

[単元] 反比例の関係

1 本単元の指導の重点

(1) 指導内容のポイント

同じ第6学年の「比例」の単元において、ともなって変わる2つの数量の関係の中から、比例関係にあるものを中心に考察し、それまでに学習してきた数量の関係についての見方をまとめ、関数的な見方や考え方をのばしてきたが、本単元では、反比例の関係について知り、比例についての理解を深めていく。

それまでに、第4学年の「かわり方調べ」において、2つの数量の関係を調べ、その結果を表や式で表すことを学習した。また、第5学年の「三角形や四角形の面積」「円」においては、高さや面積、半径と面積の関係について調べ、式に表すなどの活動を行っている。

本単元では、まず、算数的活動を取り入れ、具体的な事象の中には反比例する2つの数量があることに気づかせる。次に、その事象を比例の関係と比べながら、反比例の関係の特徴を見いだすようにする。そして、比例の学習と同様に、反比例の関係にある2つの数量について、その変化の様子を座標平面上に表したり、身の回りの事象から反比例の関係にあるものを見つけたりなどの活動を行い、比例の関係との違いを考えさせながら、反比例の関係についての理解を深めていく。

(2) 育てたい数学的な思考力・判断力・表現力

子ども達は、「比例」の単元において、比例の関係について理解し、また、式、表、グラフを用いてその特徴を調べてきた。本単元では、比例の理解を深めることもねらいの一つとしている。

理科で使用する「実験用てこ」を用いた実験を行い、比例で学習した考えを用いたり、それと比較したりなどし、その結果をまとめ考察する。これらの活動を通して、ある事象について見通しをもち筋道を立てて考える力を育てたい(後述(3))。

反比例のグラフの学習では、なぜ曲線になるのかということについても考えさせたい。その際、「もし点と点が直線で結ばれるとしたらどうなのか」といった批判的な見方や、他の反比例の関係にある事象でも曲線になるのかなどについて考えさせるようにする。明確な根拠をあげて、反比例のグラフは曲線になることを説明できる力を育てたい(後述(3))。逆に、比例のグラフはなぜ直線になるのかについても考えさせたいところである。

さらに、身の回りの事象の中から反比例の関係にあるものを見だし、その結果を発表する活動を通して、学習したことを用いて反比例であるかどうかを判断し、その判断が正しいことを説明する力を育てたい(後述(3))。

このような、言葉、式、表、グラフを用いて考え、説明するなどの、自分の考えを表現する活動は、新学習指導要領において重視されている。

(3) 取り組ませたい算数的活動

実験用てこの、左右のうでを水平にさせよう

本単元は、理科の「てことつり合い」の学習と関連させ、支点からの距離とおもりの重さの関係を調べることを通して、反比例の関係の特徴を見いだすことから始まる。

理科で使用する「実験用てこ」のおもりには、10gのものしかないことが多い。そのため、一方のうでの力を一定にし、もう一方のうでの力を調節する（おもりの重さや、おもさをつるす場所を変える）ことで、左右のうでを水平にしようとするとき、左右のうでが水平にならない場合が生じる。よって、そのことを利用し、ここでは、水平にならない目もりのところで左右のうでを水平にさせるためには、何gのおもりがあればつり合うのかを考え、その結果を自ら確かめる。

まず、実験を行い、その結果を表にまとめる。この際、はじめから子どもに表を与えるのではなく、「相手にわかりやすいように、工夫して表にまとめてみよう」と投げかけ、子どもの表現力を高めるようにしたい。次に、実験結果から、目もり（支点からの距離）とおもりの重さにはどんな関係があるか考察させる。子どもは、どうやってもつり合わない場所を、なんとかしてつり合わせたいという欲求に駆られる。その欲求が、考察する際の意欲につながる。そして、考察した結果を用いて、左右のうでを水平にさせるために必要なおもりの重さを求め、実験によって自分達の考察が正しかったのかどうかを確かめる。

このような、実際に行ったり確かめたりする体験的な活動が、反比例の関係についての理解を深め、また、比例の関係との違いに気づくことにもつながる。

反比例のグラフをかいてみよう

反比例の関係にある2つの数量を満たす点を、座標平面上にとる活動を行う。このような活動を行うと、比例のグラフと同じように、点と点を直線で結ぼうとする子どもがいる。また、結ぼうとしなくても、なぜ直線で結ぶことができないのか、疑問に思う子どもが多い。よって、点と点を直線で結ぶことができない理由を考えさせ、思考力の向上につなげたい。子どもの思考や実際に点をとるという活動を通して理解させることが大切である。また、そうすることによって、比例のグラフとの違いについて、よりよく理解することにもつながる。

身の回りの事象から反比例の関係にある2つの数量をみつけよう

身の回りの事象から、関数の関係にある事象を探し、それらの中からさらに反比例の関係にある事象を見いだす活動を行う。

はじめから反比例の関係だとわかっている2つの数量について考察するのではなく、まず、関数の関係にある事象を探し、その2つの数量の

関係を考察していく中で、反比例の関係にあるものを見いだせるようにしたい。よって、「考察してみたら比例の関係にあるものだった」、あるいは「考察してみたら比例の関係でも反比例の関係でもなかった」という事象もあると考えられる。そのような経験が比例や反比例の理解を深めることにつながる。

子どもが見つけた反比例の関係にある事象は、言葉や表、式、グラフなどを用いて発表させる。その事象が反比例の関係にあると言える理由や、どのような変わり方をするのかなどについてまとめさせる。このように、学習したことを応用する活動を通して、思考力や表現力の向上につなげたい。

2. 本単元の指導計画と本時の位置付け

時間	ねらい	主な学習活動
1 2 (本時)	具体的な事象の中には、反比例する2つの数量があることに気づかせ、比例の関係と比べながら、反比例の関係の特徴を見だし、理解できるようにする。	実験結果をまとめた表の、変化や対応の様子を調べ、空欄になってしまったところに当てはまる数字(必要なおもりの重さ)を考える。2つの数量の関係を、比例の関係と比べながら、自分の言葉で表現する。
3	反比例の関係にある2つの数量について、その変化の様子を、座標平面上に点をとることを通して知ることができるようにする。	2つの数量を満たす点を、座標平面上にとる。比例のグラフと比べ、その違いについて考察し、自分の言葉で表現する。
4	身の回りの事象から、反比例の関係にあるものを見だし、考察できるようにする。	身の回りの事象から、反比例の関係にある事象を見いだす。自ら見いだした事象について、表、式、グラフなどを用いて、その変化の様子を説明する。本単元の学習を振り返るとともにさらにやってみたいこと等についてまとめる。

3. 本事例のみどころ

(1) 実感を伴った理解ができるように

本単元では、反比例の関係について実験を行い、考察した結果を確かめる活動を取り入れた。てこの学習は、同じ第6学年の理科で行うため、関連付けてもよいと考える。

支点からの距離が遠くなればなるほど(おもりの値が大きくなればな

ましたね。

T:では、左のうでにこのように（右図）おもりをつるしたとき、右のうでにおもりをつるして棒を水平にさせたいのですが、一番簡単な方法はどのような方法ですか。

C:左のうでと、同じ場所に、同じ重さのおもりをつるせば水平になります。

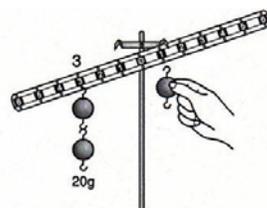
T:では、本当に水平になるかどうか、これ（提示用のてこ）で試してくれる人はいますか。

C:（3の目もりのところに、20gのおもりをつるす）

T:他の目もりの所では、水平にすることはできませんか。

C:水平になるけど、おもりの重さを変えないと水平になりません。

T:今日は、どこの目もりに何グラムのおもりをつるせば、棒が水平になるのか、調べてほしいと思います。そして、調べたことを表にまとめて、水平になるときのきまりについて考えてみましょう。



つり合う場所は、1つではないことを、クラス全体で確認する。

実験用てこの左のうでの、3の目もりに20gのおもりをつるしました。右のうでにもおもりをつるして、棒を水平にしたいと思います。そのときの目もりとおもりの重さを、表にまとめましょう。また、水平になるときのきまりを考えてみましょう。

2. 調べる

水平になるときの目もりとおもりの重さを調べる。

T:水平になるときの目もりとおもりの重さが調べられたら、表にまとめてみましょう。

C:

目もり	1	2	3	4	5	6
おもりの重さ(g)	60	30	20			10

C:4と5の目もりのときには、どうやっても水平になりません。

C:1gとかのおもりがあればいいの

教師が表の枠を与えるのではなく、枠自体を児童がつくる活動を取り入れることにより、相手の人にわかりやすくまとめるには、どのようにまとめればよいかを考えさせる。

<p>3. 考察する</p>	<p>にな。</p> <p>水平になるときの目もりとおもりの重さのきまりについて考察する。</p> <p>T: 4と5の目もりのところがうまくいかないようですが、何gのおもりがあればつり合うと思いますか。</p> <p>C: 目もりの数が増えるにつれて、おもりの重さは軽くなっているのです、20gより軽く、10gより重いおもりをつるせばつり合うと思います。</p> <p>C: 目もりの数とおもりの重さを掛けると、どこも60になっているので、目もりが4のときは15g、目もりが5のときは12gのおもりをつるせばつり合うと思います。</p> <p>T: 「目もりの数とおもりの重さを掛けると、どこも60になっている」という意見が出ましたが、この表を見て、他に何かきまりに気がついた人はいますか。</p> <p>C: 60を「目もり」でわった商が、おもりの重さになっています。</p> <p>C: 目もりの数が倍になると、おもりの重さは分の1になっています。</p> <p>T: みんなが気がついたきまりが正しいとするならば、目もりが4のときは15g、目もりが5のときは12gのおもりをつるせばつり合うということになりますね。</p>	<p>実験用でこのおもりは、10gのものしかないことが多いので、そのことを利用して、4や5の目もりのときに棒を水平にさせるためには、何gのおもりがあればつり合うのかを考えさせる。</p> <p>何gのおもりをつるせばつり合うかについては、その理由も添えて答えさせるようにし、表の中にあるきまりに気づけるようにする。</p> <p>表の中で、縦に並んでいる数の関係や、横に並んでいる数の関係などで、何か気がつくことはないかを考えさせる。</p> <p>2つの数量の対応や変化の仕方の特徴を見いだすことができる。(ノート、発表)</p>
<p>4. 確かめる</p>	<p>4と5の目もりのところにおもりをつるして、きまりが正しいかどうか確かめる。</p> <p>T: みんながみつけたきまりが正しいかどうか、その重さのおもりをつるして、確かめてみましょう。</p> <p>C: 本当に水平になった。</p> <p>T: みんなが気がついたきまりは、正しかったということになるね。</p>	<p>実験器具の中には、1gのおもりがないため、重さがちょうど1gの安全ピンを用いて実験を行うことにする。使用する安全ピンが、確かに1gであるということ全体を確認してか</p>

C:

目もり	1	2	3	4	5	6
おもりの重さ(g)	60	30	20	15	12	10

ら（実際に図って見せる），確かめの実験を行うようにする。



5. まとめる

表の中に表れた数の変化と対応の仕方について，比例の表と比較しながら考察し，反比例の関係について知る。

T:完成した表は，比例の表と比べてどうですか。気がついたことを，ノートにまとめてみましょう。

C:比例のときは，下の数字がどんどん大きくなっていったのに，この表はどんどん小さくなっています。

C:比例のときと違って，上の数が2倍，3倍，...になると，下の数は， $1/2$ ， $1/3$ ，...となっています。

C:比例のときは，下の数を上の数でわるとどこも同じ数になったけど，これは上の数と下の数を掛けるとどこも同じ数になっています。

T:今回調べた，目もりとおもりの重さの関係のようなものを「反比例の関係」といいます。

まとめ

- ・ 2つの数量の一方（ ）が2倍，3倍...になると，もう一方（ ）が $1/2$ ， $1/3$...となるとき， は に反比例するといえます。
- ・ が に反比例するとき， と の数の積は，いつも決まった数になります。
- ・ が に反比例するとき， と の関係は「 = 決まった数 ÷ 」という式で表すことができます。

比例の特徴と比較しながら考察しやすいように，まとめる文のはじめは「比例のときと同じで」や「比例のときと違って」といった言葉にしてみるよう助言する。

ノートにまとめる際には，言葉の式などを用いてもよいことを伝える。

比例の特徴と比較しながら，二つの数量の関係の特徴を考察することができる。
(ノート，発表)

6. 練習

練習問題を解く。

T:次の練習問題をやってみましょう。

次の2つの量が反比例するかどうか

練習問題の中の選択肢には，比例の関係にあるものと比例でも反比例でもないも

7. ふり返る	<p>か調べましょう。</p> <p>ア 時速 40 で走っている自動車の、走る時間と道のり</p> <p>イ 折り紙が 10 枚あるときの、使った枚数と残りの枚数</p> <p>ウ 図書館から借りていて、読み終わっていないページが 60 ページある本の、返却日までの日数と一日に読み進めなくてはならないページ数</p> <p>学習感想を書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身の回りには、比例の関係ではないものがあることがわかった。 ・反比例の関係にある 2 つの数量の、対応や変化の仕方についてわかった。 	<p>のを入れ、反比例の関係の特徴を確認できるようにする。</p> <p>2 つの数量の関係を調べ、それらの数量が反比例の関係にあるかどうかについて判断することができる。(練習問題)</p> <p>反比例の関係にある 2 つの数量の対応や変化の仕方の特徴について理解できる。 (ノート)</p>
------------	---	---

- 評価
- ・実験用てこを用いてつり合う場所を見つける活動から、目もりとおもりの重さの関係にあるきまりに気づくことができたかをみる。
 - ・比例の特徴と比較しながら、2 つの数量の関係の特徴を考察したノートから、比例の関係との違いについて理解できたかをみる。

5.どの子も楽しく算数を学ぶ工夫

(1)発展的な学習

てこのつり合いを利用して、モビールというおもちゃが作れる。つり合いを考え、付けたしていく場所がわかると、大きなものが作れる。学習したことを用いて、1 つの作品が作れることの喜びは、とても大きいものだと思える。 1)

必要な道具や材料 はさみ、カッター、セロハンテープ、ボンド、定規、鉛筆、折り紙、クリップ、ストロー(竹ひご)、たこ糸

作り方 折り紙で、好きな形を折る。

できた折り紙の作品を、左右バランスよく、ストローにつける。

さらに、違うストローを使って、バランスをとりながら、折り紙をつける。

これを好きな回数くり返し、オリジナルの作品を完成させる。



Web reference

1)モビールを作るための道具といろいろな材料

http://rikanet2.jst.go.jp/contents/cp0450a/contents/tsu09_01.html