

Title	脳神経科学に基づく政治的意思決定に関する実験研究
Sub Title	An experimental study on political decision-making based on brain neuroscience
Author	谷口, 尚子(Taniguchi, Naoko)
Publisher	
Publication year	2024
Jtitle	科学研究費補助金研究成果報告書 (2023.)
JaLC DOI	
Abstract	本研究は、対立的かつ複雑な争点に関する人々の反応を検証し、合意形成までの道筋を探ることを目的とする。具体的には、原子力発電の高レベル放射性廃棄物処分場に関する熟議・討議型世論調査の枠組みを援用し、専門家の解説や一般市民の意見を実験刺激文として実験参加者に提示し、その脳活動を計測する実験を行った。実験前後で調査した実験参加者の属性・社会意識・同問題に関する意見等との関係から実験結果を解釈すると、これらによって脳活動に異なる特徴があることがわかった。さらに原子力発電を含むエネルギー問題に関する討議実験も行い、情報の性質・コミュニケーションスタイル・実験参加者の特徴との関係を探索した。 The purpose of this study is to examine people's reactions to confrontational and complex issues and to explore the path to consensus building. Specifically, using the framework of a public opinion survey on high-level radioactive waste disposal sites for nuclear power generation, we conducted an experiment in which experts' explanations and opinions of the general public were presented as experimental stimulus sentences to participants and their brain activity was measured. The results were interpreted based on the relationship between the participants' attributes, social attitudes, and opinions on this issue, which were surveyed before and after the experiment, and it was found that the brain activity differed depending on these factors. We also conducted a discussion experiment on energy issues, including nuclear power generation, and explored the relationship between the nature of information, communication style, and characteristics of the experiment participants.
Notes	研究種目：基盤研究 (C) (一般) 研究期間：2021～2023 課題番号：21K01330 研究分野：政治学
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KAKEN_21K01330seika

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

令和 6 年 6 月 11 日現在

機関番号：32612

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K01330

研究課題名（和文）脳神経科学に基づく政治的意思決定に関する実験研究

研究課題名（英文）An experimental study on political decision-making based on brain neuroscience

研究代表者

谷口 尚子（TANIGUCHI, Naoko）

慶應義塾大学・システムデザイン・マネジメント研究科（日吉）・教授

研究者番号：50307203

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究は、対立的かつ複雑な争点に関する人々の反応を検証し、合意形成までの道筋を探ることを目的とする。具体的には、原子力発電の高レベル放射性廃棄物処分場に関する熟議・討議型世論調査の枠組みを援用し、専門家の解説や一般市民の意見を実験刺激文として実験参加者に提示し、その脳活動を計測する実験を行った。実験前後で調査した実験参加者の属性・社会意識・同問題に関する意見等との関係から実験結果を解釈すると、これらによって脳活動に異なる特徴があることがわかった。さらに原子力発電を含むエネルギー問題に関する討議実験も行い、情報の性質・コミュニケーションスタイル・実験参加者の特徴との関係を探索した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

2000年代以降、政治学でも人々のミクロな心理・認知プロセスの把握を目的として、脳神経科学アプローチを通じた実験・分析がなされるようになったが、日本での研究例は少ない。本研究は、1人の脳活動をfMRIを使って計測し、また複数の参加者の相互作用を脳波計によって計測する点でも、先進的試みと言える。また研究テーマとして、現在の日本社会における重要な対立的争点の1つである原子力発電（高レベル放射性廃棄物処分場）の問題を扱い、討議実験のフレームを援用した。実験の結果、人々の性質や意見による反応の違いが明らかとなった。これらの点が本研究の学術的・社会的意義と言える。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to examine people's reactions to confrontational and complex issues and to explore the path to consensus building. Specifically, using the framework of a public opinion survey on high-level radioactive waste disposal sites for nuclear power generation, we conducted an experiment in which experts' explanations and opinions of the general public were presented as experimental stimulus sentences to participants and their brain activity was measured. The results were interpreted based on the relationship between the participants' attributes, social attitudes, and opinions on this issue, which were surveyed before and after the experiment, and it was found that the brain activity differed depending on these factors. We also conducted a discussion experiment on energy issues, including nuclear power generation, and explored the relationship between the nature of information, communication style, and characteristics of the experiment participants.

研究分野：政治学

キーワード：実験政治学 脳神経科学 原子力発電 討議実験 高レベル放射性廃棄物処分場

1. 研究開始当初の背景

(1) 方法論に関する研究背景

人々の政治的意思決定に関する研究は、大規模世論調査・データ解析・実験等を通じて、人々の属性・党派性・イデオロギー・政策争点への態度・政府や政治家の業績評価、あるいは制度・所属団体・メディア情報といった多様な要素の影響と関係性を明らかにしてきた。さらに 2000 年代からは、脳神経科学アプローチ、即ち fMRI (functional magnetic resonance imaging、磁気共鳴機能画像法) による脳活動の撮像や脳波計による計測といった手法で、従来の方法では把握が難しかったミクロな認知・心理のプロセスやメカニズムが探索されるようになった。

こうした手法はとりわけ、激しい対立を内包する政治争点に対して人々はどう反応するか、それについての合意形成は可能か、といった重要な研究課題への接近を可能にすると考えられる。近年の日本における主要な対立争点は、憲法改正・安全保障問題、原子力発電問題、経済問題(財政・格差・福祉問題含む)等であるとされる。この中で本研究は、再稼働や汚染水・廃棄物処分等が注視される原発問題に関する人々の認知や、ポジティブ/ネガティブな判断・意思決定に関する実験の実施と様態の分析を目的とする。

原発問題は東日本大震災時の福島第一原発事故によって国民全体で重要性が認識されながら、多様な面を考慮する必要がある難解な政治争点となっている。資源が乏しい中でエネルギー政策を考える国、電力の安定供給を望む経済界、関連する科学技術者、財政悪化や人口減少が著しい地域の政策当局等は、原子力発電に大きな利点を見る。他方で、事故や廃棄物処理が地域の環境・産業・暮らし・子供の未来に負の影響をもたらすリスクを重視する人々も多い。人々に「熟議」を促す「討議型世論調査」を福島原発事故後に行った試みによれば、一般市民は原発に関する多様な情報や専門家の助言に基づく討論を経て「原発ゼロ」への志向を強めていた。高レベル放射性廃棄物処分場に関する調査や誘致を巡り、首長と住民が対立する例もある。より広く捉えると、原発や処分場・候補地近くの居住者、事故や負の影響の経験者、将来世代への影響を懸念する人は強い関心を持つが、そうでない人は無関心という NIMBY (Not In My Back Yard) 問題の側面も持つ。

このように原発問題は現代の日本社会にとって重要であるが、人々の立場・属性・性質等によって考え方や関心度が大きく異なり、また現実の状況や情報のあり方によって判断が変わり得る、合意形成が難しい政治争点であるといえる。原発問題を題材として、情報が合理的に、あるいは感情的に処理される様態を分析することができれば、政治的意思決定の 1 つのメカニズムについて独自の学術的貢献を為すものと考えられる。同時に、どのような人々の性質あるいは情報が複雑な課題に関する合意形成を可能にするか、あるいは困難にするかを探索するという点で、社会的・創造的価値がある研究テーマと考えられる。

2. 研究の目的

以上の背景を踏まえて、本研究は「原子力発電の高レベル放射性廃棄物処分場に関する熟議・討論型世論調査」のフレームを援用し、高レベル放射性廃棄物処分場に関する専門家の肯定的/否定的言説と一般市民の肯定的/否定的言説を実験刺激とした場合に、実験参加者の性質や立場(年齢・性別・教育水準・職業・居住地域・子供の有無といった基本的属性、リスク受容志向/安全志向、原発や処分場への関心度・知識保有・関係性、事故や風評被害等に関わるネガティブな経験、原発再稼働への賛否の態度等)によって、脳活動に与える影響はどのように異なるか(合理的・計算的あるいは感情的・直感的反応と解釈できるか、実験参加者の意見変容や「説得」が生じた時にどのような反応が見られるか)を分析することを目的とする。リアルな社会的・政治的問題に対する意識について研究知見の一般性を高めるために、本実験では多様な属性の成人を対象とした。本研究は、原発問題に関する政治的意思決定に関してのみならず、情報発信元への信頼・リスク認知や共感・意見の収束や極化といった重要な認知プロセスに関して、示唆を与えることができると考えられる。

fMRI 実験は通常、実験参加者 1 人を装置に入れ、身体を静止状態にして脳の特定箇所を撮像し、その賦活部位を同定する「空間分解能」が高い手法である。他方で脳波計は「時間分解能」が高く(脳活動の時間的変化の把握に優れる)、複数の実験参加者が頭部に装着して会話する際の脳波も計測可能である。fMRI と脳波計による実験をそれぞれ行って結果を統合することにより、実験参加者の意思決定のメカニズムとプロセスに重層的に接近できる。脳波計による測定の有効性が示されれば、実施に労力のかかる fMRI 実験の代替手法としての可能性も確認できるだろう。

3. 研究の方法

放射性廃棄物処分場に対する人々の意識については、国内外での事例研究、討論型世論調査を用いた意見変容研究、教育現場における研究、施設受容に関する市民間の会議・合意形成に関する調査研究、合理的・戦略的思考に関するシナリオ実験研究等、多方面からの検討がある。処分

場問題は人々の立場・性質・考えによって多様に受け止められ、懐疑・反発も少なくないことから、これらの研究は情報やコミュニケーションのあり方が合意形成にとって極めて重要であることを指摘している。しかし、そうした情報やコミュニケーションが個々人に与える影響を脳神経科学アプローチによって掘り下げようとする研究はまだない。political neuroscienceに基づく研究も国内外で徐々に増加しているものの、処分場問題に関する研究は世界的に見られない。それゆえ本研究は、原子力発電関連研究としても political neuroscience としても、新規性があると考えられる。

(1) fMRI 実験の具体的方法については、経済産業省・資源エネルギー庁の高レベル放射性廃棄物処分場に関する専門的解説と新聞記事における一般市民の意見から 48 種類の文章を作成、心理学で一般に利用されている実験刺激提示ソフト「E-Prime」でブロックデザインに基づく実験刺激を作成した。実験参加者は本実験の内容や手続きに関する説明を受けて参加意思確認書類に署名した後、fMRI 実験に適合的な健康状態であるかの確認、事前のアンケート調査を経て、fMRI 装置に入った。実験参加者は fMRI 装置内で実験刺激であるテキスト情報（専門家と一般市民の意見文）を読み、各意見に納得したかどうかを手を持ったマウスのボタンを押して回答する。約 1 時間の実験後、健康状態の確認・事後アンケート調査・謝金手続きが行われる。脳画像撮影は当該実験施設の専門技師が行い、応募者はそれ以外の上記の実験手続きとデータ分析を行った。実験データは、Matlab 上で動作する脳画像専用解析ソフト「SPM」で分析した。

(2) 脳波計実験については、慶應義塾大学・理工学部・熊倉研究室が開発した「感性アナライザ」を使用する。この脳波計は、人が様々な情報に接した際の脳波パターンを機械学習したアルゴリズムに基づき、装着した人の脳波を複数の種類の反応（好悪・集中・ストレス・共感等）に分類し、即時的に表示、記録を保存することができる。本実験では、脳波計を装着した複数の人々に、原子力発電の高レベル放射性廃棄物処分場問題について話し合ってもらった。第 1 セッションでは、モデレーターが同問題や日本の発電の現状・課題についてレクチャーを行い、参加者にそれぞれ意見を述べてもらった。第 2 セッションでは、現状の課題について多様な意見があることを踏まえた上で、近未来の日本における各種の発電割合について合意形成を目指してもらった。

(1)(2)の実験前後で、実験参加者の属性・社会意識・価値観・問題に関する関心度や意見分布を測定し、反応の説明変数、あるいは反応と共に変化した変数として、分析に活用した。

4. 研究成果

(1) fMRI 実験の結果として、実験参加者の性質や立場（年齢・性別・教育水準・職業・居住地域・子供の有無といった基本的属性、リスク受容志向／安全志向、原発や処分場への関心度・知識保有・関係性、事故や風評被害等に関わるネガティブな経験、原発再稼働への賛否の態度等）によって、原子力発電の高レベル放射性廃棄物処分場問題に関する各種の情報に対する反応が異なることが示された。具体的には、同問題への関心や知識が多い人ほど専門家の解説に対し注意を向ける傾向があり、学齢期の子供がいる人や安全志向の高い人ほど一般市民意見に注意を向ける傾向があった。また、実験者は参加前に表明していた「居住基礎自治体における処分場誘致」に対する賛否に合った情報に注意を向けていた。ただし、実験前後でこの賛否が変わる人もいた。一方で、原子力発電所が立地している地域への居住者かどうかは、反応や態度に影響していなかった。以上のように、人々の性質によって同問題に関する情報への反応が異なることから、仮に処分場問題を検討しなければならない地域で討議や合意形成を行うとするならば、人々の多元性に配慮した情報提供やコミュニケーションが必要であると考えられる。

(2) 脳波計実験の結果としても、意見対立がある難関な争点について討議する時には、参加者の性質や立場による脳活動の違いが示された。対立意見の交換時や、原子力発電所立地地域に居住経験がある人の話を聞く時に、参加者の集中度が上昇した。また、意見表明が苦手な人はストレスを感じる傾向があった。しかし実験後アンケートによれば、多様な意見が交換されたことで相互理解が深まり、合意形成が容易になったという回答も見られた。これらのことから、当初の議論で対立点が明確になった時には、人々の間には緊張感やストレスが広まることがあるが、異なる意見においても共通点や合意できる面が見つかっていくと、相互理解や合意形成に繋がると類推される。参加者の性質・情報内容・意見分布・コミュニケーションの動向は脳活動に複雑な影響を与えたと考えられ、今後もこうした要因の統制を試みながら参加者数を増やして実験を重ねる必要があることが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 3件／うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Winkler Christian G., Taniguchi Naoko	4. 巻 22
2. 論文標題 Only Right Makes Might? Center-Right Policy Competition Among Major Japanese Parties After Electoral Reform	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of East Asian Studies	6. 最初と最後の頁 503～523
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1017/jea.2022.28	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 大島 裕市、保井 俊之、谷口 尚子、当麻 哲哉	4. 巻 24
2. 論文標題 共分散構造分析による地場産業製品のイノベーション実現に対するアクターとの連携並びに媒介の寄与の因果関係特定	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本創造学会論文誌	6. 最初と最後の頁 119～136
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.24578/japancreativity.24.0_119	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 谷口尚子、Plamen Akaliyski、Joonha Park	4. 巻 37
2. 論文標題 コロナ禍における人々の「不安」と政治的アクター評価の構造 - 『危機における価値変容（Values in Crisis）』国際比較調査第1波の結果から	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 選挙研究	6. 最初と最後の頁 22-36
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Akaliyski Plamen, Taniguchi Naoko, Park Joonha, Gehrig Stefan, Tormos Raul	4. 巻 171
2. 論文標題 Values in Crisis: Societal Value Change under Existential Insecurity	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Social Indicators Research	6. 最初と最後の頁 1～21
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s11205-023-03226-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 谷口尚子
2. 発表標題 福祉・財政・民主主義のトリレンマ：日本の政党による福祉公約と有権者の選択に関する分析
3. 学会等名 日本政治学会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------