

令和 4 年 6 月 27 日現在

機関番号：37406
研究種目：奨励研究
研究期間：2020～2020
課題番号：20H00836
研究課題名 読み書き困難児の特異な眼球運動の実態と、眼球運動トレーニングが及ぼす効果研究

研究代表者

増本 利信 (MASUMOTO, TOSHINOBU)

九州ルーテル学院大学・心理臨床学科・准教授

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 480,000円

研究成果の概要：眼球運動の観察評価において、「衝動性・滑動性眼球運動」ともに有意な改善が見られた。視覚認知能力において、「目と手の協応動作」「視覚覚知速度」「視覚分析」の指数において有意な改善が見られた。有意味文読みでは「所要時間」「視線の総移動距離」に有意な差が見られた。無意味文においては有意な差は見られなかった。

これらから、眼球運動と視覚認知トレーニングを4ヶ月程度継続することにより、眼球運動能力が改善するとともに、目と手の協応動作や視覚認知速度と視覚分析能力が向上すること、音読時の視線の総移動距離が減ることによって音読所要時間が短縮する可能性があることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

読みの困難さの背景にある眼球運動を含めた視覚トレーニングについて、通級による指導の担当教諭が指導時間に導入しやすいルーティンを作成し、4ヶ月間の継続指導を行った。児童の眼球運動や形を理解する能力の向上が見られ、効率的に早く読む姿が見られた。

本研究において教育現場で用いられることが増えた眼球運動トレーニングについて、短時間で実施する手順を示し、一定期間の継続が向上につながることを認めたことにより、今後、必要な児童生徒への指導方策として適切なアセスメントの元に導入されることを期待している。

研究分野：特別支援教育

キーワード：特別支援教育 眼球運動トレーニング 通級による指導 読み困難 視覚認知

1. 研究の目的

研究代表者はこれまで、公立小学校において22年にわたり発達障害児の教育に取り組んできた。その中で眼科医や検眼士（オプトメトリスト）と協力して、LD・ADHD等の通級指導教室に在籍する児童に対する視覚機能のアセスメントと眼球運動トレーニングを実施してきた。また、大阪医科大学LDセンターと連携した通常学級における一斉トレーニングの効果に関する研究（岡野,2013）に共同研究者として参加した。その取り組みから、通常学級に読み書きに対して特異な困難を見せる児童が一定数存在すること、及びその中に眼球運動の不器用さが見られる児童が多数いることを認識すると共に、眼球運動トレーニングなどの支援が効果的な事例を50例以上確認した。しかし、その効果は主観的であり、実際の眼球運動の改善と読み書き困難児の読み書きスキルが向上する相関については客観的に明らかにすることはできなかった。また、この点については先行研究においても検証ができていない。

そこで本研究においては、小学校の通級指導教室担当者と児童に協力を仰ぎ、読み困難児に定量の眼球運動トレーニングを4ヶ月間実施し、その前後の眼球運動を、眼球運動解析装置で測定し比較して変容を精査すると共に、読みスキル及び視知覚認知能力の向上との相関をみることを通して、眼球運動トレーニングの効果を検証しようと考えた。また、これらの知見を元に、効果的な眼球運動トレーニングを体系化し児童の読みスキル向上のための指導法を確立したいと考えている。

2. 研究成果

(1)通級指導教室におけるトレーニング内容の検討

通級指導時間に実施するトレーニングとして教室担当者2名と協議して下記のトレーニングを設定した。トレーニング時間は1回あたり15分程度となるように調整した。トレーニング手順は、調査者が当該教室にて直接伝達した。該当児童はそれぞれ週2時間の通級指導を受けているが、そのうち1時間でトレーニングを行うように依頼した。

トレーニング名	トレーニング手順	所要時間
指標トレーニング	教師と児童は正対して座る。 教師は指標を持ち移動させる。児童は指標を注視する。 滑動性眼球運動：児童の顔前20cmの距離をとって、指標を直径20cm程度の円を描く。片方向に2周を両方向行う。 衝動性眼球運動：児童の顔前20cmの距離をとって、二つの指標を20cmの距離をとって保持する。左右と上下の2方向で実施する。教師は「右、左、右。。。」と見る方向を指示し児童が注視する。リズムカルにせず時折指示を止め固視を促す。1方向で往復5回実施する。 輻輳視：児童の顔前50cmに指標を一つ配置し注視させる。眉間に向けてゆっくり近づけ児童は注視を続ける。指標が一つに見える最も近い位置で5秒間保持する。3回実施する。	3分間
サッケードボード	縦30cm横50cmのボードの上下と左右に数字シールを貼付する。数字は上方に奇数、下方に偶数。同じく左方に奇数、右方に偶数とする。児童は上下のシールを昇順に見つけて読み上げる。左右も同じく。教師は児童がシールを注視しているか確認する。	2分間
WAVES トレーニング	視知覚のアセスメントツールであるWAVES DIGITALを使用し、児童の視知覚の特徴をもとにプログラムにて選択された複数のトレーニングをPCにて実施する。	10分間

上記プログラムを各児童に4ヶ月間継続指導した。担当者は通級指導歴10年超と5年未満であった。トレーニング手順を適切に習得し指導できたとのことで、本プログラムは通級指導歴の浅い教師にも実施可能であると言える。

(2)各種要素の評価

トレーニング前後に、眼球運動を観察し点数化する「NSUCO」、眼球運動とデコーディング能力を測定する「DEM」、書き写し能力の正確性と速度を測定する「近見遠見数字視写検査」、視覚認知能力を測定する「WAVES」を実施するとともに、画面提示した学年相応の有意義文章とその文章に出てきた文字を使用し作成した無意味文章を音読する際の所要時間と眼球運動を測定し、固視・跳躍・逆行の回数と視線の総移動距離を算出し比較した。

滑動性及び衝動性眼球運動を NSUCO にて点数化して評価した。滑動性眼球運動について事前 14.7 ± 2.2 、事後 19.0 ± 1.1 であった。2 標本 t 検定の結果、 $p=0.01$ で有意な差が認められた。また、衝動性眼球運動について事前 16.7 ± 3.3 、事後 18.5 ± 2.3 であった。2 標本 t 検定の結果 $p=0.05$ で有意な差が認められた。

このことから、児童の眼球運動について正確性や移動速度など全般的な巧緻性の向上が得られたことが示唆された。

視覚認知能力評価

視覚認知能力について WAVES DIGITAL (GAKKEN) にて評価した。目と手の協応動作、視覚的注意、視覚速度、視覚分析・応用の 4 つの合成指標について前後比較を行なった。視覚速度について事前 84.5 ± 8.9 、事後 90.5 ± 9.8 であった。2 標本 t 検定の結果 $p=0.01$ で有意な差が認められた。また、視覚分析・応用について事前 91.6 ± 2.3 、事後 99.3 ± 5.7 であった。2 標本 t 検定の結果 $p=0.05$ で有意な差が認められた。

このことから、視覚認知をする際の処理作業に有する時間が短縮するとともに、形を正確に捉え、分析し判断する能力が向上したことが示唆された。

文章読み能力及び注視点評価

有意味文と無意味文の読み速度と眼球運動を測定し評価した。眼球運動においては注視点の移動距離、固視及び跳躍の回数、固視時間を算出し前後比較を行なった。有意味文音読の所要時間について事前 104.4 ± 72.9 、事後 78.9 ± 69.8 であった。2 標本 t 検定の結果 $p < 0.01$ で有意な差が認められた。また、視線の総移動距離について事前 52595.5 ± 36008.6 、事後 37587.5 ± 28778.8 であった。2 標本 t 検定の結果 $p=0.02$ で有意な差が認められた。一方無意味文試行においては有意差は見られなかった。

図 1 と 2 に、A 児における事前事後有意味文音読時の眼球運動をヒートマップ表示したものを提示する。ヒートマップ表示では分節ごとの衝動性眼球運動がなく、同じ場所を頻繁に行き来したり、ゆっくりと視点が移動したりする際には注視点を示す模様が長く伸びる傾向がある。比較すると図 2 において注視点の粒が小さくなり、衝動性眼球運動の増加や、戻り読みの減少が認められる。

これらから、有意味文においては、視線の総移動距離が減少し、読みに要する時間が短縮した理由として、効率よく文節のまとまりを見つけやすくなったことや前後の意味理解が正確になったことから、熟語についても文脈に沿って読みを推測し音声化がなされるようになったことが眼球運動の注視点の減少やヒートマップの様相から推察された。一方無意味文においては、眼球運動の変化はなく、効率的な読みに繋がらなかったことが示唆された。総じて、有意味文においては、視覚探索能力の向上と語彙の増加により、意味を把握しながら読む行動に繋がった一方で、文字単位の読みが求められる無意味文では、単文字音声化の負荷をカバーするほどの眼球運動の向上効果はなかったということが推察された。

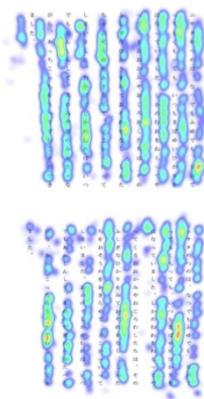


図 1 A 児有意味読み (事前) ヒートマップ

所要時間 117 秒 視線移動距離 45987

図 2 A 児有意味読み (事後) ヒートマップ

所要時間 90 秒 視線移動距離 38008

(3) 結論

通級指導教室における読み困難児童に対する視覚機能トレーニングの導入にあたって、効率的で効果的なプログラムの作成を目指した。指標及び注視点ボードを使用した眼球運動トレーニングと、PC 画面で行う視覚トレーニングをセットとした 15 分程度のプログラムは、毎週の指導において導入し維持される可能性があることが確認された。

今回は週に 1 度の指導を 4 ヶ月間実施した。結果として、観察下での眼球運動様相は向上が見られた。加えて視覚認知においても改善が見られ一定の成果は認められた。有意味文の音読では注視点の移動距離と所要時間の短縮が見られ、衝動性眼球運動の増加から単語単位の読みへの変容が推察された。一方で眼球運動の巧緻性を測定する DEM では差異がないことから、眼球運動の向上は大きくなかったことも予想される。

上記より、通級指導教室における眼球運動トレーニングについては効果的であるものの、トレーニング内容の精査や実施期間の延長を検討する必要があることが推察された。本研究の限界として、読み能力について音韻処理能力や語彙力との相関を見ていないこと、データが 4 件と少ないこと、定型発達児童との比較が必要なことが挙げられた。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
澤田 由紀	(SAIWADA YUKI)
日高 啓互	(HIDAKA KEIGO)