

## 第3学年 数学科学習指導案

日 時 平成27年10月14日(水) 5校時  
 学 級 3年A組(男子22名・女子17名 計39名)  
 会 場 生徒ホール  
 授業者 佐藤 智 徳  
 加藤 直 美(ふれあい共育推進員)

1 単元名 「関数  $y = ax^2$ 」

2 単元について

(1) 教材観

第1学年では、比例、反比例を取り扱い、第2学年では1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高めてきている。この単元では、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、2乗に比例すること、変化の割合が一定でないことやその意味、放物線というグラフの特徴やこの関数が日常的な事象にかかわってきていることなど、関数 $y=ax^2$ の理解を一層深める。また、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していく。

(2) 生徒観

授業態度は真面目で課題に対しても真剣に取り組む姿勢がある。また学級集団の仲も良く、話し合いや教え合いの活動も積極的に行うことができる。数学を苦手とする生徒も「わかりたい」「できるようになりたい」という気持ちを持っているが、家庭学習などの学習習慣が不十分であり定着しきれていない。また、成績上位と下位との学力差が少ない集団でもある。

生徒の過去のCRTにおける結果は次のようになっている。

	1年次全国比	2年次全国比
関心・意欲・態度	99	99
見方・考え方	106	100
1次方程式	94	
比例と反比例	101	
連立方程式		115
1次関数		113

方程式に対する理解は深まってきているものの、特に数学的な見方や考え方が低下してきていると分析できる。

そこで、「視覚的な思考と理解」「操作的な思考と理解」「言語による思考と理解」といったさまざまな思考過程や理解方法を授業に取り入れることで数学の見方や考え方を培い、生徒が家庭学習で振り返りながら取り組めるようにしていきたい。

また、特別に支援が必要な生徒もいるので、ふれあい共育推進員と協力しながら授業を進めていきたい。

(3) 指導観

中学校の関数では、これまで身近な生活の中に関数関係になる事象があることに気づき、その事象の中の2つの数量についての変化や対応を調べることを通して、比例・反比例や1次関数の存在を見つけ、それぞれの特徴を理解してきた。本単元は、中学校3年間の関数の学習の集大成として受け止め、関数 $y=ax^2$ について、既習事項である比例・反比例や1次関数と対比させて考察していくことになる。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ように指導していくことを大切にしたい。

本時は、関数 $y=ax^2$ の利用である。身近なところにある具体的な事象を関数的に捉え、考察し表現することのよさを感じ得ることを大切に扱っていきたい。具体的な事象から関数 $y=ax^2$ の関係にある事柄を見出すために、与えられた情報を表、式、グラフを用いて整理することを通して、結果を予想したり、なぜそうなるのかを他者に説明する場を設定し、本校の研究の重点でもある言語活動の充実を図りたい。

(4) 研究主題との関わり

研究主題	主体的に学習する生徒の育成 ～言語活動の充実を図る教科指導のあり方～
数学で求める「主体的に学習する姿」	①具体的な事象のなかに関数 $y=ax^2$ として表される場面があることに 関心をもち、その事象を関数 $y=ax^2$ を利用して考察しようとして いる。(関心・意欲・態度) ②関数 $y=ax^2$ で表される事象について、その値の変化や対応の様子 などを説明することができる。(数学的な見方や考え方) ③関数 $y=ax^2$ で表される具体的な事象について、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。 (数学的な表現・処理)
本時の言語活動	①時速100kmの自動車の停止距離について予想する。 ②与えられた数量をグラフに表し、制動距離がどのように変化して いるか考え、説明し合う。

3 単元の指導計画

(1) 単元の目標

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、値の変化の様子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、事象の中からのいろいろな関数を見だし、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

数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な表現・処理	数量・図形などについての知識・理解
さまざまな事象に関数 $y=ax^2$ などでとらえたり、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ようとしている。	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) 単元の指導計画及び評価計画(14時間扱い)

時間	学習内容	関心・意欲・態度	見方・考え方	技能	知識・理解
1	・ジェットコースターの速さ	ジェットコースターの速さの変化に関心をもち、最初の斜面をのぼるときと斜面をおりるときについて、その違いを調べようとしている。	最初の斜面をのぼるときと、斜面をおりるときについて、速さの違いについて、グラフなどをもとに説明することができる。	最初の斜面をのぼるときと、斜面をおりるときについて、グラフをかくことができる。	
2	・関数 $y=ax^2$	身のまわりにある $y=ax^2$ となる関係に関心をもち、具体的な事象のなかから関数 $y=ax^2$ としてとらえられる2つの数量を見だし、式で表そうとしている。	具体的な事象のなかから、関数 $y=ax^2$ としてとらえられる2つの数量を見だすことができる。 関数 $y=ax^2$ の値の変化や対応のようすを、表や式から説明することができる。関数 $y=ax^2$ を、2乗に比例する関数としてとら	関数 $y=ax^2$ の関係を、表や式に表すことができる。 1組の $x$ 、 $y$ の値から関数 $y=ax^2$ の式を求めることができる。	関数 $y=ax^2$ の意味や特徴を理解している。

			えることができる。		
3 4 5	• $y = ax^2$ のグラフ	関数 $y = ax^2$ のグラフに関心をもち、点をプロットしてグラフをかこうとしたり、その特徴を調べようとしていたりしている。 原点付近の関数 $y = ax^2$ のグラフに関心をもち、点を細かくとって調べようとしている。	関数 $y = ax^2$ のグラフについて、 $a$ の値の変化とグラフの形を関連づけて調べ、特徴を考察することができる。	関数 $y = ax^2$ のグラフをかくことができる。	関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴を理解している。 関数 $y = ax^2$ のグラフは放物線とよばれる曲線であることを理解している。
6 7 8	• 関数 $y = ax^2$ の値の変化	関数 $y = ax^2$ の値の変化に関心をもち、グラフをもとに考えようとしている。 変化の割合について関心をもち、具体的な意味について考えようとしている。	1次関数と関数 $y = ax^2$ を対比させて、変化の割合を考察することができる。 関数 $y = ax^2$ の変化の割合を、2点を通る直線の傾きとしてとらえることができる。 変化の割合の具体的な意味として平均の速さについて考察することができる。 1次関数と関数 $y = ax^2$ の特徴を対比してまとめることができる。	関数 $y = ax^2$ の変域の対応を求めることができる。 関数 $y = ax^2$ の変化の割合を求めることができる。	関数 $y = ax^2$ の値の増減のしかたについて理解している。 関数 $y = ax^2$ の変域の対応や変化の割合について理解している。 関数 $y = ax^2$ の変化の割合は、2点を通る直線の傾きを表していることを理解している。 1次関数と関数 $y = ax^2$ の特徴を、2つの関数を対比させて理解している。
9 本時 10 11	• 関数 $y = ax^2$ の利用	具体的な事象のなかに関数 $y = ax^2$ として表される場面があることに関心をもち、関数 $y = ax^2$ を利用してその事象について考えようとしている。	具体的な事象について、関数 $y = ax^2$ を利用して考察したり、予測したりすることができる。 図形の边上を動く点と図形の頂点とでできる図形の面積の変化のようすを考察することができる。	具体的な事象に関数 $y = ax^2$ を利用して解決することができる。 図形の边上を動く点と図形の頂点とでできる図形の面積の変化のようすを表す式をつくることができる。	関数 $y = ax^2$ とみなすことで、事象の考察や予測ができることを理解している。
12	• 基本の問題				
13	• いろいろな関数	身のまわりには、倍々に変化する関係(指数関数)になる関数やグラフが階段状になる関数などがあることに関心をもち、そのような事象を見つけ、その事象について、値の変化などその特徴を調べようとしている。	倍々に変化する関係(指数関数)になる関数やグラフが階段状になる関数について、変化のようすやグラフを既習の関数と比較し、その特徴を考察することができる。	倍々に変化する関係(指数関数)になる関数やグラフが階段状になる関数について、対応する値を求め、表やグラフで表すことができる。	既習の関数と異なる関数として、身のまわりには、倍々に変化する関係(指数関数)になる関数やグラフが階段状になる関数があることを理解している。
14	• 章の問題				

#### 4 本時の指導

##### (1) 本時の目標

- ①既習の関数や関数  $y=ax^2$  の関係から、車の速度と停止距離の関係を考察することができる。  
**【数学的な見方や考え方】**

##### (2) 評価規準

評価の観点	A	B	支援の手立て
数学的な見方や考え方		自動車の停止距離について表、式、グラフなどを用いて考察することができる。	グラフに点をプロットさせ、比例のグラフや $x$ の2乗に比例するグラフを記入させたり、 $x$ が2倍、3倍…のときの $y$ の値の変化を考えさせる。 特別に支援が必要な生徒には、ふれあい共有推進員と連携を図りながら支援をすすめる。

##### (3) 本時の展開

段階	学習内容	学習活動	留意事項(●)評価(☆)支援(○)
導入 8分	1. 復習 比例と $y = a x^2$ の復習  2. 空走距離・制動距離・停止距離について確認  3. 停止距離について予想  4. 学習課題の設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>一方を2倍、3倍、4倍…したとき、対応する値の様子やグラフの形を確認する。</li> <li>空走距離、制動距離、停止距離について理解する。</li> <li>時速100kmの自動車の停止距離について予想をたてる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事前に電卓を配布。</li> <li>ワークシート①を提示し、プロジェクターで表示する。</li> </ul> <p><b>【言語活動】：発表</b></p>
時速100kmの自動車の停止距離を求めよう。			
展開 32分	5. 空走距離の考察 ※7分  6. 制動距離の考察 ※5分  ※10分  7. グループでまとめたことを発表 ※10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>STEP1：空走距離（全体学習） 与えられた数量をグラフに記入し、空走距離と速度の関係を式に表し、時速100kmの空走距離を考える。</li> <li>STEP2：制動距離 ①与えられた数量から、制動距離がどのように変化しているか考える。（個別学習）  ②グループで話し合い、発表の準備をする。（グループ学習）</li> <li>発表を聞き、自分やグループの考え方と比べることで、考えを確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ワークシート②を配布し、空走距離がどのような関数になっているか全体で考える。</li> <li>☆自動車の制動距離について考えることができる。（ワークシート②） <b>【見・考】</b> ○戸惑っている生徒にはヒントを与え考えさせる。</li> <li><b>【言語活動】：グループでの話し合い</b></li> <li>コミュニケーションボードを準備。</li> <li>○戸惑っているグループはヒントを与え考えさせる。</li> <li><b>【言語活動】：全体で発表</b></li> <li>☆自動車の制動距離について考えを深めることができる。（ワークシート②） <b>【見・考】</b></li> </ul>
終末 10分	8. まとめ  9. 次時の予告	<ul style="list-style-type: none"> <li>時速100kmの停止距離を求め、本時の学習をふり返る。</li> <li>次時の学習内容を確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>まとめと自己評価（ワークシート②）</li> </ul>

(4) 板書計画

【黑板左】

※紙板書

比例

- xが2倍・3倍…
- yは2倍・3倍…
- グラフは原点を通る直線

$y=ax^2$

- xが2倍・3倍…
- yは4倍・9倍…
- グラフは放物線

※紙板書

時速と停止距離の関係

$$\begin{aligned} &(\text{停止距離}) \\ &= (\text{空走距離}) + (\text{制動距離}) \end{aligned}$$

時速100kmの停止距離は？

【予想】

学習課題

時速100kmの自動車の停止距離を求めよう。

STEP1 空走距離は？

表

グラフ

- xが2倍・3倍…
  - yは2倍・3倍…
  - グラフは原点を通る直線
- yはxに比例⇒ $y = ax$   
 $a = y/x = 2.08/10 = 0.208$   
 $y = 0.208x$   
 $x = 100$ のとき、  
 $y = 0.208 \times 100 = 20.8 \text{ (m)}$

【黑板右】

STEP2 制動距離は？

A	C	E	G	I

B	D	F	H	J

- xが2倍・3倍…
- yは4倍・9倍…
- グラフは放物線

→yは $x^2$ に比例⇒ $y = ax^2$

$$\begin{aligned} 0.56 &= a \times 10^2 \\ a &= 0.0056 \\ y &= 0.0056x^2 \\ x &= 100 \text{のとき、} \\ y &= 0.0056 \times 100^2 = 56 \text{ (m)} \end{aligned}$$

学習のまとめ

- 空走距離は速度に比例する
- 制動距離は速度の2乗に比例する

$$\begin{aligned} &(\text{停止距離}) \\ &= (\text{空走距離}) + (\text{制動距離}) \end{aligned}$$

$$= 20.8 + 56$$

$$\approx 77$$

答. およそ77m