

上位ユニット位置に基づく刺激反応適合性効果

西村 聡生
横澤 一彦

東京大学大学院人文社会系研究科
東京大学大学院人文社会系研究科

Tlauka and McKenna (2000) reported the reversal of spatial stimulus-response compatibility (SRC) effect when a stimulus presented in one side was a member of the superordinate unit most of which were in the opposite side. They explained that this reversal was elicited by visually mediated grouping. We revealed the effect of a top-down grouping factor by showing a mere assignment of multiple stimuli to one response without any visual grouping cue. The top-down grouping was enough to elicit the reversal of SRC effect. In contrast, the visual grouping cue alone did not elicit the reversal of SRC effect. The results were discussed in terms of the spatial coding according to multiple frames of reference across vertical and horizontal dimensions.

Keywords: stimulus-response compatibility, spatial coding, orthogonal SRC, action and perception, superordinate unit.

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、対応関係がない不適合条件（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）。SRCにおける刺激位置は半側空間、半側視野、刺激間の相対位置等に関して符号化され、通常は刺激間の相対的位置が最も重要な要因だと考えられている。しかし、TlaukaとMcKenna (2000)は、刺激位置とその刺激が属する上位ユニットの位置とが異なるときSRC効果は刺激位置でなく上位ユニットの位置に関して生じることを示した。例えば、図1左で分割線に従って刺激位置1,5,6が片方の反応、2,3,4がもう片方の反応に割り当てられた場合、刺激5では左反応、2では右反応がはやかった。彼らはSRC効果を規定する上位ユニット形成に関して、分割線のような視覚的手がかりの重要性を強調したが、視覚的手がかりの存在と、上位ユニット内で同一反応に割り当てられた他の刺激の存在が混同されていた。本研究ではこれらの要因を分離し、上位ユニット位置に基づくSRC効果の生起要因について検討した。また、左右および上下の次元間にわたっての複数の参照枠に基づく刺激位置の符号化の検討のために、直交型SRC(上下刺激、左右反応における上右一下左の組合せの優位；Weeks & Proctor, 1990)に関して結果を解析した。

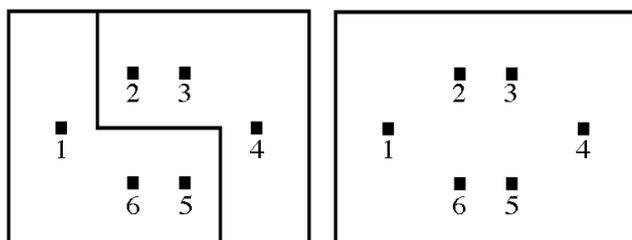


Figure 1. Illustration of frames and stimulus arrangements used in Tlauka and McKenna (2000) (left panel) and in Experiment 1 of this study (right panel). Note that the numbers were not present and that only one of the six stimuli appeared in each trial.

実験 1

上位ユニット位置に基づくSRC効果の生起における、上位ユニット内で同一反応に割り当てられた他の刺激の存在の影響を、上位ユニットを視覚的に形成する手がかりが存在しない場合で検討した。上位ユニット内の他の刺激が重要ならば上位ユニット位置に基づきSRC効果が、視覚的手がかりが重要ならば個々の刺激位置に基づきSRC効果が生じると考えられる。

方法

被験者 正常な視力（矯正を含む）を有する右利き男女24名。統制群、実験群12名ずつ。
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。
刺激と手続き 刺激は黒背景に白色で提示された。外枠となる長方形はブロックを通じて提示されていた。各試行は図1右に示した6カ所のうち1カ所に刺激が提示されることで開始された。反応がなされると刺激は消失し、1500ms後に次の試行が開始された。課題は刺激の位置に基づく左右のキー押しで、実験群のうち6名の被験者では図1右の刺激位置1,2,3へ片方の、4,5,6へもう片方のキーを割り当て、上位ユニット位置と刺激位置の関係から1と4を高一一致、2と5を低一致、3と6を不一致とした。別の6名では1,5,6へ片方の、2,3,4へもう片方のキーを割り当て、1と4を高一一致、3と6を低一致、2と5を不一致とした。統制群では、刺激位置1,2,6へ片方の、3,4,5へもう片方のキーを割り当て、1と4を高一一致、2と5（半数では3と6）を低一致(1)、3と6（半数では2と5）を低一致(2)とした。1を含む三刺激が左、4を含む三刺激が右に割り当てられた場合を適合条件、逆の場合を不適合条件とし、割り当ての順序はカウンターバランスをとった。割り当ての教示は、左右・上下の言及を避けるため全刺激位置が提示された（図1右から数字を除いた）画面上で実験者が刺激位置を指さしながら行った。被験者は適合条件毎に、60試行の練習後、132試行の実験ブロックを2ブロック行った。練習試行でのみ誤答に対してビーブ音によるフィードバックを与えた。

結果と考察

反応時間について群ごとに、上位ユニット内の刺激位置（高一一致，低一致（低一致(1)），不一致（低一致(2)））と、上位ユニット位置と反応位置の適合性（適合，不適合）を被験者内要因とした分散分析を行った。統制群では、刺激位置の主効果 $[F(2,22)=27.64, p<.001]$ および適合性の主効果 $[F(1,11)=46.42, p<.001]$ が有意であったが、交互作用は有意でなく $[F<1]$ ，全体として63msの適合性効果が得られた。実験群では、刺激位置の主効果 $[F(2,22)=6.11, p<.01]$ ，適合性の主効果 $[F(1,11)=11.92, p<.001]$ および両者の交互作用が有意であった $[F(2,22)=4.90, p<.05]$ 。TukeyのHSD法による下位検定の結果，全ての刺激位置で上位ユニット位置に基づくSRC効果は有意 $[ps<.001]$ であったが，効果の大きさは高一一致条件で最も大きく不一致条件で最も小さかった（高一一致，低一致，不一致でそれぞれ67ms, 43ms, 36ms）。視覚的手がかりなしでも，複数の刺激が同一の反応に割り当てられることでそれらの刺激から構成される上位ユニットが形成され，上位ユニットの位置に基づくSRC効果が生じた。これは上位ユニットに基づくSRCにおいて視覚的手がかりは必須でなく，上位ユニット内に同一反応に割り当てられた他の刺激が存在することが重要であることを示唆する。

直交型SRC効果の検討のため，上下の4点（刺激位置2,3,5,6）に関して刺激の上下位置，刺激の左右位置，反応の位置（左，右）を被験者内要因とした分散分析を群ごとに行った。統制群では，刺激の左右位置と反応位置の交互作用が有意で $[F(1,11)=36.05, p<.001]$ ，63msのSRC効果が得られた。刺激位置の主効果が有意傾向で $[F(1,11)=4.70, p=.053]$ ，上側の刺激への反応（369ms）は下側（381ms）よりもはやい傾向にあった。実験群では，刺激の上下位置と反応位置の交互作用が有意で $[F(1,11)=7.59, p<.05]$ ，40msの直交型SRC効果が得られた。実験群でのみ直交型SRC効果が生じたのは，実験群では上側，下側の各2刺激がそれぞれ同一反応に割り当てられており，より上下の区別に基づく符号化がなされやすかったためと考えられる。

実験群において，上位ユニット内でも位置によってSRC効果量が異なり，また直交型SRC効果も生じたことは，左右次元内および左右・上下の次元間で複数の参照枠に従った刺激位置（この場合，属する上位ユニットの左右位置，刺激の左右位置，刺激の上下位置）の符号化が同時になされたことを示唆する。

実験2

SRC効果を規定する上位ユニットの形成への視覚的手がかりの影響を，上位ユニット内に他の刺激が存在しない場合で検討した。視覚的手がかりが主要な規定因となりうるならば上位ユニット位置に基づきSRC効果が，ならないならば個々の刺激位置に基づきSRC効果が生起すると考えられる。

方法

被験者 正常な視力（矯正を含む）を有する右利き男女32名。統制群，実験群16名ずつ。

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。実験群のうち半数では，図1左と同様のフレームを用い，視覚的手がかり（分割線）による上位ユニット内の不一致位置（位置2,5）にのみ刺激が出現した。残り半数では，それを左右反転させた刺激を用いた。統制群では中心で外枠を左右に二分割したフレームが提示され，実験群と対応する位置にのみ刺激が提示された。適合条件毎に，18試行の練習後，150試行の実験ブロック1ブロックを行った。

結果と考察

反応時間について，上位ユニット位置ではなく刺激位置に関しての刺激反応適合性（適合，非適合）を被験者内要因，群（統制群，実験群）を被験者間要因とした分散分析を行ったところ，適合性の主効果 $[F(1,30)=115.01, p<.001]$ および適合性と群の交互作用 $[F(1,30)=4.50, p<.05]$ が有意であった。両群で有意なSRC効果が生じたが $[ps<.001]$ ，SRC効果は統制群（48ms）で実験群（32ms）よりも大きかった。

先行研究（Tlauka & McKenna, 2000）の主張と異なり，視覚的手がかりのみでは上位ユニット位置に基づくSRC効果は生じなかった。しかし，上位ユニット位置と刺激位置が同一の統制群では，これらが異なる実験群よりも大きなSRC効果を生じた。このSRC効果の上位ユニット位置による変調は，個々の刺激の位置のみならず上位ユニット位置に関して刺激位置の符号化がなされたことを示唆する。

総合考察

本研究は，上位ユニット位置に基づくSRC効果の生起に関して，上位ユニット内に同一反応に割り当てられた他の刺激が存在することが重要であり，上位ユニットを形成する視覚的手がかりの存在は必要条件でも十分条件でもなく，補助的に作用するのみであることを示した。同一の上位ユニット内でも位置によってSRC効果量が異なること，直交型SRC効果も生じたこと，視覚的手がかりの種類によりSRC効果量が異なることは，左右次元内および左右・上下の次元間で複数の基準（上位ユニットの左右位置，刺激の左右位置，刺激の上下位置）に基づく刺激位置の符号化が同時になされたことを意味する。また，それぞれの基準に基づく刺激位置の符号化の重みづけは，刺激と反応の組合せなどの様々な条件により変化することが示唆された。本研究は，同一の刺激位置に関して，反応への割り当てという行為に関する情報が，刺激位置の符号化という知覚事象に影響することを示したといえる。

引用文献

- Tlauka, M., & McKenna, F. P. 2000 Hierarchical knowledge influences stimulus-response compatibility effects. *QJEP*, 53A, 85-103.
- Weeks, D. J., & Proctor, R. W. 1990 Salient-features coding in the translation between orthogonal stimulus and response dimensions. *JEP: General*, 119, 355-366.