



Title	脳神経科学に関する国内の倫理的議論の概観
Author(s)	村瀬, 泰菜
Citation	ELSI NOTE. 2021, 11, p. 1-29
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/87525
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka



大阪大学 社会技術共創研究センター
Research Center on Ethical, Legal and Social Issues

ELSI NOTE No.11

2021 年 5 月 21 日

脳神経科学に関する 国内の倫理的議論の概観

Author

村瀬 泰菜

東京大学大学院総合文化研究科 国際社会科学専攻 修士課程 (2021年5月現在)

※本ノートの内容は、JST 社会技術開発センター『人と情報のエコシステム』研究開発領域「情報技術・分子ロボティクスを対象とした課題共創のためのリアルタイム・テクノロジーアセスメントの構築」(代表: 標葉隆馬) ならびに『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』委託研究「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」(代表: 標葉隆馬) の一環として行ったものである。

目次

はじめに	3
1. 脳神経科学 (Neuroscience)	4
1.1 脳神経科学の概要	4
1.2 日本における脳神経科学研究の進展	5
2. 脳神経倫理学 (Neuroethics)	8
2.1 脳神経倫理学の成立	8
2.2 脳神経倫理学の日本での展開	10
3. 国内での脳神経倫理に関する議論	11
3.1. ニューロエンハンスメント	11
3.2. ブレイン・マシン・インターフェース (BMI)	17
3.3. 社会脳	21
3.4. 政策上の課題	24
4. 脳神経倫理学の批判的考察	25
おわりに	29
参考文献	31

はじめに

脳神経科学は 1990 年代に国内外で本格的に研究活動が開始されて以降、社会から大きな期待を寄せられている研究領域である。しかし脳神経科学研究に際しては哲学的な問いから臨床的課題にいたるまでさまざまな倫理的問題が指摘されてきた経緯がある。こうした脳神経科学研究の進展にともなう倫理的問題に対処するべく脳神経倫理学の領域が形成されてきた。

本 ELSI ノートでは、国内の脳神経倫理学の議論において、脳神経科学に関する倫理的諸問題がどのように論じられているのかを整理する。さらに脳神経倫理学という学問領域自体に対してなされている批判的考察についても述べる。流れとしては、まず第 1 章にて脳神経科学による研究成果をまとめた上で、日本における脳神経科学研究の政策的発展について描く。第 2 章では、脳神経科学研究の倫理的課題に取り組む学問領域として脳神経倫理学が誕生した経緯と日本での展開について述べ、第 3 章ではそこで論じられている具体的な倫理的諸問題に関して各論考を整理しながら概観する。第 4 章では、脳神経倫理学という学問領域自体のあり方について主に生命倫理との関連からどのような批判的考察がなされているのかを検討する。

1. 脳神経科学 (Neuroscience)

1.1 脳神経科学の概要

- 「脳神経科学」¹の研究には疾病の予防・診断・治療を目的とした医学のみならず、薬学や工学、理学、情報学など多岐にわたる自然科学の学問分野が関与している。さらにその研究対象には、哲学や心理学、法学、教育学、倫理学などの人文社会科学の領域も含まれており、脳神経科学の研究成果はこれまで人文社会科学で扱われてきた道徳や自己責任の問題にも影響を及ぼすと考えられている。
- 脳神経科学の研究領域としては、概して以下のものが挙げられる²。
 - a. **神経細胞および神経回路の機能や構造、発生・発達のメカニズムの解明**：神経細胞の情報伝達の仕組みや神経回路の機能を解明するための基礎が与えられているほか、神経細胞の発生・分化に関する基礎研究をもとにして神経変性疾患の治療や損傷神経の再生に向けた応用研究が進展している。
 - b. **脳機能に関する基礎研究**：システム神経科学においては感覚や運動、認知、学習・記憶、情動、注意、意識などの脳機能に関する統合的な研究が進展しており、それぞれの機能に関わる神経回路や脳による情報処理の仕組みが解明されつつある。また脳領域の機能分化についても研究が進み、意識に関する神経活動のみならず「無意識」の世界も研究対象として注目されている。加えて体内のホメオスタシスを維持する司令塔としての脳の基盤的機能に着目した研究も行われている。
 - c. **精神疾患および神経疾患**：神経細胞の脱落による神経変性疾患であるアルツハイマー病や、運動障害を引き起こすパーキンソン病、筋萎縮性側索硬化症（ALS）などの運動ニューロン疾患、癲癇、脳性麻痺といった神経疾患に加え、統合失調症や双極性障害、うつ病などの精神疾患に関して、神経細胞や脳機能の観点から疾病の全体像の解明と治療に向けた研究が進められている。
 - d. **ブレイン・マシン・インターフェース (brain machine interface; BMI) など**：工学的な実験研究として人間の脳と機械を接続して情報の入出力を行う BMI 技術の研究が行われ、コンピュータ断層撮影 (computed tomography; CT) や陽電子放出断層撮影 (positron emission tomography; PET)、頭皮脳波図

¹ 本 ELSI ノートでは脳神経倫理学 (Neuroethics) が対象とする領域を指すために、脳科学 (brain science) と神経科学 (neuroscience) の総称として「脳神経科学」を用いる。

² 記述に際しては、やや作成時期が古いものの、科学技術・学術審議会「1. 国内外における脳科学研究の現状と問題点について」を参照している。 https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/shiryo/attach/1236327.htm (最終閲覧日：2021 年 2 月 18 日)

また併せて、ELSI note Vol.7『神経科学分野に関する米国大統領生命倫理委員会報告書の概要』も参照のこと https://elsi.osaka-u.ac.jp/system/wp-content/uploads/2020/11/ELSI_NOTE_07_2020_201116.pdf

(electroencephalography; EEG)、機能的磁気共鳴画像法 (functional magnetic resonance imaging; fMRI) などのニューロイメージング技術を用いて非侵襲的に脳活動を計測することで、特定の機能に紐づいた脳部位の探索や脳情報の読解が進んでいる。さらに実用的な技術では、特定の脳領域に電極を埋め込んで刺激する脳深部刺激療法 (deep brain stimulation; DBS) や、脳外部からコイルを用いて脳部位を刺激する経頭蓋磁気刺激 (transcranial magnetic stimulation; TMS) のような研究も行われている。

- e. **社会性脳科学**：周囲の環境との相互作用によって脳が発達していく中で「心」が形成され社会的行動が規定されていくことを前提として、脳機能が「心」の形成過程にいかなる影響を与えるのか、暴力のような社会的諸問題をどこまで脳の仕組みの問題として理解するのか、道徳や自由意志、責任に脳はどこまで関与するのかなどの問いに取り組む「社会脳」研究が近年萌芽的に進められている。現段階では健常人々を対象として認知心理学、社会心理学の手法を応用した認知神経科学研究の範疇として扱われる研究が多いが (福士 2012)、道徳や自由意志といった従来人文社会科学の領域で扱われてきた問題にも深く関わるため、広く人文社会科学領域との融合が求められている。

1.2 日本における脳神経科学研究の進展

- 米国が 1990～1999 年を「脳の 10 年 (Decades of the Brain)」と定めて脳神経科学研究の推進に乗り出したことを皮切りに、日本でも 1990 年代後半から政府主導で脳神経科学が積極的に推進されてきた (表 1)。
- 具体的な動きとしては、まず 1996 年 4 月の日本学術会議 (第 123 回総会) において「脳科学研究の推進について」の勧告が行われ、次いで科学技術庁脳科学の推進に関する研究会による「脳科学の時代」という報告がなされた。また 1997 年 3 月には文部省学術審議会特定研究領域推進分科会バイオサイエンス部会による「大学等における脳研究の推進について」という報告書が出され、同年 5 月に科学技術会議ライフサイエンス部会脳科学委員会が「脳に関する研究開発についての長期的な考え方」を発表している。そのなかの「目標達成型研究開発における戦略目標の設定」では「脳を知る」、「脳を守る」、「脳を創る」の 3 領域から研究開発目標が設定され、来たる 20 年を期間として研究成果を挙げることが掲げられた。なお 2002 年からは「脳を育む」領域も追加されている。この「脳に関する研究開発についての長期的な考え方」で示された意向に沿う形で、1997 年 10 月には理化学研究所内に「脳科学総合研究センター」が設立され、この研究センターをはじめとする各研究機関において国家的支援を受けながら脳神経科学研究が進められてきた (関谷 2010; 立花 2009)。

表1 日本における脳神経科学関連政策の例

年月	組織等	政策内容
1996年4月	日本学術会議	「脳科学研究の推進について（勧告）」
1996年7月	科学技術庁：脳科学の推進に関する研究会	「脳科学の時代（報告）」
1997年3月	文部省学術審議会特定研究領域推進分科会バイオサイエンス部会	「大学等における脳研究の推進について（報告）」
1997年5月	科学技術会議ライフサイエンス部会脳科学委員会	「脳に関する研究会開発についての長期的な考え方（報告）」
1997年10月	特殊法人理化学研究所	「脳科学総合研究センター」設立
2004年	科学技術振興機構：社会技術研究開発センター	「脳神経倫理研究グループ」設立、「脳神経倫理ボード会議」設置
2006年12月	文部科学省	「脳科学研究の推進に関する懇談会」設置
2007年5月	文部科学省：脳科学研究の推進に関する懇談会	「脳科学研究ルネッサンスー新たな発展に向けた推進戦略の提言ー」
2007年11月	文部科学省：科学技術・学術審議会	「脳科学委員会」設立
2008年	文部科学省科学技術・学術審議会脳科学委員会	「脳科学研究戦略推進プログラム」開始
2009年1月	文部科学省科学技術・学術審議会脳科学委員会	「長期的展望に立つ脳科学研究の基本的構想及び推進豊作についてー総合的人間科学の構築と社会への貢献を目指して（中間取りまとめ）」
2013年6月	文部科学省科学技術・学術審議会脳科学委員会	「革新的技術による霊長類の神経回路機能全容解明に関する作業部会」設置
2013年9月	文部科学省科学技術・学術審議会脳科学委員会	「戦略的に推進すべき脳科学研究に関する作業部会」設置
2016年	伊勢志摩サミット成果文書	「活動的な高齢化のための研究開発とイノベーション」、国際公約採択
2017年	文部科学省科学技術・学術審議会脳科学委員会	「国際連携を見据えた戦略的脳科学研究推進に関する作業部会」設置
2017年7月	日本学術会議臨床医学委員会：脳とこころ分科会	「精神・神経疾患の治療法開発のための産官学連携のあり方に関する提言」
2017年9月	日本学術会議心理学・教育学委員会：脳と意識分科会	「融合社会脳研究の創生と展開（提言）」
2019年10月	文部科学省科学技術・学術審議会脳科学委員会、文部科学省科学技術・学術審議会ライフサイエンス委員会	「第6期科学技術基本計画策定に向けたライフサイエンス分野としての提言」
2020年	脳科学委員会	「社会への貢献を見据えた今後の脳科学研究の推進方策について（中間報告）」
福士&佐倉（2009）、科学技術・学術審議会「脳科学委員会」HP、日本学術会議「提言・報告等【提言】」HPを参考に作成。		

2. 脳神経倫理学（Neuroethics）

2.1. 脳神経倫理学の成立

- 第1章でみたように脳神経科学研究は国内外で急進的に発展してきたが、その過程ではさまざまな倫理的問題が立ち現れてきた。これに対し2000年代に入ると、脳神経科学に関わる倫理的問題について議論が活発化する。そして2002年5月にサンフランシスコで開催された国際会議「脳神経倫理学：領域のマッピング（Neuroethics: Mapping the Field）」では、学問領域としての「**脳神経倫理学（Neuroethics）**」の成立が宣言された。
- 脳神経倫理学の成立宣言を行なったウィリアム・サファイアは、生命倫理の一部でありながらも独自性を有する脳神経倫理の特異性を強調する。サファイア曰く、脳は「知性と統合性や好奇心と思いやり、そして最も謎に包まれた良心（conscience）」をもたらす「個性の臓器（the organ of individuality）」である。この脳を調べて操作することは、「最も人格に関わる強力な方法で人々の生き方を変化させる」ことになるため、「脳神経科学の力を誤用・乱用したり、最大限に活かしきれなかったりする場合、脳神経倫理に特有の倫理的問題が生じることになる」（Safire 2002）。
- 脳神経倫理学者であるアディーナ・ロスキーズ（Roskies 2002）の唱える脳神経倫理学の構想も、脳神経倫理の独自性を裏書きしている。ロスキーズ曰く、脳神経倫理学は「**脳神経科学の倫理（The Ethics of Neuroscience）**」と「**倫理の脳神経科学（The Neuroscience of Ethics）**」の二つに大別できる。また「脳神経科学の倫理」についてはさらに「実践の倫理（ethics of practice）」と「脳神経科学の倫理的含意（ethical implications of neuroscience）」の二つの下位グループに分類可能である（表2）。
 - ・ 「**脳神経科学の倫理**」のうち「**実践の倫理**」は、脳神経科学に特有の問題を含みながらも、多くの場合は伝統的な生命倫理を脳神経科学に適応させるような領域である。胎児組織や幹細胞、クローニングに関するガイドラインの設計や神経疾患の検査結果に対するプライバシーの権利などを扱う。一方「**脳神経科学の倫理的含意**」は、たとえば法的責任の影響の受け止め方や、神経薬理学によるエンハンスメントの可能性の評価方法などを対象とする新しい領域であり、神経科学や倫理学、社会思想の新たな統合を必要とする（Roskies 2002; 香川 2009）。
 - ・ 「**倫理の脳神経科学**」とは、脳という特異な臓器を用いる脳科学の見地から従来哲学が扱ってきた諸問題を検討する脳神経科学研究を指す。すなわち記憶や自由意志、人格の同一性など、人間観を構成しかつ人間理解にとって不可欠な諸概念について、脳神経科学の視点からメカニズムを明らかにしようとする（立花 2009）。
 - ・ つまり脳神経倫理という言葉には、「医療技術に関する倫理の延長としての倫理」という意味と、「ヒトに特有の倫理や道徳という観念がどのようなメカニズムで生成されるのかを脳神経科学的な視点から解明しようとする」ものという二種類の意味が含まれている（片山&深谷 2009: 30）。

表 2 脳神経倫理学の分類

脳神経倫理学		目的・対象
脳神経科学の倫理 (The Ethics of Neuroscience)	実践の倫理 (ethics of practice)	ガイドライン設計、プライバシーの権利
	脳神経科学の倫理的含意 (ethical implications of neuroscience)	法的責任の所在、エンハンスメントの是非
倫理の脳神経科学 (The Neuroscience of Ethics)		自由意志、記憶、道徳、人格のメカニズム

Roskies (2002) を参考に作成。

- 脳神経科学に関する倫理的あるいは社会的問題としては、まず科学技術自体に関わる問題がある。例えば**脳深部刺激療法 (DBS)** の場合には病気の治療のために脳の一領域に電極を埋め込んで刺激を調整するための外科的処置が必要となる³。また機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) や頭皮脳波図 (EEG) のようなニューロイメージング技術を用いて脳内の活動の可視化については、個人の情報処理能力に関するプライバシーの問題と結びつけて論じられてきた。さらにこうした技術は犯罪予防や虚偽の検出、犯罪意図の推論に将来的に使われうるといふ社会的問題を含む⁴。
- DBS やニューロイメージングのほかに倫理的問題がしばしば議論されるのが、**ニューロエンハンスメント**である。これは脳や神経に介入することによって能力の改善や増強 (エンハンスメント)、性質の改良をめざすものであり、例としてアデラルやリタリン (メチルフェニデート) といった薬物による認知能力および記憶力の強化や、経頭蓋磁気刺激 (TMS) による気分の改良、DBS による認知機能の改善などが挙げられる (伊吹 2010)。こうしたニューロエンハンスメントは病気の治療とは異なるものの、治療との連続性によって完全に切り分けられないこともあり、議論は複雑である。また治療とエンハンスメントの違いとは無関係に、ニューロエンハンスメントへのアクセスの公平性や適切なリスク管理などについても倫理的な問題が生じうる⁵。こうした DBS、ニューロイメージング、ニューロエンハンスメントに関する倫理的問題は、先に述べた「脳神経科学の倫理」の領域にあたるだろう。
- 一方で「倫理の脳神経科学」の領域で議論されるのは、**人格 (personality)** に関わる脳神経科学である。例えば認知症という病気は神経学的な変化を誘発し、個人の思考や意向、選好

³ 脳への侵襲性のある介入は、ロボトミーのような精神外科の歴史を彷彿とさせる。ロボトミーとは、1930～50 年代にかけて行われた精神外科の代表的な治療法で、精神疾患を治療するために行われた前頭葉の切除手術を指す。

⁴ ELSI NOTE No.7

⁵ 同上。

に多大な影響を与える。それゆえ認知症を発症する前の個人の選好と認知症によって変化した選好との間で、どちらを尊重すべきかという問題が生じるのである。神経科学は認知症の治療にも関与するため、その過程や神経科学の知見によって人格や自我（selfhood）とは何であるかの見解を変化させる可能性がある⁶。

- より詳細な議論の内容については次章で確認するが、日本における脳神経倫理に関する議論の多くもロスキーズによる脳神経倫理学の定義と分類に依拠してなされている。

2.2. 脳神経倫理学の日本での展開

- 先の節で見たように、脳神経倫理学という学問分野は 2002 年の国際会議で産声を上げた。これ以降米国では 2006 年に「脳神経倫理学会（Neuroethics Society）」という国際的な学会組織が設立され、2008 年からは学術大会が開かれている。
- 米国における議論の盛り上がりを受けて、日本でも 2000 年代から脳神経倫理に関する議論が本格化した。2004 年には（独）科学技術振興機構（Japan Science and Technology Agency: JST）内の社会技術研究開発センター（Research Institute of Science and Technology for Society; RISTEX）に「脳神経倫理研究グループ」が設立されたのち、そのグループリーダーに任命された佐倉統によって「脳神経倫理ボード会議」が設置され、脳神経倫理の学問探査並びに啓発が専門的に実施されるようになった。2005 年以降、この脳神経倫理ボード会議が中心となってワークショップが開催され、脳神経倫理の学術活動が本格的に始動した。そのことから 2005 年からの 2 年間は日本における脳神経倫理の萌芽期と位置付けられる（福士 & 佐倉 2009）。
- 文部科学省科学技術・学術審議会脳科学委員会が長期目標を掲げてから約十年後の 2006 年には、「脳科学研究の推進に関する懇談会」が設置され、2007 年の 1 月から 2 月にかけて、JST-RISTEX の Global Technology Comparison 事業として、米国における BMI の研究開発動向調査が実施された。同懇談会がこの調査結果をまとめたものが 2007 年 5 月に「脳科学ルネッサンス」として発表され、ここでは脳科学研究を推進するための制度改革の必要性和倫理面を検討する重要性が述べられている。さらにこの年の 11 月には文部科学省科学技術・学術審議会脳科学委員会の第一回委員会が開かれ、この委員会はその後、その下部組織である脳科学委員会調査検討作業部会とともに日本の脳科学研究の方針を策定する主要な意思決定機関となっている（立花 2009; 福士&佐倉 2009）。
- 一方、2000 年代後半は、青土社の『現代思想』で「特集＝脳科学の未来」（第 34 巻第 11 号、2006-10）や「特集＝ニューロエシックス―脳改造の新時代―」（第 36 巻第 7 号、2008-06）が組まれたり、岩波書店の『科学』（第 78 巻第 8 号、2008-08）で「生と死の脳科学―意識・倫理・エンハンスメント」と題する特集が組まれたりするなど、人文社会科学分野にお

⁶ 同上。

ける学術界でも脳神経倫理に関して議論が盛んになっていたことが窺える。

- このように、日本では 1990 年代当初から政府主導で脳神経科学が推進され、脳神経倫理の活動については学会組織の支援をもとに発展してきた。2007 年以降は科学技術政策のレベルで脳神経倫理の活動が具体化してきており、政府予算の交付によって脳神経倫理研究のさらなる発展が期待されていた。

3. 国内での脳神経倫理に関する議論

脳神経科学の研究に付随する倫理的問題については本ノートの 2.1 で外観した。本章では、日本における脳神経倫理的議論として焦点が当てられている**ニューロエンハンスメント**、**BMI**、**社会脳**の三つについて、具体的にどのような議論がなされているのかを、論考の要点を整理しながらみていく。

3.1. ニューロエンハンスメント

- 植原 (2012a) によると、脳神経系に直接作用してその機能を高めるニューロエンハンスメントでは、薬理的作用を利用して認知能力の増強を図ったり不安や緊張をコントロールしたりすることなどが典型的であるが、将来的に人工海馬を脳にインプラントして記憶力を補強することが可能になればそれもニューロエンハンスメントとして利用されうる。BMI の研究がニューロエンハンスメント技術につながる可能性もある。この植原の論考ではニューロエンハンスメントが社会に普及した際にどのような倫理的・哲学的問題が生じうるかを考察している (植原 2012a)。

- ・ ニューロエンハンスメントの社会的影響としては概して二つの場合が考えられる。
 - ① エンハンスメントが高価で利用者が限定される場合：i) 社会の公平性が阻害され、すでに存在する経済的格差がますます拡大するほか、ii) 高価なエンハンスメントを利用することのできる富裕層に製薬企業が応じようとする事で、限られた薬理的資源が通常の疾患を治療するための薬物の生産に適切に配分されなくなる可能性がある。
 - ② エンハンスメントが安価で多くの人々が利用可能である場合：i) 社会的競争が激化し、エンハンスメントを半ば強制的に利用せざるをえなくなる危険性が生じたり、ii) 治療対象範囲や健康の概念の変化と公的医療保険適用範囲の問題が生じたりするほか、iii) エンハンスメントを通じて社会の成員が画一化されることで多様性が喪失する懸念がある。
- ・ 実際的な社会的影響に加え、ニューロエンハンスメントを利用することで人間の古典的な自己像との齟齬が引き起こされる恐れもある。ここでの人間の古典的自己像とは、人間を「自分自身の自由な意志のもと、意識的で合理的な思考を通じて何を

するかを決定し、それにもとづいて行為する」(植原 2012a: 87) 主体として位置づけるもので、それゆえ個人の行為の帰結の責任を当人が負うことが自明視される。こうした古典的自己像があってこそ、何かしらの目標実現のためになされる努力に価値が見出されるわけである。

- ・ エンハンスメントを利用するようになることで、達成された成果は個人の努力ではなくエンハンスメントのおかげだとみなされるようになり、結果として個人は自由な意志と責任を備えた行為主体としてではなく、技術の対象として操作・制御・介入がなされた上で成果を産み出す機械的存在だと理解されるようになる。
 - 古典的自己像の次に来るものが何であるか、何であるべきかを考えた場合、次の三つの解答が可能である。
 - ① 科学的人間観の徹底: 脳神経科学から得られる知見のさらなる蓄積によって新しい科学的人間観を構想し、自由意志や責任主体といった概念の改訂や再定義を図る。
 - ② 古典的自己像の固有領域の確保: 科学が扱う領域とは独立した領域を確保し、そこに古典的自己像の諸概念を位置付ける。ただしこの場合には、科学的人間観と古典的自己像の関係性について哲学的問題が浮上することになる。
 - ③ エンハンスメントによるエンハンスメント問題の解決: 古典的自己像と脳神経科学研究から得られる知見によって示唆される人間像との乖離を縮小させるために、あえてエンハンスメントを利用する。例えば判断のバイアスを是正したり、感情に駆られた衝動的な判断を抑制したりするなど、人間に課せられた生物学的制約を技術の力で超克しようとする。
- ・ これら三つの方向に限ったとしても、それぞれの見込みがどれほどあるのか、善き社会や生のあり方に叶うものはどれか、三者をすり合わせることは可能かなど、検討されるべき課題は残っているが、こうした従来の人間像の変容に迫る可能性について考察することがニューロエンハンスメントをめぐる議論の最深部の一つだといえる。

■ 伊吹(2010)は、医療の枠内でニューロエンハンスメントが行われることで生じる倫理的問題について、**医療化**の観点から検討している。

- ・ これまでニューロエンハンスメントに関してなされてきた倫理的な議論は、ニューロエンハンスメント自体の是非に関するものが中心であった。伊吹はこの議論について、ニューロエンハンスメントの全面的禁止を主張する論調が下火になる一方、十分なリスク-ベネフィットの見込みに基づいた利用を支持する声が高まってきて

いることを指摘している。

- その一方でニューロエンハンスメントが医療の枠内でどのように扱われるべきかという課題については、国内において 2000 年代の間においてもあまり議論がなされていない。しかし薬物の処方だけでなく、今後更なる実用化が予想される DBS や TMS のような技術についてもニューロエンハンスメントを提供する主体は医療従事者である可能性が高いことから、ニューロエンハンスメントが医療の枠内で実施されることの倫理的問題については真剣に議論されるべきである。
- 伊吹 (2010) は、ニューロエンハンスメントが医療の枠内で実践される場合に生じる倫理的問題について、特に医療化に焦点を当てて検討している。ピーター・コンラッド⁷によると、医療化には「逸脱の医療化 (medicalization of deviance)」と「社会の医療化 (medicalization of society)」の二つの文脈があり、医療の問題として社会的逸脱が再定義される「逸脱の再定義」の方が従来は論じられてきた。しかし伊吹によると、ニューロエンハンスメントの医療化について議論する場合には、むしろ「社会の医療化」、すなわち「社会における人々の通常の生活が医療の専門用語で記述されるようになること」(Conrad 2007, as cited in 伊吹 2010: 115)の方が問題となりうる。
 - 「社会の医療化」において主に争点となるのは以下の点である
 - ① コスト／医療費の増大
 - ② 健康や普通さに関する自律の侵害
 - ③ 被害者非難／問題の個人化

伊吹はニューロエンハンスメントを、気分を操作・改良するための「気分のニューロエンハンスメント」と記憶力や計算能力のような認知機能の増強を目的とした「認知能力のニューロエンハンスメント」に二分し、それぞれについて「社会の医療化」の①～③の争点から問題点を分析している。
- 「気分のニューロエンハンスメント」は、それによって家族や社会の連帯および他者への共感が減じる恐れがあるという批判も存在するものの、気分の向上という目的自体が価値のあるものとして一般的に受け入れられやすく、概して肯定的に捉えられている。
 - 伊吹は「気分のニューロエンハンスメント」を「社会の医療化」の点から考え、以下の課題や論点を指摘している。

⁷ 医療化概念について、詳しくは次のコンラッドの著作を参照のこと。Conrad, Peter. 2007. *The Medicalization of Society: On the Transformation of Human Conditions into Treatable Disorders*. USA: Johns Hopkins University Press.

- ① すでに気分障害の治療を目的として処方されている保険適用の薬物を気分のニューロエンハンスメントにも拡張して用いることで国家の医療費支出が増大するなど、医療費の増大が懸念されること
 - ② 処置を受けるか否かを自律的に判断する余地は十分残されると予測されるものの、「気分の落ち込みも薬によって改善されるべき」という規範が広まれば個人の意思決定に影響を及ぼす可能性が懸念されること
 - ③ 問題の個人化については、医療化される以前から気分を改良する行為そのものが個人の責任の問題として扱われてきた。ゆえに問題の個人化の点からニューロエンハンスメントの医療化を批判することは困難であること
- ・ 一方で「認知能力のニューロエンハンスメント」は、それを利用して記憶力や計算能力、身体操作性を向上させることで何か別の目的（テストでよい点をとる、言語習得をするなど）を達成することが目指されるため、気分のニューロエンハンスメント以上に文脈依存的な判断が求められる。
 - 「認知能力のニューロエンハンスメント」を「社会の医療化」の点から検討すると、次の課題や論点がある。
 - ① コストの問題については、認知能力強化のためにすでに教育という形でかなりの投資がなされており、かつ医療化された場合でも国家にとって費用対効果が少なからず見込めるため、コストや医療費の増加は問題になりにくいこと
 - ② 認知能力のニューロエンハンスメントが医療の枠内で扱われるようになることで、記憶力の低さや注意力の散漫さを病的状態だとみなす規範が生じる可能性があること
 - ③ 新たに生じた規範に基づいて、低い認知能力を改善することが個人の責任として捉えられる傾向が拡大する恐れがあること
 - ・ 「社会の医療化」の観点から懸念や問題点はあるものの、総じてニューロエンハンスメントが医療の枠内で行われることが不正であると断言することは難しい。またニューロエンハンスメントが医療的に実践されることの是非に関する昨今の議論では、ニューロエンハンスメントに関与する医療従事者への影響が注目されている。そこでは医療従事者がニューロエンハンスメントを提供することによって従来の医師-患者関係が変容しうることや、規範の流布・固定化に医療従事者が加勢することになる懸念が論じられている。しかし医療従事者以外の一般の人々や社会への影響はあまり議論されておらず、技術の提供者・利用者双方に着目した視点が求め

られる。近くニューロエンハンスメントの需要・普及の拡大が予測され、医療の枠内で利用される可能性が高い以上、今後更なる議論の活発化が必要である。

- 立花 (2009) は「倫理の脳神経科学」の中でも道徳性に関するニューロエシックスに着目し、「モラル・エンハンスメント (道徳能力の増強)」の「倫理的・法的・社会的問題 (Ethical, Legal and Social Issues/Implications; ELSI)」という議題領域が脳神経倫理学として成立しうるかを考察した上で、今まであまり議論されてこなかった脳科学ガバナンスの必要性を論じている。
 - ・ エンハンスメントは概して「身体的増強 (physical enhancement)」、「知的／認知的増強 (intelligence/cognitive enhancement)」、「道徳的増強 (moral enhancement)」の三つに大別でき、「標準域内で機能する健康な個人に対して利用可能な介入に適応される」⁸点で治療的介入とは区別される。こうしたエンハンスメントの是非については生命倫理学や脳神経倫理学などの領域で議論されており、殊に知的増強に関しては ADHD (注意欠陥／多動性障害) やナルコレプシー (睡眠障害) の治療薬、あるいは国内ではうつ病の治療薬としても用いられていたリタリンがよく議論の俎上にのる。
 - ・ 「道徳性 (morality)」に関する脳科学研究では、「腹内側前頭前野 (ventromedial prefrontal cortex; VMPFC)」という脳部位が主に直感的で感情的な判断に関わりながら道徳性の発揮に重要な役割を果たしているという知見が得られている。この VMPFC などの道徳の脳科学研究⁹と ADHD などの発達・行動障害の脳科学研究は、いずれも前頭前野の役割解明に注目している点で近接しており、将来的に両者の知見が緊密な接点をもつ可能性もある。また児童の集中力強化のためにリタリンが用いられるケースのように、治療としての介入、知的増強、道徳的増強が区別できない場面が実際には多々あり、その意味で道徳的増強はすでに倫理的議論が活発になされている知的増強と連続性をもつ。
 - ・ ADHD を薬理的な道徳的増強によって治療されるべきとみなす「医療化」が進展しうる可能性や、fMRI を活用して「道徳的価値の増強 (the enhancement of moral values)」を目指す NPO 団体も存在することから、道徳的増強の ELSI という議論領域はすでに拓かれつつあるとも言える。
 - ・ 加えて脳神経科学研究を推し進めている日本政府の教育への期待を勘案すると、道

⁸ ELSI NOTE No.7, p. 11

⁹ 「倫理の脳神経科学」と同意。

徳的増強の ELSI という議論領域はより現実味を帯びてくる。「脳科学研究の推進について」、「脳に関する研究開発についての長期的な考え方」、「脳科学研究ルネッサンス」に鑑みると、脳神経科学の進展によって育児や教育が直面する問題に対して適切な助言が行えるようになることが期待されている。こうした期待は具体性に欠くものの、徳的増強に関係する教育へ脳神経科学研究を応用することによって、子どもたちがより社会性・道徳性を身につけるようになることへの期待を抱き、政府が研究支援を行なっている様子が見えてくる。

➤ しかし徳的増強が教育やその他の分野に適用された場合には次のような問題が生じる。

- ① 今後前頭前野に関する脳神経科学からの知見がさらに増えるにつれて、医療化とは異なる仕方で徳の脳科学研究の成果が教育カリキュラムの策定に応用される可能性がある。その場合には社会性や道徳性が低いとみなされた児童や成人が区別・差別される危険性があり、彼らに対して社会の側から徳的増強を施すことの是非が問題となる。
 - ② 徳的増強は犯罪者の弁別や矯正、再犯防止などの「治安維持」にも応用可能であり、将来的には反社会性・反道徳性の「撲滅」を目的として徳的増強が注目される可能性がある。
- ・ 日本においては徳的増強に関して社会の支持が十分に得られているとは言い難く、現状の脳神経科学研究は政府の期待とは裏腹に、教育現場へ応用する水準には十分に達していない。したがって徳的増強が現実世界で利用される切迫性が高いとは言えないが、上述した①・②の問題に鑑みると、徳的増強は脳神経倫理学（脳科学の ELSI）の議題となりうる。
- 徳的増強を議題とする際には、次のような脳神経倫理学のあり方が考えられる。

- ① 生命倫理や ELSI をはじめとする先行研究に頼ることで、脳神経科学的知見がこの先応用された場合に社会で生じる様々な事態を吟味する、狭義の脳神経倫理学（＝脳神経科学の倫理）のような応用倫理型
- ② 哲学研究者をはじめとする人文社会科学者を含む共同研究型
- ③ 脳神経科学研究に対する政府の期待と国民の関心間のずれや、社会のニーズと実際の研究成果とのずれを是正するための脳科学ガバナンスという社会運動型。具体的な方法としては、「科学リテラシー」アプローチを活用して「脳科学者の社会リテラシー」と「市民の脳

科学リテラシー」を醸成することでずれの是正を目指すものと、脳神経科学研究推進の一翼を担っている脳神経倫理学とは別途に脳科学ガバナンスの領域を設定するものがある。

- ・ いずれにせよ、脳神経倫理学と脳科学ガバナンスの関係についてはさらなる検討が必要である。

3.2. ブレイン・マシン・インターフェース (BMI)

■ 脳や神経系をコンピュータや機械と接続することで相互作用させる技術である BMI は、昨今研究・開発が急進的に行われている分野であり、すでに臨床化や実用化がなされているものもある。しかし BMI については技術自体が孕む倫理的問題も数多く指摘されている。ここでは美馬（2010）と植原（2012b）の論考を参照して要点をまとめておく。

- ・ 美馬（2010）はユーザーが拡大していく三段階で分類して、BMI の実用化がもたらす諸問題を考察している。
 - 各段階は次のように特徴づけられる。
 - ① 患者を対象とした治療の段階
 - ② 健常人のエンハンスメントを目的とした、治療を越えた利用の段階
 - ③ BMI が一般化して以降、情報産業に従事する人々による身体改造を伴う自発的利用の段階
- ・ 治療の側面では、従来のバイオエシックスや医療倫理の枠組みが有効だが、BMI が脳に関わる技術である点に着目すると、侵襲的処置に伴う感染症や機能障害のほか客観的測定が困難な人格の変容をきたす「微妙な副作用」を考慮する必要がある。
- ・ また現状では治療への応用研究の段階にあるものの、米国で発展した BMI 研究の多くは国防高等研究計画局（DARPA）から研究費を得ている。デュアルユースに関わる論点についても今後の検討が必要となる¹⁰。
- ・ 美馬の三段階の分類に倣い、植原（2012b）は BMI の利用者が拡大していく段階に則して問題を分類している。
 - ① BMI が実用化される以前の段階における、研究倫理の問題。BMI 研究に

¹⁰ 神経科学研究での軍事応用の例に関し、美馬は「リハビリテーションに役立つはずの脳可塑性の研究や精神疾患の治療に役立つはずの精神薬理学の研究が、米国中央情報局（CIA）の研究資金援助で行われ、冷戦期には効率的な洗脳手法や尋問用の自白剤の開発目的に使われた」（美馬 2012: 159）と述べる。デュアルユース問題については、ELSI Note Vol. 2（河村・標葉 2020）も参考のこと。

限らず研究が倫理的であるためには、生命倫理の四原則¹¹の中でも自律性と無危害原則が重視される。インフォームド・コンセントを受けた上で研究への参加を自発的に決定する被験者の自律性、およびリスクと便益を予測・評価し便益がリスクを上回っていることが欠かせない。また個人情報やプライバシーの保護も問題となる。

- ② BMI が臨床現場で用いられるようになると、①と同様に患者の自律性やインフォームド・コンセント、個人情報管理の問題が生じる。それに加え、脳や神経に電極を埋め込む侵襲的処置を長期間続けた場合の安全性が明らかになっていないこと、BMI が患者の人格や「心」に影響を及ぼしうることも懸念される。
- ③ BMI のエンハンスメント利用と軍事利用の関わりへの懸念。知覚能力が強化され、自らの四肢同様に思い通りに動かせる兵器を身体に連結した兵士や、遠隔操作のロボット兵士が戦争のあり方を変えることなどへの危惧。
- ④ より一般的に社会で利用されるようになれば、心の読み取り（マインドリーディング）と操作（マインドコントロール）の問題も生じうる。この問題は個人の自律性やプライバシーを侵害し、人々の行動を監視する事態につながる恐れもある。

■ BMI の研究や技術そのものに関して浮上する問題とは別に、BMI を社会に実装していく際に考慮しておくべき問題もある。例えば礒部（2010）は、科学技術の萌芽期においては社会的認識も萌芽状態にあることを念頭において、萌芽的科学技術である BMI に関する市民認識（public perception）を明らかにしようとしている。なおこの背景には、科学的合理性および社会的合理性が曖昧な状況にある萌芽の段階の科学技術に対して有用な市民参加や市民と専門家の科学コミュニケーションを促進するためには、市民認識の解明が必要であるという礒部の問題意識がある。

- ・ 萌芽的技術である BMI に関する市民認識の研究はまだ数が少ない状態であり、かつ従来の生命倫理や医療倫理で呈されてきた問題とは質的に異なる新たな倫理的・社会的問題を生じさせる可能性がある。そこで礒部は BMI に関する市民認識を解明するべく、研究対象者をサイエンスイベントやサイエンスカフェに参加した高関心層（concerned people）に限定して自由記述式のアンケート調査を行った。
- ・ アンケート調査の結果、「BMI への一般的な態度・イメージ」としては将来的な技術の実用化を期待する肯定的な意見が多かった一方、BMI という技術自体に関する

¹¹ 生命倫理および医療倫理の四原則は、患者の自律的な意思決定を尊重する「自律原則」、患者に利益をもたらす「善行原則」、患者に危害を与えてはならないという「無危害原則」、利益や資源を公平に分配する「正義原則」からなる。

理解が不十分であるとの見解も見られた。加えて「リスク認識」のカテゴリでは、BMI によるエンハンスメントや健常者への応用、技術が悪用されることへの不安が呈されたほか、医療応用の際にも資源配分に不平等が生じることが指摘された。さらに「ベネフィット認識」では、障害や疾病の治療のために BMI を医療応用することへの期待が高だけでなく、漠然と実社会で役に立つ方向で開発を進めてほしいとの意見もあった。そして「専門家と社会の関係の認識」カテゴリでは、科学・技術に関する最新の情報をサイエンスカフェのようなイベントを通じて専門家から随時発信してほしいという要望が多く見られた。

- ・ 結果の考察として、調査を行った段階では BMI の技術自体が社会に浸透していないことや、市民側から専門家に対して情報提供や科学コミュニケーションの実施といった要求が高いことが明らかとなった。こうした考察に基づき、今後 BMI 研究者が市民認識の形成過程を理解し、市民と専門家間の科学コミュニケーションの場を設けていくことが目指される。

■ 水島 (2010) は、科学技術の発展段階という考え方を脳神経倫理学の議論に導入することで、脳神経科学と社会との関係についてより具体的な考察を試みている。つまり、現在急速な発展途上にある「萌芽期」あるいは「発展期」の脳神経科学について、「いつ」脳神経倫理的検討を行うべきかを特定しようとしている。

- ・ イノベーションにおける「アップストリーム・エンゲージメント」¹²の重要性は近頃政策面でも声高に唱えられるようになってきているが、技術開発の初期段階／上流においては実用化以前の技術から将来生じうる問題を予見することは困難であり、かつ将来的に議論の多くが水泡に帰す可能性もある。とはいえ技術の害悪が現実化してから議論を行うのでは手遅れとなってしまう。そうしたジレンマを抱えながら、予防的な議論を現実の脳神経科学にいかに反映していくかが問題となる。

- 水島は脳神経倫理学のアプローチを「知見アプローチ」と「技術アプローチ」の二つに分けて考察した。これは上述した「倫理の脳神経科学」および「脳神経科学の倫理」にそれぞれ意味としては近接しており、前者では「複合的、学際的な科学技術および実験結果を基盤に構築される脳神経科学的知見」（水島 2010: 291）を対象として倫理的問題が議論される。後者の「技術アプローチ」は呼称どおり技術そのものに焦点を合わせたアプローチで、技術利用上の

¹² ロイヤル・ソサエティの定義では、アップストリーム・エンゲージメントとは「社会的な論争を巻き起こす可能性のある科学技術について、研究開発の早い段階で、当該の科学技術によって影響を受けると想定される関係者の間で対話、討議をすること」(as cited in 磯部 2010) を意味し、GMO 論争を経験した欧米を中心に取り組みが進んでいる。

諸問題や司法、教育への応用など社会的利用をめぐる倫理問題まで、技術に主眼をおいた議論が展開される。

- 「技術アプローチ」によってよく議論される fMRI やリタリンといった技術は大半が既に臨床応用されているため、脳神経倫理学で議論されるのはこれらの技術が医療目的とは異なるエンハンスメントや裁判の領域に用いられる場合である。このとき当該技術は既に確立されている段階にあるため、技術そのものの改変は生じにくい。したがって倫理的議題はもっぱら当該技術の医療目的以外での利用の是非、あるいは技術の規制の是非などに焦点化されることになる。
- 医療目的という一次使用をめざして開発途上の萌芽的段階にある脳神経科学技術の場合には状況が異なる。
- 技術開発過程のどの段階で脳神経倫理的議論をすべきかに関して、水島らが行った聞き取り調査では工学系、理学系、医学系のそれぞれの研究を担う研究者が技術に関して倫理的懸念を抱いていることが判明した。したがって臨床実験など下流に近い部分の研究のみでなく、基礎研究のような研究開発の上流に位置する部分においても倫理的議論が必要となってくることがわかる。
- 今後さらなる発展が予想される脳神経科学に脳神経倫理学の議論を組み込んでいくためには、技術の開発段階の上流に近い領域の検討が重要である。加えて医療目的を目指して開発段階にある技術が「下流」を経由せずに商品化されて社会に流通する可能性もあり、やはりイノベーションの上流部分から脳神経倫理的議論を行う必要がある。その際には、礫部の論考とも関連する市民認識の形成や議論への市民参加も重要となる。

3.3. 社会脳

- 社会脳の研究では、「自己と他者をつなぐきずなである共感がなぜ生まれるのかを社会における人間とは何かという問いを通して考える」（荳阪 2012: iii）ことを目的としており、人文社会科学の見地も含めて心と脳の関係性を再考しようとしている。鈴木（2012）の論考では、脳神経科学が自由と責任をめぐる実践に及ぼす影響について社会脳研究の場でなされている議論を扱っている。

- ・ 自由意志と責任に関する一般的な見方は、われわれは普段の生活の中で複数の選択肢の中から自らの行動を選択・決定できる自由意志を持ち、それゆえ自身の行動とその帰結に対して責任を負うというものである。この常識的な見方に対し、今日の脳神経科学研究は異論を呈する。

- 自由な意思決定に対する反論として脳神経科学研究で言及されるのが、米国の神経科学者であるベンジャミン・リベットの実験である。リベットの实验の被験者は健康な大学生で、椅子に座った彼らの目の前には 2.56 秒で盤面上を光点が一周する時計が置かれている。被験者は時計を見ながら好きなタイミングで手首を曲げ、曲げようとした時点での光点の位置を報告する。実験者はその際の被験者の脳波と腕の筋電位を計測し、被験者に意識された意志と運動の準備電位、実際の手首の運動という三つの時間的關係を明示する。
- 実験の結果、実際に手首を曲げる前に被験者が手首を曲げようと意志を意識していたという当然の結果だけでなく、被験者の意志が意識される約 400 ミリ秒前にすでに準備電位が生じていたことがわかった。つまり被験者が行動を起こそうと意識する前に、その行動を引き起こす脳の活動が無意識に始まっていたのである。仮にこの実験結果が人間の行動すべてに敷衍できるとすれば、われわれが自由意志を持つということ自体が疑わしくなるのではないかという議論がなされた経緯がある。
- ・ しかし鈴木によるとリベットの实验から人間の自由意志を否定することには、次のような問題がある。
 - ① リベットの实验手法がそもそも意識的な意志、準備電位、筋電位の三者關係を測定するに適切かという問題
 - ② リベットの实验結果をその他の日常的な行動に一般化できるかという問題
 - ③ 意識的な意志に先行する準備電位を無意識的な意志の成立だと捉えることもできるという問題
- ・ 加えて人間の行動を決定する過程が意識的であるか無意識的であるかに関わらず、それがどのような過程であればわれわれは自由に行動していると言えるのか、という問いもある。
- ・ 現在の社会では自由意志の備わった正常な状態と自由意志を有さない異常な状態の間で線引きがなされており、例外的な後者には脳に異常があるような少数の事例だけが該当すると考えられている。ところが脳神経科学研究の中にはこの前提に異議を唱えるものがある。一つは反社会性の研究である。反社会的な行動を示す人々の中には衝撃抑制能力の低さや利己心の高さといった偏向があり、神経科学研究の結果からこうした人々の特定の脳部位には異常が見られることがわかっている。もう一つは違法薬物やアルコールへの依存症に関する研究であり、それによると依存症患者の脳には種々の変化が生じ、その変化によって行動選択を行う能力が大きく損なわれる。

- ・ 反社会性や依存症に関する脳神経科学研究からは、われわれの自由意志と責任に関する実践に対して次のような問いが呈される。
 - ① 自由意志や責任を有すると認められる人々と認められないとされる人々のあいだには、さまざまな中間事例が存在しているのではないかな。また自由意志を持たないとされる人々がわずかな例外だという前提も間違いではないかな。
 - ② 中間事例に属する人々の扱いは再考されるべきであり、例えば脳に異常のある犯罪者については刑罰を課すよりも治療を行う方が適切なのではないかな。
- ・ こうした問いを踏まえると、自由意志や責任のある／なしは明確に線引きできるものではなく、連続的なあり方をしていることがわかる。脳神経科学の知見によれば、人の行動は等しく神経生理学的法則に従った脳内のプロセスによって生じており、もし脳に異常のある人々に自由意志を認めないとするならば、正常な人々の行動にも自由意志を認めることはできなくなる。このように脳神経科学研究は自由意志と責任をめぐる従来の価値観や実践に疑問を投げかけており、社会脳研究のさらなる進展によって人間の自由と責任に関する問題はより切実になっていくと考えられる。
- 他方、的射場（2008）は「政治理論としてのニューロエシックス」という論考で政治思想の立場から脳神経倫理学の考察を行なっている。的射場はニューロエシックス（脳神経倫理学）の中でも「倫理の脳神経科学」に着目し、脳神経科学の知見によってわれわれの自己像が変容を迫られるという安易な脳還元主義にひそむ政治性を明るみに出そうとしている（的射場 2008: 135）。
 - ・ 的射場によると、従来の生命倫理学が科学技術を規制する倫理をその外側から設定しようとしていたのに対し、脳神経倫理学は脳神経科学という科学技術自体から倫理を導出しようとする。
 - 「倫理の脳神経科学」は fMRI のような脳機能の画像化技術に依拠することで、人間の成徳的な道徳的感覚、すなわち「普遍的倫理」を構築しようとする。
 - ・ しかし脳神経科学の技術から「普遍的倫理」が生成可能だという主張を理解するためには、ニューロエシックスが政治理論にほかならないと認識する必要がある。
 - 脳神経科学の知見から「普遍的倫理」を導出する場合のように、人間の自己定義を行う過程の中にはすでに規範が潜在しており、規範的なものの決定をめぐる論争それ自体が政治的だからである。
 - 技術それ自体は倫理的なものでも非倫理的なものでもないが、その特徴ゆえにあらゆる目的のために利用される。ところが目的遂行のために利用される

点で技術は中性的たりえず、技術的なものから人間本性を決定し規範性を抽出しようとする場合には、その問題設定自体が本来的に政治的なものである以上、そこで用いられる技術も政治的とならざるをえない。

- ニューロエシックスでは、活性化している脳領域を断面図で示す技術としてニューロイメージングがある一方で、その脳画像に基づいて人間本性を解釈しようとする試みが他方にある。しかし本来的に脳の断面図から読み取れるのは神経細胞が活性化している領域の位置だけであり、その特定領域でのある反応が道徳的判断に結びついているのかを示すことはできない。それにも関わらず脳画像から「普遍的倫理」の導出が可能だと信じられているのは、まずもってある判断を道徳的だとみなす決定があり、その決定が脳画像に反映されている一方、判断を下す人間本性を脳画像が直接表象しているという認識が神経科学者によってなされているからである。
- さらに注意が必要なのは、fMRI や PET といった画像法が実際に可視化しているものは神経細胞の電気的活動そのものではなく、神経活動の活性化によって付随的に生じる神経代謝や血流などの他の生理学要素の変化をデータ化した上で画像処理したものだということだ。したがって得られたデータからは、それがどのような神経活動の結果生じたのか因果関係を識別することはできない。データと画像は一対一の関係にあるわけではなく、その解釈は神経科学者の手に委ねられている。
- ・ つまり、「ニューロエシックスが『普遍的倫理』を宣告することができるのは、脳画像化技術が不可視のものを可視化する技術だと信じられているから」（的射場 2008: 141）であり、その実脳画像に示されているのは人間の判断や認識に関わるメカニズムではなく、それらに対する神経科学者の認識や判断なのである。この意味で、ニューロエシックスによって「普遍的倫理」を導出しようすることは、極めて政治的なことだと言える。

3.4. 政策上の課題

- ニューロエンハンスメントやBMI、社会脳など技術に注目した脳神経倫理学の議論とは別に、日本で行われている脳神経倫理研究に関して政策的な点からも検討が加えられている。福士と佐倉は RISTEX の「脳神経倫理研究グループ」メンバー（佐倉はグループリーダーとして「脳神経倫理ボード会議」を設置）として活動し、その活動内容を「日本の脳神経科学研究における倫理——現状と将来展望」（2009）で紹介している。この論考では日本の脳神経倫理学において実際行われてきた取り組みが以下のようにまとめられている。
- ・ 日本の脳科学コミュニティの中でも代表的位置を占める一つである日本神経科学会において、2005 年の大会から脳神経倫理に関する学術セッションがほぼ例年開

催され、脳科学研究に従事する研究者たちに脳神経倫理に関する議論の場を提供してきた。2007 年大会ではランチョンセミナー「脳機能イメージングにおける倫理を考える」も開催され、脳科学にとどまらない多様な研究者層の参加が目指された。一方で、このセミナーでは人文科学分野からの参加者が限定的であったことも指摘されている。しかし他にも科学技術振興調整費による国際公開シンポジウムも開催され、脳科学コミュニティがイニシアチブをとる形で学術界においては脳神経倫理の啓発が進んでいると言える。

➤ 脳神経倫理の発展を受けて、著者らは現状における問題点を四つ挙げる（福士 & 佐倉 2009: 7-8）。

- ① 政府予算による研究調査支援が脳深部刺激や脳－機械インターフェイスなど、限られた先端技術開発研究の問題に集中しており、その他の問題点の俯瞰に基づいた計画的な研究展開のロードマップを描くに至っていない。
 - ② 脳科学が様々な応用分野に進出するにあたり、脳科学研究者コミュニティ内の「学会指針」だけでは対応しきれない倫理問題（偶発初見対応、乳幼児対象の脳研究、脳機能計測の商業化、神経神話や脳文化人問題など）が出始めているが、それらに向けた分野縦断的な倫理指針のあり方や省庁レベルでの法規制の必要性についての議論が不足している。
 - ③ 脳神経倫理を専門とする研究者、特に脳科学をバックグラウンドに持つ指導者層の養成が進んでいない。学問探査や大学院教育への予算交付が開始されているが、潜在的な指導者層となる、ミドルキャリア向けの教育の実施必要性については、ほとんど議論されていない。
 - ④ 脳科学者主導型の脳神経倫理の学際性や社会性の向上はまだ十分ではない。生命倫理・医療倫理・科学哲学などあらゆる関係者層の意見を集約する場をつくり、そこに脳科学コミュニティも参画していく仕組みづくりやメディエーターとなる人材が必要である。
- ・ 2008 年 1～2 月に実施された「暮らしに役立つ科学技術と脳の研究についての意識調査」の結果、脳神経科学研究に対する国民の意識と脳科学研究予算内の比率や科学研究費の配分総額との間にずれが存在していることが見いだされている。福士 & 佐倉（2009）は、このギャップを埋めるために、教育を通じた一般市民の脳科学関連リテラシーの向上が推進されるべきだと主張している。

4. 脳神経倫理学の批判的考察

- 脳神経科学に関する倫理学的問題に対処するための学問領域として脳神経倫理学が打ち立てられ、実際に3章で述べたような脳神経倫理学的議論がなされている一方で、脳神経倫理学自体のあり方についても主に生命倫理の領域から批判的考察がなされている。本章では脳神経倫理学という学問分野について、どのような議論が国内でなされているのかをみておく。
- 松原&美馬（2008）は、ディスカッションの中でニューロエシックスが誕生した背景に注目しながら、その学問的な問題点を以下のように論じている。
 - ・ 心や道徳性に科学的メスが入ることによってエシックスの原理が変わるか否かという特徴的な問題設定が、ニューロエシックスをバイオエシックスとは異なる学問領域として成立させる根拠となっている。しかしニューロエシックスがバイオエシックスとは異なる領域として立ち現れたのは、後者が学問として発展してきた内発的論理とずれた場所から前者が生じてきたからだとも考えられる。つまり、「患者や被験者の人権を守る医療倫理中心のバイオエシックス」がゲノム・プロジェクトを経て政策的な対応を要する「バイオポリティクス」に至るというバイオエシックスの流れからは、治療でないエンハンスメントを個人の自己責任で可能にしてしまう BMI のような技術に係る議論が欠落している。
 - ・ ニューロエシックスは、ヒトゲノム計画の ELSI を契機にその他の科学分野でも ELSI 的研究領域への資金配分や研究支援体制などの政策的枠組みが確立された後に生じたものである。したがって、20 世紀に行われた「非道な人体実験」や、遺伝決定論や優生学、生命操作技術への同時代的な抗議運動を受け、その対抗言説として被験者保護の倫理を確立させてきたバイオエシックスとは異なり、ニューロエシックスでは現在の制度が成立するに至った歴史的経緯への関心が薄く、倫理的批判のための足場となる対抗言説や「被害者」が見えてこない。
 - ・ バイオエシックスが法学、哲学、社会学、人類学などさまざまなアプローチも含む一方で、ニューロエシックスという学問領域の牽引者は医療者や脳科学者、心理学者に偏っている。その結果、ニューロエシックスの議論では「倫理の脳神経科学」で扱われるような自由意志や責任に関する哲学への関心が突出しており、ELSI の L (=legal) と S (=social) が欠けているという。また美馬は「エシックスといっても道徳心理学や道徳の脳科学になっているので、被験者保護という医療倫理が忘れられかねないところはある」のではないかと危惧している（松原&美馬 2008: 68）。
- 一方で香川（2008）は、ニューロエシックスの位置付けをめぐって戦わされてきた議論に着目し、ニューロエシックスの新しさや独自性がどこに求められるかを検討している。
 - ・ ニューロエシックスに批判的な立場をとる代表的な論者であるエリック・パレンスの議論。ニューロエシックスの誕生を「バイオエシックスのバルカン化」だと批判する際の三つの懸念を述べる。
 - 「バイオエシックスのバルカン化」となる懸念：

- ① バイオエシックスで論じられてきた倫理的問題を文脈によって変化する不連続なものだと見なすことで、バイオエシックスが首尾一貫しなくなる危険
 - ② これまで展開・蓄積されてきた ELSI 研究を活用せずに新領域を開くことで、研究資源を無駄にする懸念
 - ③ 分析対象の特殊性に固執した結果、単純な還元主義に陥る恐れ
- ・ バイオエシックスのバルカン化批判に対し、ニューロエシストであるロスキーズはニューロエシックスの独自性として意識、意思決定、道德性の理解の三つを挙げる。中でも道德性の理解に関しては、ニューロイメージング技術を用いて道德的判断の神経基盤を調べることにより、従来の道德的な諸概念を組み直す点にニューロエシックスの新規性を見出している。つまり、応用倫理一般に影響を及ぼす哲学的な問題に関与することで、ニューロエシックスはバイオエシックスの枠組み自体を問う可能性があるのだ。
 - ・ パレンスとロスキーズの応酬を外側から批判する社会学者のレイモンド・デヴリースは、脳神経科学の技術を批判的に反省することが何よりもまず重要であり、そのためには批判するものをニューロエシックスのうちに取り入れる必要がある。それに加えてデヴリースはニューロエシックスがバイオエシックスの誕生の仕方を踏襲していることを述べ、それによって既存のバイオエシックスで使い古された概念に新たな洞察をもたらす貴重な機会を失っていると批判する。
 - デヴリースの批判に則り、香川（2008）は、「バイオエシックスとニューロエシックスとの違いをめぐる問題は、その対象となる科学研究の相違や論じられる倫理的主题の異同のみを考えて議論するだけでは不十分」（78）と論じ、ニューロエシックスの新規性を主張するなら従来のバイオエシックスそのものを問うことが求められると投げかけている。
- ニューロエシックスの独自性については、信原（2008）も興味深い指摘をしている。
- ・ 脳神経倫理学では「脳神経科学の倫理」と「倫理の脳神経科学」が両輪をなしているが、後者の「倫理の脳神経科学」は脳神経科学の研究によって心の働きや倫理的判断の形成過程を解明しようとしている。したがって「脳神経科学にかんする倫理的な考察や判断がどのように形成されるかということも、脳神経科学によって研究される対象となりうる」（信原 2008: 10）ため、脳神経倫理学という学問は循環的な構造を持っている。すなわち、「脳神経科学の倫理」の分野で脳神経科学に係る倫理的課題を考察しつつ、その考察を「倫理の脳神経科学」的に解明し、さらにその成果が次の考察に反映されるという相互作用が生じる。学問的な構造において生じるこの相互作用こそが、脳神経倫理学を単なる生命倫理の枠を越えたユニークな領域にしている。
- 従来の生命倫理の枠組みを一部では受け継ぎながらも独自領域を確立しようとしている脳神経倫理学に関して、美馬は次のように述べる。「脳神経倫理という学問分野か 1 つの領域として確立していくのか、それとも医療倫理や生命倫理の一部として吸収されていくのか、あ

るいは道德哲学の脳科学的解明によって倫理学そのものが脳科学に飲み込まれるのか、さまざまな可能性が未来に開かれている」（美馬 2009: 26）。結局、ニューロエンハンスメントやBMIなどの脳神経科学の技術が今後どのように実用化されていくかが明らかでないのと同様に、それを論じる脳神経倫理学も依然として発展途上にあると言えるだろう。

おわりに

本 ELSI ノートでは、第 1 章および 2 章で脳神経科学と脳神経倫理学がこれまで日本でどのように推進されてきたのかを述べてから、第 3 章で脳神経科学に係る倫理的問題について国内でどのような議論がなされているのか、いくつかの論考をまとめる形で概観した。さらに第 4 章では、脳神経倫理学という学問領域に対してなされている批判的考察について述べた。

その結果、萌芽的段階にあるニューロエンハンスメントや BMI などの技術を含む脳神経科学では、これまで生命倫理や医療倫理、ELSI の領域で論じられた倫理課題が散見される一方、脳という特殊な領野を研究対象とする脳神経科学に独自の問題を探索してきた経緯が見いだされる。脳神経科学の成果によって、自由意志や責任、道徳的判断、心といった概念が組み直されるかもしれないということへの注目がなされてきたとも表現できよう。

脳神経科学研究に付随する諸問題に取り組む脳神経倫理学は、主にこの点に基づいて、従来の生命倫理とは異なる独自の学問領域を打ち立てようとしている。しかし脳神経倫理学を生命倫理とは異なる独自領域として確立していくことで、現今まで生命倫理や ELSI で培われてきた被験者保護の倫理や臨床研究の倫理が抜け落ちてしまう恐れがある。

脳神経倫理学が近接領域である生命倫理や ELSI と関連しながら学問分野としてどのように発展していくかは、現状では定かではない。けれども、脳神経倫理学がその独自性を強調するにせよ、生命倫理に接近するにせよ、脳神経科学が多岐にわたる問題群を包摂している以上、倫理的問題解決のためには学際的な取り組みが不可欠であろう¹³。脳科学者や神経科学者だけでなく、研究に参与する工学や理学、医学分野の研究者をはじめ、社会学者や人類学者、法学者といった人文社会科学系の研究者の協力が求められる。加えて脳神経科学の成果が臨床化や実用化を目指している以上、非専門家やステークホルダー、市民らによる研究・開発へのアップストリーム・エンゲージメントや、脳科学研究に関する市民認識の形成も重要となるだろう。これらの学際的かつ市民的な関与は、日本の脳神経科学および脳神経倫理学の政策において、今後さらに推進されていくことが期待される。

なお、本ノートでは日本における脳神経倫理学の議論を見てきた。しかしながら、2010 年代半ば以降において、日本におけるこの領域での議論はやや停滞気味であると言える。しかしながら、脳科学研究における AI 技術の活用や、脳情報科学領域の発展など、脳をめぐる基礎・応用研究の進展は日進月歩で進んでいる。倫理学をはじめとした人文・社会科学的検討は、2010 年代半ば以降の停滞を乗り越えて、この科学技術の進展の状況にまずはキャッチアップしていく必要がある。本ノートが、そのような試みの一助となれば幸いである。

¹³ 神経科学分野で生じる課題解決のために学際的な視点や種々のアクターを取り込みながら研究開発へいかに倫理を統合していくか、という倫理的統合の議論に関しては、ELSI note No. 7 『神経科学分野に関する米国大統領生命倫理委員会報告書の概要』を参照のこと
https://elsi.osaka-u.ac.jp/system/wp-content/uploads/2020/11/ELSI_NOTE_07_2020_201116.pdf

参考文献

- Roskies, Adina. 2002. "Neuroethics for the new millennium," *Neuron*, 35: 21-23.
- Safire, Willian. 2002. "Our New Promethean Gift," in *Neuroethics: Mapping the Filed.* <https://dana.org/article/neuroethics-mapping-the-field/> (最終閲覧日：2021 年 5 月 15 日)
- 飯高哲也、2012「顔認知の発達と情動・社会性」苧阪直行編著『社会脳シリーズ 1：社会脳科学の展望——脳から社会をみる』新曜社、63-86.
- 磯部太一、2010「萌芽的科学技術であるブレイン・マシン・インターフェイス (BMI) と社会の関係の考察——市民認識を手掛かりとして」『脳科学時代の倫理と社会(UTCP Booklet 15)』261-288.
- 伊吹友秀、2010「ニューロエンハンスメントが医療として行われることの倫理的問題——医療化の問題を中心として」『脳科学時代の倫理と社会 (UTCP Booklet 15) 』111-136.
- 植原亮、2012a「ニューロエンハンスメントの倫理」苧阪直行編『社会脳シリーズ 2：道徳の神経哲学——神経倫理からみた社会意識の形成』新曜社、71-97.
- 植原亮、2012b「社会脳と機械を結びつける」苧阪直行編『社会脳シリーズ 2：道徳の神経哲学——神経倫理からみた社会意識の形成』新曜社、99-128.
- 苧阪直行編著、2012『社会脳シリーズ 1：社会脳科学の展望——脳から社会をみる』新曜社
- 科学技術・学術審議会「脳科学委員会」『ライフサイエンスの広場』文部科学省 <https://www.lifescience.mext.go.jp/council/board002.html> (最終閲覧日：2021 年 5 月 15 日)
- 科学技術・学術審議会「1. 国内外における脳科学研究の現状と問題点について」文部科学省 https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/shiryo/attach/1236327.htm (最終閲覧日：2021 年 2 月 18 日)
- 香川知晶、2008「バイオエシックスのバルカン化批判とニューロエシックス」『現代思想：特集＝ニューロエシックス——脳改造の新時代——』36(7): 69-79、.
- 香川知晶、2009「脳神経倫理と生命倫理——生命倫理のバルカン化論争と応用倫理の収斂」『BRAIN and NERVE』61(1): 11-17.
- 片山容一、深谷親、2009「脳深部刺激療法をめぐる脳神経倫理」『BRAIN and NERVE』61(1): 27-32.
- 河村賢、標葉隆馬『萌芽的科学技術をめぐるデュアルユース問題を考えるために』大阪大学 社会技術共創研究センター (2020 年 4 月 18 日) https://elsi.osaka-u.ac.jp/system/wp-content/uploads/2020/04/20041801_ELSI_NOTE_02.pdf (最終閲覧日：2021 年 5 月 18 日)

- 鈴木貴之、2012「社会脳研究と自由意志の問題」苧阪直行編『社会脳シリーズ 2：道徳の神経哲学——神経倫理からみた社会意識の形成』新曜社、25-51.
- 関谷翔、2010「認知科学・脳神経科学がリスク論に与えるインパクト——個人的選択から社会的論争への変容」『脳科学時代の倫理と社会（UTCP Booklet 15）』189-214.
- 立花幸司、2009「モラル・エンハンスメント（道徳能力の増強）は脳神経倫理学の議題となるか？——ニューロエシックスと脳科学ガバナンス」『哲学・科学史論叢』（11）：1-35.
- 信原幸弘、2008「脳神経科学と倫理」信原幸弘・原塑編著『脳神経倫理学の展望』勁草書房、1-12.
- 福士珠美、2008「脳神経倫理学の展開——成立からの経過と展望」信原幸弘・原塑編著『脳神経倫理学の展望』勁草書房、39-69.
- 福士珠美、佐倉統、2009「日本の脳神経科学における倫理——現状と将来展望」『BRAIN and NERVE』61(1)：5-10.
- 松原洋子、美馬達哉、2008「ニューロエシックスの創生」『現代思想：特集＝ニューロエシックス——脳改造の新時代——』36(7)：50-68.
- 的射場瑞樹「政治理論としてのニューロエシックス」『現代思想：特集＝ニューロエシックス——脳改造の新時代——』36(7)：134-144.
- 水島希、2010「脳神経倫理学的議論は、いつ行うべきか——技術の開発段階を考慮に入れた技術アプローチによる検討」『脳科学時代の倫理と社会（UTCP Booklet 15）』289-303.
- 美馬達哉、2009「脳科学が社会に及ぼす影響」『BRAIN and NERVE』61(1)：18-26.
- 美馬達哉、2010『脳のエシックス——脳神経倫理学入門』人文書院
- 美馬達哉、2012「快感脳・暴力脳・社会——ブレインマシンインターフェイスの余白に」苧阪直行編『社会脳シリーズ 2：道徳の神経哲学——神経倫理からみた社会意識の形成』新曜社、157-182.
- 村瀬泰菜『ELSI NOTE No.7：神経科学分野に関する米国大統領生命倫理委員会報告書の概要』大阪大学 社会技術共創研究センター（2020 年 11 月 16 日）
https://elsi.osaka-u.ac.jp/system/wp-content/uploads/2020/11/ELSI_NOTE_07_2020_201116.pdf（最終閲覧日：2021 年 2 月 10 日）

ELSI NOTE No. 11
脳神経科学に関する
国内の倫理的議論の概観

令和 3 年 5 月 21 日



大阪大学 社会技術共創研究センター
Research Center on Ethical, Legal and Social Issues

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-8
大阪大学吹田キャンパステクノアライアンス C 棟 6 階
TEL 06-6105-6084
<https://elsi.osaka-u.ac.jp>

