

3 無花粉スギの生産・増殖効率の改善（林木育種センター委託）

（国庫：R4（2022）～R6（2024））

国課題名：エリートツリー等の原種増産技術の開発事業

参画機関：森林総合研究所林木育種センター、東北育種場、関西育種場、九州育種場、福岡県、佐賀県、大分県ほか5県

森口 辰也

目的

現在、スギ花粉症は大きな社会問題の一つになっている。これからは無花粉スギ苗木生産量を一層拡大するため、効率的な種子生産方法を確立すること、また、無花粉遺伝子を有するスギ精英樹を活用した、新たな優良無花粉スギ品種の開発を推進することが重要とされている。

そこで本研究は、無花粉遺伝子を有するスギ精英樹等の雌雄着花量や開花フェノロジーといった着花・開花特性について調査を行い、系統別の特性を把握するとともに、各系統の人工交配によって生産される種子の特性を調査し、交配によって作出された系統ごとの特性の把握を目的として実施した。

なお、本研究は国機関及び他県と構成された共同研究であり、当県は国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所林木育種センターからの委託を受け実施している。本報告書で報告するような各県の調査結果は、国機関（森林総合研究所林木育種センター）で集約されることとなる。

項目1：種子生産特性調査

1-1 調査の概要

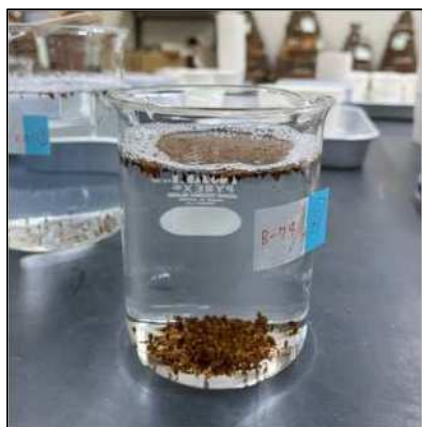
佐賀県林業試験場内（以下、「場内」という。）において、無花粉遺伝子を有する精英樹「神埼1号」と次世代スギ精英樹（B-74, B-16, B-61）の人工交配により作出された種子について、種子数、種子重量、発芽率等の特性調査を実施した。

1-2 調査方法

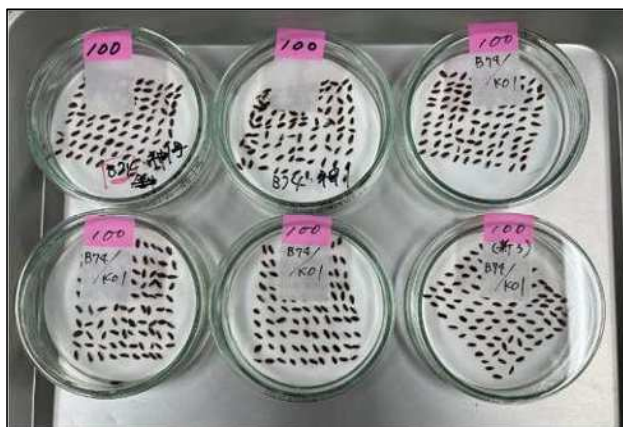
神埼1号との人工交配により得られた6交配家系の球果を採取・乾燥し、1球果あたりの種子数、種子重量を調査した。また、精選前の種子をナイフで切開し、目視で種子内部の胚乳を確認することにより、充実種子、シブダネ、シイナと判定し種子の充実率を算出した。

さらに、発芽能力を調査するため、液体洗剤により種子の精選を行い（写真

ー 1) その後水道水で洗浄して自然乾燥させた後、インキュベーターによる人工管理の下、発芽鑑定を実施した。インキュベーター内の温度は23℃、照度は全暗期に設定した。発芽床には濾紙を使用し、1シャーレあたり100粒を播種後(写真ー2)、2023年2月15日に種子培養を開始した。28日後の3月15日まで種子培養を続け、2～3日に1度発芽した種子を選別し(写真ー3)、種子培養期間内における全種子数に対する発芽率(発芽種子数/播種種子数×100)を調査した。



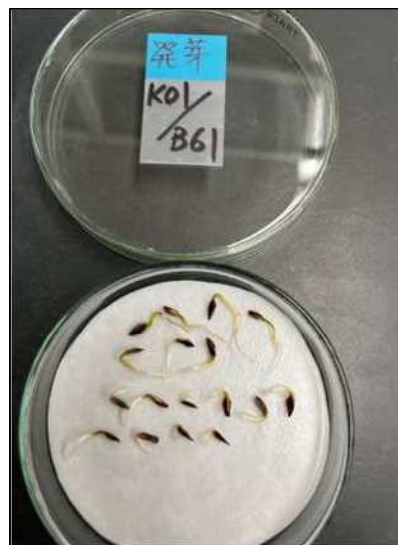
写真ー1 精選状況



写真ー2 播種状況

1-3 調査結果・考察

種子生産特性調査の結果を表ー1に示す。精選前及び精選後の球果あたりの種子数は神埼1号(♀)×B-61(♂)が84.4粒と最も多く、精選前の充実率は神埼1号(♀)×B-74(♂)が31.2%最も高い結果となった。また、発芽率については、神埼1号(♀)×B-61(♂)が25.3%と最も高い結果となった。B-61(♀)×神埼1号(♂)や神埼1号(♀)×B-74(♂)は充実率がそれぞれ29.9%、31.2%と高い値を示したが、発芽率ではそれぞれ17.0%、16.5%と神埼1号(♀)×B-61(♂)の25.3%よりも低い結果となった。令和4年度の調査では、無花粉遺伝子を有する神埼1号とサガンスギの交配組み合わせの中で、神埼1号(♀)×B-61



写真ー3 発芽状況

(♂) の組み合わせが球果あたりの種子数及び発芽率においては他の組み合わせよりも優れた結果となったが、調査個体数が少ないため、引き続き来年度も調査が必要と考える。

表－1 種子生産特性調査結果

交配家系		種子数/球果 (粒) 【精選前】	充実率 (%) 【精選前】	種子重量/球果 (g) 【精選後】	種子数/球果 (粒) 【精選後】	発芽率 (%) 【精選後】
B-74 (♀)		66.4	9.3	0.05	20.8	6.0
B-61 (♀)	× 神埼1号 (♂)	78.5	29.9	0.05	9.6	17.0
B-16 (♀)		52.8	11.7	-	-	-
	B-74 (♂)	62.5	31.2	0.07	24.7	16.5
神埼1号 (♀)	× B-61 (♂)	84.4	23.7	0.13	40.0	25.3
	B-16 (♂)	57.0	23.4	0.06	24.8	8.5

※B-16 (♀) × 神埼1号 (♂) は精選後に種子が残らなかったことから、播種不可。

項目2：着花特性調査

2-1 調査の概要

場内及び大町採穂園において、神埼1号及び対照系統（藤津10号、藤津25号、藤津26号、藤津29号、藤津5号、唐津1号、伊万里1号）の雄花量・雌花量（ジベレリン処理による着花及び自然着花）を調査した。

2-2 調査方法

ジベレリン処理については、100ppm濃度（商品名：住友ジベレリン粉末（住友化学株式会社））を用い、雄花用に2022年7月7日、雌花用に2022年8月3日に噴霧処理を実施した。噴霧処理枝は、各クローンあたり2個体ずつ、各個体あたり3枝ずつとした。（表－2）

評価方法は、特定母樹指定基準に準じ、2022年12月27日に図－1から図－3をもとに5段階による指数評価を実施した。

表-2 調査方法

処理	処理評価方法	雄花評価	雌花評価
ジベレリン 処理 (100 ppm)	処理方法	枝液漬処理 系統あたり2個体 処理枝数は個体あたり3本	枝液漬処理 系統あたり2個体 処理枝数は個体あたり3本
	評価方法	枝単位評価 枝単位で指数評価	枝単位評価 枝単位で指数評価
自然着花	評価方法	枝単位評価 系統あたり1個体 (GA処理個体と別の) 着花が多い枝1本、中程度の枝3本、少 ない枝を1本選び、それらの枝を枝単位 評価。	枝単位評価 系統あたり1個体 (GA処理個体と別の) 着花が多い枝1本、中程度の枝3本、少 ない枝を1本選び、それらの枝を枝単位 評価。

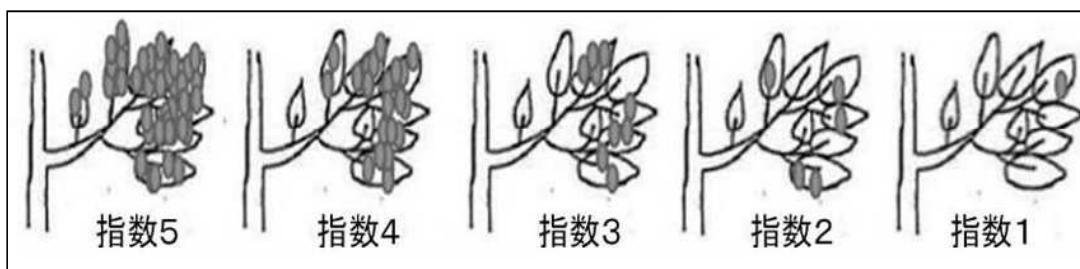


図-1 指数評価基準

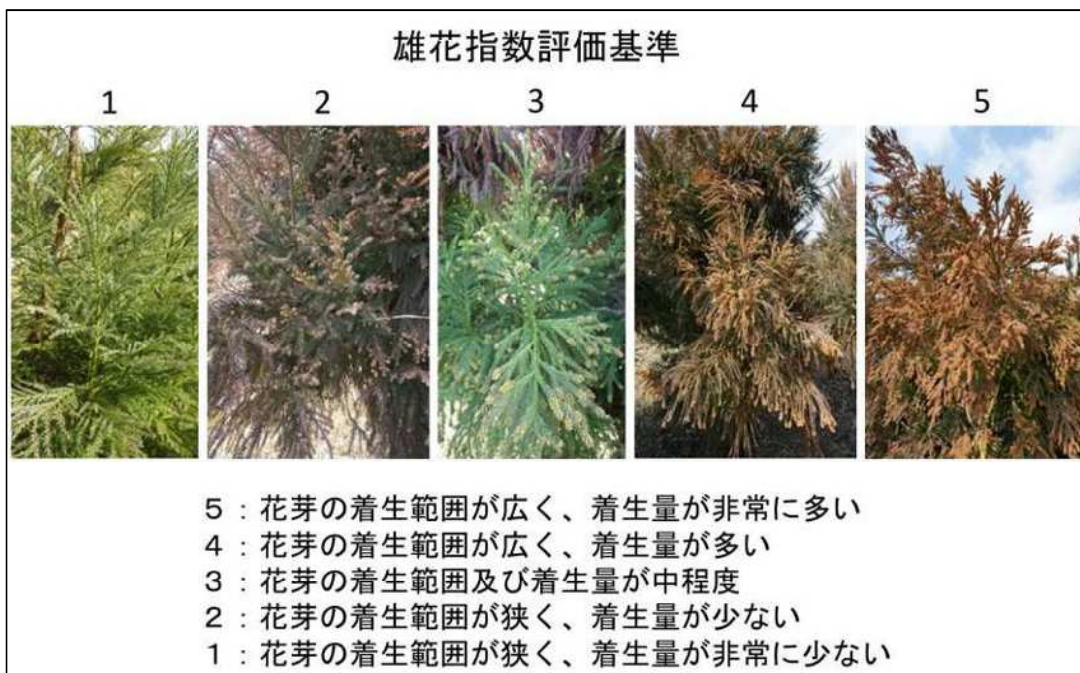
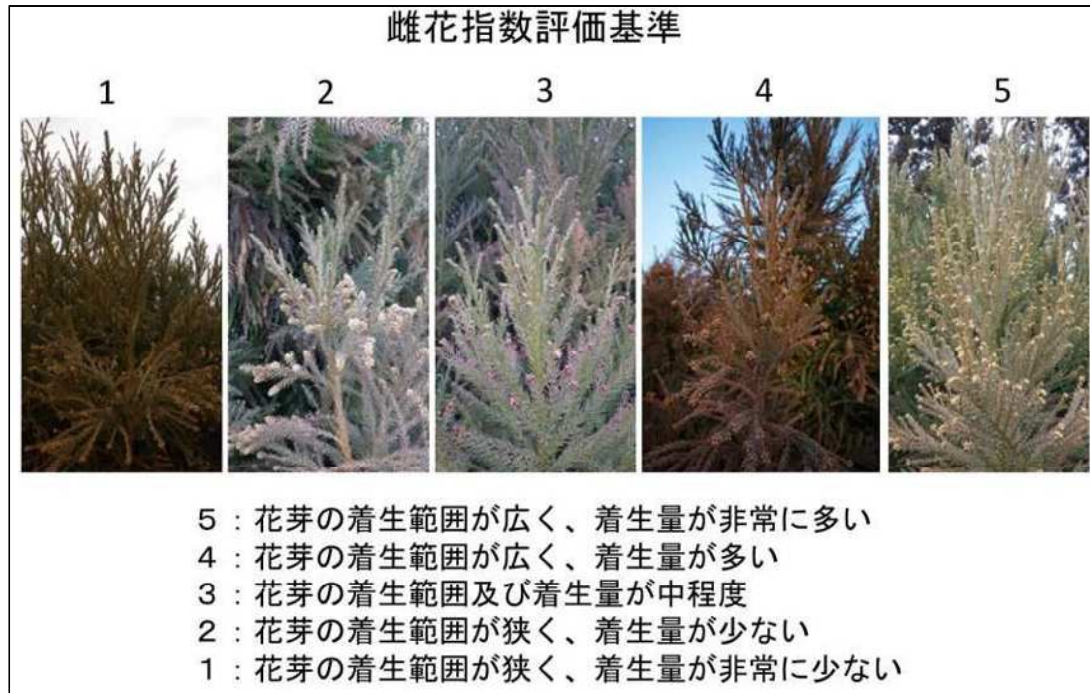


図-2 雄花指数評価基準



図－3 雌花指数評価基準

2-3 調査結果・考察

着花特性調査の結果を表-3、表-4-1～3に示す。

神埼1号における雄花着花量の平均評価値は、GA着花、自然着花共に3.2であり他の系統に比べて高い指数を示し、花粉親として有用であることが推察される。神埼1号における雌花着花量の平均評価値は、GA着花で1.2、自然着花で1.0と低い値を示した。各系統を比較すると、いずれの系統においても、雄花に比べて雌花の着花指数が低いか同程度の結果となった。雄花着花量の平均評価値においては、GA着花では藤津25号が2.0、自然着花では藤津25号、藤津5号、唐津1号、伊万里1号が1.0と最も低い値を示した。雌花着花量の平均評価値においては、GA着花では藤津5号が2.0、自然着花では藤津10号が1.8と最も高い値を示した。

表-3 着花特性調査結果

系統名	雄花平均評価値		雌花平均評価値	
	GA着花	自然着花	GA着花	自然着花
神埼1号	3.2	3.2	1.2	1.0
藤津10号	2.8	2.2	1.5	1.8
藤津25号	2.0	1.0	1.0	1.0
藤津26号	2.7	2.4	1.5	1.4
藤津29号	2.3	2.2	1.0	1.0
藤津5号	2.2	1.0	2.0	1.0
唐津1号	3.0	1.0	1.7	1.0
伊万里1号	3.0	1.0	1.2	1.0

表-4-1 着花特性調査結果

クローン名	ラメートID	区画	齢	樹形	増殖	枝ID	GA処理日	GA濃度	処理方法	雌雄の別	着生指数	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液漬	♂	3	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液漬	♂	4	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液漬	♂	3	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液漬	♀	1	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液漬	♀	1	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液漬	♀	1	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	1			自然着花	♂	3	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	2			自然着花	♂	3	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	3			自然着花	♂	4	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	4			自然着花	♂	3	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	5			自然着花	♂	3	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	1			自然着花	♀	1	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	2			自然着花	♀	1	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	3			自然着花	♀	1	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	4			自然着花	♀	1	
県神埼1号	911501	試験場	44	その他	さし木	5			自然着花	♀	1	
県神埼1号	911111	試験場	44	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液漬	♂	3	
県神埼1号	911111	試験場	44	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液漬	♂	3	
県神埼1号	911111	試験場	44	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液漬	♂	3	
県神埼1号	911111	試験場	44	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液漬	♀	1	
県神埼1号	911111	試験場	44	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液漬	♀	2	
県神埼1号	911111	試験場	44	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液漬	♀	1	
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液漬	♂	3	
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液漬	♂	4	
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液漬	♂	2	
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液漬	♀	2	
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液漬	♀	2	
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液漬	♀	2	
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	1			自然着花	無処理	♂	1
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	2			自然着花	無処理	♂	2
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	3			自然着花	無処理	♂	2
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	4			自然着花	無処理	♂	3
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	5			自然着花	無処理	♂	3
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	1			自然着花	無処理	♀	1
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	2			自然着花	無処理	♀	2
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	3			自然着花	無処理	♀	2
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	4			自然着花	無処理	♀	2
県藤津10号	910111	試験場	44	その他	さし木	5			自然着花	無処理	♀	2
県藤津10号	911412	試験場	44	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液漬	♂	2	
県藤津10号	911412	試験場	44	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液漬	♂	3	
県藤津10号	911412	試験場	44	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液漬	♂	3	
県藤津10号	911412	試験場	44	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液漬	♀	1	
県藤津10号	911412	試験場	44	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液漬	♀	1	
県藤津10号	911412	試験場	44	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液漬	♀	1	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液漬	♂	2	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液漬	♂	3	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液漬	♂	3	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液漬	♀	1	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液漬	♀	1	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液漬	♀	1	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	1			自然着花	♂	1	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	2			自然着花	♂	1	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	3			自然着花	♂	1	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	4			自然着花	♂	1	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	5			自然着花	♂	1	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	1			自然着花	♀	1	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	2			自然着花	♀	1	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	3			自然着花	♀	1	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	4			自然着花	♀	1	
県藤津25号	911307	試験場	44	その他	さし木	5			自然着花	♀	1	
県藤津25号	911004	試験場	44	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液浸	♂	1	
県藤津25号	911004	試験場	44	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液浸	♂	2	
県藤津25号	911004	試験場	44	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液浸	♂	1	
県藤津25号	911004	試験場	44	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液浸	♀	1	
県藤津25号	911004	試験場	44	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液浸	♀	1	
県藤津25号	911004	試験場	44	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液浸	♀	1	

表-4-2 着花特性調査結果

クローン名	ラメートID	区画	齢	樹形	増殖	枝ID	GA処理日	GA濃度	処理方法	雌雄の別	着生指数
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液漬	♂	2
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液漬	♀	1
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液漬	♀	2
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液漬	♀	2
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	1		自然着花	♂	♂	1
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	2		自然着花	♂	♂	2
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	3		自然着花	♂	♂	2
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	4		自然着花	♂	♂	3
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	5		自然着花	♂	♂	4
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	1		自然着花	♀	♀	1
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	2		自然着花	♀	♀	1
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	3		自然着花	♀	♀	1
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	4		自然着花	♀	♀	2
県藤津26号	910109	試験場	44	その他	さし木	5		自然着花	♀	♀	2
県藤津26号	910707	試験場	44	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液浸	♂	3
県藤津26号	910707	試験場	44	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液浸	♂	3
県藤津26号	910707	試験場	44	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液浸	♂	2
県藤津26号	910707	試験場	44	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液浸	♀	2
県藤津26号	910707	試験場	44	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液浸	♀	1
県藤津26号	910707	試験場	44	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液浸	♀	1
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液漬	♂	2
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液漬	♀	1
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液漬	♀	1
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液漬	♀	1
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	1		自然着花	♂	♂	2
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	2		自然着花	♂	♂	2
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	3		自然着花	♂	♂	2
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	4		自然着花	♂	♂	2
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	5		自然着花	♂	♂	3
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	1		自然着花	♀	♀	1
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	2		自然着花	♀	♀	1
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	3		自然着花	♀	♀	1
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	4		自然着花	♀	♀	1
県藤津29号	910408	試験場	44	その他	さし木	5		自然着花	♀	♀	1
県藤津29号	910703	試験場	44	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液漬	♂	2
県藤津29号	910703	試験場	44	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液漬	♂	2
県藤津29号	910703	試験場	44	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液漬	♂	2
県藤津29号	910703	試験場	44	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液漬	♀	1
県藤津29号	910703	試験場	44	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液漬	♀	1
県藤津29号	910703	試験場	44	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液漬	♀	1
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液漬	♂	2
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液漬	♂	2
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液漬	♂	1
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液漬	♀	2
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液漬	♀	1
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液漬	♀	2
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	1		自然着花	♂	♂	1
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	2		自然着花	♂	♂	1
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	3		自然着花	♂	♂	1
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	4		自然着花	♂	♂	1
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	5		自然着花	♂	♂	1
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	1		自然着花	♀	♀	1
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	2		自然着花	♀	♀	1
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	3		自然着花	♀	♀	1
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	4		自然着花	♀	♀	1
県藤津5号	3129-01	大町採穂園	59	その他	さし木	5		自然着花	♀	♀	1
県藤津5号	3129-02	大町採穂園	59	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液漬	♂	2
県藤津5号	3129-02	大町採穂園	59	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県藤津5号	3129-02	大町採穂園	59	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県藤津5号	3129-02	大町採穂園	59	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液漬	♀	3
県藤津5号	3129-02	大町採穂園	59	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液漬	♀	2
県藤津5号	3129-02	大町採穂園	59	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液漬	♀	2

表-4-3 着花特性調査結果

クローン名	ラメートID	区画	齢	樹形	増殖	枝ID	GA処理日	GA濃度	処理方法	雌雄の別	着生指数
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液漬	♀	1
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液漬	♀	2
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液漬	♀	2
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	1			自然着花	♂	1
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	2			自然着花	♂	1
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	3			自然着花	♂	1
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	4			自然着花	♂	1
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	5			自然着花	♂	1
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	1			自然着花	♀	1
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	2			自然着花	♀	1
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	3			自然着花	♀	1
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	4			自然着花	♀	1
県唐津1号	3162-03	大町採穂園	59	その他	さし木	5			自然着花	♀	1
県唐津1号	3129-10	大町採穂園	59	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県唐津1号	3129-10	大町採穂園	59	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県唐津1号	3129-10	大町採穂園	59	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県唐津1号	3129-10	大町採穂園	59	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液漬	♀	2
県唐津1号	3129-10	大町採穂園	59	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液漬	♀	1
県唐津1号	3129-10	大町採穂園	59	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液漬	♀	2
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液漬	♀	1
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液漬	♀	1
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液漬	♀	2
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	1			自然着花	♂	1
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	2			自然着花	♂	1
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	3			自然着花	♂	1
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	4			自然着花	♂	1
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	5			自然着花	♂	1
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	1			自然着花	♀	1
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	2			自然着花	♀	1
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	3			自然着花	♀	1
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	4			自然着花	♀	1
県伊万里1号	3153-03	大町採穂園	59	その他	さし木	5			自然着花	♀	1
県伊万里1号	3153-10	大町採穂園	59	その他	さし木	1	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県伊万里1号	3153-10	大町採穂園	59	その他	さし木	2	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県伊万里1号	3153-10	大町採穂園	59	その他	さし木	3	2022.7.7	100	液漬	♂	3
県伊万里1号	3153-10	大町採穂園	59	その他	さし木	1	2022.8.3	100	液漬	♀	1
県伊万里1号	3153-10	大町採穂園	59	その他	さし木	2	2022.8.3	100	液漬	♀	1
県伊万里1号	3153-10	大町採穂園	59	その他	さし木	3	2022.8.3	100	液漬	♀	1

項目3：開花フェノロジー及び花粉飛散日調査

3-1 調査の概要

場内及び大町採穂園において、神埼1号及び対照系統（藤津10号、藤津25号、藤津26号、藤津29号、藤津5号、唐津1号、伊万里1号）の雌花開花の進行状況及び雄花花粉の飛散開始日を調査した。

3-2 調査方法

2022年8月3日にジベレリン処理を実施し、雌花が着花した系統について1系統あたり3花の開花ステージを調査した。雌花の開花は、A 未開花（鱗片の先がしっかりと閉じている状態）、B 開花開始（鱗片が開き始めた状態）、C 開花（開いた鱗片の先端部で作られる円の直径が、雌花の直径の2分の1に達した状態）、D 珠孔液分泌（珠孔液の分泌が確認される状態）の4段階を記録した。（図-4）また、雄花の花粉飛散日については、系統ごとに雄花を軽く叩き、花粉の飛散が確認できた日を花粉飛散日とした。いずれの調査も2023年2月14日から3月20日までの間に週2日程度、午前10時から12時の間の時間帯に実施した。

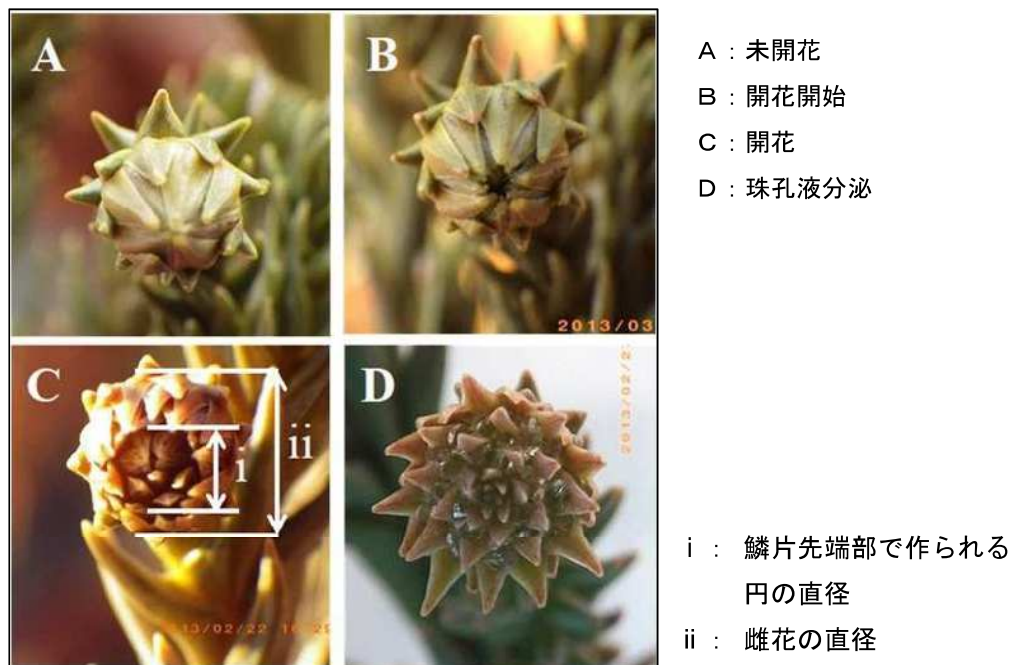


図-4 雌花の開花ステージ

3-3 調査結果・考察

開花フェノロジー及び花粉飛散日調査の結果をそれぞれ表-5、表-6に示す。雌花の開花開始については、早い系統で藤津5号、唐津1号、伊万里1号、藤津26号、藤津10号、藤津25号が2月22日、遅い系統で藤津29号、神埼1号が2月24日であった。開花については、早い系統で藤津5号、唐津1号が2月22日、遅い系統では神埼1号が3月2日であり、開花は開花開始に比べると系統間の差が大きい結果となった。珠孔液については、藤津5号、唐津1号、藤津25号以外は確認できなかった。雌花の開花ステージの進行が最も早い系統は藤津5号であり、進行が遅い系統は神埼1号であった。また、花粉飛散日については、早い系統では唐津1号が2月22日、遅い系統では藤津5号及び藤津25号が3月2日という結果であった。

表-5 開花フェノロジー及び花粉飛散日調査結果

クローン名	ラメートID	花No.	調査日									
			2月14日	2月22日	2月24日	2月27日	3月2日	3月6日	3月10日	3月13日	3月15日	3月20日
藤津5号	3129-01	♀1	A	C	C	C	D	D	D	D	D	D
	"	♀2	A	C	C	C	D	D	D	D	D	D
	3129-02	♀3	A	C	C	C	D	D	D	D	D	D
	3129-01	♂	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
唐津1号	3162-03	♀1	A	C	C	C	C	C	C	C	D	D
	"	♀2	A	C	C	C	C	C	D	D	D	D
	"	♀3	A	C	C	C	C	C	C	C	D	D
	"	♂	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○
伊万里1号	3153-03	♀1	A	B	B	C	C	C	C	C	C	C
	3153-10	♀2	A	B	B	B	C	C	C	C	C	C
	"	♀3	A	B	B	B	B	B	C	C	C	C
	3153-03	♂	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
藤津26号	910109	♀1	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C
	"	♀2	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C
	"	♀3	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C
	"	♂	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○
藤津10号	910111	♀1	A	B	B	B	C	C	C	C	C	C
	"	♀2	A	B	B	B	C	C	C	C	C	C
	"	♀3	A	B	B	C	C	C	C	C	C	C
	"	♂	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○
藤津29号	910408	♀1	A	A	B	B	B	C	C	C	C	C
	"	♀2	A	A	B	B	C	C	C	C	C	C
	"	♀3	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C
	"	♂	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
藤津25号	911307	♀1	A	B	C	C	C	C	C	D	D	D
	"	♀2	A	B	C	C	C	C	D	D	D	D
	"	♀3	A	B	B	C	C	C	C	C	D	D
	"	♂	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
神埼1号	911501	♀1	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C
	"	♀2	A	A	B	B	C	C	C	C	C	C
	"	♀3	A	A	B	B	C	C	C	C	C	C
	"	♂	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○

表－6 開花フェノロジー及び花粉飛散日調査結果

機関名	クローン名	区画	齢	♀ stage B(開花開始)		♀ stage C(開花)		♀ stage D(珠孔液確認)		♂花粉飛散開始
				1花め開花開始	3花とも開花開始	1花め開花	3花とも開花	1花め開花	3花とも開花	
佐賀県	藤津5号	大町	59	2月22日	2月22日	2月22日	2月22日	3月2日	3月2日	3月2日
佐賀県	唐津1号	大町	59	2月22日	2月22日	2月22日	2月22日	3月10日	3月15日	2月22日
佐賀県	伊万里1号	大町	59	2月22日	2月22日	2月27日	3月10日	—	—	2月27日
佐賀県	藤津26号	大和	44	2月22日	2月24日	2月24日	2月27日	—	—	2月24日
佐賀県	藤津10号	大和	44	2月22日	2月22日	2月27日	3月2日	—	—	2月24日
佐賀県	藤津29号	大和	44	2月24日	2月24日	2月27日	3月6日	—	—	2月27日
佐賀県	藤津25号	大和	44	2月22日	2月22日	2月24日	2月27日	3月10日	3月15日	3月2日
佐賀県	神埼1号	大和	44	2月24日	2月24日	3月2日	3月10日	—	—	2月24日

項目4：人工交配

2023年2月中旬に場内において、系統ごとに雌花が確認できた枝について除雄を行い、2重交配袋を掛けた。2023年3月上旬に無花粉遺伝子をヘテロで持つ神埼1号及びサガンスギ(B-74、B-61、B-16)から水差し法により花粉を採取した。人工交配は2重交配袋の一部を切開し、各クローンの花粉を装填した手作り製の花粉銃(写真－4)により花粉を二重交配袋内に噴射することで行った。(写真－5、写真－6)人工交配は受粉の確率を高くするため、3月中旬に2度実施し、1回目の交配から5日後に2度目の交配を実施した。今回実施した人工交配の組み合わせを表－7に示す。なお、今回の人工交配から結実する球果は2023年10月頃に採取し、種子生産量等の調査を実施する予定としている。

表－7 人工交配組み合わせ

系統 (♀×♂)		
1	県神埼1号×B-74	ヘテロ家系
2	県神埼1号×B-61	ヘテロ家系
3	県神埼1号×B-16	ヘテロ家系
4	B-74×県神埼1号	ヘテロ家系
5	B-16×県神埼1号	ヘテロ家系
6	県大分1号×B-74	ヘテロ家系
7	県大分1号×B-16	ヘテロ家系
8	県大分1号×B-61	ヘテロ家系
9	B-74×県大分1号	ヘテロ家系
10	B-16×県大分1号	ヘテロ家系
11	B-16×B-61	対照
12	B-74×B-16	対照



写真－4 各クローンの花粉を装填した手作り製の花粉銃



写真-5 人工交配状況



写真-6 人工交配状況