

試験研究成果普及情報

部門	環境保全	対象	行政
課題名：千葉県に適した無花粉スギ苗木の母樹を作りました			
〔要約〕花粉を飛散しないためスギ花粉症に効果が高い無花粉スギの中から、初期成長や強度にも優れ千葉県に適した無花粉スギ苗の母樹2個体を選抜した。			
キーワード スギ、花粉症、無花粉、成長、強度			
実施機関名	主 査	農林総合研究センター 森林研究所	
	協力機関	(研) 森林研究・整備機構森林総合研究所林木育種センター、神奈川県自然環境保全センター、富山県農林水産総合技術センター森林研究所、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター	
実施期間	2015年度～2019年度		

〔目的及び背景〕

スギ花粉症は大きな社会問題の一つである。この解決のための林業的な対策として、スギ林から飛散する花粉量を削減する方法があり、その一つとして花粉を放出しない無花粉スギ、すなわち雄性不稔スギの開発が進められている。千葉県の気候、風土に適する成長や強度に優れた、林業的に優良な品種の選抜が求められている。

〔成果内容〕

- 1 千葉県産優良品種である精英樹と雄性不稔スギ、または雄性不稔遺伝子を持つスギ精英樹を人工交配し、不稔検定を行って雄性不稔スギ15品種65個体を作出した（表1）。
- 2 作出した雄性不稔個体の中から、現在植栽に使用している採種園産よりも成長と強度に優れて、林業的にも有用な3個体を選抜した（表2）。

〔留意事項〕

〔普及対象地域〕

県内全域

〔普及状況〕

増殖方法（実生苗、さし木苗）を検討し、種苗生産施設の整備を進める。

〔普及状況〕

[成果の概要]

表 1 作出した雄性不稔スギの品種数と個体数

品種 番号	雄性不稔品種作出のための花粉と雌花の交配の組合せ		個体 数
	♂(花粉)	♀(雌花)	
1 中4		♂(♂鬼泪6×♀富山不稔)×♀(♂千倉1×♀富山不稔)	9
2 ♂鬼泪5×♀新潟大3		中4	6
3 中4		♂鬼泪5×♀新潟大3	11
4 中4		♂北三原3×♀富山不稔	7
5 中4		♂千倉1×♀富山167	6
6 大井7		♂(♂鬼泪6×♀富山不稔)×♀(♂千倉1×♀富山不稔)	1
7 ♂北三原3×♀富山不稔		♂(♂鬼泪6×♀富山不稔)×♀(♂千倉1×♀富山不稔)	1
8 ♂千倉1×♀富山167		♂(♂鬼泪6×♀富山不稔)×♀(♂千倉1×♀富山不稔)	2
9 ♂鬼泪5×♀新潟大3		♂(♂鬼泪6×♀富山不稔)×♀(♂千倉1×♀富山不稔)	1
10 中4		♂(♂北三原3×♀富山不稔)×♀(♂ミオ3×♀富山不稔)	1
11 大井7		♂(♂北三原3×♀富山不稔)×♀(♂ミオ3×♀富山不稔)	5
12 ♂北三原3×♀富山不稔		♂(♂北三原3×♀富山不稔)×♀(♂ミオ3×♀富山不稔)	1
13 ♂千倉1×♀富山167		♂(♂北三原3×♀富山不稔)×♀(♂ミオ3×♀富山不稔)	5
14 ♂鬼泪5×♀新潟大3		♂(♂北三原3×♀富山不稔)×♀(♂ミオ3×♀富山不稔)	5
15 ♂北三原1×♀新潟大5		♂千倉1×♀新潟大5	4
計			65

注) 表の見方、品種の説明

♂A×♀BはA品種の花粉をB品種の雌花に人工交配したものである。例えば、♂(♂鬼泪6×♀富山不稔)×♀(♂千倉1×♀富山不稔)は、鬼泪6の雄花に富山不稔の雌花に人工交配してできた品種の花粉を、千倉1の雄花を富山不稔の雌花に人工交配してできた品種の雌花に交配したものである。

品種の説明

鬼泪5、鬼泪6、千倉1、北三原1、北三原3: 千葉県産精英樹品種

中4: 神奈川県産精英樹品種、雄性不稔遺伝子を1個だけ所有(※)

大井7: 静岡県産精英樹品種、雄性不稔遺伝子を1個だけ所有

ミオ3: 富山県在来優良品種ミオスギの中の1品種

富山不稔: 富山県農林水産総合技術センター森林研究所で発見した雄性不稔品種

富山167: 富山不稔のF1の雄性不稔品種

新潟大3、新潟大5: 新潟大学が発見した雄性不稔品種

※ 雄性不稔遺伝子を1個だけ所有

雄性不稔の性質は、1対(2個)の雄性不稔遺伝子を所有しなければ発現しない(劣性遺伝)。雄性不稔の性質は待たないが1個だけ雄性不稔遺伝子を所有する品種があり、雄性不稔品種作出に利用できる

表 2 作出した無花粉スギ6個体の6年生時点の樹高、胸高直径、応力波伝播速度

	品種(交配組合せ)		樹高 m	胸高 直径 cm	応力波 伝播速度 m/秒
	♂(花粉)	♀(雌花)			
無 花 粉 個 体	中4	♂北三原3×♀富山不稔	3.2	2.9	1,988
	♂鬼泪5×♀新潟大3	中4	3.0	3.1	2,155
	♂鬼泪5×♀新潟大3	中4	2.9	2.8	2,212
	中4	♂(♂鬼泪6×♀富山不稔)×♀(♂千倉1×♀富山不稔)	4.3	4.9	1,772
	中4	♂(♂鬼泪6×♀富山不稔)×♀(♂千倉1×♀富山不稔)	3.2	3.0	1,557
	中4	♂千倉1×♀富山167	1.9	1.0	2,029
対 照	採種園産実生(7個体の平均)		2.0	1.8	1,851

注1) 応力波伝播速度を評価できた6個体を対象に選抜を行った

2) 太字が選抜した3個体

3) 応力波伝播速度: 強度との相関が高く、応力波伝播速度が速くなるほど強度が高くなる

4) 作出した残りの個体は若齢のため、応力波伝播速度を評価できなかった

[発表及び関連文献]

令和2年度試験研究成果発表会（林業部門・情報提供）

[その他]

1 雄性不稔（無花粉）のメカニズム

通常、雄花の中で花粉が成熟すると雄花から花粉が放出され花粉が空気中に飛散する。一方、雄性不稔スギでは花粉の発育過程で異常が生じ花粉が成熟できないことにより、雄花から花粉が放出されることがないため花粉が飛散しない。

2 雄性不稔の遺伝様式と不稔スギの作出

様々な形質は遺伝子に支配され、その遺伝子には優性遺伝子と劣性遺伝子がある。その形質の発現は、両親からそれぞれ受け継ぐ計2つの遺伝子の組合せで決まる。花粉では、花粉を作る（雄性稔性）のが優性遺伝子で、できない（雄性不稔）のが劣性遺伝子である。そして、両親からそれぞれ劣性遺伝子が伝わった場合（劣性ホモ）の場合に花粉はできないが、片親から劣性遺伝子が伝わった場合（ヘテロ）と両親から優性遺伝子が伝わった場合（優性ホモ）は花粉ができる。

一方、スギは雌雄両性を保有するため、雄性不稔、すなわち花粉ができない場合でも、雌花は種を作ることができる（雌性稔性）。したがって、花粉に関して劣性遺伝子をヘテロで保有するスギは花粉を作るので、この花粉と雄性不稔スギの雌花を交配すると、不稔の遺伝子を受け継ぐ子供（種＝苗木）を作ることが可能である。

良好な成長など林業的に優良な形質を持つ精英樹の中にはヘテロで雄性不稔遺伝子を持っている品種がある。これらは花粉が成熟するため、これらの花粉と雄性不稔スギの雌花を交配すると、林業的に優良な形質と雄性不稔の形質が伝わる種子（苗木）を作ることができる（図1）。

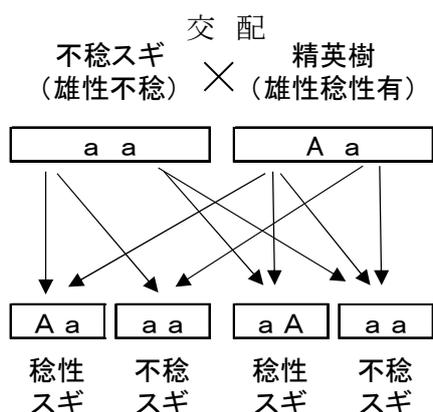


図1 雄性不稔スギと精英樹の交配

- 注1) A：優性（稔性遺伝子）、a：劣性（不稔遺伝子）
- 2) 雄性不稔スギと雄性不稔遺伝子をヘテロで持つ精英樹を交配すると、理論上はその種子（苗）の50%が雄性不稔となる