

刺激反応適合性課題中の文脈が 課題無関連情報に基づく反応起動に及ぼす影響

長谷川 国大
高橋 晋也

名古屋大学大学院環境学研究科
名古屋大学大学院環境学研究科

hasegawa.kunihiro@f.nagoya-u.jp

Congruency effect in stimulus-response compatibility task is known to be changed by the task context. Recent studies indicated that there are two types of contextual effect: Transient and sustained effect. The present study investigated the effects of transient and sustained contexts on the response activation triggered by the task irrelevant information. Results of experiment 1 showed that the response activation based on the irrelevant information was inhibited by the transient context, while results of experiment 2 showed that the counter-response activation based on the irrelevant information was activated by the sustained context.

Keywords: cognitive control, sequential modulations, stimulus-response compatibility

問題・目的

刺激反応適合性課題では、2つの情報を持つ刺激が提示され、一方を無視し他方に対して反応するよう求められる。そして無視する情報（課題無関連情報）が反応すべき情報（課題関連情報）より反応と適合する場合には、これらが一致する事態よりも不一致である事態において反応時間が長くなる（一致度効果）。この一致度効果は実験ブロック内の文脈によって変化し（系列変化）、これは環境文脈に応じた認知処理の適応変化を反映すると考えられている（Botvinick, Braver, Barch, Carter, & Cohen, 2001）。この変化を生じさせる文脈には直前試行の一致度による一過性文脈と、ブロック内の一致試行と不一致試行の出現比率による持続性文脈の2通りがある。これらの文脈効果は不一致試行の経験により課題無関連情報に基づく反応起動の抑制が強化されることで生じるとの考えが有力であるが（Stürmer, Leuthold, Soetens, & Sommer, 2002）、最近の研究では2つの文脈効果が異なる変化を反映する可能性が指摘されている（Funes, Lupiáñez, Humphreys, in press）。そこで本研究では No-Go 試行における false alarm (FA) を指標とし、課題無関連情報に基づく反応起動に一過性文脈と持続性文脈が及ぼす影響を実験 1 及び 2 においてそれぞれ検討した。

実験 1

方法

10 名が実験に参加した。刺激は直径が視角 1 度の大きさの円で、画面中央から左右どちらかに視角 2 度離れた位置に、赤、緑、灰のいずれかの色で提示された。参加者は円の色をできるだけはやく正確に答えることが求められ、緑色であれば左手、赤色であれば右手でキーを押して反応した。また灰色であった場合にはキーを押さないよう教示された。一致試行（赤色の円が右もしくは緑色の円が左に提示される）が 216、不一致試行（赤色の円が左もしくは緑色の円が右に提示される）が 216、No-Go 試行（灰色の円が右もしくは左に提示される）が 48 の計 480 試行が実施された。

試行順は No-Go 試行が一致試行直後と不一致試行直後に 24 試行ずつ行なわれるよう参加者ごとに組まれた疑似ランダムに基づいて決定された。刺激は注視点が 800 ms 提示された後に提示され、刺激提示後 1000 ms 経過までに反応がなければその時点で、反応があればそれと同時に消失し、次の試行の注視点が提示された。

結果と考察

直前試行の試行タイプ別に算出した一致試行と不一致試行の平均反応時間、No-Go 試行における平均 FA 率とその内容を Figure 1 に示す。まず反応時間の分析から、一致試行直後では一致試行よりも不一致試行の方が反応時間が長かった ($p < .001$) が、不一致試行直後では両者に差は見られず、本実験事態における一過性文脈による系列変化が確認された。

続く No-Go 試行における FA 率の分析から、一致試行直後に比べて不一致試行直後の方が FA 率が有意に低いことが示された [$t(9) = 2.584, p < .05$]。No-Go 試行

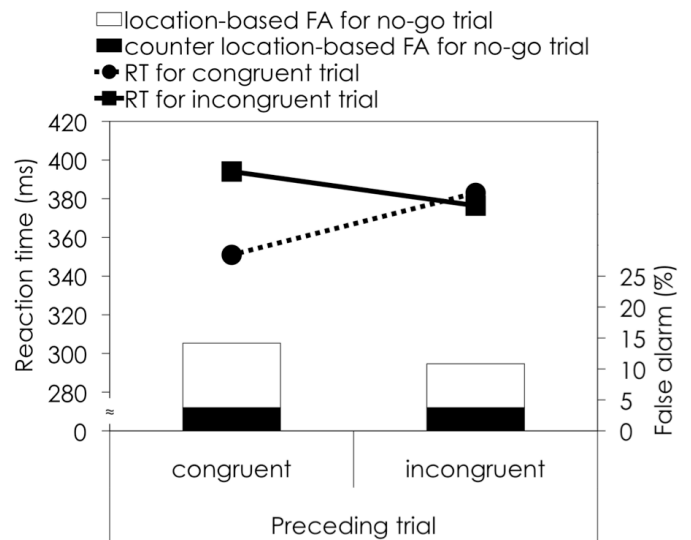


Figure 1. Mean reaction times (RT; in millisecond) and percentages and variations of false alarms (FA) for no-go trial in Experiment 1.

では課題無関連情報を含まない(赤色でも緑色でもない)刺激が提示された。したがってここで生じる FA は課題無関連情報(刺激の提示位置が右か左か)に基づくものと考えられる。そして、もし一過性文脈により課題無関連情報に基づく反応起動の抑制が強化されるのであれば、一致試行直後より不一致試行直後の方が No-Go 試行における FA 率が低くなると考えられたが、本実験結果はこの仮説を支持した。また FA の内容についても分析された。本実験事態における FA には刺激提示位置に基づく反応(順反応:例えば、右側に提示された刺激に対して右手で反応)とその逆の反応(逆反応:例えば、右側に提示された刺激に対して左手で反応)が存在する可能性があった。分析の結果、一致試行直後と不一致試行直後で順反応と逆反応が生じる相対的頻度に差は見られなかった [$\chi^2(1)=0.930, n.s.$].

実験 2

方法

8 名が実験に参加した。実験 1 とはブロック構成のみが異なっていた。実験 2 では一致ブロックと不一致ブロックの計 2 ブロックが実施された。一致ブロックは一致試行 384, 不一致試行 48, No-Go 試行 48 の計 480 試行, 不一致ブロックは一致試行 48, 不一致試行 384, No-Go 試行 48 の計 480 試行でそれぞれ構成された。ブロック内の試行順は実験 1 と同様に決められ、ブロックの実施順は参加者ごとにランダム化された。

結果と考察

一致, 不一致それぞれのブロック別に算出した一致試行と不一致試行の平均反応時間と, No-Go 試行における平均 FA 率とその内容を Figure 2 に示す。まず反応時間の分析から、一致ブロックでは一致試行より

も不一致試行における反応時間が長かった ($p<.001$) のに対し, 不一致ブロックではこの関係が逆転した ($p<.01$)。これにより持続性文脈による系列変化が確認された。

一方, 実験 1 の結果と異なり, No-Go 試行における FA 率は一致ブロックと不一致ブロックの間に差は見られず [$t(7)=1.027, n.s.$], この系列変化は無関連反応起動の抑制強化としては説明できなかった。しかし, 一致ブロックと不一致ブロックでは生起する FA の内容が異なっており [$\chi^2(1)=6.695, p<.01$], 前者では順反応が, 後者では逆反応が多く生起した(どちらも $p<.05$)。この結果は課題中の持続的な文脈に基づき, より適応的な新しい適合性が学習され, 利用されたものと解釈できる。つまり, 課題無関連情報に基づいて起動する反応が変化したと考えられる。本研究のような 2 肢選択課題における不一致試行では, 右側の刺激に対して左手といった, 刺激の提示位置と逆側の反応が正反応となる。不一致ブロックでは, 刺激の提示位置とその逆側の反応が頻繁に繰り返されることでその法則性が検出され, 通常とは逆の反応が起動するよう新たな適合性が学習されたことがこの系列変化の生起因と考えられる。

結論

実験 1 では一過性文脈が, 実験 2 では持続性文脈がそれぞれ課題無関連情報に基づく反応起動に及ぼす影響が検討された。その結果はこれらの文脈の影響が異なる適応変化を反映するとする Funes et al. (in press) の指摘を支持するものであった。具体的に, 一過性文脈の影響は Stürmer et al. (2002) の指摘どおり, 課題無関連情報に基づく反応起動抑制の強化を反映することが示された。一方, 持続性文脈の影響はこれとは異なり, より適応的な新しい適合性が学習され, これが利用された可能性が示された。

引用文献

- Botvinick, M. M., Braver, T. S., Barch, D. M., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review*, 108, 624-652.
- Funes, M. J., Lupiáñez, J., & Humphreys, G. (in press). Sustained vs. transient cognitive control: Evidence of a behavioral dissociation. *Cognition*.
- Stürmer, B., Leuthold, H., Soetens, E., Schröter, H., & Sommer, W. (2002). Control over location-based response activation in the Simon task: Behavioral and electrophysiological evidence. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 28, 1345-1363.

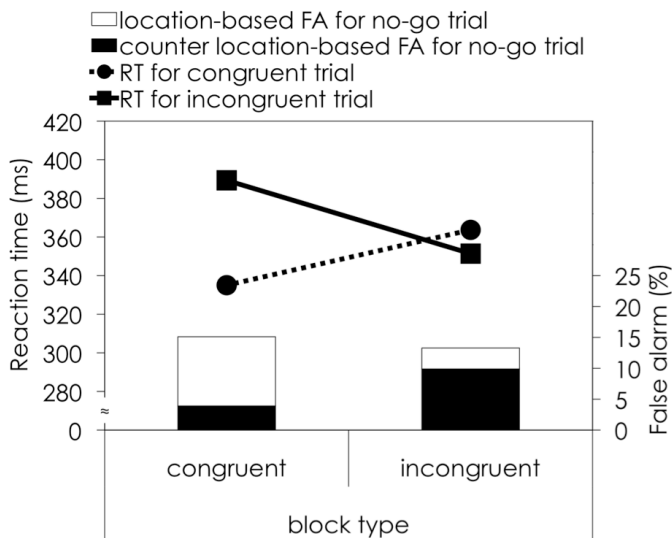


Figure 2. Mean reaction times (RT; in millisecond) and percentages and variations of false alarms (FA) for no-go trial in Experiment 2.