

# 数 学 科 学 習 指 導 案

令和3年10月 第3学年 指導者 永井 秋菜

## 1 単元名 関数 $y = ax^2$

## 2 学習指導要領上の位置付け

第3学年 C 関数  $y = ax^2$  C(1) 関数  $y = ax^2$

(1) 関数  $y = ax^2$  について、数学的活動を通して次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 関数  $y = ax^2$  を理解すること。

(イ) 事象の中には関数  $y = ax^2$  として捉えられるものがあることを知ること。

(ウ) いろいろな事象の中に、関数関係があることを理解すること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 関数  $y = ax^2$  として捉えられる二つの数量について、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。

(イ) 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。

## 3 目標

(1) 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ようにする。

(2) 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する力を養う。

(3) 関数  $y = ax^2$  についての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、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を養う。

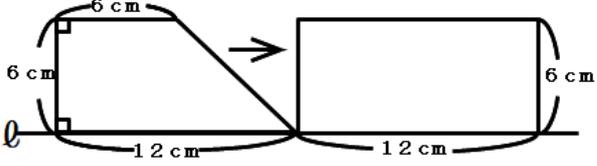
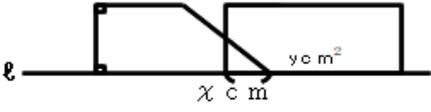
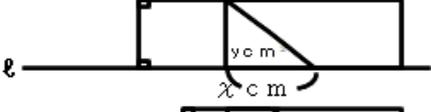
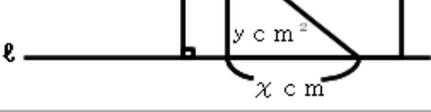
## 4 指導計画 ※別紙参照

5 本時の展開 (17/17)

(1) ねらい

単元を通して習得した既習事項を活用して問題解決し、自分の考えを他者に根拠を明らかにして説明することができる。

(2) 展開

<p>学習活動 ・予想される生徒の反応</p>	<p>時間</p>	<p>○指導上の留意点 ◎研究上の手立て <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">評価項目&lt;方法(観点)&gt;</span> 〔記〕記録に残す評価</p>
<p>1 学習を把握しめあてを設定する。 ・単元でどのような学習をしてきたかを確認する。</p>	<p>15分</p>	
<p>〔問題〕 右の図のように、台形と長方形が直線ℓ上に並んでいる。長方形を固定し、台形を矢印の方向に <math>x</math> cm 移動させて、その時重なってできる図形の面積を <math>y</math> cm<sup>2</sup> とする。重なってできる図形の面積はいくつだろうか。 (ただし、台形は12 cm までしか動かないとする。)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ </li> <li>・ </li> <li>・ </li> </ul>		<p>◎問題を提示する際に、画用紙とセロハンを使って重なっていく様子を見て分かるようにすることで、課題を把握しやすくする。</p> <p>○画用紙とセロハンが重なっていく様子を、生徒が動かして他の生徒に答えさせることで、6 cm 動いたときに直角二等辺三角形から台形に変わること気付かせる。</p>
<p>〔めあて〕 台形を動かしたとき、長方形と台形の重なっている部分の面積はいくつだろうか。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・徐々に重なった部分は増えていく。</li> <li>・具体的な数で出てくるのか。</li> <li>・二等辺三角形のときと台形のときに場合分けして考える。</li> <li>・どこまでが二等辺三角形でどこまでが台形なのか分からない。</li> <li>・本当に重なっている部分は、二等辺三角形なのだろうか。</li> </ul>		<p>○ <math>0 \leq x \leq 6</math> のとき、重なっている面積が、直角二等辺三角形であると捉えられない生徒には、問題の図形から台形の右の角度が、<math>45^\circ</math> になることを確認し三角形の外角の性質を助言することで、全員が追究できるようにする。</p> <p>◎課題把握ができれば、何を使ったら求めることができるのか、どのように重なっている面積を求めたらよいか生徒に問いかける。その時にデジタルホワイトボードを使って、生徒に解決方法や疑問を書き、全体共有する。</p>

2 めあてを追究する。

(1) 個別で追究し、全体で共有する。  
 ≪予想される生徒の考え≫

変域  $0 \leq x \leq 6$  式  $y = \frac{1}{2}x$

変域  $6 \leq x \leq 12$  式  $y = 6x - 18$

10分

- 個別で追究する際に、表、式、グラフで求める方法を習ったが、どの方法でやってみるのかと生徒に問いかける。その時に、自力で進められない生徒には表、式、グラフが書いてあるヒントシートを配布する。
- 何も書けない生徒には、重なった図形に  $x$  と  $y$  を書き入れ、立式するように助言する。
- 立式できない生徒には、三角形の公式と台形の公式を確認し数値を代入して計算するように助言する。
- 式を利用して解決できた生徒には、グラフを利用して解決するように指示する。
- グラフを利用して解決できた生徒には、式で解決するように指示する。

(2) 考えを深める。

- ・図を見ると、重なっているところの形が二等辺三角形から台形に変化するのは  $6\text{ cm}$  動いた時である。
- ・表もグラフも  $6\text{ cm}$  動いた時を境に増え方が変わる。式も変わっている。
- ・変域によって表、式、グラフが場合分けされている。

15分

- ◎教師が共有したい生徒の考えを、意図的に写真で撮ってデジタルホワイトボードで示すことで、全体で共有する。
- 意図的に提示した解答を、解答した生徒自身に説明させる。自分の考えを相手に伝えるときに、根拠を明確に説明できているか全体で確認する。
- 次に提示する解答は、解答者でない別の生徒を指名し説明させる。他の人の考えを追究できるようにする。説明については、色々な生徒を指名し発言させることで、全体で考えを深められるようにする。
- ◎発言するときに、「〜〜だから・・・」という説明の仕方をさせることで、根拠を明確に説明できるようにする。
- 説明を聞いて、自分が気付けなかった考えを聞いたり、自分の考えと関連している部分を聞いたりすることで、表、式、グラフを相互に関連していることよさを実感させる。

関数  $y = ax^2$  を利用して、既習事項を学習に生かし、自力解決し、自分の考えを相手に説明している。<発言・ノート（思考・判断・表現）>

3 学習をまとめる。

[まとめ]

- ・  $0 \leq x \leq 6$  のとき、式は  $y = \frac{1}{2}x^2$  で、面積は  $0 \leq y \leq 18$  である。
- ・  $6 \leq x \leq 12$  のとき、式は  $y = 6x - 18$  で、面積は  $6 \leq y \leq 54$  である。
- ・ 表、式、グラフから変化の様子が分かり、 $x$  の変域によって  $x$  と  $y$  の関数関係が変わる。

5分

- 自分の言葉でまとめることで、自分の考えを表現できるようにする。
- 自分でまとめられたら、教師と生徒との対話を通して全体の意見をまとめることで、生徒が本時に新たに学習したことを整理できるようにする。

<p>4 学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>面積を求める場面で、関数 <math>y = ax^2</math> の他にも一次関数も利用したので、一次関数と関数 <math>y = ax^2</math> の関連性が分かった。</li> <li>自分の考えを、他者の考えと比較することで、自分の考えを高めることができた。</li> </ul>	<p>5 分</p> <p>○本時の学習を通して、新しく知ったことや課題解決の際に使った考え方等を振り返りシートにまとめることで、生徒が思考過程を整理し、今後の学習につなげられるようにする。</p>
--	---

6 板書計画

**【問題】**  
右の図のように、台形と長方形が直線 l 上に並んでいる。  
長方形を固定し、台形を矢印の方向に 1 cm 移動させて、その時重なってできる図形の面積を y cm とする。  
重なってできる図形の面積はいくつだろうか。(ただし、台形は 12cm までしか動かないとする。)

**めあて**  
台形を動かしたとき、長方形と台形の重なっている部分の面積はいくつだろうか。

**まとめ**

- °  $0 \leq x \leq 6$  のとき  $y = \frac{1}{2}x^2$  の日  
面積は  $0 \leq y \leq 18$  である
- °  $6 \leq x \leq 12$  のとき  $y = 6x - 18$  の日  
面積は  $6 \leq y \leq 54$  である ( )

表・式・グラフから変域の日直様子ばかり、x の変域によって x と y の関数関係が変わる。

重なった部分の...

<p>① 二等辺三角形</p> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 10px;"><math>x</math></td><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">3</td><td style="padding: 2px 10px;">4</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;"><math>y</math></td><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;"><math>\frac{1}{2}</math></td><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;"><math>\frac{9}{2}</math></td><td style="padding: 2px 10px;">8</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td></tr> </table> <p><math>y = \frac{1}{2}x^2</math></p> <p><math>0 \leq x \leq 6</math>    <math>0 \leq y \leq 18</math></p>	$x$	0	1	2	3	4	...	$y$	0	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{9}{2}$	8	...	<p>② 台形</p> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 10px;"><math>x</math></td><td style="padding: 2px 10px;">6</td><td style="padding: 2px 10px;">7</td><td style="padding: 2px 10px;">8</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">12</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;"><math>y</math></td><td style="padding: 2px 10px;">18</td><td style="padding: 2px 10px;">24</td><td style="padding: 2px 10px;">36</td><td style="padding: 2px 10px;">...</td><td style="padding: 2px 10px;">54</td></tr> </table> <p><math>y = 6x - 18</math></p> <p><math>6 \leq x \leq 12</math>    <math>6 \leq y \leq 54</math></p>	$x$	6	7	8	...	12	$y$	18	24	36	...	54
$x$	0	1	2	3	4	...																					
$y$	0	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{9}{2}$	8	...																					
$x$	6	7	8	...	12																						
$y$	18	24	36	...	54																						

指導計画 数学科 第3学年 単元名「関数  $y = ax^2$ 」(全17時間計画)

目標	(1) 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。 (2) 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することができる。 (3) 関数 $y = ax^2$ についての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、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を身に付ける。			
評価規準	(1) (知識・技能) ① 関数 $y = ax^2$ について理解している。 ② 事象の中には関数 $y = ax^2$ として捉えられるものがあることを知っている。 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。 (2) (思考・判断・表現) ① 関数 $y = ax^2$ として捉えられる二つの数量について、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。 (3) (主体的に学習に取り組む態度) ① 関数 $y = ax^2$ について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評価・改善しようとしている。			
過程	時間	○ねらい めあて	・振り返り (意識)	評価項目 <方法(観点)> 〔記〕記録に残す評価
であう	1	○具体的な事象の中の二つの数量の変化や対応の様子を調べることを通して、変化の割合が一定でない関数があることを理解できるようにする。  ジェットコースターの進む様子は、どのように変化しているか考えよう。	・ジェットコースターの進むようすについて時間と進んだ距離の関係をグラフに表すと、ジェットコースターが斜面を下りる場合は、一直線上に並んでいないことが分かった。	・具体的な事象の中の二つの数量の変化や対応の様子を、表やグラフを用いて調べ、その特徴を説明している。 <発言・ノート(2)①〔記〕>
追究する	1	○表を用いて、 $x$ の値に対応する $x^2$ と $y$ の値を考察することを通して、関数 $y = ax^2$ の意味を理解できるようにする。  時間に伴って進む距離が増えていくような変化の様子を調べてみよう。	・ $y \div x^2$ が一定であることが分かるので、 $y$ は $x$ の二乗に比例する関数であると分かった。	・関数 $y = ax^2$ の意味を理解したことを振り返りシートに記述している。 <行動観察・振り返りシート(1)①>
	1	○二つの数量を $x$ 、 $y$ として、その間の関係を式に表す活動を通して、 $y$ は $x$ の二乗に比例しているかを判断できるようにする。  式を利用し $y$ が $x$ の二乗に比例するか調べてみよう。	・問題や条件から、 $y = ax^2$ を求めることができ、 $y$ は $x$ の二乗に比例していると判断できた。	・関数 $y = ax^2$ で表した式をノートに記述している。 <行動観察・ノート(1)③>
	1	○ $x$ と $y$ の値の組を座標とする点を記入する活動を通して関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴を理解し、グラフがかけられるようにする。  関数 $y = ax^2$ のグラフには、どんな特徴があるのか考えてみよう。	・関数 $y = ax^2$ のグラフは、なめらかな曲線だと分かった。そして原点を通り、軸について対称となることも分かった。	・関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴を理解し、グラフをグラフ用紙にかいている。 <グラフ用紙(1)①>
	1	○関数 $y = ax^2$ の $a$ の値を変えながらグラフを調べる活動を通して、関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴を詳しく理解できるようにする。  関数 $y = ax^2$ の $a$ の値を変えると、グラフはどのように変化するのだろうか。	・ $a$ が正の数のときは、グラフは上に開いた形になり、 $a$ が負の数のときは、グラフが下に開いた形になることが分かった。	・関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴を更に詳しく理解し、ノートに記述している。 <発言・ノート(1)①〔記〕>
	1	○ $x$ の値が増加するときの $y$ の値を求める活動を通して、関数 $y = ax^2$ の値の変化の特徴を理解できるようにする。  関数 $y = ax^2$ では、 $x$ の値が増加するとき、 $y$ の値はどのように変化するのだろうか。	・一次関数では、 $y$ の増加量は一定であったが、関数 $y = ax^2$ では、一定ではないことが分かった。	・関数 $y = ax^2$ の増減とグラフの特徴を理解し、ノートに記述している。 <行動観察・ノート(1)①>
	1	○ $x$ の値の範囲を決めて変化の割合を求める活動を通して、関数 $y = ax^2$ の変化の割合を求めることができるようにする。  変化の割合を求めてみよう。	・ $y = ax^2$ について、変化の割合を求めることができたようになった。	・ $y = ax^2$ について、変化の割合の求め方を理解し、ノートに記述している。 <行動観察・ノート(1)①>

	1	○関数 $y = ax^2$ の変化の割合を求める活動を通して、変化の割合とグラフの関連性を理解できるようにする。 関数 $y = ax^2$ では、変化の割合はグラフのどこにあらわれてくるのだろうか。	・関数 $y = ax^2$ では、変化の割合は一定ではないから、グラフが曲線になることが分かった。	・関数 $y = ax^2$ の変化の割合とグラフの関連性を理解し、振り返りシートに記述している。 <行動観察・振り返りシート(1)①>
	1	○関数 $y = ax^2$ で $x$ の変域に対応する $y$ の変域を求める活動を通して、グラフの増減が原点を境にして変わることが理解できるようにする。 関数 $y = ax^2$ の変域をグラフと関連付けて考えよう。	・関数 $y = ax^2$ では、 $x$ の変域に対応する $y$ の変域が、一次関数とは違い、グラフの原点によって最小値・最大値が変わることが分かった。	・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、ノートに記述している。 <ノート(1)①>
	1	○ジェットコースターの例で、変化の割合がどんなことを表しているかを考える活動を通して、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、説明できるようにする。 変化の割合はどんなことを表しているか考えてみよう。	・ジェットコースターでは、変化の割合は、平均の速さを表していることが分かった。	・変化の割合が関数の考察に有効であることを理解している。 <振り返りシート(2)①>
	1	○節を通して習得した知識及び技能、思考力、判断力、表現力等を活用して、問題を解決できるようにする。 関数 $y = ax^2$ について、式を求めて変化の割合から問題を解決しよう。	・今まで習ったことを利用して、自力で問題を解決できるようになった。	・既習事項を利用して、問題を解決しようとしている様子をノートに記述している。 <行動観察・ノート(3)①>
つかう	1	○自動車の走行時の速さを、速さとブレーキ痕の長さの関係をもとにして予想する活動を通して、具体的な事象の中の二つの数量の間の関係を、関数 $y = ax^2$ とみなして、問題を解決できるようにする。 走行時の速さを推測しよう。	・速さを推測する問題で、関数 $y = ax^2$ を利用して解決することで、その便利さに気付くことができた。	・具体的な事象の中から、関数 $y = ax^2$ を利用できることを理解している。 <行動観察・ノート(1)②>
	1	○身の周りの問題を、関数 $y = ax^2$ を利用して解決する活動を通して、具体的な事象の中の二つの数量の関係を、関数 $y = ax^2$ で捉え、問題を解決できるようにする。 身のまわりの問題を、関数 $y = ax^2$ を利用して解決してみよう。	・身のまわりの問題を、関数 $y = ax^2$ で捉えると、簡単に解決できる便利さに気付くことができた。	・具体的な問題を、関数 $y = ax^2$ で捉え、問題を解決し、その解き方を説明している。 <発言・ノート(1)③>
	1	○電車の速度と自動車の速度の関係をもとにして考察する活動を通して、関数 $y = ax^2$ のグラフを利用して問題を解決できるようにする 一次関数と関数 $y = ax^2$ のグラフを利用するとどんなことが分かるか考えてみよう。	・身のまわりの問題を、関数 $y = ax^2$ のグラフで捉えると、簡単に解決できる便利さに気付くことができた。	・具体的な問題を、グラフで捉え問題を解決し、その解き方を説明している。 <発言・ノート(2)②>
	1	○放物線と直線二つの交点の座標や二つの交点を通る直線の式を求める活動を通して、式、グラフを相互に関連付けて考察し、問題を解決できるようにする。 式とグラフを関連付けて問題を解決してみよう。	・式とグラフを関連付けることによって問題が解ける便利さに気付いた。	・放物線と直線二つの交点の座標や二つの交点を通る直線の式を求めることができ、その解き方を説明している。 <発言・ノート(2)②>
	1	○いろいろな事象の中から関数関係を見つけ、その変化や対応の様子を調べる活動を通して、その事象の特徴を捉え、説明することができるようにする。 二次方程式を利用して、動点の問題を解決しよう。	・身のまわりには、今まで学んだ内容以外のものでも関数関係が成り立つことが分かった。	・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、説明している。 <発言・ノート(2)②>
	1 本時	○単元を通して習得した既習事項を活用して問題解決し、自分の考えを他者に根拠を明らかにして説明することができる。 台形を動かしたとき、長方形と台形の重なっている部分の面積はいくつだろうか。	・面積を扱った具体的な場面で、関数 $y = ax^2$ の他にも一次関数も利用したので、相互に関連付いているということが分かった。	・関数 $y = ax^2$ を利用して、既習事項を学習に生かし、自力解決し、自分の考えを相手に説明している。 <発言・ノート(2)②>