

リーチング時の視覚フィードバックが身体位置知覚に及ぼす影響

1230396 吉光 寿揮 【知覚認知脳情報研究室】

1 はじめに

VR技術の発展によってVR内で元の身体を忠実に再現した身体によるVR体験はより正確性を上げている。しかし、自己アバターが実際とは大きく異なる身体のとときにリアルな体験を提供するためには、装置自体の技術の発展もさることながら、変化した身体に対応した自己の位置知覚が必要である。自己身体の知覚において視覚フィードバックは重要であり、視覚フィードバックが与えられない場合に把持運動の誤差が大きくなることが先行研究で報告されている[1]。しかし、現実の身体とは異なる拡張された身体において視覚フィードバックが自己受容感覚による身体位置知覚のずれ(ドリフト)に及ぼす影響の程度は明らかではない。そこで、本研究ではVR環境内においてリーチング時の視覚フィードバックの有無が身体拡張をした場合の自己受容感覚ドリフトにどのような影響を及ぼすのかについて検討した。

2 実験方法

2.1 実験装置及び実験参加者

視覚刺激はUnityを用いて作成した。視覚刺激の呈示にヘッドマウントディスプレイ(HMD)のVIVE Pro2、手の位置情報の取得にVIVE Tracker、指の動きの取得にグローブ型VRデバイスのPrime X Haptic VRを使用した。実験参加者は正常な視力(矯正を含む)を持つ19歳から27歳の大学生の男女12名が参加した。

2.2 実験条件

VR上の手は、不透明な身体で視覚フィードバックが得られる条件(不透明条件)と、透明で身体が見えない条件(透明条件)を設定し、さらに自身の手と同じ位置にある条件(身体拡張なし条件)と実際の位置より10cm前方にある条件(身体拡張あり条件)を設定した。

2.3 実験手続き

実験参加者は頭部にHMD、左手にVIVE Tracker、Prime X Haptic VRを装着し3次元空間上の9か所の位置からランダムに現れる灰色の球体に左手の示指で触れるリーチング課題を行った。各試行開始時には初期位置として自己の胸の前まで手を近づけてから手を球体に触れた。球体が異なる位置に出現したら再び初期位置からリーチング課題を行った。30回のリーチング課題の後、リーチング時とは異なる位置に現れる黒い球体に左手を近づけて、実際の自己の示指に触れていると思う位置を決定した。その時の球体とVR上の手の位置の間の距離を分析に用いた。実験参加者は「不透明かつ身体拡張なし」「透明かつ身体拡張なし」「不透明かつ身体拡張あり」「透明かつ身体拡張あり」の4条件を1

セットとして計5セット行った。いずれの条件でも実験参加者はリーチング課題を行い、その後VR上の球体と手の位置を測った。ラテン方格法を用いて参加者ごとに異なる条件順で実験した。

3 結果と考察

不透明時と透明時で、それぞれ身体拡張ありとなしにおける球体とVR上の手の間の距離の平均値を算出し、さらにその差分を取った結果を図1に示す。対応あり t 検定で分析を行った結果、透明条件より不透明条件が有意に大きな自己受容感覚ドリフトを生じた($t(22) = 4.38, p = 0.00024, d = 1.79$)。この結果は、身体を変容させた自己アバターに対応した位置に知覚させるには少なくとも本実験で行った程度の回数の学習では不十分であり、視覚フィードバックがあるとより有効であることを示している。ただし、ラバーハンド錯覚の現象などと同様にドリフトの量は身体拡張によるずれよりは小さいため、拡張した位置により近づけるためには、視覚フィードバックを伴うさらなる身体運動などが必要と考えられる。

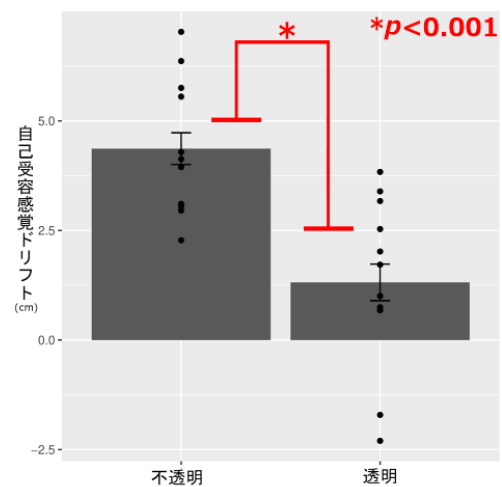


図1 不透明時と透明時の自己受容感覚ドリフト量

4 まとめ

本研究では、VR上で自己の手の視覚フィードバックを与えるか否かで拡張した身体の位置知覚がどのように異なるかを検討した。実験の結果、自己身体の視覚フィードバックがある不透明条件では自己身体が見えない透明条件に比べて自己受容感覚ドリフト量が大きくなるが示された。

参考文献

- [1] C. Bozzacchi, R. Volcic, and F. Domini, "Effect of visual and haptic feedback on grasping movements", *Journal of Neurophysiology*, 112, pp.3189-3196, 2014.