

3.2 減数分裂

スピンドル極体(SPB)はスピンドル微小管の形成中心で、動物の中心体に相当する構造である。SPBは核膜中もしくは核膜上に存在し、核内に向かってスピンドルを形成する。スピンドルは染色体上の動原体と結合して姉妹染色体を両極へと分配する。酵母では有糸分裂中も核膜が消失しない(核内分裂: endomitosis)。第1減数分裂では相同染色体を核の両端に分配する。分裂酵母では核も2つに分離するが、出芽酵母では第1減数分裂後の核の分離は起こらない。短い間期の後、第2減数分裂が始まり、複製した姉妹染色分体が両極に分離し、続いて核も分裂する。このように1サイクルの減数分裂により、1倍体ゲノムをもつ4個の核が形成される。

3.3 胞子の形成と子嚢の完成

第2減数分裂が開始すると、SPBの細胞質側から新規に二重の脂質単位膜が形成され始める(写真-2)。この将来胞子の細胞膜の基になる二重膜は出芽酵母では *prospore membrane*、分裂酵母では *forespore membrane* と命名されており、日本語ではともに「前胞子膜」と呼ぶ^{2), 3)}。前胞子膜は核を取り囲むように伸展し最後に減数分裂でできた1倍体核を完全に包み込み袋状となる。前胞子膜が完成すると二重膜の内腔に胞子壁成分が集積して強固な胞子壁が構築される。前胞子膜の外膜は胞子壁形成の間に消失する。残った内膜は胞子の細胞膜となる。4個の成熟した胞子を含む子嚢がこうして完成する。

減数分裂から胞子形成の過程では栄養飢餓状態にあるので、細胞は必要な材料を既存の高分子を分解することで得る。窒素源飢餓がトリガーとなり細胞質が大規模に液胞に取り込まれて消化されるオートファジーという現象がみられる⁴⁾。オートファジーが起こらない突然変異株では胞子形成ができない。こうして、RNAやタンパク質は液胞で分解され、ヌクレオチドやアミノ酸が胞子形成に再利用される。

胞子形成が完了すると、最終的に胞子は子嚢から外部に遊離する。出芽酵母では胞子の遊離は富栄養条件での胞子発芽とともに起こる。一方、分裂酵母では胞子の成熟が終了すると子嚢壁がオートリシスにより崩壊し、胞子が遊離する。子嚢細胞壁の溶解には α および β グルカナーゼが重要な役割を演ずる⁵⁾。

出芽酵母では、子嚢中の胞子はブリッジ構造により互いにつながっている⁶⁾(写真-3A, B)。このブリッジは胞子壁のキトサン層と共通の成分から成る。出芽酵母では胞子は子嚢から遊離した直後に接合するので、胞子間の結合は、遊離した胞子が効率良く接合するために必要と推測されている。実

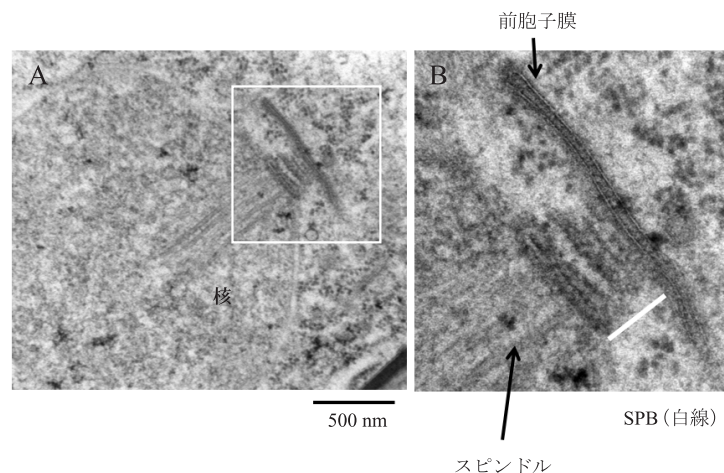


写真-2 分裂酵母の前胞子膜の構築(透過型電子顕微鏡像)

A: 核とその周辺の微細構造, B: Aの四角で囲んだ部分の拡大像, 構築過程の前胞子膜, 多層化したSPB, スピンドルが識別できる
写真提供: 平田愛子博士(東京大学大学院)