

近交係数の違いがスギの諸形質に与える影響

林木育種センター九州育種場 田島 正啓・西村 慶二

1. はじめに

イネやムギなどの1年生植物に比べて林木は永年性植物で遺伝的にはヘテロ性植物である。また育種の歴史も浅く未開の部分が多いが、ヘテロ性植物が近親交配を行うと一般にその後代の諸形質は自然のものに比べて著しく低下することが知られている。現在日本では精英樹を中心とした育種が進められており、次世代の精英樹選抜を目的として大規模な人工交配が実施されている。今後、各個体の血縁関係すなわち近交係数の管理が非常に重要となる。

今回、同一家系内の子供群を用いて人工交配を行い異なった近交係数の子供集団を作り近交係数と諸形質の関係について調査、解析した。

3. 材料と方法

1986年3月林木育種センター（前関東林木育種場）74号地⁹⁾に植栽されている郡山2号の自殖と他殖各3個体を用いて人工交配を行った。交配時の樹齢は14年生である。交配は近交係数が0.125, 0.25, 0.5, 0.65そして0.75になるように行った。播種は翌1987年3月温室内で行い、播種床は播種箱に焼却消毒した川砂を用いた。播種方法は肉眼精選した種子を200粒×5回反復で筋蒔きとした。同年5月各反復毎に発芽率調査を行った。翌1988年3月苗を掘り取り1年生苗高の測定を行った後、同年4月各家系20本×3回反復で苗畑に移植した。そして生長休止期の同年12月に2年生苗高を、続いて翌1989年12月に3年生苗高と健全率の調査を行った。

3. 結果

近交係数(F)は一般に0~1の間の数値で表し、F=0はその個体の血縁関係を過去に遡った場合同一個体から派生した共通遺伝子を全く持っていないことを意味し、F=1は純系と言われるもので近親交配を10世代以上繰り返した場合の個体である⁹⁾。ここで親として用いた

郡山2号の近交係数は0とした。従って郡山2号の次代他殖個体の近交係数は0である。またF=0.125は同一家系内の他殖個体×他殖個体の子供群、F=0.25は自殖個体×他殖個体またはその逆交配子供群、F=0.5は他殖個体の自殖子供群または親個体の自殖子供群、F=0.65は自殖個体×他殖個体またはその逆交配子供群である。そしてF=0.75は自殖2代目の子供群である。

図-1に近交係数が0~0.75の場合の交配種子の発芽率を示した。一般に自殖を行った場合、種子の充実種子量や発芽率は著しく低下することが報告されており⁹⁾、自殖の場合のF値はF=0.5である。この図から明らかのようにF値が0~0.75と増加するにつれて発芽率は明らかに低下する傾向が見られた。両者の相関係数は-0.64と有意であった。ちなみにF値0~0.75の順に平均発芽率を示すと、それぞれ29.0%, 29.1%, 19.2%, 16.2%, 16.8%そして12.9%でありF値の増加と発芽率の低下は厳密には平衡でない。これはそれぞれのF値に対して必ずしも同じ3家系を使用していないためである。図中のF値が0.12, 0.65および0.75において家系間のバラツキが大きい、これは表-1の発芽率の分散分析結果、近交係数内家系の項のみで有意差が認められたことから明らかである。

次に1年生苗高、2年生苗高について図-1と同様の検討を行ったところ、発芽率と同様にF値の増加に伴って苗高は減少する傾向が見られた。上記2形質の分散分析の結果は表-1に示したとおりである。1年生苗高は発芽率と同様、近交係数内家系の項のみで有意差が認められた。しかし2年生苗高においては近交係数間と近交係数内家系間の両項で有意差が認められた。

図-2は近交係数別の3年生苗高の分布図である。1年より、2年、2年より3年と時間の経過に伴ってF値の違いによる生長量の違いが明らかになっていく傾向が見られた。表-1の分散分析でもその傾向は明確である。

図-3は1年生時に苗畑に移植し活着を確認した後、3年生苗高調査時に調べた近交係数別の苗木の健全苗率

である。図から明らかなようにF値が0~0.25の範囲では90%以上の健全率を示したが、F値が0.5以上の場合の健全率は全体に低下し、しかもバラツキが見られる。表-1の分散分析の結果でも明らかなように、このバラツキは他の形質と同様に近交係数内家系間の違いである。例えばF値が0.5, 0.65および0.75の各家系平均値の範囲と全体平均値を示すと、それぞれ51.6~6.7/65.8, 28.2~80.0/60.0%および11.7~71.9/32.5%である。図-4は各近交係数と発芽率および成長量の関係を1次回帰直線で示したものである。いずれの形質も近交係数の増加に伴ってそれらの値は減少

する傾向があった。特に成長量に関しては樹齢が増すに従ってその影響は大きくなる傾向が見られた。今後実用形質を考慮した場合、近交係数はどの範囲まで許容出来るのか更に樹齢を考慮した実証試験が必要であろう。

引用文献

- (1) ブリュウベーカー J. L., 吉川秀男: 農業の遺伝学, 32~37, 共立出版 K. K, 1977
- (2) 田島正啓: 九大農演報, 51, 39 - 124, 1979
- (3) TAJIMA, M: J. Jpn. For. Soc. 72, 230 - 233, 1990

表-1 近交係数の違いに関する5形質の分散分析

要因	自由度	発芽率		1年生苗高		2年生苗高		3年生苗高		健全率	
		平均平方	F	平均平方	F	平均平方	F	平均平方	F	平均平方	F
近交係数間	5	718.45	3.05	29.04	1.91	917.82	16.92**	3865.07	22.30**	5738.92	5.02*
近交係数内家系間	12	235.22	20.83**	15.22	17.45**	54.26	2.52*	173.34	2.31*	1143.27	8.26**
誤差	72	11.29		0.87		21.50		75.01		138.49	
全体	89										

*, ** はそれぞれ5%および1%水準で有意差あり。

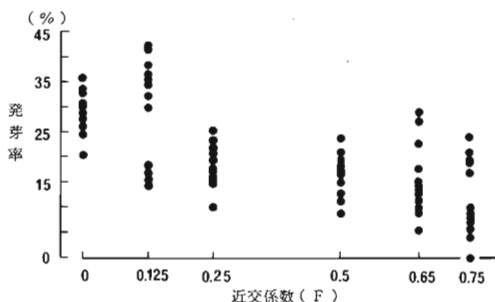


図-1 近交係数と発芽率の関係

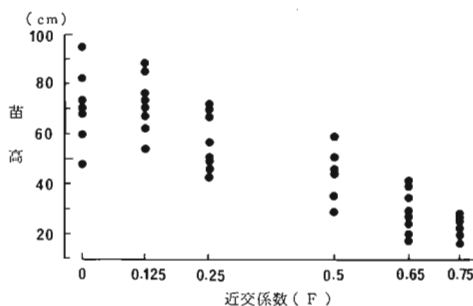


図-2 近交係数と3年生苗高の関係

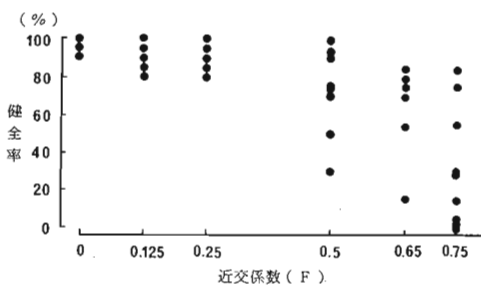


図-3 近交係数と健全率の関係

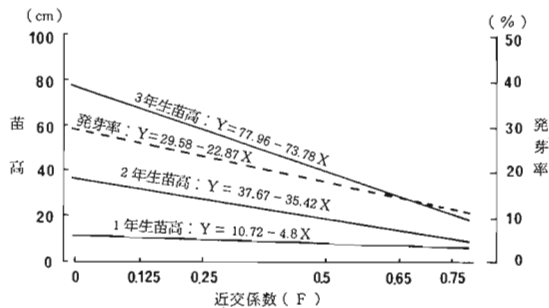


図-4 近交係数と発芽率、1年生、2年生および3年生苗高の回帰直線