

真核生物鞭毛の滑走運動:その生理的意味とメカニズム



かみ や りつ
神 谷 律

多くの真核生物の鞭毛・繊毛は固体表面との間で滑り運動を行う。鞭毛内輸送系 (Intra-flagellar transport; IFT) を担うキネシン2と細胞質ダイニンによって駆動されていると想像されているが、まだ少数の研究しか行われておらず、機構は確立していない。本研究では、単細胞緑藻クラミドモナスがガラス表面上を滑走する運動に着目し、その生理的意味と運動機構を探る。その目的のために、鞭毛運動を行わない変異株を使って1)滑走運動を定量的に解析し、2)さまざまな要因、特に鞭毛の基質への付着性が滑走運動に及ぼす影響を調べ、3)この運動による走性行動の有無を検討する。さらに、運動と調節の機構解明に向けて、4)滑走運動を示さない突然変異株の単離を試みる。

具体的な実験としては以下を計画している。

1. 滑走運動の定量化。まず、本研究のために最も適した運動異常変異株として、屈曲をほとんど行わず、ガラス表面に良く付着する株を選別する。
2. 環境条件の探索。滑走が最も頻繁に起こる条件を探る。
3. 鞭毛の基質への接着性と滑走運動の関係の検定。鞭毛の基質への接着性は、細胞内外の要因

で調節を受けていると考えられる。接着に大きく影響することが知られているCa²⁺、cAMP、および細胞周期の効果を検討する。

4. 滑走運動による走性行動の探索。鞭毛運動を行わない変異株が、その滑走運動によって走光性、走化性、走熱性を示す可能性を探る。また、全く走性行動が見られない場合には、運動がランダムであることを定量的データで示す。

5. 鞭毛の基質に対する付着性が異常になった変異株の単離と解析。基質への付着性は調節を受けていると言われている。その過程に異常を持つ変異株を単離し、変異遺伝子を同定する。

6. 滑走異常変異株の単離。走性行動あるいは固体培地上のコロニーの形状で選別する。滑走運動のアッセイ系開発と平行して行う。

7. 滑走運動とIFT粒子の運動の相関の検定。鞭毛内を輸送されるタンパク質にGFPを結合した細胞がすでに得られている。この鞭毛における滑走とIFTの相関を検定する。

以上、本研究はまだきわめて萌芽的なものであるが、突然変異株の単離を通して何らかの突破口を得ることを期待している。

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