

「ラボラトリー・スタディーズ」調査 調査概要

調査の目的

JSTの社会技術研究開発センター（RISTEX）が、研究者、NPO、企業、行政関係等と人的ネットワークを形成しつつ進めている「社会技術研究開発」において、今後の社会に大きな影響を与えうるゲノム合成等のゲノム関連技術のELSI（Ethical, Legal and Social Implications）やRRI(Responsible Research and Innovation)を検討・推進していくことを目的とした。

本調査では、特にラボラトリー・スタディーズに着目して、今後顕在化していくと思われる諸論点の抽出と検討に資する調査・レポートを行い、ゲノム関連技術・合成生物学関連の研究・開発を積極的に推進している国や地域における推進体制や状況、ELSI/RRIに関連する動きや取組を把握することを主な目的とした。

調査の内容等

ラボラトリー・スタディーズに着目して、情報収集、整理を行った。本調査はゲノム合成に関するELSI/RRI研究会にとって初年度の調査であり、フィージビリティスタディに相当する。

調査対象国 : 日本、アメリカ、イギリス

調査内容 : ゲノム関連技術を進める研究機関においてこれまで行われてきたラボラトリー・スタディーズ
研究機関のネットワーク形成や産業化プロセスにおけるELSI/RRI の動きの現状 等

調査手法 : 文献調査、インタビュー調査

「ラボラトリー・スタディーズ（現場参与観察研究）」とは

社会科学者が現場である研究室を訪れ、自然科学者が何をしていて何をを目指しているのか、どのようなネットワークを形成しているか、さらには科学を实践する研究室・実験室において何が起きているかについて、社会科学の視点から研究する手法である。

近年合成生物学を含めたゲノム関連技術の研究室に対して欧米を中心に実施されてきた。

実験室の知的生産メカニズムを明らかにするだけでなく、標準化・産業化に関して自然科学者が抱える課題や、自然科学系研究に対するELSI 観点の導入可能性についても示唆を与える。

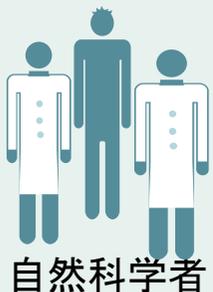
ラボラトリー・スタディーズの阻害要因と成果

ラボラトリー・スタディーズの阻害要因

社会学者



ラボラトリー・スタディーズ



自然科学者

ラボ

- 社会学者がラボに長期間滞在する必要がある。
- 社会学者に自然科学者や研究の背景を理解できる知識と信頼を得るためのスキルが必要である。
- 研究蓄積も進み、ラボのみを対象としても新たな学問的発見が少ない。
- 自然科学者が研究情報の漏洩リスクを感じる。
- 自然科学者がモチベーションが持てない。
- ELSI/RRIに関する規制等は現場の感覚や、実践状況を必ずしも踏まえていないため、倫理が自然科学者にとって手続きであるように捉えられる傾向にある。



社会科学と
自然科学との
連携

- 社会学者による自然科学の研究活動の公開、啓発
- 社会学者から自然科学者に対するフィードバック

ラボラトリー・スタディーズの成果

自然科学に対する成果

- ラボラトリー・スタディーズを含め、社会学者との協働により各ラボの現状や戦略が明らかになることで、そのようなラボの実態に合わせた効果的な支援や評価、科学技術政策の予算配分が可能になる。そのことにより、より大きな自然科学の成果がより早く得られることが期待できる。
- 自然科学者と社会科学の研究者が共同で倫理的な分析を実施することで、社会実装に向けてより良い研究成果が得られる。

自然科学者に対する成果

- ラボラトリー・スタディーズによりラボで何が行われているのかが公開されることは科学者が行う研究内容の周知になり、自然科学者の評価にもつながる可能性がある。
- 公開された研究内容に対する社会からの反応を自然科学者が知ることができる。
- ラボラトリー・スタディーズは通常社会学者が自然科学者に協力依頼をするが、自然科学者が自然科学者が組織的・社会的な課題等を感じ、改善を期待して社会学者を招聘する場合がある。そのような場合は、自然科学者は社会学者からコンサルテーションを得られる。

ラボラトリー・スタディーズによって明らかになることと合成生物学の論点

ラボラトリー・スタディーズによって明らかとなること

自然科学者が問題をどのように認識しているか、研究動向に対してどのような姿勢や戦略をもって対応しているかを明らかにする。

- 領域内の組織風土の由来やその特徴を把握することができ、他の研究領域との違い（バリエーション）を明らかに出来る強みを持つ。

現場で起こっている複雑な現象を理解するための視点や、解釈、その後の実践を提供することができる。

- 研究現場で行っている複雑な現象に理論的な抽象化や解釈を加えることにより、問題の構造を明らかにすることが出来る。
- 科学の実践（産業、アート表現等）に有用な情報を提供することができる。例えば、社会科学者が合成生物学領域内の自然科学と産業界との障壁、あるいは、合成生物学と市民との障壁など、異なる領域間の障壁を取り除くブローカー（仲介）となりうる。

これまでのラボラトリー・スタディーズで示された合成生物学の論点

- これまでのラボラトリースタディは、実験室をはじめ研究現場への調査を通じて、科学を成立させている構造や社会的制度、またその変容を明らかにする目的のものが多かった。したがって、倫理的、法的、社会的課題（ELSI）のテーマを直接的に扱うものは少なかったといえる。
- アメリカのMITならびにサンフランシスコエリアにおける合成生物学の研究機関、また、イギリスの合成生物学産学共同研究プロジェクトを対象としたラボラトリー・スタディーズは、以下の点を明らかにしてきた。

- 研究機関の組織風土の由来（由来分野がコンピュータ科学、化学合成等）
- 情報の公開・共有と、特許取得のバランスに関する「コピーレフト」概念
- 物資生産工程や実験作業の標準化、自動化がもたらす影響（脱スキル化）
- コミュニティの「中心—周辺」構造（関連する社会システムや制度等との関係）
- 産学の認識の齟齬とその調整プロセス
- 標準化がもたらす現場自然科学者の疲弊
- 科学の現場における社会科学者が持つ複数の役割

ELSIとの接続に向けたラボラトリー・スタディーズ等の課題

調査者と調査協力機関の双方にとって時間やコストの負担が大きいため、簡単には実施できない。

- これまでのラボラトリー・スタディーズは、調査者が数年にわたり、調査機関に滞在して実施するものが多かった。こうした長期間調査は、学術的な取り組みとして新興分野の成立プロセスや、その社会的意味を明らかにする上で重要であるものの、他方、調査者と調査協力機関のそれぞれに大きなコストがかかる点は否めない。

これまでのラボラトリー・スタディーズでは産業界側の動向や志向性、制度上の制約について明らかにされてこなかった。

- これまでは、自然科学者たちの科学の問題についての認識や、自然科学者コミュニティの認識の特徴が中心的課題であり、産業との相互の影響等は明らかになってこなかった。

社会科学者が科学の現場に対してフィードバックを行うことができておらず、適切な指摘方法の検討が必要である。

- これまでのラボラトリー・スタディーズは、個人の自然科学者が調査対象となる科学実験室に滞在し、成果を人文社会科学領域において発信していくケースが多かった。
- ラボラトリー・スタディーズにおけるフィードバックは内部の批判者であることの困難が生じ、社会科学者の活動自体にも影響を与えてしまう側面もある。
- ラボラトリー・スタディーズは社会科学における一つの研究であるため、基礎研究がすぐには人類に貢献できないのと同様に、対象者にとって直接の問題解決にならない場合がある。

課題と考察

ELSI/RRI推進の課題

規制が現場の自然科学者の倫理感覚と照合しておらず、形式的、義務的になり、本質的な効果が発揮できていない。

- 現実の倫理感覚と適合していない規制は形式的、義務的となり、活きた倫理とはならない。ELSI/RRIに関する規制等は現場の感覚や、実践状況を踏まえて検討を行うべきである。そのためには、まずは現状自然科学者がどのように倫理を捉えているか、現実の自然科学者の倫理感覚を把握する必要がある。
 - 倫理が自然科学者にとって手続きであるように捉えられる傾向にある。社会科学者との協働も自然科学者の評価につながらないため、モチベーションを持つことが出来ず、形式的、義務的になっている点が課題となっている。
 - 技術が生まれた時点では、その後技術がどのように発展するか見通せず、その時点で倫理の検討や規制は現場にとっては現実味がない。

ELSIとの接続に向けたラボラトリー・スタディーズの展望

調査者と調査協力機関の双方の時間とコストを節約しつつ有効な知見を導く手法の開発可能性についても検討が必要。

- テーマを絞り、インタビューや文献調査を効果的に組み合わせること方法等。
科学だけでなく、産業や社会にも視点を広げた倫理問題や政策、制約についても調査が拡大することが望ましい。

- 特にゲノム関連領域のELSI問題には、産業界側の動向や志向性、制度上の制約も大きくかかっている。

自然科学者と社会科学者が一緒に協働しながらWin-Winの関係をつくる必要がある。

- ELSIとの接続に向けたラボラトリー・スタディーズ推進のためには、自然科学者もリスクやコストを上回るメリットを感じることができなければならない。そのため、社会科学者から自然科学者や、科学界、あるいは、科学政策についてのフィードバックを意識的に進めていくことが肝要である。

今後の取り組みに向けた示唆

ラボラトリー・スタディーズは実験室の知的生産メカニズムを明らかにするだけでなく、標準化・産業化に関して自然科学者が抱える課題や、自然科学系研究に対するELSI 観点の導入可能性についても示唆を与えうるが、調査者と調査協力機関の双方にとって時間やコストの負担が大きいため、簡単には実施できない。そのため、テーマを絞り、インタビューや文献調査を活用することで、短期間で知見を導いていく調査の可能性も検討すべきである。

上記を踏まえて、下記のような取り組み内容が考えられる。

現状自然科学者がどのように倫理をとらえているのか、現実の自然科学者の倫理感覚を把握しているのかを事例として収集

現場での倫理の把握

内容	現場で倫理がどのようにとらえられているのか（“Ethics in action”）を事例として収集
方法	<ul style="list-style-type: none"> • 1対1の1~2時間のディープインタビュー • 質問紙調査（WEBアンケート、紙 等） • 研究会で登場する言葉の分析等

さまざまなステークホルダー（自然科学者、社会科学者、アーティスト、法律家、エンジニア 等）によるELSI/RRIの参加型議論

参加型議論においてELSI/RRIを議論

内容 方法	さまざまなステークホルダー（自然科学者、社会科学者、アーティスト、法律家、エンジニア 等）によるELSI/RRIも議論 <ul style="list-style-type: none"> • コミュニティにもとづく参加型研究（Community-Based Participatory Research, CBPR） • アイディアソン • 作品制作実践（アートがELSI/RRIについて考えるプラットフォームとなりうる）
----------	---

本資料は、国立研究開発法人科学技術振興機構社会技術研究開発センターからの委託により、株式会社三菱総合研究所が調査を行った結果をまとめたものです。

本資料においては、調査によって得られた情報に関して考察を加えていますが、あくまで限定された視点に基づく一考察であり、必ずしも国立研究開発法人科学技術振興機構、社会技術研究開発センターおよび委託先の公式見解を示すものではありません。

また、本資料の掲載情報を利用して受けた一切の損害について、国立研究開発法人科学技術振興機構、社会技術研究開発センターおよび委託先は何ら責任を負うものではありません。