

スギ精英樹人工交配家系の5年生の樹高およびその遺伝率

九州林木育種場 西 村 慶 二
大 庭 喜 八 郎

はじめに

スギ精英樹間の人工交配苗で設定されている次代検定林の5年生の樹高調査により、交配親による樹高のバラツキをまとめ、樹高の遺伝率を推定した。

材料および方法

分析に利用した次代検定林名、所在地などは次のとおりである。

次代検定林名、熊本署第5スギ次代検定林
所在地、熊本県飽託郡河内芳野村
金峯山国有林89、な林小班
面積、1.86ha
苗の種類と木数、スギ精英樹間人工交配苗 186系統
計 5633本 植栽
設定年月、昭和43年3月

この検定林に使用している苗木は、1965年3月に当場スギクローン集植所において、雌親48クローン、花粉親7クローンを用いて人工交配を行ったもので、1968年3月に植栽した。植栽方法は、立地修正を行うことを前提とした立地修正区(混植区)一単植区方式で設定されている。1973年10月に植栽後満5年生の樹高をcm単位で測定した。

今回は、大庭ら⁽¹⁾が移動平均法により立地修正をおこない修正した単植区の数値を分析に用いた。計算に用いたクローンは表一1のとおり、完全組合せになった雌親9クローンと、この雌親を含まない花粉親5クローンを用いた45組合せについて分析した。

結果および考察

1. 系統別生長量

雌親別にみた系統別平均値は表一1より明らかなように雌親による違いがいくらかみられる、家系別平均値を用いた分散分析の結果でも雌親間に有意差が認められた。

花粉親別にみた系統別平均値は、花粉親による違いは余りみられず、分散分析の結果も有意差は認められなかった。

雌親内の花粉親による違いをみると、花粉親により分布にかなりの差違いがみられ、家系ごと、雌親、花粉親ごとの頻度分布もほとんどが非対称的な分布を示し左側に長く尾を引く傾向にある。これは、少数の劣悪遺伝子ホモ個体の存在によるものと思われる。雌親別、花粉親別にまとめた系統別平均値と、母樹である当場クローン集植所の5年生時との相関はいずれの場合もあまり大きくない(図一1)。

系統別平均値は一般的には、雌親あるいは花粉親の平均値に近似するはずであるが、結果的には母樹との相関が低かった、これは、標本数の少ないこと、生育環境や、生育年次のちがいなどによるものと考えられる。

2. 樹高の遺伝率

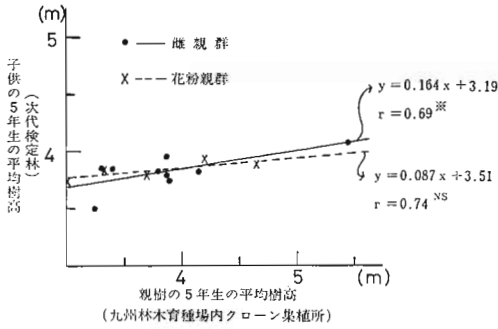
1) 分散分析法による推定^{(2),(3)}

この交配は表一1から明らかなように要因交配となっており、分散分析は個体単位で求める場合(表一2)、と家系平均値をつかって求める場合(表一3)、の2

表一1 交配組み合わせ別の樹高平均値(カッコ内は個体数)

雌親	花粉親	県藤津 17	県国東 2	県佐伯 3	水俣署 5	加久藤署 14	雌親平均
県田川	1	398 (59)	411 (28)	399 (28)	398 (54)	381 (58)	395 (227)
県藤津	9	337 (7)	389 (55)	381 (25)	378 (12)	369 (29)	379 (128)
県伊万里	1	420 (6)	408 (25)	393 (27)	423 (4)	414 (60)	409 (122)
県高田	2	347 (26)	413 (30)	364 (55)	377 (13)	376 (28)	374 (152)
県臼杵	7	376 (49)	373 (30)	428 (29)	397 (30)	376 (60)	386 (198)
県日出	1	393 (30)	360 (30)	352 (16)	346 (27)	299 (27)	351 (130)
〃	2	393 (12)	365 (60)	386 (54)	424 (29)	376 (54)	383 (209)
加久藤署	8	376 (29)	430 (28)	388 (28)	380 (21)	366 (55)	384 (161)
出水署	5	334 (15)	387 (59)	386 (59)	410 (28)	357 (21)	383 (182)
花粉親平均		379 (233)	389 (345)	386 (321)	393 (218)	374 (392)	383(1,509)

※ 樹高平均値の単位は cm



図一 クローン集植所と次代検定林の平均樹高の相関図

表一 二 個体測定値を用いた分散分析

要 因	自由度	平均平方	平均平方の期待値
雌 親 (f)	8	32673	$\sigma_w^2 + 33\sigma_{fm}^2 + 167\sigma_f^2$
花粉親 (m)	4	17761	$\sigma_w^2 + 33\sigma_{fm}^2 + 298\sigma_m^2$
家系 (f × m)	32	25195	$\sigma_w^2 + 33\sigma_{fm}^2$
誤 差	1,464	2261	σ_w^2
全 体	1,508		

$$h^2_f = 4\sigma_f^2 / (\sigma_f^2 + \sigma_m^2 + \sigma_{fm}^2 + \sigma_w^2) = 0.06$$

$$h^2_{fm} = 2(\sigma_f^2 + \sigma_m^2) / (\sigma_f^2 + \sigma_m^2 + \sigma_{fm}^2 + \sigma_w^2) = 0.03$$

表一 三 家系平均値を用いた分散分析

要 因	自由度	平均平方	平均平方の期待値
雌 親 (f)	8	1,559.88	$\sigma_E^2 + 5\sigma_f^2$
花粉親 (m)	4	1,089.75	$\sigma_E^2 + 9\sigma_m^2$
誤 差	32	479.34	σ_E^2
全 体	44		

$$h^2 = (\sigma_f^2 + \sigma_m^2) / (\sigma_f^2 + \sigma_m^2 + \sigma_E^2) = 0.37$$

但し $\sigma_E^2 = (\sigma_w^2 + \sigma_{fm}^2)$

通りを試みた。個体単位により狭義の遺伝率を計算すると、表一 二より雌親間遺伝分散 $\sigma_f^2 = 44,7784$ 、花粉親間遺伝分散 $\sigma_m^2 = 0$ (実際は負値、便宜上 0 とした)、家系間分散 $\sigma_{fm}^2 = 694,9697$ 、環境分散 $\sigma_w^2 = 2261$ と推定され雌親からの遺伝率 $h^2_f = 0.06$ 、両親か

らの遺伝率 $h^2_{mf} = 0.03$ となった。また、非相加的な遺伝分散の割合が 0.93 と大きな値をしめした。

家系平均値をつかって遺伝率を試算すると、表一 3より $h^2 = 0.372$ と推定された。

一般に遺伝率は個体単位により家系別平均値を用いて求めた場合に大きい値が得られる傾向にあることが知られている⁽³⁾。遺伝率の値からみると、個体単位で選抜するより家系別平均値をもとにして選抜した方が確実である。しかし、実際の遺伝獲得量はそれぞれの背景にある母集団のバラツキや、それに伴う選抜差の違い等に左右される。

2) 親樹と子供の相関係数からの推定

親樹と子供の似通いから遺伝率を推定する方法⁽⁴⁾の一つである、片親と子供との相関により遺伝率を推定した。

当育種場内のクローン集植所における各クローンの 5 年生時の雌親と、次代検定林における子供との相関係数は $r_f = 0.153$ 、故に $h^2_f = 0.306$ となる、同じく花粉親と子供との相関係数 $r_m = 0.097$ 故に $h^2_m = 0.194$ と推定された。

以上、3 通りの方法により遺伝率の推定を試みたが、その値には違いがあった。これらの計算方法は農作物、家畜等の遺伝モデルで考案されたものであることを念頭において林木へ適用する必要があるが、一般に相関あるいは回帰により推定された遺伝率は信頼度が高いと云われている。また、遺伝率が低い形質は個体選抜より家系選抜による方が確実である。この計算例では狭義の遺伝率が 6% となったが、家系選抜を加味すれば選抜効果は相当向上するものと思われる。

文 献

- 1) 大庭ら：スギ精英樹次代検定林の立地修正の試み、日林九支研論、28：91—92、1975
- 2) 明石ら：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：日林試：54：12—16、1972
- 3) 三留三千男：農業実験計画法：331—343：朝倉書店、1964
- 4) 内藤元男：家畜の育種：226、養賢堂、1966