

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 15 日現在

機関番号：12401

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2013～2016

課題番号：25285259

研究課題名（和文）知的障害者の運動行為遂行における最適化条件の解析

研究課題名（英文）Optimization of motor function in persons with intellectual disabilities

研究代表者

葉石 光一（HAISHI, Koichi）

埼玉大学・教育学部・教授

研究者番号：50298402

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 14,000,000円

研究成果の概要（和文）：知的障害者の運動機能は、機能水準の低さが問題にされることが多いが、機能水準の変動性の問題は十分に議論されていない。本研究では、運動機能の変動性の問題に着目し、知的障害者の運動機能の最適化条件を検討した。主な成果は次の通りである。知的障害者のうち、反応時間の変動性が大きい者では、運動スピードに問題がなくても時間あたりの運動課題の到達度が低かった。求められている行為を明確にすることで、運動機能の変動性を低下させることができる。課題の到達度を高める指導の初期では、運動スピードを向上させることよりも、課題内容の明確化を通して機能水準を安定化させることが、運動パフォーマンスの最適化につながる。

研究成果の概要（英文）：Low functioning and large variability are motor problems in motor skills in persons with intellectual disabilities. However, little attention has been given to the characteristics of large variability of motor function in persons with intellectual disabilities. The purpose of the current study were to clarify the properties of large variability of motor function and the condition to optimize the motor performance in persons with intellectual disabilities. The results were as follows. 1) Persons with intellectual disabilities whose variability in motor function is large showed lower attainment level in motor task. 2) Task clarification decreased the variability of motor function in persons with intellectual disabilities. 3) In the early stage of the intervention to improve performance of motor task, it is more important to stabilize the functioning level of motor skills .

研究分野：障害児心理学

キーワード：知的障害 運動機能 認知特性 実行制御

1. 研究開始当初の背景

知的障害者には、運動機能の問題があることが古くから指摘されてきた。この問題には、運動機能の水準の低さと、運動機能水準の不安定さの二側面があるが、後者については十分に研究されてこなかった。これには、運動機能水準の不安定さが、運動機能と関係のないエラーの表れと考えられ、そもそも分析されてこなかったことがその背景にあると考えられた。しかし、知的障害者の運動機能の改善を目指す指導においては、現実的に機能水準そのものを純粋に向上させることは困難であり、別の方法を探る必要がある。

2. 研究の目的

本研究では、知的障害者の運動機能を改善し、運動パフォーマンスを最適化する方法を開発することを目的とする。具体的には、知的障害者の運動機能の不安定さの特性を明らかにし、その知見に基づいた指導法を開発する。

3. 研究の方法

(1)知的障害者における運動機能の不安定さの特性の解明(研究1): 知的障害者を対象として、反応時間課題を実施した。反応時間の分析において、本研究では指数ガウス分析を行った。反応時間の分布は、通常、正規分布を正方向に引き伸ばした歪みをもった分布となる。この特性を十分に分析するため、ガウス(正規)分布と指数分布の合成関数である指数ガウス分布でのフィッティングによる反応時間分析(指数ガウス分析)を行なった。合わせて手作業課題を実施し、一定時間あたりの作業量を測定し、反応時間特性との関連を明らかにした。

(2)知的障害者における運動機能の不安定さを軽減する方法の解明(研究2): 知的障害者を対象として、視覚探索課題を実施した。コンピュータ画面上に出現する視標をすばやく検出させる課題である。これを単に目で追うだけで行わせる条件(基準条件)と指差しさせる条件(指差し条件)の2条件で実施した。指差しは一般に対象への注意を高める効果をもつ。また、単に目で対象を追わせるよりも、指差しを伴わせたほうが視標を検出する行為が外に展開されるため、知的障害者においては行為を安定して維持することにつながると考えられた。そこで、基準条件と指差し条件での視標検出時間の変動性を比較した。(3)知的障害者における持続的注意と抑制制御機能の解明(研究3): 知的障害者の運動機能の不安定さは、ひとつには持続的注意の問題の表れとみることができる。また、課題非関連刺激に対する反応の抑制の問題という側面も否定できない。そこで、コンピュータ画面上に連続提示される刺激中のターゲットにのみ反応させる連続遂行課題を行った。課題では、基本的に70%の割合で出現する高頻度刺激を無視すること、30%の割合

で出現する低頻度刺激の一部に反応することが求められた。具体的には、低頻度刺激を2種のうち1種に反応する1/2条件と、低頻度刺激3種のうち2種に反応する2/3条件での測定を行った。分析においては、指定されたターゲットに正しく反応した正反応の割合(正反応率)、ターゲット以外の刺激に反応した割合(フォルス・アラーム率)を算出した。

(4)知的障害者における運動行為のパフォーマンスを最適化する支援法の検討:(1)から(3)の結果を統合し、知的障害者の運動行為のパフォーマンスを最適化する支援法を考察した。

4. 研究成果

(1)知的障害者における運動機能の不安定さの特性の解明: 反応時間の指数ガウス分析により、運動反応の素早さの指標である μ と反応の変動性の指標である σ を算出した。両指標の中央値により機能的に高い者と低い者を分け、反応が素早く安定している速安定群、反応は素早いが不安定な速不安定群、反応は遅いが安定している遅安定群、反応が遅く不安定な遅不安定群の4群を分類した。合わせて一定時間内のタッピング数を計測するタッピング課題を実施し、各群の成績を比較した。その結果、速安定群のタッピング数は遅安定群よりも少ないことが明らかとなった。これは、一定時間の作業量の点から運動行為のパフォーマンスをみる限り、行為の素早さよりも安定して行為を遂行できることのほうが重要であることを示唆している。別の言い方をすれば、課題遂行の不安定さは、遂行の素早さの利得を大きく損なうものであり、知的障害者の運動行為のパフォーマンスの改善を目指す上で、行為の不安定さに着目することの意義を明らかにすることができた。

(2)知的障害者における運動機能の不安定さを軽減する方法の解明: 視標を目で追跡させるだけの基準条件と指差しさせる指差し条件で、視標検出に要した反応時間とその変動性(標準偏差)を比較した。指差し条件では反応時間とその標準偏差が小さくなること、つまり反応が素早く安定するようになる傾向が認められたが、この効果は、基準条件において反応が遅く、不安定であった者において特に顕著であった。本課題は視標を検出することが基本的な指示内容だが、知的障害者においては、求められている事柄を具体的に意味付けることが課題成績の向上につながりやすい。単に画面を見続ける(基準条件)のではなく、素早く視標にタッチするために画面を注意して見る(指差し条件)ほうが行為が素早く安定するようになったこと背景にはこのような特性があると考えられた。

(3)知的障害者における持続的注意と抑制制御機能の解明: 持続的注意の課題として、連続遂行課題を用いた。連続提示される刺激の

うち、30%の低頻度刺激に反応することが基本的な内容だが、低頻度刺激 2 種のうちの 1 種のみへの反応することを求める 1/2 条件および低頻度刺激 3 種のうちの 2 種にのみ反応することを求める 2/3 条件で課題を実施した。注意を持続させることについては、正反応の割合である正反応率の分析を通して、抑制制御については、非標的刺激に対する誤反応の割合であるフォルス・アラーム率の分析を通して検討した。なお、これらの機能の問題は知的障害の程度の影響を受けると考えられたため、知的障害の程度が相対的に重い群と軽い群に分けて分析を行った。まず知的障害の程度が重い群では、条件に関わらず知的障害の程度が軽い群よりも正反応率が低く、フォルス・アラーム率が高かった。また、正反応率については、知的障害の程度に関わらず条件間の違いがみられなかったが、フォルス・アラーム率については、知的障害の程度に関わらず標的数が増加する 2/3 課題において高かった。この結果は、知的障害者の持続的注意は知的障害の程度の影響を受けるが、課題の複雑さの影響をあまり受けないこと、抑制機能は課題の複雑さの影響を強く受けることを示していると考えられた。また知的障害者の運動機能の安定性は、課題の単純さ、指示の明確さによって保つことができると考えられた。

(4) 知的障害者における運動行為のパフォーマンスを最適化する支援法の検討：運動機能の向上においては、一般に素早さや強さといった機能水準の向上が主な目標となる。しかし本研究では、作業等での仕事量を最大化する（最適化する）ことを具体的な目標とした場合に目指すべき方向性を探ることを目的とした。運動機能には、上記の機能水準の他に機能水準の安定性という側面がある。研究 1 では、機能水準そのものとその安定性のどちらが仕事量を最大化する主たる要因となるかを検討した。結果として、機能水準が高いと見なされる者であっても、それが不安定である場合、機能水準が低いと見られるものの安定した遂行が可能なる者よりも作業量が少ないことが明らかとなった。このことは、知的障害者の運動機能の向上を目指す指導においては、機能水準の安定を目的とすることが、作業等での実質的な成果につながる上で妥当な方向性であることを示唆している。そこで研究 2 および 3 では、知的障害者の運動行為の不安定さの分析を行なった。研究 2 では、行為の具体的な意味づけにより安定性の向上がみられることが明らかとなった。研究 3 では、課題の単純さが課題非関連刺激への誤反応を減らし、安定した遂行につながることを明らかにした。以上より、知的障害者の運動行為の最適化を図る上では、行為を具体的に意味付け、より単純な課題によって課題非関連刺激に対する抑制制御を容易にすることが第一に取り組むべき目標となると考えられた。運動機能の不安定さは、一般に

注意持続やワーキングメモリのエラーといった実行制御のミスが原因であることが指摘されている。機能水準を高める指導は、最大能力をさらに引き上げようとする指導であり、それは実行制御のミスを生みやすい状況といえる。そういった状況でミスを繰り返すことは、課題に対する効力感を失わせる可能性がある。自分が発揮できる機能水準の安定を図る指導は、自分でできることの成果を最大化する指導といえ、それによって得られる成果を適切にフィードバックし続ける中で機能水準を高める動機付けとしていくことがより妥当であろうと考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 10 件)

葉石光一・池田吉史・大庭重治・奥住秀之・勝二博亮・岡崎慎治・八島猛 (2017) 知的障害者における持続的注意と抑制制御. 埼玉大学紀要 教育学部, 査読無, 66, 129-135.

椎名幸由紀・高草木博・滑川昭・勝二博亮 (2015) 運動が苦手なダウン症児への体育の授業づくり-投能力の向上を目指して-, 茨城大学教育実践研究, 査読無, 34, 259-267.

葉石光一・池田吉史・八島猛・大庭重治 (2015) 知的障害者の実行機能と支援実践の課題. 上越教育大学特別支援教育実践研究センター紀要, 査読無, 21, 39-42.
葉石光一・池田吉史・大庭重治・八島猛・勝二博亮・岡崎慎治・奥住秀之・國分充 (2015) 知的障害者の反応時間特性の分析および手作業の効率性向上に向けた支援実践上の観点. 上越教育大学特別支援教育実践研究センター紀要, 査読無, 22, 19-22.

Okuzumi, H., Saito, R., Ikeda, Y., Oi, Y., Hirata, S., Haishi, K., Sagisaka, R., & Sako, H. (2015) Measuring inhibition control without requiring reading skill. Asian Journal of Human Services, 査読有, 8, 13-19.

Okuzumi, H., Ikeda, Y., Otsuka, N., Saito, R., Oi, Y., Hirata, S., Haishi, K., & Kokubun, M. (2015) Stroop-like interference in the fruit Stroop test in typical development. Psychology, 査読有, 6, 643-649.

葉石光一・奥住秀之・勝二博亮・大庭重治・國分充 (2014) 知的障害者の衝動性眼球運動反応時間に対する指差しの効果. 埼玉大学紀要 教育学部, 査読無, 63(1), 85-92.

葉石光一・大庭重治・八島猛 (2014) 知的障害と実行制御. 上越教育大学特別支援教育実践研究センター紀要, 査読無, 30, 5-8.

Ikeda, Y., Okuzumi, H., & Kokubun, M. (2014) Effect of emotional response on

the Stroop-like task in preschool children and young adults. Japanese Psychological Research, 査読有, 56, 235-242.

Ikeda, Y., Okuzumi, H., Kokubun, M., & Haishi, K. (2013) Inhibitory control measured using the Stroop color-word test in people with intellectual disabilities, Asian Journal of Human Services, 査読有, 4, 54-61.

[学会発表](計 11 件)

Haishi, K., Ikeda, Y., Oba, S., Okuzumi, H., & Kokubun, M. Reaction time and performance of hand manipulation in persons with intellectual disabilities. 第 124 回アメリカ心理学会, 2016 年 8 月 4 日~8 月 7 日, デンバー (アメリカ合衆国)

Ikeda, Y., Oba, S., Okuzumi, H., Kokubun, M., & Haishi, K. Stroop/Reverse-Stroop interference in children with Autism spectrum disorders: A preliminary study. 第 124 回アメリカ心理学会, 2016 年 8 月 4 日~8 月 7 日, デンバー (アメリカ合衆国)

Oba, S., Haishi, K., & Ikeda, Y. Types of handwriting error in elementary school children. 第 123 回アメリカ心理学会, 2015 年 8 月 5 日~8 月 9 日, トロント (カナダ)

葉石光一・大庭重治・池田吉史・惠羅修吉・八島猛 知的障害者の行為の実行制御へのアプローチ, 日本特殊教育学会第 53 回大会, 2015 年 9 月 19 日~21 日, 東北大学川内北キャンパス (宮城県・仙台市)

Okuzumi, H., Saito, R., Oi, Y., Ikeda, Y., Hirata, S., & Haishi, K. Characteristics of postural sway in individuals with intellectual disabilities. International Conference on Education and Psychology, 2015 年 11 月 4 日~11 月 6 日, 名古屋 (日本)

Haishi, K., Okuzumi, H., Kokubun, M., Oba, S. Saccades and finger pointing in persons with intellectual disabilities. 第 122 回アメリカ心理学会, 2014 年 8 月 7 日~8 月 10 日, ワシントン D. C. (アメリカ合衆国)

Ikeda, Y., Oba, S., Okuzumi, H., Kokubun, M., & Haishi, K. Inhibitory control in people with intellectual disabilities in the Stroop-like Big-Small task. 第 122 回アメリカ心理学会, 2014 年 8 月 7 日~8 月 10 日, ワシントン D. C. (アメリカ合衆国)

池田吉史・奥住秀之・葉石光一 Stroop-like Big-Small 課題における抑制機能の発達の变化. 日本心理学会第 78 回大会, 2014 年 9 月 10 日~9 月 12 日, 同

志社大学今出川キャンパス (京都府・京都市)

Haishi, K., Okuzumi, H., Kokubun, M., Oba, S., & Noguchi, K. Saccades and hand manipulation in persons with intellectual disabilities. 第 121 回アメリカ心理学会, 2013 年 7 月 31 日~8 月 4 日, ホノルル (アメリカ合衆国)

Ikeda, Y., Okuzumi, H., Kokubun, M., & Haishi, K. Inhibitory control and verbal regulation in people with intellectual disabilities. 第 121 回アメリカ心理学会, 2013 年 7 月 31 日~8 月 4 日, ホノルル (アメリカ合衆国)

池田吉史・奥住秀之・葉石光一・北島善夫 ストループ/逆ストロープ干渉と ADHD 特性との関連. 日本心理学会第 77 回大会, 2013 年 9 月 19 日~9 月 21 日, 札幌コンベンションセンター (北海道・札幌市)

[図書](計 0 件)

[産業財産権]

出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

[その他]

ホームページ等 なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

葉石 光一 (HAISHI, Koichi)
埼玉大学・教育学部・教授
研究者番号: 50298402

(2) 研究分担者

大庭 重治 (OBA, Shigeji)
上越教育大学・学校教育研究科・教授
研究者番号: 10194276

(3) 研究分担者

池田 吉史 (IKEDA, Yoshifumi)
上越教育大学・学校教育研究科・助教
研究者番号: 20733405

(4) 研究分担者

勝二 博亮 (SHOJI, Hiroaki)
茨城大学・教育学部・教授
研究者番号: 30302318

(5) 研究分担者

岡崎 慎治 (OKAZAKI, Shinji)
筑波大学・人間総合科学研究科・准教授
研究者番号: 40334023

(6) 研究分担者

奥住 秀之 (OKUZUMI, Hideyuki)
東京学芸大学・教育学部・教授
研究者番号：70280774