

比例と反比例

1 本単元で育成したい資質・能力（目標）

伴って変わる2つの数量について、比例や反比例の意味を理解し、その変化の様子や関係を式、表、グラフを用いて調べたり考えたりすることを通して、関数的な見方・考え方を深めるとともに、生活や学習に活用しようとする態度を養う。

2 本単元におけるプログラミング教育について

反比例の式をもとにプログラミングを用いて、グラフを作製する。反比例の関係を表した「 $y = \text{決まった数} \div x$ 」をもとに、コンピュータを使ったプログラミングでは変数によって、いろいろなグラフを作製することができることを確かめさせることでプログラミング的思考の育成を図る。

3 単元計画（全17時間）

時	学習活動・学習内容	主な評価規準	備考
1	いろいろな伴って変わる2つの数量の関係を調べることを通して、単元の課題をつかむ。 比例する2量の変化を詳しく調べ、比例の意味と性質について理解することができる。 ・伴って変わる2つの数量を見つけ、変わり方を比較することによる学習の動機づけ ・比例の意味	変わり方の違いに気づき、関心をもって伴って変わる2つの数量の関係を調べることができる。(学びに向かう力) 表を横にみてxとyの変わり方を順や逆にとらえ、比例を理解できる。(知識・技能)	
2	比例する2量の関係を調べ、2量の比が一定であることを理解する。 ・比例の性質	表を縦にみてxとyの比が一定であることを理解できる。(知識・技能)	
3	伴って変わる2つの数量が比例しているかどうかを判断し、そのわけを説明することができる。 ・比例するかどうかの判断 ・身のまわりの比例する2つの量	比例の定義や性質をもとに、伴って変わる2つの数量が比例しているかどうかを考えたり説明したりできる。(思考・判断・表現)	
4	比例する2量の関係を式に表すことができる。 ・比例の関係を式に表す	きまった数を求め、比例する2量の関係を式に表すことができる。(知識・技能)	
5	比例の式をもとにグラフをかき、その特徴を理解する。(VP) ・比例の関係をグラフに表す	比例の式から対応するxとyの値の組を求め、グラフに表すことができる。(知識・技能) 比例のグラフの特徴をとらえたり説明したりできる。(思考・判断・表現)	
6	比例する2量の関係を、式に表したりグラフに表したりすることができる。 ・比例関係を式に表し、グラフに表す	比例のグラフの特徴をいかして、比例の式からグラフに表すことができる。(学びに向かう力)	
7	比例のグラフをよみ取ることができる。 ・比例のグラフのよみとり	グラフの特徴をとらえて、2量が比例していることや値の対応をよみとることができる。(知識・技能) 比例していることをもとに、グラフにな	

		い部分について考えたり説明したりできる。(思考・判断・表現)	
8	伴って変わる 2 量を見つけ、表、式、グラフを使って変化や関係をとらえ、比例しているかどうかを判断することができる。 ・表、式、グラフを使った比例関係の考察	伴って変わる 2 量の変化や関係を、表、式、グラフを使って考察し、比例しているかどうかを判断したり説明したりできる。(思考・判断・表現)	
9	学習内容を確実に身につける。 ・学習内容のまとめ	比例の式から対応する x と y の値の組を求め、グラフに表すことができる。(知識・技能)	
10	比例関係を利用して、工夫して全体のおよその数を求めることができる。 ・比例関係を利用して解く問題	枚数などを調べるときに、比例関係に着目すると手際よく調べられることに気づくことができる。(思考・判断・表現)	
11	2 本の比例のグラフから、いろいろな事柄をよみ取ることができる。 ・2 本の比例のグラフをよみとる問題	変わり方の違いや対応する値の差に着目し、2 本の比例のグラフからどんなことがわかるかを考えたり説明したりできる。(思考・判断・表現)	
12	反比例する 2 量の変化や関係を調べ、反比例の意味や性質を理解する。 ・反比例の関係を学習する動機づけ ・反比例の意味と性質	比例のときと比べながら、表を横や縦にみて反比例する 2 量の変化や関係をとらえることができる。(学びに向かう力) 表を縦にみて x と y の積が一定であることを理解できる。(知識・技能)	
13	伴って変わる 2 つの数量が反比例しているかどうかを判断し、そのわけを説明することができる。 ・反比例するかどうかの判断 ・身のまわりの反比例する 2 つの量	反比例の定義や性質をもとに、伴って変わる 2 つの数量が反比例しているかどうかを考えたり説明したりできる。(思考・判断・表現)	
14	反比例する 2 量の関係を式に表すことができる。 ・反比例の関係を式に表す	きまった数を求め、反比例する 2 量の関係を式に表すことができる。(知識・技能)	
15 本時	反比例の式をもとに scratch を使いグラフをかき、その特徴を理解する。(VP) ・反比例の関係を手書きと scratch を用いてグラフに表す	比例のグラフをもとに反比例のグラフを表すことができる。(知識・技能) 比例のグラフと比較して、反比例のグラフの特徴をとらえたり説明したりできる。(思考・判断・表現)	
16	学習内容を確実に身に付ける。 ・学習内容のまとめ	反比例の関係を表、式、グラフに表すことができる。(知識・技能)	
17	学習内容の理解を確認する。 ・学習内容のまとめ	比例と反比例のそれぞれの意味を理解し、表、式、グラフから比例と反比例を判断することができる。(知識・技能)	

4 本時案（15／17時）

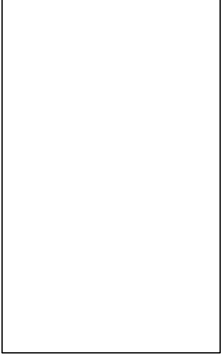
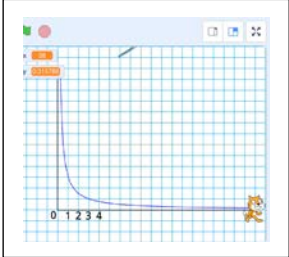
(1) 目標

反比例の関係をグラフに表す活動を通して、反比例のグラフの特徴を理解することができる。

(2) 主な準備物

児童用PC、表とグラフを手書きするプリント

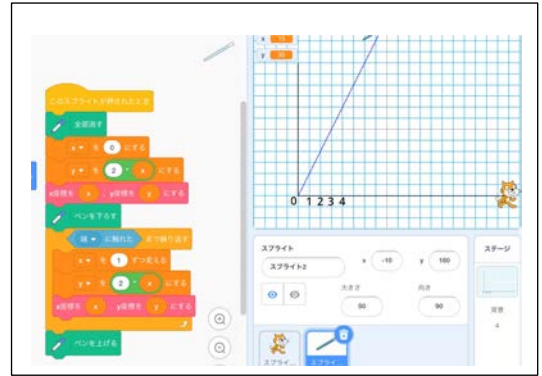
(3) 展開

過程	学習活動・学習内容	○指導上の留意点 ◆評価 ☆プログラミング的思考を育むための手立て
つかむ	1 本時の学習課題をつかむ。 ・ $y = \text{きまった数} \div x$	○反比例する x と y の関係は「 $y = \text{きまった数} \div x$ 」で表すことができること、式に数値を代入することで点の位置が決まることを確かめ、本時の課題をつかませる。
	反比例のグラフはどんな形になるのだろうか。	
考える ・ 深める	2 反比例の関係をグラフに表す。 ・ 手書きでグラフを表す ・ scratch でグラフを表す  	○手書きしたグラフをもとにどんな形になりそうか予想させる。 ☆手書きで表したグラフが正確なものかどうか話し合わせることで、プログラムを活用すると正確に表すことができることを確かめられるようにする。 ☆比例のグラフの時に利用したプログラムをもとに反比例のグラフを表すことができることに気付かせる。 ◆比例のグラフをもとに反比例のグラフを、表すことができたか。(知・技)
まとめる	3 反比例のグラフの特徴をとらえる。 ・ 反比例の関係を表すグラフの概形は下向きの曲線になる 4 本時の学習を振り返る。	○反比例のグラフは、点を細かくとっていくと下向きのなめらかな曲線になることに気付かせる。 ☆プログラムの一部の処理をかえることによっていろいろなグラフを作製することできるよさを感じられるようにする。 ◆比例のグラフと比較して、反比例のグラフの特徴をとらえたり説明したりできたか。(思・判・表) ○本時の学習を振り返り、分かったことなどを書かせる。(交流)

◆反比例のグラフのプログラム◆



◆比例のグラフのプログラム◆



5 授業のようす

まず、反比例する x と y の関係は「 $y = \text{きまった数} \div x$ 」で表すことができること、比例と同様に x の値を式に代入することで y の値が求まり、グラフの点の位置を決まることを確かめて、児童は反比例のグラフはどのような形になるのだろうかという課題をもった。

比例のグラフを表した学習をもとに、 x が 1～12 までの整数に対応する y の値を求め、反比例のグラフの点の位置をワークシートに描き記した。児童は、これまでのグラフの学習をもとに自然と点と点とを直線で結び、かくかくとした折れ線グラフのようなグラフを描いた。

その後、手書きで表したグラフが正確なものか全体で考えた。児童は x の増加量を 0.5 ずつと、より細かくとったときに、点の位置と自分たちが結んだ線の位置にずれが生じることに気が付いた。

そこで、より正確にグラフを表すために、比例のグラフを表した時に利用した Scratch のプログラムをもとにして、反比例のグラフをコンピューターで表すことにした。比例のグラフと反比例のグラフでは、プログラムのどこが変わるのかを考え、児童はプログラムの一部を変更するだけで反比例のグラフを作成することができた。

Scratch で作成したグラフを、手書きしたグラフや比例のグラフと比較し、反比例のグラフの特徴を考えた。プログラムの x の増加量を小さくして見せたところ、よりなめらかな曲線になることに驚く児童が多く見られた。比較を通して、児童は反比例のグラフが原点を通らない下向きの曲線になるということに気付くことができた。

6 成果と課題

◎ 児童は同じプログラムでも式を変えることで、異なる形のグラフを表すことに気付く。比例のグラフをもとに反比例のグラフを作成することができたことから、一般化・汎用化の考え方が身に付いてきていると考える。

◎ Scratch を用いて反比例のグラフを作成すると、教科書ではコラムを読む程度の反比例のグラフの特徴について、反比例のグラフは下向きのなめらかな曲線になると児童が自分たちなりにとらえることができ、教科の学びの深まりにつながったと考える。

△ ふり返りの際に、プログラミングのよさについて感じたことを書くように声かけをしたが、参観者からめあてと対応したふり返りをさせるべきであるという指摘をいただいた。算数の授業としてのふり返りとプログラミングのよさについてのふり返りを同時に行うことができるような、めあての設定の仕方について考えていきたい

