

第1学年4組 数学科学習指導案

日 時：令和元年10月11日（金）5校時

授業者：鈴木 辰英

場 所：1年4組教室

研究主題

主体的に学習に取り組める生徒の育成
～ICT機器の効果的な活用を通して～

教科研究主題

数学的表現力の育成
～文や式を読みとることを重視した学習を通して～

1 単元名 比例の利用

2 単元について

小学校算数科では、第4学年から第6学年にかけて、変化の様子を表や式、折れ線グラフを用いて表したり、変化の特徴を読み取ったり、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、変化や対応の特徴を考察したりしてきている。また、比例の関係を理解しこれを用いて問題を解決してきている。第4学年までに、伴って変わる二つの数量の関係を調べたり、変化の様子を折れ線グラフに表し、変化の特徴を読み取ったりすることや、身の回りから伴って変わる二つの数量を見だし、数量の関係を表、式、グラフに表し調べる事、ものの位置の表し方について学習している。また、伴って変わる二つの数量やそれらの関係に着目し、変化や対応の特徴を見いだして、二つの数量の関係を表や式を用いて考察する力を養ってきている。第5学年においては、簡単な場合について比例の関係があることを知ることを学習している。また、数量の関係を表す式についての理解を深めるとともに、二つの数量の対応や変わり方に着目し、簡単な式で表されている関係について考察する力を養ってきている。第6学年においては、比例の関係の意味や性質について理解するとともに、伴って変わる二つの数量やそれらの関係に着目し、変化や対応の特徴を見いだして、二つの数量の関係を表や式、グラフを用いて考察する力を養ってきている。また、反比例についても学習している。

中学校数学科では、具体的な事象を通して、関数関係を見だし考察し表現することを学習する。小学校算数科での学習の違いは、変域に負の数が含まれること、グラフを座標平面上にかくこと、文字を用いた式によって関数を表現し考察すること、学習の対象が一次関数や二乗に比例する関数まで拡張されることである。第1学年では、数量の変化や対応に着目して関数関係を見だし、その特徴を表、式、グラフなどで考察する力を養う。

この単元では、比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することを学習する。比例、反比例に関わる日常の事象は数多くあり、理科の内容に関連した事象もある。さらに、比例、反比例は、長さや面積の関係など数学の既習内容によって学習することもできる。二つの数量の関係を表、式、グラフで表し、その関係が比例、反比例であると理解できれば、二つの数量の変化や対応について様々な特徴を捉えることができる。そして、捉えた特徴を表、式、グラフを用いてわかりやすく説明する力も養いたい。

また、日常の事象の中には、厳密には比例、反比例ではないが、ある問題を解決するために比例や反比例とみなして結論を得ることがある。二つの数量の関係を表やグラフで表し、その関係を理想化したり単純化したりすることによって比例や反比例とみなし、それによって変化や対応の様子に着目して未知の状況を予測できるようになることも理解させていきたい。

3 生徒の実態（男子13名，女子16名，計29名 欠席1名）

本学級の生徒は，与えられた課題に対して周りの生徒と相談しながら，最後まで答えを出そうと取り組む生徒が多い。しかし教師の発問に対して深く考えすぎてしまう傾向がある。挙手する生徒も限られた一部の生徒である。

【実態調査（調査人数） 調査日：令和元年10月3日（木）】

*平成30年度全国学力・学習状況調査より抜粋

調査項目	正答率	誤答例
(1) 「1個 a kgの荷物3個と1個 b kgの荷物を4個の全体の重さは15kg以上である」という数量の関係を，不等式で表しなさい。	48% (14名)	・不等号の向きが逆 ・等号になっている
(2) 比例 $y=5x$ の x の値とそれに対応する y の値の関係について下のアからエまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。 ア x の値と y の値の和は，いつも5である。 イ y の値から x の値をひいた差は，いつも5である。 ウ x の値と y の値の積は，いつも5である。 エ x の値が0でないときは， y の値を x の値でわった商は，いつも5である。	69% (20名)	・ア（1名） ・イ（3名） ・ウ（5名）
(3) 次の図の直線は，比例のグラフを表しています。 x の変域が $3 \leq x \leq 6$ のとき， y の変域はどのようになりますか。	24% (5名)	・ $0 \leq x \leq 18$ ・ $9 \leq x \leq 18$ ・ $-3 \leq x \leq -6$
(4) ある博物館では，10人以上で利用できる団体料金は通常料金の10%引きとなる。団体料金の10人分が通常料金の何人分にあたるかについて，次のように計算した。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 団体料金は，通常料金の10%引きだから， $(\text{通常料金}) - (\text{通常料金}) \times 0.1 = 0.9 \times (\text{通常料金})$ 団体料金 $0.9 \times (\text{通常料金})$ 円の10人分は $0.9 \times (\text{通常料金}) \times 10 = 9 \times (\text{通常料金})$ 通常料金の何人分にあたるかを求めるから $9 \times (\text{通常料金}) \div (\text{通常料金}) = 9$ </div> 上の計算からわかることを下のア，イの中から正しいものを1つ選び，その理由を説明しなさい。 (ア) 通常料金が変われば，団体料金の10人分が通常料金の何人分にあたるかは変わる。 (イ) 通常料金が変わっても，団体料金の10人分が通常料金の何人分にあたるかは変わらない。	0% (0名)	・(ア) と答えた場合 【理由】 団体料金は通常料金の10%引きで通常料金の何人分かを求めるから。 ・(イ) と答えた場合 【理由】 通常料金が変わっても，通常料金から10%引いた値段が団体料金なるというのとはかわらないから。 *最終的に9しか残らないことに着目していない。

以上の結果から，知識の定着が低い。「以上」という言葉に対して，等号を書いてしまったり，不等号の向きを逆に書いてしまう生徒がいる。また，言葉の式や図を取り扱い立式することにとりくみできたが， $3a+4b$ を表せない生徒が11名もいたことで，まだ，文を読み取り数量関係を把握する力が弱い。また，変域の問題に関しては，多くの生徒が理解をしていない。変域というものがグラフのどの部分を表しているのかを理解していない。変域があるグラフをかく練習はしたが，その際に x の変域とそれに対応する y の変域の理解をもっと高める努力が必要であった。(4)の問題に関しては，問題文を理解できず「何を問われているのか」ということを理解できていない生徒が多くいたように感じる。

4 研究主題と授業との関連

生徒が主体的に学習に取り組むために、学習意欲の維持が大事であると考えている。本校の研究主題の副題にも「ICT機器の効果的な活用」とある。ICT機器を活用することで、生徒にとって興味・関心の高いものを映し出すことができたり、生徒のノートを実物投影機で映し出し、時間の効率も図れる。また、生徒が直接ノートに書いているもののほうが、見やすかったり、生徒にとって親近感を感じることにもできる。

本授業では、生徒にはプレゼンテーションソフトを用いて、あらかじめ学習問題をすぐに提示できるようにしておく。そうすることで、板書の時間を省き、少しでも生徒が考える時間を創ることができると考えた。また、班に1台タブレットを配布し、班で考えた内容をまとめ、全体に提示できるようにする。

数学的表現力の育成については、問題文から比例の関係にあるということに気付き、比例を用いて課題の解決を図れるようにしたい。また、実際の現象を考えると、実験の結果には誤差があったり、細かい数字で計算が複雑だったりするが、数値を単純化したりすることによって比例の関係を導き、変化や対応の様子に着目して未知の状況を予測できる力を養いたい。

比例と考えなかったとしても、計算で求めた値が問題の中でどういう意味を持つ数字なのか、そして比例の関係であるとしたときに、式ではどのように表すことができるのかを考えさせたい。グラフで考えたときには、具体的な数値が求められなくてもおおよその数値を求めることができることから、グラフを読み取る力も高めたい。

考えたことを数学的な表現を用いて説明することで、言葉の意味理解の力もつけていきたい。

5. 単元の指導と評価計画（17時間）

時配	学習内容 目標	評価	
		評価規準	評価の方法
3	関数 ・いろいろな事象の中から、ともなって変わる数量を見つけたり、表やグラフで変化のようすを調べたりすることができ、関数の意味と変域について理解することができる。	<ul style="list-style-type: none"> ○いろいろな事象の中から、ともなって変わる数量を見つけようとしたり、積極的に表やグラフを使って変化のようすを調べたりしている。 (数学への関心・意欲・態度) ○事象の中から、ともなって変わる数量の関係を見いだすことができる。 (数学的な見方や考え方) ○ともなって変わる数量の関係を表やグラフに適切に表すことができ、変数 x の変域を不等号を使って表すことができる。 (数学的な技能) ○関数の意味と変域の表し方について十分に理解している。 (数量や図形などについての知識・理解) 	<ul style="list-style-type: none"> ・授業観察、ノートプリント 自己評価カード ・授業観察、テスト 自己評価カード ・授業観察、テスト ・授業観察、テスト 自己評価カード

2	<p>比例の式</p> <ul style="list-style-type: none"> 線香の燃え方の実験などから、比例の関係を見いだして文字を用いて式に表したり、その変化や対応のようすを表を使って調べたりすることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 線香を燃やす実験で、火をつけてからの時間と燃えた長さの関係を見つけ、式に表そうとしている。 (数学への関心・意欲・態度) 2つの数量関係に着目し、変化や対応からの確に比例の関係を見いだすことができる (数学的な見方や考え方) 比例の関係を手際よく式に表すことができる。 (数学的な技能) 変数、定数、比例、比例定数の意味を十分に理解している。 (数量や図形などについての知識・理解) 	<ul style="list-style-type: none"> 授業観察, ノートプリント 自己評価カード 授業観察, テスト 自己評価カード 授業観察, テスト 授業観察, テスト 自己評価カード
1	<p>座標</p> <ul style="list-style-type: none"> 平面上の位置を表すために座標を負の数まで拡張し、座標平面に表された点の座標を読み取ったり、点を座標平面に表したりすることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 自ら進んで、座標平面に表された点の座標を読み取ったり、点を座標平面上に表したりしようとしている。 (数学への関心・意欲・態度) 平面上の点の位置を表すために、負の数まで拡張した座標を考え、座標を用いて平面上の点が一意的に表されるという見方できる。 (数学的な見方や考え方) 座標平面に表された点の位置を読み取ったり、与えられた点を座標平面に表したりすることが的確にできる。 (数学的な技能) x 軸, y 軸, 座標軸, 原点, 座標, x 座標, y 座標の意味を十分に理解している。 (数量や図形などについての知識・理解) 	<ul style="list-style-type: none"> 授業観察, ノートプリント 自己評価カード 授業観察, テスト 自己評価カード 授業観察, テスト 授業観察, テスト 自己評価カード
3	<p>比例のグラフ</p> <ul style="list-style-type: none"> 比例の関係 $y=2x$ や $y=-2x$ などのグラフを考えることを通して、比例のグラフをかくことができ、比例のグラフの特徴についてまとめることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> x の変域を負の数にまで広げた比例のグラフを手際よくかこうとしたり、かいたグラフをもとにして、その特徴をくわしく調べたりしようとしている。 (数学への関心・意欲・態度) 比例のグラフの特徴やグラフをかく方法を見いだすことができる。 (数学的な見方や考え方) 比例のグラフを手際よくかいたり、グラフから比例の式を正しく求めたりすることができる。 (数学的な技能) 比例のグラフのかき方やグラフの特徴を十分に理解している。 (数量や図形などについての知識・理解) 	<ul style="list-style-type: none"> 授業観察, ノートプリント 自己評価カード 授業観察, テスト 自己評価カード 授業観察, テスト 授業観察, テスト 自己評価カード
2	<p>反比例の式</p> <ul style="list-style-type: none"> 面積が 6cm^2 の長方形をいろいろつくることなどから、反比例の関係を見いだして 	<ul style="list-style-type: none"> 面積一定の長方形の縦と横の長さの関係から、反比例の関係を見つけ、式に表そうとしている。 (数学への関心・意欲・態度) 2つの数量関係に着目し、変化や対応から 	<ul style="list-style-type: none"> 授業観察, ノートプリント 自己評価カード 授業観察, テスト

	<p>式に表したり，その変化や対応のようすを表を使って調べたりすることができる。</p>	<p>的確に反比例の関係を見いだすことができる。 (数学的な見方や考え方)</p> <p>○反比例の関係を手際よく式に表すことができる。 (数学的な技能)</p> <p>○反比例，比例定数の意味を十分に理解している。 (数量や図形などについての知識・理解)</p>	<p>自己評価カード</p> <p>・授業観察，テスト</p> <p>・授業観察，テスト 自己評価カード</p>
2	<p>反比例のグラフ</p> <p>・反比例 $y = \frac{6}{x}$， $y = -\frac{6}{x}$ のグラフを考えることを通して，反比例のグラフをかくことができ，反比例のグラフについてまとめることができる。</p>	<p>○反比例のグラフを手際よくかこうとしたり，かいたグラフをもとにして，その特徴をくわしく調べたりしようとしている。 (数学への関心・意欲・態度)</p> <p>○比例のグラフの特徴と対比して，反比例のグラフの特徴を見いだすことができる。 (数学的な見方や考え方)</p> <p>○反比例のグラフを手際よくかいたり，グラフから反比例の式を正しく求めたりすることができる。 (数学的な技能)</p> <p>○反比例のグラフの特徴や双曲線について十分に理解している。 (数量や図形などについての知識・理解)</p>	<p>・授業観察，ノートプリント 自己評価カード</p> <p>・授業観察，テスト 自己評価カード</p> <p>・授業観察，テスト</p> <p>・授業観察，テスト 自己評価カード</p>
本時 1 ／ 2	<p>比例，反比例の利用</p> <p>・比例や反比例の関係を利用して，身のまわりの問題を解決することができる。</p>	<p>○相似な立体，その相似比と表面積の比及び体積の比の関係について調べようとしている。 (数学への関心・意欲・態度)</p> <p>○相似な立体の相似比と表面積の比，体積の比の関係を考えることができる。 (数学的な見方や考え方)</p> <p>○立体の表面積や体積を，相似比と表面積の比，体積の比の関係を使って求めることができる。 (数学的な技能)</p> <p>○立体の相似の意味とその性質，相似比と表面積の比及び体積の比の関係を理解している。 (数量や図形などについての知識・理解)</p>	<p>・授業観察，ノートプリント 自己評価カード</p> <p>・授業観察，テスト 自己評価カード</p> <p>・授業観察，テスト</p> <p>・授業観察，テスト 自己評価カード</p>

6. 本時の指導（16 / 17）

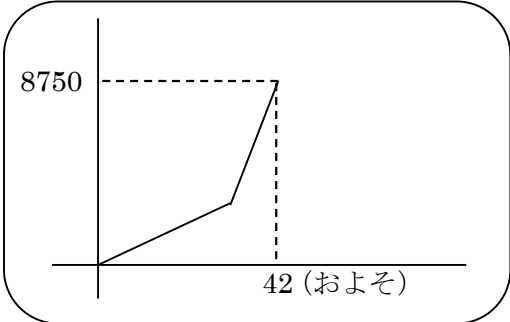
(1) 本時の目標

- ・比例を用いて具体的な事象をとらえ説明することができる。

【数学的な見方や考え方】

(2) 本時の展開

過程	時配	学習活動と内容（・） 予想される生徒の発言・活動（●）	学習 形態	教師支援（・）と評価（○）
導入	5	<ul style="list-style-type: none"> ・風船に何gくらい水を入れたら風船が割れるか聞く。 ・実際に風船に水を入れている様子の動画を2種類流す。 *水の入る量が一定であることを条件とする。 ①何秒で風船が割れているかの動画 *1分8秒88で割れているのでおよそ70秒と考えさせる。 ②4秒間水を入れたときの重さを知る動画 *4秒で500g入る 	一斉	
課題把握	5	<p>本時の目標</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>風船に入れる水の量や入れる時間の関係から風船が割れるまでの水の量や時間を考えよう。</p> </div>	一斉	<p>○1秒当たりの入る水の量を求め、風船が割れるときの水の量を求めることができているか。 (技能) [ノート・発表]</p>
課題解決	15	<ul style="list-style-type: none"> ・風船が割れたときの時間から、風船に入る最大の水の量を求める。 ●②の動画から1秒あたりに入れる水の量を求め、割れたときの時間をかけて、風船が割れたときの水の量を求める。 ●グラフをかいて、おおよその値を求める。 ・班で話し合い、考え方をタブレットにまとめ、提出させる。 ・提出された内容を電子黒板に写し、説明させる。 『風船の重さと水を入れた時間との間にはどのような関係がありますか。』 ●関数関係 ●比例の関係 ・風船に水を入れた時間をx秒、風船に入っている水の量をygとして式を考える。 ●$y = 125x$ ($0 \leq x \leq 70$) 	班	<ul style="list-style-type: none"> ・グラフ用紙を渡す ・$500 \div 4 = 125$ 125が何を表しているのか確認をする。 <p>○風船の重さと水を入れた時間との間に関数関係があることを知ることができているか。 (知識・理解) [発表]</p>
探求問題	15	<p>『水を入れ始めてから8秒で、さらに蛇口をあげ、水の入る量を増やした。このとき、水を入れ始めてから何秒で割れた</p>	班	<ul style="list-style-type: none"> ・最初の8秒は$y = 125x$の関係で水を入れることを確認する。

		<p>か。』</p> <ul style="list-style-type: none"> 実際に水を入れている様子の動画を流す。 $y = 125x$ ($0 \leq x \leq 8$) $y = 225x$ ($8 \leq x \leq ?$) 班で話し合い、考え方をタブレットにまとめる ● $x = 8$のときを $x = 0$と仮定し、比例の関係を利用し、時間を求める。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>yの最大値が8750gだが、最初に入っている1000gを引き、7750g $y = 225x$だから、 $x = 7750 \div 225$ $= 34.444444$ $34 + 8 = 42$ およそ42秒</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ● グラフをかいておよその時間を求める。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 班で考えた内容を電子黒板に投影し、説明をする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>比例の関係をつかうことで、具体的な事象を考えることができる。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 評価カードを記入し、本時の振り返りをする。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 風船に入る最大の水の量は変わらないことを確認する。 ● 途中で変化の仕方が変わったら比例の関係ではなくなることを理解させる。 <p>○ 比例の関係ではないが、座標軸をずらして、比例の関係として考えることができるか。 (見方・考え方) [ノート]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 計算内に出てくる数字の意味をよく考えさせ説明できるようにさせる <p>○ グラフをみて y の値から x の値を求めることができるか。 (見方・考え方) [ノート]</p> <p>○ 比例を用いて具体的な事象をとらえ説明することができるか。 (見方・考え方) [ノート]</p>
比較 検討	8		一斉
まとめ	2		個人 ・ 一斉