

1 単元について

対 象 学 年	中学校 第3学年
学 習 指 導 要 領	第3学年の内容 C (1)ア、イ
単 元 名	「関数」 (全12時間)
単 元 目 標	<p>具体的な事象を調べることを通して、1次関数とは異なる数量関係があることを見いだそうとしたり、関数<math>y=ax^2</math>の特徴を表、式、グラフに表して調べようとする。</p> <p style="text-align: right;">(数学への関心・意欲・態度)</p> <p>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<math>y=ax^2</math>を見いだすことができる。また、関数<math>y=ax^2</math>の式とグラフの関係を考察したり、その特徴をとらえることができる。</p> <p style="text-align: right;">(数学的な見方や考え方)</p> <p>さまざまな事象の中にある数量の関係を式で表したり、関数<math>y=ax^2</math>のグラフをかくことができる。</p> <p style="text-align: right;">(数学的な表現・処理)</p> <p>事象の中には、関数<math>y=ax^2</math>を用いてとらえられるものがあることを知り、関数<math>y=ax^2</math>の意味やグラフの特徴を理解することができる。</p> <p style="text-align: right;">(数量・図形などについての知識・理解)</p>
配 慮 事 項	<p>基礎的・基本的な内容の確実な定着の工夫                  単元指導計画の工夫</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・毎時間、前時の学習内容を振り返り、定着を確認していけるように工夫する。</li> <li>・数量の変化の様子を調べるときには、表、グラフ、式の3つをもとに関係をとらえていく態度を身に付けていくようにする。</li> </ul> <p>単位時間における工夫</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自己評価カードを利用し、単位時間ごとに学習内容の定着を振り返る場を設定する。</li> <li>・習熟を図る時間には、自分の到達度を踏まえ、問題選択をしていけるような学習プリント等を多様に準備する。</li> </ul>
参 考 資 料	資料1：机間指導の際の補助簿



### 3 指導と評価の計画（全12時間）

時	ねらい	学 習 活 動	評価規準	評価方法	指導・援助
1	「 $y$ は $x$ の関数である」ということを、対応の様子の違いに着目して調べ、理解を深めることができる。	<p>列車の運行の場面絵と運賃表の写真を提示する。</p> <p>ある数量が変わるとそれに伴って変わる数量を見付ける。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>表、グラフ、式を用いて、どのような関数なのか調べよう</p> </div> <p><math>x</math> の値を1つ決めると、それに対応して <math>y</math> の値がただ1つ決まるので、<math>y</math> は <math>x</math> の関数である。</p>	<p>(イ - )</p> <p>具体的な事象の中にある二つの数量の関係を、変化や対応の様子に着目して調べ、関数 <math>y=ax^2</math> について考察することができる。</p>	<p>ノート記述</p> <p>表やグラフの観察の中で二つの数量の関係を対応の様子に着目して調べている。</p>	<p>変数 <math>x</math>、<math>y</math> の対応表を作り、<math>x</math> と <math>y</math> の値の関係について、対応の見方で調べていくことを助言する。</p>
2	斜面を転がるボールから比例でも一次関数でもない二つの数量の存在に気づき、対比させながら二つの数量の関係が $y=ax^2$ の式で表されることを理解する。	<p>ある斜面をボールが転がっていく様子を1秒ごとに示した図を提示する。</p> <p>ボールが転がり始めてからの時間と距離の関係を調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>この表で表された関数について比例や一次関数と比較して調べよう</p> </div> <p>既習の比例や一次関数の表と比較して考える。</p> <p><math>y</math> が <math>x</math> の関数で、<math>y</math> が <math>x</math> の2次式で表されるものがある。</p>	<p>(ア - )</p> <p>具体的な事象の中にある二つの数量の関係に関心を持ち、観察、実験、調査などを通して関数 <math>y=ax^2</math> について考察しようとする。</p> <p>(イ - )</p> <p>関数 <math>y=ax^2</math> で表すことができる事象の変化や対応を一次関数などと比較して考察することができる。</p> <p>(エ - )</p> <p>事象の中には関数 <math>y=ax^2</math> を用いてとらえられるものがあることを知り、関数 <math>y=ax^2</math> の意味を理解している。</p>	<p>ノート記述</p> <p>表をもとに変化や対応の見方から、一次関数などとの違いを明らかにしながら考察することができる。</p> <p>ノート記述</p> <p>表や式に表して考えることができる。</p>	<p>表の変化や対応の見方について助言する。</p> <p>1次関数の表を準備し、比べるように助言する。</p> <p>比例や1次関数の表や式と比べて考えるよう助言する。</p>
3	$x$ と $y$ の関係が $y=ax^2$ で	<p>文から式を作る。</p> <p><math>y=2x^2</math> の表を作る。</p>	<p>(ウ - )</p> <p>関数 <math>y=ax^2</math></p>	<p>評価問題</p> <p>関数 <math>y=ax^2</math> に、</p>	<p>関数 <math>y=ax^2</math> に、<math>x</math>、<math>y</math> の値を代入</p>

	あると分かっているとき、文字の値に着目しながらその関係の式を求める方法を知り、式を求めることができる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">表から <math>y</math> を <math>x</math> の式で表す方法を考えよう</div> $x$ と $y$ の値を代入することで $a$ の値が求まり、式を導くことができる。	の関係を、式で表すことができる。	$x$ 、 $y$ の値を代入し、 $a$ の値を求め、式に表すことができる。	することを助言する。
4	関数 $y=x^2$ のグラフをかき、その特徴を見つけ、理解することができる。	$y=x$ のグラフを表し、特徴を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"><math>y=x^2</math> のグラフをかき、その特徴を調べよう</div> 一部を拡大して、たくさんの点を取り、グラフをかいていく。 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っている。	(ウ - ) 関数 $y=ax^2$ の関係を表、式、グラフで表現したり変化の割合に着目したりするなどして、その特徴をよみとったりすることができる。	ノート記述 表の数値に着目して座標平面上に点を取りながら関数 $y=x^2$ のグラフをかき、そのグラフの特徴を見いだすことができる。	点の集合がグラフになっていたことを確認し、表の数値をよみとり、グラフ上に点をとっていくことを助言する。
5	$y=ax^2$ の $a > 0$ のときの $a$ の値を変えながらグラフにかき表し、グラフの形に着目しながら、グラフの特徴を調べることができる。	$y=x^2$ のグラフを確かめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"><math>a</math> の値によってグラフがどのような違いになるかを調べよう</div> $y=2x^2$ 、 $y=1/2x^2$ のグラフをかいて比較する。 関数 $y=ax^2$ のグラフは、 $a > 0$ で $a$ の値が大きいほど $y$ 軸に近づく。	(ア - ) 関数 $y=ax^2$ に関心をもち表、式、グラフを用いて、その特徴を調べようとする。	ノート記述 $y=2x^2$ と $y=1/2x^2$ のグラフをかき、 $a$ の値とグラフの形から特徴をまとめることができる。	$a$ が 1、2、 $1/2$ のグラフの形に着目することを助言する。
6	関数 $y=ax^2$ のグラフは、 $a$ の符号によってどのような違いがあるかを調べ、関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴をまとめることができる。	$y=x^2$ のグラフを確かめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"><math>a</math> が - (負の数) のグラフについて調べよう</div> $y=-x^2$ 、 $y=-2x^2$ 、 $y=-1/2x^2$ のグラフをかいて比較をする。 関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴をまとめる。	(イ - ) 関数 $y=ax^2$ の特徴を表、式、グラフを用いて考察することができる。	ノート記述 $a$ の符号とグラフの形に着目し、特徴をまとめることができる。	$a$ の符号とグラフの形の関連性に着目することを助言する。
7	$y=ax^2$ の値の変化の様子を、グラフを	比例の場合の変化の様子をグラフを見ながら確認する。	(エ - ) 変化の様子、グラフの	評価問題 式からグラフの中に表れる	$x$ の値が増えるとき $y$ の値はどうなっているかグラ

	<p>観察しながら調べ、一次関数 <math>y=ax+b</math> の場合と比較してまとめることができる</p>	<p><math>y=ax^2</math> の値の変化の様子を調べよう</p> <p><math>a</math> の値を変えながら、グラフを使って、変化の様子を書き込みながら調べる。</p> <p>一次関数 <math>y=ax+b</math> の場合と比較してまとめる。</p>	<p>形、<math>y=ax^2</math> の <math>a</math> の意味、変化の割合の意味など、関数 <math>y=ax^2</math> の特徴を理解している。</p>	<p>特徴を判断し、分類することができる。</p>	<p>フの中に矢印を書き入れることを助言する。</p>
8	<p>関数 <math>y=ax^2</math> の変化の割合が一定でないことを、表やグラフを使って調べることができ、関数 <math>y=ax^2</math> における変化の割合は、グラフ上の2点を通る直線の傾きを表していることができる。</p>	<p>比例の場合をもとに、変化の割合について確認する。</p> <p><math>y=x^2</math> の変化の割合について調べよう</p> <p>表やグラフを使って、<math>x</math> の値が1ずつ増加するときの <math>y</math> の増加量を調べる。</p> <p><math>x</math> の増加量を1ずつではなく、いろいろと区間を変えてみて変化の割合を調べる。</p> <p>関数 <math>y=ax^2</math> では、一次関数の場合と違って、その変化の割合は一定ではない。</p>	<p>(ウ - ) 関数 <math>y=ax^2</math> の関係を、表、式、グラフで表現したり、変化の割合に着目したりするなどして、その特徴をよみとったりすることができる。</p>	<p>ノート記述 表の変化の様子から、変化の割合を求めることができる。</p>	<p><math>x</math> の値が1ずつ増加するときの <math>y</math> の増え方に着目するよう助言する。</p>
9	<p>具体的な場面で変化の割合を求めることを通して、関数 <math>y=ax^2</math> における、ある区間の変化の割合はその区間の平均の速さを表していることを理解することができる。</p>	<p>高いところからボールを自然に落とす場面を示す。</p> <p>ボールの速さについて詳しく調べよう</p> <p>3秒後のボールの速さを求める <math>15\text{ m/秒}</math> ではつじつまが合わないことに気付く。</p> <p>秒から 秒までの平均の速さを、変化の割合ととらえる。</p>	<p>(ウ - ) 関数 <math>y=ax^2</math> の関係を、表、式、グラフで表現したり、変化の割合に着目したりするなどして、その特徴をよみとったりすることができる。</p> <p>(エ - ) 関数 <math>y=ax^2</math> の意味、変化の割合の意味を理解している。</p>	<p>ノート記述 速さが変化することに気付き、変化の様子に目を向けることができる。</p> <p>発言 速さを求めることは、変化の割合を求めることになることに気付く。</p>	<p>表の数値の意味について考えるように助言する。</p> <p>平均の速さと変化の割合の数値に着目するように助言する。</p>
10	<p>身の回りに起こる事象から関数 <math>y=ax^2</math> を見だし、</p>	<p>まっすぐにのびた線路の図とその線路を走る列車の動きを表したグラフを示す。</p>	<p>(ア - ) 関数 <math>y=ax^2</math> の関係が実生活と深くかか</p>	<p>ノート記述 問題に表れる数量関係を表、グラフを</p>	<p>数量関係をグラフで表すことができないうかを助言する。</p>

	<p>表、式、グラフを用いて、問題を解決することができる。</p>	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">関数を見だし、問題を解決しよう</p> <p>グラフから分かることを見付けだす。 式を導き出す。 グラフから問題の解答をよみとる。 線路に平行に走る道路を列車と同時に出発したランナーの様子をグラフに書き込む。</p>	<p>わっていることに気付き、関数 <math>y=ax^2</math> を活用しようとする。 (イ- ) 具体的な事象を、関数 <math>y=ax^2</math> を用いて考察し、その結果が適切であるかどうか振り返って考えることができる。 (エ- ) 関数 <math>y=ax^2</math> を用いると事象を考察したり、予測したりできることを理解している。</p>	<p>活用して表そうとする。</p> <p>ノート記述 2つのグラフの交点を追いついた場所としてとらえることができる。</p> <p>机間指導 グラフから関数 <math>y=ax^2</math> と予想して考えることができる。</p>	<p>グラフの中でランナーが追いついたところはどのように表されているか問いかける。</p> <p>グラフ上の点を式に代入するよう指導する。</p>
11 本時	<p>図形を移動させるときに現れる関数 <math>y=ax^2</math> を見だし、表、式、グラフを用いて、問題を解決することができる。</p>	<p>正方形と直角二等辺三角形が直線上に並んでいる図を示す。 重なってできる図形について考える。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">重なってできる図形の面積の変化の様子を調べよう</p> <p>条件から表、式、グラフで表す。 グラフや表から <math>x</math> と <math>y</math> の変域を考えることができる。 <math>y</math> は <math>x</math> の2乗に比例する関数だと判断する。 グラフから問題の解答をよみとる。</p>	<p>(イ- ) 具体的な事象を、関数 <math>y=ax^2</math> を用いて考察し、その結果が適切であるかどうか振り返って考えることができる。 (ウ- ) 関数 <math>y=ax^2</math> の表、式、グラフを用いて具体的な事象を表現したり、処理したりすることができる。</p>	<p>ノート記述 表やグラフをよみとったり、式を利用したりして、具体的な事象について、問題を解決することができる。</p> <p>ノート記述 図形を移動させるときにできる重なった部分の面積の変化を表、グラフ、式で表すことができる。</p>	<p>その事象は、表やグラフのどこを示しているのかを問いかけたり、式ではどの部分と関わっているかなど問いかけたりして、見ていくポイントを示す。</p> <p><math>x</math> の値を1、2、...と具体的な場面を示した図を準備し、その場面ごとの面積を考えていくよう助言する。 (ヒントプリントを準備する)</p>
12	<p>これまでの学習を振り返り、いろいろな問題を解くことができる。</p>	<p>章末練習問題</p>			

4 単位時間の授業展開例

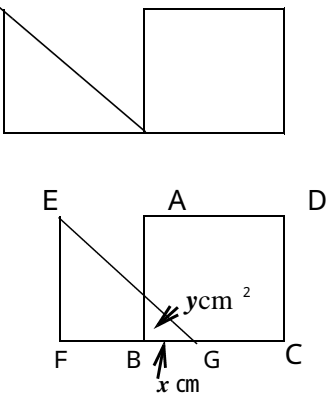

(1) 本時のねらい

- ・図形を移動させるときに現れる関数  $y=ax^2$  を見だし、表、式、グラフを用いて、問題を解決することができる。

(2) 本時の位置

11 / 12 時

(3) 展開案

過程	学 習 活 動	評価内容・方法	指導・援助																
問題提示	<p>下の図のように、正方形と直角二等辺三角形が直線上に並んでいる。正方形を固定し、直角二等辺三角形を矢印の方向に移動させたとき、重なってできる図形の変化の様子を調べよう。</p> <p>点Bと点Gとの距離が <math>x</math> cm のときに重なってできる図形の面積を <math>y</math> cm<sup>2</sup> とする。</p>		<p>教材は図で提示するが、生徒にはプリントを配布し、記入して、重なりの図形について考えていけるように配慮する。</p> <p>実際に図を移動させていき、移動における形の変化をつかんでいけるように配慮する。</p>																
課題把握	<p>・ G が B から C に着くまでは直角二等辺三角形 B G H ができている。</p>		<p>どうして直角二等辺三角形になるかを明らかにしておく。</p>																
課題	<p>重なってできる図形の面積の変化の様子を調べよう</p>																		
課題	<p>表で表す</p> <table border="1" data-bbox="271 1377 686 1523"> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>0</td> <td>1/2</td> <td>2</td> <td>9/2</td> <td>8</td> <td>25/2</td> <td>18</td> </tr> </table>	x	0	1	2	3	4	5	6	y	0	1/2	2	9/2	8	25/2	18	<p>(ウ - ) 関数 <math>y=ax^2</math> の表、式、グラフなどを用いて具体的な事象を表現したり、処理したりすることができる。</p>	<p>(C B) <math>x</math> の値を 1、2、... のときと場合を設定して、表やグラフで表していくように助言する。</p>
x	0	1	2	3	4	5	6												
y	0	1/2	2	9/2	8	25/2	18												
課題	<p>・ <math>x</math> が 1 増えるときの <math>y</math> の増え方は一定ではない。</p>	<p>[ 机間指導 ]</p>																	
課題	<p>・ <math>x</math> が 2 倍、3 倍・・・になると、<math>y</math> は 2<sup>2</sup> 倍、3<sup>2</sup> 倍・・・になっている。 <math>y=1/2x^2</math> の形になっている。</p>	<p>図形を移動させるときにできる重なった面積の変化を表、式、グラフで表すことができる。</p>																	
追 究	<p>グラフで表す</p>  <p>放物線になっている。 <math>y=1/2x^2</math> の形になっている。</p>		<p>数量の変化の様子を調べるときには、表、式、グラフの 3 つををともに関係をとらえていく態度を身に付けていくようにする。</p>																

<p>課題解決</p> <p>まとめ</p>	<p>式で表す          三角形の面積公式から  <math>y=x \times x \times 1/2=1/2x^2</math>          図形を移動させるときに現れる関数は <math>y=ax^2</math> の関係になっているといえそうだ。</p> <p>問いに答える  <math>x = 1.2</math> のとき、重なってできる図形の面積を求めなさい。          重なってできる図形の面積が <math>2 \text{ cm}^2</math> の時の <math>x</math> の値を求めなさい。          重なってできる図形の面積が元の直角二等辺三角形の面積の <math>1/2</math> になる時の <math>x</math> の値を求めなさい。</p> <p>表、式、グラフを使って、具体的な事象について考えることができたり、予測したりすることができそうだ。</p>	<p>(イ - )          具体的な事象を、関数 <math>y=ax^2</math> を用いて考察し、その結果が適切であるかどうか振り返って考えることができる。</p> <p>[ 机間指導 ]          表やグラフをよみとったり、式を利用したりして、具体的な事象について、問題を解決することができる。</p> <p>関数 <math>y=ax^2</math> を用いると、事象を考察したり、予測したりできることを理解している。</p>	<p>表、式、グラフのすべてから言えることをおさえる。</p> <p>( C B )          その事象は、表やグラフのどこを示しているのかを問いかけたり、式ではどこの部分と関わっているか問いかけたりするなど、見ていくポイントを示す。</p> <p>自己評価カードを利用し、単位時間ごとの自分の姿を振り返る場を設定する。</p>
------------------------	--	---	--



## 5 評価の実際と個に応じた指導事例

### (1) 本時、重点的に取り上げた評価規準

ウ -

関数  $y=ax^2$  の表、式、グラフなどを用いて具体的な事象を表現したり、処理したりすることができる。

### (2) 評価の実際

#### < 評価の方法 >

ノート記述

図形を移動させるときにできる重なった部分の面積の変化を表、式、グラフで表すことができる。

#### < 判断の事例 >

「十分満足できる」状況 (A) と判断した事例

三角形の面積公式から導いた式や表、グラフなどを関連付けてとらえることができる。

「おおむね満足できる」状況 (B) と判断した事例

図形を移動させるときにできる重なった部分の面積の変化を、表を用いて表し、その中から式を導くことができる。

### (3) 個に応じた指導の実際

つまずきの例とその要因

つまずき：表に表現することができない。

要 因：直角二等辺三角形が移動していく場面をイメージすることができず、重なってできる図形の変化の様子がつかめない。

指導の手だて

$x$  の値を 1、2、... のときと具体的な場面を示したミニプリントを準備し、その場面ごとの重なってできる図形 (直角二等辺三角形) の面積を求めながら表を完成していくように指導した。

生徒の変容

何も手につかなかった生徒も、一つ一つ手順を踏んでいくことで表を完成することができた。また、 $x$  が 1、2、... のときの三角形の図を具体的に書き、面積を  $1/2$ 、 $1$ ... と求めていくことで変化の様子にも気づき、変域にも目を向けることができた。