

背景運動による注意移動への影響

木村 貴彦
三浦 利章

大阪大学大学院人間科学研究科
大阪大学大学院人間科学研究科

takahiko@hus.osaka-u.ac.jp

In previous study, we showed that shift of attention had an asymmetrical fashion in 3-D space, in addition, this asymmetric fashion was observed more remarkably when observers were moving than when they were static. There is a possibility that attentional shift was modulated by the optical flow as perceptual process because forward moving situation presented optical flow from far space to near space on retina. In this study, we examined the effect of optical flow on attentional shift in 2-D space as primary examination to investigate the characteristics of attention in 3-D space. We used a CRT in Experiment 1 and a projector in Experiment 2 to compare the differences of the optical flow. Results showed that there were no differences on reaction time the relationship between the direction of attention and optical flow whether they were compatible or not. This indicated that the asymmetrical shift of attention might not be the process in perceptual level.

Keywords: attention, shift of attention, optical flow, allocation of attention.

序論

我々はこれまでに奥行き方向での注意移動に関する異方性について検討を行ってきた(Kimura, Miura, Doi, and Yamamoto, 2002). 特に観察者が動態の場合に異方性は顕著であり, これについては動態に由来する光学的流動(optical flow)が何らかの影響を与えた可能性もある. そこで本研究ではその基礎的検討として, 二次元平面上で背景運動刺激として提示される光学的流動が同一平面上における水平方向での注意移動に対して及ぼす影響をふたつの実験によって検討した. 実験1ではプロジェクタを用いた環境, 実験2ではCRTモニタを用いた環境であった.

実験 1

目的 プロジェクタを用いた大規模な視覚環境内において, 光学的流動が注意移動に対して及ぼす影響を検討した.

方法 【被験者】12名(男性5名, 女性7名). 全員が裸眼あるいは, 矯正によって正常の視力を有し, 両眼で観察した.

【刺激と装置】刺激の制御と提示はコンピュータ(DELL Precision360 2.8GHz)が用いられ, 液晶プロジェクタ(EIKI LC-XNB4DM)でスクリーン(幅53.1deg. × 高さ41.5deg.)上に提示された. 被験者はスクリーンから120cmの位置で観察し, 顎載せ台で頭部を固定された. 空間手がかりパラダイム(Posner et al., 1978; 1980)が用いられ, 矢印を手がかりとして空間的注意を制御した. 背景運動としてドットからなる光学的流動が提示され, その運動速度が制御された(0, 11.14deg./s, 22.27deg./s). 標的となる刺激は赤色の円形光点であった. 実験を通じて被験者は画面の中央に提示された十字型をした緑色の固視点を凝視して目を離さないように教示された.

【手続き】 試行開始後1000msで固視点が提示され, 固視点提示後1000ms後にその上部に先行手がかりが1800msから4000msの間提示された. 標的刺激は固視

点の左右いずれか7deg.の位置に提示され(Figure1), 被験者は標的刺激を検出するとできるだけ早く正確に指定されたボタンを押すよう教示された. 手がかり刺激の示した位置にターゲット刺激が提示される場合をValid試行, 手がかり刺激が提示した位置とは逆の位置にターゲット刺激が提示された場合をInvalid試行とされ, ターゲットが左右のいずれかに等しい確率で提示されるために先行手がかりが与えられない場合をNeutral試行とされた. Valid試行が全試行の65%, Invalid試行が15%で, Neutral試行が20%であった.

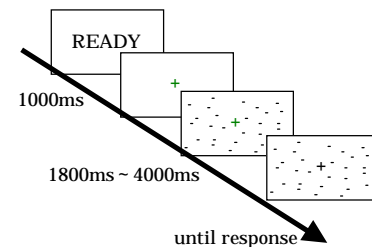


Figure1 実験1の手続き

結果と考察

全ての被験者において, 背景における運動刺激の提示に伴う自己運動感覚(vection)が生じたことで課題遂行が困難になることはなかった. 手がかりの妥当性について二要因分散分析(Validity × Speed)を行なった結果, Validityについての主効果がみられ[F(2,22)=29.42, p<.01], 先行手がかりによって空間的注意が制御されたと考えられる. また, それぞれの速度条件において手がかり刺激が正しい場合に反応時間の促進がみられ, 手がかり刺激が誤っている場合に反応時間の遅延がみられた. また, 光学的流動の速度条件についての主効果がみられたため[F(2,22)=26.42, p<.01], 背景に流動刺激を提示することによってそれが提示されない場合よりも反応時間が遅延したことが示された. すなわち, 課題と無関連である背景運動刺激に対しても注意が配分されたと考えられる.

さらに, 多重比較の結果, 低速条件よりも高速条件の方で反応時間が短いことが示された. この原因につ

いては、流動刺激による面の構成が考えられる。He and Nakayama(1992)などによれば、注意は面状の対象に対して向けられやすく、面を構成する場合に効率よく処理を行なうことが可能である。本実験の場合、低速条件に比較して高速条件では、提示された個々のドットの連続性が高まり、その結果低速条件よりも知覚される負荷が小さくなったのかもしれない。

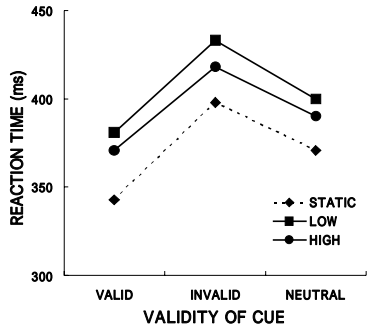


Figure2 実験1の結果

実験2

目的 モニタを用いた視覚環境内において、光学的流動が注意移動に対して及ぼす影響を検討した。

方法 【被験者】8名(男性2名,女性6名)。全員が裸眼あるいは、矯正によって正常の視力を有し、両眼で観察した。

【刺激と装置】刺激の制御と提示はコンピュータ(DELL Precision360 2.8GHz)が用いられ、17インチのモニタ上(幅53.1deg.×高さ41.5deg.)に提示された。被験者はモニタから33cmの位置で観察し、顎載せ台で頭部を固定された。それ以外については実験1と同様であった。

【手続き】 実験1と同様であった。

結果と考察

実験1と同様に全ての被験者で背景運動刺激の提示に伴う自己運動感覚が生じたことで課題遂行が困難になることはなかった。手がかりの妥当性について二要因分散分析(Validity×Speed)を行なった結果、Validityについての主効果がみられ〔 $F(2,14)=15.86, p<.01$ 〕、先行手がかりによって空間的注意が制御されたと考えられる(Figure3)。光学的流動の速度条件の主効果も有意ではなかった〔 $F(2,14)=2.48, p<.12$ 〕。また、これらの要因間の交互作用が見られた〔 $F(4,28)=4.13, p<.009$ 〕。下位検定を行なった結果、CRTを用いた場合、注意切り替えが必要となるInvalid条件では光学的流動の影響がないことを示した。このことはプロジェクタを用いた実験1との相違点であり、モニタ上で背景運動刺激を提示した場合には、それらの運動

刺激に対する処理を抑制し、課題と分離することが可能であることを示唆している。

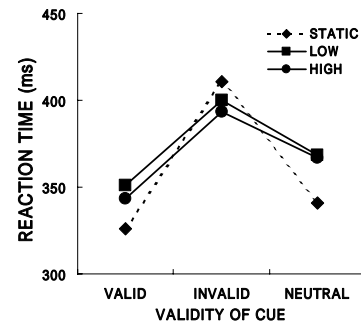


Figure3 実験2の結果

総合論議

実験1と実験2のどちらにおいても刺激の提示された範囲は視角でほぼ同様であったにも関わらず、実験2では背景運動刺激提示条件と背景静止刺激提示条件の違いはInvalid条件では見られなかった。このことはプロジェクタを用いた場合にのみ背景運動刺激が反応時間を遅延したことを示しており、課題と無関連である刺激に対して注意が配分された結果と考えられる。

また、いずれの実験でも光学的流動の方向と注意切り替え方向の一致・不一致による反応時間の違いは見られず、注意移動の異方向性が光学的流動に由来した知覚段階の処理に起因したものではない可能性を示唆している。

引用文献

- Kimura, T., Miura, T., Doi, S., and Yamamoto, Y. 2002 Top-down and bottom-up allocation of attention in three-dimensional space when observers were moving forward. *Technical Report on Attention and Cognition*, **16**, 1-4.
- He, Z. J. & Nakayama, K. 1992 Surface versus features in visual search. *Nature*, **359**, 231-233.
- Posner, M. I., Nissen, M. J., & Ogden, W. C. 1978 Attended and unattended processing modes: The role of set for spatial location. In Pick, H. L. and Saltzman, E. J. (Eds.) *Modes of perceiving and processing information* (pp171-187). Lawrence Erlbaum.
- Posner, M. I., Snyder, C. & Davidson, B. 1980 Attention and the detection of signals. *Journal of Experimental Psychology: General*, **109**, 160-174.