視覚刺激の検出に及ぼす触覚フランカー刺激の文脈的修飾効果

○和田裕一

(東北大学大学院情報科学研究科)

キーワード: クロスモーダル, 文脈的修飾, 視触覚統合

Contextual effects of tactile flankers on the detection of visual targets

Yuichi WADA

(Graduate School of Information Sciences, Tohoku Univ.)

Key words: crossmodal, contextual modulation, visuo-tactile integration

目 的

ある方位を持った線分刺激やガボール刺激の検出に際して、同じ方位を持つフランカー刺激が同一線上の隣接する領域に存在している場合 (collinear flankers), それらは要検出刺激の処理に対して課題無関連であるにもかかわらず、当該刺激の検出が促進 (場合によっては抑制) される場合がある (Polat & Sagi, 1993; Kapadia et al., 1995)。このようななかたちで作用する文脈依存的な修飾 (contextual modulation) は、初期視覚系における輪郭検出に寄与していると考えられている。

ところで、物体の輪郭情報は視覚だけでなく触覚によっても検知することができる。この点を考慮すると、フランカー刺激が触覚に提示された場合にも、上述のような刺激布置条件を満たしていれば、視覚に提示される方位刺激の検出が促進される可能性が考えられる。そこで本研究では、視覚刺激の検出に及ぼす触覚フランカー刺激のクロスモーダルな文脈的修飾効果について検討した。

方 法

課 題

以下に示す二重課題を、2 区間強制選択法を用いて実施した。実験参加者は大学生 10 名。

- 課題 1. 触覚フランカー刺激のパターン弁別: 触覚フランカー刺激が線分パターン (‘—’) かランダムパターンか?
- 課題 2. 視覚刺激の検出: 前後どちらの区間に視覚線分刺激が提示されたか?

刺 激

- 視覚刺激
 - 実験ブースの上方に設置された CRT から、ハーフミラー上の左右の人差し指の見える中間の位置に、長さ 0.4° の水平線分を提示 (Figure 1)。
 - 1 試行の刺激系列は、凝視点 (300 ms) → ブランク (20 ms) → 第 1 区間 [視覚線分刺激 (50 ms) → ブランク (90 ms) → マスク (90 ms)] → ISI (500 ms) → 第 2 区間の系列提示からなる。
 - コントラストは 6 段階 (15 – 33%) を設定し、各コントラストレベルにつき 20 試行を提示 (恒常法)。カーブフィッティングにより 75 % 検出閾を推定。
- 触覚フランカー刺激
 - 5 つの振動ピンから構成される 2 種類のパターンをオプタコンで生成。
 - 左右の人差し指に 1 つずつ、視覚線分刺激と同期して提示 (50 ms)。1 回の試行で提示されるパターンは 2 区間を通して固定。

条 件

以下に示す 2 つの刺激提示条件をランダムに提示した。

- Collinear 条件: 触覚フランカー刺激が線分パターンであり、

視覚刺激と触覚フランカー刺激の方位が同一線上に並ぶ配置で提示。

- Noncollinear 条件: Collinear 条件における触覚フランカー刺激をランダムパターンにした条件。

Figure 1. 実験セッティングの概要。

結 果

課題 1: 触覚フランカー刺激の弁別成績

全実験参加者を通して 95 % 以上の成績であった。誤試行のデータは、以下で述べる第 2 課題の分析から除外した。

課題 2: 視覚線分刺激検出のコントラスト検出閾 (%)

Collinear 条件 (22.1) は Noncollinear 条件 (26.3) に比べて低かった ($p < .001$)。このことは、Collinear 条件における視覚刺激の検出が Noncollinear 条件に比べて促進したことを示している。

考 察

視覚線分刺激の検出閾は、同方向の方位をもつ触覚線分刺激がその両隣の位置に提示された場合、方位情報を持たない触覚フランカー刺激が提示された場合と比較して低下した。この結果は、視覚刺激の検出等において従来報告されている文脈的修飾効果と類似の現象が、フランカー刺激が触覚に提示される刺激事態においても生じうることを示唆している。

また、この促進効果は、触覚フランカー刺激と視覚線分刺激の間の距離を長くとした場合や指先の見えを遮蔽した場合では生じないことが、補足実験の結果から確認された。これらのことから、上述の効果は、刺激特徴に対する選択的注意 (feature-based attention) や心的イメージ等の高次のトップダウン要因を反映したものとは考えにくく、初期知覚過程における感覚間統合作用が関与している可能性が考えられる。