

数学科学習指導案

竹原市立竹原中学校

指導者 教諭 田村 幸一郎

- 1 日 時 平成18年10月3日(火) 第3校時
- 2 学 年 第3学年D組(3G教室),13名(男子6名,女子7名)(基礎コース)
- 3 単 元 名 2乗に比例する関数
- 4 単元について

(1) 教材観

(技能的な目標)

私たちの身の回りに起こるいろいろな事象には,物体の落下や車の制動距離,円の面積など,2つのともなって変わる数量関係があるものが多い。それらの関係を的確に捉え,判断していくときに,関数的な見方や考え方を理解し,関数関係を見いだすことは意義がある。また,2つのともなって変わる数量関係について,対応表や式,グラフで表現したり,それらを活用する能力を伸ばすことは,大変重要なことである。

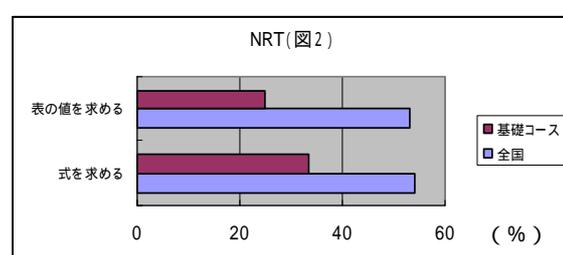
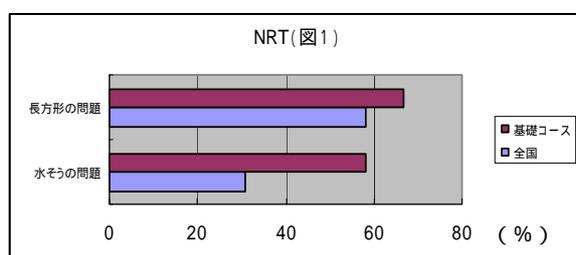
(価値的な目標)

小学校6年生では,比例や反比例について対応のきまりやグラフなどを学習して,小学校でも具体的な事例を用いて関数的な見方や考え方を身につけることができるようになってきている。中学校では,変数を負の数まで拡張して,ともなって変わる2つの量から「関数」について考える。1年の「比例・反比例」,2年の「一次関数」の学習を通して基本的な関数関係に対応表,式,グラフから考察していく力を養い,その延長として3年の「2乗に比例する関数」を学習する。本単元では,前の単元で学習した「平方根」「二次方程式」での知識や技能を活用してすすめる単元であるとともに,高校数学の「二次関数」に発展していく。

(2) 生徒観

本コースの生徒は,すべて自らがこのコースを希望した生徒である。希望した理由として,「計算力を伸ばしたい」「自分のペースで学習したい」「基礎コースの方が質問しやすい」などがある。NRTの結果から基礎コースの生徒の実態を分析した。挙げられた5つの事象から一次関数であるものを2つ選ぶ問題では,解答である「たてが x cm,横が y cmの長方形の周りの長さが20 cmである。」を答えた生徒は,66.7%であった。もう一方の解答である「空の水そうに毎分3リットルの水を入れると, x 分後に y リットルになる。」を答えた生徒は,58.3%であった。この2つの解答の全国通過率を見るとそれぞれ31%,58%となっており,基礎コースの生徒の通過率が上回っていることが分かった。(図1)また,与えられた式から表の中の値を求める問題では,全国の通過率が53%に対して,基礎コースの生徒の通過率は25%である。与えられた表からあてはまる一次関数の式を求める問題では,全国通過率が54%に対して,基礎コースの生徒の通過率は33.3%である。(図2)表や式を使って一次関数を考える問題は,いずれも全国通過率を下回る結果である。

授業においては,ほとんどの生徒が集中をして問題に取り組むことができている。アンケートを実施したところ,「具体物を使ったり,操作をするとよく分かる」の質問に対して,肯定的に答えた生徒は64%であった。しかし,「1次関数の問題は得意である」の質問に対しては,90%の生徒が否定的な答えを出していた。



(課題)

ともなって変化する2つの量のなかで、一次関数の関係を見つけ出すことはできている。しかし、その2つの量を式を使って表の中の値を求めたり、表から式を求めることが苦手であることが分かる。関数の問題では、表の中の値を求めると表から式を求めることというのは基礎的な学習内容であって、この内容の理解が不十分であると、それ以降の学習の理解は難しい。現在の基礎コースの生徒は、基礎的な学習の部分でつまずきがあるため、生徒は苦手意識を持っていると思われる。2乗に比例する関数を学習の際にも、表の値を求めると式を求めることは必要となってくるため、この課題に取り組む必要がある。

(3) 指導観

本単元では、新しい関数を考察することとその関数の関係を表や式、グラフで表現することに重点を置いて指導をしていきたい。アンケート結果から、生徒は具体物を使ったり、それを操作することにより学習の理解が深まるという実態がある。そのため、新しい関数を導入するときには、実際に手で触れ、操作できるものを用意し、自らがともなって変化する2つの量を見つけ出し、これまで学習したことがない関係があることに気づかせていく。その中で、 x 、 y の値の変化の見方や式の作り方を指導していく。

5 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な表現・処理	エ 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つの数量の関係に関心を持ち、観察、実験などを通して、関数 $y=ax^2$ について調べようとする。	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、関数 $y=ax^2$ について考察している。	関数 $y=ax^2$ の関係を式で表すことができる。	事象の中には、関数 $y=ax^2$ を用いてとらえられるものがあることを知り、関数 $y=ax^2$ の意味を理解している。
関数 $y=ax^2$ のグラフに関心を持ち、その特徴を調べようとする。	関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴をとらえたり、比例定数とグラフとの関係を考察したりしている。	関数 $y=ax^2$ のグラフをかくことができる。	関数のグラフの特徴を、比例定数の符号や絶対値と関連付けて理解している。
関数 $y=ax^2$ の値の変化に関心を持ち、表やグラフなどを用いて調べようとする。	関数 $y=ax^2$ の特徴を表、式、グラフなどを用いて考察している。	関数 $y=ax^2$ の関係を表、式、グラフなどで表現したり、変化の割合に着目するなどして、その特徴をよみとったりすることができる。	変化の様子、 a の意味、変化の割合の意味など、関数 $y=ax^2$ の特徴を理解している。
関数 $y=ax^2$ の関係が実生活と深くかかわっていることに気づき、関数 $y=ax^2$ を活用しようとする。	具体的な事象を、関数 $y=ax^2$ を用いて考察している。	関数 $y=ax^2$ の表、式、グラフなどを用いて具体的な事象を表現したり、処理したりすることができる。	関数 $y=ax^2$ を、どのような場面でどのように用いるかを、具体的に理解している

6 指導と評価の計画（全 1 1 時間）

次	時	学習内容	評価					
			観点別				評価規準	評価方法
			興味 関心	見方 考え方	表現 処理	知識 理解		
	1 本 時	・具体的な事象の変化や対応を調べることを通して、2 乗に比例する関数 $y=ax^2$ について理解する。					ア イ	・ワークシート
	1	・具体的な事象の変化や対応を調べることを通して、2 乗に比例する関数 $y=ax^2$ の式をつくる。					ウ エ	・小テスト ・ノート
	1	・関数 $y=ax^2$ のグラフのかき方とその特徴を理解する。					ウ エ	・小テスト ・ワークシート
	1	・関数 $y=ax^2$ のグラフについて、比例定数 a の値と関連付けながら、共通点や相互の関係を理解する。					ア イ エ	・小テスト ・ワークシート
	1	・「放物線」の軸や頂点の意味について理解する。					ア エ	・ノート ・プリント
	1	・関数 $y=ax^2$ で、 x の値が増加するときの y の値の増減について理解する。					ア イ ウ	・ノート ・プリント
	1	・関数 $y=ax^2$ の変化の割合を考察し、1 次関数との違いを理解する。					ウ エ	・小テスト ・プリント
	1	・ x の変域が限られている場合の関数のグラフや y の変域について理解する。					ア ウ エ	・小テスト ・プリント

2	・日常の事象の中から関数 $y=ax^2$ を見だし,問題の解決に利用することができる。					アイウエ	・ワークシート
1	・章のまとめの問題を解く。						・ノート

7 本時の目標と評価規準

(1) 本時の目標

操作活動を通して数量関係に興味を持ち,2乗に比例する関数があることに気づく。

(2) 評価規準

- ・操作活動により,ともなって変化する2つの数量の関係を見つけようとする。
- ・具体的な事象の中には,比例や一次関数とは異なる数量関係(2乗に比例する関数)があることに気づく。

(3) 準備物

ワークシート,封筒,画用紙(長方形,直角二等辺三角形),カード,ホワイトボード

(4) 学習の展開

	学習活動	指導上の留意点 (努力を要する生徒への支援)	評価規準 (評価方法)
	<p>1. 課題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>封筒(縦9cm,横20cm)の中に,封筒と同じ大きさの画用紙が入っている。封筒の中から画用紙を徐々に取り出すとき,それにともなって変化するものを見つけよう。</p> </div> 		
	<p>画用紙を徐々に取り出すとき,それにともなって変化するものを見つけよう。 (予想される反応)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・封筒から出た画用紙の面積 ・封筒から出た画用紙の周りの長さ ・封筒から出た画用紙の面積と封筒の面積を合わせた面積 ・封筒から出た画用紙の周りの長さと封筒の周りの長さを合わせた長さ <p>2. 関数の定義について確認し,前で見つけた2つの量は関数の関係になっている</p>	画用紙の横の辺に1cmごとに点を入れておく。	

ことを確認する。

関数の定義：『ある変数 x の値が1つ決めると、もう一方の変数 y の値がただ1つ定まるとき、 y は x の関数という。』に触れる。

見つけた2つの量について、対応表を完成させる。

(例)

引き出した長さ (cm)	0	1	2	3	4	5	...
封筒から出た面積 (cm ²)	0	9	18	27	36	45	...

表から分かることをまとめる。

(予想される反応)

- x の値が2倍、3倍、...となると、 y の値が2倍、3倍、...となる。(比例の特徴)
- 変化の割合が一定(一次関数の特徴)
- $y = ax$, $y = ax + b$ などの式の形に表せる。(*)

表から式をつくる。

- $y = 8x$ (引き出された画用紙の面積)
- $y = 2x + 40$ (引き出された画用紙の周りの長さ)

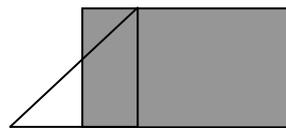
挙げられた例について、それぞれ担当のグループをつくり、表をつくらせる。

目盛りを数えて表をつくらせる。

比例、一次関数の特徴をまとめ、反比例についても触れておく。

(*)の気づきが生徒から引き出せたときにはこの展開も加える。

封筒の中の画用紙が $BC = AC = 9$ cm の直角三角形 ABC が入っている。封筒の中から画用紙を徐々に取り出すとき、それにもなって変化するものを見つけよう。



画用紙を徐々に取り出すとき、それにもなって変化するものを見つける。

(予想される反応)

- 封筒から出た画用紙の面積
- 封筒から出た画用紙の周りの長さ
- 封筒から出た画用紙の面積と封筒の面積を合わせた面積
- 封筒から出た画用紙の周りの長さと封筒の周りの長さを合わせた長さ

先と同じ手順で行うことで、『関数』であることを把握させる。

ア 操作活動により、ともなって変化する2つの数量の関係を見つけようとしている。(プリント)

	<p>見つけたものについて,表を完成させる。</p> <table border="1" data-bbox="248 165 783 358"> <tr> <td data-bbox="248 165 448 259">引き出した長さ (cm)</td> <td data-bbox="448 165 783 259">0 1 2 3 4 5 ...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="248 259 448 358">封筒から出た面積 (cm²)</td> <td data-bbox="448 259 783 358">0 0.5 2 4.5 8 12.5 ...</td> </tr> </table> <p>表から分かることをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 変化の割合が一定でない。 ・ 比例や反比例の関係とは違う。 ・ 規則が見つからない。 ・ 引き出した長さの値の2乗に面積が比例している。 	引き出した長さ (cm)	0 1 2 3 4 5 ...	封筒から出た面積 (cm ²)	0 0.5 2 4.5 8 12.5 ...	<p>周りの長さは求めにくいことを確認しておく。</p> <p>2乗に比例する関数だけでなく,二次関数が出てくることにも留意して,場合によっては言及する。</p>	<p>イ 2つの数量の変化や対応のようすについて考察し,既習の関数とはちがう関係であることに気づいている。 (プリント)</p>
引き出した長さ (cm)	0 1 2 3 4 5 ...						
封筒から出た面積 (cm ²)	0 0.5 2 4.5 8 12.5 ...						
	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">この関数は何だろう?どんな特徴があるのだろうか?</p> <p>2乗に比例する関数があることを知る。</p> <p>次時の内容の確認をする。</p>	<p>本時のまとめを行い,次時の学習の予告(2乗に比例する関数についての説明)を行う。</p>					

数学プリント No.1

封筒（縦9 cm, 横20 cm）の中に, 封筒と同じ大きさの画用紙が入っている。封筒の中から画用紙を徐々に取り出すとき, それにともなって変化するものを見つけよう。



1. 変化するものを3つ見つけよう。

-
-
-

2. 表をつくろう。

(1) _____

引き出した長さ (cm)	0	1	2	3	4	5	...

(2) _____

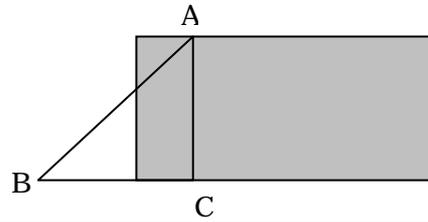
引き出した長さ (cm)	0	1	2	3	4	5	...

(3) _____

引き出した長さ (cm)	0	1	2	3	4	5	...

数学プリント No. 2

封筒の中に $BC = AC = 9\text{ cm}$ の直角三角形 ABC が入っている。封筒の中から画用紙を徐々に取り出すとき、それとともに変化するものを見つけよう。



1. 変化するものを3つ見つけよう。

-
-
-

2. 表をつくらう。

(1) _____

引き出した長さ (cm)	0	1	2	3	4	5	...

(今日のまとめ)