第３学年数学科学習指導案

日　時　　平成 29 年 9 月 26 日（水）14:00～14:50
場　所　　南舎３階　３年Ｂ組
授業者　　大出　亘

１　単元「関数」について

本単元は，事象の中にxとyの関係が$y=x^2$で表されるものがあることを理解するとともに，これまで学習してきた比例・反比例や１次関数と関数 $y=ax^2$の表・式・グラフ及び値の変化のようすの共通点や相違点を明らかにしながら関数 $y=ax^2$を理解していくことが重要である。

学習を進めていく上で，生徒の関心意欲を引き出し，既習内容と比較させながら，思考力・表現力の育成を図るために以下のことに留意する。

・　導入では，１次関数と比較して変化のようすがどのように違うのか予測する活動を行うことで，数学的な思考力を養う。
・　展開では，１次関数と関数 $y=ax^2$の変化のようすを，表やグラフを活用して比較し，共通点や相違点をお互いに説明し合う活動を位置づけ，根拠を基にして表現する能力を養う。

このような学習活動を通して，既習内容と比較して，関数 $y=ax^2$の特徴を，数学的な根拠をもとにして他者に伝わるように分かりやすく表現できる生徒を育てたい。

２　生徒の実態　（38 人）

関数の単元では関する知識・理解についての問題や基本的な計算問題を得意とする生徒が多く，課題に対しても積極的に取り組むことができる生徒が多い。

直前の実力テストでは，関数の利用の問題についての正答率が25%と低く，関数の分野に苦手意識を持っている生徒が多い。また，技能の問題についての正答率は66%であったのに対し，見方・考え方の問題についての正答率は28%であり，正確に計算がきても，解答に至るまでの過程を説明することが苦手な生徒が多いことがわかる。

以上のことから，本時では，１次関数と関数 $y=ax^2$の変化のようすを比較し，共通点や相違点を，表やグラフを指し示しながらお互いに説明し合う活動を位置づけることで，数学的な根拠をもとにして説明できる表現力を身につけたい。

３　研究内容と本時との関連

（１）研究内容Ⅰについて

次の学習指導要領の改訂では，数学的活動の一層の充実が挙げられている。本時では，そのうちの一つである，「数学的な表現を用いて説明し伝え合う活動」に重点を置き，表やグラフを指し示しながら説明し合う活動を仕組むことでねらいに迫りたい。

①課題設定の場面では，１次関数 $y=2x$ と関数 $y=x^2$ の変化のようすがどのように違うのか，既習内容をもとにして予想を立て，仲間の意見や自分の考え方が正しいかどうか調べる必然を作り，課題を生み出す。

②追究の場面では，表やグラフからわかることを，ペアやグループで表やグラフを指し示しながら説明し合う，双方向の表現活動を仕組む。

（２）研究内容Ⅱについて

まとめを記述する場面では，誰のどんな説明によって気付いたり，分かったりしたかを明確にすることで，自分の理解に自信を持たせるとともに，仲間の理解を促した発言を価値付け，自分と仲間の自己肯定感の向上につなげる。

４　人権教育の観点から

・関数の変化のようすを表やグラフを利用して考えることを通して，関数 $y=x^2$ の変化のようすを，既習の１次関数と比較して考えていく見方を養う。(認識力)
・関数 $y=x^2$ の変化のようすを，表やグラフなどから多面的にとらえ，数学的根拠をもとにして判断していく力を養う。(認識力)
・仲間の考え方や説明を聞いて，自分の考えを深めたり，表やグラフを使って根拠を明確にして説明できた姿を認めたりして，価値付けていく。(自己肯定感)

5　単元指導計画　４章　関数　（全１４時間）

（１）　単元目標

事象の中からxとyの関係が$y=ax^2$で表される関数に着目し，式やグラフの形，値の変化のようすなどを調べることを通してその特徴を理解するとともに，事象の中からいろいろな関数を見いだし，関数を利用して問題を解決することができる。

（２）　単元の評価規準

関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	技能	知識・理解
様々な事象を関数 $y=ax^2$などとしてとらえたり，表，式，グラフなどで表したりするなど，数学的に考え表現することに関心をもち，意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしょうとしている。	関数 $y=ax^2$などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら，事象に潜む関係や法則を見いだしたり，数学的な推論の方法を用いて論理的に考察し表現したり，その過程を振り返って考えを深めたりするなど，数学的な見方や考え方を身につけている。	関数 $y=ax^2$の関係などを，表，式，グラフ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，技能を身につけている。	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，知識を身につけている。

（３）　指導計画

時数	節	ねらい	学習活動	評価規準
1	1節　関数$y=ax^2$	身のまわりにあるいろいろな数量関係を，表，式，グラフを使って調べることを通して，その関係が関数になっているかどうか判断することができる。	・具体的な事象の中から 2 つの数量を見いだし，いろいろな関数の関係について調べる。 xとyの関係がどんな関数か調べよう。 ・比例でも反比例でも 1 次関数でもない関数がある。	【技能】 2 つの数量の関係を表，式，グラフを使って調べることができる。
2		$y=x^2$の形で表される関数の変化のようすを調べ，その特徴をまとめ，式で表すことができる。	・物体が一定の速さで移動しているときと，坂道を下るときの時間と距離の関係を，表で調べる。 変化や対応のようすから規則性を見つけよう。 ・yがxの関数で，yがxの 2 次式で表されるものがある。	【見方・考え方】 変化の見方，対応の見方で特徴をみつけることができる。
3		表をもとに，$y=x^2$のグラフを，点を細かくとっていくことを通して，グラフが原点を通るなめらかな曲線になることがわかる。	・関数$y=x^2$のグラフを表をもとにしてかく。 関数$y=x^2$のグラフをかき，その特徴を調べよう。 ・関数$y=x^2$のグラフは，原点を通り，y 軸について対称で，限りなく延びるなめらかな曲線になる。	【技能】 $y=x^2$のグラフをかくことができる。
4		$y=ax^2$のグラフを$a>0$の範囲で，aの値をいろいろ変えたグラフをかき，aの値が変わったときグラフがどのように変化していくかをみつけることができる。	・関数$y=ax^2$のグラフをかく。 $y=2x^2$のグラフをかいて，$y=x^2$のグラフと比べよう。 ・$y=ax^2$のグラフは，$a>0$で，aの値が大きいほどy軸に近づく。	【見方・考え方】 aの値が変化したときのグラフの変化の特徴をみつけられる。
5		$y=ax^2$のグラフについて$a<0$になると，グラフはどのように変化するのかを調べ，$y=ax^2$のグラフの特徴をまとめることができる。	・ 関数$y=ax^2$のグラフをかき，a<0のときのaの値とグラフの関係を調べる。 ・関数$y=ax^2$のグラフの性質を調べる。 $y=ax^2$のaによって，グラフはどうなるかを調べよう。 ・$y=ax^2$のグラフは$a>0$のとき上に開き，$a<0$のとき下に開く。 ・aの絶対値が等しく符号が異なる2つのグラフは，x軸について対称である。	【見方・考え方】 グラフの特徴を$a>0$，$a<0$の場合を比べてまとめることができる。

6	1節 関数$y=ax^2$	$y=ax^2$の値の変化のようすをグラフを観察することを通して，$a>0$，$a<0$と$x>0, x<0$の場合に分けて調べ，その特徴を理解することができる。	・$a>0$，$a<0$と$x>0, x<0$の場合の$y=ax^2$の値の変化のようすを比較する。 $y=ax^2$で，$a>0$の場合と$a<0$の場合で，yの値がどのように変化するか調べよう。 ・$a>0$の場合，$x<0$のときyの値は正で，減少する。$x>0$のときyの値は正で，増加する。 ・$a<0$の場合，$x<0$のときyの値は負で，増加する。$x>0$のときyの値は負で，減少する。	【見方・考え方】 変化のようすを場合分けして捉えることができる。
7		$y=ax^2$ の変化のようすを表やグラフで調べ，$y=ax^2$ では，変化の割合が一定ではないことを理解することができる。	・1次関数 $y=2x$ と関数 $y=x^2$ との変化のようすを比較する。 $y=2x$ と $y=x^2$ で，x が1ずつ増加するときの y の増加量を，表やグラフを使って調べよう。 ・関数 $y=ax^2$ では，1次関数の場合とちがって，その変化の割合が一定ではない ・1 次関数では，どの区間でも変化の割合は一定であったが，関数 $y=ax^2$ では，区間ごとに変化の割合が異なる。	【知識・理解】 1次関数との変化のようすの違いに気付き，変化の割合は区間ごとに異なり，一定ではないことを理解することができる。
8		$y=ax^2$の変化の割合を表す意味を，ボールが落ちるときの平均の速さと同じであることがわかる。	・ボールを自然に落とすときのボールの速さについて調べる。 ボールが落ち始めてから1秒ごとの平均の速さを求めよう。 ・関数$y=ax^2$の変化の割合は，ボールの平均の速さを表している。	【知識・理解】 平均の速さの意味がわかり，変化の割合が平均の速さと同じであることがわかる。
9		x, yの値を代入して，$y=ax^2$の式や対応する値を求めたり，変域を求めたりすることができる。	・xとyの関係が$y=ax^2$で表されるとき，xやyの値に対応するyやxの値や，変域について調べる。 $y=ax^2$の式の求め方，対応や変域について調べよう。 ・関数$y=ax^2$では，単純にxの変域の両端の数値だけから，対応するyの値を求めることができない場合がある。	【技能】 $y=ax^2$の式や，変域を求めることができる。
10		練習問題		
11	2節 関数の利用	いろいろな関数の変化や対応のようすを，表やグラフを使って調べることができる。	・速さが違う2人の位置関係を，表や式，グラフを使って調べる。 表・式・グラフを使って追いつくまでの時間を調べよう。 ・グラフを書いて，視覚的に追いつく時間を求める。	【見方・考え方】 グラフや表を使って変化のようすを調べ，関数であるかどうかを判断できる。
12		身のまわりにある関数の問題を表・式・グラフを利用して答えを求めることができる。	・正方形に直角二等辺三角形を重ねていくときの，重なった部分の面積の変化のようすを調べる。 表・式・グラフを使って変化のようすを詳しく調べよう。 ・表やグラフで調べられるものもあるが，式でしか求められないものもある。	【見方・考え方】 表・式・グラフを利用して答えを見つける方法がわかる。
13		図形を移動させるときにあらわれる関数について表・式・グラフを利用して変化のようすを調べることができる。	・さまざまな数量の関係を，表・式・グラフを使って調べる。 xとyの関係をグラフに表し，今までの関数と比べよう。 ・1つの直線や曲線ではないものがある。 ・1つの式で表すことができないものがある。	【見方・考え方】 表・式・グラフを利用して答えを見つける方法がわかる。
14		章末問題		

6　本時の目標

1 次関数 $y = ax + b$ と関数 $y = ax^2$ との変化のようすを表やグラフを利用して比べる活動を通して，1 次関数と関数 $y = ax^2$ の変化のようすが異なることに気付き，関数 $y = ax^2$ では，1 次関数の場合とちがって，その変化の割合が一定ではないことが理解できる。

7　本時の展開　　7／１５

<table>
<tr><th>段階</th><th>学習活動</th><th>留意点　●双方向　◆人権教育の観点</th></tr>
<tr><td>つかむ</td><td>1　問題場面をつかむ

問題
1 次関数 $y = 2x$ と関数 $y = x^2$ との変化のようすを比べよう。

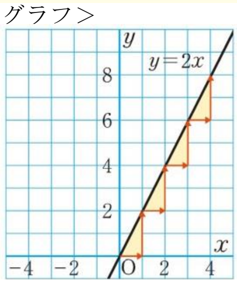
・ $y = 2x$ では，x が増加すると y も増加する。
・ $y = x^2$ では，$x > 0$ のとき x が増加すると y も増加する。
$x < 0$ のとき x が増加すると y も減少する。
・ グラフでは，1 次関数 $y = 2x$ は直線だが，関数 $y = x^2$ は曲線なので，変化のようすはちがう。

2　課題を設定する

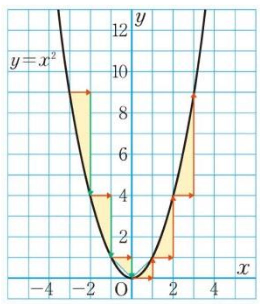
$y = 2x$ と $y = x^2$ で，x が 1 ずつ増加するときの y の増加量を，表やグラフを使って調べよう。</td><td>・ 前時までに学習している，1 次関数 $y = 2x$ と関数 $y = x^2$のグラフの概形から，それぞれの変化のようすを予想させる。
・ 関数の変化のようすを細かく調べるためには何を利用したら良いのか問い，表やグラフを使って調べる必然をつくり課題につなげる。

◆ 関数の変化のようすを表やグラフを利用して考えることを通して，関数 $y = x^2$ の変化のようすを，既習の 1 次関数と比較して考えていく見方を養う。　（認識力）

・ 変化の割合は「x が 1 ずつ増加するときの y の増加量」と等しいことを念頭に置いて課題を設定する。</td></tr>
<tr><td>深める</td><td>3　追究する（個人→全体）

(1) 1 次関数 $y = 2x$
<表>
<table><tr><td>x</td><td>…</td><td>−3</td><td>−2</td><td>−1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>…</td></tr><tr><td>y</td><td>…</td><td>−6</td><td>−4</td><td>−2</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>…</td></tr></table>
<グラフ>


・ 表から，x が 1 ずつ増加するとき，y は 2 ずつ増加する。
・ グラフの傾きが一定なので，y の増加量は区間にかかわらず一定である。

(2) 関数 $y = x^2$
<表>
<table><tr><td>x</td><td>…</td><td>−3</td><td>−2</td><td>−1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>…</td></tr><tr><td>y</td><td>…</td><td>9</td><td>4</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td><td>9</td><td>…</td></tr><tr><td>y の増加量</td><td></td><td>(−5)</td><td>(−3)</td><td>(−1)</td><td>(1)</td><td>(3)</td><td>(5)</td><td></td><td></td></tr></table>
<グラフ>


・ 表から，x が 1 ずつ増加するときの y の増加量はばらばらである。
・ y の増加量は区間によって違う。</td><td>・ つまずいている生徒には，表に矢印をかきいれることを助言し，x が 1 ずつ増加するときの y の増加量が表に現れるようにする。
・ グラフに矢印をかくように助言し，x が 1 ずつ増加するときの y の増加量がグラフに現れるようにする。
● 表やグラフからわかることを，ペアまたはグループで表やグラフを指し示しながら説明し合う。

◆ 関数 $y = x^2$ の変化のようすを，表やグラフなどから多面的にとらえ，数学的根拠をもとにして判断していく力を養う。　（認識力）

◆ 仲間の考え方や説明を聞いて，自分の考えを深めたり，表やグラフを使って根拠を明確にして説明できた姿を認めたりして，価値付けていく。　（自己肯定感）</td></tr>
<tr><td>まとめる</td><td>4　まとめる
・ 関数 $y = ax^2$ では，1 次関数の場合とちがって，その変化の割合が一定ではない
・ 1 次関数では，どの区間でも変化の割合は一定であったが，関数 $y = ax^2$ では，区間ごとに変化の割合が異なる。

最初は，関数 $y = ax^2$ でも 1 次関数と同じように，変化の割合は一定になるだろうと予想していたが，表やグラフを使って調べると，関数 $y = ax^2$ では変化の割合が一定にならないことが分かった。
また，○○さんグラフを指し示しての「ここと，ここの変化のようすが違う。」という説明が，変化のようすの違いをわかりやすく説明していて理解しやすかった。</td><td>・ 既習内容である，変化の割合は「x が 1 ずつ増加するときの y の増加量」と等しいことを確認し，「変化の割合」ということばを使ってまとめをかかせる。

評価規準【知識・理解】
1 次関数との変化のようすの違いに気付き，変化の割合は区間ごとに異なり，一定ではないことを理解することができる。</td></tr>
</table>