

第3学年1組数学科（ベーシックコース）学習指導案

日 時 平成25年10月22日（火）5校時
場 所 浜田市立浜田東中学校数学教室
授業者 北川 史信

1. 単元名 関数 $y=ax^2$

2. 単元の目標

- さまざまな事象を関数としてとらえ、特に $y=ax^2$ の式で表される関数について、意欲的に問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとする。 【数学への関心・意欲・態度】
- 関数 $y=ax^2$ などについて、関係や法則を見いだしたり、物事を数理的にとらえ、論理的に考察して能率的に問題解決に役立てたりする見方や考え方を身に付けている。 【数学的な見方・考え方】
- 関数 $y=ax^2$ などの関係を、表やグラフ、式を用いて的確に表現したり、数学的に処理したりするなどの技能を身に付けている。 【数学的な技能】
- 事象の中には関数 $y=ax^2$ などとしてとらえられるものがあることや関数 $y=ax^2$ の表、式、グラフの関連などを理解し、知識を身に付けている。 【数量や図形などについての知識・理解】

3. 単元の評価規準

数学への関心・意欲・態度	数学的な見方・考え方	数学的な技能	数量や図形などについての知識・理解
・さまざまな事象について、関数として捉え、特に関数 $y=ax^2$ について表、式、グラフなどで表したり、数学的に考えたりすることに関心を持ち、意欲的に問題解決に活用しようとする。	・2つの数量 x 、 y について y が x の2乗に比例する関数を見いだすことができる。 ・関数 $y=ax^2$ について表や式、グラフ、値の変化の仕方について特徴を考察することができる。 ・具体的な事象について問題解決のために、関数 $y=ax^2$ を用いて考察することができる。	・関数 $y=ax^2$ について、与えられた条件から x 、 y の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、値を求めたりすることができる。	・関数 $y=ax^2$ について値の変化の仕方、式、グラフについての特徴を理解する。 ・具体的な事象の中にはさまざまな関数関係にあるものが存在することを理解する。

4. 基盤

<教材観>

ともなって変わる2つの数量について、その変化や対応のようすを調べ、表、式、グラフなどに表し特徴を発見する、またその結果を具体的な事象に活用していくことは、実社会においてもデータを様々に活用する際に必須の作業であり、関数領域の重要性は非常に高い。

さらに本単元は値の変化のしかたが一定ではない、グラフが曲線になり極値が存在する、など比例や一次関数との違いが際立っており、関数のイメージを刷新する内容である。また変化の割合や、変域など微分分野ともつながる広がりのある内容でもある。さらにそれ以外の関数関係について考察することを通して、関数のイメージをさらに広げることができる教材である。

一方、表の作り方や、グラフの基本的なかき方などについては、既習の内容を使ってできるものであり、関数領域での共通する考え方を確認することもできる。

<生徒観>

(省略)

<指導観>

1, 2年生の時に比例、反比例、一次関数についてはすでに学習しており、イメージはつかめている生徒が多いと予想される。そのため本単元でも、比例、反比例、一次関数のときと同じスパイラルで学習をしていくことで、中学校での関数学習の流れを明確にし、表、式、グラフにおいて既習内容との共通点や違いを浮き彫りにして生徒の理解を高めていきたい。ただし、本単元での2数の関係を見つけたり、立式したりしていくことは難しいため、表の数値のどこに注目させるか工夫が必要である。

さらに1, 2年生のときの既習内容である変域や変化の割合についても、本単元で様々な条件のもとで考える必要が生じるなど深まりのある内容になるので、表や、グラフを活用して目に見える形で考察させるなど指導に注意が必要である。

また本コースでは、グループ学習に取り組んでおり、授業のときは話し合い活動以外のときでも、普段から小グループに机を分けて教え合いを行ったりしている。普段からグループにしておくことで、話し合い活動などにも気負うことなく、入っていける利点があると考えている。

他にもグラフの学習や利用では、生徒の理解を助けるため、積極的に電子教科書やパソコンを利用し、電子黒板で掲示することを通して生徒の興味関心を高めたり、視覚的にも分かりやすくしたりするなど、きめの細かい指導を心がけている。

5. 単元の指導評価の計画 (全15時間)

時数	項とねらい	主な学習活動	評価規準・評価方法			
			数学への 関心・意欲・態度	数学的な 見方・考え方	数学的な技能	数量・図形などに ついての知識・理解
1 本 時	2乗に比例する関数 2つの数量x,yの関係について、yがxの2乗に比例する関数関係について理解し、表や式に表すことができる	<ul style="list-style-type: none"> 拡大図・縮図における辺の長さや面積について考察する。 2乗に比例する関係を見つける。 	◎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。【観察】	○具体的な事象の中には比例や一次関数とは異なる数量の関係があることを見いだすことができる。【観察・ノート】		○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している。【観察・ノート】
2		<ul style="list-style-type: none"> 2乗に比例する関係を表す式を作る。 		○式が $y = ax^2$ の形になることを見いだす。【ノート】	◎具体的な事象や問題について、数量の関係を $y = ax^2$ の式で表すことができる。【テスト】	
3	関数 $y = ax^2$ のグラフ 関数 $y = ax^2$ について、	<ul style="list-style-type: none"> 関数 $y = x^2$ について表を作り、点を取ることでグラフの概形をかく。 	○関数 $y = ax^2$ のグラフに関心を持ち、グラフに		◎関数 $y = ax^2$ の式から表をつくり、グラフをか	

4	式からグラフを作ったり、グラフから式を求めたりすることができる。	<ul style="list-style-type: none"> 関数 $y=ax^2$ のグラフをかく。 関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴をまとめる。 放物線のグラフから式を求める。 	ついて調べようとする。【観察】	◎関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴をとらえ、比例定数とグラフとの関係を見いだせる。【ノート・テスト】	くことができる。【ノート・テスト】 ◎グラフを見たり、グラフの特徴から式を作ることができる。【ノート】	◎関数 $y=ax^2$ 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。【ノート】
5						
6	関数 $y=ax^2$ の値の変化 関数 $y=ax^2$ について x の変域を決めたとき、 y の変域や変化の割合を求めることができる。	<ul style="list-style-type: none"> 関数 $y=ax^2$ の変域を求める。 関数 $y=ax^2$ の y の増加量と変化の割合を求める。 	○関数 $y=ax^2$ の値の変化に関心をもち、表やグラフなどを用いて調べようとする。【観察】	◎関数 $y=ax^2$ の y の変域の求め方を、表、式、グラフを用いて見いだすことができる。【観察・ノート】 ◎関数 $y=ax^2$ の変化の割合が一定の値にならないことを表、式、グラフを用いて導き出すことができる。【観察・ノート】 ○一次関数と関数 $y=ax^2$ の y の値の変化の仕方や変化の割合の特長を見いだすことができる。【観察・ノート】	○ x の変域が指定された関数 $y=ax^2$ について、 y の変域を求めることができる。【テスト】 ○ある区間における関数 $y=ax^2$ の y の変化量と変化の割合を求めることができる。【テスト】	○変域の意味を理解している。【観察・ノート】 ○変化の割合を求める式について理解している。【観察・テスト】
7						
8		<ul style="list-style-type: none"> 一次関数と関数 $y=ax^2$ の y の値の変化のしかたや変化の割合について比較する。 				◎関数 $y=ax^2$ の値の変化について、一次関数との違いをとらえ、特徴を理解している。【観察・ノート】
9	関数 $y=ax^2$ の利用 具体的な事象の中から、 $y=ax^2$ の関係で表される数量関係を見だし、問題解決に利用することができる。	<ul style="list-style-type: none"> 物体の落下時間と落下距離の関係について考察する。 自動車の制動距離について考察する。 	○関数 $y=ax^2$ が、実生活と深くかかわっていることに気がつき、関数 $y=ax^2$ を利用しようとする。【観察】	◎具体的な事象を、関数 $y=ax^2$ を用いて考察することができる。【観察・ノート】	◎関数 $y=ax^2$ の式で表される具体的な事象について、式やグラフを用いて、解決することができる。【ノート】	◎関数 $y=ax^2$ の式、表、グラフをどのように用いればよいか理解している。【観察・ノート】
10						
11		<ul style="list-style-type: none"> 図形や動点を移動したときの面積について考察する。 放物線と直線について考察する。 	○数学的な図形や、グラフの中から $y=ax^2$ の関係を見つけ、一次関数と関連付けながら問題解決しようとする。【観察】			
12						
13	いろいろな関数 既習の関数関係以外の関数関係が存在することを理解し、その関係の様子を表やグラフで表すことができる。	<ul style="list-style-type: none"> これまで学んだものとは異なる関数について考察する。 	○これまでの関数とは異なる関数について関心をもち、様々な関数について考えようとする。【観察】	◎具体的な事象の中にある2つの数量について、関数関係を見いだすことができる。【観察・ノート】	○具体的な事象の中にある2つの数量関係について、表やグラフに表すことができる。【ノート・テスト】	○既習のもの以外にも関数関係が存在することを理解している。【ノート・テスト】
14						
15	単元のまとめ問題	<ul style="list-style-type: none"> 第4章の問題 A,B を解く 		これまでの履修内容について考え方や理解度について問題を通して確認し、評価結果を補正する。		

◎：全員の状況を見取り、記録に残す評価

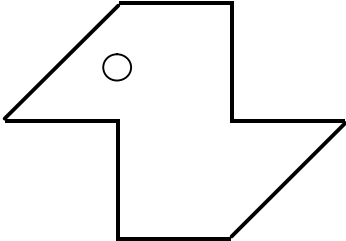
○：補完のため必要に応じて記録に残す評価、または指導に生かすための評価

6. 本時の指導

(1) 目標

- ・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。
(数学への関心・意欲・態度)
- ・具体的な事象の中には比例や一次関数とは異なる数量の関係があることに気づく。
(数学的な見方・考え方)

(2) 展開

指導と学習活動	生徒の主な反応(◇)と教師の指導・支援(※)	評価
<p>1. 2年生までの関数関係の復習</p> <p>2. 問題把握</p>	<p>※今までに比例・反比例・一次関数について学んでいることを確認する。</p> <p>※『資料1-1~3』を掲示してx、yの関係と式の形について確認する。</p>	
<p>問題 下の鳥?の絵の拡大図を方眼紙にかこう。</p> 		
<p>3. 作図 各自に配られた方『資料2』に自由な縮尺で拡大図を作図する。</p> <p>4. 問題把握</p>	<p>◇マス目を使わなくてもいいか。</p> <p>※マス目を使って作図するよう指導する。</p> <p>※縦横同じ割合で拡大しているか確認する。</p>	<p>◎作図に関心を持って取り組んでいる。(観察) 【関心・意欲・態度】</p>
<p>問題 方眼紙にかいた鳥の絵の面積を計算しよう。</p>		
<p>各自がかいた鳥の絵の面積を計算する。</p> <p>5. 中心課題の提示</p>	<p>問題 方眼紙にかいた鳥の絵について、拡大図の倍率x(倍)と面積y(cm²)の関係を考えよう。</p>	
<p>xとyの間の関数関係について考える。</p>	<p>◇分からない。</p> <p>※既習の関数関係には、どんなものがあつたか確認させる。</p> <p>※関数関係を調べるときの方法を確認させる。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>◇表を作って考えればよいことに気づく。</p>	

6. 表作成

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
y												

グループごとに『資料3』に x と y の値をまとめる。

7. 表からの x 、 y の数量関係の考察

各グループで意見を出し合い『資料4』にまとめる。

8. 考察結果の発表

グループ毎に考察した内容を発表する。

9. x 、 y の数量関係の確認

◇ x の値が連続していないがそれでもよいか。
※小さい値ほど表の左側にかくように指導する。
※ x の値が連続してなくてもよいことを指導する。

◇変化のしかたが一定でない。
◇ x の値が2倍になれば y の値は4倍になる。
◇ x 、 y の数量関係はない。
◇ y の値は x の値を3倍, 6倍, 9倍…すればいい。
※変化の仕方から、既習の比例、反比例、一次関数のどれにもあてはまらないことを確認させる。
※比例や反比例のように何倍になっていくかに着目させる。

※ x の値が2倍, 3倍…になれば、 y の値が4倍, 9倍…になることと、 y の値は x の値を2乗して3をかければ求められることを確認させる。

◎グループ内で協力して表を完成させようとしている。(観察)

【関心・意欲・態度】

○この関係が比例、反比例、一次関数のどれにもあてはまらないことを理解している。(観察)

【見方・考え方】

○ x の値が2倍, 3倍…になると、 y の値が4倍, 9倍…になることに気づく。(観察・発表)

【見方・考え方】

○ x の値を2乗して3をかけると y の値が求められることに気づく。(観察・発表) 【見方・考え方】

(3) 本時の具体的な評価

	十分満足できると判断される生徒の具体例	おおむね満足できると判断される生徒の具体例	努力を要すると判断される生徒への支援
関心・意欲・態度	<ul style="list-style-type: none"> 様々な大きさの図を積極的に描こうとしている。 表作成の際にグループ内で出なかった x の値についても y の値を計算しようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 正確に拡大図、縮図を書こうとしている。 グループ内で協力して作図した図の面積を計算し、表を作成しようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 作図については縦横斜めに同じマス目ずつ伸ばせばよいなど、図の見方をアドバイスする。 面積の計算が分からないときには、マス目の数を考えさせたり、正方形と三角形に分けて考えさせたりする。
見方・考え方	<ul style="list-style-type: none"> 課題の x と y の数量関係が比例・反比例・一次関数のどれでもないことに気づき、その理由を説明できる。 表の y の値の変化の様子から、x の値が2倍、3倍…になると、y の値が4倍、9倍…になることに気づく。 	<ul style="list-style-type: none"> 課題の x と y の数量関係が比例・反比例・一次関数のどれでもないことに気づく。 	<ul style="list-style-type: none"> 表作成や、数量関係の考察の際のグループ活動では、表の値の記入の役割を与えたり、日頃から「y の変化の仕方が一定でない」「y の値は3の倍数」など単純に分かるものでも意見として尊重したりするような指導を心がけておく。

比例とは

x が 2 倍, 3 倍, 4 倍 \dots

になると

y も 2 倍, 3 倍, 4 倍 \dots

になるもの

比例の式は

$$y = ax$$

反比例とは

x が 2 倍, 3 倍, 4 倍 \cdots

になると

y も $\frac{1}{2}$ 倍, $\frac{1}{3}$ 倍, $\frac{1}{4}$ 倍 \cdots

になるもの

反比例の式は

(資料1-2)

$$y = \frac{a}{x}$$

一次関数とは

x が1増加すると

y が一定の値ずつ

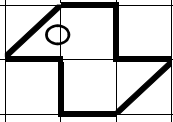
変化するもの

一次関数の式は

$$y = ax + b$$

下の鳥？の絵の拡大図をかこう

(資料2)



(資料3)

x(倍)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
y(cm ²)												

..

y の値がどう変化していくか、 x と y はどんな関係になっているか、などグループの中で出た意見をこの紙に書こう。