



林木育種情報

No.14
2014.1

特定母樹を活用した新しい山作りに向けて

林木育種センター育種部長 星 比呂志

昨年(平成25年)5月31日に、森林の間伐等の実施の促進にかかる特別措置法(間伐等特措法)の一部が改正されました。森林吸収源対策として、これまでの間伐の促進に加え、あらたに成長が優れた樹木を「特定母樹」として農林水産大臣が指定し、特定母樹の苗木の造林を促進する方策をることにより、吸収源対策を一層強化しようとするものです。

本法律の実施を促進するために農林水産省が定めた「基本指針」においては、将来の人工造林において必要となる種苗については、地域特有のニーズ等に応じたものを除き、特定母樹から採取する種穂による生産を目指す、ものとされています。

以上のことから、期待も込めて見えてくる将来は、エリートツリー等からなる成長の優れた特定母樹の苗木を、民間活力も活用して大量に生産し、地域特有のニーズがある場合は別として、木材生産用をはじめとする造林地にはこれらの苗木をどんどん植えていき、成長が速くどんどん大きくなっていく山の姿です。植栽密度もこれまでより低く、下刈りの回数も少なく、より短い年限で収穫でき、経営の改善にも大きく貢献していることと思います。

このような新しい山作りに向けて、林木育種センターでは、以下のような取り組みを進めていきます。

まず、エリートツリーの開発については今後も引き続き進め、順次、特定母樹への申請を行います。

また、原種の配布にも引き続き尽力します。その際、新しい品種の育苗・育林技術に関する情報を提供できるよう、関係機関と連携しつつ必要な試験を進め、情報を速やかに関係機関に提供していきます。また、民間への原種供給や採種圃管理技術の指導等を通じて、迅速な苗木供給に貢献していきます。

さらに、これまでになく短期間で次世代(第3世代)の品種を開発するため、ゲノム解析などの先端技術を駆使した新しい手法の開発に取り組んでいきます。先進国では潮流となっている革新的な選抜技術を確立し、これにより高速に品種を開発し、皆様の期待に応えていきたいと考えています。

林木育種センターでは、これまでと同様、関係機関と連携しながら、品種開発において中核的な役割を担っていききたいと考えています。皆様のご理解とご協力をお願いいたします。

【紙面紹介】

ゲノム解析などの先端技術を駆使した 新しい林木育種をめざす.....	2
地球温暖化に対応したアカマツの移植による保存	3
間伐特措法の改正と特定母樹の指定.....	4
「特定母樹」配布の流れ	5

さまざまな「遺伝資源」を配布できます!.....	6
ケニア国 JICA プロジェクト研修員の受入れ	7
林業研究・技術開発推進ブロック会議を開催.....	8
小笠原の植物紹介「ハハジマノボタン」.....	8



ゲノム解析などの先端技術を駆使した新しい林木育種をめざす

1. 次世代化に向けて動き出した林木育種

昭和 32 年に始まった精英樹選抜育種を日本の近代林木育種のスタート地点とすると、そこから約 60 年の歳月が経過しました。この間に、次代検定林調査など、諸先輩の努力により第一世代精英樹の特性が明らかにされてきました。長年の事業・研究により蓄積されてきた特性情報をベースにしつつ、平成 23 年度からは、エリートツリー（第二世代精英樹以降の呼称）の選抜が始まり、日本の林木育種は次世代化へと踏み出しました。

2. 育種は選抜と交配のサイクルのくり返し

平成 24 年度末現在、選抜されたスギのエリートツリーは 146 を数えます。今後さらにスギのエリートツリーが開発されますが、それと平行して、ヒノキやカラマツなどの樹種でも次世代化を推し進めます。

樹木にかぎらず、育種は優れた個体を選び出し、それらを交配するサイクルを繰り返すことにより、より優れた個体を創出する継続的な営みです。今後、エリートツリーの普及を進めるとともに、第三世代の創出にも取り組みます。

3. 次世代化の先にめざす林木育種

第一世代から第二世代に移行するまで、五十年余の歳月を要しました。育種センターでは、第二世代から第三世代までに要する時間をできる限り短縮すべく、ゲノム解析などの先端技術を駆使した育種技術を開発するための研究に着手しました。

これまでと同様、調査地で有用形質を調査することの重要性は変わりませんが、1) 有用形質に関与する DNA マーカーの開発、2) 表現型形質測定手法の高度化、3) GIS 技術や人工環境下での生育データ等の解析による有用形質に対する環境要因の解明、4) ゲノム情報に対応した新しい統計手法の導入などにより、選抜

成長や材質等と関係する遺伝子の探索・マーカー化



成長や材質等、有用形質の評価

図 新世代林業種苗開発のための技術開発の枠組み

までに要する時間の短縮と選抜の確実性の向上を図ることで、新しい林木育種のしくみの開発をめざします。

4. 技術開発研究から事業化へ

現在、これらの研究の一部は、農林水産技術会議委託プロジェクト研究として実施しています。平成 25 年度は、プロジェクト開始後 2 年目ですが、これまでの研究により、スギについて約 33 万の発現配列情報が得られた他、スギの器官別に約 22,000 の遺伝子(アイソティグ)の情報を収集し、それらがどの季節にどの部位(器官)で働いているか等の知見が得られつつあります。この技術開発の目標は、高度化された次代検定とゲノム情報の両面からチェックされた種苗(新世代林業種苗)の開発に道筋をつけることです。

今後も引き続き、技術開発を進めますが、最終的には育種事業の中で利用可能な体系化を意識した取り組みを推進していきたいと考えています。

(育種部 育種第一課 高橋 誠)

地球温暖化に対応したアカマツの移植による保存

1. はじめに

アカマツは、本州・四国・九州・朝鮮半島・中国東北部に広く分布し、住宅の梁の建築材や燃料としての利用の他、里山の景観を構成する重要な樹種です(図-1)。万葉集にマツを詠んだ和歌があるほど、古い時代から人々の生活に身近な存在でありました。

近年、日本各地のアカマツ林はマツ枯れと呼ばれる「マツ材線虫病」による被害が西日本から北日本、低海拔地から高海拔地へと拡大しています。さらに、マツ枯れをおこすマツノザイセンチュウやザイセンチュウの運び屋であるマツノマダラカミキリの活動は気温が上がると活発になるため、年平均気温が1～2℃の上昇すると、マツ枯れ被害がこれまで被害の見られなかった青森県平野部や他の地域へ拡大することが予想されています。

このような枯損が進むと、アカマツのもつ遺伝的な多様性が滅失する事が危惧されます。

2. 移植による遺伝的多様性の保全

アカマツは国内に広く分布していますが、同じアカマツでも各地域の集団は長い時間をかけてそれぞれの環境に適応した遺伝変異を持っていると考えられます。アカマツの遺伝的多様性を保全するためには各地域の遺伝的変異を踏まえて保存する必要があります。樹木の遺伝的多様性の保全の1つとして、各地域の天然林の一部を保護林に指定して保護する措置がとられています。

しかし、温暖化に伴うマツ枯れ被害地域の拡大を考えると、人間の手によって他の地域への移植といった手段も必要になってきます。このような場合には、ある地域のアカマツがどのような環境に適しているといった環境適応性の情報と、限られた用地にアカマツの多様性を最大限に保存するためにアカマツの各地域の環境に適応した遺伝変異の情報が必須です。このため

に広い地域で産地試験を行う必要があります。

3. アカマツの地域の環境に適応した遺伝変異の評価

これまでの研究で全国のアカマツ天然林62集団の遺伝的多様性の評価が行われました。この遺伝的多様性の評価と各産地の地理、環境条件から偏りのないように全国から10産地(図-2)を選び種子を採取して、茨城、長野、岡山、熊本、北海道にて産地試験に着手しました。現在、苗畑において試験材料の育成とともに各産地の発芽特性や成長パターンの変異などの調査を進めています。

(遺伝資源部 保存評価課 那須仁弥)



図-1 里山のアカマツ林



図-2 地理的、遺伝的、環境条件から選んだアカマツ10産地

間伐特措法の改正と特定母樹の指定

1. 間伐特措法の改正

「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法の一部を改正する法律」(以下「改正間伐特措法」という)が、5月31日に交付・施行されました。

改正間伐特措法において育種に関係するものは、新規の措置として成長に優れた種苗の母樹の増殖に対する支援措置が創設されたことです。

「成長に優れた母樹の増殖に対する支援措置」とは、将来の二酸化炭素吸収量を確保するため、伐採後の再生林に成長に優れた種苗を確保することがねらいです。ポイントは、従来の都道府県による母樹の増殖の実施に加え、民間事業者の活力を導入することにより、成長に優れた種苗の母樹の増殖を促進させる方策を加えたことです。

仕組みとしては、民間事業者が「特定増殖事業計画」を作成して都道府県知事から認定を受けることで、林業・木材産業改善資金の特例(償還期間10年以内→12年以内、据置期間3年以内→5年以内)が認められます。

また、知事の認定を受けた者は、林業種苗法に基づく事業者登録等の手続きが免除されます。

2. 基本指針

改正間伐特措法が成立したことに伴い、6月24日付けで「特定間伐等及び特定母樹の増殖の実施に関する基本指針」(農林水産省告示)が公表されました。この中で、「平成25年度から32年度までの8年間において、特定母樹の増殖の実施を促進し、全国的に特定母樹により構成された種穂の採種源を整備することを目標とする。これにより、その後の10年間において、将来の人工造林において必要となる種苗について、特定母樹から採種する種穂によっては生産ができない地域特有のニーズ等に応じたものを除き、特定母樹から採種する種穂により生産することが可能となるよう、その生産体制を整えることを目指すものとする。」と記載され、今後の造林は基本的に特定母

樹により行うとしています。

3. 特定母樹の指定

改正間伐特措法に基づく特定母樹の指定にあたっては、林野庁が指定にあたっての一定の基準(材積がこれまでの概ね1.5倍以上、スギ・ヒノキの花粉量については、これまでのものの半分以下など)を示し、これに該当する林木の公募が行われました。

その後、林野庁において大学等の専門家の方々による委員会で審査が行われ、10月18日に農林水産大臣により、44種類の特定母樹の指定が行われました(そのうち、エリートツリーは38品種)。

指定の内訳は、(独)森林総合研究所林木北海道育種場・北海道・北海道林業試験場の雑種カラマツのグイマツ交配母樹1種類の他、スギについては(独)森林総合研究所林木育種センターで17種類、同関西育種場で21種類、同九州育種場で5種類となっています。

今後は、林野庁で随時受け付け、年1回以上のペースで特定母樹の指定が行われることとなっており、林木育種センターとしても積極的に応募することとしています。

(前育種企画課長 関 充利)



関東育種基本区で特定母樹として認定された第二世代精英樹 スギ林育 2-102 (左) とスギ林育 2-140 (右)

「特定母樹」配布の流れ

1. はじめに

林木育種センター・育種場(以下「センター」という。)は、都道府県等に採種園、採穂園に植栽するための品種改良されたスギ、ヒノキ等の種苗(原種)を配布しています。

今般の「森林の間伐等の促進に関する特別措置法」の改正により、都道府県のほか民間業者にも成長等に優れ、農林水産大臣が指定する「特定母樹」を配布することとなりました。センターは、センターが開発したエリートツリーや少花粉品種を「特定母樹」に申請し、指定を受けています。法改正によるセンターが行う「特定母樹」の原種の配布の流れのポイントを説明します。

2. 都道府県が要望する「特定母樹」の配布

都道府県が自らの採種園、採穂園造成のため要望する「特定母樹」の配布の流れについては、これまでの原種配布の手続きと大きく変わりません。

都道府県においては、毎年11～12月頃、センターに提出していただいた「翌年度以降5ヶ年間の種苗配布要望計画」(以下「5ヶ年計画」という。)に要望する「特定母樹」を盛り込み提出いただくこととなります。ただし、育種基本区内で、その品種の要望が生産見込数より多い場合は、本数等の調整を行います。

3. 民間事業者が要望する「特定母樹」の配布

今回の法改正で、「特定母樹」で構成する採種園、採穂園を整備するため、都道府県のほか、民間の活力を導入すべく、「特定増殖事業計画」を作成し、都道府県に認定された民間事業者(認定特定増殖事業者)に対し、センターが「特定母樹」を配布することとなりました。

都道府県は、民間から特定増殖事業計画を募集するに当たり、まず、自らの都道府県内の山づくりについて、「特定母樹」で構成する採種園、

採穂園の規模や、そのうちの都道府県と民間活力の配分などを定めた「基本方針」を作成し公表することとなっています。

「認定特定増殖事業者」の採種園、採穂園造成に必要な「特定母樹」本数等は、都道府県の山づくりに密接に関係していることから、「特定増殖事業者」が要望する「特定母樹」の本数等も都道府県が5ヶ年間計画に盛り込んで、「特定増殖事業者」の要望分の本数等調整も行っていただく考えです。

このとき、注意していただきたいことがあります。「特定増殖事業計画」の認定は随時と聞いていますが、他の原種と同様に「特定母樹」のセンターへの要望の機会は5ヶ年計画での年1回とさせていただいています。要望本数等を調整しないまま、「特定増殖事業計画」を認定すると、本数等調整の結果、同計画の変更も懸念されるので、都道府県におかれては、本数等調整の結果を同計画に反映されますようお願いいたします。

4. 生産本数確定以降

要望本数等の調整が終わるとセンターは「特定母樹」の生産を開始します。そして、必要な育苗期間を経て、配布の目処が立った頃、配布要望を提出した都道府県や「認定特定増殖事業者」から配布種苗の申請をいただき、配布となります。

詳しい配布手続きについては、センターの内部規定に基づき行うこととなります。ご不明な点はお問い合わせください。

(育種部 指導課 高屋敷元木)

さまざまな「遺伝資源」を配布できます！

— 遺伝資源の配布 II —

1. はじめに

林木のジーンバンク事業では、成体や種子、花粉などの遺伝資源を収集・保存しており、これらは「試験研究用」として広く配布(有償)しています。遺伝資源の配布I(林木育種情報 No.13 のP4)では、遺伝資源の配布の概要やしくみについて紹介しましたが、今回は、配布可能な遺伝資源について紹介します。

2. 配布可能な遺伝資源

平成 24 年度末現在、成体約 24,000 点、種子約 8,000 点、花粉約 3,000 点など計 35,000 点の遺伝資源を保存しています。このうち配布可能な遺伝資源は、成体約 19,000 点、種子約 5,000 点、花粉約 2,500 点の計 26,500 点です。

表－1 配布可能な遺伝資源の点数

	成体	種子	花粉
針葉樹	16,000	4,800	2,470
広葉樹	3,000	200	30
計	19,000	5,000	2,500

成体の配布可能な系統数は、スギやヒノキ、マツ類で多いですが、他の針葉樹やケヤキ、ミズナラなどの広葉樹も多くものがあります。種子や花粉でも、スギやヒノキ、マツ類が多く、針葉樹が中心となっています。この他、種子ではケヤキやホオノキ、アオダモ、花粉ではシラカンバやハンノキなどの広葉樹も比較的多くあります。

3. さまざまなご要望にお応えします

種子や花粉は全国から収集し、保存前には発芽試験を行っています。このため、「スギの関東の品種が欲しい」、「発芽率〇〇%以上のものが欲しい」といった要望にもお応えできます。配布をご希望の方は、林木育種センター遺伝資源部まで、メール (idensigen@ffpri.affra.go.jp) または電話 (0294-39-7048) でお気軽にお問い合わせください。

また、遺伝資源の配布予約制度を利用していただくことで、現在未保存の遺伝資源についても、収集し提供することもできます。遺伝資源の配布や予約制度については林木育種センター遺伝資源部のホームページ (<http://www.ffpri.affrc.go.jp/ftbc/iden/index.html>) 上でも紹介しております。現在、遺伝資源の配布目録もここからご覧いただけるよう、準備を進めています。

(遺伝資源部 探索収集課 加藤智子)

表－2 配布可能な樹種と樹種数

樹木形態	保存形態	樹種数	樹種
針葉樹	成体	150	アカエゾマツ、アカマツ、ウラジロモミ、エゾマツ、カラマツ、グイマツ、クロマツ、ゴヨウマツ、シラベ、スギ、トウヒ、トドマツ、ハイマツ、ヒノキ、モミ、ヤクタネゴヨウ、リュウキュウマツ、ラジアータマツ など
	種子	70	
	花粉	40	
広葉樹	成体	280	アオダモ、イタヤカエデ、オニグルミ、カツラ、キハダ、クスノキ、ケヤキ、シラカンバ、スダジイ、ブナ、ホオノキ など
	種子	160	
	花粉	8	

ケニア国 JICA プロジェクト研修員の受入れ

はじめに

林木育種センターでは、平成 24 年に国際協力機構 (JICA) がケニア国で開始した「気候変動への適応のための乾燥地耐性育種プロジェクト」において、短期専門家の派遣、研修員の受入れを行っています。

ここでは、今年度実施した研修について紹介します。

1. 研修の概要

国内での研修員受入れは、プロジェクト相手機関であるケニア森林研究所において当プロジェクトの取組に関わる職員の知識、技量の向上を目指して行われるもので、プロジェクトの計画に沿って毎年度計画的に実施されます。

今年度は「DNA 分析」、「育種理論」、「増殖技術」、「耐乾燥性」の 4 コース各 2 名で合計 8 名の研修員を受け入れました。

(1) 「DNA 分析」コース (6 月 9 日～7 月 13 日)

主に育種センターにおいて、高度な分析機械を活用した実験手法の習得、データ解析手法などについて重点的に取り組みました。また、岐阜県立森林文化アカデミー等で DNA マーカーを用いた分析の先進的研究事例の学習、西表熱帯林育種技術園で熱帯樹種の増殖・管理技術の実技に取り組みました。

(2) 「育種理論」コース (6 月 9 日～6 月 29 日)

林木育種センターにおいてプロジェクトでの育種事業の実施に必要な育種理論、手法の学習や、今後造成予定の検定林の作業手順の確認を行いました。また、理解を深めるため東北育種場奥羽育種保存園での育苗に関する実務の学習、山形県森林研究研修センター及び山形県林木育種場での取組を視察しました。

(3) 「増殖技術」コース (6 月 23 日～7 月 13 日)

東北育種場において、取組対象樹種と



写真-1 「育種理論」：検定林の視察

なっているメリア (*Melia volkensii*)、アカシア (*Acacia tortilis*) を使った増殖技術の習得、苗畑および採種園の管理に必要な技術の確実な習得のため実習を主体に取り組みました。

(4) 「耐乾燥性」コース (6 月 23 日～7 月 20 日)

九州大学において、耐乾燥性育種に係る樹木の成長特性の把握に必要な光合成能力の測定、クロロフィル蛍光の測定、水分特性の測定等に関する実際の技術の習得に取り組みました。

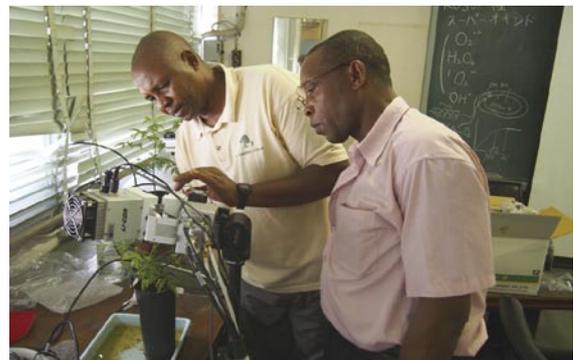


写真-2 「耐乾燥性」：光合成能力の測定実習

各コースの研修員は積極的に研修に取組み、今後のプロジェクト実施に必要な知識、技術等の習得に励んでいました。

2. 今後の予定

来年度も引き続き、ケニア側から研修員を受け入れる予定であり、現地の状況も踏まえながら適切な研修となるよう取り組んでいく予定です。

(海外協力部 海外育種情報主幹 渡邊敬治)

林業研究・技術開発推進ブロック会議育種分科会と高速育種運営会議を開催

9月～10月に、林野庁、林木育種センター、都道府県の連携による林木育種の推進を目的として、北海道、東北、関東・中部、近畿・中国・四国、九州の全国5ブロックにおいて、林野庁・森林総合研究所共催で林業研究・技術開発推進ブロック会議を開催しました。

林木育種推進地区協議会が平成24年度に林業研究開発推進ブロック会議と統合され、林業研究・技術開発推進ブロック会議育種分科会として開催されることになり、今年度から研究分科会と同じ場所・時期での開催となりました。

今年度の間伐特措法の改正により、特定母樹の増殖に国の支援が受けられることになり(詳細はp4)、林野庁からこの制度についての説明があり、育種センターからはこれまで開発してきたエリートツリーや花粉症対策品種の中から特定母樹を申請し、普及を進めていきたいと説明しました。

採種園の造成等を検討している都道府県等からは、特定母樹の認定基準や、エリートツリーや花粉症対策品種との関係について質問がありました。

この会議と併せて各ブロックでは高速育種運営会議も開催しました(関東地区は7月に開催)。高速育種運営会議は育種センター・育種場が主催で、エリートツリーと、今後は特定母樹の普及についても議題としていくこととしています。



9月17日に開催した関東・中部
ブロック会議

(企画部 育種企画課 天野里美)

小笠原の植物紹介

林木育種センターで研究・保存している植物をご紹介します。



ハハジマノボタン

学名: *Melastoma tetramerum* var. *pentapetalum*

ノボタン科は日本では馴染みの薄い植物のグループですが、熱帯・亜熱帯に4,000種以上が分布する大所帯です。小笠原諸島には花色や花弁の枚数が異なる固有種・固有変種が3種知られており、そのうち最も観察しやすい種が母島のみ分布するハハジマノボタンです。同島の最高峰・乳房山の周辺などで、初夏の頃に淡いローズピンクの花を咲かせている姿を見ることができます。また、桑の木山の試験地には、当センターと関東森林管理局によって現地の個体から育成された実生苗が定植されています。

(文責・イラスト: 遺伝資源部 保存評価課 大谷雅人)



※紙ヘリサイクル可

林木育種情報 No.14

平成26年1月7日発行

独立行政法人 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: <http://www.ffpri.affrc.go.jp/ftbc/index.html>