

人工被陰と樹下植栽におけるスギ精英樹クローンの樹高成長

林木育種センター九州育種場 千吉良 治・栗延 晋

1. はじめに

環境保全型施業の一つとして複層林施業が各地で試みられている。これを受けて育種の分野においても低照度下での施業に適した精英樹クローンの選定が試みられている^{1,2,5,6,7)}。

林木育種センター九州育種場は、1972年からスギ精英樹クローンを用いて人工被陰下での成長試験を行ってきた^{5,6,7)}。しかし、人工被陰下の光質は、実際の複層林施業での林内と異なることが一般に知られているにもかかわらず、樹下植栽と人工被陰下での成長の違いについて調べた例は少ない^{1,2)}。

熊本営林局では九州産のスギ精英樹を用いて樹下植栽試験地を設定し調査を行っている。そこで共通のクローンを用いて人工被陰試験と樹下植栽試験の比較を試みた。

2. 材 料

1) 人工被陰試験 九州育種場内の人工被陰による耐陰性試験は、繰り返しのない人工被陰区と全光区内にそれぞれ2回の反復区を設けたが、1972年に設定した試験は処理区内の反復をとらず単木混交で植栽してある(表-1)。分析に用いたデータは、2成長期の伸長量を反復毎に標準偏差により評価した、5ないし7段階の評点を用いた。

2) 樹下植栽試験 樹下植栽試験は、熊本営林局管内の4営林署で行われた樹下植栽試験の結果³⁾を用いた。各営林署の試験地は共通の3クローンを含む25クローンで構成されている(表-2)。用いたデータは5成長期間の伸長量の標準偏差によるプロット毎の7段階の評点である。

3) 全光区での樹高 人工被陰試験と樹下植栽試験との比較のため、スギ精英樹特性表⁴⁾の10成長期の5段階評点(以下特性表)を全光区の樹高として用いた。

3. 方 法

人工被陰試験と樹下植栽試験試験地毎に分散分析を

行い試験精度を確認した後、それぞれ最小二乗法によって修正したクローンの評価値を算出した。算出した人工被陰試験、樹下植栽試験、およびスギ精英樹特性表の3つの評価値の相関係数について検討した。ただし、試験値毎の分散分析で、1972年に設定した人工被陰試験は、既往の計算結果を引用した⁵⁾。

4. 結果と考察

1) 人工被陰試験 試験年度毎の分析は処理とクローンを要因とする2元配置の分散分析を行った。表-2に示すように全ての試験年度でクローン間に1%水準の有意差が認められた。1972年設定分と1989年設定分では処理とクローンの交互作用も有意であった。

3つの試験年度の最小二乗推定値を用いた分散分析の結果(表-3)は、クローン間差は1%水準で有意であり、クローンと試験年度の交互作用は有意でなかった。そこで、他の受光環境の評価値との比較のために、この計算で得られた57人工被陰の最小二乗推定値を人工被陰の評価値(以下人工被陰)として用いることにした。

2) 樹下植栽試験 試験値毎の分析は反復区の平均値を用いたクローンを要因とする1元配置の分散分析を行った。その結果、全ての試験地でクローン間に1%水準で有意差が認められた。

4つの試験地は最小二乗推定値を用いた分散分析の結果、クローンと試験地の交互作用が1%水準で有意であった(表-4)。表-1に明らかなように都城署の試験地は林内相対照度、上木の林齢とも著しく他の試験地と異なっている。このことが交互作用項を大きくした可能性があると考え、都城署を除いた3試験地で同様の分散分析を行った。その結果クローン間差は1%水準で有意で、クローンと試験地の交互作用は有意でなかった。そこで、他の受光環境の評価値との比較のためにこの計算で得られる69クローンの最小二乗推定値を樹下植栽の評価値(以下樹下植栽)として用いることにした。

3) 3つの受光環境間での樹高成長の相関係数

3つの受光環境間で共通に評価値が得られたのは、17クローンだった。この17クローンを用いた受光環境間の評価値には有意な相関は認められなかった。そこで2つの受光環境間で共通なクローンを用いてそれぞれ相関係数を求めた(表-5)。その結果、人工被陰と樹下植栽間で5%水準、特性表と人工被陰、樹下植栽間で1%水準の有意な相関が認められた。片山らも共通の精英樹54クローンを用いて樹下植栽と人工被陰の樹高の伸長率の相関係数が5%水準で有意であったとしている。相関係数は特性表と人工被陰間で0.526、人工被陰と樹下植栽間で0.448、特性表と樹下植栽間で0.332であった。

今回は受光環境間の樹齢の差や最小二乗推定値の精度については検討を加えていないため、単純に相関係数の比較はできないが、特性表と樹下植栽間が最も相関係数が低かった。樹種は異なるがヒノキの家系を用いた人工被陰と樹下植栽の比較試験⁹⁾では、樹下植栽と全光区で最も高い相関係数を示しており今回の試験結果とは異なっていた。また、特性表の値と最も高い相関係数を示した人工被陰試験でさえこの試験年度では全光区と被陰区では有意な交互作用が認められた。これらのことから、さらに樹下植栽下でのクローンの成長特性の評価を進める必要があると考えられる。

引用文献

- 1) 片山重俊ほか：林木の育種特別号，26-28，1978
- 2) 近藤晃・井手雄二：林木の育種特別号，5-7，1998
- 3) 熊本営林局計画課技術開発室：複層林施業の事例と実行手順，104pp, 1985
- 4) 九州地区林業試験研究機関連絡協議会(育種部会)：スギ精英樹特性表，97pp, 1998
- 5) 下錦田寿夫：九州育種場年報，3，91-97，1974
- 6) 力益實ほか：九州育種場年報，19，38-40，1991
- 7) 松永健一郎ほか：日林九支研論，32，191-192，1979

表-1 各試験地の概要

人工被陰試験					
クローン数	相対照度(%)	照度内反復数	植栽年度		
24	31	無し(単木混交)	1972		
49	24	2	1989		
14	11	2	1995		
樹下植栽試験					
クローン数	各反復区の相対照度(%)		植木の林況	植栽年度	営林署名
25	8	6 11	スギ37年生	1976	長崎営林署
25	16	17 15	スギ27年生	1976	菊池営林署
25	13	13	スギ30年生	1976	水俣営林署
25	47	32 42	スギ62年生	1976	都城営林署

注：菊池営林署、水俣営林署は現在それぞれ熊本営林署、八代営林署に改名

表-2 人工被陰試験の分散分析の結果

	1995年設定分		1989年設定分		1972年設定分
	分散	F値	分散	F値	F値
クローン	458.4	5.549 **	0.95	4.89 **	3.82**
処理	1586.0	19.198 **	0.33	1.68 NS	241**
クローン×処理	80.7	0.977 NS	0.32	1.63 *	3.49**
誤差	82.6		0.19		

注：*は5%、**は1%でそれぞれ有意差有り。

表-3 人工被陰試験の最小二乗推定値による分散分析

要因	自由度	分散	分散成分の期待値
試験年度	2	4.074	
反復(試験年度内)	2	0.161	
クローン	75	1.569	V(e) + 1.73V(sf) + 1.88V(f)
試験年度×クローン	7	0.236	V(e) + 1.62V(sf)
誤差	59	0.545	V(e)

表-4 樹下植栽試験の分散分析の結果

試験地名	分散	F値	クローンの分散推定値
長崎営林署	6.1	9.684**	1.814
菊池営林署	4.3	4.207**	1.083
水俣営林署	4.6	6.626**	1.969
都城営林署	5.0	4.628**	1.306

表-5 樹下植栽試験の最小二乗推定値による分散分析

要因	自由度	分散	分散成分の期待値
都城を抜いた分散分析			
試験年度	2	7.222	
反復(試験年度内)	5	0.079	
クローン	68	5.257	V(e) + 2.67V(sf) + 2.82V(f)
試験年度×クローン	4	0.451	V(e) + 2.63V(sf)
誤差	120	0.826	V(e)
都城署を込みにした分散分析			
試験年度	3	5.488	
反復(試験年度内)	7	0.061	
クローン	87	4.920	V(e) + 2.74V(sf) + 2.93V(f)
試験年度×クローン	6	5.953	V(e) + 2.73V(sf)
誤差	162	0.883	V(e)

表-6 植栽環境間の相関係数

	人工被陰試験	樹下植栽試験
特性表評価値	0.526 (55) **	0.332 (67) **
人工被陰試験		0.448 (19) *

注：()内は自由度、*は5%、**は1%でそれぞれ有意差有り。

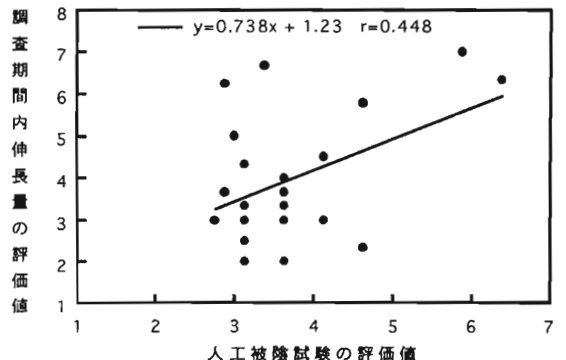


図-1 人工被陰試験と樹下植栽試験の評価値の関係