

割合的な見方・考え方を育む指導のあり方について

～5年「小数のかけ算・わり算」の実践を通して～

小谷 祐二郎

子どもにとって困難である割合学習において、割合学習以外で「割合的な見方・考え方」を育むことができれば、割合学習に困難なく取り組むことができるのではないだろうかと考え、「小数のかけ算・わり算」の実践に取り組んだ。子どもが感覚的にもつ「割合的な見方」を引き出す授業を行うことができたことは1つの成果だと考えられる。しかし、それらを解釈し共有するための言葉や式、図、数直線等が使える知識になっていなければ、割合的な見方・考え方を働かせることは難しいと言える。

キーワード：割合、割合的な見方・考え方、小数倍、小数のかけ・算わり算

1. 研究の目的

1. 1. 依然として課題がある「割合」

2017年8月28日、平成29年度全国学力・学習状況調査報告書が公開された。本年度は割合に関する設問がB問題で3題出題された。その正答率は以下の通りである。

- 4(2) 割合を比較するという目的に適したグラフを選ぶことができる…29.4%
- 5(1) 示された割合を解釈して、基準量と比較量の関係を表している図を判断できる…65.2%
- 5(2) 身近なものに置き換えた基準量と割合を基に、比較量を判断し、その判断の理由を記述できる…13.5%

算数Bの平均正答率が46.2%であることから考えても、正答率が低いことが分かる。特に正答率の低い5(2)ⁱⁱでは、基準量である「最小の満月の直径」より比較量である「最大の満月の直径」が14%長いことから、「最大の満月の直径」が114%であることが理解できていないことや、比較量に近いものを選択した根拠が説明できないことが同報告書でまとめられている。

これまで、何度も「基準量、比較量、割合の関係」を正しく捉えることに依然として課題がある。」とされてきた割合について、今回も課題が浮き彫りになる結果となった。

1. 2. 割合的な見方・考え方

新学習指導要領が告示され、改訂のキーワードの1つとして各教科の特質に応じた「見方・考え方」を働かせることが明記された。算数科にはこれまでも思考・判断・表現の観点としての「数学的な考え方」があった。しかし、今回示された資質・能力3つの柱に生きて働く「数学的な見方・考え方」は新たに捉え直す必要がある。

割合とは、2つの数または同種の量A、Bにつ

いて、AがBの何倍であるかを表した数Pであるⁱⁱⁱ。2つの数量の関係を表したものであることを考えると、割合は見方そのものとして捉えることができるのではないだろうか。例えば「3年生が運動場を半分くらい使っていた」という表現は、運動場全体を1とした時の3年生が使っている広さを割合で捉えている。また、1枚の絵を見て「この絵はなんか暗い」というのは全体における寒色の割合を捉えているだろうし、「そうじは終わりましたか?」「あと少しです」というあと少しは、これまでの掃除における仕事量を基準とした時の、その日の残りの仕事量の割合を考えているのである。つまり、子どもたちは、日常生活やこれまでの学習の中で何度も「割合的な見方」をしてきたのである。

また、これまでしてきた割合的な見方に問いを見だし、そこに根拠を求めると、自ずと図や表、言葉を使って考えようとする。例えば、前述の暗い絵を見て「どうして暗いと感じたの?」と問い返せば、「だって、全体的に暗いところが多いから」等と説明するであろう。これを算数ノートにかかせれば、絵や図に表現しようとするであろう。これらを「割合的な考え方」と捉えられるのではないだろうか。

そこで、割合の学習において単元を通して生きて働かせる見方・考え方を「割合的な見方・考え方」と捉え、割合の学習以外でも育ていき、それらを生かすことで割合の困難さを乗り越えることにつながらないかと考えた。

1. 3. 研究仮説

上述を踏まえ、以下を研究仮説とする。

割合的な見方・考え方を働かせる小数の乗除の学習を行うことで、割合の学習に困難なく取り組むことができるであろう。

2. 研究の方法

2. 1. 小数の乗除の意味に比重をおいた単元を構成する。

小数の乗除の学習を小数の乗除の意味と計算の仕方の2つに大別した場合、すべての教科書において、計算の仕方に比重をおいた単元構成をとっている。もう少し詳しく述べると、単元導入において小数の乗除の意味について1~2時間学習した後は、計算の仕方、筆算の仕方、除法ではわり進む筆算や四捨五入して商を求める仕方等の学習が続く。単元後半で被乗数と積、被除数と商の大小関係についての学習も行うが、それを考えても単元の7~8割は計算の仕方について学習していることになる。少し乱暴な言い方をすれば、単元導入で小数の乗除の意味について十分理解できなかった子どもであっても、計算の仕方について正しく理解し、計算できる技能は身に付けられる。そのような子どもは、小数の乗除の意味が正しく理解できていないまま「小数の乗除はよくできた」という錯覚に陥ることも考えられる。

そこで、小数の乗除の意味に比重をおいた単元構成を組む。具体的には教科書同様、小数の乗除の意味から導入した後、演算決定の理由を様々な図や表を使って説明する授業を展開する。それらの図や表を丁寧に解釈し共有していくことを単元を中心に据える。

2. 2. 割合的な考え方を働かせて表した図や表を、技能として評価する。

小数の乗除の意味に比重をおいた単元構成で学習を展開したとしても、単元末評価テストで行う業者作成テストでは、図や表に表すことがないため、子どもの価値判断が計算の仕方に傾く。たとえ授業の中で図や表に表せたことを評価し続けたとしても、単元末に行う評価テストでよい点数をとることを1つの目標としている子ども(保護者)にとっては、図や表に表すことよりも、正しく計算する技能の方が大切だと感じてしまう。それでは単元構成を工夫しても意味がなくなる。そこで、問題解決のために有効である割合的な考え方を働かせた図や表を、1つの技能として評価する。具体的には授業の中で、ある子どもが言葉で説明したことを、図に表す活動を行ったり、異なる図との共通点や相違点を見出す活動を行ったりする。また、単元内で問題場面を図に表す評価テストや単元末テストにおいて、図や表を点数化して評価する。このように単元を通して図や表に表すことを1つの技能として身に付けさせていくことで、子どもがより主体的に図や表を活用しようとする姿につながると考えた。

3. 授業の実際と考察

3. 1. 小数倍(第1用法)~小数のかけ算第9時~

3人のくつとばしの記録として提示した(表1)。

この3人は5年生担任の名前にしている。これは、子どもが関心をもって問題場면을想

表1 3人のくつとばしの記録

	記録(m)
ひとし	4
ゆうじろう	7.2
ゆかり	8

起しようにすることと「一番記録がよかったのがC組の先生」というエピソード記憶として残せるようにするためである。第9時にとって、基準量と比較量の言い間違いは大変重要である。仮に言い間違いに気付く子どもと気付かない子どもがいた際「ちがうよ、逆だよ」というのが言い間違いをしているのか、意味を取り違えているのか判断できない。そのニュアンスを解釈するには、くつとばしをした3人の人物像がイメージできることが重要であると考えたからである。表を提示すると、様々なつぶやきが聞こえてきた。

えいじ:ひとし君(A組担任)は、ゆかりさん(C組担任)の半分しかとんでないよ。
かずお:多分失敗したんじゃない。
なみ:真上にあがったんじゃない。
ゆき:A組の先生、めっちゃとばしそうやのになー。

3人を各担任にしたことで、問題場면을イメージする言葉がつながっていった。その中でもえいじのつぶやきは「割合的な見方」をしたつぶやきと言える。このつぶやきを板書した上で「ゆかりさんの記録はひとし君の記録の何倍でしょう」と示した。以下はその場面での授業の様子である。

子ども:(口々に)めっちゃ簡単やー。
たけし:2倍やん。
教師:どうして2倍って分かるの?
たけし:だって2倍やん…。
教師:答えが2倍だよってことを、説明できる?
のぞみ:先生、図とかで?
教師:そうだねー。これまで図をかいて説明してきたもんねー。
えり:表でもいい?
はな:言葉の方がいいから、言葉でかく。
しょう:式はあかんの?
教師:もちろん、式に表してもいいよ。

ここで、一人一人が2倍になることを自分なりの表現で説明できるよう、個人思考の時間をとった。

そして、それぞれの考えを説明する場において、関係図に表したまきの考えを取り上げた。

まき：(関係図を板書で可視化) (図1)

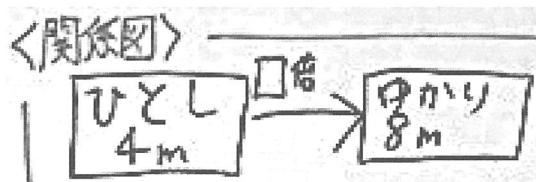


図1 関係図

関係図を解釈し、共有化を図る (略)

教師：この関係図を式に表すと、どうなる？

子ども： $8 \div 4$ (多数)

えいじ：わり算じゃなくて、かけ算なんよ。ゆかりさんの記録はひとし君の記録の何倍でしょうっていうのは、ひとしの4mを何倍すると、ゆかりの8mになるかって聞いているのと一緒やろ。だから $4 \times \square = 8$ なんよ。

多くの子どもは式として $8 \div 4 = 2$ と立式していたため、わり算だと言った。その中で、えいじの発言は立ち止まる場面となった。えいじのこの発言は、第一用法でできている場面を、自分が解釈しやすい第2用法で言い直したものである。この割合的な考え方を全体で共有化したいと考え、小グループでえいじの発言を解釈し合う活動をとった。3人で話している子どもの声を聞いてみると、「当たり前のことを言っているだけ」「えいじの言い方をすればわかりやすい」「言っていることがよくわからない」という反応に大別された。ここで、えいじの考え方について交流したことを、後の学習で関連付けられれば、割合的な見方・考え方が子どもたちにとって、生きて働くものになっていると評価できると考えた。

授業後半では、「ゆうじろうの記録は、ゆかりの記録の何倍ですか」と提示し、しばらくすると、すぐに計算を始めた子どもから「これ永遠に割り切れやんで。」というつぶやきが聞こえてきた。このつぶやきををした子どもは、基準量と比較量を間違えて立式しているために、割り切れないと考えた。普段からよく発言し算数が得意であることも学級で認知されている子どものつぶやきに影響を受け、正しく立式し0.9倍と思っていた子どもが急いで書き直そうとする姿もみられた。また、そのつぶやきには影響を受けず「わりきれるよ。」という子どももいた。その中で「昨日はみんな2倍だってすぐに言っていたけど、今日は迷っているっていう人はいる？」と声をかけると、10人強の子どもが挙手した。そこで、まずは「どうして

今日は迷ったのかが想像できる」と投げかけた。そうして迷った根拠を可視化させた。子どもから出た意見は以下の通りである。

- ・昨日はどっちも整数だけど、今日は小数がまざっている。
- ・式の立て方がわからない。
- ・小数のかけ算はしてきたけど、小数のわり算はまだ習っていない。

これらの意見を共有したところで、迷った2つの立式を板書し、どちらが正しいかを考えた。迷っている子どもにとっては、とても難しい内容であるが、割合的な見方・考え方を働かせて考える重要な場面と考え投げかけた時に、発言したのがかずおである。

かずお：ゆうじろうの記録は、ゆかりの記録の何倍ですかっていうのは、ゆうじろうは7.2mやろ。それで、ゆかりは8mやから…、なんて言ったらいいんやろな…。7.2は8の何倍ってきいているようなもんなんよなー。

この発言そのものを解釈すると、言葉として示された問題に数値を代入しただけと捉えられる。しかし、かずおのニュアンスは「7.2は8の何倍っていうのは、 $8 \div 7.2$ になるわけがない。」を含んでいたと捉えた。かずおの発言の後立ち止まり、全体で解釈する時間をとった。しかし、文脈から読み取る子どもがほとんどで、言葉を数値で言っただけと感じた子どもが多かった。ただ、言葉を数値に置き換えるだけで、問題場面がわかりやすくなることを感じている子どももみられた。その後、形式不易で立式すると、 $7.2 \div 8$ になると発言した子どもがおり、この説明には、ほとんどの子どもが納得し、解は0.9倍であることが概ね共有できた。形式不易を立式の根拠にするのでは正しい意味理解とは言えないが、そこで時間がなくなり、授業を終える形になった。

授業の終わる直前にななみが次のようなつぶやきをする。

ななみ：(形式不易を根拠にした立式で) 確かに $7.2 \div 8$ が合っていることは分かったけど、 $8 \div 7.2$ が間違っているっていうのが、わからんのかなー。

このつぶやきに対する考えの交流も扱いたかったが、時間もなくて「確かにそれが言えるようになれるといいよね、また考えてみようか」と言って、ななみのつぶやきは小数のわり算で扱おうと考え、授業を終えた。しかし、授業を終えてすぐさま、寄ってきたみくが話し始める。

みく：先生、 $8 \div 7.2$ がおかしい理由、多分簡単に言えるで。

教師：本当に？ちょっと教えてもらえる？

みく：だってさー、7.2は8の何倍って聞いているやろ。7.2の方が小さいのに、何倍って聞かれて1を越えるはずがないやん。

ななみ：そうそう、それが言いたかったんよー。

みくは普段からななみと仲良くしている子どもであり、ななみのニュアンスを汲み取っていたのかもしれない。このやりとりを近くで聞いていた数人も「えっ、どういうこと」「だからさー…」と話し始め、瞬間に数人に共有された。これらの子どもの様子を見て、「これなら短い時間で共有化が図れる」と考え、その日の帰りの前に「少しだけ算数の続きの話して、みくの話聞いてもらっていい？」と投げかけた。そうして「小さいものが大きいものの何倍かって聞かれて1を越えるはずがない。」という話を学級全体で共有した。となりで解釈し合う様子からも、概ね共有された様子がうかがえた。

3. 2. 小数倍(第2・3用法)～小数のわり算第7時～授業冒頭、以下の課題を提示した。

かいと君は、カードを40枚もっています。は の1.6倍のカードもっています。だいちは何枚のカードもっているでしょう。

A だいはかいとの1.6倍(第2用法)

B かいとはだいの1.6倍(第3用法)

2題を並列的に扱うことで「だいちから見て…」「かいとの1.6倍が…」等の割合的な見方や「図に表すとここが1.6倍になるけど、反対だったらここが1になる」等の割合的な考え方を働かせながら問題解決に向かう子どもの姿を引き出したと考えたからである。課題提示をした後、すぐに「だいはかいとの1.6倍でしょ」と言った。この反応からも、実生活に馴染みのある第2用法がイメージしやすいことは伺えた。そして「かいとはだいの1.6倍でもいい」という反応が続くところまでは想定内であった。しかし、ここから展開が大きく変わる。

ともき：かいとはだいの1.6倍はおかしいよ。
子ども：そうやな、おかしいおかしい。
子ども：えっ、おかしい…？

ともきのこの発言に影響を受け「おかしい」という声が強くあがった。この反応により授業は

「どちらが正しいのか」を考える時間となった。「どちらでもできる」と考えていた子どもがいなかったが、Bも正しいと言えるだけの割合的な考え方がなかなか出てこず、授業が停滞することになった。その中でようやく出てきたのが、これまで何度も問題場面を関係図で表してきた子どもによる関係図であった。関係図は概ね共有でき、A、Bそれぞれが64枚と25枚になることもわかった。しかし、最後まで線分図や数直線に表そうとする子どもがあまりおらず、授業後段で「Bを数直線に表すとどうなる？」と投げかけても「分からない」という子どもがみられた。子どもが第3用法を解釈する難しさを痛感した授業となった。

4. 成果と課題

子どもにとって困難である割合の学習において、割合の単元以外で身に付けた「割合的な見方・考え方」を働かせた割合学習が必要であることは間違いないと考える。今回、小数の乗除の学習において割合的な見方・考え方を働かせることができれば、割合学習につながるような見方・考え方が育むことができると思い実践に取り組んだ。実践を通して、見えてきた成果と課題は以下の通りである。

- 子どもが感覚的にもつ「割合的な見方」が表出するような授業により、割合的な見方は割合学習以外でも育てていくことができる。
- 「割合的な見方」を解釈するための「割合的な考え方(言葉や式、関係図、数直線等)」が十分使えるものとなっておらず、十分な理解が得られなかった。
- 「割合的な見方・考え方」を働かせて問題解決したことを自覚し使える知識となるリフレクションが足らなかった。

これらの課題を踏まえて、さらに研究を続け、子どもにとって困難である割合学習のハードルを下げる指導のあり方を追究していきたい。

注

ⁱ 国立教育政策研究所『平成29年度全国学力・学習状況調査報告書』, 2017年8月28日

ⁱⁱ 国立教育政策研究所『平成29年度全国学力・学習状況調査 小学校算数B』, 2017年4月18日

ⁱⁱⁱ 日本数学教育学会編著(平成27年)『算数教育指導用語辞典』, 教育出版, p. 305