

＜講演録＞

GOI活動を通した科学と社会の橋渡し —ELSI、科学コミュニケーションの観点から— Bridging Science and Society through GOI Activities —From the Perspectives of ELSI and Science Communication—

木下翔太郎**†

Shotaro Kinoshita

I. はじめに

自分は大学医学部所属の医師・研究者である。学生時代から社会問題に关心が強く、大学卒業後、初期臨床研修医にならずに国家公務員として勤務した経験をもつ。現在の専門は社会医学であり、ソーシャルサイエンスの観点からも研究・発信を行っている。これまでの主要なものとして、日本の生成AI開発に関するもの¹⁾、日本の医学分野の研究力低下に関するものなどがある²⁾。また、これまでの研究成果や提言をまとめた書籍も出している³⁾。

自分は平成元年生まれなので、ガンダムファン歴は、リアルタイム世代からすると浅いことは否めない。しかし、父親の影響で、幼少期から放映順に過去作品を履修し、高校時代はガンダム研究同好会の会長もやっていた。また、このガンダムオープンイノベーション（GOI）の活動とは関係のないライフワーク的な研究として、ガンダムのメディアミックスの歴史について論文も書いている⁴⁾。

GOIで採択されたプラン名は、「ガンダムIPを活用したELSI議論の活性化プロジェクト（Activation project of ELSI discussion Using GUNDAM IP: A.E.U.G.）」であり、チーム名は「U-ELSI」である。ガンダムIPのもつ発信力を活用し、科学技術と社会の関係、先端技術のELSI（倫理的・法的・社会的課題：Ethical, Legal and Social Issues）をめぐる議論への社会的関心や市民参加を促すことを企図した⁵⁾。本発表では、ELSIや科学コミュニケーションについて紹介した後に、チームの活動・成果を報告する。

II. ELSIについて

ELSIとは、日本語では「倫理的・法的・社会的課題」と訳される。例えば、倫理で言えば、「生命倫理」や「非人道的」などのキーワードがイメージしやすいかもしれない。法律でいえば、「違法・適法」や「法の未整備」、「グレーゾーン」などの問題が該当する。社会的課題でいえば、専門的なことはさておき、一般の人たちがどのように感じのか、社会がどう反応するのか、といったようなことが含まれる。戦後の科学の歴史の中で、リスクのある新しい科学技術において、このような科学の負の側面、ネガティブな面みたいなものを重視する流れがてきた。象徴的

* 慶應義塾大学医学部ヒルズ未来予防医療・ウェルネス共同研究講座

† 東京大学大学院学際情報学府

なのは、ヒトゲノム計画の責任者であったジェームズ・ワトソンが、研究予算の一部を同計画がもたらしうる ELSI の研究にも割り当てるなどを提案したことである⁹⁾。単純に考えると、その研究がもたらしうる ELSI について分析するということは、研究自体やその後の社会実装にブレーキをかける可能性もあるものであり、研究開発を進めたい側にとって耳障りのいい話ばかりではない。しかし、現在は、そうしたものから目を背けず、あらかじめ把握し、早めに対策をとっていこう、という考え方になっている。

具体例として、自分は精神科医でもあるので、脳科学や精神医学に関する例を紹介する。例えば、人の好みや認識を変える脳科学研究や⁷⁻⁹⁾、記憶を消す研究は既に研究レベルで行われている^{10,11)}。SF や創作物の中で、人の記憶や好みを都合よく操作したりして洗脳したりする描写が出てくることがあるが、そういうことがいずれ本当にできるようになるかもしれない。すなわち、こうした技術は望ましくない使われ方をするリスクを考慮しないといけない。我々精神科医がこういう研究をどう使おうと考えるかというと、例えば、薬物治療が奏功しない PTSD (心的外傷後ストレス障害) 患者において、フラッシュバックを引き起こすトラウマの記憶を消すことなどである。そのように、代替の方法がなく、患者も望んでいて、というケースであれば許容される余地があるかもしれない。しかし、たとえばストーカーを繰り返す個人に対して、好みを変えてストーカーをやめさせる、というケースの場合、社会的ニーズはあるかもしれないが、おそらく本人は希望していないはずなので、どこまで強制できるのかということになる。そして、戦争のために兵士の記憶や好みを操作する、強化人間のような、用い方は全く倫理的に許容されないはずである。このように、一つの技術をとってみても、どういうユースケースだったら許容されるのか、ということは議論があると思われる。

また、一般の関心も高い事例として AI の ELSI がある。政府などが作った AI に関するガイドラインはあるものの、世界中で同じようなものが多数あり、果たして有効に活用されているのか、どの程度遵守されているのかということが疑問視されている。こうした中で、世界の 36 の AI ガイドラインに共通する 8 項目（個人のプライバシー、説明責任、安全性とセキュリティ、透明性と説明可能性、公平性と無差別、人間による制御、専門家の責任、人間の価値の促進）について、人々がそれぞれの項目にどの程度の問題を感じるかを測定する尺度を東京大学の横山広美らが開発した¹²⁾。自分の研究でもこの尺度を使い、人の精神状態を把握する AI について、用いられるシチュエーション別にシナリオを作り、4 か国的一般市民がどう感じるかという意識調査を行った¹³⁾。

このように、ELSI というのは幅広い問題を包含する言葉であり、直感的に理解しづらいところもある。では、どのように ELSI を特定していくべきかというと定まった理論は確立されていないが、先端技術の倫理については、「Social Acceptance」の観点、「Ethical Acceptability」の観点の両方から検討するのが望ましいという見方がある¹⁴⁾。後者は専門家の視点が主になるが、前者は一般市民の視点である。すなわち、専門家だけで議論するのではなく、社会、一般市民がどう考えるか、ということを重視すべきという考え方である。この考え方に基づき、一般市民へのアンケート調査や、倫理学者などの専門職へのインタビューやデルファイ法などを用いて、

ELSI を検討していくことが行なわれている。

科学の分野では、「科学コミュニケーション」という言葉がある。「科学技術コミュニケーション」、「サイエンスコミュニケーション」と呼ばれることもある。これは文部科学省のウェブサイトに書かれた定義だと「科学のおもしろさや科学技術をめぐる課題を人々へ伝え、ともに考え、意識を高めることを目指した活動です。研究成果を人々に紹介するだけでなく、その課題や研究が社会に及ぼす影響をいっしょに考えて理解を深めることが大切です」とされている¹⁵⁾。ここでは研究者から一般に向けた一方向だけではなく、双方向のコミュニケーションが重要であるとされている。よって、ELSI について、人々に知ってもらい、一緒に考えてもらうためには、研究者による科学コミュニケーション活動も重要であると考えている。

III. U-ELSI の活動・成果

ELSI という言葉は一般にも馴染みがなく、またそうした議論に一般市民が参加できる場面というのはほとんどないという課題があった。そこで、専門家以外の多くの人が ELSI という言葉や考え方を学び、研究者と接点をもち、議論できる環境を作ろう、というのが U-ELSI の活動目標であった。これは、ガンダムシリーズが IP として発信力があるというだけでなく、人類がスペースコロニーを建造し宇宙に居住している未来や、国家同士の戦争における兵器としてロボット（モビルスーツ）が描かれるなど、科学や現実に依拠する姿勢を見せており「リアル」なイメージを持っていることから、先端技術の ELSI について考える際のきっかけづくりとして有用であると考えたためである。実際に、GOI に参加する企業関係者・大学教員など 37 名に対し行ったアンケート調査では、「ガンダムシリーズのどのような強みが GOI で活かされるか（複数回答可）」という多肢選択形式の設問で、「熱心なファンが多い」：25(67.6%)、「作品世界に登場する科学技術の設定がリアルである」：23(62.2%)、「作品世界が、未来の人間社会の姿をリアルに描いている」：22(59.5%)の順に回答が多かった⁵⁾。

具体的な活動としては、「GOI を通した科学と社会の橋渡し」ということで、さまざまな講演や発表、事例研究の実施などを通して社会に対して発信を行なってきた。事例研究では、同じ GOI に採択されたパートナーの大分県から紹介いただいた、「大分空港の宇宙港への転用」というケースについて、どのような ELSI が考えられるのかということを文献レビューとともに検討し、査読付き論文として発表した¹⁶⁾。また、この GOI というプロジェクトそのものが、科学コミュニケーションの新しい取り組みであると考えられたことから、GOI 参加者へのアンケートやインタビューを通した調査なども行っており、今後論文化を目指している。

そして、GOI で活動する中で、ここでの活動を社会に発信する場・公的なツールが不足しているという課題が生じた。GOI での活動プロジェクトは学術的要素を有しているものの、テーマ的に既存の学術雑誌とは馴染まず、研究者のキャリアにプラスになるような形で残す方法が限られていた。また、SNS や個人 HP などの発信も可能ではあるが、web 上に継続して残せる保証がないことから、適切なアーカイブのためのツールが必要であると考えられた。加えて、GOI 参加者以外で、外から参加してもらう仕組みやきっかけに乏しかった。そこで、これらの条件をクリ

アする新しい学術雑誌を創刊するという発想に至った。この雑誌『地球・宇宙・未来』(英名、「Globe, Universe, Next future, Discussions And Mentions」)は、無料公開で誰でも読むことができる、オープンアクセスの電子雑誌である。加えて、J-STAGE 登載により過去記事のアーカイブ化、各種学術データベース上での検索が可能となっている。さらに、表紙のロゴなどガンダムIPの活用により、アウトリーチの拡大や、話題性の向上などの点で、既存の雑誌にはない魅力を有する投稿先となることを目指している。2024年7月に創刊し、年2回ペースで刊行しており、これまで多くの方々に特別寄稿もいただいた。こうした本誌の取り組みについて様々な形でポジティブな評価をいただく中で、英文学術雑誌に、創刊の経緯や雑誌の特徴について査読付きエッセイを発表させていただく機会もいただいた¹⁷⁾。

IV. おわりに

ここまで紹介してきたように、GOIでの活動を通して、科学コミュニケーション活動の実践、ELSI議論の活性化ということを目指して活動を行ってきた。そして、その一環として、学術雑誌も創刊することができた。なお、GOIというプロジェクトは一旦区切りとなるが、今後も雑誌は継続して刊行を続けていく方針となっている。今後も、GOIを通じて得られた経験・研究コミュニティを活かしながら、科学コミュニケーションの実践・場づくりを行っていきたい。

文献

1. Kinoshita, S., & Yokoyama, H. (2023). Large language model is a flagship for Japan. *Nature*, 619(7969), 252-252.
2. Kinoshita, S., & Kishimoto, T. (2023). Decline in Japan's research capabilities: challenges in the medical field. *Lancet*, 402(10409), 1239-1240.
3. 木下翔太郎. (2025). 現代日本の医療問題. 星海社
4. Kinoshita, S. (2024). Gundam and the Japanese Media Mix: Novelizations, Model Kits and Statues. *The Journal of Anime and Manga Studies*, 5, 140-190.
5. 木下翔太郎. (2024). キャラクターIPを活用したオープンアクセスジャーナル創刊による学術コミュニケーション促進の試み. *地球・宇宙・未来*, 1(1), 3-4.
6. Hilgartner, S. (2018). The human genome project and the legacy of its ethics programs. In *Routledge handbook of genomics, health and society* (pp. 123-132). Routledge.
7. Kazuhisa Shibata, Takeo Watanabe, Mitsuo Kawato, Yuka Sasaki: Differential activation patterns in the same brain region led to opposite emotional states.. *PLoS Biology*. (2016).
8. Aurelio Cortese, Kaoru Amano, Ai Koizumi, Mitsuo Kawato, Hakwan Lau: Multivoxel neurofeedback selectively modulates confidence without changing perceptual performance. *Nature Communications*. (2016).
9. Mas-Herrero, Ernest, Alain Dagher, and Robert J. Zatorre. "Modulating musical reward sensitivity up and down with transcranial magnetic stimulation." *Nature human behaviour*.

- (2018).
10. Goto, Akihiro, et al. "Stepwise synaptic plasticity events drive the early phase of memory consolidation." *Science*. (2021).
 11. Hayashi-Takagi, Akiko, et al. "Labelling and optical erasure of synaptic memory traces in the motor cortex." *Nature*. (2015).
 12. Ikkatai, Y., Hartwig, T., Takanashi, N., & Yokoyama, H. M. (2022). Octagon measurement: Public attitudes toward AI ethics. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 38(17), 1589-1606.
 13. Kinoshita, S., Furukawa, S., Ikkatai, Y., & Yokoyama, H. M. (2025). Cross-National Ethical Concerns Toward AI-Based Well-Being Measurement: A Comparative Study Across Finland, Germany, Japan, and the United States Using the Octagon Framework. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 1-23.
 14. Taebi, B. (2017). Bridging the gap between social acceptance and ethical acceptability. *Risk analysis*, 37(10), 1817-1827.
 15. 文部科学省. サイエンスコミュニケーションとは.
https://www.mext.go.jp/kids/find/kagaku/mext_0005.html
 16. Kinoshita, S., Naruse, H., Shimizu, R., Shioya, S., Hirotani, L., Kayahara, T., ... & Takizawa, R. (2026). Ethical, legal, and social issues associated with using existing airports as spaceports. *Journal of Space Safety Engineering*.
 17. Kinoshita S. (2025). Globe, Universe, Next Future, Discussions and Mentions: a Japanese-language academic journal for societal impact. *Science Editing*, 12(2), 197-199.

