

カラマツのさし木に関する研究 (第1報)*

石 川 広 隆⁽¹⁾

カラマツはタネの豊凶が著しいためはやくからさし木が望まれていた。このことについてかなり沢山の報文がみうけられる⁽¹⁾⁽¹⁸⁾。しかし、アカマツ・クロマツなどのマツ類のさし木とおなじように、年齢の高い親木では困難が多い⁽¹⁾⁽¹⁴⁾。したがって、まだ一般に実行されるまでに至っていない。

おなじことが外国の場合においてもいえるようである。ソビエト連邦では *Larix americana*, *L. Czekanowskii*, *L. dahurica*, *L. europaea*, *L. kulilensis*, *L. leptolepis*, *L. maritima*, *L. occidentalis*, *L. sibirica* などカラマツ属のなかの各種について, H. M. ANDRONOV (1940), S. Z. KURDIANI (1908), O. G. KAPPER と A. D. DANILOV (1935), D. A. KOMISSAROV (1938), L. F. PRAVDIN (1940), A. I. SEVEROVA (1940, 1946) など多勢の人々が研究しているが、樹齢が高くなるとホルモン処理をしてもあまり良い発根率は得られていない⁽¹⁰⁾。また、米国における L. C. CHADWICK (1937) の *L. decidua* の場合では、さし穂は全く発根しなかつたようである⁽¹⁰⁾。

しかるに林木育種の見地から見れば、無性繁殖法を利用することにより、親木の遺伝性をそのまま受けついで苗木を養成し、クローンの増殖をはかることができるので、この立場から、カラマツのさし木を、もういちどみなおしてみる必要がある。

この場合親木がとし老いたものでも、さし木発根が可能であることが望ましいので、筆者は樹齢が高く発根困難と思われるものから直接採穂して試験材料とした。

さし穂採集にあたりご援助をいただいた林業試験場林弥栄技官をはじめとして浅川実験林の皆様、ならびにさし木実施に際しご協力下さった当時星薬科大学学生宮川啓子さんに厚くお礼を申しあげる次第である。

材 料 と 方 法

さし穂をとつた親木は、さきに述べたような理由で、樹齢 35 年というかなりとしをとつた木で、樹高 21.3 m, 胸高直径 26 cm あり、林業試験場浅川実験林のなかに植栽されている (Photo. A)。

採穂は 1960 年 3 月 30 日午後 (晴天) におこない、15 cm ほどの小枝に切りそろえて胴乱に納め持ち帰つた。同日夕方から 4 月 1 日の朝まで約 40 時間は +2°C の冷蔵庫中に保存した。

さしつけた日は 4 月 1 日で、穂の長さは頂芽から 5 cm と 10 cm との 2 種類を作つた。さし穂となつた部分は 1959 年春から秋にかけて成長した枝先である。切り口は安全カミソリの刃を使つてダエン切りとし、切り返しはおこなわなかつた。切口にホルモン処理を施したのち、案内棒であけた 2.5 cm の深さの穴のなかへさしこんだ。床土は浅底 (深さ 10 cm) の植木鉢に入れた赤土⁽⁵⁾⁽⁶⁾、パーミクライト⁽⁶⁾、石英

* この報告は発根困難な主要針葉樹類のさし木に関する研究のなかのひとつで、農林水産業技術振興費によりまかなわれた。

さし木に関する研究報告としてはすでに、マツ類のさし木に関する研究 (第1報) クロマツのハタバザン法について、林試研究報告 116, (1959), p. 59~65 およびマツ類のさし木に関する研究 (第2報) 大山アカマツのエダザンについて、林試研究報告 119, (1960), p. 59~66 とがある。

(1) 造林部育種科生理研究室員

砂⁹⁾の3種類で、雨天のほかは毎日1回水道水で灌水をおこなった。日覆は使用しなかつた。ホルモン処理は Fig. 1 に示されるような15種類の方法で、対照区も加えると18種類となる。1処理区1鉢とし、1鉢に5cm 穂10本、10cm 穂10本、計20本の穂をさしつけた (Photo. B)。

ホルモン処理は Fig. 1 において示されるように略記号 Talc. check, NAA/Talc. 0.1, 0.5, 1.0, IBA/Talc. 1, 2, 4, IAA/Talc. 1, 2, 4, Water check, IAA/Water 1, 2, 4, 50%-Alcohol check, IAA/50%-Alcohol 1, 2, 4 であらわされるが、NAA/Talc. 0.1 はタルク粉に対し α -ナフタリン酢酸カリの0.1重量%を混合したもの、0.5, 1.0 は同様に0.5重量%, 1.0重量%を混合したものである。IBA/Talc. 1はタルク粉に対し β -インドール酢酸の1重量%を混合したものの⁵⁾である。2, 4 は同じく2重量%, 4重量%を混合したものである。IAA (β -インドール酢酸カリ) についても同様である。Talc. check はタルク単用区のこと、タルクと植物ホルモンを混合した処理区の対照区である。IAA/Water 1 の場合は水に対し IAA を1重量%の割合で溶解させたもので、IAA/50%-Alcohol 1 は50% エチルアルコールに対し IAA を1重量%の割合で溶解させたものである。

IAA 水溶液およびアルコール溶液の使用法中、濃厚処理の実施例は戸田¹²⁾および ENRIGHT⁹⁾ においてみられるが、この試験におけるアルコール処理において ENRIGHT と相違している点はエチルアルコールの50% 水溶液をホルモンに対する溶媒として使用していることである。

ホルモン溶液処理をする場合には、切り口から1cmまでの間を1秒間ほど溶液に浸し、すぐに引き上げ、床土にさしつけた。この場合、処理後の水洗いはおこなわなかつた。

実 験 結 果

5月中旬になると各種ホルモン処理区のうち NAA/Talc. 1 および IAA/Water 4 などの区がもつとも早くさし穂の枯死現象をひきおこし、ついでその他のホルモン濃度の濃い区にすこしずつ枯死するものがあらわれた。

発根の開始時期はバーミクライト、石英砂の2区では5月下旬から、赤土床ではこれらよりおくれて6月下旬からであつた。

さし穂の最終的掘り取りは8月17日で、このときの発根率は Fig. 1 A, B の比較で明らかなように、5cm 穂と10cm 穂の間にはなほだしい差がみうけられた。

Fig. 1 A は5cm 穂の発根率を、Fig. 1 B は10cm 穂のそれをあらわす。

床土によつて発根率がどのように違つてくるかということは、Fig. 1 A の床土間または Fig. 1 B の床土間の発根率の差をみればはつきりするわけであるが、赤土区が他の2者にまさることははつきりしている。バーミクライトと石英砂間の差ははつきりしない。

ホルモン処理についてみると Fig. 1 B に示された10cm 穂の場合は発根率が全体に低くて比較にくい。そのうえこの穂の枯死状況は先端からしだいに枯れて、床土ぎわの部分にかぎり比較的長く生き残り、その部分の短枝の芽は緑色を長く保っている。この現象については複雑な条件が加わつているとみられるので、長い穂のホルモン処理の結果については次回の実験においてくわしく調査することとしたい。

Fig. 1 A における5cm 穂の発根率はかなりはつきりした差をみせており、NAA/Talc. 1%処理は濃度において強すぎることがはつきりした。IAA については Talc., 水, アルコールの3者のうちいずれもかなり良い成績を示したが、水またはアルコールによる1%液の場合では発根率が80%に達するという、

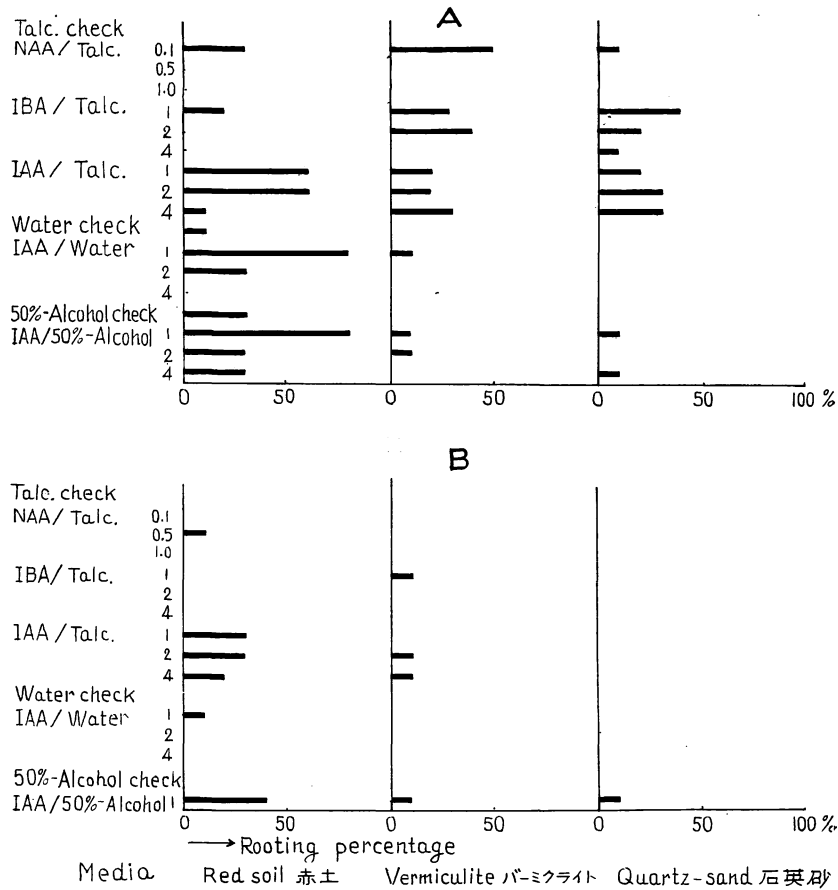


Fig. 1 ホルモン処理をしたカラマツのさし穂を、いろいろな床土にさし木した場合の発根率の差。図 A は 5 cm 穂を使った場合をあらわし、図 B は 10 cm 穂の場合をあらわす。

Rooting response of larch cuttings on the various media and the hormone application.

A : 5 cm cuttings		B : 10 cm cuttings	
Talc. check :	Talc. powder alone	Water check :	Water alone.
NAA/Talc. 0.1 :	0.1 % α -Naphthalene acetic acid potassium salt in talc. powder.	IAA/Water 1 :	1 % IAA in water.
0.5 :	0.5 % "	2 :	2 % "
1.0 :	1.0 % "	4 :	4 % "
IBA/Talc. 1 :	1 % β -Indolebutyric acid in talc. powder.	50%-Alcohol check :	50 % -Alcohol alone.
2 :	2 % "	IAA/50 % -Alcohol 1 :	1 % IAA in 50 % -alcohol.
4 :	4 % "	2 :	2 % "
IAA/Talc. 1 :	1 % β -Indoleacetic acid in talc. powder.	4 :	4 % "
2 :	2 % "		
4 :	4 % "		

カラマツ老齡樹にしてはまれにみる良い成績であつた。処理濃度は 1 % がこのようにもつとも良く、2 %、4 % と濃くなるにつれて発根率が低下する傾向がうかがわれる。

さし穂からの根の出方をみると佐藤⁵⁾⁶⁾、百瀬⁷⁾の観察のように芽の維管束から発達したものもあり (Photo. C), カルスに起源²⁾をもつと思われるような出方をしてくるものもあり (Photo. E), また外部からの観察だけであるが、皮層下の組織の増殖によって樹皮が押されてふくらみ、ついにそこから根端が伸び出してくるものもあつた (Photo. D)。

発根したさし穂は調査のあと、畑の土を満した鉢に移植して成長を観察中であるが報告する段階には至っていない。

考 察

このさし木試験では採穂用の親木を 1 本に限定したうえ、灌水その他の管理方法を各鉢とも一定にしたので、この管理条件のもとにおいて各種床土の効果、さし穂の長さで発根率との関係およびホルモンの種類と濃度とが發根におよぼす影響がみられたわけである。

さしつけの深さについてはどの穂も 2.5 cm ときめておこなわれたので、5 cm 穂は穂の半分までが床土の中にはいりこんでいるわけであるが、10 cm 穂は 1/4 がはいりこんでいるだけで残りの 3/4、すなわち、7.5 cm は空気中に露出していることになる。

このために先端部への水の供給が悪くなり、10 cm 穂は枯死しやすくなるのではないかと考えられるが、それ以外の原因があるのかもしれない。次回の実験には 10 cm 穂のさしつけの深さを増し空気中に露出する部分をすくなくすることを考えている。

つぎに灌水法であるが、さし木の発根に適する土中湿度の保持状態は土壌の種類により当然ことなると思われるから、床土の種類にしたがつて灌水量もしくは灌水度数に変化をもたせる試験をおこなつてみたいと考えている。今回の試験ではパーミクライトの床で伸長したカラマツの根の先がほとんど腐敗していたので、これは灌水過多であろうと考えられる。このようにパーミクライトでは灌水量の調節が必要となつてくる。

最後に植物ホルモンの処理方法であるが、IAA の水もしくはアルコール濃厚溶液浸漬法が良好な結果をもたらしたということは、IBA ならびに NAA 等各種植物ホルモンについての同様な処理法に関しても調べてみる必要があることを示している。

IAA についてもさらにこの試験でおこなわれていない濃度、つまり 1 % 以下で試験してみる必要がある。

摘 要

1) 1960 年春、樹齡 35 年のカラマツから採穂し、5 cm の長さの穂と 10 cm の長さの穂のさし木をおこなつた。

2) 床土は赤土、パーミクライト、石英砂の 3 種類で、赤土区がもつとも発根率が良かった。

3) ホルモン処理は IBA, IAA, NAA の 3 者についておこなわれたが、この試験で使用された濃度の範囲内ではタルク粉処理よりも濃厚液処理の方が効力を発揮した。

4) 長短 2 種類の穂のうち、5 cm 穂の方がほとんどの処理区において 10 cm 穂よりもすぐれた発根率を示した。

5) 最高の発根率は 80 % であつたが、これは赤土区における IAA の 1 % 液処理法でみられた結果である。

文 献

- 1) 浅田節夫・野笹多久男：林木のさし木困難樹種に関する研究(第9報) 母樹齡と発根の難易について (その2) 樹体養料の差異について, 第69回日本林学会大会講演集, (1959) p. 280~281
- 2) 浅田節夫・橋爪洋一：林木のさし木困難樹種に関する研究(第10報) とくにシンシユウカラマツの発根部位について, 第69回日本林学会大会講演集, (1959) p. 281~283
- 3) ENRIGHT, L. J. : Vegetative propagation of *Liliodendron tulipifera*, Journal of Forestry, 55, (1957) p. 892~893
- 4) 猪瀬寅三：落葉松の挿木繁殖法, 山林, 728, (1943) p. 46~50
- 5) 石川広隆・草下正夫：マツ類のさし木に関する研究(第1報)—クロマツのハタバザン法について—, 林業試験場研究報告, 116, (1959) p. 59~65
- 6) 石川広隆・大橋弘毅：マツ類のさし木に関する研究(第2報) 大山アカマツのエダザンについて, 林業試験場研究報告, 119, (1960) p. 59~66
- 7) 百瀬行男：カラマツの挿木試験, 長野林友, (1960), 2, 末尾 p. 10~13
- 8) 佐藤清左衛門：針葉樹芽生さしの発根起源(II), 東京大学演習林報告, 48, (1955) p. 115~128
- 9) 佐藤清左衛門：針葉樹サシキの発根に関する解剖的研究, 東京大学演習林報告, 51, (1956) p. 109~157
- 10) SEVEROVA, A. I. : Vegetativnoe razmnozhenie khvoynykh drevesnykh porod, Goslesbumizdat, Moskva (1958)
- 11) 塩田 勇：カラマツの挿木, 日本林学会東北支部会誌(第4回大会講演集), 3, 1~3, (1953) p. 18~20
- 12) 戸田良吉：マツの葉束挿からの発根, 東京大学演習林報告, 36, (1948) p. 41~48
- 13) 戸田良吉：農学進歩総報II, 日本学術会議, (1953) p. 656~662
- 14) 柳沢聰雄：さしきの実際, 全国山林種苗協同組合連合会, (1958) p. 69~81

The Vegetative Propagation of *Larix* by Cuttings. (I)*

Hiroataka ISIKAWA

(Résumé)

In Japan, *Larix leptolepis* produces good seed crops at intervals of several years, and the seed collected in the good harvested year must be stored for several years for sowing in the lean years. Thus sexual propagation of larch plants has self-set bounds by reason of the above-mentioned difficulty. Consequently, many workers have dealt with vegetative propagation using cuttings of this species. Hitherto the cutting method, however, has not been in practical use because rooting of larch cuttings has many difficulties.

* This paper is the third report on the vegetative propagation of conifers by cuttings.

The previous papers: 1. Vegetative propagation of Japanese black pine using leaf-bundles: Bulletin of The Government Forest Experiment Station, 116, (1959) p. 59~65.

2. The rooting of Japanese red pine using lateral twigs of an elite tree: Bulletin of The Government Forest Experiment Station, 119, (1960) p. 59~66.

In recent years the vegetative propagation of larch came to be considerably important not only in multiplication of plant, but also in forest tree improvement. In fact, the grafted plants were arranged to produce seed in special orchards in Japan. However, if the rooting of larch cuttings is possible, the cutting method is much easier than the grafting method for its multiplication from the technical point of view. In the experiments using larch cuttings it is necessary to use the twigs of the old tree as cutting material, because major portion of the elite trees are generally old aged. And consequently, the materials for this experiment were collected from a thirty-five-year-old mature tree.

In this work, special attention was given to the effect of length of cuttings, the effects of hormone application, and the influence of bedding media on rooting responses of cuttings.

1) Material and methods

The mother tree (Photo. A) had a height of 21.3 m and diameter of 26 cm at breast height. The cuttings were collected from this tree on 30th May, 1960, and put in a cold room at 2°C for two days. The experiment was carried out on 1st April. Two sorts of cuttings were made i.e. cuttings of 5 cm length, and 10 cm length, respectively. All cuttings were soaked in the hormone solution for a moment and planted at a depth of 2.5 cm in pots filled with three sorts of bedding media, i.e. red soil; powdered vermiculite of 80 mesh; quartz-sand of 24 mesh. All pots were put in the open air without sunshade and watered with tap water once a day.

The explanation of the hormone applications are given in Fig. 1.

2) Experimental results

The rooting responses of some cuttings were first observed after two months, and after 138 days the final results were recorded, which are shown in Fig. 1.

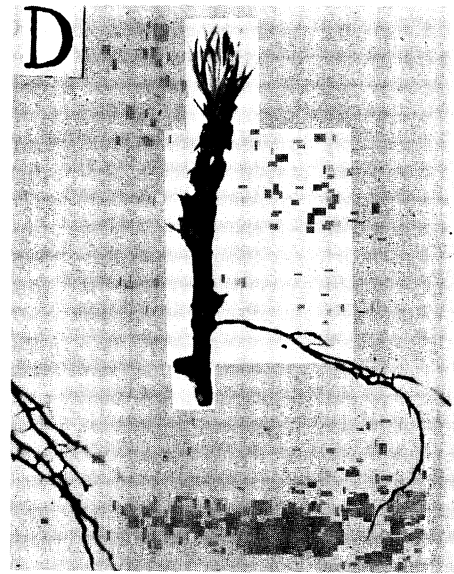
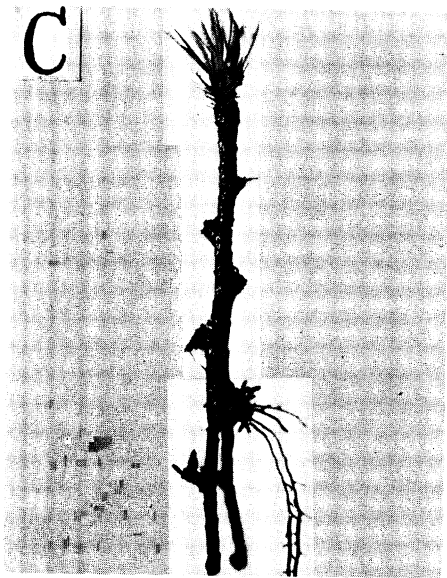
Good rooting result was obtained by using the red soil bed. The short cuttings (Fig. 1 A) have shown better rooting results than the long ones (Fig. 1 B).

Many cuttings of 10 cm length (long cuttings) gradually died by dryness from their tops during this experiment.

Among the hormone treatments tested one per cent aqueous solution of IAA and the solution of IAA in 50 % alcohol were effective for rooting. The percentages of rooting by both methods were 80 per cent, respectively.



- A) 採穂用母樹 35 年生ニホンカマツ—矢印。
- B) サンツケの状態。L は 10 cm のさし穂，S は 5 cm のさし穂。
- A) The mother stock used as a source for cuttings.
- B) A view of cutting. L : long cuttings (10 cm).
- S : short cuttings (5 cm).



- C) 短枝のもとから発根してきた状態。
 D) 皮層の内側に根のもとが形成され、発根してきたもの。
 E) 穂の切口にカルスができて発根してきたもの。
 C) Root developed from the base of the short shoot.
 D) Root from stem tissue.
 E) Root developed from callus formed over the cut surface.