

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 30 日現在

機関番号：35305

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2009～2011

課題番号：21730530

研究課題名（和文）ワーキングメモリ及び音韻認識に焦点化した学習障害児介入プログラムの実施・評価に関する研究

研究課題名（英文）An intervention study for children with learning difficulty on working memory and phonological awareness.

研究代表者

湯澤 美紀 (YUZAWA Miki)

ノートルダム清心女子大学・人間生活学部・准教授

研究者番号：80335637

研究成果の概要（和文）：本研究では、学習に困難を抱える子どもの読み書きに関する能力の向上を目指し、ワーキングメモリならびに音韻認識に着目した学習支援の研究を行った。まず、個人のワーキングメモリのプロフィールを測定するために、オートメーテッド・ワーキングメモリ・アセスメント（以下 AWMA）の日本語版を作成した（2009 年）。次に、AWMA を用い、特別支援学級に所属する児童 10 名のワーキングメモリのプロフィールを測定した（2010 年）。次に、英語の活動を週 1 回、14 か月（2010 年～2011 年）の長期にわたって実施した。学習支援プログラムについては、(1) ワーキングメモリの小ささに由来するエラーの軽減 (2) ワーキングメモリプロフィールに応じた支援 (3) 音韻認識に着目したプログラム内容を目指し、構成した。結果、子どもたちの英語の音韻認識に向上が見られ、最終的には、英語の読み能力を身につけ、主体的に学習に取り組む姿が見られた。

研究成果の概要（英文）：This study aimed at improving literacy skills of children with learning difficulty by focusing on working memory and phonological awareness. First, I developed a Japanese version of Automated Working Memory Assessment (AWMA) in order to assess children's working memory (2009). Second, with the AWMA, I obtained the working memory profiles of 10 LD children who belonged to class for children with special need (2010). Finally, I launched a longitudinal study of an intervention program in English for the children once a week for 14 months (2010-2011). I organized the intervention program by means of trying (1) to avoid memory errors by the children from their limited working memory, (2) to understand the characteristic of their working memory profiles and (3) to improve their phonological awareness in English. In results, they became capable of reading story books in English because of their high phonological awareness in English and became more independent learners, successfully.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
21年度	1,500,000	450,000	1,950,000
22年度	1,000,000	300,000	1,300,000
23年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・教育心理学

キーワード：ワーキングメモリ，音韻認識，英語の活動，学習支援

I 研究開始当初の背景

Baddeley & Hitch (1974)によって提唱されたワーキングメモリモデルは、注意の制御を担う中央実行系と、その従属システムである音声情報の短期的保持・処理を担う音韻ループならびに視覚情報の短期的保持・処理を担う視空間的スクラッチパッドを想定している。30年にわたる基礎研究の礎をもつワーキングメモリ研究は、近年、学習障害の解明の糸口を与えるものとして注目を集めており (Pickering, 2006; Alloway et al., 2006)、日本語・英語の読み書きの躓きに対する教育的介入として、ワーキングメモリに着目したアプローチは有効であると考えられた。申請者はこれまで、音韻ループの機能の解明 (Yuzawa, 2001; Yuzawa & Saito, 2006; 湯澤, 2000; 湯澤, 2002)を行ってきており、これらの知見を音韻ループに着目した研究に活かすこととした。ただし、ワーキングメモリのプロフィールは、個人によって異なることが知られており、ワーキングメモリのプロフィールに応じた支援の方法について検討する必要がある。

一方、読み書きに問題のある子どもたちへの優れた介入として、音韻認識からのアプローチ (天野, 2006; Santos et al., 2007)がある。音韻認識とは、音韻操作能力を指し、ワーキングメモリとは独立しているが相互に依存している (Alloway et al., 2006; 湯澤, 2008)。音韻認識は言語により異なり、当該言語についての高い音韻認識は、音声情報の知覚分析を促し、ワーキングメモリ内の音声情報をより早く正確に表象させる。音韻認識とワーキングメモリの双方がうまく働くことにより、読み書きに躓きを示す子どもたちへの介入はより効果的になると考えられた。

そこで、本研究では、学習に困難を抱える子どもの読み書きに関する能力の向上を目指し、ワーキングメモリならびに音韻認識に着目した学習支援の研究を行った。

2. 研究の目的

本研究の目標は、ワーキングメモリのプロフィールに応じた学習支援のあり方を検討することであった。

ワーキングメモリと発達障害との関連は、近年、指摘されるところであるが、発達障害の差異やワーキングメモリのプロフィールの違いが、いかに学習活動に反映されるのかといった具体的な資料は、収集されていない。加えて、新たな教科として小学校教育に導入された「外国語活動」において、特別な支援を要する子どもたちの学習を、教師がいかに支援しうるかといった点については、全くといってよいほど、明らかにされていない。そこで、英語の活動について、長期的な学習を

計画・実施し、個人のワーキングメモリのプロフィールを考慮した環境の構造化・カリキュラムの立案・実施を行い、そこでの子どもたちの学習態度・成績を、量的・質的に分析し、その成果を広く公表していくことを目指した。

そこで、まず、12の下位テストから構成されるワーキングメモリのテストバッテリーオートメーティッド・ワーキングメモリ・アセスメント (以下 AWMA) の日本語版を作成した (2009年)。次に、AWMAを用い、子どものワーキングメモリのプロフィールを測定し (2010年)、次に、英語の活動を週1回、14カ月 (2010年～2011年)の長期にわたって実施した。

3. 研究の方法

① AWMA の日本語版作成

AWMA (Alloway, 2007)を出版社者の許可を得たうえで、日本語化したものを用いた。AWMAは、ワーキングメモリの4つの構成要素をそれぞれ測定する3課題、合計12課題から構成されるコンピュータベースのテストである。Table 1に、12課題の概要を示した。視空間的短期記憶 (SM) と視空間性ワーキングメモリ (WM) は、英語版そのものであった。言語的短期記憶 (SM) と言語性ワーキングメモリ (WM) は、Counting Recall 以外、課題を日本語化した。Digit Recall と Backward Digit Recall は、英語の数字をそのまま日本語の数字に置き換えた。Word Recall で用いた単語は、新教育基本語彙 (阪本, 1984) を参考にした。小学校低学年レベルの2文字名詞単語を選出し、そこから同レベルに同音異義語を含むもの (例: 雨・飴, 川・皮) や昔ながらの単語 (例: 臼・桶) などを削除した。結果、172の単語を最終的に課題に使用した (本課題166刺激, 練習課題6刺激)。Nonword Recall で用いた単語は、湯澤 (2010) の「附録1006非単語の単語らしさ・知覚容易性・発音容易性」のうち、単語らしさの標準偏差が、0.5から1.0のものうち130非単語 (本課題124刺激, 練習課題6刺激) をランダムに選出した。Listening Recall については、刺激文を日本語に翻訳した。その際、日本語の場合、熟知度の低いものや長い発音を要するものについては、同意味カテゴリの別の単語を選んだ。また、日本語版リスニングスパンテスト (荻阪, 2002) を参考に、一文中で記銘すべき単語を、文末から文頭のものに変更した。日本語化した課題は、再度、英語に翻訳し、原著者の確認を受けたうえで、出版社が AWMA に移植した。

② ワーキングメモリのプロフィールに応じた英語活動の支援

(1) アセスメント

特別支援学級に所属し、種々の発達障害のある児童10名の英語のワーキングメモリ・音韻的短期記憶能力・日本語の音韻認識課題を測定した。ワーキングメモリのプロフィールを個人ごとに算出し、学習の方向性について検討した。なお、活動には、弟妹を含む5名の定型発達の児童も加わった。

(2) 学習スタイル

3回にわたり参加児の遊び活動の観察を通して、個人の性格を把握するとともに、学習スタイルの特徴を把握した。

(3) 学習支援プログラム実施

英語教師を雇用し、ワーキングメモリ・音韻意識に焦点化したカリキュラムを週1回14か月実施した。なお、学習支援プログラムの実施に際しては、子どもの学習態度・ワークシート・学習への関与度について、並行的に分析することとした。なお、活動の実施に際しては、英語教師1名・ボランティアアシスタント英語教師1名・サポート学生5名・代表研究者・連携研究者1名がチームとして取り組んだ。

(4) カンファレンス

サポート学生と代表研究者が4回集い、全体カンファレンスを実施した。その際、学習支援プログラムが各子どもの学習スタイルにマッチしているのか否かといったことが検討された。また、子どもたちの学習スタイルを把握する上で、ワーキングメモリのプロフィールに加え、発達障害の特性や個人の気質をも含めた検討が必要な点について言及があった。「子ども一人一人の理解にもとづいた学習支援」の重要性について、共通認識を行うとともに、活動に参加する一人一人の子ども理解に努めた。

英語教師1名・ボランティアアシスタント英語教師1名・代表研究者・連携研究者1名によるカンファレンスを毎週実施し、学習支援プログラムの修正・評価を適宜行った。

(5) 保護者会

学習支援プログラム後の30分程度で、5回の保護者会を実施した。その際、学習支援プログラムの経過報告や子どもたちの学習成果について、フィードバックを行うとともに、普段の子どもの様子を聞き、子どもの学習スタイルについて理解を深めた。

(6) 子どもの生活に活かす教育

本学習支援プログラムが、単なるトレーニングに終わるのではなく、子どもの生活と関わり、また学習の成果が自信に繋がっていくこと目指し、通常の学習支援プログラムに加

え、体験型の英語学習のプログラムを実施した。具体的には、地域の果物の産地を訪問し、そこでの体験を踏まえ、「フルーツソング」を英語で作成し、また、「フルーツパフェ」の作り方を英語で学んだ。その後、地域の方や学校関係者、家族・親戚を招き、学習発表会を実施した。

4. 研究成果

① AWMA の日本語版作成

児童・生徒・学生を対象とし、その課題の妥当性が検討された。これまで、本研究以外のプロジェクトでも、使用されている。

これまで、日本におけるワーキングメモリのアセスメントについては、WISCなどにワーキングメモリ指標が導入されたのをきっかけに、臨床現場での知名度は向上した。しかしながら、(1) WISCが言語性のワーキングメモリに限定されること、また、(2) 言語的短期記憶（一時的な情報の記憶）と言語性ワーキングメモリ（一時的な情報の処理と記憶）を区別することは難しいことなどが、指摘されている。今回、AWMAの日本語版の開発により、それらの問題を克服することができるようになった。加えて、海外で実施されてきた研究成果と、AWMA日本語版で測定される研究成果を比較することが可能となり、研究上の応用可能性が高くなった。ただし、ライセンス上の問題が課題となり、現在のところ、研究上の使用に限られている。

なお、AMWA様のプログラムを実施し、ワーキングメモリの向上を試みたが、成果は得られなかった(2010年)。したがって、ワーキングメモリのトレーニングについては、今後の課題となった。

② ワーキングメモリのプロフィールに応じた英語活動の支援

学習支援プログラムについては、大きく以下の点を考慮した。

- (1) ワーキングメモリの小ささに由来するエラーの軽減
- (2) ワーキングメモリプロフィールに応じた支援
- (3) 音韻認識に着目したプログラム内容

学習の進度や子どもの特性に応じ、プログラム内容の構成に修正を加えた。

本研究では上記の点を踏まえ、子どもたちのモチベーションを高める学習環境を整備とプログラムの立案を心がけた。それらの学習支援の内容は多岐にわたるが、次に、プログラム内容例を挙げ、具体的な学習支援内容をまとめる。

・学習内容例

- 1) Sing
- 2) Dance
- 3) I sound
- 4) u sound
- 5) o sound
- 6) write I
- 7) sing
- 8) write I,u,o.
- 9) quiz time
- 10) story time

・ワーキングメモリの小ささに由来するエラーの軽減

スタッフの発問や促しについては、子どもたちのワーキングメモリの負荷を考慮しながら、短く・簡潔・子どもにとって親密性の高い言葉を用いることとした。プログラム内容や用いる視覚教材については、視覚的に構造化して提示した。ターゲットとなるアルファベットサウンドは、毎回、1つをターゲットとした。ただし3つのアルファベットサウンドをスライド方式で学習を進めた。

・ワーキングメモリプロフィールに応じた支援

学習するアルファベットサウンドについては、ワーキングメモリプロフィールが視覚優位の子どもの学習を支えるために、視覚的カード・なぞり書き用カードの提示、動作の併用を行った。ワークシートについては、ワーキングメモリプロフィールが視覚優位の子ども、言語優位の子どもの学習スタイルを考慮し、3パターン作成した。子どもに各時間、ワークシートを選択するよう求めた。

・音韻認識に着目したプログラム内容

英語の音韻認識を促進するために、ブレンディング・ファインディングといった活動を毎回取り入れた。ブレンディングとは、複数のアルファベットサウンドを連続して発話し、一つの単語の音声を学習する活動であり、ファインディングは、ターゲットのアルファベットサウンドが含まれる単語が音声提示され、それを答えるなどの活動である。ブレンディングの活動は、最終的に、読みの活動にも応用された。

現在、子どものワーキングプロフィールに応じて、どのような学習支援内容が効果的であったかといった点について、個人の学習状況に関し、質的な観点を含め分析を進行させている。現在までの成果の概要は以下の通りである。

アルファベットサウンドについては、全ての子どもが文字と音声を対応づけること、そして、それらを筆記することが可能となった。

読み能力については、過半数の子どもが、最終的に絵本を子どもたち自身で読むことが可能となった。

ワーキングメモリプロフィールの視覚優位・言語優位の子どもの学習スタイルがあり、それに応じた支援が、子どものモチベーションの向上や、学習に対する関与度を高めることが示された。それに加えて、彼らは自分の学習スタイルの特性に応じて、課題を選択する能力を有していることも示された。例えば、ワークシートをワーキングメモリプロフィールが視覚優位の子ども、言語優位の子どもの学習スタイルを考慮し、3パターン作成し、子どもたちに選択するよう求めたが、子どもたちの選択に一貫性が見られていた。つまり、子どもたちは、自分たちの学習のスタイルに応じて環境を選び出す能力を有していることを示唆するものである。

今後、本研究の内容・成果を『ワーキングメモリと特別支援』『ワーキングメモリと教育』（北大路書房）という新書の中で、具体例を交え、紹介する予定である（2014年秋発刊予定）。研究成果の公表を通し、特別な支援を要する子どもの教育に少しでも貢献できるよう今後とも努めていきたい。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計11件）

- ① 湯澤正通・湯澤美紀・関口道彦・李思嫻 日本人幼児における英語音韻習得能力：英語非単語反復による検討 教育心理学研究, 査読有, 60, 2012, 491-502.
- ② 湯澤正通・関口道彦・李思嫻・湯澤美紀 日本人幼児における英語構成音素の知覚と発声 教育心理学研究, 査読有, 59, 2011, 441-449.
- ③ 湯澤正通・湯澤美紀 乳幼児期の数量概念の変化 心理学評論, 査読有, 54, 2011, 283-295.
- ④ 湯澤美紀 ワーキングメモリと発達障害一支援の可能性を探る一. 心理学評論, 査読有, 54, 2011, 76-94.
- ⑤ Yuzawa, M., Saito, S., Gathercole, S., Yuzawa, M., & Sekiguchi, M. The effects of prosodic features and wordlikeness on nonword repetition performance among young Japanese children. Japanese Psychological Research Japanese Psychological Research, 査読有, 53, 2011, 53-63.
- ⑥ 湯澤正通・湯澤美紀・関口道彦・李思嫻・齊藤智 英語の多感覚音韻認識プログ

ラムが日本人幼児の英語音韻習得に及ぼす効果 教育心理学研究, 査読有, 58, 2010, 491-502.

- ⑦ 湯澤美紀・梶谷恵子 アスペルガー症候群の子どもを対象とした保育における環境構成—コーナの存在意義の推移—乳幼児教育学研究, 査読有, 19, 2010, 61-71.
- ⑧ 湯澤美紀・梶谷恵子 子どもの情景—ある男の子と独楽回し—保育の実践と研究, 査読有, 15, 2010, 73-78.
- ⑨ 湯澤美紀・湯澤正通 仲間とともに育つ—アスペルガー症候群の子どもの体験と成長—保育学研究, 査読有, 48, 2010, 36-46.
- ⑩ 湯澤美紀・藤井久美子 児童の遊びに対する意欲を規定する諸要因—遊びのタイプ・年齢・性別・学童経験・主観的幸福観— CCI 年報 22, 査読無, 2009, 45-56.
- ⑪ 湯澤美紀・湯澤正通・関口道彦 日本人幼児の英語音韻習得のプロセスに関する研究: 音韻的ワーキングメモリ, 音韻認識, 日本語語彙量からの検討 発達研究, 査読無, 23, 2009, 189-199.

[学会発表] (計4件)

- ① 湯澤美紀・湯澤正通・関口道彦 英語の非単語反復成績に及ぼす母語の影響 日本人幼児・中国人幼児・バイリンガル日本人幼児の比較. ワーキングメモリ学会. 2010年3月
- ② 湯澤美紀・湯澤正通 幼児のクラスづくり—こだわりの子を中心に— 日本発達心理学会. 2010年3月
- ③ Yuzawa, M. & Yuzawa, M. Effects of a multisensory program for English phonological awareness skills on phonological learning of English in young Japanese children. イギリス心理学会. 2010年8月
- ④ 湯澤美紀・湯澤正通・河村暁・齊藤智 ワーキングメモリと学習指導. 日本心理学会. 2010年9月

[図書] (計6件)

- ① トレーシー・P. アロウェイ (著), 湯澤美紀・湯澤正通 (翻訳), ワーキングメモリと発達障害—教師のための実践ガイド2 北大路書房. 2011, 1-129.
- ② 湯澤美紀・脇明子 (著), 第1章 散歩をしよう 脇明子 (編), 子どもの育ちを支える絵本. 岩波書店. 2011, 1-58.

- ③ 湯澤美紀, 第5章2. 遊びと発達過程の理解に基づく保育の計画の方法と技術 北野幸子 (編) 保育課程論. 北大路書房. 2011,
- ④ 湯澤美紀, 第5章1. 自分探しの旅 浜崎隆司・田村 隆宏 (編) やさしく学ぶ発達心理学. ナカニシヤ出版. 2011,
- ⑤ 湯澤美紀, 幼児の音韻的短期記憶に関する研究. 風間書房. 2010,
- ⑥ スーザン・E. ギャザコール・トレーシー・P. アロウェイ (著), 湯澤正通・湯澤美紀 (翻訳), ワーキングメモリと学習指導—教師のための実践ガイド. 北大路書房. 2009年, 1-119.

[その他]

ホームページ等

http://homepage3.nifty.com/goodspeed/miki_research.html

6. 研究組織

(1) 研究代表者

湯澤 美紀 (Miki Yuzawa) ノートルダム清心女子大学・人間生活学部
研究者番号: 80335637

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

湯澤 正通 (Masamichi Yuzawa) 広島大学大学院・教育学研究科
研究者番号: 10253238

齊藤 智 (Satoru Saito) 京都大学大学院・教育学研究科
研究者番号: 70253242

河村暁 (Satoshi Kawamura) 発達ルームそら
研究者番号: なし