



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Early stages of visual word processing in Japanese Hiragana : Psychophysiological correlates of expertise in reading [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	奥村, 安寿子
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(教育学)
Dissertation Number	甲第11856号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/59177
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Yasuko_Okumura_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（教育学）

氏名：奥村安寿子

学位論文名

Early stages of visual word processing in Japanese Hiragana:

Psychophysiological correlates of expertise in reading

（日本語ひらがなにおける視覚単語処理の初期過程：熟達した読みの心理生理学的基盤）

文字の羅列を解読して情報を取得する「読み」は学習、生活、文化等における中心的行為である。読みの学習は学齢期早期に始まり、長年にわたる訓練と経験の蓄積を経て単語や文章を速く流暢に読むことが出来るようになる。その一方で、全般的な知的機能や教育環境などの問題がないにも関わらず、読みの習得と実行に特異的な困難を示す子どもや成人もいる。従って、読みの機序を解明することはその成立過程についての理解のみならず、読みの教育的指導や介入に対する示唆を得る上でも重要である。そこで本研究は、成人における熟達した読みの心理生理学的基盤を、単語／文字列処理に焦点を当てて解明することを目的とした。

文字列処理の効率は、読み経験の蓄積に伴って大幅に向上する。特に、読み手が文字列を見た直後に生じる初期過程の熟達が流暢な読みには重要であることから、本研究では文字列の速い知覚的カテゴリー化、初期音韻変換、知覚的統合の3つの初期処理に着目した。速い知覚的カテゴリー化は、文字列の視覚入力を「文字列」カテゴリーに属する刺激として分類し、他の視覚刺激と迅速に区別する処理である。それにより、後続する音韻・意味等の処理が効率的に惹起されると考えられている。初期音韻変換は、文字列を見た直後に強制的に生じる音韻情報の活性化であり、熟達した読みには音韻の関与が不可欠であることを示す。知覚的統合は、文字列を構成する文字群を単一の知覚表象に統合する処理であり、文字列を単位とした効率的な読みを可能にする。

これらの処理は、文字列の視覚入力後極めて短時間で完了するため、高い時間分解能を持ち、刺激処理中の脳活動を時系列的に分析することが出来る事象関連脳電位（Event-related-brain potential, ERP）を主要な指標とした。ERPを用いた文字列処理の先行研究では、文字列に対して特異的に増強し、左後頭側頭部優勢に分布するN170成分（文字列N170）が同定されており、上述した3つの処理と関わることを示唆されてきた。しかし、先行研究において文字列N170は低速提示の刺激系列を用いて検討されており、高速の文字入力をごく短時間で処理していく実際の読みとは乖離した状況であった。また、アルファベットおよび漢字表記に対するN170の知見は蓄積されつつあるが、ひらがな文字列を用いた検討は少ない。ひらがな表記の非常に一貫した音節-文字対応は他の表記にはない特徴であるが、ひらがな文字列の初期処理については未解明な部分

が多い。そこで本研究では、実際の読みに近い高速提示の刺激系列を用い、事象関連脳電位を指標として熟達した読み手におけるひらがな文字列の初期処理を検討した。

実験 1 では文字列に対する言語的処理が制約された状況下で、文字列 N170 が出現するかどうかを検討した。ひらがな単語、非語、記号列からなる高速提示の刺激系列において、参加者には注視点の色変化検出を課題として求め、意図的および非意図的な言語的処理が極めて困難な状況を設定した。結果として、両側の後頭側頭部で文字列に対する N1 が記号列よりも増強し、文字列の速い知覚的カテゴリー化過程は言語的処理とは独立に生じることが示された。しかし実験 1 では、文字列 N170 に特徴的な左半球優位性が生じなかったことから、刺激の高速提示あるいは文字列を無視する課題が何らかの初期処理に影響したと考えられた。

実験 2 では実験 1 からの問題提起を受け、文字列 N170 の左半球優位性に反映されると考えられている初期音韻変換が、文字列自体への注意を必要とする可能性を検討した。方法として、実験 1 と同一の刺激系列を用い、文字列の特徴（色）を課題の対象とすることで、参加者の注意が文字列自体に向けられるようにした。その結果、構成文字の間隔が狭い単語・非語に対してのみ、左後頭側頭部で優勢な N170 が惹起された。この結果と実験 1 との対比から、ひらがな文字列の初期音韻変換処理は文字列自体への注意を必要とすることが示された。

実験 3 では、実験 1・2 で同定された両側性の文字列 N170 が、個々の文字表象と統合された文字列表象のいずれに基づくかを検討した。実験 1・2 で両側性の文字列 N170 を惹起した広い文字間隔のひらがな単語、非語、記号列を両側提示し、それらの一端に注意するよう参加者に求めた。このとき、統合の指標として N1 片側性注意効果を検討したところ、ひらがな文字列と記号列で同様に認められた。この結果は文字列の統合が、まとまりとしての処理が想定されない記号列と同程度であったことを示唆するため、文字列に対する両側性の N170 増強は個々の文字表象に基づくと考えられた。一方、両側性の N170 増強は N1 注意効果よりも早期に生じたことから、文字の検出は空間的注意とは関わりなく生じることが示唆された。

これらの結果から、成人におけるひらがな文字列処理の初期過程には、文字や文字列に特殊化した複数の神経処理が存在することが示された。それらの内、文字の検出および知覚的カテゴリー化は、文字列への注意が非常に制約された状況下でも生じることが示された。一方、初期音韻変換と初期過程における文字列の統合については、特化した神経処理が存在するものの、それらの駆動には文字列全体への空間的注意が必要であることが示唆された。これらの知見は、熟達化した読みの諸過程は文字列の入力により自動的に駆動されるとする一般的な見方に対し、文字列処理の初期過程における空間的注意の役割という新たな観点を付加した。発達性ディスレクシアの原因として視覚的注意障害も指摘されていることを踏まえると、本研究の知見は熟達した流暢な読みのみならず、読み困難の心理生理学的メカニズムの理解にも貢献すると考えられる。