

3.5.7 脳情報グループ

中期計画期間全体

目 標

ヒトの脳における認知・言語・行動等の高次情報処理機構を解明し、知的コミュニケーション技術開発への寄与を目指す。

目標を達成するための内容と方法

ヒトの脳機能を非侵襲かつ高時空間分解能で計測可能な、fMRI/MEG/EEG/NIRS などからなる非侵襲統合化計測システムを開発し、認知・言語・行動などヒトの知的機能の脳内メカニズムを解明する。その成果に基づく工学的モデルの構成によって、人に優しい情報通信技術の基本設計を行う。課題としては、大きく三つに分かれる。(1) ヒト脳機能の非侵襲統合化計測システムの開発、(2) 非侵襲計測システムによるヒト高次脳機能の解析とモデル構成による知的コミュニケーション技術に関する基礎的研究、(3) 実験動物によるヒト脳機能とそのモデルの検証。具体的な課題を下記に示す。

特 徴

fMRI/MEG/EEG/NIRS など非侵襲計測装置を統合化し、工学モデルの手法と併せて、ヒトの高次脳機能の解明と知的コミュニケーション技術の開発を目指す研究は、これまで行われていない。特に、統合化計測システムの開発には、本グループの独自の提案が盛り込まれている。

今年度の計画及び報告

今年度の計画

(1) ヒト脳機能の非侵襲統合化計測システムの開発

- ① 3TfMRI 実験システムの立ち上げ
 - ② fMRI・脳波同時計測システムの実時間化及び神経回路モデルを用いた解析手法の開発
 - ③ fMRI-MEG 統合解析法の実データへの適用と改良
 - ④ MRS 測定のための新規導入 3TMRI の調整
 - ⑤ ラットを用いた視覚・体性感覚共通入出力応答機構の検討及び短い時間領域の光散乱成分の検討
 - ⑥ 光計測技術確立のための電気信号から血行動態変動に至る過程の理論的解析と実験
- (2) 非侵襲システムによるヒト高次脳機能の解析とモデル構成による知的コミュニケーション技術に関する基礎的研究
- ① NREM/REM 睡眠中の脳活動計測による記憶情報処理に関する研究
 - ② 身体イメージ及び多種感覚情報による空間認識メカニズムの定量的研究
 - ③ fMRI・光計測法の組合せによる意識化過程と相関する脳賦活領域の網羅的探索。MEG による同領域の神経活動の動的パラメータの検討
 - ④ 形態・音韻・意味等の言語脳機能モデル化実験及び速読時脳活動の速度依存性の実験
 - ⑤ 運動前野関連脳領域の視覚・眼球運動関連活動に関する基本的な応答性の実験
 - ⑥ 視聴覚情報統合に関する研究

今年度の成果

(1) ヒト脳機能の非侵襲統合化計測システムの開発

- ① 3TfMRI 実験システムの立ち上げはほぼ完了した。
 - ② fMRI・脳波同時計測システムの実時間化及び neural network を用いた解析手法の開発に成功し、学会で発表した。
 - ③ fMRI-MEG 統合解析法により、無意味な音韻列の内語の際に、韻律関連の右半球側（言語優位側と反対）活動を発見し論文発表した。
 - ④ 新規に導入した 3T-MRI による MRS 測定の調整及び超高速解析ソフトの開発を行った。
 - ⑤ 動物を用いたモデル実験での短い時間領域の光吸収・散乱変化を計測解析するシステムを完成し、感覚刺激による神経活動と血行動態変化の生じる閾値及び応答性を検討した。
 - ⑥ 光による全頭計測の検討を進めた。データ表示ソフトと装置制御ハードウェアの開発を進めるとともに、血行動態変動解析ツールを改良し、新しく脳の電氣的活動の推定法を開発した。
- (2) 非侵襲システムによるヒト高次脳機能の解析とモデル構成による知的コミュニケーション技術に関する基礎的研究
- ① REM 睡眠中の急速眼球運動に伴う活動部位を同定し学会発表した。
 - ② ヒトの脳の空間認識における右優位性を発見し国際誌に発表した。また、左右対称性効果を発見した。
 - ③ fMRI 計測による網羅的探索から、前頭葉-頭頂葉系と後頭葉-側頭葉系の二つのネットワークを検出した。さらに、MEG による、動的パラメータ（シンクロニー）の変化を検出した。（平成 16 年度日本神経回路学会研究賞を受賞）
 - ④ モデル化指向の言語プライム実験において、単語処理の脳活動の他の単語による影響を観測した。また、速読時の脳活動を論文発表した。
 - ⑤ 頭頂葉の中で視覚刺激応答性、眼球運動関連活動を示す領域を同定し、対側優位性などを調べる実験を行い学会で発表した。
 - ⑥ 聴覚刺激を使った時間プライミング法によって、視覚能力（視力）が短期的に向上することを発見し、学会発表した。