

「カラマツ落葉病抵抗性の遺伝様式の解明に 関する共同研究」について

1. はじめに

林地に発生する病虫害の防除は、苗畑の場合と異って、立地条件や経費の面などから、更に近年薬剤の残留性による環境汚染の問題すらもち上がって、直接的な防除法が益々困難になった。従って、保護樹帯の設置、他樹種との混交など、いわゆる造林の手法によって環境を改善する、間接的な防除法がとられている。

林野庁では最近、益々増大する森林の病虫害、或いは気象害に対処すべく、昭和46年7月、林木抵抗性育種事業の実施を打ち出した。現在は主としてスギの気象害抵抗性について進められているが、地域によっては病害、虫害についても取り上げられており、近い将来には病虫害抵抗性育種事業も本格的に始められるものと思われる。

病害防除法の一つとして抵抗性育種による耐病性苗木を生産して、これを造林に利用することは、その実用化までにはまだ相当な期間と大きな困難を伴うものと考えられるが、直接的な防除法が難しい林木にとって、最も望ましい方法と考えられる。

東北林木育種場では、昭和45年から林業試験場と共同で、「カラマツ落葉病抵抗性の遺伝様式の解明に関する研究」を実施しているので、以下これについての概要とこれまでに得られた結果などについてお知らせする。

2. 本研究の概要

カラマツ落葉病については、1939年以来樹病学的に研究が進められ多くの成果が得られているほか、本病抵抗性育種についても、主として樹病学的

者によって、抵抗性候補木の選出、クローン増殖ならびに候補木の抵抗性検定などが進められ、抵抗性個体の検定結果がほぼ明らかになって来た。従って、これからは抵抗性種苗を能率よく生産するために、抵抗性クローンを混植した採種園から抵抗性種苗が得られるか否か、また精英樹系統への抵抗性の取り入れを如何に計画をすれば良いかなどを、遺伝学的な立場から研究を進める段階に入ったと言える。

この様な事から、標題に示したようなカラマツ落葉病抵抗性についての遺伝学的な研究が、林業試験場遺伝育種科の提唱で、昭和45年から5カ年計画で始められることになった。

この研究の共同実施機関は、林業試験場遺伝育種科と関東林木育種場長野支場、林業試験場北海道支場と北海道林木育種場（国立）、林業試験場東北支場と東北林木育種場で、それぞれの地域性を勘案して進め、遺伝解析と最終的な取りまとめは林業試験場遺伝育種科において行なう事になっている。

また、この研究はその目的を達成するために、次のような研究内容から成り立っている。

- 1) 抵抗性、感受性クローン間の交雑（自殖を含む）を行ない、各家系内における抵抗性、感受性発現度の分離状況を調べて、関与する遺伝子座の数、および優劣関係の解析を行なう。
- 2) 交雑種苗を異なる地域で育成して、抵抗性発現の差を観察し、環境との相互作用の大きさを遺伝子構成との関連において究明する。

3) 抵抗性クローンと精英樹クローンとの交雑を行ない、1) に対する補助資料とするほか抵抗性精英樹選抜対象集団の1部を育成する。

3. 東北林木育種場で今までに実施した内容とその結果

東北林木育種場が担当している本研究の実施内容は、

- 1) …既往に選抜された抵抗性個体、罹病性個体および精英樹各々について試験材料を決定する。
- 2) …決定された試験材料について着花促進処理を行ない、抵抗性個体間、精英樹系統および罹病性個体間、抵抗性個体と精英樹系統および罹病性個体間の人工交雑を実施すること。
- 3) …人工交雑によって得られた種子を「マキツケ」し、検定用苗木を生産することである。

試験材料の決定に当っては、昭和40年に雫石営林署管内網張国有林に設定した、カラマツ耐病性検定林の落葉病調査結果にもとづいて、林試東北支場と共同で表に示したクローンを選出した。

また、カラマツ精英樹については東北林木育種場に集植しているカラマツ精英樹クローンの中から28クローンを試験材料として選出した。

試験のため選出されたクローン

材料の種類	クローン名	選 抜 地
落葉病抵抗性クローン	T33R1004	静岡県 沼津営林署
	T33R1006	"
	T33R1013	山梨県 鳴沢村
	T33R1014	"
落葉病中度抵抗性クローン	竜ヶ森 2	岩手県 松尾村
	竜ヶ森 9	"
	気仙沼 1	宮城県 気仙沼市
落葉病感受性クローン	竜ヶ森 1	岩手県 松尾村
	竜ヶ森 5	"
	野辺地 1	青森県 野辺地町
精英樹クローン	盛岡 2	大槌 3 胆振 1
	" 3	白石 11 網走 34
	" 13	" 12 金木 1
	" 14	" 13 上田 1
	" 15	" 14 中新田 3
	" 16	" 15 岩村田 9
	" 17	石狩 7 田名部 5
	遠野 1	空知 15 "
	" 2	川井 2
	大槌 1	" 3

人工交雑を実施するための着花促進処理は、同一母材について昭和45年と46年の2回引き続き実施した。45年には普通に行なわれている「半周2段剥皮」を、46年には45年に環状剥皮した個所を再剥皮したほかに、さらにその上に「半周2段剥皮」を行なった。なお、処理時期は両年共5月下旬～6月下旬である。環状剥皮の効果はかなり認められたが、ほとんどのクローンで雌花の着生よりも、雄花の着生が促された。

しかし、樹令が大きい精英樹クローンに比べ、樹令が若く、樹体の小さい抵抗性個体、感受性個体等の材料では、花芽量が少ないほか、花芽の形成がなく、効果が認められないクローンもあった。精英樹クローンについて雌花の着生した割合を見ると、試験材料の約 $\frac{1}{8}$ のクローンに見られ、この割合は両年度共にほぼ同じであった。

2年連続して環状剥皮を実施したが、連続して多くの花芽を着生したもの、これとは逆の着花状況を示したものなど、クローンによって様々な効果が認められた。

環状剥皮によって花芽の着生を見たクローンをを用いて、昭和46年、47年の2回、人工交配を実施した。

東北林木育種場におけるカラマツの開花期は、気象条件で若干の相違はあるが、4月中旬後半から下旬前半にかけてである。なお、抵抗性個体等（感受性個体をも含む）の交配は、網張検定林で実施したが、ここでの開花期は場内に比べ約1週間～10日遅れであった。交配は4月上旬には肉眼で雌、雄花芽の区別が出来るので、雌花を探しながらの袋掛け作業から始まり、花粉の採取、人工授粉作業と続き、一段落するのは春の連休の最中である。このあと周囲のカラマツ林からの花粉飛散の恐れが無くなったのを見はからって、袋はぎラベル付け作業を行ない、人工交配した幼球果を虫害等から保護しながら9月の採取を待つことになる。

この2カ年続けた人工交配で、合計124の組合せ約1,000gの交雑種子が得られたが、特に抵抗性クローンと感受性クローンとの交配は、雌花が少なく、当初計画したとおりの組合せ全部から種子が得られなかった。

これらの種子は、どれだけの実粒種子が得られているかを知るために、各組合せ毎に約100粒の

種子を抽出し、ソフティックス(SOFTEX)による透視調査をして見た。それによると、交配年次と組合せによって交雑稔性に相違が見られた。そのうちでも、交配年次による相違が大きく、46年に交配したものは、ほとんどの組合せで試験に必要な実粒種子が得られた。

これに対して47年に交配したものは、稔性が以外に悪かった。この原因はどこにあるのかを検討してみると、場内と網張では、雌雄花の開花期の違いと、雨天のために人工授粉がやや遅れたことに

よるものと思われる。しかし、網張で実行したものは稔性が良く、種子発芽に大きな期待ができる。

抵抗性の検定は、東北林木育種場で生産した実生苗を用いて、林業試験場東北支場(樹病研究室)において、本病菌の人工接種試験を行ない、病徴の判定により検定することになっている。

また、生産された苗木の一部は小諸、札幌に送り環境等の相違による発病検定を行なう計画になっている。(東北林木育種場検定交配係)

○ さし木増殖試験をふりかえって ○

佐 藤 文 男

はじめに

九州や本州中央部あたりまでの比較的温暖多湿な地域には、さし木の優良林業地と呼ばれている所が各地にあるが、東北地方ではさし木林業地および、さし木苗を事業的に養成している所はごく限られている。

昭和32年林木育種事業が開始され、スギはさし木でとの方針によって、精英樹のさし木が事業的に行なわれてきたが、発根性が極めて低いことが明らかになり、奥羽支場でもさし木増殖試験に力を注いできたので、これまで実施してきた露地さしにおける試験結果をとりまとめて報告する。

試験の内容と調査結果

さし木の種類は、さし床の場所や用土・さし穂材料・穂作方法・さし付操作・薬品処理などによって細かく分類されているが、ここでは1. さし床の条件に関する試験、2. さし穂の形質に関する試験、3. 薬品処理に関する試験に大別する。

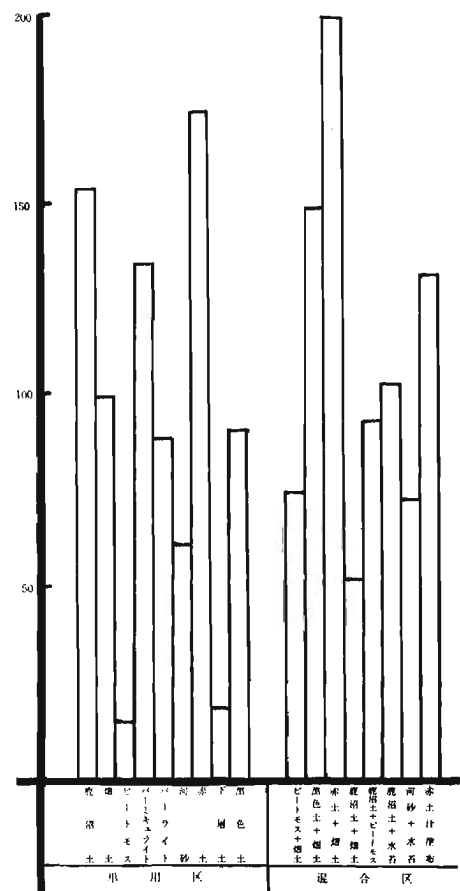
試験は項目によって、床土、さし穂、管理方法実行回数など違うものもあるが、同じような内容のものは対象となる処理区を基準にしてそれぞれとりまとめることとした。

1. さし床の条件に関する試験

(1) 床土の種類

鹿沼土や畑土など各種土壌の単用および混合、これに水苔をサンドイッチにしたものや階層的に使用したものなどで試験を行なった結果図一1のとおりであった。

図一1 土壌の種類別発根指数(畑土を100とした場合)



その結果、赤土・鹿沼土・赤土+畑土・黒色土+畑土が良く、ビートモス・下層土・鹿沼土+畑

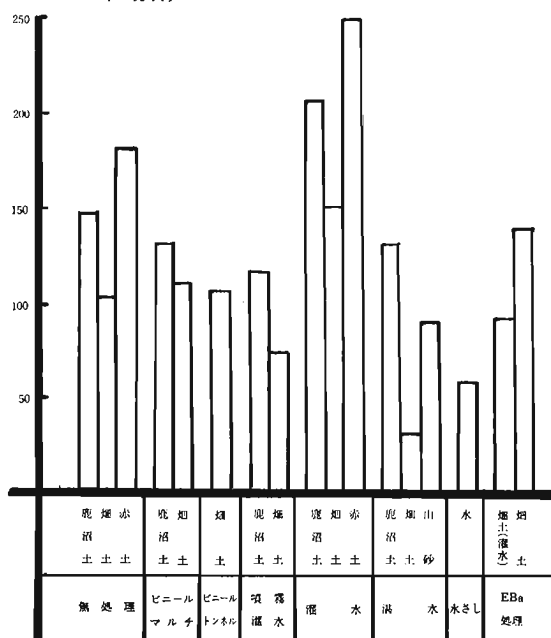
土は悪かった。又、これらに水苔をサンドイッチにしたものと階層的に使用したものは単用区よりも低い傾向を示しており、赤土汁を基部に塗布する方法は無灌水状態では良かったが、灌水した場合は効果が認められなかった。床土は連年使用することにより発根率が低下し、とくに畑土は悪かったので、同じ場所をさし床として使う場合は十分な深耕が必要である。

その場所の畑土がさし木床土として適さないと
き、又は赤土・鹿沼土が安価にもとめられる場合
は積極的に床土を改良すべきである。

(2) 床土の処理

床土をビニール地やE B a 剤、灌水などの方法による処理をして試験を行なった結果図—2のとおりであった。

図一2 床土の処理別発根指数（無処理畑土を100とした場合）



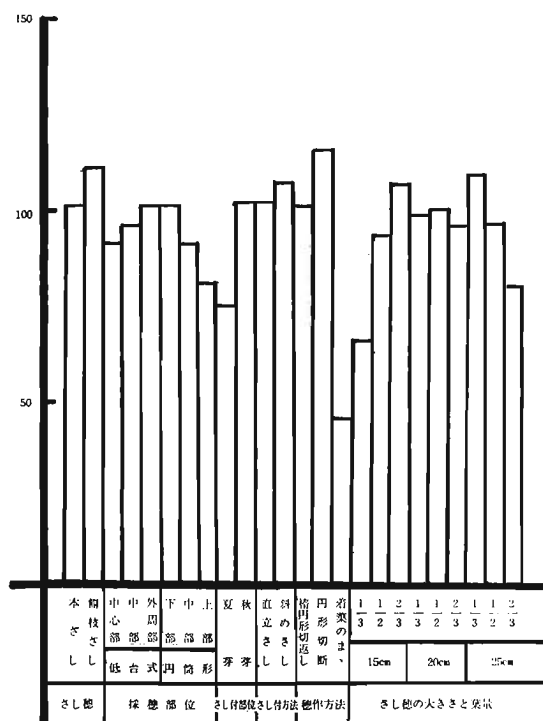
その結果、灌水処理はいずれの床土でも効果が認められ、その量は毎日約 6 mm 2 カ月以上灌水したものが最も良かった。又、ビニールマルチ・トンネル処理は高温障害などにより効果が認められなかったが、さし付後 1 ~ 2 カ月位短期間処理することによってとくに発根内容においてよい結果がえられた。EB a 処理は無灌水状態では効果があったが、灌水した場合は効果がなく、その他湛水・水さしなどは根腐れが多く発生し発根は悪かった。

灌水の必要性や灌水量はその地方の気温や降水量によって異なると思われるので、その地方にあった方法および管理が必要であろう。

2. さし穂の形質に関する試験

採穂部位やさし付部位・穂作方法などの違いによる発根試験を行なった結果図一3のとおりであった。

図一3 さし穂の形質別発根指数（本ざし秋芽楕円形切返し穂長20cm $\frac{1}{2}$ 除葉直立さしを100とした場合）



採穂部位による発根性は、低台式は外周部（台木直径40cm）、円筒形は下部が良い傾向を示しており、さし付部位では秋芽部位をつけてさし木したものがよかった。又、さし穂基部の穂作方法では、従来行なってきた小刃による楕円形切返法と比してハサミによる円形切断法は差がなかった。さし穂の大きさと葉量の関連では、小さい穂は葉量を多く、大きい穂は葉量を少なくした方が良い傾向が認められた。

さし穂をえらぶ時、側枝などでも発根そのものは差はなかったが、よい苗木をつくるためにはやはり充実したさし穂をえらんで使うことが大切である。

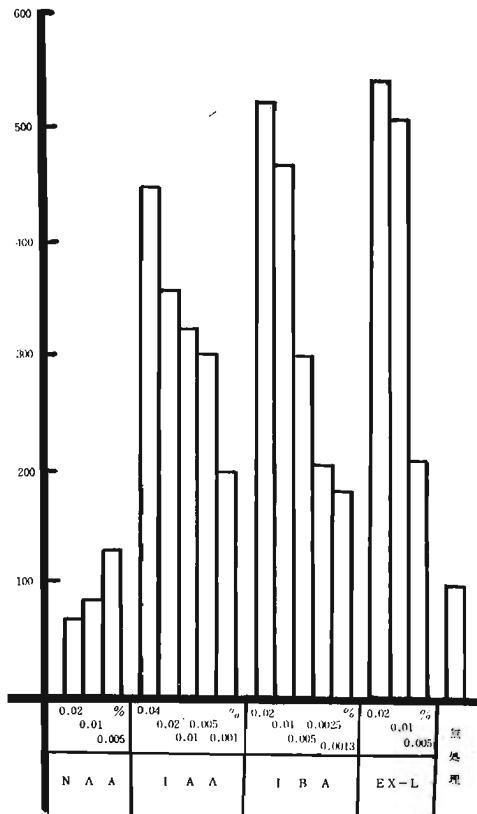
3. 薬品処理に関する試験

(1) 薬品の種類

NAA・IAA・IBAなどでさし穂を処理し

て発根促進効果を検討した結果図—4のとおりであった。

図—4 薬品の種類別発根指数（無処理を100とした場合）



その結果、IBA・IAAは発根促進効果が顕著に認められ、両薬品とも高濃度のものほど効果が大きかったが、NAA・過マンガン酸カリ・硝酸銀は効果が認められなかった。又、IBAを主成分として商品化されたエクペロン・オキシペロンの液剤・粉剤はIBAと同様の効果が認められ、この液剤はIBAを製剤的に水にとけやすくした点でより実用的なものといえよう。

(2) 薬品の濃度と処理時間

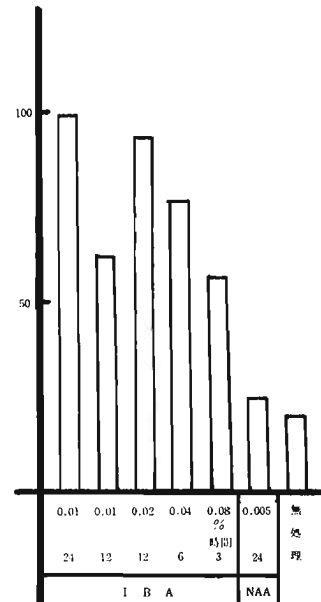
IBA剤の濃度と処理時間の関連を検討するため試験を行なった結果図—5のとおりであった。

その結果、いずれの処理区も無処理区より顕著な効果が認められたが、0.01%24時間処理がもっとも高く、濃度を高めても処理時間を短縮すれば発根率は低下した。

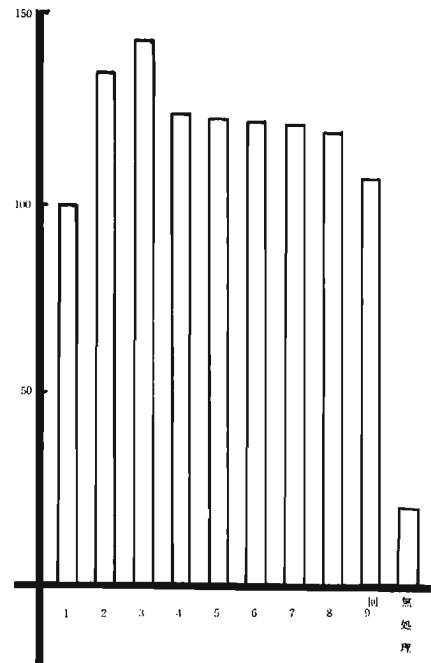
(3) 薬液の反復利用

IBA0.01%溶液24時間浸漬処理の反復利用回数と発根の関連を検討した結果図—6のとおりで

図—5 薬品の濃度処理時間別発根指数（IBA0.01%24時間処理を100とした場合）



図—6 IBA0.01%溶液の反復利用回数別発根指数（1回目利用を100とした場合）



あった。

その結果、処理区はいずれも無処理区にくらべて極めて高い発根率を示し、反復3回をピークに9回でも若干低下する程度であった。なお1回目の発根が低いのはIBA剤が水にとけにくい性質をもっており、完全に溶解しなかったためと考え

られる。同一薬液を反復利用する場合、効果からみれば10回以上も可能であろうが、さし穂の吸収による溶液の減少や異物の混入による汚れのため事業的には5回程度と思われる。IBA0.01%溶液を5回反復利用したときの薬剤代を試算してみるとさし穂1,000本当たり約100円となる。

おわりに

奥羽支場では、これまで行なってきたさし木増殖試験の結果から、次のような方法でさし木事業を進めている。

床土としては、鹿沼土は高価であり赤土は容易にもとめられないため畑土を使い、さし付後2カ月位は連日、その後8月中旬まで数回スプリンクラーで灌水している。

さし穂は20~25cmの長さで楕円形切返し、オキシベロン100ppm溶液に24時間浸漬処理後、小鍬による溝さしを行なっている。

薬品処理や灌水および、さし木技術の向上などにより、当初からみれば発根率も相当向上してきているが、まだ年度による差もみうけられ発根率、発根内容とも十分ではないので、発根率の向上と安定、発根内容の充実、合理的なさしき方法などをみだすため、今後も究明していかなければならない課題は多い。

(東北林木育種場奥羽支場原種係)

◆育種展示見本林とその生長量調査◆

菅 原 武 久

1. 林木育種展示見本林について

山形県林木育種場では今後の育種苗造林に備え、数年前より育種苗の民間普及をかね次代検定林のミニ版とも言えるべき「林木育種展示見本林」なるものを設置しています。その内容は育種場で生産した育種苗を0.1ha以上の面積にクローン(系統)ごとに植えてもらい、対象林分と同一取扱をしてもらうということだけです。小面積なので手軽に取組めるというのが狙いです。現在までの設置状況は下記の通りですが、(アカマツ2カ所他は全てスギさし木苗)中には指導不十分のため、クローンを混せて植えてしまったり、補植に実生苗が入ってしまったり展示見本林としては不適当なものも出てきましたが、一応育種苗に関心をもってもらったというだけでも大きな意義があるこ

とだと思います。今後はスギ実生の育種苗も生産されてきますので順次設置してゆく計画です。

42年 43年 44年 45年 46年 47年

4カ所 2カ所 7カ所 6カ所 11カ所 16カ所

調査期間は次代検定林の定期調査が5年目ごととなっているため、当見本林では5年の中間の生育状況を見る意味で第1回目の調査を3年目、以後5年目ごとに調査してみようということにしました。ここに44年設定の第1回目の調査を終えた5カ所について記します。

2. 47年調査場所

①米沢市大字焼ブナ3,229

②新庄市大字本合海白ヶ沢2,286

③西田川郡温海町大字山五十川字碓井265の1

④西田川郡温海町大字早田字中山235

⑤飽海郡八幡町大字北清沢字家の前223

注 ②は0.20ha、その他は0.10haの面積である。

3. 調査結果

樹高についてのみ10cm括約で測定したもので結果は次表の通りです。

山形県においては植栽後3年目では調査クローンに限って言えば、実生苗に比べ上長成長が劣っている。わずかに田川3号のみ同等の生長を示しているようである。

4. 調査を終えて

育種苗の普及展示という第1の設置目的からみれば裏目に出た調査結果であった。45年に4カ所

樹 高 調 査 表 (平均)

調査場所		樹種 スギ				
クローン名		①	②	③	④	⑤
東南置賜	2号	80				
"	3号	90				
"	4号	98			102	93
"	5号	75	109		104	87
"	6号	67		97		74
東南村山	3号	57				
西村山	1号	79	98		101	
最上川	4号		96			
田海	3号			111	116	
飽実	2号					79
生		106	148	174	113	128

注) 昭和44年11月植栽 ③実生のみ前年11月植栽

昭和47年11月調査

各クローンの調査本数は最少10本~最大53本までである。

46年に2カ所の調査を行なった結果もほぼ似たような結果がでており、又造林者に聞いたところでは植栽後1・2年の間苗木の形態上、下刈時に誤伐が多いという話でした。

わずか植栽後3年目で精英樹のさし木苗についての良し悪しを云々するのは早計といえますが、山林労働力の乏しい現在、下刈時期を1年でも早く脱する造林技術が要望されている今日、初期生長の遅いさし木苗を、10年あるいは20年後には実生苗に追い付き追い抜くだろうという推定のみでは民間造林者に植栽を勧める気にはなれないのが私の今の気持です。

今後は精英樹実生苗に期待したい。

(山形県林木育種場技師)

〇スギ精英樹の発根性について〇

東北育種基本区においては、現在精英樹クローンによる採穂園が87haあります。

しかし、発根性の低いクローンもかなり入っていて、さし木事業は円滑に進んでいないのが現状です。従って今後円滑にさし木事業を行なうにはさし木方法を更に研究するのも当然ですが、発根性の低いクローンを除き、発根性の高いクローンで採穂園を作り直す、いわゆる採穂園の体質改善が必要で、このことは機会あるごとに論じられてきました。

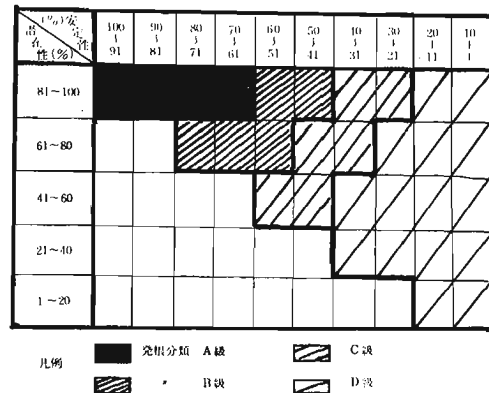
さて、この採穂園の体質改善のためには、クローン毎の発根性を正確に評価することが必要で、評価の方法について47年度林木育種協議会の際、奥羽支場から提案されました。

これは、各機関の過去の発根調査資料から最高発根率(潜在性)と平均発根率(安定性)を求め、これを組合わせて評価する方法です。この場合、事業を前提としていることから、露地ざしであること、1回のさし付本数30本以上であること、さし付回数5回以上であること、また一般に使用されている発根促進剤処理のものも含めることにしています。

発根性分類図

発根性を評価する場合の最高発根率と平均発根率の組合わせ分類を次図に示しました。

- A級：通常的环境条件とさし木技術の水準でも事業規模での実行が可能と考えられるクローン。
- B級：環境条件や技術技能の程度が良ければ事業規模での実行が可能と考えられるクローン。
- C級：事業規模での実行が現状では困難と考えら



れるクローン。

D級：事業規模での実行が不可能と考えられるクローン。

この考え方で現在までの調査資料から発根性を分類してみると、次表のようになります。

級別クローン数

育種事業区	A	B	C	D	計	未検定	合計
東 部	53		64	117	227	344	
西 部	5	19	62	124	210	66	276
計	77		250	327	293	620	

東部の場合今までの調査資料ではクローンによりさし付回数などが異なり、はっきり分類できかねるので、一応A B級、C D級に2分類してみました。これは今後の調査資料を加えて分類し直すことにしています。

未検定のものは、今後調査資料がみたされれば分類されることになります。

参考のため発根性の高いクローン名をあげると次のようになります。

東部育種事業区 (A B級の中でも発根性が高く、47年度東部事業区林木育種事業打合わせ会で、採穂園に残すことに決ったクローン)

青森営林局：増川4・鯉ヶ沢2・碓ヶ関2・黒石11・田山1・岩手1・盛岡5・水沢12・一関3・岩泉1・大槌2・古川6・仙台5 岩手県：岩手1・西磐井1・東磐井1・東磐井2・気仙5・気仙6・上閉伊3・上閉伊12・上閉伊14 宮城県：栗原5・玉造1・玉造3・遠田2・白石2

西部育種事業区 (A級・B級のクローン)

秋田営林局：酒田3・鶴岡1 秋田県：雄勝1 山形県：東南置賜2・東南置賜4・東南置賜5・東南村山4 新潟県：三島5・中頸城6・栃尾市1・岩船4・東蒲原2・東蒲原5・南蒲原2・長岡1・三島3・刈羽1・柏

崎市3・南魚沼・東頸城1・東頸城3・東頸城4・新井市1・直江津市1

(東北林木育種場経営課)

参考文献

向田 稔：奥羽支場におけるスギ採穂園の体質改善計画
林木の育種，No. 77，1973.

噴霧灌水容器さし木法について

遠 藤 昭 太

噴霧灌水施設を利用したさし木法は、天候に左右されることなく良い成績が得られますが、ハウス、灌水装置、用土などに多くの費用がかかります。そこで施設を効果的に利用しようとハウス内に棚を作ってさし付面積をふやすことを考えました。そして棚を使用するのに容器さしを試みましたが、容器さしはさし付けたまま持ち運びができて便利であり、また根の発達がよい（かご容器の場合）ことがわかりました。

容器さしはさらに、さし付けたまま移動できることから施設をくり返し利用する場合に都合がよいこと、緑化樹木のさし木などにも手軽に利用できると思われるので、当場で行なっている容器さし木法について紹介します。

1. 容器

一般家庭で使っている水切セットのかご型になった内容器とはこ型になった外容器です。はこ容器の場合は滞水しないように底に穴をあけて使用しますが、かご容器のほうが排水、通気がよく根の発達がよいので、当場では主にかご容器を使っています。現在市販されているもので、トンボ印角かご大（縦28cm横36cm高さ10cm）は1ヶ120円程です。

2. 用土

ピートモスで上記角かごの場合1ヶ当たり約9ℓ必要です。

3. さし付

スギの場合、容器に厚さ8～9cmにピートモスをやや固めに入れ3～4cmの深さにさし付け、容器1ヶ当たりのさし付本数は穂長25cm程度では40～50本、枝の多い穂では40本が無難でしょう。

m²当りに換算しますと上記かごではm²当たり7ヶ置けますので280本～350本となります。

4. 噴霧灌水

噴霧灌水は自動装置で定時に行なっています。時間の間隔は時期、天候により異なり詳しくは表に示しました。これによると盛夏の最も灌水の多いときで、1日55回（37mm）となり育苗期間中の総灌水量を概算すれば4,000mmとなります。

5. ハウス内の温度調節

夏期晴天の日はハウス内の気温が非常に高くなりますので、30℃以上にならないように開閉窓を設け調節します。

6. 追肥

発根後すぐ床替しない場合は追肥するとよいでしょう。当場スギの例では、発根後マルリンスーパー新2号（12—24—18）を1本当たり2g（3回に分与）施用して効果がありました。

7. その他管理上の注意事項

容器が1つ1つはなれていて、用土をとおして容器から容器への水分の浸透が行なわれないので、むらなく灌水できるよう注意が必要です。どうしても灌水にむらがある場合は、ときどき容器を移動してやるとよいでしょう。

以上容器さし法について簡単に紹介しましたがスギの試験結果については、昭和46年度林木育種研究発表会講演集，1972，5—10頁。林木の育種No. 77，1973，5—7頁を参照願います。

施設のあるところではかごさし木を試みてはいかが。

(東北林木育種場経営課長)

噴 霧 灌 水 時 間 割

期 間	晴 天				曇天又は雨天			
	時間帯	噴霧回数	1回当り噴霧時間量	噴霧時間量	時間帯	噴霧回数	1回当り噴霧時間量	噴霧時間量
4 月	8～16時	41	1分	27.3	10～15時	16	1分	10.7
5月～8月中旬	8～17時	55	"	36.7	"	"	"	"
8下～9月上旬	10～15時	31	"	20.7	10～14時	13	"	8.7
9月中旬	"	16	"	10.7	中止			
9月下旬～	12～13時	4	"	2.7	"			

註 中止の日が続いて乾燥する場合は適宜灌水する。

昭和48年5月1日発行

編 集 東 北 林 木 育 種 場
岩手県岩手郡滝沢村滝沢
TEL 019688(滝沢駅前局)4517

印刷所 杜 陵 印 刷