

マツ類のサシキについて*

— 綜合抄録 —

Ryookiti TODA: On the Cuttings of Pines.—A Review.

戸 田 良 吉¹⁾

目 次

まえがき	62
おおわけ 1. はじめに —— なぜサシキをするか	62
おおわけ 2. 研究の流れ —— だれがどんな仕事をしたか	64
おおわけ 3. サシキがねづくためのいろいろの条件	66
こわけ 1. 親木について	66
A. 親木のトシ	66
B. 親木のソレゾレ性 (個性)	67
こわけ 2. サシホのとり方	68
A. ホをとる時期	68
B. ホをとる場所	70
C. ハタバザシ	71
D. ホヅクリ	71
こわけ 3. サシホの処理	72
A. ヤニをぬく	72
B. ホルモン処理	73
C. 砂糖そのほかの処理	75
D. 親木に対する処理	76
こわけ 4. サシ床と手入	77
A. サシ床の場所	77
B. 床土	77
C. サシ床の温度	78
D. 水やり	78
E. ヒヨケと風ヨケ	79
おおわけ 4. サシホのネヅキとサシキ苗の育ち	79
A. 根はどこでかたちづくられるか	79
B. ネダシまでの日数	80
C. ねづいたサシキ苗の育ち	81
おおわけ 5. むすび —— これからのみとおし	82
文 献	83

* 宮崎分場業績第2号

1) 熊本支場宮崎分場育種研究室長

ま え が き

この総合抄録は書き手がマツのサシキについて仕事をやつてゆく間にあつめた文献を整理したもので、はじめ 1950 年の 1 月にひとまずとりまとめ、そのあらましはその年の林業試験場青森支場研究発表会で発表し、その記録 13~15 ページに収められた。このときの整理の仕方が気に入らなかつたのでひまをみては書き直していたのだが、他の仕事にとりまぎれて今に至つたものである。1949 年までのマツのサシキに関する文献は大體逃がさなかつたつもりだが、その後の分は、特に外国のもので落ちたものがあるかもしれない。外国文献の中には原文を見ることができなかつたものもあつて、それについては他の人の引用や抄録によつてその内容を取りあつた。それらは文献目録の番号に * 印をつけ、また孫引きのもとを書きそえておいた。全体としてもまちがいやあるいは読み落しがあるかもしれないとおそれるが、とりわけこの孫引きの分にはあやまりがあるおそれが大きい。

この仕事をまとめるにあつて、この問題を書き手にやらせ御指導下さつた東京大学の中村賢太郎教授、その別刷を送つて下さつた多くの外国の研究者の方々に、心からの感謝をささげる。また、東京大学農学部造林学教室の助手佐藤清左衛門さんには、文献をあつめるについていろいろと御迷惑をおかけした。あつく御礼を申上げる。

おおわけ 1. はじめに

——なぜサシキをするか？

マツ類(*Pinus* 属)はサシキができないものとして昔からよく知られている。しかも、タネのミノリは、ヤマの木の中まではよい方だし、苗をしたてるのもたやすいので、これまでもつばらミショウでふやされてきた。いや、むしろわざわざ苗をしたてなくても、自然におちたタネがめばえて立派なヤマになるのが普通なのだ。だから、マツのサシキなどは、ただ物好きがやつてみるだけの、くだらないいたずらだとも考えられるだろう。

しかしサシキというふやし方には、ミショウではマネのできない良さがある。つまり、親木のもつているよい性質が、それが親木の持つてうまれた性質である限り、そつくりそのまま苗木につたわることだ。ことわざに、“親に似ぬ子は鬼子”というが、ミショウでは、このオニゴがしばしばあらわれる。場合によつては、苗木のほとんどがオニゴになることさえある³⁴⁾。ミショウでオニゴがでないようにするためには、イネやムギでさえも 10 年ぐらいかかる。ヤマの木が、速くみて 1 代に 10 年かかるとしても、100 年ぐらいたたないといけないわけだ。だから、よい木を速くふやすためには、サシキでなければ間に合わない。

では、そうまでしてふやしたいというのはどんな木なのか？ むつかしいサシキを無理にでもやろうというのには、どんなわけがあるのか？ これまで書かれたものなどから、そのいく

つかをひろつてみよう。

A. 育ちのはいいものを作る： 林業試験場ではいま育ちの速いマツを作りだそうとしている。これは、ニホンのヤマに木がへつてきたので、速く育つものを作らなければならないことと、マツがパルプの原料として使われやすいことから起つている。

この品種改良のしごととは、ヤマから、そのまわりの木にくらべていちじるしく大きい木をえらびだすことによつておこなわれるが、それらの木がもともと良く育つ性質のものか、その場所の条件がよいためにそだつたのかはわからない。サシキができるならば、サシキ苗をそだててみて育ちが速いかどうかを知ることができ、かんたんによい品種(クローン)をひろめることができる。だが、それができないために、えらばれた木のあいだでカケアソセをおこない、よい苗を出す組合せを見出すやりかたをとつている。この方法では、よい性質の親木の中にもつかえないものが沢山で、手数もかかり、仕事の能率がかなりおちる。

B. 病気に強いものを作る： アメリカのストローブマツ (*Pinus Strobus*, white pine) には、blister rust というサビ病があつて、そのためヤマがひどくあらされた。ところが、たくさん木のなかには、ストローブマツであつてもこの病気にかからないものがあることが知られた。この性質が子供につたわつてくれるならば、さすがの blister rust も林業にとつてこわいものではなくなるのだが、ミシヨウ苗ではそれがうまくゆかない。つまり、病気にかからない親木からとつたタネをまいても、できる苗のおおくはやはり病気にかかり、つよい苗がでる歩合は、普通のタネから仕立てる場合とすこしもちがわないのだ。ツギキ苗ならば親木のとおりにつよいことがすでにわかっている³⁰⁾³⁴⁾。ツギキで山出苗をまかなうことはできないから、どうしてもサシキがのぞまれる。

C. ヤニカキマツの品種改良： やはりアメリカのフロリダ(Florida)あたりでは、カリブマツ (*Pinus caribaea*, slash pine), ダイオウマツ (*Pinus palustris*, long leaf pine) からマツヤニをさかんとつている。ところで、これらの木を1本1本しらべてみると、マツヤニのでる分量にかなりのひらきがあることが知られた。もちろん、土地がよいことや、木の育ちがよいために、それにともなつてヤニもたくさん出るとみられるものもおおいが、たくさんの中には、どうしても説明のつけようがなく、しかもまわりの木の2~2.5倍のヤニを出すような木がいくつかある。してみると、それはその木のもちまへの性質と思うよりしかたがない。だからその木を親にしてサシキ苗をふやせば、ヤニカキマツのよい品種(クローン)ができあがるだろう¹³⁾¹⁵⁾³³⁾。

D. ニシキマツのボンサイ： 林業からはすこし離れるが、ボンサイとしてよろこばれるニシキマツ (*Pinus Thunbergii* var. *aspera*¹⁾) は、はじめはすべて山取りのもの、すなわち

1) ニシキマツはふつうクロマツ(*P. Thunbergii*)のカワリモノだが、アカマツ(*P. densiflora*)のカワリモノにもある。var. *aspera* MAYR という学名はアカマツのカワリモノにあたえられたものだが、ここでは上のように使つてゆく。

ミシヨウだつた。だが、よいものがだんだんみつからなくなつてきたので、しだいにツギキでふやされるようになってきた²³⁾。しかし、ツギキによるとツギメがめだつてボンサイとしては面白くない。そこで、自分のネの上にたつものがのぞまれ、ウバツギザシ (Nurse-grafting) やサシキでふやされるようになってきた¹⁰⁾⁴⁴⁾。

そのほかいろいろのものがあるが、つまりは、何かの意味でわれわれにとつてのぞましい木を見出し、その性質をそつくりうけつぐ苗木を作つてふやすために試みられていることがわかる。

ヤマの木の品種改良にとつて、これこそが最もてばやく、またもつとも危気のない方法なのだから、マツについてもサシキがのぞまれるのもふしぎではない。

だが、いままでのところでは、おおくの研究者の努力にもかかわらず、まだマツのサシキは使いものになつていない。マツの山出苗をサシキでしたてることのできる日がすこしも早くくるように、とりわけ、ニホンのアカマツ、クロマツでのその研究が進むように、これまでに知られたことがらをまとめてみる。

おおわけ 2. 研究の流れ

——だれがどんな仕事をしたか？

マツ類のサシキがねづくことを書いたのは BEISNER³⁾ がいちばんはじめだろう (1891)。彼はネダシがおこることを認めたが、はなはだしく永くかかるから苗つくりの方法としては適当でないとのべている。

実験のデータとしてはロシヤの KURDIANI²⁶⁾ がいちばん古いようだ (1908)。オオシユウアカマツ (*Pinus silvestris*, scotch pine) をつかつて、4%がねづき、カルスを作つたものもつと多かつた。

そののち、イギリスの BALFOUR¹⁾ は 1913 年に、オーストリアマツ (*Pinus austriaca*) のサシキがねづいたことをかいている。

1929 年には、親木のトシによつてサシキのつき易さがかわることをみた GARDNER¹⁹⁾ の大事な研究が発表され、リンゴなど、ねづき難いおおくの種類とつしよに、マツ類もいくつか材料としてとりあげられ、ごく若い親木を使えばねづくことが知られた。

はじめてサシキ苗でヤマをしたてたのは、ニュウジランドの FIELD¹⁸⁾ だ。彼は、インシグニスマツ (*Pinus radiata*, monterey pine) の 1 年 7 月苗の枝をかきとつて畑ザシを行い、95%以上のネヅキを得た。この苗はのちにヤマに植えられ、その後の育ちは BEIRCH⁴⁾ によつて報告されている。

サシホを植物ホルモンであつかえばネダシがよくなることは、いまではひろく知られたことだが、このことがわかつてからは、マツ類のサシキをこころみる人もいぢるしくふえた。い

ちいちそれをのべてゆくのもわずらわしいから、第1表にまとめて示すことにする。ニホンでマツのサシキがねづくことを書いたものは、大平洋戦争の前には、谷口⁴⁾のニシキマツ (*P. Thunbergii* var. *aspera*) だけのような。

第1表 ホルモン処理が行われるようになってから発表されたマツのサシキ

発表の年	研 究 者	国	マ ツ の 種 類	文献の番号
1938	KOMISSAROV	ロ シ ヤ	<i>P. silvestris</i> ¹	24
	MIROV	ア メ リ カ	<i>P. Strobis</i>	30
	KOMISSAROV	ロ シ ヤ	<i>P. silvestris</i>	25
1939	JACOBS	オオストラリア	<i>P. radiata</i>	23
	THIMANNとDELISLE	ア メ リ カ	<i>P. Strobis</i>	45
	DELISLE	ア メ リ カ	<i>P. Strobis</i> ²	6
1940	DORAN たち	ア メ リ カ	<i>P. Strobis</i>	12
	MAXON たち	ア メ リ カ	<i>P. Mugo</i> var. <i>Mughus</i>	28
	SNOW	ア メ リ カ	<i>P. Strobis</i>	38
	DEUBER	ア メ リ カ	<i>P. Strobis</i> , <i>P. resinosa</i> , <i>P. bungeana</i> , <i>P. densiflora</i>	8
1941	SNOW	ア メ リ カ	<i>P. Strobis</i> ¹	39
1942	DELISLE	ア メ リ カ	<i>P. Strobis</i> ²	7
	DEUBER	ア メ リ カ	<i>P. Strobis</i> , <i>P. monticola</i> ³ , <i>P. parviflora</i> ^{1,3} , <i>P. flexilis</i> ^{1,3} , <i>P. koraiensis</i> ^{1,3} , <i>P. peuce</i> ^{1,3} , <i>P. Cembra</i> ³ , <i>P. Lambertiana</i> ^{1,3} .	9
	FARRAR と GRACE	カ ナ ダ	<i>P. Strobis</i>	17
	MITCHELL たち	ア メ リ カ	<i>P. caribaea</i>	33
	SHERRY	南 ア フ リ カ	<i>P. radiata</i> ³	37
	THIMANNとDELISLE	ア メ リ カ	<i>P. Strobis</i> ³	46
	TIFFANY	ア メ リ カ	<i>P. Mugo</i> var. <i>Mughus</i>	49
1944	MIROV	ア メ リ カ	<i>P. ponderosa</i> , <i>P. Strobis</i> , <i>P. radiata</i> , <i>P. attenuata</i> × <i>P. radiata</i> , <i>P. sabiniana</i> , <i>P. Lambertiana</i> , <i>P. echinata</i> , <i>P. echinata</i> × <i>P. taeda</i> , <i>P. caribaea</i>	32
1945	DORMAN	ア メ リ カ	<i>P. caribaea</i>	13
1946	DORAN	ア メ リ カ	<i>P. Strobis</i>	11
1947	DORMAN	ア メ リ カ	<i>P. palustris</i>	14
1948	TODA と SATOO	ニ ホ ン	<i>P. densiflora</i> ^{3,4} , <i>P. Thunbergii</i> var. [Modoomatu] ^{3,5}	54
	TODA	ニ ホ ン	<i>P. densiflora</i> ⁶ , <i>P. Thunbergii</i> var. [Modoomatu] ^{5,6}	50
1949	DUFFIELD と LIDDICOET	ア メ リ カ	<i>P. attenuata</i> × <i>P. radiata</i> (<i>F</i> ₂)	16
1950	THOMAS と RIKER	ア メ リ カ	<i>P. Strobis</i>	47
1951	高 原	ニ ホ ン	<i>P. densiflora</i>	41
1952	千 葉	ニ ホ ン	<i>P. densiflora</i> ³	48
	TODA	ニ ホ ン	<i>P. densiflora</i>	53

1. ねづいたものはなかつた。
2. ホルモン処理によるサシホの組織の変りかたをみた。
3. ホルモンを使わない。
4. メバエのサシキで根がどこから出てくるかをみた。
5. モドウマツの学名を、アイグロマツとして *P. densiflora* × *P. Thunbergii* としているが、まちがいのように思われる。クロマツの林業上の品種というほどの意味で上のようにしておく。
6. ハタバザシ。

そのほか、ニシキマツをふやすのに、ウバツギザシ (Nurse-grafting: サシホがねづくまで、ほかの苗木にツギキして養つておく方法) がおこなわれているという土井¹⁰⁾の報告や、ふせ込んであつたツギキ苗のツギホからネが出たという田中⁴³⁾の発表、今雪²²⁾がかきとめたトリキの方法なども、サシキに関係のあるものとして見逃すことはできない。

さらにまた、自然のトリキ (伏条) についてしらべてみると、MAYR²¹⁾は、ほかのいろいろの針葉樹とならべてマツのトリキが根をだすのに永くかかるとのべているが、実際の例は示していない。高い山のハイマツ類ではネダシがしばしば起つていそうなものだが、モンタナマツ (*Pinus montana*) のことを書いた Schröter³⁶⁾も枝からネをおろしたのを見ていないようだ。ニホンのハイマツ (*Pinus pumila*) については、たしかに根をおろしたものがかなり見られるが、書いたものは武田⁴²⁾が簡単に、根をおろしたものとだけべているだけで、くわしいようすはのべられていない。なお佐藤³⁵⁾は、アカマツの或る普通でない木でベタマツとよばれるものが、まがつたミキの地についたところから根をおろしているのを書きとめている。

このように、マツ類の自然トリキは大変にすくない^{21) 5)}もののようで、はつきりこの問題について書かれた文献はただふたつ、LUTZ²⁷⁾のと平野²⁰⁾のがあるにすぎない。LUTZ のものは、ストロブマツ (*P. Strobus*) のトリキが、たまたま1本みつかつたという報告で、平野のものは、ゴヨウマツ (*Pinus pentaphylla*) にかなりトリキとなる性質があることをのべている。

そのほかには、クキからのネダシは VAARTAJA⁵⁵⁾によつて報告されたものがあるだけのようだ。これは、オオシユウアカマツ (*P. silvestris*) のわかい木のミキのネモトから根が出たというもので、おそらくキズがもとになっているのだろうという。

おおわけ 3. サシキがねづくためのいろいろの条件

こわけ 1. 親木について

A. 親木のトシ: サシキがねづくかどうかは、いまのところ、親木が若いかとしとつていくかで、ほぼきまつてしまう。第2表は GARDNER¹⁹⁾がしらべたものだが、1年苗からとつたサシホならすいぶんよくつくのに、2年、3年とひどく悪くなることがわかる。

第2表 親木のトシによるネヅキ
歩合の違い (GARDNER)

マツの種類	親木のトシ		
	1年	2年	3年
<i>P. silvestris</i>	77%	8%	0%
<i>P. Strobus</i>	98	51	12
<i>P. resinosa</i>	62	3	7
<i>P. taeda</i>	46	6	0

そののちの研究者もすべてトシの問題には注意をはらつている。

では、どのくらい若ければサシキでふやせるか? これはマツの種類によつても違い、また、後にのべるいろいろの条件によつても変る。これまでデータのでているものについて、これを表3にまとめてみよう。

第3表 ネヅキと親木のトシの関係

マツの種類	処理なしで 20%以上	処理して 20%以上	ねづいた内 最も古い木	文献の番号
<i>P. Strobilus</i>	6年	29年	61年	9
	—	ca.30	—	12
	1	3	65	45
	—	3	80	46
	10~15	—	—	17
	20~30	—	—	11
<i>P. radiata</i>	5	9	—	23
	8	—	—	37
<i>P. Cembra</i>	12	—	—	9
<i>P. silvestris</i>	0	25	—	25
<i>P. densiflora</i>	2	—	7	50

第3表にあらわれていないものでもトシの関係がしらべられていることがおおく、たとえば、カリブマツ (*P. caribaea*) は親木がごく若ければ 90 %いじようねづくのに、マツヤニがとれるほどの木ではいちじるしく悪く³³⁾、またオオシユウアカマツ (*P. silvestris*) はホルモン処理により 3年苗ならば 70 %ねづくのに 25年では 30 %にしかならない²⁵⁾。

JACOBS³³⁾はオバナがつきはじめるとネヅキがいちじるしく落ちるとのべている(*P. radiata*) が、これがはたして関係があるのかどうかは疑わしい。アカマツ (*P. densiflora*) は3年目からいちじるしくネヅキが落ちる⁵⁰⁾が、このトシでは普通オバナはまだついていない。ほかの種類でもそのようなことはまだ報告されていない。DEUBER³⁾によれば、アカマツ (*P. densiflora*) では、メバナをつけた枝はかえつてねづき易いという。

また、ここにいう「トシ」は、ミシヨウ苗のトシで、サシキ苗¹¹⁾やツギキ苗¹⁶⁾では、形は小さくとも「若い」といえないことに注意しなければならない。つまり、サシキやツギキによつてわかぐえらせることは、いままでのところ、できていないし、また、イケガキとして刈込んであつたもの (*P. Strobilus*) も、同じトシの普通の木よりかえつて悪かつたという⁹⁾。

B. 親木のソレゾレ性 (個性性): 第3表のストロブマツ (*P. Strobilus*) のところを見ると、ひどくまちまちな結果がでていること、また 60~80年というとしとつた木からも、とにかくいくらかのネヅキが得られていることにきづく。さらに、DORAN¹¹⁾によれば、20~30年のストロブマツ (*P. Strobilus*) で、或る木からのホはホルモン処理をしてもまつたくつかないのに、ほかの木からホをとると 20 %ぐらいにはホルモンなしでもねづいている。ホルモン処理のやり方にもあとで述べるようにいろいろあるが、どれかひとつのやり方がきく木は、ほかのヤリカタによつてもよくねづく。つまり、サシキのねづき易さは親木のそれぞれによつて違い、また、ホルモンのきき易さにも親木のソレゾレ性がみとめられる。DEUBER^{3) 9)}もまた、おなじストロブマツ (*P. Strobilus*) で、おなじようなことをみとめている。

このソレゾレ性は、大きな木だけでなく、はなはだ若い親木にもあらわれるもので、モドウ

マツ (*P. Thunbergii* var. [Modoomatu]) の 2 年苗からハタバをとつてさしてみると、100% ねづくものもあれば 1 本もつかないものもある。アカマツ (*P. densiflora*) の 3 年苗でも、ソレゾレ性はやはりあきらかに見られる⁵⁰⁾。

このソレゾレ性は親木のもちまえのもの (遺伝性) なのだろうか、それとも、そのときかぎりの何かの影響によるものだろうか？

SNOW³³⁾, DEUBER⁸⁾ 9), DORAN¹¹⁾ はこれをもちまえのもの (clonal variation) とかんがえ、ただわずかに、勢のよいものよりも、ややおさえつけられた木にねづき易いものが多いことから、いくらかの疑いを残している。

しかし、或る時によい成績だつた親木からふたたびホをとると、こんどはさつぱりつかないこと⁹⁾ 47) や、またはんたいに、ねづかなかつた親木でも、くりかえしてみればつくことがあるのが知られていて、そのため、THOMAS と RIKER⁴⁷⁾ は、サシキのネヅキは遺伝性よりもそのときの親木の状態によつて決まるものではないか、とのべた。

このことは、ねづき易さが遺伝性によつてかつきりと決つてしまうものではなく、親木の内外の条件によつてかなり違うものであること、したがつて、いまはわからない何かをわれわれがつかむことによつて、思いのままにサシキをねづかせることができるだろうということを示すものといえる。また、サシホをとる前に処理をすることでネヅキがよくなる場合があること^{48) 53)} もこの考えをささえるものだろう。

だが、THOMAS と RIKER があつかつた親木 (150 クロウン) のなかに、“いつも決つてねづき易いもの” というのがなかつたからといつて、そのようなものが“ない” ということとはできない。いろいろのシユルイの木で、品種によつてねづき易さに違いがみとめられており、(例えばスギ、ブドウなど)、また DUFFIELD と LIDDICOET¹⁶⁾ のしらべたインシグ＝スマツとアテヌアータマツのアイノコ (*Pinus attenuradiata*) の場合からも、ソレゾレ性のいくらかは遺伝によつて決まつてくるものだと考えられる。

このアイノコの F₂ を親木とした場合にも、ねづき易さはたしかに 1 回目と 2 回目でかなり動いた。すなわち、遺伝だけで決つてしまうものでないということはあきらかにいえる。にもかかわらず、1 回目と 2 回目の関係を全体としてながめてみると、はじめのときによくねづいた親木は次のときにもよくつく傾きがみられ、遺伝性に目をつぶる訳にゆかないことがはつきりわかる。

こわけ 2. サシホのとり方

A. ホをとる時期： 1 年のうち、いつごろサシホをとればねづき易いか？ この問題についてはまちまちな結果がでていて、はつきりというわけに行かない。ここにはそれぞれをただ取次ぐだけにする。

なお、時期について考えるうえには、いうまでもないことだが、その研究がおこなわれた場

所に注意しなければならない。なぜなら、ニュージーランドやオーストラリアではニホンやアメリカでと夏冬が反対になるし、またフロリダとカナダでは冬の長さにはいちじるしい違いがあるからだ。

時期を、親木の育ちと考え合せてくぎるとすれば：

1. 春にのびはじめてから夏のはじめにのび終るまで、
2. 秋になつて育ちが終り冬ごもりにはいるまで、
3. 冬のはじめ、
4. 冬の後半分、芽がうごきはじめるまで、

とすることができよう。

1 番目の時期がよいという結果はどこからも出ていない。反対に、この時期が悪いという報告は、いくつか見られる。

すなわち、ストローブマツ (*P. Strobus*) では、年のうちいちばん悪いのが4月から7月のはじめまでといわれ (DORAN¹¹⁾, アメリカの Massachusetts で), カリブマツ (*P. caribaea*) でも、冬から 15 日おきにさしつけたもののうち、6 月 20 日にさしたものがはじめてねづいたという (MITCHELL など³³⁾, アメリカの Florida で)。THOMAS と RIKER⁴⁷⁾も、3 月から7月のあいだのネヅキがいちじるしく悪い (よいときの 65~80 %に比べて 2~4 %, 処理しても 5~18 %) ことをみとめた (*P. Strobus* アメリカの Wisconsin で)。

このように、新芽ののびているときは、だいたいわるいといつてもさしつかえないようだが、このノビがとまつたすぐあと、わずかな時期がとりわけよいという報告が、ただひとつある。ロシアの KOMISSAROV²⁵⁾が Leningrad でおこなつたオオシユウアカマツ (*P. silvestris*) での成績では、新芽がのびてまだよくかたまらない時期、7 月 5~12 日にさしたもののだけがねづき、6 月 20 日、あるいは 7 月 20 日にさしたものは全くつかなくつたという。

2 番目の時期、すなわち、ノビが終つてから冬ごもりにはいるまでがよいという結果はいくつか見られる。FARRAR と GRACE¹⁷⁾は7月のなかばから10月のおわりまでをしらべ、8月のなかばからおわりまでがよいとのべ (*P. Strobus*, カナダの Ottawa で), THOMAS と RIKER⁴⁷⁾も7月のなかばから9月のなかばまでがよい (*P. Strobus*, Wisconsin で) ことをみた。そののちのネヅキのおとろえを、THOMAS と RIKER は、温度がさがるためにカルスがでにくくなるのだらうと考えている。そのほか、SNOW³³⁾のストローブマツ (*P. Strobus*) も8月のはじめにとつたものがよくねづき、ニシキマツ (*P. Thunbergii* var. *aspera*) も、谷口⁴⁴⁾によれば、秋の10月のほうが春よりもよいらしいという。

3 バンメの時期、冬のはじめがよいというのは、いまのところみあたらない。DEUBER⁸⁾は、1~3月に比べて11~12月が悪いのを見て、エチレンクロロヒドリン (ethylene chlorohydrin) やチオウレア (thiourea) など、眠り破りのクスリを使つたみた⁹⁾が、キキメは見ら

れなかつた (*P. Strobilus*, アメリカの Connecticut で)。

4 番目の時期、冬のおわりから春のはじめにかけてがよいというのは、上にのべた DEUBER のほか、DORAN¹¹⁾ (*P. Strobilus*, Connecticut で) も同じで、FIELD¹⁸⁾ ははつきりこの時期がよいとはいっていないがニュージーランドの冬のなかごろ 7 月にイングニスマツ (*P. radiata*) をさし、オーストラリアの JACOBS²³⁾ も同じマツを同じところからさしはじめている。アカマツ (*P. densiflora*) では、時期をくらべたものはないが、高原⁴¹⁾ は 3 月 22~23 日にさしつけ、TODA⁵⁰⁾ は 4 月のなかばにさしている。この、あとの場合、新芽はもう動きはじめていたのだが、ハタバザシであることも考えに入れて、1 番はじめの時期と見るよりも、4 番目の時期のおわりとみなしておくほうがよいと考えられる。

まとめていえば、サシキによい時期は、1~3 月の春ザシと、8~9 月の秋ザシの 2 回で、そのどちらがよいかは、たやすくはいいきれない。おそらくいろいろの条件とからみあっているのだろうが、ここにも親木のソレゾレ性がはたらいているのではないかとおもわれるふしがある。すなわち、JACOBS²³⁾ がイングニスマツ (*P. radiata*) でのでべている、芽がはやくのびはじめるものは早くささなければならない、ということに、もうすこし注意をはらう必要があるだろう。KOMISSAROV²⁵⁾ がおこなつたワカエダザシも、もう少しためされてよい方法と考えられる。

B. ホをとる場所： サシホのねづき易さは、こわけ 1 で見たように、トシや環境で変る。これら、ねづき易さを決めてくる条件は、親木のいろいろの部分に対して、おなじようにはたらくものではないらしく、そのためか、サシホを親木のどこからとるかによつて、ネヅキ歩合がかなり違ふようだ。

これまでにしらべられたのは、ストロブマツ (*P. Strobilus*) がおもで、DORAN など¹²⁾ が上の方からとつたサシホはまったくねづかなかつたのに、下枝からののは、ホルモン処理によつて 70% もねづいた。同じようなことは SNOW³³⁾、THOMAS と RIKER⁴⁷⁾ によつても見られ、また THIMANN と DELIELE⁴⁵⁾、DEUBER¹¹⁾ によつても、わかい親木についてしらべられた。DEUBER の実験によれば、モトミキのシンはヨコエダに、エダのシンはさらにそれからわかれたワキエダに劣り、また、同じワキエダでは先の方が元の方より悪いという。だが、KOMISSAROV²⁵⁾ のオオシユウアカマツ (*P. silvestris*) では、全く反対の結果が出ている。

このような、親木の部分による違いがどんな原因によつて起つているのかは、まだほとんどわかつていない。おそらくは、このひとつのことに、いろいろのことがら関係しあつているものと思われるが、DORAN¹¹⁾ は光の関係が大きくはたらいているものと見ている。まえにのべたように、勢よく育つてゐる木よりもややおさえつけられている木の方が、親木としてよくねづくことが多い^{9) 11)} ことが知られ、また、センブラマツ (*Pinus Cembra*) では、ヒナタエダよりもヒカゲエダの方がよくねづいた (10% にたいして 30%) 実験もある⁹⁾ から、この考

えはおそらくたしきいのではないかとおもわれる。しかし、この考えをたしかめようとして、木の北側からと南側からとサシホをとつてくらべた実験では、いくらか北側の方がよいでもあつたが、はつきりとしたことはわからなかつた¹¹⁾(第5表)。THOMAS と RIKER⁴⁷⁾ の調べでも、これをうらづける結果はでていない。

そのほかの種類についてはあまり調べられていない。アカマツ (*P. densiflora*) の3年苗で、モトミキとワキエダからそれぞれハタバをとつてくらべた TODA⁵⁰⁾の実験では、はつきりした違いは出なかつた。MIROV³²⁾の調べによれば、ボンデローサマツ (*P. ponderosa*) でもストローブマツ (*P. Strobilus*) と同じ傾きがみとめられるという。オーストラリアのJACOBS³³⁾は、実際の苗作りとしてインシグニスマツのサシツケを行つているが、ヨコエダの一番先のクルマエダについている小エダ、すなわち3回目のワキエダをあつめるのが、いちばん仕事もはかどり、またネヅキもよいとのべている。

C. ハタバザシ： 書き手はまえに、アカマツ (*P. densiflora*) とモドウマツ (*P. Thunbergii* var. [Modoomatu]) のハタバザシについて報告した⁵⁰⁾。これは、ずつとまえに渡辺豊治という人がクロマツ (*P. Thunbergii*) のハタバから根を出させたことがあるという話を佐藤敬二教授からきき、苗作りの方法として使えるだろうと考えておこなつた仕事だつた。そして、根が出るということだけでいえば、たしかにいくつかのネヅキを得たので、望みの多い方法として報告したのだが、しかし、その後の様子をみると、なかなかそうはいえないことがあきらかになつた。

すなわち、マツのハタバはすなわちツマリエダ(短枝)に葉があつまつてついているもので、しばしばノビエダ(長枝)にかわることもあるのだから、根さえ出れば芽がのびてくるほうは心配しないでもよいと考えていた。そして、ねづいたハタバのうちの幾本かは実際に芽をのばしてナエになつたが、おおくのものはそのまま枯れてしまつた。とりわけ、根が出ただけで全く芽が発達しなうちに冬になると、そのハタバはもう芽をのばすことができないらしく、さしつけた年のうちにある程度芽がそだつたものだけが苗になることができた。また、親木が3年よりもとつておれば、いままでのところ芽をのばしたものがない。芽ののび易さにもソレソレ性があるらしく、アカマツ (*P. densiflora*) の2年苗6本を親木としたハタバのうち、すばぬけて芽の立ちのよい親木があり、またとりわけ悪い親木もあるのがみられた(未発表)。

そのほかのマツでは、インシグニスマツ (*P. radiata*)³³⁾、ストローブマツ (*P. Strobilus*)⁶⁾で、ハタバのネヅキが報告されている。これらのネウチについて、JACOBS³³⁾は、エダザシがうまくゆくからハタバについては研究をすすめる必要はないとのべ、THIMANN と DELISLE⁴⁶⁾は、ねづいても枯れるから実際の役には立たないとのべている。

D. ホヅクリ： サシホにするエダのトシについては、DORAN¹¹⁾は2年エダより1年エダのほうがよいことをたしかめ、そのほかの人もおおくは1年エダを使つている。DEUBER⁹⁾は1

年エダを、木からもぎとつてカカトをつけたもの、カミソリでネモトから切り取つたもの、にわけてくらべ、カカトのあるほうがよいとのべている（このふたつ *P. Strobilus*）が、JACOBS²³⁾によれば違いはみとめられないという（*P. radiata*）。ただし、JACOBS は枝を親木からもぎかけて、カルスを作らせてから切り離してさすとネヅキがよいとのべている。

サシホの長さについては、どのくらいがよいというはつきりした答はでない。ストロブマツ (*P. Strobilus*) で、THIMANN と DELISLE⁴⁵⁾ は 1 年エダの全部をそのままつかい、FARRAR と GRACE¹⁷⁾ は 5~10cm とした。KOMISSAROV²⁵⁾ はオオシユウアカマツ (*P. silvestris*) で 7~9cm、谷口⁴⁴⁾ はニシキマツ (*P. Thunbergii* var *aspera*) で 0.8~1 寸 (2~3 cm) に、きりそろえている。JACOBS²³⁾ は、7 インチ (およそ 17cm) より長い枝は、7 インチまで切り縮めてさしつけた (*P. radiata*)。このとき切りすてられる元の方の部分も、さしつければよく根を出し、また、あたらしく芽をふいて苗になるという。

切口をどう切るか、についてしらべたのは、JACOBS²³⁾ がおもだ。小刀で 45° に切つたもの、V 字なりにけずつたもの、ナタで水平に切つたものの間には、ネヅキのちがいはみとめられない。だから、手間のかからないように、よく切れるナタを使つて、1 束ずつたたききるのがよいとのべている (*P. radiata*)。

THOMAS と RIKER⁴⁷⁾ は、根が切口のすぐそばから出るのを見て、切口のひろさをふやすために 1 インチ (およそ 2.5 cm) の長さにそぎ目をつけた。この処理により、ネヅキは 4% から 17% にあがつたが、それとともに枯れもふえたので、もつと弱い処理でなければならないとのべている (*P. Strobilus*)。

高原⁴¹⁾ はホヅクリを水の中で行つてゐるが、効めがあるのかどうかはあきらかでない (*P. densiflora*)。

サシホについてゐる葉をどうするか、も問題になる。谷口⁴⁴⁾ は、ネモトの葉をむしりとつてゐる (*P. Thunbergii* var. *aspera*) が、普通にはこれはよくないらしい。SNOW³⁹⁾ はいろいろの程度に葉をきりのけてみたが、すべて枯れをふやすことになり、とりわけサシホの上のほうの葉を切り縮めたときには、みんな枯れてしまつた (*P. Strobilus*)。JACOBS²³⁾ も、葉をしごいたものはネヅキが悪く、また苗畑で霜柱によつてぬき上げられることが多いとのべている。ただし、ホルモン処理をするときには、葉をしごいたもののほうがキキメがあるという (*P. radiata*)。

こわけ 3. サシホの処理

A. ヤニをぬく： サシホの切口にヤニが固まりつき、これがネヅキを悪くすると考えられ、ヤニヌキをすることがある。MIROV³⁰⁾³²⁾ はストロブマツ (*P. Strobilus*) とボンデローサマツ (*P. ponderosa*) で、ネモトを湯に 2 時間ひたし、KOMISSAROV²⁵⁾ もオオシユウアカマツ (*P. silvestris*) で、水に 2~3 時間ひたした後、0.5~1mm 切りちぢめてさしつけた。し

かし、そのほかの人は別段そんなことをしていない。また、MIROV³²⁾がおこなつたヤニヌキをしたものがしないものよりよりよいかどうかについての調べでも、はつきり行つた方がよいという結果はでていない。

ヤニヌキをしらべたものではないが、JACOBS³³⁾は、イングニスマツ (*P. radiata*) のサシホを、片方は水にさし、片方は袋にいれてとつておき、その後に同じようにさしつけて比べたが、ネヅキにはかわりは認められなかつた。だが、THOMAS と RIKER⁴⁷⁾の調べでは、これもヤニヌキをしらべたものではないが、4年生のストロブマツ (*P. Strobos*) で、水に24時間ひたしたものは、すぐにさしつけたものの38%にたいして54%ねづいたという。

したがつて、この問題については、なおはつきりした実験を行つてみる必要があるとおもわれる。

B. ホルモン処理： ホルモン処理はいろいろの人によつておこなわれたが、その結果はまちまちになっている。

KOMISSAROV³⁴⁾はオオシユウアカマツ (*P. silvestris*) でインドール酪酸 (IA) の0.005~0.02%, 12~36時間の処理をおこなつて、まったく効めがなかつたことを報告したが、そののち³⁵⁾ほかの条件、すなわちホをとる時期やサンドコの温度などを変えることによつて、だいたい同じ処理がかなりよく効いたとのべている。とりわけ、IAの100 ppm、あるいはナフタレン酪酸 (NA) またはそのK塩の50~100 ppmで18~36時間あつかうのがよいという。

ストロブマツ (*P. Strobos*) については沢山のデータがある。まず、DORAN など¹²⁾はインドール酪酸 (IB) 200 ppm、5時間がよいことをみとめ、THIMANN と DELISLE⁴⁵⁾は、はつきりはしないが24時間処理ならばIAの200 ppmがよいようだとのべている。SNOW³⁸⁾は、まずIB (25 ppm) の水処理につづいてIBとNAをふくんだ粘土の粉を切口にまぶしつけ、いくらかよい成績を得たという。

しかし、いつぼうでは、おなじくストロブマツ (*P. Strobos*) についても、きかないという人もある。すなわち、DEUBER のふたつの報告のうち、はじめのほう⁸⁾では、いろいろの処理をこころみたが、はつきりきくとはいえないとのべ、FARRAR と GRACE¹⁷⁾も、タルクにまぜたIAのコナ処理 (10, 100, 1000 ppm) がきかなかつたとのべている。

DEUBER のあとの報告⁹⁾では、親木のわかいものにはきく (第4表) が、としとつたものでは、たまにはきくこともあつたがきまつた傾きはなく、処理なしでもねづき易い場合には割合によい成績が得られたという。この実験の中にはいろいろの方法の処理がこころみられているが、そのなかで、IBあるいはNAのアルコール溶液をツマヨウジにしみこませ、これをサシホのネモトの近くにつきさしておく方法があり、6年生の親木のときにはよくきいたとのべているのはおもしろい方法だ。

DORAN もまたそののち¹¹⁾かなりてびろくしらべているが、やはり効き易さにも親木のソレ

第4表 6年生のストロブマツ (*P. Strobus*) を親木として、140 日でしめきつたときのネヅキ歩合 (DEUBER³⁾)

サシホの型	クスリ	処 理 の 方 法	歩 合	
			処 理	くらべ
ヨコエダ・キリトリ	IB	タルクとまぜて、2 mg/gr	35%	25%
ヨコエダ・モギトリ	IB	タルクとまぜて、2 mg/gr	50	30
〃	NA	タルクとまぜて、2 mg/gr	45	30
〃	IB	水にとかして、10 mg/l, 3時間	60	30
〃	IB	水にとかして、10 mg/l, 圧力をかけて 10 分	55	30
〃	IB	水にとかして、10 mg/l, 圧力をかけて 20 分	35	30
〃	NA	水にとかして、10 mg/l, 3 時間	30	30
〃	IB	10mg/l を sucrose 1.5%と共に水にとかして3時間	35	50
〃	IB	10mg/l を sucrose 1.5 %と共に水にとかし圧力をかけて10分	25	45
〃	IB	ラノリンとまぜてネモトへ、4 mg/gr (paste)	0	30
〃	IB	ラノリンとまぜてネモトへ、0.2mg/ml (emulsion)	0	30
〃	IB	ラノリンとまぜて芽へ、0.2mg/ml (emulsion)		
〃	IB	ラノリンとまぜて芽とネモト両方へ、0.2mg/l (emulsion)	10	30
			5	30
エダのシン	IB	10mg/10ml のアルコール溶液をツマヨウジにしみこまぜてつきさす	55	5
〃	NA	上に同じ	85	5

IB.....インドール酪酸

NA.....ナフタレン酢酸

第5表 20~30 年の親木からのサシホのネヅキ歩合 (DORAN¹¹⁾)

処 理	ネ ヅ キ 歩 合					
	第1の親木		第2の親木		第3の親木	
	北 側	南 側	北 側	南 側	北 側	南 側
くらべ	22	9	0	0	10	0
IB 200 mg/l 5 時間	63	57	21	34	32	34
Hormodin No. 3	59	47	27	20	30	25
Fermate-Hormodin No. 3	—	—	44	26	—	—

ゾレ性があり、ホルモンなしでもねづき易いものにホルモンのキキメが大きいことをみている(第5表)。処理の方法としては、ミズ処理 (IB がよい) のあとでコナ処理をするのがよいという。いくらか事情はちがうが、THIMANN と DELISLE⁽⁴⁵⁾も、3日おきにミズ処理をくりかえして、歩止りがいくらかあがることを見た。しかし、TODA⁽⁵⁰⁾がモドウマツ (*P. Thunbergii* var. [Modoomatu]) のハタバザシでみたところでは、カルスができたのちに(サシツケから7週間)ミズ処理をくりかえしたのでは効めは少しもなかつた。

カリブマツ (*P. caribaea*)、ダイオウマツ (*P. palustris*) については、ホルモンだけの処理ではだめで、いろいろのものをまぜあわせた複雑な処理をおこなっている⁽¹⁴⁾⁽³³⁾。これについては後にふれる。

インシグニスマツ (*P. radiata*) では、JACOBS³³⁾によれば、ホルモンはネダシを早くし、根のつりあいをよくするというが、苗ののびはとりわけよくもならず、またネヅキ歩合もあがらないので処理をする必要はないという。

アカマツ (*P. densiflora*) とモドウマツ (*P. Thunbergii* var. [Modoomatu]) のハタバザンで、TODA⁵⁰⁾は濃いミズ溶液 (NA-K, 2~8 mg/cc) にちよつとひたすだけの処理をしているが、いくらかきくことも、かえつて悪いこともあり、また、親木が3年よりとしとつていてもともとネダシが悪い場合にはすべてキキメがはつきりしなかつた。そのうち、高原⁴¹⁾は5年生のアカマツ (*P. densiflora*) で、NA 10 mg/l, 24 時間、おなじく 100 mg/l, 6 時間の処理をおこない、10 mg で $\frac{2}{20}$, 100 mg で $\frac{1}{20}$ のネヅキを得、また、くらべのものよりカルスを作るものが多いことをみとめた。

ホルモン処理についてまとめていえば、クスリとしてはインドール酪酸 (IB) が多くつかわれ、10~200 mg/l のミズ溶液または 1~5 mg/gr 程度のコナ処理がよいようにおもわれる。このように、そのほか適当な方法でおこなえばたしかに効くことがあるが、そのほかのいろいろの条件によつて動かされることが多く、これならという処理の方法はないようにおもわれる。とりわけ、処理なしでもねづき易いときにききめが大きいということが目立つていて、サシホみずからのつき易さがもつとも大切なことをおもわせる。

C. 砂糖そのほかの処理： THIMANN と DELISLE⁴⁵⁾ はホルモンで 24 時間処理したのち、5% のショトウ (Sucrose) に 3 日間ひたし、ネヅキがふえて枯れが減ることを見た (*P. Strobilus*)。このときビタミン B₁ の処理をおこなつたが、これのキキメは見られなかつた。DORAN など¹³⁾ も、ホルモン処理の前に、2.5% のショトウ水に 20 時間ひたし、やはり枯れが減ることを見た。しかし DEUBER⁹⁾ や DORAN の後の研究では、砂糖がホルモンを助けるあるいはネダシにやくだつようなデータは出ていない。

窒素をおぎなうために DEUBER⁹⁾ がストロブマツ (*P. Strobilus*) でこころみた、硫酸アンモニウム、硝酸ナトリウム、尿素などの 0.1% ミズ溶液に 16 時間浸す処理では、ネダシには効き目がなかつたが、硝酸ナトリウムの場合生きている期間がのび、カルスがよくできたという。

これまでにこなわれている最も複雑な処理は、アメリカ Florida のヤニカキマツにたいするものだろう。すなわち、MITCHELL など³³⁾ はカリブマツ (*P. caribaea*) についていろいろの処理をおこなつたうち、

- i) Merk の traumatic acid.....50 ppm
- ビタミン B₁.....10 ppm
- 必要な無機養分全部
- ショトウ.....5 %

の溶液に 24 時間ひたしたのち、

Hormodin No. 2

の粉にまぶす。

ii) 上の traumatic acid のかわりに、

IB25 ppm

IA12 ppm

NA.....12 ppm

のまぜものをいれた方法

のふたつが最もよかつたという。

ダイオウマツ (*P. palustris*) について DORMAN¹⁴⁾がこころみた場合も、

traumatic acid.....15 ppm

sodium pentachlorophenate15 ppm (殺菌剤)

ビタミン B₁10 ppm

シヨトウ..... 5%

plant food.....0.4% { 無機養分, ビタミン, ホルモンを含む
売物のクスリ

のミズ溶液で処理をおこなつて、よい成績をおさめた。

上の DORMAN¹¹⁾の処方のうち、sodium pentachlorophenate は殺菌剤だが、DEUBER^{8) 9)}、SNOW³⁹⁾もサンキ失敗の原因として菌におかされることに目をつけている。DEUBER⁹⁾はその対策として、サン床を酢酸で酸性 (pH 4.0) にするか、サンホを昇汞または有機硫黄剤で消毒するのがよいと述べている。とりわけ有機硫黄剤は永くききめをたもつのでよいという。ethyl mercury iodide でサン床を消毒するのは薬害がひどい。

DORAN¹¹⁾も殺菌剤のききめをくらべ、feric bimethyl dithiocarbamate (商品名 Fermate) がよくきき、mono-basic potassium phosphate (0.5~1.0%), potassium ferricyanide (0.1~1.0%), manganous sulfate (0.5~1.0%) などの5時間処理では、それぞれきかなかつたり、害がみとめられたりしたという。Fermate はまた DUFFIELD と LEBBICOET¹⁶⁾によつてもつかわれている。

D. 親木に対する処理： サンホのネヅキヤホルモン処理のきき方が親木によつてかなりちがいが、それがかならずしも遺伝によるものばかりとは考えられないので、サンホをとる前に親木に処理してねづく力をたかめようということが考えられた。この方法はまだほんの試みが行われたばかりだが、KOMISSAROV²⁵⁾はオオシユウアカマツ (*P. silvestris*) で、千葉⁴⁸⁾はアカマツ (*P. densiflora*) で、枝を針金でしばることによつてよい成績をおさめ、TODA⁵³⁾は6年生のアカマツ (*P. densiflora*) の枝に赤いセロハンの袋をかぶせることにより、親木5本の内の2本でネヅキ歩合がいちじるしくふえたのを見た。この場合、実験の手ばかりから、効い

たのが光の色か、あるいはほかの条件かということとはわからないが、とにかくサシホをとる前の環境をかえることによつてネヅキをたかめることができることだけはあきらかになつた。ただし、この場合にもやはりねづかない親木があるので、すべてが環境の調節によつて解決できるかどうかはわからない。

こわけ 4. サシ床と手入

A. サシ床の場所: FIELD¹⁸⁾, JACOES²³⁾ はいきなり苗畑にさしつけているが、これはねづき易いイングニスマツ (*P. radiata*) ではじめてでできることとおもわれる。しかしそのほかにも苗畑にさしつける例がないわけではなく、千葉⁴³⁾のアカマツ (*P. densiflora*), SNOW³⁹⁾のストロブマツ (*P. Strobilus*), MITCHELL など³³⁾のカリブマツ (*P. caribaea*) などがある。

その他の多くの人は、温室^{9) 11) 12) 45)}, ガラス室^{14) 16) 33) 50)}か、簡単なフレーム^{17) 30) 32) 47)}を利用し、あるいは鉢の上にガラスをかぶせたり⁴¹⁾, あるいはヨシズ下で風のあたらないところに鉢を置いて⁴⁴⁾フレームに似た環境を与えている。

B. 床土: 苗畑にさしつけた FIELD¹³⁾, JACOES²³⁾ はもちろん畑土だが、畑土は普通にはよくない。これは、ちよつと考えると、畑土にはいろいろの菌類がいてそれがネダシをさまたげるのではないかと思われるが、DORAN¹¹⁾は畑土そのものが悪いことを見た。すなわち、砂に土をまぜたものは、あらかじめ蒸気で殺菌してもしなくても、砂+ピートのまぜものより悪いという。

しかし、菌類の関係はまだはつきりとはわからない。谷口⁴⁴⁾は砂をホウロクでいつてつかうのがコツだといひ、悪い菌類をころすのがよいのだらうとかがえてゐる。はんたいに、SNOW⁴⁰⁾は、いちどつかつた床土にまたさしつけたものがよくねづくというので、床土にまぎり込んだ葉などに菌類がふえ、それがネダシの助けになるのではないかとおのべてゐる。しかしこのようなことがたしかにあるのかどうかはまだあきらかではなく、DORAN¹¹⁾も、蒸気で殺菌するかしないかはネヅキ易さにかかわりなく、またミコリザをつくる菌を床土にまぜても全く効果はなかつたという。DEUBER⁹⁾が酢酸でサシ床を酸性にして菌の害を防いだことはすでにのべた。

いちばんひろく用いられる床土は、砂か、砂とピートのまぜもののようだ。谷口⁴⁴⁾はこまかい砂を上へのべたようにホウロクでいつてつかひ (*P. Thunbergii* var. *aspera*), MIROVはストロブマツ (*P. Strobilus*)³⁰⁾, ポンデローサマツ (*P. ponderosa*) そのほか³²⁾に、MAXONなど²³⁾は *P. Mugo* var. *Mughus* に、MITCHELL など³³⁾はカリブマツ (*P. caribaea*) に、水はけのよいあらい砂をつかつてゐる。DEUBER⁹⁾も砂とピートのまぜものより砂だけのほうがよいとのべた。

しかし、いつぼうでは、KOMISSAROV²⁵⁾はオオシユウアカマツ (*P. silvestris*) で、THIMANN

と DELISLE⁽⁴⁵⁾, FARRAR と GRACE⁽¹⁷⁾, DORAN⁽¹¹⁾ はストロブマツ (*P. Strobos*) で, TIFFANY⁽¹²⁾ は *P. Mugo* var *Mughus* で, 砂とビートのマゼモノの方がよいことを見ており, いちがいはどうといってしまうことはできない。これについては, DORAN⁽¹¹⁾ がいうように, ひとしく砂あるいはビートといつても, それらはおののいろいろな性質のものを含んでいるので, おのの研究者がかならずしも同じものをつかつていないということが, こんな混乱を生むひとつの原因になっているだろう。

おなじようなことは, ビートの種類, すなわち, ミズゴケのビートとスゲのビートの間にもいわれ, FARRAR と GRACE⁽¹⁷⁾, DORAN⁽¹¹⁾ はスゲのビートがよいことをみたが, どこでもそうだというわけには行かず, サンキをしようとするものは, ひととおり自分の材料についてあたって見なければならない。

谷口⁽⁴⁴⁾ は砂のほかには赤土, カヌマ土を使つて見たが砂の方がよいといっている。TODA^{(50) (53)} は主にカヌマ土をつかつている。

C. サン床の温度: はつきりと, サン床をあたためなければならないとのべたのは KOMISSAROV⁽²⁵⁾ で, オオシユウアカマツ (*P. silvestris*) を 20~25°C と 30~35°C とでくらべてみて, 低いほうではまるでねづかないことを見た。MITCHELL たち⁽³³⁾ もカリブマツ (*P. caribaea*) で, 75~80°F (24~32°C) がよいとのべている。

しかし, いつぽうでは, THIMANN と DELISLE⁽⁴⁵⁾ は, あたためたもの (24°C) とあたためないもの (およそ 18°C) をくらべて (*P. Strobos*), あたためるとかえつて悪いことをみとめ, DORAN⁽¹¹⁾ もやはりあたためる必要はないとのべている (*P. Strobos*)。このくいちがい種類の違いによるのかどうかは, ほかにしらべたものがないので, なんともいえない。

なお, DEUBER⁽⁹⁾ はストロブマツ (*P. Strobos*) で 70°F (およそ 21°C) に, MIROV^{(30) (32)} はストロブマツ (*P. Strobos*), ポンデローサマツ (*P. ponderosa*) などで 74~78°F (およそ 24°C) に, DORMAN⁽¹⁴⁾ はダイオウマツ (*P. palustris*) で 85°F (およそ 35°C) にあたたためており, FIELD⁽¹⁸⁾, JACOBS⁽²³⁾ のインシグニスマツ (*P. radiata*), 谷口⁽⁴⁴⁾ のニシキマツ (*P. Thunbergii* var. *aspera*), TODA^{(50) (53)} のアカマツ (*P. densiflora*) などはまったくあたためてない。

D. 水やり: ある場合には, マツのサンホははなはだかわき易く (DEUBER⁽⁸⁾), それをふせぐために, ガラス室の通り道や壁などにしばしば水をまき (DORAN⁽¹¹⁾), また, あたまからシブキをかぶせて空気の湿りを増すことがおこなわれる。すなわち, MITCHELL たち⁽³³⁾ はカリブマツ (*P. caribaea*) について風のあいだ 10~12 時間, ひきつづいてかまたは 10 分おきに 5 分づつ, こまかいシブキをかけ, DORMAN⁽¹⁴⁾ もダイオウマツ (*P. palustris*) で 8 時から 17 時 30 分まで, 10 分ごとに 1 分間きりふきをしている。

しかし, いつぱんにいつて, 湿りすぎのときは枯れがふえて結果がわるい。インシグニスマ

ツ (*P. radiata*) の畑ざしで、JACOBS²³⁾ は、乾きすぎのときにはネツキ歩合はだんだんに落ちて 10 % ぐらいにまでさがるといふ、湿りすぎの場合にはたちまち 0 % にまでおちてしまうとのべている。丁度よい湿りかげんというのは、若いメバエが立枯病にかからないでしかもよく育つ程度とおなじだといふ。

湿りすぎが悪いことは、床土のところで水はけということがやかましくいわれていることでもあきらかで、こまかい砂をつかう谷口⁴⁴⁾ は、スリバチの底をぬいたものを鉢として使うことで水はけをはかり、また水をやりすぎないように注意している。ピートを使うときにも、湿りすぎないように注意することが大切だ¹¹⁾。

E. ヒョケと風ヨケ： 谷口⁴⁴⁾ はサシキバチをヨシズ下の半ひかげにおき、朝日に 2~30 分あてるとのべ、THIMANN と DELESLE⁴⁵⁾ はストロームマツ (*P. Strobus*) で、夏のあいだ cheese cloth を 2 枚かけるといつている。

しかし MITCHELL など³³⁾ はカリブマツ (*P. caribaea*) で、すつかり日にあてるのがよいといい、DORAN¹¹⁾ もストロームマツ (*P. Strobus*) で、ヒョケをかけ続けることは必要でないばかりか、むしろのぞましくないと、日ざしが強すぎるときはガラス室の南側に白布のカーテンをかける程度がよいとしている。TODA⁵⁰⁾ のアカマツ (*P. densiflora*) などは全くヒョケをしてないが、高原⁴⁴⁾ はアカマツ (*P. densiflora*) のサシキバチを建物の北側において散光だけがあたるようにした。

冬の畑ざしの場合には、ヒョケは土地の温度を下げるのでのぞましくないが、霜柱の害を除くにはやくだつという²³⁾。

風にあてることはきわめて悪く^{23) 44)}、ガラス室のなかでも風通しに気をくばる必要はない¹¹⁾。

おおわけ 4. サシホのネツキとサシキ苗の育ち

A. 根はどこでかたちづくられるか?： ふつうサシキがねづくときには、根は植物の種類によつて大体きまつた場所からでるもので、おおくの種類では切口の附近にあつまつて出ることがおおい。切口のそばから出るものの中には、根のもとがカルスの中にかたちづくられたものもあるが、それでもサシホの中の組織からかたちづくられたものの方が多い。ところがマツでは、主にカルスからネダシがおこる (JACOBS²³⁾, KOMISSAROV²⁵⁾)。これについて TODA と SATOO⁵⁴⁾ はアカマツ (*P. densiflora*) のメバエの茎をサシキして、根がかたちづくられてゆくすじみちをしらべた。

カルスをつくる活動は、サシツケの後 3 日ぐらいではじまり、7~8 日の後には切口にあられはじめ。はじめに分裂をはじめるのはカンビウム (cambium 形成層) とフロエム (phloem, 篩部) の細胞で、まもなくコルテツクス (cortex, 皮層) とピス (pith, 髓) にも

分裂活動がおこる。カルスがはつきりかたちづくられるのには、だいたい3週間かかる。

ネダシは29日の後に見られた。そこで、残っているサシホみんなを抜きとつて切つて見て、根がカルスだけから出ていること、まずカルスの表面のふくらみとしてあらわれるらしいことを見出した。このことは、JACOBS²³⁾が、根がカルスのおもてにコブとしてあらわれ、折れてとれ易いとのべていることをよく説明するものとおもわれ、また、マツで自然のトリキ（伏条）がはなはだすくない（COOPER⁵⁾, BANNAN²⁾）ことともよくあう。しかし、この観察は、その後の佐藤（未発表）の観察で訂正されなければならないようだ。すなわち、カルスから出ることにはまちがいはないが、根のもとがまず表面のふくらみからはじまるというのはまちがいで、やはりカルスの中のトラケイド（tracheid, 仮導管）の発達とからみあつてそのそばに作られるもののようにおもわれ、スギなどのカルスから出る根のできかたとそう大きな違いはないようだ。

サシホの組織そのものから根が出ることもないわけではない。KOMISSAROV²⁵⁾はホルモン処理をしたオオシユウアカマツ（*P. silvestris*）で、サシホのカワをやぶつて出た根を見ており DELSLE⁶⁾もストローブマツ（*P. Strobus*）のホルモン処理で、葉のいり込み（leaf trace）のそばのレイ（ray, すい線）から根ができるとのべている。ハイマツ（*P. pumila*）のトリキの根の出ぐあいをちよつと観察したときにも、くわしくはわからなかつたが、年ぎかいの所のレイが大切なはたらきをしているようにおもわれた（未発表）。

はなはだ奇妙なネダシが TOEA⁵¹⁾によつてみられている。すなわち、ホルモン処理をしたモドウマツ（*P. Thunbergii* var. [Modoomatu]）のハタバザシで、葉と葉の間にあつた芽が根に変つてしまうもので、このような現象はこれまでには *Brassica* 属でしられているだけのようにもおもわれる。

このような例外はあるが、マツ類のサシキのネダシは、だいたいカルスからおこなわれるものとおもつてよい。

B. ネダシまでの日数： さしつけられたサシホが根を出すまでに、どのくらいの日数がかかるか、については、わりあいにかかれたものが多い。

これのいちばん短いのは、上にのべたアカマツ（*P. densiflora*）のメバエザシ⁵⁴⁾の29日で、親木がきわめて若いことによるのだろう。THIMANN と DELSLE⁴⁵⁾もストローブマツ（*P. Strobus*）で、1年以下の小苗ならば6週間、2年苗ならば7週間、3年苗8～11週間、65年の親木では15～21週間かかったことを報告している。

ネダシまでの日数はまたサシツケの時期でも違うようだ。谷口⁴⁴⁾はニシキマツ（*P. Thunbergii* var. *aspera*）で、ハルザシのものは10月に、アキザシのものは3月に根を出すといっている。また、ずつとおくれてねづくものもあるから枯れるまではすてないようにとのべている。いちじるしくおくれてねづいたものは、SNOW³⁸⁾がストローブマツ（*P. Strobus*）でみ

たもので、夏のおわりにさしつけたものが、次の年の 10 月に根を出している。

そのほか TODA⁵⁰⁾はモドウマツ (*P. Thunbergii* var. [Modoomatu]) のハタバザシの 4 月さしつけで 4~9 週間、FIELD¹⁸⁾が 5 月 (秋のおわり) にさしたイングニスマツ (*P. radiata*) は 11 月に、おなじ *P. radiata* を JACOBS²³⁾ が 6~8 月 (秋のおわり) にさしたの は 12 月に、MIROV^{30) 32)}が 12~1 月にさしたボンデローサマツ (*P. ponderosa*) は 5~8 月にネグシを見た。KOMISSAROV²⁵⁾は 7 月 5~12 日にオオシユウアカマツ (*P. silvestris*) をさして 5 週間、MITCHELL たち³³⁾は 6 月 20 日にさしたもののうちに 2 月で根をだしたのがあることを見た。DORAN たち¹²⁾、DORAN¹¹⁾ は、ストロブマツ (*P. Strobus*) を 1~3 月にさしてねづくのに 3~5 月かかり、DEUBER⁹⁾はナツザシの場合もつとながくかかることをのべている。

C. ねづいたサシキ苗の育ち： サシホがねづいたのち、どんなはやさで育つてゆくかを書いたものは、わりあいにすくない。MIROV³¹⁾は、イングニスマツ (*P. radiata*) のサシキ苗はミシヨウ苗と同じようによくのびるが、ストロブマツ (*P. Strobus*) やボンデローサマツ (*P. ponderosa*) ではのびがはなはだおそいことを見た。田中⁴³⁾も、サシキではないが、クロマツ (*P. Thunbergii*) のウバツギザシ (nurse-grafting) で作ったネツキ苗がよく育たないとのべている。

しかし、DORAN¹¹⁾によれば、ストロブマツ (*P. Strobus*) のサシキナエは、はじめの内はなかなかのびないが、いくねんかたつうちには、同じトシのミシヨウ苗と変りない大きさになつたという。THOMAS と RIKER⁴⁷⁾ もまた、ヤマに植えられたストロブマツ (*P. Strobus*) のサシキ苗が、いつしよに植えられたミシヨウ苗と変りなくのびていることをのべている。

サシキ苗で造林地をしたてたのは、まだ FIELD¹⁸⁾のイングニスマツ (*P. radiata*) だけだが、これを 8 年ののちにしらべた B(ITCH)⁴⁾は、8 年生の平均の高さ 31 フィート (およそ 9.5m)、もつとも高いものは 36 フィート (およそ 11m) だつたと報告している。イングニスマツ (*P. radiata*) はもともと育ちのはやい種類のマツだが、それにしてもこの成績は悪くないらしい。

ヨコエダからとつたサシホが、ねづいた後にも枝の性質を残して、いつまでもシンを立てないことが、いろいろの種類でしられている。マツについても MIROV³¹⁾はそんなことがあるかもしれないと心配しているが、その心配はいらないようだ^{11) 45) 47)}。

根がでても、その根がずんずんのびないで二股に何回も枝分れすることが、アカマツ (*P. densiflora*) のハタバザシで報告された⁵²⁾。マツ類の根にはもともととびる根ととびない根とあり、とびないものはこのように枝分れをすることがしられているのだが、この場合にはカルスからただちにこのようなとびない根が出たのだとおもわれる。枝ざしの場合ならばこのような根は出ないか、または出ても気付かれないでしまうだろうと思われるが、もしこのような根

だけならばそのサシホが苗になることはむづかしいものとおもわなければなるまい。

おおわけ 5. むすび

——これからのみとおし

はじめにのべたように、マツ類のサシキの研究は品種改良の必要からおこなわれてきている。このようにサシキのむづかしいものだから、いまニホンやスエーデンなどで進められているマツ類の品種改良の方法は、ひとまずサシキをあきらめてツギキによつてタネトリヤマを作る方向にむかっている。だが、それだからといって、もうサシキはできなくてもよいのだ、ということとはできない。サシキ苗で造林地を作ることはあきらめても、選んだ親木の遺伝性をたしかめる試験用の苗をつくるだけにでも、サシキ苗がほしい。まして事業用の苗木がサシキでできるならば、品種改良の手数はうんとへらすことができる。

残念ながら、いまながめ渡したとおり、まだわれわれはマツ類のサシキに成功しているとはいえない。また、遠くない年月のうちに成功をおさめることができようとも、今の状況では思えない。植物ホルモンという大きな武器を手に入れて一時に活潑になつた研究も、今ではだいたい行くところまで行つて壁にぶちあたつたような感じがする。

そこで、われわれとしては次の研究の方向をどちらにむけて定めればよいだろうか。人によつていろいろ考えがあるだろうが、書き手としては、ニホンのアカマツ、クロマツを頭において、次のように考える。

1. ねづき易い木をさがすこと。
2. サシホをとる前の親木の環境がサシホのネダシにおよぼす影響をよくしらべること。

親木によるサシキの成績のバラツキは、前にのべたように、遺伝と環境によつて定められてきているものと考えられる。遺伝の面からこの問題をとりあげれば、1. のねづき易い木をさがすという方向になり、ねづき易い木がかなり集まれば、その中にはよい性質をもつていてサシキマツの品種（クローン）をかたちづくらせることができるのも見出されるかもしれない。そのようなものが見出されなくとも、遺伝的にねづき易いというものがあるのならば、よい性質をもつ系統にねづき易さの性質を交配によつてとり入れることもそのうちにできる筈だ。

環境がネダシの能力にたいしていちじるしい影響をあたえていることははつきりしている。この影響が環境のうちのどの要素によつてあたえられているかははつきりしないが、いまのところ、光条件と空気の湿りが大きいようにおもわれる。そのほか、さまざまな条件をあたえてみて、ネズキ歩合がどう変るかをしらべてゆくことが望ましい。

そのほか、ホルモン処理にしても何にしても、まだいろいろの事をたしかめてみなければならない。このようなテストを行うのに、小さな親木からたくさんのサシホがとれ、しかも実験の場所をとらないハタバザシの方法は、いろいろサグリを入れてゆく為の道具として適当なも

のと思う。もちろん、その芽ののびの問題が解決されない限り実際の苗作りには役立つものではないが。

文 献

(* 印は原文を見ないもの)

- 1)* BALFOUR, I. B. (1913) Problems of propagation. Roy. Hort. Soc. Jour. 38: 447—460.
(MIROV 1944 による)
- 2) BANNAN, M. W. (1942) Notes on the origin of adventitious roots in the native Ontario conifers. Amer. Jour. Bot. 29: 593—598.
- 3)* BEISSNER, L. (1891) Handbuch der Nadelholzkunde. I Aufl. 765 pp. Berlin. (MIROV 1944 による)
- 4) B(IRCH), T. C. (1938) *Pinus radiata* cuttings. New Zealand Jour. Forestry 4(3): 192—193.
- 5) COOPER, W. S. (1911) Reproduction by layering among conifers. Bot. Baz. 52: 369—379.
- 6) DELISLE, A. L. (1939) Histological and anatomical changes induced by indole-acetic acid in rooting cuttings of *Pinus Strobus*. Amer. Jour. Bot. 26: Suppl. 24s.
- 7)*(1942) Histological and anatomical changes induced by indole-acetic acid in rooting cuttings of *Pinus Strobus* L. Va. Jour. Sci. 3: 5: 118—124. (DORAN 1946 による)
- 8)* DEUBER, C. G. (1940) Vegetative propagation of conifers. Trans. Conn. Acad. Arts and Sci. 34: 1—83. (Biol. Absts. 16: Ent. 18951, DORAN 1946, MIROV 1944 による)
- 9)(1942) The vegetative propagation of eastern white pine and other five-needled pines. Jour. Arnold Arb. 23 (2): 198—215.
- 10) 土井卯一 (1938). 広島の已斐地方で行われる錦松の接木と盆養法, 農業世界 23(4): 236—241.
- 11) DORAN, W. L. (1946) Vegetative propagation of white pine. Mass. Agr. Expt. Sta. Bull. 435. 16pp.
- 12), HOLDSWORTH, R. P. & RHODES, A. D. (1940) Propagation of white pine by cuttings. Jour. Forestry 38 (10): 817.
- 13) DORMAN, K. W. (1945) High-yielding turpentine orchards..... a future possibility. Chemurgic Digest 4 (18): 293, 295—299.
- 14)(1947) Longleaf pine cuttings rooted in greenhouse. Jour. Forestry 45(8): 594.
- 15)(1947) Better pines for turpentine. Amer. Forests 53 (11): 498—500.
- 16) DUFFIELD, J. W. & LIDDICOET, A. R. (1949) Variability of rooting in a small second-generation population of the hybrid *Pinus attenuradiata*. Jour. Forestry 47 (2): 107—109.
- 17) FARRAR, J. L. & GRACE, N. H. (1942) Vegetative propagation of conifers. XII, Effects of media, time of collection, and indolylacetic acid treatment on the rooting of white pine and white spruce cuttings. Canad. Jour. Res. Sect. C, 20: 204—211.
- 18) FIELD, J. F. (1934) Experimental growing of insignis pine from slips. New Zealand Jour. Forestry 3 (4): 185.

- 19) GARDNER, F. E. (1930) The relationship between tree age and the rooting of cuttings. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 26 (1929) : 101—104.
- 20) 平野吉行(1937) 日高東部地方に於ける五葉松の無性繁殖に就て。日林誌 19(12) : 483—494.
- 21) (とりのぞく)
- 22) 今雪真一 (1929) 錦松に関する調査。林雑 11(8) : 443—449.
- 23) JACOBS, M. R. (1939) The vegetative reproduction of forest trees. 1, Experiments with cuttings of *P. radiata* DON. Commonwealth Forestry Bur. Bull. 25, 28pp.
- 24) 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) : 63—68.
- 25)(1938) Effect of growth substances upon rooting response of cuttings from pine and other woody species. Compt. Rend. (Doklady) Acad. Sci. URSS. 21 (9) : 453—456. (青森林友 1950(7) : 2—6. に木村の抄訳がある)
- 26)* KURDIANT, S. (1908) Comparative capacity of our forest trees for vegetative propagation by means of cuttings. (ロシア語) Lesnoi Zhur. (3) : 306—315; (4) : 603—612. (MIROV 1944 による)
- 27) LUTZ, H. L. (1939) Layering in eastern white pine. Bot. Gaz. 101(2) : 505—507.
- 28)* MAXON, M. A., PICKETT, B. S. & RICHEY, H. W. (1940) Effect of Hormodin A, a growth substance on the rooting of cuttings. Iowa Agr. Expt. Sta. Res. Bull. 280 : 931—957. (DORAN 1946 による)
- 29) MAYR, H. (1925) Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage. Berlin.
- 30) MIROV, N. T. (1938) Vegetative propagation of white pine as a possible method of blister rust control. Jour. Forestry 36(8) : 807—808.
- 31)(1943) Can branch cuttings of conifers develop into straight trees? Jour. Forestry 41(5) : 369.
- 32)(1944) Experiments in rooting pines in California. Jour. Forestry 42(3) : 199—204.
- 33) MITCHELL, H. L., SCHOPMEYER, C. S. & DORMAN, K. W. (1942) Pedigreed pine for naval stores production. Science 96(2503) : 550—560.
- 34) RIKER, A. J., KOUBA, T. F., BRENER, W. H. & BYAM, L. E. (1943) White pine selections tested for resistance to blister rust. Jour. Forestry 41(10) : 753—760.
- 35) 佐藤敬二 (1935) 青森営林局管内二三主要林木の樹相及林相, 特に品種並更新に関する考察. iii+77pp. 青森営林局.
- 36)* SCHRÖTER, C. (1904—1908) Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich. (Cooper 1911 による)
- 37)* SHERRY, S. P. (1942) A note on the vegetative propagation of *Pinus insignis*. Jour. S. African Forest. Assoc. 1942(9) : 23—25. (Biol. Absts. 18(4) : Ent. 7244 による)
- 38)* SNOW, A. G., Jr. (1940) Rooting white pine cuttings. U. S. D. A. Northeastern Forest Expt. Sta. Occasional Paper (11), 6pp. (MIROV 1944, DORAN 1946 による)
- 39)(1941) Effect of needle removal on survival of white pine cuttings. U. S. D. A. Northeastern Forest Expt. Sta. Tech. Note (38), 2pp.
- 40)(1941) White pine propagation. Jour. Forestry 39(3) : 332—333.
- 41) 高原末基 (1951) アカマツの挿木について。科学 21(7) : 368—369.
- 42) 武田久吉 (1934) 高山植物の生態的観察。植物及動物 2(8) : 1365—1372.
- 43) 田中多久美 (1939) 松の接木法, 附黒松挿木成功の 1 例。高知林友 (229) : 24—26.

- 44) 谷口松次郎 (1938) 錦松挿木のコツを語る。農業世界 23(4): 242—245.
- 45) THIMANN, K. V. & DELISLE, A. L. (1939) The vegetative propagation of difficult plants. Jour. Arnold Arbor. 20(1): 116—136. (日林誌 21(5): 249—254. 1939. に倉田の抄訳がある。)
- 46)&.....(1942) Notes on the rooting of some conifers from cuttings. Jour. Arnold Arbor. 23(1): 103—109.
- 47) THOMAS, J. E. & RIKER, A. J. (1950) Progress on rooting cuttings of white pine. Jour. Forestry 48(7): 474—480. (青森林友 1951(3): 2—18. に木村の抄訳がある。)
- 48) 千葉茂 (1952) 針金巻付前処理によるスギ・アカマツの挿木(予報)。日林誌 34(10): 318—320.
- 49)* TIFFANY, H. S. (1942) Mugho pine, *Pinus Mugo* var *Mughus*. Mass. Nurseryman 4(2): (Doran 1946 による)
- 50) TODA, R. (1948) Rooting responses of leaf-bundle cuttings of pine. 東大演報 (36): 41—48.
- 51)(1948) The conversion of buds into roots in the leaf-bundle cuttings of pine. 東大演報 (36): 49—53.
- 52)(1949) Matu no hatabazasi de mirareta hutamata no ne. 科学 19(3): 139—140.
- 53)(1952) Rooting ability of pine leaf-bundle cuttings can be improved by environmental control before their collection. 林試報 (57): 205—208.
- 54)& SATOO, S. (1948) The development of roots arising from callus tissues in young seedling cuttings of pine.A preliminary report. 日林誌 30 (1/2): 20—25.
- 55)* VAARTAJA, O. (1949) Myöhäisyuri männnyssä. (Adventitious root formation in Scotch pine.) Luonnon Tutkija 53(1): 24. (Biol. Absts. 25(4): Ent. 11866 による)

つ け た し

原稿をまとめた後に、ALLSOP の次の文献があることを知った。これは JACOBS²³⁾ の結果がニュウジランドに適用できるかどうかをしらべたもので、マツの種類は *P. radiata* を使い、実用規模で試験を行つて、十分実用になると結論している。

ALLSOP, F. (1950) Propagation of *Pinus radiata* D. DON by means of cuttings. (Interim Report). Forest Res Notes (New Zealand) 1 (2): 1—17. 1950.

なお、引用文献の中に次のものがあがつている。

無名 (1946) Vegetative reproduction of monterey pine. Ann. Rep. For. Bur. (Aust.)