

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 12 日現在

機関番号：14301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2014

課題番号：25870337

研究課題名(和文)報酬の獲得と罰の回避を目的とするヒトの欺瞞行動の神経基盤の研究

研究課題名(英文) Neural mechanisms of different types of deception motivated by reward acquisition or punishment avoidance

研究代表者

阿部 修士 (Abe, Nobuhito)

京都大学・こころの未来研究センター・准教授

研究者番号：90507922

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)：本研究では機能的磁気共鳴画像法(fMRI)を用いて、報酬の獲得と罰の回避を目的とした欺瞞行動の神経基盤を検討した。行動データの解析からは、二種類の嘘をつく割合に大きな個人差があることが明らかとなった。脳機能画像データの解析からは、二種類の嘘の背景にある神経基盤が、部分的に異なっていることが示唆された。本研究の成果は、社会生活における人間の意思決定のメカニズムを明らかにするための、一助となると考えられる。

研究成果の概要(英文)：The present study used functional magnetic resonance imaging (fMRI) to investigate the neural correlates of different types of deception, one motivated by reward acquisition and another by punishment avoidance. Results of behavioral data revealed large individual differences in the proportion of two types of deception. Results of neuroimaging data revealed that neural correlates of two types of deception are partially dissociable. These results represent an important step toward clarifying the mechanisms underlying human decision-making in a social context.

研究分野：認知神経科学

キーワード：社会神経科学 脳機能画像法 意思決定 前頭前野

### 1. 研究開始当初の背景

ヒトの社会的認知機能に関する研究が、近年著しく増加している。研究代表者はこれまでに、特にヒトの欺瞞行動—嘘をつく認知過程とその神経基盤—に注目して研究を行ってきた。これまでの研究では、嘘をつく際にはその種類に関わらず、背外側前頭前野の賦活が認められることや (Abe et al., 2006, Cerebral Cortex)、腹内側前頭前野が嘘をつくことに対する情動的反応や、相手を欺こうとする意図に関与している可能性を明らかにした (Abe et al., 2007, Journal of Cognitive Neuroscience)。また、パーキンソン病を対象とした神経心理学的研究からは、背外側前頭前野の機能が低下すると嘘をつくことが困難になることを報告しており (Abe et al., 2009, Brain)、欺瞞行動における神経基盤について、複数のアプローチを用いてエビデンスを蓄積している。

しかしながら、上記の研究代表者の一連の研究と、同時期に報告されている他の先行研究は共に、実験者からの教示に基づいて被験者が嘘をつくパラダイムが用いられている。当然ながら、こうした実験室的な条件では、現実世界における嘘の神経基盤を検討しているとは言い難い。研究代表者はこの問題点を克服するため、近年の研究ではより現実世界に近い状況での嘘を定量化できる「コイントス課題」を用いている (詳細は 3. 研究の方法を参照)。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、被験者が自らの意思に基づいて嘘をつくことが可能な実験パラダイムを用いて、欺瞞行動の神経基盤にアプローチすることである。特に、報酬の獲得と罰の回避を目的とする嘘を分離してデータの解析を行い、その背景にある脳のメカニズムを明らかにすることが、本研究の大きな特色である。

行動経済学では「損失回避性」- 利益から得られる満足より、同額の損失から得られる苦痛をより大きく感じる傾向 - が報告されている。したがって、報酬の獲得よりも罰の回避を目的とする場合の方が、嘘をつく割合が高いと予想した。さらにこれら 2 種類の嘘をつく時と、その嘘を我慢して正直に振る舞う際の報酬系と前頭前野の活動は、それぞれ異なるパターンを示すと予想した。

### 3. 研究の方法

本研究で用いたコイントス課題の概要は以下のとおりである。被験者はトライアルごとに、コンピュータ上で呈示されるコイントスの結果 - コインが表か裏か - を予想する。「反応記録条件 (コントロール条件)」では被験者は自分の予測をボタン押しによって記録するが、「ランダム条件」では被験者は

自分の心の中でのみ予測を行い、ボタン押しはランダムに行う。コイントスの結果の呈示後、被験者は自分の予測が正しかったかどうかをボタン押しによって報告する。正解の場合には、トライアルの最初に呈示された金額の報酬が与えられ、不正解の場合には罰を与えられる。この際、ランダム条件において偶然の確率を有意に超えて正解している被験者は、報酬の獲得もしくは罰の回避のために、「ズル」をして嘘をついているとみなすことができる。

本研究では、嘘をつくことで報酬を獲得できるトライアルと、嘘をつくことで罰を回避できるトライアルとを分離した。具体的には、トライアルごとに呈示される金額を、プラスの場合 (例: +300 円) とマイナスの場合 (例: -300 円) の 2 条件を用意した。金額がプラスの場合には、コイントスの予測が正解であれば報酬が与えられるが、不正解であっても罰は与えられない。一方、金額がマイナスの場合には、コイントスの予測が正解であっても報酬は与えられない (罰は回避できる) が、不正解であれば罰を与えられる。

本研究では、上述の課題を機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) と組み合わせることで、報酬の獲得と罰の回避に関わる心理・神経基盤の検討を行った。

### 4. 研究成果

#### (1) 行動データ

コイントス課題を用いた実験では、行動データに大きな個人差があることが明らかとなった。すなわち、高い確率で「ズル」をして嘘をつく不正直な被験者から、全く嘘をつかない正直な被験者がいることが明示的に示された。報酬を獲得するための嘘をつく割合、罰を回避するための嘘をつく割合にもそれぞれ、大きな個人差があることが確認された。また、二種類の嘘をつく割合に相関関係があることも確認されており、報酬の獲得と罰の回避という異なる目的の嘘の背景に、共通の心理過程が存在することが示唆された。

#### (2) 脳機能画像データ

脳機能画像データの解析からは、報酬獲得と罰回避を目的とした二種類の嘘の神経基盤が、一部では共通の神経ネットワークを利用する者の、部分的に異なっている可能性が明らかとなった。同様に、二種類の嘘をつくことを制御して正直に振る舞う行為の神経基盤にも、差異が存在する可能性が明らかとなった。

なお、脳機能画像データの解析については、今後も追加の解析を行う予定である。例えば先行研究でも用いられている手法として、嘘をつく割合に応じてグループ分けを行い、画像データを解析する手法が報告されている。したがって本研究で得られたデータについては、研究期間終了後も引き続き解析を行い、

得られた成果を学会・研究会等で報告する。

(3) 今後の展望等

本研究では、ヒトが嘘をつく背景にある心理過程とその脳のメカニズムについて、これまで検討されてこなかった報酬の獲得と罰の回避という観点から、新たなエビデンスを提示できたと考えている。本研究成果は社会に対して、ヒトの嘘についての科学的な説明を提供できるものであり、神経科学や心理学を中心とした複数の分野にインパクトを与えうるものと考えられる。本研究で得られた最終的な研究成果については、海外の学術雑誌等で報告する予定である。

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5件)

阿部修士 (2015) 不正直さの個人差を生み出す脳のメカニズム *Clinical Neuroscience* 33 (2): 159-161

Abe N, Fujii T, Ito A, Ueno A, Koseki Y, Hashimoto R, Hayashi A, Mugikura S, Takahashi S, Mori E (2014) The neural basis of dishonest decisions that serve to harm or help the target. *Brain and Cognition* 90: 41-49

Hayashi A, Abe N, Fujii T, Ito A, Ueno A, Koseki Y, Mugikura S, Takahashi S, Mori E (2014) Dissociable neural systems for moral judgment of anti- and pro-social lying. *Brain Research* 1556: 46-56

Abe N, Fujii T, Suzuki M, Ueno A, Shigemune Y, Mugikura S, Takahashi S, Mori E (2013) Encoding- and retrieval-related brain activity underlying false recognition. *Neuroscience Research* 76 (4): 240-250

Ogura K, Fujii T, Abe N, Hosokai Y, Shinohara M, Fukuda H, Mori E (2013) Regional cerebral blood flow and abnormal eating behavior in Prader-Willi syndrome. *Brain and Development* 35 (5): 427-434

[学会発表](計26件)

Ueda R, Ashida H, Abe N. Neural basis of inhibiting socially unacceptable love. *Cognitive Neuroscience Society 2015 Annual Meeting*, March 28-31, 2015, San Francisco, USA

Yanagisawa K, Abe N, Kashima ES, Nomura M. Amygdala-VLPFC interaction predicts the response to anger provocation elicited by

mortality threats. *The 16th Annual Meeting of the Society for Personality and Social Psychology*, February 26-28, 2015, Long Beach, USA

Suzuki M, Kawagoe T, Nishiguchi S, Abe N, Otsuka Y, Nakai R, Yamada M, Yoshikawa S, Sekiyama Y.

Neural correlates of working memory in advanced aging: an fMRI study. *2015 Ageing Summit*, February 10-12, 2015, London, England

Nishio Y, Abe N, Shigemune Y, Mugikura S, Fujii T, Mori E.

Cholinergic modulation of emotion and memory in humans: a pharmacological fMRI study. *Society for Neuroscience 44th Annual Meeting*, November 15-19, 2014, Washington DC, USA

Kajimura S, Kochiyama T, Nakai R, Abe N, Nomura M.

Subtype- and phenotype-specific altered functional connectivity of social anxiety. *Society for Neuroscience 44th Annual Meeting*, November 15-19, 2014, Washington DC, USA

Abe N, Fujii T, Ito A, Ueno A, Koseki Y, Hashimoto R, Hayashi A, Mugikura S, Takahashi S, Mori E.

Neural basis of dishonest choices for harmful and helpful stories. *17th World Congress of Psychophysiology*, September 23-27, 2014, Hiroshima, Japan

Ito A, Abe N, Kawachi Y, Kawasaki I, Ueno A, Yoshida K, Sakai S, Matsue Y, Fujii T. Dissociable roles of the nucleus accumbens and the ventromedial prefrontal cortex in preference formation for consciously and subconsciously perceived targets. *Beauty and Value*, October 15-16, 2013, Berlin, Germany

Ito A, Fujii T, Abe N, Kawasaki I, Hayashi A, Ueno A, Yoshida K, Sakai S, Mugikura S, Takahashi S, Mori E.

Gender differences in the patterns of vmPFC activity associated with preference judgments for faces. *International Neuropsychological Society 2013 Mid-Year Meeting*, July 10-13, 2013, Amsterdam, Netherlands

富永仁志、阿部修士、内田由紀子  
相互協調的自己観は利他行動傾向を高めるか  
第4回社会神経科学研究会(2014年10月)

30-31 日 岡崎)

柳澤邦昭、阿部修土、嘉志摩江身子、野村理朗

死関連脅威に対する扁桃体活動が快情動刺激の感受性を高める

日本心理学会第 78 回大会(2014 年 9 月 10 日-12 日 京都)

柳澤邦昭、阿部修土、嘉志摩江身子、野村理朗

情動刺激に対する感受性と文化的世界観防衛の関連

日本グループ・ダイナミクス学会第 61 回大会(2014 年 9 月 6 日-7 日 東京)

柳澤邦昭、阿部修土、嘉志摩江身子、野村理朗

扁桃体-前頭前野腹外側部の相互作用が文化的世界観防衛を予測する

日本社会心理学会第 55 回大会(2014 年 7 月 26 日-27 日 札幌)

西口周、山田実、谷川貴則、積山薫、川越敏和、吉川左紀子、阿部修土、大塚結喜、中井隆介、青山朋樹、坪山直生

脳萎縮と視空間性ワ - キングメモリ課題中の脳活動の関連性 - 機能的 MRI を用いた検討 -

第 49 回日本理学療法学会(2014 年 5 月 30 日-6 月 1 日 横浜)

阿部修土

脳機能画像法による正直さの研究

第 16 回日本ヒト脳機能マッピング学会(2014 年 3 月 6-7 日 仙台)

伊藤文人、藤井俊勝、阿部修土、川崎伊織、林亜希子、上野彩、吉田一生、境信哉、麦倉俊司、高橋昭喜、森悦朗

性差と加齢がもたらす他者の顔に対する価値表象に関わる神経基盤への影響

第 16 回日本ヒト脳機能マッピング学会(2014 年 3 月 6-7 日 仙台)

柳澤邦昭、阿部修土、嘉志摩江身子、野村理朗

死の想起と接近動機の関連 - 認知神経科学からのアプローチ -

第 16 回日本ヒト脳機能マッピング学会(2014 年 3 月 6-7 日 仙台)

阿部修土

正直さ・不正直さの脳内メカニズム

第 3 回社会神経科学研究会(2013 年 11 月 28-29 日 岡崎)

柳澤邦昭、阿部修土、嘉志摩江身子、野村理朗

死の想起後の文化的世界観の深化 - 側坐核

の処理を介した説明モデル

第 3 回社会神経科学研究会(2013 年 11 月 28-29 日 岡崎)

伊藤文人、阿部修土、河地庸介、川崎伊織、上野彩、境信哉、吉田一生、森悦朗、松江克彦、藤井俊勝

顔に対する無意識的な価値表象に関わる神経基盤

第 3 回社会神経科学研究会(2013 年 11 月 28-29 日 岡崎)

柳澤邦昭、阿部修土、嘉志摩江身子、野村理朗

死の想起に伴う快情動処理の亢進に関する脳機能研究

日本社会心理学会第 54 回大会(2013 年 11 月 2-3 日 宜野湾)

阿部修土

記憶と人物認知 - 娘を妹と誤認する妄想性人物誤認症候群の一例から -

第 77 回日本心理学会(2013 年 9 月 19-21 日 札幌)

阿部修土

正直な行動を形成する脳のメカニズム

公開シンポジウム「心の先端研究の地平」(2013 年 7 月 6-7 日 犬山)

阿部修土、藤井俊勝、鈴木麻希、上野彩、重宗弥生、麦倉俊司、高橋昭喜、森悦朗

虚記憶の記銘と想起に関わる神経基盤

第 15 回日本ヒト脳機能マッピング学会(2013 年 7 月 5-6 日 東京)

Abe N

Neural reward sensitivity predicts dishonest behavior

The 10th Biennial Meeting of the Society for Applied Research in Memory and Cognition (SARMAC) June 26-29, 2013, Rotterdam, Nederland

阿部修土、Joshua D. Greene

腹側線条体における報酬感受性は不正直な行動を予測する

第 36 回日本神経科学大会(2013 年 6 月 20-23 日 京都)

伊藤文人、藤井俊勝、阿部修土、川崎伊織、林亜希子、上野彩、吉田一生、境信哉、麦倉俊司、高橋昭喜、森悦朗

顔に対する選好判断に関わる腹内側前頭前野の活動パターンにおける性差

第 36 回日本神経科学大会(2013 年 6 月 20-23 日 京都)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

阿部修士（ABE NOBUHITO）  
京都大学・こころの未来研究センター・特  
定准教授  
研究者番号：90507922

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし