

Forward vection の網膜部位の効果

野本 宗・内川 恵二

東京工業大学大学院 総合理工学研究科
〒227 横浜市緑区長津田町4259

1. はじめに

我々は運動をするとその運動とは逆方向に流れ像を見るが、逆に、静止しているときに動く刺激を呈示するとその動きとは反対の方向に自己運動感覚が生じる。この現象を vection といひ、回転運動をするときを circular vection、前進運動をするときを forward vection という。Circular vection では、面積が等しければ刺激がどの網膜部位に呈示されても誘導される自己運動感覚は等しいが^{1,2)}、forward vection では中心部 0-20 deg の範囲において、刺激が周辺に広がると誘導される自己運動感覚が弱くなる³⁾ことが知られている³⁾。しかし forward vection では調べられている視野が狭く、より広い視野での効果は調べられていない。そこで本研究では広い視野に刺激を呈示できる装置を製作し、それを用いて forward vection の網膜部位の効果について調べることを目的とする。

2. 実験装置と刺激

実験に用いた視覚刺激は、光を散乱させる白いビニールに丸い穴（直径 3.5cm）があいた黒いビニールを張り合わせたものである。モータと同期して刺激が動き、内側から蛍光灯で照らされ、白い円光が前方から後方へ流れるのを被験者は視覚呈示部分を通して刺激を見ることになる（図1）。これによって、背景が動いて被験者は乗り物に乗っているような感覚を得る。

3. 実験 1

3.1 方法

刺激面積は呈示部分の物理的面积が同じになるように中心部と周辺部を定めた。同速度で呈示条件の違いで刺激を 1 分間づつ呈示し、どちらが強い vection を感じたかを被験者は応答する。実験は全体と中心部、全体と周辺部、中心部と周辺部の 3 つの刺激呈示条件の比較を行ない、どちらが強い vection を感じたかで表 1 のような得点をつけた。被験者は 3 人用いた。刺激呈示条件として視野全体（6~90 deg）84 deg、中心部（6~34 deg）28 deg、周辺部（34~90 deg）56 deg に呈示する 3 条件を用い、速度は low (110 deg/s)、mid (205 deg/s)、high (300 deg/s) の 3 種類を用いた。

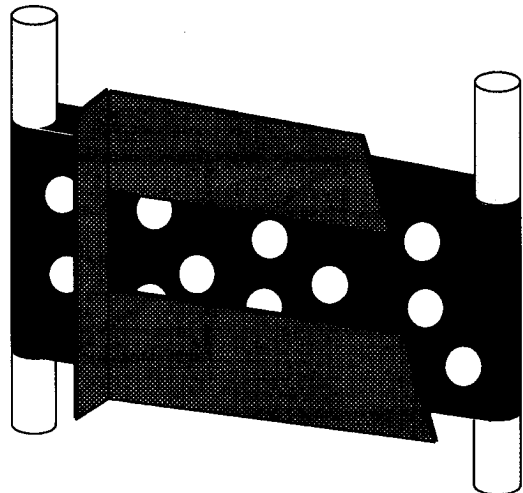


図1 視覚刺激と刺激呈示部分の概略図

3.2 結果

各速度で同じ条件の比較を6回おこなった。すべての被験者において、速度の違いによる効果は見られなかったため結果はそれらをまとめて平均したものを図2 (a) に示す。全体と中心部、全体と周辺部の比較では、視野全体に刺激を呈示したときの方が強いvectionを生じているのがわかる。中心部と周辺部の比較では、周辺部に比べ中心部の面積の方が小さいにもかかわらず、強いvectionを感じているのがわかる。

4. 実験2

4.1 方法

実験1においてforwardvectionでは中心部の効果が大きいことがわかった。ここでは、さらに中心部の面積を小さくし、周辺部の面積を大きくして実験を行った。方法は実験1と同じである。刺激呈示条件として視野全体(6~90 deg) 84 deg, 中心部(6~19 deg) 13 deg, 周辺部(19~90 deg) 71 degを用い、速度は実験1同様3種類を用いた。

4.2 結果

実験1と同様、速度の違いによる効果の違いは見られなかった。平均した結果を図2 (b) に示す。中心部や周辺部より全体から受けるvectionの強さが大きいことがわかる。中心部と周辺部の比較では、YNに関しては周辺部の効

表1 比較対の得点表

	中心部	周辺部
全体	+1	+1
中心部	-1	-1

例えば全体と中心部を比較し、全体の方が強いと応答すれば+1点、中心部が強いと応答すれば-1点とする。他の比較対も同様にして得点をつける。

果が大きくなったことがわかる。しかし、SNは周辺部の面積をさらに大きくしたにもかかわらず、中心部からの効果がやや大きいことがわかる。

5. 実験3

5.1 方法

実験2では被験者によって中心部と周辺部の

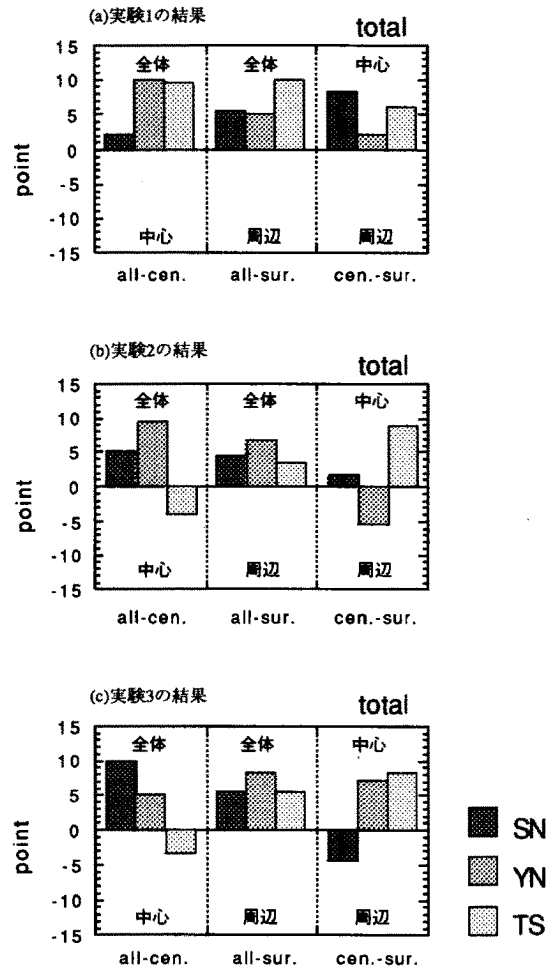


図2 (a) 実験1の結果。(b) 実験2の結果。(c) 実験3の結果。横軸は比較条件の違い。縦軸は得られた得点を正規化したもの。例えば、全体と中心部の比較で、結果が正であれば全体から受けるvectionが強いことを示し、負であれば中心部から受けるvectionが強いことを示す。シンボルの違いは被験者の違い。

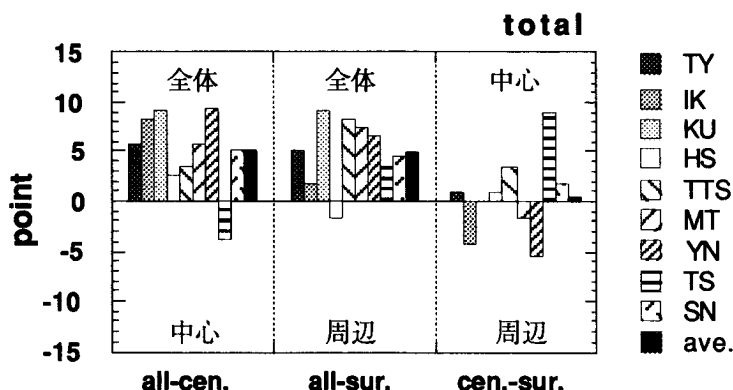


図3 実験4の結果

効果に違いが生じた。SN, TS に関しては中心部の面積を小さくし、YN では中心部の面積を大きくして実験を行った。方法は実験1と同じである。刺激呈示条件としてSN, TSは視野全体(6~90 deg) 84 deg, 中心部(6~14 deg) 8 deg, 周辺部(19~90 deg) 71 deg, YNは視野全体(6~90 deg) 84 deg, 中心部(6~46 deg) 40 deg, 周辺部(19~90 deg) 71 degを用い、速度は実験1と同様3種類を用いた。

5.2 結果

速度の違いによる効果の違いは見られなかった。平均した結果を図2(c)に示す。実験2, 3で周辺部の刺激面積は一定にしてあるのでこれらの結果から、SN, YNに関して、中心部と周辺部で forward vection の効果が拮抗する面積を考えたとき、周辺部に比べ中心部の効果が大きいことがわかる。

6. 実験4

6.1 方法

実験1, 2, 3で周辺部に比べ中心部の効果が大きいと思われる。ここではさらに6人の被験者を追加して実験を行った。刺激呈示条件、速度は実験2と同様である。

6.2 結果

結果を図3に示す。全体と中心部、全体と周辺部の比較では、視野全体に刺激を呈示したほうが強い vection であることがわかる。中心部

と周辺部の比較では被験者間で効果に違いが見られるが、多くの被験者で中心部の効果が大きい、ほぼ等しいことがわかる。

7. 考察

実験1では中心部の刺激面積より周辺部の刺激面積の方が大きいにもかかわらず、中心部の効果が大きかった。この実験の結果から、forward vection では中心部による効果が周辺部の効果に対して大きいことがわかる。しかし、周辺部が自己運動感覚に寄与していないわけではなく、実験2, 3からわかるように周辺部も寄与している。ただ、中心部の寄与に比べ周辺部の寄与が小さいといえる。

実験4では、中心部と周辺部の比較で被験者間に違いが見られるが、中心部の寄与が周辺部の寄与に対して大きいことがいえる。

以上をまとめると、forward vection では刺激を呈示する網膜部位によって効果に違いがあり、中心部の寄与が大きいことがわかった。しかし、人によっては傾向の違いが見られるので、今後検討すべきことであろう。

文 献

- 1) I. P. Howard and T. Heckmann: Circular vection as a function of the relative sizes, distances and positions of two competing visual display. *Perception*, 18, 657-665, 1989.
- 2) R. B. Post: Circular vection is independent of stimulus

- eccentricity. *Perception*, 17, 737-744, 1988.
- 3) G. J. Andersen and M. L. Braunstein: Induced self-motion in central vision. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 11, 122-132, 1985.