

# 巧緻動作の学習に伴う脳活動の変化に関する研究

所属：大学院博士後期課程

氏名：高橋碧希

## I. 研究概要

日常生活では、文字を書く、箸を使うなど、指先の力を正確に調整する能力が求められます。しかし、このような力の調節を学習する際に、脳の活動がどのように変化するかについては、これまで十分に明らかにされていませんでした。そこで本研究では、指先の力を正確に調整する練習によって脳の活動がどのように変化するかを脳波計を用いて検証しました。

その結果、学習によってより正確に力を調節できるようになると、運動や感覚情報の処理に関係する $\alpha$ 波（8-14Hz）および $\beta$ 波（15-30Hz）の事象関連脱同期（ERD）（\*1）が増強することが確認されました（図1）。また、視覚刺激の処理に関わるN2振幅（\*2）は減少し、注意資源の配分に関わるP3振幅（\*2）は増大しました（図2）。これらの結果は、力の調整を学習する過程で、視覚刺激の処理や注意の配分、感覚運動処理がより効率的になることを示しています。

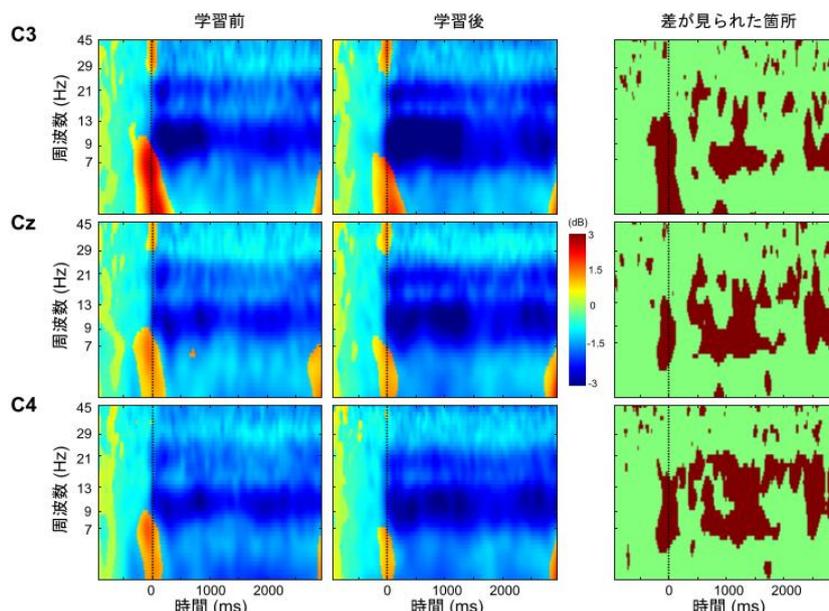


図1：3つの電極における学習前後のERDの変化

左列が学習前、中央が学習後、右列が学習前後で差が見られた箇所を示す。

青色が深いほどERDが強まっていることを示す。

### 【用語説明】

(\*1) 事象関連脱同期 (event-related desynchronization; ERD)

ある周波数帯域の振幅がベースラインに対して相対的に低下する現象。

(\*2) N2振幅、P3振幅

課題呈示から約200ms~300ms付近の波形を加算平均することで得られる振幅。

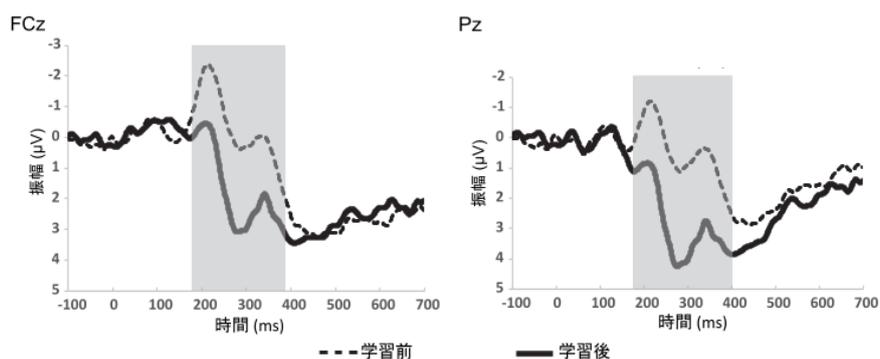


図 2：2つの電極における学習前後のN2、P3 振幅の変化

点線が学習前、実線が学習後、網掛けが学習前後で差が見られた箇所を示す。

200ms 付近の陰性の成分が N2 振幅、300ms 付近の陽性の成分が P3 振幅である。

## II. 今後の展開

本研究では若年の健常成人を対象としましたが、今後は巧緻性の低下がみられる高齢者や脳卒中患者を対象とした検討を進めるとともに、学習効果が長期的にどのように維持されるのか、また動作の自動化に伴って脳活動がどのように変化するかについても詳細に検討していく予定です。これらの研究を通じて、巧緻性を高める訓練がどのような神経生理学的メカニズムによって効果をもたらすのかを明らかにし、リハビリテーションの発展に貢献したいと考えています。

## III. 論文情報

雑誌名：BMC neuroscience

論文タイトル：Neural substrates associated with the acquisition of fine finger force control

著者：高橋碧希<sup>1)</sup>、石坂陸<sup>1)</sup>、南航大<sup>1), 2)</sup>、田中優生<sup>1)</sup>、宮崎泰成<sup>1)</sup>、清水目和<sup>1)</sup>、大熊健太<sup>1)</sup>、渡邊龍憲<sup>1), 3)</sup>

1) 青森県立保健大学大学院

2) 東京湾岸リハビリテーション病院

3) 早稲田大学スポーツ科学研究センター

DOI : <https://doi.org/10.1186/s12868-025-00986-0>

**Key Words** ①Learning ②Force control ③Pinch grip ④Event-related spectral perturbations ⑤Event related-potentials

## IV. お問い合わせ先

青森県立保健大学 キャリア開発・研究推進課 事務担当

E-Mail : kyariken@ms.auhw.ac.jp

TEL : 017-765-4085