

スギ採種園構成クローンの着花特性と 種子生産性

主任専門研究員 草 葉 敏 郎

要 旨

県林木育種場の本場スギ採種園において、採種園を構成しているクローンの着花・種子生産性の調査、花粉源密度と種子稔性の調査、自然自殖率の推定を行い、採種園産種子の品質を向上させるための基礎資料を得た。

- 1 採種園を構成しているクローン間で、着花量・種子生産量・種子の形質に大きな差が認められた。
- 2 クローンの着花量に差があるため、雌花、雄花の平均寄与率は上位1/4クローンで40%以上を占めている。
- 3 種子生産量と発芽率から算出した発芽種子数の寄与率は、上位1/4クローンで60%以上の割合となっている。
- 4 樹冠付近の飛散花粉は、自身からの花粉の占める割合が大きく、除雄した採種木からの種子の発芽率は、普通木の2倍程度となった。
- 5 子葉に色素異常を生じる割合と、種子の充実率から自然自殖率を推定したところ、30%以上の高い値が得られた。
- 6 採種園産種子の品質を一層向上させるためには、着花量の均一化、自殖率の減少について検討しなければならない。

1 はじめに

林木育種事業の進展により、育苗用種子は採種園産で全量をまかなうようになって来ている。採種園産種子は、採種園を構成しているクローンが均等に交配し、遺伝的に優良なものが生産されるように設計されている。

そのためには、各ローンの着花量や花粉の飛散が均等でなければならないが、現実の採種園では、かならずしも理想的な状態になっていないように見うけられる。

本報告は、岩手県のスギ採種園を構成しているクローンについて、着花・種子生産特性の調査、採種園内での花粉源密度別の花粉飛散状況と種子の形質との関係、現採種園における自然自殖率の推定を行い、採種園産種子のより一層の品質向上をはかる基礎資料を得ようとするものである。

なお、本試験は国庫補助試験として県林木育種場と協同で実施したものである。

2 試験採種園の概要

岩手県江刺市稲瀬の岩手県材木育種場の本場採種園で試験を実施した。本採種園は標高 120 m、平均斜度は約10°の緩傾斜地にあり、土壌は I m-BD (d) 型、土性は植壤土、年平均気温は 10.8 °C、年平均降水量は 1,218 mm である。

採種園は昭和40年から42年に設定されたもので、面積は 1 区画 1 ha (100 m × 100 m) ずつに区分され、5 m × 5 m の間隔で25クローンが400本植栽されており、樹冠は閑鎖していない。

採種木は、地上 3 m の高さで断幹し、3年に2回整枝剪定を実施している。施肥は毎年採種木 1 本当たり樹皮堆肥 5 kg、化学肥料 300 g を施用している。採種は採種園単位に3年周期で行い、着花促進のためのジベレリン処理は、濃度 100 ppm 溶液を樹冠の全面に葉面散布している。

3 採種園構成クロウンの着花性・種子生産性と次代への寄与率

昭和56年と57年の2か年にわたり調査を行った。使用採種園・クローン数・採種木の平均樹高・胸高直径は表-1のとおりであり、供試クローン名は付表-1~5に示している。

ジベレリン処理は 100 ppm 溶液を葉面散布で前年の昭和55年7月10日と56年7月13日に実施した。

着花量の計測方法は、樹冠の南西側 1 / 4 について、雄花は 1 房単位で、雌花は 1 個ずつ数え、4倍して全着花量を推定した。

種子生産性の調査は、2か年共に10月に調査クローンごとに球果全量を採取し、計測後サンプリングにより種子・発芽率などの調査を行った。種子は 1 mm 目ふるいにより精選し、発芽率は 23°C 定温器内で常法により、充実率はソフテックス撮影により調査した。

(1) 構成クロウンの着花性

昭和56年に調査した №.16・№.19・№.21 採種園と57年に調査した №.11・№.12 採種園を構成する各25クローンの雄花・雌花別の着花量は付表-1~5のとおりである。また、各採種園における最低・最高・平均値・調査年ごとの平均着花量を表-2に示した。各クローンの着花量は、ジベレリン処理しているにもかかわらず、雄花、雌花ともに大きな差が見られた。調査年で比較すると、雄花着花量の平均値は昭和56年の 1,660 個に対して、57年は 6,428 個と3倍以上となっている。雌花は昭和56年の 3,996 個に対して、57年は 4,900 個と57年が多く、これは全国的に昭和57年は豊作年であったという傾向と合致している。

着花量の年次相関・同一年での採種園間相関・雌雄花相関は表-3のとおりである。年次相関は、6採種園間中雄花については2か所で、雌花については1か所しか有意な相関関係が認められなかった。しかし、同一年での採種園間では、4採種園間中雄花で2、雌花で3と有意な相関関係が認められる割合は年次相関よりも高く、クローン間の着花量特性には一定の傾向が見られた。なお、雌雄花間の相関

表-1 着花性・種子生産性調査採種園の概要

調査年 採種園 項目	昭和56年			昭和57年	
	№.15-16	№.19	№.21	№.11	№.12
設定年(年)	42	40	42	41	41
構成 クローン数	25	25	25	25	25
平均樹高(m)	3.7	4.1	3.8	4.3	4.2
平均胸高 直径(m)	12.5	16.0	11.4	14.6	13.4

表一 2 雄花・雌花別着花量

単位：個／本

	昭和 56 年			
	No. 15 - 16	No. 19	No. 21	平均
雄花数	$\frac{8 \sim 2,884}{759}$	$\frac{36 \sim 7,820}{2,607}$	$\frac{60 \sim 6,432}{1,389}$	$\frac{72 \sim 5,712}{1,660}$
雌花数	$\frac{88 \sim 10,108}{2,288}$	$\frac{192 \sim 15,848}{5,061}$	$\frac{412 \sim 19,104}{5,262}$	$\frac{250 \sim 12,596}{3,996}$
	昭和 57 年			
	No. 11	No. 12	平均	全区平均
雄花数	$\frac{748 \sim 17,952}{7,345}$	$\frac{1,396 \sim 17,444}{5,536}$	$\frac{1,464 \sim 14,908}{6,428}$	$\frac{72 \sim 8,441}{3,337}$
雌花数	$\frac{236 \sim 31,148}{7,274}$	$\frac{16 \sim 9,580}{2,527}$	$\frac{128 \sim 17,468}{4,900}$	$\frac{189 \sim 11,990}{4,412}$

(注) $\frac{\text{最低クローン} \sim \text{最高クローン}}{\text{クローン平均値}}$ 平均：全区平均はクローン別に算出

表一 3 着花量の相関係数

○ 雌雄花別相関

		昭和 56 年			昭和 57 年		〔雄花相関〕
		No. 15 - 16	No. 19	No. 21	No. 11	No. 12	
昭和 56 年	No. 15-16		0.36 (20)	0.79 ^{***} (25)	0.34 (20)	0.59 ^{**} (20)	〔雄花相関〕
	No. 19	0.47 [*] (20)		0.56 [*] (20)	0.23 (22)	0.13 (22)	
	No. 21	0.16 (25)	0.46 [*] (20)		0.16 (20)	0.47 [*] (20)	
昭和 57 年	No. 11	0.20 (20)	0.56 ^{**} (22)	0.31 (20)		0.34 (25)	
	No. 12	0.14 (20)	0.23 (22)	0.39 (20)	0.67 ^{***} (25)		

〔雌花相関〕

○ 雌雄花間相関

採種園	No. 15-16	No. 19	No. 21	No. 11	No. 12
相関係数	-0.07	-0.02	-0.12	0.32	-0.13

(注) * 5% ** 1% *** 0.1% 有意 () クローン数

係数は低く、関連は認められない。

これら2か年の調査結果から、雄花、雌花別の着花特性を次のとおり推定した。

雄花(着花多)気仙7号・下閉伊1号・上閉伊6号・上閉伊3号

(着花少)稗貫2号・岩手11号・遠野3号・上閉伊11号

雌花(着花多)上閉伊11号・西磐井1号・気仙5号

(着花少)岩手12号・気仙7号・上閉伊3号・岩手11号

(2) 構成クローンの種子生産性

各採種園を構成するクローンの球果生重量・球果数・精選種子数・種子収率(球果生重量に対する精選種子重量の割合)は付表-6~10のとおりである。また、各採種園における最低・最高・平均値および調査年ごとの平均値を表-4に示した。

クローン間の球果及び種子の生産量を比較すると、当然ながら雌花着花量の多い上閉伊11号・西磐井1号などで多く生産され、雌花着花量の少ない岩手12号・岩手11号・上閉伊3号などの生産量は少なく、クローン間差は非常に大きくなっている。また、種子の収率は、全採種園の平均値がクローン間で4.5%から12.6%と差が見られる。

調査年間で比較すると、昭和57年は56年に対して球果数は雌花の場合と同様に1.2倍程度であるが、

表-4 種子生産性

		球果数 (個)	球果重 (g)	精選種子重 (g)	精選種子数 (千個)	種子収率 (%)
昭和56年	No.15-16	$\frac{172 \sim 8,326}{1,719}$	$\frac{150 \sim 7,980}{1,943}$	$\frac{13 \sim 524}{148}$	$\frac{5 \sim 364}{73}$	$\frac{3.9 \sim 15.4}{8.6}$
	No. 19	$\frac{596 \sim 11,550}{3,992}$	$\frac{480 \sim 13,800}{5,653}$	$\frac{35 \sim 1,150}{442}$	$\frac{10 \sim 556}{184}$	$\frac{5.3 \sim 11.1}{8.0}$
	No. 21	$\frac{200 \sim 10,651}{3,115}$	$\frac{230 \sim 10,980}{3,845}$	$\frac{16 \sim 752}{279}$	$\frac{8 \sim 453}{127}$	$\frac{4.3 \sim 9.9}{7.8}$
	平均	$\frac{190 \sim 8,556}{2,843}$	$\frac{190 \sim 9,020}{3,750}$	$\frac{15 \sim 722}{283}$	$\frac{6 \sim 364}{122}$	$\frac{4.5 \sim 12.6}{8.1}$
昭和57年	No. 11	$\frac{211 \sim 19,789}{5,456}$	$\frac{500 \sim 23,100}{8,488}$	$\frac{40 \sim 1,947}{721}$	$\frac{10 \sim 901}{260}$	$\frac{5.6 \sim 12.7}{8.9}$
	No. 12	$\frac{50 \sim 6,593}{1,722}$	$\frac{200 \sim 9,200}{2,964}$	$\frac{13 \sim 699}{249}$	$\frac{3 \sim 324}{86}$	$\frac{4.3 \sim 12.0}{8.5}$
	平均	$\frac{153 \sim 11,404}{3,578}$	$\frac{400 \sim 13,400}{5,726}$	$\frac{27 \sim 1,177}{490}$	$\frac{7 \sim 505}{173}$	$\frac{6.2 \sim 12.4}{8.7}$
全区平均		$\frac{172 \sim 9,696}{3,146}$	$\frac{215 \sim 13,400}{4,569}$	$\frac{16 \sim 1,043}{364}$	$\frac{7 \sim 381}{142}$	$\frac{4.5 \sim 12.6}{8.3}$

(注) $\frac{\text{最低クローン} \sim \text{最高クローン}}{\text{クローン平均値}}$

平均・全区平均はクローン別に算出

球果生産量や精選種子数は1.5倍程度となり、雌花から種子の生産される割合は豊作年で高くなると考えられる。

種子生産性についての採種園間の相関係数は表-5のとおりである。球果生重量・球果数・精選種子

表-5 種子生産性の相関

○球果数・球果生重

		昭和56年			昭和57年		〔球果生重〕
		No.15-16	No.19	No.21	No.11	No.12	
56年	No.15-16	0.49* (20)		0.65*** (25)	0.49* (20)	0.50* (20)	
	No. 19	0.41 (20)		0.48* (20)	0.69*** (22)	0.39 (22)	
	No. 21	0.64*** (25)		0.57** (20)	0.70*** (20)	0.59** (20)	
57年	No. 11	0.51* (20)	0.77*** (22)	0.74*** (20)	0.63*** (25)		
	No. 12	0.43* (20)	0.57** (22)	0.56** (20)	0.71*** (25)		

〔球果数〕

○種子数・種子重

		昭和56年			昭和57年		〔種子重〕
		No.15-16	No.19	No.21	No.11	No.12	
56年	No.15-16	0.51* (20)		0.70*** (25)	0.58** (20)	0.64** (20)	
	No. 19	0.39 (20)		0.44* (20)	0.64** (22)	0.36 (22)	
	No. 21	0.64*** (25)		0.56* (20)	0.51* (20)	0.55* (20)	
57年	No. 11	0.56** (20)	0.65*** (22)	0.54** (20)	0.59** (25)		
	No. 12	0.73*** (20)	0.51** (22)	0.70*** (20)	0.64*** (25)		

〔種子数〕

○種子収率

		昭和56年			昭和57年	
		No.15-16	No.19	No.21	No.11	No.12
56年	No.15-16					
	No. 19	0.20 (20)				
	No. 21	0.37 (25)	0.19 (20)			
57年	No. 11	0.41 (20)	0.10 (22)	0.19 (20)		
	No. 12	0.01 (20)	0.57** (22)	0.29 (20)	0.30 (25)	

〔種子収率〕

(注) * 5%・** 1%・*** 0.1%有意 () クローン数

重量・精選種子数ともに、ほぼ全採種園間で相関関係が認められ、これらの項目はクローン特性と推定された。しかし、種子収率についての相関係数では大部分の場合、有意な差は認められなかった。なお、種子生産性調査は着花量の1/4調査に比べて全量調査のため測定誤差が小さく、相関係数が一層高くなっていると考えられる。

(3) 生産種子の形質

各採種園構成クローンの球果1個当りの種子数・500粒重・発芽率・充実率は付表-6~10のとおりである。また、各採種園での最低・最高・平均値および調査年ごとの平均値を表-6に示した。各形質ともにクローン間で大きな差が見られた。また、昭和57年産種子は56年産に比べて500粒重で平均28%、発芽率でも10%程度高くなっており、豊作年産の種子は形質に関しても優れている。

種子形質についての相関係数は表-7のとおりである。このうち、球果1個当りの種子数と500粒重については高い相関関係が認められたが、発芽率および充実率では一部の採種園でしか有意な相関とはならなかった。これらの結果から相関係数の比較的低かった発芽率・充実率を含めてクローン特性を次のとおり推定した。

表-6 種子形質

		球果1個当り 種子数 (個)	500粒重 (g)	発芽率 (%)	充実率 (%)
昭和56年	No. 15-16	$\frac{20 \sim 70}{45}$	$\frac{0.66 \sim 2.48}{1.24}$	$\frac{1.3 \sim 32.3}{16.1}$	$\frac{21.2 \sim 62.8}{37.6}$
	No. 19	$\frac{24 \sim 63}{45}$	$\frac{0.91 \sim 2.20}{1.42}$	$\frac{6.0 \sim 40.6}{19.2}$	$\frac{15.2 \sim 60.4}{39.2}$
	No. 21	$\frac{21 \sim 70}{46}$	$\frac{0.66 \sim 2.09}{1.22}$	$\frac{4.3 \sim 32.8}{17.7}$	$\frac{19.6 \sim 72.4}{44.1}$
	平均	$\frac{24 \sim 66}{44}$	$\frac{0.81 \sim 2.24}{1.30}$	$\frac{4.5 \sim 40.6}{17.9}$	$\frac{20.0 \sim 58.7}{40.0}$
昭和57年	No. 11	$\frac{27 \sim 68}{47}$	$\frac{0.98 \sim 2.73}{1.63}$	$\frac{4.7 \sim 63.3}{29.2}$	$\frac{22.8 \sim 75.6}{44.3}$
	No. 12	$\frac{35 \sim 78}{49}$	$\frac{1.02 \sim 2.85}{1.73}$	$\frac{6.3 \sim 59.0}{28.0}$	$\frac{28.4 \sim 77.2}{50.1}$
	平均	$\frac{37 \sim 65}{49}$	$\frac{1.00 \sim 2.79}{1.67}$	$\frac{5.5 \sim 61.1}{28.6}$	$\frac{30.4 \sim 76.4}{47.2}$
全区平均		$\frac{24 \sim 63}{45}$	$\frac{0.95 \sim 2.46}{1.43}$	$\frac{5.5 \sim 42.7}{22.1}$	$\frac{31.0 \sim 58.7}{43.0}$

(注) $\frac{\text{最低クローン} \sim \text{最高クローン}}{\text{クローン平均値}}$

平均・全区平均はクローン別に算出

球果当り種子数(大) 気仙5号・上閉伊2号・稗貫1号・西磐井1号・上閉伊4号

(小) 上閉伊11号・岩手11号・東磐井1号・岩手5号・岩手10号

500 粒 重(大) 気仙7号・稗貫1号・上閉伊6号・上閉伊7号・栗原1号

(小) 西磐井1号・気仙5号・遠野3号・上閉伊5号・上閉伊11号

発 芽 率(大) 稗貫1号・岩手11号・柴田3号・気仙7号・上閉伊4号

(小) 玉造1号・岩手同1号・東磐井2号・上閉伊3号・岩手6号

充 実 率(大) 岩手9号・稗貫1号・西磐井1号・下閉伊11号

(小) 岩手同1号・気仙8号・東磐井2号・上閉伊1号

(4) 採種園構成クローンの次代への寄与率

採種園では、構成する各クローン間で均等な交配が行われることにより、各クローンの次代への寄与率は等しくなるように設計されている。しかしながら、前項のとおり採種園を構成する各クローンの着花量には大きな差があり、そのため、各クローンの次代に対する寄与率は着花量の多少により異ってく

表-7 種子形質の相関係数

○ 500粒重・球果1個当り種子数

		昭和56年			昭和57年		〔球果1個当り種子数〕
		No.15-16	No.19	No.21	No.11	No.12	
56年	No.15-16		0.28 (20)	0.46* (25)	0.58** (20)	0.48* (20)	
	No. 19	0.55** (20)		0.40 (20)	0.19 (22)	0.40* (22)	
	No. 21	0.64*** (25)	0.66*** (20)		0.22 (20)	0.22 (20)	
57年	No. 11	0.68*** (20)	0.52** (22)	0.59** (20)		0.39* (25)	
	No. 12	0.80*** (20)	0.53** (22)	0.59** (20)	0.78*** (25)		

〔500粒重〕

○ 発芽率・充実率

		昭和56年			昭和57年		〔充実率〕
		No.15-16	No.19	No.21	No.11	No.12	
56年	No.15-16		-0.03 (20)	0.07 (25)	0.09 (20)	0.01 (20)	
	No. 19	-0.22 (20)		0.13 (20)	0.24 (22)	0.00 (22)	
	No. 21	0.49** (25)	0.05 (20)		-0.20 (20)	-0.41 (20)	
57年	No. 11	0.41 (20)	0.27 (22)	0.11 (20)		0.42* (25)	
	No. 12	0.43* (20)	0.15 (22)	0.07 (20)	0.70*** (25)		

〔発芽率〕

(注) * 5%・** 1%・*** 0.1%有意 () クローン数

る。

このうち、No.15-16採種園について、構成する各クローンの雄花・雌花・雄花雌花平均の寄与率は図-1のとおりである。25クローンで構成されている採種園では、均等交配がなされていれば、6クローンの合計寄与率は24%になるはずであるが、平均の寄与率で見ると、全クローンのほぼ1/4に当る上位6クローンの合計寄与率は49.5%なのに対して、下位6クローンは5.5%である。

同様に各採種園での上位・下位6クローンの寄与率は表-8のとおりであり、5採種園ともにほぼ同様の値で、平均上位6クローンで45.8%、下位6クローンで7.2%と少数クローンの遺伝子の影響が強く出ている。

また、各クローンからの遺伝子は種子により受けつがれていくが、クローンにより種子の生産量に差が見られ、発芽率の差も大きい結果となっている。そこで、種子生産量と発芽率から発芽期待本数を推定し、着花量の場合と同様に上位6クローン、下位6クローンの寄与率を求めると表-8のようになり、着花量の寄与率よりもクローン間の偏りは更に増大している。

なお、岩手県では、スギの場合4区の種子配布区を設定し、採種木を区分している。本試験で調査したクローンの本数割合は、本県採種園の全クローンの約70%であり、本調査の結果から全体を推定することには無理があるかもしれないが、種子配布区と寄与率の関係について検討してみた。調査対象の32クローンを4配布区にグループ分けすると、I区6クローン、II区10クローン、III区5クローン、IV区11クローンとなり、クローン別の種

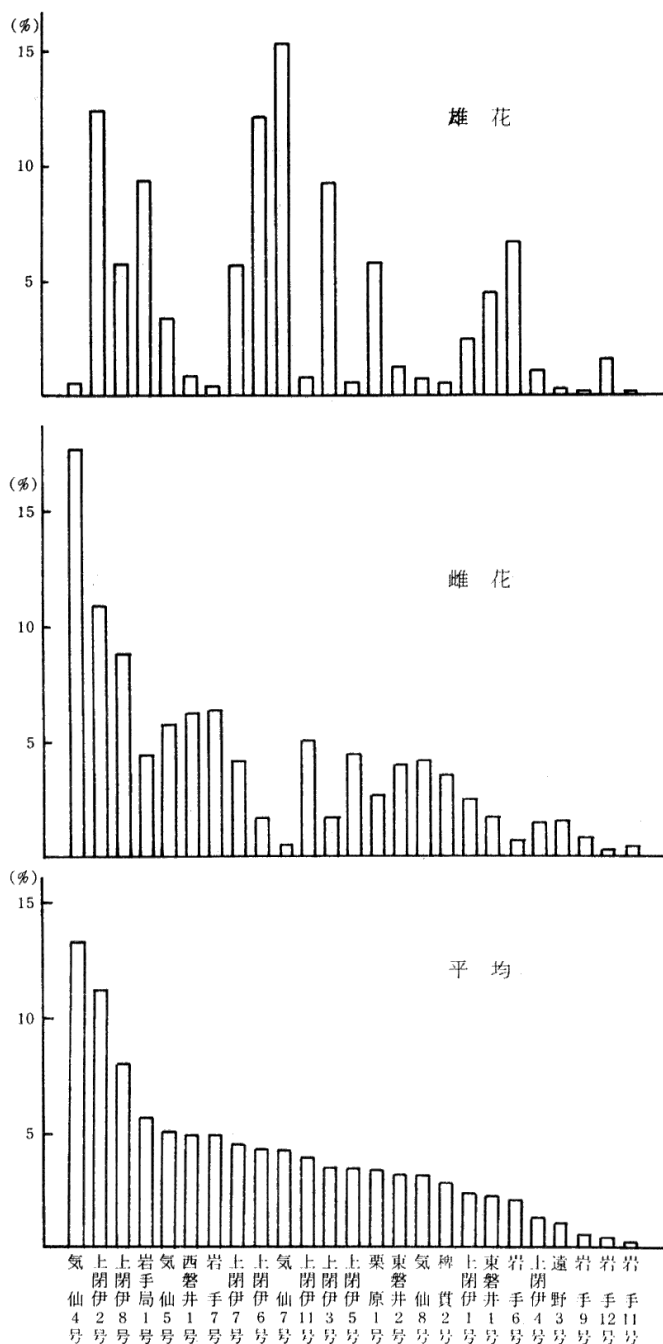


図-1 雄花・雌花平均の寄与率

表-8 上下1/4クローンの寄与率(%)

	雄花と雌花の着花量平均		発芽種子数	
	上位6クローン	下位6クローン	上位6クローン	下位6クローン
No.15-16	49.5	5.5	67.0	2.4
No. 19	43.7	6.2	62.1	3.5
No. 21	47.2	6.2	60.6	4.1
No. 11	44.8	9.4	61.6	3.9
No. 12	43.6	8.5	64.8	2.3
平均	45.8	7.2	63.2	3.2

子生産量と発芽率から算出した発芽種子数の寄与率が50%を超えるクローン数は、I区2クローン、II区2クローン、III区1クローン、IV区3クローンとなり、生産苗木中で少数クローンの占める割合の高くなることが推定され、今後検討する必要があると考えられる。

4 採種園における花粉源密度と種子稔性

使用した採種園は、昭和56年調査が%18

(昭和40年設定)、57年が%20採種園(昭和41年設定)である。花粉源密度別試験区の構成は図-2のとおりであり、試験区の中心に調査木の下閉伊1号を配置している。

- A-1区 調査木にだけ雄花がある。
- A-2区 全クローンに雄花がない。
- B-1区 調査木および調査木から10mのクローンに雄花がある。
- B-2区 調査木から10mのクローンに雄花がある。
- C-1区 全クローンに雄花がある。
- C-2区 調査木以外の全クローンに雄花がある。

以上の6試験区をランダムに設定した。

昭和55年および56年の7月に、調査木の下閉伊1号と雄花を着生させるクローンにジベレリン100 ppm処理を行い、A-2・B-2・C-2の各区調査木については除雄を実施している。

飛散花粉量の調査は、調査木の樹冠4方向の地上2mにワセリンをぬったスライドグラスをつるし、24時間単位で捕捉計測した。種子生産性調査は、10月に球果を採取し、脱粒、1mm目ふるいによる精選後、発芽率等の調査を実施した。

(1) 花粉飛散量

調査2か年の日別の花粉飛散状況は図-3のとおりである。花粉飛散は3月中旬から4月中旬にかけてであり、昭和56年のピークは3月末から4月上旬にかけて、昭和57年は3月中旬と4月上旬の2回飛散のピークが見られた。

全調査期間の花粉飛散量の合計値は表-9のとおりである。これによると、樹冠周囲の飛散花粉量は、花粉源密度の高低よりも調査

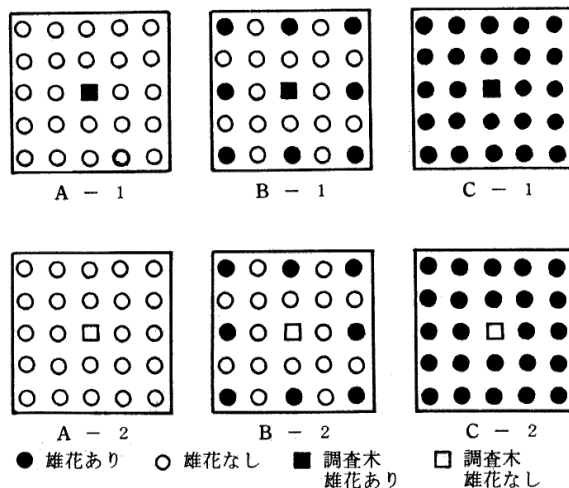


図-2 試験区の構成

表-9 飛散花粉量の合計値

(個)

	昭和56年	昭和57年
A-1	7,830 (88)	11,657 (131)
A-2	2,194 (25)	2,752 (31)
B-1	8,252 (93)	31,049 (349)
B-2	3,629 (41)	6,038 (68)
C-1	8,869 (100)	8,907 (100)
C-2	5,497 (62)	4,464 (50)

(注) ()はC-1を100とした比較

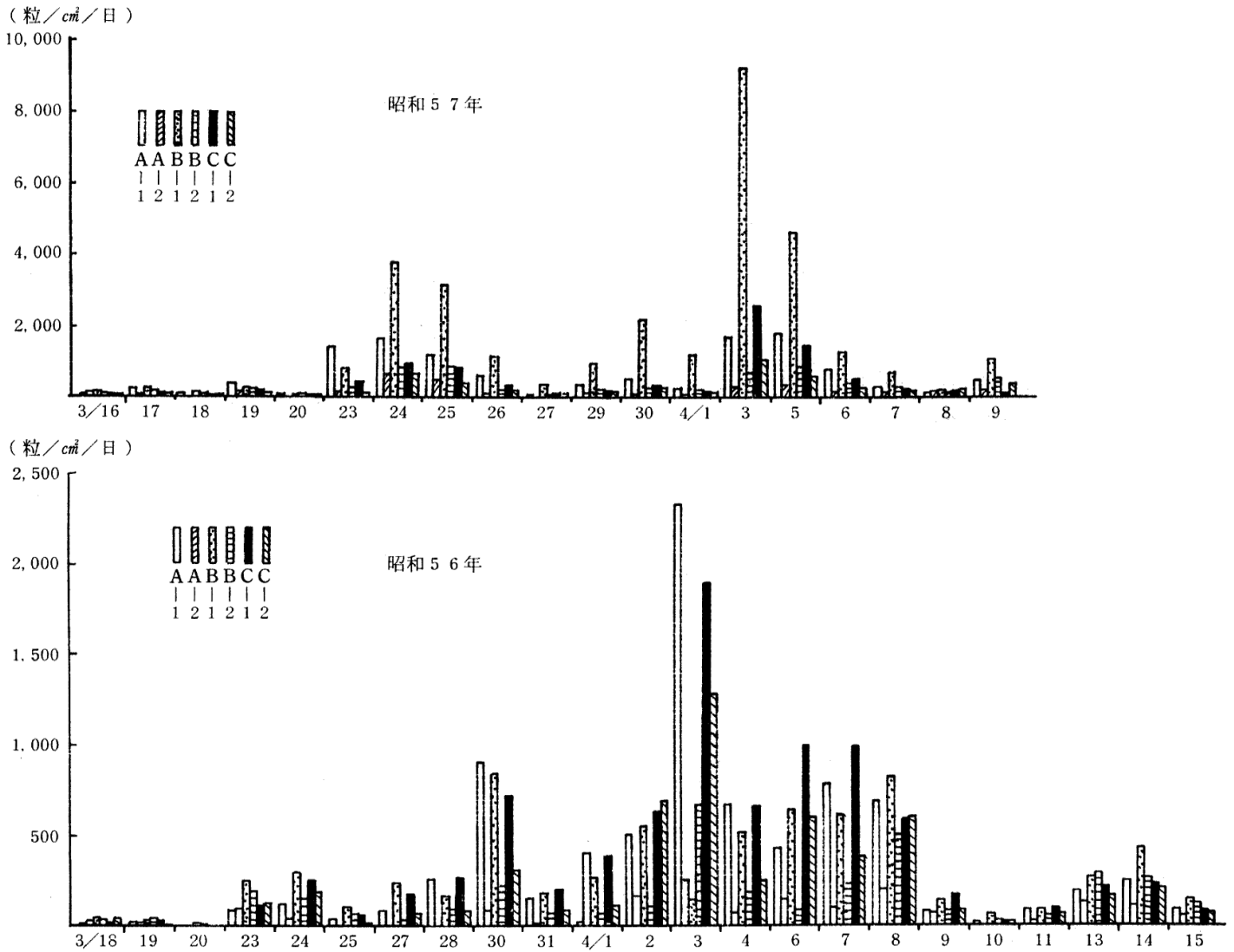


図-3 花粉飛散量

木に雄花のある場合が多くなっており、採種園内の各クローンでは、自身からの花粉の割合の大きいことが推定された。この傾向は、花粉源密度が低いほど大きくなるようである。

また、採種園内での花粉の飛散距離は10m以内が大部分であるとされていたが、10m以内に花粉源の無い試験区においても多くの花粉が捕捉され、花粉の飛散距離は従来言われていたよりも長いものと推定された。

(2) 種子の生産性と形質

花粉源密度の多少や雄花の有無と球果・種子の生産量との間には、特に関連は認められない。しかし、種子収率は除雄木が非除雄木よりも多くなっている。また、発芽率と充実率は、花粉源密度の差にかかわらず、雄花着生木からの種子が除雄木に比べて低くなっており、特に、10m以内に調査木以外に花粉源の無い場合には、非常に低い値となった。

調査木に選定した下閉伊1号は、比較的雄花着生量の多いクローンであり、この結果を採種園全体に当てはめることは出来ないかもしれないが、除雄しない採種木では自殖種子の割合が多くなるのではないかと推定される。

表-10 花粉源別種子生産性と形質

		球果数 (個)	球果重量 (kg)	精選種子 重量 (g)	球果1個当 り種子数(個)	種子収率 (%)	500粒重 (g)	充実率 (%)	発芽率 (%)
昭和56年	A-1	14,070	21.0	1,519	51	7.2	1.06	7.6	5.0
	A-2	11,308	14.6	1,189	51	8.2	1.23	36.4	23.6
	B-1	7,283	11.0	933	54	8.5	1.04	20.0	16.9
	B-2	3,104	3.9	389	60	10.0	1.02	46.0	33.3
	C-1	6,347	9.4	760	57	8.1	1.06	18.4	10.0
	C-2	8,460	11.8	1,046	54	8.9	1.05	44.8	24.2
昭和57年	A-1	9,529	11.3	538	41	4.8	1.21	6.0	11.3
	A-2	5,155	7.4	456	48	6.2	1.04	38.8	26.3
	B-1	4,602	7.8	503	51	6.5	1.18	20.8	19.7
	B-2	4,685	5.6	319	49	5.7	0.92	34.8	26.7
	C-1	8,521	8.3	585	41	7.1	1.00	20.0	13.7
	C-2	5,208	6.3	503	49	8.0	1.02	36.0	20.3

5 自然自殖率の推定

昭和56年に $\%19$ 採種園を構成する上閉伊1号など24クローンを対象に、袋かけによる自家受粉処理を行い、得られた種子をまきつけ、子葉に色素異常(白子、黄子など)を生ずるクローンの探索をした。

さらに、昭和58年には $\%18$ 採種園において、岩手6号・岩手5号を対象に自家受粉木、自然受粉木、除雄処理木から得られた種子をガラス室内で箱まきし、子葉に色素異常を生ずる割合を観察し、採種園における自然自殖率を推定した。

なお、昭和56年と57年に実施した、花粉源密度の異なる試験区から得られた種子についても充実率を用いて自殖率の検討を行った。

昭和56年に実施した子葉に色素異常を生ずる遺伝子を保有するクローン探索の結果、24クローン中で岩手6号・岩手5号・稗貫1号・気仙4号・上閉伊1号に色素異常苗が発生した。

この場合、かならずしも正常苗と異常苗の分離比が3:1に適合しないケースもあったが、自家受粉と自然受粉から得られた種子をまきつけし、自然自殖率を推定した。なお、色素異常苗の出現率からの自然自殖率の推定は次式になった。

$$\text{自然自殖率} = \frac{\text{自然受粉での異常苗の出現率}}{\text{自家受粉での異常苗の出現率}} \times 100$$

推定自殖率は表-11のとおりであり、昭和56年交配が33.6%、58年交配が36.9%となった。なお、除雄処理した調査木の自殖率は1.0%となったが、これは除雄残しか、調査木以外の同一クローンからの花粉が受粉したものかは不明である。

また、種子充実率から次式により自然自殖率を推定した。

表-11 子葉変異苗出現率からの自然自殖率の推定

交配年	受粉様式	発芽数 (本)	正常苗 (本)	変異苗 (本)	出現率 (%)	自然自殖率 (%)
昭和56年	自家受粉	344	300	44	12.8	—
	自然受粉	400	383	17	4.3	33.6
昭和57年	自家受粉	98	68	30	30.6	—
	自然受粉	619	549	70	11.3	36.9
	除雄木	959	956	3	0.3	1.0

注) 調査クローン 岩手6号

$$\text{自然自殖率} = \frac{\text{他家受粉での充実率} - \text{自然受粉での充実率}}{\text{他家受粉での充実率} - \text{自家受粉での充実率}} \times 100$$

なお、表-11の結果から除雄木の自殖率はほぼ0に近い結果となったので、除雄木の充実率を他家受粉のかわりに用いた。結果は表-12のとおりであり、45~50%の高い自殖率となった。

同様に、花粉源密度別試験区から得られた種子の充実率から推定した自殖率は表-13のとおりであり、10m以内に他の花粉源が無ければほぼ100%であり、他の2例でも60%以上の非常に高い自殖率となった。

岩手県のスギ採種園は、樹冠がうっぺいしておらず、比較的通風が良く自然自殖率は低いと思われていたが、34~66%と高い自殖率が推定される結果となった。なお、除雄木の自殖率はほぼ0であり、自殖率を低下させるためには、採種木の雄花のコントロールが必要と考えられる。

6 まとめ

岩手県のスギ採種園における調査から、次の結果が得られた。

- (1) 採種園を構成する各クローンの雄花・雌花の着生量には大きな差があり、着花量による次代への寄与率は上位1/4クローンで平均46%となり、少数クローンの影響が強く出ている。
- (2) 種子生産量・発芽率のクローン間差も大きいことから、発芽種子数による次代への寄与率では、上位1/4クローンで63%となり偏りの程度は更に大きくなっている。
- (3) 採種園内での花粉の飛散距離は従来考えられていたよりも長く、樹冠周辺の飛散花粉は自身からの割合が多く、種子充実率の比較からも自殖が予想以上に高い割合でなされているのではないかと

表-12 種子充実率からの自然自殖率の推定(%)

クローン名	種子充実率			自然自殖率
	自家受粉	自然受粉	除雄木	
岩手6号	12.8	39.2	66.0	50.4
岩手5号	22.0	39.6	54.0	45.0

表-13 花粉源密度別の自然自殖率の推定(%)

クローン名	種子充実率			自然自殖率
	自家受粉	自然受粉	除雄木	
10m以内 ♂なし	8.4	6.8	37.6	100
5m以内 ♂なし	8.4	20.4	40.4	62.5
5m以内 ♂あり	8.4	19.2	40.4	66.3

注) 調査クローン: 下閉伊1号

推定された。

- (4) このことは、子葉に色素異常を生じるクローンを用いた自然自殖率の推定において、30%以上の高い値が得られたこととも合致した。

これらの結果から、スギ採種園産種子の品質を向上させるためには、採種園内での交配が均等に行なわれるように各クローンの雄花・雌花の着花量をなるべく等しくしなければならない。そのためには

- (1) 各クローンのシベレリン反応特性を明らかにして、クローン別のきめ細かい散布による着花量コントロールを行う。

- (2) 極端な着花特性を持つクローンを除去する。

等によって着花量の均一化をはかることが考えられる。

また、自殖率を低下させるためには、

- (1) 今まで以上に風通しを良くして、花粉の飛散状況を良好にする。
- (2) 採種木と花粉用木を分けて採種木の花粉を少なくする。
- (3) 雄花上方、雌花下方の着花状態とする。
- (4) 花粉の人工散布を行う。

などの手段が必要となるであろう。

7 文 献

- 1) 昭和57年度林業試験研究報告書，P 102～159，(1984)．林野庁：スギ採種園における花粉管理に関する研究
- 2) 日本林学会大会発表論文集89回，P 165～167，(1978) 清藤城宏；スギ採種園における自然自殖率の推定
- 3) 日本林学会東北支部会誌第34号，P 151～152，(1982) 青葉敏郎・舟越日出夫・柏実；花粉源密度の異なるスギ採取園での種子生産性
- 4) 日本林学会東北支部会誌第36号，P 48～49，(1984) 草葉敏郎・工藤博・氏家誠吾；江刺スギ採種園における自然自殖率の推定
- 5) 林業試験場研究報告 300，P 41～120，(1978)．古越隆信；スギ採種園の花粉管理に関する基礎的研究

付表-1 №.15-16採種園の着花量

クローン名	雄花数		雌花数		比率の平均	順位
	(個/本)	比率(%)	(個/本)	比率(%)		
上閉伊1号	460	2.42	1,352	2.36	2.39	18
" 2	2,348	12.37	6,204	10.85	11.61	1
" 3	1,744	9.19	920	1.61	5.40	7
" 4	192	1.01	776	1.36	1.19	21
" 5	108	0.57	2,520	4.1	2.49	17
" 6	2,292	12.08	1,008	1.76	6.92	5
" 7	1,060	5.58	2,348	4.11	4.85	8
" 8	1,100	5.80	5,004	8.75	7.28	4
" 11	144	0.76	2,836	4.96	2.86	15
岩手(県)6	1,252	6.60	352	0.62	3.62	11
" 7	80	0.42	3,616	6.32	3.37	13
" 9	24	0.13	420	0.73	0.43	24
" 11	8	0.04	184	0.32	0.18	25
" 12	288	1.52	88	0.15	0.84	22
稗貫2	96	0.51	2,008	3.51	2.01	20
西磐井1	156	0.82	3,548	6.20	3.51	12
東磐井1	840	4.43	920	1.61	3.02	14
" 2	220	1.16	2,244	3.92	2.54	16
気仙4	12	0.06	10,108	17.67	8.87	2
" 5	648	3.41	3,268	5.71	4.56	9
" 7	2,884	15.19	300	0.52	7.86	3
" 8	136	0.72	2,320	4.06	2.39	18
岩手(局)1	1,780	9.38	2,540	4.44	6.91	6
遠野3	36	0.19	816	1.43	0.81	23
栗原1	1,072	5.65	1,496	2.62	4.14	10
平均	759		2,288			

付表-2 №.19採種園の着花量

クローン名	雄花数		雌花数		比率の平均	順位
	(個/本)	比率(%)	(個/本)	比率(%)		
上閉伊1号	4,932	7.57	1,168	0.92	4.25	12
" 2	7,256	11.13	7,428	5.87	8.50	2
" 3	36	0.06	1,268	1.00	0.53	25
" 4	5,716	8.77	824	0.65	4.71	11
" 5	3,216	4.93	11,184	8.84	6.89	3
" 6	1,292	1.98	192	0.15	1.07	23
" 7	1,436	2.20	1,720	1.36	1.78	18
" 8	316	0.48	1,496	1.18	0.83	24
" 11	792	1.22	15,848	12.53	6.88	4
下閉伊1	4,984	7.65	2,876	2.27	4.96	10
岩手(県)5	1,816	2.79	5,340	4.22	3.51	14
" 6	2,556	3.92	3,112	2.46	3.19	15
" 7	1,736	2.66	13,372	10.57	6.62	5
" 10	1,428	2.19	2,100	1.66	1.93	17
稗貫1	1,436	2.20	1,604	1.27	1.74	19
" 2	360	0.55	2,260	1.79	1.17	21
西磐井1	1,092	1.68	7,732	6.11	3.90	13
東磐井1	664	1.02	1,508	1.19	1.11	22
" 2	624	0.96	5,532	4.37	2.67	16
気仙4	2,336	3.58	9,644	7.62	5.60	9
" 5	5,136	7.88	11,712	9.26	8.57	1
" 6	4,364	6.70	6,444	5.09	5.90	8
" 7	7,820	12.00	492	0.40	6.20	6
" 8	3,064	4.70	9,444	7.46	6.08	7
栗原1	772	1.18	2,200	1.74	1.46	20
平均	2,607		5,061			

付表-3 №.21採種園の着花量

クローン名	雄花数		雌花数		比率の平均	順位
	(個/本)	比率(%)	(個/本)	比率(%)		
上閉伊1号	1,124	3.24	12,352	9.39	6.32	6
" 2	2,528	7.28	2,888	2.20	4.74	8
" 3	2,264	6.52	1,348	1.02	3.77	14
" 4	756	2.18	960	0.73	1.46	20
" 5	428	1.23	1,676	1.27	1.25	22
" 6	1,972	5.68	3,416	2.60	4.14	11
" 7	1,568	4.51	1,796	1.37	2.94	16
" 8	1,572	4.53	11,228	8.54	6.54	5
" 11	380	1.09	19,104	14.52	7.81	4
岩手(県)6	3,980	11.46	6,580	5.00	8.23	2
" 7	1,020	2.94	8,648	6.57	4.76	7
" 9	236	0.68	2,540	1.93	1.31	21
" 11	136	0.39	536	0.41	0.40	25
" 12	480	1.38	412	0.31	0.85	24
稗貫2	60	0.17	2,180	1.66	0.92	23
西磐井1	404	1.16	7,728	5.87	3.52	15
東磐井1	536	1.54	2,208	1.68	1.61	19
" 2	148	0.43	11,608	8.82	4.63	9
気仙4	1,164	3.35	1,400	1.06	2.21	17
" 5	2,912	8.38	10,596	8.05	8.22	3
" 7	6,432	18.52	2,124	1.61	10.07	1
" 8	992	2.86	7,064	5.37	4.12	12
岩手(局)1	1,796	5.17	3,156	2.40	3.79	13
遠野3	184	0.53	4,808	3.65	2.09	18
栗原1	1,660	4.78	5,192	3.95	4.37	10
平均	1,389		5,262			

付表-4 №.11採種園の着花量

クローン名	雄花数		雌花数		比率の平均	順位
	(個/本)	比率(%)	(個/本)	比率(%)		
上閉伊1号	12,044	6.56	4,972	2.73	4.65	9
" 2	10,252	5.58	4,188	2.30	3.94	12
" 3	12,200	6.64	256	0.14	3.39	13
" 4	7,348	4.00	2,596	1.43	2.72	16
" 5	17,952	9.78	31,148	17.13	13.46	1
" 6	12,372	6.74	3,320	1.83	4.29	10
" 7	13,476	7.34	9,076	4.99	6.17	4
" 8	12,880	7.01	14,068	7.74	7.38	2
" 11	2,544	1.39	17,560	9.66	5.53	6
下閉伊1	9,528	5.19	5,084	2.80	4.00	11
岩手(県)6	4,628	2.52	3,708	2.04	2.28	20
" 10	4,020	2.19	6,400	3.52	2.86	15
" 12	3,772	2.05	236	0.13	1.09	24
稗貫1	8,676	4.72	9,032	4.97	4.85	7
" 2	748	0.41	1,460	0.80	0.61	25
西磐井1	3,568	1.94	20,904	11.50	6.72	3
東磐井1	3,644	1.98	5,672	3.12	2.55	17
" 2	5,888	3.21	3,216	1.77	2.49	18
気仙4	3,500	1.91	3,620	1.99	1.95	21
" 5	7,880	4.29	9,540	5.25	4.77	8
" 7	7,972	4.34	500	0.27	2.31	19
" 8	5,492	2.99	5,652	3.11	3.05	14
栗原1	2,416	1.32	3,548	1.95	1.64	23
玉造1	5,724	3.12	14,508	7.98	5.55	5
柴田3	5,096	2.78	1,580	0.87	1.83	22
平均	7,345		7,274			

付表-5 №.12 採種園の着花量

クローン名	雄花数		雌花数		比率の平均	順位
	(個/本)	比率(%)	(個/本)	比率(%)		
上閉伊1号	6,568	4.75	232	0.37	2.56	17
" 2	2,380	1.72	28	0.04	0.88	25
" 3	7,264	5.25	16	0.03	2.64	16
" 4	6,460	4.67	2,592	4.10	4.39	10
" 5	2,772	2.00	3,788	6.00	4.00	13
" 6	17,444	12.61	4,452	7.05	9.83	1
" 7	12,392	8.96	852	1.35	5.16	7
" 8	1,396	1.01	7,036	11.14	6.08	5
" 11	1,708	1.23	4,600	7.28	4.26	11
下閉伊1	10,812	7.81	3,060	4.84	6.33	4
岩手(県)6	9,712	7.02	1,544	2.44	4.73	8
" 10	3,044	2.20	1,360	2.15	2.18	19
" 12	4,412	3.19	20	0.03	1.61	21
稗貫1	6,968	5.04	6,316	10.00	7.52	3
" 2	2,180	1.58	1,828	2.89	2.24	18
西磐井1	2,788	2.01	9,580	15.16	8.59	2
東磐井1	2,348	1.70	712	1.13	1.42	23
" 2	4,336	3.13	540	0.85	1.99	20
気仙4	1,980	1.43	372	0.59	1.01	24
" 5	1,604	1.16	3,616	5.72	3.44	15
" 7	11,608	8.39	364	0.58	4.49	9
" 8	4,752	3.43	3,208	5.08	4.26	11
栗原1	8,336	6.02	796	1.26	3.64	14
玉造1	2,900	2.10	5,324	8.43	5.27	6
柴田3	2,208	1.60	940	1.49	1.55	22
平均	5,536		2,527			

付表-6 №.15-16 採種園の種子生産性

クローン名	球果生産	球果数	精選種子重	精選種子数	種子収率	球果1個 当り種子数	500粒重	発芽率	充実率
	(kg)	(個)	(g)	(千個)	(%)	(個)	(g)	(%)	(%)
上閉伊1号	0.58	640	34	26	5.9	32	0.66	11.3	24.0
" 2	1.78	1,157	171	70	9.6	56	1.23	19.7	30.8
" 3	0.48	365	42	17	8.8	51	1.23	7.7	26.0
" 4	0.38	214	37	13	9.7	65	1.48	32.3	35.2
" 5	1.28	1,463	102	73	8.0	44	0.70	14.0	50.4
" 6	0.48	206	58	15	12.1	67	1.98	6.3	22.8
" 7	0.58	503	47	18	8.1	35	1.31	13.3	30.4
" 8	7.98	8,326	524	364	6.6	47	0.72	5.7	29.6
" 11	3.48	3,468	236	117	6.8	32	1.01	13.7	36.8
岩手(県)6	0.58	572	53	23	9.1	38	1.16	2.3	40.0
" 7	5.58	5,636	497	218	8.9	43	1.14	13.0	64.4
" 9	0.28	375	43	15	15.4	41	1.46	28.7	62.8
" 11	0.19	193	14	5	7.4	23	1.50	46.3	55.6
" 12	0.15	172	13	5	8.7	27	1.38	21.3	34.4
稗貫2	0.68	864	69	35	10.1	42	0.99	16.7	41.6
西磐井1	3.48	2,888	311	151	8.9	61	1.03	27.3	47.6
東磐井1	0.78	653	47	19	6.0	28	1.25	20.7	43.2
" 2	1.98	2,119	180	89	9.1	42	1.01	1.3	21.2
気仙4	6.38	5,317	249	100	3.9	20	1.25	17.7	41.6
" 5	3.78	2,482	300	170	7.9	70	0.88	27.3	39.2
" 7	0.48	184	40	8	8.3	51	2.48	15.0	30.8
" 8	2.48	1,901	226	112	9.1	59	1.01	15.7	30.8
岩手(局)1	1.88	1,410	160	65	8.5	47	1.23	10.0	34.8
遠野3	1.18	1,184	116	55	9.8	44	1.05	8.7	38.0
栗原1	1.68	683	143	37	8.5	51	1.93	5.7	27.2
平均	1.94	1,719	148	73	8.6	45	1.24	16.1	37.6

付表-7 №.19採種園の種子生産性

クローン名	球果生産 (kg)	球果数 (個)	精選 種子重 (g)	精選 種子数 (千個)	種子収率 (%)	球果1個 当り種子 数(個)	500粒量 (g)	発芽率 (%)	充実率 (%)
上閉伊1号	1.08	706	120	29	11.1	39	2.09	21.3	33.6
2	7.13	3,731	620	233	8.7	59	1.33	15.0	40.4
3	0.48	450	35	10	7.3	25	1.70	33.0	56.8
4	0.88	672	65	25	7.4	39	1.28	8.3	15.2
5	10.78	8,983	1,046	556	9.7	57	0.94	17.6	21.2
6	3.48	2,076	296	71	8.5	34	2.09	22.6	51.2
7	3.23	2,121	325	123	10.1	62	1.32	29.6	55.6
8	2.13	895	187	53	8.8	63	1.77	27.3	49.2
11	12.60	11,550	899	365	7.1	33	1.23	24.3	60.4
下閉伊1	5.68	2,575	373	127	6.6	51	1.47	14.0	20.0
岩手(県)5	5.56	4,352	252	109	4.5	24	1.16	10.9	36.4
" 6	2.28	1,566	192	68	8.4	42	1.42	6.0	33.6
" 7	12.00	9,880	840	321	7.0	33	1.31	29.6	53.2
" 10	2.96	3,243	226	107	7.6	38	1.06	7.2	29.2
稗貫1	4.28	1,889	452	103	10.6	54	2.20	40.6	51.2
" 2	0.68	596	64	25	9.4	42	1.30	20.0	49.2
西磐井1	12.30	9,184	910	489	7.4	55	0.93	15.3	57.2
東磐井1	2.78	2,029	148	58	5.3	33	1.27	23.6	31.2
" 2	5.28	6,037	507	259	9.6	41	0.98	7.6	36.0
気仙4	9.78	6,390	636	243	6.5	41	1.31	11.3	20.4
" 5	12.33	7,768	999	549	8.1	59	0.91	13.3	30.4
" 6	4.86	2,887	314	126	6.5	42	1.25	19.4	42.1
" 7	1.88	664	141	33	7.5	54	2.16	24.6	32.8
" 8	13.80	8,234	1,150	453	8.3	54	1.27	17.0	32.4
栗原1	3.08	1,324	252	67	8.2	54	1.87	20.6	40.0
平均	5.65	3,992	442	184	8.0	45	1.42	19.2	39.2

付表-8 №.21採種園の種子生産性

クローン名	球果生産 (kg)	球果数 (個)	精選 種子重 (g)	精選 種子数 (千個)	種子収率 (%)	球果1個 当り種子 数(個)	500粒量 (g)	発芽率 (%)	充実率 (%)
上閉伊1	5.33	4,228	430	175	8.1	45	1.23	19.6	43.2
" 2	1.48	1,001	128	55	8.1	61	1.16	10.3	36.0
" 3	1.18	810	92	40	7.8	44	1.15	4.3	19.6
" 4	1.98	1,208	176	73	8.9	53	1.21	30.6	52.4
" 5	2.08	1,040	206	69	9.9	70	1.50	25.3	53.6
" 6	1.13	539	96	24	8.5	48	2.00	22.6	54.0
" 7	1.48	893	113	42	7.6	48	1.35	14.6	60.8
" 8	9.48	7,774	430	194	4.5	27	1.11	23.3	72.4
" 11	10.98	10,651	469	217	4.3	21	1.08	23.3	52.8
岩手(県)6	5.03	4,326	433	170	8.6	44	1.27	5.3	28.0
" 7	10.41	7,808	829	332	8.0	45	1.25	22.0	30.8
" 9	0.68	665	66	26	9.7	38	1.26	24.6	54.6
" 11	0.24	200	17	9	7.1	40	0.92	32.8	44.8
" 12	0.23	209	16	8	7.0	35	0.98	13.3	50.4
稗貫2	0.98	1,019	87	40	8.9	48	1.08	11.0	39.2
西磐井1	8.78	7,346	752	453	8.6	61	0.83	19.3	65.6
東磐井1	1.38	1,081	86	36	6.2	36	1.19	11.3	32.8
" 2	4.78	6,931	367	224	7.7	33	0.82	12.3	40.4
気仙4	1.38	787	129	41	9.3	54	1.58	12.3	53.2
" 5	5.48	4,749	422	320	7.7	70	0.66	19.6	34.8
" 7	4.63	1,744	366	88	7.9	47	2.09	20.6	36.8
" 8	5.88	4,488	380	157	6.5	40	1.21	14.0	26.8
岩手(県)1	3.96	2,968	321	147	8.1	48	1.09	8.5	27.2
遠野3	3.28	3,313	235	122	7.2	32	0.96	20.3	49.4
栗原1	3.88	2,108	336	119	8.7	61	1.41	22.3	42.8
平均	3.85	3,115	279	127	7.8	46	1.22	17.7	44.1

付表-9 №.11 採種園の種子生産性

クローン名	球果生産 (kg)	球果数 (個)	精選 種子重 (g)	精選 種子数 (千個)	種子収率 (%)	球果1個 当り種子 数 (個)	500粒重 (g)	発芽率 (%)	充実率 (%)
上閉伊1号	9.6	5,056	535	182	5.6	36	1.47	23.0	22.8
" 2	5.8	4,253	607	243	10.5	57	1.25	41.7	57.6
" 3	2.2	887	180	43	8.2	48	2.10	13.3	47.6
" 4	7.5	3,175	686	202	9.1	64	1.70	31.0	44.8
" 5	17.6	13,786	1,217	621	6.9	45	0.98	12.0	32.4
" 6	5.0	2,483	599	144	12.0	58	2.08	28.3	46.4
" 7	2.6	909	233	43	9.0	48	2.68	20.3	36.0
" 8	11.8	9,518	928	446	7.9	47	1.04	21.0	35.2
" 11	23.1	19,789	1,947	901	8.4	46	1.08	44.3	44.4
下閉伊1	9.5	4,148	715	229	7.5	55	1.56	14.0	29.2
岩手(県)6	4.3	3,196	464	138	10.8	43	1.68	18.7	42.8
" 10	6.4	6,143	619	238	9.7	39	1.30	34.7	38.0
" 12	0.5	211	40	10	8.0	46	2.04	41.0	44.0
稗貫1	14.0	6,346	1,777	429	12.7	68	2.07	62.0	55.6
" 2	2.0	1,686	170	61	8.5	36	1.39	34.3	59.2
西磐井1	14.9	11,274	998	489	6.6	43	1.02	24.0	51.6
東磐井1	5.7	4,313	408	157	7.2	36	1.30	33.7	52.8
" 2	8.3	6,529	778	261	9.3	40	1.49	22.0	40.8
気仙4	7.7	4,363	798	183	10.3	42	2.18	28.7	46.8
" 5	12.3	6,683	914	387	7.4	58	1.18	39.7	37.6
" 7	1.0	593	86	16	8.6	27	2.73	63.3	75.6
" 8	10.9	5,486	1,060	306	9.7	56	1.73	17.0	34.0
栗原1	7.5	3,775	520	158	11.6	42	1.65	14.0	54.0
玉造1	19.4	10,152	1,529	538	7.9	53	1.42	4.7	28.0
柴田3	2.6	1,637	243	79	9.3	49	1.53	43.3	50.8
平均	8.5	5,456	721	260	8.9	47	1.63	29.2	44.3

12
付表-10 №. 採種園の種子生産性

クローン名	球果生産 (kg)	球果数 (個)	精選 種子重 (g)	精選 種子数 (千個)	種子収率 (%)	球果1個 当り種子 数 (個)	500粒重 (g)	発芽率 (%)	充実率 (%)
下閉伊1号	0.4	369	50	18	12.5	49	1.37	22.7	42.8
" 2	0.2	89	19	6	9.5	63	1.72	27.0	54.4
" 3	0.3	88	20	5	6.7	57	1.98	8.7	68.8
" 4	0.7	216	60	14	8.6	63	2.20	36.3	58.8
" 5	4.9	4,164	390	191	8.0	46	1.02	11.0	28.4
" 6	2.6	1,169	277	63	10.7	54	2.20	20.3	34.0
" 7	1.9	601	165	31	8.7	51	2.68	32.0	66.8
" 8	7.4	3,477	551	270	7.4	78	1.02	10.7	28.4
" 11	3.0	3,020	276	110	9.2	36	1.26	28.0	59.2
下閉伊1	3.2	1,685	250	81	7.8	48	1.54	35.7	59.6
岩手(県)6	0.7	424	73	19	10.4	44	1.97	39.3	63.6
" 10	1.2	1,176	106	41	8.8	35	1.30	16.7	35.2
" 12	0.3	95	13	3	4.3	37	1.89	26.7	38.4
稗貫1	4.8	2,112	577	131	12.0	62	2.21	50.7	59.6
" 2	3.9	2,613	369	119	9.5	46	1.55	30.3	42.4
西磐井1	9.2	6,593	699	324	7.6	49	1.08	35.0	38.8
東磐井1	1.9	1,203	140	48	7.4	40	1.46	40.3	66.4
" 2	3.3	2,211	304	96	9.2	43	1.59	9.0	35.2
気仙4	0.6	350	55	17	9.2	48	1.64	23.3	59.6
" 5	5.1	3,366	448	198	8.8	59	1.13	36.7	57.6
" 7	0.2	50	16	3	8.0	54	2.85	59.0	77.2
" 8	3.6	1,524	223	57	6.2	38	1.95	22.3	34.4
栗原1	6.1	2,480	521	121	8.5	49	2.15	31.0	56.4
玉造1	7.4	3,329	557	167	7.5	50	1.67	6.3	45.2
柴田3	1.2	648	75	22	6.3	34	1.72	42.0	40.0
平均	3.0	1,722	249	86	8.5	49	1.73	28.0	50.1