

## バクテリアべん毛モーターの超分子構築過程の解析

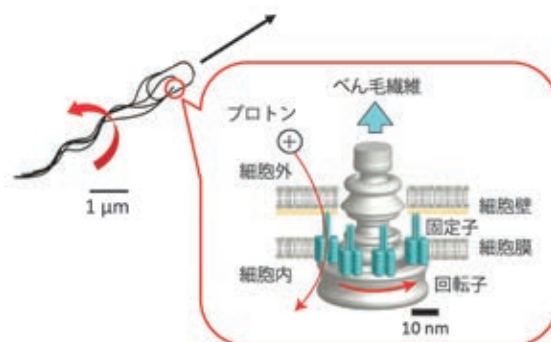


そ わ よし ゆき  
曾 和 義 幸

多くの遊泳するバクテリアは、らせん状のべん毛繊維をスクリューのように回転させて細胞運動のための推進力を生み出す。べん毛繊維根元の細胞膜に埋まる直径50nm程度のべん毛モーターが、膜を通過するプロトン流(または他の陽イオン)から得られる自由エネルギーを回転運動へと変換する。べん毛モーターは人工の回転モーターと同様に回転子と固定子から構成される。本研究で主に着目する固定子は、2種類の膜タンパク質から構成されたMot複合体である。近年、モーターに組み込まれたMot複合体は、固定子という名称が示すような静的なものではなく、膜内にプールされたMot複合体との間で入れ替わることが明らかになった。さらに、モーターに対する負荷や入力エネルギー条件などに応じて、モーターに組み込まれるMot複合体の数が1~10個と自動的に制御されていることも明らかになってきた。つまり、モーターシステムは外部環境に応じて、構成素子数を柔軟に制御しながら安定な出力を示す高度に組織化された運動超分子マシナリーといえる。

べん毛モーターは、生物界で最初に見つかった回転マシナリーであり、長年の精力的な構造・機能研究によって、そのユニークな分子構築機構・モーター制御機構・高効率エネルギー変換能などの特徴が明らかとなった。一方、べん毛モーター

回転機構の人工膜への再構成が困難であること、モーター機能は光学顕微鏡分解能以下の領域にすべてが格納されているため、モーター構成素子の動態に関する情報は限られている。例えば、Mot複合体は回転子の周囲に組み込まれることは電子顕微鏡像から示されているが、組み込み過程といった基本的な情報も明らかとなっていない。そこで本研究では、複数個の構成素子が如何にして協同的に離合集散して機能するのか?という問いにフォーカスして、主にMot複合体の細胞内における挙動を解析する。従来のべん毛繊維を介して結合させたマーカーを追跡する機能解析ではなく、蛍光標識したモーター構成素子の可視化に取り組む。細胞内1分子追跡の研究を発展させるとともに、超解像顕微鏡技術等の新規技術を導入し、モーターシステム内における分子配置および動きの決定を目指す。



研究のキーワード：バクテリアべん毛モーター，回転マシナリー，1分子解析  
研究室HPのURL：<http://sowalab.ws.hosei.ac.jp/>