

氏名 露口 尚弘

#### 主論文審査の要旨

本論文は、健常人の各個人の言語機能の仕組みを明らかにすることを念頭に、脳磁図 (magnetoencephalogram, MEG) による言語機能の簡便な評価法の確立を目的としている。

まず、言語機能を評価するうえで重要となる高周波帯域の信号 (high frequency oscillation, HFO) について、MEG による検出が十分に可能かを検討した。前半は、臨床データとしててんかん患者 14 例の MEG と頭蓋内脳波 (intracranial electroencephalogram, iEEG) を 30 分間同時記録し、時間-周波数領域解析を行った。その結果、iEEG では 4 例で HFO が認められたが、MEG ではそのうちの 1 例でしか HFO が認められなかった。そのため、後半は、ファントムモデルを用いて MEG による HFO の検出を検討した。その結果、iEEG で  $1\mu\text{V}$  以上の信号強度であれば MEG で HFO を検出できることが確かめられた。

これを踏まえ、黙読中および語想起中の健常人の MEG を記録し、前方言語野と後方言語野の脳内ネットワークを評価するため、虚部コヒーレンス (imaginary coherence, IC) を用いて両野の活動の相関を検討した。その結果、優位半球の前頭葉領域でベータ波帯域、ガンマ波帯域の活動が検出され、特に低ガンマ波帯域の活動が他の帯域の活動より高い傾向にあった。前方言語野からの IC は後方言語野への限局的な反応を示したが、後方言語野からは広い領域での応答を認める傾向があった。これは、各被験者で様々なパターンを示したが、優位半球での IC は主に優位半球の同側にその活動が見られた。なお、これらのパターンは大きさコヒーレンス (magnitude coherence, MC) では観察できなかったことから、言語機能の脳内ネットワークを評価する際は IC の利用が適切であることも確認された。

以上から、論文提出者はモデル実験で MEG による HFO 検出の可能性を示唆するとともに、それをもとに健常人の言語機能について MEG の IC 解析を行い、機能的磁気共鳴画像で抽出されにくい後方言語野でガンマ帯域の信号を検出するに至る総合的な理解力を有していると評価される。また、これらの知見が臨床の場で患者個人に即した最適化された検査、治療に結びつくものと考えられることから、脳機能評価とその臨床応用における提案手法の高い有用性を秘めているものと期待される。

提出された学位論文の内容は、査読付学術論文 1 編 (筆頭著者)、査読付国際会議論文 1 編 (筆頭著者)、講演発表 7 件 (すべて筆頭著者、うち国際会議 1 件) として公表済みであり、人間環境情報講座の学位授与基準を満たしていることを確認した。

#### 最終試験の結果の要旨

審査委員会は学位論文提出者に対して当該論文の内容および関連の専門分野について試問を行った。その結果、該当する研究分野において十分な知識と理解力および研究遂行能力を有していると判断した。さらに、外国語 (英語) による論文作成能力ならびに口頭発表能力についても、研究者として十分なレベルの能力を備えていると認めた。以上の結

果に基づき、論文提出者は博士（工学）としての能力を十分に備えていると判断した。

なお、学位論文のインターネット公表については、雑誌への投稿に支障をきたすため要約を提出する。

また、剽窃チェックソフト（iThenticate）により、提出された学位論文に剽窃がないことを確認した。

審査委員	工学専攻人間環境情報教育プログラム	准教授	伊賀崎 伴彦
審査委員	工学専攻人間環境情報教育プログラム	教授	宇佐川 毅
審査委員	工学専攻人間環境情報教育プログラム	教授	松永 信智
審査委員	工学専攻先端情報通信工学教育プログラム	教授	松島 章