

## 中学7年3組 数学科学習指導案

令和元年9月27日(金) 10:00～

指導者 鐘築 仁美

### 1 単元名 関数関係にある数量を探ろう ～変化と対応～

### 2 単元目標（新指導要領の実施に向けて3観点による設定を行っています）

- ・具体的な事象の中からもなって変わる2つの数量を取り出し、その変化や対応を調べることを通して、関数関係の意味や、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、表、式、グラフを用いてその変化や対応の特徴を表す技能を身につける。（知識・技能）
- ・比例、反比例として捉えられる2つの数量について、表、式、グラフなどを用いて調べ、それらの変化と対応の特徴を見だし、考察する能力を培う。（思考力・判断力・表現力）
- ・2つの数量関係を関数関係とみなし、それによって変化や対応の様子に着目して未知の状況を予測できるように、学習したことを活用しようとする。（主体的に学習に取り組む態度）

### 3 授業構想

中学校数学科では、具体的な事象を通して関数関係を見だし考察し表現することを学習する。小学校算数科との学習の違いは、比例定数に負の数が表れること、グラフを座標平面上にかくこと、文字を用いた式によって関数を表現し考察すること、学習の対象が一次関数や関数  $y = ax^2$  にまで拡張されることである。

第1学年では、数量の変化や対応に着目して関数関係を見だし、その特徴を表、式、グラフなどで考察する力を養う。関数の意味を理解し、数量関係の基本的なモデルとして比例、反比例を関数として捉えなおす。関数の考察方法として表、式、グラフの関連に着目しながら基本的な関数の特徴について理解を深め、式やグラフに表すことで、表には現れない値の組を求めることもできるという、文字を用いた式の有用性についても理解する。そこで、次のような視点をもって、授業を構想する。

#### ○既習の内容を統合・発展させ、未知の学習内容を自ら解決できるような題材を設定する。

本時では、既習ではない数量関係を、表、式、グラフを用いてその変化や対応の特徴を見だし考察する。それらの変化の様子を表、式、グラフで表したときの、それぞれのよさを実感させることで、生徒も自らそれらを用いてその変化の様子に共通の性質を見だし数理的な処理ができるようにする。

#### ○子どもが自ら学びを深めるための場面を設定する。

既習ではない数量関係を扱うことで、その増減を予想できないから調べたいという意欲につなげる。表やグラフを用いて未知の変化の様子を捉え表すことで、既習内容との共通点や相違点を模索し生徒が自ら学びを深めるようにする。

### 4 単元計画（全11時間）

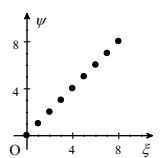
- ・数量の変化や対応に着目して関数関係を見だし、その特徴を表、式、グラフなどで考察する力を養う。（4時間、本時3/4）
- ・比例、反比例の特徴を、文字を用いた式により定義し、式に基づいて比例、反比例の性質を一般的に考察する。（5時間）
- ・具体的な事象を式で表現して、それが比例、反比例であるかを判断したり、具体的な事象を比例、反比例とみなすことによって問題を解決したりすることができるようにする。（2時間）

## 5 本時の学習

### (1) 目標

具体的な事象の中からともなって変わる2つの数量を見だし、変化の様子や対応の仕方を表や式を用いて表すことができる。(思考力・判断力・表現力)

### (2) 展開

学習活動と予想される生徒の反応	指導上の留意点(・)と支援(◎)								
<p>1. 問題を知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                     1辺の長さが16cmの正方形の用紙の四隅から、同じ大きさの正方形を切り取り箱を作る。切り取る正方形の1辺の長さを変えると、それともなって変わる数量を見つけよう。                 </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実際に箱を作り、作った箱を観察したり長さを測ったりしながら、ともなって変わる数量を見つける。</li> <li>(辺に関するもの)</li> <li>・底辺の1辺の長さ ・底辺の周りの長さ</li> <li>・底辺の対角線の長さ ・箱の高さ</li> <li>・切り取った後の図形の周りの長さ</li> <li>・切り取った正方形の周りの長さ</li> <li>(面積に関するもの)</li> <li>・底面積 ・1つの側面の側面積</li> <li>・全体の側面積 ・展開図の面積</li> <li>・切り取った正方形の面積</li> <li>・底面に内接する円の面積</li> <li>(体積に関するもの) ・箱の体積</li> </ul> <p>2. 課題を把握する。</p>	<p>指導上の留意点(・)と支援(◎)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・方眼用紙を配布する。</li> <li>◎四隅から切り取る形は、正方形でないと箱にならないことを確認する。</li> <li>・班の中で分担して、いろいろな大きさの箱を作るようにする。4人班で8種類以上、5人班で10種類以上。1辺が1cm,3cm,7cmほどの班も必ず作るように指示する。</li> <li>・できるだけたくさん、ともなって変わる数量をみつけるように促す。</li> <li>◎側面や底面という名称を確認する。</li> <li>◎ともなって変わる数量が見つからない生徒には、班の他の人が作っている形と見比べながら、辺の長さや面積、体積などを考えてみるように促す。</li> </ul>								
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                     見つけた数量の中で、ともなって変わる2つの数量の関係を調べよう。                 </div> <p>○ともなって変わる2つの数量の関係を調べ方を学級全体で学ぶ。</p> <p>①切り取る正方形の1辺の長さ <math>x(\text{cm})</math> と箱の高さ <math>y(\text{cm})</math> について調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1辺が長くなると、高さが高くなる</li> <li>・表をつくってみる。</li> </ul> <table style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"><math>x</math></td> <td style="padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">7</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"><math>y</math></td> <td style="padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">7</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・式を考える。 <math>y=x</math></li> <li>・切り取った長さと高さが同じ。</li> <li>・3倍したら3倍、7倍したら7倍になっているから、これは比例だ。</li> <li>・グラフで変化の様子を表す。</li> </ul> 	$x$	1	3	7	$y$	1	3	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎小学校の既習事項である「2倍、3倍・・・となると、2倍、3倍・・・となる」ということや、比例関係を表す式について、表や <math>x</math> と <math>y</math> を使って確認する。</li> <li>◎式に表す場合は、関係を表す式で学習したことを使ったり、展開図を見ながら考えたりするとよいことを伝える。</li> <li>◎測りながら表を完成し、変化の様子を考えるように伝える。</li> <li>・表から数値を読み取り、グラフに点を打つ。その際、点を線で結ぼうとする生徒もいるので、学級全体で線で結んでいいのか考える。</li> <li>◎間の点を打つ場合には、式に <math>x</math> の値を代入することで数値が分かることを確認し、文字式で表すことの有用性を実感させたい。</li> </ul>
$x$	1	3	7						
$y$	1	3	7						
<p>前</p>	<p>時</p>								
<p>②切り取る正方形の1辺の長さ <math>x(\text{cm})</math> と底面の1辺の長さ <math>y(\text{cm})</math> について調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1辺が長くなると、1辺の長さは短くなる</li> <li>・表をつくってみる。</li> </ul> <table style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"><math>x</math></td> <td style="padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">7</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"><math>y</math></td> <td style="padding: 5px;">14</td> <td style="padding: 5px;">2</td> </tr> </table>	$x$	1	7	$y$	14	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表は前時でも <math>x=1,3,7</math> の場合しか書いていないので、今回も <math>x=1,7</math> の場合だけかく。</li> <li>◎実際に作った直方体を見ながら測ったり、マス目を数えて確認する。</li> <li>◎反比例ではないという意見が出ない場合は、<math>x=3</math> の場合も調べてみるよう、教師から提案する。</li> </ul>		
$x$	1	7							
$y$	14	2							

- ・ 7倍すると 1/7倍になっているから反比例。
- ・  $xy=14$  だから反比例。
- ・ でも式にしてみると  $y=16-2x$  になるな。
- ・ これは反比例の式の形ではないな。
- ・ 判断するには数値が足りないな。

○②が反比例しているか調べる。

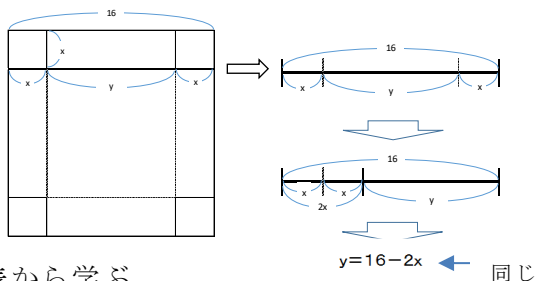
x	0	1	2	3	4	5	6	7	8
y	16	14	12	10	8	6	4	2	0

- ・ 反比例のように思える数値と、そうでない数値があるな。
- ・ 規則的に数字がきれいに並んでるから、反比例じゃないかも。

### 3. 変化の様子や対応の仕方を表す。

○底面の1辺の長さが  $y=16-2x$  と表される理由を、式の意味と表から学び、式と表は同じものを表していることを知る。

#### ●式から学ぶ

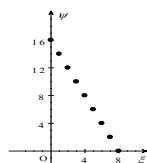


#### ●表から学ぶ

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2x	0	2	4	6	8	10	12	14	16
y	16	14	12	10	8	6	4	2	0

和が16 ⇨  $2x+y=16$  ⇨  $y=16-2x$

#### ●グラフから学ぶ



- ・ 比例と同じで直線だ。
- ・ 反比例と同じで右下がりだ。
- ・ どちらのグラフとも違う。

- グループでその他の数量について、どのような関係になっているのか調べる。その中から比例、反比例、どちらでもない関数関係になっているか判断する。
- ・ 表にする。 ・ 表から式に表す。
  - ・ 表でどんな増減の規則性があるか調べる。
  - ・ 図形から式に表す。 ・ グラフで増減を表す。

### 4. 本時を振り返る。

- ・ x が 1,2,3... と増えると、y が 16,14,12... と反対に減る変わり方が興味深かった。
- ・ 増えて減るなんていう変わり方が本当にあるのか、調べるのが楽しんだ。
- ・ 表やグラフに表すと変化がわかりやすかったので、表やグラフのよさを感じた。式に表すと数値の計算がしやすくなった。

- ◎あえて反比例の数量関係にみえる数値をあげる。そうすることで、反比例になっているか判断するには、表の一部分だけではなく、他の数値も調べないと判断できないことを生徒自ら感じられるようにする。
- ◎底面の1辺を学級全体で確認することで、底面積や側面積、体積などを求める際にも有効に使うことができる。

- ◎式に表すことよりも、表の増減で反比例でないことを確認する。
- ◎小学校では比例定数が正の数の場合しか扱わないため、「増えると増える」は比例で、「増えると減る」が反比例だと思っている生徒が多いので、小学校で定義している、比例と反比例の定義を確認する。
- ・ 反比例のように減るのではなく、規則的に減るその他の関数があると確認する。

- ◎図の一部をかきだすことで、そのまま線分図になり、数量関係をイメージしやすくする。
- ・ 3段の表は前单元でも扱っており、生徒がわかりやすさ・便利さを感じていたので、 $2x$  と  $y$  の和であることを見やすくするために、活用する。
- ・ 表からも  $y=16-2x$  という形になることで、式と表は同じものを違う形で変化の特徴を分かりやすく表していることを生徒が感じることができるようにする。
- ・ グラフでは比例や反比例と似ている点を確認する。類似点はあるが、比例でも反比例でもない関数であり、グラフは変化の増減を見やすく表していることを確認する。

- ・ 前時で見つけたともなって変わる数量の中から、各班で調べたいものを4つ選ぶ。まずはしっかり調べてから、発表の形に整えるように伝える。
- ◎比例でも反比例でもないものは規則性がわからないから関数ではないと思う生徒に対しては、関数の定義を確認する。
- ◎小学校でも比例と反比例の関係を学習しているが、式や表に表すと、比例とも反比例とも違う式や規則性が出てくることで、身の回りにはもっと違う変化をする数量の関係がたくさんあることを実感できるようにする。

#### 評価の観点(思考力・判断力・表現力)

ともなって変わる2つの数量について、数、表、式を用いてその関係について調べることができる。

【評価方法 発言・ノート・ふりかえり】