

## 単元名

関数 $y = ax^2$ 

## 内容のまとめ

第3学年「C 関数」(1) 関数 $y = ax^2$  (全16時間)

## 1 単元の構想

## 【単元観】

本単元では2乗に比例する関数 $y = ax^2$ について学習し、変化の割合やグラフの特徴など関数への理解を一層深める。この学習の素地として1年では、関数の意味を理解するとともに、伴って変わる2つの数量の中から比例や反比例の関係を見だし、表、式、グラフを用いてそれらの変化や対応について調べている。また、2年では、1次関数について学習し、変化の割合を導入するなど、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。また、日常生活や社会にはこれ以外にも様々な関数関係があることを取り扱うことにより、後の学習の素地を養う。

## 【生徒観】

本学級の生徒は明るい生徒が多く、休み時間などは笑い声が絶えず、男女関係なく盛り上がりを見せる。しかし、数学の授業が始まると、自分の意見に自信がもてずに発表ができないという生徒が多い。

また、本学年の生徒は小学校の頃より「学び合い」を取り入れた授業を受けており、中学校入学後も全教育活動において「学び合い」を多く取り入れた授業を継続している。しかし、1学期末に行ったアンケートでは、以下のような結果となった。

授業では、お互いに学び合いながら学習することができました。		自分で課題を見つけ、その解決に取り組む学習ができました。	
あてはまる	それ以外	あてはまる	それ以外
50%	50%	45%	55%

結果から、「学び合い」において、数学の苦手な生徒は自分の考えがもてず、数学の得意な生徒の意見を聞くだけになってしまっていることが考えられる。さらに、生徒が目的意識をもって、数学の事象から問題を見いだしたり、日常生活や社会の事象を数理的に捉えたりして、数学的に表現・処理し、問題を解決する過程を遂行することに苦手意識を持っていることが考えられる。

## 【指導観】

単元を貫く  
問い

事象を数学的に表現するには、どうしたらよいただろう。

指導に当たって、生徒のこれまでの経験や日常生活と関連付けて、伴って変わる数量を表、式、グラフを用いて関数関係を見だし、表、式、グラフを相互に関連付けながら、表現し考察する能力を伸ばしていくことが必要であると考え。そのために以下のような指導を行う。

まず、関数 $y = ax^2$ の具体例としてボールを斜面で転がす実験を取り上げ、時間と距離の2変数の対応関係を読み取り式で表現するという身の回りの事象を定式化していく流れを大切にしていく。特に、問題文に線をひき、図やグラフに書き込みながら、視覚的に解いていくよう思考させることを心がける。

次に、 $y = ax^2$ の対応の表やグラフを作成する活動、作製したグラフを観察・比較する活動を通して、比例定数の値と関連付けて特徴を捉えられるようにする。このとき表、式、グラフの相互の関連を理解できるように丁寧に指導していく。

最後に、日常生活や社会の事象から関数関係を見だし、定式化、グラフに表すなどの活動を通して、課題を解決する指導を行う。その際、一見数学とは関係がないと見える事象でも、座標平面上で考える、表、式、グラフに表すなどの発想をすることで課題を解決していけるという数学の有用性を感じられるようにしていきたい。

**学び合いの種** (思考過程、言語活動等の表現の場におけるしかけ)

- ・ タブレットを活用してヒントカードを送付し、自分の考えをもたせる。
- ・ 学び合いの前に、考えるための手立てを提示する。

## 2 単元の目標及び評価規準

### (1) 単元の目標

- 関数 $y = ax^2$ についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。
- 関数関係に着目し、その特徴を表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現することができる。
- 関数 $y = ax^2$ について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

### (2) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 関数 $y = ax^2$ について理解している。 ② 関数 $y = ax^2$ 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。 ③ いろいろな事象の中に、関数関係があることを理解している。	① 関数 $y = ax^2$ として捉えられる2つの数量について、変化や対応の特徴を見だし、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現することができる。 ② 関数 $y = ax^2$ を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。	① 関数 $y = ax^2$ の必要性和意味を考えようとしている。 ② 関数 $y = ax^2$ について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ③ 関数 $y = ax^2$ を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。

## 3 指導と評価の計画 (全16時間 本時第16時)

時間	ねらい・学習活動	知	思	態	評価方法
1	・具体的な事象の中の2つの数量の変化や対応の様子を調べ、変化の割合が一定ではない関数があることを理解する。		①	①	・ワークシート ・行動観察
2	・関数 $y = ax^2$ の意味を理解する。	①			・ノート
3	・関数 $y = ax^2$ の意味を理解し、 $y = ax^2$ の式に表すことができる。	②			・ノート ・ワークシート
4	・関数 $y = x^2$ のグラフの特徴を理解する。	②			・ワークシート
5	・関数 $y = x^2$ と $y = 2x^2$ のグラフ、関数 $y = 2x^2$ と $y = -2x^2$ のグラフの関係を理解する。	②		①	・ノート ・ワークシート
6	・関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴を理解する。	②			・ノート ・ワークシート
7	・関数 $y = ax^2$ の値の変化の特徴を理解する。	①	①		・ノート ・ワークシート
8	・関数 $y = ax^2$ の変化の割合を求めることができる。	②			・ノート ・ワークシート
9	・関数 $y = ax^2$ で、 $x$ の変域に対応する $y$ の変域を求めることができる。	②			・ノート ・ワークシート
10	・具体的な事象において関数 $y = ax^2$ の変化の割合の意味を考え、説明することができる。		②		・ノート ・ワークシート
11	・既習事項をもとにして、課題に取り組む。			②	・ワークシート ・行動観察
12	・具体的な事象の中の2つの数量の間の関係を、関数 $y = ax^2$ とみなして、問題を解決することができる。		②		・ノート ・ワークシート

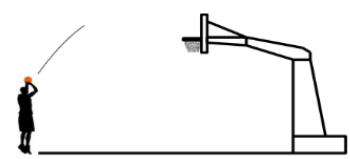
1 3	・いろいろな事象の中から関数関係を見だし、その変化や対応の特徴を捉え、理解する。	③		・ノート ・ワークシート
1 4	・いろいろな事象の中から関数関係を見だし、その変化や対応の特徴を捉え、理解する。	③		・ノート ・ワークシート
1 5	・放物線と直線の2つの交点の座標や2つの交点を通る直線の式を求めることができる。		① ③	・ノート ・ワークシート
1 6	・具体的な事象の中の2つの数量の間の関係を、関数 $y = ax^2$ で捉え、問題を解決することができる。 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">本時</span>		② ③	・ワークシート ・行動観察

#### 4 本時の学習

##### (1) 目標

- ・ボールがリングに入るかどうかを関数 $y = ax^2$ を用いて調べ、判断することができる。
- ・関数 $y = ax^2$ について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。

##### (2) 学習の展開

	学習活動	指導上の留意点	評価規準 【評価方法】
課題 発見	1 学習課題を提示し、めあてを考える。 ・動画を見る。 ・学習課題を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シュートしている動画を見せ、生徒に興味関心をもたせる。</li> <li>・学習課題を把握できるように、動画からボールがリングに入るために何が必要かを気づかせるようにする。</li> </ul>	
<p><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">課題</span> 次の条件のとき、やすゆきくんがシュートしたボールはリングに入るでしょうか。</p> <p>図の中に数値を書き込みながら、考察してみよう！</p> <p>①やすゆきくんからリングまでは5mある。</p> <p>②リングの高さは3mである。</p> <p>③ボールは1.75mの高さから放たれた。</p> <p>④ボールは、やすゆきくんから 3m の位置で高さが最大になり、床から 4m の高さになった。</p> <div style="text-align: right;">  </div>			
	<div style="background-color: #4CAF50; color: white; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-bottom: 5px;"> <span style="font-size: 0.8em; font-weight: bold;">思判表</span> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">めあて</span> ボールがリングに入るかどうかを、式や表を使って調べることができる。         </div>		

<p>自力解決</p>	<p>2 課題解決への見通しをもつ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ボールの軌道は放物線になる</li> <li>放物線上にリングがあればよい</li> <li>放物線の式を求める。</li> <li>座標を考える。</li> </ul> <p>3 個人で考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>放物線がリングの位置を通ればボールがリングに入るといえることが確認できるようにする。</li> <li>位置関係を座標で表すために、座標軸を自分で書き入れ、座標平面上に描けばよいことに気付けるようにする。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>方眼紙に位置関係を表させることで、座標軸を決めることができるようにする。</li> <li>自力解決が難しい生徒に対してヒントカードを与える。</li> <li>解決できた生徒には、他の解法も考えさせる。</li> </ul>	<p>態 関数 <math>y = ax^2</math> について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。</p> <p>【行動観察】</p>						
<p>集団解決</p>	<p>4 学び合いで活用できる手だての確認をする。</p> <p>5 グループでまとめたものを発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>考えるための手立てを提示し、活用させる。</li> <li>個人解決での生徒のよい例を共有する。</li> </ul>	<p>思 関数 <math>y = ax^2</math> を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。</p> <p>【ワークシート】</p>						
<p>・放物線の頂点を原点として、ボールやゴールの位置などを座標で表す。</p> <p>・放物線の式は <math>y = -0.25x^2</math> となり、これにリングの座標(2,-1)を代入すると式が成り立つので、ボールはリングに入る。</p> <table border="1" data-bbox="536 1525 746 1630"> <tr> <td>x</td> <td>-3</td> <td>-2</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>-<math>\frac{9}{4}</math></td> <td>-1</td> </tr> </table> <p>表は左のようになり、<math>x</math>が<math>-\frac{2}{3}</math>倍になると <math>y</math>は<math>\frac{4}{9}</math>倍になり <math>y</math>は<math>x</math>の2乗に比例する。よってボールはリングに入る。</p>				x	-3	-2	y	- $\frac{9}{4}$	-1
x	-3	-2							
y	- $\frac{9}{4}$	-1							
<p>まとめ</p>	<p>6 ボールがリングに入ることの説明する。</p> <p>7 本時のまとめをする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ボールがリングに入るという結果で終わらせずに、既習事項を使って問題を数学化することで説明できることに着目させる。</li> </ul>							
<p>まとめ 身近にある問題でも、座標を考えたり、式に表したりすることで解決することができる。</p>									
	<p>8 適用題に取り組む。</p>								

振 り 返 り	9 本時の学習の振り返りをする。	・学び合いや発表を聞いて、気がついたこと、考えたこと、分かったことなどを書かせる。
<p><b>【振り返り例】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・身近な問題でも今まで習った座標や式に表すことで解決することができることが分かった。</li> <li>・放物線の例は他にもあるので何かを予測するときに使えそう。</li> </ul>		

### (3) 板書計画

**めあて** ボールがリングに入るかどうかを、式や表を使って調べることができる。

**課題** 次の条件のとき、やすゆきくんがシュートしたボールはリングに入るでしょうか。

①やすゆきくんからリングまでは15mある。

②リングの高さは3mである。

③ボールは1.75mの高さから放たれた。

④ボールは、やすゆきくんから 3m の位置で高さが最大になり、床から 4m の高さになった。

**グループ発表**

**課題の図を座標平面上で表した図**

**まとめ** 身近にある問題でも、座標を考えたり、式に表したりすることで解決することができる。