

他者動作観察時の脳活動とニューロフィードバック 訓練に関する研究

池田, 悠稀

<https://hdl.handle.net/2324/2534506>

出版情報 : Kyushu University, 2019, 博士 (感性学), 課程博士

バージョン :

権利関係 : Public access to the fulltext file is restricted for unavoidable reason (3)

氏 名	池田 悠稀 (いけだ ゆき)			
論 文 名	他者動作観察時の脳活動とニューロフィードバック訓練に関する研究			
論文調査委員	主 査	九州大学	教授	樋口 重和
	副 査	九州大学	教授	綿貫 茂喜
	副 査	杏林大学	教授	跡見 友章

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

他者の動作を観察する時、脳の運動関連領域が賦活する。この脳領域はミラーシステムと呼ばれており、他者の行動の理解や模倣の神経基盤と言われている。また、ミラーシステムの活動は脳の中心溝付近で測定した脳波の μ 波 (8Hz~13Hz) 成分に反映されると考えられている。他者動作の観察時にミラーシステムの活動を高めることは、模倣学習の効率化などに有用であることが予想されるが、現在このような研究は行われていない。本論文は、被験者の脳活動をリアルタイムでフィードバックする方法を使って、ミラーシステムの活動を意図的に高めることができることを示し、フィードバック訓練によって脳機能や行動に見られる変化を明らかにした研究である。

具体的には、第 1 実験では、どのような心的状態で観察を行った時にミラーシステムの活動が高まるかを μ 波抑制を指標として実験が行われていた。模倣を意識した観察、動作の意図を理解する観察、単純な動作観察の 3 条件で比較した結果、模倣を意識して観察した時にミラーシステムの活動が高まっていることが明らかにされていた。第 2 実験では、動作観察時の脳波を計測し、 μ 波の抑制状態 (言い換えるとミラーシステムの賦活状態) をフィードバックするシステムを構築した。 μ 波の変動は後頭 α 波の変動の影響をうけることから、後頭 α 波の抑制と μ 波抑制をそれぞれフィードバックした際の結果を比較し、 μ 波抑制フィードバックが正確に行えるかが検証されていた。その結果、 α 波フィードバックやフィードバック無しの動作観察と比較して、 μ 波フィードバックは 他者動作観察時の μ 波の抑制を高く保つことができることが示されていた。第 3 実験では μ 波のフィードバックシステムを使用した訓練によって、ミラーシステムの活動が向上するかどうかについて検証されていた。 μ 波抑制をフィードバックし、抑制を高く保つ訓練を 15 分間行い、その前後でミラーシステムの活動や行動指標が調べられていた。その結果、脳波の指標である μ 波抑制には訓練前後で変化が見られなかったが、行動的な指標である系列反応課題 (ボタン押し反応) において反応速度の向上が見られていた。

総括として、本論文ではミラーシステムの活動を高めることを想定したニューロフィードバックシステムの構築が行われ、この装置によるフィードバックが長時間の動画観察における μ 波抑制の維持には効果を示すことが示唆された。一方で、ニューロフィードバック訓練の前後で比較した実験では、運動実行パフォーマンスの向上を示唆するにとどまり、脳波的にミラーシステムの活動を向上されるには至らなかったことから、本研究のリミテーションと将来の展望について述べられ

ていた。

本研究成果は、他者動作観察時の脳活動のニューロフィードバックについて、方法の確立と妥当性を示し、訓練の効果の一部を明らかにした。本研究は、新たな重要な知見を得たものであり、価値ある業績と認められる。

最終試験

この論文について、論文調査委員会は、令和元年 8 月 21 日（水）17 時 00 分から九州大学大橋キャンパス 5 2 1 教室において、池田悠稀氏及び論文調査委員全員の出席により、公開による論文の調査及び最終試験を実施した。

論文内容について、池田悠稀氏は論文調査委員（全員）の質問に的確にかつ明確な回答を行い、また、口頭又は筆答により行われた関連の授業科目等に関する調査についても、論文調査委員を満足させる回答を行ったことから、論文調査委員会は最終試験を合格と認定した。

以上のことから、論文調査委員会は、池田悠稀氏が博士（感性学）の学位を授与されるのに相応しいと判断した。