

# マツの接木に関する二・三の実験

橋 詰 隼 人 (鳥取大学農学部造林学研究室)

## Some Experiments in Grafting Pines

Hayato HASHIZUME (Laboratory of Silviculture, Faculty of Agriculture, Totori University)

### I. 緒 言

精英樹の選抜増殖による品種改良が近來唱導されるに及んで無性繁殖のもつ実用的意義が増大した。マツ類は現在のところ事業的には挿木による増殖が困難であり、親木の優良な遺伝質を確実に継承するためには接木法によらなければならない。選抜された精英樹から接木によつて増殖された優秀なクローンは混植されて採種圃或は交配試験林の設定に用いられ品種改良の材料となる。マツの接木に関しては既に多くの研究がある。Mirov<sup>(1)</sup>は既に1940年林木育種の観点から、ホルヒチン処理した発芽間もないボンデローザマツの芽生えや高令樹の接木を行つている。我国に於ては古くから専ら園芸学(盆栽)の立場からマツの接木の研究がなされてきたが、近年林木育種の勃興にともなつて各地で研究、実行がなされる様になつた。筆者は1953年以来、精英樹増殖の観点から高令樹の接木について研究を行つてゐるが、接木の活着を向上するために実用的に応用可能な二・三の方法について成果をえたのでここに報告する。

本実験の実行に當つて御指導、御助言を賜つた齋藤雄一教授並びに種々御援助をいただいた蒜山演習林の小椋富重氏に深謝の意を表する。

### II. 実験の方法及び結果

実験 1. 接穂をとつた親木の年による活着歩合の違い

砧木は鳥取大学農学部構内苗畑で育成したクロマツ1回床替2年生及びアカマツ1回床替2~3年生である。接穂は鳥取大学農学部構内樹木園及び苗畑産2, 7, 9, 40年生アカマツ及びクロマツ, 鳥取市面影産45年生及び80年生アカマツ天然生木, 岡山県真庭郡川上村鳥大蒜山演習林産30年生及び90年生アカマツ天然生木から採取した。これらの種々の年令の親木から前年の春芽の伸長した1年生枝中比較的充実したものをえらび接穂とした。接木は1953年に予備実験を行い, 1954年3月9日~24日(冬芽の伸長開始直前で樹液流動開始期)前年床替せる苗木に普通一般に行われている割接法<sup>(2,3)</sup>により, 野外で据接した。接木後は特に接ロウ等は使用せず, 竹箨の日覆をして接木苗の乾燥を防いだ。接木はすべて著者1人が行つた。実験の結果は第1表の如くである。

第1表の実験は接木本数が比較的少く, 採穂母樹数も30年生以上は各年令について1個体であり且クローンをを用いてないので個体による活着の難易, 或は接木者の熟練度等によつて多少活着率に差を生ずるおそれがあり確定的なことは言えないが, 一般に各組合せとも接穂をとつた親木の年令をまずに従つて活着率は低下する傾向にある。2年生の苗木から採穂した場合は90~100%の好成績をえたが, 6~9年生では平均40%, 最高80%位となる。然し更に樹令をまして壮令期に入つてもさほど低下せず60%以上の好成績を得ることも困難ではない。80年以上の高令でもそれ程接木は困難でなく, 40%位は活着可能の様であつた。尚アカマツの接木を行う場合には砧木にアカマツを用いるよりもクロマツを用いた方が接木の操作が容易で且活着率もやゝ高い様であつた。

組合せ		親木の年令	接木本数	活着本数	活着率%
砧木	穂木				
アカマツ	アカマツ	2	10	9	90
		7	20	8	40
		30	10	4	40
		45	10	2	20
		80	10	2	20
90	10	2	20		
クロマツ	アカマツ	2	10	9	90
		7	20	8	40
		30	10	6	60
		45	10	4	40
		80	10	4	40
90	10	2	20		
アカマツ	クロマツ	2	10	10	100
		9	10	8	80
		40	10	2	20

備考: 接木 1954.3.9~3.24  
調査 " 7.18

実験 2. 接穂の種類による活着歩合の違い  
接穂はアカマツ7年生, クロマツ9年生母樹から採取した。実験に用いた接穂は次の3種類である。

- (1) 前年の春芽の伸長した1年生枝（春芽と略記）
- (2) 前年の土用芽の伸長した1年生枝（土用芽）
- (3) 前年の5~6月頃伸長しつつある新条の上部を剪除し、その切口附近から二次的に発生した不定芽の伸長した1年生枝（摘心不定芽）

これ等の内で、比較的充実した芽条をえらび用いた。

砧木及びその他の事項は実験1と同様である。実験の結果は第2表の如くである。

第2表 接穂の種類と活着率

種類	接木本数	活着本数	活着率 %
アカマツ-アカマツ			
春芽(対照)	20	8	40
土用芽	8	8	100
摘心不定芽	10	10	100
クロマツ-アカマツ			
春芽	20	8	40
土用芽	12	12	100
摘心不定芽	15	12	80
アカマツ-クロマツ			
春芽	10	8	80
摘心不定芽	10	10	100
クロマツ-クロマツ			
春芽	10	6	60
摘心不定芽	10	8	80

備考：1954.3.9接木 7.18調査

採穂母樹 アカマツ7年生, クロマツ9年生

- (1) Na·NAA ラノリン軟膏塗布. 10~500ppmのNa·NAA のラノリン軟膏を1個体当たり100~200mg接木部の上面に塗布した。
- (2) Na·NAA 脱脂綿被覆. Na·NAA の50~500ppm 水溶液を脱脂綿に2~3cc吸収させ接木部を覆った。同一濃度の液を接木後約1ヶ月間（4~5日おき）に5回補給した。
- (3) Na·NAA 葉面撒布. Na·NAA の1~50ppm 水溶液を1個体当たり1回に5~10cc晴天の日をえらんで噴霧した。撒布は接木後約1ヶ月間（3~5日おき）に7回行った。
- (4) Na·NAA浸漬処理. Na·NAA 50~100ppm 水溶液に接穂を24時間浸漬処理後接木した。

実験の結果は第3表の如くである。

Na·NAA ラノリン軟膏塗布区では10~500ppmの各区共大体好成绩をえた。Na·NAA 水溶液を含む脱脂綿被覆区では50ppm以下で活着を促進したが、500ppm では全然活着しなかつた。Na·NAA 水溶液の葉面撒布は1ppm で好

第3表 ホルモン処理の方法と活着状況

試験区	処理方法	濃度	接木月日	接木本数	活着本数	活着率 %		
Na·NAAラノリン軟膏塗布	100~200mg/本, 接部上面に塗布	ppm	月 日	20	12	60		
		10	4.12					
		50	"				14	70
		100	"				10	50
		500	"				13	65
Na·NAA脱脂綿被覆	脱脂綿に2~3cc吸収させ接部を覆う。同一濃度の液を5回補給	50	4.10	"	12	60		
		100	"	"	5	25		
		500	"	"	0	0		
Na·NAA葉面撒布	1回に5~10cc/本宛, 接木後1ヶ月間に7回噴霧	1	4.12	"	14	70		
		10	"	"	11	55		
		50	"	"	6	30		
Na·NAA浸漬処理	接木前24時間接穂を浸漬処理	50	4.11	"	10	50		
		100	"	"	14	70		
対 照	無 処 理	—	4.10	"	5	25		

備考：砧木2年生アカマツ, 採穂母樹90年生アカマツ 調査8月10日

左表によるといづれの組合せに於ても、春芽の伸長した1年生枝よりも土用芽又は摘心不定芽の伸長した1年生枝を用いた方が活着率が高く、田中(42)<sup>(20)</sup>の結果と一致した。

実験 3. ホルモン処理による高令樹接木の活着促進  
砧木は鳥大森山演習林苗畑で育成したアカマツ1回床替2年生を用いた。接穂は同演習林産約90年生アカマツ天然生木1個体から前年の春芽の伸長した1年生枝のうちで充実したものをえらび採取した。1956年4月10~12日（冬芽伸長開始直前）同演習林苗畑で前春床替せる苗木に野外で据接した。その他の事項は実験1と同様である。

接木に対するホルモン処理の方法は以下のごとくである。使用ホルモンは三共製 α-ナフタリン酢酸ソーダ (Na·NAA) である。

結果をえた。Na・NAA 水溶液浸漬処理区では100ppm に24時間浸漬したものが最も成績が良かった。

千葉(52)<sup>(2)</sup>は老令樹の人工交雑を容易にする手段として、スギの雌雄花着生枝の挿木、接木による交雑採種法を発表しているが、同様な主旨のもとに老令樹の雌雄花着生枝を接木して、人工交雑し、採種可能か実験を行った。その結果無処理の場合は、一般に雄花は接穂上にて開葯するも、雌花は発育不良にして、まれには開花するが多くの場合は開花に至らず枯死した。然し Na・NAA 処理を行うと雌・雄花とも正常に発育して開花し、その後の生育も良好であつた。Na・NAA ラノリン軟膏10及び500ppm塗布区で各1個体、Na・NAA 1ppm 溶液撒布区で2個体 正常な穂果の発育をみている(第1図)。

#### 第1図 雌花着生枝の接木

ホルモン処理して活着を促進すると開花し、穂果は正常に発育する

The developing cone on graft-shoot.

The shoot bearing female flower buds

was grafted at Hiruzen in April 1956.

(Photograph taken August 15, 1956.)



#### 実験 4. 外国産マツ類の接木

砧木は鳥大農学部構内苗畑で育成したクロマツ1回床替2年生及びアカマツ1回床替3年生である。接穂は第4表に掲げる如き年令の数種のマツから1年生枝を採取して

第4表 外国産マツ類の接木

組合せ		採穂樹 の年	接木 本数	活着数	活着率 %
砧木	穂木				
P. densiflora	-P. echinata	3	10	8	80
"	-P. resinosa	3	10	4	40
"	-P. pinaster	7	10	6	60
"	-P. taeda	3	10	0	—
"	-P. rigida	35	10	0	—
"	-P. strobus	3	10	2	20
"	-P. parviflora	35	15	15	100
P. Thunbergii	-P. echinata	3	10	4	40
"	-P. resinosa	3	7	4	57
"	-P. pinaster	7	10	6	60
"	-P. taeda	3	10	0	—
"	-P. rigida	35	9	3	33
"	-P. strobus	3	6	2	33
"	-P. parviflora	35	20	20	100

備考：接木 1954.3.10~3.15

調査 " 7 18

用いた。いずれも本学構内樹木園及び苗畑に生育しているものである。接木は1954年3月10~15日に行つた。その他の事項は実験1と同様である。実験の結果は第4表の如くである。

第4表によると日本産二葉松(アカマツ・クロマツ)を砧木とした場合、外国産二葉松の接木は一般に容易であつたが、三葉松の接木は不成績であつた。テグ松の不成績は親和性の問題以外に、接穂が他の松にくらべて細く、接木の操作が容易でなかつたことが或程度関係しているかも知れない。又リギダ松の不成績は三葉松である事の他に、接穂をとつた親木が高令であつたことも関係しているであらう。五葉松の接木では、ストロブ松はあまりよくなかつたが、日本産のヒメコマツは活着が容易であつた。然しいつたん活着してもその後病害等で枯死するものが多かつた。ヒメコマツはクロマツに接木した方がその後の成長が良好であつた。全般的にみて、マツの接木はかなり遠隔のものでも可能であり、交雑程困難ではない。

以上の実験の外に接穂の低温貯蔵試験(接木前1ヶ月間2~6°Cで貯蔵)を行つたが、接穂の貯蔵は活着率の向上には役立たなかつた。

### Ⅲ. 論 議

マツ類及び主要針葉樹の挿木に於て、挿穂をとる木が年をとる程ねづきにくくなることはGARDNER(30)<sup>(5)</sup>の研究以来おおくの人によつて明らかにされている<sup>(3-6,12-14,19,21,22)</sup>。戸田(48)<sup>(23)</sup>によるとアカマツは3年目から著しくネヅキが落ちるといふ。マツの接木についてはこの種の研究は少い。岩川(55)<sup>(25)</sup>によると30年生前後のアカマツ、クロマツから接穂をとつた場合、母樹による差はあるが野外でも50%以上の活着は困難でないといふ。接木の場合は

挿木ほど極端に採穂母樹の年の影響はあらわれないが、高令になる程活着は悪い様である。多くの樹種で親木が年をとるほど無性繁殖が困難となる事実を生理学的に説明することはむづかしい。太田 ('55, '56)<sup>(16,17)</sup> は細胞或は組織の成熟度 (maturation) を生理的令 (physiological age) という言葉であらわしている。ミトリスサグの発芽期の幼茎組織では生理的令が進むにつれて成長の基本的様相は蛋白合成から壁物質の形成に転換する。そして組織の各部分はその令に応じた代謝機能を営んでいるという。石井 ('51)<sup>(8)</sup> によるとキナ樹の成形条は挿木困難であるが、幼形条は100%活着するという。そしてこの事実はそれ等の組織を構成する細胞の本質に関係する問題であらうと述べている。林木のような多年生植物でも幼形から成形 (adult form) に成長するに従い生理的令は進行する。従つてそこで管まれている代謝機能も当然異つてくるものと考えられる。オーキシン学者はエンドウの幼茎やエンバクの幼葉鞘の組織の生理的令の尺度を、しばしばオーキシンの含有量であらわしている。この場合オーキシン含量が大きい部分令は低いとされている事は興味深い。接木に土用芽、不定芽を用いるとか、ホルモン処理すると活着率が高くなる事実は、これらの処理によつて所謂細胞の若返りが行われ、幼茎条に近い代謝機能をもつようになった結果ではないかと推察する。接木に成長ホルモンを応用した実験例は少い。川上、石丸 ('41)<sup>(10)</sup> は梅の接木にヘテロオーキシン200~1000ppm ラノリン軟膏を塗布するか、100ppm 水溶液を脱脂綿に吸収させ芽接部をおい好成績をえている。本実験では Na·NAA ラノリン軟膏塗布は広い濃度範囲 (10~500ppm) で有効であつたが、葉面撒布は低濃度 (1ppm) で効果的であつた。尚近年実用的に試られている様に、ガラス室や簡易フレームの使用、ポリエチレンバッグやビニール被覆などによる環境の調節とこのホルモン処理を併用すれば一層接木の活着率を向上することが出来るであらう。

戸田 ('53)<sup>(23)</sup> はアカマツの接木したものをフレームに仮植して、雄花、雌花を開くことを観察している。PERRY ('55)<sup>(18)</sup> は slash pine と loblolly pine の接木をポリエチレンバッグで被覆して、毬果或は雌雄花着生枝の接木が可能なることを報告している。筆者は雌雄花着生枝の接木にホルモン処理して開花させ、毬果を正常に發育させることに成功した。マツは前秋既に花芽は形成され、冬芽の形によつて着花の有無が判定出来るので、老令樹の交配を簡単にする補助手段として利用出来るものとする。

接木の親和性は交雑の成功程限定されたものではなく、各節間に広く存在するようであるが、接穂をとつた親木の年及び個体差或は接木者の熟練度等によつて活着率に差を生ずるおそれがあり注意を要する。五葉松類と二葉松類の交雑は成功しないといわれているが、接木の場合はそう困難ではない。然し余り遠縁間の接木ではその後の生育が劣るようである。

#### IV. 総 括

割接法によつて日本産アカマツ、クロマツ及び外国産マツ類の接木を行つて以下の結果をえた。

1. マツの接木の活着率は接穂をとつた親木の年をまずに従つて低下する傾向にある。
2. 春芽の伸長した1年生枝を接穂に用いるよりも、土用芽又は人為的に摘心処理して、二次的に発生した不定芽の伸長した1年生枝を用いた方が接木の活着がよい。
3. Na·NAA 10~500ppm ラノリン軟膏塗布, Na·NAA 50ppm 水溶液を含む脱脂綿被覆, Na·NAA 1ppm 水溶液の葉面撒布, Na·NAA 100ppm 水溶液に接木前浸漬 (24時間) 等の処理は老令樹の接木の活着を著しく促進した。
4. 雌雄花着生枝の接木に Na·NAA を処理すると毬果は正常に發育するので、老令樹の交配を簡単にする補助手段として利用出来る。
5. 外国産マツ類の日本産アカマツ、クロマツへの接木はそれ程困難ではない。

#### 文 献

- (1) ANDERSSON, E., och JANSSON, B. O. : Svenska Skogsvårdsför. Tidskrift (50) 1952. (Z. Forstgen. 3(3) 1954による) (2) 千葉茂 : 日林誌. 34(9) 1952. (3) DEUBER, C.G. : Jour. Arnold. Arb. 23(2) 1942. (4) DOHAN, W.L. : Mass. Agr. Expt. Sta. Bull. (435) 1946. (5) GARDNER, F.E. : Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 26(1929) 1930. (6) 飯盛文雄 : 日林九州支部会報. 1950. (7) 今雪真一 : 日林誌. 11(8) 1929. (8) 石井盛次 : 日林講集. 1951. (9) 鎌田銀次郎 : 接木挿木の新技术 1952. (10) 川上繁, 石丸富次郎 : 園芸雑. 12(2) 1941. (11) MIROV, N.T. : Jour. Forestry 38(10) 1940. (12) — : Jour.

- Forestry 42(3) 1944. (13) 宮島寛：日林講集. 1951. (14) 村井三郎：林試青森支場第1回研究発表会記録 1949. (15) 岡田幸郎：北方林業 7(8) 1955. (16) 太田行人：生命現象の化学 1955. (17) —：自然 (120) 1956. (18) PERRY, T.O. : Jour. Forestry 53(1)1955. (19) 佐藤, 根岸, 中村：日林誌.35 (3) 1953. (20) 田中多久美：日林講集. 1942. (21) THIMANN, K.V., and DELASLE, A.L. : Jour. Arnold Arb 20(1) 1939. (日林誌. 21(5) 1939による). (22) TODA, R. : 東大演報. (36) 1948. (23) 戸田良吉：林木育種 1953. (24) —：林試研報. (65) 1953. (25) 岩川盈夫：育林綜典 1955. (26) Mergen, F. : Jour. Forestry 53 (11) 1955. (昭和 31, 9, 13 受理)

### Summary

Experiments with the vegetative propagation of Japanese red pine and black pine by grafting were performed for the purpose of developing a suitable techniques to be used in future work of forest tree improvement. The creft-graft method was employed in the experiments. One-year-old shoots used as scions were collected from 2~90 year-old stock plants and grafted on 2~3-year-old transplants.

The results of the experiments were followings ;

- (1) The percentage of successful grafts declined gradually with the increase of the ages of the trees from which scions were taken.
- (2) The scions of one-year-old shoots produced from summer buds or from adventive buds as the result of pinching gave more successful graft than those from spring ones.
- (3) Spreading sodium alfa-naphthaleneacetate (Na·NAA) 10~500 ppm lanolin pastes on grafted part, covering grafted part with absorbent cotton containing Na·NAA 50 ppm water solution, spraying graft-shoots with Na·NAA 1 ppm solution and soaking scions in Na·NAA 100 ppm solution before grafting, yielded good percentages of successful grafts of young shoots of older pines.
- (4) Japanese red pine shoots bearing male and female flower buds can be grafted by treatment with Na·NAA before flowering, and the flowers will develop. By using such a grafting technique, forest geneticists will not have to climb trees to make controlled pollination.
- (5) Grafting the scions of some exotic pines on the young transplants of Japanese pines was not so difficult.