

群馬県の造成した少花粉スギミニチュア採種園から生産した 実生苗木の雄花着花特性及びミニチュア採種園の評価

中村博一 (群馬県林業試験場) 渡邊敦史 (森林総研林育セ)

I はじめに

花粉症対策種子を生産する上で、ミニチュア採種園方式の導入により、従来の方法と比べると品種の更新、樹形管理、球果採取などの作業効率が上がり、花粉症対策種子の早期普及 (1) が進んでいる。しかしながら、少花粉スギ品種の実生後代苗木の雄花着花特性については報告例が少なく、花粉症対策スギ種子を評価するには多くの事例報告が必要と思われる。

このため、少花粉スギミニチュア採種園 (以下、ミニチュア採種園) から生産した自然交配による実生苗木の雄花着花特性を明らかにすることを目的として、群馬県林業試験場で造成したミニチュア採種園から生産した自然交配実生苗木にジベレリン処理を行い、雄花着花量を調査し、苗木時点での評価を検討した。また、種子生産区画の外部花粉による交配状況を把握するため、実生苗全個体をDNA解析し、花粉親を特定することにより、ミニチュア採種園の評価を検討した。

II 調査地の概要と方法

1. 調査地 調査地は群馬県渋川市内にある群馬県林業試験場林木育種場内 (以下、林木育種場) のミニチュア採種園である。

林木育種場は、標高約 550m の南斜面に位置している。ミニチュア採種園は総面積 0.11ha、総植栽本数 602 本、クローン数 33 クローン、植栽配置は 9 型で構成され、4 区画に分かれている。A 区画 (面積: 0.02ha、植栽本数 98 本、クローン数: 12 クローン) を 2003 年 4 月、B 区画 (面積 0.03ha、植栽本数 168 本、クローン数: 12 クローン) を 2004 年 4 月、C 区画 (面積: 0.03ha、植栽本数: 168 本、クローン数: 33 クローン) 及び D 区画 (面積: 0.03ha、植栽本数: 168 本、クローン数: 33 クローン) を 2005 年 4 月に造成をおこなった。ミニチュア採種園は苗畑に造成しており、周囲は開けている。一部ヒノキ防風林帯に面し、従来スギ採種園とは最短約 55m 離れている。

2. 方法 1) 自然交配実生苗木 球果採取は、ミニチュア採種園 A 区画から 2004 年 10 月中旬に 7 クローンをクローン毎に採取した。その後、屋内で約 1 ヶ月半自然乾燥させ精選をおこなった。精選後は -5℃ の冷蔵庫に保管した。

2005 年 4 月に林木育種場内の苗畑に播種を実施し、床

替えは 2006 年春から 2008 年春にかけて 3 回おこなった。

2) 着花の誘導 2008 年 6 月下旬に養成した 4 年生の自然交配実生苗 (24-31 本)、全個体に 100ppm の濃度でジベレリンを葉面散布し着花を誘導した。ジベレリン処理には GA3 を用いた。

3) 雄花着花量調査 2009 年 2 月に表 1 により簡易な目視による指数調査で雄花着花量を評価した。調査は 3 名で実施し、平均した指数を各クローンの評価とした。

表 1. スギ雄花着花量調査指数表

指数	内容
0	着生していない
1	わずかに着生している
2	着生しているが量が少ない
3	ある程度着生している
4	全体にかなり着生している
5	一見にして全体に密に着生している

4) DNA 解析 自然交配実生苗木 194 個体を SSR 分析し、花粉親の特定を行った。SSR 分析には、6 マーカーを用いた (2)。全ての個体の SSR 遺伝子型を決定した後、Cervus 3.0 を利用して、単純排斥法により親子判定を行った。

III 結果

1. 自然交配実生苗木の雄花着花特性 ミニチュア採種園 A 区画から生産した自然交配実生苗木のクローン毎の雄花着花指数を図 1 に示す。クローン毎の平均は 0.95 で、上都賀 9 の 0.61 が最も小さく東白川 9 の 1.20 と高い指数となった。

次に、クローン毎のミニチュア採種園内のクローン同士による交配 (以下、交配園交配) と外部花粉交配について見ると、クローン毎の交配園交配の平均指数は 0.81 で、外部花粉交配の平均指数は 1.23 であった。河沼 1 を除く全てのクローンが交配園交配よりも外部花粉交配の方が高い指数を示した。

外部花粉交配指数と交配園交配指数の差は、那珂 2 が 0.72 と最も大きく、次いで上都賀 9 の 0.67、南会津 4 の 0.65、南那須 2 の 0.61 であった。河沼 1 については、平均の 0.82 に対し交配園交配が 0.83、外部花粉交配が 0.80 と指数による差は見られなかった。

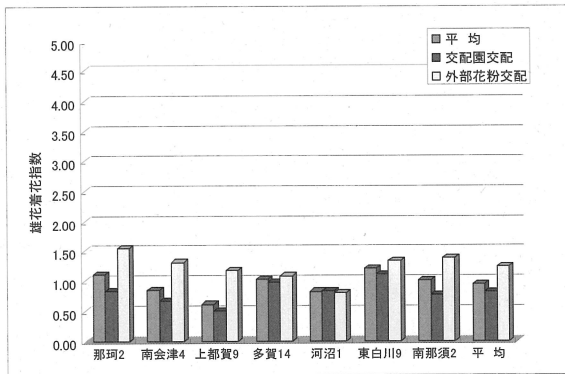


図-1. クローン別の実生苗木別雄花着花指数

2. ミニチュア採種園の評価 ミニチュア採種園A区画から生産した実生苗194本全個体をDNA解析した結果を図-2に示す。花粉親の特定により、全個体の中で127本が交配園交配、67本が外部花粉交配であった。2004年のA区画の交配園交配率は65.5%であった。

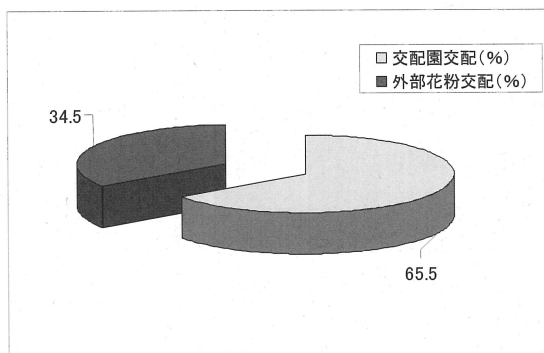


図-2. 交配園交配及び外部花粉交配の率

IV 考察

スギ花粉症対策として、花粉発生軽減については森林・林業面に対する期待は大きく、花粉症対策種子の普及について早期に生産・普及が可能なミニチュア採種園方式は有効であると考えられる。

ミニチュア採種園から生産した自然交配による実生苗木の雄花着花量については、少花粉スギ同士による交配の方が、外部花粉交配よりも低いことが示唆された。このことにより、花粉症対策種子として品質を向上させるためには、外部花粉による汚染割合を低下させることである。

上都賀9や南会津4、那珂2のように外部花粉交配が交配園交配と比べ差が大きいクローンは、外部花粉による影響が高いクローンであると考えられる。これに対して、河沼1のように交配園交配と外部花粉交配での指数に差が見られなかったクローンは、外部花粉の影響を受けても母系の出現率が高いと考えられる。今後、継続調

査のなかで外部花粉の影響を受けやすいクローンは更新し、河沼1のような影響が少ないクローンを多く開発できれば外部花粉の影響に左右されず、自然交配でも雄花着花量が少ない実生苗木の生産が可能であると考えられる。

ミニチュア採種園の交配園交配率の65.5%について、森口ら(2003)(3)の報告よりも高い結果となったのは、要因の一つとして、群馬県のミニチュア採種園の造成箇所がくぼ地であるなど、立地環境が外部花粉の影響を受けづかったことが考えられる。しかし、調査地は花粉飛散期に隣接するクローンの枝同士が触れ合うほど混み合っていた。スギでは花粉親としての寄与率に及ぼす影響は、開花期の一致度では小さく総雄花量では大きくなるという報告(4,5)があるため、花粉親が隣接する採種木に偏ることがないように採種木のクローン数を多く配置することが花粉親の分散につながると考えられる。

V おわりに

ミニチュア採種園の交配園交配率を向上させる対策としては様々な方法が考えられる。例えば、費用対効果を考慮し種子生産区画の外周の採種木を高く仕立てるだけでも、採種園内への外部花粉の侵入を軽減出来る可能性がある。さらに、外周の採種木は外部花粉防除林として位置づけ、内部のみ球果採取を行うことにより、外部からの影響が軽減でき、種子生産区画全体の交配効率が向上すると考えられる。今後も継続的に調査し、ミニチュア採種園の新たな管理方法を構築していきたい。

引用文献

- (1) 林木育種センター東北育種場(2001)東北育種基本区スギミニチュア採種園技術マニュアル:2-48
- (2) 渡辺敦史ら(2009)SSRマーカーに基づくミニチュア採種園産種苗の判定技術の開発と雄性不稔スギ原因遺伝子の同定に向けた取り組み. 林木の育種特別号:13-15
- (3) 森口善成ら(2003)設計様式および立地環境の異なるスギ採種園における遺伝子流動の比較. 日本林学会大会学術講演集:114-370
- (4) 宗原慶恵・河崎久男(2006)ミニチュア採種園における花粉動態の解明—交配寄与率におけるクローン間差—. 林木の育種特別号:25-28
- (5) 森口善成(2004)マイクロサテライトマーカーを用いたスギ採種園の遺伝子流動の解析とその情報を用いた採種園改良の提案. 新潟大学大学院自然科学研究科博士論文:78