

中山人間科学振興財団 活動報告書

助成の種類： 研究助成

研究テーマ： 「機会の平等」の役割に着目した，社会的格差の脳内認知・感情  
処理過程の解明

氏名： 青木 隆太

所属： 高知工科大学 脳コミュニケーション研究センター

## 1. はじめに

近年、社会的格差の拡大が世界的に顕著であると言われる。格差の拡大は人々に不公平感を抱かせ、生活満足度や主観的幸福感の低下をもたらすため、現代社会にとって深刻な問題となりうる。しかし、富を均一に分配すれば全員が満足するわけではない。では、どのような社会制度であれば人々は公平であると感じ、満足するのだろうか？ この問いに答えるには「機会の平等」と「結果の平等」の区別が重要である。

「機会の平等」は社会的正義の重要な構成要素であるが、「結果の平等」とは異なり、結果を決めるための過程（プロセス）の公平性に焦点を当てた概念である（Aoki et al., 2015）。現実社会の様々な社会的格差（例えば人種や性別などによる収入の格差）を考えたとき、「結果の不平等」自体が問題であることよりも、結果の不平等が「機会の不平等」に起因することが問題であることのほうが多い。人々の実感としても、仮に「結果の不平等」の度合いが同一であるとして、それが「機会の平等」（例：公平な競争）のもとで生じた場合と「機会の不平等」のもとで生じた場合とで比較すれば、前者よりも後者においてより大きな不満を感じると考えられる。しかし、経済学では伝統的にものごとの最終的な結果のみにもとづき効用を定義する考え方（「帰結主義」）が主流であったために、機会の平等の有無によってなぜ結果の平等・不平等に対する人々の感じ方が変わるかが説明されてこなかった。

そこで本研究では、機会の平等の有無を文脈として操作する意思決定課題を考案し、機会の平等の有無が人々の結果の平等・不平等に対する評価にどのように影響するかを行動経済学的実験により検証した。さらに実験参加者がこの意思決定課題に取り組んでいる際の脳活動を機能的磁気共鳴画像法（functional magnetic resonance imaging: fMRI）で記録し、機会の平等の有無による意思決定への影響がどのような脳内情報処理に起因するのかを検証した。

## 2. 方法

大学生 40 名が実験に参加した。この実験では、参加者は「自分以外の他者 2 名に対してどのように金銭を配分するか」を選択する意思決定課題に MRI 装置の中で取り組んだ（図 1）。選択は二者択一で、片方の選択肢は「受け取り手 2 名に対する配分額が等しいが、2 名への配分額の和は小さい」というもので、他方は「受け取り手 2 名に対する配分額が等しくないが、2 名への配分額の和は大きい」というものであった。ここで、経済学において広く用いられている語法に沿って、配分額の和を「効率性 (efficiency)」、配分額の等しさを「平等性 (equality)」と呼ぶことにする（Hsu et al., 2008）。すなわち、この課題において参加者は金銭

配分の結果に関する効率性と平等性を天秤にかけて意思決定をおこなう必要があった。ここで、2つの選択肢の金額の組み合わせ（効率性や平等性の度合い）は、試行ごとに変動させた。これにより、各参加者の行動データ（各試行でどちらの選択肢を選んだか）を効用関数モデルに当てはめて分析することで、その人の選好（効率性と平等性のどちらを優先するか）を定量的なパラメータとして測定することができた。

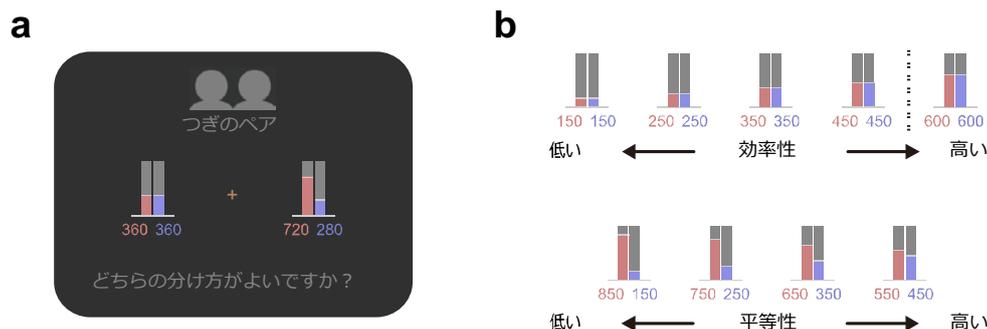


図 1 実験課題。a) 単一試行の課題画面の例。この例では、参加者が左の選択肢を選べば受け取り手の2名がそれぞれ360円ずつの配分額を得るが、右の選択肢を選べば受け取り手のうち1名が720円、もう1名が280円の配分額を得ることを意味している。b) 配分の効率性と平等性は試行ごとに変動させた。これにより、参加者がどちらの選択肢を選ぶかにもとづき、その参加者の選好（効率性と平等性のどちらを相対的に優先するか）を定量的に測定することができる。

さらに、機会の平等の有無を結果の平等・不平等とは独立に操作するために、次の2通りの条件を設けた。「機会の平等あり」条件では、「受け取り手2名が異なる配分額を受け取る時に、どちらの受け取り手が大きい金額を受け取り、どちらの受け取り手が小さい金額を受け取るかは、確率50%のくじによって決まる」と教示した。一方、「機会の平等なし」条件では、「受け取り手2名が異なる配分額を受け取る時に、どちらの受け取り手が大きい金額を受け取り、どちらの受け取り手が小さい金額を受け取るかは、あらかじめ受け取り手ペアごとに決まっている」と教示した。すなわち、「機会の平等あり」の条件では、結果的に2名の受け取り手の間で配分額に差が生じる場合であっても、期待値の面ではどちらの受け取り手も等しい。このように「事後的な結果」ではなく「事前の期待値」の等しさに基づき機会の平等を定義する手法は、近年提唱された「不確実下の公平性 (fairness under uncertainty)」に関する経済学理論にもとづいている (Saito, 2013)。各参加者はMRI装置の中で、「機会の平等あり」条件と「機会の平等なし」条件のそれぞれで72試行ずつ選択をおこなった。

fMRIデータの解析には、多ボクセルパターン解析 (multivoxel pattern analysis)

の一種である表象類似度解析（representational similarity analysis）を用いた（Kriegeskorte et al., 2008）。この解析手法により、脳内における効率性や平等性の「情報表現の強さ」が、「機会の平等あり」条件と「機会の平等なし」条件で異なるかどうかを統計的に検討した。

### 3. 結果

効用関数モデルを用いた行動データ解析により、「機会の平等あり」条件では「機会の平等なし」条件に比べて、参加者は効率性をより優先することが明らかになった（図 2a）。すなわち、機会が平等であれば、結果が不平等であることの負の効用（disutility）が和らげられることを意味している。このことは意思決定課題の終了後（MRI 装置を出たあと）に参加者に対して実施した公平さに関する主観評定の結果でも裏付けられた（図 2b）。

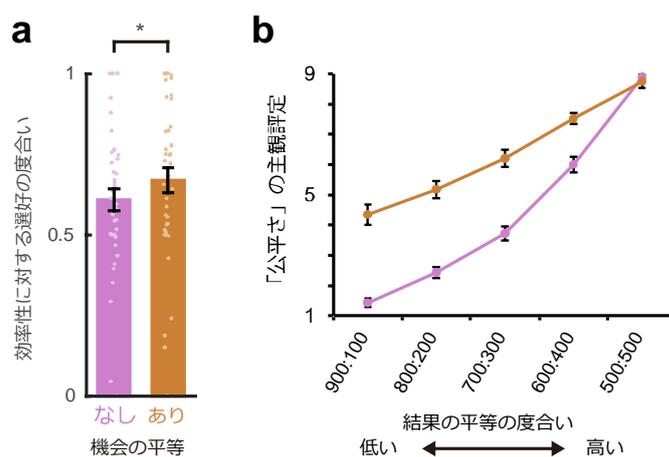


図 2 行動データ解析の結果。a) 「機会の平等あり」条件では「機会の平等なし」条件に比べて、効率性に対する選好がより高かった。すなわち、機会の平等がある場合、参加者は効率性と平等性のうち、前者を相対的に優先するようになった(\* $P < 0.05$ , Wilcoxon signed-rank test, error bars depict SEM)。b) MRI 装置内での実験が終了した後に実施した「公平さ」に関する主観評定では、結果の不平等の度合いが同一であっても、機会が平等であればそうでない場合よりもより公平であると評定されることが明らかになった。

表象類似度解析を用いて fMRI データを分析した結果、島皮質前部（anterior insula）と呼ばれる領域において、効率性の情報表現の強さが「機会の平等あり」条件において「機会の平等なし」条件よりも強くなっていることが示された（図 3）。島皮質前部は結果の平等や社会的正義に関する判断において重要な役割を果たすことが過去の fMRI 研究でも報告されていたが（Hsu et al., 2008）、機会の

平等・不平等という文脈に応じて島皮質前部における情報表現が変化することを示したのは本研究が初めてである。さらに、この島皮質前部における文脈依存性な効率性の情報表現の変化は、行動データで観察された選好の変化の方向性と合致している。したがって、島皮質前部が機会の平等の有無に依存した結果の平等・不平等の捉え方の変化において重要な役割を担う脳領域であることが示唆された。

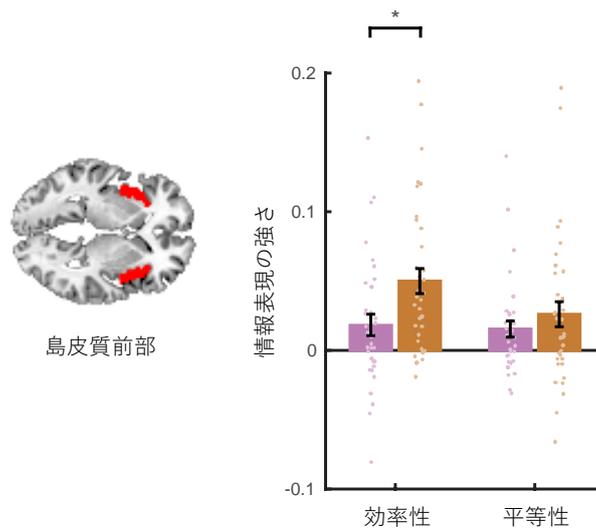


図 3 fMRI データ解析の結果。表象類似度解析にもとづき算出された効率性の「情報表現の強さ」が、「機会の平等あり」条件で「機会の平等なし」条件よりも強かった(\* $P < 0.05$ , Wilcoxon signed-rank test, error bars depict SEM)。

#### 4. 結論

本研究では、行動経済学的実験と脳機能イメージングを組み合わせ、機会の平等の有無が結果の不平等に対する捉え方にどのように影響するかを検証した。その結果、機会の平等がある場合はそうでない場合よりも人々は結果の効率性をより重視し、結果の不平等に対しては相対的に寛容になることが示された。さらに、fMRI データ解析の結果から、島皮質前部という脳領域が機会の平等の有無に応じた意思決定の変化において重要な役割を担うことが示唆された。

本研究で得られた知見は、人々の社会的格差に対する反応（不満を感じるか、あるいは許容するか）が機会の平等の有無によってどのように変わるかを実証的に示したものであり、結果の平等だけではなく機会の平等を考慮に入れた経済理論の発展や政策決定に貢献するものと期待される。

## 謝辞

本研究を実施するにあたり、中山人間科学振興財団より研究助成をいただきました。心からお礼を申し上げます。

## 参考文献

Aoki, R., Yomogida, Y., & Matsumoto, K. (2015). The neural bases for valuing social equality. *Neuroscience research*, 90, 33-40.

Hsu, M., Anen, C., & Quartz, S. R. (2008). The right and the good: distributive justice and neural encoding of equity and efficiency. *science*, 320(5879), 1092-1095.

Kriegeskorte, N., Mur, M., & Bandettini, P. A. (2008). Representational similarity analysis-connecting the branches of systems neuroscience. *Frontiers in systems neuroscience*, 2, 4.

Saito, K. (2013). Social preferences under risk: Equality of opportunity versus equality of outcome. *American Economic Review*, 103(7), 3084-3101.