

令和 元年 5月 17日現在

機関番号：14403

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K17420

研究課題名(和文) 発達性読み書き障害児者が示す漢字単語音読障害の特徴と認知障害に関する基礎的研究

研究課題名(英文) Reading characteristics and cognitive deficits of children and adult with developmental dyslexia in Japanese Kanji

研究代表者

三盃 亜美 (Sambai, Ami)

大阪教育大学・教育学部・講師

研究者番号：60730281

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：発達性読み書き障害児者の漢字単語の音読特徴と認知障害構造を検討し、漢字単語音読障害に関する検査バッテリーを開発するのに必要な、次の基礎的データを得た。発達性読み書き障害群の読み習得度は、単語の性質に関係なく、定型発達群より低く、全体の読み処理の発達が遅れている。発達性読み書き障害群では他の処理よりも、意味情報を活用した語彙処理を活用する傾向にあり、文字と音の対応関係および文字列全体と単語の音の対応関係の習得が十分でない。漢字単語の音読が困難になる主な原因は、語彙力(理解語彙と表現語彙双方)、音韻操作能力、視覚的な再認能力の弱さ、文字入力辞書の障害が考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

調べた限り、コホート研究において、本研究のように、語彙力を理解語彙と表現語彙に分け、さらに、視覚的な再認能力を加えて漢字単語音読の予測因子と読み困難の発現要因を検討した研究はない。本研究によって、漢字単語の読み困難特徴と、その原因に関する詳細な基礎データが得られた。学術的意義として、今後の異言語間比較研究、特に中国漢字音読との異言語間比較研究につながるのではないと思われる。社会的意義として、発達性読み書き障害のある児童生徒それぞれの音読特徴および認知能力の評価が可能な検査バッテリー開発、さらに個々の児童の特性に合わせた音読指導の方法の検討・考案へとつながるのではないと思われる。

研究成果の概要(英文)：This study investigated characteristics of Kanji-word reading aloud and cognitive deficits underlying Kanji-word reading deficits in children and adults with developmental dyslexia and obtained the following data to develop a test battery of Kanji-word reading deficits. Reading accuracies of the dyslexia group were lower than those of the control group irrespective of word attributes, suggesting that the entire reading process of the dyslexia group is more error-prone. In addition, the dyslexia group tend to use the semantic lexical reading process relative to other reading processes, and show poor acquisition of relationships between a character and its corresponding sound as well as relationships between a word-spelling and its corresponding word-sound. It is likely that main causes of Kanji-word reading deficits are poor receptive or/and expressive vocabulary, poor phonological manipulation skills, poor visual recognition skills, and deficits of the orthographic lexicon.

研究分野：学習障害

キーワード：音読障害 漢字 単語属性効果 要素的な認知障害

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

発達性読み書き障害児者にどのように漢字単語の音読指導をすればよいか分からないという教育的課題がある。練習量を多くするだけでは音読できるようにならないのが発達性読み書き障害であるから、個々の実態に応じた指導を行わなければならない。しかし、漢字単語の音読障害について十分に個々の実態を把握できる評価方法が確立されていない。すなわち、音読するのが困難な漢字単語の性質や、なぜ音読するのが困難なのかということを含めてアセスメントすることができないのである。近年、KABC の一部や「小学生の読み書きスクリーニング検査」など読み書きに関する検査が出版された。これらの検査は、漢字単語の音読障害があるかどうか、何歳相当の音読力なのかという情報を提供してくれる。しかし、発達性読み書き障害児童生徒を検出できても、個々の児童生徒の障害特性に応じて、どの漢字単語を用いてどのように音読指導を行えばよいかは分からない。検査結果が直接、個々の音読障害の実態に応じた音読指導法の選択や考案につながらないものである。効果的な音読指導へ向けて、指導法の選択・考案に直接つながるアセスメント目的の検査バッテリーを開発する必要があると思われる。

2. 研究の目的

発達性読み書き障害児者の漢字単語音読における音読障害の特徴（正確に音読するのが困難な単語の性質）と認知障害構造（なぜ音読が困難なのか）を明らかにし、漢字単語音読障害に関するアセスメント目的の検査バッテリーを開発するのに必要な基礎的データを得ることを目的にした。

3. 研究の方法

(1) 健常成人の音読処理に関する研究

■ 調査1：漢字単語の音読における非語彙処理

漢字単語を音読する際に、単語の綴り、音、意味に関する情報を用いて音に変換するという語彙処理と、文字と音の対応関係に基づいて音に変換するという非語彙処理が行われていると考えられている。しかし非語彙処理が系列的に行われているのかどうかは明らかではなかった。そこで、本研究では、健常成人の音読において position of atypicality effect という音読現象が観察されるか否かを検討し、漢字二字熟語の音読においても非語彙処理が系列的に行われているのかどうかを検討した。

(2) 音読障害の特徴（正確に音読するのが困難な単語の性質）に関する研究

■ 調査2：定型発達児群の音読特徴（配当学年・一貫性・親密度・心像性効果）

小学校6年生265名（男児104名、女児161名）を対象に、STRAW-Rにおける漢字単語126語を音読してもらった。音読成績に影響を及ぼす単語属性を検討するために、配当学年・一貫性・親密度・心像性効果を検討した。

■ 調査3：小学6年以上の発達性読み書き障害児群の音読特徴（調査2の結果との比較）

専門機関において発達性読み書き障害と診断された小学校6年生および中学校1・2年生の計72名を対象に、調査2で用いた音読リストを音読してもらい、調査2で得られた結果と比較した。

■ 調査4：小学5・6年の発達性読み書き障害群の音読特徴（一貫性・親密度・心像性の効果）

調査2・3では十分に検討できなかった、発達性読み書き障害群の一貫性・親密度・心像性の要因間の交互作用と、誤読特徴を検討した。対照群として小学5・6年の定型発達児98名、発達性読み書き障害群として、専門機関において発達性読み書き障害と診断された小学校5・6年生14名を対象とした。対照群には漢字二字熟語228語の親密度・心像性の評価を行ってもらい、その評価値を用いて条件間の単語属性を統制・操作した199語のリストを音読してもらった。発達性読み書き障害群には、199語の音読リストのみを呈示して、音読してもらった。

■ 調査5：発達性読み書き障害児群の音読特徴（隣接語数と隣接語親密度効果）

小学校4・6年の定型発達群145名と、専門機関において発達性読み書き障害と診断された発達性読み書き障害群15名を対象に、隣接語数、隣接語親密度、一貫性を操作した漢字二字熟語リスト（計72語）を音読してもらった。

■ 調査6：発達性読み書き障害成人群の音読と語彙判断特徴

発達性読み書き障害のある成人例7名を対象に、漢字二字熟語の音読課題と語彙判断課題を行い、単語属性効果を検討した。

(3) 認知障害構造（なぜ音読が困難なのか）に関する研究

■ 調査7：IQ85以上の発達性読み書き障害群における弱い認知能力

専門機関で発達性読み書き障害と診断された小学1～6年生の児童のうち、ウェクスラー式知能検査における全検査IQが85以上の77名を対象に音韻能力（単語逆唱課題、非語復唱課題）、視覚認知能力（線画同定課題、レイの複雑図形）、自動化能力（RAN課題）を評価した（括弧が用いた検査課題）。各課題の成績において、平均-1.5SDよりも低い成績を示した場合に、その課題で評価される認知能力が弱いと定義した。

■ 調査8：境界域知能の発達性読み書き障害群における弱い認知能力

専門機関で発達性読み書き障害と診断された小学1～6年生の児童のうち、境界域知能50名を対象に、調査7で用いた検査にて音韻能力・視覚認知能力・自動化能力を評価した。

■ 調査9：漢字単語音読の正確性に関する予測因子の再検討(1)

関東圏の小学校1校に在籍する小学4～6年生(76名)を対象に、STRAW-R漢字単語126語音

読課題のうち、漢字二字熟語 113 語を音読してもらった。音読の正確性の予測因子を検討するために、各種認知検査と語彙検査を行い、各児童の認知能力（音韻能力、視覚認知能力、自動化能力）と理解語彙を調べた。

■ 調査 10：漢字単語音読の正確性に関する予測因子の再検討(2)

近畿圏の小学校 1 校に在籍する小学 3～6 年生（218 名）を対象に、漢字音読の習得度を評価するために STRAW-R 漢字単語 126 語音読課題を実施した。さらに音読の正確性の予測因子を検討するために、調査 9 と同一の各種認知検査と語彙検査に加えて、絵の呼称課題を実施し、各児童の認知能力（音韻能力、視覚認知能力、自動化能力）と語彙力（理解語彙、表現語彙）を調べた。

■ 調査 11：視覚的分析および文字入力辞書の発達

調査 7～10 において、漢字単語音読の習得度が遅れている児童生徒の多くで、音韻能力の弱さに加えて、図形の形態把握の弱さや図形の形態記憶力の弱さなどの視覚認知能力の弱さが示された。視覚認知力の弱さは、少なくとも、視覚的分析や文字入力辞書への発達に影響を及ぼすのではないかと思われた。そこで、定型発達群 134 名（小 6：47 名、中 1：87 名）と、発達性読み書き障害群 24 名（小 6：6 名、中 1：8 名、中 2：10 名）に、狐塚ら（2012）の文字/非文字判別課題の一部（配当学年 1 年の漢字刺激）と語彙判断課題を実施した。

4. 研究成果

(1) 健常成人の音読処理に関する研究成果

■ 調査 1：漢字単語の音読における非語彙処理

非語彙または典型語に加えて、非典型語をランダムに提示して健常成人群に音読してもらったところ、有意な position of atypicality effect が観察された。これらの結果から、漢字二字熟語の音読においても非語彙処理が系列的に行われていることが分かった。

(2) 音読障害の特徴（正確に音読するのが困難な単語の性質）に関する研究成果

■ 調査 2：定型発達児群の音読特徴（配当学年・一貫性・親密度・心像性効果）

小学校 6 年生における漢字単語の音読特徴として、配当学年 × 一貫性、配当学年 × 親密度、配当学年 × 心像性の交互作用がそれぞれ有意で、1) 一貫性効果と親密度効果は配当学年の低い単語に比べ高い単語に対してより大きい、2) 心像性効果は配当学年の高い単語に対してのみ有意である、3) 配当学年の効果は高心像語に対して認められないという 3 点が示された。健常成人の音読とは対照的に、配当学年の効果が有意だけではなく、一貫性、親密度、心像性の効果それぞれが配当学年と交互作用していた。これらの結果から、配当学年の高い単語では、配当学年の低い単語に比べると、非語彙処理や意味情報を介さない語彙処理を十分に行えないことが多いために、意味情報を活用して漢字単語の音を想起しているのではないかと思われた。

■ 調査 3：小学 6 年以上の発達性読み書き障害児群の音読特徴（調査 2 の結果との比較）

調査 2 で得られた定型発達群同様に配当学年 × 親密度の交互作用が有意であった。しかし、定型発達群とは異なり、配当学年 × 一貫性の交互作用、配当学年 × 心像性の交互作用は有意ではなかったが、配当学年、一貫性、心像性の主効果はそれぞれ有意であった。これらの結果から、発達性読み書き障害群では、配当学年の高低に関係なく、単語の綴りから直接音を想起すること（非意味的語彙処理）が困難であるため、非語彙的な処理および意味情報を活用した語彙処理に頼った音読を行っていたのではないかと思われた。

■ 調査 4：小学 5・6 年の発達性読み書き障害群の音読特徴（一貫性・親密度・心像性の効果）

一貫性・親密度・心像性の高低に関係なく、発達性読み書き障害群の音読正答率は定型発達児群よりも有意に低かった。さらに、音読正答率に関して、親密度を統制すると、発達性読み書き障害群でのみ心像性効果が有意だった。両群において一貫性・親密度の効果はそれぞれ有意であった。また、発達性読み書き障害群は定型発達群に比べて LARC エラーの出現率が少ないという誤読特徴が示された。以上より、1) 非意味的な語彙処理・意味的な語彙処理・非語彙処理すべてにおいて全体的に発達性読み書き障害群は定型発達群よりも正確性が低い、2) 調査 1 の結果と同様に発達性読み書き障害群は意味を活用した処理を行う傾向にある、3) 正しい読み方を知らない単語に対して発達性読み書き障害群は定型発達群よりも非語彙処理を活用していない（または十分に活用できない）ということが分かった。

■ 調査 5：発達性読み書き障害児群の音読特徴（隣接語数と隣接語親密度効果）

隣接語数 × 一貫性の交互作用を検討したところ、両群において非典型語に対する隣接語数効果が有意であったが、発達性読み書き障害群は定型発達群とは異なり典型語に対して有意な隣接語数効果を示さなかった。隣接語親密度 × 一貫性の交互作用を検討したところ、両群において隣接語親密度の主効果が有意であったが、発達性読み書き障害群では定型発達群とは異なり、隣接語親密度 × 一貫性の交互作用は有意ではなかった。全体として、隣接語数、隣接語親密度、一貫性の高低に関係なく、発達性読み書き障害群の音読正答率は定型発達群よりも少なかった。以上の結果から、隣接語数が音読成績に及ぼす影響力は発達性読み書き障害群に比べて定型発達群に対して大きい一方、隣接語親密度が音読成績に及ぼす影響力は、その逆であることが分

かった。

■ 調査 6：発達性読み書き障害成人の音読と語彙判断特徴

両課題において、発達性読み書き障害のある成人例の正答率は、健常成人よりも低かった。音読課題において、発達性読み書き障害群は、健常成人同様に親密度効果と一貫性効果を示し、さらに、健常成人と異なり配当学年の効果も有意であった。語彙判断課題において、健常成人では親密度の主効果のみが有意であった一方、発達性読み書き障害群では、親密度と配当学年の効果が有意で、心像性効果が有意傾向であった。発達性読み書き障害のある成人例も、健常成人同様に、語彙処理と非語彙処理の双方を行って音読をしているが、語彙処理と非語彙処理双方の発達が健常成人よりも不十分で、健常成人よりも、意味の助けを借りて音読処理を行っている可能性が高いと思われた。

(3) 認知障害構造(なぜ音読が困難なのか)に関する研究成果

■ 調査 7：IQ85 以上の発達性読み書き障害群における弱い認知能力

個々の児童の認知障害構造は、さまざまであった。しかし、音韻能力と視覚認知能力の障害を併せもつ児童が全体の約半数(39名、51%)を占めていた。その内訳は、「音韻能力+視覚認知能力」の障害(20名、26%)、「音韻能力+視覚認知能力+自動化能力」の障害(19名、25%)で、自動化能力の障害がある児童とない児童の割合に大きな差はなかった。それ以外の児童は、音韻障害単独、視覚認知障害単独、自動化能力の障害単独、音韻障害または視覚認知障害に自動化能力の障害を併せた二重障害構造であるが、それぞれの障害構造を示した児童の人数は、10名以下であった。以上より、発達性読み書き障害を引き起こす認知障害構造自体は様々であるが、「音韻障害+視覚認知障害」と、「音韻障害+視覚認知障害+自動化の障害」という2つの複合的な認知障害構造が読み書き困難の中核的な障害機序と考えられた。

■ 調査 8：境界域知能の発達性読み書き障害群における弱い認知能力

調査7と共通して、対象児の学年や単語の意味理解力に関係なく、読み書き困難の中核的な障害機序は、「音韻障害+視覚認知障害」と、「音韻障害+視覚認知障害+自動化の障害」という2つの複合的な認知障害構造であった。

■ 調査 9：漢字単語音読の正確性に関する予測因子の再検討(1)

重回帰分析を行ったところ、理解語彙と音韻能力が、対象児全体の漢字単語音読の正確性を有意に予測した。読み困難群と読み良好群の認知・語彙課題成績を比較したところ、読み困難群の音韻能力(特に音韻操作)と視覚的な再認能力は、読み良好群よりも低かった。さらに、個々の症例の認知障害構造を検討しても、大半の症例で、音韻能力や視覚的な再認能力の弱さがみられた。したがって、これらの能力の弱さが読み困難の発現に関与していると思われた。さらに明らかな音韻能力の弱さはないが、視覚的な再認能力または理解語彙にのみ弱さを示した読み困難児がそれぞれ1名いた。自動化能力や音韻能力に障害がなくても、視覚認知障害または理解語彙の障害でも漢字単語音読の困難さを生じさせる可能性が示唆された。

■ 調査 10：漢字単語音読の正確性に関する予測因子の再検討(2)

調査9の結果とは異なり、理解語彙と音韻能力(特に音韻操作)に加えて、表現語彙と視覚的な再認能力が対象児全体の漢字単語音読の正確性を有意に予測した。しかし、中学年と高学年に分けて再解析すると、両学年群ともに語彙力(理解語彙と表現語彙)と音韻能力が有意な予測因子であったが、視覚的な再認能力は高学年の漢字音読成績のみ有意に予測した。さらに学年を問わず、漢字単語音読成績への影響度は、理解語彙よりも表現語彙の方が高く、どの予測因子よりも、表現語彙が漢字単語音読成績に強く影響を及ぼしていた。読み困難群と読み良好群の成績を群比較したところ、読み困難群の視覚的な再認能力と語彙力、音韻操作能力は読み良好群よりも有意に低かった。しかし、中学年の読み困難群でみると語彙力と音韻操作能力に弱さがみられた一方、高学年の読み困難群では語彙力と音韻操作能力に加え、視覚再認能力の弱さがみられた。したがって、学年が上がると読み困難の発現に関わる認知的要因として、語彙力や音韻操作能力の低さに、視覚再認能力の低さが加わると考えられた。

■ 調査 11：視覚的分析および文字入力辞書の発達

文字/非文字判別課題では、実在字刺激に対して発達性読み書き障害群と定型発達群の正答率に有意差はみられなかったが、実在字と形態が類似する非実在字に対して発達性読み書き障害群の正答率は定型発達群よりも有意に低かった。また語彙判断課題においては、実在語、同音擬似語、実在語と形態が類似する非同音非語に対して、発達性読み書き障害群の正答率は定型発達群よりも低かった。実在語と形態が類似していない非同音非語に対しては正答率に有意差はなかった。以上の結果から、発達性読み書き障害群の視覚的分析と文字入力辞書は定型発達群ほど発達していないと考えられた。

(4) 結論

本研究を通して、以下の4点が明らかになった。

- 1) 漢字単語の音読も、仮名やアルファベット語同様に、非語彙処理は系列的に行われる
- 2) 発達性読み書き障害群の漢字単語の読み習得度は、単語属性に関係なく、定型発達群より低く、全体の読み処理の発達が遅れている。発達性読み書き障害群は、他の処理よりも、意味情報を活用した語彙処理を活用する傾向にあり、他の文字言語の発達性読み書き障害児童同様に、文字と音の対応関係および文字列全体と単語の音の対応関係の習得が十分でない。

これは成人例にも当てはまる。

3) 語彙力（理解語彙と表現語彙双方）、音韻操作能力、視覚的な再認能力が漢字単語音読の習得度を予測する。実際に、読み困難を示す児童生徒の多くで、これらの要因のいずれかに弱さがみられた。語彙力（理解語彙と表現語彙双方）、音韻操作能力、視覚的な再認能力の弱さが漢字単語の音読困難を引き起こすと考えられる。

4) 語彙処理が十分に発達していない背景の一つとして文字入力辞書のサイズが小さい、または、文字入力辞書内にある綴りに関する情報が不正確な可能性が考えられた。

調べた限り、コホート研究において、本研究のように、語彙力を理解語彙と表現語彙に分け、さらに、視覚的な再認能力を加えて漢字単語音読成績の予測因子と、その読み困難の発現要因を検討した研究はない。今後の展望として、異言語間比較研究、特に中国漢字音読との異言語間比較研究を行うことで、漢字単語音読の発達について、より深い理解につながるのではないかと思われる。今後の教育的な研究課題として、市販のスクリーニング検査にて、音読障害の有無を確認したのち、少なくとも配当学年・心像性・親密度・一貫性・隣接語数・隣接語親密度の単語属性効果を検討できる音読リスト（本研究で用いた刺激語）を用いて、個々の児童の良好な、障害されている音読処理を推定し、さらに、語彙力（理解語彙と表現語彙双方）・音韻操作能力・視覚的な再認能力を評価することで弱い認知能力（漢字単語の音読困難における背景要因）を推定して、個々の児童の特性に合わせた音読指導の方法を検討していくことが必要ではないかと思われる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計4件)

三孟亜美、宇野彰、春原則子、金子真人、粟屋徳子、狐塚順子、後藤多可志、発達性ディスレクシア児童生徒の視覚的分析および文字入力辞書の発達 - 漢字を刺激とした文字/非文字判別課題と語彙判断課題を用いて -、音声言語医学、査読有、Vol.59、No.3、2018、pp.218-225.

Ami Sambai、Max Coltheart、Akira Uno、The effect of the position of atypical character-to-sound correspondences on reading kanji words aloud: evidence for a sublexical serially operating kanji reading process、Psychonomic Bulletin & Review、査読有、Vol. 25、No.2、2018、pp.498-513.

三孟亜美、宇野彰、春原則子、金子真人、全般的な知的水準が境界領域であった読み書き障害群の認知能力、LD研究、査読有、Vol.25、No.2、2016、pp.218-229.

三孟亜美、宇野彰、春原則子、金子真人、小学校6年生の典型発達児群の漢字単語音読における配当学年、一貫性、親密度、心像性の効果、音声言語医学、査読有、Vol. 57、No.3、2016、pp.287-293.

〔学会発表〕(計5件)

Ami Sambai、Mayu Tsukada、Yoshifumi Miyagawa、Ayaka Miki、Akira Uno、Characteristics of Kanji-word reading in Japanese children with developmental dyslexia、Association for Reading and Writing in Asia (ARWA)、2018年。

Soron Amiura、Ami Sambai、Akira Uno、The relationship between Kanji-word reading accuracy and cognitive abilities in Japanese primary school children、Association for Reading and Writing in Asia (ARWA)、2018年。

Ami Sambai、Mayu Tsukada、Yoshifumi Miyagawa、Akira Uno、Effects of imageability, familiarity, and consistency on kanji-word reading in Japanese children with developmental dyslexia、10th Biennial Asia Pacific Conference on Speech, Language and Hearing、2017年。

三孟亜美、宇野彰、Max Coltheart、漢字単語の音読における position of atypicality effect、第18回認知神経心理学研究会、2015年。

三孟亜美、宇野彰、春原則子、金子真人、全般的な知的水準が境界領域であった読み書き障害児50名の認知能力、第15回発達性ディスレクシア研究会、2015年。

6. 研究組織

(1)研究分担者 なし

(2)研究協力者 2名

研究協力者氏名：宇野彰、Max Coltheart

ローマ字氏名：Akira Uno、Max Coltheart

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。