

## (4) 本時の授業の様子と実践を終えて

## 【指導に当たって】

- 関係する二つの数量を取り出し、数量の変化や対応を調べることを通して、関数関係について理解を深めさせ、比例、反比例として捉えられるものがあることを学ばせます。その際、比例と反比例だけが関数であるような誤解に陥らないよう、関数の概念の広がりを実感することができるように指導します。
- 比例、反比例について、変数を明確に意識し、表から変数  $x$ 、 $y$  の間の関係を見だし、式に表せることを理解させます。表、式、グラフを相互に関連付けながら、変化や対応、グラフの特徴など関数の理解を深めていきます。そして、これらの学習を通して、関数関係を見だし表現し考察する能力を伸ばします。
- 日常的な事象の中にある比例、反比例と見なせるものについて考えさせます。二つの数量の関係を表やグラフで表し、その関係を理想化したり単純化したりして考えることによって比例、反比例と見なすことで、変化や対応の様子について予測できることを知らせたいと思います。

生徒にとって、比例か反比例を判断することは大切であり、判断の根拠が、次のように考えられます。

【数学的活動】ウの「自分の考えを人に伝える活動・人の考えを理解する活動」を通して、互いの考え方の共通点やよさについて触れることで明確になり、より理解が深まります。

【数学的活動】オの「発展的に考える活動」を通して、調査問題の出題の趣旨にある「与えられた情報を基に  $x$  と  $y$  の関係が反比例であることを説明することができること」を、 $x$  と  $y$  の積が一定であることを根拠として判断できるようになります。

最後に、本時で分かったことを記入させることで、学んだことをまとめさせます。

## 【本時の授業における数学的活動の具体】

段階	授業に位置付けた具体的な数学的活動
つかむ	電子黒板を使い、前時までに学習した比例や反比例の一般式や変化の様子について視覚的に分かるようにします。
見通す	<p>【数学的活動】ア 与えられた表から読み取れる表の特徴をこれまでに学習している比例や反比例の変化の特徴と比較し、予想させることで、生徒が見通しをもって、学習活動に取り組むことができるようにします。</p> <p>【数学的活動】イ 生徒が観察、操作などの具体的な活動を通して、条件が不十分である表に数値を書き入れる作業を行うことで、比例や反比例などの関係を捉えることができるようにします。</p>
練り合う	<p>【数学的活動】ウ ワークシートへの記述を基に、判断した根拠を数学的な表現を用いて説明できるようにします。また、自分自身が考えたものと他者が考えたものを比較させ、理解を深めさせることができるようにします（数学的活動の成果の共有）。</p> <p>【数学的活動】エ 与えられた表が比例か反比例かを判断できるように、表と既習の知識である比例や反比例の変化の特徴を比較させ、判断の理由について自分の言葉を用いて表すことができるようにします。</p>
深める	<p>【数学的活動】オ 学習した比例と反比例の表の特徴を基に、与えられた表の特徴から比例か反比例かを判断し、表の空欄に当てはまる数値を求めることができるようにします。</p>
まとめる	<p>【数学的活動】カ 学習のまとめとしての振り返りを通して、数名の生徒に発表させることで、数学のよさを実感させることができるようにします。</p>

## a 本時の授業の様子

### 1 本時の学習

- ・変化と対応（本時 11／17） 反比例の式（本時 2／3）

### 2 本時の目標

- ・ $x$ 、 $y$ の関係を表した表の特徴を捉え、比例または反比例であることを判断し、自分なりに説明することができる。

### 3 本時の評価規準

- ・具体的な事象から見いだされた反比例の関係を、表や式で表そうとしている。また、与えられた条件から、反比例の式を求めようとしている。 （小単元で評価）【数学への関心・意欲・態度】
- ・表から二つの数量の関係が反比例であるかどうかを判断し、その変化や対応の特徴を捉え、自分なりに説明することができる。 【数学的な見方や考え方】

4 本時の展開（※形態の欄 斉・・・一斉活動 個・・・個人活動 G・・・グループ活動）

過程	学習活動 □ : 取り入れる数学的活動	形態	○：教師の働き掛け ●：数学的活動における教師の働き掛け ※：評価規準と【観点】（方法）															
つかむ	1 比例や反比例の関係について、既習の知識を確認する。  2 【課題1】を知る。	斉    斉	○電子黒板で一般式や変化の様子を確認した。 ○比例や反比例について、図に示したり、読みだりすることで、理解に時間を要する生徒にも配慮した。															
	【課題1】 次の表で、 $x$ 、 $y$ の関係が比例であるもの、反比例であるものをそれぞれ選びなさい。 <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>(1)</td> <td>(2)</td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td><math>x</math></td> <td><math>x</math></td> <td><math>x</math></td> </tr> <tr> <td>1 2 3 4</td> <td>1 2 3 4</td> <td>1 2 3 4</td> </tr> <tr> <td><math>y</math></td> <td><math>y</math></td> <td><math>y</math></td> </tr> <tr> <td>12 □ □ □</td> <td>□ 9 □ □</td> <td>□ □ □ <math>\frac{1}{3}</math></td> </tr> </table>			(1)	(2)	(3)	$x$	$x$	$x$	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	$y$	$y$	$y$	12 □ □ □	□ 9 □ □	□ □ □ $\frac{1}{3}$
(1)	(2)	(3)																
$x$	$x$	$x$																
1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4																
$y$	$y$	$y$																
12 □ □ □	□ 9 □ □	□ □ □ $\frac{1}{3}$																
	≪生徒の反応≫ ・1組しか値がないので、分かりません。 ・できるわけがない。 ・まず、関数ではないと思います。 ・他の $y$ の値が分からないので、選ばません。 ・空欄には何が入りますか。 ・(1)です。		○電子黒板に【課題1】を提示し、問題に不備があることに気付かせた。 ○ワークシートNo.1を配付し、【課題1】を示した。 ○どうして選べないのか、何が分かると選べるようになるのか考えるように促した。 ○表に入る値を聞き、ワークシートに記入することで値を印象付けるようにした。															
	【課題1】 次の表で、 $x$ 、 $y$ の関係が比例であるもの、反比例であるものをそれぞれ選びなさい。 <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>(1)</td> <td>(2)</td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td><math>x</math></td> <td><math>x</math></td> <td><math>x</math></td> </tr> <tr> <td>1 2 3 4</td> <td>1 2 3 4</td> <td>1 2 3 4</td> </tr> <tr> <td><math>y</math></td> <td><math>y</math></td> <td><math>y</math></td> </tr> <tr> <td>12 6 4 3</td> <td>12 9 6 3</td> <td><math>\frac{1}{12}</math> <math>\frac{1}{6}</math> <math>\frac{1}{4}</math> <math>\frac{1}{3}</math></td> </tr> </table>			(1)	(2)	(3)	$x$	$x$	$x$	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	$y$	$y$	$y$	12 6 4 3	12 9 6 3	$\frac{1}{12}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{3}$
(1)	(2)	(3)																
$x$	$x$	$x$																
1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4																
$y$	$y$	$y$																
12 6 4 3	12 9 6 3	$\frac{1}{12}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{3}$																
見通す	3 本時の目標を知る。  【数学的活動】イ 観察・操作などの具体的な活動	個	●比例や反比例などの関係を捉えさせるために、条件が不十分である表に具体的な数値を書き入れることで表の変化の様子を確認できるようにした。															
	表から比例や反比例の特徴を見つけ、説明することができる																	
		斉	○本時の目標を確認し、学習の見通しをもたせた。															

	<p>4 〔課題1〕に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【数学的活動】ア 成り立つ事柄を予想する活動</p> </div> <p>《生徒の反応》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ どうしたらいいのかわからない。</li> <li>・ (1)は反比例だと思う。</li> </ul>  <p>5 比例（反比例）と判断した理由について自分の言葉で表す。</p> <p>《生徒の反応》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ (1)は反比例だけど、理由が書けない。</li> <li>・ (2)は何だろう。</li> <li>・ (2)は比例だと思います。</li> <li>・ ○○だから、(3)は比例だと思います。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【数学的活動】エ 目の前の課題から、物事の本質を見抜こうとする活動</p> </div>	<p>個 ● どれが比例でどれが反比例なのか判断させ、挙手によって確認した。</p>  <p>○判断した生徒には、どうしてそのように判断したのか、理由を考えるように促した。 例) 比例（反比例）だと思います。 その理由は、比例（反比例）の特徴の□□□だからです。</p> <p>○説明する際の型をワークシートに示すことで、判断した理由の表し方がわからない生徒に配慮した。 ○判断した理由の表し方が分かっている生徒には、友達に伝わりやすい表現にするよう促した。</p> <p>●既習の知識を基に、自分の言葉で伝えるようにさせた。</p>
<p>練り合う</p>	<p>6 自分が判断した理由をグループ内で説明する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【数学的活動】ウ 自分の考えを人に伝える活動・人の考えを理解する活動</p> </div> <p>《生徒の反応》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ (1)は反比例だけど、理由は言えない。</li> <li>・ 答え方の型があるので、当てはめてみる。</li> <li>・ ○○さんの判断理由は分かりやすい。</li> </ul> 	<p>G ○4人組の班にした。</p>  <p>●友達の説明を聴いて、参考になる部分を取り入れ、自分の説明に<u>別色</u>で加筆させた。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>※表から二つの数量の関係が反比例であるかどうかを判断し、その変化や対応の特徴を捉え、自分なりに説明することができる。 【数学的な見方や考え方】 〔観察・ワークシート〕</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 5px 0;"> <p>「おおむね満足できる」状況（B）：自分なりに <math>x</math>、<math>y</math> の関係の特徴を捉え、反比例であることに気づき、説明することができる。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 5px 0;"> <p>「努力を要する」状況（C）と判断される生徒への指導：前時までの学習内容を振り返らせ、比例、反比例の表の特徴を再確認するように助言した。</p> </div>

	<p>7 説明に必要な表現等を全体で確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【数学的活動】カ 自分が行った活動を振り返る活動</p> </div> 	<p>斉 ○生徒の発表を基に、全体で確認した。 ●友達の判断理由を聴くことを通して、自分の判断理由が数学的な表現になったことを確認した。</p>												
<p>深める</p>	<p>8 〔課題2〕に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px 0;"> <p>〔課題2〕 次の表は、比例か反比例の表の一部で、<math>x</math> の値とそれに対応する <math>y</math> の値を表しています。 このとき、<math>x=3</math> のときの <math>y</math> の値を求めなさい。</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"><math>x</math></td> <td style="padding: 5px;">...</td> <td style="padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px;">...</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><math>y</math></td> <td style="padding: 5px;">...</td> <td style="padding: 5px;">12</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">6</td> <td style="padding: 5px;">...</td> </tr> </table> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【数学的活動】オ 発展的に考える活動</p> </div> <p>《生徒の反応》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・分からない。</li> <li>・比例なら、○○○である。</li> <li>・反比例なら、△△△である。</li> <li>・比例と、反比例の2通りあるので、どのように答えるといいのかな。</li> </ul> <p>《生徒の反応》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・分からないから、友達に尋ねてみよう。</li> <li>・こんな風にしてみたら分かるよ。</li> <li>・どうしていいのか、全然分からない。</li> </ul> 	$x$	...	2	3	4	...	$y$	...	12		6	...	<p>斉 ○ワークシートNo.2を配付し、〔課題2〕を示した。</p> <p>個 G ○どのように考えて <math>y</math> の値を求めたのか、<math>x</math>、<math>y</math> の関係を説明して書くように指示した。 ●別の捉え方（未習であるが反比例の式から求める方法）もあることを伝えた。</p> <p>※具体的な事象から見いだされた反比例の関係を、表や式で表そうとしている。 また、与えられた条件から、反比例の式を求めようとしている。 【数学への関心・意欲・態度】 〔観察・ワークシート〕</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>「おおむね満足できる」状況（B）：自分なりに表から <math>x</math>、<math>y</math> の関係の特徴を捉え、反比例であることに気づき、<math>y</math> の値を求めようとしている。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>「努力を要する」状況（C）と判断される生徒への指導：反比例の表の特徴を再確認するように助言したり、周囲の友達に尋ねるように促したりした。</p> </div>
$x$	...	2	3	4	...									
$y$	...	12		6	...									
<p>まとめる</p>	<p>9 本時の学習について振り返る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【数学的活動】カ 自分が行った活動を振り返る活動</p> </div>	<p>個 ●本時の学習のまとめをワークシートに示した「Key Word」を用いてワークシートに記述させた。</p>												

## b 実践を終えて

## (a) 成果について

【表の特徴を捉え、比例または反比例であることを判断し、自分なりに説明することができた生徒が増えました。】

○ これまでに学習した比例や反比例の変化の特徴を基に、与えられた表の情報から値の変化の様子を捉え、変化の様子を比較し判断するとともに判断した理由を自分の言葉で表現する活動を仕組むことで理解させることができました。その後、比例か反比例かを表から判断し  $y$  の値を求めるという課題を設定し、比例では  $x$  と  $y$  の値の商が一定であり、反比例では  $x$  と  $y$  の値の積が一定であることから求めることができることを理解させました。佐賀県小・中学校学習状況調査の結果から見える **課題2** に挙げていた表から  $x$  と  $y$  の関係を読み取り、数学的な表現を用いて表現することは9割以上の生徒ができていました。また、比例か反比例かを表から判断し  $y$  の値の求め方を説明するという課題も9割以上の生徒ができていました。

○ 【**数学的活動**】ウの「自分の考えを人に伝える活動・人の考えを理解する活動」

・指導のポイント①【必ず成り立つことを数学的な表現を用いて考え、説明させる】について

与えられた表の情報から値の変化の様子を捉え、変化の様子を比較し判断するとともに判断した理由を自分の言葉で表現する活動では、26名中25名が自分の言葉で記述することができていました。「比例や反比例の特徴」を説明し伝え合う活動ができたことには効果が見られました。ただ、2名は友達の説明をそのまま記入している状態が読み取れました。

・指導のポイント②【他者の考えと自分の考えとを比較させる（人の考えのよい点を認識させる）】について

比例か反比例かを判断した理由を自分の言葉で表現したものを互いに説明し合ったことで、しっかり記述ができていない部分が記述できたり、他者の考えの良さに気づき、自分の説明に記述を加えたりすることで理解を深めることにつなげることができました。

○ 【**数学的活動**】オの「発展的に考える活動」

・指導のポイント①【条件を変えた課題に取り組む（数学的な見方や考え方を広げる）】について

比例か反比例かを判断することは26名全員ができていました。反比例であることを判断するためには  $x$  と  $y$  の縦の関係に着目し、その積が一定になることが根拠になることには23名が気付くことができました。

・指導のポイント②【学習した内容を、更に論理的に考察させる（数学的な見方や考え方を深める）】について

反比例であることを判断し、 $x$  と  $y$  の積が一定であることから  $y$  の値を求めることの説明の記述を〔課題1〕を参考に記述することができました。 $y$  の値は全員が求めることができました。 $x$  と  $y$  の積が一定であることを記述し  $y$  の値を求めることができていたのは23名でした。

【今日の授業で分かったこと】の生徒記述より

比例か反比例を見分けるときは、対応する  $x$  と  $y$  の値の商か、積で見分けたりできるか、できるものもあるということも分かりました。

今日分かったことは、比例と反比例の特徴を知ることだけではない。穴あきの表を見ても、比例か反比例かが分かるということを知りました。それに、比例か反比例かが分かるのは「穴あきの数」が分かるということも知りました。

## (b) 評価について

## 【評価と支援の手立て】

○数学的な見方や考え方の評価について、主に課題を考える活動（本時の展開6、8）で指導に生かすための形成的な評価を行いました。本時においては、ワークシートへの記述において、判定基準を「おおむね満足できる状況」（B）を自分なりに説明をする（比例か反比例の判断）ができると設定していたため、〔課題1〕のワークシートでは、ほとんどの生徒が自分なりに説明を記述していました。〔課題2〕における「努力を要する」状況(C)になりそうな生徒に対しては、2倍、2分の1倍とワークシートに記述していた生徒に対して、その場合だけで、判断できるのかと問い掛け、グループ内での話し合いを促し、 $x$ と $y$ の積が一定になることに気付くように支援しました。

## 【評価の実際】

反比例の式では、数学的な見方や考え方について、課題を考える活動（本時の展開の6、8）でワークシートへの記述内容により、指導に生かすための形成的な評価を行いました。判定基準に照らして、「努力を要する」状況（C）になりそうな生徒に対して適切な指導を行い、第17時の単元テストによる評価で、少なくとも「おおむね満足できる」状況（B）以上になるようにしました。また、「十分満足できる」状況（A）になると判断できる生徒を把握し、必要に応じて単元における総括の資料とするために記録に残しました。

## 〔評価規準〕

- 表から二つの数量の関係が反比例であるかどうかを判断し、その変化や対応の特徴を捉え、自分なりに説明することができる。 【数学的な見方や考え方】

○ワークシートNo.1、No.2で評価した。

「おおむね満足できる」状況（B）：ワークシートに示した例に従い、自分なりの説明を記述することができる。

「十分満足できる」状況（A）：ワークシートに示した例に従い、数学的な表現を用いて2通りの説明を記述することができる。

本時の展開の6では〔課題1〕について評価を行いました。

〔課題1〕(1)

「十分満足できる」状況（A）と判断できるもの

反比例

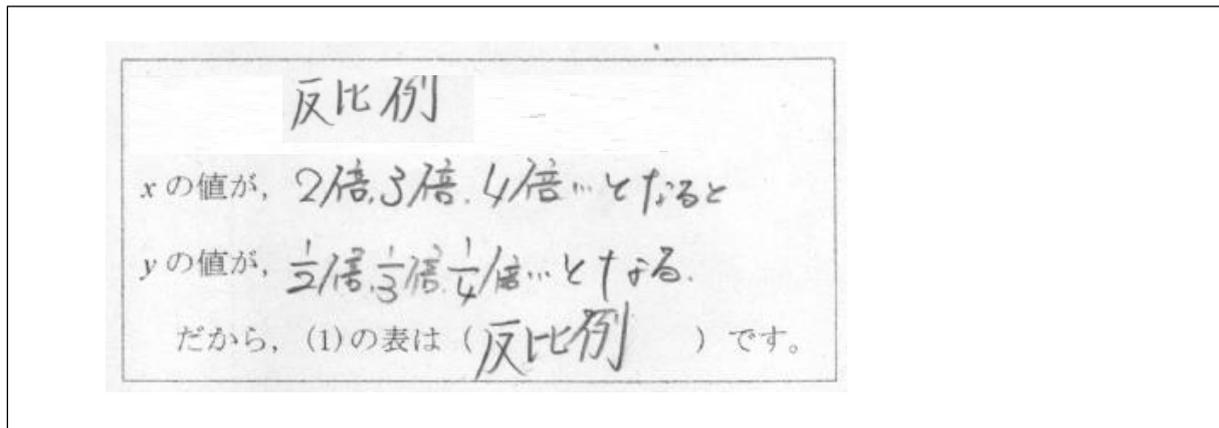
$x$ の値が、2倍、3倍…になると  
 $y$ の値が、 $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍…になる  
 だから、(1)の表は（反比例）です。

対応する $y$ の値の積をみると、すべて12の一定の数になっているから。

グループ内の話し合いで、新たに分かったことを別色で書き加えている。

## 〔課題1〕(1)

「おおむね満足できる」状況（B）と判断できるもの

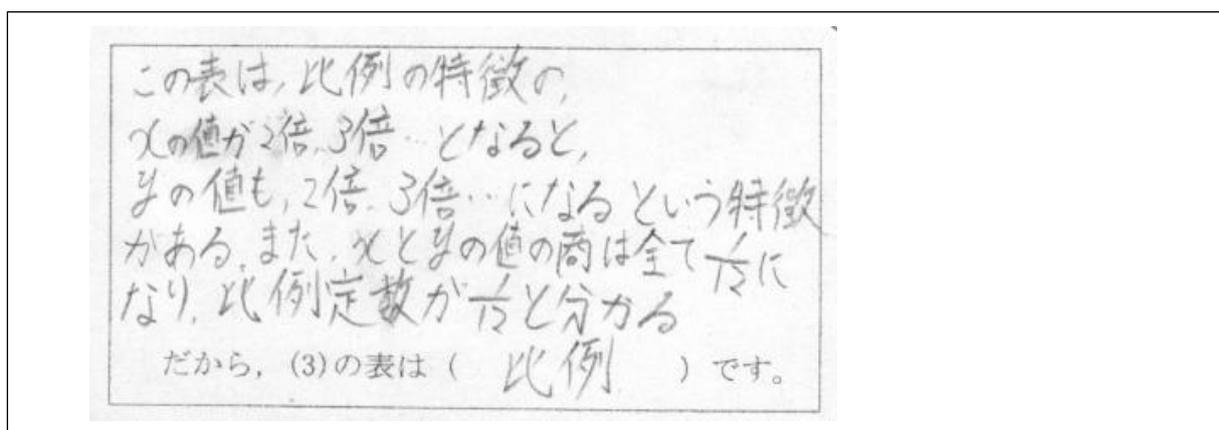


## 〔課題1〕(1)

「努力を要する」状況（C）と判断するものはなかった。

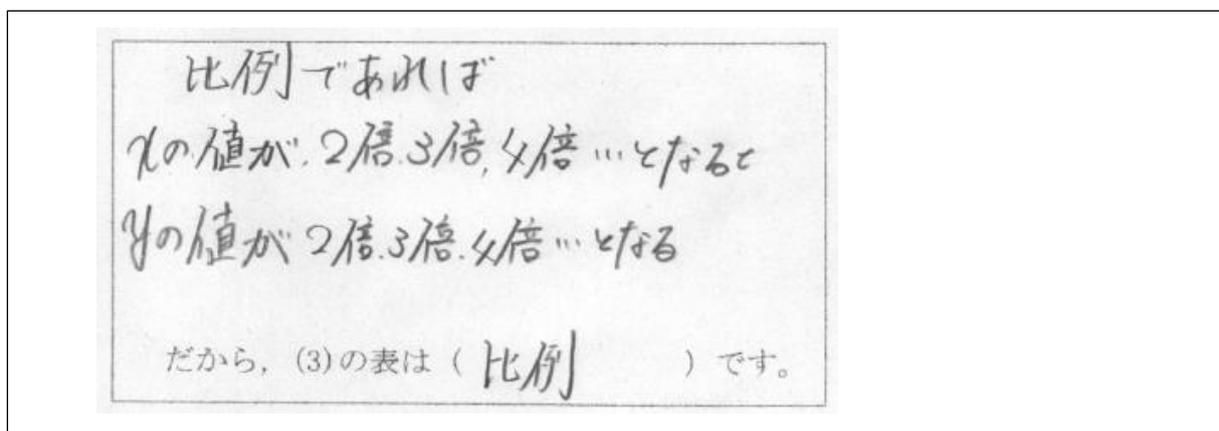
## 〔課題1〕(3)

「十分満足できる」状況（A）と判断できるもの



## 〔課題1〕(3)

「おおむね満足できる」状況（B）と判断できるもの



## 〔課題1〕(3)

「努力を要する」状況（C）と判断できるもの

… 比例 であれば,

$x$ の値が、2倍、3倍、4倍… の時

$y$ の値が、2倍、3倍、4倍… になる

だから、(3)の表は ( 比例 ) です。

自分では判断できていない。そのため説明の記述ができず、グループ内で記述をそのまま別色で書き写している。

「努力を要する」状況（C）と判断できる生徒への指導は、ワークシートの表の数値が2倍、3倍となることを1つ1つ確認するように促しました。

本時の展開の8では〔課題2〕について評価を行いました。

## 〔課題2〕

「十分満足できる」状況（A）と判断できるもの

反比例の特徴は、 $xy = a$ と表せて、  
 表をみてみると、 $2 \times 12$  も  $4 \times 6$  も積が24なので、反比例と分かる。  
 これを比例定数が24と分かったのて、 $a$ (比例定数) $\div x$ をして、  
 求めた $a$ が $y$ の値となる。  
 $y$ の値を  
求めるために

だから、この表の  $x$ 、 $y$  の関係は ( 反比例 ) であることが分かる。

よって、この表で  $x = 3$  のときの  $y$  の値は ( 8 ) である。

## 〔課題2〕

「おおむね満足できる」状況（B）と判断できるもの

対応する $x$ と $y$ の値の積は24で一定になっている。

だから、この表の $x$ 、 $y$ の関係は（反比例）であることが分かる。

よって、この表で $x=3$ のときの $y$ の値は（8）である。

---

この表は反比例です  
 比例であれば、対応する $x$ と $y$ の値の商はすべて一定で  
 比例定数は等しくなりすが、 $12 \div 2 = 6$   $6 \div 4 = 1.5$   
 と商は同じではない

だから、この表の $x$ 、 $y$ の関係は（反比例）であることが分かる。

よって、この表で $x=3$ のときの $y$ の値は（8）である。

## 〔課題2〕

「努力を要する」状況（C）と判断できるもの

$x$ の値が2から4へなるとき2倍になっているとき、 $y$ の値は、  
 12から6へなるとき $\frac{1}{2}$ 倍になっている。  
 対応する $x$ と $y$ の積をみるとすべて24で一定の数になっている。

だから、この表の $x$ 、 $y$ の関係は（反比例）であることが分かる。

よって、この表で $x=3$ のときの $y$ の値は（8）である。

「努力を要する」状況（C）と判断できる生徒への指導は、反比例の表の特徴を再確認するように助言したり、周囲の友達に尋ねるように促したりしました。