

# 【 数 学 科 学 習 指 導 案 】

福山市立城北中学校  
指導者 菅 隆幸

- 1 日時 2012年(平成24年)10月24日(水) 5校時
- 2 学年・クラス 第3学年・304R(男子17名,女子20名,計37名)
- 3 単元名 いろいろな関数
- 4 単元について

## (1) 単元観

本単元は、学習指導要領のC-(1)の、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、関数関係を見出し表現し考察する能力を伸ばすことをねらいとする。

第1学年では、比例、反比例、第2学年では、一次関数を取り扱っている。いずれ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出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。また、比例、反比例、一次関数、関数  $y = ax^2$  以外に、交通機関や宅配便の料金のように二つの数量の関係を式で表すことが困難な場合についても学習していくことで、関数関係の理解をさらに深めさせる。

## (2) 生徒観

下の表は、本校の広島県「基礎・基本」定着状況調査の結果の一部である。

いずれの実施年度においても、2つのグラフを比較・考察する問題に継続した課題がみられる。

また、関数に関する事前調査では、以下の①～③の内容について実施した。

① 2組の値から比例の式を求める問題。

② 1次関数で  $x$  や  $y$  の増加量、変化の割合

を求める問題。③ 比例、反比例、1次関数の式からグラフの特徴を判断する問題。

その結果、①や②の内容では、正答率が70%を超えており、比較的良好な数値を示した。しかし、③の内容では、正答率が50%を切っていた。このことから、 $x$  や  $y$  の値から関数の式を求めることについては、ある程度理解されているといえる。一方で、関数の変化の様子をとらえることや、式からグラフの特徴を判断する力があまり身に付いていないと言える。

表

城北中学校における「基礎・基本」定着状況調査での学習課題

内容	実施年度	問題番号	課題順	本校	県比
グラフの 考察	H22	問8-(2)	—	61.50%	-2.1
	H23	問7-(2)	ワースト5	67.10%	+9.1
	H24	問7-(2)	ワースト4	59.10%	+5.0

## (3) 指導観

指導にあたっては、「問題解決的な学習」を基本にしながら、書くことや発表による論理的な思考力や表現力の向上を目指して指導を進めていく。そのために、必要に応じて4人組のグループ班をつくり、教え合いや考えの共有のための場を設定する。あわせて、考えを整理しやすくするために、発問やワークシート等の工夫をする。また、その際にグループ内だけでは課題解決の糸口が見つからない場合は、机間指導等で個別の支援を行う。

本時は、宅配便の架空の2社の料金設定を用いて料金の比較・考察を表やグラフを用いて行う。ただし、比較する料金設定の  $x$  成分について、一方は荷物の3辺の総和、もう一方は荷物の重さとしているため、その比較をどのように行うかを生徒の活動のポイントにおく。

また、指導のポイントとしては、以下の2点に留意する。

① 日常的な事象の考察のために表やグラフを活用する場面を仕組む。

② 問題解決の手法を数学的な表現を用いて的確に説明する場面を仕組む。

## 5 単元の目標

- (1) 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知ることができる。
- (2) 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ことができる。
- (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ができる。
- (4) いろいろな事象の中に、関数関係があることを理解することができる。

## 6 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
①具体的な事象を調べることを通して、関数 $y = ax^2$ のような数量関係があることを見出そうとする。 ②関数 $y = ax^2$ の特徴を表、式、グラフにして調べようとする。 ③関数 $y = ax^2$ の変化の様子に関心を持ち、関数 $y = ax^2$ の変化の割合を調べようとする。 ④関数 $y = ax^2$ の関係が実生活と深く関わっていることに気づき、問題の解決に、 $y = ax^2$ を活用しようとする。 ⑤身のまわりにはいろいろな関数関係があることに関心を持ち、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。	①具体的な事象の中から関数や法則を的確にとらえ、変化や対応の様子に着目するなどして、関数 $y = ax^2$ を見出すことができる。 ②関数 $y = ax^2$ の式とグラフの関係を考察したり、そのグラフの特徴をとらえたりする。 ③関数 $y = ax^2$ の変化の割合が、どのようなことを表わしているのか考えることができる。 ④具体的な事象を、関数 $y = ax^2$ を利用して考察し、その結果が適切であるかどうかを振りかえることができる。 ⑤2つの数量関係を式に表すことが難しい関数について考察することができる。	①さまざまな事象の中にある数量の関係を式で表すことができる。 ②関数 $y = ax^2$ の式から表をつくり、グラフをかくことができる。 ③関数 $y = ax^2$ の $x$ の変域と $y$ の変域との関係を調べて求めたり、変域をもつグラフをかいたりすることができる。 ④関数 $y = ax^2$ の変化の割合を求めることができる。 ⑤関数 $y = ax^2$ の特徴を、一次関数と比べてまとめることができる。 ⑥関数 $y = ax^2$ の表、式、グラフなどを用いて問題を解決することができる。 ⑦比例、反比例、一次関数、関数 $y = ax^2$ の特徴を踏まえ、与えられた関数問題を解決することができる。	①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る。 ②2乗に比例する関数の意味を理解する。 ③関数 $y = ax^2$ の意味やグラフの特徴を理解する。 ④関数 $y = ax^2$ の変化の割合は一定でないことを理解している。 ⑤関数 $y = ax^2$ を用いて、問題を解決する方法を理解している。 ⑥与えられた情報から比例、反比例、一次関数、関数 $y = ax^2$ のうちの関数であるかを判別することができる。

## 7 単元指導計画（全18時間）

時数	学習内容	評価					
		関	考	技	知	評価規準	評価方法
1	今まで学習した関数と2乗に比例する関数の違いに気づくことができる ・2乗に比例する関数の存在	○				アー① エー①	発言内容 行動観察
2	2乗に比例する関数 $y = ax^2$ について理解することができる ・2乗に比例する関数		○			イー① エー②	発言内容 行動観察
3	2乗に比例する関数の式を求めることができる ・2乗に比例する関数の式の求め方			◎		ウー①	発言内容 ノート
4	関数 $y = ax^2$ のグラフとその特徴を調べることができる ・関数 $y = ax^2$ のグラフ	○		◎		アー② ウー②	発言内容 ワークシート
5	関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴を比例定数と関連付けて、共通点や関係を調べることができる ・関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴とかき方		○		◎	イー② エー③	発言内容 ノート
6	関数 $y = ax^2$ のグラフから最大値や最小値を求めることができる ・関数 $y = ax^2$ の値の変化（最大値・最小値）			○		ウー③	発言内容 行動観察
7	関数 $y = ax^2$ の $x$ の変域に対する $y$ の変域を求めることができる ・ $x$ の変域に制限があるときの $y$ の変域			◎		ウー③	発言内容 ノート
8	関数 $y = ax^2$ の変化の割合を調べることができる ・関数 $y = ax^2$ の変化の割合	○			○	アー③ エー④	発言内容 行動観察
9	関数 $y = ax^2$ の変化の割合を求めることができる ・関数 $y = ax^2$ の変化の割合を求め方		○	◎		イー③ ウー④	発言内容 ノート
10	一次関数と関数 $y = ax^2$ の違いや共通点を分類して整理することができる ・一次関数と関数 $y = ax^2$ の特徴の比較			◎		ウー⑤	行動観察 ノート

1 1	直線と放物線の交点の座標を求めることができる ・直線と放物線（交点の求め方）			○	○	ウー⑥ エー⑤	発言内容 行動観察
1 2	グラフに現れた図形の面積を求めることができる ・直線と放物線（図形の問題）			○	○	ウー⑥ エー⑤	発言内容 行動観察
1 3	問題をグラフを用いて解くことができる ・直線と放物線（動点の問題）			○	○	ウー⑥ エー⑤	発言内容 行動観察
1 4	関数 $y = ax^2$ が日常生活の中で使われていることを理解する ・関数 $y = ax^2$ の活用（スピードと停止距離）	○	○			アー④ イー④	発言内容 行動観察
1 5	今まで学習した関数以外にもいろいろな関数があることに気づき、それをグラフで表すことができる ・いろいろな関数	○			○	アー⑤ ウー⑦	発言内容 行動観察
1 6	階段関数を用いて問題を解決することができる ・いろいろな関数		◎			イー⑤	発言内容 行動観察 ワークシート
1 7	・章末問題演習			○		ウー⑦	発言内容 行動観察
1 8	・章のまとめ	—	—	—	—	—	単元テスト

## 8 本時の展開

### (1) 本時の学習内容

料金設定の違う2つの宅配業者の宅配物の料金を表やグラフを用いて比較し、5つの宅配物を2社に分けて送るとき、どのようにすれば安く送ることができるかを説明する。

### (2) 本時の目標

2つの数量関係を式に表すことが難しい関数について問題を解決するために表やグラフを活用し筋道を立て説明することができる。

### (3) 本時のめあて

宅配料金を表やグラフを用いて説明することができる。

### (4) 準備物

ワークシート、問題・A社とB社の料金表の拡大コピー・A社とB社のグラフの拡大コピー、宅配物×5個×9班分、評価用座席表

### (5) 学習過程

	学習活動	生徒の反応	指導上の留意点	評価規準 (評価方法)
	教師の働きかけ ○発問 ◎主発問 ●補助発問	◇「十分満足」と判断される生徒への手立て ◆「努力を要する」と判断させる生徒への手立て		
導入 ①	<p>(1) <b>課題設定</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 宅配便の料金について、宅配物の縦、横、高さの長さの和によって料金が決まるものや、重量によって料金が決まるものがあることを確認する。</li> <li>A社 … 3辺の長さの和が60cmまで600円。 その後20cmごとに200円ずつ料金が上がっていく。</li> <li>B社 … 2kgまで600円。 その後2kgごとに150円ずつ料金が上がっていく。</li> <li>・ 2社の宅配便を利用して、重量1.8kgで、縦20cm、横10cm、高さ40cm直方体の宅配物を送るとき、宅配料金がいくらかかるかを表やグラフを使って考えていくことを確認する。</li> </ul> <p><b>本時のめあて：</b> 宅配料金を表やグラフを用いて説明することができる。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 問題把握のための基本事項を正確に理解できているか確認する。</li> </ul>	

<p>導入 ②</p>	<p>(2) <b>習得・確認</b></p> <p>《ステップ1》  <ul style="list-style-type: none"> <li>重量1.8kgで、縦20cm、横10cm、高さ40cmの直方体の宅配物を1つ送るとき、宅配料金はA社、B社それぞれいくらになりますか。表やグラフをもとに説明しなさい。</li> </ul> </p>	<p><b>例1</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>A社： 宅配物の3辺の長さの総和が70cmだから、表1（グラフ1）の60cm～80cmのところを見ればよいので800円になると思います。</li> <li>B社： 品物の重さが1.8kgだから、表2（グラフ2）の0kg～2kgのところを見ればよいので750円になると思います。</li> </ul> <p><b>例2</b>  A社、B社それぞれ  <ul style="list-style-type: none"> <li>xの値が□のところを見ればよい。</li> <li>xの値が□から□の間を見ればよい。</li> <li>xの値が□のときのyの値を見ればよい。</li> </ul> </p> </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>宅配料金を表す表やグラフをもとに宅配料金を知ることができるかどうかを確認する。</li> </ul>	
<p><b>問題：A社、B社両方を使って5つの宅配物を分けて送るとき、A社、B社に宅配物を何個ずつ頼めば宅配料金が一番安くつくか。</b></p>				
<p>展開</p>	<p>(3) <b>個人思考</b></p> <p>《ステップ2》  <ul style="list-style-type: none"> <li>宅配物5つを送る場合、A社、B社それぞれどちらかに頼んだ場合、いくらになるか求めなさい。</li> </ul> </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A社：5つの宅配物をまとめると3辺の総和が110cmとなるので宅配料金は1200円になると思います。</li> <li>B社：5つの宅配物の重さの合計が9kgとなるので宅配料金は1200円になると思います。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4人グループで活動させる。</li> <li>複数の荷物をひとまとめにしてもよいことを伝える。</li> <li>宅配先は同じ場所であることを伝える。</li> </ul>	
<p>(4) <b>集団思考</b></p> <p>《ステップ3》  <ul style="list-style-type: none"> <li>A社、B社両方を使って5つの宅配物を分けて送るとき、A社、B社の宅配業者をどのように利用すれば宅配料金が一番安くなるか考えなさい。</li> <li>◎宅配物を5つ送るとき、A社、B社それぞれ何個ずつ頼めばいいですか。</li> <li>●表やグラフを活用してわかりやすく説明できるようにしましょう。</li> </ul> </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5つの宅配物のうちA社へは4個、B社へは1個、頼めばいいと思います。理由は○○○だからです。</li> <li>◇なぜ、A社、B社の宅配物の個数がそれぞれ4個と1個になるのかも説明できるように話型を示す。</li> <li>◆それぞれの宅配業者の料金を1個～5個の場合をすべて書き出すよう指導する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>説明が不十分であるものには補足を入れる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A社とB社の宅配料金の見方や比較の仕方を表やグラフを活用して説明することができる。（数学的な見方・考え方） イー⑤</li> <li>◇：表やグラフを活用し理由を説明できている。</li> <li>◆：それぞれの宅配業者の料金を表やグラフをもとに個数ごとに調べることができる。</li> </ul>	
<p>まとめ</p>	<p>(5) <b>まとめ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>比較する対象が違うもの場合、違いを見つけるには数値の変化を整理する力が必要であることを確認する。</li> <li>実際の宅配業者では、1社で3辺の長さの総和、重さ、そして距離によって料金設定がされていることを伝え、こういった複数の数値の変化に惑わされないことが大切であることを理解させる。</li> </ul>			

	<p>(6) <b>習熟・活用</b></p> <p>・本時での問題を振り返りながら、さらに宅配距離による料金設定を加えた問題を解く。</p>	<p>・本時の理解状況により個別に指導する。</p>	
--	---	----------------------------	--

<p>設定した言語活動を通して育てたい力</p> <p>○表やグラフを用いて宅配料金を調べることができる。</p> <p>○表やグラフの <math>x</math> の値に対する <math>y</math> の値の対応の仕方に着目して、A社、B社をどういう風に利用すれば宅配料金が安くなるか説明することができる。</p>	
--	--

<p>言語活動の充実のための指導の工夫</p> <p>・内容……①A社、B社の料金表やグラフを分析し、宅配物1個を送る料金がそれぞれいくらになるか調べさせる。</p> <p>②宅配物5つを送る場合、A社とB社の宅配料金について表やグラフを用いて比較させる。</p> <p>・説明する活動……①A社、B社の宅配料金を表やグラフを用いて説明させる。</p> <p>②5つの宅配物をどのように送ればいいかを表やグラフを活用して説明させる。</p>	
--	--