果のある漢方薬の原料となっています。しかしながら、国産カギカズラは全く利用されておらず、中国からの輸入に100%依存しているのが現状です。そこで自給率を高める目的で、国産カギカズラの栽培化に向けた試験栽培を行っています。これまでは高知県および三重県での栽培試験を実施してきました。令和4年度は他の栽培環境の異なる愛知県および千葉県での栽培試験を、企業と共同で実施しました。愛知県では畑作圃場と元水田圃場(粘土質)で、千葉県では遊休地(粘土質)で栽培を行いました。いずれも粘土質の圃場では成長や苗木の活着率が低い傾向にあったことから、カギカズラの栽培には比較的水捌けの良好な土質が望ましいことがわかりました。



写真2 愛知県でのカギカズラの栽培
畑作圃場(左)と水田跡地での圃場(右)