

先端領域研究における ELSI

2023 年 2 月 10

小野 喜志雄

CBI 研究機構 先端領域 ELSI 研究所

ELSI とは、Ethical, Legal, Social Issues の頭文字をとったものである。意味するところとしては、文字通り倫理的なことを想像する人も多いだろうが、実際にはもっと広い範囲の社会的影響も対象として考えている。要するに、情報を受けとった人がどのように感じるかということが極めて重要な意味を持つようになってきていることから、その新しい科学技術からどのような社会的影響が起こりうるかということを考えながら、それが自然にみんなに受け入れられて行くように環境を整備していきたいということである。

大部分の科学者や研究者は純粋に必要な科学技術を開発したいと願って研究を進めている。そのような研究であっても軍事的に応用されたり、意図せずに有害なものを作ったりしてしまうこともありうる。そんなことを考えていくと新しい科学に対して不安を抱く人も多くなっていくかも知れない。これからの時代、科学が社会の発展に重要な役割を果たすと考えられる。あわせて科学の方も信頼されるものにならなければならない。科学の進歩のためなら何をやって良いということにはならない。そうなるやって良い研究かどうかを判断する仕組みが必要になってくる。一つは倫理委員会。一つは一般の人々との対話を行いながら研究を進めていくということになると思われる。倫理委員会は専門家での議論となるために実際に使われたときにどのような弊害が出てくるのかを十分に認識できない可能性がある。実際に新技術を使い始めたら課題が続出では話にならない。研究のすべてのデータを公開すべきというような議論も進められている。すべてのデータを公開するかどうかは別にしても科学が信頼されるものになることは大切なことである。そのためにも現在の研究がどんなものであり、目的がどうか、どんなことが達成されるのかというようなことを一般の人たちにもわかりやすく説明する必要がある。アメリカの AAAS は Scientific Excellence を目指して、科学が信頼されるものになること、Communication, Equity, Involvementなどを重視していこうとしている。日本も JST を中心に ELSI に関する冊子をまとめて研究者に広めていこうとしている。EU はすでに RRI として責任ある研究を行なっていこうとしている。

そのような社会背景の中、DNA やタンパク質などの生体分子を用いて、感覚、運動、制御機能を持つナノスケールのロボット（分子ロボット）の研究分野では、研究の黎明期から分子ロボットの応用可能性や社会的受容について一般市民やステークホルダーを交えた対話を進め、ELSI に関する論点を整理するなどの実践を試みている。

最近の医療における新しい科学研究として、遺伝子改変した動物の臓器のヒトへの利用や生体内で遺伝子編集を行おうとするなどの研究が行われようとしている。それらが実際に実施される時に社会から不安の声が上がって研究自体が進められなくなるのは望ましくない。また現実社会の中には治る治療を

早く開発してほしいと希望している患者はたくさんいる。環境が良くなるような科学技術の開発を望んでいる人も多いであろう。そのような科学技術が開発され実装されていくようにするためにも、きちんと社会に適合するように開発できる環境を整備していくことは当然必要なことである。ELSI はその一役を担っていくものであると確信している。

ELSI in the advanced innovative scientific technologies.

ELSI is an acronym for Ethical, Legal, and Social Issues. Many people may imagine that the meaning is literally ethical, but in reality, it also covers a wider range of social impacts. In short, how information is perceived by those who receive it has become extremely important. We should create an environment so that people can accept new scientific and technological innovations.

Most scientists and researchers conduct their research purely to develop necessary scientific and technological innovations. However, unintentionally it may be used for military applications or something harmful. To hear such things, people may be uneasy about the negative aspects of new technologies. Science is expected to be useful measure in the development of society for the future. So, science should be trusted. To get trust, it is necessary for mechanisms determining whether or not the research is acceptable. One is the ethical review committee. One is to commit to investigating through dialogues in public. It is necessary to explain to the general public in an easy-to-understand manner the objectives and methods of research. The AAAS in the U.S. is evolving to emphasize the importance of communication, equity, and involvement for scientific excellence. The EU is already trying to promote responsible research as RRI.

In such social background, our institute attempts to promote dialogue with the general public and stakeholders to conduct research on nanoscale robots (molecular robots) with sensory, motor, and control functions using biomolecules such as DNA and proteins on the applicability and social acceptance of the technologies such as molecular robots since the beginning of the research.

Recently, genetically modified animal organs and gene editing technologies have been developing. It may be used in near future. However, if it is considered and halted as undesirable for society, it may be unhappy for people who expect such new technologies to live. The ELSI will play an essential role in creating

environments to modify something of such new technologies so as to be accepted in society.

参考文献 Reference

- 1) 小長谷明彦：分子ロボット倫理：分子ロボット研究開発における ELSI の実践と課題, CBI 学会誌 2020 年 第 8 卷 第 1 号,3-20 (2020)
- 2) G. Yoshizawa, R. van Est, D. Yoshinaga, M. Tanaka, R. Shineha, A. Konagaya: Responsible innovation in molecular robotics in Japan, Chem-Bio Informatics Journal, 18, pp.164-172 (2018).
- 3) 小宮健, 瀧ノ上正浩, 小長谷明彦：先端科学技術領域の研究者が ELSI を考えるということ, 研究 技術 計画 Vol. 37, No. 3, 310-324 (2022)
- 4) 大阪大学社会技術共創研究センター (ELSI センター)
[https://elsi.osaka-u.ac.jp/Osaka University ELSI Center.](https://elsi.osaka-u.ac.jp/Osaka%20University%20ELSI%20Center)
- 5) 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター：自然科学系研究者のための ELSI 解説, 2021 年 6 月 June 2021.
<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2021/XR/CRDS-FY2021-XR-02.pdf>
- 6) Dolan,DD et al. Three decades of ethical, legal, and social implications research: Looking back to chart a path forward. Cell Genomics 2 100150 July 13, 2022.
- 7) Ken Komiya, Ryuma Shineha, Naoto Kawahara: Practice of responsible research and innovation in the formulation and revision of ethical principles of molecular robotics in Japan. Springer Link, 21 October 2022.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-022-05164-z>
- 8) 国立研究開発法人海洋研究開発機構 JAMSTEC：プレスリリース 2022 年 10 月 21 日
分子ロボット分野における倫理原則の策定と受入プロセスの検証－新興科学が発展させる科学と社会との信頼構築のための先駆的取り組み
https://www.jamstec.go.jp/j/about/press_release/20221021/