

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2008～2010

課題番号：20300285

研究課題名（和文） 脳画像の適正な社会的使用のための基礎研究

研究課題名（英文） A theoretical foundation for appropriate social use of neuroimaging

研究代表者：戸田山 和久 (Kazuhisa Todayama)

名古屋大学・情報科学研究科・教授

研究者番号：90217513

研究成果の概要（和文）：本研究では、次のプロジェクトを遂行した。

- (1) 脳画像の効用と限界についての実践家の見解を調査した。
- (2) 脳科学と脳画像に関する一般市民の知識についてサーヴェイ調査を行った。
- (3) 脳画像をめぐる司法的・神経心理学的・脳神経倫理学的問題と議論の現状をサーヴェイした。
- (4) 脳画像の責任帰属に対する心理的影響を明らかにするための実験を心理学実験を行った。
- (5) 脳画像の信頼性と妥当性、限界についての科学コミュニケーションプログラムを構築した。
- (6) 一般に流布している脳科学・心理学の「神話」を暴き、正しい心理学的知識の現状を市民に伝える書籍を翻訳し、出版の準備を行った。

研究成果の概要（英文）： The principal achievements of our research project are shown below:

- (1) We interviewed several practitioners and accumulated views concerning the merits and limitations of neuroimaging technology.
- (2) We surveyed about laypersons' knowledge and prejudice of brain science and brain imaging technology.
- (3) We did literature search concerning the present situation of the arguments on legal, neuropsychological and neuroethical problems.
- (4) We did a psychological experiment which clarifies psychological effect of neuroimaging on attribution of responsibility.
- (5) We made a trial communication program about fidelity, validity and limitation of neuroimaging.
- (6) We translated a book which explode myths in popular psychology and popular brain science.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	4,000,000	1,200,000	5,200,000
2009年度	2,900,000	870,000	3,770,000
2010年度	3,300,000	990,000	4,290,000
総計	10,200,000	3,060,000	13,260,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学社会学・科学技術史

キーワード：科学技術社会論、科学リテラシー、社会心理学、科学教育、科学コミュニケーション

## 1. 研究開始当初の背景

近年の神経科学における理論的・技術的進歩は著しく、脳と心の高次メカニズムにかかわる新しい知見は、われわれの「人格」・「責任」・「合理性」・「自由」といった基礎的諸概念を根底から吟味しなおす必要性をもたらしつつある。また、それとともに、薬品や外科的処置などによる脳操作技術、あるいは脳画像技術といった脳に関わる新しいテクノロジーの導入は、社会のさまざまな局面で、軋轢や葛藤をもたらす可能性がある。脳神経科学および脳神経テクノロジーと社会との軋轢を調整し、前者の健全かつ有益な発展を促すことは、21世紀の人類に課せられた大きな課題と言ってよい。こうした課題に答えるべく「脳神経倫理学 (neuroethics)」と呼ばれる分野が勃興しつつあり、わが国でも、たとえば社会技術研究開発センター (RISTEX) に脳神経倫理研究グループが組織される (2004年) など、萌芽的研究が開始されてきた。本基盤研究を申請するグループでも、2006年度から2007年度にかけて、萌芽研究「実践家のクロストークに基づくニューロエシックスの構築」を実施し、基礎的知見を蓄積してきた。

しかしながら、わが国における脳神経倫理研究はまだ「助走期間」にあるため、以下のようないくつかの問題点を指摘することができる。

(1) 脳神経倫理の主題は、自由意志概念の再検討といった哲学的・形而上学的問題から、脳にかかわる技術の社会的コントロールといった実践的・社会的問題に至るまでたいへんに多岐にわたる。また、かかわりをもつ分野も、脳神経科学にとどまらず、哲学・倫理学から、法学、科学技術政策論まで、これもまた多岐にわたる。このため、これまでのところ、脳神経倫理学は、欧米 (主として米国) の研究動向の輸入、研究主題の整理とネットワークの構築に追われてきた感がある。われわれは、脳神経倫理の研究を第二ステージに高める必要がある。つまり、欧米とは、「心」や「魂」についての文化的背景も市民の科学リテラシーや科学コミュニケーションのあり方といった社会的背景も異なる日本の社会に根ざした脳神経倫理研究を開始すること、および、主題整理を超えて、脳神経倫理にかかわる研究課題のそれぞれに焦点を絞って、研究を実質化することである。

(2) 脳神経倫理は、理論的な倫理学のひとつの応用分野にとどまってはならない。その目的が脳神経科学と社会の望ましい関係構築にあるとするならば、脳神経倫理の射程は、脳に関わる新技術を適切にコントロールし、脳神経科学と社会との軋轢を解消するためのさまざまな社会的システム (法体系、司法

システム、専門家の倫理綱領、教育システムなど) の設計・提言までを含む必要がある。応募者はこれまで技術者倫理・工学倫理の研究と実践にたずさわる中から、倫理を現実化するための社会システム設計のあり方について知見を蓄積してきた。

(3) 脳神経倫理を上記の意味で現実化するために、研究成果としてアウトプットされる「倫理を実質化する社会システム」の設計・提言は、現実の社会や人々の傾向性についての、実験・調査から得られた経験的データにもとづくものでなければならない。さもなければ、どのようなシステムの提言も現実的有効性を欠いたものになるだろう。したがって、脳神経倫理の研究には、倫理学者・哲学者、心理学者、脳神経学者等々のコラボレーションが欠かせない。

### ②脳画像の適切な社会的使用の重要性

以上の脳神経倫理の現状把握と、萌芽研究のこれまでの成果に基づき、われわれは本研究の対象を脳画像の適切な使用のあり方に限定することにする。なぜなら、CT、fMRI、PET、ERP、NIRS、MEGなどの脳画像を通じた脳機能研究法は、脳画像の「直感的なわかりやすさ」「インパクトの強さ」も手伝って、市民の科学リテラシーや司法などの実践的場面で喫緊の課題を生み出すように思われるからである。これらの手法によって得られる脳画像は、市民側に実際以上にその信頼性や妥当性を過信する傾向を生んでいる。「脳を鍛える」と称するさまざまなトレーニング法の流行や「脳によい」食品のブームといった現象がその現れの一つである。ここには科学リテラシーおよび科学コミュニケーション上の問題がある。しかし、さらに重要なのは、司法の場で脳画像を証拠として採用するかいなか、そのさいの証拠能力をどのように評価するかという問題である。この問題は、裁判員制度の導入もあり、緊急かつ重要な問題になってきている。実際、米国でもこの問題は重要視されており、2007年度のNational Academy of Neuropsychologyの年次大会では、Pre-conferenceの一つが、司法における神経心理学的証拠の扱いの問題に当てられている (Understanding and using neuropsychological evidence)。

以上の観点から、人々の脳画像にかんする心理的態度についての実験的研究に基盤をおきつつ、脳画像の適切な社会的使用を可能にするための制度・教育システムの提言までを視野においた研究を、哲学者、心理学者、脳神経学者の共同作業で行うことはきわめて重要であると考え、本研究を着想した。

## 2. 研究の目的

本研究は、次のプロジェクトを遂行することを目的とした。

(1) 脳画像の効用と限界についての実践家の見解を調査する：CT、fMRI、PET、ERP、NIRS、MEGなどの脳機能研究法を実際に使用している研究者への聞き取り調査、質問紙調査を行い、これらの方法それぞれの効用・信頼性と限界についての研究者の平均的な見解をまとめる。これは、プロジェクト(2)において明らかにされるはずの市民の脳画像についての知識や信頼性評価と専門家のそれとのギャップを取りだし、プロジェクト(5)の教育プログラム設計のための基礎資料となるものである。

(2) 脳画像についての一般市民の知識についてサーヴェイ調査を行う：脳画像がどのように得られるのか、脳画像によって何が分かるのかなどについての、一般市民のfolkな理解の傾向と構造を明らかにする。

(3) 脳画像をめぐる司法神経心理学的・脳神経倫理学的問題と議論の現状をサーヴェイする：脳画像がもたらしうる社会レベルの問題および倫理的問題を、文献調査と欧米の先進的研究者への聞き取り調査、学会・conferenceへの参加を通じて収集し、それを整理・構造化した上で、資料として情報発信する。

(4) 脳画像の責任帰属に対する心理的影響を明らかにする：反社会的行為を行った人物に対する責任の帰属、あるいは反社会的行為への公正感が、その人物の脳に異常があることを示す(とされる)CT、MRIなどの形態画像、およびfMRI、PETなどの機能画像によってどのように影響を受けるかを、一連のシナリオ実験を通じて明らかにする。

(5) 脳画像の信頼性と妥当性、限界についての科学コミュニケーションプログラムを提案する：(1)(2)の調査によって明らかになった、専門家と一般市民との脳画像についての知識と信頼度におけるギャップを踏まえて、有効な科学コミュニケーションのためのプログラムを作り、サイエンス・カフェなどの場を利用して試行、評価する。

## 3. 研究の方法

本研究は、3つの段階を踏んで実施された。

・2008年度(第1フェーズ)：サーヴェイ調査の段階。プロジェクト(1)(2)(3)を実施

・2009年度(第2フェーズ)：実験(4)を実施

・2010年度(第3フェーズ)：開発段階。プロジェクト(5)を実施

5名のメンバーは専門性に依拠していくつかのグループを組み、そのグループがプロジェ

クトの実施に責任を持つが、各プロジェクトは全員の協力の下で実施される。また、それぞれのフェーズで適宜グループは組み替えられた。

## 4. 研究成果

●脳画像の責任帰属に対する心理的影響に関する心理学実験の成果：反社会的行為を行った人物に対する責任の帰属、あるいは反社会的行為への公正感が、その人物の脳に異常があることを示す(とされる)CT、MRIなどの形態画像、およびfMRI、PETなどの機能画像によってどのように影響を受けるかを明らかにすべく、大学生を対象にシナリオ実験を行った。以下実験の概要と結果を示す。

【対象】大学生 254名 (M:83, F:170, 不明1) 年齢  $M = 19.96$  (SD 1.07)

名古屋市内の国立大学法人 M:61名, F:41名

大阪府内の福祉医療系大学 M:22名, F:118名

名古屋市内の私立大学 F:11名

【手続き】軽犯罪、重犯罪の各2事例(およびフィラー2事例)を文章で呈示し、それぞれについて「量刑」「更生可能性」「原因帰属」の評定を求めた。いずれも脳損傷があり「人格に変化」という情報を呈示(病事情報はあまい)半数の事例は脳画像呈示あり、他の半数は画像なしの条件。

【主な結果】①外傷情報が一定して与えられた状況では、脳画像の呈示自体の影響は大きくはなかった。②ただし軽罪では、脳画像の呈示が、量刑・更生(不)可能性の割増要因として作用するケースが見られた。これは、精神病理の種類、外傷の有無、脳画像の有無が、いずれも加算的に責任能力の割引要因になるという、従来知見(Gurley & Marcus 2008)とは異なり、興味深い知見が得られた。

●2009年度には、名古屋国際会議場で開催された、第32回日本神経科学会のサテライトシンポジウムとして、第2回社会感情神経科学研究会「こころと社会の関係を脳科学的に探る」を開催し、上記の知見を含めて、以下の発表を行うとともに、会場の各分野の専門家と意見交流を行った。

戸田山和久「科学哲学の立場から：脳画像の適正な社会的使用における哲学の役割」

唐沢穰「社会心理学の立場から：脳損傷画像が刑事事例に関する判断に与える影響—社会心理学実験に基づく考察—」

八田武志「神経倫理学の立場から：脳画像が内包する測定・評価上の問題」

飯高哲也「神経科学の立場から：脳画像と犯罪性サイコパス」

●脳画像の信頼性と妥当性、限界についての科学コミュニケーションプログラムについて

て検討した。その成果も踏まえて、脳神経科学に関する誤信念（たとえば、fMRI や PET などの脳画像で、人間の知能レベルが測定できる、といったもの）が、大学生母集団にどの程度浸透しているのか、また、その誤信念が中枢神経系の構造と機能についての基礎的講義によってどの程度訂正されるのかについての実験調査を行った。

●イタリア・トリノで行われた科学フェスティバル Euro Science Open Forum に参加し、そこでの一般市民向け企画の中で、脳科学についてどのような一般向け情報提供がなされているかを調査した

●ポピュラー心理学における誤信念を解説した一般向け書籍（50 great myths of popular psychology）の翻訳出版を進めた（2011 年出版予定）

#### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 8 件）

(1) 八田武志・八田武俊・戸田山和久・唐沢穰 (2011) 神経科学の誤信念の修正は講義を通じて可能か？ 人間環境学研究 査読有 9、印刷中

(2) 八田武志・八田武俊・戸田山和久・唐沢穰 (2010) 神経科学情報に関する誤信念の浸透度とその修正可能性について 人間環境学研究 査読有 8, 155-161.

(3) 日置孝一・唐沢穰 (2010) 集団の実体性が集会的意図と責任の判断におよぼす影響 —企業の違法行為をめぐる実験的研究— 心理学研究, 査読有 81, 9-16.

(4) 飯高哲也 (2010) 脳とソーシャル：ノンバーバルコミュニケーションと脳-自己と他者をつなぐもの 「ストレス、遺伝子、そして扁桃体」 編集, 岩田誠/川村満, 査読無 93-105, 医学書院,

(5) idaka T, Saito DN, Komeda H, Mano Y, Kanayama N, Osumi T, Ozaki N, Sadato N, (2010) Transient neural activation in human amygdala involved in aversive conditioning of face and voice. Journal of Cognitive Neuroscience 査読有 22 (9) 2074-2085

(6) 菅さやか・唐沢穰・服部陽介 (2009) 情報伝達という目標が社会的事象の原因説明に及ぼす影響 社会心理学研究, 査読有 25, 21-29

(7) 寺前 桜・唐沢穰 (2008) 集団の行為に対する意図性認知—自由記述による説明内容の分析 人間環境学研究 査読有 6, 35-41.

(8) Iidaka T, Nogawa J, Kansaku K, Sadato

N, (2008) Neural correlates involved in processing happy affect on same race faces. Journal of Psychophysiology 査読有 22 (2) 91-99

〔学会発表〕（計 16 件）

(1) 浅井暢子・唐沢穰 「カテゴリーに対する本質の知覚が合意性推測に与える影響」日本心理学会第 74 回大会 2010 年 9 月 22 日 大阪大学

(2) 塚本早織・菅 さやか・唐沢穰 「性別に関する「しろうと本質論」が集団認知に与える影響—裁判員裁判の場面を題材として—」日本心理学会第 74 回大会 2010 年 9 月 22 日 大阪大学

(3) 唐沢穰・金田宗久 「応報的正義と道徳性の認知が刑事判断に与える影響」日本社会心理学会第 51 回大会 2010 年 9 月 17 日 広島大学

(4) 菅 さやか・杉本祐史・唐沢穰 「情報の受け手への配慮が人物印象と記憶に与える影響」日本社会心理学会第 51 回大会 2010 年 9 月 17 日 広島大学

(5) 八田武俊・大淵憲一 「脳神経科学情報に対する態度」東北心理学会第 64 回大会 2010 年 9 月 12 日 宮城学院女子大学

(6) Itaru Takeshita, Ken Inoue, Kazuhiisa Todayama. A preliminary survey toward a better science communication of neurosciences. Society for Social Studies of Science, University of Tokyo, Komaba. (Aug. 26, 2010)

(7) Ken Inoue, Hidenori Suzuki, Kazuhiisa Todayama. The role of philosophy as an interface between neuroscience and the society. Society for Social Studies of Science, University of Tokyo, Komaba. (Aug. 26, 2010)

(8) Karasawa, M., & Kaneda, M. Punishing a culpable character: Determinants of perceived retributive justice among Japanese. International Society for Justice Research. The 13th Biennial Conference, Banff, Alberta, Canada. (Aug. 22, 2010)

(9) Karasawa, M. Perception of responsibility and the use of language: Implications from a Japan-France comparison. Invited symposium presentation at the 1st International Conference on Indigenous and Cultural Psychology. University of Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia. (July 25, 2010)

(10) 唐沢穰 日本社会心理学会・日本グループ・ダイナミックス学会・アジア社会心理学会合同企画シンポジウム『脳神経科学の発

展と社会心理学』指定討論者 日本社会心理学会第 50 回大会・日本グループ・ダイナミックス学会第 56 回大会 合同大会 2009 年 10 月 10 日 大阪大学

(11) 戸田山和久「科学哲学の立場から：脳画像の適正な社会的使用における哲学の役割」第 2 回社会感情神経科学研究会主催シンポジウム「脳画像と社会的意思決定」2009 年 9 月 15 日 名古屋市

(12) 唐沢 穰「社会心理学の立場から：脳損傷画像が刑事事例に関する判断 に与える影響—社会心理学実験に基づく考察—」第 2 回社会感情神経科学研究会主催シンポジウム「脳画像と社会的意思決定」2009 年 9 月 15 日 名古屋市

(13) 八田武志「神経倫理学の立場から：脳画像が内包する測定・評価上の問題」第 2 回社会感情神経科学研究会主催シンポジウム「脳画像と社会的意思決定」2009 年 9 月 15 日 名古屋市

(14) 飯高哲也「神経科学の立場から：脳画像と犯罪性サイコパス」第 2 回社会感情神経科学研究会主催シンポジウム「脳画像と社会的意思決定」2009 年 9 月 15 日 名古屋市

(15) Karasawa, M. Transmission of stereotype-relevant information in communicative contexts. Invited symposium presentation at the 32nd Annual Scientific Meeting of International Society of Political Psychology, Dublin, Ireland (July 14, 2009).

(16) Karasawa, M. Research in psychology and law under the Japanese legal reformation. Symposium presentation at the 7th Biennial Conference of the Society

for the Psychological Study of Social Issues, Chicago, USA (June 27, 2008)

〔図書〕(計 1 件)

戸田山和久、出口康夫(編著)(2011)『応用哲学を学ぶ人のために』世界思想社、総ページ数 380

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

戸田山 和久 (TODAYAMA KAZUHISA)  
名古屋大学・大学院情報科学研究科・教授  
研究者番号：90217513

### (2) 研究分担者

八田 武志 (HATTA TAKESHI)  
関西福祉科学大学・健康福祉学部・教授  
研究者番号：80030469

大淵 憲一 (OBUCHI KEN-ICHI)  
東北大学・大学院文学研究科・教授  
研究者番号：70116151

飯高 哲也 (IIDAKA TETUYA)  
名古屋大学・大学院医学系研究科・准教授  
研究者番号：70324366

唐澤 穰 (KARASAWA MINORU)  
名古屋大学・大学院環境学研究科・教授  
研究者番号：90261031

八田 武俊 (HATTA TAKETOSHI)  
岐阜医療科学大学・保健科学部・講師  
研究者番号：80440585