

東北の林木育種

No.205 2013.10

秋田県における林木育種の研究と展望

秋田県森林技術センター所長 沼田 行英

皆様には、日頃より本県の林木育種事業に対し、ご指導とご協力を賜っておりますことに厚くお礼申し上げます。

本県における林木育種の研究や事業は、昭和27年に秋田県林業試験場が発足してから半世紀を超える歴史があります。昭和36年には優良種子を供給する機関として秋田県林木育種場が設置され、昭和40年代後半からの拡大造林の盛期には精英樹採種園から計画的な種子供給を行うなど、全国一を誇る秋田スギ人工林資源の造成に貢献してまいりました。

現在、当センターが取り組んでいる研究の中から抵抗性マツ、少花粉スギ、コンテナ苗の3課題についてご紹介します。

松くい虫被害が30年目になった昨年、被害が全県に広がり被害量はピーク時と比べ1/3の1万4千㎡に減ってはおりますが、その7割が能代・山本地域に集中しており、防除の重点化と被害マツ林の復旧に不可欠な抵抗性マツの開発に取り組んでおります。

これまでクロマツ10系統、アカマツ1系統が一次接種検定を通過し、その中から平成23年に「男鹿151号」が二次検定に合格し県内初の抵抗性クロマツに認定されました。開発技術を加速させるため、健全木へのセンチウ接種やマツ切り枝のセンチウ通過による候補木を効率よく選抜する技術開発に取り組み、今年もクロマツ1系統を二次検定に申請しております。



抵抗性クロマツ男鹿151号

次に、花粉の少ないスギ品種の研究開発ですが、平成8年から次代検定林や採種園内の雄花着花・花粉量等を

調査し、少花粉スギの作出に取り組んだ結果、平成14年



スギ少花粉ミニチュア採種園

に3品種が認定され、平成19年に東北初となるスギ少花粉ミニチュア採種園の試験造成に着手しました。現在、その後認定された品種を加え7品種と他県産3品種により採種園の整備を図り、速やかな少花粉スギの普及を目

指しているところです。

3番目のコンテナ苗の研究につきましては、森林総合研究所林木育種センター東北育種場の指導をいただき今年度からスタートした課題です。本県のスギ人工林の多くが利用期を迎えている中で、長引く木材価格の低迷などから森林所有者の森林管理や経営意欲の減退により再造林が行われない事例が見受けられます。

このため、寒冷多雪地域におけるマルチキャビティコンテナを用いた苗木の育成技術と初期成長に優れた雪害に強い系統の選抜に取り組み、再造林の低コスト化に役立てる計画としております。また、高い活着性を活かし、海岸などの風衝地に植栽するクロマツや森林ボランティア等が植える広葉樹のコンテナ苗開発にも取り組むこととしております。

以上、当センターの研究を簡単に紹介しましたが、今後は、多様化する抵抗性クロマツ等ミニチュア採種園の本格導入やコンテナと組み合わせた次世代型苗木生産の技術開発などに、計画的に取り組むこととしております。つきましては、東北育種場を始めとする関係機関との連携がますます重要と考えておりますので、皆様のご指導とご協力をお願い申し上げます。

2013年10月号の紙面

秋田県における林木育種の研究と展望……………	1
【育種トピックス】	
平成24年度の青森県における林業用育種種子の	
凶作状況……………	2
【インタビュー】	
優良山林種苗生産者に聞く……………	4

【増殖保存情報】	
アカマツ・クロマツの緑枝のつぎ木……………	6
【報告】	
平成25年度林木育種専門部会……………	7
ミニ林木育種事典……………	8

【育種トピックス】

平成24年度の青森県における林業用育種種子の凶作状況

(地独) 青森県産業技術センター林業研究所 田中 功二

1 はじめに

当研究所では林木育種事業の一環として、林業用苗木を養成するための育種種子の生産・配布（苗木生産事業者への販売）を行っています。しかしながら、採種園における平成24年度の育種種子（スギ、クロマツ、アカマツ）の生産量は、例年に比較し著しく少ない状況でした。筆者が林木育種事業を担当して15年経過しますが、スギ種子において当年度産種子の配布ができずに、低温貯蔵していた前年度産の種子を配布したのは、平成24年度が初めてのことでした。種子生産は、予算、配布予定量、天候等の関係で、毎年採種木に着生した球果を全量採取する訳ではないため、単純にその年度の生産量から、年度間の種子の豊凶を比較することは正しくはありません。しかし、極端に生産量が少ない年度については、その年を凶作年と推定することが可能であると考えられます。そこで過去15年間に於ける3樹種の採種園からの種子生産量及び発芽率等の種子特性を調査し、凶作の要因の特定を試みました。

2 育種種子の生産方法

3樹種の採種園は、十和田市にある当研究所十和田は場内に設置してあります。種子生産を実施している採種園のタイプは、スギが平成16年度までは通常型、17年度は通常型及びミニチュア型の両方、18年度以降はミニチュア型となっています（写真－1、2）。クロマツ及びアカマツは通常型となっています（写真－3、4）。着花促進処理として、スギは7月中旬にジベレリン100ppm水溶液を1回葉面散布し、クロマツ及びアカマツは自然着花に任せています。受粉は3樹種とも任意の風媒交配により、通常スギは3月下旬から4月上旬、クロマツは5月中旬から下旬、アカマツは5月下旬から6月上旬に行われます。球果の採取時期は林業種育苗法施行規則に従い、スギは10月初旬から中旬、クロマツ及びアカマツは10月中旬から下旬に行っています。球果は機械乾燥により鱗片を裂開させ、種子を脱粒・精選した後、種子量、発芽率、粒数/g等の種子鑑定調査を実施します。調査年度は平成10年度から24年度までの15年間としました。



写真－1 スギ採種園通常型



写真－2 スギ採種園ミニチュア型



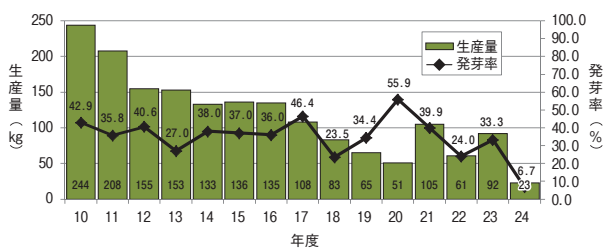
写真－3 クロマツ採種園通常型



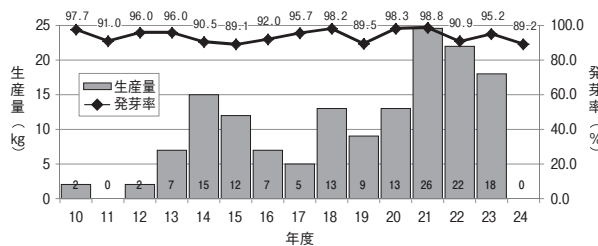
写真－4 アカマツ採種園通常型

3 種子生産量の推移

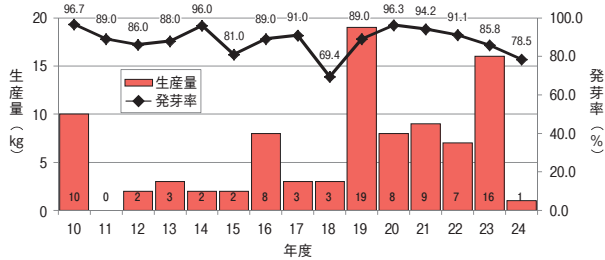
平成24年度のスギ種子生産量は例年（平成10～23年度の平均値：以下同意として使用）の2割程度の23kgで、発芽率は7%でした（図－1）。クロマツ種子生



図－1 スギ種子の生産量および発芽率



図－2 クロマツ種子の生産量及び発芽率



図－3 アカマツ種子の生産量及び発芽率

産量は例年の0.1割程度の0.1kgで、発芽率は89%でした（図－2）。アカマツ種子生産量は例年の1割程度の0.5kgで、発芽率は79%でした（図－3）。種子は毎年同一条件で生産されている訳ではありませんが、平成24年度は、3樹種とも極端に生産量が少なく大凶作の年と言える状況であり、発芽率も低い数値を示しました。これまで凶作年の種子は発芽が悪いと言われてきたことと合致しました。ただし、種子の大きさ（粒数/g）や純量率（夾雑物等を除いた種子の割合）は、例年と比較し差が認められませんでした。

4 凶作の要因

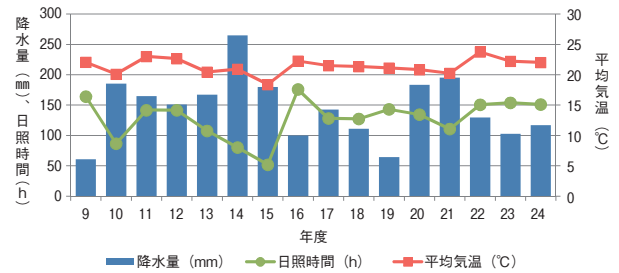
毎年、採種園には定期的に殺虫・殺菌剤を散布しており、平成24年度も特に目立った害虫や病気の発生はありませんでした。また、スギはジベレリン処理による3年サイクルの球果着生枝切断による種子生産、マツ類は球果もぎ取りによる種子生産を行っており、次年度以降の花芽に影響を与える球果採取作業は行っていません。

そこで今回の豊凶現象の要因として、①採種木の整枝剪定管理、②豊凶周期、③気象条件を考えました。

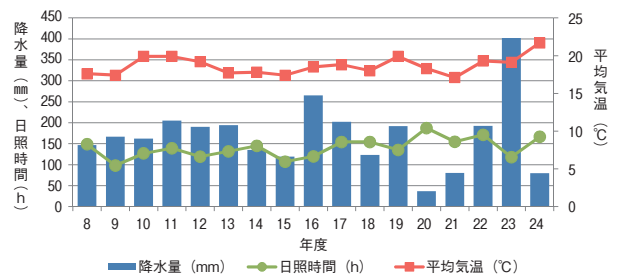
①採種木の整枝剪定の影響ですが、スギ採種園は3年サイクルで種子を生産しており、整枝剪定後、十分に枝葉を伸長させて着花促進処理を行っていることから、整枝剪定の影響は無かったものと考えました。またクロマツ及びアカマツ採種園は不定期に整枝剪定作業を行っていますが、これまで特にその影響を受けて凶作になったということはありませんでした。

②豊凶周期については、スギはジベレリン処理により人工的に着花促進していることから、年変動はあるものの図－1のデータが示すように周期は見られませんでした。またクロマツ及びアカマツについては、図－2、3のとおり、平成11年度にも今回と同様に大凶作があり、原因は同一の可能性はありますが、13年ぶりということで豊凶周期によるものとは考え難い状況でした。

③気象条件については、スギの花芽形成時期である7、8月、クロマツ及びアカマツについては9月の平



図－4 十和田市の気象データ（7、8月の平均）：スギ用（気象庁気象統計情報抜粋）



図－5 十和田市の気象データ（9月）：マツ用（気象庁気象統計情報抜粋）

均気温、日照時間、降水量について、気象統計情報（気象庁）からグラフ化しました（図－4、5）。なおスギの球果には前年の気象条件が影響しますが、クロマツ及びアカマツは開花から球果採取まで2年要することから前々年の気象条件が影響します。平成24年度のスギの種子生産に影響した平成23年7、8月の気象データには、例年に比較し特異的な数値はありませんでした。また平成24年春の青森県内のスギ花粉飛散量はかなり少なかったものの、採種園では着花促進処理による種子生産を行っていることから、これまでの花粉飛散量が少ない年でも特に種子生産量が低いということはありませんでした。クロマツ及びアカマツの種子生産に影響した平成22年9月の気象データにも、特異的な数値はありませんでした。

以上のことから、今回の大凶作の要因の特定には残念ながら至りませんでした。

5 まとめ

平成25年度のスギ、クロマツ及びアカマツ採種園の球果の作柄は並作の様子で一安心しているところです。今回は貯蔵種子があり、苗木生産事業者に迷惑を掛けずに済みましたが、今後も優良な育種種子を安定的に配布するため、採種園の適正な管理に努めていきたいと思います。

【インタビュー】

優良山林種苗生産者に聞く

— 秋田県大館市 杉沢 満氏 —

東北育種場 遺伝資源管理課 福田 友之

1 はじめに

平成24年度全国山林種苗品評会で秋田県大館市の杉沢氏が最高賞に当たる農林水産大臣賞を受賞されました。そこで、8月6日に秋田県森林技術センター、東北育種場の職員で杉沢氏の苗畑を訪れてお話を伺ったので紹介します。



写真－1 杉沢満氏の苗畑にて

今回の受賞は、機械化による苗畑作業の合理化、鶏糞等の有機質肥料を利用した土作り、優れた育苗技術の取り組みと苗木の品質などが総合的に評価されたものです。これも日々の作業記録と、試行錯誤を積み重ねて良質な苗木生産に努めてこられた結果だと思います。

杉沢氏は、先代から苗木生産を引き継がれ3代目と



写真－2 インタビューの様子

なります。現在は、2.7haの苗畑でスギ、カラマツ、広葉樹等を年間約11万本生産されています。

2 優良苗木生産に向けての取り組み

(1) 機械化による苗畑作業の合理化

苗畑作業においては自家労働3名の他、地元で苗木生産に精通している長年の経験と知識を持った人を雇用し、また、トラクター、根切り機、堀取り機、動力噴霧器等を導入・整備し、作業の効率化・省力化及び人件費・時間の削減を図っています。また、新たにまきつけ機を導入し、まきつけ床の根切りにおいては以前人力で行っていましたが、現在は根切り機を使用し、さらなる合理化に努めています。



写真－3 トラクター

(2) 保護管理

赤枯病予防としては、ボルドー液・オーソサイドを定期的に散布しています。

根切り虫の防除として、ダイアジノンの散布やカルホス乳剤（約300倍）を泥と混ぜ、根につけて床替しています。

除草剤にはシマジン、トレファノサイドを使用しています。

農薬の使用については、使用回数を極力減らすよう努力し、生育状況を見極めながら的確な予防対策を行っています。なお、広葉樹も生産していることから、

薬剤の使用には細心の注意を払っています。

(3) 肥培管理

堆肥には、地元養鶏農家から周囲に匂いがしない完熟鶏糞を導入し、発酵した粃殻等と一緒に投入して環境に配慮した土作りに努めています。昔は2 t～3 t投入していましたが、伸びすぎてしまうため、現在は苗木の生長と投入量のバランスを見極めながら行っています。

まきつけ床と床替床の量については、まきつけ床には床替床の約倍の量を投入しています。

3 広葉樹苗木の生産

広葉樹は、近くの山に自生しているものからご自身で種子を採取しています。ケヤキ・ミズナラ・コナラ等10種類以上取り扱っていますが、大半の樹種が豊凶の時期が長いので、種子の確保に苦労されていて、需要への対応等を見極め、樹種の選定を図っています。

4 苗木生産において心がけること

杉沢氏は、特にできるだけ苗木の枯死を減らそうと細心の注意を払っています。

冬越しとして、10月中旬から11月中旬にかけて仮植しています。仮植前・仮植時に雪腐れ防止にボルドーとジマンダイセン等を散布しています。

床替は1本1本の生育状況に目を配りながら人力で行い、床替時には根つきや根張りに必要な水分を供給するためにウォーターキープ（土壌保水剤）を根につけています。また、床替前に葉面からの過剰な蒸散を抑制するためにアビオン-C（蒸散抑制剤）を使用するなど新しい情報や技術を取り入れて様々な工夫に取り組みながら健全な苗木づくりに努めています。

このように細心の注意を払っても、今年は例年になく異常気象で、まきつけ床や床替床の生育が好ましくなかったと伺いました。また、秋にまきつけを行っていますが、秋の気象にも苦労されているようです。このような環境の変化への対応等の試行錯誤を積み重ねて良質な苗木生産に生かされていると感じました。



写真-4 スギ床替床苗木

5 経営について

杉沢氏は、苗木生産のほかに野菜生産等も行っており、特に床替時期は、野菜生産作業と重なることから杉沢氏は野菜生産作業を、臨時雇用した作業員には床替を任せるなどして経営を両立しています。これは、長年の経験と知識を持った人を雇用し、日頃からのコミュニケーションによって意志疎通を図っていることでできることだと思います。



写真-5 カラマツ床替床苗木

6 品種等について

スギ種子はすべて秋田県森林技術センターの育種母樹林から採取したもので、発芽のばらつきもなく、出処・系統が明確なものを使用しています。

また、関東に比べ花粉の少ないスギの需要が少ないので秋田県でも需要が伸びることに期待されています。

7 おわりに

杉沢氏は、毎日の作業等を記録されていて、就労状況や苗木の育成状況における環境の変化の把握に努められています。このことが後々に受け継がれる貴重な財産になることだと思います。

また、県山林種苗協同組合の北秋田支部の理事を務めておられ、県山林種苗協同組合の行事のほか、他経営者との情報交換や種苗に関する研修会などへは必ず出向き、その情報をもとに試行錯誤を積み重ねて良質な苗木生産と新しい情報や技術を習得しようと努めていることが伺えました。

今回の杉沢氏の取材は、私にとって初めてのことであり、苗木生産の現場でどのような問題があり、どのような考えを持っているのか等を聞く有難く貴重な体験となりました。

この場をお借りしまして、大変お忙しい中、取材に対応して頂いた杉沢満氏をはじめ、秋田県森林技術センターの皆様にお礼申し上げます。

【増殖保存情報】

アカマツ・クロマツの緑枝つぎ木

東北育種場 遺伝資源管理課 高倉 良紀

1 はじめに

早春に行うマツの割つぎで本数を確保できなかった場合、得苗率を上げるための方法として、今回、緑枝つぎ木を試みたのでその概要を報告します。

つぎ木の適期は、3月～4月と7月～8月の新芽が伸びる前と伸びた後（新芽が固くなった状態）に行う2つがあります。そのため、つぎ穂及び台木の針葉が固くなったのを見て、今回は7月16日に行いました。

2 緑枝つぎ木の工程について

通常のつぎ木では、休眠期間中の穂をつぎ木しますが、緑枝つぎ木の場合は、当年伸長した部分の穂（写真－1）を使用し、台木においても当年伸長した部分につぎ木をします。つぎ穂の大きさは、4～5 cm程度で採穂したらすぐに、乾燥防止のため穂木を水（写真－2）につけておきます。



写真－1



写真－2

つぎ穂上部に、針葉を6束程度（写真－3）残すように手で除きます。穂木は、通常のつぎ穂と同様に、くさび形（写真－4）に削ります。



写真－3



写真－4

今回は、台木をクロマツで使用し、当年伸長した部分につぎ木をします。つぎ穂の固定をつぎ木テープで

巻きやすくするため、つぎ木部分の針葉を除去（写真－5）し、ナイフで切り込みを入れます（写真－6）。



写真－5



写真－6

つぎ穂を挿入（写真－7）し、つぎ木テープ（写真－8）で固定し、湿度を保たせるために袋を被せます（写真－9）。屋外でのつぎ木のため、風や雨水などにより袋が穂木に接触し、ずれたり折れたりしないように台木の枝と一緒に入れますが、袋の中で枝が伸長し混まないように先端を剪定します。



写真－7



写真－8



写真－9

3 おわりに

今回の緑枝つぎ木は、得苗率を上げるための方法として取り組みましたが、結果的に購入したクロマツ台木が床替えをしてもなく根元付近から上部にかけて枯れはじめ、原因を調べたところ、幹の根元の部分に害虫（キクイ虫？）による斑の食痕が散見されたため、スミチオンを根元付近に散布したものの既に被害された台木は成長が悪く、台木の確保が充分出来なかったことから得苗率の増加を実感することが出来ませんでした。これにめげず、良質な台木を確保した上で再度、取り組みたいと考えております。

【報 告】

平成25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

6月19日から20日にかけて、平成25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岩手県奥州市江刺区の岩手県立緑化センターにて開催されました。林木育種専門部会は、東北6県と新潟県の林業試験研究機関の担当者、森林総合研究所東北支所が会し、互いの研究成果の報告や情報交換を行うとともに、東北地方の林業における研究課題を抽出し、研究開発推進ブロック会議に向けた検討を行っています。



写真-1 室内協議の様子

以下に、19日の室内協議及び20日の現地検討会の概略を報告します。

1 研究開発推進ブロック会議に向けた課題の検討

東北地方の林業における重要な研究課題として、青森県からカラマツ種子の安定供給技術の開発、岩手県からカラマツ次世代精英樹の選抜と種苗の安定供給体制の整備、山形県から積雪地帯に適したカラマツ品種の開発について発表がありました。カラマツ種苗は各県でも需要が多い一方、着花のコントロールが難しく、種苗の安定供給に問題があります。今後に向け、供給体制整備の研究を進め初期成長が早く下刈りに手間のかからないカラマツによる低コスト造林を推進するべき、との意見が出されました。

宮城県からは広葉樹種苗生産手法の確立、秋田県からは津波被害を受けた海岸林再生に有用な広葉樹のコンテナ育苗技術の開発、福島県からは海岸防災林の早期復旧に向けた植栽木の生育条件の解明と育成管理手法の検討について等、東日本大震災の津波被害からの海岸林復旧を目指した研究について発表がありました。現在、海岸林復旧のため津波で発生したガレキ等で盛り土を造成し広葉樹を植栽する動きが活発化しています。今後も、更にこのような造成が行われることが予想されるため、各分野の広い連携が必要との意見

が出されました。

その他、山形県からはマツノザイセンチュウ抵抗性育種の高次世代化、新潟県からはクロマツのコンテナ苗の植栽適期の解明について発表がありました。

2 スギ次世代精英樹候補木の選抜

「スギ次世代精英樹候補木の選抜について」と題して、より優れた性能を示し現代の林業にかかるコスト削減に有効な次世代精英樹の必要性、次世代精英樹の今後の多様性確保のための選抜方法等について東北育種場職員からプレゼンテーションが行われました。

3 情報提供

青森県から平成24年度の育種種子生産の凶作について、岩手県から東北森林管理局・岩手県・東北育種場の3機関によるカラマツ種子を緊急に増産するための国有林の旧カラマツ採種園（岩手県久慈市侍浜）活用について、福島県からスギミニチュア採種園のSMP（supplemental mass pollination）による園外花粉の抑制について、新潟県からアカマツ採種園へのニホンザル被害についてそれぞれ情報提供がありました。



写真-2 FAKOPPIによる材質調査の様子

4 現地検討会

20日は、岩手県奥州市江刺区に所在する民有林の次代検定林「東岩県14号」において、スギ次世代精英樹候補木の選抜に関する現地検討会が開催されました。

検定林のデータ解析による机上選抜から現場での候補木の選抜・採穂までの一連の作業について、FAKOPPIによる材質調査や測桿鎌による採穂の実演を交えながら候補木選抜の進め方について説明が行われ活発な意見交換や質疑応答が行われました。

（東北育種場 連絡調整課 黒沼 幸樹）

ミニ二林木育種事典

じだいけんていりん 【次代検定林】

名

選抜個体の子供の成績から選抜個体の
遺伝的能力を評価するための試験林

東北育種基本区では、国有林と民有林を合わせておよそ400箇所の次代検定林が設定されており、5～10年おきに定期調査されています。樹種はスギが最も多く306箇所、ついでアカマツが54箇所、ヒノキが11箇所、カラマツが9箇所という順になっています。ここでは、次代検定林の役割と設計についてご紹介します。

次代検定林の主な役割は大きく分けて4つあります。1点目は、各地で選抜された精英樹の成長特性や通直性などの優劣を評価することです。その結果は、精英樹特性表として公表されており、各県の採種園造成や改良に生かされ、品質の良い種子生産などに生かされています。2点目は、次世代精英樹の選抜対象として利用できることです。次代検定林の中には、写真－1に示したような優れた表現型の個体が見いだされ、育種素材の保存庫としての機能もあると考えられます。3点目の役割として、精英樹と在来品種との比較や、抵抗性品種と感受性品種との比較によって、選抜効果を確認することにあります。その一例として写真－2に示したように、雪圧による根元曲りの少ないスギ雪害抵抗性品種と一般のスギの違いを明白に確認することができます。最後に4点目として、遺伝率などの遺伝パラメータを推定することに利用することが挙げられます。得られたパラメータを基にして、育種戦略や種苗の普及方法が検討されます。



写真－1 東秋23号検定林から選抜された次世代精英樹の候補木

次代検定林の多くは、乱塊法という配置方法で設計されています。この方法の特徴は、供試するクローンを反復（ブロックと呼ぶ）ごとに分けて植栽すること、および各反復内のクローンの位置をランダムに配置することにあります。こうすることで地形などの影響をブロックの効果に吸収することができ、精英樹の評価精度を上げることができると考えられています。



写真－2 雪害抵抗性品種と一般のスギの根元曲りの違い



写真－3 スギさし木の次代検定林（東青局52号）の空中写真。3ブロックから構成されている。

（東北育種場 育種課 玉城 聡）

東北の林木育種 No.205

発行日 2013年（平成25年）10月20日

発行 林業研究・技術開発推進

東北ブロック会議育種分科会

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://www.ffpri.affrc.go.jp/touiku/>

©2009Printed in Japan 禁無断転載・複写