

第3学年数学科学習指導案

安芸高田市立吉田中学校
指導者 土井佳子

- 1 日 時 平成24年10月18日(木) 2校時(10:50~11:40)
- 2 学年・学級 第3学年B組
習熟度別少人数指導発展コース(男子13名 女子11名 合計24名)
- 3 場 所 3年B組教室
- 4 単元名 2乗に比例する関数
- 5 単元について

(1) 単元観

本単元は、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、関数 $y=ax^2$ について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を伸ばすことができる単元である。関数については、第1学年では比例、反比例を取り扱い、第2学年では、一次関数を取り扱っている。いずれにおいても、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関数関係を見だし表現し考察する能力を漸次高めてきている。

第3学年では、これまでと同様に、具体的な事象における二つの数量の変化や対応を調べることを通して、関数 $y=ax^2$ を考察する。その際、表、式、グラフを相互に関連付けながら、変化の割合やグラフの特徴など関数の理解を一層深める。そして、これらの学習を通して、関数関係を見だし表現し考察する能力を一層伸ばす。

また、日常生活や社会には、既習の関数ではとらえられない関数関係があることを取り扱うことにより、中学校における関数についての学習内容を一層豊かにするとともに、後の学習の素地となるようにする。

(2) 生徒観

本学級の生徒は、昨年度から基礎コースと発展コースに分けての習熟度別少人数指導を受けてきている。

昨年度の「基礎・基本」定着状況調査、今年度の全国学力・学習状況調査における本単元の結果は、以下の通りである。

		項目(正答率・肯定的回答率)	本校(差)	県平均
「基礎・基本」定着状況調査	数学	「比例の意味を読み取る」	83.0%(+18.9%)	64.1%
		「2つのグラフを関連付けての考察」	61.0%(+3.0%)	58.0%
	質問紙	「数学の授業で学んだことが、他の教科や生活の中で、計算したり、表やグラフにしたりすることに役に立ちます」	80.0%(+9.3%)	70.7%
		「数学の授業では、反比例の関係にあるかを考えるときには、反比例の特徴だけでなく、比例の特徴と比較しながら考えています」	61.0%(+9.9%)	51.1%

		項目（正答率・肯定的回答率）	本校（差）	全国平均
全国学力・学習状況調査	数学A	「一次関数のグラフから式を求める」	78.0%（+4.8%）	73.2%
		「一次関数を表した事象を選ぶ」	49.0%（+10.7%）	38.3%
	数学B	「事象の中にある2つの数量の関係がどのような関係であるかを判断し、根拠を明らかにして数学的表現を用いて説明する」	16.0%（+4.2%）	11.8%
		「事象の中に数量の関係を見だし、…は…の関数であるという形で表現する」	18.0%（-1.3%）	19.3%
	質問紙	「問題解決を振り返って数量の関係を数学的に解釈し、関係が成り立つ理由を説明することができる」	33.0%（+7.6%）	25.4%
		「数学の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないかを考える」	34.3%（-1.3%）	36.1%
		「数学の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役立つ」	79.8%（+8.5%）	71.3%

また、通過率30%未満の生徒は、「基礎・基本」定着状況調査では1%であるのに対し、全国学力・学習状況調査においては、数学A問題では3%、数学B問題では14%であった。

なお、授業においてはペアやグループで意見を交換したり、話し合ったりする活動や自分の考えを書く活動を全教科で取り組んできており、図やグラフ、式などを示して説明するよう指導してきた結果、数学B問題の通過率が57.1%（全国比+7.8%）と成果がみられた。また、家庭学習においては、「数学の毎日学習ノート（自分で考えて1日1ページ数学の家庭学習を行うノート）」の内容も工夫が見られるようになってきている。

（3）指導観

指導に当たっては、自動車の空走距離と制動距離を取り上げ、表、式、グラフを用いて、具体的な事象に関する結果を比例や2乗に比例する関数とみなすことによって、未知の状況を予測できることのよさを味わわせたい。

昨年度実施した「基礎・基本」定着状況調査の結果では、「2つのグラフを関連付けての考察」や「反比例の特徴を比例の特徴と比較して考える」ことに課題が見られる。また、全国学力・学習状況調査では、「事象の中にある数量の関係を見だし関数関係としてとらえること」「数学を日常生活で活用すること」に課題が見られ、「数学の授業で学んだことを活用してみたい」と実感できる授業が少ないことが考えられる。また、数学B問題において通過率30%未満の生徒が14%であることから、数学的表現を用いて書く活動を取り入れ、書いたものを評価・改善する活動を設定したい。

本時では、自動車の速度と停止距離を考察する際には、空走距離を比例と、制動距離を2乗に比例するとみなし、与えられた速度の停止距離を予測し、その理由を表、式、グラフを示して説明する活動を設定する。その際に、基礎コースでは、表、式、グラフをスモールステップで段階的に扱う。発展コースでは、表、式、グラフを目的に応じて適切に選択させ、自分の考えを他者の考えと比較したりすることにより、事象の考察を深めることができることを体験させたい。授業の終末では、自動車の制動距離を自転車に置き換えて扱い日常生活につなげることで、数学を学ぶことの必要性や有用性を実感させたい。

6 研究主題とのかかわり

研究主題	「学ぶ意欲の育成」 ～吉中授業三訓「み」「つ」「や」をもとにした授業改善を通して～
------	--

み

みとりができる目標をかこう！（指導と評価の一体化）

- ・本時の目標が達成できたかどうかを，適用題を取り入れみとる。

つ

つたえあう場をもとう！（言語活動の充実）

- ・車の停止距離を予測した理由についての自分なりの考えを書く。
- ・ペアで伝え合う。
- ・予測した根拠を表，式，グラフを示して説明する。

や

やる気につながるまとめをしよう！（家庭学習とのリンク）

- ・本時で学習した自動車の停止距離を自転車に置き換えて考えることを通して，「数学が日常生活に役立つ」ことを実感させ，学習への意欲につなげる。

7 単元の目標

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，関数 $y=ax^2$ について理解するとともに，関数関係を見だし表現し考察する能力を伸ばす。

- ア 事象の中には関数 $y=ax^2$ としてとらえられるものがあることを理解する。
- イ 関数 $y=ax^2$ について，表，式，グラフを相互に関連付けて理解する。
- ウ 関数 $y=ax^2$ を用いて具体的な事象をとらえ説明する。
- エ いろいろな事象の中に，関数関係があることを理解する。

8 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 数学的な技能	エ 数量や図形などについて の 知識・理解
2乗に比例する関数	<p>【関数 $y=ax^2$ の関係】</p> <p>①関数 $y=ax^2$ に関心を持ち、具体的な事象の中から関数 $y=ax^2$ としてとらえられる二つの数量を見いだしたり、その関係を式で表したりしようとしている。</p>	<p>①具体的な事象の中にある二つの数量の関係を、変化や対応の様子に着目して調べ、関数 $y=ax^2$ としてとらえられる二つの数量を見いだすことができる。</p>	<p>①関数 $y=ax^2$ の関係を式で表すことができる。</p> <p>②関数 $y=ax^2$ 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。</p>	<p>①関数 $y=ax^2$ の意味を理解している。</p> <p>②2乗に比例することの意味を理解している。</p>
2乗に比例する関数のグラフ	<p>【関数 $y=ax^2$ の特徴】</p> <p>②関数 $y=ax^2$ の特徴に関心を持ち、表、式、グラフを用いて考えようとしている。</p>	<p>②関数 $y=ax^2$ の特徴を、表、式、グラフを相互に関連付けるなどして見いだすことができる。</p>	<p>③関数 $y=ax^2$ の関係を表、式、グラフで表すことができる。</p>	<p>③関数 $y=ax^2$ の特徴を理解している。</p>
2乗に比例する関数の値の変化	<p>【関数 $y=ax^2$ を用いて事象をとらえ説明すること】</p>			
	<p>③関数 $y=ax^2$ を用いて具体的な事象をとらえ説明することに関心を持ち、問題の解決に生かそうとしている。</p>	<p>③具体的な事象から取り出した二つの数量の関数が関数 $y=ax^2$ であるかどうかを判断し、その変化や対応の特徴をとらえ、説明することができる。</p> <p>④具体的な事象の中から取り出した二つの数量の関係を、理想化したり単純化したりして関数 $y=ax^2$ とみなし、変化や対応の様子を調べたり、予測したりすることができる。</p> <p>⑤関数 $y=ax^2$ を用いて調べたり、予測したりした結果が適切であるかどうかを振り返って考えることができる。</p>	<p>④関数 $y=ax^2$ の変化の割合を求めることができる。</p> <p>⑤関数 $y=ax^2$ 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。</p>	<p>④具体的な事象の中には、関数 $y=ax^2$ 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。</p>

2乗に比例する関数の利用	<p>【いろいろな事象と関数】</p> <p>④いろいろな事象と関数に関心をもち、表やグラフなどで表したり、その特徴を考えたりしようとしている。</p>	<p>⑥具体的な事象の中から見いだした関数関係を既習の関数関係と比較し、その特徴を考えることができる。</p>	<p>⑥具体的な事象の中から見いだした関数関係を、表やグラフなどで表すことができる。</p>	<p>⑤具体的な事象の中から見いだした関数関係には、既習の比例、反比例、一次関数、関数 $y=ax^2$ とは異なるものがあることを理解している。</p>
--------------	--	---	--	--

9 単元の指導計画（全17時間）

次	学習内容	指導形態	評価					
			ア 関	イ 考	ウ 技	エ 知	主な評価規準	評価方法
2乗に比例する関数	1 2乗に比例する関数 (3)	習熟度別 少人数指導	○			◎	ア-① エ-①② ウ-①② イ-①	ノート 生徒観察 ワークシート
	2 関数 $y=ax^2$ のグラフ (4)		○	◎	◎	○	エ-③ ウ-③ イ-② ア-②	ノート 発表内容 ワークシート
	3 関数 $y=ax^2$ の値の変化 (4)		○	◎	◎	○	エ-④ ウ-④⑤ イ-③④ ア-③	ノート 発表内容 ワークシート
	4 関数 $y=ax^2$ の利用 (4) 本時 4 / 4		○	◎	◎	○	エ-⑤ ウ-⑥ ア-④ イ-⑤⑥	ノート 発表内容 ワークシート
四章のまとめ	4章のまとめと問題 (2)						ワークシート 生徒観察	

10 本時の展開

(1) 本時の目標

- 自動車の速度と空走距離，制動距離の関係を表，式，グラフから見だし，二つの数量の関数関係を考察し，停止距離を予測することができる。

(2) 本時の評価規準

- ◎自動車の速度と空走距離，制動距離の関係が $y=ax$ や関数 $y=ax^2$ の関係であることを見だし，表，グラフ，式などを用いて停止距離を予測することができる。

(イー⑤ 数学的な見方や考え方)

(3) 学習の展開(全2時間扱い 本時は後半の1時間)

	学 習 活 動	指導上の留意点 (◇) (◆「努力を要する」状況と判断した生徒への指導の手立て)	評価規準 (評価方法)
導 入	(前時のおもな流れ) 1 自動車でブレーキをかけたときの動画を見る。	◇自動車がすぐに停止しない様子を知り，自動車の停止距離への興味・関心を高めさせる。	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 目標 自動車の速度と空走距離，制動距離の関係を見つけよう </div>		
展 開	2 問題場面を把握する。		
	<p>自動車が停止するまでに進む距離(停止距離)は，運転手が危険を感じてからブレーキを踏み，ブレーキが実際にきき始めるまでに車が進む距離(空走距離)と，ブレーキがきき始めてから車が停止するまでに進む距離(制動距離)の和で表されます。自動車の速度との関係は，下のようになります。</p> <p>自動車の速度と空走距離，制動距離の間には，それぞれどのような関係があるでしょうか。</p> <div style="background-color: black; width: 100%; height: 150px; margin-top: 10px;"></div>		
	3 自動車の速度と空走距離，制動距離の間にはどんな関係があるかを調べ伝え合う。	◇空走距離，制動距離，停止距離の意味を理解させる。 ◇ $y=ax$ や $y=ax^2$ と判断した根拠を表，式，グラフを指し示して伝え合わせる。	
	4 式を求める。		

発展コースの本時の展開			
前 時 の 復 習	(本時はここより) 1 前時の復習をする。 (5分)	◇自動車の速度と空走距離、 制動距離の関係を、表、グ ラフ、式から読み取らせる。	
	2 高速道路の車間距離 表示を見る。(1分)	◇高速道路の車間距離表示を 提示し、本時の学習への興 味・関心をもたせる。	
	自動車が時速100kmで走ったときの停止距離を 予測しよう		みとりができる目標を書こう
	3 見通しをもつ。 (2分)	◇停止距離を調べる方法はど んな方法があるかを考えさ せる。	授業の終末で適用題を 取り入れ、本時の目標 の達成状況をとる。
	4 表、式、グラフを用い て停止距離を予測し、自 分なりの考えを書く。 [個人思考](5分)	◇表やグラフ、式を選んで関 係を調べさせる。 ◆表の関係から調べさせる。	
	5 ペアで伝え合う。 [つたえあい](10分)	◇表やグラフ、式を指し示し ながら伝え合わせる。 ◇自分の考えと他者の考えを 比較しながら聞かせる。 ◆分からないときは、どこま で考えたかを伝えさせる。	表、式、グラフを根拠 にして数学的表現を用 いて説明する。 [使わせたい数学用語] ・変化の割合 ・原点 ・xの増加量 ・放物線 ・yの増加量 ・比例 ・ $y=ax$ ・ $y=ax^2$ ・xの値が2倍、3倍… になると、それに対応 するyの値は～になる ・2乗に比例する関数 ・代入する など 【見方・考え方】 車の速度と空走距離、制 動距離の関係が $y=ax$ や関数 $y=ax^2$ の関係で あることを見だし、 表、式、グラフなどを用 いて停止距離を予測す ることができる。 (ワークシート)
	6 表、式、グラフを根拠 にして発表する。 [集団思考](10分)	◇表、式、グラフを指し示し て根拠を明らかにして伝え 合わせる。 ◇グラフを用いて、 $y=ax^2$ と 実測値を比較し、予測の違 いの原因を考えさせる。	
7 適用題を考える。 (10分)	◇数学用語を用いて伝え合え るよう使わせたい数学用語 を提示しておく。		
[適用題] 時速120kmで走っている自動車の停止距離を求めなさい。 [チャレンジ問題] 時速156kmで走った時の自動車の制動距離を求めると したら、あなたは表、グラフ、式のどれを用いて求めま すか。また、その求め方を説明しなさい。			
展 開	8 自転車の制動距離の 動画や新聞記事を見る。 (5分)	◇学習したことを生徒の日常 生活につなげ数学を学ぶ意 欲につなげる。 ◇法定速度を超える速さの自 動車の停止距離も、数学の 世界では計算で導き出し危 険を予測できることを知ら せたい。	やる気につながる まとめをしよう
	9 ふりかえりを書く。 (2分)	◇本時の学習をふりかえりわ かったことや考えたことを 書かせる。	
ま と め			本時に学習した数学的 な見方・考え方が私た ちの身の回りの日常生 活に深くかかわってい ることを知らせ、数学 を学ぶことの必要性や 数学のよさを感じさせ、家庭学習への意欲 につなげる。

1 1 板書計画

目標	自動車が時速 100 km/h で走ったときの停止距離は？		
対応表	グラフ	式	
空走距離の表	空走距離のグラフ	制動距離のグラフ	
制動距離の表			

目標 自動車が時速100km/hで走ったときの停止距離は？

停止距離 = 空走距離 + 制動距離

対応表

空走距離	比例	x が〜になるにつれて y が〜になる
------	----	----------------------------

グラフ

時速と空走距離: 原点を通る直線

時速と制動距離: 放物線

式

$y = ax$
 $a = \frac{7}{25}, a = \frac{3}{10}$

$y = ax^2$
 $a = \frac{3}{400}$

比例定数

八日木曜日直二班

空走距離表

x (km/h)	20	30	40	50	60	70	80
y (m)	6	8	11	14	17	19	22

制動距離表 2乗に比例する関数

x (km/h)	20	30	40	50	60	70	80
y (m)	3	6	11	18	27	39	54

太田くんの解答
777

花子さんの解答
式
 $x=156$ のとき見ると
 $x=156$ のとき見ると

ふりかえり