



発達障害児の算数文章題のつまずきに関する研究： 算数文章題と国語能力の相関分析を通して

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2020-04-10 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 宿野部, 惇平, 五十嵐, 靖夫 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00006854

発達障害児の算数文章題のつまずきに関する研究

— 算数文章題と国語能力の相関分析を通して —

宿野部 惇平・五十嵐 靖夫*

北海道教育大学大学院教育学研究科

*北海道教育大学函館校 障害児臨床研究室

Study about Failure of Mathematical Problems Stated by Sentences of a Developmental Child with Disabilities

— Through a Correlative Analysis of Mathematical Problems Stated by Sentences and Ability of National Language —

SHUKUNOBE Jumpei and IGARASHI Yasuo*

Graduate School of Education, Hakodate Campus, Hokkaido University of Education

*Department of Special Education, Hakodate Campus, Hokkaido University of Education

概 要

本研究は、通常学級の児童49名を対象として国語の漢字の読み書き問題、ことばのきまり問題、算数の計算問題、文章問題を実施し、発達障害及び発達障害が疑われる児童4名を除いた45名の健常児の各教科の相関分析を行い、その後、発達障害及び発達障害が疑われる4名の児童の誤答について分析した。相関結果から、順思考+余剰問題低群の児童については、算数文章題とことばのきまり問題に相関が見られた。このことから文同士をつなぐことばのきまりの理解が不十分であると、算数文章題の部分と全体の関係や求める数を理解することにつまずきがある可能性が考えられた。発達障害及び発達障害が疑われる児童については、ことばのきまり問題の設問の読み取り、逆思考問題の演算決定に共通したつまずきが見られた。また、文章問題の型により、順思考+余剰問題については立式、逆思考問題については、演算決定につまずきが見られた。

I 問題と目的

計算ができていても算数文章題ができない児童が存在し、こうしたつまずきに対し、解決過程に着目した研究として塗師（1986）、石田・子安（1988）、石田・多鹿（1993）、石田・神田（2007）、川又（2007）、石田・

村上 (2010), 平井 (2012), 河崎ら (2013), 多鹿ら (2018) の研究がある。

算数文章題の解決過程について, Lewis&Mayer (1987) は問題文を読んで理解する問題理解過程と, 理解したことに基づいて解決する解決実行過程からなると述べている。またRiley&Greeno (1988) によると算数文章題の解決過程は問題理解過程と解決実行過程に分けられるとし, 問題理解過程は問題文を言語的に理解する変換過程と, 問題文について心的表象を作る統合過程の2つに分けられるとしている。また解決実行過程は, 演算決定を行うプランニング過程と, 立式して計算する実行過程の2つに分けられると述べている。この4つの下位分類に対し, 中川・新谷 (1996) は, 各過程で求められる情報処理が異なるため, 解決には多くの知識と手続きが必要になると述べている。石田・多鹿(1988)は算数文章題の解決過程について, ①与えられた文章題を読むこと, ②読み終えた文章の内容を理解すること, ③文章を理解して式を立てること, ④立てた式を解くことの4つの下位過程から成るとし, 計算問題を解くことは容易であっても, 算数文章題を解くことを苦手とする児童は少なくないと述べている。このように算数文章題は計算能力だけでなく, 文章読解能力や, 読んだ文章から立式を行うなど多くの手順を必要とし, そうしたつまずきも報告されている。塗師 (1986) は, 小学校第1～6学年生を対象に, 学習指導要領の算数の「数と計算」領域におけるつまずきの分析を行った。その結果, 第1学年の児童に対し, 「ひろしくんはがようしを8まいもっています。ひろしくんはあきらくんよりがようしを3まいもおくもっています。あきらくんはがようしをなんまいもっていますか」という問題を提示したところ, 正答率が60%未満であったとしている。加えて, 塗師 (1986) は, つまずきの要因として, 問題文の文章構造が難しいこと, 問題文中の「おおく」という足し算に相当する表現があるにもかかわらず, 求答のためには引き算を用いなければならず逆算的であること, 「～より～おおく」という数量の大小比較の表現が難しいことを挙げている。

これらの先行研究から, 算数文章題解決過程において, 下位過程の多様さ, 多くの手続きを必要とすること, 文語表現のつまずきなどから, 計算を習得していても, 算数文章題ができない児童が存在する要因であると考えられる。

熊谷 (2000) は小学1～3年生の国語学力と算数学力の成績の関連性において, 算数文章題と国語のそれぞれの領域 (作文: 文章を作る, 文章読解: 文章を理解する, 文字: 漢字の読み書き, 語句: 単語の意味を理解する, ことばのきまり: 文法) との相関関係が高かったと述べており, 算数の文章題に対して国語の能力が影響している可能性があるとし唆している。また算数の文章題に対しては, 国語の「文章読解」(文章を理解する) ではなく, 「文字」(漢字の読み書き) や「ことばのきまり」(文法) との相関が高かったと述べている。また熊谷 (2000) は, 両者の相関関係については今後の検討課題とし, また算数文章題については, 順思考問題や逆思考問題など, 文章題の種類については, 明言されていない。

そこで本研究では, 小学3年生49名を対象として, 国語の漢字とことばのきまり (文法), 算数の計算と文章題 (順思考問題, 逆思考問題) の4領域のテストを実施する。その後, 発達障害及び発達障害が疑われる児童4名を除いた45名の算数文章題の成績を低群, 中群, 高群に分けて相関分析を行う。また本研究において発達障害の診断は受けていないが, 発達障害児と同じような行動特性が見られると担任の先生から報告のあった児童を, 発達障害が疑われている児童と定義する。さらに45名の対象児, 発達障害及び発達障害が疑われる児童4名の誤答についてそれぞれ分析し, 発達障害児の算数文章題のつまずきの要因について検討することを目的とする。

II 調査方法

1 調査対象児

平成31年3月、函館市内A小学校に在籍する小学3年生49名(発達障害及び発達障害の疑われる児童含む)を対象として実施する。小学3年生の学習では、新しく学習する小数の足し算や引き算、低学年時に比べ、算数文章題の文字量が増えること、新しく学習する漢字や文法など、さまざまなつまずきが考えられることから、今回の調査の対象学年とした。

2 倫理的配慮

調査を行うにあたっては、調査校の校長及び関係教諭への口頭及び書面による説明を行い、承諾を得た。保護者についても、校長を通して調査の依頼の承諾を得た。

3 調査内容

国語テスト15分、算数テスト20分のテストを実施する。また、テスト項目については、国語の①漢字問題と②ことばのきまり問題を行い、算数では、③計算問題、④算数文章問題、合わせて2教科4項領域の調査を行う。以下の(1)~(4)は各問題で扱う内容と問題作成の意図である。

(1) 漢字の読み書き問題

3年生までに扱う漢字の読み6問、書き6問の計12問を出題した。また出題する漢字については、ベネッセ教育総合研究所(2013)の「小学生の漢字力に関する実態調査」の正答率を参考に筆者が作成する。ベネッセ教育総合研究所(2013)では、全国の公立小学校の小学4年生1365人を対象として、前学年の小学3年生の漢字の書き問題を実施した。その結果、誤答傾向として最も高かったものが、同音異義語(26.0%)であったとしている。これらの調査結果を参考に、正答率25.0%から86.0%までの問題を出題し、平均正答率がおおよそ60.0%になるように作成した漢字の読み書き問題を実施する。また出題方法については、新興出版社の漢字ドリル、「漢字のトメハネ、書き順、部首を正しく学べる、ドリルの王様3年のかん字」(2018)を参考にした。漢字読み書き問題で扱う問題例については、それぞれTable 1、Table 2に示す。

Table 1 漢字読み問題

①将来に <u>期待</u> する。	②③ <u>決勝</u> に進出する。
④お店で <u>家具</u> を買う。	⑤庭に <u>球根</u> を植える。
⑥山の <u>写真</u> をとる	⑦ <u>屋上</u> からの景色を見る。

※下線部の読みを出題する

Table 2 漢字書き問題

①雨に <u>ちゅうい</u> して出かける。	② <u>ぎんこう</u> に車で行く。
③名前を呼ばれて <u>きりつ</u> する。	④ <u>デパート</u> で <u>えんぴつ</u> を買う。
⑤ <u>ほど</u> うきょうをわたる。	⑥冬休みの <u>かんそうぶん</u> を発表する。

※下線部の平仮名の漢字の書きを出題する

(2) ことばのきまり問題

ことばのきまり問題については助詞の格助詞、接続詞の逆接や順接を出題し、①空欄に当てはまる「助詞」を記述で答える問題（以下、助詞記述問題）5問、②空欄に当てはまる「助詞」「接続詞」を複数の候補から選択して答える問題（以下、助詞接続詞選択問題）5問、計10問を出題した。国語の助詞、接続詞に関して、小笠原（2018）は、公立小学校16校を対象として小学2～6年生の児童に対し作文の誤りの比較を行った。その結果、助詞の誤用については、通常学級では小学3年生が10.7%と最も高く、「書き出しと終わりが繋がっていない文がある」誤りの発生率については、小学3年生が41.1%と最も高いことを報告している。その後の学年以降で助詞や接続詞のつまずきの誤用や発生率については、減少が見られるが、小笠原（2018）の調査報告から、低学年から中学年に移行する小学3年生にとって助詞や接続詞は、大きなつまずきとなることが考えられる。問題の出題方法については、国語教育研究会編（2006）の「文法ドリル3年生－国語力をつける問題集」を参考に筆者が作成する。ことばのきまり問題で扱う助詞記述問題、助詞接続詞選択問題については、それぞれTable 3、Table 4に示す。

Table 3 助詞記述問題

-
- ①雨がふりそうだから、かさ（を）持って出かける。
 - ②友だちと約束して、遊び（に）出かける。
 - ③約束があるので、友達のさそい（を）ことわる。
 - ④ろうかは走らない（で）、歩きましょう。
 - ⑤名前は知らない（が）、顔は知っている。
-

※（ ）内に語句を記述する

Table 4 助詞接続詞選択問題

-
- ①僕はピーマンがきらいだ。（けれども）、がんばって食べた。
 - ②9時（から）12時まで、宿題をがんばろう。
 - ③今日はサッカー（も）野球もしよう。
 - ④友だち（に）、手紙（を）書いた。
 - ⑤今日はいい天気だ。（けれども）、今日はお留守番だ。
-

※（ ）内に当てはまる記号の選択を出題する

(3) 計算問題

計算問題については、小学校3年時までに習得している加法、減法、乗法、除法を中心に12問出題した。出題する問題については、2位数同士の繰り上がりの加法問題1問、繰り下がりの減法問題1問、1000の位の数同士の加法・減法それぞれ1問、加法と乗法の複合問題1問、減法と乗法の複合問題1問、小数の加法と減法それぞれ各2問、余りのある割り算2問の計12問である。扱う数字の大きさについては、函館市の小学校で使用されている新編新しい算数（東京書籍、2015）を参考に筆者が問題作成を行う。計算問題で扱う問題についてはTable 5に示す。

Table 5 計算問題

① $39 + 72$	② $83 - 16$
③ $1056 + 2347$	④ $5517 - 1825$
⑤ $(12 \times 7) + 26$	⑥ $(23 \times 4) - 46$
⑦ $2.6 - 1.8$	⑧ $3.2 - 1.5$
⑨ $2 + 0.7$	⑩ $4.8 + 5.6 - 0.6$
⑪ $15 \div 0$	⑫ $78 \div 9$

(4) 算数文章問題

算数文章問題については、小学校3年時まで習得している加法、減法、乗法、除法を中心に6問出題した。順思考問題1問、順思考問題の中に立式に必要な数が含まれている順思考+余剰問題2問、逆思考問題3問の計6問を実施する。本調査で扱う余剰問題については石田（1983）が、低学年の文章題では、問題中に表示される数値の個数は2個ないし3個であり、しかも数値が必要にして十分な情報完備の問題がほとんどであり、演算決定や要素間の関係把握が不十分でも、正しい立式や正答を出すことができると述べている。そして、その経験から、問題が与えられると十分に読まずに答えを求めようとし、文章題の読み取りに不向きな学習態度の形成を助長していることを指摘した。逆思考問題については、塗師（1986）が小学一年生に対し、「おい」という言葉が使われていても、実際の演算処理は引き算で行うという逆算性からつまずきが見られると報告している。これらのことから余剰問題や逆思考問題は児童にとってつまずきやすい課題であると考えられることから採用した。また算数文章問題で扱う数の大きさや文字量については、函館市の小学校で使用されている東京書籍の新編、新しい算数（2015）を参考に筆者が作成する。算数文章問題で扱う問題をTable 6に示す。

Table 6 算数文章問題

①どんぐりが64こ、まつぼっくりが31こ、くりが58こあります。どんぐりとくりのちがいは何こですか。
②クレヨンが47本あります。クレヨンはえんぴつより23本多いです。えんぴつは何本ありますか。
③テープが58cmあります。このテープを7cmずつ切ると何本取ることができますか。
④1ふくろ135円のみかんに、みかんが7こずつ入っています。4ふくろ買うと、代金はいくらですか。
⑤長いテープと短いテープがあります。長いテープは短いテープの4倍の長さで、長いテープは60cmです。 短いテープは何cmですか。
⑥けんたくん、たくみくん、ゆかさんの3人でいちごがりに出かけました。3人で52このいちごをとりました。 たくみくんは16このいちごをとりました。けんたくんとゆかさんは同じ数のいちごをとりました。けんたくん、たくみくん、ゆかさんはそれぞれ何このいちごをとりましたか。

4 2教科の得点算出方法

(1) 国語の得点算出方法

漢字の書き問題6問、漢字の読み問題7問それぞれ各1点の計13点とし、ことばのきまり問題の助詞記述問題5問、助詞接続詞選択問題6問それぞれ各1点の計11点とし、合計24点とする。

(2) 算数の得点算出方法

計算問題12問を各1点、合わせて12点とする。算数文章問題は問1～問5の立式・答えをそれぞれ1点、合わせて10点とし、問6は立式1点、答えについては3つあるので3点、合わせて4点、問1～問6合わせて14点とする。合計を26点とする。

5 分析方法

(1) 児童の平均得点

調査対象児49名のうち、発達障害および発達障害が疑われる児童をのぞいた45名の国語、算数の平均得点、国語の①漢字読み書き問題、②ことばのきまり問題、算数の③計算問題、④算数文章問題それぞれの領域に分けた平均得点を算出する。

(2) 各領域の相関

①算数文章題低群

算数文章題の成績が平均点から-0.5標準偏差未満の児童を算数文章題低群とし国語の「漢字の書き問題」、 「漢字の読み問題」、 「助詞記述問題」、 「助詞接続詞選択問題」の得点と算数の「計算問題」、 「算数文章問題」の得点それぞれの相関分析を行う。相関分析についてはCORREL関数を用いる。(以下、相関分析で用いる関数の紹介については省略する)

②算数文章題中群

算数文章題の成績が平均点から-0.5標準偏差以上+0.5標準偏差未満の児童を算数文章題中群とし国語の「漢字の書き問題」、 「漢字の読み問題」、 「助詞記述問題」、 「助詞接続詞選択問題」の得点と算数の「計算問題」、 「算数文章問題」の得点それぞれの相関分析を行う。

③算数文章題高群

算数文章題の成績が平均点から+0.5標準偏差以上の児童を算数文章題高群とし国語の「漢字の書き問題」、 「漢字の読み問題」、 「助詞記述問題」、 「助詞接続詞選択問題」の得点と算数の「計算問題」、 「算数文章問題」の得点それぞれの相関分析を行う。

(3) 算数文章題において見られた誤答傾向の分析

相関分析実施時に抽出した児童45名の算数文章問題において見られた誤答傾向の分析を行う。

(4) 発達障害が疑われる児童の誤答

担任の先生から報告があった発達障害及び発達障害が疑われる児童4名を抽出し、今回実施したことばのきまり問題、漢字の読み書き問題、計算問題、算数文章題問題の誤答について調べる。

Ⅲ 結果

(1) 児童の平均得点と各領域の相関

調査の結果、国語テストは満点24点に対し、平均点は16.02点であった。領域別に見ると、漢字問題は満点13点に対し平均点は8.57点、ことばのきまり問題は満点11点に対し7.4点であった。また算数テストは満点26点に対し平均点15.5点であった。領域別に見ると、計算問題は満点12点に対し9.12点、算数文章問題については、満点16点に対し平均点は6.44点であった。また国語・算数の各領域の相関結果をTable 7に示す。

Table 7 児童の国語・算数の各領域の相関結果

相関関係			国語				算数			
			①漢字		②ことばのきまり		③計算		④算数文章	
			漢字書き	漢字読み	助詞記述	接続選択	計算加減	計算乗除	文章逆思	文章順余
国語	①漢字	漢字書き	1.000							
		漢字読み	.542*	1.000						
	②ことばのきまり	助詞記述	.256	.289	1.000					
		接続選択	.012	-.037	.043	1.000				
算数	③計算	計算加減	.394	.309	.123	.265	1.000			
		計算乗除	.269	-.024	.028	.035	.508*	1.000		
	④算数文章題	文章逆思	.309	.345	-.022	.079	.277	.329	1.000	
		文章順余	.382	.625*	.121	.141	.393	.388	.487*	1.000

*相関が見られる

相関結果から、算数文章問題の【算数文章順思考+余剰問題】と漢字問題の【漢字読み問題】で.625の正の相関が見られ、算数文章問題の【算数文章順思考+余剰問題】と【算数文章逆思考問題】についても.487の正の相関が見られた。

(2) 算数文章問題における低群児童の相関結果

①算数文章題順思考+余剰問題における低群児童の国語・算数の各領域の相関結果

算数文章題順思考+余剰問題における低群児童14名の相関結果をTable 8に示す。

Table 8 順思考+余剰問題低群児童の相関結果

相関関係			国語				算数			
			①漢字		②ことばのきまり		③計算		④算数文章	
			漢字書き	漢字読み	助詞記述	接続選択	計算加減	計算乗除	文章逆思	文章順余
国語	①漢字	漢字書き	1.000							
		漢字読み	.728**	1.000						
	②ことばのきまり	助詞記述	.274	.187	1.000					
		接続選択	-.008	-.441*	-.135	1.000				
算数	③計算	計算加減	.324	-.022	.062	.523*	1.000			
		計算乗除	-.203	-.440*	-.254	.238	.460*	1.000		
	④算数文章題	文章逆思	-.124	.121	-.560*	-.248	-.010	.039	1.000	
		文章順余	.586*	.615*	-.172	-.129	.332	-.009	.435*	1.000

**強い相関が見られる *相関が見られる

相関結果から算数文章問題の【算数文章逆思考問題】とことばのきまり問題の【助詞記述問題】で-.560の負の相関が見られた。【算数文章順思考+余剰問題】については、漢字問題の【漢字書き問題】、【漢字読み問題】それぞれと.586、.615の正の相関が見られた。最も相関が見られたのは、【漢字書き問題】と【漢字読み問題】で.728の強い正の相関が見られた。計算問題についても【乗法・除法問題】と【漢字読み問題】で-.440の負の相関が見られた。

②算数文章題の逆思考問題における低群児童の国語・算数の各領域の相関結果

算数文章題の逆思考問題における低群児童17名の相関結果をTable 9に示す。

Table 9 逆思考問題低群児童の相関結果

相関関係			国語				算数			
			①漢字		②ことばのきまり		③計算		④算数文章	
			漢字書き	漢字読み	助詞記述	接続選択	計算加減	計算乗除	文章逆思	文章順余
国語	①漢字	漢字書き	1.000							
		漢字読み	.451*	1.000						
	②ことばのきまり	助詞記述	.152	.132	1.000					
		接続選択	-.005	-.095	.026	1.000				
算数	③計算	計算加減	.371	.144	.226	.358	1.000			
		計算乗除	-.171	-.431*	.108	-.018	.313	1.000		
	④算数文章題	文章逆思	-.041	.199	-.206	-.003	-.436*	-.594*	1.000	
		文章順余	.260	.611*	-.045	.043	.160	.082	.107	1.000

*相関が見られる

相関結果から算数文章問題の【算数文章逆思考問題】と計算問題の【加法・減法問題】、【乗法・除法問題】それぞれと、-436, -594の負の相関が見られた。【順思考+余剰問題】については、【漢字読み問題】と.611の相関が見られた。また計算問題の【乗法・除法問題】と【漢字読み問題】で-.431の負の相関が見られ、漢字問題の【漢字書き問題】と【漢字読み問題】で.451の正の相関が見られた

(3) 算数文章問題における中群児童の相関結果

①算数文章順思考+余剰問題における中群児童の国語・算数各領域の相関結果

算数文章順思考+余剰問題における中群児童14名の相関結果をTable10に示す。

Table10 逆思考問題中群児童の相関結果

相関関係			国語				算数			
			①漢字		②ことばのきまり		③計算		④算数文章	
			漢字書き	漢字読み	助詞記述	接続選択	計算加減	計算乗除	文章逆思	文章順余
国語	①漢字	漢字書き	1.000							
		漢字読み	.127	1.000						
	②ことばのきまり	助詞記述	.371	.047	1.000					
		接続選択	.145	-.039	.233	1.000				
算数	③計算	計算加減	.680*	.454*	.501*	.198	1.000			
		計算乗除	.519*	-.171	.302	-.082	.260	1.000		
	④算数文章題	文章逆思	.250	.105	.278	.103	.075	.530*	1.000	
		文章順余	-.333	.421*	-.139	.103	-.287	-.060	.611*	1.000

*相関が見られる

相関結果から算数文章問題の【算数文章順思考+余剰問題】と【算数文章逆思考問題】で.611の正の相関が見られた。最も相関が見られたのは、計算問題の【加法・減法問題】と漢字問題の【漢字書き問題】で.680

の正の相関が見られた。

②算数文章逆思考問題における中群児童の国語・算数各領域の相関結果

算数文章逆思考問題における中群児童17名の相関結果をTable11に示す。

Table11 逆思考問題中群児童の相関結果

相関関係			国語				算数			
			①漢字		②ことばのきまり		③計算		④算数文章	
			漢字書き	漢字読み	助詞記述	接続選択	計算加減	計算乗除	文章逆思	文章順余
国語	①漢字	漢字書き	1.000							
		漢字読み	.552*	1.000						
	②ことばのきまり	助詞記述	.463*	.549*	1.000					
		接続選択	-.131	-.162	.037	1.000				
算数	③計算	計算加減	.296	.233	.015	.205	1.000			
		計算乗除	.390	.200	.063	-.046	.625*	1.000		
	④算数文章題	文章逆思	.526*	.446*	.586*	-.095	.040	.437*	1.000	
		文章順余	.315	.448*	.226	.203	.418*	.563*	.642*	1.000

*相関が見られる

相関結果から算数文章問題の【算数文章逆思考問題】と【算数文章順思考+余剰問題】で.642の正の相関が見られ、算数文章問題の【算数文章逆思考問題】とことばのきまり問題の【助詞記述問題】で.586の正の相関が見られた。さらに【算数文章逆思考問題】と漢字問題の【漢字書き問題】、【漢字読み問題】で.526、.446の正の相関が見られた。

(4) 算数文章問題における高群児童の相関結果

①算数文章問題順思考+余剰問題における高群児童の国語・算数各領域の相関結果

算数文章問題順思考+余剰問題における高群児童17名の相関結果をTable12に示す。

Table12 順思考+余剰問題高群児童の相関結果

相関関係			国語				算数			
			①漢字		②ことばのきまり		③計算		④算数文章	
			漢字書き	漢字読み	助詞記述	接続選択	計算加減	計算乗除	文章逆思	文章順余
国語	①漢字	漢字書き	1.000							
		漢字読み	.490*	1.000						
	②ことばのきまり	助詞記述	.091	.425*	1.000					
		接続選択	-.201	.257	-.012	1.000				
算数	③計算	計算加減	.010	.111	-.163	-.185	1.000			
		計算乗除	.302	-.158	-.100	-.543*	.591*	1.000		
	④算数文章題	文章逆思	.425*	.384	-.054	.131	.425*	.212	1.000	
		文章順余	.373	.453*	.058	.148	.443*	.227	.606*	1.000

*相関が見られる

相関結果から算数文章問題の【算数文章順思考+余剰問題】と【算数文章逆思考問題】で.606の正の相関が見られた。計算問題の【加法・減法問題】と【乗法・除法問題】で.591の正の相関が見られ、計算問題の【加法・減法問題】と算数文章問題の【算数文章順思考+余剰問題】、【算数文章逆思考問題】それぞれで.425、.443の正の相関が見られた。

②算数文章逆思考問題における高群児童の相関結果

算数文章逆思考問題における高得児童11名の相関結果をTable13に示す。

Table13 逆思考問題高群児童の相関結果

相関関係			国語				算数			
			①漢字		②ことばのきまり		③計算		④算数文章	
			漢字書き	漢字読み	助詞記述	接続選択	計算加減	計算乗除	文章逆思	文章順余
国語	①漢字	漢字書き	1.000							
		漢字読み	.632*	1.000						
	②ことばのきまり	助詞記述	.139	.415*	1.000					
		接続選択	.142	.176	.073	1.000				
算数	③計算	計算加減	.288	.652*	.041	.072	1.000			
		計算乗除	.481*	.143	-.034	.255	.380	1.000		
	④算数文章題	文章逆思	-.004	.244	-.208	.472*	.038	-.038	1.000	
		文章順余	.453*	.881**	.296	.180	.635*	.165	.373	1.000

*相関が見られる **強い相関がみられる

相関結果から算数文章問題の【算数文章逆思考問題】とことばのきまり問題の【助詞選択問題】、.472の正の相関が見られた。【算数文章順思考+余剰問題】についても漢字問題の【漢字書き問題】、【漢字読み問題】でそれぞれ.453、.881の正の相関が見られ、【算数文章順思考+余剰問題】と計算問題の【加法・減法問題】で.635の相関が見られた。

IV 考察

(1) 各得点群の児童の傾向と関連

相関結果から算数文章順思考+余剰問題の中群児童を除く5つの領域得点群で、計算問題の【加法・減法問題】と【乗法・除法問題】、漢字問題の【漢字書き問題】、【漢字読み問題】それぞれで相関が見られた。このことから小学校学習の基礎となる読み・書き・計算を習得している児童は高得点であることが考えられる。これは熊谷(2000)の「読み・書き・計算」はドリル学習の出来不出来が関係しているのではないかという指摘を支持する結果となった。また算数文章問題と計算問題の相関については、計算能力を習得していなければ、算数文章問題を解くことができないという算数学習の教科が持つ系統性によると思われる。算数文章問題とことばのきまり問題との関連については、文と文をつなぐ役割、文章同士の関係を明らかにする役割をもつ接続詞や助詞の習得がなければ、複数の文で構成されている算数文章問題の文章同士のつながりや関係、演算決定に影響を及ぼしている可能性が考えられた。算数文章問題と漢字問題については、算数文章順思考+余剰問題の中群児童、高得点群児童を除く4つの領域得点群で漢字問題の【漢字書き問題】、【漢字読み問題】いずれかで相関が見られた。しかし算数文章問題の問題文中で扱う漢字については、漢字能力に

よる文章読解の差が現れないように、小学2年生以下の漢字を扱ったが、この結果から、対象学年以前の漢字習得が不十分であった可能性が考えられた。また、中群と低群の児童については、順思考+余剰問題において、立式に扱わない余剰の数字を立式に加える様子や、逆思考問題において、与えられた数字とキーワードのみを見て演算決定を行う誤りが見られた。同様の指摘については、石田（1983）、遠藤（2010）が指摘していることから、両者の指摘を支持する結果となった。

(2) 算数文章において見られた誤答傾向

1) 算数文章順思考+余剰問題の誤答傾向

算数文章問題においては文章を読んで、演算決定を行い、立式し、計算するという複数の手続きが存在するが、順思考+余剰問題については、立式につまずきが見られた。文章中に含まれるが、立式には必要のない数字を加えて立式する様子や、立式に必要な数字を含んでいないなどの誤りが見られた。このことから石田（1983）が指摘したような問題を十分に読まずに答えを求めようとしていたのではないかと考えられた。また、問題⑤「テープが58cmあります。このテープを7cmずつ切ると何本とることができますか」という問いに対し、8あまり2本という適当でない解答を記入する様子が見られた。これらのことから文章の読み取りが不十分である、もしくは理解できていない可能性が考えられた。

2) 逆思考問題

逆思考問題においても順思考+余剰問題同様、算数文章問題においては文章を読んで、演算決定を行い、立式し、計算するという複数の手続きが存在するが、逆思考問題では演算決定に多くの誤りが見られた。問2、問5演算決定の手助けとなる「おおい」、「倍」といったキーワードを見て、実際に必要な演算とは異なる演算をしている様子が最も多く見られ、問2、問5の問題のいずれかの演算決定による誤りは全対象児のうち6割以上という結果だった。この結果から逆思考問題につまずきが見られる児童に関しては、文章の読み取りが正しくできていない、正しい演算決定を行うことができていない、部分と全体の関係が正しく理解できていない可能性が考えられた。

(3) 発達障害及び発達障害が疑われる児童の誤答傾向

担任の先生の情報から発達障害及び発達障害が疑われる報告を受けた4名の児童を抽出して、つまずきの分析を行った。以下では、1) ことばのきまり問題、2) 計算問題、3) 算数文章題問題つまずきについて述べる。

1) ことばのきまり問題について

ことばのきまり問題については、接続詞選択問題において「次の文に当てはまる記号を□（□の中には正しい語句とそれに準ずる記号が書かれている）から選んで書きなさい」という問いに対し、記号ではなく語句を記述する誤りが4人中3人に見られた。また助詞記述問題に対しては、「次の文の□に当てはまるひらがな1文字を書きなさい」という問いに対し、□の中に2語を記入する様子が見られた。これらのことから、設問の意味を正しく理解していなかった、もしくは読んでいなかった可能性が考えられた。この誤答については、抽出していない児童についても同様の誤答が見られた。

2) 計算問題について

計算問題については、児童の誤答にばらつきが見られたが、いずれの児童も小数の加法・減法でつまずきが見られた。誤答としては、繰り上がりや繰り下がりによる計算の誤りではなく、加法・減法の計算の誤り

だった。つまりきの報告がなかった児童と比較しても成績、誤答傾向に大きな差は見られなかった。

3) 算数文章問題について

算数文章問題については、問題②の「クレヨンが47本あります。クレヨンはえんぴつより23本多いです。えんぴつは何本ありますか。」という問題に対し、4人中3人に誤りが見られた。誤答だった児童はいずれも、演算決定で誤りが見られた。問題文中の「多い」という演算決定において足し算を表すキーワードがあるのに対し、実際には、引き算を必要とすることから、与えられた数字とキーワードのみに着目して設問を十分に読んでいなかった、もしくは、文章を正しく理解していなかったことが考えられる。また、問題⑤の「長いテープと短いテープがあります。長いテープは短いテープの4倍の長さで、長いテープは60cmです。短いテープは何cmですか。」という問題に対し、先述した文章問題同様、「倍」というかけ算を表すキーワードがあるのに対し、実際には割り算を必要とする問題において、演算決定の誤りが見られた。

これらの発達障害及び発達障害が疑われる児童については、ことばのきまり問題、算数文章問題において4人中3人に共通した傾向が見られた。いずれにおいても設問の意味を正しく理解できていない、もしくは文章を良く読んでいないことが考えられた。またことばのきまり問題の誤りについては、接続詞選択問題において記号ではなく語句で記述する誤りが最も多く見られたが、それぞれの児童は語句による記述は正答であるが回答方法としては適切でなかったため誤答であった例が存在することから、文章の読み取りにつまずきが見られる児童は、国語や算数文章の設問の読み取りや、数量の関係、演算決定のつまずき見られるのではないかと考えられた。45名の児童と発達障害及び発達障害が疑われる児童では、漢字問題や計算問題のつまずきに大きな違いは見られなかったが、低群、中群で見られたことばのきまりや算数文章問題のつまずきは一部共通して見られた。

(4) 発達障害児の算数文章題のつまずきの要因

発達障害及び発達障害が疑われる児童については、4人のうち3人の児童にことばのきまり問題と算数文章問題に共通の誤答が見られた。ことばのきまり問題については、設問を十分に読んでいない、もしくは理解しておらず選択問題であるのに対し、自由記述で解答する様子が見られた。算数文章題についても、低群、中群の児童同様、順思考+余剰問題については、立式に必要な数字を数字を加えるなどの立式過程につまずきが見られ、逆思考問題については、与えられた数字とキーワードのみに着目し、演算決定に誤りが見られた。このことから、文章題の型によって算数文章題の誤りの過程が異なることが考えられた。今後、この知見を基に、算数文章題を苦手とする発達障害児児童の解決方略について深く研究していく必要がある。

4 今後の展望

本研究では、児童の算数文章題の成績の平均点より-0.5標準偏差未満の低群、-0.5標準偏差以上+0.5標準偏差未満の中群、+0.5標準偏差以上の高得点群に分けた。その後、国語と算数の各領域の得点の相関分析を行い、各得点群の傾向について明らかにした後、発達障害及び発達障害が疑われる児童の誤答傾向の特徴について、児童の誤答について分析した。その結果以下の2点が考えられた。

1つ目は、算数文章題の型によって誤答の過程が異なることである。算数文章題の順思考+余剰問題型については、与えられた文章の読み取りが不十分もしくは、正しく理解できていないことから、余剰の数字を記入する様子や、立式に必要な数字を記入していない様子が見られ、立式につまずきが見られた。また、逆思考問題型については、与えられた文章と演算決定を意味するキーワードのみに着目し、演算決定で誤りが見られた。こうした読み飛ばしや文章の不十分な理解を防ぐために、具体的な指導方法としては、声に出し

て文章を読む、文章それぞれを1文ずつに分けて読む、具体物や半具体物、テープ図や線分図を用いて文章同士の関係を視覚的に整理することが重要であると考えられる。

2つ目は算数文章題の読み取りが正しく出来ていない児童は、ことばのきまり問題の設問の読み取りにも誤りが見られることである。発達障害及び発達障害が疑われる児童については、4人の内3人にことばのきまりと算数文章題で設問の読み取りのつまずきが見られた。このことから、算数文章題問題が苦手な児童については、ことばのきまり問題をはじめとする国語問題の読みとりも苦手である可能性が考えられた。またことばのきまり問題ができていない児童については文と文をつなぐ接続詞や、文同士の関係を表す文法を十分に理解していなければ、算数文章題問題においても、数量関係や、求める数、部分と全体の関係の把握についてもつまずきが見られることが考えられた。

本研究における課題として、児童のテスト時間を考慮したため、算数文章問題については6問しか実施することができなかった。今後、算数文章問題の型だけではなく、扱う数字の量や文章量による誤答の違いについても明らかにしていく必要がある。また児童の取り組みの様子やテスト実施時の児童の反応については、十分に把握することができなかった。今後算数文章問題を苦手とする児童の指導については、指導実施前と指導実施後の変化やについて着目していきたい。また、算数文章問題を苦手とする児童については、今後文章題の立式・演算決定のみならず、算数文章題の指導において必要とされる、線分図やテープ図、イラストを用いた文章題の指導の手立てについて研究していく必要がある。

本研究において、国語と算数の調査を行うにあたって、受け入れていただいた、校長先生、担任の先生方、そして調査対象児童49名に心から感謝申し上げます。

V 引用文献

- 1 ベネッセ教育総合研究所 (2013) : 小学生の漢字学力に関する実態調査2013, ベネッセ教育総合研究所, 15-20.
- 2 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—認知特性とつまずいている解決過程の分析から—, 教育心理学研究, 58, 224-235.
- 3 平井安久 (2012) : 加法・減法の逆思考問題についての一考察—テープ図からの演算決定の難しさ—, 岡山大学教師教育開発センター紀要, 2, 102-111.
- 4 石田淳一 (1983) : 文章題解決に及ぼす過剰情報の影響に関する研究, 愛知教育大学教科教育センター研究報告, 7, 128-129.
- 5 石田淳一・神田恵子 (2007) : 算数文章題解決における関係図の指導に関する研究, 科学教育研究, 31, 4, 228-237.
- 6 石田淳一・子安増生 (1988) : 小学校低学年の算数文章題における計算の意味理解の研究—演算決定および式のよみに焦点をあてて—, 科学教育研究, 12, 1, 14-21.
- 7 石田淳一・村上希久子 (2010) : 3学年の逆思考文章題解決における線分図指導に関する研究, 日本数学教育学会誌, 92, 2, 2-9.
- 8 石田淳一・多鹿秀継 (1993) : 算数文章題解決における下位過程の分析, 科学教育研究, 17, 1.
- 9 石田淳一・多鹿秀継 (1988) : 子どもの算数文章題解決過程の認知論的分析, 愛知教育大学教科教育センター研究報告, 12, 271-282.
- 10 川又由香 (2007) : 図的表現を用いた児童の学習活動に関する研究, 新潟大学教育人間科学部数学教室数学教育研究, 42, 1, 9-23.
- 11 河崎雅人・森田泰介・梅澤実・小池守 (2013) : 小学1年生が算数文章題の問題解決過程で描いた図の構成要素と立式の関係, 日本教育工学会論文誌, 36, 351-360.
- 12 熊谷恵子 (2000) : 学習障害児の算数困難, 多賀出版, 151-165.
- 13 国語研究会編 (2006) : 文法ドリル3年生—国語力をつける問題集, むさし書房, 34-48.
- 14 Lewis, A. B & Mayer (1987) : Student' miscomprehension of relational state-ments in arithmetic Word problem. Journal of Educational Psychology, 79, 363-371.

- 15 中川憲正・新谷敬介 (1996) : 児童の算数文章題の解決に及ぼす教授法の効果—自己統制訓練法の検討—, 教育心理学研究, 44, 23-33.
- 16 塗師斌 (1986) : 算数の「数と計算」におけるつまずきの分析, 横浜国立大学教育紀要, 107-122.
- 17 小笠原哲史 (2018) : 書きにつまずきのある児童の作文に関する検討—作文量と作文の誤りの比較—, 明星大学発達支援研究センター紀要, 31-42.
- 18 Riley, M, S, Greeno, J, G (1988) : Developmental analysis of understanding language about quantities and of solving problems. Cognition and Instruction, 5, 49-101.
- 19 佐藤徹哉 (2018) : ドリルの王様, 3年の漢字, 新興出版社, 2-99.
- 20 多鹿秀継・中津梢男・加藤久恵・藤谷智子・堀田千絵・野崎浩成 (2018) : 児童の算数問題解決を促す思考の分析, 神戸親和女子大学大学院研究紀要, 14, 112.
- 21 東京出版 (2015) : 新編 新しい算数, 東京出版.

(宿野部惇平 函館校大学院生)

(五十嵐靖夫 函館校教授)