

東北の林木育種

No.166 2001.1



スギ交配
温室にて

東北育種場長 梅田 敏光

新年明けましておめでとうございます。
日頃、皆様には林木育種の推進にご理解とご協力を賜り厚く御礼申し上げます。

新世紀は、90年代のドックイヤーより変化が早いマウスイヤーになると言われています。新世紀の最初の10年に、想像を絶する速度で新産業・技術が誕生し、社会に大きな影響を及ぼすものと考えられています。例えば、材料科学や生命科学と結合したナノテクノロジー（百万分の1ミリ単位の製造・加工技術）、環境汚染・温暖化防止のための燃料電池自動車、人間の動作や機能を表現し人間の代替をするヒューマノイド型ロボット等の開発、ゲノム情報に基づいて患者ごとに医療サービスを提供するオーダーメイド医療等の実現が期待されます。こうした新技術・新製品は、少子高齢化や環境問題など日本経済の抱える課題を解決する原動力になると言われています。

一方、森林・林業・木材産業の分野においては、昨年末に林野庁で林政改革大綱・プログラムがまとめられ、林政の基本的な考え方として、木材生産を主体にしたものから、森林の多様な機能の持続的発揮のための適切な森林の管理、森林資源の持続的利用を担う林業・木材産業の発展、山村の活性化を基本とする施策の展開方向が示されました。これを受けて、①新基本法等の制定、②林政改革大綱・プログラムに沿った個々の政策に係る改革が進められます。

このような中で、林木育種は、環境問題や新基本政策にどう係わり、どう貢献していくこととなるのでしょうか。林木育種の分野でも、新たな技術革新にチャレンジし、大きく飛躍し、これらの課題や経済社会に貢献することが期待されます。例えば、遺伝子組み替え技術等の先端の育種技術の開発により育種年限の大幅な短縮と精英樹等の第二世代品種、低コスト林業、複層林施業等に適合する品種や地球温暖化防止等多様なニーズに対応する新品種の開発が期待されます。

知恵の象徴といわれる蛇、巳年で始まる新世紀には、育種関係者が連携・知恵を結集し、グローバル、地域レベルの両視点から果敢に課題に挑戦する姿勢を持つとともに、着実な取り組みにより、新基本政策を根幹でしっかり支えていきたいものです。

最後に、当場は、平成13年4月から独立行政法人へ移行し新たなスタートをきりますが、関係機関等と十分な情報交換、連携・協力のもと職員一同新たな決意で林木育種事業の推進に努力して参りますので、今後とも引き続きよろしくお願い申し上げます。

なお、地域情報誌として1967年の発刊以来、皆様に親しまれ様々な情報を提供してきました機関誌「東北の林木育種」についても、2000年12月号から新シリーズとして関係県から投稿をいただき紙面を充実することとしましたので併せてよろしくお願いします。

2001年1月号の紙面

新世紀にチャレンジ・飛躍を望む林木育種……………	1
【シリーズ】スギ精英樹次代検定林の材質調査一宮城県一…	2
登録品種『出羽の雪1号、2号』の普及……………	4

平成12年度の次代検定林調査の概要……………	5
平成12年度技術部会の開催……………	6
ミニ林木育種事典……………	6

【シリーズ】

スギ精英樹次代検定林の材質調査 —宮城県—

宮城県林業試験場 研究開発部 栗原 剛

1. はじめに

かつての木造建築は、部材の許容応力を越えないように設計するのが一般的でしたが、現在は住宅の品質確保促進法の施行に伴い、1つ1つの部材が持つ強度性能から構造物の設計（限界応力設計法）を行うことになるので、住宅の主要構造物の材質的な性能が保証されている必要があります。そのため近年建築材における構造物として木材の評価が高まりつつある中、材質の評価についての要望が高まっています。

材質を決定する要因は、環境よりも遺伝的因子の方が大きいといわれています。木材の性質が利用に適し、均一な性質の木材を生産するためには、実生よりもクローンの方が適しています。

これまで、スギ精英樹クローンを植栽した次代検定林では成長量や通直性等形質的なもの、寒害抵抗性等については一定のデータを得ていますが、材質に関する調査を行うまでには至っていませんでした。そのため、宮城県では次代検定林について、平成8年度から材質調査を行っています。今回は県南部の白石市に設定しているさし木次代検定林において平成8年から9年にかけて行った調査結果からクローン間の材質比較について報告します。

2. 試験地の概要

検定林名：東宮県5号精英樹次代検定林

昭和45年設定，27，28年次調査

場所：宮城県白石市福岡蔵本字種川地内

標高：550m，傾斜度：10～20°，方位：SSE，

母材：火山灰，土壌型：B_{LD}，年平均気温：12.5℃，

年降水量：1,217mm

調査系統平均樹高：9.3m (H8)，10.6m (H9)

＊ 平均胸高直径：156mm (H8)，170mm (H9)

3. 調査方法

上記の試験地からこれまで宮城県の次代検定林で比較的成長の良かった11クローンを選びました。それぞれのクローンについて各反復区から3本の計9本の調査木を選び、供試材料として、地際から1m離して1.5mの長さになるように採材した後、以下の項目について測定を行いました。

・ヤング係数

固有振動数を測定するタッピング法によって動的ヤング係数を測定しました。

・容積密度

浮力法により5年輪ごとに測定しました。今回はデータが揃っている樹心部の1年輪から5年輪までについて容積密度の値を記載しました。

・心材含水率

丸太の胸高付近で試験体を採取し、試験体の水分量を測定して求めました。なお、今回は心材含水率の測定結果を記載しています。

・平均年輪幅

丸太の胸高付近で円盤を採取し、電子ノギスを用いて測定しました。

4. 調査結果

◎ヤング率（図-1）

ヤング率はこの値が大きいもの程変形しにくいことを示しています。

ヤング率は非破壊試験でも測定可能なため、強度との関連が高いと従来言われていた年輪幅や容積密度といった因子に代わって、強度を効率よく表すパラメーターとして多く用いられており、材質調査の中で最も重要な値です。

図-1において一番上位にある遠田2号は他の10クローンと比較すると、そのうち6クローンに対して1%水準，3クローンに対して5%水準で有意な差を示しており、材質において非常に有望なクローンといえます。

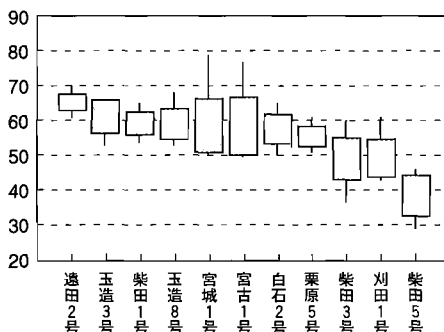
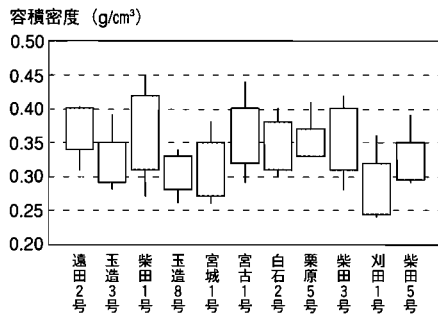
ヤング率(tf/cm²)

図-1 ヤング率のクローン別分布図

注：各株価チャート図は上から順に最大値，平均値＋標準偏差，平均値－標準偏差，最小値を表している（以下同様）。

◎容積密度（図－2）

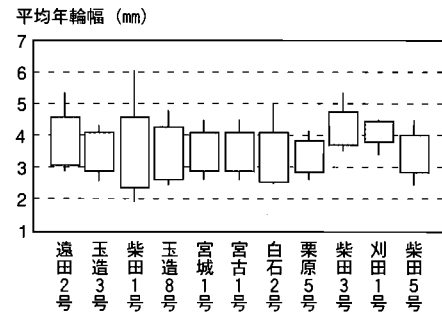
実際の強度と高い相関を示すヤング率の測定が一般化する前は、この値が強度と密接な関係があるとされ、重要視されていました。ただし、図－2の容積密度について玉造8号は低い値を示していますが、図－1のヤング率においては上位に位置しており、変わった性質の精英樹として興味の持たれるところです。



図－2 容積密度のクローン別分布図

◎平均年輪幅（図－4）

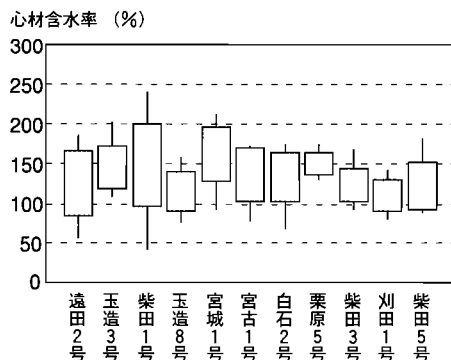
柴田3号、刈田1号、遠田2号が年輪幅の広い上位3クローンとなっています。柴田1号は容積密度、心材含水率及び平均年輪幅においてクローン内変動が大きく、環境要因に強く左右されることが考えられるので、育種効果があまり期待できないことが予想されます。



図－4 平均年輪幅のクローン別分布図

◎心材含水率（図－3）

この値が低ければ乾燥の時間が短くなり、製材コストの面でも有利となります。刈田1号、玉造8号が良い値を示しました。

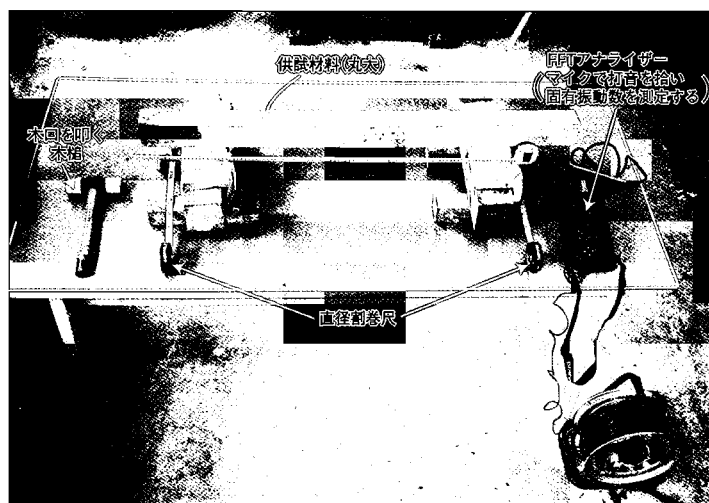


図－3 心材含水率のクローン別分布図

5. まとめ

今回の調査を総合的に判断してみますと、遠田2号が材質的に優れ、成長の良い精英樹と思われます。また、材質で比較的希望なのは玉造3号、それに玉造8号といえます。

この材質調査はまだ始まったばかりで、調査数が少なく、この結果からだけでは明確なことは述べられませんが、今後とも調査クローンを増やすなどして、資料の蓄積に努め材質的に優良なクローンを選抜していきたいと思います。



タッピング法によるヤング率測定機材

登録品種『出羽の雪1号, 2号』の普及



平成3年度植栽センサー林

(東北森林管理局山形森林管理署向町事務所管内H12.10撮影)

1. 「出羽の雪」の誕生

昭和45年度から開始した気象害抵抗性育種事業は、平成8年度までに1,797個体のスギ雪害抵抗性候補木を選出し、各個体について、幹の通直性、幹の根元曲がり、根の太さ等の検定を行い、その結果から根元曲がり小さく、かつ成長の優れた品種を確定してきました。

この中で、特に雪害抵抗性に必要な根元曲がり、根の太さ、根の形態等や成長、さらに幹の通直性が著しく優れている2品種について、山形県をはじめ関係機関の協力を得て、平成8年11月21日さし木造林用「出羽の雪1号, 2号」(以下「出羽の雪」という。)として種苗法による品種登録がなされました。

2. 試植センサー林

品種登録された「出羽の雪」の産地適応性を明らかにし、事業ベースで普及に資する目的で、平成3年度から、東北育種基本区の多雪地帯に事業地が多い41営林署(現森林管理署及び事務所)を対象に、試植センサー林を42カ所設定しており、その成育等について、本年度追跡調査を実施しました。調査データは現在取

りまとめ中ですが、写真のように「出羽の雪」は根元曲りが少なく、成長も実生苗に引けをとらないようです。

3. 普及の状況

「出羽の雪」の普及は、表のように平成12年度までに約1万本の配布実績があるものの(約3ha程度の植栽面積)、普及が進んでるとは言い難い状況にあります。これは、もともと東北地方ではさし木苗の普及が少なかったこと、伐採量の減少や長伐期・複層林などへの施業方法の転換による造林面積の減少、単一品種による造林リスクの回避、そして苗木の供給体制の整備に時間を要して需要に応えられなかったことなどが原因と考えられます。

「出羽の雪」配付本数の推移(本)

品 種	平成9年度	平成10年度	平成11年度	平成12年度	計
出羽の雪1号	445	1,005	1,257	965	3,672
出羽の雪2号	86	1,005	3,717	955	5,763
合 計	531	2,010	4,974	1,920	9,435

4. 「出羽の雪」と雪害抵抗性品種の今後

近年、木材価格の低迷、伐採区域の小面積、分散化に伴う造林地の配置等により林業のローコスト化が強く求められております。根元曲りが少なく、成長が良好な「出羽の雪」は、保育作業の軽減や収穫時の歩留まり向上が得られ、大きなコストの削減が見込まれることから、関係機関と協力し積極的に普及に努めてまいりたいと考えております。

また、東北育種場では、「出羽の雪」に続く雪害抵抗性品種を順次創出しており、これらの品種を用いて、早期に優良な種苗を生産供給できるミニチュア採種園を活用し、雪害抵抗性の実生苗を速やかに供給できる体制を整えたいと考えておりますので各県及び関係機関のご協力をお願いします。

(東北育種場 指導課長 見上 敏一)

平成12年度の次代検定林調査の概要

国有林内に設定されている検定林の定期調査は森林管理局署等と育種場がそれぞれ分担して実施されています。

現在の検定林数は、171箇所で植栽後20年次までは5年毎、その後は10年毎に定期調査を行い、樹高や胸高直径等の成長形質のほか、幹曲がりや根元曲がり、病虫獣害等の諸形質について調査し、データを解析しています。

今年度の調査データは現在解析中ですが、調査を実施した検定林箇所数を表-1に示しました。

表-1 平成12年度定期調査箇所数

機関名	次代検定林					抵抗性検定林			計
	5年次	10年次	15年次	20年次	30年次	5年次	10年次	15年次	
東北局	2		1			3	5	2	13
青森分局	2	3	1	1	2				9
関東局								1	1
合 計	4	3	2	1	2	3	5	3	23

下刈りや除伐等の諸施業は一般造林地と同様に森林管理局署等により計画的・効率的に進められています。

育種場では各検定林の育成・管理・被害等の現況をそれぞれ5段階に指数評価するとともに、個々の検定林を総合的に評価を行い、今後の調査・管理等の目安としています。(表-2・表-3)

平成12年度に行なった国有林内次代検定林調査の状況を紹介します。

図-1は、今年度調査を行った検定林の現況評価を平均したものです。次代検定林、抵抗性検定林とも全形質で評価区分3をはるかに超えて4付近に集まっており、育成・管理とも良好となっています。健全な検定林から林木育種に必要とされる優良なデータが収集されることはいうまでもありません。

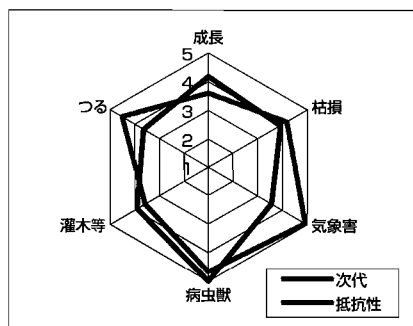


図-1 平成12年度 調査検定林の現況評価

表-2 現況評価の区分

区分	項目	基準	指数				
			5	4	3	2	1
育成	成長	5年次は平均樹高を各地域の同齢林分等と比較、10年次以降は、上層木の平均樹高等を取種予想表等と比較	良 (115%以上)	やや良 (114~105)	普通 (104~95)	やや悪い (94~85)	悪い (85未満)
	枯損	5年次は全本数における枯損の割合を、10年次以降は上層木の枯損の割合を評価	ほとんどない	局部的にある	あるが全体的に影響が少ない	やや全体的に影響がある	全域に枯損が多い
被害	気象害	凍害、雪害の被害状況を評価	ほとんどない	局部的にある	あるが影響が少ない	やや全体的にある	全域で被害がある
	病虫獣害	被害状況を評価、重複被害では被害度合の大きい指数から更に1ランク下げる	ほとんどない	局部的にある	あるが影響が少ない	やや全体的にある	全域で被害が大きい
管理	灌木等	異植物の侵入等の状況、影響を評価	ほとんどない	局部的にある	あるが影響が少ない	やや育成に影響がある	造林木への被害が大きい
	つる	つるによる被害状況を評価	ない	ほとんどない	一部にあるが影響が少ない	やや育成に影響がある	造林木への被害が大きい

図-2から今年度検定林調査箇所の総合評価は、全体的に良好と思われます。しかし、評価がA-2・C-3といった存続にかかわる検定林が今回2箇所ありました。今後データ解析等を基に存続の検討をしています。

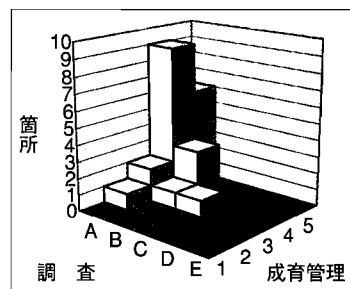


図-2 平成12年度 調査検定林の総合評価

表-3 総合評価の区分

区分	基準	調査方法	対応の状態		
			個体	プロット	ブロック
調査	A 全プロットの個体対応調査可能	全数個体又は標本調査	○	○	○
	B 一部の個体調査が不能、プロット単位の調査は可能	標本個体又はプロット単位の調査	△	○	○
	C 一部のプロット調査が不能、ブロック別の評価は可能	一部プロット単位又はブロック単位の調査	×	△	○
	D ブロック別の評価が不能、検定林全体の評価は可能	一部ブロック単位又は検定林全体の調査	×	×	△
	E 検定林全体の評価が不能、維持することが不可能	廃止の対象	×	×	×
育成管理	基準		凡 例		
	5	病虫獣害、気象害等の影響がなく、管理状況もよく、育成も特によいもの	○：対応全部可		
	4	病虫獣害、気象害等の影響が一部にあるが、管理状況がよく育成が全体的によいもの	△：対応一部可		
	3	病虫獣害、気象害等の影響があるが、適切な管理により今後回復の見込みがあるもの	×		
	2	病虫獣害、気象害等の影響や管理の遅れによって育成が不良であるが、今後の管理により一部回復の見込みがあるもの			
	1	病虫獣害、気象害等の影響や管理の遅れによって枯損が多く、育成も不良であり、今後回復の見込みがないもの			

検定林には、各精英樹クローンの特性評価以外に適応地域の情報や推奨品種の選出および次世代精英樹の選出などさまざまな役割があり、その基となるのが定期調査になっています。今後も検定林定期調査の確実な実施が、林木育種事業や優良造林地の形成に大きな役割を持つものと思われます。最後に森林管理局の皆様には定期調査に当たりご協力をいただきありがとうございます。

(東北育種場 指導課調査指導係 村山 孝幸)

平成12年度技術部会の開催

平成12年度林木育種推進東北地区協議会技術部会は、11月21日(火)、22日(水)の両日に林木育種センター東北育種場において開催されました。1日目は室内討議で、1. スギミニチュア採種園技術マニュアルの説明、2. 東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業の問題点 3. 育種技術に関するフリートーキングをテーマとして行われ、2日目はパソコンによる情報処理の実演と個別打合せを行いました。

会議の内容は、以下のとおりです。



11月21日(室内討議)

1. スギミニチュア採種園技術マニュアルについて

12年度林木育種推進東北地区協議会で承認された本マニュアルについて、理解を深めるため執筆者から説明された。

県からコンタミについて質問があった。

花粉動態の資料集収について論議された。

なお、このマニュアルは年度内に印刷・配布されることが紹介された。

2. 東北地方等マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業の問題と対策

近年クロマツの被害が拡大しているなか、抵抗性個体はこれまで198本選抜され、その一次検定合格木は基本区で28本となっている。今後、各県で一次検定合格木を使って暫定採種園を造成する予定となっているが、造成するには一次検定合格木が少なく追加選抜の必要性が論議された。各県から、本事業が13年度で終了予定となっていることから、引き続き事業の継続について要望があった。

3. 育種技術に関するフリートーキングの要旨

Q：クロマツ採種園でのBAP処理（雌花着花促進処理）の方法と東北での可能性

A：広島県の事例を紹介し、処理時期や花粉濃度について検討した。

Q：検定林を作る場所が少なくなってきたので、精英樹特性の簡易検定法がないか。

A：今後検討する。当面、既存調査データの活用、調査検定林等を調整して対応したい。

Q：既存のヒノキ採種園は30年を経ていることや関東の系統も入っている。今後、体質改善が必要ではないか。

A：現在、東北での母材は精英樹10、耐漏脂病76クローンだが、古い採種園は関東地区の系統を用いているので関東育種基本区の特性表も活用しながら体質改善を行う必要がある。

11月22日(パソコンによる実演等)

1. 育種情報の活用

(1)「検定林の分析プログラム」による統計解析

(2)採種園の設計、採種木の配置方法

(単木混交配置図作成プログラム)

(3)採種園等の改良による育種効果のシュミレーション

(採種園評価ファイル)

(4)特性データベースファイルの有効な利用、特性表の情報・検索等の活用

その他、管内の育種事業の推進状況について討議・意見交換がされ、有意義な内容のうちに閉会となりました。

各県の出席者からは、討議する時間をもっと増やしてほしいとの希望がありました。

(東北育種場 連絡調整係 佐藤康志)

ミニ林木育種事典

やんぐりつ 【ヤング率】名 木材強度の指標のひとつ

★木材は、住宅や家具など利用のされ方は違っても、その木材の「強さ」が問題になります。その「木材の強さ」の指標の一つである「ヤング率(ヤング係数)」についてお話しいたします。

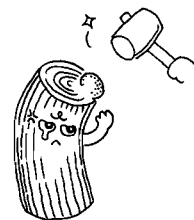
★木材に外からの力(外力)をかけると、外力と等しい力が木材の中に生じます。木材の断面積あたりにかかるこの力を応力と呼びます。

★応力が生じると、木材はひずみを生じます。応力がある大きさ以下なら、木材はひずんでも元に戻ることができます。(この、木材がひずんでも元に戻れる領域を「弾性域」と呼びます。)しかし限界をこえると、ひずんだ木材は応力を取り除いても元に戻らなくなります(塑性域)。ヤング率は、弾性域での応力とひずみの関係を表す値です。ヤング率が高いほど、応力に対してひずみが小さいことを表しています。つまり、ちょっとやそとの力じゃひずむことがないタフな木材は、ヤング率が高いといえます。

★外力として荷重をかける方法でヤング率を測ろうとすると、試験片を一定に揃えたり、荷重条件を統一したりと、いろいろ手間

がかかりそうです。しかし、この代わりに丸太を叩くだけでヤング率(動的ヤング率)を推定できる方法があります。この方法は「タッピング法」と呼ばれています。木口の一端をハンマーで叩き、反対側の木口で、マイクを使ってその音(固有振動数ほか)を測定します。これと、材の長さ、元口・末口の周囲長、重さを測定することで、ヤング率を推定することができます。

叩けば分かる、
きのつよさ？



(東北育種場 育種第一研究室 金山 央子)

東北の林木育種 No.166

発行 平成13年1月6日

編集 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)688-4517 FAX (019)688-4518