

【解 説】

講座：林木育種の現場の ABC (6)

人工交配技術 -ヒノキ-

倉本 哲嗣^{*1}・藤澤 義武²

ヒノキと人工交配

ヒノキは、スギと並ぶ日本の重要な造林樹種の一つで、森林面積の10%、人工林面積の25%を占めており、昭和29年に始まる「精英樹選抜育種事業」では、943個体の精英樹が選抜されている。これらは採種園を造成して実用に供するとともに、並行して各種の検定林を造成し、成長や適応性、材質などの評価、それらの遺伝様式の解明などを進めてきた。ご存じのとおり、スギに比べて材質が優れているものの、成長は劣る。しかし、成長などの特性に優れた精英樹の相互間で人工交配を行えば両親の優位性を受け継ぎ、飛躍的に特性が優れている個体を創出できることが明らかになった(戸田ら1982等)。現在、第2世代、さらには第3世代の精英樹の開発が森林総合研究所林木育種センター等で進められており、第2世代精英樹はすでに実用段階に入っている。なお、第2世代以降の精英樹を林木育種センターでは「エリートツリー」と呼称している。このヒノキの人工交配技術を紹介する。

ヒノキにおける人工交配の実際

着花促進：ヒノキの雌雄花は枝の先端部に着生するため、着花が多数であった年の翌年は、着花枝が少なくなるために結実量の減少が目立つことなどから、周期的に豊凶年となる。そのためジベレリン処理や剥皮等の機械的処理による花芽分化の促進や、健全種子生産のための開花習性に関する研究がなされてきた。ヒノキもスギ同様に、着果促進処理として機械的処理よりもジベレリン処理が向いていることが明らかになった。

しかし、スギとは異なってジベレリン水溶液の葉面への散布では効果がなかったり、葉害が出るため、これまでは樹幹をノミ等で削って、①ジベレリン粉剤を直接注入したり、②CMC(カルボキシメチルセルロースナトリウム塩)を用いて団子状にしたものを埋設する方法が主に実施されてきた。しかしこれらの方法では埋設部分、埋設量によって必ずしも効果が明瞭でない。また、木質部まで削るため樹体に対するダメージも大きく、傷が残って病原菌や害虫が侵入しやすくなり、場合によっては幹が腐朽することもある。このため、処理を継続すると個体が枯死する場合もある。

近年、農薬登録がなされ、ヒノキの着花促進剤として使用できるようになったジベレリンペースト剤は、粉剤による処理では効果が不安定なヒノキ科の着花促進に有効である。薬剤単価は高いが、粉剤の場合のように濃度調整や団子作成などの準備作業がないので、作業が非常に楽である。具体的には、目接ぎナイフやカッターなどで木部に当たるまで切れ目を縦に入れ、マイナスドライバーなどで樹皮を剥剥がした隙間(写真-1)にペースト剤をシリンジ等で1ヶ所100mgを注入するだけである。処理量の目安は、直径2~3cmで1カ所、10cm程度までで2カ所、それ以上で3ないし4カ所処理すると良いようである。塗布後ビニールテープで巻くことで傷口を綺麗に塞ぐことが出来る(写真-2)。

なお、ジベレリンペースト処理による着花促進では効果が持続するので、6月中旬に行うことで雄花、雌花ともに誘導することができる。

交配袋の取り付け：ヒノキの場合は九州では2月下旬頃、関東では3月上旬頃に除雄し、人工交配では雌花

* E-mail: norikura@affrc.go.jp

¹ くらもと のりつぐ 森林総合研究所林木育種センター九州育種場

² ふじさわ よしたけ 森林総合研究所林木育種センター

に交配組み合わせ以外の花粉が受粉しないよう交配袋によって遮断する。交配袋の取り付けは、九州では2月下旬、関東では3月上旬が適期であり、雌花の周りの雄花を取り除く「除雄」を行い、雌花だけを残した枝に交配袋をかぶせる。交配袋の材質は降雨によって濡れても破れない性質の紙、もしくは不織布製が適当である。交配袋を雌花が着生した軸にかぶせ、袋の入り口を脱脂していない綿でふさぎ、ビニタイ(産業用、園芸用などに広く使用されている結束用具：ビニールでコーティングした針金)で縛って袋を閉じる。ヒノキの花はスギと異なり、開花が近くなるまで雄花雌花ともに視認が難しい(写真-3)が、開花が近づくと雌雄花ともに成長するので視認しやすくなる(写真-4、5)。なお、開花時期は年やクローンによって異なるので、交配袋の取り付けには注意が必要である。特に暖冬の時には開花が早くなるので注意する。



写真-3 ヒノキ開花前の雌雄花の状況。葉面先端部に雌花、側面に雄花が着生している。



写真-1 ジベレリンペースト埋め込みのために樹皮をはがす際の状況。ドライバーでこじ開けるようにして樹皮をはがす。



写真-4 ヒノキ開花直前の雌花の状況。写真-3に比べて、大きく成長している。



写真-2 ジベレリンペーストと埋め込み処理後。傷の養生のため、テープを巻いて傷面をふさぐ。



写真-5 ヒノキ開花直前の雄花の状況。写真-3に比べて大きく成長し、雄花の表面は赤くなり、開花直前である。

花粉の準備と保存：ヒノキの場合は、通常九州では3月上旬頃、関東では3月中旬頃から雄花が開いて花粉が飛び始めるのが一般的なので、それまでに雄花が着生した枝を切り取り、クローン別にグラシン紙の袋をかけ、スギの場合と同様温室内で水ざしして開花を促進させる。水挿し後2週間ほど経過すると雄花が十分に開花するので、袋を逆さまにして軽くたたき、袋の内部に付着した花粉を落とすとともに、雄花からもたたき出し、袋の底にたまった花粉を袋の隅を切って管瓶などに集める。このとき、市販の花粉採集器等で雄花殻などのゴミを取り除いて精選する。なお、スギの場合と異なり、ヒノキの雄花は水差しすることで落花することが多いので、写真-5に示したような雄花が成熟し、開葯する直前に水差しを行うと効率的である。



写真-7 花粉銃による受粉作業

交配：花粉の受け入れ態勢が整ったヒノキの雌花はスギと同様、珠孔から珠孔液を分泌するので、飛来した花粉がこれに付着し、液とともに珠孔の内部に取り込まれることで受粉が完了する。雌花が珠孔液を分泌している状況を写真-6に示す。交配袋が窓付きの場合は袋内の雌花の開花状況を窓から雌花の状態を確認できるので確実に受粉作業ができる。窓付きの交配袋が利用できない場合には交配袋の周囲の雌花の状態を確認する。このような雌花の観察によって雌花が受粉可能な状態であることを見計らい、花粉銃で花粉を交配袋に注入する(写真-7)。花粉注入後、受粉の機会を増やすために交配袋を軽く振って花粉が袋の中で舞うようにする。交配適期は暖冬や厳冬など気候条件によって毎年開花時期は変動するので注意する。



写真-6 開花したヒノキ雌花からの珠孔液の浸出。水滴のようなものが珠孔液である。

除袋と虫害防除処理：ヒノキの雄花の開花が終わり、花粉の飛散終了したのを見計らい、交配袋をはずす。雌花は膨らんでいる(写真-8)が、そのままにしておくとチャバネアオカメムシ等のカメムシ類に吸汁され、結果した種子の発芽率が極端に低下してしまうので防虫網をかける。なお、このチャバネアオカメムシは近隣の梨や柿の果樹園で果樹類の吸汁害虫でもある。過去にMEP剤、MPP剤などの農薬で防除効果があったことが報告されていたが、今ではむしろ袋かけによる防除が効果的で、その時期は5月以前に行うことが望ましい。



写真-8 受粉後のヒノキ雌花(球果)

球果の採取：ヒノキの球果の採取は林業種苗法ではスギと同様9月20日からとなっているが、地域や母樹により球果の成熟時期が異なるので注意が必要である。九州では10月上旬頃から、関東では10月中旬頃から球果を採取する。紙箱などを利用して交配組合せ毎に球果をまとめ、球果の乾燥、種子の叩きだし及び種子精選を行う。また、球果を乾燥させる際、高温にさらしたり、乾燥期間が長いと種子の発芽率が低下するので十分に注意する。種子精選は発芽率に影響するので後の作業効率に大きく影響する。スギやマツに比べて種子が非常に小さいため、完全な精選は難しいが、夾雑物や未成熟種子が混ざっていると見かけの発芽率が低い場合、より多くの播種床を必要とするなど苗に仕立て上げるまでの作業効率を低下させるので注意する。

交配に向けた環境の整備について：人工交配を行う時期に、凍害、寒風害等の気象害によって開花障害が生

じることがある。ヒノキはスギよりも雌雄花が被害を受けやすく、被害が生じた場合には人工交配に必要な花粉が得られない。また、雄花が気象害を受けるような場合は雌花も被害を受けていることが多い。そのような状況下では、人工交配が困難となり、十分な種子が得られないので、スギの人工交配の解説のときにも述べたが、気象害が発生するような場所では交配しない。例えば鉢植えにして温室内で交配する、あるいは防風帯を整備して気象害を防ぐなどの配慮が必要である。

参考文献

戸田忠雄・松永健一郎(1982) ヒノキ交配苗10年時における組み合わせ能力・遺伝等の推定. 日本林学会九州支部論文集 35: 59-60