

課題に応じて図を適切に用いて考えていく子ども

ー 小学5年『伝説のシート（分数のかけ算・わり算編）』をつくろう』の実践から ー

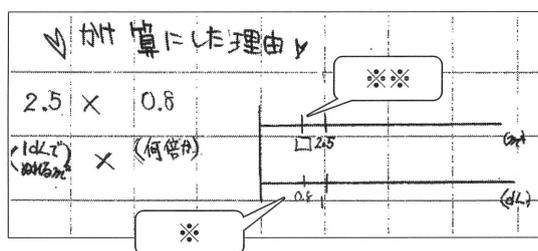
1 単元のねらい

(分数) × (整数), (分数) ÷ (整数) の計算の意味や計算の仕方を考え, それらの計算ができるようになることを通して, 乗法は(基準とする大きさ) × (基準の大きさを単位として測った数) すなわち(基準量) × (割合) と考え, 除法は基準量と割合のそれぞれの大きさを求める場合で説明できるようにする。

2 授業の構想

(1) 子どものとらえについて

5年生の最初の単元『伝説のシート（小数のかけ算・わり算編）』をつくろう』では「1 dLで2.5㎡ぬれるペンキがあります。0.8dLでは何㎡ぬれるでしょう」という問題を考えた。すると、「どうしてかけ算なのに, 答えが2.5㎡より小さくなるのか」という課題が生まれた。子どもたちの大半が, ペンキの量の差をもとに「ペンキの量が少ないからぬれる面積も小さい」と言葉や式を用いて説明する中で, 児童Aは「この間使った2数直線図でいうと, 上が面積で, 下がペンキの量になりますよね。0.8は1の左で, 0.8倍(右図の※)になりますよね。だから面積もこの辺り(右図の※※)になると思います。」と説明した。児童Aの説明は, これまでの学級の共通経験である図を用いた説明だったこともあり, 「お~, なるほど」と歓声があがった。その後, 子どもたちの話し合いによって「かける数<1ならば, 積<かけられる数」というまとめにつながったのも, 児童Aが2つの量の関係を図で分かりやすく説明したからと考える。



また, (小数) × (小数) の筆算の仕方を学習した後には, 児童Bが次のように日記に書いている。特に下線部を読むと, 前の時間に計算の仕方を考えたことがこの時間の筆算の仕方の理解につながっていることがうかがえる。

今日は小数×小数の筆算の仕方を考えました。私は最初, なんで小数点をそのまま下ろさないでずらすのか, 何個ずらせばいいのかわからなかったけど, 前の時間にCくんが発表した「×10をして整数にして計算してから÷10をして答えを出す」の考え方で納得できました。かけて整数にしてから, わって小数にもどす, それに分かったら楽しくなりました。(児童B)

このように, これまで学んできた図を用いてより分かりやすく説明したり, これまで学んできた考え方をういて新しい課題を考えたりする姿こそ, 本学校園算数・数学科として願う豊かな学びの姿の一つであると考えます。

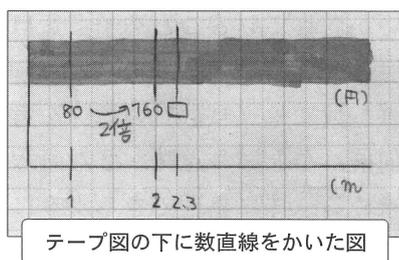
しかし, 計算の意味や計算の仕方を考えることに必要感をもつことができず, 筆算の仕方を形式的に覚えようとした児童もいた。予想通り, その児童は, 単元末の小テストで小数点の位置を間違えていることが多かった。また, 第6学年の(分数) × (分数) の学習において「分子は分子どうし, 分母は分母どうしをかけると答えが出る」という手順だけを覚えて後々混乱する児童がいる実態を考えると, 計算の意味や計算の仕方を考えることの必要感を, 児童自身もつことが望まれる。

そこで、本単元では、整数や小数から分数へと数の概念を拡張していく系統性の中で、子どもがこれまで学んできた見方・考え方を活用し、計算の意味や計算の仕方について必要感をもって考えていく姿を求めていきたい。

(2) 本単元の内容と算数・数学科で考える思考力・判断力・表現力の育成との関わりについて

本単元では、主に (分数) × (整数)、(分数) ÷ (整数) について学習する。乗法の意味については、同じ数を何回も加える累加として考えたり、基準とする大きさとそれに対する割合から、その割合に当たる大きさを求める計算と考えたりできるようにする。また、除法の意味については、乗法の逆で、割合を求める場合と基準にする大きさを求める場合で説明できるようにする。つまり、本単元において、乗法を (基準とする大きさ) × (基準の大きさを単位として測った数)、すなわち (基準量) × (割合) と考える素地を養っていくことができれば、今後の (分数) × (分数) の意味理解、単位量あたりの大きさ、対応する2つの量の間の比例の学習へと発展させて考えていくことができるようになると思う。除法についても、同様なことが言える。

そこで、上記のねらいを達成するために、まず (小数) × (小数) の学習から、図を用いて数量を整理し、演算決定の根拠にしたり、計算の仕方をどのように考えたかを説明したりする算数的活動を重視していく。子どもはこれまで、1年生の時には○(まる)図、2年生では

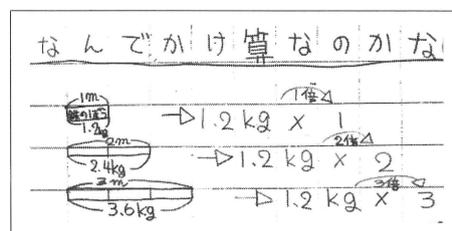


テープ図、3年生では線分図、4年生では関係図と出会い、系統的に学習してきた。5年生の (小数) × (小数) の学習においては、2数直線図をつくり出していき (左図)、伴って変わる2つの数量の関係を整理することを大切にしたい。また、面積図についても同様で、分数の加減計算において作り出してきた。本単元では、これらの図を用いてみようと思う

場合を設定し、それぞれの図のよさを味わえるようにしていく。「図を用いて問題に出てくる数量を整理すると、かけ算になる意味が分かった」、「図を用いると自分の考えを友だちに分かりやすく説明することができた」といった図のよさを味わうことができれば、算数・数学科で考える「学んだことをいかす力」の一つ、課題に応じて図を適切に用いて考えていく力を伸ばしていくことができると考えた。そして、第6学年の分数の乗除計算や比の利用、中学校における正の数、負の数の乗法や除法へと、これらの図を効果的に用いることにつながると考えた。

(3) 思考力・判断力・表現力の育成に関する学び合う場面の構想について

本学級では、5年生の最初の単元から、「伝説のシート」と名づけた用紙に、これまで学んできた思考過程や説明の仕方を図などに表して整理する活動を行ってきた。本単元でも、このように整理する活動を取り入れ、次の学習にその見方・考え方をつないでいけるように展開していきたい。この「伝説のシート」とは、自分や友だちのために思いや考えを「伝」え、「説明」するツールとして学級で位置づけている。(小数) × (小数) の単元のまとめとして行ったところ、右図のように「なんでかけ算なのかな」と自ら演算決定の根拠を説明しようとする子どもも出てきた。そこで、本単元でも次の3つの目的をもって「伝説のシート」に整理する活動を設定していく。



① 計算の意味理解や計算の仕方について、必要感をもって考えることができるようにする。

そして、「なぜかけ算になるのか」「どのように計算していくのか」など、筋道をたてて考えるよさを味わえるようにする。

- ② 自分や友だちのために分かりやすく整理しようとする中で、既習の表現方法を駆使し、課題に応じて図を適切に用いて説明していくよさを味わえるようにする。
- ③ シートを蓄積していくことで、自分の数学的な思考力・判断力・表現力の伸びを確認できるようにし、次の学習へと発展させていけるようにする。

第1次では、まず、分数のかけ算・わり算編の「伝説のシート」をつくろうとねらいと見通しをもち、問題に挑戦していく。自分の「伝説のシート」をよりよいものにするためにも、友だちとの話し合いの中で立式の根拠や分かりやすい考え方が必要になる。既習の表現方法を用いて説明する活動を通して、計算の意味理解や計算の仕方を自らつくり出していける学び合いとしたい。特に第1時では、問題提示後に「どんな式で求められるのか」と児童が問いをもてるようにする。そして、その理由について、小数の乗除計算で学んできた2数直線図や分数の加減計算で学んできた面積図等を用いてみようと思う場をつくっていく。その中で、図を用いている姿を既習の見方・考え方を使っている姿として価値づけ、課題に応じて図を適切に用いて考えていく力として伸ばしていきたい。また、「～の○倍」「～をもとにして」といった言葉を大切に取り上げ、図と照らし合わせながら視覚的に（基準量）×（割合）を意識できるようにしていく。さらに、小数のかけ算でつくった「伝説のシート」を振り返って、かけ算になる理由として、前単元から基準量の何倍かで理解していたことを確認し、小数から分数へと数の概念を拡張していることやこれまで学んできた見方・考え方がいかされていることを子ども自ら認識できるようにしていきたい。

第2次では、第1次で考えた（分数）÷（整数）の意味から（整数）÷（整数）の意味を考え直していく。面積図等を用いて、 $2 \div 3$ は、 $\frac{1}{3}$ のいくつ分（何倍）かという意味、2数直線図等を用いて、2mは3mのどれだけにあたるかという割合を求める意味に整理できるようにしていく。その中で、分数は単位分数の何倍であることや整数の除法の商であることの理解を深め、小数と分数、整数と分数の関係性についての見方・考え方を広げていきたい。

そして、第3次で「伝説のシート」をつくり上げていく。いくつかの問題を提示し、その中からこれまでの経験をふまえて自ら課題意識をもって取り組んでいけるようにする。作成に手がとまる子どもに対してはノート等で前時までを振り返り、再度計算の意味理解や計算の仕方を考えられるようにしていく。作成後に交流し、単元の内容を確かめ合っていきたい。

3 活動展開計画

次	主な学習	時	具体的な学習・内容（◇印は、学び合い）
1	「伝説のシート」をつくるために、（分数）×（整数）、（分数）÷（整数）の意味と計算の仕方をしっかりと考えよう。	1 2 3	◇小数の乗除計算の学習等における見方・考え方をいかして、（分数）×（整数）の意味を考える。 ◇前時に続いて、（分数）×（整数）の計算の仕方を考える。 ◇小数の乗除計算の学習等における見方・考え方をいかして、（分数）÷（整数）の意味と、計算の仕方を考える。
2	「伝説のシート」をつくるために、（整数）÷（整数）の意味を考え直そう。	4 5	◇（整数）÷（整数）の意味を考え直すことを通して、整数の除法の結果を分数で表す意味を考え、商を分数で表す。 ・小数と分数、整数と分数の関係性について考える。
3	「伝説のシート（分数のかけ算・わり算編）」をつくろう。	6 7	・これまで学習した分数の乗除計算について自分の「伝説のシート」にまとめる。 ◇完成した「伝説のシート」を交流し、単元の内容を確かめる。

4 授業の実際

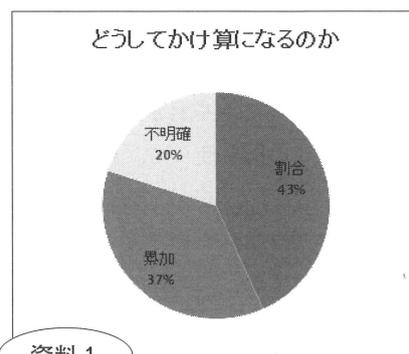
(1) 本単元までの取組

本単元に入る前の単元「小数の乗除」「異分母分数の加減」において「伝説のシート」を3回作成した。単元を通して図を用いて数量を整理し、演算決定の根拠にしたり、計算の仕方をどのように考えたかを説明したりする算数的活動を行ってきたこと、また、学習のまとめとして繰り返して「伝説のシート」を作成してきたことにより、子どもは次のように振り返っている。

- ぼくは、全体から長さを求めることを式だけでまとめました。図があまりかけませんでした。友だちは図をかいていて、みんなにわかりやすくする一つだと思いました。次の伝説のシートのときは、そのことをいかして友だちのような図をかいてわかりやすくしたいです。(児童D)
- いままで「なぜかけ算になるのか」なんてあまり考えずにやっていたように思いました。でも、かけ算になる理由があるからかけ算にするわけであって、それを2数直線図で説明するとスッキリしました。これからも2数直線図をいかして考えていきたいです。(児童E)
- 伝説のシートをつくるために、算数のノートを見返して、どうしてこの式になったのかをくわしくすることができました。ノートは本当に役に立つと思いました。友だちの考え方がそれぞれちがっていて、とても参考になり、いい伝説のシートができました。(児童F)
- 伝説のシートづくりをして、前まではほとんどわからなかったことを思い出しました。Gちゃんに教えてもらってものすごくわかって、教えてもらっていなかったら全くシートができなかったと思います。このシートができるということは「授業がわかっている証拠だな」と思いました。(児童H)

児童Dは作成した「伝説のシート」を交流し合う中で、児童Eは演算決定の根拠を考え合う中で、図を適切に用いるよさに気付き始めている。また、児童Fや児童Hからは、「伝説のシート」を作成することを通して、今まで学習してきたことがいかされていくことへの喜びが感じられる。自分の数学的な思考力・判断力・表現力の伸びが確認できることで、学習したことを整理する必要感も増してきていることがうかがえる。

また、前単元の「伝説のシート（小数のかけ算編）をつくらう」の学習における一人一人の演算決定の根拠をまとめると、資料1のようなになった。単元はじめでは「どうしてかけ算になるか」について考える必要感を示さなかった子どもも、単元を通して図を用いて数量を整理し、演算決定の根拠を説明し合ったことで、単元末の「伝説のシート」においては、ほとんどの子どもが、割合の考え方(※1)や累加の考え方(※2)でかけ算の意味を説明することができた。



また、その説明を見ると、言葉と式だけを用いて説明する児童もいるが、子ども同士が学び合う中で出てきたテープ図や2数直線図を用いて説明する児童も多いた。しかし、6名(20%)の児童は、かけ算をして問題を解決できるもの、「どうしてかけ算になるか」の課題については不明確で、自信をもって説明することができなかった。そこで、特にこの6名の児童がどのように考えようとしていたのかをとらえて、本単元で支援していこうと考えた。

※1：基準に対する大きさの～倍と考えたり、基準を1にしたときの0.8に当たると考えたりする子ども

※2：もとの数の2、3個分のように考えたり、もとの数より増えるからかけ算になると考えたりする子ども

(2) 本単元の導入（第1時）の様子

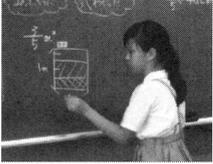
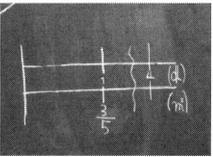
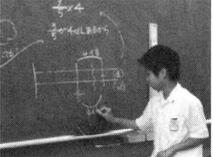
これまでの学習における見方・考え方のつながりを意識できるように、1 dL 枡を用意して小数の乗除計算のときと同じように右の

1 dLで $\frac{3}{5}$ m²ぬれるペンキがあります。このペンキが4 dLでは何m²ぬれるでしょう。

問題を提示した。子どもからすぐに「わかった!」「前にもやったことがある!」という声が聞こえてきたが、 $\frac{3}{5}$ m²の大きさがイメージしにくい子どもがいることも踏まえ、前单元「異分母分数の加減」での面積図をつかって確認し合った。

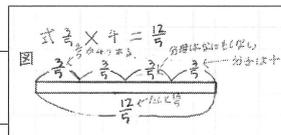
イメージできてきた子どもは、「式がわかった!」といって問題解決に動き出そうとしていたので、「どうしてその式で求められるかわかる?」と問い返した。すると、「えっ…」「だって…」と戸惑っていたので、「どんな式になるか、その理由を考えよう」というめあてを確認し、立式の根拠を求める課題について追求できるようにした。

その後の説明し合う場面での授業記録は次のようである。

T 6 : どんな式になりましたか。	
児童 I : $\frac{3}{5} \times 4$	
T 7 : 同じように、かけ算になった人?他の式になった人?なに算になった?	
児童 J : 一回直してから、かけ算にした。	
児童 K : たし算だけをつかってやったし、わり算だけをつかってでもできた。	
T 8 : わかった。では、Iさん、この式になった理由を説明してください。	
児童 I : $\times 4$ ということは、 $\frac{3}{5}$ が4 dLあることだから。(言葉だけで説明)	
T 9 : 言葉だけだから流れてしまったけど…(板書)…Lさん、その手は何?	
児童 L : 付け加えです。Mさんの図を使うんですけど…。 $\frac{3}{5}$ を3つにわけると $\frac{1}{5}$ ですね。その $\frac{3}{5}$ が4つあるということだから、かけ算になるんじゃないかなと思いました。	
T 10 : どこが似ているの?	
児童 L : 4 dLあるというのは、4つ分のということ、1 dLで $\frac{3}{5}$ ぬれるペンキが4つあるということだと思います。	
T 11 : みんなは似ているところがわかった?(となり同士で)確認してごらん。あれ、相談できないところ見ると…。Lさんの言おうとしていることを説明できる人?まだ本当にわかっていないね。では、かけ算になる他の理由をいってください。	
児童 N : 図が違うんだけど…(図をかく)…1 dLで $\frac{3}{5}$ ぬれるんですね。それを縦にかいて、それが4 dLあるということだから、かけ算になると思います。	
T 12 : この図を使って、もうひと押し説明を付け加えることができる人いないかな?(挙手がない)となり同士相談してもいいから、説明し合ってください。では、この図を使って説明できる人がいる?	
児童 O : ぼくは、この図を使わずにほかのものを使って説明したい。	
T 13 : それはちょっと待ってね。この図を使った説明をしてみましょう。Pさん。	
児童 P : 1 dLから4 dLまでは4倍していますよね。(4倍とかく)下も、4倍しなくてはいけいから、 $\times 4$ になると思います。(4倍とかく)	
C : いいと思います。わかりやすかった。スッキリした…	
T 14 : みんなに聞かよ。何を4倍しているの?…(何をもとにしているかを確認しながら板書)スッキリしたね。ではQさん。	

この後、児童Qは分数を小数に変換して計算の仕方の説明を始めた。本時のめあてとずれてきたため、「なぜかけ算になるの」と問い返したが、子どもの問いは児童Qの説明を受けて「この問題の答えはいくらになるの」「なぜ $\frac{3}{5}=0.6$ になるの」という問いを追求したいと変わっていった。その後時間が来たため、テープ図(右図)を用いて累加の意味からかけ算の意味を説明していた児童Rを取り上げた。

T 18 : 最後にRさんのノートを見てください。Rさんはかけ算になる理由をこの図を使って何を言おうとしているか(となり同士で)確認してごらん。



児童S： $\frac{3}{5} + \frac{3}{5} + \frac{3}{5} + \frac{3}{5}$ ということ。

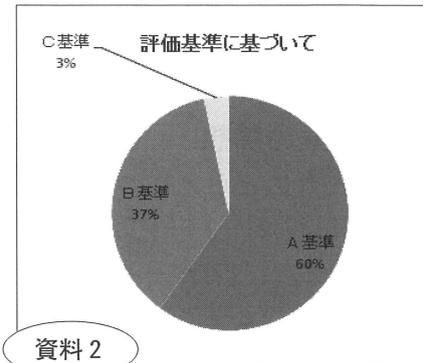
児童T： $\frac{3}{5}$ が4こあるということ

児童U： $\frac{3}{5}$ の4つ分ということだから、 $\frac{3}{5}$ を4つたしたものと同じだから、 $\frac{3}{5} \times 4$ になることがわかった。

事後のふりかえりでは次のように述べている。

- ・「なんでかけ算なのか」と聞かれるとどう答えていいかわからなかったけど、Vさんが2数直線図で説明してくれたおかげでぼくもスッキリしました。(児童W)
- ・小数のかけ算のときのことを思い出したので簡単でした。Eさんが前に言っていたように「習ったことをいかして考えると簡単」と言っていたことが今日、よくわかりました。(児童R)

評価基準に照らし合わせて、学び合いによる思考力・判断力・表現力の高まりを評価(資料2)すると、C基準の「(分数)×(整数)の計算になることの原因を見つけることができず、あいまいな説明をしている」子どもは前単元の6名から1名へと減少した。また、A基準の「友だちの考えやこれまで学習してきたことを組み合わせて(分数)×(整数)の計算になることを説明している」子どもは18名だった。このうち11名の子どもは、前単元の根拠の説明に用いた表現から変容が見られた。言葉だけの説明に、面積図や2数直線図を用いた説明を加えていた。これは、友だちの考えやこれまで学習してきたことがいかされている姿ととらえることができたので、ノート等で価値づける評価言を与えた。



5 成果と課題

課題に応じて図を適切に用いて考えていく子どもをめざして、前単元で学んできた見方・考え方を活用し、計算の意味や計算の仕方について考えていく授業構想を行ったことは、資料2からも思考力等を高めることができたといえる。特に、図に変容が見られた子どもの中には、問題場面を前単元で初めて出会った2数直線図に表して考える子どももいた。今後、第6学年の分数の乗除計算等にも図を効果的に用いることができるのではないかと考える。

しかし、第1時の授業の中を「図を適切に用いて考える力を育てる学び合い」と考えたときに、「なぜかけ算になるのか」が本当に子どもの問いになっていたかは疑問である。最後まで答えに執着していた児童Qらを考えると、「式がわかったが答えはどうなるの?」という問いをもった児童が混在していたと考えられる。 $\frac{3}{5} \times 4$ の答えの出し方、つまり計算の仕方について学び合う中で図を適切に用いて考える力を育てる方がよかったのではないかと考える。

また、授業の中で図を適切に用いるよさを味わうためには、授業記録児童Lの「4つ分」を図で表すように促すことで、言葉だけの説明のわかりにくさや視覚的に表した図のわかりやすさに気づくことができたのではないかと考える。他にも、子どもの「スッキリ」の言葉についても「何がスッキリしたの」と問い返すことで、スキリの解釈から既習の図をいかした説明のよさを感じることができたのではないかと考える。教師のはたらきかけの重要さを感じる。

最後に、資料1のように前単元での子どものとらえを本時にいかす授業を展開したことは、児童Rのテープ図を用いて考える姿をとらえることにつながった。事後のふりかえりからも自分の成長に気付くきっかけになったといえる。このように、前単元で気になった6名に焦点を当てたことで、具体的な支援策や図の変容をとらえたはたらきかけができたといえる。

(文責 徳永 勝俊)