

スギの幼齡期における選抜効果

明石孝輝⁽¹⁾・川村忠士⁽²⁾Takateru AKASHI and Tadashi KAWAMURA: Effectiveness of
Juvenile Selection of Sugi Seedlings

要 旨：苗齡4年生のスギ集団から模型精英樹13個体の選抜と、対照として無作為に30個体の抽出を行った。両群のそれぞれで部分ダイアレルクロスを行い、各家系を育成した。両群家系間に生長差が認められ、選抜効果が確認された。無作為抽出個体の生長量と、その家系の平均生長量をデータとして、親子相関を求めた結果、花粉親と家系との相関はきわめて小さく、採種親と家系との相関のみに有意性が認められた。しかし選抜効果が、どのような遺伝様式によるものかは明らかにできなかった。

はじめに

精英樹選抜による育種の成果は、次代検定林における精英樹種苗と在来種苗の生長比較によって確認されるわけだが、その一つの大きなめやすは、次代検定林の林齡が、精英樹の選抜時の樹齡と、ほぼ同じに達したときであろう。しかし、これを待たずにスギ精英樹の選抜効果の大きさは、種々のデータから求められた遺伝率によって予測されている¹⁻⁸⁾⁶⁾⁸⁾⁹⁻¹¹⁾。精英樹選抜による選抜効果は、生物一般にみられる量的形質の遺伝様式から考えて、相当程度あるものと期待され、この集団選抜方式が林木育種の手はじめとして用いられることは当然のことである。しかし、それ以外の育種方式が存在しないわけではなく、現在の育種方法をさらに改良するためには、林木の諸形質についての遺伝様式を明らかにすることが必要である。この遺伝様式の解明は、他の生物と同様、親子関係の明らかな集団についてのデータを分析して得られるものである。しかし、林木の場合、人工交配を行い、親子関係の明らかな成熟した材料を育成するには、あまりにも長い年月が必要である。そこでわれわれは、スギ苗木の集団を対象として、模型的な精英樹（以下、模型精英樹と呼ぶ）を選抜し、同時に無作為に対照個体を抽出し、両群の後代家系を育成して、両群後代家系の平均生長量の差として得られる選抜効果を求めてみた。また、その選抜効果と、あらかじめ選抜対象集団で予測した選抜効果とを比較して遺伝率の信頼性などを検討した。苗木の時の量的形質の遺伝様式は、成木である精英樹選抜時の樹齡の遺伝様式と必ずしも一致するわけではない。しかし、全く異なることも考えられない。したがって、本試験で得られた情報は、精英樹選抜による育種方法についての一つの見方を提起するものとする。なお、本報告は先に報告した「自然受粉種子から得られたスギ苗木の遺伝率と選抜効果」⁶⁾と一連の研究である。前回報告は、両群家系を自然受粉種子で育成したものについての結果であったのに対し、本報告は、両群家系を人工交配種子で育成したものについての結果である。したがって、前回よりも今回の方が詳細な分析を行うことができ、より多くの情報を得ることができた。

1982年2月26日受理

(1) 造林部

(2) 東北林木育種場

造林-60 Silviculture-60

本報告のとりまとめにあたりご助言いただいた林業試験場造林部遺伝育種第 1 研究室長大庭喜八郎博士に厚くお礼申し上げます。

材料および方法

材料と方法の中で前回報告⁶⁾と共通した部分を簡単にして、今回の方法と材料について述べると次のとおりである。

関東林木育種場の精英樹クローン集植所から自然受粉種子を採取し同場の苗畑において 32 家系の満 1 年生苗木を育成した。各家系 72 本を 40×40 cm の植栽間隔で単木混交により選抜対象集団として林業試験場浅川苗畑に植栽した。3 生長期間終了後、模型精英樹 13 本を選抜し、対照として 30 個体を無作為に抽出した。この両群各個体を一緒にして同苗畑のヒノキ防風林に沿って 1 列状態に移植した。同時に各個体からツギキクローンを養成した。防風林の両群各個体と、これら各個体のツギキクローンにジベレリンで着果促進を行った。人工交配は、防風林の両群各個体を採種親とし、花粉は、同個体群のツギキクローンから採取したものをを用いた。交配設計は、模型精英樹群と対照個体群のそれぞれについて部分ダイアレルクロスとした。ただし、対照個体群の部分ダイアレルクロスにおいて交配親数の都合で 23 個体中に模

型精英樹 1 個体が含まれた。各交配親が、もとのどの精英樹家系であったかを Table 1 に示した。交配組合せは Table 2, 3 に示すとおりである。表中の記号は、以後の説明に便利のように各交配組合せ（以下、各家系と呼ぶ）に与えた記号であり、（ ）内の数値は各家系のデータ数（個体数）である。なお、半兄弟間の交配が Table 2 の B4 と B5 で行われている。

交配は 1975 年春に林業試験場浅川苗畑で行い、同年秋に採種した種子を 1976 年春に林業試験場目黒苗畑にまきつけた。1 年経過後の 1977 年春に得られた各苗木に家系別の標識をつけ、两部分ダイアレルクロス群を一緒にして単木混交で林業試験場千代田試験地に植栽した。植栽間隔は、前世代の選抜対象集団と同様に 40×40 cm とし、生長に対する周辺効果を防ぐ目的で、試験地の周囲 1 列に残苗を植栽した。なお、養苗時や植栽時に、とくに選苗は行わなかった。植栽後 2 生長期間終了時と 3 生長期間終了時に高さ と 根元直径（地面より 10 cm の位置）を測定した。以下、この両年次のデータを 2 年目および 3 年目のデータと呼ぶ。データ採取に際し、被害等を受け生長が阻害されたと判定したものは除外した。この各家

Table 1. 模型精英樹および対照個体の親子関係
Blood relationship of model plus-trees and controls

母 樹 Seed tree	模型精英樹 Model plus-trees	対照個体 Controls
武 儀 2		3R, 27R
高 萩 (試) 3		21R, 24R
久 慈 6		6R
石 城 6	7E	
下 高 井 7		10R
大 間 々 2	3E	7R
久 慈 12	11E, 9E	8R
大 日 1		12R
水 窪 9		22R
矢 板 2	12E, 4E, 8E	(5E)
大 子 4		20R
大 日 5		1R
長 水 7		19R
北 設 楽 5		26R
高 萩 (試) 4		14R, 17R
多 賀 4	13E	
下 高 田 26		5R, 23R
水 窪 7		28R, 18R
月 夜 野 4	10E	
北 安 馬 3		29R
大 子 1005		13R
長 水 8		2R
南 多 摩	2E	

結 果

両形質の 2 年目と 3 年目のデータについて、模型精英樹と対照個体の交配組合せに基づく各家系の平均値を求め、その大きさを Fig. 1~4 に示した。さらに、両群の家系平均値間を比較するため、両群の各家系平均値を生長の良い順に並べて Fig. 5~8 に示した。いずれの図においても黒色で示した模型精英樹家系群は、白色で示した対照個体家系群よりも相対的に良い生長である。個体単位のデータに基づき、要因に群と群内家系をとり分散分析した結果は Table 4 と Table 5 のとおりであり、Table 5 の 2 年目の根元直径を除き、他は両群間に有意差が認められた。なお、この分散分析の家系群についての検定は明石の方法⁶⁾で行った。家系別平均値をデータとし、両群のそれぞれの部分ダイアレルクロスの交配設計に基づき、分散分析をおこなった結果は Table 6~9 のとおりである。各分散分析における特定組合せ能力の検定は、別途に家系内個体分散を求め、その値を、家系ごと本数代表値(家系別本数の調和平均)で除した値で行った。Table 6 と Table 7 に示した模型精英樹家系群についての分散分析の結果は、両年次の高さ、根元直径とも一般組合せ能力の分散は算出することができず、一方特定組合せ能力はすべて有意に認められた。Table 8 と Table 9 に示した対照個体群についての分散分析の結果は、高さについては両年次とも一般組合せ能力が有意に認められ、根元直径については両年次とも有意でなかったが、分散の推定値を得ることができた。特定組合せ能力は精英樹家系群と同様すべて有意に認められた。

Fig. 5~8 にみられた選抜効果が、対照個体家系群の分散分析 (Table 8, 9) から求められる遺伝率によって、どの程度説明されるかを、実際の選抜効果 (Table 10 に示した模型精英樹群の平均値と対照個体群の平均値間差) から逆算した遺伝率の一致の程度で調べた。すなわち遺伝率 h^2 は、選抜対象集団の

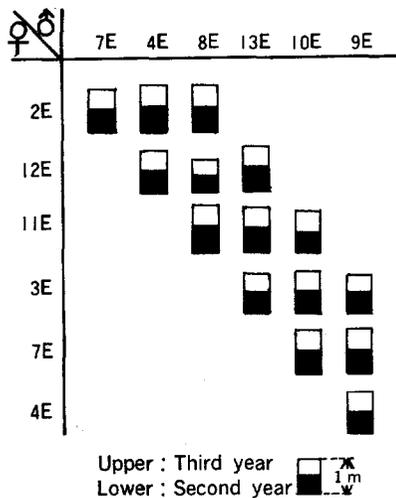


Fig. 1. 模型精英樹群の部分ダイアレルクロスにおける両年次の家系別平均苗高
Family means of seedling height in partial diallel cross of model plus-trees.

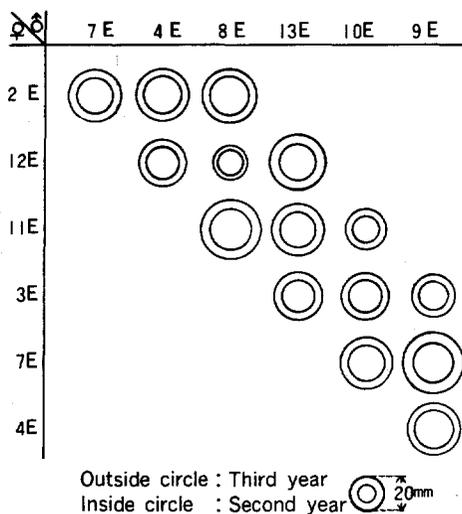


Fig. 2. 模型精英樹群の部分ダイアレルクロスにおける両年次の家系別平均根元直径
Family means of basal diameter in partial diallel cross of model plus-trees.

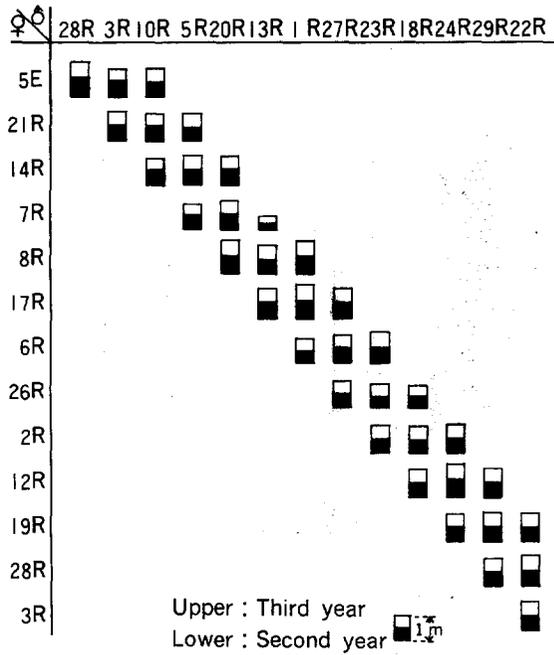


Fig. 3. 対照個体の部分ダイアレルクロスにおける両年次の家系別平均苗高
Family means of seedling height in partial diallel cross of controls.

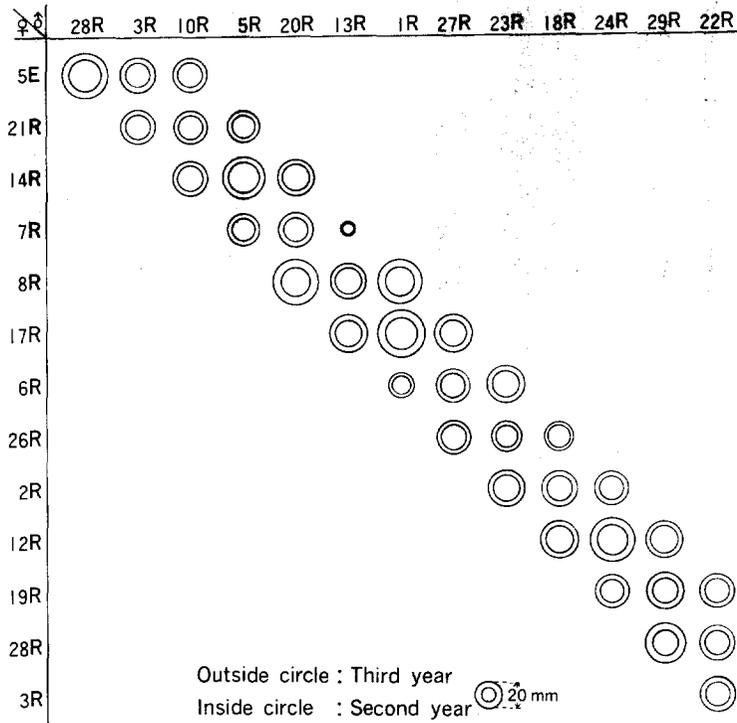


Fig. 4. 対照個体の部分ダイアレルクロスにおける両年次の家系別平均根元直径
Family means of basal diameter in partial diallel cross of controls.

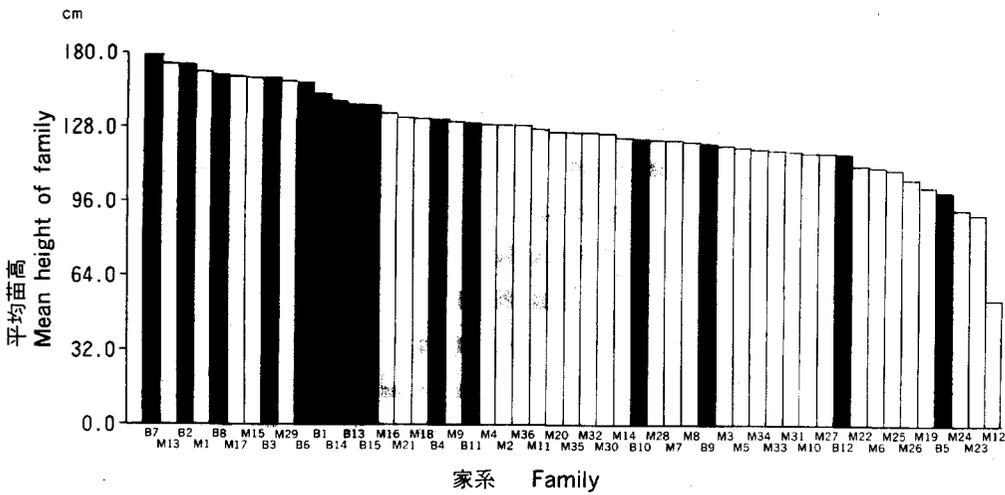


Fig. 5. 両群家系の 2 年目の平均苗高
Family means of seedling height in each group after two seasons.
■ : Model plus-tree, □ : Control

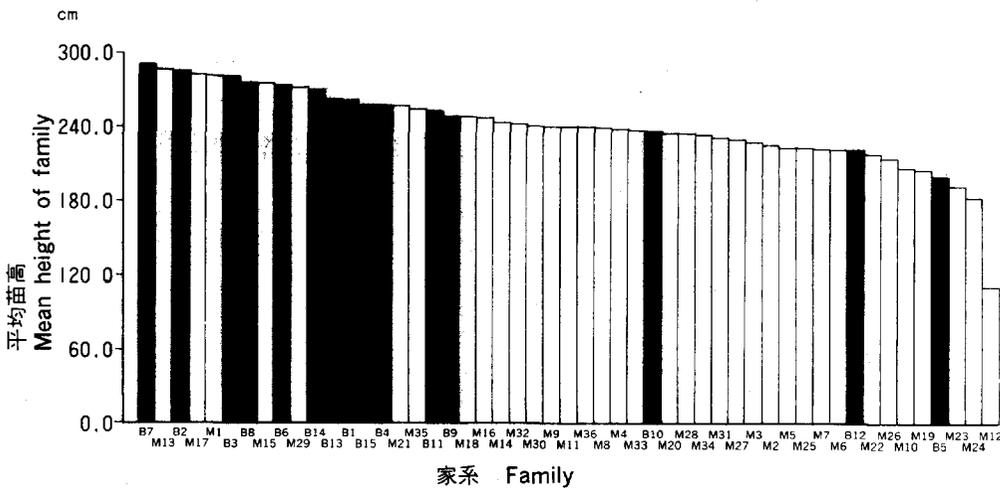


Fig. 6. 両群家系の 3 年目の平均苗高
Family means of seedling height in each group after three seasons.
■ : Model plus-tree, □ : Control

標準偏差 σ , 選抜差 I および遺伝獲得量 Δx としたとき次式で与えられるので, 実現された遺伝率として算出することができる。

$$h^2 = \Delta x / (I\sigma)$$

分散分析からの遺伝率算出における遺伝子分散は, 一般組合せ能力の平均平方の期待成分に基づく一般組合せ能力分散の 4 倍として求めた。全分散は, 以下に述べるような値とした。

特定組合せ能力の平均平方の期待成分として得られる特定組合せ能力分散は, 分散分析のデータとして

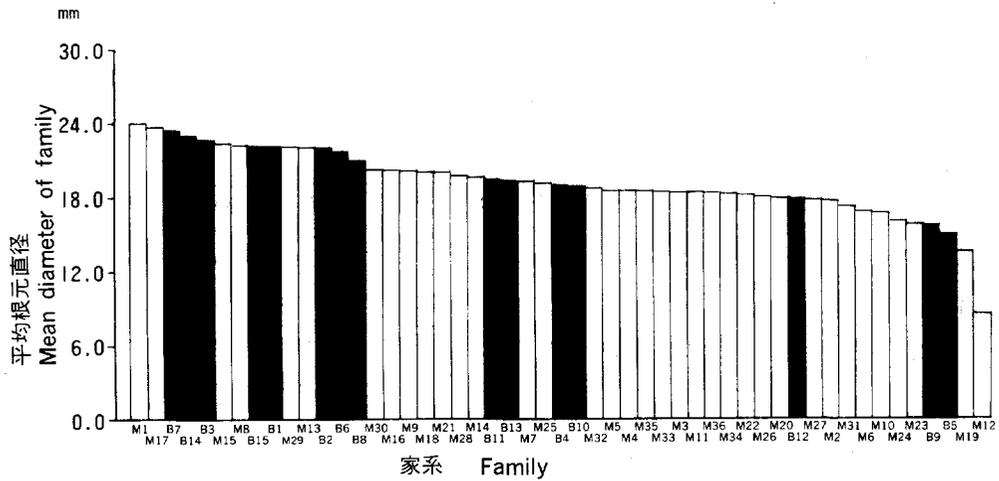


Fig. 7. 両群家系の 2 年目の平均根元直径
Family means of basal diameter in each group after two seasons
■ : Model plus-tree, □ : Control

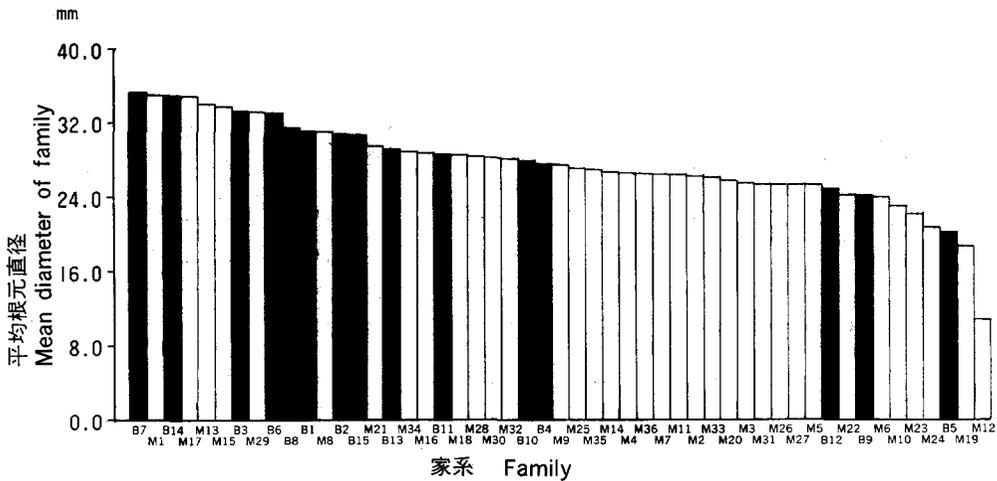


Fig. 8. 両群家系の 3 年目の平均根元直径
Family means of basal diameter in each group after three seasons.
■ : Model plus-tree, □ : Control

プロット平均値を用いたため、プロット内個体分散のプロットごと本数分の1を含んでいる。したがって、この特定組合せ能力分散から、別途求めたプロット内個体分散のプロットごと本数代表値分の1を差引いた値を、真の特定組合せ能力分散とした。こうして得た特定組合せ能力分散とプロット内個体分散、および一般組合せ能力分散の合計値を全分散とした。

なお、遺伝率は、各対照個体の測定値を独立変量、対照個体家系平均値を従属変量としたときのいわゆる親子回帰の回帰係数の2倍としても得られるので、この遺伝率についてもあわせて検討した。各データ

Table 4. 両家系群の高さの差を検定するための分散分析表
Analysis of variance of the model plus-trees and controls
(Tree height)

要因 Source of variation	2 年 目 Second year				3 年 目 Third year			
	df	SS	MS	F	df	SS	MS	F
群 間 Between groups	1	54,360.490	54,360.490	(6.327)*	1	192,079.870	192,079.870	(8.381)**
群 内 家 系 Families within groups	49	386,195.127	7,881.532	8.607**	49	1,029,680.005	21,013.878	9.061**
個 体 Plants	1,615	1,478,800.500	915.666		1,615	3,745,253.125	2,319.042	
全 体 Total	1,665	1,919,356.117			1,665	4,967,013.000		

() 内は別途算出
Parenthesis : Computed separately

Table 5. 両家系群の根元直径の差を検定するための分散分析表
Analysis of variance of the model plus-trees and controls
(Basal diameter)

要因 Source of variation	2 年 目 Second year				3 年 目 Third year			
	df	SS	MS	F	df	SS	MS	F
群 間 Between groups	1	601.818	601.818	(2.858)*	1	2,392.474	2,392.474	(4.238)*
群 内 家 系 Families within groups	49	9,497.049	193.817	6.525**	49	25,431.346	519.007	7.148**
個 体 Plants	1,615	47,965.584	29.700		1,615	117,247.227	72.599	
全 体 Total	1,665	58,064.451			1,665	145,071.047		

() 内は別途算出
Parenthesis : Computed separately

Table 6. 模型精英樹家系群の高さについての部分ダイアレルクロス
の分散分析表
Analysis of variance of the model plus-trees (Tree height)

要因 Source of variation	2 年 目 Second year				3 年 目 Third year			
	df	SS	MS	F	df	SS	MS	F
一般組合せ能力 General combining ability	9	1,978.199	219.800	0.738	9	4,529.655	503.295	0.648
特定組合せ能力 Specific combining ability	5	1,490.147	298.029	9.719**	5	3,885.708	777.142	9.692**
全 体 Total	14	3,468.345			14	8,415.363		
プロット内個体 Plants in plot	512	532,150.711	1,039.357		512	1,391,557.625	2,717.886	

$k_0 = 33.896$

Table 7. 模倣精英樹家系群の根元直径についての部分ダイアレルクロスの分散分析表

Analysis of variance of the model plus-trees (Basal diameter)

要因 Source of variation	2 年 目 Second year				3 年 目 Third year			
	df	SS	MS	F	df	SS	MS	F
一般組合せ能力 General combining ability	9	54.894	6.099	0.724	9	113.791	12.643	0.482
特定組合せ能力 Specific combining ability	5	42.148	8.430	8.175**	5	131.190	26.238	10.039**
全 体 Total	14	97.043			14	244.981		
プロット内個体 Plants in plot	512	17,894.729	34.951		512	45,357.548	88.589	

 $k_0 = 33.896$

Table 8. 対照個体家系群の高さについての部分ダイアレルクロスの分散分析表

Analysis of variance of the controls (Tree height)

要因 Source of variation	2 年 目 Second year				3 年 目 Third year			
	df	SS	MS	F	df	SS	MS	F
一般組合せ能力 General combining ability	23	10,247.337	445.536	2.572*	23	37,367.932	1,624.693	2.701*
特定組合せ能力 Specific combining ability	12	2,078.944	173.245	3.910**	12	7,216.937	601.411	5.460**
全 体 Total	35	12,326.281			35	44,584.869		
プロット内個体 Plants in plot	1,103	946,649.727	858.250		1,103	2,353,695.500	2,133.903	

 $k_0 = 19.374$

Table 9. 対照個体家系群の根元直径についての部分ダイアレルクロスの分散分析表

Analysis of variance of the controls (Basal diameter)

要因 Source of variation	2 年 目 Second year				3 年 目 Third year			
	df	SS	MS	F	df	SS	MS	F
一般組合せ能力 General combining ability	23	286.871	12.473	1.633	23	600.675	26.116	2.143
特定組合せ能力 Specific combining ability	12	91.682	7.640	5.429**	12	146.239	12.187	3.622**
全 体 Total	35	378.553			35	746.915		
プロット内個体 Plants in plot	1,103	30,070.855	27.263		1,103	71,889.680	65.177	

 $k_0 = 19.374$

Table 10. 両群別各データの平均値
Means of data in each group

群 別 Groups		模 型 精 英 樹 Model plus-trees		対 照 個 体 Controls	
年 次 Year	形 質 Characters	高 さ Height	根 元 直 径 Basal diameter	高 さ Height	根 元 直 径 Basal diameter
	2 年 目 Second year		cm 136.2	mm 20.2	cm 122.6
3 年 目 Third year		258.6	29.6	233.7	26.9

注) 家系別平均値の再平均による。
Remarks) Grand mean of each family mean.

Table 11. 両群別各データの標準偏差と変動係数
Standard deviation and coefficient of variation in each group

群 別 Groups		模 型 精 英 樹 Model plus-trees		対 照 個 体 Controls	
年 次 Year	形 質 Characters	高 さ Height	根 元 直 径 Basal diameter	高 さ Height	根 元 直 径 Basal diameter
	2 年 目 Second year		cm(%) 34.797 (25.5)	mm(%) 6.206 (31.2)	cm(%) 32.851 (26.8)
3 年 目 Third year		55.834 (21.6)	10.004 (33.8)	52.488 (22.5)	8.895 (33.1)

注) () 外数値は標準偏差, () 内数値は変動係数
Remarks) () Outside : Standard deviation, () Inside : Coefficient of variation.

Table 12. 算出法別遺伝率一覧表
Estimated heritability by different ways

形 質 Characters	高 さ Height			根 元 直 径 Basal diameter			
	方 法 Methods	分散分析による Analysis of variance	回帰係数による Regression coefficient	遺伝獲得量 による Genetic gain	分散分析による Analysis of variance	回帰係数による Regression coefficient	遺伝獲得量 による Genetic gain
2 年 目 Second year		35.2 %	21.3 %	15.5 %	20.9 %	26.3 %	9.3 %
3 年 目 Third year		39.3	37.1	17.8	24.5	26.1	11.4

について得られた回帰式は次に示すとおりである。

$$2 \text{ 年 目 高 さ : } y = 0.106x + 114.171 \quad (r = 0.160)$$

$$3 \text{ 年 目 高 さ : } y = 0.186x + 202.329 \quad (r = 0.241)$$

$$2 \text{ 年 目 根 元 直 径 : } y = 0.131x + 17.031 \quad (r = 0.183)$$

$$3 \text{ 年 目 根 元 直 径 : } y = 0.131x + 24.053 \quad (r = 0.179)$$

前 2 者の遺伝率算出に必要な対照個体群の全体についての標準偏差は Table 11 に示した。なお、同表中に示した精英樹家系群の標準偏差と、両群の変動係数は、ここでの計算に直接関係ないが、両群の家系

Table 13. 親子相関係数一覽表
Parent-offspring correlation coefficients

材 料 Material	親 別 Parents	高 さ Height		根 元 直 径 Basal diameter	
		2 年 目 Second year	3 年 目 Third year	2 年 目 Second year	3 年 目 Third year
対 照 個 体 Controls	花 粉 親 Male	0.008	0.090	0.028	— 0.002
	採 種 親 Female	0.299	0.392*	0.333*	0.360*
模 型 精 英 樹 と 対 照 個 体 Model plus-trees and controls	花 粉 親 Male	0.270*	0.325*	0.196	0.227
	採 種 親 Female	0.407**	0.483**	0.337*	0.379**
模 型 精 英 樹 Model plus-trees	花 粉 親 Male	— 0.199	0.037	0.013	0.002
	採 種 親 Female	0.096	0.280	— 0.208	0.360

内個体変動に差のなかったことについてのあとの論議のため便宜上記載した。

以上3通りの方法により求めた遺伝率を Table 12 に示した。分散分析からの遺伝率および親子回帰からの遺伝率は、いずれのデータにおいても実現された遺伝率より大きく、とくに、高さにおいては、分散分析による遺伝率がより高く、根元直径においては、親子回帰による遺伝率がより高い値であった。

対照個体家系の分散分析から平均優性度 \bar{a} を次式によって求めた。

$$\bar{a} = \sqrt{2\sigma_p^2/\sigma_g^2}$$

この式において σ_p^2 は優性分散であり、本試験の場合、特定組合せ能力分散から一般組合せ能力分散を差し引いた値の4倍として得られ、 σ_g^2 は遺伝子分散であり、前述したとおりの方法で得られる。この結果、平均優性度は、高さにおいて2年目0.847、3年目0.874で不完全優性に相当する値が得られ、根元直径においては、2年目2.324、3年目1.279で超優性に相当する値が得られた。

考 察

対照個体家系群の分散分析 (Table 8, 9) から得られた遺伝率は、Table 12 に示したように、高さ2年目35.2%、3年目39.3%であり、根元直径は同順序で20.9%と24.5%であった。この値は前報⁹⁾の選抜対象集団で求めた遺伝率、高さ2年目37.2%と3年目35.5%、および根元直径2年目29.2%と3年目29.3%と大きな違いはなかった。しかし、今回、模型精英樹家系群と対照個体家系群の平均生長量の差から逆算して得た実現された遺伝率は、前2者のいずれの遺伝率よりも小さかった。また、親子回帰から得た遺伝率のいずれも、実現された遺伝率より大きかった。このようなあらかじめ求めた遺伝率と、実現された遺伝率の不一致は、選抜対象集団を単に F_2 集団と仮定し、遺伝子分散と優性分散の構成として分割したことに問題のあることが示唆される。一般に、遺伝率の推定精度が高いといわれる親子回帰をさらに明らかにするため、交配親を花粉親群と採種親群に分け、各家系平均値との親子関係を調べた。各データについて求めた結果のうち、3年目のデータの相関図を Appendix-Fig. 1~4 に示した。各図における × 印は、各対照個体、丸印は、模型精英樹について親子相関を示したものである。遺伝率算出

に用いられるものは、前者の無作為抽出個体である対照個体についての親子回帰である。各図とも、 X 軸の方向に示した親の大きさにおいて、対照個体と模型精英樹の大きさが完全に2分されているが、これは模型精英樹が選抜されたものであり当然といえる。すなわち、模型精英樹の選抜率は1%以上であり、この程度の対照個体の数では、その中に模型精英樹ほどの大きさの個体は、確率的に入って来なかったのである。各図にみられる親子相関を集約し検討するため、各相関係数を Table 13 にまとめた。

対照個体についての親子相関の中で、花粉親との相関は全く認められず、採種親との相関が大きく、2年目の高さを除いていずれも有意な相関係数であった。Table 13 中には、このほか、模型精英樹のみの親子相関と、模型精英樹と対照個体を一緒にした親子相関についての相関係数を示した。この中で、模型精英樹のみについての親子相関係数が有意でないのは、Table 6 と Table 7 の分散分析において、一般組合せ能力が有意でなかったことから考えて当然の結果である。模型精英樹と対照個体を一緒にした親子相関において、高さについては、両親の両年次とも有意な相関係数が得られ、根元直径については、採種親のみの両年次の親子相関に有意な相関係数が得られた。この両群を一緒にした相関係数が、すべてプラスの値が得られたことは、Fig. 5~8 で示したように、対照個体家系平均値より模型精英樹が良い生長であったことから当然期待される結果である。この両群を一緒にした親子相関の相関係数から、両親のいずれが家系平均値に影響したかをみるには、次の点に注意しなければならない。花粉親と、その家系平均値との相関には、採種親の影響がはいており、また、採種親と、その家系平均値との相関には、花粉親の影響がはいている点である。この場合、同じデータの両親別の相関係数の大小の違いから、やはり、採種親の遺伝的影響が比較的に大きかったということはできる。なお、採種親の寄与が大きかったことの原因の一つとして、前述したこと以外に、種子の大きさの影響が考えられるが、種子の大きさが、この時点で無関係であることは報告例⁴⁾がある。

各家系への遺伝的寄与が、花粉親よりも採種親の方が大きいというデータにおいては、分散分析や回帰分析からの遺伝率の推定方法そのものに問題が生じる。すなわち、両遺伝率の推定方法の前提として、選抜対象集団が F_2 集団であり、しかも、両親別の遺伝的効果の差異はないという条件がある。 F_2 集団としての前提条件には、これまでも注意を払われてきた事項であるが、後者の両親別の遺伝的効果の差異については、あまり注目されていなかった。この影響が、分散分析や親子回帰に基づく遺伝率推定値に、どのようなゆがみを与えるのか今後解明しなければならない事項である。このような問題のあるデータに対し、本試験で求めた推定した遺伝率と、遺伝獲得量から求められる実現された遺伝率の大きさは、重要な意味を持つものと考えられる。なお、各データについて求めた平均優性度の値についても、前提条件のくずれたことから、参考程度にとどめざるを得ない。

前報⁴⁾においては、自然受粉で得られた模型精英樹家系群と対照個体家系群間に生長量の差が認められなかったことを報告した。また、この原因として、両群間の家系内個体変動量において模型精英樹群の方が大きい傾向であったことから、次のような考察を行った。各個体の自然受粉において自殖頻度が高く、そのためヘテロ遺伝子座を多く持つ個体は、次代家系の個体変動を大きくした (Table 11 に示したように、今回は、両群家系間に個体変動の差はなかった)。すなわち、模型精英樹は優性効果の大きい遺伝子型が選抜されていたと推定した。しかし、今回得られたように母樹が大きい効果をもたらすのであれば、前回の自然受粉種子による家系でも選抜効果が得られるべきであった。この不一致の原因として、模型精英樹のように極端に大きい個体の生長量に対し、優性効果が大きく影響しているためではないかという疑

問が依然として残される。

以上のように、本試験の結果によって遺伝様式を確定的に説明することはできなかった。しかし、模型精英樹の選抜効果は、模型精英樹と対照個体の平均値間差から確認することができた。

従来、林木は一般の作物に比較し、自然状態のまま世代を経過してきたため、複雑な遺伝様式を持ち、簡単に説明できないものと考えられる。このような材料に対して、遺伝様式の解明を行うには、2面交配を主とした数多くの実験が必要である。また、苗木を用いた結果が、直ちに成木にあてはまるとは限らないので、樹齡経過を通じた分析も必要である。幸いにして、各地で林木についての人工交配が行われ、得られた苗木の植栽地も増加しているので、これらを総合した解析が望まれる。

引用文献

- 1) 明石孝輝・松永健一郎：精英樹自然交配種子によるスギ次代検定林の調査結果，日林九州支講，20，15～18，(1966)
- 2) ———・戸田忠雄・西村慶二：スギ苗木の高さと根元直径についての遺伝子分散と優性分散の分割，日林誌，54，12～16，(1972)
- 3) ———：スギの幼齡期における遺伝率の年次変化，日林誌，57，311～317，(1975)
- 4) ———・村井正文：産地の遠いスギ個体間の組合せ能力，日林誌，462～464，(1976)
- 5) ———：次代検定林のデータ処理と交配設計，林木育種協会，147 pp.，(1978)
- 6) ———・川村忠士・村井正文：自然受粉種子から得られたスギ苗木の遺伝率と選抜効果，日林誌，64，1～7，(1982)
- 7) COMSTOCK, R. E. and ROBINSON, H. F. : Estimation of Average Dominance of Genes. "Heterosis", 494～516, (1952)
- 8) 立仙雄彦・大庭喜八郎：堂屋敷スギ(宮崎県)の母樹別比較試験の10年生の結果，日林九州支講，31，79～80，(1978)
- 9) 戸田良吉：タネ繁殖の場合のスギの樹高と胸高直径の遺伝，林試研報，112，33～47，(1959)
- 10) ———：スギの遺伝変動に関する研究，林試研報，132，1～46，(1961)
- 11) ———・津代篤男・道津篤子：スギの満1年生ミショウ苗における遺伝変動量，日林九州支講，18，130～131，(1962)

Effectiveness of Juvenile Selection of Sugi Seedlings

Takateru AKASI⁽¹⁾ and Tadashi KAWAMURA⁽²⁾

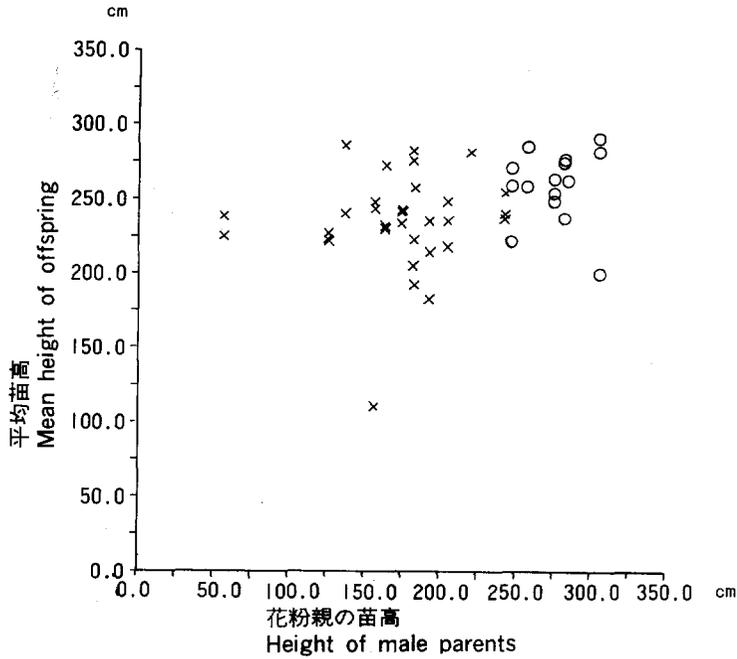
Summary

Superior seedlings for height growth (model plus-trees) and their controls (random-selections) were selected in a nursery plantation with a single-plant plot. Two sets of partial diallel crosses were made using the respective groups of the model plus-trees and the controls. One-year old seedlings derived from these crosses were planted out again in a nursery with a single-plant plot. In each year, after the end of the growth season, tree height and basal diameter were measured individually. Significant differences in both traits were noted between the two groups and the effectiveness of the selection was recognized in this juvenile selection trial. For tree height and basal diameter, correlation coefficients between individual heights of the controls and their progeny means were calculated and it was found that the values were significant only between mother trees and their offspring, and not significant between pollen parents and their progenies. At present, the cause of this unilateral female effect for the selection effectiveness remains to be studied.

Received February 26, 1982

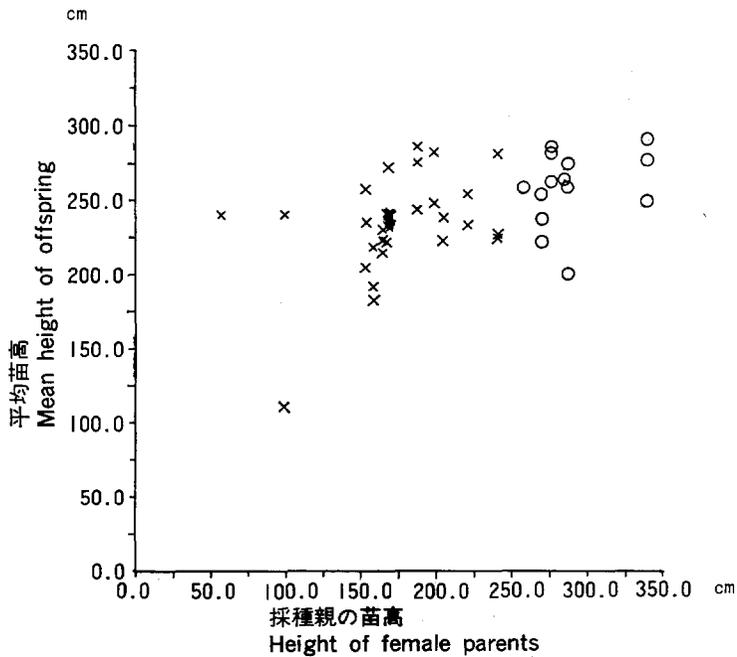
(1) Silviculture Division

(2) Tohoku Forest Tree Breeding Institute



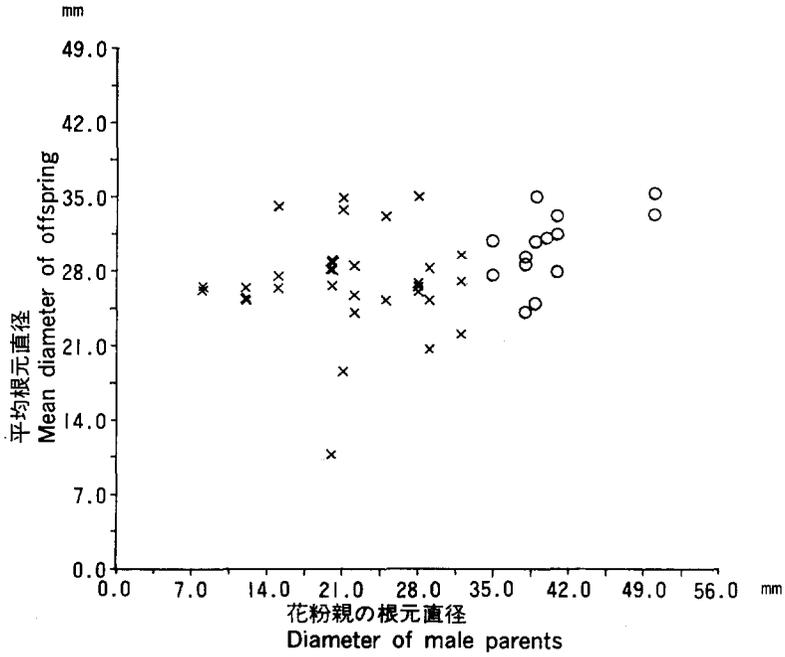
Appendix-Fig. 1. 3年目の高さにおける花粉親と家系平均値の相関図
Parent-offspring correlation between the male parent and offspring in height at the third year.

○ : Model plus-tree, × : Control



Appendix-Fig. 2. 3年目の高さにおける採種親と家系平均値の相関図
Parent-offspring correlation between the female parent and offspring in height at the third year.

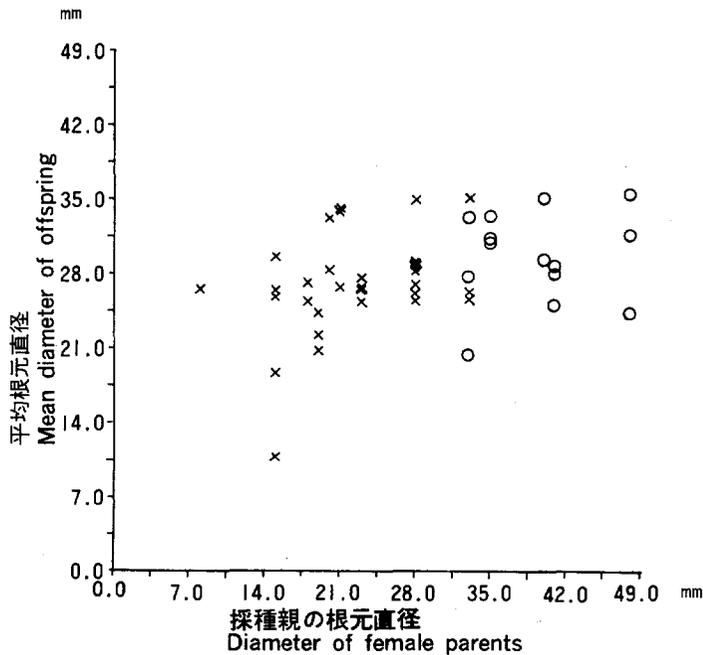
○ : Model plus-tree, × : Control



Appendix-Fig. 3. 3年目の根元直径における花粉親と家系平均値の相関図

Parent-offspring correlation between the male parent and offspring in basal diameter at the third year.

○ : Model plus-tree, × : Control



Appendix-Fig. 4. 3年目の根元直径における採種親と家系平均値の相関図

Parent-offspring correlation between the female parent and offspring in basal diameter at the third year.

○ : Model plus-tree, × : Control