

令和元年6月3日現在

機関番号：11101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K16960

研究課題名(和文) 生命の多重的構成過程に関する実証研究：国内人工細胞実験室を対象に

研究課題名(英文) An Empirical Study on the Multiple Compositions of "Life" via a Japanese Artificial Cell Laboratory

研究代表者

日比野 愛子 (Hibino, Aiko)

弘前大学・人文社会科学部・准教授

研究者番号：00511685

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)：人工細胞をデザインしている国内実験室へのフィールド調査に加え、研究会への参与観察、実験室関係者・産学連携専門家へのインタビュー、関連文献のレビューを実施した。成果として、科学者共同体(コミュニティ)の中で人工細胞の複数のモデルがどのように成り立っているのか、また、それらが統合にいたる際の産業化の影響を明らかにすることができた。海外事例との比較を通じて、日本の科学実践が持つ固有の特徴についても試験的な理論的枠組みを作ることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的意義は、科学の実践現場で課題となるモノやモデルの多重性について新たな理論的枠組みを提出している点にある。人工細胞デザイン現場のエスノグラフィックデータを得ていることも学術的に大きな貢献をなす。また社会的意義として、新しい生命(人工細胞)の創造という問題性の高い課題に対し、産業化の影響や、他国と比較した際の日本の特徴を明らかにしていることで、科学政策や生命倫理の議論に不可欠の前提資料を与える。

研究成果の概要(英文)：This study of a Japanese laboratory organization in which researchers design artificial cells included field surveys, the observation of research meetings, and interviews with scientists and industrial collaborators. From the analysis of all ethnographic and interview data, I clarified how multiple types of cell models have been constructed in the scientific community. In addition, I clarified that industrialization influenced the integration of multiple models. Through international comparisons, I constructed a theoretical framework for understanding the characteristics of Japanese scientists' design practices regarding artificial cells.

研究分野：科学人類学、グループ・ダイナミクス

キーワード：人工細胞 ラボラトリースタディ 多重性

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

科学技術が成り立つ社会的なプロセスを研究する科学人類学・科学社会学では、モノの役割に注目が集まっており、これを Thing Turn (物的転回) と呼ぶ論者もいる。とくに生命科学では、研究の重点が「生命の理解」から「生命のデザイン(設計・創造)」へ移る中で、実験道具や人工物といったモノの役割が重要性を増している。科学の現場で設計される新たな<生命>の形は、社会にその成果(たとえば、新しい人工細胞)が広まっていく局面できわめて大きな倫理的インパクトを持つ。そのため、まさに現在、人工細胞研究の国際基準をどのように定めるのか、哲学・宗教学・政策関係者を交えた制度面・倫理面の議論が活発に進み始めている。こうした動きと連動して、欧米・アジアの主要各国では、人工細胞研究の実践現場に参与する人類学的・社会学的研究が厚く蓄積され始めている。

これまでの研究の課題は、以下の二点であった。第一の課題は、科学の実践現場で生じつつある生命の形の多重性が不問にされてきたことである。人工細胞はセンセーショナルな響きを持ち、既存の倫理やリスクの議論に回収されやすい。しかし、同じ「生命」といっても、何をもちて生命と見なし、デザインするかについて、科学者コミュニティ内でさまざまな立場に分かれている。第二の課題は、日本の人工細胞(研究)が有する独自性が十分に検討されていない点である。日本の人工細胞研究のスタイルの独自性は、科学者自身も意識しているが、その詳しい実態や意味は検証されていない。日本の独自性を明らかにすることで、制度的・倫理的議論について、日本と欧米に共通する土俵と、差異を浮かび上がらせることができる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、新しい生命の形が、人工細胞をデザインする現場でどのように構成されていくのかを明らかにすることである。たとえば日本の人工細胞研究では、視覚的なイメージである動きに注目するデザインと、生物学的定義からの拡張可能性に注目するデザインがある。本研究では、人工細胞を設計する異なる実践の過程に注目し、複数の生命の形が、技術的・制度的基盤にもとづいて構成されていくメカニズムを国内生命工学系実験室へのフィールド調査から明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 実験室へのフィールド調査

数日～一週間程度の滞在型調査を複数回実施した。フィールドでのデータ収集の手法として、観察法と半構造化インタビューを用いた。主な調査項目は下記の通りである。

- ・ 生命がどのようなものとして定義づけられているか。
- ・ どのような道具・テクノロジーが用いられているか。
- ・ どのような背景知識が必要とされているか。
- ・ どのような研究経歴があり、他のどのような研究室と協働体制がとられているか。

(2) 関係者への半構造化インタビュー調査

調査対象事例以外の人工細胞研究者、関連企業に半構造化インタビューを実施した。

(3) 文献調査、その他

人工細胞、ナノ工学、デザイン学、科学技術社会論、組織論領域の文献レビューを行なうとともに、生命工学の学会資料などを分析した。関連する研究会、ワークショップへの参与観察も行った。

4. 研究成果

(1) 「多重性」概念の理論的位置づけ

初年度の文献調査において、多重性に関わる概念を、科学技術社会論、組織論、イノベーション論、科学史等よりレビューし、理論的な枠組みの整理を行った。近年では複数のテクノロジーや関与者を一つの自律的なまとまりとしてとらえるシステム論の視座が注目されている。レビューより明らかになった多重性概念の重要論点は、以下の通りである。第一に、医療人類学の系譜では、1つの身体に対して、複数の異なる表象・モデルが登場・併用される点が指摘されている。第二に、組織論の系譜では、複数の技術や関与者を包含する社会・技術システムが、別のシステムへと転換していく段階的なプロセスが提唱されている。ただし、いずれの議論においても、複数の異なるモデルや技術が統合されないまま共存する可能性については言及していない。別の観点からいえば、複数の異なるモデルの多重的な共存状態が統合にいたる際の阻害要因について吟味した研究はまだ少ない。科学者・エンジニアが実際に実験室を運営していくプロセスにおいては、複数の専門機器やモデルを持つが故の困難(たとえば、別領域との調整など、多重性のマネジメントが課題となってくる場面も想定される)。

(2) 国内実験室における人工細胞の多重性の実態

フィールド調査からは、国内で人工細胞にかかわる科学実験室の活動についてエスノグラフィックデータを得ることができた。協力実験室は、国際的にも分野をリードする大規模な実験室であり、国内外の生命工学の動向を得ることができた。具体的な調査成果は、下記の通りで

ある。第一に、人工細胞研究の多重性の特徴を明らかにした。新しい細胞をモデル化する際、細胞を分節する単位そのものが研究者/研究室によって異なっていた。第二は、多様な人工細胞モデルが共存するメカニズムである。個別のモデル同士は、統合によらずとも、一対一の個別的な関係性により連関されていくメカニズムを抽出した。さらに事例分析からは、この個別の連関において、二つのモデル同士に非対称な関係性が生じることが示唆された。これは、先行研究で提示されてきたモデル間の関係性とは異なる。第三に、人工細胞の多様なデザインが標準化していく際には、産業化が大きく影響していることが明らかとなった。

(3) まとめ

本研究では、1つの実験室だけではなく人工細胞にかかわる研究会への参与観察、他の実験室運営者へのインタビュー、産学連携専門家へのインタビュー、関連文献のレビューを進めることで、1つのラボではなく、科学者共同体(コミュニティ)レベルでの人工細胞の多重性のあり方や、産業化の影響をとらえることができた。また研究期間中には、ドイツ、イギリスの科学社会学研究者を訪問し、意見交換と研究発表を行った。これらの研究交流を通じて、「個別モデルの(非対称な)連関による多重性構築メカニズム」という理論的枠組みを固めることができた。

研究期間全体を通しての成果は下記の通りである。第一に、人工細胞のデザインに携わる国内実験室へのエスノグラフィックデータを作成し、問題の特徴を明らかにした。第二に、科学社会学の観点から多重性の理論的検討を行った。科学の実践場面で生じるモデルの多重性については、医療人類学 MoI による理論化が進んでいる。本研究の知見は、MoI の枠組みに沿いつつ、日本の研究実践をとらえる視点を提起する意義を持つ。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

日比野愛子、生命科学実験室のグループ・ダイナミクス：テクノロジカル・プラトールからのエスノグラフィ、実験社会心理学研究、査読有、56号1巻、2016、82-93

〔学会発表〕(計5件)

日比野愛子、感染症シミュレーションにみるモデルの生態学、日本リスク研究学会第31回年次大会、2018

Aiko Hibino、Boosting Creativity by AI and machines、Seminar in Technical University of Munich、2018

日比野愛子、反転する人工物：人工物と集団をとらえる技術論の潮流、テクノロジー利用を伴う身体技法に関する学際的研究第5回研究会(招待講演)、2018

日比野愛子、生命科学実験室のグループ・ダイナミクス、グループ・ダイナミクス学会第63回大会、2016

日比野愛子、道具マトリクス論によるナノバイオデバイスの戦略分析、「細胞を創る」研究会9.0、2016

〔図書〕(計1件)

山口富子・福島真人編著、鈴木舞、矢守克也、日比野愛子、橋本敬、瀧澤一起、奥和田久美、村上道夫、ソングジュンウ、東京大学出版会、予測がつくる社会、2019、279

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年：

国内外の別：

取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：
ローマ字氏名：
所属研究機関名：
部局名：
職名：
研究者番号（8桁）：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：
ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。