

神経科学と科学技術ガバナンス

標葉 隆馬

科学技術研究の急速な発展は同時に、その知識が社会のなかで実装され、根付いていくために検討が必要な種々の倫理的・法的・社会的課題（ELSI）も可視化してきた。新しい知識は「誰に」「どのような」ベネフィットをもたらすのか、それは図らずも特定の層に差別や不公正を生み出すなど、リスクの不均衡な配分を生成・強化するようなことはないか、そして新しい知識のベネフィットを最大化し、リスクを最小化するためにはどのようなガバナンスが必要なのか。このような問いが各国の科学技術政策においても重要な関心事項となっている。「科学技術ガバナンス」の観点からは、科学技術をめぐる ELSI や構造的課題を可能な限り早い段階から分析しながら、社会との間で論点の共有と議論を行い、その幅広いインパクトを含めて社会のなかに適切に位置づけていく道筋を洞察していくことが肝要となる。このような ELSI を含む科学技術と社会との界面にかかわるテーマ群は、近年では「責任ある研究・イノベーション（RRI）」の枠組みのもとで議論されることが増えてきている。神経科学分野の事例に目を向けるならば、このような議論は欧米における Human Brain Project や BRAIN Initiative などの大規模研究プログラムとリアルタイムに並走する形で行われ、なかには「脳神経関連権（neurorights）」のように、脳神経科学の成果へのアクセスとその不利益からの自由を積極的な権利概念として提案する議論なども生じつつある。本稿では、このような神経科学と科学技術ガバナンスをめぐる国際的な文脈を整理しながら、国内における今後の課題を検討する。

索引用語

倫理的・法的・社会的課題，責任ある研究・イノベーション，科学技術政策，脳神経関連権

はじめに

科学技術の発展は多くの恩恵をもたらし、現代社会になくてはならないものである。しかし、そのことは同時に先端的な科学技術がもたらす多様な課題と向き合うことも意味する。新しい技術の安全性や不確実性にかかわる課題、

先端生命科学による生命倫理的課題、情報技術と個人情報保護の問題など、その様相は多様である。このような課題群は、「倫理的・法的・社会的課題（ethical, legal, and social issues：ELSI）」とも呼ばれる。

日本においても、このような科学と社会の接点に対する関心が、科学技術政策のなかで高まりつつある。科学技術政策の中期計画を提示する科学技術基本計画を見るなら

著者所属：大阪大学社会技術共創研究センター

編注：本特集は第119回日本精神神経学会学術総会シンポジウムをもとに尾崎紀夫（名古屋大学大学院医学系研究科精神疾患病態解明学）を代表として企画された。

doi：10.57369/pnj.24-120

ば、2006年の「第3期科学技術基本計画」においてELSIへの明示的な言及がなされている。また、2011年の「第4期科学技術基本計画」では、2011年3月11日に発生した東日本大震災を受けてリスクコミュニケーションへの関心が強調されている。2016年の「第5期科学技術基本計画」では、再生医療やAIなどの先端領域におけるELSIへの対応が強調され、2010年代後半からは「統合イノベーション戦略」「AI戦略」「バイオ戦略」などの政策文書においてもELSI対応の重要性に関する言及が繰り返し登場している。このような日本の科学技術政策におけるELSI対応を強調する方向性は現在でも基本的には変わっていない¹⁷⁾。

ELSIにかかわる議論は、近年では「責任ある研究・イノベーション (responsible research and innovation : RRI)」というより広い枠組みのなかで議論されることが多い。RRIは、「現在における科学とイノベーションの集約的な管理を通じた未来に対するケアを意味する」¹⁹⁾とも表現され、早期からのELSIの対応は前提としつつ、その新しい知識は「誰に」「どのような」ベネフィットをもたらすのか、それは特定の層に差別やリスクの不均衡な配分を生成・強化するようなことはないか、さらにはどのような知識生産のあり方がより望ましいのかといったテーマについて、先見性、省察性、包摂、応答可能性などの視点から洞察したうえで、より良いガバナンスやスマートな規制の構築を志向するものである^{15,17)}。そのため、イノベーション・エコシステム全体を考える視点であり、イノベーション・ガバナンスを志向する視点としても捉えられている²⁰⁾。

以降では、特に脳神経科学をめぐる国内外の動向に注目することとしたい*1。精神神経科学と脳神経科学は非常に密接な関係にある領域であるが⁸⁾、脳神経科学をめぐるELSIやRRIの議論(以降ELSI/RRIと表記する)をみておくことは、精神神経科学の政策的・社会的議論の今後を占ううえでも有用であると考えられる。

1. 脳神経科学をめぐる科学技術政策の動向

脳神経科学をめぐる科学技術政策では、脳科学/脳情報科学領域をめぐるより良いエコシステムの構築がめざされている点は世界的に共通の流れである。そのなかでさまざまなバイアスの問題の解消、技術アクセスの不公平などの緩和、研究開発のさまざまな段階での多様なアクターとの

ボトムアップの対話、多様性と包摂の促進といった課題の克服がめざされている。そして、罰則を伴うような法律(ハードロー)の形成が研究開発の速度に間に合わないという状況から、団体、学会、行政などが提示する指針、提言、倫理綱領などソフトローと呼ばれる法的拘束力をもたないもの、ルールや規範の参照点として機能するものへの注目が集まっていることも大きな特徴といえる。

このような流れと並行する形で、脳神経科学をめぐるELSI/RRIの研究や議論がこの10年間ほどの間で積極的に進められてきた。脳神経倫理(neuroethics)にかかわる研究活動自体は以前より数多くなされてきたものである。しかし、特に2013年以降、米国ではBRAIN Initiative、欧州ではHuman Brain Project(HBP)がそれぞれ10年間のフラッグシッププロジェクトとして設定されており、そのなかで研究開発と並走する形でELSI/RRI研究のプログラムが展開されてきた。

米国では、BRAIN Initiativeのスタート後、米国大統領生命倫理委員会が「Gray Matters」と題した2つの報告書を公表している^{12,13)}。そこで提示される論点は幅広いものであるが、脳神経科学のELSI的問題は他の科学分野とも共通するものであることや、精神的プライバシー、認知エンハンスメント、ニューロテクノロジーをめぐる消費者直接型サービス(direct to consumer : DTC)の問題、脳をめぐるスティグマの課題、ニューロテクノロジーへのアクセシビリティと公平な利益配分の問題、法制度への影響などが提起されている。また、関係者間の幅広い参加を前提とした、より積極的な倫理的議論の実践(倫理的統合 : ethics integration)が求められることも特徴といえる¹⁸⁾。

欧州委員会においても、2013年からはじまったHBPにおいて、「倫理と社会」サブプロジェクトが当初から設定され、加えて「フォーサイトラボ」「脳神経倫理と哲学」「市民対話と参加」「倫理支援」などの取り組みがなされている。そこでは、RRIの観点を実装するデザイン、ニューロロボティクスの倫理的課題、脳情報のデータ保護にまつわる論点、デュアルユースにかかわる議論など、多岐にわたる研究成果が発表されている^{1,5,14,18)}。

また、欧州では脳のデータは慎重な取り扱いが必要な個人情報の1つとして捉えられているが、このことはとりもなおさずEU一般データ保護規則(General Data Protection Regulation : GDPR)との整合性をめぐる議論を引き起こすことになる。先端的な科学データをめぐるデータシェアリングやオープンサイエンスの議論と、厳格な個人

情報保護の間で生じる齟齬をどのように乗り越えるために、プライバシーインパクト評価、データ管理原則の作成、市民参加の促進などをふまえたデータガバナンスに関する一貫したアプローチの創出、データ二次利用のためのプライバシーモデルを適用した匿名化データについての一般規則の形成、匿名性解消・個人再特定に関する未知の可能性に対する技術開発の定常的なレビューの保証などのさまざまな提言が行われている。

経済協力開発機構（Organisation for Economic Cooperation Development：OECD）においても、先端科学技術に関する政策的テーマを中心に扱う BNCT ワーキンググループ（The Working Party on Biotechnology, Nanotechnology and Converging Technology）を中心として、2015 年以降、ニューロテクノロジーに関する国際ワークショップが開催され、2019 年に「Recommendation of the Council on Responsible Innovation in Neurotechnology」が発表されている¹¹⁾。脳神経科学やそれにかかわる技術（ニューロテクノロジー）をめぐる責任あるイノベーションの推進という RRI の視点からのニューロテクノロジーの推進を謳いながら、社会的熟議の振興、官民を超えた協働と信頼関係の構築や、非意図的利用や悪用に関する先見やモニタリング、個人の脳データの保護など、計 9 つの提言が行われている。また、これらのニューロテクノロジーのガバナンスにかかわる議論では、早期から民間セクター（特にニューロテックベンチャーなど）の議論への積極的な巻き込みが行われてきた。

ここで注意したいのは、ここでいう OECD の提言はあくまで法的拘束力をもたないソフトローであるという点である。しかしながら、多くの国のガイドラインの参考となることが多い OECD の提言が、このような内容で展開されたことのインパクトは大きい。そして実際に RRI にかかわる文言やキーワードが盛り込まれる傾向は、現在の脳神経科学をめぐる科学技術政策的な議論においてよくみられる事柄である。

II. 脳神経関連権とその意味

ここでもう 1 つ、近年の脳神経科学をめぐるガバナンスにおいて注目すべき事象を紹介しておくことにしたい。それは、脳神経科学をめぐる近年の ELSI/RRI 研究では、数多くの政策レポート、学術論文の公表がなされてきたが、そのなかで新しい権利概念と政策アジェンダの提示までも

が行われてきたことである。

そのなかでも「脳神経関連権（neurorights）」をめぐる議論は、とりわけ特徴的なものである。脳神経関連権は、脳神経科学の発展によって顕在化した特殊な基本的人権として提案されてきた。脳神経関連権は、「人間の脳と精神を保護・保全するための根本的な規範的規則」として提案されてきたいくつかの権利をまとめた概念である。脳神経関連権の議論は、欧州評議会（Council of Europe）の報告書「Common Human Rights Challenges Raised by Different Applications of Neurotechnologies in the Biomedical Fields」で重点的に取り上げられ、その議論のなかでも「新しい基本的人権」という表現がなされている⁴⁾。脳神経科学の推進と、その成果の社会的活用のための議論として新しい権利概念まで踏み込んだ議論が行われていることは興味深い動向である。

脳神経関連権は、(i) 認知的自由（cognitive liberty）の権利、(ii) 精神的プライバシー（mental privacy）の権利、(iii) 精神の不可侵（mental integrity）の権利、(iv) 心理的連続性（psychological continuity）の権利、(v) 平等・差別にかかわる権利、という 5 つの権利群から構成されている⁷⁾。

第 1 の権利は、認知的自由にかかわるものである。認知的自由とは、脳神経活動を自分で好きに変えることができること、そして同時に脳神経活動の改変を他人に強制されないことにかかわる権利である。

第 2 の精神的プライバシーの権利は、自らの脳活動データが第三者による同意のない侵入や不正な収集に曝されない権利である。精神的プライバシーをめぐる議論では、刑事裁判における黙秘権や自己負罪拒否特権など、被告人の権利に関連する論点が登場する^{*2)}。

第 3 の権利は、精神の不可侵の権利である。具体的には例えばブレイン・コンピュータ・インタフェースなどにおけるハッキングや、(将来的にもしも可能になった場合は)記憶の操作など脳に対する不正な介入から個人が守られる権利である。

第 4 の権利は、心理的連続性の権利である。これは、「人格的アイデンティティや行動の一貫性を、第三者による同意なき改変から保護する」権利であり、過去に実際におきてしまった精神疾患がある人々に対するロボトミー手術などの事例からの教訓が背景にある。

そして第 5 に平等・差別にかかわる権利群がある。技術アクセシビリティをめぐる平等や、技術の恩恵にかかわる

分配的正義とつながる論点であり、先端科学技術全般において課題となっているテーマである。また、脳や脳活動の特徴にもとづく差別を受けない権利も考えられている。例えば、特定の脳や脳活動の特徴から認知症や精神疾患を発症しやすいかどうかがわかるようになった場合に、その知見に基づく差別がなされるのではないかと懸念があり、このような差別から自由である権利が指摘されている。

脳神経関連権をめぐる議論は、HBP や BRAIN Initiative にかかわる ELSI 議論のなかで生じてきたものであり、2017 年の論文⁶⁾で明示的に取り上げられ、Ienca, M., Yuste, R., Goering, S. などといった論者による積極的な議論とアドボカシー活動が行われてきた。例えば、コロンビア大学では脳神経関連権をテーマとしたワークショップが 2017 年から開かれ、その活動を基盤としてニューロライツ・イニシアチブの形成、そして現在ではニューロライツ財団が設置されている。このような活動が積極的に行われているなか、驚くべきことに、この脳神経関連権は、その言葉がチリではすでに憲法の条文に導入されるなど、ハードローのなかで使われる概念となりつつある。このアドボカシー活動の中心的人物の一人は、同大学に所属する世界的な神経科学者である Yuste である。

そのような議論や活動を経て、チリでは、2021 年に、「脳の活動と情報を保護する憲法改正案」が承認されている。さらには、チリ憲法第 19 条に「科学技術の開発は、人々に奉仕するものであり、生命、および身体と精神の不可侵を尊重して実施される。法律は、人々によるその使用の要件、条件、制限を規定し、特に脳の活動、およびそこから得られる情報を保護しなければならない」と追記するドラフトが作成されるなど大きな動きが生じている*³。またスペインで、『デジタル権利憲章』にニューロテクノロジー利用にかかわる事項が記載されるなどの動きが生じている^{3,7,9,18)}。

このように、研究プロジェクトから発した議論や提案が一部の国では、ハードローの形で定着しようとしている脳神経関連権であるが、脳神経関連権をめぐる権利やその機能は、すでに議論されてきた基本的人権の保護や、プライバシーの保護の議論の射程に収まるものではないかという批判的検討もなされている²⁾。さらに言うならば脳神経関連権に関連して論じられている権利群は、基本的にこれまでの脳神経倫理や ELSI の知見の蓄積に立脚したものであり、学術的な新規性があるものではないことは逆説的に特徴的であるといえる。あえて強い表現を使うならばその内

容は「凡庸」ですらある。

しかしながら、その内実が新規性に乏しい凡庸なものとしても、だからこそ既存の概念や議論を集約した議論のスタート地点として機能しやすいこと、そして実際に脳神経科学をめぐる法制度や科学技術政策の議論における強力な政策アジェンダとして機能していることは注目に値する動向であろう⁷⁾。なお、前述の OECD の提言とその議論でも、脳神経関連権という言葉こそ使われないものの、認知的自由の保障や脳活動データの保護など脳神経関連権と通底する視点が登場している¹¹⁾。

III. 日本における議論——「精神疾患の克服と障害支援にむけた研究推進の提言」から——

ここまでに脳神経科学をめぐる ELSI/RRI ならびに科学技術政策に関する国内外の議論を概観してきた。これらは日本国内の精神神経科学をめぐる議論にどのような示唆をもたらすのだろうか。

2023 年 4 月に日本精神神経学会をはじめとした 13 団体が連名で公表した「精神疾患の克服と障害支援にむけた研究推進の提言」¹⁰⁾では、「精神疾患の克服とその障害の支援のためには、臨床現場、臨床研究、基礎研究、そして産業界がシームレスに連携して研究を推進する必要がある」¹⁰⁾とし、大規模リソース・データベースを用いた近年の精神疾患の病態解明研究の進展や、精神疾患に関する社会的決定要因を視野に入れた研究開発推進の提言を行っている。紙幅の関係もあり、その多様な論点の射程のすべてをここで概観することは難しいが、「精神保健疫学研究」「精神疾患の病態解明研究」「精神疾患の診断法・治療法の開発と普及研究」の 3 つのフェーズを進めること、また、その過程においてスティグマの軽減や、社会との状況共有、各種のデータシェアリング、医療政策への取り組みなどが強調されていることは大きな点であろう。「当事者のニーズを中心とした研究テーマ設定を当事者と研究者で共同創造する土壌が整えられつつあり」¹⁰⁾という表現も、精神疾患研究をめぐる患者・市民参画 (patient public involvement: PPI) の推進を示唆する内容であり、昨今の科学技術政策全体における多様なステークホルダーの積極的な参加とも軌を 1 つにする。

無論 PPI を実施するうえでも、的確な体制の構築と得られた知見の研究開発へのフィードバック、そしてそれらが現場の研究開発の状況と無理なく接続されていくことが肝

要である。そのようなボトムアップの精神疾患研究を促すような科学技術政策上のしかけがより積極的に展開されることが期待される。

おわりに

日本においても脳神経科学の疾患治療への応用は大きく期待がなされている領域である。同時に、関連するデータのリテラシーにおいても関心が高いことが認められており¹⁶⁾、精神疾患の研究や治療においても同様に、このような懸念に応えた形でのデータ活用が求められる。

精神疾患にかかわる研究が、「精神疾患の克服と障害支援にむけた研究推進の提言」が示す方向性ならびに懸念への対応方針のもとで進められていくことを期待してやまない。

なお、本論文に関連して開示すべき利益相反はない。

謝辞

本研究は、JST-RISTEX の課題番号 JPMJRX18H7 および JPMJRX20J2、そして AMED の課題番号 JP22dk0307113 の支援を受けて実施した。

注

*¹ 本稿の第2節、第3節にかかわる記述は、石田、標葉⁷⁾ならびに標葉¹⁸⁾をもとに、編集・加筆を行ったものに多くを拠っている。

*² 例えば、仮に脳活動データが指紋をはじめとする他の生体データと同じ程度に証拠として使えるようになった場合に、被告人の同意なく脳活動データを取得してよいかどうかなどが論点となる。

*³ なお、チリの憲法改正自体は脳神経関連権のためだけに行われたものではなく、より広範な論点を含む議論であった。そして、より最近の動きとして、2023年12月に憲法改正をめぐる2度目の国民投票が行われ、改正が否決されている。これによって憲法に脳神経関連権という語が少なくとも今の段階で入ることはなさそうである。しかしながら、このような大きな議論が生じたことは今後の議論に陰に陽に影響を与えるものとして注目に値する。

文献

- 1) Aicardi, C., Bitsch, L., Bang Bådum, N., et al. : Opinion on “Responsible Dual Use” : Political, Security, Intelligence and Military Research of Concern in Neuroscience and Neurotechnology. Human Brain Project, 2021 (<https://zenodo.org/records/4588601>) (参照 2024-01-31)
- 2) Bublitz, J. C. : Novel neurorights : from nonsense to substance. Neuroethics, 15 (1) ; 7, 2022
- 3) Carbonell, E. M. : The regulation of neuro-rights. Eur Rev Dig Adm Law, 2 (2) ; 149-162, 2021
- 4) Council of Europe : Common Human Rights Challenges Raised by Different Applications of Neurotechnologies in the Biomedical Fields. 2021 (<https://rm.coe.int/report-final-en/1680a429f3>) (参照 2024-01-31)
- 5) Fothergill, B. T., Knight, W., Stahl, B. C., et al. : Responsible data governance of neuroscience big data. Front Neuroinform, 13 ; 28, 2019
- 6) Ienca, M., Andorno, R. : Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. Life Sci Soc Policy, 13 (1) ; 5, 2017
- 7) 石田 柁, 標葉隆馬 : 「脳神経関連権」再考—先端的脳神経科学のELSIをいかに論じるべきか—。科学技術社会論研究, 22 ; 82-99, 2024
- 8) 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 : ドライ・ウェット脳科学。2020 (<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2019/RR/CRDS-FY2019-RR-06.pdf>) (参照 2024-01-31)
- 9) 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 : ニューロテクノロジーの健全な社会実装に向けたELSI/RRI実践。2022 (<https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2022-WR-06.html>) (参照 2024-01-31)
- 10) 日本精神神経学会, 日本生物学的精神医学会, 日本神経精神薬理学会ほか : 精神疾患の克服と障害支援にむけた研究推進の提言。2023 (<https://www.jspn.or.jp/uploads/uploads/files/activity/20230401.pdf>) (参照 2024-01-31)
- 11) OECD : Recommendation of the Council on Responsible Innovation in Neurotechnology. 2019 (<https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0457>) (参照 2024-01-31)
- 12) Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues : Gray Matters, volume 1 : Integrative Approaches for Neuroscience, Ethics, and Society. 2014 (<https://bioethicsarchive.georgetown.edu/pcsbi/node/3543.html>) (参照 2024-01-31)
- 13) Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues : Gray Matters, volume 2 : Topics at the Intersection of Neuroscience, Ethics, and Society. 2015 (<https://bioethicsarchive.georgetown.edu/pcsbi/node/4704.html>) (参照 2024-01-31)
- 14) Salles, A., Stahl, B., Bjaalie, J., et al. : Opinion and Action Plan on Data Protection and Privacy. Human Brain Project, 2019 (<https://zenodo.org/records/4588467>) (参照 2024-01-31)
- 15) 標葉隆馬 : 責任ある科学技術ガバナンス概論。ナカニシヤ出版, 京都, 2020
- 16) 標葉隆馬, 石田 柁, 鈴木貴之ほか : 脳神経科学・脳情報の利用に関する意識調査—報告書(概要・速報版)—。2022 (<https://www.jst.go.jp/erato/ikegaya/elsi/survey-report.pdf>) (参照 2024-01-31)
- 17) 標葉隆馬 : 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, 2022
- 18) 標葉隆馬 : 先端科学技術のソフトローをめぐる国際競争の意味と視座—中村論文へのコメント—。法律時報, 96 (3) ; 79-84, 2024
- 19) Stilgoe, J., Owen, R., Macnaghten, P. : Developing a framework for responsible innovation. Res Policy, 42 (9) ; 1568-1580, 2013
- 20) 吉澤 剛 : 責任ある研究・イノベーション—ELSIを越えて—。研究 技術 計画, 28 (1) ; 106-122, 2013

Neuroscience and Governance on Science and Technology

Ryuma SHINEHA

Research Center on Ethical, Legal, and Social Issues, Osaka University

The rapid development of scientific and technological research has also brought to light various ethical, legal, and social issues (ELSI) that must be considered before knowledge can be implemented in society. Questions regarding who will benefit from the new knowledge, what kinds of benefits it will bring, and whether it will generate or reinforce disproportionate distribution of risks, such as discrimination and injustice among certain groups, need to be addressed. Moreover, determining the necessary governance to maximize benefits and minimize risks is crucial. These questions have become key concerns for national science and technology policies. From the perspective of “science and technology governance”, it is essential to analyze ELSI and structural issues surrounding science and technology from the earliest stages, while engaging with society to share and discuss these issues. This process allows for insight into how to appropriately position science and technology in society, considering its broad impact. Recently, themes related to the interface among science, technology, and society, including ELSI, have increasingly been discussed within the framework of “Responsible Research and Innovation (RRI)”. In the field of neuroscience, such discussions are ongoing alongside large-scale research programs such as the Human Brain Project and the BRAIN Initiative in the U. S. and Europe. Concepts such as “neurorights” (rights related to brain neuroscience) have emerged within these discussions. Some of these programs, such as the Human Brain Project and the BRAIN Initiative, are run in parallel with other large-scale research programs. This report aims to summarize the international context of neuroscience and science and technology governance, while also examining future issues specific to Japan.

Author's abstract

Keywords ELSI, RRI, science and technology policy, neurorights