

数学科学習指導案

平成16年12月1日(水)第5校時

1年A組 指導者

基礎コース 山岸信之、森下正啓 1A教室

発展コース 岡村健一 3階少人数教室

1. 単元名 4章 比例と反比例 (大阪書籍)

2. 考察

(1) 教材観

身の回りには、ともなって変わる2つの数量がたくさん存在する。しかし生徒たちはそれを意識せず、何気なく関わっていることが多い。そういった2つの数量の中から比例、反比例の関係にあるものを生徒が自分で見だし、表現し、考察することは、単に数値を与えられたものと比べて意欲的にも取り組めるし、学習内容も定着するのではないかと考える。

生徒は小学校4年生の時にともなって変わる2つの数量について学習し、6年生で、比例については簡単な場合について表やグラフなどを用いてその特徴を調べることを学習している。ただしその変域は、当然ながら0と正の数の範囲である。中学校では、変域を負の数にまで拡張し、文字を用いた式で表現する。ここでは、変数を明確に意識し、表から変数 x 、 y の間の関係を見だし、その関係を式に表すことを重視する。また反比例については、小学校では未習であるため、中学校で初めて学習する。比例と同様に身近な事象や場面において意味を理解し、負の数まで含めた変域において文字を用いて式で表現できるようにする。どちらも、具体的な事象の中から関数関係を見だし、表現し、考察できるような課題を提示することで、社会との関わりにおいて数学をとらえ、使っていく力を育成することが期待できる。

また、この単元で座標の概念を導入することで、点の位置と数の組との対応づけがなされ、変化や対応の様子をグラフで表現することができる。グラフについては、変域が負の数にまで拡張された上で、比例については原点を通る直線であること、反比例については原点を通らない1組の曲線となることを学習する。比例、反比例の関係を表、式、グラフに表すのは、これを手だてとしてその変化や対応の特徴をとらえることがねらいである。表、式、グラフは別々のものとして扱うのではなく、これらの表し方を総合的に理解できるようにしなければならない。対応の関係が発見できたり、対応の決まりが簡潔に表せたり、変化の様子がわかりやすくなることなど、1つの比例、反比例の関係を、式、グラフを用いて考察する。

(2) 教材の系統

《小学校》

- ・ともなって変わる2つの数量の関係(4年)
- ・比例の定義(6年)
- ・比例のグラフ(6年)

《第1学年》

4章 比例と反比例
①比例
②反比例
③比例と反比例の利用

《第2学年》

3章 1次関数
①1次関数
②1次方程式と1次関数

《第3学年》

4章 関数 $y = ax^2$
①関数 $y = ax^2$
②関数 $y = ax^2$ のグラフ

(3) 生徒の実態

本学級は、男子19名、女子17名、計36名から成り立っている学級である。4月に実施した教研式学力検査における数学の偏差値は52.8であるが、男女の学力差が目立ち、女子はかなり高い。男子には、同検査における5段階評定で2の生徒が7人もいる。(女子2人)

この学級を前章の方程式から生徒の希望を重視し、発展コースと基礎コースの習熟度に分けた。アンケート調査によると、前章の方程式において、基礎コースと発展コースに分かれたことは、「良い」29人、「良くない」1人、「どちらともいえない」6人であった。その理由もクラス分けの趣旨にそったものであったため、本章においても同様にクラス分けを行った。その結果、基礎コースは男子

10名、女子8名、計18名。発展コースは、男子9名、女子9名、計18名となった。

<基礎コース>

◆本単元にかかわる事前テストの結果は次のようである。

問 題	正答率	正答人数
1 次のことがらについて、□にあてはまることばをかきなさい。 ア 100円のかごに、1個200円のりんごを入れたときの、りんごの個数と全体の代金の関係 $100 + 200 \times (\square) = (\text{全体の代金})$ イ 面積が 12 cm^2 の長方形の、縦の長さ h と横の長さ l の関係 (縦の長さ) \times (横の長さ) $= 12$ ウ 10が1kgの水の、水の体積と重さの関係 $1 \times (\square) = (\text{水の重さ})$	ア 83% イ 94% ウ 78%	15人 17人 14人
2 1のことがらのうちで、比例するものはどれですか。また、そのわけを答えなさい。	17%	3人
3 x が次の値をとるとき、 $-2x$ と $12/x$ の式の値をそれぞれ求めなさい。 ① $x = 3$ ② $x = -2$	$-2x$ ① 78% ② 61% $12/x$ ① 72% ② 72%	$-2x$ ① 14人 ② 11人 $12/x$ ① 13人 ② 13人
4 a について方程式を解きなさい。 ① $-12 = 6a$ ② $8 = a/3$	① 61% ② 50%	① 11人 ② 9人

この事前テストの結果から、以下のようなことがわかる。

- ・ 比例の関係をほとんどの生徒が理解していない。
- ・ 式の値を求めることは約7割の生徒ができています。
- ・ 比例や反比例の式を求める時に用いる簡単な方程式は半数近くができていない。

さらに生徒一人一人の実態をみると以下のようなになる。(正解者は○)

生徒	1			2	3				4		数学好き	
	ア	イ	ウ		$-2x$		$12/x$		①	②		
					①	②	①	②				
B 1	○	○	○						○		△	文字式、方程式の計算の場面で配慮する
2	○	○	○		○		○	○	○	○	×	
3	○	○	○		○	○	○	○			△	方程式の計算の場面で配慮する
4	○	○	○		○	○	○	○	○	○	△	
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
6	○	○									○	重点的に個別指導する
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
8		○	○								○	ペースがゆっくりなので、丁寧に指導する
9											△	重点的に個別指導する
10		○		○							△	じっくりと考える習慣を身に付けさせる
G 1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	
2	○	○	○		○	○	○	○	○	○	△	
3	○	○	○		○	○	○	○	○	○	△	
4	○	○	○		○		○	○	○	○	△	
5	○	○	○		○	○	○	○	○	○	△	
6	○	○	○		○	○	○	○	○	○	×	
7	○	○	○		○	○	○	○	○		△	計算の部分では丁寧に指導する
8	○	○	○		○	○	○	○	○		△	

個々に見ると、何名か個別指導が必要な生徒がいるため、重点的に支援をする必要がある。

<発展コース>

この学年は、入学時から少人数指導を実施してきている。1学期は18人ずつの等質2クラスに分け、2学期から基礎コースと発展コースに分けて、基礎学力の定着と学習意欲の向上を目指している。生徒のアンケートからも分かれたことは好結果をもたらしていると思われる。また、発展コースでは、学ぶ意欲を育て高めるために、「思考力を促すような発展的な学習課題の工夫」「より多くの演習」の2本柱で授業実践を行うことにした。アンケートからも、生徒が数学的な操作活動や、より高度な応用問題を求めていることがわかる。本題材では、操作的な課題を通して興味・関心を持たせて学習内容を把握させ、基礎的事項を身につけた後には多くの演習問題に取り組ませることで力をつけていこうと考える。発展コースでは、多くの生徒が基礎的な計算力は身に付いている。生徒の数学的な思考をさらに促すような課題を提示していきたい。

◆本単元に関する実態調査の結果（準備テストを実施18名）

準備テスト

1 次のことがらについて、□にあてはまることをばをかきなさい。

㊦ 100円のかごに、1個200円のりんごを入れたときの、りんごの個数と全体の代金の関係
 $100 + 200 \times (\square) = (\text{全体の代金})$

㊧ 面積が 12cm^2 の長方形の、縦の長さ y と横の長さ x の関係
 $(\text{縦の長さ}) \times (\square) = 12$

㊨ 1kg の水の、水の体積と水の重さの関係
 $1 \times (\square) = (\text{水の重さ})$

2 1のことがらのうちで、比例するものはどれですか。また、そのわけを答えなさい。

3 x が次の値をとるとき、 $-2x$ と $\frac{12}{x}$ の式の値をそれぞれ求めなさい。

① $x=3$ ② $x=-2$

4 a についての方程式を解きなさい。

① $-12=6a$ ② $8=\frac{a}{3}$

1. ア：りんごの個数、イ：横の長さ、ウ：水の体積

正答率 83% 100% 78%

【考察】多くの生徒が文章の中の変数にあたる部分を理解しており、どの2数がともなって変わるのか読み取れているのがわかる。

2. 比例：ウ、 理由：体積が2倍3倍になると水の重さも2倍3倍になる

完全正解 39% 理由正解 28%
 ウイ選択 22%

【考察】文章だけ、しかも空欄のあるものからイメージをわかせて2数の関係を考える問題で、とても難しい。誤答で少なかったのはアで、+100が比例の形にふさわしくないと判断したようである。しかし、多くの生徒がイも選んでしまっており、積の形になっているので、ウと同じように考えてしまったようである。反比例未習であるので、ウとの違いに気がつきにくいのではないか。対応表を導入することによって特徴を発見しやすくしていきたい。また理由は多くの生徒がかけていなかった。正解を聞いてから、ああそうだったと思い出していた。小学校の既習事項を思い出させながら進めていきたい。

3. -6 と 4 4 と -6

89% 94% 89% 94%

【考察】基本的な代入計算はほとんどの生徒ができていた。誤答も勘違いをしたようであった。

4. -2 83% 24 67%

【考察】②の正解率が低かった。①もそうである

が、右辺に文字が来るとできなくなる生徒が見られる。yをxで表すときなどに注意したい。

※ 数学の授業に関するアンケート結果（発展コース18人に実施）

1. 数学は好き好きですか。（好き7人、普通10人、嫌い1人）
2. 方程式から基礎と発展に別れたことは自分にとってどうでしたか。（良い15人、どちらとも3人、悪い0人）
3. 2の理由 多い方から順に、（自分のペースにあっている。いろいろな問題に挑戦できた。少ない人数なので質問しやすく、すぐに教えてもらえる。もう少し考えたいときもある。どちらのコースでも教えることは同じだから）
4. 方程式の授業の進む速さはどうでしたか。（早い2人、ちょうど良い15人、遅い1人）
5. 授業の内容はどうか。複数選択可（ア 基礎基本を中心にゆっくり学習したい2人、イ 基礎基本を身につけ応用問題など少し難しい問題にもチャレンジしたい11人、ウ ノートよりもプリントを使ってほしい5人、エ 自分で調べたり、作ったりするような作業を取り入れた学習をしたい5人、オ 応用問題や難しい問題をもっと解いてみたい8人）

（4）指導方針及び留意点

＜基礎コース＞

- ・比例の学習では、文字式による表現や負の数への拡張など、既習事項を活用する場面がある。小学校での比例の学習にかかわる内容や正負の数、文字と式、方程式にかかわる内容が十分定着していない生徒がいるので、個別指導等で補っていきたい。
- ・反比例の指導では、比例についての学習を生かし、生徒中心の活動を重視した授業を展開する。視力検査表を用いた導入では、生徒が自分で考察できるようにTTを活用して支援していく。
- ・このクラスは、多少学力差が見られるため、理解が十分でない生徒が出てくるのが考えられる。授業の終わりには評価問題を行い、未定着な部分を補うための補充問題や発展問題をやり、可能な限りそこで対応していく。また、逆に十分に理解し、さらなる追及活動に意欲をもった生徒もいる。そのために、単元の最後に生徒の個に応じて、「補充や回復」、「深化や発展」などを行うことができる時間を設ける。

<発展コース>

- ・比例、反比例の意味を導入するときには、具体的な事象の中からともなって変わる数量を見つけ出させ、その関係を考察、表現させるようにする。
- ・式や表の特徴を理解させ、比例と反比例の区別が付くようにする。
- ・グラフをかく前には、点を座標で表す演習を取り入れたり、その逆をしたりして慣れさせ、実際の指導にあたってはたくさんの点の集まりがグラフになることを実感させる。
- ・具体的な事象を扱う際には、変域を意識させながら考察できるように注意する。
- ・変域を負の数に拡張した後には、比例定数が負の数になる事例についても触れておく。
- ・日常的な事象の中から比例や反比例の関係を発見させるとき、逆に比例でも反比例でもない事象も取り上げることによって、比例や反比例の特徴や美しさを浮かび上がらせるようにする。
- ・鏡を使った観測実験では、生徒が理解しやすいように図で示し、更に演示をして生徒が手間取らないようにする。
- ・鏡は壁から離しすぎると観測しにくく、話す場合も壁と平行に置かないと誤差を生じさせるので、壁に付けさせることにする。縦置きか横置きかは選択させる。
- ・壁の高さの数値を図るだけでなく、目で比べやすくするために、紙テープ等を利用して工夫する。
- ・観測の目の高さを一定にするために、1 mの棒を与え、床と垂直に使わせる。
- ・反比例の定義や特徴を扱うときは、理解を深めるために比例の時と比較するようにする。

(5) 授業中における生徒指導

①多面的な生徒理解の充実

- ・授業中での生徒の小さな発言やつぶやきを大切に、勇気を出した生徒の気持ちがしぼんでしまわないように配慮する。
- ・生徒の発言は教師の意図した内容も、そうでない内容も同じ重みで受け止め、それぞれの内容に応じて指導していく。
- ・評価を生かし、目標に達していない生徒には、個別指導をおこなったり、適切な課題を提示しながら、生徒が理解できるように支援する。
- ・目標に十分達している生徒に対して、興味関心を持てるような課題を提供する。

②自己存在感や自己決定の場を与える工夫

- ・学習課題に対する考え方や意見を各自がもてるように、学習課題を工夫したり、解決のための時間を確保したりする。

③共感的な理解ができる学級づくりの推進

- ・誤っても決して笑わず、「誤りの中からも学ぶものがある」という気持ちを持たせ、和やかな雰囲気作りに努める。
- ・学力不振の生徒に関しては、個別指導だけでなく、周りの生徒が気軽にアドバイスできる雰囲気をつくっていく。

(6) 校内研修とのかかわり

生徒の学習に対する興味・関心を高めるために、きめ細かな指導を実践する。具体的には、導入教材等の学習課題を工夫し、操作的な活動を取り入れた授業を心がける。また、少人数指導を通して、個に応じた指導を実践しながら、基礎基本の定着を目指すとともに、発展的な課題を工夫し、更なる学習意欲の向上を目指す。

3 指導計画 《全18時間予定 本時はその8時間目》

単元の目標	評価規準			
	関心・意欲・態度	考え方	表現・処理	知識・理解
具体的な事象を調べることを通して、比例、反比例の見方や考え方を深めるとともに、数量の関係を表現し考察する基礎を培う。 具体的な事象の中にある二つの数量の変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係を見だし表現し考察する。 ー実現のための具体的な生徒の活動ー ・事象の中にある比例、反比例の関係を見だし表現する。 ・表、式、グラフを用いて、比例、反比例の特徴を調べる。 ・具体的な事象の考察に、比例、反比例の見方や考え方を活用する。	具体的な事象の中にある二つの数量の変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係を見だし表現し考察したりすることに関心をもち、こうした見方や考え方を意欲的に問題の解決に活用しようとする。	事象の中にある対応関係や依存、因果などの関係に着目するなどして、変化や対応などについての見方や考え方を身に付け、事象に潜む関係やきまりをとらえたり、見通しをもち順序よく筋道を立てて考えたりすることができる。	二つの数量の変化を比例、反比例の関係としてとらえ、表、式、グラフなどを用いて表現したり、数学的に処理したりすることができる。	比例、反比例の関係や座標の意味、比例、反比例の関係を表す表、式、グラフの特徴、問題解決への利用の仕方を理解している。

本時のねらい (主な学習内容)	時間	評価の観点				評価項目 ○おおむね満足できる状況と判断される状況 ◎十分満足できると判断される視点 ・方法
		関	考	表	知	
①比例を表す式 比例の意味を理解し、身近な事象の中から、これらの関係を見つけてことができる。	1	●				○具体的な事象の中にある二つの数量の関係に関心を持ち、観察や実験、調査などを通して比例について調べようとする。 ◎具体的な事象の中から比例の関係を見出し表現し考えようとしているか。 ・生徒が観察や操作、実験をしている様子を観察する。
②比例と変域 比例について、その変数を負の数にまで拡張して考えることができる。	1				●	○変数と変域の意味を理解している。 ◎方程式における文字の用い方と比較して変数の意味を理解しているか。 ・評価問題の結果を点検する。
③比例の式の求め方 比例の式を機械的に求める方法を見だし、その技能を習得する。	1			●		○比例の関係を式で表すことができる。 ◎比例の関係を式で表す手順や、変数の意味を的確に説明することができる。 ・授業中の発言や机間指導を通して確認する。
④座標 平面上の位置を表す方法の1つである直角座標の考え方や用語を知り、関数のグラフを学習する素地を養う。	1				●	○座標の意味を理解している。 ◎座標を用いて、平面上の点が一意的に表されることを理解している。 ・評価問題の結果を点検する。
⑤比例のグラフ 比例のグラフの基本的な特徴を理解する。	1			●		○比例のグラフを正確にかき、その特徴を理解している。 ◎比例の関係をグラフで適切に表現したり、その特徴を的確によみとったりすることができているか。 ・授業中の発言や期間指導を通して確認する。
⑥比例のグラフのかき方と特徴 比例のグラフについて、そのかき方を見いだすとともに、その特徴を理解する。	1				●	○変化や対応の様子、グラフの形、 $y = ax$ のaの意味など比例の特徴を理解している。 ◎比例の特徴は、表、式、グラフを相互に関連付けるとよりよくとらえられることを理解している。 ・評価問題の結果を点検する。
1節 個に応じた学習	1					・補充回復のために、教師が準備した課題をもとにおこなう。 ・深化発展のために、取り組むべき課題を選択し、学習内容の理解を深める。
①反比例 反比例の意味を理解し、身近な事象の中から、これらの関係を見つけてことができる。	2 本時 1/2		●			○具体的な事象の中にある二つの数量の変化や対応の様子に着目して調べ、反比例の関係になるものがあることに気付く。 ◎具体的な事象の中にある二つの数量の関係から、反比例の関係を見だし表現して考えることができているか。 ・調べた結果のまとめ方や気付いたことを授業中の発言、ノート、プリントなどで点検する。
②反比例の式の求め方 反比例の式を機械的に求める方法を見だし、その技能を習得する。	1			●		○反比例の関係を式で表すことができる。 ◎反比例の関係を式で適切に表現したり、その特徴を的確によみとったりすることができているか。 ・授業中の発言や机間指導を通して確認する。
③反比例のグラフ 反比例のグラフについて、その性質や特徴、かき方を理解する。	2				●	○反比例の特徴を変化の様子やグラフの形などから判定することができる。 ◎反比例の特徴をグラフや表と関連付けながら明らかにするとともに、比例のグラフと比較しながら整理し、まとめることができているか。 ・評価問題の結果を点検する。
2節 個に応じた学習	1					・補充回復のために、教師が準備した課題をもとにおこなう。 ・深化発展のために、取り組むべき課題を選択し、学習内容の理解を深める。
①比例と反比例の利用 いろいろな課題を解決するなかで、比例や反比例の考え方の有用性を認め、それらを進んで活用しようとする態度を養う。	1	●				○比例、反比例が実生活と深くかかわっていることに気付き、比例、反比例の見方や考え方を活用しようとする。 ◎ともなう変わる二つの数量の関係を、比例、反比例とみて、表、式、グラフなどを用いて簡潔・明瞭に表現できるとともに、能率的に調べられることに興味をもち、事象の考察に活用しようとしている。 ・操作や実験などに対する取り組み方を観察する。
単元 個に応じた学習	2					・補充回復のために、教師が準備した課題をもとにおこなう。 ・深化発展のために、取り組むべき課題を選択し、学習内容の理解を深める。
章末テスト	1					
章末テスト後 個に応じた学習	1					・補充回復のために、教師が準備した課題をもとにおこなう。 ・深化発展のために、取り組むべき課題を選択し、学習内容の理解を深める。