

信原 幸弘 Nobuhara Yukihiro

東京大学 大学院総合文化研究科 名誉教授
RISTEX「ゲノム倫理」研究会 代表



市橋 伯一

Ichihashi Norikazu

東京大学
大学院総合文化研究科 教授
2020年よりCREST
研究代表者



末次 正幸

Su'etsugu Masayuki

立教大学 理学部 教授
2018年～24年 CREST
研究代表者



特集
OVERVIEW

ゲノム関連技術のELSIを考える 有識者、市民とケーススタディ

ゲノム関連技術の研究開発の進展は、私たちの生活に大きなメリットをもたらす可能性がある一方、生命や種、生態系に負の影響を及ぼす恐れもある。広範で複雑な社会課題を解決するためには、研究開発の初期段階からELSI(Ethical, Legal and Social Issues=倫理的、法制度的、社会的課題)/RRI(Responsible Research and Innovation=責任ある研究・イノベーション)について多様な関係者間で議論する必要がある。JSTでは、RISTEX「ゲノム倫理」研究会とCREST「ゲノムスケールのDNA設計・合成による細胞制御技術の創出」領域で、ゲノム関連技術のELSI/RRIについて、有識者だけではなく市民も交えて共に考えるケーススタディを行った。

「ゲノム倫理」研究会 代表

信原 幸弘 Nobuhara Yukihiro

東京大学 大学院総合文化研究科 名誉教授

科学技術は、主に研究者たちの科学的真理への好奇心や探究心で発展し、人々の暮らしや社会の在り方に大きな影響を与えてきた。一方で、新技術を社会で実用化する際に生じるELSI/ RRIに注目が集まっている。新技術の研究開発を推進する上でのELSI/RRIの論点やその根底にある規範・価値観を議論することを目的に、JSTのRISTEXは2019年、ゲノムテクノロジーに焦点を当てた「ゲノム倫理」研究会を設置した。



個別の研究に焦点当て、論点を深掘り CRESTの2プロジェクトを対象に選定

成果が出る前の検討が必要 「ChatGPT」登場で明らかに

「ゲノム倫理」研究会では、東京大学大学院総合文化研究科の信原幸弘名誉教授を代表とする16人のメンバーを中心に、ゲノム関連技術と社会のための倫理の考察や調査・研究活動を行っている(図1)。活動の大きな柱の一つとして、JSTのCREST「ゲノムスケールのDNA設計・合成による細胞制御技術の創出」領域(以降は「ゲノム合成」領域)の個別の研究代表者と連携し、研究開発の上流からのELSI/RRIの在り方を検討している。この活動の重要性について、信原さんは次のように語る。

「科学技術がもたらす利益とリスクは全ての人に関係します。そのため、ELSI/RRIの考察や議論はその専門家だけでなく、研究者自身や一般市民も含めたみんなで考えていくことが重要です」。さらに、ゲノム合成などの根本的で巨大な研究領域では、研究成果が出てから負の影響への対処を検討したのでは遅すぎる可能性がある」と指摘する。米OpenAIが開発した「ChatGPT」の登場に対し、慌てて法整備をしている事例からも明らかなように、新しい成果ができてから対応するのでは遅いかも。そのため、成果が出る前に研究開発の上流からのELSI/RRI検討が必要だと強調する。

「ゲノム倫理」研究会は2019年に、CREST/さきがけ「ゲノム合成」領域との連携を始めた。研究目標達成までに想定されるELSI問題についての対話や調査結果から抽出された論点をもとに、個別の研究の研究に焦点を当て、具体的なELSI論点を深掘りするケーススタディを23年に開始。実施の狙いは、研究者が、多様な分野の有識者や市民と共に自分の研究に関するELSI/RRIを主体的に考える機会の提供だ。「研究者は、科学的真理への探究心を大切にしつつ、その研究が人々の社会や暮らしにどのような影響をもたらす可能性があるのか、常に問いかけながら研究を行うことが重要です」。

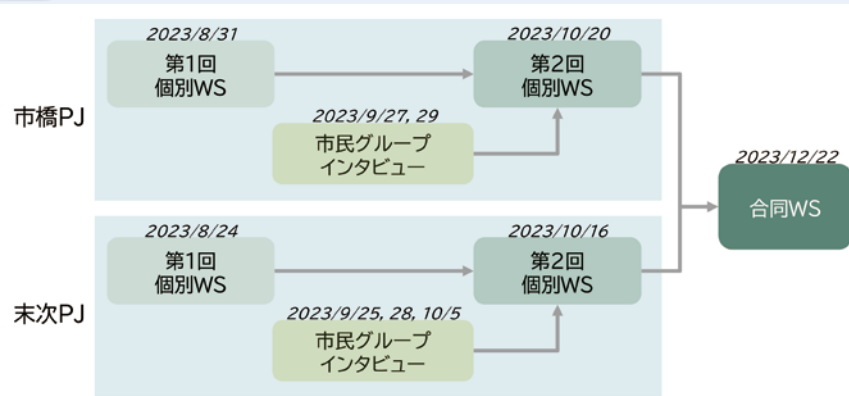
図1 「ゲノム倫理」研究会メンバー

◆ 代表 **信原 幸弘** 東京大学 大学院総合文化研究科 名誉教授

 岩崎 秀雄 早稲田大学 理工学術院 教授	 岡本 拓司 東京大学 大学院総合文化 研究科 教授	 神里 達博 千葉大学 大学院国際学術 研究院 教授	 岸本 充生 大阪大学 データビ リティフロンティア 機構 教授 / 社会 技術共創研究セン ターセンター長	 四ノ宮 成祥 防衛医科大学校 前学校長/国立感 染症研究所客員 研究員
 志村 彰洋 電通 第7マーケティング 局 セネラルマ ネージャー	 田川 陽一 東京工業大学 生命理工学院 准教授	 田中 幹人 早稲田大学 政治経済学術院 教授	 中村 崇裕 九州大学 大学院農学研究院 教授	 日比野 愛子 弘前大学 人文社会科学部 教授
 松尾 真紀子 東京大学 公共政策大学院 特任准教授	 見上 公一 慶應義塾大学 理工学部 准教授	 水野 祐 シティライツ弁護 士事務所 弁護士/ 九州大学 グローバ ルイノベーション センター 客員教授	 三成 寿作 京都大学 IPS細胞研究所 上廣倫理研究部 門 特定准教授	 横野 恵 早稲田大学 社会科学部 准教授

科学哲学・倫理学だけではなく、医学や理工学、人文社会学などの幅広い分野の研究者が集結した。

図2 ケーススタディの流れ



まずプロジェクトごとに第1回個別WSを開催。さらに、市民の意見を聞くために市民GIを実施したうえで、2回目の個別WSを行った。最後に2つのケーススタディの成果を互いに参照して、相互理解と研究者が自身のケーススタディでの考察を一層深めるために、合同WSを実施した。

根源的な問題から問う必要
具体例積み重ね、人々の参考に

ELSI/RIIを「全員で考える」ための仕組み作りの一環としてケーススタディを行った、と説明する信原さん。その対象として選んだのが、CREST「ゲノム合成」領域の2プロジェクトだ。一つ目は、東京大学大学院総合文化研究科の市橋伯一教授が率いる「自己再生産し進化する人工ゲノム複製・転写・翻訳システムの開発」。二つ目は、立教大学理学部の末

次正幸教授が率いる「人工ゲノムのセルフリー-On chip合成とその起動」である。

ケーススタディは、図2のような流れで行った。第1回個別ワークショップ(WS)では、各研究代表者が自身の研究を紹介した後に「ゲノム倫理」研究会のメンバーと共にELSI論点について議論を広げた。第2回個別WSでは、市民グループインタビュー(GI)の結果報告を踏まえ、積極的な質疑応答が交わされた。合同WSでは、研究者と「ゲノム倫理」研究会メンバー

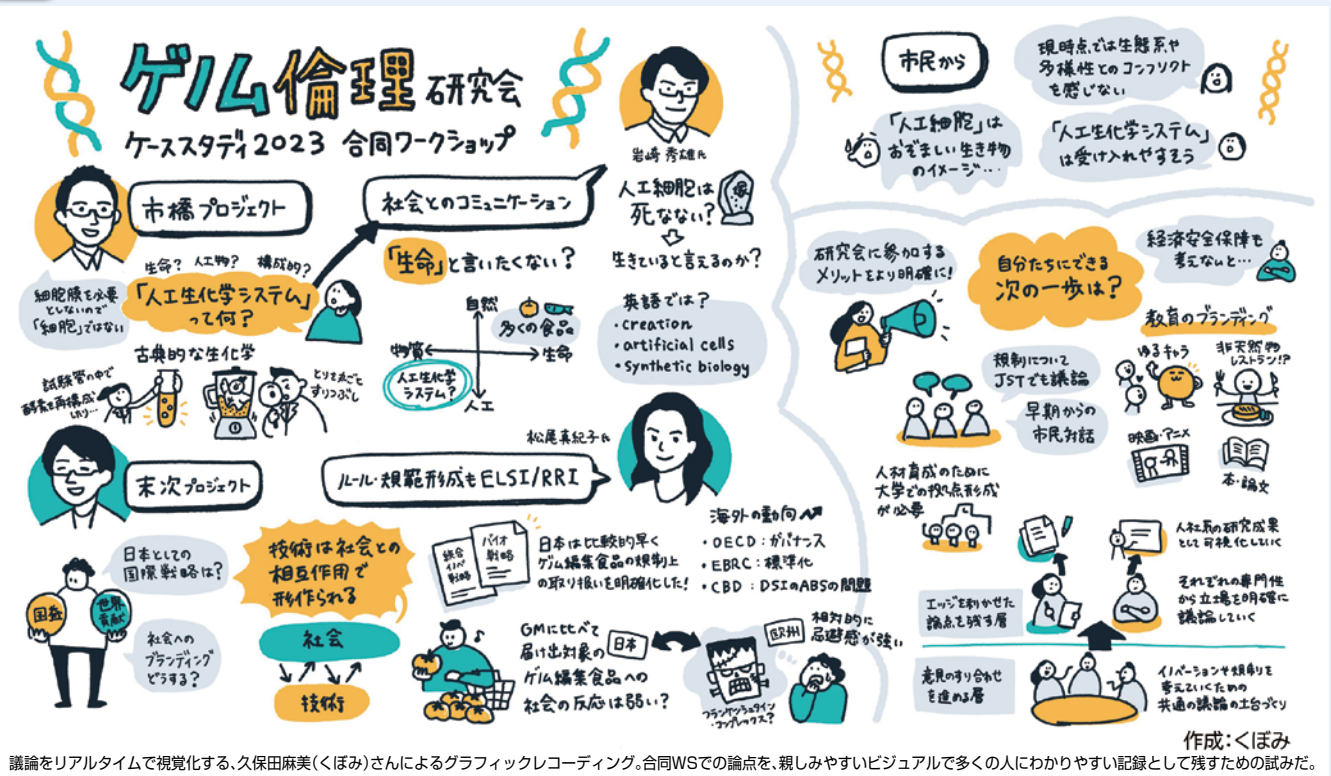
に市民も交えて、活発な議論を行った。最後には、発言を図式化するグラフィックレコーディングを用いて振り返り、個別WSや市民GIでの議論が結実した合同WSの様子を可視化した(図3)。

ゲノム研究は生命の操作に関係するため、ELSI/RIIを考察する際には「生命とは何か」という根源的な問題から問う必要がある。さらに、生命へのどのような操作が倫理的にどこまで許されるのかなどを含めて吟味することも重要だ。「2プロジェクトを対象としたケーススタディでは『人工細胞は生物か』などについて、有識者と一般市民が意見を出し合い、議論を深める機会が得られました」と信原さんは振り返る。ケーススタディは、今後も継続していく予定だ。ELSI/RIIの取り組みの具体的事例を積み重ねることで、研究者をはじめとする幅広い人々の参考になることを目指す。

次ページからは、市橋プロジェクトと末次プロジェクトの研究内容とケーススタディについて、詳しく紹介する。

(TEXT:伊藤左知子, PHOTO:石原秀樹)

図3 合同WSのグラフィックレコーディング



議論をリアルタイムで視覚化する、久保田麻美(くぼみ)さんによるグラフィックレコーディング。合同WSでの論点を、親しみやすいビジュアルで多くの人にわかりやすい記録として残すための試みだ。