

## 他人の利益を考慮する意思決定の脳回路

### —脳回路の働き方の違いが社会行動の個人差にも関わる—

理化学研究所（理研）脳神経科学研究センター学習理論・社会脳研究チームの中原裕之チームリーダー、ニン・マ研究員、福田玄明客員研究員らの国際共同研究グループ※は、他人の利益を考慮する意思決定の脳回路を発見しました。

私たちの意思決定は、自分自身への報酬（利益）に基づいて決定されますが、社会的場面においては、自分自身への報酬には関係しない他者への報酬が意思決定に影響する場合があります。しかし、他者への報酬をどのように自分の報酬と統合して意思決定に至るのか、その神経メカニズムに関してはほとんど分かっていませんでした。

国際共同研究グループは、自分自身への報酬だけでなく、他者に与えられる報酬も考慮して行う意思決定課題を、fMRI（機能的磁気共鳴画像測定）スキャナーの中で行い、意思決定を数理モデルで定量化し、その定量化された意思決定と脳活動の関係を調べることで、他者への報酬を考慮する意思決定の脳回路について調べることにしました。

### 【研究手法と成果】

実験では、実験参加者（20～32歳の男女36人）に、fMRI スキャナーの中で以下の3種類の選択課題を行ってもらいました。「基本課題」は、左右に提示される二つのくじから一つを選択する課題で、それぞれの選択肢には、当たりやすさと当たった場合の報酬額が示されています。実験参加者は自分の報酬を最大化するように、くじを選択しました。「他者課題」は、基本課題と同様ですが、左右どちらか一方のくじにだけ、他者への追加報酬（ボーナス）がついていました。もし、他者ボーナスのついたくじを選択すると、他者に報酬が支払われることになっていました。これにより、実験参加者の選択は、自分の報酬だけでなく、他者の報酬にも影響することになります（図1）。もう一つの課題は、「自己ボーナス課題」です。自己ボーナス課題では、自分自身への追加報酬がどちらか一方についていました。これら三つの課題によって、追加報酬がどのように処理されるのか、その処理は他者ボーナスと自己ボーナスでどのように異なるのかを解析しました。

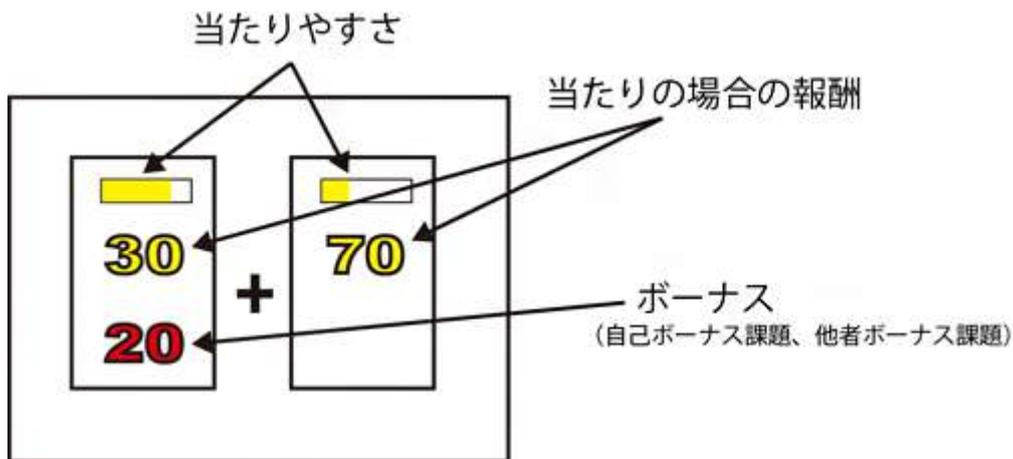


図1 課題の概要

次に、実験参加者の選択行動について、ロジスティック回帰分析を用いた数理モデルから、意思決定行動の定量化を行いました。具体的には、それぞれの実験参加者の選択が、他者ボーナスにどれくらい影響を与えるかを明らかにしました。その影響の程度を自己ボーナスの場合の選択と比べることで、各実験参加者について、他者ボーナスと自己ボーナスの主観的価値を推定しました。その推定量に対応する脳活動を調べることで、他者の利益を勘案する意思決定の脳活動とその対応する脳回路を分析しました。

その結果、自己ボーナスの提示の場合には、左背外側前頭前野 (left dlPFC) に脳活動があることが分かりました。他者ボーナスの提示の場合には、左背外側前頭前野に加えて右側頭頭頂接合部 (right TPJ) にも脳活動がありました。これらは、自己ボーナスと他者ボーナスの間には共通の処理と、さらに他者ボーナスに特有な処理があることを示しています。そして、他者ボーナスの行動選択への影響の大きさは右前島皮質 (right AI) の活動が対応し、最終選択に関わる主観的価値は内側前頭前野 (mPFC) の活動が対応することを発見しました。

その上で、これらの脳活動の関係を調べるコネクティビティ分析[8]を行い、他者ボーナスの提示の場合は、右側頭頭頂接合部 (right TPJ) と左背外側前頭前野 (left dlPFC) → 右前島皮質 (right AI) → 内側前頭前野 (mPFC) の3段階の脳活動のカスケードがある脳回路を同定しました (図2 赤矢印)。この一方で、自己ボーナスの場合には、右前島皮質 (right AI) を経由せずに、左背外側前頭前野 (left dlPFC) → 内側前頭前野 (mPFC) への直接のカスケードがあることが分かりました (図2 緑矢印)。これらの結果は、他者の報酬を意思決定に統合するときには、特有の脳回路が働くことを、特に右前島皮質 (right AI) が他者の報酬を選択に勘案するための処理を担っていることを示しています。



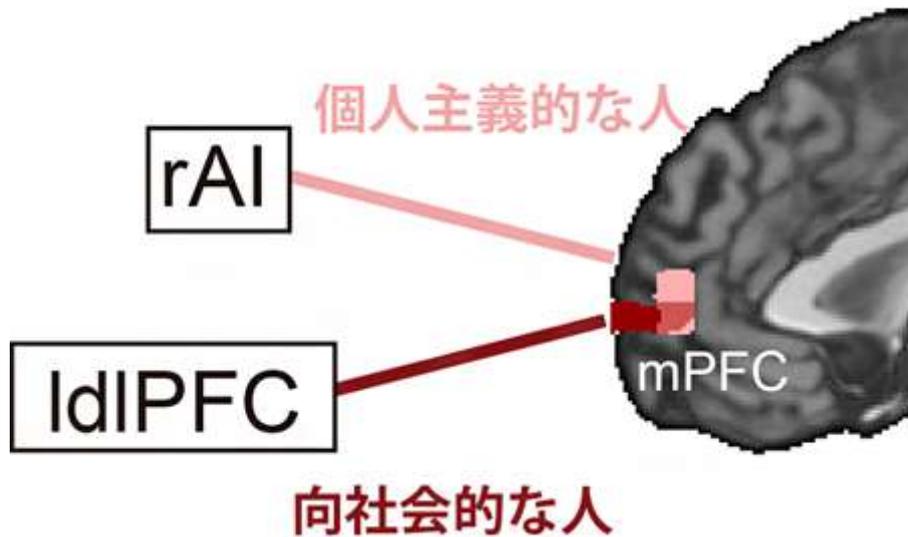


図3 社会行動の個人差に伴う脳回路の働きの違い

本研究の成果により、私たちの社会行動のもとになる神経基盤の一つが特定されました。さらに、この回路の働き方の違いが社会行動の個人差にも関わることが明らかになりました。本研究は、米国の科学雑誌『Journal of Neuroscience』のオンライン版（4月18日付け）に掲載されました。

日本語記事：

[nhttp://www.riken.jp/pr/press/2019/20190522\\_1/](http://www.riken.jp/pr/press/2019/20190522_1/)

文 JST 客観日本編集部