

海外林木育種事情調査報告

－アメリカ合衆国南東部－

1. はじめに

日本では、現在第2世代精英樹の育種が進行中ですが、海外では、第3,4世代の育種を進めている国が数多くあります。その中でも、育種組合を設立し、産学共同で林木育種を行っているアメリカ南東部の事情調査に行ってきましたので、その概要を報告します。

2. 育種プログラムの組織体制

アメリカ南東部の主要樹種はテーダマツ (*Pinus taeda*) およびスラッシュマツ (*Pinus elliotii*) であり、これらの樹種について精力的に育種が行われています。今回訪問したノースカロライナ州立大学を中心とした育種協同組合 (NCSU-CTIP) は Zobel 博士により開始され、構成メンバーのうち、大学が育種の研究、計画および教育を、企業や州政府の森林管理局が、実際の育種作業 (精英樹選抜、採種園管理、検定林調査) および資金提供の役割を担っています。

時代の遷り変わりとともに、森林の所有形態、企業の経営戦略や体制が変わり、それに応じて林木育種組合のメンバーの構成や、メンバーの質も変わってきています。かつては全てのメンバーが育種事業を実施していましたが、現在では育種事業を実施せず、そこから得られた情報を利用するだけのメンバーも存在します。

3. 育種プログラムの進め方

NCSU-CTIP では、特にテーダマツの育種が精力的に行われており、現在第4サイクルに入っています。

日本では第1世代、1.5世代のように「世代」という単語が使われますが、NCSU-CTIP では「サイクル」という言葉が使われていました。これは育種集団や採種園に導入されるクローン

が必ずしも全てが同世代になるわけではなく、育種価の優れたものを用いるため、複数世代が共存するためです。今後日本でもより育種の効果を高めるには、上記のような考え方の導入を検討する必要があるのではないかと感じました。

1 サイクル目の育種は約 1000 本のテーダマツを選抜し、テスター交配 (片親を限定した要因交配) を行い、検定を行いました。しかしテスター交配に用いた花粉親が少ないため、次世代化には実質的に成功したとは言えなかったそうです。

2 サイクル目の育種は、8つの育種区を設け、再び人工林から精英樹を表現型で 3000 本程度選抜し、ハーフダイヤレル交配を行い、検定を行いました。このサイクルでは非常に多くの知見が得られ、それらに基づき、育種区の統合や早期選抜を行っています。平均伐期は 25 年ですが、6 年次の調査データで早期選抜が行われていました。この 2 サイクル目の交配および検定設計は、現在進行中の日本の育種集団林プログラムにも導入されています。

3 サイクル目の育種は、統合された 3 育種区で行われています。そして育種対象の精英樹 1000 本程度をエリート集団とメイン集団に分け、階層化が図られました。エリート集団は、より短期で育種効果を最大化する集団であるのに対し、メイン集団は長期にわたる育種を行うため、遺伝的多様性を維持するための集団と位置付けられています。それゆえ、交配設計や検定手法も異なります。エリート集団は、交配実生をクローン化して試験地に植栽し、検定されています (写真-1)。またメイン集団は、複数の分集団に分割され、共通の混合花粉を用いた実生を用い、母樹のランキングが行われています。



写真－１ テーダマツのクローン試験地

交配では高接ぎにより種子を得るまでの時間を短縮し、世代期間を短くする手法がとられています(写真－2)。現在このサイクルの育種が精力的に進められており、4サイクル目に使用する精英樹の選抜にも着手され、より小さい個体で交配が試みられています。



写真－２ 高接ぎした枝での交配

4. 採種園の構成および採種について

NCSU-CTIP では、それぞれの構成メンバーが採種園を所有しています。多くの採種園は、現在2サイクル目の個体で構成され、全体の9割を占めます。しかし育種価の優れた1サイクル目の個体は、そのまま2サイクル以降の採種園にも導入されます。これはより優れた個体から種子を得るためです。

採種園の構成個体は、メンバー間で多くは重複し、一部がそれぞれの裁量によって異なります。これは重要視する形質が異なることや環境適応性を考慮しているためです。採種園の構成木は、現在では10-15クローンが推奨され

ており、日本より少ないクローン構成となっています。

採種園のサイクルが進むにつれて育種効果が上昇する傾向を見せており、1995年頃には15%の材積増加の効果があったものが、2004年頃からは3サイクル目の採種園の効果によりさらに上昇しています。

採種園における採種方法は、現在、母樹別の採種が主流です。かつては混合種子を用いていましたが、Weyerhaeuser社が自社林で母樹別の植栽試験を行ったところ非常に効果が大きかったことが契機となり、現在では「最良種子を、その種子の最適環境に植栽する」という植栽手法になっています。これは、日本で言われる適地適木の考えに通じていると思いました。

採取される種子は、90%以上が自然交配種子です。人工交配種子もありますが、それほど生産されていません。しかしその割合は10年前の数十倍になっています。これは人工交配種子では目的に合った形質の種子が得られるためです。

5. 終わりに

今回我々の相手をしてくださったノースカロライナ州立大のMcKeand教授は「やっと日本のスギに追いついた」と話してくれました。理由は、クローン検定が可能になったこと、より若齢時の交配にチャレンジしていること、です。普段何の疑問も持たず、成熟個体から挿し穂を採取し、2～3年生の木にジベレリン処理し着花させていたことは、スギだから可能だったことです。育種による世代回転の根幹は、交配にあることを考えると、スギよりもはるかに交配が困難なテーダマツが、スギよりもはるかに速いサイクルで育種が進んでいることは、我々がスギの特徴を生かし切れていないということです。しかしそのメリットが分かった以上それを十二分に発揮し、スギの育種を進めることが我々に課された重要な使命であると改めて肝に命じることができました。

(育種部 育種第二課 三浦真弘・平岡裕一郎)