様式 C-19

科学研究費補助金研究成果報告書

平成２３年５月２日現在

機関番号：１２６０４
研究種目：基盤研究（Ｃ）
研究期間：2008～2010
課題番号：２０５３０８８３

研究課題名（和文）プライミング効果の最適化に基づくＬＤ児の読字書字支援に関する生理心理学的研究

研究課題名（英文） Physiopsychological study of learning methods for children with LDs based on the priming effect of reading.

研究代表者
小池 敏英 （KOIKE TOSHIHIDE）
東京学芸大学・教育学部・教授
研究者番号：５０１９２５７１

研究成果の概要（和文）：
LD 児は語意の習得に困難を示すために、支援方法の検討が求められている。LD 児は、ワーキングメモリの弱さを示すが、ひらがな単語完成課題ではプライミング効果が生じることを明らかにした。また、NIRS 法による検討から、単語完成課題ではワーキングメモリの最適な活動レベルが維持されることを指摘できた。単語完成課題を利用することによって、語意学習のための学習支援手続きを提案し、その効果を LD 児で確認できた。

研究成果の概要（英文）：
Since children with LDs show difficulty of learning meaning of words, a study on efficient learning method is needed. The present study found that priming effect clearly occurs in children with LDs who learn associations of words in the task of word fragment completion. The present study by NIRS method clarified that level of activity of working memory was maintained optimally in the task of word fragment completion. Through applying the method of word fragment completion, the present study can develop method of learning meaning of words and confirm usefulness of that method in children with LDs.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合 計
２００８年度	2,200,000	660,000	2,860,000
２００９年度	700,000	210,000	910,000
２０１０年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総 計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：社会科学
科研費の分科・細目：教育学・特別支援教育
キーワード：学習障害、学習支援、ワーキングメモリ

１．研究開始当初の背景

特別支援教育の現場では、学習障害児（LD 児）の学習支援方法について研究が必要とされているが、十分な検討がなされていない。プライミング効果とは相互に関係した刺激が継次的に呈示されると、先行処理によって後続処理が促進されるという現象で、文脈効果の一つである。LD 児の学習活動において、プライミング効果の利用は、学習支援に有効であることが指摘できる.一方、LD 児は、ワーキングメモリの弱さを示すことが知られており、ワーキングメモリの弱さを補うことによって新しい学習支援方法の開発が可能になる

ことが予想される。読字書字の学習にはワーキングメモリが関与することから、ワーキングメモリの特性に対応した、読字書字の学習支援方法の開発が可能であると考えられる。

２．研究の目的

本研究の目的は、3 つに大別される。

第一は、意味的プライミング効果を利用した音読の学習支援に関する研究である。はじめに読み困難を示すＬＤ児を対象として、ひらがな単語完成課題について検討を行い、意味的プライミング効果が生じるか、明らかにすることを目的とする（研究１）。

第二は、音韻処理課題遂行中の前頭前野の脳血流動態に関する研究である。NIRS 法による検討を行い、前頭前野の活動特徴に基づいて、LD 児のワーキングメモリの特性を明らかにすることを目的とする（研究２）。

第三は、単語完成課題を利用した、単語の読みと語彙の学習支援に関する研究である。単語完成課題を利用した教材呈示方法を開発することを目的とする（研究３）。

これらの研究を通して、LD 児に対する学習支援において、ワーキングメモリの活動レベルを最適な状態にもたらす学習支援方法を明らかにすることを目的とする。

３．研究の方法

研究１

健常児は、小学校通常学級に在籍する 29 名とした。LD 児は、5 名とした。本研究において、LD の定義は以下に従った。LD 児の読みに関して、葛西ら(2006)の音読課題における読みの 4 つの指標について、当該学年健常児群の平均値＋2SD よりも大きい事例を特異的読字障害を有する LD(以下 SRD)とした。書きの評価に関して、当該学年より 2 学年下(2･3 年生に関しては 1 学年下)の漢字の書き取りテストを実施し、全ての LD 児において漢字の書きに困難を示すことを確認した。全ての保護者に対して研究の意図と目的に関する説明を行い、発表に関する同意を得た。

課題は、コントロール条件、遅延条件、直後条件の三つとした。遅延条件と直後条件におけるプライム刺激は、標的単語の類義語、反義語、カテゴリー名、そしてカテゴリー事例のいずれかとした。課題は、呈示されたひらがな文字列を読む単語命名課題と、空欄に仮名文字を１文字いれて 3 文字のひらがな単語を完成させる単語完成課題を 1 試行ずつ交互に実施した。被験者は、ひらがなの文字列が呈示されたときは音読すること、そして、3 文字目が空欄の文字列が出てきた場合には、空欄に仮名文字を 1 文字入れて単語を完成させて、音読することが求められた。

コントロール条件は、標的刺激と無関連な刺激を命名した後、単語完成課題において標的刺激が呈示された。

研究２

健常児 84 名とした。本研究の実施に先立ち、対象児と保護者に対して研究の目的や実施方法に関する説明を行い、研究協力および発表の同意を得た。

削除課題と逆唱課題の二つを実施した。課題は、ベースライン区間(40sec)、課題区間(60sec)、ポスト区間(80sec)より構成した。ベースライン区間とポスト区間では、スクリーン上に「そのまま」と呈示し、スピーカーより聞こえてくる有意味単語を復唱するよう求めた。課題区間に関して、音削除課題では、スピーカーより聞こえてくる有意味単語から特定の音（/ Ta /）を削除してできるだけ早く答えるよう教示した。逆唱課題では、スピーカーより聞こえてくる有意味単語について、文字の順番を反対に並び変えて、できるだけ早く答えるよう教示した。両課題において、刺激呈示間隔は 10sec とした。前頭前野における脳血流動態の測定は OEG-16(スペクトラテック社製)を用い、オキシヘモグロビン（Oxy-Hb）濃度変化、デオキシヘモグロビン（Deoxy-Hb）濃度変化、そして総ヘモグロビン（Total-Hb）濃度変化を測定した。サンプリング間隔は、0.76Hz であった。測定部位は、10-20 法に基づき、Fpz から F7、F8 にかけて下段の測定 ch が水平になるよう測定プローブを配置した。

NIRS データに関して、各対象児のヘモグロビン濃度（Oxy-Hb、Deoxy-Hb、Total-Hb）についてベースライン区間開始後 10sec とポスト区間終了前 10sec によるベースライン補正を行った後、各学年群において総加算平均処理を行い Oxy-Hb のマッピング図を作成した。

研究３

健常児は小学 6 年生 35 名。 LD 児は小学 4 年生～中学 1 年生 6 名 とした。

課題は、印刷された問題冊子を使用して実施した。8 秒ごとに実験者の指示でページをめくらせ、熟語を黙読により記憶させた。冊子 1 冊分の学習が終わるごとに読みのテストを行い、筆記で回答を求めた。この学習とテストの流れを計 5 回学習させた(第 1 回学習)。冊子は 1 頁に 1 熟語の構成であり、同じ熟語を 5 頁連続で呈示した。全部で 4 熟語・20 頁の構成であった。穴あき群では単語完成課題を応用し、読み方を穴あきで呈示した（単語

完成パラダイム)。反復群では記銘材料は、全呈示した。また、健常児群は反復群と穴あき群に二分したが､LD 児群はそれぞれの学習者に対して反復方法で 2 熟語を、穴あき方法で他の 2 熟語を学習させた。また、LD 児群では第 1 回学習の後、2 週間後に同じ熟語を用いて第 2 回学習を実施した。

４．研究成果

研究 1

本研究の結果より、健常児群の正答率に関して学年と条件間で有意な交互作用が認められ、3 年生群が 1 年生群と比べて正答率が有意に高いことが示された。健常児の各学年群の遅延条件、及び直後条件において、コントロール条件よりも正答率の増加、及び反応時間の減少が生じたこと、さらに、遅延条件よりも直後条件でその傾向が明瞭であった.。これより健常児 1 年生から 3 年生においても、健常成人と同様な意味的プライミング効果が観察されることが明らかとなった。

意味的プライミング効果に関して、SRD 事例において、直後条件で最も正答率が高く、70%以上を示した。反応時間に関してプライミング効果が認められたが、健常児群よりも効果の程度は小さかった。

意味的プライム刺激により、正答率の増加が SRD 事例において認められたことから､特異的読字障害を有する事例に意味的に類似する単語を読ませることで、意味ネットワークの概念が活性化し、単語の形態全体の処理プロセスに基づく単語検索が機能したことが考えられる。

研究 2

削除課題における各学年群の総加算平均処理波形と Oxy-Hb マッピング図より、低学年群では前額部全体での賦活が認められたのに対して、高学年群における前頭前野の賦活は左外側領域に限局した。逆唱課題でも削除課題と同様に、低学年群では前額部全体での賦活が認められたのに対して、高学年群における前頭前野の賦活は左外側領域に限局した。

本研究で用いた音韻処理課題である削除課題では音声呈示された有意味単語から特定の音を削除して答えるよう求めたのに対して、逆唱課題では音声呈示された有意味単語の文字を逆の順に並び変えて答えるよう求めた。そのため、逆唱課題は削除課題と比較して音韻性ワーキングメモリの影響が強くなり、音韻処理に対する要求水準は高まる。本研究の結果より、削除課題と逆唱課題の両方で、高学年群における左下前頭回に限局した賦活を認めたことから、音韻処理プロセスに左下前頭回周辺領域の機能が関与する可能性が指摘できる。音韻処理の要求水準は、有意味単語に含まれるモーラ数を増やすことで調節することが可能であると考えられることから、今後、音韻処理課題に関連した脳賦活パターンに対するモーラ数の影響について、さらに調べる必要がある。

研究 3

LD 児群は 6 年生の結果と比較すると､①反復法では 1 回目の学習では全事例が 2SD 以下、2 回目の学習でも 4 名が 2SD 以下にとどまった。②穴あき法では 1 回目の学習では 5 名が 2SD 以下だったが、2 回目の学習では 2 名のみであった。結果より単語完成パラダイムは漢字の読み学習に有効な支援課題である可能性が示された。読み方をセグメント化する単語完成パラダイムは､実際の漢字読み 学習においても学習効果の高い支援方法である可能性が高いことが指摘できた。一方で、このパラダイムが有効でなかった 2 事例は、聴覚記憶が極端に弱い事例であった（健常児の 2SD 以下)。このパラダイムが有効な支 援となるのは、聴覚記憶の機能レベルが健常児と比較して 1SD 以内 の事例に限られる可能性もあり、今後の検討が必要である。

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 16 件）

① 小野塚裕子・後藤隆章・小池敏英 2010 特異的読字障害児の説明文理解の特徴と促進に関する研究 東京学芸大学紀要 総合教育科学系Ⅰ 第 61 集 281－290.

② 小林朋佳・稲垣真澄・軍司敦子・矢田部清美・加我牧子・後藤隆章・小池敏英・若宮英司・小枝達也 2010 学童におけるひらがな音読の発達的変化－ひらがな単音、単語、単文速読課題を用いて－ 脳と発達 42,15-21.

③ 小池敏英 2010 読字・書字障害の評価と支援. 児童青年精神医学とその近接領域 51(3),290-295

④ 稲垣真澄・小林朋佳・小池敏英・小枝達也・若宮英司 2010 Ⅰ章 特異的読字障害 診断手順.（編集）稲垣真澄 特異的発達障害 診断治療のためのガイドライン診断と治療社 2-23.

⑤ 小池敏英 2010 Ⅰ章 特異的読字障害 G

治療的介入 3 東京学芸大学方式.（編集代表）稲垣真澄　特異的発達障害　診断治療のためのガイドラインーわかりやすい診断手順と支援の実際ー　診断と治療社 55-59.

⑥　北洋輔・小池敏英 2010 読み書きにつまずきを示す小児の臨床症状とひらがな音読能力の関連ー発達性読み書き障害診断における症状チェックリストの有用性ー　脳と発達，42, 437-442.

⑦　北洋輔・軍司敦子・佐久間隆介・後藤隆章・稲垣真澄・加我牧子・小池敏英・細川徹 2010 自閉症スペクトラム障害のある時に対する Social skill training の客観的評価．脳と発達，56, 81-87.

⑧　成川敦子・後藤隆章・小池敏英・稲垣真澄　2010　LD 児の論理的思考の特徴に関する研究ー算数文章題による検討ーLD 研究，19，281-289.

⑨　Toshihide, Koike., Yuki, Yoshida., Miyoshi, Kumoi., Kazuo, Katagiri 2009 Early Development of Understanding Words and Equivalence Cognition of Matching Pictures; Children With Severe Motor and Intellectual Disabilities.The Japanese Journal of Special Education, 46(6),417-433.

⑩　後藤隆章・赤塚めぐみ・池尻加奈子・小池敏英　2009 ＬＤ児における漢字の読みの学習過程とその促進に関する研究　特殊教育学研究, 47, 81-90.

⑪　高橋久美･後藤隆章・成基香・小池敏英 2008 漢字の形の熟知情報呈示に基づく書字指導に関する研究ー書字困難のみを持つ LD 児に関する検討ー　LD 研究（研究と実践） 17,97-103.

⑫　Takaaki,Goto., Miyoshi, Kumoi., Toshihide, Koike., and Masataka, Ohta. 2008 Specific Reading Disorders of Reading Kana (Japanese Syllables) in Children With Learning Disabilities. The Japanese Journal of Special Education, 45,423-436.

⑬　後藤隆章・赤塚めぐみ・小池敏英、2008 特異的読字困難を伴うＬＤ児における意味的プライミング効果　ーひらがな単語完成課題に関する検討ー、東京学芸大学連合大学院　学校教育学研究論集、17,27-37.

⑭　後藤隆章・小池敏英 2008 学校生活の基礎単語リストの試作とＬＤ児の読み特性に関する研究、東京学芸大学紀要　総合教育科学系、59、255-262.

⑮　後藤隆章･雲井未歓･小池敏英　2008 LD 児における漢字の読み書き障害とその発達支援　ー認知心理学的アプローチに基づく検討　障害者問題研究　35,23-33.

⑯　小池敏英･後藤隆章　2008　読字障害と発達支援プログラム　小児科臨床 61(12)，2539-2546.

〔学会発表〕（計 9 件）

①　熊沢綾・小池敏英 2010 ひらがな文の読み障害を伴うＬＤ児における漢字単語の読みの特徴ー漢字単語の属性効果に基づく検討ー. 日本特殊教育学会第 48 回大会､387.

②　徐欣薇・小池敏英 2010 聴覚記憶に困難を示すＬＤ児に有効な漢字の書字支援に関する基礎的検討．日本特殊教育学会第 48 回大会、395.

③　吉田有里・小池敏英・雲井未歓 2010 ＬＤ児の聴覚記憶の支援手続きに関する研究, 766.

④　小池敏英 2010　読み書き障害への支援. 教育講演　日本ＬＤ学会第 18 回大会

⑤　小池敏英 2010 ＬＤ児の早期発見と早期教育の諸問題. 日本ＬＤ学会第 18 回大会

⑥　赤塚めぐみ・後藤隆章・岡野ゆう・小池敏英 2010 聴覚記憶の弱い外国人児童における漢字の読みの学習について．日本ＬＤ学会第 18 回大会

⑦　後藤隆章・赤塚めぐみ・池尻加奈子・小池敏英・稲垣真澄 2010 ＬＤ児における漢字読みの特徴と学習支援ー漢字の心像性を高める指導とその効果についてー．日本ＬＤ学会第 18 回大会

⑧　熊沢綾・小池敏英 2009 LD 児における漢字単語の読み困難とその支援―社会科単語を中心とした指導―．日本特殊教育学会第 47 回大会 391.

⑨　山下操士・雲井未歓・小池敏英 2009 発

達障害児における漢字書字の学習支援について―形態的誤りを特徴的に示したＰＤＤ児の事例を通して―．日本特殊教育学会第47回大会397.

〔図書〕（計１件）
小池敏英（監修） 2010　読解力を育む発達支援教材　学研みらい社

６．研究組織
(1)研究代表者
小池　敏英（KOIKE　TOSHIHIDE）
東京学芸大学・教育学部・教授
研究者番号：５０１９２５７１