

社会技術研究開発事業  
令和4年度研究開発実施報告書

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  
「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」

標葉 隆馬

(大阪大学・社会技術共創研究センター・准教授)

## 目次

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 1. 研究開発プロジェクト名 .....                 | 2  |
| 2. 研究開発実施の具体的内容 .....                | 2  |
| 2 - 1. 研究開発目標 .....                  | 2  |
| 2 - 2. 実施内容・結果 .....                 | 2  |
| 2 - 3. 会議等の活動 .....                  | 17 |
| 3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況 .....          | 18 |
| 4. 研究開発実施体制 .....                    | 18 |
| 5. 研究開発実施者 .....                     | 19 |
| 6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など .....   | 21 |
| 6 - 1. シンポジウム等 .....                 | 21 |
| 6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など ..... | 22 |
| 6 - 3. 論文発表 .....                    | 23 |
| 6 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表） ..... | 24 |
| 6 - 5. 新聞／TV報道・投稿、受賞等 .....          | 25 |
| 6 - 6. 知財出願（出願件数のみ公開） .....          | 25 |

## 1. 研究開発プロジェクト名

「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」

## 2. 研究開発実施の具体的内容

### 2 - 1. プロジェクトの達成目標

ELSI/RRI議題の分析とボトムアップでの熟議の構築を併せて行うRRIアセスメントを、複数の領域事例を対象として実践し、また事例横断的な構造的問題の分析を行うことで、RRIアセスメントの洗練と体系化を行い、その社会実装の在り方を提示する。

### 2 - 2. 実施内容・結果

本研究開発では、再生医療、ゲノム編集、分子ロボティクス、合成生物学などの複数の先端生命科学領域を具体的な対象事例として以下の3つの大テーマを設定し、研究を進める。プロジェクトの全体像を図1に示している。

- (1) ELSI/RRI議題抽出：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議題の抽出する
- (2) ステークホルダー参加型議題共創：熟議の場の構築・実施によるフレーミング可視化と新しい議題の共創
- (3) RRIアセスメントの洗練と一般化

この3つのテーマを通じて、ELSI/RRI議題に関する分析アプローチの標準化と熟議実践のノウハウのマニュアル化を行うとともに、RRIアセスメントの洗練と一般化に必要な個別事例に特有の知見と事例横断的な構造的問題の理解、RRI理論枠組みとの架橋に関する一般的学知を得る。

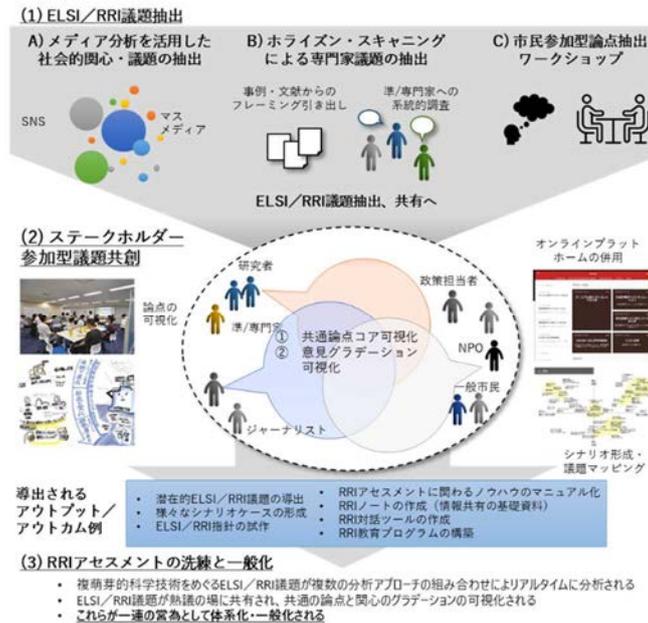


図 1:プロジェクトの全体像

(1) スケジュール

表 1:プロジェクト全体スケジュール

| 研究実施項目                                         | 2020年度<br>(7ヵ月) | 2021年度<br>(12ヵ月) | 2022年度<br>(12ヵ月) | 2023年度<br>(12ヵ月) |
|------------------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>1. ELSI/RRI議題抽出</b>                         |                 |                  |                  |                  |
| (A)メディア分析による議題抽出（議題抽出G）                        |                 | [Progress bar]   |                  |                  |
| (B)ホライズン・スキャニング（議題抽出G）                         |                 | [Progress bar]   |                  |                  |
| (C)市民参加型論点抽出ワークショップ（対話実践G）                     |                 | [Progress bar]   |                  |                  |
| ・ RRIノートとしての論点整理（RRIアセスメントG）                   |                 | [Progress bar]   |                  |                  |
| <b>2.ステークホルダー参加型議題共創</b>                       |                 |                  |                  |                  |
| (D)熟議による議題共創（対話実践G）                            |                 | [Progress bar]   |                  |                  |
| ・ RRI論点マップ、RRIガイドライン案の試作（RRIアセスメントG）           |                 | [Progress bar]   |                  |                  |
| <b>3.RRIアセスメントの洗練と一般化</b>                      |                 |                  |                  |                  |
| ・ 各事例領域で得られたデータの比較検討（RRIアセスメントG）               |                 | [Progress bar]   |                  |                  |
| ・ ELSI/RRI議題抽出に関わるノウハウの可視化・マニュアル化（議題抽出G・対話実践G） |                 | [Progress bar]   |                  |                  |
| ・ RRIアセスメントの体系化（RRIアセスメントG）                    |                 | [Progress bar]   |                  |                  |

## （2）各実施内容

### ■項目1：ELSI/RRI議題抽出

#### （A）メディア言論からの定量的分析による関心フレーミングの抽出

実施体制：RRI アセスメントグループ、議題抽出グループ

実施内容：

2021年度までに再生医療、GMO、ゲノム（含、ゲノム編集）、脳科学に関する国内のマスメディア報道（新聞記事約37000件）の定量テキスト分析による予備分析を行い（分析結果の例として、GMOの結果の一部を以下に示す）、その結果を踏まえて分析対象期間を7期間に分類すること、またそのコーディングルールの作成、またコーディングルールの妥当性の検証を行っていた（R3年度報告書を参照のこと）。その蓄積の元に、フレームの集計と登場パターン分類（対応分析）の結果から、3テーマと7時期の共通点・相違点を考察した（代表的なデータを図2に示す）。

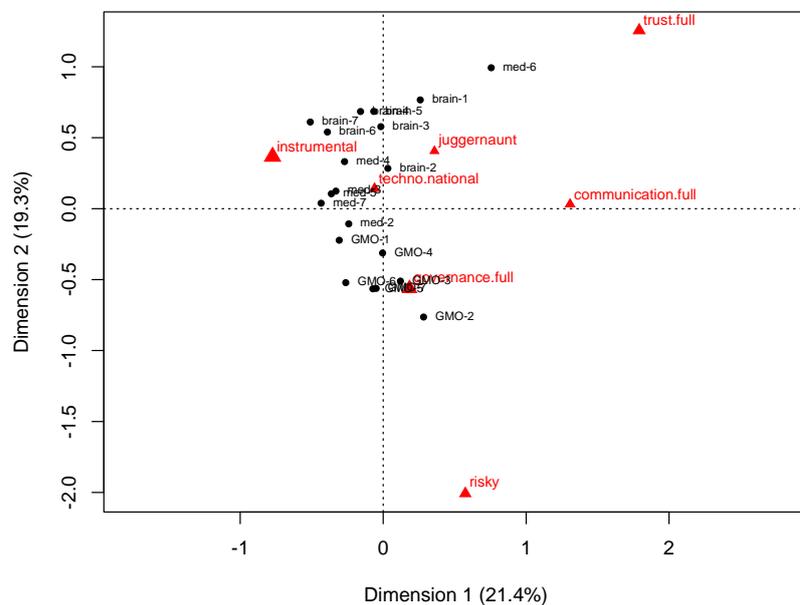


図 2.: 対応分析の結果(テーマの比較)

2022年度は、2021年度までの結果を元に、国内外の学会での発表ならびに国際査読誌投稿論文の執筆と投稿を行った。

具体的には、国内では科学技術社会論学会での口頭発表に加え、Society for Social Studies of Science (4S)/ESOCITE 2022 Meetingにおける口頭発表を行い、参加者らと活発な議論を行った。また小宮 PJ メンバーを中心とした協働先の自然科学分野の研究者らとも共有を行い、意見交換を行った。

そしてこれらの結果をまとめた論文投稿を行った。しかし、残念ながら最初の投稿先からは半年を超える査読期間を経て掲載不可との判断となってしまった。データ内容の問題ではなく、考察ならびにデータ分析の位置づけについての分かりにくさが査読コメントの主たるものであったことから、そのコメントを参照しながら別の国際誌への投稿に向けた改訂を開始した（2023年度前半に再投稿する）。

また遺伝子検査サービスに関する日本語・英語・中国語圏における消費者直結型サービス（Direct to Consumer: DTC）の Web サイト上の表象に関する内容分析の結果の論文化も行った。このテーマは、本プロジェクトの以前からスタートしていたものであるが、そのデ

ータを本プロジェクトでも引き継ぐ形で継続的に分析・執筆したものである。その結果を論文として公表した（Nagai et al. 2023）。

### （B）ホライズン・スキャニングによる専門家議題の抽出

実施体制：議題抽出グループ、RRI アセスメントグループ

実施内容：

本プロジェクトで得られたデータと網羅的な文献調査の結果を素材としながら、各領域の研究者、準専門家（政策担当者、ジャーナリストなど）を対象としたホライズン・スキャニングを実施し、ELSI/RRI議題の抽出と深堀を行う。加えて、ELSI/RRI議題に関わる言及の仕方と「語り」の抽出や将来シナリオの洞察を行うことが本研究項目の目的である。

2022年度は前年度から継続する形で、まず小宮PJとの協働の下、分子ロボティクス研究者との定期的なミーティング（基本的には毎週火曜日1時間程度のオンラインミーティング）を行い、分析データのリアルタイムの共有や協働での企画の打ち合わせと振り返りによる省察的なディスカッションを繰り返し行った。

また追加のインタビュー調査（半構造化インタビュー／ライフヒストリーインタビュー）ならびに研究室へのサイトビジットを行った（2022年度は3件、PJ期間全体では6件の追加インタビューを行っている）。その中で、とりわけ分子ロボットや合成生物学分野などの研究者において、当該領域への関わり方、当該分野が立ち上がってくる間における視点の変化や参加者の変容、細胞サイズの分子ロボットを作成した経験とその過程における「ままたらなさ」と暗黙知の重要性、生命と非生命の連続性についての捉え方、生命と物質のギャップを理解する上で分子ロボットが持つ可能性と特徴などについての問いかけを中心に行った。これらは、当該領域の研究者が自分たちの専門領域をどのように捉えているのかについての「語り」であると同時に、生命や生物といった存在についてどのように認識をしているのかを深堀することで「語り」として紡ぐ試みでもあった。その内実は、研究者によって、生命と非生命、生命とロボットの関係について、異なる関係を想定していることが明らかとなった。そして、生命と物質の境界にアプローチするからこそそのELSI/RRI論点の可能性と、研究開発者から見たELSI研究者との協働についての聞き取りを行った。

このような継続的な活動に加えて、研究開発項目においての主たる成果は2022年度の間には2本のELSIノートとして公開されている。

公表したELSIノートの一つは、『「分子ロボットをめぐる市民対話」に基づく「ELSI論点モデル」の構築』であり、2021年度末に刊行した『分子ロボットをめぐる対話要点集 2020年度版』（小宮PJとの協働成果）の過程での対話データに現れた「語り」がどのようなELSI論点のフレーミングを持つのかについて網羅的に分析したものである。その概要は図3のようになる（森下ほか 2022）。

また2021年度末にあたる2022年3月9日に東京大学の豊田太郎准教授ら分子ロボット研究の最前線で活躍する研究者4名を招き、オンライン座談会「分子ロボットの未来」を開催していた（小宮PJの見上公一氏との協働）。この座談会で語られた分野と技術の将来像についてまとめたELSIノート（『実施記録：座談会「分子ロボットの未来」』）を刊行し、さらにここでまとめたデータに分析を加えた研究論文を国内査読誌に投稿するなど、成果の取りまとめを積極的に行った。

これらの成果は、分子ロボティクスや合成生物学などの分野において、専門家や市民の間でELSI/RRI論点がどのように「語られる」のかについての基礎的なデータを提供するものとして位置付けられる。

また科学技術社会論学会、分子ロボティクス年次大会、分子ロボット倫理研究会など関連分野の学会において口頭発表を行った。



図 3:「分子ロボットをめぐる市民対話」に基づく ELSI 論点モデル（森下ほか 2022）

これらの対話的な取り組みの成果の研究開発関係者への共有を行いながら、今後の更なる深堀の議論のための場づくりと機会の創出を目指している。一つは、研究開発項目2「ステークホルダー参加型議題共創」に関わるものであり（後述）、もう一つはフィールド先である分子ロボティクスに関連する年次研究大会での場づくりである。現在までに、分子ロボティクス年次研究大会への積極的な参加を行ってきたが、2合成生物学や分子ロボティクス分野の研究者も多く集まる「細胞を創る」研究会の2023年度ならびに2024年度年次研究大会での企画の構想などを行う予定である。

### (C) 市民参加型論点抽出ワークショップ

実施体制：RRI アセスメントグループ、議題抽出グループ、市民対話グループ

実施内容：

市民参加（Public Engagement）による「問題の可視化」やフレーミング理解は、より良い科学技術ガバナンスならびにRRIの議論の中でも常に重要な課題として位置付けられてきた（木場 2000; 小林 2007; Stilgoe & Guston 2017）。本研究提案では、前述の研究

開発項目（A）・（B）と連動させながら、萌芽的科学技術に関する市民参加型論点抽出ワークショップやコミュニケーション実践による議題抽出を行う。またその過程で、RRI対話ツールを作成し、共通資料・ツールとして共有・公開を行うとともに、得られた市民のフレーミングに関する知見を順次現場の研究者にフィードバックする。

本研究開発項目において、2022年度は主に以下の3つの展開を行った。

- ① 分子ロボティクス領域事例における日本科学未来館での科学コミュニケーション実践を通じた市民対話（未来館実践）
- ② 2021年度までのゲノム編集食品WSの結果を踏まえた、フードテック全体を視野にいれた研究活動の拡大的展開（フードテック（代替タンパク質）に関する質問紙調査）
- ③ 再生医療における市民対話

### ① 未来館での実践

未来館のオープンラボの場への応募を行い、採択された。そして、二名の科学コミュニケーターから多くの協力を得て、分子ロボティクスに関する科学コミュニケーション実践を行い、ボトムアップでのELSI論点の抽出・共創・対話を試みた。この実践は、本プロジェクトと小宮PJ、そして公益財団法人トヨタ財団「分子ロボットロードマップ構想に向けた分野間・国際間共同研究」の緊密な協働の下で実施を行った。

未来館を場とした実践の過程は図4に示すように、まず大きく4つの実践活動からなる。

- ① 未来館との協働（オープンラボのための申請・調整・企画内容の相談・etc）
- ② コミュニケーション実践（2021年度に4日間、2022年に4日間、合計8日間。またサイエンスアゴラでも2日間実施した）
- ③ 対話を通じたELSI論点の抽出・共創・対話
- ④ コミュニケーションと対話支援のための説明パネルの作成（対話ツール作成）



図 4: 日本科学未来館 対話実験「うごく！ ふえる？ 10万分の1ミリのロボット、君ならどう使う？」における4つの要素

この4つの過程においては、小宮PJ参加メンバーを中心としながら、複数の分子ロボティクス分野の研究者らの積極的な参加があった。その過程で、コミュニケーション実践やそこから得られる示唆を研究者自身が振り返る対話も行われ、その過程の記録なども行った。またの対話ツールについては、関連領域内においてまずは自由に使えるツールとして提供を行いつつある（今後公開を行う）。

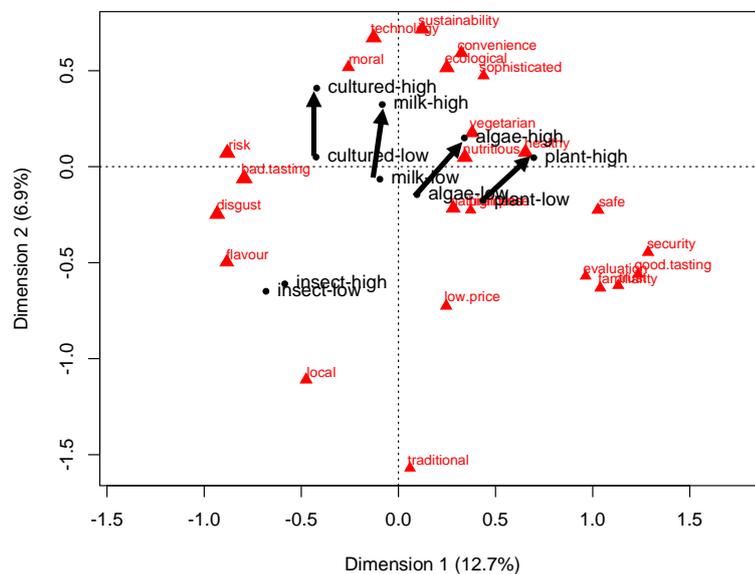
加えて、これらの実践では、文化人類学ならびにエスノメソドロジーを専門とする若手メ

ンパーが対話のプロセスを参与観察し、そこでの対話の言説分析を積極的に行った。例えば、各パネルの間とシミュレータの前にビデオカメラを設置し、研究者と市民の科学コミュニケーションのやりとりを撮影し、相手の知識状態を推定するために相手が属している社会的カテゴリーを割り振るといった実践がどのように行われているのかの調査・分析を実施した。その中では、RRIに関わる当該実践自体をエスノグラフィするという新しい取り組みにもつながっている（RRI エスノグラフィ）（森下 2023）。これらの成果について論文として公表するための作業も開始している。

## ② フードテック（代替タンパク質）に関する質問紙調査

2021年度までに、ゲノム編集食品を対象とした市民参加型論点抽出ワークショップならびに食品の「自然らしさ」に関するフォーカスグループインタビュー調査を行った。その結果を踏まえて、食品をめぐる「自然さ」、そして「食」と先端科学技術の関係性全体を考察するためには、現在では「フードテック」全体を見ていくことが肝要であるとの見解に至った（対話ツールは2021年度までに公開済みである）。

そこで、この先の研究を進めていくために、本PJ協力者である大阪公立大学の小泉望教授らのグループと連携しながら、フードテックの中でも特に高い関心が集まっている代替タンパク質の議論に注目した探索的な調査を実施することとなった。代替タンパク質の研究開発がフードテックの新しい事業として注目されているが、日本では、代替タンパク質に対する人々の態度があまり調査されていない。さらに、代替タンパク質の異なる種類を比較した研究が国際的にも限られている状況があったことも本調査の設計・実施の背景となっている。



この調査では、5種類の代替タンパク質（昆虫食、植物肉、培養肉、代替乳製品、微細藻

図 5: 5種類の代替タンパク質の印象に関する結果(対応分析)(Takeda et al. 2023)

\* 赤色が印象の形容詞、黒文字がそれぞれの代替タンパク質 (high: 科学的関心が高い層、low: 科学的関心が低い層)

類)に対する人々の態度（受容、意欲、印象など）に関して、オンラインの選択肢式アンケート調査（5,000人規模）を実施した。紙幅の関係から、その結果の詳細をここで記述する

ことは難しいが、例えば図5に示すように、昆虫食が否定的な形容詞と関連する一方で、他の代替たんぱく質では「持続的（sustainable）」や「良識的（moral）」、「洗練されている（sophisticated）」、「環境によい（ecological）」といった印象が相対的に引き寄せられていることが見いだされた。また、昆虫食を除いて、科学的関心度が高いとより特定の印象を持っている傾向があった（図5）。これらの結果をまとめた論文は、査読付き国際誌である *Food Quality and Preference* に受理され、掲載された（Takeda et al. 2023）。

### ③再生医療における市民対話

再生医療をめぐる市民対話としては、2022年11月23日（水）に、一般社団法人日本再生医療学会を主催とする形で、『ヒトの「生命」つくっていいですか。』の開催を行った。この対話は中学・高校生を対象としたオンライン形式のワークショップとして実施し、「再生医療研究の進め方」に関する議論を行った。

加えて、再生医療をめぐる一般の人々の関心事項の探索の一環として日本を含む6か国（日本、韓国、米国、英国、フランス、ドイツ）を対象とした質問紙調査の結果を分析し、論文として成果発表した。Web調査であること、また回答者数などからサンプルの代表性には大きな限界があるものの、国ごとに再生医療の社会受容において重視する要素が異なる、また期待感の大きな応用が異なるなどの可能性が示唆された（Shineha et al. 2022）。

## ■項目2：ステークホルダー参加型議題共創

実施体制：議題抽出グループ、市民対話グループ

実施内容：

研究開発項目2では、項目1「ELSI/RRI議題抽出」の結果を受けつつ、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・実践する。この熟議の場は、対面方式ならびにオンライン方式の両面から摸索するが、その中でオンライン議題共創プラットフォーム（NutShell）のあり方について試行を行うことも目標となっている。

2021年度までに、新型コロナウイルス（COVID-19）などをテーマ例として少数協力者における試作を行った。しかしながら、そのあとの追跡調査、そして参加者を増やしての試行を行うための聞き取り調査などで、実際の議論のなかでそれほど活用されなかった機能を外しつつ、より活発な議論を促すための機能を追加すべきである点が指摘されると共に、現時点のNutShell単体では十分な熟議が難しいという課題が見いだされてきた。そこで、2022年度は、NutShellのデザイン改修のための知見整理を行うとともに、次回トライアルのための参加協力者の探索、トライアルテーマ設計のためのヒアリング調査を中心に行った。

次期トライアルのためのテーマ探索とデザインのために、分子ロボティクス領域の若手研究者3名へのフォーカスグループインタビューを実施した（本調査では特に学術変革領域A「分子サイバネティクス」参加の若手研究者に注目した）。その際、テーマ設定においては単純な科学ニュースの共有と議論ではなく、科学者が議論しやすく盛りあがるような問いや話題を提供する必要がある点（例えばSFコンテンツの活用など）がまず指摘された。そこで、「分子サイバネティクス」に参加しているジャーナリスト関係者らとも議論を重ねながら、SFコンテンツの活用も念頭に入れたテーマ設定と問いの作成作業に着手した。

またプラットフォームのデザインとしては、前年度までの追跡調査と今年度のフォーカスグループインタビューから以下の事柄が見いだされている。

- 会員制にして参加者の身元を運営側が管理すること（たとえばResearchmapのIDと紐づけるなど、ただしResearchmap側でこのような紐づけが可能かは検討課題）
- 匿名コメントも可能であること、ブレイクアウトルームのような機能を作って合意のうえで実名を明かせるようにすること。
- スレッドを（運営側が管理しつつも）参加者の側から立てられるようにすること。
- 解決のために複数領域の研究者が協力する必要がある問題に対しては関心のある人々が集まりやすい可能性があること
- 異分野の研究者同士を繋げるような人材がファシリテーターとして望ましいこと

また研究開発項目1-(B)「ホライズン・スキニングによる専門家議題の抽出」において実施した、分子ロボット研究の最前線で活躍する研究者4名を招き、オンライン座談会「分子ロボットの未来」の成果取りまとめも、この研究開発項目とも関わる研究プロセスとしてメンバー間の議論を密に行いながら進めた。

### ■項目3：RRIアセスメントの洗練と一般化

実施体制：RRIアセスメントグループ

項目1「ELSI/RRI議題抽出」ならびに項目2「ステークホルダー参加型議題共創」の研究から得られた事例ごとのELSI/RRI議題をめぐり知見と熟議の結果の比較分析を行い、事例特有の問題と事例横断的な構造的問題を浮き彫りとする中で、RRIアセスメントモデルの体系化を行うことが本研究開発項目の目標である。

またその過程において、各種の熟議の場の実践に関するノウハウの可視化とマニュアル化を行い、外部から参照できる形での資料作成を行い、手法の一般化と普及を試みる。

まず2022年度までの分析の蓄積から、図6の概要に示すように、再生医療、ゲノム編集食品、脳神経科学における社会的関心、ガバナンス上の関心、そしてメディアフレーミングの横断的な比較が可能となりつつある。

このような比較による、テーマを横断して共通するフレーミング、そしてテーマごとの文脈に特徴的なフレーミングの対比についての研究を進めた。これらの成果のとりまとめと、RRIアセスメントの実践的ノウハウを広く共有できる形にまとめて公表していくことが2023年度の課題となる。

また研究開発項目1-(C)「市民参加型論点抽出ワークショップ」で記述したように、このRRIアセスメントの過程で行われるELSI/RRI実践の具体的なヴィジョンをノンフィクション的に記述する「RRIのエスノグラフィ」の記述・執筆を、本プロジェクトに参加する若手研究者メンバーがリアルタイムに進めてきた。その予備的な論考は、すでに哲学雑誌『フィルカル』に寄稿しており、公表予定である（森下 2023）。

また分子ロボティクス領域におけるRRIアセスメント実践として、これまで市民や研究者と共同で行ってきたELSI論点探索に基づき、それらの論点をカバーするような分子ロボット基礎研究ガイドラインの草案作成を開始した。また分子ロボティクス領域における倫理綱領作成過程の分析とその含意について取りまとめた論文の作成と公表を行った（Komiya et al. 2022）。

そして、これらのELSI/RRIをめぐり議論の蓄積、そしてRInCA領域における研究開発の

進展なども踏まえながら、研究・イノベーション学会においてELSI/RRIに関する特集号を企画し、発行を行った（e.g. 標葉 2022a）。

加えて2021年度までにCOVID-19のELSI論点をめぐる議論への参加してきた蓄積から（e.g. 標葉 2021）、パンデミックのような災禍をめぐる科学技術ガバナンスとRRI実践をつなぐ議論と論点整理のための発展的な作業を進めた。その中で、科学技術ガバナンスやRRI実践を考える上で「社会的脆弱性（Social Vulnerability）」の視点が極めて重要となることなどが見いだされた（標葉 2022, 2023, in press）。

### 3つのテーマの特徴と比較

共通点：一定程度のガバナンスへの関心、高い期待（期待のマネジメントが重要）

|                | Regenerative Medicine                          | Brain/neuro AI                                                  | Genome Editing Food                            |
|----------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| ガバナンス<br>関心    | ガバナンス高関心<br>事故対応への関心<br>責任と信頼への問い              | データガバナンス<br>漠然としたELSI関心（専門家の<br>関心が先行、特にスティグマ・<br>技術アクセシビリティなど） | リスクへの素朴な関心<br>（専門×一般）優先順位<br>のズレは相対的に少ない       |
| 一般的な<br>関心事項   | 説明期待内容に専門家と一<br>般の間で差異<br>公共・福祉政策との関わり<br>医療格差 | 科学的内容に対する<br>説明期待<br>「タブー」への関心                                  | 科学的内容に対する説明期待<br>（専門×一般）優先順位ズレのなさ<br>「自然さ」への関心 |
| メディア<br>フレーミング | ELSIの周辺化<br>テクノナショナリズム<br>iPS Hype             | 強い期待感<br>教育・疾患治療への期待<br>他のフレームの薄さ                               | 2度の大きなシフト<br>リスクやガバナンスへの言及<br>野外試験への関心         |

図 6：再生医療、ゲノム編集食品、脳神経科学におけるフレーミング横断比較

### (3) 成果

2022年度の研究実施による成果を下記に記す（実施内容そのものについて2-2（2）を参照のこと）。

#### 実施項目1：ELSI/RRI議題抽出

##### (A) メディア言論からの定量的分析による関心フレーミングの抽出

成果：再生医療・GMO・脳神経科学に関する日本のマスメディアにおける語られ方の時系列比較を行い、図2に示すようなデータを取得した。これらの成果について現在論文投稿の準備を行っている。またこの分析過程で作成したコーディングルールなどの手法は論文公表後に公開予定である。

その上で、この項目における成果の一つは、若手研究者がマスメディア分析における内容分析の一連のプロセスを経験したことそのものにある。コーディングルールの作成とそのため文献調査を含めた予備調査、テキストマイニングによる予備解析、そして実際のコーディングと解析、論文化というプロセスを経験した専門性の向上は今後の RRI アセスメント実践の拡大や展開において貴重なリソースとなることが期待できる。

また遺伝子検査サービスに関する日本語・英語・中国語圏における消費者直結型サービス（Direct to Consumer: DTC）の Web サイト上の表象に関する内容分析の結果の論文化も行い、論文として公表した。DTC 遺伝子検査サービスにおいて、「家族」像

の提示や、健康向上の強調など様々な表象が行われるが、それが日本語・中国語・英語圏に応じて異なる形でアピール状況が明らかとなった (Nagai et al. 2023)。

#### 本項目に関連する成果物

- Nagai K, Tanaka M, Marcon AR, Shineha R, Tokunaga K, Caulfield T, Takezawa Y. (2023) “Comparing direct-to-consumer genetic testing services in English, Japanese, and Chinese websites.” *Anthropological Science*, 131(1), 3-13. (査読有) DOI: 10.1537/ase.220905

#### **(B) ホライズン・スキャニングによる専門家議題の抽出**

成果: 本研究項目における大きな成果は、特に分子ロボティクス領域研究者らとの共同に基づいて行われた多様かつ多数の対話の記録とその分析にある。それらは現在までに2本の ELSI ノートとして公開されている。またそれらのノートをベースとした学術論文の作成も進みつつある。

#### 本項目に関連する成果物 (公開した ELSI ノート)

- 見上公一, 河村賢, 齊藤博英, 豊田太郎, 野村 M.慎一郎, 松浦和則 (2022) 『実施記録: 座談会「分子ロボットの未来」』 ELSI note No. 22 (公開日: 2022年11月4日) (※小宮 PJ との連携成果) <https://doi.org/10.18910/89384>
- 森下翔, 河村賢, 標葉隆馬, 小長谷明彦, 小宮健. (2022) 『「分子ロボットをめぐる市民対話」に基づく「ELSI 論点モデル」の構築』 ELSI note. No.17 (公開日: 2022年5月31日) (※小宮 PJ との連携成果) <https://doi.org/10.18910/87647>

#### **(C) 市民参加型論点抽出ワークショップ**

##### **①未来館での実践**

成果: 小宮 PJ との協働の下、日本科学未来館などでの科学コミュニケーション実践を行い、ELSI/RRI 議題の抽出と対話を行った。この実践過程において、参加した ELSI 研究者と科学者双方が、対話の持つ意味や自分の領域の研究が持つ社会的インパクトの省察を行い、またその示唆についての共有と議論をおこなった。このプロセス自体が RRI 実践を深めていく上での重要な知見そのものである。

その上で、このプロセス自体を参与観察を行いながら記述し、メタ的に分析する RRI エスノグラフィの試みが、プロジェクトに参加する若手研究者のアイディアでスタートした (森下 2023)。また、科学コミュニケーション実践における対話を、エスノメソドロジーの視点から会話分析するアプローチも若手研究者のアイディアでスタートしている。これらの若手研究者の創意工夫が登場してきたこと自体が一つの成果と言える。

#### 本項目における成果物

- 森下翔. (2023) 「『ELSI/RRI 研究』を作りあげる: 新しい種類の研究者の存在様式の構築をめぐって」 『フィルカル』 8(1), in press.

##### **②フードテック (代替タンパク質) に関する質問紙調査**

成果: 小宮 PJ との協働の下、日本科学未来館などでの科学コミュニケーション実践を行い、ELSI/RRI 議題の抽出と対話を行った。この実践過程において、参加した ELSI 研究者と科学者双方が、対話の持つ意味や自分の領域の研究が持つ社会的インパクトの省察を行い、またその示唆についての共有と議論を行った。このプロセス自体が RRI 実践

を深めていく上での重要な知見そのものである。

その上で、このプロセス自体を参与観察し、メタ的に分析する RRI エスノグラフィの試みが、プロジェクトに参加する若手研究者のアイデアでスタートした（森下 2023）。また、科学コミュニケーション実践における対話を、エスノメソドロジーの視点から会話分析するアプローチも、若手研究者のアイデアでスタートしている。これらの若手研究者の創意工夫が登場してきたこと自体が一つの成果と言える。

#### 本項目に関連する成果物

- Takeda, K. F., Yazawa, A., Yamaguchi, Y., Koizumi, N., & Shineha, R. (2023). Comparison of public attitudes toward five alternative proteins in Japan. *Food Quality and Preference*, 105, 104787. (査読有) DOI: 10.1016/j.foodqual.2022.104787

### ③ 再生医療における市民対話

成果：中学・高校生を対象としたオンライン形式のワークショップとして市民対話を実施し、「再生医療研究の進め方」に関する議論を行った（中学・高校生を対象としており、科学教育ならびに教育コンテンツ作成的な側面もある）。また、再生医療をめぐる一般の人々の関心事項の探索の一環として日本を含む6か国（日本、韓国、米国、英国、フランス、ドイツ）を対象とした質問紙調査の結果を分析し、論文として成果発表した。サンプルの代表性には大きな限界があるものの国ごとに再生医療の社会受容において重視する要素が異なる、また期待感の大きな応用が異なるなどの可能性が示唆された（Shineha et al. 2022）。

#### 本項目に関連する成果物

- Shineha R, Inoue Y, Yashiro Y. (2022) “A Comparative Analysis of Attitudes Toward Stem Cell Research and Regenerative Medicine Between Six Countries – A Pilot Study.” *Regenerative Therapy*, 20,187-193 (査読有) DOI: 10.1016/j.reth.2022.04.007

### 項目2：ステークホルダー参加型議題共創

成果：若手研究者を対象として、議題共創のためのオンラインプラットフォームNutShellの使用ならびにテーマ設定に関する聞き取り調査を行った。そこで得られた知見をもとに、Nutshellの改修案と、次回トライアルのためのテーマ設定の深堀を行った（詳細は2-2（2）を参照のこと）。この過程で、倫理学を専門とするプロジェクト参加若手研究者が対話の場の設定や、インタビューに関する経験値を獲得した。プラットフォームデザインに関する知見と同時に、この人材育成における経験獲得が2022年度の本項目における成果といえる。

また研究開発項目1－(B)「ホライズン・スキヤニングによる専門家議題の抽出」において実施した、分子ロボット研究の最前線で活躍する研究者4名を招いたオンライン座談会「分子ロボットの未来」の成果取りまとめを、本研究開発項目とも相互に関わる形で、メンバー間の議論を密に行いながら進めた。

#### 本項目に関連する成果物（公開した ELSI ノート）

- 見上公一, 河村賢, 齊藤博英, 豊田太郎, 野村 M.慎一郎, 松浦和則 (2022) 『実施記録：座談会「分子ロボットの未来」』 ELSI note No. 22 (公開日：2022年11月4日) (※小宮 PJ との連携成果) <https://doi.org/10.18910/89384>

### 項目3：RRIアセスメントの洗練と一般化

成果：図6に示すように、テーマ横断的なフレーミング比較のためのデータの蓄積が実を結びつつある。

その上で、このRRIアセスメント実践のプロジェクトそのものを記述し、かつメタ的な視点から分析する「RRIエスノグラフィ」という新しい取り組みもスタートした。その一部の萌芽的な成果は既に論文として掲載が決定している（森下 2023）。この展開を少し敷衍するならば、これらの実践と一般化を検討する議論過程は、参加している若手研究者にとって、自身の専門分野における古典的な研究テーマとこのRRIアセスメントの実践が地続きであることを気づく契機となることが考えられる。

また、分子ロボティクス領域におけるRRIアセスメント実践として、これまで市民や研究者と共同で行ってきたELSI論点探索に基づき、それらの論点をカバーするような分子ロボット基礎研究ガイドラインの草案作成がスタートするとともに、分子ロボティクス領域における倫理綱領作成過程の分析とその含意について取りまとめた論文の作成と公表を行った（Komiya et al. 2022）。

これらのELSI/RRIをめぐる議論の蓄積、そしてRInCA領域における研究開発の進展なども踏まえながら、研究・イノベーション学会においてELSI/RRIに関する特集号を企画し、発行を行った（e.g. 標葉 2022a）。

加えて、パンデミックのような災禍をめぐる科学技術ガバナンスとRRI実践をつなぐ議論と論点整理を並行して行う中で、「社会的脆弱性（Social Vulnerability）」の視点が極めて重要となることなどを見いだした（標葉 2022b, 2023, in press）。

#### 本項目に関連する成果物

- Komiya K, Shineha R, Kawahara N. “Practice of Responsible Research and Innovation in the Formulation and Revision of Ethical Principles of Molecular Robotics in Japan.” *SN Applied Sciences*, 4, 305-295. <First Two Authors equally contributed> (査読有) (小宮 PJ との協働成果) DOI: 10.1007/s42452-022-05164-z
- 標葉隆馬. (2023) 「科学技術ガバナンスとリスクコミュニケーション」国立国会図書館『科学技術のリスクコミュニケーション—新たな課題と展開』28-36. (招待有) <https://dl.ndl.go.jp/view/prepareDownload?itemId=info:ndljp/pid/12767461>
- 標葉隆馬. (2022a) 「特集に寄せて：知識生産をめぐる倫理的・法的・社会的課題（ELSI）と責任ある研究・イノベーション（RRI）の現在と未来」『研究技術計画』37(3), 246-251. (招待有) DOI: 10.20801/jsrpm.37.3\_246
- 標葉隆馬.(2022b) 「新型コロナウイルス感染症（COVID-19）と倫理的・法的・社会的課題（ELSI）」林良嗣（編）『感染症とソーシャルディスタンス—COVID-19による都市・コミュニティの変容を探る』（招待有）
- 森下翔.(2023) 「『ELSI/RRI 研究』を作りあげる：新しい種類の研究者の存在様式の構築をめぐる」『フィルカル』8(1), in press.

※森下（2023）は研究開発項目1—（C）市民参加型論点抽出ワークショップにおける成果でもある

- 標葉隆馬「科学技術社会論からみたケアサイエンスの可能性」『看護科学』（招待原稿・提出済み）
- 標葉隆馬「先端科学技術をめぐるガバナンス—社会の中の科学技術」『岩波講座 社会学』岩波書店。（招待原稿・提出済み）

#### （4）当該年度の成果の総括・次年度に向けた課題

本プロジェクトの進捗は、基本的に順調であり、データや実践蓄積も豊富なものとなってきている。とりわけ強調すべき成果として、テーマを横断するフレーミングの収集とそのデータ蓄積が挙げられる。テーマを問わず、ガバナンスへの関心や、高い期待をどのようにマネジメントしていくのかという共通の関心がある一方で、ガバナンスにおいて重視すべき視点やフレーミングは研究開発領域のテーマごとに異なってくる実像が浮き彫りになりつつある。

その上で、このような知見の蓄積に依拠した、関係分野（分子ロボティクス、合成生物学、ゲノム編集、再生医療、脳神経科学）のカウンターパートとなる研究者との緊密なコミュニケーションと、その際にELSI研究者が留意すべき視点についてのノウハウと経験値の獲得に成功しつつある。

加えて、当初のプロジェクト申請時点では予定していなかったフードテック全体への展開など、新しいプロジェクトの萌芽も立ち上がり、更にその成果も上がり始めた点などは嬉しい誤算とも言える。

また、このプロジェクトでELSI/RRI議題への複数の分析アプローチを組み合わせたアセスメント手法自体が、ELSI領域への参加者にとって説得的かつ必要とされる内容であり、これらの手法のマニュアル化についてのニーズはやはり高いことが感じられる（この点は2023年度の課題である）。

しかしながら、オンライン対話プラットフォームについては、当初予定と少し異なり、追跡調査の結果から、いま一度の設計見直しと新しいトライアルテーマの準備が必要となった。この点の更なる探索は2023年度の継続課題となっている。しかし、そのプロセスにおいて、これまでに対話的な研究実践の経験がなかった倫理学や歴史学などを専門とする若手研究者が、対話の場のデザインやそのための予備調査の経験を積む機会を得たことは、ELSI領域全体を見据えたときに人材育成上のメリットは大きい点とも考えられる。

本プロジェクトにおいては、このようなRRIアセスメント実践の中で、若手の研究者の積極的な雇用・登用を行っている。彼ら／彼女らは、自然科学分野で学位を取得した後にELSI/RRI領域に挑戦している者もいれば、倫理学や哲学などより古典的な人文・社会科学分野から参加している者もいる。その中で、若手メンバーのアイディアによる新しい研究展開も始まりつつある点は大きい（e.g. フードテックのELSI/RRI研究、RRIエスノグラフィなど）。

若手メンバーに対して、OJT的なかたちでELSI/RRI領域の研究者としての研究と実践を行う中で、人材育成に関する気づきや視点も獲得がされつつある。その多くをここで記述することはしないものの、その気づきの中には、プロジェクトPIにとって異なる領域へ参加することに対するハードルが予想以上に高いことがまず挙げられる（プロジェクトの中で触れるテーマや領域・課題と出身元の専門領域との接続可能性とその言語化について、時間をかけて議論し共創していく必要が少なからずある）。

また連携先との「言葉の違い」に気づき、「腑に落ちる」言葉を探す／つくる努力は、そのような努力が必要となる経験によって培われる部分が大いと考えられる。本プロジェクトは、必然的にこのような経験の場になるものの、それでもより多くの機会（可能であれば安心して失敗できる機会）が必要であることは疑いようもない。しかしながら、このような機会は大学／大学院教育からPJにおける研究実践の間までに、あまりないように見受けられ、今後の人材育成ならびにより良いRRI実践における課題であるように思われる。

## 2 - 3. 会議等の活動

| 年月日         | 名称          | 場所   | 概要                             |
|-------------|-------------|------|--------------------------------|
| 2022年4月15日  | メディア分析打合せ   | ZOOM | メディア分析に関わる論文執筆・投稿のためのグループ内打合せ  |
| 2022年4月25日  | メディア分析打合せ   | ZOOM | メディア分析に関わる論文執筆・投稿のためのグループ内打合せ  |
| 2022年5月9日   | PJ全体ミーティング  | ZOOM | PJ全体像と進捗状況の確認、アドバイザーからのコメントと議論 |
| 2022年5月11日  | NutShell打合せ | ZOOM | オンライン熟議のためのテーマ打合せと予備調査のための質問設計 |
| 2022年6月3日   | NutShell打合せ | ZOOM | オンライン熟議のためのテーマ打合せと予備調査のための質問設計 |
| 2022年7月11日  | NutShell打合せ | ZOOM | オンライン熟議のためのテーマ打合せと予備調査のための質問設計 |
| 2022年8月8日   | NutShell打合せ | ZOOM | オンライン熟議のためのテーマ打合せと予備調査のための質問設計 |
| 2022年9月1日   | NutShell打合せ | ZOOM | オンライン熟議のためのテーマ打合せと予備調査のための質問設計 |
| 2022年10月5日  | PJ全体ミーティング  | ZOOM | PJ全体像と進捗状況の確認、アドバイザーからのコメントと議論 |
| 2022年10月14日 | NutShell打合せ | ZOOM | オンライン熟議のためのテーマ打合せと予備調査のための質問設計 |
| 2022年12月16日 | メディア分析打合せ   | ZOOM | メディア分析に関わる論文改訂・再投稿のためのグループ内打合せ |
| 2023年2月23日  | メディア分析打合せ   | ZOOM | メディア分析に関わる論文改訂・再投稿のためのグループ内打合せ |
| 2023年2月28日  | PJ内部打合せ     | 大阪大学 | PJ全体像の再確認、ネットワーキング情報の共有        |
| 2023年3月2日   | メディア分析打合せ   | ZOOM | メディア分析に関わる論文改訂・再投稿のためのグループ内打合せ |
| 2023年3月31日  | PJ内部打合せ     | 大阪大学 | PJ全体像の再確認、ネットワーキング情報の共有        |

※その他、小宮PJとの定例ミーティングを原則・毎週火曜日（1時間程度）を継続的に行っている。またこれ以外にもプロジェクト内Slackによりテキストコミュニケーションを随時行っている。

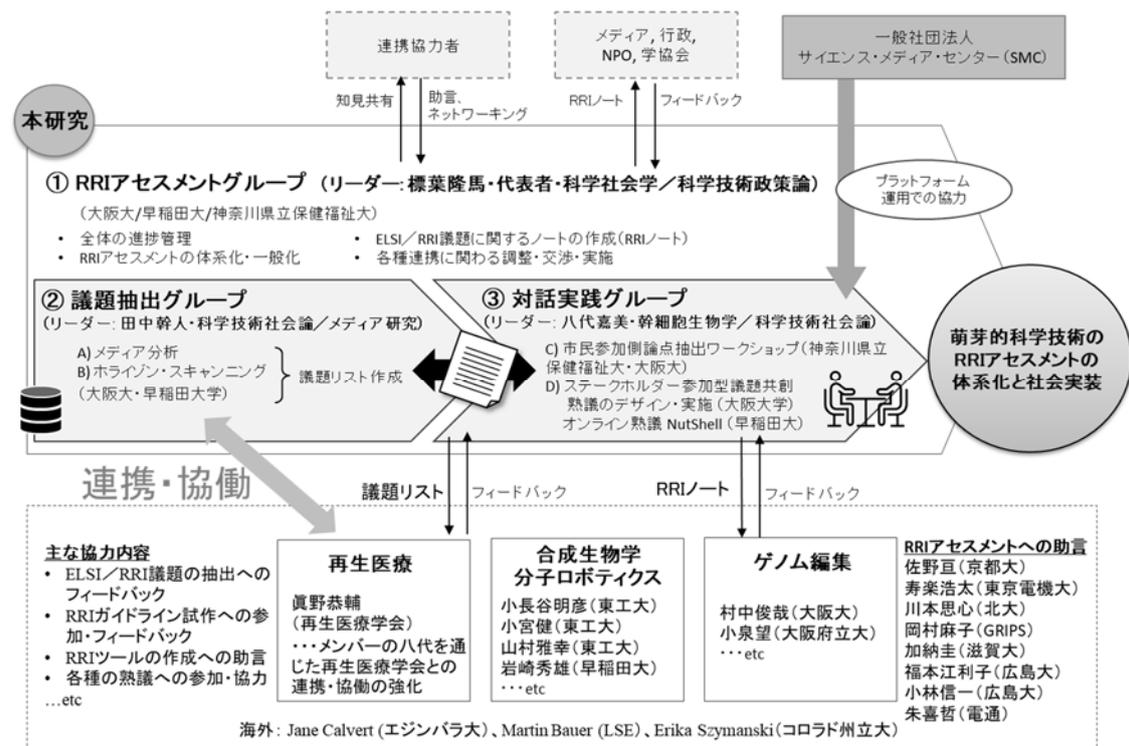
### 3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

分子ロボティクス分野においては、基礎研究ガイドラインの作成をこれまでに得られた知見も用いて協働しながら進めている。また、当該領域においては、国際学生コンペであるBIOMODにおいてELSI/RRI視点を入れ込もうという試みがされつつあり、その中で知見共有や視点共創の形で協働を行っている（またその中で教科書作成への貢献などを行ってきた、Shineha 2022）。

また、総務省PRISM事業・脳情報通信融合研究センター「脳情報を活用し知覚情報を推定するAI技術等の社会受容性確保に向けた調査研究」検討会において、本プロジェクトで蓄積したノウハウと知見を活用する形で脳情報活用に関わるガイドラインの作成に貢献をした（2023年度前期の間には当該ガイドライン・報告も公開される予定である）。

ムーンショット目標8において、研究代表者である標葉隆馬はアドバイザーを務めている。そこでELSI対応における方針提示や方法の事例として、本プロジェクトの事例やノウハウを提供している。また、各地で設置されつつあるELSI関連センター関係者からの各種問い合わせやヒアリングに対応し、知見やノウハウの共有・提供を行っている。

### 4. 研究開発実施体制



## 5. 研究開発実施者

### RRIアセスメントグループ（リーダー氏名：標葉隆馬）

| 氏名    | フリガナ        | 所属機関     | 所属部署                             | 役職<br>(身分) |
|-------|-------------|----------|----------------------------------|------------|
| 標葉 隆馬 | シネハリユウ<br>マ | 大阪大学     | 社会技術共創<br>研究センター                 | 准教授        |
| 田中 幹人 | タナカミキヒ<br>ト | 早稲田大学大学院 | 政治経済学術<br>院                      | 教授         |
| 八代 嘉美 | ヤシロヨシミ      | 藤田医科大学   | 橋渡し研究支<br>援人材統合教<br>育・育成セン<br>ター | 教授         |
| 八木 絵香 | ヤギエコウ       | 大阪大学     | COデザインセ<br>ンター                   | 教授         |
| 武田浩平  | タケダコウヘ<br>イ | 大阪大学     | 社会技術共創<br>研究センター                 | 特任研究員      |

### 議題抽出グループ（リーダー氏名：田中幹人）

| 氏名    | フリガナ        | 所属機関     | 所属部署             | 役職<br>(身分) |
|-------|-------------|----------|------------------|------------|
| 田中 幹人 | タナカミキヒ<br>ト | 早稲田大学大学院 | 政治経済学術<br>院      | 教授         |
| 標葉 隆馬 | シネハリユウ<br>マ | 大阪大学     | 社会技術共創<br>研究センター | 准教授        |
| 河村 賢  | カワムラケン      | 大阪大学     | 社会技術共創<br>研究センター | 特任助教       |
| 高江可奈子 | タカエカナコ      | 早稲田大学大学院 | 政治経済学術<br>院      | 次席研究員      |
| 古俣めぐみ | コマタメグミ      | 早稲田大学大学院 | 政治経済学術<br>院      | 次席研究員      |

### 対話実践グループ（リーダー氏名：八代嘉美）

| 氏名    | フリガナ   | 所属機関   | 所属部署             | 役職<br>(身分) |
|-------|--------|--------|------------------|------------|
| 八代 嘉美 | ヤシロヨシミ | 藤田医科大学 | 橋渡し研究支<br>援人材統合教 | 教授         |

|       |         |          |              |       |
|-------|---------|----------|--------------|-------|
|       |         |          | 育・育成センター     |       |
| 田中 幹人 | タナカミキヒト | 早稲田大学大学院 | 政治経済学術院      | 教授    |
| 標葉 隆馬 | シネハリユウマ | 大阪大学     | 社会技術共創研究センター | 准教授   |
| 八木 絵香 | ヤギエコウ   | 大阪大学     | COデザインセンター   | 教授    |
| 武田浩平  | タケダコウヘイ | 大阪大学     | 社会技術共創研究センター | 特任研究員 |
| 森下 翔  | モリシタショウ | 大阪大学     | 社会技術共創研究センター | 特任研究員 |
| 水町衣里  | ミズマチエリ  | 大阪大学     | 社会技術共創研究センター | 准教授   |

## 6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

### 6-1. シンポジウム等

| 年月日        | 名称                                                              | 主催者       | 場所       | 参加人数     | 概要                                                                                  |
|------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 2022年6月11日 | 日本科学未来館オープンラボ・対話実験<br>「うごく！ ふえる？<br>10万分の1ミリのロボット、君ならどう使う？」     | 小宮PJ、標葉PJ | 日本科学未来館  | 100~150名 | 分子ロボティクスをテーマとした市民参加・科学コミュニケーション実践を行い、一般参加者が分子ロボットに対して持つ期待・懸念などのフレーミングと素朴な語りの収集を行った。 |
| 2022年6月12日 | 日本科学未来館オープンラボ・対話実験<br>「うごく！ ふえる？<br>10万分の1ミリのロボット、君ならどう使う？」     | 小宮PJ、標葉PJ | 日本科学未来館  | 100~150名 | 分子ロボティクスをテーマとした市民参加・科学コミュニケーション実践を行い、一般参加者が分子ロボットに対して持つ期待・懸念などのフレーミングと素朴な語りの収集を行った。 |
| 2022年6月18日 | 日本科学未来館オープンラボ・対話実験<br>「うごく！ ふえる？<br>10万分の1ミリのロボット、君ならどう使う？」     | 小宮PJ、標葉PJ | 日本科学未来館  | 100~150名 | 分子ロボティクスをテーマとした市民参加・科学コミュニケーション実践を行い、一般参加者が分子ロボットに対して持つ期待・懸念などのフレーミングと素朴な語りの収集を行った。 |
| 2022年6月19日 | 日本科学未来館オープンラボ・対話実験<br>「うごく！ ふえる？<br>10万分の1ミリのロボット、君ならどう使う？」     | 小宮PJ、標葉PJ | 日本科学未来館  | 100~150名 | 分子ロボティクスをテーマとした市民参加・科学コミュニケーション実践を行い、一般参加者が分子ロボットに対して持つ期待・懸念などのフレーミングと素朴な語りの収集を行った。 |
| 2022年10月6日 | Science Communication as the Social Conversation Around Science | 標葉PJ      | 大阪大学     | 14名      | トレント大学Massimiano Bucchi教授を迎えて、最新のELSI/RRI論点とその国際的な展開についての研究発表と議論をおこなった              |
| 2022年11月5日 | サイエンスアゴラ<br>「分子でロボットをつくる？—分子ロボ                                  | 標葉PJ、小宮PJ | テレコムセンター | 約80名     | 分子ロボティクスをテーマとした市民参加・科学コミュニケーション実践を行                                                 |

|            |                                    |           |          |      |                                                                                     |
|------------|------------------------------------|-----------|----------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|            | ティクスの世界」                           |           |          |      | い、一般参加者が分子ロボットに対して持つ期待・懸念などのフレーミングと素朴な語りの収集を行った。                                    |
| 2022年11月6日 | サイエンスアゴラ「分子でロボットをつくる？—分子ロボティクスの世界」 | 標葉PJ、小宮PJ | テレコムセンター | 約80名 | 分子ロボティクスをテーマとした市民参加・科学コミュニケーション実践を行い、一般参加者が分子ロボットに対して持つ期待・懸念などのフレーミングと素朴な語りの収集を行った。 |

## 6-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

### (1) 書籍、フリーペーパー、DVD

- 見上公一, 河村賢, 齊藤博英, 豊田太郎, 野村 M.慎一郎, 松浦和則 (2022) 『実施記録：座談会「分子ロボットの未来」』 ELSI note No. 22 (公開日：2022年11月4日) (※小宮 PJ との連携成果) <https://doi.org/10.18910/89384>
- 森下翔, 河村賢, 標葉隆馬, 小長谷明彦, 小宮健. (2022) 『「分子ロボットをめぐる市民対話」に基づく「ELSI 論点モデル」の構築』 ELSI note. No.17 (公開日：2022年5月31日) (※小宮 PJ との連携成果) <https://doi.org/10.18910/87647>

### (2) ウェブメディアの開設・運営

- ELSI センター研究会「Science Communication as the Social Conversation Around Science」<https://elsi.osaka-u.ac.jp/contributions/1831>
- 日本科学未来館 対話実験 「うごく！ ふえる？ 10 万分の 1 ミリのロボット、君ならどう使う？」 オープンラボ特設ページ  
<https://www.miraikan.jst.go.jp/events/202206112474.html>

### (3) 学会 (6-4.参照) 以外のシンポジウム等への招聘講演実施等

- 標葉隆馬, RInCAクロストーク「エシカルであることが競争力につながる：データビジネスの最前線」 2022年9月22日.RInCAジャーナル3号に概要掲載済.  
<https://www.jst.go.jp/ristex/rinca/discours/files/rinca-journal-issue3.pdf>
- 日本未来館オープンラボ『対話実験「うごく！ ふえる？ 10 万分の 1 ミリのロボット、君ならどう使う？」』小宮 PJ×標葉 PJ (開催 2022 年 6 月 11・12・18・19 日の計 4 日)、オフライン開催
  - 概要：日本科学未来館のオープンラボの場を活用し、小宮 PJ と連携する形で分子ロボット研究者とともに、分子ロボティクスに関する科学コミュニケーション実践と市民対話をした。パネルを用いた対話、トークセッション、VR を使った実践を行った。
- サイエンスアゴラ「分子でロボットをつくる？—分子ロボティクスの世界」小宮 PJ×標葉 PJ (開催 2022 年 11 月 5・6 日) オフライン開催
  - 概要：サイエンスアゴラのブース企画として、小宮 PJ と連携する形で分子ロボッ

ト研究者とともに、分子ロボティクスに関する科学コミュニケーション実践とパネルを通じた市民対話をした。

- ELSI センター研究会「Science Communication as the Social Conversation Around Science」主催：大阪大学 ELSI センター、オンライン開催（一部メンバーのみ現地参加、開催日：2022年10月6日、参加人数：14名）
  - 概要：サイエンスコミュニケーションの世界的権威である Bucchi 教授（イタリアのトレント大学）をゲストとしてお招きして、表題で講演していただいた。また、本プロジェクトの取り組みを紹介し、ディスカッションを行った。
- 中・高生向けイベント『ヒトの「生命」つくっていいですか。』主催：一般社団法人日本再生医療学会、オンライン開催（開催日：2022年11月23日）
  - 概要：中高生向けのワークショップを実施し「再生医療研究の進め方」に関する議論を行った。
- 分子ロボット倫理シンポジウム「分子ロボット ELSI 論点モデル・ライフコースモデルの先へ：科学コミュニケーション実践をつうじた論点モデルの構築」主催：トヨタ財団2019年度特定課題「先端技術と共創する新たな人間社会」助成題目「分子ロボットロードマップ構想に向けた分野間・国際間共同研究」（代表者：標葉隆馬）、オンライン開催（開催日：2023年1月25日、参加人数：のべ約50名）
  - 概要：分子ロボット研究者と人文社会系の研究者との協働をつうじて生まれた成果と今後の課題について、ディスカッションを行った。

### 6-3. 論文発表

#### (1) 査読付き (4件)

- 国内誌 (0件)
- 国際誌 (4件)

- Shineha R, Inoue Y, Yashiro Y. (2022) “A Comparative Analysis of Attitudes Toward Stem Cell Research and Regenerative Medicine Between Six Countries – A Pilot Study.” *Regenerative Therapy*, 20,187-193 (査読有) DOI: 10.1016/j.reth.2022.04.007
- Komiya K, Shineha R, Kawahara N. “Practice of Responsible Research and Innovation in the Formulation and Revision of Ethical Principles of Molecular Robotics in Japan.” *SN Applied Sciences*, 4, 305-295. <First Two Authors equally contributed> (査読有) (小宮 PJ との協働成果) DOI: 10.1007/s42452-022-05164-z
- Takeda, K. F., Yazawa, A., Yamaguchi, Y., Koizumi, N., & Shineha, R. (2023). Comparison of public attitudes toward five alternative proteins in Japan. *Food Quality and Preference*, 105, 104787. (査読有) DOI: 10.1016/j.foodqual.2022.104787
- Nagai K, Tanaka M, Marcon AR, Shineha R, Tokunaga K, Caulfield T, Takezawa Y. (2023) “Comparing direct-to-consumer genetic testing services in English, Japanese, and Chinese websites.” *Anthropological Science*, 131(1), 3-13. (査読有) DOI: 10.1537/ase.220905

#### (2) 査読なし (5件) ※すべて招待あり

- 標葉隆馬.(2023)「科学技術ガバナンスとリスクコミュニケーション」国立国会図書館『科学技術のリスクコミュニケーションー新たな課題と展開ー』28-36 (招待有) <https://dl.ndl.go.jp/view/prepareDownload?itemId=info:ndljp/pid/12767461>
- 標葉隆馬. (2022a)「特集に寄せて：知識生産をめぐる倫理的・法的・社会的課題 (ELSI) と責任ある研究・イノベーション (RRI) の現在と未来」『研究技術計画』37(3), 246-251. (招待有) DOI: 10.20801/jsrpm.37.3\_246

- 標葉隆馬.(2022b)「新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) と倫理的・法的・社会的課題 (ELSI)」林良嗣 (編) 『感染症とソーシャルディスタンス—COVID-19による都市・コミュニティの変容を探る』 (招待有)
- Shineha R. (2022) “Ethical, Legal, and Social Issues (ELSI) in Molecular Robotics: An Introduction for Further Discussion” in Satoshi Murata (eds) *Molecular Robotics -An Introduction*. Springer. (「分子ロボティクス概論」英語版教科書のための英訳)
- 森下翔.(2023)「『ELSI/RRI 研究』を作りあげる: 新しい種類の研究者の存在様式の構築をめぐって」『フィルカル』8(1), in press.

#### 既に提出済みの招待論文

- 標葉隆馬「科学技術社会論からみたケアサイエンスの可能性」『看護科学』
- 標葉隆馬「先端科学技術をめぐるガバナンス—社会の中の科学技術」『岩波講座 社会学』岩波書店.

### 6-4. 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

#### (1) 招待講演 (国内会議3件、国際会議1件)

- 森下翔 (大阪大学)「分子ロボットコミュニティを「参与観察」する:ともに交わり、変容しながら未来を考えるために」『第6回分子ロボティクス年次大会倫理セッション』宮城県仙台市, 2022年11月.
- Ryuma Shineha (Osaka University) “RRI Assessment on Emerging Science and Technology” Japan-France Future of Science Program 2022 Meeting, Kyoto, 2022 June. (FoS 招待・ポスター発表)
- 標葉隆馬「先端科学技術をめぐる ELSI/RRI 議題のアセスメント実践と課題」『2022年度 京都大学文学研究科・文学部 公開シンポジウム「人文・社会科学と倫理的・法的・社会的課題 (ELSI) 研究」』京都, 2022年12月.
- 標葉隆馬「記述のための視点としての ANT—先端科学技術領域におけるアセスメント実践との接続」『成城大学グローバル研究センターシンポジウム「社会科学の新展開:アクターネットワーク理論のインパクトをめぐって」』東京, 2023年3月11日.

その他、企業内セミナーなどでの講演を複数行った。

#### (2) 口頭発表 (国内会議7件、国際会議1件)

- Takeda, K., Komata, M., Takae, K., Tanaka, M., Shineha, R.(2022) ELSI/RRI emphasized frames for biotechnology in the Japanese coverage: a comparative analysis between genetic modification, regenerative medicine, and brain-science, Society for Social Studies of Science/ESOCITE 2022, Cholula, Mexico. Politics of biotechnology and biomedicine.
- 武田浩平・古俣めぐみ・高江可奈子・田中幹人・標葉隆馬 (2022年9月)「メディア分析による生命科学に関する ELSI/RRI フレーム: 遺伝子組換え、再生医療、脳科学の比較から」第11回科学社会学会
- 武田浩平・古俣めぐみ・高江可奈子・田中幹人・標葉隆馬 (2022年11月)。「新聞記事からみたバイオテクノロジーに関する ELSI/RRI フレーム: 遺伝子組換え、再生医療、脳科学の比較」第21回科学技術社会論学会
- 河村賢・森下翔・標葉隆馬 (2022)「科学コミュニケーションのなかの実践的推論: 日本科学未来館オープンラボの相互行為分析」第21回科学技術社会論学会
- 森下翔・河村賢・標葉隆馬 (2022)「生体分子を素材として用いる萌芽技術「分子ロ

ポット」についての ELSI 論点モデルの製作」第 21 回科学技術社会論学会

- 標葉隆馬（2022）「ELSI/RRI アセスメントの実践」第 21 回科学技術社会論学会
- 河村賢（2023）「未来を洞察する責任は何によって根拠づけられるか：理論と実践の往還からの考察」第 2 回分子ロボット倫理研究会
- 森下翔（2023）「「分子ロボット ELSI 論点モデル」の構築:さらなる展開にむけて」第 2 回分子ロボット倫理研究会

(3) ポスター発表（国内会議2件、国際会議0件）

- Ryuma Shineha. “RRI Assessment on Emerging Life-Sciences” 第6回ロボティクス年次大会（国内）
- 見上公一、河村賢. 「分子ロボットの未来を語る：オンライン座談会の経験とこれから」第6回ロボティクス年次大会（国内）

#### 6-5. 新聞／TV報道・投稿、受賞等

- (1) 新聞報道・投稿 (0件)
- (2) 受賞 (0件)
- (3) その他 (0件)

#### 6-6. 知財出願（出願件数のみ公開）

- (1) 国内出願 (0件)
- (2) 海外出願 (0件)