

速報

佐賀県産スギ精英樹 F₁ クローンの成長解析 (Ⅲ)*¹

—樹幹形による選抜についての検討—

真崎修一*² ・ 倉本哲嗣*³キーワード：スギ, F₁ クローン, 樹幹形

I. はじめに

佐賀県においては 2003 年に大規模集成材加工工場が稼働を開始し、スギ中径材の需要が増加しているが、県内の森林所有者からは、長引く材価の低迷の影響で伐出経費や伐採後の造林・育林経費が捻出できず、伐採を見送っているという声がある。また、地球温暖化やスギ花粉症等が大きな社会問題となっており、森林には CO₂ 吸収源としての期待や花粉発生量の低減など様々なニーズが発生している。このため、①成長が特に早く大幅に伐期を短縮でき、②材の強度が一定以上、③花粉発生量が少ない等の複数の優良な性質を持つ次世代のスギ品種の開発が必要とされている。そこで、佐賀県では 2007 年からこれらのニーズに対応した新しいスギ品種の選抜に関する研究に取り組んでいるところである。

佐賀県では 1964 年からスギ精英樹間の交配により、新しい優良系統の創成を目的としたスギ精英樹 F₁ (以下、F₁) による試験林を県内各地に設定している。F₁ 試験林には F₁ 系統試験林と F₁ 選抜クローン試験林の 2 種類がある。F₁ 系統試験林は 1969～1972 年にスギ精英樹間の交配によって得られた F₁ 実生苗を県内各地の山地に植栽したものである (現在 38～41 年生) (4, 9, 10)。F₁ 選抜クローン試験林は 1980 年代の F₁ 系統試験林の約 10 年生時の調査結果から、生育・通直性・クローン形状等により優良なクローンを選抜し、選抜した個体をさし木増殖して県内各地に植栽したものである (現在 21～28 年生) (5)。

これまで、F₁ 選抜クローン試験林の 20 年次生育調査結果 (樹高、胸高直径) から、F₁ の中から従来の精英樹より成長の優れたクローンが選抜できることを確認している (6, 7)。

一方、収穫の目安となる材積量に関わる形質である樹幹形については、壮齢時の調査結果から、①地域に関わらず比較的安定したクローンが存在すること、②異なったクローン間で胸高直径が同じであっても必ずしも同じ材積を得られるわけではないこと、③環境要因より遺伝的要因に大きく影響を受けることを示唆する結果が報告されている (3)。

前述のとおり、佐賀県では、成長が特に早く大幅な伐期の短縮が可能なクローンの選抜を目指しているため、本報告では、22～23 年生の F₁ 選抜クローン試験林に植栽している F₁ を対象に、直径成長について調査を行い、田上ら (3) の報告と同様に遺伝的要因によって樹幹型が支配されているか、そして安定して優れた収穫を得られるクローンが存在するか検証した。

II. 材料と方法

1. 調査地および供試材料

調査対象は、1988 年に伊万里市二里町 (以下、伊万里) および佐賀市富士町 (= 九佐 15 号次代検定林, 以下、富士町) に設定した F₁ 選抜クローン試験林に植栽されている F₁ 21 クローンである (表-1)。なお、これらの F₁ 選抜クローン試験林の設計はクローンごとのプロット植栽で 3 反復になっている。

2. 調査方法および解析方法

胸高直径は直径巻尺、樹高 4 m および 8 m の高さの直径は



図-1. 試験地位置図

*¹ Masaki, S. and Kuramoto, N.: Evaluation of F₁ clones of *Cryptomeria japonica* plus trees selected in Saga Prefecture based on growth performance in the clonal tests (Ⅲ) -Verification of selection by the tree form-.

*² 佐賀県林業試験場 Saga Pref. Forest Exp. Stn., Yamato, Saga 840-0212

*³ 森林総合研究所林木育種センター九州育種場 Kyushu Regional Breed. Office, For. Tree Breed. Center, For. & Forest Prod. Res. Inst., Koshi, Kumamoto 861-1102

表-1. 供試材料と各プロットにおける立木本数

クローン名	22年生時調査(本)			計
	ブロック			
	A	B	C	
A-20	3 (4)	3 (4)	3 (3)	9 (11)
A-21	2 (2)	1 (1)	3 (3)	6 (6)
A-22	3 (4)	3 (4)	3 (3)	9 (11)
A-28	3 (4)	3 (3)	3 (4)	9 (11)
A-30	3 (3)	3 (4)	3 (5)	9 (12)
A-41	3 (3)	3 (4)	3 (4)	9 (11)
A-48	1 (2)	3 (4)	2 (2)	6 (8)
A-63	3 (3)	2 (2)	3 (3)	8 (8)
A-66	3 (3)	3 (3)	1 (2)	7 (8)
A-71	3 (4)	3 (5)	3 (3)	9 (12)
A-78	2 (2)	2 (2)	1 (1)	5 (5)
B-10	3 (4)	3 (3)	3 (5)	9 (12)
B-20	3 (5)	3 (6)	3 (5)	9 (16)
B-38	3 (3)	3 (4)	3 (3)	9 (10)
B-54	3 (4)	3 (5)	3 (4)	9 (13)
B-59	3 (4)	3 (5)	3 (3)	9 (12)
B-65	3 (4)	3 (3)	3 (4)	9 (11)
B-74	3 (4)	3 (4)	3 (4)	9 (12)
B-82	4 (4)	2 (3)	2 (3)	8 (10)
B-93	3 (4)	2 (2)	3 (5)	8 (11)
B-94	3 (5)	2 (2)	2 (2)	7 (9)

富士町試験地

クローン名	23年生時調査(本)			計
	ブロック			
	A	B	C	
A-20	3 (6)	3 (9)	3 (6)	9 (21)
A-21	3 (5)	3 (8)	3 (5)	6 (18)
A-22	3 (4)	3 (8)	3 (3)	9 (15)
A-28	- (-)	3 (3)	3 (5)	6 (8)
A-30	- (5)	3 (4)	3 (4)	6 (13)
A-41	3 (4)	3 (3)	1 (1)	7 (8)
A-48	2 (2)	2 (8)	3 (3)	7 (13)
A-63	2 (2)	3 (5)	3 (6)	8 (13)
A-66	3 (9)	3 (9)	3 (4)	9 (22)
A-71	3 (4)	3 (5)	3 (6)	9 (15)
A-78	3 (6)	1 (8)	3 (4)	7 (18)
B-10	3 (3)	- (1)	3 (6)	6 (10)
B-20	3 (9)	3 (6)	3 (10)	9 (25)
B-38	3 (6)	3 (3)	1 (1)	7 (10)
B-54	2 (2)	3 (5)	3 (6)	8 (13)
B-59	2 (9)	3 (6)	3 (8)	8 (23)
B-65	2 (5)	3 (9)	- (2)	5 (16)
B-74	3 (7)	3 (8)	3 (12)	9 (27)
B-82	3 (5)	3 (5)	1 (1)	7 (11)
B-93	3 (9)	3 (9)	3 (10)	9 (28)
B-94	3 (8)	3 (9)	3 (8)	9 (25)

※ 数字：調査本数
 ※※ 括弧内の数字：各プロットにおける立木本数

表-3. 分散分析結果

区分	胸高直径	4m直径	8m直径
試験林	N.S.	N.S.	N.S.
(試験林毎の) ブロック間差	**	**	N.S.
クローン	.	.	.
試験林とクローンの交互作用	N.S.	N.S.	N.S.

*, **: それぞれ5%, 1%水準で有意差あり
 N.S.: 有意差なし

表-2. 試験林およびクローンごとの測定平均値

クローン名	胸高直径 (cm)	4m直径 (cm)	8m直径 (cm)
A-20	22.5	20.2	17.1
A-21	20.1	18.3	15.6
A-22	21.2	18.9	15.7
A-28	20.4	18.1	15.5
A-30	20.4	18.6	14.6
A-41	22.7	20.4	16.8
A-48	19.6	17.2	14.1
A-63	19.4	18.1	14.9
A-66	19.5	17.7	14.7
A-71	23.8	21.1	17.5
A-78	19.2	17.2	14.7
B-10	20.9	18.8	16.1
B-20	22.8	19.9	17.1
B-38	19.9	17.7	14.7
B-54	21.3	19.1	15.8
B-59	25.1	22.3	18.1
B-65	23.9	21.8	18.5
B-74	24.3	22.3	19.9
B-82	20.7	18.3	15.1
B-93	20.8	18.6	15.7
B-94	23.1	20.4	16.8

富士町試験地

クローン名	胸高直径 (cm)	4m直径 (cm)	8m直径 (cm)
A-20	20.4	18.5	15.3
A-21	18.5	16.6	15.6
A-22	19.8	18.3	14.9
A-28	18.7	16.8	13.7
A-30	18.3	16.9	13.6
A-41	18.9	17.2	14.0
A-48	18.4	15.6	11.3
A-63	18.9	16.5	13.5
A-66	20.4	17.2	13.9
A-71	21.3	18.9	15.9
A-78	16.8	15.3	12.9
B-10	19.6	18.0	14.9
B-20	24.1	22.7	18.5
B-38	22.1	20.3	16.1
B-54	21.4	19.0	16.1
B-59	21.6	19.7	16.6
B-65	18.5	16.7	17.4
B-74	20.8	18.9	16.5
B-82	19.2	17.4	14.4
B-93	19.5	17.8	14.6
B-94	21.2	19.3	16.6

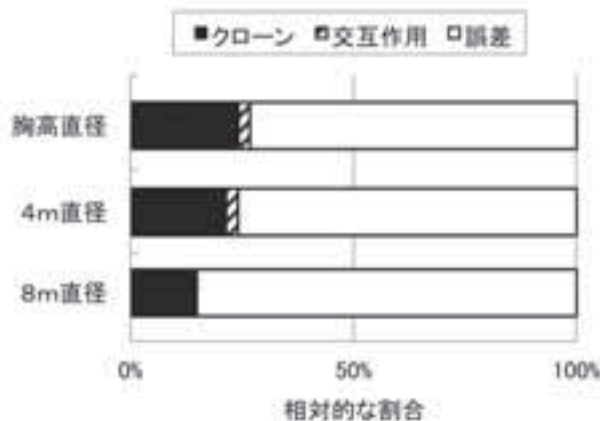


図-2. 分散成分の相対的な割合

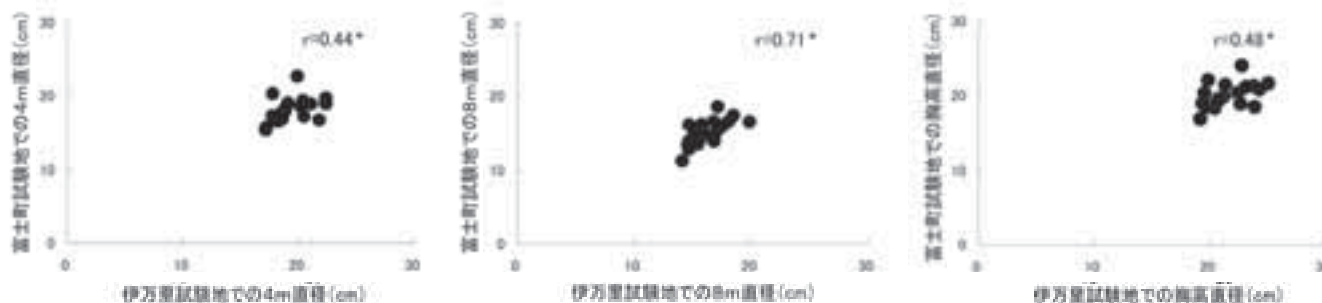


図-3. 試験林間の各形質の相関
(* : 5%水準で有意)

CRITERION RD 1000 (イスラエル国, レーザーテクノロジー社製, 以下, クライテリオン) を用いて1個体当たり1方向より測定した。

上記の方法で測定した胸高直径, 4 mおよび8 m直径の各形質について, 試験林間およびクローン間で有意差が存在するかを分散分析によって調査した。なお, この分散分析はクローンごとのプロット平均値をデータとして用い, 最小二乗法による分散分析プログラム LsAb 21 (8) を用いて行った。また, 両試験林での21 クローンの胸高直径, 4 m直径および8 m直径の平均値について, 2試験林間で同様の成長傾向を示しているか検証するため, 相関係数を求め, その有意差水準を求めた。

Ⅲ. 結果と考察

試験林ごとの調査結果を表-2に示す。分散分析の結果, 全形質で有意なクローン間差が認められた。一方, 試験林間差および試験林とクローンの交互作用については全形質で統計的に有意ではなかった(表-3)。

分散分析から得られる分散成分より, クローン平均値の反復率を算出した結果, 胸高直径, 4 m直径および8 m直径の各形質でそれぞれ0.56, 0.49および0.50であった。また, クローン, 交互作用および誤差の各要因の相対的な割合を求めたところ, クローン分散の割合が交互作用より大きい結果であった(図-2)。

次に, 21 クローンの胸高直径, 4 m直径および8 m直径の平均値について2試験林間で同様の成長傾向を示しているか検証するため相関係数を求めた(図-3)。その結果, 胸高直径, 4 m直径および8 m直径の2試験林間における相関係数はそれぞれ0.48, 0.44および0.71となり, 全て統計的に有意な正の相関関係となった。よって, 概ね2試験林間でスギF₁クローン間の直径成長の順位については同様の傾向にあることが推測された。

以上のように, 伊万里および富士町に植栽されているスギF₁クローンの胸高直径, 4 m直径および8 m直径は遺伝的に支配され, かつクローン間でほぼ同様の順位傾向にあることを示唆する結果が得られた。次世代スギ品種の選抜に際しては, 植栽場所に関わらず, 比較的安定した収量が得られる品種を選んでいく必要

がある。今回両試験林でB-20, B-59, B-74およびB-94の4クローンでは8 m末口直径が平均16 cmを超えていた。末口直径16 cmは, 4 m採材で10.5 cm角の柱を製材する場合の適寸であり, これらの4クローンは22~23年生で2番玉まで採材可能な多収量なクローンであるといえる。また, 今回の調査対象試験林は, ともに佐賀県内の標準的な林業地に設定されており, 少なくとも佐賀県内では十分に優れた多収量のスギクローンの活用が可能であると期待される。

しかし, 2試験林間の胸高直径および4 m直径のクローン平均値間の相関係数は0.44~0.48の範囲にあり, 統計的に有意ではあったが強い相関ではなかった。この原因の一つとして, 田上ら(3)が示したように, 植栽した場所によってその樹幹形が変動しやすいクローンの存在が関係していると考えられる。また富士町試験地では, 平成23年2月に雪によると思われる頂端部の折損被害が数本で発生していた。富士町は佐賀県内では比較的雪の多い地域であるため, 過去にも雪による頂端部の折損被害が生じ, 直径成長に影響が生じた可能性もあると推測された。

現在, 佐賀県では合計7カ所のスギF₁クローン試験林がある。今後より調査を進め, 様々な環境下での樹幹型の変動について検証し, より成長がよく, かつ安定した直径成長を示すクローンの探索を進めていく予定である。

引用文献

- (1) 蒲原邦行ほか(1988) S 62 佐賀県業報: 6-11.
- (2) 倉本哲嗣ほか(2008) 林木の育種 226: 4-5.
- (3) 田上敏彦ほか(2009) 九州森林研究 62: 133-135.
- (4) 原信義(1969) S 43 佐賀県業報: 15-17.
- (5) 原信義(1980) 林木の育種 116: 5-10.
- (6) 真崎修一ほか(2009) 九州森林研究 62: 138-141.
- (7) 真崎修一ほか(2010) 九州森林研究 63: 109-112.
- (8) 宮浦富保(1998) 林育研報 15: 251-258.
- (9) 山口和行ほか(1970) S 44 佐賀県業報: 18-24.
- (10) 山口和行ほか(1971) S 45 佐賀県業報: 25-29.

(2010年10月23日受付; 2011年3月8日受理)