

東北の林木育種

No.188 2008.10

ISSN 1882-5893



隔離分布する「天然生北限のカラマツ」の調査

東北育種場 遺伝資源管理課 長谷川洋三

1 はじめに

天然のカラマツは、中部山岳地域が主な生息域となっていますが、その分布の中心から北へ約300km離れた蔵王山系馬ノ神岳の海拔約1,400mの尾根沿いに隔離分布している「天然生北限のカラマツ」があります。

1932年に発見された時には30個体の生息が確認されましたが、現在は11個体に減少しており、東北森林管理局と東北育種場が中心となり毎年調査を実施するとともにその保存に努めています。

今年度も東北森林管理局・仙台森林管理署と合同で9月2～4日に調査を行いましたので、その概要をお知らせします。

2 生息域外保存

初日は、自生地の北4.4kmの蔵王エコーラインの近くにある遺伝子保存林（倉石岳国有林301い1林小班、0.17ha、海拔1,240m）の調査を行いました（写真－1）。



写真－1 倉石岳国有林内の遺伝子保存林



写真－2 新たに設置された遺伝子保存林の説明板

この保存林は2001年5月に設定されたもので、馬ノ神岳の天然カラマツ7個体の種子から育てた苗が植栽されています。現地は2m×2mの方形植えて20行16列に309本がランダムに植栽されています。今回の調査では285個体の生存が確認されました。

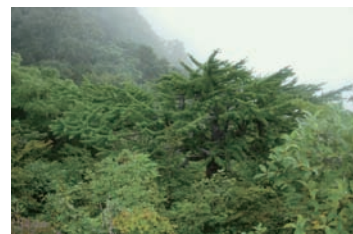
今回は、小雨の中、新たに遺伝子保存林の看板を設置しました（写真－2）。

3 自生地での後継樹の育成状況

2日目は、仙台署森林官の案内で海拔約1,000mの登り口から、およそ2時間かけて「天然生北限のカラマツ」の自生地に到着し、調査を行いました。

自生地内には、1995年に天然・人工下種更新のための地表処理が行われた試験地のほかに、前述の遺伝子保存林と同じ7家系からなる実生苗60本が植栽（3m×3m方形植え）された保存林が設定されています。

2000年に11本の生存が確認された天然カラマツは、今回の調査でも全て生存が確認されました（写真－3）。樹高はおよそ2～5m、胸高直径は11cm～45cmでした。枯死木の年輪から樹齢は300年程度のものが現存していると推定されています。



写真－3 馬ノ神岳に自生している天然カラマツ（写真中央）

天然下種更新区では大部分が樹高（苗高）20cm以下で27個体、人工下種更新区では20cm～75cmの5個体が昨年と同様生育が確認されました。

人工植栽された保存林では昨年は29個体の生存が確認されましたが、今回の調査では25個体しか確認できませんでした。

4 調査結果の報告会

3日目は、仙台森林管理署において今までに調査した結果をもとに、これまでの経緯、現状、育成状況、特徴等について当場半田育種課長の報告会が行われました。

1995年に旧青森営林局主催の検討会で現地内・外での保存方針が決められ、それに基づき毎年関係者の皆さんにより現地の保全・調査が行われてきました。

今後も風雪に耐えている「天然生北限のカラマツ」を後世に引き継いでいくことが重要です。

2008年10月号の紙面

隔離分布する「天然生北限のカラマツ」の調査……………1	林木育種事業30年で変わったこと、変わらないこと……………10
【寄稿】	【遺伝資源情報】
後継樹の保護育成に期待を寄せて……………2	大仙市指定天然記念物「豊栄の松」里帰り……………11
【育種トピックス】	【報告】
雄性不稔スギ品種の開発状況……………4	平成20年度 東北林試協一林木育種専門部会……………12
次代検定林からの成果……………6	平成20年度 林木育種推進東北地区協議会……………13
【インタビュー】	ミニ林木育種事典……………14
優良山林種苗生産者に聞く……………8	

【寄 稿】

後継樹の保護育成に期待を寄せて

新潟県五泉市 (株)佐藤樹木医事務所 代表取締役 佐藤 賢一

1 はじめに

新潟県五泉市で樹木医事務所を開業しております。

主な業務内容は、国県市町村指定天然記念物の診断・治療・維持管理、街路樹診断、移植樹木の診断・移植指導・維持管理等を行なっています。樹木医の資格は平成4年に取得し、今年で16年目になります。その間に多くの樹木の診断、治療を行なってきました。東北育種場の先生方には治療樹木の後継樹の増殖・育成等でお世話になっています。このたびの原稿依頼に際し、感謝の気持ちを込めて一事例ですが、お願いした経緯、診断、治療内容等を報告し、林木育種への期待を述べさせていただきます。

2 穂先八重彼岸桜

(1) 経緯

新潟県五泉市の村松公園には四季折々に美しい姿を見せてくれる花があります。その代表はなんといっても桜です。3千本の桜が咲き誇る村松公園は、「全国さくら名所100選」に選ばれた桜の名所です。珍しい「穂先八重彼岸桜」という八重のシダレザクラがあります。

このサクラは桜の研究の大家である阿部儀作氏が発見し、東京大学の三好学博士が名づけたもので十月桜の系統もあり、秋にも可憐な白い花を咲かせます。当時5本あったこの桜に異変が生じたのは平成3年～4年にかけて3本、平成5年に1本が枯れ、1本だけが残る状態でした。このため旧村松町役場から緊急診断の依頼を受け診断・治療を行ないました。その後も様々な被害により治療を行なってきました。

(2) 診断調査

ならたけ病による枯死、衰弱と診断しました。(調査：平成5年8月27日) 生立地は公園管理道等からの地表水が流入しやすい凹地形でナラタケ (*Amillaria mellea*) の発生しやすい湿った環境でした。根系部の樹皮を剥ぐと形成層にはならたけ菌特有のキノコ臭のある菌糸膜が認められ、根を掘り出した土壌からもキノコ臭がただよう状況でした。地上部の葉色は黄色化し、葉も小さく衰弱著しい状態でそのまま放置すれば、いずれ枯死すると報告致しました。

(3) 治療内容

樹体を重機で吊るしながら掘上げると根系部のナラタケ菌糸膜が剥ぎ取られる状態で、ナラタケ菌はほとんどの根に蔓延し、辺りはキノコ臭がするくらいでした。樹体を掘り上げてから菌糸膜があるかどうか1本、1本確認しながら切除したところ、最終的に残った健全な根は2本だけでした。後ろで見守っていた町関係者の「ダメか」の声が聞こえてきました。これには正直、まいったなあという心境でした。次に生立地の土壌入替え作業の際、現在は使えませんがPCNB粉剤(エヌビー粉剤、PCNB20%)を入替えて土壌と攪拌処理を行い、定植、樹体の緑化テープ巻き、支柱等の処置を行って外科治療を終了しました(治療：平成5年11月11日～15日)。



写真1 調査時の根系
2/3以上の根系が枯死腐朽化



写真2 治療時の根系
全ての菌糸膜を切除・殺菌処理

(4) 穂木の採取・里帰り

平成5年から3ヵ年計画で全国の育種場が国指定天然記念物の保護増殖事業で穂木を採取し、後継樹の養成を行なう事業を進めていました。当時、新潟県内の穂木採取をされていた東北育種場の三浦尚彦先生から治療した翌年（平成6年）に旧村松町に立ち寄っていただき、「穂先八重彼岸桜」の穂木を採取していただきました。平成11年には6本の後継樹が村松公園に里帰りし、現在6本とも順調に生育している状況です。

(5) 親木の状態と治療

治療後の親木も毎年可憐な花を咲かせて楽しませてくれています。年々樹体の腐朽化は進行中と言えます。これまでに樹体に木材腐朽菌カワウソタケ（*Inonotus mikadoi* (Lloyd)）が出れば生物防除としてトリコデルマ菌（*Trichoderma lignorum*）の樹幹接種（処置：平成9年8月23日）、樹体保護のためにウレタン樹脂のプレポリマー樹幹注入による樹脂化（処置：平成16年9月28日）等様々な治療を施し延命策を行っています。



写真—3 樹幹部に発生したカワウソタケ



写真—4 トリコデルマ菌の接種



写真—5 満開時の穂先八重彼岸桜

3 おわりに

樹木の状態・状況によっては治療と併せて育種的手法により後継樹を保護、保全することは必要であると思います。巨樹・巨木達は、貴重な『緑の文化財』であり後世に引き継いでいかなければならないものであると思います。

後継樹の育成は、我々樹木医にとって治療と表裏一体なものと考えています。特に平成15年から行なわれている里帰りシステムの「林木遺伝子銀行110番」の事業に大きな期待を寄せる一人です。現実的には高齢木など増殖が難しいなど困難な面も多く、また、地方の市町村単位まで「林木遺伝子銀行110番」の事業等を含めて林木育種の制度について知られていないというのが実態のようです。

多くの診断依頼は衰弱したものが中心で、手当てを施すにも限界と言える樹木もあります。そんな時に相談、お願いすることができるのが東北育種場です。私もこれを機会に林木育種の重要性をPRしていきたいと思っています。

参考文献

- 1) 佐藤賢一：第106回日本林学会大会講演要旨集，P744，1995
- 2) 佐藤賢一：森林防疫 Vol.48, NO.1 (NO.562)
- 3) 佐藤賢一：樹木医学会第4回大会講演要旨集，P11，1999

【育種トピックス】

雄性不稔スギ品種の開発状況

新潟県森林研究所 森林・林業技術課 樋口 有未

1 はじめに

国民病とも言われるスギ花粉症対策として、花粉飛散量を軽減する林業技術的対応が求められています。これまで、スギ林からの花粉飛散量抑制については、除伐・間伐・枝打ちの施業による雄花生産量の抑制、ジベレリン生合成阻害作用がある薬剤での雄花着生の抑制、花粉の少ない精英樹苗の利用などが検討されてきましたが、いずれの方法もスギ林からの花粉飛散を完全に抑制することは難しい状況にあります。

その中で、1992年に富山県で雄性不稔スギが自然界から発見され、その遺伝様式が明らかになったことから雄性不稔スギ品種の開発が可能となりました。

そこで、当所では1999年から新潟大学の平教授と共同で、当県選抜精英樹の優良遺伝子を取り込んだ雄性不稔スギ品種開発に取り組んできましたので、進捗状況を紹介します。

2 材料と方法

平教授はこれまでに新潟県内で14個体の雄性不稔スギを発見しています。今日の品種開発には早くに選抜され、遺伝様式が明らかとなっている富山不稔と新大不稔1号をF1苗育成の母樹としました。この二つの雄性不稔個体の遺伝様式は、一对の核内劣性遺伝子(aa)によって支配されていますが、両不稔個体の雄性不稔遺伝子は異なることがわかっています。

F1苗の育成のための当県選抜精英樹の花粉は当所が提供し、平教授により1999年4月に人工交配、同年11月種子生産、即人工気象器で養苗されました。この苗を2002年4月に当所の温室へ移し、F2苗育成のための養苗を開始しました。

雄性不稔個体の選抜材料となるF2苗はF1苗×F1苗の人工交配で生産されます(図)。この人工交配

は2003年および2004年の春に当所の温室で実施しました。交配組み合わせは、それぞれの母樹のF1苗同士で実施しました。F2種子生産は2003年10月に、11月からは人工気象器と温室を使用し養苗を開始しました(写真-1)。

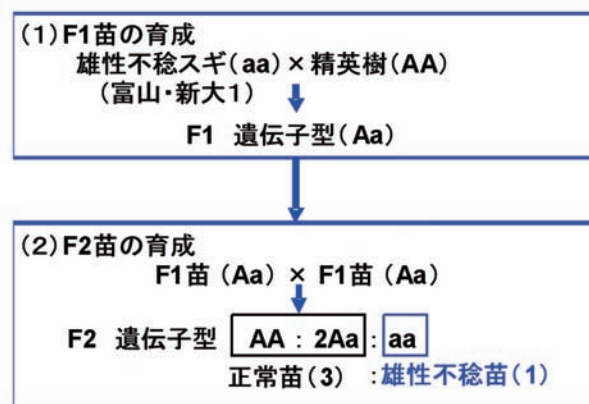


図 雄性不稔苗育成工程



写真-1 人工気象器内育成状況

F2苗からの雄性不稔個体の選抜検定には雄花着生が不可欠ですので、前年の6月から7月にジベレリン処理を行い雄花を着生させました。この雄花を花粉飛散前の2月から3月に採取し、カッターで割り、可稔・不稔を検鏡しました(写真-2)。選抜検定は2005年から2008年に行い、不稔個体は3回(3成長期)繰り返しの検鏡で確定しました。

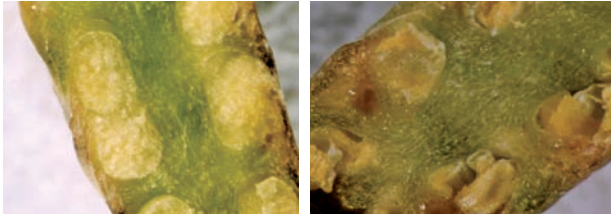


写真-2 左: 可稔個体, 右: 不稔個体

3 結果と考察

雄性不稔スギ品種開発の概要を表に示しました。

表 雄性不稔スギ品種開発の概要

家 系	作出 家系数	F2苗 全本数	不稔 本数	最終選抜 本数
富山不稔系	36	1127	205	44
新大不稔1号系	43	1935	267	56
合 計	79	3062	472	100

富山不稔系のF2苗は、36家系1,127本を作出し、そのうち205本が雄性不稔（1家系あたり1～17本）でした。新大不稔1号系のF2苗は、43家系1,935本を作出し、そのうち267本が雄性不稔（1家系あたり1～17本）でした。

両不稔個体の遺伝様式から、F2苗からの雄性不稔個体の理論出現率は25%ですが（図）、結果はどちらの場合も理論値を大きく下回りました。前述のとおり検定は3回行っており、1回目の検定で明らかに可稔である個体は廃棄処分し、不稔または雄花が未発育で不明と判定した苗は2回目の検定のために床替え育成しました。不稔出現の理論値を下回った理由は、このときの枯損発生により、不稔個体となる苗が枯れてしまったためと考えています。

選抜した不稔個体は当所苗畑に定植し（写真-3）、成長と形態異常（主に枝付きと針葉）等の生育状況を観察しました。実生苗による若齢木の一般的形態を示すと認められた成長がよい個体を各家系から1～2本選抜し、最終的に富山不稔系は36家系44本、新大不稔1号系は43家系56本、合計100本を優良個体として選抜しました。



写真-3 雄性不稔個体の生育状況

4 おわりに

当県の雄性不稔スギ品種の実用化はさし木苗で普及する計画です。このための採穂園造成開始は平成22年度を予定しており、採穂台木用のさし木増殖を平成20年から開始しました（写真-4）。

また、今回開発した品種は兄弟交配によるものです。従って遺伝的多様性が懸念されることから、なるべく多くの交配組み合わせを作り、選抜個体数も多くしました。実用造林では選抜した100個体のさし木苗を混合した集団品種として供給することになります。

なお、当然ですが、検定林設定による各個体の生育特性の調査を計画しております。



写真-4 採穂台木用さし木の発根状況

【育種トピックス】

次代検定林からの成果

—東北育種基本区スギ精英樹特性表—

東北育種場 育種課 千葉一美・辻山善洋

東北育種基本区（青森・岩手・宮城・秋田・山形・新潟県内の国有林と民有林）の精英樹は、平成19年度末までに国有林・民有林からスギ、アカマツ、クロマツなどの針葉樹や広葉樹のブナを含めて1,231本が選抜されています。

精英樹は、成長や曲り形質など特に優良な個体が選ばれていますが、その性質がどのように、また、どれくらい遺伝するのかを調べるために設定された試験地が次代検定林です。



東秋局39号スギ次代検定林5年次 秋田県小坂町



東青局39号スギ30年次（岩手県内）調査の様子

現在、東北育種基本区内には国有林で137箇所（205.73ha）、民有林で189箇所（256.68ha）の次代検

定林が設定されています。これら次代検定林を定期的かつ長期的に調査し検定することによって様々な情報を得ることができます。そのため、東北育種基本区では、次代検定林の調査精度が高く効率的に行えるよう「東北育種基本区 検定林の技術マニュアル」を作成して調査を進めています。

このようにして行なった次代検定林の調査から得られる成果の1つとして「精英樹特性表」があります。

東北育種基本区の国有林及び各県の林木育種関係機関では、精英樹次代検定林を定期的に様々な形質を調査しています。この調査結果を解析・評価し、その結果を「精英樹特性表」として取りまとめています。

東北育種場では、「精英樹特性表」について、これまでスギ、カラマツ、アカマツなどの樹種を取りまとめ公表してきました。

この「精英樹特性表」からクローンを選択し、採種（穂）園の造成及び改良資料として活用のほか、新しい品種を創り出すために行なう人工交配における親の選定などに利用されています。

平成17年度には、西部育種区（秋田・山形・新潟県内の国有林と民有林）の20年次調査データを集計して解析・評価した「スギ精英樹特性表」を取りまとめました。今回は、東部育種区の20年次調査データの集計及び解析・評価の取りまとめを行い、平成20年度の林木育種推進東北地区協議会において東部育種区（青森・岩手・宮城県内の国有林と民有林）の「スギ精英樹特性表」を発表しました。

なお、今回の「スギ精英樹特性表」の取りまとめに当たっては、東部育種区では79箇所、西部育種区では53箇所、計132箇所（表-1）の次代検定林で測定された樹高、胸高直径等のデータを解析しました。

「スギ精英樹特性表」では、樹高、胸高直径について上位から下位を5～1までの5段階評価として表しています。また、今回は解析の段階で得られる最小二乗推定値も記載しました。生存率と幹曲がりの形質についても系統の内容が把握しやすいように最小二乗推定値で記載しました（表-2）。

表－１ スギ精英樹特性表の作成に用いた20年次検定林箇所数

県別	東 部							
	青森県		岩手県		宮城県		東部計	
国・民別	さし木	実生	さし木	実生	さし木	実生	さし木	実生
国有林	3	13	2	4	4	3	9	20
民有林	4	8	9	20	2	7	15	35
計	7	21	11	24	6	10	24	55

県別	西 部							
	秋田県		山形県		新潟県		西部計	
国・民別	さし木	実生	さし木	実生	さし木	実生	さし木	実生
国有林	2	8	0	3	1	3	3	14
民有林	1	2	7	9	9	8	17	19
計	3	10	7	12	10	11	20	33

精英樹選抜地域別評価系統数は表－3、4のとおりで、さし木より実生の評価が進んでいます。

また、東北育種場育種素材保存園での材質調査結果についても最新の調査結果を基に改訂版を掲載する予定です。

今後は、林木育種推進東北地区技術部会の検討結果を踏まえて、「東北育種基本区スギ精英樹特性表」として取りまとめ公表していく予定となっており、これまでに公表されたスギ精英樹特性表と併せて今後、これらの解析データの活用が望まれます。

東北育種場では、今後もスギや他の樹種の検定林を調査することにより、多くの調査データを蓄積して評価することとしています。そして東北・関東森林管理局、東北育種基本区各県の関連機関との連携を強化して、検定林から得られた精度の高いデータを精英樹特性表の充実や新しい品種の創出、採種（穂）園改良の推進など、より良い山造りに活用していきたいと思います。

表－２ スギ精英樹特性表（抜粋）

精英樹コード	精英樹名	機関	選抜地	秋田県内実生検定林								
				生存率			樹高			胸高		
				20年次			20年次			20年次		
				評価	回数	最小二乗	評価	回数	最小二乗	評価	回数	最小二乗
503	エ扇田1	秋田局	秋田県	3	2	69	4	2	100	4	2	146
504	エ扇田2	秋田局	秋田県	3	3	65	4	3	9.7	4	3	142
505	エ大館1	秋田局	秋田県	4	2	78	4	2	102	4	2	143
506	エ早口1	秋田局	秋田県	3	3	66	3	3	9.3	4	3	140
507	エ早口2	秋田局	秋田県	2	2	58	2	2	8.8	2	2	129
508	エ早口3	秋田局	秋田県	2	2	63	3	2	9.6	3	2	136
509	エ早口4	秋田局	秋田県	2	2	64	3	2	9.0	4	2	144
510	エ早口5	秋田局	秋田県	3	2	69	2	2	8.4	2	2	128
511	エ鷹巣1	秋田局	秋田県	1	1	53	2	1	8.4	2	1	124
512	エ上小阿仁1	秋田局	秋田県	3	1	71	5	1	12.7	4	1	144
513	エ上小阿仁2	秋田局	秋田県	3	1	68	3	1	9.4	3	1	138
514	エ上小阿仁3	秋田局	秋田県	4	1	73	4	1	9.9	3	1	132
515	エ上小阿仁4	秋田局	秋田県	4	1	73	2	1	8.8	2	1	123
516	エ上小阿仁5	秋田局	秋田県	3	2	70	4	2	9.7	4	2	143
517	エ上小阿仁6	秋田局	秋田県	2	2	59	2	2	8.6	1	2	118
518	エ合川1	秋田局	秋田県	2	2	58	5	2	10.4	5	2	152
519	エ能代1	秋田局	秋田県	4	2	74	4	2	9.8	4	2	145
520	エ能代2	秋田局	秋田県	3	3	66	3	3	9.2	4	3	141
521	エ能代3	秋田局	秋田県	3	2	68	4	2	10.2	4	2	145
522	エ能代4	秋田局	秋田県	4	1	73	2	1	8.8	2	1	127
523	エ能代5	秋田局	秋田県	2	3	64	4	3	10.1	3	3	138
524	エ五城目1	秋田局	秋田県	2	1	60	3	1	9.1	4	1	143
525	エ五城目2	秋田局	秋田県	2	1	62	2	1	8.6	3	1	137
526	エ秋田1	秋田局	秋田県	3	3	68	4	3	9.7	4	3	144
527	エ角館1	秋田局	秋田県	5	1	84	3	1	9.5	1	1	113
528	エ角館2	秋田局	秋田県	3	1	71	1	1	7.5	1	1	101
529	エ大曲1	秋田局	秋田県	3	1	67	3	1	9.5	3	1	137
530	エ大曲2	秋田局	秋田県	2	2	63	2	2	8.7	3	2	135
531	エ大曲3	秋田局	秋田県	3	1	71	1	1	7.9	1	1	118
532	エ増田1	秋田局	秋田県	3	4	69	2	4	8.4	2	4	128
533	エ湯沢1	秋田局	秋田県	4	2	79	2	2	8.8	2	2	123
534	エ本荘1	秋田局	秋田県	4	2	72	4	2	10.4	5	2	148
535	エ酒田3	秋田局	山形県	3	5	71	3	5	9.4	4	5	141
536	エ鶴岡1	秋田局	山形県	3	2	71	3	2	9.6	4	2	143
537	エ新庄1	秋田局	山形県									
538	エ真室川1	秋田局	山形県									
539	エ向町1	秋田局	山形県	3	5	69	2	5	8.7	2	5	130
540	エ山形1	秋田局	山形県									
541	エ山形2	秋田局	山形県	1	2	53	3	2	9.1	2	2	122
542	エ山形3	秋田局	山形県									
543	エ小国1	秋田局	山形県	3	2	69	2	2	8.4	3	2	132
544	エ上小阿仁101	秋田局	秋田県	2	2	64	2	2	8.5	1	2	118
545	エ上小阿仁102	秋田局	秋田県	4	2	75	2	2	8.6	3	2	133
546	エ上小阿仁103	秋田局	秋田県	4	2	75	3	2	9.3	3	2	133
547	エ上小阿仁104	秋田局	秋田県	3	3	66	2	3	8.8	3	3	131

表－３ 東部育種区選抜地域別20年次評価系統数

選抜地域	精英樹数	青森県実生検定林20年次					岩手県実生検定林20年次					宮城県実生検定林20年次				
		生存率	樹高	胸高直径	幹曲		生存率	樹高	胸高直径	幹曲		生存率	樹高	胸高直径	幹曲	
青森県	177	154	154	154	118		21	21	21	21		0	8	8	8	
岩手県	115	22	22	22	20		88	88	88	88		0	22	22	21	
宮城県	60	5	5	5	5		15	15	15	6		0	52	52	49	
計	352	181	181	181	143		124	124	124	115		0	82	82	78	

選抜地域	精英樹数	青森県さし木検定林20年次					岩手県さし木検定林20年次					宮城県さし木検定林20年次				
		生存率	樹高	胸高直径	幹曲		生存率	樹高	胸高直径	幹曲		生存率	樹高	胸高直径	幹曲	
青森県	177	91	94	94	94		51	51	51	51		56	56	56	54	
岩手県	115	38	38	38	38		84	84	84	84		39	44	44	44	
宮城県	60	23	23	23	23		28	28	28	25		28	31	31	31	
計	352	152	155	155	155		163	163	163	160		123	131	131	129	

表－４ 西部育種区選抜地域別20年次評価系統数

選抜地域	精英樹数	秋田県実生検定林20年次				山形県実生検定林20年次				新潟県実生検定林20年次			
		生存率	樹高	胸高直径		生存率	樹高	胸高直径		生存率	樹高	胸高直径	
秋田県	139	113	113	113		66	66	66		8	8	8	
山形県	46	18	18	18		43	43	43		6	6	6	
新潟県	101	22	22	22		18	18	18		95	95	95	
計	286	153	153	153		127	127	127		109	109	109	

選抜地域	精英樹数	秋田県さし木検定林20年次				山形県さし木検定林20年次				新潟県さし木検定林20年次			
		生存率	樹高	胸高直径		生存率	樹高	胸高直径		生存率	樹高	胸高直径	
秋田県	139	45	45	45		9	9	9		10	10	10	
山形県	46	8	8	8		33	33	33		6	6	6	
新潟県	101	21	21	21		15	15	15		65	65	65	
計	286	74	74	74		57	57	57		81	81	81	

【インタビュー】

優良山林種苗生産者に聞く

— 宮城県 東松島市 大原農園 大原 繁氏 —

東北育種場 遺伝資源管理課 湯浅 真

1 はじめに

平成19年度全国山林種苗品評会で農林水産大臣賞を受賞された宮城県東松島市の大原繁氏宅を8月7日に訪問し、育種種苗生産者の立場からご意見を伺いました。当日は、宮城県林業技術総合センター今野幸則主任研究員、同県東部地方振興事務所辻龍介技師、東北育種場職員3名が話をお聞きました。



写真-1 大原繁氏、自宅の門の前にて

大原氏は、水田と山林種苗生産販売の大原農園を営営されています。大原農園は約60年の歴史があり、大原氏は祖父の代から数えて3代目にあたります。祖父の代では現在のよう

に苗畑除草剤や苗畑機械、トラックなどがなく、労働力のほとんどを馬力や人力で賄い、年間10万本以上の苗木を生産していたそうです。

現在は1haの苗畑でスギやヒノキを中心に、年間5～6万本を生産しています。通常の育種種苗のほか、花粉の少ないスギ品種や、マツノザイセンチュウ抵抗性品種の増殖などにも取り組んでいます。

2 苗木生産について感じていること

大原氏がこれまでの苗木生産を通じて感じていることをお聞きすると、「経営管理のノウハウが確立されている水田などとは異なり、苗木は出荷まで複数年を要し、一本一本の性格も異なる苗木に対応して作業を考えるとところが苗畑作業の面白さで、そのようにして育てた苗木の成育にやりがいを感じる。」と述べられています。

常に現在の状況を過去の経験へフィードバックしながら作業に取り組んでいる点が印象に残りました。

3 経営の理念

家族経営が基本と伺い、その経営の特徴をお聞きしたところ次のように述べています。

(1) いかに出費を抑えて労働生産性を高めるか、ということから、家族での労働力と自前の機械で効率的に作業を行うことを考えています。その例とし

て、苗畑作業で一番忙しいまき付け時期は床替作業とも重なるので、作業を前後に分散して調整を行っています。

(2) 家族経営が基本ですが、床替え及び堀取りの時は人を雇って作業を行っています。この時は作業ごとにかかる人数と内容を工夫してなるべく短期間で作業を終了させます。

(3) 機械についても以前、苗木の消毒作業で大型の防除機の購入も勧められたことがありました。しかし、苗畑の面積が1haと小規模なので2トントラックにタンクと小型の動力噴霧機を積載し、100m程度のホースを伸ばすことで十分対応ができ、過剰な投資をしないよう使えるものは使うという儉約の精神で苗木生産しています。

4 土作りについて



写真-2 整然としたスギ床替苗畑

土作りについてお聞きしたところ、大原氏の苗畑は平坦地にあり、最初は停滞水による根腐れ被害に苦労したそうです。その対策として、

毎春、サブソイラーで心土破碎を行うと同時に、弾丸暗渠の作設も行っているそうです。これにより根腐れ被害は解消されたそうです。

また、土壌改良については、「土壌調査のデータだけでなく、今までの経験を基にした施肥設計などの対策を行なった事が苗木の成育に効果につながっているようだ。」とおっしゃっていました。

5 苗畑作業における工夫

大原氏が行なっている苗畑作業で特に工夫している点を伺いました。

(1) 床替え機を直進させるため

以前から床替機が真っ直ぐ進まないという問題がありました。これはタイヤ両輪のうち、一回通った側が余計に沈み込み、その車輪を中心として反対側の車輪が回り込んでしまうことが原因でした。これを克服するため、前輪（踏み固めていない側）の前には培土器をセットし、土を寄せながら両輪の高さ

を同じにした結果、床替機が真っ直ぐ進むようになりました。

(2) ネキリムシの発生を抑えるため

毎年同じ薬剤を使用しないよう、畑ごとに殺虫剤をローテーションさせて使用しているそうです。主に使用しているのはダイシストン粒剤等3種類です。

農薬に耐性をもったネキリムシの発生を阻止するための工夫を感じました。

(3) 根切りのタイミング



写真-3 大原氏所有のトラクターと根切機

根切りは、ある程度土が乾燥して、苗木にストレスがかかった状態で行ないます。このようにして成長の調整を行い、苗木の規格を均一に調整しています。

そのため、天候や苗木の状態を見ながら良いタイミングを見つけて行っています。また、強度の根切りを行おうとすると個々の苗木の状態から苗長がばらついてしまうので、数回に分けて行っています。

6 広葉樹苗木の生産について

大原氏は、過去に広葉樹の緑化木も生産されていましたが、小規模面積で経営するには、広葉樹の苗木の流通状況が不安定なこと、また費用対効果の面から不利ということで手を引いたそうです。

私も学生時代に苗木の流通について調べたことがありましたが、緑化木苗木は大規模生産地からトラック等でかなり国内の広範囲まで供給される実態を関係者から聞きました。山林種苗や緑化樹など様々な性質の苗木がある中で、苗畑の地価や市場までの距離、環境条件などによって、その土地に適した樹種と経営があるということを実感しました。

7 林木育種に対して望むこと

開発品種や育種の方向性などについてご意見をいただきました。

(1) マツノザイセンチュウ抵抗性品種について

現在、宮城県沿岸の広い範囲で松食い虫被害が見



写真-4 据置中の九州産クロマツ

られます。私の苗畑でも九州産の接種済みの抵抗性クロマツを据置養苗中で、今後、石巻周辺に造林が予定されています。しかし、九州産で

なく地元の宮城県産の抵抗性品種からの種子を早く供給していただき、その種子から育てた抵抗性苗木を被害地に造林してもらいたいという強い思いがあります。

(2) 花粉の少ないスギ品種

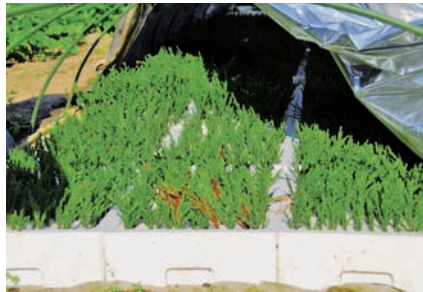


写真-5 発泡スチロールで養苗中のマイクロカッティング苗

現在、宮城県産の花粉の少ないスギ品種として刈田1号1品種のみが育苗されていますが、さし木であまり発根が良くない系統と感じています。

また、さし木での普及は私たち生産者のコストもかかると予想されます。宮城3号、玉造8号などもの新品种も開発されているようですので、研究機関にはこれらも含めた品種の開発・普及を早期にお願いしたいと思っています。

(3) いろいろな系統を実生苗で

現在、花粉の少ないスギ品種のマイクロカッティングなどの新しい技術にも取り組んでいるところですが、作業時期が農繁期と重なりますし、マイクロカッティングやさし木も実生苗生産と比較してコストが高くなります。私は種子からの生産で技術を積み上げてきたので、種子による開発品種の生産もできることを希望しています。

(4) 関係者が一同に顔を合わせる会議を

苗木の流通に関して、国有林など森林所有者の要望する苗木の規格は一定ではありません。苗木生産を巡る環境が時間と共に変化する中、我々生産者と、ユーザーとしての森林所有者が意見交換できる場が必要ではないかと思っています。

8 平成20年度内閣総理大臣賞受賞

この原稿を作成中に平成20年度(第47回)農林水産祭 林産部門におきまして大原氏が内閣総理大臣賞を受賞されたとの報せが入ってきました。

日々の作業を記録し、土地条件や資材、ノウハウに試行錯誤を積み重ねて改良した結果の受賞は素晴らしいと思います。本当におめでとうございます。

各県の研究機関や育種場は、苗木生産者や造林者など広く地域の実情を把握しながら、さらに花粉の少ないスギ品種やマツノザイセンチュウ抵抗性品種などの開発・普及を進めていく必要があります。今回の大原氏の取材は、苗木生産の現場がどのような問題を抱え、意見を持っているのかということを肌で感じる事ができた貴重な経験となりました。

林木育種事業30年で変わったこと、変わらないこと

東北育種場 育種課 半田 孝俊

1 はじめに

昭和50年から林木育種事業に携わってきましたが、この間に思いもよらない進歩をした技術、それはDNA分析です。また、材質に関しては、まだクローンや実生家系が若齢であったため、十分な調査はできませんでした。当然、当時採用された職員に林産関係を専攻とした人はまれでした。

2 変わらないものは検定林での樹高の調査

30年前、検定林は5年次調査の最盛期でした。以降、高樹齢になるに従って樹高を正確かつ迅速に測定することが困難となってきました。普通は測程を使って測定するのですが、樹冠が閉鎖すると伸ばしたままでの移動が困難であること、梢端が見えないなど問題点が噴出し、樹高の測定を省略するなどの考えも出された時期がありました。



東青局41号 30年次調査
間伐前なので梢端部が見えない

測程に変わってバーテックスなど距離と角度の測定で樹高が算出できる便利な機器が登場しました。これとて列状間伐後のように梢端部と胸高もしくは根元部が見える場合は効率よくできますが、閉鎖した林分ではその威力が発揮できません。結局、樹高が10mを超えると測程と目測を併用して30、40年次調査を行っているところです。

3 恐るべし DNA分析の発展

30年前は、デンプンゲルを使ったアイソザイム分析が行われていました。当時、既にクローンの混在の可能性が指摘されていて、そのために分析を行ったり、九州のスギ精英樹と在来品種の関係について調査を行ったりしていました。便利な分析キットが販売されていなかったこと、精度や再現性の問題もあって大きな成果はありませんでした。

例えば若齢のアカマツ採種園での園外からの花粉

による交配が半分であるとDNA分析により明らかになっていますが、かつてマツノザイセンチュウ抵抗性クローン間及び抵抗性クローン×精英樹、抵抗性クローンの自然交配家系を作り、接種検定をしてその抵抗性を比較し、間接的に抵抗性クローン以外の花粉による交配比率を約半分と推定するのに5年間必要だったことを思い出すと隔世の感がします。



現在は、お金がかかるものの、一度に大量の資料が分析できると、精度が高いこと、再現性があることなどでクローンのタイピング、親子関係の識別など30年前は思いもよらなかったことが可能となりました。しかし、成長や病虫害抵抗性など実用形質に結びつくマーカーの開発などには至っていません。

4 材質調査は材料を持ったものが勝ち

30年前の材質調査は、クローン集植所が15年程度なので1回目の間伐が行われ、材の資料がようやく得られる段階でした。

当時、心材色・容積密度程度の調査しかできなかった時代から、今では30年生検定林でのクローン、実生家系などの調査ができるようになりました。



そして調査方法もファコップ、ピロディンなど立木の状態で迅速にできる器機があるので、材料を持った機関が成果を上げることができるチャンスです。

30年生実生検定林で3人一組によるピロディンによる測定

【遺伝資源情報】

大仙市指定天然記念物「豊栄の松」里帰り

東北育種場 遺伝資源管理課 佐藤亜樹彦

1 はじめに

「林木遺伝子銀行110番」は、平成15年12月1日に林木育種センターが開始した事業で、天然記念物や巨樹、名木等の樹木が衰弱しているなどの場合に所有者等からの要請に応じて、その後継樹を増殖し里帰りさせるサービスです。

東北育種場では平成20年度までに、18件(32クローン)の要請を受け、つぎ木等により増殖した苗木が後継樹として里帰りが実施されており、今春は秋田県大仙市(要請時は中仙町)の「豊栄の松」が里帰りを果たしました。

2 「豊栄の松」とは

樹齢300年にも及ぶアカマツの老木であり、豊岡小学校の校章としても使用され、“学校の松”とも呼ばれ地域の人々に親しまれている松であります。



写真－1 「豊栄の松」の原木

3 経緯

平成15年に首都圏在住の中仙町出身者で組織する「ドンパンふるさと中仙会」が、町内の文化財視察を行い、この時に「豊栄の松」の保存案が町に提案され、貴重なこの松の後継樹を残したいとの願いから、中仙町から当场に「林木遺伝子銀行110番」の要請がありました。

4 増殖・養苗・里帰り

平成16年2月に樹冠上層部の増殖に適した枝を採穂し、同年6月につぎ木によって増殖を行いました。その後約4年間育てられた後継樹が平成20年6月16日に大仙市の中仙公民館豊岡分館敷地及び中仙市民会館敷地に植栽されました。



写真－2 植栽された「豊栄の松」の後継樹



写真－3 植栽された「豊栄の松」の後継樹と関係者の皆様

5 おわりに

今回里帰りした後継樹が立派な二代目の松になるまでは、長い年月を要しますので、今後も大仙市の皆さんと豊栄の松を見守りながら協力していきたいと思います。

なお、今後も引き続き「林木遺伝子銀行110番」では、地域の貴重な遺伝資源保存の取り組みを進めていきたいと考えています。

【報 告】

平成20年度 東北林業試験研究機関連絡協議会 —林木育種専門部会—

平成20年6月26、27日に、岩手県立緑化センターにおいて平成20年度東北林業試験研究機関連絡協議会林木育種専門部会が開催されました。

東北6県と新潟県の林業試験研究機関の林木育種担当者及び森林総合研究所東北支所が会し、互いの研究成果の報告・情報交換を行うとともに、今後地域として協力して取り組むべき研究課題について話し合いました。



写真-1 室内協議の様子

1 平成20年度の主要研究課題

昨年の育種部会ではマツノザイセンチュウ関係の課題が多く見られましたが、本年は各県に合った地域色豊かな報告が見受けられました。

その中でも、青森県からはヒバの成長および種子生産に関する研究、宮城県からは広葉樹の母樹林候補地選定に関するデータ収集について報告がありました。

また、山形県からは雄性不稔スギ（無花粉スギ）と雪害抵抗性品種（曲がりにくい品種）との人工交配による“曲がりにくく花粉を着けないスギ”の開発に関する研究の紹介がなされました。

2 最近の研究成果と情報提供

最近の研究成果では、岩手県からマツノザイセンチュウ抵抗性上位のアカマツ精英樹で構成された採種園産実生苗の抵抗性度合いについて、秋田県からは切枝内のマツノザイセンチュウの通過（移動）を観察し抵抗性の有無を検定する手法、育種場からはヒバのジベレリンペーストによる着花促進に関する研究とブナの冬芽を用いた組織培養の発表がありました。

また、競争的資金に関する情報提供として各機関で参画している「スギ雄花形成の機構解明と抑制技術の高度化に関する研究」の報告があり、その後、森林総合研究所東北支所から本年度より再編された競争的資金制度についての概要説明を受けました。

3 今後取り組みが必要な地域共通の研究課題

岩手県から「優良種子の効率的生産を目的とした効果的な外来花粉の遮断方法と評価方法の確立」として外部花粉の混入率や目的形質への影響、遮断方法について説明がありました。

外部花粉の調査は、苗木段階で遮断された有無が判定できるまで長期間の調査が必要なため、短期間で成果を求められる外部資金の獲得には難しいが、種苗法で検討されている品質表示などに向けて重要な研究であることを確認しました。

4 講演会

森林総合研究所林木育種センター高橋特性評価研究室長より「DNA分析の育種への応用」と題し、同センターで行なっている、葉緑体のDNAを分析することによるブナの地理的遺伝分散について講演をいただきました。

5 現地検討会

現地検討会では、岩手県林木育種場内にてマツノザイセンチュウアカマツ抵抗性暫定採種園の改良状況等を視察し、質疑や意見交換が行われました。



写真-2 現地検討会の様子

（東北育種場 連絡調整課 今野 敏彦）

【報 告】

平成20年度 林木育種推進東北地区協議会

平成20年7月24、25日に、平成20年度林木育種推進東北地区協議会が東北森林管理局において開催されました。

前日未明、岩手県沿岸北部で発生した地震の影響が交通機関に残る中、数多くの機関が出席して、育種事業及び各機関の研究方針など進捗状況を確認しました。



写真－1 室内協議の様子

1 東北育種基本区林木育種事業推進計画の改定

林木育種事業推進計画の基となっている、林木育種戦略が平成19年2月に見直しとなったことを受け、現行の東北育種基本区林木育種事業推進計画を当戦略に沿ったものとするため、昨年度より関係機関との連絡・調整を取り改定作業を進めてきた結果、本協議会において承認を得て新たな東北育種基本区林木育種事業推進計画となりました。

2 新品種の開発

(1) 花粉症対策に有効な品種の開発

昨年度の技術部会で選定した10品種が林木育種センター新品種開発委員会を経て、今年2月に新品種として決定された報告が行われました。

また、各機関で取り組んでいる高度化事業の進捗状況の紹介がありました。そのなかで、秋田県と山形県からはアレルゲン含有量の測定に関する研究の状況報告がされました。

(2) 地球温暖化防止に資する品種の開発

東北育種場で行っている容積密度などの材質調査の進捗状況について説明があり、本年度は、西部育種区から2品種開発する予定であるとの報告がありました。

(3) マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業の取組

昨年度の二次検定結果から、本年度アカマツ6品

種、クロマツ1品種が新品種として決定したとの報告があり、抵抗性品種が少ないクロマツについては緊急対策事業等により、抵抗性候補木の早期確保の必要性が確認されました。

(4) スギ雪害抵抗性品種の開発

雪による根元曲がりに強い（曲がりにくい）スギ雪害抵抗性品種について、本年度、追加開発予定の系統名が示されました。

今後、登録品種の「出羽の雪1、2号」とともに多雪地帯での利用が期待されることが報告されました。

3 各機関の取り組み紹介

秋田県から多雪地帯という地域性を勘案した花粉の少ないスギ品種の普及に向けたミニチュア採種園造成について紹介がありました。

通常タイプの採種園から母樹別採種をし、配布を開始したところであり、今後も増産やミニチュア採種園の本格導入を検討しているとの紹介がありました。

また、新潟県からは雄性不稔スギと精英樹花粉を用いた半兄弟同士的人工交配による雄性不稔スギ（F2苗）の開発状況について紹介がありました。近親交配ということで遺伝的多様性を加味して選抜したとの紹介がありました。

4 現地検討会

現地検討会では、仁別国民の森にて、森の巨人に選ばれた「めおと杉」や天然スギ精英樹選抜地、国有林施業のうち猛禽類の生息に配慮した帯状間伐地の視察、仁別森林博物館の見学を行いました。



写真－2 現地検討会の様子

(東北育種場 連絡調整係 今野 敏彦)

ミ 二 林 木 育 種 事 典

めんでるのほうそく 【メンデルの法則】

名

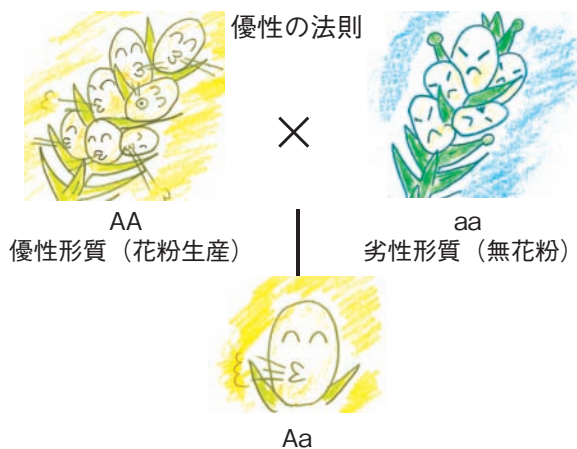
メンデルが発見した三つの遺伝の法則

新 湯県森林研究所において雄性不稔形質を有するスギ品種の開発が精力的に進められ、その内容が本号に紹介されています。この中で、かつて高校の生物等で習った「メンデルの法則」の概念が登場してきます。

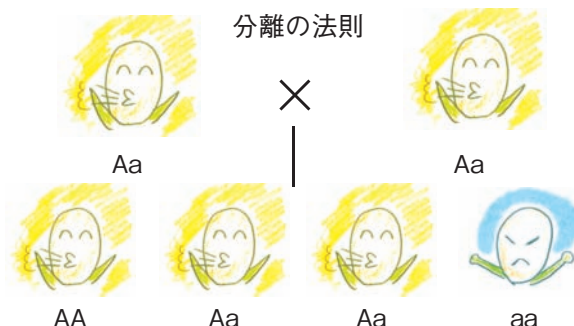
メ ンデルの法則は1865年にグレゴール・ヨハン・メンデルによって発見されたもので、これに従う遺伝形質はごく少数の遺伝子に支配されている形質、すなわち質的形質において観察できます。メンデルの法則は、優性の法則、分離の法則、独立の法則という三つの法則を指します。

ス ギの雄性不稔形質を考えると、通常のスギは花粉を正常に生産する遺伝子Aを持つのですが、中には花粉を正常に生産できない遺伝子aを持つ個体もいるようです。つまり、遺伝子型がAAなら花粉を生産するし、aaなら花粉を生産できずに雄性不稔形質となるわけです。

そ れでは、遺伝子型がAaであればどうなるのでしょうか。相反する遺伝子を持っているので、両者の中間、例えば花粉の量が極端に少なくなりながらも正常に生産するとか、あるいは個体によって雄性不稔であったり正常であったりする個体が現れるのでしょうか。実は、Aaという遺伝子型だと必ず花粉を正常に生産します。つまり、Aはaに対して常に優位であり、Aaであれば遺伝子Aが必ず働くのです。これが、優性の法則です。



この例では、遺伝子Aは遺伝子aに対して優性であり、Aを一つでも保有すると優性形質が現れ花粉生産が行なわれる。



遺伝子型Aaの個体を相互に交配することを考える。Aaは減数分裂によって遺伝子Aと遺伝子aに分かれ、それぞれが交配相手の遺伝子Aまたは遺伝子aとランダムに接合するため、理論的には上図のような組合せが等しい頻度で生じる。このため、AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1の頻度になる。

次 に、遺伝子型Aaの個体同士を掛け合わせてみます。さて、その子供たちはどうなるでしょう。理論的には、AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1に分離するはずです。優性の法則によりAaは花粉を生産するため、外見ではAAとAaの違いを判別することはできないのですが、正常個体と雄性不稔個体の違いは観察することにより確認でき、その分離比は3:1となります。このように、子供達の表現型がある決まった割合で分離することを、分離の法則と呼びます。理論的に導かれた比率と実際に観測された比率との間に統計的な有意差が認められなければ、その形質はメンデルの法則に従って遺伝していると推測できるのです。

最 後に、独立の法則です。この法則は、二つ以上の形質の間には相関関係が無く、独立して遺伝するという法則です。しかし、この法則はあらゆる形質で当てはまるものではなく、一定の条件下でのみ当てはまります。例えばある二つの形質を支配しているそれぞれの遺伝子が同じ染色体上に存在している場合、互いに独立して遺伝することがないため独立の法則は当てはまりません。

(東北育種場 育種課 宮下 智弘)

東北の林木育種 No188

発行日 2008年(平成20年)10月15日
 発行 林木育種推進東北地区協議会
 編集 (独)森林総合研究所
 林木育種センター東北育種場
 〒020-0173 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字大崎95
 TEL (019)688-4518 FAX (019)694-1715
<http://touiku.job.affrc.go.jp/>
 ©2004Printed in Japan 禁無断転載・複写