

氏 名	ディン ハ ユイ ティ Dinh Ha Duy Thuy
学位(専攻分野)	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	医 博 第 2812 号
学位授与の日付	平成 17 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	医 学 研 究 科 脳 統 御 医 科 学 系 専 攻
学位論文題目	Implicit and explicit processing of kanji and kana words and non-words studied with fMRI (磁気共鳴機能画像法による、漢字および仮名を用いた、単語および非単語の、暗示的、明示的脳内処理に関する研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 河 野 憲 二 教 授 金 子 武 嗣 教 授 富 樫 か お り

論 文 内 容 の 要 旨

背景 視覚提示された単語内の特定文字を無意識に単語として読んでしまうような言語刺激への不可避的处理遂行を、言語の暗示的(無意識的)(implicit)処理と呼ぶ。アルファベット言語においては、特定文字の検出課題において、脳機能画像法を用いて単語の暗示的処理が明らかにされている。しかし、日本語を母国語とする者では、明示的(意識的)(explicit)な読みに関わる神経基盤についての研究は多いが、その暗示的処理について脳機能画像法を用いて実証したものはない。また、漢字と仮名に共通の神経ネットワークが用いられているか否かは未解決である。本研究では磁気共鳴機能画像(fMRI)を用いた実験により、漢字および仮名に関わる言語の暗示的処理による活動を実証し、漢字、仮名両者の読み過程が同じ神経ネットワークを使用するかどうか検討した。

方法 被験者は日本語を母国語とする右利き12名(年齢22-30歳、男性8名、女性4名)とした。大小2文字の漢字ないし平仮名を呈示刺激とした。呈示刺激の半分は単語、半分は非単語の組み合わせとした。さらに、使用する漢字・仮名をもとにした無意味な図形(スクランブル刺激)を作成した。被験者の正面に漢字、仮名もしくは無意味な図形よりなる刺激を0.5秒間隔で0.5秒間呈示し、30秒間、次々と異なる刺激を呈示した。30秒間の呈示刺激前後は、視覚標的(黒印)を30秒間呈示した。被験者各人に呈示漢字・仮名・スクランブル刺激で、課題を実施して、視覚標的で休止した。被験者各人に次の3実験を実施した。実験1)暗示的処理実験:文字大小判断。提示された2文字のいずれが大きいか判断する。(文字の暗示的言語課題) 実験2)スクランブル実験:スクランブル刺激の大小を判断する。(非文字—無意味な図形に対しての暗示的言語課題) 実験3)明示的処理実験:語彙判断。刺激を黙読し、意味のある単語か非単語かを判断する。(文字の明示的言語課題)。3テスラMRI装置を用いた。機能画像データはSPM99を用いて解析した。各スキンの位置情報のずれを修正後、標準脳に基準化し、平滑化を行った。個人解析は $p < 0.05$ (多重比較の補正あり)で、グループ解析はrandom-effect modelにより $p < 0.01$ (補正なし)で行った。3つの実験間の脳活動の差異について比較した。また、それぞれの実験につき、漢字および仮名それぞれにおける脳活動部位の他、漢字において仮名よりも活動が大きかった部位、および、仮名において漢字よりも活動が大きかった部位について調べた。

結果 漢字および仮名スクランブルの大小判断では、両側の舌状回後部、上・下頭頂小葉、および後頭側頭部位に活動が見られた。漢字および仮名文字の大小判断では、これらの脳部位に加え、さらに左下前頭回(ブローカ野)および左後下側頭皮質(PITC)にも活動が見られた。漢字および仮名語彙判断においても文字大小判断と同様の結果であった。文字大小判断および語彙判断において、仮名よりも漢字で活動が増大した部位は両側紡錘状回で、特に、左半球で顕著であった。文字大小判断において漢字よりも仮名で活動が増大した部位は左縁上回(SMG)であった。語彙判断において漢字よりも仮名で活動が増大した部位はブローカ野およびウェルニッケ野であった。

考察 ブローカ野、左PITC、左SMGといった言語関連部位が、同じ大小判断でも文字刺激においては活動し、スクランブル刺激では活動しなかったことは、日本語を母国語とする者が漢字・仮名を無意識的(implicit)に処理したことを示

唆する。

結論 言語の暗示的処理および明示的処理のいずれにおいても、漢字単語は PITC・紡錘状回、仮名单語は縁上回・ウェルニッケ・ブローカ野で処理されることが示された。

論文審査の結果の要旨

視覚提示された単語内の特定文字を無意識に単語として読んでしまうような処理遂行を、言語の暗示的処理と呼ぶ。本研究では fMRI により、漢字および仮名に関わる言語の暗示的処理による活動を実証し、漢字、仮名両者の読みに関わる神経基盤について調べた。

被験者は日本語を母国語とする12名（年齢22-30歳，右利き）とした。刺激は大小2文字の漢字もしくは平仮名，また2つの非文字として漢字もしくは仮名スクランブルを用いた。次の3実験を行った。1）漢字もしくは平仮名を用いた文字大小判断（文字の暗示的言語処理）2）スクランブル刺激大小判断（非文字の暗示的言語処理）3）文字を黙読して語彙判断（文字の明示的言語課題）。

文字の大小判断では言語野であるブローカ野，左後下側頭皮質，左縁上回を含む広範な皮質ネットワークが活動したが，スクランブル刺激の大小判断では活動しなかった。このことは日本人が漢字・仮名を無意識的に処理したことを示唆する。漢字処理では左後下側頭皮質，左紡錘状回が，仮名処理ではブローカ野，左縁上回，ウェルニッケ野の活動がより増大した。

以上の研究は，日本人の言語処理の特異性を明らかにしたもので，ヒトの言語処理の解明に資するところが大い。

したがって，本論文は博士（医学）の学位論文として価値あるものと認める。なお，本学位授与申請者は，平成16年12月21日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け，合格と認められたものである。