

垂直方向における注意の空間特性に行為が及ぼす影響

内藤 宏

大阪大学大学院人間科学研究科
日本学術振興会

三浦 利章

大阪大学大学院人間科学研究科

木村 貴彦

大阪大学大学院人間科学研究科

We examined whether action affects the allocation of visual attention across the vertical visual field in visual search tasks. In two experiments, participants performed a conjunction search task. Stimuli were presented on a touch screen monitor. They reported the target locations either with a mouse cursor (Mouse task) or by touching the locations directly on the monitor (Pointing task). In Experiment 1, our results showed that the advantage of the upper visual field (UVF) over the lower visual field (LVF) was smaller in the Pointing task than in the Detection task. In Experiment 2, we examined how the start position in the pointing movements affects the allocation of attention. Our results showed that regardless of the start position, the advantage of the UVF tended to be smaller in the Pointing task than in the Detection task. These results indicated that action would change the pattern of allocation of visual attention across the vertical visual field.

Keywords: visual attention, action, vertical visual field.

問題・目的

視覚的注意の配分に関し、垂直方向における非対称性が示されてきた。Previc (1998)は課題が遂行される空間や課題において主となる運動系の違いがその非対称性に影響すると提案した。例えば眼球運動が許された視覚探索課題では上半視野でパフォーマンスがよく (Previc, 1996), ポインティング動作など上肢の運動が主となる課題では下半視野での情報処理効率がよいこと (Danckert & Goodale, 2001)が示されている。では二つの運動系が主となるような課題では、視覚的注意はどのような特性であろうか?本研究では視覚探索課題のパフォーマンスに行為が及ぼす影響を検討した。

実験1

方法

実験参加者 正常な視力を有する右利きの成人8名 (24.1±2.6歳)であった。

装置・刺激 刺激の呈示および反応の取得には19型タッチパネル液晶モニタ(NANA O, FlexScan 760T-C)を用いた。ディスプレイの背景は黒であった。固視点は白色の「+」で視野中央に呈示された。探索刺激は赤色の大きな正方形, 小さな正方形, それらを45°回転したもので構成され, 固視点を中心とした4象限に, 3つの偏心度で呈示された。全試行ターゲットが存在し, ディストラクタは35個であった。

手続き 各参加者はポインティング課題とマウス課題を行った。課題を行う順序は参加者間でカウンタバランスがとられた。

ポインティング課題 視野中央に固視点が呈示された。参加者は固視完了後, 左手の人差し指で“b”のキーを, 右手の人差し指で“n”のキーを押下し, 維持した。直後に400ms間高低(3000Hz / 400Hz)どちらかの音

刺激が呈示された。半分の参加者は高音が呈示された場合は左手で, 低音が呈示された場合は右手で反応するよう教示された。残りの参加者は逆の組み合わせであった。音刺激呈示後ターゲット刺激のサンプルが200ms間呈示され, 次いで探索場面が呈示された。探索場面は反応が開始されるか3秒経過するまで呈示された。ターゲット検出後, 要求された方の指をキーから離し, ターゲットが呈示された位置をモニタにタッチすることで報告した。144試行を2ブロック行った。**マウス課題** キー反応はブロック内では同一の手で行われ, もう一方の手でマウスを操作した。音刺激は毎試行1070Hzの音のみが呈示された。手と反応の組み合わせを換え, 144試行を2ブロック行った。

実験計画 **独立変数** 課題(ポインティング課題, マウス課題), **垂直領域**(上半視野, 下半視野), **偏心度**(約3.1度, 5.2度, 7.9度)であった。**従属変数** 探索場面呈示からキー反応が行われるまでの探索時間であった。

結果・考察

課題, 偏心度ごとの各垂直領域条件の平均探索時間をFigure 1に示す。探索時間に関して2(課題)×2(垂直領域)×3(偏心度)の3要因分散分析を行った。垂直領域 [$F(1,7)=7.96, p < .05$], 偏心度 [$F(2,14)=56.39, p < .0001$]の主効果, 垂直領域×偏心度 [$F(2,14)=23.55, p < .0001$], 課題×垂直領域×偏心度 [$F(2,14)=19.96, p < .0001$]の交互作用が有意であった。2次の交互作用に関して課題と偏心度条件の各組み合わせにおける垂直領域要因の単純主効果の検定, 多重比較(TukeyのHSD)を行った。結果, ポインティング課題では全ての偏心度条件で垂直領域間に有意な差は見られなかった。マウス課題では偏心度内, 中条件で, 探索時間は上半視野において下半視野におけるよりも有意に短かった。

マウス課題では偏心度が小さい場合に上半視野で探索時間が短いことが示され, Previc (1996)の結果と一致した。一方でポインティング課題では垂直領域間の差は有意ではなかった。このことは, ポインティング

動作を行う場合に視覚的注意配分の上半視野へのバイアスが小さくなったことを示唆する。

ポインティング課題の結果に関しては、スタート位置が常に視野下側にあったことの影響が考えられる。運動開始位置に近い領域に注意が多く配分されている (Tipper et al., 1992) という可能性である。

また、ポインティング課題では毎試行手の選択が要求された。このことが全体的な課題要件を高め、注意配分の偏りをもたらさなかった可能性があった。

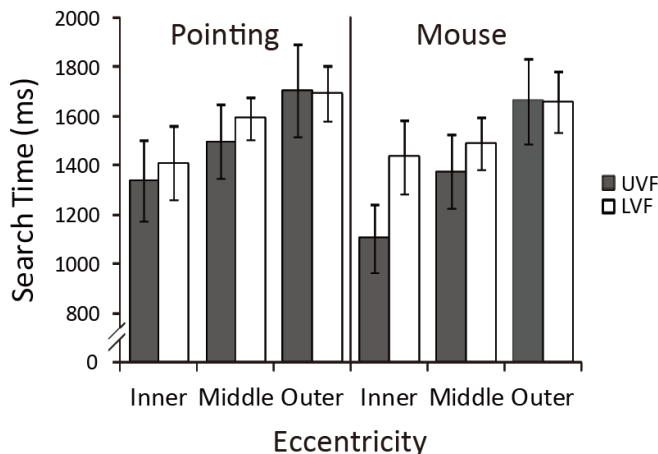


Figure 1. Mean search time as a function of Task, Eccentricity, and Vertical visual field in Exp. 1. Error bars indicate SDs.

実験2

実験2では垂直方向における視覚的注意の空間特性に対するポインティング動作の運動開始位置の効果を検討した。

方法

実験参加者 正常な視力を有する右利きの成人12名 (23.3±2.8歳)であった。実験1には参加していない。

刺激・装置 ポインティング動作の運動開始位置が探索場面の上下2か所に設定された。その他は実験1と同様であった。

手続き 各参加者、ポインティング課題上スタート、下スタート、マウス課題を144試行ずつ行った。ポインティング課題の反応は全て右手で行われ、マウス課題はキー反応を右手で、マウス操作を左手で行った。

結果・考察

課題ごとの各垂直領域条件における平均探索時間を Figure 2に示す。探索時間に関して3(課題)×2(垂直領域)×3(偏心度)の3要因分散分析を行った。垂直領域 [F(1,11)=10.86, $p < .01$], 偏心度 [F(2,22)=174.03, $p < .0001$]の主効果, 垂直領域×偏心度 [F(2,22)=3.44, $p = .05$]の交互作用が有意であった。課題×垂直領域の交互作用の傾向が見られた [F(2,22)=2.80, $p < .10$]。課題×垂直領域の交互作用の傾向について、各課題における垂直領域条件の多重比較を行った。どの課題も上半視野で探索時間が短いことが示されたが、ポインテ

ィング課題の両スタート条件における垂直領域間の差はマウス課題に比べて小さい傾向となった。また、ポインティング課題の運動開始位置の効果は、垂直方向における注意配分に関しては顕著ではなかった。

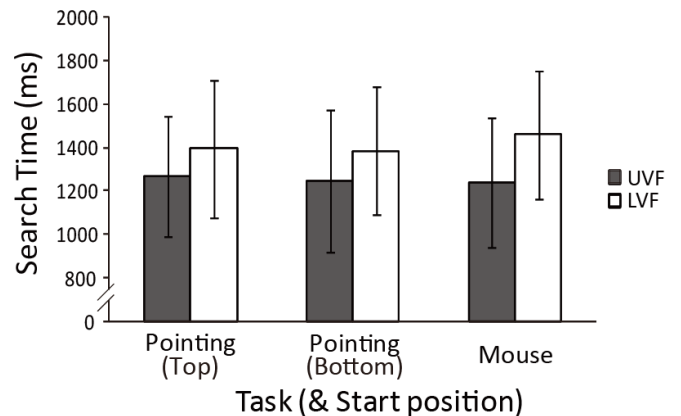


Figure 2. Mean search time as a function of Task and Vertical visual field in Exp. 2. Error bars indicate SDs.

総合論議

実験1, 2より、従来示されていた視覚探索事態における注意配分の上半視野へのバイアスが、ポインティング動作を行うことで小さくなることが示唆された。Previc (1998)は、行為を行う場合に見られる視覚的注意の下半視野へのバイアスの要因の一つに、上肢が目よりも下に位置すること、操作対象が一般的に下半視野に置かれていること、つまり、我々の行為の多くが下半視野でなされることを挙げている。本研究の結果はこのような生態学的妥当性に適ったものであると考えた。今後、刺激呈示や要求する動作を操作し、行為が視覚的注意に及ぼす影響をより詳細に検討することが必要であろう。

謝辞

本研究は科学研究費補助金基盤研究(B)(18330155, 代表者三浦利章)の助成を受けた。

引用文献

- Danckert, J. & Goodale, M. A. (2001). Superior performance for visually guided pointing in the lower visual field. *Experimental Brain Research*, 137, 303-308.
- Previc, F. H. (1996). Attentional and oculomotor influence on visual field anisotropies in visual search performance. *Visual Cognition*, 3, 277-301.
- Previc, F. H. (1998). The neuropsychology of 3-D space. *Psychological Bulletin*, 124: 123-164.
- Tipper, S. P., Lortie, C., & Baylis, G. C. (1992). Selective reaching: Evidence for action-centered attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 891-905.