様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ２８ 年 １０ 月　 ３ 日現在

機関番号：３１３１０
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2012～2015
課題番号：２４５３１２６３

研究課題名（和文）発達障害児の漢字の読み書き能力および障害メカニズムに関する認知神経心理学的研究

研究課題名（英文）Cognitive Neuropsychological Study on Literacy of Japanese Kanji Characters and Its Disability Mechanisms of Children with Developmental Disorders

研究代表者
柴　玲子（SHIBA, REIKO）

東北文化学園大学・医療福祉学部・その他

研究者番号：７０４０６９０８

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,100,000円

研究成果の概要（和文）：発達障害児（ADHD、ASD、LD：小学生）の読み書き能力および障害メカニズムを解明するために、読み書き検査、認知検査、保護者アンケートを実施した。加えて、ROCF反応図の類型化、SALA音読（単語、非語）課題の基準値作成、視機能検査を実施した。一部事例からも検討した。ADHDは、音読、読解は軽度な遅れだが、書字は顕著な遅れを認めた。誤り反応はLD児と類似した。背景に視覚的構成力の弱さが伺われた。ASDは、音読、書字ともに概ね良好だが、読解に顕著な遅れを示し、誤り反応はADHD児と異なり、音読では語属性の効果が出現しなかった。読み書きの処理に異なる認知操作を用いている可能性が示唆された。

研究成果の概要（英文）：To investigate the literacy and its disability mechanism of the primary schoolchildren with disabled developmental disorders (ADHD, ASD, and LD), we conducted literacy tests, cognitive tests, and questionnaire to the guardians. We further researched on a classify assessment of drawn pictures in the ROCF, creating a test reference value reveal of the SALA reading task (word, nonword), visual function with case study.
ADHD cases showed remarkable disturbance in writing with mild in reading and reading comprehension and their error patterns were similar to LD with possible week visual constitution. ASD cases showed remarkable reading comprehension disturbance nevertheless adequate reading and writing ability, and their error style was different from ADHD cases without “word attribute effects”. It was indicated that they may use peculiar cognitive processing to reading and writing.

研究分野：社会科学

キーワード：発達障害　読み書き障害　漢字音読　書字障害

１．研究開始当初の背景

発達障害児（ADHD、ASD、LD）が就学した後、読み書きの困難さが問題となり、学校不適応の一因となりうる。特別支援教育が広まっているが、的確な対応の実践には、精神医学診断上の性質や読み書き能力の障害の特徴を、詳しく解明しておく必要がある。　日本語の読み書き障害は、漢字は、音読が 3%、書字が 5%程度と言われている（宇野 2007）。また語属性（典型語、非典型語、非語）よっても成績に差がみられる。英語圏では、例外語（非典型語）に比して非語の成績が低下する「発達性音韻性失読」、非語に比して例外語（非典型語）の成績が低下する「発達性表層性失読」という２つのサブタイプの存在が確認されており（Castle1993）、本邦でも同様に確認されている（柴ら 2010, Shiba,Ishida2012）。ADHD に読み書き障害が併存する率は、アメリカでは 35%（Shaywitz、1994）との報告があり、書字障害が多く併存するとの報告もある（Sadock,2003）。本邦では、読み書き障害と算数障害の合併率ではあるが 20%（宇野, 2002）との報告があり、高率である。一方で ASD は、本邦では、「アスペルガー障害の症例において、読字と書字の落差がみられる場合がある」（中村, 2004）、などがみられるものの、「読み書き障害にどれくらいの PDD が合併するかについての詳細な報告は見当たらない」（稲垣, 2010）との報告もあり、不明な点が多い。

２．研究の目的

読み書きに困難さを示す発達障害児に総合的な読み書き検査を実施して、発達障害児の読み書き能力について調査し、重症度やタイプ分類が可能か検討した。また、すでに収集した定型発達児データとの共通点や相違点、医学的診断との関連性、視力の問題の有無についても検討し、発達障害児の読み書き能力の背景要因について検討した。

３．研究の方法

（1）総合的な読み書き検査バッテリー（掘り下げ検査）の作成、実施、読み書き障害の重症度やタイプ分類について検討（担当：柴研究代表者、榊原分担研究者）：①掘り下げ検査の作成:①-1decoding 力を測定するため、SALA 失語症検査（Sophia Analysis of Language in Aphasia：SALA）一部（単語 60 語、非語 56 語の速読）を、通常級に在籍する小学生 142 名に個別に実施した。正答率、反応時間を求め、基準値を作成した。①-2 一貫性語彙性漢字テスト（柴、伏見、石田 2008）データベース化し、複数の漢字読み検査（小学生の読み書きスクリーニング検査（STRAW）、Reading Test）と比較し、検出率を検討した。②総合的な読み書き検査は、音読は、STRAW、一貫性語彙性漢字テスト、Reading　Test（読字力）を、書字は STRAW、読解は Reading　Test（語彙力）を実施し、読み書き障害の重症度やタイプ分類、医学的診断との関連性について検討した。③視機能検査は、遠近視力測定（両眼開放、片眼遮蔽）、非調節麻痺下屈折検査、近見両眼視検査（TNO）、眼位検査（交代プリズム遮蔽試験）を行った。

（２）読み書き障害に影響を与える認知検査を実施、分析方法の検討をし、医学的診断との関連性を検討（担当：井上分担研究者、和田連携協力者）：①保護者アンケートは「読み書きの症状チェック表」（稲垣ら 2010）を補足実施した。②知能検査（WISC-Ⅲ、K-ABC）を実施し K-ABC の「ことばの読み」と「文の理解」について両群間成績を比較した。これ

ら下位検査と他の心理検査の下位検査の相関の両群間の違いも調べた。③視覚的構成力と記憶力を測定する ROCF を実施し、反応図を研究者で類型化（問題なし、不完全、構成困難、回転や創作など逸脱）し群間の 36 点法得点差を調べた。反応段階と主診断による各類型頻度と反応段階の類型移行も調べた。

（3）事例を通して、障害背景、効果的な訓練プログラムを検討（担当：藤原分担研究者、柴研究代表者）：①重度の発達性発語失行を伴うＡＳＤで母親のみがその発話を聴き取れる事例において、音読を通してそのメカニズムに考察を加えた。方法は、被験者が単音、単語（非語、実在語）を音読し、母親、学生にその場で書き取る条件（自然条件）と録音したものを書き取る条件（録音条件）で判別力の違いを比較した。②言語表出に遅れを示した 2 事例の言語表出の障害背景について、発話反応および言語習得の経過を通して、認知神経心理学モデルを援用して検討した。③漢字書字障害児の誤反応分析と認知特性との関連について検討した。

倫理的配慮は、定型発達児対象の研究は調査の目的方法について、学校長、全校生徒の保護者に対して書面にて説明した上で、同意を得られた保護者、児童に対して実施した。発達障害児対象の研究は、精神神経科医が、被験児とその保護者の両者に対して、口頭と書面にて検査の説明を行い、保護者、被験児から書面にて同意を得た。なお本研究は、北里大学医療衛生学部倫理委員会、北里大学医学部・病院倫理委員会、療育センターはちおうじ倫理委員会の承認を得ている。

４．研究の成果（考察、結論含む）

（1）総合的な読み書き検査バッテリー（掘り下げ検査）の作成、実施、読み書き障害の重症度やタイプ分類について検討：①掘り下げ検査の作成：①-1decoding 力を測定する検査：2 年生終了時にはほぼ単語速読が可能であり、学年があがるごとに正確に速く読めることが再確認された。非語速読は、小学中学年頃より正確に、素早く読むことが可能になり、読む速さは学年があがるごとにとても速くなった。非語（新奇単語）を正確に、素早く音読する力が上がることにより、読解力も上がる可能性が考えられた。（表 1）

表 1　SALA 基準値（正答率は全体、反応時間は 1 語ごとの平均値）

	学年	正答率 平均値(%)	正答率 標準偏差	反応時間 平均値(秒)	反応時間 標準偏差	N
単語	2	99.1	1.9	0.7	0.1	32
	3	99.6	1.7	0.7	0.1	39
	4	99.9	0.5	0.6	0.1	25
	5	99.9	0.3	0.6	0.1	31
	6	100.0	0.0	0.6	0.1	15
	平均	99.7	1.3	0.6	0.1	142
非語	2	88.5	11.0	1.3	0.3	32
	3	92.6	6.3	1.1	0.3	39
	4	93.6	4.8	1.0	0.3	25
	5	94.9	4.7	0.9	0.3	31
	6	95.2	4.0	0.8	0.2	15
	平均	92.6	7.4	1.1	0.3	142

①-2 複数の漢字読み検査の差異：STRAW は重度の読み困難児を検出する効果的なスクリーニングであり、STRAW で検出が困難な軽度な読み困難児を検出するには Reading　Test「読字」、一貫性語彙性漢字テストが有効であり、さらに読み障害のタイプ類型化には、典型語、非典型語、非語で構成されている「一貫性語彙性漢字テスト」が有効だった。

②総合的な読み書き検査の結果は、ADHD は、読みは軽度な遅れが多く（69%）、書字は顕著な遅れを認めた（50%）。読解は 38%。ADHD は高率で読み書きに遅れがあるとした先行研究を支持した（Shaywitz1994、宇野 2002）。音読は語彙性効果および親密度効果が出現した。書字の誤り反応は無反応が多く、非実在語に比して実在語が少なく、誤り方は多彩だ

った。読み書きともに、定型発達児、DD 児に類似した誤りだった。背景には視覚的構成力の弱さが考えられた。ASD は、読み、書字成績ともにおおむね良好（遅れ：読み 27%、書字 36%）だが、読解（90%）、聴覚的理解力（55%）に遅れを認めた。音読、書字は可能だが、聴覚、文字いずれのルートにおいても意味や推論を通じたことばの応用が乏しいとした先行研究を支持した（Nation2006, Inoue2013）。音読は典型語では親密度効果が、高親密度語では一貫性効果が出現せず、書字の誤り反応は無反応、実在語、非実在語に差はなく、誤り方はやや限定的だった。読み書きともに、DD 児（井村ら 2011）、本研究の ADHD 児の結果と異なった。漢字音読、書字においても、言語の意味処理に通常とは異なる認知操作を用いている可能性（十一 2001）が推測された。他方、読み、書きともに遅れを示す一群も認められた。背景には、視覚的構成力、記憶力の低さに加えて認知面全体の低さも影響している可能性が考えられた。③視機能検査の結果は、裸眼・矯正視力ともに良好であり、屈折値は、同年代の児童の平均屈折値と同程度であった。今回、過去に支援による効果が報告されている斜視は検出されなかったが、2 名が近見時に、裸眼よりも遠視矯正で見易いと自覚しており、今後遠視矯正により書字・読字行動に変化がみられるかについて経過観察を行い、遠視未矯正の影響の有無を検討する必要があると思われた。しかし、この自覚的改善は、施行検査上では数値化できず、近業時の不具合（矯正によるその改善）を数値化できないために見逃す可能性を示唆している。

（2）読み書き障害に影響を与える認知検査を実施、分析方法の検討をし、医学的診断との関連性を検討：①保護者アンケート：ADHD は読字より書字困難の回答が多く、項目「早く書けるが雑」があり、ASD は「困難」の回答は多くないが、項目「早く読めるが理解していない」特徴的だった。②知能検査の下位検査：一般線形化モデルで全 IQ と年齢を補正し比較した所、「ことばの読み」は 106.4 対 93.0、「文の理解」は 101.6 対 90.2 と臨床対照群に比して ASD（PDD）群の方が有意に高成績だった（$p<0.01$）。ピアソン順位相関係数を調べた所、2 つの下位検査と他の下位検査の両群間での違いの差が認められたのは ASD（PDD）群の「語の配列」「積み木」「迷路」との正の相関と、臨床対象群での「なぞなぞ」「知識」「理解」「絵画配列」「組合せ」との正の相関だった。本研究でも ASD（PDD）群児童の読み能力は高いが、推測や文脈理解への応用が乏しく、文字の記号的要素から習得している可能性が考えられた。③視覚的構成力、記憶力を測定する ROCF：逸脱（回転や創作）群（n=14、36 点法得点 3.75 点）、構成困難群（n=35、4.5 点）、不完全群（n=26、22 点）、問題なし群（n=20、27 点）の、逸脱群‐構成困難群以外の全ての群間で有意差が見られた（$p<0.01$）。また、模写の段階から ADHD3 名に構成困難がみられ、直後再生の段階で主診断によらず全体の 51.6%が構成困難に移行し、遅延再生の段階で ASD（PDD）2 名と ADHD7 名が問題なしまたは不完全に止まった。本類型化によって 36 点で低得点となる際に反応図の誤りを質的に表現できることと、反応段階による変化を類型移行として簡潔に表わせることが示唆された。

（3）事例を通して、障害背景、効果的な訓練プログラムを検討：①ASD に伴う発達性発語失行のメカニズム：母親が自然状況下で発音

が不正確であるにも関わらず被験者の意図した音を聞き分けていることが分かった。録音条件下では聞き分けが困難であることから、録音された音響情報以外の情報（例：小さな口唇の動き等）を活用していることに加えて、自然状況下では、単語の有意味性も効果的に活用されることが示唆された。**ASD では母親との間で確立した独特のコミュニケーション形式を構音獲得後も変えることが困難であることが示唆された。**ASD の発達性構音障害の訓練は正しい構音を学習するだけでなく、それを日常コミュニケーションに使えるための訓練に重きを置く必要があること考えられた。

②言語表出に遅れを示した 2 事例の言語表出の障害背景：事例 1 は音韻情報を構音プログラムと結合させることの困難さが文字学習への遅れとつながったと推察され、事例 2 は音韻情報は意味、構音プログラムと結合していたが、不確実な発達であったと推測された。

③漢字書字障害児の誤反応分析と認知特性との関連：誤り反応は、無反応、非実在語が多く、実在語が少なく、形態的類似度は 50%以上だが事例間差があった。背景には視覚的記憶力の全体的な低さに加えて、視覚的構成力の低さの影響も示唆された。

５．主な発表論文等

［雑誌論文］（計 4 件）

①榊原七重，石川均，赤崎麻衣，他：東京都 A 小学校における屈折分布調査．あたらしい眼科 32（7）：2015，1057-1060.（査読有）

② Inoue,K.， Wada,M.， Natsuyama,T., at el.: The feature of high reading ability in high-functioning pervasive developmental disorders of childhood : Analysis of the K-ABC and WISC-3rd assessment. Research in Autism Spectrum Disorders,8：2014, 25-30.（査読有）

③井上勝夫，宮岡等：成人の発達障害診療における一般精神科医と児童精神科医の臨床的協働． 児童青年精神医学とその近接領域 54(1)：2013, 42-53. （査読有）

④Shiba,R., Ishida,H. ,A study of reading ability of Japanese kanji characters in upper -grade primary school students. The Kitasato Medical Journal 42:2012,156 -164.（査読有）

［学会発表］（計 11 件）

①藤原加奈江、木伏結、柴玲子：自閉症スペクトラムの音読障害－重度発達性発語失行を伴う事例について－.第 26 回日本発達心理学会，2015.3.20. 東京

②井上勝夫、柴玲子、和田真理子、他．Rey-Osterrieth 複雑図形検査－反応図の類型化と発達障害主診断との関連. 第 56 回日本児童青年精神医学会総会．2015.9.29. 横浜市

③井上勝夫、柴玲子、和田真理子、他：発達障害児における読み書き能力について（1）－保護者アンケートの分析－. 第 40 回日本コミュニケーション障害学会,2014.5.11. 金沢

④柴玲子、井上勝夫、和田真理子、他：発達障害時における読み書き能力について（2）－読み書き・読解検査の分析－. 第 40 回日本コミュニケーション障害学会,2014.5.11. 金沢

⑤柴玲子、井上勝夫、和田真理子、他：言語表出に遅れを示した就学前児 2 例の障害背景－発話反応、文字習得の経過を通して－. 第 14 回発達性ディスレクシア研究会,2014.7.13. 東京

⑥井上勝夫，和田真理子，神谷俊介，他：WISC-4th 下位検査評価内容の実証的検討．第

54 回日本児童青年精神医学会総会，2013.10.10, 札幌.
⑦井上勝夫：支援に生かす自閉症スペクトラム障害の多次元的な特性評価・診断．第３２回日本精神科診断学会.2012.11.22,沖縄市
⑧柴玲子、井上勝夫、和田真理子、他：漢字書字に障害を示した小学生の誤反応分析．第３８回日本コミュニケーション障害学会学術講演会、2012.5.12, 広島市
⑨柴玲子、井上勝夫、和田真理子、他：漢字書字に困難を示した小学生１例の障害特性―誤反応分析を通して―. 第 12 回発達性ディスレクシア研究会．2012.7.7, 富山市
⑩Inoue K, Wada M, Miyaoka H, Oiji A : Factor analysis of WISC-Third and K-ABC subtests in Japanese clinical children. 20th WORLD CONGRESS OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR CHILD AND ADOLECENT PSYCHIATRY AND ALLIED PROFESSIONS(IACAPAP), 2012,7.21 ～ 7.25 Paris
⑪和田真理子、井上勝夫：WISC-Ⅲ・K-ABC 下位検査解釈の実証的検討．日本心理臨床学会第 31 回秋季大会．2012.9.16, 愛知県

［図書］（計１件）
柴玲子・田中裕美子：言語発達障害　レイト・トーカー（late talker）．言語聴覚士のための事例で学ぶことばの発達障害（大石敬子、田中裕美子　編著), 医歯薬出版, 東京, 2014, p69-81.

６．研究組織
１）研究代表者
柴　玲子（SHIBA　REIKO）
東北文化学園大学・医療福祉学部・臨床准教授
研究者番号：70406908
２）研究分担者
井上　勝夫（INOUE　KTSUO）
北里大学・医学部・講師
研究者番号：10439119
藤原　加奈江（FUJIWARA　KANAE）
東北文化学園大学・医療福祉学部・教授
研究者番号：20653043
榊原　七重（SAKAKIBARA　NANAE）
北里大学・医療衛生学部・講師
研究者番号：80445189
３）研究協力者
和田　真理子（WADA　MARIKO）
北里大学東病院・心理カウンセリング室・臨床心理士