

## 教科に関する調査の設問別の分析結果

### 「基礎・基本」定着状況調査 中学校数学 6(3)

(3) 次のア～ウについて、 $y$  が  $x$  に反比例するものはどれですか。その記号を書きなさい。

ア 6 m のロープから  $x$  m 切り取ったときの残りの長さを  $y$  m とする。

イ 6 m のロープを  $x$  等分したときの 1 本の長さを  $y$  m とする。

ウ 6 m のロープを  $x$  本合わせたときの全部の長さを  $y$  m とする。

#### 【出題の趣旨】

具体的な事象の中にある 2 つの数量の関係が反比例の関係にあることを判断することができる。

#### 【学習指導要領の内容・領域】

第 1 学年 C 数量関係

(1) 具体的な事象の中にある 2 つの数量の変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係を見だし表現し考察する能力を伸ばす。

ア 比例、反比例の意味を理解すること。

	正答率
本校	44.8%
広島県	56.0%

解答類型	1	2	3	4	左記以外	無解答
本校の割合 (%)	44.8	35.8	16.4		0.0	3.0

#### この問題を解くために必要な力

- 具体的な事象の中にある数量の関係を考察する力。
- 比例・反比例の関数の意味や特徴を理解し、具体的な事象の中にある 2 つの数量の関係を判断する力。

#### 誤答分析

- 解答類型 2

ア (6 m のロープから  $x$  m 切り取ったときの残りの長さを  $y$  m とする。) を選んでいる。(35.8%)

反比例を、 $x$  が増加すると  $y$  は減少する関係であるととらえている。

$x$  と  $y$  の関係を式に表して考察することができていない。

- 解答類型 3

ウ (6 m のロープを  $x$  本合わせたときの全部の長さを  $y$  m とする。) を選んでいる(16.4%)

$x$  と  $y$  の関係を式に表して考察することができていない。

反比例の特徴を理解できていない。

- 無解答 (3.0%)

2 つの数量の関係を考察することができていない。

具体的な事象の中にある数量の関係を考察し、判断することができていない。

教科に関する調査の設問別の分析結果

平成 21 年度全国学力・学習状況調査 中学校数学 A 10 (1)

(1)  $y$  が  $x$  に反比例するものを, 下のアからオ

までの中から 1 つ選びなさい。

ア 面積が  $60 \text{ cm}^2$  の長方形で, 縦の長さが

$x \text{ cm}$  のときの横の長さ  $y \text{ cm}$

イ 1 辺の長さが  $x \text{ cm}$  である正方形の面積  $y \text{ cm}^2$

ウ 100 ページの本を,  $x$  ページ読んだときの

残りのページ数  $y$  ページ

エ 1 冊 80 円のノートを  $x$  冊買ったときの代金  $y$  円

オ  $x \text{ m}$  のリボンを 3 人で同じ長さに分けたときの 1 人分の長さ  $y \text{ m}$

【出題の趣旨】

具体的な事象の中にある 2 つの数量の関係が反比例の関係にあることを判断することができる。

【学習指導要領の内容・領域】

第 1 学年 C 数量関係

(2) 具体的な事象の中にある 2 つの数量の変化や対応を調べることを通して, 比例, 反比例の関係を見だし表現し考察する能力を伸ばす。

ア 比例, 反比例の意味を理解すること。

	正答率
本校	43.9%
広島県	43.5%

解答類型	1	2	3	4	5	左記以外	無解答
本校の割合 (%)	43.9	9.4	16.7	8.9	21.1		0.0

この問題を解くために必要な力

- 具体的な事象の中にある数量の関係を考察する力。
- 比例・反比例の関数の意味や特徴を理解し, 具体的な事象の中にある 2 つの数量の関係を判断する力。

誤答分析

- 解答類型 2  
イを選んでいる。(9.4%)  
正方形の 1 辺の長さとの面積の関係を理解できていない。
- 解答類型 3  
ウ(16.7%)  
反比例を,  $x$  が増加すると  $y$  は減少する関係であるととらえている。 $x$  と  $y$  の関係を式に表して考察することができていない。
- 解答類型 4  
エを選んでいる。(8.9%)  
単価と個数と代金の関係が理解できていない。
- 解答類型 5  
オを選んでいる。(21.1%)  
分けるということばかりから分数を連想し, 反比例の式だと判断している。反比例の式の特徴の理解が不十分である。
- 無解答(0.0%)  
具体的な事象の中にある数量の関係を考察し, 判断することができていない。

## 調査結果の分析をふまえた指導改善のポイント

「基礎・基本」定着状況調査中学校数学 6(3)

平成21年度全国学力・学習状況調査中学校数学A問題 10(1)

【単元名】 比例・反比例(第1学年)

### 調査結果からみる課題

#### 【課題となる力】

- ・ 具体的な事象の中にある数量の関係を考察する力。
- ・ 比例・反比例の関係の意味や特徴を理解し、具体的な事象の中にある2つの数量の関係を判断する力。

#### 【指導上の課題】

- ・ 伴って変わる2つの数量の変化や対応を観察し、表、式、グラフによる表現を相互に関連付けて、その特徴を見いださせる指導が十分ではなかった。
- ・ 反比例の式の指導が十分ではなかった。
- ・ 反比例の特徴の指導が十分ではなかった。

### 指導改善のポイント

具体的な事象の中にある2つの数量の関係を考察する方法を理解させる。

#### 【指導の工夫】

具体的な事象の中にある2つの数量を考察する方法として、表、式、グラフという視点があることを確認する。  
課題解決の方法を自分のことばで説明させるために、小グループを活用する。  
実感を伴って理解できるよう、具体物や視覚的にとらえやすい教材を活用する。

具体的な事象の中にある2つの数量を考察する方法として、表、式、グラフという視点があることを指導する。

- ・ 反比例の学習の導入時に、比例の関係をどのように考察したかを既習事項として確認する。

3～4人の小グループで解決の方法を話し合う場を設定することにより、生徒1人1人が自分の考えを持てるようにする。

- ・ 自力解決が困難な生徒も、他の生徒と話し合う場の中で、ヒントをもらったり、考え方を聞いたことにより、自分の考えを持つことができる。
- ・ 自力解決できた生徒は、他の生徒に説明することにより自分の考えを深めることができたり、他生徒の考えと交流することにより、多様な考え方を理解することができたりする。

実感を伴って理解できるよう、具体物や視覚的にとらえやすい教材を活用する。

面積が $6\text{ cm}^2$ の長方形がある。横の長さや縦の長さの関係を考えよう。

## 中学校第 1 学年 数学科学習指導案

### 単元名： 比例と反比例

#### 単元について

第 1 節「比例」で、具体的な事象の中からともなって変わる 2 つの数量に着目し、その関係を表やグラフ、式に表現して特徴を考察する方法を学ぶ。また、変数概念を明確化し、変域を負の数まで拡張する。その上で、小学校で学習してきた比例に着目し、その特徴をより一般的、形式的に考察する。その際、変域や比例定数に負の数が含まれることだけでなく、比例を変数の対応関係に重点をおいた式によって定義しなおすことやグラフを座標平面上に表す方法等により、2 つの数量の関係をくわしく調べることができることを知る。

第 2 節「反比例」では、比例と同様に、具体的な事象や場面において 2 つの数量の変化に着目しながら考察し、反比例の特徴を比例と比較しながら学習する。小学校では扱っていない内容なので、丁寧な指導を心がけたい。

そして、第 3 節「比例と反比例の利用」では、日常的な事象や他教科の内容に関連した事象も扱いながら、関数的な見方や考え方を活用して問題を解決できるようにする。日常生活の中の事象を比例や反比例の考えを使って考察し処理するには、比例や反比例の関係を表、式、グラフを相互に関連づけてとらえることが大切であると考えられる。

#### 調査結果から見る課題

< 誤答分析から >

今年度の「基礎・基本」定着状況調査及び全国学力・学習状況調査の結果から、本単元にかかわる課題を考察した。具体的な事象の中にある 2 つの数量の関係が反比例の関係にあることを判断することができるかどうかを見る設問である。

「基礎・基本」定着状況調査においては、35.8%の生徒が、「6 m のロープから  $x$  m 切り取ったときの残りの長さを  $y$  m とする。」を選んでおり、反比例を  $x$  が増加すると  $y$  も減少する関係であるとしてとらえていると考えられる。また、16.4%の生徒が「6 m のロープを  $x$  本合わせたときの全部の長さを  $y$  m とする。」を選んでおり、反比例の特徴を理解できていない。さらに、3.0%の生徒が無解答である。

また、全国学力・学習状況調査における同様の設問において、16.7%の生徒が「100 ページの本を、 $x$  ページ読んだときの残りのページ数  $y$  ページ」を選んでおり、やはり反比例を  $x$  が増加すると  $y$  も減少する関係であるとしてとらえている。また、21.1%の生徒は、「 $x$  m のリボンを 3 人で同じ長さに分けたときの 1 人分の長さ  $y$  m」を選んでおり、分けるということばかりから分数を連想し、反比例だと判断している。さらに、9.4%の生徒が「1 辺の長さが  $x$  cm である正方形の面積  $y$  cm<sup>2</sup>」を選び、8.9%の生徒が「1 冊 80 円のノートを  $x$  冊買ったときの代金  $y$  円」を選んでいる。

< 指導上の課題 >

伴って変わる 2 つの数量の変化や対応を観察し、表、式、グラフによる表現を相互に関連付けて、その特徴を見いださせる指導が十分ではなかった。また、反比例の式の指導が十分ではなかった。さらに、反比例の特徴を理解させる指導が十分ではなかった。

#### 指導改善のポイント

< 指導内容・指導方法について >

具体的な事象の中にある 2 つの数量を考察する方法として、表、式、グラフという視点があることを確認する。特に、反比例の指導の際は、比例の関係を考察した経験を既習事項としていかす。

また、課題解決の方法を自分のことばで説明させるために、小グループを活用する。

実感を伴って理解できるよう、具体物や視覚的にとらえやすい教材を活用する。

## 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	数学的な表現・処理	数量・図形などについての知識・理解
具体的な事象の中にある2つの数量の変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係を見だし表現し考察したりすることに関心をもち、こうした見方や考え方を問題解決に活用しようとする。	事象の中にある対応関係や依存、因果などの関係に着目するなどして、変化や対応などについての見方や考え方を身につけ、事象に潜む関係やきまりをとらえたり、見通しを持ち順序よく筋道をたてて考えたりすることができる。	2つの数量の変化を比例、反比例の関係としてとらえ、表、式、グラフなどを用いて表現したり、数学的に処理したりすることができる。	比例、反比例の関係や座標の意味、比例、反比例の関係を表す式、表、グラフの特徴、問題解決への利用のしかたを理解することができる。

## 指導と評価の計画

(全16時間)

次	学習内容(時数)	評 価				評 価 規 準	評価方法
		関	考	表	知		
一	比例(2)					<ul style="list-style-type: none"> <li>比例の関係に関心をもちその特徴を調べようとしている。</li> <li>比例の関係を式で表している。</li> </ul>	発言 行動 ノート
	比例と変域(1)					<ul style="list-style-type: none"> <li>変域を不等号を用いて表している。</li> </ul>	ノート
	比例の式の求め方(1)					<ul style="list-style-type: none"> <li>具体例を式に表すことを通して、比例の関係を表す式を一般化している。</li> </ul>	発言 行動 ノート
	座標(1)					<ul style="list-style-type: none"> <li>平面上の点の座標を求めている。</li> <li>2つの数の組を平面上の点で表している。</li> </ul>	発言 行動 ノート
	比例のグラフ(2)					<ul style="list-style-type: none"> <li>比例のグラフを座標平面上に表している。</li> <li>比例のグラフの特徴を考えている。</li> </ul>	発言 行動 ノート
二	反比例(2) 本時1/2					<ul style="list-style-type: none"> <li>反比例の関係に関心をもち、その特徴を調べようとしている。</li> <li>反比例について、式や表からその特徴を考えている。</li> </ul>	発言 行動 ノート
	反比例の式の求め方(1)					<ul style="list-style-type: none"> <li>具体例を式に表すことを通して、反比例の関係を表す式を一般化している。</li> </ul>	発言 行動 ノート
	反比例のグラフ(2)					<ul style="list-style-type: none"> <li>反比例について、グラフからその特徴を考えようとしている。</li> <li>反比例のグラフをかいている。</li> </ul>	発言 行動 ノート
三	比例と反比例の利用(2)					<ul style="list-style-type: none"> <li>身のまわりの事象を比例、反比例の見方や考え方を利用して考察している。</li> <li>具体的な事象の問題を比例や反比例の考え方やグラフを利用して解いている。</li> </ul>	発言 行動 ノート
	まとめ(2)					<ul style="list-style-type: none"> <li>比例、反比例の関係を表、式、グラフなどに表現している。</li> <li>比例、反比例の特徴を理解している。</li> </ul>	ノート

## 本時の学習

### (1) 本時の目標

- ・反比例の関係に関心をもち、その特徴を調べることができる。

### (2) 本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項	評価規準	評価方法
<b>1 既習事項を確認する</b>			
比例の関係を考察した方法を確認する。	表, 式, グラフの3つの方法を確認する。		
<b>2 課題を把握する</b>			
課題を把握する。			
面積が $12 \text{ cm}^2$ の長方形の縦の長さとの横の長さの関係を調べよう。			
<b>3 課題を解決する</b>			
(1) 実際に面積が $12 \text{ cm}^2$ の長方形をかき, 縦の長さとの横の長さの関係を考える。 考 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">じっくり考える</span> (2) 関係を調べ, その特徴を考える。 ・ 対応表をつくる。 ・ 式に表す。 ・ グラフをかく。 ・ 縦の長さが増えると横の長さは減る。 ・ 縦の長さが2倍, 3倍になると, 横の長さは2分の1倍, 3分の1倍になる。 ・ 積が一定である。 (3) 考えたことを交流する。 表 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">はっきり表現する</span> (4) これらの特徴を持つ関係を反比例ということを知る。 聞 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">しっかり聞く</span>	方眼用紙を利用させる。  ノートに自分の考えを書かせる。  小グループで話し合わせる。  生徒が相互に支援し合えるように机間指導する。  話し合ったことを発表させる。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">             根拠をはっきりと              数学用語を使って              簡潔に           </div> 比例とは異なることを確認する。	反比例の関係に関心をもち, その特徴を調べようとしている。  反比例について, 式や表からその特徴を考えている。	行動ノート         行動発言ノート
<b>4 本時の学習を振り返る</b>			
(1) 反比例の特徴を確認する。			
(2) 本時の自己評価を行う。	自己評価カードに記入させる。		

## 検証

### 検証の方法

比例・反比例の関係の意味や特徴を理解し、具体的な事象の中にある2つの数量の関係を判断する力の変容を見るために、広島県「基礎・基本」定着状況調査や全国学力・学習状況調査の類題を作成し、単元終了後に授業の中で実施した。

次のア～エについて、 $y$ が $x$ に反比例するものはどれですか。その記号を書きなさい。

ア 6 mのロープから $x$  m切り取ったときの残りの長さを $y$  mとする。

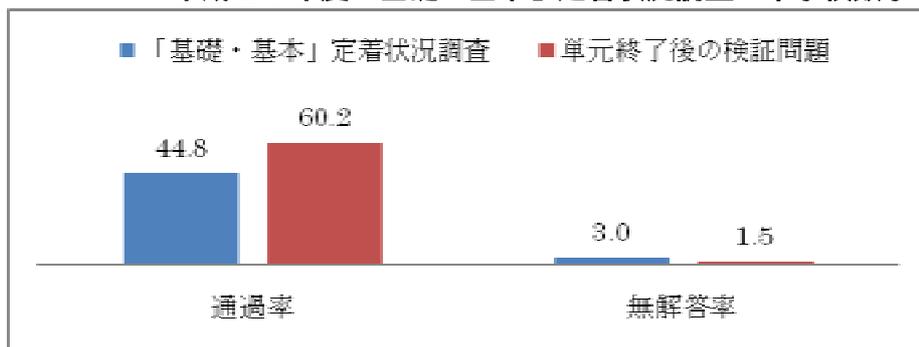
イ 6 mのロープを $x$ 等分したときの1本の長さを $y$  mとする。

ウ 6 mのロープを $x$ 本合わせたときの全部の長さを $y$  mとする。

エ  $m$ のロープから $x$  m切り取ったときの残りの長さが6 mとなる。

### 検証結果

平成21年度「基礎・基本」定着状況調査 中学校数学 6(3)との比較



### 分析・考察

- 具体的な数量の関係から反比例を見出す設問について、平成21年度広島県「基礎・基本」定着状況調査と単元終了後の検証問題を比較すると、通過率は44.8%から60.2%に、無解答率は3.0%から1.5%になった。
- 誤答の中でエを選んだ生徒は10.7%であり、「基礎・基本」定着状況調査における35.8%と比較すると、半減している。反比例を、 $x$ が増加すると $y$ が減少する関係であるにとらえるのではなく、対応表やグラフを利用しながら、 $x$ が2倍、3倍になると $y$ は2分の1、3分の1になる関係であることを比例と比較しながら繰り返し学習した成果であると考えられる。
- 無解答の生徒は3名であり、小グループで交流の場を持ちながら学習したことが学習意欲につながったと考える。
- ウの比例を選んだものが10.2%、イとその他のものを選び複数解答したものが8.7%、アを選んだものが5.6%であった。比例を選んだ生徒の中には、式ができているものが多く、問題を取り違えたと考えられる。また、反比例の関係を選んでいながら他の関係も選んでいるなど、文章の内容を正確に把握するという点に課題が残る。声を出して何回も読む、アンダーラインを引くなどの細かい指導をしていきたい。