

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 3 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25380879

研究課題名(和文) 集団式ワーキングメモリテストとワーキングメモリトレーニングプログラムの開発

研究課題名(英文) Development of an assessment and support system for working memory and children with learning difficulties

研究代表者

湯澤 正通 (YUZAWA, MASAMICHI)

広島大学・教育学研究科・教授

研究者番号：10253238

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、発達障害児を含む学習に問題を抱える児童・生徒が、ウェブ上でワーキングメモリのアセスメントを受け、支援に関する情報を得られるツールを開発することである。言語的短期記憶、言語性ワーキングメモリ、視空間的短期記憶、視空間性ワーキングメモリをそれぞれ測定するテストを作成し、小学校1年から中学校3年までの児童生徒の標準データを収集した。開発したテストをウェブ上に公開し、学習の遅れなどの問題を抱える児童・生徒の支援者に利用してもらった。テストによって見出されたワーキングメモリプロフィールから、児童生徒の学習の問題の原因と支援の方向性を推測することができた。

研究成果の概要(英文)：This study developed a system in which children with developmental disorder or learning difficulties can take working memory tests and receive information concerning methods for learning supports. Children of ages from 7 to 15 years took the tests for verbal short-term memory, verbal working memory, visuospatial short-term memory, and visuospatial working memory, in which we collected data for the calculation of standard scores. Children with learning difficulties took the tests and we analyzed the relationships between their working memory profiles and types of learning difficulties.

研究分野：教育心理学

キーワード：学習 ワーキングメモリ 児童 生徒 学習支援 発達障害

1. 研究開始当初の背景

ワーキングメモリとは、一時的に情報を保持・操作する能力であり、私たちの知的生活の基盤である。近年、ワーキングメモリが国語、算数(数学)、理科などの学習を支えていること、発達障害を抱える児童生徒における学習の遅れの原因として、それらの児童生徒のワーキングメモリに問題があることが示唆されている。

このような中、日本ではまだ子どものワーキングメモリを適切に評価できるテストが開発されていなかった。そのため、集団で実施することができ、学習遅滞のリスクのある児童を早期に見いだすことのできるようなワーキングメモリのアセスメントの作成が求められていた。また、テストによってワーキングメモリの小さい児童生徒を見いだしたとき、個々の児童生徒の特性に応じてどのような支援を行うのかについての知見の蓄積が十分でなかった。

2. 研究の目的

(1) 発達障害などが原因で学習に問題を抱える児童生徒が、個別にウェブ上でワーキングメモリのアセスメントを受けることができるテストを開発する。

(2) ワーキングメモリのアセスメントに基づいたワーキングメモリプロフィールと発達特性に関するレポートを児童生徒の支援者に提供するシステムを開発する。

(3)(1)(2)により、児童生徒の学習支援を行う。

3. 研究の方法

本研究は、4年間、以下の手順で研究を実施した。

(1) 集団で実施できるワーキングメモリテストの課題を検討した。

(2)(1)で検討した課題を大学生に実施し、その信頼性、妥当性を検討したうえで、それらの課題に関するコンピュータソフトウェアを作成した。

(3)(2)で作成したコンピュータソフトウェアのテストを児童に行い、その妥当性を検討した。

(4) コンピュータソフトウェアのテストを小学校1年生から6年生、中学校1年生から3年生に実施し、それぞれの年齢の基準データ等を収集した。

(5)(2)で作成したコンピュータソフトウェアをネット上に公開し、児童生徒の支援者が利用できるようにした。

(6) 児童生徒のワーキングメモリプロフィ

ールと発達特性および学習の困難の関連性について分析した。

4. 研究成果

(1) 小中学校の児童生徒がコンピュータ上で個別に(1クラス同時に)受けることができるワーキングメモリテストを作成した。テストは、言語的短期記憶、言語性ワーキングメモリ、視空間的短期記憶、視空間性ワーキングメモリを4つの側面を測定することができる。

(2)(1)のテストに関して、小学校1年生から中学校3年生までの標準データを収集した。また、(1)のテストをウェブ上に公開し、学習等に問題を抱える児童生徒が利用できるようにした。

(3)(2)で利用した児童生徒のワーキングメモリプロフィールと学習の困難との関連性を明らかにした。以下、当該問題を抱える児童生徒を抽出し、彼らの標準化得点の平均を示している(各児童生徒の標準化得点は、当該児童生徒のスコアと当該年齢平均との差を、標準偏差で除して求めている)。

抱える問題	人数	言語STM	言語WM	視空間STM	視空間WM
未知語の習得	24	-1.49	-1.43	-0.52	-0.68
なか文字読み	16	-1.56	-0.85	-0.47	-0.78
漢字読み	24	-1.15	-1.28	-0.61	-0.94
文章理解	49	-0.75	-1.11	-0.55	-0.63
かな文字書き	8	-1.13	-0.83	-0.41	-0.67
漢字書き	32	-0.73	-1.26	-0.53	-0.76
基礎的計算	13	-1.04	-1.71	-1.00	-1.56
筆算	7	-0.63	-1.15	-0.77	-0.60
文章題	35	-0.59	-1.07	-0.45	-0.69

(4) ワーキングメモリプロフィールと学習の困難との以下のような関連が見られ、支援の方向性が示唆された。

新しい言葉が覚えられず、特殊音の読みや漢字の読みに困難を示す児童生徒は、言語的短期記憶、言語性メモリーが弱い。文章の理解、文章題の解決、作文などに困難を示す児童生徒は、言語性ワーキングメモリが弱い。

漢字の書きに困難、または算数の学習に困難を示す児童生徒は、多くの場合、視空間的短期記憶、視空間性言語性ワーキングメモリが弱い。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 11件)

1. 湯澤正通・植阪友理・吉田甫・白水始・外山紀子・市川伸一 学校教育における活用力の育成：知識の文脈依存性を超えるための心理的メカニズムと方法 教育心理学年報，査読有 56集(印刷中)。

2. 福丸奈津子・大森恵・湯澤正通 発達障がい児に対する折説明を用いた算数学習の支援 広島大学心理学研究，査読無 16号，

- 1-18. 2017年3月
DOI: <http://doi.org/10.15027/42598>
3. 福丸奈津子・湯澤正通 学習に遅れがある小学5年児童の行動と支援の事例：ワーキングメモリプロフィールの異なる児童に焦点を当てて 広島大学大学院教育学研究科紀要. 第三部, 教育人間科学関連領域, 査読無 65号, 129-138. 2016年12月
DOI: <http://doi.org/10.15027/41657>
4. 湯澤正通・高橋美保・池谷彩・湯澤美紀・村山光子・黒田美保 発達障害者の就労に向けた学習と支援 多面的なアセスメントに基づいて 教育心理学年報, 査読無 55集, 295-303. 2016年3月
DOI: <http://doi.org/10.5926/arepj.55.295>
5. 湯澤正通・齋藤 智・河村 暁・湯澤美紀・無藤 隆 ワーキングメモリ理論と発達障害 環境設定から学習・就業支援へ 教育心理学年報, 査読無 54集, 194-201. 2015年3月
DOI: <http://doi.org/10.5926/arepj.54.194>
6. 宮崎理恵・湯澤正通・水口啓吾・中西紘士・國清あやか・宮谷真人・中條和光・森田愛子 ワーキングメモリの小さい子どもに対する学習支援： 児童1人ひとりのワーキングメモリ特性を生かした学習 広島大学 学部・附属学校共同研究紀要 査読無 第43号, 79-86. 2015年3月
DOI: <http://doi.org/10.15027/37545>
7. 水口啓吾・湯澤正通・浅川淳司・蔵永瞳・渡辺大介 児童を中心とした話し合い型算数科授業におけるワーキングメモリの小さい児童の授業態度と教師のリヴオイング 科学教育研究 査読有 第38巻第2号, 97-106. 2014年6月
DOI: <http://doi.org/10.14935/jssej.38.97>
8. 湯澤正通 領域固有の概念変化を目指した授業デザインから領域普遍的な認知スキルへ 教育に対するワーキングメモリ研究の意義 教育心理学年報 査読無 53集, 166-179. 2014年3月
DOI: <http://doi.org/10.5926/arepj.53.166>
9. 渡辺大介・湯澤正通・水口啓吾 小学生による算数の作問におけるワーキングメモリの役割 発達心理学研究 査読有 第25巻第1巻, 87-94. 2014年3月
<http://ci.nii.ac.jp/naid/40020028163>
10. 宮崎理恵・湯澤正通・蔵永瞳・前田一誠・坂田行平・宮谷真人・中條和光・森田愛

- 子 ワーキングメモリの小さい子どもに対する学習支援： 小学校5年による授業の困難場面の話し合いと共有 広島大学 学部・附属学校共同研究紀要 査読無 第42号, 237-242. 2014年3月
DOI: <http://doi.org/10.15027/35864>
11. 湯澤正通・渡辺大介・水口啓吾・森田愛子・湯澤美紀 クラスでワーキングメモリの相対的に小さい児童の授業態度と学習支援 発達心理学研究 査読有 第24巻第3号, 380-390. 2013年9月
<http://ci.nii.ac.jp/naid/40019798876>
- [学会発表](計22件)
1. 湯澤正通 『ワーキングメモリアセスメントと学習の困難』 準備委員会シンポジウム「ワーキングメモリ理論から発達障害へのアプローチの進展」 日本発達心理学会 28回大会(広島大学, 2017年3月27日)
2. 湯澤正通 ワーキングメモリ理論と発達障害児等の学習支援 準備委員会チュートリアルセミナー 日本発達心理学会 28回大会(広島大学, 2017年3月25日)
3. 福丸奈津子・湯澤正通 児童のワーキングメモリとメタ認知に関する研究：ワーキングメモリ容量が自己評価にどのような影響を及ぼすのか 中国四国心理学会 第71回大会(東亜大学, 2016年10月29日)
4. 小澤郁美・湯澤正通 中学生におけるワーキングメモリと授業中のマインドワンダリングとの関連 中国四国心理学会 第71回大会(東亜大学, 2016年10月29日)
5. 湯澤正通 ワーキングメモリ理論から見た知識の活用 研究委員会シンポジウム「学校教育における活用力の育成 知識の文脈依存性を超えるための心理的メカニズムと方法」 日本教育心理学会 第58回総会(サンポートホール高松・香川大学, 2016年10月8日)
6. Yuzawa, M. Influences of the native language on young children's learning of sounds of a second language: The working memory theory perspective. (Invited speaker). Collaborative Conference on Language, Literature and Linguistics 2016 (Barcelona, Spain, 2016年9月19-23日)
7. Ozawa, I. & Yuzawa, M. Effects of

- pressure on working memory performance and source monitoring in university students. International Congress of psychology, 2016 (Yokohama, 2016年7月26日)
8. 小澤 郁美・湯澤 正通 二重課題がワーキングメモリとソースモニタリングへ及ぼす影響 日本認知心理学会第14回大会(広島大学, 2016年6月18日)
 9. 小澤郁美・湯澤正通 幼児の外部情報のソースモニタリングに及ぼすワーキングメモリの影響 中国四国心理学会第71回大会(広島修道大学人文学部, 2015年11月7日)
 10. 王子怡・湯澤正通 ワーキングメモリトレーニングが発達障がい児に及ぼす効果に関する事例の検討 第13回日本ワーキングメモリ学会大会(京都大学, 2015年12月19日)
 11. 小澤郁美・湯澤正通 言語的、視空間的二重課題が幼児の数唱に及ぼす影響 第13回日本ワーキングメモリ学会大会(京都大学, 2015年12月19日)
 12. 高田昌和・湯澤正通 聴覚障害児童生徒のワーキングメモリと学習 第13回日本ワーキングメモリ学会大会(京都大学, 2015年12月19日)
 13. 湯澤美紀 ワーキングメモリの観点から発達障害の生徒への学習・就労支援: ある高等支援学校での取り組み研究委員会シンポジウム「発達障害者の就労に向けた学習と支援 - 多面的なアセスメントに基づいて - 」日本教育心理学会第57回総会(新潟大学, 2015年8月28日)
 14. 水口啓吾・湯澤正通 自閉症児における自発的コミュニケーションスキルの習得: PECS トレーニングを通して 日本発達心理学会第26回大会(東京, 2015年3月21日)
 15. 湯澤美紀・湯澤正通 ワーキングメモリのアセスメントから見えてきた子どもの姿 日本LD学会第23回大会(大阪, 2014年11月24日)
 16. 湯澤正通 ワーキングメモリのアセスメント ミニレクシャ 日本LD学会第23回大会(大阪, 2014年11月23日)
 17. 湯澤正通 発達障害を抱える児童生徒へのクラスの中で支援 研究委員会シンポジウム「ワーキングメモリ理論と発達障害—環境設定から学習・就業支援へ」日本教育心理学会第56回総会(京都大学, 2014年11月8日)
 18. 湯澤美紀 発達障害を抱える生徒への就業支援: ある高等支援学校の実践事例 研究委員会シンポジウム「ワーキングメモリ理論と発達障害 環境設定から学習・就業支援へ」日本教育心理学会第56回総会(京都大学, 2014年11月8日)
 19. Masamichi Yuzawa "Classroom behavior and learning supports for exceptional children with poor working memory", 2014 International Symposium on Working Memory and Learning, University of Taipei, ROC (Taipei, Taiwan) 平成26年9月14日
 20. 蔵永瞳・湯澤正通・水口啓吾・浅川淳司・渡辺大介 ワーキングメモリの小さい児童の授業態度に関する縦断的变化: 授業場面別の授業参加率に注目して 第11回日本ワーキングメモリ学会大会(京都大学, 2013年11月30日)
 21. 水口啓吾・湯澤正通・蔵永瞳・浅川淳司・渡辺大介・池田丈世 ワーキングメモリと生徒の授業態度との関連: 教師における生徒の行動評定と授業スタイルを踏まえての検討 第11回日本ワーキングメモリ学会大会(京都大学, 2013年11月30日)
 22. 湯澤美紀・湯澤正通 ワーキングメモリに着目した学習・就労支援の取り組み 第11回日本ワーキングメモリ学会大会(京都大学, 2013年11月30日)
- 〔図書〕(計4件)
1. 湯澤正通・湯澤美紀(監訳) ワーキングメモリと日常: 人生を切り拓く新しい知性(T. P. Alloway, & R. G. Alloway, eds. Working memory: The connected intelligence. Psychology Press) 北大路書房 2015年 総頁340.
 2. 湯澤正通・湯澤美紀(編著) ワーキングメモリと教育 北大路書房 2014年 総頁202.
 3. St. Clair-Tompson, H., Yuzawa, M., Yuzawa, M., Pennequin, V., Colbert, A., Bo, J., Hamilton, C., Allen, R. J., Brown, L. A., Niven, E., Galy, E., Melan, C., Gotoh, F., Garcia, A., & Baldwin, C. L. Working memory:

Developmental differences, component processes, and improvement mechanisms. New York: NOVA publishers. 2013 年 総頁 228.

4. 湯澤美紀・河村暁・湯澤正通 ワーキングメモリと特別な支援: 一人ひとりの学習のニーズに応える 北大路書房 2013 年 総頁 125.

6 . 研究組織

(1)研究代表者

湯澤 正通 (YUZAWA, Masamichi)
広島大学・大学院教育学研究科・教授
研究者番号 : 10253238

(2)研究分担者

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

(3)研究協力者

河村 暁 (KAWAMURA, Hajime)
発達ルームそら