

I. 特性表の内容

2003 年 3 月に発刊されたスギ精英樹特性表に、「スギ精英樹 20 年次成長形質特性」，「スギ精英樹クローンの材質特性」，青森県から提供されたさし木発根性のデータを「さし木発根性」に追加して集録し，「備考欄」を追加，更新し，一覧表にしたものである。

II. 特性評価の方法と記載方法

1. 成長形質

(1) スギ精英樹 20 年次成長形質特性を追加

今回，解析・評価の対象とした次代検定林の県別延べ箇所数は表-1 のとおり（参考資料参照のこと）。基本区全体では実生検定林は 88 ヶ所，さし木検定林については 44 ヶ所を解析の対象とした。この解析した次代検定林には遺伝試験林（人工交配家系の検定林）は含まれていない。15 年次成長特性の評価に用いた検定林が 134 箇所，そのうち 88 箇所が共通している。

表-1 20 年次評価対象検定林箇所数

県 別 国・民	青森		岩手		宮城		東部計		秋田		山形		新潟		西部計		基本区計	
	実 生	さ し 木	実 生	さ し 木	実 生	さ し 木	実 生	さ し 木	実 生	さ し 木	実 生	さ し 木	実 生	さ し 木	実 生	さ し 木	実 生	さ し 木
国有林	13	3	4	2	3	4	20	9	8	2	3	0	3	1	14	3	34	12
民有林	8	4	20	9	7	2	35	15	2	1	9	7	8	9	19	17	54	32
合 計	21	7	24	11	10	6	55	24	10	3	12	7	11	10	33	20	88	44

解析は県ごとに国有林と民有林の検定林を合わせて行うとともに，実生とさし木は区分して解析した。

県ごとに評価する場合，評価に用いる検定林数が少ないことから，系統供試回数と家系（クローン）数を増やすために，該当する県の全検定林のデータを評価対象とした。利用に当たっては検定回数が 2 回以下系統の評価は精度が劣ることを留意されたい。

評価対象とする形質は，20 年次の樹高，胸高直径，生存率及び幹曲がり（幹通直性，東部育種区のみ）の 4 形質で，各検定林の家系（クローン）ごとに，反復区ごとの樹高（m），胸高直径（cm），幹曲がり（5 段階指数評価）の平均値と生存率（%）をデータとして用いた。また，標本抽出して調査した検定林では，生存率が測定できない場合があり，東青局 42，東宮県 16，17，20 検定林でも調査方法の関係で生存率が測定できなかった。

なお調査方法の基準等については「東北育種基本区検定林の技術マニュアル」（2004 年 8 月発行，林木育種センター東北育種場・林木育種推進東北地区協議会）を参照されたい。

各県ごとに実生検定林，さし木検定林ごとに複数検定林をまとめて計算した，家系（クローン）ごと，形質ごとの最小二乗推定値を基に，表-2 の基準により，評価値を決定した。一覧表は家系（クローン）ごと，形質ごとに検定回数（一覧表には回数と記載），評価値（一覧表には評価と記載），最小二乗推定値を記載した。樹高の最小二乗推定値は m，胸高直径は cm，生存率の最小二乗推定値はパーセント，幹曲がり（幹の通直性）の最小二乗推定値は指数で表記してある。山形県内さし木検定林では，15 年次調査で傾幹幅を測定している。検定した系統数が少ないことから 15 年次傾幹幅の最小二乗推定値（cm）を 5 段階評価せずに参考値として掲載した。

この計算には、栗延晋博士（林木育種センター）が開発し、宮浦富保博士（現龍谷大学）が Microsoft 社の Visual Basic へ移植した「検定林データ分散分析プログラム＝林育研報 No. 15, 251-258, 1998」を利用させていただいた。

表-2 20 年次 成長形質特性評価基準

評価値	最小二乗推定値の範囲
5 非常に優れる	$\mu + 1.5\sigma$ 以上
4 優れる	$\mu + 0.5\sigma$ 以上 $\mu + 1.5\sigma$ 未満
3 普通	$\mu - 0.5\sigma$ 以上 $\mu + 0.5\sigma$ 未満
2 やや劣る	$\mu - 1.5\sigma$ 以上 $\mu - 0.5\sigma$ 未満
1 劣る	$\mu - 1.5\sigma$ 未満

注) μ : 平均値 σ : 標準偏差

2. スギ精英樹クローンの材質特性を改訂

今回掲載する材質特性データは、平成 11～14 年度に東北育種場及び奥羽増殖保存園の育種素材保存園で実施した材質調査から得た。主なデータは、30 年次の間伐個体を対象としたものであるが、20 年次の保存園での調査の場合もあったため、相対評価をそれぞれの年次集団毎に行なった。東部育種区は、30 年次調査が 250 クローンであり 20 年次調査が 69 クローンであった。西部育種区については、30 年次調査が 243 クローンであり 20 年次調査が 28 クローンであった。

また、東部育種区では、381 精英樹中 319 クローン (83.7%) が調査対象となり、西部育種区では、333 精英樹中 271 クローン (81.4%) が調査対象となった。以上から、東北育種基本区選抜スギ 714 精英樹のうち 590 クローン (82.6%) の材質データを得られた。

調査は、次代検定林材質調査要領（林木育種センター、平成 8 年 4 月）に基づき実施した。東北育種基本区選抜スギ精英樹の材質特性として、5 段階の相対評価とその基礎となった測定値（平均値）を掲載する。なお、あらためて心材含水率、容積密度数、動的ヤング率の相対評価は東部育種区クローン（東北育種場植栽）と西部育種区クローン（奥羽増殖保存園植栽）及び調査した年次で、相対評価の母集団が異なることに留意されたい。20 年次調査の評価値は、斜め文字で標記することとする。

特性表に掲載した形質と測定方法は以下の通りである。表記は、系統ごとの 5 段階評価値と測定値を掲載した。

・ヤング率

タッピング法による動的ヤング率を求めた。ヤング率の算出は次式による。

$$E = 4Q^2 f^2 r / n^2 g$$

E: ヤング率(gf/cm²), ℓ : 材長(cm), f: 固有振動数(Hz),

r: 密度(g/cm³), n: 固有振動数の次数(n: 整数), g: 重力加速度(980cm/sec²)

算出されたヤング率は、SI 単位 (GPa) に換算した。(10⁶で割り、係数 0.0980665 を掛ける。)

・心材含水率

生材の重量と全乾重量を測定し、

含水率(%) = (生材重量(g) - 全乾重量(g)) / 全乾重量(g) × 100 により心材含水率を求めた。

・容積密度数

心材、白線帯及び辺材に区分して浮力法で測定し、

容積密度数(kg/m³) = (全乾重量(g) / (飽水重量(g) - 水中重量(g))) × 10³により容積密度数を求めた。

・心材色

心材色は、明度、色相角度、彩度についてそれぞれ色差計を用いて測定した。

・心材率

円板の長径方向を起点とした 4 方向について髓を中心に心材の各長さ (r), と円板の各半径 (R) を求め、心材率 $-(\sum r / \sum R) \times 100$ により求めた。

東部育種区の相対評価の基準

供試材：30 年次

心材含水率		
5	: 81%未満	
4	: 81%以上	117%未満
3	: 117%以上	153%未満
2	: 153%以上	189%未満
1	: 189%以上	

容積密度数		
5	: 306kg/m ³ 以上	
4	: 285kg/m ³ 以上	306kg/m ³ 未満
3	: 263kg/m ³ 以上	285kg/m ³ 未満
2	: 241kg/m ³ 以上	263kg/m ³ 未満
1	: 241kg/m ³ 未満	

ヤング率		
5	: 7.80GPa以上	
4	: 6.85GPa以上	7.80GPa未満
3	: 5.89GPa以上	6.85GPa未満
2	: 4.94GPa以上	5.89GPa未満
1	: 4.94GPa未満	

供試材：20 年次

心材含水率		
5	: 68%未満	
4	: 68%以上	106%未満
3	: 106%以上	144%未満
2	: 144%以上	182%未満
1	: 182%以上	

容積密度数		
5	: 303kg/m ³ 以上	
4	: 285kg/m ³ 以上	303kg/m ³ 未満
3	: 266kg/m ³ 以上	285kg/m ³ 未満
2	: 248kg/m ³ 以上	266kg/m ³ 未満
1	: 248kg/m ³ 未満	

ヤング率		
5	: 5.97GPa以上	
4	: 5.23GPa以上	5.97GPa未満
3	: 4.50GPa以上	5.23GPa未満
2	: 3.77GPa以上	4.50GPa未満
1	: 3.77GPa未満	

西部育種区の相対評価の基準

供試材：30 年次

心材含水率		
5	: 92%未満	
4	: 92%以上	132%未満
3	: 132%以上	171%未満
2	: 171%以上	211%未満
1	: 211%以上	

容積密度数		
5	: 337kg/m ³ 以上	
4	: 312kg/m ³ 以上	337kg/m ³ 未満
3	: 287kg/m ³ 以上	312kg/m ³ 未満
2	: 263kg/m ³ 以上	287kg/m ³ 未満
1	: 263kg/m ³ 未満	

ヤング率		
5	: 7.27GPa以上	
4	: 6.27GPa以上	7.27GPa未満
3	: 5.28GPa以上	6.27GPa未満
2	: 4.29GPa以上	5.28GPa未満
1	: 4.29GPa未満	

供試材：20 年次

心材含水率		
5	: 46%未満	
4	: 46%以上	78%未満
3	: 78%以上	110%未満
2	: 110%以上	141%未満
1	: 141%以上	

容積密度数		
5	: 324kg/m ³ 以上	
4	: 304kg/m ³ 以上	324kg/m ³ 未満
3	: 284kg/m ³ 以上	304kg/m ³ 未満
2	: 265kg/m ³ 以上	284kg/m ³ 未満
1	: 265kg/m ³ 未満	

ヤング率		
5	: 6.24GPa以上	
4	: 5.44GPa以上	6.24GPa未満
3	: 4.64GPa以上	5.44GPa未満
2	: 3.83GPa以上	4.64GPa未満
1	: 3.83GPa未満	

注：今回の特性表には最新の調査結果により全面的に改訂したものを記載した。よって 2003

年3月に発刊されたスギ精英樹特性表に記載した特性は再掲載していない。

3. さし木発根性の一部改訂

青森県で調査したさし木発根性の資料が提供されたので「東北育種基本区精英樹特性表(スギ)」(東北育種場 1998)に掲載されている青森県精英樹のさし木発根性データについて一部改訂した。

4. 特性表の表記方法上の留意点

(1) 精英樹名の表記

精英樹名の頭に”エ”と”ケ”の文字を付した。”エ”は国有林選抜の精英樹を,”ケ”は民有林の精英樹を表す。これは国有林選抜の精英樹と県選抜の精英樹に同名の精英樹があることから選抜機関を判別できるように全精英樹について表記した。

(2) 検定回数の表記

検定林での評価値の右側には原則として検定回数を”3”のように下線を付して表記した。しかし5年次樹高成長の検定回数表記は、3回以上のものに下線を付して”3”と表記した。ただし、検定回数2回以下の場合は回数を省略した。

(3) 種子生産性とさし木発根性の回数及び期間の表記

調査年が3年以上にわたった場合には、下線を付して”3”と表記したが、2年以下の場合は表記を省略した。

(4) 備考欄の表記

スギ推奨品種、スギカミキリ抵抗性品種、花粉の少ないスギ品種、寒害抵抗性品種、その他特記事項(三倍体等)を記載した。推奨品種については選定時に10年特性表に基づいているので、今後の採種園の造成・改良に当たっては今回の特性表を用いることにより、成長、材質特性がより優れたものが選定できるので十分活用して頂きたい。

① スギの推奨品種

実生苗とさし木苗とに分けて下記基準により39の優良品種を選出した。

ア 初期成長の優れた品種

初期(10年次)の樹高成長が良い品種で他の形質の評価も概ね普通以上の品種。

イ 材の形質が優れた品種

心材色、容積密度及び通直性等の形質がよい品種で他の形質の評価も概ね普通以上の品種。

ウ 抵抗性形質の優れた品種

寒害、雪害に強い品種で他の形質の評価値が概ね普通以上の品種

② スギカミキリ抵抗性品種

スギカミキリ抵抗性品種は、平成14年2月に独立行政法人林木育種センター新品種開発委員会に林木育種センター東北育種場長から申請され、審査のうえ10品種が承認されたものである。

③ 花粉の少ないスギ品種

花粉の少ないスギ品種は平成14年度11品種及び19年度10品種に開発したものである。開発に当たっては基本区の各機関が次代検定林、採種(穂)園、育種素材保存園等での複数年、

複数箇所での自然着花，ジベレリン処理着花の調査から，着花性を評価し，林業上の特性が優れている精英樹を選定したものを，林木育種推進東北地区協議会技術部会の検討・合意を得て，独立行政法人森林総合研究所林木育種センター新品種開発委員会に申請し，認定されたものである。

④ 寒害抵抗性品種

寒害抵抗性品種は気象害抵抗性育種事業実施要領に基づいて 118 品種指定したもののうち，精英樹で該当するものを記載した。