

令和 5 年 6 月 16 日現在

機関番号：33801

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2022

課題番号：19K14303

研究課題名（和文）行動と脳活動に基づく知的障害児・者のワーキングメモリの理解と教育支援方法の開発

研究課題名（英文）Understanding of working memory in individuals with intellectual disabilities based on behavior and brain activity: Toward the development of effective educational support methods

研究代表者

大井 雄平 (Oi, Yuhei)

常葉大学・教育学部・講師

研究者番号：40802997

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：ワーキングメモリとは、課題遂行のために一時的に必要となる記憶のことである。本研究では、知的障害児・者のワーキングメモリ特性を行動と脳活動の両面から明らかにし、得られた研究知見に基づく教育支援方法の開発に向けた検討を行うことを目的とした。研究期間を通して新型コロナウイルス感染症感染拡大の影響を大きく受けることとなったが、本研究により知的障害児・者のワーキングメモリ特性に関するいくつかの側面の理解を進め、研究知見を実際の教育支援につなぐ実践的検討を行うことができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、集団を対象とした知的障害児・者のワーキングメモリ特性に関する検討を行うとともに、個人を対象とした実践的な検討として、ワーキングメモリに関する脳活動の計測を含む機能評価に基づいた教育支援方法の提案とその評価を行った。これにより、知的障害児・者のワーキングメモリ特性に関する基礎的な理解を進める研究知見と、エビデンスに基づいた教育支援に関する実践的な研究知見を得ることができており、本研究の成果には学術的にも社会的にも一定の意義があると考えられる。

研究成果の概要（英文）：Working memory is a system that maintains information temporarily for use in ongoing cognitive processes. The purpose of this study was to investigate working memory in individuals with intellectual disabilities from both behavior and brain activity, and to examine educational support methods based on the findings obtained. Although the progress in this study was affected by the COVID-19 pandemic, this study was able to advance the understanding of some aspects of working memory characteristics in individuals with intellectual disabilities and to conduct practical studies that link the research findings to actual educational support.

研究分野：特別支援教育、障害児心理学

キーワード：特別支援教育 実験系心理学 知的障害 神経発達障害 ワーキングメモリ 短期記憶 認知神経科学  
NIRS

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、研究者個人に帰属します。

## 1. 研究開始当初の背景

知的障害は全般的な知的機能の低下と適応行動の制約によって特徴づけられる神経発達障害である。認知機能の特性に基づいた教育支援は特別支援教育の基本と言えるが、学齢期のみならず生涯にわたる知的障害児・者への支援の必要性がより強く認識されている昨今において、その研究と実践の重要性はますます高まっている。

知的障害児・者への教育支援を検討するにあたって、注目すべき認知機能の一つにワーキングメモリがある。ワーキングメモリとは、課題遂行のために一時的に必要な記憶のことであり、思考や行動の基盤となる認知機能である。ワーキングメモリは複合的な認知機能で、覚える情報の性質や状況によって異なるシステムが関与して機能する。よって、それを必要とする課題のパフォーマンスには集団間・個人間の違いが見られる。たとえば、知的障害児・者には言語性ワーキングメモリの機能障害があり、言葉を用いて覚え、作業を行うことに困難を示すことが報告されている。一方で、物体の色や形、位置といった視覚的な特徴を覚える視空間性ワーキングメモリは良好であることが示唆されている。このように、これまでの研究から、知的障害児・者のワーキングメモリにおける弱さと強さが明らかにされつつある。

しかしながら、知的障害児・者のワーキングメモリに関するこれまでの研究知見は、その多くが行動指標に依拠している。注意欠如・多動性障害などの他の神経発達障害では、機能的磁気共鳴画像法や脳波等により得られた生理指標を合わせて用いることで、その神経学的病態が盛んに検討されてきた。知的障害児・者のワーキングメモリ研究においても、行動だけではなく脳活動の面からも検討を行うことで、そのワーキングメモリ特性や背景メカニズムの理解を進めることができ、より有効な教育支援方法の開発にもつながると考えられた。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、知的障害児・者のワーキングメモリ特性を行動と脳活動の両面から明らかにするとともに、得られた結果に基づいた教育支援方法を検討することである。ワーキングメモリ課題を行うことによって得られる行動指標に加えて、非侵襲的な脳機能計測によって得られた生理指標をもとに、知的障害児・者のワーキングメモリにおける弱い領域と強い領域を明らかにし、さらには研究知見を活かした教育支援方法の有効性を検討する。

## 3. 研究の方法

研究参加者にワーキングメモリ課題を個別に実施し、課題遂行中の前頭前野の脳血流動態を近赤外線スペクトロスコピー (NIRS) を用いて計測した。NIRS は機器の着脱が簡単で身体の拘束が少なく、研究参加者に大きな負担を与えずに計測を行うことができるため、知的障害児・者を対象とした脳機能測定には特に利点大きいと考えられた。

ワーキングメモリ課題として、ディスプレイ上に複数の記銘刺激が同時に呈示され、それを覚えることが求められる同時的視空間性ワーキングメモリ課題と、一つずつ呈示される複数の記銘刺激を覚えることが求められる継次的視空間性ワーキングメモリ課題、指定された文字から始まる語をできるだけ多く思い出すことが求められる言語流暢性課題(文字流暢性課題)を自作して実施した。

上述のワーキングメモリ特性に関する基礎的な検討に加えて、ワーキングメモリ特性に基づく教育支援方法の提案・検証を行った。まず、学校・日常生活における記憶にまつわる困難を主訴とし、ワーキングメモリを含む認知・神経心理学的問題が考えられた知的障害児を対象として、ワーキングメモリ課題遂行時の脳機能計測を含む検査バッテリーを実施した。次に、得られた結果に基づき、学校・日常生活における困難に対応する教育支援方法の検討および提案を行った。一定期間の支援が行われた後に、本検査による対象児の機能評価の妥当性と提案された教育支援方法の有効性について、保護者に評価を行うことを求めた。

## 4. 研究成果

知的障害児・者および定型発達児を対象とした調査測定を計画し実施したが、新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、データ収集に遅れが生じた。計画の一部変更・調整により、知的障害児・者を対象とした調査測定においては概ね遅れを取り戻すことができ、同時的・継次的視空間性ワーキングメモリ課題と言語流暢性課題における行動と脳活動に関するデータを収集することができた。一方で、定型発達児を対象とした調査測定については予定していたすべてを実施するには至らなかった。

ワーキングメモリ特性に基づく教育支援方法の提案・検証に関しては、教育支援方法の策定のために用いた対象児の機能評価の妥当性と適用した教育支援方法の有効性を保護者による評定から検討した。保護者による評定結果を分析した結果、検査による機能評価と保護者が日常生活

で観察する対象児のふるまいの間には一定の整合性があり、行った機能評価は妥当であることが示された。適用した教育支援方法については、有効であった支援内容が認められた一方で、効果が不十分なものも指摘され、今後の検討に資する結果が得られた。

以上、本研究では、研究期間を通して新型コロナウイルス感染症感染拡大による影響を大きく受けることとなったが、行動と脳活動の両面から知的障害児・者のワーキングメモリ特性の解明を進め、研究知見を実際の教育支援につなぐ実践的検討を行うことができた点が研究成果として挙げられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計28件（うち査読付論文 4件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 28件）

1. 著者名 大井 雄平	4. 巻 60(4)
2. 論文標題 知的障害児・者のワーキングメモリ：現状と展開	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 特殊教育学研究	6. 最初と最後の頁 245-254
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Suzuki Kota, Oi Yuhei, Inagaki Masumi	4. 巻 51
2. 論文標題 The Relationships Among Autism Spectrum Disorder Traits, Loneliness, and Social Networking Service Use in College Students	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Autism and Developmental Disorders	6. 最初と最後の頁 2047-2056
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s10803-020-04701-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計12件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 大井 雄平
2. 発表標題 高次脳機能障害を伴う知的障害児の視覚記憶の特徴
3. 学会等名 日本特殊教育学会第59回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大井 雄平
2. 発表標題 高次脳機能障害を伴う知的障害特別支援学校生徒への心理アセスメントと支援
3. 学会等名 第5回（2021年度）広域科学教育学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大井 雄平、奥住 秀之
2. 発表標題 知的障害児における視聴覚統合とワーキングメモリ
3. 学会等名 日本特殊教育学会第57回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大井 雄平、奥住 秀之
2. 発表標題 知的障害者における視空間性ワーキングメモリ：日常物の形と位置およびその統合の保持
3. 学会等名 日本心理学会第83回大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 柏崎 秀子	4. 発行年 2021年
2. 出版社 ナカニシヤ出版	5. 総ページ数 176
3. 書名 通常学級で活かす特別支援教育概論	

1. 著者名 國分 充、平田 正吾	4. 発行年 2020年
2. 出版社 福村出版	5. 総ページ数 176
3. 書名 知的障害・発達障害における「行為」の心理学	

〔産業財産権〕

〔その他〕

researchmap  
<https://researchmap.jp/yoi>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------