

エリートツリーの特性とコンテナ苗 による普及への期待

森林総合研究所 林木育種センター
育種部長 星比呂志

- 1 エリートツリーの開発
- 2 エリートツリーの特性
- 3 コンテナ苗による普及への期待
- 4 今後の取り組み

1 エリートツリーの開発

- 第1世代精英樹の中の優良なもの同士をかけ合わせてF₁を育成し、その中からさらに優れた個体を選抜したものを第2世代の精英樹という。
- 第2世代以降の精英樹をエリートツリーという。



関東ノスギ(5年で胸高直径8cm、樹高7m)

(1) 精英樹の選抜 S29~



スギ精英樹岩手5号



スギ精英樹の選抜地

スギ精英樹の選抜地の分布

・全国で約9,100本(スギ3,670本、ヒノキ1,058本、カラマツ538本他)を選抜



(2)採種園・採穂園の造成と種苗生産 S32～



ヒノキ採種園



スギ採穂園

- ・林木育種センターが精英樹のさし木苗・つぎ木苗を原種として配布し、この原種により都道府県が採種園・採穂園を造成。
- ・全国の山行き苗における採種園・採穂園産の苗木(育種苗)の割合は、スギ・ヒノキで約7割。

5



(3)検定林の造成と精英樹の評価 S39～



次代検定林

※成長の違いがモザイク模様になっている

- ・統計学的分析が可能な設計
- ・定期的に調査を行い、成長等の特性を評価。



- ・評価結果に基づき、成長等に優れた品種287品種、少花粉品種190品種等多様な品種を開発。



- ・採種園・採穂園の採種木・採穂木の入替。
- ・エリートツリーを育成するための交配親の選定。

6



(4)優良な精英樹同士の人工交配によるF₁の育成(S55～)

と

育種集団林の造成(S59～)



人工交配の様子

- ・成長、材質等に優れた精英樹間の人工交配によるF₁の創出



育種集団林

(優良な精英樹F₁による検定林)

- ・96箇所、62haの検定林を造成。
- ・約9,300組合せ、22万個体のF₁を植栽。

7



(5)各地のエリートツリー候補木の成長



← 従来の品種 → ← エリートツリー候補木 →

東北／スギ(11年で胸高直径14cm、樹高10m)



一般的な5年生のスギ
樹高約2m

関東／スギ(5年で胸高直径8cm、樹高7m)

8



関西／ヒノキ
(11年で胸高直径14cm樹高8m)



関東／カラマツ
(33年で直径32cm樹高22m)



北海道／トドマツ
(24年で直径20cm樹高11m)



(6)開発・普及の現状

- これまでに開発されたスギ・エリートツリー（H25年3月現在）



採種園の造成

- H24.5月に全国で初めて茨城県にミニチュア採種園を造成
- H26年夏に最初の着花促進処理を予定
(このまま順調に推移すれば、H27秋には採種可能)



H25.7月撮影：植栽後1年3ヶ月で、大きいものでは190cmまで成長



2 エリートツリーの特性

- 成長の速さ
- 施業の効率化と育林コストの削減



(1) 成長の速さ

- 選抜母集団における候補木・エリートツリー本体については検定林の成績で明らか。

• では、エリートツリーにより造成した採種園や採穂園から得られる種苗の成長成績はどのくらいか。



• これまでの検定林調査データ
 • これまでの研究によって得られた遺伝パラメーター
 • 一般的に用いられている成長式等を用いて計算及び予測

13



計算と予測の手順

- ①エリートツリー本体の樹高の推移
 - 育種集団林の上位家系(実生で普及する場合)またはエリートツリー候補クローン検定林の上位系統(さし木で普及する場合)の成長データにGompertzの成長式 $y = Ae^{-e^{-(B-Cy)}}$ を適用。樹高の上限Aは30mに設定。
- ②エリートツリー種苗の樹高の推移
 - エリートツリーと選抜母集団の差に遺伝率・反復率を掛けることで推定。
 - 遺伝率は0.2(実生)、反復率は0.8(さし木)と仮定。
- ③林分材積
 - 密度管理図を利用。
 - 収量比数0.7となるような間伐により管理・育成。
 - 各年次の樹高から、本数と胸高直径を推定し、林分材積を予測

14



計算と予測の結果

- 関東地方: スギ実生
 - 40年で地スギの50年と同等の林分材積となると試算された
- 九州地方: スギさし木
 - 30年で在来品種の50年と同等の林分材積となると試算された

15



(2) 施業の効率化と育林コストの削減

- 初期成長の速さ
 - 下刈り回数の削減
- 低密度植栽
 - 植え付け作業量の削減
 - 間伐回数の削減

16



初期成長

- 樹高(九州地方のさし木造林の場合)
 - 下刈りを完了する樹高: エリートツリーでは5年程度、在来品種は7年程度と計算された(星・倉本・平岡2013)

17



低密度植栽

- 前提条件
 - 九州地方においてスギさし木苗で造林した場合
 - 密度管理図等を用いて推定
- 結果
 - エリートツリーを用いた場合、1,500本/haで植え付けた場合の林齢30年の林分材積は、3,000本/haで植え付けた場合とほぼ同じと推定。
 - また、別の試算において、エリートツリーは30年で在来品種の50年と同等の林分材積となると推定
 - エリートツリーを1,500本/haで植え付けた場合、30年で、3,000本/haで植え付けの在来品種50年と同等の林分材積となると推定。
 - 間伐の回数は、1,500本/ha植え付けの場合、3,000本/haの場合に比べて1回程度少ないと推定。

18



育林コストの削減(試算)

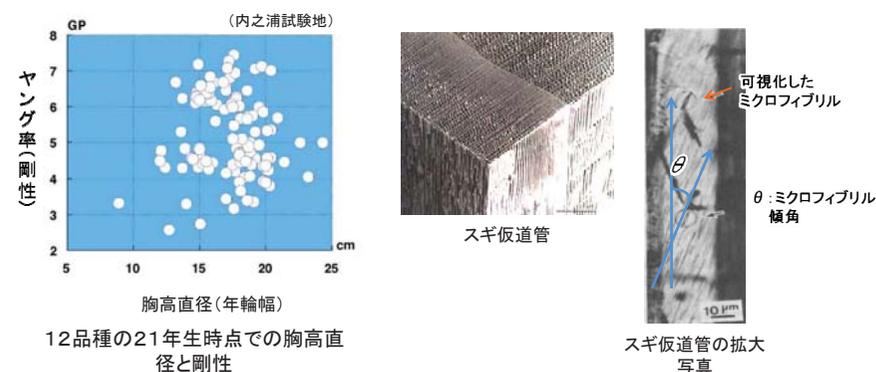
- 九州地方のさし木造林において、エリートツリーを1500本/haの低密度植栽とした場合、在来品種を3000本/haで植栽した場合に比べて、約6割程度までの育林経費削減の可能性があると試算(星・倉本2012)。

→ 伐期の短縮と併せて、大きな削減効果が期待

19



エリートツリーの材質



スギの場合、成長が早くても年輪幅が広くても、剛性が劣ることはない

- スギの剛性は主に仮道管を構成するマイクロフィブリルの傾きによって決まる。
- 傾きは遺伝的なもので、成長の速度とは関係がない。
- 上のグラフから成長速度と剛性の間には相関関係がないことがわかる。

平川・藤澤(1995)等

20



同じ林齢(40年生)でのサンプルを比較しても、成長のよいものでも剛性は劣っていない。

GP : ギガパスカル。剛性を表す単位で大きいほど剛性が高い。
例えばJASの合板の規格では3.5GPが必要。



- 材質=エリートツリー選抜の基準の一つ

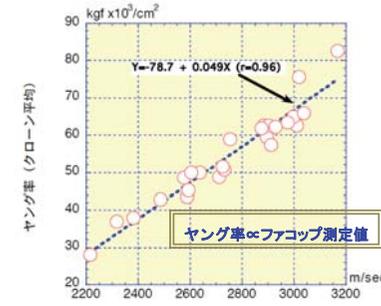


図2 ファコップによる音速と丸木のヤング率とのクローン平均値における相関関係

藤澤ら(2003)



立木状態で材質の測定
(ファコップで簡便にヤング率の指標を測定)



(3)エリートツリーの普及

- 森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法の改正 (H25.5.31)
 - 特定母樹
 - 農林水産大臣が指定する成長に係る特性の特に優れたもの
 - 特定増殖事業
 - 特定母樹を増殖して採種園・採穂園を造成
 - 特定母樹による種苗の普及の促進



特定母樹

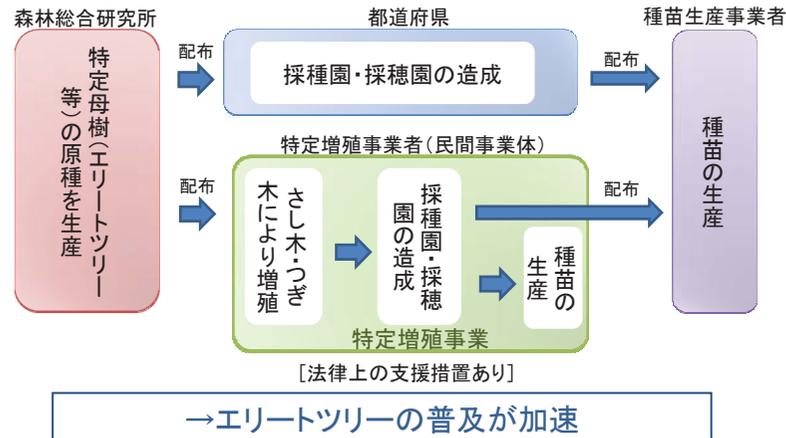
- 特定母樹の基準
 - ①成長が良い 在来の系統の単木材積の概ね1.5倍以上
 - ②剛性が優れている 同様の林分の個体の平均値と比較して優れている
 - ③幹の通直性が良い 曲がりがないか、若しくは曲がりがあっても採材に支障がない
 - ④雄花着花量が少ない 一般的なスギ・ヒノキの花粉量の概ね半分以下
- 当研究所からの特定母樹への申請
 - エリートツリーが主体
 - 状況により、基準を満たせば、少花粉品種等からも申請する場合もある

→森林総合研究所から申請した38系統のエリートツリーと5品種の少花粉品種等44系統がH25.10月に特定母樹として告示
→現在、第2弾として、エリートツリー9本系統を申請中
→今後もエリートツリーを主体に申請していく予定



特定増殖事業

- 特定母樹の増殖を促進する事業
 - 民間事業者の採種穂園経営参入の促進→民間活力の導入による、成長に優れた種苗の生産力の増大



25



3 コンテナ苗による普及への期待

- コンテナ苗の優れた特性
 - 活着率が高い
 - 初期成長が良い
 - 植え付け効率が良い
 - 植栽可能な期間が長い

→ エリートツリーの優れた特性との相乗効果により、一層の成長、施業の効率化、コスト削減が期待

26



エリートツリー等のコンテナ苗による育成と造林に向けての取り組み

- これまでの取り組み
 - 精英樹の交配種子のコンテナによる育苗(H22～)(宮城県苗組との共同研究)
 - 上記苗木の林地での成長
 - 多雪地域での雪害抵抗性品種のコンテナ苗適用の検討(H25～)(県等との共同研究)
- 今後の取り組み
 - エリートツリー種苗のコンテナ苗、裸苗の体系的な成長比較試験
 - エリートツリーの育苗方法等のデータ収集と情報提供

27



4 まとめ、今後の取り組み

- 成長・材質に優れたエリートツリー開発を推進
- エリートツリーにより林業経営の改善が期待
 - 施業の省力化、コスト削減
 - 伐期の短縮
- 間伐等特措法の下、二酸化炭素吸収源としての役割が期待
 - エリートツリーを引き続き特定母樹に申請
 - 特定母樹の原種生産の推進
- コンテナ苗との相乗効果で、エリートツリーのメリットがより発揮されることが期待
 - 関係機関と連携しつつ、研究を推進

28