

## 3箇所のさしき検定林におけるスギ精英樹クローンの 直径成長パターンの変異<sup>\*1</sup>

栗延 晋<sup>\*2</sup> ・ 戸田 忠雄<sup>\*2</sup>

### 1. はじめに

森林に対する社会的な要請が木材生産機能から公益的機能へ移行するに伴い、林木育種事業において選抜・検定を進めている精英樹に関しても長伐期施業に適した成長型の評価・選定が求められている。また、地球温暖化の対策として森林のCO<sub>2</sub>固定機能が注目されており、長期間にわたって成長する高蓄積の林分を成立させるには、成長持続型の系統が早生系のものより望ましいと考えられる。

九州地方のスギ在来品種に関しては、これまでの経験から各品種の成長の早晚性が知られている(3)。しかし、精英樹の成長タイプの違いや植栽される場所が異なった場合の影響について分析した事例は無い。ここでは、壮齢期においてもデータの信頼度が比較的高いと考えられる胸高直径を用いて、スギ地域差検定林3箇所における30年次までの調査データを解析して、精英樹クローンの成長タイプ判定の可能性を検討した結果を報告する。

### 2. 材料と方法

解析の対象とした検定林は、1967年春に大分西部署管内に設定した3箇所のスギ地域差検定林である。この検定林では、第1試験地と第2試験地は同一斜面に隣接し、第3試験地は2.4km離れたほぼ同じ標高の場所に位置している。各試験地には、精英樹12クローンのさし木苗が共通に用いられており、プロット当り50本、3反復の乱塊法の設計で植栽された。各試験地とも1~2回の間伐と台風被害により、現存本数は植付け本数の50%前後に減少している。

解析に用いたデータは、各試験地における10年次から30年次まで5年間隔で計測された胸高直径の測定値である。間伐等の影響を避けるために、5回の調査年次における測定値が揃った個体データのみを抽出して、試験地

別クローン平均値を算出した。

それぞれの試験地における各クローンの5回の調査年次( $t_i$ )における平均直径( $Y_i$ )に、(1)式で表わされる3変数のRichards関数を当てはめた(5, 6)。

$$Y_i = A [1 - \exp \{-b(t_i - 2)\}]^c \dots \dots \dots (1)$$

ここに、Aは胸高直径の最終到達量、b及びcは成長速度と曲線型のパラメータである。なお、この関数は原点を通るので、各試験地の樹高が3年生時に胸高位置に達すると想定して、実際の林齢から2年を差し引いて胸高直径のデータをあてはめた。また、この成長曲線の変曲点(連年成長最大年： $t_r$ )は、 $t_r = (1/b) \ln(c) + 2$ で求めた(4)。さらに、各試験地のクローン毎に算出した成長関数の3つのパラメータは、試験地とクローンの2元分類データとみなして分散分析を行なった。

### 3. 結果と考察

3箇所の試験地における直径成長は、平均的にみてきわめて良好である(表-1)。10年次の平均は10cmをやや下回るが、その後の10年間で約10cm増加し、20年以降の10年間は約5cmの成長を示している。また、クローン平均値の標準偏差(SD)は、直径平均の増加に伴い拡大しているが、20年次以降の変動係数は12%~14%の範囲である。

各クローンの直径成長に対するRichards関数の適合は比較的良好で、全平方和に対する残差平方和の比率は平均で1.2%程度にとどまった(図-1)。3つのパラメータのクローン別平均値を表-2に示す。最終到達量(A)は、20cm~40cmの範囲に大きくばらつく結果となった。また、パラメータbとcについても、最大値と最小値では2倍以上の違いが見られる。この2つのパラメータから求める変曲点は、7.4年から11.1年の範囲と計算され平均9.2年となった。

試験地毎に算出した各クローンのRichards関数の3つ

<sup>\*1</sup> Kurinobu S. and Toda T. : Genetic variation on diameter growth curves among plus tree clones of Sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don) observed in three clonal tests in Kyushu.

<sup>\*2</sup> 林木育種センター 九州育種場 Kyushu Regional Breed. Office, Forest Tree Breed. Center, Nishigooshi, Kumamoto 861-1102

のパラメータを分散分析したところ、全てのパラメータについてクローン間及び試験地間に有意差が認められた(表-3)。このことから、直径成長のパターンには、遺伝的な違いと土地条件の両方が影響すると言える。すなわち、各クローンの成長パターンは植栽される土地条件によって左右されるが、その相対的な違いは場所が変わってもほぼ類似するとみなされる。

表-2に示した精英樹のうち、9クローンは在来品種系に分類されるので(2)、これらの成長パターンが在来品種のそれとどの程度一致するのかを確めた。図-2は、最終到達量(A)と連年成長最大年( $t_f$ )の相関図に、12クローンをプロットしたものである。図の下部に位置する県肝属2(キジン)と県東白杵5(キタゴウアラカワ)は早期に連年成長が最大となり、早生型であるとするこれまでの知見(3)と一致した。県始良4と宮崎署6は中生型で良好な成長を示すオビアカの特徴(3)に、県日田1も同様に中生型のアオスギの特徴にほぼ類似した。また、県唐津6の連年成長最大年は10年以上と比較的高く、晩生品種とされるホンスギの特徴に一致した(3)。一方、中生型のヤブクグリと分類された県竹田11の連年成長最大年は10.1と晩生型の傾向を示した。特性表で晩生型のアヤス

ギ系と分類された福岡署2は連年成長最大年が8.6と中生型の値となり、後藤ら(1)のDNA分析で分類されたアカバの特徴(3)と一致していた。したがって、県竹田11を除くと、今回の直径成長による早晩生のタイプ分けは従来の在来品種に関する知見とほぼ一致したと言える。

以上の結果から、精英樹クローンの直径成長パターンは遺伝的にかなり強く支配されていること、成長の良好な検定林では30年生時までの検定データを用いることによって成長タイプの判定がほぼ可能であることが明らかとなった。

### 引用文献

- (1) 後藤 晋ほか：日林誌, 81, 187~193, 1999
- (2) 九州地区林試協育種部会：スギ精英樹特性表, pp.97, 1998
- (3) 宮島 寛：九州のスギとヒノキ, pp. 275, 九州大学出版会, 福岡, 1989
- (4) 内藤健司・白石則彦：日林誌, 65, 248~252, 1983
- (5) Pienaar, L.V., Turnbull, K.: J. For. Sci., 19, 2~22, 1973
- (6) Richards, F.J.: J. Exp. Bot., 10 (29), 290~300, 1959

表-1 3箇所の試験地における胸高直径の成長経過

試験地	(単位: cm)					
	10年次		20年次		30年次	
	平均	SD	平均	SD	平均	SD
第1試験地	8.6	1.3	18.8	2.2	24.2	3.3
第2試験地	10.0	1.7	19.5	2.4	25.0	3.1
第3試験地	7.7	1.7	19.4	2.6	24.3	3.2

表-2 精英樹12クローンの直径成長のパラメータ

精英樹名	品種系統	A	b	c	$t_f$
県八女12	キウラ	28.14	0.128	2.491	9.1
福岡署2	アヤスギ系	20.68	0.188	3.435	8.6
県藤津24	実生	28.25	0.103	2.342	10.2
県唐津6	ホンスギ	20.59	0.128	2.899	10.3
県球磨5	さし木系	30.77	0.111	2.025	8.4
県竹田11	ヤブクグリ	22.13	0.149	3.357	10.1
県日田1	アオスギ	38.68	0.059	1.545	9.4
県日出1	実生	34.16	0.085	2.161	11.1
県東白杵5	キタゴウアラカワ	31.40	0.077	1.511	7.4
宮崎署6	オビアカ	39.38	0.071	1.595	8.6
県始良4	オビアカ	32.73	0.101	1.940	8.6
県肝属2	キジン	27.76	0.105	1.896	8.1

注)  $t_f$ は、連年成長最大年(変曲点)を表わす。

表-3 直径成長パラメータの分散分析表

変動因	自由度	平均平方		
		A	b	c
試験地	2	114.96*	0.01114**	9.130**
クローン	11	119.21*	0.00389**	1.327**
誤差	22	48.67	0.00067	0.274

注) \*\*及び\*は、それぞれ1%及び5%水準の有意差を示す。

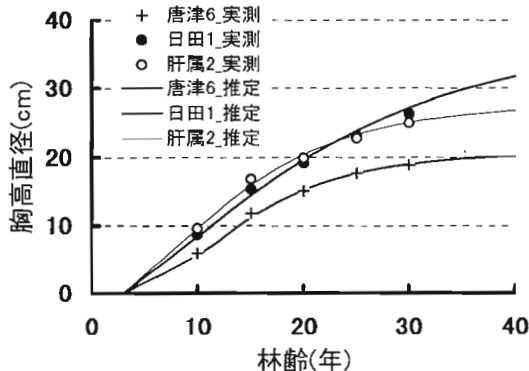


図-1 精英樹クローンの直径成長パターンの例

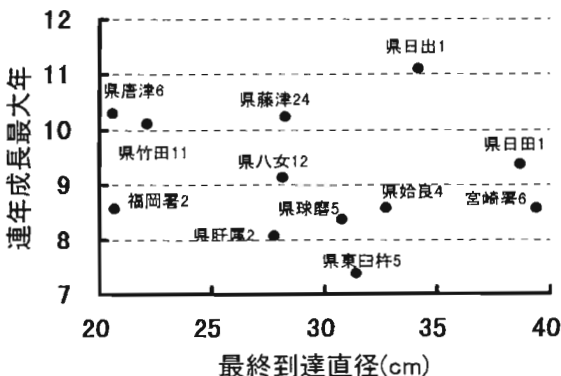


図-2 精英樹クローンの直径成長パターンの分類