

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 5 日現在

機関番号：12601

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2013～2014

課題番号：25882033

研究課題名(和文) 競合と協調における社会的動機づけの階層的神経基盤

研究課題名(英文) The neural basis of social motivation in the competitive and cooperative situation.

研究代表者

松元 まどか(Matsumoto, Madoka)

東京大学・医学部附属病院・研究員

研究者番号：50311337

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：社会的動機づけ形成の階層的神経基盤の全体像を明らかにするために、他者と競合する条件で課題を行う群(競合群)と他者と競合しない条件で課題を行う群(非競合群)において、課題遂行中の脳活動を機能的磁気共鳴画像法によって計測した。競合群では、課題に対する内発的動機づけの高さと成績との間に有意な正の相関を示したが、非競合群ではそのような相関は見られなかった。この結果と一致して、競合群では、前頭連合野外側部および腹側淡蒼球の活動が成績と有意な正の相関を示したが、非競合群ではそのような相関は見られなかった。これらの結果は、前頭連合野外側部と腹側淡蒼球が社会的動機づけに関与していることを示唆している。

研究成果の概要(英文)：In order to clarify the neural basis of social motivation, we randomly assigned participants either to a competitive group or to a non-competitive group and measured their brain activity by functional magnetic resonance imaging while they were performing an intrinsically motivated task. Participants were asked to rate the degree to which they enjoyed the task to provide a motivation score for the task. For the competitive group, the motivation score showed a significantly positive correlation with performance in the task. However, such a significant correlation between the motivation score and the performance was not observed in the non-competitive group. In accordance with the behavioral results, the lateral prefrontal cortex and the ventral pallidum showed a significantly positive correlation with the performance in the competitive group alone. These results suggest that the lateral prefrontal cortex and the ventral pallidum contribute to social motivation.

研究分野：神経科学

キーワード：動機づけ

1. 研究開始当初の背景

ヒトが達成しようとする目標は単一でないため、ヒトの動機づけは、動物のそれよりも複雑かつ多様であり、目標の種類や区分の仕方に応じて、さまざまな動機づけ理論が提案されてきた¹。特に、ヒトは極めて複雑な社会を構成して社会生活を営んでおり、社会的な動機づけは、動物とは質的に異なるレベルで発達していると考えられる。例えば、能力を高めることを目標とする達成動機づけにおいては、他者に勝つことを目標とする「遂行目標」が、他者と関係なく自己の能力を高める「習得目標」とは質的に異なる目標として区別されている²。また、動機づけの大部分は、自己の何らかの福利を高めることを目標とする利己的動機づけに区分されるが、他者の福利を高めることを目標とする利他的動機づけも、人間性に深く関わる動機づけとして提案されている³。

最近のヒト脳機能イメージング研究によって、社会的報酬も、非社会的報酬と共通の脳領域、大脳基底核と大脳辺縁系によって処理されていることが示唆されている⁴。これらの先行研究は、直接的ないし間接的に、自己への報酬に対する脳活動を調べることが目的となっており、社会的、非社会的を問わず報酬情報は、大脳基底核と大脳辺縁系に収斂し、そこが全ての報酬情報処理の最終共通路として機能することを示唆するに止まっている。

しかし、社会的動機づけでは、非社会的な動機づけと較べて、報酬情報の最終共通路である大脳基底核と大脳辺縁系に到るまでに、より多段階の情報処理プロセスを経ると考えられ、社会的動機づけの方が、非社会的動機づけよりも高次であると考えられる。社会的な動機づけは、衣食住など物質的あるいは生理的な欲求が満たされてはじめて生じるという「欲求の階層性」が

あるとする考えもある⁵。実際、社会的な評判を高めたいという社会的動機づけを調べる脳機能イメージング研究では、系統発生的に古い脳領域に加えて、新しい脳領域である前頭連合野内側部の活動が高まるのが最近報告されている⁶。

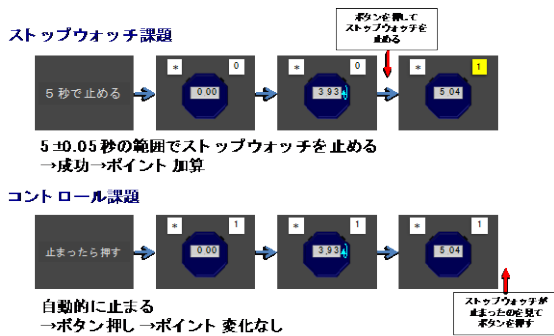
2. 研究の目的

社会的動機づけ形成の階層的神経基盤の全体像を明らかにするために、被験者を、他者と競合する条件で課題を行う群（競合群）と他者と競合しない条件で課題を行う群（非競合群）にランダムに振り分け、動機づけ課題遂行中の脳活動を、機能的磁気共鳴画像法（fMRI）によって計測する。

3. 研究の方法

動機づけの神経基盤を調べるのに最適なストップウォッチ課題⁷を課題として用いる。ストップウォッチ課題とは、画面に呈示されたストップウォッチを、5.00秒で止めるという簡単なものであり、成功時には画面上部の得点板のポイントがアップしていき、どれくらい上手く課題をこなせているかを知らせるようにする。この課題は、動機づけの神経活動を検出するのに最適な課題である。動機づけが十分に保たれることが確認されている先行研究の条件と同様に、自分でボタンを押してストップウォッチを止めるストップウォッチ課題を30試行と、ストップウォッチが自動的に止まるのを見てからボタンを押すコントロール課題30試行をランダムな順に混ぜて1セッションとする。

競合条件では、同時に参加する二人の被験者にそれぞれ1セッションずつ、この課題を行ってもらい、そのポイントを両者の間で競ってもらい、それぞれの報酬金額は、それぞれの獲得ポイントに応じて別々に決定する。その際の脳活動を、fMRIを用いて計測する。そして、成功した際に、どの脳領域がどの程度活動を高めるか、また、



ストップウォッチ課題の開始を示す手がかり刺激が呈示された際に、どの脳領域がどの程度活動を高めるかを解析する。

4. 研究成果

両群とも第1セッションは他者と競合しない同一の条件で課題を行い、ストップウォッチ課題の開始時およびストップウォッチ課題における成功時に活動の上昇する部位を、動機づけに一般的に関わる部位として調べたところ、前頭連合野外側部および腹側淡蒼球が同定された。

第2セッションでは、競合群は他者と競合して、非競合群は他者と競合することなくストップウォッチ課題を遂行した。第2セッション後、ストップウォッチ課題に対する内発的動機づけの高さを質問紙によって調べたところ、内発的動機づけの高さには有意な群間差は認められなかったものの、競合群では、第1セッションにおける成績の高い被験者ほど内発的動機づけが高いという有意な正の相関を示したが、非競合群ではそのような相関は見られなかった。

この行動の結果と一致して、競合群では、第1セッションの成績が高い被験者ほど、第2セッションにおける前頭連合野外側部および腹側淡蒼球の活動が高く、有意な相関を示したが、非競合群ではそのような相関は見られなかった。

これらの結果は、前頭連合野外側部と腹側淡蒼球が社会的動機づけに関与していることを示唆している。さらに社会的

動機づけの階層性にアプローチするためには、競合と非競合とを被験者内で区別するなど、競合と非競合との間の違いにより感受性の高い課題デザインを用いて、更に検討を加える必要がある。

<引用文献>

- ① Rotter, *Psychol. Monographs* **80**:1-28, 1966; Atkinson, *Psychol. Rev.* **64**:359-372, 1957; White, *Psychol. Rev.* **66**:297-333, 1959; Bandura, *Psychol. Rev.* **84**:191-215, 1977; Hoffman, *J. Pers. Soc. Psychol.* **40**:121-137, 1981; Nicholls, *Psychol. Rev.* **91**:328-346, 1984; Deci and Ryan, *Intrinsic motivation and self-determination*, 1985; Weiner, *Psychol. Rev.* **92**:548-573, 1985; Fultz et al., *J. Pers. Soc. Psychol.* **50**:761-769, 1986; Dweck and Leggett, *Psychol. Rev.* **95**:256-273, 1988
- ② Dweck and Leggett, *Psychol. Rev.* **95**:256-273, 1988
- ③ Hoffman, *J. Pers. Soc. Psychol.* **40**:121-137, 1981; Fultz et al., *J. Pers. Soc. Psychol.* **50**:761-769, 1986
- ④ Izuma, K et al., *Neuron*, **58**, 284-294, 2008; Mobbs et al., *Science*, **324**:900, 2009;
- ⑤ Maslow, *Motivation and Personality*, 1970
- ⑥ Izuma et al., *Soc. Neurosci.* **5**:133-147, 2010
- ⑦ Murayama et al., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **107**:20911-20916, 2010

5. 主な発表論文等

[学会発表] (計2件)

- ① 竹田和良、松元まどか、米田恵子、緒方洋輪村上祐樹、村山航、花川隆、松元健二、中込和幸「統合失調症における内発的動機づけに関連した脳活動」第36回日

本生物学的精神医学会、第 57 回日本神経化学会大会、2014 年 9 月 29-2014 年 10 月 1 日

- ② 杉浦綾香、青木隆太、蓬田幸人、松元まどか、村山航、出馬圭世、土師知己、斉藤慈子、長谷川寿一、松元健二 “The neuroanatomical basis of general self-efficacy” Neuroscience 2014、2014 年 11 月 15 日-2014 年 11 月 19 日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

松元 まどか (MATSUMOTO, Madoka)
東京大学医学部附属病院精神神経科・特任
研究員
研究者番号：50311337

(2) 研究協力者

嶋田総太郎 (SHIMADA, Sotaro)
松元健二 (MATSUMOTO, Kenji)