

紡錘体移植・核移植と胚発生

平賀 裕章／立花 眞仁

Summary

核移植技術は50年以上の歴史がある技術であり、これまでに卵核移植(GVT)、前核移植(PNT)、紡錘体移植(MST)、極体移植(PBT)などが報告されてきた。いずれもミトコンドリア遺伝病に対するミトコンドリア置換療法(MRT)として研究されてきた経緯があり、PNT・MSTについては医療への適用が現実のものとなっている。本稿では核移植の各技術の特徴をまとめ、特にMSTについて詳述する。また、核移植研究から派生する技術にも多くの可能性が秘められていることについても紹介したい。

Key words

ミトコンドリア置換療法
核移植
紡錘体移植
極体移植
細胞質移植

核移植の歴史

核移植の歴史は50年以上前に遡る。1962年に Gurdon がアフリカツメガエルの体細胞核移植について報告した¹⁾。未受精卵の核を破壊し、オタマジャクシの小腸の上皮細胞の核を移植したところ、一部はカエルにまで発生した。それまで、受精卵がもつ全能性は動物では発生の過程で失われると考えられていた。しかし、分化した細胞の核は卵子のなかに移植されると全能性を示すことが報告されたのである。以後、遺伝子発現の調節が核の外から与えられる信号(細胞質内に存在する物質)によって行われるのではないかと考えられるようになり、細胞質と遺伝子発現調節、エピジェネティクスについての研究が進んだ。また、核移植によるクローン動物の作製と胚性幹細胞(embryonic stem cell; ES 細胞)の研究が進められた。1996年、Campbellらがクローンヒツジ作製の成功を発表したのは、多くの人の記憶に残っているものと思われる²⁾。この実験では、乳腺細胞の核を取り出して別個体の除核済の卵子(細胞質体)に移植された。277回の核移植が行われ、1頭のヒツジが生産に至った。体細胞の核は卵子の細胞質内では全能性を示すことが哺乳類でも示され、ES細胞の樹立につながった。のちの人工多能性幹細胞(induced pluripotent stem cell; iPS細胞)も、「卵細胞質による核の遺伝子発現調節」に着目され開発されたものである。このように、核移植は、生物学の歴史に大きなインパクトを与えてきた。

Hiroaki Hiraga

東北大学病院産婦人科医員

Masahito Tachibana

東北大学病院産婦人科准教授