

第25回 大阪科学賞 平成19年度(2007年度)

受賞者氏名： 山中 伸弥
(やまなか しんや)



所属(受賞時)： 京都大学再生医科学研究所
再生誘導研究分野 教授

業績： 細胞核を初期化する遺伝子の同定と多能性幹細胞の樹立

胚性幹(ES)細胞は、受精卵から樹立される幹細胞であり、体を構成する200種類以上のすべての細胞へと分化できる分化多能性を維持したまま、ほぼ無限に増やすことができる。分化多能性を維持したまま自己複製を繰り返すことが出来る機構の解明は、生命科学にとって解決すべき大きな研究課題の一つである。また臨床応用面から考えると、ES細胞の分化多能性を有効に利用することに因り、体のさまざまな種類の細胞をつくりだすことが可能である。この点を応用し、ヒトES細胞から分化させた神経細胞や心筋細胞などを、脊髄損傷や心不全などの患者に移植する再生医学が期待されている。しかしヒトES細胞の臨床応用には、ヒト胚を利用することに関する倫理的問題や、移植後の拒絶反応などの問題もある。

受賞者は、まずコンピューターを駆使した情報科学的解析と、生化学、細胞生物学、発生工学的解析を組み合わせることにより、ES細胞の未分化性維持に関与する、多数のES細胞特異的遺伝子群を同定した。これらの機能を精力的に解析することにより、ES細胞の持つ最も重要な性質である高い増殖能と分化多能性の維持に関与する分子機構の理解を格段に深めた。

次に受賞者は、これらの遺伝子が、体細胞において分化多能性を誘導できるかを検討した。その結果、4つの因子(Oct3/4、Sox2、Klf4 およびc-Myc)を組み合わせることにより、マウス皮膚の体細胞からES細胞に類似した多能性幹細胞の誘導に成功し、人工多能性幹(iPS)細胞と命名した。さらに、iPS細胞はES細胞と同様に高い増殖能を有し、マウスの体を構成するすべての細胞へと分化できることを証明した。

iPS細胞は胚や卵を使用することなく、倫理的問題を回避し患者自身の体細胞から樹立することが出来るので、再生医療の飛躍的な発展が期待される。また幹細胞の維持機構の解明に役立つことが期待されている。このように、体細胞にわずか4種類の遺伝子を導入することにより、ES細胞類似の分化多能性を有する細胞を樹立したことは、現代生命科学における極めて画期的な研究成果の一つである。