

## 算数科におけるグループ学習のあり方 ～第6学年算数「比とその応用」の実践から～

### 本時の主張

比は割合と同じように数値自体には実態がない。どちらも数量同士の関係を示す数値である。その実態がないからこそ、どんな数量にも対応でき、実社会や実生活でも多様されている。具体的数量がなくても、2つの比の関係性をもとにしながら既習である「単位量当たりの大きさ」「公倍数」の考え方を活用し、3つの数量の大小関係を明らかにすることが本時のねらいである。

そこで本時では次の2つの手立てをとる。

①図的表現を用いて3つの比の関係性を視覚的に表現させる。

②ペア学習、グループ学習により自分の考えを伝え、友達のことを知る。さらに全体での交流により、自分の考えを土台に友達のこととの共通点から一般性を見いだす場面を設定する。

これらのことを通して子どもたちは『比とその応用』において学んだことを実生活にいかすことができるようになる。

### 1 単元名 「比とその応用」

### 2 単元の目標

○比について理解できるようにする。[D(1)]

・比の意味を理解し用いる。[D(1)]

・等しい比の意味を理解する。[D(1)]

・比を用いて表される数量関係をより簡潔に表し、問題を解く。[D(1)]

### 3 単元の評価規準

【関心・意欲・態度】 比のよさに気づき、2つの数量の関係を比を用いて表したり、問題の解決に比を活用したりしようとしている。

【数学的な考え方】 比や等しい比の性質を活用して、問題を解決している。

【技能】 比を用いて、2つの数量の関係を表したり、等しい比をつくったりすることができる。

【知識・理解】 比の意味、比が等しいということの意味を理解している。

### 4 単元と指導の構想

#### (1) 単元について

本単元までに、児童は全体と部分の関係にある2量、比的関係にある2量について、その関係を割合という1つの数で表すことを学習してきた。この割合は一方を基準にして他方の大きさの割合を数値化したものである。

割合の表し方は一通りではない。本単元では、2量の関係を、特にどちらか一方を基準にすることなく、まったく対等の立場で簡単な整数の組を用いて表す方法を学ぶ。

#### (2) 児童の実態

##### ①学級の実態

授業の中で自分の思いを即座につぶやいたり、挙手をして活発に発言をしたりする子どもが多い。課題に対して意欲的に取り組むことができる。特にこれまで経験したことがない種類の問題や、意識にずれを生じる問題など様々なアイデアを発展的に提案することができる。グループ活動ではリーダーを中心に男女関係なく活発な話し合いを進めることができる。わからないことが

あるとすぐに質問に来て解釈をしようとしたり、友達と意見を交流したりして粘り強く解決しようとする姿が多く見られる。

また、文章でまとめることが得意な子どもが多く、短時間である程度のまとまりをもった文章を書くことができる。図を描くことによって説明をする活動では思い思いの表現をすることができる。若干相手意識が弱いとも言えるが、自分なりのわかり方を表現しようと熱心に取り組む姿が多く見られる。

一方で考えをもっていながら発表できない、関わることのできない子どもや、まちがうことを極端に恐れ消極的になりがち子どもも若干名いる。また、学習意欲が極端に低く、見通しの段階でアイデアが浮かばなかったり、つまづいたり意識が続かなくなった途端、活動を投げ出してしまふ子どももいる。

## ②単元に関して

家庭科の調理実習では1人分の分量が教科書に明示されているため、班の人数に応じて材料の分量を決める経験は何度もしている。ただ、これはあくまでも1あたりの大きさであり、2人分、3人分をもとに計算する等の経験はない。

### (3) 指導の構想

身の回りには、比を活用したものが多様に存在している（地図帳や分量の配分など）。しかし、児童は、それを比として認識してはいない。普段何気なく見ているものが、比と関連していたことに気付いたり、実際には計測できないものを比の考え方を活用して計測したりするなど、比が便利なものだ実感させていく活動が大切である。

「1 比」では、比が2量の関係を表す一つの方法であり、これまでの倍や百分率・歩合のように1つの数値でその関係を表すのと違い、2つの数値の組でその関係を表す新しい割合の表し方である。既習内容を確認してから、フレンチソースの酢とサラダ油の関係を、小さじの数をもとに考えさせることを通して、比の書き方、読み方を学ぶ。

「2 等しい比」では、比が等しいということ、比の値をもとにして、2つの比を等号で結ぶというこれまでにない新しい等号の使い方を理解させる。次に等しい比の間の性質を調べて、比の両項に同じ数をかけても、両項を同じ数でわっても比の値は変わらないことから、等しい比になることや比を簡単にすることを理解させる。

「3 比の活用」では、等しい比の性質を利用して、問題を解くことができるようにさせたり、実測できないものでも、等しい比の性質を活用することで、その値を知ることができたりするという比のよさにも気付かせていく。また、一つの数量をA：に分けるといふ比例配分の意味と計算のしかたを理解させる。

## 5 単元の指導計画と評価規準

時	学習内容	評価				
		関	考	技	知	評価規準
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>フレンチソースの酢の量とサラダ油の量の割合について考え、比を用いた割合の表し方を知る。</li> <li>和風ソースやオーロラソースの材料の割合を比で表してみる。</li> </ul>	◎			◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>比の意味と比を用いた2量の割合の表し方を理解している。</li> <li>2つの数量の関係を比で表そうとしている。</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>比の値について、その意味と表し方を知る。</li> <li>比の値を求める。</li> <li>比が等しいということの意味と表し方をまとめる。</li> </ul>				◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>比の値を理解し、2つの比が等しいということの意味を理解している。</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>等しい比の間にきまりがないかどうか調べる。</li> <li><math>A : B = A \times n : B \times n</math>, <math>A : B = A \div m</math></li> </ul>		◎	○		<ul style="list-style-type: none"> <li>等しい2つの比を比べ、その間に成り立つきまりを見いだしている。</li> </ul>

	: $B \div m$ であることに気付く。				
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>同じ濃さの乳酸飲料の作り方を考える。 (<math>A : B = A \times n : B \times n</math>の性質を活用)</li> <li>同じホットケーキの作り方を考える。 (<math>A : B = A \div m : B \div m</math>の性質を活用)</li> </ul>		◎		<ul style="list-style-type: none"> <li>等しい比の性質を活用して、問題を解決している。</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>等しい比の性質を使って、できるだけ小さい整数の比を見つける。</li> </ul>			◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>等しい比の性質を利用して、比を簡単にすることができる。</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>2つの直角三角形（相似形）について、対応する2つの辺の比が等しいことを調べる。</li> <li>等しい比の性質を活用して、影の長さをもとに木の高さを求める。</li> </ul>	◎			<ul style="list-style-type: none"> <li>実測できないものでも、等しい比の性質を活用することで、その数量を知ることができるという比のよさに気付いている。</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>72cmのリボンを5:4に分ける問題を考える。</li> <li>割合の考え方を使ったり、等しい比の性質を利用したりして問題を解決する。</li> </ul>		◎		<ul style="list-style-type: none"> <li>1つの数量をA:Bに分けるとき、<math>A + B</math>が全体の割合となっているとみて、既習の割合と結びつけて考えている。</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>既習事項の理解を深める。</li> </ul>				
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>既習事項の確かめをする。</li> <li>比の考え方をもとにしながら、五円玉の穴や月の直径、視点からの距離などの関係をとらえ、問題に対し答えが成り立つ理由を言葉で説明する。</li> </ul>		◎		<ul style="list-style-type: none"> <li>何を表している比なのかをもとに、<math>x</math>の数値が何を表すのかを判断して問題を解決している。</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>比1あたりの大きさが異なる3つの数の比で表されたきびだんごの個数について、公倍数の考え方をういて基準をそろえ、3つのきびだんごの個数の関係をまとめて示すことができる。</li> </ul>		◎		<ul style="list-style-type: none"> <li>3つのきびだんごの個数の関係を比を用いて表現している。</li> </ul>

#### 4 本時の計画（10時間目/全10時間）

##### (1) 本時のねらい

比1あたりの大きさが異なる3つの数の比で表されたきびだんごの個数について、公倍数の考え方をういて基準をそろえ、3つのきびだんごの個数の関係をまとめて示すことができる。

##### (2) 本時の構想

比は割合と同じように数値自体には実態がない。どちらも数量同士の関係を示す数値である。その実態がないからこそ、どんな数量にも対応でき、実社会や実生活でも多様されている。

本時にいたるまでに2つの比の組み合わせを同時に見る場合の視点は比が同じ大きさかどうかである。一方の比を何倍かしてもう一方の比と同じになるかどうかを確かめる「～倍すれば同じになる」という経験をしている。

そこで本時は具体的数量がなくても、問題解決していくことができるよさを味わう。特に3つの数の比（連比）は扱わなければいけない内容ではないが、単位量当たりの単元の混み具合比べと対比させることで、比の概念と公倍数の考え方を組み合わせることで解決を図ることができる。

また、1つ例を挙げ、具体的数量で考えることで、問題を把握しやすくなり解決していくことのできる視点も同時に育てていくことができる。

問題解決の過程において以下の4つの場面を想定する。

##### ①導入場面

はじめに簡単なプレゼンテーションにより、昔話『桃太郎』を想起させる。鬼を退治した桃太郎が犬、きじ、猿にご褒美としてきび団子を与えるという場面で課題設定の流れに移る。

「桃太郎は鬼を退治した働き具合に応じて次のご褒美をあげることにしました。」「島の入り口を守っていた青鬼を退治する時に活躍した犬とキジには4：3の比できび団子を与えよう。」

「村人の宝を守っていた赤鬼を退治した時に活躍したキジと猿には2：3の比できび団子を与えよう。」「一番多くきび団子をもらったのはだれでしょう。」ここで登場する2つの比で両方に登場するのはきじのみである。しかしきじが与えられる比は犬との関係では3、きじとの関係では2と異なっている。犬の比の1と猿の比の1は基準が違っている。単純に比較することができなさそうだという疑問を生じさせる。

## ②課題設定から見通しをもたせる場面

比が異なるために直接比較することができないのではないか、具体的な数がわからないと比較することができないのではないかという疑問を生じさせる。ここで『どうやったら大きさの違う比の組み合わせを比べることができるだろう』という課題を設定する。公倍数の考え方をういて比の数値をそろえれば比べられるのではないかと、具体的に数字がわかれば解決できるのではないかと、「もし犬がもらったきび団子が～個だとしたら」「もし全部のきび団子が～個だとしたら」等、解決の見通しをもたせる。

## ③自力解決の場面

見通しがもてたところで自力解決に取り組ませる。自力解決のすすまない子どもはペア学習によりわからない部分までの説明を行わせ、ペアの子どもに考えを整理してもらったり、焦点化してもらったりしながら、自分の考えがもてるようになるまでペアを変えるなど、様々な関わり合いを繰り返させていく。具体的な図的表現を積極的に推奨し、解決を促していく。

## ④学級全体での共有の場面

比1あたりが1個であろうとも10個であろうとも必ず猿のもらうきび団子の個数が多くなる理由を説明していくなかで、3匹のきび団子の個数の比をつくることになる。いくつかの解決の具体例を通して、どんな場合にもこのことが言えるのかという一般化をはかっていく。公倍数を見つけること、単位量あたりの大きさの考え方をういて比1あたりの大きさを同じくして考えることを全体の発言の中から取り上げていき「大きさの違う比の組み合わせを比べるには、比の中の一つの数をそろえて等しい比に直せばよい。」としてまとめを行う。

最後に本時の学習の振り返りをノートに記述する。

### (3) 本時の手立て

#### 手立て①

図的表現を用いて3つの比の関係性を視覚的に表現させる。

2つの比をそれぞれ1つの場面として意識させるように図によって視覚的にイメージをもたせる。

4：3の比を表す場面を場面A、2：3の比を表す場面を場面Bとして3匹があつまる場面を場面Cとする。これにより場面Cをいかに表すことができるかというゴールイメージをもつことが可能となる。場面A、Bでそれぞれ比を調整し、場面Aと場面Bとの整合性をとろうと試行錯誤する過程で公倍数を見つければよいこと、仮にきびだんごの個数を設定すること等、思考の過程も視覚化することができる。

#### 手立て②

ペア学習、グループ学習により考えを交流させ、時に洗練させ、時に補い合わせる場面を設定する。

学習形態を目的に応じて変化させ、積極的な交流を促し、互いに考えを洗練させたり、補い合わせたりする。

周りの子どもたちに対して表現された子どもの考えがしっかり響いているか、理解できているか、

聞き取れているかを基準にしてペア・グループ学習を取り入れていく。見通しをもつ段階、自力解決の直後にペアの相手がどんな考えをしているか聞き取ることに重きをおいた相手が何をしたいのかを解釈するペア学習を取り入れる。これができてはじめて認めたり批判したりすることができる。全体での話し合いでは取り上げられた考えがしっかりと受け止められているかをペアで順番に再現させ、自分なりの解釈での意味づけを行わせる。また思い込みを調整させたり、自分の気づきを他者に伝えることでその妥当性をモニタリングさせることも可能となる。

ペア学習を行うにはまだ不十分である、あるいは全体での共有が十分でない判断した時に3、4人を基準としたグループ学習を取り入れる。

ペア学習・グループ学習に入る前提として子ども1人1人が自分の考え・立場をもたせなければならない。その上で、聞いてもらいたい、聞いてみたい、相談したいという必要感や欲求が伴わなければならない。このような場面を次の3つと考える。

**a 自力解決の妥当性を判断したいとき**

自力解決後に自分の考えが妥当であり筋道が通っているかを判断するために他者に説明をする。伝わらなければ自ら考えや説明の仕方を見直し、修正をかける。また相手はその説明を理解しようとするためにしてくる質問に答え、説明に補足を加える。これらにより自らの考えが徐々に洗練されたものへ作りあげられていく。

**b 自分では考えつかなかった解決方法や考え方を聞きたいとき**

自分が考えつかなかった解決方法にふれたとき、子どもたちは話を聞きたくなる。単に解決方法を聞くだけでなくどのように考えたか、なぜそう思ったかについてまで及ぶような問いかけを工夫させる。これにより友達の考えを吸収し、自らの問題解決力を高めようと意識させることができる。

**c 解決方法の解釈、様々な解決方法を比較吟味したいとき**

友達の考えを聞いてみたものの十分に理解ができなかった場合に、自分なりの解釈があっているかどうかを確かめたい。また、いくつかの解決方法が出された時にどれが妥当かを選択し、価値付けた考えを確かめたい。

グループの形態は臨機応変に変化をさせていく。ペア、グループのいずれにせよ交流の後には必ず1人に戻りノート（ワークシート）へ向かい自身の考えの深まりや修正を記述させる。

ペア・グループでの交流後、再度1人に戻ったときに交流前の考えがより洗練されたり、修正されたりという $+\alpha$ を意図して形態を工夫しながら行わせていく。

(4) 本時の展開

学習活動	教師の働きかけと予想される児童の反応	■評価・○留意点
課題をつかむ	<p>～桃太郎の話を紹介する～</p> <p>T:桃太郎の話には続きがあったそうです。</p> <p>T:島の入り口を守っていた青鬼を退治する時に活躍した犬とキジには4：3の比できび団子を与えよう。</p> <p>T:村人の宝を守っていた赤鬼を退治した時に活躍したキジと猿には2：3の比できび団子を与えよう。</p> <p>T:一番多くきび団子をもらったのはだれでしょう。</p> <p>C:犬よりキジが少ないのはわかる。</p> <p>C:キジより猿が多いのもわかる。</p> <p>C:犬と猿はどっちが多いんだろう。</p> <p>C:キジのもらったきび団子は比が2の場合と、3の場合があるから比べられない。</p>	<p>○TV画面上でストーリーを提示し、黒板に同じ場面を掲示する。</p> <p>○場面A(4：3)、場面B(2：3)、C(問題場面)を順に提示する。</p> <p>○吹き出し形式の板書により問題解決の困り感を言葉にして明らかにしていく。</p>

5		<p>C: どうやったら比べられるんだろう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>課題</b></p> <p>どうやったら大きさの違う比の組み合わせを比べることができるだろう。</p> </div>	
10	<p>解決の見通しをもつ</p>	<p>C: 全部で何個あったかがわからない。  C: もしきび団子が全部で 10 個だったら。  C: もしきび団子が全部で 20 個だったら。  C: 全部のきび団子の数を決めてしまえばわかるかもしれない。   C: 犬がもらったきび団子の数だけでも知りたい。  C: もし犬がもらったきび団子の数が 3 個だったら。  C: もしキジがもらったきび団子の数が 2 個だったら。  C: キジが両方に出てくるからそろえて考えればわかるかもしれない。</p>	<p>○全体の個数を調整しながら犬, キジ, 猿のそれぞれの個数を求める考え方としてとりあげる。   ○一つの個数を固定して, それを基準に別の個数を求めていく考え方としてとりあげる。</p>
	<p>自力解決に取り組む</p> <p>全体の個数から考える。</p> <p>一つの個数から考える。</p>	<p>〈<b>全体の個数を調整する考え方</b>〉</p> <p>C: 全部のきび団子の数を決めてしまえばわかるかもしれない。  C: もしきび団子が全部で 10 個だったら。  C: 犬が 4 個, キジが 3 個としたら残り 3 個になって 10 個にはならない。10 個よりは多くなりえないようだ。  C: キジと猿の比が 2 : 3 だからキジの 1.5 倍で考えると 4.5 個だ。  C: 全部で <math>4 + 3 + 4.5 = 11.5</math>  C: 小数だと変だから 2 倍して考えると <math>8 + 6 + 9 = 23</math> になる。  C: 23 個のきび団子を分けると考えれば一番多くもらったのは 9 個の猿になる。  C: 全部の数は関係ないのかな。</p> <p>〈<b>一つの個数を固定してそれを基準に別の個数を求めていく考え方</b>〉</p> <p>C: キジが両方に出てくるからそろえて考えればわかるかもしれない。  C: キジがもらったきび団子の数を決めてしまおう。</p> <p>犬のきび団子の個数 : キジのきび団子の個数  4 個 : 3 個  <u>8 個 : 6 個</u>  12 個 : 9 個</p> <p>キジのきび団子の個数 : 猿のきび団子の個数  2 個 : 3 個  4 個 : 6 個  <u>6 個 : 9 個</u></p>	<p>○ワークシートを配布する。   ○問題場面を具体的に図で表し整理していくよう促す。   ○図に必要な応じて数値を書き込むよう促す。   ○解決に至っていない場合, どこまでできて, どこでつまづいているのかをとりあげる。それをペアで解決できる場合は進めさせ, できそうにない場合は机間指導で拾っていき, 全体の交流へつなげる。</p>

20		<p>C:犬が8個もらおうとすると、キジが6個、猿が9個もらうことになることがわかった。</p> <p>C:猿が一番多くもらうことになる。</p> <p>C:数がどんなに増えても猿が一番もらうことにはかわらないのかな。</p>	
35	<p>ペア（グループ）で考えを交流する。</p> <p>考えを全体で交流する。</p>	<p>T:ペア（グループ）で考えを発表しましょう。</p> <p>C:自分はきび団子の全体の数を40個で考えた。</p> <p>C:自分は30個で考えたけどちょうどいい数にならない。</p> <p>C:全部の数を最初に決めるのは難しい。割り切れなかったり、小数になったりする。</p> <p>C:自分は犬のきび団子の数をはじめに決めて、その後でキジ、猿のきび団子の数を決めていった。</p> <p>C:自分は犬のきび団子の数を4個で考えた。</p> <p>C:自分はキジのきび団子の数を3個で最初考えたけど、場面Bの方のキジのきび団子の個数が小数になってしまうから2倍にして6個で考えることにした。</p> <p>C:もらった全部のきび団子の数は関係ない。</p> <p>C:どんな解き方でも一番多いのは猿のもらったきび団子の数になる。</p> <p>C:きび団子を桃太郎からどんなにたくさんもらっても、どんなに少なくもらっても比が変わらないから絶対猿が一番多くもらうことになる。</p>	<p>○はじめに解決の途中で止まっている子どものアイデアを取り上げ、全体で共有し合い解決に向かわせる。</p> <p>○全体の解決の進み具合に応じて交流をペアで行うかグループで行うかを決める。</p> <p>○一般性に着目させていく。</p>
40		<p>T:大ききの違う比の組み合わせを比べるにはどうすればいいでしょうか。</p> <p>C:場面Aの比の1と場面Bの比の1は大きさが違うからそろえればいい。</p> <p>C:場面Aと場面B比の中から一つ決めて数をそろえればいい。</p> <p>C:公倍数をみつけてそろえるといい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>まとめ</b></p> <p>大ききの違う比の組み合わせを比べるには、比の中の一つの数をそろえて等しい比に直せばよい。</p> </div>	<p>■3つのきび団子の個数の関係を比を用いて表現している。（ワークシート）</p>
45	<p>個人で本時のふりかえりを記述する。</p>	<p>T:今日の振り返りを書きましょう。</p>	

(4) 本時の評価

ワークシートの記述で評価する。

**B 評価**

3つのきびだんごの個数の関係を比を用いて表現している。

例：もしきびだんごをきじが6個もらったとしたら、犬は8個、猿は9個になるので一番多く

もらったのは猿。

例：もしきびだんごを全部で23個もらったとすると、犬は8個、きじは6個、猿は9個もらったことになるので一番多くもらったのは猿。

## 5 成果と課題

明確な意図をもってペア、グループ、全体を使い分けることで関わり合いの中から新たな考え方や、思考の深まりを生み出すことができた。課題が設定された段階で見通しがもてなかったり、見通しがもてても取り組んでみるとできずに試行錯誤が始まったり、それらの姿がみられるようになった時、適切なグループの形態を与えることが大切である。ペア学習を設定してもそれぞれが考えを持っていなかった場合、ペア学習は機能しない。その際にははじめから4人程度のグループ学習を設定することで解決の糸口を見つけることへとつながる。授業の中で、その瞬間ごとに子どもの理解の状況をふまえながら適切に切りかえていかなければならない。

教室全体をみた時に、全ての場所でグループ学習が機能していなければ全体での練り上げにはつながらない。授業の中で温度差を感じるような場面がある時がそれにあたる。一部で盛り上がり、一部で停滞するようなグループ間格差をなくすような手立てについても今後、研究を深めていきたい。

## 6 参考文献

- ・『思考過程を問う 楽しい算数話し合いづくり』中村光晴（東洋館出版社）
- ・『田中博史のおいしい算数授業レシピ』田中博史（文溪堂）
- ・『算数授業研究』Vol.93（東洋館出版社）
- ・小学校算数6年教師用指導書下（学校図書）
- ・『楽しい算数の授業』No.318（明治図書）