HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	新規漢字単語の学習による脳活動の変化［論文内容及び審査の要旨］
Author(s)	下條, 暁司
Description	配架番号：2745
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(医学)
Dissertation Number	甲第15479号
Issue Date	2023-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/90030
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	SHIMOJO_Atsushi_review.pdf, 審査の要旨



Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称　　博士（医　学）　　氏名　下　條　暁　司

審査担当者
主査　教授　田　中　真　樹
副査　教授　向　野　雅　彦
副査　教授　岩　崎　倫　政

学位論文題名

新規漢字単語の学習による脳活動の変化
(Changes in brain activity by learning new kanji words)

新しい知識を効率よく獲得するには、文字で記された単語を読み、意味を理解することが欠かせない。しかし、新規の文字を学習して単語を読むという書記単語学習がどのような脳機能によって達成されるのか未解明の部分が多い。本研究は、母語ではあるが未学習の漢字を含む新規漢字単語の学習に関わる脳機能を明らかにすることを目的に、新規漢字を含む単語の読みまたは読みと意味の両方を学習する前後で脳磁図計測を行った。読みと意味を学習した単語では左右前頭、側頭および左後頭領域で、読み学習を行った単語では左右前頭および側頭領域で学習効果が認められた。このことは、漢字単語は母語でありながら形態要素の複雑さなどから学習の負荷が高く、既読文字単語の音読で賦活される領域のみならず、注意やワーキングメモリといった高次認知処理に関わる脳領域、さらには初期の視覚処理を行う領域までをも含む全脳的な処理により達成されることを示唆する。

審査にあたり、まず副査の向野教授から様々な脳領域で学習効果が見られた原因は、複雑な漢字の新規学習だからなのか、学習したばかりで習熟していないからなのかとの質問があった。これに対して申請者は両方の側面があり、漢字は字形そのものが音を表さないため、新規に学習した文字から音を想起する負荷が高いことが広範囲の脳活動を引き起こしたこと、また、修得済みの漢字と比べて新規学習の漢字で活動が強くなる領域・時間があることから、新規学習の効果も含まれると回答した。また、Phon より PhonSem の方が容易に学習できたとの聞き取り結果があるのに、左後頭で差が見られたのはなぜかとの質問があり、申請者は学習が容易な PhonSem 条件の方が記憶の定着がよく、同期した神経活動を生じたと考えられると回答した。さらに、差があったというのは活動の増加、減少のいずれによるものかとの質問があり、申請者は差波形においては活動の絶対量に差がある場合以外に、位相の違いによる場合があるため、単純な活動の増減だけではない可能性があると回答した。

副査の岩崎教授からは年齢による違いについて質問があり、申請者は小児の文字認知に関する脳波が年齢によって変化するという先行研究があることを考えると、年齢帯による違いがある可能性があるが、今回の研究では調べられておらず、今後の課題であると回答した。また、臨床的意義について質問があり、申請者は今回の研究が直接的な臨床的意

味を持つとは考えていないが、発達性ディスレクシアなど文字による学習が困難な症例を理解する上での基礎データになると考えていると回答した。また、今回の結果は漢字を読める日本人に限定されたものかとの質問があり、申請者は漢字を使用している国に限定されると考えているが、漢字を用いない言語に対しても、文字の定着が弱い段階では新規文字学習と似た状況となるため同じような結果が予想されると回答した。

最後に主査の田中教授から解析方法について、異なった刺激に対する応答の違いを判定するのにベースライン区間の SD を利用するのは不適切ではないかとの指摘があり、申請者は先行研究を参考に刺激と関係のないベースライン期間の脳活動のばらつきに対して十分差があれば応答に違いがあると考えたこと、より正確には条件間で検定を行う必要があるが、今回の研究では変化の基準としてベースラインの SD を採用したことを説明した。また、習熟したものと新規に学習したものでは差が出てくる時間が異なるが、差を生じた脳部位は異なっていたのか質問があり、申請者は今回のデータからは細かい脳部位についての議論は出来ないが領域としては同じであること、また、個人のデータを見る限りどの刺激に対しても賦活する領域が似ていることから、同じ部位の神経活動の大きさが変化していると考えられると回答した。さらに、dSPM 解析の結果について活動が広範囲なのは文字だからなのか、呼称させているからなのかとの質問があり、申請者は文字を呈示しても呼称を伴わない課題の場合は前頭の広い範囲を賦活することはないので、これは呼称を伴う課題によるものであると回答した。また、文字言語の意味処理について、音声言語では角回や縁上回といった頭頂葉の関与があるが読字の場合は関係ないのかとの質問があり、申請者は読字の場合も角回や縁上回は関与しているが、学習効果が見られなかった理由は今後の課題としたいと回答した。

この論文は、漢字単語学習に関わる脳領域を脳磁図を用いて明らかにした基礎的な論文として高く評価され、今後さらに研究を深めることで母語の文字学習に必要な脳機能を明らかに出来るものと期待される。審査員一同は、これらの成果を高く評価し、大学院課程における研鑽や取得単位なども併せ、申請者が博士（医学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。