

自己運動感覚に影響を及ぼす高次視覚情報の検討

1140294 安部 貴之 【 繁樹研究室 】

1 はじめに

ある対象が一定方向に運動している視覚パターンを観察した場合、実際には観察者が動いていないにもかかわらず自分が対象の運動方向とは反対方向に動いているように感じられることがある。この錯覚を視覚誘導性自己運動(ベクション)と呼び、バーチャルリアリティによる没入感の研究にも用いられる。ベクションに関する研究は垂直面にランダムドットやグレーティングを提示するものが多く、床面に刺激を提示した少数の研究も主にランダムドットが用いられている [1]。本研究では床面にグレーティングがある状況をシミュレートした運動刺激において、距離に応じたサイズの変化による奥行き情報の整合性がベクションによる重心動揺を変化させるかについて実験を行い、運動自体以外の情報においてベクションや重心動揺を規定する要因を検討した。

2 実験内容

2.1 装置

刺激はプロジェクター (BenQ 1080ST 解像度:1920 × 1080) により、100 インチスクリーン (パンタグラフ式フロアタイプスクリーン RS-100V) に提示した。被験者の重心動揺を測定するためにバランス Wii ボードをフォースプレートとして用いた。重心動揺は Matlab 用のツールボックス (WiiLAB) を用いて PC で計測した。

2.2 刺激

実験 1 は床面に水平方向のグレーティングが描かれた面上で、前後方向へ動いた時に得られる網膜像をシミュレートした映像を刺激として用いた。すなわち、距離が遠くなるほど高空間周波数となった。また、高周波によるエイリアシングをさけるために距離が遠くなるほどコントラストを低下させた。前後運動の時間周波数は 0.2Hz であった。奥行き情報が不整合な刺激として、床面が映る領域を上下反転させた刺激 (倒立刺激) を用いた。

実験 2 は正弦波状に左右運動しつつ前進運動した場合の網膜像をシミュレートした刺激を用いた。左右運動の時間周波数は 0.2Hz とした。奥行き情報が不整合な刺激として、実験 1 と同様の刺激 (倒立刺激) を用いた。

2.3 手続き

被験者は暗室内にてバランス Wii ボードの上で両足を揃えて腕を組んだ状態で直立し、刺激を観察した。スクリーンから 1.2m 離れた場所にバランス Wii ボードを設置し、刺激を観察した。床面と水平に視線を固定し、床面の刺激は視点より下に提示させた。刺激の観察時間は 90 秒であり、刺激を観察中に重心動揺を測定した。

3 結果と考察

計測した重心動揺のデータについて FFT によるパワースペクトルの分析を行い、刺激に同期した周波数付近 (0.15-0.25Hz) のピーク値を算出した。7 名の被験者の平均値を図 1 と図 2 に示す。分散分析の結果、実験 1 では、左右方向と前後方向の重心動揺の間に有意差が認められ ($F(1,6)=13.39, p=0.011$)、刺激自体としては上下に動く情報から前後方向のベクションが引き起こされていることが示唆された。さらに正立、倒立の刺激間で有意差が認められた ($F(1,6)=6.004, p=0.049$)。倒立刺激の前後方向の値が正立刺激より大きいことから、少なくとも正しい奥行き情報がベクションの増大にはつながらないことが示唆された。実験 2 に関しては条件の違いによる有意差が認められなかった。これは刺激に左右方向の運動だけでなく前進運動の情報も含まれていたため、2 つの値に差が出なかったと考えられる。

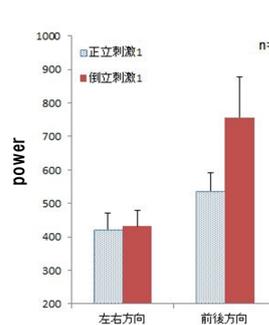


図 1 実験 1 の結果

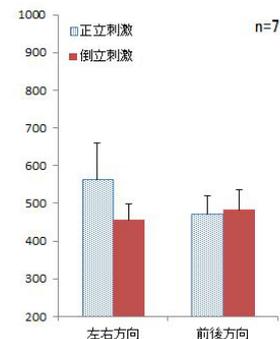


図 2 実験 2 の結果

4 まとめ

本研究では床面にグレーティングがある状況をシミュレートした運動刺激において、奥行き情報の整合性がベクションによる重心動揺を変化させるかを検討した。実験 1 では正立刺激、倒立刺激どちらも前後方向の重心動揺が起きており、倒立刺激の方が大きいベクションを引き起こしていることが分かった。このことから正しい奥行き情報がベクションを増大させるわけではないことが示唆された。実験 2 の結果、左右方向の重心動揺が明確ではなかったが、被験者 7 人中 3 人は正立刺激において大きな重心動揺が見られたことから、個人差は大きいものの、前進しつつ左右に動く運動の刺激に関しては正立刺激によるベクションが大きい可能性がある。

参考文献

- [1] Juno Kim, 'Eccentric gaze dynamics enhancevection in depth', Journal of Vision (2010)10(12):7,1-11.