

九州における交配材料の選択と調整

西村 慶二⁽¹⁾

Keiji NISHIMURA : Some Considerations on the Choice and Adjustment of Breeding Materials in Kyushu

要 旨：九州育種基本区内の約半数のスギ精英樹は、さし木品種林分から選抜されている。これらのクローンについては、パーオキシダーゼ・ザイモグラムによってさし木品種との類縁関係を明らかにした。その結果、精英樹の中には同一クローンあるいは近縁のクローンのあることが確かめられた。スギ精英樹クローンの特性については当該内のクローン集植所及び九州各県のデータにもとずいて、成長性他16形質の特性評価が行なわれた。ヒノキについては、検定林からのデータが少ないため、つぎ木苗によって当該内に設定しているクローン集植所において、成長性他6形質の特性評価が行なわれた。また、アカマツ、クロマツについては、検定林、クローン集植所がマツノザイセンチュウによって、壊滅的な被害を受けていることから精英樹クローンの特性評価は行っていない。

これらの特性評価結果から、スギ300クローン、ヒノキ140クローンを育種集団林用の交配母材料として選定した。また、アカマツ、クロマツについてはマツノザイセンチュウ抵抗性クローンを交配母材料に用いることとした。

1 さし木造林地帯におけるスギ精英樹の特徴

九州地方のスギ林の生い立ちについては、昭和56年3月に林木育種協会から報告された「昭和55年度、種苗特性分類調査報告書(スギ)」に「九州本土に今日見られるスギの大部分はおそらく天然スギからのものではなく、古代人によって本州から導入されたもので、ほとんどが人為の干渉によるものではないかと想像される」としている。

また、九州地方のスギ造林は500年前からさし木によって行われてきたともいわれている。このため、九州の主なさし木造林地帯(おもに中・南九州)では各地で品種の分化が進んだ。一方、実生地帯では篤林家によって優良個体が選抜育成されており、この両者を九州地方のスギさし木品種(以下、在来品種と呼ぶ)と称し、現在では約60数種がある²⁾。これらは、いずれも実生林に比べて極端に遺伝変異が小さく、優良個体を選抜する上で大きなマイナス要因となっている。

筆者ら²⁾が九州地方の在来品種林分の遺伝変異について調査した結果を図-1に示す。

この図で単一クローンであるクモトオシの分散は環境によるものと判断されるが、これに比べ実生林分であるオオイタ、コウジロの分散は約6倍と大きく、双方の環境分散が同一と仮定するとその差はすべて遺伝分散となる。その他のヤブクグリ、サツマメアサ、オビスギ(いくつかの品種が混じていたのでオビスギとした)等は上記の中間の値を示した。この分散の違いがその品種のクローンの複合度合を示すものである。そして、この分散の違いが選抜母集団に対する改良効果の違いを示すものと言える。

このように、九州における在来品種の林分は、単一クローンと複数のクローンから構成されているものが

(1) 九州林木育種場

ある。前者は遺伝的変異がないために、これらの林分からは精英樹は選抜されていないものの、後者は遺伝的変異があり、かつ、各地に造林されているためにこれらの林分からは相当数の精英樹が選抜されている。そして、これらの精英樹の中には、選抜地は異なっても同一在来品種系統あるいは同一クローンが含まれている可能性が高い。

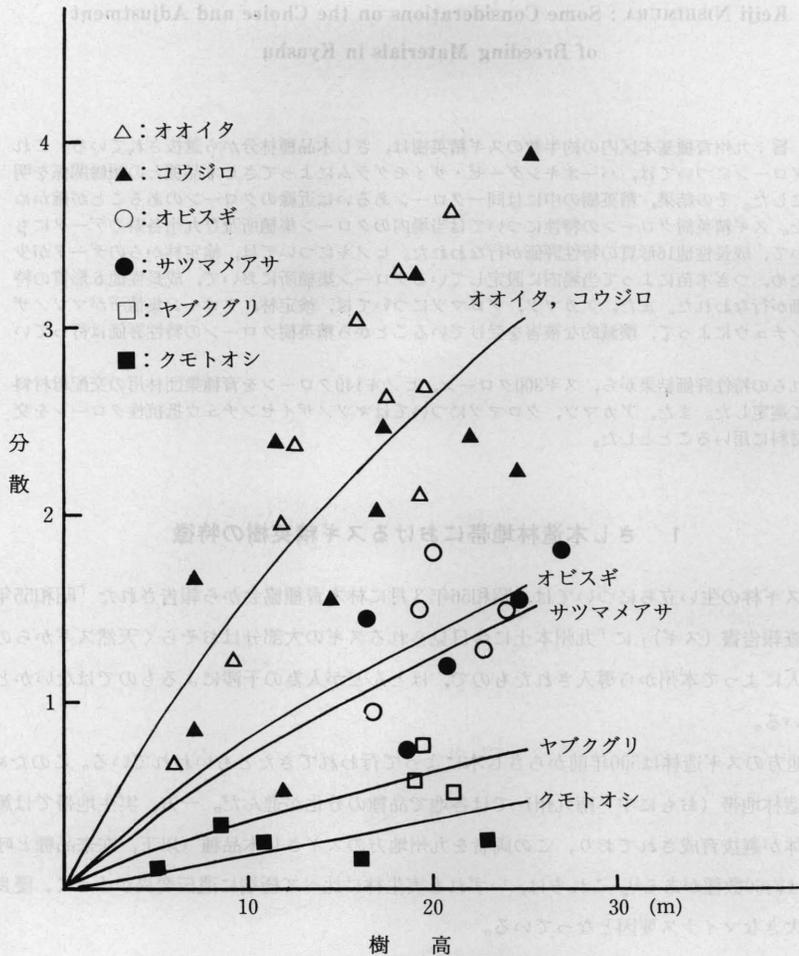


図-1 樹高の林分平均値と正味の変動量との関係

九州育種基本区内で選抜されたスギ精英樹623クローンについてその林分の成立由来をみると実生系の精英樹263個体、さし木系250個体、その他不明110個体である。この中のさし木系を表現型によって分類したところ139個体は九州に古くから造林されていた在来品種に区分することが出来た。

在来品種については、造林・材質特性がかなり解明されていることから、精英樹クローンと在来品種系統との類縁関係が明らかにされるなら、それだけで次代検定の目的のかなりの部分が達成されたことになる。また、採種園管理を行う上では、適切なクローンの選択・配置が行える。さらに、第二次精英樹の選抜対象集団として造成される育種集団林用苗木生産の交配計画を立てる際にも、近交係数の高まりを防止出来る等、その意義は大きい。

このようなことから、当场においてはスギ精英樹と在来品種の類縁関係をより確かにするため、澱粉ゲル電気泳動法によってパーオキシダーゼ・アイソザイムの比較を九州各県との共同試験で実施した³⁾。

調査した精英樹クローンはアヤスギ・ホンスギ・アカバ系17, ヤブクグリ系25, オビアカ系29, タノアカ系8, トサアカ系10, ハアラ系9, ヒキ系8, アラカワ系4, エダナガ系1, メアサ系23, 計134クローンである。

泳動は在来品種のグループごとに行い、タイプ分けは当場内に集植してある在来品種を基準に行った。

タイプ分けは場内の在来品種とバンドの位置, 活性が一致したクローンをAタイプ, 活性に少し違いの見たものをA'とし, 以下Aのタイプに似通っているものからB, C・・・タイプとした(表-1)。

表-1 パーオキシダーゼ・ザイモグラムによる系統分類

表現型による分類		ザイモグラムによる分類		
品 種 名	クローン数	A	A'	その他
アヤスギ, ホンスギ, アカバ系	17	7	5	5
ヤブクグリ系	25	13	3	9
メアサ系	23	4	2	17
オビアカ系	29	7	0	22
トサアカ系	10	4	0	6
ハアラ系	9	4	3	2
タノアカ系	8	3	2	3
ヒキ系	8	4	1	3
アラカワ系	2	0	0	2
キタゴウアラカワ系	2	0	0	2
エダナガ系	1	0	0	1
計	134	46	16	72

この調査結果からも、九州育種基本区内で選出された精英樹の中には、在来品種と同一のクローンあるいは似通ったものが含まれていることが明らかとなった。これらについては、今後、他の酵素種についてもさらに詳しい調査を行う予定である。

九州地方にはこのようにいくつかのクローンの複合から構成されている在来品種があるほかに、比較的近年に篤林家が実生林等から選抜・育成した品種がある。これらはいずれも1母樹からの単一クローンで、クモトオシ、イワオ、ヤイチ等成長性に関してはかなり優秀なものがある。しかし、九州においては、このような単一クローン品種の林分は、精英樹の選抜対象から除外されたことから、精英樹としての取り扱いがなされていない。

以上、九州育種基本区内におけるスギ精英樹の特徴について述べたが、これらはいずれも育種集団林の交配母樹の選定にあたって重要な問題である。これらの取り扱いについては早急に検討しなければならない。

2 特性調査

これまでに選抜された精英樹については、クローンの特性把握と保存を兼ねたクローン集植所が設定されている。これはさし木増殖が比較的容易なスギについてはさし木苗で、また、さし木の固難なヒノキ、マツ類についてはつぎ木苗によって設定されている。また、さまざまな環境における精英樹クローンの特性把握のために、次代検定林が設定されている。次代検定には、スギではさし木苗と自然交雑苗が、また、ヒノキ、アカマツ、クロマツについては自然交雑苗が用いられている。

スギクローン集植所については一部のクローンを除き植栽後15年間成長調査を実施し、10、20年生時には枝張り、幹曲がり、枝密度、細り等について調査を行った。また、定期的に病虫害、気象害、さし木発根性、着花性等についても調査を行っている。

1983～1985の3年間、熊本、大分、宮崎、鹿児島 の4県において、国庫補助対象の一般研究課題として「スギ・ヒノキ在来品種の特性に関する研究」が実施された。その後、佐賀、長崎等県単で実施した県の協力も得られ、それに当場のデータも併せて、1987年3月九州地区林業試験研究機関協議会育種部会から「スギ精英樹特性一覧表」を公表した。この特性表はスギ精英樹623クローンのうち早期に検定林等が設定された381クローンについてとりまとめたものである。主な特性の評点別クローン数を表-2にまとめた。これ以外のクローンについても早急にとりまとめなければならない。

表-2 スギ精英樹クローンの主な特性の評点別クローン頻度

評点	樹高	初期生長	通直性	心材色	着花性	さし木発根性
4以上	198	42	279	98	55	139
3	74	159	55	199	69	67
2以下	87	122	40	62	226	142
1～5	23		7	7	13	1
計	382	323	381	366	363	379

評点は各形質で優れているクローンに5、劣っているクローンに1を付けている。評点の1～5とは同一クローンの評点が試験地によって大きく異なっていたために、平均値を用いないでレンジで示した。

ヒノキ、マツ類についてはクローン集植所がつぎ木苗によって設定されていることから、精英樹の特性に台木との親和性やその他の生理的な影響が予想される。現に、つぎ木苗によって設定されたクローン集植所の特性の中で、特に枝形質については実生、さし木苗より枝径が大きく、また、成長形質もクローン内のバラツキが大きいことが観察された。

ヒノキについてはさし木発根性、着果性を除き特性調査が遅れていたが、1989年3月に成長性、幹曲がり、枝の太さ、枝密度、幹の分岐性、さし木発根性、着果性について一応取りまとめることができた。その結果はスギと同様な方法によって表-3に示した。今後は各県の協力によりデータの追補を行い、より精度の高い特性表にしなければならない。

表-3 ヒノキ精英樹クローンの主な特性の評点別クローン頻度

評点	樹高	通直性	枝径	着花性	
				♀	♂
4以上	64	50	37	20	31
3	69	24	41	88	30
2以下	42	103	98	62	31
未調査	13	11	12	18	96
計	188	188	188	188	188

各評点は観察によってスギに準じてつけた

マツ類においては、現在マツノザイセンチュウ被害の影響でほとんど造林されていない。そのため、アカマツ、クロマツ精英樹の実生苗による一般造林は今のところ考えられないことから、育種集団林造成の計画はない。しかし、それに代わるものとして抵抗性マツ採種園から生産される種子によって、マツノザイセンチュウ被害地に造林を行い、抵抗性が強く、一般形質も優良な個体の選抜を進める予定である。

3 育種集団林用クローンの選択

育種集団林は第二次の精英樹を選抜するための母集団であることから、クローン選択に当たっては長期的な視野にたった目標形質の設定、母集団の遺伝的変異の大きさ等に充分配慮する必要がある。

当场においては、1988年に苗木生産者、造林者に対してスギ、ヒノキの最も重要な形質と思われる項目についてのアンケート調査を行った。両者とも最も重要な形質としてあげたのは1位が成長性、2位通直性、3位材色であった。これらの形質は、いずれも材を利用する立場での要望であり、育種集団林の造成ではこれらの形質に加え増殖性が当然加味されなければならない。

このようなことから、当场においては、育種集団林用の交配に用いるクローンを着花性、成長性、通直性、心材色に重点をおいた選択を行い、スギ300クローン、ヒノキ140クローンをを用いる計画である。

しかし、このクローン選択には重要な問題が3点ある。その第一は特性評価が20年以下の若齢木で行われていることである。筆者のこれまでのスギクローン集植所における定期調査によると、成長の早晚性にはかなり差のあることが確認されている⁴⁾。その一例をあげると大分県産のスギ精英樹国東3号は植栽後10年までの年平均樹高成長量が114cmで1位であったのに対し11～15年までの年平均成長は97cmと極端に低下し順位も8位となった。このことから明らかなように、現時点での成長評価では交配材料が早生系に偏る可能性が高い。第二はクローン選択要因に着花性を加味していることである。一般に成長と着花の間にはマイナスの相関関係があるといわれている。また、着花性は遺伝的な要素が強いともいわれている⁴⁾こと等から、これに重点をおいた選択を行うと、次代の母集団が成長に影響を及ぼす花のつき易い集団になる恐れがある。第三は、いままでに篤林家によって選抜・育成されてきた単一クローン構成の優秀なスギ在来品種が育種母材料として用いられていないことである。

このように九州育種基本区におけるスギ精英樹には他の育種区にない問題点があることから、将来の育種材料の基礎になる育種集団林の造成に当たっては、これらの点について充分検討を加えて事業にとりかかる必要がある。

引用文献

- 1) 林木育種協会：昭和55年度種苗特性分類調査報告書（スギ），8～12，1981
- 2) 岸 善一・明石孝輝・西村慶二：九州地方のスギさし木在来品種林分の遺伝変動について，日林九支研論23，155～156，1970
- 3) 九州林木育種場：九州地区試験研究機関協議会育種部会資料12～24，1978
- 4) 西村慶二・松永健一郎：クローン集植所におけるスギ精英樹クローンの生長（II），林木の育種（特別号），20～23，1978
- 5) 藤本吉幸：九州におけるスギの花粉飛散（I），日林九支研論42，69～70，1989