

課題切り替え頻度が無関連刺激の抑制に及ぼす影響

蔵富 恵

岐阜聖徳学園大学 教育学部

状況の変化に応じて課題を切り替える認知的柔軟性と、無関連な刺激を排除し課題に集中する認知的安定性は、従来トレードオフの関係と考えられてきたが、それぞれが独立している可能性も指摘されている。しかし、両者を同時に測定することの困難さもあり、十分な検討はされてこなかった。そこで本研究では、柔軟性を反映するタスクスイッチ遂行中に呈示される課題無関連刺激の魅力評定を求めることにより、柔軟性の変動に伴う安定性の変化を検討した。これまでの研究では、無関連刺激を抑制するほどその魅力が低くなることが示されている。そこで、タスクスイッチ頻度を操作に伴って、無関連刺激への魅力が変動するのかに着目した。実験の結果、柔軟性の高低に応じて、無関連刺激の魅力は変動せず、柔軟性と安定性は独立した関係性であることが示唆された。

Keywords: cognitive flexibility, cognitive control, control dilemma, task switch, distractor devaluation.

問題・目的

適応的な行動を行うためには、状況の変化に応じて課題を切り替える認知的柔軟性と、無関連な刺激を排除し課題に集中する認知的安定性が必要である。認知的柔軟性は、課題目標を切り替える必要があるタスクスイッチパラダイムによる検討が行われ、課題を切り替えるときの方が課題を反復するときよりも反応が遅延するスイッチコストに反映される。そして、課題切り替え頻度が高いときにはそれが低いときに比べて、認知的柔軟性が高まり、スイッチコストが減少する。また、認知的安定性は、課題無関連情報を排除しながらターゲット刺激を同定する刺激-反応適合性パラダイムによる検討が行われ、競合が生じるときに、それが生じないときに比べて反応が遅延する干渉効果に反映される。この干渉効果は、競合頻度が高いときにはそれが低いときに比べて減少する。このように、認知的柔軟性も認知的安定性も、課題文脈によって変動することが示されている。

これらの認知的柔軟性と認知的安定性がどのように協調して機能するのか議論が続いている。従来、両者の関係性は、トレードオフであると考えられてきた

(Goschke, 2013)。例えば、認知的柔軟性が高いときには、認知的安定性が低くなる。しかし、近年では、必ずしもトレードオフの関係ではなく、独立して働いている可能性も示されている (Egner, 2023)。例えば、Geddert & Egner (2022) は、それぞれの課題文脈操作に特異的に変動することを明らかにし、認知的柔軟性と認知的安定性は独立して機能することを示唆した。具体的には、タスクスイッチパラダイムにおいて、課題切り替え頻度と反応一致性頻度を操作した。反応一致性とは、課題目標が異なっても、ターゲット刺激に対する反応が一致するか否かである。これらの課題文脈の操作により、課題切り替え頻度の操作は、スイッチコストのみの変動を示し、反応一致性頻度の操作は、反応一致性効果のみの変動を示した。一方、課題切り替え頻度 (反応一致性頻度) の操作は、反応一致性効果 (スイッチコスト) への変動を示さな

かった。これらの結果は、認知的安定性と認知的柔軟性が独立していることを反映している。

このように、認知的柔軟性と認知的安定性は独立している可能性は示されている。しかし、これらがトレードオフの関係であることを示唆する研究 (Qiao et al., 2023) もあり、一貫した結果が得られていない。

この差異は、実験パラダイムなどの違いに起因する可能性がある。そこで本研究では、先行研究とは異なるアプローチとして、課題無関連刺激の抑制に伴うタスクスイッチパラダイムを用いる。Geddert & Egner

(2022) は反応一致性を認知的安定性の指標として用いたが、本研究では抑制による評価変動という異なる側面から認知的安定性を測定する。具体的には、ターゲット刺激の周辺 (実験1) あるいはそれに重なるよう (実験2) に課題無関連刺激を呈示する。そして、課題切り替え頻度を操作し、課題終了後に課題無関連刺激への評定を求めた。抑制された刺激の評価は低下することから (Fenske & Raymond, 2006)、認知的安定性が高まっているほど、無関連刺激の評価がより低下することが考えられる。そのため、もし認知的柔軟性と認知的安定性がトレードオフの関係であれば、認知的柔軟性が高まっているときには、無関連刺激の評価が高くなることが予測される。一方、認知的柔軟性と認知的安定性が独立しているのであれば、課題切り替え頻度 (認知的柔軟性の操作) にかかわらず、無関連刺激への評価は変わらないことが予測される。

方法

【実験1】

被験者 21名の大学生 ($M = 20.1$ 歳, $SD = 1.29$)。
刺激 赤色か青色で塗られた5を除く1~9の数字をターゲット刺激とした。課題無関連刺激は、白色の

図1. 刺激呈示例 (左側: 実験1, 右側: 実験2)



＊, &, #, @, %のいずれかをブロック毎にランダムに使用した。ターゲット刺激は画面の中央に呈示され、その上下左右に囲むように同一の課題無関連刺激を呈示した(図1)。

手続き 凝視点(500 ms)呈示後、ターゲット刺激および課題無関連刺激が反応するまで呈示された。その後、フィードバックがあり、ブランク画面を挟んで次の試行が始まった。被験者の課題は、ターゲット刺激の色が赤色であれば奇偶判断、青色であれば大小判断が求められた。

1ブロック65試行とし、課題切り替え高頻度ブロックでは、課題切り替えの頻度が75%、課題反復の頻度が25%とし、課題切り替え低頻度ブロックではこれらの頻度が逆に割り当てられた。そして、各ブロック終了後、課題無関連刺激の魅力評定が求められた。

【実験2】

被験者 50名の成人(M=37.1歳, SD=5.99)。

刺激 ターゲット刺激は実験1と同様であった。課題無関連刺激は白黒の画像を用いて、ターゲット刺激に重ねるように呈示した。

手続き 各ブロック終了後に課題無関連刺激だけではなく、新奇の画像についても評定を求めたことを除き、実験1と同様の手続きであった。

結果

【実験1】

スイッチコスト 正答に要した平均反応時間±3SDの反応について、課題切り替え頻度(高頻度, 低頻度)×試行タイプ(切り替え, 反復)の分散分析を行った。その結果、交互作用がみられ($F(1, 20) = 11.141, p = .003, \eta_p^2 = .018$)、高頻度の方が低頻度よりもスイッチコストが減少した。

評定値 課題無関連刺激の評定値について、課題切り替え頻度を独立変数とする対応のあるt検定を行ったところ、課題切り替え頻度による評定値の変動は見られなかった($t(20) = 1.553, p = .136, d = 0.339$)。

【実験2】

誤答率の著しく低かった8名を除外し、残りの42名を分析対象とした。

スイッチコスト 実験1と同様に分散分析を行ったところ、交互作用がみられ($F(1, 41) = 152.685, p < .001, \eta_p^2 = .0868$)、図2に示すように、高頻度の方が低頻度よりも、スイッチコストが減少した。

評定値 課題無関連刺激の評定値を従属変数として、課題切り替え頻度×画像(抑制刺激, 新奇刺激)の分散分析を行った。その結果、交互作用は見られず($F(1, 41) = 0.022, p = .088, \eta_p^2 = .000$)、図3に示すように、課題切り替え頻度による評定値の変動は見られなかった。

考察

本研究では、認知的柔軟性の変動に伴って、認知的安定性のトレードオフが見られるのかを検討した。そのため、認知的柔軟性と認知的柔軟性がトレードオフ

の関係であるならば、タスクスイッチにおける課題切り替え頻度が高い事態に、課題無関連刺激への評定が高くなることが予測された。実験の結果、課題切り替え頻度に伴って、無関連刺激への評定は変わらないことが明らかとなった。これは、認知的柔軟性と認知的安定性の関係性が必ずしもトレードオフの関係ではなく、独立している可能性を示唆している。

引用文献

Egner (2023). Principles of cognitive control over task focus and task switching. *Nature Reviews Psychology*, 2, 702-714.

Fenske & Raymond (2006). Affective influences of selective attention. *Current Directions in Psychological Science*, 15, 312-316.

Gedder & Egner (2022). No need to choose: Independent regulation of cognitive stability and flexibility challenges the stability-flexibility trade-off. *Journal of Experimental Psychology: General*, 151, 3009-3027.

Goschke, T. (2013). Volition in action: Intentions, control dilemmas, and the dynamic regulation of cognitive control. In W. Prinz, M. Beisert, & A. Herwig (Eds.), *Action science: Foundations of an emerging discipline* (pp. 409-434). MIT Press.

図2. 課題切り替え頻度毎の反応時間(実験2)

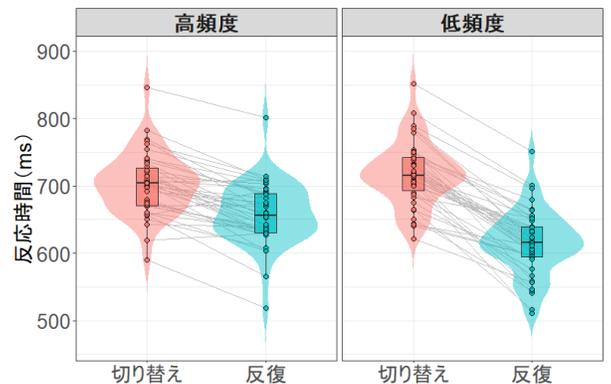


図3. 画像に対する評定値(実験2)

