

【話 題】シリーズ

各都道府県の林業・林産業と遺伝育種の関わり (7)

北海道

今 博計^{*1}・来田 和人¹・石塚 航¹・黒丸 亮¹

はじめに

北海道の人工林面積は149万haで、人工林率は27%となっている。トドマツとカラマツが主要樹種であり、人工林面積のうちトドマツは約5割、カラマツは約3割を占めている。年齢別の人工林面積では本州のスギ、ヒノキなどと同様に、トドマツとカラマツは7～11年齢に偏った分布をしており、トドマツの5割、カラマツの8割が収穫期を迎えている。人工林の伐採量は伐採量全体の9割を占めており、ここ20年間で伐採量は2倍近く増加している。現在は、こうした人工林の間伐、主伐をいかに行き、再生林による資源の循環をどのように図るのが課題となっている。北海道森林づくり基本計画では、木材生産量の目標を現在の396万m³から平成44年度には610万m³まで増やし、林業及び木材産業の発展・振興を図るとしている(北海道2013)。

主伐後の再生林において重要になるのが優良種苗の安定供給である。林木育種事業や研究により進めてきた遺伝的改良の成果を普及する絶好の機会であり、人工林の生産性向上に貢献することが期待される。しかし、造林量の増加が見込まれる一方で、採種園は多くが昭和34年から昭和40年代に造成され約50年を経過している。ジベレリンによる着花促進が可能なスギと異なり、自然仕立てで管理するトドマツ、カラマツ、グイマツでは母樹の高齢化・高木化により種子の生産力が低くなっており、採種園の更新や着花促進技術の開発が必要となっている(写真-1)。こうしたことを受け、道では今後の北海道全体の造林に必要な優良種苗を供給していくため、採種園の整備に関する基本的な方向性を示



写真-1 混み合ったカラマツ採種園(足寄市)。疎開する前に着花させるため、間伐予定木に環状剥皮をしている。

した「北海道採種園整備方針」を平成27年3月に策定した(北海道2015)。現在は、道有採種園の再編整備や新規造成の具体的な計画を定める「道有採種園整備計画」の策定に向け、関係機関が集まり会議を重ねているところである。本稿では北海道が進めている採種園整備の状況および関連研究の動向について紹介する。

道内の種子生産及び採種園の状況

採種園における種子生産の現状は、樹種により大きく異なっている。主要造林樹種であるスギ、カラマツ、グイマツ雑種F₁(グイマツ×カラマツ)、トドマツ、アカエゾマツのうち、採種園から採取される種子の割合は、スギとグイマツ雑種F₁は100%、トドマツは95%、ア

*E-mail: kon-hirokazu@hro.or.jp

¹ こんひろかず、きたかずひと、いしづかわたる、くろまるまこと
北海道立総合研究機構林業試験場

カエゾマツは69%なのに対して、カラマツはわずか2%となっている(平成21～27年平均)。採種園でカラマツ球果の採取が進まない理由としては、いくつかの原因があるが、採種木が大型化したため、従来の木登りや脚立を使った人力による球果採取が難しくなっていることも一因としてあげられる。

カラマツ、グイマツ、トドマツの採種園は多くが50年生以上であり、結実のピークが過ぎつつあると言われている。採種園の寿命を何年に設定するのかは、更新計画に関わる重要な要素であるが、採種園の林齢と種子生産量についてはデータがなく頭を悩ませている。最近、トドマツの主力産地であった54年生の採種園で大規模な風倒被害が発生したとの情報もあり、寿命の見極めは難しい。採種園の造成と球果採取の実績から判断すると、造成してから結実するまでの年数は概ね10～15年、事業的な採取までには15～20年を要する。安定した種子生産を維持していくためには、早期の新規造成が必要となっている。

種子生産に関して要望が特に高いのが、グイマツ雑種F₁の特定家系であるクリーンラーチである(黒丸2015)。グイマツ中標津5号を母樹とするクリーンラーチは現在5.5haの採種園があるが、必要な苗木量を確保できていない。そのため現在は苗木を「さし木」により生産しているが、温湿度、光、灌水管理に手間や経験が必要であり、大規模な生産体制にはなっていない。平成27年度には約12万本の苗木が生産されたが、平成44年度の目標値280万本には遠く及んでいない。平成25年にグイマツ中標津5号が特定母樹として指定されたことを受け、民間事業者による採種園造成が始まっており(写真-2)、種子増産に向けて官民一体となって動き始めている(今2016)。



写真-2 クリーンラーチ採種園用の接ぎ木苗を育成する様子(遠軽町)。北海道育種場の指導を受けて民間事業者が作業している。

採種園の整備方針

北海道では、樹種別・齢級別面積、伐期などを基に将来の樹種別の植栽面積を試算している。平成44年度における植栽面積はスギ200ha、カラマツ類5,700ha(うちクリーンラーチ1,770ha)、トドマツ5,500ha、アカエゾマツ800haと見込んでいる。また、苗木の全量を育種種苗とした場合に必要となる採種園の面積の産出は、①豊作年時の種子採取量(kg/ha)、②豊作間隔(年)、③平均種子採取量(①/②=kg/ha/年)、④種子1kg当たりの山行苗得苗数(本/kg)、⑤1ha当たりの植栽本数(本/ha)、などの要素を用いて行った。各要素は、①は採種園での採種実績、②は採種園での結実調査、④は種苗生産者の実績値等から求めている。平成44年度に目標とする採種園の面積はスギ4ha、カラマツ類120ha(うちクリーンラーチ37ha)、トドマツ90ha、アカエゾマツ10haとなっている。既存の道有採種園に対しては、継続して整備を進める箇所、整備しない箇所に区分するとともに、新規に造成する箇所についての検討も行っている。採種園の整備に向けて、新設箇所の下見や接ぎ木クローン苗の育成を行っているが、計画の実施にあたっては現状の林木育種事業費を上回る多大な経費が予想され、予算の確保に向けた取り組みが必要となっている。

採種園に関する研究

当林業試験場では、カラマツとグイマツの着花促進に関わる研究に取り組んでいる。古くは中耕、施肥、根切り、環状剥皮などの試験に始まり、近年はスコアリングの効果を評価している(北海道立総合研究機構森林研究本部2015)。スコアリングには凶作年に結実させる効果はないが、並作年や豊作年に着果数を高める効果があることを実証しており、種子供給のニーズが高いクリーンラーチの母樹を対象に、事業的な着花促進処理が行われている。また、アメリカやオーストリアなどでは、カラマツ類の採種園で施肥による着花促進が行われているとの情報もある。広葉樹では窒素付加による着花促進にも成功しており、現在、果樹園なみに肥培管理することでカラマツ類の着花促進を図る試験を行っている(写真-3)。さらに、カナダで開始されている接ぎ木ポット苗を用いたカラマツ類の着花促進試験にも取り組んでおり、一定の成果を得ている(今・来田2015)。

採種園の造成適地に関する研究も要望が高い。現在、クリーンラーチ採種園の新規造成が進められているが、カラマツ類では気象条件が適していないために、道内では結実や種子の採取が見込めない採種園がいくつかある。結実に関する気象条件を解析し、ポット苗を用いて試験することで、適地不適地の評価を行っている。一つの指標として花芽分化期にあたる5～7月の降水量が300mmを上回る地域は、不適地であることを示している（今ら印刷中）。クリーンラーチ採種園の造成を検討している民間事業者に対して、解析結果や適地マップを示すなどして、採種が十分見込める地域に造成するよう助言を行っており、箇所の変更などにつなげている。

採種園における球果採取の工期について調査を行っている（写真-4）。1本当たりの採取量や採取時間を樹種別・採取方法別に記録している。高所作業車と木登り（トドマツ）、はしご・脚立（カラマツ、グイマツ）による球果の採取工期を比較すると、トドマツでは熟練した経験者による木登り採取が最も工期が高いこと、一

方、カラマツ、グイマツでは高所作業車の方が、はしご・脚立を使った採取よりも工期が高いことなどがわかってきた。こうした採取工期データに球果の採取可能期間を加えることで、1箇所あたりの適正面積や規模を評価したいと考えている。また、安全な採取や採種園でのカラマツの球果採取を推進する上でも、高所作業車を使用した球果採取が必要と考えており、採種園への高所作業車道路の設置や、球果採取業者への働きかけが必要となっている。

第二世代精英樹の選抜

平成23年から北海道育種場と共同で、トドマツ、グイマツ、カラマツを対象に次世代の選抜に取り組んでいる。選抜対象林分は国と道が設定した検定林、準次代検定林（精英樹から直接採種し育苗した材料）、遺伝試験林等であり、成長に優れ、材質に欠点のない個体を選んでいる（写真-5）。平成27年8月現在、トドマツでは347本の第二世代候補木、97本の優良木（準次代検定林からの選抜）、グイマツは35本の第二世代候補木、21



写真-3 施肥によるカラマツ着花促進処理の様子（林業試験場）。畔波板を埋設して区画を分けている。



写真-4 脚立を利用したグイマツ母樹での球果採取（訓子府採種園）

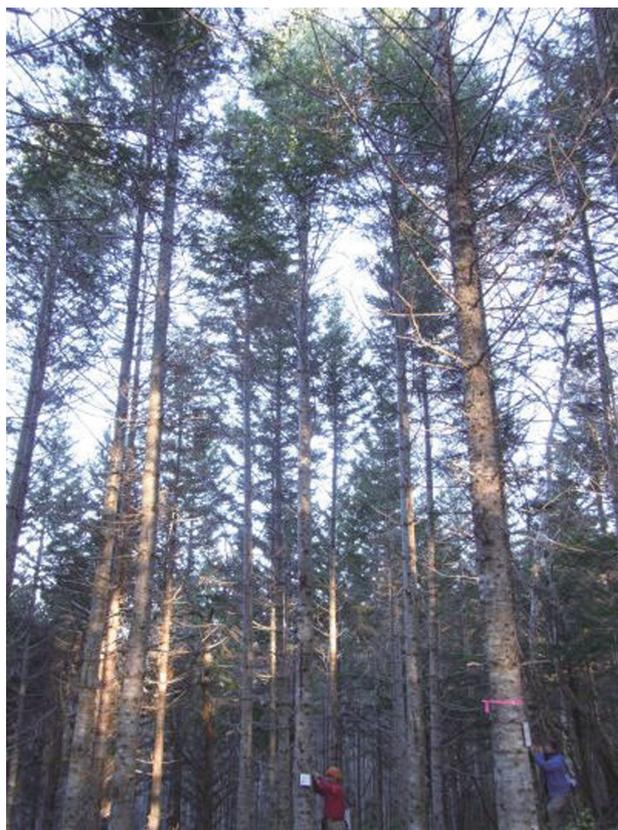


写真-5 選抜したトドマツ個体に標示板を設置している様子（厚岸町）

本の優良木 (サハリンの優良木から直接採種し育苗した材料)、カラマツは3本の第二世代候補木を選抜している (田村ら 2012, 2013, 2015; 来田ら 2012; 来田 2013; 石塚ら 2015; 大谷ら 2015)。カラマツに関してはまだ選抜途中であるが、今後造成する新規の採種園にこうした次世代の精英樹を入れること、また優れた1.5世代精英樹も活用することで、遺伝的に優れた種苗の普及を図っていく予定でいる。

今後の展望

最近、林木育種に波が来ていると感じる。これは戦後の拡大造林時に植林された人工林の多くが伐期となり再造林時代を迎えていることが背景にある。これまでの少なかった造林量からみると、今こそ林木育種の研究成果 (遺伝的に優れた種苗) を世に広める絶好の機会である。紹介したように北海道では、育種種苗の供給を図るため採種園の整備に向けた方針や計画が策定されつつある。新たな採種園に入れる第二世代精英樹などの育種材料も準備されており、林木育種事業は着実に進行している。また、林業関係者らとの会議を通じて、育種種苗を望む声が高いことを強く感じる。採種園造成に関わる予算の確保や種苗生産者の後継者育成など多くの問題もあるが、林木育種に関係する機関や団体と連携をとり、大きな波にのっていきたくと考えている。

また、大学や森林総合研究所への要望としては、現在研究されている森林遺伝や林木育種の成果を、第二世代精英樹の選抜、採種園の造成、種苗生産といった現場に還元して欲しいとの願いがある。例えば本誌3巻では、森林遺伝学を勉強する45名もの若手研究者が最先端の実験や解析に学ぶ様子が報告されている (玉木ら 2014)。今後この分野をリードしていこう彼らには、先端研究だけではなく、林木育種の現場でもぜひ活躍して欲しいと思う。紹介したように北海道では第二世代精英樹の選抜や採種園の造成を進めているが、少ない予算と人員の中でじたばたしているのが現実である。より良い苗木を山へ届けるためには、林木育種や森林遺伝の知見やデータが根拠として必要である。そのためには大学や森林総合研究所と一緒に研究を進めることの必要性を感じている。これまで公設試験研究機関で働いてきた中で、研究が現場で使われることは、論文が出ること以上の喜びがあることを実感してきた。この喜びを共に味わうためにも、北海道の林木育種の現場に参戦してきて欲しいと願っている。

引用文献

- 北海道 (2013) 北海道森林づくり基本計画. 札幌
 北海道 (2015) 北海道採種園整備方針. 札幌
 北海道立総合研究機構森林研究本部 (2015) 枝、幹のスコアリング (傷付け) 処理による着花促進技術の開発. 道総研森林研究本部研究成果選集 2010 ~ 2014, 42
 石塚 航・今 博計・来田和人 (2015) 根釧地域におけるトドマツ第二世代精英樹の選抜. 光珠内季報 176: 9-14
 来田和人・田村 明・今 博計・内山和子・秋本正信・生方正俊・黒丸 亮 (2012) 第2世代グイマツ精英樹の選抜. 北海道の林木育種 55 (2) :1-4
 来田和人 (2013) グイマツ第2世代精英樹の選抜. 光珠内季報 167: 4-8
 今 博計 (2016) 地域林業の活性化に向けた特定母樹クリーンラーチ (グイマツ雑種 F₁) 増殖促進の取り組み. 山林 1586 (7) :27-32
 今 博計・来田和人 (2015) ポット苗を用いたカラマツ類の着花誘導試験. 森林遺伝育種 4: 153-157
 今 博計・来田和人・石塚 航・黒丸 亮 気象データを利用したカラマツ採種園の適地評価. 北海道の林木育種 59 (印刷中)
 黒丸 亮 (2015) カラマツ林業と今後の育種の展望. 森林遺伝育種 4: 167-172
 大谷雅人・田村 明・矢野慶介・西岡直樹・上田雄介・坂本庄生・植田 守・佐藤亜樹彦・湯浅 真・井上 晃・来田和人・今 博計・黒丸 亮 (2015) 北海道育種基本区における第2世代精英樹候補木の選抜 -平成26年度の実施結果- . 平成27年度版林木育種センター年報, 125-128
 玉木一郎・木村 恵・加藤珠理・坂口翔太・渡辺洋一・小笠原玄記・九石太樹・岩崎貴也・内山憲太郎・鳥丸 猛・近藤俊明・上野真義・村上 聡 (2014) 第4回森林遺伝学若手勉強会の報告. 森林遺伝育種 3: 37-41
 田村 明・山田浩雄・福田陽子・矢野慶介・阿部正信・竹田宣明・上田雄介・来田和人・今 博計 (2012) 北海道育種基本区における第二世代精英樹候補木の選抜 -平成23年度の実施結果- . 平成24年度版林木育種センター年報, 26-30
 田村 明・山田浩雄・福田陽子・矢野慶介・植田 守・阿部正信・竹田宣明・大城浩司・佐々木洋一・佐藤亜樹彦・織田春紀・小園勝利・渡邊 謙・来田和人・

今博計 (2013) 北海道育種基本区における第2世代
精英樹候補木と準次代検定林からの優良木の選抜 -
平成24年度の実施結果-. 平成25年度版林木育種
センター年報, 17-24

田村 明・山田浩雄・福田陽子・矢野慶介・竹田宣明・
大城浩司・上野義人・植田 守・佐藤亜樹彦・湯浅

真・上田雄介・佐藤新一・織田春紀・黒丸亮・来田
和人・今博計 (2015) 北海道育種基本区における第
2世代精英樹候補木と優良木の選抜 -平成25年度
の実施結果-. 平成26年度版林木育種センター年報,
112-121