

細胞質分裂をつかさどる 逆平行微小管超分子マシナリーが動く仕組み



うえ はら りょう た
上 原 亮 太

細胞を物理的に二分する細胞質分裂は、正確な遺伝情報の継承のためにゲノムの分配と厳密に連携して起こる必要がある。高等動物細胞においては、「運動超分子マシナリー・ステムボディー」がその制御に携わる。ステムボディーは40本程度の微小管が逆平行にかみ合った束を基礎とする約1 μm^3 の構造で、種々のモータータンパク質、微小管重合・脱重合制御因子、束化タンパク質、細胞質分裂制御因子などが集積する高次構造体である(図1)。ステムボディーは、(i)分裂

実に分離染色体の間の正しい位置で起こることを保証している。申請者は分裂制御マシナリーの作用機序を明らかにすることを旨としてステムボディーの生細胞観察を行い、個々のステムボディーが絶えず位置を変えながら全体として動的に平面構造を保つことを見出した。本研究では、細胞質分裂の位置とタイミングの制御をつかさどる運動超分子マシナリー「ステムボディー」が動く仕組みの解明を目指す。高分解能生細胞観察技術を駆使して、ステムボディーの細胞内運動特性を明らかにし、ステムボディーを構成する逆平行微小管束で起こる微小管重合および脱重合反応、モータータンパク質を介した滑り運動などの微小管動態の可視化、計量を試みる。さらにステムボディーの*in vitro*再構成性系を確立して、ステムボディーを構成する微小管に生じる剪断力などの生物物理学的計測を可能にする。これらの観察、計測系にステムボディーを構成する微小管動態制御因子の機能阻害実験を組み合わせることで、重合・脱重合反応や滑り運動がどのようにステムボディー運動の制御に関わるかを調べる。また、上記の実験から得られる知見からステムボディーの数理モデルを確立して、個々の微小管動態制御機構が統合される仕組みを定量的に考察する。これらの解析を通して細胞質分裂の物理メカニズムに迫るとともに、複雑な運動超分子マシナリーの合目的な運動が実現する根本原理の理解に資する。

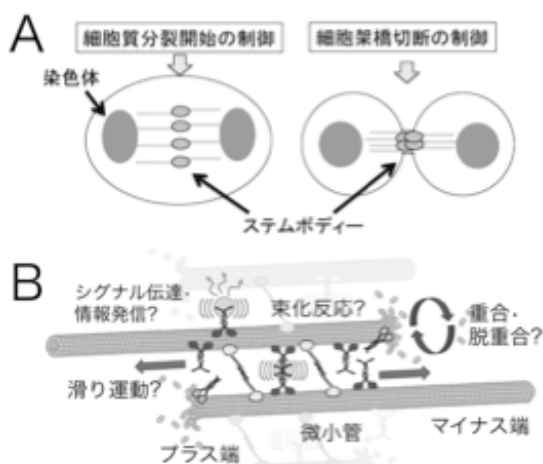


図1. ステムボディー構造
A) ステムボディーによる細胞質分裂制御
B) ステムボディー超分子マシナリーの概要

期後期に、分離染色体間に平面状に整列して細胞質分裂の開始位置を規定し、(ii)細胞質分裂が進行すると細胞架橋に集積して、架橋切断反応を制御する(図1)。このようにステムボディーは細胞質分裂の開始から完了までの一連の反応が確

研究のキーワード：細胞質分裂，微小管，分子モーター，ステムボディー，紡錘体
研究室HPのURL：ございません