

## スギの不稔性に関する基礎的研究

### 第3報 胚珠内におけるヒノデ花粉の発芽, 花粉管伸長の異常

九州大学農学部 松 田 清  
宮 島 寛

#### はじめに

スギの不稔性に関する組織解剖学的研究から、自然状態で生ずる不稔性の原因には受精前の雌性配偶体の発育異常が、また、自殖によって生ずる不稔性については、受精後の幼胚の退化が関係していることがわかった<sup>1), 2)</sup>。自然受粉胚珠においても、自殖胚珠においても、不稔性の原因となるような花粉の不発芽、花粉管の伸長異常はほとんど認められなかった。

ところが、スギさし木品種のヒノデは、他の品種との交雑において雌親とした場合も、花粉親とした場合もともに著しい不稔性を示し、また、寒天培地を用いて行なった花粉の発芽試験においても、ほとんど発芽しなかった。このようなことから、ヒノデの不稔性には雌性配偶体の発育上の問題のみならず、花粉の稔性、とくに胚珠内での行動が重要な役割を果たしているものと思われる。そこで、胚珠内でのヒノデ花粉の行動を組織解剖学的に調べ、その結果を報告する。

#### 材料と方法

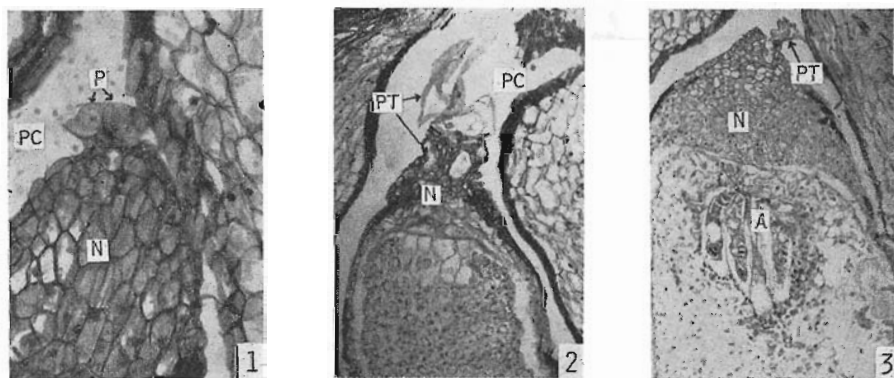
供試材料には、1974年3月に人工交配した球果から胚珠をとり出して用いた。交配には九大柏屋演習林に植栽されているクモトオシとヒノデをそれぞれ雌親と花粉親に選んだ。材料の採取は3月31日から10月10日まで3~20日間隔で行い、採取後直ちにFAAで固定

した。切片の製作はパラフィン埋蔵法を、染色にはサフラニン・ファストグリーン<sup>3)</sup>の二重染色法を用いた。

#### 結果と考察

一般に、5月上~中旬ごろには珠心上で発芽した花粉管は珠心組織の $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ 程度のところまで貫入してくる。ところが、ヒノデの花粉では不発芽の状態のもの(図-1)や、あるいは発芽後、花粉管が珠心組織に貫入できず、花粉室内で伸長しているもの(図-2)が多く胚珠で観察された。しかし、この時期までは正常なものも比較的多く観察できた。

正常な発育をする胚珠では、6月上旬には卵細胞が完成し受精期に入る。ところが、5月中旬ごろまでは正常な伸長をしていたヒノデ花粉の大部分は、その後珠心組織中で伸長がとまったり、あるいは著しく伸長が遅れ中心細胞は受精期までに造卵器上部にまで達していなかった。一般に、卵細胞の受精可能な期間は1週間程度である。この時期に受精できなかった卵細胞はその後間もなく崩壊し、やがて消失する。受精核が造卵器基部に移動し、前胚形成から後胚形成に進む6月中旬ごろには、受精できなかった卵細胞は崩壊しつつあった(図-3)。卵細胞、造卵器が崩壊した胚珠では、その後、前葉体の収縮が起こり、それに続いてこの部分へのタンニン様物質の蓄積が始まった。その



図一 1~3 胚珠内におけるヒノデ花粉の異常(クモトオシ×ヒノデ) 1: 不発芽 2: 貫入不能と伸長遅延、停止 3: 卵細胞の崩壊 A: 造卵器 N: 珠心 P: 花粉 PC: 花粉室 PT: 花粉管

結果、種皮の内部にタンニン様物質が蓄積し、シブダネが形された。このシブダネ形成過程は、すでに前報<sup>2)</sup>で報告したクモトオシの自殖胚珠で観察したものとまったく同じであった。

観察した胚珠では、大部分の花粉管が珠心組織を貫通できずにいたが、なかには珠心組織を貫通して造卵器上に達するものもみられた。しかし、これはごく少数であり、しかもこのような胚珠の大部分のものはすでに卵細胞が崩壊していて、受精できたものはほとんどみられなかった。

このように、ヒノデの花粉は胚珠のなかで、不稔の原因となるいくつかの異常な行動を示すことがわかった。そこでこれらの異常な行動がどの程度不稔性に関係しているかを知るため、卵細胞が崩壊して完全に受精不能となった6月10日から、前葉体の収縮が始まった6月20日までの資料をもとに、それぞれが占める比率を求めた(図-4)。すなわち、寒天培地ではほとんど発芽しなかったヒノデの花粉は胚珠内ではよく発芽し、不発芽であったものは10%にも満たなかった。発芽したものでは、珠心組織に貫入できなかったものが最も多く、全体の半数以上を占め、それ以外の残りの

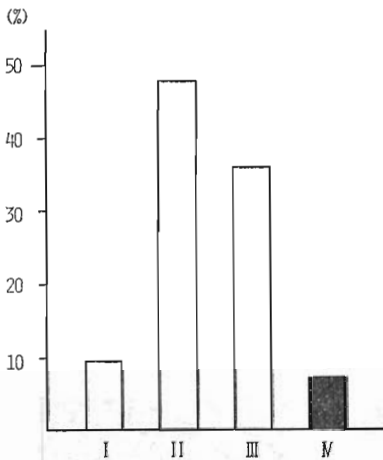


図-4 胚珠内におけるヒノデ花粉の不発芽、花粉管伸長異常の現われる比率(クモトオシ×ヒノデ) I:不発芽 II:貫入不能 III:伸長遅延、停止 IV:正常

大部分は珠心組織に貫入後、途中で伸長が遅れたり、あるいは停止したものであった。一方、花粉管が造卵器に達し、受精から胚形成に進んだものはわずか7%程度にすぎなかった。しかも、受精できなかったために卵細胞が崩壊した胚珠のうち、花粉の発芽、花粉管の伸長が確認できなかったもの、あるいは雌性配偶体が受精前に退化したものなどは計算から除外してある。そのため実際に胚が形成されたものの比率はもっと小さな値になると思われる。このような花粉の異常な行動のなかで、不発芽に終わった花粉は少数であり、しかも、1つの胚珠には数個の花粉が受粉していることから考えて、花粉の不発芽が不稔の主要な原因であるとは思われない。一方、花粉管の珠心組織への貫入不能や珠心組織内での伸長遅延、停止はそれぞれ48%、36%と高い比率を示し、しかも両者を合計すると80%以上にもなる。このことから、この2つの花粉管の伸長異常が不稔性の最も大きな原因になっていることがわかる。

ヒノデ花粉のこのような異常な行動は、他の品種ではまったくみられなかったが、同様の現象は針葉樹の種間交雑により生ずることが報告されている<sup>3)</sup>。しかし、この交雑不親和性は花粉および雌性配偶体の機能にはまったく欠陥が認められず、ある特定の樹種間で交雑した場合にのみ不稔となる現象であり、ヒノデの不稔性が同一種内で、しかもヒノデを用いることにより一様に不稔となる現象とは明らかに異なったものと思われる。また、ヒノデの胚珠にはクモトオシの自然受粉胚珠にみられた受精前の雌性配偶体の発育異常が多数みられ、そのために雌親として用いた交雑においても同様に不稔性を示す。このようにヒノデの不稔性の原因には、ともに半数世代の花粉および雌性配偶体に関係していることから、ヒノデの不稔性にはなんらかの遺伝的な欠陥が関与しているように思われる。

#### 参考文献

1. 松田 清(1975a) 日林九支研論 28 103~104
2. 〃 (1975b) 80回日林講 149~150
3. 第2回林木育種談話会(1970) 材木の育種 64: 12~17