



林木育種センターの海外協力等について

指導普及・海外協力部長 宮 俊輔

林木育種センターの海外協力課では、JICA 技術協力プロジェクトへの参加及び短期専門家の派遣、国際共同研究の推進、海外からの研修生の受け入れ、国際学会への職員の派遣、海外での林木育種事情の調査などを実施しています。

海外協力課は、1991年10月に、5つの林木育種場から林木育種センターと4つの育種場に組織再編された際に、林木育種センター内に新設され、その後、海外事業を30年以上実施してまいりました。

これまで、JICA 技術協力を南米のウルグアイや、アジアでは中国、インドネシア等の国々で実施してきました。また、アフリカでは、ケニアのプロジェクトに参加し、現在も継続して実施しています。

国際共同研究では、これまで14の外国の研究機関とMOU（覚書）を締結し、国際的な研究を推進してきました。現在、ケニア森林研究所とアフリカの郷土種であるメリアとアカシアの育種等について、台湾林業試験所とは、太平洋諸島、東南アジア等の海岸部に生育するテリハボクの育種等について共同研究を実施しています。

さらに、海外からの研修生の受け入れでは、これまで103カ国から延べ約2,000人の研修生を受け入れ、研修を実施してきました。海外からの研修生は、日本の林木育種に対して非常に高い関心を示しており、林木育種分野の技術協力をしてほしいとの声が寄せられています。

一方で、海外技術協力等の予算が限られる中、

海外への渡航費や滞在費、物価の高騰等により、その対応は厳しい状況になっております。

このため、今後は、より効率的かつ効果的に海外協力事業や国際共同研究等を実施していく必要があると考えております。例えば、これまでは国内で開発された成果を海外に技術移転を行っていく手法が多かったですが、今後は、国際貢献ができ、かつ、国内の育種の研究にもフィードバックできる海外での研究分野を見つけ、国内の育種の研究とコーディネートしながら、戦略的に海外での育種研究を行っていく必要があると考えております。

ケニアで育種の研究を進めているメリアは、日本のセンダンの仲間ですが、熱帯性の気候のケニアでは非常に成長が早いので、精英樹の選抜を早く進めることができます。プロジェクトでは、現地で育種を始めてから10年で、第2世代の精英樹選抜を行うことができました。また、さし木によるメリアの苗木の増産を行うために、現地では様々な方法を試験しています。このようなケニアで得られた研究成果については、国内のセンダンの育種等の研究にも役立てることができると考えております。

林木育種センターでは、今後とも海外での技術協力や共同研究等を進めるとともに、その成果を国際学会で発表することなどを通して、国際的に活躍できる職員の育成も図っていきたいと考えております。

【紙面紹介】

特定母樹の指定・配布状況について……………2
 ケニア森林研究所研究員の訪日研修について……………3
 原種増産技術の最適化と施設型採種園の
 管理技術の開発に向けた補助事業……………4
 特定母樹等普及促進会議とブロック会議
 育種分科会・育種情報交換会について……………5

モニタリング試験地(福島県檜枝岐村)における
 ブナの種子の豊凶調査……………6
 国際会議IUFRO Tree Biotechnology 2024
 に参加して……………7
 令和6年度林業研究・技術開発推進関東・
 中部ブロック会議育種分科会を開催……………8
 一般公開「第27回親林の集い」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

特定母樹の指定・配布状況について

1. はじめに

「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法」(間伐等特措法)(平成20年法律第32号 最終改正:令和3年法律第15号)では、特に成長に優れ、花粉量が一般的なスギやヒノキに比べて概ね半分以下のもの等を、農林水産大臣が「特定母樹」として指定し、その増殖を促進することとされています。

林木育種センターでは、都道府県と認定特定増殖事業者による採種穂園の造成等の目的のため、特定母樹の原種を配布しておりますので、ご紹介いたします。

2. 特定母樹の指定状況

特定母樹の制度が創設された平成25年度から令和5年度末までに、林木育種センターが開発したエリートツリー等の中から、特定母樹指定基準を満たした439系統を申請し、農林水産大臣から特定母樹に指定されています。そのうちの84%はエリートツリーから指定されたものとなっています(下表参照)。

なお、このほか、各県が申請し、特定母樹に指定されたものが99系統あり、全国では538系統が指定されています。

3. 特定母樹の原種苗木の生産と配布状況

林木育種センターでは、都道府県等からの特定母樹等の原種配布要望に応え原種苗木等の生

産・配布を行っております。

平成25年に間伐等特措法が改正され、平成26年度から認定特定増殖事業者にも特定母樹の原種の配布を開始したことにより、全体の原種配布本数は増加しており、10年前と比較すると約2倍となっています(下図参照)。

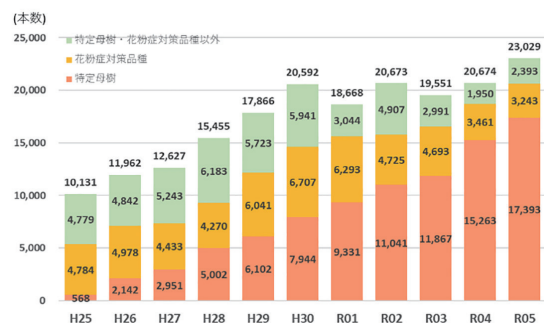


図 原種苗木等の配布本数の推移

このうち、特定母樹については、平成25年度から令和5年度までに全国で約89千本を配布しており、樹種別内訳では、スギ約60千本、ヒノキ約19千本、カラマツ約6千本、グイマツ約4千本であり、令和5年度は、特定母樹の配布本数が全体の約8割を占めるまでになってきています。

なお、林木育種センターでは、原種苗木等を配布する際には苗木1本ごとにDNA分析を行い、要望系統と配布系統に相違がないことを確認したうえで配布しています。

4. 今後について

令和3年6月に閣議決定された新たな森林・林業基本計画においては、2050年カーボンニュートラルの実現に貢献するため、間伐等特措法に基づく新たな措置を活用し、エリートツリー等の再造林を促進することとされています。

林木育種センターでは、今後も開発したエリートツリー等の中から特定母樹への申請を進めるとともに、都道府県等が設定した採種穂園に対して、講習会等を通じて技術指導を行うことにより、更なる特定母樹の普及に貢献して参ります。

(指導普及・海外協力部 指導課
福山 友博)

表 特定母樹の指定状況(系統数)

育種基本区	スギ	ヒノキ	カラマツ	トドマツ	合計
北海道			3 (1)	32 (29)	35 (30)
東北	90 (45)		23 (23)		113 (68)
関東	57 (57)	21 (21)	72 (72)		150 (150)
関西	56 (56)	41 (41)			97 (97)
九州	39 (18)	5 (5)			44 (23)
合計	242 (176)	67 (67)	98 (96)	32 (29)	439 (368)

(注1) 各欄下段の()内の数値はエリートツリー数で内数

(注2) 北海道のカラマツには、グイマツ1系統を含む

ケニア森林研究所研究員の訪日研修について

1. 林木育種センターの国際協力活動

林木育種センターでは、これまでに中国、インドネシア、ウルグアイにおいて、JICA 技術協力プロジェクトに参加し、カウンターパートとともに林木育種に係る研究や技術移転を実施してきました。2012年からは、アフリカのケニアで、JICA 技術協力プロジェクトを通じて、育種研究について支援・指導を行っています。

林木育種センターの研究員がケニア森林研究所(以下、「KEFRI」という。)との育種研究や技術移転を図るこのプロジェクトは、既に3フェーズ目に入り、これまでKEFRIと育種研究を進めながら、ケニアの郷土樹種であるスワヒリ語でセンダン科のムカウ (*Melia Volkensii*) 及びアカシア科のムンガ (*Acacia tortilis*) について、精英樹の選抜、第1世代精英樹の採種園の造成、第1世代精英樹の検定林の設定、第2世代精英樹の採種園の造成等を実施しました。また、本研究の中で得られた研究成果については、2024年6月に開催された第26回IUFRO世界会議において、4名のKEFRIの研究者が発表を行いました。

2. 課題と訪日研修の実施

このように本プロジェクトは順調に進んでいますが課題もあります。その1つとして次世代を担う研究者の育成があげられます。KEFRIでは、50代と20代の研究者が多い一方、30代から40代の中堅の研究者が少なく、さらに、これまで育種研究のマネジメントを行ってきた研究者は定年退職が間近の状況になっています。このため、KEFRIの若手研究者の育成が急務となっているところです。

林木育種センターは、JICA、KEFRI側と協議の上で、10月に若手4名を含むKEFRI研究者を招へいし、座学、実習、現地視察等でムカウと類似の種であるセンダン (*Melia azedarach*) の森林経営及び木材利用の視察を含む林木育種の訪日研修を実施しました。

本研修は、週単位で4つに区分し、第1週目は林木育種センター職員による育種学の講義

を、第2週目は静岡大学農学部において、育種に応用可能な技術の紹介・体験を、第3週目は熊本県、福岡県に赴きセンダンをを用いた造林経営、木材利用の視察、4週目は上記の知見を踏まえて2024年から2029年までの本技術プロジェクトのフォローアップ等を含む研究計画の立案を行いました。

約1ヶ月間にわたる長期間の研修でありましたが、訪問先での丁寧かつわかりやすいご説明とご案内等のおかげで、順調に研修を進めることができました。また、研修生は脇目も振らず、ノートをとり、新しい知識を吸収しようとする積極的な姿が見られました。

最終週においては、KEFRI本部やJICA本部等とオンラインで繋いで、研修生から今後5カ年における育種研究の計画案の発表やケニアで開催されるIUFRO2029の発表に向けた研究テーマ案について発表いただき、その後、質疑応答や意見交換を行いました。これらの発表に対して、センター研究者、KEFRI研究者やJICA本部から、鋭い指摘や助言をいただけたことは、参加した研修生のみならず、この研修を企画、支援したセンター職員、研究者にとっても、意義深いものとなりました。

最後に、九州の木材産業事業者、静岡大学農学部をはじめ、今回の訪日研修でお世話になった皆様に対して、深く感謝申し上げます。



(写真：駐日ケニア大使との記念撮影)

駐日ケニア大使館を表敬し、本JICAプロジェクトの活動を報告したところ、大使館HPで紹介されました。

(指導普及・海外協力部 海外協力課

山下 正輝)

原種増産技術の最適化と施設型採種園の管理技術の開発 に向けた補助事業

1. はじめに

戦後造成された多くの人工林は、木材として利用できる主伐期に達しています。森林資源を循環して利用していくためには、主伐期を迎えた林分を伐採し、その跡地に苗木を植栽して森林を育成していくことが不可欠です。しかし、造林面積が少ない状態が続いていたことから、苗木の供給体制が脆弱な状態になっており、優良な種苗の確保が重要な課題になっています。この課題解決のためには、いくつかのステップがありますが、その1つに開発された優良品種や特定母樹等の原種苗木を速やかに増殖し採種圃園に供給すること、もう1つに造成された採種圃園から安定的に種苗を生産することが挙げられます。これらのことから、林木育種センターでは令和2～4年度の林野庁補助事業により、エリートツリー等の原種増産技術の開発を進め、原木1本から3年で最大300本以上の原種苗木を増殖できる技術を開発しました。なお、この技術については、林木育種情報No.45で紹介しています。

令和5年度からは、林野庁補助事業「エリートツリー等の原種増産技術の開発(1)原種苗木増産技術の最適化および施設型採種園の管理技術の開発」において、これまでに開発した原種増産技術を生産現場に実装すること、また最近注目を集めている施設型採種園で採種木の管理を行うための技術開発を目指して研究を行っています。なお、今年度の事業の実施にあたっては、林木育種センター、東北育種場、関西育種場、愛知県森林・林業技術センターが連携して事業に取り組んでいます。本稿では、この事業について取り組み内容を紹介します。

2. 補助事業の取り組み内容

原種苗木増産技術の1つに、原種苗木の育成期間の短縮があります。原種苗木はクローン増殖する必要がありますが、従来スギのさし木苗を育成するためには東北地方で3年、関東地方で2年かかっていました。前補助事業では、関

東地方で2年を1年に短縮する技術を開発したため、東北地方でも育成期間の短縮に取り組んでいます。また、関東地方では、生産現場への実装のため、生産規模の拡大と労力削減に取り組んでいます。さらに、原種苗木の配布形態としてコンテナ苗が要望されるようになったため、コンテナ容器へ直にさしつけ、1年で育成が可能であるかを試験しています(写真)。また、関西地域では、従来つぎ穂としては使用されていなかった管穂(枝の先端以外の部分)でのつぎ木苗の育成に取り組んでいます。

施設型採種園の管理技術の開発においては、愛知県森林・林業技術センターと林木育種センターが共同で取り組み、施設型採種園内外における採種木の開花フェノロジーの調査、外部花粉混入率の把握、施設内での効率的な受粉の方法等について検討するとともに、基礎的な情報として施設内採種園の種子の収量や発芽率について調査を進めています。



写真 スギのコンテナ直ざし試験

3. おわりに

本補助事業を実施することにより、原種苗木増産技術の生産現場への技術実装、施設型採種園の管理技術の開発を推進し、優良種苗の迅速な普及と施設型採種園による品質の高い種子生産、ひいては安定的な優良種苗生産・供給に貢献することを目指します。

(育種部 育種第一課 大平 峰子)

特定母樹等普及促進会議とブロック会議育種分科会・育種情報交換会について

1. はじめに

本稿では、令和6年6月に開催された令和6年度の関東地区特定母樹等普及促進会議と9月に開催された林業研究・技術開発推進関東・中部ブロック会議育種分科会・育種情報交換会の概要について紹介します。

特定母樹等普及促進会議は、間伐等特措法の改正により、特定母樹制度が導入されたことを契機とし、特定母樹等の早期普及に向けた取組を地域において促進するための情報交換及び共同研究の推進を目的とした会議です。

林業研究・技術開発推進関東・中部ブロック会議育種分科会は、都県との連携による林木育種の推進を目的とした林野庁主催の会議で、開催場所はブロック内の各都県持ち回りとなっています（事務局は林木育種センター）。この会議は、育種事業等の研究・事業にかかる取組内容について理解を深めることで、地域の林木育種事業の推進に役立てることを目的としています。

2. 特定母樹等普及促進会議

令和6年6月25日(火)から26日(水)に、静岡県、富士市、日本製紙(株)の協力を得て令和6年度関東地区特定母樹等普及促進会議を開催しました。室内討議は富士市役所大会議室において、現地検討会はスギ特定母樹等展示林（静岡県富士宮市、日本製紙(株)北山社有林）とスギ交配苗試験林（静岡県富士市、富士市有林）において行いました。

室内討議では、関東育種基本区における次世代化戦略、エリートツリー及び特定母樹の選抜の現況と今後の見通し、静岡県内で行われている森林・林業施策と優良種苗安定供給の取組、閉鎖型採種園の導入に向けた取組、富士市における森林林業と取組内容が紹介されました。

スギ特定母樹等展示林は、林木育種センターと日本製紙(株)が協力して設定した日本で初めての官民連携による展示林です。当日は植栽して3成長期目のエリートツリー等の生育状況を見学しました。2年目の平均苗高は、第一世代精英樹(144cm)に対してエリートツリー(168cm)は24cm(約17%)成長が優れていることが紹介されました。

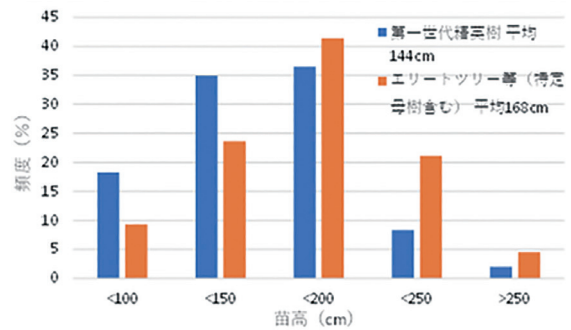


図. 植栽2年目の苗高の頻度分布(実測値)

注) 青：第一世代精英樹(さし木)
橙：エリートツリー等(さし木)

ることが紹介されました。

スギ交配苗試験林(静岡県と林木育種センターの共同試験地)は、植栽後10成長期目となって、植栽されている静岡県選抜の第一世代精英樹やそのF₁を親とした次世代の優良個体を見学しました。今後、特定母樹申請に向けた調査等を進めることが紹介されました。

3. ブロック会議育種分科会・育種情報交換会

令和6年9月19日(木)に令和6年度林業研究・技術開発推進関東・中部ブロック会議育種分科会が開催されました。当初現地検討会を岐阜県で開催する予定でしたが、限られた時間で県内の現地を周遊することは困難なことから、育種分科会後の時間を利用して、現地検討会に代わるものとして育種情報交換会が開催され、岐阜県における育種関係の試験・調査とその成果の活用について説明がありました。

岐阜県は日本でも有数のヒノキの生産地であることから、植栽後の成長や活着率が高いヒノキコンテナ苗を生産するため、肥効期間が長い肥料を倍量使用した育成方法を開発して県内の生産者に技術移転したことや育苗期間を短縮するため芽生えをコンテナ容器に移植する技術、植栽作業の効率化に資するために根鉢を従来よりも大幅に小型化したコンテナ苗の実用化試験等、ヒノキの優良種苗の安定的な生産・普及に向けた取組から得られた有益な成果に関する情報が提供されました。

(育種部 育種第二課 田村 明)

モニタリング試験地(福島県松枝岐村)における ブナの種子の豊凶調査

1. ブナのモニタリング

ブナは東北地方等の冷温帯の多雪地を中心に広く分布し、しばしば純林を形成する樹種であり生態学的に重要な樹種です。しかし、現存する各地のブナ林は進行中の気候変動の影響を将来的に受けることが危惧されています。すでに多くのブナ林が保護林に指定されていますが、ブナ林を遺伝資源として適切に存続させるためには、各地域の集団が保有する遺伝的な多様性が将来世代に引き継がれていくことが重要です。そこで林木育種センターでは、保護林に指定されているブナ天然林内に試験地を設定し、林分動態や繁殖状況のモニタリングを行なうことで、将来にわたって持続的な存続が可能か検証する取組を進めています。ここでは、種子の豊凶調査の取組についてご紹介します。

2. ブナ種子の豊凶調査

試験地は、福島県松枝岐村の標高1500m付近に広がる「ブナ平」と呼ばれるブナ原生林の中に設定しました。この地域は尾瀬国立公園に含まれ、奥会津森林生態系保護地域(以前はブナの林木遺伝資源保存林が設定)に指定されています。種子の生産量の調査には、落下する種子等を集めるためのシードトラップ(写真-1)と呼ばれる用具を用います。毎年秋に直径80cmのシードトラップを10m間隔で25個設置し、シードトラップ内に落下した種子(写真-2)の数を調査します。2008年から2023年までの面積当たりの種子数の推移を図-1に示しました。種子が全く生産されない、もしくは少量しか生産されない凶作年が多くあるなかで、2～3年に1度の周期で豊作年が認められます。これまでに、ブナの種子の豊作年は5～7年周期であるという研究結果が報告されています(前田 1988)。これに比べると本調



写真-1 シードトラップを設置している様子



写真-2 シードトラップに落下したブナの種子と種子を覆う殻斗(右下は種子の拡大写真)

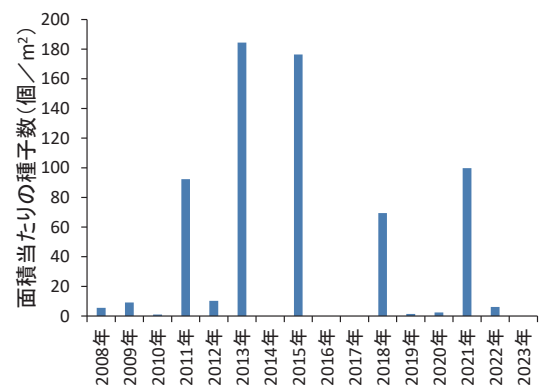


図-1 シードトラップに落下した種子数の年変動

査地はより高頻度で豊作年が訪れていると言えます。

3. おわりに

ブナの豊凶パターンは、かなり広範囲で同調することが知られています。これは花芽形成の時期の気温などの気象条件の年変動が花芽形成の誘導に影響するためだと考えられています(今 2009)。本研究のような継続的なモニタリングデータは、気候変動の影響評価に加えて、開花量の年変動への気象条件等の諸要因の影響やそのメカニズムの解明に向けた基礎データとしても活用できると期待されています。

4. 引用文献

- 前田 禎三 (1988) 宇大農学部学術報告特集46: 1-79.
 今 博計 (2009) 北海道林業試験場研究報告 46: 53-83.
 (遺伝資源部 保存評価課 玉城 聡)

国際会議IUFRO Tree Biotechnology 2024に参加して

1. はじめに

国際会議IUFRO Tree Biotechnologyは、1892年に設立されたIUFRO（国際森林研究機関連合）が主催する公式会議として、1985年米国オハイオで開催されて以来隔年ごとに世界各地で開催されており、世界中から集まった産官学の専門家により、森林バイオテクノロジーに関する最新の研究成果が発表される場となっています。21回目にあたる本大会は、2024年8月4～8日にわたり、アメリカ東部に位置するメリーランド州アナポリスにて開催されました。今回、私はスギでのゲノム編集についての成果を口頭発表すると共に、森林バイオテクノロジーに関する情報収集を行いました。

2. 本会議の構成

本会議にはアメリカやカナダなど世界中から141名の研究者が参集し、日本からは筆者を含めた5名が参加しました。本大会は研究分野に基づいた7つのセッションから構成され、招待講演2題、基調講演21題、口頭発表27題、ポスター発表61題が発表されました。

3. 各セッションの概要

各セッションのタイトルを記載します。ここから、本会議が森林バイオテクノロジーにおける幅広い領域をカバーしていることがうかがえます。

- ・セッション1：オミクス解析から得られた樹木の生物学的・生態学的洞察
- ・セッション2：多様な樹種に適用可能な形質改変技術の最新知見
- ・セッション3：樹木の遺伝子・発生・生理学
- ・セッション4：ゲノミクスやバイオテクノロジーの社会実装
- ・セッション5：環境変動に対する樹木の応答
- ・セッション6：育種やゲノミックセレクションのための遺伝的および表現型多様性
- ・セッション7：バイオマテリアルとバイオエコノミーのためのバイオテクノロジー

4. 森林バイオ研究センター職員からの発表

今回森林バイオ研究センターからは筆者を含めて口頭発表を2題行いました。筆者は、スギにおけるゲノム編集技術の開発、特にゲノム編集無花粉スギについて報告しました。それに加えて、ゲノム編集技術の高度化や、膜透過性ペプチドを利用した遺伝子組換えを介さない「直接導入」によるゲノム編集（本誌No.37を参照）について紹介しました。会場からは、直接導入に関する質問が多く寄せられました。また、当センター高田からは、二次壁の層構造を制御する転写因子について紹介しました。具体的には、スクリーニング実験から得られた転写因子遺伝子を欠損させたポプラを作出し、表現系を解析することで、二次壁の層構造を制御する鍵遺伝子を探索するというものです。そして、ポスター発表においては、当センター佐藤がスギの二次壁形成に関わる遺伝子の機能解析、および次世代シーケンサーを用いたゲノム編集パターンの解析方法について報告しました。

5. 総括

本会議において、針葉樹を対象とした発表は非常に限られており、これは針葉樹が分子生物学的な研究材料として扱いにくいという課題が背景にあると考えられます。こうした課題を克服し、スギを対象とした研究を発表できたことで、当センターの先進性を示せたと自負しています。今後も、国際会議などで積極的に成果を報告し、森林バイオテクノロジー分野においてさらなる貢献を目指していく所存です。

なお、次回大会は2026年に南アフリカのステレンボッシュで開催される予定です。



図 左、会場Graduate Annapolis
右、講演会場

（森林バイオ研究センター 七里 吉彦）

令和6年度林業研究・技術開発推進関東・中部 ブロック会議育種分科会を開催

令和6年9月19日(土)、都県との連携による林木育種の推進を目的として、令和6年度林業研究・技術開発推進関東・中部ブロック会議育種分科会が開催されました(写真1)。



写真1 ブロック会議育種分科会

本育種分科会には林野庁、関東森林管理局、中部森林管理局、関東育種基本区の13都県から計51名の参加がありました。なお、育種分科会は関東以外の各育種基本区でも、それぞれ同様の時期に、各育種基本区内の関係機関(林野庁・森林管理局、都道府県等)をメンバーとして開催されています。

会議では林野庁から令和5年度補正予算の執行と令和7年度種苗関係予算概算要求について説明がありました。林木育種センターからは、エリートツリー選抜の流れや、特定母樹の指定状況と今年度の見込み、優良品種の品種開発実施要領の改正、原種苗木の短期増産マニュアル、林木遺伝資源の収集状況の取組状況等について説明をしました。

また、都県より特定母樹に関する取組や花粉症対策品種に対する取組、林木遺伝資源に対する取組などの紹介がありました。

一般公開「第27回親林の集い」を開催

令和6年10月19日(土)に一般公開「第27回親林の集い」を開催しました。今年度は研究施設探索ツアーや研究紹介(写真2)、組織培養体験(写真3)、森林総合研究所による樹木精油の香り体験、森林整備センターと森林保険センターによる丸うちわの絵付け、茨城森林管理署によるリース作りなどを実施しました。



写真2 研究紹介コーナー

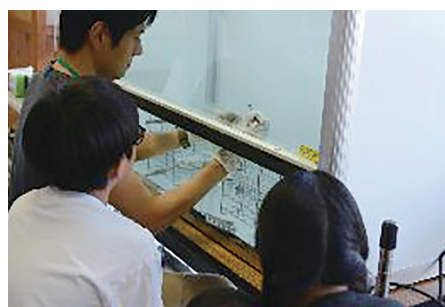


写真3 組織培養体験

また、高萩市の同仁東保育園鼓笛隊、十王中学校吹奏楽部による演奏が行われました。今年度の来場者数は685人(令和5年度は480人)の方にご来場いただきました。来場者から来年もまた来ますという声が寄せられ、当センターの日頃の業務内容や研究成果等の紹介を通じて、地域との交流を図ることができました。

(企画部 育種企画課 藤井 純)

表紙タイトル写真

ケニアのメリア第2世代精英樹の
採種園



林木育種情報 No.47

令和6年11月29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>