

# 第6学年 算数科学習指導案

日時 平成16年11月18日(木) 6校時  
 児童 6年い組(少人数学級)  
 男子11名 女子14名 計25名  
 指導者 工藤博教

1 単元名 「変わり方を調べよう(比例)」(東京書籍)

2 単元について

(1) 教材観

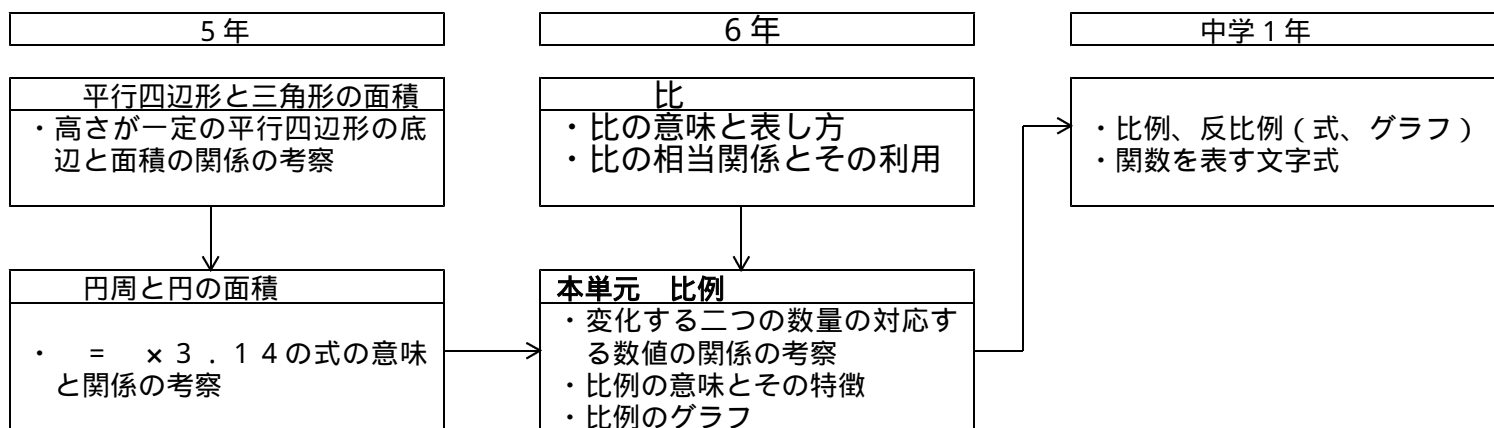
本単元は、学習指導要領の第6学年内容D(2)「伴って変わる二つの数量について、それらの関係を考察する能力を伸ばす。」を受けたものである。

素地としての比例の見方や考え方は、「D数量関係」が位置づけられていない第1・2学年でも、一つの数を他の数の和や差としてみることや乗法九九の基礎学習のかたちで学んでいる。特に2年生からの乗法では、比例することを背景として立式がなされており、加えて、積み重ね型のグラフに表す学習をしている。「D数量関係」が位置づけられる第3学年では、乗数と積の規則性をとらえる学習および棒グラフの学習をし、第4学年では、二つの数量の依存関係を  $y = ax$  を用いて式に表すことを学んでいる。また、二つの事柄に関して起こる場合を調べたり落ちや重なりを検討したりすることの他、折れ線グラフに表すことも学習している。第5学年では、小数倍の意味や平行四辺形の面積に関連させて、簡単な式に表されている二つの数量の関係を考察することを学習している。この他に、平行四辺形の面積と円の面積において比例の変化の仕方にもふれている。第6学年では、「単位量あたりの大きさ」の学習で異種の2量の考え方にふれており、さらに「比」の学習において二つの量の割合の表し方を学習している。

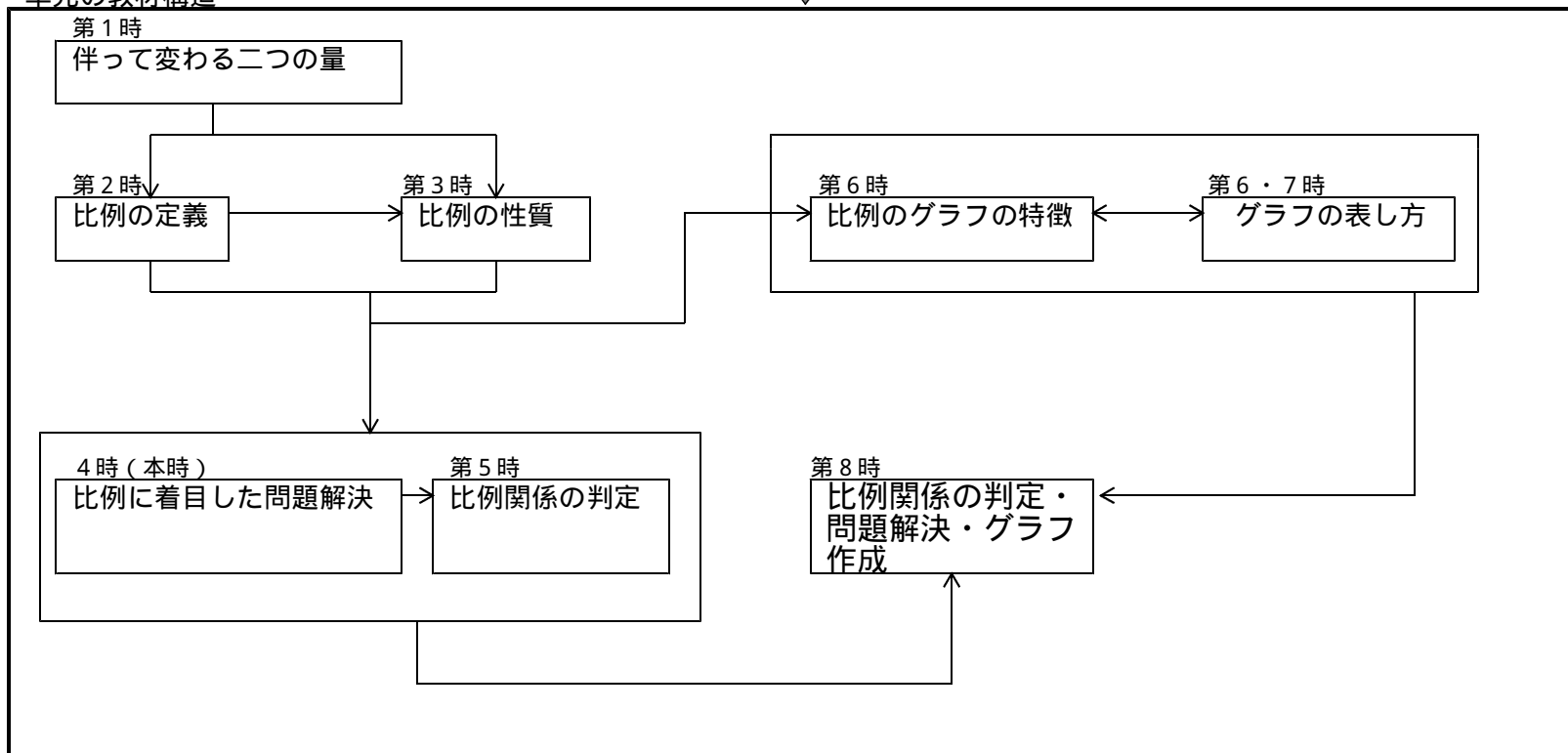
本単元では、伴って変わる二つの数量の中から特に比例関係にある物を中心に考察し、その性質や特徴を明らかにすることで、関数の考えをいっそう伸ばすことをねらいとしている。これまでに比例という言葉を使わずに学習してきた数量関係についての見方を、比例という観点でまとめるものである。

身近な事象をもとに、一方が増えるともう一方も増える関係において「一方の量の値が2倍、3倍...となると、それにもなってもう一方も2倍、3倍...となるときは に比例する」と定義する。比例の性質( $y \div x$ が一定であること、 $y = ax$ 、変化の割合が一定である)についても、表をもとに考え理解させる。また、これらの定義・性質をもとに、2量の関係を判定したり、問題を解いたりすることができるようにする。グラフは原点をとる直線となることについては、比例する二つの数量をグラフに表す活動を通して理解させる。

本単元の学習は、中学校1年の比例、反比例(式、グラフ)及び関数を表す文字式へと発展する。本教材の関連と発展は以下の通りである。



## 単元の教材構造



## (2) 児童観

児童はこれまで、「比例」という言葉こそ使っていないが、伴って変わる二つの数量の関係を前提として答えを求める学習を行っている。日常の生活でも、無意識に比例関係を使って答えを求めている場面が数多く存在しており、比例の概念は、児童にとって受け入れがたいものではない。ただし「伴って変化している」という意識がそこにはない。したがって、このことを児童がしっかり認識する必要がある。

多くの児童が、伴って変化する二つの数量を表に表す事ができる。しかし、その2数量間の規則的な変化に気づくことはできない。たとえてきていたとしても、そこに「比例」という認識はなく、意味を正しく理解してはいない。このことから、一意対応関係として表を活用し、答えを求めることができているにすぎない。また、具体的な数値で底辺が示されるとき、面積を求めることができる一方、この関係を  $y = ax$  を使って式に表し活用することに抵抗を感じている児童もいる。数値や文字を記号に置き換える作業が困難である。

児童は、既習の折れ線グラフでは、とびとびの点が正確な意味を持つことを理解できている。また、グラフに表すことも困難ではない。さらに、グラフから増減の度合いを判断することもできている。しかし、グラフの点と点を結ぶ直線を持つ「予測値」としての意味を理解している児童は少ない。折れ線グラフは、点と点を直線でつなぐきまりだとう固定的な意識を持つ傾向が強い。

児童は、「比例」という学習に「これまでに習った学習ににている」という意識を持っており、学習への関心は高い。

## (3) 指導観

本単元の指導にあたっては、関数の考えが日常生活や算数の学習に生かされるようにするため、身の回りの事象から伴って変化する具体的な2量をとらえ考察する活動を十分に行う。身近で具体的な事象は、どの児童にとっても受け止め易い上、どの要素が決まれば他の何が決まるのかという関係を児童がはっきりイメージできると考える。この身近な2数量の変化の仕方を「増えると増える」「増えると減る」という簡単な形で考えさせながら、それを言葉で説明させ「伴って変わる」という関係をしっかり認識させたい。

児童が、関数の考えを日常生活の幅広い問題解決に生かしていく力をつけるため、表やグラフを活用する力を高めたい。表やグラフに表すこと自体は困難ではないことから、単元の指導全体を通して、実際に表やグラフに表す活動を設定する。表の数値やグラフから数量の変化や関わりを見つけ出す力をつけていくため、表やグラフのどの部分から考えたのか、表の数値を縦に見たり横に見たりさせ、線を書き込んだり式に表したりして説明する活動を行わせたい。

グラフでは、変化する量が分離量の場合は、厳密には不連続性を持つため、点間の数値が存在しない場合もある。しかし、ここでは、線は正確な意味を持つ点の集合とおさえていく。表とグラフを比べてみる活動を通して点と点の間についても考察させたい。このことから、正確な意味を持つ点としての線や原点を通ることを理解し、グラフに表すことの良さに気づいていけると考える。このとき、「既習の折れ線グラフとその表」と「比例関係のグラフと表」の比較も行い、線の持つ意味についてより深く理解できるようにさせたい。

$y = ax$  を用いた式に表すことは、ここで必ず学習する内容となっていない。しかし、見つけた変化の規則性を式に表すことは、関数の考え方を深めていく上で非常に大切な力でもあり、また、児童にこの力が十分ついていないとはいえない。そこで、 $y = ax$  を用いる事にもふれていく。ただし、記号の式に表すことに混乱している児童も多いため、表に表す段階から、項目と記号が同じものととらえられるように、 $y = ax$  を書き込ませながら学習を進める。まず比例ということや変化のきまりを理解することを第一と考えて、その上で文字の式に表す力も伸ばしていきたい。

比例の関係かどうかの判定は定義で行えるようにしたい。そこで、単元を通して、定義「一方の量の値が2倍3倍...となると、それにもなってもう一方も2倍、3倍...となると  $y = ax$  は  $y$  に比例する」は、どのような数値の2数量の関係であってもそれが比例かどうか判定できるきまりとしておさえる。また、性質は、比例であれば成り立つきまりとしておさえたい。

学習の第5時とまとめには、見いだした変化や対応の規則性を様々な問題解決に生かす活動を行う。今まで算数科学習において「比例」という言葉を使用せずに扱ってきた内容について「比例」という意識で見直し、小学校での関数学習のまとめとする。ここでは、単に身近な生活やこれまでの算数科学習から比例関係にあるものを探し出すのみではなく、個数のわからないものの総重量から、比例関係を生かして個数を求める活動も行わせたい。このことで、関数の考えの良さに気づいていけると考える。

## 3 目標

比例の関係について理解し、比例の関係を表から読み取ったり、比例のグラフの特徴を読み取ったりすることができる。

- |              |   |
|--------------|---|
| < 関心・意欲・態度 > | ・ 比例の関係に着目するよさに気づき、日常生活の中で目的に応じて、伴って変わる2つの量の関係を調べようとする。 |
| < 数学的な考え方 >  | ・ 伴って変わる2つの量の関係から、比例の関係になるものを、根拠を明らかにして見いだす。            |
| < 表現・処理 >    | ・ 比例の関係を表やグラフに表して、調べることができる。                            |
| < 知識・理解 >    | ・ 比例の意味や性質、グラフの特徴を理解する。                                 |

4 指導計画と評価計画

時	目標	学習内容・活動	評価規準・具体の評価規準				主な算数的活動
			関心・意欲・態度	数学的な考え方	表現・処理	知識・理解	
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>伴って変わる2量の関係に着目し、単元の学習に興味を持つ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>P2～P3のイラストをみて、伴って変わる2量を考える。</li> <li>身の回りから伴って変わる関係のものを探す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2量の変わり方に興味を持ち、その関係を調べようとしている。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>伴って変わる2量を、表に表すことができる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>仮説ウ</li> <li>身の回りから伴って変わる関係のものを探す。</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>比例の定義を理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水槽に入れた時間と水の深さの変わり方を調べる。</li> <li>用語「比例」の意味を知る。</li> <li>2つの量が比例しているかどうか表を作って調べる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>伴って変わる2量の関係を表を用いて調べることができる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>比例の意味を理解している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>仮説ア、イ</li> <li>水槽に入れた時間と水の深さの変わり方を表を用いて調べる。</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>比例の性質を理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水槽に入れた時間と水の深さの変わり方を詳しく調べる。</li> <li>水の深さを時間でわった商はどうなっているか調べる。</li> <li>時間が1/2、1/3になると、水の深さはどう変わるか調べる。</li> <li>正方形の一边の長さとの面積の関係に比例の性質が当てはまるか調べる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>伴って変わる2量の関係を多様な見方で調べている。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>比例の性質を理解している</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>仮説ア、イ</li> <li>水槽に入れた時間と水の深さの変わり方を表を用いて詳しく調べる。</li> </ul>
4 本時	<ul style="list-style-type: none"> <li>比例の関係に着目し、その性質などを用いて問題を解決することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水槽に40cmまで水を入れるのに何分かかかるか考える。</li> <li>水槽に1.2mまで水を入れるのに何分かかかるか考える。</li> <li>180gの針金の長さは何mかを求める。</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>表を活用し、比例の定義や性質を用いて問題を解決することができる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>仮説ア</li> <li>表に矢印等を書き込みながら水槽に40cmまで水を入れるのに何分かかかるか考える。</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>A 比例の定義や性質をもとに多様な方法で問題を解くことができる。</li> <li>B 比例の定義や性質をもとに問題を解くことができる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>仮説ア、ウ</li> <li>水槽に1.2mまで水を入れるのに何分かかかるか考える。</li> </ul>
							<ul style="list-style-type: none"> <li>仮説ウ</li> <li>180gの針金の長さは何mかを求める。</li> </ul>

5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・比例の関係を判定できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身の回りから比例の関係になっているものを探す。</li> <li>・比例関係にあるパチンコ玉の数と重さをもとに、総重量からパチンコ玉の数を計算で求める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身の回りから比例の関係になっているものを探そうとしている。</li> </ul> <p>A教科書の事例について、2量が比例関係にあるかを表に表し比例の定義や性質を用いて調べている。さらに教科書以外の場面についても比例関係にあるものを探している。</p> <p>B教科書の事例について2量が比例関係にあるかを表に表し比例の定義や性質を用いて調べている。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・伴って変わる2量の関係から、比例関係になるものを根拠を明らかにして見いだす。</li> </ul> <p>A教科書の事例があるわけを、定義・性質などの根拠を明らかにして説明できる。</p> <p>B教科書の事例について、2量の事例が比例関係にあるかを表をもとに判定できる。</p>	<p>仮説ウ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・身の回りから比例関係になっているものを探し、作表して確かめる</li> </ul> <p>仮説ウ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・パチンコ玉の数と重さをもとに、総重量からパチンコ玉の数を計算で求める。</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・比例の関係をグラフに表して考察できる。</li> <li>・比例のグラフは原点を通る直線になることを理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水の深さが水の量に比例する関係をグラフに表し、その特徴を調べる。</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・比例のグラフは原点を通る直線になることを理解している。</li> </ul> <p>Aグラフの概形をみて比例しているか判定ができ、そのわけを比例のグラフの特徴をもとに説明できる。</p> <p>Bグラフの概形をみて比例しているか判定できる。</p>	<p>仮説ア、イ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水の深さが水の量に比例する関係をグラフに表し、その特徴を調べる。</li> </ul>
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>・針金の重さが長さに比例する関係をグラフに表し考察する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・比例の関係をグラフに表すよさに気づき、進んで活用しようとする。</li> </ul> <p>B学習感想の中に、グラフに表すよさにふれた記述がある。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・比例の関係をグラフに表して考察することができる。</li> </ul> <p>A伴って変わる2量をグラフに表し、表にある点の値だけでなく、調べたい点と点の間の数値も読むことができる。</p> <p>B伴って変わる2量をグラフに表し、グラフを読むことができる。</p>	<p>仮説ア、ウ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・針金の重さが長さに比例する関係をグラフに表し考察する。</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学習内容に習熟する。</li> <li>・学習内容の理解を確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「練習」をする。</li> <li>・「たしかめ」をする。</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・比例のグラフを書いたり、比例の関係を判定したりできる。</li> </ul> <p>A比例のグラフを正しく書くことができる。また、比例の関係を判定した根拠を表やグラフをもとに定義・性質を根拠として適切に説明できる。</p> <p>B比例のグラフを正しく書くことができる。また、比例の関係を判定できる。</p>	

5 本時の指導

(1) 目標

- ・比例の関係に着目し、その性質などを用いて問題を解決することができる。

(2) 本時指導の考え方

本時は、水槽に水を入れたときの水を入れる時間と水の深さについて、水槽に40cmまで水を入れるのに何分かかかるか考える算数的活動を行う。これは、比例関係にある2量について、表では分からない部分を前時までの比例の定義・性質をもとに解決できるのか考え計算により確かめる活動である。この活動は、比例活用の幅を広げるねらいと比例の性質をより深く理解するねらいがある。ここで、児童が用いることのできる方法は、「表を書き続ける」「倍関係の性質を利用する」「商一定の性質を利用する」の大きく3つに分けられる。どの児童も比例の性質を手がかりとして解決していきけるようにするための前提として、取り扱う2量が比例関係であることを理解しなければならない。その上で、見通しの交流をする場を設定し、比例に着目した方法の見通しを明確に持つことができるようにする。また、自力解決後に自分の方法について筋道立てて説明できるように、表に矢印を書くなど根拠をはっきりさせて取り組むよう声がけを行う。

つくる段階には、より深く水を溜めるのにかかる時間を考える算数的活動を行う。ここでは、溜める水の深さを1.2mとし、すぐに何倍かわからない数を設定することで、比例の定義、性質を活用した問題解決の力を高めることをねらう。また、深くなれば長い時間がかかることに気づくことで、比例を身近な生活に生かす良さに気づく素地をつくるねらいがある。

いかに段階には、針金の長さや重さが比例であるか判定し、180gの重さの針金の長さをもとめる算数的活動を行う。これは、身近な生活に生かす良さに気づく活動として位置づける。そこで、実際の針金を見せ見えない長さを想像させることで、問題場面が生活と結びつき、わからない長さが計算で求められる良さに気づいていけると考える。

(3) 展開

段階	学習活動 算数的活動	予想される 児童の反応	指導上の留意点・手だて Bに到達した子への手だて Bに到達しない子への手だて	評価規準 具体の評価規準(評価方法)	準備
つかむ 5分	1 問題把握  水そうに40cmまで水を入れるとすると、何分かかりますか。  2 課題把握  比例の定義やきまりを使って何分かかかるか考えよう。	・40は4の10倍だから、時間も10倍ではないか。	・まず表を提示し水を入れる時間と水の深さは比例しているか確かめる。  ・求められそうかを問い、児童の気づきから比例の定義きまりを使えば求められそうだと気づかせる。		・問題 ・表
見通す 5分	3 解決の見通し	ア一方が2倍3倍・・・となると他方も2倍3倍・・・となる イに決まった数をかけると深さになる。 ウ水の深さを4で割ると時間になる。 エ4ずつ増える。 オ時間と深さは1:4になっている。	・使えそうな比例のきまりは何か見通しを持つ。 ・児童から出されない場合教室の比例のきまりの掲示を全員で確かめる。		
つかむ	4 自力解決  (1) 水そうに40cmまで水を入れるとすると、何分かかかるか考える。(仮説ア)  (2) 表に線を書き込むなどして考えをノートにまとめる。	ア $1 \times 10$ 答え10分  イ $\times 4 = 40$ $= 10$ 答え10分  ウ $40 \div 4$ 答え10分  エ	・つまずいている児童が多い時は比例の意味を用いた方法を一斉指導する。  ・表に矢印を書き込むなどしてもとにした比例性質と考えの根拠をはっきりさせる。  比例のどのきまりを使ったのか説明できるようにノートに書かせる。また、ほかの方法もできないか考えさせる。		・ノート 貼り付け用の表 (色分け)

<p>く る 20分</p>	<p>5 集団解決 (1) 結果を発表する。 (2) 共通点を話し合う。 (3) 適用問題を解く。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">       水を1.2 mまでいれたとすると何分かかかるか考える。 (仮説ア、ウ)     </div>	<p>オ 1 : 4 = : 40 答え 10分</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 比例のきまりを使っている。</li> <li>・ 表を活用している。</li> <li>・ 商一定を活用している。</li> </ul>	<p>表から40 cmは4 cmの10倍になっていることに気づかせ、一緒に式を立てる。その後、比例のきまりをまとめたノートで確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ どの方法も比例の定義やきまりを活用していることから比例関係にある数量間ではその定義やきまりをもとに表にないところを考えるとすることができることを確認する。</li> <li>・ 1.2 mは120 cmであることを確かめる。</li> <li>・ 立式できない児童がいる場合、比例の意味を用いて一緒に立式する。</li> <li>・ 図を提示し、水がたまるまで長い時間見ているより計算で求めることに利点があることに気づかせる。</li> </ul>		<p>比例の定義、性質を活用し答え30分を導くことができたか。</p>	
<p>まとめる 5分</p>	<p>6 学習のまとめ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">       比例の関係にある2つの量は、その意味やきまりを使って、表にない量も計算で求めることができる。     </div>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 表や児童の発表と結びつけながらまとめる。</li> </ul>			
<p>い か す 10分</p>	<p>7 練習</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">       針金の長さとう重さの問題を解く。 (仮説ウ)     </div> <p>(1) 比例の判定を行う。 (2) 重さが180 gの針金の長さを求める。</p>	<p>(1) 長さが2倍3倍・・・となると針金の重さそれにもなって2倍3倍・・・となっているから。</p> <p>(2) ア 重さが10倍だから長さも10倍になる。 <math>2 \times 10</math> イ 重さを9でわると長さになる。 <math>180 \div 9</math> ウ 長さの9倍が重さになるから。 <math>\times 9 = 180</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 判定した根拠がいえるように考えさせる。</li> <li>・ 比例のきまりで判定している場合は、比例といえるのはどのような場合だったかを確かめ比例の定義に気づかせる。</li> <li>・ 実際の針金を見せ身近な生活場面を想起できるようにする。</li> <li>・ 比例の定義やどのきまりを使ったのか説明できるようにノートに書かせる。また、ほかの方法もできないか考えさせる。</li> <li>・ 重さが10倍になっていることから比例の定義にもとづいて長さも10倍になっていることを教え一緒に立式する。</li> <li>・ 「生活のどんな時に役立つそうか」という視点を持たせる。</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">       表を活用し、比例の性質を用いて問題を解決することができる。 (表・処)     </div> <p>A 比例の定義や性質をもとに多様な方法で問題を解くことができる</p> <p>B 比例関係の定義や性質をもとに問題を解くことができる。 (行動観察、ノート)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 表</li> <li>・ ノート</li> <li>・ 貼り付け用の表 (色分け)</li> </ul>

(4) 板書計画

11月18日

P 8

課題

比例の意味やきまりを使って何分かかるか考えよう。

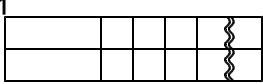
まとめ

比例の関係にある2つの量は、そのきまりを使って、表にない量も計算で求めることができる。

問題

水を入れる時間 (分)	1	2	3	4	5	6
水の深さ (cm)	4	8	12	16	20	24

イ



式  $\times 4 = 40$   
 $= 10$

答え 10分

1.2 mまで水を入れたとすると何分かかりますか。

1.2 mは120 cm

答え 30分

長さ (m)	2	4	6	8	10	12
重さ (g)	18	36	54	72	90	108

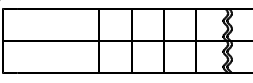
水そうに

40 cmまで水を入れるとすると何分かかりますか。

比例のきまり

- ・ は の4倍。
- ・ が1増えると は4つつ増える。

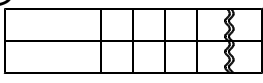
ア



式  $1 \times 10 = 10$

答え 10分

ウ



式  $40 \div 4 = 10$

答え 10分