

数学科学びづくり案

福山市立鷹取中学校

1 日 時 令和7年 10月31日（金）

2 学年・学級 3年2組（男子17名、女子14名、計31名）

3 場 所 3年2組教室

4 単元名 第4章「関数 $y = ax^2$ 」

5 単元の目標 (1) 関数 $y = ax^2$ についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。
(2) 関数関係に着目し、その特徴を表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現することができる。
(3) 関数 $y = ax^2$ について、数学活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

6 単元について

（1）単元観

関数の学習においては、身の回りのいろいろな事象における伴って変わる2つの数量に着目することにより、その関係を表、式、グラフを相互に関連付けて、変化の様子を考察する。小学校においては、表から変化や対応の特徴を捉えることから、比例は $y = (\text{決まった数}) \times x$ 、反比例は $y = (\text{決まった数}) \div x$ という式で表すことができることを学習している。中学校においては、第1学年で関数の意味を理解するとともに、伴って変わる2つの数量の中から比例や反比例の関係を見いだし、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。また、第2学年では、一次関数について学習し、変化の割合が一定のため、グラフは直線であることなど、関数関係を見いだし表現し考察する能力を少しづつ高めている。

これらの学習を基に、本単元では具体的な事象の中から2つの数量を取り出し、表、式、グラフを使ってそれらの変化や対応の様子を調べることを通して、2乗に比例する関数 $y = ax^2$ について理解するとともに、具体的な事象の中から、関数関係を考察し、表現する力を養うことをねらいとしている。また、身のまわりの事象には既習の関数では捉えられない関数関係があることを学習することにより、関数の概念の広がりを実感できるようにしていきたい。

（2）生徒観

数学に関するアンケートを実施したところ次のようになつた。

内容	よくあてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	全くあてはまらない
授業中、分からぬことを周りの生徒に聞くことができる	42.9%	23.8%	23.8%	0.0%
授業中、自分の考えを他の生徒に説明することができる	14.3%	47.6%	28.6%	9.5%

アンケート結果によると「授業中分からないことを周りの生徒に聞くことができる」に肯定的に答えた生徒は 66.7% である。また、「授業中、自分の考えを他の生徒に説明することができる」に肯定的に答えた生徒は 61.9% となっている。これは、自ら意見を聞くことや意見を伝えることに消極的になっている。これは生徒が答えを聞くこと、伝えることを重視しており、自分の考えが間違っているかもしれないという不安から考えを表現することができなくなっている。自分の考えが間違っている不安から発言をしない生徒に対して、間違いをすることは自分にとっても、クラスの生徒にとっても成長のチャンスだということ、他者の考えと自分の考えを比較することに大きな意味があることを繰り返し伝え、意見を伝えあう大切さを実感させたい。

令和 7 年度全国学力・学習状況調査の関数領域問題の調査結果は次のようにになった。

問題の概要	解答	解答累計			
		12	6	17	その他
一次関数 $y = 6x + 5$ について、 x の増加量が 2 のときの y の増加量を求める	全国	34.7%	6.3%	29.3%	32.7%
	鷹取中学校	35.7%	17.9%	25.0%	22.5%

関数領域に苦手意識を持っている生徒も多い。その理由の 1 つに変化の割合が挙げられる。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る。令和 7 年度全国学力・学習状況調査の結果を見ると、変化の割合をそのまま解答とする間違いや、変化の割合を求める際に、増加量と値が混同してしまい間違える生徒が多くいた。原因として、変化の割合は一次関数においては傾きに表れることは知識としてあるが、求め方、増加量とは何かを本質的に理解できていないためと考える。

問題の概要	解答	解答累計	
		正答	無回答
A 駅から 60.0Km 地点につくられる新しい駅の運賃がおよそ何円になるか求める方法を説明する。	全国	38.0%	35.0%
	鷹取中学校	48.8%	14.3%

また、苦手な中でも表、式、グラフから情報を読み取り、説明する問題では数学的な表現を活用し、説明する力はついてきている。だが、無回答の生徒も 10% 以上いるため、表、式、グラフの相互関係を考える場面を増やし、説明する力をさらにつけていきたい。

(3) 指導観

本単元の指導に当たっては、2 つの数量の関係を表に表し、その表をもとに x と y の変化の様子を調べ、対応への規則性を見いだし、それを式で表現する。また、グラフの特徴から関数関係を見いだし、式で表現する。このようにして表、式、グラフを単独で用いるのではなく相互に関連付けて関数の特徴を調べ、 $y = ax^2$ について多面的に考察させ、深く考える力を高めたい。変化の割合についても意識して指導をしていきたい。一次関数で変化の割合を学んでいる。一次関数では変化の割合は一定である。そのため、変化の割合は一定であることが強く印象付いていると考えられる。今回学ぶ関数 $y = ax^2$ では変化の割合は一定ではない。この違いをグラフと関連付けて比較することによってグラフがなぜ直線になるのか、なぜ曲線になるのかを変化の割合の視点から納得感を持たせたい。また、生徒が日常生活との関連に興味を持って、関数を学び続けることができるようするために、導入や利用の場面だけでなく日々の授業の中で

日常とのつながりがどこにあるかを考え、伝えていきたい。また、単元の導入時に本から既習の関数を含むものを、単元を進める中で本から2乗に比例する関数であるものを探す活動を仕組み生徒自ら関数に興味を持たせる工夫を行う。

本時では日常生活のどこに関数 $y = ax^2$ が潜んでいるかを考え、それが本当に関数 $y = ax^2$ といえるのか表、式、グラフを相互に関連付けて説明させる。日常に潜む関数 $y = ax^2$ を考えるときに2種類の考えが出てくると予想する。1つ目は、投げた球体の軌道やパラボラアンテナなど放物線の視点から考えられるものである。2つ目は斜面を転がる球体の速度や車のブレーキを踏んだ時の制動距離などデータの視点から考えられるものである。この2つの視点は学習を進めるとともに本から情報を得ることで実感を伴って捉えさせる。実際に具体的な図やデータから具体的なイメージを持つことで、自分の考えを持ちやすく、課題を解決する意欲を持たせることができると考える。活動は個人→班→全体→個人の順で行っていく。最初の個人の活動では自分の考えを持って班活動に進めるようにさせたい。自分の考えを持たせるために、予想することの大切さを伝える。班活動では、どの視点で相談するかを大切にしたい。今回は表、式、グラフのどこに注目し、どう関連付けて考察することで説明できるかを班で話合う。その後、全体共有をする。どの問題でも表、式、グラフを関連付けて特徴を見つければ、2乗に比例する関数といえることを全体共有で気づかせたい。全体共有をして終わりにするのではなく、もう一度個人で自分の考えを書く時間を持つ。この1時間で自分の考えがどう変わったか、説明の仕方がどう変わったかメタ認知をさせたい。授業の終末では、今回取り上げられなかった日常に潜む関数 $y = ax^2$ について紹介し、未知の状況を予測することや、放物線の有用性について話し、自分が学習してきた数学を活用して解決できる事象があることを実感させたい。

7 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<p>① 関数$y = ax^2$について理解している。</p> <p>② 事象の中には関数$y = ax^2$として捉えられるものがあることを知っている。</p> <p>③ 関数$y = ax^2$を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。</p> <p>④ いろいろな事象の中に、関数関係があることを理解している。</p>	<p>① 関数$y = ax^2$として捉えられる2つの数量について、変化や対応の特徴を見いだし、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現することができる。</p> <p>② 関数$y = ax^2$を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。</p>	<p>① 関数$y = ax^2$の必要性と意味を考えようとしている。</p> <p>② 関数$y = ax^2$について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。</p> <p>③ 関数$y = ax^2$を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。</p>

8 指導と評価の計画（全 15 時間）

時	学習内容	評価規準及び評価方法 網掛けは記録に残す評価
1	具体的な事象の中の 2 つの数量の変化や対応の様子を調べ、変化の割合が一定ではない関数があることを理解する。	知識・技能② [ワークシート]
2	関数 $y = ax^2$ の意味を理解する。	知識・技能① [発言・ノート]
3	関数 $y = ax^2$ の意味を理解し、 $y = ax^2$ の式に表すことができる。	知識・技能③ [発言・ノート]
4	関数 $y = x^2$ のグラフの特徴を理解する。	知識・技能③ [ワークシート]
5	関数 $y = x^2$ と $y = 2x^2$ のグラフ、関数 $y = 2x^2$ と $y = -2x^2$ のグラフ関係を理解する。	思考・判断・表現① [ワークシート]
6	関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴を理解する。	思考・判断・表現① [発言・ノート]
7	関数 $y = ax^2$ の値の変化の特徴を理解する。	思考・判断・表現① [発言・ノート]
8	関数 $y = ax^2$ の変化の割合を求めることができる。	知識・技能① [発言・ノート]
9	関数 $y = ax^2$ で、 x の変域に対応する y の変域を求めることができる。	思考・判断・表現① [発言・ノート]
10	具体的な事象において、関数 $y = ax^2$ の変化の割合の意味を考え、説明することができる。	思考・判断・表現② [ワークシート]
11	具体的な事象の中の 2 つの数量の間の関係を、関数関係 $y = ax^2$ とみなして、問題解決することができる。	思考・判断・表現① [ワークシート]
12	具体的な事象の中の 2 つの数量の関係を、 $y = ax^2$ で捉え、問題解決することができる。	思考・判断・表現② [ワークシート]
13 【本時】	具体的な事象から $y = ax^2$ の関係になる放物線や、2 つの数量関係を探し、なぜ関数 $y = ax^2$ といえるのか説明できる。	主体的に学習に取り組む態度① 思考・判断・表現① [ワークシート]
14	放物線と直線の 2 つの交点の座標や 2 つの交点を通る直線の式を求めることができる。	主体的に学習に取り組む態度③ 思考・判断・表現① [ワークシート]
15	いろいろな事象の中から関数関係を見いだし、その変化や対応の特徴を捉え、説明することができる。	主体的に学習に取り組む態度② 知識・技能④ [ワークシート]
16	単元全体の学習内容についてのテストに取り組み、単元で学習したことがどの程度身に付いているかを自己評価することができるようとする。	知識・技能①～④ 思考・判断・表現①、② [単元テスト]

9 本時の展開

(1) 本時の目標

日常の事象を2乗に比例する関数と捉えることができる理由を表、式、グラフを関連付けて表現することができる。

(2) 準備物

図書館の本

(3) 本時の展開

○学習活動	◇指導上の留意点 ◆支援・手立て	評価・評価方法及び図書館活用のポイント
<p>日常の2乗に比例する関数（予想）</p> <ul style="list-style-type: none">●放物線の視点 パラボラアンテナ（懐中電灯）、シートの軌道（物を投げたときの軌道）、噴水の水（水の軌道）、花火、砂漠、円錐の切断面●データの視点 斜面を転がる球体の運動、車の制動距離、振り子、ジェットコースター		
○2乗に比例する関数とみなすことができる表と写真を3個ずつ提示する。		本時までに生徒が見つけた放物線、またはデータの視点で見つけたものを本から全体で確認する。
<p>本時のめあて（生徒に示すもの） 2乗に比例する関数と捉えることができる理由を表、式、グラフを関連付けて説明できる。</p>		
○表と写真から自分が説明したいものを1つずつ選びなぜ2乗に比例するのか理由をワークシートに書く。	<ul style="list-style-type: none">◇写真の放物線は、GeoGebra、GRAPESを活用して考察させる。◇教師が提示したもの以外に考察したい生徒がいれば、その事象に取り組ませる。◇表、写真から次の視点で考察させる。<ul style="list-style-type: none">・表…変化と対応の特徴に注目するだけでなく、式やグラフに表そうとしているか。・写真…グラフが放物線といえるのかを式や表に表して考察しようとしている。	

<p>○班で自分の選んだものがなぜ2乗に比例する関数といえるのか説明する。</p> <p>○全体で共有する。</p>	<p>◆GeoGebra、GRAPESを活用し視覚的に支援する。</p> <p>◇表、式、グラフの特徴を再確認し、関連付けて話させる。 (班で話し合いの視点) 表…変化と対応の特徴に注目 式…$y = ax^2$の形で表せているか グラフ…放物線になっているか</p> <p>◇表、式、グラフを根拠になぜ2乗に比例する関数といえるのか全体でも確認する。</p>	<p>思考・判断・表現① 関数$y = ax^2$として捉えられる2つの数量について、変化や対応の特徴を見いだし、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現している。 [ワークシート]</p>
<p>○個人で2乗に比例する関数と考えることができる理由を改めてワークシートに書く。</p> <p>○つり橋や大綱は放物線といえないことを示す。</p> <p>○振り返りをする。</p>	<p>◇班、全体で共有したことから再度自分の言葉で途中まででも書けるように机間指導する。</p> <p>◆つり橋や大綱にある曲線は「カテナリー曲線」といい、放物線と異なることを伝える。</p>	<p>主体的に学習に取り組む態度① 問題解決の過程を振り返って検討しようとしている [ワークシート] カテナリー曲線を本で紹介する。</p>
<p>振り返り例</p> <p>2乗に比例する関数は日常生活にあまりなく、ジェットコースターのスピードしか知らなかつたけど、放物線の形を利用してパラボラアンテナや懐中電灯などに使われていることを知り、他の曲線もどんな風に日常生活と関連があるのか興味が沸いた。また、2乗に比例する関数を説明するときに表、式、グラフを活用して説明をすることができた。</p>		
<p>表、式、グラフにはそれぞれの良さがあり、納得できる説明にするために関連付けて説明する大切さを知った。例えば、グラフは形が視覚的に分かりやすいが、似た形で違うものもあり、形だけで判断では勘違いをするときもある(放物線とカテナリー曲線)。そのため、グラフだけに頼らず、表、式との関連付けはこれからも意識していきたい。</p>		

10 使用図書リスト

	書名	著者名・監督者名	出版社	NDC
1	見つける数学	大野 寛武	東京書籍	410
2	写真で知る！びっくり日本一	PIE International	PIE International	031.5
3	図解入門よくわかる最新アンテナ 工学の基本と仕組み	吉村 和昭 重井 宣行	秀和システム	547.53
4	バスケットボールシュートテクニ ック基礎編	鈴木 良和	ベースボール・マガ ジン社	-