

# 中学3年 数学科「関数 $y = ax^2$ のグラフ」

柏市立柏第五中学校 宮本 千江子

## 1. 単元目標

- 関数 $y = ax^2$ のグラフをかき、その特徴を見いだすことができる。(知識及び技能)
- ◎ 関数 $y = ax^2$ のグラフについて、比例定数 $a$ の値と関連付けながら特徴を見だし表現することができる。(思考力・判断力・表現力等)
- 関数 $y = ax^2$ のグラフについて考えようとする。(学びに向かう力、人間性等)

## 2. 情報活用能力育成をめざす単元づくり(全3時間扱い)

### (1) 単元について

第1学年では比例・反比例、第2学年では1次関数を学習している。いろいろな事象の中に潜む関係や法則を数理的に捉え、その特徴を表・式・グラフを相互に関連付けて考察してきている。第3学年ではこれらの学習の上に立って、2次関数の一部である $y = ax^2$ に関して具体的な事象を考察していく。本単元の学習が、高等学校での2次関数の学習につながっていく。第3学年でも、表・式・グラフを相互に関連付けながら、変化の割合やグラフの特徴など関数の理解を一層深める。そして、これらの学習を通して、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ようにする。

### (2) 学習計画

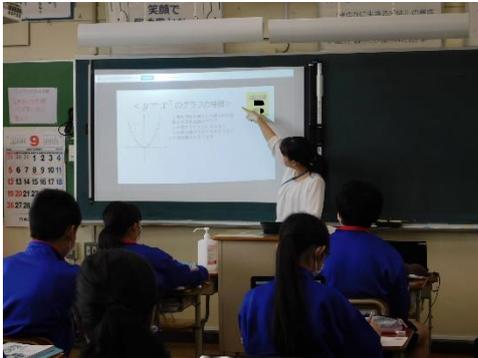
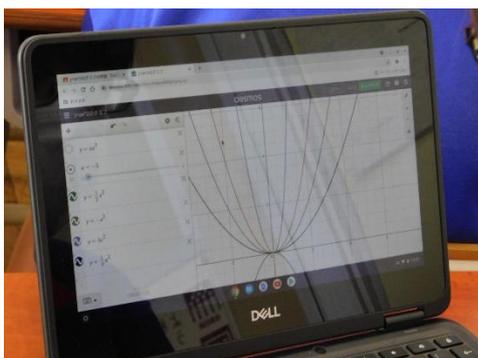
	時	学習内容	留意点
1 課題の設定	1	○ オンライングラフ計算機 desmos を利用して関数 $y = x^2$ のグラフをかき、その特徴を知る	・ 比例, 反比例, 1次関数のグラフの特徴を復習し, $y = x^2$ のグラフとの共通点・相違点を考える
2 情報の収集	2 本時	○ オンライングラフ計算機 desmos を利用して様々なグラフをかく	<本時展開参照>
3 整理・分析		○ 比例定数 $a$ の値と関連付けながら特徴を見いだす	
4 まとめ・表現		○ 関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴をまとめる	
5 振り返り・改善	3	○ $y = ax^2$ のグラフをかいたり, マス目のない複数のグラフから式を読み取ったりする	・ 自分がかいたグラフが正しいかどうか, タブレット端末で確認する ・ グラフの特徴が理解できているか演習問題を通して理解度を確認する

### 3. 本時について（本時 2 / 3 時間）

#### （1）本時の目標

○関数 $y = ax^2$ のグラフについて、比例定数  $a$  の値と関連付けながら特徴を見だし表現することができる。（思考力・判断力・表現力等）

#### （2）本時の展開

時間	主な学習活動	指導上の留意点
導入 5分	<p>1. 【全体の学び】</p> <p><math>y = x^2</math>のグラフの特徴を復習する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <math>y</math> 軸について対称</li> <li>・ 原点を通る</li> <li>・ なめらかな曲線</li> <li>・ 上に開いている (<math>x</math> 軸より上にある)</li> </ul> 	<p>●前時にまとめた<math>y = x^2</math>のグラフの特徴のまとめをプロジェクタで提示し、確認をする</p>
展開 ① 10分	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">             比例定数 <math>a</math> の値を変化させて、<math>y = ax^2</math>のグラフの特徴をまとめよう         </div> <p>2. 【個の学び①】</p> <p>Classroom のリンクから desmos のサイトへ移動 関数の複製+表についての説明をする</p> <p><math>y = \frac{1}{2}x^2</math> , <math>y = -x^2</math>のグラフをかく</p> <p>さらに、自分の好きな数字で<math>y = ax^2</math>のグラフをかく</p> <p>その後、<math>y = ax^2</math>のパラメーター<math>a</math>の値を変化させ特徴を見出す</p> 	<p>●【タブレット端末】 オンライングラフ計算機 desmos を利用</p> <p>●式・グラフだけでなく表も作らせ、3つのつながりを意識させる</p> <p>●【タブレット端末】 必要に応じて、画像のエクスポートをする</p>

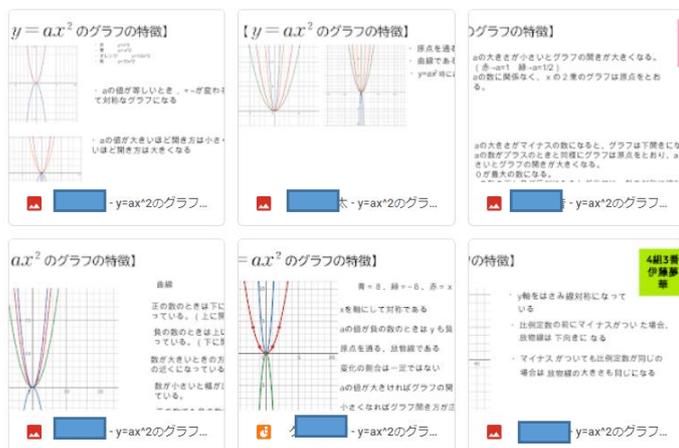
展開  
②  
20分

3. 【個の学び②】 見出した特徴をまとめる  
Jamboard を使って、 $y = ax^2$  のグラフをまとめる



展開  
③  
10分

4. 【協働の学び】  
他の生徒の作品を見て、自分のまとめと比較する



終末  
5分

5. 【まとめ】  
Forms を使い、一番参考になった人に投票をする  
また、選んだ理由も明記する

**【 $y = ax^2$  のグラフの特徴】**

紫  $y=4x^2$   
赤  $y=x^2$   
緑  $y=1/2x^2$   
青  $y=-x^2$

- ・ a の値が大きくなると、グラフが y 軸に近くなり、a の値が小さくなると、グラフが x 軸に近くなる。(紫と緑のグラフ)
- ・ a の値がマイナスのときは、y の値がずっとマイナスになる。(青のグラフ)
- ・ a=0 のときは、x 軸の上にグラフがでる。(オレンジのグラフ)
- ・ a の値の絶対値が同じで符号が違えば、グラフは x 軸を対称の軸とした線対称になる。(赤と青のグラフ)

2組25番

●【タブレット端末】  
画像やテキストを使って特徴をまとめる  
●作成したものは「フレームを画像として保存」する(後日印刷をしてノートに貼らせるため)  
※フォルダごとダウンロードすれば、一括印刷が可能

●全員が提出し終わったら共有をかけ、他の生徒の内容を閲覧できるようにする(ドライブの Classroom 内のフォルダに共有をかけ、リンクを Classroom のストリームに貼り付ける)

●自分が気付かなかった点や数学的な表現を上手に使う表現できているかに注目して比較させる

●Forms の結果をスプレッドシートにし、投票されたコメントも本人のプリントに貼り付けて返却する

●次回の授業で、投票数の多い生徒の作品を全体のプロジェクトで写し、紹介する

●振り返りシートを記入する

### (3) 情報活用能力のプロセスと育成を図るポイント

課題の 設定		情報の 収集	◎ 整理・分析 ○		まとめ 表現	◎	振り返り 改善	
-----------	--	-----------	-----------	--	-----------	---	------------	--

#### ○情報収集のポイント

- ・ 1人1台端末を使うことでグラフをかく時間の短縮ができ、複数のグラフの比較が自分のペースで容易にできる。
- ・ 比較検討する時間を十分にとり、比例定数の値と関連付けて各自で共通点や相違点を見つけられるようにしていく。

#### ○まとめ・表現のポイント

- ・ 「他者にわかりやすいか」「数学的用語を使ってまとめているか」という視点をもって取り組みをさせる。
- ・ 出来上がったまとめを他者と共有することで、自分では気付けなかった点やまとめ方の工夫への気付きを促していく。
- ・ 共有後に投票をさせることで相互評価もでき、またよくまとまっている生徒のまとめを例示しながら、全体のまとめをすることができる。

### 実践を終えて

1人1台端末でオンライングラフ計算機を使うことによって、数学が苦手な生徒でもグラフを瞬時にかけたり、動かせたりできるので比較検討が容易にできるという点が最大のメリットであると考えられる。オンライングラフソフトには①grapes-light web版、②desmos、③geogebraなどがあるが、操作が直感的にでき、描画が綺麗でグラフ画像のダウンロードが簡単にできるという点でdesmosを選んだ。前時の $y = x^2$ のグラフで、本実践と同じようにまとめを行っており、その際に操作方法などを確認しておくことで、本実践ではPCスキルに左右されず、学習の内容をとらえることができたと考えている。

本実践でJamboardを利用したのは、①作成中は他者の内容を見ることができない、②画像として保存できる、③共有が簡単という点からであり、共同編集としてではない使い方をした。

中間テストでグラフに関する問題を以下のように出題した。実施クラス(2クラス)と未実施クラス(4クラス)の正答率を比較すると、どの問題でも実施クラスの方が正答率が高いという結果が出た。

問題	実施	未実施
(1) $x$ がどんな値でも、 $y \geq 0$ であるもの。(完答)	64%	56%
(2) グラフの開き方が最も小さい(狭い)もの。	83%	79%
(3) グラフが、関数 $y = 3x^2$ のグラフと $x$ 軸について対称なもの。	90%	85%
(4) 4つのグラフから $y = -0.5x^2$ を選ぶもの。	88%	72%

1人1人が受け身ではなく自分の課題として取り組み、思考した結果、学習の定着率が高まったと考えることができる。1年時の比例・反比例、2年時の1次関数などで継続的な利用をすることで、より一層の学習の定着が図れるのではないかと考える。