第１学年　数学科　学習指導案

本時の主張

前時では，反比例のグラフが双曲線になることを学習している。しかし，比例定数とグラフの特徴がどのように関係しているかは意識していない。また，グラフをかく際には，式⇒表⇒グラフといった手順をとってきているため，１つのグラフをかくことに時間がかかってしまう。よって，比例定数の値とグラフの関係を考察する際に，自分が予想した比例定数の値とグラフの関係を確かめるという作業を効率的に行うことができない。また，比例のグラフの学習において，グラフ⇒式を求める際に，格子点の座標を読み取って比例定数の値を求めてきているため，比例定数の値の符号や絶対値とグラフの関係に目を向けることが難しい。

そこで，次の手立てをとり，本時のねらいにせまる。

①ICT 機器を活用し，比例定数が様々な場合のグラフをかく。

②格子点の入っていない座標平面上にかかれたグラフを提示する。そして，それぞれのグラフがどの式のものか考えさせ，その根拠を問う。

これらの手立てをとることにより，グラフの作成がスムーズになる。また，格子点がない座標平面から，比例定数の値とグラフの関係をどう関連付けていけばよいか考えるようになる。

その結果，自分が予想したことをすぐに確かめたり，比例定数の値の大小や絶対値とグラフの関係に目を向けたりすることができる。

１　単元名　「変化と対応」

２　単元の目標

○関数関係の意味や比例・反比例について理解したり，比例・反比例を表，式，グラフなどに表したりすることができる。【知識及び技能】

○比例・反比例の関係を表，式，グラフなどを用いて調べ，それらの変化や特徴を見いだしたり，比例・反比例を用いて具体的な事象を捉え考察し表現したりすることができる。【思考力，判断力，表現力等】

○比例・反比例について学んだことを生活や学習に生かそうとしたり，問題解決の過程を振り返って検討したりする。【学びに向かう力，人間力等】

３　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
○関数関係の意味や比例・反比例について理解している。 ○比例・反比例を表，式，グラフなどに表すことができる。	○比例・反比例の関係を表，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ができる。 ○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ができる。	○比例・反比例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。 ○比例・反比例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。

４　単元と指導の構想（全１７時間）

（１）単元と生徒

小学校の算数では，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，伴って変わる二つの数量を見出して，それらの関係に着目し，変化や対応の特徴を考察してきている。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。ただ，負の数は扱っていないので，変域は正の数に限定されている。

本単元においては，具体的な事象の中からともな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。また，数の拡張や関数の概念を基にして，小学校の算数で学習した比例，反比例を関数として捉え直すことが大切である。また，身近な数量関係の中に関数関係にあるものを確認することを通して，関数の意味をより理解できるようにしたい。

比例の意味については，小学校の算数で次の三通りの意味の学習をしている。

①二つの数量があり，一方の量が２倍，３倍，…と変化するのにともなって，他方の量も２倍，３倍，…と変化し，一方の量が 1/2 倍，1/3 倍，…と変化するのにともなって，他方の量も 1/2 倍，1/3 倍，…と変化する。
②二つの数量の一方が m 倍になれば，他方も m 倍になる。
③二つの数量の対応している値の比（商）に着目すると，それがどこも一定になっている。

また，反比例については，比例と対比させて，次の三通りの意味を学習している。

①二つの数量があり，一方の量が２倍，３倍，…と変化するのにともなって，他方の量は 1/2 倍，1/3 倍，…と変化し，一方の量が 1/2 倍，1/3 倍，…と変化するのにともなって，他方の量は２倍，３倍，…と変化する。
②二つの数量の一方が m 倍になれば，他方は 1/m 倍になる。
③二つの数量の対応している値の積に着目すると，それがどこも一定になっている。

中学校数学では，これらの学習の上に立って，比例，反比例を，変域を負の数にまで拡張し，文字を用いた式で表現する。

座標については，２つの直交する座標軸を設定すれば，平面上の二つの数の組で表され，逆に二つの数の組が与えられると，それをもつ点が一つに決まるという点を確認する。グラフについては，比例が原点を通る直線になること，反比例が原点を通らない２本の曲線になることを，細かく点を座標平面上にとることで理解を促す。

表，式，グラフを用いた比例，反比例の学習では，それぞれの表現の特徴を理解できるようにすることが大切である。

表　⇒比例，反比例の関係の特徴を見いだし考察するための基本となる数学的な表現であること
グラフ⇒比例，反比例の関係を連続的かつ全体的に把握するために，グラフによる視覚的な表現が適していること
式　⇒比例，反比例の関係を簡潔に表現し厳密に考察するためには，式による表現が有効であること

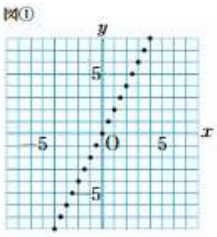
単元の最後に，これまで学んだ知識や見方・考え方を基にして，日常生活で見られる様々な事象について，予測や考察をする。また，具体的な事象から取り出した数量関係について，比例，反比例であるかどうかを判断し，その性質について説明する。このような数学的活動を通して，比例や反比例についての理解をより深めるとともに，その意義や有用性を考えさせていきたい。

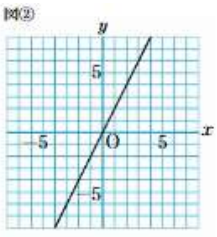
（２）指導の構想

比例，反比例の学習では，中学校数学において，比例定数や変域が負の数に拡張されるが関数の連続性についてはあまり生徒は意識することができていない。また，表，式，グラフそれぞれを学習するが，その相互関係について意識することは困難である。よって，本単元での学習において，次のような手立てをとる。

①グラフの学習において，ICT 機器を活用する。

比例のグラフが直線になることは小学校算数で学習している。よって，グラフを学習する最初の段階で，生徒は x の値が整数しかない表をもとに点をとり，それらの点を定規で結んでしまう。しかし，グラフが直線になるという根拠はそこには意識されていない。教科書では，実際に x の値を 0.5 おきにとった点を打たせ（図①），その後は文章と直線がかかれたグラフ（図②）のみで点が直線上に並ぶことを説明しており，x の値をさらに細かくとることはしていない。さらに，反比例のグラフの学習においても，x の値を 0.5 おきにとって点をうった後は，文章とグラフのみで曲線になることが説明されている。そのため，比例や反比例の連続性について意識することができていない。





また，グラフの学習の初期段階では，式⇒表⇒グラフの手順でグラフをかくが，１つのグラフをかくのに時間がかかってしまい，様々なグラフを考察する時間の確保が難しい。

そこで，ICT 機器を活用し，x の値を細かくとったときの点の並びを確認させる。そうすることで，なぜ直線になるのか，または曲線になるのか視覚的に確認することができるとともに，関数の連続性についても実感することができる。さらに，比例定数の値とグラフの特徴を考察する際にも，ICT を活用することで瞬時に比例定数の値が様々なグラフをかくことができ，予想⇒確認がスムーズに行える。

②具体的な事象を式，表，グラフの３つの表現方法で表し，関連づけて考察する。

比例，反比例の学習では，式，表，グラフについてそれぞれの表現方法のよさについて理解を深めることが大切である。教科書では，式，表，グラフの特徴について触れているが，それぞれを関連づけて考察することはしていない。よって，それぞれの表現方法のよさについては実感することがなかなか難しい。その改善のために，事象を考察する際に，式，表，グラフを関連づけて考察させる。例えば，数量関係を表に表した場合，それを式やグラフに表すことによって，表には表れていない値の組を求めることができることに気付く。また，式に表した数量関係を表やグラフに表すことによって，その式が表す数量関係について変化や対応の様子を具体的に捉えることができ，数量関係の特徴を理解することが容易になるなど，それぞれの表現方法のよさを実感することができる。

５　単元の指導計画（全１７時間）

時	学習のねらい(○)と主な活動内容(・)	評価			
		知	思	態	評価規準
1	○変数と関数の意味を理解する。 ・具体的な事象から，ともなって変わる２つの数量を見つける。	○			・変数と関数の意味について理解することができる。
2	○様々な関数の変化のようすを理解する。 ・表やグラフを使って，変化のようすを調べる。	○			・関数の変化のようすを，表やグラフから読み取ることができる。
3	○変域を不等号を用いて表す。 ・変域の表し方を考える。	○			・変域を不等号を用いて表すことができる。
4	○比例の関係を表す式や表の特徴を理解する。 ・比例の関係を式に表したり，表の特徴を考えたりする。	○			・比例の関係が y=ax と表されることを理解する。 ・表の特徴を理解する。
5	○与えられた条件から比例の式を求める。 ・比例の式を求める。	○			・与えられた条件から比例の式を求めることができる。
6	○座標について理解する。 ・座標の意味を考えたり，座標を用いて点を平面上に表したりする。	○			・座標平面上に点をうつことができる。
7	○比例の関係をグラフに表す。 ・座標平面上に点をとり，グラフをかく。	○			・比例のグラフをかくことができる。
8 9	○比例のグラフの特徴を調べる。 ・比例定数が様々な値のグラフをかき，その特徴を調べる。	○			・比例定数の値とグラフの特徴の関係を理解する。
10	○変域のあるグラフをかく。 ・変域のあるグラフのかき方を考える。	○			・変域のあるグラフをかくことができる。
11	○反比例の関係を表す式や表の特徴を理解する。 ・反比例の関係を式に表したり，表の特徴を考えたりする。	○			・反比例の関係が y=a/x と表されることを理解する。 ・表の特徴を理解する。
12	○与えられた条件から反比例の式を求める。 ・反比例の式を求める。	○			・与えられた条件から反比例の式を求めることができる。
13	○反比例の関係をグラフに表す。 ・反比例の関係をグラフに表し，２つの曲線になることを知る。	○			・反比例のグラフが双曲線になることを理解する。
14 15 (本時)	○反比例のグラフの特徴を調べる。 ・比例定数が様々な値のグラフをかき，その特徴を調べる。	○			・比例定数の値とグラフの特徴の関係を理解する。
16	○身の周りの問題を解決する。 ・比例，反比例を用いて，問題を解決する。		○		・具体的な場面の問題を比例，反比例を用いて解決することができる。
17	○単元のまとめを行う。	○		○	

6　本時の計画（１４時間目／全１７時間）

(1) 本時のねらい

反比例のグラフについて，ICT 機器を用いて比例定数を変化させてグラフをかいたり，提示されたグラフと式の関係を考察したりする活動を通して，比例定数の値と反比例のグラフの特徴の関係を理解する。

(2) 本時の構想

前時では，反比例のグラフが双曲線になることを学習している。しかし，比例定数とグラフの特徴がどのように関係しているかは意識していない。また，グラフをかく際には，式⇒表⇒グラフといった手順をとってきているため，１つのグラフをかくことに時間がかかってしまう。よって，比例定数の値とグラフの関係を考察する際に，自分が予想した比例定数の値とグラフの関係を確かめるという作業を効率的に行うことができない。

また，比例のグラフの学習において，グラフ⇒式を求める際に，格子点の座標を読み取って比例定数の値を求めてきているため，比例定数の値の符号や絶対値とグラフの関係に目を向けることが難しい。

そこで，次の手立てをとり，本時のねらいにせまる。

①ICT 機器を活用し，比例定数が様々な場合のグラフをかく。

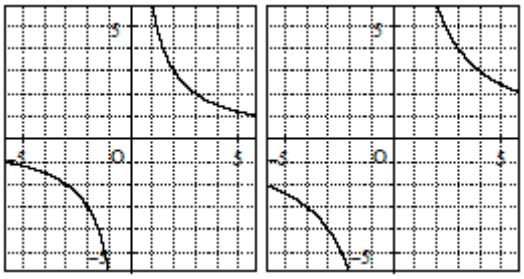
グラフをかく際に表をつくることは，対応する x，y の組が意識でき，座標平面上に点をうつ上では有効である。しかし，比例定数とグラフの特徴との関係については意識しづらい。また，式⇒表⇒グラフの流れでは，グラフをかく時間がかかり，自分が予想したことをすぐに確かめることができない。そこで，ICT（GeoGebra）を活用する。式を入れることで，瞬時にグラフをかくことができるので，短時間でより多くのグラフをかき，自分が予想したことを確かめたり，他のグラフとの比較をしたりすることができる。また，式⇒グラフの流れとなるので，表をつくるよりも比例定数とグラフの特徴との関係をより意識することができる。

②格子点の入っていない座標平面上にかかれたグラフを提示する。そして，それぞれのグラフがどの式のものか考えさせ，その根拠を問う。

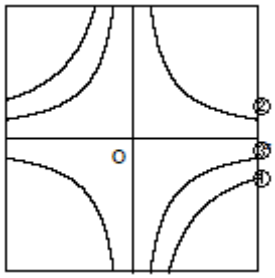
グラフと式の関係を考察する際に，グラフがどの点を通っているかは生徒にとって重要な情報である。そのグラフが表す式の比例定数は点(x，y)によって求められるからである。本時では，比例定数の符号や絶対値の大小関係に着目し，それがグラフの特徴とどのようにかかわっているかを考察してきている。よって，格子点が入っていない座標平面上にかかれたグラフから式を分類していくためには，生徒は比例定数の値の符号や絶対値の大小関係に着目しなければならない。

この活動を通し，生徒は比例定数の値の符号と絶対値の大小関係からグラフの特徴を考察できるようになる。

(3)　本時の展開

学習活動	教師の働き掛けと予想される児童生徒の反応	■評価規準(観点/方法) ○留意点
導　入 1　比例定数の値とグラフの特徴に関係があることを見いだす （１０分）	T1　次の２つのグラフを見てください。 （１）y=6/x　　（２）y=12/x  共通しているところは何ですか。 S1　双曲線である。 S2　原点を通らない。 S3　右上と左下にグラフがある。 S4　x 軸と y 軸には交わらない。 T2　違うところは何ですか。 S5　y=6/x の方が x 軸や y 軸に近い。 S6　y=12/x の方が x 軸や y 軸と離れている。 T3　式でも違うところがありますね。	○２つのグラフを掲示する。 ○比例定数の違いを意識させる。

	S7　比例定数が違う。 S8　数が大きいと軸から離れるのかな。 T4　本当に数が大きいと軸から離れるの？ S9　なる！ S10　いや，ならないのかも・・・。 T5　どうやら比例定数の値がグラフに関係してきそうですね。 T6　では，今日の課題はどうなるでしょうか。	○比例定数が負の数の場合，数が大きいと軸に近づくため，ここで揺さぶりをかける。
展　開 ２　様々なグラフをかき，比例定数とグラフの関係について考察する。 （２０分）	【学習課題】 比例定数と反比例のグラフの特徴にはどのような関係があるか T7　今，比例定数が大きいと x 軸と y 軸から離れるという意見が出ました。他にどのようなことが考えられますか。 S11　比例定数が負の数のときは，左上と右下？ T9　比例定数の値とグラフの特徴には関係がありそうですね。では，実際にグラフをかいて調べてみよう！ S12　え～，たくさんグラフをかくのは大変だ！ T10　グラフをかくのは大変ですね。今日はこのタブレットを使ってかいてみましょう。 （GeoGebra の使い方を説明する） T11　では，グラフをかき，比例定数との関係を調べてみよう。まずは個人でやってみましょう。 （個人で追究する） T12　では，どのような特徴があったでしょうか。ペアで発表してみよう。 （ペアで交流する） S13　比例定数が＋だと右上と左下にグラフがある。 S14　比例定数が－だと左上と右下にグラフがある。 S15　比例定数が大きい方が x 軸 y 軸から離れる。 S16　逆に，小さいと近づくね。 T13　それでは，クラス全体で確認してみましょう。 （ペアで出た意見を共有する） S17　比例定数が＋だと右上と左下，－だと左上と右下にグラフがある。 S18　比例定数が小さい方が x 軸 y 軸に近づく。 S19　正の数では大きい方が近くなるけど，負の数になると違うと思う。 S20　y=－6/x と y=－12/x を比べたら，y=－6/x の方が x 軸 y 軸に近い。－6 と－12 だったら，－6 の方が大きいことになる。 T14　何かいい表現方法はないかな。 S21　「絶対値」という言葉を使えばいいんじゃ	○タブレットは授業前に配付しておく。 ○TV を使って，全体に説明する。 ○比例定数にいろいろな値を入れて考えるよう促す。 ○ペアでの交流の際に，必要に応じてソフトを用いて説明させる。 ○必要に応じて，タブレットを使ってグラフをかいて確かめる。 ○「絶対値」という表現を使っていないペアの意見から取り上げる。

	ない？ S22　なるほど。絶対値が大きい方が軸から離れる！	
3　グラフがどの式のものかを考える。（１０分）	T16　では，次のグラフを見てください。 次の①～③のグラフを表す式は次のうちどれですか。また，そう考える理由を説明しましょう。 y=－5/x　y=5/x　y=－10/x  S23　②は y=5/x になる。理由はグラフが右上と左下にあり，比例定数が＋になるから。 S24　①と③を比べると③の方が x 軸 y 軸に近い。比例定数の絶対値が小さい方が近くなるから，③が y=－5/x で①が y=－10/x になる。 S25　比例定数の値とグラフには深い関係があるんだな。	○個人⇒学習班で検討させる。
4　本時の学習のまとめを行う。（５分）	T17　では，本日の学習のまとめはどうなるでしょうか。 【まとめ】 比例定数の符号と絶対値によってグラフの形が決まる	
終　末 ３学習を振り返る。（５分）	T18　今日の授業でわかったこと，またそれはどのような学習を通して理解したかプリントに記入してください。 （振り返りを記述する）	■比例定数の符号や絶対値とグラフの関係について記述している。 （知識・技能/プリント）

(4)　本時の評価

①評価方法

ワークシートの振り返りの記述で評価する。

②評価規準

比例定数の符号や絶対値がグラフの特徴と関係していることについて記述している。

【知識・技能】

③B 評価の具体的な姿

①（比例定数の）符号　　②（比例定数の）絶対値

上記の①と②の両方を入れて振り返りを記述している。

7　参考文献

・文部科学省国立教育政策研究所教育課程研究センターHP