

光珠内における林木育種の始まりから今、そしてこれから

黒丸 亮

はじめに

筆者は、1983年4月に北海道に入庁し、本試験場の育種科に配属されてから40年近く経ちましたが、林木育種に関わった期間は通算すると半世紀近い年数になります。学生時代の恩師、陣内巖先生の専門が林木育種学であったことから、先生は勿論、我が国における林木育種事業の立上げに関わったパイオニアの方々に当時のお話を直接伺ったことが思い出されます。日本の林木育種の経過を現役の関係者に伝える役が回ってきたと観念し、執筆依頼を引き受けることにしました。

本稿では、光珠内における育種事業・研究が現在まで「継続」できた要因は何か、さらに今後の「継続」のためには何が必要かを思いつつ、これまでの経過を述べさせていただきます。

なお、本稿は2020年3月25日林業試験場講堂での最終講演を参考に執筆したものです。

育種事業・研究の約60年のこれまでの流れを時系列的にみたのが、図-1(黒丸 2015)です。経過は大まかに3つの段階になります。以下、その順に従って話を進めることにします。

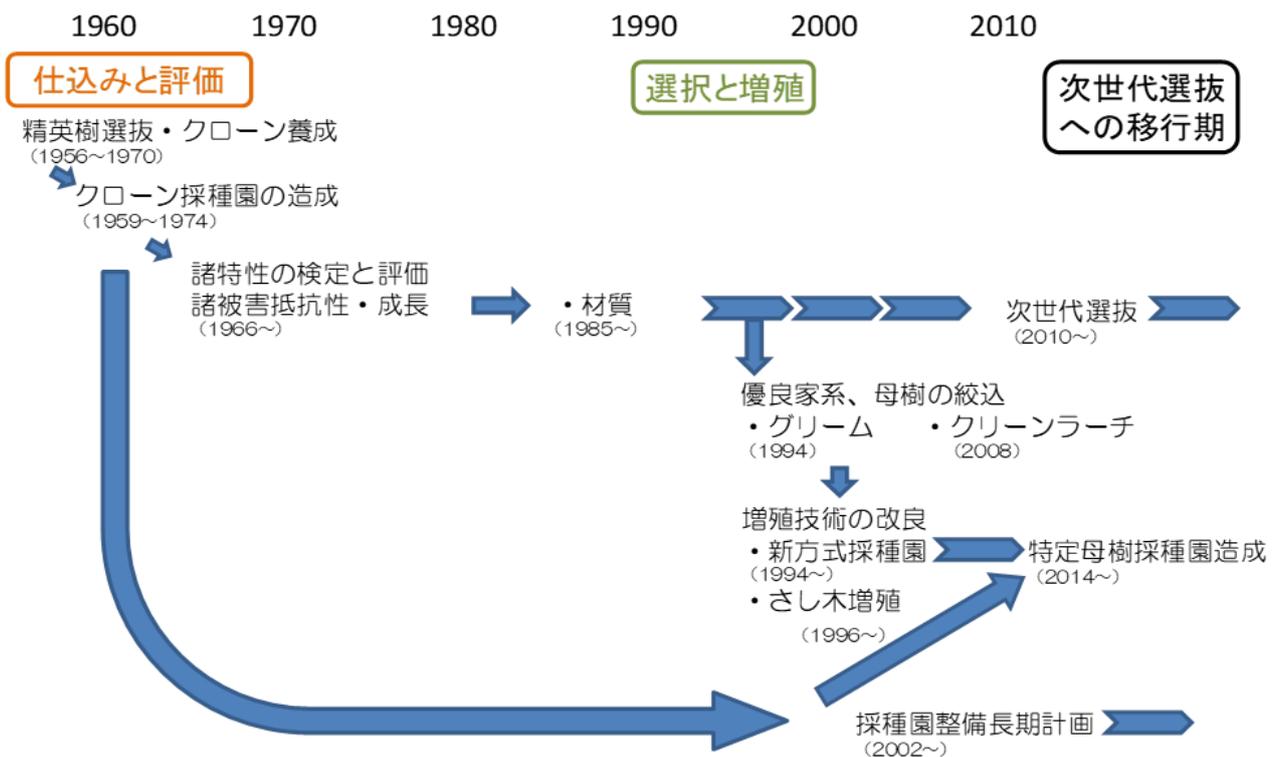


図-1 林業試験場における林木育種の経過の区分

(黒丸 2015)



写真-1 アカエゾマツ精英樹クローン
採種園の造成経過

(上から順に1998～2011年の14年間)

仕込みと評価

育種材料の仕込み、即ち「精英樹選抜育種事業」は全国5か所の林木育種場を介して一斉に行われた国家事業です。精英樹の選抜、接木等による精英樹クローンの育成、採種園の造成、次代検定林の造成、それらと並行して研究も遂行されました。

北海道では道有林がいち早く主体的に事業を開始しました。道における事業規模を概観してみます。道有林技術情報 No. 25「道有林における林木育種事業—40年間の成果」(1997)によると、精英樹選抜数755本(97%は針葉樹)、採種園造成箇所・面積は、6箇所・150ha(造成時に植栽した接木苗12.8万本)、検定林造成箇所・面積は、116箇所・169ha(造成用苗木43.7万本)となります。

林業試験場の前身であった光珠内事業所では、接木苗の育成と材料の保存を精力的に行い、採種園では1960～1970年、検定林造成では1970～1980年にかけて主要な部分が完了しました。林業試験内に現存する大木化したクローン集植所はその当時植栽されたものです。

採種園造成には、接ぎ穂の採取・雪中埋蔵から始まり、接木によるクローン養成、定植までに数年、その後の維持・管理等、着花までにはさらに短くても10年前後を要します。造成後の維持管理は、果樹園の維持管理法を参考に試行錯誤的に行われましたが、未経験の仕事であり、種子生産が可能になるまでの担当者達の苦労は相当なものであったようです(黒丸 2016)。

写真-1には、当初の事業終了後に行った、需給区域を考慮した新たなアカエゾマツ精英樹採種園造成に関し、道有林美幌苗畑での接木作業(1998年)から、定植直後(2003年)、その後の標識設置(2006年)や、初めて花芽がみられた状況(2011年)まで14年間の経過を示しました。

事業的な種子生産が始まっても、現場の維持・管理は続きます。クローン表示、配植図の更新はもちろん、母樹が大型化するにつれ、光環境は悪化し、受光伐が必要になります。また、樹勢が弱った場合には施肥も実行されます。



写真-2 ギイマツ雑種採種園での採種状況
(中川町 林業試験場道北支場構内)



写真-3 1965年造成したトドマツ準次代検定林
(20年生, 函館市, 1984年撮影)



写真-4 カラマツ類の人工交配家系の育成

上：交配袋が掛けられた母樹群 下：苗木の育成状況

1985年は、全道的に大豊作となり、当時としては造成以来これまでにない大量の育種種子（採種園産種子）が得られましたが、長期を賄えるほどの量ではありませんでした。北海道における育種対象樹種は、スギを除き、未だに有効な着花促進法がなく、結果、豊作年にできるだけ多く採種することが求められますが、予算上の制限もあります。しかも採種母樹の大型化に伴い、採種作業は高所作業車を導入した人力による作業となり（写真-2）、現実的に採種できる量では、年間需要量を賄えない状況が今も続いています。既存の母樹が大型化した採種園では、抜本的な解決策はなく、最近策定された採種園整備計画やクリーンラーチ用の特定母樹採種園の整備を着実に進める必要があります。

さて、次代検定林造成用の材料は、採種園産種子から育苗するのが原則ですが、トドマツに関しては、採種園産種子が得られるまでには十数年以上かかるため、選抜した現地の精英樹から直接採種し、材料としました。1964年に5箇所、1965年に6箇所（写真-3）、1980年に9箇所の合計20箇所の検定林で30年間に延100回の毎木調査を実施し、1997年には、個々の精英樹を評価した特性表を初めて作成しました。その後、林産試験場と共同で材質についても評価し、特性表が改訂されました。育種成果としては、産地特性に基づき5つの需給区域を設定するとともに、各採種園のクローン構成を調整しました。

トドマツだけでも長期間に渡る大規模な事業となりました。遂行できた要因は、事業が法的に担保されていたことは当然ですが、それに関した担当者の意識の高さであったと考えます。1980年代まで、全道各地の道有林の現場には、直営の苗畑があり、種苗担当者が配属され、採種園の維持管理や検定林調査も担当していました。「どうしたら良い山にできるか」を常に考える、優れた技術者集団であったと認識しています。光珠内の苗畑で、接木、材料育成に携わったおばちゃんたちも重要な役割を果たしました。著者も大変お世話になりました。あの人たちがいなければ今には至っていなかったと確信しています。

さて、カラマツ類、特にギイマツ雑種の検定では、材料の多くは人工交配家系であり、その分、手間が掛かります。検定林造成のために必要な本

数は千本単位となりますが、家系ごとの本数は数十本と少なく正確な管理が求められます。人工交配の手間のみならず、育苗での手間も相当掛かる訳です(写真-4)。検定林造成後に進められる諸形質の検定・評価で、実用上の選抜には、最終的には、材質の評価が必要不可欠です。

この仕事に関する奇跡の人が大島紹郎氏です。何が奇跡か？ 彼は、1973年入庁以来、カラマツ類の人工交配による育種材料の育成、材質を含めた検定を進め、優良なグイマツ雑種F₁家系を絞り込みました。同一の人間が、人工交配から、育苗、検定林の設計、造成、定期調査、そして検定林造成から15-20年後の材質の評価まで、一貫して行った例は、極めて稀です。材質検定を進めていた当時、数十家系、数百個体分の繊維傾斜度測定用サンプルを大島コレクションと呼んでいたことを思い出します。

現在、クリーンラーチ用種子を生産している訓子府の単一クローン母樹採種園(写真-5、後述参照)も、彼の発案で、設計、造成を一緒に行いました。2005年には「北海道におけるカラマツ類の材質検定と林木育種事業の推進」の業績により第48回 林木育種賞を受賞されました。「クリーンラーチ」の誕生、そして種子生産に民間が参入できるようになり、10年以内には事業生産も本格化する段階になっています。大島さんの材質検定の研究成果と採種園のアイデアがなければ、「クリーンラーチ」は存在していません。



写真-5 「クリーンラーチ」用単一クローン母樹採種園(訓子府)
中央がグイマツ「中標津5号」、左右の高い木がカラマツ精英樹

選択と増殖

トドマツ、カラマツ類では、材質評価もクリヤーされると、実用的に優れた産地・家系の選択が可能となりますが、それらだけを普及するための事業的な大量増殖法が必要となります。現実的に普及するには、如何に低コストで増殖するか、生産規模によっても検討すべき課題が生じます。



**写真-6 クリーンラーチ成木（上）と2008年北海道洞爺湖
サミットでの首脳記念植樹（下，東京写真記者協会提供）**

ここでは、2008年洞爺湖サミットで各国首脳が記念植樹し、間伐特措法改正の引き金となったであろう「クリーンラーチ」について振り返ります（写真-6）。各地のグイマツ雑種検定林での林齢15年生までの調査結果から少なくとも成長に関してすぐれた複数の母樹が判明し、さらに幹の通直性や材の比重などの形質を含め総合評価した結果、グイマツ精英樹の「中標津5号」を母樹とした雑種が優れていることが浮かび上がりました。それを増殖するため、中標津5号を母樹とした雑種種子を効率的に得るため、カラマツ採種園を帯状の受光伐を行い、そこに中標津5号の接木クローンを列状に植栽し、結実を

待ちました。2000年、初めて生産された種子の雑種率は96%で、従来の混植採種園産種子の雑種率よりも30ポイントほど高めることができました。なお、その後の雑種率のモニタリングにおいても、高い雑種率が維持されていることが確かめられています。ただし、種子生産は開始できたものの、量的には少なすぎて、実生苗での普及は困難でした。そこで幼苗からのさし木増殖法を事業化しました。増殖率は低いのですが、現在の年間生産量は20万本前後までになってきました。増産するための色々な工夫、改良は今後も求められるでしょう。さらに、具体的な課題として直ぐにできることは、ポストクリーンレースの開発、即ち、優れた花粉親の絞込みと採種園の改良であり、長期的には、画期的な結実促進法の開発です。樹木の結実を制御できれば、世界の林木育種は様変わりするでしょう。

次世代選抜への移行期

各樹種とも、これまでの成果に基づき、次世代育種のための選抜が進んでいます。選抜育種第2ラウンドの開始です。60年ほどの育種事業で使用されるツールの進歩はめざましく、この30~40年の間でも、統計解析の計算はそろばん、電卓からパソコンに、樹高測定は、釣り竿からバーテックス、そしてドローンへ、遺伝解析も次世代シーケンサーによるゲノム解析へと飛躍的に変わりつつあります。

しかし、育種材料の育成と増殖、そして自然環境下での検定は今後も「継続」されることには変わりはありません。それを支える基本は育苗技術であり、更なる革新が求められるでしょう。

一方、今後の林木育種を「継続」するには新たな行政システムでの展開が求められるでしょう。

すなわち、今後はSDGs（持続可能な開発目標）の範疇で進められることが予想されます。

SDGsは、2015年9月の国連サミットで採択され「誰一人取り残さない」持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現のため、2030年を年限とする17の国際目標が立てられました。

農林水産省は、今年5月12日付で、「みどりの食料システム戦略」を策定しました。日本におけるSDGsの農林水産版で、今後は、林木育種も、この政策の範疇で進められることになるでしょう。

環境改善に資する社会資本としての森林の維持管理と産業として自立できる林業の実現を達成することが今まで以上に具体的に求められます。若人諸氏の健闘に期待します。

(道総研フェロー)

引用・参考文献

北海道林務部道有林管理室経営課（1997） 道有林技術情報 No. 25 林木育種事業40周年特集号
道有林における林木育種事業-40年間の成果

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(4)：167-172

黒丸 亮（2016）北海道の林木育種における先人達からのメッセージ-採種園の造成・施業と球果採取
北海道の林木育種59(2)：10-14