

直交型刺激反応適合性と刺激の顕著性

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

When stimulus and response sets have orthogonal configuration, an up-right/down-left mapping has an advantage over the reverse mapping. According to the salient-features coding hypothesis (Weeks & Proctor, 1990), when the salient features (above and right) of both stimulus and response sets match, the stimulus-to-response translation is more efficient. However, in previous studies, all the vertical stimulus sets were above the horizontal response set. It means that the relative “aboveness” of stimulus sets might determine the saliency. In our experiment, two response keys were set on the right and the left of a fixation point, respectively. If the relative position of each S-R pair determines the saliency, there would be no mapping preference in this configuration. As a result, the RT was faster with up-right/down-left mapping. This shows that the saliency of “above” is not due to the stimulus set’s “aboveness” but to the fact that “above” is the spatially salient feature in a vertical axis.

Keywords: spatial compatibility, stimulus-response compatibility, orthogonal stimulus, coding.

問題・目的

刺激と反応の間に自然な対応関係のあるときには、対応関係がないときに比べて反応がはやく、正確である（刺激反応適合性: stimulus-response compatibility）。しかし、刺激と反応が直交し、直接の対応関係がないと思われる場合でも優位な刺激と反応の組合せが存在する。これを直交型刺激反応適合性（orthogonal stimulus-response compatibility）と呼ぶ。片手人差し指でのキー押しの場合、用いる手によって優位な組合せが異なり、その原因をCotton, Tzeng, & Hardyck (1980) は用いられる手に対応する半側の脳活性化に、Bauer & Miller (1982) は効果器の性質に求めた。

Weeks & Proctor (1990) は追試および先行研究のデータの再検討により、反応の手に関係なく上右—下左の組合せが優位であることを示した。また、この組合せ優位が刺激、反応を言語で行ったり、反応を両手で行った場合にもみられること、両腕を交差させた場合反応の位置に関して効果が生じることから、効果器の性質ではなく、刺激から反応への翻訳過程における認知的性質によって直交型刺激反応適合性は説明されるとした。刺激と反応の間に直接の対応がない場合には、刺激と反応それぞれの顕著サイド同士、非顕著サイド同士の組合せが、顕著サイドと非顕著サイドとの組合せよりも効率がよいとする顕著特徴符号化（salient-features coding）仮説である。上下次元では上が顕著サイド、左右次元では右が顕著サイドである根拠として、上下では上（Chase & Clark, 1971）、左右では右（Olson & Laxar, 1973）の処理がはやいことをあげている。顕著特徴符号化仮説が現在のところ直交型刺激反応配置における上右—下左組合せ優位を説明する唯一の仮説となっている。

Olson & Laxar (1973) の研究は言語処理を含む課題であったが、視覚提示された刺激の検出課題を用いた研究では、左から右への注意のシフトが右から左へのシフトよりもはやいが、上下では差がみられないことが示されている（Gawryszewski, Riggio, Rizzolatti, &

Umiltà, 1987）・また、反応装置が中央および右側にある場合には通常の上右—下左組合せが優位であるが、左側に配置された場合には左側が顕著サイドとなり、上左—下右組合せが優位になることが知られている（Weeks, Proctor, & Beyak, 1995）。従って、直交型配置での視覚提示・ボタン押し反応による先行研究において、刺激全体が反応装置よりも上側に提示されていたことで、上下次元での上の顕著性が高まり、上が顕著サイドとなった可能性がある。

そこで本研究では、刺激と反応の間に相対的上下関係がない状態で実験を行い、知覚空間（目の高さ）、刺激空間（刺激の提示位置）、反応空間（反応装置の配置位置）が同一の原点を有する場合での直交型刺激反応適合性を検討した。顕著特徴符号化仮説によると、刺激・反応各々の顕著サイド同士、非顕著サイド同士の組合せが有利である。左右次元における顕著サイドは右であるので、空間的に視覚提示される上下次元における顕著サイドが上ならば上右—下左の組合せが優位、下ならば上左—下右の組合せが優位、顕著サイドが存在しないならば優位な組合せも存在しないと予想される。

方法

19歳から26歳の男女16名（男女8名ずつ、平均年齢21.6歳）が実験に参加した。全員右利きで正常または矯正後正常の視力を有していた。

実験は暗室で行われた。刺激の制御および反応の集積には岩通アイセック社製 IS-703 AV タキストスコープを用いた。観察距離は約38cmで、目の高さは注視点と同一とした。これらを保つために顎台を用いた。注視点は緑のLED、反応すべき刺激は注視点の上下2cm、6cmの距離に配置した赤のLEDであった。反応装置は独立したボタンであり、これを注視点と同じ高さで注視点の左右に配置した。実験中は課題を行う姿勢を一定にするためおよび疲労軽減のため、被験者の腕を吊った。

各被験者は120試行の本ブロックを4ブロック行った。各ブロックの前には20試行の練習ブロックを行った。被験者の半数は前半の2ブロックでは上の刺激に右のキーで、下の刺激に左のキーで反応し、後半2ブロックでは上の刺激に左のキーで、下の刺激に右のキーで反応した。残り半数は逆の組合せの順番で課題を行った。また、前半後半の各2ブロックは、刺激の注視点からの距離が2cmと6cmのブロック1ブロックずつであり、同一の組合せの順番ごとにカウンターバランスをとった。被験者が暗室に入ってから第1ブロックが始まるまでおよび第2ブロック終了後刺激と反応の組合せが異なる第3ブロックが始まるまでの間は5分の時間をとった。それ以外のブロック間は2分の休憩をとった。

各試行は注視点が1秒提示されることで始まった。100ミリ秒後、試行ごとにランダムに注視点の上または下に、刺激が提示された。反応がなされると刺激が消え、2秒後に注視点が点灯し、次の試行が開始された。被験者が間違えた場合には、試行後の暗転の最初の100ミリ秒の間ピーブ音が鳴った。

結果

反応時間が125ミリ秒未満および1250ミリ秒をこえる試行（全試行の0.3%）は分析から除外した。刺激と反応の組合せ（上右—下左，上左—下右），刺激の注視点からの距離（2cm，6cm）を被験者内要因として、反応時間および誤答率について2×2の分散分析を行った。

反応時間についての分散分析の結果、組合せの主効果のみ有意であった [$F(1,15)=17.27, p<.01$]。刺激と反応の組合せが上右—下左（285ミリ秒）で、上左—下右（300ミリ秒）よりも反応時間が15ミリ秒短かった。距離の主効果および組合せと距離の交互作用はみられなかった。また、刺激の上下，反応の左右による反応時間の差はみられなかった。組合せ条件ごとの距離別反応時間をFigure1に示した。

全体での平均誤答率は1.4%であった。誤答率における組合せ，距離の主効果および交互作用はいずれもみられなかった。

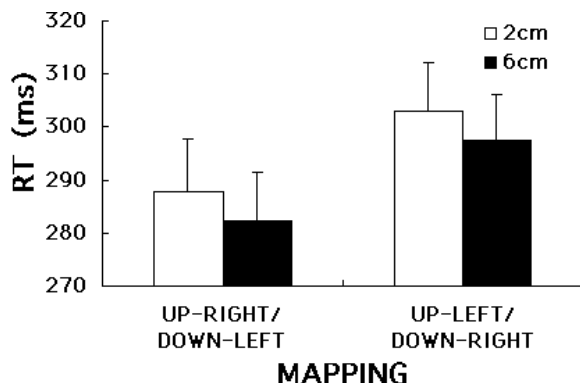


Figure 1. Mean reaction times as a function of the distance from fixation and mapping conditions.

考察

刺激と反応の相対的上下関係がない場合でも上右—下左の組合せの方がはやかったため、上下次元において上が顕著サイドであると考えられる。また、刺激の注視点からの距離による効果がみられなかった。このことから少なくともブロック間での刺激の注視点からの距離は上下次元に影響を与えないことが考えられる。誤答率において有意差がみられなかったのは、全体としての低い誤答率から来る床効果と、組合せが2ブロックで変化した後の誤答の増加によるものと考えられる。

結論

直交する刺激と反応の配置で、知覚空間（目の高さ）、刺激空間（刺激の提示位置）、反応空間（反応装置の配置位置）の間で相対的位置関係のない場合でも上右—下左の組合せがみられた。このことから、上下次元における上の顕著性が確認された。

引用文献

- Bauer, D. W., & Miller, J. (1982). Stimulus-response compatibility and the motor system. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 34A, 367-380
- Chase, W. G., & Clark, H. H. (1971). Semantics in the perception of verticality. *British Journal of Psychology*, 63, 311-326.
- Cotton, B., Tzeng, O. J. L., & Hardyck, C. (1980). Role of cerebral hemispheric processing in the visual half-field stimulus-response compatibility effect. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 6, 13-23.
- Gawryszewski, L. D. G., Riggio, L., Rizzolatti, G., & Umiltà, C. (1987). Movements of attention in the three spatial dimensions and the meaning of “neutral” cues. *Neuropsychologia*, 25, 19-29.
- Olson, G. M., & Laxar, K. (1973). Asymmetries in processing the terms “right” and “left”. *Journal of Experimental Psychology*, 100, 284-290.
- 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.
- Weeks, D. J., Proctor, R. W., & Beyak, B. (1995). Stimulus-response compatibility for vertically oriented stimuli and horizontal oriented responses: Evidence for spatial coding. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 48A, 367-383.