

ウニ卵の受精における卵内 pH の上昇の役割

浜口みやこ, 浜口幸久, 平本幸男 (東工大・理・生物)

The role of elevation of intracellular pH in fertilization in sea urchin eggs

MIYAKO HAMAGUCHI, YUKIHISA HAMAGUCHI, YUKIO HIRAMOTO

ウニ卵の発生において、卵内の pH が上昇することが Ca^{2+} の上昇とともに重要であると考えられている。タコノマクラ (*Clypeaster japonicus*) の卵を使って受精から分裂までの卵内 pH の測定をおこない、卵内 pH の上昇を確かめた。また Na 欠除海水中で発生がとまっている受精卵に pH 緩衝液を注入することによって発生を開始させることができた。

卵内 pH は、pH 指示薬である phenol red を卵に注入し、卵と同じ視野内の pH 標準液と比色して判定した。未受精卵では 6.5~6.75 であった卵内 pH が受精直後から上昇しはじめ、数分で 7.0~7.25 に上り、その後は変化せず分裂まで保たれることがわかった。いっぽう受精後 1 分以内で Na 欠除海水にうつした卵、または受精後 45 秒で 1mM 以下の Na を含む海水にうつした卵では、星状体が形成されないまま、もしくは、一度形成されても消失して発生が停止してしまう。この卵の卵内 pH は、未受精卵のレベルのままであった。この Na 欠除海水中的の受精卵に pH 緩衝液 (1M HEPES KOH, pH8.0) を卵の体積の $1/20$ 量注入すると、卵内 pH が 7.0~7.2 に上昇し、高率で、正常に発生を進行させることができた。特に、緩衝液注入直後に星状体の形成がはじまり、microvilli の伸長がはじまることから両者の pH 依存性が考えられる。また卵自体の pH 緩衝能がかなり強いことが示唆された。pH 7.5 の緩衝液を卵内へ注入した場合は、核融合前で発生がとまり、pH 7.0, pH 6.5 では何も変化がおこらなかった。以上の結果より卵内 pH の上昇が発生の必要条件であることがわかった。

表層変化を伴わないウニ卵の受精とプロカインによる発生誘起

長内健治, 経塚啓一郎, 山田尚文 (東北大・理・臨海)

Induction of cleavage by procaine-treatment in sea urchin eggs fertilized without cortical change

KENZI OSANAI, KEI-ICHIRO KYOZUKA, NAOBUMI YAMADA

ウニ (バフンウニ, エゾバフンウニ, キタムラサキウニ, キタサンショウウニ) の卵をゼリー層または卵黄膜を除いてから過剰なカルシウムを含む海水中に置き、ムラサキガイの精子を加えると、一部の卵は精子を受容する。この「受精卵」は表層変化 (受精膜または透明層形成) を起こさず、発生変化 (星状体形成, 卵割) も示さない。

プロカインは表層変化を起こさせずにウニ卵を単為付活し、DNA 合成を開始させ、星状体を発達させると言われている (Moy ら, 1977; Vacquier, Bandriff, 1975)。エゾバフンウニの未受精卵をプロカイン (5 または 10mM) を含む海水中に置くと、受精膜を形成することなく単為付活され、核が変化し星状体も発達するが、卵割には至らない。前述の方法でムラサキガイ精子を媒精したエゾバフンウニ卵 (卵黄膜を除くためトリプシンで前処理してある) をプロカイン海水溶液中に置くと、星状体が発達するだけではなく、卵割も進行する。この卵は透明層を形成してないため、生じた割球は互に遊離する (ただし、長時間経つと互に凝着して塊りを作るようになる)。2 細胞期に割球を正常海水にもどし、エゾバフンウニ精子を加えると、割球は再び受精し透明層を形成する。したがって、プロカインで卵割を誘起された卵は、2 細胞期に至ってもなお、精子を受容し表層粒崩壊を進行できる程度に未受精卵の表層の状態を残している。以上の結果は、プロカインが、セントリオールの存在する場合には少くとも細胞分裂を進行させる程度まで卵を単為付活できることを示している。