

1つの幹細胞から生まれた卵と精子

Mature sperm and eggs grown from same stem cells

技術の進歩によって、不妊で悩む人にも子どもができるようになるかもしれない。

doi:10.1038/news060619-13/23 June 2006

Jo Marchant

マウスの胚に由来する幹細胞を基に、1枚の皿の中で卵と精子が同時に作られた。その卵と精子は実験室で実現されたものの中では最も成熟したものであり、この成果によって究極の目標の実現に一步近づいた。それは、成人の体細胞から人間の卵と精子を作り、不妊の男女が自分の子どもをもてるようにすることである。

この技術を人間に応用することが議論的となるのは、特に男性から卵を作ったり女性から精子を作ったりすることも可能になりかねないためである。しかし、この技術が人間に応用されるとしても数十年先の話であり、それまでに倫理的な議論はできるはずだと研究者は指摘する。その間、実験室で作られる卵や精子によって、これらの生殖細胞が体内でどのように作られるのかといった、生殖能障害や胚発生の理解に不可欠な知識が得られることを研究者たちは期待している。

この研究成果は、マウス胚性幹細胞から卵と精子を作製した研究に基づいたものだ。2003年、ペンシルベニア大学（米国フィラデルフィア）のHans Schölerたちによって、胚性幹細胞を40日程度培養すると、その一部が自然に卵を生じたことが発表されたのだ¹。

翌年、ホワイトヘッド生物医学研究所（米国マサチューセッツ州ケンブリッジ）のGeorge Daleyたちは、レチノイン酸という伝達物質を添加することにより精子の基となる細胞を作り出した²。生じた精子は成熟したものでなかったが、卵に注入するとこれを受精することができた。

Roger Abdelmassih 病院（ブラジル、サンパウロ）のIrina Kerkisたちは、さらに効率的な卵の作り方を見だしたいと考えた。そこで、レチノイン酸

が精子と同様に卵の生成も引き起こすのかどうかを確かめようとした。

Kerkisたちは雄マウスの胚から培養した細胞を基にして、胚様体をとよばれる初期胚に似た中空の球体を作った。そしてこれをレチノイン酸の存在下で4日間培養した。

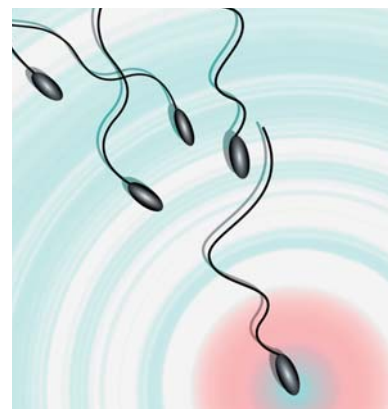
2週間後、驚いたことにこの胚様体から卵と精子が生じていた。胚様体の外側の細胞は長く伸びた成熟精子となり、内側の細胞は卵を放出する卵胞となっていたのだ。この卵は胚盤胞とよばれる胚様の構造体となり、その後、卵を覆う透明帯の外に出た。ハッチングとよばれるこの現象は通常、子宮壁に胚が着床する直前にみられるものである。

さらに先に

この胚は単為生殖として知られるプロセスで生じた可能性が高い、とKerkisは語る。単為生殖とは、未受精卵から胚様の構造体を生ずる生殖法である。哺乳類では、このような「単為生殖生物」の発生が着床から先に進むことはない。しかし、成熟精子が同じ皿の中にあるため、Kerkisはそれが卵を授精させた可能性もあると主張する。そうでない可能性が高いことはKerkisも認めているが、現在それを確認する試験を進めているところである。

Kerkisはこの研究成果を、プラハで開かれたヨーロッパ生殖医学会（ESHRE）の定例大会で6月21日に発表した。この研究では従来よりも迅速、かつ効率的に卵が生成され、生じた胚様構造体はこれまでになく発生が進んだという。

モナッシュ大学（オーストラリア、メルボルン）で幹細胞を研究するAlan Trounsonは、生成された卵と精子に感激した。「これほど成熟した精子が実験室で作られたためにはない」という。



不妊の成人の細胞から成熟した卵と精子を得られるようにすることを研究者は目指している。

Trounsonは、この研究は始まったばかりであると釘を刺し、この知見を人間の治療に利用するには、プロセス全体をもっと細かく制御できるようにする必要があると指摘する。「さらに管理可能なものにする必要があるだろう」と語った。

将来の生殖

不妊の男女から体細胞クローンで胚を作り、それを基に胚性幹細胞を取り出し、生きた卵や精子を作り出すというのが究極的な筋書きである。そのような「循環経路」の完成は大変なものとなるが、20～30年以内には実現する可能性がある、とTrounsonは述べている。

それまでの間、実験室で作られる卵は、胚性幹細胞系統の作出などの用途で研究に利用されることになるだろう。女性からの卵の採取には苦痛とリスクを伴うため、卵の調達が多くの研究における障害となっているのである。「どこかからもっと卵が手に入らないだろうか、と誰もが考えている」とKerkisは話した。 ■

1. Habner K., et al. *Science*, **300**, 1251-1256 (2003).
2. Geijsen N., et al. *Nature*, **427**, 148-154 (2004).