輝度変調のフラッシュラグ効果に能動的観察が及ぼす効果

○一川 誠¹・政倉祐子²

(¹千葉大学文学部・²東京工芸大学工学部)

キーワード: コンピュータ・マウス, 視覚・運動協応, 能動的観察

Effects of active observation on the flash lag effect in luminance modulation

Makoto ICHIKAWA¹ and Yuko MASAKURA^{2, #}

(¹Faculty of Letters, Chiba Univ., ² Faculty of Engineering, Tokyo Polytechnic Univ.)

Key words: Computer mouse, visuo-motor coordination, active observation

目 的

観察者がマウスを用いて能動的に視覚刺激を操作した場合、刺激の運動や輝度変調によるフラッシュラグ効果は減少する (Ichikawa & Masakura, 2006). 運動によるフラッシュラグ効果に関しては、マウスと刺激運動との間の方向的関係が、通常の PC の OS と同様の対応関係にあるときのみフラッシュラグ効果が減少した (Ichikawa & Masakura, in press). また、マウスと刺激変化との対応関係が新規であっても、練習を多数回繰り返すと能動的観察によりフラッシュラグ効果が減少した。これらの結果は、運動によるフラッシュラグ効果に関して、日常的な PC の使用における視覚刺激と手の動きの関係についての視覚・運動協応の学習が能動的観察による錯視量の減少に関与していることを示唆している。

輝度変調によるフラッシュラグ効果に関しては、通常の PC 使用においては刺激とマウスの運動との間に特定の方向的対応関係はない。輝度変調と手の運動との間の対応関係を先行研究 (Ichikawa & Masakura, 2006) と逆にした条件を含む観察を行い、視覚刺激の変化と体性感覚情報との間に必然的対応関係がない場合に、視覚・運動協応の過程がフラッシュラグ効果にどのような影響をおよぼすか調べた。

方 法

先行研究 (Ichikawa & Masakura, 2006) では、身体から遠ざかるマウス運動を輝度の上昇に、身体に近づくマウス運動を輝度の下降に対応させた。本研究では、先行研究と同じマウスと輝度変調との対応関係となる same 条件と、その逆の対応関係となる opposite 条件を同じブロックで観察する実験を行った。また、先行研究と逆の対応関係の条件のみ観察する追加実験も行った。

実験目的を知らない 7 名が本実験および追加実験に参加した。本実験と追加実験の間には 1 ヶ月以上の間隔が空けられた。また、別の 4 名が追加実験にのみ参加した。

能動観察条件と受動観察条件が用意された。能動観察条件では、50% のランダムドット背景上に赤い注視点と矩形刺激 (57x57 arc min) が提示された。観察者が操作するマウスの約 27cm の移動に対応して矩形刺激の輝度は 31.1~81.4cd/m² 間で変化した。受動観察条件では、能動条件における全試行のマウス運動の平均速度に対応して視覚刺激の輝度が変動した。注視点を挟んで逆の位置に別の矩形刺激 (輝度は 46.9 から 65.9cd/m² までの 9 段階で設定された) が 13.3msec の間提示された。被験者は瞬間提示された刺激がもう一方の刺激より明るい暗いかを答えた。それぞれの条件の刺激がランダム順で 20 回提示された。

結 果

2 つの刺激が同じ明るさに見えるための明るさの差の大きさを観察者ごとに Probit 法で決定し、そこからフラッシュラグ効果の大きさを算出した (図 1)。マウス運動と輝度変調の対応関係に 2 通りあった本実験 (図 1 左) では能動的観察に

よるフラッシュラグ効果の有意な減少は認められなかった [$F(2, 12) = 0.923, p > .10$]. この 7 名の観察者に関しては、追加実験でも能動的観察によるフラッシュラグ効果の減少は認められなかった (図 1 中央) [$t(6) = 0.282, p > .10$]. 他方、新しい 3 名のナイーブな観察者に関しては、フラッシュラグ効果の有意な減少が認められた (図 1 右) [$t(3) = 3.904, p < .05$].

図 1. 各条件におけるフラッシュラグ効果. 平均値と SE.

考 察

マウスの運動と輝度変調の方向的対応関係が 1 通りであった追加実験にのみ参加した被験者では、先行研究 (Ichikawa & Masakura, 2006) 同様、能動的観察によってフラッシュラグ効果が低減された。マウス操作のための手の運動と輝度変化の対応関係が固定されていれば、刺激変化と手の運動との方向的対応関係が逆になっても、視覚・運動協応の過程により体性感覚情報が視覚情報処理を促進し、視覚の時間的特性に基づくフラッシュラグ効果が減少するものと考えられる。

他方、マウス運動と輝度変調の方向的対応関係に 2 通りあった条件では、能動的観察によるフラッシュラグ効果の減少は認められなかった。手の運動に関する体性感覚の情報と視覚情報との対応関係に一貫性がない場合、能動的観察による視覚情報処理の促進は生じにくいものと考えられる。また、同じ観察者の追加実験でも能動的観察によってフラッシュラグ効果は減少しなかった。これらの結果は、体性感覚と視覚との対応関係に一貫性がない状況で観察を繰り返すと、長い期間にわたって視覚・運動協応に基づく視覚情報処理の促進を阻害することを示唆している。視覚刺激の変化と体性感覚情報との間に必然的対応関係がない場合、視覚・運動協応の過程に基づく能動的観察における視覚情報処理の促進には体性感覚情報と視覚情報との一義的対応関係の経験が重要であると考えられる。

引用文献

- Ichikawa, M. & Masakura, Y. (2006) *Vision Research*, 46, 2192-2203.
 Ichikawa, M. & Masakura, Y. (in press) *Attention, Perception, & Psychophysics*.