

イカダケイソウのミオシン様タンパク質の同定



その べ せい じ
園 部 誠 司

羽状目に属するケイソウのうち、殻に縦溝と呼ばれる溝を持つ種類は活発な滑走運動を示す。ケイソウは教科書に見られるほど有名な生物であり、その運動も比較的一般にもよく知られているがその分子機構はほとんどわかっていない。Bacillaria(イカダケイソウ)は羽状目ケイソウの中でも特にユニークで、イカダ状の細胞群体を形成し、細胞同士が滑りあって南京玉すだれにそっくりの運動形態を示す。日本ではBacillaria paradoxa一種のみが生息すると考えられているが、海水にも淡水にも見られる。Bacillariaにとってこの運動がどのような意味を持つのかは不明であるが、私はこのユニークで美しい運動に魅せられ、ぜひこの運動機構を知りたいと考えるようになった。そこで海水からBacillariaを採集し、人工培地で大量に培養できる系を確立し、これを用いてその運動機構を調べてきた。以下にその要約を述べる。

1. 蛍光phalloidinで染色したところ、縦溝に沿って2本の繊維状構造が観察された
2. アクチン阻害剤であるLatrunculinB (LB) およびミオシン阻害剤であるBDMで運動が阻害され、その阻害は可逆的であった。LBは即効性があり添加2-3分で運動が停止した。また、除去後5分ほどで運動が再開した。LB処理により1の繊維状構造は消失し、除去後復活した。
3. 電子顕微鏡で観察したところ、縦溝に沿って約6 nmの繊維の束が観察された。また、繊維束と細胞膜にはさまれた部位に強く電子染色される

部位が存在した。

4. 電子顕微鏡観察では殻同士がかみ合うような構造は見られず、細胞が接する部分では薄く染色される不定形の構造が見られた。これはムコ多糖を主成分とする粘液繊維であろうと推論した。
5. 群体を激しく懸濁すると、1細胞のものが遊離してきた。この細胞を観察すると、基質上で往復運動するものが見られた。
6. 解離した細胞に、ポリスチレンビーズを添加したところ、ビーズが縦溝上に付着し、往復運動することがわかった。その速度は滑走運動に10-20 $\mu\text{m/s}$ に達する非常に高速であった。ビーズは複数個付着するものがあり、ほぼ同調的に、しかし独立に運動していた。

これらの結果から①Bacillariaの運動にはアクチン、ミオシンが関わっている、②細胞は粘液繊維で互いに結合し、粘液繊維は縦溝を往復運動している、と結論しカーテンレールモデルを構築した。

このようにこれまでの研究でアクチン、ミオシン、細胞膜タンパク質、粘液繊維の関与が示唆された。ミオシンが細胞膜タンパク質を非常に高速で動かすという系はこれまで知られておらず、ケイソウ滑走運動は非常にユニークなものである。本研究では生化学的にこれらの成分を同定した上で、細胞膜タンパク質の動きを可能にするしくみ、運動方向の切替機構、同調化の機構などを明らかにしたいと考えている。

研究のキーワード：細胞運動 細胞骨格 原生動物

研究室HPのURL：<http://www.sci.u-hyogo.ac.jp/life/biomecha/index-j.html>