

矢印刺激がマウス操作時間に与える影響

光松秀倫

名古屋大学大学院情報学研究科

運動する矢印図形の方位が別の運動図形に向けられると追跡知覚が生じる。先行研究では、マウスカーソルを操作して、妨害刺激を避けながら目的地に向かう課題において、画面中の矢印がカーソルに向けられると課題遂行時間が長くなることが報告された。この遅延効果は、恐怖刺激に対する反応の遅延と説明された。別の説明として、矢印は注意を自動的に制御するため、行為の意図した位置に注意が向くのを妨害した可能性がある。その場合、自動的注意の時間特性から、マウスの反応潜時を遅延させると予測した。本実験では、画面上にランダムに配置された 15 個の動く矢印を避けながら目的地に到着するカーソル操作課題を用いて、反応潜時とマウス運動時間を区別して測定した。矢印の方位は、カーソルに向く条件と目的地に向く条件があった。その結果、遅延効果は、反応潜時ではなく運動時間に見られたことから、注意による説明は支持されなかった。

Keywords: animation, arrow, mouse, motion, attention

問題・目的

運動する矢印図形の方位が別の運動図形に向けられると追跡知覚が生じる(Gao et al., 2010)。Buren et al.(2016)は、マウスカーソルを操作して、標的に向かう課題(カーソル到達課題)において、画面中の矢印(課題非関連刺激)がカーソルに向けられると課題遂行時間が長くなることが報告された。この遅延効果は、恐怖刺激に対する反応の遅延と説明された。

Buren et al.(2016)の実験方法にいくつか問題がある。1つは、1試行の時間を測定するのに、連続10回の小試行の遂行時間を加算したことである。これは、統計的に効果を検出しやすくするための実験手法と考えられる。さらに、実験参加者数を、Gao et al.(2010)の実験4より4倍多い40人に増やして、検出力を高めた。それにもかかわらず、統計的に有意傾向しか見られなかった。

もう1つは、マウスの反応潜時と移動時間を区別していないので、どちらに効果があったのか不明な点である。恐怖による遅延効果の説明とは別の説明として、矢印は注意を自動的に制御するため、行為の意図した位置に注意が向くのを妨害した可能性がある。その場合、自動的注意の時間特性から、マウスの反応潜時を遅延させると予測した。

本実験では、1試行で1反応という一般的な実験手法で、かつ参加者数を極端に多くしなくても効果が生起する実験手法を提案し、現象の頑健性を検証した。また、もし注意による説明が正しければ、以下のことが予測される。(1)遅延現象は運動時間よりも反応潜時に起因する(実験1)。(2)矢印は位置を移動しなくて

も、矢印の方位知覚は阻害しないので、矢印は運動しなくても遅延効果は生じる(実験2)。(3)矢印の項目数が少ないと矢印間の方位の不一致が低減されるので方位による遅延効果はより大きくなる(実験3)。

実験1

実験1では、1回の到達課題の反応潜時と操作時間を分けて測定した。矢印は接触を避けるべき課題関連刺激とした。

方法

刺激 黒い画面に白い正方形の外枠(一辺10.5cm)が提示された。外枠の1つの対角線の片方に白い円(直径2mm)、もう片方に白い四角(一辺4mm)が描画された。15個の矢印(一辺7mmの2つの白い線分の端が60度の角度で結合した図形)が外枠内にランダムに配置された。矢印図形は50msごとにランダムな方向に2mm移動した。矢印の向きには3条件(円に向く、円に垂直、四角に向く)があった。

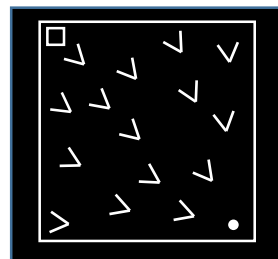


図1. 刺激の概略

課題 課題は刺激の円(カーソル)の位置をマウスで操作し、四角(ゴール)に当てることであった。円が矢印と外枠に接触せずに、できるだけ速く当てることが求められた。接触した場合は、その試行が中止された。

矢印の方位と運動方向は無関係であることは事前に知らされた。試行が終わると黒い背景が5秒間提示され、次の試行の刺激が提示された。

デザイン 実験参加者は、矢印の3つの方位条件のすべてに参加した。各条件は、32回繰り返し、合計試行数は96であった。条件の提示順序はランダムであった。本番前に15試行の練習を行った。実験参加者は16名であった。

結果

反応潜時は、カーソル条件(722ms)、ゴール条件(741ms)、垂直条件(736ms)で有意差は見られなかった、 $F(2,30)=1.29, p>0.2$ 。

カーソル速度は、カーソル条件(9.54cm/s)がゴール条件(9.97cm/s)より遅くなった、 $t(15)=2.25, p<0.05$ 。

考察

遅延効果は、反応潜時ではなく、操作速度に見られたことから、注意による説明は支持されなかった。

実験 2

実験 2 では、矢印の位置を固定した。カーソル条件では方位だけが変化した。

方法

矢印の位置を固定したこと、垂直条件がないこと以外は実験 1 と同じであった。

結果

反応潜時は、カーソル条件(610ms)、ゴール条件(611ms)、で有意差は見られなかった、 $t(24)=0.17, p>0.8$ 。

カーソル速度は、カーソル条件(11.63cm/s)、ゴール条件(11.75cm/s)、で有意差は見られなかった、 $t(24)=0.82, p>0.4$ 。

考察

矢印の位置固定は、矢印の方位知覚に影響しないか、むしろ促進した可能性があるにも関わらず、遅延効果が消失した。注意による説明は支持されなかった。

実験 3

実験 1 と実験 2 では、各矢印間の方位の不一致があった。実験 3 では不一致を低減するために矢印の項目数を 1～3 とした。不一致が低減されると矢印の方位の効果は大きくなると予測した。

方法

項目数を減らしたことで、垂直条件がないこと以外は実験 1 と同じであった。

結果

反応潜時は、項目数1条件で、カーソル条件(591ms)、ゴール条件(565ms)、で有意差は見られなかった、 $t(24)=3.36, p<0.01$ 。

カーソル速度は、方位の主効果のみが有意であった、 $F(1,24)=5.71, p<0.05$ 。カーソル条件は18.66cm/sで、ゴール条件は18.89cm/sであった。

考察

項目数の減少により複数の矢印の方位の不一致を低減させると、遅延効果も低減した。注意による説明は支持されなかった。

総合考察

本実験では、遅延効果の頑健性と注意による説明を検証した。その結果、先行研究の実験手法を改良し、遅延効果の頑健性が確認された。注意による説明は、3つの実験で検証した。その結果、遅延効果が反応潜時でなく移動時間に起因すること、矢印の方位知覚とは独立の要因に現象の生起が依存することが分かった。これらから、注意による説明は支持されなかった。

引用文献

- Gao, T., McCarthy, G., & Scholl, B. J. (2010). The wolfpack effect: Perception of animacy irresistibly influences interactive behavior. *Psychological Science*, 21, 1845–1853.
- van Buren, B., Uddenberg, S., and Scholl, B. J. (2016). The automaticity of perceiving animacy: Goal-directed motion in simple shapes influences visuomotor behavior even when task-irrelevant. *Psychonomic bulletin & review*, 23, 797-802.