

【話 題】

林木育種による花粉症対策 —その成果と検証—

齋藤 央嗣^{*1}・渡辺 敦史²

はじめに

スギ花粉症は、治癒の難しいアレルギー疾患であり、平成18年の東京都の調査で有症率が28.2%に達し、国民病とまで言われるようになった。発生源である林業サイドへの対策が求められているが、間伐など既存の森林施業だけでは、効果的な対策は難しい。このため根本的対策として、既存の森林を伐採し、花粉症対策品種の利用により軽減することが期待されている。平成18年度に改訂された森林・林業基本計画では、政府が総合的かつ計画的に講ずべき政策の1つとして花粉発生源調査等に基づく効果的な花粉発生抑制対策の推進が盛り込まれ、花粉発生源対策推進方針を改訂し、花粉の少ない森林づくり事業などの事業が実施されてきた。林木育種事業においても、花粉の少ないスギ・ヒノキおよび無花粉スギといった花粉症対策品種が選抜され、実用化されるまでに至っている。

しかし、スギの少花粉品種はミニチュア採種園形式で実用化されているものの、採種園の外部花粉と実生後代への影響、林業用種苗としての材質特性評価など考慮すべき課題は多い。ヒノキについては、ミニチュア採種園形式の実用化が難しく、普及方法に課題がある。また、首都圏などの大都市を抱える関東地方と森林面積が大きい林業県では花粉症対策に関する温度差が大きく、地域的な偏りも生じている。

花粉症対策は社会的変容の中で達成までのスピード感が求められた林木育種における初めてのケースと言える。そこで平成25年3月に岩手大学で実施された第124回日本森林学会大会において「林木育種による花粉症対策 —その成果と検証—」としてシンポジウムを実施した。このシンポジウムでは、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業（現事業名：農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業）「花粉症対策ヒノキ・スギ品種の普及

拡大技術開発（H22～25）」の成果を基に品種開発の現状と問題点を明らかにするとともに、無花粉スギの研究の現状を報告いただき、その利用や活用について議論を行ったので報告する。

実施内容

シンポジウムでは、「花粉症対策ヒノキ・スギ品種の普及拡大技術開発」で実施している内容の紹介として概要と各論の3題の講演を行うとともに、花粉症対策としてあわせて進められている無花粉スギの研究の概要について2題の講演をいただき、花粉症対策全体のシンポジウムになるように実施した。

はじめに（花粉症対策品種と花粉症対策実用化プロジェクトの概要と取り組みの現状）

齋藤央嗣（神奈川県自然環境保全センター）

林木育種による花粉症対策について、花粉飛散と患者の発生について、神奈川県における花粉症対策品種の選抜について、実用化上の課題について、実用化プロジェクトで実施している成果について紹介した。実用化プロジェクトは、スギ花粉症対策品種採種園産種苗の交配実態と効率的採種園経営手法としてスギの実用化上の課題解決について、ヒノキ少花粉品種の早期着花手法及びさし木増殖手法の確立としてヒノキの花粉症対策品種の実用化手法について、的確な採種園経営に向けた系統管理に資するDNAマーカーの効率的適用手法の開発として採種園等の系統管理の実態把握と対策としてのトレーサビリティシステムの構築について成果を紹介した。

（質疑）

Q：東日本で着花が多いとのことだが、増殖方法によるも

* E-mail: saito.i34t@pref.kanagawa.jp

¹ さいとう ひろし 神奈川県自然環境保全センター

² わたなべ あつし 九州大学大学院

のなのか。

A: 増殖方法と品種によるもの両方と思われる。

Q: トレーサビリティシステムについて IC タグとバーコードによるものと、どちらが良いのか。

A (渡辺): 一長一短があるが、バーコードは単価が安い、情報の書き込みは出来ない。IC タグの方が、データ管理の上で有利である。

少花粉スギ品種の選抜とその特性

坪村美代子 (森林総合研究所林木育種センター)

少花粉スギ品種の選抜について、紹介があった。選抜にあたっては、ジベレリン処理と自然着花の相関が 0.63~0.7 程度で高い相関であるため今後の選抜に用いられる可能性がある。少花粉品種の材質の評価も進めている。

また少花粉品種の評価として、ミニチュア採種園産種苗について、茨城県、群馬県、埼玉県において外来花粉の影響及び生産された種苗の着花性について検討したところ、園内交配が最も着花性が低く、園外との交配はそれにつぎ、精英樹採種園が最も高くなった。これは、外来花粉を排除した園内交配が最も高く、外来花粉の影響があっても少花粉の母樹の効果があることを示しており、ミニチュア採種園の効果を実証された。一方で、さらに品質の良い種苗を生産するには選択採種等の策を講じることが有効であると考えられた。

(質疑)

Q: 少花粉品種の幼老関連の問題はどうか?

A: 50 年生等の評価は行っていない。さし木苗と 10 年次の評価はしている。

A (齋藤): 実生家系で 20 年次までの評価は行っている。ただし樹冠がうっ閉し検定林での調査での技術的な問題がある。

Q: 雄花量が 1%未満という絶対量で販売されているが、評価されているのか?

A: 出荷前に着花する個体を取り除くなどの評価が必要である。

A: いろいろなパラメーターがあり難しい。林業地ではそこまでいらぬのでは?

Q: いろいろなデータの紹介があったが、材料を出してほしい。マニュアル化をお願いしたい。

A: 課題のまとめとしてマニュアル化を目指している。

ヒノキ花粉症対策品種の普及に向けた実用化研究

袴田哲司 (静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター)

ヒノキ少花粉品種の早期着花手法及びさし木増殖手法の確立として、実用的な手法に関する報告があった。採種園造成上の課題である着花促進 (東京都)、採種木のコンテナ化と交配時期の閉鎖系施設への移動 (山梨県)、外部花粉を抑制する半閉鎖系の施設 (千葉県) について、ジベレリンペーストによる着花促進で効果が高いこと、閉鎖系内での花粉散布でコンテナ採種木の着果促進効果があること、半閉鎖系施設で外部花粉を直接的に防ぐだけでなく開花期のずれによる外部花粉との交配抑制の可能性があることが明らかにされた。また、施設内交配の発芽率が施設外の 49%に対して 14%に低下しており、対策として、自動花粉散布装置の考案について報告があった。

少花粉品種のさし木発根性や、適する環境条件 (福島県、埼玉県、静岡県) について、品種による特異性があること、穂づくりの方法、用土の種類、水ポテンシャル、温湿度、照度などで発根性が異なることが発表され、さし木苗のコンテナ苗化も紹介された。また、さし木やマイクロカッティングへの活用として、組織培養の培地条件 (岐阜県) が紹介された。

(質疑)

Q: 閉鎖系採種園に入れる時期について、2 月が最も良いとのことだがなぜか?

A: 冬季の休眠期間期間が一定の長さが必要のためと思われる。

Q: 施設内交配で、先の発表にあったような扇風機などの検討は行っていないのか?

A: まだ検討していない。

Q: 不織布の材質などもマニュアル化するのか?

A: きわめて種類が多いので、記載していきたい。

無花粉スギの発見から実用化に至るまで

齋藤真己 (富山県農林水産総合センター森林研究所)

無花粉スギの選抜から、さし木品種「はるよこい」の育成、精英樹との交配による無花粉遺伝子のヘテロ個体の選抜、その成果による無花粉精英樹家系による「立山森の輝き」について紹介があった。

神奈川と同じく閉鎖系採種園で生産を行っているが、種子の発芽率は 3 年間とも 36~48%と発芽率も高いとのことであった。生産は森林組合に委託生産で行い、一部は M スターコンテナも用いているとのことであった。無花粉苗の選抜方法は、着花した雄花を棒でたたいて、花粉が飛散した個体をはじくことで行い、それを数回に分けて実施しているとのことであった。普及にあたって、

苗木代等の補助事業を行っているとのことであった。
また無花粉スギデータベースの紹介があった。

(質疑)

Q: ジベレリンを散布すると苗木の徒長の影響はどうか?

A: ジベレリンの手間、検定で苗木単価を上乗せしている。苗木は大きくなる傾向はあり、金額も補助していることから、大苗で出荷している。

Q: 材質の点はどのように考えるのか。

A: まずは成林することを前提に考えているが、今後、調査する予定である。

Q: 一つの森林組合で生産しているとのことであるが、広げる予定はないのか。

A: 生産の拡大のため、説得を行っている。

雄性不稔スギの分子育種に向けた取り組み

森口喜成 (新潟大学)

雄性不稔遺伝子のうち *ms-1*、*ms-2* について、近傍マーカーの開発を進めている。スギで作成した基盤連鎖地図に座乗する SSR マーカーを用いて雄性不稔遺伝子の連鎖地図上の位置を明らかにし、雄性不稔遺伝子近傍の部分連鎖地図を作成した。雄性不稔遺伝子の近傍マーカーを用いることで 95% を超える精度での無花粉スギの家系内選抜が可能である。ただし家系ごとに使用するマーカーを選ぶ必要がある。これらの活用として、育苗段階の苗木だけでなく、複数の雄性不稔遺伝子を併せ持つ個体の選抜 (ピラミディング育種) が考えられる。

(質疑)

Q: いずれの家系においても判別率が約 96% とのことであるが、雄性不稔遺伝子と近傍マーカーの間の地図距離が短くなっても変わらないのは何故か?

A: 雄性不稔遺伝子をヘテロ接合体で保有する個体同士を交配した家系では、連鎖地図作成ソフトのプログラムの問題で構築した連鎖地図の精度が劣る可能性があると考えられる。

Q: マツノザイセンチュウでは色で識別するキットが販売されている。検討してみてもどうか。

A: 今回は、PCR で必ずバンドが 1 本現れるようにデザインすることで実験の失敗と区別できるように工夫した。

色で識別する方法については今後の課題とする。

Q: 神奈川県では、複数の無花粉遺伝子を持った個体の選抜を進めている。2 つの無花粉遺伝子がホモになった個体の選抜が課題であった。マーカーの活用について御協力を御願いたい。

A: こちらとしても御協力を御願いたい。

総合討論

閉会挨拶として齋藤より、花粉症対策は、伐期の長い林木の育種の中で実現された成果の 1 つであり、今日発表の通り、少花粉スギ・ヒノキの課題について解決が図られつつあり、無花粉スギについては富山県齋藤様の発表の通り実用化段階に入っており、森口先生の発表の通りマーカーの開発も進んでいる。この推進にあたっては、材質等各分野の方の協力が不可欠である。今後ともご意見をいただければ幸いである旨挨拶を行った。

おわりに

平成 22~25 年の 4 年間にわたって森林総合研究所林木育種センター、福島、茨城、群馬、埼玉、東京、千葉、神奈川、山梨、静岡、岐阜の 10 都県、宇都宮大学の 12 機関の共同研究で実施している「花粉症対策ヒノキ・スギ品種の普及拡大技術開発」により、花粉症対策品種の普及上の課題の全貌の解明と方策について一定の方向性を明らかにすることが出来た。4 年間の成果については、現在成果集としてマニュアルの作成を進めており、近日中に紹介出来る見通しである。

またヒノキシシ木などの個別の成果については、苗木生産者などを対象とした普及マニュアルの作成を進めているところである。こうした成果の中には、すでに報道発表がなされ広く広報されており、花粉症対策の関心の高さを感じる。花粉症の問題は 1 地域の問題ではなく、とりまとめた成果が全国に波及し、少しでもスギ・ヒノキ花粉症の症状が軽減できるよう、とりまとめと報告を進めていきたい。

おわりになりましたが、ご多忙の中ご講演いただいた新潟大学森口喜成先生、富山県齋藤真己博士、シンポジウムにご参加いただいた皆様にお礼申し上げます。