

林木育種におけるゲノム編集

森林バイオ研究センター長 谷口 亨

ゲノム編集とは、生物の設計図であるゲノムの狙った領域の塩基配列にピンポイントで変異を誘発する画期的な技術であり、突然変異と同様のことを、より正確に、より効率的に行うことが可能です。生物の育種への活用が進められており、例えば、ミオスタチンという筋肉の増加を抑える遺伝子に自然に変異が入った、突然変異体の肉牛は、赤身の多い、ヘルシーな牛肉を効率的に生産できる肉牛として品種化されています。魚類においては、ゲノム編集によりこの遺伝子に変異を入れ、可食部分を増やしたマダイが開発され、販売されています。

林木の育種とは、植栽して利用する上で優れた形質となるように樹木を遺伝的に改変することですが、形質の違いは遺伝子の塩基配列の違いに由来します。花粉を全く出さないスギは、花粉を作る遺伝子に変異し、機能しなくなったために無花粉となった突然変異体です。花粉形成に関わる遺伝子は植物全体で似通っていて、スギのゲノムの中でどの遺伝子が花粉形成に関わるのか見当をつけることができました。そして、その遺伝子を狙ってゲノム編集で変異を入れ、無花粉スギを作出することに成功しました。このことにより、ゲノム編集が樹木の形質を改変する林木育種に有効であることが実証されました。また、地球温暖化対策には炭素をより多く木質に貯留する、木質形成を促進した樹木が重要で、そのような樹木をゲノム編集で育種することが可能と考えています。

スギなどの造林用針葉樹で木質形成促進をゲノム編集で実現するためには、木質形成のキーとなる遺伝子の解明が必要となり、木部で発現する網羅的な遺伝子の情報や木部形成遺伝子の解明が進む被子植物の情報を利用するなどして、キー遺伝子の候補をいくつか見出しました。キー遺伝子候補にゲノム編集により変異を入れたスギを作出し、木質形成への影響を調べることにより候補遺伝子の機能解析を進めています。このように、ゲノム編集は遺伝子の機能解析という基礎研究においても有効なツールとなっています。

一方、樹木を含む植物のゲノム編集では、DNAを切断して変異を誘発するDNA切断酵素を遺伝子の形で細胞に導入します。このため、作出されたゲノム編集個体は外来遺伝子を持つ遺伝子組換え生物となり、カルタヘナ法の規制を受けます。交配を何度か行えば、外来遺伝子を持たず、目的遺伝子に変異したゲノム編集個体を得ることは可能ですが、樹木は交配に長い年月を要すること、他殖性であることなどが障壁となっています。そこで、DNA切断酵素を遺伝子ではなく、タンパク質の形で細胞に直接導入する方法の開発にも取り組んでいます。

ゲノム編集の技術は、年々アップデートされ、また、スギの全ゲノム情報も充実してきています。森林バイオ研究センターでは、これら新しい技術や情報も取り入れ、ゲノム編集を活用した育種技術の開発に取り組んで参ります。

【紙面紹介】

スギ・トランスクリプトームデータレポジトリ
(SugiExDB)の構築2
令和6年度に開発した優良品種 3~4
林木遺伝資源長期保存実験棟の紹介5

コウヨウザン苗木確保に向けた着花調査と
萌芽能力の調査6
テリハボクの開花・着果について7
令和6年度林木育種成果発表会を開催8



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

Forest Tree Breeding Center, Forestry and Forest Products Research Institute

スギ・トランスクリプトームデータレポジトリ (SugiExDB) の構築

1. はじめに

トランスクリプトームとは、特定の条件下における細胞や組織内に存在する全ての mRNA（遺伝子の転写産物）の総体を指し、その網羅的な解析をトランスクリプトーム解析と呼びます。近年、次世代シーケンサー (NGS) を用いた RNA sequencing (RNA-seq) がトランスクリプトーム解析の主流となっています。本記事では、スギの RNA-seq データを再解析し、その結果を格納したデータレポジトリ (SugiExDB) の構築について紹介します。

2. RNA-seqの公共データベースへの登録

RNA-seq のコストは年々低下しており、2025 年現在では 1 サンプルあたり数万円以下という現実的な価格で委託解析も可能です。この価格低下に伴い、RNA-seq データの公開数も増加の一途を辿っています。スギにおいては、2024 年 1 月時点で 100 サンプルを超えるデータセットが公開されており、2025 年中には 200 を超える見込みです。RNA-seq データは、論文投稿前に International Nucleotide Sequence Database Collaboration (INSDC) が運営する公共データベースへの登録が義務付けられています。登録されるデータは NGS によって得られた塩基配列情報であり、各サンプルの条件を記したメタデータも同時に登録されます。

3. スギのRNA-seqデータの解析

公共データベースに登録される RNA-seq データは、塩基配列情報そのものです。したがって、各遺伝子の発現量を調べるためには、リファレンス配列へのマッピングやリードカウントといった情報解析が必要となります。そこで、我々は 2024 年 1 月までに INSDC に登録されていた 118 サンプルのスギ RNA-seq データと、NGS で新たに解析した 35 サンプルの RNA-seq データについて、スギのリファレンスゲノムへのマッピングとリードカ

ウントを実施しました。

4. データレポジトリ (SugiExDB) の構築

その後、上記で解析した 153 個の RNA-seq データを格納したデータレポジトリ (SugiExDB) を構築しました。レポジトリには、ライフサイエンス統合データベースセンター (DBCLS) が提供する TogoDB を採用しました。TogoDB は、表形式 (CSV や TSV) のデータをインポートするだけで、容易にデータベースの公開・管理が行えるため、レポジトリ公開後もデータセットの追加や更新を容易に行うことができます。2025 年 1 月から SugiExDB を https://togodb.org/db/index_rnaseq_cj にて公開しており (図左)、全てのデータを閲覧・ダウンロード可能です。

5. おわりに

今回公開した SugiExDB は、RNA-seq データ (リードカウントおよび正規化されたリードカウント) の格納に特化したリポジトリです。各遺伝子の組織別・条件別の発現パターンを簡易的な図として掲載している点も特徴です (図右)。全てのデータがダウンロード可能であるため、共発現解析など二次的なデータ利用を推奨しています。

最後に、2025 年中に 100 サンプルを超える RNA-seq データの追加を予定しています。スギのトランスクリプトーム解析を実施された研究者の方は、ぜひ高田 (naokitakata@affrc.go.jp) までご連絡ください。SugiExDB の更新にご協力いただけると幸いです。

(森林バイオ研究センター 高田 直樹)

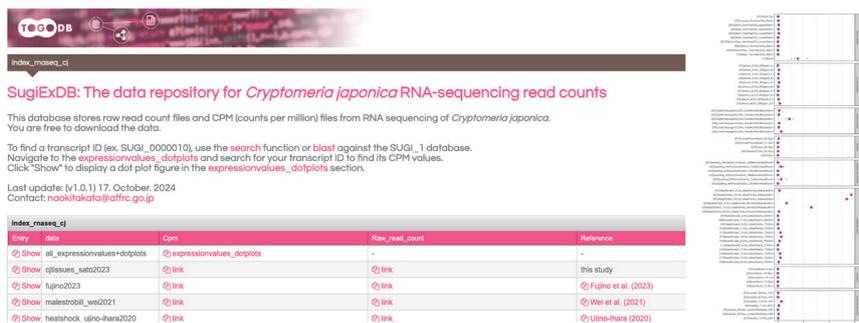


図 SugiExDBのトップ画面(左)と遺伝子発現パターンの一例(右)

令和6年度に開発した優良品種

1. はじめに

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）では、第5期中長期計画(令和3～7年度；5年間)において多様な森林の造成・保全と持続的資源利用に貢献することを目的として、優良品種の開発を行うことを目標に掲げ、優良品種開発のための調査・研究を進めています。令和6年度は花粉症対策品種、初期成長に優れた第二世代品種、マツノザイセンチュウ抵抗性品種、さらには気候変動適応性に優れた品種(耐乾性)を合計29品種開発しました。これらの開発品種についてご紹介します。

2. 気候変動適応性に優れた品種(耐乾性)

気候変動は既に多くの気象・気候の極端現象に影響を及ぼしていると報告されています。気候変動が進んだ場合、スギについては乾燥ストレスへの対応の重要性が相対的に高く、特に根系が十分発達していない植栽後数年間の造林初期段階のリスクが最も高いと考えられます。これらのことから、気候変動に対する森林・林業分野における初めての育種の取り組みとして、昨年度、気候変動適応性に優れた品種(耐乾性)の品種開発実施要領及び品種評価基準を制定しました。今年度は同品種開発実施要領に基づき、東北・関西・九州育種基本区のスギ第1世代精英樹の中から4品種を初めて気候変動適応性に優れた品種(耐乾性)として開発しました(表-1)。

3. 花粉症対策品種

国民の約4割が花粉症に罹患していると言われています。林木育種センターでは、花粉発生源対策に貢献するため、都府県と協力し、令和5年度までに花粉症対策品種として、少花粉スギ147品種、低花粉スギ16品種及び少花粉ヒノキ55品種、さらに無花粉スギ27品種、無

花粉遺伝子を有するスギ3品種を開発してきました。今年度は新たに無花粉スギを4品種(表-2)、少花粉スギを1品種開発しました(表-3)。少花粉スギ「スギ林育2-273」は全国で初のエリートツリー由来の少花粉スギ品種となります。また、無花粉スギ4品種のうち「春風(はるな)」は静岡大学、静岡県森林・林業研究センター、神奈川県自然環境保全センターと林木育種センターの共同開発品種です。「心晴れ不稔5号、6号、7号」は東京都農林総合研究センター、富山県農林水産総合技術センター、神奈川県自然環境保全センター、静岡県森林・林業研究センターと林木育種センターの共同開発品種です。

4. 初期成長に優れた第二世代品種

再造林の省コスト化に資するエリートツリー等、成長に優れた品種を活用することが求められています。林木育種センターでは、エリートツリーの中でも特に初期成長に優れた品種として初期成長に優れた第二世代品種を開発に取り組んでいます。令和5年度までにカラマツ6品種、スギ23品種を開発していますが、今年度新たにスギで7品種(表-4)を開発しました。品種開発には、自身の特性情報の他に前世代(両親や祖先)や同世代(兄弟)の特性情報を使って優良な個体を選抜する前方選抜(F)と表記の方法を用いました。この前方選抜は、該当個体から後代の子供群を作出して調査することなく評価を行うことができるため、後方選抜に比べ早期に選抜することができるという特徴があります。品種開発は、各個体の遺伝的能力を表す指標である育種価(その個体を交配親として用いた場合の遺伝的能力を数値で示したものを)を推定して優良な個体を選抜しています。具体的には、品種開発には46,273個体のデータを用いて、5年次樹高の育種価を推定しました。また、開発にあたっては10年次以降の材積、幹

曲がり、根元曲がり、応力波伝播速度から推定した剛性、雄花と雌花の着花性の特性値を確認しています。

5. マツノザイセンチュウ抵抗性品種

マツ材線虫病の被害が継続しており、北海道を除く46都府県に被害が広がっています。全体としての被害量は減少傾向にあります。23府県では前年度から被害が増加しており(令和5年度)、被害状況に応じた対策が引き続き必要とされています。このマツ材線虫病被害軽減に向けて、林木育種センターは昭和60年からマツノザイセンチュウ抵抗性育種に取り組んできました。令和5年度末までに、府県と協力して、アカマツで326品種、クロマツでは285品種のマツノザイセンチュウ抵抗性品種を開発し、これらの品種からの抵抗性種子の生産により、抵抗性マツ苗木の生産・普及が進んでいます。

令和6年度には、マツノザイセンチュウ抵抗性品種の品種開発実施要領を改定し、リュウキュウマツからマツノザイセンチュウ抵抗性品種を開発できるようになりました。改正に基づき、沖縄県と九州育種場の共同開発で「マツノザイセンチュウ抵抗性沖縄(名護)リュウキュウマツ1~4号」、「マツノザイセンチュウ抵抗性沖縄(浦添)5号」を全国で初めて開発しました(表-5)。その他に、関西育種基本区で3品種、九州育種基本区で5品種のマツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ品種を開発しました(表-6)。このうち、九州育種基本区で開発された5品種は、抵抗性品種同士の交配苗木から開発した第2世代品種です。

表-1 気候変動適応性に優れた品種(耐乾性)

育種基本区	番号	品種名
東北	1	ケ岩手11号
	2	エ今別3号
関西	3	大原1号
九州	4	県神埼1号

表-2 無花粉スギ

育種基本区	番号	品種名
関東	1	春風(はるな)
	2	心晴れ不稔5号
	3	心晴れ不稔6号
	4	心晴れ不稔7号

表-3 少花粉スギ

育種基本区	番号	品種名
関東	1	スギ林育2-273

表-4 初期成長に優れた第二世代品種(F)

育種基本区	番号	品種名
関東	1	スギ林育2-189
	2	スギ林育2-190
	3	スギ林育2-196
	4	スギ林育2-256
	5	スギ林育2-257
	6	スギ林育2-288
	7	スギ林育2-420

表-5 マツノザイセンチュウ抵抗性リュウキュウマツ品種

育種基本区	番号	品種名
九州	1	沖縄(名護)リュウキュウマツ1号
	2	沖縄(名護)リュウキュウマツ2号
	3	沖縄(名護)リュウキュウマツ3号
	4	沖縄(名護)リュウキュウマツ4号
	5	沖縄(浦添)リュウキュウマツ5号

表-6 マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ品種

育種基本区	番号	品種名
関西	1	兵庫(豊岡)クロマツ5号
	2	島根(海士)クロマツ1号
	3	島根(海士)クロマツ16号
九州	4	熊本(合志)クロマツ56号*
	5	熊本(合志)クロマツ57号*
	6	熊本(合志)クロマツ58号*
	7	熊本(合志)クロマツ59号*
	8	熊本(合志)クロマツ60号*

*: 第2世代品種

(育種部 育種第一課 栗田 学)

林木遺伝資源長期保存実験棟の紹介

令和7年2月、林木育種センター（茨城県日立市）に、樹木の種子や冬芽など組織の一部を長期間凍結保存し、それらを組織培養などによって苗木の形態まで育成するための研究を行う新たな施設として「林木遺伝資源長期保存実験棟」が完成しました（写真-1）。



写真-1 林木遺伝資源長期保存実験棟

林木育種センターは、林木ジーンバンク事業の実施機関として、林木の新品種の開発に必要な育種素材や絶滅の危機に瀕している樹種等の林木遺伝資源の保存を行っています。

現在、遺伝資源保存園に約3万点を成体保存（野外に植栽し保存すること）、冷蔵庫や冷凍庫内に約1.4万点の種子と約4千点の花粉を施設保存しています。しかし、野外での保存には、広大な土地が必要という問題があり、また、冷蔵庫や冷凍庫では、長期間の保存が困難な種子があるなどの課題があります。

そこで当センターでは、生物の器官や細胞を長期間保存する超低温保存の技術を活用して、マイナス150℃以下での生存メカニズムなどを研究し、樹木の超低温保存技術の開発に取り組んでいます。これまでに、ブナの種子やシラカンバの冬芽、オガサワラグワの茎頂の超低温保存方法が開発されており、超低温保存が樹木組織等の保存にも有効であることがわかってきました。新施設「林木遺伝資源長期保存実験棟」は、超低温保存を様々な樹木に活用するための実験を効率的に行える待望の施設となります。

建物は、木造平屋建て約280平方メートル、構造材（柱、梁など）に国産材を使用していま

す。内部には、種子等をマイナス150℃以下で超低温保存するための液体窒素保存容器を備えた超低温保存室（写真-2）、種子等を乾燥させながら2℃で冷蔵保存する種子花粉保存室、凍結前の薬品処理や解凍後の組織培養などの実験を行うための解凍再生実験室（写真-3）、人工光の育成棚を備えた組織培養室があります。人や資器材の動線を確保するため、床の段差を無くしました。



写真-2 超低温保存室



写真-3 解凍再生実験室

また、既設の「遺伝資源保存管理棟」及び「林木遺伝資源保存棟」と連携し運用することで効率良く林木遺伝資源を保存することが可能となりました。

今後は、新施設「林木遺伝資源長期保存実験棟」において、新たな樹木の保存技術開発に取り組み、これまで保存が困難であった樹種の種子や栄養組織の長期保存を実現したいと考えています。

（遺伝資源部 堂蘭 理一郎、遠藤 圭太）

コウヨウザン苗木確保に向けた 着花調査と萌芽能力の調査

1. はじめに

近年、注目を集めてきているコウヨウザンの普及に向け、これまで日本の風土に合った優良なコウヨウザン個体を選抜するとともに、コウヨウザンの特性や増殖方法について調査・研究結果を取りまとめてマニュアルを公表してきました(コウヨウザンの特性と増殖マニュアル、2021)。今後、コウヨウザンの普及を進めるためには、スギやヒノキのように、安定的にコウヨウザンの苗木の生産ができるようにすることが必要です。これまでにコウヨウザンの着花特性は、系統により違うことは分かりましたが、植物ホルモンなどを用いた着果促進ではその効果が不安定でした。一方で2年生～3年生と比較的若い苗齢で着花する事例が見られたことから(図1)、若齢時から着花しやすい系統が存在するのかが検証を進めることにしました。



図1 苗木段階で見られたコウヨウザンの着花
○内に着花している

2. コウヨウザンの着花

調査はクローン集植場に植栽して4年～5年経過したコウヨウザンさし木個体を対象に、開花時期である4月に着花状況を調査しました。その結果、調査した124系統392個中、43系統83個体で着花が認められました。着花しやすいクローンでは複数の個体で着花が認められ、一方で全く着花しないクローンも見られました。このことから、比較的若齢時に着花が始まる系統が存在することが分かってきました。また、このクローン集植場は2反復で構成されているのですが、反復間でも着花に差が認められたことから、着花を促す環境的な要因が存在する可能性も見えてきました。今回調査した集植場以外に新しく2年生の苗木を植栽した集植

場を造成していることから、今後も調査を継続し、早期にコウヨウザン種子が供給できる技術開発に必要な情報を収集したいと考えています。

3. コウヨウザンの萌芽

コウヨウザンはさし木による増殖が比較的容易であることから、さし木苗の育成技術の開発も進めてきました(近藤ら、2023等)。さし木苗の生産には効率的に穂が生産できる採穂台木の育成技術とともに、萌芽発生能力の高い系統を明らかにしておくことが必要です。今回、植栽して5年を経過したコウヨウザンを地際で切断し、半年後までに発生する萌芽数を調査しました。その結果、萌芽の発生数には系統間差があることが分かりました。また、一般に樹木では切断前の樹体サイズが多いほど萌芽発生数が多いといわれることから、樹高や地際切断部の断面積との間に関係性があるか検証したところ、切断前の樹高との相関が高く、成長の良いものは萌芽発生数が多い可能性を示唆する結果を得ました。

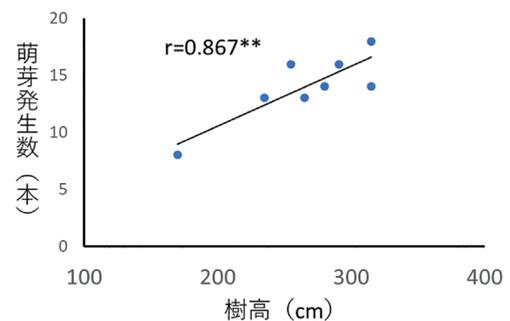


図2 切断前の樹高と萌芽発生数の関係

4. まとめ

コウヨウザンの着花は、比較的若齢段階で着花する系統があること、植栽環境が影響していることを示唆する結果を得ました。また、さし木用萌芽枝の発生も系統間差が存在している可能性が見えてきました。今後も継続して調査を進め、コウヨウザンの苗木生産に貢献できる情報の収集や技術の開発を進めていきたいと考えています。

(遺伝資源部 探索収集課 弓野 奨)

テリハボクの開花・着果について

1. はじめに

林木育種センターでは、気候変動に適應した育種技術の高度化のため、防風・防潮効果に優れ、沖縄の地域生活環境の保全に資するテリハボクの育種研究に取り組んでいます。テリハボクは、公益的機能のみならず林産物としても有用です。材は家具や器具に用いられ、果実は化粧品や治療薬として利用されるだけでなく、近年は航空機の燃料(SAF)としての利用可能性も検討されています。そのため、林木育種センターでも西表熱帯林育種技術園の園内に設定されたテリハボクの試験地において、開花や着果の状況について調査を開始しました。

2. 開花の状況

テリハボクの花は、枝先に白い花が房状につきまします(写真1左)。西表熱帯林育種技術園のテリハボク試験地では、植栽後4年半程度経過すると着花が認められました。2010年秋に設定した試験地では、2015年夏の開花率(開花個体/生存個体)は6.3%、植栽47系統のうち29系統で開花が確認されました。開花個体の平均樹高が2.9mとなり、樹高が最小のものでも樹高1mを超えたくらいで開花していました。2023年夏では、開花率は37.4%で、植栽全47系統で開花していましたが、開花率は系統により異なり、7~91%と大きな違いが確認されました。また樹体が大きい個体ほど開花する傾向が確認できました。



写真1 テリハボクの花(左)と果実(右)

3. 着果の状況

テリハボクの果実は、開花後、写真1右のように着生します。これらについて着果数の多寡により着生指数を決め、着果量の調査を2023

年秋から行っています。2023年秋の調査では、開花個体のおよそ20%が着果していませんでした。これは花の数が非常に少なかったか、または台風による落下により確認できないと思われました。着果個体のうち半分程度の個体は1個体あたり1~10個着果していましたが、1個体あたり100個以上着果した個体も全開花個体の1割程度で出現しました。着果量は系統や樹体サイズにより異なり、サイズが大きいほど着果量は多い傾向がありました。

4. 今後について

テリハボクの開花・着果は、系統やサイズの効果がありそうで、育種の効果が期待できます。開花・着果の調査を本格的に開始してまだ2年で、現在2年目のデータ解析に着手しているところです。開花・着果は、多くの樹木の場合、年変動があることが多く、これらが苗木の生産量に大きな影響を与えています。テリハボクでは、まだ複数年のデータがないため、今後も開花・着果のデータを収集することで、開花・着果に関する様々な事象が明らかになると思われ、それに伴い系統評価が可能になります。

また樹体が大きくなると、樹冠に着生する花や果実の調査が難しくなります。そのため他の研究機関と共同で、UAVを用いた写真画像解析による着果量の評価技術開発も進めています(写真2)。これらにより定量的な開花・着果の評価を進め、優良なテリハボクの開発を進めていきたいと思ひます。



写真2 UAVによる上空からの開花状況の撮影

(指導普及・海外協力部

西表熱帯林育種技術園 三浦 真弘)

令和6年度林木育種成果発表会を開催

令和7年2月21日(金)、令和6年度林木育種成果発表会を開催しました。今年度もオンラインで開催とし、国、都道府県、民間企業や研究所等から、222名の方の申込みがありました。

発表会は、東京大学大学院農学生命科学研究科生産・環境生物学専攻の岩田洋佳教授から、「育林DX：データ駆動型育林システムの開発」と題した特別講演、また、徳島県立農林水産総合技術支援センター資源環境研究課森林資源・鳥獣担当の藤井栄専門研究員から、「徳島県の実生スギコンテナ苗安定供給に向けた取組」と題した特別報告をそれぞれいただきました。



東京大学大学院農学生命科学研究科
岩田教授



徳島県立農林水産総合技術支援センター
藤井専門研究員

特別講演の岩田教授からは、カラマツを対象にデータ駆動型の育林システムを構築し、デジタルフェノタイピングを含む計測・モデル化手法を開発したこと、その結果、効率的なデータ収集・管理が可能となり、計測技術と解析手法の統合によって新たな可能性が広がることについて発表がありました。

また、特別報告の藤井専門研究員からは、「花粉の少ない苗木」の安定供給体制構築に向け

た、スギ採種園における最適な管理の模索や苗木生産者の育苗技術の向上を促すといった、徳島県における取組を紹介いただきました。

続いて、林木育種センター・森林バイオ研究センター・育種場の研究者から、次の7課題について発表しました。

○令和6年度の品種開発

育種部 育種第一課 育種調査役 大平 峰子

○気候変動適応のためのスギ耐乾性品種の開発

育種部 育種第一課 課長 能勢 美峰

○クリーンラーチ採種園での球果採取適期の解明に向けた取組

北海道育種場 育種課 研究専門員 生方 正俊

○東北育種基本区におけるマツノザイセンチュウ抵抗性育種の取組

東北育種場 育種課 課長 井城 泰一

○ネイチャーポジティブの達成に向けた林木ジーンバンク事業での取組ー絶滅危惧種オガサワラグワの保全研究ー

遺伝資源部 保存評価課 特性評価研究室

主任研究員 遠藤 圭太

(代理発表 保存評価課長 倉本 紀嗣)

○南西諸島におけるテリハボク育種研究の取組について指導普及・海外協力部 西表熱帯林育種技術園

園長 三浦 真弘

○「ゲノム編集技術」を使い「木質の形成」を理解する

森林バイオ研究センター 森林バイオ研究室

主任研究員 高田 直樹

発表後の質疑応答では、今後のエリートツリーからのさらなる少花粉スギの開発の見通しについて、スギ耐乾性品種の生産地域と成長量、カラマツ種子採取時期の適期、マツノザイセンチュウ抵抗性品種のランキングの活用方法、体細胞キメラについてなど多くの質問をいただきました。気候変動対策、花粉発生源対策などについて、林木育種に対する社会的ニーズが益々高まっています。成果発表会における講演や皆様からのご意見、ご要望等も踏まえながら、さらに研究開発を進めて行く考えです。

(企画部 育種企画課 長谷部 辰高)

表紙タイトル写真

スギのゲノム編集の過程で用いる組織培養技術 (不定胚培養)



間伐材用紙を使用しています



この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。

林木育種情報 No. 48

令和7年3月31日発行

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

〒319-1301 茨城県日立市十王町伊師 3809-1

TEL : 0294-39-7000 (代)

FAX : 0294-39-7306

ホームページ <https://www.ffpri.affrc.go.jp/ftbc/index.html>