

第6学年 算数科学習指導案

2組 計35人（男子15人，女子20人）

指導者 河原 千夏

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、乗数と積の関係が比例関係にあることを乗法のきまりということで学習してきた。また、第4学年において、伴って変わる二つの数量の関係を表や折れ線グラフから読み取ったり、グラフをかいりすることを学習してきた。さらに、第5学年において、伴って変わる二つの数量について一方が2倍、3倍、4倍、…となれば、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た。

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」に着目させる。そして、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取り上げて考察し、関数の考えを伸ばしていくようにする。具体的には、伴って変わる二つの数量の関係を表やグラフに表したり、表やグラフから二つの数量の関係の特徴を調べたりすることができるようにする。その際、基にする量を表の左端の数値だけではなく、途中の数値にも着目して調べたり、グラフの縦軸と横軸の1目盛りがいくつを表しているかを読み取ったりすることができるようにする。また、反比例や和一定・差一定の意味、式、グラフなどを比例と比較することで、それらについて知り、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。

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」についての学習につながる。

(2) 本単元を構成する学習内容と「基盤となる考え方」

第5学年「比例」

比例関係にある二つの数量の対応や変化の仕方の特徴を見いだしたり、二つの数量の関係を言葉の式に表したりして数量の関係を考えることができる。

第6学年「比とその応用」

二つの数量の関係を比を用いて表したり、比や等しい比の性質を活用して、問題を解決したりすることができる。

「数量の関係をみるときは、変わり方のきまりを見付ける。」

「基盤となる考え方」

第6学年「比例と反比例」

二つの数量の関係を比例や反比例の定義や性質を使って捉えたり、表やグラフから二つの量の関係を考察したりすることができる。

(3) 子どもの実態（調査日 平成27年9月7日 調査人数35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。（数字は人数）

【調査①】 次の表の空いているところにあてはまる数をかきましょう。（2量の関係を表す表）

ア 周りの長さが26cmのたての長さ□cmと横の長さ○cm。（和一定）（24）

たての長さ (cm)	1	2	3	4	5	6
横の長さ (cm)	12					

イ 1個300円のボールを買うときの、買う数□個と代金○円。（比例）（34）

買う個数 (個)	1	2	3	4	5	6
代金 (円)						

【調査②】 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。（比例の関係）

ア 正方形1辺の長さ□cmと、面積○cm²。（14）

イ 1mの重さが20gの針金の長さ□mと重さ○g。（27）

ウ 自分の年齢□才と、2才年上の兄○才。（16）

5 指導に当たって

(1) 「自分事の問い」をもつための手立ての充実【研究内容1】

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、「自分事の問い」をもつことができると考える。単元の導入時にオリエンテーションの意味も含めて伴って変わる八つの事象（比例、反比例、差一定、和一定）を提示する。空欄のある表に数値を書き込む活動を行うことで「どんな増え方をしているのかな。」「一方は増えるけど、もう一方は減っていく関係になるものもあるんだ。」など、子どもたちの疑問から「変わり方のきまりを見付けると仲間分けができそうだ。」という「自分事の問い」をもつことにつなげていく。本時では、前時につくった八つの表を比較する活動を行うことで「一方が増えるとき、もう一方は減っていく関係は比例とは言えないな。」「全て伴って変わる量だけど、増え方や減り方に何かきまりはあるのかな。」など変わり方のきまりに着目しながら「八つの表は、いくつの仲間に分けられるのだろうか。」という「自分事の問い」をもつことができるようにする。

さらに、単元導入時で仲間分けした事象を単元を通して扱っていくことで、比例と差一定、和一定、反比例を関係付けながら「比例の関係は式に表せたけど反比例の関係はどんな式になるのかな。」や「和一定のグラフと反比例のグラフはどこが違うのかな。」という「自分事の問い」をもつことができるようにする。

(2) 「自分事の問い」の解決につながる「学び合い」の設定【研究内容2】

「高め合う」過程に入る前に、ペアや小グループでの「学び合い」を行う。その際、「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」に着目しながら自分の考えを伝えたり、友達の発表を聞いたりする。「学び合い」において自分と友達の考えを比較したり、分類・整理したりすることで、自分の考えに自信をもったり、友達の考えを自分の考えに付け加えたりすることができるようにする。また、多様な考えがある場合は、電子黒板にそれらの考えを提示することで、どのような考えなのかをペアや小グループで読み取ることができるようにする。本時では、まず「どんなきまりをもとにしていくつの仲間に分けたのか比べよう。」という「学び合い」の視点を確認する。次に、表をどのように見たのか互いの考えを伝えるようにする。その際、「どちらも増えているのに、なぜ二つに分けられるの。」（質問）や、「2倍、3倍と増えていくものだけだと思っていたけど、たし算で増えていく仲間もあるからどちらも増える仲間は二つに分けられるんだね。」（付加・修正）、「ぼくも、一方が増えるともう一方は減っていく仲間だと思ったから同じだね。」（強固）など、自分の考えを広げたり深めたりすることができるようにする。

(3) 自己の変容を実感できる評価の在り方【研究内容3】

「まとめる」過程で、どのような変わり方をしているかに着目して、学んだことを確認する適用問題や学んだことを活用する発展問題に取り組む。本時では、「長方形の辺の上を1秒間に1cmずつ進む点を頂点とした三角形の面積と時間の関係についてどのような表になるか考えよう。」という発展問題に取り組む。その際、時間が進むごとに高さが変わるので面積が増えたり、一定になったり、減ったりすることに気付くことができるようにする。このように、変わり方にはきまりがあることを見付ける活動をすることで、自己の考えの変容や解決過程のよさを実感するとともに、これからの学習への意欲も高めることができるようにする。

過程	主な学習活動	<input type="checkbox"/> 学習問題 <input type="checkbox"/> まとめ	教師の指導 ◇ I C T 活用												
つかむ・見通す②	1 伴って変わる様々な二つの数量を表に表す。 2 表を見て増え方や減り方のきまりを考える。 (本時)	① ともなって変わる2つの量を表に表すことができるかな。 表に表すと、どんな変わり方をしているか見えてくるね。 ② いくつの仲間に分けることができるのかな。 一方が増えるとき、もう一方がどうなるかを見ると、四つの仲間に分けることができるんだね。	○ 単元を通して扱う、伴って変わる二つの数量についての八つの事象を提示し、単元全体の見通しをもつことができるようにする。 伴って変わる二つの数量に着目し、単元の学習への意欲をもつことができたか。 【関・意・態：ノート、発言】 ○ 八つの事象を仲間分けすることで二つの伴って変わる数量の変わり方に着目することができるようにする。 表に表した伴って変わる二つの数量について、その変わり方を考えて仲間分けすることができたか。 【考え方：ノート、発言】												
	3 水槽に入れた水の量と深さや針金の長さや重さなど「増えると増える」仲間にはどのようなきまりがあるのか考える。	③ 「増えると増える」仲間には、どんなきまりがあるのかな。 一方が2倍、3倍、…になるともう一方も2倍、3倍、…になるというきまりがあり、それを比例すると言うんだね。	○ 前時で扱った比例関係にある事象の表を横に見ていくことで、比例関係にあることを理解することができるようにする。 比例の関係について理解することができたか。 【知・理】 ノート、発言												
調べる・高め合う④	4 比例関係を式に表すことができるか考える。 <table border="1" data-bbox="236 1093 566 1146"> <tr> <td>水の量x(L)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>深さy(cm)</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </table>	水の量x(L)	1	2	3	4	5	深さy(cm)	2	4	6	8	10	④ 比例の関係を式に表すことができるかな。 表を縦に見ると決まった数が見えてきて、 x と y の式で表すことができるんだね。	○ 表を横だけでなく、縦に見ることで $y \div x$ の商が一定であるということから、式に表すことができるようにする。
	水の量x(L)	1	2	3	4	5									
深さy(cm)	2	4	6	8	10										
5 水槽の水の量と深さの比例のグラフをかき、グラフの特徴を理解する。	⑤ 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。 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。													
6 針金の長さや重さのグラフから数量の関係を読み取る。	⑥ どちらの針金が重いかな。 長さを表す横軸から読むと、傾きが急なグラフの方が重い針金だと言うことが分かるね。	○ 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。 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】													
7 身の回りの比例関係にある2量を見付け、表や式、グラフに表す。	⑦ 他にも比例の関係にあるものはないだろうか。 品物の個数と金額や本の重さと厚さなどこれまで学習してきた中にも比例の関係があるね。	◇ 身の回りにおける比例関係の事象を電子黒板に画像で提示することでイメージをふくらませることができるようにする。 比例の関係をグラフに表すことができたか。 【技能：ノート】													
8 誕生日が同じ3才違いの弟と姉の年齢の関係（差一定）についても式ができるのか考え、比例の特徴と比較する。	⑧ 「増えると増える」仲間はすべて比例の関係にあると言えるのかな。 商が一定のものが比例で、差が一定のものもあるけれど、それは比例とは言えないんだね。	○ 差一定の関係について、言葉の式で表したり、決まった数と文字の式で表したりして比較することで、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。													

過程	主な学習活動	<input type="checkbox"/> 学習問題 <input type="checkbox"/> まとめ	教師の指導 ◇ICT活用												
〔前頁の続き(調べる・高め合う)⑭〕	9 じゃんけんを15回するときの勝ち負けの回数(和一定)の関係についても式ができるのか考え、差一定・比例との違いを考える。	⑨ 「増えると減る」仲間にはどんなきまりがあるのかな。 $(y) + (x) = (\text{決まった数})$ になる関係だから比例とは言えないね。	○ 和一定の2量の関係を扱う際には、前時までに学習した「比例の定義」に基づくことで、比例との違いを考えることができ、比例の理解を深めることができるようにする。												
	10 差一定・和一定の2量の関係はどんなグラフになるか調べる。	⑩ 点を打って、線で結んでもいいのかな。 線で結べるものと結べないものがあったり、範囲が決まっていたりするものもあるんだね。	○ 事象の意味を考え、グラフにかいていくことで、整数でしか表せない場合や変わり方の範囲が限定される場合などについて捉えることができるようにする。												
	11 差一定・和一定のグラフと比例のグラフとの違いを考える。	⑪ 比例のグラフとどんな違いがあるのかな。 直線になるところは同じだけど通る点が違っているね。	○ 差一定・和一定のグラフを比例のグラフと比較することで比例の特徴をよりつかむことができるようにする。												
	12 面積 24cm^2 の長方形の横と縦の長さや 20km の道のりを歩くときの時速と時間などの「増えると減る」仲間の関係にはどのようなきまりがあるのか考える。	⑫ 「増えると減る」仲間にも何かきまりはあるのかな。 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。	○ 表を横や縦に見ることで、比例との違いに気付かせ、反比例について知ることができるようにする。 表を用いることで、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】												
	13 反比例の関係を表す式について考える。 <table border="1" data-bbox="309 1211 475 1361"> <tr> <td>横</td> <td>縦</td> <td>面積</td> </tr> <tr> <td>$1 \times 24 = 24$</td> <td>$2 \times 12 = 24$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$3 \times 8 = 24$</td> <td>$4 \times 6 = 24$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$x \times y = 24$</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	横	縦	面積	$1 \times 24 = 24$	$2 \times 12 = 24$		$3 \times 8 = 24$	$4 \times 6 = 24$		$x \times y = 24$			⑬ 比例の関係と同じように決まった数を見つけたら、文字の式に表すことができるのかな。 反比例の関係は、式に表すと、 $(x) \times (y) = (\text{決まった数})$ になるんだね。	○ 反比例の関係を表す式と比例の関係を表す式を比較することで、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。
	横	縦	面積												
$1 \times 24 = 24$	$2 \times 12 = 24$														
$3 \times 8 = 24$	$4 \times 6 = 24$														
$x \times y = 24$															
14 面積が 24cm^2 の長方形の横と縦の長さの反比例の関係をグラフに表す。	⑭ 反比例の関係をグラフに表したらどうなるのかな。 横軸に近づいていくグラフになるね。直線のグラフにはならないんだね。	○ 比例の関係を表すグラフを想起し、反比例のグラフを予想することで、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。													
振り返る⑮	15・16 コーラの量と含まれる砂糖の量やおもりの重さとゴムの伸びる長さなどの比例の性質を使った問題に取り組む。	⑮⑯ 二つの量の間には決まった数はないのかな。 表を横に見て何倍になっているかを手掛かりにしてから、縦を見ると決まった数を計算で求めることができる。	○ 表やグラフを手掛かりにして比例関係を把握することで、決まった数を求めることができるようにする。												
	17・18 伴って変わる様々な二つの量の関係を表や式・グラフに表す。	⑰⑱ 身近なところに比例のものはあるのだろうか。 他にも比例の関係になるものはあるんだね。	○ 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。 既習を生かして問題に取り組むことができたか。 【関・意・態：ノート、発言】												

7 本 時 (2 / 18)

(1) 目 標 (数学的な考え方) 表に表した伴って変わる二つの数量について、その変わり方を考えて仲間分けすることができる。

(2) 展 開 □ は教師の言葉掛け () は予想される子どもの反応 ◆ は重点評価項目 ☆ は ICT 活用の留意点

過程(分)	主な学習活動と予想される子どもの反応	教師の指導																																																																																																		
1	<p>本時の学習課題を知る。</p> <p>いろいろな変わり方を仲間分けしよう。</p> <p>①</p> <table border="1" data-bbox="343 828 375 1008"> <tr><td>1辺の長さ(m)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>周りの長さ(cm)</td><td>3</td><td>6</td><td>9</td><td>12</td><td>15</td><td>18</td></tr> </table> <p>②</p> <table border="1" data-bbox="343 1008 375 1187"> <tr><td>勝った数(回)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>負けた数(回)</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td></tr> </table> <p>③</p> <table border="1" data-bbox="343 1187 375 1366"> <tr><td>水の量(L)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>深さ(cm)</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <p>④</p> <table border="1" data-bbox="343 1366 375 1545"> <tr><td>橋の年祝い(才)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>姉の年祝い(才)</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table> <p>⑤</p> <table border="1" data-bbox="343 1545 375 1724"> <tr><td>長さ(m)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>重さ(g)</td><td>20</td><td>40</td><td>60</td><td>80</td><td>100</td><td>120</td></tr> </table> <p>⑥</p> <table border="1" data-bbox="343 1724 375 1904"> <tr><td>車の長さ(m)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>たての長さ(cm)</td><td>24</td><td>12</td><td>8</td><td>6</td><td>4</td><td>3</td></tr> </table> <p>⑦</p> <table border="1" data-bbox="343 1904 375 2083"> <tr><td>時間(時間)</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>10</td><td>20</td></tr> <tr><td>時速(km)</td><td>20</td><td>10</td><td>5</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td></tr> </table>	1辺の長さ(m)	1	2	3	4	5	6	周りの長さ(cm)	3	6	9	12	15	18	勝った数(回)	1	2	3	4	5	6	負けた数(回)	14	13	12	11	10	9	水の量(L)	1	2	3	4	5	6	深さ(cm)	2	4	6	8	10	12	橋の年祝い(才)	1	2	3	4	5	6	姉の年祝い(才)	4	5	6	7	8	9	長さ(m)	1	2	3	4	5	6	重さ(g)	20	40	60	80	100	120	車の長さ(m)	1	2	3	4	5	6	たての長さ(cm)	24	12	8	6	4	3	時間(時間)	1	2	4	5	10	20	時速(km)	20	10	5	4	2	1	<p>提示する八つの事象については、比例、反比例の関係だけでなく、和一定、差一定の関数も取り入れることで、比例の関係を捉えやすくすることができるようにする。</p> <p>また、これらの事象は単元を通して扱う事象とする。</p> <p>○ 八つの事象を前時に表に整理し、その表を見て、同じところはないか見付けながら比較することで、変わり方に着目することができるようになる。</p> <p>○ 既習の比例の関係の表とそうではない表を二つ比較することで比例ではない関係があることに着目し、「いくつかの仲間に分けられるのだろうか。」という「自分の問い」をもち、その理由を考えることができるようになる。</p> <p>○ 「増える」と増える「仲間のなか」が増えるか「減ると減る」仲間なのか「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」を使って解決することをペアで伝え合うことで、見直しをもって自力解決に臨むことができるようになる。</p> <p>○ 自分とは異なる仲間分けの考えを知ることによって「学び合い」をより深めることができるようになる。</p> <p>○ 「いくつかの仲間分けしたのか。」に着目しながらグループで「学び合い」を行う。その際、どんなきまりを基にしたのか説明することで、友達と自分の考えを比較しながらいずれも正しい考えを付け加えたり自分の考えを修正したりすることができるようにする。</p> <p>◆ 表に表した伴って変わる二つの数量について、その変わり方を考えて仲間分けすることができるか。 【数学的な考え方：ノート、発言】</p> <p>☆ プレゼンテーションソフトを使って、発展問題を提示する。長方形の辺の上を動く頂点の様子を視覚的に捉えさせることで、表に数値を書いていくことができるようになる。</p> <p>○ 頂点が動く三角形の面積と動くときの秒数との2量の関係を表に表し、そのきまりを見付けるといって発展問題に取り組み。表を用いて数値の変化を捉え、関連付けることで本時の学習を振り返る。そうすることで、自己の考えの整理を促し、次時や今後の学習への意欲を高めることができるようにする。</p>
1辺の長さ(m)	1	2	3	4	5	6																																																																																														
周りの長さ(cm)	3	6	9	12	15	18																																																																																														
勝った数(回)	1	2	3	4	5	6																																																																																														
負けた数(回)	14	13	12	11	10	9																																																																																														
水の量(L)	1	2	3	4	5	6																																																																																														
深さ(cm)	2	4	6	8	10	12																																																																																														
橋の年祝い(才)	1	2	3	4	5	6																																																																																														
姉の年祝い(才)	4	5	6	7	8	9																																																																																														
長さ(m)	1	2	3	4	5	6																																																																																														
重さ(g)	20	40	60	80	100	120																																																																																														
車の長さ(m)	1	2	3	4	5	6																																																																																														
たての長さ(cm)	24	12	8	6	4	3																																																																																														
時間(時間)	1	2	4	5	10	20																																																																																														
時速(km)	20	10	5	4	2	1																																																																																														
2	<p>学習問題を確認する。</p> <p>八つの表は、いくつかの仲間に分けることができるのかな。</p>																																																																																																			
3	<p>課題解決の見直しをもつ。</p> <p>表同士を比べてみて同じところがないか探していきとよさそうだな。</p> <p>一方が2倍、3倍と増えていくとき、もう一方が、二分の一、三分の一になっていくものがあるね。</p> <p>①の増え方と②の増え方は同じとは言えないんじゃないかな。</p>																																																																																																			
4	<p>課題解決に取り組む。</p> <p>一方が2倍、3倍、4倍になると、もう一方も2倍、3倍、4倍になる増え方だから④も⑦と同じ比例の関係だね。</p>																																																																																																			
5	<p>小グループになり、自分の考えを伝え合う。【学び合い】</p> <p>どんなきまりを基にして、いくつかの仲間に分けたのか比べよう。</p>																																																																																																			
6	<p>課題解決の過程を話し合う。</p> <p>④はどちらも増えるけど、比例の関係にあるとは言えないから⑦の仲間とは言えないね。</p> <p>⑤⑥④は一方が増えるとき、もう一方が減る仲間だけれど、減り方のきまりが⑦④と⑤では違うね。</p>																																																																																																			
7	<p>本時の学習についてのまとめをする。</p> <p>一方が増えるとき、もう一方がどうなるかをみると四つの仲間に分けることができるんだね。</p>																																																																																																			
8	<p>発展問題に取り組む。【自己評価】</p> <p>長方形の辺の上を1秒間に1cmずつ進む点を頂点とした三角形の面積と時間の関係についてどのようになるか考えよう。</p> <p>4秒のところまでは、面積と時間の関係は比例の関係になっているから途中までは⑦の仲間と言えるね。</p> <p>4秒のところから面積が変わらない表になったよ。一方が変わらない変わり方もあるんだね。</p>																																																																																																			