

第 3 学年数学科学習指導案

1 付けたい力
数学的な思考力・表現力

2 単元名
関数

3 単元の目標

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 $y=ax^2$ について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を伸ばす。

- ア 事象の中には関数としてとらえられるものがあることを知ること。
- イ 関数 $y=ax^2$ について、表・式・グラフを相互に関連付けて理解すること。
- ウ 関数 $y=ax^2$ を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。
- エ 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。

4 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	数学的な技能	数量や図形などに ついての知識・理解
さまざまな事象を関数 $y=ax^2$ などととらえたり、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持ち、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。

5 指導計画（全 13 時間）

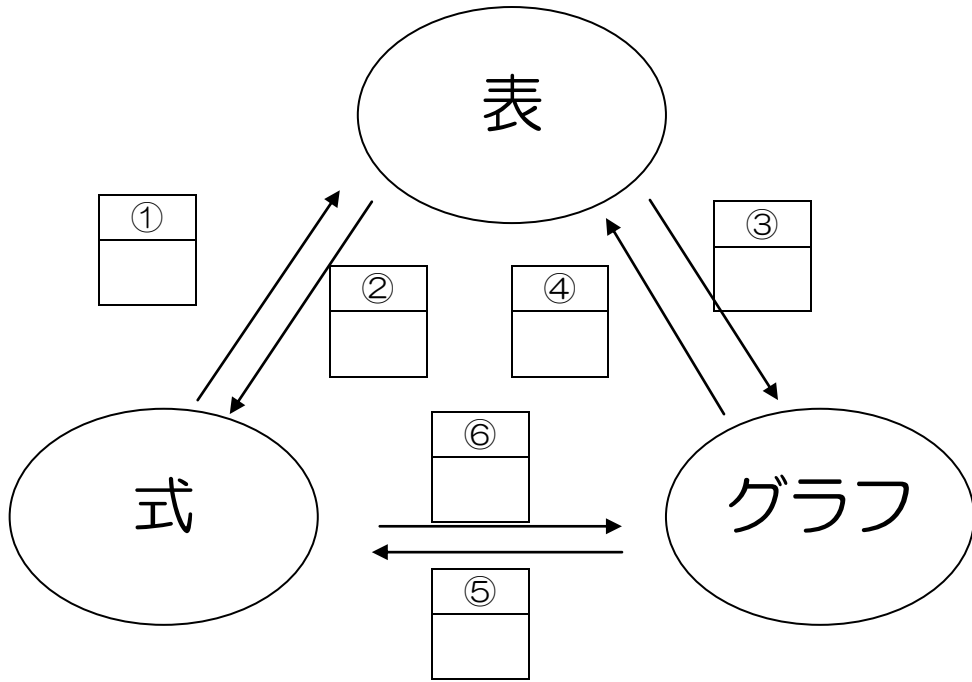
1 節 二次方程式（10 時間）					
項	項の目標	観 点 別 評 価 規 準			
		数学への 関心・意欲・態度	数学的な 見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などに ついての知識・理解
1 関数	<ul style="list-style-type: none"> ◎単元末に取り組む活用を促す課題について知り、関数の学習への目的意識と見通しを持つ。 ○具体的な事象の中から 2 つの数量を見だし、いろいろな関数の関係について、調べることができる。 	◎いろいろな事象と関数に関心を持ち、比例でもない関数があることを見いだそうとしている。（学習活動の観察、発表の様子）			○比例でも反比例でもない関数があることを理解している。（学習活動の観察、発表の様子）
2 関数 $y=ax^2$	○事象の中から、 x と y の関係が、比例でもない関数 $y=ax^2$ で表されるものを見いだす。	○事象の中から、 x と y の関係が $y=ax^2$ で表されるものに関心を持ち、その特徴を調べようとしている。（学習活動の観察、発表の様子）		◎ $y=ax^2$ で表される関数関係を、表や式で表すことができる。（問題解決の状況、ノートの分析）	

項	項の目標	観点別評価規準			
		数学への 関心・意欲・態度	数学的な 見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などに ついての知識・理 解
3 関数 $y=x^2$ の グラフ	○関数 $y=x^2$ のグラフをかき、その特徴を理解する。		○関数 $y=x^2$ のグラフの特徴を、表、グラフで表すことによつてとらえることができる。(学習活動の観察、発表の様子、ノートの分析)		◎関数 $y=x^2$ のグラフの特徴を理解している。(発表の様子、ノートの分析)
4 関数 $y=ax^2$ の グラフ (1)	○関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴を、 $a>0$ のときの a の値に着目して調べる。			○関数 $y=ax^2$ ($a>0$) のグラフをかくことができる。(学習活動の観察、ノートの分析)	◎ $y=ax^2$ の $a>0$ のときの a の値とグラフの関係を理解している。(学習活動の観察、発表の様子)
5 関数 $y=ax^2$ の グラフ (2)	○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。		◎ $y=ax^2$ のグラフについて、 a の符号によってどんな違いがあるか、グラフをかいて調べることができる。(学習活動の観察、発表の様子、ノートの分析)	○関数 $y=ax^2$ ($a<0$) のグラフをかくことができる。(学習活動の観察、発表の様子、ノートの分析)	
6 関数 $y=ax^2$ の グラフと 値の変化	○ $y=ax^2$ の値の変化の様子を、グラフの観察を通して調べる。また、一次関数 $y=ax+b$ の場合と比較してまとめる。		◎関数 $y=ax^2$ の値の変化の様子を、一次関数と比較して考察することができる。(発表の様子、ノートの分析)		○関数 $y=ax^2$ の値の変化や対応の特徴を理解している。(学習活動の観察、発表の様子、ノートの分析)
7 関数 $y=ax^2$ の 変化の割合	○関数 $y=ax^2$ では、変化の割合は一定でないこと、および変化の割合は、グラフ上の2点を通る直線の傾きを表すことを理解する。				◎関数 $y=ax^2$ では、その値の変化の割合は一定でないことを理解している。(学習活動の観察、発表の様子) ○関数 $y=ax^2$ 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すことを理解している。(問題解決の状況、ノートの分析)

項	項の目標	観 点 別 評 価 規 準			
		数学への 関心・意欲・態度	数学的な 見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などについて の知識・理解
8 変化の割合の意味	○関数 $y=ax^2$ で、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。	○関数 $y=ax^2$ の値の変化の割合に関心を持ち、どんな意味を持つかを具体的な場面で調べようとしている。(学習活動の観察、発表の様子)	◎表・式・グラフを用いて調べ、関数 $y=ax^2$ の値の変化の割合の意味を見いだすことができる。(学習活動の観察、発表の様子)		
9 関数 $y=ax^2$ の式と対応・変域	◎ x と y の関係が関数 $y=ax^2$ であるとわかっていて、その関係を表す式を求める方法を知る。 ○関数 $y=ax^2$ のグラフを観察して、対応や変域について調べる。			◎ x と y の関係が $y=ax^2$ であることがわかっていたり、 $y=ax^2$ のグラフが示されたりするとき、 x と y の関係を表す式を求めることができる。(学習活動の観察、ノート分析) ○関数 $y=ax^2$ について、 x と y の対応の仕方をつかみ、変域を求めることができる。(問題解決の状況、ノートの分析)	
10 練習					
2節 いろいろな関数（1時間）					
1 いろいろな関数	○これまで学んできた比例、反比例、一次関数、関数 $y=ax^2$ 以外にもいろいろな関数があることを知り、これらの変化や対応の特徴を調べ、問題を解決することができる。	◎これまで学んできた関数とは異なるいろいろな関数に関心を持ち、表やグラフなどで表したり、その特徴を考えたりしようとしている。(学習活動の観察、発表の様子、ノートの分析)	○いろいろな関数の関係を、これまで学んできた関数と比較し、その特徴を考えることができる。(学習活動の観察、発表の様子)		

項	項の目標	観 点 別 評 価 規 準			
		数学への 関心・意欲・態 度	数学的な 見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などに ついての知識・理 解
3節 関数 $y=ax^2$ の利用 (2時間)					
1 図形のなか に現れる関 数	○図形を移動させると きに現れる関数を見 いだして、問題を解 決することができる。	○図形の問題を 関数 $y=ax^2$ な どを用いてと らえ説明する ことに関心を 持ち、問題の 解決に生かさ うとしている。 (学習活動 の観察、問題 解決の状況、 発表の様子)	◎表・式・グラ フで表すこと によって、変 化や対応の様 子を調べ、問 題を考察する ことができる。 (問題解決 の状況、発表 の様子、ノー トの分析)		
2 身近に現れ る関数 $y=ax^2$	○活用を促す課題につ いて、関数 $y=ax^2$ を 見いだして解決する ことができる。	○身のまわりの 事象を関数 $y=ax^2$ など を用いてとら え説明するこ とに関心を 持ち、問題の 解決に生かさ うとしている。 (学習活動 の観察、問題 解決の状況、 発表の様子)	◎事象の中から 関数関係を見 いだして、問 題を考察する ことができる。 (問題解決 の状況)		

<表・式・グラフの関連について>



ポイントチェック		↩ 戻って確認 ↩
①	式に数を代入して、表を作ることができる。	3関数 $y=x^2$ のグラフ 4関数 $y=ax^2$ のグラフ(1)
②	表から式を求めることができる。	9関数 $y=ax^2$ の式と対応 ・変域
③	表からグラフをかくことができる。	3関数 $y=x^2$ のグラフ 4関数 $y=ax^2$ のグラフ(1)
④	グラフから表をかくことができる。(変化の割合)	7関数 $y=ax^2$ の変化の割合
⑤	グラフから式を求めることができる。	9関数 $y=ax^2$ の式と対応 ・変域
⑥	式からグラフをかくことができる	4関数 $y=ax^2$ のグラフ(1)

ポイントチェック 1 / 9 「関数」の学習を前向きにしていこうと思う。

3年	関数	大日本図書	P 106、107
-----------	-----------	--------------	------------------

(1時間目 / 全13時間)

1 本時の目標

- ・単元末に取り組む活用を促す課題について知り、関数の学習への目的意識と見通しを持つ。
- ・具体的な事象の中から2つの数量を見だし、いろいろな関数の関係について、調べることができる。

2 準備物

「活用を促す課題」の黒板掲示、ワークシート、ポイントチェックリスト、ポイントチェックリスト掲示用、グラフ黒板

3 本時の学習

※ **関** **考** **技** **知** は評価の観点、() は評価の方法を示す。

予定時間	○指導者の働きかけと☆予想される生徒の反応	□評価・○留意点																												
5分	<p>1. 「活用を促す課題」を提示する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 陸上部の花子さんはマラソンの練習をしています。一定の速さで走る花子さんが地点Aを通過した瞬間に、たくやさんは給水ボトルを渡すために、地点Aから自転車で花子さんと同じ方向に走り出しました。たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。 </div>	<p>○日常の中にある興味深い事象から関数関係を見いだすことを通して、単元の学習に前向きに取り組めるようにする。</p> <p>○活用を促す課題を黒板に掲示する。その後常にこの課題を意識させるため、教室に掲示しておく。</p>																												
10分	<p>2. 問題場面について、必要な事柄を考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> この課題から分かっていることと、解くためにどのようなことが必要か挙げてみましょう。 </div> <p>☆花子さんが一定の速さで走っている。 ☆二人は同じ方向に走っている。 ☆花子さんの速さが分からない。 ☆たくやさんの速さが分からない。 ☆二人が進んでいく様子が必要だ。</p>	<p>○進行の様子が分からないと解けないことを引き出し、ワークシートを配付する。</p>																												
20分	<p>3. 分かっていることを提示し、問題場面について、グループで考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> たくやさんが出発してから x 秒間に進む距離を y m とするとき、花子さんとたくやさんが、0 から 5 秒間までに進む距離の表が分かっています。 </div> <p>○花子さんの進行の様子</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>x(秒)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>y(m)</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>12</td> <td>15</td> </tr> </table> <p>○たくやさん(自転車)の進行の様子</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>x(秒)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>y(m)</td> <td>0</td> <td>0.3</td> <td>1.2</td> <td>2.7</td> <td>4.8</td> <td>7.5</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 花子さんとたくやさんの進行の様子について、座標平面上に点を取り、いつ追いつくか予想してみましょう。 </div> <p>☆10分後。 ☆追いつけない。 ☆しっかりした時間は分からない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 花子さんとたくやさんの進行の様子について、表・式・グラフからそれぞれ分かることをかきましょう。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> グループで思考ボードにYチャートをかいて、分かったことをかいていきましょう。 </div>	x (秒)	0	1	2	3	4	5	y (m)	0	3	6	9	12	15	x (秒)	0	1	2	3	4	5	y (m)	0	0.3	1.2	2.7	4.8	7.5	<p>関いろいろな事象と関数に関心を持ち、比例でも一次関数でもない関数があることを見いだそうとしている。(学習活動の観察、発表の様子)</p> <p>知比例でも反比例でも一次関数でもない関数があることを理解している。(学習活動の観察、発表の様子)</p> <p>○グループを指定して発表させる。 ○花子さんとたくやさんの表の続きを考えさせる。 ○xの値が1ずつ増加するとき、yの値がいくつずつ増加しているか読み取り、続きを類推させる。 ○表から類推して、10秒後と出したグループには、式やグラフでも考えさせる。</p>
x (秒)	0	1	2	3	4	5																								
y (m)	0	3	6	9	12	15																								
x (秒)	0	1	2	3	4	5																								
y (m)	0	0.3	1.2	2.7	4.8	7.5																								

グループ学習

	<p>どのようなことが分かりましたか。</p> <p>☆花子さんの表は x の値が 2 倍、3 倍になると、y の値も 2 倍、3 倍になる。 ☆たくやさんの表は x の値が 2 倍、3 倍になると、y の値は 4 倍、9 倍になる。</p> <p>☆花子さんの式は、$y=3x$ で表すことができる。 ☆たくやさんの式は、今は分からない。 ☆花子さんのグラフは比例のグラフになる。 ☆たくやさんのグラフは直線にはなりそうにない。 ☆二人とも y は x の関数である。</p>	<p>○グループを指定して発表させる。 ○今までの関数の考え方では、式が立てられない、グラフがかけないことに気付かせる。 ○花子さんの比例の関係から、今までに学習した関数の考え方を思い出させ、二人とも y は x の関数であることに気付かせる。</p> <p>▼つまずきポイント▼ 「y は x の関数である」ということを理解できていない。 →「x の値を決めると、それに対応して y の値がただ 1 つ決まる」ということを比例や一次関数の具体的な値を使って確認する。</p>
10 分	<p>4. 関数 $y=ax^2$ について学習していくことを伝える。</p> <p>進行の様子は違いますが、どちらも y は x の関数であることが分かりました。この単元では、今までに学習してきた比例、反比例や一次関数とは違う関数について学習していきます。この単元を終えたときに、この活用を促す課題を表・式・グラフを使って、解決できるようにしていきましょう。</p>	<p>○この単元の学習を終えたときに、活用を促す課題が解決できるように、学習を進めていくことを伝える。</p>
5 分	<p>5. 学習の振り返りをかく。</p> <p>チェックリストの 1 を確認しましょう。</p> <p>今日の学習を通して、分かったこと、自分が考えたことやまだ分からないことをノートにかきましょう。</p>	<p>○ポイントチェックリストを配付し、毎時間の目標が達成できたか確認していくことを伝える。 ○活用を促す課題とポイントチェックリストを教室掲示する。</p>

4 本時のポイント

活用を促す課題の提示

<評価をするときに基とするもの>

- ①たくやさんの進行の様子を、関数 $y=ax^2$ を用いて表すことができる。
- ②たくやさんの進行の様子を表すグラフをかくことができる。
- ③表・式・グラフを用いて、たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明することができる。

グループ学習

○単元の導入において、グループで協同的に検討することで、この単元への学習意欲を高める。

○花子さんとたくやの進行の様子について、座標平面上に点を取り、いつ追いつくか予想する。
 → たくやさんの進行について、点はとれるが、グラフが直線にならないことに気付かせる。

○花子さんとたくやさんの進行の様子について、表・式・グラフからそれぞれ分かることを Y チャートに挙げて考える。

花子さん	
=時	0 1 2 3 4 5
y/mi	0 3 6 9 12 15

x の値が 2 倍、3 倍になると、 y の値も 2 倍、3 倍になる。

たくやさん	
=時	0 1 2 3 4 5
y/mi	0 0.3 1.2 2.7 4.8 7.5

x の値が 2 倍、3 倍になると、 y の値は 4 倍、9 倍になる。

表

式

花子さん $y=3x$

たくやさん $y=0.3x^2$

グラフ

原点を通る直線
比例のグラフ

直線ではない

5 本時の振り返り(例)

- ・関数にもいろいろなものがあることが分かった。
- ・比例、反比例や一次関数とは違う関数のことをもっと知りたい。
- ・関数は苦手だから、一次関数のところをもう一度見直してみようかな。

6 板書例

1. 関数

<活用を促す課題>
 陸上部の花子さんはマラソンの練習をしています。一定の速さで走る花子さんが地点Aを通過した瞬間に、たくやさんは給水ボトルを渡すために、地点Aから自転車で花子さんと同じ方向に走り出した。たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。

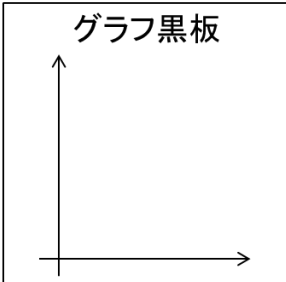
たくやさん(自転車)の進行の様子

x	0	1	2	3	4	5
y						

花子さんの進行の様子

x	0	1	2	3	4	5
y						

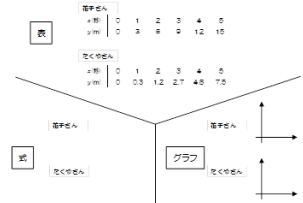
グラフ黒板



2人の進行の様子

花子さん	x	0	1	2	3	4	5
花子さん	y	0	2	4	6	8	10

たくやさん	x	0	1	2	3	4	5
たくやさん	y	0	0.3	1.2	2.7	4.8	7.5



今までの関数では解決できない

<予想>いつ追いつくか

- ・わからない
- ・10秒後くらい
- ・追いつかない

<学習のまとめ>
 この単元が終わったときに、この課題が解決できるようにがんばろう！

ポイントチェック 2 / 9 「 y が x の関数である」 「 y が x の 2 乗に比例する」 ことがわかる。

3年	関数 $y = ax^2$	大日本図書	P 108、109
-----------	---------------------------------	--------------	------------------

(2時間目 / 全 13 時間)

1 本時の目標

- ・事象の中から、 x と y の関係が、比例でも一次関数でもない関数 $y = ax^2$ で表されるものを見いだす。

2 準備物

ボール、ボールを転がすレール、メトロノーム、活用を促す課題とチェックリスト掲示用

3 本時の学習

※ **関考技知** は評価の観点、() は評価の方法を示す。

予定時間	○指導者の働きかけと☆予想される生徒の反応	□評価・○留意点									
10分	<p>1. ボールが転がる様子についてペアで考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> ボールを机の上で転がすとき、斜面を転がすときにボールが動く距離と速さにはどのような違いがあるでしょうか。表にかき、ペアで予想してみましょう。 </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> ペア学習① </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> どのような違いがあると予想したか発表しましょう。 </div> <p>☆机の上は 1 秒ごとに同じ距離を動きそうだ。斜面はだんだん大きくなる。 ☆机の上は一定の速さで、斜面はだんだん速くなりそうだ。</p>	<p>○実際にボールを転がして、ボールが転がり始めてからの時間と距離の関係について表にまとめて考えさせる。</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="width: 20%;">1 秒間に動く距離</td> <td style="width: 20%;">速さ</td> </tr> <tr> <td>机の上</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>斜面</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>○メトロノームで音を出し 1 秒ごとの動きを感じさせる。 ○指名して発表させる。</p>		1 秒間に動く距離	速さ	机の上			斜面		
	1 秒間に動く距離	速さ									
机の上											
斜面											
5分	<p>2. 学習課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> たくやさんの進行と同じように、だんだん速くなっていく、斜面をボールが転がっていく様子について、詳しく調べていきましょう。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">【学習課題】</p> 斜面をボールが転がり始めてからの時間 x 秒と距離 y m の間にはどのような関係があるだろうか。 </div>	<p>○だんだん速くなっていく様子とたくやさんの進行の様子が似ていることに触れ、活用を促す課題との関連を意識させる。</p>									
15分	<p>3. 関数 $y = 2x^2$ について調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 教科書 P108 の図から、その関係を表で表し、変化の様子について調べましょう。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">y は x の関数ですか。理由を付けて答えましょう。</p> </div> <p>☆y は x の関数である。なぜなら、x の値を決めると、それに対応して y の値がただ 1 つ決まるからです。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">x の値が 2 倍、3 倍、4 倍、…になると、対応する y の値も 2 倍、3 倍、4 倍、…になりますか。</p> </div> <p>☆なりません。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">x の値が 1 ずつ増加すると、y の値はどのように変化しますか。</p> </div> <p>☆y の値は一定ではなく、次第に増えていく。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">この関数はどのような式で表せますか。表に x^2 の欄を設けて、x と y の関係を調べ、式にしてみましょう。</p> </div> <p>☆$y = 2x^2$ という式で表されます。</p>	<p>関事象の中から、x と y の関係が $y = ax^2$ で表されるものに関心を持ち、その特徴を調べようとしている。(学習活動の観察、発表の様子)</p> <div style="border: 2px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">▼つまずきポイント▼</p> 「y は x の関数である」ということを理解できていない。 → 「x の値を決めると、それに対応して y の値がただ 1 つ決まる」ということを比例や一次関数の具体的な値を使って確認する。 </div> <p>○同じ x の値について、x^2 の値と y の値を比較させる。 ○指名して発表させる。</p>									
5分	<p>4. 学習のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> このように、x と y の関係が、$y = ax^2$ で表されるものがあります。このような関数を、y は x の 2 乗に比例するといいます。 </div>										

10分	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 【学習のまとめ】 xとyの関係は、$y=2x^2$で表される。 このように$y=ax^2$で表される関数を、yはxの2乗に比例するという。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 比例と一次関数の関係のように、yがxの関数で、$y=ax^2+bx+c$で表されるとき、yはxの二次関数であるといいます。2乗に比例する関数は二次関数で、$b=0$、$c=0$のときで、二次関数の特別な場合です。 </div>	<p>○yがxの関数で、yがxの二次式つまり、$y=ax^2+bx+c$で表されるとき、yはxの二次関数であるということについても触れておく。</p>
5分	<p>5. 適用問題 P109Q 2に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 適用問題 P109Q 2にペアで取り組みましょう。それぞれの関係を式に表し、比例でも一次関数でもないものを選びましょう。 </div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: fit-content;"> ペア学習② </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 比例でも一次関数でもないものは、どれですか。 ※解答例は本時のポイント参照。 </div> <p>7. 学習の振り返りをかく。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> チェックリストの2を確認しましょう。「yがxの関数である」「yがxの2乗に比例する」とはどのようなことですか。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 今日の学習を通して、分かったこと、自分が考えたことやまだ分からないことをノートにかきましょう。 </div>	<p>技 $y=ax^2$で表される関数関係を、表や式で表すことができる。(問題解決の状況、ノートの分析)</p> <p>○図をかいて等しい関係をとらえさせる。 ○三角形の内角の和が180°であることや円錐の体積の求め方を思い出させる。 ○比例は式の形が$y=ax$、一次関数は式の形が$y=ax+b$で表されたことを思い出させる。 ○指名して発表させる。 ○ウ $y=5\pi/3x^2$は、$y=ax^2$のaが$5\pi/3$であることを示す。</p> <p>○活用を促す課題で $y=ax^2$の関係で表せそうなところがないか表、式のところを振り返らせる。</p>

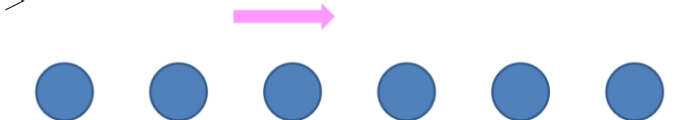
4 本時のポイント

ペア学習①

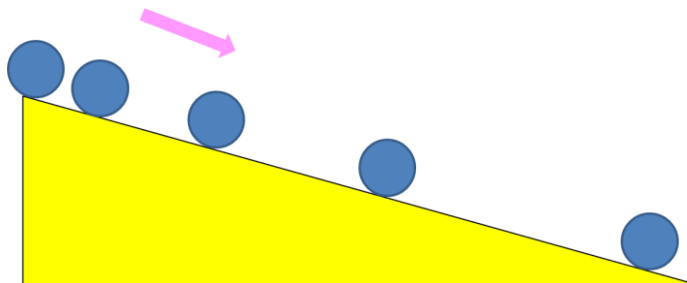
○問題場面について、ペアで話し合うことを通して、既習の関数とは違う関数関係を見いだす。

- ・ボールを机の上で転がすときと、斜面を転がすときにはどのような違いがあるか、1秒間に動く距離と、速さについて表にかき、ペアで話し合う。

<机の上>



<斜面>



	1秒間に動く距離	速さ
机の上	一定	一定
斜面	だんだん大きくなる	だんだん速くなる

ペア学習②

○関数関係を表す式を根拠として説明する活動を通して、比例でも一次関数でもない関数を見いださせる。

- ・それぞれの関係を式に表し、「比例は $y=ax$ の形で表され、一次関数は $y=ax+b$ の形で表される」ことを基に、比例でも一次関数でもない関数を選ぶことを説明し合う。

ア 直角三角形の2つの鋭角が x° と y°

$$x + y + 90 = 180$$

$$y = 90 - x$$

$$y = -x + 90 \quad (\text{一次関数})$$

イ 1辺 $x\text{cm}$ の正方形の周の長さが $y\text{cm}$

$$y = 4x \quad (\text{比例})$$

ウ 底面の半径が $x\text{cm}$ 、高さが 5cm の円すいの体積が $y\text{cm}^3$

$$y = 1/3 \times \pi \times x^2 \times 5$$

$$y = 5\pi/3 x^2 \quad (\text{比例でも一次関数でもない})$$

5 本時のまとめ

【キーワード】 $y = ax^2$ 、 y は x の2乗に比例する

【学習のまとめ】

x と y の関係は、 $y = 2x^2$ で表される。

このように $y = ax^2$ で表される関数を、 y は x の2乗に比例するという。

6 本時の振り返り(例)

- ・ペア学習をして、式の形で比例、反比例、一次関数、 $y = ax^2$ のどれか判断できることが分かった。
- ・ x の値を決めると、それに対応して y の値がただ1つ決まるとき、 y は x の関数ということが分かった。
- ・表や式からその関数の関係を見つけられることが分かった。

7 板書例

2. 関数 $y = ax^2$

	1秒間に動く距離	速さ
机の上	一定	一定
斜面	だんだん大きくなる	だんだん速くなる

<学習課題>

斜面をボールが転がり始めてからの時間 x 秒と距離 $y\text{m}$ の間にはどのような関係があるだろうか。

x (秒)	0	1	2	3	4	...
y (m)	0	2	8	18	32	...

○ y は x の関数である

→ x を決めると、 y がただ1つ決まる

○ x の値が2倍、3倍、4倍、...になるとき、 y の値は2倍、3倍、4倍、...にならない

○ x の値が1ずつ増加すると、 y の値は一定ではなく、だんだん増えていく

x (秒)	0	1	2	3	4	...
x^2	0	1	4	9	16	...
y (m)	0	2	8	18	32	...

y の値は x^2 の2倍になっている

$$y = 2x^2$$

<学習のまとめ>

x と y の関係は、 $y = 2x^2$ で表される。このように $y = ax^2$ で表される関数を、 y は x の2乗に比例するという。

<参考>

二次関数 $y = ax^2 + bx + c$

P109Q2

ア $x + y + 90 = 180$

$y = -x + 90$ (一次関数)

イ $y = 4x$ (比例)

ウ $y = 1/3 \times \pi \times x^2 \times 5$

$y = 5/3 \pi x^2$

(比例でも一次関数でもない)

花子さんとたくやさん

<活用を促す課題>
陸上朝の会ではマラソンの練習をしています。一定の速さで走る花子さんと速く走るたくやさんに、たくやさんは、地点Aから自転車で花子さんと同じ方向に進み出しました。たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。

チェックリスト

表

式 グラフ

活用を促す課題とチェックリストを小黒板に掲示し、毎時間振り返らせる。

ポイントチェック 3 / 9 「関数 $y=x^2$ のグラフをかくことができる。」

3年	関数 $y=x^2$ のグラフ	大日本図書	P 110、111
-----------	-----------------------------------	--------------	------------------

(3時間目 / 全 13 時間)

1 本時の目標

- 関数 $y=x^2$ のグラフをかき、その特徴を理解する。

2 準備物

グラフ黒板、電子黒板、グラフ作成ソフト、活用を促す課題とチェックリスト掲示用

3 本時の学習

※ **関** **考** **技** **知** は評価の観点、() は評価の方法を示す。

予定時間	○指導者の働きかけと☆予想される生徒の反応	□評価・○留意点
5分	<p>1. 学習課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> たくやさんのグラフは直線ではありませんでした。活用を促す課題を解くために、どのようなグラフになるか調べていきましょう。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 【学習課題】 関数 $y=x^2$ のグラフは、どのような形だろうか。 </div>	<p>○活用を促す課題との関連を想起させる。</p>
10分	<p>2. 関数 $y=x^2$ のグラフについて調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 関数 $y=ax^2$ のグラフで、a が 1 のとき、$y=x^2$ のグラフについて調べます。表を作り、x の値が整数のときを調べグラフ用紙に点をとりましょう。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;"> y の値はそれぞれいくつになりますか。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 今とった点でグラフがかけますか。点と点の間を結ぶためには、どうしたらいいでしょうか。 </div> <p>☆点をとる間隔を小さくしてさらに調べればよい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 少しずつグラフの形が見えてきましたね。グラフの形はどのようになりそうですか。 </div> <p>☆直線にはならない。曲線になりそうだ。</p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>▼つまずきポイント▼</p> <ul style="list-style-type: none"> 表が作れない生徒 →式 $y=x^2$ の x に値を代入して計算させる。 点がとれない生徒 →座標の考え方を思い出させる。原点 O から x の値の分だけ右へ進み、y の値の分だけ上へ進むことで、点をとらせる。 </div> <p>○計算した結果を指名して発表させる。</p> <p>○直線で結んでしまう生徒には、x の値が 1 増加したときの y の増加量が違うことに触れ、直線で結べないことに気付かせる。</p>
5分	<p>3. グラフが滑らかな曲線になることを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> さらにグラフの形を詳しく知るために、x の値の間隔を小さくします。電子黒板を見ましょう。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;"> グラフはどのような形になるでしょうか。 </div> <p>☆曲線になる。</p>	<p>○グラフ作成ソフトを利用して、さらに x の値の間隔を細かくして、グラフが滑らかな曲線になることを確認する。</p>
10分	<p>4. $y=x^2$ のグラフをかく。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> これまで取った点を基にして、関数 $y=x^2$ のグラフを P111 の座標平面上にかきましょう。 </div>	<p>○P113 に $y=x^2$ のグラフがあるので、すかしてみるとグラフの正確さがわかる。</p>
10分	<p>5. $y=x^2$ のグラフが、y 軸について対称であることをグループで調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 関数 $y=x^2$ のグラフを見て、分かることを付箋にかいて挙げてみましょう。 </div> <p>☆曲線である。 ☆左右対称になっている。 →線対称になっている。</p>	<p>考 関数 $y=x^2$ のグラフの特徴を、表、グラフで表すことによってとらえることができる。(学習活動の観察、発表の様子、ノート分析)</p> <p>知 関数 $y=x^2$ のグラフの特徴を理解している。(発表の様子、ノート分析)</p> <p>○グラフの形や通っている点に注目させる。</p>

グループ学習

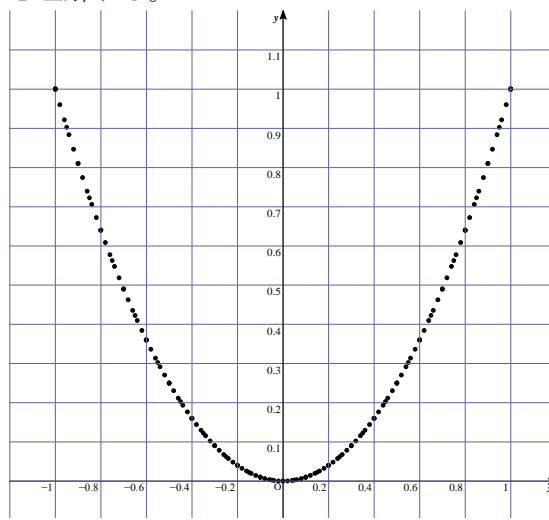
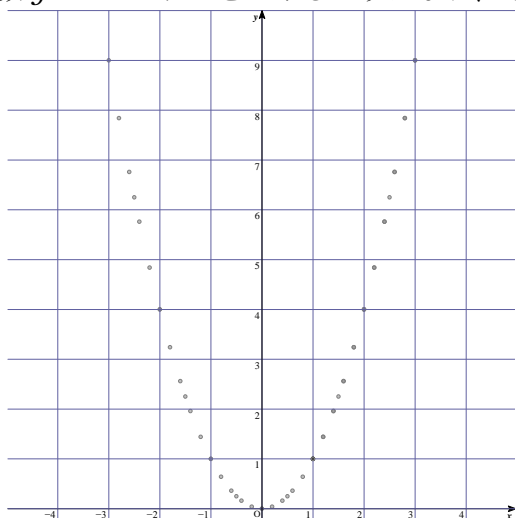
	<p>→対象の軸は y 軸である。 ☆原点 O を通っている。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> $y=x^2$ のグラフが、y 軸について対称であることを、グラフと表を使って調べるにはどうすればよいか、グループで考えてみましょう。 </div> <p>☆グラフを使って、y 軸を折り目にして折り、グラフが重なればよい。 ☆表を使って、絶対値が同じ2つの x の値に対応する、y の値が等しいことを確認すればよい。</p>	<p>○指名して発表させる。 ○左右対称という言葉が出てきた場合、小学校や中学1年の線対称、対称の軸ということを思い出させ、数学的な表現が正しく使えるようにさせる。</p> <p>○線対称は1つの直線を折り目にして、ぴったり重なることを思い出させる。 ○表が0を境にして、値が左右対称であることに気付かせる。 ○絶対値はプラス、マイナスの符号をとった数の部分であることを思い出させる。</p>
--	---	--

5分	<p>6. 学習のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> $y=x^2$ のグラフは、どんな形になりますか。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【学習のまとめ】 関数 $y=x^2$ のグラフは、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原点を通る。 ・y 軸について対称 ・限りなく延びるなめらかな曲線 </div>	
5分	<p>7. 学習の振り返りをかく。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> チェックリストの3を確認しましょう。$y=x^2$ のグラフをかくことができますか。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 今日の学習を通して、分かったこと、まだ分からないことをノートにかきましょう。 </div>	<p>○活用を促す課題で、$y=x^2$ のグラフを使えそうところがないか表とグラフのところを振り返らせる。</p>

4 本時のポイント

○ICTを活用して、グラフが滑らかな曲線になることを見いださせる。

- ・グラフ作成ソフトを利用して、 $y=x^2$ のグラフが滑らかな曲線になることを視覚的に確認する。
- ・関数 $y=x^2$ のグラフをかけるようになり、その特徴を理解する。



5 本時のまとめ

【キーワード】原点を通る、 y 軸について対称、なめらかな曲線

【学習のまとめ】
関数 $y=x^2$ のグラフは、

- ・原点を通る。
- ・ y 軸について対称
- ・限りなく延びるなめらかな曲線

6 本時の振り返り(例)

- ・ $y=x^2$ のグラフは、反比例とは違う曲線になることが分かった。
- ・ 今日 $y=x^2$ のグラフだけだったが、他の $y=ax^2$ のグラフはどうなるのか知りたい。
- ・ 曲線のグラフをかくのは難しかった。

7 板書例

3. 関数 $y=x^2$ のグラフ

<学習課題>
関数 $y=x^2$ のグラフは、どのような形だろうか。

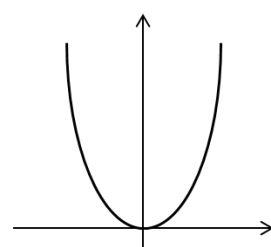
線対称
→対象の軸は y 軸

x	… -4 -3.5 -3 -2.5 -2 -1.5 -1 -0.5 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 …
y	… 0 …

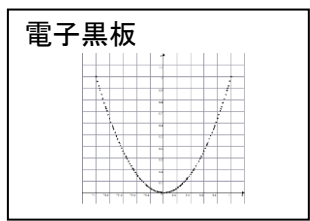
左右対称

x	… -1 -0.9 -0.8 -0.7 -0.6 -0.5 -0.4 -0.3 -0.2 -0.1 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 …
y	… 0 …

グラフ黒板



<学習のまとめ>
関数 $y=x^2$ のグラフは、
・原点を通る ・ y 軸について対称 ・限りなく延びるなめらかな曲線である。



花子さんとたくやさん


<活用を促す課題>
最上席の花子さんはマラソンの練習をしています。一定の速さで走る花子さんが地点Aを通った瞬間に、たくやさんは、地点Aから自転車で花子さんと同じ方向に走り出しました。たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。

表

時刻	0	1	2	3	4	5
花子さんの位置	0	1	2	3	4	5
たくやさんの位置	0	0	0	0	0	0

式

時刻



グラフ

チェックリスト

表
式
グラフ

- 15 -

ポイントチェック 4 / 9 「関数 $y=ax^2$ のグラフが、 $a>0$ で a の値が大きくなる時、どのように変化するか説明できる。」

「関数 $y=3x^2$ のグラフをかくことができる。」

3年	関数 $y=ax^2$ のグラフ(1)	大日本図書	P 112、113
-----------	---------------------------------------	--------------	------------------

(4時間目 / 全 13 時間)

1 本時の目標

- ・関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴を、 $a>0$ のときの a の値に着目して調べる。

2 準備物

グラフ黒板、電子黒板、グラフ作成ソフト、活用を促す課題とチェックリスト掲示用

3 本時の学習

※ **関** **考** **技** **知** は評価の観点、() は評価の方法を示す。

予定時間	○指導者の働きかけと☆予想される生徒の反応	□評価・○留意点
3分	<p>1. 関数 $y=ax$ のグラフの傾きについて復習する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">花子さんのグラフはどのようなグラフでしたか。</div> <p>☆直線でした。 ☆比例のグラフでした。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">比例 $y=ax$ のグラフは、$a>0$ で、a の値が大きくなると、どうなったでしょうか。</div> <p>☆傾きが大きくなる。</p>	<p>○活用を促す課題との関連を想起させる。</p> <p>○グラフ作成ソフトで a の値を変えて見せる。</p>
2分	<p>2. 学習課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">前時は $y=x^2$ のグラフについて学習しました。たくやさんのグラフを知るために、今日は関数 $y=ax^2$ のグラフについて、さらに調べていきましょう。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【学習課題】 関数 $y=ax^2$ のグラフは、$a>0$ で、a の値が大きくなるとどのように変化するだろうか。</p> </div>	
15分	<p>3. $y=x^2$ と $y=2x^2$ で比較して考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">関数 $y=2x^2$ のグラフの特徴を、$y=x^2$ のグラフを基にして調べましょう。まず、$y=2x^2$ について、表を作り、グラフをかきましょう。</div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> ペア学習① </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">同じ x の値に対応する $2x^2$ と x^2 の値の間には、どのような関係がありますか。ペアで話し合しましょう。</div> <p>☆表を見ると、同じ x の値のとき、x^2 の値を2倍したものが $2x^2$ の値になっている。 ☆$y=2x^2$ のグラフは、$y=x^2$ のグラフ上の1つ1つの点について、y 座標を2倍した点の集まりになっている。</p> <p>4. 適用問題として、P112Q 2に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">$y=3x^2$ と $y=1/2x^2$ のグラフをかきましょう。</div>	<p>○P113 にグラフをかかせる。 技関数 $y=ax^2$ ($a>0$) のグラフをかくことができる。(学習活動の観察、ノート分析)</p> <p>▼つまずきポイント▼</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表が作れない生徒 →式 $y=2x^2$ の x に値を代入して計算させる。 ・点がとれない生徒 →座標の考え方を思い出させる。原点Oから x の値の分だけ右へ進み、y の値の分だけ上へ進むことで、点をとらせる。 ・曲線がうまくかけない生徒 →グラフの端が y 軸に近づいたり、離れすぎたりしないように注意させる。 <p>○表やグラフで同じ x の値のときを比較し、それぞれ2倍の関係になっていることをとらえさせる。 →表やグラフを縦に見ていくことに気付かせる。</p> <p>○指名して発表させる。</p> <p>○指名してグラフ黒板にかかせる。</p>

5. a の値を変えたとき、グラフがどのように変化するか確認する。

ここまで $y=x^2$, $y=2x^2$, $y=3x^2$, $y=1/2x^2$ と4つのグラフをかいてきました。 a の値が大きくなっていくとき、グラフがどうなっているかペアで予想してみましょう。

☆ a の値が大きくなれば、グラフは y 軸に近づいていく。
小さくなれば、グラフは x 軸に近づいていく。

6. 学習のまとめをする。

関数 $y=ax^2$ のグラフは、 a の値が大きくなると、どのように変化するでしょうか。

【学習のまとめ】

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。

7. 学習の振り返りをかく。

チェックリストの4を確認しましょう。関数 $y=ax^2$ のグラフは、 $a > 0$ で、 a の値が大きくなると、どのように変化するか説明できますか。

$y=3x^2$ のグラフはかけますか。

今日の学習を通して、分かったこと、まだ分からないことをノートにかきましょう。

ペア学習②

知 $y=ax^2$ の $a > 0$ のときの a の値とグラフの関係を理解している。(学習活動の観察、発表の様子)

- グラフ作成ソフトで a の値を変えて見せる。
- 両手を使って開き具合を表現させる。

○活用を促す課題で、 $y=ax^2$ のグラフを使えそうところがないかグラフのところを振り返らせる。

4 本時のポイント

ペア学習①

○ペアで2つの関数を比較することを通して、表・式・グラフを関連付けて理解できるようにする。

- ・ $y=x^2$ と $y=2x^2$ について、表を作ったり、グラフをかいたりして比較する。
- ・ 同じ x の値に対応する $2x^2$ と x^2 の値の間にどのような関係があるか見いだす。

$$y=2x^2$$

x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
y	...	32	18	8	2	0	2	8	18	32	...

x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
x^2	...	16	9	4	1	0	1	4	9	16	...
$2x^2$	...	32	18	8	2	0	2	8	18	32	...

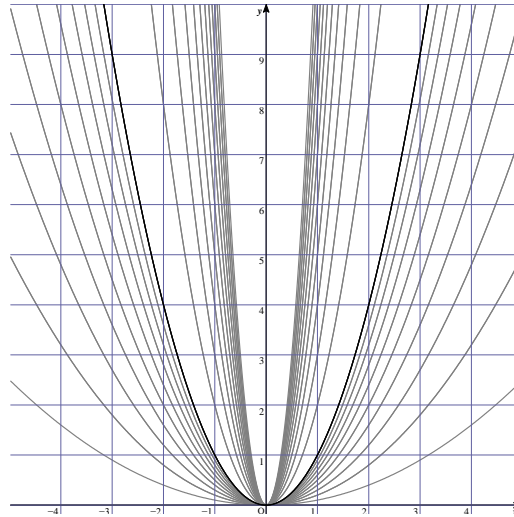
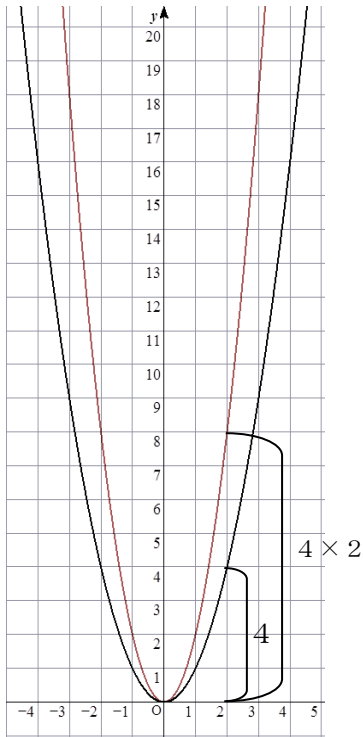
(例) ・ $2x^2$ の値は x^2 の値の2倍になっている。

・ $y=2x^2$ グラフは、 $y=x^2$ のグラフ上の1つ1つの点について、 y 座標を2倍した点の集まりになっている。

ペア学習②

○ペアでグラフの開き具合を予想することで、 a の値に関連付けて、理解できるようにする。

- 関数 $y=ax^2$ のグラフについて、 a の値をいろいろ変えてみたとき、グラフがどのように変化するか、予想させる。



5 本時のまとめ

【キーワード】 $a > 0$ で、 a の値が大きいほど、 y 軸に近づく。

【学習のまとめ】

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。

6 本時の振り返り(例)

・ a の値を変えるとグラフの開き具合が変わることが分かった。

7 板書例

4. 関数 $y=ax^2$ のグラフ(1)

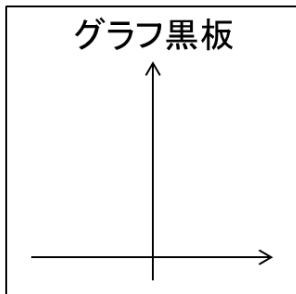
<学習課題>

関数 $y=ax^2$ のグラフは、 $a > 0$ で、 a の値が大きくなるとどのように変化するだろうか。

x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
y	...					0					...

x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
x^2	...					0					...
$2x^2$	...					0					...

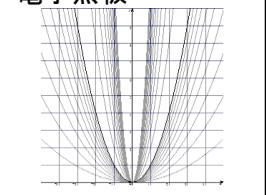
グラフ黒板



<学習のまとめ>

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

電子黒板



花子さんとたくやさん

<活用を促す課題>
 電子黒板の花子さんの質問をします。
 一問の答えで他の生徒さんにも問題を一緒に、たくやさんは、地味から白黒板で花子さんと同じ質問をします。
 たくやさんは花子さんに問いつてまでの時間を求める方法を説明します。

チェックリスト

質問	
回答	
式	
...	

表

式

ポイントチェック 5 / 9 「関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴が分かる。」

3年	関数 $y=ax^2$ のグラフ (2)	大日本図書	P 114、115
-----------	--	--------------	------------------

(5時間目 / 全 13 時間)

1 本時の目標

- 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。

2 準備物

グラフ黒板、電子黒板、活用を促す課題とチェックリスト掲示用

3 本時の学習

※ **関** **考** **技** **知** は評価の観点、() は評価の方法を示す。

予定時間	○指導者の働きかけと☆予想される生徒の反応	□評価・○留意点
3分	1. 関数 $y=ax$ のグラフで、傾きの符号によるグラフの傾きについて復習する。 関数 $y=ax$ のグラフは、 a の符号によって、どんな違いがあったでしょうか。 ☆ $a > 0$ のとき、グラフは右上がりの直線 $a < 0$ のとき、グラフは右下がりの直線	○前時は $a > 0$ のときのグラフについて考えたことを確認する。 ○一次関数(比例)のグラフを思い出し、 a の符号によって、どんな違いがあったか確認する。 ○指名して発表させる。 ○「エアークラフ」手で傾き具合を表現させる。
2分	2. 学習課題を設定する。 【学習課題】 関数 $y=ax^2$ のグラフは、 a の値によって、どのような違いがあるだろうか。	○「エアークラフ」手で傾き具合を表現させる。
10分	3. $y=-x^2$ のグラフの特徴を、 $y=x^2$ のグラフを基にして調べる。 x の値が1のとき、 y の値はそれぞれいくつになりますか。 ☆1と-1です。 このように同じ x 座標を持つ、 $y=x^2$ のグラフ上の点の y 座標と、 $y=-x^2$ のグラフ上の点の y 座標を比べたとき、共通することは何ですか。 ☆絶対値が同じです。 違うことは何ですか。 ☆符号が逆になっています。 $y=x^2$ と、 $y=-x^2$ のグラフは x 軸を折り目にして折ると、重なりますか。 ☆重なります。 $y=x^2$ と、 $y=-x^2$ のグラフはどのような位置関係にあるといえますか。 ☆ x 軸について対称である。	○表とグラフを見て比較させる。 ○「数字が同じ」と答えた生徒がいた場合、「プラス、マイナスの符号をとった数の部分」が「絶対値」であることを思い出させる。 ○比較しにくい生徒には、 x の値が2のとき、 y の値は4と-4、 x の値が-3のとき、 y の値は9と-9、 のように、具体的な数で考えさせる。 ○電子黒板に $y=x^2$ と、 $y=-x^2$ のグラフを提示する。 ○第3時に学んだ、 $y=x^2$ のグラフが y 軸について対称であったことを想起させ、線対称であることを思い出させる。
10分	4. $y=2x^2$ と $y=-2x^2$ のグラフをかき、2つのグラフの関係を調べる。 2つのグラフはどのような位置関係にありますか。 $y=2x^2$ と、 $y=-2x^2$ のグラフをかき、2つのグラフの関係を調べましょう。 ☆ $y=x^2$ と、 $y=-x^2$ のグラフの関係と同様、 x 軸について対称である。	考 $y=ax^2$ のグラフについて、 a の符号によってどんな違いがあるか、グラフをかいて調べることができる。(学習活動、発表、ノート) 技 関数 $y=ax^2$ ($a < 0$) のグラフをかくことができる。(学習活動の観察、発表の様子、ノートの分析) ○電子黒板に $y=2x^2$ と、 $y=-2x^2$ のグラフを提示する。 ▼つまずきポイント▼ ・表が作れない生徒 →式 $y=2x^2$ の x に値を代入して計算させる。 ・点がとれない生徒 →座標の考え方を思い出させる。原点Oから x の値の分だけ右へ進み、 y の値の分だけ上へ進むことで、点をとらせる。 ・曲線がうまくかけない生徒

<p>10分</p>	<p>5. 学習のまとめをする。</p> <p>関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴についてまとめましょう。</p> <p>関数 $y=ax^2$ のグラフはどのような形ですか。また、どこを通りますか。</p> <p>☆曲線、原点を通る。</p> <p>この曲線を「放物線」といいます。放物線の対称の軸をその放物線の「軸」、軸との交点を放物線の「頂点」といいます。</p> <p>a の値が正の数、負の数のとき、どのような違いがありますか。</p> <p>☆$a > 0$ のとき、上に開き、$a < 0$ のとき、下に開く。</p> <p>絶対値が大きくなればグラフはどうなりますか。</p> <p>☆y 軸に近づきます。</p> <p>$y=2x^2$ と、$y=-2x^2$ のグラフのように、絶対値が等しく、符号が違う2つのグラフはどのような位置関係にありますか。</p> <p>☆x 軸について対称です。</p> <p>【学習のまとめ】 関数 $y=ax^2$ のグラフ 1. 原点を通り、y 軸について対称な曲線(→放物線)である。 2. $a > 0$ のとき、上に開き、$a < 0$ のとき、下に開く。 3. a の絶対値が大きいほど、曲線は y 軸に近づく。 4. 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。</p>	<p>→グラフの端が y 軸に近づいたり、離れすぎたりしないように注意させる。</p> <p>○生徒とやりとりして確認しながらまとめていく。 ○この時間だけでなく、これまでの時間のまとめも思い出しながら進めていく。</p> <p>○y 軸について対称であることを思い出させる。 ○「放物線」「軸」「頂点」という用語について確認する。</p> <p>○「エアグラフ」手で上に開く、下に開くを表現させる。</p> <p>○ここまでのやりとりを通してまとめていく。</p>
<p>10分</p>	<p>6. 適用問題としてP115Q2、Q3について、ペアで考える。</p> <p>P115のQ2とQ3に取り組み、なぜ、その答えになったか、根拠を明らかにして、ペアで説明し合ひましょう。</p>	<p>ペア学習</p> <p>○a の値や絶対値に注目させる。 →a の値が正の数か負の数か、絶対値が大きいのか小さいか。 →小数と分数はどちらかにそろえて考えさせる。</p> <p>○グラフのおおよその形をかいて考えさせる。 →上に開く、下に開く。 ○指名して答えとその根拠を発表させる。</p>
<p>5分</p>	<p>7. 学習の振り返りをかく。</p> <p>チェックリストの5を確認しましょう。</p> <p>今日の学習を通して、分かったこと、まだ分からないことをノートにかきましょう。</p>	<p>○活用を促す課題で、$y=ax^2$ のグラフを使えそうなところがないかグラフのところを振り返らせる。</p>

4 本時のポイント

ペア学習

○根拠を明らかにして、説明できるようにする。

・関数 $y=ax^2$ のグラフについて、条件に合うものをそれぞれ選び、その根拠となる事柄を説明し伝え合う。

○P115Q2 次の(1)、(2)にあてはまるものを、下のア～エの中から選ぶ。

(1) グラフが上に開く (2) x 軸について対称なグラフの組

ア $y = -1.5x^2$

イ $y = 1/3x^2$

ウ $y = 3/2x^2$

エ $y = -4x^2$

(1) グラフが上に開く → $a > 0$ のときだから、イ、ウ。

(2) x 軸について対称なグラフの組 → a の絶対値が同じで、符号が逆であるグラフの組。
 $3/2 = 1.5$ だから、アとウの組。

○P115Q3 a の値が正であるか、負であるかによって、上に開くか下に開くかを判断できる。

また、 a の絶対値の大小によって、曲線と y 軸が近づくか離れるかが分かる。

5 本時のまとめ

【キーワード】 原点を通る、 y 軸について対称、放物線、 a の絶対値

【学習のまとめ】

関数 $y=ax^2$ のグラフ

1. 原点を通り、 y 軸について対称な曲線(→放物線)である。
2. $a > 0$ のとき、上に開き、
 $a < 0$ のとき、下に開く。
3. a の絶対値が大きいほど、曲線は y 軸に近づく。
4. 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。

6 本時の振り返り(例)

- ・答えを求めるだけでなく、 a の値に注目して説明することができた。
- ・「対称」や「絶対値」という用語を忘れていたが、ペアで説明する中で、復習できてよかった。
- ・ a の値によって、上に開く、下に開くと新しい言葉を知った。
- ・ $y=x^3$ のグラフはどうなるのかな。

7 板書例

5. 関数 $y=ax^2$ のグラフ(2)

<学習課題>

関数 $y=ax^2$ のグラフは、 a の値によって、どのような違いがあるだろうか。

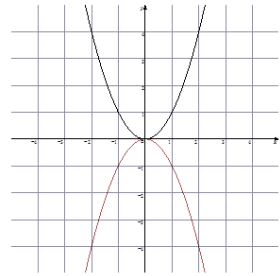
$y=x^2$ と $y=-x^2$

x	… -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 …
x^2	… 0 …
$-x^2$	… 0 …

<学習のまとめ>

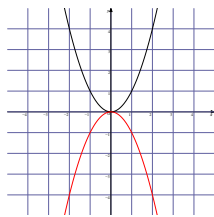
関数 $y=ax^2$ のグラフ

1. 原点を通り、 y 軸について対称な曲線(→放物線)である。
2. $a > 0$ のとき、上に開き、 $a < 0$ のとき、下に開く。
3. a の絶対値が大きいほど、曲線は y 軸に近づく。
4. 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。



放物線の対称軸→軸 軸と放物線の交点→頂点

電子黒板



花子さんとたくやさん

<活用を促す課題>
陸上部の花子さんはマラソンの練習をしています。一定の速さで走る花子さんが地点Aを通った瞬間に、たくやさんは、地点Aから自転車で花子さんと同じ方向に走り出しました。たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。

時刻	0	1	2	3	4	5
花子さんの位置	0	1	2	3	4	5
たくやさんの位置	0	0	0	0	0	0

時刻

時刻

時刻

時刻

時刻

時刻

表

式 グラフ

ポイントチェック 6 / 9 「関数 $y=ax^2$ の値の変化の様子を説明できる。」

3年	関数 $y=ax^2$ のグラフと値の変化	大日本図書	P 116、117
-----------	---	--------------	------------------

(6時間目 / 全 13 時間)

1 本時の目標

・ $y=ax^2$ の値の変化の様子を、グラフの観察を通して調べる。また、一次関数 $y=ax+b$ の場合と比較してまとめる。

2 準備物

電子黒板、グラフ黒板、活用を促す課題とチェックリスト掲示用

3 本時の学習

※ **関** **考** **技** **知** は評価の観点、() は評価の方法を示す。

予定時間	○指導者の働きかけと☆予想される生徒の反応	□評価・○留意点
3分	<p>1. 比例や一次関数の値の変化について復習する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 花子さんの進行を表す式、$y=3x$ では、x の値が増加すると、対応する y の値はどのように変化しましたか。また、$y=-2x+3$ ではどうだったでしょうか。 </div> <p>☆関数 $y=3x$ では、x の値が1増加すると、対応する y の値は3増加する。 ☆関数 $y=-2x+3$ では、x の値が1増加すると、対応する y の値は2減少する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 比例や一次関数では、どこで調べても変化の様子は一定でした。関数 $y=ax^2$ ではどのように変化するのでしょうか。 </div>	<p>○比例や一次関数の変化の様子について復習し、変化の様子の調べ方を思い出させる。</p> <p>○グラフの概形をかき発問する。</p> <p>○比例や一次関数では、一定の割合で変化したことを確認する。</p>
2分	<p>2. 学習課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 【学習課題】 関数 $y=ax^2$ の値の変化の様子を一次関数と比較して説明できるだろうか。 </div>	
5分	<p>3. 関数 $y=x^2$ の値の変化の様子を調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> グラフに沿って、指を動かしていきます。y の値がどのように変化しているか考えましょう。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> どこで増えたり減ったりする変化の様子が変わりましたか。 </div> <p>☆$x=0$ のところで変わりました。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> $x<0$ のとき、x の値が増加すると、y の値はどのように変化しますか。 </div> <p>☆減少している。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> $x>0$ のとき、x の値が増加すると、y の値はどのように変化しますか。 </div> <p>☆増加している。</p>	<p>○グラフを観察して、増加や減少の様子をとらえさせる。</p> <p>○$x<0$ の位置から、$x=0$ を通って、$x>0$ の位置までグラフをなぞり、変化の様子をとらえさせる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">▼つまずきポイント▼</p> <p>x の値が減少したときを考えてしまう。 →一次関数のときに「右上がり」といったことを想起させ、x の値が増加したときに、y の値がどのように変化するかとらえられるように注意させる。</p> </div> <p>○$x=0$ で、変化の様子が変わることをとらえさせ、$x<0$ のとき、$x>0$ のときに分けて考えさせる。</p> <p>○場合分けして、生徒から、増加、減少の様子を聞きとりながらまとめる。</p>
5分	<p>4. 関数 $y=2x^2$ の値の変化の様子を調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 関数 $y=x^2$ と同様にして、関数 $y=2x^2$ の値の変化の様子を、グラフを指でなぞって調べましょう。 </div>	<p>○指名して発表させ、$y=x^2$ と同じ変化の様子であることを確認する。</p>
5分	<p>5. $a>0$ のとき、関数 $y=ax^2$ の値の変化の様子についてまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> $a>0$ のとき、関数 $y=ax^2$ の値の変化の様子についてまとめます。 </div> <p>・$x<0$ ならば、y の値は正で、x の値が増加すると減少する。 ・$x=0$ ならば、$y=0$ で最小の値である。 ・$x>0$ ならば、y の値は正で、x の値が増加すると増加する。</p>	<p>○$a>0$ のときの変化の様子を生徒とやりとりしながらまとめる。</p>

10分	<p>6. 関数 $y=-x^2$ と $y=-2x^2$ の値の変化をペアで調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>関数 $y=-x^2$ と $y=-2x^2$ の値の変化をペアで調べ、$a<0$ のときの値の変化の様子を、$a>0$ の場合と同様にまとめましょう。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ $x<0$ ならば、y の値は負で、x の値が増加すると増加する。 ・ $x=0$ ならば、$y=0$ で最大の値である。 ・ $x>0$ ならば、y の値は負で、x の値が増加すると減少する。 	<p>知関数 $y=ax^2$ の値の変化や対応の特徴を理解している。(学習活動の観察、発表の様子、ノート分析)</p> <p>○ $a>0$ のときのまとめを参考にさせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;"> <p>ペア学習</p> </div> <p>○ 指名して発表させる。</p>
10分	<p>7. 学習のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>関数 $y=ax^2$ の値の変化の様子を、一次関数 $y=ax+b$ の場合と比較してまとめましょう。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【学習のまとめ】 関数 $y=ax^2$ の値の変化の様子を、一次関数 $y=ax+b$ の場合と比較して表にまとめる。 ※本時のまとめ参照。</p> </div>	<p>○ 生徒とやりとりしながら、x の値が増加したときに、y の値が増加したか減少したかを確認する。</p>
5分	<p>8. 適用問題に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>適用問題として、P117Q3に取り組みましょう。</p> </div>	<p>考関数 $y=ax^2$ の値の変化の様子を、一次関数と比較して考察することができる。(発表の様子、ノートの分析)</p>
5分	<p>9. 学習の振り返りをかく。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>チェックリストの6を確認しましょう。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>今日の学習を通して、分かったこと、まだ分からないことをノートにかきましょう。</p> </div>	<p>○ 指名して答えを選んだ理由を発表させる。</p>

4 本時のポイント

ペア学習

○変化の様子をグラフの特徴をとらえて説明することで、理解できるようにする。

・ $a < 0$ のとき、関数 $y = ax^2$ の値の変化の様子を、 $a > 0$ の場合にならって説明する。

- ・ $x < 0$ ならば、 y の値は負で、 x の値が増加すると増加する。
- ・ $x = 0$ ならば、 $y = 0$ で最大の値である。
- ・ $x > 0$ ならば、 y の値は負で、 x の値が増加すると減少する。

5 本時のまとめ

【キーワード】 a の符号、最小値、最大値、上に開く、下を開く

a の符号	$y = ax^2$ の値の変化の様子	$y = ax + b$ の値の変化の様子
$a > 0$	<p style="text-align: center;">上に開く</p>	<p style="text-align: center;">右上がり</p>
$a < 0$	<p style="text-align: center;">下を開く</p>	<p style="text-align: center;">右下がり</p>

6 本時の振り返り(例)

- ・一次関数と違って、変化の様子が変わることが分かった。
- ・今日も a の値によって、分けて考えた。 a の値は重要だと思った。
- ・ $a > 0$ のときを参考にして、 $a < 0$ のときをペアで考えた。うまく整理することができた。

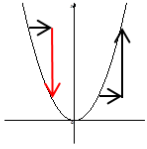
7 板書例

6. 関数 $y=ax^2$ のグラフと値の変化

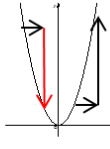
<学習課題>

関数 $y=ax^2$ の値の変化の様子を一次関数と比較して説明できるだろうか。

$y=x^2$



$y=2x^2$



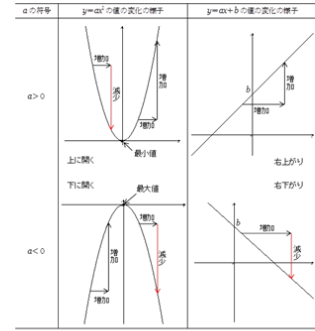
$a>0$ のとき、

- $x<0$ ならば、 y の値は正で、 x の値が増加すると減少する。
- $x=0$ ならば、 $y=0$ で**最小の値**である。
- $x>0$ ならば、 y の値は正で、 x の値が増加すると増加する。

$a<0$ のとき、

- $x<0$ ならば、 y の値は負で、 x の値が増加すると増加する。
- $x=0$ ならば、 $y=0$ で**最大の値**である。
- $x>0$ ならば、 y の値は負で、 x の値が増加すると**減少**する。

<学習のまとめ>



花子さんとたくやさん

<活用を促す課題>

陸上部の花子さんはマラソンの練習をしています。一定の速さで走る花子さんが地点Aを通過した瞬間に、たくやさんは、地点Aから自転車で花子さんと同じ方向に走り出しました。たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。



チェックリスト

表

式

グラフ

ポイントチェック 7 / 9 「関数 $y=ax^2$ の変化の割合を求めることができる。」

3年	関数 $y=ax^2$ の変化の割合	大日本図書	P 118、119
-----------	--------------------------------------	--------------	------------------

(7時間目 / 全 13 時間)

1 本時の目標

- 関数 $y=ax^2$ では、変化の割合は一定でないこと、および変化の割合は、グラフ上の 2 点を通る直線の傾きを表すことを理解する。

2 準備物

グラフ黒板、活用を促す課題とチェックリスト掲示用

3 本時の学習

※ **関** **考** **技** **知** は評価の観点、() は評価の方法を示す。

予定時間	○指導者の働きかけと☆予想される生徒の反応	□評価・○留意点
8分	<p>1. 変化の割合についてペアで復習する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 次の①～③の関数について、xの値が1から3まで増加するときの変化の割合をペアで求めましょう。 ①$y=2x$、②$y=-3x+4$、③$y=6/x$ </div> <p>☆変化の割合は、①2、②-3 ☆③$2-6/3-1=-4/2=-2$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 20px;">ペア学習</div>	<p>○変化の割合は y の増加量/x の増加量で求めることができたことを思い出させる。</p> <p>○比例、一次関数の変化の割合は一定で傾き a に等しいことを確認する。</p> <p>▼つまずきポイント▼</p> <ul style="list-style-type: none"> ! 変化の割合が y の増加量/x の増加量で求められることを思い出せない生徒 →表とグラフを用いて変化の割合の考え方を復習する。 ! x と y の増加量が分からない生徒 →変化の表を利用して、増加後から増加前を引けばよいことを確認する。 <p>○指名して発表させる。</p>
2分	<p>2. 学習課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 【学習課題】 関数 $y=ax^2$ の変化の割合は、一定か一定ではないか。 </div>	
10分	<p>3. 関数 $y=x^2$ について変化の割合を調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 関数 $y=x^2$ で x の値が1ずつ増加するときの y の増加量を調べましょう。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> x の値が次の①、②のように増加するときの変化の割合を求めましょう。 ① 1から3まで ② 2から4まで </div> <p>☆①変化の割合は4です。 ☆②変化の割合は6です。</p>	<p>○表とグラフを用いて確認する。</p> <p>○比例や一次関数のときと同様に、変化の割合が y の増加量/x の増加量で求められることを確認し、変化の表を利用して求めさせる。</p> <p>○指名して発表させる。 ○グラフ上での変化の様子を確認しておく。</p>
10分	<p>4. 関数 $y=-2x^2$ について変化の割合を調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 関数 $y=-2x^2$ で、x の値が次の①、②のように増加するときの変化の割合を求めましょう。 ① 1から3まで ② 2から4まで </div> <p>☆①変化の割合は-8です。 ☆②変化の割合は-12です。</p>	<p>○指名して発表させる。 ○グラフ上での変化の様子を確認しておく。 知関数 $y=ax^2$ では、その値の変化の割合は一定でないことを理解している。(学習活動の観察、発表の様子)</p>
5分	<p>5. 学習のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> x の増加量はどちらも2です。変化の割合は一定ですか。 </div> <p>☆変化の割合は一定ではない。 ☆y の増加量が違い、変化の割合も違う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 【学習のまとめ】 関数 $y=ax^2$ では、変化の割合は一定ではない。 </div>	<p>○関数 $y=ax^2$ では、一次関数と違い変化の割合は一定ではないことを確認する。</p>
10分	<p>6. 関数 $y=ax^2$ の変化の割合が、グラフ上の2点を通る直線の傾きであることを説明する。</p>	

5分	関数 $y=x^2$ で、 x の値が 1 から 3 まで増加するときの変化の割合 4 は、グラフ上の 2 点 (1, 1)、(3, 9) を通る直線の傾きを表しています。	○グラフを用いて確認する。 [知]関数 $y=ax^2$ 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すことを理解している。(問題解決の観察、ノート分析)
	関数 $y=-2x^2$ で、 ① 1 から 3 まで増加するときの変化の割合 ② 2 から 4 まで増加するときの変化の割合 はそれぞれ何を表していますか。	
	☆①変化の割合-8 は、グラフ上の 2 点 (1, -2)、(3, -18) を通る直線の傾きを表している。 ☆②変化の割合-12 は、グラフ上の 2 点 (2, -8)、(4, -32) を通る直線の傾きを表している。	
	7. 学習の振り返りをかく。 チェックリストの 7 を確認しましょう。 $y=ax^2$ の変化の割合を求めることができますか。	
	今日の学習を通して、分かったこと、まだ分からないことをノートにかきましょう。	

4 本時のポイント

○変化の割合を求めることを通して、関数 $y=ax^2$ の理解を深める。

・関数 $y=x^2$ について、 x の値が 1 から 3 までと、2 から 4 までの変化の割合を求める。

① 1 から 3 まで

x	1	→	3	変化の割合 = $\frac{y \text{ の増加量}}{x \text{ の増加量}} = \frac{9-1}{3-1} = \frac{8}{2} = 4$
y	1	→	9	
	+2		+8	

② 2 から 4 まで

x	2	→	4	変化の割合 = $\frac{y \text{ の増加量}}{x \text{ の増加量}} = \frac{16-4}{4-2} = \frac{12}{2} = 6$
y	2	→	16	
	+2		+12	

・求めた変化の割合について、比較して分かることを挙げる。

5 本時のまとめ

【キーワード】変化の割合、一定ではない

【学習のまとめ】

関数 $y=ax^2$ では、変化の割合は一定ではない。

6 本時の振り返り(例)

- ・ 最初一次関数と同じように a の値が変化の割合になると勘違いしていた。
- ・ 変化の割合を計算するのは難しかった。計算ミスをしないように気を付けたい。
- ・ グラフの形を考えて変化の割合を求めると、間違いにくいと思った。

7 板書例

7. 関数 $y=ax^2$ の変化の割合

<学習課題>
関数 $y=ax^2$ の変化の割合には、一定か、一定ではないか。

$y=x^2$

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...				0				...

↑ yの増加量

x	1	→	3
y	1	→	9
x	2	→	4
y	4	→	16

変化の割合 = $\frac{y \text{ の増加量}}{x \text{ の増加量}}$

$y=-2x^2$

x	1	→	3
y	-2	→	-18
x	2	→	4
y	-8	→	-32

変化の割合 -8 はグラフ上の2点 $(1, -2)$ 、 $(3, -18)$ を通る直線の傾き

変化の割合 -12 はグラフ上の2点 $(2, -8)$ 、 $(4, -32)$ を通る直線の傾き

<学習のまとめ>
関数 $y=ax^2$ では、変化の割合は一定ではない。

花子さんとたくやさん

<活用を促す課題>
陸上部の花子さんはマラソンの練習をしています。一定の速さで走る花子さんが地点Aを通過した瞬間に、たくやさんは、地点Aから自転車で花子さんと同じ方向に走り出しました。たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。

時刻	0	1	2	3	4	5
花子さんの距離	0	3	6	9	12	15
たくやさんの距離	0	1	2	3	4	5
たくやさんの時間	0	2.2	4.2	6.2	8.2	10.2

チェックリスト

表
式 グラフ

ポイントチェック 8 / 9 「ボールが自然に落下するときの変化の割合の意味が分かる。」
 「一般的な値から変化の割合を求めることができる。」

3年	変化の割合の意味	大日本図書	P 120、121
-----------	-----------------	--------------	------------------

(8時間目 / 全 13 時間)

1 本時の目標

- 関数 $y=ax^2$ で、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。

2 準備物

ボール、グラフ黒板、活用を促す課題とチェックリスト掲示用

3 本時の学習

※ **関** **考** **技** **知** は評価の観点、() は評価の方法を示す。

予定時間	○指導者の働きかけと☆予想される生徒の反応	□評価・○留意点
3分	1. 問題場面について話し合う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> ボールを自然に落とすとき、ボールの速さはどうなっていくでしょうか。 </div> ☆だんだん速くなっていく。一定ではない。	○ボールを実際に落として見せる。
2分	2. 学習課題を設定する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 【学習課題】 ボールを自然に落とすとき、変化の割合は、何を表しているだろうか。 </div>	
15分	3. ボールが落ちていく速さを、変化の割合という見方で調べる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> ボールが落ち始めてから x 秒間に ym 落ちるとすると、x と y の間には、$y = 5x^2$ の関係があります。表を作って、1秒ごとに何m落ちるか調べましょう。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 1秒後から3秒後までの2秒間に何m落ちますか。 </div> ☆表から $15 + 25 = 40$ 40 m <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 5秒後から7秒後までの2秒間に何m落ちると考えられますか。 </div> ☆7秒後は $y = 5 \times 7^2 = 245$ $245 - 125 = 120$ <u>120</u> m <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> ボールが落ちていく速さについて、変化の割合に注目して調べましょう。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> ボールが落ち始めてから1秒後から3秒後までの変化の割合を求めましょう。 </div> ☆変化の割合 = y の増加量 / x の増加量 = $45 - 5 / 3 - 1 = 40 / 2 = 20$	関関数 $y = ax^2$ の値の変化の割合に関心を持ち、どんな意味を持つかを具体的な場面で調べようとしている。(学習活動の観察、発表の様子) ○1秒ごとに何m落ちるか表す表を作らせる。 ○表を用いて、落ちる距離がどれだけずつ増えているか類推して、5～6秒と6～7秒に、何m落ちるか考えさせる。 ○式を用いて、7秒後に何m落ちるか求めて考えさせる。
		▼つまずきポイント▼ ・変化の割合が y の増加量 / x の増加量で求められることを思い出せない生徒 →表を用いて変化の割合の考え方を復習する。 ・ x と y の増加量が分からない生徒 →1秒ごとに何m落ちるか調べた表を使って、落ちた時間 x の増加量と落ちた距離 y の増加量を確認して計算させる。
5分	4. 学習のまとめをする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 変化の割合 = y の増加量 / x の増加量で求めることができます。x の増加量は何を表していますか。 </div> ☆落ちる時間です。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> y の増加量は何を表していますか。 </div> ☆落ちる距離です。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 変化の割合、y の増加量 / x の増加量は何を表していますか。 </div>	考表・式・グラフを用いて調べ、関数 $y = ax^2$ の値の変化の割合の意味を見いだすことができる。(学習活動の観察、発表の様子)

	<p>☆速さです。</p> <p>速さは一定ではないので、「平均の速さ」になることに注意しましょう。</p> <p>【学習のまとめ】 ボールを自然に落とすときの変化の割合は、ボールの平均の速さを表している。</p>	<p>○速さが一定ではないことを確認する。</p>
10分	<p>5. 一般的な値から変化の割合が簡単に求められる方法について確認する。</p> <p>この問題、関数 $y = 5x^2$ で5秒後から7秒後までの変化の割合は、実はすぐに答えることができます。60です。この方法について説明します。</p> <p>※本時のポイント<一般的な値から変化の割合を簡単に求める方法>参照</p>	<p>○求め方を知るだけでなく、文字式の有用性(因数分解できること、約分して式を簡単にできること)を確認しながら説明する。</p>
10分	<p>6. 活用を促す課題にある平均の速さについて考える。</p> <p>たくやさんの進行の様子は関数 $y = ax^2$ で表すことができます。$x = 1$ のとき、$y = 0.3$ であることから a の値を求めましょう。</p> <p>☆$y = 0.3x^2$ で表せる。</p> <p>簡単に求める方法を使って、たくやさんの平均の速さを求めましょう。 ① 1秒後から3秒後 ② 3秒後から5秒後</p> <p>☆①1.2 ②2.4</p>	<p>○今までの関数で、式を求めたときのことを想起させ、式 $y = ax^2$ に $x = 1$、$y = 0.3$ を代入して a の値を求めればよいことを思い出させる。</p> <p>○活用を促す課題で、変化の割合がたくやさんの平均の速さを意味していることを確認する。</p>
5分	<p>7. 学習の振り返りをかく。</p> <p>チェックリストの8を確認しましょう。</p> <p>今日の学習を通して、分かったこと、まだ分からないことをノートにかきましょう。</p>	

4 本時のポイント

- 自由落下(等加速度運動)について、変化の割合が平均の速さを表していることを理解する。

<一般的な値から変化の割合を簡単に求める方法>

- 関数 $y = ax^2$ で、 x の値が p から q まで増加するときの変化の割合

$$\text{変化の割合} = \frac{y \text{ の増加量}}{x \text{ の増加量}} = \frac{aq^2 - ap^2}{q - p} = \frac{a(q^2 - p^2)}{q - p} = \frac{a(q+p)(\cancel{q-p})}{\cancel{q-p}} = a(q+p)$$

関数 $y = ax^2$ で、 x の値が p から q まで増加するときの変化の割合は、
 $a(p+q)$
で求めることができる。

5 本時のまとめ

【キーワード】 平均の速さ

【学習のまとめ】

ボールを自然に落とすときの変化の割合は、ボールの平均の速さを表している。

6 本時の振り返り(例)

- ・変化の割合が、平均の速さを表していることが分かった。
- ・時間、距離、速さの問題は苦手だけど、じっくり考えることができた。
- ・変化の割合がこんなに簡単に求められるとは驚いた。文字式は便利だと思った。

7 板書例

8. 変化の割合の意味

<学習課題>
ボールを自然に落とすとき、変化の割合は、何を表しているだろうか。

0秒 ● 0m

1秒 ● 5m

2秒 ● 20m

3秒 ● 45m

$$y = 5x^2$$

x(秒)	0	1	2	3	4	5
y(m)	0	5	20	45	80	125

時間(秒)	落ちる距離(m)
0~1	5
1~2	15
2~3	25
3~4	35
4~5	45

$$\text{変化の割合} = \frac{y \text{の増加量}}{x \text{の増加量}} \rightarrow \frac{\text{落ちる距離}}{\text{落ちる時間}} = \text{平均の速さ}$$

$$\begin{array}{l|l} x & 1 \rightarrow 3 \\ \hline y & 5 \rightarrow 45 \end{array} \quad \frac{5 \times 3^2 - 5 \times 1^2}{3 - 1} = \frac{40}{2} = 20$$

平均の速さ 20 (m/秒)

<学習のまとめ>

ボールを自然に落とすときの関数 $y = 5x^2$ の変化の割合は、ボールの平均の速さを表している。

○関数 $y = ax^2$ で、 x の値が p から q まで増加するときの変化の割合

$$\frac{aq^2 - ap^2}{q - p} = \frac{a(q^2 - p^2)}{q - p} = \frac{a(q+p)(q-p)}{q-p} = a(q+p)$$

$a(p+q)$ で求めることができる。

花子さんとたくやさん

<活用を促す課題>
陸上部の花子さんはマラソンの練習をしています。一定の速さで走る花子さんが地点Aを通過した瞬間に、たくやさんは、地点Aから自転車で花子さんと同じ方向に走り出しました。たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。



チェックリスト

表

式

グラフ

ポイントチェック 9 / 9

「 x と y の関係が関数 $y=ax^2$ であると分かっているとき、その関係を表す式を求めることができる。」

「関数 $y=x^2$ について、 $y=10$ に対応する x の値を求めることができる。」

「関数 $y=-x^2$ について、 x の変域が $-3 \leq x \leq 1$ のときの y の変域を求めることができる。」

3年	関数 $y=ax^2$ の式と対応・変域	大日本図書	P 122、123
-----------	--	--------------	------------------

(9時間目 / 全 13 時間)

1 本時の目標

- ・ x と y の関係が関数 $y=ax^2$ であるとわかっているとき、その関係を表す式を求める方法を知る。
- ・ 関数 $y=ax^2$ のグラフを観察して、対応や変域について調べる。

2 準備物

グラフ黒板、活用を促す課題とチェックリスト掲示用

3 本時の学習

※ **関** **考** **技** **知** は評価の観点、() は評価の方法を示す。

予定時間	○指導者の働きかけと☆予想される生徒の反応	□評価・○留意点				
5分	<p>1. 学習課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> たくやさんと花子さんの進行の様子を調べるために、表・式・グラフを関連させて考えましょう。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【学習課題】 x と y の関係が $y=ax^2$ で表されるとき、その式はどのようにして求めることができるだろうか。</p> </div>	<p>□評価・○留意点</p> <p>○方法の説明に必要な「用いるもの」と「用い方」を意識させる。 →用いるものは式 $y=ax^2$、用い方は x と y の値を代入する。</p> <p>○x と y の値の表現の仕方について、$x=3$、$y=6$、座標(3, 6)、表で表されている</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">x</td> <td style="padding: 0 5px;">3</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">y</td> <td style="padding: 0 5px;">6</td> </tr> </table> <p>はすべて同じ事柄を表していることに注意させる。</p>	x	3	y	6
x	3					
y	6					
5分	<p>2. x と y の値から、a の値を求める。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 前時にたくやさんの進行を表す式を求めました。それと同じようにして、x と y の関係が $y=ax^2$ で表され、$x=-2$ のとき、$y=12$ です。このとき、y を x の式で表しましょう。 </div> <p>☆式 $y=ax^2$ に $x=-2$、$y=12$ を代入して、a の値を求めればよい。(式は $y=3x^2$)</p>					
5分	<p>3. 関数 $y=ax^2$ のグラフが通る点分かっているとき、y を x の式で表す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> グラフから式を求めることができますでしょうか。 $y=ax^2$ のグラフが(3, 6)を通過している。y を x の式で表しましょう。 </div> <p>☆式 $y=ax^2$ に $x=3$、$y=6$ を代入して、a の値を求めればよい。(式は $y=2/3x^2$)</p>					
10分	<p>4. 学習のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>【学習のまとめ】 x と y の値、座標、表のどの形で表されていても、式に代入して a の値を求めれば、関係を表す式を求めることができる。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 学習のまとめとしてP122Q 1、Q 2を解きましょう。 </div> <p>☆式 $y=ax^2$ に $x=3$、$y=-27$ を代入して、a の値を求める。 $y=-3x^2$</p> <p>☆式 $y=ax^2$ に $x=-3$、$y=36$ を代入して、a の値を求める。 $y=4x^2$</p> <p>☆式 $y=ax^2$ に $x=-2$、$y=8$ を代入して、a の値を求める。 $y=2x^2$</p> <p>☆式 $y=ax^2$ に $x=6$、-3 を代入して、a の値を求める。 $y=-1/12x^2$</p>					

技 x と y の関係が $y=ax^2$ であることがわかっていたり、 $y=ax^2$ のグラフが示されたりするとき、 x と y の関係を表す式を求めることができる。(学習活動の観察、ノートの分析)
 ○指名して板書させる。

10分	<p>5. 対応について調べる。</p> <p>たくやさんと花子さんの問題で、○mのところに進むのは何秒後か求める方法について考えましょう。ここでは、関数 $y=x^2$ について、x と y の対応の様子を調べます。</p> <p>$y=9$ に対応する x の値を求める方法の説明をしましょう。また、その値を求めましょう。</p> <p>☆式 $y=x^2$ を用いて、$y=9$ を代入して x の値を求める。 ☆グラフを用いて、$y=9$ のときの x 座標を読み取る。</p> <p>☆対応する値は、$x=3$、-3 です。</p> <p>$y=10$ に対応する x の値を求めましょう。</p> <p>☆式 $y=x^2$ を用いて、$y=10$ を代入して x の値を求める。</p>	<p>○方法の説明で必要な「用いるもの」と「用い方」を意識させる。 →用いるものは式とグラフが考えられる。 ○関数 $y=ax^2$ では、一次関数と違い、y の値を1つ決めると、それに対応して、x の値が1つに決まるとは限らないことを確認する。</p>
10分	<p>6. 変域について調べる。</p> <p>x や y の変域がある場合について考えてみましょう。関数 $y=2x^2$ について、x の変域が $-1 \leq x \leq 2$ のときの y の変域を求めましょう。</p> <p>グラフのおおよその形を考えます。上に開きますか、下に開きますか。</p> <p>☆上に開きます。</p> <p>y の値が最小になるのは、x の値がいくつのときですか。</p> <p>☆$x=0$ のときです。</p> <p>y の値が最大になるのは、x の値がいくつのときですか。</p> <p>☆$x=2$ のときです。</p> <p>x の変域に0を含んでいる場合、最小値または最大値になるので、注意しましょう。</p> <p>適用問題として、P123Q4に取り組みましょう。</p>	<p>▼つまずきポイント▼ グラフの端で変域を考えてしまう生徒 →x の変域に0を含んでいる場合、$x=0$ のとき最小もしくは最大の値になることをグラフの形を確認して、変化の様子をつかませる。</p> <p>○グラフの両端を確認し、y の値が大きくなるのはどちらか確認させる。</p> <p>技関数 $y=ax^2$ について、x と y の対応の仕方をつかみ、変域を求めることができる。(問題解決の状況、ノート分析)</p>
5分	<p>7. 学習の振り返りをかく。</p> <p>チェックリストの9を確認しましょう。表から式、グラフから式を求められますか。x の変域があるときに、y の変域を求めることができますか。</p> <p>今日の学習を通して、分かったこと、まだ分からないことをノートにかきましょう。</p>	<p>○活用を促す課題で、たくやさんの進行の様子を表→式で求められることを振り返らせる。</p>

4 本時のポイント

○方法の説明をすることを通して、事象をとらえ、数学的な表現を用いて説明する力を伸ばす。

- ・関数 $y=x^2$ について、 x と y の対応の様子を調べる。
- ・ $y=9$ に対応する x の値を求める方法を説明し伝え合う。
→「用いるもの」と「その用い方」を明確にして説明できるようにする。
(例) 式を用いて、 $y=9$ を代入したときの x の値を求める。
グラフを用いて、 $y=9$ のときの x 座標を読み取る。

5 本時のまとめ

- ・ x と y の関係が関数 $y=ax^2$ であるとわかっているとき、その関係を表す式を求める方法を理解することが目標なので、適用問題である P122Q1、Q2 を解くことで、この時間のまとめとする。

6 本時の振り返り(例)

- ・今までに学習した関数と同じように、値を代入したり、グラフから座標を読み取ったりして、式を求めればよいことが分かった。
- ・方法の説明をするためには、「用いるもの」と「使い方」が必要だ。
- ・ y の変域を求めるときには、 x の変域に0があるかどうかが重要だ。
- ・変域を求めるときには、グラフの形がどうなるか考えるとよい。

7 板書例

9. 関数 $y=ax^2$ の式と対応・変域

<学習課題>
 x と y の関係が $y=ax^2$ で表されるとき、その式はどのようにして求めることができるだろうか。

○ $y=ax^2$
 $x=-2$ のとき $y=12$ a の値を求める
 $12=a \times (-2)^2$
 $12=4a$
 $4a=12$
 $a=3$ $y=3x^2$

○ $y=ax^2$
 $(3, 6)$ を通る a の値を求める
 $6=a \times 3^2$
 $6=9a$
 $9a=6$
 $a=2/3$ $y=2/3x^2$

※同じことを表している!
 $x=3$ のとき $y=6$ $(3, 6)$

<学習のまとめ>
 x と y の値、座標、表のどの形で表されていても、式に代入して a の値を求めれば、関係を表す式を求めることができる。

適用問題

9. 関数 $y=ax^2$ の式と対応・変域

グラフを用いて、 $y=9$ のときの x 座標を読みとる

$y=9$ に対応する x の値
 $9=x^2$
 $x^2=9$
 $x=\pm 3$

$y=10$ に対応する x の値
 $10=x^2$
 $x^2=10$
 $x=\pm\sqrt{10}$

$y=2x^2$ ($-1 \leq x \leq 2$)
 x の変域に0が含まれていたなら注意!
 ※グラフの形を考える!

y の値が最小
 $x=0$ のとき、 $y=0$
 y の値が最大
 $x=2$ のとき、 $y=8$
 $0 \leq y \leq 8$

<学習のまとめ>
 x と y の値、座標、表のどの形で表されていても、式に代入して a の値を求めれば、関係を表す式を求めることができる。

適用問題2

花子さんとたくやさん

<活用を促す課題>
 陸上部の花子さんはマラソンの練習をしています。一定の速さで走る花子さんが地点Aを通過した瞬間に、たくやさんは、地点Aから自転車で花子さんと同じ方向に走り出しました。たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。

表

式

グラフ

チェックリスト

表

式

グラフ

(11 時間目 / 全 13 時間)

1 本時の目標

- ・これまで学んできた比例、反比例、一次関数、関数 $y=ax^2$ 以外にもいろいろな関数があることを知り、これらの変化や対応の特徴を調べ、問題を解決することができる。

2 準備物

グラフ黒板、活用を促す課題とチェックリスト掲示用

3 本時の学習

※ **関** **考** **技** **知** は評価の観点、() は評価の方法を示す。

予定時間	○指導者の働きかけと☆予想される生徒の反応	□評価・○留意点												
3分	<p>1. これまでに学んだ関数について復習する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">これまで学習してきた関数にはどんなものがありましたか。</div> <p>☆比例、反比例、一次関数、関数 $y=ax^2$ です。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">「yはxの関数である」とはどのようなことでしたか。</div> <p>☆xの値を決めると、それに対応して y の値がただ1つ決まるということです。</p>	○チェックリストを確認し、思い出させる。												
2分	<p>2. 学習課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">身近なところにはどんな関数が存在するか、さらに見ていきましょう。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">【学習課題】 身近なところには、どのような関数があるだろうか。</div>													
15分	<p>3. いろいろな関数について知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">ある鉄道の乗車距離と運賃の関係について、グループで調べてみましょう。</div> <p>(1) 乗車距離を xkm、運賃を y 円とすると、y は x の関数であるといえますか。</p> <p>(2) 乗車距離と運賃の関係を表すグラフを完成させましょう。</p> <p>(3) この数量の関係は、一次関数や関数 $y=ax^2$ と、どのような違いがあるか、表にまとめてグループで話し合ってみましょう。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;"></th> <th style="width: 30%;">式</th> <th style="width: 50%;">グラフの形</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一次関数</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$y=ax^2$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>この関数</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		式	グラフの形	一次関数			$y=ax^2$			この関数			<p>考 いろいろな関数の関係を、これまで学んできた関数と比較し、その特徴を考えることができる。(学習活動の観察、発表の様子)</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">▼つまずきポイント▼</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グラフが完成できないグループ → 運賃表の乗車距離が x 軸に、運賃が y 軸に表されていることを確認し、目盛りの値を考えさせる。 </div> <p>○運賃が乗車料金の関数であることを確認する。</p> <p>○グループを指定して発表させ、表を完成させる。</p>
	式	グラフの形												
一次関数														
$y=ax^2$														
この関数														
5分	<p>この関数のように、身近なところには、y は x の関数であっても、式で表せないものもあります。</p> <p>4. 適用問題に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">適用問題として P127Q 1 に取り組み、運賃表を完成させましょう。</div>	○ y は x の関数であっても、式で表せない場合があることに気付かせる。												
15分	<p>5. 紙を半分に分けていくときに現れる関数について知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">1枚の紙を半分に分けると、2枚になる。次にその2枚を重ねて半分に分けると、2×2枚で4枚になる。このような切り方で x 回切ったときの紙の枚数を y 枚として、x と y の関係を調べましょう。</div>	<p>関 これまで学んできた関数とは異なるいろいろな関数に関心を持ち、表やグラフなどで表したり、その特徴を考えたりしようとしている。(学習活動の観察、発表の様子、ノートの分析)</p>												

グループ学習

	<p>y は x の関数であるといえますか。 表を作って、対応する x、y の組を座標とする点を、 グラフ用紙にとりましょう。</p> <p>紙の枚数はどのように増えていますか。また、y を x の式で表せますか。 ☆ 1 回切ると枚数が 2 倍、2 倍と増えていきます。 $y = 2^x$ です。</p> <p>この関数のグラフと、一次関数や関数 $y = ax^2$ のグラ フとの違いは何でしょうか。 ☆ 直線や曲線ではなく、点だけである。</p> <p>この切り方で 8 回切ったときにできる紙の枚数は何 枚になりますか。 ☆ 2 倍、2 倍と増えていくので、6 回で 64 枚、7 回で 128 枚、8 回で 256 枚になります。 ☆ 2 の 8 乗になるので、256 枚です。</p> <p>5 分 7. 学習のまとめをする。</p> <p>【学習のまとめ】 身近なところには、一次関数や関数 $y = ax^2$ ではない 関数がある。</p> <p>5 分 8. 学習の振り返りをかく。</p> <p>今日の学習を通して、分かったこと、まだ分からない ことをノートにかきましょう。</p>	<p>○切る回数を決めると、それに対応して紙の枚 数がただ 1 つ決まることを確認する。</p> <p>▼つまずきポイント▼</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表が作れない生徒 →紙の枚数の増え方に注目させ、1 回切ると 枚数が 2 倍ずつ増えていることに気付 かせる。 ・グラフを直線や曲線でかく生徒 →この関数は、整数の値しかとらないため、 座標平面には点でしか表せないことに注 意させる。「1.5 回切ることができるかな」 と問い、気付かせる。
--	--	--

4 本時のポイント

グループ学習

○これまでに学習した以外の関数について考察することを通して、説明する力を伸ばす。

- ・ある鉄道の乗車距離と運賃の関係について、表とグラフを関連付けながら調べる。
- ・この関数について、比例や一次関数と比較して分かることを挙げる。

5 本時のまとめ

- ・適用問題である P127Q 1 と Q 2 を解くことで、この時間のまとめとする。

6 本時の振り返り(例)

- ・単元の最初の問題が解決できてよかった。
- ・グラフが途切れているものがあることに驚いた。
- ・いろいろな関数があることが分かった。
- ・ $y = x^4$ のグラフはどうなるのかな。

7 板書例

いろいろな関数

<学習課題>
身近なところにはどのような関数があるだろうか。

乗車距離(km)	運賃(円)
以上 未満	
0~3	130
3~6	150
6~10	160
10~15	190
15~20	250

紙を半分に切っていく

x(回)	0 1 2 3 4 5
y(枚)	1 2 4

紙の枚数y枚は切った回数x回の関数
yはxの関数

関数: $y=2^x$

グラフ黒板

xの値を決めると、yの値がただ1つ決まる。

運賃y円は乗車距離xkmの関数

yはxの関数

	式	グラフの形
一次関数	$y=ax+b$	直線
$y=ax^2$	$y=ax^2$	放物線
この関数	表せない	階段状

<学習のまとめ>
身近なところには、一次関数や関数 $y=ax^2$ ではない関数がある。

花子さんとたくやさん

<活用を促す課題>
陸上朝の花子さんはマラソンの練習をしています。一定の速さで走る花子さんが地点Aを通過した瞬間に、たくやさんは、地点Aから自転車で花子さんと同じ方向に走り出しました。たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。

チェックリスト

表

式

グラフ

3年	図形の中に現れる関数	大日本図書	P 130、131
-----------	-------------------	--------------	------------------

(12 時間目 / 全 13 時間)

1 本時の目標

- ・図形を移動させるときに現れる関数を見いだして、問題を解決することができる。

2 準備物

グラフ黒板、思考ボード、活用を促す課題とチェックリスト掲示用

3 本時の学習

※ **関** **考** **技** **知** は評価の観点、() は評価の方法を示す。

予定時間	○指導者の働きかけと☆予想される生徒の反応	□評価・○留意点
5分	1. 学習課題を設定する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 【学習課題】 図形を移動させる問題を、関数 $y=ax^2$ を見いだして解決することができるだろうか。 </div>	
5分	2. 正方形と直角二等辺三角形の問題について考える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 正方形 ABCD と直角二等辺三角形 EFG が直線 l 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、頂点 G が C に重なるまで移動させる。 線分 BG の長さを $x\text{cm}$ とするとき重なってできる $\triangle BGH$ の面積を $y\text{cm}^2$ として、$\triangle BGH$ の変化の様子を表・式・グラフを使って調べましょう。 </div>	関 図形の問題を関数 $y=ax^2$ などを用いてとらえ説明することに関心を持ち、問題の解決に生かそうとしている。(学習活動の観察、問題解決の状況、発表の様子)
15分	3. 方法の説明を グループ で考える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> グループで、重なってできる $\triangle BGH$ の面積が、もとの直角三角形 EFG の半分になるときの x の値を求める方法を考え、説明しましょう。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 思考ボードにグループの考えをまとめて、方法の説明をかきましょう。 </div>	▼つまずきポイント▼ <ul style="list-style-type: none"> ・表が作れないグループ →底辺と高さがどこになるのか、色をつけて視覚化し、具体的な数を挙げて考えさせる。 ・三角形の面積を BG の長さ $x\text{cm}$ を使って表せないグループ →具体的な数から底辺と高さが等しいことに気付かせ、その後 $x\text{cm}$ ならどうなるか考えさせる。 ・変域が分からないグループ →頂点 G が C に重なったときの図をかいて考えさせる。
10分	4. それぞれのグループの説明を全体で交流する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> それぞれのグループの説明を聞きましょう。 </div> ☆グラフを用いて、 $y=9$ になるときの x 座標を読み取る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 求める方法の説明はできました。しかし、グラフでは正確な値が読み取れません。他の方法はありますか。 </div> ☆式 $y=1/2x^2$ を用いて、 $y=9$ になるときの x の値を求める。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> このように、表・式・グラフを関連させて、問題を解決していきましょう。 </div>	○式、グラフを用いた説明を取り上げ、思考ボードを黒板掲示して発表させる。
10分	5. 学習のまとめとして、P131Q1 に取り組む。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 長方形 ABCD と台形 EFGH 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頂点 G が C に重なるまで移動させる。 </div>	考 表・式・グラフで表すことによって、変化や対応の様子を調べ、問題を考察することができる。(問題解決の状況、発表の様子、ノート分析)

グループ学習

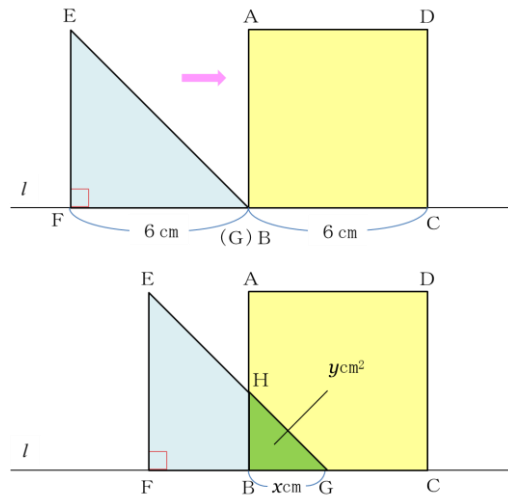
5分	<p>線分 BG の長さを $x\text{cm}$ とするとき重なってできる図形の面積を $y\text{cm}^2$ とする。</p> <p>このとき、重なってできる図形の面積が、もとの台形 $EFGH$ の面積の半分になるときの x の値を求めましょう。</p>	<p>○考えが出にくい生徒には、先ほどのグループ学習の流れを振り返らせる。</p> <p>▼つまずきポイント▼</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ x の変域によって場合分けする必要があることに気付いていない生徒 →重なっている図形の形が変わるときがどこか図を使って確認させる。 ・ 面積の求め方が分からない生徒 →三角形と台形の面積の求め方を復習する。
	<p>もとの台形 $EFGH$ の面積の半分になるときの x の値はいくつですか。</p> <p>☆グラフを用いて、$y=15$ になるときの x 座標を読み取る。正確には読み取れないので、式 $y=1/2x^2$ を用いて、$y=15$ になるときの x の値を求める。$x=\sqrt{30}$</p> <p>6. 学習の振り返りをかく。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">今日の学習を通して、分かったこと、まだ分からないことをノートにかきましょう。</p>	

4 本時のポイント

グループ学習

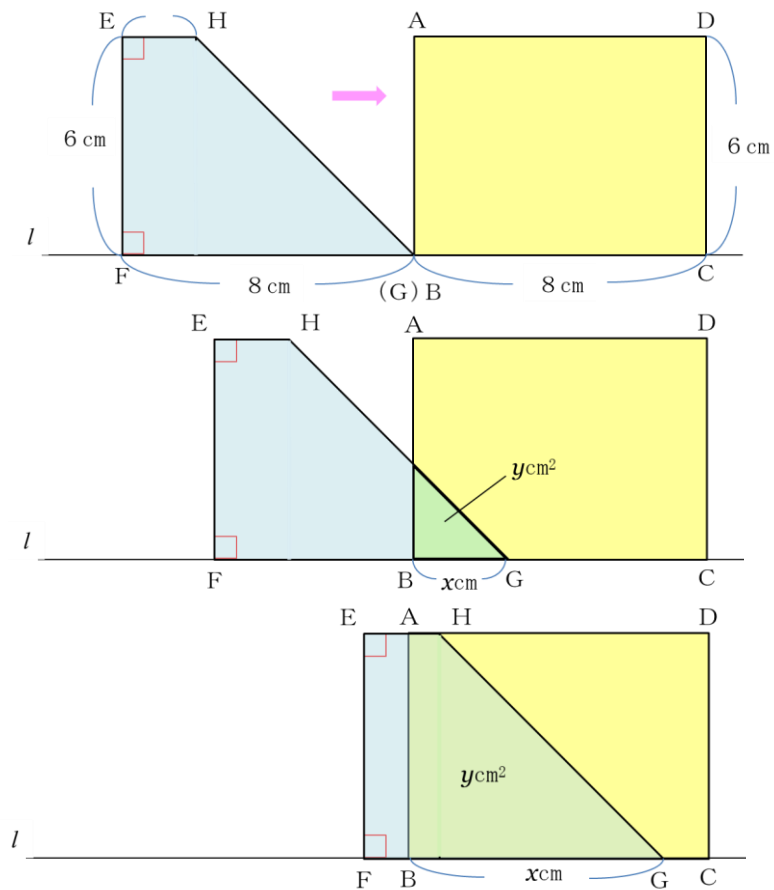
○事象を関数 $y=ax^2$ を用いてとらえ説明することを通して、関数関係を見だし、表現し、考察する力を伸ばす。

- ・ 図形を移動させるときに現れる関数を見だして、問題を解決する。



5 本時のまとめ

- ・適用問題である P131Q 1 を解くことで、この時間のまとめとする。



6 本時の振り返り(例)

- ・関数の問題は表・式・グラフを使って考えていくことで、解決していけることが分かった。
- ・変域を使って、場合分けすることで、解決することができた。
- ・方法の説明をするときには、用いるものと用い方をはっきりする必要があると分かった。

7 板書例

図形のなかに現れる関数

<学習課題>
図形を移動させる問題を、関数 $y=ax^2$ を見いだして解決することができるだろうか

<学習のまとめ>の問題

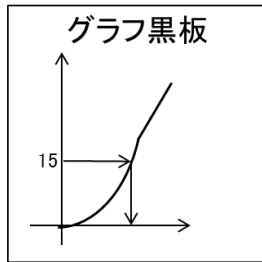
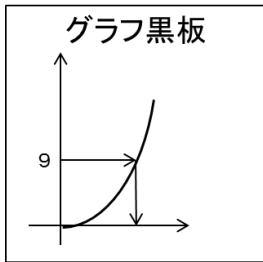
重なる図形の形はどこで変わるか
→AとHが重なるところ
→ $x=6$ のとき
 $0 \leq x \leq 6$
 $y = 1/2 \times x \times x$
 $y = 1/2 x^2$

$6 < x \leq 8$
 $y = 6 \times (x-6) + 18$
 $y = 6x - 36 + 18$
 $y = 6x - 18$

式 $y = 1/2 x^2$ を用いて、 $y=9$ になるときの x の値を求める

式 $y = 1/2 x^2$ を用いて、 $y=15$ になるときの x の値を求める。 $x = \sqrt{30}$

x (cm)	0 1 2 3 4 5 6
y (cm ²)	



花子さんとたくやさん

<活用を促す課題>
陸上朝の花子さんはマラソンの練習をしています。一定の速さである花子さんが地点Aを通過した瞬間に、たくやさんは、地点Aから自転車で花子さんと同じ方向に走り出しました。たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。

チェックリスト

表

式

グラフ

3年	身近に現れる関数 $y=ax^2$	大日本図書	P 128、129
-----------	-------------------------------------	--------------	------------------

(13 時間目 / 全 13 時間)

1 本時の目標

- ・身のまわりに起こる事象から関数 $y=ax^2$ を見いだして解決することができる。

2 準備物

グラフ黒板、第1時ワークシート、活用を促す課題とチェックリスト掲示用

3 本時の学習

※ **関** **考** **技** **知** は評価の観点、() は評価の方法を示す。

グループ学習

予定時間	○指導者の働きかけと☆予想される生徒の反応	□評価・○留意点
5分	<p>1. 学習課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>今日はいよいよ、これまでに学習したことを使って、たくやさんと花子さんの問題に挑戦します。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>【学習課題】 活用を促す課題を、関数 $y=ax^2$ を見いだして解決することができるだろうか。</p> </div>	
10分	<p>2. 活用を促す課題をグループで考え、解決する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>陸上部の花子さんはマラソンの練習をしています。一定の速さで走る花子さんが地点Aを通過した瞬間に、たくやさんは給水ボトルを渡すために、地点Aから自転車で花子さんと同じ方向に走り出しました。たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>たくやさんが出発してから x 秒間に進む距離を y m とするとき、$0 \leq x \leq 12$ の範囲では、$y=ax^2$ の関係があることが分かっています。 また、たくやさんと花子さんが、0 から 5 秒間までに進む距離の表が分かっています。</p> </div> <p>☆たくやさんの式は $y=0.3x^2$ で表せる。 ☆たくやさんのグラフがかけそうだ。 ☆たくやさんが花子さんに追いつくのは、二人のグラフの交点を求めれば分かる。</p>	<p>○x の変域があることに注意させる。 関身のまわりの事象を関数 $y=ax^2$ などを用いてとらえ説明することに関心を持ち、問題の解決に生かそうとしている。(学習活動の観察、問題解決の状況、発表の様子)</p>
15分	<p>3. 追いつくまでの時間を求める方法を説明する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>用いるものと用い方を明らかにして、追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。</p> </div> <p>☆表と式を使って、続きを求め、時間と距離が等しくなるところ、$x=10$、$y=30$ を求める。 ☆たくやさんと花子さんの進行の様子をグラフで表し、2つのグラフの交点(10, 30)を求める。 ☆たくやさんと花子さんの進行の様子を式で表し、2つの式を連立させて解く。$y=0.3x^2$ と $y=3x$。</p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>▼つまずきポイント▼ 「用いるもの」と「用い方」が明確に表されていない生徒 →表や式ならば代入して考える、グラフならば座標を読み取るなど、何を使ったのか、どのように使ったのか確認しながら説明を記述させるようにする。</p> </div> <p>○グループを指定して発表させる。</p>
15分	<p>4. 学習のまとめとして、7秒後に追いつくための式を求める方法を説明する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>花子さんの走る速さは変わらないとします。たくやさんは花子さんに7秒後に追いつこうと思いました。このとき、たくやさんの進行の様子を表す式を求める方法を説明しましょう。</p> </div> <p>☆花子さんの速さは変わらないので、表から、花子さんは7秒後にAから21mのところにいることが分かる。 たくやさんの進行を表す式 $y=ax^2$ に $x=7$、$y=21$ を代入し、a の値を求めればよい。</p>	<p>考事象の中から関数関係を見いだして、問題を考察することができる。(問題解決の状況)</p> <p>○追いつくのは、二人のグラフの交点を求めれば分かることを確認する。</p>

5分	5. 単元の振り返りをかく。	
	この単元の学習を通して、分かったこと、これから知りたいことなどをノートにかきましょう。	

4 本時のポイント

活用を促す課題の解決

○活用を促す課題を関数 $y=ax^2$ を用いてとらえ説明することを通して、関数関係を見だし、表現し、考察する力を伸ばす。

<評価をするときに基とするもの>

- ①たくやさんの進行の様子を、関数 $y=ax^2$ を用いて表すことができる。
 - ②たくやさんの進行の様子を表すグラフをかくことができる。
 - ③表・式・グラフを用いて、たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明することができる。
 - ・距離と時間の関係について、表・式・グラフを関連付けながら調べ、問題を解決する。
- (例)
- ・表から x と y の値を代入して式を作る。
 - ・式を用いて、表を完成させる。
 - ・表からグラフをかく。
 - ・花子さんの進行の様子を示すグラフとの関連を読み取る。 等

5 本時のまとめ

- ・7秒後に追いつくための式を求める方法を説明することで、この時間のまとめとする。

6 単元の振り返り(例)

- ・表・式・グラフを使って考えていくことで、問題を解決していけることが分かった。
- ・直線と放物線の交点を求められることが分かった。
- ・二次関数や $y=x^3$ についても知りたい。

7 板書例

身近に現れる関数 $y=ax^2$

<活用を促す課題>
陸上部の花子さんはマラソンの練習をしています。一定の速さで走る花子さんが地点Aを通過した瞬間に、たくやさんは給水ボトルを渡すために、地点Aから自転車で花子さんと同じ方向に走り出しました。たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。

たくやさん(自転車)の進行の様子

x	0	1	2	3	4	5
y						

たくやさんの進行を表す式
 $y=ax^2$
 $x=1$ のとき $y=0.3$
 $0.3=a \times 1^2$
 $0.3=a$
 $a=0.3$ $y=0.3x^2$

花子さんの進行の様子

x	0	1	2	3	4	5
y						

花子さんの進行を表す式
 $y=ax$
 $x=1$ のとき $y=3$
 $3=a \times 1$
 $a=3$ $y=3x^2$


<方法の説明>

- 表と式を使って、続きを求め、時間と距離が等しくなるところ、 $x=10$ 、 $y=30$ を求める。
- たくやさんと花子さんの進行の様子をグラフで表し、2つのグラフの交点(10,30)を求める。
- たくやさんと花子さんの進行の様子を式で表し、2つの式を連立させて解く。 $y=0.3x^2$ と $y=3x$

7秒後に追いつく
 →たくやさんのグラフが(7,21)を通る
 たくやさんの進行を表す式 $y=ax^2$ に $x=7$ 、 $y=21$ を代入し、 a の値を求める

花子さんとたくやさん

<活用を促す課題>
陸上部の花子さんはマラソンの練習をしています。一定の速さで走る花子さんが地点Aを通過した瞬間に、たくやさんは、地点Aから自転車で花子さんと同じ方向に走り出しました。たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。



チェックリスト

表

式 グラフ

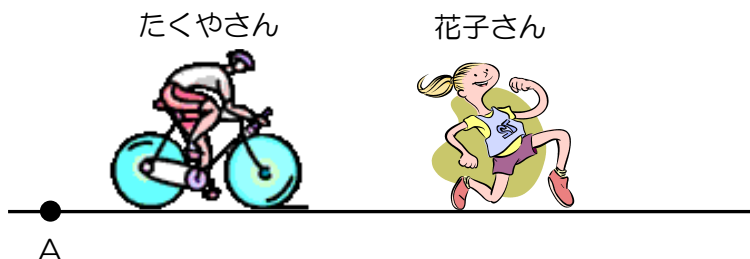
☆ 単元「関数」活用を促す課題

3年 組 番 名前

陸上部の花子さんはマラソンの練習をしています。

一定の速さで走る花子さんが地点Aを通過した瞬間に、たくやさんは地点Aから自転車で花子さんと
同じ方向に走り出しました。

たくやさんが花子さんに追いつくまでの時間を求める方法を説明しましょう。



<分かっていること>

たくやさんが出発してから x 秒間に進む距離を y m とするとき、たくやさんと花子さんが、0 から 5 秒間
までに進む距離の表が分かっています。

1、花子さんとたくやさんの進行の様子について、表から点をとりましょう。

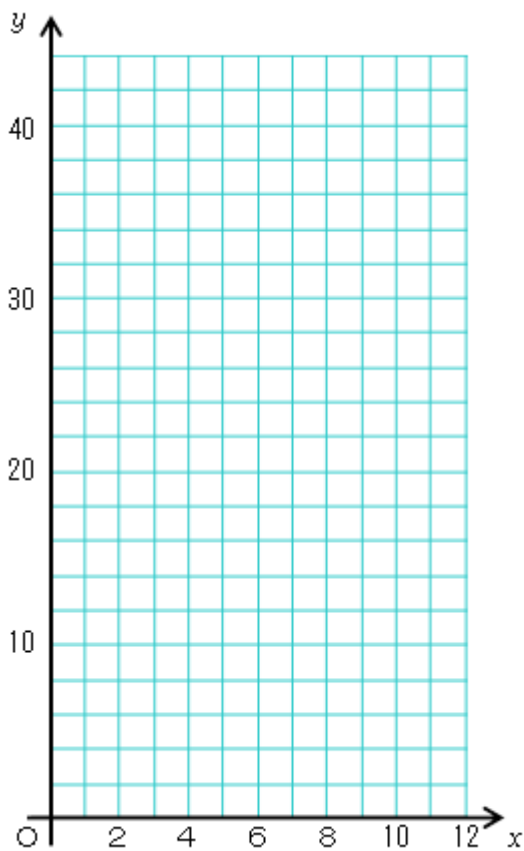
また、このあと花子さんとたくやさんはどのように進行し、いつたくやさんが追いつくか
予想してみましょう。

○花子さんの進行の様子

x (秒)	0	1	2	3	4	5
y (m)	0	3	6	9	12	15

○たくやさん(自転車)の進行の様子

x (秒)	0	1	2	3	4	5
y (m)	0	0.3	1.2	2.7	4.8	7.5



<予想>

○たくやさんは、[] 秒後に追いつく。
どのような方法で求めましたか。

<用いるもの>

<使い方>

2、グループで花子さんとたくやさんの進行の様子について、表・式・グラフからそれぞれ分かることを挙げましょう。

花子さん

x (秒)	0	1	2	3	4	5
y (m)	0	3	6	9	12	15

表

たくやさん

x (秒)	0	1	2	3	4	5
y (m)	0	0.3	1.2	2.7	4.8	7.5

式

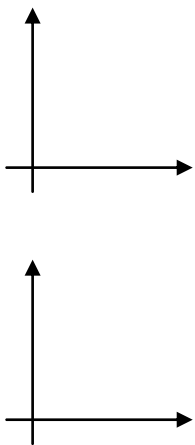
花子さん

たくやさん

グラフ

花子さん

たくやさん



○今日の学習を通して、分かったこと、自分が考えたことやまだ分からないことを書きましょう。