

# 数学科学習指導案

学 級 1 年 A 組 (24 名)  
場 所 南舎 2 階 1 年 A 組 教室  
授業者 窪田 洋一

## 1 単元名

量の変化と比例, 反比例

## 2 指導の立場

### (1) 教材観

学習指導要領に示された本単元での指導内容は以下の通りである。

(1) 具体的な事象の中から 2 つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を培う。

ア 関数関係の意味を理解すること。

イ 比例、反比例の意味を理解すること。

ウ 座標の意味を理解すること。

エ 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること。

オ 比例、反比例を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

小学校算数科では、ともなって変わる 2 つの数量の比例関係について、式、表、グラフを用いて特徴を調べたり、比例の関係を用いて問題を解決したりすることや、反比例の関係についても学習している。比例の意味として次のことを挙げることができる。

- ① 2 つの数量 A, B があって、一方の量が 2 倍, 3 倍, … と変化するのにもなって、他方の量も 2 倍, 3 倍, … と変化し、一方が  $1/2$ ,  $1/3$ , … と変化するのにもなって、他方も、 $1/2$ ,  $1/3$ , … と変化すること。
- ② 2 つの数量の対応している値の商に着目すると、それがいつも一定になっていること。

比例の関係を表す式は、②の商を「決まった数」とすると、 $y = (\text{決まった数}) \times x$  という形で表されることを小学校で学習している。

中学校数学科では、比例や反比例の関係を「一方の値が決まれば、他方の値がただ一つに決まる」という関数としてとらえ直す。そして、変数、変域、座標の概念を学習し、変域を負の数まで拡張することで関数の特徴について理解を深める。式については、変数や定数を文字で表し、文字を使った式で一般化することで比例や反比例の関係を考察できるようにする。グラフについては、座標の概念を理解することで、平面上の点を一意的に表すことができ、グラフを点の集合と見るようにする。表については、 $y$  が  $x$  に比例しているとき、負の変域でも  $x$  の値が 2 倍, 3 倍, … ( $1/2$  倍,  $1/3$  倍, …) になれば、 $y$  の値も 2 倍, 3 倍, … ( $1/2$  倍,  $1/3$  倍, …) となることを明らかにしていくことで、数の範囲が負の数に拡張されても成り立つ関係を調べていく。このように、表、式、グラフを用いて関数関係を表していくとき、これらを並列的に扱ったり、別々のものとして扱ったりするのではなく、これらの表し方を関連付け、理解できるようにする。例えば、「比例のグラフが直線になるのは、 $x$  の値が 1 ずつ増加した時に  $y$  の値はいつでも一定の量ずつ増加しているからである」と説明したり、「比例のグラフが原点を通るのは、 $y = ax$  の式に  $x = 0$  を代入すると  $y$  の値は必ず 0 になるからである」と説明したりするなどして、グラフに表れる特徴の根拠として表や式を関連させて考えることで、関数に対する理解を深められるように指導していく。

さらに、比例、反比例の学習を通して、具体的な事象をとらえ、説明することができるようにする。2 つの数量の関係を表、式、グラフで表し、その関係が比例、反比例であると理解できれば、2 つの数量の変化や対応について様々な特徴をとらえることができる。なお、具体的な事象を扱う際には、変数の変域に注意する必要があることも指導し、変域を意識しながら事象をとらえ、説明できるようにする。

(2) 生徒の実態(レディネス調査より：対象1年A組24人)

単元導入前にレディネス調査(別紙)を実施し、次のように実態を分析した。

<学級の実態>

yがxに比例しているとき、xの値が2倍、3倍、…になると、それにもなつてyの値はどうなるか、答えなさい。

という問題に対して正答した生徒の割合は96%であったが、水の深さが時間に比例しているグラフを示し、水の深さは時間に比例しているといえますか。それはなぜですか。

と問うと、正しく説明できていた生徒の割合は21%であった。このことから、比例の定義を決まり文句のように覚えてはいても、そのことを正しく活用する段階まで理解が深まっていないことが分かる。本単元で説明を行う活動では、使う用語を示しながら数学の用語を使えるように繰り返し指導し、確かな理解へとつなげていく。

縦の長さが1.5cmの長方形があります。この長方形の横の長さx cmを変えていったときの面積をy cm<sup>2</sup>とします。xとyの関係をグラフに表しましょう。

という問題に対しては、29%の生徒が無回答であり、50%の生徒が対応するxとyの値を正しく点としてかき込むことができていなかった。このことから、グラフをかく技能が十分に身に付いているとはいえず、第6時で座標を点として座標平面にかき込むことを全員ができるようにし、グラフをかくために必要となる基礎的・基本的な技能を十分に身に付けた上で第7時、第8時の学習に臨めるようにする。

また、yがxに比例しているときに、穴埋めの表を完成させて式を作る問題の正答率が67%であったのに対し、グラフから式を作る問題の正答率は29%であった。このことから、グラフをかいたり式を作ったりする際に表を用いることは、つまづきを解消するための手立てとして学級の多くの生徒に対して有効であると考ええる。

これまでの数学の授業では、ほとんどの生徒が、仲間と相談しやすい3人グループでの机列で学ぶ方が考えやすいと感じている一方で、B女のように3人グループの中でもなかなか自分から仲間と関わろうとすることができない生徒もいる。そんな生徒のグループには積極的に仲間と関わろうとする学級のリーダーを組み合わせるなどして、意図的に机列を配置し対話が生まれやすい環境づくりを行っていく。

<個の実態>

レディネス調査において特に正答率の低かった生徒3名を抽出生徒とし、予想されるつまづきに対して手立てを講じることとした。

抽出生徒	A男	B女	C女
レディネス調査の分析	・レディネス調査12問中5問が無回答である。文章を読み取ったり、説明したりすることを苦手としているため、なかなか問題に手を付けることができないと考えられる。分からないことがあると、自分から仲間と関わって解決しようとする。	・xの値が-3であるときの3xの値を求める問題で、「3-3」というメモ書きがあり、解答欄が空欄になっている。文字式の約束が理解できておらず、式の意味が分かっていない。自分から仲間と関わろうとせず、教師にも質問できないことが多い。	・縦4cm、横x cmの長方形の面積をy cm <sup>2</sup> としたときの表の穴埋め問題で、式を正しく立てられているのに、表の穴埋めが正しくできていない。式は式、表は表というように分けて考えてしまっている。分からないことがあると、自分から教師に質問してくる。
予想されるつまづき	・前時でどのように追究したのか忘れてしまい、同じようにグラフをかいたり、特徴を説明したりできない。	・式を使って、xの値に対応するyの値を求めることができないため、グラフをかくことができない。	・式をもとに表を作ることができず、複数の点をとることができないため、グラフをかくことができない。
する手立て	・前時の学習を想起できる掲示を作成し、追究の方法を明確にして取り組めるようにする。	・文字の値を式に代入して計算する技能を身に付けられるよう、前単元から繰り返し練習して身に付けるようにする。	・表、式、グラフを関連させて考えることができるような補助プリントを作成し、毎時間使えるようにしておく。

### 3 研究主題とのかかわり

#### <研究主題>

主体的・対話的な学びを通して、たくましく自分を表現し「確かな学力」を身に付ける生徒の育成

#### <研究内容>

##### I 主体的・対話的な活動を位置付けた単元指導計画の工夫

###### ②「教科に対する関心・意欲・態度」をどのように育てるかを明確にした単元指導計画

1 学期の授業アンケートで「数学の学習に興味がない」と回答した第1学年の生徒のうち、4割の生徒が「学習内容が分からない」、「挙手発言ができない」と回答していた。このことから、学習内容が理解でき、生徒が自信をもてるように指導することで、数学に対する関心・意欲・態度を育てることができると考えた。

本単元では、小学校で学習してきた比例、反比例について、 $x$ や $y$ の変域が負の数まで拡張される。そのため、表の見方や式の表し方、グラフのかき方といった既習内容が学習の土台となる。表の見方としては、第4時で小学校の学び直しを行いながら「 $x$ の値が1ずつ増加すると、 $y$ の値はどうなるか」「 $x$ の値を2倍、3倍、…すると、 $y$ の値はどうなるか」といった変化の見方や、「 $y$ の値はいつも $x$ の値の何倍になっているか」といった対応の見方ができるようにし、第5時でその見方を使って追究できるようにした。このように、反比例のときにも同じ見方で追究していけるようにし、同じ学習の仕方を繰り返すように意図して指導計画を立てた。これにより、学習の仕方を理解して安心して学習に臨めるようにし、徐々に関数に対する理解が深まっていくように配慮した。

##### II 主体的・対話的な活動を位置付けた単位時間の工夫

###### ① 主体的・対話的な学びを生み出すために、導入を工夫した単位時間の学習活動

研究内容I②で述べたように、本単元では、同じ追究の仕方を繰り返し、徐々に内容を発展させていく。そのため、前時の学習内容とのつながりから、本時はどのような内容を学習するのかはつきりする時間が多くなる。そこで、主体的・対話的な学びを生み出すために、前時とのつながりから課題づくりを行うとともに、「活動の内容」と「追究の方法」の2点について明らかにするような導入を行い、できるだけ早く個人追究に進めるようにする。このような単位時間の導入を行うことで、生徒同士が課題意識をもってその解決のために自由な交流も活発に行うことができるようにする。

##### III 主体的・対話的な活動を生み出す学習環境づくり

###### ② 主体的・対話的な活動を支える教科の学び方と教室環境

これまで数学の授業の学び方として、話したいときに話し、聞きたいときに聞き、見せたいときに見せ、見たいときに見るといった仲間どうしの自由な交流を進めてきた。そのような自由な交流を行いやすい授業形態として、3人が机を合わせた机列（トリオ）で授業を行い、生徒が主体的に学習しやすい環境づくりを工夫した。

#### 4 単元指導計画

##### (1) 単元の目標

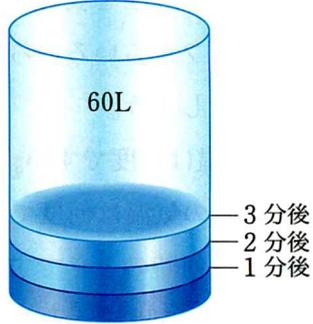
数学への 関心・意欲・態度	数学的な 見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などについて の知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> <li>様々な事象から、関数関係にある2つの数量を見だし、問題を解決しようとする。</li> <li>関数関係にある2つの数量について、表、式、グラフを用いて数学的に表現しようとする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2つの数量について表、式、グラフなどを用いて調べ、比例、反比例の変化や対応の特徴を見出すことができる。</li> <li>比例、反比例を用いて具体的な事象をとらえ考察し表現することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>比例、反比例の関数関係を、表、式、グラフに表すことができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>関数関係の意味、比例や反比例の意味を理解することができる。</li> <li>表、式、グラフの特徴から、比例や反比例の性質を理解することができる。</li> </ul>

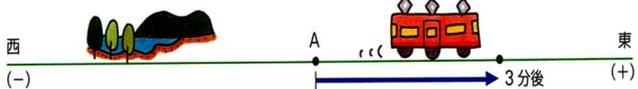
##### (2) 単元の評価規準

数学への 関心・意欲・態度	数学的な 見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などについて の知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> <li>様々な事象を比例、反比例などでとらえたり、表、式、グラフなどで表したりするなど、数学的に考え表現することに関心をもち、意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>比例、反比例などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象を見通しをもって論理的に考察し表現したり、その過程を振り返って考えを深めたりするなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>比例、反比例などの関数関係を、表、式、グラフなどを用いて的確に表現したりするなど、技能を身に付けている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>関数関係の意味、比例や反比例の意味、比例や反比例の関係を表す表、式、グラフの特徴などを理解し、知識を身に付けている。</li> </ul>

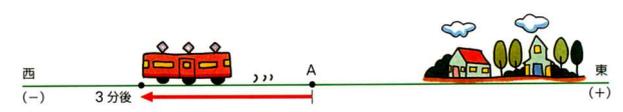
##### (3) 指導計画 (対話的な活動を☆で位置付ける。)

1	既習内容の確認を行うとともに、本単元の学習の見通しと願いをもつ。		
○レディネス調査			
2	ある数量が変化するとき、それにもなって変わる数量を調べることを通して、ともなって変わる2つの数量 $x$ 、 $y$ には、 $x$ の値を決めるとそれに対応して $y$ の値がただ1つ決まるものがあることに気づき、「 $y$ は $x$ の関数である」ことの意味が分かる。		
<p>右のグラフは、揖斐川町での昨日の4時から18時までの1時間ごとの気温の変化のようすを表したものです。時刻と気温の関係を調べよう。</p>			
<p>① 既習の学び方を確認し、追究方法の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>表 ・式 ・グラフ。</li> </ul>			
<p>表、式、グラフを使って、時刻と気温の関係を調べよう。</p>			
<p>② 追究したことを交流し、2つの数量の関係を明らかにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>式に表すことができない。きまりに従って気温が変化しているようには</li> <li>グラフから気温が上がって、下がっていくのが分かる。</li> <li>時間と気温の組み合わせを表にすることはできて、何時に何°Cだったかがはっきり分かる。</li> </ul>			
<p>③ 関数の定義を知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>気温は時間の関数であるといえる。</li> <li>気温が決まっても時間は1つに決まらない。時間は気温の関数であるといえない。</li> </ul>			
<p>④ 理解を確かめる問題に取り組む。</p>			
評価規準と 評価方法	<p>「<math>y</math> は <math>x</math> の関数である」ことの意味が分かり、いろいろな数量の関係について関数であるかどうかを判断することができる。 &lt;知識・理解&gt; &lt;&lt;評価問題、振り返り&gt;&gt;</p>		

3	<p>容器に水を入れる場面の数量の変化を調べることを通して、文字はいろいろな値をとることや値に範囲があることが分かり、不等号や数直線を用いた変域の表し方を理解することができる。</p>
	<p>60L入る空の容器に毎分5Lずつ水を入れ、満水になったら水を止める。水を入れ始めてからx分後の水の量をyLとするとき、xとyの関係を調べよう。</p>
	
	<p>① 既習の学び方を確認し、追究方法の見直しをもつ。          ・表 ・式 ・グラフ。          ○この場面では、いつまでも水を入れることはできないことを確認する。</p>
	<p>xとyの値がとりうる範囲の表し方を知ろう。</p>
	<p>② 追究したことを交流し、数量の範囲を明らかにする。          ・表をかくときには、yの値が60のところまでにすればよい。すると、xの値の範囲も分かるな。          ・グラフをかくときにも、yの値が60のところまでにすればよい。          ・式をつくっても、範囲は分からないかな。</p> <p>③ 変数、変域の定義を知り、不等号を使った表し方や数直線上での変域の表し方を理解する。</p> <p>④ 練習問題に取り組む。</p>
評価基準と 評価方法	<p>変数や変域の意味及び不等号や数直線上での変域の表し方を理解している。          &lt;知識・理解&gt; &lt;&lt;評価問題、振り返り&gt;&gt;</p>

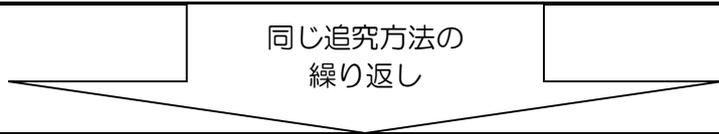
4	<p>xとyの関係を表に整理し、変化や対応の見方で調べる活動を通して、変域に負の数が含まれる場合においても、<math>y = ax</math>の式で表されるとき、yがxに比例することを理解することができる。</p>
	<p>東へ分速2kmで走っている電車が、ある地点Aを通過した。その3分後にはどこにいるだろうか。また、3分前にはどこにいただろうか。</p>
	
	<p>① 2つの数量が関数の関係にあることから、どんな関数であるかという課題意識をもつ。          ・3分後は、東へ6kmの地点である。          ・3分前は、西へ6kmの地点である。</p>
	<p>表をもとに、x、yがどのような関係なのか調べよう。</p>
	<p>② 追究したことを交流し、変化や対応の特徴を明らかにする。          ・変化の見方でみると、xの値が2倍、3倍、4倍、…になると、yの値も2倍、3倍、4倍、…となっている。          ・対応の見方でみると、常にyはxの2倍になっている。</p>
	<p>③ 表から見付けた特徴を、式と関連させて説明できないか考える。☆</p>
	<p>④ 比例の定義と比例定数の意味を理解する。          ⑤ 比例の定義に対する理解を確かめる問題に取り組む。</p>
評価基準と 評価方法	<p>具体的な事象の中にある2つの数量の関係を変化や対応の様子に着目して調べ、比例の定義を理解することができる。 &lt;知識・理解&gt; &lt;&lt;評価問題、振り返り&gt;&gt;</p>

同じ追究方法の  
繰り返し

5	<p>ともなって変わる二つの数量 <math>x</math> と <math>y</math> について、<math>y</math> は <math>x</math> に比例するかどうかを判断するには、<math>x</math> と <math>y</math> の関係が <math>y = a x</math> で表されるかどうかで判断すればよいことに気付き、<math>y</math> を <math>x</math> の式で表して、比例には比例定数が負の数の場合があることが分かる。</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>西へ分速 2 km で走っている電車が、ある地点 A を通過しました。その 3 分後にはどこにいるでしょうか。また、3 分前にはどこにいたのでしょうか。</p> </div> <div style="text-align: center; width: 45%;">  </div> </div> <p>① 2つの数量が比例とってよいかという課題意識をもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前時同様、東を+、西を-、時間は後を+、前を-として考えればよい。</li> <li>・表をつくと分かりやすい。</li> <li>・比例の関係ではないだろうか。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><math>y</math> は <math>x</math> に比例しているといっただろうか調べてみよう。</p> </div> <p>② 追究したことを交流し、変化や対応の特徴を明らかにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・表を変化の見方でみると、<math>x</math> が 2 倍、3 倍、4 倍、…になるとき <math>y</math> も 2 倍、3 倍、4 倍、…になっているので比例だと思う。</li> <li>・式にすると <math>y = -2 x</math> となり、比例の式 <math>y = a x</math> の形になっているので比例であると思う。</li> </ul> <p>③ 表から見付けた特徴を、式と関連させて説明する。☆</p> <p>④ 本時学習したことをまとめる。</p> <p>⑤ 練習問題に取り組む。</p>
評価規準と 評価方法	<p>比例の関係を表で表すことができ、比例の特徴を理解している。 &lt;知識・理解&gt;          &lt;&lt;発言、評価問題&gt;&gt;</p>

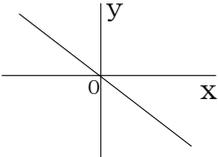
6	<p>変域を負の数の範囲にまで拡張してグラフをかくためには、座標に基づいたグラフにする必要があることに気付き、座標平面上のどんな点も、その点の座標によって表せることが分かる。</p>
	<p>東へ分速 2 km で走っている電車が、ある地点 A を通過しました。地点 A を通過してからの時間を <math>x</math> 分、A から東への距離を <math>y</math> km として、<math>x</math> と <math>y</math> の関係をグラフで表そう。</p> <p>① 小学校の学習を想起してグラフをかき、課題意識をもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・表をつかえば、グラフがかけそうだ。</li> <li>・1 分前のときに西へ 2 km 行く。1 分前は <math>-1</math> で、西へ 2 km の地点は <math>-2</math> である。</li> <li>・これまでのグラフでは表せない部分がある。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><math>x = -1</math>、<math>y = -2</math> のような負の数の値を、グラフ上ではどこに表せばよいだろうか。</p> </div> <p>② 追究したことを交流し、負の数の値の表し方を明らかにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原点を中心として、正の数のときと反対向きに伸ばしていけばよい。</li> </ul> <p>③ 座標平面、座標軸、座標等の用語を理解する。</p> <p>④ 練習問題に取り組む。</p>
評価規準と 評価方法	<p>座標平面と座標の意味が分かり、座標を点として表すことができる。 &lt;数学的な技能&gt;          &lt;&lt;評価問題&gt;&gt;</p>

7	<p>比例定数が正の数のグラフをいくつかかくことを通して、比例定数が正の数の場合の比例のグラフの特徴に気づき、その根拠を表や式を使って説明することができる。</p>
	<p><math>y = 2x</math> のグラフをかこう。</p>
	<p>① グラフのかき方を確かめ、追究の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・表をつくる。</li> <li>・対応する <math>x</math> と <math>y</math> の値を座標とする点を、一つ一つとっていく。</li> </ul>
	<p><math>a &gt; 0</math> のときの <math>y = ax</math> のグラフをかき、特徴を見付けよう。</p>
	<p>② 対応する <math>x</math> と <math>y</math> の値を座標とする点を一つ一つとり、グラフが直線になることを確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・0.5などの小数も存在するから、そのような点もとらなくてはいけない。</li> <li>・小さきみに点をとると、点と点の間はなくなり、線になる。</li> </ul> <p>③ <math>y = 3x</math> など、式を変えてグラフをかき、共通点と相違点から特徴をはっきりさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・右上がりのグラフである。</li> <li>・まっすぐな直線になる。</li> <li>・どれも原点を通る。</li> <li>・<math>a</math> の値が大きいほどグラフは急になる。</li> </ul> <p>④ 見つけた特徴がグラフに表れる根拠を、表や式を使って説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・表から、<math>x</math> の値が増えると <math>y</math> の値も必ず増えているので、グラフは右に行くほど上へ上がっていく。</li> <li>・表から、<math>x</math> の値が1増えると <math>y</math> の値は必ず <math>a</math> ずつ増えていて、増え方が一定だからグラフはまっすぐな直線になる。</li> <li>・<math>y = ax</math> の <math>a</math> がどんな値であっても、<math>x</math> の値が0なら <math>a</math> と <math>x</math> の積は0になるので、<math>y = 0</math> となって必ず原点を通るといえる。</li> <li>・<math>a</math> の値が異なる式 (<math>a &gt; 0</math>) で、<math>x</math> の値が等しいとき、<math>a</math> の値が大きいほど <math>y</math> の値も大きくなる。グラフは直線なので、<math>y</math> 軸に近づいていくといえる。</li> </ul>
	<p>⑤ 本時学んだグラフの特徴をペアで説明し合う。☆</p>
評価規準と 評価方法	<p>グラフの直線は、点が無数に集まってできているととらえている。 &lt;数学的な見方や考え方&gt; 《評価問題、振り返り》</p>



8	<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">本時</p>
評価規準と 評価方法	

9	<p>比例のグラフの特徴を基にして、比例のグラフを原点とそれ以外の1点をとってかくことができる。</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <math>y = -3x</math> のグラフをかこう。         </div> <p>① グラフのかき方を確認し、本時の学習に見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・いくつも点をとるかき方は時間がかかる。</li> <li>・比例のグラフは直線なので、もっと素早くかくことはできないだろうか。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">           比例のグラフを素早くかこう。         </div> <p>② 追究したことを交流し、比例のグラフのかき方をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・比例のグラフは、原点を通る直線であることから、原点とそれ以外の1点を決めて直線をひけばよい。</li> </ul> <p>③ 比例定数が分数の場合も同じようにできるか考える。</p> <p>④ グラフをかく問題に取り組み、技能の定着を図る。</p>
評価規準と 評価方法	比例のグラフを原点とそれ以外の1点を取り、かくことができる。 <数学的な技能> <<評価問題>>

10	<p>比例のグラフから式を求めるには、グラフ上の整数値を見つけて、<math>y = ax</math> の式に代入すればよいことに気付き、比例定数を明らかにして、式を求めることができる。</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-right: 20px;"> <math>x</math> と <math>y</math> の関係が次のようなグラフに表されるとき、<math>x</math> と <math>y</math> の関係を表す式について、どんなことがいえるだろうか。         </div> <div style="text-align: center;">  </div> <p>① グラフの形から情報を読み取り、本時の学習の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原点を通る直線なので、<math>y = ax</math> の形となる。</li> <li>・右下がりのグラフなので、<math>a</math> の値は負の数になる。</li> <li>・具体的な値が分からないと、式は求められない。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <math>y</math> が <math>x</math> に比例するとき、<math>x</math> と <math>y</math> の値から式を求めよう。         </div> <p>② 追究したことを交流し、式の求め方をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原点以外の1点をグラフから読みとり、<math>y = ax</math> の式に代入して <math>a</math> の値を求める。</li> <li>・比例定数 <math>a</math> は、グラフより読みとれる点を基に <math>y \div x</math> を行うと <math>a</math> の値が求まる。</li> </ul> <p>③ 比例の式を求める練習問題に取り組む。</p>
評価規準と 評価方法	座標平面から $x$ と $y$ の値の整数値の組を見付け、 $y = ax$ の式に代入して $a$ の値を求めることができる。 <数学的な技能> <<評価問題>>

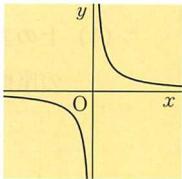
第4, 5時と同じ  
追究方法の繰り返し

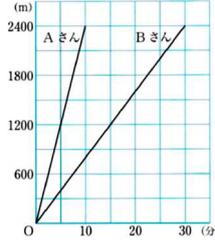
11	<p>面積が<math>12\text{cm}^2</math>の長方形の横と、縦の長さとの関係は、<math>y = \frac{a}{x}</math> の形で表される反比例の関係であることが分かり、その特徴を表から見付け出すことができる。</p>
	<p>面積が<math>12\text{cm}^2</math>の長方形の縦を <math>x</math> cm, 横を <math>y</math> cmとしたときの <math>x</math> と <math>y</math> の関係を調べよう。</p> <p>① 比例の学習で学んだ関数の調べ方を確かめ、追究の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>表や式に表して調べる。</li> <li>グラフに表して調べる。</li> </ul>
	<p><math>y = \frac{12}{x}</math> や <math>y = -\frac{12}{x}</math> の式で表される関数について、<math>x</math> と <math>y</math> の関係を調べよう。</p>
	<p>② 追究したことを交流し、比例と比べながら変化や対応の特徴を整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>x</math> の値が2倍, 3倍, …になると, <math>y</math> の値は<math>\frac{1}{2}</math>倍, <math>\frac{1}{3}</math>倍, …となっている。</li> <li><math>y = \frac{12}{x}</math> では, <math>x &gt; 0</math> のとき, <math>x</math> の値が増加すると, <math>y</math> の値も減少する。<math>x &lt; 0</math> のときは, <math>x</math> の値が増加すると <math>y</math> の値は増加する。</li> </ul> <p>③ 反比例を定義する。</p>
	<p>④ 表から見付けた特徴を, 式と関連させてペアで説明する。☆</p>
	<p>⑤ 反比例についての理解を確かめる問題に取り組む。</p>
評価規準と 評価方法	<p>2つの数量の関係を調べ, 比例との比較を通して反比例の定義を理解することができる。 &lt;知識・理解&gt; &lt;&lt;評価問題&gt;&gt;</p>

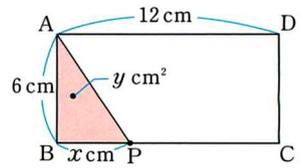
第7, 8時と同じ  
追究方法の繰り返し

12	<p>比例定数が正の数の場合の反比例のグラフをかき, 比例のグラフと比較することを通して, 反比例のグラフを調べることができる。</p>
	<p><math>y = \frac{12}{x}</math> のグラフをかこう。</p>
	<p>① 関数のグラフのかき方を確かめ, 追究の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>表をつくり, <math>x</math>, <math>y</math> の値の組を座標とする点をとる。</li> <li>比例のグラフをかいたときは, 小きざみに点をとった。</li> </ul>
	<p><math>y = \frac{a}{x}</math> (<math>a &gt; 0</math>) のグラフをかき, 特徴を調べよう。</p>
	<p>② 追究したことを交流し, 反比例のグラフ (<math>a &gt; 0</math>) の特徴をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>小きざみにした点をとることで, 曲線になるグラフが曲線になると分かる。</li> <li><math>x</math> の値が増加すると <math>y</math> の値は減少する。</li> <li><math>a</math> の値が小さいほど, <math>x</math> 軸, <math>y</math> 軸に近づく。</li> </ul> <p>③ 式や表と関連させて, グラフの特徴をペアで説明する。☆</p>
評価規準と 評価方法	<p>表や式と関連させて, 反比例のグラフは <math>x</math> 軸や <math>y</math> 軸に限りなく近づいていくという見方ができる。 &lt;数学的な見方や考え方&gt; &lt;&lt;評価問題, 振り返り&gt;&gt;</p>

13	<p>比例定数が負の数の場合の反比例のグラフをかき、比例定数が正の数の場合のグラフと比較することを通して、反比例のグラフの特徴を表や式と関連させて確かめることができる。</p>
$y = -\frac{12}{x}$ のグラフをかこう。	
<p>① グラフの形を予想し、追究の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・比例定数が正の数の場合のように、曲線になると思う。</li> </ul>	
$y = \frac{a}{x} \quad (a < 0)$ のグラフをかいて、反比例のグラフの特徴をまとめよう。	
<p>② 追究したことを交流し、反比例のグラフの特徴をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・xの値を小さくして点をとると、<math>a &gt; 0</math>のときと同じように曲線になる。</li> <li>・<math>a &lt; 0</math>では、<math>x &gt; 0</math>のときxの値が増加するとyの値が増加する。</li> <li>・<math>a &lt; 0</math>では、<math>x &lt; 0</math>のときxの値が増加するとyの値が増加する。</li> </ul>	
<p>③ 式や表と関連させて、グラフの特徴を説明する。☆</p>	
<p>④ 反比例のグラフについての理解を確かめる問題に取り組む。</p>	
評価規準と 評価方法	反比例のグラフの特徴を表や式と関連させて確かめている。 <数学的な見方や考え方> 《評価問題、振り返り》

14	<p>グラフから式を求めるには、グラフが双曲線であることから、<math>y = \frac{a}{x}</math>の式で表されることに気づき、曲線が通る1点の座標を基に比例定数の値を求め、式で表すことができる。</p>
<p>グラフが右のような双曲線であるとき、xとyの関係を表す式を求めよう。</p>	
	
<p>① 比例の学習を想起し、xとyの値の組が分かればよいという見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・双曲線なので、<math>y = \frac{a}{x}</math>の形となる。</li> <li>・グラフのある場所から、aの値は正の数になる。</li> </ul>	
$x \text{ と } y \text{ の値をもとに、反比例の式を求めよう。}$	
<p>② 追究したことを交流し、反比例の式の求め方をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・双曲線上の1点をグラフから読みとり、<math>y = \frac{a}{x}</math>の式に代入してaの値を求める。</li> <li>・比例定数aは、<math>x \times y</math>でaの値が求まる。</li> </ul>	
<p>③ 反比例の式を求める練習問題に取り組む。</p>	
評価規準と 評価方法	双曲線のグラフからxとyの値を読み取り、式を求めることができる。 <数学的な技能> 《評価問題》

15	表, 式, グラフを求める練習問題に取り組む。
16	身の回りの事象からともなって変わる二つの数量を見だし, それらの関係を明らかにするとともに, 比例の考え方を利用して問題を解決することのよさが分かる。
	<p>学校から東へ 2400m 離れた東公園まで, A さんは自転車で, B さんは同じ道を歩いて行きました。次のグラフは, その進行の様子を表したものです。</p> 
	<p>① グラフから読み取れることを交流し, 追究の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ A さんや B さんの進んだ時間と道のりが分かる。</li> <li>・ グラフが直線だから, 二人とも, 比例の関係で進んでいる。</li> <li>・ 時間を決めるとき, 二人がどれくらい離れているかもわかる。</li> </ul>
	<p>グラフから読み取ったことをもとに, 問題を解決しよう。</p>
	<p>② 追究したことを交流し, グラフから読み取ったことを整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 出発してから <math>x</math> 分で <math>y</math> m 進んだとすると, A さんの式は <math>y = 240x</math>, B さんの式は <math>y = 80x</math>。</li> <li>・ A さんは分速 240m, B さんは分速 80m で進んでいる。</li> <li>・ 二人は, 1 分ごとに 160m 離れていっている。</li> </ul> <p>③ 読み取った情報をもとにして, 様々な問題に取り組む。</p> <p>④ 本単元の学習を通して, できるようになったことについて振り返る。</p>
評価規準と 評価方法	具体的な事象の中にある 2 つの数量の関係を比例の考えについて利用して問題を解決することができる。 <数学的な見方や考え方> 《振り返り》

17	図形の中に現れる関数について, 表, 式, グラフを使ってその関係を表すことでどんな関数であるかを判断し, 様々な問題を解決することができる。
	<p>右の図のような長方形 ABCD があります。点 P は辺 BC 上を, B から C まで動きます。B から P までの距離が <math>x</math> cm であるときの三角形 ABP の面積を <math>y</math> cm<sup>2</sup> のとして <math>x</math> と <math>y</math> の関係について調べよう。</p> 
	<p>① 問題から, <math>x</math> と <math>y</math> の関係についてどんなことが分かるかを交流し, 追究の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <math>x</math> の値が大きくなれば, <math>y</math> の値も大きくなる。</li> <li>・ <math>x</math> の値を一つ決めると <math>y</math> の値もただ一つに決まるから, <math>y</math> は <math>x</math> の関数であるといえる。</li> </ul>
	<p>図形の中に現れる関数の関係を表, 式, グラフに表し, 問題を解決しよう。</p>
	<p>② 追究したことを交流し, <math>x</math> と <math>y</math> の関係を明らかにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <math>y = 3x</math> なので, <math>y</math> が <math>x</math> に比例しているといえる。</li> <li>・ 表から式をつくることもできるし, 面積の公式を使って式をつくることもできる。</li> </ul> <p>③ 表, 式, グラフを使って問題を解決する。</p> <p>④ 別の問題場面で, 同様にして問題を解決する。</p>
評価規準と 評価方法	具体的な事象の中にある 2 つの数量の関係について反比例の考えを活用して問題を解決することができる。 <数学的な見方や考え方> 《評価問題》
18	4 章の問題に取り組む。
19	本単元の学習内容の確認を図る。
○単元テスト	

5 本時のねらい

比例定数  $a$  が負の数の場合のグラフをかき、 $a > 0$  のグラフと比べることを通して、グラフが原点を通る直線になることや、 $a < 0$  のときは右下がりの直線になるなどの特徴に気付き、表や式を関連付けてその特徴を説明することができる。

6 本時の展開 (8/19時)

時間	学 習 活 動	指 導 ・ 援 助																			
0	<p>1 本時の学習内容を確認し、課題意識をもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前の授業で <math>a &gt; 0</math> のグラフをかいたから、今日は <math>a &lt; 0</math> のグラフをかいて、どうなるのか調べたい。</li> <li>・<math>a &gt; 0</math> のときと同じ特徴のあるグラフになるのだろうか。</li> <li>・<math>a &gt; 0</math> と <math>a &lt; 0</math> では、何が変わるのだろうか。</li> <li>・前の時間のときと同じように、特徴を見付けたら、表や式と関わらせて説明できるかな。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<math>a &gt; 0</math> のグラフの特徴を板書に示し、「<math>a &lt; 0</math> のときも同じグラフになるだろうか」と問いかけ、トリオで交流する。これにより、実際にグラフをかいて調べてみようという課題意識をもてるようにする。</li> </ul>																			
5	<p><math>a &lt; 0</math> のときの <math>y = a x</math> のグラフをかき、その特徴を見付けて説明しよう。</p> <p>2 <math>y = -2 x</math> などのグラフをかき、<math>y = a x</math> のグラフの特徴を見付ける。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・表をつくれれば、グラフがかけそうだ。</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x</td> <td>…</td> <td>-3</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>…</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>…</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>-2</td> <td>-4</td> <td>-6</td> <td>…</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<math>x</math> や <math>y</math> の値は、前の時間に考えたように、小数や分数になることもある。</li> </ul> <p>① <math>x</math> の値を小刻みにして点をとっていくと、直線になる。</p> <p>② 比例のグラフはすべて原点を通る。</p> <p>③ <math>a &lt; 0</math> のときは、右下がりの直線になる。</p> <p>④ <math>a</math> の絶対値が大きくなると、直線は <math>y</math> 軸に近づいている。</p>		x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…	y	…	6	4	2	0	-2	-4	-6
x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…												
y	…	6	4	2	0	-2	-4	-6	…												
17	<p>3 見付けた特徴について、表や式を使って説明できないか考える。</p> <p>① 表では、<math>x</math> の値が1ずつ増えると、<math>y</math> の値は-2ずつ増えていた。式が変わらないからずっと同じ増え方をしていくので、直線になる。</p> <p>② 式 <math>y = a x</math> に <math>x = 0</math> を代入すると、<math>y = 0</math> になる。</p> <p>③ 表では、<math>x</math> の値が1ずつ増えると、<math>y</math> の値は <math>a</math> の絶対値の数ずつ減っている。だから、グラフが右に行くほど下にさがっていく。</p> <p>④ <math>a</math> の値が異なる式 (<math>a &lt; 0</math>) で、<math>x</math> の値が等しいとき、<math>a</math> の値が小さいほど <math>y</math> の値も小さくなる。グラフは直線なので、<math>y</math> 軸に近づいていくといえる。<math>a &gt; 0</math> でも同じように <math>y</math> 軸に近づく。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・穴埋めできる <math>y = -2 x</math> の表を準備し、配布する。</li> <li>・<math>y = -2 x</math> のグラフがかけない生徒を前に集め、表から点を取りながらグラフをかけるようにする。</li> <li>・個人追究から6分程度経過したところで、グラフをかくことから特徴を見付けることに移るように促す。</li> <li>・点がつながって線になることと直線になることを区別し、①は線が真つすぐになることを説明することであると確認する。</li> <li>・個人追究ですべて説明できた生徒には、表と式のどちらを使っても説明できるかと投げかける。</li> <li>・交流用紙に評価の観点を示し、相互評価を行えるようにする。</li> </ul>																			
35	<p>4 ペアで説明し合い、説明の仕方と内容を評価し合う。</p>																				
42	<p>5 全体交流で、<math>a &gt; 0</math> と <math>a &lt; 0</math> を合わせたグラフの特徴をまとめる。</p>																				
45	<p>6 本時の学習を振り返る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>原点を通ることは式を使って説明することができたし、その他の特徴は表を使って説明できたから、<math>y = a x</math> のグラフは原点を通る直線で、<math>a &gt; 0</math> のとき右上がり、<math>a &lt; 0</math> のとき右下がりであることがはっきりした。</p> </div>																				
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>&lt;評価規準&gt;</p> <p>比例定数が負の数のときのグラフの特徴に気付き、それを表や式と関連付けて説明することができる。</p> <p>【数学的な見方や考え方】</p> </div>																			

