

周辺視野のオプティックフローが歩行時の大きさ恒常性に及ぼす影響

1210371 松尾 あかり

【 知覚認知脳情報研究室 】

1 はじめに

物体を観察する際に、物体までの距離の変化に伴い網膜上での大きさが変化した場合でも、対象との距離に応じて物理的大きさを正しく知覚する現象を大きさ恒常性と呼ぶ。この大きさ恒常性は、物体の移動より観察者の移動によって生じることが示されている [1]。また、オプティックフローによって移動距離知覚に影響を及ぼすことが報告されている [2]。しかし、付加的な運動情報によりオプティックフローを操作した場合に、歩行時の大きさ恒常性が影響を受けるかは検討されていない。そこで本実験では、周辺視野のオプティックフロー刺激の進行方向を操作し、歩行時の大きさ恒常性について、前進または後退のフローを追加した場合の影響及び、フロー呈示領域の違いが及ぼす影響について検討した。

2 実験装置及び参加者

刺激の呈示にはヘッドマウントディスプレイ (HMD, VIVE Pro) を使用し、Unity(Ver 2019.4.8f1) で作成した刺激を用いた。また、実験中の操作には VIVE コントローラを用いた。実験には正常な視力 (矯正を含む) を有する 20 代の学生 15 名 (女性 5 名) が参加した。

3 刺激及び実験条件

VR 空間内に縦 4 m、横 4 m の上下左右 4 面で囲まれた空間を設定し、壁面に白黒のチェッカーパターンを呈示した。参加者が歩行する際の実験条件として、オプティックフロー刺激の白黒チェッカーパターン呈示領域が上下面の条件、または左右面の条件の 2 条件と、歩行に伴い壁面が前進、停止、後退する 3 条件を組み合わせた計 6 条件を設定した。また、直径 2 m の赤い円形のターゲットを歩行開始位置から 32.5 m、各参加者の目の高さに調節した位置に設置した。ターゲットは参加者との距離に比例して大きさが変化し、距離 5 m の歩行後に 0.8 倍、0.9 倍、1.0 倍、1.1 倍、1.2 倍になる 5 水準の変化条件を設けた。

4 手続き

参加者は HMD を装着した状態でターゲットを注視しながら 5 m の距離を歩行し、ターゲットの大きさが拡大したか縮小したかを 2 肢強制選択法で回答した。実験条件 6 条件につきターゲットの大きさ変化条件の 5 水準を組み合わせた全 30 条件を 1 セットとし、2 日間に分けて計 16 セット (480 試行) 行った。セット内の試行順序はランダムであった。各条件での円の変化条件ごとに拡大と判断した割合を算出し、シグモイド曲線に近似した後、その曲線の反応率が 50 % となる点を大きさ不変の主観的等価点とした。

5 実験結果及び考察

主観的等価点を用いてオプティックフロー刺激の呈示領域と進行方向の 2 要因分散分析を行った。その結果、オプティックフロー刺激の呈示領域の効果及び交互作用は有意ではなかったが、前進、停止、後退条件の順に有意に主観的等価点が小さくなる結果が得られた ($p < .05$) (図 1)。先行研究では観察者が移動すると大きさ恒常性が生じていたが [1]、オプティックフローを操作した本実験においては、歩行時の大きさ恒常性に変化がみられた。これは、オプティックフローに運動情報を付加することで移動距離知覚に影響を及ぼし、大きさ知覚にも影響を与えたためと推測される。呈示領域においては、より歩行に関連すると考えられる床面を含む上下条件の方がその影響は大きくなる可能性が予測されたが、本実験ではその違いによる効果はみられなかった。

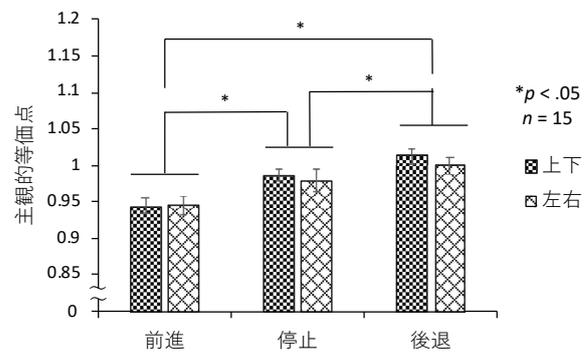


図 1 条件ごとの大きさ不変の主観的等価点

6 まとめ

本研究では、歩行時の周辺視野のオプティックフロー刺激の呈示領域と進行方向が大きさ恒常性に及ぼす影響を検討した。実験の結果、オプティックフロー刺激の呈示領域に関わらずその進行方向が歩行時の大きさ恒常性に影響を及ぼすことが示された。以上の結果より、VR 上などで実際の歩行と異なる視覚フィードバックを与えると対象の大きさ恒常性が崩れ、大きさが変化して見えてしまう可能性があることが示された。

参考文献

- [1] Combe, E. & Wexler, M., "Observer Movement and Size Constancy", *Psychological Science* 21(5) 667-675, 2010.
- [2] Redlic, F., Jenkin, M., & Harris, L., "Humans can use optic flow to estimate distance of travel", *Vision Research* 41(2) 213-219, 2001.