

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第	号
------	-------	---

氏 名 水野 純平

論 文 題 目

Brain activity on observation of another person's action:  
A magnetoencephalographic study

(動作観察時の視点の違いによる脳磁場活動の研究)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学教授 千島 亮

名古屋大学教授 飯高 哲也

名古屋大学教授 寶珠山 稔

## 論文審査の結果の要旨

【背景】動作観察の課程で、観察した他者の身体部位を自己の身体図式に適応させる機能を担う神経基盤としてミラーニューロンシステム（Mirror Neuron System : MNS）が知られているが、MNS機能と人称視点の空間的位置関係に着目した研究は少ない。人称視点の違いによる身体認知過程の神経基盤を明らかにすることで運動機能障害との関連、運動教示や訓練方法に関する基礎的知見が明らかになると考えた。脳機能測定手法の一つである脳磁計（magneto-encephalography, MEG）は、大脳皮質活動を高い電流源推定精度で測定することが可能である。

【目的】本研究では、MEGを用い、異なる人称視点で手動作を観察した際に生じる脳磁場を計測し、動作観察時の人称視点に関与する皮質神経活動を明らかにする。

【方法】右利き健常成人 10 名を対象とし、手の動作観察および動作模倣時の脳磁場を記録した。被験者は 5 秒間の手指屈伸運動を、自身の右手を観察している視点（1 人称右手, 1P-R）、他者の右手を観察している視点（2 人称右手, 2P-R）、一人称右手の鏡像を観察している視点（Mirror-R）から観察あるいは模倣運動を行った。コントロール課題として 3 つの視点それぞれの手の静止画を観察させた。Brainstorm®を用いて、関心領域（region of interest, ROI）を各大脳半球の運動関連および MNS 関連の 6 領域（下前頭回（IFG）、腹側運動前野（PMv）、一次運動野（M1）、一次体性感覚野（S1）、下頭頂小葉（IPL）、上側頭溝（STS））とし、ROI間の皮質間神経活動連関をコヒーレンス値として解析した。得られたコヒーレンス値に対し二元配置（視点×課題）分散分析および多重比較（Tukey-Kramer tests）を脳神経活動の周波数別に課題条件間の比較を行った。

【結果】周波数帯域別に、ROI間で課題条件差が認められ、コヒーレンス値は、コントロール課題に比べ、観察、模倣課題時に有意に高かった。

【新知見と意義】本研究で得られた新知見は、大脳皮質領域間の連動性をコヒーレンス値として解析した場合、人称視点の差により皮質領域の神経活動パターンの差が明らかになった点である。療法士による対面的運動教示と自己訓練時では異なる人称視点での運動訓練、すなわち同じ運動でも異なる脳機能部位への介入を行っていることと解釈できる。脳損傷部位等による運動教示方法の選択や療法士と対象者との人称的位置関係を考慮すべき理由となる基礎的知見を得た研究と考えられた。

以上より、本研究は博士（リハビリテーション療法学）の学位を授与するに相応しい価値を有するものと評価した。

本研究の一部は国際学術雑誌 Motor Control（Impact Factor 0.957）に掲載された。

## 試験の結果の要旨および担当者

報告番号	※第	号	氏名	水野 純平
試験担当者	主査 名古屋大学教授 千島 亮 	名古屋大学教授 飯高 哲也 	名古屋大学教授 寶珠山 稔 	
<p>(試験の結果の要旨)</p> <p>主論文についてその内容を詳細に検討し、次の問題について試験を実施した。</p> <p>1. コヒーレンス解析について 本研究で用いた大脳皮質間領域間の連動性を明らかにするために用いた周波数帯域ごとのコヒーレンス値による二元配置分散分析は妥当であり、先行研究を熟慮した研究実施により明らかにしている。新規知見も詳細に分析しており、本研究結果において良好に考察して回答が可能であった。</p> <p>2. 本研究データ解析に用いた多重比較検定について 脳神経活動時の各コヒーレンス値を用い、課題条件間の比較を行うため多重比較検定法を実施した。本法を用いるにあたり先行研究を熟慮した課題設定と結果の良好な考察がされている。ヒトにおいて異なる空間位置関係から、他者の運動観察によって生じる脳神経活動の機能的関連特性を明らかにすることが出来たと判断された。</p> <p>3. 本研究知見のリハビリテーション医学応用について 臨床での療法士による脳血管障害をはじめとする中枢系運動障害に対する治療において、療法士による対面的運動教示と対象者の自己訓練時では、異なる人称視点ごとに脳機能部への介入が異なることを示唆した。今後の運動学習効果を期待した機能的運動プログラム策定において、より科学的根拠に基づいた活動内容の選択や障害回復の推移に準じた適切な介入方法を提示できる可能性を回答できた。</p> <p>以上の口頭試験の結果、申請者本人は本研究に関わる十分な学識と判断力、研究考察能力を有すると共に、リハビリテーション療法学全般の知識においても十分具備していることを認め、本申請論文を合格と判断する。</p>				