

# 低台式採穂園方式による「聖ヒノキ」のさし木増殖

|       |                                                   |
|-------|---------------------------------------------------|
| 誌名    | 日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society |
| ISSN  | 0021485X                                          |
| 著者名   | 井出,雄二<br>近藤,晃<br>山本,茂弘                            |
| 発行元   | 日本林學會                                             |
| 巻/号   | 73巻4号                                             |
| 巻号補足  |                                                   |
| 掲載ページ | p. 301-305                                        |
| 発行年月  | 1991年7月                                           |

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 短 報

## 低台式採穂園方式による「聖ヒノキ」のさし木増殖\*

井出雄二\*\*・近藤 晃\*\*\*・山本茂弘\*\*\*

## I. は じ め に

筆者らは、南アルプス聖（ひじり）岳の天然生ヒノキを、育種素材として利用するため、1983年以来クローン増殖を実施しており、現地での生育状況やクローン増殖の経過についてすでに報告した(5)。

このヒノキは、標高2,000 mの高地に生育することから、耐寒性、耐凍性など気象害抵抗性遺伝子の保有が期待されている。

収集したクローンは、特性検定の後、クローンコンプレックスとして造林に利用する計画である。そのため、効率的なクローン苗の増殖法の確立が必要であるが、一般にヒノキのさし木はスギに比べ困難とされている。しかし、鳥取県智頭地方で行われている低台式採穂園方式(3,12)が、ヒノキのさし木発根率の向上に有効であるという報告がなされるようになり(3,8,11), 精英樹の増殖などに期待が持たれている。

そこで、本ヒノキの育種計画に、低台式採穂園方式によるさし木増殖を導入し、実際に採穂園を造成した。

本報告では、低台式採穂園からの3カ年にわたるさし木の結果に基づいて、聖ヒノキのクローン増殖における低台式採穂園方式の有効性について検討するとともに、各クローンの発根性を明らかにする。

なお、本報告では、筆者らがクローンを確保している育種材料集団に「聖ヒノキ」の名称を用いる。

## II. 材 料 と 方 法

## 1. 採穂園の造成と管理

現地から採穂し、さし木により増殖した135クローンのラメートを各1本ずつ、1985年春にガラス室内に定植した。植栽間隔は30 cm×40 cm(8.3本/m<sup>2</sup>)とし、横5列×縦27列(16.2 m<sup>2</sup>)に植栽した。土壌は苗畑の黒色土を客土して用いた。列間には灌水用のビニールホースを敷設し、土壌の乾燥ぐあいをみながら適宜灌

水を行った。また、毎年採穂台木1本当たり50 gの森林肥料(N,P,K=20,10,10)を、成長開始前に施用した。病害の予防として、毎年4月から10月にかけて月1回ボルドー液の散布を行った。なお、ガラス室は終始、天蓋、引戸等すべて開け放った状態に置いた。そのため、降雨以外は外部とほとんど変わらない環境条件と考えられる。

植栽当年から、30 cm以上に伸長した個体は、30 cmの高さで芯を止め側枝の伸長を促した。1986年春には、先端を30 cmの高さまで切り戻し、側枝を1/3程度に切りつめた。1987年以降も毎年採穂を兼ねて剪定を行った。採穂前の台木の大きさは、高さ60 cm、枝張り60 cm程度であり、採穂後は高さ40 cm、枝張り30 cm程度になった。採穂園の現在のようすを図-1に示す。

## 2. さし木の実施と測定

1987年から1989年の3年間にわたって、採穂可能な131クローンを供試し、毎春さし木を行った。さし木の実行期日を表-1に示す。

さし木は、寒冷沙で遮光したミスト装置のあるガラス室内で行った。前年、剪定後に伸長してきた1年生枝を用い、約15 cmの長さのさし穂を調製した。基部切口にIBA 0.5%粉剤(オキシベロン)をまぶし、案内棒を使って5 cm間隔(380本/m<sup>2</sup>)にさし床ににさしつけた後、十分に灌水した。なお、さし穂はクローンごとに列状にさしつけ、繰返しは設けなかった。また、さし穂は採穂からさしつけまで終始乾いた状態に保った。さし床は、赤玉土と鹿沼土を1:2の容積比で混合したものを用いた。ミスト散布は20分間隔で5秒間とし、掘り取りまで継続した。さしつけから4~6カ月後に掘り取り、穂木の状態を、わずかでも発根が認められたものを発根、全体が緑色で生存しているが発根していなかったものを未発根、穂木の大部分が褐変して枯れてしまったものを枯損として調査した。

\* Yuji IDE, Akira KONDO, and Shigehiro YAMAMOTO: Propagation of "Hijiri-hinoki" (*Chamaecyparis obtusa* ENDL.) by cuttings from the low-cut style scion stool  
本研究の一部は林木の育種152号に発表した。

\*\* 東京大学農学部 Fac. of Agric., Univ. of Tokyo, Tokyo 113

\*\*\* 静岡県林業技術センター Shizuoka Pref. For. Tech. Center, Hamakita 434

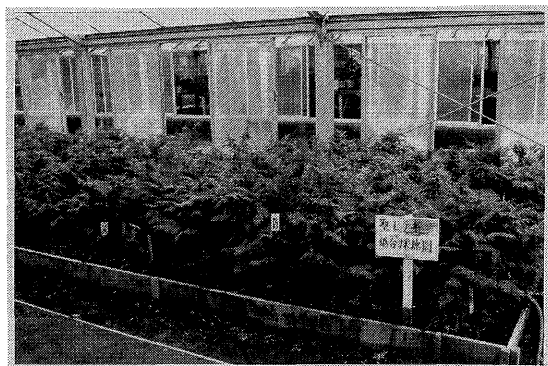


図-1. 聖ヒノキ低台式採穂園の様子  
植栽5年目(1990年10月)。

表-1. さし木の実行状況

| さしつけ年 | さしつけ日    | 掘り取り調査日 | さしつけ期間(日) |
|-------|----------|---------|-----------|
| 1987  | 4月13~16日 | 9月2日    | 139~142   |
| 1988  | 7月7~8日   | 12月1日   | 146~147   |
| 1989  | 4月20日    | 11月7日   | 201       |

### Ⅲ. 結果と考察

#### 1. さし木試験の結果

採穂園全体からの採穂数(=さしつけ数)と得られた発根苗の数を表-2に示す。採穂した台木数が年度によって多少の変動があるのは、少数の台木に成長不良や過採穂による衰弱や枯損がみられたためである。採穂数は、1987年と1989年がそれぞれ2,522本、2,842本と近い値であったが、1988年は5,368本と両年の2倍近かった。1987年の採穂量が少ないのは、定植後2年目でまだ台木の側枝が十分に発達していなかったためである。1988年には十分な側枝の発達がみられたこと、また、さしつけ時期が7月と遅く、さしつけ当年に伸長した若い枝をさし穂として使用したこと、他の2年に比べ極端に採穂数が多かったことの影響で、1989年の採穂時期までには採穂可能な枝が十分に伸長せず、採穂数は再び減少した。

採穂台木1本当たりの採穂数は平均で29本である、採穂数別台木の頻度分布のモードは10本で(図-2)、採穂数が平均値よりもかなり少ない台木が多い。すなわち、台木により採穂量に著しい差があることがわかる。発根苗数でも、平均が19本に対してモードは7.5本であり(図-3)、採穂数同様両者間に差が認められる。

発根率は、表-2からわかるようにさしつけ年によっ

表-2. 聖ヒノキ低台式採穂園からの採穂数および発根苗数 (本)

| さしつけ年                | 1987   | 1988  | 1989 | 平均   |
|----------------------|--------|-------|------|------|
| 供試採穂台木数<br>(供試クローン数) | 127    | 123   | 124  |      |
| 総採穂数(さしつけ数)          | 2522   | 5368  | 2842 | 3577 |
| 台木当たり採穂数             | 20     | 44    | 23   | 29   |
|                      | 1~96** | 5~159 | 3~73 |      |
| 総発根苗数                | 1488   | 3371  | 2072 | 2310 |
| 台木当たり発根苗数            | 12     | 27    | 17   | 19   |
|                      | 0~62   | 0~101 | 0~49 |      |
| 全体の発根率(%)*           | 59.0   | 62.8  | 72.9 | 64.9 |

\*総発根数/総採穂数。 \*\*下段の数値は範囲を示す。

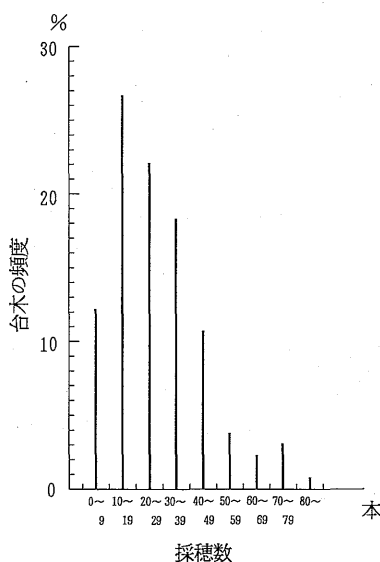


図-2. 台木1本当たりの採穂数  
3年間の平均値。

て違っている。しかし、各年の供試クローンが多少異なることやさしつけ数の著しく少ないクローンがあることから、年度間やクローン間の発根状況の違いについて詳細な検討ができない。そこで、毎年10本以上さしつけられた72クローンを抽出して発根状況を検討することとした。

対象とする72クローンのさしつけ年別の発根率、未発根率、枯損率の平均値を表-3に示す。また、これらについての分散分析の結果を表-4に示す。これによれば、発根率、未発根率ではクローン間差、年度間差とも有意であった。また、枯損率では年度間差のみが有意であり、クローン間差は有意ではなかった。

平均発根率は、1989年が最も高く次いで1988年、1987年の順に低くなっている。ヒノキではさしつけ期

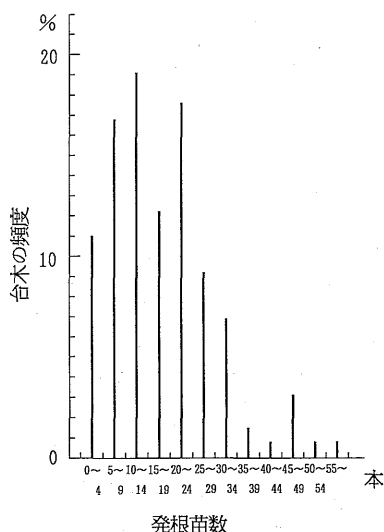


図-3. 台木1本当たりの発根苗数  
3年間の平均値。

表-3. さしつけ年ごとの発根状況<sup>1)</sup>

|                    | 1987                    | 1988       | 1989      | (%)<br>平均 |
|--------------------|-------------------------|------------|-----------|-----------|
| さしつけ年              |                         |            |           |           |
| クロン当たり<br>さしつけ数(本) | 26.3                    | 56.3       | 28.3      | 37.0      |
| 発根率 <sup>2)</sup>  | 64.3                    | 67.9       | 74.0      | 68.7      |
|                    | 4.5~100.0 <sup>3)</sup> | 17.7~100.0 | 6.9~100.0 |           |
| 未発根率 <sup>4)</sup> | 35.6                    | 20.4       | 23.8      | 26.6      |
|                    | 0.0~95.5                | 0.0~54.6   | 0.0~93.1  |           |
| 枯損率 <sup>5)</sup>  | 0.1                     | 11.7       | 2.0       | 4.6       |
|                    | 0.0~7.7                 | 0.0~79.7   | 0.0~31.3  |           |

<sup>1)</sup> 毎年10本以上さしつけた72クロンについての値。<sup>2)</sup> 下段の数値は範囲を示す。<sup>3)</sup> わずかでも発根が認められた穂木の割合。<sup>4)</sup> 発根は認められなかったが全体が緑色で生存していた穂木の割合。<sup>5)</sup> 穂木の大部分が褐変して枯れていたものの割合。

間が長くなると発根率が高くなる傾向がある(6)。1989年は他の2年に比べさしつけ期間が長く、そのため発根率が増大したと考えられる。

平均未発根率は、1987年が最も高く、1989年、1988年の順に低くなっている。一方、平均枯損率は、1987年と1988年がそれぞれ0.3%、1.9%と低い値であったが、1988年は11.0%と著しく高かった。1988年の平均未発根率が低いのは、発根しなかったさし穂の多くが枯損したためである。1988年の平均枯損率が高かった原因は、さしつけが7月と遅く、当年に伸長したシュートがさし穂として用いられたため、乾燥や高温による影響が大きかったためと考えられる。宮島(7)

表-4. 発根率、未発根率、枯損率に関する分散分析表

| 形質   | 要因  | 自由度 | 平方和     | 平均平方   | F        |
|------|-----|-----|---------|--------|----------|
| 発根率  | 年度  | 2   | 1900.9  | 950.4  | 7.384**  |
|      | クロン | 71  | 31418.2 | 442.5  | 3.438**  |
|      | 誤差  | 142 | 18277.7 | 128.7  |          |
|      | 全体  | 215 | 51596.8 |        |          |
| 未発根率 | 年度  | 2   | 4412.0  | 2206.0 | 20.421** |
|      | クロン | 71  | 26998.0 | 380.3  | 3.520**  |
|      | 誤差  | 142 | 15340.0 | 108.0  |          |
|      | 全体  | 215 | 46750.0 |        |          |
| 枯損率  | 年度  | 2   | 9905.6  | 4952.8 | 64.377** |
|      | クロン | 71  | 6528.8  | 92.0   | 1.195    |
|      | 誤差  | 142 | 10924.7 | 76.9   |          |
|      | 全体  | 215 | 27359.1 |        |          |

\*Arcsin 変換値によって計算した。\*\*1%水準で有意。

は、5月末から7月末までのさし木では、他の時期に比べ枯損率が高くなる傾向を認めており、本試験の場合もこのことが当てはまる。しかし、平均枯損率の上昇が平均発根率へ影響することはなかった。

## 2. 聖ヒノキ低台式採穂園の苗木生産効率

採穂台木1本当たりの平均採穂数は29本である。本試験では、小量ずつ年2~3回採穂する智頭の方法(12)とは異なり、春に1回だけ採穂している。この採穂方式では、1回の採穂数として、現状では台木当たり30本程度がほぼ限界である。智頭における植付5年後の低台式採穂園からの通年採穂数は、台木1本当たり35本くらいであるという(12)。本採穂園でも、1988年には台木当たり44本を採穂しており、通年採穂方式なら年間35本の採穂は可能と考えられる。

3年間の平均発根率は約65%であり、智頭の実生採穂園での平均発根率90%以上(3)には及ばない。しかし、さしつけ期間のとくに長かった1989年には平均発根率72.9%を達成していることなどから、今後、さしつけ期間やさし床の管理方法などさし木の技術的検討を進めることによって、安定的に高発根率を実現できると考えられる。

発根苗数は、約1,500本から約3,400本とさしつけ数により増減した。3カ年の平均の発根苗数は2,310本で、採穂園1m<sup>2</sup>当たり約140本である。山本(12)、橋詰ら(3)のデータをもとに、智頭で5年生台木から年間得られる発根苗数を、1m<sup>2</sup>当たりの台木数を7.4本、台木当たりの採穂数を35本、平均発根率を90%として推定すると1m<sup>2</sup>当たり233本となり、聖ヒノキの場合はこの60%の得苗となる。今後、聖ヒノキ採穂園

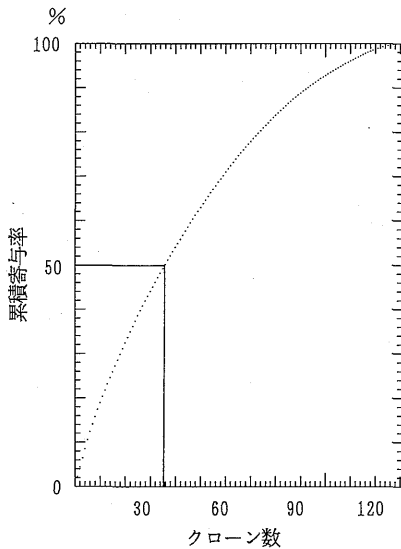


図-4. 発根苗数に対するクロンの寄与率  
3年間の平均値。

において採穂数の増加、平均発根率の向上等が実現すれば、智頭の80～90%程度まで発根苗数を向上させると期待される。

以上の結果から、聖ヒノキのクロン増殖に低台式採穂園方式が有効であると結論される。

しかしながら、さきに図-2,3から指摘したとおり採穂数、発根苗数とも台木による明らかな差が認められる。本採穂園における3年間の平均の発根苗数に対する各クロンの寄与率を、大きい順に累積し図-4に示す。これによると、全体の27%のクロンで50%以上の発根苗数を占めており、クロンごとの苗木生産に対する寄与率が大きく異なることが明らかである。また、採穂数についてもほとんど同様の傾向が認められる。本採穂園では各クロン1本の台木しか植栽されていないこと、台木の採穂数はその生育状態や採穂の仕方などによって変動することなどから、クロン特性としての採穂可能数は台木ごとの採穂数とは異なると考えられる。しかし、実際に聖ヒノキをクロンコンプレックス品種として育成してゆく際には、このような寄与率のアンバランスをどのように評価し、採穂園の設計を含め育苗計画を立てるかが重要であり、この点については、今後の研究を通じて明らかにしてゆく計画である。

### 3. 聖ヒノキクロンの発根性

本試験では、毎年平均60%以上の発根率を得た(表-3)。ヒノキのさし木発根能力は樹齢とともに著しく低

表-5. 発根率別のクロン頻度

| 発根率    | さしつけ年 |      |      | 平均 (%) |
|--------|-------|------|------|--------|
|        | 1987  | 1988 | 1989 |        |
| 0～30   | 8.3   | 6.9  | 4.2  | 6.5    |
| 31～50  | 18.1  | 12.5 | 11.1 | 13.9   |
| 51～70  | 29.2  | 31.9 | 20.8 | 27.3   |
| 71～100 | 44.4  | 48.6 | 63.9 | 52.3   |

下することが知られており(1,6)、20年生前後での発根率は10%程度であった(6)。また、精英樹系の実生を用い、灌水条件下で行ったさし木でも同様の結果が得られており、発根率は15年生で21.7%、25年生で18.5%であった(4)。クロン収集時の聖ヒノキは約20年生と推定されるが、現地から採穂した263クロンの平均発根率は約30%で、同程度の樹齢のヒノキと比較するとかなり高い発根率を示していた。

筆者らはすでに、1987年と1988年のさし木の結果について簡単に検討し、聖ヒノキの発根性が比較的良好なことを認めている(5)。ここでは、さらに1989年の結果を含め詳細な検討を行った。発根率別クロン頻度(表-5)をみると、各年71%以上の発根率を示したクロンの割合が最も多く、しかも1989年では63.9%に及んでいる。また、3カ年間に各クロンが示した最も高い発根率をみると、全体の80.6%のクロンが71%以上の発根率を示している。九州のヒノキ精英樹では、148クロンのうち61%が発根率71%以上を示しており(10)、聖ヒノキの結果はこれと同程度といつてよい。しかし、九州の精英樹で発根のよいもののうちいくらかは、さし木造林に由来する可能性が指摘されており(10)、これが一般的なヒノキ精英樹の発根性であるとはいいきれない。静岡県選抜の精英樹のミストざしの結果では、異質3倍体の富士2号を除くと、8クロンの平均発根率は8.8%(0～37%)であった(2)。また、精英樹クロンを用いた8年生低台式採穂園からのさし木では、平均発根率45%(12～90%)であった(8)。

このように、聖ヒノキのさし木発根性は、精英樹クロンと比較した場合には良好である。この原因として、精英樹に比べ選抜時の樹齢が低いこと、現地から収集した263クロンのうち、さし木で増殖できた135クロンで採穂園を構成したため(5)、すでに発根性の低いクロンが淘汰されていることなどが考えられる。また、ヒノキのさし木では、採穂高が相対的に根に近いほど発根率が高い傾向がある(9,11)。聖ヒノ

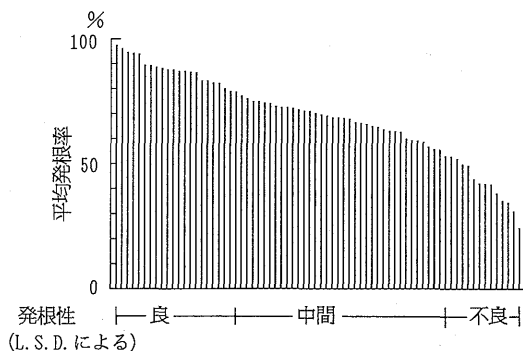


図-5. クローンごとの平均発根率  
毎年のおさしつけ数が10本以上の72クローンについての3年間の平均値。

キは、クローン収集時の樹高が2m程度と低く、高さ1m程度から採穂したので、位置の効果が発根に影響を及ぼした可能性も考えられるが、これについては明らかではない。

クローンごとの3カ年間の平均発根率を高い順に図-5に示す。これを、L.S.D. (最小有意差) によって分類すると、発根率の高いグループに22クローン、低いグループに14クローンが分類された。

このように、聖ヒノキのクローン間には明らかな発根性の違いが認められる。しかし、下位14クローンの平均発根率は42.2%を示し、発根率が最低のクローンでも24.3%と、精英樹でみられる発根率10%以下というものはみられない。すなわち、下位クローンでも発根苗の生産には一定量寄与しているといえる。また、全体の発根率はさし木方法の改善で向上する可能性があり、現時点で低発根性クローンを除くことは、聖ヒノキの遺伝的多様性を維持する上から好ましいこととはいえない。各クローンの遺伝特性が明確でない現段階では、むしろ苗木が均等に生産されることが望ましいと考える。

#### IV. お わ り に

さしつけの時期や期間が年度ごとに異なる状況での比較からではあるが、低台式採穂園方式による聖ヒノキの増殖における、全般的な発根効率やクローン間の発根性の違いについて一応の評価ができた。

その結果、低台式採穂園方式が聖ヒノキの増殖に十分実用的な意味をもつことが明らかになり、事業的規模での増殖において安定的な苗木生産が期待できることが保証された。さらに、聖ヒノキの各クローンが比

較的良好な発根性を有することが明らかとなり、クローンコンプレックス品種の育成がいつそう有望であることが認められた。

従来、低台式採穂園方式の検討は、精英樹系種苗の発根性改善の目的でなされることが多かったが、本研究により、新しい育種素材の育成にも適用可能な方式であることが明らかとなった。今後は、増殖方法の改良と遺伝的特性の検定を進める予定である。

なお、聖ヒノキの増殖、検定に関して全面的な協力を賜っている、現地の所有者である東海パルプ株式会社およびその担当者の方々に、厚くお礼申し上げる。また、聖ヒノキに関する初期の研究を手掛けられた元静岡県林業試験場 片岡安平氏に敬意を表する。

#### 引用文献

- (1) 江藤紀夫：ヒノキのさし木について。65 回日林講：183～185, 1956
- (2) 藤本吉幸・金子 哲：精英樹の増殖に関する試験。昭和51年度静岡林試業報：2～3, 1977
- (3) 橋詰隼人・谷口伸二：低台式採穂園方式によるヒノキ優良木家系の挿木増殖および挿穂の生理的齢と挿木の発根性との関係に関する二、三の研究。鳥大演報13：1～17, 1981
- (4) 井出雄二・風間康雄・山本茂弘：ヒノキの試験管内微小さしきにおける採穂母樹の年齢の影響。90 回日林論：469～470, 1988
- (5) ———・縣富美夫・鈴木久男・鳥居春己・山本茂弘・佐野信幸：南アルプス聖岳東山腹に生育する天然生ヒノキー現地状況とその増殖。林木の育種152：26～30, 1989
- (6) 宮島 寛：挿木によるヒノキ苗の増殖に関する研究(第1報) 母樹の年齢が挿穂の発根に及ぼす影響。59 回日林講：71～73, 1951
- (7) ———：ヒノキ栄養系の育成に関する基礎研究。九大演報34：1～164, 1962
- (8) 西尾胤郎・近藤 昇：ヒノキ採穂台木の仕立て方試験。昭和53年度関西林育山陰支業務記録18：68～76, 1979
- (9) 戸田忠雄・藤本吉幸：ヒノキのさし木に関する研究(I) 精英樹クローンのさし木発根性。日林九支論36：129～130, 1983
- (10) ———：同上(III) さし木代数効果。日林九支論40：69～70, 1987
- (11) 植月充孝・西尾胤郎・植木忠二・小林玲爾・網田良夫：ヒノキ採穂台木の仕立て方試験ー実生採穂台木の仕立て高と発根について。関西林育山陰支年報10：79～82, 1990
- (12) 山本 浩：ヒノキ低台式採穂台木の仕立て方法。林木の育種73：4～5, 1972

(1990年11月21日受理)