

スギの不稔性に関する基礎的研究 第1報

クモトオシにおける胚珠および胚形成の異常について

九州大学農学部 松田 清

はじめに

スギの種子にはシブダネ、シイナなどが多く含まれ、稔性の低いことが知られている。スギの胚形成の研究は LAWSON¹⁾, SUGIHARA²⁾, DOGRA³⁾らによって植物学的な見地から行なわれた報告があるが、まだ不十分な点も多い。

種子の稔性を育種事業、採種事業の見地から問題にする場合、植物学的な知識を基礎に発芽能力を持たない不稔種子が胚珠および胚形成のどの時期に、どのようにして作られるかを明らかにしなければならない。

胚形成にはいくつかの要因が関係していると考えられる。そこで受粉と胚形成の関係をj知る目的で各種の交配区を作り、胚珠および胚の形成を形態的に調べている。今回は自然受粉による胚珠と胚の形成においてみられた異常現象について報告する。

材料と方法

材料は九大粕屋演習林に植栽されているクモトオシを母樹とし、1973年5月2日から10月10日まで3~20日間隔で採取し、FAA, Bouin液で固定し、パラフィン埋蔵法により10~15 μ の連続切片を作り Safranin-

Fastgreen の二重染色、Heidenhein の iron-hematoxylin-Safranin-Fastgreen の三重染色を行ない検鏡した。用いた材料は全て自然受粉によるものである。

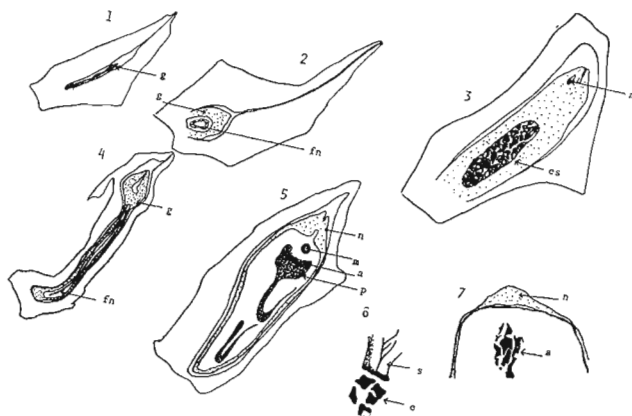
結果と考察

1973年の福岡における胚珠および胚の発達経過の概略を表-1に示す。

表-1 胚珠および胚の发育ステージ

資 料 採 取 日	ス テ ー ジ	資 料 採 取 日	ス テ ー ジ
5月2日	遊離核分裂	6月4日	サスペンサー
12	蜂窩状組織	10	分裂多胚
21	成熟卵細胞	15	分裂多胚
25	受 精	20	子葉分化開始
28	前 胚	30	子 葉 分 化

第1回目の材料の大部分は正常な発達をしていたが、すでに退化しているものもみられた。その後発達が進むにつれ、種々の発達異常が現われてきた。6月中旬以降のものは、それ以前に現われていた発達異常によるものであって、この時期までにはほぼ全ての現象



a : 造卵器 es : 胚のう fn : 遊離核 g : 雌性配偶体 e : 胚性細胞 m : 雄性細胞 n : 珠心
p : 前葉体 s : サスペンサー

図-1~7 发育異常胚珠および胚の模式図

は発現していた。

これらの發育異常をその特徴と出現時期をもとに区分すると図—1~7のようになる。

Type 1 雌性配偶体が早く枯死収縮するもの、

5月上旬、すでに雌性配偶体が退化して、珠皮の中に小さく残っていた。この部分は間もなく消失してしまつた。(図—1)

Type 2 雌性配偶体が発達しないもの

雌性配偶体がほとんど発達せず、珠皮だけが発達していた。小さな胚のう内部では、前葉体を形成するものも観察されたが、大部分のものが遊離核形成の段階で退化した。この胚珠中には花粉が存在しなかつた。

(図—2)

Type 3 異常な胚のうを形成するもの

胚のう内に正常な遊離核、液胞が現われず異常な組織が形成された。この組織は細胞膜様の隔壁を持っていた。この胚のうは受精期には組織が崩壊していた。

(図—3)

Type 4 遊離核期で生長が停止するもの

遊離核分裂から蜂窩状組織へ移行する段階で生長が停止し、その後、液胞の減少と遊離核の消失が起り、配偶体は細くなり消失した。(図—4)

Type 5 前葉体、造卵器が異常なもの

前葉体が胚のう全体に分布せず、部分的に高い密度で分布していた。造卵器にも異常が認められるものが多く、受精能力を持たないように思われた。しかし少数のものは正常に発達し、胚の原基が作られていたが、胚腔の発達が悪く、また雌性配偶体が合点側から退化して、それ以降の発達はみられなかつた。(図—5)

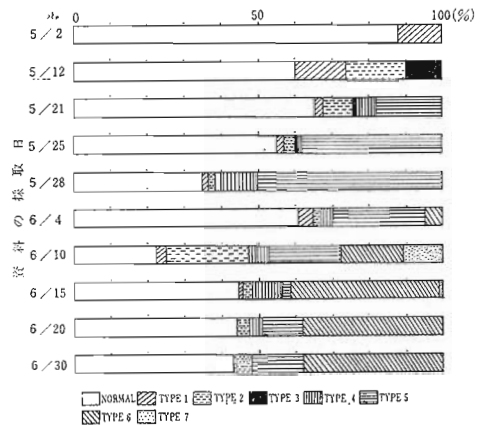
Type 6 胚性細胞の段階で退化するもの

サスペンサー伸長後の胚性細胞が分裂増殖する段階で胚性細胞が退化してしまつた。(図—6)

Type 7 花粉管の伸長が原因となるもの

花粉管の伸長が不十分なため、受精期に受精できず造卵器が退化してしまつた(図—7)

以上七つの Type の中で、Type 2 は明らかに受精の失敗が直接の原因と考えられる。Type 1 ではかなり早い時期に退化していることから、ALENA⁴⁾が Norway Spruce において報告しているような EMC における減数分裂の失敗が関係しているのかもしれない。Type 3, 4, 5 では、花粉管は正常に伸長していることから、雌性配偶体の発達異常は花粉とは関係なく起るものと思われる。Type 6 では胚性細胞の分裂が起らないことが直接の原因である。いくつかの林木で



図—8 各資料中の正常な胚株と異常な胚の占める割合

FIG. 1 SEVEN PATTERNS OF ABNORMAL OVULE, a: archegonium, es: embryo sac, fn: free nucleus g: female gametophyte, e: embryonic cell, m: male cell, n: nucellus, p: prothallium, s: suspensor

は被子植物とは異なり、自家受精した場合の不稔の原因は受精後の胚の退化が関係していることから、この Type も自家受精による自家不和合が原因と考えられる。

Type 7 の場合は、他の多くの胚珠では正常な花粉管の伸長が観察されることから、花粉管の伸長能力が原因となっているのであろう。

このようにクモトオシの自然受粉胚珠には、不稔種子の原因となる七つの発達異常現象が、しかもその大部分が受精前の雌性配偶体に起ることがわかつた。スギの胚珠の発達と花粉の役割についてはほとんどわかつていないが、花粉管が正常に伸長している胚珠において、受精前に雌性配偶体に現われる発達異常は、人工受粉による種子の中にも多くの不稔種子が生産されることと密接な関係があるように思われる。

参 考 文 献

- 1) LAWSON, A. A., 1904 Ann, Bot. 18: 417-444
- 2) SUGIHARA, Y, 1947 Bot. Mag, ToKyo 60: 47-52
- 3) DOGRA, P. D., 1966 Phytomorphology 16 (2): 125-141
- 4) ALENA, J., 1973 STADIA FOR. SUECICA, 1051-46