

他者に対して抱く印象が不平等の回避特性を変化させる神経メカニズム

Neural mechanism that modulates inequity-aversion property based on interpersonal emotion

中谷 裕教*¹
Hironori Nakatani

*¹ 東京大学大学院総合文化研究科 進化認知科学研究センター

The University of Tokyo, Graduate School of Arts and Science, Center for Evolutionary Cognitive Science

We have a social preference to reduce inequity in outcomes between the self and others. The preference is not persistent, but rather flexible depending on the others. By combining an economic game and functional magnetic resonance imaging, we investigated how the personality traits of others modulate the neural activities that underlie inequity-aversion. The participants were engaged in a unilateral money allocation task. The allocated more money to the good others and less money to the bad others compared with the neutral others. When the participants made the money allocations, the caudate showed larger activation for fair allocation regarding the good others, and the anterior insula showed larger activation for unfair allocation regarding the neutral others. However, the activities in these regions were unchanged in the presence of the bad others. The caudate and insula encompass distinct neural processing that underlies the inequity-aversion regarding the different personality traits of others.

1. はじめに

社会的な環境下で適切な行動選択を行うためには、自分自身の利益ばかりではなく、他者との関係性や他者の利益も考慮に入れる必要がある。例えば不平等の回避は自分の利益を減らしてでも相手との公平さを重視する特性であり、社会における協力や助け合いの基礎となっている。

一方、他者のためにどの程度自分の利益を犠牲にするかは、他者との関係性に大きく依存する。他者との関係性に基づいて柔軟に変化する社会的行動の特性やその神経メカニズムの理解は、社会心理学や神経科学の分野だけではなく、その知見を工学的に応用する人工知能や情報工学の分野においても重要であると考える。

本研究では、他者に対して抱く印象が他者との不平等の回避に与える影響とその神経基盤を資源分配ゲームと機能的磁気共鳴画像法(fMRI)により調べた。

2. 実験および解析方法

2.1 被験者

被験者は実験に関する説明を受けた後に同意書に署名した上で実験に参加した。なお、被験者数は 18 人であり、理化学研究所の倫理審査の承認を得ている。

2.2 実験課題

実験は他者に対する印象の条件付け課題と資源分配ゲームの2つの課題から構成されている。印象の条件付け実験では被験者はストップウォッチを行った。これは提示された目標時間通りにストップウォッチを止めるものであり、被験者が失敗した場合は5人の他者の顔写真がモニタに表示され、励ます言葉や軽蔑する言葉を被験者に提示することで、良い人・普通の人・悪い人の印象をもたせた。

次に良い人・普通の人・悪い人の印象をもたせたそれぞれ一

枚の写真、合計三枚を使って資源分配ゲームを MRI スキャナーの中で行った。資源分配ゲームのストーリーは次のようなものである。被験者はコーヒー屋の店長であり、週末2日間限定でアルバイトを雇うことになった。週末の人件費は店長とアルバイトの二人分合わせて 32 千円であり、店長としてアルバイト代を良い人・普通の人・悪い人のそれぞれの場合について決めさせた。実験課題提示の概要を下図に示す。



この実験では、まず良い人・普通の人・悪い人の印象を持たせた三人のいずれかの顔写真をこの試行におけるアルバイトとして 3 秒間提示した。次に 32,000 円の人件費の分配に関する選択肢を二つ提示し、被験者は 5 秒以内で選択を行った。

2.3 効用関数

不平等の回避傾向を評価するために以下に示す効用関数を設定した。

$$u = xS - a \max\{xS - t, 0\}$$

ここで xS は被験者が自分に配分した金額、 t は不平等の認識に関するしきい値、 a は不平等 $xS - t$ の増幅率である。

この効用関数の第一項は自分自身の利益を表現している。一方、第二項は不平等による効用関数の減点分であり、不平等の回避特性を表現している。

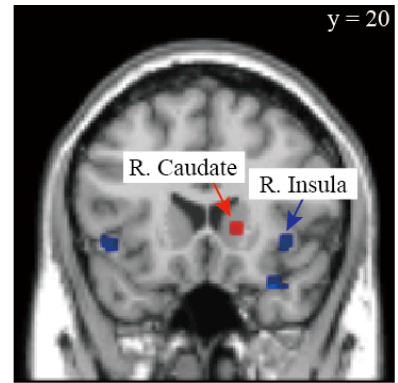
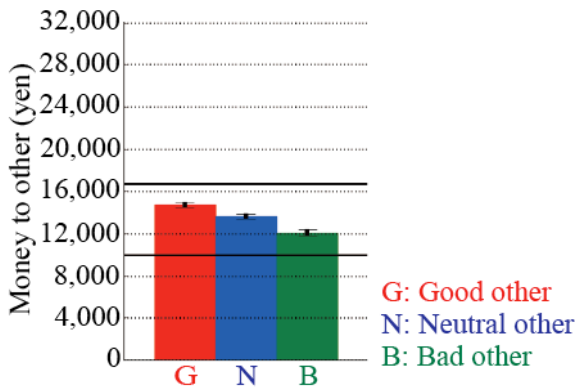
お金の分配行動に基づいてしきい値 t と不平等の増幅率 a の値を被験者ごとに推定した。

3. 結果

3.1 お金の分配特性

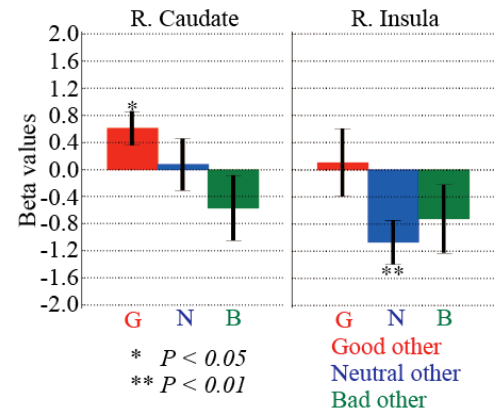
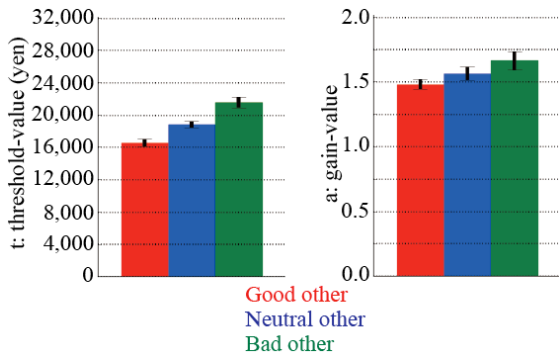
資源分配ゲームにおけるお金の分配結果を右図に示す。良い印象を持った人には公平に、悪い印象を持った人には非平等にお金を分配する傾向があった($P < 0.01$, One-way ANOVA)。

連絡先: 中谷裕教, 東京大学大学院総合文化研究科進化認知科学研究センター, 東京都目黒区駒場 3-8-1, 03-5454-6709, hnakatani@ecs.c.u-tokyo.ac.jp



3.2 本文

次に 2.3 節で設定した効用関数のパラメータ t と a の値を示す。



しきい値 t には有意差があった ($P < 0.01$, One-way ANOVA) が、増幅率 a には有意差はなかった。この結果から他者に対して抱く印象が不平等の回避に影響を与える場合は、不平等の認識に関するしきい値に作用していると考えられる。

なお、効用関数の概形は以下ようになった。



3.3 不平等の回避に関わる脳部位

2.3 節で定義した効用関数は不平等の回避傾向を表現しているので効用関数と関連を示す脳部位を調べたところ、良い印象を持った人に対しては尾状核(Caudate)が、普通の印象を持った人に対しては島(Insula)が活動を示した。

効用関数と脳活動の関係は、良い印象を持った人に対する尾状核は正の相関、普通の印象を持った人に対する島の活動は負の相関であった。

一方、悪い印象を持った人に対してはそのような脳活動は観察されなかった。

4. 考察

3.2 節に示した効用関数の概形によると、良い印象を持った他者に対する効用関数の最大値は公平なお金の分配に対応し、また 3.3 節に示した通り尾状核の活動は効用関数と正の相関があるので、公平な分配の時に尾状核が大きな活動を示す。

一方、普通の印象を持った他者の場合、効用関数の値が小さい時に島の活動が大きくなるので、島の活動は不平等なお金の分配を反映していると考えられる。

一般に尾状核は正の情動、島は負の情動に関連して活動を示す。それゆえ、良い印象を持った他者に対しては公平なお金の分配を好み、普通の印象を持った他者に対しては大きな不平等を避け、悪い印象を持った他者に対してはそのような動機付けが生じなかったために不平等な分配につながったのだと考えられる。

ここで示した他者に対して抱く印象と不平等回避の動機の関係は行動データからだけでは判断できず、脳活動を評価することによって初めて推定が可能となった。今後は人工知能や情報工学の分野で培われたデータ解析手法を脳活動データの解析に活用して、社会的行動の特性とその神経メカニズムの解明を進めていきたい。