

- 1 日 時 平成 23年 9月 7日 (水)
- 2 学年・組 第3学年4組 (男子17名 女子18名 計35名)
- 3 場 所 第3学年4組 教室
- 4 単 元 名 「 2乗に比例する関数 」
- 5 単元について

○教材観

ともなって変わる2つの数量を調べることについては、小学4年から漸次学習してきており、小学6年で比例の意味、中学1年では「関数」の意味を知る。また、中学1年では、ともなって変わる2つの数量の中から比例や反比例の関係を見だし、表、式、グラフを用いてそれらの変化や対応について調べている。さらに中学2年では、比例の発展として1次関数について学習し、それに関連して、2元1次方程式を1次関数として見ることも学んでいる。

本単元においては、これまでに身につけたこれらの知識や調べ方をもとにして、2乗に比例する関数について、比例や1次関数と比較しながら考察することになる。また、身のまわりからいろいろな関数を見だし、変化や対応の様子を調べることを通して、関数関係についての理解を深め、事象の考察に生かそうとする探究的な態度を育むことをねらいとする。

○生徒観

本学年の生徒は、1学年から言語・数理運用科を通して、情報を取り出す力、思考・判断する力、表現する力を少しずつつけてきており、個々がしっかり考え、考えたことをまとめて書くことはいやがらずに取り組むことができる。また、数学科の授業では、思考の過程を丁寧に書くこと、自分の考えをまわりのみんなに分かりやすく論ずることに力を入れ指導してきた。しかし、4月に実施されたNRTの結果、能力別では、全国値に比べると、すべて上回っているものの、「説明・表現力」、「応用・判断力」がそれぞれ40.6%、40.2%と他と比べかなり低い。特に、数量関係では「具体的な場面におけるグラフを読みとる問題」の得点率が低かった。また、昨年度行われた基礎基本定着状況調査では、「数学の授業では反比例の関係にあるかを考えるときには、反比例の特徴だけでなく、比例の特徴と比較しながら考えています」という質問に対して、「あてはまる」と答えた生徒は45.8%であった。これらのことから、身のまわりの具体的な場面と数学で学習したことを結びつけて考え、日常生活における問題解決に活用することができていないといえる。

○指導観

「2乗に比例する関数」の導入において、生徒自らともなって変わるいろいろな数量を見だし、どんな関数であるかを比例、反比例、1次関数と比較しながら考える活動を取り入れる。このことを通して、2乗に比例する関数とはどんな関数か調べてみたいという気持ちを持たせるとともに、比例や反比例、1次関数の学び直しの機会とする。

また、「関数 $y = ax^2$ のグラフ」の学習では、反比例のグラフを想起させる。関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴をとらえさせるときには、比例のグラフと比較させ、関数 $y = ax^2$ の値の変化を調べる学習では、1次関数と比較させる。これらの学習活動を通して、既習の関数関係についての知識を身のまわりのいろいろな事象の考察に生かそうとする態度を育てたい。

2年時に引き続き、式、表、グラフのよさを感じとらせたい。特に、移行措置により学習することになった「いろいろな関数」では、2つの数量関係を式に表すことが困難な場合を扱う。このことにより、グラフのよさに気づかせたい。

6 単元の見どころ

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。

7 単元の指導と評価規準

数学への関心・意欲・態度	数学的な思考・表現	数学的な技能	数量や図形などについての知識・理解
さまざまな事象に関数 $y = ax^2$ などとしてとらえたり、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もち、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現したり、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。

			その時間の目標	学習活動	関・意・態	見方・考え方	技能	知識理解
1次	第1時(末時)	2乗に比例する関数	<ul style="list-style-type: none"> 正方形のタイルを階段状にしきつめるという操作活動を通して、段の数が増えるのにもなって変わるいろいろな数量を見だし、その中にはこれまでに学んだ比例や反比例、1次関数とは異なる関数があることに気づくことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 正方形のタイルを階段状にしきつめるという操作活動を通して、段の数が増えるのにもなって変わるいろいろな数量を見だし、それらの関係を表や式に表し、これまでに学んだ比例や1次関数とは異なる関数関係に気づく。 	○	○		
	第2時		<ul style="list-style-type: none"> 具体的な事象の変化や対応を調べることを通して、2乗に比例する関数 $y = ax^2$ について理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄球をカーテンレール上を転がす実験の結果を調べることを通して、事象の中には関数 $y = ax^2$ としてとらえられるものがあることを理解し、それを2乗に比例する関数」として理解する。 				○
	第3時		<ul style="list-style-type: none"> 具体的な場面や問題について、数量の関係を $y = ax^2$ の式で表すことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> y が x の2乗に比例することがわかっているとき、1組の x, y の値が与えられれば、その式が求められることを1年で学習して「比例の式の求め方」を想起しながら理解し、立式をする。 				○
2次	第4時	関数 $y = ax^2$ のグラフ	<ul style="list-style-type: none"> 関数 $y = ax^2$ のグラフの書き方とその特徴を理解する。($a = \pm 1$) 	<ul style="list-style-type: none"> 反比例のグラフの書き方を想起しながら関数 $y = x^2$, $y = -x^2$ の式から対応表をつくり、それぞれのグラフをかく。 関数 $y = x^2$, $y = -x^2$ のグラフから、その特徴を比例定数 a と関連づけて比較する。 関数 $y = ax^2$ のグラフを放物線とよぶことや放物線の軸や頂点の意味を理解する。 			○	○
	第5時		<ul style="list-style-type: none"> 関数 $y = ax^2$ のグラフの書き方とその特徴を $y = ax$ のグラフと比較しながら考察し、理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 関数 $y = x^2$ のグラフをもとにして、関数 $y = ax^2$ のグラフをかく。 関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴を比例定数の符号や絶対値と関連づけて理解する。 			○	○

3次	第6時	関数 $y = ax^2$ の値の変化	<ul style="list-style-type: none"> 関数 $y = ax^2$ で、x の値が増加するときの y の値の増減について理解する。 x の変域が限られている場合の関数 $y = ax^2$ のグラフや y の変域について理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 関数 $y = ax^2$ で、x の値が増加するときの y の値の増減について調べる。 x の変域が限られている場合の関数 $y = ax^2$ のグラフをかき、y の変域を求める。 			○	○
	第7時		<ul style="list-style-type: none"> x の変域が限られている場合の関数 $y = ax^2$ のグラフや y の変域についての習熟する。 	<ul style="list-style-type: none"> x の変域が限られている場合の関数 $y = ax^2$ のグラフをかき、y の変域を求める。 x の変域が限られている場合の y の変域から、関数 $y = ax^2$ の比例定数 a を求める。 			○	○
	第8時		<ul style="list-style-type: none"> ある区間における関数 $y = ax^2$ の変化の割合を求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 関数 $y = ax^2$ の値の変化について、1次関数と比較して考察する。 ある区間における関数の変化の割合を求める。 物が落下するときの平均の速さを、関数 $y = ax^2$ の変化の割合ととらえ求める。 			○	○
4次	第9時	関数 $y = ax^2$ の利用	<ul style="list-style-type: none"> 日常の事象の中から関数 $y = ax^2$ を見だし、課題の解決に利用することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 短距離走の測定値からグラフをかき、そのグラフを読みとって、関数 $y = ax^2$ の式で表す。 課題の解決に関数 $y = ax^2$ の式やグラフを利用する。 自動車の制動距離や風速と風圧の関係などの身のまわりのいろいろな事象を関数 $y = ax^2$ ととらえ、課題の解決に利用する 			○	○
	第10時		<ul style="list-style-type: none"> 関数 $y = ax^2$ のグラフと1次関数のグラフが交わることによってできる三角形の面積を求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 関数 $y = ax^2$ のグラフと1次関数のグラフが交わることによってできる三角形の面積の求め方を考える。 グラフの交点の意味を再確認する。 			○	
	第11時		<ul style="list-style-type: none"> 放物線と直線の交点の座標を求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 2直線の交点の求め方を想起する。 グラフの交点の意味を再確認する。 放物線と直線の交点の座標の求め方を考える。 放物線と直線の交点の座標を求めることができる。 放物線と直線の交点が0個、1個、2個のときはどういふときかをグラフと式を関連づけて考える。 			○	○
	第12時	<ul style="list-style-type: none"> 動点によってできる図形の面積の変化を関数 $y = ax^2$ と関連付けて考察することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 正方形や長方形の辺上を点が動く場合、動き始めてからの時間と動点によってできる面積との関係を式に表す。 動点によってできる図形の面積の変化を関数 $y = ax^2$ ととらえ、課題の解決に利用する。 			○		
5次	第13時	いろいろな関数	<ul style="list-style-type: none"> いろいろな事象の中に、関数関係があることを理解する。 グラフを使って変化や対応を調べ、2つの数量の関係の特徴を明らかにすることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 観覧車や駐車料金等を取り上げ、ともなって変わる2つの数量を見だし、グラフをかいて、その変化や対応の様子を調べる。 事象の中には、双曲線や放物線ではない曲線のグラフや階段状のグラフなどいろいろあることを知る。 	○	○		
6次	第14時	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> 2乗に比例する関数について、理解できているところ、できていないところを明確にすることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> まとめ問題に取り組み、理解できているところ、できていないところを明確にする。 理解が不十分なところを復習する。 				

8 第1時

(1) 本時のねらい

正方形のタイルを階段状にしきつめるという操作活動を通して、段の数が増えるのにもなって変わるいろいろな数量を見だし、その中にはこれまでに学んだ比例や反比例、1次関数とは異なる関数があることに気づくことができる。

(2) 本時の評価基準

評価規準	十分満足できると判断できる基準	概ね満足できると判断できる基準	努力を要する生徒への手立て
正方形のタイルを階段状にしきつめるという操作活動を通して、段の数が増えるのにもなって変わるいろいろな数量を見だし、その中にはこれまでに学んだ比例や反比例、1次関数とは異なる関数があることに気づくことができる。	正方形のタイルを階段状にしきつめるという操作活動を通して、段の数が増えるのにもなって変わる数量を3つ以上見だし、それぞれについて、表や式に表すことを通して、どんな関数であるかを説明することができ、比例や反比例、1次関数とは異なる関数があることに気づくことができる。	正方形のタイルを階段状にしきつめるという操作活動を通して、段の数が増えるのにもなって変わる数量のうち、これまでに学習した比例や反比例、1次関数とは異なる数量を見だし、その相違点を説明することができる。	<ul style="list-style-type: none"> 正方形の厚紙を実際に階段状にしきつめさせ、段の数が増えるのにもなって変わる数量を見つけさせる。 段の数が1つつ増えるときもなって変わる数量の変化の様子を表にまとめさせる。 比例や反比例、1次関数の式や表の特徴を想起させる。

(3) 準備物

ワークシート 正方形の厚紙 拡大プリント 本時の課題掲示用

(4) 指導過程

	主な発問・指示	学習活動	教師の指導と評価												
導入	<ul style="list-style-type: none"> 1辺の長さが2cmの正方形のタイルを横に並べていくとき、タイルの枚数とともに変わる数量にはどんなものがあるでしょうか。 	<ul style="list-style-type: none"> 正方形のタイルを横に並べていくとき、タイルの枚数とともに変わる数量について考える。 <ul style="list-style-type: none"> □タイル全体の面積 □タイル全体の周りの長さ 	<ul style="list-style-type: none"> タイルの枚数とともに変わる数量にはいろいろあることに気づかせる。 												
発展	<ul style="list-style-type: none"> 1辺の長さが2cmの正方形のタイルを上から1段目に1個、2段目に3個、3段目に横に5個…と階段状にしきつめていくとき、段数とともに変わる数量をいろいろ見つけましょう。また、その変化の様子を調べよう。 x段目のタイルの枚数をy枚とするとき、xとyの関係を調べてみよう。 	<ul style="list-style-type: none"> 本時の課題を知る。 <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 段の数とともに変わる数量をいろいろ見つけ、その変化の様子を調べましょう。 </div> x段目のタイルの枚数をy枚とするときのxとyの関係を表に表し、変化の様子を調べる。 <table border="1" style="margin: 10px 0;"> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5...</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>9...</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> □xの値が1ずつ増えると、yの値は2ずつ増えているから変化の割合は一定だ。 □xの値が2倍、3倍…と増加すると、yの値は2倍、3倍…と増加していないので、yはxに比例するとはいえない。 □yをxの式で表すと、$y = 2x - 1$と表されるから、yはxの1次関数だ。 	x	1	2	3	4	5...	y	1	3	5	7	9...	<ul style="list-style-type: none"> 1辺の長さが2cmの正方形であることをおさえる。 支援の必要な生徒には実際に正方形の厚紙を並べさせ、段数が1ずつ増えるとタイルの枚数がどうなっているかを表にまとめるよう声かけをする。 変化の様子を調べるのに、比例や反比例、1次関数の特徴はどうだったかを想起させる。
x	1	2	3	4	5...										
y	1	3	5	7	9...										

・調べて分かったことを発表してましよう。

・ x 段目のタイルの枚数以外にもいろいろともなって変わる数量があるので、見つけてみましょう。また、その変化の様子を調べてみましょう。

・小グループになって、段数の増加にもなって変わる数量にどんなものがあるかを交流し合ひましよう。

・クラスの仲間にどんな関数関係があったかを説明してましよう。

ま
と
め

・今日の授業からどんなことがわかりましたか。授業を振り返り、分かったことや感想などかきましよう。

・調べてわかったことを発表する。仲間の発表を聴き、比例や1次関数の特徴を想起する。

・段数の増加にもなって変わる数量を見だし、表にしたり、式に表してどんな関数になっているかを調べる。

- タイル全体の高さは…
- タイル全体の周りの長さはどうだろう。
- x 段目までのタイルの総数を y とすると…
- タイル全体の面積はどうかな。

・互いの考えを交流する。

□ x 段しきつめたときのタイル全体の高さを y cmとするとき、その変化の様子は

x	1	2	3	4	5…
y	2	4	6	8	10…

となります。 x の値が2倍、3倍…と増加すると、 y の値は2倍、3倍…と増加するので、 y は x に比例するといえます。式にすると、 $y = 2x$ です。

□ x の値が1ずつ増えると、 y の値は2ずつ増えているから変化の割合は一定だから y は x の1次関数ともいえるよね。

□ x に比例する関数は x の1次関数の特別な場合だったね。

x 段しきつめたときのタイルの総数を y 個とするとき、その変化の様子は

x	1	2	3	4	5…
y	1	4	9	16	25…

となります。 x の値が2倍、3倍…と増加すると、 y の値は2倍、3倍…と増加していないので、比例するとはいえません。また、 x の値が1ずつ増えるときの y の増加量は一定ではありません。だから、 y は x の1次関数とはいえません。

□ x の値が2倍、3倍…と増加すると、 y の値は $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍…となっていないので、 y は x に反比例するともいえないね。

□式にしたらどうかな。 y の値は x を2乗したものだから、 $y = x^2$ になるよ。今までに学習したことがない関数だね。

・段数にもなって変わる数量について、表や式を使って調べて分かったことを発表する。

・分からないことや付け加えなどがあればいう。

・学習を振り返る。

□これまでに学習した比例や反比例、1次関数とは異なる関数関係があったな。

□どんなグラフになるのかな。

言語力の目当て表から

- ・自分の考えを表や式をもとに相手に分かりやすく説明させる。
- ・仲間の発表を自分と比較しながら聴かせ、その発表をもとに自分の考えを深めさせる。
- ・個人で考える時間を多くとる。

関心・意欲・態度

段の数が増えるのにもなって変わる数量の関係に関心をもち、表や式を用いて、その変化の様子を調べようとする。【ワークシート・観察】

見方・考え方

段の数が増えるのにもなって変わるいろいろな数量を見だし、その中にはこれまでに学んだ比例や反比例、1次関数とは異なる関数があることに気づくことができる。

【ワークシート・観察】

- ・机間指導の際に、2乗に比例する関数を見出ししている生徒には、その変化の様子を比例や反比例、1次関数と比較させる。
- ・小グループの交流では、ワークシートをグループの真ん中に置かせ、聴く人に分かりやすくさせる。
- ・仲間の発表で分からないことや付け加えなどがあれば言わせるようにする。

言語力の目当て表から

- ・自分の考えを表や式をもとに相手に分かりやすく説明させる。
- ・仲間の発表を自分と比較しながら聴かせ、その発表をもとに自分の考えを深めさせる。

・これまでに学習した関数とは異なる関数があることをおさえる。

・2乗に比例する関数について、どんな関数であるか調べてみたいという気持ちを持たせる。

(5) 板書計画

課題
 段の数にもなって変わる
 数量をいろいろ見つけ、そ
 の変化の様子を調べましょう。



x 段目のタイルの枚数を y 枚とすると

		$+1$	$+1$	$+1$	$+1$
x	1	2	3	4	5...
y	1	3	5	7	9...
		$+2$	$+2$	$+2$	$+2$

$y = 2x - 1$ (y は x の 1 次関数)

x 段しきつめたときの

を y () とすると

x	1	2	3	4
y				

x 段しきつめたときの

を y () とすると

x	1	2	3	4
y				

x 段しきつめたときの

を y () とすると

x	1	2	3	4
y				

x 段しきつめたときの

を y () とすると

x	1	2	3	4
y				