

歩行時におけるオプティックフローの操作が空間知覚に及ぼす影響

1180379 松本明奈 【知覚認知脳情報研究室】

1 はじめに

観察者が自己運動を知る手がかりとして、前庭器官からの情報、歩行時の自己受容感覚があるが、観察者の移動によって生み出されるオプティックフローも手がかりとして有効である [1]。しかし初期の研究では技術的な限界のために歩行時のオプティックフローが距離知覚に及ぼす影響を定量的に検討した例は少ない。そこで本研究では歩行時のオプティックフローを速めたり遅くしたり操作することが距離知覚に及ぼす影響を検討した。実験 1 では被験者が直接歩行距離を判断することで距離知覚に及ぼす影響を検討し、実験 2 では二肢強制選択による恒常法で検討した。

2 実験 1

2.1 被験者

正常な視力 (矯正視力を含む) を有する 20 代の大学生 15 名 (男性 9 名, 女性 6 名) が参加した。

2.2 装置および刺激

VR 空間にオプティックフローをもたらす球体状の刺激をパーティクルと呼ぶ。このパーティクルを VR 空間のランダムな位置に提示した。パーティクルと VR 環境は Unity を用いて作成し、操作には HMD (HTC VIVE) を使用した。

パーティクルの条件は統制条件である静止と、接近 (低速/高速)、後退 (低速/高速)、無し条件の計 6 条件であった。パーティクルのサイズは 2.5 cm, 最大 15000 個, 低速条件は 0.11 m/s, 高速条件は 0.22 m/s とした。

2.3 手続き

被験者は HMD を装着し、2.5 m 四方の四角い空間内で壁に囲まれた 62.5 cm の幅の道に沿って歩行し、小股でゆっくりと歩行した。被験者は 6 条件それぞれをランダムな順で行い各試行は右回り左回り交互に行った。各試行では 3 周した後に、HMD を外して空間の一边の長さについて距離手がかりの無い一様な黒い布の上でレーザーポインタで示し歩行距離を判断した。これを 1 試行とし 12 試行を 2 回ずつ 2 日に分けて実験を行った。

2.4 結果と考察

実験 1 の結果を図 1a に示す。パーティクルの動きと日にちの 2 要因で分散分析を行った結果、パーティクルの条件において主効果は認められなかったが日にちの主効果が認められ、2 日目の方が短く知覚されていた ($p=.040$)。自己運動知覚の手がかりとしては強力なオプティックフローであるが主観的な距離判断には大きな影響を及ぼさないことが示された。日にちにおける差は試行を繰り返すことで空間が小さく感じられるようになったためである。直接距離を判断させた実験 1 の手続きでは、正しい距離から大きく離れていたため、実験 2 で

は二肢強制選択による実験を行った。

3 実験 2

3.1 被験者

正常な視力 (矯正視力を含む) を有する 20 代の大学生 8 名 (男性 7 名, 女性 1 名) が参加した。

3.2 装置および刺激

装置は実験 1 と同じでありそれに加えてコントローラー (HTC VIVE) を用いた。パーティクルは静止、接近、後退の 3 条件を用い、速さは 0.22 m/s とした。その他の条件は実験 1 と同様であった。部屋の辺の組み合わせは標準刺激となる辺が 2.3 m, 比較刺激となる辺が 1.9 m, 2.1 m, 2.3 m, 2.5 m, 2.7 m の計 5 水準であった。標準刺激はパーティクル条件接近/後退では比較刺激と逆方向の動き、静止条件では静止とした。

3.3 手続き

被験者は HMD を装着し、四角い空間に沿って小股でゆっくりと歩行した。パーティクル条件 3 水準、部屋の大きさ 5 水準、周回方向 2 水準 (右, 左) の 60 試行を 1 セッションとし、これを 5 セッション 行うため一日目に 3 セッション、二日目に 2 セッション行った。被験者は四角い空間を半周した後に、最初の辺と次の辺で長いと感じられた辺を二肢強制選択で判定した。

3.4 結果と考察

標準刺激と比較刺激の主観的等価点 (PSE) では後退条件で最も長く知覚され、分散分析を行った結果、パーティクル条件で主効果が認められた ($p=.018$)。このことは後退運動により比較刺激が標準刺激よりも短く知覚されていることを示す。

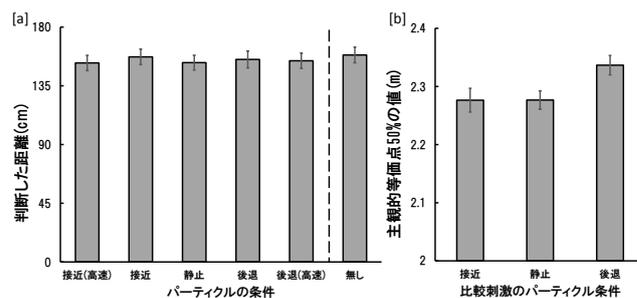


図 1 実験 1, 実験 2 の結果

4 まとめ

歩行時のオプティックフローの操作が空間知覚に及ぼす影響を検討した結果、相対的な距離判断をする場合にはオプティックフローの影響が見られパーティクルが後退運動すると空間が小さく知覚された。

参考文献

- [1] 上田 祥平, 池井 寧, 広田 光一, 北崎 充晃, “実映像オプティックフローと足裏振動による歩行感覚記録・体験手法の基礎検討”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 21 巻, p15-22, 2016.