

# 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シ法について—

石 川 広 隆<sup>(1)</sup>

草 下 正 夫<sup>(2)</sup>

マツ類のさし木についてはすでに多くの研究がなされており、このことについての総合抄録もみうけられるが、筆者らの参考にした報告のなかでとくに重要なものについてのべてみる。

イ) ハタバザシ(葉束挿)法をつかつた研究では THIMANN & DELISLE<sup>15)</sup>、戸田<sup>18)19)20)22)</sup>、JECKALEJS<sup>6)</sup>らの報告が代表的なものであるが、THIMANN らのつかつたストローブマツは樹令3年の母樹から採集したもので発根率74%、80年生では3%という成績であつた。戸田はアカマツ1年生で35~70%、7年生では10%程度の発根率を得ているが、その他の研究者の報告<sup>12)13)</sup>をみても親木の樹令が高くなるにしたがつて発根率が低下しているという結果が出ている。さらに根本的な問題としてハタバザシでは短枝上の潜伏芽が伸びてこないでサシホから成体を得ることがむずかしいという欠点がある。THIMANN らおよび JECKALEJS は発根したハタバから確実に芽が伸長してきたという報告をしていないし、戸田<sup>24)</sup>は、芽の伸長は非常にむずかしく親木の樹令が3年を越えているような場合にはせつかくハタバから発根しても芽の伸長したものは1例もなかつたと述べている。すなわち、いままでの研究者の報告から判断するとハタバの発根には成功したが成体にならないうちに枯れてしまうからハタバザシ法は実際の役には立たないといえる。

ロ) 一方、日本産マツ類の10年生以上の親木から採つたふつうの枝をさし木した場合(エダザシ)について調べてみると多くの研究の中で沖村・遠山<sup>9)</sup>の報告がただ一つの成功例といえる。これはアカマツ13年生で10~30%の発根率を得たものである。しかし林木育種上実際に精英樹として選ばれたものは30年生以上のものが大半であるのでこの老令樹のさし木に成功しないかぎりマツ類のさし木は現在未完成であるといつてさしつかえない。

筆者らは親木として樹令12年生のクロマツを選び、ハタバの潜伏芽をめざめさせ伸長させる方法を考え、この啓発された芽<sup>27)28)</sup>をもつたハタバ(Plate 1のA)をつかつて次にのべる試験を実行した。

### 材 料 と 方 法

サシホをとつた親木は12年生のクロマツ(供試番号1号木)で樹高150cm、根元直径7cm、もともと交配試験用母樹として頂端を切除し樹高を低く仕立てたものである。短枝の芽を啓発するために、1957年春と夏の2回にわたり長枝の先端から伸びてくる頂芽(ミドリ)をせん定ばさみで切り取つた。この準備作業の結果、1956年生の短枝上に芽が伸長し1本の長枝から10~50本のサシホ材料ができた。'57年はこの短枝をそのまま養成しさし木は'58年春(3月4日)に行なつた。サシホ(Plate 1のA)の切口は安全カミソリの刃(両刃のもの)で水平方向に切つた。切口は水でしめらせ、すぐにIBA(インドール酪酸)

(1) 造林部生理研究室員 (2) 造林部植生研究室長

を含むタルク粉をつけるホルモン処理を行なつた。ホルモンの濃度は IBA 10 mg に対してタルク粉 1g を乳鉢ですつて混合したものである。対照としては切口にタルク粉のみをつけたものを作つた。さし床は植木鉢に京都大学演習林上賀茂試験地産の凝灰質赤色土壌（橙）を入れた区と鹿沼土を入れた区との2つに区分した。この鉢をガラス室に入れ雨天以外は毎日1回じよろで灌水した。日覆はせず、透明ガラスを通過した日光が良くあたる場所を選んで鉢を置いた。

### 実 験 結 果

発根調査は8月4日、実験開始後5カ月目に行なつた。調査結果は Table 1 に示したように、各区13本中インドール酪酸タルク処理の赤色土壌区が非常によく発根率 54 %を示したが、その他はほとんど発根に至らず、ただインドール酪酸タルク処理の鹿沼土区で13本中1本の発根をみている。

掘り取つたサシホ（Plate 1 の B, C）は調査の後、関東ロームの黒色表層土を集めた鉢に移植した。発根したサシホは全部活着し成長良好で戸外において越冬し 1959 年現在に至つている。なおこのさし木法によるサシホの満1年半後の成長の状態は Plate 1 の D に示すように正常である。Plate 1 の D は 1957 年度に行なつた予備試験の時に活着したサシホでさし木後1年半経過したところで撮影したものである。

Table 1. IBA タルク処理による12年生クロマツの短枝の発根率  
Rooting of pre-developed leaf-bundles of 12-year-old *Pinus Thunbergii*

床土区 Potting medium	処 理 法 Treatment	さし木本数 Number of leaf-bundles	発 根 本 数 Rooted leaf-bundles	発 根 率 % Percentage of rooting
赤色土壌区 Red soil	IBA タルク処理 IBA in talc, 10mg/g	13	7	54
	対 照 Talc control	13	0	0
鹿沼土区 Kanuma soil	IBA タルク処理 IBA in talc, 10mg/g	13	1	8
	対 照 Talc control	13	0	0

Table 2. IBA タルク処理赤色土壌区において発根したサシホの調査  
Root formation of rooted leaf-bundles among thirteen leafbundles treated with IBA and planted in red soil

サシホ13 本中発根 個体7本	個体番号 No.	一次根の数 Number of roots	一次根の長さ Length of roots	枝根数の合計 Number of lateral roots	参 照
		(本)	(cm)	(本)	
	No. 1	5	12, 10, 10, 5, 3	152	See Plate 1 B
	No. 2	4	5, 5, 4, 3	38	
	No. 3	2	12, 11	50	See Plate 1 C
	No. 4	1	19	52	
	No. 5	1	25	36	
	No. 6	1	14	24	
	No. 7	1	9	24	

Table 2 は IBA タルク処理赤色土壌区において得られた成績の詳細で発根した個体についてのみ記載し

た。サシホの切口付近から発根した不定根(一次根)は1~5本でPlate 1のB, Cに示すとおりである。その長さはまちまちであるが成長は一般に良好である。これらの不定根にはそれぞれ二次根(枝根)が発達しておりPlate 1のB, Cで見られるように長さは短いが多量に多い。

## 考 察

イ) 1本の親木から多量のサシホを養成する場合にはエダザシよりもハタバザシの方が目的に沿うことははっきりしているが、ハタバザシでは発根現象だけで終ることが多く、成体が得られないという根本的な欠点があった。この欠点をのぞくためには、発根したハタバに対する日長処理法<sup>25) 26) 27)</sup>なども有望な方法として考えられるが、そのほかにさしつける前に親木の頂芽を摘むことによつてハタバの潜伏芽を目ざめさせる方法も考えられる。その前例をあげると戸田はかつてめざめさせたハタバをさし木したが、その時は発根が起らなかつたので実験は失敗に終つたという(未発表)。筆者らがこの考えのもとに研究を手がけたころ、カナダにおいてもやはりH. J. JECKALEJSが筆者らと同様な構想を発表している。最近京都大学では広野らも同じ方法でアカマツのハタバザシを実行している。筆者らの研究からいえば前処理すなわち摘芯の実行は春および初夏の2回にわたつて実施し、翌年の3~4月ごろにさし木することがもつとも良い結果を得るようである。

ロ) さし床に使用された京都大学上賀茂試験地内の赤色土壌<sup>2)</sup>はその物理的性質も化学成分もはっきりしてはいないが、有機成分の少ないことはみとめられる。この土壌がさし床に使用して優秀な成績を示す理由については将来に残された研究課題となる。

ハ) ホルモンとしてはインドール酪酸を使つたわけであるが、インドール酪酸やナフタレン酪酸との比較も必要かと思われる。タルク粉処理法<sup>1)</sup>は日本ではあまり使用されないが処理法としては水溶液浸漬法よりも容易な点もあるので比較検討してみたいと思う。

ニ) 発根したサシホについてはTable 2で示したとおりであるが、根長が思いのほか長く枝根数も非常に多い。欠点としては根が折れやすいので掘取りは注意して行なわなければならない。有機成分の多い黒色土に移植した場合非常に成長が良くなり立派な成体となるのでハタバザシでは苗木がとれないという欠点<sup>24)</sup>は解消した。

ホ) このハタバザシ法を使用すれば、小さい親木からも沢山のサシホが採集できるので、交雑育種によつて作り出した優秀な一代雑種を簡単に無性繁殖させることができるし、将来は30年生以上の親木のさし木法を研究し精英樹そのものの無性繁殖をも可能にさせることが望ましい。

おわりにのぞみ赤色土壌採取のためいろいろとお世話いただいた京都大学演習林伊佐義朗氏および林業試験場京都支場長ならびに森下義郎技官に厚く感謝の意を表する次第である。

## 摘 要

- 1) 1958年3月4日12年生クロマツから採取した短枝(ハタバ)を材料としてハタバザシを行なつた。
- 2) この親木は1957年春と初夏の候との2回にわたつて頂芽をせん定することにより1956年生の短枝上の潜伏芽を啓発させたもので、この1956年生短枝でハタバザシを行なつた。
- 3) さし床として京都上賀茂産の赤色土壌を使つた試験区が鹿沼土区と比較して良好な成績をおさめた。

- 4) ホルモン処理としてはインドール酪酸のタルク粉混合物を使用したが無処理区の発根なしという成績にくらべて発根率 54 % という良い結果を得た。
- 5) 発根した短枝の芽はひき続き成長しサシホはりつばな成体(苗木)となつた。

## 文 献

- 1) DEUBER, C. G.: The propagation of eastern white pine and other five-needled pines, *Journal of Arnold Arboretum*, 23, 2, (1942) p. 198~215
- 2) 堀口政之助・笠原一栄: アカマツ挿木試験について, 前橋営林局造林技術研究集録 1957年度版, (1958) p. 112~114
- 3) 伊佐義朗: 外国産マツ類の挿木, *林業技術*, 168, (1956) p. 20~23
- 4) 石崎厚美・上中作次郎: 九州におけるマツ類のサシキについて, *林業技術*, 204, (1959)p. 28~35
- 5) 岩田利治・草下正夫: 邦産松柏類図説, 産業図書株式会社 (1952) p. 48~49
- 6) JECKALEJS, H. J.: The vegetative propagation of leaf-bundle cuttings of red pine *Pinus resinosa*, *Forestry Chronicle*, 32, 1, (1956) p. 89~93
- 7) 小倉 謙: 松の葉と短枝, *理学界*, 25, 3, (1927) p. 15~18
- 8) 小倉 謙: 植物形態学, 養賢堂株式会社, (1949) p. 313~314
- 9) OKIMURA, Y. & TOYAMA, T.: Studies on cuttings of *Pinus densiflora*. (I), *Journal of the Japanese Forestry Society*, 36, 11, (1954) p. 323~326
- 10) SATOO, S.: Origin and development of adventitious roots in seedling cuttings of conifers (II), *Bulletin of the Tokyo University Forests*, 48, (1955) p. 115~128
- 11) SATOO, S.: Anatomical studies on the rooting of cuttings in coniferous species, *Bulletin of the Tokyo University Forests*, 51, (1956) p. 109~240
- 12) SEVEROVA, A. I.: Vegetativnoe razmnozhenie khvoynykh drevesnykh porod, Goslesbumizdat, Moskva (1958)
- 13) 高山芳之助: アカマツの挿木について (第1報), *日本林学会誌*, 39, 1, (1957) p. 36~41
- 14) 田中多久美: 松の接木法, 附黒松挿木成功の1例, *高知林友*, 229, (1939) p. 24~26
- 15) THIMANN, K. V. & DELISLE, A. L.: Notes on the rooting of some conifers from cuttings, *Journal of the Arnold Arboretum*, 23, 1, (1942) p. 103~109
- 16) THOMAS, J. E. & RIKER, A. J.: Progress on rooting cuttings of white pine, *Journal of Forestry*, 48, (1950) p. 474~480
- 17) TODA, R. & SATOO, S.: The development of roots arising from callus tissues in young seedling cuttings of pine. -A preliminary report-, *Journal of the Japanese Forestry Society*, 30, (1948) p. 20~25
- 18) TODA, R.: Rooting responses of leaf-bundle cuttings of pine, *Bulletin of the Tokyo University Forests*, 36, (1948) p. 41~48
- 19) TODA, R.: The conversion of buds into roots in the leaf-bundle cuttings of pine, *Bulletin of the Tokyo University Forests*, 36, (1948) p. 49~53

- 20) TODA, R.: Matu no Hatabazasi de mirareta hutamata no Ne, 科学, 19, 3, (1949) p. 43  
~44
- 21) 戸田良吉: マツ類のサシキについて, 青森営林局第三回造林技術分担研究報告会記録第二輯,  
(1950) p. 13~15
- 22) TODA, R.: Rooting ability of pine leaf-bundle cuttings can be improved by environ-  
mental control before their collection, Bulletin of the Government Forest Experiment  
Station, 57, (1952) p. 205~208
- 23) TODA, R.: From where roots initiate in cuttings?, Journal of the Japanese Forestry  
Society, 34, (1952) p. 243~247
- 24) TODA, R.: On the cuttings of pines.-A review, Bulletin of the Government Forest Ex-  
periment Station, 65, (1953) p. 61~85
- 25) WAREING, P. F.: Growth studies in woody species I. Photoperiodism in first-year seed-  
lings of *Pinus silvestris*, Physiologia Plantarum, 3, (1950) p. 258~276
- 26) WAREING, P. F.: Growth studies in woody species II. Effect of day-length on shoot-  
growth in *Pinus silvestris* after the first year, Physiologia Plantarum, 3, (1950) p. 300~  
314
- 27) WAREING, P. F.: Growth studies in woody species III. Further photoperiodic effects in  
*Pinus silvestris*, Physiologia Plantarum, 4, (1951) p. 41~56

## The Vegetative Propagation of Cuttings of *Pinus* Species

### 1. Vegetative propagation of Japanese black pine using leaf-bundles

HirotaKI ISIKAWA and Masao KUSAKA

(Résumé)

The present paper deals with bud elongation and root formation using leaf-bundle cuttings of Japanese black pine (*Pinus Thunbergii* PARLATORE). It is a most useful line of investigation for multiplication of *Pinus* species to increase the number of seedlings from the elite tree by the method of cuttings. This procedure can be made to yield definitely satisfactory results by using pre-developed leaf-bundles of pine.

Hitherto such promising multiplication methods using leaf-bundle cuttings have been studied by several workers<sup>(9) (10) (11)</sup>. The rooted leaf-bundles prepared by these workers are transplanted to flower pots or nursery beds for further observation. But unfortunately, rooted leaf-bundles do not develop their latent buds easily, consequently they are unable to produce entire plants (young seedlings) from their leaf-bundle cuttings at a high ratio. In general, only by rare chance do latent buds of rooted leaf-bundles grow up themselves in natural conditions.

It follows, therefore, that it is necessary to invent a new method for bud formation. Our pre-developed leaf-bundles made by trimming new growth leaders are used for cuttings material, and these rooted leaf-bundles have become new entire plants. Throughout these experiments plant hormone indole-butylic acid is used.

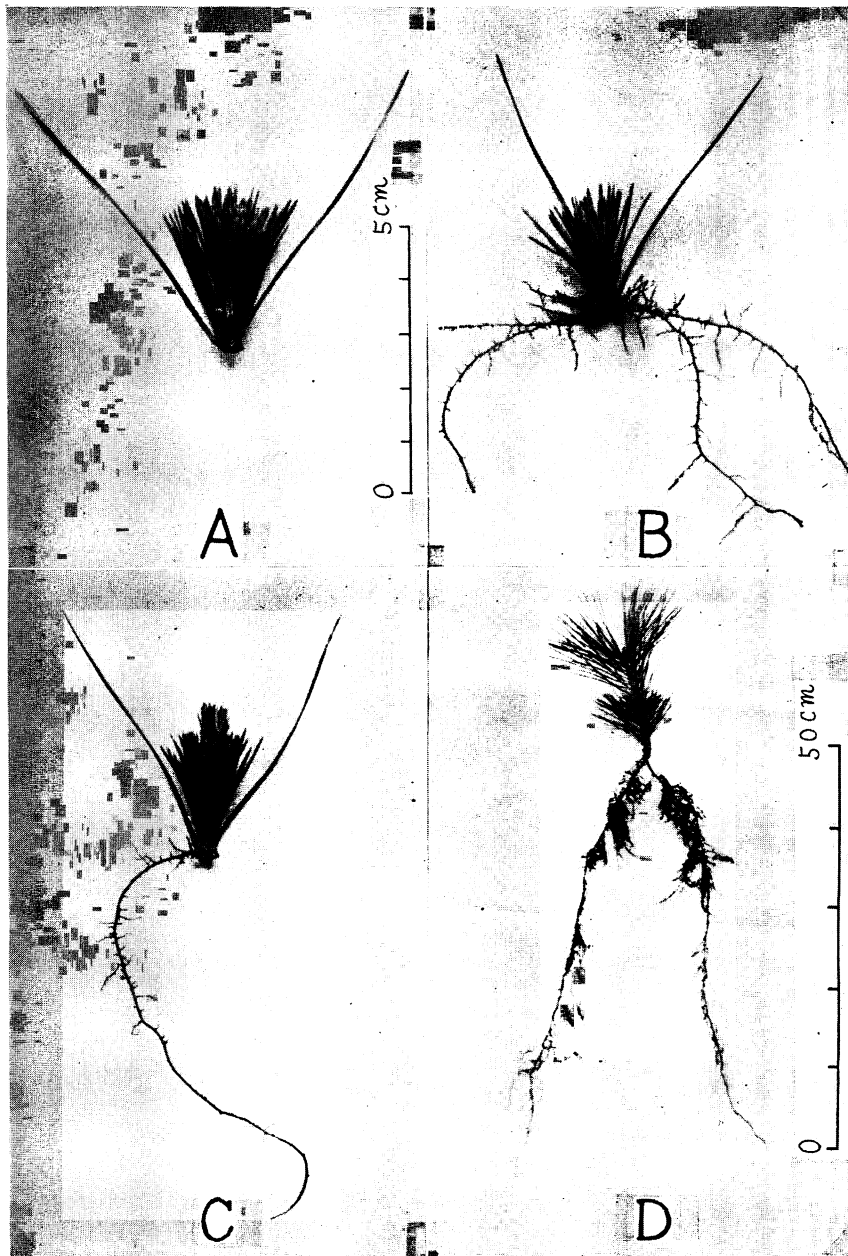
#### 1) Materials and methods

In April and August of 1957 new growth leaders of a 12-year-old semi-mature tree were cut at the bottom with shears for trimming operation. By this method latent buds on short shoots of leaf-bundles born in 1956 were developed. These pre-developed leaf-bundles were kept on this mother tree for about a half-year after bud formation, and in the following year (1958) the experiments were commenced on 4th March. At first, each pre-developed leaf-bundle was separated from the branches and cut with a razor at the bottom of the short shoot (Plate 1.A). The cut surface was treated with IBA in talc powder; 10 mg/g. Only the talc powder was used for the control in this experiment. The cuttings were put in the shadeless greenhouse and watered with tap water once a day. Red soil (tuff origin) collected at Kamigamo Experimental Site of Kyoto University Forests was compared with Kanuma soil (a weathered pumice) as a potting medium.

#### 2) Experimental results

After five months of treatment the occurrence of roots was recorded on 4th August. The results are given in Plate 1.B and C and Table 1. Data on the number of roots formed are included in Table 2.

The leaf-bundles responded considerably to treatment with IBA in talc powder compared with control. The talc controls showed no rooting response. As for potting media, red soil produced better rooting results than Kanuma soil. In a word, the treatments with IBA on red soil bed induced the best rooting result. When rooted cuttings were removed from the bed to the nursery made from surface soil of Kantô loam, the initial roots developed into long, heavy main roots and the cuttings grew to good upright trees (Plate 1.D). Therefore, the pre-developed leaf-bundles prepared from a 12-year-old tree of black pine may be considered to have practical use in the field.



12年生クロマツの啓発された短枝をつかつたさし木の発根と成長の状況

- A) 使用されたサシホ B) 5カ月後の発根状況 C) 同 左  
D) 黒色土に移植後1年の成長状況

Rooting and growth type of pre-developed leaf-bundles from 12-year-old black pine  
A) The pre-developed leaf-bundle for cutting material B) A rooted leaf-bundle has five roots C) A rooted leaf-bundle has one root D) A rooted leaf-bundle with two initial roots, one year after transplanted from the cutting bed. It shows two long main roots and numerous lateral roots.