

機関番号：32612

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2009～2010

課題番号：21800050

研究課題名（和文）

研究者と公衆の間に存在する i P S 細胞に対する認識の差異の研究

研究課題名（英文）

Research of difference of recognition to i P S cell between researcher and the public

研究代表者

八代 嘉美 (YASHIRO YOSHIMI)

慶應義塾大学・医学部・助教

研究者番号：30548566

研究成果の概要（和文）：社会における i P S 細胞の受容に関して、2 つの成果が得られた。1) 実際に研究活動を行う研究者と、一般の市民（公衆）の間には大きな認識の差があるのではないかと考えられたが、実際には生殖細胞分化を行うという意識については若干の差異が認められたが、認識に大きな差はなかった。2) 各研究機関がさまざまな web サイトを設置し、広報活動を推進しているが、国内では情報のハブとなるような中心的なサイトは確認できなかった。

研究成果の概要（英文）：

Two results were achieved for the receipt of the i P S cell in the society. 1) It was assumed whether there was a difference of big recognition between a researcher and the general citizens. However, there was no big difference except reprogramming into germ-cell. 2) Although each research institution built various web sites and was promoting publicity work, I was not able to recognise a central site which serves as a hub of information in Japan.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,070,000	321,000	1,391,000
2010 年度	920,000	276,000	1,196,000
総計	1,990,000	597,000	2,587,000

研究分野：科学社会学・科学技術史

科研費の分科・細目：科学社会学・科学技術史

キーワード：i P S 細胞、科学技術社会論、再生医療

1. 研究開始当初の背景

2007年11月に京都大学・山中伸弥教授らによって、ヒト人工多能性幹細胞（以下ヒト i P S 細胞）の樹立が報告された。ヒト i P S 細胞とはウイルスベクターなどを用いて成体由来の細胞に4つの遺伝子を導入し、われわれの身体を構成するあらゆる種類の細胞へと分化する能力を獲得した細胞のことを指す。これまでこうした能力を持つ細胞として、1998年にヒト胚性幹細胞（以下ヒト E S 細胞）の樹立が報告されていたが、ヒト E S 細胞の樹立には生命の萌芽たる胚を破壊することが必須であるため、臨床応用

に向けた大きな問題となっていた。

ヒト i P S 細胞はことなく多能性を持つ細胞を得ることが出来ることや、成体由来のさまざまな細胞から i P S 細胞の作出が可能であることが報告されている(図1)。こうした点はヒト E S 細胞で指摘されていた問題を解決しており、再生医療実現化へ向けて大きな前進ではある。その反面、ヒト i P S 細胞においては、実用化や研究に際してどのような倫理的・法的・社会的問題が生じうるかについて、すでに解決済みであるとみなされることが多く、ヒト E S 細胞と比較して批判的に検討している例がきわめて少ない。例

を挙げれば、総合科学技術会議 i P S 細胞研究ワークグループによってとりまとめられた『i P S 細胞研究の推進について(第一次とりまとめ)』においても、一定の配慮を行うことは盛り込まれている。しかし、本ワークグループの議事概要においては何度かその重要性が指摘されてはいるものの、積極的な検討が行われた形跡は見出すことはできなかった。

2. 研究の目的

ヒト i P S 細胞のように、新たな科学技術によって生起する倫理的・法的・社会的課題 (Ethical Legal and Social Implications, 以下 E L S I) に対する科学者側への対応は「E L S I 活動」と呼ばれている。我が国でも、第三期科学技術基本計画 (平成 18 年 ~ 22 年) において、「科学技術が及ぼす倫理的・法的・社会的課題への責任ある取組の重要性」が謳われ、科学技術が社会や国民に支持されるなかで推進されるような方向付けが求められている。具体的には、適切なインフォームドコンセント取得、研究機関および研究プロジェクトに設置された倫理審査委員会による審査など研究開始時点の取り組みのほか、成果を社会へ応用する際の国民の不安や誤解の予測とその解消等である。ただ、このような科学に対する公共の信頼獲得に冠する研究はイギリスで盛んではあるが、個々の E L S I 活動内での検討に留まっており、幹細胞研究に関する E L S I 活動での報告もなされていない。

本研究計画は、(1)日本のヒト i P S 細胞を中心とする再生医療研究者、行政関係者、前記以外の人々(以下公衆)との間に存在する生命科学に関する認識の差異を把握してその根幹を明らかにする、(2)前述の成果に基き、再生医療の実現化に向け、研究者と公衆が問題意識を共有するための方法論の確立することの2点を目的とし、2年間で現状把握と比較に基く理論構築、理論を基盤とした実践、という二つの柱からなる調査研究を実施する。

すなわち、日本のヒト i P S 細胞を中心とする再生医療研究者と、専門性を持たない公衆との間に存在する生命科学に関する認識の差異を把握してその根幹を明らかにすることを目的とする。主に研究者サイドが考えるヒト i P S 細胞研究の意義とその問題点と、公衆がヒト i P S 細胞に対してどの程度の理解があり、どのような点が問題点と考えているかを明確にすることに力点を置く。

本計画は「再生医療」という研究分野について、さまざまな啓蒙活動が行われているにもかかわらず、社会的な抵抗感や嫌悪感が根強く存在するという現状は、非専門家層の知識の不足という点のみではなく、まだ明確に

なっていない価値観の齟齬が専門家・非専門家との間に存在することによるもの仮説を設定し、この齟齬を明らかにすることで再生医療の普及をはかり、また新しい形のサイエンスコミュニケーション像を模索することを目的として計画した。

3. 研究の方法

- 1) 日本における再生医療研究者に対してアンケート調査を行った。および日本に存在する i P S 細胞研究プロジェクトの推進体制、プロジェクトにおける E L S I 活動の内容、プロジェクト推進の上で倫理的社会的法的な観点から障壁となってきた・いる問題点と解決方法、E L S I 活動と研究推進側との関係性やその課題等について質問紙調査、インタビュー調査の手法を駆使して網羅的に把握した。
- 2) 海外での幹細胞・再生医療研究プロジェクトにおける研究推進に際しての聞き取り調査を実施し、幹細胞研究の現状を把握する。
- 3) 現在日本で推進されている i P S 細胞研究の実施者/研究助成団体/機関/一般社会等にとっての意義や課題を類型化するとともに、公衆が考えている i P S 細胞研究の現状や問題点を類型化し、比較を行う。
- 4) 文部科学省 i P S 細胞研究ネットワークが提供する i P S t r e n d (<http://www.ips-network.mext.go.jp/>)、内閣府最先端研究開発支援プログラム・i P S 細胞再生医療応用プロジェクトが提供する w e b サ イ ト (<http://www.cira.kyoto-u.ac.jp/ips-rm/>) などがあり、個人が提供する論文紹介 b l o g などを含めれば、非常に多くの情報が流通している。こうしたサイトの言説分析などを行って i P S 細胞について提供される情報を把握し、インターネット上における i P S 細胞をめぐる言説を収集し、傾向を分析する。

これらの研究によって、i P S 細胞・再生医療に関連する社会的なさまざまな問題点を抽出することができ、臨床応用に向けて、適切な E L S I 活動のスキームを構築することができるものと考えられた。

4. 研究成果

1) i P S 細胞研究拠点での E L S I 活動調査

アンケート調査およびインタビュー調査では、文部科学省『再生医療の実現化プロジェクト』(再生 P J) において i P S 細胞研究推進の拠点のとして設定される東京大学医科学研究所、および慶応義塾大学医学部に所属する研究者らに対する調査を行った。

日本の再生医療研究、再生 P J では i P S 細胞研究の推進が謳われており、E L S I 問

題にも配慮が求められている。各拠点ごとの対策、例えば慶應義塾大学医学部では

倫理的課題

・ヒト i P S 細胞を樹立・使用する場合、すべて慶應義塾大学医学部内に設置された医学部倫理委員会において倫理審査を受け、その承認をうける。

・『疾患特異的 i P S 細胞バンク』の設立に向けて、倫理的な検討を行うため京都大学・東京大学・理化学研究所の技術及び倫理問題担当者との間で連絡体制を確立し、ネットワーク（生命倫理検討委員会）を構築した。

・健常人 i P S 細胞を含む包括的な社会的問題に対応するための拠点横断的組織の必要性についても、上記ネットワークの担当者間で検討。

社会的課題

・患者団体である NPO 法人日本せきずい基金の公開シンポジウムをオーガナイズする

「患者の手で再生医療の促進を」(2008年2月2日) Walk Again2008 (2008年10月5日)

基金設立 10 周年記念・国際シンポジウム「中枢神経系の再生医学」(2009年9月19日)

・出前授業の実施

第 17 回サタデープログラム「i P S 細胞研究のインパクトと医学への応用」(高校生・一般を対象とした研究紹介)

などの活動を行ない、社会への配慮に基づく活動は行われていることが示された。

2) 海外における幹細胞研究の現状

海外における幹細胞研究の現状を調査するため、2010年3月8日～13日の日程でイギリスにおける現地調査を行った。

イギリスではイギリス幹細胞バンク(UKSCB)・オペレーションマネージャーであるチャールズ・ハント博士に対して幹細胞バンクの運用の実態の聞き取り調査を行った。

また、イギリスの公衆における幹細胞認識に対して、科学者サイドからはロンドン大キングスカレッジのステファン・ミンガー博士に、社会学的な見地から社会学的な見地からロンドン大学スクールオブエコノミクス校のサラ・フランクリン教授にそれぞれインタビューを行った。

UKSCBは、2003年にMRC(英国医学研究評議会)とBBSRC(英国バイオテクノロジー・生物科学研究評議会)の資金によってNational Institute for Biological Standards and Control(NIBSC)内に設立された。NIBSCは、英国保健

省の管理下で試薬などさまざまな生物製剤に関する標準化を担当する機関であり、ヒト幹細胞もその対象となっている。その中で、幹細胞製剤の標準化のために設立されたのが、UKSCBである。

イギリスにおいては、幹細胞研究の中心にはUKSCBがあり、各研究者への細胞の供給をはかる一方、パブリックエンゲージメントなども行っている。特筆すべきはその知識普及活動であり、UKSCBでは、再生医療への応用目的の細胞バンクにはES細胞を使うべきであり、i P S 細胞は疾患患者から採取された細胞由来の細胞、いわゆる疾患特異的 i P S 細胞をバンクし、あくまで創薬や疾患発症機構の研究に用いるものと考えており、実際に社会に対する情報発信もこの考え方に基づいて行われており、我が国との再生医療政策の違いが明らかとなった。

サラ・フランクリン教授は人類学者で、ジェンダー理論の研究者と知られ、人工授精などの研究から、ヒト受精および胚研究許可庁(Human Fertilization and Embryology Authority: HFEA)での規制論議にも関わっている。また、ステファン・ミンガー博士はウシ、ウサギ、ヒツジやヤギなどの卵子と、核移植の方法でヒトおよび動物細胞質を配合したハイブリッド胚の創造研究を進めている。

この調査の中で、やはり科学者と公衆の間では細胞の認識に差があることが浮かび上がった。なかでも生殖系の細胞の取り扱いや、ヒト-動物のキメラの作成については決定的な違いがある。

フランクリン教授は、ヒト組織などを試験管上で作成し、移植ソースとして扱うことは許容され得るが、長年形成されてきた人類の価値観に従えば、試験管内での生殖細胞分化や異種動物への核移植などは許されるものではないと説くのに対し、ミンガー博士はどちらも容認しうるものであるが、ヒトES/i P S 細胞からの生殖細胞分化に対しては、技術的な面から「受精可能な完全な生殖細胞は恐らく作成不能であろう」として、現時点で危惧を抱く必要性はないとしていた。

こうした意見については、幹細胞研究を実施している各国において違いがあるかどうか、さらに調査を行い、傾向の分析を行う必要があると考えられる。

3) i P S 細胞に対する意識調査

事前に立てていた仮説と異なり、全般的には研究者と公衆との間であまり大きな乖離は見出されなかった。

「倫理的な観点から、再生医療の応用に関しては、88%の研究者、85%の公衆は「再生医療研究には規制が必要である」と回答し、一切行うべきでないと答えたのは研究者では0%、一般市民では3.2%であった。

また、再生医療の推進に関して、再生医療に関して感心や知識が高くない、と回答した公衆も、監視が高いと答えた層と比較してもほとんど差はなかった。

注目されるのは、多能性幹細胞由来の生殖細胞の取り扱いについてである。実際の生殖医療に用いて良い、とする研究者は57%、市民では48%であったが、多能性幹細胞からの分化研究を行って良いと答えたのは研究者で78%、52%であり、生殖医療への応用を前提としない研究においては、研究者と認識が大きく異なることが明らかとなった。

この設問と、再生医療研究に規制が必要であるとした理由とは相関が見られ、「自然に反する」という設問を選択した市民の98%が、臨床を前提としなくても生殖細胞分化を是としない結果となった。

この背景には、生殖細胞は受精能を持ち次世代を生み出しうる特殊な細胞であって、他の臓器とは異なる性質を持つことから、仮に生殖治療に用いられなくとも、恣意的に生殖細胞を創りだそうとする行為には抵抗感があるものと推測された。

4) インターネット上でのi P S細胞の情報提供の現状

日本では京都大学をはじめ、大学レベルや公的機関がいくつもの再生医療の情報発信サイトを構築している。こうしたサイトの中で、どのサイトが最も参照されているかを知るために、東京大学生産技術研究所の豊田正史准教授の協力のもと解析を行い、参照・被参照関係に基づくネットワーク図を作成した。

その結果、マウスi P S細胞の樹立の成功が報じられた2006年時点ではほとんど言及するblogはなかったにに対して、2007年11月のヒトi P S細胞の成功時には、多くのblogがi P S細胞について言及していたことがわかった。

しかし、こうしたblogが参照しているのは朝日新聞社が運営するニュースサイト・asahi.comであったり、yahooが運営するポータルサイトなどであり、再生医療関連の報道に関してはニュースの引用にとどまり、大学や公的機関のサイトやリリースを参照したblogなどについては、ほとんど見出すことができず、ネットワークのハブとなるサイトは存在しなかった。

対照として、企業の新製品情報などは、ニュースサイトなどへのリンクも存在するが、その企業にある製品情報ページがハブとし

て機能していることが示された。

この結果より、政策としてi P S細胞や再生医療研究を推進していくためには、ある程度情報のハブとなるサイトを構築し、信頼性を獲得していくことが必要であることが示唆される。

本研究計画は、科学技術社会論と生命倫理学、そして再生医療の進展という重複する学問領域に貢献するものとして計画した。2000年の文部科学省・厚生労働省・経済産業省による「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」が施行されて以降、指針への遵守状況の確認を柱とした活動が幹細胞研究でも応用されている。

しかし、各研究プロジェクトでのE L S I活動が財政的支援の継続や金額の確定のための評価の対象として検証されたことはあるが、E L S Iの活動が実施されているだけでプラス評価とされており、プロジェクト内でその質の向上を織り込んだ研究は申請者の把握する限りにおいて存在しない。

また、科学者側のE L S I活動の意識には、公衆が抱く科学への拒否反応は無知によるものであるとする「欠如モデル」が根強い(Gregory, J. & Miller, S. 1998)。このため、内容が先端的、専門的になるほど功利面の有用性のみが伝えられることが多いが、そのような功利主義的な言説は生命科学研究への根強い不信感を取り除くための力を持ちえていない(Nagata, M. et al. 2006)。今回のアンケート結果でも、再生医療研究推進に対する積極性と、知識の多寡は相関しない可能性が示唆された。

今回、一連の研究で得られた知見は、最先端の医科学研究であるヒトi P S細胞研究が、公衆にとってもある程度は好意的に受け入れられていることが示された。

一般社会との問題意識の比較を行った研究はあまり数は多くなく、これからの科学コミュニケーションはどうあるべきかの手がかりとなりうるものと考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計3件)

八代嘉美、岡野栄之：i P S細胞研究の最新の進展、メディカルサイエンスダイジェスト10月増刊号、pp.482-484、2009年9月、査読なし

八代嘉美、岡野栄之：神経幹細胞を用いた再生医療の現状と課題、学術の動向8月号、pp. 24-29、2009年8月、査読なし

八代嘉美：i P S細胞・E S細胞技術と再生医療の今、産業新潮 6月号、pp.40-45、2009年6月、査読なし

(2)研究分担者
なし

〔学会発表〕(計3件)

八代嘉美：再生医療と市民との協働～慶應義塾大学医学部のi P S細胞研究について～、STS Network Japan 特別シンポジウム、2010年7月25日、大阪大学中之島センター

八代嘉美：科学研究可視化の新しい方法論に向けて、第一回リサーチアドミニストレーション研究会、2010年2月5日、東京・J S T上野事務所

八代嘉美：i P S細胞・幹細胞技術のインパクト、第四回「日本薬局管理学会」年会、2009年7月5日、東京・津田ホール

〔図書〕(計1件)

八代嘉美：「ヒト幹細胞を用いる臨床研究に関する指針」成立の経緯と現状、現代生物学入門7・再生医療生物学、岩波書店、総頁156、担当分83-34、2009年12月8日

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

アウトリーチ活動

慶應義塾大学医学部グローバルCOEプログラム・第49回日本SF大会2010TOKON10共催市民講座「幹細胞医学が見る夢」企画立案・司会(パネリスト・岡野栄之、牛場潤一、瀬名秀明、東浩紀)

内容：本企画はSF作家および批評家である瀬名・東両氏と、実際の生命科学研究者である岡野・牛場両氏によるプレゼンテーション、およびパネルディスカッションを実施し、SF的発想力と実際の生命科学研究の現状の衝突の中から生命科学のありかたについて探ることを目的として企画した。

<http://www.community.keio.ac.jp/news/event/100804135447.html>

6. 研究組織

(1)研究代表者

八代 嘉美 (YASHIRO YOSHIMI)

慶應義塾大学・医学部・助教

研究者番号：30548566