琉球大学学術リポジトリ

ミドリイシ属サンゴの卵による精子の運動活性化、誘因そして停止の調節機構

メタデータ	言語:
	出版者: 琉球大学21世紀プログラム
	公開日: 2007-07-10
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 守田, 昌哉, 西川, 昭, 中島, 綾子, 井口, 昭, 酒井, 一彦, 竹村, 明洋, 奥野, 誠, Morita, Masaya, Nishikawa, Akira, Iguchi, Akira, Sakai, Kazuhiko, Takemura, Akihiro
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/799

PS-5　　**ミドリイシ属サンゴの卵による精子の運動活性化、誘因そして停止の調節機構**

守田昌哉[1,2]・西川 昭[2]・中島綾子[3]・井口昭[4]・酒井一彦[2]・竹村明洋[2]・奥野誠[3]

1. 琉球大学理工学研究科、2. 琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底実験所、
3. 東京大学大学院総合文化研究科、4.ジェイムスクック大学

ミドリイシ属サンゴは１５０種類以上いるといわれており(Veron, 2000)、その多くは一斉産卵する（マススポーニング）。その際に、卵と精子の複合体(gamete bundles)-以後バンドルーを放出する。産卵時間に違いはあるものの、多くの種が一斉にバンドルを放出する。放出されたバンドルは精子と卵へ分離し、精子と卵が出会い受精が起こる。この受精が起こるためには、多種の卵が存在している中で、運動能をもつ精子が的確に自分の種の卵へと到達しなければならない。このためには、精子を卵へと誘導する仕組みが必要であると考えられる。卵による精子の運動活性化および誘因は人からホヤまで様々な種で知られており、今回我々は、ミドリイシ属（コユビミドリイシ *Acropora digitifera*、オヤユビミドリイシ *Acropora gemmifera*、ウスエダミドリイシ *Acropora tenuis*）の精子において卵による精子の運動活性化・誘因そして停止の現象について報告する。

今回使用したミドリイシの精子は海水では完全に静止していた。しかし、Na free 人工海水に細胞内 pH([pH]i)を上昇させる NH_4Cl を加えると、ほぼすべての精子が運動を開始し、円形を描くように遊泳した。よってミドリイシサンゴ精子の運動開始は[pH]i の上昇により起こり、海水に多量に含まれている Na が運動を阻害していると考えられた。しかしながら、海水中には細胞内 pH を上昇させる物質は含まれていない。精子の懸濁液に卵を加えると精子は卵近辺で運動を開始し円形を描くように遊泳し、また卵へ向かって遊泳した(卵への走化性)、この際精子は直線的に遊泳した。この卵による精子の運動活性化機構は種特異性があり、多種の卵では精子は活性化しなかった。

精子が卵へ走化性を示す際に、円形から直線的な動きへ変化した。このような遊泳の変化は鞭毛打の対称性によると考えられている。対称性が高いほど直線的な動きをする。この対称性には、細胞内 Ca^{2+}濃度([Ca^{2+}]i)が関係していると考えられており、さらに Ca^{2+}結合タンパク質である Calmodulin(CaM)がこの対称性に関係していると報告されている(Brokaw & Nagayama, 1985)。ミドリイシサンゴ精子において、Ca^{2+}イオノフォアを用いて[Ca^{2+}]i を調節したところ、[Ca^{2+}]i の減少により直線的な動きをした。一方で、[Ca^{2+}]i が上昇すると円形を描くように遊泳した。よって卵への走化性は[Ca^{2+}]i の減少により直線的な動きをするためであると示唆された。また Ca オーバーレイアッセイにより CaM を検出できたことから、この精子の走化性は Ca^{2+}/CaM により調節されていると可能性がある。

サンゴでは多精になると胚発生が阻害されると報告されている(Oliver & Babcock, 1992)。サンゴ精子を卵存在下に NH_4Cl で活性化させると、精子が多量に卵に付き、その後卵近くで精子の運動が急激に停止した。停止した精子に NH_4Cl を加えると運動が再活性化したことから、卵から分泌される物質により[pH]i が減少し運動が停止すると予想された。

卵による精子の活性化には種特異性があり、多量の精子から卵を守る仕組みもあることから、様々な種が一斉産卵するサンゴの繁殖に適していると考えられた。