

反応適合刺激の見落としにおける左右の手と直交型刺激反応適合性

西村 聡生

東京大学大学院人文社会系研究科
日本学術振興会

横澤 一彦

東京大学大学院人文社会系研究科

Perceiving a visual stimulus is hampered when a to-be-executed action is compatible with that stimulus (blindness to response-compatible stimuli). We explored the roles of effector identity of the responding hands and of orthogonal compatibility (above-right/below-left correspondence) in this blindness effect. In Experiment 1, participants conducted bimanual key presses with vertically arranged responses while perceiving a brief presentation of rightward or leftward arrowheads. A blindness effect based on the effector identity did emerge, but only with the right-above/left-below hand-key arrangement. An orthogonal blindness effect was not found in Experiment 2 with a horizontal key-press action task and a vertical arrowhead perception task. We concluded that the anatomical identity of the responding hands was not coded with an orthogonally incompatible hand-key arrangement. We discuss the results in terms of generality and limits of the blindness effect, and hierarchical response coding.

Keywords: blindness to response-compatible stimuli, orthogonal SRC, action and perception, hierarchical coding, effector identity.

問題・目的

刺激と反応の位置に対応関係がある適合条件（例；左側に提示された刺激に左側のキー押しで反応）では、対応関係がない非適合条件（例；左側の刺激に右側のキー押しで反応）に比べて反応がはやく正確である（刺激反応適合性（SRC）効果）。一方、反応行為の遂行中には、対応関係のある刺激の知覚が困難になることが報告されている（反応適合刺激の見落とし； Müsseler & Hommel, 1997）。Kunde & Wühr (2004) は、反応適合刺激の見落としにおける行為の規定因を検討するために、被験者に腕を交差した状態で左右のキー押しを行わせ、手の左右でなくて反応キーの左右位置に基づく見落としを報告した。しかし、SRC研究から、左右の手の符号化は反応行為において左右の符号化の源が手のみである場合にだけ生じることが示唆されている（階層的符号化説；Heister, Schroeder-Heister, & Ehrenstein, 1990）。本研究では左右の手が見落としを生じうるかどうかについて、上下配置の反応キー押しを左右の手で行う場合の左右矢印の同定課題で検討した。また、上下次元と左右次元の間の上と右、下と左の自動的な対応関係があることから（Nishimura & Yokosawa, 2006）、この直交型SRCの見落としにおける役割についても左右配置の反応キー押し時の上下矢印の同定課題を用いて検討した。

実験 1

方法

被験者 正常な視力（矯正を含む）を有する成人男女16名。

装置 岩通アイセック社製 IS-703 AVタキストスコープ。三菱電機製22インチディスプレイ。反応キーには

独立した2つの反応ボックス（IS-7212）を用い、奥側（上反応）と手前側（下反応）のキー間の距離は7cmとした。

刺激と手続き 刺激は黒背景に白色で提示された。各試行は、行為課題の反応手がかりが500ms提示されることで開始した。反応手がかりは、正方形の外枠とそれを上下に二等分する線分、二等分された領域の上下どちらかの中心に提示される円から構成された。その後正方形の外枠のみが500ms提示され消失した。被験者は消失後、反応準備ができたなら上下の反応キーを両方同時に押し、その後できるだけはやく反応手がかりで示された側の反応キーを押した。半数の被験者は右手で上反応キー、左手で下反応キーを押した（右上/左手下群）。残り半数では手と反応キーの関係が逆であった（左上/右手下群）。両キー同時押しにより、画面の中心に左右いずれかを向いた矢印（<, >）が10ms提示され、ランダムドットにより200msマスクされ、画面は再び暗転した。被験者は矢印が左右いずれを向いていたか強制二肢選択で口頭報告し、実験者がそれを記録した後に次の試行へと移行した。各被験者は練習後、40試行の実験ブロックを5ブロック行った。

結果と考察

矢印同定課題の正答率について、群（手と反応キーの関係；右上/左手下群、左上/右手下群）を被験者間要因、反応に用いた手と矢印方向の適合性（適合、非適合）を被験者内要因とした分散分析を行った。適合性の主効果[$F(1,14)=5.57, p<.05$]が有意で、5%の反応適合刺激の見落としがみられた。交互作用が有意傾向であり[$F(1,14)=4.20, p<.060$]、右上/左手下群では見落としが生じた（10%）が、左上/右手下群では生じなかった（1%）（Table 1）。

この理由として2つの可能性が考えられる。1つは左上/右手下群では上反応を左手、下反応を右手で行

うため、左右の手と上下の回答キー位置の符号化との間に直交型SRCに基づく競合が生じるために、手の左右に基づく符号化がなされなかった可能性がある。あるいは手に基づく見落としと直交型SRCに基づく見落としが同時生起したことが考えられる。右上/左手下群では手と矢印の向きとの適合性に基づく見落としと、上と右、下と左の対応に基づく見落としが同方向に作用するが、左上/右手下群では逆方向に作用するために相殺されたことが考えられる。もしも同時生起が原因ならば直交型SRCに基づく反応適合刺激の見落としが生じるはずであり、実験2では左右反応時の上下刺激提示状態でこれを検証した。

Table 1. Target identification accuracy (%) for Experiment 1 as a function of hand-target compatibility and hand-key arrangement.

	Compatible	Incompatible
Right-above /left-below	66.6	76.6
Left-above /right-below	82.1	82.8

実験2

方法

被験者 正常な視力（矯正を含む）を有する成人男女8名。

装置, 刺激, 手続き 以下の点を除いて実験1と同一であった。反応手がかりは正方形の外枠とそれを左右に二等分する線分、二等分された領域の左右どちらかの中心に提示される円から構成された。行為課題の反応キーは左右に配置した。被験者は、左右の両キー同時押しの直後に反応手がかりの円の位置に対応する側のキーを押した。矢印は上下いずれかを向いていた。

結果と考察

矢印同定課題の正答率について、反応キー位置と矢印の向きの直交型適合性（適合；右キー上矢印と左キー下矢印、非適合；右キー下矢印と左キー上矢印）を被験者内要因とした分散分析を行った。適合条件（71.3%）と非適合条件（68.4%）の間には有意差はみられず $[F(1,7) < 1]$ 、直交型SRCに基づく反応適合刺激の見落としはみられなかった。

これは、実験1で右上/左手下群でのみ反応に用いた手の左右に基づく見落としが生起したのは直交型SRCに基づく見落としが同時に生起したためではなく、左上/右手下群では左右の符号化がなされなかったためであることを示唆する。

総合考察

本研究では、行為遂行中に特徴を共有する刺激を見落としやすくなるという反応適合刺激の見落としにおける行為を規定する要因として行為に用いる手の左右が作用することを示した。Kunde & Wühr (2004) では見落としが観察されなかったが、本研究では手の符号化がなされた場合には見落としが生じたのは、反応レベルにおける水平次元での符号化の要因が反応に用いる効果器の解剖学的左右であるときのみ左右の手の符号化がなされるとする階層的符号化説 (Heister et al., 1990) と合致し、この説はSRC効果のみならず反応適合刺激の見落としにおいても反応行為の符号化について適用可能であることを示した。また、直交型SRCに基づく直接的な反応適合刺激の見落としは観察されなかったが、行為に用いる手の符号化がなされるかに関して直交型SRCが影響することが示唆された。SRC効果は知覚と行為の知覚的、概念的、構造的対応関係いずれでも生じるが、反応適合刺激の見落としは構造的対応関係に起因する直交型SRCに関してはみられなかった。これは、反応適合刺激の見落としは行為と知覚の直接的対応に基づくとする知見と合致する (Hommel & Müsseler, 2006; Kunde & Wühr, 2004)。

引用文献

- Heister, G., Schroeder-Heister, P., & Ehrenstein, W. H. 1990 Spatial coding and spatio-anatomical mapping: Evidence for a hierarchical model of spatial stimulus-response compatibility. In R. W. Proctor & T. G. Reeve (Eds.), *Stimulus-response compatibility: An integrated perspective* (pp. 117-143). Amsterdam: North-Holland.
- Hommel, B., & Müsseler, J. 2006 Action-feature integration blinds to feature-overlapping perceptual events: Evidence from manual and vocal actions. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59, 509-523.
- Kunde, W., & Wühr, P. 2004 Actions blind to conceptually overlapping stimuli. *Psychological Research*, 68, 199-207.
- Müsseler, J., & Hommel, B. 1997 Blindness to response-compatible stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 23, 861-872.
- Nishimura, A., & Yokosawa, K. 2006 Orthogonal stimulus-response compatibility effects emerge even when the stimulus position is task irrelevant. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59, 1021-1032.