

〔トーク・ルーム〕

算数の教科学習における語彙習得の実態

—— 外国人児童への指導を通して ——

梶 村 知 美

はじめに

少子化により学齢期全体の児童生徒数は減少しているが、日本で生活する外国にルーツのある子どもは増加傾向にある（以下本稿では外国にルーツのある子どもを外国人児童と表記する）。文部科学省が令和4年3月25日に発表した令和3年度の「日本語指導が必要な児童生徒の受け入れ状況等に関する調査（令和3年度）」の結果によると、日本語指導が必要な児童生徒数は前回調査より7,227人増加（14.1%増）している。平成26年4月からは正規科目ではないが、学校における日本語指導が「特別の教育課程」として認められるようになった。

教科指導の中でも算数は言語に頼る部分が比較的少ないとされており、在籍学級で授業を受けることが多い。確かに日本語力が足りなくても演算や既習の内容は学習の理解に大きな助けになる。

今井（2022）の算数の調査結果から日本人であっても「5年生でも10%以上の子どもが、小学一年生用の文章題からイメージを作れず、問題文を読解できない」と記しているように、読解力が低い子供はいる。井上・遠藤（2017）は「算数に苦手意識を持つ児童は小4から増える」としており、学年が上がるにつれ日本人でも算数が苦手な子供が増えていく。その背景になにがあるのだろうか。

面積の公式一つとっても長方形の面積は「たて×横」だか、正方形になると「一辺×一辺」という言葉を覚えなければならない。「一辺」という言葉は日常会話の中であまり出てこない。面積を求めることができても、公式に入る言葉まで正確に覚えなければ、試験では大幅な減点対象となってしまう。学年が上がるにつれ、抽象的な概念や生活の中では使わない言葉が増えてくるため外国人児童にとって算数の学習も負担になってくるだろう。

本稿では日常会話には問題のないとされる外国人児童が算数の教科書に書かれた文章の中で、どの言葉が分からなかったのかを示し、その特徴を探る。教科学習となるとついていけない子どもやその指導者の一助となれば幸いである。

1. 研究の背景と目的

算数の語彙調査においては河内（2020）が「現代日本語書き言葉 均衡コーパス」（BCCWJ）と、「教科書コーパス」を用いてこれまで、算数の教科書の中から、国語科で指導すべき語彙を抽出して提示したのがある。算数にかかわる数学言語についての理解力調査を志水（2015）（2016）は日本人対象に行っている。中石・建石（2017）は算数科における語彙習得の方法論

に関する研究の中で、教員が授業内で使用する教科にかかわる日本語の分析を行い、算数の日本語習得の方法論を研究している。

授業中の教師の発話を理解していても、外国人児童の算数の教科学習について、岡田・安藤(2002)は、算数文章題を理解する過程において文と文の間をまとめ上げる統合過程等で適切な処理ができないために解答に結びついていないことを明らかにしている。

北村(2015)では算数の教科書の中からJSL日本語教育で扱う「教科基本語彙」について検討を行っている。

これまでさまざまな観点から算数の語彙に関する調査は行われてきた。しかし、日常会話に問題がない外国人児童は支援の対象から外れたり、散在地域であると日本語指導そのものを受けたりしたことがない児童もいる。調査対象児童のように週3時間も算数の授業で個別に対応ができる環境は稀である。取り出し授業で同じ母語の子どものみを扱えば、多言語対応の教材も有効に活用できる。しかし、日本人児童と合同の授業では、多言語対応の教材は使用することは難しい。北村(2015)によると「日常会話のレベルではコミュニケーションがとれていても、勉強の時間に先生の口から出ることば、また教科書に書かれている単語やことばの言い回しは、外国人の子どもにとっては、ほとんど理解できないものだらけ」であると述べている。

授業内では一人の教師が約30人の児童を一斉に指導するため、外国人児童が言葉の意味を理解したのか確認しづらく、また分からないことも一斉授業では発言しにくい。

日常会話には問題のない外国人児童が算数の教科書に書かれた文の中で、どの言葉につまずいているのかを確認しながら進め、解答を導く上で影響について考察する。なぜ外国人児童は算数を苦手としているのかを言葉の観点から分析を行う。

2. 外国人児童の算数を扱った教材例

文部科学省のホームページ「かすたねっと」では多言語対応の教材や資料が提示されている。兵庫県国際交流協会は算数用語カードを8言語対訳版でインターネット上に公開している。京都教育大学の外国人のこどもの教育を考える会では多言語対応の算数練習問題や動画の説明を見ることができる。

令和3年からは啓林館がCatalog Pocket(株式会社モリサワ)の自動翻訳機能を利用して、多言語で表示する「マルチリンガル教科書」を販売している。外国人児童を取り巻く教科学習は大きく変わろうとしている。

また齋藤ら(2015)によると、平成15年(2003)年から平成19(2007)年にかけて、日本語の学習から教室での教科学習の橋渡しとなるカリキュラムとして開発したのが「JSLカリキュラム」である。日常的な会話はできるようになったが教科学習には日本語の力がまだ不十分という児童生徒を対象として、内容重視の考えに基づいて開発されたものである。

特徴は①内容を中心とし活動型の言語教育であること、②トピック型と教科志向型の二つのタイプがあること(小学校編)、③AU(Activity Unit)というツールを提供していること、④探求型の授業構成を求めていること、⑤五つのタイプの支援を掲示(中学校編)していることが挙げられる。またカリキュラムの考え方として、対象となる外国人児童生徒の多様性に応じて教師自身が開発することが前提になっており、学習項目を指導順に並べたシラバスの提供が

ないことも特徴と言える。

3. 学習言語について

BICS (Basic Interpersonal Communication Skills) とCALP (Cognitive Academic Language Proficiency) という言語能力考えはCummins (1984) が示したものである。「生活言語能力」(BICS) は短期間で比較的容易に習得できるが、「学習言語能力」(CALP) は習得に5～7年間くらい時間を要すると言われている。

川上 (2003) は「学校現場では『日常会話ができる』ようになれば『日本語指導』は必要ないと判断する場合も出てくる。しかし、実際には日常会話ができるようになって『学習言語』が十分に習得されていないために『成績が低い』など学習面の問題を抱える児童生徒も多い。いわゆる『生活言語』の習得から『学習言語』の習得まで『日本語指導』は継続されるべきである」と述べている。さらに北村 (2015) は「日本人の子どもならば、日常生活の中いつでもいろいろな日本語に取り囲まれていますから、CALP (学習言語) の単語などもある程度覚えてしまいます」と記しているように、新出の学習言語の習得も日本人児童と外国人児童に差があることが分かる。

大竹 (2021) は「学習困難の問題が起こる原因は、単に日本語会話力の問題ではなく、日本語指導と教科指導が切り離されて行われていることに問題があると考えられる」と述べている。

4. 調査

4.1 調査対象者及び期間

調査対象の外国人児童は日本国内の公立小学校へ通うアメリカにルーツのある2名の小学4年生である。調査対象地域は地方でありながら調査対象児と同国の人が多く居住しているという特徴がある。

少人数指導を希望した算数が苦手な児童に対し指導を行った。日本語指導ではないので、日本人児童の希望者もいる。在籍学級と同じ進度で学習を進めていくことを求められている。算数の時間に日本人児童3人と合同の少人数授業の形で筆者が直接指導にあたった。

指導期間：20XX年9月から20XX年3月（7か月間）

週3日3時間、在籍学級が算数をしている時間に算数の取り出し授業を5人一斉に行う。教材及び進度は在籍学級と同じで使用した教科書は『わくわく算数4上・下』啓林館である。

表1. 外国人児童の概要

児童	家族構成	使用言語	家庭内 使用言語	日本の 学校教育経験	日本語レベル	日本語 指導の有無
A	父：アメリカ人 母：アメリカ人 姉と妹が各1人	英語 日本語	英語	入学から日本の公立小学校	日常生活問題なし	○
B	父：アメリカ人 母：日本人 妹・弟が各1人	英語 日本語	英語 日本語	3年生の10月から	日常生活問題なし	○

備考：児童Aは2月中旬に日本の他地域へ転出

4.2 調査対象者指導体制

児童Aは前にいた学校も転出先の学校も日本の公立小学校である。児童Bは低学年の時はアメリカの教育を受けていた。在籍学校は学校内に日本語教室があり、週1時間日本語指導を受けている。対象児が通う小学校は常勤の日本語教育担当及び市で採用された複数のバイリンガル支援者が常駐しており、支援体制は恵まれている。

4.3 算数用語について

まず使用教科書の算数の新出語彙について表2にした。対象児童が使用している教科書の索引に1年から4年までに習う算数の用語や記号として掲載されている。以下の表は筆者が「わくわく算数」啓林館の1年生から4年生までをまとめたものである。

表2. 各学年で学ぶ算数用語

学年	算数用語	記号・単位
1年	0～100までの数 1の位、10の位 形、計算、答え、式、数字、足し算、引き算	+、-、=
2年	グラフ、繰り上げる、繰り下げる 午前、午後、時間、時刻、正午 千、一万、100の位、千の位 たす数、ひく数、ひっ算、表、単位、直線 たされる数、ひかれる数、かけ算、かけられる数、かける数、九九 三角形、四角形、正方形、千の位、頂点、長方形、直角、直角三角形 二分の一、四分の一、倍、分数 辺、面	mm、cm、m、 ml、dl、l、<、 >、()、×
3年	あまり、暗算、一億、一万の位 1/10の位、小数、小数点、かけ算のきまり 球、垂直線、円、正三角形、二等辺三角形 整数、ことばの式 縦の軸、横の軸、ほうグラフ 中心、頂点、直径、半径、角 等号、不等号、等分する、辺、分数、分子、分母表題、秒、道のり わられる数、わり切れない、わり切れる、わり算わる数	t、kg、g、km、 ÷

4年	以下、以上、未満、切り上げ、切り捨て、四捨五入、見積もり、約、概算、概数 空間、面積、角度、仮分数、真分数、帯分数、 小数第一位、1/100の位、1/1000の位、一億の位 対角線、ひし形、台形、平行四辺形、直方体、立方体、平面、展開図、 見取図、垂直、平行 折れ線グラフ、小数倍、計算の決まり 和、差、積、商、割合、わり算の性質	度、cm ³ 、m ³ 、km ³ 、 a、ha
----	---	--

1年生ではあまり算数用語は出てこないが、2年生から格段に増えていることが分かる。日常会話の言語だけでは学習する上で足りない語彙が増えていく。今井（2022）では「小学校では各教科で学ぶ概念がどんどん抽象的になる。その抽象性についていけなくなって、学校での学びが辛くなる子どもが急増するのが3～4年生、9歳のころなので、『9歳の壁』ということばも学校関係者の間で使われている」と述べている。2年生から増える「学習言語」が身につかないままに3年生に進級したり、低学年の頃に外国の教育を受けてきたりした子どもにとって、学習理解に大きな影響を与える。

4.4 調査対象児の未習得語彙

北村（2015）の教科を学ぶための基本語彙一覧の概念と語彙をもとに、算数の教科書に記載してある中で外国人児童らが分からない言葉を以下表3に分類する。その単元で日本人児童にとっても初めてである新出語彙は省く。どれにも当てはまらないものをその他に分類する。

教科志向型基本学習語彙：教科書に出現するその教科を学ぶ前提となる基本語彙群（教科外）
 日常生活重要語：教科自体とは直接関係ないが、教科書に出現する生活基本語彙で、一応の注意を促す必要があると思われることば
 学校生活重要語：教科自体とは直接関係ないが、教科書に出現する学校生活のことば

加えて、教科志向型基本学習語彙を選ぶ時の弁別選定基準として次の3点挙げている。

- ① 教科と密接に関係するもの（ただし、本来教室で学校教諭が教えるべき新出語彙は除く）
- ② その単語が理解できていないと学習全般に支障が生じるもの
- ③ 生活言語としても使用される頻度が多いもの

「その他」として示したのは、解答する上で必要な言葉である可能性があるためである。使用した教科書は「わくわく算数4上p118～わくわく算数4下（そろばんの単元を除く）」（啓林館）である。

表3. 外国人児童の未習得語彙一覧

単元	教科志向型 基本学習語彙	(教科外) 日常生活重要語	学校生活重要語	その他
割合	もとにする	体長	童話・事典	
式と計算の順序	組にする・整数	ダース		
面積		南北・東西		カーペット・千代紙・水田
がい数とその計算	上から○つ目・ 上から○けた・ かけられる数・ かける数・わら れる数・わる数			
小数のかけ算やわり算	積・商・わり切 れるまで			
調べ方と整理のしかた				ねんど・つき指
分数	分子・分母		等しい	
変わり方		表題	ひご	
もうすぐ5年生				琵琶湖

5. 考察

表3から外国人児童が分からなかったものに「教科志向型基本学習語彙」が最も多い。「もとにする」「組にする」はbaseとpairに言い換えて説明した。整数・積・商は日本人の子どもも覚えていなかった。積や商といった言葉は同じ4年生の上の教科書での新出語彙であるが、身につけていないことがわかる。算数用語の習得の有無は学力差を生む一因であることが考えられる。

「上から○けた」という言い方も概数の単元に出てくるが、算数用語である。教科書に2098804人が約2000000人になる説明が以下のように記載されている。(下線部は筆者)

上から2つ目の位を四捨五入し、上から1つ目までのがい数で表しています。
このように、上から一つ目の位までのがい数を、上から1けたのがい数といいます。

文章にこれだけの算数用語が出てきて、図解で示してあるが、理解するのに時間がかかった。同様の問題をこの単元が終わってしばらく時間を置き提示すると、できなかった。単元の学習が終わっても未習得語彙は繰り返し触れさせる必要がある。

「かける数」「かけられる数」は2年生で出てくる。児童Bは2年生時に日本の教育を受けていないが、児童Aも児童Bに説明できず、日本人児童も同様によく分かっていなかった。

同じ啓林館の2年生の教科書には2×3の問題文として下記の問題が記されている。

かごが3つあります。1つのかごに、2こずつなしがはいっています。
なしはぜんぶで何こありますか。

答えはあっても、「かける数」「かけられる数」の順番を間違えれば加点されない。3×2と書く子どもはとりあえず出てきた数字の順番で計算するために、なぜ3×2では間違いなのか分かっていない。

よく子どもから「これは何算ですか」という質問がある。特に小学校では単元ごとのテストであるため、面積などかけ算のものが多い場合数字だけ拾って、かけ算の式に当てはまれば答えが出るものも多い。どうしても機械的になってしまい、なぜかけ算になるのか分からないままに計算している。そのため「かける数」はどれか、「かけられる数」がどれかは分からず、なかなか学習言語も身につかない。

「分子」「分母」も同様で $\frac{3}{2}$ であれば3が大きいので「分母」と答えるのは日本人児童でも見られた。今井（2022）では「抽象的な算数の概念と自分のスキーマがぶつかって混乱するからつまづくのである」と述べているが、外国人児童の場合さらにそこに言葉の問題が加わるためより複雑となる。

「教科志向型基本学習語彙」が身につけていないために問題が解けない点は日本人児童も同じことが言えるであろう。

次に『日本語能力試験出題基準』の中に、「日常生活と学校生活の重要語」に分類されている「体長」「表題」「ひご」は掲載されていなかった。「ダース」1級、「童話」「等しい」は2級であった。「事典」はなかったが「辞典」は3級、方位を表す言葉は4級であった。漢字を知らなくても概念を知っている成人学習者であれば「東西」など覚えやすく、生活の中でもよく使われる言葉である。方角を表す言葉は小学3年生の社会科で学ぶことになっており、外国人児童は漢字に加え概念も同時に習得していくことが求められる。

最後に「その他」に分類された言葉に着目してみたい。「その他」の言葉が外国人児童と日本人児童の理解語彙に差が出やすい。「その他」がどのように教科書内でどのように記載されているか下記に示す。

- ・一辺が200cmの正方形のカーベットの面積
- ・一辺が6cmの正方形の千代紙の面積
- ・面積が600㎡の長方形の形をした水田があります
- ・琵琶湖の面積の単位を求める
- ・1週間のけが調べの記録。けがの種類（すりきず、打ぼく、ねんご、切りきず、つき指）

面積の問題の部分で分からない言葉が多く見られた。問題に挙げられる言葉は日本人児童にとっては身近であり、理解できる語彙である。水田や琵琶湖は知らなくても、漢字から想像できるが、児童A・Bともに漢字を苦手としていた。『日本語能力試験出題基準』の中に「カーベット」と「水田」は1級の語彙に掲載されていたが他はないことから、日本人児童が生活の中で身につけている語彙力に差があることが分かる。

4年生ともなると、教科書内の漢字に占める割合も増えてくる。音訓の読み方での違いもあり覚えることは非常に多い。齋藤（2011）は「子どもの場合、文字言語は、音で知っている単語などを、文字で読んだり書いたりして身につけるのが一般的な習得の流れです。…中略…外国人の子どもたちは、語彙や表現の意味を知り覚えることと、文字の読み書きを、同時進行で

学習することになります。仮名表記と漢字表記の両方をいっしょに学ぶことも多いわけですから、負担は非常に大きい」と述べている。特に琵琶湖の問題は琵琶湖が何か分からなければわからないのか、漢字の答えが出ない。非漢字圏の子どもは特に漢字の学習が負担であることが多いが、漢字から問題文が推測できない。漢字の学習は避けて通れない。

おわりに

本研究では外国人児童が算数を学習する上でどの言葉が分かっているのか明らかにし、問題を解くうえでの語彙習得の影響について考察した。その結果、既習語彙とされている教科書に出現するその教科を学ぶ前提となる基本語彙が身につけておらず、学習した後でも繰り返し触れていく必要があることが分かった。同様のことは日本人児童にも言える。また、算数であっても漢字力がないために、問題の推測が出来ていない。低学年より高学年になるにつれ、語彙力が算数に影響を与えていると考えられる。

高学年・中学生へも調査対象を広げ、語彙力と算数との関係性を明らかにしたい。

<参考文献>

- 池上摩希子 (2005) 「外国人児童の『教科と日本語』シリーズ小学校「JSL算数科」の授業作り」
スリーエーネットワーク
- 井上早矢・遠藤清香 (2017) 「算数に苦手意識をもつ児童への特別な支援効果—個別指導を通して自己効力感を高める—」『山梨学院短期大学研究紀要』第37号
- 今井むつみ他 (2022) 「算数文章題が解けない子どもたち—ことば・思考の力と学力不振」岩波書店
- 大竹文美 (2021) 「JSL児童の算数的思考力と日本語能力を統合的に伸長させる指導法—パターンブロックを使用した実践研究—」『言語と日本語教育』第1号 子どもと大人の日本語習得と教育デザイン研究会 pp.36-55
- 岡田安代・安藤志保 (2002) 「外国人児童の算数文章題の解決過程」『愛知教育大学教育実践総合センター紀要』第5号 pp.123-129
- Cummins, J (1984) Bilingualism and Special education: Issues in Assessment and Pedagogy. Multilingual Matters
- 河内昭浩 (2020) 「小学校教科書の語彙の研究」『群馬大学共同教育学部紀要 人文・社会科学編』第70巻 pp.39-49
- 川上郁雄 (2003) 「年少者日本語教育における『日本語能力測定』に関する観点と方法」『早稲田日本語教育研究』第2号、2003年3月、早稲田大学大学院日本語教育研究科、pp.1-16
- 北村弘明 (2015) 「事例参考型 子どもの日本語教育指導ハンドブック」双文社出版
- 国際交流基金 (1994) 『日本語能力試験 出題基準』凡人社
- 齋藤ひろみ (2011) 『外国人児童生徒のための支援ガイドブック』凡人者
- 齋藤ひろみほか (2015) 『外国人児童生徒の学びを創る授業実践—「ことばと教科の力」を育む浜松の取り組み—』くろしお出版
- 志水廣 (2015) 「小学校低学年児童の算数語彙力の調査研究」『愛知教育大学教育創造開発機構

紀要』第5号 pp.77-83

志水廣 (2016)「小学校高学年児童の算数語彙力の調査研究」『愛知教育大学キャリアセンター
紀要』第1号 pp.22-33

中石ゆうこ・建石始 (2017)「日本語を第2言語とする児童の算数科における語彙習得の課題
- 3年生・4年生の日本語指導の指導記録の分析を通して-」『第2言語としての日本語の
習得の研究』20号 pp.28-43

「わくわく算数」1年上～4年下 啓林館 令和2年度用

<参考サイト>

啓林館 マルチリンガル教科書 www.shinko-keirin.co.jp (2022.5.21 取得)

京都教育大学 外国人のこどもの教育を考える会 <http://tagengohonyaku.jp/> (2022.10.5取得)

兵庫県国際交流協会 がくしゅうしえんきょうざい (学習支援教材)/HIA (hyogo-ip.or.jp)

<https://www.hyogo-ip.or.jp/torikumi/tabunkakyose/kyozai/gakushu.html> (2022.6.20取得)

文部科学省報道発表「日本語指導が必要な児童生徒の受入状況等に関する調査 (令和3年度)」
の結果 (速報) について mext.go.jp (2022.5.21取得)

文部科学省 特別の教育課程

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/clarinet/003/1341926.htm (2022.9.27取得)

文部科学省 かすたねっと <https://casta-net.mext.go.jp/> (2022.10.3取得)

(すぎむら・ともみ)