

【原 著】

算数障害生徒への学習支援に関する文献レビュー

末廣 久美子 大守 伊織

A Review of Interventions for Students with Dyscalculia

SUEHIRO Kumiko, OHMORI Iori

2021

岡山大学教師教育開発センター紀要 第11号 別冊

Reprinted from Bulletin of Center for Teacher Education
and Development, Okayama University, Vol.11, March 2021

算数障害生徒への学習支援に関する文献レビュー

末廣 久美子※1 大守 伊織※2

本研究の目的は、中学校通常学級での算数障害生徒への学習支援に関する研究・実践について整理し、支援の方法及び内容と今後の課題を明らかにすることである。中学校・高等学校での学習支援に関する実践論文を中心に文献調査を行い、①学習形態②ICTや教材教具③学習内容④学習意欲の4つに焦点をあてて検討した。生徒の障害特性のアセスメントをもとに適切な学習形態や教材を選択すること、支援体制を構築することの重要性が明らかになった。学習内容では、「数と式」領域に個別の支援の実践例が多いこと、学習意欲では、算数障害生徒は心理的サポートが必要であり、生徒の気持ちを尊重しながら支援する必要があることが指摘されていた。ICTを活用した新しい支援方法や内容とその効果の検証、及び算数障害生徒の個々の特性に合わせた学習支援コンテンツの開発が今後の課題であり、生徒の状況に応じた柔軟な支援法を選択していくことが重要であると言える。

キーワード：算数障害，学習障害，学習支援，中学校

※1 所属機関名 岡山大学教育学部特別支援教育特別専攻科

※2 所属機関名 岡山大学大学院教育学研究科

I 背景と目的

2012年の文部科学省による「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」では、学習面又は行動面で著しい困難を示す割合が6.5%、学習面で困難を示すは4.5%、その中でも「計算する」「推論する」に著しい困難を示す児童生徒の割合は2.3%在籍していることが報告されている。¹ 海外の報告では、算数障害をもつ子どもの存在率は3-6%とされる。² 2007年に制度として始まった特別支援教育において、従来の障害種に加えて、知的な発達に遅れがない発達障害が含まれたことにより、小中学校では、校内で発達障害についての研修会が多く持たれ、教師も理解を深め、支援体制も整えられてきた。昨今、行動面で問題を抱えている児童生徒に関しての対応は、ほぼ確立している。しかし、学習障害の可能性のある生徒に対しては、日常生活だけでは気づきにくく、特に算数障害に関しては、通常学級にも数学に苦手意識をもつ生徒が複数在籍しているので、中学校入学までに保護者の理解を得ていない場合、「サボっているだけ」「やればできる」と期待され、生徒の具体的な困り感に気づきにくくなる。³

2019年の高校進学率が98.8%であるように、算数障害の可能性のある生徒も高等学校進学を目標にし、中3になると苦手な数学を頑張るという思いを膨らませ、実際、授業にも熱心に取り組もうとする。しかし、数的経験の不足、数学的見方・考え方・態度の習得の遅れ、こだわりからくる特定の解法や数学

的見方・考え方・態度への固執性、認知アンバランスによる図形問題や文章題での混乱など、多くの問題を抱えており、思うように成果が現れない。その結果、進路選択の幅が減り、学習意欲の消失、自尊心の低下につながり、さらには不登校などの二次的な問題に発展することもある。³平成 30 年度 児童生徒の問題行動・不登校等生徒指導上の諸課題に関する調査結果によると中学校における不登校生は 3.6%、そのうち学業の不振は 24%、進路に関わる不安は 5.3%であると報告されている。⁴

通常の学級に在籍する算数障害児生徒への一斉指導における支援は、支援の対象を観点として、算数障害生徒を含むすべての生徒を対象とした支援（ユニバーサルデザイン型支援）と、算数障害生徒を対象とした個別の支援の 2 種類ある。先行研究によると、多くの中学校では、すべての生徒を対象とした支援を複数取り入れた指導が行われており、個別の支援や合理的配慮は、一斉指導においてはあまり行われていない。しかし、算数障害生徒には、できることで、できないことを補う補償教育的アプローチを取り入れた個別の支援も必要であり、そのための教材や指導法の開発が今後の課題であると報告されている。⁵

個別の支援や合理的配慮を行う上で以下の課題が指摘されている。個別の支援や合理的配慮を提供するための教員・支援員の確保ができない「教職員等の人的資源」、合理的配慮に対する周りの生徒、保護者の理解を得ること、思春期を迎えている中学生は自分だけ特別扱いされることへの抵抗感などの「生徒・保護者との合意形成」、職員間の共通理解、相談の内容を担当と周りの教員が正しく理解するための時間の確保、全教科全教員にまで伝えることの「校内での理解」、配慮を続けるための時間の確保、時間の不足、通常の学級で困難さを抱えている生徒が多すぎて対応しきれない「教師の負担」、一斉授業の中で他の生徒とのかかわりの中で特別な配慮をすることの難しさの「一斉授業での兼ね合い」、障害に応じた効果的な配慮の方法、配慮の必要性の見極め、指導に当たる教員側のスキルの向上などの「教師の専門性」である。⁶

算数障害生徒に対して、中学校での一斉授業の中で、個別の支援をどのように行っていけばよいのか、どのような支援を行えば、高等学校進学に必要な力を伸ばせるのか、合理的配慮として具体的にどのようなことをすればよいのか、多くの現場の教師が頭を悩ませている問題である。

本研究は、中学校および高等学校で行われている、算数障害の可能性のある生徒に対する様々な学習支援の実践についての文献を概観した。一斉授業の中で可能な治療教育的アプローチや、補償教育的アプローチの考え方を取り入れた個別の支援を考慮した教材や指導法をまとめ、中学校で数学指導に関わる教師の一助となることを目的とした。

Ⅱ 文献検索方法

本研究では、算数障害および、数学のつまずきへの学習支援に関する論文・調査報告・ガイドライン等を対象に文部科学省のホームページ及び google scholar を用いて文献調査を行った。検索ワードは、算数障害、学習障

害、LD、学習支援、一斉授業、通級指導、インクルーシブ教育、合理的配慮、中学校、特別支援教育実践、教育心理であった。論文は、以下の基準で選定した。①実践的研究であり、事前事後テストや折れ線グラフ等の形で子どもの行動変容の量的な結果の報告がある。②対象となる子どもが中学生以上である。③対象となる子どもが学習障害（LD）のがあることが記載されている。（診断が明記されていなくても「計算困難」などの学習障害（LD）の特性と関連する言葉があれば対象とする。）④「学業スキル」の獲得を目指した研究実践報告である。⑤学年あるいは年齢が記載されていないものは除外した。合計 39 報の論文をレビューした。

Ⅲ 結果

1 アセスメント

算数障害をもつ子どもの支援方法の前に、まず障害特性を理解するためのアセスメントについて述べておく。算数障害は、認知能力のアンバランスにより、知的能力が低くなくても起こる、算数の学習領域における習得の困難な状態である。その背景には中枢神経系の機能異常があると考えられている。支援を考える上で、まず認知能力のアンバランスを測定する WISC-IV や KABC-II, DN-CAS などの検査を行うことによって、どの認知能力が高いのか低いのかを同定することが重要である。^{7,8,9,10} また、算数障害生徒は、読み書き障害、注意欠陥・多動性障害（ADHD）、自閉症スペクトラム（ASD）などの発達障害を合併していることもある。例えば文章題が解けない場合、読字障害による文章題の読解困難のこともある。その場合は、読字障害としての配慮が必要となる。¹³

子どもの認知特性、発達特性を把握した後、次に算数障害のアセスメントを行う。子どもの算数障害は 4 つ（①数処理、②数概念、③計算、④数的推論）に下位分類され、算数における困難は、各領域に起こりうるものが指摘されている。数詞、数字、具体物の対応関係の習得ができない場合は①、数が系列であって順序を表していること（序数性）や数が量を表していること（基数性）などの数における性質が理解できない場合は②、暗算や筆算が正確に流暢にできない場合は③、文章題が解けなければ④の領域に困難さがあると考えられる。⁸ 子どもたちは小学校に入学する前に遊びなどを通して概算と計数の基本を理解する。その後、教科としての算数を通して、機械的な計算の仕方とその意味の関連を見出すことになる。しかし、算数障害のある子どもは手続き的スキルとしての計算はできても、計算と数概念をうまく結びつけられないことが多い。数字の大小、二つのものを比較した際の大小、長短を言いあてることができ、分離量も安定した順序で数えることができるにも関わらず、数直線が理解できないなど、数概念が形成されていない児童の例もあった。¹¹

つまり、算数障害の子どもは、全く計算ができない、もしくは問題が解けないということではない。数量処理や計算における脳機能に問題があり、繰り返して学習しても、向上しないという状況になりやすいのである。¹²

算数障害の可能性のある生徒への支援を考える上で、認知能力のアン balan

ススの把握に加えて、基礎的算数能力の4つの領域（①数処理、②数概念、③計算、④数的推論）のどこに困難さがあるかを同定することはきわめて重要である。^{8, 9, 12}

算数障害の診断における学習評価検査は、日本ではまだ標準化されていない。しかし、算数障害チェックリスト、数的基礎力検査など、いくつかの算数課題が開発されており、これらを用いることで、どの領域での困難さを明らかにすることができる。^{8, 9, 14,}

ここまでは個人のアセスメントについて述べてきたが、教員にとって、一斉授業を行う上で、学級集団としての認知傾向を把握することも重要である。通常学級において、算数障害等の特別な教育的ニーズに対応するためには、個々の特性に着目し、個に対する配慮をふまえた学級全体の対応力を高めていくことが求められる。教師は、学級の実態に合わせて、全体の指導の工夫をしつつ、個にも効果的な授業を工夫していく必要がある。^{14, 15, 16}

さらに、教科担任制の中学校では、学級集団のアセスメントを通して、各教科担当の教師が各学級の特性を把握・共有し、同じ支援を行う意識を持たなければ効果が上がらず、支援策を決定しても継続が困難になる可能性が高い。¹⁷

一斉授業で学習支援を行うためのアセスメントのツールとして、生徒の学習面に関わる認知機能を客観的に把握できる紙筆型のアセスメントシート（岡山県総合教育センター, 2011）を活用した先行研究では、アセスメントシートが、各クラスの学習に関わる認知機能を視覚的に捉えることを可能にし、学習面の問題の背景にある認知面の困難性について学年の教師の気づきを高め、共通理解を促したと示唆された。¹⁴

支援の必要性の判断をめぐる状況として、アセスメントを実施は、早期発見・早期支援への第一歩であるといえる。

2 学びに向かえる支援

（1）学習形態の工夫

学習指導要領には、「中学校数学科の育成を目指す資質・能力の柱の中に、学びに向かう力、人間性等があり、数学の良さを実感して、粘り強くかつ柔軟に考えようとするなどことが求められている。生徒が数学の学習に主体的に取り組むことができるようになるためには、数学的活動の楽しさや、数学の良さを実感することが大切である。そのために自立的、協動的な活動を通して数学を学ぶことを体験する機会を設け、その過程で様々な工夫、驚き、感動を味わい、数学を学ぶことの面白さ、考えることの楽しさを味わえるようにすることが大切である」と書かれている。自立的、協働的な活動の場として、個別、グループ学習、ペア学習、対話型アクティブ・ラーニングなど様々な学習形態がある。ペア学習やグループ学習、対話型アクティブ・ラーニングは、算数障害生徒にとって学習内容の定着には課題を残すが、安心して授業に参加し、意欲的に取り組み、学習内容の理解の促進につながる。^{18, 19, 20, 38, 43, 44, 50}

(2) Information and Communication Technology (ICT) の活用及び教材教具の工夫

文部科学省の「学びのイノベーション事業（2011～2013）の実証研究報告書」では、ICT を活用した効果的な学びの場面として、i 一斉授業での児童生徒の興味・関心を高める学び、ii 個別学習での児童生徒一人ひとりの能力や特性に応じた学び、iii 児童生徒同士が教え合い学び合う学び（協働学習）、iv 特別支援教育における障害の状態や特性等に応じた学習活動の4つが挙げられている。

「各教科等の指導における ICT の効率的な活用に関する参考資料」の中に、算数・数学科の指導における ICT の活用について紹介されている。²¹ また「子どもの学び応援サイト教師向け詳細版（中学校数学）」や各地域でさまざまな学習コンテンツも開発され、紹介されている。^{22, 33}

先行研究によると、中学校数学指導における ICT 活用の方向性として①学習活動の焦点化（焦点化）、②数学的な性質や規則の発見（探究）③数学的な概念や意味、考え方の理解（視覚化）④日常生活や社会との関連付け（関連付け）の4点、さらに創造性の育成の観点から、⑤問題の発展的扱い（発展）を加えて考えることが提案されている。²³

電子黒板、タブレット端末等の ICT 機器を使った授業実践では、一斉授業を行いながら、特別な支援を必要とする生徒に合理的配慮の提供ができたことや、タブレット端末を協同で操作することで、生徒同士のより良い人間関係づくりに寄与したことが報告されている。^{32, 35}

令和2年時点では、GIGA スクール構想の実現に向けて ICT 環境整備が急速に進み、一人一台端末環境が実現されつつある。従来の指導に変えて ICT を活用するというものではなく、従来からの指導では実現しなかったような新しい指導内容や従来の指導内容の質を深め豊かにするために ICT を活用することが可能になる。算数障害生徒の個々の特性に応じた基礎的な数学学習の獲得のための学習支援コンテンツがあれば、治療的教育としても活用できる。^{21, 23}

算数障害の児童生徒への支援を配慮した教材は、障害のない他の児童生徒にも分かりやすい教材になると考えられ、数学教育における教材開発においても、特別支援教育の視点を取り入れることは必要であり重要なことである。^{14, 15} 文部科学省（2012）の報告によると「障がいのある子どもと障がいのない子ども、それぞれが、授業内容が分かり学習活動に参加している実感・達成感を持ちながら、充実した時間を過ごしつつ、生きる力を身につけていけるかどうか、これが最も本質的な視点である。」と記され、このことを実現するためには「授業のユニバーサルデザイン化の考え方に基づいた基礎的環境整備や合理的配慮が必要である。」と指摘している。書くことが困難な生徒がいる場合は、ワークシートを使用する。できないことを補う為に補助具を使用する。例えば、コンパスや定規が上手く使えない場合には「きれいに線が引ける定規」や「使いやすいコンパス」などを使用する。特別支援教育のための教材や教具はたくさん開発されているので、生徒の困難さに応じたものを生徒自身が自由に選択し、使用できるようにする。つまりきの要因や負担感を減らすことで、学習のスター

トラインが揃い、意欲的に学習活動に参加しやすくなると考えられる。^{14, 15, 24, 28}

(3) 学習内容への支援

①「数と式」領域

「数と式」の内容は、日常生活や社会と深く関わり、また数学学習全体の基礎を成している。中学校入門期における算数の困難に関する予備的検討によると、整数の計算の困難さによって、算数の内容全般で困難を示す子どもの多さが明らかになった。基本的には、算数の学習に困難を抱える子どもに対して、整数の四則計算に関する指導が優先されるべきであることが示唆された。^{13, 26} さらに、この四則計算の基礎には、数概念の理解が重要であり、手続き的に計算ができるようになるだけでは難しいことが指摘されている。また、計算に時間がかかるという困難が、算数・数学の学習全般で困難が生じていると考えられる。このことから中学校入門期には、整数の四則計算の指導、及び、計算を自動化すること、すなわち暗算によって素早く正確に計算できるように、繰り返し練習することが必要である。その際、能力の高いところを活用して、能力の低いところを補う形で学習支援を進める。たとえば、筆算が苦手な場合、目で見て全体を把握する能力が弱い、つまり視空間認知能力や同時処理能力が低い場合と、順を追って処理する能力が弱い、つまり継次処理能力が低い場合が考えられる。前者のタイプは、マス目のあるノートを使って筆算に取り組みせる。後者のタイプは、計算の手続きを文章にした手順表をつくって計算させてみるなどである。¹³ 正の数・負の数の簡単な整数の四則計算について、昼休みを利用し、つまずきを分析し、パターン化した問題を使い、書く前に解きの方針を言語化する個別指導を行った結果、苦手な計算が改善できた報告もある。

27

治療教育として、小4で足し算の筆算や九九を覚えきれていなかった生徒が、約5カ年継続して、通級教室でのスローラーニング（週1回1時間の授業と1日1題の宿題）に取り組んだ結果、基礎的な数学学習（正の数・負の数）が達成された報告もある。²⁶ この事例では、具体物としてタイル図を使用した。障害があっても支援の継続により、基礎的な数学学習の達成は示唆された。

また、暗算ができない場合に、計算する部分は電卓や計算ソフト等を使用し、その分、数学的思考を伸ばすことに力を入れる方法もある。早く正確に計算ができることより、生活のいろいろな場面で数学的な考え方を生かせるようになることを目指す。²⁴

個別での支援は、基礎的算数能力のアセスメントをもとに、できることに着目して、そこから指導を初めていくことや、細かいステップの個別プログラムを立てて指導していくことが必要である。²⁹

②「図形」領域

図形の公式を覚えて活用できるようになることを目的に行われた個別的の学習支援の実践例では方眼紙を活用して面積を求める公式の成り立ちを学び、

公式が定着した。補助線が必要な複雑な図形に関しては、マーカーを用い、求めた面積を塗りつぶすことで、複雑な図形の面積を求める場合、求めた面積同士を足し合わせることもあるという正しい知識を身に付けることができた。空間図形においても、平面図形と同様に問題用紙の図形と同じ大きさの立体を方眼紙で作成して呈示し、直方体を例、三角柱や円柱が底面積×高さであることを理解したことによって、イメージすることが難しい立体の面積を求める方略を理解できた。³⁰

タブレット端末上の画面を「なぞる」行為のみで答案を完成できる学習支援システムでは、三角形の合同の証明において、三角形の色づけによる視覚化、図形内の等しい辺や角の関係の記号化、関係式への自動変換を通して、証明の言語化をサポートすることで、一定の理解が得られた。³¹ 論理的思考力を伸ばす図形指導は、「図」が鍵となる。図形命題の仮定を意識させることは、その後の証明展開の第一歩である。その意識化のために仮定となる図を意識させる活動において、タブレット端末（iPad）を個別に活用した活動はその効果をもたらす。³²

③「関数」領域

関数領域においては、電子黒板やデジタル教科書を用いてグラフを移動させる、あるいは傾きを変化させる、アニメーションにより物の動きに対する理解を深めるなど様々な活用が行われている。^{37, 42} 1次関数および2次関数を視覚的に理解させるために、電子黒板を利用した数学教育コンテンツ Mathematica を作成し、使用した実践例では、1次関数の式から、そのグラフの概形をイメージできるなど、式とそのグラフの関係の視覚的な理解を深めることが明らかになった。この Mathematica のライセンスは 教員が1本所持していればよく、コンテンツをインターネットに公開しておけば、生徒は自宅においても自由に利用することができるので、自宅学習に活用できる。³⁴

以上の学びに向かえる授業への支援策については、表1にまとめた。

表1 中学校・高等学校での支援策

項目	発行年	著者	内容
教材・教具	2017	瀬川真由 ¹⁴	インクルーシブ教育の視点を取り入れた教材・教具
電卓の活用	2020	小泉健輔 ²⁴	生徒による電卓の選択的な活用
ICTの活用	2015	荒井裕明ら ³⁴	Mathematicaを活用した数学教育支援
	2015	風間喜美江ら ³²	情報端末の活用と図形を動的に捉える活動
	2018	二澤善紀ら ³⁷	関数指導用

	2019	渋谷直樹ら ³¹	三角形の合同証明用学習支援システム「なぞる」
	2019	古園憲一郎ら ³³	Moodle を用いた学習支援
	2020	原健太郎ら ³⁵	定時制高校での学習用動画使用
学習形態	2012	藤原洋樹ら ³⁹	学習困難を示す中学生のオープン教室における学習指導
	2015	山谷敬三郎ら ⁵⁰	毎時間 5 分から 10 分の学び合いタイム
	2016	中村好則ら ¹⁸	高等学校での対話型アクティブ・ラーニング
	2016	佐々木一圭ら ³⁸	定時制高校での協同学習に相互依存型集団随伴性を組み合わせた介入
	2018	菊地利幸ら ²⁰	音声計算、5 分 5 問計算トレーニング 個人と 3 人組グループ学習
	2019	石川高揮ら ⁴³	学習意欲が低い生徒も学びに向かえる授業
	2019	渡部 陽平 ¹⁹	生徒同士の「支援するー受ける」という場面 での話し合い
学業スキル	2000	植木理恵 ⁴⁵	相互モデリングによる学習の動機付けと計算スキル
	2002	小田切忠人 ²⁶	基礎的な数学学力（正の数・負の数）習得への治療的教育方法
	2003	柳本成一 ⁴⁰	触覚情報にもとづく思考活動をベースにした授業
	2004	松岡由布子ら ⁴¹	生徒の誤りに対して生徒自身が intuitive rule の効力を認識し克服していける支援のあり方
	2010	遠藤愛 ²⁸	算数文章題解決のための学習支援
	2011	今井俊彦ら ²⁷	基本的な計算能力学習のための個別指導
	2016	船越咲ら ³⁰	図形問題・文章題・計算問題の支援
	2016	林美津子ら ⁴⁴	分数の支援授業
	2018	松尾奈美 ⁴²	子どもの認知に着目した個別支援の授業（一次関数）
	2019	吉田知世ら ¹³	中学校入門期における算数の困難

（４）学習意欲への支援

算数障害は外見から分かり難く、障害があることに気づかれないまま「努力が足りない。」「もっと勉強しなさい。」と言われ続け、自信を無くし、ストレスを抱えて過ごしている。中学生以降の学習障害の子どもは、学習意欲が薄れ、苦手意識ばかりが強くなり、自信の喪失、劣等感、自己嫌悪に陥り、友人関係も学校生活にも楽しさを感じられなくなることもまれではない。^{3, 46, 47} 先行研究によると、発達障害児の方が、定型発達児よりも学習性無力感に陥りやすいことが認められた。算数障害生徒へも、心理的サポートの重要性が指摘できる。できることをさせ、無力感に陥らせない支援、できないことがあっても無力感を引きずらせない支援が重要である。例えば、できなかったことを何度もやらせるのではなく、次にできそうなことをやらせて結果を示し、切り替えさせる支援である。無力感を解消し、自信をつけ、成功体験を増やしていくことが大切である。⁴⁶

中学校は教科担任制であるため、生徒の言動に対して、職員により対応が異なることがある。誤った関わりや居場所のなさにより、不安定や不登校などの二次障害に結びつく。算数障害は脳の障害抑うつ状態や不安障害、不登校の子ども背景には算数障害などの学習障害が隠れていないかの判断も必要である。このような二次障害を防ぐためには、職員の共通理解と統一した支援内容、方法の検討を行うために校内支援体制の構築が重要になる。各職員が持つ専門性、得意な分野を活かしながら、チームで個別の指導計画の妥当性について話し合い、生徒に対応する必要がある。^{3, 47}

中学生の場合、本人や保護者の障害受容のしにくさや、個別の支援に対して、差別的意識が芽生えないかという不安、高校受験に向けての不安などで生徒や保護者との合意形成が難しい場合もある。生徒本人の気持ちを尊重しながら、可能な支援を考えていくことが大切である。^{6, 51}

IV まとめ

中学校通常学級に在籍する算数障害生徒への学習支援として、数学を学ぶことの面白さ、考えることの楽しさを味わえるような授業といった、学級全体に対する支援は多くなされている。しかしながら、検索した限り、学力の向上や定着がみられたという報告は見られなかった。算数障害生徒や保護者は高校進学に必要な数学の基礎的な力をつけることを希望している。一斉授業だけでなく、通級による指導や、授業外の個別指導等で効果的な教育方法の開発が必要であろう。

「GIGA スクール構想」に基づき、学校における ICT 環境の整備や一人一台の ICT 端末が授業や家庭学習にも導入されつつある。しかし、中学校での数学指導において、実際に ICT がどのように活用され、算数障害生徒にどのような効果があるのかについて十分な調査、分析がされているとは言えない。従来からの指導では実現しなかったような新しい指導方法や指導内容や、個別の支援での活用法を考察することが喫緊の課題とされる。

一方で、高校進学に向けた基礎的な計算練習も大切であるが、算数障害は脳の中樞神経系の機能障害であるため、学習の定着そのものが困難な場合も多い。一般的なテストの点数の上昇をゴールにすると、生徒も教師も疲弊しかねない。教師には、算数障害生徒の特性を理解し、学習の困難さに対する支援だけでなく、社会生活を営む力や自己肯定感を高めるサポートなど、生徒の状況に応じた柔軟な支援法を選択していくことが重要であると言える。

参考・引用文献

- 1 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」
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/material/1328729.htm
(2020/12/24 最終閲覧)
- 2 Kucian K, von Aster M. (2015)「Developmental dyscalculia.」, 『Eur J Pediatr. Jan;174(1)』 pp. 1-13.
- 3 土田優子 (2011)「LD傾向生徒の自己肯定感を高める支援の在り方- P D C A サイクルの評価を活用して-」, 『教育実践研究第 21 集』, pp. 257-262
- 4 文部科学省 (2019) 平成 30 年度児童生徒の問題行動・不登校等生徒指導上の諸課題に関する調査結果について
https://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/31/10/1422020.htm (2020/12/24 最終閲覧)
- 5 中村好則 (2013)「算数障害児童生徒への一斉授業における支援の現状と課題」, 『数学教育学会誌 54 巻 1-2 号』, pp. 1-11
- 6 佐々木朋広・武田篤 (2012)「LD等を対象とした中学校通級指導教室の現状と課題～中学校通級指導教室を担当する教員へのインタビュー調査から～」, 『秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要第 34 号』, pp. 81-91
- 7 秋元有子 (2017)「数学的思考の視点から見た算数障害」, 『教育心理学研究 65 巻 1 号』, pp. 106-119
- 8 熊谷恵子・山本ゆう (2018)「通常学級で役立つ算数障害の理解と指導法」『学研教育みらい』, pp. 16-77
- 9 熊谷恵子 (2016)「算数障害とは」, 『こころの科学 187 号』, pp. 46-52, 日本評論社
- 10 宮崎真弓・山本利和 (2016)「ある算数障害児のつまずきの解明とその指導」, 『大阪教育大学紀要第 IV 部門 65 巻第 1 号』, pp. 167-179
- 11 黄 淵熙 (2019)「算数障害のある子どもへの数概念の指導」, 『東北福祉大学教育・教職センター特別支援教育研究年報第 11 号』, pp. 3-13
- 12 稲垣真澄・米田れい子 (2017)「総論：医療の立場から」, 『児童青年精神医学とその近接領域 58 巻 2 号』, pp. 205-216
- 13 吉田知世・山本ゆう・熊谷恵子 (2019)「中学校入門期における算数の困難に関する予備的検討：数概念・暗算の困難に着目して」, 『教育相談研究 56 巻』, pp. 27-40
- 14 瀬川真由 (2017)「全ての生徒がわかる中学校数学の授業づくり-インクル

- ーシブ教育の視点を取り入れた教材・教具の開発を通して-」,『東京学芸大学教職大学院年報第5号』, pp. 47-58
- 15 杉野佑馬・梶井芳明(2018)「算数科における問題解決型授業のユニバーサルデザイン-指導の工夫の分類の試みと今後の展望-」,『東京学芸大学紀要・総合教育科学系 69 巻 1 号』, pp. 169-178
 - 16 宮城麻里(2019)「個々の特性を活かした授業づくりの一考察 : この支援から全体への指導・支援という視点に着目して」,『琉球大学大学院教育学研究科高度教職実践専攻年次報告書 3 号』, pp109-116
 - 17 山下綾子・岡村章司(2018)「中学校通常学級における授業改善のための コンサルテーションの効果-学年会におけるアセスメントに基づく支援の検討を通して-」,『LD 研究 27 巻 4 号』, pp. 478-490
 - 18 中村好則・佐々木全・小田島新(2016)「特別な支援が必要な生徒が多く在籍する高校での 数学指導に関する調査研究-対話型アクティブ・ラーニングによる支援の現状と課題-」,『数学教育学会誌 57 巻 1-2 号』, pp. 478-490
 - 19 渡部 陽平(2019)「中学校数学における生徒同士の〈支援するー受ける〉という場面での話し合いに関する研究-生徒個人の理解に焦点を当てて-」,『上越数学教育研究第 34 号』, pp. 59-70
 - 20 菊地利幸・細貝和基(2018)「生徒が主体的に取り組める中学数学の指導法に関する研究」,『茨城大学教育実践研究第 37 号』, pp. 1-8
 - 21 文部科学省(2020)「G I G A スクール構想について」
https://www.mext.go.jp/kaigisiryō/content/20200706-mxt_syoto01-000008468-22.pdf
 (2020/12/28 最終閲覧)
 - 22 文部科学省(2020)「中学校数学における学習支援コンテンツ」
https://www.mext.go.jp/a_menu/ikusei/gakusyushien/mext_00059.html (2020/12/28 最終閲覧)
 - 23 中村好則(2016)「学習指導要領とその解説及び教科書から見る中学校数学指導における ICT 活用の方向性」,『岩手大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要第 15 号』, pp. 69-78
 - 24 小泉健輔(2020)「生徒による電卓の選択的な活用を前提とした数学科授業に関する一考察」,『日本科学教育学会研究会研究報告 34 巻第 7 号』, pp. 61-64
 - 25 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第 2 号』, pp. 17-30
 - 26 小田切忠人(2002)「学習障害サスペクト児の数学学習(事例研究)V: 数学学習の可能性と学習困難」,『琉球大学教育学部障害児教育実践センター紀要』, pp. 17-40
 - 27 今井俊彦・黒田吉孝(2011)「計算能力に困難がある ADHD・LD 事例と知的障害学級在籍事例への支援を通じた比較研究」,『滋賀大学教育学部紀要, I, 教育科学第 61 号』, pp. 77-90

- 28 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」,『教育心理学研究 58 巻第 2 号』, pp. 224-235
- 29 牧野桂一 (2010)「入門期の数の理解につまずく学習障害児の算数指導」,『筑紫女学園大学・短期大学部人間文化研究所年報第 21 号』, pp. 219-234
- 30 舩越咲・岡直樹・森田愛子 (2016)「図形問題や文章題に困難を示す中学生への学習支援」,『学校教育実践学研究 22 巻』, pp. 35-43
- 31 渋谷直樹・時井真紀 (2019)「三角形の合同証明問題における学習支援システムの構築-なぞる行為を通して-」,『第 81 回全国大会講演論文集題第 1 号』, pp. 799-800
- 32 風間喜美江・式地淳史 (2015)「情報端末を活用した図形課題の探究」,『香川大学教育学部研究報告第 2 部 65 号』, pp. 39-52
- 33 古園憲一郎・葛崎偉 (2019) Moodle を用いた中学校数学の学習支援 山口大学教育学部研究論叢-petit.lib.yamaguchi-u.ac.jp (2020/8/1 閲覧)
- 34 荒井裕明・藤井利江子・戸塚英臣・鈴木潔光 (2015)「Mathematica を活用した中学生に対する数学教育支援 (数学ソフトウェアとその効果的教育利用に関する研究)」,『京都大学数理解析研究所講究 1951 巻』, pp. 182-189
- 35 原健太郎・渡辺雄基・清水克彦 (2020)「夜間定時制高校数学科での学習用動画を使用した授業の ADDIE モデルに基づく開発」,『科学教育研究 44 巻 2 号』, pp. 135-147
- 36 中村好則 (2014)「算数学習におけるつまずきと支援の分析」,『数学教育学会誌 55 巻 3-4 号』, pp. 109-118
- 37 二澤善紀・渡邊伸樹・渡邊伸樹 (2017)「中学校数学科における関数教育の基礎研究」,『佛教大学教育学部学会紀要第 16 号』, pp. 13-26
- 38 佐々木一圭・関戸英紀 (2016)「特別な教育的ニーズのある定時制高校生に対する学習支援-協同学習に相互依存型集団随伴性を組み合わせた介入の検討-」,『特殊教育学研究 54 巻第 2 号』, pp. 121-131
- 39 藤原洋樹・村中智彦 (2012)「学習困難を示す中学生のオープン教室における学習指導-朝教室の設置と指導方法を中心に-」,『特殊教育学研究 50 巻第 2 号』, pp. 193-204
- 40 柳本成一 (2003)「習熟度の差が学習指導の障害とならない算数・数学の授業原理に関する研究」,『数学教育学会誌 44 巻第 1-2 号』, pp. 61-71
- 41 松岡由布子・溝口達也 (2004) 数学的問題解決における Intuitive Rule の同定 Identification of Intuitive Rule in Mathematical Problem Solving: "0 is nothing",『鳥取大学数学教育研究紀要 6 巻』 NO.5
- 42 松尾奈美 (2018)「子どもの認知に着目した個別支援の授業づくり-集団思考を促す中学校数学の教材研究と実践」,『広島大学大学院教育学研究科紀要第三部第 67 号』, pp. 117-125
- 43 石川高揮・立花正男 (2019)「学習意欲が低い生徒も学びに向かえる授業の構成-中学生における数学嫌いの要因を基に-」,『岩手大学大学院教育学研究科研究年報第 3 巻』, pp. 125-135

- 44 林美津子 (2016) 「中学生の数学のつまずきに対する支援に関する研究-分数の指導を中心に-」
https://naruto.repo.nii.ac.jp/?action=repository_action_common_download&item_id=21186&item_no=1&attribute_id=4&file_no=1 (2020/12/24 最終閲覧)
- 45 植木理恵 (2000) 「学習障害児に対する動機づけ介入と計算スキルの教授-相互モデリングによる個別学習指導を通して」, 『教育心理学研究 48 巻第 4 号』, pp. 491-500
- 46 都築繁幸・花井志帆 (2020) 「発達障害児の学習性無力感」, 『東京通信大学紀要第 2 号』, pp. 75-87
- 47 末永智美・網谷綾香 (2012) 「二次障害を抱える学習障害児に対する遊戯療法的アプローチ」, 『佐賀大学教育実践研究第 28 号』, pp. 91-102
- 48 大塚玲・中村恭子・山元薫・岡本康哉 「小・中学校における特別な支援を必要とする児童生徒に対する合理的配慮」, 『静岡大学教育学部研究報告・人文・社会・自然科学篇 68 巻』, pp. 101-116
- 49 第 102 回全国算数・数学教育研究(茨城)大会基調発表 日本数学教育学会実践研究推進部 中学校部会
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsme/101/11/101_24/_article/-char/ja/
 (2020/12/22 閲覧)
- 50 山谷敬三郎・三浦公裕 (2015) 「算数不得意生徒の学習状況の解明と支援のあり方を探る」, 『北翔大学北方圏学術情報センター年報 7 巻』, pp. 1-11
- 51 平岡彰代・小野尚香 (2020) 「中学校通級指導教室における取組と課題-先行研究論文の紹介-」, 『畿央大学紀要 17 巻第 1 号』, pp. 27-38

A Review of Interventions for Students with Dyscalculia

SUEHIRO Kumiko*1, OHMORI Iori*2,

The purpose of this study was to review the interventions and practice of learning support for students with dyscalculia in regular junior high school. We conducted a literature survey focusing on the following four points: (1) learning form, (2) ICT and teaching materials, (3) learning content, and (4) motivation to learn. Based on the assessment of the disability of students, appropriate learning forms and teaching materials should be selected. It is recommended to build a support system at school. In the learning content, there were many practical examples of individual support in the "number and formula" area. Psychological support for students with dyscalculia is needed to motivate them to learn. It was pointed out that it is necessary to support while respecting the will of the students. Future tasks are to verify new support methods and contents using ICT and their effects, and to develop learning support contents tailored to the individual characteristics of students with dyscalculia, and select flexible support methods according to the

student's situation. It is important to select a flexible support method according to the student's situation.

Keywords : Dyscalculia, learning disability, learning support, Junior high school

*1 Okayama University, Postgraduate Special Education Credential Program

*2 Okayama University, Graduate School of Education
