

「神経法学の体系—神経科学技術の憲法学的統制に向けて—」の解説

小久保智淳*

要旨

本稿は、国立研究開発法人日本医療研究開発機構の「脳神経科学統合プログラム精神・神経疾患メカニズム解明プロジェクト」における「脳科学研究の社会実装および倫理的課題の探索のための知的ネットワークの構築」（研究代表者：瀧本禎之）の成果の一部を紹介する「倫理レポート」です。本倫理レポートでは、既刊法学論文である「神経法学の体系—神経科学技術の憲法学的統制に向けて—」について、特に、神経法学の体系について議論した箇所の概要を紹介するとともに、法学を専門としない読者を想定し、その内容に解説を加えるものです。なお、筆者は法学研究者であるため引用等については法学領域における作法に倣ったもので執筆させていただきます。

はじめに

近年、「神経法学（neurolaw）」（法と神経科学：Law and Neuroscience と呼ばれることもあります）という法学と神経科学との融合領域が、特に米国・欧州といった西欧社会の中で注目を受け、それが徐々にアジアや南米、アフリカ大陸などにも波及しつつあります。その大きな理由の1つには、神経科学の分野で主に研究用・医療用に用いられてきた技術が、研究・医療以外の目的に転用され、社会生活の中に浸透し始めていることがあります。これらはブレインテックやニューロテックと総称され、OECD や UNESCO、国連人権理事会などがその規範的統制の方向性をガイドしようとするコンサルテーション・ペーパーやガイドラインの作成を進めています。筆者は、憲法学と計算論的神経科学の双方の修士号を取得した立場から神経法学の研究を進めています。その中で、神経法学

という領域の体系的な理解を試み、かつ、そこから日本国憲法学に対する示唆を導き出した研究論文、「神経法学の体系—神経科学技術の憲法学的統制に向けて—」法学政治学論究 139 号所収を刊行しました。本レポートは同論文の内容のなかでも、神経法学の体系について説明した箇所を取り上げて、その内容に解説を加えるものです。もし、詳細な内容に興味がおありの場合、同論文は慶應義塾大学のレポジトリ (KOARA) にて公開（オープンアクセス）されていますので、そちらをご覧くださいければと思います

1. 神経法学のはじまり

「神経法学」が一つの独立した法分野としての扱いを受けるようになったのは、比較的最近のことです¹。しかし、「神経科学（neuroscience）」と法学との対話を志向した研究は、古いものでは

* 東京大学大学院 情報学環 助教

¹ Francis X. Shen, *Neurolegislation: How U.S. Legislators Are Using Brain Science*, 29 HARV. J. L. & TECH. 495, 496 (2016).

1900年にまで遡ることができます²。もっとも、これらは散発的・個別的な研究であり、一つの独立した法分野を形成するほどの潮流には至らなかったのが実情です。

こうした事情が変化し、「神経法学 (neurolaw)」という学問領域の総称が初めて用いられたのは1991年のことでした³。法実務家であり刑法学者でもあるテイラー・シェロッド (Taylor J. Sherrod) らの論稿において、「神経法学」が神経科学と法学の融合領域的研究の総称として明示的に用いられたことをきっかけに、一個の独立した議論領域として意識されるに至りました。その意味では、「神経法学」がその産声をあげた瞬間であったと言えるかもしれません。

様々な新興の科学 (たとえば宇宙工学、量子力学等々) の中でも、とりわけ神経科学がクローズアップされた背景には、この時期に神経科学の加速度的な発展を見せたこと、そして、それに対する社会の注目が急激に高まっていったことがありました。たとえば、ブッシュ元大統領が1990年から1999年の十年間を「脳の10年 (the Decade of the Brain)」と宣言していたことは、それを示す象徴的な出来事と言えます。特に当時は、fMRIに代表される「機能イメージング (functional imaging) 技術」の人に対する応用の本格的な開始を背

景に、ヒト脳を対象とする研究が著しく進展した時代でもありました。

2. 神経法学の沿革

その後、1992年に提起されたある刑事裁判において、弁護側が「心神喪失の抗弁 (insanity defense)」を主張する証拠に脳の構造を可視化する神経撮像 (neuroimaging) を使用したことが契機となって、「神経法学」は広く法実務家や法学研究者にも知られることになり、本格的な盛り上がりを見せ始めます⁴。後年、ジェフリー・ローゼン (Jeffrey Rosen) がその経緯を“the Brain on the Stand (法廷に立つ脳)”と題する論稿にまとめ、The New York Times Magazine に寄稿しています。それによれば、脳画像、すなわち脳の状態を証拠に刑事被告人の責任能力を否定するという戦略を採用し始めた法曹実務の動向を受け、神経科学の知見を援用しながら「刑事責任 (criminal responsibility)」概念を捉え直そうとする議論が、刑事法学を中心に活発に議論されたのです⁵。このように神経法学は、その初期においては刑事法を中心に展開されていました。

そのような流れの中、2014年には、米国ロースクールで使用されるケースブックとして評価の高い、“Aspen Casebook Series”に神経法学のケース

² George A. Sanderson, *The Co-Operation of the Medical and Legal Professions*, 143 NEW ENG J. MED. 499, 499 (1900).

³ Taylor J. Sherrod et al., *Neuropsychologists and Neurolawyers*, 5(4) NEUROPSYCHOLOGY 293 (1991). 特に米国における神経法学の沿革を詳細に紹介したものとして、Francis X. Shen, *The Overlooked History of Neurolaw*, 85 (2) FORDHAM L. REV. 667 (2016). 同稿に基づいた日本語文献として、山口直也「神経法学の序論的考察」立命館法学 403 号 (2022 年) 632-634 頁。

⁴ *People v. Weinstein*, 156 Misc. 2d 34, 591 N.Y.S.2d 715 (N.Y. Misc. 1992).

⁵ Jeffrey Rosen, *The Brain on the Stand*, NEW YORK TIMES MAG. (Mar. 11, 2007). <<https://www.ny-times.com/2007/03/11/magazine/11Neurolaw.t.html>>

ブック、“Law and Neuroscience”(『法と神経科学』)が加えられたことにより、神経法学は、固有の法学分野として広く認知されるに至りました⁶。

3. 理論的課題に挑む神経法学

このような沿革を持つ神経法学は、主に2種類に大別できる課題に取り組んできました。

第1に、神経法学は、神経科学の知見を受けて、既存の法概念や法理論を再点検・再構成する活動を展開してきました。神経法学が成立した当初の主戦場が刑事法分野であったこともあり、刑事司法過程で問題となる「(刑事)責任」、「行為」、「意思」という法学の基本的概念の変容も関心の対象となりました。例えば、2004年に刊行されたベンジャミン・リベットの著書、“Mind Time”(邦訳『マインド・タイム』)は、自由意志論／決定論といった哲学領域の一大争点に議論を巻き起こしました⁷。また、刑事司法過程で機能イメージング技術(特に脳波計測)が証拠として使用される可能性に対応すべく、同技術による情報の取得も自己負罪拒否特権にいう「供述」概念に包含するよう、修正第5条解釈の再構築を試みた学説も存在します⁸。

4. 実践的課題に挑む神経法学

第2に、神経法学は、神経科学の研究開発やそれがもたらす技術実装に対してどのような法的統制を及ぼすのかという、極めて実践的課題にも向き合ってきました。例えば、先に説明したような神経科学技術を用いて収集される証拠取り扱いについてだけでなく⁹、神経科学技術の臨床応用・社会実装にいかに対処すべきか等も論じられてきたのです(最近ではこれを、ELSIやRRIと総称するようになってきました)¹⁰。最近の例では、米国連邦政府主導の大規模神経科学研究プロジェクト“BRAIN Initiative”においても、神経法学者が倫理委員会に参加し、最先端の神経科学研究の規範的統制のあり方についての検討をおこなっています¹¹。

特に最近では、消費者向けの神経科学技術、いわゆる“ブレインテック”や“ニューロテック”の実装が急展開していることから、こうした実践的課題に取り組むことは急務となりつつあります。特に開発の進展が著しいBMI(Brain-Machine Interface)¹²に目を向ければ、特に非侵襲型BMIの社会実装が進んでいます。“メンタルヘルス”ブームの中で、脳波のリアルタイムな測定結果を本人に

⁶ OWEN D. JONES, JEFFEREY D. SCHALL, FRANCIS X. SHEN, LAW AND NEUROSCIENCE (1st ed. 2014).

⁷ BENJAMIN LIBET, MIND TIME: THE TEMPORAL FACTOR IN CONSCIOUSNESS (2004).

⁸ Nita A. Farahany, *Incriminating Thoughts*, 64 STAN. L. J. 351 (2012).

⁹ Owen D. Jones & Anthony D. Wagner, *Law and Neuroscience: Progress, Promise, and Pitfalls* in THE COGNITIVE NEUROSCIENCES 1015, 1015-1021 (David Poeppel et al. eds. 6th ed. 2020).

¹⁰ 抗精神病薬の強制投与をめぐる議論について概観したものとして、小久保智淳「Washington v. Harper 事件判決再訪—抗精神病薬の強制投与の合憲性—」法学政治学論究 132号(2022年)。

¹¹ Brain Initiative, *Neuroethics Working Group*, Brain Initiative website <<https://braininitiative.nih.gov/about/neuroethics-working-group>> (2025/4/10_last visited).

¹² BMIとは、脳の生理学的活動を測定したりそれを変化させたりするデバイスの総称である。Krishna V. Shenoy & Byron M. Yu, *Brain-Machine Interfaces*, in PRINCIPLES OF NEURAL SCIENCE 953, 953-957 (Eric R. Kandel et al., eds., 6th ed. 2021).

フィードバックするデバイスが一般消費者向けに販売されるようになりました。また、集中力や眠気の可視化を謳い、労務管理分野へ応用が進んでいることも注目に値する動向と言えます¹³。我が国においても、2024年3月に脳卒中等により手指の運動機能が低下した患者の訓練を目的とした医療用BMIが、国内で初めて医療機器（クラスII管理医療機器：特定保守管理医療機器）として承認されたことは、注目に値する動向と言えます¹⁴。

侵襲型BMIに関わる事例で目を引くのは、2016年に設立されたイーロン・マスク率いるニューラルリンク社が指摘できるでしょう。2021年末に同社が、微小な侵襲型BMI“LINK”と、その頭部への埋め込みを行う外科手術ロボットをパッケージで発表したことは、ヒトに対する侵襲型BMIの社会実装を予見させる出来事として、大きな注目を集めました¹⁵。2023年5月には、FDA（米食品医薬品局）からヒトを対象とした臨床試験の承認があり、同年6月にはヒトに対する治験の開始が正式にアナウンスされています。

こうした神経科学技術の消費者市場への参入は、メンタルヘルスやQOLの向上などの恩恵をもたらし得る一方で、研究室にそうした技術が留まっていたこれまでとは異なるリスクも潜在しています。一例を挙げれば、英国のICO（Information Commissioner’s Office）は、2023年6月にレポ

ートを公開し、労働環境で実装の進む神経科学技術やそれにより取得された個人情報が増用される危険性を指摘し、警鐘を鳴らしています¹⁶。また、現在、OECDや欧州評議会（Council of Europe）、ユネスコといった国際機関が、神経科学技術（ニューロテックやブレインテック）にかかる規範形成を進めています。つまり、神経科学は各国法を超えて、国際的なアジェンダとなりつつあるのです。

5. 神経法学の体系の必要性

神経法学がその分析対象として照準する「神経科学」とは、生物の「神経系（nervous system）」を研究する学術領域です。そのためそこには、遺伝学、分子生物学、細胞生物学、生理学、生化学、薬理学、心理学、行動科学、情報工学、医学、精神医学…と、多様な学問分野が内包されています。たとえば、筆者の専門は神経科学の中でも計算論的神経科学でしたが、それは、ヒトの「身体」という大きな空間スケールを舞台に、比較的長期間にわたって持続する運動学習のメカニズムを研究対象とするものです。その一方で、分子生物学では、「神経細胞」というミリメートルの世界を舞台に、ミリ秒単位で展開される物理的・化学的現象に照準します。このように、神経科学の名の下に展開される諸研究の関心や手法は多岐にわたるので、

¹³ MN8 – 2 Channel EEG Headphones, Emotive website <<https://www.emotiv.com/workplace-wellness-safety-and-productivity-mn8/>> (2025/4/10_last visited).

¹⁴ 『「LIFESCAPES 医療用 BMI（手指タイプ）」、日本における医療機器認証を取得、厚生労働省に保険適用を申請』2024年4月16日<<https://lifescapes.jp/post-503/>> (2025年4月10日最終閲覧)。

¹⁵ Neuralink, Implant, Neuralink website <<https://neuralink.com/#n1>> (2025/4/10_last visited).

¹⁶ ICO, ICO Tech Futures: Neurotechnology, (June 1, 2023). <<https://ico.org.uk/about-the-ico/research-reports-impact-and-evaluation/research-and-reports/technology-and-innovation/ico-tech-futures-neurotechnology/>> (2025/4/10_last visited).

神経法学の内部で展開される諸議論の関心も、必然的に多様なものがあります。そのため、法学が神経科学と向き合って筋道の立った議論を展開するためには、神経法学が向き合うべき問題を統一的に整理ができる“視点”の設定が必要となります。これが神経法学の体系化を行う理由です。

6. 神経法学の体系

(1) 分類の視点

上述したように神経法学の体系は、その「課題」の特性から、理論的課題に挑む領域と実践的課題に挑む領域との2つに大きく区分することができます。ここでは前者を「概念の揺らぎ」と総称しておくことにしたいと思います。後者には、様々な神経科学技術の実装に対する規範的統制についての検討が分類されますが、一口に「神経科学技術」と言っても様々な種類があります。法的検討の観点からは、「神経系」（という人体の一部）に何をする技術なのか、という観点からの分類が有用です。なぜならばその技術が個人に与えるリスクの特性もそれによって変化してくることになるからです。このような視点に基づく分類を最初に提案したのが、ブレント・ガーランド（Brent Garland）という法実務家でした¹⁷。彼は、神経科学技術の特性に着目した、次のような「2分類（two-prong classification）」を提案しています¹⁸。彼は、神経科学

技術（の使用）を、①「脳の測定及び画像化（monitoring and imaging the brain）」という脳の物理的な「構造」や「機能」の可視化や、それによって得られた情報の処理・解析にかかわる領域「脳の操作（manipulation of the human brain）」という脳に物理的に干渉し、その構造や機能を「変容（modify）」する領域という2つに大別します¹⁹。

「脳の測定及び可視化」と「脳の操作」とを隔てる大きな違いは、前者では、技術使用（可視化）を直接の理由として神経系の構造と機能に変化が生じない一方、後者ではそれらを変化させることこそが技術使用の目的であるため、不可避免的に神経系の機能・構造に対する変化が生じる点にあります。その意味で、この2分類は、技術のもつ神経系に対する“侵襲性の強さ”に依拠した区分と言うこともでき、後者の方がより強い侵襲性を伴うことになるわけです。こうした分類を継受した Aspen Casebook Series の“Neuroscience and Law”は、「脳測定（Brain Monitoring）」・「脳操作（Brain Manipulation）」という、より簡明な呼称を採用しています²⁰。

(2) 分類の補正

このように、従前の神経法学において採用されてきた技術の分類は、「脳測定」と「脳操作」という2分類（の名称それ自体）が既に示すように、「脳」を強調したものとなっています。たしかに、

¹⁷ 理学修士(MS)と法務博士(JD)を有するヴァージニア州弁護士。ガーランドは、『サイエンス』の発行元としても知られる米国科学振興協会（AAAS）の「科学における自由、責任、法律に関する行動計画」の次席責任者を務めた経験を有する。生体臨床医学、生命倫理学、生物工学など幅広い科学と法律との融合領域的課題を専門とする。

¹⁸ BRENT GARLAND, NEUROSCIENCE AND THE LAW: BRAIN, MIND, AND THE SCALES OF JUSTICE 6-31(2004); OWEN D. JONES, JEFFEREY D. SCHALL, FRANCIS X. SHEN, LAW AND NEUROSCIENCE 101-102 (2nd ed. 2020).

¹⁹ GARLAND *supra* note 19, at 6-7,25.

²⁰ JONES ET AL., *supra* note 19, at 101-102.

「脳」は、認知機能（知覚、運動の制御・学習、記憶、情動等）を担当する情報処理の中核たる重要な臓器であることに間違いありません。しかし、こうした脳の機能も、「神経系」というネットワークの中に位置付けられ、身体各部（抹消）と双方向的な情報のやり取りが行われることで、はじめて正常に機能し得るものであることを忘れてはならないように思います²¹。

その意味では、中枢神経系の一部である「脳」のみを取り出し、あたかもそのみが特別な聖域であるかのように位置付けることは、神経系の機能から見て不適切と言わざるを得ないわけです。例えば、測定について言えば、脳の運動指令は、身体各部の筋肉に電極を配置することで、筋電として読み取ることができます。また、操作についても神経系の各部（末梢神経系や脊髄等）を通じて、いわばバイパス的に脳に干渉することも可能です。

したがって、神経法学の体系であることを志向する以上、「脳操作」と「脳測定」というラベルのもとで技術の分類を行うことは、不適切であるように思われます。そこで、筆者は「脳」を「神経」に改めて、「神経測定（neural monitoring）」、「神経操作（neural manipulation）」として分類を補正しました。以上のような視点から構築したのが、神経法学体系ということになります。

（３）「神経測定」と「神経操作」の内部のさらなる区分

①「神経測定」の３区分

「神経測定」は、神経系に対して各種の測定技術を用いることで、神経系にかかわるデータを取

得し、それらを解釈・解析・処理することで、何らかの情報を得ることに関係する領域として定義しておくことができます。そのため、技術の使用によって得られる“データ・情報の性質”とそれに付随する“リスク”という２つのファクターによって、神経測定の内部をさらに３つに区分することが可能であると考えます。

具体的には、①通常は観察できない脳の現在の状態を技術によって明らかにする「可視化（visualization）」、②可視化によって得られた情報を処理・解析することで、神経活動の意味を明らかにする「解読（decoding）」、③可視化によって得られた情報をもとに、被験者の将来を推測する「予測（prediction）」、という３つの小項目に区分可能となります。

②「神経操作」の３区分

「神経操作」とは、神経系の構造と機能を変容させる目的で（神経科学）技術を使用する行為を指します。そのため、「神経測定」とは異なり、一定の“侵襲性”が必然的に伴う技術領域です。また、神経系が認知機能の実現を担っている以上、神経操作のリスク算定においては「精神」に対する侵襲も問題となります。このように、身体と精神の両面において変容をもたらし得る行為である以上、本人の同意が強く求められることとなります。この観点からは、本人の同意がある操作と、それが存在しない操作、つまり「介入（intervention）」と大きく区分することができます。「介入」は、本人の意思の如何を問わず、第三者が（強制的に）行う操作であるため、本人の意思を乗り越えるという意味で、「身体的インテグリティ」のみならず

²¹ Daniel M. Wolpert & Amy J. Bastian, *Principles of Sensorimotor Control*, in *PRINCIPLES OF NEURAL SCIENCE*, *supra* note 13, at 713, 713-723.

「精神的インテグリティ」が侵害されるリスクのある領域であり、それだけで特別な警戒が必要となる領域です²²

他方、本人同意に基づく神経操作は、伝統的に医療が担ってきた分野であります。したがって、その代表的類型は「治療 (treatment)」ということになるわけです。この点、治療行為と関連を持ちつつも、それとは「目的」において区別される「増強 (enhancement)」という操作類型も、今日では広く認識されるに至っています。治療と増強の区分について、一般的な定説は存在しませんが、

ここでは、「治療」には、神経系の機能の維持や回復を目的とした神経系に対する操作を分類し、「増強」(エンハンスメント)には、神経系の機能の維持と回復を超えて「構造や機能 (form or function-ing) を改良するため」に実行される神経操作を分類しておくことにします²³。

(4) 神経法学の体系の全体像

以上のような体系を図示すると以下の図1のようになります。

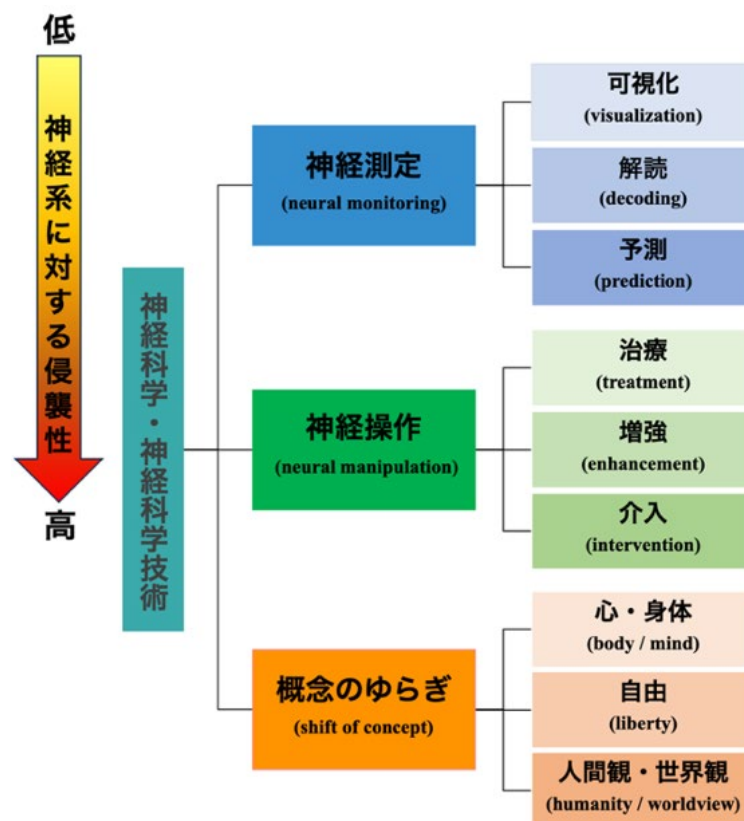


図 1 神経法学の体系

²² 小久保・前掲注 11) 63-69 頁。それゆえ、意思無能力者に対する神経操作が治療・増強行為と介入との狭間に位置する限界事例として立ち現れてくることになる。池原毅和「精神科における強制医療介入」精神神経学雑誌 115 巻 7 号 (2013 年) 759-764 頁。

²³ Eric T. Juengst, *What Does Enhancement Mean?* in ENHANCING HUMAN TRAITS: ETHICAL AND SOCIAL IMPLICATION 29, 29 (Erik Parens ed., 2000). なお、かかる「目的」による区分は「介入」においても可能である。

この体系の第1の特徴は、技術の使用が人間の在り方や社会にどのような可能性とリスクをもたらすのかという点を関心の1つの主軸とした体系として構築されていることです。それゆえに、ここで提示した体系は、単に神経科学技術を2分類しているというだけではなく、神経科学技術のもたらし得る問題状況を俯瞰的に整理する法実務的な体系としての機能を持たせたものになっています。

第2に、本体系は、リスクの度合いによって領域を区分する、リスクのスライディング・スケールとしての機能を果たしていることがあります。基本的に神経系の構造・機能の可視化（画像化）とそれによって得られた情報をもとに行われる推論や予測が分類されている「神経測定」よりも、神経系の構造・機能に干渉し、場合によっては不可逆的な変化を与え得る「神経操作」の方が、一般的にリスクは高くなる。さらに、「神経測定」と「神経操作」のそれぞれのカテゴリーの内部も、下に行くほど高リスクであるという意味で、リスクのスライディング・スケールに応じた分類となっています。つまり、図1のチャートは上から下という順序でリスクが大きいという見積りに基づいているため、法学として警戒すべきリスクの強度に応じたチャート化となっています。

一方で、概念のゆらぎというカテゴリーのもとでは、神経科学がもたらすヒトに関わる新たな知見や神経科学技術の実装が、既存の法概念や法解釈に対して与える影響を査定し、必要に応じて既存の学説をアップデートすることに関わる課題が分類されています。上述したような“実践的課題”とここに言う“理論的課題”は、それぞれが完全に独立した課題領域として成立しているわけではないことには留意が必要です。なぜならば、既存の

法概念や法解釈に対する再点検・再構成というある種の“理論的関心”に基づく営みの端緒は、決して純理論的な講学上の好奇心によるものだけではなく、新たに登場した技術の統制を試みる過程で発見されることが多いからです。そして、理論的な課題に挑むことで既存の法概念や法解釈が再点検・再構成されれば、神経科学技術の使用・実装に対する規範的統制のあり方も変容することになります。このように、技術の法的統制という実践的課題は、既存の法概念や法解釈を再点検・再構成するという理論的課題と相補的・循環的な関係を構成しているのです。

おわりに

ここまで、筆者が構築した神経法学の体系について、体系化の視点も含めたあらましをご説明してきました。一方で、具体的な神経科学技術の体系における分類や、個別の技術に照準したリスクの分析、概念のゆらぎの具体的な内容など、その詳細についてはご紹介できていません。詳しくは、筆者の論稿をご一読いただければと存じます。

今後は、このような体系をもとに、個別の具体的な事例・技術に照準し、その適切な法的統制に挑戦するとともに、法学議論それ自体のアップデートを図っていくことが求められます。技術の法的統制という実践的課題に挑むことで、既存の法概念や法解釈を再点検・再構成するという理論的課題にも貢献するという好循環が生み出せるよう、研究を進めていきたいと思います。

謝辞

本倫理レポートはAMEDの「脳科学研究の社会実装および倫理的課題の探索のための知的ネット

ワークの構築」（研究代表者：瀧本禎之、課題番号：JP24wm0425020）の支援を受けて作成された。

なお、本倫理レポートの元となり、解説の対象となっている論稿、小久保智淳「神経法学の体系—神経科学技術の憲法学的統制に向けて—」法学政治学論究 139 号（2023）は、AMED の「脳科学研究の社会実装および倫理的課題の探索のための知的ネットワークの構築」（研究代表者：瀧本禎之、課題番号 JP24wm0425020）の支援に加えて、JST、ムーンショット型研究開発事業 JPMJMS 2021 の支援を受けている。

2025 年 4 月 20 日公開

人と社会と脳科学のための知的ネットワーク
倫理レポート

発行者

AMED 脳神経科学統合プログラム
精神・神経疾患メカニズム解明プロジェクト
脳科学研究の社会実装および倫理的課題の探索のための
知的ネットワークの構築
研究代表者：瀧本禎之（東京大学）

問い合わせ先

人と社会と脳科学のための知的ネットワーク
<https://neuro-elsi.jp/>