認知制御の適応変調に意識的気づきは必要か

○長谷川国大・高橋晋也

(名古屋大学大学院環境学研究科)

キーワード: 認知制御, 刺激反応適合性, 意識的気づき

The role of awareness in cognitive control

Kunihiro HASEGAWA, Shin'ya TAKAHASHI

(Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University)

Key Words: cognitive control, stimulus-response compatibility, awareness

目 的

認知的競合課題における適合性効果は実験中の文脈によって変化し、不適合試行において競合を経験した直後には適合性効果が減衰あるいは消失する (一過性制御変調)。また不適合試行が不均等に多く含まれ、競合を多く経験することになる実験ブロック内では、そのような不均等がない実験ブロックに比べ適合性効果が小さくなる (持続性制御変調)。これらの現象はどちらも競合の経験が後の情報処理を変調させる認知制御の適応機能を反映すると考えられる (Botvinick et al., 2001) が、一方では、それぞれ異なる適応機能を反映する可能性が指摘されている (Braver, 2012)。これについて競合事態における意識的気づきの有無が重要な示唆を与える可能性が注目されているが、課題や実験デザインの違いなどにより一貫しない結果が報告されている (Desender & van den Bussche, 2012)。そこで本研究では閾下プライミングによる認知的競合課題を用いて潜在的な変調の可能性を検討した。

方 法

32 名が実験に参加した。うち 20 名は個人内比較群, 12 名は個人間比較群 (90%-Incg ブロックのみ実施) にそれぞれ割り当てられた。課題にはプライム刺激と標的刺激が用いられた。プライム刺激は左右どちらかを向く矢印様図形, 標的刺激はプライム刺激と同型で一回り大きい図形で図形中央の空白にプライム刺激がちょうど収まるよう提示された。課題ではプライム刺激が 10ms 提示された後に 20ms のブランク画面をばさんで標的刺激が 200ms 提示された。参加者は標的刺激の向きをキー押しによって出来るだけ速かつ正確に判断するように求められた。ただし標的刺激が提示されてから 2000ms 以内に反応がなければ自動的に次の試行に移行した。反応の検出から次の試行の刺激が提示されるまでの間隔は 1400-1700ms の範囲で試行ごとにランダムであった (図 1)。実験は 50%-Incg と 90%-Incg の 2 ブロック (個人間比較群は後者のみ) で構成され、これらはプライム刺激と標的刺激が同じ向きを指す適合試行と異なる向きを指す不適合試行の含有比率が異なっていた。50%-Incg は適合 160 試行と不適合 160 試行, 90%-Incg は適合 32 試行と不適合 288 試行であった。個人内比較群では 90%-Incg における文脈が持ち越される影響を避けるため、すべての参加者が 50%-Incg に先に実施した。

結 果

各参加者の不適合試行と適合試行における平均反応時間及び平均誤反応率の差分を適合性効果として求め、分析を行った。まず一過性制御変調の生起について、個人内比較群における 50%-Incg ブロックの適合性効果量を直前試行タイプ別 (適合, 不適合) に分けて分析したところ、不一致試行直後で反応時間は長くなり (適合直後 61.9ms vs 不適合直後 67.1ms; $t(19)=1.88, p=.08$), 誤反応率は低くなる (適合直後 11.5% vs 不適合直後 7.8%; $t(19)=10.25, p<.005$) が示された。次に持続性制御変調を個人内で検討するため個人内比較群における 50%-Incg 条件と 90%-Incg 条件の適合性効果量を比較したところ、不適合試行を持続的に経験することにより反応時間は短く (50%-Incg 64.3ms vs 90%-Incg 49.7ms; $t(19)=5.48, p<.001$), 誤反応も低くなる (50%-Incg 9.7% vs 90%-Incg 5.2%; $t(19)=3.14, p<.01$) が示された。最後に持続性制御変調を個人間で比較するため、個人内比較群における 50%-Incg 条件と個人間比較群における 90%-Incg 条件の適合性効果量を比較したところ、不適合試行を持続的に経験することにより反応時間は短くなった (50%-Incg 64.3ms vs 90%-Incg 40.3ms; $t(30)=4.17, p<.001$) が、誤反応では有意な変化は見られなかった (50%-Incg 9.7% vs 90%-Incg 5.1%; $t(30)=1.60, p=.11$)。

考 察

本研究の目的は閾下プライミング事態における適合性効果に一過性および持続性の競合文脈が及ぼす影響を検討することであった。結果より、まず直前試行の影響により速さと正確さのトレードオフがみられた。これは一般的な制御変調効果ではないものの、直前試行における不適合の経験における「何かおかしいな」といった微細な気づきがトレードオフを生じせうとする Kinoshita et al. (2008) を支持する結果であった。一方で持続的な不適合の経験によっては速さと正確さがどちらも向上する一般的な制御変調効果が観測された。これにより持続性制御変調の生起には不適合試行の遂行に伴う競合事態への意識的気づきが必ずしも必要でないことが示唆された。また実験終了後のインタビューにおいて個人内比較群の参加者は 2 つのブロックの違いを指摘できなかったため、微細な気づきすらも必要としない可能性も指摘できる。ただし個人間比較では誤反応率の有意な違いが見られなかったため、今後も引き続き検討を実施する必要がある。

引用文献

- Botvinick, M. M., Braver, T. S., Barch, D. M., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (2001). *Psychological Review*, 108, 624-652.
 Braver, T. S. (2012). *Trends in Cognitive Sciences*, 16, 106-113.
 Desender, K., & van den Bussche, E. (2012). *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 3.
 Kinoshita, S., Forster, K. I., & Mozer, M. I. (2008). *Cognition* 107, 623-649.

図 1 実験の流れ (例は不適合試行)