

九州育種場だより

Vol.37 2018.8

九州育種場内の見どころー特定母樹スギ九育2-203と屋久翁ー

やくおきな

場長 佐藤 英章

本年度は、第4期中期計画の3年目の年であり、研究開発成果の最大化に向けて、地域ニーズを踏まえた取り組みを進めてまいる考えです。九州育種場は、優良品種等の開発・普及、林木遺伝資源の収集・保存・評価等を実施していますが、それぞれの成果の例であり、九州育種場内の見どころともなっておりますものとして、特定母樹「スギ九育2-203」と「屋久翁」についてご紹介させていただきます。

まず、場内に植栽している特定母樹「スギ九育2-203」についてご説明致します。一般的な成長を示す第1世代精英樹である県唐津8号（少花粉スギ）の植栽後満4年の樹高は2m80cmでした。一方、「スギ九育2-203」は、植栽後満4年で、樹高およそ6mと、非常に優れた初期成長を示しており、また、九州各地の試験地などでも良好な成長を示していることから、下刈作業の低減など再生林コスト削減に有効と期待されています。

「スギ九育2-203」は、平成30年3月に特定母樹として農林水産大臣の指定を受けましたが、少しでも早く利用が進められるように、同年4月に、要望のあった認定特定増殖事業者等に配布したところです。

次に、「屋久翁」ですが、これは、遺伝資源保存及び育種素材保存の一環として、昭和56年度から屋久島天然木の小枝を採取し、つぎ木によるクローン増殖を図り、場内に保存し、形質の調査を行い、緑化木等に適した品種として、「屋久翁」と名付け、平成13年3月に品種登録したものです。

針葉及び枝が密生し、針葉が短く、各枝の先端部の枝葉がそろってまとまっている、自然のままでこ

んもりとした美しい樹形となるなどの特徴があります。

皆様のお時間の許すときに、九州育種場にお寄り頂いて、良好な初期成長を示している特定母樹「スギ九育2-203」と、こんもりと小柄に美しくまとまっている屋久翁をご自分の目でご確認頂ければ、大変うれしく思います。

昭和32年（1957年）に九州育種場が設立され、60年を経過してところですが、林木育種事業60年の歩みを総括し、県、国有林、大学等と連携しつつ、成長等が優れた品種を開発・普及することにより、再生林が促進されることを願っております。



スギ九育2-203
(ポール高7m、H30年7月撮影)



屋久翁



国立研究開発法人 森林研究・整備機構
森林総合研究所 林木育種センター九州育種場

Kyushu Regional Breeding Office, Forest Tree Breeding Center,
Forestry and Forest Products Research Institute



平成29年度に指定されたスギ特定母樹について

育種課長 久保田正裕

平成29年度、九州育種場は、スギ特定母樹として7系統を申請し、農林水産大臣より指定されました。新たに指定されたスギ特定母樹についてご紹介します。

平成25年度の間伐等特措法改正で新設された特定母樹について、平成29年度は、大分県と九州育種場による共同申請を行ったスギ第一世代精英樹3系統、及びエリートツリーから4系統、計7系統が平成30年3月14日付けで農林水産大臣の指定を受ました（表）。スギ第一世代精英樹から指定された3系統のうち、県日出3号は少花粉スギ品種として開発されており、雄花着生量が特に少ないという特性があります。また、県日田15号、県竹田10号はどちらも初期成長に優れた品種、及び幹重量の大きい品種として開発されており、5年次までの初期成長や30年次までの材積成長に優れるという特性があります。エリートツリーから指定された4系統は、森林整備センター九州整備局との共同試験地においても、優れた初期成長を示しています。これら7系統は、いずれも今後、九州地域で活用が期待されます。

これにより、九州育種基本区のスギ特定母樹は、第一世代精英樹から20系統、エリートツリーから

18系統、計38系統が指定されました。今後は、スギ特定母樹の苗木を積極的に造林に使用してもらうため、それぞれの特定母樹の特性調査を進め、特性情報を分かりやすい形でエンドユーザーにお伝えする考えです。



新たに指定されたスギ特定母樹
(九育2-132)

（表）平成29年度に新たに指定されたスギ特定母樹の特性

系統名	調査年次	成長量				剛性等		
		樹高 (m)	胸高直径 (cm)	材積 (m ³)	在来系統 との比較	調査 年次	剛性値 (m/秒)	対照個体 平均値
県日出3号	32年次	16.7	22.9	0.339	1.81	24年次	2829	2795
県日田15号	32年次	15.6	22.1	0.310	1.77	24年次	3223	2795
県竹田10号	31年次	14.6	18.8	0.205	2.16	24年次	3226	2795
スギ九育2-114	14年次	8.9	13.3	0.069	1.57	43年次	2770	2695
スギ九育2-132	14年次	9.2	13.6	0.073	1.66	43年次	2950	2695
スギ九育2-176	11年次	6.1	10.0	0.027	4.50	43年次	2871	2778
スギ九育2-203	11年次	5.3	7.6	0.014	2.33	43年次	2836	2778



特定母樹の原種配布等に係る状況

遺伝資源管理課長 佐藤 省治

特定母樹の原種配布は、平成26年度末から始まり、今年で5年目となりました。

これまでの特定母樹の指定状況及び原種配布の数量と特定増殖事業者の認定状況等について紹介します。

1. 特定母樹の指定

九州管内の特定母樹は、平成28年度までにスギ31系統・ヒノキ1系統、平成29年度末には大分県との共同申請を含め、スギ7系統が農林水産大臣の追加指定を受け、現在39系統となっています。

(表1) 特定母樹の指定状況

年度	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度
iri-トリ-	9	6			4
少花粉	5				1
精英樹		2		10	2
計	14	8	0	10	

注：平成26年度「iri-トリ-」にヒノキを含む

2. 特定母樹の原種配布

スギ特定母樹の原種配布数は年々増加しており、平成26年度に502本、平成27年度に887本、平成28年度に1,939本、平成29年度は2,221本を配布しました。

(表2) 特定母樹の配布実績(スギ)

年度	事業者	件数	系統数	配布数
26	県	3	3	135
	民間	3	12	367
	計	6	12	502
27	県	3	10	262
	民間	5	14	625
	計	8	14	887
28	県	5	21	803
	民間	4	21	1,136
	計	9	21	1,939
29	県	7	21	1,051
	民間	7	21	1,170
	計	11	21	2,221

注 配布数は、穂木・苗木の計

3. 基本方針の策定状況

平成29年5月に大分県、平成30年4月に長崎県で基本方針が策定され、これにより九州では「特定間伐等及び特定母樹の増殖の実施の促進に関する基本方針」の策定県が5県となり、特定母樹の増殖に向けた取組と今後の普及体制が整備されつつあります。

4. 特定増殖事業者の認定

九州管内の「認定特定増殖事業者」は、平成29年度に5者の方が認定され13者となっています。

(表3) 特定増殖事業者の認定状況

認定県	26年度	27年度	28年度	29年度	計	内訳	
						企業	個人
熊本県	2	3			5	1	4
大分県				2	2	1	1
宮崎県	1			2	3	1	2
鹿児島県		2		1	3		3
計	3	5	0	5	13	3	10

5. その他

平成30年3月14日に指定された特定母樹については、昨年から準備生産していたさし木苗を今年3月末に県や増殖事業者の方々へ要望を聞き取り、スギ九育2-203など180本の原種を配布したところです。



林木育種センター川野所長（左）から
宮崎県の林田農園（右）へ手渡されるスギ九育2-203
特定母樹の原種苗木（平成30年4月）



より強い第2世代マツノザイセンチュウ抵抗性品種開発の取り組み

育種課 主任研究員 松永 孝治

1. はじめに

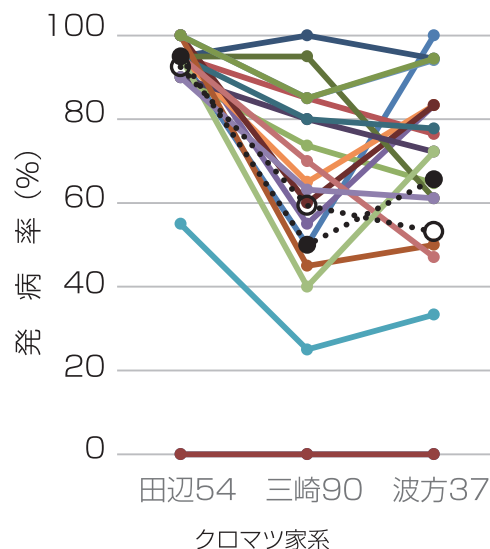
平成25から29年度にかけて九州育種場は他機関（林木育種センター、九州大学、岡山県、広島県、山口県）と共同で気候変動下におけるより強い第二世代抵抗性品種の開発を目的として、林野庁委託事業「マツノザイセンチュウ抵抗性品種開発技術高度化事業」を実施しました。

第二世代抵抗性品種には、第一世代よりも強い抵抗性の発揮が求められるため、従来のマツノザイセンチュウ（以下、線虫）よりも強い病原力を示す線虫を用いて、また従来より抵抗性の高いマツ系統を比較対照として、品種開発の検定を行う必要があります。そこで本事業では新たに野外から線虫を収集して病原力を評価しました。また、マツ材線虫病を理解し、その抵抗性育種を全国レベルで効果的に進めるために、マツ、線虫及び環境の関係性の検討等を行いました。

2. 線虫の病原力評価と線虫、マツ及び環境の関係性

東北から九州にわたる全国の材線虫病被害マツ林から186の線虫アイソレイト（分離株）を作成して、採取地域の育種場で抵抗性品種の実生苗に接種して病原力を評価しました。その結果、家系平均発病率は北からそれぞれ、25、43、77、76%となり、西南地域ほど発病率が高くなる傾向がみられました。発病率は線虫アイソレイトによって大きく異なり、どの育種基本区においても、島原やKa-4より高い発病率を引き起こすアイソレイトが存在したため、それらを第二世代抵抗性品種開発に用いることができると考えられました（図）。また、マツ家系と線虫アイソレイトの交互作用はそれほど小さくないと考えられましたが、マツの家系によって線虫アイソレイト間で発病率が入れ替わる場合があったこと、別の実験から線虫の増殖に適した温度がアイソレイトによって異なる可能性が示唆されたこと等から、環境条件、特に気温が毎年変動する苗畑のような野外条件では、複数の線虫アイソレイトを混合し

て接種に用いることで、様々な抵抗性品種間の交配から生じている第二世代品種の候補木を安定して選抜できると考えられました。



（図）九州育種基本区で採取した線虫アイソレイトを九州育種場で接種した場合の抵抗性クロマツ3家系の発病率
各折れ線は線虫アイソレイトを示す。
点線は対照で、●がKa4、○は島原を示す。

3. 品種開発実施要領の改正

品種開発実施要領は林木の優良な種苗の生産及び配布等を行うことを目的とした林木の優良な品種開発の実施方法を定めたものです。マツノザイセンチュウ抵抗性品種開発実施要領には、抵抗性を検定するための線虫の接種方法や検定に用いる線虫アイソレイトおよび対照マツ系統等が記述されており、その内容は開発される品種の品質を決定します。

これまでの育種事業と本事業で得られた成果に基づいて、平成29年度に「品種開発要領-マツノザイセンチュウ抵抗性品種-」を改正し、より強度の高い選抜基準等について追加を行いました。主な追加点は、従来の対照マツ系統群とは別により高い抵抗性を持つ対照系統群を整備したこと、従来の事業用線虫より病原力が高いことが明らかな線虫アイソレイト3種類以上を混合して接種検定（二次検定）に用いる方法を定めたこと等です。



4. 品種開発

本事業では、実生抵抗性が高いことが明らかとなったクロマツの第一世代抵抗性品種間の交配後代（第二世代）の25系統43個体を接ぎ木増殖して、今回新たに収集した病原力の高い混合線虫を接種して二次検定を行いました。その結果、各クローンの生存率は20～95%で平均は65%となり、各クローンの生存率及び健全率等を勘案し、上位10クローンをより強い抵抗性を有するものとして選抜しました（写真）（同様の手法により関西育種場ではより強い抵抗性アカマツを選抜しています）。

5. 九州地域におけるこれまでの抵抗性育種事業との関連性

これまで九州育種場はマツ材線虫病対策の一環として、関係機関と連携して抵抗性品種を開発してきました。昭和53年に始まる最初の抵抗性育種事業では、線虫の人工接種等によって、野外の被害地から、抵抗性の高いクロマツとアカマツをそれぞれ7と46クローン（関西地域と合わせてそれぞれ16と92クローン）選抜しました。その後、選抜数の少なかったクロマツについて採種園の改良や次世代化の材料を拡充させるために追加選抜を実施して、44の抵抗性品種（第一世代）を開発しています。

それらの抵抗性品種を用いて抵抗性採種園が造成され、そこから得られた種子を用いて造林用苗木が生産されています。それらの苗木の抵抗性は両親の遺伝的構成等によってばらつきが生じるため、養苗過程で線虫を接種して、抵抗性の劣る苗木を除去する取組が行われてきました。そのような接種の手間を省くこと等を目的として、平成16年に始まる農林水産省の実用技術開発事業「クロマツの第二世代マツ材線虫病抵抗性種苗生産システムの構築」では採種園由来の種苗に従来より病原力の高い線虫「NemaQ」を人工接種して抵抗性の高い個体を選抜し、それらをさし木増殖させる取り組みを実施して、抵抗性とさし木発根性に優れたクローンを「ハイパーマツ」として選抜しました。

その一方で、第一世代品種間の交配後代から、採

種園への導入を目的とした第二世代の抵抗性品種の開発もすすめ、平成23から28年度迄に30個体を選抜しています。

このような流れの中で本事業は、より強い第二世代抵抗性品種の開発の方法を検討し、品種開発要領へ反映させました。また、近年の高緯度・高標高地への病気の拡大、温暖化の懸念の中、これまでに開発した抵抗性マツ、現在全国に生息している線虫、及び東北から九州までの多様な環境の間の交互作用を検討する契機となりました。このような視点は全国レベルで抵抗性育種事業を効率的に進める上で不可欠なものです。また、今回は紹介しませんでした。本事業ではクロマツにおいて抵抗性に関連したDNAマーカー開発を行い、一部の品種候補木について抵抗性因子の保有の有無をDNAマーカーで確認するという形で品種開発に役立てました。このような分子育種技術の重要性はこれから更に増していくと考えられます。

今後は、第一世代、第二世代品種の開発を進めるとともに、それらの品種の採種園での活用方法について研究を進める予定です。



新たに開発したクロマツ品種
熊本（合志）クロマツ33号



平成29年度に実施した講習・指導について

育種技術専門役 大塚 次郎

間伐等特措法で新たに定められた特定母樹の普及促進や主伐・再造林の増加に伴う種苗の質に対する行政及び民間のニーズの高まりから、ここ数年、関係機関からの講習・指導等の要請は増加傾向にあります。平成29年度には講習会や各種会議の場、当育種場への視察等において、合計45件の講習・指導を実施しました。ご参加いただいた皆様にあらためて御礼申し上げますとともに、その概要を報告します。

(エリートツリーの育種、特定母樹の特性)

平成30年3月にエリートツリーの一つであるスギ九育2-203が特定母樹に指定されました。当場内の原種園に定植したスギ九育2-203は、採穂台木として断幹した個体を除いた全ての植栽木が4年で6mを超えました。平成29年度には、このスギ九育2-203を含むエリートツリーから指定された特定母樹や高岡署1号や県始良20号といった第1世代精英樹で指定された特定母樹の視察・研修を目的に宮崎県や鹿児島県の森林組合や苗木生産組合等の7団体が来場され、エリートツリーの育種の方法や生長、さし木発根などの特性やさし木増殖の方法等についての講習を行いました。来場された林業関係者の方たちからは、是非地域の山に植栽したい、これらの系統の苗木を早く生産したいといった感想を数多くいただきました。



林業団体への特定母樹の成長特性等の説明
(場内の原種園、植栽3年半時点のスギ九育2-203)

(採種・穂園の造成、管理)

九州地域においても特定母樹や花粉症対策品種の種苗生産への切り替えが進みつつあり、県営採種穂園へのこれらの品種の導入や認定特定増殖事業者の採穂園の造成が進められています。次のステージはさし木に適した穂木の生産や効率的な種子の生産です。これには、植物の生理的特性を理解することが重要です。さし木では若齢木の枝や萌芽枝を穂木として利用することで発根性が向上します。また、採穂園では種子生産のための雄花や雌花は若枝に着生し、樹種によっては既知の植物ホルモンの利用が着花促進に有効な場合があります。このような植物の生理的特性を理解し利用することを主とした採穂台木の仕立て方や採種木の管理、着花促進処理の方法、さらにさし木苗や実生苗の生産方法等について九州・沖縄地域において、県担当職員や種苗生産者の方等を対象に技術指導を実施しました。



抵抗性クロマツの採穂台木の剪定の方法の技術指導
(佐賀県林業試験場内の採穂園)

これらの他には県の試験場の研究員の方などを対象としたDNA分析技術を用いたスギの系統判別、検定林データの解析、ヒノキの接ぎ木増殖等の技術指導などを実施しました。

九州育種場では、今年度も引き続き、優良種苗の普及に資する情報の提供に努めるとともに、各県と連携し講習会や現地指導等を実施する予定です。また、関係者の皆様の視察研修の受け入れを実施していますので、是非育種場にお越しいただき特定母樹の生育を実際に見ていただければ幸いです。



「林木遺伝子銀行110番」による里帰りについて

遺伝資源管理課 収集管理係 藤崎 恵莉佳

九州育種場では、天然記念物や巨樹、名木、森の巨人たち百選等の樹木が衰弱している場合に、樹木を後世に残すため所有者からクローン増殖の要請を行っていただき、さし木やつぎ木により全く同じ遺伝子を受け継いだクローン苗木を増殖し、場内に保存して研究材料とするとともに後継樹(クローン)を里帰りさせる取り組みを行っています。この制度を「林木遺伝子銀行110番」と呼んでおり、多くの方々に喜んで頂いております。今年度に2件の里帰りを実施しましたので、ご紹介させていただきます。

〈大江小学校のシンボルツリー「おおえのき」〉

大江小学校のシンボルツリー「おおえのき」は、樹齢118年(樹高約16m、幹周り4.1m)でしたが、平成27年8月25日に県内を通過した台風15号の強風により倒壊したため、熊本市教育委員会から「林木遺伝子銀行110番」の要請を受けました。

倒壊した「おおえのき」から、健全な小枝を選び約60本採取し、さし木とつぎ木を行い、2本のつぎ木活着を確認し、里帰りするまでの2年半、増殖・育成に取り組んできました。

平成30年4月18日、大江小学校の児童主催の「『おおえのき』おかえりなさいの会」が開催され、樹高2.7mに成長した苗木1本を児童へ手渡し、倒壊したえのきの切り株の側へ植樹しました。

里帰りした後継樹が、子どもたちの成長を温かく見守ってくれる2代目シンボルツリーとして大きく成長することを願います。

〈国指定天然記念物「麻生原のキンモクセイ」〉

国指定天然記念物である「麻生原のキンモクセイ」は、台風による枝折れや衰弱による倒壊のおそれがあったため、キンモクセイの周囲には鉄柵で養生がされていました。そのような状況から、平成25年度に甲佐町教育委員会から「林木遺伝子銀行110番増殖サービス」の要請を受け、国指定天然記念物であることから、文化庁の許可を得て、平成26年2月19日に枝を採取し、さし木を行い、里帰りするまで増殖・育成に取り組んできました。

平成30年4月20日、甲佐町役場にて譲渡式が開催され、さし木苗2本が里帰りしました。そのうち1本を甲佐町役場内の中庭へ、奥名甲佐町町長と佐藤遺伝資源管理課長が植樹しました。残り1本については、後日、現存する樹齢750年の「麻生原のキンモクセイ」の敷地内へ地元の方々が植樹する予定です。



大江小学校の児童による植樹



さし木苗2本の譲渡式



屋久島地杉苗生産の技術的支援を開始

鹿児島県の依頼を受けて、平成30年4月25日～26日に九州森林管理局屋久島森林生態系保全センターと鹿児島県屋久島事務所が合同で開催した屋久島地杉育苗に関する検討会に、九州大学渡辺敦史准教授、九州育種場の栗田育種研究室長、大塚育種技術専門役が講師として参加しました。

屋久島では、小面積ながら始まった国有林内の人工林の主伐・再造林に用いる苗木生産を屋久島の林業関係者が立ち上げた屋久島地杉苗生産協議会のメンバーが担っていくこととしており、協議会のメンバーと鹿児島県、屋久島町、九州森林管理局が一同に会し、屋久島由来の苗木の生産に関する今後の方策や技術について検討しました。九州育種場職員からは、屋久島に設定された屋久島由来の精英樹採種園の改良、採種園の新規造成等の提案や屋久島森林生態系保全センターが実施しているさし木コンテナ苗木生産試験の技術的アドバイス等を行いました。

さらに、6月21日～22日にかけて屋久島地杉苗生産協議会メンバー、屋久島森林管理署及び屋久

島森林生態系保全センター職員の9名が九州育種場に来場し、実生及びさし木の苗畑とコンテナでの苗木生産状況や採種園等を視察研修しました。協議会の方たちは、屋久島での再造林に不可欠な苗木生産に強い意欲をもたれており、活発な質疑が行われました。九州育種場では、今後も引き続き、屋久島の優良な地杉苗生産への技術的支援を行う予定です。



スギ実生コンテナ苗の育苗技術に関する説明

巻頭写真：スギのコンテナ実生苗（九州育種場内）



木になる紙

リサイクル適性 (A)

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。



九州育種場だより Vol.37

2018(平成30)年 8月発行

国立研究開発法人 森林研究・整備機構
森林総合研究所 林木育種センター九州育種場
〒861-1102 熊本県合志市須屋2320-5
電話 096-242-3151 FAX 096-242-3150
URL <http://www.ffpri.affrc.go.jp/kyuiku/>