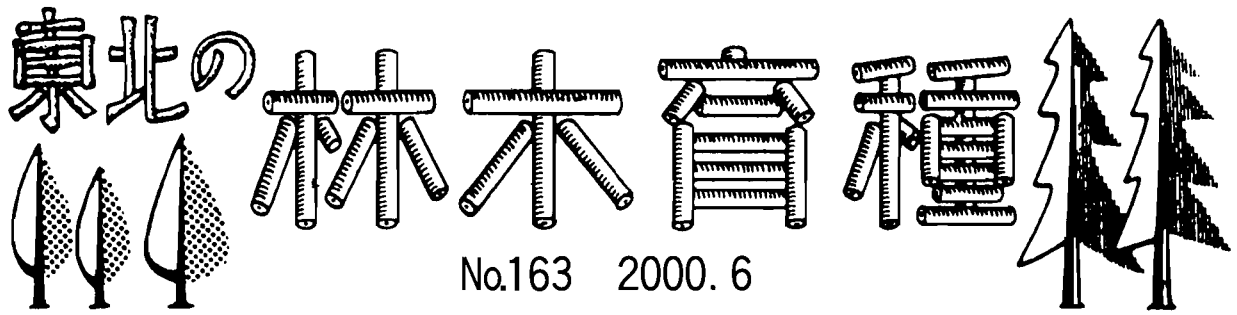




雪害抵抗性品種の普及

奥羽事業場長 大藁 智

多雪地帯のスギ造林地では根元曲がり、幹折れ、根抜け、倒伏等の雪害を受けるため、雪起こし、根踏み、下刈りや間伐など保育作業に多くの労力が必要となっています。また、根元曲がりが発生すると収穫時には、根元曲がりの材積は全体の3割を占め、本来最も価値の高い一番玉の丸太が根元曲がりのため利用されないことになります。厳しい状況にある林業経営にとってこの雪害の克服は大きな課題となっています。

このため東北育種場、森林管理局及び県庁が、気象害抵抗性育種の一環として、昭和46年から雪害に強い品種の開発に取り組んできました。具体的には、雪害抵抗性候補木355本を選抜し、これらを用いた抵抗性検定林を75箇所設定し、5年ごとの定期調査を行ってきました。その成果として平成8年度に、種苗法によるスギの新品種として「出羽の雪1号・2号」を品種登録し、平成11年度には抵抗性品種として実生苗用に19家系、さし木苗用に6クローンを確定し、後者については当场、育種第一研究室の向田稔技官が平成10年度年報に発表したところです。今後、この雪害抵抗性品種はさらに検定を経て追加される予定になっています。

東北西部育種区では、この雪害抵抗性品種によって積雪地帯に優良な造林地を造ることができる時代になってきました。すでに「出羽の雪1号・2号」については、山形県が県内にモデル林の造成等を行っています。また、山形県外には社団法人林木育種協会が北海道から北陸圏まで31件6,900本の苗木について供給をしています。

東北西部育種区の育種種苗の普及は、今後、これまでの精英樹による普及に加え、雪害抵抗性品種の普及を加えることによりさらに充実されます。そしてこのことにより各機関の連携協力を基に新たな普及体制を再構築することが必要になってきました。具体的な雪害抵抗性品種の普及方法として、実生用では抵抗性品種19個体を用いたスギ採種園の造成・改良（東北ではスギミニチュア採種園の更新と造成など）、さし木では登録品種を含む8クローンのスギ採種園の造成・改良により優良種苗生産へと進めていくことが得策と考えられます。林業低迷の時代でこのような育種成果の普及は課題が多いと思いますが、地域の持続的な森林経営と環境保全のために是非必要なことであり、関係機関の連携協力を期待する次第です。

表－1 雪害抵抗性品種一覧表

実生用						さし木用					
家系名	供試回数	評価値				家系名	供試回数	評価値			
		樹高	直径	傾幹幅	生存率			樹高	直径	傾幹幅	生存率
秋田営 10	7	3	3	4	4	秋田営 30	2	4	4	4	4
秋田営 13	2	3	4	5	4	秋田県 8	2	5	4	4	4
秋田営 20	2	4	4	4	3	秋田県 28	2	4	3	4	4
前橋営 3	3	4	3	4	4	秋田県 36	2	4	4	4	3
山形県 12	3	3	3	4	4	秋田県 48	2	4	3	4	5
山形県 13	3	4	3	4	3	秋田県 50	2	4	4	5	4
山形県 14	4	4	4	4	3	山形県 13*	3	4	4	4	3
山形県 17	5	3	3	4	3	山形県 14*	3	4	4	4	4
山形県 23	7	4	4	4	3						
山形県 28	7	5	4	4	3						
山形県 35	7	3	3	4	4						
山形県 43	4	4	4	4	3						
山形県 47	2	5	4	5	4						
山形県 52	2	4	3	5	3						
新潟県 2	4	3	3	4	4						
新潟県 4	4	4	4	4	4						
新潟県 11	3	4	4	4	4						
新潟県 20	2	4	3	4	3						
新潟県102	3	4	4	4	3						

山形県 13* : 雪害抵抗性登録品種 (さし木) 出羽の雪 1 号
山形県 14* : 〃 出羽の雪 2 号

スギ・アカマツ推奨品種について

東北育種場 欠畑 信

1. はじめに

東北育種基本区では、昭和28年から現在までに国有林・民有林からスギ、アカマツ、クロマツ、カラマツなどの針葉樹や広葉樹のブナを含めて1,163本の精英樹を選抜しました。東北育種場と森林管理局及び各県は、この精英樹の遺伝的な優秀さの確認や特性の把握のために東北地方の各地域に次代検定林を設定し、定期的に成長量の調査を行ってきました。また、寒害、雪害等気象害や病虫害の抵抗性、木材強度等材質の調査も進めてきました。このような調査の結果から最近になって精英樹の特性が次第に明らかになり、スギとアカマツ精英樹の中から特に優良な形質を持った推奨品種を選び出しました。

この推奨品種の概要を紹介し、推奨品種を中心とした優良造林地形成に向けて活用する方法を述べたいと思います。

2. 精英樹特性表

東北育種基本区では、平成10年3月にスギ精英樹特性表を、平成12年3月にはアカマツ精英樹特性表を公表しました。

この特性表には、図-1に示す次代検定林の定期調査結果のほか寒害、雪害等気象害、病虫害の抵抗性や木材強度等材質、増殖の調査結果を特性として掲載しています。表-1の精英樹特性表に掲載した各形質の特性は、評価値として1から5までの5段階評価や材の形質では実数値で表しています。5段階評価の5は「非常によい」で以下最下位1の「劣る」まで評価数値が下がるにしたがって性質が悪くなります。精英樹特性表は精英樹の通信簿といえることができます。このいろいろな特性を持った精英樹の中から今後の優良造林地に必要な特性を考慮して推奨品種の選出を行いました。

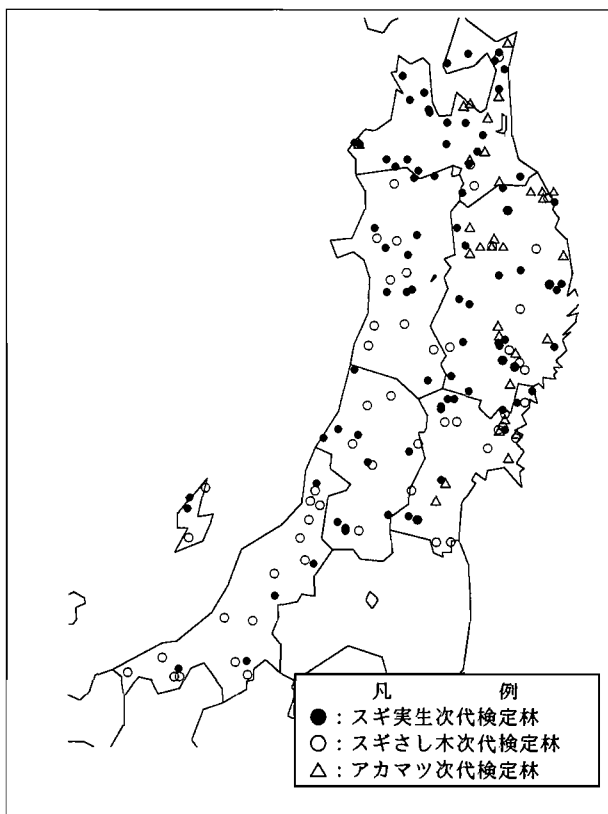


図-1 精英樹特性表の作成に使用した次代検定林

表-1 精英樹特性表に掲載された形質（抜粋）

区 分	ス ギ		アカマツ	
	特性形質	対象	特性形質	対象
成 長	樹高, 胸高直径 (5, 10年次)	C,S C,S	樹高, 胸高直径 (10, 15, 20年次)	S S
傾幹幅	傾幹幅(10年次)	C,S		
材 質	容積密度数	C		
	材色指数	C		
	心材含水率	C		
樹幹形質	枝下高(比)	C		
	通直性	C	幹通直性	S
抵抗性	凍害, 寒風害	C	マツノザイセンチュウ	C,S
	雪圧害	C	葉ふるい病	S
	黒点枝枯病	C		
	スギカミキリ抵抗性	C		
さし木発根性	施設さし	C		
種子生産性	雌花着生量	C	雌花着生量	C
	雄花着生量	C	雄花着生量	C
	検定発芽率	S	検定発芽率	S

※対象は評価対象を示し、Cはクローン、Sは実生を表す。

3. 推奨品種特性表

優良な造林地を作るには、その地域の育成条件に適し、優良な特性を持った品種を植栽する必要があります。この推奨品種特性表には、次代検定林の育成結果やユーザーのニーズも参考にしながらスギ及びアカマツの精英樹特性表から優良品種を選出し、その特性を掲載しています。

(表-2)。

各樹種の選出基準は次のとおりです。

1) スギ推奨品種

実生苗とさし木苗とに分けて下記基準により選抜した39の優良品種を選出しました。

(1) 初期成長の優れた品種

初期(10年次)の樹高成長が良い品種で他の形質の評価も概ね普通以上の品種。

(2) 材の形質が優れた品種

心材色、容積密度及び通直性等の形質がよい品種で他の形質の評価も概ね普通以上の品種。

(3) 抵抗性形質の優れた品種

寒害、雪害に強い品種で他の形質の評価値が概ね普通以上の品種

2) アカマツ推奨品種

東北地方のアカマツ造林の多くは東部育種区の青森、岩手、宮城の3県で行われています。しかし、成長や通直性は、気象条件等の環境条件の違いにより各県ごとに少しずつ異なっています。また、東北地方のマツ材線虫病被害も非常に大きな問題となっています。このような情勢から、東部育種区の各県ごとにアカマツ造林に必要な下記の3条件を同時に満たす12品種をアカマツ推奨品種としました(表-3)。

(1) 抵抗性

マツノザイセンチュウ接種1次検定結果で抵抗性が見込まれる品種。

(2) 成長

20年次検定林樹高成長評価が普通以上の品種。

(3) 幹通直性通直性

幹通直性評価結果が普通以上の品種

表－2 スギ推奨品種一覧表 (H11. 1 現在)

優良特性		精英樹名		精英樹 選抜地
実 生	さし木			
東部育種区（青森，岩手，宮城県）19品種				
成長・材質		営）蟹 田	2	青森県
成長	成長	営）増 川	4	青森県
成長		営）増 川	7	青森県
成長		営）大 鰐	3	青森県
成長		県）上閉伊	3	岩手県
	成長	県）南津軽	3	青森県
	成長	営）脇野沢	5	青森県
	成長	営）花 巻	5	岩手県
材質	成長	営）盛 岡	11	岩手県
材質・寒害	成長	県）宮 城	1	宮城県
材質		営）一 関	2	岩手県
	材質	営）増 川	8	青森県
	材質	営）水 沢	6	岩手県
	材質・寒害	県）上閉伊	14	岩手県
寒害		県）西津軽	4	青森県
寒害	寒害	県）玉 造	1	宮城県
寒害	寒害	県）玉 造	5	宮城県
	寒害	営）久 慈	1	岩手県
	寒害	県）玉 造	8	宮城県
西部育種区（秋田，山形，新潟県）20品種				
成長		営）角 館	1	秋田県
成長	成長	県）東南置賜	3	山形県
成長		県）最 上	1	山形県
成長		営）村 上	5	新潟県
	成長	県）雄 勝	1	秋田県
	成長	県）雄 勝	9	秋田県
	成長	県）中頸城	4	新潟県
	成長	県）新井市	1	新潟県
材質		営）秋 田	1	秋田県
材質		営）高 田	8	新潟県
材質	材質	県）田 川	1	山形県
雪害・材質		営）高 田	9	新潟県
	材質	県）最 上	4	山形県
	材質	営）新 庄	1	山形県
	雪害・材質	県）東頸城	5	新潟県
雪害		県）雄 勝	3	秋田県
	雪害	営）長 岡	1	新潟県
	雪害	営）六日町	1	新潟県
	雪害	県）出羽雪	1	山形県
	雪害	県）出羽雪	2	山形県

注1：営）は国有林選抜，県）は民有林選抜を表す。

注2：出羽雪1，2号は雪害抵抗性登録品種

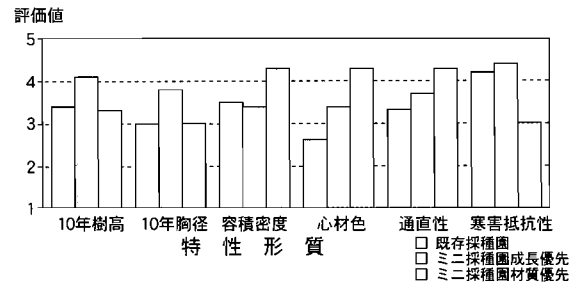
表－3 アカマツ推奨品種一覧表 (H12. 2 現在)

青森県適応推奨品種(8品種)	岩手県適応推奨品種(10品種)	宮城県適応推奨品種(9品種)
県）八戸102	営）岩手 2	営）三本木 3
営）岩手 2	営）岩手104	営）岩手104
営）水沢106	営）一関 6	営）むつ 1
営）一関 6	営）盛岡101	営）盛岡101
県）上閉伊101	営）三本木 3	県）上閉伊102
県）上閉伊102	県）上閉伊102	県）上閉伊101
営）むつ 1	営）水沢106	営）一関 6
営）久慈102	営）久慈102	県）栗原101
	県）栗原101	営）久慈102

4. 推奨品種による改良効果

1) スギ推奨品種を利用した改良効果

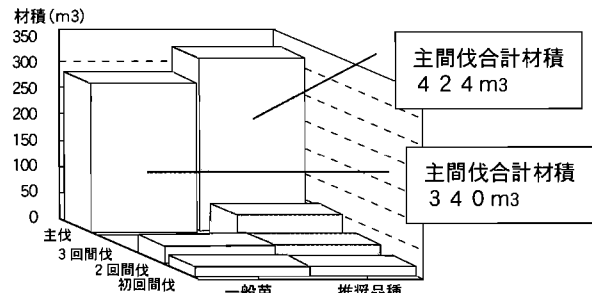
現在，各県の採種園では，地域の造林地に最適な苗木の生産ができるように推奨品種を中心とした優良精英樹等を用いて改良が行われています。図－2は宮城県で採種園を改良した場合の生産された種苗の特性をシミュレーションした結果ですが，成長を優先した種苗や材質を優先した種苗等ニーズに合った種苗が生産されます。



図－2 宮城県における採種園改良効果

2) アカマツ推奨品種を利用した改良効果

青森県の推奨品種8品種を使って造林した場合，精英樹以外の一般苗と成長比較をシミュレーションしてみると，主間伐合計材積で128%の増加が見込まれます。(図－3)



図－3 青森県内推奨品種による収穫量の比較

5. 推奨品種の活用

1) スギ推奨品種の活用

東北育種場と東北育種基本区の各県は，推奨品種による優良種苗の生産を行う準備を進めています。

(1) 採種園による優良種苗の生産

各県で進めている採種園の改良・造成等により，その地域の環境条件適した種苗や材質等の優良種苗の生産が期待され，今後これら優良種苗による造林が行われます。

(2) 小面積造林に適した優良種苗の生産

小面積で保育管理が行き届く造林地には，さし木推奨品種により優良造林地の造成を目指すことも可能になります。

2) アカマツ推奨品種の活用

スギと同様に採種園を改良・造成し，優良種苗を造成することが基本となります。しかし，これには造成してから採種できるまで時間がかかるので，当面の対策として採種園から地域に適した推奨品種の採種木から採種して種苗生産を行うことになります。

6. おわりに

東北育種場と森林管理局及び各県では，これまで40年間の育種事業の実績により東北地方の造林地に適した成長，材質，抵抗性等に優れた品種を作り出しました。この推奨品種等を活用することによって各地域にさらに優れた造林地の形成が期待できると考えます。

材線虫接種検定の問い合わせについて

東北地方のマツ材線虫病被害は青森県を除く各県に発生しています。この対策として抵抗性苗木を供給するため抵抗性個体の選抜、接種検定、抵抗性採種園造成を進めています。今回、マツノザイセンチュウ接種検定について山形県から問い合わせがありました。このことは各県でも参考になると思いますのでご紹介します。

《接種検定について》

Q 1. 接種検定の際に線虫を接種した枝は褐色になりますが、他の接種しない枝が正常の場合は健全苗と判断していいでしょうか。

A 1. 主軸注入法はシュートを押つぶすので、接種した芯や側枝（接種枝）は枯れますが、接種枝以外に枯れ枝がないものは健全です。

被害区分は次の方法で行います。

健 全 (5): 接種した枝のほかに枝枯れがないもの
部分枯 (3): 接種した枝のほかに枝枯れがないもの
枯 死 (1): 全体が枯れたもの

未 接 種 苗: 接種のための枝の切断跡がないもの、又は枝の切断跡はあるが接種液の紅色がないもの

Q 2. 実生苗に接種検定をする場合、3年生でも成長にバラツキがあります。この場合に大きさの基準はないと考えて良いでしょうか。苗木が小さいと接種する際に線虫のけん濁液が流れ落ちたりするので、大きさの下限值が必要ではないでしょうか。

A 2. つぎ木苗はつぎ穂部が25cm以上伸長した苗を用います。実生苗でも苗高は25cm以上が原則です。ご指摘のように苗木の芯又は枝が細くなるとけん濁液の注入が難しくなります。各機関で苗木の大きさの目安を作りそれに合わせた育苗が必要だと思います。なお、けん濁液が流れ落ちた場合は、規定量が接種されていませんので、切り直して再度接種します。どうしてもできない苗木は「前述した調査の未接種苗」として扱います。

Q 3. 接種検定で生き残った苗木を現地に植栽する場合、現在のように芯に接種すると物理的に破壊され、植栽後の樹形に悪影響がでます。この対策として、太めの側枝へ接種して検定を行った場合に問題点はありますか。

A 3. 太めの側枝に接種する方法で問題ありません。ただ、側枝は芯より細くなるので、Q 2でご指摘のように接種の際、線虫けん濁液が流れ落ちないように注意が必要です。なお、「生き残った苗を現地に植

栽」とありますが、植栽は健全苗に限ることは言うまでもありません。



写真-1 材線虫接種状況

Q 4. 特別対策で接種検定する場合、ビニールハウス等の施設にはコスト及び敷地の点で限界があります。今後、接種検定の苗木の量が多くなった場合に、露地での接種検定を行い、接種後1年以上経過観察してから現地に植栽することで代用ができませんでしょうか。また、この場合に想定される問題点は何がありますか。

A 4. マツノザイセンチュウは25℃前後で良く活動・繁殖し、15℃以下では極端に低下します。盛岡市周辺では、露地に植栽した苗木に線虫を接種してもほとんど枯れません。特別対策の接種検定においても「接種検定用の対照木」は必要です。なぜならば、接種検定による枯損木の発生は、気温条件や土壤の保湿状態で大きく変わります。従って、対照木の被害状況で適正な検定が行われたかどうかを判断します。昭和53年以降抵抗性育種事業で言うマツノザイセンチュウに対する抵抗性とは、この対照木を基準にしています。検定が適正に行われた対照木の健全率は30%~40%と推定されます。当場の例ですが、ビニールハウス内でも場所によって対照木の健全率に差があり、Aブロックが38%、Bブロックが73%、Cブロックが39%でした。A及びCブロックは適正な検定が行われたと判断しましたが、Bブロックは灌水等の影響で枯損が少なかったと判断され、このBブロックの評価データを検定から除外しました。

《本格対策について》

Q 5. 候補木をつぎ木した結果、活着した本数が少ない場合は翌年度に再度つぎ木をすることになっていますが、この場合、前年度につぎ木した苗木とでは大きさ及びつぎ木後の経過年数に大きく差が生じますが同等に扱うことに支障はないのでしょうか。また、支障があるとすれば許容範囲及び上限値はどのように考えたらいいのでしょうか。

A 5. 接種後の被害の発現は、苗木の大きさによって異なります。大きい苗木ほど発病が遅くなります。1～2年の違いでしたら同等に扱っても良いと思います。この場合、接種位置の高さを同じにするため、3年生苗は当年伸長部に接種しますが、大きい苗は前年伸長部に接種します。

Q 6. 本県では、クロマツ抵抗性検定について、つぎ木苗による接種検定と候補木から種子採取して養苗した実生苗による接種検定を考えています。

この場合に接種後の実生苗については、利用上の制限はあるのでしょうか。制限がないとすれば、接種検定して生き残った苗木を抵抗性個体候補木として扱い、つぎ木による接種検定、選抜をすることは問題ないのでしょうか。

A 6. クロマツは抵抗性候補木が少なく合格率も低いので、実生苗からの選抜が必要であると考えます。実生苗の各個体は遺伝子型が異なりザイセンチュウに対する抵抗性にも差があると考えられます。このため各家系から10個体位の健全苗を選抜し、それら選抜個体の後代実生苗の検定結果で絞る方法が良いと思います。ただし、1家系から選抜した数個体は兄弟又は半兄弟ですから、暫定採種園に使用する場合は、隣り合わないようクロンと同じように扱う必要があります。今後クロマツについては、西日本の抵抗性クロマツの花粉を導入して、「東北地方産クロマツ×西日本の抵抗性クロマツ」の人工交配苗からの選抜を進めたいと考えています。

《特別対策について》

Q 7. 平成8年度から3年間、西日本の抵抗性アカマツ個体の花粉と本県のアカマツ及びクロマツとの人工交配を行ってきました。その結果得られた種子量が少ないことから、交配家系の抵抗性の検定が困難となっています。そこで、Q 6と同様に接種検定して選抜することに問題はないのでしょうか。また、この結果選抜されたF1のオープン交配種子である

F2の抵抗性はどのようになると予想されるでしょうか。

A 7. 東北地方には白旗松、御堂松、東山松など各地に有名アカマツ林があり、これら東北地方のアカマツが保有する優良な性質を保持しながらマツノザイセンチュウに対する抵抗性を高めなければならないと考えています。したがって、アカマツの抵抗性については、地元被害林分から抵抗性候補木の選抜を重視しています。

「東北地方産クロマツ×西日本のアカマツ抵抗性」の人工交配苗がマツノザイセンチュウに対して抵抗性が高いのは、雑種強勢F1の利用です。このため、それらのF2の抵抗性は期待できません。「東北地方産クロマツ×西日本のアカマツ抵抗性」の人工交配は、海岸林等のクロマツ造林地帯の特別対策として実施しているものです。

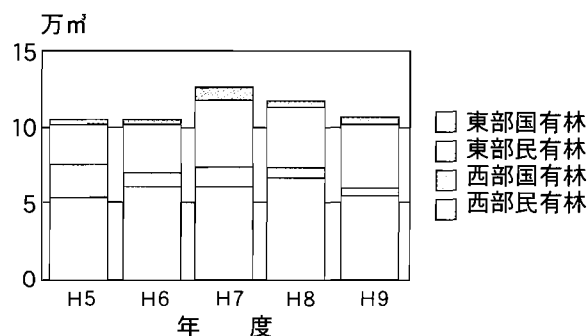


図-1 東北地方の材線虫被害状況

Q 8. 本県では、海岸に植栽するクロマツの抵抗性個体に力を入れたいと思いますが、人工交配用に抵抗性クロマツの花粉供給は可能でしょうか。

A 8. 西日本地方の抵抗性育種事業で選抜したクロマツの抵抗性候補木は約14,000本で、その中から16本の抵抗性個体が選ばれています（合格率0.12%）。前述(6)したように、抵抗性クロマツの花粉を導入してクロマツ同士の人工交配を行い、この中から抵抗性個体を選抜したいと考えています。しかし、クロマツの抵抗性個体が少ないこと、クロマツの着花年が遅いことから西日本でも花粉が不足し、今のところ少量の花粉しか導入できないと思います。貴重な花粉ですから、いただいた時には人工交配が効率良く実行できるように今一度交配技術のチェックをしておきたいと思っています。

（東北育種場育種第二研究室長 寺田貴美雄）

ミニ林木育種事典

まつのざいせんちゅうほんかくたいさく【マツノザイセンチュウ本格対策】

図 マツ材線虫病抵抗性苗供給対策のこと

★東北地方の材線虫被害は、毎年10万㎡を超えています。この被害を防ぐにはマツ材線虫に抵抗性を持った苗木を山に植えることが必要です。

東北地方では被害地から生存木を抵抗性候補木と

して集め、線虫接種をおこない、抵抗性の検定を行っています。抵抗性が確認されたクローンは集めて採種園を造成してそこから生産される抵抗性苗木を造林地に供給します。

まつのざいせんちゅうとくべつたいさく【マツノザイセンチュウ材線虫特別対策】

図 マツ材線虫病緊急対策のこと

★本格対策は、検定や採種園を造成して採種木が種子生産できるまでに時間がかかります。その間に暫定措置として検定合格木本体から種子採種のうえ苗

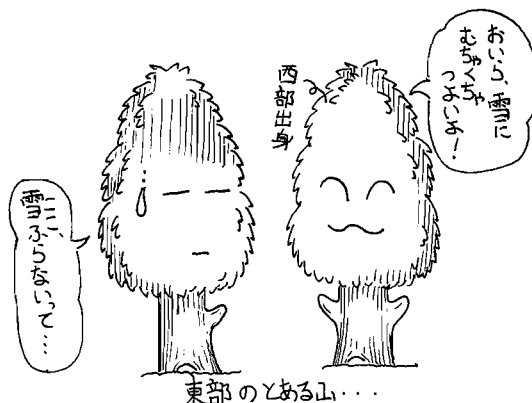
木を養成し、その苗に接種検定を行い抵抗性が認められた苗木を造林地に供給します。

ちいきのおすすめひんしゅ【地域のお奨め品種】 図 推奨品種特性表のこと

★「推奨品種」の選抜基準の中には、成長や材の材質以外にも、それぞれの地域の特長に応じた条件が加えられています。たとえばスギの場合、東北では、西部と東部の育種区で内容が少し異なります。東部では寒さが厳しいので、凍害・寒風害の抵抗性が優れたもの、また西部では雪が多いので、根元曲がりの小さいことが条件の中に含まれています。

★奨品種特性表には、育種区や県単位で適応地域が分かり、適した環境条件も記載されているので、造林したい地域に適した品種を選ぶことができます。

(東北育種場育種第一研究室 金山央子)



人事異動のお知らせ

転 出

高橋 光夫〈H11. 8. 1〉
東北森林管理局庄内森林管理署長
(東北育種場指導課長)

石黒 定行〈H11. 12. 1〉
北海道森林管理局北見分局監査官
(東北育種場庶務課長)

大谷 賢二〈H12. 3. 15〉
林木育種センター育種課主任研究官
(東北育種場育種課主任研究官)

転 入

見上 敏一〈H11. 8. 1〉
東北育種場指導課長
(関東森林管理局東京分局企画調整分室監査官)

大月 敏彦〈H11. 10. 1〉
東北育種場育種課遺伝資源管理係
(林木育種センター企画調整課調整係)

転 入

神谷 寛基〈H11. 12. 1〉
東北育種場庶務課長
(農林水産大臣官房検査課協同組合検査官)

山口 和穂〈H12. 2. 1〉
東北育種場育種課育種第一研究室長
(関西育種場育種課育種第二研究室長)

河崎 久男〈H12. 3. 15〉
東北育種場育種課主任研究官
(インドネシア国JICA派遣職員)

内部移動

齊藤 榮五郎〈H11. 10. 1〉
庶務課経理係
(育種課遺伝資源管理係長)

東北の林木育種 No.163

発 行 平成12年6月1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