

### （3）実践事例

#### ア 実践事例1 第1学年「変化と対応（比例のグラフ）」

#### （ア）実践事例1について

##### a 佐賀県小・中学校学習状況調査の結果から見える課題

##### 課題1（中学2年生の「C関数」領域の設問）について

###### 【出題の趣旨】

比例のグラフ上にある点の  $x$  座標と  $y$  座標の値の組が、その式を満たしていることを理解している。

###### 【学習指導要領の内容・領域】

第1学年 C 関数

(1) 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。

エ 比例、反比例の表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること。

###### 【分析結果と課題】

解答類型	正答	誤答内容	反応率 (%)
1 ア		比例のグラフの比例定数-2が $x$ 座標に含まれているものを選択しているもの	39.3
2 イ		$y = -2x$ の式に $x$ 座標と $y$ 座標の値をそれぞれ代入し、等式が成り立たないものを選択しているもの	3.9
3 ウ		原点以外の座標軸上の点を選択しているもの 比例のグラフの比例定数-2が $y$ 座標に含まれているものを選択しているもの	12.1
4 エ	◎		43.7
9 上記以外の解答			0.0
0 無解答			1.0

グラフ上にある点の  $x$  座標と  $y$  座標の値の組が比例の式を満たしていることを理解することは、一次関数のグラフの傾きや切片を求めたり、連立方程式の解とグラフの交点の関係について考えたりするなど、式やグラフを用いて関数の特徴を考察する際に必要です。また、高等学校での学習において、いろいろな関数の特徴を考える際にも必要です。

解答類型1、3の反応率が51.4%であり、 $x$  座標や  $y$  座標に比例定数が含まれているものを選んだ間違いが多く見られました。点の座標がグラフ上にあるかどうか判断するためには、 $x$  座標や  $y$  座標の値を式に代入し、等式が成り立つことを確かめればよいことを理解していなかったと考えられます。また、「グラフ上にある」の意味を理解することができなかったと考えられます。**与えられた比例の式に  $x$  座標と  $y$  座標の値をそれぞれ代入し、式を満たす点を正しく指摘すること**に課題が見られました。

## 【過去調査の結果から】

佐賀県小・中学校学習状況調査等の過去調査において、正答率・無解答率は以下のとおりです。

年度	学年・設問番号	出題の趣旨	正答率 (%)	無解答率 (%)
H22	中学3年生 A9(2)	比例のグラフ上にある点の $x$ 座標と $y$ 座標の値の組が、その比例の式を満たしていることを理解しているかどうかをみる。	43.1	1.7
H24	中学3年生 A9(2)	与えられた比例の式に $x$ 座標と $y$ 座標の値をそれぞれ代入し、式を満たす点を正しく指摘できるかどうかをみる。	52.2	1.0
H26 4月	中学2年生 12(2)	与えられた式を基に、グラフ上にある点の座標を求めることができる。	30.9	5.6
H26 12月	中学1年生 10(1)	反比例のグラフ上にある点の $x$ 座標と $y$ 座標の値の組が、その式を満たしていることを理解している。	56.5	3.5

## 【身に付けさせたい力】

- ・表、式、グラフを相互に関連付けて理解する力
- ・予想した事柄が成り立つ理由を説明したり、判断した根拠を説明したりする数学的な表現力

## 【指導改善のポイント】

- ・座標平面上の点がある比例のグラフ上にあるかどうかを確かめるには、点の  $x$  座標と  $y$  座標の値の組を比例の式に代入して確かめればよいことを理解することが大切です。例えば、比例の式を満たす  $x$ 、 $y$  の値を座標平面上に表したものがその比例のグラフであることを確認したり、比例のグラフ上の点の  $x$  座標と  $y$  座標の値の組はその比例の式を満たすことを確認したりする活動を取り入れるなど、双方向から理解を深めることが考えられます。また、グラフ上にない点の  $x$  座標と  $y$  座標の値の組はその比例の式を満たさないことを説明する活動を取り入れることも考えられます。
- ・授業を行う際には、比例のグラフの特徴や座標の意味を理解できるように指導することが大切です。比例のグラフが原点を通る直線であることや比例定数  $a$  の値によってグラフが座標平面上のどの部分に示されるかを言葉で説明する活動を取り入れることが考えられます。その上で、例えば、 $y = -2x$  のグラフは原点を通るから  $(0, -2)$  を通ることはないなど、座標平面上の点の位置を根拠として、ある点がグラフ上にあるかどうかを判断する活動を取り入れることも考えられます。

## 【授業の位置付け】

上記、指導改善のポイントを受けて、1年生啓林館教科書P110 第4章「変化と対応」の比例のグラフのかき方に位置付け、式とグラフを関連付けた指導を行います。第4章「変化と対応」の章末問題に類題があるので、まとめに位置付けることも考えられますが、比例のグラフのかき方と結び付けて指導した方が効果的であると考えました。

## b 単元計画

## 1 単元名 変化と対応

## 2 単元の目標

- (1) 関数関係の意味を理解することができる。
- (2) 比例、反比例の意味を理解することができる。
- (3) 座標の意味を理解することができる。
- (4) 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ができる。
- (5) 比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え説明することができる。

## 3 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
様々な事象を比例、反比例などで捉えたり、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。	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。	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、数学的に処理したりするなど、技能を身に付けている。	比例や反比例の意味、座標の意味、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。

## 4 単元の指導計画と評価計画（全15時間）

節	項	時数（時間）	15
1 関数	1 関数	2	
2 比例	1 比例の式	2	
	2 座標	1	
	3 比例のグラフ	3（本時2／3）	
3 反比例	1 反比例の式	2	
	2 反比例のグラフ	2	
4 比例、反比例の利用	1 比例、反比例の利用	2	
単元のまとめ	1 単元テスト	1	

「○」…指導に生かすための形成的な評価、「◎」…単元における総括の資料とするための記録に残す評価

時間	ねらい	学習活動	評価規準・評価方法			
			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
1	小単元1 いろいろな事象の中から、伴って変わる数量を見付けたり、表やグラフで変化の様子を調べたりすることができ、関数の意味と変域について理解することができる。	具体的な場面で伴って変わる二つの数量の変化や対応の様子を調べることを通して、関数関係を考察する。	◎二つの数量の関係を図や表、グラフに表し、その特徴を調べようとしている。〔観察・ノート〕	○具体的な事象の中にある二つの数量関係を表した表やグラフなどを基にして、変化や対応の様子を捉えることができる。〔観察・ノート〕		○一方が決まれば他方も決まるという関数の意味を理解し、比例や反比例を関数として捉え直すことができる。〔観察・ノート〕
2		伴って変わる数量関係や変域について理解し、 $x$ の変域を不等号を使って表すことについて考える。			◎伴って変わる数量の関係やグラフを適切に表すことができ、変数 $x$ の変域を不等号を使って表すことができる。〔観察・小テスト〕	
3	小単元2 線香の燃え方の実験などから、比例の関係を見だして文字を用いて式に表したり、その変化や対応の様子を表を使って調べたりすることができる。	線香を燃やす実験から、伴って変わる二つの量の関係を表や式で表したり、変化や対応の様子に着目したりして比例の関係について考察する。	◎線香を燃やす実験で、火を付けてからの時間と燃えた長さの関係を見付け、式に表そうとしている。また、与えられた条件から、比例の式を求めようとしている。〔観察・ノート〕	○二つの数量関係に着目し、変化や対応からの確に比例の関係を見いだすことができる。〔観察・ノート〕		◎比例の意味を理解している。〔観察・小テスト〕
4		与えられた条件から比例の式を求める。また、変数 $x$ の変域に制限がある場合には、比例の関係を、変域を付けて表すことについて考える。			○比例の関係を式に表すことができる。〔観察・ノート〕	○変数、定数、比例、変域の意味を理解している。〔観察・ノート〕
5	小単元3 平面上の位置を表すために座標を負の数まで拡張し、座標平面上に表された点の座標を読み取ったり、点を座標平面上に表したりすることができる。	野球場の座席案内図などの具体例を基に、平面上の点の位置を一意に決定する座標の考えを知る。	◎座標平面上に表された点の座標を読み取ったり、点を座標平面上に表したりしようとしている。〔観察・ノート〕		○座標平面上の点の座標を読んだり、座標が表す点を座標平面上にとったりすることができる。〔観察・ノート〕	◎ $x$ 軸、 $y$ 軸、座標軸、原点、座標、 $x$ 座標、 $y$ 座標の意味を理解している。〔小テスト〕
6	小単元4 比例の関係 $y=2x$ や $y=-2x$ などのグラフを	前項までに学習した、負の数まで拡張された座標平面を用いて、範囲を	◎比例の特徴に関心を持ち、表、式、グラフなどを用い		○比例の関係を表す式に数を代入し、対応する値を求め	○比例のグラフが原点を通る直線になることを理解して

	考えることを通して、比例のグラフをかくことができ、比例のグラフの特徴についてまとめることができる。	広げて比例の関係をグラフに表すことを考える。	て考えようとしている。〔観察・ノート〕		ることができる。〔観察・ノート〕	いる。〔観察・ノート〕
7 本時		比例定数の異なる複数の比例のグラフを表すことで、表、式、グラフの理解を深め、それらを観察することを通して、比例の特徴を整理する。		○比例定数 $a$ に着目して、比例のグラフの特徴を考慮することができる。〔観察・ワークシート〕		
8		変数の変域に制限がある比例の関係をグラフに表すことについて考える。			◎比例定数 $a$ に着目して、比例のグラフを表すことができる。〔小テスト〕	◎グラフ上にある座標、比例、変域の意味を理解している。〔観察・ノート〕
9	小単元5 面積が $6\text{ cm}^2$ の長方形をいろいろつくることなどから、反比例の関係を見いだして式に表したり、その変化や対応の様子を表を使って調べたりすることができる。	反比例する具体的な場面において、伴って変わる二つの量の関係を表や式で表したり、変化や対応の様子に着目したりして反比例の関係について考察する。	◎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。〔観察・ノート〕	○具体的な事象の中にある二つの数量関係を整理した表について、変化や対応の様子に着目して調べ、反比例の関係をみいだすことができる。〔観察・ノート〕		◎反比例の意味を理解している。〔観察・小テスト〕
10		反比例の式から、数を代入し、対応する値を求める。また、与えられた条件から反比例の式を求める。			○反比例の関係を表す式に数を代入し、対応する値を求めることができる。〔観察・ノート〕	
11	小単元6 反比例 $y = \frac{6}{x}$ 、 $y = -\frac{6}{x}$ のグラフ	表を基に座標平面上に点を取って反比例の関係をグラフに表すことを考える。	◎比例定数の異なる反比例の表やグラフを比較し、反比例の特徴を考えようとしている。〔観察・ノート〕		○反比例の関係を表す式に数を代入し、対応する値を求めることができる。〔観察・ノート〕	◎反比例のグラフが双曲線になることを理解している。〔小テスト〕
12	グラフを考慮することを通して、反比例のグラフをかくことができ、反比例のグラフについてまとめることができる。	比例定数の異なる複数の比例のグラフを表すことで、表、式、グラフの理解を深め、それらを観察することを通して、比例の特徴を整理する。		○比例定数 $a$ に着目して、反比例の特徴をまとめることができる。〔観察・ノート〕	◎比例定数 $a$ に着目して、反比例のグラフを表すことができる。〔観察・ノート〕	
13	小単元7	日常生活に潜む比	○比例、反比例	◎具体的な事象		○具体的な事象

	比例や反比例の 関係を利用して、身の回りの 問題を解決する ことができる。	例に関する問題を 表、式、グラフ を用いて考察す る。	を用いて具体 的な事象を捉 え説明するこ とに関心をも ち、問題の解 決に生かそう としている。 〔観察・ノー ト〕	から取り出し た二つの数量 の関係が比例 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。 〔観察・ノー ト〕		の中には、比 例とみなすこ とで変化や対 応の様子につ いて調べたり、 予測したりで きるものがあ ることを理解 している。〔観 察・ノート〕
14		日常生活に潜む反 比例に関する問 題を表、式、グ ラフを用いて考 察する。		○具体的な事象 から取り出し た二つの数量 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。 〔観察・ノー ト〕	◎反比例の関 係を表、式、グ ラフを用いて 表現したり、 処理したりす ることができる。 〔小テスト〕	
15	単元のまとめを する。	単元テストを解 く。			単元テストの結果を基に、これまで の評価結果を補正する。	