

## 計算困難児に対するアセスメントと支援方法の検討

### 計算問題におけるステップ得点の提案

土居 正人\*・松岡 莉穂\*\*・田中 沙貴\*\*

**Examination of an assessment and support method for children with calculation difficulties:**

**Proposal of a step score in the calculation test**

Masahito DOI\*, Rio MATSUOKA\*\*, Saki TANAKA\*\*

#### Abstract

The purpose of this study was to develop a program for group/individual assessment and a method to provide individual support for elementary school children with calculation difficulties. We first reviewed previous studies of dyscalculia, and then examined current assessment and support methods. As a result, in the group assessment, a score on the calculation test of 2SD below the mean is regarded as indicating difficulty with calculation, and a more detailed individual assessment is carried out for the child. In the individual assessment, the task of calculational behavior is analyzed based on the knowledge of applied behavior analysis, and each target behavior set by the task analysis is listed and checked. In the handwriting test, we propose a "step score" that assigns a score for one target behavior during the calculation. Examining the results of scoring with step scores in individual support makes it possible to examine where the person has difficulties, which can help in formulating a support policy for working memory and spatial cognition. In the future, it will be necessary to carry out assessments and support and examine the effect of step scores.

**Key words** : learning disability, dyscalculia, calculation difficulties, step scores, assessment

キーワード : 学習障害, 計算障害, 計算困難, ステップ得点, アセスメント

---

\* 吉備国際大学心理学部心理学科  
 〒716-8508 岡山県高梁市伊賀町 8  
*School of Psychology, Kibi International University.*  
*8, Iga-machi, Takahashi, Okayama, Japan (716-8508)*

\*\* 吉備国際大学大学院心理学研究科心理学専攻  
 〒716-8508 岡山県高梁市伊賀町 8  
*Graduate School of Psychology, Kibi International University.*  
*8, Iga-machi, Takahashi, Okayama, Japan (716-8508)*

## 問題と目的

近年、教育現場において学習障害 (LD: Learning Disability) を抱える児童生徒のアセスメントや支援に関する方法の検討が行われている。本稿では、学習障害の中でも特に算数障害 (Arithmetic Disabilities) や計算障害 (Dyscalculia) のアセスメントや支援方法について、これまでの研究から明らかになっていることをレビューする (注1)。その上で得られた知見を基に、新たに計算障害児の集団アセスメントと個別アセスメントを開発し、さらにはそこから得られた情報を基に個別支援方法を考案することを目的とする。

### 1. 学習障害の問題

現在、小・中学校の通常学級において、行動面に問題のない、かつ知的発達の遅れもない学習面の著しい困難さを示す児童生徒は4.5%在籍するとされる (文部科学省, 2012)。特に近年では、学習障害の中でも算数障害に注目を当てたアセスメントと支援方法に関する研究が行われている。算数障害の割合は海外では、小学生児童の約5%が存在し (Lucia, 2016)、日本では「計算する」こと、あるいは「推論する」ことに問題を抱えている子供が2.3% (文部科学省, 2012)、あるいは5~15%であると報告されている (特異的発達障害の臨床診断と治療指針作成に関する研究チーム, 2010)。学習障害は発見が遅れると困難さは重篤化し、抑うつなどの二次障害 (海津, 2016) や、不登校にも至るとされる (原田・松浦, 2010; 鈴木・岡山・大日他, 2017)。このような現状があることから、学習障害児、さらには算数障害児を早期に発見し支援することは、不登校問題をはじめ、教育現場の様々な問題の解決や二次的問題の予防につながる事が期待され、そこに研究意義があると考えられる。

## 2. 算数障害の定義

算数障害の定義や分類について、これまでの研究では、後天的な脳損傷が問題ではない子供のことを発達性算数障害 (Developmental Dyscalculia: DD) とよび、知的な遅れをとまなわない、年齢に適当な数学的能力の成熟に直接関係のある解剖学的生理学的基質である遺伝的あるいは生得的な構造障害をもつこと (Kosc, 1974) と定義されていた。その後の研究により、解剖学的構造障害よりも機能障害として捉えられつつある (熊谷, 1997)。また、これは一度獲得した計算能力を脳損傷により失ってしまう失算 (acalculia) とは異なり、技能的に計算することが困難であることを意味している (熊谷, 1997)。現在、『DSM-5 精神疾患の診断・統計マニュアル』 (American Psychiatric Association, 2000) の診断基準では算数障害は、A. 学習や学業的技能の使用に困難があること。例えば不的確、あるいは速度が遅く、読み間違いや発音、意味理解、書字表出、数字の概念、数値、計算、数学的推論に困難さを抱えている。B. 学業的技能は、その人の暦年齢よりも著しく低く、日常生活に問題を抱えていること。C. 算数困難は学齢期に始まり、発見しにくいこと。D. 算数困難は、知的能力障害群や非矯正視力または聴力、他の精神疾患、心理社会的困難、言語の習熟度不足、不適切な教育指導による説明は難しいとされている。

このように算数障害は、先天性による機能障害であり、単に計算や推論のみの問題だけでなく、読み書きなどの困難さも同時に抱えていることが窺える。実際に算数に躓いている子供の43%は読みにも問題を抱え、読み困難を持つ子供の56%には算数技能にも問題があるといった結果があることからそれは支持されている (Badian, 1983)。

特に近年では、特異的発達障害の臨床診断と治療指針作成に関する研究チーム (2010) が算数障害の実質的な判断基準を述べている。それによると、①標準化された算数の得点が子供の精神年齢や一般知能に基づ

き期待された水準より実質的に低いことである。例えば、算数技能が2学年以上遅れがあることや算数の課題が学年基準と比較して有意に低いこと、あるいは平均-2SD以下であることとされる。②教育的経験の少なさや置かれた環境の不適切さからでは説明できないほどの算数のできなさがあること、③IQ70以下の精神遅滞は除外されること（WISC-IIIでFIQ, VIQ, PIQのいずれかが85以上である事）、の3つに区分している。

以上のことを踏まえて、算数障害の判定基準は、算数技能がアセスメントテストの結果、2学年以上の遅れがあること、平均-2SD以下の得点であること、読み書きにも問題を抱えていること、その一方で知的な障害は無く、家庭環境や教育の機会にも阻害要因が認められないことなどが含まれる必要がある。しかし、大石（1987）は、算数障害は障害の診断に固執するのではなく、学習の問題が生じることについて、子供の認知機能の側面から検討することが重要だと言及している。

### 3. 算数障害の認知的側面の問題

そこで認知機能における算数障害の問題を区分していくと、数処理のメカニズムには、「計算メカニズム（計算手続、数的事実）」、「口頭言語数字による入力と出力（数字の処理、桁の処理）」、「アラビア数字による入力と出力（数字の処理、桁の処理）」などの数概念の認知的理解が必要となり、これらが全てできるようになって、計算が可能になるとされる（McCloskey, Aliminos, & Macaruso, 1991）。また、過去の脳損傷によって算数障害が引き起こされる認知機能の要因としてあげられるのは、「注意」、「記憶」、「知能」、「空間的能力」、「言語」、「抽象化」、「身体図式」の障害であるとされ（熊谷, 1997）、『DSM-5 精神疾患の診断・統計マニュアル』（American Psychiatric Association, 2000）では「数の感覚」、「数学的事実の記憶」、「数学

的推理の正確さ」の認知機能的問題があるとしている。他にも「数学的概念」、「数学的操作」、「数式」、「数列」、「計算の実行」、「数値記号の使用」、および「日常活動における数学の使用の困難さ」について言及するものがあれば（Cláudia & Lulu, 2012）、「数字や演算記号の読み書きの困難」、「数概念の獲得の障害」、「演算方法や演算知識の習得の障害」、「視空間障害」があると分類するものもある（長畑・田代・大石, 1989）、また、算数や読み書き以外の認知的技能の問題として、スピードと正確さを意味する「流暢性」（VanDenHeyden, 2010; APA, 2000）や「音韻の符号化」（Robinson, Menchetti, & Torgesen, 2002）にも問題があるとしている。さらに、Fletcher, Foorman, & Boudousquie, et al. (2002)やGeary (2004)は、ワーキングメモリに弱さがあることについて言及し、それが反応時間の遅さを生じさせると述べている。

そのような中、近年では算数障害を①計算障害、②算数的推論の障害、③その他の算数障害に区分している（特異的発達障害の臨床診断と治療指針作成に関する研究チーム, 2010）。まず①計算障害は、「数の処理システム」と「計算システム」の認知機能に問題があるとされ、前者は数概念や数の入力と出力（数字の読み書き）があり、後者には数的事実の知識と手続きの知識が含まれる。②算数的推論の障害には数量操作に関連する論理的思考に問題がある。③その他の障害には面積や体積を含む図形の問題、長さ、重さ、時間などの量的把握、速度、割合の理解に困難さを抱えているとしている。

これらのことから算数障害の認知機能は、計算や算数的推論の困難さ、図形や時間、割合などの算数技能の困難さ、視空間認知、他にも、読み書き技能や音韻処理、流暢性、注意、記憶、ワーキングメモリなどにも問題を抱えていることが読み取れる。

#### 4. 算数障害のアセスメント

今日の日本では算数障害のアセスメントにおいて標準化された検査が確立されておらず、使用する検査器具も統一されていないことから、各研究によって示される結果もまちまちである。例えば、各学年に相当する算数の成績（特異的発達障害の臨床診断と治療指針作成に関する研究チーム, 2010）を基準とする研究があれば、ウェイクスラー式知能検査（進藤・田中・深瀬, 1988; 遠藤, 2010; 平田, 2000; 小寺, 1995）や田中ビネー式知能検査（竹花, 1987）, ITPA（竹花, 1987）, DAM（竹花, 1987）, DTVP（竹花, 1987; 岡本, 2004）, ワーキングメモリアセスメント（湯澤・森田・渡辺他, 2013）, LD 児診断のためのスクリーニング・テストである PRS: The Pupil Rating Scale Revised: Screening for Learning Disabilities（平田, 2000）, 通常学級の算数技能を測定する MIM-PM: Multilayer Instruction Model Progress Monitoring（海津, 2016）などが実施されている。他にも学業技能の流暢性を検討するため、単位時間当たりの正答数と誤答数を指標としている研究もある（VanDenHeyden, 2010）。

このようにアセスメントすべき算数障害児の認知機能は様々であり、かつ研究によって実施される検査が異なることから、各研究の結果の比較を困難にさせている。

#### 5. 算数障害の支援方法

これまでにみてきた算数障害のアセスメントに対する支援方法には、どのようなものがあるのだろうか。そこで、ここではこれまでの研究では、どのような実践的支援が行われてきたのかについて羅列的ではあるが、記述する。まず支援の対象とされた者の年齢は、3・4歳（竹花, 1987）, 小学2年生（野田・松見, 2014; 小寺, 1995; 岡本, 2004）, 小学4年生（江川, 2011; 岡・松山, 2007）, 小学5年生（平田, 2000; 吉國・

赤沢, 2012）, 小学6年生（江川, 2011）, 中学生（遠藤, 2010）, 高校生（進藤・田中・深瀬, 1988）などであり、若者が多く対象にされてきたことが窺える。支援1回当たりにかけている時間は、5分（岡・松山, 2007）や15～30分（吉國・赤沢, 2012; 遠藤, 2010）, 50分（岡本, 2004）であった。次に支援方法の具体例をいくつか挙げる。平田（2000）の研究では、対象児は小学5年生であり、算数技能は小学2年生レベルから躓いていた。具体的な支援としては、文章題などを中心に行われた。例えば、「リスが5ひきいます。3びきふえるとなんびきになるでしょう」といった問題では、実際に絵や文字を描かせて、足すという概念を理解させていた。

他にも、野田・松見（2014）では、掛け算スキルの習得に困難がある通常学級の小学2年生男児2名に対して、応用行動分析に基づく支援を行っている。支援は週2回、放課後に実施され、支援方法はスキナーの理論に基づく3C学習法（Cover-Copy-Compare）と、タイムトライアルを用いた目標設定とそのフィードバックが行われた。3C学習法は、問題と解答を見て、その後カードなどで問題と解答を隠し問題と解答を書く。そして、問題と解答を隠していたカードを外し、自分が書いた問題と解答を評価するというステップで指導が行われる。これは多くの先行刺激と反応機会、及び正反応を維持するための工夫がされている。その結果、1名の掛け算スキルの技能が向上し、時間を用いた目標設定とフィードバックには効果があることが示された。

岡・松山（2007）は、児童のグループ間で問題に対する答えが分かる児童は説明をし、答えが分からない児童はその様子を模倣することで理解を促している。これを相互モデリングと言ひ、人が他者に説明するとき、説明行為自体が理解促進の効果を持っていることを実験から明らかにしている（伊藤・垣花, 2009）。彼らは話者自身の発する意味付けした説明、意味を繰り返すことなどの事実の解釈、あるいは説明内容の振り返りが理解を促進していると述べている。この他にも、

2桁および3桁の足し算学習を継続的に実施した研究(吉國・赤沢, 2012)や計算ドリルによる反復学習を実施した研究(岡・松山, 2007)などのパターンで覚える学習も見られた。

このように、算数技能への実践的支援は数多く行われてきたが、Binder (1996) やHoughton (1972), Johnson & Layng (1992) は、算数障害の支援は正確に計算できるようになるだけでなく、素早く流暢になるまで繰り返し練習しなければ、学習技能が維持されなかったり、他の問題に応用できなかつたりすることを指摘している。そのため実践研究では、これらの支援方法を一時的に行うのではなく、その子供の基礎的な算数技能が最低限身につくまで一定期間支援しなければ、その児童にとって有益な技能が習得されたとは言えないであろう。

## 6. 計算困難児の集団アセスメント方法の開発

これまで先行研究を概観してきたことを踏まえて、計算障害の集団用アセスメント方法の提案を行う。計算障害を持つ児童のアセスメントは、早期から問題が生じやすいことから、小学生児童を対象とすることとした。個別アセスメントや個別支援を効率的に行うために、まず集団式でスクリーニングのためのアセスメントテストを開発することにした。アセスメントテストの設定では、計算困難児が躓くであろう問題として、2桁～4桁の足し算と引き算を設定した。そして、2学年以上の遅れを確認するため、対象学年は小学4～6年生とした。こうすることで2学年分遅れている児童をスクリーニングできると想定した。

先述したように算数障害の認知的問題は、計算技能だけではなく、読み書き技能や視空間、ワーキングメモリ、流暢性の問題など、多岐にわたっている。これら一つ一つをアセスメントし、それぞれを支援することは時間も限られていることから、現実的に難しい。そこで本論文では、ワーキングメモリや空間認知に関

して困難を示す計算障害児をスクリーニングするアセスメントテストを開発することにした。

このアセスメントテストとして出される足し算と引き算は、標記方法を大きく分けると横書きによる問題と筆算による問題の2種類に分けることができると考えられる。特に今後の研究において計算困難の状態を知りたいのは筆算である。なぜなら、この計算方略は空間認知やワーキングメモリを検討することができるからである。さらに横書きの問題も設定する。この形式の問題を解くには筆算や暗算、そろばん的な計算など、様々な方略を執ることができる。すなわち、横書きの問題の方が筆算に比べると解答時間を多く要することが予想される。よって、筆算の正答数が横書きの正答数よりも低ければ、筆算の方略を苦手としていることが推定される。

算数の計算問題として、横書きの足し算と引き算、筆算の足し算と引き算はそれぞれ15問とし、それらの制限時間はそれぞれ1分とする。この1分という時間は、小学生児童がぎりぎり解ける範囲に設定している。制限時間を設け、タイムアタック方式にすることで、解くスピードや正確さである流暢性を検討することを可能にする。

特に筆算では、空間認知とワーキングメモリの能力を要する(熊谷, 1997)。筆算は1の位、10の位、100の位、1000の位を順に足し引きすることで、その問題の解を求めることができる。筆算方略を用いて問題を解答する場合、例えば足し算であれば上段の1の位と下段の1の位を足すことが必要であり、縦にまっすぐ視線を向ける必要がある。それを達成するためには空間認知の能力を必要とする。また、例えば引き算では、上段の1の位から下段の1の位を引く際に、下段の1の位が上段の値よりも大きければ、上段の10の位から10を借りてきて下段の値を引き、その残った値を上段の値と足すという過程を通る。この時にはワーキングメモリの能力を要する。このように、単なる足し算や引き算とはいえ、正答を導くには複雑な認知機能

が必要となる。そのような認知機能に後れを持つ児童にとって計算をするという行動は困難であり、その困難さに対してアセスメントを行うことは、対象児童だけでなく、周囲の人々の理解を促し、対象児童の計算に対する苦手意識、さらには学習に対する嫌悪感を軽減することにつながると期待される。

## 7. 応用行動分析の観点による個別アセスメントと個別支援の検討

次にこれまでレビューしてきた先行研究を踏まえて、集団アセスメントによってスクリーニングされた児童に対する個別アセスメントと個別支援の方法を提案する。近年の学習障害を抱える児童に対して、支援者は応用行動分析 (Applied Behavior Analysis) を用いる実践的研究が増えてきた (例えば、野田・松見, 2014など)。応用行動分析とは、問題となる行動を分析し、行動の原理をもとにその問題行動を適応的な行動へと変化させる学問である (杉山・島宗・佐藤・マロット・マロット, 1998)。この時目の前にある問題行動は、過去に学習されたものとして捉え、再度適応的な行動を学習することによって修正することが可能になる。

この理論を基に個別アセスメントと個別支援について検討する。まず個別アセスメントについて、人の行動を変化させるためには問題となる行動に対して、課題分析といわれる一連の計算行動を個々の行動に分ける必要がある (杉山・島宗・佐藤・マロット・マロット, 1998)。そして、個々の行動を小さな課題 (標的行動) として設定し、それらをリスト化する。

次に個別支援では、リスト化されたそれらの課題を一つ一つ達成することで個々の標的行動を習得させ、最終的に一連の計算行動を形成していく (チェイニング)。具体的には、指導者の関わり方として学習者である児童に対してトレーナーが教示・説明 (インストラクション) をし、まずは指導者が実際にやってみせる (モデリング)。そして、児童が実際にやってみる

(ロールプレイ)。正反応であれば指導者が褒めたり認めたりして強化し、誤反応であれば反応しないかあるいは最小限の指摘をする (シェイピング=漸次近接法+分化強化)。そして、誤反応の箇所についてはその内容を次の課題として設定し (先行条件への介入)、反復練習 (リハーサル) をして標的行動となる計算行動の定着を図る。

シェイピングは、一定の標的行動に至るまでの行動を段階的にスモールステップの形で設定し、順次これを遂行させて、最終的に目標行動を獲得させることである (内山, 1988)。より効果的なシェイピングを成功させるためには、最終的な成果ではなく、途中のプロセスを見なくてはならない (Pryor, 1984)。すなわち、より細かな課題分析を行うことである。テニスで言えば、ボールが相手側のコートの上に落ちたかどうかではなく、サーブやレシーブを打つ際の一連の行動を一つ一つ見ていかなくてはいけない (杉山・島宗・佐藤・マロット・マロット, 1998)。これを計算場面における筆算で考えるならば、課題分析では、計算途中の1桁を解くという行動を一つの分析単位としてリスト化する。そして、そのリストを基に課題として設定し、それらが達成されるごとに丸が付くなどの強化を随伴させることで、最終的に一連の計算行動が習得できると考えられる。

## 8. ステップ得点のアセスメントと支援方法

そこで本論文では、「ステップ得点」という概念を提案する。ステップ得点とは、一連の計算行動について課題分析を行い小さな標的行動をいくつも設定し、その上でそれらの標的行動の達成について割り振られた点数の事である。通常の算数の場合では、1つの問題の正答に対して1つの得点が付けられ、それらの問題を全て解くことで100点になるように点数が配分されている。しかし、このステップ得点では、1つの問題に対して部分点が割り当てられ、一つの標的行動に

正解した分だけ得点が得られるという仕組みである。この場合、例えその問題の解答が間違っていたとしても、途中までの答え（標的行動あるいは行動の所産）が正答していれば、部分点が得られることになる。このようにすることで、算数課題を解いた児童は自身がどの箇所で躓いていたのかの詳細が明確になり、理解の促進につながると考えられる。

例えば、筆算の問題「 $83+39=$ 」では、まず1の位の $9+3$ の答えは「12」であるが、そのうちの「2」を書くことができれば、1点を与える。そして、10の位の最上段に「1」を付け加えることができれば1点。そして、10の位の足し算として「 $1+8+3$ 」を計算し、10の位に「2」と記入していれば1点。最後に100の位に「1」を記すことができれば、1点を加算する。結果は、この問題では4点満点として計算することとなる。この場合、最終的な答えが間違っていたとしても最大3点までは得られることになる。

こうすれば、1の位あるいは10の位、100の位で間違っているのか、それとも、繰り上がりの数値を記入していないことから間違っているのかを視覚的に理解しやすくなる。個別アセスメントでは、このように計算行動を一つ一つの行動に細分化したうえでリスト化し、それらの行動が正行動か誤行動かをチェックする。これにより、どの段階で対象児童が躓いているのかについて検討することができる。例えば、2桁の繰り上がりがある足し算の問題の場合、繰り上がりの数字を10の位の上に「1」の数字を記さずに、誤答であった場合、これは繰り上がりの数値を覚えていられなかったことから起こりうる問題であり、ワーキングメモリの失敗であると推定される。このような場合、10の位の上に「1」の数字を記すように練習すれば、ワーキングメモリに苦手さがあっても、その能力を補うことができる。そのような反復練習を行うように指導することは、ワーキングメモリへの支援につながっていると考えられる。他にも、筆算の問題において、縦に上段から下段に対して足し算あるいは引き算がで

きなかった場合、それは空間認知の苦手さがあることが推定される。その場合、1の位と10の位の間に縦にラインを引く支援を行えば、対象児童は見やすくなり、誤答が減りやすくなると考えられる。

これは小学校の教育課程における試験などで、ステップ得点を導入することはできないが、日々の授業中の計算問題や宿題、さらには学習塾や療育などで実施することは可能であると思われる。

このように個別アセスメントを行うことで課題分析を行うことができ、課題分析されたリストを見れば、児童にとっても指導者にとってもどこでどのように躓いているか一目瞭然である。それにより支援の方向性を見出しやすくなり、個別支援が可能になる。こうすることで計算困難を持つ児童は計算技術が向上し、計算に対する苦手意識を克服することになり、将来的に学習に対して前向きになることが望まれる。

## 結論

本研究の目的は、計算障害を持つ小学生児童に対して、集団・個別アセスメントと個別支援方法のプログラムを開発することであった。そこでまず、これまでの計算障害の先行研究を概観し、その上でアセスメントと支援方法を検討した。その結果、集団アセスメントは、計算問題の得点の平均 $-2SD$ である児童を計算困難児とし、その児童に対して、さらに詳しい個別アセスメントを実施する。個別アセスメントでは、応用行動分析の知見に基づき、計算行動の課題分析を行う。課題分析によって、設定された一つ一つの標的行動をリスト化し、チェックすることにした。筆算の問題では、計算途中の一つの標的行動について、得点を割り振る「ステップ得点」を提案した。個別支援では、このステップ得点の採点結果を見ることで、どの箇所で躓いているかについて検討することが可能になり、その結果に基づいてワーキングメモリや空間認知に対する支援の方針を立てることが可能になる。今後は、実

際にアセスメントや支援を実施し、その効果の検討を行う必要がある。

注1) 算数障害はArithmetic Disabilitiesであり、計算障害はDyscalculiaであるが、本稿では、算数に問題を抱える児童に対してアセスメントと

支援を行っていくことから、どちらも大枠である算数障害としてとらえており、Arithmetic DisabilitiesもDyscalculiaも算数障害として表現している。

## 付記

本稿を作成するにあたって、齋藤菜摘さん・永瀬智貴さん・西村仁志さん・清水理沙さんには、レビュー文献作成の補助をしていただいた。記して謝意を表したい。

## 引用文献

- American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, Fifth ed.* American Psychiatric Publishing. (高橋三郎・大野裕・染矢俊幸他訳 (2014). DSM-5 精神疾患の診断・統計マニュアル 医学書院)
- Badian, N. A. (1983). Dyscalculia and nonverbal disorders of learning. In H. R. Myklebust (Ed.), *Progress in learning disabilities* **5**, 235-264. New York: Statton.
- Binder, C. (1996). Behavioral fluency: Evolution of a new paradigm. *The behavior Analyst*, **19**, 163-197.
- Cláudia, R. K. & Lulu, H. (2012). Focusing on dyscalculia: Contributions from a historical-cultural lens. *International Journal for Studies in Mathematics Education*, **5** (2), 1-27.
- 江川克弘 (2011). グループ学習で学習苦手児が他の成員を模倣することの有効性の検討 小学校算数科の授業を通して 教授学習心理学研究, **7** (1), 21-37.
- 遠藤愛 (2010). 境界領域の知能を有する発達障害生徒に対する算数文章題解決のための学習支援 認知特性とつまづいている解決過程の分析から 教育心理学研究, **58**, 224-235.
- Fletcher, J. M., Foorman, B. R., Boudousquie, A., Barnes, M. A., Schatschneider, C., & Francis, D. J. (2002). Assessment of reading and learning disabilities: A research-based intervention oriented approach. *Journal of School Psychology*, **40**, 27-63.
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, **37**, 4-15.
- 原田直樹・松浦賢長 (2010). 学習面・行動面の困難を抱える不登校児童・生徒とその支援に関する研究 日本保健福祉学会誌, **16** (2), 13-22.
- Houghton, E. C. (1972). Aims: Growing and sharing. In J. B. Jordan & L. S. Robbins (Eds.), *Let's try doing something else kind of thing*. Council for Exceptional Children, Arlington, Virginia, 20-39.
- 平田永哲 (2000). 通常学級におけるLD児理解と個別指導の必要性 (2) 算数の学習に困難を示すLDサスペクト児の指導事例を通して 琉球大学教育学部障害児教育実践センター紀要, **2**, 17-30.
- 伊藤正人 (2005). 行動と学習の心理学 日常生活を理解する 昭和堂.
- 伊藤貴昭・垣花真一郎 (2009). 説明はなぜ話者自身の理解を促すか 教育心理学研究, **57** (1), 86-98.
- Johnson, K. R. & Layng, T. V. J. (1992). Breaking the structuralist barrier: Literacy and numeracy with fluency. *American Psychologist*, **47**, 1475-1490.
- 海津亜希子 (2016). 算数につまづく可能性のある児童の早期把握 MIM-PM算数版の開発 教育心理学研究, **64**, 241-

255.

- 小寺廣次 (1995). 学習障害を疑われる児童の算数指導 情緒障害教育研究紀要, **14**, 103-108.
- Kosc, L. (1974). Developmental Dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, **7** (3), 164-177.
- 熊谷恵子 (1997). 算数障害の概念 神経心理学および認知神経心理学的視点から 特殊教育学研究, **35** (3), 51-61.
- Lucia M. C. (2016). Developmental dyscalculia and the teaching of arithmetic. *Experiences & Teaching with Mathematics, Sciences and Technology*, **2** (1), 223-236.
- McCloskey, M., Aliminosa, D., & Macaruso, P. (1991). Theory-based Assessment of Acquired Dyscalculia. *Brain and Cognition*, **17**, 285-308.
- 文部科学省 (2012). 通常の学級に在籍する発達障害の可能性のある特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する調査結果について <http://www.mext.go.jp> 2018/07/25アクセス.
- 野田航・松見淳子 (2014). 小学2年生の掛け算スキルの流暢性の向上を目指した応用行動分析的指導の効果 Cover-Copy-Compareの応用 特殊教育学研究, **52** (4), 287-296.
- 岡直樹・松山美香 (2007). ドリル学習における評価が計算力や自己効力感に及ぼす影響 学校教育実践学研究 広島大学大学院教育学研究科附属教育実践総合センター編, **13**, 153-157.
- 岡本茂樹 (2004). 教育相談機関におけるLD児への支援 教育的支援とカウンセリングを通して LD研究, **13** (1), 13-21.
- 大石敬子 (1987). わが国における学習障害研究の動向 その概念を中心として 特殊教育学研究, **25** (3), 65-70.
- Pryor, K. (1984). *Don't Shoot the Dog!: The New Art of Teaching and Training*. Ringpress Books. (カレン プライア 著 河嶋孝・杉山尚子 翻訳 (1998). うまくやるための強化の原理 飼いネコから配偶者まで 二瓶社)
- Robinson, C. S., Menchetti, B. M., & Torgesen, J. K. (2002). Toward a two-factor theory of one type of mathematics disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, **17**, 81-89.
- 島宗理 (2000). パフォーマンス・マネジメント 問題解決のための行動分析学 米田出版.
- 進藤美津子・田中美郷・深瀬佳子 (1988). いわゆる学習障害児の研究 (1) 計算に優れ読解力の著しく劣る学習障害の1例の神経心理学的考察 音声言語医学, **29**, 174-184.
- 杉山尚子・島宗理・佐藤方哉・R. W. マロット・M. E. マロット (1998). 行動分析学入門 産業図書株式会社.
- 鈴木菜生・岡山重貴恵・大日向純子・佐々木彰・松本直也・黒田真実・荒木章子・高橋悟・東寛 (2017). 不登校と発達障害 不登校児の背景と転帰に関する検討 脳と発達, **49** (4), 255-259.
- 竹花正剛 (1987). 学習障害を疑われる症例の治療教育的アプローチ 知的発達水準の変容過程の分析 日本教育心理学会総会発表論文集, 986.
- 特異的発達障害の臨床診断と治療指針と治療指針作成に関する研究チーム (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 わかりやすい診断手順と支援の実際 診断と治療社.
- 内山喜久雄 (1988). 講座サイコセラピー 第2巻 行動療法 日本文化科学社.
- VanDerHeyden, A. M. (2010). Analysis of universal academic data to plan, implement, and evaluate schoolwide improvement. In G. G. Peacock, R. A. Evin, E. J. Daly, III, & K. W. Merrell (Eds.), *Practical handbook of school psychology: Effective practices for the 21st century*. Guilford Press, New York, 33-47.
- 湯澤正通・森田愛子・渡辺大介・湯澤美紀・水口啓吾 (2013). クラスでワーキングメモリの相対的に小さい児童の授業態度と学習支援 発達心理学研究, **24** (3), 380-390.
- 吉國秀人・赤沢潔 (2012). 特別な支援を必要とする児童への「大きい位から足す筆算指導」の実践, 教授学習心理学研究, **8** (2), 88-100.