

2022 年度実践的研究助成（1 年助成）

研究成果抄録

『早期空間認知トレーニングは
子どもの文字認知発達を促進するか？』

代表研究者；實吉 綾子

（帝京大学 准教授）

「早期空間認知トレーニングは子どもの文字認知発達を促進するか？」

代表研究者：實吉綾子(帝京大学文学部)

目的

本研究は、主に未就学児を対象として空間認知能力のトレーニングによって文字認知能力が向上するかどうかを検証すること、さらにトレーニングが文字の読みに困難感のある小学生の読みの能力の改善に効果があるかどうかを検証することを目的とした。

文字を認識するためには、形態処理や空間関係情報処理、音韻と形を結びつける処理、記憶の処理など、文字認知以前の多くの認知処理の発達が必要となる(垣花ら,2009; Ho & Bryant, 1999)。これらの能力が発達することにより文字の正しい認識が可能となり、文字の読み書きが身につくと考えられる。これまで我々は文字の読みの認知発達にどのような視覚的認知機能が発達している必要があるのかを検討してきた。その結果、質的な空間関係の認知能力(上下、左右のような関係性の知覚)、背景から図を分離する認知能力、左右の反転を区別する能力が、幼児のひらがなの文字の読みの成績に関連することが示された(実吉・稲田・出水, 2022)。これらの認知能力の発達を促すことが、スムーズな読みの学習につながる可能性がある。

そこで研究1として、文字認知の習得を支える認知能力のトレーニングがひらがな習得を促進するかどうかを検討した。さらに研究2では、文字の読みに困難を感じている小学生を対象として、文字認知を支える視覚認知機能の低下が認められるかどうかを検証した。さらに研究3では文字の読みに困難を感じている小学生を対象として、トレーニングアプリの効果を検証した。

研究1「文字認知の習得を支える認知能力のトレーニングはひらがな習得を促進するか」

ひらがな文字の読みを支える認知能力を向上させるために開発したトレーニングアプリ「スペリンランド」によって、未就学児のひらがな文字の読みが向上するかどうかを検証した。文字認知を支える認知能力のトレーニングを行った後にひらがなの学習を行うことで、ひらがなの読みの学習の効果が高くなる(読める文字が増える、間違いが減る、読む速度が速くなる)ことが想定された。

研究1. 方法

参加者 都内私立幼稚園ならびにクラウドソーシングサービスを利用して募集した未就学児46名が実験に参加した。途中で実験が継続できなくなった2名、すでにひらがなを習得していると判断される4名(トレーニング実施前の確認で74文字中読めないひらがなが1文字以下の幼児)を除き、40名を対象として分析を行った。トレーニングを行う実験群は18名、行わない統制群は22名であった。

実験手続き 74文字のひらがな読み課題を、トレーニング課題の前後と、ひらがなの学習の後の計3回行ない、トレーニング課題の実施がひらがなの学習による読み課題の成績向上を促進するかどうかを検証した。ひらがな読み課題の実施と、トレーニング課題とひらがな学習課題の説明はすべてオンラインミーティングアプリZoom(Zoom社)を用いて行った。トレーニング課題と学習課題は、保護者の監督のもとで参加者各自に行ってもらった。実験群は、ひらがなの読みの課題(1回目)、トレーニング(4週間)、ひらがなの読み課題(2回目)を順に行った。次に、ひらが

なの学習課題（3日間）、最後にひらがなの読みの課題（3回目）を行った。統制群は実験群と同様のタイミングでひらがなの読み課題、ひらがなの学習課題を行い、トレーニング課題は行わなかった。

アプリケーション「スペリンランド」について トレーニングアプリはオリジナルで作成したスマートフォンアプリの「スペリンランド」を用いた（図1参照）。スペリンランドは5つの課題（図を背景から分離（図地分離）する課題、質的な空間関係を弁別する課題、質的な空間関係を記憶する課題、左右反転の弁別課題、左右反転の記憶課題）で構成された（図5参照）。課題は1つ1分程度で終了するように作成された。

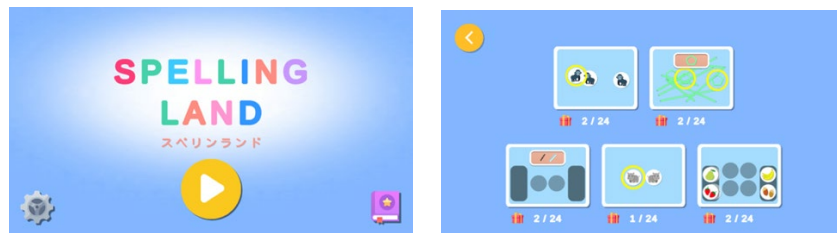


図1. 左：スペリンランドスタート画面、右：課題選択画面

ひらがなの読み課題 国立国語研究所(1972)の調査文字カードを参考に清・搬・濁・半濁音のひらがな71文字と、ちゃ・しゅ・しょを加えた計74文字を、6つずつランダムに配置した画面を順に提示し、読み上げてもらった（図6参照）。正しく読めたひらがなの数を記録した。

ひらがなの学習課題 読み課題で用いたひらがな74文字をひらがなの学習課題に用いた。参加者に実験者が作成した学習サイトにアクセスしてもらい、ひらがなを1文字ずつ、音声と視覚情報で提示し、さらにひらがなの形をなぞることで学習した。

研究1. 結果と考察

各参加者の、各回で正しく読めたひらがなの数の割合を算出し平均値を求めた（図2参照）。1回目には統制群と実験群のそれぞれの読めるひらがなの数の割合には有意な差はなかった。分析の結果、トレーニングを行った実験群ではトレーニング終了後（2回目）と比べて、ひらがなの学習後（3回目）に読めるひらがなの数の割合が増加した。一方、統制群にはそのような増加は認められなかった。実験群で2回目より3回目に読めるひらがなの数が増えたことは、トレーニングによって文字の形態の認知を下支えする認知能力が向上したためという可能性が考えられる。なお、研究1の実験の一部は本助成交付より前に開始していた。

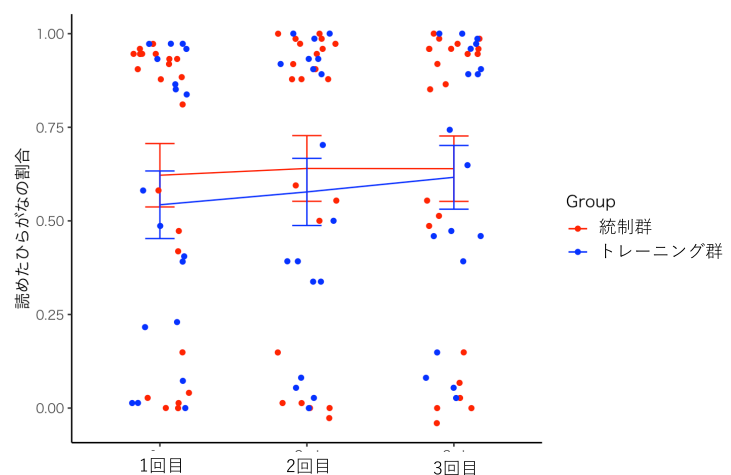


図2. 研究1の結果：読めたひらがなの割合

研究2「読みに困難を感じる小学生における文字の読みを支える認知能力の検証」

研究2では、定型発達児において文字の読みを支えることが示された認知能力（質的な空間関

係情報処理、図地分離、左右反転の弁別; 実吉・稲田・出水, 2022) が、文字の読みに困難感をもつ児童において低下している可能性を検証し、それらの認知能力の低下を確認したのちにトレーニングの効果検証(研究3)につなげることにした。

研究2. 方法

研究参加者 文字の読みに困難があると感じている小学生1年生から小学6年生の33名(男子24名、女子9名、平均年齢9.00歳)が実験に参加した。実験参加者は都内のLD外来に敷設する学習教室、全国の発達支援教室でのチラシ配布、また実験参加者が所属する支援の会で声掛けをしてもらうことなどによって募集した。実験時に「特異的発達障害診断・治療のための実践ガイドライン」(稲垣, 2010)からひらがなの読み検査3種類を実施し、同年代の平均値よりも2SD以上読みの速度が遅いことなどを確認した。視知覚検査と簡易知能検査の結果から、参加者の知能と視知覚に問題がないことを確認した。また実験結果の比較には本助成開始前に収集した定型発達の小学生児童42名(男子24名、女子18名、平均年齢9.92歳)のデータを用いた。

実験装置 実験は参加者と実験者がそれぞれオンラインミーティングアプリZoom(Zoom社)を用いてオンライン上で実施された。

実験課題 図地分離課題、左右の認知課題(自己視点、他者視点、左右のラベリング)、左右反転知覚弁別課題、空間関係の認知課題(見本合わせ課題:左右に並んだ二つの刺激(動物のイラスト)の空間関係(質的な空間関係(動物の左右の位置、各動物の向き)、量的な空間関係(刺激間の距離)を記憶し、再認する課題,Laeng,1994;2006)、ひらがな読み課題(単音・有意味単語・無意味単語、それぞれ正立文字と鏡立文字)を実施した。また、簡易知能検査課題(Raven Colored Progressive Matrices)と視知覚検査課題(Beery VMI Visual Perception)も実施した。

研究2. 結果と考察

個人ごとに各課題の反応時間や誤答率を算出し、読みに困難を感じる群と定型発達群で比較を行った。年齢の影響を考慮した共分散分析を各課題について行ったところ、読みに困難感を持つ群の児童は、質的な空間関係の弁別課題(位置の入れ替えや反転)の成績が定型発達群の児童よりも有意に低かった。量的な空間関係の弁別課題(距離)の成績、図地分離課題・左右反転弁別課題では差は認められなかった。これらの結果から、読みに困難感を持つ背景の一つに、文字の持つ視覚的な特徴や質的な空間の関係性をとらえる力の低下もしくは未発達が存在する可能性が示された。

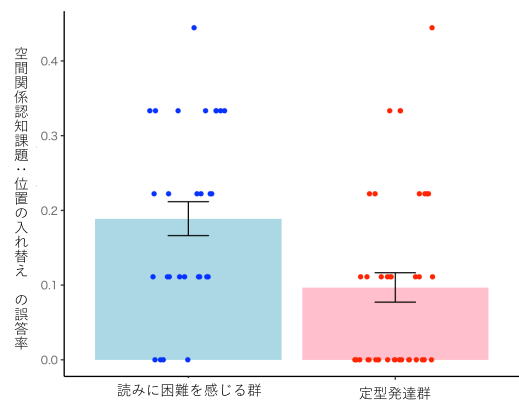


図3. 研究2-1の結果:空間関係認知課題(位置の入れかえ)の成績

研究3「読みに困難を感じる小学生における文字認知の習得を支える

認知能力のトレーニング効果の検証」

読みに困難感を持つ児童を対象に、文字の読みを支える認知能力を向上させるために開発したトレーニングアプリ「スペリンランド」の実施によって、文字の読みの正確さや速度などが向上するかどうかを検証した。

研究 3. 方法

研究参加者 研究 2 に参加した、文字の読みに困難があると感じている小学生から参加者を募り、13 名（男子 10 名、女子 3 名、平均年齢 9.08 歳）が、研究 2-2 に参加した。

実験装置 研究 1 と同様にオンラインで実施された。

実験課題・手続き トレーニングの内容、スケジュールは研究 1 と同様であった。研究 1 との違いとしては、74 文字のひらがなの読みの調査ではなく「特異的発達障害診断・治療のための実践ガイドライン」からひらがなの読み検査 3 種類を実施し、トレーニングの効果について検証した。トレーニング後のひらがな学習およびその後の読み検査は行わなかった。また、空間関係の認知課題をトレーニングの前後に実施し、認知能力に対するトレーニングの効果についても検証した。

研究 3. 結果と考察

トレーニング前後の空間認知課題の成績と読みの成績に関して分析を行った。時間経過による変化を考慮するために、研究 2 で取得した空間認知能力と読みの検査の成績を含めた分析も行い、トレーニングの効果による向上が認められるかどうかを検証した。その結果、トレーニング前後のひらがなの読み検査の成績（速さや誤答数）には、有意な差は認められなかった。空間関係の認知課題では、トレーニング前後で誤答率に有意な差は認められなかったが、反応時間において、トレーニング前よりもトレーニング後のほうが質的な変化（位置の入れ替え、反転）の認知が速くなるという結果が見られた。量的な変化の認知には有意な違いは認められなかった。すなわち、トレーニングにより空間認知機能の向上は認められたが、ひらがなの読みに対する効果は認められなかった。対象者が小学生であり、すでにひらがなを代替的な方法で習得しているために、空間認知能力の向上が読みに直接影響しなかった可能性もある。今後、書取りや、漢字などの指標を用いて効果を検証する必要があるだろう。

まとめ

本研究では、研究 1 において未就学児では、文字認知の習得を支える認知能力のトレーニングがひらがな習得を促進することが示された。さらに研究 2 では文字の読みに困難を感じる小学生において、特に質的な空間関係情報の認知機能が低下している可能性が示唆された。ただし、研究 1 で認められた認知能力のトレーニングは、読みに困難を感じる小学生のひらがなの読みに対しては効果を与えなかった(研究 3)。文字習得前には文字認知を支える認知能力のトレーニングが効果的であることが示された。小学生以降に関しては新しい文字の習得にトレーニングの効果が認められるかどうかを今後検討する必要があると考えられる。

引用文献

- Ho, C. S. H., & Bryant, P. (1999). Different visual skills are important in learning to read English and Chinese. *Educational and Child Psychology*, 16(4), 4–14.
- 垣花真一郎, 安藤寿康, 小山麻紀, 飯高晶子, 菅原いづみ. (2009). 幼児のかな識字能力の認知的規定因. *教育心理学研究*, 57, 295-308.
- 国立国語研究所 (1972) 国立国語研究所報告 45 幼児の読み書き能力, 東京書籍
- Laeng, B. (1994). Lateralization of Categorical and Coordinate Spatial Functions: A Study of Unilateral Stroke Patients. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 6(3), 189–203.
- Laeng, B. (2006). Constructional apraxia after left or right unilateral stroke. *Neuropsychologia*, 44(9), 1595–1606.
- 実吉綾子・稲田尚子・出水友理亜, (2022). 文字の読みを支える視覚認知機能とその発達支援について, *眼科臨床紀要*, 16(2), 99-104
- 稲垣真澄(編), (2010), 特異的発達障害診断・治療のための実践ガイドライン, 診断と治療社