



特報

# ノーベル生理学・医学賞を山中 伸弥 博士が受賞



本年のノーベル生理学・医学賞を、山中 伸弥 博士（京都大学 iPS細胞研究所 所長）が受賞した。今回の受賞は、山中博士の研究チームによる「成熟細胞が初期化され、多能性を獲得しうる現象の発見」＝人工多能性幹細胞（iPS細胞）の樹立に対して贈られるものである。JSTは2003年度の戦略的創造研究推進事業CRESTでの山中博士を研究代表者とするプロジェクトを始めとして、現在まで、生命科学の世界に革命をもたらす山中博士の研究を支援し続けてきた。iPS細胞技術は再生医療や難病治療などの臨床応用への強い期待が寄せられている。世界が認めた日本発の成果が、更なる革新的な成果を生み出すための偉大な一歩となることを願いたい。

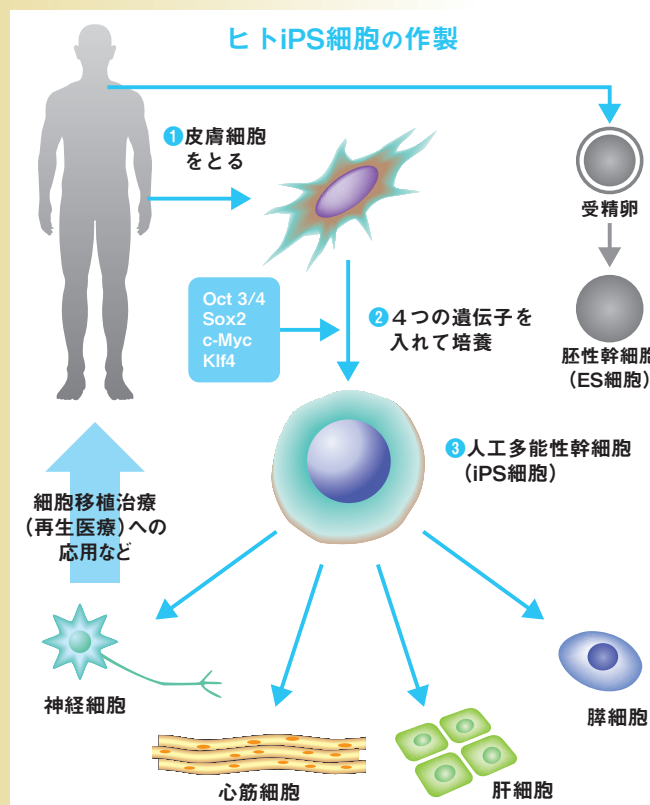
## 山中 伸弥（やまなか・しんや）博士 略歴

京都大学iPS細胞研究所 所長、Gladstone Institute of Cardiovascular Disease, Visiting Scientist, 博士（医学）、医師  
1987年神戸大学医学部卒業後、国立大阪病院 臨床研修医、93年大阪市立大学大学院医学研究科博士課程修了、93年Gladstone Institute, Postdoctoral Fellow, University of California San Francisco, Research Fellow、96年日本学術振興会 特別研究員、大阪市立大学医学部薬理学教室 助手、99年奈良先端科学技術大学院大学遺伝子教育研究センター 助教授、2003年同センター教授、04年京都大学再生医科学研究所再生誘導研究分野 教授、07年同大学物質・細胞統合システム拠点 教授、08年同拠点iPS細胞研究センター センター長を経て10年から現職。

## 「iPS細胞」とは？

山中博士の研究チームは、マウスやヒトの皮膚から由来する線維芽細胞に4種類の遺伝子（Oct 3/4、Sox2、c-Myc、Klf4）を組み合わせて導入することで、ES細胞と同様に神経細胞や心筋細胞、脂肪細胞、軟骨などあらゆる組織や臓器へと成長する、高い増殖能力と分化能力を持つ幹細胞（多能性幹細胞）を樹立することに

成功し、この細胞を「人工多能性幹細胞（induced pluripotent stem cell=iPS細胞）」と命名した。皮膚細胞を利用するiPS細胞は、1度分化した細胞は初期化しないとされたこれまでの常識を覆すものだ。また、生殖細胞（受精卵）を利用する胚性幹細胞（ES細胞）が抱える倫理的問題をクリアする幹細胞として世界中から注目を集めており、がんを始めとする難病のメカニズム解明や創薬、再生医療などへの応用が期待されている。



## JSTの幹細胞関連研究支援

JSTでは1990年代半ばからいち早く幹細胞関連研究の包括的な支援を行っており、山中博士らによるiPS細胞技術の開発を始めとする数々の成果の創出に貢献しています。

1995-2002	CREST「生命活動のプログラム」
1998-2003	ERATO「近藤誘導分化プロジェクト」
2000-2007	CREST「生物の発生・分化・再生」
2001-2008	CREST「免疫難病・感染症などの先進医療技術」
2001-2007	CREST「医療に向けたバイオ素子・システムの創製」
2005-2008	委託開発「細胞自動培養システム」
2007-2012	ERATO「中内幹細胞制御プロジェクト」
2008-2012	「山中iPS細胞特別プロジェクト」
2008-2015	CREST「iPS細胞作製・制御などの医療基盤技術」
2008-2015	さきがけ「iPS細胞と生命機能」
2009-	S-イノベ「iPSを核とする細胞を用いた医療産業の構築」
2009-	JST-CIRM 共同研究プログラム
2009-	戦略的国際科学技術協力推進事業「幹細胞および脳の領域におけるイスラエルとの研究交流」
2012-	国際科学技術共同研究推進事業「幹細胞のエピジェネティクス」領域でのカナダとの共同開発プログラム」

## 山中博士の研究の足跡とJST

### 「目利き」によって見いだされた可能性

山中博士とJSTとの関係は、2003年、JSTの戦略的創造研究推進事業CRESTの研究領域「免疫難病・感染症等の先進医療技術」で、山中博士の研究課題「真に臨床応用できる多能性幹細胞の樹立」が採択されたことに始まった。この時、研究総括を務めていたのが、岸本忠三 大阪大学名誉教授である。

JSTの戦略的創造研究推進事業の大きな特徴の一つに、研究者の選抜について研究総括が大きな力を持っている点が挙げられる。アドバイザーの存在はあるが、最後は研究総括の責任において決定される。そのため合議制の選抜方式と違い、研究総括の「目利き」の力による、いわば冒険的な人材選びが可能なのだ。こうした環境の中で、40代の若き研究者だった山中博士もその可能性を見いだされ、世界を驚かす成果を発表していった。

### CRESTでマウス、ヒトのiPS細胞樹立に成功

山中博士は03年10月～09年3月の約5年半、CREST「真に臨床応用できる多能性幹細胞の樹立」の研究代表者として、ES細胞とは全く異なるアプローチによる多能性幹細胞の樹立を目指した研究を推進した。06年8月、マウスの皮膚細胞から多能性幹細胞を樹立することに成功したがこの第1世代マウスiPS細胞は遺伝子の発現パターンがES細胞とは少し異なること、分化能力がES細胞よりも劣ることなど有用性に疑問の声が出た。そこで山中博士は作製手法に工夫を重ねて07年6月、ES細胞に匹敵する第2世代マウスiPS細胞を開発した。そして、そのわずか5か月後の07年11月には世界の

研究者に先駆けてヒトの皮膚細胞からヒトiPS細胞を樹立することに成功した。

この成果は世界中のメディアによって報じられ、米国はただちにiPS細胞研究の支援を開始、欧州ではこの成功を称賛するローマ法王庁の声明も出された。

### All Japanで研究の進展をバックアップ

こうした快挙を受けて、JSTではiPS細胞研究を緊急支援する「山中iPS細胞特別プロジェクト」（08年4月～13年3月）を立ち上げ、支援体制を強化した。更に、「オール・ジャパンの研究体制が必要。私たちだけでは米国に追い抜かれてしまう」との山中博士の訴えに応え、文部科学省を始め省庁を横断した国を挙げての支援に乗り出した。

かつてない強力な支援体制を得て、山中博士を中心とするiPS細胞研究は「真に臨床応用できる」段階へと確実に近づいている。山中博士らの研究グループは08年10月にはウイルスを用いずに必要な因子を導入してiPS細胞を樹立することに成功、11年6月には発がん遺伝子c-Mycを用いずに転写因子Glis1の導入によりマウス/ヒトiPS細胞を高効率に作製することに成功した。また、10年4月に設立された京都大学 iPS細胞研究所（所長：山中伸弥博士）が中心となり、特許の取得や知的財産の管理も行われている。

更に臨床応用の実現に向けて、山中博士は「iPS細胞ストック」の設立やiPS細胞を利用する際のガイドラインづくりなど、患者の立場に立った環境整備にも取り組んでいる。

臨床応用を待ち望む多くの患者への使命感を胸にまい進する山中博士の思いに、JSTも引き続き「オールJST体制」で応援していきたい。

## 山中伸弥博士 ノーベル生理学・医学賞受賞をお祝いして

京都大学教授 山中伸弥博士がノーベル生理学・医学賞を受賞されることに対して、心からお喜び申し上げます。

今回の山中博士の受賞は、人工多能性幹細胞（iPS細胞）を世界に先駆けて樹立し、医療に有用な多能性幹細胞を自在に作製し、発展させたことが高く評価されたものです。

JSTは、2003年から山中博士に対して研究を支援してきました。その中で、06年にiPS細胞が生まれました。その研究成果に大きな衝撃を受けた諸外国は、国を挙げてiPS細胞の研究に取り組むなど国際的な研究競争が開始されました。JSTは、その後更に、山中博士やiPS細胞研究に対して一段の強力な支援を展開したことによって、現在ではiPS細胞の研究は大きな進展を見せるようになりました。

こうした研究支援をしてきたJSTの立場からみると、山中博士の成果は、二つの意義があるといえます。

一つ目は、iPS細胞を用いて、難病の原因を解明することにより、ALS（筋萎縮性側索硬化症）などの治療への展開が進むことです。更に加齢が原因で起こる「加齢黄斑変性」という目の病気で世界初の臨床研究が日本で計画されるなど、自らの細胞による「夢の再生治療」が実現しようとしています。これらはいずれも大きな「医療革命」をもたらそうとしています。

二つ目は、山中博士の成果は、サイエンス（基礎研究）からイノベーション（社会変革）を目指しているわが国の科学技術政策の代表的な成功例



山中博士（中央）とJST中村理事長（左）、京都大学松本総長（右）

といえます。このノーベル賞受賞を機に、他の分野でも「課題達成型基礎研究」に一層の弾みがつくことを期待しています。

JSTでは今後も日本発のiPS細胞研究の発展に貢献するだけでなく、科学技術全体の発展に貢献できるよう、なお一層の努力を払ってまいります。

2012年10月8日  
独立行政法人科学技術振興機構 理事長 中村 道治