

## スギ花粉症に対する林業的対応

——— 無花粉スギの発見と育種への期待 ———

齋藤真己

### 1. はじめに

心地よいそよ風、新しい出会い、本来春は心身共にリフレッシュされるすばらしい季節です。しかしながら、その一方で最も憂鬱な季節と感じている人が近年、急増しています。理由は言うまでもなく一年で最も多くの花粉が飛散する時期であり、それに伴ってくしゃみや鼻水が止まらなくなるスギ花粉症が発症するためです。このため林業分野ではスギ花粉症対策の一つとして、どのようにしたらスギ林からの花粉飛散量を少なくできるかが緊急の課題となっています。当林業試験場では、春先になっても全く花粉を飛散しないスギ（無花粉スギ）を発見しました。ここでは、無花粉スギの特徴や遺伝様式、増殖方法について調査したので報告します。

### 2. 無花粉スギとは

無花粉スギは、他の正常なスギと比較して外見上、著しく異なった特徴は認められません。花粉のつまっている雄花も普通のスギと同じように形成されていきます。しかしながら、雄花の中を顕微鏡で詳しく観察してみると途中から花粉が肥大していき、最後には全く花粉が無くなってしまいます（写真 - 1）。この仕組みをもう少し詳しく言いますと（1）花粉の基となる花粉母細胞の形成が正常なタテヤマスギに比べ、約半月遅れること、（2）一核期も半月遅れること、（3）12月上旬に崩壊すること、がわかりました。

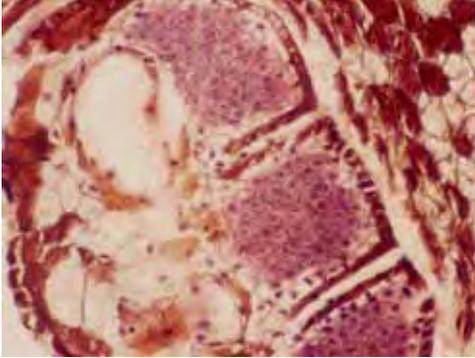
次に、親の性質をそのまま受け継ぐ挿し木による増殖を試みたところ、春先に枝を採取し発根促進剤で処理したにもかかわらず、その発根率は 8.1% とかなり低いものでした。それに対し、秋口にこのスギから取れた種子の発芽率は、30% と平均的なスギの発芽率とほ

正常なスギ

無花粉スギ

花粉母細胞

花粉母細胞



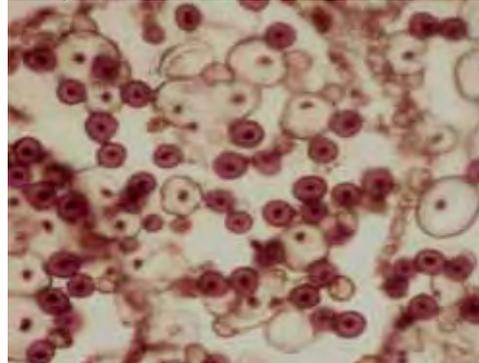
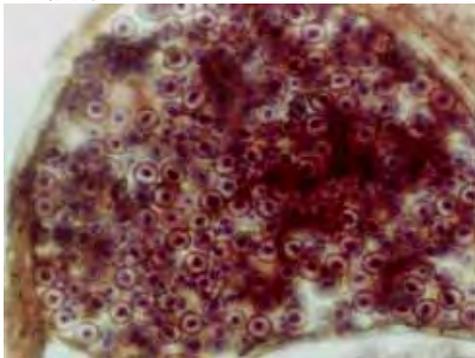
9月中旬～下旬

10月上旬～中旬



一核期

一核期



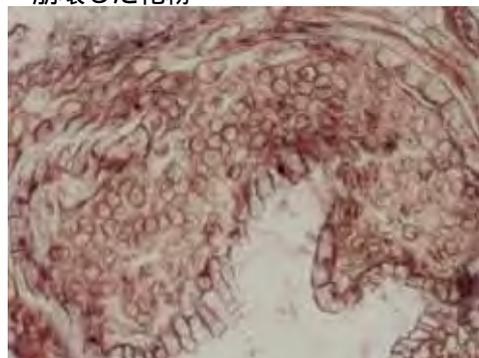
10月上旬～中旬

10月下旬～11月上旬



成熟花粉

崩壊した花粉



10月下旬～11月上旬

12月上旬

写真 - 1 正常なスギと無花粉スギの花粉形成過程の違い

とんど変わりませんでした(図 - 1)。その後の苗木の生育も順調であることから種子をつける雌花の機能は正常であると判断されました。このように雌花の機能は正常であるにもかかわらず、花粉が作られない性質を雄性不稔性と言います。

### 3. 遺伝様式を決める

花粉がつかなくなる原因は、低温などの環境要因と突然変異などの遺伝的要因が考えられます。この無花粉スギは、毎年花粉をつけなかったのに対し、無花粉スギと同様の環境に生育する周辺のスギはすべて花粉をつけていました。このことから、花粉がつかなくなる原因は、気象や立地条件などの環境によるものではなく、遺伝的要因が強く関与しているのではないかと考えられました。そこで、種なしスイカに代表されるように「染色体数の異常によって引き起こされているのでは?」と思い、その数を調べてみましたが異常は見つかりませんでした。この結果から、花粉を形成する遺伝子に異常があると判断されました。単に、遺伝子の異常と言っても、いくつものパターンが考えられます。そこで、この遺伝様式を決めるために検定交配を行いました。検定交配とは、目的とする遺伝子の構成に関する仮説をたて、それが正しいかどうか交配によって確かめる方法です。他の植物の例から図 - 2 のような仮説(青文字)をたて、実際に交配を行いました。これはメンデルの遺伝の法則に準じたもので、「r」は劣性の遺伝子(無花粉)、「R」は優性の遺伝子(正常)を指しています。まず、無花粉スギを母親にして「小原 12 号」というタテヤマスギと交配し、その子供を作りました。この子供達はすべて花粉をつけたため、この花粉をもう一

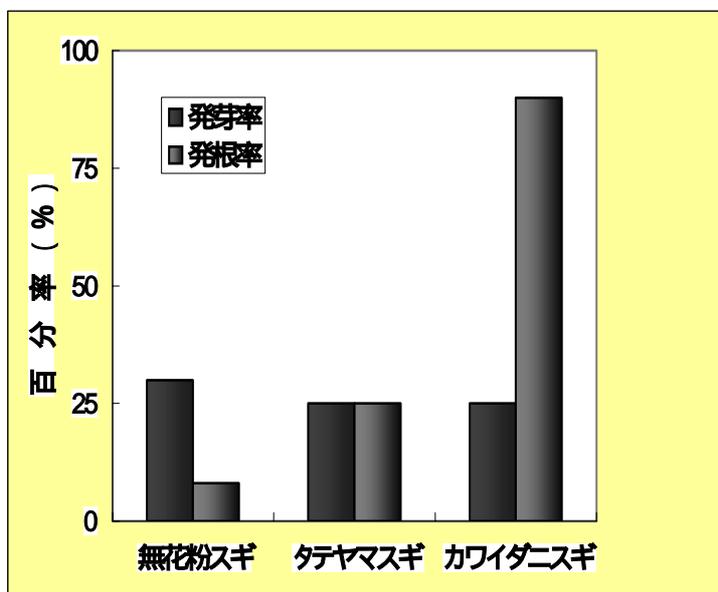


図 - 1 品種による発根率と発芽率の違い

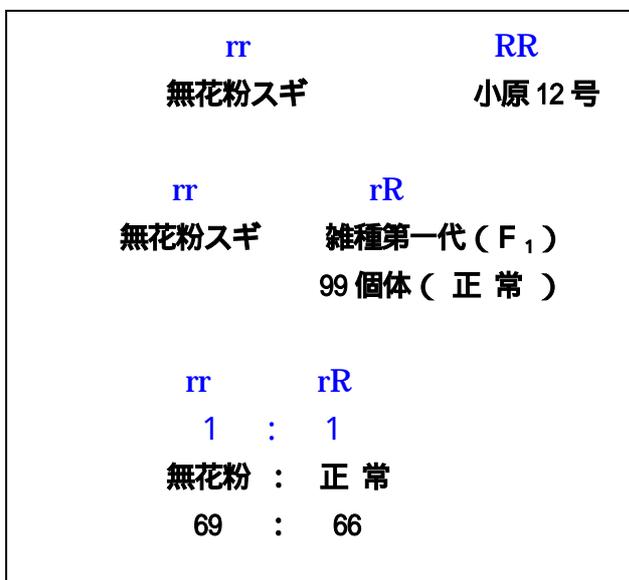


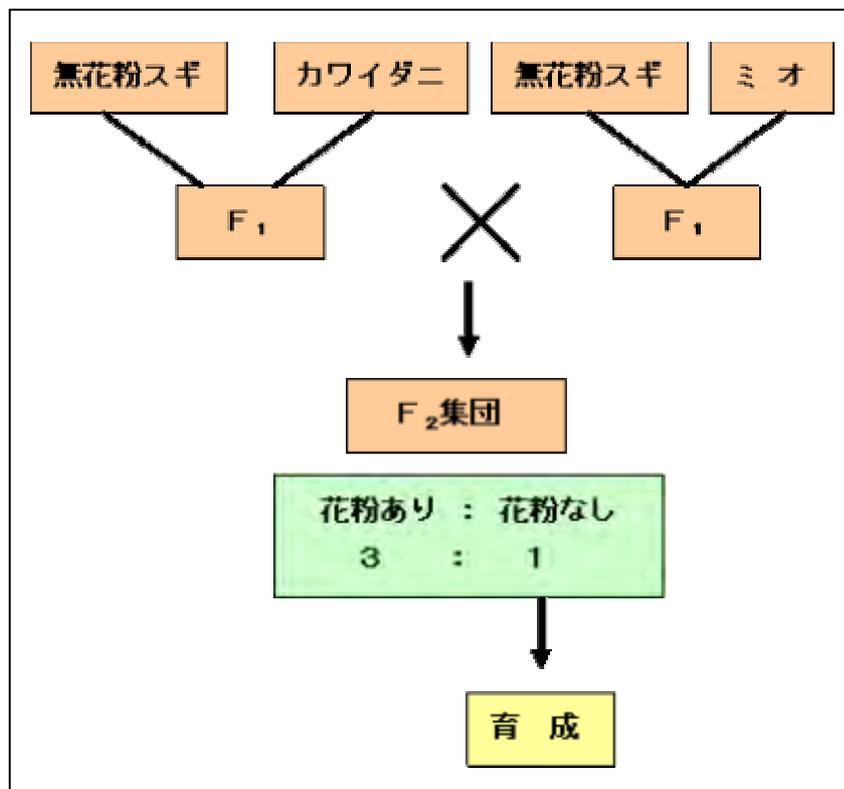
図 - 2 検定交配による遺伝様式の決定

回、無花粉スギの雌花にかけました。そうすると今度は、無花粉：正常 = 69 : 66 に分離しました。統計処理の結果、仮説の 1 : 1 の分離比に適合したので、花粉をつけないという性質は、一つの劣性遺伝子によって支配されていることが明らかになりました。

#### 4 . どのように

#### 増やすのか

花粉がつかなくなる性質の遺伝様式が明らかになったため、交配によってこの性質を持ったスギの増殖が可能となりました。例えば、前述したように非常に低い発根率を品種改良によって高めたいと考えた場合、図 - 3 のように花粉親に富山県の主要品種で発根率の高いカワイダニスギとミ



オスギを利用し、それぞれ雑種第一代 (  $F_1$  集団 ) をつくります。次にこの雑種第一代同士を交配させること (  $F_2$  集団 )

図 - 3 無花粉スギの品種改良の方法

によって約 1/4 の確率で

無花粉スギが得られます (メンデルの法則)。ここで得られた無花粉スギは、母樹の無花粉スギよりも発根率が高くなっていると予想されます。このように成長や材質などについて優れた性質をもつ品種や精英樹などを花粉親に利用することによって、富山県の風土に適した優良な無花粉スギを作出していこうと考えています。

#### 5 . おわりに

現在のスギ林の林齢構成を考えると、今後、花粉の飛散量は増加し続け、それに伴って花粉症患者もさらに増加することが予想されます。このことから 50 年後、100 年後の将来を見据え、今から対応していくことが重要な課題であることは言うまでもありません。今回、紹介した無花粉スギが実用化され成果があらわれるまでには、しばらく時間がかかると思われます。しかしながら、林業の苗木を植えて、育て、収穫し、また植えるというサイクルの中に無花粉スギもしくは花粉の少ないスギが利用されていけば、将来的には確実に花粉の飛散量を減少させる対処法になると考えられます。