

脳機能計測を用いた 読み書きの脳内処理過程の計測・評価

SATテクノロジー・ショーケース2018

■ はじめに

文字は人類が作り出したもっとも重要な発明の一つであり、文字なしでは効率的に他者に情報伝達したり、記録を残したりすることが困難である。文字を我々がどのように認識しているかは、長い間、心理学の領域の中で研究されてきた。しかし、ここ数十年で脳計測技術が急速に発達したことに伴い、医学や工学など多様な分野を巻き込み、生物としてのヒトがどのように文字を認識しているのか精力的に研究が行われている。

この現代文明では必要不可欠な道具である文字や単語の読み書きに困難性を抱える人々が一定数いることが分かっている。日本でも漢字の読みに困難性を抱える人が約6%いると報告されている(Uno et al., 2009)。これは各クラスの中に1、2名は読み書きに困難を抱える子供が存在することを示唆しており、看過できない問題である。

読み書き困難の背景として、言語音の処理の問題に加えて視覚認知の問題が指摘されている。日本語の漢字はアルファベット語などと比較すると視覚的に複雑であるため、読み書き困難の人々において視覚処理がどのように障害されているのか解明することは重要である。

そこで我々は読み書き困難の視覚処理過程を測定するための基礎的研究および読み書きに困難を抱える中学生の視覚処理過程の測定評価を脳機能計測技術(MRI)を用いて行ってきた。

■ 活動内容

1. 成人における漢字の視覚処理過程

日本語の漢字は、角、部首、漢字一文字という階層的な構成要素から成り立っている。これらの構成要素が脳内でも階層的に処理されているのかMRIを用いて検証した。角、部首、漢字一文字を含む刺激を提示したところ、左の後頭側頭領域ではピーク部位が角、部首、漢字一文字の順に脳の後部から全部に移動した。一方、右の後頭側頭領域では同様の傾向を認めなかった。後頭側頭領域では後部から前部方向に向かってボトムアップな処理が進むと考えられている。したがって、この結果は漢字が左の後頭側頭領域で階層的に処理されることを示唆している。

2. 読み困難のある中学生の視覚処理

読み困難のある方の脳内視覚処理過程を描出するために、MRIを用いて脳機能を測定した。文字と文字以外の

刺激で違いがあるのか検討するため、成人の実験で用いた漢字刺激に加え、線画に対する脳活動を計測した。図に示したように、参加した全員の脳活動を計測すると両側の視覚関連領域での有意な脳活動を認めた。さらに読み困難がある生徒とそうでない生徒に分けて解析を行ったところ、低次な視覚領域である下後頭回などの領域で有意な差を認めた。下後頭回における差異を検討したところ、漢字と物体の双方で読み困難な生徒で脳活動が亢進していた。この結果は、読み困難な生徒における代償的に低次な視覚領域を活動させている結果と考えられ、脳活動計測を用いることで読み書き困難の潜在的な原因を描出できる可能性が示された。読み困難の背景要因がより精緻に明らかにされることにより、将来的に読み困難の方の新たな支援法の開発へ寄与することが期待される。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

Higuchi, H., Moriguchi, Y., Murakami, H., Katsunuma, R., Mishima, K., & Uno, A. (2015). Neural basis of hierarchical visual form processing of Japanese Kanji characters. *Brain and behavior*, 5(12).

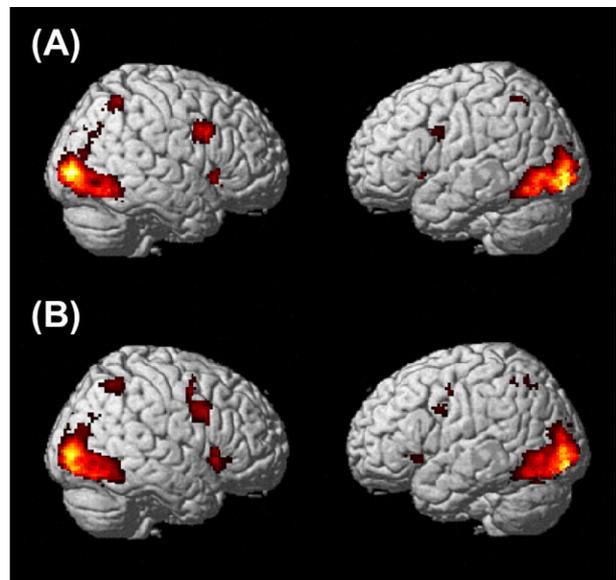


図 中学生が(A)漢字、(B)物体を見ている時の平均脳活動。漢字、物体ともに視覚処理に関連する後頭葉および側頭葉の下部領域が賦活されていることが確認できる。

代表発表者 **樋口 大樹(ひぐち ひろき)**
 所属 **産業技術総合研究所
 自動車ヒューマンファクター研究センター**
 問合せ先 **〒305-8566 つくば市東 1-1-1 中央第六
 TEL: 029-861-6649
 higuchi.h@aist.go.jp**

■キーワード: (1)脳機能計測
 (2)読み困難
 (3)視覚処理
 ■共同研究者: 岩木直
 (産業技術総合研究所 自動車
 ヒューマンファクター研究センター)
 宇野彰
 (筑波大学 人間系)