

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 18 日現在

機関番号：37604

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2017

課題番号：15K13256

研究課題名(和文)読み書き困難児に対する教育的視機能評価法の確立～読書課題遂行時の視線移動特性

研究課題名(英文)Evaluation of eye movement patterns during reading process in children with reading and writing difficulties

研究代表者

岡野 真弓 (OKANO, Mayumi)

九州保健福祉大学・保健科学部・准教授

研究者番号：80320498

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、通常学級に在籍する読み困難児に対する読書課題遂行時の視線移動特性の評価法を確立することが目的である。読み困難児の文章音読時の眼球運動は対照児と比べ、有意に平均サッケード距離が短く、停留回数が多かった。さらに、この眼球運動パターンが音読時間の延長に関与することを確認した。以上の結果より、読み困難児に対する読書課題遂行時の視線移動特性の評価指標として、サッケード距離、停留回数が有用であることが示された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to explore method to assess eye movement patterns during reading process in children with reading difficulties. The eye movement patterns during reading process in children with reading difficulties exhibited shorter saccades and more fixations than control children. The eye movement patterns were involved in the slower reading speeds. These results suggest that the saccade amplitude and the number of fixations are available to assess the characteristics of eye movement patterns during reading process in children with reading difficulties.

研究分野：社会科学

キーワード：読み困難 眼球運動 音読 視線移動特性

1. 研究開始当初の背景

通常学級の中で「読む」または「書く」に著しい困難を示し、特別な教育的支援を必要とする児童生徒が 2.4%いることが文部科学省の調査(2012)で明らかになっている。また通常学級に在籍する児童の中に読字障害を呈する児童が 8.1%いることが報告され(Uno ら, 2009)、読み書きに困難を示す児は通常学級に一定数は存在すると考えられる。

読み書きの過程には、視覚情報処理と音韻情報処理が関与している。日本語は視覚的要素の高い言語であり、日本語話者における読み書きの問題の背景要因には、音韻情報処理過程の問題のみならず、視覚情報処理過程の問題も関与することが報告されている(宇野ら, 2007)。そのため、通常学級に在籍する読み書きに困難を示す児において、読み書きの問題を引き起こす要因を探り、指導及び支援の方針を考えていく上で視覚機能の実態把握が必要となる。視覚機能では、視力や眼位などの基本的な視機能のみならず、教育環境における視覚活用の実態についても評価する必要があると考える。しかし、その評価法は確立していない。そこで、読み書きに困難を示す児に対する教育環境での課題遂行時の視機能評価法を確立する必要があると考えた。

2. 研究の目的

本研究では、読み書きに困難を示す児に対する教育環境での課題遂行時の視機能評価法として、読書課題遂行時の視線移動特性の評価法を確立することを目的とし、以下の検討を行った。

(1)研究1: 通常学級に在籍する読みに困難を示す児(以下、読み困難児)の実態を明らかにするために、通常学級に在籍児の読み能力、読みに関わる眼球運動及び視機能について調査した。

(2)研究2: 読み困難児における読書課題遂行時の視線移動特性を評価するのに有用な指標を明らかにするために、読み困難児と健常な読み能力をもつ児(以下、対照児)の文章音読時の眼球運動を比較検討した。

(3)研究3: 読み困難児における読書課題遂行時の視線移動特性に影響を及ぼす要因について明らかにするために、文章音読時の眼球運動と視覚情報処理機能、音韻情報処理機能との関連を検討した。

3. 研究の方法

(1)研究1

公立小学校の通常学級に在籍する小学3・4年生93名(男45名、女48名)を対象とした。読み能力の評価には教研式 Reading-Test を用いた。読みに関わる眼球運動の測定では、Developmental Eye Movement Test(以下、DEM)を用いた。また、読書や近業時での視覚に関連する自覚症状を把握するために、日

本語版の Convergence Insufficiency Symptom Survey(以下、CISS)を行った。視機能検査では、遠見・近見視力、屈折、調節効率、調節近点、立体視、眼位、融像幅、輻湊近点の検査を行った。

(2)研究2

通常学級に在籍する小学4・5年生45名を対象とした。教研式 Reading-Test の結果より、対象を読み困難児と対照児に分類した。

文章音読時の眼球運動を測定するために、装着式眼球運動測定装置 TalkEye Lite(T.K.K.2951、竹井機器工業)を用いて、液晶モニタ上に呈示された刺激文章を音読している時の眼球運動軌跡を記録し、解析した。

(3)研究3

通常学級に在籍する小学4・5年の読み困難児6名、対照児39名を対象とした。視覚情報処理機能として、視覚情報の入力、処理に関わる視機能、視知覚について評価を行った。視機能は、遠見・近見視力、屈折、調節効率、立体視、眼位、輻湊近点、眼球運動について評価した。視知覚は、視知覚技能検査(Test of Visual Perceptual Skills-3rd Edition: 以下、TVPS-3)を用いて評価した。音韻情報処理機能の評価として、単語逆唱課題及びRapid Automated Naming(以下、RAN)課題を実施した。単語逆唱課題は音韻認識力を示す指標として、RAN 課題は音読における自動化能力を示す指標として用いた。

4. 研究成果

(1)研究1

読書力偏差値は 50.7 ± 10.7 (平均値 \pm 標準偏差)であり、正規分布に従った。読書力偏差値35未満(-1.5 SD 未満)である者を読み困難児とした。読み困難児は7名(7.53%)であり、その頻度は Uno らの報告(Uno ら, 2009)と同等であった。

対象を読み困難児と対照児に分け、読みに関わる眼球運動及び視機能について、Mann-Whitney の U 検定を用いて群間比較を行った(有意水準5%)。読み困難児は対照児よりも CISS 総合得点が有意に高く、読書時の視覚関連症状を強く自覚していた。また、DEM では読み困難児は対照児と比べて、有意な horizontal time の延長と DEM 比の増加を認めた。horizontal time の延長に伴う DEM 比の増加は、読書時の異常な眼球運動機能を示す所見であると考えられている(Garzia ら, 1990)。このことから、読み困難児では読みに関わる眼球運動の制御能力に問題があることが示唆された。なお、読み困難児と対照児との間で、遠見・近見視力、屈折度数、不同視差、調節効率、調節近点、立体視、遠見・近見眼位、融像幅、輻湊近点に有意な差を認めなかった。

(2) 研究 2

教研式 Reading-Test での読書力評定に基づき、対象を読み困難児と対照児に分類した。読み困難児は 6 名、対照児は 39 名であった。平均年齢は、読み困難児 9.87±0.74 歳、対照児 9.85±0.75 歳であり、両群の間に有意な差を認めなかった（対応のない *t* 検定）。

対照児及び読み困難児での文章音読開始から 15 秒間の眼球運動軌跡の典型例を図 1 に示す。読み困難児は対照児と比べ、停留回数が多く、停留時間にばらつきがあり、サッケード距離が短いことが確認された。また読み困難児は対照児と比べ、1 行あたりの音読時間が長いことが確認された。文章音読時の眼球運動及び音読パフォーマンスについて、Mann-Whitney の *U* 検定を用いて群間比較を行った（有意水準 5%）。読み困難児の文章音読時の眼球運動は対照児と比べ、有意に平均サッケード距離が短く、停留回数が多かった。また、有意に平均停留時間が長く、逆行率が高かった。音読パフォーマンスでは、読み困難児は対照児よりも有意に音読時間が延長し、語頭音の繰り返し数が多かった。読み困難児における読書課題遂行時の視線移動特性として、短いサッケード距離で頻りに停留を繰り返すこと、停留時間が長いこと、逆行の動きが多いことが示された。

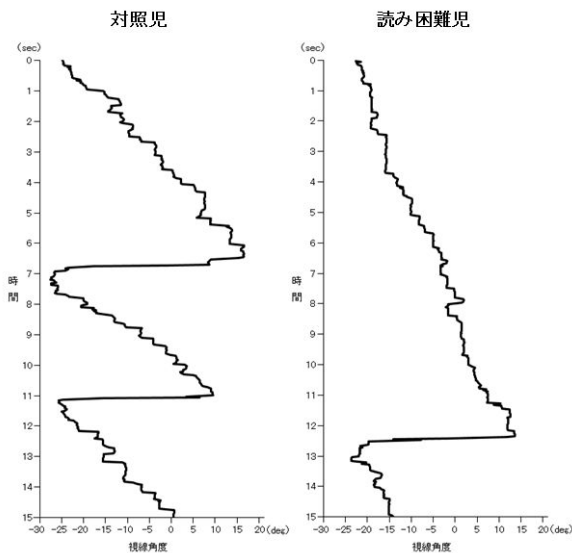


図 1 対照児と読み困難児の文章音読時の眼球運動軌跡

文章音読時の眼球運動と音読パフォーマンスとの関連について検討した結果、サッケード距離と停留回数が音読時間に関与することを確認した。

以上の結果より、読み困難児の読書課題遂行時の視線移動特性を示す指標として、サッケード距離、停留回数が有用であることが示唆された（論文投稿中）。

(3) 研究 3

読み困難児と対照児の視覚情報処理機能、音韻情報処理機能について、Mann-Whitney の

U 検定を用いて群間比較を行った（有意水準 5%）。視覚情報の入力、処理に関わる視機能は、両群の間に有意な差を認めなかった。TVPS-3 での下位尺度得点においても両群の間に有意な差を認めなかった。音韻情報処理機能のうち、単語逆唱課題の正答数は両群の間に有意な差を認めなかったが、RAN の平均所要時間は、読み困難児は対照児よりも有意に延長していた。

サッケード距離または停留回数と視覚情報処理機能、音韻情報処理機能の各指標との単相関分析の結果、サッケード距離は視覚的記憶、単語逆唱課題の正答数と有意な正の相関を、RAN の平均所要時間と有意な負の相関を認めた。停留回数は RAN の平均所要時間との間に有意な正の相関を認めた。視覚情報処理機能、音韻情報処理機能の各指標を独立変数、サッケード距離または停留回数を従属変数とした重回帰分析（ステップワイス法）を行った。その結果、サッケード距離または停留回数に有意な影響を及ぼす要因として RAN の平均所要時間が抽出された。

文章音読時の眼球運動（サッケード距離、停留回数）は、視覚情報処理機能と関連を認めず、音韻情報処理機能のうち自動化能力（視覚情報に対する音韻情報を素早く取り出す能力）と関連を認めた。このことから、通常学級に在籍する読み困難児において、読書課題遂行時にみられる視線移動特性には、音読における自動化能力の問題が影響していることが示唆された（論文投稿中）。

本研究より、読み困難児における読書課題遂行時の視線移動特性の評価指標として、「サッケード距離」、「停留回数」が有用であることが示された。本指標と視覚情報処理機能の間には関連を認めず、読書課題遂行時の視線移動特性の評価により、視覚活用の実態を把握することは難しいと考えられた。しかし、本指標を用いて文章音読時の視線移動特性を評価することで、読み困難の実態を客観的かつ定量的に把握することができ、読み困難児に対する指導、支援及びその効果の判定に応用できると考える。

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 1 件)

(1) 岡野真弓, 内川義和, 田村省悟, 齋藤真之介, 川野純一. 大学生での調節機能・輻湊機能異常のスクリーニングにおける Convergence Insufficiency Symptom Survey の有用性の検討. 日本視能訓練士協会誌 45, 39-46, 2016. (査読有)
<https://doi.org/10.4263/jorthoptic.045F102>

〔学会発表〕(計 6 件)

(1) 岡野真弓, 内川義和, 田村省悟, 齋藤真

之介，有安正規：小学生での文章音読時の眼球運動に影響を及ぼす要因の検討．第 58 回日本視能矯正学会，2017.

(2)岡野真弓，内川義和，田村省悟，齋藤真之介：通常学級に在籍する読み困難をもつ児における文章音読時の眼球運動特性．第 18 回日本ロービジョン学会学術総会，2017.

(3)岡野真弓，内川義和，田村省悟，齋藤真之介，川野純一：成人での実験的遠視性不同視が読みパフォーマンスに及ぼす影響．第 57 回日本視能矯正学会，2016.

(4)岡野真弓，内川義和，田村省悟，齋藤真之介：読み困難をもつ児童に対する視機能評価法の確立 視機能の特性把握に有用な検査項目の検討 ．日本特殊教育学会 第 54 回大会，2016.

(5)岡野真弓，内川義和，田村省悟，齋藤真之介，川野純一：通常学級に在籍する児童での読み能力低下の要因となる視機能の検討．第 120 回日本眼科学会総会，2016.

(6)岡野真弓，内川義和，田村省悟，齋藤真之介，川野純一：調節機能、輻湊機能異常のスクリーニングにおける輻湊不全関連症状質問紙の有用性．第 56 回日本視能矯正学会，2015.

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

該当なし

6．研究組織

(1)研究代表者

岡野 真弓 (OKANO, Mayumi)
九州保健福祉大学・保健科学部・准教授
研究者番号：80320498

(2)研究分担者

該当なし

(3)連携研究者

該当なし

(4)研究協力者

内川 義和 (UCHIKAWA, Yoshikazu)
九州保健福祉大学・保健科学部・准教授
研究者番号：10331159