

速報

スギエリートツリーの植栽直後の樹高成長に対する遺伝的要因の影響*¹

倉本哲嗣*², 栗田 学*², 武津英太郎*², 倉原雄二*², 松永孝治*²,
千吉良治*³, 大塚次郎*², 佐藤穰治*², 竹田宜明*⁴

倉本哲嗣・栗田 学・武津英太郎・倉原雄二・松永孝治・千吉良治・大塚次郎・佐藤穰治・竹田宜明：スギエリートツリーの植栽直後の樹高成長に対する遺伝的要因の影響 九州森林研究 71：67－68, 2018 エリートツリー等のさし木苗を植栽した4箇所の試験地において、植栽後1年～3年の樹高成長について調査した。その結果、樹高成長に対する遺伝的要因が支配する割合を示す反復率は0.8を超え、かつ原種園と各地点間の樹高成長には正の相関が認められたことから、植栽後数年間の樹高成長は遺伝的要因によって強く支配されていることを示唆する結果を得た。

キーワード：スギ, エリートツリー, 樹高, 初期成長

I. はじめに

現在、森林研究・整備機構森林総合研究所林木育種センターでは、これまでのスギ精英樹間の交配によって得られたF₁から、第二世代の精英樹であるスギエリートツリーの開発を進めている。九州地域がスギさし木林地帯であることを考慮し、エリートツリーのさし木苗を植栽した検定林を造成し、そこでの評価を進めている。エリートツリーには、親世代の精英樹に比べて初期成長に優れているものが存在しており(倉本, 2015), 下刈り回数を削減し、育林コストの削減に貢献できると期待されている(星・倉本, 2012)。また、九州地域での下刈り省略のタイミングとしては、造林木が1.7mを超える時であるとする報告がある(鶴崎ほか, 2016)。そのため、エリートツリーの系統ごとに関ね1.7mに到達する時期を把握することは、今後エリートツリーを利用して造林・育林する際の重要な情報であると考えられる。また、試験地の植生、土壌、気象条件により、樹高成長に変動が生じることが予想される。そこで本報告では、近年設定したエリートツリー植栽試験地の樹高成長データをもとに、スギエリートツリーのさし木苗の植栽後数年間の成長について解析したので報告する。

II. 材料と方法

調査の対象としたスギエリートツリー等の試験地は、森林研究・整備機構森林総合研究所林木育種センター九州育種場原種園(以後、原種園とする)、九熊本第160号検定林、九熊本第162号検定林及びエリートツリー等植栽試験地大分試験地(以後、大分試験地とする)の合計4箇所である(表-1)。これらの試験地には、エリートツリーまたはエリートツリー候補木のさし木クローン苗が3000本/haの密度で植栽されている(表-2)。これら試験地において、植栽後1年次から3年次の樹高成長を調査した。

調査データをもとに、1年次から3年次の樹高がどの程度遺伝的に支配されているか検証する目的で、プロット平均値の反復率の算出を、宮浦(1998)の最小二乗法による分散分析プログラムを用いて行った。このプログラムは、分散分析が行えるほか、クローンの分散成分、検定林とクローンの交互作用の分散成分、および誤差の分散成分を求めることができる。その値から1年次から3年次の樹高のクローン平均値の反復率を以下の式で求めた。

$$R = \sigma^2 f / (\sigma^2 f + \sigma^2 GE / s + \sigma^2 e / rs)$$

なお、Rはクローン平均値の反復率、 $\sigma^2 f$ はクローンの分散

表-1 解析対象地所在地情報

試験地名	所在地	標高及び斜面方位	平均斜度	植栽年月
原種園	熊本県合志市	50m, 平地*	ほぼ0°	平成26年3月 ～平成27年3月
九熊本第160号検定林	熊本県人吉市	560m, 南東	25°	平成23年3月
九熊本第162号検定林	宮崎県えびの市	400m, 南西	20°	平成24年3月
大分試験地	大分県玖珠郡玖珠町	690m, 北西	15°	平成27年3月

*：平地のため斜面方位なし

*¹ Kuramoto, N., Kurita, M., Fukatsu, E., Kurahara, Y., Matsunaga, K., Chigira, O., Otsuka, J., Sato, J. and Takeda, N.: Influence of genetic factors on tree height growth after planting elite tree of Sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don).

*² 森林研究・整備機構森林総合研究所林木育種センター九州育種場 Kyushu Regional Breed. Office, Forest Tree Breed. Ctr., For. & Forest Prod. Res. Inst. Forest Res. Man. Org., Koshi, Kumamoto 861-1102, Japan

*³ 森林研究・整備機構森林総合研究所林木育種センター西表熱帯林育種技術園 Iriomote Tropical Tree Breed. Technical Garden, Forest Tree Breed. Ctr., For. & Forest Prod. Res. Inst. Forest Res. Man. Org., Taketomi, Okinawa 907-1432, Japan

*⁴ 森林研究・整備機構森林総合研究所林木育種センター東北育種場 Tohoku Regional Breed. Office, Forest Tree Breed. Ctr., For. & Forest Prod. Res. Inst. Forest Res. Man. Org., Takizawa, Iwate 020-0621, Japan

表-2 解析に使用した系統数

試験地	植栽系統数	共通系統数*
原種園	59	—
九熊本第160号検定林	16	8
九熊本第162号検定林	13	6
大分試験地	85	41
全体	133	

*：九州育種場原種園内に植栽されている系統と共通な系統数

表-3 試験地と系統を要因とした分散分析の結果

要因	1年次	2年次	3年次
試験地	NS	NS	NS
系統	**	**	**
交互作用	NS	NS	NS
反復率	0.953	0.889	0.829

**：統計的に1%で有意

NS：統計的に有意差なし

表-4 原種園と各試験地の樹高成長の相関係数

試験地	観測数	相関係数		
		1年次	2年次	3年次
九熊本第160号検定林	8	0.705*	0.793**	0.575 ^{NS}
九熊本第162号検定林	6	0.930**	0.885**	0.897**
大分試験地	41	0.473*	0.510*	0.685**

**，*：統計的に1%，5%で有意

NS：統計的に有意差なし

成分， σ_{GE} はクローンと検定林の交互作用の分散成分， σ^2_e は誤差の分散成分，s は検定林数，r は検定林あたりの反復数である。

次いで、今回調査対象とした試験地間でエリートツリー等の成長が同様であるか検討するために、共通に植栽されている系統（表-2）の樹高データ間で相関性があるか検討した。なお、九熊本第160号、162号検定林及び大分試験地内では共通に植栽されている系統がない、あるいは少ない（4個体以下）であったことから、原種園に植栽されている系統と他3箇所に植栽されているエリートツリー間の相関関係のみを検証した。

Ⅲ. 結果と考察

すべての試験地の調査データから、1年次から3年次の樹高について平均値を求めたところ、1年次及び2年次で下刈り省略のタイミングとなる1.7mを超えた系統はなかったが、3年次では133系統中58系統が1.7mを超え、最も平均樹高が高い系統では2.55mであった（データ示さず）。次に、試験地と系統を要因とした分散分析を行った結果、系統間差のみ、1%水準で統計的に有意な差が認められた（表-3）。また、分散成分から樹高の反復率を求めたところ、1年次～3年次においてそれぞれ0.953、0.889、0.829となり、初期成長は強く遺伝的に支配されていることを示唆する結果が得られた（表-3）。材料と植栽場所が異なるが、川村・川上（2001）は、スギ精英樹さし木クローンの植栽後の反復率が1年次で0.9を超えていることを示しており、今回の結果はそれと同様であった。次に、原種園の樹高に対する各試験地の樹高の相関係数を算出した結果、すべて正の相関が認められ、九熊本第160号検定林と原種園の3年次の相

関を除きすべて統計的に有意な相関であった（表-4）ことから、ほぼ同様の成長を示していることを示唆する結果であると考えられた。

現在までに、九州地域における20年次、30年次のスギの成長特性は、場所によってその成長量は変動するが、概ね同様の傾向を示すことが報告されている（倉本ほか、2007）。それぞれの試験地における系統が共通ではないが、今回、植栽直後の成長は遺伝的特性によって支配されていること、複数の箇所で同様の成長を示していることから、場所の効果よりも系統の有する遺伝的能力が大きく影響していることが考えられた。しかし、その後の成長においては、試験地の降水量や気温といった気象条件が成長特性に影響する可能性があるとする報告（倉本ほか、2010、2011）があることから、今後は、より多くの試験地を造成して調査を実施し、植栽地におけるエリートツリーの成長特性の変動について検証を進める予定である。

引用文献

- 星比呂志・倉本哲嗣（2012）現代林業 2012年9月号：31-35
 川村忠士・川上鉄也（2001）林木の育種 199：6-10
 倉本哲嗣ほか（2007）林育研報 23：1-9
 倉本哲嗣ほか（2010）九州森林研究 63：116-117
 倉本哲嗣ほか（2011）九州森林研究 64：77-78
 倉本哲嗣（2015）九州育種場だより 31：1-2
 宮浦富保（1998）林育研報 15：251-258
 鶴崎 幸ほか（2016）九州森林研究 69：99-102
 （2017年11月17日受付；2018年2月1日受理）