

主体的・対話的で深い学びの実現に向けた単元構想<数学>

特別研修員 数学 橋本 亮 (中学校教諭)

単元名 『比例と反比例』 (第1学年) 全21時間計画

単元のねらい

具体的な事象の中から伴って変わる二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。

単元構想の意図

であう過程では主体的な学びを促すために、日常場面で負の数が入った場面を設定し、変数を負の数まで広げた問題を取り上げ、既習事項だけでは解けないことを実感させ、比例に対する興味を高めます。追究する過程においては、二つの数量の相互の関係を表、式、グラフで表し、それぞれの関連性を意識して表現する方法を学ばせます。そして、表の規則性やグラフの特徴などを見だし、それぞれの知識を統合させていきます。つかう過程においては、日常・学習場面で表、式、グラフを活用して問題を解決させ、それぞれのよさを味わわせます。日常の中にある二つの数量の関係を数学的場面へ転換することで、学びが深まるように単元を構成しました。

過程

主な学習活動

比例への興味・関心をもたせる

単元の学びへの動機付けになるように、負の数が入った場面を設定する。負の数が入っても比例になるのか、考えさせることで、単元への興味を高める。

学びの見通しをもたせる

表から、負の数が入っても比例の特徴をもつことを理解させる。しかし、グラフは右上がりのものしか学習していないので生徒の中に問いを残して、振り返りの場面でこれから学習していくことへの見通しをもたせる。

主体的にめあてを追究させる

問いを表出させるために、本時と関わりのある身近な事象や前回の授業の内容との相違点を出して、生徒の中にあるモヤモヤを言葉にして具体化させていく。それをめあてとして提示する。「比例定数が負の数ときグラフはどのようになるのだろう」など、生徒の素朴な疑問をめあてにする。

数学的表現を用いて、説明する力を養う

変域が負の数になるグラフは初めてかくことになるので、座標を正確にとることや点を細かくとることで直線や曲線になることを理解させていく。「比例のグラフを簡単にかける方法はないか」、「反比例のグラフの端はどうなっているものだろう」など、理解しているつもりになっているものを、数学的表現を用いて理由を説明させることで、理解できるようにする。

知識を統合させる

表のかき方や式の求め方、グラフのかき方を理解させた上でそれぞれの知識を統合させていく。比例定数に着目し、それぞれの中から探すことで比例定数の意味も捉えさせる。

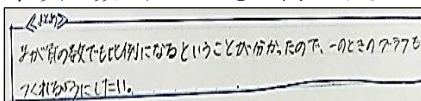
表、式、グラフのよさを味わわせる

式から答えを求めるだけではなく、表を利用することで比例か反比例かを判断することができるようにする。また、グラフの中に表現されているものを読み解くことで、二つの数量の関係を調べる力を高める。求めるものを最初から提示せずに問題を吟味させることで、「○○が分からない」という必要感をもたせる。「つかう」の場面では、授業の導入で解決方法を話し合わせるだけとし、自力解決を基本とする。グループで話し合う場合には、ホワイトボードを利用して説明させることで関数への理解を一層深めることができるようにする。

であう(1)

1. 負の数の入った比例とであう

- 学習への見通しをもつ。
 - ・小学校での比例と反比例の復習をする。
 - ・日常場面で負の数の入った場面を考え小学校の学習との違いを実感し、負の数が入っても比例であることを理解する。
 - ・グラフを考える。

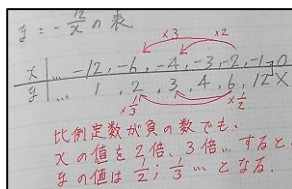


追究する

(16)

2. 比例と反比例を表、式、グラフで表現する方法を学び、それぞれの規則性や特徴を見いだす

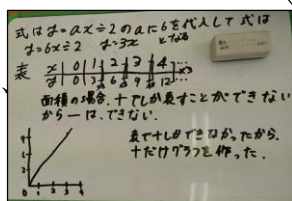
- 具体的な場面から数学的場面へ転換し、比例であることを理解する。
- 変域や比例定数が負の数の場合の比例の表、式の求め方を理解する。
- 比例のグラフのかき方を学び、グラフの中にある比例定数を見いだす。原点とそれ以外の1点を結ぶかき方を理解する。
- 変域や比例定数が負の数の場合の反比例の表、式の求め方を理解する。
- 反比例のグラフのかき方を学び、グラフの中にある比例定数を考える。
- 比例、反比例について、表、式、グラフの関係性を見だし、特徴をまとめる。



つかう(4)

3. 生活・学習場面で、表、式、グラフを活用する

- 身の回りにある問題を表、式、グラフを利用して考える。
- 「3章 方程式」で解いた問題を関数を利用して考え、説明する。
- 動点の問題を考える。



<ホワイトボードへの記載内容>

指導例：『比例に負の数がでてきたら』（第1学年 第1時）

1 学習を把握する。

○小学校の比例・反比例の特徴を振り返る。

〈復習〉①平行四辺形で底辺の長さを4cmに決めて、高さを x cm、面積を y cm²として表を完成させよう。
②面積が12cm²の平行四辺形の、底辺の長さを x cm、高さを y cmとして表を完成させよう。

S：①が比例で、②が反比例です。

S：①は x の値が2倍、3倍…になると、 y の値も2倍、3倍…だし、②は x の値が2倍、3倍…になると、 y の値は $1/2$ 、 $1/3$ …だからね。

高さ x cm	1	2	3	4	...
面積 y cm ²	4	8	12	16	...
式	$4 \times x = ?$				

底辺 x cm	1	2	3	4	...
高さ y cm	12	6	4	3	...
式	$12 \div x = ?$				

S：①の式は $y = 4x$ 、②の式は $y = 12/x$ だね。

S：①は直線になって、②は曲線になったよね。

T：では中学生になっての比例は何が変わるのだろう。

〈問題〉Aさんは高性能ドリルを購入し、大きな落とし穴を掘ろうと計画しました。1分間で2cm掘ることができるそうです。今いる地点を0cmとし下に掘ることをマイナスで表します。時間を x 分、掘った深さを y cmとしたときこの二つの数量はどのような関係にあると言えますか。

2 めあてを追究する。

〈めあて〉比例になるのか調べよう。

○ y が負の数になっても比例なのか表などで調べ、グラフをイメージする。

S：比例じゃないのかな。

T：どのように調べることができますか

x (分)	1	2	3	4	5
y (cm)	-2	-4	-6	-8	-10

S：表や式、グラフを考えます。

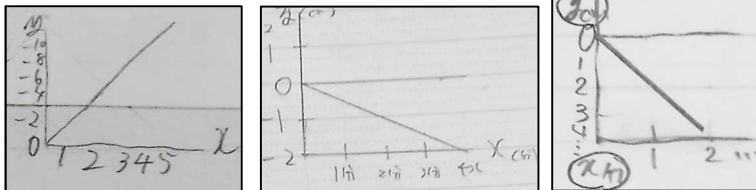
S：表を作ったら y がマイナスだよ。 y がマイナスでも比例になるの？

S： x の値が2倍、3倍…になると、 y の値も2倍、3倍…だから比例だよ。

S：式は $y = -2x$ でよさそうだね。

S：では、グラフはどうなるの。

S：



S：どれが、正解なのだろう。

S：下に伸びるグラフなんて知らないよ。どうすればいいのだろう。(問い)

T： y が負の数になっただけでも難しくなるね。 x も負の数になるのかな？

S：これからどんなことをしていくのだろう。(問い)

3 学習をまとめ、振り返る。

○今後の見通しをもち、これから取り組んでいきたいことを振り返る。

〈まとめ〉 y に負の数がでてきても比例になる。

S： x や y がマイナスになると表やグラフはどんなふうになるのかちゃんと勉強していきたい。

S：どれが正しいのだろう。これからの勉強が楽しみだな。

指導のポイント

既習事項を確認させる

- 小学校5・6年生で比例・反比例について学習を行っている。表の特徴や式、グラフは学習しているが、それぞれの特徴を確認することでスムーズに中学校での比例の学習をスタートできるようにする。導入なので新しい言葉はあまり使わない。
- 小学校では表を「1」からスタートさせる。「0」を入れずにつなごうを大事にする。式も比例は $y = (\text{決まった数}) \times x$ と学習しているので、既習の知識を更新させることができる。

新しい内容とであうことで興味を高める

- 比例に初めて負の数が出現する。既習事項で比例であるか確認することができるが、 x の値が2倍、3倍…になると、 y の値は-2倍、-3倍…と考える生徒もいるので丁寧に扱う。
- 比例のグラフは小学校で学習しているが、原点から右上がりの直線しか学習していない。負の領域とであうことで今後の学習への興味を高める。また、これから学習を進めていくと分かるようになるとう期待感をもたせる。

単元の見通しをもたせるために振り返りの時間を確保する

- 振り返りでは、これから取り組んでいきたいことをかかせる。(点線部)ある程度授業が進んだところや単元の最後に見返すことで、自己の成長に気付くことができるようにする。

指導例：『曲がった線はどうかいた？』（第1学年 第14時）

1 学習を把握する。

○反比例のグラフをかく。

〈問題1〉 $y = 6/x$ のグラフはどのようになるか。

S：曲がっている線だったな。比例のときのように x を負の数にするとどうなるのかな。

S：なぜ定規を使ってかいてはいけなかったのだろう。

〈めあて〉 反比例のグラフをかこう。※グラフの特徴を理解しよう。

2 めあてを追究する。

○比例のグラフのかき方を想起し、グラフをかく。

S：比例のグラフのときは表をつくったから、今回も表をつくって点をとろう。

S：点と点の間も細かく考えることでおよその値が分かるね。

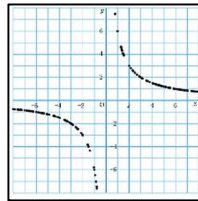
T：0.1 刻みの座標平面も準備しました。

S：点を細かくとってみると、直線でないことがよく分かるね。定規を使ってはいけないわけだね。

S：つまり、反比例のグラフはたくさん点をとらないときれいにかけないね。(PC の利用)

T：反比例のグラフは双曲線といいます。

S：あれ、 x が6より大きいグラフの最後(端)はどうすればいいの？(※めあてに付け加える)



3 考えを深める。

○極限がどうなっているか、表とグラフを関連付けて考える。

S： x を極端に大きくしてみよう。

x をいくら大きくしても、 $y=0$ にならないから、 x 軸とは交わらないね。

S：逆に x をすごく小さくしていくと、 y はすごく大きくなるね。

S：そうとも限らないよ。今考えていたのは、座標平面の右上だけだね。

反比例のグラフは2か所に表れるからもう一つも確認しよう。

S：左下のグラフを確認しよう。

S：では、 x を極端に小さくしてみると、 $y=-1000$ で、 $y=-0.006$ 。

x をいくら小さくしても、 $y=0$ にならないから、 x 軸と交わらないね。

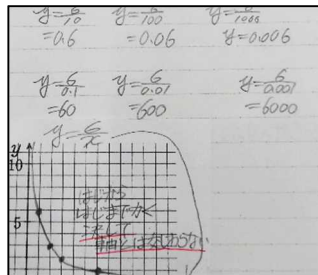
S：逆に x をどんどん0に近づけていくと、さっきと反対で y はものすごく小さい値になるよ。

T：では反比例で $x=0$ のとき、 y はどのように表現できそうだろうか。

S：すごく大きいのと、すごく小さいのを一緒にかくかき方ってどうやるの？

S：ちょっと待って、0で割っていいの？

S： $x=0$ の近くでは値が二つになるし、そもそも0で割ってはダメだから、 $x=0$ のとき、 y は×(バツ)だよ。



4 学習をまとめ、振り返る。

〈まとめ〉 反比例のグラフは双曲線という。一つの式でグラフが二つできる。

グラフの端は軸とは交わらない。 $x=0$ のとき、 y はバツになる。

〈適用問題〉 $y = -6/x$ のグラフをかこう。

S：一つの式で二つの曲線をかくだね。端は注意してかかないとだね。

指導のポイント

主体的な学習を促すために
問いを表出させる

○小学校での既習事項なので、すぐにグラフをかき作業に入る。しかし、曲線になる理由は明確ではないので、そこに問い(波線部)を表出させて、めあてを立てる。

既知の知識で解決させる

○曲線になることを、PC を利用することで視覚的に捉えさせる。さらに、点が集まると線になるということを強調することで、図形の学習への布石とする。

深い学びにつながる
数学的な思考を促す

○グラフをかき際にグラフの端をどのようにかくのが生徒にとっては難しい。軸に近づくといっても、軸と交わらない理由を小学生のときに学習していないので、限りなく軸に近付ける値を代入する(極限の考え方)ことで、限りなく近付けれども、接したり交わったりしないことを確認させる。

学びの自覚を促すために
適用問題で振り返らせる

○比例定数を負の数にすることで、表を作成する際の注意点や $x=0$ のときの y の値を確認させる。また、比例定数が負になることで初めて第2、4象限にグラフをかきことになり、一つの式でグラフを二つかくことを実感(点線部)できるようにする。

指導例：『速さの問題を表、式、グラフを使って考えよう』
(第1学年 第18時)

指導のポイント

1 学習を把握する。

○問題を把握し、解決手段を相談する。

〈問題1〉長さが60mの動く歩道は毎秒0.5mの速さで動いています。Aさんが動く歩道に乗ると同時にBさんがその横を毎秒1mの速さで歩き始めました。BさんはAさんより何秒前に歩道の終点に着きますか。

S：2人とも比例の式になりそうだね。

S：表をかいて、60mになるときの時間が分かればその差が答えだね。

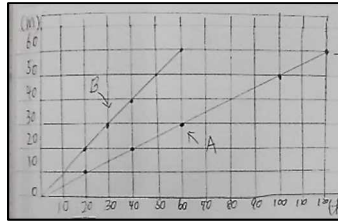
S：グラフを使ってもできるのかな？（問い）

〈めあて〉表、式、グラフを用いて問題を解決しよう。

2 めあてを追究する。

○表、式、グラフを用いて問題を解決する。

A	x	0	1	2	...	100	...	120	秒
	y	0	0.5	1	...	50	...	60	m
B	x	0	1	2	...	10	20	...	60
	y	0	1	2	...	10	20	...	60



S：時間x秒、道のりをymとして表をかくと、Aは120秒、Bは60秒で60m歩ききるね。

S：グラフからも間を見取ると60秒前と分かるね。

T：表、式、グラフそれぞれのよさがあります。特にグラフは見て考えたり、解いたりできるから有効です。

3 考えを深める。

○新しい問題を把握し、解決する。

〈問題2〉姉は9時に家を出発して駅に向かいました。姉の忘れ物に気付いた妹が、9時10分に家を出発して、自転車で姉を追い掛けました。姉の歩く速さを毎分60m、妹の自転車の速さを毎分210mとすると、妹が姉に追い付くのは、9時何分ですか。

S：さっきの問題と同じで表を使ってみよう。

S：この問題は方程式のときに見たことあるぞ。

S：あれ、いきなり妹が追い抜いているよ。

S：それはスタートが同じだから。妹は10分後に出るからすでに600m進んでいるんだよ。

S：表を姉と妹を同じ時間でかくと姉が14分後、

妹が4分後に出てから
同じ道のりになるぞ。

姉	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
妹	0	0	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100	2310	2520	2730

S：グラフはどうすればいいのかな。

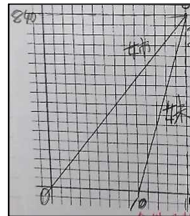
S：グラフも10分のところがスタートになるんだね。

S：これって比例のグラフなのかな。

S：妹を基準に考えると、表から比例だと判断できるよ。

y軸をx=10として考えれば、よいのではないかな。

S：それでグラフをかくと、x=14のところ交わるね。



4 学習をまとめ、振り返る。

〈まとめ〉表やグラフから関数の特徴を見付け、式にすることができる。方程式で扱った問題も、比例や反比例の考え方を使うことができる。途中から始まるグラフだから比例ではないけれど、新しい関数についても勉強していきたい。

S：表、式、グラフはすごく便利なものだな。普段の生活にも関数が隠れているのかな。

主体的な学習を促す

解決の見通しをもたせる

○つかう過程なので、問題を提示しすぐに問題解決に向けて、個人やグループで方針を決めさせ、問題を解決させる。50分間を有効に使うためにも、説明などは極力省く。

知識・技能を関連付けさせる

○表、式、グラフにはそれぞれのよさがある。全てつくれることが理想であり、関数の学習を進める上で関連性を味わうよい機会となる。求めるものを明確にして、問題を解決させていく。

数学的な思考力を高める

○関数の問題というと、座標平面上に表れる図形の面積などを扱いがちだが、違う分野の問題を関数に置き換えて考えることで、物事を多面的・多角的に考える力を育てることができる。

数学的な表現力を高める

○比例のグラフが原点を通る直線であることを理解しているので、妹のグラフについても、y軸をx=10のところによれば、1年生でも1次関数のグラフをかくことができる。ただし、式を求めることができないので、あまり深くは踏み込まない。

まとめの工夫

○今回は本時のまとめを行った。関数の学習の最後には、導入のときの振り返りを読み直すことで自分自身の成長を確認（点線部）したり、章全体のまとめをレポートで行ったりすることもできる。

数 学 科 学 習 指 導 案

平成30年10月～11月 第1学年 指導者 橋本 亮

I 単 元 名 「比例と反比例」

II 学習指導要領上の位置付け

第1学年 C関数 C (1) 比例、反比例

(1) 比例、反比例について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のよう知識及び技能を身に付けること。

(ア) 関数関係の意味を理解すること。

(イ) 比例、反比例について理解すること。

(ウ) 座標の意味を理解すること。

(エ) 比例、反比例を表、式、グラフなどに表すこと。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 比例、反比例として捉えられる二つの数量について、表、式、グラフなどを用いて調べ、それらの変化や対応の特徴を見いだすこと。

(イ) 比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え考察し表現すること。

III 目 標

比例、反比例について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア、イは「II 学習指導要領上の位置付け」に同じ

ウ (学びに向かう力、人間性等)

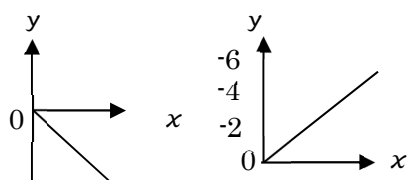
- ・身の回りにある事象について、関数関係がある、 $\circ\circ$ は $\triangle\triangle$ の関数であるなど関数について興味をもち、よりよい解決方法を考えて、友達に説明しようとしている。

IV 指導計画 ※別紙参照

V 本時の展開 (1/21 であう)

1 ねらい 負の数まで広げた二つの数量の関係を既習の比例の場面を基にして考える活動を通して、負の数の入った比例について考えていくという見通しをもつことができるようにする。

2 展開

学習活動 (分)	○ : 留意点	点線囲 : 評価	☆ : まとめ (意識)										
<p>1 学習を把握する。(20分)</p> <p>○小学校の比例・反比例の特徴 (表・式・グラフ) を確認する時間を設定する。 ○次の復習①、②を考えさせる。</p> <p>①平行四辺形で底辺の長さを4cmに決めて、高さをxcm、面積をycm²として、表を完成させよう。 ②面積が12cm²の平行四辺形の、底辺の長さxcm、高さycmとして、表を完成させよう。 比例：表→xの値が2倍、3倍・・・となると、yの値も2倍、3倍・・・となる。 グラフ→0を通る直線、式→$y = (\text{決まった数}) \times x$、$y = 4 \times x$ 反比例：表→xの値が2倍、3倍・・・となると、yの値は$1/2$倍、$1/3$倍・・・となる。 グラフ→曲がった線、式→$y = (\text{決まった数}) \div x$、$y = 12 \div x$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>〈問題〉 Aさんは高性能ドリルを購入し、大きな落とし穴を掘ろうと計画しました。1分間で2cm掘ることができるそうです。今いる地点を0cmとし下に掘ることをマイナスで表します。時間をx分、掘った深さをycmとしたときこの二つの数量はどのような関係にあると言えますか。</p> </div> <p>(問い) 比例ではないのかな。マイナスになるからマイナス比例と言うのかな。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>〈めあて〉 比例になるのか調べよう。</p> </div>													
<p>2 めあてを追究する。(10分)</p> <p>○どんな関係にあるのか調べ方や気付いたことを発表させる。</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr> <td style="padding: 5px;">x (分)</td> <td style="padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">4</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">y (cm)</td> <td style="padding: 5px;">-2</td> <td style="padding: 5px;">-4</td> <td style="padding: 5px;">-6</td> <td style="padding: 5px;">-8</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>(気付き) 表からxの値を2倍、3倍・・・すると、yの値も2倍、3倍・・・になるから比例。マイナスで不安。</p> </div> <p>表</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>グラフ</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(気付き) 下にいくからこんな感じになると思う。小学校のグラフと違うのはyがマイナスだから、目盛りをマイナスにすればかけるのではないだろうか。</p> </div> </div> <p>式 $y = -2x$ $-y = 2x$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>(気付き) yがマイナスになるのなら、xもマイナスになるだろう。yがマイナスなのだから、$-y$とになるのではないかな。</p> </div> <p>キーワード：比例、反比例、表、式、グラフ</p> <p>○表からyの値がマイナスになっても、比例の特徴をもっていることを確認し、比例であることを決定する。比例に負の数が入ってくることを知らせる。</p>				x (分)	1	2	3	4	y (cm)	-2	-4	-6	-8
x (分)	1	2	3	4									
y (cm)	-2	-4	-6	-8									
<p>3 考えを深める。(10分)</p> <p>○小学校の比例との共通点や相違点を問い掛ける。 ○xがマイナスになることやグラフの概形を考えさせることで、新しい表やグラフがかけられるであろうことに興味をもたせる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>意欲的に友達と相談しながら、負の数が入ってきても比例であることを表、式、グラフを用いて見いだそうとしている。 <ワークシート、観察・(1)></p> </div>													
<p>4 学習をまとめ、振り返る。(10分)</p> <p>○負の数の入った比例についてまとめ、これから学習していくことを振り返る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>〈まとめ〉 yが負の数になっても比例になる。</p> </div> <p>☆xやyがマイナスになると表やグラフはどんなふうになるのか勉強していきたい。 どれが正しいグラフなのだろう。これからの学習が楽しみだ。</p>													

V 本時の展開 (14/21 追究する)

1 ねらい 反比例のグラフをかく活動を通して、グラフの特徴を見だし、グラフの特徴を理解することができるようにする。

2 展開

学習活動 (分)	○ : 留意点	点線囲 : 評価	☆ : まとめ (意識)
<p>1 学習を把握する。(8分)</p> <p>○小学校で学んだ反比例のグラフをかかせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>〈問題1〉 $y = 6/x$ のグラフはどのようなになるか。</p> </div> <p>(問い) x は負の数も入れるのか。比例では入れたけど…。なんで定規を使ってはいけなかったのか。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;"> <p>〈めあて〉 反比例のグラフをかこう。→※反比例のグラフの特徴を調べよう。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%; text-align: center;"> <p>※はグラフをかいた後に付け足しためあて</p> </div> </div> <p><キーワード> : 反比例、グラフ</p>			
<p>2 めあてを追究する。(15分)</p> <p>○比例のグラフと同様に、変域を負の数まで広げたときを調べさせ、気付いたことを発表させる。 (気付き) 表をつくとグラフがかきやすい。点と点の間はどうなっているのだろう</p> <p>○x の値を細かく (1 区間を 0.1 刻みで表を作成) して、多くの点をとらせ、目盛りが 0.1 の座標平面にグラフをかかせる。気付いたことを発表させる。 (気付き) グラフは点が集まったもの。しかも、比例とは違いたくさん点をとらないときれいにかけない。グラフの最後 (端) はどうなっているのだろう。</p> <p><キーワード> 点の集合、曲線、双曲線</p>			
<p>3 考えを深める。(17分)</p> <p>○x の値を小さくしていくと、y の値とグラフはどうなっていくのかを考えさせる。また、x の値を大きくしていくと、y の値とグラフはどうなっていくのかも考えさせ、気付いたことを発表させる。 (気付き) x の値を大きくしても、小さくしても座標軸と交わることはない。</p> <p>○座標平面の端と滑らかさを意識させ、$y = 6/x$ のグラフをかかせる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin-top: 20px; text-align: center;"> <p>点が二つの象限に表れることを表から点をとることで知り、定規で結んだ直線上に点がないことを確認し、曲線であることが分かる。</p> <p style="text-align: right;"><ワークシート・発言 (3) ></p> </div>			
<p>4 学習をまとめる。(5分)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>〈まとめ〉 反比例のグラフは双曲線という。一つの式でグラフが二つできる。グラフの端は軸と交わらない。$x = 0$ のとき、y はバツになる。</p> </div> <p>☆一つの式で二つの曲線をかくのだな。端は注意してかかないといけないな。</p>			
<p>5 学習を振り返る。(5分)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈適用問題〉 $y = -6/x$ のグラフをかこう。</p> </div>			

V 本時の展開 (19/21 つかう)

1 ねらい 身の回りにある問題を、比例・反比例の関係を利用することを通して、解決することができるようにする。

2 展開

学習活動 (分) ○ : 留意点 点線囲 : 評価 ☆ : まとめ (意識)

1 学習を把握する。(5分)
 ○問題場面を把握させ解決手段を相談させる。

〈問題1〉長さが60mの動く歩道は毎秒 0.5mの速さで動いています。Aさんが動く歩道に乗ると同時にBさんがその横を毎秒1mの速さで歩き始めました。BさんはAさんより何秒前に歩道の終点に着きますか。

(問い) 二人とも比例の式になるから、表から求められそう。
 グラフにしたらどんなふうになるだろうか。

〈めあて〉 表、式、グラフを用いて問題を解決しよう。

キーワード: 比例、式、グラフ、表

2 めあてを追究する。(18分)
 ○グラフや式、表を用いて問題を解決する活動を設定する。

Aさん	x	0	1	2	3	...	120
	y	0	0.5	1	1.5	...	60

Bさん	x	0	1	2	3	...	60
	y	0	1	2	3	...	60

○グラフを使って解決するよさを問いかける。

3 考えを深める。(20分)
 ○問題2を個人で解決させる。

〈問題2〉姉は9時に家を出発して駅に向かいました。姉の忘れ物に気付いた妹が、9時10分に家を出発して、自転車で姉を追いかけました。姉の歩く速さを毎分60m、妹の自転車の速さを毎分 210mとすると、妹が姉に追いつくのは、9時何分ですか。

○同じように、表、式、グラフを用いて考えさせる。誤答を意図的に指名し、正答を考えさせる。

(誤答) 姉

x	0	1	2	...
y	0	60	120	...

 妹

x	0	1	2	...
y	0	210	420	...

↓

(正答) 姉

x	0	1	2	...	10	11	12	13	14	15
y	0	60	120	...	600	660	720	780	840	900

妹

x	0	1	2	...	10	11	12	13	14	15
y	0	210	420	...	0	210	420	630	840	1050

表・式・グラフを用いて、比例か反比例を判断し、問題を解決することができる。
 <ノート・ワークシート (3)>

4 学習をまとめ、振り返る (7分)

〈まとめ〉表やグラフから関数の特徴を見付けて、式にすることができる。方程式で扱った問題も、比例や反比例の考え方を使うことができる。

☆表、式、グラフはすごく便利なものだな。普段の生活にも関数が隠れているのかな。途中から始まるグラフだから比例ではないけど、新しい関数についても勉強していきたい。

指導計画 数学科 第1学年 単元名「4章 比例と反比例」(全21時間計画)

<p>目標</p>	<p>比例、反比例について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるようにする。</p> <p>ア (知識及び技能)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・関数関係の意味を理解すること。 ・比例、反比例について理解すること。 ・座標の意味を理解すること。 ・比例、反比例を表、式、グラフなどに表すこと。 <p>イ (思考力、判断力、表現力等)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・比例、反比例として捉えられる二つの数量について、表、式、グラフなどを用いて調べそれらの変化や対応の特徴を見いだすこと。 ・比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え考察し表現すること。 <p>ウ (学びに向かう力、人間性等)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身の回りにある事象について、関数関係がある、$\bigcirc\bigcirc$は$\triangle\triangle$の関数であるなど関数について興味をもち、よりよい解決方法を考えて、友達に説明しようとしている。 		
<p>評価規準</p>	<p>(1) 様々な事象を比例、反比例などで捉えたり、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興味をもち、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。</p> <p>(2) 比例、反比例などについての基礎的・基本的な知識や技能を活用して、論理的に考察し表現するなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。</p> <p>(3) 比例、反比例などの関数関係を、表、式、グラフなど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の技能を身に付けている。</p> <p>(4) 関数関係の意味、比例や反比例の意味、比例や反比例の関係を表す表、式、グラフの特徴などを理解し、知識を身に付けている。</p>		
<p>過程</p>	<p>時間</p> <p>○ねらい めあて</p>	<p>☆まとめ (意識)</p>	<p>◇評価項目 〈方法 (観点)〉</p>
<p>であう</p>	<p>1</p> <p>○負の数まで広げた二つの数量の関係を既習の比例の場面を基にして考える活動を通して、負の数の入った比例について考えていくという見通しをもつことができるようにする。</p> <p>比例になるか調べよう。</p>	<p>☆xやyがマイナスになると表やグラフはどのようなのか勉強していきたい。</p>	<p>◇意欲的に友達と相談しながら、負の数が入ってきても比例であることを表、式、グラフを用いて見いだそうとしている。</p> <p>〈ワークシート・観察 (1)〉</p>
<p>追究する</p>	<p>1</p> <p>○表や数直線に変域を書き込む活動を通して、変数や変域の意味を理解できるようにする。</p> <p>言葉の意味を理解しよう。</p> <p>1</p> <p>○既習事項を確認することを通して、xの変域を負の数に広げても表の特徴が成り立つのかを理解できるようにする。</p> <p>変数が負の数でも、同じ特徴が成り立つのだろうか。</p> <p>1</p> <p>○具体的場面から数学的な場面へ転換していく活動を通して、比例定数が負の数になっても同じ性質であることを理解することができるようにする。</p> <p>比例定数が負の数の場合でも、同じ特徴が成り立つのだろうか。</p> <p>1</p> <p>○yがxに比例しているときに、方程式の解き方を確認することを通して、1組のx、yの値を代入し、yをxの式で表すことができるようにする。</p> <p>どうしたら比例定数を求めることができるのだろうか。</p> <p>1</p> <p>○緯度・経度、住所の表している意味を考慮することを通して、座標を平面上に表すことができるようにする。</p> <p>位置を示す方法を考えよう。</p> <p>1</p> <p>○既習事項でのグラフのかき方を確認することを通して、変域を負の数に広げたときにも座標が存在することを理解することができるようにする。</p> <p>変域が負の数になると、座標はどこになるのだろうか。</p> <p>1</p> <p>○点をたくさんとる活動を通して、比例のグラフが原点を通る直線であることを理解することができるようにする。</p> <p>比例のグラフをかこう。</p> <p>1</p> <p>○比例のグラフをかき活動を通して、グラフの特徴を見だし、グラフの特徴を理解することができるようにする。</p> <p>グラフの特徴を理解しよう。</p>	<p>☆変数とはいろいろな値をとるもの、変域とは変数の取り得る値の範囲のこと。</p> <p>☆変域が負の数になっても、xが2倍、3倍になると、yの値も2倍、3倍になる。</p> <p>☆比例定数が負の数になっても、同じ特徴になることが分かった。</p> <p>☆$y = ax$にxとyの値を代入して、aの値を求めるとそれが比例定数になることが分かった。</p> <p>☆x座標はプラスだと右、マイナスだと左、y座標はプラスだと上、マイナスだと下に動くのだな。</p> <p>☆変域がマイナスになると左下にも座標がくる。小学校の頃よりかくところが増えるのだな。</p> <p>☆点が集まり線になる。比例のグラフは原点を通る直線になる。</p> <p>☆比例のグラフは原点を通る直線。比例定数が正だと右上がり、負だと右下がりになるのだな。</p>	<p>◇xの変域に対するyの変域を記述したり、発言したりしている。</p> <p>〈ノート・発言 (4)〉</p> <p>◇変数xが負の数になっても表を完成させ、表からxが2倍、3倍になるとyも2倍、3倍になるという比例の特徴を見いだすことができる。</p> <p>〈ノート・発言 (3)〉</p> <p>◇比例定数が負の数になっても表を完成させ、表からxが2倍、3倍になるとyも2倍、3倍になるという比例の特徴を見いだすことができる。</p> <p>〈ノート・発言 (3)〉</p> <p>◇1組のx、yの値を代入することで、比例の式を求めることができる。</p> <p>〈ノート・観察 (3)〉</p> <p>◇座標の(x, y)で表したり、xやyが負の値になった点を座標平面にとったりすることができる。</p> <p>〈教科書・観察 (4)〉</p> <p>◇代入により表を完成させ、第1象限以外のところにも点が存在していることを知り、値の組の座標を座標平面上にとることができる。</p> <p>〈ワークシート・観察 (3)〉</p> <p>◇点の集合が線になることを理解し、原点を通る比例のグラフをかきことができる。</p> <p>〈ワークシート・観察 (3)〉</p> <p>◇比例定数を基に正だと右上がり、負だと右下がりだと判断することができる。</p> <p>〈ノート・発言 (2)〉</p>

	<p>1 ○比例の表、式、グラフの特徴を利用することを通して、それぞれの関係を深く理解することができるようにする。 比例の表、式、グラフの関連性を見付けよう。</p> <p>1 ○反比例の意味を確認することを通して、日常場面に出てくる問題を解決することができるようにする。 反比例になるのはどんな場合だろう。</p> <p>1 ○既習事項を確認することを通して、反比例についても、xの変域や比例定数を負の数に広げても同じ特徴であることを理解することができるようにする。 比例定数が負の場合でも同じ特徴が言えるのだろうか。</p> <p>1 ○yがxに反比例しているときに、方程式の解き方を確認することを通して、1組のx、yの値を代入し、yをxの式で表すことができるようにする。 どうしたら比例定数を求めることができるのだろうか。</p> <p>1 ○反比例のグラフをかく活動を通して、グラフの特徴を見だし、グラフの特徴を理解することができるようにする。 反比例のグラフをかこう。 →反比例のグラフの特徴を調べよう。</p> <p>1 ○反比例の表、式、グラフの特徴を利用することを通して、それぞれの関係を深く理解することができるようにする。 反比例の表、式、グラフの関連性を見付けよう。</p> <p>1 ○比例、反比例、それ以外の関数の問題を考えることを通して、xの値を一つ決めると、それに伴ってyの値がただ一つ決まる関係が関数であるということ理解することができるようにする。 比例か反比例か判断しよう。</p> <p>1 ○比例と反比例のまとめレポートを作成することを通して、比例・反比例についての理解をすることができるようにする。 比例、反比例の特徴をそれぞれまとめよう。</p>	<p>☆比例定数は表だと縦にでてくる。グラフだとxが1増えたときのyの増加量にでてくる。</p> <p>☆$xy=a$から$y=a/x$と式変形できるものが反比例。表からも求めることができる。</p> <p>☆比例定数が負の数になっても、同じ特徴になることが分かった。</p> <p>☆$y=a/x$にxとyの値を代入して、aの値を求めるとそれが比例定数になるのだな。</p> <p>☆一つの式で二つの曲線をかくのだな。グラフの端は注意してかかないといけないな。</p> <p>☆比例定数は表だと縦の2数を掛けると出てくる。グラフだとxが1増えたときのyの増加量に出てくる。</p> <p>☆比例や反比例以外にもxを決めるとyの値がただ一つ決まるものがある。yがxの関数であるとは、xの値を一つ決めるとyの値もただ一つ決まるものである。</p> <p>☆比例、反比例は身近にあって、様々な特徴を理解していくと分かる。</p>	<p>◇表（縦に比例定数が出てくる、$x=1$のときyの値は比例定数）、式（比例定数が表やグラフに出てくる）、グラフ（xが1増えるとyは比例定数分増える、）の関連性を見いだすことができる。 <ノート・発言（2）></p> <p>◇反比例は$y=a/x$や$xy=a$という式になり、問題を解くことができる。 <ノート（4）></p> <p>◇変数や比例定数が負の数になっても表を完成させることができ、表からxが2倍、3倍になるとyは$1/2$、$1/3$になるという反比例の特徴を見いだすことができる。 <ノート・観察（2）></p> <p>◇1組のx、yの値を代入することで、反比例の式を求めることができる。 <ノート（3）></p> <p>◇点が二つの象限に表れることを表から点をとることで知り、定規で結んだ直線上に点がないことを確認し、曲線であることが分かる。 <ワークシート・発言（3）></p> <p>◇表での$x \times y =$比例定数、式でのaの値、グラフでの$x=1$のときのyの値が比例定数であることを見いだすことができる。 <ノート・観察（2）></p> <p>◇表や式、グラフを用いて、比例か反比例、それ以外の関数であることを判断することができる。 <ワークシート・観察（2）></p> <p>◇比例（表：横・縦の関係、xが1増えた時、式：比例定数、グラフ：増減、傾き）反比例（表：縦・横の関係、$x=0$のときのyの値、式：比例定数、グラフ：増減、双曲線）の特徴についてまとめることができる <レポート・観察（2）></p>
つかう	<p>1 ○導入で用いた関数を振り返ることを通して、関数関係を利用することで問題を解決することができるようにする。 身の回りにある関数を調べて、解決しよう。</p> <p>1 ○身の回りにある問題を、比例・反比例の関係を利用することを通して、解決することができるようにする。 表、式、グラフを用いて、問題を解決しよう。</p> <p>1 ○図形の中に表れる関数を見付ける活動を通して、動点の問題を解決することができるようにする。 点が動くときの図形の面積の変化の仕方を考えよう。</p> <p>1 ○章の問題</p>	<p>☆比例や反比例の式になるものもあれば、そうでない式になる関数もあるのだな。</p> <p>☆表、式、グラフはすごく便利なものだな。普段の生活にも関数が隠れているのかな。途中から始まるグラフだから比例ではないけれども、新しい関数についても勉強していきたい。</p> <p>☆点が動くと面積が変わる。角に来ると式が変わる。グラフも比例のグラフではないところも出てくるのだな。</p>	<p>◇身の回りにある関数に関心をもち、問題が比例・反比例・それ以外のどれかであるか根拠を基に説明できる。 <ノート・発言（1）></p> <p>◇表・式・グラフを用いて、比例か反比例を判断し、立式して問題を解決することができる。 <ノート・ワークシート（3）></p> <p>◇図形の中に表れる関数を表・グラフを用いて見だし、面積を求める式を立てて問題を解決することができる。 <ノート・ワークシート（2）></p>