

## 真核生物鞭毛の表面運動: 現象の普遍性と膜ダイナミクス



かみ や りつ  
神 谷 律

緑藻クラミドモナスの鞭毛は、表面の膜と固体表面との間で滑走運動を行う。メカニズムは長らく不明であったが、2010年頃から細胞質ダイニンとキネシンに依存した鞭毛内輸送系によって駆動されていることが確実になってきた。しかし、鞭毛膜内の輸送系が膜の外部で運動を起こすしくみや、運動が鞭毛の長さの範囲に留まらないで長距離にわたる理由は謎のままである。このことに関して申請者は、膜上で運動するプラスチックビーズが時間とともに多数集まり、やがて塊を形成して鞭毛から外れる現象を見出した。ビーズ塊は蛍光標識したレクチンで染まるので、鞭毛膜表面の糖タンパク質が離脱してビーズの表面に付着し、糖タンパク質が付着したビーズ同士がくっつきあうものと想像される。膜タンパク質が容易に離脱する性質は、鞭毛が固体表面上で長距離の滑走を起こすために重要であると考えられる。本研究では、固体表面に付着する膜タンパク質を同定するとともに、そのような滑走運動が哺乳類一次繊毛を含む多くの生物の鞭毛繊毛に共通して見られる現象であるかどうかを検討する。最近、繊毛の膜が真核細胞の情報受容で中心的な役割を果たしているという多くの報告がある。表面膜タンパク質の離脱現象も何らかの重要な生理的意義を持つ可能性がある。

本研究は、平成25~26年度に採択された新学術領域公募研究課題の発展として行われる。その公募研究では、クラミドモナスが鞭毛滑走運動に

よって走光性や走熱性といった行動を行うか否かを検討した。滑走運動を長時間にわたって観察することに成功したが、走性の有無は確定できなかった。その過程で上述のような、これまで報告されていない膜タンパク質の離脱現象が見出されたのである。

具体的な実験としては次のことを行う計画である。1) 固体表面に付着して外れるタンパク質の同定。ビーズを付着させた細胞の培地を電気泳動して、候補タンパク質のバンドを質量分析により同定する。2) 抗体の作製。同定されたタンパク質のアミノ酸配列情報をもとに、抗体を作製する。3) 鞭毛・繊毛表面運動の普遍性の検討。予備実験ではウニ初期胚の頂毛でビーズの滑走が見られた。この現象を詳しく解析する。また、運動阻害剤中でのゾウリムシなどの繊毛や培養細胞の一次繊毛において、表面運動の有無を調べる。さらに、太陽虫の軸足など、鞭毛繊毛以外の微小管性突起についても調べる。4) 鞭毛表面タンパク質の動態評価。表面タンパク質のダイナミクスを調べる。ビーズ付着前後のタンパク質の変化を免疫プロットまたは蛍光抗体観察で評価する。5) ガラス表面上の滑走と、鞭毛膜タンパク質離脱の関係。クラミドモナスがガラス表面上を滑走する際、膜タンパク質を鞭毛表面から分泌して、ナメクジが這ったあとのように、ガラス表面に分泌物を付着させたまま滑走するか否かを調べる。

研究のキーワード：鞭毛膜，接着，滑走，クラミドモナス  
研究室HPのURL：なし