

Title	Spatially Filtered Magnetoencephalographic Analysis of Cortical Oscillatory Changes in Basic Brain Rhythms during the Japanese 'Shiritori' Word Generation Task
Author(s)	山本, 雅清
Citation	大阪大学, 2007, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/48892
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"＞ 大阪大学の博士論文について ＜/a＞ をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	山本 雅清
博士の専攻分野の名称	博士 (医学)
学位記番号	第 21519 号
学位授与年月日	平成 19 年 7 月 20 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	Spatially Filtered Magnetoencephalographic Analysis of Cortical Oscillatory Changes in Basic Brain Rhythms during the Japanese 'Shiritori' Word Generation Task (しりとり語彙想起課題中の脳皮質リズムの変化－脳磁図空間フィルタ解析)
論文審査委員	(主査) 教授 武田 雅俊 (副査) 教授 杉田 義郎 教授 佐古田三郎

論文内容の要旨

はじめに

近年の脳機能画像検査法の進歩により、言語課題を用いて高次言語機能の解析が可能となってきた。過去の言語機能に関する研究では、運動言語野、感覚言語野を含めた言語関連皮質やその他多くの大脳皮質の賦活について報告されている。なかでも陽電子放射断層撮影法 (PET) や磁気共鳴画像法 (MRI) が多く用いられており、優れた空間解像度で大脳皮質の賦活が報告されているが、これらの方法は脳血流を測定しており、電気的な神経活動を直接捉えているものではない。一方で脳磁図 (Magnetoencephalography : MEG) は、時間分解能に優れ、神経細胞の興奮で生じる磁場を直接捉える事ができる点で優れている。最近では、MEG や脳波で観察される律動的活動の振幅の変化が大脳皮質の活動と関連していると考えられており、振幅の減少は事象関連非同期 (Event-related desynchronization : ERD)、また増加は事象関連同期 (Event-related Synchronization : ERS) と呼ばれている。

海外の過去の報告では言語課題として語彙想起課題が多く用いられている。語彙想起課題とは、はじめにあるアルファベットの一文字、例えば“A”で始まる単語 (例：“Apple”、“Ant”等) を想起する課題である。日本ではこの課題に似た昔ながらの言葉遊びに、“しりとり”があり、日本人にはなじみ深いものである。その遊び方の性質 (前の単語の最後のかな文字を頭の中で繰り返す傾向) から、課題として用いた場合に、従来の語彙想起課題に比べて言語関連側頭葉皮質 (聴覚運動野) をより強く賦活することが予測される。

目的

この研究では MEG の空間フィルタ解析法を用いて、しりとり課題を音声を発さずに行ったときの、局所の大脳皮質の基礎リズムの変化を、ERD、ERS を用いて画像化した。さらにしりとり課題と言語関連皮質である側頭葉、前頭葉、その他局所大脳皮質との関連について検討した。

方法

健常被験者 11 名 (男性 9 名、女性 2 名) を用いた。MEG 計測下にて、検者が単語ひとつを口頭にて提示し、被験

者はそれに続けて、開眼状態で発声せずに、一人でしりとりを 20 秒間行った。1 トライアルを 40 秒間（しりとり 20 秒、安静開眼 20 秒）とし、被験者一人あたり 8 トライアル施行した。MEG の空間フィルタ法の一つである SAM（Synthetic Aperture Magnetometry）法を用いて、しりとり、安静時の電流源密度分布を 4-8、8-25、25-60 Hz の各周波数帯域で求め、そのイメージを各被験者の MRI に重ねて表示した。

結果

有意な ERD が 8-25 Hz 帯域で背外側前頭前皮質、下前頭回後部、第一次運動皮質、上側頭回後部、視覚野、下頭頂葉の 6 領域（両側で計 12 領域）にみられた。11 名中 8 名で左上側頭回後部（感覚言語野）の ERD を捉えることができた。また 8-25 Hz 帯域で左半球優位の ERD がみられた（左半球：右半球=36：16）。個人でも左右同比率であった一被験者を除き、すべて左半球優位であった。その他の帯域（4-8 Hz、25-60 Hz）においても 8-25 Hz と同じ 6 領域（両側 12 領域）での ERD、ERS がみられた。しかし数が少なく、個人間のばらつきがみられた。

考察

今回の研究では、過去に言語課題を用いた方法で報告されてきた言語関連皮質と同じ部位の活動を捉えることができた。左上側頭回後部の賦活は 8 例でみられたが、感覚言語野に匹敵する部位であり、しりとりを行う際に内的音韻性のプロセス（かな音を頭の中で繰り返すこと）と関連していると考えられる。左下前頭回後部の賦活は 7 例でみられたが、この部位は運動言語野に匹敵する部位であり、しりとりを行う際に単語の想起と表現に関連していると考えられる。運動野も 7 例でみられたが、発音を伴わない発声を行っている可能性を示唆する。視覚野はかな文字を視覚イメージ化していることが示唆される。背外側前頭前皮質は 5 例でみられた。この部位は過去の語彙想起課題を用いた研究の多くで、課題そのものを制御する皮質として賦活がみられた部位であるが、今回の研究では比較的少数であった。これはしりとりが日本人にとってなじみが深く、比較的簡単に行えるために、あまり賦活されなかったものと考えられた。

しりとり課題を用いる事で、感覚運動野の ERD を顕著にとらえることができたが、これは従来の語彙想起課題に比し、しりとり課題の優位性を示したものと考えられる。日本語を話す我々日本人にとってしりとりはなじみ深いものであり、語彙想起課題に比べて単位時間あたりの単語想起数は多いという報告もある。また、3 歳頃の幼児にも、軽度認知障害や認知症のある高齢の患者でも行う事が可能で、応用が期待できる。さらに側頭葉や前頭葉の機能異常と考えられている統合失調症に用いることで、病態生理の解明にも有用である可能性が示唆された。

論文審査の結果の要旨

今回の研究は、しりとりを言語課題に、計測には神経細胞の興奮で生じる磁場を直接捉える事ができる脳磁図を用い、健常被験者 11 名（男性 9 名、女性 2 名）に対して測定を行った。結果、過去に語彙想起課題を用いた方法で報告されてきた言語関連皮質と同じ部位の活動を捉えることができ、また左大脳半球優位の結果も得られた。また感覚言語野である左上側頭回後部の賦活が最も多くみられた。大脳における広範なニューラルネットワークの活動を捉えることができるという結果は、従来の語彙想起課題に比し、しりとり課題の優位性を示したものと考えられる。この課題の応用として側頭葉や前頭葉の機能異常と考えられている統合失調症に用いることで、病態生理の解明にも有用である可能性が示唆された。精神疾患の大脳機能の解明のために有用な新しいしり通りの言語課題には今後の臨床応用への可能性が考えられ、学位に値すると判断する。