

3Da-1

イデユコゴメ R K - 1 細胞のオルガネラ分裂の機構

○三田高志、黒岩常祥（基生研・細胞生物）

温泉藻イデユコゴメ (Cyanidium caldarium) R K - 1 型細胞は、直径約 2 μm と極めて微小であり、その細胞中には細胞核と葉緑体とミトコンドリアを各々 1 個ずつ持っている。このような特徴はオルガネラの分裂や増殖を研究するうえで非常に良い材料と言える。Percoll の密度勾配遠心により細胞周期の同調化が可能であるという利点もある。同調化した細胞を DAPI 蛍光顕微鏡法により観察し、各オルガネラ間の分裂の相関を調べた。さらに、Hauserらの液体ヘリウム温度 (-270°C) での凍結置換固定法を用いて、葉緑体を中心にその微細構造を電子顕微鏡観察した。

葉緑体は静止期には球形だが、細胞の生長とともにフットボール状になり、その後中央部がくびれて垂鈴型になり二分分裂した。葉緑体がくびれ始めるのに先立ち、太さ約 4.5 nm の繊維の束からなるリング状構造体（色素体分裂リング）が、分裂赤道面の細胞質側に現われた。分裂リングは、分裂初期には直径約 40 nm ほどだが、葉緑体のくびれの進行と共に、その電子密度が増し、太くなった。最終的に、葉緑体は分裂リングにより引きちぎられるかのように二分分裂した。葉緑体分裂後、収縮した分裂リングは細胞質中に取り残された。

分裂リングの物質的背景を知るために、葉緑体が分裂を開始しようとしている細胞に、アクチンの阻害剤であるサイトカラシン B を処理した。対照として、サイトカラシン B を含まない培地の他に、微小管の阻害剤であるクレマートを加えた培地でも成育させた。通常、1 個の細胞は、2 度の分裂をへてその内部に 4 個のシストを形成し、それぞれのシストが分離して 4 個の新しい細胞となる。従って、最終的には 1 個ずつあった細胞核、葉緑体、ミトコンドリアはそれぞれ 4 個になる。ところが、サイトカラシン B 処理し、DAPI 蛍光顕微鏡法で観察すると、細胞核は 4 個できたのに対し、葉緑体は 1 個であった。一方クレマート処理では、細胞核は 1 個であったが葉緑体は 4 個となった。すなわち、サイトカラシン B は葉緑体の分裂を阻害し、クレマートは細胞核分裂を阻害したことになる。また、サイトカラシン B 処理した細胞を電子顕微鏡で観察すると、葉緑体の赤道面にリング状の構造体は見つからなかった。これらのことから、細胞核分裂には微小管が関与しているが、葉緑体の分裂はアクチン様の物質によって制御されていると推定される。

さらに、アクチンの蛍光染色法として知られるローダミンファロイジン染色を試みたところ、明らかに葉緑体の赤道面に染色されるリング構造が観察された。このことも葉緑体分裂へのアクチン様物質の関与を示唆する。