

琉球大学学術リポジトリ

〔COE研究員研究概要〕 運動能を持った配偶子＝精子の進化

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学21世紀COEプログラム 公開日: 2009-05-21 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 守田, 昌哉, Morita, Masaya メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/10078

— COE研究員研究概要 —

運動能を持った配偶子 = 精子の進化

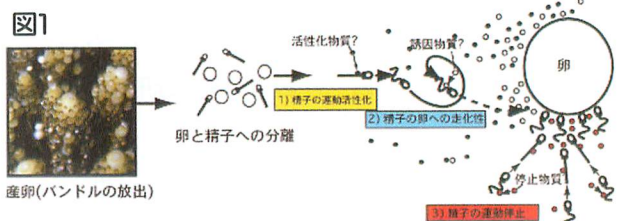
守田 昌哉 (種の多様性研究グループ・2004年10月～2006年3月)

精子は、父型の半数体のゲノム DNA を運ぶための運動装置である。精子の鞭毛運動は、卵へ到達するために必要不可欠であるため、受精に至る過程に大きな役割を担っている。また、運動装置である鞭毛軸糸の基本構造である 9+2 構造は、真核生物で高く保存されているが、鞭毛に結合している運動調節に関わる酵素等は多様である (Inaba 2007)。また、配偶行動の進化に伴い、配偶子を的確に卵へ到達させる変異 = 適した鞭毛運動を生み出す変異 — は正の選択を受けたと予想される (Birkhead & Pizzari, 2002)。よって、受精に有利になる運動能を獲得するための変異は、半数体のゲノムを運ぶ精子という乗り物にのって次世代に伝達する可能性が高い。従って、精子鞭毛は、基本構造を維持しながらも、多様な配偶行動や外環境に適応するために、多様な情報伝達機構を獲得し、多様な運動性を持つに至ったと予想される。私は、精子の運動性の外環境に対する適応と、配偶行動に対する適応を考察してきた。

精子が急速に希釈されてしまう環境への精子鞭毛運動の適応

サンゴやナマコ等の固着底生生物は、自由に動けないために、受精の相手を選択することが難しい、そのため配偶子である卵と精子を海中に放出し(放卵放精型)、放出された精子と卵が出会うことで受精がおこる。しかし、受精に必要な精子濃度を維持することは困難であり、そのために卵が精子を活性化し誘引するメカニズムや、受精の種特異性を生み出す仕組みが進化してきたと考えられている。申請者は、ミドリイシ属サンゴとナマコにおいて卵による精子の活性化および誘引を発見した(図1)。サンゴおよびナマコの精子は、海中に希釈しただけでは遊泳しないが、卵近傍で遊泳を開始し、鞭毛打を変化させ卵へ遊泳する。この鞭毛運動の活性化には、卵から分泌される親水性の物

質が関係している。興味深いのは、サンゴでは卵による活性化に種特異性がある (Coll et al., 1992; Morita et al., 2006) のに対し、ナマコではないことである (Miller et al., 1996)。精子の鞭毛運動の受精に果たす役割の大きさを、今後詳細に検証していく必要が有る。



多様な繁殖様式への精子鞭毛運動の適応

東アフリカのタンガニイカ湖に生息するカワズメ科魚類(以下シクリッド)は、湖の閉鎖空間での適応放散を経て多くの固有種に分化した。その分化過程の中で、これらシクリッドはユニークかつ多様な配偶行動を持つように進化した。中でも特筆すべき点として、産卵行動の多様さがあげられる。私はこの点に注目して、産卵行動と精子鞭毛の運動性、そして精子を包む精しょうタンパク質との関連性について検討した。その結果、1) 多様な産卵行動に応じて精子鞭毛の運動性は適応していること、2) 精しょうタンパク質の遺伝子および発現も、それに付随して変異していることを発見した(図2)。これは、

精子を巢に放出するシクリッド **精子を飲むシクリッド**

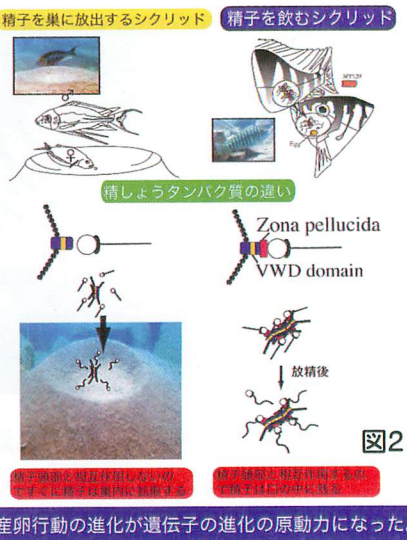
精しょうタンパク質の違い

Zona pellucida VWD domain

放精後

精子鞭毛と卵を包むためのメカニズムは、異なる種間で異なる。精子鞭毛の運動性は、卵の近くで遊泳する。精子鞭毛の運動性は、卵の近くで遊泳する。

産卵行動の進化が遺伝子の進化の原動力になった。



遺伝子の多様性
研究グループ

種の多様性
研究グループ

生態系の多様性
研究グループ

活動報告・その他