

平成 30 年 6 月 9 日現在

機関番号：32623

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2016～2017

課題番号：16H07200

研究課題名(和文)「書き」困難解消に向けた行動・神経基盤評価と板書スキル支援による学習効果の検討

研究課題名(英文) Research of behavioral and neural mechanism assessments and supporting writing skills acquisition for overcoming the "Writing difficulty"

研究代表者

大森 幹真(Omori, Mikimasa)

昭和女子大学・人間社会学部・助教

研究者番号：50779981

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、定型発達児・発達障がい児・大学生を対象に、書き困難の原因を分析し、個別の書き困難に対応した支援方法を開発・構築し、その支援効果について学習・行動・神経基盤の評価方法を用いて解明することを目的とした。

その結果、書き困難評価研究では大学生に比べて、発達障がい児群の方が、視写中の視線停留回数と、平均注視時間が長くなったことを明らかにした。また、書き困難に対する介入研究においては、時系列的な刺激提示を観察することを参加者に求めた。その結果、書き困難児が漢字書字を獲得し、さらには文章の視写中の画面注視割合も高くなったことを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：In this study, we first analyze the eye movement patterns and motor functioning during handwriting for students with developmental disabilities, and typically developing students and adults by using an eye-tracker. Our results showed that students with developmental disabilities showed longer fixation duration and greater number of fixation during copying task than motor coordination skill matched typically developing adults.

We also examine whether observing or copying the segment by sequential stimulus presentation is effective for our participants to improve their writing skills and develop their eye movement patterns and motor functioning. Our results showed that students with writing difficulties acquired Kanji writing skills via observing sequentially presented parts of Kanji stimuli. In other copying task, students with developmental disabilities improved their percentages of fixated during sentence copying task through copying sequentially presented segments.

研究分野：特別支援教育

キーワード：書き困難 発達・学習・神経基盤 コンピュータ支援指導

1. 研究開始当初の背景

文部科学省(2012)によると通常学級に在籍する小中学生のうち、学習面や行動面に困難を抱える子どもは 6.5%の割合で存在する。2016年4月に施行された障害者差別解消法により、教育支援ニーズは今後さらに増加すると考えられた。我が国の教育現場では、「書き」指導が重要視されており、子どもに対して板書スキル支援方法を確立することが、教育支援ニーズを満たすことにつながる。

小学生の「書き」能力が向上する際に、文字から単語を単位とした書字へと移行し、手元を見ない連続書字を獲得していく(平林他, 2013)。つまり、板書を行う際には、対象となる文字刺激を視覚的に同定することと、視覚協応運動が必要となる。一方で、視覚協応運動中の視線機能などの分析はまだ進んでいない。研究代表者はこれまでも、視線追跡装置を用いて、学習が困難な児童は単語・文章を読む時の視線機能が一様でないことを明らかにした(Omori & Yamamoto, 2011)。さらには、学習支援を行い「読み」能力向上に付随して、視線機能も変容することも示した(Omori & Yamamoto, 2014)。読みでの評価と支援と同様に、書きに関する運動面や神経基盤の関係性と、学習に付随した神経基盤の変容の解明を目的とした研究を行うことで、書きの困難さをより多角的に分析可能となる。

本研究は単なる書き困難の評価に留まらず、その改善を目的とした介入研究も同時に実施するものである。研究代表者はこれまで、「読み」「書き」に関する学習支援を系統的かつ包括的に実施し、コンピュータ教材を用いて様々な介入研究を行い、国内外の学術誌に掲載してきた。本研究では、視線機能研究と書き支援の介入研究の成果を統合し、未知・既知単語をそれぞれ書く時や、単語を学習した後の運動反応や視線機能を分析し、「書き」獲得に付随した運動反応・視線機能の変容を明らかにする。

2. 研究の目的

本研究は、定型発達児・発達障がい児・大学生を対象に、書き困難の原因を分析し、個別の書き困難に対応した支援方法を開発・構築し、その支援効果について学習・行動・神経基盤の評価方法を用いて解明することを目的とした。書き困難評価研究として、視線追跡装置(Tobii)や標準化検査を用いて「書き」能力に関わる「読みスキル」「運動反応」「視線移動」を評価し、参加者・刺激・課題などの条件間差について分析する。次に板書スキル支援研究では、個人の書き困難ニーズに対応した段階的なコンピュータ教材を用いた個別学習支援を行う。学習支援の終了後に、評価指標を再評価し、コンピュータ教材による支援効果と学習に付随した評価指標の変容を客観的に明らかにする。段階的で継続的な評価と支援を行う過程で、支援教材を再構築し、マニュアルを実装化するこ

とで、子どもが公平に学習する質・量に関する格差解消につなげる。

3. 研究の方法

書き困難評価研究は群間比較法により実施する。まず「書き」能力に関わる「読みスキル」「運動反応」「視線移動」を評価し、参加者・刺激・課題などの条件間差について分析し、相関関係を明らかにする。板書スキル支援研究は単一事例研究計画法を用いて実施する。個別の学習ニーズに応じて「単語」や「文節」を単位としてコンピュータ画面上に刺激を1つずつ順番に提示する。視覚的定位と刺激の関係性の学習を促し、「なぞる文字・単語を聞いて書く 手元を見ずに書く 文章を流暢に書く」という段階で構成されるコンピュータ教材を用いて学習支援を行う。学習支援は60名の参加者を2群に分け、30名ずつ実施する。最初の30名の支援終了後に、支援未実施の30名も含めて学習・行動・神経基盤を再評価し、支援効果と時間経過による評価指標の変容を検証する。その後、残りの30名にも学習支援を行い、終了後、30名に対して再評価を実施する。教材マニュアル作成や支援プログラムの再構成をしつつ、実践現場での適用可能性を検証する。

4. 研究成果

書き困難評価研究の結果：大学生と発達障がい児を対象に、書字中の視線機能と運動機能との関連を検討した。その結果、発達障がい児群の方が、視線停留回数と、平均注視時間が長くなったことを明らかにした。また、協調運動の低いことが、参加者群に関わらず、画面注視割合が低くなることにつながることを示唆した。(Omori, 2017 Feb; 大森, 2017年3月; 図1)。

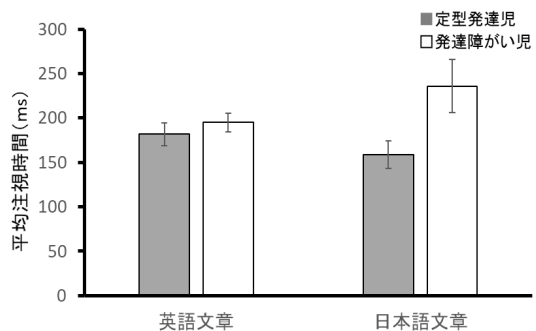


図1. 参加者群の言語間における平均注視時間

書き介入教材の開発評価：5名の書字困難児に対して、漢字のパーツを1つずつ順番に呈示し、それを観察することを求める、系列刺激ペアリング(sequential stimulus pairing, SSP)手続きによる訓練を行った。先行研究で明らかにしていた漢字全体を1つずつ順番に呈示する刺激ペアリング(stimulus pairing, SP)手続きとの比較・検証を行った。その結果、5名の参加者が SSP 手続きの方が SP 手続きよりも漢字書字の獲得が早く、維持率も高い

ことを示した(Omori & Yamamoto, 2017; 図 2)。

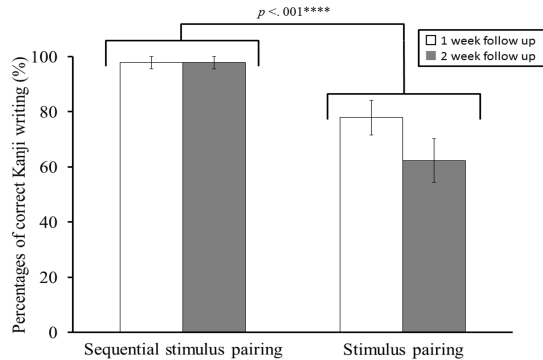


図 2. 2つの訓練条件による漢字書字の維持率

板書スキル支援研究の実施：発達障がい児 5 名と定型発達児 5 名に対して、空間的な位置関係を保持したまま時系列的な刺激提示を行い、それを見つつ手元を見ない連続書字を獲得するかを検討した。その結果、発達障がい児の書字所要時間が減少し、画面注視割合が向上したことを明らかにした(大森, 投稿準備中; 図 3)。

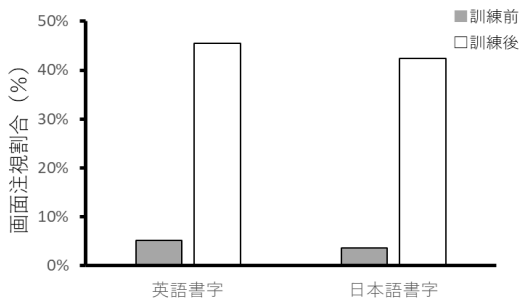


図 3. 発達障がい児 1 名の画面注視割合の推移

書字を行っているときの視線機能の分析：発達障がい児と定型発達児各 2 名が、SP 手続きと SSP 手続きを通じて未知単語の書字を獲得するかを検討した。また、両訓練中の視線機能の計測をすることで、学習中の視線機能に違いがあるかも合わせて検討することとした。その結果、刺激提示ごとにおける画面注視割合は、SP 手続きよりも SSP 手続きの方が、全参加者で高くなったことも判明した。つまり、画面注視割合が高いことが注意の保持につながり、その結果、SSP 手続きの学習効果を高めていることを示唆する結果となった(大森, 2017 年 10 月; 図 4)。

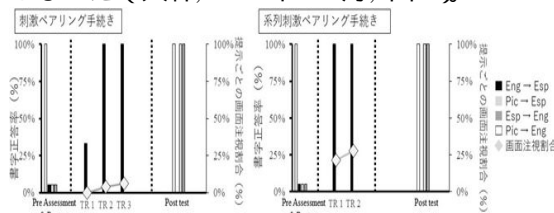


図 4. 参加者 1 名の書字正答率と画面注視割合

読み書き間の視線の比較研究：発達障がい児と定型発達児各 5 名が読み書きを行っている際の視線機能を比較した。その結果、発達障がい児群では、有意味文章の方が無意味

文章の視写をしたときに比べて平均注視時間や視線停留回数が多くなっていったことを示した(大森, 2018 年 3 月; 図 5)。

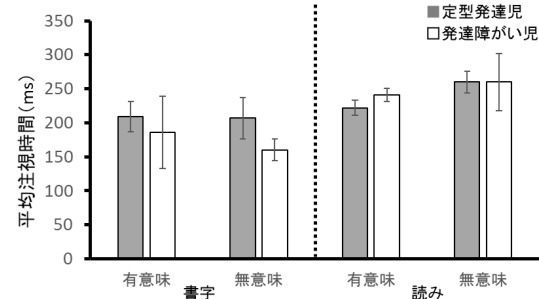


図 5. 参加者群の条件ごとの平均注視時間

研究成果の伝播と将来の共同研究基盤の作成：書き困難の評価・支援研究の成果は、第 28 回日本発達心理学会において、「書く」ことへの合理的配慮：行動を基盤にした評価と支援という表題で自主シンポジウムを開催した。その際に、書き困難同定のための行動評価指標や行動支援について討議した(大森・平林・杉原・野田・竹内, 2017 年 3 月)。また、学習と視線機能の関係を解明する本研究の成果から、第 29 回日本発達心理学会において、「注意」機能をつなぐ：発達・学習・認知・知覚・神経心理学から見た視覚的な注意の捉え方という表題で自主シンポジウムを開催した。その際に、心理学における「注意」機能に着目することとなった(大森・関根林・安村・三浦, 2018 年 3 月)。また、本研究の成果や展望について 2017 年 2 月に、University of Oviedo(スペイン)の Dr. Luis Pérez-González の研究グループと集中討議を行い、国際共同研究として、連携可能な基盤を構築した。

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 4 件)

Omori, M., & Yamamoto, J. Sentence Reading comprehension by means of training in segment-unit reading for Japanese children with intellectual disabilities. *Behavior Analysis in Practice*, 査読有, 11, 2018, 9-18.

DOI: 0.1007/s40617-017-0196-6

Omori, M., & Yamamoto, J. (2018). Kanji writing acquisition through sequential stimulus pairing in Japanese students with writing difficulties. *The Psychological Record*, 査読有, published-online, 1-12.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s40732-018-0280-5>

Yasumura, A., Omori, M., Fukuda, A., Takahashi, J., Yasumura, Y., Nakagawa, E., ... & Aihara, M. (2017). Applied machine learning method to predict children with ADHD using prefrontal cortex activity: A multicenter study in Japan. *Journal of Attention Disorders*, 査読有, published-online, 1-9.

DOI: <https://doi.org/10.1177/1087054717740632>
Okumura, Y., Kita, Y., Omori, M., Suzuki, K., Yasumura, A., Fukuda, A., & Inagaki, M. (2017). Predictive factors of success in neurofeedback training for children with ADHD. *Developmental Neurorehabilitation*, 査読有, published-online, 1-10. DOI: 10.1080/17518423.2017.1326183

〔学会発表〕(計8件)

太森幹真. 発達障がい児における読み書き間での視線機能比較. 第29回日本発達心理学会, ポスター発表, 2018年3月, 仙台.

太森幹真・関根悟・林大輔・安村明・三浦大志. 「注意」機能をつなく: 発達・学習・認知・知覚・神経心理学から見た視覚的な注意の捉え方. 第29回日本発達心理学会, 自主シンポジウム, 企画・司会・話題提供, 2018年3月, 仙台.

太森幹真. 訓練中の視線機能が書字獲得に及ぼす影響: 刺激ペアリング手続きと系列刺激ペアリング手続きによる学習効果の比較. 第35回日本行動分析学会年次大会, 2017年10月, 福島.

太森幹真. 「書く」ことと「見る」ことの関係性: アイトラッキング装置を用いての予備的検討. 第28回日本発達心理学会, ポスター発表, 2017年3月, 広島.

太森幹真・平林ルミ・杉原聡子・野田航・竹内康二. 「書く」ことへの合理的配慮: 行動を基盤にした評価と支援. 第28回日本発達心理学会, 自主シンポジウム, 企画・司会・話題提供, 2017年3月, 広島.

Omori, M. Comparing the eye movements during reading and writing: A pilot study. The 4th International Conference on Education and Psychological Sciences (ICEPS2017), Oral presentation, 2017 Feb, Barcelona, Spain.

奥村安寿子・北洋輔・太森幹真・鈴木浩太・福田亜矢子・安村明・稲垣真澄. ADHD児におけるニューロフィードバック療法の効果予測. 第21回認知神経科学学術集会, ポスター発表, 2016年6月, 東京.

小橋孝介・大久保真理子・斎藤良彦・中川栄二・竹下絵里・本橋裕子・石山昭彦・斎藤貴志・小牧宏文・須貝研司・福田亜矢子・太森幹真・加賀佳美・稲垣真澄・佐々木征行. ADHDの睡眠時脳波の周波数解析と臨床症状の関係 - 睡眠紡錘波 (spindle) に着目して -. 第58回日本小児神経学会学術集会, ポスター発表, 2016年6月, 東京.

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:

種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

太森幹真 (OMORI Mikimasa)
昭和女子大学 人間社会学部 心理学科
助教
研究者番号: 50779981

(2)研究分担者

()

研究者番号:

(3)連携研究者

()

研究者番号:

(4)研究協力者

()