

数 学 科 学 習 指 導 案

日 時 平成19年11月13日(木)4校時
場 所 盛岡市立洪民中学校 1年A組
学 級 1年A組(男子14名,女子16名,計30名)
指導者 教諭 藤井 雅文

1 単元名 4章「比例と反比例」(東京書籍 新編「新しい数学」1年)

2 単元について

(1) 教材について

関数の指導においては、身のまわりの具体的な事象を取り上げ、それらを数学的に表現し、関数の考え方をを用いて数学的に処理する活動を行う。その結果、日常にあるさまざまな事象を関数の考え方を利用して解決していくことを目標にしている。

小学校では、ともなって変わる2つの量から比例の関係を見だし学習している。中学校では、負の数までの拡張や、文字を使用し簡潔に表現していく。また、反比例、一次関数、 $y = ax^2$ と、関数への理解を深め、高校での2次関数へとつなげていく。

本単元では、比例と反比例を学習する。この2つは、 $A \times B = C$ の形で表されるという共通点を持っており、1つの事象を考察するなかで、何に注目するかによって比例、反比例に分けられる。具体的な事象の考察を通して、比例、反比例の見方や考え方を深めるとともに、数量の関係を表現し、数学的に処理できるようにする。

(2) 生徒について

1年A組は、積極的に物事に取り組む生徒がいる一方、授業等の場面では発言を苦手とする生徒も多く、全体としてはしっとりとした学級である。

数学の学習については、苦手意識を持っている生徒が多いが、授業にはおおむね真剣に取り組んでいる。自信のなさから、発言等で自分の考えをいうことを苦手としている生徒は多い。

(3) 指導について

比例については、小学校で詳しく学習している。文字は使用しないものの、倍関係や商一定について、グラフが原点を通る直線になることを学んでいる。中学校では、負の数までの拡張や、文字を使用し、 $y = ax$ という形で表される関係が比例であることを学習する。また、反比例についても、倍関係や積一定についてや、グラフの形などを学習する。

本単元では、比例、反比例の関係を、表、式、グラフを用いて表現し、それらを相互に関連づけ、それぞれのよさを生かして課題解決できることに重点をおいた指導をしたい。

3 単元の目標

- (1) 身のまわりにある比例、反比例の関係に関心を持ち、2つの数量の変化や対応を調べることを通して、それらについて考察しようとする。
- (2) 具体的な事象の考察に、比例・反比例の見方や考え方を活用することができる。
- (3) 比例、反比例の関係について、表、式、グラフを用いて表現や処理ができる。
- (4) 比例、反比例の意味やグラフの形、比例定数など、比例、反比例の特徴を理解している。

4 単元の指導計画

(1) 比例【8時間】

導入 1時間

比例する量 3時間

座標 1時間

比例のグラフ 2時間

基本の問題 1時間

(2) 反比例【4時間】

反比例する量 2時間

反比例のグラフ 1時間

基本の問題 1時間

(3) 比例と反比例の応用【2時間】

比例と反比例の応用 2時間

(4) 単元のまとめ【2時間】

章の問題 1時間

単元テスト 1時間

計 16時間

5 本時について

(1) 目標

日常的な事象から、ともなって変わる2つの数量の関係を見だし、比例・反比例の性質を利用して問題を解決することができる。

(2) 指導の構想

比例の利用について、小学校では、水を入れる時間と水の深さの関係や、針金の長さや重さの関係である比例の性質を利用した問題について学習している。提示されている表から、比例関係にあることを確認し、倍関係に着目した解法、商一定に着目した解法、文字は使用しないものの式から求める解法を用いて解決している。

それに対し中学校では、解法は同じものの、問題文から、ともなって変わる2つの数量を見だし、関係を考察するところから始まる。また、具体的な事象を対応表や式、座標を用いてグラフで表すことで関係を明らかにし問題解決を図ることを目標にしている。

本時では、以下の点に留意し授業展開を考えた。

日常的な事象に比例・反比例にかかわる場面が多いことを実感させる。

比例や反比例の考えは、日常のさまざまな場面で利用されているが生徒たちにその実感は少ない。日常的な事象について、改めて考察することで、普段何気なく計算していることが、比例、反比例の性質に基づいていることを感じさせたい。

ともなって変わる2つの数量の関係を判断させる。

これまでの学習で、 x と y が何を示すかが明示されている問題文を読み、 y を x の式で表すことで比例・反比例の関係にあることを明らかにする問題は解いている。しかし、問題文から伴って変わる2つの数量を抜き出し、関係を考察する問題は本時が初めてである。そこで本時では、ともなって変わる2つの数量を抜き出し、関係を考えさせる場面に重点をおき、根拠を示させながら関係を判断させたい。

表や式に表すことよさを実感させる。

表を用いて倍関係に着目したり，ともなって変わる2つの量と変わらない量の関係を，ことばの式を用いて表すことにより，問題を捉えやすくなっていることを感じさせる。また，式で考えさせた後，比例定数が何を表しているかについて確認することで，表と式のつながりを意識させる。グラフを利用するよさについては次時で取り扱う。

(3) 具体の評価基準

| | A (十分満足できる) | B (概ね満足できる) | C (努力を要する)への支援 |
|------------------|--|---|--|
| 数学への 関心・意欲・態度 | 日常的な事象に関する問題について興味を持ち，ともなって変わる2つの量の関係を進んで調べようとする。 | 日常的な事象に関する問題について，ともなって変わる2つの量の関係を調べようとする。 | 問題文から，1つの変わる量を示し，ともなって変わる量を考えさせる。 |
| 数学的な 見方・考え方 | 比例や反比例の見方や考え方を利用して，具体的な場面の問題を変域等を意識しながら考察することができる。 | 比例や反比例の見方や考え方を利用して，具体的な場面の問題を考察することができる。 | 具体数で考えやすい表の作り方を確認し，1あたり量が等しいことや，倍関係に着目させる。 |
| 数学的な 表現・処理 | 具体的な場面の問題を，比例や反比例の見方，考え方を利用してさまざまな方法で解くことができる。 | 具体的な場面の問題を，比例や反比例の見方，考え方を利用して解くことができる。 | 比例，反比例の性質(倍関係)について確認し，一方が何倍になっているかを確認させる。 |

(4) 本時の展開

| 段階 | 学習過程 | 生徒の活動 | 教師の指導・支援 | 備考(評価) |
|--------------------------------------|-----------------|--|--|---|
| 導入 5分 | 1 問題提示 | 1 問題を把握する。 問題を読み、求めるものと分かっていることを確認する。 ともなって変わる2つの量を確認する。 | 1 何が決まれば、何が決まるかを考える。 | 紙板書掲示 プリント配布 |
| | 2 課題設定 | 2 本時の課題を設定する。 | 2 | |
| 2つのともなって変わる量の関係を明らかにして、本数や折る人数を考えよう。 | | | | |
| 展開 35分 | 3 課題追究 <見通し> | 3 どんな方法で関係を調べればいいのかを確認する。(表、式、グラフ) 既習事項から、式をつくり、比例や反比例の式になっているかを確認する方法と、表から倍関係を見つける方法があることを確認する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・具体数で考えるときは、表を利用すると関係を見つけやすいことを確認する。 ・比例、反比例の定義は、式で表せるかどうかであることを確認する。 ・くぎの問題で、表から倍関係を示した生徒には、倍関係になる根拠を考えさせる。 ・ことばの式を用いて考えさせる。 ・式や表を用いずに解いた場合には、その解法と式、表との関連を考えさせる。 | <p>既習事項から、表や式が有効であることを理解しているか</p> <p>机間巡視 教え合い学習 表や式を用いて考察できたか</p> <p>机間巡視 教え合い学習 比例や反比例の性質を利用して解くことができたか</p> |
| | <調べる> | 式を考えるか、表を利用するかを決めて取り組む。 それぞれの方法を発表し、確認する。 | | |
| | <解決する> | 比例、反比例の式や性質(倍関係)を利用して解く。 それぞれの解き方を発表し、確認する。 | | |
| | <まとめる> | ・関係の考え方、利用の仕方を確認する。 | | |
| 終末 10分 | 5 確認問題 | 5 確認問題を解く | 5 確認問題に取り組ませる | 時間がない場合は、次時の取り組みにする |
| | 6 次時の予告 | | 6 グラフを利用する問題に取り組むことを予告する。 | |

< 板書計画 >

< 学習課題 > ともなって変わる2つの量の関係を明らかにして、
本数や折る人数を考えよう。

Q1

| | |
|---|--|
| 同じ種類のくぎが何本もある。写真のくぎ全体の重さをはかったところ180gありました。その中から15本を取り出し、重さをはかったら27gでした。くぎは、全部で何本あると考えられますか。 | 5人で、千羽鶴を折ることにしました。ところが、5人と1人あたりの折る枚数が多いので1人あたりの折る枚数が、5人のときの4分の1になるようにしようと思います。何人で折ればいいでしょうか。 |
|---|--|

ともなって変わる2つの量

「とり出したくぎの本数」

「くぎの重さ」

変わらない量 「1本あたりの重さ」

ともなって変わる2つの量

「折る人数」

「1人あたりの折る枚数」

変わらない量 「全体の折る枚数」

< 見通し > 表をつくる、式をつくる、グラフをかく

Q2

について …… 比例
くぎx本の重さをygとすると

(くぎ全体の重さ)
=(1本あたりの重さ) × (本数)
 $y = 9/5x$
 $y = ax$ の形で表せるから

| | | | |
|---|----|----|----|
| x | 15 | 30 | 45 |
| y | 27 | 54 | 81 |

1本あたりの重さが等しいのでxが2倍、3倍になるとyも2倍、3倍になるから

Q3

について …… 反比例
x人で折るときの1人あたりの折る枚数をy枚とすると

(1人あたりの折る枚数)
=(全体の折る枚数) ÷ (折る人数)
 $y = 1000/x$
 $y = a/x$ の形で表せるから

| | | | | |
|---|------|-----|-----|---|
| x | 1 | 2 | 3 | 4 |
| y | 1000 | 500 | 250 | |

xが2倍、4倍になると、yは1/2、1/4になっているから

$$\begin{aligned} & \times 27/180 \\ x & \quad 15 \\ y & \quad 27 \quad 180 \\ & \times 27/180 \\ 15 \times 27/180 & = 100 \\ & 100 \text{本} \\ y = 9/5x \text{ に} \\ y = 180 \text{ を代入して} \\ 180 = 9/5x \\ x & = 100 \\ & 100 \text{本} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \times 4 \\ x & \quad 5 \\ y & \\ & \times 1/4 \\ 5 \times 4 = 20 & \quad 20 \text{人} \\ \\ 1000 \div 5 & = 200 \\ 200 \div 4 & = 50 \\ 1000 \div 50 & = 20 \\ & 20 \text{人} \end{aligned}$$

< まとめ >

【関係の考え方】 ことばの式を利用して、比例・反比例の式で表せるか考える。

表を利用して、倍関係に着目する。

【関係の利用】 比例・反比例の倍関係や、式への代入を利用して解く。

Q1. 次の2問を読み, ともなって変わる2つの量の関係がどのようになっているか答えなさい。

同じ種類のくぎが何本もあります。くぎ全体の重さをはかったところ180gありました。その中から15本を取り出し, 重さをはかったら27gでした。くぎは, 全部で何本あると考えられますか。

5人で, 千羽鶴を折ることにしました。ところが, 5人だと1人あたりの折る枚数が多いので1人あたりの折る枚数が, 5人のときの4分の1になるようにしようと思います。何人で折ればいいでしょうか。

ともなって変わる2つの量

「 」

「 」

変わらない量 「 」

ともなって変わる2つの量

「 」

「 」

変わらない量 「 」

<学習課題>

<見通し>

Q2. ともなって変わる2つの量の関係を調べなさい。

< の問題 >

Q 3 . 問題を解きなさい。

< の問題 >

< の問題 >

(違う解き方)

(違う解き方)

<まとめ>

Q 4 , < 確認問題 >

恐竜の形を針金で作りました。この重さをはかったら、80 g ありました。同じ針金 3 m の重さをはかったら 48 g でした。恐竜を作るのに使った針金の長さを求めなさい。

Q1. 次の2問を読み,ともなって変わる2つの量の関係がどのようになっているか答えなさい。

同じ種類のくぎが何本もあります。くぎ全体の重さをはかったところ180gありました。その中から15本を取り出し,重さをはかったら27gでした。くぎは,全部で何本あると考えられますか。

5人で,千羽鶴を折ることにしました。ところが,5人だと1人あたりの折る枚数が多いので1人あたりの折る枚数が,5人のときの4分の1になるようにしようと思います。何人で折ればいいでしょうか。

ともなって変わる2つの量

「 **くぎの本数** 」
「 **くぎ全体の重さ** 」

変わらない量 「 **くぎ1本の重さ** 」

ともなって変わる2つの量

「 **人数** 」
「 **1人あたりの折る枚数** 」

変わらない量 「 **全体の折る枚数** 」

<学習課題

ともなって変わる2つの量の関係を明らかにして,
本数や折る人数を考えよう

<見通し> 表をつくる,式をつくる

Q2.ともなって変わる2つの量の関係を調べなさい。

< の問題> . . . 比例
くぎx本の重さをy gとすると

(くぎ全体の重さ)

$$y = (1 \text{本あたりの重さ}) \times (\text{本数}) \quad (1 \text{人あたりの折る枚数})$$

$$9/5 \quad \times$$

$$y = 9/5x$$

y = axの形で表せるから

< の問題> . . . 反比例
x人で折るときの

1人あたりの折る枚数をy枚とすると

$$y = (\text{全体の折る枚数}) \div (\text{人数})$$

$$1000 \quad \times$$

$$y = 1000/x$$

y = a/xの形で表せるから

| | | | |
|--------|----|----|----|
| x (本数) | 15 | 30 | 45 |
| y (重さ) | 27 | 54 | 81 |

1本あたりの重さが変わらないから,xが2倍,3倍になると,yも2倍,3倍になっているから

| | | | | |
|----------------|------|-----|-----|-----|
| x (折る人数) | 1 | 2 | 4 | 5 |
| y (1人あたりの折る枚数) | 1000 | 500 | 250 | 200 |

xが2倍,4倍になると,yは1/2,1/4になっているから

Q 3 . 問題を解きなさい。

< の問題 > . . . 表 (倍関係)

| | | |
|---|----|-----|
| x | 15 | |
| y | 27 | 180 |

$$15 \times 180 / 27 = 100$$

よって, 100 本

< の問題 > . . . 表 (倍関係)

| | | |
|---|-----|----|
| x | 5 | |
| y | 200 | 50 |

$$5 \times 4 = 20$$

よって, 20 人

(違う解き方) . . . 式 (代入)

$$y = 9/5 x$$

y = 180 を代入すると

$$180 = 9/5 x$$

$$x = 100$$

よって, 100 本

(違う解き方)

$$1000 \div 5 = 200$$

$$200 \div 4 = 50$$

$$1000 \div 50 = 20$$

よって, 20 人

<まとめ>

【関係の考え方】ことばの式を利用して, 比例・反比例の式に表せるかを考える。
表を利用して, 倍関係に着目する。

【関係の利用】 比例・反比例の倍関係や, 式への代入を利用して解く。

Q 4 , < 確認問題 >

恐竜の形を針金で作りました。この重さをはかったら, 80 g ありました。同じ針金 3 m の重さをはかったら 48 g でした。恐竜を作るのに使った針金の長さを求めなさい。