

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 5 日現在

機関番号：15301
 研究種目：若手研究(B)
 研究期間：2015～2017
 課題番号：15K17423
 研究課題名(和文) 刺激等価性と音韻意識の関係分析、及び双方の発達に基づく読み支援モデルの効果検証

 研究課題名(英文) Analysis of the relationship between phonological awareness skills and reading performance based on stimulus equivalence

 研究代表者
 丹治 敬之(Tanji, Takayuki)

 岡山大学・教育学研究科・講師

 研究者番号：90727009
 交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、清音のひらがな1文字の音読、ひらがな単語の音読、ひらがな単語の文字配列、ひらがな単語の意味理解といった読み課題成績と、音韻意識課題成績の関連性を明らかにすることを目的とした。3～6歳の幼児239名を対象に、前述した4種類のひらがな読み課題と、音韻分解、音韻抽出、語の逆唱の3種類の音韻意識課題を実施した。分析は、カテゴリカル回帰分析及び、構造方程式モデリングを用いた。その結果、3歳半～5歳半の幼児では、1文字の音読には音韻分解が、ひらがな単語の音読と文字配列には1文字の音読が、ひらがな単語の意味理解には単語の音読と文字配列が影響することが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：The present study investigated the relationship between abilities of phonological awareness and that of early reading Hiragana characters (i.e. Sei-on). The 239 early childhoods who were from three-year to six-year old participated in this study. Reading abilities were measured by the four tasks; reading single Hiragana characters, reading Hiragana words, anagram spelling, and Hiragana word-picture matching. Phonological awareness abilities were measured by the three tasks; morae segmentation of words, morae isolation of words, and word reversal. The data were analyzed using categorical regression analysis and structural equation modeling. The results indicated that segmentation performances strongly affect reading single Hiragana characters, the performances of reading single Hiragana characters affect that of reading Hiragana words and anagram spelling strongly, and which affect performances of Hiragana word-picture matching in 3.7 years to 5.5 years old kids.

研究分野：特別支援教育

キーワード：刺激等価性 読み 音韻意識 ひらがな 幼児 知的障害児 学習アプリケーションソフト

1. 研究開始当初の背景

(1) 音韻意識課題成績と読み課題成績間の関連性についての整理

幼児の読字成績と音韻意識の成績については、さまざまな言語圏でその関係性の深さが論じられてきた。それは、日本語圏の研究においても同様である。例えば、音韻分解、語頭音抽出、語の逆唱といった音韻意識課題成績が、ひらがな1文字の読字、ひらがな単語の読字、ひらがな単語の意味理解成績との関連性が見出されてきた。しかし、音韻意識の定義や課題内容、対象とするひらがな読み能力、使用する音節の種類や音節数が、研究間で異なり、研究成果の統合が困難であるとの指摘もある。そこで、読み入門期(例えば、ひらがな単音、ひらがな単語の読み習得期)の幼児を対象に、同一研究内で複数の音韻意識課題と読み課題を実施し、いずれの音韻意識課題成績が、いずれの読み課題成績と関連するのかについての整理が必要であると考えた(研究1)。

(2) 音韻意識を加えた新たな刺激等価性パラダイムの構築

次に、知的障害児の読み学習支援に援用される枠組みに、刺激等価性パラダイムがある。この枠組みは、読みを「音」「意味」「文字」の3者間の刺激対応関係で捉え、各対応関係の成立を通して読みの学習を支援していく際に用いられる。しかし、読み入門期で躓く読み困難児の中には、上述した音韻意識の弱さが問題となる場合がある。一方、これまでの刺激等価性パラダイムには、音韻意識を評価する刺激対応関係は想定されておらず、音韻意識の程度を評価できる枠組みではなかった。そこで、刺激等価性パラダイムで設定される読み課題成績間の影響関係、それらの課題成績に影響する音韻意識課題成績についてのモデル化を試み、新たな刺激等価性パラダイムの構築を検討する必要があると考えた(研究2)。

(3) 刺激等価性の枠組みに基づく学習支援アプリケーションソフトの実用性の検討

最後に、刺激等価性パラダイムを援用することで、知的障害児の教育現場においても、系統的な読み指導が実現可能となることが先行研究でも指摘されてきた。しかし教師が日常的に評価と指導をくり返し実施し、学習記録をつけ、記録に基づく指導を展開することは、時間的かつ人的資源の不足、教師の負担増、教師の専門性等の問題があり、容易ではない。そのため、可能な限りコンピュータによる課題管理や課題提示を実現し、外部専門家と連携して進めることが、上述した問題に対処しながら、刺激等価性に基づく読み指導プログラムを学校教育へ導入できると指摘されている。以上の点は、わが国においても同様の指摘がなされており、特に特別支援学級に在籍する知的障害児を対象にした実践報告がなされてきた。ただし、特別支援学校における教科学習の指導に位置づけ、教育

現場におけるどのような実践上の課題を解決するのかについて、わが国においては十分な検討がなされていない。刺激等価性に基づく読み学習支援アプリケーションソフト(以下、学習アプリ)を特別支援学校の国語の授業に導入し、知的障害児における学習効果と教師にとっての有用性について検討する必要があると考えた(研究3)。

2. 研究の目的

本研究の目的は以下の3点であった。

研究1: 読み入門期に相当すると考えられる3歳後半~6歳前半までの幼児を対象に、複数のひらがな読み課題と音韻意識課題を実施し、いずれの音韻意識課題成績が、いずれの読み課題成績と関連するのかを明らかにする。

研究2: 読み課題成績と音韻意識課題成績間における影響関係のモデル化を試み、音韻意識を含めた新たな刺激等価性パラダイムの可能性を検討する。

研究3: 学習アプリの導入が、1) 児童生徒の学習にどのような影響を与えたか、2) 対象児の担任教師が抱えるどのような指導上の課題を解決したのかについて、実践事例を通して検討する

3. 研究の方法

(1) 研究1

参加児: A市内の公立幼稚園2園に在籍する3歳後半~6歳前半の幼児239名(男児139名、女児100名)を対象にした。平均年齢は5歳1ヵ月(範囲3歳7ヵ月~6歳2ヵ月)であった。

実験課題: 絵の呼称課題、ひらがな単音音読課題、ひらがな単語音読課題、ひらがな単語の意味理解課題、ひらがな単語の文字配列課題、音韻分解課題、音韻抽出課題、語の逆唱課題。すべて同一の5語(くつ、いす、てれび、さかな、にわとり)を使用し、文字はこれらの語に含まれる清音、濁音の14文字を使用した。国立国語研究所(2001)を参考に、2~4音節で構成された基本語彙で、幼児でも認識可能だと考えられた語を選定した。音韻抽出課題は、語頭音抽出、語中音抽出、語尾音抽出と実施したが、語頭音抽出のみを分析対象とした。

分析方法: 読み課題成績を従属変数、音韻意識課題成績(一部、読み課題成績)を独立変数としたカテゴリカル回帰分析を実施した。

(2) 研究2

参加児: 研究1で参加した幼児のうち、3歳後半~5歳前半の166名(男児99名、女児67名)を対象にした。平均年齢は4歳8ヵ月(範囲3歳7ヵ月~5歳5ヵ月)であった。

実験課題: 研究1と同様である。

分析方法: 研究1の結果をもとに、課題成績間のパスモデルを作成するため、共分散

構造分析を実施した。

(3) 研究3

参加者：知的障害特別支援学校に在籍する2名と、その担任教師2名を対象とした。参加児の1名は小学部2年生(研究開始時8歳3か月)の男児(以下、A児)、もう1名は中学部3年(研究開始時14歳10か月)の女子生徒(以下、B児)であった。

A児は自閉症の診断を受けており、7歳11か月時に実施したLDT-Rでは、ステージという結果だった。本研究実施後であるが、9歳3か月時に実施した日本版Vineland-適応行動尺度(コミュニケーション領域のみ実施)では、コミュニケーション領域の受容言語相当年齢が2歳0か月、表出言語が1歳10か月、読み書きが5歳0か月であった。国語の指導目標の中には、「4文字程度の促音、拗音を含んだ単語の読みができる」が含まれていた。担任教師は、目標達成のためにどのように課題設定を組み立てていけばよいか、本人が理解しやすく、スモールステップで学習を進めるためにどのような課題設定をすればよいか、といった点が指導上の課題であると考えていた。

B児はダウン症の診断を受けており、13歳8か月時に実施した田中ビネー知能検査の結果では、知能指数(IQ)36であった。本研究実施後であるが、15歳9か月時に実施した日本版Vineland-適応行動尺度(コミュニケーション領域のみ実施)では、コミュニケーション領域の受容言語相当年齢が3歳8か月、表出言語が4歳0か月、読み書きが5歳9か月であった。国語の指導目標の中には、「拗長音を含む単語を正しく読むことができる」が含まれていた。担任教師は、拗音表記を1つのまとまりとして捉えることが難しく、その意識を高めるためにどのような指導をすればよいか、拗音表記を正しく読むためにはどのような方法を取り入れたらよいか、といった点が指導上の課題であると考えていた。

教具：ひらがな単音の音読、ひらがな単語の音読、ひらがな単語と絵の見本合わせ、ひらがな単語の文字配列、音節表記の記号配列課題をタブレット端末で実施できる学習アプリを使用した(図1参照)。

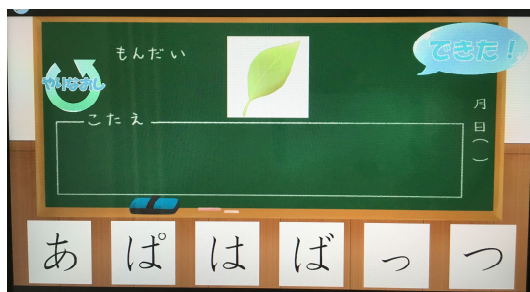


図1 学習アプリの画面例(絵 文字配列)

実施課題：A児は「絵を呼称する課題(以下、絵→呼称課題)」「ひらがな単語を音読す

る課題(以下、単語→音読課題)」「ひらがな単語を見て絵を選ぶ課題(以下、単語→絵選択課題)」「ひらがな単語を見て文字配列する課題(以下、単語→文字配列課題)」「絵を見て文字配列する課題(以下、絵→文字配列課題)」の5課題を実施した。そのうち、学習課題として設定したのは、音声 絵選択課題、絵 単語選択課題、単語 文字配列課題の3課題であった。

B児は、「絵→呼称課題」「単語→音読課題」「単語→絵選択課題」「単語→文字配列課題」「絵→文字配列課題」「ひらがな単音を見て同じひらがな単音を選ぶ課題(以下、単音→単音選択課題)」「ひらがな単音を音読する課題(以下、単音→音読課題)」の7課題を実施した。そのうち、学習課題として設定したのは、絵 文字配列課題、単語 文字配列課題、単音 音読課題の3課題であった。それに加え、「絵を見て文字表記の大きさに合うような記号を配列する課題(以下、絵 記号配列課題)」も実施した。

分析方法：参加児に対する学習効果については、各児で全課題のプレテストを実施し、課題成績と刺激対応関係の成立状況に基づいた学習課題を順に導入した。その後ポストテストを実施し、事前事後で成績の改善を評価した。担任教師にとっての有用性は、学習アプリに対するアンケート結果に基づき評価した。

4. 研究成果

(1) 研究1

表1に読み課題成績に影響する音韻意識課題成績、および読み課題成績を示した。「ひらがな1文字の音読」を従属変数とした場合、独立変数には「絵の呼称」「文字単語の音読」「音韻分解」「語頭音抽出」「語の逆唱」を設定した。結果、標準偏回帰係数の順に「ひらがな単語の音読」「音韻分解」が、有意な予測変数として抽出された。調整済みR²の値は.83であった。

「ひらがな単語の音読」を従属変数とした場合、独立変数には「絵の呼称」「ひらがな1文字の音読」「音韻分解」「語頭音抽出」「語の逆唱」を設定した。結果、標準偏回帰係数の順に「ひらがな1文字の音読」「語の逆唱」が、有意な予測変数として抽出された。調整済みR²の値は.83であった。

「ひらがな単語の文字配列」を従属変数とした場合、独立変数には「絵の呼称」「ひらがな1文字の音読」「ひらがな単語の音読」「音韻分解」「語頭音抽出」「語の逆唱」を設定した。結果、標準偏回帰係数の順に「ひらがな単語の音読」「ひらがな1文字の音読」「語の逆唱」「語頭音抽出」「音韻分解」が、有意な予測変数として抽出された。調整済みR²の値は.90であった。

「ひらがな単語の意味理解」を従属変数とした場合、独立変数には「絵の呼称」「ひらがな1文字の音読」「ひらがな単語の音読」ひ

らがな単語の文字配列」「音韻分解」「語頭音抽出」「語の逆唱」を設定した。結果、標準偏回帰係数の順に「ひらがな単語の音読」「ひらがな単語の文字配列」が、有意な予測変数として抽出された。調整済み R² の値は.91であった。

以上の結果より、各読み課題成績に対していずれの音韻意識課題成績が関連するののかについて、一定の知見が得られた。

表 1 読み課題成績に影響を及ぼす要因

従属変数	独立変数	標準偏回帰係数 β	有意確率 p	調整済み R ²
ひらがな1文字の音読	ひらがな単語の音読	.74	.000**	.83
	音韻分解	.14	.004**	
ひらがな単語の音読	ひらがな1文字の音読	.75	.000**	.83
	語の逆唱	.21	.000**	
ひらがな単語の文字配列	ひらがな単語の音読	.61	.000**	.90
	ひらがな1文字の音読	.20	.042*	
	語の逆唱	.09	.008**	
	語頭音抽出	.08	.009**	
ひらがな単語の意味理解	音韻分解	.06	.049	.91
	ひらがな単語の音読	.58	.000**	
	ひらがな単語の文字配列	.27	.018*	

*: p < .05, **: p < .01
下線は音韻意識課題を示す

(2) 研究 2

カテゴリカル回帰分析の結果から、音韻意識課題成績と読み課題成績間における影響関係のモデルを作成したが、高い適合度が得られなかった。そこで、対象年齢域およびカテゴリ-区分の変更を加え、最終的なモデルを作成した。その結果、当初のモデルに比べ、モデル適合度の改善がみられた。このモデルより、本研究で用いたひらがな読み課題成績に影響を与える音韻意識課題は、ひらがな1文字の音読に影響を与える「音韻分解」のみであることが示された(図2)。

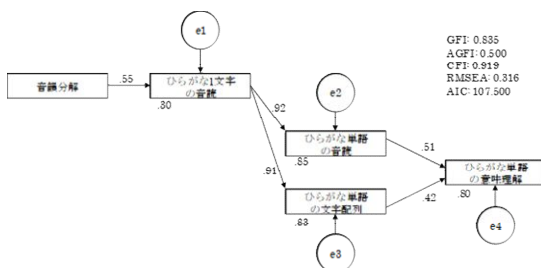


図 2 読み課題と音韻意識課題のパスモデル

研究 1, 2 の結果を統合すると、以下の 2 点が明らかになった。第一に、カテゴリカル回帰分析によって各読み課題成績にいずれの読み課題成績が関連するののか、さらに各読み課題成績にいずれの音韻意識課題成績が関連するのかが明らかとなった。第二に、上記の分析結果から課題成績間のモデル化を検討し、最終的には分析対象月齢を 3 歳後半～5 歳前半に絞り、各課題のカテゴリ-得点区分を変更した結果、音韻意識課題成績と読み課題成績間における影響関係を示すモデルが提案された。そのモデルからは、3 歳後半～5 歳前半の子どもにおける、清音の読み

課題成績と音韻意識課題成績との関連について、「音韻分解」から「ひらがな 1 文字の読み」、「ひらがな 1 文字の読み」から「ひらがな単語の読み」、および「ひらがな単語の文字配列」、「ひらがな単語の読み」と「ひらがな単語の文字配列」から「ひらがな単語の意味理解」、といった影響関係が示唆された。この結果から、刺激等価性パラダイムを読み支援に適用する際に、読み課題間の関係性だけではなく、音韻分解を含めた「音 - 意味文字」の指導を展開することの重要性が示された。つまり本研究の結果から、新たな刺激等価性パラダイム構築の可能性が示唆されたと言える。

ただし、朝野ら(2005)の適合度指標評価に照らした際、図 2 で示したモデルは、十分に適合度が高い水準を満たした指標があったものの、AGFI と RMSEA では適合度が低いという結果となった。この結果から、より適合度の高いモデルを検討する余地が残された。そこで、今後の検討課題として以下の 2 点が考えられた。1 点目として、読み課題と音韻意識課題の相互方向的な発達を含めたモデル検討が考えられる。ひらがなの読み発達と音韻意識発達の関係は、相互に影響しながら発達するとも考えられており(高橋, 2001)、「音韻意識 ひらがなの読み」といった 1 方向の影響のみではなく、「ひらがなの読み 音韻意識」の影響についても検討が必要かもしれない。2 点目として、課題成績間の影響を発達の捉える視点の必要性が考えられる。改善の方向性として、音韻意識課題と読み課題間の発達の变化、読み課題間における発達の变化、ならびに音韻意識課題成績間の発達の变化を捉えた分析を加えることが考えられる。今後の課題として、対象年齢範囲の選定、音韻意識とひらがな読みとの相互発達、月齢の変化に伴う読み課題成績間、ならびに音韻意識課題成績間、そして双方の課題成績間における関連性の变化を捉えた分析が必要になるだろう。

(3) 研究 3

教師にとっての有用性について

アンケート結果(表 2, 図 3)から、「児童生徒の理解度, 学習到達度に合っていた」「児童生徒にとって操作しやすく, 学習しやすかった」「児童生徒が意欲的に取り組めた」の項目は 4~5 点であった。また, 2 名の担任教師とも、「何ができているか, 何ができていないか」を把握できる点を指摘していた。課題理解の難しさ, 学習意欲の喚起の難しさを抱える A 児に対して, 本学習アプリによるモールステップの課題設定は, A 児の指導上の課題を解決することにつながり, 担任教師が有用性を感じることができたのではないかと考えられた。B 児の教師が「選択」「操作」が伴う学習活動が展開できた点, 繰り返し学習が可能になった点を回答していた。ソフトウェアを用いることにより, 確実な繰り返

返し指導が容易になり、子ども自らの刺激操作で画面が変化することを体験でき、子どもの能動性を高める効果を実感していたと考えられた。

以上のことから、学習アプリにより児童生徒の実態把握、学習意欲の促進、目標達成に向けた下位課題の設定、系統的な指導展開が可能となることが示唆された。ただし、「文字の大きさがわかりにくかった」「もっと多くの語を学べるとよかった」「指導ガイドがあるとよかった」「教師自らが学習課題の選択ができるとよかった」「自主学習ができる機能があるとよかった」という意見もあり、コンテンツの改善は今後も必要である。

表2 学習アプリのアンケート結果

アンケート項目	A児担任	B児担任
①児童生徒にとって操作しやすく、学習しやすかった	5	5
②児童生徒の理解度や、学習到達度に合っていた	4	5
③児童生徒が意欲的に取り組めることができた	4	5
④児童生徒の個別の指導目標を達成することができた	4	3
⑤教科学習の時間に無理なく導入することができた	5	5
⑥児童生徒の指導に役立つものであった	5	5
⑦他の児童生徒にも有効に活用できそうである	5	4
⑧他の児童生徒でも活用してみたい	5	5
⑨教師にとって使いやすく、実施や操作が容易であった	5	5
⑩児童生徒の実態に合わせた課題設定ができた	4	4

1: 全く思わない 2: あまり思わない 3: どちらでもない 4: 少し思う 5: とても思う

質問項目	回答内容(記述回答)
①今回のタブレット端末による学習を導入したことで、どのような指導上の課題を改善、解決したか	・タブレット学習でさまざまな課題を評価することで、児童がどこまで読んでいるのかという実態を、正確に捉えることができた。また、児童のどこに弊生があるのかも知ることができた。 ・書く練習方法をとっていたが、発音音が1つのまとまりとして発音するという理解ができて、混乱していました。タブレットでは、発音音が1つのまとまりとして選択したり、操作したりできたので、「まとまり」の意識が高まるような気がした。
②今回のタブレット端末による学習が、対象児の指導目標の達成に向けて、どのような点に貢献できたか	・課題が細かく設定されていたので、児童にとって課題理解がしやすく、できそうな課題を用意することができて良かった。スモールステップで課題設定ができ、短期間で理解が進んだように思う。 ・タブレット学習への興味が高く、学習に向かう意欲が高まった。また、間違っても消して書いての繰り返しがなく、やり直しも短時間で済むことができた。
③今回のタブレット端末による学習は、担当の児童生徒に対してどのような点で有効だと感じたか	・課題への注目、課題理解に関して、教師側の課題が大きかった。タブレットの学習を繰り返すことで、どちらの問題もクリアになったと思う。スモールステップの学習が積み重なると、意欲的に取り組むことができたと感じる。 ・繰り返しの学習が可能になる上、問題が自動的にランダムに表示されるので、順番や場所を覚えて答えるということがなく、しっかりと学習することができると感じる。
④今回のタブレット端末による学習が、教育現場のどのようなニーズに応えることができると考えるか	・複数の課題を選んだり、柔軟に課題を組むことができ、個々のコースに対応できそうだと感じた。子どものつまずきはさまざま異なると思うが、そこに柔軟に対応できるところが良いと思う。 ・スモールステップで学習を進めることができる課題が組まれていたため、今後教材を自作する時の参考になった。また、対象とする子どもがどこまでついて、どこまでかを把握することができると感じた。
⑤今回のタブレット端末に搭載された学習内容、課題設定、機能等において改善点や要望はあるか	・今回指導で扱ったのは限られた数だったので、学習できる語が複数あり、そこから選択して学習できるようになればよいと思った。 ・今回は大学の先生方が課題設定を提案してくれたが、これを教師自身がすると難しいと感じた。教師が正しい学習課題を設定できるようになれば、指導の効率性にもつながると感じた。 ・発音表記(小さい文字)の大きさがわかりにくかった。文字のフォントも調整できると思った。 ・同時に何名かの児童生徒を指導する場合、マンツーマンで付くことができる時間に限界があるため、子どもが一人で学習を進めることができ、それを教師が確認できるような機能があるとよかった。 ・各課題をクリアするなどのような力がつき、次にどのような課題に取り組めばよいかわかる。指導ガイドがあれば嬉しい。

図3 記述式アンケートの結果

児童生徒の学習効果について

B児の読み課題成績は十分に改善されなかった。B児は学習アプリ上では成績が改善されなかったため、自ら文字タイルを操作し、拗音1音節表記(例: きゅ)と清音2音節表記(例: きゆ)を見比べ、拍手の回数(1回と2回)を手掛かりにした読み分ける学習を実施した。その結果、正しい読み分けができるようになった。

A児は、刺激等価性の枠組みに基づき、刺激対応関係の系統的評価に応じた課題設定を進めていくことで、促音の読み課題成績が改善した(図4)。学習する語の「音声」「意味」「文字」の対応関係の成立状況に照らし

て、スモールステップで学習課題を組み立てることにより、無理なく学習成果をあげることができた。

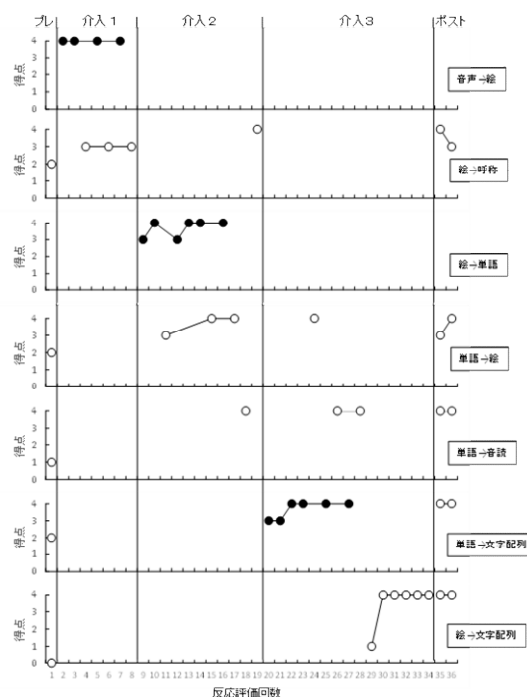


図4 A児の読み課題成績の推移

刺激等価性に基づく学習アプリを導入することにより、「知的障害児の語彙指導における教育的効果」「スモールステップ指導の円滑化」について、対象児の課題得点の推移、教師のアンケート結果から一定の成果があったと考えられた。しかし本研究の方法では、本学習アプリが上述の2点をもたらず効果があるかどうかを十分に実証できたとはいえない。他の指導方法との比較、本手法を利用した場合と利用していない場合の比較を通じて、より厳密に効果を実証することが今後求められる。今後は学習アプリを導入したことで、期待される効果を実証する研究手法を用いた実践事例の蓄積が必要である。

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9件)

丹治敬之, 横田朋子, 自閉症スペクトラム障害児に対する作文の自己調整方略学習(SRSD)モデルを用いた小集団介入, 教育心理学研究, 査読有, 65(4), 2017, pp.526-541.

Tanji Takayuki, Noro Fumiyuki, Emergent anagram and vocal spelling via stimulus equivalence in Japanese intellectual disabilities, *Journal of Special Education Research*, 査読有, 6(2), 2017, pp.33-43.

丹治敬之, 三宅康勝, 角原佳介, 松永鈴

加，特別支援学校小学部のことば・かずの授業における継続的な評価に基づく支援 大学との連携を通して，LD 研究，査読有，25(1)，2016，pp.77-91．

〔学会発表〕(計4件)

丹治敬之，幼児におけるひらがなの読みと音韻意識の関係分析：刺激等価性パラダイムを用いて，日本行動分析学会，2017年10月8日，コラッセ福島(福島市)

〔図書〕(計1件)

山中克夫，野口代，河野禎之，丹治敬之，天野貴史，星和書店，チャレンジング行動から認知症の人の世界を理解する BPSD からのパラダイム転換と認知行動療法に基づく新しいケア，2016

6．研究組織

(1)研究代表者

丹治 敬之 (Takayuki Tanji)
岡山大学大学院教育学研究科・講師
研究者番号：90727009

(2)研究協力者

茂木 成友 (Motegi Masatomo)
東北福祉大学教育学部教育学科・講師

高橋 彩 (Takahashi Ayaka)
兵庫教育大学大学院連合学校教育学研究科・特別研究員 (DC2)