

Title	萌芽的科学技术に関わるELSI/RRI アセスメントのアプローチ構築
Author(s)	標葉, 隆馬
Citation	年次学術大会講演要旨集, 36: 217-219
Issue Date	2021-10-30
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/17971">http://hdl.handle.net/10119/17971</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

○標葉隆馬 (大阪大学)  
shineha@elsi.osaka-u.ac.jp

## 1. はじめに

科学技術の急速な発展は、「倫理的・法的・社会的課題 (Ethical, Legal, and Social Issues: ELSI)」の把握と対応、幅広いアクターの問題意識や価値観の包摂、潜在的危機に対する早期からの洞察の必要性をもたらした (吉澤 2013; Balmer et al. 2016; 城山 2018; 標葉 2020)。このような課題に対して、近年、「責任ある研究・イノベーション (Responsible Research & Innovation: RRI)」の枠組みに注目した議論が進みつつある (Owen 2012; Stilgoe et al. 2013; Stilgoe & Guston 2017; 標葉 2020)。

RRI は、「現在における科学とイノベーションの集合的な管理を通じた未来に対するケアを意味する」 (Stilgoe et al. 2013: 1570) と表現され、ELSI を含む科学技術の幅広い社会的インパクトに対する「先見性」、幅広いアクターとフレーミングの「包摂」、より相互の「応答」と、「省察」を踏まえたイノベーション・ガバナンスの実現を目指すものである (標葉 2020)。

RRI に関する議論は、遺伝子組換え生物 (GMO) をめぐる論争の教訓の検討などをルーツとしながら、米国における National Nanotechnology Initiative などのナノテクノロジー研究プログラムにおける「責任ある開発 (responsible development)」の議論などを経て論点の充実や理論枠組みの検討が行われてきた。また近年の議論例としては、英国における合成生物学ロードマップの作製において RRI の視点の導入が試みられ、さらにそのプロセス等についての省察的分析が行われたものなどが挙げられる (Balmer et al. 2015; EU Commission 2016; Stilgoe & Guston 2017; Marris & Calvert 2019)。しかしながら、これらの先行する議論においても、ELSI/RRI 議題の分析とボトムアップの議論をシームレスに行いつつ、複数の事例を組み合わせることで事例を超えた一般的な含意と、分野個別の文脈による特異性の双方俯瞰できるようなアセスメントを構築するまでには至っていない。

このような中、発表者の研究グループでは、JST-RISTEX『人と情報のエコシステム』(以下 HITE) 領域委託研究などを通じて、分子ロボティクスを対象とした ELSI/RRI 議題の分析、過去の事例・教訓の共有、倫理綱領の共創、また再生医療分における RRI 議論ツールの作成と対話実践などを現場の研究開発者との協働の下で実施してきた (Yoshizawa et al. 2018; 標葉 2019)。

これらの研究を通じて、メディア分析、ホライズン・スキヤニング、熟議を組み合わせることで ELSI/RRI 議題の分析と熟議を行う RRI アセスメントの構築を進めてきた。しかしながら同時に、このような研究・実践を通じて、個別事例を超えた比較分析の必要性、様々な研究開発現場との ELSI/RRI 議題に関する事例共有のノウハウの洗練・形式知化の不足、そして RRI アセスメントの体系化と洗練による社会実装という発展的な課題を見出すに至った。

このような問題意識のもと、本研究では、現在進めているプロジェクトの途中経過を報告する。本プロジェクトは、複数の萌芽的科学技术領域を同時並行的にフィールド対象としながら、ELSI/RRI 議題の分析と熟議をシームレスに行う RRI アセスメントの実践を行うものである。またこの取り組みは、Balmer et al. (2015) や Marris & Calvert (2019) が指摘する、萌芽的科学技术を巡る ELSI/RRI の議論において、人文・社会科学分野の研究者と萌芽的科学技术分野の研究者が「知識の共生産者」となり「協働的省察」を得るという「ポスト ELSI」と表現される課題に正面から応答するものでもある。このようなアプローチは、2021 年 3 月に発表された『科学技術・イノベーション基本計画』において強調された「総合知」の創出ならびに先端科学技術における ELSI への対応においても (内閣府 2021)、一定の知見と今後の実践への洞察を与えるものであると考えられる。

## 2. 研究対象と方法

本研究では、再生医療、ゲノム編集、分子ロボティクス、合成生物学、脳科学領域など生命科学分野を中心とした 5 つの領域を対象としている。

これらの領域を対象として、①メディア分析、ホライズン・スキヤニング、市民参加型論点抽出ワークショップという複数の手法を組み合わせることで ELSI/RRI 議題の抽出し、②得られた議題を議論

するためのステークホルダー参加型議題共創のための熟議の場を設計・実施するとともに、③一連の分析・熟議の研究実践を RRI アセスメントとして洗練・一般化を行うことが本研究の目標となっている（図 1）

### 3. ここまでの結果と考察について

これまでに、再生医療、ゲノム編集、分子ロボティクス、合成生物学、脳科学領域を対象としたメディア分析、市民対話論点抽出 WS、ステークホルダーとの対話実践などをそれぞれ実施してきた。その結果の一部をここで例示する（図 2）。

本プロジェクトでは、各領域を対象とした関連議論文献調査を行い、これまでに指摘されてきた論点の整理を行っている。その結果は、順次 ELSI ノートという資料などの形で公開し、府対象となる分野の協力研究者らに共有し、議論のツールとしても活用している。

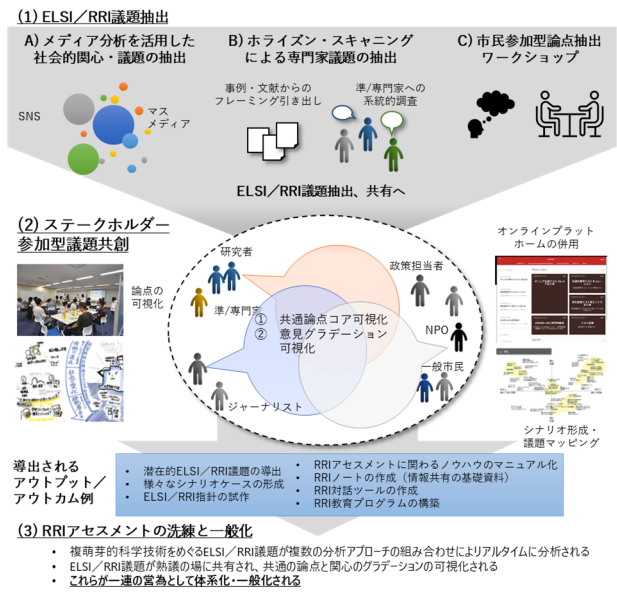


図 1：本プロジェクトの全体像



図 2：（上段左から）ゲノム編集 WS ツールの作成・公開、関連規制の調査資料の作成・公開、メディア分析結果の例、WS 実施例の風景、WS 議論の可視化の例、論点マップ作成例

またメディア分析の結果の例としては、たとえば脳科学の事例において、2000 年代に入ってからメディア熱狂 (Hype) の発生や、脳科学の教育利用への期待や障害治療に対するフレーミングの強さを見出している。これは暗黙的優生学的視点への検討をも要する結果である。現在深堀調査を行うため、再生医療や遺伝子組換え技術といった他のテーマの記事群と合わせてコーディングフレームの作成を行い、ELSI の語られ方の比較内容分析を行っている。

市民対象のワークショップをデザイン・実施では、たとえば再生医療の事例では、実際の費用や万が一の補償、医療格差といった問題への関心が見いだされた。しかしながら最も特徴的な視点の一つとして、再生医療によって長寿健康が実現された場合の「労働年齢の延長への懸念」が挙げられる。すなわ

ち、そのまま働く期間が延びることがあればそれは技術がもたらすマイナス面として捉える視点である。これは当該技術を最大限活かすための、そのための公共・福祉政策のデザインに関する議論がセットで必要であることを含意している。このようなワークショップを各テーマにて行うと共に、論点抽出のためのワークショップツールを順次作成し、公開を行っている。

そしてテーマによっては、このような調査を通して得られた知見をベースとしながら、対象領域の協力研究者らと密なコミュニケーションを取りつつ、研究ガイドライン案の作成などを行っている。紙幅の関係もあり、ここで記述できるこれらの活動で得られた知見は限られるものの、本発表では、ここまでアセスメントの結果と実践上の課題について特に以下の点に注目して議論を行う。

- 複数の領域を横断して見られる ELSI/RRI 議題にはどのようなものがあるか
- 個別の領域ごとにみられる ELSI/RRI 議題にはどのようなものがあるのか
- 抽出した ELSI/RRI 議題を、科学者をはじめとした各ステークホルダーと共有するために必要な視点、ノウハウにはどのようなものがあるか
- ELSI/RRI 議題を分析し、対話実践をするための人材の育成における要諦とはどのようなものか

## 謝辞

本発表は、JST-RISTEX『人と情報のエコシステム』領域委託研究「情報技術・分子ロボティクスを対象とした議題共創のためのリアルタイム・テクノロジーアセスメントの構築」、JST-RISTEX『科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題 (ELSI) への包括的実践研究開発プログラム』領域委託研究「萌芽的科学技術をめぐる RRI アセスメントの体系化と実装」、公益財団法人トヨタ財団 特定課題プログラム『先端技術と共創する新たな人間社会』『分子ロボットロードマップ構築に向けた分野間・国際間共同研究』（いずれも研究代表は標葉隆馬）の活動において行ったものである。また本プロジェクトの主要メンバーである、田中幹人さん、八代嘉美さん、河村賢さん、武田浩平さん、森下翔さん、高江可奈子さん、古俣めぐみさん、水町衣里さん、八木絵香さんら、そして協力者の方々に感謝申し上げる。

## 参考文献

- Balmer Andrew S., Calvert Jane, Marris Claire, Molyneux-Hodgson Susan, Frow Emma, Kearnes Matthew, Bulpin Kate, Schyfter Pablo, Mackenzie Adrian, Martin Paul. (2015) “Taking Roles in Interdisciplinary Collaborations: Reflections on Working in Post-ELSI Spaces in the UK Synthetic Biology Community.” *Science & Technology Studies*, 28(3), pp.3-25.
- Balmer Andrew S., Calvert Jane, Marris Claire, Molyneux-Hodgson Susan, Frow Emma, Kearnes Matthew, Bulpin Kate, Schyfter Pablo, Mackenzie Adrian, Martin Paul. (2016) “Five rules of thumb for post-ELSI interdisciplinary collaborations.” *Journal of Responsible Innovation*, 3(1), pp.73-80.
- EU Commission. (2016) *Current RRI in Nano Landscape Report..* (<http://www.nano2all.eu/wp-content/uploads/files/D2.1%20Current%20RRI%20in%20Nano%20Landscape%20Report.pdf>)
- Marris, C., & Calvert, J. (2019). “Science and Technology Studies in Policy: The UK Synthetic Biology Roadmap.” *Science, Technology & Human Values*.
- 内閣府. (2021) 『科学技術・イノベーション基本計画』 (<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6honbun.pdf>)
- 標葉隆馬. (2019) 「分子ロボティクスを巡る ELSI を考えるために」村田智 (編) 『分子ロボティクス概論 ～分子のデザインでシステムをつくる』 CBI 学会出版, pp.283-291.
- 標葉隆馬. (2020) 『責任ある科学技術ガバナンス概論』 ナカニシヤ出版.
- 城山英明. (2018) 『科学技術と政治』 ミネルヴァ書房.
- Stilgoe Jack, Owen Richard, Macnaghten Phil. (2013) “Developing a framework for responsible innovation.” *Research Policy*, 42(9), pp.1568-1580
- Stilgoe Jack, Guston DH (2017) “Responsible Research and Innovation.” In Felt U., Rayvon F., Miller Clark A., Smith-Doerr L. (eds) *The Handbook of Science and Technology Studies Fourth Edition*, The MIT Press, pp.853-880.
- 吉澤剛. (2013) 「責任ある研究・イノベーション—ELSI を超えて」『研究 技術 計画』28(1), pp.106-122.
- Yoshizawa G, van Est R, Yoshinaga D, Tanaka M, Shineha R, Konagaya A. (2018) “Responsible innovation in molecular robotics in Japan.” *Chem-Bio Informatics Journal*, 18, pp.164-172.