

第6学年 算数科学習指導案

2組 計31人(男子13人, 女子18人)

指導者 植田 龍童

1 単元 比例と反比例

2 単元の目標

比例や反比例の関係について理解するとともに、二つの数量の関係を式、表、グラフに表し、特徴を調べることができる。また、身の回りから、比例や反比例の関係にある二つの数量を見付けようとしたり、比例や反比例の関係をを用いて問題を解決したりすることができる。

3 単元の評価規準

算数への 関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形についての 技能	数量や図形についての 知識・理解
身の回りの伴って変わる二つの数量の中から比例や反比例の関係にあるものを見付けようとしている。また、比例や反比例の関係をを用いて問題を解決しようとしている。	比例や反比例の関係という観点から、伴って変わる二つの数量の関係について考えている。	比例や反比例の関係にある二つの数量の関係を式、表、グラフに表すことができる。	比例や反比例の関係について理解している。

4 単元について

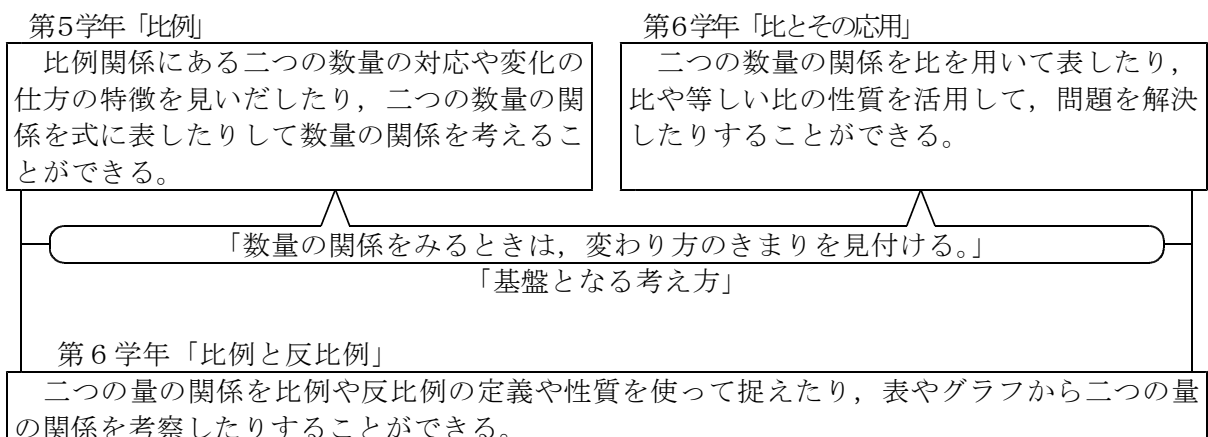
(1) 単元の位置とねらい

これまでに子どもたちは、第2学年において、乗法九九の構成で、乗数と積の比例関係を乗法のきまりということ で学習してきている。また、第4学年において、伴って変わる二つの数量を表やグラフに表すことを学習してきている。さらに、第5学年において、表を用いて、一方が2倍、3倍、4倍、・・・になれば、それに伴って他方も2倍、3倍、4倍、・・・になるという簡単な比例について学習してきている。

これらを基に本単元の学習では、「数量の関係をみるときは、変わり方のきまりを見付ける。」という「基盤となる考え方」に着目しながら、伴って変わる二つの数量の中から比例と反比例の関係にあるものを取り上げて考察し、関数の考えを伸ばしていく。比例の関係を見いだす際は、二つの伴って変わる量の関係を表やグラフなどに表し、それらを関連付けながら特徴を調べていく。その際、表やグラフを縦に見たり、横に見たりして対応や変化の仕方の特徴を調べることで、比例について理解できるようにする。また、反比例については、式や表、グラフなどを比例の場合と比較することで反比例について知り、比例についての理解を更に深めることができるようにする。さらに、身の回りから比例や反比例に関する事象を見付け出したり、比例や反比例のきまりを用いて効率よく問題を解決したりするなど、比例や反比例のきまりを活用することで、学ぶことの楽しさや意義を実感できるようにする。

この学習で着目した「数量の関係をみるときは、変わり方のきまりを見付ける。」という「基盤となる考え方」は、中学校第1学年で学習する関数関係の意味や比例、反比例の意味など「関数」についての学習につながっていく。

(2) 本単元を構成する学習内容と「基盤となる考え方」



(3) 子どもの実態（調査日 平成26年9月18日 調査人数 31人）

本単元の内容に関わる子どもの実態については以下のとおりである。（ ）の数字は正答人数

【調査①】□にあてはまる数を書きましょう。

ア $1 - 2 - 4 - 8 - \square - 32$ (28)

イ $1 - 4 - 9 - 16 - 25 - \square$ (24)

【調査②】次のあいているところに、あてはまる数をかきましょう。

ア 箱で送られてきた50個のりんごを箱からかごへうつすときのかごのりんご、箱のりんご、全体のりんごの数の関係

かごのみかんの数(個)	0	10	20	30	40	50
箱のみかんの数(個)	50	40				
全体のみかんの数(個)	50	50				

 (28)

イ 1mの重さが30gの針金の長さとの関係

長さ(m)	1	2	3	4	5
重さ(g)					

 (28)

【調査③】次のそれぞれの2つの量で、比例しているものはどれでしょうか。また、比例しているものは、□と○の関係を式に書きましょう。ウを選択 (25)

ア 正方形の一边の長さ□cmと、面積○cm²。関係を表す式(18)

イ 周りの長さが26cmの長方形の縦の長さ□cmと横の長さ○cm。

ウ 1個300円のボールを買うときの、買う数□個と代金○円。

本学級の子どもたちは、数の並びを見て、どのような規則性で並んでいるのかをほとんどの子どもが見付けることができています。イについて、無回答の子どもが2割程度みられる（調査①）。また、伴って変わる二つの量に関して、和が一定となっているアの問題についても、比例の関係になっているイの問題についても、ほとんどの子どもが表に表すことができています（調査②）。さらに、比例の関係を見付ける問題は、約7割の子どもが比例の関係を見付けることができていますが、比例の関係を□と○を用いた式で表すことができていない子どもは、半数である（調査③）。

5 指導に当たって

問いをもち、主体的に学ぶ子どもの姿を目指した学習過程における工夫

本単元では、「数量の関係をみるときは、変わり方のきまりを見付ける。」という「基盤となる考え方」に着目することで、問いをもって、主体的に学ぶことができると考える。これまで育んできた「基盤となる考え方」に着目し、「基盤となる考え方」とのズレから問いをもったり、「基盤となる考え方」を解決の手がかりとすることで、解決の見通しが立ち、主体的に取り組もうとする意欲をもったりすることができるのではないかと考えたからである。ここでは、一単位時間の過程の中で、子どもたちがどのように問いをもち、その問いを原動力としながら、どのような交流、「学び合い」を行っていくのかについて述べていく。

(1) 「つかむ・見通す」過程

「つかむ・見通す」過程では、問題の把握や解決方法についての見通しをもつため、伴って変わる様々な二つの数量の関係を調べる。その際、既習とのズレを感じたり、これまでと同じ関係だといえるか考えたりすることで、子ども一人一人が問いをもつことができるようにする。また、図や式、グラフを用いるなど、既習の方法を生かせばよいことに気付くことができるようにすることで、見通しをもって問題解決を行うことができるようにする。

(2) 「調べる」過程

「調べる」過程では、自力解決の際、自分の考えを整理したり相手に分かりやすく伝えたりするために、表や式、グラフなどを関連付けて考えることができるようにする。その後、ペアで自分の考えを伝える交流を行う。その際、表や式などで表された自分の考えを指し示したり、「基盤となる考え方」のキーワードである「変わり方」「きまり」を使ったりしながら説明することで、自分の考え方のよさや誤りに気付いたり、友達の考えを読み取ったりすることができるようにする。

(3) 「高め合う」過程

「高め合う」過程では、表を縦に見たり、横に見たり、表と式やグラフを関連付けたりしながら特徴を考えることで、比例や反比例について理解することができるようにする。その際、「基盤となる考え方」を視点として考えることで、それぞれの共通点や相違点などに気付く、理解を深めることができるようにする。さらに、「このような関係も、比例といえるのかな。」など、揺さぶりの発問を行うことで、問いを共有・焦点化し、「自分たちの問い」をもたせ、「自分事」をもって主体的に学ぶことができるようにする。

(4) 「まとめる」過程

「まとめる」過程では、伴って変わる二つの数量の関係について、「数量の関係は、変わり方のきまりを見付ける。」という「基盤となる考え方」に着目しながら、比例や反比例の関係をまとめることができるようにする。さらに、適用問題などに取り組むことで、数理的な処理のよさを実感を伴って味わうことができるようにする。

6 指導・評価計画（全18時間）

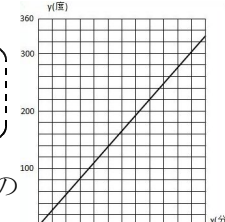
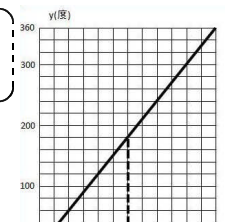
自分事の問いの場面については、論文P〇〇を参照

過程	主な学習活動	○ 学習問題 「自分たちの問い」 ◎ まとめ	教師の指導 ◇ ICT活用 重点評価項目	自分事 の問い の場面
つかむ・見通す④	1 紙の束の枚数を様々な方法で考える。	① 紙の束の枚数は、どのようにして求めたらいいのかな。 紙の枚数を求めるためには、何が分かればいいのかな。 ◎ 枚数は紙の重さや厚さから求めることができるね。	○ 紙の束を用意し、実際に数えることで、工夫して求めたいとすることができるようにする。その際、伴って変わる二つの数量に着目できるようにする。	Ⅱ
	2 紙の枚数と重さに着目して、伴って変わる二つの数量の関係について調べる。	② 表に整理すると枚数と重さのきまりが見えてこないかな。 ◎ 枚数が2倍、3倍、・・・になると重さも2倍、3倍、・・・になっているね。	伴って変わる二つの数量の関係について調べようと意欲的に取り組むことができる。 【関・意・態：発言、ノート】	Ⅰ
	3 紙の厚さから枚数を考える。	③ 紙の厚さから枚数を求めることができるかな。 表だけでなく式や比でも考えることができるかな。 ◎ 枚数と厚さのきまりが分かると簡単に求めることができるね。	○ 表や対応数直線、比の考えや単位量当たりの考えなど、様々な方法で求めることができるようにする。 ◇ タブレットPCで実際に写真を取りながら厚さと枚数の関係を調べる。	Ⅱ
	4 針金の長さや重さの関係を調べる。	④ 針金でも同じように求めることができるかな。 針金の長さや重さの関係はどうなっているのかな。 ◎ このような二つの量の関係を比例するというんだね。	○ 表を横に見るとき左からだけでなく、途中から見たり、右から見たりする活動を通して、比例の定義や性質を理解することができるようにする。	Ⅱ
調べる・高め合う⑫	5 水槽に入れた水の量と深さの関係を調べる。	⑤⑥⑦ 比例の関係を式で表すことができるかな。 増え方のきまりを見付けるとxとyの式で表すことができそうだな。	○ 比例の関係について、言葉の式で表したり、決まった数と文字の式で表したりすることで、比例の関係を表す式の理解を深めることができるようにする。	Ⅲ Ⅱ
	6 針金の長さや重さの関係を式に表す。	◎ 表を縦に見ると、決まった数が見えてくるよ。決まった数が分かると式で表すことができるね。	比例の関係を表す式や決まった数の意味について、理解することができたか。 【知・理：ノート、発言】	Ⅰ
	7 1辺の長さや周りの長さの関係について調べる。	◎ 表を縦に見ると、決まった数が見えてくるよ。決まった数が分かると式で表すことができるね。	○ 比例の関係をグラフに表すことで、グラフの特徴を理解することができるようにする。 ◇ 様々なグラフをタブレットPCで提示しながら、特徴について考えていく。	Ⅱ
	8 時計の長針と短針が作るそれぞれの角の大きさや時間についての関係を調べ、グラフに表す。	⑧ 比例の関係を表すグラフは、どのようなグラフになるのかな。 表にかかれた値をグラフにかきこんでいけばできそうだな。 ◎ 比例の関係を表すグラフは、どれも0の点を通る直線になるね。	○ 比例の関係をグラフに表すことで、グラフの特徴を理解することができるようにする。 ◇ 様々なグラフをタブレットPCで提示しながら、特徴について考えていく。 比例の関係をグラフに表し、特徴を読み取ることができたか。【技能：ノート】	Ⅱ
	9 長針と短針が同時に動くときの角の大きさと時間の関係を考え、表やグラフに表す。（本時）	⑨ 長針と短針の間の角と時間も比例の関係といえるのかな。 ◎ 表やグラフ、式から間の角と時間は比例の関係といえるね。 長針と短針を組み合わせたグラフから、どんなことがわかるのかな。	○ グラフを読み取る活動を通して、グラフの特徴を考えることができるようにする。 比例の関係をグラフ、表、式などを関連付けて考えることができたか。 【考え方：ノート、発言】	Ⅲ

「前頁の続き（調べる・高め合う⑫）」 振り返る②	10 決まった数が小数の場合の比例の関係について考える。	⑩ 砂糖の量はどのようにして求めたらいいのかな。 比例の関係になっているから、いろいろな方法で求めることができそうぞ。 ◎ きまった数が 0.12 だから式でも簡単に求めることができるね。	○ 比例の関係を表す式や表、対応数直線などを用いて問題を解決することを通して、関数の考えを深めることができるようにする。	II
	11 グラフを手がかりとして、決まった数や式を考える。	⑪⑫ グラフからどんなことが分かるかな。 プリンみたいなグラフになったぞ。真横の直線は何を表しているのかな。 ◎ 三角形の高さが変わらないから面積も変わらないね。だからグラフは真横の直線になるんだね。	○ グラフの変化の様子や特徴を式、表、言葉などと関連付けながら考えさせることで、比例の関係を表すグラフについて理解することができるようにする。	I II
	12 三角形の高さと面積の変わり方の関係をグラフから読み取る。			
	13 比例の関係を活用して海面の上昇を予測する。	⑬ 比例の考えを使って、海面の上昇を予測できないかな。 これまでの海面の上昇をもとにこれからの海面の上昇を予測してグラフに表せそうぞ。 ◎ 10年で4cm上昇したから、100年後は40cm上昇するね。50cm高いところは125年後には水につかってしまうよ。	○ 比例の関係をを用いることで、将来のことを予測できることを知り、身の回りの問題に進んで比例の関係を活用しようとしていくことができるようにする。 比例の関係を活用して考えることができたか。 【考え方：ノート、発言】	II
	14 面積が24cm ² になる長方形の縦と横の辺の長さについて調べる。	⑭ 縦と横の長さの関係には、どんなきまりがあるのかな。 縦の長さが増えると横の長さは減っているぞ。どんな関係になっているのかな。 ◎ 一方の値が2倍、3倍、…になると他方の値は、 $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、…になるとき、「yはxに反比例する」というんだね。	○ 比例の関係を表した表と比較することで、比例と反比例の違いに気付くことができるようにする。 長方形の縦と横の長さの関係から、表などを用いて反比例の関係について考えることができたか。 【考え方：ノート、発言】	II
	15 反比例の関係を式に表す。	⑮ 比例の関係と同じように決まった数を見付けたら、文字の式に表すことができそうぞ。 ◎ 反比例の関係は、式に表すと、 $(y) \times (x) = (\text{決まった数})$ になるんだね。	○ 反比例の関係を表す式について、比例の関係を表す式と比較することで、反比例について知り、比例についての理解を深めることができるようにする。	I
	16 反比例の関係をグラフに表す。	⑯ 反比例の関係をグラフに表したらどうなるのかな。 比例のときは、0の点を通る直線になったけど、反比例ではどうなるのかな。 ◎ 0に近付くけど0にならないね。直線でもないグラフだね。	○ 比例の関係を表すグラフを想起させ、反比例のグラフを予想させることで、直線にならないことや0の点を通らないことなどを理解することができるようにする。	II
	17・18 伴って変わる様々な二つの量の関係を表やグラフに表す。	⑰⑱ 様々な問題に挑戦しよう。 ◎ 比例や反比例の関係を調べて、問題を解決することができたぞ。 比例の関係を見付けたいな。比例の関係をを使って、予想できないかな。	○ 様々な問題を比例や反比例の関係をを用いて、解決することができるようにする。 ◇ これまで考えてきた表やグラフをタブレットPCで提示して、確認する。	III

7 本 時 (9 / 18)

- (1) 目 標 (数学的な考え方) 時計の長針と短針が作る角と時間の関係が比例の関係になることをグラフ、表、式などを関連付けて考えることができる。
- (2) 展 開 は教師の言葉掛け は予想される反応 は「自分たちの問い」 は「自分事の問い」 ◆ は重点評価項目 ☆ は I C T 活用上の留意点

過程	主 な 学 習 活 動 と 予 想 さ れ る 子 ど も の 反 応	教 師 の 指 導 ・ 評 価																
つかむ・見通す (10)	1 本時の学習課題を知る。 時計の長針と短針の両方が動いたらどうなるのかな。 長針だけ、短針だけを動かした時は比例の関係だったから、同時に動かしても比例すると思うな。 前の時間にかいた表やグラフを使ったら間の角の大きさが分かるね。 長針の角の大きさから短針の角の大きさを引けばいいね。 2 学習問題を確認する。 長針と短針の間の角と時間も、比例の関係といえるのかな。 	○ 前時に学習した短針を固定して、長針だけを動かしてできる間の角（その反対も同様）が比例の関係にあることを表、グラフ、式で確認する。実際の時計は長針も短針も同時に動いていることから、同時に動いても比例の関係になるのかについて問いをもつことができるようにする。 ☆ プレゼンテーションソフトで作成した時計の長針と短針を、一人一人がタブレット P C で自由に動かす活動を通して、比例の関係になっているのかを予想することができるようにする。																
調べる (10)	3 課題解決の見通しをもつ。 表をかいてみよう。そうしたら比例の関係になっているか分かるぞ。 グラフをかいてみよう。0 の点を通る直線になれば比例の関係だといえるぞ。 4 課題解決に取り組む。 10 分毎に調べたら、時間が2倍、3倍、4倍、…になると角の大きさも2倍、3倍、4倍、…になったぞ。 グラフに表すと0 の点を通る直線になったぞ。 <table><tr><td>時間(分)</td><td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr><tr><td>角の大きさ(度)</td><td>0</td><td>55</td><td>110</td><td>165</td><td>220</td><td>275</td><td>330</td></tr></table> ・ペアになり、自分の考えを伝え合う。 	時間(分)	0	10	20	30	40	50	60	角の大きさ(度)	0	55	110	165	220	275	330	○ 表やグラフを描くことで長針と短針の間の角も比例の関係になっていることに気付くことができるようにする。その際、表では、対応や変化のきまりを表を縦に見たり、横に見たりして考えること、また、グラフでは、0 の点を通る直線が比例の関係を表すということを算数コーナーで確認するようにする。 ○ ペアになり、自分の考えを伝え合う際、表と矢印やグラフ、言葉とを対応させながら説明することで、理解を深めることができるようにする。
時間(分)	0	10	20	30	40	50	60											
角の大きさ(度)	0	55	110	165	220	275	330											
高め合う・まとめる (25)	5 課題解決の過程を話し合う。(全体で練り上げる。) グラフで考えたら、0 を通る直線になったよ。比例の関係になっていることが分かるね。 表の30分のところは165度になっているけどグラフでも165度になっているね。 6 本時の学習についてのまとめをする。 表やグラフから間の角と時間は、比例の関係といえるね。 7 グラフを読む。 2本の直線がかかれたグラフは何を表しているのかな。 長針と短針を組み合わせたグラフからどんなことが分かるのかな。 2本の直線の間が165度になっているぞ。 他の時間でもいえるか確かめてみよう。 6時からだと、短針は、0度ではないね。 角の大きさは徐々に小さくなり、6時30分過ぎに0度、それから大きくなっていくね。 	◆ 時計の長針と短針が作る角と時間の関係が比例の関係になることをグラフ、表、式などを関連付けて考えることができたか。 【数学的な考え方：ノート、発言】 ☆ 長針と短針の二つの比例しているグラフを紹介することで、グラフのどの部分が間の角を表しているのかという「自分事の問い」をもたせるようにする。その際、タブレット P C に書き込ませて電子黒板に提示しながら話し合うことで考えを深めることができるようにする。 ○ 短針と長針が0時から動くのではなく、6時から動いた場合はどうなるのかを問うことで、間の角が徐々に小さくなり、交わった後、大きくなっていくことにグラフから気付くことができるようにする。そうすることで、グラフに表すことのよさを実感することができるようにする。																