

自己運動および感覚矛盾の予期が VR 酔いに及ぼす影響

1180335 佐野 稜太 【知覚認知脳情報研究室】

1 はじめに

私たちは、自己運動を行う際に視覚や前庭感覚などから得られる情報を用いることによって、移動に対する予期を行っている。これらの感覚情報が一致しない場合、脳内で統合できずに映像酔いを生じると考えられている。映像酔いの低減手法に関しては多くの研究が行われているが、事前に感覚情報を予期させるような手がかり刺激を考慮した研究は少ない [1]。そこで本研究では、ヘッドマウントディスプレイ (HMD) と回転椅子を用いることで視覚刺激と前庭刺激を独立に操作し、運動方向や感覚矛盾の手がかり刺激の効果を検討した。また受動的に観察する条件だけではなく自己運動を自ら決定する能動条件を設定し、受動条件との違い、および感覚矛盾の有無、感覚矛盾の手がかりの有無の影響を検討した。

2 実験

2.1 刺激、装置および被験者

オプティックフローをもたらす視覚刺激として VR 空間上にランダムな位置に配置された多数の球体を用いた。また、この空間上を移動する目標刺激として大きな球体を設定した。自己運動方向の手がかりには矢印の刺激を用い、感覚矛盾の発生を示す手がかりとして矢印の色を変化させた。これらの刺激は Unity を用いて作成、制御をした。視覚刺激の提示には HMD (HTC 社 VIVE) を使用した。前庭刺激は椅子を実際に回転することにより提示した。被験者は大学生または大学院生 14 名 (男性 12 名、女性 2 名) であった。

2.2 手続き

被験者は HMD を装着し、回転椅子に座った。VR 空間の前面には指示文や手がかり刺激を表示する面があり、被験者はその面が中心に見えるように椅子の回転位置を調整した。その後キー押しにより自己運動を開始し、VR 空間上を移動する視覚刺激および前庭刺激を提示した。提示した視覚刺激は前方に移動しながら右または左に 90 度回転する刺激、前庭刺激は回転椅子を右または左に 90 度回転する刺激であり、2 回の回転刺激を 1 セットとして 30 セット、計 60 試行を行った。被験者には各セット前に映像酔いの程度を 4 段階評価でテンキーにより入力してもらった。被験者は 60 試行の各条件の前後に SSQ (Simulator Sickness Questionnaire) を日本語化したものによって映像酔いの程度を評価した。

実験条件としては、(1) 被験者が回転方向をテンキーで反応する能動条件とそのまま観察する受動条件、(2) 運動方向を示す手がかり刺激の有無、(3) 試行前に感覚矛盾を知らせる手がかりの有無、(4) 感覚矛盾の有無 (感

覚矛盾を引き起こす刺激がある条件では 60 試行中 15 試行が矛盾ありの条件) を設定し、これらを組み合わせ、8 条件とした。

2.3 実験結果

SSQ の Total Score を指標とし、能動・受動の要因および矛盾の有無と手がかりの有無の組み合わせの要因で 2 要因分散分析を行った。その結果、交互作用効果が見られた ($p < .05$)。能動条件で感覚矛盾を示す手がかりがない条件において特に感覚矛盾の効果がみられ、矛盾刺激があると有意に酔いの程度が大きくなった ($p < .05$)。一方で矛盾手がかりの有無の効果は認められなかった。さらに、感覚矛盾あり・矛盾手がかりなし条件においては能動条件の方が受動条件よりも有意に高くなった ($p < .05$)。また、受動条件内での各条件の組み合わせによる 1 要因 5 水準の分散分析を行った結果、個人差が大きく、手がかりや感覚矛盾による効果は見られなかった。これらの結果より、能動条件において感覚矛盾の効果がより大きく生じることが示唆された。

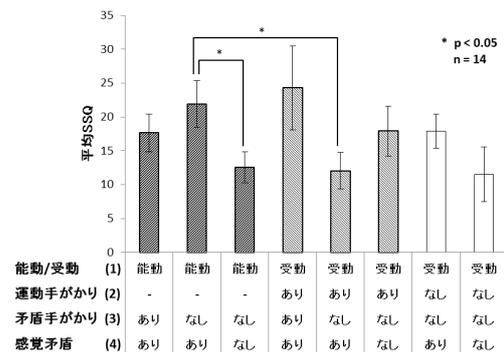


図 1 実験結果

2.4 まとめ

本研究では、自己運動方向と感覚矛盾の予期が VR 酔いに及ぼす影響について HMD と回転椅子を用いて複数の視覚刺激と前庭刺激を操作し検討を行った。実験の結果、能動条件において感覚矛盾の効果が大きく生じた。この結果より、能動的に自己の運動方向を決定する場合には感覚情報の強い予期が生じ、そのため矛盾の有無の効果が大きく、また受動条件よりも酔いの程度が大きくなったと考えられる。

参考文献

- [1] Lin J J-W, Parker D E, Lahav M, Furness T A "Unobtrusive vehicle motion prediction cues reduced simulator sickness during passive travel in a driving simulator", Ergonomics, 48, 608- 624 (2005)