

第1学年3組 数学科学習指導案

日 時：平成27年12月日（）第 校時
場 所：1年3組教室
指導者：教諭 大塚 武秀

1 単元名 「比例と反比例の利用」（啓林館）

2 単元の考察

（1）単元観

本単元は、中学校学習指導要領数学科第1学年の目標「具体的な事象を調べることを通して、比例、反比例についての理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し、考察する能力を培う」を受け、内容C関数(1)オ「比例、反比例を用いて具体的な事象をとらえ説明すること」をねらいとしている。

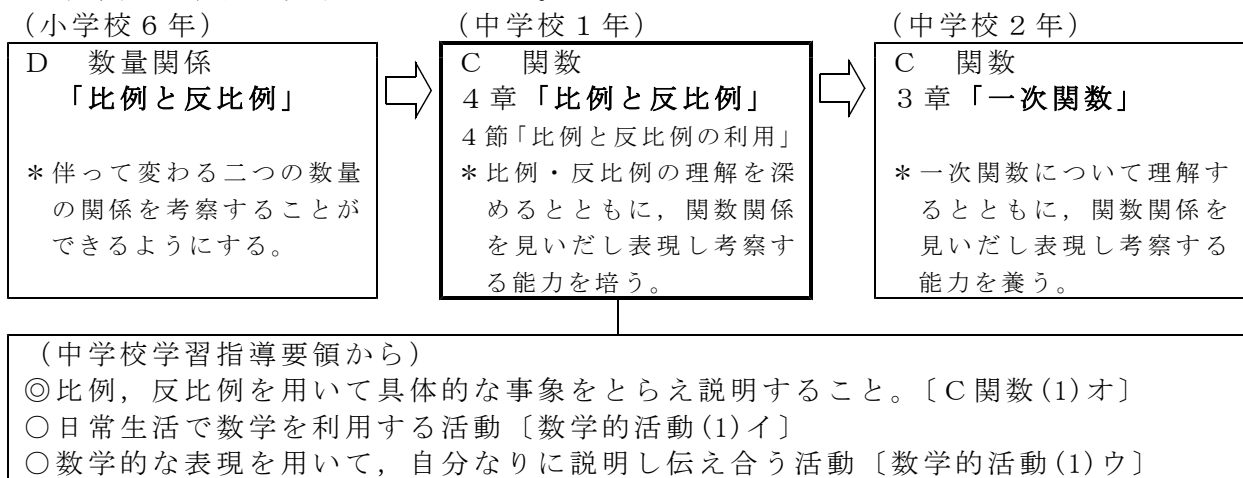
日常的な事象のなかには、二つの数量の関係を理想化したり単純化することによって比例、反比例とみなすことができるものが多数存在する。

この題材は、それらの具体的な事象の中から、伴って変わる二つの数量を取り出し、その変化や対応の仕方に着目し関数関係を理解できるようにするという内容である。日常生活において数量を関数的に探究する力を伸ばすことに適している。

この題材を通して、生徒は身の回りの事象を比例、反比例を用いてとらえ、結果を予測したり分析したりなどの思考力や、表や式、グラフを用いて関係を簡潔に分かりやすく示したり説明したりする表現力を伸ばすことができる。また、数学と日常生活のつながりや数学の有用性を実感でき、主体的な学習態度を高めることができる。

（2）系統観

本単元の系統は以下の通りである。



（3）生徒の実態（男子20名，女子16名，計36名）

① 生徒意識調査

ア 意識の実態

アンケートの結果から（N＝34）

- 「数学の勉強は好きだ」という問いに、「当てはまる」と答えた生徒は39%であった。
- 「数学の授業の内容はよく分かる」の問いに、「当てはまる」と答えた生徒は45%であった。
- 簡単な課題や考えたら分かりそうな課題に対しては60%以上の生徒が、難しい課題に対しては48%の生徒が「やってみたい」「考えたい」という気持ちになる。
- 「問題を解くとき、前に同じような問題を解いたことがあるか考えている」「問題を解くとき、何かきまりがないか考えている」という問いに「当てはま

る」と答えた生徒は40%前後で、類推や帰納等の数学的推論を使って考えることに対する意識は十分ではない。

- 班で学習することに対する生徒の有用感が高い。班での学習の際に、授業の内容が「よくわかった」と感じる生徒は61%であった。また、「難しい問題も友だちと一緒にやればできる気がする」という問いに、「当てはまる」と答えた生徒は70%であった。
- 相手意識を持って説明することや、積極的に自己の課題克服に向けて話し合うことに対する意識は十分ではない。

② 標準学力検査から

表2 標準学力検査 小問ごとの通過率（平成27年4月実施）

小問内容	通過率(%)		小問内容	通過率(%)	
	全国	本校		全国	本校
比例の事象	50	46	反比例・表の完成	55	71
反比例の事象	27	34	文章題・比例の応用	78	89
比例関係の適用	85	64	文章題・比例の応用	15	17
反比例の関係	72	83	文章題・比例の応用	32	31

学力偏差値の数学の平均値は(53.8)で全国標準(50.0)に比し、水準より高い状況にある。関数領域の5段階平均値は全国水準(3.0)に対し、(3.25)と水準よりやや高い状況にある。

関数領域における小問ごとの通過率は表2の通りである。これより関数関係についての理解は全国標準より高いことがわかる。しかしながら、小問内容の比例関係の適用については水準より11%低いことがわかる。日常的な事象を関数関係でとらえることに課題がみられる。

③ レディネステストから

表3 レディネステストの結果（平成27年11月実施）

小 問 内 容		正答率 (%)								
①	$x = -6$ のときの $3x$ の値を求めなさい。	64.7% (22/34)								
	$x = -6$ のときの $x/3$ の値を求めなさい。	64.7% (22/34)								
②	縦 6 cm の長方形の横の長さを $x\text{ cm}$, 面積を $y\text{ cm}^2$ とする。 <table><tr><td>x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>y</td><td>ア</td><td>12</td><td>イ</td></tr></table> ○ア、イの数を求めなさい。	x	1	2	3	y	ア	12	イ	91.2% (32/34)
	x	1	2	3						
	y	ア	12	イ						
	○ x と y の関係を式で表せ。	70.6% (24/34)								
	○ y は x に比例するか。その理由も書け。	52.9% (18/34)								
面積 24 cm^2 の長方形の縦の長さを $x\text{ cm}$, 横の長さを $y\text{ cm}$ とする。 <table><tr><td>x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>y</td><td>ア</td><td>12</td><td>イ</td></tr></table> ○ア、イの数を求めなさい。	x	1	2	3	y	ア	12	イ	79.4% (27/34)	
x	1	2	3							
y	ア	12	イ							
○ x と y の関係を式で表せ。	55.8% (19/34)									
○ y は x に反比例するか。その理由も書け。	32.4% (11/34)									
③	80枚の重さが 60 g の紙がある。 360 g の紙の枚数は何枚か。	58.8% (20/34)								

レディネステストにおける小問ごとの正答率は表3の通りである。表3によれば、式の値の正答率が64.7%となっており、式の値に対する理解が十分でないことがわかる。また、事象が比例関係や反比例関係になる理由を問う問題では、正答率が52.9%、32.4%といずれも低い数値を示している。どんな関係が比例の関係であるのか反比例の関係であるのかを説明することに課題が見られる。

(4) 指導観

- ICTの活用や具体物の提示により、生徒が本時の問題の解決に向けて、既習事項をどのように活用するか見通しを持ったり、そのためにはどのように考えるべきかイメージしたりできるようにする。このことにより、問題解決に対する関心を高め、全ての生徒が本時の問題を考えるスタートラインに立つことができるようにする。
- ノートや学習シートに問題解決に向けた見通しや、考え方等を図や言葉で表す欄を設け、生徒の思考過程の変容を見取り、形成的評価に生かすとともに、思考力や表現力の育成を図る。

- 自分の考えを表や式に表し，ペアや全体場でそれらを用いて，数学的な表現を用いて説明したり伝え合ったりする活動を取り入れる。このことを通して，本時のめあてに迫るとともに，互いの考えを基に問題や課題の答えを導く過程で関係形成を図る力の育成を目指す。
- 本時の中心として扱った問題と同様の考え方を要する問題を適用問題として授業の終末に位置付け、さらに実際に確かめることで，本時の学びを振り返り，理解度を自覚できるようにする。

【視点1】 学びを引き出す豊かな関わり合いのある言語活動	【視点2】 学びを振り返る思考過程の可視化と学びの振り返り	【視点3】 学びを支える学びのUD化と効果的なICT活用
【視点1】 ○問題解決型の授業展開において，ペアや班，全体での活動を取り入れる。 ○活動に入る前の発問や，全体での共有場面での問い返しにより，生徒の学びを引き出す。 ○本時で行う言語活動の目的を，教師と生徒で共有する。	【視点2】 ○本時の目標を達成した生徒の具体的な姿を想定し，評価基準を設定する。 ○ノートや学習シートの工夫により思考過程の可視化を目指す。 ○本時のめあてとリンクした適用問題に取り組むことにより，本時の学びと理解度を振り返る。	【視点3】 ○本時の問題解決に必要な情報（既習事項や考え方等）を板書や掲示物に示し，それらの活用を促す。 ○既習事項と本時の学習との関連を明確にする。 ○ICTの活用により，問題場面の把握や，問題中の情報の整理等，生徒の理解を助けるようにする。

3 単元目標及び評価規準

(1) 目標

具体的な事象の中から二つの数量を取り出し，それらの変化や対応を調べることを通して，比例，反比例の関係について理解を深めるとともに，関数関係を見いだし表現し考察することができる。

(2) 評価規準

- 数学への関心・意欲・態度
比例・反比例を用いて具体的な事象をとらえ説明したり，問題解決に生かそうとしている。
- 数学的な見方や考え方
具体的な事象から取り出した二つの数量の関係を，比例，反比例とみなし，変化や対応の特徴をとらえ，自分なりに説明することができる。
- 数学的な技能
比例，反比例の関係を表，式，グラフを用いて表現したり，処理したりすることができる。
- 数量や図形などについての知識・理解
関数関係及び比例，反比例の意味を理解できる。また，比例，反比例の特徴を理解し，具体的事象の考察に用いられることが分かる。

4 単元の指導計画（18時間取り扱い，本時 15／18）

次	時	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点 【3つの視点から】	評価の観点(評価方法) B 基準
1 関 数	1	関数関係にある具体的な事象を見いだす。	矢印とことばを用いて対応の規則を明確に捉えさせる。 【視点1】	見方や考え方 (ワークシート) 関数の関係にある具体的な事象を見いだし関数関係を考えること

1 関数			○問題解決型の授業展開において、班、全体での活動を取り入れる。	ができる。
	2	ともなって変わる二つの数量を表や式で表し、それぞれの特徴を説明する。	二つの数量の表の特徴に気付かせるとともに、関数でないものと対比させる。	技能 （ノート） ともなって変わる二つの数量を表や式で表すことができる。
	3	事象の中から比例の関係にある二つの量を見いだし、その間の関係を式で表す。	比例の関係は x と y の関係が $y = ax$ で表せるかどうかで判断することをおさえる。 【視点2】 ○学習シートの工夫により思考過程の可視化を目指す。	見方や考え方 （ワークシート） 事象の中から比例の関係にある二つの量を見いだし、その間の関係を考え式で表すことができる。
	4	変数や比例定数が負の数の比例について調べる。	正の数の場合と同じ性質が成り立つことに気付かせる。	知識・理解 （ワークシート） 変数や比例定数が負の数の比例の特徴を説明できる。
	5	平面上の点の位置を座標で表したり、座標の表す点の位置を示す。	「 x 座標」「 y 座標」等の用語の意味をおさえ、位置を表す際に混同しないようにさせる。 【視点3】 ○ICTの活用により、問題場面の把握を行うとともにや、生徒の理解を助けるようにする。	技能 （ワークシート） 平面上の点の位置を座標で表したり、座標の表す点の位置を示すことができる。
2 比例	6	$y = ax$ のグラフをかき、グラフの特徴を調べる。	グラフが点の集合であることを強調し、簡単にグラフをかく方法に気付かせる。 【視点1】 ○活動に入る前の発問や、全体での共有場面での問い返しにより、生徒の学びを引き出す。	技能 （ワークシート） $y = ax$ のグラフをかくことができる。
	7	$y = ax$ のグラフの特徴を比例定数が正の場合と負の場合に分けて調べる。	比例定数が正の場合と負の場合を比較させ、違うことと共通することに気付かせる。	見方や考え方 （ワークシート） 比例のグラフの特徴を考えて見いだすことができる。
	8	1組の x 、 y の値や、比例を表すグラフから、比例の式を求める。	比例定数を求める際に表を用いたり「変化の割合」の考えを活用する方法に気付かせる。	技能 （ノート） 1組の x 、 y の値や、比例を表すグラフから、比例の式を求めることができる。
	9	比例の学習内容を振り返りいろいろな問題を解く。	比例の既習内容をもとにいろいろな問題を解かせる。 【視点3】 ○本時の問題解決に必要な情報（既習事項や考え方等）を板書に示し、それらの活用を促す。	技能 知識・理解 （テスト）

3 反比例	10	事象の中から反比例の関係にある二つの量を見いだし、その間の関係を式で表す。	反比例の式を表を活用して積が一定から導くようにする。 【視点2】 ○学習シートの工夫により思考過程の可視化を目指す。	見方や考え方 (ワークシート) 事象の中から反比例の関係にある二つの量を見いだし、その間の関係を考え式で表せる。
	11	変数や比例定数が負の数の反比例について調べる。	正の数の場合と同じ性質が成り立つことに気付かせる。 【視点3】 ○既習事項と本時の学習との関連を明確にする。	知識・理解 (ワークシート) 変数や比例定数が負の数の反比例の特徴を説明できる。
	12	$y = a/x$ のグラフをかき、グラフの特徴を調べる。	できるだけ細かく点をとらせ、その集合が曲線であることに気付かせる。 【視点1】 ○活動に入る前の発問や、全体での共有場面での問い返しにより、生徒の学びを引き出す。	見方や考え方 (ワークシート) $y = a/x$ のグラフをかき、その特徴を見いだすことができる。
	13	1組の x, y の値や、反比例を表すグラフから、反比例の式を求める。	積一定を用いる方法と反比例の式を用いる方法の両方を指導する。	技能 (ノート) 1組の x, y の値や、反比例を表すグラフから、反比例の式を求めることができる。
	14	反比例の学習内容を振り返り、いろいろな問題を解く。	反比例の既習内容をもとにいろいろな問題を解かせる。	技能 知識・理解 (テスト)
4 比例と反比例の利用	15	比例関係を根拠として事柄が成り立つ理由を説明する。	与えられた情報をもとにプロジェクターの最適な投影距離を判断させたり、その理由を説明したりする。	見方や考え方 (ノート) 幅および高さがプロジェクターの位置に比例することを根拠としてどちらが一番よいプロジェクターの位置であるかの理由を説明することができる。
	16	具体的な事象の問題を反比例の見方や考え方を利用して解く。	表とともに、式を使った解決方法を考えさせる。	見方や考え方 (ノート) 具体的な事象の問題を反比例の見方や考え方で捉え、利用して解くことができる。
	17	具体的な事象の問題を比例のグラフを利用して解く。	グラフを用いずに問題を解決させることとの比較でグラフ利用のよさを味わわせる。 【視点2】 ○本時のめあてとリンクした適用問題に取り組むことにより、本時の学びと理解度を振り返る。	見方や考え方 (ノート) 具体的な事象の問題を比例のグラフを利用して考え解くことができる。
5	18	まとめと復習	諸調査問題等を活用する。	見方や考え方 技能 知識・理解 (テスト)

5 本時の展開

(1) 目標

比例関係を根拠として一番よいプロジェクターの位置を判断したり、理由を説明したりすることができる。(数学的な見方・考え方)

(2) 展開

過程 (分)	学習活動【学習形態】	指導上の留意点及び評価【3つの視点から】 ◎発問	備 考
導入 (5)	1. プロジェクターが素早く設置できる方法を考える。【全体】	◎どうしたら素早くプロジェクターの設置ができますか。	プロジェクター
展開 (5)	2. プロジェクターを置く位置にともなって、変わるものを考える。【全体】	◎プロジェクターを置く位置が変われば、それに伴って何が変わりますか。 【視点1】 ○全体での共有場面での問い返しにより、生徒の学びを引き出す。	プロジェクター
(10)	めあて：一番よいプロジェクターの位置を見つけよう。		資料学習シート
	問題：映す画面を、スクリーンからはみ出ないようにして、できるだけ大きく映し出すためには、プロジェクターの位置を何mのところにすればいいでしょうか。		
(15)	3. 資料から必要な情報を選択し、一番よいプロジェクターの位置を求めることができる。【個人】	【視点3】 ○問題解決に必要な情報を板書や掲示物に示し、それらの活用を促す。 ◎投映画面を、スクリーンからはみ出ないようにして、できるだけ大きく映し出すためには、プロジェクターの位置を何mにすればよいですか。	
	一表を用いた考え方 プロジェクターの位置が2倍、3倍のとき高さ・幅も2倍、3倍になっている(比例の関係)ので、位置が7mのとき高さは4.2m幅は5.6mとなる。 式を用いた考え方 高さはプロジェクターの位置に比例するから、位置をx m、高さをy mとすると$y = 0.6x$となる。高さが4.8mになるのは位置が8mのときだから、位置を8mにすればよい。 幅はプロジェクターの位置に比例するから、位置をx m、幅をy mとすると$y = 0.8x$となる。幅が5.6mになるのは位置が7mのときだから、位置を7mにすればよい。		
	4. 一番よいプロジェクターの位置について議論する。【全体】	【視点1】 ○問題解決型の授業展開において班、全体での活動を取り入れる。 ○全体での共有場面での問い返しにより、生徒の学びを引き出す。	
	【言語活動】 比例関係を根拠として一番よいプロジェクターの位置を説明する。	評価：考え方(学習シート) B基準：幅および高さがプロジェクターの位置に比例することを根拠としてどちらが一番よいプロジェクターの位置であるかの理由を説明することができる。 〈B基準に達しない児童への手立て〉 ○2つの数量関係だけの表を準備し、比例関係をつかませる。	
	まとめ：3つの数量関係のうち2つの数量関係を選び、比例関係として捉えることで、一番よいプロジェクターの位置を見つけることができる。		
整理 (10)	5. 適用問題を解く。【個人】	【視点2】 ○本時のめあてとリンクした適用問題を行うことで、本時の理解度を見取るとともに、児童自身が認識できるようにする。 ・時間があれば実際にプロジェクターとスクリーンを使って確認させる。 ・自己評価を行い、今日の授業について振り返りを行う。	適用問題
(5)	6. 本時の振り返りをする。【個人】		自己評価表