

# 神経発達症をともなう子どもにおける 書字のつまずきに関する研究動向

加戸 陽子

## 要旨

書字の問題は限局性学習症以外の神経発達症をともなう子どもにおいても指摘されている。そこで書字技能および各神経発達症における書字のつまずきに関する論文のレビューを行い、書字技能の発達過程と技能の諸側面に関連する認知・運動機能および、つまずきの特徴と背景要因についての研究動向を整理した。自閉スペクトラム症（ASD）では、部分に対する知覚・認知が優勢であるとする報告や、実行機能の状態、ASD 症状および不注意症状の程度が文字の大きさや判読性のみならず書字速度や協調運動にも影響をおよぼすことが指摘されており注目された。注意欠如・多動症では、判読性の問題に関する指摘が多く、ワーキングメモリーや不注意症状との関連が示されている。また、発達性読み書き障害では書字困難の背景に視覚認知の問題の影響を指摘する報告が散見され、視覚認知に関するアセスメントによる確認が重要と考えられた。発達性協調運動症では書字のつまずきの背景に運動パターン形成の困難が推測されている。書字のつまずきの背景要因は各神経発達症によって異なり、併存症状がある場合にはこれらの要素が単独もしくは複合的に影響することも推測される。これらの報告は従来から特別支援教育で指摘されている、つまずきの特徴を明確化し、個に適した支援につなげることの重要性を裏付けるものと考えられる。

**Keywords:** 書字 つまずき 神経発達症 自閉スペクトラム症  
注意欠如・多動症

## はじめに

学齢期における書字能力の獲得は学業や自尊心に影響し、コンピューターが普及してもなお書く技能は成人期にわたって重要となる (Feder & Majnemer 2007)。また、書字能力が不十分な子どもでは抑うつや攻撃性が高まり、メンタルヘルスを悪化させる可能性も報告されている (片桐・伊藤・上宮・浜田・村上・中島・高柳・明翫・辻井2016)。

大庭 (2010) は担任教師を対象に通常学級の低学年児童における書字に何らかの支援ニーズのある児童の調査を行い、小学1年生で4.5%、小学2年生で5.5%の児童が何らかの支援を必要とすることを報告した。Uno, Wydell, Haruhara, Kaneko & Shinya (2009) は日本の小学2年生から6年生までを対象とした文字の読み書きのつまずきに関する調査の結果、 $-1.5SD$ 以上の偏倚を示した子どもの割合はひらがなの読み0.2%、書き1.6%、カタカナの読み1.4%、書き3.8%であるのに対し、漢字では読み6.9%、書き6%と多いことを報告している。漢字は、読み書きともに文字の種類が多く、文字の組み合わせや文脈に応じて読み方が変化するために透明性が低く、視覚的にも複雑な文字体系であることからつまずきを生じやすいものと思われる。日本語表記ではアルファベットを用いる言語に比べ、形態想起の困難、実在しない文字の表記、特殊音節の省略や位置の誤り、異なる音への置き換え (例:「しゃ」を「しゅ」) など、形態認知や音韻認識、文法の問題など現れる特徴は多彩である (若宮2010)。大庭 (2010) による前述の書字に支援ニーズのある低学年児童の主な問題点として、字形の崩れや筆順の誤りが最も多く、次いで、学習しても定着しにくいこともあげられている。中村・中知・銘莉・小池 (2017) は通常学級に在籍する小学生の漢字書字が不十分であることの背景要因として、漢字の読みの問題の有無にかかわらず、言語性短期記憶と漢字の部首に関する知識が影響し、特に6年生では部首に対する理解度が関係することを指摘した。大関・銘莉・中知・小池 (2017) は通常学級に在籍する小学生における漢字書字の

困難が大きいことの背景要因として、漢字読字能力、漢字をまとまった部品に分解する力、部首に関する知識および筆順に関するスキルが不十分であることが複合的に関与していることを指摘した。さらに、漢字読字の困難がある場合は書字の成績が不十分になるリスクが高まるが、漢字読字に困難をともなわない場合にも書字の困難を示す例を約15%認めたことを報告している。なお、オランダの小学校通常学級における調査では、書字障害をともなう子どもは2%であったのに対し、書字が不得意な (poor handwriting) 子どもは19%であり (van Hoorn, Maathuis, Peters & Hadders-Algra 2010)、限局性学習症 (specific learning disorder: SLD) に限らず、書字のつまずきは比較的多いことが指摘されている。

神経発達症における書字の問題はSLDのみならず発達性協調運動症 (developmental coordination disorder: DCD) にも認められ、双方ともに書字に時間がかかるという点では共通するものの、前者では音韻-文字変換の困難に由来し、後者では不器用さに由来したものであり、各々の書字困難の背景要因は異なる (若宮 2017)。なお、SLDにおける書字の問題に関し、アルファベット言語圏では文法・句読点の誤り、文章表現法や綴り字に関する問題が中心であるが、日本では主に漢字の書字障害が報告されている (関 2016a)。また、書きづらさの訴えは自閉スペクトラム症 (autism spectrum disorder: ASD) や注意欠如・多動症 (attention-deficit/hyperactivity disorder: ADHD) をともなう場合にも認められる (例えば大庭 2010; 岡本 2014; Rosenblum, Ben-Simhon & Gal 2016)。高橋・井戸・田部・石川・内藤 (2014) は133名の高校生以上の神経発達症をともなう当事者 (複数回答: 広汎性発達障害78%、ADHD15%、学習障害12%) を対象とした「身体の動きにくさ」に関する調査を実施し、各身体部位の動きにくさの自覚の比率が定型発達者よりも高く、特に上肢に関する自覚が目立ち、中でも字を枠におさめることの苦労や書字作業での易疲労性を指摘した。加えて、同調査では当事者からの書字関連の支援ニーズとして罫線入り用紙の使用やパソコンの使用に関する要望があげられていたことも報告した。ま

た、早産・低出生体重児の中には神経発達症の症状や学習上のつまずきが認められる例が多く、背景に視覚認知やワーキングメモリーなどの高次脳機能の問題が指摘されている（Perez-Roche, Altemir, Giménez, Prieto, González, Peña-Segura, Castillo & Pueyo 2016; 河野2017）。書字のつまずきの特徴とその背景要因は多様であり、さらに、複数の神経発達症の症状を併存することも少なくないことから、これらの諸特性をふまえて対処することが求められる（若宮2010；若宮2017）。しかし、書字の問題に関する国内外の研究はまだまだ十分とは言い難い現状にあり、書字に関する脳機能局在として、視空間認知や構成能力は頭頂葉（関2016a）、字形の視覚性記憶は左側頭葉後下部（中村・福山2007）、仮名文字の書字における文字列の選択・配列は左中前頭回の Exner's area（大槻2007）が推測され、日本語では文字種によって関与する脳機能が異なる可能性も示唆されている。このように諸外国の知見との直接比較は容易ではなく、日本語文字の書字の問題に関する病態や発現する認知的困難および病態を考慮した指導法の開発が求められている（畑中2018；東俣2019）。

そこで、本論文では書字技能および神経発達症をともなう子どもにみられる書字のつまずきに関する研究を概観し、書字技能の発達過程と技能の諸側面に関連する認知・運動機能、各神経発達症によるつまずきの特徴と背景要因について整理することを目的とする。なお、本稿では神経発達症にみられる書字の問題を「書字のつまずき」と表記し、限局性学習症に限定される場合は書字障害と表記する。また、本論文では日記や作文のような表現内容ではなく、文字そのものの書きづらさについて取り上げることとする。

## 書字の習得に必要な技能および関連する機能

日本語で用いられる文字は種類が多く形態も複雑であることから、形態知覚や形態認知への負荷も高い（若宮2017）。そこで書字の習得に必要な

技能および関連する機能について、ひらがな、カタカナ、漢字に分けて取り上げる。まず、初期に学ぶ文字体系であるひらがなに関し、書字習得の発達に関する就学前の子どもを対象とした調査では、年長児のひらがな71文字に対する平均書字数の割合は島村・三神（1994）が62.8%、太田・宇野・猪俣（2018）が60.6%と報告し、就学前の段階で多くの文字の習得がなされていることを明らかにしている。猪俣・宇野・春原（2013）は年長児のひらがな書字に関し、図形模写、非語復唱および単語逆唱の成績が関与し、中でも図形模写成績の影響の度合いが高く、視知覚や視覚的記憶などの視覚認知能力の重要性を指摘している。樋口・奥村・小林（2019a）はひらがなの書字習得には絵本による文字への接触に加え、文字の視覚的複雑度も影響することを示唆している。東俣（2020）は年長時の読み書きの発達が小学1年時のひらがな書字習得度におよぼす影響について検討し、年長時にしりとりができない、自身の氏名を正確に書くことができない、三角形の模写ができない子どもにおいて、文字の想起困難や未記入の誤りが多く、また、年長時に書字への興味がなく、自分の名前に含まれる文字の書字ができていない子どもにおいて形態の誤りを多く認めたことを報告した。なお、同著者は図形の模写と文字形態の誤りに関する関連が示されなかった点について誤りの特徴を踏まえた更なる検討が望まれるとしている。

カタカナに関しては、これまでにその読み書きともに十分な検討はなされていない。カタカナの書字習得に関する調査では、清音の習得度は小学2年生で急激に上昇し、3年生でほぼ習得、4年生で完全に習得、濁音は3年生、拗音は4～6年生にかけて緩やかに習得されていくことが報告されている（野口・窪島2009）。カタカナは文字の成り立ちとして、その字形に漢字的要素を併せ持ち、漢字の構成要素の一部となっていることも多いことから、漢字学習の手がかりとして機能することが推測され（樋口・奥村・小林2019b）、カタカナの書字が不十分な読み書き困難児では漢字の習得率への影響が指摘されている（野口・窪島2009）。樋口ら（2019b）はカタカナの書字習得に関する検討で、ひらがなとしてよく習得されている

文字ほどカタカナとして習得されやすいこと、カタカナの視覚的複雑度はひらがなよりも単純であるためか書字習得への影響は認められなかったことを報告した。

漢字に関しては、関（2016a）は正確な視覚記憶が求められ、複雑な文字形態の視覚的特徴を抽出し、覚えやすい単位に分解する能力、継次的運動記憶、構成能力が必要と述べている。大伴（2009）は漢字の学習過程は文字全体を線分の集合体として捉え、各線分の交差や位置関係を分析的に捉える視覚的認知、書き順を含めた運筆の経験、把握した形態と意味概念や読みとの連合の学習を行う過程から成り、書字過程では意味概念や音からの形態想起、運筆の企画と実行の過程から成るとしている。成・高芝・小池（2006）は漢字の書字において低学年では視覚運動の発達、高学年では図形記憶の発達の関与を指摘している。大関ら（2017）は漢字指導では部首の指導が3年生で行われており、指導を受ける前の段階の子どもは漢字を部品に分解せずに全体の形として把握し、形の視覚性短期記憶に依存した学習を行っていると推測している。猪俣・宇野・伊澤・春原・金子・粟屋（2011）は意味を付与した非言語的図形を繰り返し模写、再生する課題を実施した結果、発達性読み書き障害児とは異なり、定型発達児では7歳から8歳にかけて再生成績に発達の変化を認めたが、図形の遅延再生成績と漢字の書き取り成績との関連はみられなかったことから、定型発達では非言語的図形に対する長期記憶力の低下がない場合、漢字書字成績には同機能以外の要因が影響すると推測している。岡野・内川・田村・齋藤・新井田（2020）は小学4～5年生を対象に漢字書字に対する視覚的要因を検討した結果、30cm離れた距離で測定された近見視力と断片的な視覚情報から全体の形状を認識する視覚閉合の能力が書字成績の影響要因としてあげられ、視覚性長期記憶との関連は認められなかったとしている。また、漢字書字に必要な能力として字形や筆順の正確さが関与し、さらに高学年では学習漢字数の増加にともない、複数の候補の中から適切な漢字を選択できる能力が関与することが指摘されている（高橋・中村2015）。畑中

(2018) は偽文字に対する筆順選択の検討で、小学4～6年生の子どもは成人と同様の筆順を選択することが多く、筆順が漢字書字成績に影響することから、新規図形に対する運動手順の構築能力 (sequence generator) の関与が想定されると述べている。このことから上記著者は筆順学習経験が無意識に漢字書字における運動企画を身に着けさせ、未学習の漢字においても一般的な筆順で書くことを可能にし、漢字学習を効率化できると推測している。筆順に関しては教科書作成の参考や学校教育における筆順指導の実質的基準 (清水・角田2017) とされている「筆順指導の手引き」(文部省1958) があるが、同手引き内において示された筆順は漢字学習の能率を高めるとするという目的とともに、文字によって複数の筆順がある場合があり指導上混乱をきたさないための配慮として定めたものとされている。なお、畑中 (2018) は筆順によって身に着ける運動企画が効率的な漢字学習を促すものの、漢字を覚えにくい子どもに筆順を意識させた練習をすることの有効性については不明としている。

書字には運動とプランニングやワーキングメモリー、言語、視知覚のような認知機能の複雑な協調を要する (Cartmill, Roger & Ziviani 2009)。De Vita, Schmidt, Tinti & Re (2021) はワーキングメモリー成績の高い群は低い群に比して書字速度が速く、書き誤りが少なく、記述課題での書字単語数が多かったことから、書字過程におけるワーキングメモリーの重要性を指摘した。また、運動面では高次の協調運動と高精度の力調整が必要とされ、書字の質と速度は協調運動の機能や微細な操作能力と密接に関連し、書字のつまずきには微細な神経機能不全 (minor neurological dysfunction) の程度と脊髄上位の神経回路 (supraspinal circuit) の関連性が指摘されている (van Hoorn, et al 2010)。このような巧緻性を要する書字動作は幼少期より繰り返しの経験を通じて習熟し (藤澤・岡島2017)、字の大きさに関わらず書字所要時間は一定となり (Freeman 1914)、書字速度変化にも均一性が認められるようになる (Viviani & Terzuolo 1980)。書字の質は小学1年生の間に急速に発達し、2年生までに安定水準に達することが報

告されている (Feder & Majnemer 2007)。書字の基本的技能となる線描動作には筆圧の維持、速度、正確性を必要とし、筆圧の調整力および正確性は7歳まで発達し、速度はその後発達する (渡邊・大歳・滝口・高田 2019)。河野 (2008) は小学生を対象に視写および聴写による書字速度を検討した結果、双方において学年進行とともに速度が増加し、性差については女兒が速い傾向にあると報告した。

### 神経発達症における書字のつまずきに関する研究動向

文章を飛ばさずに読む、黒板の板書内容を書き写す、図形や絵を見て書き写すなどの読み書きが関わる活動上の困難に、視覚認知の問題が与える影響が大きいとする指摘 (奥村・三浦・中西・若宮・玉井 2016) や神経発達症をとまなう子どもにおいて視機能低下をとまなう例が多い (三浦・阪上・奥村・宇野・西谷・小西・藤井・竹内 2009) などの指摘がある。稲葉・新美・西村・三澤・福山・樋口・滝 (2013) は5歳児健診において実施した視覚認知課題について、ASD および ADHD が多く含まれた発達障害群で有意に成績が低値であったことを報告している。岡本 (2014) は漢字書字困難事例に関する先行研究のレビューから、事例の多くに視覚性記憶の問題があり、次いで協調運動や注意の問題があげられていたことを報告し、若宮 (2017) も文字の形が整いにくい要因として、協調運動障害と注意集中障害をあげている。奥谷・小枝 (2011) は先行研究をもとに漢字書字困難の背景要因について①視覚記銘力の困難、②図形構成力の困難、③書字の継次処理能力の困難、④手指の不器用さ、⑤全般的な知的機能の困難、⑥注意力の困難、⑦発達性読み書き障害の症状、⑧発達性 Gerstmann 症候群の症状の8タイプに分類した。漢字書字の問題としては、類似形態の誤り、類似意味の誤り、同音異字の誤り、鏡映文字、画数の過不足形態の微細な誤り、文字形態の想起困難や想起までの時間がかかるなど多彩な特徴があげられている (畑中 2018)。

書字のつまずきはSLDに限らず、さまざまな神経発達症をともなう子どもに認められることから、本項では各神経発達症別に書字のつまずきに対する研究知見を概観する。

## 1) 自閉スペクトラム症 (ASD)

ASDの書字の特徴として、単語間の間隔が狭く不規則 (Johnson, Papadopoulos, Fielding, Tonge, Phillips & Rinehart 2013; Rosenblum, et al 2016)、書字速度が遅い (Johnson, et al 2013; Rosenblum, et al 2016; Finnegan & Accardo 2018)、判読性 (legibility) が低い、字が大きい (Rosenblum, et al 2016; Finnegan & Accardo 2018)、様々な形状の文字を書く際にペンの角度をほとんど変えない (Rosenblum, et al 2016) などが指摘されている。ASDにみられるこのような書字特徴の要因に関する検討では、広域に対して局所の処理が優位 (local processing) であることや、各々の文字の書字動作の終わりを見通すプランニングの問題、非効率的な動作などが推測されており、文字を正確に書くにはより一層の身体的努力を要するために書字時間が延長し、疲労に繋がりがやすいことがあげられる (Johnson, et al 2013)。Grace, Enticott, Johnson & Rinehart (2017) は ASDの書字のつまずきは ASD症状の強さ、不注意症状、運動の熟達度と関連し、対照群に比して動きがぎこちなく、文字サイズにばらつきがあり、最高速度が速く運動制御の問題があったことを指摘した。水野・宮地・大橋・浅井・今枝・飯田・今橋・中井 (2015) は ASD児における協調運動の問題に関し、ASDの特性と併存する ADHD特性が強いほど顕著であり、特に微細運動は ASD特性および ADHDの不注意症状との関連があることを指摘した。Rosenblum, Ben-Simhon, Meyer & Gal (2019) は知的発達に遅れない ASD児において視覚と運動統合 (visuo-motor integration) および協調運動に関する課題成績が低値であったものの、書字の予測因子となるのはワーキングメモリーおよび切り替え (shifting) であり、実行機能が影響をおよぼすことを指摘した。

前述の局所処理の優位性に関し、ASDでは情報処理の特徴として物事の全体よりも部分に注目する知覚・認知傾向が指摘されており（Happé & Frith 2006; Mottron, Dawson, Soulieres, Hubert & Burack 2006）、この傾向に関するさまざまな検討がなされている。Booth & Happé (2018) は局所処理の影響が反映されにくい断片図と実在／非実在幾何学図による全体統合課題を用いた結果、ASDでは断片情報に基づく図の識別に時間を要し、非実在幾何学図の判断が不十分であったことから、広域処理低下の背景には中枢性統合の脆弱性（weak central coherence）があると強調した。片桐（2019）は中枢性統合の脆弱仮説（Happé & Frith 2006）と知覚機能亢進仮説（enhanced perceptual functioning）（Mottron, et al 2006）に関する文献の検討から、ASDでは定型発達における刺激全体を優先的に処理するという認知バイアスに脆弱性はあるものの広域処理ができないわけではなく、予め全体に注目するよう指定されない場合には部分を優先的に処理することによって過剰な視覚情報の入力を制限させるという適応機能としての可能性を指摘している。ASD児では自己流にこだわり、同じ漢字でも書くたびに書き順が異なるために書字のつまずきが生じることが少なくないが（小枝2020）、このような特徴の背景には局所処理が優先されることが考えられる。

## 2) 注意欠如・多動症（ADHD）

Johnson et al. (2013) は混合型 ADHD における書字のつまずきの特徴として、綴りの訂正や文字の順序の置き換えの誤りが著しく、書字の正確性や年齢が書字速度に影響し、正確性と速度は相互補完関係にあることを指摘している。また、前述の誤りの背景には書字過程でワーキングメモリから入力される類似した形の書記素や音韻のように、類似した、もしくは無関係な情報に対する抑制が不十分であることが推測されている。Shen, Lee, & Chen (2012) は ADHD では書字の判読性の困難と書字所要時間の延長、目と手の協応の問題および視覚と運動との統合の問題を認め、判読

性には運動スキルと視覚と運動との統合、書字所要時間には運動スキルとの関連性があることを報告した。Brossard-Racine, Shevell, Snider, Bélanger, Julien & Majnemer (2015) は書字の判読性および速度に対する中枢神経刺激薬の効果を検討した結果、投薬後いずれの成績にもかなりの改善がみられ、特に判読性には視運動協応の改善が寄与していたと報告している。恵・福田・安村 (2019) は ADHD 児と ASD 児から成る発達障害群は低学年と高学年ともに定型発達群に比してひらがな書字の判読性の評価点に有意な低値を示し、男児の発達障害群では判読性の評価点は不注意症状との関連が認められ、障害群間では ADHD が ASD よりも判読性の低い文字を書く傾向にあったと報告している。Capodiecì, Lachina & Cornoldi (2018) は ADHD の書字の特徴として、特に言語性ワーキングメモリーの負荷がある条件下で書字数の減少と判読性の低下を認め、さらに反応の一貫性が不十分であることや成績の変動性が大きいという個人内変動 (intra-individual variability) の高さが書字速度に影響を与えることを報告している。以上より、同著者らは ADHD 児への書字課題実施の際には支援ツールを使うなどの言語性ワーキングメモリーの負荷を軽減することの必要性を指摘した。Langmaid, Papadopoulos, Johnson, Phillips & Rinehart (2014) は混合型 ADHD を対象に書字のつまずきの要因を検討した結果、不注意症状は書字の大きさの変動性、多動症状は速い書字速度や良好な書字効率につながることを明らかにした上で、不注意症状が書字のつまずきに関与すると考察している。Fenollar-Cortés, Gallego-Martínez & Fuentes (2017) も ADHD 特性と微細運動との関連性を検討した結果、線画の精度や誤りの数の多さには不注意特性が影響していることを報告しており、注目される。

### 3) 発達性読み書き障害

発達性読み書き障害における読みや書きの困難の要因として、主に音韻認識の問題があげられているが、宇野・春原・金子・粟屋・狐塚・後藤 (2018) は日本語話者の発達性読み書き障害児の 65% 以上は複数の認知障

害をともない、約10%は視覚認知障害のみ、半数以上は視覚認知を含む複数の問題を抱えていたことを報告している。川崎・松崎・荻布（2019）は読み書き障害に関連する認知機能障害として、音韻処理とその周辺要因、視覚情報処理とその周辺要因、呼称速度（自動化能力）に関連する要因およびこれらの諸要因の併存があり、書きの正確性に関しては視覚情報処理能力との関連を指摘する論文が多いと述べている。発達性読み書き障害の視覚情報処理能力に関するこれまでの検討では、後藤・宇野・春原・金子・粟屋・狐塚・片野（2010）は全事例に線分の傾き知覚と視覚性記憶の低下を認め、それらの事例の40%は視覚性大細胞システムと視覚性小細胞システムの双方に機能低下を認めたと報告している。猪俣ら（2011）は発達性読み書き障害児を対象に、意味を付与した非言語的図形を繰り返し模写、再生する課題により漢字の学習過程を検討した結果、繰り返し学習によって図と意味とを対応付けて長期記憶へと組み込むことの困難を認め、非言語的図形の長期記憶力が漢字書字学習に影響する可能性を指摘した。Song, Goto, Koike & Ohta（2007）は漢字の読み書き困難を示す子どもの漢字書字課題における誤りのタイプとして、無関係な漢字の表記および音韻的に類似性があるが字形に誤りのある非実在文字の表記の割合が高かったことから、前者では聴覚イメージの脆弱性、後者では漢字の視覚イメージ形成の問題による聴覚イメージへの過度な依存により誤りを生じることを指摘した。さらに、書き写しに関し、岩田・下條・橋本・柳生・室橋（2015）は文章の書き写し課題と視空間に対する知覚、構成能力および記憶の評価を行う Rey 複雑図形検査成績との関連を検討した結果、発達性読み書き障害児では書き写す際に視覚性の記憶力が重要な役割を果たしていることを指摘した。

#### 4) 書字障害

日本語における書字障害では文字形態の想起困難や非実在文字を書く形態の誤り、特殊音節の位置の誤りや省略、拗音での異なる音への置き換え

や実在しない文字の組み合わせによる書字、助詞の書き誤り、1単語内でのひらがなとカタカナの混在、ひらがなとカタカナにおける長音の表記法の混乱、同音異語の使用、送りがなの誤りなどの問題が認められる（若宮2010）。関（2016b）は書字障害を疑う症状として、読みに困難がないものの書字の習得度の低さを認め、これに加えて繰り返し練習後の定着不良、視写の誤りおよび手本との相違への気づきにくさ、筆順の誤りや一貫性の問題、文字の形態や部分的配置の歪み、枠や行からの逸脱、という特徴を挙げている。なお、字形の歪みや配置の問題、記入欄からの逸脱に関し、文字の想起が適切にできている場合は書字障害に該当しないとしている。

本障害に関する事例報告も散見され、宇野・加我・稲垣（1995）は漢字の書き取りでは部分的誤りと要素の入れ替えが認められ、複雑図形課題での記憶再生にも同様の誤りを認めたことから、形態想起困難にもとづく問題と推測している。岩田・橋本・柳生・室橋（2020）は音を正しい文字列で記述する正書法に関するワーキングメモリーの問題から、同じ偏などの構成要素を共有するその他の漢字の形態情報が干渉して混乱を生じ、その結果、形態の類似した文字への書き誤りを生じた事例を報告している。また、Song et al.（2007）は漢字の書き困難を示す子どもでは漢字の読み書き困難を示す子どもに比して音韻および形態学的に類似性のある別の漢字への書き誤りの割合が高く、既習漢字の視覚もしくは聴覚イメージに依存した反応傾向があることを示唆した。

## 5) 発達性協調運動症（DCD）

DCD 児の書字の特徴に関する検討では、Rosenblum & Livneh-Zirinski（2008）は DCD 群が対照群に比して空書時間の延長と書字の消去や訂正の多さを認めたことから、字形を記憶に留め、時間と空間に組織化されたパターン内で順番に文字を形成していく空間構成能力に問題があり、速度と判読性の問題につながると指摘した。Huau, Velay & Jover（2015）は DCD 児の書字運動スキルについて、単文字、単語、単文と長さの異なる文字刺

激を速度の指示に従って書く課題を用いて検討し、速度や長い文字刺激を書くことが求められる条件では文字サイズが大きく、筆圧が強くなり、課題条件によって個人内変動が顕著となり、このことは運動の自動化が不十分であることに起因するものと推測している。また、DCD児では書字の中断が多く、その結果書字数が少ないことが特徴にあげられている (Barnett & Prunty 2021)。Prunty & Barnett (2020) はこの中断の多さと書字数の少なさという書字の非流暢性に関する検討を行い、DCD児に一貫性のない字形の誤りが多いことから文字形成の基本的な運動パターンを作り出すことの困難が示され、また、画数不足の誤りが多いことは動きづらさにもとづくものと推測している。Adi-Japha & Brestel (2020) はDCD児における書字練習に類似した運動スキル学習課題の効果を検討した結果、所要時間や正確性の改善という練習効果は見られたものの、定型発達に比して所要時間の延長、線分の分断化、非流暢性および形を書く手がかりが消失した条件での正確性の著しい低下を認めたことから、DCDでは運動の内的モデルの形成の難しさが根底にあり、獲得したスキルを別の条件に転移させることに困難が生じると推測している。

## まとめ

書字のつまずきはSLDやDCDのみならず、ASDやADHDにおいても指摘されている。また、日本語で使用する文字種によって関与する脳機能の違いが推測され、書字に関する実態調査では、文字種によるつまずきの現れやすさの違いも明らかにされている。書字につまずきを抱える子どもはひらがな1.6%、カタカナ3.8%、漢字6% (Uno, et al 2009)、オランダでは19% (van Hoorn, et al 2010) と少なくない。そのメカニズムや発現する困難の様相は多様であり、個のニーズに対する理解と支援方法の検討を行う上で、必要となる基礎的知見は十分とは言えない状況にある。

各文字種の書字の習得における発達的变化として、ひらがなでは就学前

の段階で多くの文字が習得されており、特に女兒の成績が良いとされる（島村・三神1994；太田ら2018）。カタカナは清音の習得が小学2年生で急速に進み、4年生で完全な習得、濁音および拗音は清音に比して緩やかに習得される（野口・窪島2009）。漢字の習得には意味や音韻認識の発達のみならず、形態を認識・記憶することや、視覚運動の発達、文字の構成や配置などの形態の視覚認知の発達、未学習の漢字の学習の効率化にみられる運動企画能力の関与が指摘されている（成ら2006；大伴2009；関2016a；畑中2018）。しかし、漢字習得における視覚性の長期記憶の関与に関しては見解が分かれており、さらなる検討が求められる。さらに、書字の基本的技能となる線描動作の筆圧および正確性は7歳までに発達（渡邊ら2019）、速度には性差があるものの、学年進行とともに発達する（河野2008）ことから、このような巧緻性にかかわるつまずきは就学後の速い段階で対処すべき問題と考えられる。また、書字の学習には視覚認知やワーキングメモリ、プランニング、運動などの諸機能を必要とし、これらの機能の発達にともなって文字の正確な認識や効率の良い書き方、書字動作の効果的な調整による習得が可能となる（Cartmill, et al 2009; van Hoorn, et al 2010; De Vita, et al 2021）。このように書字では多様な認知と運動機能を要するため、書字のつまずきという現象の背景要因の見極めには多面的な評価が必要と考えられる。

各神経発達症における書字のつまずきの特徴として、ASDでは部分に対し優勢な知覚・認知特性、実行機能、ASD症状および不注意症状の程度が文字刺激の認識や書字動作にかかわる協調運動に影響する要因としてあげられる（Jonshon, et al 2013; Grace, et al 2017; 水野ら2017; Rosenblum et al 2019）。このような特徴から、ASDをともなう子どもへの学習指導の際、新出文字に対し、予め文字の構成を把握しやすくする配慮が有用と考えられる。ADHDでは判読性の低下や書字数の減少、成績の変動性の亢進があげられ、特に判読性低下を指摘する文献を多く認めた（Shen, et al 2012; Brossard-Racine, et al 2015; Capodici, et al 2018; 恵ら2019）。このよう

な書字のつまずきは、不注意症状を背景とするとの指摘が多く (Langmaid, et al 2014; Fenollar-Cortés 2017; 恵ら 2019)、また、ワーキングメモリーの負荷状況にも影響を受けることが指摘されており (Capodiecì, et al 2018)、学習支援を考える上で配慮すべき点と考えられる。発達性読み書き障害では、書字の困難の背景に視知覚や視覚性記憶の問題があるとする報告が散見され (Song, et al 2007; 後藤ら 2010; 猪俣ら 2011; 岩田ら 2015; 宇野ら 2018; 川崎ら 2019)、視覚認知に関するアセスメントによる確認が重要と考えられる。日本語における書字障害の特徴は多彩とされるが、病態や関連する認知機能の解明は十分に進んでいるとは言い難く、多様な特徴とその背景要因との関連に関するさらなる研究が期待されている。DCDでは、書字の速度や非流暢性、判読性の低さ (Rosenblum & Livneh-Zirinski 2008; Prunty & Barnett 2020; Adi-Japha & Brestel 2020; Barnett & Prunty 2021) とともに、速さや文字数の多さ、書くための手がかりの有無といった課題条件による影響を受けやすい (Huau, et al 2015) ことが指摘されており、このような特徴の背景には空間構成能力 (Rosenblum & Livneh-Zirinski 2008) や書字のための運動パターンの形成の困難が推測されている (Huau, et al 2015; Adi-Japha & Brestel 2020)。このため、練習によるスキルの改善は認められるものの、異なる条件では獲得したスキルが転移されにくいということも指摘されており (Adi-Japha & Brestel 2020)、適切な理解と支援の手立てを検討する際に重要な知見と考えられる。書字のつまずきの様相と背景要因は各神経発達症によって異なる点が多く、また、個人内で複数の障害が併存する場合にはこれらの要素が単独もしくは複合的に影響し、書字の問題を生じることも考えられる。そこで、書字のつまずきの特徴を明確にすることによって、個に適した学習方法や負担の軽減、教材工夫につなげることが重要と思われる。

## 付記

本研究は独立行政法人日本学術振興会の科研費（17K04387）および2020年度関西大学学術研究員研究費による助成を得た。本論文執筆に際し、貴重なご助言を賜りました広島県立福山若草園の眞田敏先生に深謝申し上げます。

## 引用文献

- Adi-Japha, E., & Brestel, G. (2020). Motor skill learning with impaired transfer by children with developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 103, 103671. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103671>
- Barnett, A. L., & Prunty, M. (2021). Handwriting difficulties in developmental coordination disorder (DCD). *Current Developmental Disorders Reports*, 8, 6–14.
- Booth, R. D., & Happé, F. G. (2018). Evidence of reduced global processing in autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48, 1397–1408.
- Brossard-Racine, M., Shevell, M., Snider, L., Bélanger, S. A., Julien, M., & Majnemer, A. (2015). Persistent handwriting difficulties in children with ADHD after treatment with stimulant medication. *Journal of Attention Disorders*, 19, 620–629.
- Capodieci, A., Lachina, S., & Cornoldi, C. (2018). Handwriting difficulties in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Research in Developmental Disabilities*, 74, 41–49.
- Cartmill, L., Rodger, S., & Ziviani, J. (2009). Handwriting of eight-year-old children with autistic spectrum disorder: An exploration. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 2, 103–118.
- De Vita, F., Schmidt, S., Tinti, C., & Re, A. M. (2021). The role of working memory on writing processes. *Frontiers in Psychology*, 12, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.738395>
- Feder, K. P., & Majnemer, A. (2007). Handwriting development, competency, and intervention. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 312–317.
- Fenollar-Cortés, J., Gallego-Martinez, A., & Fuentes, L. J. (2017). The role of inattention and hyperactivity/impulsivity in the fine motor coordination in children with ADHD. *Research in Developmental Disabilities*, 69, 77–84.
- Finnegan, E., & Accardo, A. L. (2018). Written expression in individuals with autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48, 868–882.
- Freeman, F. N. (1914). Experimental analysis of the writing movement. *The*

- Psychological Monographs*, 17, 1-46.
- 藤澤祐基, 岡島康友 (2017). 巧緻運動障害評価の考え方. *The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine*, 54, 219-225.
- 後藤多可志, 宇野 彰, 春原則子, 金子真人, 粟屋徳子, 狐塚順子, 片野晶子 (2010). 発達性読み書き障害児における視機能, 視知覚および視覚認知機能について. *音声言語医学*, 51, 38-53.
- Grace, N., Enticott, P. G., Johnson, B. P., & Rinehart, N. J. (2017). Do handwriting difficulties correlate with core symptomology, motor proficiency and attentional behaviours? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47, 1006-1017.
- Happé, F., & Frith, U. (2006). The weak coherence account: detail-focused cognitive style in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36, 5-25.
- 畑中マリ (2018). 漢字書字障害の要因—身体動作と学習の関連性—. *脳と発達*, 50, 259-263.
- 樋口大樹, 奥村優子, 小林哲生 (2019a). 幼児のひらがな読み・書き習得に及ぼす文字特性の影響. *音声言語医学*, 60, 113-120.
- 樋口大樹, 奥村優子, 小林哲生 (2019b). 幼児のカタカナ読み書き習得に関与する文字特性の影響. *音声言語医学*, 60, 230-237.
- Huau, A., Velay, J. L., & Jover, M. (2015). Graphomotor skills in children with developmental coordination disorder (DCD): Handwriting and learning a new letter. *Human Movement Science*, 42, 318-332.
- 稲葉雄二, 新美妙美, 西村貴文, 三澤由佳, 福山哲広, 樋口 司, 滝 芳樹 (2013). 5歳児健診における視覚認知課題の有用性に関する検討. *脳と発達*, 45, 355-359.
- 猪俣朋恵, 宇野 彰, 春原則子 (2013). 年長児のひらがなの読み書きに影響する認知要因の検討. *音声言語医学*, 54, 122-128.
- 猪俣朋恵, 宇野 彰, 伊澤幸洋, 春原則子, 金子真人, 粟屋徳子 (2011). 非言語的図形の長期記憶力と漢字学習との関連. *音声言語医学*, 52, 246-253.
- 岩田みちる, 橋本竜作, 柳生一自, 室橋春光 (2020). 漢字に特異的な書字障害における正書法ワーキングメモリー障害の検討—構造と要素の分析から—. *LD研究*, 29, 145-153.
- 岩田みちる, 下條暁司, 橋本竜作, 柳生一自, 室橋春光 (2015). 発達性ディスレクシアにおけるRey複雑図形と文字の書き写しの関連性に関する検討. *子ども発達臨床研究*, 7, 1-4.
- Johnson, B. P., Papadopoulos, N., Fielding, J., Tonge, B., Phillips, J. G., & Rinehart, N. J. (2013). A quantitative comparison of handwriting in children with high-functioning autism and attention deficit hyperactivity disorder. *Research in*

- Autism Spectrum Disorders*, 7, 1638-1646.
- 片桐正敏 (2019). 適応機能としての自閉症スペクトラム障害の注意と感覚処理特性. *心理学評論*, 62, 25-38.
- 片桐正敏, 伊藤大幸, 上宮 愛, 浜田 恵, 村上恭朗, 中島俊思, 高柳伸哉, 明畀光宜, 辻井正次 (2016). 低学年児童の書字能力と抑うつ、攻撃性との関係. *LD研究*, 25, 49-58.
- 川崎聡大, 松崎 泰, 荻布優子 (2019). 根拠に基づいたディスレクシアの実態理解—言語障害臨床の到達点と課題—. *東北大学大学院教育学研究科研究年報*, 67, 63-75.
- 小枝達也 (2020). LD(学習障害)とは. 第1章 発達障害を理解しよう. 発達障害者支援ハンドブック2020. (pp12-13) 東京都福祉保健局障害者施策推進部精神保健医療課.
- 河野 寛 (2008). 子どもの書字と発達. 検査と支援のための基礎分析. 福村出版.
- 河野由美 (2017). 早産・低出生体重児の発達障害. *医学のあゆみ*, 260, 231-236.
- Langmaid, R. A., Papadopoulos, N., Johnson, B. P., Phillips, J. G., & Rinehart, N. J. (2014). Handwriting in children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 18, 504-510.
- 恵 明子, 福田亜矢子, 安村 明 (2019). ひらがな単語聴写課題を用いた自閉スペクトラム症児および注意欠如・多動性障害児における書字形態の特異性. *認知神経科学*, 21, 194-201.
- 三浦朋子, 阪上由子, 奥村智人, 宇野正章, 西谷 淳, 小西喜朗, 藤井茂樹, 竹内義博 (2009). 発達障害児における視機能低下: 小児科発達外来での出現頻度. *小児の精神と神経*, 49, 141-147.
- 水野賀史, 宮地泰士, 大橋 圭, 浅井朋子, 今枝正行, 飯田陽子, 今橋寿代, 中井昭夫 (2015). 自閉症スペクトラム障害児における特性の強さと協調運動の問題の関係. *小児の精神と神経*, 55, 189-195.
- 文部省 (1958). 筆順指導の手引き. 博文堂出版株式会社.
- Mottron, L., Dawson, M., Soulières, I., Hubert, B., & Burack, J. (2006). Enhanced perceptual functioning in autism: an update, and eight principles of autistic perception. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36, 27-43.
- 中村仁洋, 福山秀直 (2007). 第12章 日本語書字の機能画像解析. 岩田 誠, 河村 満 (編) *神経文字学—読み書きの神経科学*. (pp.201-212) 医学書院.
- 中村理美, 中知華穂, 銘苺実土, 小池敏英 (2017). 小学2～6年生における漢字書字低成績の背景要因に関する研究. *特殊教育学研究*, 55, 1-13.
- 野口法子, 窪島 務 (2009). 通常学級の子どもたちと読み書き困難児のカタカナ書字習得状況. *滋賀大学教育学部紀要教育科学*, 59, 163-172.
- 岡本邦広 (2014). 漢字書字に困難のある児童生徒への指導に関する研究動向. *国立特別支援教育総合研究所研究紀要*, 41, 63-75.

- 岡野真弓, 内川義和, 田村省悟, 齋藤真之介, 新井田孝裕 (2020). 小学4・5年生における漢字書字に影響する視覚的要因の検討. *日本視能訓練士協会誌*, 49, 119-125.
- 奥村智人, 三浦朋子, 中西 誠, 若宮英司, 玉井 浩 (2016). 視覚認知が見え方や見える活動に与える影響—小学生を対象としたパイロットスタディー—. *眼鏡学ジャーナル*, 20, 33-35.
- 奥谷 望, 小枝達也 (2011). 漢字書字に困難を有する児童の要因に関する研究. *地域学論集 (鳥取大学地域学部紀要)*, 8, 39-45.
- 大庭重治 (2010). 通常の学級における低学年児童の書字学習状況とその支援課題. *上越教育大学研究紀要*, 29, 151-157.
- 太田静佳, 宇野 彰, 猪俣朋恵 (2018). 幼稚園年長児におけるひらがな読み書きの習得度. *音声言語医学*, 59, 9-15.
- 大伴 潔 (2009). 視空間課題としての立方体模写の発達の検討—漢字書字との比較—. *東京学芸大学実践研究支援センター紀要*, 5, 105-112.
- 大槻美佳 (2007). 第11章 書字の神経機構. 岩田 誠, 河村 満 (編) *神経文字学—読み書きの神経科学*. (pp.179-200) 医学書院.
- 大関浩仁, 銘苺実土, 中知華穂, 小池敏英 (2017). 小学2～6年生における漢字書字の重度低成績の背景複合. *学校教育学研究論集*, 36, 31-46.
- Perez-Roche, T., Altemir, I., Giménez, G., Prieto, E., González, I., Peña-Segura, J. L., Castillo, O., & Pueyo, V. (2016). Effect of prematurity and low birth weight in visual abilities and school performance. *Research in Developmental Disabilities*, 59, 451-457.
- Prunty, M., & Barnett, A. L. (2020). Accuracy and consistency of letter formation in children with developmental coordination disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 53, 120-130.
- Rosenblum, S., Ben-Simhon, H. A., & Gal, E. (2016). Unique handwriting performance characteristics of children with high-functioning autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 23, 235-244.
- Rosenblum, Ben-Simhon, H. A., Meyer, S., & Gal, E. (2019). Predictors of handwriting performance among children with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 60, 16-24.
- Rosenblum, S., & Livneh-Zirinski, M. (2008). Handwriting process and product characteristics of children diagnosed with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 27, 200-214.
- 関あゆみ (2016a). 脳の発達と脳機能, 玉井 浩 (監修). *子どもの学びと向き合う医療スタッフのためのLD診療・支援入門*. (pp.21-26) 診断と治療社.
- 関あゆみ (2016b). *読字・書字障害の特徴*, 玉井 浩 (監修). *子どもの学びと向き合*

- う医療スタッフのためのLD診療・支援入門. (pp.28-31) 診断と治療社.
- Shen, I. H., Lee, T. Y., & Chen, C. L. (2012). Handwriting performance and underlying factors in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 33, 1301-1309.
- 島村直己, 三神廣子 (1994). 幼児のひらがなの習得. 教育心理学研究, 42, 70-76.
- 清水文博, 角田勝久 (2017). 教員養成における筆順指導—「濁」の筆順を起点として—. 新潟大学教育学部研究紀要 (人文・社会科学編), 9, 359-367.
- Song, K., Goto, T., Koike, T., & Ohta, M. (2007) Visual memory of motor imagery in children with specific disorders of Kanji writing. *Japanese Journal of Special Education*. 44, 437-449.
- 成 基香, 高芝秀幸, 小池敏英 (2006). 漢字の画要素記憶の発達に関する検討. 東京学芸大学紀要 総合教育科学系, 57, 181-188.
- 高橋 智, 井戸綾香, 田部絢子, 石川衣紀, 内藤千尋 (2014). 発達障害と「身体の動きにくさ」の困難・ニーズ —発達障害の本人調査から—. 東京学芸大学紀要総合教育科学系Ⅱ. 65, 23-60.
- 高橋 登, 中村知靖 (2015). 漢字の書字に必要な能力—ATLAN書取り検査の開発から—. 心理学研究, 86-14210.
- 東俣淳子 (2019). 読み書きの発達における研究動向と今後の課題. 人間発達学研究, 10, 21-33.
- 東俣淳子 (2020). ひらがな書字の発達の縦断的变化に関する研究: 年長時のチェックリストと小学1年生の書字課題を比較して. LD 研究, 29, 33-44.
- 宇野 彰, 春原則子, 金子真人, 栗屋徳子, 狐塚順子, 後藤多可志 (2018). 発達性ディスレクシア (発達性読み書き障害) の背景となる認知障害—年齢対照群との比較—. 高次脳機能研究 (旧 失語症研究), 38, 267-271.
- 宇野 彰, 加我牧子, 稲垣真澄 (1995). 漢字書字に特異的な障害を示した学習障害の1例. 脳と発達, 27, 395-400.
- Uno, A., Wydell, T. N., Haruhara, N., Kaneko, M., & Shinya, N. (2009). Relationship between reading/writing skills and cognitive abilities among Japanese primary-school children: normal readers versus poor readers(dyslexics). *Reading and Writing*, 22, 755-789.
- van Hoorn, J. F., Maathuis, C. G., Peters, L. H., & Hadders-Algra, M. (2010). Handwriting, visuomotor integration, and neurological condition at school age. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52, 941-947.
- Viviani, P., & Terzuolo, C. A. (1980). Space-time invariance in learned motor behavior. In Stelmach, G. E. & Requin, J (Eds.) *Tutorials in motor behavior*. (pp.525-533) Amsterdam: North-Holland Publishing Company.

- 若宮英司 (2010). 臨床症状 I章 特異的読字障害, 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編 (稲垣真澄編集代表) 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—. (pp.38-41) 診断と治療社.
- 若宮英司 (2017). LDとDCD, 視覚情報処理障害. 児童青年精神医学とその近接領域 58, 246-253.
- 渡邊雄介, 大歳太郎, 滝口哲也, 高田 哲 (2019). 小児期における線描スキルの定量的評価に関する研究. 小児の精神と神経, 59, 191-198.