

# 平成27年度「授業力ブラッシュアッププラン」

## 中学校数学 学習指導案

日 時 平成27年9月29日(火)  
場 所 盛岡市立厨川中学校 1年5組教室  
学 級 1年5組(男子18名 女子15名 計32名)  
授業者 稲垣 道子

### 1 単元名

第4章 「比例と反比例」(東京書籍、「新しい数学」1年)

### 2 教材観

学習指導要領第1学年の目標には「具体的な事象を調べることを通して、比例、反比例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。」とあり、内容C(1)では「具体的な事象の中から二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養う。」とある。

小学校では、第4学年から第6学年にかけて、数量の関係を□、△、 $a$ 、 $x$ などを用いて式に表しそれらに数を当てはめて調べたり、変化の様子を折れ線グラフで表し変化の特徴を読み取ったり、比例の関係を理解しこれを用いて問題を解決したり、反比例の関係について理解したりしてきている。第6学年では、伴って変わる二つの数量の中から特に比例の関係にあるものを中心に考察し、対応表などを用いて変化や対応の見方、式の形やグラフ、比例を利用する問題を学習している。

中学校では、変域を正の数から0、負の数まで範囲を広げ、具体的な事象の中から伴って変わる二つの数量を取り出して、その変化や対応の仕方に着目し、関数関係の意味を理解できるようにしていく。中学1年では比例と反比例を中心に学習するが、それらは関数の中の一部ととらえていくように関数の概念を広げていくことが大切である。また、小学校では比例(反比例)の意味について、三通りの学習が行われていることをうけ、中学校では文字を用いた式で表現し、式を見て比例(反比例)を判断することへ理解を深めていきたい。

全国学力・学習状況調査の結果を見ると、平成25年度、平成26年度の調査で、関数の意味を問う問題の正答率が非常に低い。学び直しの機会を大切にする中で関数の意味を定着させる必要がある。また、平成26年度の「分速 $v$ (一定)で $t$ 分間歩いたときの進んだ道のりを $s$ mとするとき、 $s=vt$ となる。」この式を見て $s$ と $t$ の関係が比例かどうかを判断する問題では、正答率が6割弱と低い。誤答として一次関数、反比例を選択する生徒がいることから、式の特徴についての理解が定着していないと考えられる。また、文字が変わると、比例関係にある二つの変数がとらえることができない傾向にあるので、変数と定数の違いを明らかにして、式の意味をしっかりとおさえた指導をしたい。

### 3 生徒観

※はじめに、新入生学調の結果を分析した自校の実態についての記述がされている。

(県と自校を比較した数値データが含まれているため割愛)

授業には、真剣に話を聞いたり問題を解いたりして、前向きに臨む生徒が多い。しかし、授業では理解していると感じられても、テストでは定着していないことも多く、練りあいや学び直し、振り返りの機会を意識的に設ける必要があると考える。また、考えを発表する場面では、ペアで説明しあう活動ではできるものの、全体では発言を躊躇する生徒が多く、発言をする生徒も固定化しつつある。発言しやすい雰囲気づくりに努めるとともに、全体で学び合いができるよう、発問や手立ての組み方を工夫する必要がある。

#### 4 単元目標

具体的な事象の中から二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。

#### 5 単元の指導計画並びに評価規準 (○時間)

時数	ねらい	学習活動	関	考	技	知	評価規準
1	ともなっていて変わる2つの数量に興味をもつことができる。	ポップコーンを買った終わるまでの待ち時間を、与えられた条件をもとに求める。	○				・身のまわりにある関数を調べようとしている。
2	関数関係や変数の意味を理解し、表やことばなどで表すことができる。	関数や変数の意味を理解する。「～は～の関数である」という言葉で2つの数量関係を表す。			○	◎	・関数の関係を表やことばなどで表すことができる。 ・変数、関数の意味を理解している。
3	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、式で表し、比例するかどうかを判断し、説明することができる。	2つの数量の関係を $y = ax$ で表し、 $y$ が $x$ に比例するか判断し、説明する。		○			・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、式で表し、比例するかどうかを判断し、説明することができる。
4	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、式で表し、比例するかどうかを判断し、説明することができる。	比例定数が負の数の場合について特徴を調べる。		◎		○	・変数や比例定数が負の数になる場合について特徴を調べ、正の数の場合と同じ関係であることとらえることができる。 ・変域の意味を理解している。

時数	ねらい	学習活動	関	考	技	知	評価規準
5	比例のグラフの特徴を理解し、比例の関係をグラフで表すことができる。	平面上の点を座標を用いて表したり、座標を基にして平面上に点をとったりすることができる。			○	◎	・座標や座標に関する用語の意味を理解している。
6		比例の式から、対応表をつくり、グラフをかき、その特徴を調べる。			○		・比例のグラフをかくことができる。
7		比例のグラフをかき、増加量を調べる。			○		・グラフの特徴、増加量を調べることができる。
8	1組の $x$ 、 $y$ の値や、比例のグラフから、比例の式を求めることができる。	1組の $x$ 、 $y$ の値から、関数の式を考える。		○	◎		・比例の式を求める方法を考えることができる。 ・比例の式を求めることができる。
9	2つの数量の関係を式に表現し、反比例するかどうかを判断し、説明することができる。	2つの数量の関係を $y = \frac{a}{x}$ で表し $x$ 、 $y$ が $x$ に反比例するか判断し、説明する。		◎	○		・反比例の特徴を、表や式を用いて見出すことができる。
10		比例定数が負の数の場合について特徴を調べる。		◎	○		・変数や比例定数が負の数になる場合について特徴を調べ、正の場合と同じ関係であるととらえることができる。
11	反比例のグラフの特徴を理解し、反比例の関係をグラフで表すことができる。	反比例の式から、対応表をつくり、グラフをかき、その特徴を調べる。			◎	○	・反比例のグラフに関心をもち、形を調べようとしている。
12		反比例のグラフをかき、増加量を調べる。			◎	○	・反比例のグラフをかき、グラフの特徴を調べることができる。
13	1組の $x$ 、 $y$ の値や、反比例のグラフから、反比例の式を求めることができる。	1組の $x$ 、 $y$ の値から、関数の式を考える。			○		・反比例の式を求めることができる。

時数	ねらい	学習活動	関	考	技	知	評価規準
14	事象の中から比例や反比例を見出し、比例や反比例を用いて問題を解決することができる。	図形の面積や周について、比例、反比例の関係を見出し、問題を解決する。	○	◎			・2つの数量の関係を比例、反比例とみなして、問題を解決する良さを見いだすことができる。
15		コピー用紙の枚数と重さの関係を、比例とみなして問題を解決する。また、水槽に5本の管で水を入れるときの本数と時間の関係を反比例とみなして問題を解決する。	○	◎			・2つの数量の関係を比例、反比例とみなして、問題を解決する良さを見いだすことができる。
16		動く歩道に乗った時の時間と距離の関係を表すグラフをもとに、問題を解決する。	○	◎			・比例や反比例の関係やグラフを利用することに興味をもち、既習事項を用いて解決しようとしている。

## 6 本時の指導

### (1) 本時のねらい

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、式で表し、比例するかどうかを判断することができる。【数学的な見方や考え方】

### (2) 本時の指導観

最初に前時の復習テストをする中で、関数の意味を確認し、定着を図る。

#### 【小テスト】

(1) 次の空らんにあてはまる言葉を答えなさい。

正方形では、1辺の長さを決めると、面積はただ1つに決まる。このとき、  
\_\_\_\_\_は\_\_\_\_\_の関数であるという。

(2)  $x$ 才の人の身長は  $y$  cmである。このとき、 $y$ は  $x$ の関数であるといえるか。どちらかに○をつけ、その理由も答えなさい。 いえる・いえない 理由\_\_\_\_\_

(3) 空のプールに水を一定の割合で入れ続けるとき、水を入れ始めてから2時間後には、10 cmの深さまで水が入っていた。 $x$ 時間の水の深さを  $y$  cmとして、次の①、②にあてはまる数を答えなさい。

$x$	0	1	2	3	4	・・・	②
$y$	0	①	10			・・・	40

① _____
② _____

小学校算数科においては、伴って変わる2つの数量の関係を表などに表し、変化の見方（一方が2倍、3倍、4倍、…となれば、もう一方も2倍、3倍、4倍、…となる）を中心に、3つの見方で比例かどうかを判断していた。比例の関係を表す式は、 $y = (\text{決まった数}) \times x$ と表すことは学習しているが、式の形で判断することには慣れていない。そこで、導入部分では比例の特徴を表で確認し、「2つの数量の対応する値の商 ( $y/x$ ) が一定」という特徴から比例式に結び付けていく。そして、中学校では  $y = ax$  という式に基づき、比例関係にあるかどうかの判断を確認したい。その際、定数と変数の違いをおさえるようにする。

展開部分では、以下の2点について確認する。1点目は、 $y = ax$ における比例定数  $a$  の意味である。例題や練習問題を通して、整数だけではなく分数や定数を表す文字  $a$  についても触れ、整数と同様に比例定数と見てよいことを確認する。2点目は式で表す方法である。言葉の式を用いて表すとよいもの、表における対応の見方から比例定数を考えるものに触れ、式で表す方法を確認する。関数指導では、表や式、グラフを関連付けて扱うことが重要であるが、現行の教科書では、表と式の関連性がうすいため、本時で意図的に取り扱うことにする。なお、式で表すことは生徒にとって容易ではないので、練習問題に取り組む場面では、小グループでの話し合いを設けながら、主体的に考えられるようにする。最後に、個人で評価問題に取り組み、理解度確かめる。

終末部分では、本時のまとめとして振り返りを記入し、ねらいが達成されたかどうか確認したい。

(3) 本時の展開

段階	学習内容	学習活動及び予想される生徒の反応	時間	○留意点 ◆評価方法										
導入	1,既習事項の確認 2, 問題の提示  3,学習課題の設定	○テストをし、前時の学習内容を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                         縦が 60 cm、横が <math>x</math> cmの長方形の面積 <math>y</math> cm<sup>2</sup>を                          考えよう。                     </div> ○関数であることを確認する。 ○比例であることを、表を用いて確認する。 <table border="1" style="margin: 5px 0;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;"><math>x</math></td> <td style="padding: 2px 10px;">0</td> <td style="padding: 2px 10px;">10</td> <td style="padding: 2px 10px;">20</td> <td style="padding: 2px 10px;">30</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;"><math>y</math></td> <td style="padding: 2px 10px;">0</td> <td style="padding: 2px 10px;">600</td> <td style="padding: 2px 10px;">1200</td> <td style="padding: 2px 10px;">1800</td> </tr> </table> ○比例を表す式があることを教える。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <math>y</math> が <math>x</math> の関数で、次のような式で表されるとき <math>y</math> は <math>x</math> に比例するという。  <math display="block">y = ax \quad \leftarrow a \text{ は比例定数}</math> <p>※一定の数やそれを表す文字を定数という。<math>x \neq 0</math> のとき、<math>\frac{y}{x}</math> の値は一定で比例定数に等しい。</p> </div> <div style="border: 3px double black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;"> <math>y</math> を <math>x</math> の式で表し、<math>y</math> が <math>x</math> に比例するかどうかを判断しよう。                 </div>	$x$	0	10	20	30	$y$	0	600	1200	1800	2 0 分	○留意点 ◆評価方法  ○「～が決まると、～がただ1つに決まる」という関係を確認する。 ○表を表すときは、独立変数のとる値を、目的に応じて一定の順序に並べて表をつくれることを確認する。 ○小学校での既習（変化、対応の見方）を確認する。  ○変数と定数の違いを明らかにする。
$x$	0	10	20	30										
$y$	0	600	1200	1800										
展開	4,解決する	○例題を解く。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                         ①時速 6 km で <math>x</math> 時間進んだ時の道のり <math>y</math> km                          ② 1 個 <math>x</math> 円のノート 3 冊と、120 円の鉛筆 1 本を買った時の代金 <math>y</math> 円                     </div> ○練習問題に取り組む。個人→グループ→全体 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                         ① 1 個 100 円のアイス <math>x</math> 個、50 円のチョコを 1 個買った時の代金を <math>y</math> 円とする。                          ② 半径 <math>x</math> cm の円の円周 <math>y</math> cm<sup>2</sup>                          ③ 空の水そうに、水を一定の割合で入れ続ける。水を入れ始めてから <math>x</math> 分後の水の深さ <math>y</math> cm                     </div> <table border="1" style="margin: 5px 0;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;"><math>x</math></td> <td style="padding: 2px 10px;">0 …… 6 …… 8 …… 14</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;"><math>y</math></td> <td style="padding: 2px 10px;">0 …… 3 …… 4 …… 7</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                         ④ ガソリン 3ℓ で 40 km 走る車がある。<math>x</math> ℓ で <math>y</math> km 走るとするときの <math>x</math> と <math>y</math> の関係。                     </div> ○全体で発表をする。 ○評価問題を（※）解く。	$x$	0 …… 6 …… 8 …… 14	$y$	0 …… 3 …… 4 …… 7	2 5 分	○式のつくりかた、判断の仕方を確認する。  ◆【見方考え方】 2つの数量の関係を変化や対応の様子に着目して調べ、式で表し、比例するかどうかを判断し、説明することができる。〔観察、発言〕 ○比例定数には、整数のみならず、分数や小数、定数を表す文字が含まれることを確認する。  ◆【見方考え方】 2つの数量の関係を変化や対応の様子に着目して調べ、式に表現し、比例するかどうかを判断することができる。〔観察、プリント〕						
$x$	0 …… 6 …… 8 …… 14													
$y$	0 …… 3 …… 4 …… 7													
終末	5,振り返り	○本時の学習で分かったことを記入する。	5 分	○気づいたこと、疑問に思ったこと等を自分の言葉で記述させる。										

(4) 板書



(5) 資料

評価問題 (※)

【問題】 次の①から⑥について、 $y$  を  $x$  の式で表し、比例である場合は○、比例ではない場合は×を ( ) の中にかきなさい。

- ① 果物屋さんで、1個100円のりんごを  $x$  個買った時の代金  $y$  円。 式 \_\_\_\_\_ ( )
- ② 底辺が6cm、高さが  $x$  cmの平行四辺形の面積  $y$  cm<sup>2</sup> 式 \_\_\_\_\_ ( )
- ③ 本を読むとき、200ページある本を1日5ページ読んだ時の  
 $x$  日後の残りのページ数  $y$  ページ。 式 \_\_\_\_\_ ( )
- ④ 半径が  $x$  cmの円の面積  $y$  cm<sup>2</sup> 式 \_\_\_\_\_ ( )
- ⑤ 空のプールに、水を一定の割合で入れます。

水を入れ始めてから  $x$  分後の水の深さを  $y$  cm とします。

$x$	0	5	10	15	20	25	.....
$y$	0	1	2	3	4	5	.....

式 \_\_\_\_\_ ( )