

東北の林木育種

NO.20 1969.3

スギのさし木方法改良試験

寺 田 貴 美 雄

I はじめに

東北地方におけるさし木のむずかしさは、気象等の環境条件にめぐまれないばかりでなく、さし穂の発根性が個体によって変異が大きく、中には優れたものもあるが、一般に発根性が悪いことが大きな原因となっている。

これらを改善するため、発根性の悪い個体については、温床線利用・噴霧灌水さし等のより効果的な方法によって発根率の向上を図っている。

この試験では比較的发根性の良い二代目さし穂を対照に、露地で事業的に行なえるさし木方法を見いだすため、過去に報告された中から、効果的と思われるさし木方法を取り上げ、昭和39年・40年・41年の3カ年間に調査した結果を報告する。

II 試験方法

1) 用土

さしつけ床用土は黒土と赤土の2種類を用いた。

黒土区……東北林木育種場苗畑表層土（BI_DのA層・黒色火山灰の砂壤土）

赤土区……同 上 下層土（BI_DのB層・火山灰性壤土）

2) さし木方法

A 溝さし……クワでさし溝を掘り水を注いで底部をドロ状にし、さし穂の切口をさし込み、土を寄せてふみ固める。

実施年度……39 40 41

B ねりさし……床土10cm位を水でねり、さし穂は、ねり床下部のねらない部分に2m程度さし込む、さしつけ

後床面の亀裂をつぶす。

実施年度……39 40 41

C 水さし……山陰地方で行っているもので、木枠とビニールにより、さし穂の基部が常に水分をもった土にさし込まれている。

実施年度……39 40

D 赤土汁さし……さし床に径3cm、深さ10cmの穴をあけ、泥状にした赤土汁を注ぎ、汁が固まらないうちにさしつける。

実施年度……39 40 41

E マルチさし……床面にポリエチレン布を敷き、案内棒で穴をあけ、ポリエチレン布の上からさしつける。

実施年度……39 40 41

F ねりマルチさし……ねりさし法とマルチさし法の併用。

実施年度……41

3) さし穂に対するホルモン処理

昭和39年、40年度は各さし木方法とも無処理であるが、昭和41年度は無処理と、穂作り後α-ナフタリン酢酸ソーダ0.01%水溶液に24時間浸漬処理の、両者で検討した。

4) 使用さし穂およびさしつけ本数

昭和39年……1処理14クローン各20本

◇ 40年……◇ 13 ◇ 20本

◇ 41年……◇ 7 ◇ 20本

さし穂はいずれも台木から採穂したものであるが、剪定整枝をしていないのですべて栄養枝である。

5) 管理

日おいは昭和39年に溝さし区は3カ月間、練さし区・水さし区・赤土汁さし区・マルチさし区は1カ月間行い、昭和40年・41年には各処理区とも日おいは行なわなかった。

灌水は水さし区については9月まで、毎朝夕土壌表面が湛水状態になるまで注水し、他の処理区はさしつけ初期にのみ時々灌水した。

Ⅲ 試験結果

昭和39年・40年・41年の11月上旬にそれぞれ掘り取りした発根成績、および溝さしの発根率を100とし他のさし木方法別発根率を指数で示したのが表一1である。

表一1 発 根 率

用土	実施年度	溝さし	ねりさし	赤土汁さし	マルチさし	水さし	ねりマルチさし
黒土	39年	18.6 (100)	20.0 (108)	32.5 (175)	33.6 (181)	30.0 (161)	—
	40年	12.0 (100)	20.0 (167)	10.0 (83)	15.0 (125)	6.0 (50)	—
	41年	28.6 (100)	24.6 (86)	31.0 (108)	37.4 (131)	—	42.9 (150)
	平均	19.7 (100)	21.5 (120)	24.5 (122)	28.7 (146)	18.0 (106)	42.9 (150)
赤土	39年	24.5 (100)	36.1 (147)	26.1 (107)	20.7 (84)	30.9 (126)	—
	40年	18.0 (100)	18.0 (100)	11.0 (61)	22.0 (122)	6.0 (33)	—
	41年	31.4 (100)	37.1 (118)	31.4 (100)	44.6 (142)	—	46.1 (148)
	平均	24.6 (100)	30.4 (122)	22.8 (89)	29.1 (116)	18.5 (80)	46.1 (148)

(注) () 書は、各年度ごとに溝さしの発根率を100とした指数である。

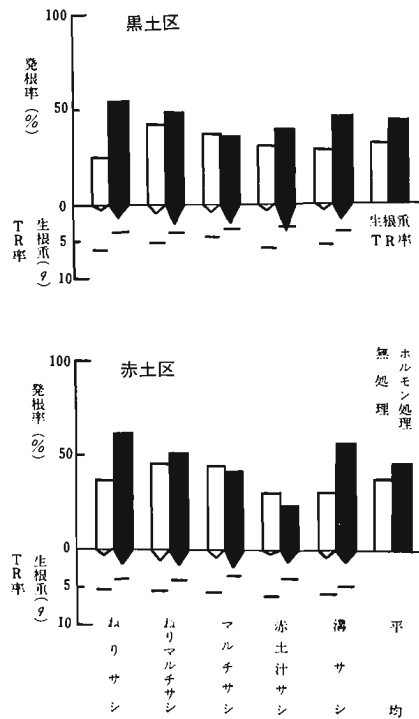
さし木方法は、溝さし区に比較してマルチさし区(黒土区約46%増・赤土区約16%増)とねりさし区(黒土区約20%増・赤土区約22%増)が安定して高い発根率であった。またマルチさしとねりさしを併用したねりマルチさし区は、一回のみの結果ではあるが、両さし木方法より優れ最も高い発根成績である。

さしつけ用土は赤土区が黒土よりどのさし木方法でも平均して発根率がうわまわり、さしつけ用土として不適当な苗畑で、いわば部分的客土法ともいえる赤土汁さし区は、黒土溝さし区に比較して約22%増の発根効果がみられ、これは実用的な一方法といえよう。

昭和41年度にホルモン処理を加え、無処理および処理別発根率とさし木苗の生根重・TR率を調査した結果が図一1のとおりである。

ホルモン処理をした場合の発根率は、ねりさし区および溝さし区が無処理区に比較して約25%増

図一1 ホルモン処理別発根率・生根重・TR率



の効果が認められた。しかしマルチさし区では効果がなく、むしろ処理区が無処理区より発根率が低下し枯損(赤土区—無処理15%・処理区37%, 黒土区—無処理8%・処理区39%)が目立った。

生根重およびTR率は、さし木方法によって大きな違いは認められないが、ホルモン処理によって発根々数が増加することが認められた。

また、ホルモン処理と無処理とでは、発根場所のちがいがみられ、無処理は切口附近からのみ発根しているものが多いが、ホルモン処理はさしつけ部全体から発根しているものが多く、発根範囲が広い傾向がみられた。

Ⅳ まとめ

- 事業的に行なえるさし木方法を確立するため、6つのさし木方法について3カ年間検討した結果
- (1) さし木方法は、対照とした溝さしよりマルチさし・ねりさしおよび両者を併用したねりマルチさしが良い。
 - (2) ホルモン処理によって、発根率および発根々数に効果が認められ、ほぼ常識どおりであったが、マルチさしではホルモン処理効果が認められなかった。

(東北林木育種場原種課)

スギ老令木のさし穂の 薬品による発根促進

太 田 昇

スギ精英樹（老令木）が発根しにくいことは、ひとり東北地方のみならず全国的にもいえることから、精英樹のさし木増殖が思うようにならないのが実情である。

スギのさし木増殖法については今世紀の初期よりあらゆる分野から検討され、その成果も数多く発表されてはいるがいまだに決定打が出ていない。それだけにむずかしく、興味深い問題であると同時に、他の主要樹種にはみられないスギ特異のさし木法は、スギの育種を進める上で是非解決しなければならない重要課題といえる。筆者も数年前から若干調査してきたが、その中で従来スギの発根促進剤としてはあまり検討されていないIBA（インドール—3—ラクサン）による発根促進法がきわめて効果が高く、その因果関係は知る術もないが、発根をよくするという実績からして実用化が可能であるという知見を得たので報告する。

なお、この報告は昭和43年第20回林学会東北支部研究発表会で報告したものの要旨をのべるものであり、その詳細は同報を参照ねがいたい。

表—1 薬液の種類と発根率および薬価

処 理	発根率 (%)		薬液 1 ℓ 当 薬剤価格 円
	昭38年	昭39年	
A. IAA10,000倍水溶液に24時間浸漬	25.0	27.5	208.00
B. " 5,000 "	46.7	43.3	416.00
C. " 2,500 "	58.3		832.00
D. IBA77,000 "		19.2	24.70
E. " 40,000 "		22.5	47.50
F. " 20,000 "	35.0	25.8	95.00
G. " 10,000 "	65.0	60.0	190.00
H { 過マンガンサリ10,000倍水溶液に24時間浸漬後 NAA 5,000倍水溶液に24時間浸漬	15.0		36.80
I { " " " "	13.3		13.40
J. NAA20,000倍水溶液 " "	20.0	10.8	15.30
K. " 20,000倍水溶液に24時間浸漬	15.0	17.5	7.80
L. 清流に24時間浸漬 (Cont)	10.0	10.8	0.00

備考 (1)穂作りは常法により楕円形切り返し法で行ない、切り口より3cmのさしつけ部位を薬液に漬けた。

(2)薬液 1 ℓ に浸漬できるさし穂数は200~250本

(3)薬価は昭40年関東化学KKで調べた卸値 (IBA : 1,900円, IAA : 2,080円) を示す。

(4)さし木は各年とも春行ない、その年の秋掘取り調査した。

IBA 1 万倍水溶液24時間浸漬処理法は優れた効果がある

IBA. IAA（インドール—サクサンカリ）NAA（ α -ナフタリンサクサン）過マンガンサンカリおよび蔗糖の水溶液の濃度を変え、50年生造林木6個体から採取したさし穂を用いて発根を調べたのが表—1である。

発根促進剤としてはNAAが有効でその2万倍水溶液24時間浸漬法が実用化されているが、表で明らかなようにNAAよりはIBA, IAAの効果が優れ両者とも濃度と発根の間には顕著な相関が認められ高濃度ほど発根がよく、供試溶液ではIBA 1万倍液に24時間浸漬したものが最もよかった。

IBAは同じ薬液でも数回反復して利用できる

表—1でみるようにIBA, IAAは発根をよくするが薬価が高く経済的に不利な欠点がある。そこでこの点を補うためIBA 1万倍溶液を用い、同じ薬液の反復利用と発根促進の推移を試みた結果を示したのが表—2、図—1・2である。

表・図で示すように昭40年の材料を除きIBAの効果はきわめて顕著である。昭40年のさし穂は樹令200年の天然木（秋田県：鳥海ムラスギ）から取ったもので、各個体とも発根性が低くIBAに対する感受性のにぶい材料ともいえようが、それでも処理効果は明らかに認められる。

また、反復処理と効果の持続性は、1回処理と5反復処理の間にはあまり差がなく、むしろ試験年度によっては1回よりも2回、2回よりも3回

反復した方が高い発根を示すものもある。

このことからIBAは同じ薬液をすくなくとも5回までは反復利用してもよいといえる。

IBAの実用性

発根をよくするためにはいろいろの条件を人工的に可能な範囲内で整えてやる必要があり、その一つの方法として近年全国の多くの機関でシリンジ灌水さしき法（小規模な人工気象措置）が検討され

ている。筆者も昭38年より同施設を作りその活用法と効果について調査しており、成果の一部は昭40年林学会東北支部研究発表会で報告しているが、発根をよくするという点ではかなりの効果が認められるが、その実用性からみると

①多額の設備投資が必要であること

②人的、経済的な管理法がむずかしいこと

③施設を利用して発根させた苗木は、必ず畑土で養苗しなければならない(水耕や礫耕法も同じ)が、その際の適切な育成管理がむずかしいという3点が指摘され、このうち最も大きい問題は②でこれにつぎ③であろう。

この点IBAは薬価の高い難点はあるが、反復利用が可能であることと、さしつけや育成管理は常法と全く同じでよいため、実用性からみればはるかに取り入れやすいものといえる。

筆者はシリンジ灌水さしき法を否定するものではなく、同法にはそれなりの発根促進の効果があり、また管理法を確立することによりさしつけ時期の周年化、すなわち農業でいう二毛作、三毛作が可能であるという特筆すべき点があるので、高く評価しなければならないものと思う。

IBA による発根促進を実用化しよう

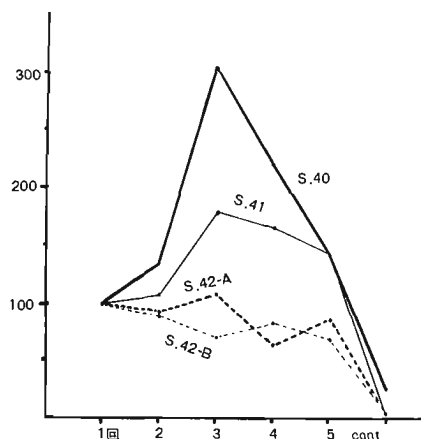
これまで発根促進剤としてIBAの有意性とその問題点を指摘し、経済効果を高める一方法として薬液の反復利用が可能であること、使用法や育成管理法も簡便であるので実用性が高いことをのべてきたが、これが実用化については調査資料も少く、5回以上反復利用した場合の効果の吟味が残されていること、さらにスギは個体によって発根性が異なるためすべての精英樹に利用できるとは思われないが、IBA(化学式 $C_{12}H_{13}NO_2$)は主要な薬局に依頼すれば入手できるので、新春を期して各機関が積極的に試用されんことを希望するとともに、薬品の需要の増加によって薬価が安くなるようなことがあれば幸甚である。

(東北林木育種場原種課)

表-2 IBAの反復利用と発根率(%)

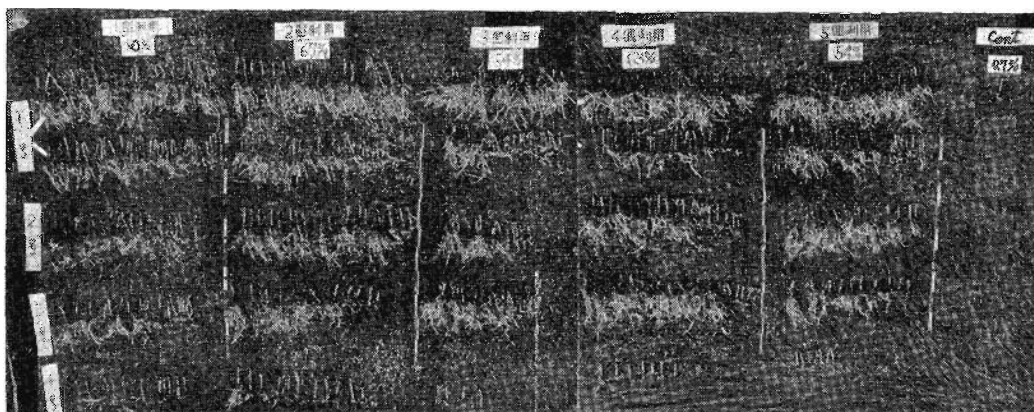
年度 処理	昭40年	" 41 "	" 42 " A	" 42 " B
1 回	11.7	31.3	65.3	80.3
2 "	15.8	33.3	60.7	66.9
3 "	35.8	56.0	70.7	53.9
4 "	25.8	52.0	42.0	62.8
5 "	16.7	44.7	56.7	54.3
Cont	3.3	1.3	3.3	0.7
さし穂	200年生 天然木 4個体	精英樹 4個体	精英樹 5個体	50年生 造林木 4個体

図-1 IBAの反復利用と発根指数



備考 供試年度により材料の異なるものを比較するため、各年度ごとに1回利用の発根率を100とした場合の各反復区の指数を示した。

図-2 IBAの反復利用と発根



備考 ①供試さし穂のうち発根したものの地下部を示す。②供試年度……昭42年B

技術解説

V 創 成 育 種

1. 創成育種とは

育種の方法にはいろいろある。現在あるもののなかから、利用の目的にかなったものを選び、それをもとにして新しい品種を育成しようとしているのが、現在おこなわれているところの精英樹選抜による育種である。実生林では交雑による遺伝的変異が大きいので、その中からすぐれたものを選抜することができる。しかし、選抜では、現在あるものの中から最もすぐれたものを選びだすにすぎないので、これでは新しいものをつくりだすことはできない。

そこで、この世に全く存在していない新しい品種を創りだそうとするのが創成育種法で、希望する特性をもったものを人為的に創造しようとするものである。

これには、倍数体利用の方法と、人為突然変異の利用との二つの方法とがある。

2. 倍数体利用の育種

およそ生物は、その種に応じて、それぞれの体をつくっている細胞のなかに、一定数の染色体をもっている。この染色体上に遺伝子がのがかっていると考えられている。だから、この染色体を、なにかの薬品か物理的な方法で処理して、染色体数を変えればよいわけである。

たとえば、古くから多くの科学者達は、物理的な処理法として、植物体の切断、高温や低温処理、遠心力の利用など、また、化学的処理法としてはエーテル、クロロホルム、植物ホルモン、アセナフテンなどの薬品を用いていたが、成功率は極めて低かった。

1937年に、アメリカのある科学者が、染色体倍加に効果的な薬品を発見した。それは、イヌサフランの種子や球茎から抽出された一種のアルカロイドの薬品で、コルヒチンと呼ばれるものである。現在ではこの薬品によって、多数の植物について倍数体が育成されている。

このように薬品で処理して、体のなかの細胞の染色体をそのまま倍加したものを「同質倍数体」という。

染色体は、体細胞では普通同じ染色体が二つずつ対をなしており、同質倍数体では、それが、四つとか六つとかいうふうに倍加して四倍体、六倍体となっている。染色体数が倍加すると、遺伝子の性質が変ってくる。たとえば、植物体が非常に大きくなるとか、病気に強くなるとか……

現在栽培されている農作物のなかにも、倍数性の植物が少なからず含まれている。身近なものでは、世界中に広く栽培されている普通コムギは異質倍数種である。

林木では巨大ヤマナラシが三倍体である。また古くから広く利用されているクワは三倍体で、生長が旺盛なため葉の収量が多く、耐寒性も強い。チャの三倍体品種も二倍体に比べて、耐寒性、耐病性、耐乾性などがすぐれていると聞く。タネなしスイカも倍数体育種の成果である。

倍数体には、いまのべた同質倍数体のほかに、「異質倍数体」というのがある。これには必ず異なるゲノムをもった種類との間での交雑が育成の過程に入ってくる。

いま、コルヒチン処理による倍数体育成法の一例を簡単にのべると、コルヒチンによる処理法は分裂中の細胞に効果的に作用させることが肝要である。そのためには、種子を処理するとか、植物体の生長点を処理するとかすると効果がある。

種子を処理するには、気乾のもの、1昼夜浸水したもの、発芽直後のものなどを用いるが、処理濃度は0.1～0.5%の水溶液に1～3日ぐらい浸漬する。処理効果の判断は発芽種子の幼根の肥厚による。肥厚しているものほど処理効果があったものである。当初、効果が認められても、時間が経過すると正常に戻るものや枯死するものがある。正常に戻ったものには、再び処理するとよい。

育成した個体は鉢などに移植して、大切に保管して、育種母材として使用する。

植物体の生長点に処理する場合は、生長点に綿などをあてて、それにコルヒチン液(0.1～0.5%)を滴下しつづけるとよい。また、生長点を切断して、その断面に処理する場合は、ラノリンや寒天などにコルヒチンを含ませて塗布するものよい。効果があつた場合には、生長点やこれから出た葉などが肥厚したり、異状な生長をしたりするので判断ができる。

自然界においても、時折り倍数体が発見されることがある。造林地でヒノキの四倍体とスギの三

倍体とが発見された例がある。造林地では倍数体の特徴を観察するには無理なことが多いので、多くの数を発見することはむずかしいが、苗畑では林地よりも観察しやすいので、発見が幾分か楽である。倍数体は前にも述べたように、一見して肥厚型や矮性型であるので、選苗の際、くず苗として取扱われる場合が多いので、このくず苗のなかからさがし出すのも一つの方法である。

また、多胚種子（二子や三子ができる種子）から倍数体を見出すことができる。その方法は、多くの種子を発芽させて選びだしたり、気乾種子をX線で透視して選びだすことができる。現在ではX線透視方法が能率がよく、確実であるので、この方法が利用されている。ときには半数体を発見することもあるが、この半数体をコルヒチンで倍加すれば、完全な純系ができるはずである。

次ぎに倍数体の特性について簡単に述べると、同質倍数体と異質倍数体とでは、その特性が異なる。一般に同質の場合は、同じゲノムが倍加されるので、それによる形質の変化は、もとの二倍体と比較すると量的な変化がみられる。たとえば、枝の数が少なくなったり、葉が短かく太くなったり、その色が変わったりする。また、毛茸や気孔が大きくなり、その数が減少したりする。花や花粉も大きくなり、その形も不揃いになる。繊維も太く、かつ長くなったという例も報告されている。しかし、生長の点から見ると、倍数体は、一般的に二倍体よりも劣るようである。

異質の場合は、形態的、生理的特徴は、交雑による両親の形質が関係してくるので、一概に示すことはできないが、その形質は、両親の中間を示すか、または、両親の形質を併有した特性を示し質的な変化を生ずる。

倍数体の確認は、前に述べた特性を見ることによって、だいたいの推察はつくが、確実には、プレパラートを作製して、顕微鏡で染色体数を確認しなければならない。染色体数の観察方法は、特殊なテクニックを要することと、専門分野に入るのでここでは省略する。

3. 人為突然変異利用の育種

これは、遺伝子そのものを人為的に変えて、新しいものをつくらうとする方法である。自然界においても、気温の変化や宇宙線などの影響とか、また、原因が不明ではあるが、時折り突然変異がおこっており、その変異種が利用されている例が

少なくない。たとえば、早生温州ミカンと晩生温州ミカンの枝変わりであると聞くし、ハゼノキも枝変わりを利用している。バラなどはさかんに枝変わりを利用している。

しかし、自然におこる突然変異は、そんなに多くないことと、科学の進歩に伴って、人為的に突然変異をおこさせる試みが以前からおこなわれていた。その当時は温度処理、超音波処理、毒ガス、X線など使われていたが、最近では放射性同位元素（アイソトープ）が主として使われており、茨城県の大宮町には、農林省の放射線育種場（ガンマフィールド）までつくって、基礎的な研究を行なっている。

照射の方法や照射の強さなど、あまりにも専門的になるので省略するが、照射による突然変異率は、放射線量に正比例するという。しかし、照射量が増すと致死、畸形、種子稔性の低下など悪い影響も現われる。また、放射線に対する感受性も植物の種類や部分によって異なるようである。

突然変異種の特性は、林木での育成例が少なくその特性は十分に明らかにされていない。少し古い報告では、クスやサイカチの種子に中性子を照射したら、発芽した植物体の葉が畸形、斑入、刺の欠除などの現象があらわれたという例はある。しかし、その大部分のものは、時間がたつにつれて正常に戻ったという。

最近、放射線育種場の林木部門の研究では、スギ、ヒノキ、サワラ、アカマツなどの幼令木や種子などに γ 線（コバルト60）を照射して、葉緑素変異の植物や色の変った枝変わりなどの変異体が多数えられている。

人為突然変異に関する研究が進むことによって林木育種ももっと進歩する可能性が充分ありうる。
(渡辺 操)

昭和44年3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 滝沢駅前 17

印刷所 杜 陵 印 刷