

エリートツリー特性表

九州育種基本区・スギ



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

森林総合研究所 第5期中長期計画成果33 (林木育種-10)

Forest Tree Breeding Center, FFPRI

森林総合研究所林木育種センターでは、前身となる国立中央林木育種場等が昭和32年に設置されてから、この間、成長・形質の優れた品種や病虫害・気象害に強い品種、花粉症対策品種等の開発を進めてきました。

その成果の一つが「エリートツリー」です。全国の森林から選抜された「精英樹(第1世代)」の中でも、優れたものを交配してできた子供の中から選ばれた第2世代以降の精英樹がエリートツリーです。

平成23年度に関東育種基本区で18系統のスギエリートツリーが最初に関東で開発され、それを皮切りにヒノキ、カラマツ、トドマツ等の主要な林業樹種でも開発が進められ、これまでに全国で1,000を超えるエリートツリーが開発されるまでに至りました。

さらに、これらの中で一定の基準を満たしたものは、農林水産大臣により「特定母樹」として指定され、山行苗木(特定苗木)も生産されるようになってきたところです。

エリートツリーや特定母樹は、成長等に優れることから、植栽本数や下刈りの回数を減らすことができ、造林や育林に係る初期投資の削減、省力化につながることで、二酸化炭素の吸収・固定が旺盛であるため、カーボンニュートラルにも貢献することが期待され、国の施策にもその活用が位置付けられ、普及が加速しつつあります。

一方で、エリートツリーや特定母樹の更なる普及を促進するためには、その優れた特性について森林・林業関係者の皆様に理解を深めていただき、採種園や採穂園への導入、山行苗木の生産、そして実際の造林に活用していただくことが必要となります。

このため、林木育種センターでは、エリートツリーの成長・材質・繁殖の特性に関するデータ収集・解析を進めてきました。今回、九州育種基本区の特定母樹に指定されているスギエリートツリーの特性を評価し、特性表としてとりまとめ、公表することとなりました。

特性表の中では、成長・材質に加え、九州地域のスギが主にさし木苗木で造林されるため、さし木の発根率について、また、花粉症対策が求められる中、花粉の生産量(雄花の着花量)についても評価をしています。

なお、エリートツリーの特性表については、他の育種基本区でも作成を進めるとともに、内容の充実も図っていきたいと考えております。

エリートツリーや特定母樹の更なる普及に向け、森林・林業関係者の皆様とも引き続き連携を図りながら取り組みを進めて参ります。

令和6年3月

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 所長

箕輪 富男

目次

はじめに	1
目次	2
I 特性表の説明	
1.特性表の概要	3
2.調査対象	3
3.各種特性の評価方法	4
II エリートツリー等の特性の特徴	
1.初期成長	9
2.材質・さし木発根率・GA雄花着花量	10
III 代表的なエリートツリーの特性	
1.スギ九育2-114	11
2.スギ九育2-136	12
3.スギ九育2-137	13
4.スギ九育2-139	14
5.スギ九育2-147	15
6.スギ九育2-177	16
7.スギ九育2-186	17
8.スギ九育2-203	18
IV スギエリートツリー特性表	
1.選抜地・成長・材質・繁殖特性等に関する情報	19
2.参考情報	21
V スギ特定母樹の特性に基づく類別化	
1.エリートツリー由来	23
2.第1世代精英樹由来	23
VI その他	
1.スギの種苗配布区域	24
2.用語の解説	25

表紙写真

左側の写真：九州育種基本区に設定されている地域差検定林の一つ、長崎署スギ2種_第1試験地（撮影時56年生）をUAVで撮影して作成した三次元点群画像。特性の異なる12系統のさし木を四角形に植栽している。
場所：長崎県島原市。

右側の写真：九熊本第10号次代検定林内の特定母樹（スギ九育2-136（特定25-46）の原木（撮影時51年生、樹高28.5m、胸高直径35cm）。
場所：宮崎県東諸県郡国富町。

I 特性表の説明

1. 特性表の概要

2021年度に策定された「みどりの食料システム戦略」において、エリートツリー¹⁾等の成長に優れた苗木の活用を2050年までに9割以上とすることが重要業績評価指標（KPI）として位置付けられています。これまでに森林総合研究所林木育種センター九州育種場（以下、九州育種場という。）では、200系統のスギエリートツリーを開発しており、そのうち18系統が特定母樹²⁾に指定されています（2023年3月末現在）。これら特定母樹等から生産される成長に優れた苗木（以下、特定苗木等という。）の活用は、初期育林コストの削減や森林のCO₂吸収能力の高度発揮に資すると期待されており、特定苗木等の実際の利用の効果を明らかにするための植栽試験地（遺伝試験林³⁾等）の成長量データが蓄積されつつあります。さらに、原種苗木の生産時に得られるさし木発根率のデータや雄花着花量のデータ等、繁殖特性に関するデータも蓄積されつつあります。本特性表は、それらデータを解析し、特定母樹として普及が進められている、スギのエリートツリーの特性を取りまとめたものです。

2. 調査対象

九州育種基本区では1969年～2007年に設定した37箇所の次代検定林⁴⁾から1,032個体のスギエリートツリー候補木⁵⁾の選抜を行い、その中から200系統のエリートツリーを開発しています（2023年3月末現在）。本特性表に記載されたエリートツリーの原木データ（成長特性・材質特性）は、当該クロンの原木が選抜された次代検定林において得られた調査データを検定林ごとに解析し取りまとめたものです（評価方法は後述）。また九州地域では、スギは主にさし木苗木で造林されるため、エリートツリー候補木は2002年以降に設定した遺伝試験林等でクロン検定⁶⁾を行い、さし木苗木としての特性を調査しています。本特性表に記載されたさし木データ（成長特性・通直性）は、エリートツリー及びエリートツリー候補木のクロンが植栽された遺伝試験林等で得られたデータを解析して取りまとめたものです（評価方法は後述）。さらに、九州育種場内に植栽されたエリートツリーのクロンを活用して、系統ごとの発根率や雄花着花量等、繁殖特性の調査を行い、得られたデータを特性表に取りまとめました。

I 特性表の説明

3. 各種特性の評価方法

(1) 成長特性（原木）

樹高：第1世代精英樹の後代の実生苗木により造成した次代検定林（育種集団林⁷⁾等）において5年次、10年次、15年次、20年次に調査した値です。測竿あるいはVertex（Haglof）を用いて測定しています。5段階評価の値は育種価⁸⁾の偏差値に基づいて算出しています。5、4、3、2、1の5段階評価で表しており、相対的に5が優れており、1が劣っています。育種価はその系統がどの程度遺伝的に優れているかを示す値です。各検定林内で遺伝的に優れた系統は正の値、劣っている系統は負の値、平均的な系統は0となります。育種価はBLUP法⁹⁾で算出しました。また、試験地内の微小な環境の変化によって生じる誤差を取り除くため、空間自己相関誤差¹⁰⁾を解析モデルに組み込みました。解析は統計パッケージR上でASReml¹¹⁾（VSN International; Gilmour et al. 2009^{*}）を用いました。

※:Gilmour AR, Gogel B, Cullis B, Thompson R（2009）ASReml User Guide. VSN International Ltd.

表 樹高・胸高直径・材積の評価値

評価値	判定	偏差値の範囲
5	優れている	65以上
4	やや優れている	55以上65未満
3	平均的	45以上55未満
2	やや劣る	35以上45未満
1	劣る	35未満

胸高直径：第1世代精英樹の後代の実生苗木により造成した次代検定林（育種集団林等）において5年次、10年次、15年次、20年次に調査した値です。1mm目盛りの輪尺を用いて、斜面上側より胸高部（高さ120cm）の樹幹の直径を測定しています。5段階評価の値は上述の樹高と同じ方法で算出しています。

I 特性表の説明

(2) 成長特性・通直性（さし木）

樹高：原木をさし木増殖した苗木によって造成した次代検定林（遺伝試験林）等において5年次、10年次、15年次に調査したデータを統計的に解析して推定した値です。この推定値は平均的な林地において、その系統が示すと考えられる樹高を示しています。各検定林において測竿あるいはVertexを用いて測定した各苗木の樹高データから、2段階の解析によって推定値を算出しました。まず、各検定林の調査データについて空間自己相関する誤差項を持つモデルを解析して、検定林内の微小な環境変動の影響を除いた値を求めました。これらの値を全ての検定林について集約し、BLUP法によって複数検定林の統合解析を行い、各系統の育種価を推定しました。育種価はその系統がどの程度遺伝的に優れているかを示す値で、遺伝的に優れた系統は正の値、劣っている系統は負の値、平均的な系統は0となります。平均的な林地において平均的な系統が示す樹高に、各系統の育種価を加えて各系統の推定値を算出しています。これらの解析は統計パッケージR上でASRemlを用いて行いました。5段階評価の値は育種価の偏差値に基づいて算出しています。5、4、3、2、1の5段階評価で表しており、相対的に5が優れており、1が劣っています。5年次の評価は、9箇所の次代検定林等での調査結果に基づき、5段階の相対評価を行いました。10年次の評価は、4箇所の次代検定林等での調査結果に基づき、同様に5段階の相対評価を行いました。15年次の評価は、3箇所の次代検定林等での調査結果に基づき、同様に5段階の相対評価を行いました。

胸高直径：さし木苗木により造成した次代検定林（遺伝試験林）等において10年次、15年次に調査したデータを統計的に解析して推定した値です。各検定林において、1mm目盛りの輪尺を用いて、斜面上側より胸高部（高さ120cm）の樹幹の直径を測定しています。樹高と同じ方法で推定値と5段階評価の値を算出しました。

材積：さし木苗木により造成した次代検定林（遺伝試験林）等について上記で得られた15年次の樹高推定値と胸高直径推定値に基づき、森林総合研究所「幹材積計算プログラム」により推定し、5段階評価の値を算出しました。

I 特性表の説明

幹曲り：次代検定林（遺伝試験林）等の15年次に下表の基準によって調査したデータを統計的に解析して推定した値です。樹高と同じ方法で推定値を算出し、四捨五入して示しています。

表 幹曲りの評価値

評価値	幹曲りの評価基準（高さ1m～5mの矢高の程度）
5	全く曲りがない
4	少し曲りがあるが、採材に支障がない
3	矢高が末口直径の1/2倍未満
2	矢高が末口直径の1/2倍以上、直径未満
1	矢高が末口直径以上、もしくは重曲

根元曲り：次代検定林（遺伝試験林）等の15年次に下表の基準によって調査したデータを統計的に解析して推定した値です。樹高と同じ方法で推定値を算出し、四捨五入して示しています。

表 根元曲りの評価値

評価値	根元曲りの評価基準（根元の切り捨ての程度）
5	全く曲りがない
4	少し曲りがあるが、採材に支障がない
3	0.3m以上0.6m未満に切り捨てる曲りがある
2	0.6m以上1.2m未満に切り捨てる曲りがある
1	1.2m以上に切り捨てる曲りがある

I 特性表の説明

(3) 材質特性（原木）

ヤング係数¹²⁾：原木が植栽されている次代検定林（育種集団林）等において、FAKOPP（FAKOPP Enterprise）あるいはTreeSonic（FAKOPP Enterprise）を用いて応力波伝播速度¹³⁾を測定しました。一般に応力波伝播速度が速いほど、ヤング係数が高く、材質がよいと考えられます。応力波伝播速度は調査時の樹齢によって影響を受けると考えられるため、同時に調査した一つの試験地内の樹齢が同一である個体（エリートツリーおよびエリートツリー候補木）の調査結果に基づき、応力波伝播速度の速いものを5とする、5段階の相対評価を行いました（調査個体数は検定林ごとに異なります（55個体～93個体））。

表 材質特性の評価値

評価値	判 定	偏差値の範囲
5	高い	65以上
4	やや高い	55以上65未満
3	平均的	45以上55未満
2	やや低い	35以上45未満
1	低い	35未満

機械等級区分構造用製材の等級：応力波伝播速度から次式によりヤング係数を求め、下表のJAS機械等級区分構造用製材の等級による評価を併記しました。

$$E = \rho \cdot V^2$$

（E：ヤング係数、 ρ ：有効密度（0.83g/cm³（池田ら 2000※）とした）、V：応力波伝播速度）

※：池田潔彦・大森昭壽・有馬孝禮（2000）応力波伝播速度による立木材質の評価と適用（第3報）スギ精英樹立木の材質評価. 木材学会誌 46: 558-565

表 機械等級区分

表示等級	曲げヤング係数（GPa又は10 ³ N/mm ² ）
E90	7.8以上9.8未満
E70	5.9以上7.8未満
E50	3.9以上5.9未満

I 特性表の説明

(4) 繁殖特性

発根率：原木のクローン増殖木から採取した穂木をさしつけ、調査した発根率の平均値です。穂木は長さ30cm程度に調整し、さしつけ前日に40倍（IBA 0.01%）に希釈したオキシベロン液剤（バイエルクロップサイエンス）に浸漬した後、温室内の鹿沼土にさしつけました。その後ミストによる灌水を行いました。さしつけは2015年～2023年の11月～4月に行いました。秋ざしの場合は主に春に、春ざしの場合は6月末ごろに発根率を調査しました。

表 発根率の評価値

評価値	発根率の範囲
5	80%以上
4	60%以上80%未満
3	40%以上60%未満
2	20%以上40%未満
1	20%未満

雄花着花量：九州育種場内に植栽されているエリートツリーおよびエリートツリー候補木に対して、1クローンあたり2個体、1個体につき3枝にジベレリン（GA）処理を行い、「雄花着花性に関する調査実施要領（平成3年林野庁長官通達）」に基づき、雄花着花量を5段階で評価しました。各個体の雄花着花量データを用いて、ASRemlで各系統の育種価を算出しました。5段階評価の値は育種価の偏差値に基づいて算出しています（評価値5は相対的に雄花が多く、評価値1は少ないことを意味します）。

表 雄花着花量の評価値

評価値	判定	偏差値の範囲
5	多い	65以上
4	やや多い	55以上65未満
3	平均的	45以上55未満
2	やや少ない	35以上45未満
1	少ない	35未満

1. 初期成長

下刈り期間を短縮できる可能性 (5年次樹高で平均10%程度の改良効果)

エリートツリーの初期成長パターンを示します(図a)。青色実線がエリートツリー由来の特定苗木の成長パターン、特定苗木の系統によるばらつきをその上下の破線と点線で示しています。また、黄色実線が在来品種の成長パターンを示しています。一般に下刈りは植栽後5年間～6年間実施されてきましたが、近年2mが下刈り終了の目安とされ始めています。図中の灰色のラインは2mを記し、この事例では下刈り終了の期間を短縮できる可能性が考えられます。また、右の写真(図b)は、特定母樹の成長が良好であった植栽地の、植栽から3成長期後の様子です。在来品種が1.5m、第1世代精英樹が2.4m、エリートツリーが3.4mを示す事例が認められました。ただし、苗木の成長は植栽場所の環境条件に影響を受けるため、スギの適地に植栽することで優れた系統の特性を高度に発揮することが期待されます。

(参考:「エリートツリーを活かす育苗と育林、施業モデル」

<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukiseika/5th-chuukiseika15.html>

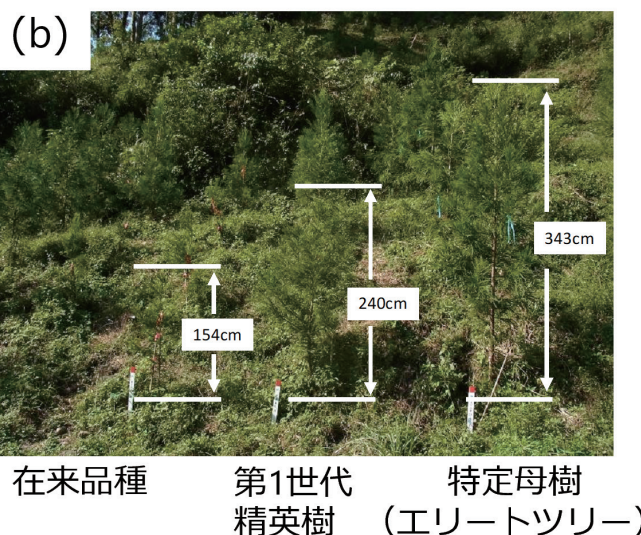
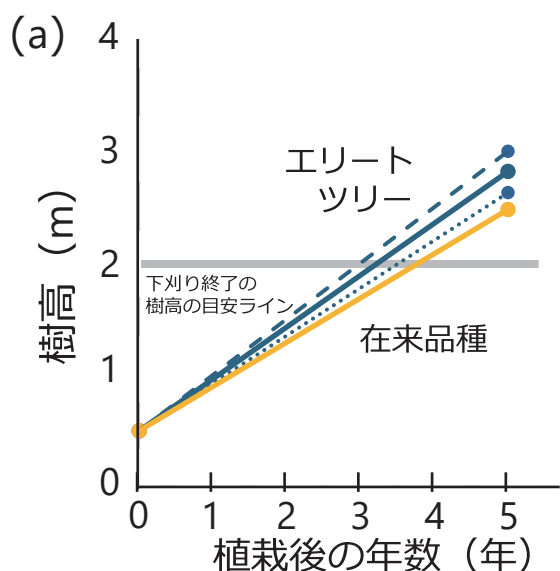


図 エリートツリーの初期成長パターン

(a) 縦軸に樹高を表しており、横軸に植栽後の年数を表しています。青色の実線は、エリートツリーの成長パターンとなっており、九州育種基本区の5箇所の試験地におけるエリートツリー(特定母樹)18系統由来の特定苗木の平均値です(最高値を破線、最低値を点線で示しています)。黄色の実線は、在来品種3系統の平均値です。※データの充実とともに、グラフは今後更新していく予定です。

(b) 宮崎県内の事例。さし木苗木の植栽から3成長期後の様子です。

2. 材質・さし木発根率・GA 雄花着花量

- 材質：対照個体の平均値より高いヤング係数を示す
- 発根率：多くの系統で安定的な発根率を示す
- 着花量：安定的に雄花着花量が少ない系統がある

エリートツリーから指定された特定母樹の成長性以外の特徴について説明します。材質は特定母樹の指定基準に定められているように、環境や林齢が同様の林分の個体（対照個体）の平均値と比較して優れた特性を示すものとなっています。発根率については多くの系統で評価値4以上（発根率60%以上）であることが確認されています。また、雄花着花量については特定母樹申請時のデータとして一般的なスギの花粉量のおおむね半分以下となっています。一方で、特定母樹に指定されたエリートツリーの中でも特にヤング係数（機械等級区分で表示）に優れた系統、発根率の高い系統、安定的にGA雄花着花量が少ない系統が認められています。詳細については後述の「Ⅳ スギエリートツリー特性表」、「Ⅴ スギ特定母樹の特性に基づく類別化」に記述しています。引き続きデータの蓄積を行いデータの確度を高めていく予定です。

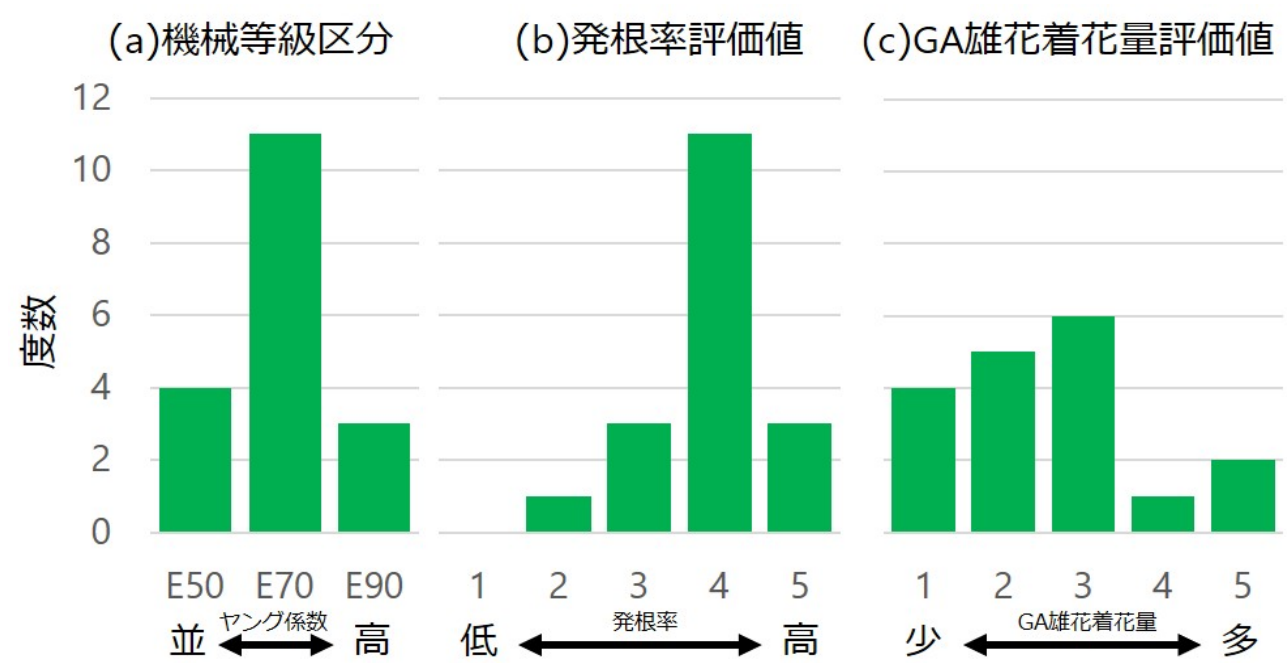


図 エリートツリーの材質・さし木発根率・GA雄花着花量
九州育種基本区で特定母樹に指定されているエリートツリー18系統について、応力波伝播速度から推定された機械等級区分 (a)、さし木発根率の評価値 (b)、GA処理による雄花着花量の評価値 (c) の頻度分布を示しています。

8. スギ九育 2-203 (特定 29-52)

成長特性		通直性		材質特性		繁殖特性		その他
初期成長	材積	幹	根元	等級	測定年次	発根率	GA雄花	
4	3	3	3	E70	41	5	5	

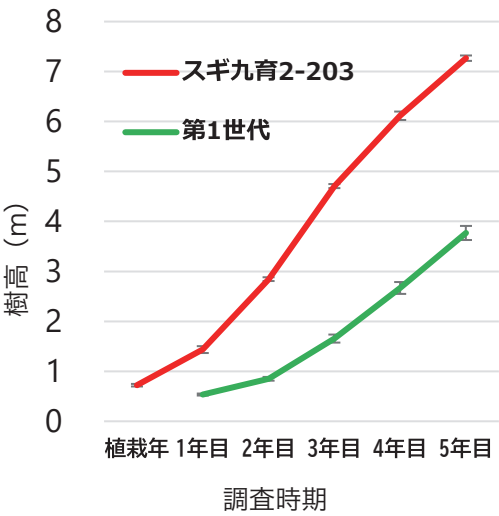
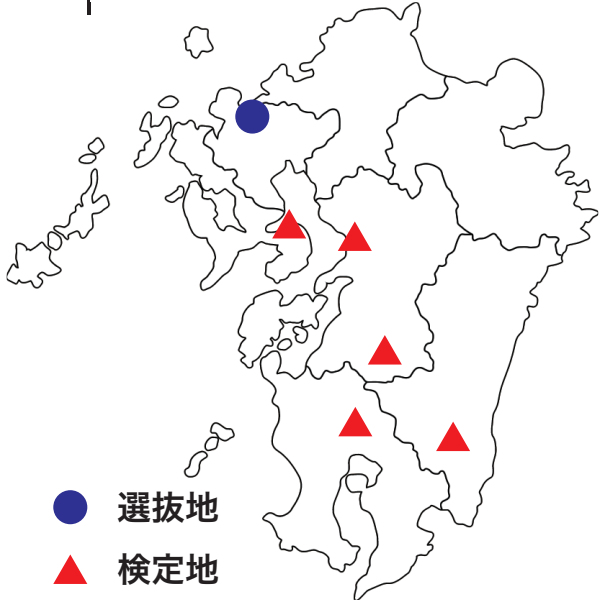
選抜育種区	北九州	親系統選抜地	大分県、佐賀県
検定林所在地	長崎県、熊本県、 宮崎県、鹿児島県	原種の保存場所	林木育種センター九州育種場

特 性

発根率が高く、初期成長(5年次)と材質がやや優れた系統です。

検 定 地 域

北九州育種区で選抜され、北九州育種区、中九州育種区と南九州育種区の試験地で検定されています。



▲図 スギ九育2-203の初期成長
九州育種場内に植栽。エラーバーは標準誤差。



▲採穂台木 (九州育種場内)
ポールは高さ2m



▲通直性 (14年生)
ポールは高さ5m

IV

スギエリートツリー特性表

1. 選抜地・成長・材質・繁殖特性等に関する情報

注「Ⅲ 代表的なエリートツリーの特性」に掲載した8系統の系統名と特定母樹指定番号を太字で示しています。

系統名	特定母樹 指定番号	選抜 育種区	選抜県名	母親系統 選抜地	父親系統 選抜地	成長特性(原木)										成長特性・通直性(さし木)																				
						5年次		10年次				15年次				20年次				5年次			10年次					15年次								
						樹高 (m)	5段階 評価	樹高 (m)	5段階 評価	胸高 直径 (cm)	5段階 評価	樹高 (m)	5段階 評価	胸高 直径 (cm)	5段階 評価	樹高 (m)	5段階 評価	胸高 直径 (cm)	5段階 評価	検定 林 数※1	樹高 (m)	5段階 評価	検定 林 数※1	樹高 (m)	5段階 評価	胸高 直径 (cm)	5段階 評価	検定 林 数※1	樹高 (m)	5段階 評価	胸高 直径 (cm)	5段階 評価	材積 (m3)	5段階 評価	幹 曲り	根元 曲り
スギ九育2-110	特定25-45	南九州	宮崎県	熊本県	佐賀県	4.7	4	10	4	16	5					4	2.7	3	1	6.1	4	9.8	4	1	8.9	3	14.6	4	0.08	4	4	4				
スギ九育2-114	特定29-49	南九州	宮崎県	熊本県	大分県	3.5	5	7	5	9	5					1	3.0	5	1	6.5	5	10.4	4	1	9.5	5	15.2	4	0.10	5	4	3				
スギ九育2-132	特定29-50	南九州	宮崎県	宮崎県	熊本県	3.7	4	8	4	10	3					5	2.8	4	1	6.0	4	9.3	3	1	8.9	3	13.8	3	0.07	3	4	4				
スギ九育2-135	特定26-1	南九州	宮崎県	宮崎県	佐賀県	3.0	3	8.5	5	10	4					2	3.0	4	1	6.5	5	11.1	5	1	9.8	5	16.4	5	0.11	5	4	4				
スギ九育2-136	特定25-46	南九州	宮崎県	宮崎県	佐賀県	3.3	4	7.5	4	9	4					3	2.9	4	1	6.9	5	10.2	4	1	9.8	5	15.3	4	0.10	5	4	4				
スギ九育2-137	特定25-47	南九州	宮崎県	宮崎県	佐賀県	3.5	4	7	5	9	4					2	2.9	4	1	6.4	4	9.8	4	1	9.5	5	14.7	4	0.09	4	4	4				
スギ九育2-139	特定25-48	南九州	宮崎県	宮崎県	佐賀県	3.2	4	7.5	5	10	4					3	2.9	4	1	6.3	4	10.4	4	1	9.4	5	16.0	5	0.10	5	4	4				
スギ九育2-142	特定26-2	南九州	宮崎県	宮崎県		3.1	4	7.5	4	10	5					1	3.0	4	1	6.4	4	9.8	4	1	9.4	5	14.7	4	0.09	4	3	3				
スギ九育2-147	特定26-3	南九州	宮崎県	宮崎県		4.8	4	9.5	5	15	5					2	3.0	4	1	6.5	5	10.1	4	1	9.7	5	15.0	4	0.09	5	3	4				
スギ九育2-162	特定25-49	北九州	佐賀県	福岡県		3.8	4	8	5	13	5	13	5	18	5	15	4	21	5	4	2.7	3	2	6.0	4	9.8	4	2	8.9	3	14.0	4	0.07	4	3	4
スギ九育2-165	特定26-4	北九州	佐賀県	福岡県		2.2	4	6	5	7	4	9	5	12	5	13	5	17	5	2	2.8	4	2	6.1	4	9.9	4	2	9.0	4	14.1	4	0.07	4	3	3
スギ九育2-166	特定26-5	北九州	佐賀県	福岡県		2.2	3	4.5	3	7	3	8.5	3	16	4	11	4	21	5	3	2.7	3	2	6.1	4	9.9	4	2	8.9	3	14.1	4	0.07	4	4	4
スギ九育2-167	特定25-50	北九州	佐賀県	福岡県		2.4	3	5.5	3	9	3	13	5	18	4	14.5	4	14	3	3	2.7	3	2	6.0	4	9.9	4	2	8.9	3	14.3	4	0.07	4	4	4
スギ九育2-168	特定25-51	北九州	佐賀県	福岡県		3.3	2	8	3	11	2	12	3	16	4	16	4	19	4	3	2.6	3	2	6.0	4	9.7	4	2	8.8	3	13.7	3	0.07	3	3	3
スギ九育2-176	特定29-51	北九州	佐賀県	佐賀県	大分県	2.2	3	5.5	3	8	4	10	3	14	3	15	3	18	3	2	2.7	3	2	6.0	4	9.7	4	2	8.9	3	13.9	3	0.07	3	3	3
スギ九育2-177	特定25-52	北九州	佐賀県	佐賀県	大分県	3.8	4	7.5	5	11	5	13	5	21	5	15	4	22	4	2	2.8	4	2	6.1	4	9.8	4	2	9.0	3	14.0	4	0.07	4	3	3
スギ九育2-186	特定25-53	北九州	佐賀県	熊本県	佐賀県	3.0	4	6.5	4	11	5	11	4	15	5	12.5	4	17	5	4	2.8	4	2	6.1	4	10.3	4	2	9.0	3	14.7	4	0.08	4	4	4
スギ九育2-203	特定29-52	北九州	佐賀県	大分県	佐賀県	1.2	4	9	5	13	5	13.5	5	17	4	14	5	21	4	5	2.8	4	2	6.0	4	9.2	3	2	8.9	3	13.6	3	0.06	3	3	3

系統名	特定母樹 指定番号	選抜 育種区	選抜県名	母親系統 選抜地	父親系統 選抜地	材質特性 (原木)			繁殖特性				備考		
						ヤング係数			発根率		雄花着花量 (GA)				
						測定 年次	5段階 評価	機械等 級区分	検定 数※2	5段階 評価	検定数※2 (場所×年)	5段階 評価	エリート	優良品種 (花粉症、初期成長、幹重量、材質)	その他(親系統の在来品種名)
スギ九育2-110	特定25-45	南九州	宮崎県	熊本県	佐賀県	41	2	E70	11	4	2	3	○		
スギ九育2-114	特定29-49	南九州	宮崎県	熊本県	大分県	41	2	E70	5	4	2	2	○		
スギ九育2-132	特定29-50	南九州	宮崎県	宮崎県	熊本県	41	3	E70	3	4	2	4	○		
スギ九育2-135	特定26-1	南九州	宮崎県	宮崎県	佐賀県	41	4	E90	6	3	2	1	○		
スギ九育2-136	特定25-46	南九州	宮崎県	宮崎県	佐賀県	41	4	E90	15	4	2	1	○	初期成長に優れた第二世代品種	
スギ九育2-137	特定25-47	南九州	宮崎県	宮崎県	佐賀県	41	3	E70	10	4	2	3	○	初期成長に優れた第二世代品種	
スギ九育2-139	特定25-48	南九州	宮崎県	宮崎県	佐賀県	41	4	E90	11	4	2	3	○	初期成長に優れた第二世代品種	
スギ九育2-142	特定26-2	南九州	宮崎県	宮崎県		41	2	E70	6	4	2	2	○	初期成長に優れた第二世代品種	ガリン
スギ九育2-147	特定26-3	南九州	宮崎県	宮崎県		41	2	E50	8	4	2	3	○	初期成長に優れた第二世代品種	キタゴウアラカワ、アラカワ
スギ九育2-162	特定25-49	北九州	佐賀県	福岡県		41	2	E50	4	4	2	5	○	初期成長に優れた第二世代品種	
スギ九育2-165	特定26-4	北九州	佐賀県	福岡県		41	2	E50	3	2	2	3	○	初期成長に優れた第二世代品種	
スギ九育2-166	特定26-5	北九州	佐賀県	福岡県		41	2	E50	3	3	2	1	○		
スギ九育2-167	特定25-50	北九州	佐賀県	福岡県		41	4	E70	5	3	2	2	○	初期成長に優れた第二世代品種	
スギ九育2-168	特定25-51	北九州	佐賀県	福岡県		41	4	E70	4	4	1	2	○		
スギ九育2-176	特定29-51	北九州	佐賀県	佐賀県	大分県	41	4	E70	4	4	2	3	○		
スギ九育2-177	特定25-52	北九州	佐賀県	佐賀県	大分県	41	4	E70	7	5	2	2	○	初期成長に優れた第二世代品種	
スギ九育2-186	特定25-53	北九州	佐賀県	熊本県	佐賀県	41	4	E70	4	5	2	1	○		
スギ九育2-203	特定29-52	北九州	佐賀県	大分県	佐賀県	41	4	E70	20	5	2	5	○		

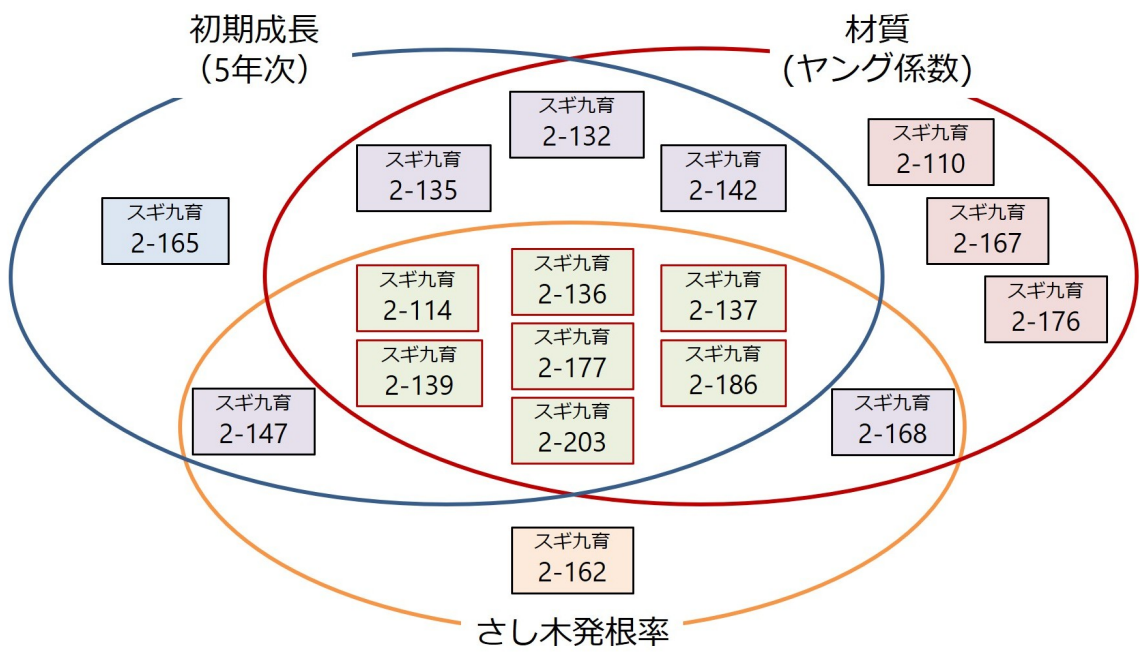
検定林数※1 様々な環境の林地における成長特性・通直性を調べるために、各系統のさし木苗木を複数の次代検定林(遺伝試験林)等に植栽しています。検定林数はその系統の特性値がいくつかの検定林の調査データに基づいているかを示しています。
検定数※2 繁殖特性は九州育種場内に保存された原木のクローン増殖木を用いて、多くの場合複数回の調査を行っています。検定数はその系統の特性値がいくつかの調査に基づいて算出されたかを示しています。

注「Ⅲ 代表的なエリートツリーの特性」に掲載した8系統の系統名と特定母樹指定番号を太字で示しています。

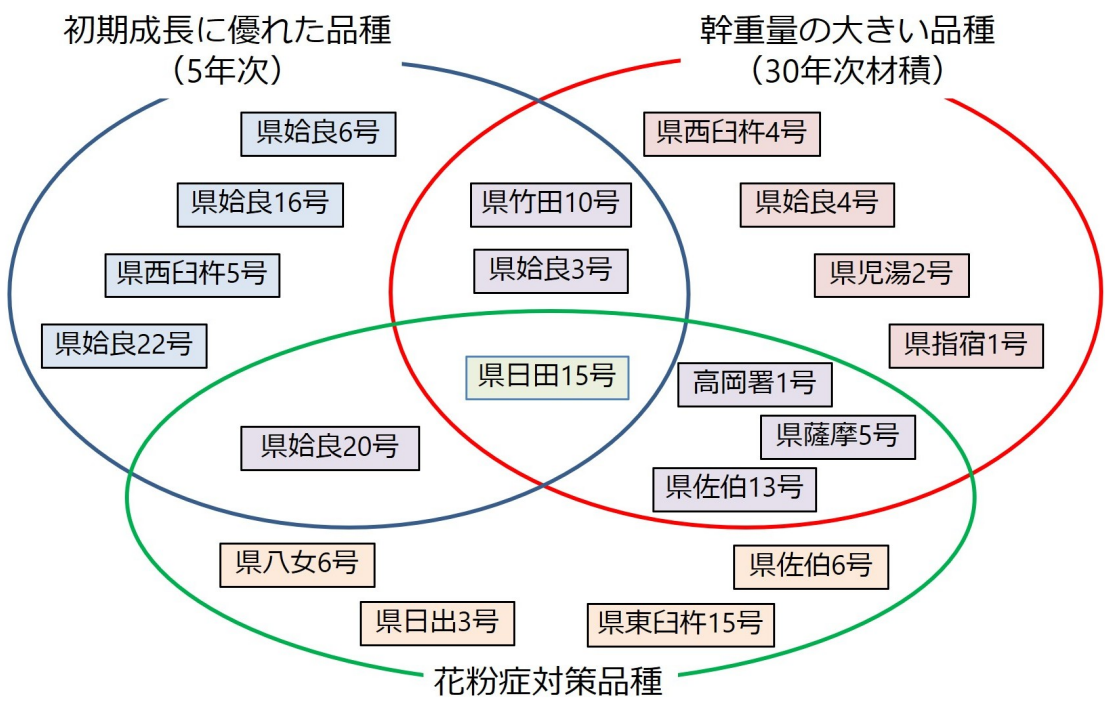
系統名	特定母樹 指定番号	選抜 育種区	選抜 県名	母親 系統 選抜地	父親 系統 選抜地	成長量			雄花着生性			材質			エリート	備考	
						調査 年次	特定母樹 の材積 (m)	基準材積 (在来系統)と の材積比較	調査年次	調査方法	基準 総合指数	調査 年次	特定母樹の応力波 伝播速度 (m/s)	機械等級区分		優良品種(花粉症、初期成長、幹重量、材質)	その他 (在来品種との系譜関係※2)
スギ九育2-110	特定25-45	南九州	宮崎県	熊本県	佐賀県	10	0.03	1.5	13	ジベレリン	3.4以下	41	2786	E70	○		
スギ九育2-114	特定29-49	南九州	宮崎県	熊本県	大分県	14	0.07	1.6	17・18	自然着花	2以下	43	2770	E70	○		
スギ九育2-132	特定29-50	南九州	宮崎県	宮崎県	熊本県	14	0.07	1.7	17・18	自然着花	2以下	43	2950	E70	○		
スギ九育2-135	特定26-1	南九州	宮崎県	宮崎県	佐賀県	10	0.03	1.6	14	ジベレリン	3.4以下	12	2619	E50	○		
スギ九育2-136	特定25-46	南九州	宮崎県	宮崎県	佐賀県	10	0.03	1.6	13	ジベレリン	3.4以下	41	3129	E90	○	初期成長に優れた第二世代品種	
スギ九育2-137	特定25-47	南九州	宮崎県	宮崎県	佐賀県	10	0.03	1.5	13	ジベレリン	3.4以下	41	2930	E70	○	初期成長に優れた第二世代品種	
スギ九育2-139	特定25-48	南九州	宮崎県	宮崎県	佐賀県	10	0.03	1.9	13	ジベレリン	3.4以下	41	3117	E90	○	初期成長に優れた第二世代品種	
スギ九育2-142	特定26-2	南九州	宮崎県	宮崎県		10	0.03	1.6	14	ジベレリン	3.4以下	12	2491	E50	○	初期成長に優れた第二世代品種	ガリン
スギ九育2-147	特定26-3	南九州	宮崎県	宮崎県		10	0.03	1.6	14	ジベレリン	3.4以下	12	2599	E50	○	初期成長に優れた第二世代品種	キタゴウアラカワ、アラカワ
スギ九育2-162	特定25-49	北九州	佐賀県	福岡県		8	0.02	2.0	13	ジベレリン	3.4以下	41	2455	E50	○	初期成長に優れた第二世代品種	
スギ九育2-165	特定26-4	北九州	佐賀県	福岡県		9	0.03	2.8	14	ジベレリン	3.4以下	12	2685	E70	○	初期成長に優れた第二世代品種	
スギ九育2-166	特定26-5	北九州	佐賀県	福岡県		9	0.03	2.7	14	ジベレリン	3.4以下	12	2458	E50	○		
スギ九育2-167	特定25-50	北九州	佐賀県	福岡県		8	0.02	2.6	13	ジベレリン	3.4以下	41	2904	E70	○	初期成長に優れた第二世代品種	
スギ九育2-168	特定25-51	北九州	佐賀県	福岡県		8	0.02	1.9	13	ジベレリン	3.4以下	41	2729	E70	○		
スギ九育2-176	特定29-51	北九州	佐賀県	佐賀県	大分県	11	0.03	4.5	17・18	自然着花	2以下	43	2871	E70	○		
スギ九育2-177	特定25-52	北九州	佐賀県	佐賀県	大分県	8	0.01	1.5	13	ジベレリン	3.4以下	41	2769	E70	○	初期成長に優れた第二世代品種	
スギ九育2-186	特定25-53	北九州	佐賀県	熊本県	佐賀県	8	0.01	1.5	13	ジベレリン	3.4以下	41	2804	E70	○		
スギ九育2-203	特定29-52	北九州	佐賀県	大分県	佐賀県	11	0.01	2.3	17・18	自然着花	2以下	43	2836	E70	○		
県佐伯6号	特定25-40	中九州	大分県			20	0.10	1.4	26～31・33～38	自然着花	2以下	18	2837	E70		少花粉品種	アカバ、キナバ、ニンジンバ
県佐伯13号	特定25-41	中九州	大分県			20	0.14	1.6	24～28	自然着花	2以下	18	2339	E50		少花粉品種、幹重量の大きい品種	イボアカ
高岡署1号	特定25-42	南九州	宮崎県			20	0.11	1.6	26～31・33～38	自然着花	2以下	18	2446	E50		少花粉品種、幹重量の大きい品種	イボアカ
県始良20号	特定25-43	南九州	鹿児島県			20	0.11	1.6	26～31・33～38	自然着花	2以下	18	2707	E70		少花粉品種、初期成長に優れた品種	
県薩摩5号	特定25-44	南九州	鹿児島県			20	0.13	1.8	26～31・33～38	自然着花	2以下	18	2406	E50		少花粉品種、幹重量の大きい品種	イボアカ
県始良3号	特定26-80	南九州	鹿児島県			22	0.22	1.6	29～31・33～36	自然着花	2以下	20	2818	E70		初期成長に優れた品種、幹重量の大きい品種	アオシマアラカワ
県始良4号	特定26-81	南九州	鹿児島県			22	0.23	1.5	29～31・33～36	自然着花	2以下	20	2674	E70		幹重量の大きい品種	アオシマアラカワ
県児湯2号	特定28-29	南九州	宮崎県			31	0.53	1.5	57	ジベレリン	3.4以下	23	2934	E70		幹重量の大きい品種	タノアカ
県西臼杵4号	特定28-30	南九州	宮崎県			30	0.23	1.7	57	ジベレリン	3.4以下	23	2791	E70		幹重量の大きい品種	
県西臼杵5号	特定28-31	南九州	宮崎県			30	0.28	2.1	57	ジベレリン	3.4以下	23	3139	E90		初期成長に優れた品種	
県東臼杵6号	特定28-32	南九州	宮崎県			21	0.22	1.5	57	ジベレリン	3.4以下	23	2566	E50			イボアカ
県東臼杵13号	特定28-33	南九州	宮崎県			21	0.24	1.6	57	ジベレリン	3.4以下	23	3150	E90			
県東臼杵15号	特定28-34	南九州	宮崎県			21	0.21	1.5	57	ジベレリン	3.4以下	23	2626	E50		低花粉品種	イボアカ
県始良6号	特定28-35	南九州	鹿児島県			31	0.57	1.5	58	ジベレリン	3.4以下	23	2736	E70		初期成長に優れた品種	アオシマアラカワ
県始良16号	特定28-36	南九州	鹿児島県			31	0.33	1.6	57	ジベレリン	3.4以下	23	2708	E70		初期成長に優れた品種	イボアカ
県始良22号	特定28-37	南九州	鹿児島県			20	0.09	1.7	57	ジベレリン	3.4以下	23	2905	E70		初期成長に優れた品種	
県指宿1号	特定28-38	南九州	鹿児島県			31	0.26	1.7	57	ジベレリン	3.4以下	32	2827	E70		幹重量の大きい品種	イッボンスギ
県日出3号	特定29-53	中九州	大分県			32	0.34	1.8	58	ジベレリン	3.4以下	24	2829	E70		少花粉品種	タノアカ
県日田15号	特定29-54	中九州	大分県			32	0.31	1.8	58	ジベレリン	3.4以下	24	3223	E90		低花粉品種、初期成長に優れた品種、幹重量の大きい品種	
県竹田10号	特定29-55	中九州	大分県			31	0.21	2.2	59	ジベレリン	3.4以下	24	3226	E90		初期成長に優れた品種、幹重量の大きい品種	エダナガ
県八女6号	特定30-33	北九州	福岡県			31	0.35	1.7	57	ジベレリン	3.4以下	26	3214	E90		少花粉品種	ツエスギ、ノガラミ

※1: 林野庁(2023) 特定母樹. <https://www.rinya.maff.go.jp/j/kanbatu/kanbatu/boju.html> (2024年3月6日アクセス)
※2: 武津ら(2020) 日本森林学会大会学術講演集: F6で用いられた遺伝マーカーに基づく区分。

1. エリートツリー由来



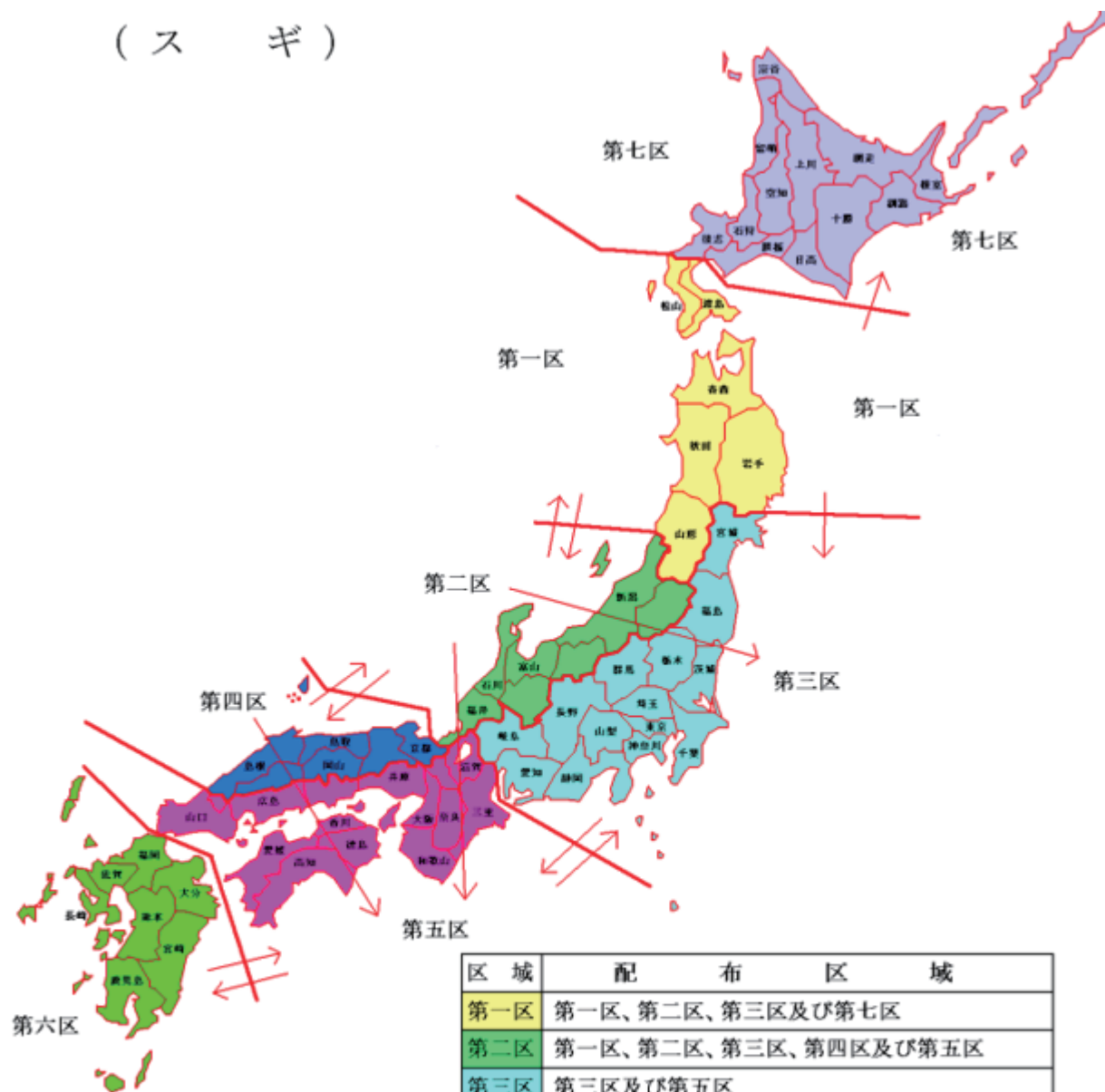
2. 第1世代精英樹由来



※集合に含まれる系統はその特性が優れることを意味します。

1. スギの種苗配布区域

(スギ)



区 域	配 布 区 域
第一区	第一区、第二区、第三区及び第七区
第二区	第一区、第二区、第三区、第四区及び第五区
第三区	第三区及び第五区
第四区	第二区、第四区及び第五区
第五区	第三区、第五区及び第六区
第六区	第五区及び第六区
第七区	第七区

→ : 矢印の方向へ、種苗の配布（移動）が可能



2. 用語の解説

1) 【エリートツリー】

第2世代以降の精英樹の総称。全国各地の国有林や民有林で選抜された第1世代精英樹の中でも、特性の優れた系統等を交配して作出した実生後代の中から選ばれた、第2世代以降の精英樹。成長性、材質や通直性が遺伝的に優れていることが期待される。

2) 【特定母樹】

「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）」に基づき、成長に優れたものとして農林水産大臣が指定した系統。在来の系統と比較して1.5倍以上の材積を示すため、特定苗木を活用することで森林のCO₂吸収能力を高めることが期待される。また、スギ・ヒノキに関しては、花粉量が一般的なスギ・ヒノキのおおむね半分以下であることが指定基準となっているため、特定母樹は「花粉の少ない品種」としての定義もあわせ持つ。

3) 【遺伝試験林】

次代検定林の種類の1つ。精英樹の形質の遺伝様式等を知ることを目的とし、精英樹のクローン（さし木苗木）や精英樹の交配家系（実生苗木）で造成される。

4) 【次代検定林】

選抜個体の子供（次代、または後代ともいう）の成績から選抜個体の遺伝的能力を評価することを次代検定（後代検定）と呼び、そのために造成された試験林を次代検定林と呼ぶ。次代検定には、精英樹の評価や選抜効果の確認、遺伝パラメーターの推定や次世代精英樹の選抜といった目的がある。

5) 【エリートツリー候補木】

エリートツリーを選抜するための試験林に植栽された精英樹の実生後代で、樹高及び胸高直径によって算出される材積から、5段階評価（評価値5が優れている）で、評価値が4以上に相当するものを選抜した個体。エリートツリー候補木の内、幹の曲りや材質に著しい欠点がなく、病虫害に脆弱ではないことが認められ、スギ・ヒノキについては雄花着花量が多くないことを確認した上でさらに選抜された個体がエリートツリーである。

6) 【クローン検定】

系統間の遺伝的な差異を評価するため、検定を行う系統からクローン苗木（通常さしき苗木等の無性生殖により増殖された同一の遺伝子型を持つ個体群）を作出し、それら個体を試験地に植栽して、定期的な特性調査を行い、系統間の差異を評価するために行う検定。



7) 【育種集団林】

次世代の精英樹を選抜するための母集団とすることを目的とし、成長、材質などに優れた精英樹同士、あるいは精英樹と気象害、病虫害抵抗性個体との間の人工交配で育成された個体群で造成された試験地。エリートツリーの選抜に活用。

8) 【育種価】

その系統が持っている遺伝的な能力を数値で表したもの。解析対象としている形質に影響を与える複数の遺伝子の効果が足し合わされた数値。高い育種価を持つ系統は、より優れた遺伝子を持ち、その子孫も優れた性質を受け継ぐ可能性が高いと期待される。

9) 【BLUP (best linear unbiased prediction) 法】

育種において遺伝的能力を評価するために用いる統計的手法。様々な環境要因をモデルに組み込んで補正しながら育種価を予測するために考案された方法で、家畜育種等の分野で広く使われている。

10) 【空間自己相関誤差】

隣接する個体間のもつ誤差に相関を仮定したもの。空間自己相関誤差はその仮定から、成長等の表現型値に含まれる立地環境の不均一性による効果を分離できるものと期待される。

11) 【ASReml】

線型混合モデルからBLUP値を求めることのできるソフトウェア。

12) 【ヤング係数】

材料の変形しにくさを表している係数のこと。ヤング係数の値が高いほど変形しにくいことを示す。

13) 【応力波伝播速度】

材料中を応力波が伝播する速度を表す物理的な指標。一般的に、固体材料や構造物において、外部から加えられた応力や衝撃などの力が材料内部を伝わる際に生じる波動の速度を指す。ヤング係数の高い材料や密度の高い材料ほど、応力波の伝播速度は速くなる。物体中の応力波伝播速度 (m/s) の2乗と密度 (kg/m^3) の積がヤング係数である。

編集・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
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

発行日

2025年3月31日

問い合わせ先

森林総合研究所林木育種センター九州育種場
電話 096-242-3151
e-mail: kyusyuikusyu@ml.affrc.go.jp
URL: <https://www.ffpri.affrc.go.jp/kyuiku/index.html>



本書の引用記載

林木育種センター九州育種場 (2025)
エリートツリー特性表九州育種基本区・スギver.1.1,
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, 26pp.