

3.4.1.3 脳機能グループ

課題名 高次脳機能の非侵襲的計測による研究

所属職員名 宮内 哲、藤巻則夫、加藤 誠、フェルディナンド ベパー、*三崎将也、*松本絵里子、*足立 進、*李 佳

活動概要

fMRIとMEGというヒトの脳活動の非侵襲計測において最も有望視されている計測装置を一つの研究室で保有している唯一の研究拠点として、fMRI/MEGの統合的脳機能計測システムの開発を進めるとともにfMRI及びMEGを用いて、認識機能、運動・学習機能、言語機能に関する研究及び生物に学ぶセルコンピューティングの開発を行った。

活動成果

統合的脳機能計測システムの開発を進めながら、認識メカニズム、統合的脳機能計測システムに関して、18件の論文・著書を出版・発表し（国際論文4件、国内論文4件、著書2件、収録論文4件、学術解説その他4件）、40件の学会発表（国内25件、国際15件む）を行うとともにNHKでのTV放映を行った。また、九州工業大学との連携大学院を開始した。

(1) 統合解析

以前から継続して行っている、fMRIで検出した脳活動位置にMEGの電流源（ダイポール）の位置を固定して逆問題を解く統合解析法に関し、

2段階グループ化の考案（特許出願済み）

fMRIの解析ソフトとして、より普及しているSPM（Statistical Parametric Mapping）による解析結果を使用できるようにした。

SMN（selective minimum norm）法の併用により、fMRIで検出できない活動位置を抽出・補完する、などの改良を行った。本統合解析の基本部分に関して、NeuroImage誌に投稿した（現在revise中）。

fMRIとMEGによる非侵襲計測技術に関して9件の特許の出願手続き中である。

(2) 認識機能に関する研究

平成12年度にNatureに発表した左右逆転眼鏡への順応に関する心理実験及びfMRIの論文に続いて、順応に伴って視覚刺激を呈示した視野と同側の第一次視覚野が活動する結果をBrain誌に投稿した（現在revise中）。左右逆転眼鏡を用いた研究の発展として、視覚と触覚（自己受容感覚）における左右の認識に関する研究をfMRIを用いて行い、国際学会及び英文誌での発表を予定している。視覚的注意におけるBottom-up成分とTop-down成分の分離に関する研究をfMRI及びMEGを用いて行い、それぞれCognitive Brain ResearchとJournal of Cognitive Neuroscienceに投稿した。

(3) 運動学習機能に関する研究

ヒトの視覚情報の取得に眼球運動は重要であるが、ヒトでは、サルに比べ前頭眼野の場所の同定など、未知な点が多い。そこで、眼球運動と瞬きの時の脳活動をfMRIで比較したところ、上前頭溝と前中心溝の交点近傍が、最も有力なヒトの前頭眼野であることが分かった（2001HBMで発表）。また、関連する複数の脳領域の活動の順序をMEGで検討するため、眼球運動をMEGから推定して、眼球運動直前の眼球運動関連脳磁場を計測することに成功した（2002HBMで発表予定）。

(4) 言語機能に関する研究

統合解析法を使い、言語処理（無意味文字列の内語）に関わる脳活動計測データの解析を行った（現在継続中）。

速読者の速読時と非速読時の脳活動をfMRIを用いて計測・比較し、速読時に特異的な脳活動パターンを得ることに成功した（平成14年1月2日にNHKで放映）。

(5) 生物に学ぶセルコンピューティングの開発

自己タイミングセルオートマトンの計算汎用性を証明して、国際学術誌に論文が受理された。非同期論理回路に関する3種類の非同期セルオートマトンにおけるシミュレーションを行い、自己増殖シミュレーションを完了させた。