

問題解決のために着目すべき二量は何なのか、その二量の間にはどのような変化の関係があるのかなどを考察し、児童が解決の見通しをもち、主体的に学習に取り組めるようにする。二量の関係に着目する際には、数量の関係を図や式、表などに表し読み取っていくことで、比例関係を前提に、伴って変わる二つの数量として見ていけるようにする。そうして比を用いることのよさを実感することで、日常生活の中でも、比によって数量の関係が表されている事象があることに気付き、比による数量の関係への着目の仕方に親しみ、日常生活の中でも比を用いて物事を処理しようとする態度を育てていく。

## 1 単元デザイン

①②	③	④	⑤	⑥（本時）⑦
比の意味と表し方の理解	比例の考えを用いた比の相当の理解	比の値の理解と割合との関連	知識・技能の定着とこれまでの学習との関連	比を活用した問題解決と図形への活用
二量の割合の表す場合に、「a:b」という比の表し方について理解する。	比例の考えを使って、等しい比の性質を理解する。	比の値をこれまで学習してきた割合と関連づける。	等しい比が「わり算のきまり」や「分数の性質」と同じように比例の関係をもとにしていることを理解する。	日常生活の中から比が用いられている事象を探したり、それらを活用して物事を処理したりする。

## 2 単元で育成する資質・能力

<p>① 生きて働く「知識・技能」</p> <p>(ア) 比の意味や表し方を理解し、数量の関係を比で表したり、等しい比をつくったりすること。</p>	<p>② 未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」</p> <p>(ア) 日常の事象における数量の關係に着目し、図や式などを用いて数量の關係の比べ方を考察し、それを日常生活に生かすこと。</p>	<p>③ 学びを人生や社会に生かそうとする</p> <p>「学びに向かう力・人間性等」</p> <p>・ 数学的に表現・処理したことを振り返り、多面的に捉え検討してよりよいものを求めて粘り強く考える態度、数学のよさに気付き学習したことを生活や学習に活用しようとする態度を養う。</p>
<p>二つの数量の大きさを比較するとき、これまでの倍や5年生の割合のようにどちらか一方を基準量とするのではなく、簡単な整数などの組を用いて割合を表せることを理解できるようにする。比の相当（等しい比）や比の値についての理解を深め、比で表せる二つの量の間には比例関係があることに気付き、数量の関係を比で表したり、等しい比をつくったりすることができるようにする。</p>	<p>比で表された数量の関係を考察するときには、関係を図や式などを用いて表したり、それらを読み取ったりすることで、目的に応じて結論を導いていくことが有効である。考察によって得られた結果を、日常の事象に戻して、必要に応じて、考察の方法や表現方法を見直すことも大切にしていきたい。これまで学習してきた割合による比べ方の考察と比較することで、比を用いて物事を処理することの特徴やよさ（数量の關係が見やすい、処理がしやすい）を振り返り、場面や目的に応じて、適切な方法で処理できるような判断力を育てていく。</p>	<p>日常生活の中でも、比によって数量の關係が表されている事象があることに気付き、比による数量の關係への着目の仕方に親しみ、日常生活の中でも比を用いて物事を処理しようとする態度を育てていく。</p>

## 3 単元に関わる内容と見方・考え方の系統

C「変化と関係」領域				
学年 内容	4年 ・ 数や式、折れ線グラフ ・ 簡単な割合	5年 ・ 簡単な場合についての比例の關係 ・ 単位量当たりの大きさ ・ 割合、百分率	6年 ・ 比例、反比例の關係 ・ 比例の關係を用いた問題解決の方法 ・ 比	中学 ・ 比例、反比例（1年） ・ 一次関数（2年） ・ 関数 $y=ax^2$ （3年）
見方	伴って変わる二つの数量やそれらの關係に着目			数量の変化や対応・関数關係に着目
考え方	・ 伴って変わる二つの数量の変化や対応の特徴を考察する	・ ある二つの数量の關係と別の二つの数量の關係を比べる	・ 二つの数量の關係の考察を日常生活に生かす	・ 関数の特徴を考察する ・ 関数を用いて事象を捉え考察し表現する

#### 4 本時について

**本時目標** 日常場面から伴って変わる数量を見だし、比を活用して問題解決したことを、筋道立てて表現している。

○本時の主旨	1 問題場面を把握し、解決の見通しをもつ。	2 問題を解決し、伴って変わる二量について考察する。	3 学習を振り返る。
<p>比の学習が知識・技能の獲得に終わらずに、実際の日常事象の問題場面で活用されることよさを授業を通して児童が感じられるようにしていく。日常場面から伴って変わる二量を見だし、どんなときに比が使われるのか、どんなときに比が使われるとよさを感じられるのかなど、身近な場面から児童が問題を見つけ、実際に比を使って解決していく経験を積むことで、生きて働く知識となり、数量の関係に着目できる子どもへと育てていく。</p>	<p><b>○問題場面の把握</b> 校庭にあるポールの高さを求めるという場面を把握する。</p> <p><b>○解決の見通し</b> 実際にポールに巻き尺をあてて測定することはできなくても、影の長さが分かれば、ポールの高さを求められそうだという解決の見通しをもつ。</p>	<p><b>○影の長さを使い、問題を解決する。</b> 実物と影という二量を使い、問題を解決する。</p> <p><b>○実物の大きさと影の長さという二量に着目し、比例関係を見いだす。</b> T 「比」って必ずどんな関係になっているの？ 比例関係は、今回あったのかな？</p> <p><b>○実際の測定における誤差について考える。</b> C 影の長さを mm 単位まできちんと測れば、誤差は少なくなる。 C 測りたいものと、同じ条件にする。 C 比を使って求めれば、楽で手間がかからない。</p>	<p><b>○本時を通して分かったこと、今後どんな場面で適用されるかについて考える。</b> C 長さは、実際に測ると誤差はあるけど、比の考えを使えば、大体の長さは求められるよ。 C ちがうものの高さや大きさも求められそう。 C ものや場面に応じて比を使っていきたい。</p>

本時における	知識・技能 : 比を用いて、日常場面の問題解決をすることができる。
	思考・判断・表現 : 二量の間にある比例関係や誤差について、表などを用いて考える。
	学びに向かう力 : 日常生活の中でも比を用いて物事を処理しようとする態度の育成。

見方：着眼点 伴って変わる二量（実物と影）やそれらの関係

考え方：思考・認知、表現方法 二つの数量の関係の考察を問題解決に生かす

**A** 校庭にあるポールの高さを求めよう。  
ロープを新しくもう一本つけない。  
実際に測るのは難しいけど、ものと影、写真の長さ、実際の長さが分かれば...

**B** 物の高さ(100cm)と影の長さ(285cm)の関係を把握する。  
ポールは地面に対して垂直に接しているから...

**C** 物の影の長さは、比例しているの？  

物(cm)	100	113	130	x
影(cm)	30	37	50	285

 人体比例は、1.6倍

**D** 110:110 = x:285  
2.75倍 2.75倍  
x = 775.5(cm)  
比を使うのは、役に立つ。  
正しく測る。(影の長さ・地面に接する角度)  
比を使えば、楽で手間がかからない。

見方・考え方の成長 液量だけでなく、長さでも比の考えが使えることが分かり、日常の様々な場面で二量の関係に着目し、比を用いて問題解決をしようとする。

## 5 授業記録



教師の発問	児童の反応
問題場面を把握し、解決の見通しをもつ。	
<p><b>A</b> T1 校庭にあるポールに、新しくもう1本ロープをつけることになったんだけど、そのために、ポールの高さを知りたいんだよね。</p> <p>T2 いや、それが残っていないらしくて。みんなで、ポールの高さを求めることってできる？</p> <p>T3 影を使うって、どういうこと？</p> <p>T4 ちがうやり方はある？</p>	<p>C1 学校にそういうのって残っているんじゃない？</p> <p>C2 注文履歴とか。</p> <p>C3 ポールにロープを投げて、てっぺんから下までロープを下げて、長さを測る。</p> <p>C4 どうやってロープをかけるの？</p> <p>C5 ポールに穴が空いているから、穴の間隔を調べて、測れる長さは自分たちで測って調べる。</p> <p>C6 長さを測れないところもあるんじゃない？</p> <p>C7 影を使って求める。</p> <p>C8 最初に1mものさしとか小さいもので影を作って、その影の長さを測って、その後にポールの影の長さを測って、それで、1mものさしの影の長さを基にすれば、ポールの高さが考えられる。</p> <p>C9 写真を撮って、縮尺を調べれば、ポールの高さが出る。</p>

～班ごとに測定をして、実際の高さを求める～

	
	
<p>T5 ポールの高さをさっき校庭で求めたんだけど、実際に測ることはできたの？</p>	<p>C10 できない。</p> <p>C11 無理！</p>

<p>T6 無理だから、みんなは何の長さを使ったの？</p> <p>T7 影の長さを使った人が多かったんだよね。影の長さを使わなかった人もいたけど。</p> <p>T8 影の長さが使えるって思いついたのは、どうして？</p> <p>T9 そういふのは、気付いたの？</p> <p>T8 なるほどね。では、どうやって求めたのか、どこかの班発表できる？</p>	<p>C12 影！</p> <p>C13 だって、影の比とポールの比は、太陽だから同じに決まっているから！</p> <p>C14 気付きます！</p>
--	---

問題を解決し、伴って変わる二量について考察する。

<p><b>B</b></p> 	<p>C15 本体の大きさと影の大きさの比は、どんな大きさでも同じになるから、ここの1m定規を本体の長さとする、影の長さは30cmになりました。そうすると、1m : 30cmは10 : 3だから、本体 : 影の比は10 : 3になって、ポールの影の長さは285cmで95倍になっているから、この10も95倍すると、ポールの高さは950cmになって、9.5mになります。いいですか。</p> <p>C16 いいです。</p> <p>C17 いっしょではないけど、考え方は分かる。(言っていることは分かる。)</p> <p>C18 はい。(複数ある)</p> <p>C19 1mものさしを測ろうとしたら、ぐらぐらして影が傾いて長さが変わっちゃったから、ぐにゃぐにゃ動いて影の長さが変わったから、分度器で90度のところを測って、影の長さを測ったら26cmでした。その次にポールの影の長さを測って、2m45cmというのが分かりました。100 : 26 = x : 245で、245 ÷ 26 = 9.42(倍)で、100 × 9.42 = 942(cm)。9m42cmです。いいですか。</p> <p>C20 いいです。</p> <p>C21 数字が細かい。</p> <p>C22 角度！</p> <p>C23 分度器でものさしの角度を測っている。</p> <p>C24 ポールが直角だから、影も直角にしないと、正確に測れない。</p> <p>C25 条件が合わない。</p> <p>C26 垂直！</p>
<p>T9 「いいです。」って、みんないっしょなの？</p> <p>T10 9m50cmになったんだね。どうなんだろうね。1mものさしを使った班？</p>	
<p>T11 Tさんの班が気を付けたことは、なんだか分かる？</p> <p>T12 何で分度器を当てているのだろう？</p> <p>T13 惜しいね。ポールが接しているときは、直角っていうの？</p>	

B

T14 ポールが地面に垂直に接しているから、こっち(ものさし)も垂直にしたんだね。Tさんは面白いことをやっていたよね。

T15 こっちは9m42cm、前の班は9m50cm。さあ、どうなんだろうね。ちがうものを使った班はある？



T16 2.6倍が違うかもって言うんだけど、違うもので確かめた班もある？

T17 何を使って調べたの？

T18 黄色だから、さっきの班(赤鉄棒)とは少しちがうかもね。



T19 わり切れないから、約にしたんだね。

T20 ちがう求め方をした班？

C27 ものさしを前に倒すと影が長くなって、引くと短くなった。

C28 はい。まず、ポールの本体の長さが分からなくて、影の長さが2m85cmで、それで鉄棒(赤)の長さを測って、本体の長さが130cmだったので、影の長さが50cmになったから、鉄棒は、影から本体が2.6倍されているから、ポールも2.6倍したら、本体の長さが分かる。 $285 \times 2.6 = 741(\text{cm})$ になって、それをmに直して、7m41cmです。

C29 質問！

C30 はい。

C31 その2.6倍って測ったの？

C32 うん。

C33 でも、たまたま2.6倍なのかもよ。(Oさん)

C34 うん。

C35 それじゃあ、だめじゃない？2.6倍って、それだけかもよ？

C36 はい。

C37 黄色の鉄棒です。

C38 僕たちは黄色の鉄棒と影で、ポールの高さを求めました。黄色の鉄棒の高さが113cmで、影の長さは37cmでした。わり切れないから約に直して、 $110 : 40$ にして、 $110 \div 40 = 2.75$ (倍)で、ポールの影の長さが282cmで、それに2.75をかけたら、 $282 \times 2.75 = 775.5(\text{cm})$ で、約7.8mです。いいですか。

C39 いいです。

C40 しなくてもいい。

C41 はい。写真を使って、1mものさしとポールの両方が写真に写るようにして、本当は1mのものさしが、写真上では1.8cmで、ポールの長さが16.2cmだったから、 $100 \div 1.8 = 55.5$ (倍)なので、 $16.2 \times 55.5 = 899(\text{cm})$ で、約9mになりました。どうですか。

T21 実は、先生測ったんだよ。

T22 実はね、これロープだから回るんだよ。それで、メジャーをつければ、一番上まで上がるの。0を一番上まで上げて、メジャーを下までピンとすれば、高さが求められるの。

T23 実際は、9m30cmなの。

T24 そもそも、さっきOさんが「たまたまじゃない？」って言うんだけど、「比」って必ずどんな関係になっているの？

T25 比例関係は、今回あったのかな？

学習を振り返る。

T26 優しい目で見ればね。どうなの？結構誤差があるけど、「比」って生活の中で使えると思う？

T27 意見がある人？

T28 そう。そういうときに、「比」は使えるの？

T29 誤差はどう捉えたの？

T30 今日の中でいう正しさはどこにあったの？

T31 影の長さを、より正確に測るっていうこと？

T32 それから、角度？

T33 ほかに、比は使えるっていう人？

C42 うーん。

C43 写真上で、1mものさしとポールの大きさを比べたんでしょ。

C44 そう。

C45 先生、本当の長さを知っているの？

C46 うわー。でたー。

C47 どうやって測ったの？

C48 うわー。

C49 実際の答えはなに？

C50 うわー！惜しい！

C51 一番近いのはあれだ。

C52 やったー！

C53 比例。

C54 あった。そこの、たとえば1mものさしと黄色の鉄棒で見ると、本体が100cmと113cmで、影が30cmと37cmでしょ。そのものが1.13倍になると、影の長さは、1.23倍になっているから、大体比例の関係になっている。

C55 優しい目で見れば比例。

C56 およそ比例！

C57 使える！

C58 使えない！

C59 はい。もしかしたら将来、電信柱の高さを測りたい！ってなったときに…

C60 使える。

C61 比は使えると思う。正しく測れば、誤差は出ない。

C62 はい。角度とか、長さ。影の長さをmm単位まできちんと測れば、誤差は少なくなる。

C63 0.00001mmまでとかね。

C64 そう。

C65 垂直に立てる。

C66 もしき、測りたいものが曲がっていたら、同じようにする。測りたいものと、同じ条件にする。

C67 だってさ、今回は9m30cmで少し誤差はあったけど、たとえば電信柱の長さを工事とかで測る

D

T34 ちょっとした誤差は、どうする？	としても、ちょっとした誤差があってもいいじゃん。少しずれてもいいじゃん。
T35 正確な長さは、実際に測ったほうがいい？	C68 だめだろ！工事現場だろ！
T36 およそをばつと知りたいときには使える？	C69 四捨五入して、約で求める。およそで求める。
T37 確かに。めんつゆって、みんな ml 単位で量っている？	C70 比を使って求めれば、メジャーをくるくる回すより、楽で手間がかからないから、すぐに測りたいときに使えばいい。どうしても完璧に知りたいときは、メジャーでくるくる測ればいい。
T38 そういうときに、みんなは何を見ているの？つゆの高さ？	C71 うん。
T39 時間の長さでやっているんだね。	C72 うん。めんつゆだって、そんなに正確じゃなくても味は変わらない。
T40 比は、あんまり生活で使えないって思った人いない？3m 誤差があった班もあるよね。誤差が大きな班の原因はなんだろうね。	C73 量っていない。
T41 こういうところも気を付けなければいけなかったね。では、振り返りを書いてください。	C74 感覚。
	C75 同じ角度で「1・2…」って水とつゆを注げば、秒数で「比」が使える。
	C76 でも、角度によって出る量が変わるよね。
	C77 2回測りに行って時間が空いちゃったから、影の長さが変わっちゃった。太陽の高さが変わって…。
	C78 同じ時間に影の長さを測らないといけない。一瞬で。

6 児童の振り返り

比を使って問題解決することのよさを感じている姿の表れ

今日の学習を通して比は生活でも使えることがわかったから使うようなことがあったら使いたいです。

今回の学習を通して、測れる大きさの比を求めれば、およそその大きさの物の長さを測ることができた。このことを日常生活でも利用できるか考えることもでき、日常生活の使い方も知ることができてよかった。

いろんな物を作ったとき、みんなの考え方や答えが違って、楽しかった。物の長さは影でも測られることがわかった。また、こういうときがあるから、みんなは正確にしてみたいです。

私は、今回の授業で比はとても便利だなと思いました。楽に約の長さが求まるので良いなと思いました。

比は、およそでパットもとめたとき、便利だと思いました。そして、実際とは違っていたことがわかった。

○ 多少違、たけれど、比を使っ  
てし、かり求められました。今後  
比で、何が分かり、どうした  
簡単に求められる方法を考え  
いきたいです。比で、もっと  
難しい問題を解いていきたい  
です。  
○ 比の良さ悪さところを理  
解したのを、物に依りて使  
ていきたいです。

- 1 1からmすれえしまったか答えの前  
に「約」をつければだいたいは調べる  
ことができると。
- 2 何か物をもとにして調べることも  
できる。

今日の学習をして、正確に測るの  
は難しい、たです。でも、比は日  
常生活で使えることが分かりまし  
た。今後、比を使、ていろいろな  
物を求めたいと思いました。

この採算で、比を使えば、およそ  
の長さを求められる事が分。た  
今度から日常でも役立ちたい。

比や影を使、て長さを求めるのは  
かなりむかしかった。生活  
の中でも意外と比は関係するん  
だなと思いました。これがふだん  
のくらしで役立つといいなと思  
います。

今日は時間で計測をたけれど  
比はおよそを求めるとにさ  
で生活の中で使えることが分  
てよかったです。

今日の学習で、さいの長さを  
か、て式をかいておかげで学  
できました。  
次は、ボールの物をはかり  
たいです。

この学習は難しかった。た  
今後この学習をうり返り、あ  
るもの高さも求めて見たい。

この学習を通して、比は、生活の中不使えるが、難しいというところが分かりました。また、誤差に注意しなければならぬことも知りました。今後は、比を使って、誤差に注意しながら、いろいろなものを正確に測ってみたい。約からでも、何回もやったり、時間でも変わるの、気をつけたい。

私は、これからは、正確に長さが求められるように、比を使った計算も、利用していこうと思います。生活の中でも、料理などで使えるので、取り入れたい。長方形の横の長さ、縦の長さを求めるときにも使いたい。

より正確に比を使っていこうとする姿の表れ (誤差・正確性)

今回はちょっとぶさかあったけど、たいたい上手くいってよかった。それからからはぶさがないように正確にやりたい。

各班は写真を使って考えましたが、あまり正確ではなかった。なので、えんさんほうを使えば、もっと正確にできたと思います。生活の中でも使えさるが、ためしてみたい。

影は何とくみあわゆるかと時間が関係している。

比は、少しのこさがあると大きなさになる。だから生活でつかうのであれば、だいたい求めてもいい。

正しく測れが使えるのか、測るさでさかから枝などで測ると、全くあかすかに正しく測れは使えないか感想です。

影は少しづつ変わっていくので、素早くやるらと思った。

今日の学習をして、今後高さの影  
 っ、長さインクネット正確の影  
 の時間に出来るけど夜に出来ない  
 から、と簡単がもとめかたを考  
 えた方がいいと思いました。

今回の学習をして、ぼくの班は1m 50cm  
 ぐらいの誤差があったので、今後量る時  
 は気を付けてたいです。生活の中でも、  
 比はたくさんあるんだねと今回の  
 学習で分かりました。

自分の答えは本当の長さでは1.5m  
 も変わっていた。それは人や物の  
 の長さを正しくにはかることがで  
 きなから、たかからた。こんどか  
 らは、はかりやすいいものには比  
 を使いたい。

## 7 分析・考察

### A 問題場面を把握し、解決の見通しをもつ

「校庭にある万国旗をはるポールのロープを替えるために、ポールの高さを求める」という場面で、これまでに液量や重さで学習した内容を活用し、日常場面の中に伴って変わる二量を見いだして、問題解決する時間とした。実際に外に出て周りを観察することで、「何に着目すれば問題解決ができるのか。」「伴って変わる比例関係にあるものは何と何か。」を捉え、見通しをもって問題解決に取り組めるようにした。

「穴の間隔」などの伴って変わらないものに着目して考えた班も中にはいたが、「ものの長さや影の長さ」や「写真上の長さや実際の長さ」など、伴って変わる二量に着目して、実際の測定・問題解決へと入った。

C7・C8で、影に着目した児童がいた。同じ時間であれば、ものの長さや影の長さの比は、物が変わっても等しいという前提で学習を進めた。授業後半で、その二量が比例関係にあることから確認をするが、測定前に確認した方がよかったかも考えるべき点である。

### B 問題を解決し、伴って変わる二量について考察する。

前時までの比例式を使い、求めたい量にxをあてて、立式して答えを求めることができていた。班での活動としたことで、一人では解決が難しい子も、協力して活動することができていた。また、取り上げる考えの数を考えても、班での活動としたことはよかった。

測定の場面では、「ポールが地面に垂直に接していること」に着目し、同じように1mものさしに分度器をあてて、地面に垂直に接するようにしている班があった。(C19) 二量の関係に着目して、その関係までを正しく捉えようとした姿だと感じた。

C29～C35の児童のやり取りの中で、鉄棒の影の長さから、ポールの高さを求めてもよいのかという話し合いがあった。ここで比例関係を確認することが授業の展開の中では自然な流れであったが、別の考えも取り上げたいがために、確認するのがT24となり、遅くなってしまった。子どもの思考に沿って授業を展開できなかったことが反省である。

それぞれの考えで、実測を基に求めているのでやはり誤差は生じてしまうが、本授業では「正確に求める」(答えが合っている)ことよりも、比を使うことで、比を使わなければ全く求めることができなかった高さが、大体でも求められたことよさを感ぜられることを重視した。

### C 伴って変わる二量の関係について考察する。

一通りの答えを確認したあとで、そもそも「ものの長さや影の長さが比例関係にあるのか」を確認した。小学校理科での既習事項ではないので、同じ時間であれば、ものの長さや影の長さの比は、物が変わっても等しいということ、表を使って確認した。ただ、ここでいう「比例関係」にも、若干の誤差は生じている。実生活の中で、およそ比例関係にあるものを「比例関係とみなす」ことも大切であるので、子どもから「大体比例関係」(C54・C56)「優しい目で見れば比例」(C55)という発言が出たことはよかった。

### D 学習を振り返る。

本時の学習で生じた「誤差」をどう捉えるのか、「誤差」をどうなくしていくのか、「誤差」とどう付き合っていくのかを話し合った。「より正確に」求めるために、正しく長さを測ったり(C61～C63)、角度に気を付けたりする(C62～C66)といった、次にいかせる考えも子どもから出た。C67以降では、場面を変えたり、より実生活の場面を振り返ったりすることで、比の良さや生活の中で比をどう使っていくかを話し合う姿が見られ、興味深かった。本時では、比が万能なものであるとは子どもは捉えていないが、どんな場面で使えばよいか、どんな目的のためなら比が使えるのかを考える振り返りが多くあったことがよかった。