

# 「倫理的に」胚性幹細胞を得る方法が映しだす政治的亀裂

## 'Ethical' routes to stem cells highlight political divide

Nature Vol.437(1076-1077)/20 October 2005

Carina Dennis and Erika Check

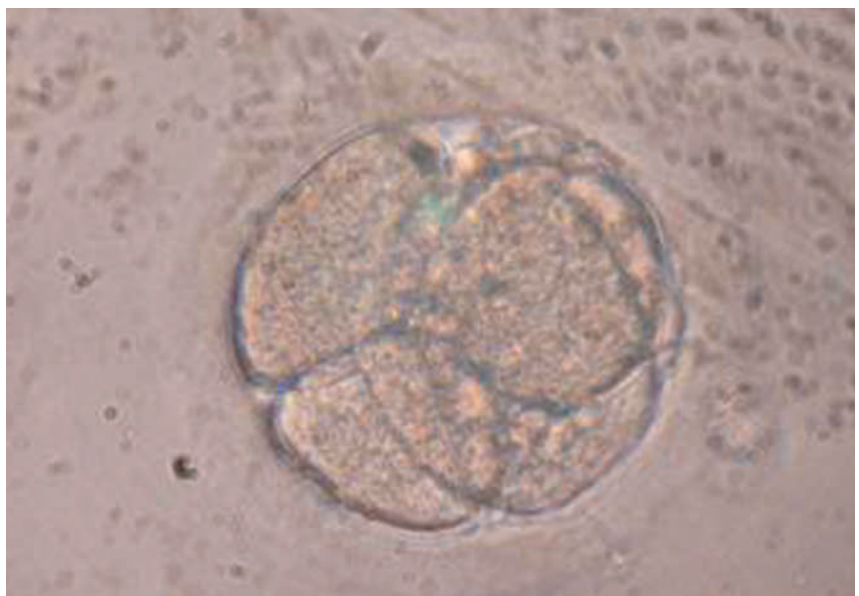
生存能力のある胚の破壊を避けようとする新たな方法が開発された。

ヒトの胚性幹細胞（ES 細胞）を使う研究には、宗教的、倫理的問題があるため、研究者はこれを回避する方法を模索せざるをえなくなっている。その初めての試みとして、生物学者が、生存能力のある胚の破壊を伴わずに幹細胞を作製する 2 つの方法の詳細を発表した。

いずれの方法もマウスを使った実験で成功しており、原理的にはヒトの胚にも応用が可能である。しかし、この 2 つの方法をどう評価するかについては、科学者、倫理学者、政治家の意見が分かれている。

胚性幹細胞（ES 細胞）は、分化して体内のどの組織にもなりうるため、さまざまな治療法に応用できる可能性がある。もし患者の体内にある 1 つの細胞から ES 細胞をクローニングできれば、そこから分化する細胞株は、その患者と遺伝的に適合する。このようなことをするのが「治療用クローニング」という方法で、ドナー細胞から取り出した細胞核を、あらかじめ遺伝物質を除去しておいた卵に挿入して行う。今年 5 月、韓国の研究者がこの方法を使って、患者と遺伝的に適合するヒト ES 細胞の作製に初めて成功した（*Nature*2005 年 5 月 26 日号 p.393 参照）。

しかし、胚を破壊して細胞株を作り出す行為に内在する倫理的問題は、とくに宗教団体など一部の人々にとっての許容範囲を超えており、数多くの国々で実施可能な研究に制限が加わっている。たとえばドイツでは、2002 年 1



火中の「倫理」の粟：どの時点で、胚は胚でなくなるのか。

月以降に作出された ES 細胞株の使用が法律で禁じられており、違反者には最高 3 年の懲役刑が定められている。また、米国では、ES 細胞研究に対する連邦政府の研究助成金は、2001 年 8 月以前に作出されたわずかな細胞株を使った研究にのみ支給されている。

これに対して、今、米国上院では、この問題をめぐって激しい議論が交わされており、この制限の緩和が検討対象になっている。制限緩和に反対の立場をとる一部の上院議員は、生存能力のある胚を破壊する必要のない「別の」幹細胞作製法によって倫理的対立を解消する、という考え方を示した（*Nature*2005 年 7 月 21 日号 p.309 参照）。

そのような「別の」方法は、これまで純粋に理論的なものでしかなかった。ところが、このほど 2 つの研究チームが、「別の」方法を開発し、マウスを使った実験で成功したことを報告する論文が *Nature* 電子版で発表された。マサチューセッツ工科大学（米国）の Rudolf Jaenisch と Alexander Meissner の論文では、治療用クローニングの一変種である改変細胞核移植（ANT）法について記述されている。この方法では、患者の体内から取り出した移植用細胞に含まれる 1 つの遺伝子のスイッチをあらかじめオフにしておいてから、その細胞核を受精卵に移植する。その結果、卵は、1 つの

正常な球状細胞（胚盤胞）に成長し、そこからES細胞を作製することができる。ただし、この胚盤胞は、上記遺伝子が不活性化しているため、子宮に着床し、赤ん坊に成長する能力はない（A. Meissner and R. Jaenisch *Nature* doi:10.1038/nature04257;2005）。

一方、Advanced Cell Technology社（米国マサチューセッツ州ウスター）のRobert Lanzaの研究グループが発表した論文によれば、8細胞胚から1つの細胞（割球）が取りだされ、そこから新たなES細胞株が作製された。なお、1つの細胞が取りだされた胚は、その後も発生が進み、一応健康にみえるマウスに成長した（Y. Chunget al. *Nature* doi:10.1038/nature04277;2005）。

この方法は、体外受精で用いられる着床前遺伝子診断（PGD）に似ている。PGDでは、着床前に8細胞胚から1つの割球を取りだして遺伝子検査が行われる。Lanzaたちの研究成果は、体外受精に使用するヒトの胚を子宮に着床させる前の段階で利用して、新たな幹細胞株を作出する可能性を示している。

いずれの研究もきわめて質の高いものといえるが、それぞれの方法の倫理的効用については大きく意見が分かれている。一部の科学者は、PGD法の方がより納得がいくと考えているようだ。

### 拮抗した議論

「私としては、PGD法によって、胚を破壊するという倫理的ジレンマから逃れられると考えている。」こう語るのは、モナシュ大学（オーストラリア・メルボルン）で生殖生物学を研究するAlan Trounsonだ。オーストラリアでは、治療用クローニングが一時停止されており、今年末に審査が行われる予定になっている。Trounsonは、同国内の主な医学研究資金提供機関に、ヒトPGD胚を使った類似の研究のための資金を申請している。

ただし、この方法によって得られる細胞株は体外受精を実施しているカッ

ブルの胚に由来するものだけとなり、患者とは遺伝的に適合しないという実用面での短所がある。それに倫理学者は、取りだされた割球自体に生存の可能性があるのでどうかという問題に心を悩ませている。「特定の条件下で培養すれば、細胞分裂し、分化して、胚と同じ特性をもつようになりえる」。生殖遺伝学研究所（米国シカゴ）の所長Yuri Verlinskyは、こう説明する。

PGD胚を使った出産例の数からは、発生初期に1つの細胞を抽出しても赤ん坊に何らの影響も及ばないことが示唆されるが、長期的には微妙な影響が出る可能性は残っている。「赤ん坊は生きて生まれてくるが、発生初期の胚に何もしなかった場合とまったく同じ赤ん坊なのかどうかという疑問が残る。このような方法を支持することには違和感があるのだ」。こう語るのは、スタンフォード大学（米国）の顧問教授でANT法の支持者として有名なWilliam Hurlbutだ。

このため、PGD法は、ディッキー修正条項によって認められる可能性は低い、とHurlbutはいう。この修正条項は、胚を危険にさらし、または破壊するような実験に対する連邦政府の助成金支給を禁止する内容になっており、毎年、米国議会を通過している。そして、Hurlbutも委員の一人であるジョージ・W・ブッシュ大統領の生命倫理に関する諮問委員会では、ES細胞の新たな作製法に関する白書を今年の5月に発表し、PGD法を否定している。

胚の遺伝的構成を改変するANT法について懸念する科学者もいるが、ANT法のほうが保守的な倫理学者や宗教家に受け入れられているようだ。「これは人工的なコンセプトで、よい感じがしない。遺伝子操作をして、胚の破壊と本質的に変わらないことをしておいて、胚を利用するのだ」とTrounsonはいう。このため、ANT法は、ディッキー修正条項に触れる可能性があるとして主張する者もいる。

ハーバード大学医学系大学院（米国ボストン）のGeorge DaleyもANT法には納得していない。その理由の1つは、遺伝子改変の影響が8細胞期にならないと現われないことだ。「この段階にならないと、正常な胚とこの方法によって作りだされた胚とのちがいはわからない」と彼はいう。

これに対してHurlbutは、改変された胚には道徳的地位がないと考えている。「胚が脳死に相当する状態になったと考えてください」と彼は語る。同じ見解なのが倫理公共政策センター（米国ワシントンDC）のアナリストEric Cohenで、「これで政治的論争での力関係が変わる」と語った。

HurlbutはANT法を推進するために全力を尽くしており、科学者、倫理学者、宗教家が署名したANT法支持の公開書簡を取りまとめた。2004年8月には、米国のカトリック教会で指導的な地位にあるWilliam Levadaを説得し、ブッシュ大統領にANT法の検討を促す書簡を送らせている。生命倫理に関する大統領諮問委員会が発表した白書でも、ANT法に対する暫定的な支持が記されている。

別の論者は、関係者が今回の一連の研究発表に過剰な反応をしている点を警告している。「科学が発達して、胚を使う必要がなくなれば結構なのだが、今の段階で、政策当局者が『この論文が出たので、これをもとに政策を決めることにする』というのであれば、それは大きな誤りだ」。医学研究振興連合（米国ワシントンDC）のSean Tiptonは、こう語った。

いずれにせよ、何が生命あるいは生命となりうるものなのか、という倫理的論争は、今後、関係者を悩ませることになりそうだ。「胚とは何かという定義を決めるのが難問だ。でも、これを決着させる必要がある。さもなければ、この種の議論が、これからも延々と続いてしまう」とHurlbutは述べた。■