

関数領域における中高関連を大切にした学習指導の工夫

～3年生「関数 $y=ax^2$ 」における授業実践から～

岐阜県土岐市立土岐津中学校 富倉亮

1. 研究のテーマについて

(1) はじめに

高校の数学、難しいよ。授業のスピードも速いし、関数のグラフもぐにゃぐにゃだし…だけど、中学校で学んだように考えれば、分かるよ。ただ面倒なだけだね。中学校で学んだ考え方って高校でも通用するね。

先日卒業生が中学校を訪れ、高校での数学の授業についての話の一部である。この生徒に限らず、卒業生と会うと、「前の数学のテストできたよ。」「数学よく分かるよ。」と話をしてくれる。卒業生全員と話をしたわけではないが、中学校のときに数学が得意、不得意関係なく、話ができた生徒はこのような話があった。このことから、中学校数学と同じような見方や考え方を利用すれば、高校数学に触れ、体験し、その学び方にも関わることができるのではないかと考えた。

(2) 研究の動機

数学という教科の特性として、論理を追究することがある。そのために、系統性があると考えている。そして、その論理的な考え方に親しんだり、活用したりすることが数学のよさの一つであると考え。生徒がこの数学のよさを感じ得る場面として関数領域に着目し、研究を進めようと考えた。そのために中学校では、より多くの場面で、具体的な観察・操作・実験の場を繰り返し設定し、体験させている。このことが、高等学校での新しい概念の導入や理論の拡張の基礎になると考える。このように、高校で学習する関数の考え方と関連しながら、中学校で関数を学ぶことで、この数学のよさを感じさせたいと考えた。

(3) 主題設定の理由

中学校では関数領域において、1年生で比例と反比例、2年生で1次関数、3年生で関数 $y=ax^2$ と系

統性を踏まえて学習する。中学校数学科では、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事を通して、関数関係を見だし、表現し、考察する能力を3年間通して徐々に高めている。中学校の関数の学習は式で関数を定義する。そこで、その式から表にすることを仲介して、たくさんのグラフをイメージさせながら学習を進めている。関数の概念の理解について、表や式やグラフを相互に関連付けてその特徴を調べることは目標の一つである。

一方、高校の数学の授業では、中学校の関数の学習の中で、比例という特別な形から1次関数という一般的な形に拡張することと同じように、関数 $y=ax^2$ のグラフを平行移動させることで、 $y=a(x-p)^2+q$ の形に変形し、グラフの対称軸(直線 $x=p$)や頂点(p, q)に着目して、関数 $y=ax^2$ のグラフとの位置関係を調べたり、コンピュータなどを活用して様々なグラフをかき、その特徴を帰納的に見いだしたりする活動が行われ、関数 $y=ax^2$ という特別な形から、2次関数 $y=ax^2+bx+c$ という一般的な式の形に拡張し、一層関数概念の理解を深め、関数を用いて数量の変化を表現することの有用性を認識できるようにしている。つまり高校では、式を変化させることで、表を仲介して、グラフの変化を読み取り、特徴をとらえるとともに、関数についての理解をいっそう深め、具体的な事象の考察に活用できるようにしている。高等学校学習指導要領解説数学編(平成21年7月文部科学省)にもそれぞれのグラフについても理解することが目標として記されている。

したがって、式で定義された関数について、表や式やグラフを相互に関連付けて、その特徴を調べる中学校3年間の関数の学び方が、生徒たちが新しく出会う関数の概念や関数理論の拡張に重要であると考え、中高関連を大切に中学校の数学の授業における学習指導ができると考えた。

(4) 研究主題

そこで、研究主題を以下のように設定した。

関数領域における中高関連を大切に学習指導の工夫
～3年生「関数 $y=ax^2$ 」における授業実践から～

2. 研究内容

【研究内容1】

関数領域における中高関連を大切に学習指導の作成

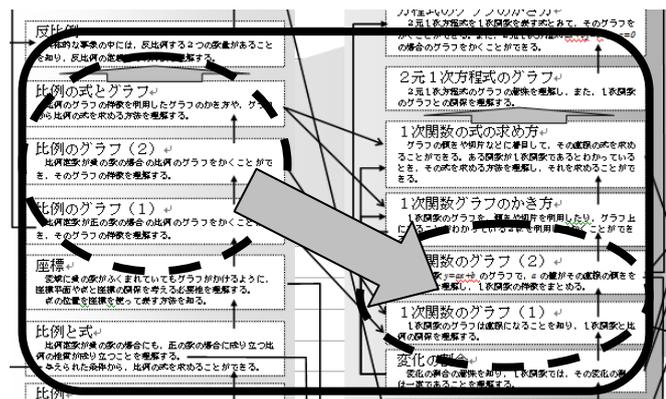
【研究内容2】

中高関連を大切に学習指導の関数 $y=ax^2$ の学習指導のあり方

研究内容1にかかわって、まずは中学1年から高校1年までの学習内容を見直すことで、どの内容が、どの学年のどの内容につながっているかを確認することとした。そこで、「関数領域における中高関連を意識した学習指導」を作成した。(別紙1)

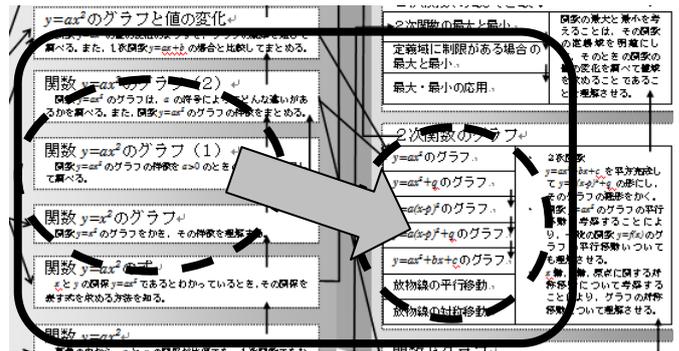
中学1年では、数量関係の基本的なモデルとして、小学校で学習した比例、反比例を負の数を含む有理数まで拡張し、関数としてとらえ直す。

中学2年においては、中学1年の比例の学習の発展として、1次関数を取り上げる。 x の値の変化に伴って、対応する y の変化のようすを、比例や反比例のときに学習した変化の見方をすることで、 x の値が k 増えるに従い、 y の値が ak 増える関係があるということを見いだす。このような学習を通して、一般的に、 a 、 b を定数として、比例が $y=ax$ という式で表される関係であることに対して、1次関数が、 $y=ax+b$ という式で表される関係であることを理解する。また、1次関数のグラフは、比例のグラフ $y=ax$ を y 軸方向に b だけ平行移動させたグラフになることを式から表を仲介させて、明確にする。このような学習を通して、比例関係は、1次関数の特別な場合であることを理解していく。



ここでの学習が、関数 $y=ax^2$ のグラフから、高校

で学習する2次関数 $y=ax^2+bx+c$ のグラフにつながっていくとともに、関数をより深く学習するための入り口であることが分かる。



中学3年においては、これまでの関数の学習をさらに発展させ、比例、反比例、1次関数以外の代表的な関数として、関数 $y=ax^2$ を学習する。その際、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ことになる。関数 $y=ax^2$ では、変化の割合が一定ではないため、曲線になる。また、グラフの増減が原点を境にして変わるのは、関数の式 $y=ax^2$ で、 x が2乗されていることと関連付けて理解する。これらの学習を通して、関数関係を見だし、表現し考察する能力を一層伸ばしていき、これらの見方や考え方が2次関数 $y=ax^2+bx+c$ を考察する見方や考え方の基となっていくことが明確になった。

このように、中学校の各学年での関数の学習では、表、式、グラフを関連付け、既習の関数と新しい関数との違いや共通点を明確にさせながら学習することが中高を関連させた学習指導には大切であると分かり、単位時間ごとに身に付けなければならないことを明確にして指導にあたるができるようになった。

研究内容2では、研究内容1で作成した中高関連を大切に学習指導を活用して、その学習指導について研究をしようと考えた。ここでは2つの実践を紹介する。1つ目は「関数 $y=ax^2$ のグラフ(2)」である。高校で学習する2次関数のグラフは「図1」、「図2」からも分かるように、 $y=ax^2$ のグラフと $y=ax^2+q$ のグラフを、表を仲介し、 $y=ax^2$ のグラフの各点を y 軸方向に q だけ平行移動することで $y=ax^2+q$ のグラフの特徴を明確にしている。また $y=a(x-p)^2$ のグラフも同様である。この2つの結論を組み合わせると、表を仲介せずに x 軸方向と y 軸方向

8 $y=2x^2+4$ のグラフ

$y=2x^2$ …… ① $y=2x^2+4$ …… ②

について、同じ x の値に対する y の値をそれぞれ求めて表を作ると、次のようになる。

x	… -2	-1	0	1	2	3	… t	…
① $2x^2$	… 8	2	0	2	8	18	… $2t^2$	…
② $2x^2+4$	… 12	6	4	6	12	22	… $2t^2+4$	…

この表から、 $x=t$ に対応する ② の y の値は、 $x=t$ に対応する ① の y の値より常に 4 だけ大きいことがわかる。したがって、② のグラフは、① のグラフを y 軸方向に 4 だけ平行移動した放物線である。右の図のようになる。

また、② の放物線の軸は y 軸、頂点は点 $(0, 4)$ である。 終

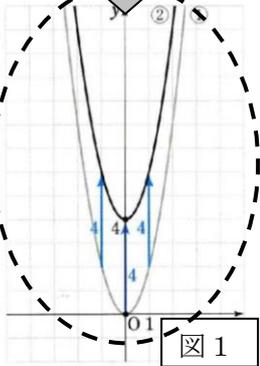


図 1

$y=a(x-p)^2+q$ のグラフ

0 $y=2(x-3)^2+4$ のグラフ

$y=2(x-3)^2+4$ …… ④

のグラフは

$y=2(x-3)^2$ …… ③

のグラフを y 軸方向に 4 だけ平行移動した放物線である。よって、④ のグラフは、① のグラフを x 軸方向に 3、 y 軸方向に 4 だけ平行移動した放物線である。軸は直線 $x=3$ 、頂点は点 $(3, 4)$ である。 終

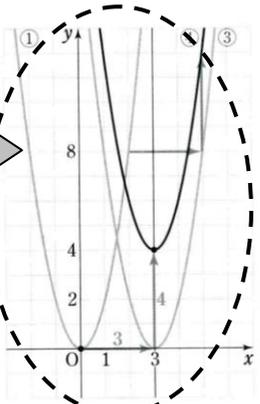


図 3

C $y=a(x-p)^2$ のグラフ

9 $y=2(x-3)^2$ のグラフ

$y=2x^2$ …… ① $y=2(x-3)^2$ …… ③

について、同じ x の値に対する y の値をそれぞれ求めて表を作ると、次のようになる。

x	… -1	0	1	2	3	4	… t	… $t+3$
① $2x^2$	… 2	0	2	8	18	32	… $2t^2$	… $2(t+3)^2$
③ $2(x-3)^2$	… 32	18	8	2	0	2	… $2(t-3)^2$	… $2t^2$

この表から、 $x=t$ に対応する ① の y の値と、 $x=t+3$ に対応する ③ の y の値は一致することがわかった。したがって、③ のグラフは、① のグラフを x 軸方向に 3 だけ平行移動した放物線である。

また、③ の放物線の軸は、点 $(3, 0)$ を通り y 軸に平行な直線、頂点は点 $(3, 0)$ である。 終

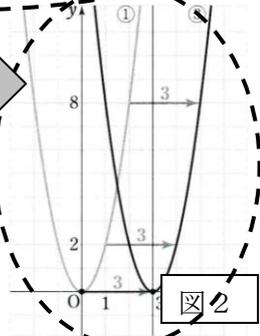


図 2

の平行移動について考えることで、 $y=a(x-p)^2+q$ のグラフの特徴を明確にしている。(図 3) また、 $y=ax^2+bx+c$ グラフも表を仲介せずに、 ax^2+bx+c を平方完成することで、 $a(x-p)^2+q$ の形に変えることでまとめている。その後に学ぶ放物線の平行移動でも、表を仲介せずに、式を変形させることで、平行移動や対称移動のグラフの移動の一般論を学習している。

よって、高校で学ぶ 2 次関数のグラフの学習では、まず中学 3 年生で学ぶ関数 $y=ax^2$ のグラフを基にしており、中学校の段階で関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴に対して、表や式を使って明確な根拠をもつことが

大切であると考えた。また徐々に表を仲介しなくても式からグラフを作成することができるように指導することが中高関連を大切に学習指導であると考えた。

2 つ目の実践は「図形のなかに現れる関数」である。中学校 3 年生の関数学習の最後の場面で、特にある変域内では関数 $y=ax^2$ になるが、それを超えた場合は 2 次関数になる。この x と y の関係をこれまでの学習と同じように、式やグラフを使って、考察させていきたいと考えた。それが、2 次関数の概念の導入につながってくると考えた。

3. 研究の実践

(1) 【研究内容 2】に関わった実践①

関数 $y=ax^2$ 「関数 $y=ax^2$ のグラフ (2)」

関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴を発見させるにあたって、できる限り多くのグラフを見ることから気付かせたいと考えた。そこで、岐阜県中学校数学科研究部会コンピュータ委員会の学習ソフトウェアを活用し、全員がそれぞれ a の値の“符号”や“絶対値”に着目して考察できるように 1 人 1 台パソコンが使えるようパソコン室で行なった。 a の値を代入するとグラフがすぐに表れるこの学習ソフトウェアを使って、関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴をまとめ、その根拠を追究させたいと考えた。

本時のねらい

関数 $y=ax^2$ のグラフの a の値を負の数まで拡張したグラフの考察を通して、 a の値とグラフの関係に気付き、グラフの形から a の値について判別することができる。

授業展開

教師の働きかけ	実際の生徒の活動
<ul style="list-style-type: none"> ○ $y=ax^2(a>0)$のグラフの特徴を確認した。 ○ aの値を変えると、またどんなグラフの変化が表れるのか課題意識をもたせた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原点を通る。 ・ y軸について対称 ・ なめらかな曲線 ・ $y=ax^2$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a倍にした点の集まりである。 ・ $a>0$でaの値が大きいほど、y軸に近づく。 ・ $a<0$ではどんな特徴があるのだろうか。 ・ aがどんな値でも言えることはあるのだろうか。

課題 関数 $y=ax^2$ の a の値を変化させることで、そのグラフに現れる特徴を調べよう。

<ul style="list-style-type: none"> ○ 何か考えをもって、aの値を決め、グラフを作成すること、aの値を順序良く変えてグラフを考察することを助言した。 		<p>生徒はその理解に個人差がある。一つの例では十分でない生徒もいる。幾つかの例を挙げて考察の仕方を理解させる必要がある。そのために、瞬時にグラフがかけるこのソフトで、十分な理解を図ることができた。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 発表者の発言内容をいくつかのグラフに表し、確認しながらまとめた。 	<p>発表者の発言内容をそれぞれ検証することで、多くのグラフからその内容に真実味をもち、多くの生徒が理解しやすくなった。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ○ その発言内容の根拠を明確にさせた。 ○ 2次関数になった場合でも表れる特徴を学習ソフトの発展を使って、説明し、助言した。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>① $y=ax^2$において $x=0$ ならば、$y=0$</p> <p>② $a>0$ ならば、$x^2>0$ より $ax^2>0$ $a<0$ ならば、$x^2>0$ より $ax^2<0$</p> <p>③ $y=ax^2$において $x=t$ のとき、$y=at^2$ $x=-t$ のとき、 $y=-at^2$</p> <p>④ 変化の割合が一定ではなく、yの増加量の増加量が一定である。</p> <p>⑤ $y=ax^2$において $x=t$ のとき、$y=at^2$ $y=-ax^2$において $x=t$ のとき、$y=-at^2$ 絶対値が等しく、異符号である。</p> <p>⑥ aの絶対値が大きいほど、同じ xの値を代入したら、yの絶対値は大きくなる。</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>< 2次関数 $y=ax^2+bx+c$ の場合 ></p> <p>① 原点を通るとは限らない。</p> <p>② $a>0$ ならば下に凸 $a<0$ ならば上に凸</p> <p>③ 対称軸が y 軸とは限らない。</p> <p>④ 変化の割合が一定ではなく、yの増加量の増加量が一定であるため、<u>放物線になる。</u></p> <p>⑤ x 軸について対称であるとは限らない。</p> <p>⑥ aの絶対値が大きいほど、y 軸に近づくとは限らないが、開き具合が狭くなる。</p> </div>
	<p><まとめ> 関数 $y=ax^2$の aの値によってグラフは次のような特徴がある。</p> <p><u>どんな aの値でも共通していること</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原点を通る。 ・ y軸について対称 ・ 曲線→「放物線」という。 <p><u>aの値を変えていくと変わること</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ $a>0$のときは上に開き、$a<0$のときは下に開く。 ・ aの絶対値が大きいほど、グラフは y 軸に近づく。 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 教科書の問題を評価問題として行った。 		

授業の様子



数多くのグラフをつくる場面



つくったグラフから考察をする場面

生徒の主な振り返り

- a の値を決めて、グラフに書き込む手間が省けて、特徴を考える時間が増えたから、自分の意見がしっかりまとめられた。
- 発表したことを学習ソフトで見ることで、いつも以上に発言内容を理解することができた。
- いろいろなグラフを見てみて、全然違うように見えたグラフでも、よく見てみると、共通点があった。そういうグラフの特徴を理解すると、グラフをかくときや、問題を考えるときに便利だと思った。
- 放物線は、原点は必ず通るものだと思っていたけれど、2次関数のグラフは原点を通るとは限らないことが分かった。でも式 $y=ax^2+bx+c$ を見れば、その理由も分かった。

考察

○ 成果

- 条件設定を状況に応じて自在に変えながら考えを進めていけることで、意欲的に課題追究を行うことができた。
- 発言者の内容をすぐに理解することができない生徒にとって、その内容を具体的な操作で表示することにより、視覚的にも発言内容を理解することができた。
- 関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴の根拠を明確にすることで、2次関数のグラフの特徴も理解することができた。
- 式の a の値からグラフの形状をイメージすることができたため、表を仲介しなくても、グラフの形状から式の a の値を判別することができた。

○ 課題

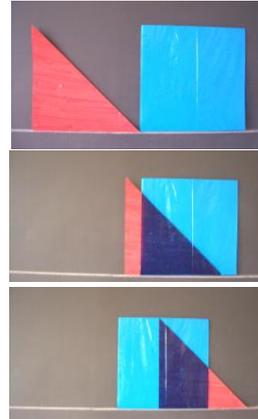
- 数多くのグラフを作ることに夢中になり、表、式などを使ってその特徴の根拠を追究しきれない生徒が若干名いた。このような学習ソフトウェアは生徒の個人追究の援助であることを生徒自身に理解させて、これからの指導にあたりたい。

- 中高関連を意識して、2次関数のグラフに意欲をもった生徒もいたため、指導計画に組み入れて指導にあたっていきたい。

(2) 【研究内容2】に関わった実践②

関数 $y=ax^2$ 「図形のなかに現れる関数」

【実践①】 直角二等辺三角形が移動することによって、直角二等辺三角形と正方形の重なった部分の



面積の変化に着目させるため、

(左図のような) いくつかの教具を作成したが、『重なった図形が直角二等辺三角形であるということ視覚的に理解しづらい』『直角二等辺三角形が移動する連続的な動きが不規則であるために、事象を理解できない』『重なった図形

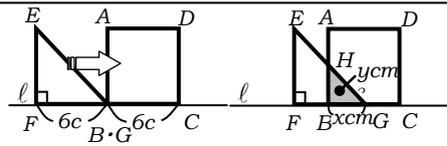
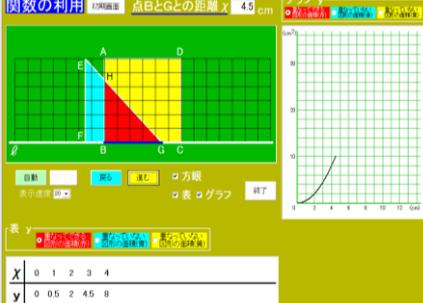
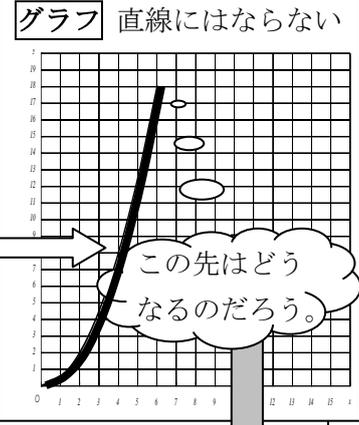
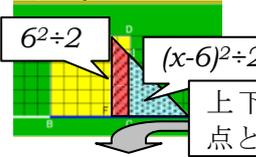
が台形になる場合(関数 $y=ax^2$ でなくなる場合)について意欲をもって追究をする生徒が少なかった』という課題を感じた。そこで、岐阜県中学校数学科研究部会コンピュータ委員会の学習ソフトウェアを活用し、この課題の改善を図った。そのことで、重なった図形が台形の場合まで追究する生徒が増えるのではないかと考えた。

本時のねらい

図形の移動に伴って変化する事象について、変域に着目しながら、移動した距離と重なってできる図形の面積の2つの数量を表や式、グラフに表し、考察していく中で、「 y は x の2乗に比例する関数」の存在に気付く、その関係を式に表して、問題を解決することができる。

コンピュータ活用の意図

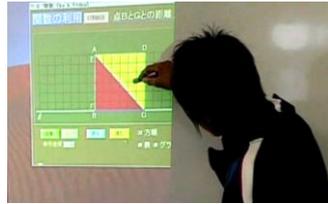
- 直角二等辺三角形が移動する距離に伴って、連続的な面積の変化を視覚的にとらえることができる。
- 連続的に変化する図形の形から、事象における変域を確認することができる。
- 図、表、グラフを関連づけて提示することができる。

教師の働きかけ	実際の生徒の活動																				
<p>図のように正方形と直角二等辺三角形が一点を共有して直線 l 上に並んでいる。</p> <p>正方形を固定して、直角二等辺三角形を矢印の方向に移動させる。</p> <p>点 B と点 G の距離が $x(\text{cm})$ とときに重なってできる図形の面積を $y(\text{cm}^2)$ とする。</p>																					
<p>○ 重なってできる図形が直角二等辺三角形であることを確認した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • $\angle B = 90^\circ$, $\angle G = 45^\circ$ であることから $\angle H = 45^\circ$ となり, $\triangle HBG$ は $HB = BG$ の直角二等辺三角形である。 • x が変化するに伴って, y は増加する。 • y は x の関数である。 																				
	<p>課題 x と y にはどのような関数になるのか調べよう。</p>																				
<p>○ シミュレーションソフトで、図形の移動に伴って、表やグラフの変化を示した。</p> <p>○ 式が $y = ax^2$ の形になっていることから、y は x の 2 乗に比例する関数であることを確認した。</p>	<p>式 重なった図形は直角二等辺三角形だから、式は $y = \frac{1}{2}x^2$ である。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 式が $y = ax^2$ の形になっている。 <p>y は x の 2 乗に比例する関数である。</p> <p>表 グラフに表すために、表を作った。</p> <table border="1" data-bbox="582 862 1085 963"> <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> <td>...</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>0</td> <td>0.5</td> <td>2</td> <td>4.5</td> <td>8</td> <td>12.5</td> <td>18</td> <td>...</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • x の値が 2 倍, 3 倍, ... となるに伴って, y の値は 2^2 倍, 3^2 倍, ... となる <p>グラフ 直線にはならない</p> 	x	0	1	2	3	4	5	6	...	y	0	0.5	2	4.5	8	12.5	18	...		
x	0	1	2	3	4	5	6	...													
y	0	0.5	2	4.5	8	12.5	18	...													
<p>○ $x > 6$ の場合を考察させた。</p> <p>○ グラフを作るときに、表から点をプロットさせた。</p> <p>○ 式は台形の面積の公式からも求められることを助言した。</p>	<p>この学習ソフトは連続的に動いたり、移動に伴って、重なってできた図形を着色したり、移動を途中で止めたりできる。この学習ソフトを使い、重なった図形の面積の変化を連続的に見せることで、事象をつかめていなかった生徒も視覚的にとらえることができた。</p> <p>また、発言に合わせて、図形を止めたり、動かしたりできるので、具体的な図で発言者の説明を、多くの生徒が理解しやすくなった。</p>																				
<p>○ 図形の移動に伴った表やグラフの変化を紹介し、この $x > 6$ の関数は高校で学ぶ関数であること、それが 2 次関数であることを紹介した。</p>	<p>グラフはすぐに作れないから、表を作ってみた。</p> <table border="1" data-bbox="582 1377 1085 1478"> <tr> <td>x</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>18</td> <td>17</td> <td>16</td> <td>13</td> <td>10</td> <td>5.5</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>...</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • この表の点をグラフ上に表したら、<u>直線にはならない。</u> • 曲線になると思う。放物線かな？ • $x > 6$ の場合、式はできたが、今まで学んできた式ではない。 <p>$y = 6^2 \div 2 - (x-6)^2 \div 2$ $= -\frac{1}{2}x^2 + 6x$</p>  <p>上下逆さまにすると点とぴったり重なる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • x^2 の係数の絶対値が同じなことに何か関係があるのかな。 • 新しい関数でも今までと同じように y を x の式で表したり、グラフにあらわすとき、表を使って、その点をプロットしたりして、その関係を明らかにしていきたい。 	x	6	7	8	9	10	11	12	13	...	y	18	17	16	13	10	5.5	0	0	...
x	6	7	8	9	10	11	12	13	...												
y	18	17	16	13	10	5.5	0	0	...												
<p><まとめ> 式化したり、グラフに表したりすれば、その関係が明らかになる。</p>																					

授業の様子



導入で、シミュレーション
を見せる場面



シミュレーションを
使って説明する場面

生徒の主な振り返り

- 問題の意味が、実際に図形が動くことで、イメージをもって考えることができた。
- 発言する人と同時にコンピュータで動くので、説明がとても分かりやすかった。
- コンピュータを使って図形が動いていくと同時に、表やグラフが作成される様子から、表での y の増え方や放物線の曲がり具合などの微妙な変化が、見て分かった。
- 直角二等辺三角形が正方形から出て行く時の重なった部分の面積の変化の様子もわかり、式の意味も理解できた。

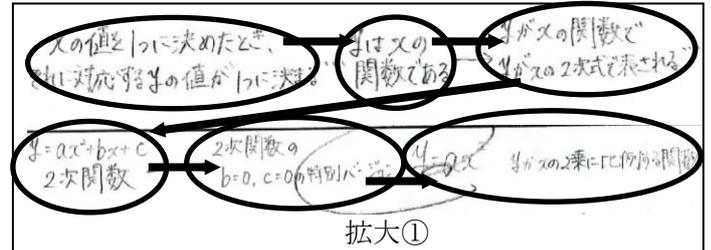
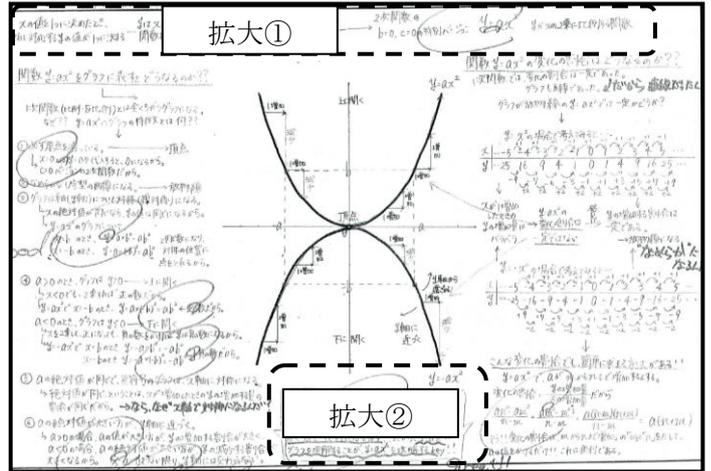
考察

- 成果
 - ・ 問題文の意味をシミュレーションで確認し、視覚的にとらえることで、重なった図形の面積が増えていく様子がイメージでき、見通しをもって追究を進めることができた。
 - ・ 発言者の意図する場面で止めたり、動かしたりできることで、発言内容をより具体的に広めることができ、その内容を理解できる生徒が多かった。
 - ・ 変域が $0 \leq x \leq 6$ と $x > 6$ で、重なる図形の形や面積の増減が変わることを視覚的に判断できた。また、 $x > 6$ の場合にも $x=7$, $x=8$, ... とそれぞれの場合の表を作って、グラフに点をプロットしたり、図から立式したりと、意欲的に2次関数について、追究することができた。
- 課題
 - ・ 高校で数学の授業において、生徒が自らその代表となる図形をかいて考察したり、シミュレーションを頭の中で行い、問題解決をしたりできるように、類題などで本時の学習を活用する場面を用意する。

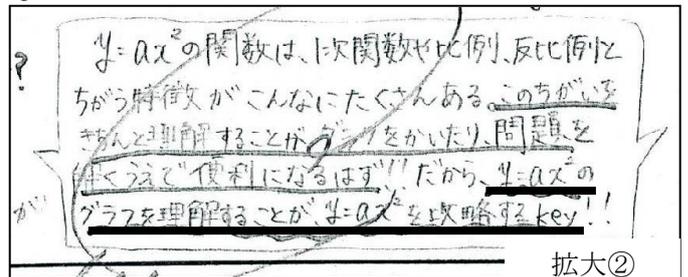
4. 研究のまとめと今後の方向

(1) 研究のまとめ

単元「関数 $y=ax^2$ 」の最後にA3用紙にまとめのレポートを行なった。ここでは、ただ教科書やノートに書いてあることをまとめるのではなく、その考えは何に結びついているのか、何でそういう考えになったのか、矢印や図などを使いながら、“つながるまとめ”を意識するように指導した。その中で次のレポートは、中高の関連を大切にまとめてあるレポートである。(別紙2)



ここでは、高校で学習する数学I「関数とグラフ」における関数の意味を理解し、2次関数と関数 $y=ax^2$ の関連を理解していることが分かる。



このように、関数 $y=ax^2$ のグラフを理解することが、高校の数学で学ぶ2次関数のグラフの理解につながる。このような見方や考え方が高等学校の関数の学習に役立つのではないかと考える。

(2) 今後の課題

- ・ 中学校で学ぶ関数の指導計画の中に、発展的な学習として高校で学ぶ関数の学習を位置付けたい。そのことで、例えば関数 $y=ax^2$ を学習する時には、2次関数ならばどうなるのだろうかということ念頭において、2次関数の意欲付けをしながら学習指導にあたっていきたい。
- ・ 学習内容を意図的に繰り返す機会を単位時間に設け、根拠なる考えで論理を組み立てる学習の活用場面を用意することで高等数学とのかかわりに触れる。
- ・ 学習ソフトウェアなどの特性を吟味し、生徒の実態に応じて、「教師が授業で活用する場面」「生徒が追究で活用する場面」「生徒が見るときの視点」について研究を進めていく。

5. 最後に

今後、中学校の関数の授業の中で、高校の数学の授業で学ぶ増減表のように必要な部分だけを表に表すなど、目的に応じて簡単なグラフをさっとかいて考察ができる生徒を育てていきたい。そのために、1年生から関数を学んでいる中学校3年生では、特に式とグラフの指導に力を入れていきたい。

そして関数領域に限らず、中学校で学んだ学習内容を活用していくことの良さを多く実感させてあげていくことが、数学の良さを感得させることにつながり、高校でも中学校で身に付けた力を進んで活用していくことができると考えている。