

手本動作を見ている際の脳活動と運動学習の関連性

1210380 宮武和樹 【身体情報サイエンス研究室】

1 はじめに

運動指導の分野では、指導者が生徒に手本動作を提示する教授方法がよく行われている。運動学習と様々な要因との関連性は先行研究などにより報告されているが[1]、そのような手本動作を見ている際の脳活動から、行う動作の上達度を予測した研究は報告されていない。

本研究では、多くの被験者が新規で獲得する動作であるため初期段階から学習過程を検討しやすい課題であると先行研究により言われている[2]、カスケードジャグリングの連続キャッチ回数を学習の指標として、動作提示中の脳活動と学習課題の結果を分析することにより、手本を見ている際の脳活動と運動学習の関連性を明らかにすることを目的とした。

2 被験者及び実験手続き

被験者は心身ともに健康な本学学生 27 名 (男性 20 名, 女性 7 名, 平均年齢 19.4 歳) を被験者とし, fMRI を用いた実験と提示された動作を行う実験を行った。

2.1 fMRI を用いた実験

fMRI を用い, 動作提示中の脳活動の計測を行った。脳活動の測定は 3 分間を 1 回として行った。fMRI の撮影中は実験後に提示した動画の動作を行うと説明し, 定規で線を引くなどの一般的な動作の動画を 20 秒間, スリーボールカスケードジャグリングの動画を 20 秒間, それぞれ 1 回の測定で 2 回交互に提示した。動画の前後には注視点の画像を 20 秒間提示し, 何も考えないように指示した。その試行を 8 回行った。計測終了後, 脳の構造画像の撮影を 5 分行った。

2.2 提示された動作を行う実験

提示された動作を行う実験として, スリーボールカスケードジャグリングを失敗するまで続ける実験を行った。学習の指標として 1 試行ごとの回数を計測した。実験では 1 試行を 10 回行い, それを 1 セッションとした。合計 25 セッション行い, 1 セッション目終了後, 手本動作の動画を 2 回だけ提示した。

3 解析

3.1 条件ごとの解析

一般的な動作が提示された動画を見ている際の脳活動を control 条件, スリーボールカスケードジャグリングの提示された動画を見ている際の脳活動を juggling 条件として, それぞれの条件ごとに個人解析を行うことで, 条件ごとの脳活動の解析を行った。その後, 集団解析を行った。解析には matlab で spm12 を使用した。

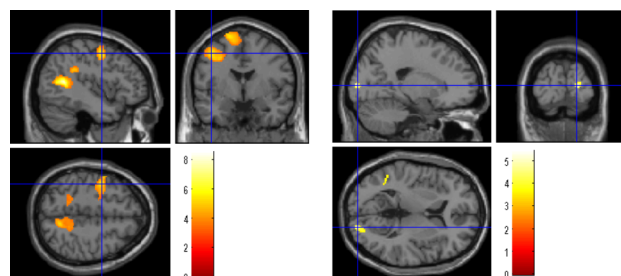


図 1:juggling 条件で有意な活動が見られた脳部位 図 2:総キャッチ数で正の相関が見られた脳部位

3.2 総キャッチ数との相関解析

ジャグリングの総キャッチ数を学習の指標として, juggling 条件との相関解析を行った。解析には matlab で spm12 を使用した。

4 結果

juggling 条件と control 条件での脳活動の比較では, juggling 条件で縁上回, 運動前野, 体性感覚連合野が有意な活動を示した (uncorrected $p < 0.001$ threshold and FWE $p < 0.05$ cluster level)(図 1)。

総キャッチ数との相関解析では 2 次視覚野, 視覚連合野, 角回で正の相関が見られた (uncorrected $p < 0.001$ threshold and 30-voxel extent)(図 2)。

5 考察

juggling 条件と control 条件の比較では, juggling 条件で運動前野が活動していることから, 自身ができない動作の提示中には, 運動制御や運動計画に関連する脳部位が活動していることが示唆された。総キャッチ数との相関解析では, 視覚と関係する, 2 次視覚野, 視覚連合野, 角回が正の相関を示したため, 高次の視覚情報処理に関連する脳部位が活動している人は, 手本動作を提示された運動学習でより上達しやすいと考えられる。

参考文献

- [1] 坂谷 大輔 “安静時脳活動と運動学習のパフォーマンスとの関連性”, 高知工科大学 学士学位論文, 2019.
- [2] 市川 淳, 三輪 和久, 寺井 仁 “身体スキル獲得過程における身体動作と着眼点に関する実験的検討”, 先進的学習科学と工学研究会, 73, pp71-76 2015.