

マツ類のさし木に関する研究 (第3報)

クロマツのさし木の発根に及ぼすホルモン処理の影響

小 笠 原 健 二

Kenji OGASAWARA

Studies on the Cuttings of Pine (3)

The Effects of Indole -3- Acetic Acid on the Rooting of Cutting of *Pinus Thunbergii*.

緒 言

マツ類のさし木の発根にたいするホルモン処理の影響については、すでに多くの学者による研究結果が公表せられているが、その結果は必ずしも一致していない。例えば、戸田⁹⁾はアカマツとモドウマツとのハタバザシでホルモン (NAA-K) 処理をおこない、効果のある場合とそうでなく、かえって逆効果のあらわれる場合とがあることを認め、高原⁶⁾はアカマツで NAA 処理をするとカルスの形成がよくなり、発根もまた多少よくなつたと報告している。このようにマツ類のさし木のホルモン処理では効果があつたという報告とそうでなかつたという報告とがあるが、効果のみとめられる場合にはかなりよい結果がえられているから、なお研究を要する問題であると思われる。そこでクロマツを用いて実験した。その結果を報告する。

本論にはいるにさきだち、御指導をうけた上田弘一郎教授、四手井綱英教授にたいし深甚の謝意を表する。

材料及び方法

1957年春に播種、育成したクロマツ苗を子葉の着生位置の上で安全カミソリの刃を用いて幹軸にたいし直角に切断し、5～6 cm の長さに穂拵えした。穂づくりにあたつては、さし穂の基部の約 $\frac{1}{8}$ の針葉を除去したが、これはホルモン処理をする場合にはある程度まで基部の針葉を除去した方がよいという Jacobs²⁾ (*Pinus radiata*) の報告があるからである。ホルモン剤としてはインドール-3-酢酸 (IAA) を使用し、200 ppm, 100 ppm, 50 ppm, 25 ppm 及び 0.0 ppm (control) の5種類の濃度の水溶液を 100 cc ずつ調製し、おのおの30本前後のさし穂を、その基部約 2 cm が液中にあるように浸漬、20時間処理した後、かるく水洗してからさしつけた。さし木用土としては 4 mm 目の篩をとおり、2 mm 目の篩にとまつた鹿沼土を用い、これを横 35 cm, 縦 45 cm, 深さ 10 cm の木箱にいれた。さしつけ終了後は、木箱はガラス室中に常置し、毎日2回、午前と午後とに灌水した。実験は3回おこなつた。第1回は1958年2月19日にさしつけ、8月8日に掘りとり、第2回は3月20日にさしつけ、8月29日に掘りとり、第3回は3月29日にさしつけ、9月8日に掘りとり、発根率、枯死率、発根根数、根長、地上部の伸長状態などを調査した。

結果及び考察

発根率や枯死率などは第1表のとおりであつた。

Table 1. Percentage of rooted, none-rooted and dead cuttings.

第1表 発根率、未発根率および枯死率

	処 理 別 treat	生 存 率 percentage of alived cuttings			枯 死 率 percentage of dead cuttings
		発 根 率 percentage of rooted cuttings	未 発 根 率 percentage of non- rooted cuttings	計 total	
第 1 回 1st experiment	200 ppm	95.0(%)	0.0(%)	95.0(%)	5.0(%)
	100 "	90.0	10.0	100.0	0.0
	50 "	83.3	13.3	96.7	3.3
	25 "	84.0	13.0	97.0	3.0
	0 " (control)	59.0	22.0	81.0	19.0
第 2 回 2nd experiment	200 ppm	81.7	4.0	85.7	14.3
	100 "	90.3	9.7	100.0	0.0
	50 "	93.3	6.7	100.0	0.0
	25 "	96.7	0.0	96.7	3.3
	0 " (control)	80.7	9.7	90.4	9.6
第 3 回 3rd experiment	200 ppm	90.0	6.7	96.7	3.3
	100 "	66.7	20.0	86.7	13.3
	50 "	60.7	25.0	85.7	14.3
	25 "	66.7	33.3	100.0	0.0
	0 " (control)	46.5	25.0	71.5	28.5

さし穂が枯死しはじめたのは、さしつけ後およそ40日目頃からであつた。掘りとり時における枯死率は第1表によつてわかるように、ホルモン処理区と対照区とのあいだに明らかな差異は認められなかつた。高原は5年生のアカマツのさし木でホルモン処理をすればカルスの形成がよくなることをみとめているが、本実験においては、活着したさし穂にはすべてほとんど同じようにカルスが形成せられ、ホルモン処理の影響は顕著でなかつた。この原因としてはいろいろ考えられるが、樹種や年令のちがつていることが一つの大きな原因であろうと推察せられた。

次に発根率にたいする IAA 処理の影響について述べると、第1表によつてわかるように、25~200 ppm の処理によりある程度発根率はたかめられた。しかし、IAA の処理効果は毎回ちがつていて、一定の傾向はみとめられなかつた。

平均さし穂1本当りの発根根数と一次根の長さとは第2表と第3表に示すとおりであつた。

平均さし穂1本当りの発根根数は、3回の実験を通じて、ホルモン処理をすれば明らかに多くなる傾向があつた。それも処理濃度がたかければたかいほど顕著であつた。

平均さし穂1本当りの一次根の全体の長さにおいてもまた根数におけるのと同じような傾向が認められた。すなわち、200 ppm~25 ppm の範囲では IAA の処理濃度がたかければたかいほど根の長さは長かつた(第1図参照)。これは Jacobs が *P. radiata* のさし木で認めているように、ホルモン処理の結果、発根が早くなつたことに起因するのではないかと考えられるが、たしかなことはわからない。

要するに、クロマツのさし木の発根にたいする IAA 処理の効果はすでにアカマツ、オオシュウア

Table 2. Number of roots per rooted cutting

第2表 平均さし穂1本当りの発根根数

treat 処 理 別	1 st experiment 第 1 回	2 nd experiment 第 2 回	3 rd experiment 第 3 回
200 ppm	7.8±3.30	7.6±3.93	5.3±2.26
100 "	4.3±1.95	5.3±2.10	4.0±2.02
50 "	3.9±1.79	4.2±2.17	3.4±1.75
25 "	3.6±1.44	3.6±1.33	3.4±1.53
0 " (control)	2.6±1.58	3.1±1.31	3.2±1.29

Table 3. Total length of primary roots per rooted cutting

第3表 平均さし穂1本当りの一次根の総長

treat 処 理 別	1 st experiment 第 1 回	2 nd experiment 第 2 回	3 rd experiment 第 3 回
200 ppm	81.0±37.82(cm)	63.0±31.17(cm)	58.2±29.18(cm)
100 "	49.7±24.27	45.1±19.10	48.0±20.75
50 "	39.8±16.54	39.2±20.51	42.9±16.21
25 "	39.1±15.87	35.2±15.45	37.8±15.43
0 " (control)	20.5±15.90	36.9±14.69	31.5±15.36

¹⁾ カマツなどのマツ類でも認められているように、時期によつて相当ちがつていた。すなわち、この3回の実験ではほぼ根の活動開始時期にあたる2月19日に採穂、さしつけた場合にもつとも効果が大きく、冬芽の伸びはじめる時期、すなわち3月29日に採穂、さしつけた場合には処理の効果は比較的小さかつた。これは採穂時期がことなれば、さし穂の内的な条件がちがつてくることや温度、光線その他の環境条件がちがつてくるためであろう。

¹⁾ Deuber は *P. strobus* のさし木で若い親木からとつたさし穂ではホルモン処理の効果が明らかにみとめられるが、老令木からとつたさし穂では効果のある場合とない場合とがあることを公表した。戸田¹⁰⁾は従来の研究結果を総合して、無処理でも発根しやすいものではホルモン処理の効果が大きいと述べている。本実験で IAA 処理の効果が顕著にみとめられたのは試料が当年生の発根しやすいクロマツであつたことによるのであらうと思われる。

上述のごとく IAA 処理をすれば、発根率がたかくなり、発根根数が増加し、根の長さも長くなつたが、発根率に対する処理の効果には実験ごとに変動があつたことから考えて、IAA の発根率をたかめる作用は比較的小さく、根の数や長さを大ならしめ、根形をよくする効果の方がより大きいように思われる。このことはメタセコイアやポプラなどの実験⁵⁾でもすでに認められているところで、おそらく IAA の通有性ではないかと考えられる。Jacobs²⁾も *P. radiata* のさし木でホルモン処理をする⁸⁾と根形がよくなることを報告している。

Thimann と Delisle は IAA の 200 ppm の水溶液で24時間処理するのが、もつとも効果が大きいようだと述べている。この実験でも200 ppm 処理区が⁸⁾もつともよかつた。筆者の実験では200 ppm 以上の濃度の処理をしていないし、Thimann と Delisle の実験とは供試樹種や環境条件がちがつているので厳密な比較はできないが、なんらかの関連があるように考えられる。

Table 4. Average elongation of shoot per rooted cutting

第4表 地上部の平均伸長量

treat 処理別	1st experiment 第1回	2nd experiment 第2回	3rd experiment 第3回
200 ppm	3.9±1.51(cm)	3.6±1.12(cm)	3.2±1.20(cm)
100 "	3.5±1.39	4.4±1.34	3.2±1.14
50 "	3.6±0.95	3.8±1.39	4.1±1.33
25 "	3.7±1.60	4.1±1.89	3.6±1.27
0 " (control)	2.6±1.21	4.0±1.24	4.3±1.56

第4表によつてわかるように、地上部の伸長にたいする IAA 処理の影響は顕著でなかつた。Jacobs²⁾ も *P. radiata* の地上部の伸長はホルモン処理によつて促進せられるとは思われないと報告している。

以上要するに、クロマツのさし木の発根にはホルモンの存在が必要で、若い親木からとつたさし穂でホルモン処理の効果があるのに、老令木で効果が明らかでないとするれば、これはホルモン以外に発根制限因子が存在するのであろう。したがつて、ホルモン処理にあたつては、いろいろの発根にあずかる因子を究明することによつて、ホルモンの能率をたかめ、その効果を充分に發揮せしめるように努力すべきではないかと考えるが、これについては今後の研究にまたねばならない。

摘 要

クロマツのさし木の発根に及ぼすインドール-3-酢酸処理の影響を明らかにする目的で当年生の実生苗からとつたさし穂をもちいて実験した。その結果の概要を示せば次のとおりである。

(1) カルスの形成にたいする IAA 処理 (25~200 ppm) の影響はほとんどみとめられなかつた。

(2) 発根にたいするホルモン処理の影響は採穂時期によつて若干ちがつていたが、IAA (25~200 ppm) 処理をすれば根の形成は促進せられ、発根率がたかくなり、発根根数が増加し、根の長さが長くなつた。とりわけ、発根根数と根長とは IAA 処理の結果著しく大きくなつた。このような根の形成作用は 25~200 ppm の範囲では IAA の濃度が高ければ高いほど顕著に促進せられた。

(3) 地上部の伸長はホルモン処理をしてもほとんど促進せられなかつた。

文 献

- 1) Deuber, C. G. (1942) : The vegetative propagation of pine by cuttings. Jour. Forestry. 38, 10.
- 2) Jacobs, M. R. (1939) : The vegetative propagation of forest trees. I, Experiments with cuttings of *Pinus radiata* Don., Commonwealth Forestry Bur. Bull. 25.
- 3) Komissarov, D. A. (1938) : Applying of growth substances to increase the rooting capacity in cuttings of woody species and shrubs. Compt. Rend. (Doklady) Acad. Sci. URSS, 18, 1 (文献4および10による)。
- 4) Mirov, N. T. (1944) : Experiments in Rooting Pine in California. Jour. Forestry 42, 3.
- 5) 小笠原健二 (1958) : 林木のさし木に関する研究, 京大演報, 27.
- 6) 高原末基 (1951) : アカマツの挿木について, 科学, 21, 7.
- 7) 高山芳之助 (1957) : アカマツの挿木について (第1報), 日林誌, 39, 1.
- 8) Thimann & Delisle (1939) : The vegetative propagation of difficult plants. Jour. Arnold Arbor. 20, 1, (日林誌 21, 5, 1939, 倉田抄訳)。
- 9) Toda R. (1948) : Rooting responses of leaf-bundle cuttings of pine, 東大演報, 36.
- 10) 戸田良吉 (1953) : マツ類のサシキについて—綜合抄録—林試研報, 65.

Résumé

The following are the results of those experiments, which were conducted in order to make clear what influences the indole-3-acetic acid (IAA) treatment has on the rooting of the cuttings of *Pinus Thunbergii*. The cuttings were taken from the seedlings about 9~10 months after sowing.

1, The cuttings, which were treated with solution containing 25~200 ppm indole-3-acetic acid for 24 hours, formed roots more flourishingly than the non treated cuttings: in treated cuttings, the percentage of rooted cuttings was larger and the number and the length of roots per rooted cutting were greater (the influence on the latter was especially striking).

These influences were conditioned in some degree by the collecting time of cuttings and were more remarkable in proportion to the concentration of the IAA solution treating the cuttings.

2, There were no noticeable influences of hormone treatment on the formation of callus tissues and the elongation of shoot.

第1図 発根状態

Fig. 1 Condition of roots of *P. Thunbergii* cuttings.

No. 1...200 ppm

No. 3...50 ppm

No. 5...control

No. 2...100 ppm

No. 4...25 ppm

