認知コントロールの高齢者と大学生の比較

コンフリクト適応効果を指標として

○嶋田博行・芦高勇気

(神戸大学大学院海事科学研究科)

キーワード：ワーキングメモリー、ストループ課題、コンフリクト適応効果

The influence of aging on cognitive control: The discrepancy between conflict and conflict adaptation effects

Hiroyuki SHIMADA and Yuki ASHITAKA

(Graduate School of Maritime Sciences, Kobe University.)

Key Words: working memory, Stroop task, conflict adaptation

目 的

認知コントロールの指標として、コンフリクト適応効果 (conflict adaptation: CA 効果) は、ストループ、サイモン、フランカー課題を用いて研究が進められている (e.g., Botvinick ら, 2004)。CA 効果は試行のコンフリクトの検出によって、次の試行のコントロールを強化するとされ、測定される。この効果は試行間の関係で測定され、現在の試行を試行 n としたときの一致性効果量が、ひとつ前の試行を示す試行 $n-1$ の一致性によってモジュレートされる。試行 $n-1$ が不一致試行である場合のほうが、試行 $n-1$ が一致刺激であるときに比べて試行 n の一致性効果量が減少する。

また、認知コントロールの個人差について、Kane と Engle (2003) は、ストループ課題に対するゴールの維持とコンフリクトの解決が、課題の文脈と WM の容量に依存して異なることを示した。WM 低スパンの者は、一致試行が不一致試行に比べてブロック内の比率が多い文脈で、不一致試行でワード情報を無視し続けることが困難であり、干渉量が大きくなることを示した。

我々の研究では、一致試行が不一致試行に比べてブロック内の比率が多い文脈のストループ課題を用い、CA 効果を高齢者と大学生とで調べた。さらに、WM スパン課題のひとつである Operation Span (OSPAN) 課題の成績と CA 効果の効果量との相関を調べた。実験課題は、高齢者でも比較的容易に取り組めるように、2 選択マニュアル反応のストループ課題を用いた。また、OSPAN 課題は、ひらがなの再生と単純な式の解決を交互に行わせた。

方 法

参加者 大学生 8 名と生涯学習機関で学んでいる高齢者 13 名であった。

刺激 OSPAN 課題; 簡単な計算問題 (例えば、 $((4 \times 3) - 2) = ?$) とひらがなであった。ストループ課題; 4 色の色のついた色漢字であった。一致試行と不一致試行の比率は 2:1 であった。

手続き OSPAN 課題; 記憶フェーズで簡単な計算問題を解いた後、1 文字のひらがなが 1,000 ms 表示される組み合わせが繰り返された。参加者は提示されたひらがなを順番に記憶するように教示された。参加者は再生フェーズで 9 つのひらがなの中から順番にマウスを用いて再生した。計算問題と再生課題を正しく答えたとき、記憶するひらがなの数が増加した。ストループ課題; 参加者は色のついた色漢字に対して色命名を二選択ボタン (左: 赤と緑、右: 緑と黄) で反応した。

結 果

CA 効果の効果量を一致試行後のストループ効果量 - 不一致試行後のストループ効果量とした。CA 効果の効果量と OSPAN の成績と負の相関が認められた (図 1)。

図 1. コンフリクト適応効果の効果量と OSPAN 成績との相関

考 察

本実験の条件では、一致刺激のほうが不一致刺激よりも割合が高く、コンフリクトに出会う確率が低かった。つまり、コントロールをあまり必要としない文脈であった。OSPAN 成績が低い者は、課題デマンドを維持できず、刺激と反応との連合で反応していたようである。そのため、OSPAN 成績が低い者は、低頻度のコンフリクトに出会うと過剰にコントロールが働き、CA 効果の効果量が大きくなったともいえる。OSPAN 成績が低いほど CA 効果の効果量が小さくなるという結果は、CA 効果がコントロールの指標であるという結果と整合しなかったが、大学生を対象とした Weldon ら (2012) のサイモン課題を用いた CA 効果の研究と整合した。しかし、ストループ干渉量が高齢者で高いという (コントロールが低い) 結果と、CA 効果量が高い (コントロールが高い) という結果は直観的に食い違っており、別の説明が求められる。OSPAN 成績の比較的高い大学生で CA 効果が得られなかったのは、高齢者でも参加しやすいように課題を容易にしたために、大学生にとって課題が容易すぎ、コントロールを必要としなかった可能性がある。

引用文献

- Botvinick, M. M., Cohen, J. D., & Carter, C. S. (2004). Conflict monitoring and anterior cingulate cortex: an update. *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 539-546.
- Weldon, R. B., Mushlin, H., Kim, B., & Sohn, M.-H. (2013). The effect of working memory capacity on conflict monitoring. *Acta Psychologica*, 142, 6-14.
- 本研究の実施にあたって、第一著者に対し平成 25 年度～27 年度科学研究費補助金 (基盤研究 (C) 課題番号: 25380928)、第二著者に対し平成 27 年度～30 年度科学研究費補助金 (若手研究 (B) 課題番号: 15K17294) の助成を受けた。