

スギ老・壮齡木サシキ試験

吉田 藤一郎⁽¹⁾・佐藤 亨⁽²⁾
及川 恵司⁽³⁾・村山 要助⁽⁴⁾

I はじめに

スギのサシキは古くから実行され、親木が年をとつているほど発根しにくくなり、また個体や林業品種によつて発根に難易のあることなどが一般的に認められている⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁶⁾⁽⁹⁾⁽¹²⁾⁽¹⁷⁾⁽¹⁹⁾。しかも現在まで選出され、これからまた選出されるスギ精英樹はそのほとんどが年をとつた老齡木または壮齡木に属するものと考えられる。古くからサシキによる養苗または造林が行なわれてきた地方は別として、東北地方においてはサシキの系統識別により造林された森林は皆無に等しく、かつサシキの養苗、とくに老・壮齡木よりの増殖法についても確かな方法が示されていない状態である。しかし、スギ精英樹のクローン増殖にあつてはスギ老・壮齡木よりの発根促進法を確実かつ容易なものにしなければならない。

スギサシキ発根促進については、すでに多数の試験が行なわれてきているが、その結果の報告はまちまちなものが多い。それほどにスギサシキの発根性は変異が大きくて一定の方向を示していない。私どもが昭和 29 年から 32 年まで行なつたスギサシキ試験もこの域を脱しないものであるが、より実用化できる方法を採用して実験したつもりであり、今後は林木育種場において多くの試料（精英樹クローン）によつて疑問点を解決すべき時期と考えられるから、一応取りまとめて報告することとした。

この試験を進めるにあたり、助言を賜つた林業試験場土壌調査部長宮崎榊博士に対し、また終始ご指導を賜つた東北林木育種場長（元林業試験場青森支場長）村井三郎技官に対し厚くお礼申し上げますとともに、供試材料の収集に御協力下さつた沼宮内・新町・盛岡各営林署の皆さんに深く感謝するしだいである。

II 成長ホルモン処理による発根促進試験（試験 I）

1. 昭和 29 年（1954 年）の試験成績（試験 I の 1）

（1）材料と試験方法

（a）供試材料

Table 1. 母樹記録
Records of remarks on mother trees

母樹 Mother tree	樹高 Height	胸高直径 Diameter at B. H.	植栽年(サイホ時樹齡) Ages of mother tree	備考 Other remarks
	m	cm		
新町 3 号木	21.0	32.5	大正 15 年 (29 年生)	直径棄却検定 1% の危険率で有意
〃 4 号木	20.0	34.0	昭和 3 年 (27 〃)	〃 1% 〃
〃 5 号木	19.0	32.5	〃 (27 〃)	〃 0.1% 〃

(1) 東北支場育林部長 (2) (3) (4) 東北支場育種研究室員

昭和 29 年の試験に用いたサシホは、筆者らのうちの佐藤・及川が新町営林署管内稲庭山国有林スギ人工林から精英樹候補木として選出したスギ 3 本の母樹よりサイホしたもので、母樹の記録は Table 1 のとおりである。

(b) ホ 作 り

4 月下旬現地において 40~50 cm のアラホに採つて直ちに東北支場（元好摩分場）に送付、清水にその切口を数日つけておき、その後ホ長 20~25 cm にホ作りした。サシホの葉量は普通とし、切口は鋭利な小刀で馬てい形（だ円切返し）とした。

(c) サシホに対する成長ホルモン処理

この試験では母樹ごとのサイホ量に制限があり、成長ホルモン処理区の数をもくすることができなかつたため、すでに多くの人々によつて試みられ、報告されている成長ホルモン処理法のうちから、 α -ナフタリン酢酸ソーダと添加物としてのシヨ糖の組合せを用いた^{2) 3) 4) 5)}。サシホは各母樹ともにサイホ位置（上・中・下別）、第 1・第 2 次枝別に分けてホ作り後、サシホの状態が平均されるように処理区数 $\times 2$ （くり返し 2 回）の数に分けた。

成長ホルモン処理は次の 5 区としたが、サシホ数の関係で新町 4 号木については処理 3 と 4、新町 5 号木については処理 3 を除いた。

処理 1 対照区、水に 24 時間浸漬

処理 2 α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% 水溶液に 24 時間浸漬

処理 3 α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% + シヨ糖 5% 水溶液に 24 時間浸漬

処理 4 α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% 水溶液に 24 時間浸漬後、シヨ糖 5% 水溶液に 12 時間浸漬

処理 5 シヨ糖 5% 水溶液に 12 時間浸漬後、 α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% 水溶液に 24 時間浸漬

(d) サシつけおよびその後の管理

サシつけた土壌は東北支場（元好摩分場）苗畑表層土（BI 型に属する火山灰性黒色土）とし、サシつけは 5 月 7~8 日に実行した。サシつけ方法はくわを用いて深さ 10 cm 内外のみぞを掘り、みぞに水を多少注ぎ込んでデイ状としてそれにサシホの先端を 1~2 cm さし込むようにし、土壌をもとのみぞにもどす、いわゆるアゼザシ法を用いた。サシつけ密度はアゼ間 10~12 cm、ホとホの間隔を 7~8 cm とした。

サシつけた後、直ちにヨシズで日おいを施し、また時々かん水・除草を行なうほかは特別の管理を行なわなかつた。日おいは 8 月末取り除いた。

(2) 試験結果

昭和 29 年 10 月中旬、試験結果について掘り取り調査した。その結果は Table 2 のとおりの発根成績を示した。

(a) 発 根 率

Table 2 に示された結果によれば、無処理対照区（処理 1）に比して他の成長ホルモン処理区ではそれぞれ高い発根率を示し、ことに処理 5 は各母樹とも効果は顕著に認められた。すなわち成長ホルモン処理の添加物または前・後処理としてのシヨ糖またはその水溶液処理は、 α -ナフタリン酢酸ソーダ水溶液処理前に処理する場合に効果が最大にできるもののようである。また本試験ではことのほか枯死したホ数が少

Table 2. 発根成績 (昭和 29 年, くり返し 2 回の計)
Rooting results of *Cryptomeria japonica* cuttings (Experiment I-1)

母 樹 Mother tree	サンホに 対する 措 Treatment	サンつけ 本 数 No. of cuttings	発 根 No. (%) of rooted cuttings	未発根 No. (%) of survival cuttings	枯 損 No. (%) of dead cuttings	サンホ 1 本 あたりの 発根根数 No. of roots per rooted cuttings	サンホ 1 本 あたりの 根 長 合 計 Total length of roots per rooted cuttings	最大根長 Length of the longest roots
		本	本 %	本 %	本 %	本	cm	cm
新町 3 号木 Shinmachi No. 3	処理 1	58	3 (5.2)	55 (94.8)	0 (0.0)	1.0	9.7	9.7
	〃 2	57	16 (28.1)	41 (71.9)	0 (0.0)	5.7	71.6	18.5
	〃 3	56	17 (30.3)	39 (69.7)	0 (0.0)	5.6	70.4	17.6
	〃 4	55	17 (30.9)	37 (67.3)	1 (1.8)	6.5	79.5	16.1
	〃 5	56	26 (46.3)	30 (53.7)	0 (0.0)	6.4	88.3	18.4
新町 4 号木 Shinmachi No. 4	処理 1	64	0 (0.0)	64 (100.0)	0 (0.0)	—	—	—
	〃 2	63	8 (13.7)	53 (83.1)	2 (3.2)	4.8	85.6	19.4
	〃 5	64	12 (18.7)	52 (81.3)	0 (0.0)	2.1	21.4	21.4
新町 5 号木 Shinmachi No. 5	処理 1	60	3 (5.0)	55 (91.7)	2 (3.3)	1.3	9.7	9.8
	〃 2	60	3 (5.0)	51 (85.0)	6 (10.0)	5.0	65.0	17.8
	〃 4	63	2 (3.2)	61 (96.8)	0 (0.0)	2.0	22.8	12.8
	〃 5	60	10 (16.7)	56 (76.6)	4 (6.7)	2.8	47.6	21.2

注: () 内の数字はサンつけ本数に対する %

Table 3. 発根率についての分散分析 (第 2 表の結果)
Analysis of variance of rooting percentage shown in Table 2

母 樹 Mother tree	変 動 因 Factor	平方和 S. S	自由度 d.f	分 散 V	分散比 F	確 率 P
新町 3 号木 Shinmachi No. 3	A. サンホの予措	1744.53	4	436.13	15.43	*
	B. くり返し	66.56	1	66.56	2.35	
	C. 誤差	113.05	4	28.26		
	T. 全体	1924.14	9			
新町 4 号木 Shinmachi No. 4	A. サンホの予措	376.77	2	188.39	3.68	
	B. くり返し	117.93	1	117.93	2.30	
	C. 誤差	102.52	2	51.26		
	T. 全体	597.22	5			
新町 5 号木 Shinmachi No. 5	A. サンホの予措	238.69	3	79.56	23.13	*
	B. くり返し	20.48	1	20.48	5.95	
	C. 誤差	10.32	3	3.44		
	T. 全体	269.49	7			

注: *……5% の危険率で有意, Significant at 5% level.

なかつた。

発根率について母樹ごとに分散分析した結果は Table 3 のとおりで, 新町 3 号木および 5 号木では, サンホに対する成長ホルモン処理間に 5% の危険率で有意差が認められたが, 新町 4 号木では統計的には有意差が認められなかつた。

新町 3 号木では処理 5 は処理 1 ~ 4 に対して 1% または 5% の危険率で有意の差があり, 処理 2, 3, 4 相互間には有意差がなく, 処理 1 は他の区に対して 1% または 5% の危険率で劣ることが認められた。新町 5 号木では処理 5 は他の処理区に対し 1% の危険率で有意差が認められたが, 他の 3 処理区間には有意差が認められなかつた。

(b) 発根状況

サンホの発根状況をみるに、Table 2 よりサンホ1本あたりの発根根数は新町3号木では処理1の1.0本に対して、成長ホルモン処理各区は5.0本以上の発根根数をみた。すなわち発根数がきわめて増大した。新町4号木および5号木でもほぼ同様の傾向がみられた。

さらにサンホ1本あたりの第1次根の根長合計では各母樹とも、処理1（無処理対照区）に比して成長ホルモン処理各区は2～9倍の数値を示し、処理の効果が認められた。

2. 昭和31年(1956年)の試験成績(試験Iの2)

(1) 材料および試験方法

(a) 供試材料

昭和31年のサンキ試験に用いた材料は、沼宮内営林署管内前森山国有林スギ人工林より任意に選出した老齢木2本のホで、サイホは樹冠の中央に近い部分の枝をおろして使用した。母樹記録はTable 4のとおりである。

Table 4. 母樹記録
Records of remarks on mother trees

母樹 Mother trees	樹高 Height	胸高直径 Diameter at B. H.	植栽年 (サイホ時樹齢) Ages of mother tree
松尾3号木	m 21.5	cm 40.0	明治36年(54年生)
“ 4号木	23.0	35.0	“

(b) ホ作り

5月下旬母樹からホを取り（やや時期おくれで、新芽はアズキ大の大きさであつた）、直ちに東北支場（元好摩分場）に運び、翌日ホの長さ20～25 cmのやや大型のホにホ作りし、切口は馬てい形（だ円形切返し）とした。

(c) サンホに対する成長ホルモン処理および尿素葉面散布

サンホに対する成長ホルモン処理区数3、尿素葉面散布と対照区2、くり返し3として各母樹とも18組に、サンホの状態が平均になるように分けた。成長ホルモン処理は、

処理1....無処理対照区（水に36時間浸漬）

処理2....過マンガン酸カリ (KMnO_4) 0.5% 水溶液に12時間浸漬後、 α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.01% 水溶液に24時間浸漬

処理3....シヨ糖 5% 水溶液に12時間浸漬後、 α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.01% 水溶液に24時間浸漬

とした。

またサン付け後の尿素葉面散布区は試薬「尿素 (H_2NCONH_2)」の0.5%水溶液を散布した。散布量は1回あたり138本のサンホに対して250 ccとし、散布回数5回としたから、サンホ1本あたり窒素(N)全量は21.3 mg程度散布したことになる。

(d) サン付けおよびサン付け後の管理

サン付けに用いた土壌は、東北支場（元好摩分場）苗畑付近の下層土 (B_1 層、赤土) を客土して用い、5月30日サン付けした。サン付けはアゼザン法とし、サン付けの密度はアゼ間10～12 cm、ホとホの間

Table 5. 発根成績 (昭和 31 年, くり返し 2 回の計)
Rooting results of *Cryptomeria japonica* cuttings (Experiment I-2)

母 樹 Mother tree	尿 素 Urea	サンホに 対する予措 Treatment	サンつけ 本 数 No. of cuttings	発 根 No. (%) of rooted cuttings				未 発 根 No. (%) of survival cuttings				枯 損 No. (%) of dead cuttings	サンホ1本あ たり発根々数 No. of roots per rooted cuttings	サンホ1本あ たりの 根長合計 Total length of roots per rooted cuttings
				幹より Stem	幹と カルス より Stem + callus	カルス より Callus	計 Total	カルス 形 成 Callus formed	変化なし Immu- table	切口付近 くされ Decayed	計 Total			
松 尾 3 号木 Matsuo No. 3	無散布 Control (water)	処理 1	本 78	本 21(26.8)	本 % 26(33.4)	本 % 7 (9.0)	本 % 54(69.2)	本 % 12(15.4)	本 % 11(14.1)	本 % 1 (1.3)	本 % 24(30.8)	本 % 0 (0.0)	本 3.6	cm 24.0
		〃 2	78	2 (2.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (2.5)	15(19.2)	18(23.1)	9(11.5)	42(53.8)	34(43.7)	6.0	28.0
		〃 3	78	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	11(14.1)	18(23.1)	1 (1.3)	30(38.5)	48(61.5)	—	—
	散 布 Urea spray	〃 1	78	11(14.1)	27(34.6)	22(28.2)	60(76.8)	14(18.0)	3 (3.8)	0 (0.0)	17(21.8)	1 (1.3)	3.7	28.1
		〃 2	78	2 (2.6)	1 (1.3)	0 (0.0)	3 (3.9)	21(26.9)	9(11.5)	1 (1.3)	31(39.7)	44(56.4)	1.8	7.5
		〃 3	78	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (9.0)	14(17.9)	5 (6.4)	26(33.3)	52(66.7)	—	—
松 尾 4 号木 Matsuo No. 4	無散布 Control (water)	処理 1	60	0 (0.0)	1 (1.7)	0 (0.0)	1 (1.7)	51(85.0)	7(11.6)	0 (0.0)	58(96.6)	1 (1.7)	2.0	15.0
		〃 2	60	10(16.7)	28(46.6)	6(10.0)	44(73.3)	5 (8.3)	4 (6.7)	0 (0.0)	9(15.0)	7(11.7)	14.3	99.7
		〃 3	60	10(16.7)	20(33.3)	0 (0.0)	30(50.0)	5 (8.3)	5 (8.3)	0 (0.0)	10(16.6)	20(33.4)	10.5	53.0
	散 布 Urea spray	〃 1	60	3 (5.0)	0 (0.0)	2 (3.3)	5 (8.3)	49(81.7)	2 (3.3)	1 (1.7)	52(86.7)	3 (5.0)	1.1	6.5
		〃 2	60	9(15.0)	31(51.7)	2 (3.3)	42(70.0)	0 (0.0)	6(10.0)	0 (0.0)	6(10.0)	12(20.0)	14.9	101.9
		〃 3	60	15(25.0)	23(38.3)	3 (5.0)	53(68.3)	2 (3.3)	6(10.0)	0 (0.0)	8(13.3)	11(18.4)	14.2	83.2

注: () 内はサンつけ本数に対する %

は 6~7 cm とした。

サン付け後、直ちにヨシズを用いて日おいを施し、その後はときどきかん水および除草を行なつた。ヨシズは 8 月末取り除いた。

尿素葉面散布は前記の 0.5% 水溶液を 6 月 5 日を第 1 回目とし、7~10 日おきに 5 回散布した。これと同時に無散布対照区は尿素水溶液と同量の水を葉面散布した。

(2) 試験結果

サン付けてから約 160 日後の 11 月上旬、試験結果を掘り取り調査した。その結果は Table 5 のとおりである。

(a) 発根率

Table 5 からみられるように松尾 3 号木と 4 号木発根率の間に、全然逆の傾向が認められた。すなわち、松尾 3 号木では尿素的葉面散布の有無にかかわらず、無処理対照区（処理 1）が 70% 内外の良好な発根率を示しているのに対し、処理 2、処理 3 の成長ホルモン処理区は枯損するもの 43.7~66.7% の多きを数え、発根の認められたものはわずかに数本、とくに処理 3 では発根したものは全然なかつた。このように成長ホルモン処理がスギサシキ発根にマイナスの効果を表わすことは、まゝ見受けられることであるが、松尾 3 号木のように極端に表われることは少ないのではないかと思う。要するに、松尾 3 号木に対する成長ホルモン処理は、さわめて大きいマイナスとなつた。

これに対し松尾 4 号木に対する成長ホルモン処理の効果は、尿素葉面散布の有無にかかわらずよく認められ、処理 2 と処理 3 との間にはあまり差がないようにみられた。

尿素葉面散布の有無によるサンキ発根率の差は、松尾 3 号木については尿素葉面散布を行なつた方が対照区よりややよい発根率を示したが、松尾 4 号木についてはあまりはつきりしていない。

松尾 3 号木および 4 号木の発根率について分散分析した結果は、Table 6 のとおりである。すなわち、尿素葉面散布は松尾 3 号木においては発根率を向上させたが、松尾 4 号木では認められない。またサンホに対する成長ホルモン処理の効果は、両母樹とも 0.1% の危険率で認められた。しかし、松尾 3 号木では

Table 6. 発根率についての分散分析（第 5 表の結果）
Analysis of variance of rooting percentage shown in Table 5

母 樹 Mother tree	変 動 因 Factor	平 方 和 S. S	自 由 度 d. f	分 散 V	分 散 比 F	確 率 P
松尾 3 号木 Matsuo No. 3	A. 尿素散布	161.40	1	161.40	8.17	*
	B. サンホの予措	17969.50	2	8984.75	454.92	***
	C. くり返し	1.65	2	0.82	0.04	
	A × B	259.34	2	129.67	6.56	*
	E. 誤差	197.53	10	19.75		
	T. 全体	18589.42	17			
松尾 4 号木 Matsuo No. 4	A. 尿素散布	168.0	1	168.0	0.78	
	B. サンホの予措	15886.1	2	7943.0	36.99	***
	C. くり返し	52.8	2	26.4	0.12	
	A × B	369.5	2	184.7	0.86	
	E. 誤差	2147.2	10	214.7		
	T. 全体	18623.6	17			

注：*...5% の危険率で有意，Significant at 5% level.

***...0.1% " " 1% "

前述のようにマイナスの効果が、松尾4号木ではプラスの効果が表われていることになる。

成長ホルモン処理区相互間には、松尾3号木、4号木ともに、処理1は処理2および処理3に対し0.1%の危険率で有意差が認められ、処理2と処理3の間には有意差はみられない。

(b) 発根状況

発根したサンホについての発根状況をみるに、両母樹とも(幹+カルス)より発根するものが多く、ついで幹よりの発根が多い。また発根根数では松尾3号木では処理1が多く、松尾4号木では処理2および処理3が非常に発根根数が多く、処理1は少ない。さらにサンホ1本あたりの根長合計(第1次根)についても、発根根数と全く同様の傾向を示していた。

3. 昭和32年(1957年)の試験成績(試験Iの3)

(1) 材料および試験方法

(a) 供試材料

昭和32年の試験には、沼宮内営林署管内子抱国有林のスギ人工林(大正2年植栽、45年生)より任意に選んだ4本の老齡木よりサイホして供試材料とした。サイホ母樹は子抱1号木~4号木とし、個体別に樹冠の中央部付近より5月25日サイホした(サイホ母樹の記録省略)。

(b) ホ作り

サイホ後直ちに東北支場(元好摩分場)に運んで流水につけ、5月27日に20~25cmのやや大型のサンホとしてホ作りした。サンホの切り口は馬てい形(だ円形切返法)とした。切り口におけるサンホの年輪は3~5を数えた。

(c) サンホに対する成長ホルモン処理および尿素葉面散布

本試験は昭和32年1月の林業試験場造林部の研究担当者会議において、関西支場(元京都支場)造林研究室のサンキ試験結果を基として、最もよいと思われる方法をあげて全国各支分場で、いつせいに試験することにきまり、関西支場(元京都支場)造林研究室で立案設計したものによつた。すなわちその処理区は、

A区....水に48時間浸す(対照区)

B区....水に24時間浸しておき、過マンガン酸カリ(KMnO_4)0.1%液に24時間浸す

C区....水に24時間浸しておき、 α -ナフタリン酢酸ソーダ0.01%液に24時間浸す

D区....硝酸銀(AgNO_3)0.001%液に24時間浸し、さらに α -ナフタリン酢酸ソーダ0.01%液に24時間浸す

E区....水に48時間浸し、直ちにサンつけ、尿素(サンホ1本あたり平均試薬0.2g)を8回に分けて葉面散布す

とした。

葉面散布は尿素の試薬を0.5%液とし、第1回はサンつけ後5日目に行ない、その後5日目ごとに午前中にくり返して散布するものとした。

サンホはホ作り後、母樹ごとにサンホの状態が平均するごとくに5区に分け、それぞれ上記の処理区とした。1区あたりのサンホ本数は母樹によつて多少異なるものとなつた。

(d) サン付けおよびサン付け後の管理

サン付けに用いた土壌は東北支場(元好摩分場)付近の下層土(B_1 層、赤土)を客土して用い、5月29日にサン付けした。サン付け法はくわを用いたアゼザン法とし、サン付け密度はアゼ間10cm、ホと

Table 7. 発根成績 (昭和32年)
Rooting results of *Cryptomeria japonica* cuttings (Experiment I—3)

母樹 Mother tree	サンホに 対する予措 Treatment	サンつけ 本数 No. of cuttings	発根 No. (%) of rooted cuttings				未発根 No. (%) of survival cuttings				枯損 No. (%) of dead cuttings	サンホ1 あたりの 発根数 No. of roots per rooted cuttings	サンホ1本 あたりの 根長合計 Total length of roots per rooted cuttings cm
			幹より Stem	幹と カルス より Stem + callus	カルス より Callus	計 Total	カルス 形成 Callus formed	変化なし Immu- table	切口付近 くされ Decayed	計 Total			
		本	本 %	本 %	本 %	本 %	本 %	本 %	本 %	本 %	本 %	本	cm
子抱1号木 Kodaki No. 1	A	28	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	24(85.7)	3(10.7)	1 (3.6)	28(100.0)	0 (0.0)	—	—
	B	29	12(41.4)	2 (6.9)	0 (0.0)	14(48.3)	6(20.4)	1 (3.4)	2 (6.9)	9 (31.0)	6(20.7)	7.4	42.3
	C	29	14(48.3)	1 (3.4)	0 (0.0)	15(51.7)	4(13.8)	4(13.8)	0 (0.0)	8 (27.6)	6(20.7)	6.7	38.0
	D	29	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	21(72.4)	8(27.6)	0 (0.0)	29(100.0)	0 (0.0)	—	—
	E	29	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	28(96.6)	1 (3.4)	0 (0.0)	29(100.0)	0 (0.0)	—	—
子抱2号木 Kodaki No. 2	A	24	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	18(75.0)	6(25.0)	0 (0.0)	24(100.0)	0 (0.0)	—	—
	B	25	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	16(64.0)	9(36.0)	0 (0.0)	25(100.0)	0 (0.0)	—	—
	C	24	12(50.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	12(50.0)	9(37.5)	3(12.5)	0 (0.0)	12 (50.0)	0 (0.0)	5.5	34.3
	D	25	7(28.0)	1 (4.0)	0 (0.0)	8(32.0)	11(44.0)	6(24.0)	0 (0.0)	17 (68.0)	0 (0.0)	5.9	29.4
	E	26	2 (7.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (7.7)	12(46.2)	11(42.3)	1 (3.8)	24 (92.3)	0 (0.0)	1.0	2.5
子抱3号木 Kodaki No. 3	A	36	9(25.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	9(25.0)	20(55.6)	7(19.4)	0 (0.0)	27 (75.0)	0 (0.0)	5.2	12.8
	B	36	8(22.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	8(22.2)	14(38.9)	14(38.9)	0 (0.0)	28 (77.8)	0 (0.0)	3.6	8.5
	C	35	21(60.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	21(60.0)	2 (5.7)	9(25.7)	2 (5.7)	13 (37.1)	1 (2.9)	5.9	77.0
	D	35	28(80.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	28(80.0)	2 (5.7)	4(11.4)	0 (0.0)	6 (17.1)	1 (2.9)	6.3	117.9
	E	35	12(34.3)	1 (2.9)	0 (0.0)	13(37.2)	15(42.8)	7(20.0)	0 (0.0)	22 (62.8)	0 (0.0)	3.8	7.9
子抱4号木 Kodaki No. 4	A	20	4(20.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4(20.0)	16(80.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	16 (80.0)	0 (0.0)	2.5	2.5
	B	20	8(40.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	8(40.0)	7(35.0)	5(25.0)	0 (0.0)	12 (60.0)	0 (0.0)	4.8	9.6
	C	20	10(50.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	10(50.0)	3(15.0)	3(15.0)	0 (0.0)	6 (30.0)	4(20.0)	11.3	99.2
	D	20	13(65.0)	1 (5.0)	0 (0.0)	14(70.0)	1 (5.0)	2(10.0)	0 (0.0)	3 (15.0)	3(15.0)	5.6	89.9
	E	20	4(20.0)	0 (0.0)	1 (5.0)	5(25.0)	8(40.0)	7(35.0)	0 (0.0)	15 (75.0)	0 (0.0)	4.7	6.6

注: () 内はサンつけ本数に対する %

ホの間は 6~7 cm とした。

サン付け終了後かん水し、直ちにヨンズで日おいを施した。その後除草・かん水をときどき行なうほかは、特別の管理はせず、日おいは 8 月下旬までとした。E 区の尿素葉面散布は 6 月 5 日を第 1 回目とし、その後降雨等の関係で 5~7 日ごとに 8 回散布した。

（2）試験結果

サン付け後 150 日の 10 月中旬、これらのサン付け結果を掘り取り調査した。発根率およびその状態は Table 7 のとおりである。

（a）発根率

Table 7 に示されたように、サイホ母樹によつて差はあるが、対照区の A 区に比して他の処理区はその効果は認められている。その中で C 区および D 区はきわめて高い発根率を示している。すなわち、C 区は子抱 1 号木、2 号木において最高の発根率 50% 以上を示し、子抱 3 号木、4 号木でもよく発根促進の効果を示している。D 区は子抱 3 号木、4 号木では最高発根率の 70~80% を示したが、子抱 1 号木では効果がなかつた。B 区は子抱 1 号木および 4 号木でやや効果が認められた。E 区は子抱 2 号木、3 号木、4 号木において、A 区より多少すぐれた発根率をみたにとどまつた。

Table 7 の発根率について分散分析した結果を Table 8 に掲げた。この結果母樹による有意差はなく、A~E 区の処理間に 5% の危険率で有意差が認められた。さらに 5 処理区相互間の有意性を検定したところ、最高の発根率を示した C 区は A および E 区に対してそれぞれ 1%, 5% の危険率で有意差を示し、D 区もまた A 区および E 区に対して 5% の危険率で有意差が検定できた。これ以外のそれぞれの処理相互間には有意差が認められなかつた。

（b）発根状態

各母樹ごとに、サンホ 1 本あたりの発根根数および根長合計の最高を示す処理区が多少異なつたが、B 区、C 区、D 区のうちに存在した。特に最高の発根率を示した C 区および D 区で良好な発根状態を示し、発根根数の最高は子抱 4 号木 C 区の 11.3 本の多きを数え、根長合計の最高は子抱 3 号木 D 区の 117.9 cm であつた。

Table 8.

(1) 発根率についての分散分析（第 7 表の結果）
Analysis of variance of rooting percentage shown in Table 7

変 動 因 Factor	平方和 S. S	自由度 d. f	分 散 V	分散比 F	確率 P
サンホの予措	5104.66	4	1276.16	3.90	*
母 樹 別	2920.45	3	973.48	2.97	
誤 差	3921.70	12	326.80		
全 体	11946.81	19			

(2) 各処理間の有意差

Significant difference between each treatment plots

Treat- ment	A	B	C	D
B		—		
C	**		—	
D	*		*	—
E				*

注：

*....5% の危険率で有意, Significant at 5% level.

**....1% " " " 1% "

Ⅲ 電熱温床利用および成長ホルモン処理による発根促進試験（試験 II）

1. 昭和 29 年（1954 年）の試験成績（試験 II の 1）

（その 1）普通温床利用による発根促進試験（試験 II の 1 の 1）

（1）材料および試験方法

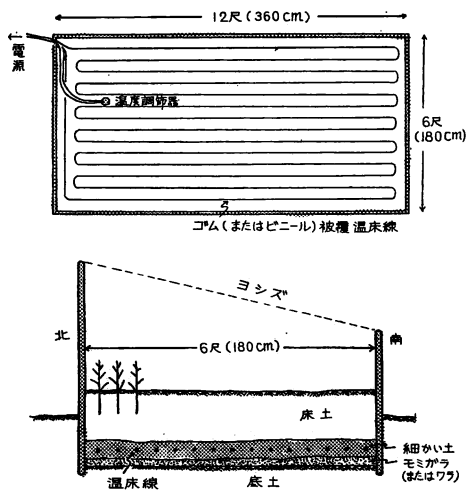


Fig. 1 电热温床設計図 (その1)
Design of electrically heated hotbed (No. 1)

土壤をいくぶん掘り上げて半地下式に埋め込む。底土を踏み固めてから断熱材料としてモミガラを3cmくらい入れ、その上に細かい土を入れてその厚さ3cmくらいになるように踏む。その上に2坪用のゴム温床線を配線し、さらに細かい土を入れて踏み固める。その厚さ3cmくらいとする。さらにその上に18~20cmの厚さに床土を入れて整地する。床土の地下10cmの部分の温度が大ざっぱに20~25°Cになるように電源と温床線の間で温度調節器を連絡して地温を調節した。昭和29年の試験には床土として東北支場(元好摩分場)苗畑表層土(A₁層、黒土)を用いた。

また比較対照のため上記の温床と全く同じ構造で、ただ配線のみ除いたフレームを作つて冷床とした。本試験には温床2基、冷床2基を用いた。

(c) ホ作りおよびサンホに対する成長ホルモン処理

サイホして直ちに東北支場(元好摩分場)に送付し、数日清水につけた後、ホの長さ20~25cmのやや大形のホとして作り、切口は小刀で馬てい形(だ円形切返し)に切りそろえた。切口の年齢は3~5年となつた。

サンホに対する成長ホルモン処理は α -ナフタリン酢酸ソーダ0.005%水溶液を用いて次のように処理した。

処理1....無処理対照区(ホ作り後直ちにサン付け)

処理2.... α -ナフタリン酢酸ソーダ0.005%水溶液に24時間浸漬

処理3.... α -ナフタリン酢酸ソーダ0.005%水溶液に48時間浸漬

(d) サン付けおよびその後の管理

増山スギ・甚吉スギ・下代スギについては昭和29年4月13~15日にサンつけし、三森1号木については4月8~10日にサン付けした。サンつけはくわを用いてアゼザシ法とし、アゼ間10cm、ホとホの間を4~5cmとした。

サンつけ後かん水し、直ちにフレームの上部をヨシズで日おいし、その後ときどきかん水するほか、特別の管理を行なわなかつた。ヨシズは8月末に取り除いた。温度調節は埋設した曲管地中寒暖計に合わせ

(a) 供試材料

本試験には在来スギ品種移入のため、富山県下における増山スギの系統のうちから現地で一応分類してもらつた増山スギ・甚吉スギ・下代スギの各1本の母樹を選んで母樹ごとにサイホし、また筆者らのうち佐藤・及川が沼宮内営林署管内上坊山国有林において候補精英樹として選出した三森1号木よりサイホし、供試材料とした(サイホ母樹記録省略)。

(b) 温床および冷床

この試験に用いた温床は、農業や園芸方面で普通に用いられる設計のもので、その大要はFig. 1のようなものである。すなわち、外側は厚さ3cm(1寸)の板材で360cm×180cm(12尺×6尺)の大きさで、南側を多少低目になるようにフレームを作り、土

て温度調節器を調節した。

(2) 試験成績

(a) 温床および冷床の地温の変化

温床および冷床の床土の地下 10 cm の地温を 4~10 月にわたつて観測した結果は Fig. 2 のようであつた。すなわち、スギサンキが 20°C を基準として発根すると考えた場合、冷床は 8 月上旬から 9 月中旬までの約 50 日間のみしか 20°C をオーバーしなかつたが、これに対して温床は 4~10 月にわたつて 20°C 以上を保つことができたことになる。

(b) 発根率

サンつけ後約 180 日の 10 月中旬、サンつけ結果について掘り取り調査したところ、Table 9 のような発根成績を得た。

この結果より、各母樹とも無処理対照区 (処理 1) に対し、 α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% 水溶液でサンホを処理した処理 2、処理 3 区はそれぞれすぐれた発根率を示した。しかし一般に 24 時間処理よりも 48 時間処理の方がやや効果的

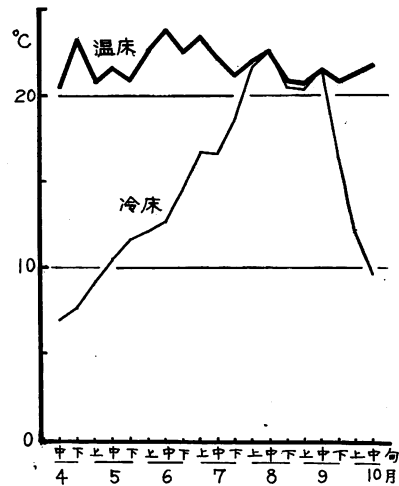


Fig. 2 地下 10 cm 深さにおける冷床および温床の地温の変化

Transition of soil temperature at 10 cm depth in usual bed and heated hotbed

Table 9. 発根成績 (昭和 29 年, くり返し 2 回の計)
Rooting results of *Cryptomeria japonica* cuttings (Experiment II-1-1)

母 樹 Mother tree	冷温床別 Usual bed and heated hotbed	サンホに 対する 予 措 施 Treatment	サンつけ 本 No. of cuttings	発 根 No. (%) of rooted cuttings	未発根 No. (%) of survival cuttings	枯 損 No. (%) of dead cuttings	サンホ 1 本 あたりの 根 No. of roots per rooted cuttings	サンホ 1 本 あたりの 根 長 合 計 Total length of roots per rooted cuttings	最大根長 Length of the longest roots
増山スギ Masuyama- sugi	冷床 Usual bed	処理 1	本 40	本 3 (7.5)	% 37 (92.5)	本 0 (0.0)	本 1.0	cm 3.9	cm 3.9
		" 2	40	18 (45.0)	20 (50.0)	2 (5.0)	5.5	51.2	15.5
		" 3	40	18 (45.0)	22 (55.0)	0 (0.0)	7.7	60.5	14.5
	温床 Heated hotbed	" 1	40	6 (15.0)	34 (85.0)	0 (0.0)	1.9	11.9	8.3
		" 2	40	20 (50.0)	19 (47.5)	1 (2.5)	4.6	51.5	17.8
		" 3	40	26 (65.0)	14 (35.0)	0 (0.0)	7.0	63.1	17.0
甚吉スギ Jinkichi- sugi	冷床 Usual bed	処理 1	40	1 (2.5)	36 (90.0)	3 (7.5)	4.0	35.3	8.8
		" 2	40	7 (17.5)	33 (82.5)	0 (0.0)	2.2	18.8	13.3
		" 3	40	9 (22.5)	30 (75.0)	1 (2.5)	6.9	62.6	15.3
	温床 Heated hotbed	" 1	40	6 (15.0)	34 (85.0)	0 (0.0)	3.5	36.7	13.9
		" 2	40	13 (32.5)	25 (62.5)	2 (5.0)	5.2	46.7	14.0
		" 3	40	14 (35.0)	24 (60.0)	2 (5.0)	8.4	77.0	16.0
下代スギ Shimodai- sugi	冷床 Usual bed	処理 1	36	7 (19.5)	27 (74.9)	2 (5.6)	2.3	17.6	9.8
		" 2	36	15 (41.7)	19 (52.7)	2 (5.6)	20.1	172.6	16.2
		" 3	36	13 (36.1)	21 (58.3)	2 (5.6)	20.2	194.1	12.9
	温床 Heated hotbed	" 1	36	10 (27.8)	24 (66.6)	2 (5.6)	3.0	30.2	14.1
		" 2	36	18 (50.0)	15 (41.7)	3 (8.3)	18.4	156.4	14.7
		" 3	36	9 (25.0)	21 (58.4)	6 (16.6)	19.2	147.5	14.2
三森 1 号木 Mitsumori- No. 1	冷床 Usual bed	処理 1	46	1 (2.2)	45 (97.8)	0 (0.0)	5.0	57.0	12.0
		" 2	46	5 (10.9)	38 (82.6)	3 (6.5)	3.9	29.3	6.8
		" 3	47	8 (17.1)	38 (80.8)	1 (2.1)	6.1	55.8	13.3
	温床 Heated hotbed	" 1	46	12 (26.1)	34 (73.9)	0 (0.0)	4.5	54.7	16.2
		" 2	46	16 (34.8)	29 (63.1)	1 (2.1)	4.3	66.9	19.2
		" 3	46	36 (78.3)	10 (21.7)	0 (0.0)	7.3	103.0	21.8

注: () はサンつけ本数に対する %

Table 10. 発根率についての分散分析 (第9表の結果)
Analysis of variance of rooting percentage shown in Table 9

母 樹 Mother tree	変 動 因 Factor	平 方 和 S. S	自 由 度 d.f	分 散 V	分 散 比 F	確 率 P
増山スギ Masuyama-sugi	A. 冷温床間	352.08	1	352.08	2.31	*
	B. サシホの予措	4379.17	2	2189.59	14.39	
	C. くり返し	252.09	1	252.09	1.65	
	A×B	129.17	2	64.59	0.42	
	E. 誤差	760.42	5	152.08		
	T. 全体	5872.92	11			
甚吉スギ Jinkichi-sugi	A. 冷温床間	533.34	1	533.34	12.31	*
	B. サシホの予措	904.17	2	452.09	10.43	*
	C. くり返し	133.34	1	133.34	3.07	
	A×B	9.19	2	4.60	0.11	
	E. 誤差	216.66	5	43.33		
	T. 全体	1791.67	11			
下代スギ Shimodai-sugi	A. 冷温床間	10.27	1	10.27	0.12	*
	B. サシホの予措	1018.00	2	509.00	5.91	
	C. くり返し	0.00	1	0.00	0.00	
	A×B	263.78	2	131.89	1.53	
	E. 誤差	430.68	5	86.14		
	T. 全体	1722.73	11			
三森1号木 Mitsumori-No. 1	A. 冷温床間	3967.10	1	3967.60	54.42	***
	B. サシホの予措	2426.17	2	1213.09	16.64	**
	C. くり返し	0.05	1	0.03	0.00	
	A×B	923.56	2	461.78	6.33	*
	E. 誤差	364.50	5	72.90		
	T. 全体	7681.88	11			

注: *.... 5% の危険率で有意, Significant at 5% level.

**.... 1% " , " 1% "

***.... 0.1% " , " 0.1% "

であつたが、下代スギのみは処理時間が短い方がよい発根率を示した。

次に温床によつて地温をあげたことによつて発根率が向上したかどうかという点であるが、4母樹とも程度には差があるけれども、温床にサシつけたサシホの発根率が高い傾向が認められた。特に三森1号木では地温をあげたことによつて極端に発根率が向上したことがはつきりした。

Table 9 の発根率について統計的処理をしたところ Table 10 に示す結果を得た。すなわち、温床と冷床の間に有意差の認められたのは甚吉スギ (5% の危険率)、三森1号木 (0.1% の危険率) の両母樹で、他の母樹においては認められなかつた。またサシホに対する成長ホルモン処理の効果は、各母樹とも 5% または 1% の危険率で有意差が認められた。

(c) 発根状況

Table 9 からみられるように、一般に α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005%水溶液処理の処理2および処理3では、処理1 (無処理対照区) に比してサシホ1本あたりの発根根数が増加していることが認められ、特に下代スギではその著しいものがある。サシホ1本あたりの根長合計も同様の傾向がある。

また温床の方は発根根数および根長合計について、冷床より大きい数値を示している。

(その2) コンクリート水そう砂ザシ温床利用による発根促進試験 (試験 II の1の2)

(1) 材料および試験方法

(a) 供試材料

Table 11. 母樹記録
Records of remarks on mother trees

母樹 Mother tree	樹高 Height	胸高直径 Diameter at B. H.	植栽年(サイホ時樹齡) Ages of mother tree	備考 Other remarks
新町1号木	m 22.0	cm 38.0	大正8年 (36年生)	直径棄却検定1%の危険率で有意
“ 2号木	20.0	36.5	“ (“)	“ 1% “

本試験に用いた材料は、IIの1の試験に用いたものと同じく、筆者らのうちの佐藤・及川が、新町営林署管内稲庭山国有林のスギ人工林から精英樹候補木として選出したスギ2本よりサイホしたものを使用した。サイホ母樹の記録は Table 11 のとおりである。

(b) 砂ザン温床および冷床

この試験に用いた砂ザン温床は、Fig. 3 に示したように縦 2 m、横 1 m、深さ 40 cm のコンクリート水そうに、空気と水分の状態を容易に変更できるように砂利および川砂をつめ、その中に農業用 1 坪容量のゴム温床線を埋設した。これをここでは砂ザン温床といつた。

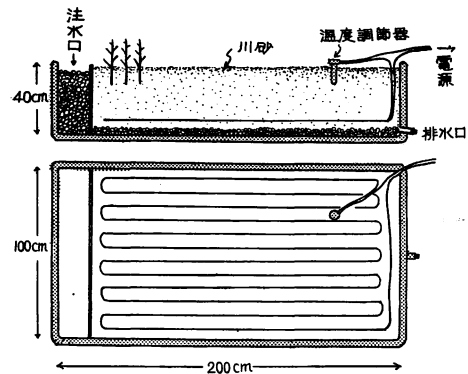


Fig. 3 温床設計図（その2）

Design of electrically heated hotbed (No. 2)

水分状態は毎朝 1 回注入口より静かに水をそそぎ、サンつけ床面にまで水がにじみ出るようにしてそのまま約 20~30 分おいて排水口から排水するようにする。しかし盛夏は午後さらに 1 度注水した。地温は地下 10 cm の地温を 20~25°C になるように温度調節器を用いて温床の電源を調節した。

この試験に用いた砂ザン温床は 2 基、対照のために砂ザン温床と全く同じ構造にし、ゴム温床線の埋設を除いた砂ザン冷床を 2 基用いた。

(c) ホ作りおよびサンホに対する成長ホルモン処理

4 月下旬、現地においてサイホ母樹の樹冠中央部付近からサイホ、東北支場（元好摩分場）に送付後流水につけて数日後、ホの長さ 20~25 cm のやや大形のサンホとし、切口は馬てい形（だ円形切返し）とした。

サンホは母樹ごとに、冷・温床 4 基に分け、さらに次の処理数にサンホの状態が平均になるように分けて処理した。ただし、新町 2 号木はサンホが少なかったから処理 4 は除外した。

処理 1 無処理対照区（直ちにサンつけ）

処理 2 α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% 水溶液に 12 時間浸漬

処理 3 α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% 水溶液に 24 時間浸漬

処理 4 α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% 水溶液に 36 時間浸漬

(d) サンつけおよびサンつけ後の管理

サンホに対する成長ホルモン処理時間の関係で、サンつけは 4 月 30 日~5 月 2 日に行なつた。サンつけはアゼザン法により、深さ 7~10 cm にサンつけした。その密度はアゼ間 10 cm、ホ間 5~6 cm とした。

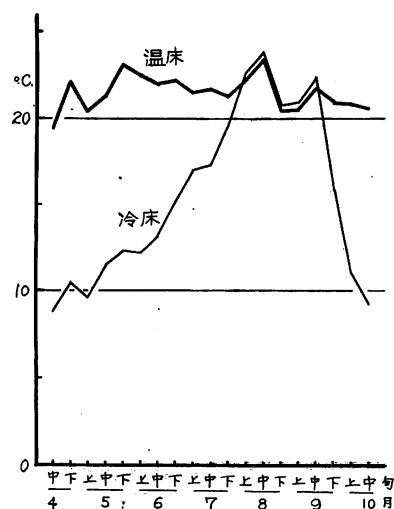


Fig. 4 地下 10 cm 深さにおける冷床
および温床の地温の変化
Transition of soil temperature at
10 cm depth in usual bed and
heated hotbed

サンつけ後直ちに床面より 40 cm の高さにヨシズで日おいを施し、さらに南側は炭俵で日よけをした。かん水（排水）は降雨の日を除いて連日これを行ない、除草は 5～10 月の期間中 3 回行なつた。そのほか特別の管理を行なわなかつた。

日おいは 8 月末取り除いた。

(2) 試験成績

(a) 砂ザン温床と冷床の地温の変化

4 月中旬から 10 月中旬まで地表下 10 cm 深さの地温を 9 時に観測した結果は Fig. 4 のようになった。すなわち、砂ザン温床は 4～10 月の約 180 日間、20°C 以上の地温を保つことができたが、日おいし、しかも連日井戸水をかん水した関係上砂ザン冷床は 4～7 月まで徐々に温度が上昇しながらも 20°C には達しなかつた。そしてようやく 8 月になつて 20°C になり約 50 日間 20°C 以上を保つたが、その後急激に下降した。この結果、温床による地温上昇の目的が達せられた。

(b) 発根率

Table 12 に示した掘り取り調査の結果、新町 1 号木および 2 号木ともに処理 1（無処理対照区）に比して α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% 水溶液でサンホを処理した処理 2～4 区の発根率は高い。しかし砂ザン温床と冷床との発根率の差はあまりはつきりした結果を表わしていない。

発根率について、母樹別に統計吟味した結果は Table 13 に示すように、新町 1 号木でようやくサンホに対する成長ホルモン処理の効果が 5% の危険率で有意性が認められたが、新町 2 号木では有意差なく、

Table 12. 発根成績（昭和 29 年，くり返し 2 回の計）
Rooting results of *Cryptomeria japonica* cuttings (Experiment II—1—2)

母樹 Mother tree	冷温床別 Usual bed and heated hotbed	サンホに 対する 措置 Treatment	サンつけ 本数 No. of cuttings	発根 No. (%) of rooted cuttings	未発根 No. (%) of survival cuttings	枯損 No. (%) of dead cuttings	サンホ 1 本 あたりの 発根根数 No. of roots per rooted cuttings	サンホ 1 本 あたりの 根長合計 Total length of roots per rooted cuttings	最大根長 Length of the longest roots
新町 1 号木 Shinmachi- No. 1	冷床 Usual bed	処理 1	50	8(16.0)	42(84.0)	0 (0.0)	2.2	11.7	7.4
		" 2	50	8(16.0)	42(84.0)	0 (0.0)	2.7	14.5	6.3
		" 3	51	17(33.4)	34(66.6)	0 (0.0)	3.2	18.2	8.0
		" 4	51	24(47.1)	27(52.9)	0 (0.0)	5.0	49.9	11.3
	温床 Heated hotbed	" 1	50	11(22.0)	38(76.0)	1 (2.0)	2.6	27.0	12.6
		" 2	50	6(12.0)	43(86.0)	1 (2.0)	4.0	42.0	12.8
		" 3	50	26(52.0)	24(48.0)	0 (0.0)	5.7	55.8	14.3
		" 4	50	24(48.0)	26(52.0)	0 (0.0)	8.7	70.3	18.5
新町 2 号木 Shinmachi- No. 2	冷床 Usual bed	処理 1	52	10(19.3)	41(78.8)	1 (1.9)	2.1	13.7	7.1
		" 2	52	18(34.7)	33(63.4)	1 (1.9)	3.6	26.6	9.7
		" 3	52	23(44.3)	28(53.8)	1 (1.9)	5.8	49.0	13.1
	温床 Heated hotbed	" 1	52	7(13.5)	44(83.6)	1 (1.9)	4.4	36.8	13.2
		" 2	52	23(44.3)	29(55.7)	0 (0.0)	3.8	28.7	11.2
		" 3	52	11(23.2)	41(76.8)	0 (0.0)	2.0	25.9	8.2

注：（ ）内はサンつけ本数に対する %

Table 13. 発根率についての分散分析 (第 12 表の結果)
Analysis of variance of rooting percentage shown in Table 12

母 樹 Mother tree	変 動 因 Factor	平 方 和 S. S	自 由 度 d.f	分 散 V	分 散 比 F	確 率 P
新町 1 号木 Shinmachi- No. 1	A. 冷温床間	114.49	1	114.49	0.68	*
	B. サンホの予措	3377.47	3	1125.82	6.93	
	C. くり返し	39.69	1	39.69	0.24	
	A × B	277.05	3	92.35	0.56	
	E. 誤差	1137.05	7	162.44		
	T. 全体	4945.75	15			
新町 2 号木 Shinmachi- No. 2	A. 冷温床間	122.88	1	122.88	0.46	
	B. サンホの予措	1118.81	2	559.41	2.09	
	C. くり返し	176.34	1	176.34	0.66	
	A × B	533.85	2	266.93	0.99	
	E. 誤差	1337.90	5	267.58		
	T. 全体	3289.78	11			

注: *...5% の危険率で有意, Significant at 5% level.

また砂ザン温床と冷床との間には統計的に有意差がなかった。

(c) 発根状況

発根根数についてみると、新町 1 号木では温床の方のサンホの発根根数が、冷床のそれよりもきわめて多い数値を示し、それにつれてサンホ 1 本あたりの根長合計が大である。また α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% 水溶液で処理した区が無処理区より発根根数・根長合計ともに良好である。

しかし新町 2 号木でははつきりしたことは認めることができなかった。

2. 昭和 31 年 (1956 年) の試験成績 (試験 II の 2)

(1) 材料および試験方法

(a) 供試材料

昭和 31 年の試験に用いた母樹は 6 本、沼宮内および盛岡営林署管内のいわゆる高冷乾燥地帯における精英樹候補木として、スギ人工林より選出したものからサイホしたものを供試材料とした。母樹記録は Table 14 のとおりである。

サイホは 5 月 15~18 日に行ない、各母樹とも樹冠の中央部付近から採った。

Table 14. 母 樹 記 録
Records of remarks on mother trees

母 樹 Mother tree	樹 高 Height	胸高直径 Diameter at B. H.	植栽年(サイホ時樹齡) Ages of mother tree	備 考 Other remarks
松 尾 1 号木	25.0	36.0	明治 36 年 (54 年生)	直径棄却検定 1% の危険率で有意
〃 2 号木	24.0	36.0	〃 (〃)	〃 5% 〃
北上山 1 号木	23.0	35.0	大正 9 年 (37 年生)	〃 5% 〃
〃 2 号木	22.0	33.0	〃 (〃)	〃 1% 〃
姫 神 1 号木	24.0	33.0	—	—
〃 2 号木	22.0	39.0	—	—

注: 松尾 1 号木, 2 号木および北上山 1 号木, 2 号木は沼宮内営林署管内
姫神 1 号木, 2 号木は盛岡営林署管内

(b) 温床および冷床

昭和 31 年に用いた温床および冷床は、昭和 29 年の試験に用いた第 1 回の構造と全く同じもので、異

なる点はゴム温床線の代りにビニール温床線を用い、サンキ用土には東北支場（元好摩分場）苗畑下層土（B層土、赤土）を用いたことである。温床における地下10cmのところの地温は20～25℃になるように調節した。

（c）ホ作りおよびサンホに対する成長ホルモン処理

サンホはこれまで述べてきた試験と同じく、20～25cmのやや大形のホとし、切口は馬てい形（だ円形切返し）とした。

サンホに対する成長ホルモン処理は、これまで行なわれたいろいろの試験のうちで、最もよいと思われる処理法2つと比較対照のための無処理区を加えて次の3処理とした。

処理1....無処理対照区（水36時間浸漬）

処理2....過マンガン酸カリ（ KMnO_4 ）0.5%水溶液に12時間浸漬後、 α -ナフタリン酢酸ソーダ0.01%水溶液に24時間浸漬

処理3....ショ糖5%水溶液に12時間浸漬後、 α -ナフタリン酢酸ソーダ0.01%水溶液に24時間浸漬

これらの処理は切口5～6cmが浸漬されるようにした。なおサンホ数が少なかった姫神2号木は、処理3を除いた。

（d）サンつけおよびその後の管理

サンつけは昭和31年5月19～20日に行なつた。サンつけ法はくわを用いたアゼザン法とし、そのサンつけ密度はアゼ間10cm、ホ間6cmとした。サンつけ後直ちにフレームの上部をヨシズで日おいをし、その後ときどきかん水したほか雨天の際は日おいを取りはずし、8月末に日おいを取り除いた。

（2）試験成績

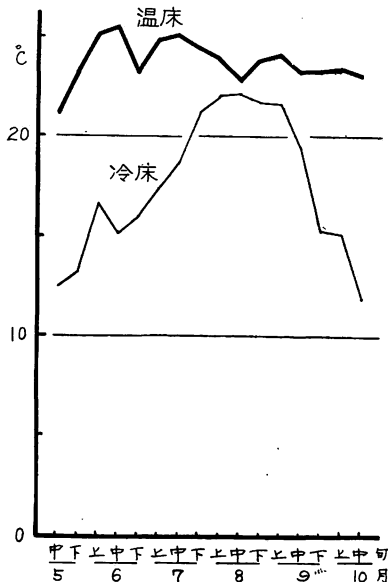


Fig. 5 地下10cm深さにおける冷床および温床の地温の変化
Transition of soil temperature at 10 cm depth in usual bed and heated hotbed

（a）温床および冷床の地温の変化

温床および冷床の地下10cmの床地の温度の変化を、サンつけ時より掘り取りまで毎朝9時観測した結果はFig. 5に示したとおりである。すなわち、冷床つまり普通苗畑状態に近いサンつけ床の地温が20℃以上に上昇するのは7月下旬～9月上旬の約50日間に過ぎず、その前後はその時期を遠ざかるにつれて低くなつた。しかし温床の方は20℃以上の高温を全期にわたって保つことができた。

（b）発根率

サンつけ後約150日の10月中旬、掘り取り調査した結果、Table 15のような発根率を示した。

この結果より松尾1号木、2号木はほとんど発根するものなく、温床による地温上昇の効果も、成長ホルモン処理による発根促進の効果も認められなかつた。しかし、他の4本の母樹、すなわち北上山1号木、2号木および姫神1号木、2号木においては、地温上昇による発根促進の効果がきわめて高く認められた。ことに北上山1号木および姫神1号木においてきわめて

Table 15. 発根成績 (昭和 31 年, くり返し 2 回の計)
Rooting results of *Cryptomeria japonica* cuttings (Experiment II-2)

母 樹 Mother tree	冷温床別 Usual bed and heated hotbed	サンホに 対する 措 施 Treatment	サンつけ 本 数 No. of cuttings	発 根 No. (%) of rooted cuttings				未 発 根 No. (%) of survival cuttings				枯 損 No. (%) of dead cuttings	サンホ 1 本 あたりの 発根根数 No. of roots per rooted cuttings	サンホ 1 本 あたりの 根長合計 Total length of roots per rooted cuttings
				幹より Stem	幹と カルス より Stem + callus	カルス より Callus	計 Total	カルス 形成 Callus formed	変化なし Immu- table	切口付近 くされ Decayed	計 Total			
			本	本 %	本 %	本 %	本 %	本 %	本 %	本 %	本 %	本 %	本	cm
松 尾 1 号木 Matsuo- No. 1	冷 床 Usual bed	処理 1	38	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	29 (76.3)	5 (13.1)	2 (5.3)	36 (94.7)	2 (5.3)	—	—
		" 2	38	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	8 (21.1)	4 (10.5)	0 (0.0)	12 (31.6)	26 (68.4)	—	—
		" 3	38	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	9 (23.7)	2 (5.3)	0 (0.0)	11 (29.0)	27 (71.0)	—	—
	温 床 Heated hotbed	" 1	38	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.6)	1 (2.6)	30 (78.9)	5 (13.2)	0 (0.0)	35 (92.1)	2 (5.3)	1.0	1.5
		" 2	38	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	17 (44.8)	1 (2.6)	0 (0.0)	18 (47.4)	20 (52.6)	—	—
		" 3	38	4 (10.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (10.6)	20 (52.6)	1 (2.6)	0 (0.0)	21 (55.2)	13 (34.2)	7.3	43.3
松 尾 2 号木 Matsuo- No. 2	冷 床 Usual bed	処理 1	40	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	23 (57.5)	8 (20.0)	0 (0.0)	31 (77.5)	9 (22.5)	—	—
		" 2	40	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	10 (25.0)	10 (25.0)	0 (0.0)	20 (50.0)	20 (50.0)	—	—
		" 3	40	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	9 (22.5)	3 (7.5)	0 (0.0)	12 (30.0)	28 (70.0)	—	—
	温 床 Heated hotbed	" 1	40	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	24 (60.0)	7 (17.5)	0 (0.0)	31 (77.5)	9 (22.5)	—	—
		" 2	40	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	13 (32.5)	7 (17.5)	0 (0.0)	20 (50.0)	20 (50.0)	—	—
		" 3	40	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	15 (37.5)	10 (25.0)	0 (0.0)	25 (62.5)	15 (37.5)	—	—
北上山 1 号木 Kita- kami- yama- No. 1	冷 床 Usual bed	処理 1	40	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	25 (62.5)	6 (15.0)	0 (0.0)	31 (77.5)	9 (22.5)	—	—
		" 2	40	4 (10.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (10.0)	24 (60.0)	4 (10.0)	0 (0.0)	28 (70.0)	8 (20.0)	4.8	34.0
		" 3	40	3 (7.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (7.5)	25 (62.5)	3 (7.5)	0 (0.0)	28 (70.0)	9 (22.5)	7.3	73.3
	温 床 Heated hotbed	" 1	40	4 (10.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (10.0)	27 (67.5)	5 (12.5)	0 (0.0)	32 (80.0)	4 (10.0)	1.5	18.3
		" 2	40	19 (47.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	19 (47.5)	9 (22.5)	0 (0.0)	5 (12.5)	14 (35.0)	7 (17.5)	5.9	60.0
		" 3	40	23 (57.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	23 (57.5)	10 (25.0)	2 (5.0)	2 (5.0)	14 (35.0)	3 (7.5)	9.3	87.4
北上山 2 号木 Kita- kami- yama- No. 2	冷 床 Usual bed	処理 1	40	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	40 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	40 (100.0)	0 (0.0)	—	—
		" 2	40	6 (15.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (15.0)	29 (72.5)	3 (7.5)	0 (0.0)	32 (80.0)	2 (5.0)	2.2	17.3
		" 3	40	4 (10.0)	1 (2.5)	1 (2.5)	6 (15.0)	28 (70.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	28 (70.0)	6 (15.0)	4.2	36.5
	温 床 Heated hotbed	" 1	40	5 (12.5)	0 (0.0)	1 (2.5)	6 (15.0)	34 (85.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	34 (85.0)	0 (0.0)	1.2	4.4
		" 2	40	17 (42.5)	0 (0.0)	4 (10.0)	21 (52.5)	13 (32.5)	0 (0.0)	2 (5.0)	15 (37.5)	4 (10.0)	4.9	41.8
		" 3	40	13 (32.5)	0 (0.0)	5 (12.5)	18 (45.0)	19 (47.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	19 (47.5)	3 (7.5)	5.5	51.1
姫 神 1 号木 Hime- kami- No. 1	冷 床 Usual bed	処理 1	32	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.1)	1 (3.1)	29 (90.7)	1 (3.1)	0 (0.0)	30 (93.8)	1 (3.1)	1.0	6.5
		" 2	32	3 (9.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (9.4)	20 (62.5)	2 (6.3)	0 (0.0)	22 (68.8)	7 (21.8)	4.5	30.5
		" 3	32	4 (12.5)	1 (3.1)	2 (6.3)	7 (21.9)	10 (31.2)	12 (37.5)	0 (0.0)	22 (68.7)	3 (9.4)	6.3	54.2
	温 床 Heated hotbed	" 1	32	5 (15.6)	0 (0.0)	1 (3.1)	6 (18.7)	25 (78.2)	0 (0.0)	1 (3.1)	26 (81.3)	0 (0.0)	2.2	14.2
		" 2	32	10 (31.2)	0 (0.0)	1 (3.1)	11 (34.3)	17 (53.2)	0 (0.0)	1 (3.1)	18 (56.3)	3 (9.4)	6.3	66.2
		" 3	32	17 (53.2)	0 (0.0)	2 (6.3)	19 (59.5)	11 (34.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	11 (34.3)	2 (6.2)	9.7	93.7
姫神2号木 Hime- kami- No. 2	冷 床 Usual bed	処理 1	45	3 (6.7)	0 (0.0)	1 (2.2)	4 (8.9)	11 (24.1)	21 (46.9)	0 (0.0)	32 (71.0)	9 (20.1)	5.7	39.4
		" 2	44	25 (56.9)	0 (0.0)	2 (4.5)	27 (61.4)	11 (25.0)	5 (11.4)	0 (0.0)	16 (36.4)	1 (2.2)	7.2	58.0
	温床 Hea- ted hotbed	" 1	45	12 (26.8)	0 (0.0)	1 (2.2)	13 (29.0)	13 (29.0)	15 (33.0)	0 (0.0)	28 (62.0)	4 (9.0)	1.3	16.6
		" 2	45	26 (57.7)	0 (0.0)	6 (13.2)	32 (70.9)	9 (20.1)	1 (2.2)	0 (0.0)	10 (22.3)	3 (6.8)	4.0	43.7

注: () 内はサンつけ本数に対する %

Table 16. 発根率についての分散分析 (第 15 表の結果)
Analysis of variance of rooting percentage shown in Table 15

サイホ母樹 Mother tree	変 動 因 Factor	平 方 和 S. S	自 由 度 d.f	分 散 V	分 散 比 F	確 率 P
松尾 1 号木 Matsuo- No. 1 松尾 2 号木 Matsuo- No. 2	温床利用およびサンホに対する予措の効果は認められない。 //					
北上山 1 号木 Kitakamiyama- No. 1	A. 冷温床間	3008.3	1	3008.3	13.17	*
	B. サンホの予措	1887.5	2	943.75	4.13	
	C. くり返し	133.3	1	133.3	0.58	
	A × B	754.2	2	377.1	1.65	
	E. 誤差	1141.7	5	228.35		
	T. 全体	6925.0	11			
北上山 2 号木 Kitakamiyama- No. 2	A. 冷温床間	2552.1	1	2552.1	27.72	**
	B. サンホの予措	1754.2	2	877.1	9.53	*
	C. くり返し	252.1	1	252.1	2.74	
	A × B	304.2	2	152.1	1.65	
	E. 誤差	460.3	5	92.06		
	T. 全体	5322.9	11			
姫神 1 号木 Himekami- No. 1	A. 冷温床間	2033.2	1	2033.2	22.05	**
	B. サンホの予措	1804.8	2	902.4	9.75	*
	C. くり返し	28.8	1	28.8	0.31	
	A × B	241.4	2	120.7	1.31	
	E. 誤差	461.0	5	92.2		
	T. 全体	4569.2	11			
姫神 2 号木 Himekami- No. 2	A. 冷温床間	435.2	1	435.2	13.21	*
	B. サンホの予措	4465.2	1	4465.2	135.59	**
	C. くり返し	351.2	1	351.2	10.66	*
	A × B	55.0	1	55.0	1.67	
	E. 誤差	97.3	3	32.93		
	T. 全体	5403.9	7			

注: **....1% の危険率で有意, Significant at 1% level.

*....5% // , // 5% //

効果があった。また成長ホルモン処理による発根促進の効果も、4 母樹において高く評価される。処理 2 (前処理に過マンガン酸カリ) と処理 3 (前処理にシヨ糖) の比較においては、北上山 1 号木、姫神 1 号木では後者の区の発根率が高く、北上山 2 号木では前者の区の高い発根率を示した。

発根率について母樹別に統計吟味した結果は Table 16 のとおりで、床地の地温上昇による発根促進効果は松尾 1 号木、2 号木において認められないほかは、他の 4 母樹で 5% または 1% の危険率で有意性が検定され、よく効果があった。成長ホルモン処理による発根促進効果については北上山 2 号木、姫神 1 号木、2 号木において 5% または 1% の危険率で有意差が認められ、効果のあることが示された。

(c) 発根状況

発根したサンホについて、その発根根数と根長合計をみるに、一般に成長ホルモン処理区が、無処理区より、また温床にサンつけたものは冷床にサンつけたものよりも発根根数が多く、かつ第 1 次根長合計も大きい数値で良好な発根状況を示した。また処理 2 (前処理に過マンガン酸カリ) と処理 3 (前処理にシヨ糖) とを比較した場合、発根根数・根長合計ともに後者がすぐれた状態を認めた。

3. 昭和 32 年 (1957 年) の試験成績 (試験 II の 3)

(1) 材料および試験方法

(a) 供試材料

本試験に用いたサンホは、前述の I の 3 の試験に用いたと同一母樹の子抱 1 号木～4 号木から同時にサイホしたものに分けて供試材料とした。また、同じく沼宮内営林署管内七時雨山国有林スギ人工林より任意に選んだ七時雨 1 号木および 2 号木からサイホし、計 6 本の母樹を供試材料とした。サイホは前者については 5 月 25 日、後者については 5 月 20 日に行なつた（サイホ時期はやや時期を失した感がある）。

(b) 温床および冷床

昭和 32 年に使用した温床・冷床は昭和 31 年の試験に用いたものと全く同じもので、温床の温度の調節も同じとした。そして温床および冷床の数も前年同様 2 基あてとした。

(c) ホ作りおよびサンホに対する成長ホルモン処理

サイホしたアラホは東北支場（元好摩分場）に運び、1～2 日流水に浸漬後、やや大形の 20～25 cm の長さのサンホとし、切口は鋭利な小刀で馬てい形（だ円形切返し）に切りそろえた。

サンホに対する成長ホルモン処理は、昭和 31 年のそれと同じく次のとおりとした。

処理 1 ……無処理対照区（水に 36 時間浸漬）

処理 2 ……過マンガン酸カリ (KMnO_4) 0.5% 水溶液に 12 時間浸漬後、 α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.01% 水溶液に 24 時間浸漬

処理 3 ……シヨ糖 2% 水溶液に 12 時間浸漬後、 α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.01% 水溶液に 24 時間浸漬

上記の処理はサンホの切口から約 5～6 cm の部分を浸漬するようにした。

七時雨 1 号木はサンホ数の関係で処理 3 の処理区をはぶいた。

(d) サンつけおよびその後の管理

サンつけはくわを用いてのアゼザン法とし、アゼ間 12 cm、ホ間は 5～6 cm のサンつけ密度として七時雨 1～2 号木は 5 月 24 日、子抱 1～4 号木は 5 月 28 日に実施した。

サンつけ後の管理は昭和 31 年の試験の場合と同じくし、温床の電流は掘取り時まで通じた。

(2) 試験成績

(a) 温床および冷床の地温の変化

サンつけより掘取りまでの約 150 日間、地下 10 cm における地温の変化を毎朝 9 時観測した。この結果によれば温床の方は全期間中 21～25°C の範囲内に保つことができたが、冷床はサンつけ当時 13°C 内外で徐々に上昇し、7 月下旬に 20°C の線を突破して 8 月下旬まで約 50 日間 20°C 以上を保つことができたのみで、その後急激に地温は下降した。

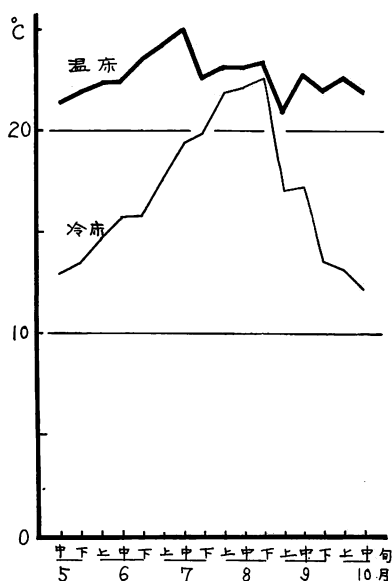


Fig. 6 地下 10 cm 深さにおける冷床および温床の地温の変化
Transition of soil temperature at 10 cm depth in usual bed and heated hotbed

Table 17. 発根成績 (昭和 32 年, くり返し 2 回の計)
Rooting results of *Cryptomeria japonica* cuttings (Experiment II-3)

母 樹 Mother tree	冷温床別 Usual bed and heated hotbed	サンホに 対する 予 措 Treatment	サンつけ 本 数 No. of cuttings	発 根 No. (%) of rooted cuttings				未 発 根 No. (%) of survival cuttings				枯 損 No. (%) of dead cuttings	サンホ 1 本 あたりの 発根根数 No. of roots per rooted cuttings	サンホ 1 本 あたりの 根長合計 Total length of roots per rooted cuttings
				幹から Stem	幹 と カルス から Stem + callus	カルス から Callus	計 Total	カルス 形成 Callus formed	変化なし Immu- table	切口付近 くされ Decayed	計 Total			
子 抱 1 号木 Kodaki- No. 1	冷 床 Usual bed	処理 1	38	1 (2.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.6)	31(81.6)	5(13.2)	1 (2.6)	37(97.4)	0 (0.0)	1.0	1.0
		" 2	36	8(22.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	8(22.2)	3 (8.3)	3 (8.3)	9(25.0)	15(41.6)	13(36.2)	5.9	28.5
		" 3	36	15(41.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	15(41.6)	6(16.7)	6(16.7)	0 (0.0)	12(33.4)	9(25.0)	6.0	28.8
	温 床 Heated hotbed	" 1	36	5(13.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	5(13.9)	26(72.2)	3 (8.3)	1 (2.8)	30(83.3)	1 (2.8)	1.2	5.1
		" 2	35	20(57.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	20(57.1)	8(22.8)	1 (2.9)	3 (8.6)	12(34.3)	3 (8.6)	5.9	85.3
		" 3	36	24(66.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	24(66.7)	4(11.1)	1 (2.8)	0 (0.0)	5(13.9)	7(19.4)	8.3	81.2
子 抱 2 号木 Kodaki- No. 2	冷 床 Usual bed	処理 1	40	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	15(37.5)	6(40.0)	7(17.5)	38(95.0)	2 (5.0)	—	—
		" 2	40	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	10(25.0)	15(37.5)	15(37.5)	30(75.0)	10(25.0)	—	—
		" 3	40	4(10.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4(10.0)	30(75.0)	3 (7.5)	1 (2.5)	34(85.0)	2 (5.0)	1.3	5.5
	温 床 Heated hotbed	" 1	40	6(15.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	6(15.0)	17(42.5)	4(10.0)	8(20.0)	29(72.5)	5(12.5)	1.4	5.5
		" 2	40	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	18(45.0)	0 (0.0)	14(35.0)	32(80.0)	8(20.0)	—	—
		" 3	41	3 (7.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (7.3)	29(70.7)	0 (0.0)	6(14.7)	35(85.4)	3 (7.3)	1.0	16.0
子 抱 3 号木 Kodaki- No. 3	冷 床 Usual bed	処理 1	40	24(60.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	24(60.0)	4(10.0)	1(27.5)	1 (2.5)	16(40.0)	0 (0.0)	2.7	8.2
		" 2	40	17(42.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	17(42.5)	7(17.5)	12 (5.0)	12(30.0)	21(52.5)	10 (5.0)	8.3	72.3
		" 3	40	34(85.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	34(85.0)	1 (2.5)	1 (2.5)	4(10.0)	6(15.0)	0 (0.0)	10.2	67.3
	温 床 Heated hotbed	" 1	40	34(85.0)	0 (0.0)	1 (2.5)	35(87.5)	2 (5.0)	1 (2.5)	2 (5.0)	5(12.5)	0 (0.0)	3.1	28.7
		" 2	40	12(30.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	12(30.0)	4(10.0)	0 (0.0)	23(57.5)	27(67.5)	1 (2.5)	6.7	49.9
		" 3	41	37(90.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	37(90.3)	1 (2.4)	1 (2.4)	2 (4.9)	4 (9.7)	0 (0.0)	9.5	87.8
子 抱 4 号木 Kodaki- No. 4	冷 床 Usual bed	処理 1	40	12(30.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	12(30.0)	17(42.5)	9(22.5)	1 (2.5)	27(67.5)	1 (2.5)	1.4	6.4
		" 2	40	19(47.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	19(47.5)	2 (5.0)	2 (5.0)	10(25.0)	14(35.0)	7(17.5)	9.0	69.5
		" 3	40	38(95.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	38(95.0)	0 (0.0)	1 (2.5)	1 (2.5)	2 (5.0)	0 (0.0)	11.9	86.1
	温 床 Heated hotbed	" 1	40	30(75.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	30(75.0)	6(15.0)	4(10.0)	0 (0.0)	10(25.0)	0 (0.0)	2.3	23.9
		" 2	40	26(65.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	26(65.0)	2 (5.0)	0 (0.0)	3 (7.5)	5(12.5)	9(22.5)	5.3	57.6
		" 3	40	36(90.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	36(90.0)	2 (5.0)	1 (2.5)	0 (0.0)	3 (7.5)	1 (2.5)	8.3	69.2
七時雨1号 木 Nana- shigure- No. 1	冷 床 Usual bed 温床 Heated hotbed	処理 1	35	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	31(88.6)	4(11.4)	0 (0.0)	35(100.0)	0 (0.0)	—	—
		" 2	34	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	26(76.5)	0 (0.0)	1 (2.6)	27(79.4)	7(20.6)	—	—
		" 1	33	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	31(93.9)	0 (0.0)	2 (6.1)	33(100.0)	0 (0.0)	—	—
		" 2	34	1 (3.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.0)	17(50.0)	0 (0.0)	8(23.5)	25(73.5)	8(23.5)	1.0	21.0
七時雨 2 号木 Nana- shigure- No. 2	冷 床 Usual bed	処理 1	40	2 (5.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (5.0)	37(92.5)	0 (0.0)	1 (2.5)	38(95.0)	0 (0.0)	1.0	15.8
		" 2	40	14(35.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	14(35.0)	23(57.5)	1 (2.5)	1 (2.5)	25(62.5)	1 (2.5)	3.4	31.2
		" 3	39	23(58.9)	1 (2.6)	0 (0.0)	24(61.5)	14(35.9)	0 (0.0)	1 (2.6)	15(38.5)	0 (0.0)	4.2	26.5
	温 床 Heated hotbed	" 1	40	7(17.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	7(17.5)	30(75.0)	3 (7.5)	0 (0.0)	33(82.5)	0 (0.0)	2.7	20.9
		" 2	40	9(22.5)	4(10.0)	0 (0.0)	13(32.5)	24(60.0)	0 (0.0)	3 (7.5)	27(67.5)	0 (0.0)	2.8	27.2
		" 3	40	16(40.0)	12(30.0)	0 (0.0)	28(70.0)	10(25.0)	0 (0.0)	2 (5.0)	12(30.0)	0 (0.0)	3.9	42.4

Table 18. 発根率についての分散分析 (第 17 表の結果)
Analysis of variance of rooting percentage shown in Table 17

母 樹 Mother tree	変 動 因 Factor	平 方 和 S.S	自 由 度 d.f	分 散 V	分 散 比 F	確 率 P
子抱 1 号木 Kodaki- No. 1	A. 冷温床間	1713.62	1	1713.62	3.89	
	B. サンホの予措	4401.79	2	2200.89	4.99	
	C. くり返し	158.42	1	158.42	0.36	
	A × B	301.95	2	150.97	0.34	
	E. 誤差	2202.22	5	440.44		
	T. 全体	8778.00	11			
子抱 2 号木 Kodaki- No. 2	温床利用およびサンホに対する予措の効果は認められない。					
子抱 3 号木 Kodaki- No. 3	A. 冷温床間	108	1	108	0.68	
	B. サンホの予措	5554.5	2	2777.25	17.58	**
	C. くり返し	3	1	3	0.02	
	A × B	747.5	2	373.75	2.36	
	E. 誤差	790.0	5	158.00		
	T. 全体	7203	11			
子抱 4 号木 Kodaki- No. 4	A. 冷温床間	1102.1	1	1102.1	16.02	**
	B. サンホの予措	3904.2	2	1952.1	28.39	**
	C. くり返し	18.7	1	18.7	0.26	
	A × B	1254.1	2	627.05	9.12	*
	E. 誤差	343.8	5	68.76		
	T. 全体	6622.9	11			
七時雨 1 号木 Nanashigure- No. 1	温床利用およびサンホに対する予措の効果は認められない。					
七時雨 2 号木 Nanashigure- No. 2	A. 冷温床間	109.81	1	109.81	0.57	
	B. サンホの予措	6041.11	2	3020.55	15.62	**
	C. くり返し	38.81	1	38.81	0.20	
	A × B	119.12	2	59.56	0.31	
	E. 誤差	967.03	5	193.41		
	T. 全体	7275.88	11			

注: *...5% の危険率で有意, Significant at 5% level.

**...1% " " " 1% "

(b) 発 根 率

10 月中旬, 母樹ごとに掘り取り調査した試験結果は Table 17 のとおりとなつた。

まず温床による地温上昇による発根促進の効果についてみるに, 子抱 2 号木, 3 号木, 4 号木および七時雨 2 号木において温床にサンつけしたものが, 冷床にサンつけしたものより高い発根率を示したが, 他の 2 本の母樹でははつきりしなかつた。

次に成長ホルモン処理による発根促進の効果についてみると, 子抱 1 号木, 3 号木, 4 号木および七時雨 2 号木において効果が認められた。そして一般には α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.01% 水溶液処理の前処理として, ショ糖液を使用した方が, 過マンガン酸カリを使用したよりも高い発根率を示した。特に子抱 3 号木では過マンガン酸カリ処理した区は無処理区より発根率が低く, 30% 以上の切り口付近のクサレが発生した。

母樹ごとの発根率について統計吟味した結果は Table 18 に掲げた。この結果, 温床によつて地温をあげて発根率をあげ得たことが統計的に検定できたのは子抱 4 号木のみで, 他は統計的に意味がなかつた。またサンホに対する成長ホルモン処理の効果は子抱 3 号木, 4 号木および七時雨 2 号木の 3 母樹において

1% の危険率で有意差が検定でき、高い効果が示されたが、他の 3 母樹でははつきりしなかった。

(c) 発根状況

温床および冷床間のサシホ 1 本あたりの発根根数の差は、子抱 1 号木においてのみ認められたが、他の母樹でははつきりしない。またサシホ 1 本あたりの根長合計についても全く同じ傾向である。成長ホルモン処理の関係では、発根根数・根長合計とも無処理対照区（処理 1）に比して α -ナフタリン酢酸ソーダ水溶液で処理した区は、前処理のいかんにかかわらず大きい値を示した。

Ⅳ まとめと考察

以上昭和 29 年より 32 年にわたって、スギ老・壮齢木を対照として、成長ホルモン処理、尿素葉面散布および電熱温床利用によるサシキ発根促進試験を実行してきたが、とりまとめて考察してみる。

1) サシキ実行にあたって使用する成長ホルモン剤として一般に安易に入手できるのは、 α -ナフタリン酢酸の塩類および粉剤のままサシホの切り口に塗布するルートンやフランスプラントン等がある⁹⁾。しかしスギのサシキにはルートン粉末はあまり効果はなく、 α -ナフタリン酢酸ソーダがその発根率を高める効果大であつたから¹³⁾、昭和 29 年以降のサシキ試験には α -ナフタリン酢酸ソーダを用いた。さらに成長ホルモン処理の効果を増大せしめる添加物としてすでに認められているシヨ糖水溶液²⁾および発根阻害物質を取り除く前処理として過マンガン酸カリ水溶液⁹⁾の使用を試みた。

石井²⁾はヘテロオーキシン溶液に 5% のシヨ糖を溶解せしめてサシホを浸漬処理したところ、ヘテロオーキシンの濃度と処理時間の有効範囲が著しく広範になることを認めているが、私どもは成長ホルモン剤として α -ナフタリン酢酸ソーダ水溶液を用いて、5% のシヨ糖を同時に溶解せしめた場合と、シヨ糖 5% 水溶液を別に使つて成長ホルモン処理の前または後に吸収させたところ、シヨ糖水溶液に浸漬後 α -ナフタリン酢酸ソーダ水溶液で処理したものがきわめて高い発根率を示した。シヨ糖を同時に溶解した場合と、成長ホルモン処理後シヨ糖を吸収させた場合は、成長ホルモン単独処理と大差ない結果が認められた。

また温床を利用したサシキ試験の場合、成長ホルモンの前処理として過マンガン酸カリ水溶液およびシヨ糖水溶液を用いたが、多くの母樹では前処理としてシヨ糖水溶液の効果が大きいように見受けられた。

2) 成長ホルモン処理と尿素葉面散布をかみ合わせた昭和 31 年の試験結果では、尿素葉面散布の効果は 1 本の母樹では発根率に有意な効果を示したが、他の 1 本の母樹では全く認められなかった。と同時に、尿素葉面散布の効果が認められた前者においては成長ホルモン処理を行なわない無処理対照区が 70% 内外の発根率を示したのに対し、成長ホルモン処理を行なつた区は 40%~60% の枯損を出し、ほとんど発根するものがなかった。成長ホルモン処理によつて発根率に効果がなかったという報告は見受けられるが、この母樹のように極端にマイナスの効果を示すのはあまりないであろう。このような原因についてはその母樹の特殊性と考えられ、分析その他によつて検討しなければわからない問題かと思う。

3) 関西支場（元京都支場）造林研究室で立案した設計に基いて行なつた昭和 32 年のサシキ試験においては、どの母樹でも尿素葉面散布によつてサシキ発根率の向上はあまりはつきりと認めることができなかったが、 α -ナフタリン酢酸ソーダ水溶液処理および硝酸銀水溶液処理後 α -ナフタリン酢酸ソーダ水溶液処理区が一般に高い発根率を示した。また過マンガン酸カリ単独処理は、本試験に用いた 4 母樹のうちの 1 母樹において発根促進の効果が認められたにすぎない。

尿素葉面散布についてはあまり効果は認められなかった。

4) サンキ床の適温については、樹種ごとに行なわれた実験はないが、MOLISH によれば温帯性植物のサンキには 20°C が適するが、一般には普通栽培状態における地温よりも少し温度の高い方がよいといわれる⁷⁾。佐藤・宮島のヒノキにおける観察では 20°C 付近で発根開始し、 25°C 付近で発根が盛んだつたという¹⁵⁾。また石井²⁾ はサンキの発根にはサンキ後の経過日数よりむしろサンキ床の温度がより重要であることを観察された。私どもの他の実験ではスギのサンキで 22°C 内外と 30°C に調節したときの発根率にあまり差がみられなかつたので、スギサンキには $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ の地温に調節するようにした。

地温を高めたサンキ床による発根促進の効果はどの母樹においても多少発根率を向上することができたが、統計的に効果の認められたのは、3 カ年を通じて18本中7本の母樹（40%）であつた。しかし、温度をあげるることによつて発根率に0.1%の危険率で有意差のあることが認められたものもあり、一般にはサンホに対する成長ホルモン処理を行なわない無処理対照区においてその効果が著しい。カーネーションにおける塚本¹⁸⁾の実験では、成長ホルモン処理しても地温が $5\sim 8^{\circ}\text{C}$ の低温では全然発根しないが $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ に保つた場合、処理区が100%、無処理区56%の発根を示したこと等もあり、私どもの実験でも成長ホルモン処理を行なつた上、温床にサンつけを行なつたものは最高の発根を得たことと合致し、林木のサンキにおいても成長ホルモン処理を行なつた上、足温頭冷の状態において高い発根率が期待できそうである。

なお、温床にサンつけたもののうち、 α -ナフタリン酢酸ソーダ水溶液処理の前処理としてシヨ糖水溶液で処理したものが過マンガン酸カリ水溶液で処理したものより発根率が高い傾向を認めた。

以上私どもが行なつてきたサンキ試験について考察してきたが、このような方法においてもなお発根しない精英樹増殖にあたつては、1 段ツギキによつてクローンの保存をはかり、ツギキ苗の伸長した部分についてサンキを実行する手段をとらなければならないと考えている。

さらに今後の問題として、今までの試験が毎年別個の母樹からサイホしてサンキ試験してきたため、一般的な傾向はつかみ得たつもりではあるが、全く逆の結果のでた母樹に対しては、さらにサンキを実行して吟味する必要があると思う。

V 摘 要

スギ老・壮齡木のサンホを用いて、昭和 29~32 年に行なつたサンキ発根能力促進試験結果を要約すれば次のとおりである。

1) 成長ホルモン処理としての α -ナフタリン酢酸ソーダ水溶液浸漬は一般に効果があつた。そしてその溶液にシヨ糖を加えたときよりも前処理としてシヨ糖水溶液を用いた場合の効果が大きい。また、 α -ナフタリン酢酸ソーダ溶液処理の前処理として、過マンガン酸カリ溶液処理よりもシヨ糖水溶液処理の方が効果が大きかつた。

2) 尿素葉面散布による発根促進の効果はあまりはつきり認められなかつた。

3) 電熱温床を用いてサンキ床の温度をあげたときの発根促進の効果は、全般的に認められたが、統計的には約 40% の母樹のサンキにおいて有意の効果があつた。また、この際無処理よりも成長ホルモン処理をしたものがよく発根し、その前処理としては過マンガン酸カリ水溶液よりもシヨ糖水溶液の処理効果が認められた。

文 献

- 1) 阿部正博・今井元政・島田一美：電熱温床によるスギ老齡木さし木試験，日本林学会誌，39，6，(1957)
- 2) 石井盛次：スギさし木におけるヘテロウキシンの効果，殊にその作用を増大せしむる添加物について，日本林学会誌，21，10，(1939)
- 3) 村井三郎：杉老齡木の挿木試験（第1報），林試青森支場第1回研究発表会記録，(1949)
- 4) 村井三郎・武藤 惇・横沢良憲：杉老齡木の挿木試験（第2報），林試青森支場第2回研究発表会記録，(1950)
- 5) 中村賢太郎監修：さし木の実際，全国山林種苗協同組合連合会，(1958)
- 6) 中山篤記・鬼石長作：スギ精英樹増殖に関する研究（第1報）老齡木さし木のホルモン処理及び尿素葉面散布の効果について，日本林学会関西支部大会講演集，6，(1956)
- 7) 並河 功：挿木の発根に関する諸条件，植物及び動物，6，1，(1942)
- 8) 新潟県林業試験場：林業試験場事業報告，昭和30年度及び昭和31年度，(1956，1957)
- 9) 大山浪雄：さし木の発根阻害物質に関する研究（第3報），リョウワスギのさし木の発根をよくする処理法，日本林学会誌，37，3，(1955)
- 10) 大山浪雄：尿素の葉面散布によるスギさし木の発根促進——特に北山地方の発根不良品種について，林試研究報告，105，(1958)
- 11) 斎藤実正・村上誠一・山崎修二：温泉利用温室によるスギ精英樹のさし木について（第2報），日本林学会第69回大会，(1959)
- 12) 佐藤大七郎・根岸賢一郎・中村賢太郎：スギのサンホをとる木のトシとネヅキの関係——クローンをつかつた実験，日本林学会誌，35，3，(1953)
- 13) 佐藤 亨・及川恵司：スギサンキ発根促進に関する1，2の試験，日本林学会東北支部第6回大会講演集，(1955)
- 14) 佐藤 亨：スギのサンキについて，研究だより（青森支場），105，(1959)
- 15) 柴田信男：さし木の技術，林業解説シリーズ，(1952)
- 16) 菅原松次郎：電熱温床によるスギの老壯齡天然木，造林木の発根試験について，蒼林，4，(1956)
- 17) 杉村義一・越智鬼志夫：魚梁瀬スギ天然生老齡木の挿木について（1），第61回日本林学会大会講演集，(1952)
- 18) 塚本洋太郎：サンキ繁殖に関する二，三の実験，育種と農芸，2，4～5，(1947)
- 19) 横山 緑・前田千秋：スギ精英樹繁殖に関する研究（1），日本林学会誌，38，8，(1956)
- 20) AVERY JR., G. S. and E. B. JOHNSON: Hormone and Horticulture, Mc Graw-Hill, (1947)
- 21) KAINS, M. G., L. M. Mc QUESTEN: Propagation of Plants, Orange Judd Publ. Co., (1953)

**Studies on the Methods of Rooting the Cuttings from Old Trees
of Sugi (*Cryptomeria japonica* D. DON)**

Tôichirô YOSHIDA, Tooru SATÔ, Keishi OIKAWA and Yôsuke MURAYAMA

(Résumé)

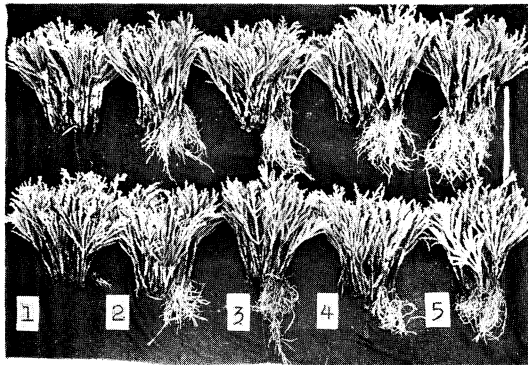
This report gives the results of experiments which were made during the period from 1954 to 1957, in order to study the methods of improving the rooting of the cuttings from old Sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don), which are said to be difficult to root.

The results obtained were as follows:

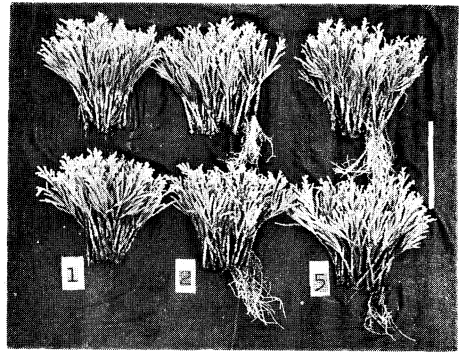
(1) The growth hormone (Sodium α -naphthaleneacetate) is very effective. When the saccharose solution is given before the growth hormone treatment, the effectiveness of treatment is more increased. In one case, however, hormone treatment shows a reverse effect.

(2) Leaf spray of urea is less effective than hormone treatment to promote rooting of the cuttings.

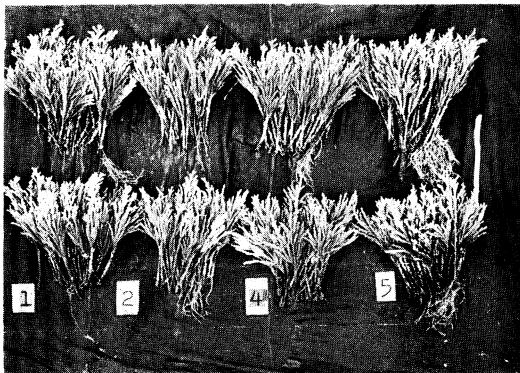
(3) Electrically heated hotbed is superior to usual bed. In this case, growth hormone treatment is more effective to promote rooting of the cuttings, and saccharose solution treatment is more effective than potassium permanganate solution treatment as the pre-treatment of hormone treatment.



(1) 新町 3 号木



(2) 新町 4 号木

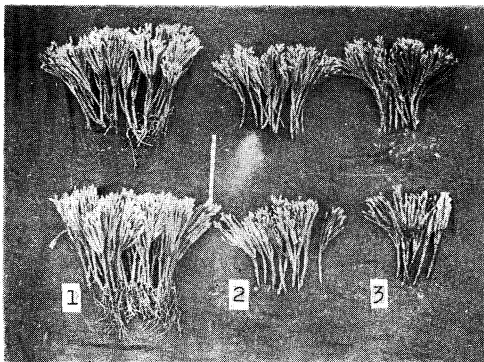


(3) 新町 5 号木

(1)~(3) 上・下段とも

1. 対照区 (水に 24 時間浸漬)
2. α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% に 24 時間浸漬
3. α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% + ショ糖 5% 液に 24 時間浸漬
4. α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% 液に 24 時間浸漬後, ショ糖 5% 液に 12 時間浸漬
5. ショ糖 5% 液に 12 時間浸漬後, α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% 液に 24 時間浸漬

Phot. 1 試験 I の 1 の発根成績
Rooting results of Experiment I —1



(1) 松尾 3 号木



(2) 松尾 4 号木

(1)~(2) とも

1. 無処理対照区 (水に 36 時間浸漬)
 2. KMnO_4 0.5% 液に 12 時間浸漬後, α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.01% 液に 24 時間浸漬
 3. ショ糖 5% 液に 12 時間浸漬後, α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.01% 液に 24 時間浸漬
- 上段....尿素無散布 下段....尿素散布

Phot. 2 試験 I の 2 の発根成績
Rooting results of Experiment I —2



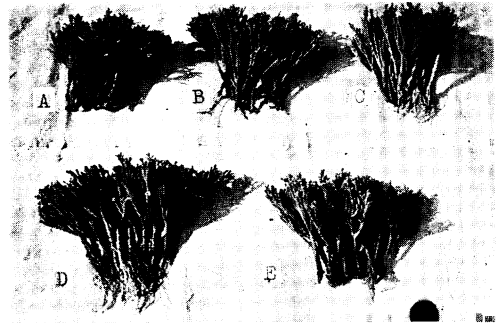
(1) 子抱 1 号木



(2) 子抱 2 号木



(3) 子抱 3 号木



(4) 子抱 4 号木

(1)~(4) とも

A.水に 48 時間浸漬 (対照区)

B.水に 24 時間浸漬後, KMnO_4 0.1% 液に 24 時間浸漬

C.水に 24 時間浸漬後, α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.01% 液に 24 時間浸漬

D. AgNO_3 0.001% 液に 24 時間浸漬後, さらに α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.01% 液に 24 時間浸漬

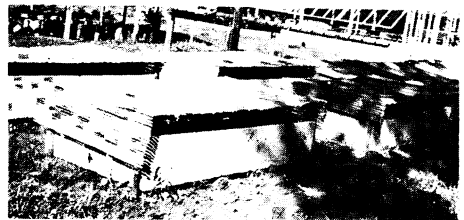
E.水に 48 時間浸漬後, 直ちにサシつけ, 尿素を葉面散布

Phot. 3 試験 I の 3 の発根成績

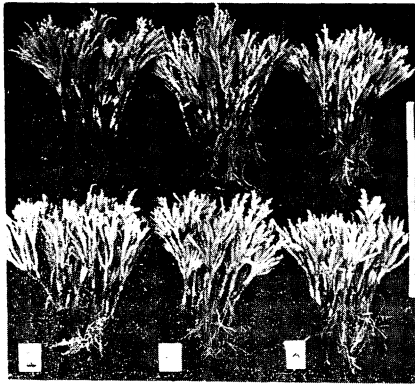
Rooting results of Experiment I—3



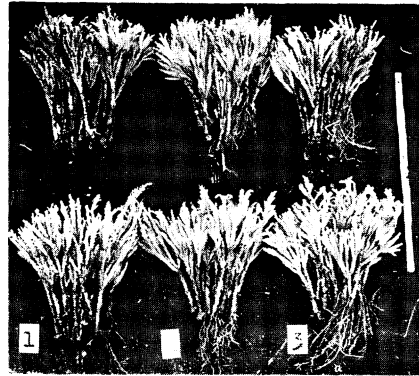
Phot. 4 (1) 冷床および温床 (その 1)
Usual bed and electrical heated hotbed
(No. 1)



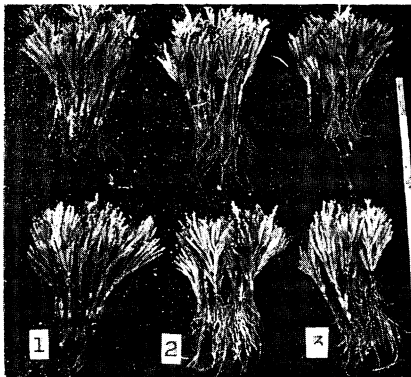
Phot. 4 (2) 冷床および温床 (その 2) 砂ザシ
Usual bed and electrical heated hotbed
(No. 2)



(1) 増山スギ



(2) 基吉スギ



(3) 下代スギ

(1)~(3) とも

上段....冷床 下段....温床

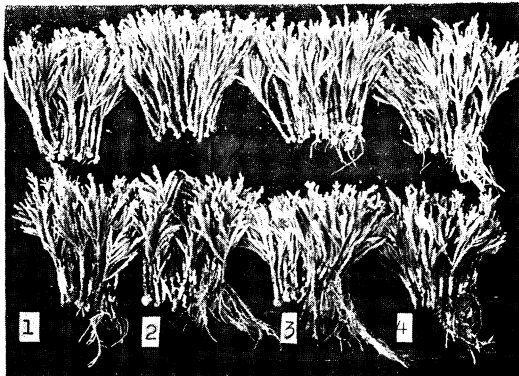
1. 無処理対照区

2. α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% 液に 24 時間浸漬

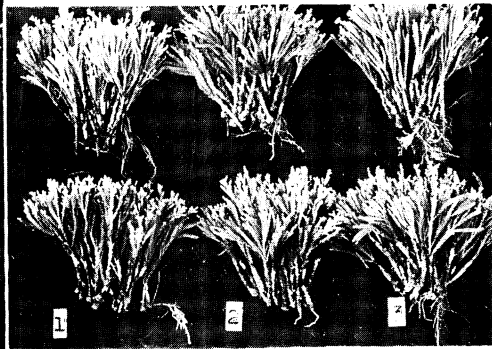
3. α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% 液に 48 時間浸漬

Phot. 5 試験IIの1の1の発根成績

Rooting results of Experiment II—1—1



(1) 新町1号木



(2) 新町2号木

(1)~(2) とも

上段....冷床 下段....温床

1. 無処理対照区

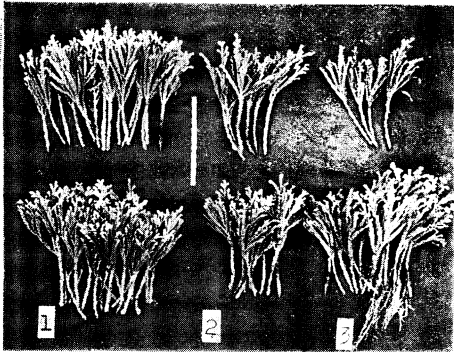
2. α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.005% 液に 12 時間浸漬

3. 同 上 24 時間浸漬

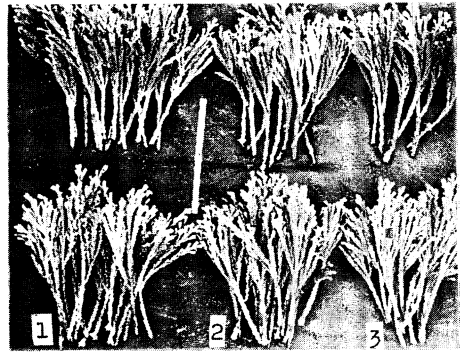
4. 同 上 36 時間浸漬

Phot. 6 試験IIの1の2の発根成績

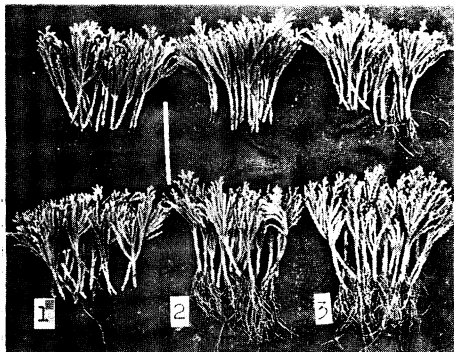
Rooting results of Experiment II—1—2



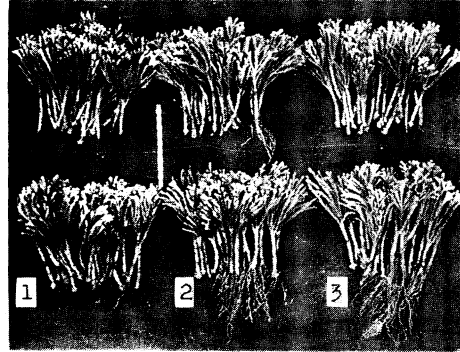
(1) 松尾 1 号木



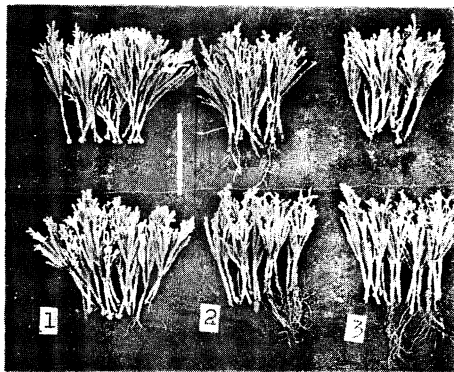
(2) 松尾 2 号木



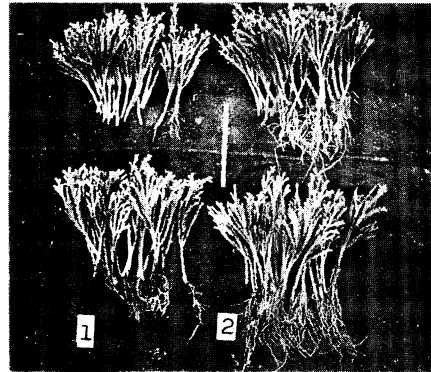
(3) 北上山 1 号木



(4) 北上山 2 号木



(5) 姫神 1 号木



(6) 姫神 2 号木

(1)~(6) とも

上段....冷床 下段....温床

1. 無処理対照区 (水に 36 時間浸漬)

2. KMnO_4 0.5% 液に 12 時間浸漬後, α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.01% 液に 24 時間浸漬

3. ショ糖 5% 液に 12 時間浸漬後, α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.01% 液に 24 時間浸漬

Phot. 7 試験IIの2の発根成績
Rooting results of Experiment II-2



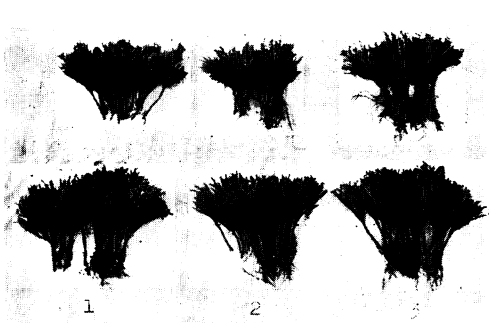
(1) 子抱 1 号木



(2) 子抱 2 号木



(3) 子抱 3 号木



(4) 子抱 4 号木



(5) 七時雨 2 号木

(1)~(5) とも

上段....冷床 下段....温床

1. 無処理対照区 (水に 36 時間浸漬)
2. KMnO_4 0.5% 液に 12 時間浸漬後, α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.01% 液に 24 時間浸漬
3. ショ糖 2% 液に 12 時間浸漬後, α -ナフタリン酢酸ソーダ 0.01% 液に 24 時間浸漬

Phot. 8 試験Ⅱの3の発根成績
Rooting results of Experiment II-3