

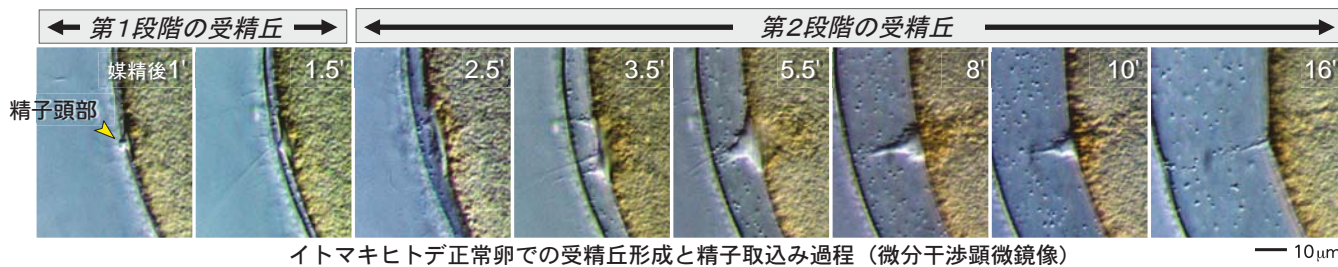
# ヒトデの受精：卵が精子を取り込むしくみ

# 070

生産環境科学課程 准教授 山本 謙也

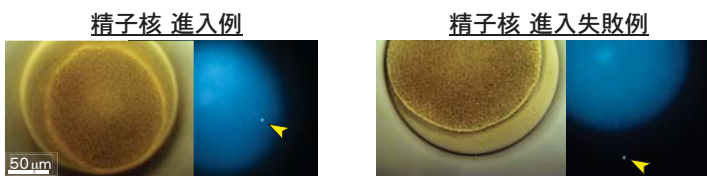
e-mail: kenya@gifu-u.ac.jp

受精において卵が精子を取り込む際、多くの動物種で卵表面に突起（受精丘）が形成される。この受精丘形成にはアクチンフィラメント系が関わりとされているが、形成機構や役割は不明な点が多い。マヒトデ卵ではアクチン重合阻害剤サイトカラシン B (CB) 存在下では精子頭部は受精膜を通過できず、受精丘は精子の卵外被通過に必要とされている。本研究では、イトマキヒトデ卵をアクチン重合阻害剤であるCB存在下で媒精し、精子と卵表の様子を詳細に観察することで受精丘の役割を探った。



イトマキヒトデ正常卵での受精丘形成と精子取り込み過程（微分干渉顕微鏡像）

## 結果-1：CB海水中での媒精 → 受精膜上昇

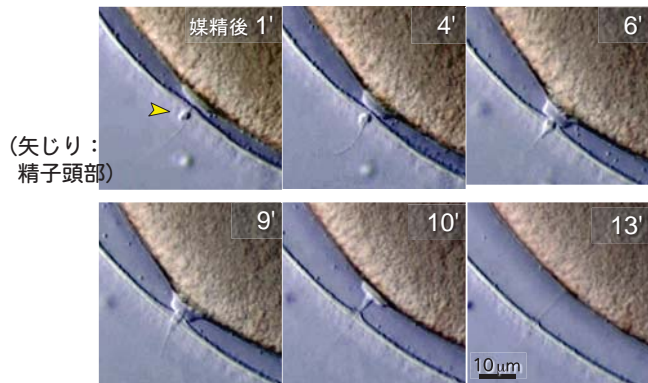


媒精後40分に固定→ヘキスト33342染色（明視野/蛍光像）  
（矢じり：精子核/精子頭部）

CB海水中で媒精してもほとんどの卵でほぼ正常卵と同様に受精膜が上昇した。蛍光観察すると～半数程度の卵で精子核が卵表層に認められた（写真左）。

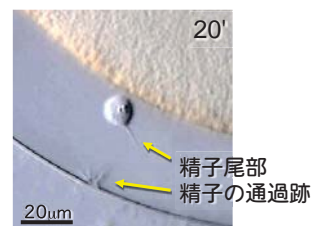
一方、受精膜の位置に精子核が認められ、進入に失敗したケースもあった（写真右）。

## 結果-2：CB海水中での精子進入成功例/失敗例



左図：精子頭部は受精膜通過後、半球/台形状の突起に取り込まれた。上で示したような、第2段階の受精丘（卵表層のダイナミックな変化）は見られなかった。

右図：進入に失敗するケースでも精子頭部は受精膜通過後、一旦半球/台形状の突起に取り込まれたが、受精膜上昇にともなって突起が分断され、精子は卵外に取り残された。



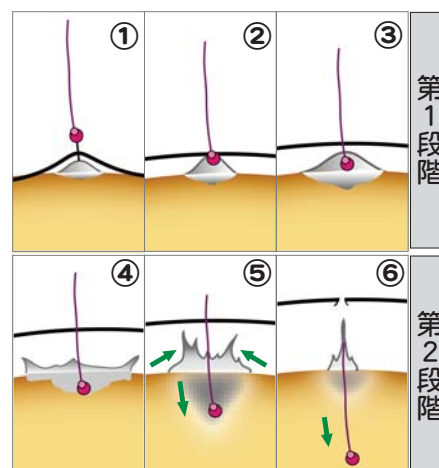
## まとめ/考察

◆ CB海水中で媒精した～半数のイトマキヒトデ成熟卵において、精子頭部は卵内（表層）に進入した。卵内進入に失敗する例でも、精子頭部は受精膜を通過したのちに、受精膜の内側に取り残されていた。精子頭部はアクチンフィラメントに依存せずに受精膜を通過しようとされる。

◆ CB海水中では半球/台形状の受精丘しか形成されなかった。アクチンフィラメント非依存の第1段階 → アクチンフィラメント依存の第2段階、と受精丘形成は進行すると考えられる。

### イトマキヒトデでの精子取り込み過程の作業仮説（右模式図参照）：

精子頭部は形成途上の受精膜を通過し、第1段階の受精丘に取り込まれるが、上昇/硬化していく受精膜によって精子尾部進入の抵抗が増す。アクチンフィラメント依存の卵表層活性はこの「トラップ」に抗して、精子全体を速やかに卵内部に引き込む。第2段階の受精丘はこの過程で生じる。



イトマキヒトデ卵での受精丘形成と精子取り込み過程（模式図）