

人が視覚情報処理できる早さの違い ～垂直線と水平線の比較



○平川千波（産業技術総合研究所 ウェルビーイング実装研究センター）

背景・目的

人間の視覚は、環境中の重要な情報を効率的に処理している。
線の向きに関しては、垂直線や水平線が斜め線よりも優先的に処理されることが知られており、これは傾き効果と呼ばれる。
しかし、垂直線と水平線の処理差については十分に検討されていない。本研究では、視覚的持続のパラダイムを用いて、両者の処理速度の違いを検討した。

方法

実験環境

課題: 時間的統合・分離課題

顎台で頭を固定し、ディスプレイとの観察距離は57 cmにした

ISI(刺激間隔)が大きくなると、Frame1の感覚情報が消えて、Frame2だけ知覚されるため検出が難しくなる

実験1

方法

参加者 18名 (全員女性, 平均年齢22.7±3.9歳)

実験条件

- Frame1, 2の呈示時間は17 ms
- ISIは17, 33, 50, 67, 84, 100, 117 msの7条件
- Frame1, 2, 1, 2で呈示
- 刺激(垂直線・水平線)は4×4のマトリクス上に呈示
- 課題(統合・分離)×刺激種類(垂直線・水平線)×ISI7条件×繰り返し32回, 計896試行実施

時間的分離課題

結果

統合課題の検出成績

垂直線での空白検出成績が水平線に比べて有意に低い ($F(1, 17) = 8.30, p = .010, \eta^2 = .008$)

分離課題の検出成績

垂直線の検出成績が水平線に比べて有意に高い ($F(1, 17) = 24.34, p < .001, \eta^2 = .041$)

実験2

方法

参加者 26名 (男性15名, 女性11名, 平均年齢26.3±8.2歳)

実験条件

- Frame1, 2の呈示時間は17 ms
- ISIも17 ms
- Frame1, 2, 1, 2で呈示
- 刺激は中心から4.5°離れた上下左右4か所に呈示
- 刺激種類(垂直線・水平線)×呈示位置(4か所)×繰り返し24回, 計192試行実施

時間的分離課題

結果

分離課題の検出成績

垂直線は刺激の呈示位置間で検出成績に有意な違いはない ($F(3, 72) = 2.28, p = .086, \eta^2 = .050$)

水平線は呈示位置間で成績に有意な違いがあった ($F(3, 72) = 6.64, p < .001, \eta^2 = .144$)

結論

実験1: 時間的側面

- ◆垂直線は水平線に比べて有意に感覚情報の持続(視覚的持続)が短いことを示唆

実験2: 空間的側面

- ◆視野内の処理は、通常空間位置で偏りがあるが、垂直線は視野内空間の非対称性がない
- 垂直線の情報抽出速度が早いと偏りが生じない

終わりに

- ・視覚システムには2つの相反する目的がある (Dixon & Di Lollo, 1994; Wolford, 1992)
 - ①近接した時間的事件を区別
 - ②時間的に分離した事件を統合→上記を達成するには、最適な量の時間解像度をもつように視覚システムを設計する必要がある (Lofts & Irwin, 1988)
- ・水平線の感覚情報は、なぜ垂直線よりも残しやすいのか？
上記②を優先させている可能性がある。つまり、継時的に呈示される水平情報において「変化の検出」よりも「知覚の安定」を優先させている。
→水平効果と呼ばれる水平線の感度の低さも関係する可能性