

# 刺激の課題非関連特徴である上下位置が 左右反応に及ぼす影響

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

With vertical stimulus and horizontal response sets, an up-right/down-left mapping has an advantage over the opposite mapping. This orthogonal SRC effect results from the structural correspondence of the salient features (i.e., up and right) and non-salient features (i.e., down and left) between the stimulus and response sets. We investigated whether the orthogonal SRC effect emerges when the stimulus position was task-irrelevant. In Experiment 1, participants responded to the color of the stimulus presented above or below the fixation with right or left keypress. Although the stimulus position was task-irrelevant, the up-right/down-left advantage was observed. In Experiment 2, this orthogonal Simon effect varied with the saliency in horizontal dimension determined by the response set eccentricity. These findings suggest that the salient and non-salient stimulus features automatically activate the corresponding salient and non-salient response features.

Keywords: stimulus-response compatibility, orthogonal SRC, Simon effect, spatial compatibility, response eccentricity effect.

## 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）。色や形といった位置以外の刺激属性に対して左右など位置で定義された反応を行うときでさえ、刺激と反応の位置の対応は、はやく正確な反応を可能にする（サイモン効果；Simon & Craft, 1972）。二重ルート説によると、刺激から反応への変換には、そのときの課題要求に従って意図的に行われる変換ルートと、課題との関連性にかかわらず刺激と反応の間に対応関係がある場合にはそれを通じて刺激が対応する反応を自動的に活性化させる自動活性ルートとの二つのルートが存在する。課題非関連な刺激位置が、この自動活性ルートを通じて対応する反応位置を活性化することで、サイモン効果が生じる。

SRCは、上下に提示される刺激の位置に対して左右の反応キーで反応するときにも生じる。上の刺激に対して右で、下の刺激に対して左で反応する方が逆の組合せに比べて優位であり、直交型SRCと呼ばれている。顕著特徴符号化説によると、水平、垂直各次元での顕著サイドは上と右であり、課題による刺激と反応の組合せで顕著サイド同士（上と右）、非顕著サイド同士（下と左）の構造的対応が保たれていると刺激から反応への変換が効率的である（Weeks & Proctor, 1990）。

しかし、刺激、反応間での顕著サイド同士、非顕著サイド同士の構造的対応によるSRCは変換ルートに限定的ではなく、自動活性ルートを通じて生じるかもしれない。サイモン効果は、刺激と反応が対応する共通要素を持つ場合、その要素の課題との関連性に関わらずSRC効果が生じることを示しており、刺激の顕著・非顕著サイドも、反応次元における顕著・非顕著サイドを自動的に活性化するかもしれない。本研究で

は、注視点の上下いずれかに提示される刺激の位置にかかわらず、その色に対して左右のキー押しで反応する、直交型のサイモン課題を行うことで、刺激の課題非関連特徴である位置情報に伴う顕著サイド構造の、反応への影響について検討した。

## 実験 1

### 方法

**被験者** 視力、色覚とも正常（矯正を含む）な右利き男女（20-22歳、平均20.6歳）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。

**刺激と手続き** 各試行は、十字の注視点ディスプレイの中央に、黒背景に白色で100ms間提示することで開始した。その後注視点の上下いずれかに視角約2.2° 離れて、同様の平均輝度 (22.18 cd/m<sup>2</sup>) の赤色または緑色の約0.8° 四方の正方形を、反応がなされるまで提示した。被験者は刺激の位置にかかわらずその色に対して左右の反応キーを押す課題に従事した。被験者の半数は緑の刺激に対して右、赤の刺激に対して左のキーを押し、残り半数では刺激の色と反応の左右の組合せが逆であった。反応後画面の1500ms間の暗転をはさみ、次の試行が開始した。観察距離は約57cmとした。被験者は、60試行の練習後、120試行の実験ブロックを、ブロック間に休憩を挟みながら3ブロック行った。練習試行でのみ誤答に対してピープ音によるフィードバックを与えた。

### 結果と考察

反応時間 (RT) および誤答率に関して、刺激位置（上、下）と反応位置（右、左）を被験者内要因とした分散分析を行った。上側刺激に対する反応 (341ms, 2.4%) は、下側刺激に対する反応 (345ms, 3.8%)

に比べてはやく正確[ $F_s(1,15) > 4.67, p < .05$ ]であった。また、RT, 誤答率いずれにおいても刺激位置と反応位置の交互作用が有意であり[ $F_s(1,15) > 14.77, p < .01$ ], 上刺激への右反応(331ms, 1.5%)が左反応(350ms, 3.2%)より、下刺激への左反応(343ms, 2.4%)が右反応(347ms, 5.1%)より優位であった。

RT, 誤答率においてそれぞれ12ms, 2.2%の直交型サイモン効果が得られた。刺激位置が課題非関連でも上側刺激に対しては右, 下側刺激に対しては左の反応の方が効率的であることが明らかになった。これは、顕著サイドの構造的対応により生じる直交型SRCは課題に基づく変換ルートに限定されず、刺激位置の顕著・非顕著サイドは、自動的に反応次元における顕著・非顕著サイドを活性化することを示している。

## 実験2

反応装置が配置された側の顕著性が増すのに伴い直交型SRC効果は右配置では増大し、左配置では逆転する(Proctor & Cho, 2003)。実験2では直交型サイモン効果が顕著サイド構造の対応に基づくことを確認するため、反応装置の配置場所をブロック間で操作し、この反応偏心性効果(response eccentricity effect)が刺激位置が課題非関連な場合でも生じるか検討した。

## 方法

**被験者** 視力, 色覚とも正常(矯正を含む)な右利き男女(18-26歳, 平均22.5歳)24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。各ブロックは180試行とした。ブロック間で反応装置の配置場所を操作した。半数の被験者は最初のブロックは30cm左, 次のブロックで中央, 最後は30cm右に配置した反応装置を用いて回答した。残りの半数では逆の配置順(右→中央→左)とした。36試行から成る練習ブロックでの反応装置の配置場所は、最初の実験ブロックと同位置とした。

## 結果と考察

RTおよび誤答率に関して、反応装置の配置場所(左, 正面, 右), 適合性(適合: 上右-下左, 非適合: 上左-下右), 反応位置(右, 左)を被験者内要因とした分散分析を行った。反応装置の配置場所と適合性の交互作用がRT, 誤答率ともに有意であった[ $F_s(2,46) > 7.88, p < .01$ ]。Figure 1に示したように、直交型サイモン効果(非適合-適合)は反応装置の配置場所が左に移るにつれて単調に減少し逆転した(右; 16ms, 2.2%, 正面; 4ms, 1.1%, 左; -9ms, -0.7%)。RTにおいて適合性と反応位置の交互作用が有意であり[ $F(1,23) = 6.92, p < .05$ ], これは上側刺激に対する反応(368ms)は下側刺激(373ms)に比べてはやいことを反映していた。また、右反応(2.7%)では左反応に(1.8%)比べて誤答が多かった[ $F(1,15) = 4.67, p < .05$ ]。

反応装置の右配置で正面よりも大きな上右-下左優位が、左配置では上左-下右優位が生じた。すなわち、直交型サイモン効果においても反応偏心性効果が得られた。直交型サイモン効果は、直交型SRC効果と同様

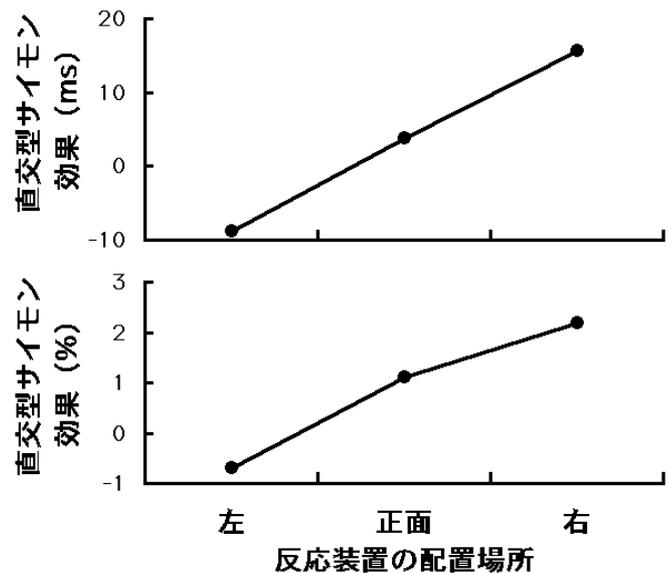


Figure 1. The orthogonal Simon effect (up-right/down-left advantage) as a function of response set location for reaction time (upper panel) and percentage of error (lower panel) in Experiment 2.

に刺激と反応の顕著・非顕著サイドの構造的対応に基づくことが確認された。

## 総合考察

実験1では、上下提示刺激・左右反応で、刺激位置が課題非関連特徴であっても上右-下左優位を得た。実験2ではこの直交型サイモン効果は反応の顕著サイドの操作に伴い変化することを示した。刺激と反応の間の顕著性の構造的対応に基づくSRCは課題関連次元に限定されず、顕著サイド構造を持つ刺激特徴が課題非関連でも刺激の顕著サイド特性は符号化され、刺激の顕著・非顕著サイドは反応の顕著・非顕著サイドを自動的に活性化することが示された。これは、顕著サイドの対応に基づく直交型SRCの一般性を示すとともに、左右反応を用いる課題においてのSRC効果の考慮、統制の重要性を示唆している。

## 引用文献

- Proctor, R. W., & Cho, Y. S. 2003 Effects of response eccentricity and relative position on orthogonal stimulus-response compatibility with joystick and keypress responses. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56A, 309-327.
- Simon, J. R., & Craft, J. L. 1972 Reaction time in an oddity task: Responding to the "different" element of a three-light display. *Journal of Experimental Psychology*, 92, 405-411.
- Weeks, D. J., & Proctor, R. W. 1990 Salient-features coding in the translation between orthogonal stimulus and response dimensions. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 355-366.