

スギの施設交配と野外交配から得られた種子の 生産量及び発芽率の比較

大谷 賢二⁽¹⁾

Kenji OoYA⁽¹⁾

Comparision of Amount and Germination Ratio of the Seeds Obtained from Artificial Pollination between the Environments inside and outside of the Greenhouse

要旨：1980年から始められた交雑育種事業化プロジェクトは、交配技術の開発を重点に進められた。スギの人工交配を野外で行うと雌花や雄花の寒害による被害、風雨による枝折れ、高所作業の危険性等の問題がある。これらを改善する方法として、鉢植えした苗を温室内に入れて人工交配を行うための技術開発を進めた。本報告は、温室内の交配と野外での交配について、種子の生産量、種子重、発芽率等を比較した。その結果、球果1個当たりの種子の重量は温室（0.06g）は野外（0.04g）の1.5倍であった。1g当たりの粒数は温室（630粒）と野外（591粒）では大きな差はないが、いずれも小粒であった。また、1g当たりの発芽数は温室（29.9本）は野外（48.5本）より少なかった。今後は、大粒で発芽の良い種子を多量に生産する技術の開発が必要である。

1 はじめに

林木育種センターでは、将来世代の林木育種に備えて1980年から交雑育種事業化プロジェクトを始めた¹⁾。この事業の必要性、理論的根拠については戸田²⁾、山田³⁾、大庭⁴⁾⁶⁾、向出⁵⁾が詳細に述べている。1980年から始めた第1期のこの事業は、交配技術の開発を重点にして進められ⁷⁾、鉢植えした苗を施設内に入れ、交配袋を用いない交配^{8)~13)}、鉢植えした苗を温室に入れて交配袋を用いる交配及び野外での交配^{14)~20)}の技術開発を進めてきた。

第2期は次世代精英樹の選抜の母体となる育種集団林の造成技術を重点に進められた²¹⁾。

スギの人工交配作業を野外で行うと、冬期間の雌花や雄花の寒害^{22) 23)}、風雨やカラスのいたずらによる枝折れや袋の破損、さらに気象等により適期作業を逸することもまれでない。また、高木を利用するため高所作業となり危険であり能率低下も認められる。

本報告では、1991年に事業的に実施したスギの人工交配について、温室内で鉢植え苗に交配袋を掛けて実行した交配結果と野外で実行した交配結果をとりまとめ、種子の生産量、種子重及び発芽率について比較した結果を報告する。

(1) 林木育種センター東北育種場

〒020-0173 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字大崎95番地

Tohoku Regional Breeding Office, Forest Tree Breeding Center

95, Oosaki, Takizawa, Iwate 020-0173 Japan

2 材料と方法

交配に用いた材料は、北関東育種区と東海育種区から選抜されたスギ精英樹である。温室内では59クローンで51組み合わせ、野外では47クローンで39の組合せの交配を実施した。なお、これらの交配は、事業的に実施したものであり、温室内と野外との比較を目的に実施したものではないので、両交配に用いたクローン名は、一致していない。

温室内での交配に用いた材料は1987年春にさし木を行い、翌年床替えして1年据置きした後、1990年4月に1鉢3本ずつ素焼きの菊鉢（直径27cm）に植えた苗長60cm前後の苗である。また、野外での交配は、旧林木育種センター（水戸市笠原町）内の採穂園及び交配園（樹高2～3m）を用いた。

両交配の母樹には、1990年の7月と8月の2回にわたりジベレリン50ppmの水溶液を噴霧器を用いて葉面散布して花芽を分化させた。1991年2月に除雄を行い、温室内での交配にはグラシン紙で作った8×23の交配袋を1交配組合せあたり4～10袋、計395袋掛けた。また、野外での交配には、林木育種協会で販売している王子製紙のパーチ紙で作った20×30のスギ用の交配袋を、1組合せあたり5～10袋、計380袋掛けた。

花粉は、雄花の開花直前に採枝してグラシン紙袋を掛けて温室内に水さしして開花させ採取し精選した。交配は、2月下旬から3月中旬にかけて4回実施した。

球果は、10月に組合せ毎に採取して、球果数を調べ自然乾燥した。11月に球果から種子を脱粒した後、フルイ（目の開き1.19mm）にかけてゴミを取り除き精選した。組合せ毎に種子の重量を測り、100粒を無作為に3回抽出して計量して、1000粒重及び1g当たりの粒数を算出した。

採取した種子は、1992年4月に苗畑にまきつけ、6月に発芽数を調査した。まきつけ量に対する発芽本数から各組合せの種子1g当たりの発芽数を求めた。また、1g当たりの推定種子粒数に対する発芽数を用いて発芽率を推定した。さらに、1交配袋及び1球果から得られる苗木生産本数について試算した。

3 結果と考察

温室と野外の交配袋1袋から生産された球果数を図1に示す。温室は、1～16個、平均7.5個の球果を得たが、野外の交配で得られた球果数は2～50個、平均で20.1個であった。温室の場合、鉢植えた苗に雌花の着生している小枝毎に、小型の交配袋を多数掛けたので1袋当たりの球果数は少ない。しかし、野外の場合、雌花の着生状況が枝により異なっていたため1袋当たりの球果数に大きな差が出ている。球果1個当たりの種子重量を図2に示す。温室では、0.02～0.14g、平均で0.06gであったのに対して、野外では、0.02～0.08g、平均で0.04gとなり、温室で得た球果の方が野外に比べて1.5倍近くも種子の重量は高い傾向が認められた。これは、袋の大きさや袋の中の球果数の関係もあるが、野外の交配では雌花が冬期間寒害を受けたためではないかと考えられる。

次に、種子の1000粒重を図3に示す。温室では、1.03～3.18g、平均で1.75gであり、野外では1.27～3.33g、平均で1.77gであった。また、1g当たりの粒数（図4）は、温室では、314～971粒、平均で630粒、野外では300～789粒、平均で591粒となり、両交配から得た種子の1000粒重及び1g当たりの粒数には大差はなかった。ジベレリン処理によって多量の雌花をつけて得た種子²⁴⁾、さし木苗を鉢植えて得た種子¹³⁾は小粒になると報告されているが、今回の交配から得た種子も一般に用いられている種子²⁵⁾に比べて1g当たりの粒数が倍近くとなり小粒であっ

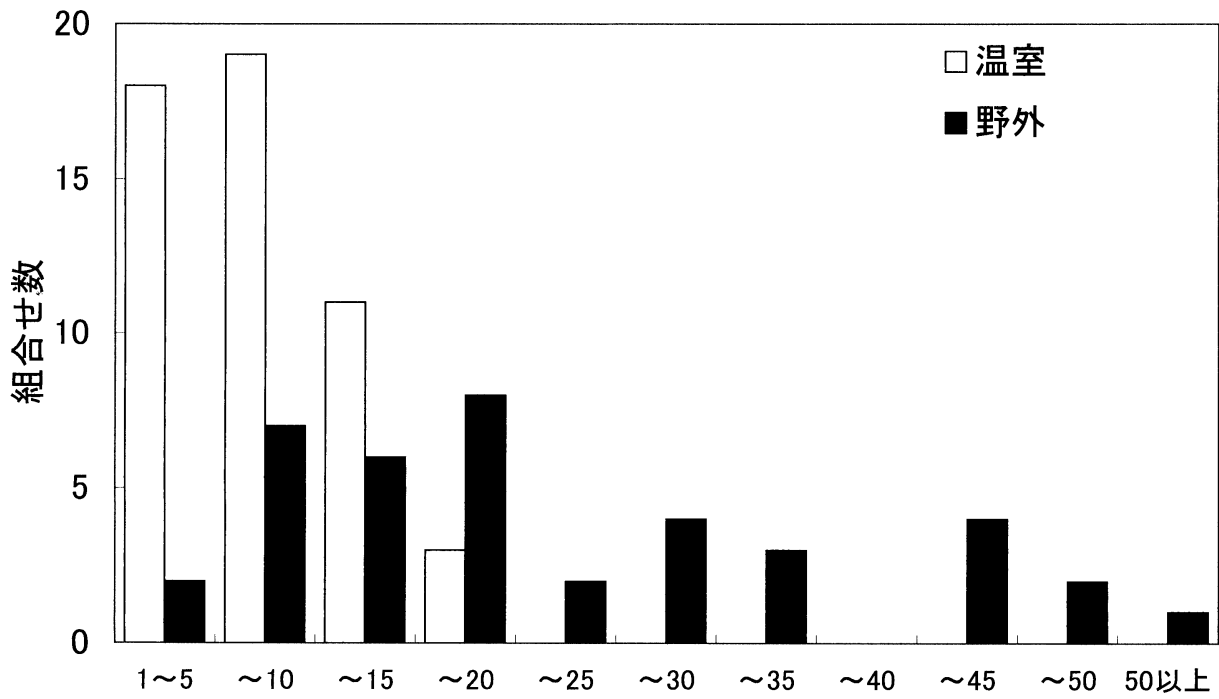


図1. 1袋当たりの球果数

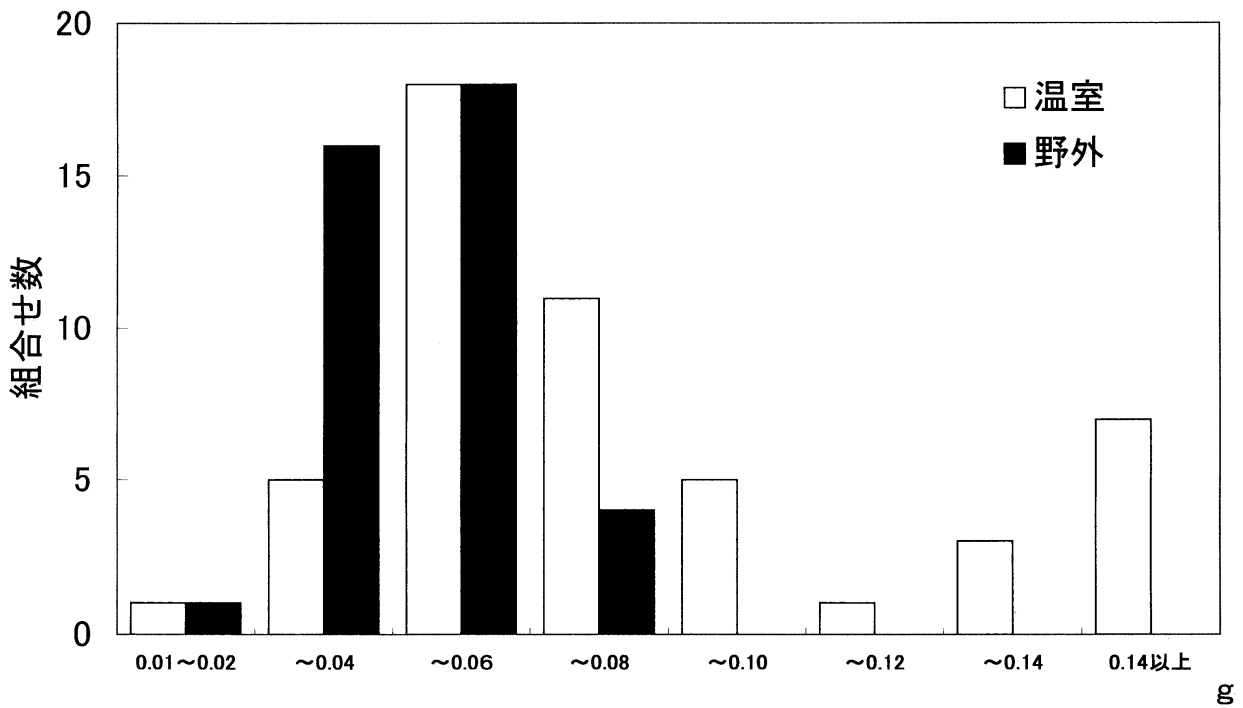


図2. 1球果当たりの種子重量

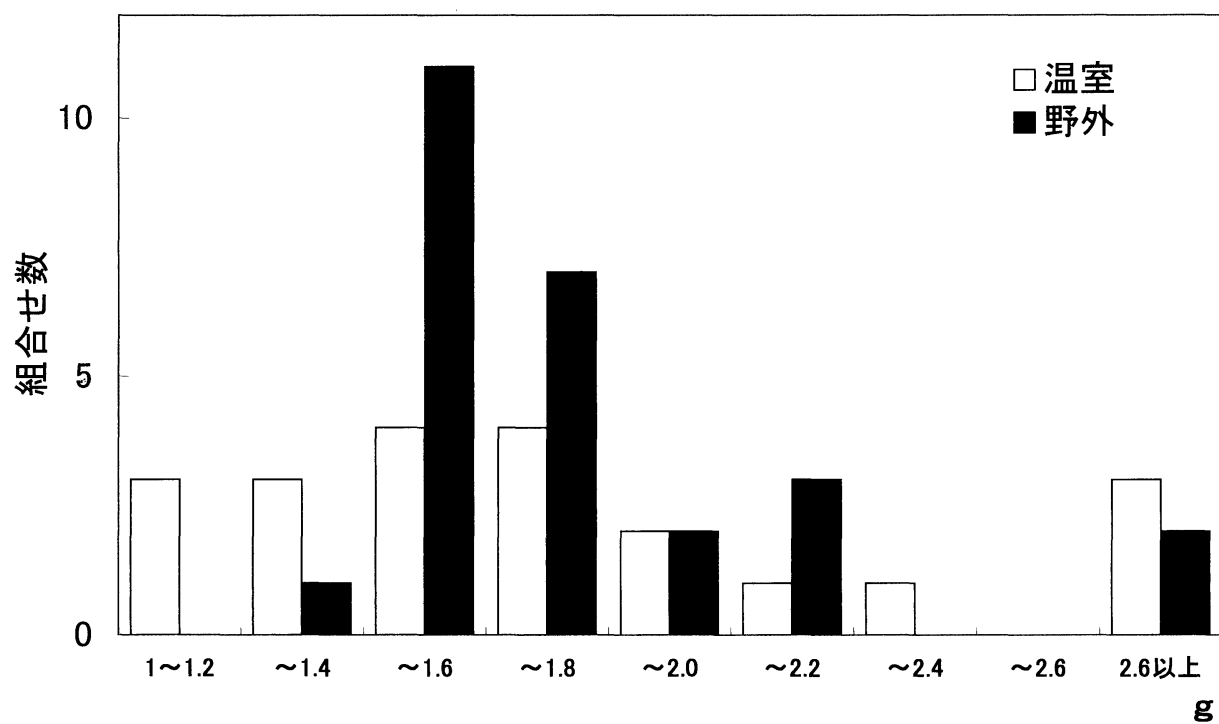


図3. 種子の1000粒重

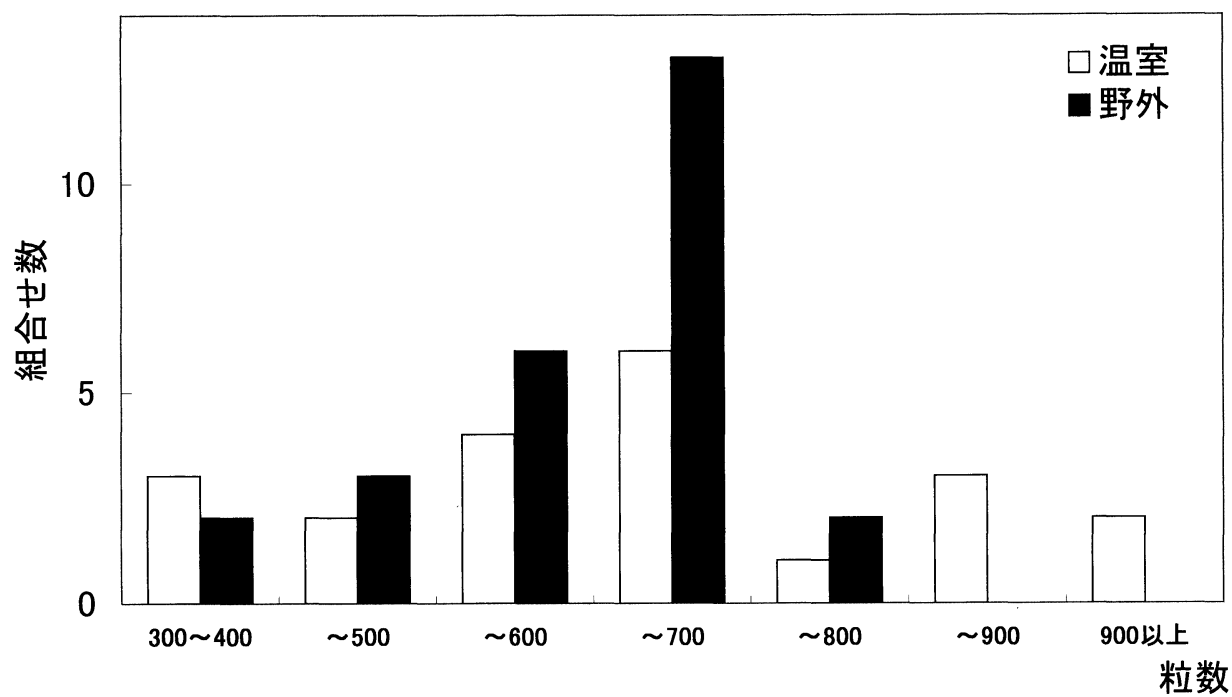


図4. 1 g 当たりの種子粒数

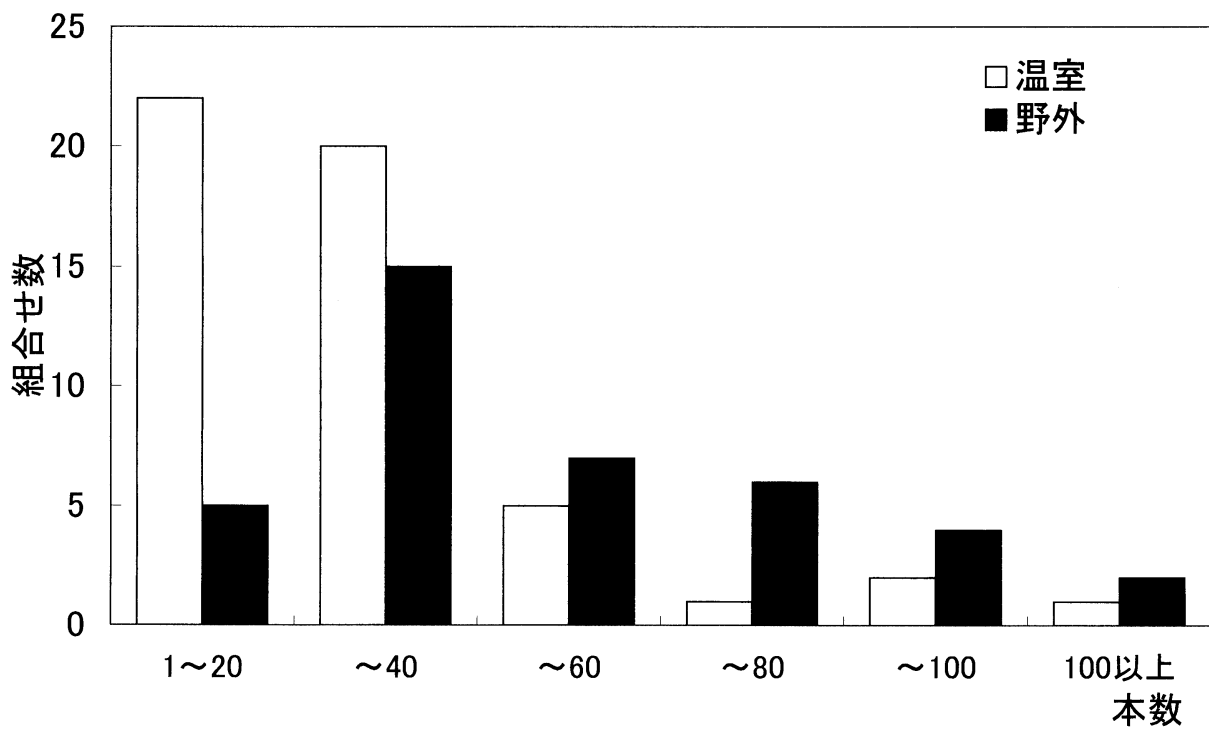


図5. 1 g 当たりの発芽本数

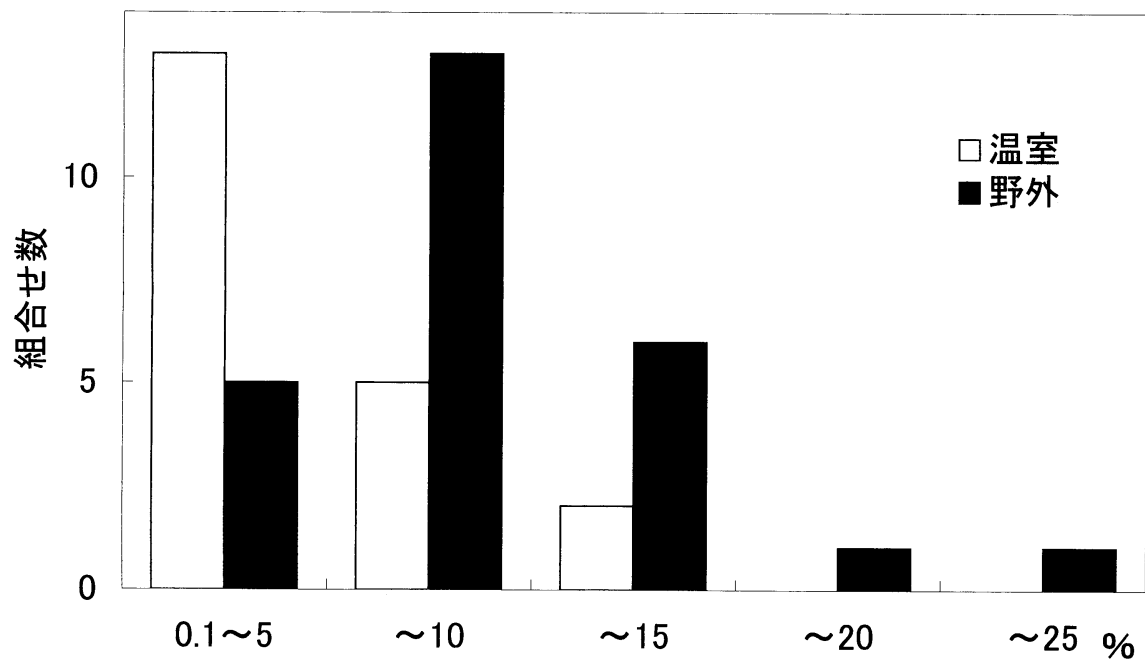


図6. 1 g 当たりの種子粒数から推定した発芽率

た。

次に、1 g 当たりの発芽本数を図 5 に示す。温室内での交配で得た種子では0.4～84本、平均で29.9本の発芽本数であったのに対して、野外での交配で得た種子では10.3～111.5本、平均で48.5本発芽した。また、種子1 g 当たりの粒数から推定した発芽率をみると、温室のものは0.3～14%，平均で4.7%となり、野外のものは2.1～20.1%，平均で8.6%であった。温室で得た種子の1 g 当たりの発芽本数及び発芽率は、野外に比べて62%と低く、久保田らの報告²⁶⁾と似た結果となった(図6)。

以上の結果をとりまとめ、表1に示す。1袋から得られる種子の平均発芽本数は、温室で14.1本、野外で42.9本と計算された。また、1球果当たりの種子の発芽本数は、温室は1.9本、野外で2.1本となる。

表1. 温室と野外の交配結果のまとめ

(1) 種子の生産量

	交配組合せ数	交配袋数	球果数	1袋当たりの球果数	種子生産量	1球果当たりの種子重量	1袋当たりの種子生産量
温室	51	395袋	2,972個	7.5個	187.4 g	0.063 g	0.47 g
野外	39	380	7,629	20.1	335.8	0.044	0.88

(2) 種子の性質

	1,000粒重	1 g 当たりの粒数	1 g 当たりの発芽本数	種子粒数から推定した発芽率	1袋当たりの発芽本数	1球果当たりの発芽本数
温室	1.75 g	630粒	29.9本	4.7%	14.1本	1.9本
野外	1.77	591	48.5	8.6	42.9	2.1

スギの人工交配においては、経費、労力、自然被害を少なくして、しかも能率的に良質の種子を多量に生産することが大きな課題であるが、温室を用いた交配は経費、労力の削減¹⁾、自然被害の防除の手段として有利であるが、鉢植え苗から安定して良質の種子を多量に生産する技術開発が今後の大きな課題である。

引用文献

- 1) 古越隆信：将来世代の林木育種に備えて－交雑育種プロジェクトの現状と展望－, 林木の育種133, 20～23, 1984
- 2) 戸田良吉：育種集団林, 育種集団林の必要性和その種類, 林木の育種111, 1～4, 1979
- 3) 山田行男：育種集団林, 選抜理論, 林木の育種111, 5～8, 1979
- 4) 大庭喜八郎：育種集団林, 育種集団林について, 林木の育種111, 9～17, 1979

- 5) 向出弘正：育種集団林，育種集団林をめぐって，林木の育種111，18～21，1979
- 6) 大庭喜八郎：優良形質の組合せによる次世代の育種－育種戦略としての交雑育種と育種集団林－，林木の育種 152,20 ～13，1989
- 7) 古越隆信：交雑育種事業化の技術開発に関する研究計画，林木の育種117，17～20，1980
- 8) 大谷賢二・大庭喜八郎：ビニールハウスを用いた人工交配，関東林育年報15，174～179，1983
- 9) 大谷賢二・大庭喜八郎：簡易なビニールフレームを用いたスギの人工交配，95日林論，289～290，1984
- 10) 大谷賢二：施設を用いたスギの人工交配，関東林育年報17，45～49，1985
- 11) 大谷賢二：施設交配による雑種苗の生産費，林木の育種特別号，4～7，1986
- 12) 大谷賢二：施設を用いたスギの人工交配－第2回目の結果－，関東林育年報21,31～36，1989
- 13) 大谷賢二：簡易フレームを用いたスギ人工交配の種子生産効率及び作業工程，林育研報8，93～100，1989
- 14) 半田孝俊：交雑育種事業化プロジェクトの第1回交配作業と得られた種子の性質，関東林育年報16，179～194，1984
- 15) 半田孝俊：交雑育種事業化プロジェクトのスギ第2回及びヒノキ第1回交配作業工程と得られた種子の性質，関東林育年報17，9～25，1985
- 16) 半田孝俊：交雑育種事業化プロジェクトで1983年春実行したスギの交配作業工程と得られた種子の性質，関東林育年報18，77～91，1986
- 17) 半田孝俊・大谷賢二・河崎久男：交雑育種事業化プロジェクトで1984年春実行したスギの交配作業工程と得られた種子の性質，関東林育年報19，20～31，1987
- 18) 大谷賢二・河崎久男・半田孝俊：交雑育種事業化プロジェクトで1985年春実行したヒノキの交配作業工程と得られた種子の性質，関東林育年報20，55～64，1988
- 19) 栗延晋・古藤信義・大谷賢二・宮浦富保：平成2年度～平成4年度の交雑育種事業化プロジェクトの実行経過，林育セ年報25，9～20，1994
- 20) 古藤信義・大谷賢二・宮浦富保・栗延晋：平成5年度の交雑育種事業化プロジェクトの実行経過，林育セ年報26，30～35，1995
- 21) 栗延晋：第2期交雑育種事業化プロジェクトについて，林木の育種156，27～28，1990
- 22) 百瀬行男：スギ・ヒノキに関する研究－スギ雌花の寒害を受ける時期の検討－，関東林育年報7，64～67，1972
- 23) 半田孝俊・古越隆信：スギ精英樹クローン間交雑から得た初期の成果，関東林育年報11，131～139，1975
- 24) 浅川澄彦・堀野吉雄・熊田勝久：ジベレリン処理でできたタネからのスギの苗木，林木の育種82,10～11,1973
- 25) 浅川澄彦・勝田柁・横山敏孝：日本の樹木種子－針葉樹編－，林木育種協会，東京，p92，1981
- 26) 久保田正裕・野口常介・吉村研介：スギの施設内交配における種子と苗木の生産性，林育研報8，79～92，1990