

研究参加者用フィードバック

2022年9月

研究課題名：学習を伴う意思決定と気分や睡眠との関係

倫理番号：20-S002-5

研究者氏名：

専修大学人間科学部 国里愛彦 教授

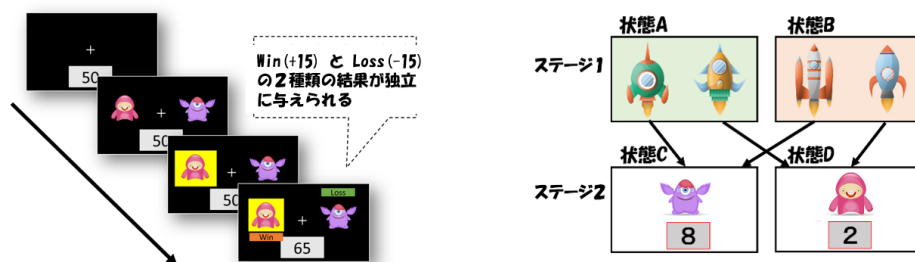
専修大学文学研究科 遠山朝子 日本学術振興会特別研究員PD

実験実施期間：2021年2月

この度は調査にご協力頂きありがとうございました。無事研究を遂行することができました。下記に今回行った調査の主旨と結果の概略についてご報告致します。疑問点やより詳細な説明がお聞きになりたい場合は、遠山[s200086_アットマーク_senshu-u. jp]までお問い合わせください。

研究概要：

近年は、臨床心理学的問題に対して学習課題を実施し、強化学習モデルを用いたモデルフィッティングを行う研究が増えてきている。不眠は、臨床心理学的問題の1つであり、多くの精神障害のリスクファクターになることがメタ分析からも明らかになっている。先行研究[1]では、不眠による強化学習への影響を検討するために、睡眠時間操作をして、不眠状態にした場合と通常の状態が強化学習課題を実施している。その結果、学習の行動的指標においては差は認められなかったが、負の予測誤差に対する学習率が低下することが示された。不眠は学習率に影響する可能性があるが、[1]が用いたようなシンプルな強化学習課題では行動レベルでの効果が認められなかったのかもしれない。そこで、本研究では、同じ強化学習課題でも、学習率の調整が必要となる情報バイアス課題（下図右、オリジナル課題[2]）と環境のモデルを考慮した上での判断・学習が必要となる二段階意思決定課題（下図左、オリジナル課題[3]）を用いて、不眠傾向との関連を検討することを目的とした。

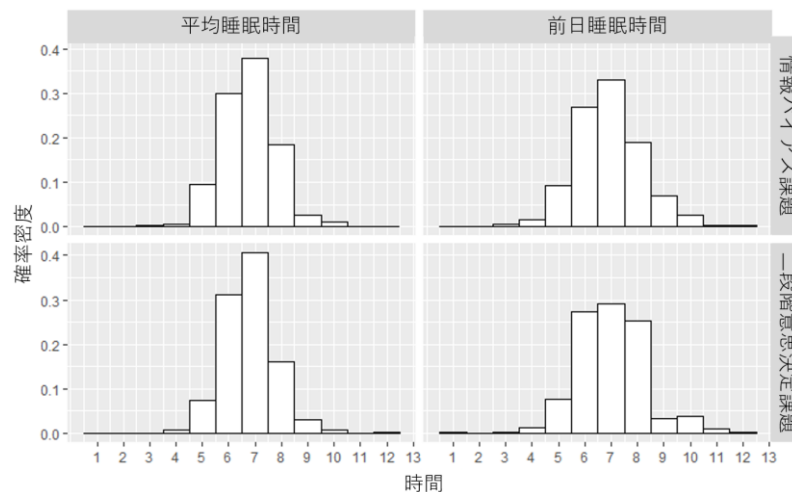


図：研究で用いた課題の構造の1試行の流れ（左：情報バイアス課題，右：二段階意思決定課題）

結果の概要と考察：

情報バイアス課題では435名、二段階意思決定課題では365名が参加し、種々の質問紙へも回答した。解析は行動データの除外規準等をクリアしたそれぞれ391名、296名のデータを用いた。

【参加者の睡眠時間の分布】



【情報バイアス課題データの解析結果】

この課題では、参加者の選択データに強化学習モデルをフィットさせることで、Winの結果に対する学習率 (α_W) と、Lossの結果に対する学習率 (α_L) をそれぞれ推定することができる。そこで、推定したそれぞれのパラメータの差分 (α_{delta}) と、質問紙で得た不眠症、不安、うつ、の個人差との関係を調べた。

その結果、Lossと比べてWinの結果を重視しやすい程度が、不眠症傾向の高い個人ほど大きく、不安傾向の高い個人ほど小さい、という結果が得られた。

不安の高い個人がネガティブな結果に注目しやすくなるという結果は理解しやすい。また、うつ傾向ではそのようなバイアスが見られなかったことから、両者は異なる情報バイアスを持つ可能性が示された。

一方で、不眠症傾向の高い個人がWinに注目しやすくなるという結果は何を意味しているのか。本研究では一般的に人はポジティブな結果 (Winの結果) を重視しやすいという傾向が確認されている。このことから考えられるメカニズムとしては、不眠症傾向の高い個人はワーキングメモリなどの情報処理能力が落ちることで、ポジティブな事象に注目するという本来の人の傾向が強調されたのではないだろうか、と考えている。

【二段階意思決定課題データの解析結果】

参加者のデータを強化学習モデルでフィットし、モデルパラメータを推定し、精神障害や睡眠時間、日々のストレスとの関連を調べた。

その結果、逆温度パラメータ（：大きいほど価値計算に基づく）、忘却デフォルトパラメータ（：価値が自然と推移する先）、固執性パラメータ（：前と同じ選択肢を繰り返す傾向）が平均睡眠時間とそれぞれ正の相関を示した($p < .05$)。これは、睡眠時間の長い人の方が、価値に基づく計算ができ、ポジティブな価値変化が生じ、安定した選択ができていた、ということを示している。

また、ストレス関連の質問紙との関係から、仕事の負担度が高い人や心理的ストレス反応の大きい個人ほど、学習率パラメータが小さいということも示された($p < .05$)。

引用文献：

- [1] Gerhardsson et al. (2020). Does insufficient sleep affect how you learn from reward or punishment? Reinforcement learning after 2 nights of sleep restriction. *Journal of Sleep Research*, e13236.
- [2] Pulcu, E., & Browning, M. (2017). Affective bias as a rational response to the statistics of rewards and punishments. *Elife*, 6.
- [3] Kool, W., Gershman, S. J., & Cushman, F. A. (2017). Cost-Benefit Arbitration Between Multiple Reinforcement-Learning Systems. *Psychol Sci*, 28(9), 1321-1333.