

事例 8 具体的な事例を捉え数学的な活動の楽しさやよさを実感する指導事例

- 学年 第1学年
- 主な領域 C 関数
- 事例のポイント

- ①身近な場面から2つの数量の関係に注目する数学的活動を通して、関数の概念を生活経験に紐付け、今後の学習に生徒が見通しをもてるようにする。
- ②単元の導入となる時間の振り返りの場面で、この先の学習内容を想像し、単元全体を見通した学習活動のきっかけをつくる。

ICTを活用した主な学習場面

個人の考えを集約・共有する場面、自分の学習活動を振り返る場面

ICT活用の利点

- ①個人の考えを画面等で共有したり、他者の考えに触れたりすることで、生徒の興味・関心を高めることができる。

1 単元名 比例と反比例

2 単元について

小学校算数科では、第4学年から第6学年にかけて、変化の様子を表や式、折れ線グラフを用いて表したり、変化の特徴を読み取ったり、伴って変わる2つの数量を見いだして、それらの関係に着目し、変化や対応の特徴を考察したりしてきている。また、比例の関係を理解しこれを用いて問題を解決してきている。なお、比例の理解を促すため、反比例についても学習してきている。

第1学年では、これらの学習の上に立って、具体的な事象の中から伴って変わる2つの数量を取り出して、その変化や対応の仕方に着目し、関数関係の意味を理解できるようにする。

比例、反比例の学習は、日常生活において数量間の関係を探究する基礎となるものである。これらの学習においては、一般的、形式的に流れることなく、具体的に事象を考察することを通して、関数関係を見いだし考察し表現する力を養う。また、数の拡張や関数の概念を基にして、小学校算数科で学習した比例、反比例を関数として捉え直すことも必要である。

3 単元の目標

- (1) 比例と反比例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、事象を数理的に捉えたり、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。
(知識及び技能)
- (2) 数量の変化や対応に着目して関数関係を見いだし、その特徴を表、式、グラフなどで考察し表現することができる。
(思考力、判断力、表現力等)
- (3) 比例と反比例について、数学的活動の楽しさや数学のよさに気付いて粘り強く考え、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検討しようとする態度、多面的に捉え考えようとする態度を身に付ける。
(学びに向かう力、人間性等)

4 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
①関数の関係や座標の意味を理解している。 ②比例、反比例について理解している。 ③比例、反比例の変化の様子を表、式、グラフなどに表すことができる。	①関数の考えを利用して、身の回りの問題を解決することができる。 ②比例、反比例として捉えられる2つの数量について、表、式、グラフなどを用いて調べ、それらの変化や対応の特	①関数の関係や比例、反比例として捉えることのよさに気付き、粘り強く考えようとしている。 ②比例、反比例などの関数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。

	徴を見いだすことができる。 ③比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え考察するとともに、表現することができる。	③比例、反比例を活用した問題解決の過程を振り返り、検討しようとしている。
--	---	--------------------------------------

5 指導と評価の計画

時間	ねらい・学習活動	評価規準（評価方法）		
		知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 本時	<ul style="list-style-type: none"> 関数の意味を理解し、2つの数量の間に関数の関係があるかどうかを判断することができる。 関数関係や比例として捉えることよさに気づき、粘り強く考えようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 知①（行動観察、ノート） 		<ul style="list-style-type: none"> 態①（ノート）
2	<ul style="list-style-type: none"> 変域の意味と表し方を理解し、変域を不等号を使って表すことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 知①（行動観察、ノート） 		
3	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りの問題を解決するために、関数の関係にある2つの数量を見つけすることができる。 関数の考えを利用することよさに気づき、粘り強く考えようとしている。 		<ul style="list-style-type: none"> 思①（行動観察、ノート） 	<ul style="list-style-type: none"> 態①（ノート）
4	<ul style="list-style-type: none"> 比例の意味を理解し、比例の関係を式に表すことができる。また、反比例の意味を理解し、反比例の関係を式に表すことができる。 関数の考えを利用することよさに気づき、粘り強く考えようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○知①（行動観察、ノート、小テスト） 		<ul style="list-style-type: none"> ○態①（ノート）
5	<ul style="list-style-type: none"> xの変域や比例定数を負の数にひろげても、比例の性質が成り立つことを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 知②（行動観察、ノート） 		
6	<ul style="list-style-type: none"> yがxに比例するとき、1組のx、yの値から、比例の式を求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 知③（行動観察、ノート） 		
7	<ul style="list-style-type: none"> 座標の意味や点の位置の表し方を理解し、点の座標を求めたり、座標を平面上の点で表したりすることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 知①（行動観察、ノート） 		
8	<ul style="list-style-type: none"> 比例のグラフは、その式をみたす点の集合であり、原点を通る1つの直線であることを理解する。また、比例のグラフの特徴を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 知③（行動観察、ノート） 		

9	<ul style="list-style-type: none"> 比例について、xの値が増加するときのyの値の変化の特徴を理解するとともに、その特徴を基にグラフをかくことができる。 比例の変化の特徴を、表やグラフを用いて捉え、説明することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 知③（行動観察、ノート） 	<ul style="list-style-type: none"> 思②（行動観察、ノート） 	
10	<ul style="list-style-type: none"> 比例のグラフから式を求めることができる。 比例の表やグラフから式を求める方法を考え、説明することができる。 	○知③（小テスト）	○思②（小テスト）	
11	<ul style="list-style-type: none"> xの変域や比例定数を負の数にひろげても、反比例の性質が成り立つことを理解する。 	○知②（行動観察、ノート）		
12	<ul style="list-style-type: none"> yがxに反比例するとき、1組のxとyの値から、反比例の式を求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 知③（行動観察、ノート） 		
13	<ul style="list-style-type: none"> 反比例のグラフは、その式を満たす点の集合であり、なめらかな2つの曲線であることを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 知③（行動観察、ノート） 		
14	<ul style="list-style-type: none"> 反比例のグラフの特徴を理解する。また、反比例のグラフをかくことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 知③（行動観察、ノート） 		
15	<ul style="list-style-type: none"> 反比例の値の変化の特徴を理解する。 		<ul style="list-style-type: none"> 思②（行動観察、ノート） 	
16	<ul style="list-style-type: none"> 反比例のグラフから式を求めることができる。 反比例の表やグラフから式を求める方法を考え、説明することができる。 	○知③（小テスト）	○思②（小テスト）	
17	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りの問題で、関数の関係にある数量を見だし、その関係を比例とみなして解決することができる。 比例、反比例として捉えることによさに気付き、それによって日常生活の問題を解決しようとしている。 		○思①（行動観察、ノート）	<ul style="list-style-type: none"> 態③（行動観察、ノート）
18	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りの問題を比例や反比例を利用して解決することができる。 比例、反比例として捉えることによさに気付き、それによって日常生活の問題を解決しようとしている。 		<ul style="list-style-type: none"> 思③（行動観察、ノート） 	○態②（行動観察、ノート）
19	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りの問題を、比例のグラフを利用して解決することができる。 2つの数量の関係をグラフに表すことによさに気付き、それによって日常生活の問題を解決しようとしている。 		○思③（行動観察、ノート）	○態③（行動観察、ノート）

6 本時について（本時 1/19 時）

(1) 本時の目標

- ・関数の意味を理解し、2つの数量の間に関数の関係があるかどうかを判断することができる。
（知識及び技能）
- ・関数関係や比例として捉えることよさに気づき、粘り強く考えようとしている。
（主体的に学習に取り組む態度）

(2) 展開

学習活動	教師の発問 (◎) 予想される生徒の反応 (・)	評価規準 (◇) 支援 (⇒) 指導上の留意点 (○)	時間
1 導入問題から課題1をつかむ。	◎年を取るにつれて何か変わったことはありますか？ ・中学生になった。 ・身長が変わった。 ・勉強が難しくなった。 問題 ともなって変わる2つのものの関係について調べてみよう。 ◎「年を取るにつれて身長が変わった」の例でいうと、「2つのもの」とは何にあたりますか。 ・年齢と身長です。 ◎「ともなって変わる」というのはどのような意味でしょうか。 ・年齢が上がれば、身長が変わるという意味。 ・年齢が上がれば、一緒に別のものも変わるという感じ。 ◎ともなって変わる2つの量は、他にどんなことがあるかな。	○一方の量の変化にともなって変わる別の量の存在に気付くことができるように、身近な話題で導入する。 ○数学の学習で頻繁に扱う題材だけでなく、自由に発想できるようにする。生徒が思いつかない場合は、教師から例を挙げる。	10
2 個人検討とその共有を行う。	◎課題1について、○○と□□に言葉を入れ、文章をたくさん考えてみましょう。 ・身長が変わると、体重が変わる。 ・年齢が変わると、お小遣いが変わる。 ・季節が変わると、服装が変わる。 ・走る速さが変わると、持久走のタイムが変わる。 ・行先の駅が変わると、電車賃が変わる。 ・量り売りのお菓子の重さが変わると、値段が変わる。 ・スマホを使う時間が増えると、スマホの充電残量が減る。 ◎考えたものをグループで共有しましょう。共有が終わったら、考えたものの中から取り上げたい1つをICT端末で共有してください。	事例のポイント① 生徒から多様な意見を引き出すのが、この場面ではあえて関数の関係にないような例も生徒が思いつくような発問をする。生徒から引き出した関数ではない例は、関数という用語を教えるときに反例として用いる。こうすることで、生徒が関数関係とはどのような関係にあるのか、より実感をともなった理解になるようにする。 ICT活用の利点① ICT端末を用いることで生徒の考えを容易に共有することができる。共有された他の生徒の考えから、多様な考えに触れさせ、生徒の興味・関心を刺激する。	15
3 生徒の考えを分類し、学習の方向付けをする。	◎共有した中で、○○の部分も□□の部分も数や量（数量）として表せるものを分けてみましょう。 ・「身長が変わると体重が変わる」。 ・「走る速さが変わると持久走のタイムが変わる」。	○ICT端末を活用して生徒の考えを提出させ、スクリーンに映して共有する。	10

編 P64
指導計画作成の留意事項(2)

	<p>◎さらに、その中から1つの値が決まるともう1つの値がただ1つ決まるものを選んでみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身長と体重の関係は違う。 ・速さと持久走のタイムはよさそう。 <p>◎速さが人によって違うように、ある量をいろいろな値に変化させて考えるとき、小学校ではxやyを使って考えました。このようなxやyを変数といいます。</p> <p>◎ともなって変わる2つの変数xとyがあつて、xの値を決めるとそれにもなつてyの値もただ1つに決まるとき、「yはxの関数である」といいます。</p>	<p>◇関数の関係や比例、反比例として捉えることによさに気づき、粘り強く考えようとしている。【態①】（行動観察）</p> <p>○用語の定義は、口頭だけでなく板書に残す。</p>	
<p>4 課題2で関数についての理解を確認する。</p>	<p>課題2 yはxの関数であるといえますか。</p> <p>① x歳の人の体重は、y kgである。</p> <p>② 量り売りで買うお菓子の重さがx gに決まると、お菓子の値段はy 円に決まる。</p> <p>◎①では、yはxの関数といえますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いえません。 ・xにあたる年齢が決まっても、yにあたる体重が決まるわけではないから。 <p>◎②は、yはxの関数といえますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いえません。 ・例えば50 g 100 円だったら、xを200 gと決めたときに、yは400 円に決まるから。 	<p>○関数関係について、理由を聞きながら、全員で確認する。</p> <p>◇関数の意味を理解し、2つの数量の間に関数の関係があるかどうかを判断することができる。【知・技①】（ノート・発言）</p> <p>⇒「○○が決まると□□が1つに決まるのか」と言い換えをして考えさせる。</p>	<p>10</p>
<p>5 既習の内容とのつながりに気づきまとめる。</p>	<p>◎お菓子の重さと値段のような関係を、小学校で学んだことはありませんでしたか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・比例の関係だ。 <p>◎比例も、一方の値を決めるとそれにもなつてもう一方の値も決まるから、関数の1つだといえます。</p>	<p>○比例と関数の包含関係について触れる。</p> <p>○本時の問題について改めて触れながらまとめを行う。</p>	<p>5</p>
<p>6 本時の学習を振り返り見直しを立てる。</p>	<p>まとめ</p> <p>ともなつて変わる2つの変数xとyがあつて、xの値を決めるとそれにもなつてyの値もただ1つに決まるとき、yはxの関数である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・私たちの生活にはたくさんの関数が溢れていることがわかった。 <p>◎関数について、どんなことを考えたいですか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・増えるばかりじゃなく減るような関数もあるな。 ・減るときには負の数も出てくるのかな。 	<p>事例のポイント②</p> <p>生徒の関心のある題材を活用して、この先の学習内容を想像し、生徒自ら学びを拓いていく単元指導のきっかけにして授業を終える。</p>	<p>5</p>

7 考察

「学習活動1 導入問題から課題1をつかむ」の場面では、数学の世界から離れて広く日常世界から考えることで、関数に対する生徒の興味・関心を高めることができた。【事例のポイント①】

「学習活動2 個人検討とその共有を行う」の場面では、ICT端末上で様々な生徒の考えを共有できるようにしたことで、関数領域の学びが日常生活に広く関連していることを示すことができた。【ICT活用の利点①】さらに、数量に限らない考えを取り上げておくことで、展開の中で関数関係ではない反例として挙げることができた。【事例のポイント①】

「学習活動3 生徒の考えを分類し、学習の方向付けをする。」の場面では、ICT端末を活用することによって、より多くの生徒の考えを引き出し、取り上げることができた。【ICT活用の利点①】取り上げた考えを基に、生徒の言葉を引き出しながら分類を行った。そして、分類した際に、「本当にそれでよいか」と問うことによって、具体的な場面に基づく理由を考えさせ、関数の考えを整理していくことにつなげることができた。次に、関数関係を定義し、学習活動2で生徒から出てきた考えを基に反例を示すことで、新たな用語の理解とその促進を行うことができた。さらに、小学校の既習事項にも触れることで、学習につながりをもたせることができた。

「学習活動4 課題2で関数についての理解を確認する。」では、授業中に発言を躊躇してしまふ生徒を中心に、ノートで理解の確認と個別指導を行うことによって、関数関係の導入の躓きをなくすようにした。個別指導の後に、さらに全体でやりとりすることで、理解に不安がある生徒のフォローアップを行った。

「学習活動5 既習の内容とのつながりに気付きまとめる」では、これまで小学校で学んだ比例、反比例とのつながりやこれから広がっていく関数という大きな領域の一部であることを気付かせることができた。また、まとめの際に、本時の問題についても触れながら、関数関係であるもの、そうでないものなどがあるということを生徒の言葉を引き出しながら、まとめることができた。

「学習活動6 本時の学習を振り返り見通しを立てる」では、生徒一人一人に本時の振り返りを行わせた。また、振り返りの後、次の学習につながる発問を行うことで生徒が考えてみたいことを取り上げた授業展開が考えられる。【事例のポイント②】

8 その他

関数領域の学習を苦手とする生徒の多くは、その学習活動の意味を理解していなかったり、問題の場面を具体的にイメージできなかつたりしている。また、増加するものは全て単調増加するものと判断する姿も見られる。関数の変化と対応のようすを表・式・グラフの3つの表し方を適切に活用して、統合的に捉えられるように、単元を通して指導していきたい。その導入にあたる本時を、日常生活から様々な変化の場面を取り上げることで関数の学び全体を捉えるための時間として位置づけることも考えられる。例えば、生徒がつくった文「○○が変わると□□が変わる」について、簡易的なグラフを作成する活動が考えられる。生徒が変化の規則性を直観的に捉えやすいグラフを用いることで、関数の学びに対する苦手意識を軽減させることが期待できる。

問題 「○○が変わると□□が変わる」ものの中から1つ選んで、次の2つを記入してフリーハンドでグラフをかきましょう。

① 横軸はどんな量か(○○) ② 縦軸はどんな量か(□□)

