

## 第6学年 算数科学習指導案

研究主題（市教研算数部主題）

数学的に考える資質・能力を育むための算数学習のあり方

1 単元名「比例と反比例」

2 単元について

(1) 学習内容

本単元は、学習指導要領、第6学年の2内容C「変化と関係」(1)に示された指導事項である、伴って変わる二つの数量の関係に着目し、目的に応じて表や式、グラフを用いて表現したり、活用したりすることを指導するために設定された単元である。

(1) 伴って変わる二つの数量に関わる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 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 比例の関係の意味や性質を理解すること。

(イ) 比例の関係を用いた問題解決の方法について知ること。

(ウ) 反比例の関係について知ること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

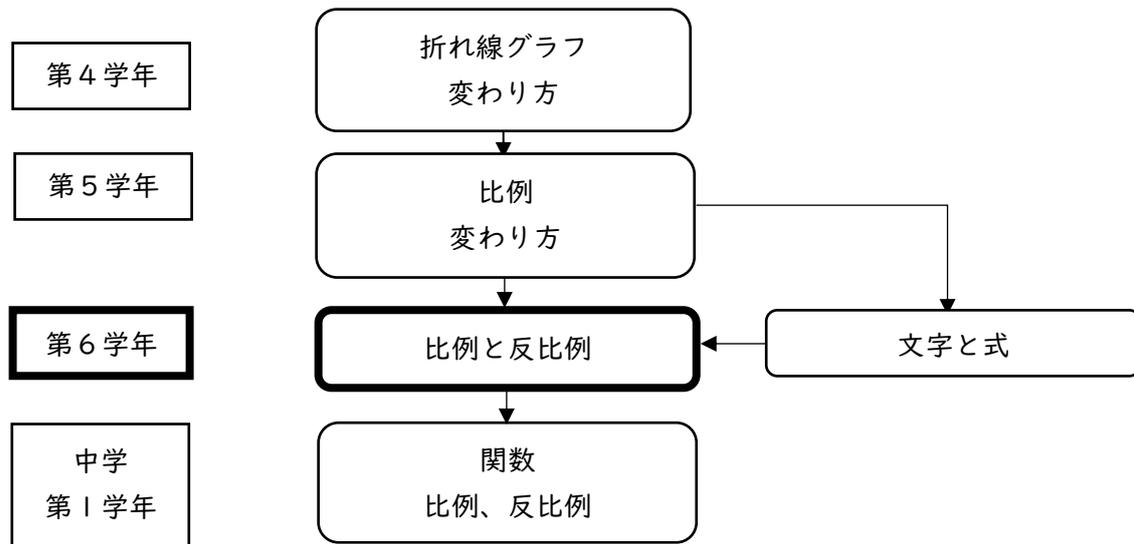
(ア) 伴って変わる二つの数量を見いだして、それらの関係に着目し、目的に応じて表や式、グラフを用いてそれらの関係を表現して、変化や対応の特徴を見いだすとともに、それらを日常生活に生かすこと。

児童は、第4学年「変わり方」で表、式、グラフを使って伴って変わる二つの数量の関係を考察する学習を行っている。第5学年では、「比例」で比例を定義し、「面積」の「面積と比例」、「円と正多角形」の「円周と比例」で活用してきた。「変わり方」では伴って変わる二つの数量の関係を表と式で表す学習を行ってきた。また、第6学年の「文字と式」において、 $x \cdot y$ を使った式について学んでいる。本単元では、これらの既習事項を用いて比例の定義や、 $x \cdot y$ を使った式・グラフのかき方や読み取り方について学習するとともに、それらを使った問題解決や反比例の学習にも取り組み、中学校での関数の学習につなげていく。

単元の導入では、ともなって変わる二つの数量の関係を調べ、比例の性質や定義を学習する。これまでに学んだ関数的な考え方をを使って比例の性質を調べるだけでなく、比例の性質や定義を考えまとめていく。次に、二つの量の関係が比例しているかどうかを判断し、比例の関係を表す式を学習する。ここでは、「文字と式」の学習を生かして、比例の関係を $x \cdot y$ を使って表す方法を考えていく。比例のグラフのかき方・読み取り方の学習では、折れ線グラフとの違いに気付かせるとともに、比例のグラフの特徴（連続変化の量であり直線になること、原点を通ること）にも気づかせていく。さらに、どのようにすれば簡単にグラフをかくことができるのかということを考え、説明する活動を通して理解を深めていきたい。また、日常生活の中から比例の関係にある事象を見つけたり、比例の関係をj用いて効率よく問題を解決したりする学習も行う。比例の関係をj用いて、身近な問題をどのようにしたら手際よく解決できるのかを考えていく。反比例の学習では、比例と同様に定義や性質、式、グラフについて理解するとともに、比例と反比例の違いを見つける活動を通して比例・反比例の理解を深めていきたい。

単元を通して比例の定義・性質を理解した上で、その関係をグラフに表す方法や特徴について考えることで、比例の関係を理解させたい。また、比例の関係をj用いて身近な問題を解決していく活動を行うことで、日常生活や算数の学習などの場面で、効率のよい処理の仕方を求めて、積極的に比例の関係を生かして行こうとする態度を育てていきたい。

(2) 既習との関連



3 単元の目標

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。

○比例や反比例の意味や性質を理解し、比例屋反比例の関係を、式や表、グラフに表すことができる。  
(知識・技能)

○数量の変わり方や関係に着目して比例や反比例する事象について考えたり、比例関係を利用して問題を解決したりすることができる。  
(思考力・判断力・表現力等)

○身のまわりの伴って変わる2つの数量が比例や反比例の関係にあるかを進んで調べようとしたり、また、比例の関係を利用して身のまわりの問題を解決しようとしたりする。  
(主体的に学習に取り組む態度)

<主な評価規準>

知識及び技能	思考力・判断力・表現力等	学びに向かう力・人間性等
①比例や反比例の意味や性質を理解している。 ②比例や反比例の関係を、式や表、グラフに表している。	①数量の変わり方や関係に着目して比例や反比例する事象について考えている。 ②比例関係を利用して問題を解決している。	①身のまわりの伴って変わる2つの数量が比例や反比例の関係にあるかを進んで調べている。 ②比例の関係を使用して身のまわりの問題を解決している。

4 指導計画 (17時間扱い)

小単元	時	主な学習内容	知識技能	思考判断表現	学びに向かう力・人間性等
課題設定	1	○身のまわりの事象の伴って変わる2つの量の関係を調べる。 ○時間と水の深さがどのように変化していくかを考える。 ○比例の定義を知る。 ※Xの値が2倍、3倍、…、Yの値も2倍、3倍、…になるとき、YはXに比例する。表を横に見る。			①

第1次	2	○比例の性質として、2量の比が一定であることを知る。 ※表を縦に見る。比例する2つの量の対応する値の商は、決まった数になる。	①		
比例	3	○針金の長さとうりとの関係を表した表を縦や横に見て、比例しているかどうかを考える。 ※表が(0.5,60)から始まる。表を横・縦に見る。		①	
	4	○比例する2量の関係を、一方を $x$ 、他方を $y$ として、式で表す。 ※比例の関係を表す式 $\cdots Y=決まった数\times X$ 関係を式に表す。	②		
	5	○比例の関係をグラフに表すことを考えかき方と特徴を理解する。 ※表が(0,0)から始まる。比例の関係を表すグラフをかく。グラフは(0,0)を通る直線		①	
	6	○比例する2つの数量関係を、式やグラフに表す。 ※ $X$ と $Y$ の関係を式に表す。 $X$ と $Y$ の関係をグラフに表す。			①
	7	○グラフから比例しているかを判断したり、数値をよんだりする。 ※グラフを式にする。グラフをのばして考える。グラフをよむ。  $X=1$ の $Y$ の値がわかりづらいつきに(2,2.5)から決まった数を求める。		②	
	8	○底面積 $2\text{cm}^2$ の直方体の高さとうりとの関係を、表やグラフ、式を使って調べる。 ※伴って変わる2量は何になるのかを考える。何と何が比例の関係になっているといえるのか。表にすると(変化を見ると)比例の関係になっているといえる。表の途中(3,1)で $X$ と $Y$ の関係を調べても比例の関係( $X$ の値が $2/3$ 倍, $4/3$ 倍, $\cdots$ になると、 $Y$ の値も $2/3$ 倍, $4/3$ 倍, $\cdots$ になる)がいえる。比例の式に表せるので比例している。グラフに表すと(0,0)を通る直線だから比例している。決まった数は、表・グラフを使って説明することができる。		①	
	9	○学習内容を確実に身につける。 ※2量の関係を $X$ と $Y$ を用いて表し、比例の式・グラフにする。グラフをよむ。			
第2次 比例 を使 って	10	○ベニヤ板のおよその枚数を、厚さは枚数に比例することから計算で求める。くぎのおよその本数を、厚さは枚数に比例することから計算で求める。 ※伴って変わる2量は何になるのかを考える。全部を数えずに全体と1あたりがわかればおよそを求められる。表のすべてをかかずにおよその数を求めることができる。(1,1)でなく例えば(10,□)がわかれば全体のおよその数を求めることができる。		②	
	11	○2人が3kmの道のりを走ったときの時間とうりとの関係を表す2本のグラフについて考察する。 ※グラフをよむ。		①	②
第3次 反比 例	12	○縦と横の長さがどのように変化していくかを考察する。 ○反比例の定義と性質を知る。 ※ $X$ の値が2倍、3倍、 $\cdots$ になると、 $Y$ の値が $1/2$ 倍、 $1/3$ 倍、 $\cdots$ になるとき、 $Y$ は $X$ に反比例する。表を横に見る。表を縦に見る。反比例する2つの量の対応する値の積が決まった数になる。	①		①
	13	○速さと時間の関係を表す表を縦や横に見て、反比例しているかどうかを考える。 ※表を横・縦に見る。		①	
	14	○反比例する2つの量の関係を、一方を $x$ 、他方を $y$ として、式で表す。 ※比例の関係を表す式 $\cdots Y=決まった数\div X$ 関係を式に表す。	②		
	15	○反比例の関係をグラフに表し反比例のグラフの特徴を理解する。 ※ $X$ に対応する $Y$ の値を求める。点をとりグラフをかく。	①		
練習	16	○反比例の学習内容を確実に身につける。			
まとめ	17	○学習内容の理解を確認する。			

## 5 本時の指導

### 〈研究仮説〉

学習内容や手立てを工夫すれば、数学的な見方・考え方を働かせることができ、児童の数学的に考える資質・能力を育むことができるだろう。

#### (1) 育成する資質・能力

〈思考力・判断力・表現力等〉

比例が活用できる場面において、比例の関係を生かして問題解決することができる。

ある量が調べにくいときに、ほかの量との関係に着目して、比例とみて問題を解決することができる。

#### (2) 働かせる数学的な見方・考え方

2つの数量の関係を比例とみて、表や式を用いて考えること

#### (3) 数学的な見方・考え方を働かせるための手立て

〈手だて①〉2つの数量の関係を比例とみて考えるための素材提示の工夫

本時の最初に「卒業制作のドアプレート作り」の話をし、材料としてベニヤ板とくぎ、画用紙が必要なことを確認し、ベニヤの厚さが枚数に比例している場面を設定する。比例の関係をを用いると能率よく問題を解決できる場面を設定し、比例を用いて解決することの良さを味わわせることで、日常生活や算数の学習などの場面で能率のよい処理の仕方を求めて積極的に比例の関係を生かそうとする態度を養いたい。

〈手だて②〉考え方を広げ、2つの数量の関係を見つけやすくするための表のかき方の工夫

児童は、比例の多くの学習場面で、 $x=1$ のときの $y$ の値を基準にして、 $x$ が1,2,3,4,・・・というように並ぶ表を手掛かりにして2つの数量の関係を捉えて式に表したりグラフをかいたりしてきている。その中で、第3時の針金の長さとの重さの関係の学習では、 $x$ が0.5から始まる表を横や縦に見たり、第5時グラフをかく際には、 $x$ の値が小数のときも対応する $y$ が存在したりするということを学んでいる。また、練習問題では、 $x$ が1,2,4,5,7,・・・と並ぶ場合の $y$ の値を考えることもしてきており、比例を表にしたときに必ず $x$ が1,2,3,4,・・・と並ぶわけではないことを学習してきている。

本時は、2つの数量の関係をもとに比例の関係や決まった数を手掛かりにして、ある量を求める。本時も2つの数量関係を捉えやすくするために表に表すことを大事にしたい。その際、第3・5時や練習問題では $x$ が小数や不規則になったことを振り返り、本時でも必要な数以外は省略して考えることができることに気づかせたい。

児童は、これまでに表を手掛かりにして、式を用いて伴って変わる2つの数量の一方や決まった数について考えてきている。本時も、これまでと同様に表を横や縦に見て考える。しかし、本時は、表にして縦を見ると矢印の向きがこれまでの学習と反対であったり、求める値が $x$ の値だったりしてこれまでの見方と異なる。数量の関係を表した矢印が立式の手掛かりになるので、矢印を使う良さを感じられるように単元を通して対応や変化の対象を意識させていきたい。そして、矢印が表していることを算数の言葉である式にして表現することで、自分たちの考えを表出させることができることに気づかせたい。

考えを確認することを2つの数量関係に出合ったときに比例の関係なのかもしれない、表にすれば関係をよりわかるかもしれないという、数についての感覚を豊かにすることにつながることを期待する。

#### (4) 本時の目標

・ 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。

#### (5) 本時の評価規準

・ 比例関係を利用して問題を解決している。(思考力・判断力・表現力等)

過程	学習内容と活動 ・ 児童の反応	○指導や支援の手立て ◆評価	資料・教具												
問題把握 10分	<p>1 学習課題をつかむ。</p> <p>ドアプレートを作るためにベニヤ板とくぎ、画用紙をたくさん用意しました。</p> <p>問①1枚の厚さが4mmのベニヤ板を全部積み重ねて厚さをはかると、約60cmでした。</p>  <p>問②用意したくぎは、全て同じ種類です。全部のくぎの重さをはかると、約□gでした。くぎのおよその本数を調べるには、何の値を知りたいですか。</p>  <p>2 ベニヤ板の枚数がおよそ150枚と考えられる理由をグループで考える。</p>  <p>60÷0.4=150なので、ベニヤ板の枚数はおよそ150枚です。</p> <p>・横に見る 比例の性質</p> <table border="1" data-bbox="260 958 572 1055"> <tr> <td>紙の枚数(枚)</td> <td>1</td> <td>□</td> </tr> <tr> <td>全体の厚さ(cm)</td> <td>0.4</td> <td>60</td> </tr> </table> <p>・縦に見る 決まった数</p> <table border="1" data-bbox="260 1149 572 1245"> <tr> <td>紙の枚数(枚)</td> <td>1</td> <td>□</td> </tr> <tr> <td>全体の厚さ(cm)</td> <td>0.4</td> <td>60</td> </tr> </table> <p>決まった数は <math>0.4 \times 60 \div 0.4 = 150</math></p> <p>3 学習問題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px auto; width: fit-content;">             比例の関係を使って考えよう。         </div>	紙の枚数(枚)	1	□	全体の厚さ(cm)	0.4	60	紙の枚数(枚)	1	□	全体の厚さ(cm)	0.4	60	<p>○ドアプレートを用意し、学習に関心を持てるようにする。(手だて①)</p> <p>○ドアプレートで使う材料のベニヤ板の枚数とくぎの本数を数える事を伝える。</p> <p>○初めに問①を提示する。</p> <p>○「60÷0.4=150なのでおよそ150枚です。」の吹き出しを掲示し、どのように考えているのかを問う。</p> <p>○枚数に伴って厚さが変わることから比例の関係であることを確認する。</p> <p>○全て表にかいて調べるととても長くなるので、省略して表すことを確認する。(手だて②)</p> <p>○「表を横に見て比例の性質を使う」ことで、全部数えずにおよその枚数ができることを確認する。</p> <p>○問②を提示し、くぎのおよその本数も比例の関係で求めることができることを確認する。(手だて①)</p>	<p>・ドアプレート</p> <p>・ベニヤ板</p> <p>・くぎ</p> <p>・素材の掲示物</p> <p>・吹き出しの掲示物</p> <p>・書き入れられる表</p> <p>情報カード</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1本の重さ 0.8g</li> <li>・10本の重さ 8g</li> <li>・1本の長さ 4cm</li> <li>・1本の太さ 4mm</li> </ul>
紙の枚数(枚)	1	□													
全体の厚さ(cm)	0.4	60													
紙の枚数(枚)	1	□													
全体の厚さ(cm)	0.4	60													
個での解決 集団での解決 10分	<p>4 くぎのおよその本数を調べるには、他に何の値を知りたいのかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1本の重さを知りたい。</li> <li>・10本の重さを知りたい。</li> </ul> <p>5 グループごとに他に何の値を知りたいのかを考え、本数を求める。</p>	<p>○全部のくぎの重さは約440gであることを全体に伝える。</p> <p>○くぎの重さと何が比例の関係になっているのかを考えるように促す。</p> <p>○グループに知りたい値の情報カードを渡すことを伝える。</p> <p>○値をどのように活用して本数を求めるのかを話し合うように促す。</p> <p>○表をもとにして式に表すことを確認する。</p>	<p>表つきホワイトボード</p>												

比較検討 12分

6 グループごとに考えを発表する。

○くぎ 10本の重さ

・くぎ1本の重さを求める

くぎの本数(本)	1	10	
くぎの重さ(g)		8	440

$8 \div 10 = 0.8$   $440 \div 0.8 = 550$  およそ 550 本

・横に見る 比例の性質

くぎの本数(本)	10	□	
くぎの重さ(g)	8		440

$440 \div 8 = 55$   $55 \times 10 = 550$  およそ 550 本

・縦に見る 決まった数

くぎの本数(本)	10	□	
くぎの重さ(g)		8	440

$10 \times \square = 8$   $\square = 8 \div 10 = 0.8$ (決まった数)

$440 \div 0.8 = 550$  およそ 550 本

○くぎ 1本の重さ

・横に見る 比例の性質

くぎの本数(本)	1	□	
くぎの重さ(g)	0.8		440

$440 \div 0.8 = 550$  およそ 550 本

・縦に見る 決まった数

くぎの本数(本)	1	□	
くぎの重さ(g)		0.8	440

決まった数は 0.8  $440 \div 0.8 = 550$

およそ 550 本

7 適用問題に取り組む。

③ 画用紙が何枚か重ねてあります。全体の厚さは約7cmで、重さは約1.2kgです。この画用紙のおよその枚数を調べようと思います。



- ① 画用紙1枚の厚さは、0.25mmです。画用紙は、全部でおよそ何枚あるといえますか。
- ② 画用紙20枚の重さは85gです。画用紙は、全部でおよそ何枚あるといえますか。

①横に見る 比例の性質

画用紙の枚数(枚)	1	□	
画用紙の厚さ(mm)	0.25		70

$7 \text{ cm} = 70 \text{ mm}$   $70 \div 0.25 = 280$  およそ 280 枚

①縦に見る 決まった数

画用紙の枚数(枚)	1	□	
画用紙の厚さ(mm)		0.25	70

決まった数は 0.25  $70 \div 0.25 = 280$

およそ 280 枚

②横に見る 比例の性質

画用紙の枚数(枚)	20	□	
画用紙の重さ(g)	85		1200

$1.2 \text{ kg} = 1200 \text{ g}$   $1200 \div 85 = 14.1 \dots$

$20 \times 14 = 280$  およそ 280 枚

適用 8分

○くぎの本数と重さが比例することを確認する。

○どのグループも表をもとに考えていることを確認する。

○「1あたりの値を求める」「横に見て比例の性質を使う」「縦に見て決まった数を使う」考えのうちどの考えなのかを確認する。

○10本の重さの値を知りたいと考えた理由を聞き、比例を用いた考えの良さを引き出す。

○1本の重さは値が小さく、1本あたり誤差が0.1gのときや10本あたり誤差が0.1gになることを伝え、10本の重さに着目するとよりよいことを確認する。(手だて①)

○画用紙の枚数を知る必要性の話をする。(手だて①)

○①と②の答えは同じになることを確認する

○小数や単位の換算が必要になっていることを確認する。

○①は問1のように1あたりがわかっていること、②は問2のように何十分の値を使う考え方であることを確認する。

◆比例関係を利用して問題を解決している。

(思考力・判断力・表現力等)

ま と め 振 り 返 り 5 分	②縦に見る 決まった数						
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">画用紙の枚数(枚)</td> <td style="padding: 2px;">20</td> <td style="padding: 2px;">□</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">画用紙の重さ(g)</td> <td style="padding: 2px;">85</td> <td style="padding: 2px;">1200</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 40px;"> <math>85 \div 20 = 4.25</math> (決まった数)  <math>1200 \div 4.25 = 282.3\dots</math> およそ 280 枚 </p>	画用紙の枚数(枚)	20	□	画用紙の重さ(g)	85	1200
画用紙の枚数(枚)	20	□					
画用紙の重さ(g)	85	1200					
	8 本時のまとめをする。						
	比例の関係を使うと、必要な量を求めることができる。						
	9 学習の振り返りをする。	・ 比例の関係を使うことのよさについて触れ、日常で生かせそうだと考えられるようにする。					

板書計画

問① 1枚の厚さが4 mmのベニヤ板を全部積み重ねて厚さをはかると、約60 cmでした。

比例の関係を使って工夫して考えよう。

問② 用意したくぎは、全て同じ種類です。全部のくぎの重さをはかると、約□ gでした。くぎのおよその本数を調べるには、何の値を知りたいですか。

ひなた

60 ÷ 0.4 = 150なので、ベニヤ板の枚数はおよそ150枚です。

- ・ 板の枚数と厚さが比例する。
- ・ 表で確認すると分かる。

紙の枚数(枚)	1	60
全体の厚さ(cm)	0.4	

- ・ 全体の厚さと1枚の厚さが分かれば求められる。
- ・ 比例の関係を使うと全部数えなくてもおよその数が分かる。

1本の重さ	10本の重さ	1本の長さ

①式  $7 \text{ cm} = 70 \text{ mm}$   
 $70 \div 0.25 = 280$   
 およそ 280 枚

②式  $1.2 \text{ kg} = 1200 \text{ g}$   
 $1200 \div 85 = 14.1$   
 $20 \times 14 = 280$   
 およそ 280 枚

比例の関係を使うと、必要な量を求めることができる。