

題目 協力行動と機能的 MRS で測定された神経伝達物質の関連についての探索的研究

氏名 大島颯悟

指導教員 竹澤正哲

人間は血縁を超えて大規模な協力を行う生物である。特に、集団の中で共有された社会規範が人々の行動を規定し、社会性や協力の基盤となっている点が特徴である。ここでは、社会規範に従うこと自体に価値を見出すような規範の内面化という心的過程が重要であることが議論されている。規範の内面化は、報酬や罰を通して行動の価値を学習していく過程であると捉えられる。しかし、規範の内面化の背後にあるメカニズムは明らかではない。本研究では、規範の内面化を強化学習によって定式化し、パラメータである正の学習率（報酬に対する感受性）と負の学習率（罰に対する感受性）に着目した。また、強化学習は脳における神経科学的な基盤を持つことが知られている。そこで、本研究は、個人の報酬や罰に対する感受性、規範の内面化の程度、脳の神経科学的な特性との関係について探索的に検討した。本研究では、MRS という技術によって、安静時の個人の脳における神経伝達物質の量を測定した。先行研究から報酬に対する反応と関係することがわかっている線条体、罰に対する反応と関わるということがわかっている島皮質の2つの領域に着目し、それぞれの領域において、興奮性の神経伝達物質であるグルタミン酸、抑制性の神経伝達物質である GABA の量を測定した。それらの量の個人差が報酬や罰に対する感受性、規範の内面化との関連がみられるかについて検討した。その結果、本研究においても島皮質のグルタミン酸の量と、強化学習から推定された罰に対する感受性に正の相関が見られ、先行研究を支持する結果となった。また、島皮質が報酬に対する感受性とも関連している可能性を示唆する結果も得られた。また、グルタミン酸に着目すると、規範内面化の指標の一つである当為性得点と独裁者ゲームでの提供額に関して島皮質では正、線条体では負の相関が見られた。これは、島皮質及び線条体におけるグルタミン酸が協力傾向とも関わっている可能性を示唆している。今回の結果は統計的に有意ではなかったものもあり、今後さらなる研究によって今回示された知見が検証されることが望まれる。