

群 教 セ	G03 - 03
	平17.228集

自ら計算を活用して問題解決するよさを 味わう算数科指導の工夫

— 問題の場面を図に表現して考える活動を通して —

特別研修員 渡辺 直子 (大泉町立西小学校)

《研究の概要》

本研究は、問題の場面を図に表現して考える活動を通して、児童が自ら計算を活用して問題解決するよさを味わうことを目指したものである。問題の場面を図に表現することにより計算が用いられる場面を具体的に把握し、数量の関係を適切にとらえ、計算の意味を理解したり、計算の仕方を考えたりする活動を十分に行う過程を通して、身の回りの事象を計算を活用して問題解決するよさを味わうことができるよう指導の工夫を図った。

キーワード [算数 問題解決 図 計算の意味 計算の仕方 計算の活用]

I 主題設定の理由

現在、我々を取り巻く社会の情勢は様々な面で急速に大きく変化している。これに対応するため学校教育では、「児童一人一人が、いかに社会が変化しようと、自ら課題を見つけ、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力を育てること」が必要である。これを受けて、算数科では基礎的・基本的な知識・技能を習得し、数学的な見方や考え方の基礎を培うとともに、事象を数理的に観察し、処理することのよさを知り、自ら進んでそれらを活用しようとすることを目指している。

平成16年度に実施された群馬県教育課程実施状況調査では、「数と計算」の領域での正答率は良好であるが、計算の意味理解が身に付いていない、十進位取り記数法の考えを基にした計算の仕方の理解が不十分であるという課題がみられた。本学校でもC R T学力検査の結果、「数と計算」の領域では、どの学年も全国の得点率を上回っていた。しかし、よく分析してみると、単純な計算式を解く問題では良好な成績であるが、十進位取り記数法による数の関係を理解できていないことや、文章題でよく考えないと数量関係を把握しづらい問題では得点率が低いことが分かった。授業中の観察からも、計算の習熟には意欲的に取り組むが、速く正確に解くことだけを目指している児童が多く、「どうしてこのように計算すればよいのか。」という質問に対して、説明できる児童はクラスに

2～3人程度である。文章題では数字が文章に出てくる順に式に表してしまう児童が多く、数量の関係を適切に把握できていないことが分かる。児童は、問題の答えが求められれば満足してしまい、その背景にある意味や考え方を理解して問題を解決していない。そのため、式を計算するのは得意だが、問題を解決するためにどのような式にすれば良いか分からず、文章題が苦手である。

「数と計算」領域においては、加減乗除の意味について理解し、それらの計算の仕方を考え、適切に加減乗除の計算を活用する能力を高めていく必要がある。既習の学習場面を想起し、推論しながら計算の意味を整数の範囲から小数や分数の範囲まで拡張したり、計算の仕方を形式的に教え込むのではなく、児童が既習の計算の仕方を基に新しい計算の仕方を自ら考える能力や態度を育てていくことに重点を置く必要がある。

そこで、答えを導き出す過程を十分に指導するために、問題の場面を図に表現して考える活動を取り入れる。問題の場面を図に表現することにより、問題の場面を具体的に把握することができる。数量の関係が把握できれば、加減乗除のどれを活用すればよいのかに気付くことができる。また、整数から小数や分数へと数が拡張しても加減乗除それぞれの問題の場面は同じ図に表現できることから、図に表現することは児童が既習の知識や技能を活用して考えるための補助手段になる。さらに、問題の場面を図に表現することにより、答えを予想したり、吟味したりすることができる。こ

のように、図を用いて計算の意味を理解したり、計算の仕方を考えたりしていくことにより、計算技術だけの学習に偏ることなく、数学的な考え方を高め、計算を活用する力を伸ばしていくことができると考える。このことにより、今まで単に式の答えだけを求めることだけで満足していた児童が、自ら計算を活用して問題解決するよさを味わうことができると考えて本主題を設定した。

II 研究のねらい

数と計算の領域において、問題の場面を図に表現して考える活動を取り入れることにより、場面の情景を具体的に把握して考えることができ、計算を用いられる場面や数量の関係を把握して式に表し、自ら計算を活用して身の回りの問題を解決できるというよさを児童が味わえることを実践を通して明らかにしていく。

III 研究の見通し

- 1 つかむ過程において、問題の場面を図に表現して具体的に数量をとらえる活動を取り入れれば、計算が用いられる場面を適切に把握でき、計算の意味を理解することができるであろう。
- 2 追求する過程において、具体的な問題の場面を既習事項を基に見通しをもちながら図に表現して考える活動を取り入れれば、数量の関係を適切に把握でき、計算の仕方を理解することができるであろう。
- 3 深める過程において、身の回りの問題を図に表現して考える活動を取り入れれば、場面を数量化して式に表すことができ、自ら計算を活用して問題解決するよさを味わうことができるであろう。

IV 研究の内容と方法

1 研究の内容

(1) 自ら計算を活用して問題解決するよさを味わうとは

自ら計算を活用して問題解決するとは、計算の意味を理解したり、計算の仕方を考える学習を通して、自ら身の回りの事象を数理的にとらえて問

題を解決していくことととらえる。

よさを味わうとは、学習したことが生活の中で直面した身の回りの問題の解決に利用できると知り、意味あるものとして実感することととらえる。算数のよさは、数理的な処理のよさとして表れる。数理的な処理のよさには、簡潔性、一般性、正確性、能率性、有用性、発展性、審美性などがあげられる。

本研究では、既習事項を生かし、自ら身の回りの事象を数理的にとらえて処理するよさを実感することができると思う。

(2) 問題の場面を図に表現して考える活動とは

問題の場面を図に表現することにより、問題の場面を具体的に把握して考えることができる。

図には次のようなものがある。

○具体レベル→ 具体的な絵

○半具体レベル→ テープ図、線分図
面積図、数直線図

○抽象レベル→ 関数グラフ

本研究では、具体・半具体レベルの図に問題の場面を表現して考えることにより、計算が用いられる場面を具体的に把握することができ、計算の意味を理解し、数量の関係を把握して計算の仕方を理解できると考える。そして、身の回りの事象を数量化して式で表せるようになり、計算を活用して問題解決することができる。そして、そのよさを味わうことができると考える。具体的には、各過程において次のように考えている。

ア つかむ過程

計算の意味を理解する問題の場面で実物を提示し、その場面を図に表現することを取り入れる。問題文を読んだだけでは問題の場面を具体的に把握することが難しい児童にとっては、実物を提示し疑似体験することにより問題の場面を具体的に把握でき思考しやすくなる。さらに、その場面を自分で図に表現することにより、問題の場面の数量を抽出したり意味を理解したりできると考える。そのときの図は、児童によって具体的な絵であっても、テープ図、線分図、数直線図、又はこれらを組み合わせた図など、計算を用いる場面を具体的に把握することができればよい。場面を具体的に把握できることにより計算を用いる場面が理解でき、計算の意味理解ができると考える。

イ 追求する過程

計算の仕方を考えるために問題の場面を図に表

現して問題解決を追求することを取り入れる。計算の意味を理解した児童は結果の見通しをもつことができる。そこで、どのように計算すれば問題解決ができるのか、問題の場面を図に表現して既習事項を基に考える。このときの図は、数量の関係を確実に把握するために、つかむ過程で児童が表現した図の中からテープ図や線分図、数直線図を取り上げていく。児童は図からいろいろ具体的に思考し、既習事項を活用しながら、計算の仕方を考え、一般化して理解していくことができると考える。

ウ 深める過程

つかむ過程、追求する過程で問題の場面を図に表現して考えたことを基に、学習したことを深めることを取り入れる。身の回りの問題を図に表現して考え、場面を数量化して式に表す。そして、式を解いて答えが求められることにより、計算を使うと問題を解決するのに便利だと感じることができる。身の回りの事象を計算の問題としてとらえ、合理的かつ能率的に処理することができ、便利だと気付き、自ら計算を活用して問題解決するよさを味わうことができると考える。

2 研究の方法

研究の見通しに基づき、次のような方法で授業実践を行い、検証する。

(1) 授業実践計画

対 象	大泉町立西小学校 5年1組 習熟度別少人数 発展コース 24人
期 間	平成17年 10月17日～11月9日 13時間
単元名	小数のわり算
授業者	特別研修員 渡辺直子

(2) 抽出児童

A子	算数ができるようになりたいと思っているが、理解に時間がかかり算数に自信がない。また、自分で考えて問題解決しようとしていない。具体的な問題の場面を図に表現することにより、自ら考え、計算の意味や計算の仕方を理解できるようにしたい。
B男	計算力があり、速く解くことができる。しかし、文章題など思考を要する問題は苦手で、よく考えないと数量の関係をつかめない問題ではなかなか問題の場面を式に表せない。そこで、問題場面を図に表現して具体的にとらえて考えられるようにし、計算を活用して問題解決をするよさを味わうことができるようにしたい。

(3) 検証計画

検証項目	検 証 の 観 点	検 証 の 方 法
見通し1	小数のわり算の場面をつかむ過程において、実物から問題の場面を図に表現して計算の意味を考える活動を取り入れることは、どのような場面で小数のわり算が用いられるのかを把握し、整数のわり算の意味を拡張して小数のわり算の意味を理解するのに有効であったか。	- 活動の様子から、問題の場面をどのような図に表現したか分析する。 - ノートからどんな考えて計算の意味を理解したか分析する。 - 問題の場面を小数を使って式で表したり、小数の式をよんだりすることができるかどうか分析する。
見通し2	小数のわり算を追求する過程において、具体的な問題の場面を既習事項を基に見通しをもちながらテープ図や線分図に表現して計算の仕方を考える活動を取り入れることは、数量の関係を適切に把握し、小数のわり算の計算の仕方を理解するのに有効であったか。	- 発言や活動の様子を観察したり、問題の場面を表現した図から、どのように数量関係を把握し、計算の仕方を考えたか分析する。 - ノートから計算の過程の記述より計算の仕方が理解できているか分析する。
見通し3	小数のわり算を深める過程において、身の回りの問題を図に表現して思考する活動を取り入れることは、場面を数量化して小数の式で表すことができ、自ら小数のわり算を活用して問題解決するよさを味わうのに有効であったか。	- 身の回りの事象を図に表現し、計算を活用して問題解決している様子をノートから分析する。 - 発言や学習後の感想の内容から、計算を活用して問題解決するよさを味わうことができたかどうかを分析する。

V 研究の展開

1 単元名 小数のわり算

2 単元の考察

小数については、第4学年で10分の1の位の範囲で小数の仕組みや小数の加法・減法について学習している。そして、第5学年になり小数の意味を1000分の1の位まで拡張し、小数が整数と同じ十進数であることを学習している。また、小数の乗法を学習し、小数の除法については、小数÷整数の意味と計算の仕方まで学習している。これらの学習を受けて本単元では、除数が小数の除法の計算の意味と計算の仕方を理解し、小数の除法の計算を活用する能力を養う。除数が小数の場合には、等分するという見方では対応できないので、公式や言葉の式だけでなく、数直線や図を用いたり、具体的な場面に当てはめて調べたりする活動を行うことが大切になる。形式的に小数の除法を指導するのではなく、児童が思考活動を伴いながら自ら理解できるようにしていく。その思考活動を助ける手だてとして、図に表現して考えることを取り入れる。計算の意味や計算の仕方を考える過程で具体的な場面を図に表現して十分に思考することにより、計算を活用して問題場面を解決することができるようになり、そのよさを味わえるようにしていきたい。

3 単元の目標及び評価規準

(1) 単元の目標

除数が小数の場合の除法の意味とその計算の仕方について理解し、それを用いる能力を高める。

(2) 単元の評価規準

算数への 関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形についての 表現・処理	数量や図形についての 知識・理解
除数が小数の場合でも、既習の整数の場合の数量関係などを基にして、考察処理したり、論理的に考えたりすることの楽しさやよさに気づき、小数の除法を進んで活用しようとする。	除数が小数の除法にかかわる算数的活動を通して、数学的な考え方の基礎を身に付け、論理的に考えたり、発展的に考えたりする。	除数が小数の除法計算をすることができる。	除数が小数の除法の意味やその計算の仕方を理解している。

(3) 学習活動における具体的評価規準

	算数への関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形についての 表現・処理	数量や図形についての 知識・理解
計算の意味	○小数の除法の計算の意味について図を用いて、整数の計算の意味と関連づけて考えようとする。	○小数の除法の意味を整数の範囲から小数の範囲へと拡張して考える。 ○整数の場合に成り立つ式の形は、小数の場合も同じように成り立つととらえ、整数や小数の除法の意味を「1当たりの量」を求めることとまとめて考える。	○小数の除法が用いられる場面において、計算の意味などを図に表したり式に表したりすることができる。	○小数の除法がどのような場面でどのように用いられるのかを理解している。
計算の仕方	○小数が整数と同じ十進位取り記数法の仕組みで表されているため、小数の計算も整数の計算と同じに考えることができるよさに気付く。	○小数の除法の計算の仕方について小数の意味と表し方、数の相対的な大きさの見方や計算の性質などを生かして考える。	○10分の1の位までの小数どうしの除法の計算ができる。また、余りを求めることができる。	○10分の1の位までの小数どうしの除法の計算の仕方について理解している。
計算の活用	○小数の除法を活用して問題解決をするよさを味わう。	○既習事項を用いて小数の除法の問題の場面を図に表現して問題解決を考える。 ○小数の除法が活用できる身の回りの事象を問題として考える。	○小数の除法の問題を図に表現することにより、場面を数量化して式に表し、計算を活用して問題解決することができる。	○小数の除法を活用できる場面を理解している。

4 指導・評価計画(全13時間)

関：関心・意欲・態度 考：数学的な考え方 表：表現・処理 知：知識・理解

過程	時間	○ねらい ・学習活動	・支援及び指導上の留意点	○評価項目(評価方法) ◎十分満足できると判断される状況 ☆努力を要する児童への手だて
つかむ (見通し)	1	○小数でわることを意味を考える。 どんな式になるでしょう。 ・既習の整数の除法を基に、問題の場面を図に表現して考える。 (数量化、図形化の考え方) $200 \div 2.5$の式でよいわけを説明しよう。 5。 ・自分なりの図に表現した方法でつかんだ場面を発表し合うことにより、友達のことを参考にし、計算が用いられる場面を把握する。(統合的な考え方)	リボンを2.5m買ったら、代金は200円でした。このリボン1mの値段は何円ですか。 ・リボン1mの値段を求める問題を扱い、小数の除法の意味を「1当たりの量」を求めることに拡張していく。 ・2mで200円のリボンで問題の場面をとらえるようにし、既習の整数の場合を基に2.5mで200円のリボンの場合を考えるようにする。 ・実物を用意して具体的に分かるようにする。	考：○図を基に既習の整数の除法と数量の関係が同じであることから除法の計算の意味を整数から小数へと拡張して考えている。(発表、観察、ノート) ◎図を基に既習の整数の除法と数量の関係が同じであることから除法の計算の意味を整数から小数へと拡張して考え、その自分の考えを発表している。 ☆実物を手掛かりに問題の場面を図に表現して問題の場面を適切に理解できるようにする。
追求める (見通し②)	2	○整数÷小数の計算の仕方を考える。 $200 \div 2.5$の計算の仕方を考えましょう。 ・問題の場面を問題解決の見通しをもちながら図に表現して考える。 (数量化、図形化の考え方) ・問題を解決する中で気付いたことや分からないことを発表し合うことにより、既習事項を基に芸さんの仕方を考える。(統合的な考え方)	・第1時で取り組んだ問題なので問題解決の見通しをもつことができている。それを基にどのように計算すれば $200 \div 2.5$ を計算できるのかを考えるようにする。 ・第1時で取り組んだ図の中でテープ図や数直線図をとりあげて考える。 ・ $200 \div 2.5 = 80$ $\downarrow \times 10 \downarrow \times 10$ $2000 \div 25 = 80$ という計算のきまりに図や発表の中から気付くようにする。	考：○図、又は計算のきまりを用いて既習の整数の除法の計算に関連付けて、除数が小数の除法の計算の仕方を考えている。(観察、発表、ノート) ◎図と計算のきまりの両方を用いて既習の整数の除法の計算の仕方に関連付けて、除数が小数のわり算の計算の仕方を考え、その自分の考えを発表している。 ☆分からないことを素直に発表させることにより、友達とのかかわりの中で疑問点を解決する。
	3	○問題の場面を小数÷小数の式に表すことができ、計算の仕方を理解する。 $7.8 \div 6.5$の計算の仕方を考えましょう。 ・第3時までの学習を基に計算の仕方を考える。(類推の考え方) ・計算問題に取り組む。	6.5mの重さが7.8kgの鉄のぼうがあります。この鉄のぼう1mの重さは何kgですか。 ・問題の場面を図に表現して数量関係を把握できるようにする。	知：○問題の場面を図を基に整数÷小数の場合から類推して、小数÷小数の式に表すことができ、計算の仕方を理解することができる。(観察、ノート、計算プリント) ◎整数÷小数の場合から類推して、問題の場面を小数÷小数の式に表すことができ、計算の仕方を理解でき、その自分の考えを発表している。 ☆問題の場面を図に表現して考えることにより既習事項を思い出せるようにする。

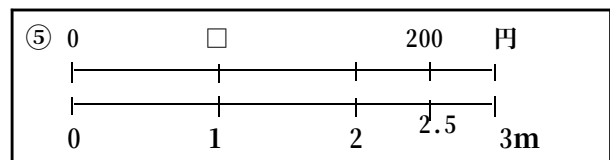
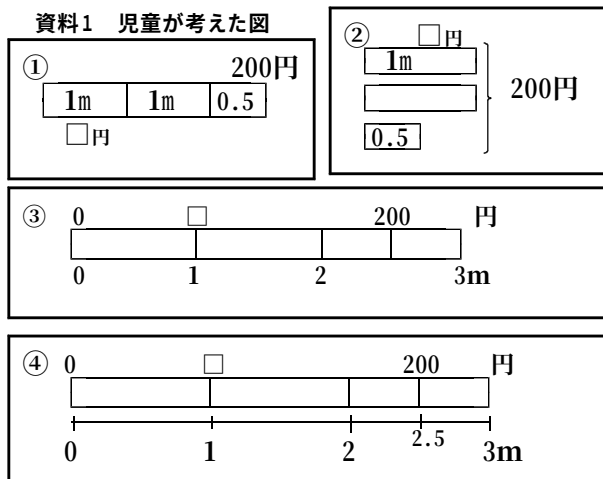
深める (見直し③)	9	○比較量、基準量が小数のときも、何倍かは比較量÷基準量の除法で求められるよさを味わう。 何倍になるか考えよう。 ・基準量と比較量を確実にとらえるために問題場面を図に表現して考える。(数量化、図形化の考え方) ・図から式に表して、除法を活用して問題解決するよさを味わう。	<table><tr><th colspan="2">家から駅までの道のり</th></tr><tr><th>名前</th><th>道のり (km)</th></tr><tr><td>ゆりえ</td><td>2.4</td></tr><tr><td>たくや</td><td>4.8</td></tr><tr><td>みさき</td><td>3.6</td></tr><tr><td>ひろし</td><td>1.8</td></tr></table> ・身の回りの問題を取り上げて除法を活用して解決することにより、そのよさを味わえるようにする。 ・本時の場合の図はテープ図や数直線図が適切である。	家から駅までの道のり		名前	道のり (km)	ゆりえ	2.4	たくや	4.8	みさき	3.6	ひろし	1.8	関：○比較量、基準量が小数のときも、何倍かは比較量÷基準量の除法で求められるよさに気づき、それを味わっている。(観察、ノート) ◎比較量、基準量が小数のときも、何倍かは比較量÷基準量の除法で求められるよさに自ら気づき、それを味わっている。 ☆テープ図や数直線から具体的にとらえられるように支援する。
	家から駅までの道のり															
	名前	道のり (km)														
ゆりえ	2.4															
たくや	4.8															
みさき	3.6															
ひろし	1.8															
10	○倍を表す数が小数のときも基準量は比較量÷倍の除法で求められるよさを味わう。 基の量は幾つ考えよう。 ・基の量を□として問題場面を図に表現して、分かっていることと求めることを確実にとらえて考える。(数量化、図形化の考え方) ・□を用いて立てた乗法の式から除法の式を導いて答えを求め、除法を活用して問題解決するよさを味わう。	生後 10 日の犬の体重は現在 630 g で生まれたときの 1.8 倍です。生まれたときの犬の体重は何 g でしたか。 ・身の回りの問題を取り上げて除法を活用して解決することにより、そのよさを味わえるようにする。 ・数量を題意のままに順思考で考えると乗法で立式することができる。	関：○倍を表す数が小数のときも基準量は比較量÷倍の除法で求められるよさに気づき、それを味わっている。(観察、ノート) ◎倍を表す数が小数のときも基準量は比較量÷倍の除法で求められるよさに自ら気づき、それを味わっている。 ☆補助問題として、整数倍の場合を考えたり、様々な図を用いたりして、小数倍の場合の場面が把握できるようにする。													
11	○除数が小数の除法の作問ができる。 わる数が小数のわり算の問題を作ろう。 ・既習事項を活用して、除数が小数の除法の問題を自分で作る。(発展的な考え方) ・できた問題を友達同士で解き合うことにより、日常の問題を除法を活用して問題解決するよさを味わう。	・作問は式、答えの見通しをもって考えるようにするため、問題ができた図に表現するようにする。 ・作問することや友達の問題を解くことにより、一人一人の努力を評価する。 ・作問することや友達の問題を解くことから、除法を活用して問題解決するよさを味わえるようにする。	関：○友達の問題を除法を活用して解決し、そのよさを味わっている。(観察、ノート) ◎楽しんで作問したり、友達の問題を除法を活用して解決したりして、そのよさを味わっている。 ☆問題の場面を具体的に図に表現することにより、作問や問題解決ができるように支援する。													

VI 研究の結果と考察

1 小数のわり算の場面をつかむ過程において、問題の場面を図に表現して考える活動を取り入れることは、小数のわり算の意味を理解するのに有効であったか

第1時の導入では、実際にリボンを見せ、小数のわり算の補助問題として整数の除法の問題の場面を絵や図に表現して考えた。次に、問題「リボン2.5m買ったなら200円でした。このリボン1mの値段は何円ですか。」を実際にリボンを見せて提示し、小数の除法の問題の場面を絵や図で表現した。補助問題を参考に全員が絵や図をかくことができた。資料1の①～⑤のような全部で5種類の図が児童から出てきた。

資料1 児童が考えた図



これらを基に問題の場面を式に表した。ほとんどの児童は $200 \div 2.5$ と表したが、約3分の1の児童は「式に表してみたが、これで本当によいのか不安だ。」と答えた。その不安は全員が「2.5という半端な数でわるのが納得できない。」ということであった。その意見を基に、本当に1mの値段を求める式は $200 \div 2.5$ で良いのかということを図を基にしながら考える活動を行った。児童たちの考えは次の三つであった。

- ア かけ算の時のように2.5を10倍して整数に直せば計算できるので式 $200 \div 2.5$ でよい。
- イ わられる数・わる数の両方を10倍して整数に直せば計算できるのでこの式でよい。
- ウ 整数の時と同じに1mの値段を求めるのだから2.5mの2.5で代金をわればよい。

3つとも図から離れた考えで、ア・イは式だけで考えた意見であった。そこで、児童たちが板書した整数と小数のわり算の場面を表現した図を基に「1当たりの量」を求めるのは、整数のときと同じに小数でもわり算を使うということでもまとめた。整数のわり算の図、小数のわり算の図の両方

に目を向けたことにより視覚的にわり算の場面をとらえられ、納得した表情を見せた児童もいた。

A子は、整数の補助問題の図を参考に小数のわり算では問題の場面を図に表すことができた。次に、その場面を自分で式に表すことはできなかったが、友達の見解を聞いたり、図を基にした教師の説明により、この場面を $200 \div 2.5$ という式に表すことを納得した。

B男は、自分でかいたテープ図（資料2）を50 cmずつに分けて「50cmで40円だから1 mは80円になる。」

と先に図から1 mの値段を求めてから式につ

いて考えていた。「 $200 \div 2.5$ の商は80くらいになりそうなので良いのではないか。」という考えであった。ふだんはどうすればよいのか分からずなかなか問題に取りかかれないうB男であったが、問題の場面を図に表現して考えることにより、自分の考えをもって取り組み、小数のわり算の意味をつかむことができた。

以上のことから、問題の場面を図に表現して考える活動を取り入れることは、小数のわり算の意味を理解するのに有効であったと言える。

2 小数のわり算を追求する過程において、問題の場面をテープ図や線分図に表現して考える活動を取り入れたことは、小数のわり算の計算の仕方を理解するのに有効であったか

第2時ではリボン1 mの値段をどのようにすれば求められるかを追求し、 $200 \div 2.5$ の計算の仕方を考えた。第1時の図の中から、数量の関係を確実にとらえるためにテープ図と数直線図を取り上げた。図をかくことによりリボン1 mの値段の予想をもつことができた。次に、リボン1 mの値段は幾らになるのか、分かりやすい図や計算をかいて考える活動を行った。図だけで考えて値段が求められた児童には計算でも考えるように、計算だけで考えて値段が求められた児童には図でも考えるように指示した。

児童から次の三つの考え方が出てきた。

ア テープ図を50 cmにわけて考え、50 cmで40円だから1 mは80円になるという考え方

$$\text{イ } 200 \div 2.5 = \square$$

$$\downarrow \times 10 \quad \downarrow \times 10$$

$$200 \div 25 = 8$$

$$\square \text{ は } 8 \text{ の } \frac{1}{10} \text{ で } 0.8$$

というわる数を10倍して整数に直して計算する考え方

$$\text{ウ } 200 \div 2.5 = \square$$

$$\downarrow \times 10 \quad \downarrow \times 10$$

$$2000 \div 25 = 80$$

等しいので $\square = 80$

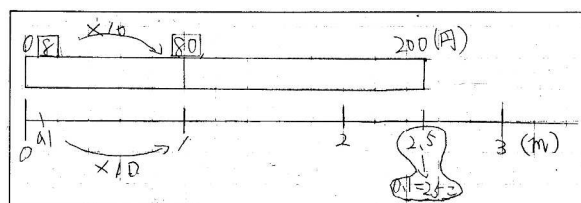
というわられる数、わる数の両方を10倍して整数に直して計算する考え方

意図的にア、イ、ウの順に発表し、全員で考え方を吟味していった。

アのB男が考えた図から導き出した値段（資料2）は分かりやすく、ほかの児童もすぐに納得できた。ここで、リボン1 mの値段は80円ということがはっきりした。

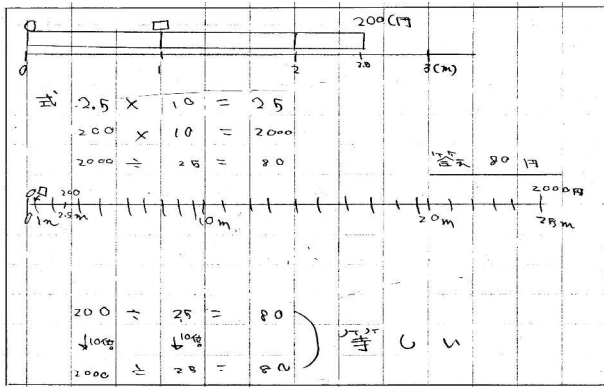
イの考え方をした児童が一番多かったが、リボン1 mの値段が0.8円になってしまっておかしいとみんな試行錯誤していた。このように考えた理由を聞くと「小数では割れないので整数に直した。」「既習の小数のかけ算のときを思い出してやった。」ということであった。そこで、 $200 \div 2.5$ を $200 \div 25$ として計算しようとした場面を図（資料3）で確認すると、2.5は0.1が25こ集まった数ということから、 $200 \div 25$ は0.1 mの値段を求めているということが分かった。0.1 mで8円だから、1 mは80円ではなく800円ということがはっきりした。

資料3 イの考え方のノート



ウの考え方は2.5 mで200円なのだから25 mでは2000円となる。よって1 mの値段は、 $2000 \div 25$ で80円となる（資料4）。ウの考え方は、イの考え方で試行錯誤したことにより分かりやすくなった。児童は、ウの考え方がほかの場合にも簡単に使えそうだと実感できたようである。除数が小数のわり算ではウの考え方を使っていくことにまとめて、計算の仕方の一般化を図った。

資料4 ウの考え方のノート



A子は、イの考え方で1mの値段を求めようとしていた。計算はできたが答えが0.8円ではおかしいとほかの児童と同じように考え込んでいた。しかし、図を基に問題の場面を確かめていくことにより、何がおかしかったのかははっきりと理解することができた。

B男は第1時で、図からリボン1mの値段を求めるアの考え方ができていたので、計算でも考えるように指示した。計算ではB男もA子やほかの児童と同じようにイの考え方をしている、アの考え方から求めた1m80円にならないのでおかしいと試行錯誤していた。しかし、図を基に問題の場面を確認することによって、自分の考え方の間違いに気付いた。そして、ウの考え方を聞いた後「ウの考え方が簡単だ。」と言っていた。

第3時の小数÷小数の計算の仕方を考える場面では、 $7.8 \div 6.5 = \square$
 $\downarrow \times 10 \quad \downarrow \times 10$
 $78 \div 65 = 1.2$ } 等しいので $\square = 1.2$

と第2時で理解した計算の仕方通りにA子とB男を含めほとんどの児童が計算することができた。

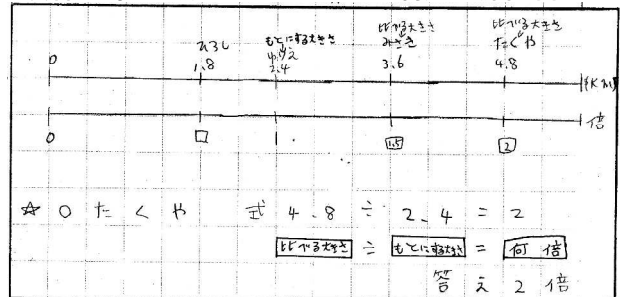
以上のことから、式の操作だけでは分かりにくいところも、図に表現すると理解しやすいということが分かった。テープ図や線分図に表現して計算の仕方を考える活動を取り入れたことは計算の仕方を理解するのに有効であったと言える。

3 小数のわり算を深める過程において、身の回りの問題を図に表現して考える活動を取り入れることは、自ら小数のわり算を活用して問題解決するよさを味わうのに有効であったか

第9時では、家から駅までの道のりを比べる問題を取り上げ、それぞれの道のりが基にする道のりの何倍になっているかを考えた。問題の場面を数直線図（資料5）に表現し、比べる大きさ÷基

にする大きさ=何倍という言葉の式も確認した。児童にとって何倍かを求める問題は包含除なので分かりやすく、除数が小数でも既習の整数の場合のように考えて何倍かを求めることができた。また、問題の場面を図に表現することにより、商を図に当てはめて吟味することができた。

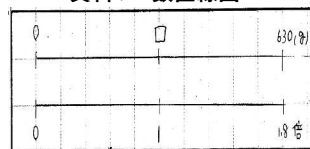
資料5 家から駅までの道のりを比べる問題の場面の図



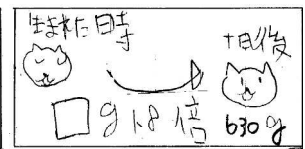
A子もB男も小数のわり算を使って、何倍かを求めることができた。A子の学習後の感想には「小数のわり算を使って何倍かを求めることは、いろいろな倍のことが分かる。」と書いてあり、小数のわり算を活用するよさまで感じていることが分かった。

第10時では、生後10日の犬の体重から生まれたときの体重を求める問題を取り上げ、「基にする大きさ」を求めた。「基にする大きさ」を□とおいて、順思考でかけ算の式 $\square \times \text{何倍} = \text{比べる大きさ}$ に表して考えた。この問題では数直線図（資料6）だけでなく、資料7のような図に表現した児童もいた。分からなかった児童も資料7の図を見て問題の場面を把握でき、順思考でとらえて式に表すことができた。

資料6 数直線図



資料7 数直線でない図



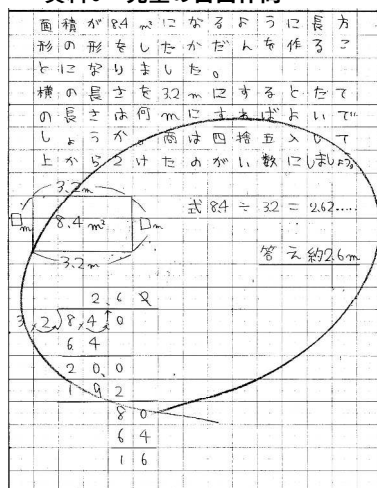
A子の学習後の感想には「小数のわり算を使うと基にする大きさがいろいろ分かる。」と書いてあり、小数のわり算を活用するよさまで感じていることが分かった。

B男の学習後の感想には「小数のわり算を使うと計算ですぐに答えが出る。」と書いてあり、小数のわり算を活用しようという気持ちが出てきたことがうかがえた。

第11時では、学習してきたことを基に身の回りの事象の中で除数が小数のわり算になる作問に取

り組んだ。初めに、小数のわり算の式を与え、その式にあった作問を行った。数字を与えることによって考えやすくするとともに、式をよむこともできるようにした。次に、児童は自由に作問を行った。自分で問題文を書

資料8 児童の自由作問

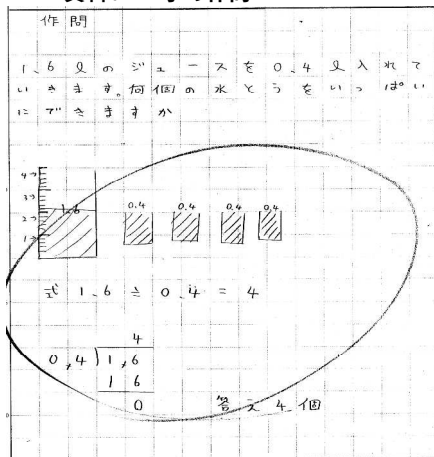


いたら、その問題の場面を図で表現して確認し、式に表し、計算で解くという手順で行った（資料8）。最後に、児童が作問した問題の中でわり切れる問題、あまりのどる問題、概数で答える問題を取り上げてみんなで解く活動を行った。児童たちは問題の場面を自分なりの図に表現できるようになっていた。

A子は、最初の作問一問ができただけだったが、ノート（資料9）から一問だけでも問題場面をしっかりと図に表現し、自分でやり遂げた充実感が感じら

れた。A子の学習後の感想には「問題を作るのは難しかったけど、生活の中で小数のわり算を使えば何円とか、何mとかいろいろ分かるので便利。」と書いてあった。

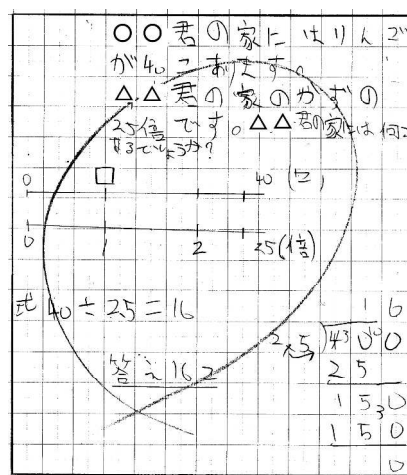
資料9 A子の作問



B男は、一問目の作問をやり遂げ、二問目の自由に作問した問題（資料10）の中に友達の名前を取り入れるなど、小数のわり算を身近に感じながら取り組んでいた。B男の学習後の感想には「生活の中で小数のわり算が使えると便利だ。自分で進んで問題が作れて楽しかった。」と書いてあり、思考を要する文章題にも意欲的に取り組み、式に表すことができるようになった。

ほかの児童の学習後の感想には「作問では自分で問題を考えることにより楽しむことを学んだ。」「計算で簡単に正確に答えが出る。」「整数では分からないことも小数ではわ

資料10 B男の作問



り続けられるので便利だ。」「小数では小さい数を大きい数でもわることができる。」「小数のわり算はいろいろ使えそうなので覚えておくと生活に役立つ。」という、身近な事象を算数の問題ととらえる楽しさ、小数のわり算を活用するよさを感じている感想が多かった。

以上のことから、身の回りの問題を図に表現して考える活動を取り入れることは、自ら小数のわり算を活用して問題解決するよさを味わうのに有効であったと言える。

VII 研究のまとめと今後の課題

- 問題の場面を図に表現して考える活動を通して、問題の場面と式の間を図が橋渡しすることができ、計算の意味、計算の仕方を理解し、計算の活用を図ることができた。また、身の回りの問題を図に表現して考えることにより、計算の問題としてとらえ、ほとんどの児童は合理的かつ能率的に処理することができ、便利さに気付き、自ら計算を活用して問題解決するよさを味わうことができた。
- これからも計算の習熟だけに偏らず、問題の場面を図に表現して考える活動を通して、「計算は便利だ、生活に役に立つから使っていきたい」というよさを実感できるような授業を工夫していきたい。

<参考文献>

- ・新算数教育研究会編集 『授業の展開』 東洋館出版社(2000)
- ・日本数学教育学会編著 『算数教育指導用語辞典』 第三版 教育出版(2004)

