

アスパラガスの雌花形成にもなう雄蕊の発達不全に関する研究

生物資源科学専攻 作物生産生物学講座 作物生理学 井出 真結

1. はじめに

雌雄異株植物であるアスパラガス (*Asparagus officinalis* L.) の花は、初めに両性花様の構造として分化し、その後、雄花では雌蕊、雌花では雄蕊の発育不全が起き、単性花が生じる。雌花の雄蕊では、小孢子母細胞が分化してまもなく、タペータムが退化を開始し、続いて小孢子母細胞と葯壁が退化すると言われている。タペータムは一般的に代謝活性が高く、雄蕊の発達に重要な役割を担う組織であることから、雌花雄蕊が退化する際のきっかけとなる組織であると考えられている。一方、雌花の小孢子母細胞については、減数第一分裂前期で発達が停止し、退化すると言われているが、詳細な報告はまだない。本研究では、雌花雄蕊の発達不全に関して、その原因を特定することを目的として、減数分裂期の小孢子母細胞の形態を観察するとともに、タペータムの代謝活性に関連すると考えられるタペート細胞の核 DNA 合成/分解活性ならびに量の変化を雌雄間で比較した。

2. 方法

1) 減数分裂期の観察 雄花及び雌花を FAA (ホルマリン - 酢酸 - エタノール) 固定液により固定した後、パラフィン包埋切片を作製し、フォイルゲン染色により小孢子母細胞と四分子の DNA を染色した。また、アニリンブルーにより、小孢子母細胞及び四分子の周囲に形成されるカロース壁を染色した試料も作製した。いずれの試料も蛍光顕微鏡を用いて観察した。

2) タペート細胞の核 DNA 量の測定および DNA 合成と分解の検出 フォイルゲン染色した標本を用いて葯の画像を取得し、コンピュータープログラム Image J により測定した蛍光強度を基に核 DNA 量を算出した。また、タペータムの核の DNA 合成についても、前駆体の類似体 (EdU, 5-エチニル-2'-デオキシウリジン) の取り込み実験により検出した。DNA の分解については、TUNEL (TdT-mediated dUTP nick and labeling) アッセイを用いて検出した。

3. 結果と考察

小孢子母細胞の観察では、雌花において、減数第一分裂前期の核を持つ細胞が見られた。さらに、2個あるいは4個の核を持つ小孢子母細胞が観察された。この中には、細胞板の形成があり、減数第一分裂終了後の二分子の状態と考えられるものもあった。しかし、これらの細胞の形態には異常があり、核の崩壊が起きているものも見られた。また、4細胞からなる完全な四分子は見られなかったことから、減数分裂は進行するものの、分裂途中で細胞に異常が生じることにより正常な花粉への発達が抑制されると推定された。カロース壁の観察では、雄花ではカロース壁が小孢子母細胞あるいは二分子、四分子を包むように形成される一方、雌花では部分的に形成されるか、あるいは葯室によっては形成されなかった。この結果から、雌花の二分子の形態異常がカロース壁形成の異常によるものであることが示唆された。核 DNA 量及び DNA 合成/分解に関しては、雌花では雄花のタペータムで見られる顕著な DNA 合成が見られず、DNA 量の増加が起こる前に DNA の分解が起こることが明らかになり、この結果から、タペータムの早い時期の退色がカロース壁の形成異常など小孢子母細胞の発達不全に関わる現象を引き起こしていることが示唆された。