

Forest Tree Breeding Center, FFPRI

# エリートツリー特性表

関西育種基本区（四国）・スギ

Ver.1.0.1



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

# はじめに

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年に設置されて以来、長年にわたり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）」を親とする次世代の個体を検定し、優れた成長を示すものを、エリートツリー（第2世代以降の精英樹）として選びました。平成23年度の関東育種基本区のスギエリートツリー18系統を皮切りに、各育種基本区エリートツリーの開発を進め、令和8年3月現在ではスギ、ヒノキ、カラマツ、グイマツ、トドマツのエリートツリーが1,306系統となっています。

また、これらの中から所定の基準を満たし、農林水産大臣から「特定母樹」指定を受けたものは、成長等に優れ、スギ・ヒノキについては花粉の生産量が一般的なもののおおむね半分以下とされています。特定母樹の種穂から生産された苗木（特定苗木）が林業の現場に普及することで、下刈りの省力化や初期育林コストの削減が図られるほか、カーボンニュートラルの実現、花粉発生源対策などの施策の推進にも貢献することになります。

特定母樹の普及を促進するためには、その優れた特性について多くの方が理解を深めた上で、採種圃園への導入と種穂の生産、山行苗木（特定苗木）の生産とその植栽に繋がっていく必要があります。このため、林木育種センターでは、今後の森林づくりに必要となる優良種苗を生産するためのサポートツールとして、エリートツリー（特定母樹）の成長・材質・繁殖の特性に関するデータの収集・解析を進め、順次、特性表としてとりまとめています。

今回作成した特性表では、関西育種基本区のうち四国地区のスギエリートツリーの中から、特定母樹に指定されている26系統について、成長・材質、雄花着花量等の特性に関する評価結果を系統毎に掲載しています。

また、この地域のスギ植栽では、実生苗木が主に用いられているため、採種圃園を構成する母樹の特性が苗木の遺伝的な性質を左右することになります。本特性表では、採種圃園の造成や改良を検討する際の一助となるよう、おすすめの特母樹の組合せを「採種圃パッケージ」として複数提示しています。

林木育種センターでは、引き続き森林・林業関係者の皆様と連携を図りながら、エリートツリー等優良な品種の開発や原種の配布、特性表の作成・改訂を通じて、特定母樹のさらなる普及を図っていきます。

令和 8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  
嶋田 理

# 目次

はじめに	1
目次	2
I エリートツリー、特定母樹とは	
1. エリートツリーと特定母樹の関係	3
2. エリートツリー、特定母樹及び開発品種の関係	4
3. 関西育種基本区（四国）における特定母樹等の選抜状況	5
II 特性表の説明	
1. 特性表の概要	6
2. 掲載した特性	6
3. 各種特性の評価方法	7
4. 環境の影響を取り除いた解析	12
5. 偏差値を用いた5段階評価	12
6. 材料別の評価特性	13
III 関西育種基本区のエリートツリー等の特徴	
1. 成長	15
2. 繁殖特性	16
IV 採種園パッケージの特性	
1. パッケージの概要	17
2. 成長重視型	18
3. 花粉発生源対策重視型	19
V 代表的なエリートツリー（特定母樹）の特性	
1. 代表的なクローン	20
2. スギ西育2-63	21
3. スギ西育2-127	22
4. スギ西育2-145	23
VI 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	24
VII その他	
1. スギの種苗配布区域	26
2. 用語の解説	27

表紙写真：選抜と植栽試験。左は37年次のスギ西育2-127の樹幹。右下は植栽後4成長期経過時の展示林における調査風景（森林整備センター中部森林整備局との共同展示林、三重県大紀町）。

裏表紙写真：特定母樹の原種配布。上は林木育種センター関西育種場四国増殖保存園構内の原種園。ここで生産された穂木を無性繁殖して、認定特定増殖事業者へ原種配布される。下は同四国増殖保存園内で育成されて配布を待つコンテナ苗化された原種苗。

# 1 エリートツリー、特定母樹とは

## 1. エリートツリーと特定母樹の関係

森林総合研究所林木育種センター（以下、林木育種センターという）では、将来にわたる優良種苗を確保するため、日本の主要な造林樹種であるスギ、ヒノキ、カラマツ、トドマツ、アカエゾマツ等について、成長性等が優れた次世代精英樹（エリートツリー<sup>1)</sup>）を選抜しています。これまでの検定結果を踏まえ、特性が上位の第1世代精英樹の後代個体により構成された検定林等の中から、エリートツリー選抜実施要領に基づき、成長量、剛性、通直性等、スギ、ヒノキの場合は雄花着花性も踏まえ、基準を満たすものをエリートツリーとして選抜しています。そして、エリートツリーのうち、特定母樹<sup>2)</sup>の指定基準を満たす系統については、特定母樹に申請しています。

表1には、スギにおけるエリートツリーの選抜基準と特定母樹の指定基準を示しました。特定母樹の剛性、雄花着花性については、エリートツリーに比べて厳しい基準となっています。

表1 スギにおけるエリートツリーの選抜基準と特定母樹の指定基準

項目	エリートツリー	特定母樹
成長量	次代検定林 <sup>3)</sup> において材積が5段階評価で4以上（10年次以上）	原則として10年生以上における単木材積が、在来の系統の概ね1.5倍以上である。
剛性	次代検定林において著しく劣っていない。	候補木と同様の林分の個体の平均値と比較して優れている。
通直性	曲りが全くないか、若しくは曲りがあっても採材に支障がないもの。	曲りが全くないか、若しくは曲りがあっても採材に支障がないものである。
雄花着花性	候補木周囲の林令の近い一般的なスギの平均値未満。	候補木周囲の林令の近い一般的なスギの花粉量の概ね半分以下である。
自然着花による雄花調査	総合指数が隣接林分の平均値以下のものとする。	総合指数が2以下で、かつ申請個体等の周囲の林令の近い一般的なスギの総合指数以下であること。
ジベレリン処理による雄花調査	評価指数の総合指数の平均値が4.0未満とする。	総合指数が3.4以下となることを基準とする。

# 1 エリートツリー、特定母樹とは

## 2. エリートツリー、特定母樹及び開発品種の関係

エリートツリーは、林木育種における交配親の主力となる系統です。

林木育種では、遺伝的改良に交配親として使用するための優れた系統で育種集団を形成し、その集団内で交配、検定、選抜を行う次世代化を進めることで、集団内における有用な遺伝子の相対的頻度を高めます。育種集団の形成に当たっては、遺伝的多様性を保持しながら将来の林木育種を展開できるように、優れた形質のほか、多数の祖先が関与することも重視されます。一方、生産集団は、実際の森林整備に用いられる山行苗木を生産するための集団で、採種園、採穂園（以下、採種穂園とします。）の構成木として直ちに普及される系統で構成されます。生産集団の形成にあたっては、特定母樹のように、より高い水準で絞り込んだ母樹により、流通する苗木の性能を最高化できるように配慮された系統の組み合わせです。

林木育種センターでは、将来を見据えた育種集団の形成と現況で考えられる苗木の性能を最大化した生産集団の形成を両立させるために、精英樹の子供の中からエリートツリーを選抜し、その中から、さらに系統を選りすぐり、原種配布用の穂木の供給体制の整ったものから特定母樹申請を行うこととしています。

森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法の基本指針には、今後の再造林は、特定母樹から生産された苗木（＝特定苗木）により行い、それ以外は、地域特有のニーズ等に応じたもので行うとされています。地域特有のニーズ等として、少花粉品種、無花粉品種や気象害抵抗性品種等の優良品種<sup>4)</sup>があります。これら優良品種は、上述する生産集団に該当します。

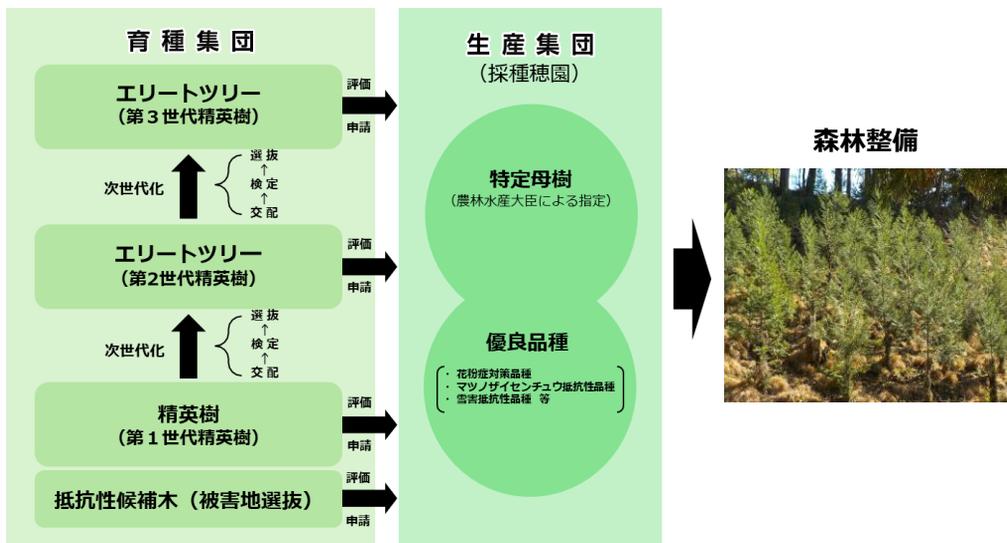


図. エリートツリー、特定母樹及び開発品種の関係

# 1 エリートツリー、特定母樹とは

## 3. 関西育種基本区（四国）における特定母樹等の選抜状況

エリートツリーと特定母樹の選抜状況を下図に示しました。大きな三角は、次代検定林に植栽された次世代集団を表しています。この集団の中から、家系を考慮しつつ上位の個体を候補木として選抜し、その候補木の中からエリートツリー及び特定母樹を選抜しています。両者の主な違いは、前述のとおり、特定母樹の方が雄花の着花性に関する基準が厳しい点です。

これまでに、四国地区においては、検定林などの試験地に植栽された実生苗木約33,300本の中からエリートツリー選抜を試みています。そのうち候補木として選抜されたのは196系統です。それらの中から85系統がエリートツリーとして開発され、さらにその内26系統について特定母樹が指定されています。

本特性表では、森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法の中で再造林の主力として造林に使用される特定苗木の母樹たる特定母樹に指定されたエリートツリーの特性について紹介します。以降の文章にある“エリートツリー（特定母樹）”という記述は、特定母樹に指定されたエリートツリーを指します。

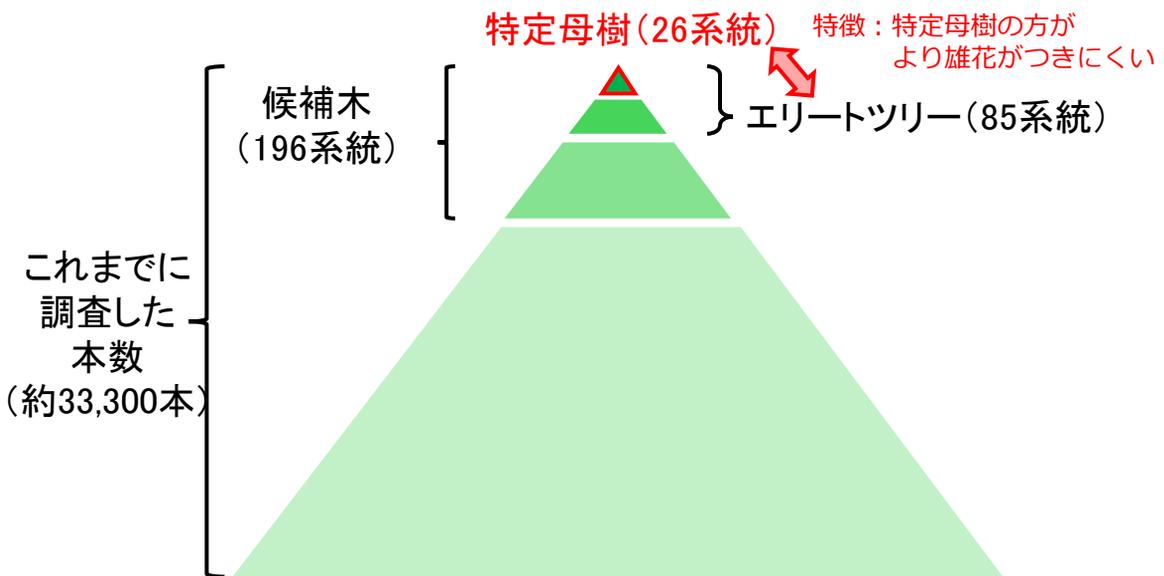


図. エリートツリーと特定母樹の関係と選抜状況  
(令和8年3月末現在)

## II 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CO<sub>2</sub>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育種集団林等の植栽試験地から取得した成長に関する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、これらのデータを解析し、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（特定母樹）の特性を取りまとめたものです。

エリートツリー（特定母樹）は、その開発過程を考慮すると、従来の系統より成長性などに優れると期待されますが、これらから生産された苗木の性能評価は確実に行われ公表される必要があります。本特性表は、各特性の良否を直感的にとらえていただくために、大半の評価値をエリートツリー（特定母樹）の中での5段階評価で示します。採種穂園への導入系統を選定する際の参考資料としてご活用いただければ幸いです。

### 2. 掲載した特性

本特性表では、エリートツリー（特定母樹）の原木の評価およびエリートツリー（特定母樹）を母樹として育成した苗木の評価を掲載しています。

エリートツリー（特定母樹）の原木は、植栽されていた検定林内で評価を行い選抜されています。選抜の経緯については、いずれも林木育種センター年報に掲載されていますが、多数の方が評価値にアクセスしやすくなるように、今回、特性表に掲載することにしました。選抜した個体はさし木もしくはつぎ木によりクローン増殖され、関西育種場四国増殖保存園構内に定植保存されています。

エリートツリー（特定母樹）を母樹とする苗木は上記保存個体そのものもしくは保存個体から採取した種子や穂木により実生苗木やさし木苗木を育成して検定林や試験地を造成し、調査を進めています。実生苗木の試験地から得たデータにより、5年次および10年次の樹高調査値を評価しました。同様に、さし木苗木の試験地から得たデータにより、5年次および10年次の樹高調査値を評価しました。合わせて、原種配布のためのさし木の際、発根率データを記録し、今回評価しました。また、上記保存個体原種配布先となった関西育種基本区<sup>5)</sup>内の6県と協力して、雄花着花性や球果生産性を評価しました。

## II 特性表の説明

### 3. 各特性の評価方法

#### (1) 成長特性

樹高の測定は測竿もしくはVertex（Haglof社製）を使用しました。胸高直径は輪尺を用いて、斜面上側より胸高部（地上高1.2m）の樹幹の直径を測定しました。

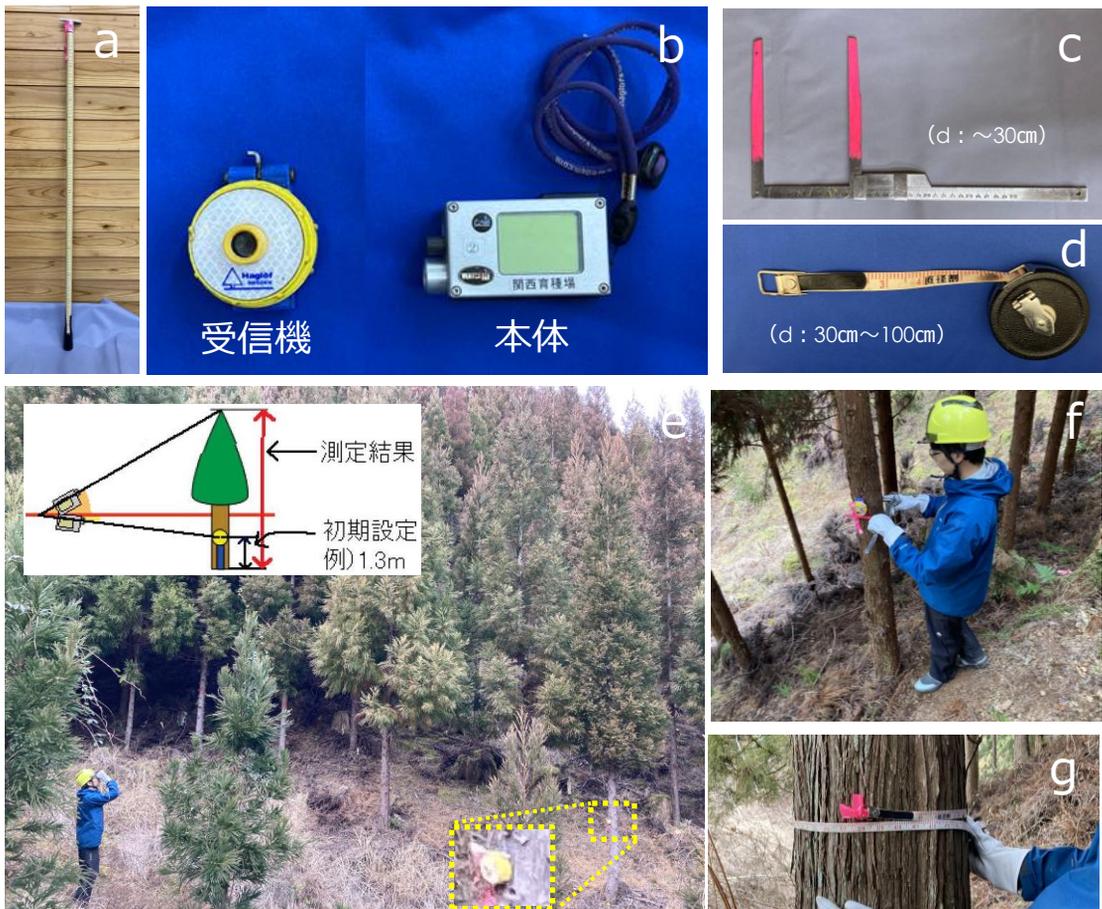


図 測定器具および測定の様子

a: 測かん。テレスコピック機構になっている。樹高が低いときにこの器具を使用すると効率的に樹高が測定できる。b: Vertex（Haglof社製）。5mを超える樹高を測定する際には、この器具を選択することが多い。後述するeのように測定する。c: 林尺。写真fのように山側に立って、胸高部の直径を挟み込み、その長さを胸高直径として測定する。d: 直径巻尺。周囲を測定すると直径に換算される目盛りを持つ。調査では、上記林尺を標準の測定器具として、この巻き尺は別途携行しておき、30cmを超える直径の個体が出現した場合に、この器具を使用する。e: Vertexでの樹高測定の様子。測定対象個体から樹高と同程度の距離離れて測定する。まず、測定者の持つ本体と樹幹に設置した受信機で測距し、続いて、本体に内包されている視準装置で樹体頂端を仰ぎ見た際の高低角を本体内のセンサーで測定することで、三角法で算出した樹高が本体に表示される。f: 林尺を用いた胸高直径測定の様子。測定担当者は、パーテックスの受信機を携行して、樹高測定にも役割を果たす。g: 直径巻尺を用いた胸高直径測定の様子。

## II 特性表の説明

### 3. 各特性の評価方法

#### (2) 通直性

通直性は、次代検定林の定期調査に使用している調査方法を使用しました。幹曲がりと根元曲がりの双方とも下表の評価基準により観察対象を各評価値へ区分しました。



図 通直性のうち幹曲り評価に関する諸特性評価は目視により、末口直径と矢高の関係及び採材可能な長さを、下表に照合して、対象個体を評価する。

表 通直性のうち幹曲り（地上高1m～5mの部位）の評価基準

評価	幹曲りの評価基準
5	全く曲がない
4	少し曲があるが、4 mの採材に支障がない
3	中程度の曲がり（矢高が末口直径の1/2倍未満）があるが3 mの採材ができる
2	やや大きな曲がり（矢高が末口直径の1/2倍以上直径未満）があるが3 mの採材ができる
1	大きな曲がり（矢高が末口直径以上、もしくは重曲）があり3 mの採材ができない

表 通直性のうち根元曲り（地際～1m）の評価基準

評価	根元曲りの評価基準
5	全く曲がない
4	少し曲があるが、採材に支障がない
3	地上高50cm未満の部位を切り捨てる曲りがある
2	地上高50cm以上75cm未満の部位を切り捨てる曲りがある
1	地上高75cm以上を切り捨てる曲りがある

## II 特性表の説明

### 3. 各特性の評価方法

#### (3) 材質

材質は、ヤング率と相関が高いとされる応力波伝播速度について、候補木の選抜時に生立木の状態で、胸高部付近を測定し、各次代検定林内の偏差値に基づいて、下表に示す5段階評価を示しました。応力波伝播速度は、FAKOPP（FAKOPP Enterprise社製）あるいはTreeSonic（FAKOPP Enterprise社製）を用いて測定したセンサー間の応力波伝達時間をセンサー間の距離で除して、算出しました。



図 応力波伝播速度によるヤング率の間接評価の器具と測定の様子

a : TreeSonic. b : FAKOPP. c: TreeSonicを用いた測定の様子。測定方法はaとbで共通しており、スタートセンサーとストップセンサーを樹幹にさしこみ、スタートセンサーの端をたたいて発生した応力波がストップセンサーに伝わるまでの所要時間をマイクロ秒単位で測定する。測定した値は、cの写真では左手に持っているタイマーに、4桁の数字で記される。林木育種センター関西育種場では、通常、センサー間距離を1mとして、速度算出を単純化している。算出した応力波伝播速度は、スギのヤング率に大きく影響するマイクロフィブリル傾角と強い相関がある。速度が速いほどヤング率が高いと評価される。両製品の大きな違いは、TreeSonicは、センサーに金属の重りを付すことで、測定値の安定性を向上させている点にある。

## II 特性表の説明

### 3. 各特性の評価方法

#### (4) 繁殖特性

着花性：7月～8月にジベレリン処理を行った雄花および雌花の着花性ならびにジベレリン処理を行わない状態での雄花の着花性を調査しました。雄花の調査は、スギ花粉発生源対策推進方針の別記1にある“2. ジベレリン処理による調査（相対評価）の場合”により5段階評価で評価値を蓄積しました（林野庁、2024）。雌花の調査は、ジベレリン処理を施した部位について、関西育種基本区の精英樹特性表（関西育種場、1998）に従って5段階評価で評価値を蓄積しました。

指数	雄花の着生状況
5	雄花の着生範囲が広く、着生量が非常に多い
4	雄花の着生範囲が広く、着生量が多い
3	雄花の着生範囲、着生量とも中程度
2	雄花の着生範囲が狭く、着生量が少ない
1	雄花の着生範囲、着生量とも非常に少ないか、全くない

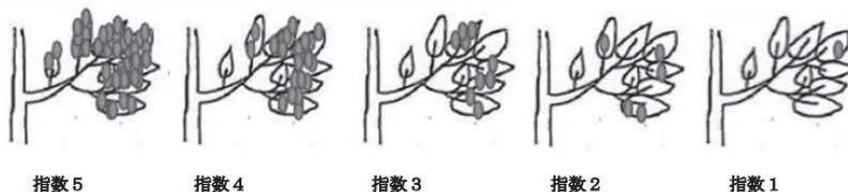


図 ジベレリン処理によるスギの雄花着花指数評価の基準  
スギ花粉発生源対策推進方針（平成13年 6月19日13林整保第31号、最終改正  
令和6年4月3日5林整森第288号）別記1より抜粋

評価値	着花の程度	
5	着きやすい	
4	比較的着きやすい	
3	中間	
2	着きにくい	
1	着花しない	

図 ジベレリン処理によるスギの雌花着花指数評価の基準  
表は関西育種基本区精英樹特性表（1998）より抜粋。関西育種場では、通常、3名  
で同時に評価を行い、他の観察者の評価による影響を最小化するよう努めている。

## II 特性表の説明

### 3. 各特性の評価方法

#### (4) 繁殖特性

種子生産性：エリートツリー（特定母樹）のミニチュア採種園から秋季に採取した球果を乾燥・脱粒し、種子を収穫しました。本特性表では、個体あたりの収穫球果数および種子の千粒重を調査し、示しています。種子充実率は種子選別機を用いて選別された種子により充実率を算出したものを示しています。



図 スギの球果 (a) と種子 (b)

発根性：各系統あたり複数の穂木をさし床にさしつけ、発根の有無を確認する発根性調査の結果をもとに、各系統ごとの発根率を算出し、下表による5段階評価を行いました。発根性調査を複数年にわたって継続的に実施した場合は、それら複数回の平均値を示しています。採取した穂木は、長さを概ね20~25cm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、鹿沼土を敷き詰めたさし床にさしつけています。その後ミストによる灌水を行いました。



図 さし床 (a) と発根したさし穂 (b)

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

## II 特性表の説明

### 4. 環境の影響を加味した解析について

樹高および胸高直径では、2段階の解析を行いました。まず、各検定林で測定された観察値をもとに、各検定林内に設定したブロック内を単位として空間自己相関<sup>6)</sup>を加味する解析モデルにより、尾根や谷といった微地形などに起因する環境変動の影響を除いた樹高の補正値を算出しました。この補正値を用いて、解析対象の全ての検定林を統合したデータセットを作成し、Blup法<sup>7)</sup>により、検定林間の違いやブロック間の違いの影響を取り除いた各系統の評価値を算出しました。さらに母樹として生み出す実生苗の能力を推定する場合は、血縁情報を解析の要因として加えて育種価<sup>8)</sup>を算出しました。

着花性や種子生産性については、観察年間や観察地間の違いの影響を取り除いた各系統の評価値を算出しました。

これらの解析は統計解析ソフトAsreml-Rで行いました。

### 5. 偏差値を用いた5段階評価について

本特性表では、樹高、胸高直径、応力波伝播速度、着花性および球果生産性について、偏差値による5段階評価を示しています。これらの系統代表値 ( $x$ ) は、いずれも正規分布することを仮定し、その分布パラメータである平均値および標準偏差を、それぞれ $\mu$ および $\sigma$ とあらわした場合に、下表であらわされる範囲に当てはまることを意味します。今回は、イメージしやすくするために、学校教育においてよく活用される平均値50、標準偏差が10の正規分布における偏差値を備考欄に併記します。

表 偏差値を使用した5段階の評価値

評価値	偏差値の範囲	備考
5	$\mu + 1.5\sigma < x$	65以上
4	$\mu + 0.5\sigma < x < \mu + 1.5\sigma$	55以上65未満
3	$\mu - 0.5\sigma < x < \mu + 0.5\sigma$	45以上55未満
2	$\mu - 1.5\sigma < x < \mu - 0.5\sigma$	35以上45未満
1	$x < \mu - 1.5\sigma$	35未満

## II 特性表の説明

### 6. 材料別の評価特性

#### (1) 原木の特性

選抜時の評価を公開するために、原木の評価を掲載しています。

樹高および胸高直径については、今回、最も多くのエリートツリー（特定母樹）の原木が測定履歴をもつ30年次調査の樹高と胸高直径について、選抜対象林分となった7か所の次代検定林のデータを一つのデータセットにまとめて解析し、算出された育種価に全平均を加え、エリートツリー（特定母樹）内における偏差値により5段階で評価しました。

材質（応力波伝播速度）は、算出された速度について各次代検定林内における各原木個体の偏差値により5段階で評価しました。

通直性は、5段階評価の観察値そのもので評価しました。

#### (2) 実生後代により評価した特性

関西育種基本区の大半は実生苗により造林されます。エリートツリー（特定母樹）が生み出す苗の能力を公開するために以下の特性は実生後代を調査・評価し、掲載しています。

特定母樹を含むエリートツリーを親とする人工交配等によって得られた種子から実生苗木を育成し、それらの苗木を植栽した次代検定林を造成しました。本特性表では、6か所の試験地における5年次および4か所の試験地における10年次の樹高のデータを解析し、算出された育種価に全平均を加え、エリートツリー（特定母樹）内における偏差値により5段階評価を示しました。

#### (3) クローン苗木により評価した特性

次世代化によるスギ精英樹の改良では、候補木から穂木を採取し、無性繁殖の上、関西育種場構内に生体保存し、各種特性評価を進めつつ、特定母樹のように要望のある系統は希望した府県等へクローン増殖の上、原種配布されます。これらの背景から、採種園運用上の繁殖特性を公開することを主な目的として、以下の諸特性をエリートツリー（特定母樹）のクローン苗木を調査し評価しました。この評価に当たり、関西育種基本区内の府県にも呼びかけを行い、後述する機関にご参画いただき、種子生産事業用に配布された原種を観察対象として評価を実施しました。以下に挙げる特性をとりまとめて掲載しました。

## II 特性表の説明

### 6. 材料別の評価特性

#### (3) クローンにより評価した特性（つづき）

樹高について、特定母樹を含むエリートツリーとその候補木を採穂母樹として採取した穂木からさし木苗木を育成し、それらの苗木を植栽した試験地を造成しました。本特性表では、5年次および10年次の樹高のデータを解析し、各エリートツリー（特定母樹）について、さし木苗木を生み出す採穂母樹としての遺伝的な能力の値を推定しました。評価に当たり考慮した要因は、ブロック内の微環境、ブロックの違い、検定林の違いです。Blup値の偏差値を5段階で評価しました。

さし木発根性について、関西育種場四国増殖保存園に生体保存した特定母樹を含むエリートツリーとその候補木を、原種配布やさし木試験地造成を目的としてさし木増殖する際に、その発根率を調査しました。調査は2011年度～2024年度に行っています。さし木発根性は、その絶対値の高さが重要であるため、単純な算術平均値を5段階で評価しました。

着花性について、関西育種場四国増殖保存園に生体保存した特定母樹を含むエリートツリーとその候補木を、2017年～2022年にかけて調査しました。その後、さらなるデータの充実を図るために、関西地区林業試験研究機関連絡協議会育林育種環境部会で共同試験を呼びかけたところ、種子生産事業用に着花促進した枝について調査がなされ、和歌山県、山口県、香川県および愛媛県に2022年～2024年の結果を提供頂き、今回の解析に含めることができました。評価に当たり考慮した要因は、観察時の樹齢の違い、調査年の違い、調査機関の違い、調査機関内での地番の違いです。Blup値の偏差値を5段階で評価しました。

種子生産性に関しては、個体あたりの収穫球果数、千粒重および種子充実率を掲載しています。これらは、隣接する個体の開花の早晚などにも影響されるため、まとめた評価値の再現性があまり高くない可能性があります。種子生産に関する実績の数値を共有することは、種苗生産関係者にとって有益と考え、本特性表では掲載することにしました。着花性同様に、個体あたりの収穫球果数及び千粒重は、三重県、徳島県、香川県及び愛媛県から、種子充実率は、徳島県から結果を提供頂き、解析・評価を行いました。評価に当たり考慮した要因は、観察時の樹齢の違いまたは個体サイズ（地際直径）、調査年の違い、調査機関の違いです。Blup値の偏差値を5段階で評価しました。

# III 関西育種基本区の エリートツリー等の特徴

## 1. 成長

特定母樹からできた苗木を使うと初期成長が良い苗木の割合が多くなる

関西育種基本区では、2026年3月現在、スギ苗木の生産において、エリートツリー（第2世代精英樹）由来の特定母樹から生産される特定苗木の割合が増加しています。今回解析したエリートツリー（特定母樹）の5年次樹高の育種価は、従前より山行苗木の主要な種別である第1世代精英樹（少花粉品種）の育種価と比べて、平均値が向上し、標準偏差（ばらつきの指標）が小さくなりました（下図参照）。ある系統の育種価は、その系統が生み出す苗木の能力を数値化したものであるため、エリートツリー（特定母樹）採種園産種苗は第1世代精英樹採種園産種苗よりも、初期成長の良い苗木が頻度高く生産できることが期待できます。

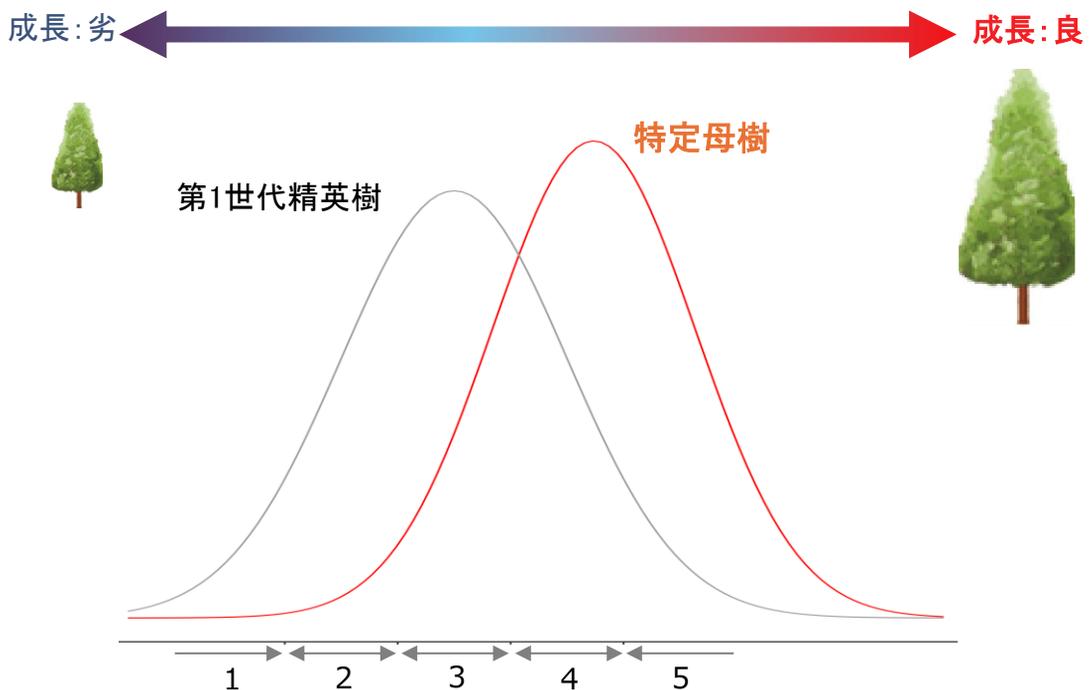


図. 5年次樹高における育種価の分布

横軸ラベルは第1世代精英樹（少花粉品種）群内における偏差値による5段階評価の範囲を示す。特定母樹から生産される苗木の大半に、第1世代精英樹の5段階評価でいえば4以上に該当するような、良好な成長が期待できる。

# III 関西育種基本区の エリートツリー等の特徴

## 2. 繁殖特性

### 特定母樹の雄花着花性

関西育種基本区内において、エリートツリー（特定母樹）は、主に、採種園構成木として使用されます。本特性表では、採種園等における雄花着花性評価を行った結果を掲載しました。GA処理を行わない場合（右図の右方）、少花粉品種に準じて雄花着花が少ないことが確認できました。雄花着花性は親から子へ強く遺伝するため、特定苗木<sup>2)</sup>には、少花粉品種に準ずる花粉飛散低減効果が期待できます。同時に、GA処理した場合（右図の左方）、採種園における花粉供給源として十分な雄花着花能力を併せ持つことが確認できました。

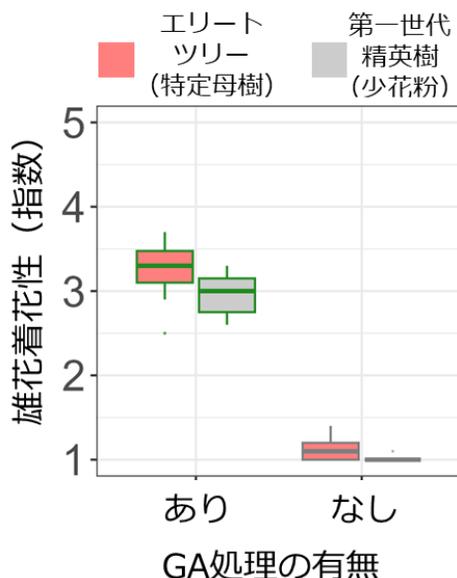


図 第1世代精英樹とエリートツリーの雄花着花評価結果の比較

### さし木発根性は従前の精英樹と同等

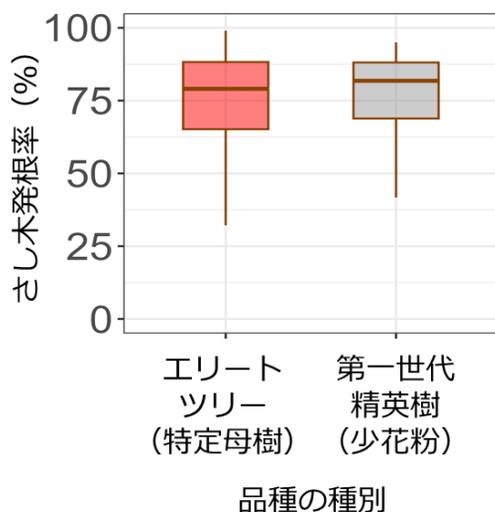


図 第1世代精英樹とエリートツリーのさし木発根率の比較

エリートツリー（特定母樹）のさし木発根率について、従前より生産集団の主力である少花粉品種の発根率と比較すると、同程度に良好な発根率であることが確認できました（左図）。この結果から、原種配布の効率はこれまでと同程度と推察されます。同時に、仮に将来、四国地区の森林経営者の志向がさし木林業にシフトしたとしても、その増殖性については現在の主力と同程度であることが期待できます。

# IV 採種園パッケージの特性

## 1. パッケージの概要

関西地方では、主にスギの苗木は種子由来の実生苗木として生産されており、その種子は採種園で生産されます。本特性表では、採種園に導入するクローンの構成を採種園パッケージとして示しています。

今回、生産される苗木に関する特性として実生苗木の5年次樹高（初期成長）およびクローン苗木の無処理時の雄花着花性（自然雄花）、採種園構成木に関する特性としてGA処理時の雄花着花性（GA雄花）および個体あたりの球果数（球果生産）、計4特性を総合評価し、“成長重視型”および“花粉発生源対策重視型”の2通りを示します。初期成長および球果生産は、エリートツリー（特定母樹）の中での偏差値による相対評価です。自然雄花およびGA雄花は、指数を使用した絶対評価です。いずれのパッケージも、兄弟関係のないもの同士で構成されています。

また、関西育種基本区には、林業種苗法におけるスギの種苗配布区域の第二区、第四区および第五区が含まれます（図）、本特性表は、四国地域で選抜されたエリートツリー（特定母樹）のもので、今回お示しするパッケージの構成木は、その由来がいずれも同第五区のクローンです。よって、同第五区内で活用できます。

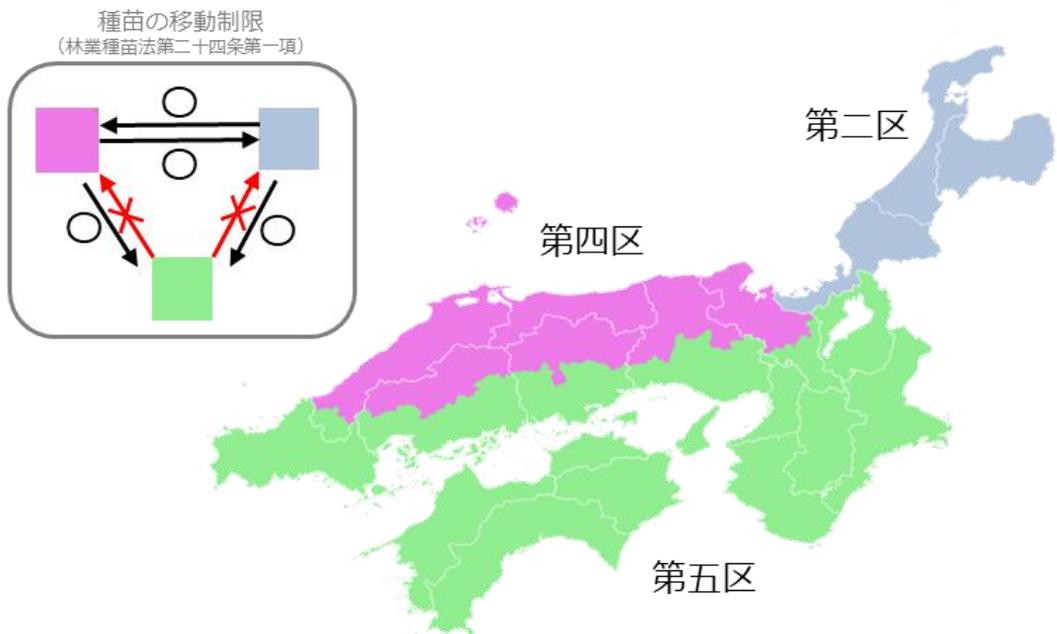


図. 関西育種基本区内の種苗配布区域（スギ）

# IV 採種園パッケージの特性

## 2. 初期成長重視型

成長特性		通直性		材質	繁殖特性		
初期成長	材積	幹	根元	SWV	GA雄花	自然雄花	球果生産
4	—	—	—	—	3	1	3

選抜育種区	四国南部育種区	種苗配布区域	5区
原種の保存場所	関西育種場四国増殖保存園		

### 【系統】

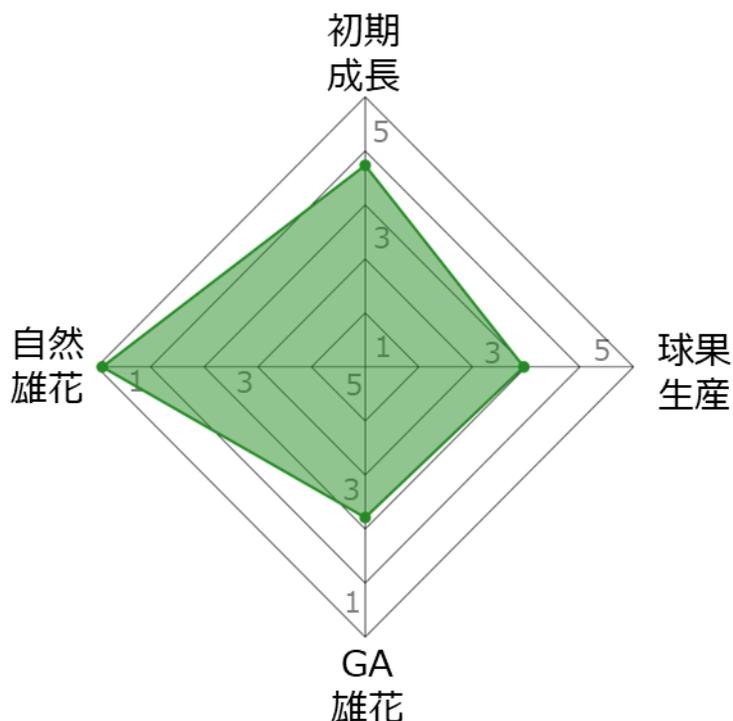
スギ西育2-10、スギ西育2-48、スギ西育2-63、スギ西育2-76、スギ西育2-127、スギ西育2-145、スギ西育2-147、スギ西育2-148、スギ西育2-149

### 【特性】

初期成長（5年次）が優れた特定苗木が生産される組合せです。生産される特定苗木の雄花生産量は、平均的な少なさです。なお、採種園の母樹にGA処理を行うと種子生産に必要な分の雄花は着生します。球果は、平均的なエリートツリー（特定母樹）に期待される量が生産されます。

### 【採種園造成が可能な地域】

近畿育種区（5区）  
瀬戸内海育種区（5区）  
四国北部育種区  
四国南部育種区



# IV 採種園パッケージの特性

## 3. 花粉発生源対策重視型

成長特性		通直性		材質	繁殖特性		
初期成長	材積	幹	根元	SWV	GA雄花	自然雄花	球果生産
3	—	—	—	—	3	1	3

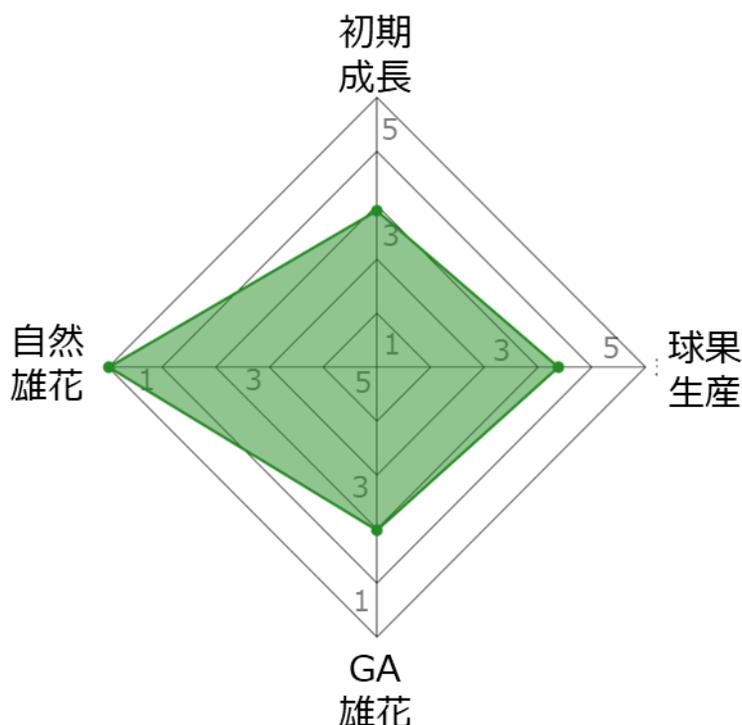
選抜育種区	四国南部育種区	種苗配布区域	5区
原種の保存場所	関西育種場四国増殖保存園		

### 【系統】

スギ西育2-1、スギ西育2-6、スギ西育2-50、スギ西育2-53、  
スギ西育2-63、スギ西育2-88、スギ西育2-128、  
スギ西育2-135、スギ西育2-145

### 【特性】

初期成長重視型に比べて、生産される特定苗木の雄花生産量がよりやや少なくなる系統の組合せです。初期成長（5年次）は平均的なエリートツリー（特定母樹）に期待される良好な成長が期待されます。成長重視型に比べて球果生産量が多くなる組合せです。



### 【採種園造成が可能な地域】

- 近畿育種区（5区）
- 瀬戸内海育種区（5区）
- 四国北部育種区
- 四国南部育種区

## V 代表的なエリートツリー（特定母樹）の特性

### 1. 代表的なクローン

全26クローンの特性値は、24ページから25ページの一覧表に掲載しています。ここでは、エリートツリー（特定母樹）に由来する実生苗およびクローン苗の評価がまんべんなく高い、下表の優良な3クローンを紹介します。成長特性は、実生苗の5年次樹高（初期成長）、繁殖特性は種子生産に使用されているクローン苗の雄花着花性（GA雄花および自然雄花）、雌花着花性（GA雌花）および個体あたりの球果数（球果生産）を、それぞれ評価しています。初期成長および球果生産は、エリートツリー（特定母樹）の中での偏差値による相対評価です。GA雄花、自然雄花およびGA雌花は、指数を使用した絶対評価です。特性情報の集積は、まだ端緒についたところにつき、実生後代の材積、通直性および材質の評価は行えていませんが、将来値を挿入すべく、表の枠を準備し掲載してあります。なお、四国地区は実生の林業地域ですが、関西育種場では、多様な切り口で育種素材の特性評価を行うために、クローンとしての特性評価も行い、本特性表に掲載しています。下表では、備考欄に、さし木苗の成長特性も記載しておきます。

クローン名	特徴	含まれる採種園パッケージ	備考
スギ西育2-63	初期成長上位 自然着花きわめて少ない	成長重視型 花粉発生源対策型	さし木の初期成長はエリートツリー（特定母樹）内で上位
スギ西育2-127	初期成長上位 自然着花が若干確認されている	成長重視型	さし木の初期成長はエリートツリー（特定母樹）内でやや下位から中位
スギ西育2-145	初期成長中位 自然着花きわめて少ない。	成長重視型 花粉発生源対策型	さし木の初期成長はエリートツリー（特定母樹）内で上位

# V 代表的なエリートツリー（特定母樹）の特性

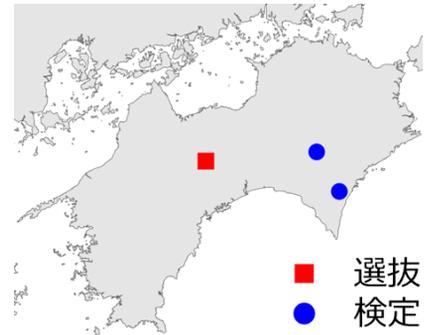
## 2. スギ西育2-63（特定25-29）

成長特性		通直性		材質	繁殖特性			
初期成長	材積	幹	根元	SWV	GA雄花	自然雄花	GA雌花	球果生産
4	—	—	—	—	3	1	3	3

選抜育種区	四国南部育種区	種苗配布区域	5区
原種の保存場所	関西育種場四国増殖保存園		

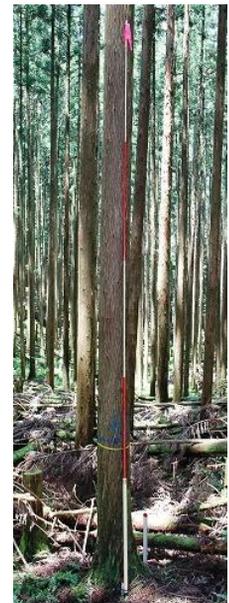
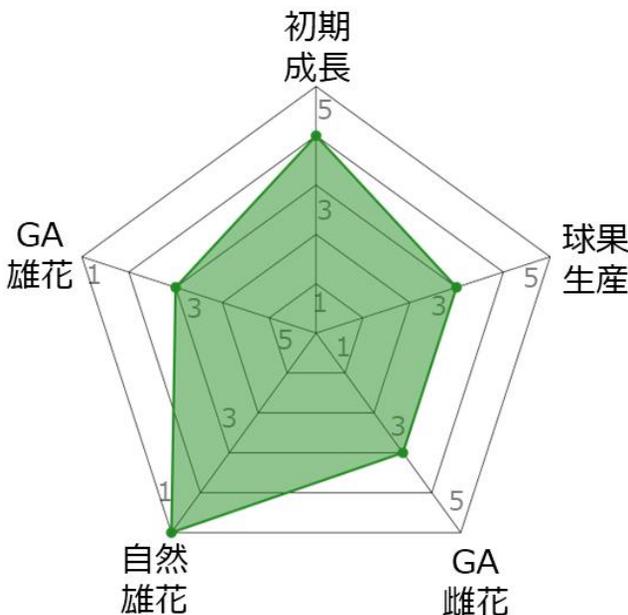
### 【特性】

初期成長（5年次）はエリートツリー（特定母樹）のなかで上位です。雄花は自然状態ではあまり着生しません。GA処理を行うと着生が認められ、種子生産に花粉親として寄与できます。球果生産性がエリートツリー（特定母樹）の中位ですので、特定苗木生産に貢献できる母樹です。



### 【選抜地域と検定地域】

四国南部育種区で選抜・検定されています。



通直性（37年次）  
胸高～地上高5m

# V 代表的なエリートツリー（特定母樹）の特性

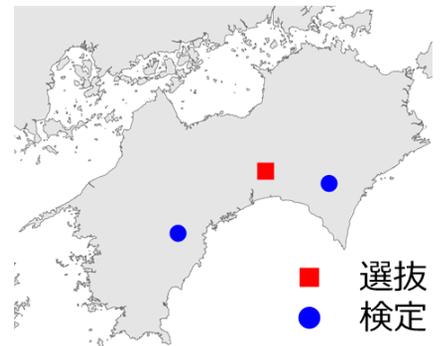
## 3. スギ西育2-127（特定26-62）

成長特性		通直性		材質	繁殖特性			
初期成長	材積	幹	根元	SWV	GA雄花	自然雄花	GA雌花	球果生産
4	—	—	—	—	3	1	4	4

選抜育種区	四国南部育種区	種苗配布区域	5区
原種の保存場所	関西育種場四国増殖保存園		

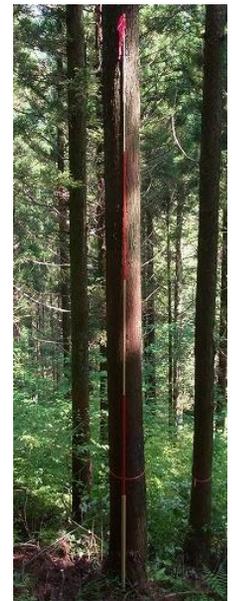
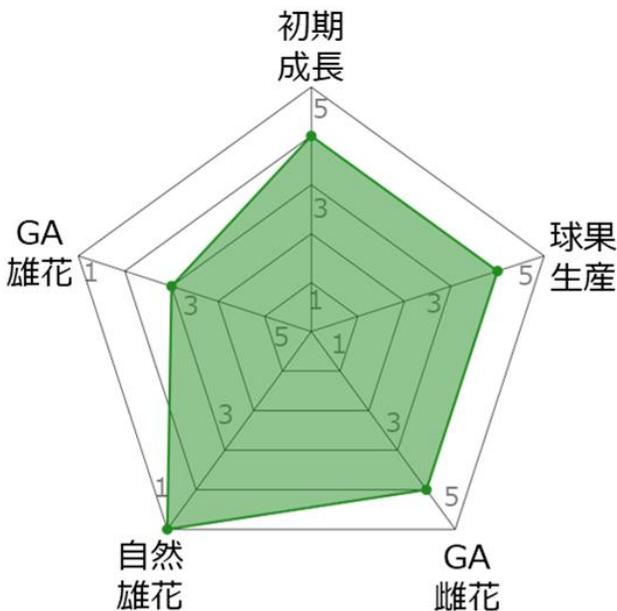
### 【特性】

初期成長（5年次）はエリートツリー（特定母樹）のなかで上位です。雄花は自然状態ではあまり着生しません。GA処理を行うと着生が認められ、種子生産に花粉親として寄与できます。雌花着花性および球果生産性がエリートツリー（特定母樹）の中で上位ですので、特定苗木生産量の向上に貢献できる母樹です。



### 【選抜地域と検定地域】

四国南部育種区で選抜・検定されています。



通直性（46年次）  
ポールは高さ5m

# V 代表的なエリートツリー（特定母樹）の特性

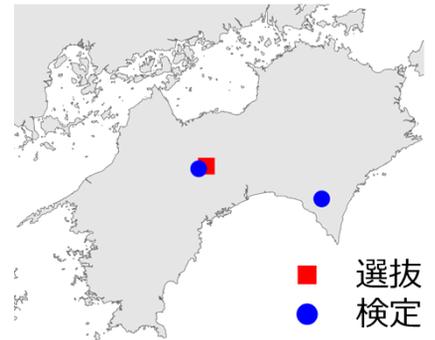
## 4. スギ西育2-145（特定25-35）

成長特性		通直性		材質	繁殖特性			
初期成長	材積	幹	根元	SWV	GA雄花	自然雄花	GA雌花	球果生産
3	—	—	—	—	3	1	3	4

選抜育種区	四国南部育種区	種苗配布区域	5区
原種の保存場所	関西育種場四国増殖保存園		

### 【特性】

初期成長（5年次）はエリートツリー（特定母樹）のなかで中位です。雄花は自然状態ではあまり着生しません。GA処理を行うと着生が認められ、種子生産に花粉親として寄与できます。球果生産性がエリートツリー（特定母樹）の中で上位ですので、特定苗木生産量の向上に貢献できる母樹です。



### 【選抜地域と検定地域】

四国南部育種区で選抜・検定されています。



通直性（37年次）  
ポールは高さ5m

# VII その他

## 1. スギの種苗配布区域

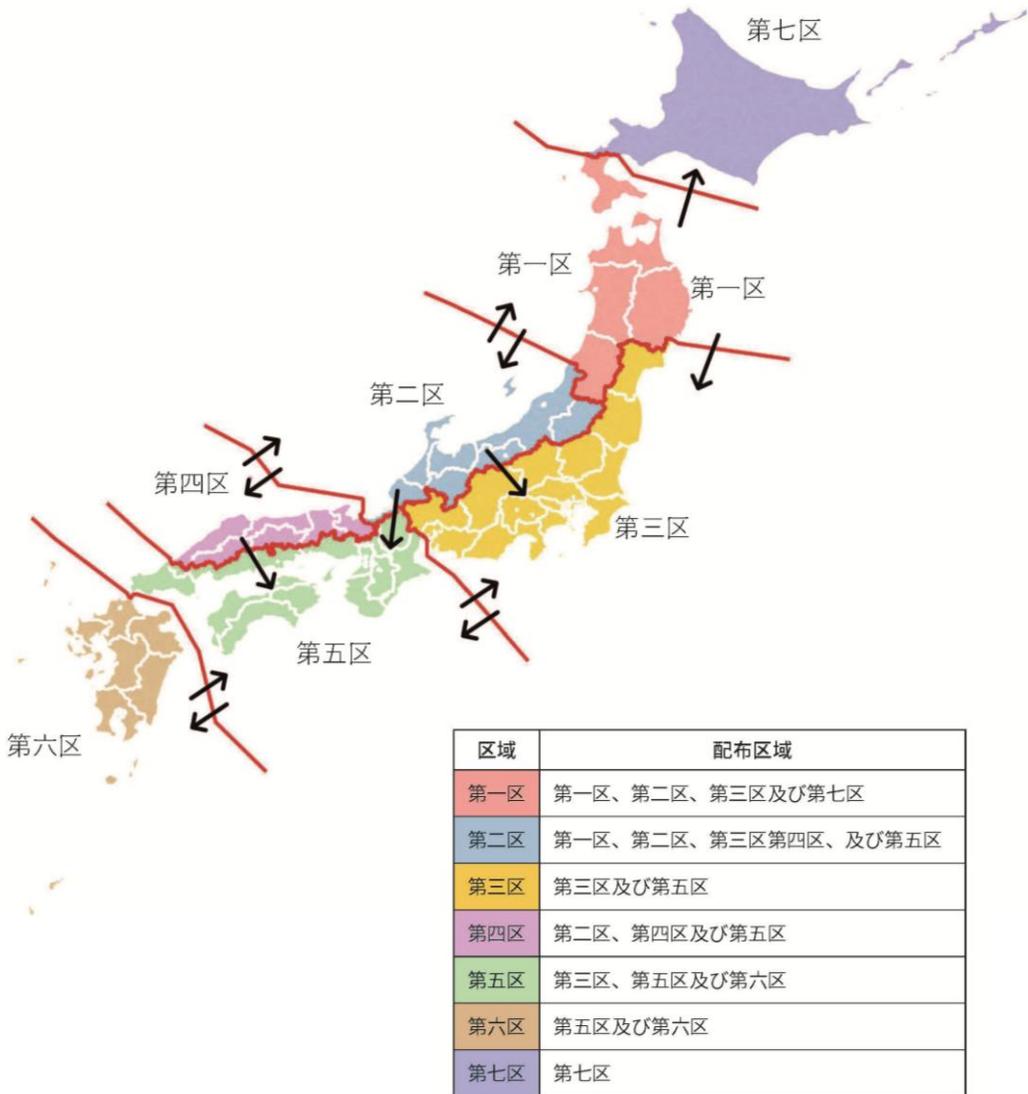


図 林業種苗法におけるスギの種苗配布区域

林業種苗生産者講習会テキスト（林野庁、2025）から抜粋・一部改変。矢印の方向へ、種苗の移動が可能。

# VII その他

## 2. 用語の解説

### 1) エリートツリー

「エリートツリー選抜実施要領（林木育種センター内規）」に定義されている第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世代精英樹の交配により作出した実生後代の中から選ぶ。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。

（エリートツリー選抜実施要領（林木育種センターホームページ）：  
[https://www.ffpri.go.jp/ftbc/business/sinhijnnsyu/documents/jissiyoryo\\_erituri.pdf](https://www.ffpri.go.jp/ftbc/business/sinhijnnsyu/documents/jissiyoryo_erituri.pdf)）

### 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（林野庁）」に定義されている農林水産大臣が指定した成長に優れた系統。在来の系統と比較して1.5倍以上の材積を示していた個体であり、この特定母樹から生産された特定苗木を活用することにより、新規造成される人工林が一定期間内におけるCO<sub>2</sub>吸収能力が向上すると期待される。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、特定母樹は林野庁が定めている「スギ花粉発生源対策推進方針」において「花粉の少ない品種」の一つとしても位置づけられている。特定母樹の採種園産種子を育成した苗木を特定苗木とよぶ。

（森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法（林野庁ホームページ）：<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kanbatu/kanbatu/sotihou.html>）  
（スギ花粉発生源対策推進方針（林野庁ホームページ）：[https://www.rinya.maff.go.jp/j/sin\\_riyou/kafun/suishin.html](https://www.rinya.maff.go.jp/j/sin_riyou/kafun/suishin.html)）

### 3) 次代検定林

由来となる系統が明らかな苗木の成績から当該系統の遺伝的能力を評価することを次代検定と呼び、そのために造成された試験林を次代検定林と呼ぶ。次代検定林の調査データをもとに、精英樹の評価、選抜効果の推定、遺伝パラメーターの推定および次世代精英樹の選抜といった、育種の根拠となるデータおよび育種素材の取得が行われる。

### 4) 優良品種

林木育種センターでは、林木の優良な種苗の生産及び配布等を行うに当たり、林木の優良な新品種の開発にかかる評価を行うために、外部有識者の協力のもと、優良品種・技術評価委員会を開催している。

（エリートツリー選抜実施要領（林木育種センターホームページ）：[https://www.ffpri.go.jp/ftbc/business/sinhijnnsyu/documents/jissiyoryo\\_erituri.pdf](https://www.ffpri.go.jp/ftbc/business/sinhijnnsyu/documents/jissiyoryo_erituri.pdf)）

### 5) 関西育種基本区

富山県、石川県、福井県、三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県の計19府県。林木育種センター関西育種場が管轄する区域。

## VII その他

### 6) 空間自己相関

隣接する個体間のもつ誤差に仮定された相関構造。空間自己相関の推定を解析に取り入れることにより、成長等の表現型値に含まれる空間的な偏り[主に立地環境(尾根や谷といった地形等)の違いにより生じる]による誤差を除去した予測値が得られると期待される。

### 7) 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よく用いる統計的手法。環境要因等をモデルに組み込んで補正しながら系統代表値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も広く使われている。

### 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と解釈される。高い育種価が算出される系統は、より優れた遺伝子群を保有し、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。本特性表では血縁情報を組み入れたBlup法により推定している。



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関西育種場  
〒709-4335 岡山県勝田郡勝央町植月中1043

発行日 2026年3月26日

問い合わせ先 森林総合研究所林木育種センター関西育種場  
電話 0868-38-5138  
e-mail:kansai-ikusyu@ffpri.go.jp  
URL:<https://www.ffpri.go.jp/kaniku/>

引用に関するお願い：

本資料に掲載されている図表・データを論文や報告書等に引用される場合は、以下の形式で出典を明記してください。

出典：林木育種センター関西育種場（2026）エリートツリー特性表関西育種基本区（四国）・スギVer.1.0.1,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関西育種場, 28pp.