

特定の優良な家系を効率的に生産する採種園のクローン配置

河崎久男・三浦真弘・久保田正裕・宗原慶恵（森林総研林育セ）

I はじめに

1957年から開始されたわが国の林木育種事業も50年が経過した。当初の事業は、精英樹の選抜と選抜個体の増殖、そして採種(穂)園の造成が主体であった。造成した採種(穂)園から種苗の供給が始まると、次代検定林の造成が開始された。また、選抜された精英樹を用いて、いろいろな形質の遺伝性を調べるために人工交配なども行われた。交配によって得られた苗木は、遺伝試験林などに植栽された。

近年、森林総合研究所林木育種センターでは、これらの遺伝試験林などから第二世代精英樹の候補木の選抜を進めている。この過程で、いくつかの特定の交配組合せの家系が他の家系に比べて成長や形質で優良な成績を示し、その家系の個体が多く選ばれる傾向のあることが明らかになってきた。こうした情報は重要であり、例えば新たな採種園を造成するような場合、当該家系を優先的に生産するようなクローン配置に応用することも考えられる(1)。ここでは、具体的なクローン配置の方法を報告する。

II 第二世代スギ精英樹候補木の選抜事例の概要

九州地方は温暖な気候で検定林における植栽木が早い成長を示す。このため、第二世代精英樹の候補木は、九州育種基本区において林木育種センター九州育種場が、スギは1998年から、ヒノキは2000年から、それぞれ選抜を開始している(2, 4)。

関東育種基本区においても、林木育種センターがスギは2002年から、ヒノキは2003年から、それぞれ第二世代精英樹の候補木の選抜を開始している(3)。対象林分は、スギでは精英樹を雌雄親に用いた遺伝試験林が主体で、ヒノキでは精英樹を母樹とする実生の一般次代検定林である。

ここでは、2カ所のスギの検定林で選抜した事例を要約する(3, 5)。

1. 関前59号検定林における選抜 当該検定林は、旧前橋営林局勿来営林署管内に1986年4月に設定された。設定当初の植栽本数は2,680本で、5つの反復区に1列あたり10本が列状に植栽された。材料は、成長が良いか、あるいはスギガミキリや寒害に耐性を持つと考えられるスギ精英樹33クローンを雌雄親にした人工交配73家系である。

交配設計は3セットの不連続型の要因交配であるが、欠失した交配組合せがあるため73組合せの家系となっている。この中には10組合せの自殖家系も含まれている。それぞれの家系の個体は各反復に原則として10本が植栽されているが、半数以上の家系では個体数が不足のため、家系によっては植栽されていない反復もある。

当該検定林では、2005年12月に成長や樹幹の形質、材質に優れた49個体を第二世代精英樹の候補木として選抜した(3)。

2. 関前57号検定林における選抜 当該検定林は、旧前橋営林局高崎営林署管内に1984年5月に設定された。設定当初の植栽本数は2,977本で、3つの反復区に単木混交で植栽された。材料は関東育種基本区内のスギ精英樹13クローンを雌雄親に用いた人工交配79家系である。他に、雌親に用いたクローンの自然受粉12家系と対照に用いた地スギの1系統があり、合計92家系が植栽された。交配設計は自殖抜きフルダイアレルであるが、欠失組合せも多い。さらに、それぞれの家系の個体数にはバラツキがあるため、各反復に植栽された家系別の本数も、未植栽から30本まで一定ではない。

当該検定林では、検定林データの解析によって机上で100個体の候補木を選定し、実際に2006年12月に40個体を選抜した(5)。

III 優良家系を生産するクローン配置の提案

選抜個体を家系で見ると、関前59号検定林で選抜された49個体は33家系で、関前57号検定林で選抜された40個体は31家系である。これらは当初に植栽された材料と比較すると、選抜個体は概ね1/2~1/3の家系数になっている。さらに、それぞれの検定林の選抜個体を子細に検討すると、関前59号検定林の33家系49個体のうち22個体は、雌雄親のいずれか一方または双方に特定の3クローンのうちの1つまたは二つが関与した家系であった。同様に、関前57号検定林の31家系40個体のうち32個体は、特定の3クローンのうちの1つまたは二つが雌雄親に関与した家系であった。なお、実際の選抜にあたっては、いずれの検定林でも一家系からの選抜個体数は、3を超えないように

配慮している。

選抜対象検定林は人工交配による材料であるため、どのような交配設計であっても関与する交配親や交配組合せは限定される。にもかかわらず、このように選抜個体に関与する雌雄親が少数に限られる事実は、逆に、そうしたことを利用した採種園のクローン配置が有効であるという考えが生じる。例えば、図-1に示すように、3クローンだけを配置した採種園である。スギの場合には、ミニチュア採種園の技術も確立されているので、その応用はいっそう容易である。なお、図-1に示す亀甲状の原型は、1986年に発表されている(7)。

図-1に示した、いわばトリクローナル採種園は、2クローンを格子状に配置したバイクローナル採種園に比べると次代の家系の変異は大きい。採種園の設計では、自殖または自殖相当によるタネが少なく、また、次世代が変異を大きく持つようにクローンを配置することが基本である(6)。しかし、林木育種事業も50年を経て、次代検定林や遺伝試験林の情報が多く得られ始めた現在は、優良なクローンや家系はもとより特定の交配組合せを活用することも実際の事業のなかでは重要なことと考えられる。

なお、自殖または自殖相当の家系のタネが多く生産されるという危惧は、育苗の際、苗畑などで自然淘汰が行われ、それほど大きな問題とはならないと推量される。

IV おわりに

近年、スギやヒノキでは花粉症対策が重要な課題で、スギについては雄性不稔化を進める林業試験研究機関がある。林木育種センターでも、「爽春」と精英樹との交配でF₁家

系を作出し、それらの交配によって雄性不稔化したF₂を得る計画である。この際、F₂の近交度は高まり、劣悪な種苗となることが懸念されるが、報告したように交配親のF₁を意図的に選択することで、その状況を低減できる可能性がある。また、事業レベルで雄性不稔のスギを生産しようとする場合、特定の組合せを意図した交配親F₁を図-1のように配置することによって、雄性不稔で優良な家系が得られる可能性もある。

引用文献

- (1) 河崎久男(2004)ミニチュア採種園の新しい利用方法 一次世代スギ品種の事業的生産の可能性を探る- 東北の林木育種No.175:6~7.
- (2) 近藤禎二・戸田忠雄・竹田宣明・田中文浩・三浦健司(2001)九熊本26号検定林における選木・採穂・増殖の経過. H12 林育セ九青年報29:68~69.
- (3) 久保田正裕・柏木 学・倉原雄二(2005)スギ, ヒノキ第二世代精英樹候補木の選抜 一関長20号, 関前59号検定林における実行結果- H17 林育七青年報:64~67.
- (4) 栗延 晋・千吉良 治(1999)スギの複合特性を備えた育成品種の選抜に関する研究 一熊本署スギ5号検定林及び九熊本9号検定林における選木の経過- H10 林育セ九青年報27:45~47.
- (5) 三浦真弘・柏木 学・河崎久男(印刷中)スギ精英樹交配家系からの第二世代精英樹候補木の選抜 一関前57号遺伝試験林における実行結果- H18 林育七青年報.
- (6) 津村義彦(2003)ゲノム情報が森林および林業にもたらすもの. 林業技術No.736:2~6.
- (7) VANDAY, J.K. (1986) Design for a Gene Recombination Orchard. *Silvae Genetica* 35(1):1-3

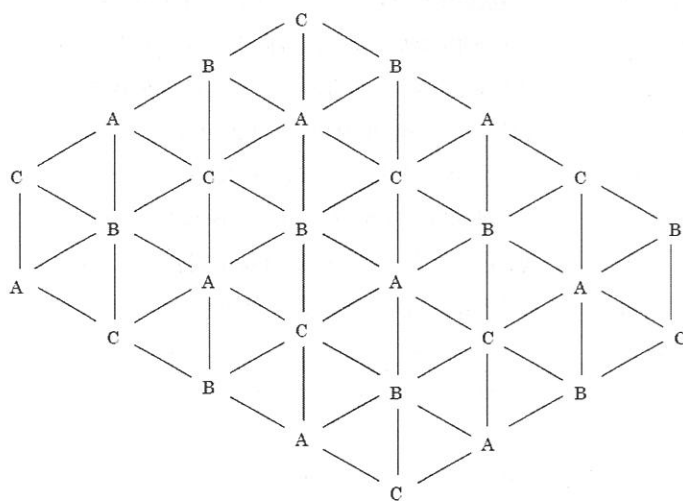


図-1. 3クローンを配置した採種園の模式図