

外国にルーツを持つ児童の算数文章問題における困難性 —視線計測データの分析を中心に—

岡本 尚子ⁱ

本稿では、外国にルーツをもち日本語指導を必要とする小学生を対象に、算数の文章問題解決時の視線計測を行い、どのような困難性が生じているのかを検討することを目的とした。問題音読時のデータを分析した結果、主に、次の5点が明らかとなった。1) 音読速度、視線移動などの流暢性は、必ずしも文章問題の理解や正誤につながらなかった。2) 分かち書き表記の無い文章は、分かち書き表記の有る文章に比べて、視線停留回数が多く、読みづらさを感じていたことが示唆された。単語や文節の切れ目を、読み手が判断しなければならない点で、負担があることが考えられた。3) 「8こ」「6こ」など、数字が含まれる文節の視線停留回数が多く、読みの困難性が生じている可能性があった。日本語は、同じ数字であっても助数詞によって読み方が変わるため、数字部分の読み方を悩んだことが推察された。4) 「れいさんより」「ゆりさんは、」など、人名が含まれる文節の視線停留回数が多く、読みに難しさを感じていたことが指摘できた。馴染みのない人名の場合、名前として認識することに困難が伴ったと推測された。5) 「みんなで」「なんん人」など、最終文(質問文)に含まれる文節の視線停留回数が多い結果となった。「みんなで」という問題内では新しい言葉が出てきたことによるとまどいや、助数詞の数だけ種類のある「なんん人」「なんんこ」という表現・読みに難しさがあったと考察できた。一方で、重要な文と考えて、慎重に文字を読んだ可能性も考えられた。

キーワード：算数、文章問題、困難性、日本語指導、視線計測

1. 問題の所在と目的

1-1. 算数における文章問題解決の過程

算数における文章問題は、計算問題と比べて、苦手意識や困難度が高いことが指摘されてきた(たとえば、藤森 1991, 片桐 2023)。計算問題は、手順を正しく理解して、覚え、実行できるようになれば、多くは解決に至ることが可能である一方、文章問題は、解決までのプロセスが複数に渡り、複雑さもあるた

め、手順を覚えるだけで解決に至ることは難しいといえる。

これまでの研究で、文章問題の解決過程は、問題文を理解する「理解過程」と、問題を解く「解決過程」の大きく2段階に分けられてきた(Kintsch & Greeno 1985, Mayer 1985, 1992)。また、「理解過程」は、さらに、①「変換(Translation)」と②「統合(Integration)」の2つに、「解決過程」は、③「プラン化とモニタリング(Planning & Monitoring)」と④「実行(Execution)」に細分化することが提案されている(Mayer 1985, 1992, 石田, 多鹿 1993)。①「変換」は、文章問題を1文ずつ理解すること、②

i 立命館大学産業社会学部准教授

「統合」は、どのような種類の問題であるのか、全体を把握すること、③「プラン化とモニタリング」は、答えを得るために立式すること、④「実行」は、③で立てた式を計算することを指している。これらをもとに、日本語の場合を想定して、さらに細かくその過程を考えると、図1のような段階を提案できる。

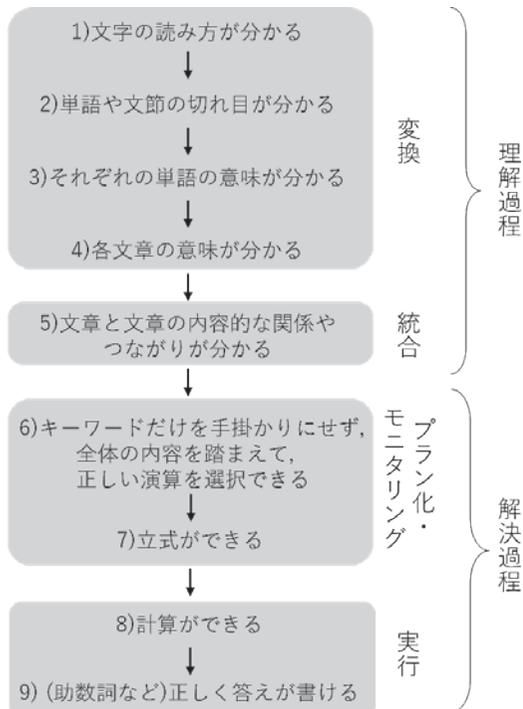


図1 日本語の場合を想定した文章問題の解決過程

図内の右側（縦書きの文字）は、上述した先行研究における各段階との対応を示している。

1番目が「文字の読み方が分かる」であり、ひらがなはもちろん、漢字も適切に読めることが求められる。2番目が「単語や文節の切れ目が分かる」である。日本語は、読点が無い部分では特に、文節の切れ目や単語の切れ目を読み手が判断しなければならない。3番目は「それぞれの単語の意味が分かる」であり、2番目での文節や単語の切れ目が分かった上で、それぞれの語句の意味の理解が必要である。2番目と3番目は、相互に影響し合う可能性も考えら

れる。4番目は、「各文章の意味が分かる」である。単語単位だけでなく、1文単位での理解が求められる。ここまでする先行研究の①「変換」にあたる。5番目は、「文章と文章の内容的な関係やつながりが分かる」であり、複数の文章から状況を想像したり、理解したりすることが必要となる。先行研究の②「統合」にあたる。6番目は、「キーワードだけを手掛かりにせず、全体の内容を踏まえて、正しい演算を選択できる」である。「あわせて～」「残りは～」「～をもらおうと」「～をあげると」「～より多い」「～より少ない」などのキーワードのみから、演算を選択するのではなく、問題の文章全体の内容から演算を選ぶかが重要となる。7番目は「立式ができる」であり、正しい演算を用いて立式を行えるかである。この2つが先行研究の③「プラン化・モニタリング」にあたる。8番目が「計算ができる」であり、立式したものを間違いなく計算することが必要である。最後の9番目が「(助数詞など)正しく答えが書ける」であり、「○人」「○こ」「○さつ」など、正しく助数詞を使ったり、「～は～よりも○こ多い」など正しい日本語で正確に答えを書くことが求められる。先行研究の④「実行」に該当する部分である。このように見ると、1問の文章問題を解くだけであっても、多くの知識や能力が求められ、手順を覚えるだけでは解決が難しいことや、つまずきの可能性が様々な点に潜んでいることが窺える。

1-2. 日本語指導が必要な児童生徒の現状

日本において外国にルーツをもつ児童生徒の数は、増加の一途をたどっており、近年は、増加の割合が著しい。文部科学省による「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」の結果を見ると、「日本語で日常会話が十分にできない児童生徒、もしくは、日常会話ができてでも学年相当の学習言語が不足し、学習活動への参加に支障が生じている」日本語指導が必要な外国籍の児童生徒数は、平成30年度に40,755人であったが、令和3年度に47,619人、令和5年度に57,718人となった（文部科学省 総合教育政

策局国際教育課 2024)。平成30年度から令和3年度にかけて、7千人の増加、令和3年度から令和5年度にかけては1万人以上の増加となっている。また、こうした児童生徒が在籍する学校数も増加しており、平成30年度に7,852校、令和3年度に8,436校と約600校の増加であったのに対し、令和5年度は9,932校となり、令和3年度からおよそ1,500校の増加となった。多くの学校で、新たに、日本語指導が必要な児童生徒への対応が求められる事態となっている。

しかしながら、対応は基本的に、各地方自治体に任されているのが現状である。同調査では、日本語指導が必要な児童生徒等の受入れに際しての指導体制の整備状況について、「整備している」と回答した自治体は54.5%、「整備していない」と回答した自治体は45.5%であり、およそ半々であった。整備していない自治体の中には、対応すべき児童生徒がないケースもあるとされているが、急な対応が求められる事態となりかねないことは、考慮しておく必要がある。

また、同じく上述の調査によると、「雇用・登録等されている日本語指導の支援者」は、ボランティアが最も多く、ボランティアによって、日本語指導体制が支えられている状況といえる。移民を多く受け入れてきた歴史のあるカナダでは、学校においては、普通教員免許の上にESL（English as a Second Language：第二言語としての英語）の追加免許を持っている教師が、取り出し授業であるESLの教師になるとされている（中島 2021）。その学齢に応じた専門的な知識や技術を身につけた者が、適切に指導・支援にあたることで、より効果的な言語習得につながると考えられる。

日本語指導が必要な児童生徒への対応として、まず、生活言語としての日本語を伝えていくことは重要なことであるが、同時に、各教科の学習を進めていくことも大切な点である。特に、将来も日本で生活していくことを予定しているのであれば、進学や就職の観点から、各教科についての力を備えておくことは、人生設計や進路選択の幅を広げることにつ

ながる。

教科の内容を考えてみると、外国にルーツを持つ日本語指導が必要な児童生徒にとって、国語や社会などの教科は、言語面、文化面の違いから、内容理解の難しさが想定されやすい一方、算数は、数字や形などを扱うことから、日本語指導が必要な児童生徒でも、比較的参加しやすい教科であると思われるかもしれない。確かに、そうした部分は否定できないものの、日本語が十分にできないことは、大きなハードルとなるのも事実である。たとえば、福島・今井（2022）は、算数の授業における教師の発話には、算数の教科書に掲載されている語彙だけでなく、国語の教科書に掲載されている語彙も使用されていることを明らかにしている。日本語指導が必要な児童を在籍学級の授業に参加させるためには、算数の授業でも国語の授業で用いるような、教科の枠を超えて使用される語彙を習得させる必要があることを示唆している。また、文章問題であれば、それ自体に使用される単語は、限られたものかもしれないが、前節で既述したとおり、解決には多くのステップがあり、日本語を母語とする日本人でさえ、苦手とする児童が多い問題である。日本語指導を必要とする児童生徒であれば、なおさら、難しさを感じやすく、困難性に応じた支援が必要になるといえる。

そこで、本稿では、外国にルーツをもち日本語指導を必要とする小学生を対象に、算数の文章問題解決時の視線計測を行い、どのような困難性が生じているのかを検討することを目的とする。

2. 調査

2-1. 調査概要

(1) 調査対象児童

ブラジルにルーツを持った日本語指導を必要とする（日本語指導の支援を受けている）小学校児童3名を対象とした。3名の状況は下記のとおりである。

- ・児童A：公立小学校に在籍・通学する第1学年児童。年齢は7歳。来日時期は3歳。家庭

ではポルトガル語を使用。

- ・児童B：公立小学校に在籍・通学する第4学年児童。年齢は9歳。来日時期は、小学校第2学年。家庭ではポルトガル語を使用。
- ・児童C：公立小学校に在籍・通学する第3学年児童。年齢は9歳。来日時期は、小学校第1学年。家庭ではポルトガル語を使用。

(2) 調査時期と倫理的手続き

2022年2月に、各児童の在籍する小学校において、個別で調査を行った。本調査は、立命館大学の人を対象とする研究倫理審査委員会の承認(衣笠-人-2021-70)を受けているとともに、調査にあたっては、前もって、児童、保護者、学校長に書面にて同意を得た。

(3) 視線計測装置

眼鏡型の視線計測装置 Tobii Pro グラス 2 (Tobii AB, Stockholm, Sweden) を用いた。眼鏡をかける

のと同様に装着することで、視線移動のデータを取得することができる装置である。サンプリングタイムは、100Hzであった。視線計測データの分析にあたっては、ソフトウェアとして Tobii Pro Lab (装置と同じく Tobii AB) を用いた。

(4) 調査問題

調査問題には、第1学年の算数の文章問題を用いることとした。児童Bは第4学年、児童Cは第3学年であるが、各児童の小学校でクラス担任をしている教員や、日本語指導の支援を担当している教員に対し、複数の学年の文章問題案を見せて検討してもらったところ、学年相応の問題に取り組むことは困難が予想され、第1学年の問題が適当であろうとの回答を得られたためである。

実際に設定した文章問題は4問(問題①～問題④)であり、内容は表1のとおりである。児童が小学校の授業で取り組んだ問題と同一のものになることを避けつつも、教科書に準拠した問題を設定するため

表1 調査に用いた文章問題

問題	問題文	解答例	分かち書き
① (何人問題)	山のぼりをしています。 あやさんはまえから6ばん目です。 あやさんのうしろには3人います。 みんなでなん人以上いますか。	しき $6 + 3 = 9$ こたえ9人	有り
② (何個問題)	あきかんひろいで、れいさんは8こひろいました。 ゆりさんは、れいさんより6こおおくひろいました。 ゆりさんは、なんこひろいましたか。	しき $8 + 6 = 14$ こたえ14こ	
③ (何人問題)	ろう下でならんでいます。 ゆみさんはまえから4ばん目です。 ゆみさんのうしろには5人います。 みんなでなん人以上いますか。	しき $4 + 5 = 9$ こたえ9人	無し
④ (何個問題)	どんぐりひろいで、さきさんは7こひろいました。 みかさんは、さきさんより9こおおくひろいました。 みかさんは、なんこひろいましたか。	しき $7 + 9 = 16$ こたえ16こ	

に、問題①、②は、対象児童が在籍するいずれの小学校でも採択がなされていない出版社の教科書（学校図書 みんなとまなぶしょうがっこうさんすう1ねん下）から、問題を選択・参考にすることとした（一松他 2021）。問題選択にあたっては、視線計測による分析を実施することからも、比較的問題の文章が長く、また、基本よりも少し難しく思考力がより必要となると思われる問題を、児童A（第1学年）が既習となっている内容の中から探した。問題①、②は、いずれも「たすのかな ひくのかな ずにかいて かんがえよう」という単元に掲載されている問題をもとにしている。

問題③、④は、問題①、②の基本的な文章構成を保ったまま、部分的な単語と数字のみを変更した問題である。単語の変更にあたっては、できる限り、教科書内で使用されている単語を用いるようにした。たとえば、人名は全て変更しており、「あやさん（問題①）」は「ゆみさん（問題③）」に、「れいさん／ゆりさん（問題②）」は「さきさん／みかさん（問題④）」に変えているが、これらの名前は全て、当該の教科書内の文章問題に見られた名前である。ほかにも、「あきかんひろい（問題②）」を「どんぐりひろい（問題④）」に変更しているが、これも教科書内の文章問題で使用されている単語を用いた。また、問題の文字数にも配慮し、ひらがなにしたとき（漢字の「山」「人」は2文字として、読み方で数えたとき）の文字数が変わらないように設定を行った。句読点を含まず、問題①、③は54文字、問題②、④は58文字である。さらに、使用する漢字の文字数も統一するようにし、問題①、③は漢字が4文字、問題②、④は漢字を不使用にしている。なお、漢字には、全てふりがなを付けた。数字の変更にあたっては、繰り上がりの有無をそろえるべく、問題①、③が繰り上がり無し、問題②、④が繰り上がり有りの問題となるように設定した。

表記方法として、分かち書きの影響を調べるため、問題①、②は分かち書きで表記し、問題③、④は分かち書きをせずに表記した。

なお、以下では、問題①、③は、人数を求めるため「何人問題」、問題②、④は、個数を求めるため「何個問題」とする。

(5) 調査手順

調査は、児童1人ずつ実施した。調査開始にあたって、まず、児童には、着席した上で、視線計測装置を装着してもらい、キャリブレーション（個人ごとの調整）を実施した。

次に、児童の前の机の上に置いた傾斜台に、A3用紙1枚に1問が印刷された問題用紙を、問題①から順に1問ずつ、提示した。机の上に傾斜台を置いたのは、問題を読みやすく、解答を筆記しやすくし、正しい姿勢を取れるようにすることで、視線計測データをできる限り正確に取得することを意図したためである。問題用紙のレイアウトは、図2のとおりである。各問題について、①「音読」、②「黙読」、③「筆記による解答」の順に進めた。児童のとなりで、筆者が「声に出して読んでください」、「声に出さずに（心の中で）読んでください」、「鉛筆を持って、ここに式と答えを書いてください」などの声掛けをしながら、時間制限は設けず、各児童のペースで進行した。児童の負担とならないよう、「できるだけはやく読んでください」や「できるだけはやく解いてください」などの教示は行わなかった。

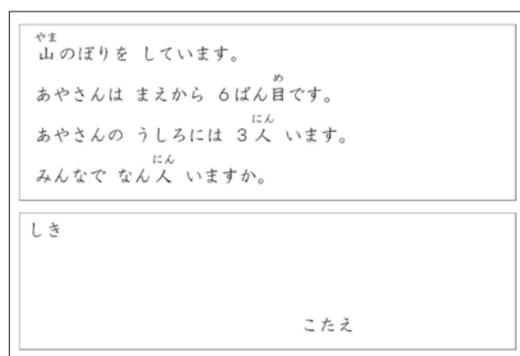


図2 問題①の問題用紙（用紙サイズはA3）

2-2. 結果

結果については、調査の①「音読」、②「黙読」、③「筆記による解答」のうち、主に、①「音読」時の内容について言及していくこととする。これは、「音読」であれば、(単に、字面に沿って視線を動かすだけでなく)文字を読んでいっているか、正しく読めているかを確認することが可能なためである。また、「音読」時が初見であるため、より多くのつまずきが表れ、多様な困難性の検討が可能になると考えたためである。

(1) 行動データ (読みの正しさと解答の正誤)

読みの正しさについて、①「音読」時に、読み直しは見られたが、いずれの児童も、全ての文章を正しく音読することができた。

解答の正誤については、児童別に問題ごとの正誤を表2に示した。類題同士(「何人問題」同士、「何個問題」同士)で比較を行いやすいよう、問題①、③、②、④の順に表記した。表2より、児童A、Bは、問題の種類の違い(「何人問題」か「何個問題」か)や、分かち書きの有無にかかわらず、全問正答であった。一方、児童Cは、問題③(「何人問題」・分かち書き無し)のみが正答であった。児童Cの解答(誤答)は、問題①が「しき $1 + 3 = 4$ こたえ4人」、問題②が「しき $8 - 6 = 2$ こたえ2こ」、問題④が「しき $7 - 9 = 2$ こたえ2こ」であった。

表2 解答の正誤 (○:正答, ×:誤答)

問題	【何人問題】		【何個問題】	
	①	③	②	④
(分かち書き)	(有)	(無)	(有)	(無)
児童A	○	○	○	○
児童B	○	○	○	○
児童C	×	○	×	×

(2) 行動データ (音読所要時間)

表3は、①「音読」に要した時間とその平均を、児童それぞれについて示したものである。「何人問題」

と「何個問題」それぞれについて、分かち書きの有無で比較すると(問題①と③、問題②と④を比較すると)、分かち書き有りの問題の方が、所要時間が短くなったのは、児童Aの「何個問題」、児童Bの「何人問題」「何個問題」、児童Cの「何個問題」であった。

分かち書き有りの問題、分かち書き無しの問題のそれぞれについて、「何人問題」と「何個問題」で比較すると(問題①と②、問題③と④を比較すると)、児童A、Bは、いずれも「何個問題」の方が、所要時間が長くなった。児童Cは、分かち書き無しの問題で、「何個問題」の方が、所要時間が長い結果となった。具体的な数値を見ると、「何個問題(問題②、④)」は、「何人問題(問題①、③)」に対して、文字数は1.07倍($58 \div 54$)であるが、所要時間は、児童Aの問題②は①に対して1.5倍、問題④は③に対して1.6倍、同じく児童Bは、1.1倍、1.4倍であった。児童Cの問題④は③に対して1.4倍であった。

平均所要時間を児童間で比較すると、児童A、B、Cの順に短くなった。児童AとBの間には2.3秒、児童BとCの間には6.5秒の差があり、児童BとCの間の差は、児童AとBの間の差よりも3倍近かった。

次に、それぞれの児童について、1秒あたりに読んだ文字数を見ていく。各問題の1秒あたりに読んだ文字数(児童Aの①の場合、 $54 \text{文字} \div 18.6 \text{秒}$)を算出し、各児童の平均値を出すと、児童Aが2.5文字/秒、児童Bが2.7文字/秒、児童Cが3.9文字/秒となった。児童Cの1秒あたりに読んだ文字数は、児童A、Bの約1.5倍となった。なお、観察の限り、いずれの児童も、意図的に遅く音読した様子はない。

表3 音読時の所要時間(秒)

問題	【何人問題】		【何個問題】		平均
	①	③	②	④	
(分かち書き)	(有)	(無)	(有)	(無)	
児童A	18.6	18.5	27.5	29.4	23.5
児童B	18.5	19.5	20.4	26.4	21.2
児童C	14.1	12.7	13.7	18.1	14.7

た。

(3) 視線計測データ（音読時の全体的な停留回数）

文章を読む際の視線移動は、視点が一点に留まる「停留」と、次の停留点まで移動する「サッケード」の繰り返しであるが、停留中には何らかの処理を行っていることが仮定されており、停留が読みを評価する上での重要な要素になると指摘できる（近藤他 2002）。また、氏間・今津（2024）は、読みのスキルが高い読み手には、視線の停留回数の少なさなどが見られるとしており、停留回数は、文章の読みやすさ（読みづらさ）、読むスキルの1つの指標になると考えられる。そこで、視線計測データについては、「停留」の回数に着目して分析を行っていく。図3は、例として、児童Bの問題④における①「音読」時の視線移動を示したものである。丸が停留を、線がサッケードを示している。丸に書かれた数字は、停留の順番を表している。

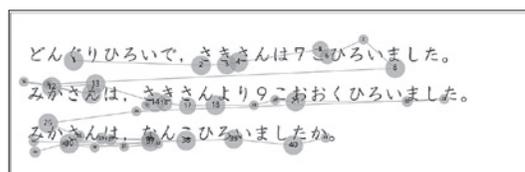


図3 児童Bの問題④の視線移動

表4は、①「音読」時における視線の停留回数の合計を示したものである。児童間で比較すると、児童A、B、Cの順に少なくなった。児童AとBの間には6.7回、児童BとCの間には21.8回の差があり、児童BとCの間の差は、児童AとBの間の差の3倍以上であった。それぞれの児童について、各問題の1回の停留あたりに読んだ文字数（児童Aの①の場合、54文字÷38回）から、平均値を算出すると、児童Aは、1.4文字/回、児童Bは、1.6文字/回、児童Cは、4.0文字/回となった。

分かち書きの有無で比較すると（問題①と③、問題②と④を比較すると）、児童Aの「何個問題」（問題②と④）を除いて、分かち書き有りの問題の方が、

停留回数が少なくなった。

表4 音読時における視線の停留回数の合計（回）

問題	【何人問題】		【何個問題】		平均
	①	③	②	④	
児童A	38	52	54	28	43.0
児童B	33	40	31	41	36.3
児童C	11	12	16	19	14.5

(4) 視線計測データ（音読時の文節ごとの停留回数）

図4、5、6、7は、それぞれ問題①、③、②、④における①「音読」時の視線の停留回数を、文節ごとに示したものである。ただし、これらの数値は、停留回数を各分節の文字数で除した値である。文節には文字数のばらつきがあり、文字数が多くなれば停留回数が増えやすくなるなどの影響が考えられたためである。文字数が停留回数に及ぼす影響を減じるために、停留回数を文字数で除し、1文字あたりの停留回数を算出することとした。

図4から、問題①（「何人問題」・分かち書き有り）で停留回数の多い文節の上位2位を、児童ごとに挙げると次のようになる。

児童A：「3人」「なんん」「山のほりを」

児童B：「3人」「6ばん目です。」

児童C：「6ばん目です。」「3人」

いずれの児童にも「3人」が挙げられるとともに、児童B、Cには「6ばん目です。」が挙がっており、

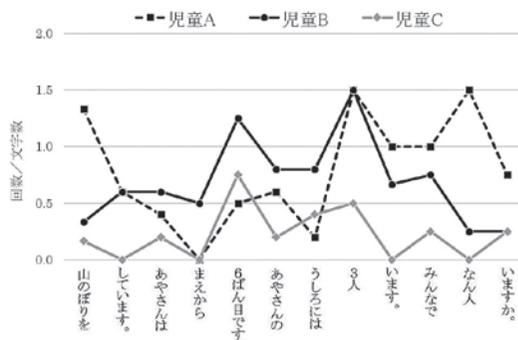


図4 各分節における視線の停留回数（問題①）

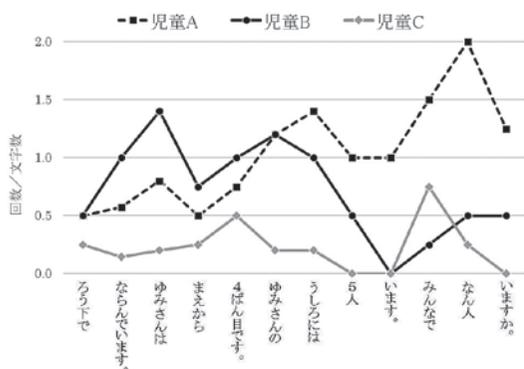


図5 各分節における視線の停留回数 (問題③)

数字の含まれる文節となっていた。児童Aは、最終文に含まれる「なん人」の文節が挙げられた。

図5から、問題③（「何人問題」・分かち書き無し）で停留回数の多い文節の上位2位を、児童ごとに挙げると次のようになる。

児童A：「なん人」「みんなで」

児童B：「ゆみさんは」「ゆみさんの」

児童C：「みんなで」「4ばん目です。」

複数の児童に挙げられている文節は、児童A、Cの「みんなで」であった。問題の最終文に含まれる文節であった。児童別に見ていくと、児童Aは、最終文に含まれる「なん人」の文節が挙げられた。児童Bは、「ゆみさんは」「ゆみさんの」が挙げられ、2つとも人名の入った文節となった。児童Cは、「4ばん目です。」と数字の入った文節が挙げられた。

図6から、問題②（「何個問題」・分かち書き有り）で停留回数の多い文節の上位2位を、児童ごとに挙げると次のようになる。

児童A：「れいさんより」「ゆりさんは、」

児童B：「8こ」「ゆりさんは、」

児童C：「ゆりさんは、」「8こ」「れいさんより」「6こ」

いずれの児童にも「れいさんより」や「ゆりさんは、」が挙げられており、人名の入った文節となっていた。とりわけ、児童A、Cは、「れいさんより」「ゆりさんは、」の両方が挙げられた。児童B、Cでは、「8こ」「6こ」が挙がっており、数字の含まれ

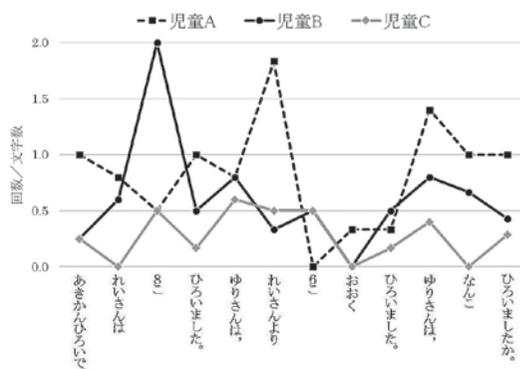


図6 各分節における視線の停留回数 (問題②)

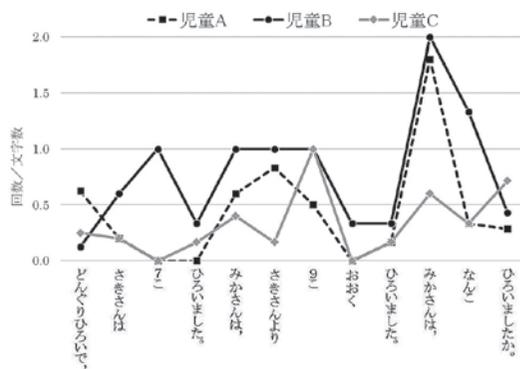


図7 各分節における視線の停留回数 (問題④)

る文節であった。

図7から、問題④（「何個問題」・分かち書き有り）で停留回数の多い文節の上位2位を、児童ごとに挙げると次のようになる。

児童A：「みかさんは、」「さきさんより」

児童B：「みかさんは、」「なんこ」

児童C：「9こ」「ひろいましたか。」

児童A、Bには、「みかさんは、」や「さきさんより」の人名の入った文節が挙げられた。児童Cでは、「9こ」の数字の入った文節が挙がった。また、児童Bには「なんこ」が、児童Cには「ひろいましたか。」の文節が挙げられており、これらは、問題の最終文に含まれる文節となっていた。

2-3. 考察

(1) 行動データより

まず、全児童が全ての文章を正しく音読できていたことから、少なくとも今回の問題で使われていたひらがなや数字の読み方については、習得できていたといえる。

解答の正誤について見ると、小学校第1学年の児童A、小学校第4学年の児童Bは、全問題の式と答えを正しく書くことができ、正答であった。

一方、第3学年の児童Cは、問題③のみが正答であった。問題①は、「山のほりをしています。あやさんはまえから6ばん目です。あやさんのうしろには3人います。みんなでなん人が多いですか。」であり、「 $6 + 3 = 9$ 」とすべきところを、「 $1 + 3 = 4$ 」と解答していた。演算記号は正しく「+」（加法）としたものの、問題文にない数字「1」を用いた加法となっていた。これは、たとえば、「あやさんのまえには3人います。うしろにはだれもいません。みんなでなん人が多いですか。」という問題であれば、「 $1 + 3 = 4$ 」となるため、こうした問題で出てくる「1」を考えた可能性がある。問題②は、「あきかんひろいで、れいさんは8こひろいました。ゆりさんは、れいさんより6こおおくひろいました。ゆりさんは、なんこひろいましたか。」であり、「 $8 + 6 = 14$ 」とすべきところを、「 $8 - 6 = 2$ 」としていた。問題で出てきた2つの数値は使えているが、演算記号を誤って「-」（減法）としていた。「～より～こおおく」という問題文のフレーズから、比較・差を連想し、減法を立式したと考えられる。なお、「 $8 - 6 = 2$ 」という式自体に、計算間違いなどの誤りはない。問題④は「どんぐりひろいで、さきさんは7こひろいました。みかさんは、さきさんより9こおおくひろいました。みかさんは、なんこひろいましたか。」であり、「 $7 + 9 = 16$ 」とすべきところを、「 $7 - 9 = 2$ 」としていた。同じ「何個問題」の問題②と同様に、比較・差を連想し、減法を立式したことが推察される。ただし、減数と被減数¹⁾が逆になっており（ $9 - 7 = 2$ とすべきところを、 $7 - 9 = 2$

にしている）、式自体についても誤りがあった。問題文における数字の出現順に「7-9」とした可能性はある。これらのことから、児童Cは、問題文から「人が並んでいる状況であること」や「ものの数を比較していること」など、おおよその状況や内容を理解していると考えられるが、正確に関係性を捉えられていないであろうことが指摘できる。また、そうした状況下で、「比較・差の問題であれば減法」といった連想やイメージをもとに、数字と演算記号を並べて、立式を行っている可能性がある。

次に、「音読」時の所要時間の結果を見ると、児童Aが最も長く、児童A、B、Cの順に短くなった。児童A、B間の差と比較して、児童B、C間の差は、3倍近かったことから、児童A、Bに対して、児童Cは大幅に短い時間で音読ができたといえる。音読速度については、児童Cは、児童A、Bの約1.5倍の速さであった。具体的な音読速度は、児童A、B、Cの順に、2.5文字/秒、2.7文字/秒、3.9文字/秒となった。NHKのアナウンサーは、1分間に300文字話す速さという共通認識があるとされ、1秒あたりの文字数を算出（ $300 \div 60$ ）すると、5文字/秒になる（矢野 2014）。児童A、Bの音読は、NHKアナウンサーの読みの0.5倍速程度、児童Cは、同アナウンサーの読みの0.8倍速程度と考えると、児童Cの音読のスムーズさが窺える。一方で、児童A、Bは、全問正答であったのに対し、児童Cが正答できたのは1問のみであった。このことから、読みの流暢性は、内容理解や立式には必ずしもつながらないことが指摘できる。むしろ、流暢に音読ができていて、十分なサポートが行われなくなっているか、十分に留意する必要がある。同時に、音読の流暢性が十分でなくとも、内容理解にはつながっている場合があることも認識しておく必要がある。

「音読」時の所要時間について、分かち書きの有無の観点から見ると、分かち書き有りの問題の方が、所要時間が短くなったのが、児童Bは「何人問題」「何個問題」の両問題、児童A、Cは「何個問題」となった。全体としては、分かち書きの方が、所要時間が

短くなる傾向にあり、分かち書き表記は、負担の少なさと読みやすさにつながる事が示唆されたといえる。

「音読」時の所要時間について、「何人問題」と「何個問題」の違いの観点から見ると、「何個問題」の方が、所要時間が長くなったのが、児童A、Bの、分かち書き有り・無しの問題、児童Cの、分かち書き無しの問題であった。総じて、「何個問題」の方が、所要時間が長くなった。「何個問題」の文字数は、「何人問題」に対して、1.07倍であるが、所要時間は1.1倍から1.6倍となり、文字数の多さ以上に「何個問題」の所要時間が長くなる傾向にあった。「何人問題」は4文、「何個問題」は3文であったことから、1文あたりの文章の長さが読みづらさの要因になったことが考えられる。

(2) 視線計測データより

まず、「音読」時の視線の停留回数について、児童間で比較すると、児童Aが最も多く、児童A、B、Cの順に少なくなった。児童A、B間の差と比較して、児童B、C間の差は、3倍以上であり、所要時間も対応する結果であった。具体的に、1回の停留あたりに読んだ平均文字数を見ると、児童A、B、Cの順に、1.4文字/回、1.6文字/回、4.0文字/回となった。児童A、Bは、1文字、2文字ずつを声に出しながら読み進めている一方、児童Cは、1回の停留で、複数の文字をかたまりとして認識しながら、音読ができていたといえる。日本語読解時のサッケードの平均が3.5文字という報告があることを踏まえても、児童Cは、スムーズな読みが行っていたことが読み取れる(神部1998)。

次に、「音読」時の視線の停留回数について、分かち書きの有無で比較すると、児童Aの「何個問題」を除いて、分かち書き有りの問題の方が、停留回数が少ない結果となった。所要時間からも窺えたように、分かち書き有りの問題の方が、総じて、負担が少なかったと考えられ、このことが停留の少ないスムーズな読みにつながったと推察できる。

また、同時に、分かち書きの無い文章では、視線が頻繁に停留していたといえるが、これは、日本人の成人であっても、全てカタカナで書かれた分かち書きの無い文章を読むことを想像すると、状況を理解しやすくなると考えられる。たとえば、Osaka(1989)は、大学生を対象とした読み過程の視線計測を行い、漢字仮名交じりの文章よりも、カタカナのみで書かれた文章の方が、サッケードが短いことを報告している。大学生であっても、カタカナの文章は細かく視線を留めなければ、読み進めることが難しいことを示しており、この状況が、本調査の分かち書き無しの文章の音読時の状況に近いものと思われる。日本語は、単語ごとに分かち書き表記になっている英語のような言語とは異なり、一般的に、単語や文節の切れ目を、読み手が判断しなければならない。文字を読むことにもそれほど慣れておらず、語彙力が十分ではない日本語指導を必要とする児童にとって、これは困難性の高い活動であるといえる。

続いて、音読時の文節ごとの停留について、各児童の停留回数の多い文節を見ると、3点の特徴が指摘できる。

1点目の特徴は、数字が含まれる文節の停留回数が多いことである。具体的には、問題①では「3人」「6ばん目です。」、問題③では「4ばん目です。」、問題②では「8こ」「6こ」、問題④では「9こ」が停留回数の多い文節として挙げられた。児童3名とも、少なくともいずれかの問題で、停留回数の多い文節として、数字の含まれる文節が挙げられていた。特に、問題①では、全員が、停留回数の多い文節に、数字の含まれる文節が挙げられた。これは、単に、数字自体の読み方が定着していない可能性もあるが、日本語は、助数詞によって読み方が変わることを踏まえて、読み方を悩んだとも推測できる。つまり、「6」を例にとると、数値として読む際は「ろく」となり、「6人」や「6さい」はそのまま「ろくにん」や「ろくさい」であるが、「6つ」は「むっつ」、「6こ」は「ろっこ」、「6日」は「むいか」と変化するため、文中に数字が出てくるだけで読み方を警戒し

たり、どう読むかを悩んだりしたことが考えられる。また、今回の問題の中の「8こ」は、「はちこ」「はっこ」のいずれでも読める点²⁾にも難しさがあったといえ、「8こ」の含まれる文節は、児童B、Cの2名において、停留回数が多い文節に挙げられていた。

2点目の特徴は、人名が含まれる文節の停留回数が多いことである。具体的には、問題③の「ゆみさんは」「ゆみさんの」、問題②の「れいさんより」「ゆりさんは、」、問題④の「みかさんは、」「さきさんより」が停留回数が多い文節として挙げられた。とりわけ、問題②では、児童3名ともが、停留回数が多い文節に、人名が含まれていた。これは、日本人の人名に不慣れであることに加え、馴染みのない人名の場合、名前として認識するのに困難が伴ったことの表れと考えられる。日本語は、英語などのように、固有名詞の頭文字を大文字で書くといったルールがなく、表記による明確な差別化がないため、人名かどうかを見極めるのは、困難性の高い行為であったと考察できる。もちろん、人名は、「〇〇さん」となっているとはいえ、たとえば、「けいさん」「たくさん」「かいさん」などは、人名とも一般名詞（それぞれ、「計算」「沢山」「解散」）とも捉えられるものであり、「〇〇さん」という表記をもって、必ずしも人名と判断することはできない。

今回の調査で用いた人名は、すべて、教科書内で実際に使用されているものであり、日本人にとっては、一般的に聞かれるような馴染みのある名前であったと考えられる。しかし、これまでの日本（語）での生活経験が限られた児童にとって、知っている名前かどうかは、その名前の友人・知人などがいるかどうかにも依存するであろう。さらに、人名の種類にはほとんど上限がなく、様々な名前が使用される点も、難しさにつながる要素になっているといえる。

3点目の特徴は、最終文に、停留回数が多い文節が含まれる点である。（2点目で既述した人名の文節は除くと、）問題①の「なん人」、問題③の「なん人」「みんなで」、問題④の「なんこ」「ひろいましたか」

が最終文の停留回数が多い文節に挙げられた。児童3名とも、少なくともいずれかの問題で、こうした文節が停留回数が多い文節として挙げられた。今回の調査で用いた文章問題の最終文は、「みんなでなん人 いますか。」「ゆりさんは、なんこ ひろいましたか。」など、問いになっていることから、「質問文」といわれる文章³⁾である（多鹿 2015）。この文章に含まれる文節の停留回数が多くなった理由の1つとして、それまでの文章では使われていない「みんなで」という言葉が出てきたことによるとまどいや、いくつかをたずねる「なん人」「なんこ」という表現・読みの難しさがあると考えられる。日本語は助数詞が豊富であり、質問文の単語は、内容によって、「なん人」「なんこ」などと変化し、種類も多いため、表現に慣れることが容易でなく、読みづらさや理解のしづらさにつながっていると考えられる。

質問文に含まれる文節の停留回数が多くなったもう1つの理由として挙げられるのは、重要な文と考えて、慎重に文字を読んだ可能性である。小学校では、質問文はポイントの1つとなる文章として、「おたずねの文は？」「たずねていることは？」などと教師が児童にたずねたり、該当部分に線を引いたりすることもある（たとえば、石田・村上 2010、井岡 2014）。調査対象の児童たちも、重要な文章であることを想定して、慎重に音読したことも推察できる。

3. 教育的な知見からの検討

3-1. 行動データより

児童Cは、文章問題の問題文から、連想やイメージをもとに、数字と演算記号を並べて、立式を行っている可能性が考えられた。こうした、文章問題に使われている単語から連想して、数字と演算記号を並べて立式につなげることは、学習者にとっての問題解決の一戦略ともいえるが、もちろん、うまく機能する場合ばかりではない。

たとえば、加法・乗法の場合は、交換法則が成立

する ($a + b$ と $b + a$, $a \times b$ と $b \times a$ は答えが同じ) ため、加法・乗法であることさえ分かれば、数字の順序を考えずとも、立式したものが正答につながる可能性が高い。一方、減法・除法の場合は、交換法則が成立しない ($a - b$ と $b - a$, $a \div b$ と $b \div a$ は答えが異なる) ため、数字の順序を正しく考えなければ正しい立式に至らない。とりわけ、小学校段階において除法には、特有の難しさがある。つまり、減法は、 $10 - 5$ を $5 - 10$ としてしまうと、計算の答えが負の数 (小学校での学習範囲外) となるため、小学校の間は、間違いに気付いたり、「(大きい数) - (小さい数)」にすることで、間違いを回避できたりするが、除法は、 $10 \div 5$ も $5 \div 10$ も小学校の学習範囲内の計算であるために、答えが出せてしまい、間違いに気付くことが難しくなる。常に、「(大きい数) \div (小さい数)」をすればよいというわけにもいかない。

実際、小学校第6学年を対象にした令和3年度全国学力・学習状況調査では、「8人に、4Lのジュースを等しく分けます。1人分は何Lですか。(正答は、 $4 \div 8 = 0.5$)」という問題の正答率は55.7%であり、 $8 \div 4 = 2$ と誤答した児童が36.0%であった (文部科学省 国立教育政策研究所 2021)。 $8 \div 4 = 2$ と解答した児童は、「(大きい数) \div (小さい数)」と考えて立式を行ったであろうことが指摘されている。こうした除法の文章問題の難しさや、この種の誤答は、算数科においては以前から指摘されてきたものであり、平成20年度、平成22年度の同調査においても、同様の傾向が見られる (文部科学省 国立教育政策研究所 2008, 2010)。除法の場合は、特に、文章問題の内容を十分に理解した立式を行わなければ、正答に至らない可能性が高くなるわけである。

文章問題の内容を十分に理解せず、問題文の中の単語から連想して、立式につなげることはまた、指導者からも見過ごされてしまうというリスクにもなる。すなわち、連想やイメージをもとに立式した解答が正答となった場合、指導者には「正しく理解できている学習者」と捉えられてしまい、正確には理

解ができていない状況を見落とされてしまうというリスクである。学習者が自ら求めない限り、適切な支援を受けられないことにもなりかねない。吉田 (1991) は、こうした正答を「見せかけの正答」としている。「見せかけの正答」は、日本語を母語とする日本人児童においても起こることではあるが、日本語指導を必要とする児童の場合は、内容を理解した上で正答になっているのかについて、日本人児童以上に配慮をしながら、支援・指導を進めていくことが重要になろう。

3-2. 視線計測データより

(1) 分かち書き

分かち書き表記の有る問題の方が、視線停留の少ないスムーズな読みになっていたことから、分かち書き表記を行うことは、日本語指導を必要とする児童の負担を軽減して、本来的な教科内容の学習に向かわせる手立ての1つとなるといえる。実際、「やさしい日本語」(相手に配慮した分かりやすい日本語)にするためのルールの中には、「文は、文節ごとに『分かち書き (余白を空けて区切る)』にして、言葉のまとまりを認識しやすくする。」ことが挙げられている (静岡県地域外交局多文化共生課 2025)。

ただし、教科書における分かち書き表記は、概ね小学校の低学年に限られている。光村図書出版教科書編集部 (2015) は、自社の国語の教科書においては、低学年の間に、段階的に分かち書き無しの形に進めるようにしており、その理由として、漢字の習得が進むこと、句読点を学習すること、それにより児童が語句と語句の切れ目を捉えやすくなることに言及している。特に、漢字の習得が進むという点は、重要な事柄である。たとえば、Osaka(1989) は、大学生を対象とした視線計測で、漢字仮名交じりの文章を読む際には、漢字を飛び石にするような形で停留が起きる特徴に触れており、漢字は日本語文章の読みにおいて、重要なパーツとなっているためである。これは翻つていうと、漢字の習得が進まなければ、スムーズな読み方に進んでいかない可能性も指摘でき

る。日本語指導を必要とする児童に対しては、中・高学年であっても、状況に応じて、分かち書き表記がなされることが望ましいと考えられる。

(2) 数字の読み

数字が含まれる文節の視線停留回数が多かったことから、対象児童らが、助数詞によって変化する数字の読み方を悩んだことが考えられた。こうしたことを考慮すると、漢字にルビを付けることは一般的であるが、数字にもルビを付けることが必要であると考えられる。

ルビを付けることで、児童自身が音読する際に、どう読めばよいか分からなかったり、迷ったりする不安を取り除くことができ、自信を持って音読ができたり、文章内容の理解に集中できたりする。また、教師の説明を聞く際に、耳から聞こえる単語（たとえば、「ろっこ」と、紙に書かれた文字（たとえば、「6こ」）を、自身で一致させることができる点で、自力での解決や理解の助けにもなりうるといえる。

(3) 人名の扱い

人名が含まれる文節の視線停留回数が多かったことから、対象児童らが、人名を見極めるのに困難性が伴ったことが考えられた。教科書をはじめとして、算数の文章問題では、様々な人名が用いられており、たとえば、令和7年度の全国学力・学習状況調査の小学校第6学年・算数の問題を見ると、「あいりさん」「れんとさん」「わかなさん」「あさひさん」「みおりさん」「かなさん」など、多様性に富んだ名前が使われている（文部科学省 国立教育政策研究所 2025）。日本語に不慣れな状態で、こういった言葉を人名として判断しながら、スムーズな読みを行うことの負担の大きさは想像に難くない。人名を判断できる力は、あるに越したことはないとはいえ、算数の文章問題を解答する上で、この点に注意が向けられ、内容理解に集中できないようであれば、本末転倒である。

人名の読みにくさへの対応策としては、文章問題

中に出てくる人名のフォントを他の部分とは異なるものに変えて、人名を明示することや、文章問題に使用する人名を、いくつかの分かりやすいものに限定して固定化し、文章問題を読み解くことに慣れるようにすることなどが考えられる。実際、算数・数学と理科の国際的な大規模学力調査である TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) を実施している IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement: 国際教育到達度評価学会) は、問題作成のガイドラインとして、分かりにくい名前の使用を避けることを挙げている (Mullis et al., 2017)。

(4) 最終文の扱い

最終文に、視線停留回数の多い文節が含まれたことから、対象児童らが、「みんなで」という新たな言葉が出てきたことによるとまどいや、「なん人」「なんこ」という表現・読みの難しさを感じていた可能性が指摘された。今回の調査で用いた問題は、加法になる問題であり、「みんなで」という語を使用したのが、教科書には、他にも「ぜんぶで」「あわせて」などが、加法となる文章問題で使われている（一松他 2021）。いずれであっても、最終文である質問文で初めて出てくる言葉となるため、予測しながら読み進めることが難しく、さらに、それが演算を決定する重要な言葉であることから、負担感があるものと考察できる。また、助数詞は、「なん人」「なんこ」以外にも、内容によって、「なんびき」「なんわ」「なんまい」「なんページ」などが教科書でも扱われている（一松他 2021）。種類が多様であり、「なん+助数詞」が単語としても馴染みづらさがあるものと考えられる。

また、最終文は、重要であることを理解して、慎重に読んだ可能性も指摘できた。黒田他（2016）による日本人の小学校第5学年児童を対象にした、文章問題解決時の視線計測では、質問文の注視時間割合は短いことが報告されている。このことから、慣れが生じてくると、質問文で聞かれることが概ね予

想できるようになり、質問文は時間をかけて読む必要がなくなってくることも考えられる。しかし、日本語指導を必要とする児童にとっては、簡単に予想できるようになるとは限らず、情報量の多い、重みのある文章であるかもしれないことを踏まえて指導する必要があるといえる。

4. 結語

本稿では、ブラジルにルーツをもち日本指導を必要とする小学生3名を対象に、算数の文章問題解決時の視線計測を行い、主に、音読時の結果から、どのような困難性が生じているのかを検討した。視線計測結果に関する内容をまとめると、次の5点となる。

- 1) 音読速度、視線移動が最もスムーズであった児童1名は、文章問題4問中1問のみ正答であった一方、ほぼ1文字、2文字ずつ文字を読んでいるような視線移動であった児童2名は、全問正答であった。音読の流暢性が、必ずしも文章問題の理解や正誤につながらないことが指摘された。
- 2) 分かち書き表記の無い文章は、分かち書き表記の有る文章に比べて、視線停留回数が多く、読みづらさを感じていることが窺えた。単語ごとに分かち書き表記になっている英語のような言語とは異なり、日本語は、単語や文節の切れ目を、読み手が判断しなければならない点で、負担があることが考えられた。
- 3) 「8こ」「6こ」など、数字が含まれる文節の視線停留回数が多く、困難性が生じている可能性が指摘できた。日本語は、「ろっこ」「ろくにん」など、同じ数字であっても助数詞によって読み方が変わるため、読み方を悩んだと推測された。
- 4) 「れいさんより」「ゆりさんは、」など、人名が含まれる文節の視線停留回数が多く、読みに難しさを感じていたことが窺えた。日本人の人名に不慣れであることに加え、馴染みのない人名の場合、名前として認識することに困難が伴ったと考えられ

た。

- 5) 「みんなで」「なんん人」など、最終文(質問文)に含まれる文節の視線停留回数が多い結果となった。それまでの文章では使われていない「みんなで」という言葉が出てきたことによるとまどいや、助数詞の数だけ種類のある「なんん人」「なんんこ」という表現・読みに難しさがあつたと考察できた。一方で、重要な文と考えて、慎重に文字を読んだ可能性も推察できた。

本研究では、3名という限られた人数ではあったが、視線計測によって、つまずきにつながる複数の困難性を見いだすことができた。今後は、こうした困難性への配慮として、どのような方法が効果的であるのかを検証していく必要がある。また、対象となった児童らが、日本の学校での時間を重ねるにしたがって、読みの特徴をどのように変化させていくのかなども検討していきたい。

注

- 1) 減数とは、引く数のことであり、「 $a - b = c$ 」のbを指す。被減数とは、引かれる数のことであり、同式のaを指す。
- 2) NHK日本語発音アクセント新辞典において、「8個」の発音は、「ハチコ」「ハッコ」の2つが載せられている(NHK放送文化研究所2016)。なお、「ハチコ」の方を、推奨する発音としている。
- 3) 多鹿(2015)は、算数の文章問題は、基本的に、次の3種に分類できるとしている。
「割当文」：通常1つの要素に1つの数値を割り当てた文(例：たかし君の毎月のおこづかいはいくらですか。1500円です。)
「関係文」：要素間の数量関係や数値の関係を示した文(例：その5分の2をちょ金することにしています。)
「質問文」：問いにあたる文(例：たかし君は毎月何円ずつちょ金していますか。)

参考・引用文献

藤森進(1991) 小学校3年生から5年生の算数学力尺度の作成, 心理学研究, 62(2): 82-87

- 福島 (浦田) 貴子, 今井亜湖 (2022) 日本語指導が必要な児童が授業に参加するために必要な語彙の検討, 日本教育工学会論文誌, 46 (suppl.), 77-80
- 一松信 他 (2021) みんなとまなぶしょうがっこうさんすう1ねん下, 学校図書, 東京
- 井岡佳代 (2014) 授業のユニバーサルデザインの見点を取り入れた授業研究指導案綴 紀美野町立毛原小学校【算数指導案】1年ものとひとつのかず
<http://www.kebaraes.town.kimino.wakayama.jp/shidoanpage/syo%20sidoan/san/sansidoan/12sanioka26123.pdf> (参照日2026年1月5日)
- 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, 日本数学教育会雑誌, 92 (2) : 2-9
- 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) : 18-25
- 神部尚武 (1998) 日本語の読みと眼球運動, 苧阪直行 (編)『読み-脳と心の情報処理』, 朝倉書店, 東京 : 1-16
- 片桐将志 (2023) 算数科における文章の読解力向上～表現するトレーニングとグループでの話し合い活動を通して～, 小牧市令和3年度教育研究論文
<https://www.city.komaki.aichi.jp/material/files/group/52/302.pdf> (参照日2026年1月5日)
- Kintsch, W. and Greeno, J. G. (1985) Understanding and solving word arithmetic problems. *Psychological Review*, 92(1): 109-129
- 近藤公久, 馬塚れい子, 笈一彦 (2002) 日本語文の読解過程における語特性および語順の影響, 認知科学, 9 : 543-563
- 黒田恭史, 岡本尚子, 前迫孝憲, 深田英里 (2016) 算数文章題解決過程における視線移動の特徴, 第41回教育システム情報学会全国大会講演論文集 : 399-400
- Mayer, R. E. (1985) Mathematical ability, In Sternberg, R. J. (Ed.), *Human abilities: An Information-Processing Approach*, W.H. Freeman, New York: 127-150
- Mayer, R. E. (1992) *Thinking, problem solving, cognition*, W.H. Freeman, New York
- 光村図書出版教科書編集部 (2015) 第1回「分かち書き」って, なんですか?
<https://www.mitsumura-tosho.co.jp/webmaga/kotoba-to-manabi/kotoba/detail01> (参照日2026年1月5日)
- 文部科学省 国立教育政策研究所 (2008) 平成20年度全国学力・学習状況調査【小学校】報告書
<https://warp.ndl.go.jp/web/20250911000000/>
<https://www.nier.go.jp/08chousakekkahoukoku/index.htm> (参照日2026年1月5日)
- 文部科学省 国立教育政策研究所 (2010) 平成22年度全国学力・学習状況調査【小学校】報告書
<https://warp.ndl.go.jp/web/20250804055302/>
<https://www.nier.go.jp/10chousakekkahoukoku/index.htm> (参照日2026年1月5日)
- 文部科学省 国立教育政策研究所 (2021) 令和3年度全国学力・学習状況調査報告書 小学校算数
<https://warp.ndl.go.jp/20250811/20250801082452/>
<https://www.nier.go.jp/21chousakekka-houkoku/report/data/21pmath.pdf> (参照日2026年1月5日)
- 文部科学省 国立教育政策研究所 (2025) 令和7年度全国学力・学習状況調査の調査問題 小学校算数
https://www.nier.go.jp/25chousa/pdf/25mondai_shou_sansuu.pdf (参照日2026年1月5日)
- 文部科学省 総合教育政策局国際教育課 (2024) 令和5年度 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結果 結果の概要
https://www.mext.go.jp/content/20240808-mxt_kyokoku-000037366_3.pdf(参照日2026年1月5日)
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Cotter K. E. and Centurino V. A. S. (2017) TIMSS 2019 Item Writing Guidelines, IEA TIMSS & PIRLS International Study Center
<https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/pdf/T19-item-writing-guidelines.pdf> (参照日2026年1月5日)
- 中島和子 (2021) カミンス教育理論と日本の年少者言語教育, ジム・カミンス (著), 中島和子 (著訳)『言語マイノリティを支える教育【新装版】』, 明石書店, 東京 : 13-59,
- NHK 放送文化研究所 (2016) NHK 日本語発音アクセント新辞典, NHK 出版, 東京
- Osaka, N. (1989) Eye fixation and saccade during

kana and kanji text reading: Comparison of English and Japanese text processing, *Bulletin of the Psychonomic Society*, 27: 548-550

静岡県地域外交局多文化共生課 (2025) 静岡県「やさしい日本語」の手引き

https://www.pref.shizuoka.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/015/583/tebiki0331.pdf (参照日2026年1月5日)

多鹿秀継 (2015) 小学生の算数文章題の解決過程, *心理学ワールド* (日本心理学会機関誌), 70: 13-16

氏間和仁, 今津麻衣 (2024) 紙教科書とデジタル教科書の読みの際の眼球運動の比較: 読みの困難度

着目した予備的検討, 広島大学特別支援教育実践センター研究紀要, 22: 1-8

矢野香 (2014) 【NHK 式+心理学】一分で一生の信頼を勝ち取る法 — NHK 式7つのルール —, ダイアモンド社, 東京

吉田甫 (1991) 子どもは数をどのように理解しているのか: 数えることから分数まで, 新曜社, 東京

付記

本研究は JSPS 科研費 20K02077 の助成を受けたものである。また, 本研究の一部は, 第35回日本保健福祉学会学術集会において発表を行った。

Difficulties Encountered by Children with Foreign Backgrounds in Solving Mathematical Word Problems: An Analysis Based on Eye-Tracking Data

OKAMOTO Naokoⁱ

Abstract : The aim of this paper is to examine gaze patterns during solving of mathematical word problems by elementary school students with foreign roots who require Japanese language instruction, in order to identify the types of difficulties they experience. Five main findings were revealed:

1. Fluency in oral reading, including reading speed and eye movements, did not necessarily correlate with comprehension or accuracy in solving the word problems.

2. Sentences without spacing (word segmentation) elicited more gaze fixations and were perceived as more difficult to read compared to sentences with spacing. This suggests an increased cognitive load as readers had to determine word and phrase boundaries themselves.

3. Phrases containing numbers, such as “8こ” (eight) or “6こ” (six), exhibited more gaze fixations, indicating potential stumbling points. Since Japanese reading varies depending on the counter used, it is inferred that students hesitated over how to read these phrases.

4. Phrases containing personal names, such as “れいさんより” (more than Rei) and “ゆりさんは,” (Yuri did), showed a high number of gaze fixations, indicating reading difficulties. It was inferred that unfamiliarity with the names made it challenging for readers to recognize them as proper names.

5. Final sentences (questions), containing phrases like “みんなで” (in total) and “なん人” (how many people), also exhibited many gaze fixations. This was attributed to confusion caused by the introduction of new words such as “みんなで,” as well as the complexity of expressions like “なん人” (how many people) and “なんこ” (how many), which vary according to the counter used. Alternatively, students may have read these important sentences carefully and deliberately.

Keywords : Mathematics, Word Problems, Difficulties, Japanese Language Education, Eye-Tracking

i Associate Professor, College of Social Sciences, Ritsumeikan University

