

## 資料6－1

試験研究課題「スギ特定母樹及びクロマツ第二世代品種の開発（第Ⅲ期）」  
（令和５年～９年 政策的研究課題）の研究期間の延長について

林業技術総合センター

試験研究課題「スギ特定母樹及びクロマツ第二世代品種の開発（第Ⅲ期）」においては、令和５年度から令和９年度までを試験研究期間としておりましたが、令和５年度の不測の事態により人員不足が生じたため、前主担当職員が１年間試験研究を休止する状況となり、進捗の遅れが生じたことから、試験研究期間の１年間の延長について諮るものです。

当該試験研究課題の進捗遅延の原因及び状況の詳細は、以下のとおりです。

### １ 進捗遅延の原因及び状況

#### １）前担当職員

①令和５年度において、当研究を担当していた前担当職員（上席主任研究員）と同部であった職員（技術主査）が令和５年度１年間休職したことにより、休職した職員が担当していた業務を１年間引き継ぐこととなった。前担当職員は当試験研究と休職した職員の担当業務を兼務することが業務量的に困難な状況であったため、所内で検討した結果、試験研究をやむを得ず１年間休止することとした。

②令和５年度から令和６年度は宮城県が全国林業試験研究機関協議会の会長県となったことで休職した職員の担当業務に協議会の事務局業務が加わり、業務量が大きく増大していた。前担当職員は休職した職員に代わり令和５年度は年間を通して事務局業務に従事する必要があった。

③以上、不測の業務対応により、令和５年度の１年間、本試験研究課題に取り組むことができなかった。

#### ２）現担当職員

①前担当職員の後任として、本研究課題の担当となったが、これまで試験研究の経験がない。

②このため、試験研究内容を把握し、これまでの調査結果を基に今後研究を継続していく必要があるが、試験研究内容を理解する必要がある、これに相応の時間を要する。

③また、今後、これまでの調査結果を基に新たな品種開発を進めていく必要があるが、令和５年度に十分な準備期間がとれなかったことから、新たな品種候補の育成に遅れが生じており、これまでの遅れを取り戻すのは難しい状況である。

※前主担当職員 令和５年度から令和６年度まで 現主担当職員 令和７年度から

## 2 今後の対応について

①上記のとおり、調査の進捗は遅れている状況にありますが、本課題の研究内容は今後の特定母樹及び抵抗性マツ類生産推進上極めて重要な内容であり、早急に成果を現場に普及する必要があります。

②しかしながら、本課題においてスギ特定母樹品種及び抵抗性クロマツ品種の新品種登録に至るには、新品種候補木の育成を継続する必要があります。

よって、上記のとおり、進捗遅延がありましたが、令和9年度までの期間では、品種候補木の育成期間が不足し、品種登録申請に必要な成長データが十分に得られないことから、本研究課題の実施期間を1年間延長し、令和5年度から令和10年までの6年間としたいと考えます。

(参考：全国林業試験研究機関協議会への対応について)

全国林業試験研究機関協議会は、各都道府県公設の森林・林業関係試験研究51機関で構成され、事務局は各機関で2年間の持ち回り制となっている。総会及び理事会の運営、主催行事として森林・林業技術シンポジウムの開催等を行う。当センターは、5年度及び6年度に事務局となった。

令和5年度は、事務局として企画管理部が総会及びシンポジウムの開催準備を担当したが、準備を担当する主担当が休職したため、代わりとして急遽、上席主任研究員が試験研究業務を休止し、事務局業務に専念することとなった。

## 期間延長のスケジュール

- ・ R7.10.14 所内評価（報告）
- ・ R7.11.7 内部評価（報告）
- ・ R8.1.13 外部評価（報告）
- ・ R8年度 1～2月ごろ 県試験研究機関評価委員会（第2回、承認）

## 研究課題進捗状況報告書

試験研究機関名：林業技術総合センター(その1)

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |      |    |    |      |    |      |    |      |    |    |    |  |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|----|----|------|----|------|----|------|----|----|----|--|
| 1 研究課題名             | スギ特定母樹及びクロマツ第二世代品種の開発(第Ⅲ期)<br>(課題リーダー名：佐藤 裕也)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |      |    |    |      |    |      |    |      |    |    |    |  |
| 2 研究課題区分            | 研究内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    | 研究開発 |    | ○  | 調査研究 |    | 経常調査 |    | 研究体制 |    | 単独 | 共同 |  |
|                     | 区分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 県単 | ○    | 目的 | 受託 | 国補   | 事業 | 評価   | 政策 | 重点   | 経常 |    |    |  |
| 3 関連事業名<br>共同研究等課題名 | なし                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |      |    |    |      |    |      |    |      |    |    |    |  |
| 4 研究期間及び<br>事業費     | 研究期間：令和5年度～令和10年度[6年間] ※令和5年度休止                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |      |    |    |      |    |      |    |      |    |    |    |  |
|                     | 令和8年度年度事業費：418千円、全体事業費：1,812千円<br>(令和8年度事業費うち県単418千円、目的 千円、受託 千円、<br>国補 千円、事業 千円、その他 千円)<br>(全体事業費うち県単1,812千円、目的 千円、受託 千円、<br>国補 千円、事業 千円、その他 千円)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |      |    |    |      |    |      |    |      |    |    |    |  |
| 5 研究の目的・<br>背景等     | <p>&lt;スギ特定母樹品種の開発&gt;<br/>近年、精英樹の次世代化の取組が全国的に進められ、初期生長、材質、通直性、雄花着花量において第一世代よりも優れた性質をもつ特定母樹(第二世代品種)の開発が進められている。国は、2050年カーボンニュートラルの実現に向け、エリートツリー等の成長に優れた苗木の活用を2050年までに9割以上を目指している。</p> <p>宮城県は令和2年にスギ花粉発生源対策プランを改定し、令和14年までに県内で流通するスギ苗木のすべてを少花粉スギや特定母樹の花粉症対策苗木とする目標を定めている。</p> <p>特定母樹の品種開発について、東北では(国研)森林総合研究所林木育種センター東北育種場、青森県、秋田県、山形県で選抜が進められているが、宮城県の環境に適した品種を導入するためには、宮城県検定林からの選抜が必要である。</p> <p>特定母樹の開発を着実に進め、花粉症対策、地球温暖化対策の推進及び造林初期投資の軽減や優良な木材生産及び林業の成長産業化に貢献する種苗生産体制の確立が必要である。</p> <p>&lt;クロマツ第二世代抵抗性品種の選抜&gt;<br/>津波被害を受けた海岸防災林では、平成29年から30年に復旧のピークを迎え、植栽は概ね終了している。現在、海岸防災林に植栽されている苗木の種子供給は、第一世代の抵抗性クロマツ採種園から行われているが、大面積一斉造林の経験は無く、出荷前のマツノザイセンチュウ接種による絞り込みを実施せずに植栽に用いておりマツノザイセンチュウ被害も懸念される。維持管理費を軽減し、海岸防災林の機能を維持するためには、よりマツノザイセンチュウに抵抗性を有する第二世代品種を開発し、採種園の改良を進める必要がある。</p> |    |      |    |    |      |    |      |    |      |    |    |    |  |
| 6 研究内容              | <p>&lt;スギ特定母樹品種の開発&gt;<br/>前期課題において、東宮県9号検定林で成長量・材質調査実施し選抜した候補木について、雄花着花性・通直性調査を実施し、総合判定を行い、品種申請候補木を選定する。また、選定した候補木について、穂木を採取し品種申請に向けたクローンの増殖を進めるとともに、DNA鑑定により親の系統を確認し、品種申請を行う。</p> <p>&lt;クロマツ第二世代抵抗性品種の選抜&gt;<br/>前期課題において、人工交配において作出したF1個体(分集団A・分集団B)について前期課題に引き続きマツノザイセンチュウ接種試験(一次検定：3年間)を実施し、総合判定を行い、生存状況を確認し、二次検定候補木を選定する。また、選定した候補木について、穂木を採取し採種園改良に向けたクローンの増殖を進めるとともに、DNA鑑定により親の系統を確認し、品種申請を行う。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |      |    |    |      |    |      |    |      |    |    |    |  |

# 7 全体計画及び研究フロー

| スギ            | 品種開発から採種園造成までの全体フロー                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第Ⅰ期<br>H27～29 | 家系選抜・個体選抜・材質調査                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 第Ⅱ期<br>H30～R4 | <p>東宮県 12 号検定林（白石）、東宮県 20 号検定林（花山）での雄花着花性・材質・通直性調査</p> <p>↓</p> <p>材積・材質・雄花着生性・通直性の総合結果から候補木を絞り込み</p> <p>↓</p> <p>採種木の挿し木増殖・育成</p> <p>↓</p> <p>DNA 分析による親精英樹の確定</p> <p>↓</p> <p>特定母樹品種登録申請 → 東宮県 2-529、2-530、2-534、2-535 の 4 品種の特定母樹指定</p> <p>↓</p> <p>特定母樹品種によるミニチュア採種園の造成</p> <p>↓</p> <p>東宮県 9 号検定林（花山）での材積・材質・通直性調査実施</p> |
| 第Ⅲ期<br>R5～    | <p>東宮県 9 号検定林（花山）での雄花着生性調査</p> <p>↓</p> <p>材積・材質・雄花着花性・通直性の総合結果から候補木を絞り込み</p> <p>↓</p> <p>候補木の採取・クローン育成及び DNA 分析による親系統の確定</p> <p>↓</p> <p>特定母樹品種登録請 → 品種の確定</p> <p>↓</p> <p>特定母樹品種によるミニチュア採種園の増設・改良</p> <p>↓</p> <p>新たな検定林での選抜検討</p>                                                                                          |

| クロマツ          | 品種開発から採種園改良までの全体フロー                                                                                                                                                                                                        |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第Ⅰ期<br>H30～34 | <p>第一世代に S M P（簡易な人工交配(Supplemental mass pollination)）による人工交配</p> <p>↓</p> <p>F 1 の種子採取・播種</p> <p>↓</p> <p>F 1 の育苗、植栽（分集団 A：4 系統、分集団 B：4 系統）</p> <p>↓</p> <p>マツノザイセンチュウ接種試験（一次検定：3 年間）<br/>分集団 A：R 3～R 5、分集団 B：R 4～R 6</p> |
| 第Ⅱ期<br>R5～    | <p>マツノザイセンチュウ接種試験（一次検定：3 年間）</p> <p>↓</p> <p>生存確認し二次検定候補木を選定</p> <p>↓</p> <p>候補木の採穂・育苗・剪定 → 東北育種場にて二次検定後 DNA 分析により品種確定へ</p> <p>↓</p> <p>採種木の挿し木増殖・養成</p> <p>↓</p> <p>マツノザイセンチュウ抵抗性第二世代品種による採種園の改良</p>                      |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>8 研究成果の公表・普及、社会実装・実用化の方法</b></p> | <p>○研究成果の公表方法</p> <p>＜スギ特定母樹品種の開発＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スギの特定母樹品種登録による公表</li> </ul> <p>＜クロマツ第二世代抵抗性品種の選抜＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クロマツのマツノザイセンチュウ抵抗性第二世代品種登録による公表</li> </ul> <p>○普及・実用化方法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スギの特定母樹品種のミニチュア採種園への導入及び種苗生産者への供給</li> <li>・クロマツのマツノザイセンチュウ抵抗性第二世代品種による採種園の改良及び種苗生産者への供給</li> <li>・林業技術総合センター広報誌及び林業普及指導員等を通じた関係者への周知</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>9 各年度の研究成果・到達状況</b></p>          | <p>＜スギ特定母樹品種の開発＞</p> <p>【令和5年度】</p> <p>部内職員の休業により他の業務などを分担したため研究を休止したものの、調査に2箇年を要するスギ特定母樹候補木の雄花着生性調査に関しては、指導機関の林木育種センター東北育種場と調整の上、令和4年度にファコップを用いて剛性の指標となる応力波伝播速度を測定し通直性、材積基準を当該時点で満たした特定母樹候補 15 本及び対照 10 本の着花状況を調査した。その結果、総合指数が 2 以下かつ対照 10 個体の平均（本調査では 2.5）以下となったのは、計 7 本となった。</p> <p>【令和6年度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東宮県 9 号検定林（栗原市花山）における雄花着生性調査（2 年目）を行った。その結果を総合したところ、基準を満たしたのは、栗原 8 号 24 列 21 行、宮城 3 号 25 列 9 行、栗原 3 号 22 列 5 行、宮城 3 号 16 列 1 行、栗原 1 号 9 列 13 行、宮城 1 号 2 列 5 行の計 6 本となった</li> <li>・採種園改良に資する特定母樹の母数を増やすため、過去の調査履歴やデータから特定母樹の選抜が可能と判断されたスギ次代検定林 4 箇所（11 号交配（名取市）・17 号実生（登米市東和町）・27 号実生（気仙沼市）・40 号実生（栗駒町））の次代検定林現況調査を行った。</li> <li>・県開発特定母樹 4 品種を導入したスギ特定母樹採取園Ⅲ区の造成に着手し、全 3 ブロックの内 2 ブロックに一部植栽を行った。</li> </ul> <p>【令和7年度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前年度の調査で、指定基準を満たした計 6 本に対して、森林総合研究所林木育種センター東北育種場と共同で荒穂の採取を実施し、発根処理を行い、クローン苗の育成を行った。</li> <li>・前年度に現地調査を行ったスギ次代検定林 4 箇所（11 号交配（名取市）・17 号実生（登米市東和町）・40 号実生（栗駒町））について、森林総合研究所林木育種センター東北育種場と共同で特定母樹候補木選抜調査の実施可否について確認した。その結果、今後候補木を選定できる検定林が残っていない状況（系統不明、列不明確、皆伐済、高齢化のため調査及び採穂が困難等）であり、検討の結果、既存検定林からの選抜は難しいとの判断となったことから、新規検定林造成による調査実施に向け、東北育種場の指導により、人工交配計画の検討を行い、特定母樹と少花粉の交配による第三世代品種、及び遺伝的多様性等を考慮し、これまで選抜されていない精英樹同士の交配による第二世代品種の 2 パターンの人工交配計画を作成し、人工交配を行った。</li> <li>・県開発特定母樹 4 品種を導入したスギ特定母樹採取園Ⅲ区の 3 ブロックに植栽を行った。</li> </ul> <p>＜クロマツ第二世代抵抗性品種の選抜＞</p> <p>【令和5年度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・部内職員の休職に伴う業務対応のため、継続で実施するマツノザイセンチュウ接種検定のみ実施し、当研究は 1 年間休止した。</li> <li>・前年にマツノザイセンチュウ接種第一次検定 2 回目接種を実施し生存が確認された分集団 A の 14 母樹 412 個体について、3 回目接種を行い、結果は健全 336 個体（81.6%）、部分枯れ 57 個体（13.8%）、枯損 19 個体（4.6%）となった。3 回目接種が完了した分集団 A については、外観の健全度（枝葉の枯損が認められず生長良好な個体）を判断基準にして生存個体から各家系 3 個体を抽出し、林木育種センター東北育種場が行う第二次検定候補木とした。</li> <li>・前年に 1 回目接種を実施し生存が確認された分集団 B の 13 母樹 1,198 個体に 2 回目接種を行い、結果は健全 537 個体（44.8%）、部分枯れ 584 個体（48.8%）、枯損 77 個体（6.4%）と</li> </ul> |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <p>なった。</p> <p>【令和6年度】<br/>令和6年度は、前年に2回目接種を実施し生存が確認された分集団Bの13母樹844個体に3回目接種を行い、結果は健全391個体(46.3%)、部分枯れ377個体(44.7%)、枯損76個体(9.0%)となった。接種後の枯損調査で健全と判断された個体の中から、外観の健全度を判断基準にして各家系3個体抽出し、林木育種センター東北育種場が行う第二次検定候補木とした。・前年度までに第一次検定が完了し第二次検定に供試する候補木を41個体抽出した分集団Aについては、第二次検定に用いる接ぎ木苗を調製するための接ぎ穂採取に向けて、枝数が少ない11個体の主軸を断幹し、萌芽枝の発生を促した。</p> <p>【令和7年度】<br/>分集団Aについては、第二次接種検定供試個体41個体の断幹、剪定等の育成管理を行い、昨年度採穂未実施の第二次検定供試4品種7母樹20個体について、第二次検定供試用接ぎ穂の採取を実施した。その後、第二次接種検定供試個体の生育空間を確保するため、抽出個体以外を伐採した。また、昨年度、第二次接種検定供試のため採穂した4品種7母樹21個体について、未活着の接ぎ木苗及び今年度採穂出来なかった個体の接ぎ木クローン苗計47本を調製した。<br/>・分集団Bの第二次接種検定供試39個体については、第二次検定に用いる接ぎ木苗を調製するための接ぎ穂採取に向けて主軸断幹、抽出個体以外の生存個体の伐採等の育成管理を行った。また、分集団Bの4品種7母樹21個体(計画)に対して、東北育種場の指導により接ぎ穂の採取を実施した。<br/>なお、39個体が第二次接種検定に合格する場合に備えて、第一世代抵抗性クロマツ採種園の改植用となる採種木の接ぎ木台木用クロマツコンテナ苗を令和7年5月に150本調製した。</p> |
| <p>10 残された課題及び見直し等</p> | <p>&lt;スギ特定母樹品種の開発&gt;<br/>・品種申請予定の個体について品種申請に向けたクローン苗の増殖が必要である。<br/>・DNA分析による候補木の花粉親を確定し品種申請を進める必要がある。<br/>・未調査の検定林での選抜検討の結果、既存の検定林からの選抜が困難となったことから、あらたな検討林設置及び新規検定林に植栽する苗木の人工交配の実施を進める必要がある。<br/>・開発した4品種の特定母樹採種園の導入を進める必要がある。</p> <p>&lt;クロマツ第二世代抵抗性品種の選抜&gt;<br/>・二次接種検定で候補木が絞り込まれた時点でDNA分析による候補木の花粉親を確定し、品種申請を進める必要がある。<br/>・採種園改良に向けたクローン苗の増殖が必要である。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                        |                                                                   |            |        |             |     |       |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------|--------|-------------|-----|-------|
| 11 予算（決算）区分及び予算（決算）額<br><br>※8年度以降は予算額 | 全体事業費：1,812千円<br>（うち県単1,812千円、目的 千円、受託 千円、<br>国補 千円、事業 千円、その他 千円） |            |        |             |     |       |
|                                        |                                                                   | 旅費         | 需用費    | 備品費         | その他 | 合 計   |
|                                        | 初年度（令和5年度）                                                        | 2          | 27     | 0           | 10  | 39    |
|                                        | 2年度（令和6年度）                                                        | 45         | 43     | 0           | 15  | 103   |
|                                        | 3年度（令和7年度）                                                        | 28         | 382    | 0           | 6   | 416   |
|                                        | 4年度（令和8年度）                                                        | 79         | 308    | 0           | 31  | 418   |
|                                        | 5年度（令和9年度）                                                        | 79         | 308    | 0           | 31  | 418   |
|                                        | 6年度（令和10年度）                                                       | 79         | 308    | 0           | 31  | 418   |
|                                        | 合 計                                                               | 312        | 1,376  | 0           | 124 | 1,812 |
| 12 担当部署・担当者                            | 企画管理部（班・チーム）                                                      |            |        |             |     |       |
| リーダー、従事期間                              | 氏 名                                                               | 従事内容       | 従事割合   | 主な他従事研究分野   |     |       |
| ◎R5～R6                                 | 更科 彰史                                                             | 研究全般       | 80(%)  | 少花粉スギ増産体制整備 |     |       |
| ◎R7～                                   | 佐藤 裕也                                                             | 研究全般       | 80(%)  | 少花粉スギ増産体制整備 |     |       |
| R5～                                    | 山崎 修宣                                                             | 研究補助       | 20(%)  | 無花粉スギ、カラマツ  |     |       |
|                                        |                                                                   |            |        |             |     |       |
|                                        |                                                                   |            |        |             |     |       |
|                                        |                                                                   |            |        |             |     |       |
|                                        |                                                                   |            |        |             |     |       |
|                                        | (指導機関の有無・指導状況)<br>国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所林木育種センター東北育種場           |            |        |             |     |       |
| 13 共同研究者との役割分担及び予算配分<br>( 人)           | 研究機関・企業名                                                          | 共同研究者役職・氏名 | 研究分担内容 | 予 算 額       |     |       |
|                                        |                                                                   |            |        |             |     |       |
|                                        |                                                                   |            |        |             |     |       |
|                                        |                                                                   |            |        |             |     |       |
|                                        |                                                                   |            |        |             |     |       |

試験研究機関名：林業技術総合センター（その4）

|          |                                                                                                                                                 |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 特記事項  |                                                                                                                                                 |
| 15 所属長意見 | <p>花粉が少なく、成長・材質も良いスギの選抜・開発は、求められているところであり、時間はかかると思うが、調査・研究していくべきものとする。また、より強い松くい虫抵抗性を持つクロマツの開発は、防除費用等の削減につながり、健全な森林を形成していく上で非常に重要な研究であるとする。</p> |

### 内部評価結果（中間評価）

| 評価項目（評価基準）・コメント                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>I 計画の進捗度<br/> S：計画以上 <b>A</b>：計画どおり B：遅れはあるが妥当 C：かなり遅れている D：計画以下<br/> コメント：令和5年度はやむを得ない理由により研究を中止したものの、スギ特定母樹、クロマツ抵抗性品種とも当初の計画通り進行していると認められる。</p>                                                                                                      |
| <p>II 情勢変化等への適合性<br/> S：対応済 <b>A</b>：ほぼ対応している B：未対応の部分はありますが妥当 C：対応不十分 D：未対応<br/> コメント：スギ特定母樹について、既存の検定林からの選抜が困難となったものの、新規検定林設置に向けて検討を開始するとともに、これまで選抜されていない精英樹同士の交配を行うなど、課題に対応して進めている。</p>                                                                |
| <p>III 研究成果及び地域への貢献度・波及効果の見通し<br/> <b>S</b>：大いに期待できる A：期待できる B：概ね期待できる C：あまり期待できない D：期待できない<br/> コメント：スギ花粉症という社会問題の解決や、地域林業の収益改善を図る上で特定母樹由来の苗木供給が果たす役割は非常に大きい。また、抵抗性マツに関しては、膨大な面積の海岸防災林の環境改善や性能強化を図る上で、より抵抗性の高い第二世代品種の開発と苗木供給は必要不可欠であり、大きな波及効果が見込まれる。</p> |
| <p>総合コメント：スギ特定母樹における検定林の設置や採取園新設の検討、花粉発生源対策を踏まえた研究は順調であり、将来的な対策苗木の供給による高い地域貢献が期待できる。また、クロマツ抵抗性品種の第二次育成や交配による第二世代開発の取組も着実であり、海岸防災林の松くい虫対策として抵抗性苗木を供給できれば、沿岸部の松林保全に大きく寄与するため、今後の成果展開を含め評価できる。</p>                                                           |

**林業技術開発推進会議（内部評価委員会）**  
**研究課題に係る内部評価実施結果報告書**

**1 業務評価に関する事前作業の概要**

| 作 業 事 項           | 年 月 日     | 業 務 の 内 容             |
|-------------------|-----------|-----------------------|
| 研究終了課題の所内検討       | 令和8年6月9日  | 研究終了・進捗状況報告書の<br>所内検討 |
| 林業技術総合センター内評価会議開催 | 令和8年6月26日 | 研究終了・進捗状況報告書の調整等      |

**2 林業技術開発推進会議の開催**

- (1) 開催日時：令和8年7月13日（月）12:55～16:23  
(2) 開催場所：林業技術総合センター研修棟研修室1  
(3) 議事内容：①令和7年度終了課題事後評価及び中間評価について  
②令和9年度以降課題化候補の調整結果について

**3 評 価 者**

| 区分                         | 所 属        | 職 名          | 氏 名    |
|----------------------------|------------|--------------|--------|
| 推<br>進<br>会<br>議<br>委<br>員 | 林業振興課      | 技術副参事兼総括課長補佐 | 咲間 房子  |
|                            | 森林整備課      | 総括課長補佐       | 辻 龍介   |
|                            | 自然保護課      | 技術副参事兼総括課長補佐 | 熊田 有希  |
|                            | 大河原地方振興事務所 | 総括次長         | 佐藤 隆之  |
|                            | 仙台地方振興事務所  | 技術副参事兼総括次長   | 島貫 直樹  |
|                            | 北部地方振興事務所  | 総括次長         | 菊地 浩司  |
|                            | 北部地方振興事務所  | 総括次長         | 原 央晶   |
|                            | 栗原地域事務所    |              |        |
|                            | 東部地方振興事務所  | 総括次長         | 名和 優子  |
|                            | 東部地方振興事務所  | 総括次長         | 佐々木 淳  |
|                            | 登米地域事務所    |              |        |
|                            | 気仙沼地方振興事務所 | 総括次長         | 前田 美津雄 |
|                            | 林業技術総合センター | 所長（委員長）      | 向川 克展  |

## 4 評価対象課題の概要

### (2) 中間評価課題

| 課 題 名                                   | 概 要                                                                                                                                                                                                                  | 実施期間                 | 事業費         | 備考     |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|--------|
| ① スギ特定母樹及びクロマツ第二世代品種の開発（第Ⅲ期）<br>（政策的課題） | 本研究は特定母樹の開発を着実に進め、花粉症対策、地球温暖化対策の推進及び造林初期投資の軽減や優良な木材生産及び林業の成長産業化に貢献する種苗生産体制の確立及び、津波被害を受けた海岸防災林の機能維持のためマツノザイセンチュウに抵抗性のある第二世代品種を開発することを目的とし、指定基準を満たしたクローン苗6個体の育成、県開発特定母樹4品種の植栽、クロマツは第二次接種検定合格を見据え改植用苗150本を調整するなどしているもの。 | 令和5年度<br>～<br>令和10年度 | 千円<br>1,394 | 期間延伸予定 |

## 5 評価項目及び評価基準

### (2) 中間評価課題

#### ①項目別評価

| 評価基準<br>事後評価にかかる項目         | S        | A        | B                  | C         | D      |
|----------------------------|----------|----------|--------------------|-----------|--------|
| I 計画の進捗度                   | 計画以上     | 計画どおり    | 遅れはあるが妥当           | かなり遅れている  | 計画以下   |
| II 情勢変化等への適合性              | 対応済      | ほぼ対応している | 未対応の部分は<br>あるが概ね妥当 | 対応不十分     | 未対応    |
| III 研究成果及び地域への貢献度・波及効果の見通し | 大いに期待できる | 期待できる    | 概ね期待できる            | あまり期待できない | 期待できない |

#### ②総合評価

| 評価基準<br>評価の観点                                                                            | S           | A        | B              | C                       | D            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|----------------|-------------------------|--------------|
| 項目別評価の採点結果を踏まえ、地域産業の振興・県民生活の向上への貢献度・重要性という観点から、当該試験研究課題の目的・目標、試験研究計画、研究手法等を総合的に勘案して評価する。 | 計画以上に進捗している | 計画どおりである | やや遅れはあるが、妥当である | 試験研究計画、手法等の部分的見直しが必要である | 本課題を中止すべきである |

## 6 評価結果の概要

### (2) 中間評価課題

#### ① スギ特定母樹及びクロマツ第二世代品種の開発（第Ⅲ期）

##### 1) 評価結果

| 評価項目 \ 評価者                 | a  | b  | c  | d  | e  | f  | g  | h  | i  | j  | 平均 |
|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| I 計画の進捗度                   | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| II 情勢変化等への適合性              | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| III 研究成果及び地域への貢献度・波及効果の見通し | 24 | 24 | 30 | 24 | 30 | 24 | 30 | 30 | 24 | 30 | 27 |
| 合 計 点                      | 80 | 80 | 86 | 80 | 86 | 80 | 86 | 86 | 80 | 86 | 83 |
| 総 合 評 価                    | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  | A  |

##### 2) 主なコメント

| 評価項目     | コ メ ン ト 内 容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I 計画の進捗度 | <ul style="list-style-type: none"> <li>スギ特定母樹及びクロマツ第二世代品種とも、ほぼ計画どおりに調査研究が進められている。</li> <li>スギ特定母樹については、新設採種園（Ⅲ区）の準備が整ったほか、既存4種に加え、新たな6系統を候補として作出することができた。クロマツについても、休止期間はあったものの、第二次検定用の選抜まで終了しており、計画どおりの進捗と言える。</li> <li>スギ特定母樹の採取園機能向上に向けて候補木の選抜や必要な調査が計画的に行われている。また、抵抗性マツに関しては、より抵抗性の高い第二世代品種の開発・供給に向けて第一次検定が行われ、第二次接種検定のための選抜個体の接ぎ穂採取が行われるなど、計画に沿って着実に研究が進捗している。</li> <li>スギ特定母樹については、検定林における雄花着生調査等の結果から、新規検定林の設置、ミニチュア採取園の新設に向けた検討を進めた。</li> <li>クロマツ抵抗性品種については、第二次接種検定供試個体の育成・穂木の採取を進めた。</li> <li>令和5年度はやむを得ない理由により研究を中止したものの、スギ特定母樹、クロマツ抵抗性品種とも当初の計画通り進行していると認められる。</li> <li>特定母樹候補木を選定し、クローン苗の育成に着手する等、計画的に進められ、既存の検定林からの選抜が困難となる中で、新規検定林の設置に向けた計画にも着手している。また、クロマツ抵抗性品種も計画的に接種検定が進められている。</li> <li>計画は順調に進捗し、スギ、クロマツともに次世代品種の開発に向けた具体的な成果が着実に現れていることは評価できる。</li> <li>スギ特定母樹及びクロマツ第二世代品種の開発に向け、成長量や通直性に加え、雄花着生性の調査を実施し、特定母樹の基準を満たす6個体を選抜した。</li> <li>クロマツ第二世代品種についても、抵抗性の高い個体の選抜や接ぎ木用台木の育成を進めるなど、計画どおり研究が進捗している。</li> <li>スギ特定母樹では、候補木の選抜や人工交配、クローン苗育成及び採種園整備を進めた。クロマツ抵抗性品種では、接種検定用の接ぎ木苗を調製し、林木育種センターと連携して優良種苗の選抜・普及に向けた基盤整備を計画どおり実施した。</li> <li>スギ特定母樹品種の開発については、雄花着生性調査、次代検定林現況調査等を行いながら、開発品種による採種園整備を計画どおり進めた。クロマツ抵抗性品種の選抜については、マツノザイセンチュウ接種検定を行いながら、二次検定供試個体の準備を計画どおり進めた。</li> </ul> |

| 評価項目                                | コメント内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Ⅱ<br/>情勢変化等への適合性</p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・スギ特定母樹について、既存の検定林からの選抜が困難となったものの、新規検定林設置に向けて検討を開始するとともに、これまで選抜されていない精英樹同士の交配を行うなど、課題に対応して進めている。</li> <li>・大きな情勢変化はなく、花粉発生源対策に対する社会的要請は変わらず高いほか、海岸防災林において枯損クロマツが目立ち始めている現状、抵抗性クロマツの需要も継続していることから、引き続き課題の着実な進捗を期待する。</li> <li>・県が令和2年に策定したスギ花粉発生源対策推進プランでは、令和14年度までに県内で流通する苗木の全てを特定母樹と少花粉スギで賄うこととしており、これは国策として進められるスギ花粉症対策にも適合するものである。</li> <li>・主に抵抗性マツの植栽により復旧された海岸防災林において松くい虫被害が増加していることから将来的な補植や復旧に係る苗木需要に応える上で、より抵抗性の高い第二世代品種の開発と苗木供給には大きな期待が寄せられている。</li> <li>・スギ花粉発生源対策などを踏まえた、特定母樹の増産・流通に向けた研究を進めた。</li> <li>・第一世代抵抗性クロマツ同士の交配により、第二世代品種の開発と採取園の改良を進めた。</li> <li>・スギ特定母樹の研究において、検定林の高齢化に対応するため、新たな検定林を着手するなど、必要な課題解決を図っている。</li> <li>・既存のスギ次代検定林からの選抜が困難な状況を的確に把握し、新規検定林造成に向けた人工交配を先行実施する等、将来の種苗供給体制を維持するための取り組みが計画的に行われている。</li> <li>・現地の課題（調査困難地）や採種園の設定についてより安定性が高い配置形式の採用、海岸防災林の枯損リスクに備えた開発を進めることは妥当な対応で評価できる。</li> <li>・スギでは、剛性、幹の通直性及び雄花着生性の基準を満たす6個体を確認したほか、既存検定林では発根率が低いことが判明し、新たな検定林造成の必要性が明らかとなった。</li> <li>・クロマツでは、第二世代品種の選抜を進め、抵抗性強化に向けた基盤整備が着実に進められている。</li> <li>・既存のスギ検定林は高齢化等により調査・採種が困難となったため、新規検定林の造成に着手した。また、少花粉化や遺伝的多様性の確保を見据え、未選抜精英樹同士の人工交配による第2世代品種の開発を進めるなど、優良種苗の育成基盤を整備した。</li> <li>・高齢化等の要因で既存のスギ次代検定林での雄花着生性調査や穂木の採種が困難なことが判明したが、新たな検定林の設置を検討し造成の準備を進めるなど、当初計画策定後の情勢変化に適切に対応している。</li> </ul> |
| <p>Ⅲ<br/>研究成果及び地域への貢献度・波及効果の見通し</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・スギ特定母樹による種苗生産は、花粉症対策や再造林の推進に資するものであり、クロマツ第二世代品種の開発は、海岸防災林の今後の維持管理に資するものである。</li> <li>・効果の発現にはまだ期間を要するものと思われるが、上記の社会的要請が低減するとは考えにくく、特にスギ特定母樹に由来する山行苗木については、高い普及効果が見込まれる。</li> <li>・スギ花粉症という社会問題の解決や、地域林業の収益改善を図る上で特定母樹由来の苗木供給が果たす役割は非常に大きい。また、抵抗性マツに関しては、膨大な面積の海岸防災林の環境改善や性能強化を図る上で、より抵抗性の高い第二世代品種の開発と苗木供給は必要不可欠であり、大きな波及効果が見込まれる。</li> <li>・花粉症対策及び特定母樹の人工交配により、花粉発生源対策苗木として供給が可能となれば地域への貢献度も高い。</li> </ul> <p>また、海岸防災林における松くい虫対策として抵抗性クロマツ苗木の供給が可能となれば、特に沿岸部の松林保全における貢献度は高い。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| 評価項目 | コ メ ン ト 内 容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・前期から着々と研究が進んでおり、将来、市場性が高い苗木を安定的に供給することが期待できる。</li> <li>・スギ特定母樹ミニチュア採種園Ⅲ区の造成が進んでおり、令和11年度からの種子販売を目指して取り組みが進められており、開発された優良品種の種苗が安定供給されることが期待される。</li> <li>・クロマツ抵抗性品種について、海岸防災林の現状を踏まえると重要な取り組みであり、抵抗性クロマツが早期に供給されることが期待される。</li> <li>・優良品種を地域種苗生産者へ提供されることにより、地域林業の基盤強化に繋がるとともに、海岸防災林の枯損リスクに備えた対策を研究することで長期的な海岸防災林の維持・再生に寄与するものと評価できる。</li> <li>・本研究は、花粉症対策苗木の安定供給やエリートツリーの普及による低コスト再造林の推進に寄与するほか、抵抗性クロマツの開発による海岸防災林の機能維持にも資するものである。将来の県産苗木の安定供給と持続的な森林づくりを支える重要な研究として、その波及効果は大きい。</li> <li>・地域の森林整備に必要な少花粉スギや抵抗性クロマツの開発・普及に向けた基盤整備が進み、将来的な優良種苗の安定供給に貢献する。また、林木育種センターとの連携による成果は、県内林業関係者への技術普及や再造林の推進にも寄与することが期待される。</li> <li>・宮城県の環境に適した特定母樹の開発を着実に進めることは、花粉症対策や優良な木材の生産に多大なる貢献を果たすことになる。また、震災後に造成された海岸防災林において松くい虫被害が増加していることから、第二世代の抵抗性クロマツ苗木の早期供給が期待されている。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 評価項目 | コ メ ン ト 内 容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 総合評価 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・スギ特定母樹及びクロマツ第二世代品種とも、長期間を要する研究開発となるが、成果が求められている研究であることから、着実に進むことを期待したい。</li> <li>・研究成果が得られるまでは、まだ時間がかかると思われるが、現時点において特に遅延はなく、やるべきことは明らかになっており、「計画どおり」と認められる。</li> <li>・本県林業が直面する大きな課題であるスギ花粉症対策の推進、伐期短縮による収益改善、海岸防災林の環境改善による性能向上に関して、その課題解決のため真正面から各種取組を進める重要な研究課題であると考え。時間的な制約もある中で、どこまで理想に近づけるかという問題もあると思うが、今後も丁寧に研究を進めて成果に結び付けることを期待したい。</li> <li>・スギ特定母樹における検定林の設置や採取園新設の検討、花粉発生源対策を踏まえた研究は順調であり、将来的な対策苗木の供給による高い地域貢献が期待できる。また、クロマツ抵抗性品種の第二次育成や交配による第二世代開発の取組も着実であり、海岸防災林の松くい虫対策として抵抗性苗木を供給できれば、沿岸部の松林保全に大きく寄与するため、今後の成果展開を含め評価できる。</li> <li>・花粉が少ないスギの開発は国全体で期待される研究であるほか、クロマツ抵抗性品種についても、本県における広大かつ健全な海岸防災林を形成する上で重要度が高い研究であり、いずれも計画通り研究成果が得られていると評価できる。</li> <li>・長期的かつ継続的な取り組みが必要な林木育種において、優良品種を継続的に創出していくために必要となる検定林の現状を的確に把握し、新たな次世代検定林の計画に着手している点について、将来の種苗供給基盤を維持する上で重要であると考え。また、クロマツの抵抗性品種の選抜については、県内松林の保全と再生、さらには維持管理コストの低減に直結する重要な課題であり、今後も着実に取組が進むことを期待している。</li> <li>・花粉症対策（特定母樹の開発）や海岸防災林の再生という重要な課題に対し、現時点での進捗は順調であると評価できる。今後、DNA分析や増殖技術の安定化が図れるように、研究課題に即した着実な成果が得られるよう大いに期待したい。</li> <li>・国の花粉発生源対策や海岸防災林の機能強化など、行政課題との整合性が極めて高い研究であり、高く評価できる。研究過程で新たな課題が明らかとなった点も重要な成果であり、関係機関と連携した品種開発を着実に進めることで、県民生活を支える森林づくりへの更なる貢献を期待したい。</li> </ul> |

| 評価項目 | コ メ ン ト 内 容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・花粉が少なく成長や材質に優れたスギや、松くい虫に強いクロマツの開発は、地域の森林整備や林業振興において重要である。既存検定林の高齢化に対応した新規検定林の造成や人工交配による新品種開発を進めるとともに、抵抗性クロマツの検定・育成を着実に実施しており、将来的な優良種苗の安定供給や防除コストの低減、健全な森林の形成に繋がる研究であると考えている。</li> <li>・震災後の苗木供給体制等の関係で、現在海岸防災林に植栽されているクロマツは大部分が第一世代の抵抗性品種に位置付けられるが、今回の試験結果から抵抗性は約3割程度と判明した。現在、松くい虫被害が増加している状況であるため、第二世代の抵抗性品種の供給体制構築に期待したい。宮城県環境に適したスギ特定母樹の開発と合わせ、非常に重要な研究であると考えている。</li> </ul> |

# スギ特定母樹及びクロマツ第二 世代品種の開発(第Ⅲ期)

宮城県林業技術総合センター

佐 藤 裕 也

# I 研究概要

| 研究内容  | 研究開発              |
|-------|-------------------|
| 研究体制  | 単 独               |
| 財 源   | 県 単               |
| 評 価   | 政策的研究課題           |
| 関連事業名 | な し               |
| 研究期間  | 令和5年度～令和10年度(6年間) |
| 全体事業費 | 1,812千円(302千円／年)  |

# Ⅱ 研究項目

## 1 スギ

### 次世代特定母樹品種の開発

※次世代：第一世代精英樹を親として作出された第二代の個体群で、次世代検定林に植栽されている。

※特定母樹：成長量が在来系統平均の1.5倍以上、花粉量が概ね半分以下等の特性を持つ個体から選抜された種穂採取に適した品種

## 2 クロマツ

### マツノザイセンチュウ抵抗性第二世代品種の開発

※第二世代：松枯れ激害地から選抜された第一世代品種を人工交配して作出される品種

# Ⅲ 研究の目的・背景等

## <スギ> ◎背景

国：令和14年度(2032)までに

花粉症対策苗木（少花粉、特定母樹）の生産割合を **9割以上**を目指す。

2050年までに

2050年カーボンニュートラルの実現に向け、エリートツリー等（エリートツリー・特定母樹）の成長に優れた苗木の活用 **9割以上**

県：「スギ花粉発生源対策推進プラン(R2.3改定)」

令和14年度(2032)までに

県内で流通する スギ苗木80万本の全てを 花粉症対策苗木とする目標

## ◎目的

・スギ実生、交配家系で構成された次代検定林から特定母樹を選抜し、既存・新設採種園にクローンを導入することにより、採種園の機能（遺伝的多様性・結実安定性）向上を図る。



特定母樹採種園(R3年度造成)

# IV 第Ⅲ期全体計画(※R5休止)

<スギ>

|     | 年度 | 雄花着花<br>材積・材<br>質調査                                                               | DNA<br>調査(系<br>統確定)                                                               | 特定母<br>樹の選<br>抜・増殖                                                                   | 品種申<br>請・登録 | 次代<br>検定林<br>調査                                                                     | 人工<br>交配                                                                             | 採種<br>園改<br>良                                                                        |
|-----|----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 第Ⅲ期 | R6 |  |  |  |             |  |  |  |
|     | 7  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                      |             |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                      |
|     | 8  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                      |             |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                      |
|     | 9  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                      |             |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                      |
|     | 10 |                                                                                   |                                                                                   |  | R11予定       |                                                                                     |  |  |

# V 過年度の研究成果

## 1 第Ⅰ期(H27～H29)

12号（白石）、20号（花山）検定林において成長量

- ・剛性（材質）調査を実施  
→次世代品種候補木8家系22個体を選抜

## 2 第Ⅱ期(H30～R4)

- ・12号、20号検定林において特定母樹指定基準による調査の結果、4品種が特定母樹指定

（東育宮県2-529、2-530、2-534、2-535）

- ・特定母樹採種園Ⅰ・Ⅱ区（0.17ha）造成（R3.4）
- ・9号検定林（花山）において材積・材質・通直性調査を実施→特定母樹候補木5家系15個体を選抜

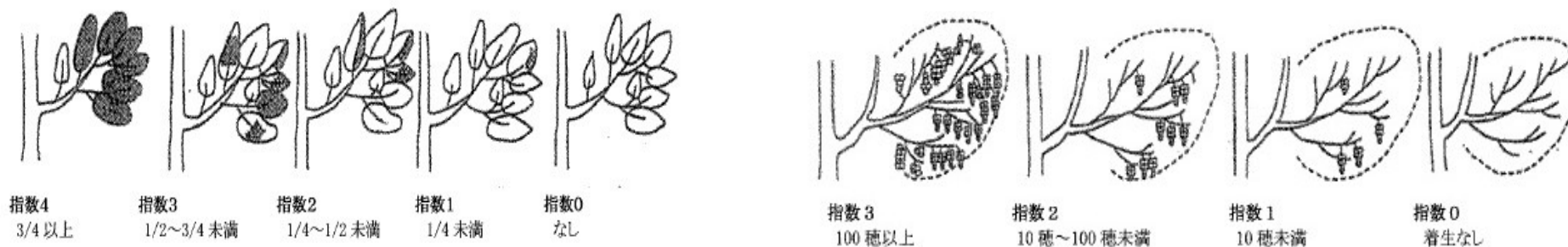
# VI 研究の内容及び方法(第Ⅲ期)

## 1. 雄花着生性調査

9号検定林(花山)の候補木の雄花着生性を調査

○対象：前課題で選抜した15個体及び同一ブロック内同一家系個体を除く10個体を対照個体

○方法：雄花着生枝の割合と枝あたりの雄花着生数の指数を個体(上・中・下部)毎に集計



○評価基準：個体ごとの着生枝割合、着生数のそれぞれの合計値から区分される総合指数

## 2. スギ特定母樹指定基準に基づく総合判定

### 1 成長量(材積)※前期課題で実施済

個体材積が同ブロックの対照個体材積の平均値と比較して1.5倍以上。

### 2 剛性(材質)※前期課題で実施済

個体の剛性の指標となる測定値（応力波伝播速度(m/sec)）が、対照個体の平均値と比較して優れている。

※ 応力波伝播速度：ファコップを用いて立木状態で測定。値が大きいほどヤング率が大きくなる。スギの応力波伝播速度は3,000～3,500程度

### 3 幹の通直性※前期課題で実施済

幹の曲がりがないか、曲がりがあっても採材に支障がない。

### 4 雄花着生性

対照個体の総合指数の平均値以下かつ総合指数2以下  
(一般的なスギの花粉量の概ね半分以下)

### 3. 特定母樹候補木荒穂の採取及びクローン育成

- ・ 総合判定による候補木の林冠から荒穂を採取
- ・ 挿し木によるクローン苗の調製
- ・ 共同申請を行う東北育種場に親のDNA鑑定を依頼し、親系統を確定

### 4. スギ次代検定林調査

- ・ 未調査の検定林候補地調査及び今後の調査方針検討

列の保存状況等から調査可能な検定林

17号検定林（登米市）

11号検定林（名取市）

40号検定林（栗原市）

## 5. スギ特定母樹ミニチュア採種園Ⅲ区の新設

I 区 令和3年度造成 3ブロック

計画本数：714本

Ⅱ区 令和3年度造成 2ブロック

計画本数：192本

Ⅲ区 令和6・7年度造成 3ブロック

計画本数：729本

- 新設採種園には27品種を導入  
(前課題選抜4品種含む)
- 25型配置形式を採用

# V 結果

## 1 雄花着生性調査(9号検定林)

対象：令和4年度選抜15個体及び同一ブロック内で同一家系の個体を除く対照10個体

特定母樹応募要領「特定母樹指定基準」に基づく調査を実施（R5：1回目、R6：2回目）



調査実施状況  
雄花着花状況は3名で確認し、それぞれの評価を突合して判定

# V 結果

## 2. 剛性・幹の通直性・雄花着生性の総合判定

雄花着生性調査に加え、剛性・幹の通直性調査の結果を総合した結果、計6本が3基準を満たした。

| block | plot(列)行 | 個体名、番号等 | 雄花着生<br>2箇年平均 | 剛性判定<br>R4. 10. 24 | 通直性判定<br>R4. 10. 24 | 3 基準<br>総合 | 備考              |
|-------|----------|---------|---------------|--------------------|---------------------|------------|-----------------|
| I     | 24-21    | 栗原 8 号  | 1. 0          | 3, 575             | 4                   | ◎          | 20年次優良<br>選抜家系  |
| I     | 25-9     | 宮城 3 号  | 1. 5          | 3, 706             | 4                   | ◎          | 少花粉<br>20年次優良   |
| I     | 22-5     | 栗原 3 号  | 2. 0          | 3, 630             | 5                   | ◎          |                 |
| I     | 16-1     | 宮城 3 号  | 1. 5          | 3, 794             | 4                   | ◎          | 少花粉<br>20年次優良   |
| I     | 9-13     | 栗原 1 号  | 2. 0          | 3, 946             | 4                   | ◎          | 特2-535の<br>母親家系 |
| I     | 2-5      | 宮城 1 号  | 2. 0          | 3, 380             | 4                   | ◎          |                 |
| I     |          | 対照      | 2. 25         | 3, 297             |                     |            |                 |

※ 雄花着生性の選定基準は、2 箇年平均総合指数が2 以下かつ対照個体（10個体以上）の2 箇年平均総合指数2. 25以下。

※ 剛性の選定基準は、対照（10個体以上）の平均値以上（m/sec）。

※ 幹の通直性判定は、曲がりなしは5、やや曲がりあるが採材に支障なしは4と判定（R4. 10. 24）。

# V 結果

## 3. 特定母樹候補木荒穂の採取及び育成

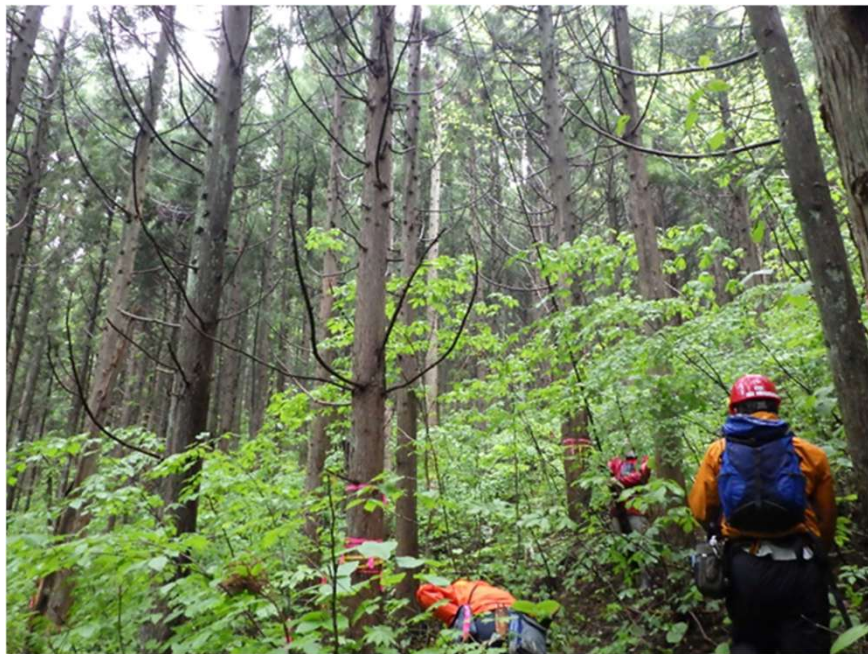
### (荒穂採取)

東北育種場と合同で6個体から荒穂を採取 (R7.5.22)

### (育成管理)

発根促進剤に浸漬後、挿し木を行い、ミストハウスで育成  
発根を確認後、10月にコンテナに移植

|                      | 挿付本数 | 発根本数 |
|----------------------|------|------|
| 東宮県9-1号 (宮城1号2列5行)   | 58本  | 2本   |
| 東宮県9-2号 (栗原1号9列13行)  | 38本  | 5本   |
| 東宮県9-3号 (宮城3号16列1行)  | 56本  | 15本  |
| 東宮県9-4号 (栗原3号22列5行)  | 75本  | 0本   |
| 東宮県9-5号 (栗原8号24列21行) | 40本  | 7本   |
| 東宮県9-6号 (宮城3号25列9行)  | 55本  | 4本   |



荒穂の採取(9号検定林)



荒穂の採取



オキシベロン40倍希釈液に浸漬後挿し付け



R8 2/25コンテナ移植後の苗の状況 15

# V 結果

## 4. スギ次代検定林調査

### (1) 調査結果

- ・ 17号次代検定林（登米市） 11号（名取市）、40号（栗原市） 検定林→雄花着生性調査及び穂木の採取が困難なため、候補木の調査地から除外

→既存の検定林からの選抜は困難であり、検定林の新規造成を検討

## (2) 新規検定林の設置検討

- ・令和8年1月に森林整備課と打合せ  
→検定林設置に向けて継続検討  
→人工交配は、種子保存が可能のため先行実施

## 候補木選定スケジュール(案)

- ・R7～R9 : 人工交配計画作成、人工交配、採種、種子保存
- ・R7～R9 : 新規検定林整備方針の検討・調整
- ・R10～ : 苗木育成 (植栽2年前から)
- ・R12以降 : 植栽開始
- ・R12～R25 : 成長量調査・選抜、品種登録 (最短R25)

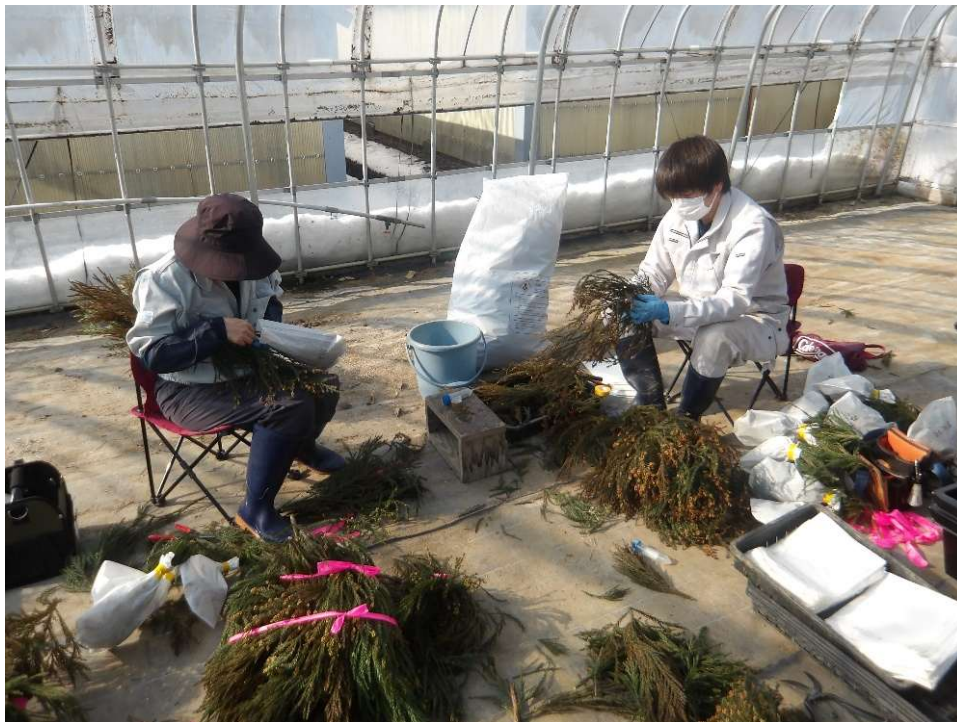
### （３）人工交配の検討・実施

東北育種場の指導により、交配木の検討・選定行い、人工交配を実施

#### 【人工交配計画】

セットA（要因交配）：花粉症対策×特定母樹（第3世代）

セットB（サーキュラー交配）：特定母樹未利用県内精英樹



2/10 花粉採種のため雄花の袋詰作業



3/17 人工交配作業

## 5. スギ特定母樹ミニチュア採種園Ⅲ区の新設

### ＜Ⅲ区植栽計画＞

・植栽本数合計：729本

・R6植栽済本数

北ブロック(F)130本

中ブロック(G)69本

・R7植栽済本数

北ブロック(F)104本

中ブロック(G)153本

南ブロック(H)170本

R6・R7植栽本数計626本

(86%)

育種センター苗木配布計画

R7.10 393本

R9.4 95本

### ＜Ⅲ区概要＞

・箇所面積：1850m<sup>2</sup>

・植栽本数：729本

・植栽間隔：1.2m

・27品種25型3ブロック制

・R7完成→R11種子販売開始



Ⅲ区新設箇所植栽状況

# VI 研究の目的・背景等

## ＜クロマツ＞

### ◎背景

- ・ 海岸防災林は除間伐等維持管理のステージに移行  
→ 防災林に供した第一世代抵抗性クロマツは毒性の強いセンチュウ変異種の出現等により一定程度の枯損が想定される。

### ◎目的

- ・ 第一世代抵抗性クロマツ同士の交配により抵抗性が強化された第二世代品種を作出し、採種園の改良を図る。  
→ 枯損による植替え需要対応や総合防除費低減

# VII 全体計画

## ＜クロマツ＞第Ⅱ期(R5～)※R5休止

|     | 年度 | 一次<br>接種<br>検定 | 一次検定<br>合格木の<br>抽出・育苗・<br>穂木採取 | 二次<br>接種<br>検定 | 合格候補<br>木の接ぎ<br>木増殖 | DNA調査<br>(花粉親<br>確定)・<br>品種申請 | 採種木<br>育成・<br>採種園<br>改良 |
|-----|----|----------------|--------------------------------|----------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 第Ⅱ期 | R6 | ↓              | ↓                              |                | ↓                   |                               |                         |
|     | 7  |                | ↓                              | ↓              | ↓                   | ↓                             |                         |
|     | 8  |                | ↓                              | ↓              | ↓                   | ↓                             |                         |
|     | 9  |                | ↓                              | ↓              | ↓                   | ↓                             |                         |
|     | 10 |                |                                | ↓              | ↓                   | ↓                             | ↓                       |

※矢印破線は林木育種  
センター実施分

# VII 過年度の研究成果

## 第 I 期(H30～R4)

- ・人工交配 (SMP) による F 1 (雑種第一代) 作出  
(当県及び福島県の8品種)
- ・F 1 の苗畑での育成
- ・第一次接種検定(全3回)  
分集団 A (R 3～)、分集団 B (R4～)



F1の育成状況

H30交配  
分集団A  
鳴瀬6号  
鳴瀬72号  
山元84号  
亘理56号

R1交配  
分集団B  
鳴瀬39号  
山元82号  
山元90号  
小高37号

# VI 研究の内容及び方法(第Ⅱ期)

## 1 マツノザイセンチュウ接種第一次検定

分集団A(R3～R5) 分集団B(R4～R6)

### (1) マツノザイセンチュウ接種

- 接種方法：剥皮接種法（主軸皮を3～5cm剥ぎ接種）
- 接種量：0.1cc／1本（センチュウ懸濁液）
- 供試センチュウ系統：Ka4
- 接種頭数：1万頭相当／1本
- 接種回数：3回

### (2) 検定

接種後 4 週間後～計4回検定

- ＜健全性の判定区分＞
- ①健全苗：無被害のもの
  - ②部分枯苗：健全苗及び枯死苗以外のもの
  - ③枯死苗：枯死及び生存の見込みのないもの

## 2. 第二次接種検定供試個体の育成・穂木の採取

- ・ 3回接種完了後、健全と判定された個体から **第二次接種検定用個体を選抜**
- ・ 第二次接種検定及びDNA鑑定のため、**選抜した個体の接ぎ穂採取**

## 3. 採種園改植用クローン苗の調製

- ・ 接ぎ木用台木調製  
台木調製本数 (系統×3本)
- ・ 採種園改植用クローン苗を接ぎ木調製  
接ぎ木調製本数 (系統×3本)

# VII 結果

## 1 マツノザイセンチュウ接種第一次検定

### (1) マツノザイセンチュウ接種検定

①分集団A R5 : 3回目調査実施

②分集団B R5 : 2回目調査、R6:3回目調査実施



センチュウ接種実施状況



センチュウ接種10週間後の枯損状況

# VII 結果

## 1 マツノザイセンチュウ接種第一次検定

### (2)分集団A家系別接種検定結果(3回目接種結果)

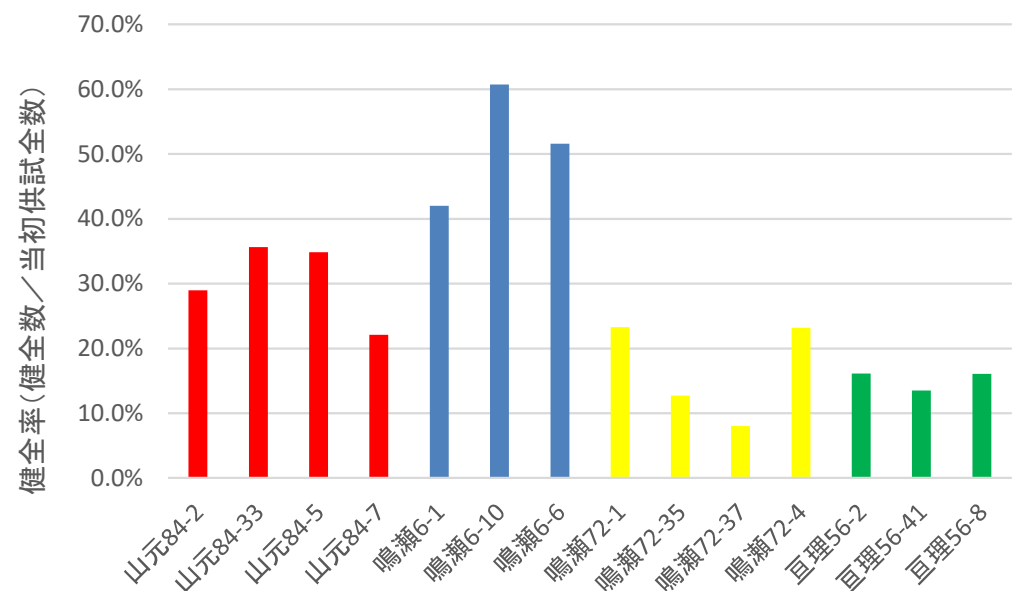
接種後 4 週間後～計4回検定

**結果** 当初供試1,228個体中336個体が健全と判定  
第二次検定用4品種14母樹41個体を選抜

分集団Aの3回目接種完了後の品種別検定結果

| 品種    | 当初供試全数 | 健全  | 部分枯れ・<br>枯損 | 品種別健全率 |
|-------|--------|-----|-------------|--------|
| 山元84号 | 338    | 103 | 235         | 30.5%  |
| 鳴瀬6号  | 246    | 128 | 118         | 52.0%  |
| 鳴瀬72号 | 421    | 71  | 350         | 16.9%  |
| 亘理56号 | 223    | 34  | 189         | 15.2%  |
| 計     | 1,228  | 336 | 892         | 27.4%  |

分集団Aの品種別母樹別健全率(3回接種後)



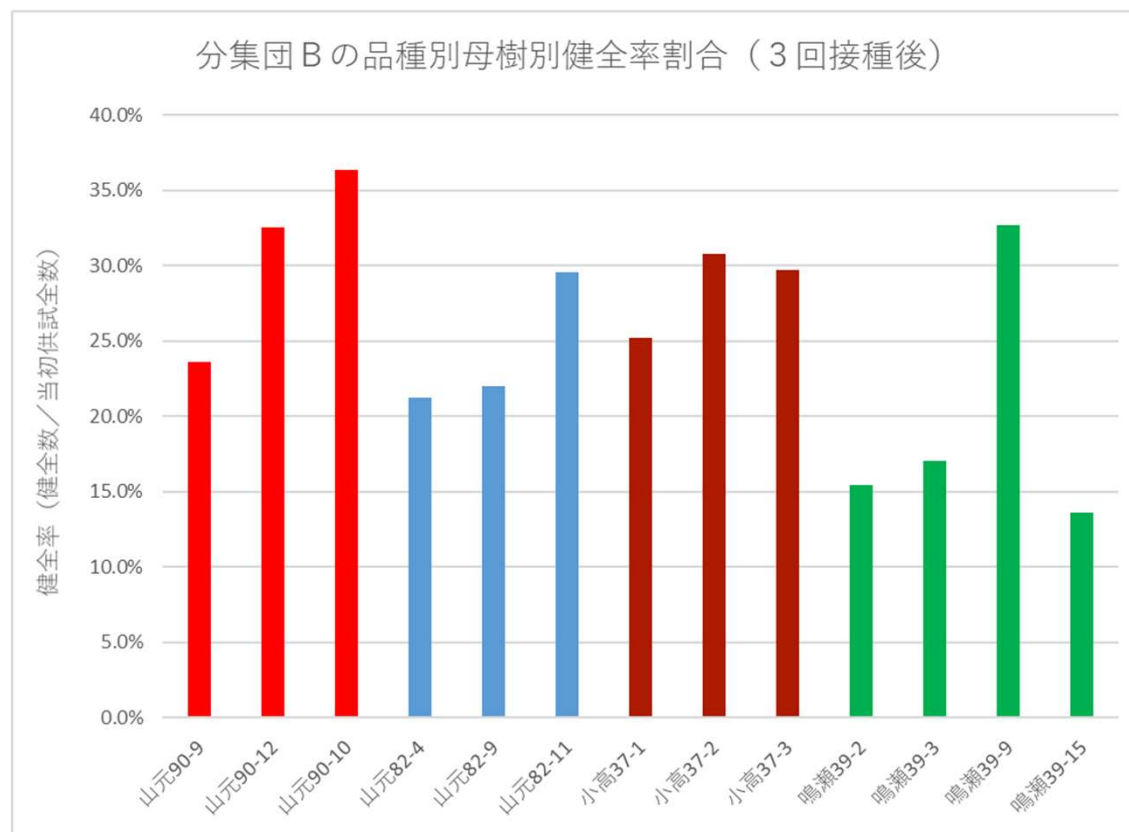
### (3)分集団B家系別接種結果(3回目接種結果)

接種後 4 週間後～計4回検定

**結果** 当初供試1,529個体中391個体が健全と判定  
第二次検定用4品種13母樹39個体を選抜

分集団Bの3回目接種完了後の品種別検定結果

| 品種    | 当初供試全数 | 健全  | 部分枯れ・枯損 | 品種別健全率 |
|-------|--------|-----|---------|--------|
| 山元90号 | 379    | 117 | 262     | 30.9%  |
| 山元82号 | 344    | 80  | 264     | 23.3%  |
| 小高37号 | 384    | 110 | 274     | 28.6%  |
| 鳴瀬39号 | 422    | 84  | 338     | 19.9%  |
| 計     | 1,529  | 391 | 1,138   | 25.6%  |



## 2 第二次接種検定供試個体の育成・穂木の採取

- ・ 東北育種場が実施する第二次接種検定のため、**選抜個体の接ぎ穂採取**

(R7. 1/29 : 21個体、R8. 1. 19 : 42個体採取)

第二次接種検定供試個体 ☐ 採取済

< 分集団A 一次検定合格抽出木 (R5.9.15) >

| 系統      | ①(列-行) | ②(列-行) | ③(列-行) | 二次検定用採穂 |
|---------|--------|--------|--------|---------|
| 山元84-2  | 3-2    | 3-8    | 2-13   | R6      |
| 山元84-33 | 3-30   | 1-34   | 2-41   | R6      |
| 山元84-5  | 5-55   | 2-64   | 3-67   | R7      |
| 山元84-7  | 5-80   | 5-83   | 4-89   | R7      |
| 鳴瀬6-1   | 2-98   | 1-103  | 5-112  | R6      |
| 鳴瀬6-10  | 5-119  | 2-123  | 5-138  | R6      |
| 鳴瀬6-6   | 3-153  | 5-155  | 4-161  | R7      |
| 鳴瀬72-1  | 1-167  | 4-181  | 4-184  | R6      |
| 鳴瀬72-35 | 2-198  | 2-205  | 1-210  | R6      |
| 鳴瀬72-37 | 3-225  | 3-236  |        | R7      |
| 鳴瀬72-4  | 2-251  | 2-266  | 5-270  | R7      |
| 亘理56-2  | 3-272  | 5-274  | 5-279  | R6      |
| 亘理56-41 | 2-288  | 5-289  | 4-300  | R7      |
| 亘理56-8  | 5-317  | 3-318  | 5-318  | R7      |

< 分集団B 一次検定合格抽出木 (R6.9.19) >

| 家系      | ①(列-行) | ②(列-行) | ③(列-行) | 二次検定用採穂 |
|---------|--------|--------|--------|---------|
| 山元90-9  | 3-106  | 5-107  | 3-118  | R7      |
| 山元90-10 | 5-294  | 4-303  | 2-304  | R8      |
| 山元90-12 | 5-7    | 1-8    | 2-21   | R7      |
| 山元82-4  | 1-149  | 5-156  | 3-164  | R8      |
| 山元82-9  | 5-246  | 4-257  | 5-261  | R8      |
| 山元82-11 | 2-82   | 2-84   | 2-91   | R7      |
| 鳴瀬39-15 | 4-43   | 4-51   | 2-59   | R7      |
| 鳴瀬39-2  | 4-326  | 1-335  | 4-339  | R8      |
| 鳴瀬39-3  | 5-347  | 5-359  | 3-363  | R8      |
| 鳴瀬39-9  | 1-183  | 3-185  | 1-192  | R7      |
| 小高37-1  | 4-429  | 4-437  | 4-443  | R8      |
| 小高37-2  | 1-386  | 5-388  | 5-393  | R7      |
| 小高37-3  | 3-210  | 2-216  | 4-232  | R7      |

# 分集団A・Bの1次検定合格木の育成管理・採穂

- ・ 育成管理（断幹、薬剤散布、施肥、刈り払い） 実施
- ・ 1次検定合格木以外を除去



分集団Aの生育状況 R8 2/25現在



接ぎ穂採取状況 R8 1/19

### 3 採種園改植用クローン苗の調製

- ・接ぎ木用台木調製

台木調製本数（系統×3本） R 6 : 171本 R 7 : 160本

- ・クローン苗接ぎ木調製

接ぎ木調製本数 : R 6 : 33個体 66本 系統各2本

R 7 : 21個体 47本 昨年度枯損分含



割り接ぎの穂(楔形にして台木に挿し込む)



コンテナ台木への接ぎ木

## VII 残された課題

### <スギ>

- 品種登録申請に向けたクローン苗の増殖
- DNA分析による候補木の親系統を確定
- 新たな検討林設置検討、人工交配の実施
- 開発済4品種の特定母樹採種園への導入

# VIII 残された課題

## <クロマツ>

- DNA分析による候補木の親系統を確定
- 採種園改良に向けたクローン苗の増殖

# Ⅸ 期待される研究成果と普及方法

## 1. 研究成果

- (1) スギの特定母樹品種の開発
- (2) スギの特定母樹品種による採種園の造成
- (3) クロマツのマツノザイセンチュウ抵抗性第二世代品種の開発
- (4) クロマツのマツノザイセンチュウ抵抗性第二世代品種による採種園の改良

# Ⅸ 期待される研究成果と普及方法

## 2. 普及方法

(1) スギの特定母樹品種の種苗生産者への供給

- ⇒ 造林初期投資の軽減と収益性向上に貢献
- ⇒ 少花粉品種の供給と合わせた花粉発生源  
対策に貢献

(2) クロマツのマツノザイセンチュウ抵抗性第二世代品種の種苗生産者への供給

- ⇒ 海岸防災林の機能維持に対応

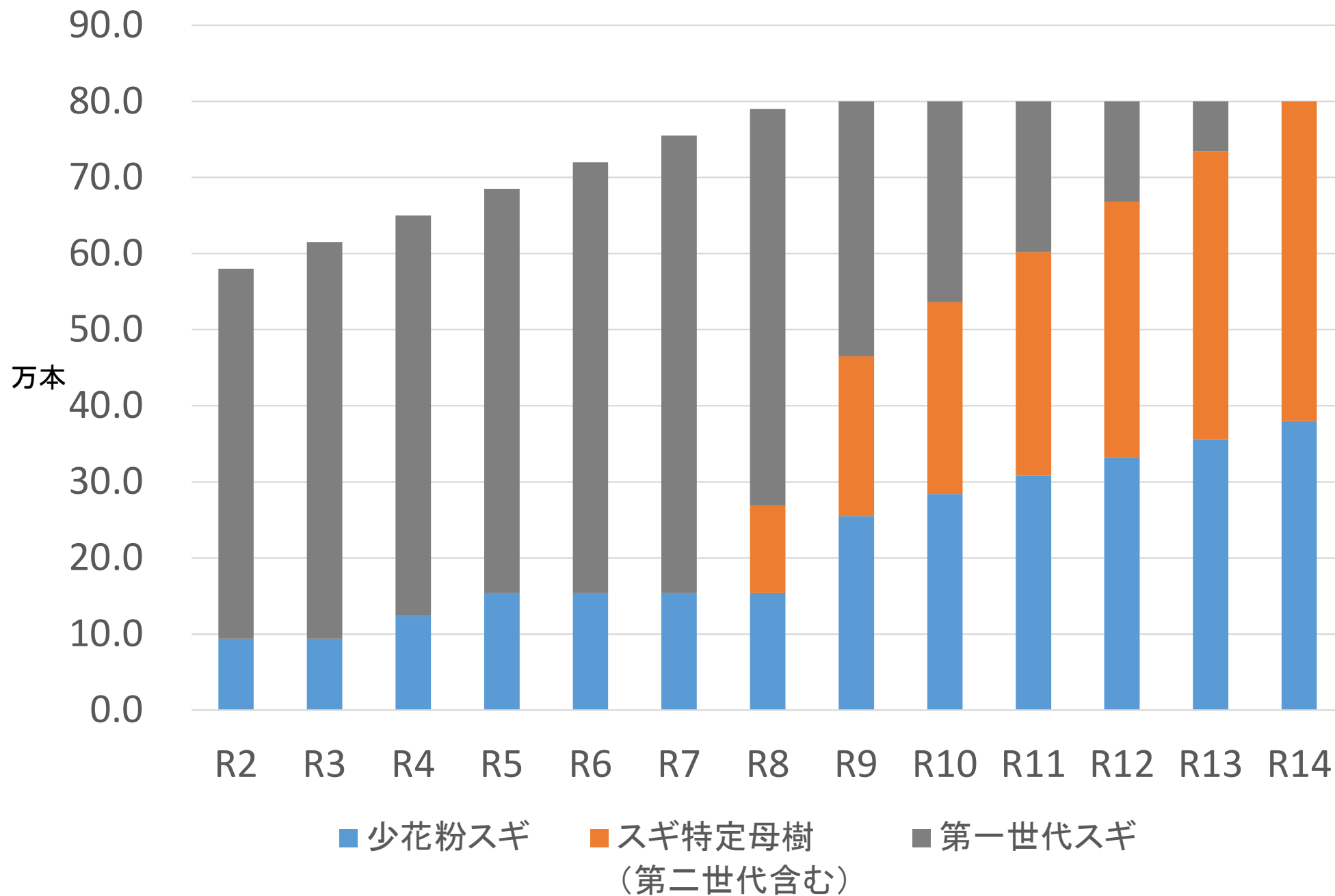
(3) 林業技術総合センター広報誌及び林業普及指導員等を通じた関係者への周知

以下，補足資料

## ◎背景(続き)

- ・ 第一世代精英樹より成長量、材質、通直性、雄花着生性に優れた本県由来の特定母樹品種を次世代個体群から選抜することにより、**造林初期投資等の軽減、収益性の向上、花粉症対策、温暖化対策への貢献**が期待されている。
- ・ 令和2年度以降採種園等の施設整備を進めている。  
R3年度造成の特定母樹採種園は9型配置形式（3行×3列内に同一系統なし）を採用し、20品種を導入
- ・ 結実安定性や遺伝的多様性を確保するには25型配置形式を採用し、**25品種以上を導入し、環境適応性の高い本県品種の採用**が望ましい。

# 花粉症対策品種スギ苗木生産計画



# 補足) 自然着花の雄花着生性調査方法

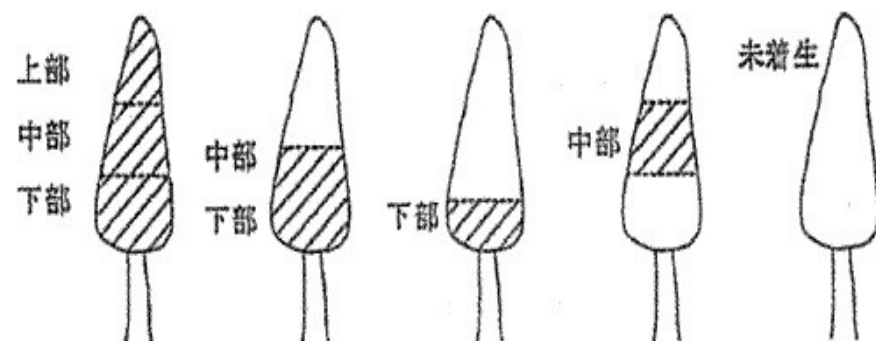
## 〔調査対象〕

申請個体等及び 10 個体以上の対照個体を調査対象とする。なお、調査時の林齢は原則として 15 年生以上とする。

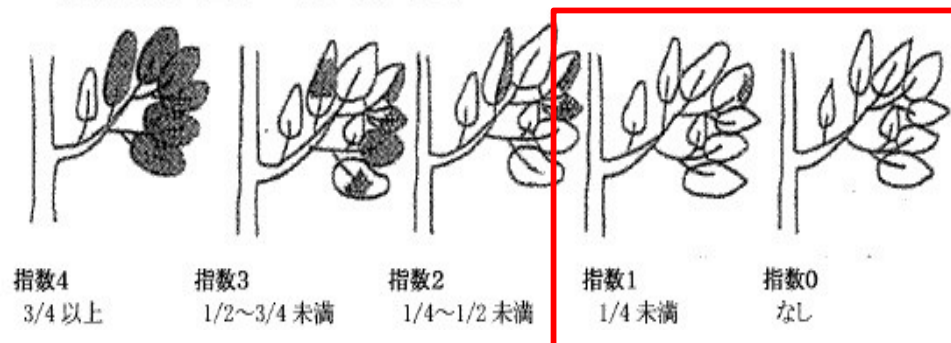
## 〔調査方法〕

① 調査は 10 月から開花期までに行い、複数年調査を行うこととする。

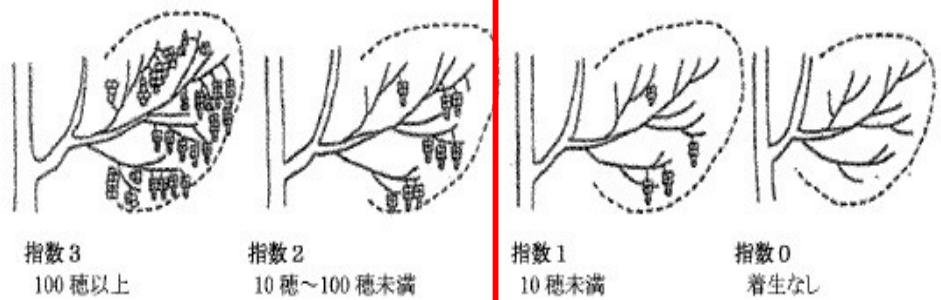
② 調査を行う個体の樹幹を上部、中部、下部に区分する。



③ 樹幹のそれぞれの部位について下図を参考に目視により、雄花の着生している枝の割合を以下の基準で 5 階に区分する。



④ 樹幹のそれぞれの部位について、1 枝当たりの雄花の着生数を以下の基準で 4 段階に区分する。



⑤ 雄花着生枝の割合と枝当たりの雄花着生数の指数を個体ごとに集計し、次の基準で 5 段階の総合指数値に区分する。

| 総合指数 | 着生枝割合合計 | 着生数合計 |
|------|---------|-------|
| 5    | : 12~10 | 9~8   |
| 4    | : 9~7   | 7~5   |
| 3    | : 6~4   | 4~3   |
| 2    | : 3~1   | 2~1   |
| 1    | : 0     | 0     |

注) 個体ごとの着生枝割合、着生数のそれぞれの合計値から区分される総合指数が、同じ指数値とならない場合は、それぞれの合計値から区分される総合指数のうち、小さい方の値を用いることとする。

## 〔調査結果のとりまとめ〕

・調査を行った年ごとに、申請個体等及び対照個体について、総合指数の平均値を計算する。

# 特定母樹とエリートツリーの選定基準

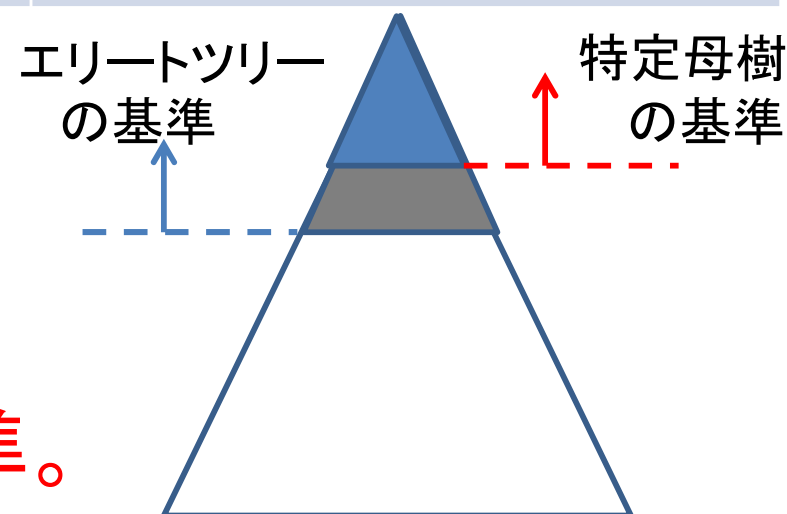
| 測定項目           | エリートツリーの選定基準         | 特定母樹の選定基準                 |
|----------------|----------------------|---------------------------|
| 成長量(材積)        | 対象検定林において材積の偏差値が55以上 | 対照(在来品種)の1.5倍以上           |
| 材質(剛性)         | 著しい欠点がないこと           | 対照(周辺個体)の平均値以上            |
| 通直性(幹)         | 著しい欠点がないこと           | 曲がりがないか、あっても採材に支障ない程度     |
| 雄花着生性(自然着花)    | 対照(周辺個体)の平均値以下       | 対照(周辺個体)の平均値以下かつ5段階評価の2以下 |
| 雄花着生性(ジベレリン処理) | 5段階評価値の4未満           | 5段階評価値の3.4以下              |

特定母樹 → 生産集団

エリートツリー → 育種集団

雄花着生性において

特定母樹の方がより厳しい基準。



## スギ特定母樹ミニチュア採種園Ⅲ区 第Ⅰ・第Ⅱブロック採種木配置図

宮城県林業技術総合センター  
R6年度設定 スギ特定母樹ミニチュア採種圃Ⅲ区  
(面積0.1773ha、植栽間隔1.2m)

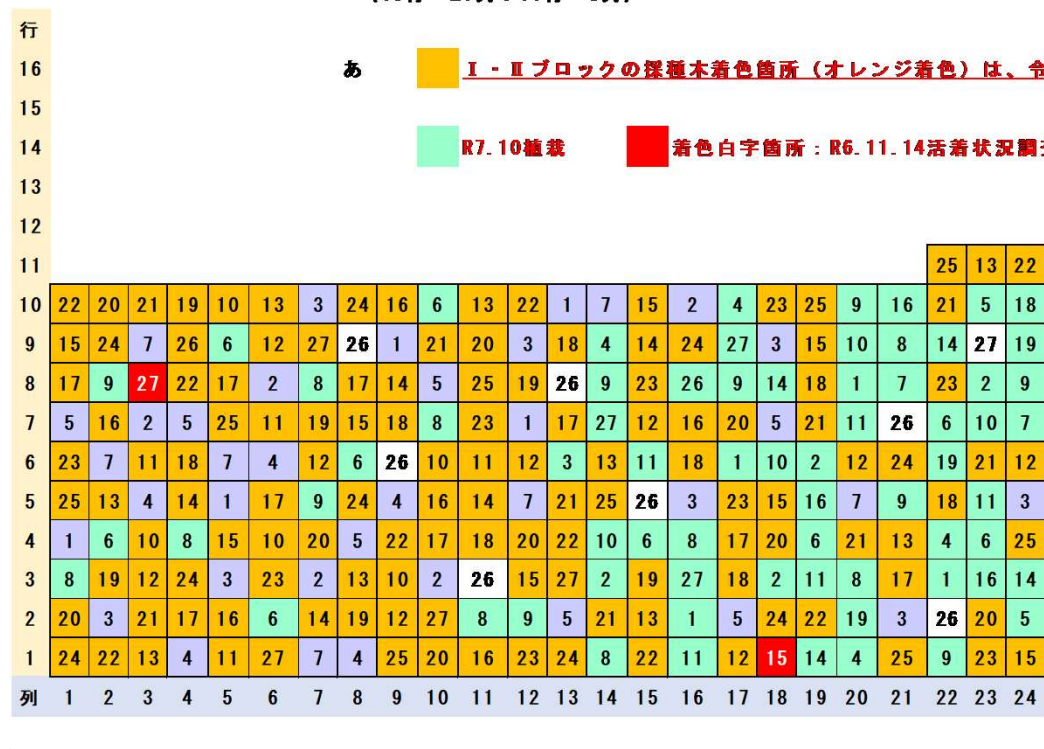
第Ⅰ(北)ブロック  
27品種×9本=243本植栽  
(10行×21列+11行×3列)

第Ⅱ(中)ブロック  
27品種×9本=243本植栽  
(11行×5列+12行×7列+13行×8列)

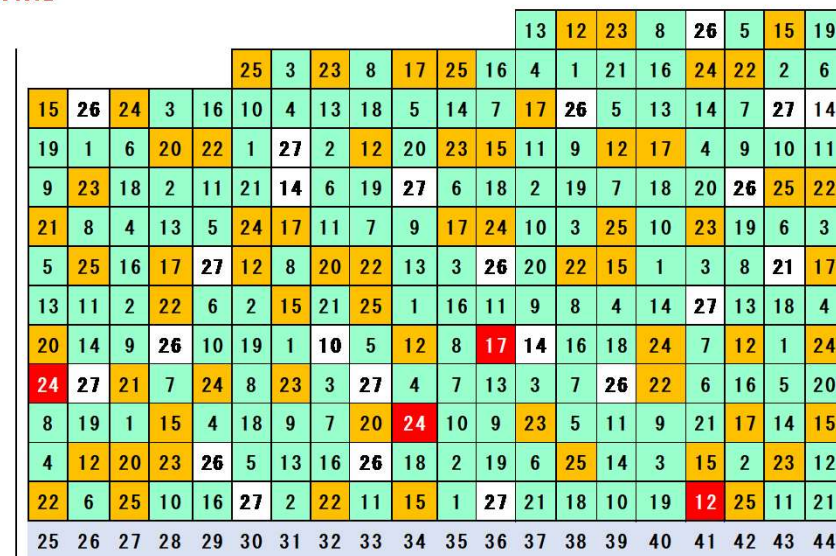
あ I・IIブロックの採種木着色箇所（オレンジ着色）は、令和6年10月植栽済（I区：130本、II区：69本）

## R7\_10 植栽

着色白字箇所：R6、11、14活着状況調査で枯損判定



管理作業道



※<sup>1</sup> 第Ⅰ及び第Ⅱブロックは6年度未植栽部分をR7植栽

※<sup>2</sup> 25型は5本×5本の正方形内に同じ系統が出現しない配置となる。

## スギ特定母樹ミニチュア採種園Ⅲ区 第Ⅲブロック採種木配置図

第Ⅲ(南)ブロック  
27品種×9本=243本植栽  
(15行×13列+16行×3列)

**369m2**

## R7. 10 植栽

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 7  | 22 | 8  |
| 16 | 7  | 12 | 24 | 15 | 2  | 22 | 4  | 19 | 23 | 12 | 15 | 1  | 19 | 27 | 24 |
| 14 | 5  | 18 | 22 | 11 | 7  | 21 | 13 | 25 | 17 | 18 | 8  | 4  | 3  | 14 | 1  |
| 6  | 15 | 1  | 8  | 20 | 19 | 6  | 18 | 9  | 11 | 2  | 27 | 23 | 11 | 12 | 26 |
| 23 | 2  | 25 | 12 | 3  | 24 | 2  | 26 | 5  | 21 | 20 | 25 | 9  | 15 | 20 | 6  |
| 10 | 19 | 11 | 5  | 23 | 4  | 15 | 17 | 16 | 1  | 10 | 26 | 16 | 5  | 25 | 17 |
| 4  | 8  | 20 | 10 | 21 | 27 | 11 | 9  | 3  | 6  | 22 | 3  | 17 | 14 | 22 | 3  |
| 24 | 26 | 27 | 13 | 18 | 1  | 10 | 23 | 18 | 14 | 27 | 13 | 21 | 6  | 7  | 13 |
| 2  | 12 | 22 | 9  | 2  | 8  | 16 | 21 | 13 | 26 | 7  | 4  | 24 | 1  | 16 | 9  |
| 16 | 18 | 17 | 14 | 25 | 6  | 3  | 27 | 2  | 5  | 17 | 19 | 12 | 10 | 11 | 4  |
| 3  | 11 | 7  | 4  | 26 | 15 | 7  | 11 | 24 | 20 | 3  | 21 | 23 | 2  | 17 | 25 |
| 5  | 24 | 10 | 16 | 1  | 22 | 14 | 19 | 10 | 9  | 15 | 6  | 20 | 8  | 15 | 14 |
| 15 | 9  | 8  | 20 | 27 | 18 | 20 | 6  | 26 | 18 | 8  | 25 | 27 | 12 | 1  | 19 |
| 22 | 27 | 26 | 6  | 24 | 9  | 4  | 13 | 23 | 7  | 21 | 11 | 14 | 17 | 10 | 23 |
| 12 | 10 | 2  | 23 | 17 | 16 | 5  | 25 | 14 | 16 | 4  | 22 | 13 | 9  | 21 | 7  |
| 25 | 20 | 19 | 3  | 13 | 21 | 18 | 8  | 1  | 12 | 26 | 5  | 19 | 24 | 5  | 13 |
| 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |

※25型は5本×5本の正方形内に同じ系統が出現しない配置となる。

# 雄花着生性調査(9号検定林)結果

9号次代検定林雄花着花量調査の結果

調査者 東北育種場：矢野主任研究員，福田育種技術専門役 宮城県：更級，山崎

| block | plot(列)行 | 系統名  | 年次 | 雄花着生枝割合 |    |    |    |      |         | 雄花着生数 |    |    |    |      |         | 総合指数    |       |      | 備考              |
|-------|----------|------|----|---------|----|----|----|------|---------|-------|----|----|----|------|---------|---------|-------|------|-----------------|
|       |          |      |    | 上部      | 中部 | 下部 | 小計 | 総合指数 | 評価(2以下) | 上部    | 中部 | 下部 | 小計 | 総合指数 | 評価(2以下) | 評価(2以下) | 2箇年平均 | ○or× |                 |
| I     | 55-13    | 柴田1号 | R5 | 4       | 1  | 0  | 5  | 3    | △       | 3     | 1  | 0  | 4  | 3    | △       | 3       | 2.5   | ×    |                 |
|       |          |      | R6 | 1       | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 1     | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 2       |       |      |                 |
| I     | 55-19    | 柴田1号 | R5 | 4       | 2  | 0  | 6  | 3    | △       | 3     | 2  | 0  | 5  | 4    | ×       | 3       | 2.5   | ×    |                 |
|       |          |      | R6 | 2       | 0  | 0  | 2  | 2    | ○       | 2     | 0  | 0  | 2  | 2    | ○       | 2       |       |      |                 |
| I     | 28-7     | 柴田2号 | R5 | 4       | 3  | 1  | 8  | 4    | ×       | 3     | 2  | 1  | 6  | 4    | ×       | 4       | 2.5以上 | ×    |                 |
|       |          |      | R6 | —       | —  | —  | —  |      |         | —     | —  | —  | —  |      |         |         |       |      |                 |
| I     | 22-22    | 栗原3号 | R5 | 4       | 2  | 0  | 6  | 3    | △       | 3     | 2  | 0  | 5  | 4    | ×       | 3       | 2.5   | ×    |                 |
|       |          |      | R6 | 1       | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 2     | 0  | 0  | 2  | 2    | ○       | 2       |       |      |                 |
| I     | 24-21    | 栗原8号 | R5 | 0       | 0  | 0  | 0  | 1    | ○       | 0     | 0  | 0  | 0  | 1    | ○       | 1       | 1.0   | ○    | 20年次優<br>選抜家系   |
|       |          |      | R6 | 0       | 0  | 0  | 0  | 1    | ○       | 0     | 0  | 0  | 0  | 1    | ○       | 1       |       |      |                 |
| I     | 24-14    | 栗原8号 | R5 | 4       | 3  | 1  | 8  | 4    | ×       | 3     | 2  | 1  | 6  | 4    | ×       | 4       | 2.5以上 | ×    |                 |
|       |          |      | R6 | —       | —  | —  | —  |      |         | —     | —  | —  | —  |      |         |         |       |      |                 |
| I     | 25-9     | 宮城3号 | R5 | 2       | 1  | 0  | 3  | 2    | ○       | 2     | 1  | 0  | 3  | 3    | △       | 2       | 1.5   | ○    | 少花粉<br>20年次優    |
|       |          |      | R6 | 0       | 0  | 0  | 0  | 1    | ○       | 0     | 0  | 0  | 0  | 1    | ○       | 1       |       |      |                 |
| I     | 22-5     | 栗原3号 | R5 | 2       | 0  | 0  | 2  | 2    | ○       | 2     | 0  | 0  | 2  | 2    | ○       | 2       | 2.0   | ○    |                 |
|       |          |      | R6 | 1       | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 1     | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 2       |       |      |                 |
| I     | 19-3     | 柴田5号 | R5 | 0       | 0  | 0  | 0  | 1    | ○       | 0     | 0  | 0  | 0  | 1    | ○       | 1       | 1.0   | ○    |                 |
|       |          |      | R6 | 0       | 0  | 0  | 0  | 1    | ○       | 0     | 0  | 0  | 0  | 1    | ○       | 1       |       |      |                 |
| I     | 16-1     | 宮城3号 | R5 | 1       | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 2     | 0  | 0  | 2  | 2    | ○       | 2       | 1.5   | ○    | 少花粉<br>20年次優    |
|       |          |      | R6 | 0       | 0  | 0  | 0  | 1    | ○       | 0     | 0  | 0  | 0  | 1    | ○       | 1       |       |      |                 |
| I     | 16-19    | 宮城3号 | R5 | 1       | 2  | 0  | 3  | 3    | △       | 1     | 2  | 0  | 3  | 3    | △       | 3       | 2.5   | ×    |                 |
|       |          |      | R6 | 1       | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 1     | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 2       |       |      |                 |
| I     | 14-21    | 宮城2号 | R5 | 3       | 1  | 0  | 4  | 3    | △       | 2     | 1  | 0  | 3  | 3    | △       | 3       | 2.5   | ×    |                 |
|       |          |      | R6 | 1       | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 1     | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 2       |       |      |                 |
| I     | 9-9      | 栗原1号 | R5 | 4       | 2  | 0  | 6  | 3    | △       | 3     | 2  | 0  | 5  | 4    | ×       | 3       | 2.5   | ×    |                 |
|       |          |      | R6 | 2       | 0  | 0  | 2  | 2    | ○       | 2     | 0  | 0  | 2  | 2    | ○       | 2       |       |      |                 |
| I     | 9-13     | 栗原1号 | R5 | 2       | 1  | 0  | 3  | 2    | ○       | 2     | 1  | 0  | 3  | 3    | △       | 2       | 2.0   | ○    | 特2-535の<br>母親家系 |
|       |          |      | R6 | 1       | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 1     | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 2       |       |      |                 |
| I     | 2-5      | 宮城1号 | R5 | 1       | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 1     | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 2       | 2.0   | ○    | 42              |
|       |          |      | R6 | 1       | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 1     | 0  | 0  | 1  | 2    | ○       | 2       |       |      |                 |

※ 雄花着生量選定基準は、2箇年平均総合指数が2以下かつ対照個体（10個体以上）の2箇年平均総合指数2.25以下（R5:2.5+R6:2.0÷2）。

(3) 人工交配の検討・実施  
東北育種場の指導により、交配木の検討・選定行い、  
人工交配のため花粉採取を行った。

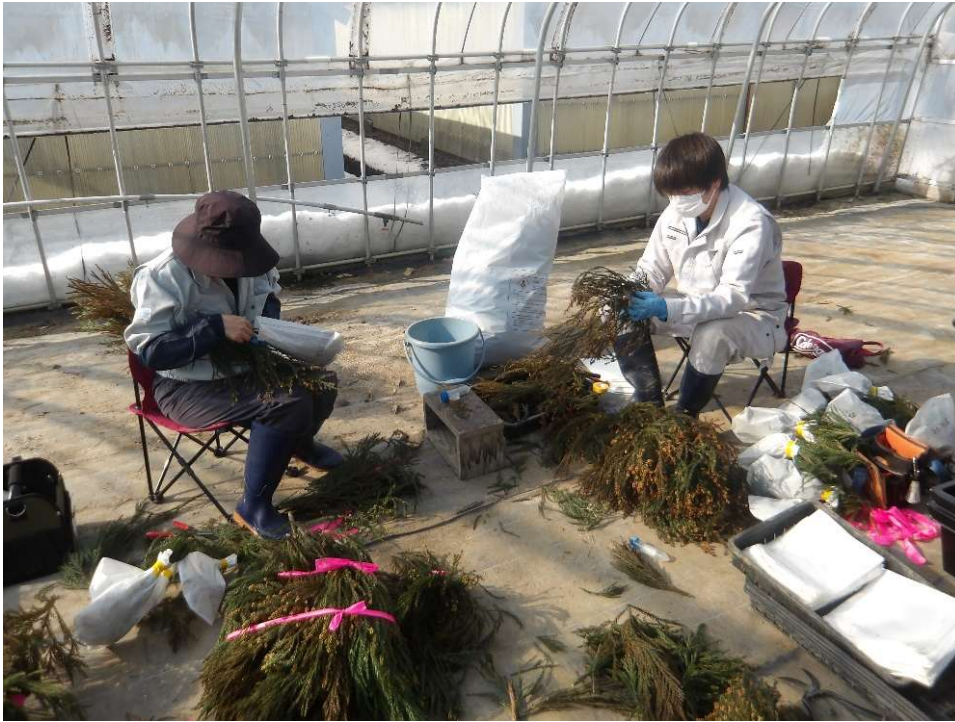
セットA：花粉症対策×特定母樹（第3世代）      セットB：県内精英樹同士

セットA      花粉症関連×第二世代精英樹候補木由来特定母樹（第三世代精英樹候補木）  
要因交配（花粉×第二世代特定母樹）

|    |                   | 雄親    |        |        |        |        |           |
|----|-------------------|-------|--------|--------|--------|--------|-----------|
|    |                   | 東育2-1 | 東育2-10 | 東育2-11 | 東育2-13 | 東育2-16 | 東育宮県2-529 |
| 雌親 | ケ栗原4号<br>（無花粉ヘテロ） | ○     | ○      | ○      | ○      | ○      | ○         |
|    | ケ刈田1号<br>（少花粉）    | ○     | ○      | ○      | ○      | ○      | ○         |
|    | ケ玉造8号<br>（少花粉）    | ○     | ○      | ○      | ○      | ○      | ○         |
|    | ケ宮城3号             | ○     | ○      | ○      | ○      | ○      | ○         |
|    | ケ加美1号             | ○     | ○      | ○      | ○      | ○      | ○         |

セットB 第二世代精英樹候補木に使用されていない県内の精英樹同士の交配  
サーキュラー交配

|    |       | 雄親    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    |       | ケ牡鹿2号 | ケ柴田5号 | ケ玉造3号 | ケ刈田2号 | ケ本吉4号 | ケ宮城1号 | ケ玉造4号 | ケ柴田4号 | 工石巻1号 | 工石巻2号 | ケ名取1号 | ケ柴田1号 |
| 雌親 | ケ牡鹿2号 |       | ○     | ○     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|    | ケ柴田5号 |       |       | ○     | ○     |       |       |       |       |       |       |       |       |
|    | ケ玉造3号 |       |       |       | ○     | ○     |       |       |       |       |       |       |       |
|    | ケ刈田2号 |       |       |       |       | ○     | ○     |       |       |       |       |       |       |
|    | ケ本吉4号 |       |       |       |       |       | ○     | ○     |       |       |       |       |       |
|    | ケ宮城1号 |       |       |       |       |       |       | ○     | ○     |       |       |       |       |
|    | ケ玉造4号 |       |       |       |       |       |       |       | ○     | ○     |       |       |       |
|    | ケ柴田4号 |       |       |       |       |       |       |       |       | ○     | ○     |       |       |
|    | 工石巻1号 |       |       |       |       |       |       |       |       |       | ○     | ○     |       |
|    | 工石巻2号 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | ○     | ○     |
|    | ケ名取1号 | ○     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | ○     |
|    | ケ柴田1号 | ○     | ○     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |



2/10 花粉採種のため雄花の袋詰作業



3/17 人工交配作業

令和8年2月上旬：雄花を採取

2月下旬：雌花に交配袋を設置

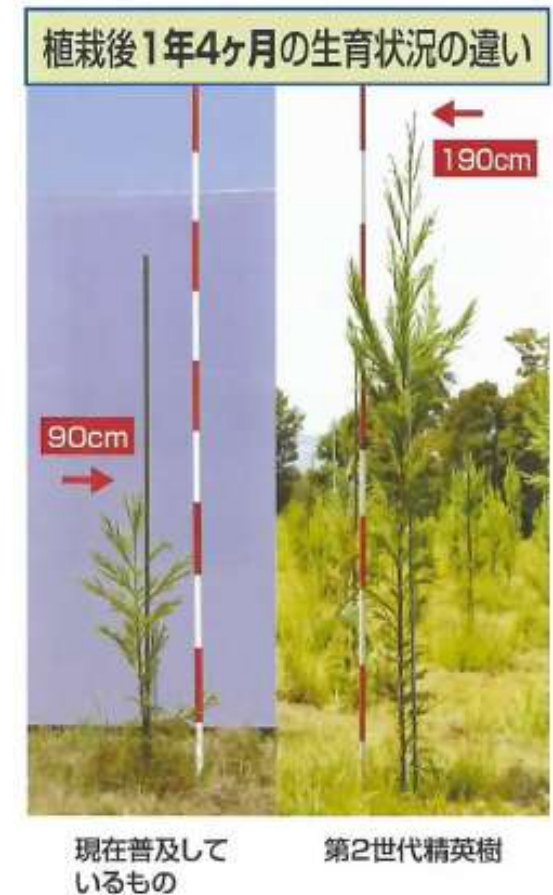
3月の雌花開花後：収集した花粉の注入による人工交配実施

## エリートツリーとは **第二世代以降の育種素材**

成長や材質等の形質が良い第一世代精英樹同士を交配して得られた個体の中から選抜される、成長等がより優れた精英樹のことで、国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所林木育種センター所長が決定するもの

## 特定母樹とは **採種園構成個体**

森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法（平成20年法律第32号）において、特に優良な種苗を生産するための種穂の採取に適する樹木であって、成長に係る特性の特に優れたものを農林水産大臣が指定するもの。花粉症対策に資する苗木と位置づけられる。(第一世代も第二世代も含む)



**林木育種センター画像**



# 東育宮県2-529号 (令和3年3月8日付け特定母樹品種登録)

## ○成長量 (40年次で評価)

| 選抜検定林東<br>宮県12号 | 調査<br>本数<br>(本) | 平均<br>樹高<br>(m) | 平均<br>直径<br>(cm) | 平均<br>材積<br>(m3) | 基準<br>材積<br>(m3)※ | 申請個体材積<br>÷ 基準材積 |
|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| 対照個体            | 215             | 17.4            | 23.3             | 0.394            | 0.349             |                  |
| 申請予定個体          | 1               | 19.1            | 28.0             | 0.575            | —                 | 1.65倍            |

## ○剛性等 (応力波伝播速度を測定)

|      | 調査本数 | 平均値     |
|------|------|---------|
| 対照個体 | 10   | 3035m/秒 |
| 申請個体 | 1    | 3470m/秒 |

## ○雄花着花性 (自然着花で評価)

|      | 調査本数                    | 平均値 |
|------|-------------------------|-----|
| 対照個体 | 平成30年度:10本<br>令和元年度:10本 | 2.5 |
| 申請個体 | 1                       | 2.0 |



# 東育宮県2-530号 (令和3年3月8日付け特定母樹品種登録)

## ○成長量 (30年次で評価)

| 選抜検定林東<br>宮県20号 | 調査<br>本数<br>(本) | 平均<br>樹高<br>(m) | 平均<br>直径<br>(cm) | 平均<br>材積<br>(m3) | 基準<br>材積<br>(m3)※ | 申請個体材積<br>÷ 基準材積 |
|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| 対照個体            | 25              | 15.7            | 20.6             | 0.306            | 0.257             |                  |
| 申請予定個体          | 1               | 17.0            | 24.0             | 0.385            | —                 | 1.50倍            |

## ○剛性等 (応力波伝播速度を測定)

|      | 調査本数 | 平均値     |
|------|------|---------|
| 対照個体 | 17   | 3022m/秒 |
| 申請個体 | 1    | 3450m/秒 |

## ○雄花着花性 (自然着花で評価)

|      | 調査本数                   | 平均値 |
|------|------------------------|-----|
| 対照個体 | 令和元年度:10本<br>令和2年度:10本 | 2.0 |
| 申請個体 | 1                      | 1.5 |



# 東育宮県2-534号(令和4年3月16日付特定母樹品種登録)

○成長量 (30年次で評価)

候補木：柴田3-1

| 選抜検定林東<br>宮県20号 | 調査<br>本数<br>(本) | 平均<br>樹高<br>(m) | 平均<br>直径<br>(cm) | 平均<br>材積<br>(m3) | 基準<br>材積<br>(m3)※ | 申請個体材積<br>÷基準材積 |
|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|-----------------|
| 対照個体            | 148             | 17.2            | 21.5             | 0.359            | 0.301             |                 |
| 申請予定個体          | 1               | 19.0            | 27.0             | 0.536            | —                 | 1.78倍           |

○剛性等 (応力波伝播速度を測定)

|      | 調査本数 | 平均値     |
|------|------|---------|
| 対照個体 | 17   | 3022m／秒 |
| 申請個体 | 1    | 3335m／秒 |

○雄花着花性 (自然着花で評価)

|      | 調査本数                     | 平均値 |
|------|--------------------------|-----|
| 対照個体 | 平成元年調査:10本<br>令和2年調査:10本 | 2.0 |
| 申請個体 | 1                        | 1.5 |



# 東育宮県2-535号(令和4年3月16日付特定母樹品種登録)

○成長量 (30年次で評価)

候補木 宮城2-2

| 選抜検定林東<br>宮県20号 | 調査<br>本数<br>(本) | 平均<br>樹高<br>(m) | 平均<br>直径<br>(cm) | 平均<br>材積<br>(m3) | 基準<br>材積<br>(m3)※ | 申請個体材積<br>÷ 基準材積 |
|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| 対照個体            | 153             | 17.4            | 21.7             | 0.367            | 0.308             |                  |
| 申請予定個体          | 1               | 20.0            | 26.0             | 0.530            | —                 | 1.72倍            |

○剛性等 (応力波伝播速度を測定)

|      | 調査本数 | 平均値     |
|------|------|---------|
| 対照個体 | 17   | 3022m/秒 |
| 申請個体 | 1    | 3525m/秒 |

○雄花着花性 (自然着花で評価)

|      | 調査本数                   | 平均値 |
|------|------------------------|-----|
| 対照個体 | 令和元年度:10本<br>令和2年度:10本 | 2.0 |
| 申請個体 | 1                      | 1.5 |



# 材質調査

立木状態で材質を測定。ファコップの値とヤング率には相関がある。

応力波伝播速度

$V = m / \text{sec}$

FAKOPPの値は $\mu\text{sec}$

計算例1)

$V = 1 \div 337 \times 10^{-6} = 2967 \text{ m/sec}$

計算例2)

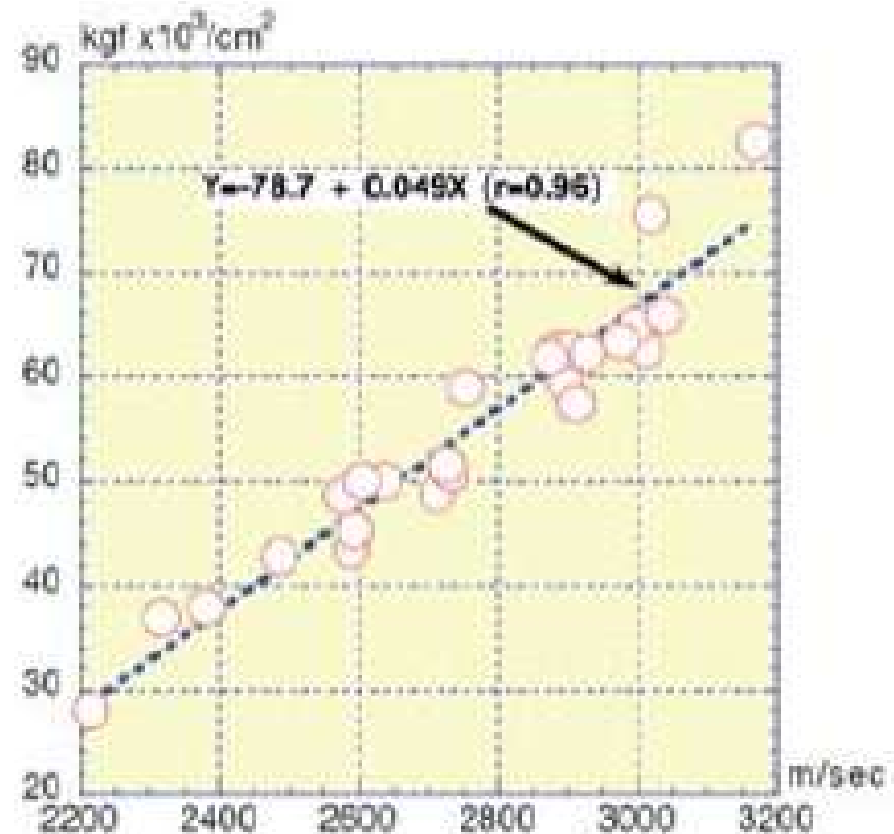
$V = 1 \div 329 \times 10^{-6} = 3039 \text{ m/sec}$

距離(メートル)

時間(ファコップの値)

ファコップの値が  
小さいと剛性が高い

ヤング率  
クローン平均



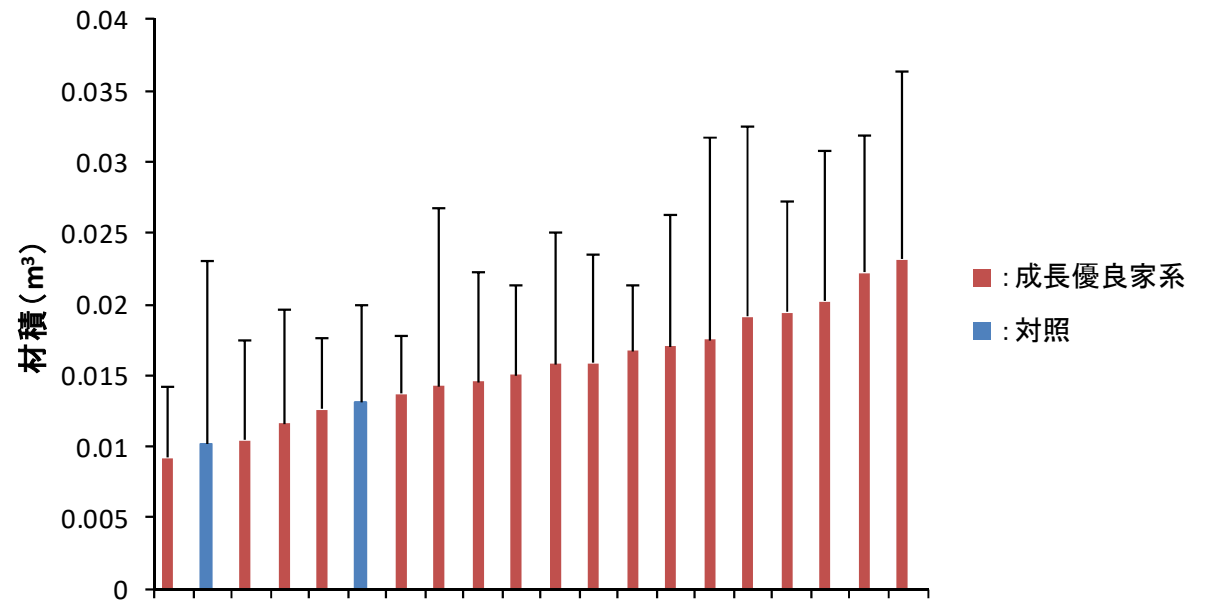
ファコップによる音速(クローン平均)

図 ファコップによる音速と丸太のヤング率とのクローン平均値における相関関係  
(藤沢ら, 2003)

# 成長の遺伝 いい親からはいい子供？

成長優良な親の交配家系

成長並み以下の親の交配家系  
(対照)



東秋局46号検定林（山形県鮭川村）  
10年次 樹高・胸高直径データ→材積



成長の良さはある程度遺伝する！

# 材積指標データについて(申請書表記)

| 白石1―①<br>選抜検定林東<br>宮県20号 | 調査<br>本数<br>(本) | 平均<br>樹高<br>(m) | 平均<br>直径<br>(cm) | 平均<br>材積<br>(m3) | 基準<br>材積<br>(m3)※ | 申請個体材積<br>÷基準材積 |
|--------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|-----------------|
| 対照個体                     | 10              | 14.0            | 19.4             | 0.228            | 0.191             |                 |
| 申請予定個体                   | 1               | 17.0            | 24.0             | 0.385            | —                 | 2.0倍            |

※基準材積の算出方法については、以下の方法で東北育種場で算出して頂いた材積比率を用いて計算しました。

- 1) 精英樹の実生家系が植栽された東北育種基本区の検定林71箇所における30年次の調査結果を基に、東北育種基本区内での精英樹及び在来系統の平均単木材積を算出。
- 2) 精英樹の在来系統に対する材積比率(r: 1.19)を算出。
- 3) 調査対象の検定林における平均単木材積を精英樹全体の平均単木材積とほぼ等しいと仮定し、それをrで除することで基準材積を算出。

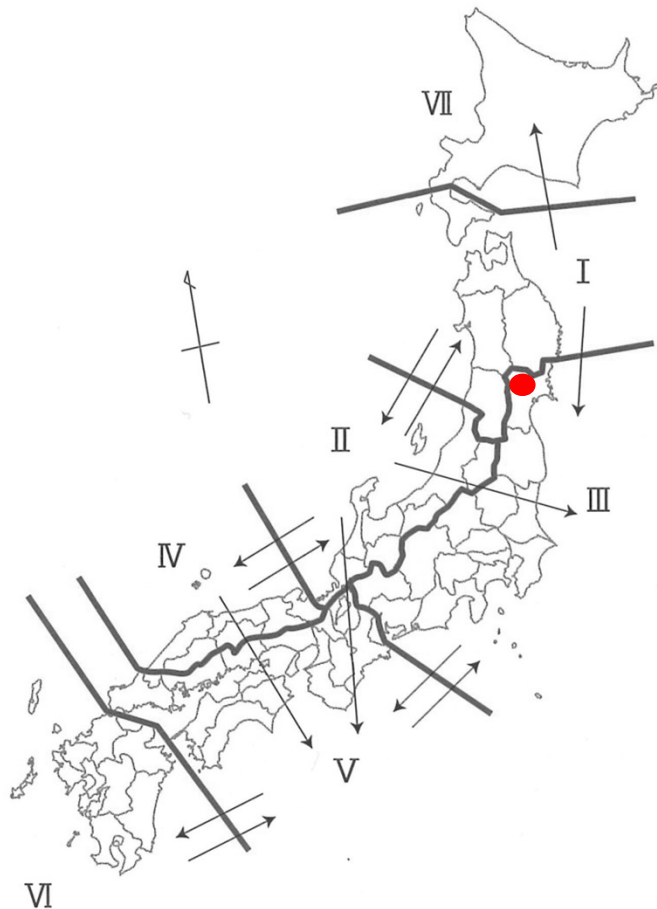
$$\begin{aligned}
 \text{基準材積(m3)} &= \text{対照個体(精英樹)の平均材積} \div \text{材積比率(r)} \\
 &= 0.228 \div 1.19 \\
 &= 0.191
 \end{aligned}$$

# 東北で初のエリートツリー9個体(H25)

- 東青局42号検定林 宮城県加美町

## Ⅲ区から選抜

宮城県以南の太平洋側地域で普及



| エリートツリー名 | 30年生時     |              |                   |    | 10年生時  |
|----------|-----------|--------------|-------------------|----|--------|
|          | 樹高<br>(m) | 胸高直径<br>(cm) | 材積                |    | 雄花着花指数 |
|          |           |              | (m <sup>3</sup> ) | 評価 |        |
| スギ東育2-1  | 20        | 27           | 0.567             | 5  | 1.67   |
| スギ東育2-3  | 20        | 27           | 0.567             | 5  | 1.00   |
| スギ東育2-5  | 18        | 25           | 0.441             | 5  | 1.00   |
| スギ東育2-7  | 14        | 26           | 0.360             | 5  | 2.67   |
| スギ東育2-10 | 14        | 23           | 0.289             | 4  | 1.00   |
| スギ東育2-11 | 17        | 21           | 0.304             | 4  | 1.00   |
| スギ東育2-13 | 16        | 28           | 0.474             | 5  | 1.33   |
| スギ東育2-16 | 15        | 22           | 0.288             | 4  | 1.33   |
| スギ東育2-20 | 13        | 24           | 0.288             | 4  | 1.00   |
| 全個体平均    | 13        | 17           | 0.168             |    |        |
| 対照       |           |              |                   |    | 2.90   |

スギ東育2-1 は、後に特定母樹にも指定される



SMP：袋かけをせずに、雌花の開花時期に目的の花粉を交配



SMP溶液：袋かけをせずに、雌花の開花時期に目的の花粉をショ糖液に混合し交配

母樹ごとに育苗管理し，接種検定後にDNAタイピングで父親を特定



交配の前年9月に冬芽へBAPペーストを塗布することで雄花を雌花に転換させる



雌花の進捗ステージ0（4月25日）



雌花の進捗ステージ1（5月7日 交配可）



雌花の進捗ステージ2（5月7日交配適期）



雌花の進捗ステージ3（開いており交配可）