

# 第1学年○組 数学科学習指導案

指導者 ○○ ○○

## 1 単元名 比例と反比例

### 2 単元について

#### (1) 単元観

学習指導要領では、比例と反比例について第1学年の内容「C 関数」領域のなかに、「具体的な事象の中から二つの数量を取りだし、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の理解を深めるとともに、関数関係を見だし、表現し考察する能力を培う」とし、その(エ)では、「比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること」とある。様々な問題解決において、既知の事柄を使って未知の事柄について予想しようとしたり、より考えやすいものに移しかえて解決を図ろうとする考え方を養うことをねらいとしている。したがって、この単元の指導にあたっては、比例、反比例の性質やその式・対応表・グラフの特徴をつかませるだけでなく、それらを問題解決に生かしていくことができるようにすることが大切である。

生徒は小学校において、ともなって変わる二つの数量の関係を式やグラフに表し、その変化の様子を読みとることや、比や比例の式とグラフについて具体的な数量を背景に、その特徴についての理解を深め、関数的な見方や考え方の素地を養ってきている。

中学校ではそれらをさらに発展させ、数の拡張や文字式の扱いを含め、関数についての理解を深めるとともに、関数的な見方や考え方を一層伸ばし、関数的な表現や処理の仕方についての能力を養うことになる。

本単元の大きな目標は、比例や反比例の特徴を考察し、その理解を深めることである。身近な事象や現象の中にある比例や反比例の関係に注目させ、表やグラフ、式などを用いて変化や対応の様子を調べさせる。そしてその特徴をつかませ、一般化へと導くことにより、比例や反比例の見方や考え方を養わせたい。さらに、比例や反比例の関係にある数量を見だし、問題を解決する能力や態度を養わせたい。関数関係を見だし、それを用いる能力を伸ばす学習は、関数の内容にとどまることなく、図形など他の領域に関わる場面においても、活用され深められていくことになる。したがってできるだけ具体的な事象を通して関数的な見方や考え方を活用する態度を育成していきたい。

本単元では、比例や反比例といったともなって変わる二つの数量のとらえ方を学習することで、関数学習の基盤をつくっていく。中学校の関数学習においては、どの学年においても「具体的な事象」をもとにして考察することが明示されている。そこで本授業では、日常の場面の中から視力とランドルト環の大きさについて着目し、実際のデータを理想化したり単純化したりして扱い、反比例という既習の問題として捉え直すことにより、獲得した知識・技能や見方・考え方を活用して問題解決する場を設定した。このように「具体的な事象」として日常的な場面から問題を取り上げ、「わかる」「できる」数学だけではなく、日常的な場面において問題を解決するために数学を「使う」という経験がとても大切で、そういった経験こそが学習に対する有用感や意欲の喚起へと繋がるものと信じて授業に臨みたい。

#### ◎思考力・判断力・表現力との関係

数学的な思考力・判断力・表現力を育成するためには、数学的活動と言語活動を関連づけた授業を展開することが大切であると考えます。

本時では、「具体的な事象」として日常の場面の中から視力とランドルト環の大きさについて取り上げる。この事象の中から、ともなって変わる二つの数量を取り出し関数関係を見いだす場面、そして課題を解決する場面、さらに解決して得た結果を活用する場面のそれぞれの場面に共通する重要なことがある。それは言葉や式、図や対応表やグラフ等を用いて根拠を明らかにして筋道立てて説明したり、論理的に考えたりして、互いに自分の考えを表現し合うといった言語活動の充実である。

このように数学を活用して考えたり判断したりする数学的活動の中で言語活動を充実させる授業を行うことで数学的な思考力・判断力・表現力は育成されていくと捉えている。

#### (2) 生徒の実態

後日調査します。

## 3 単元の目標

- (1) 具体的な事象の中にある二つの数量の変化や対応のようす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持ち、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。(関心・意欲・態度)
- (2) 事象の中にある関係に着目して、変化や対応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、見通しをもち筋道立てて考えたりすることができる。(数学的な見方や考え方)
- (3) ともなって変わ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。(表現・処理)
- (4) 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、グラフの特徴を理解する。(知識・理解)

#### 4 単元の指導計画 (18時間扱い)

時	学習活動	評価規準 (評価方法)			
		関心・意欲・態度	見方や考え方	表現・処理	知識・理解
3	4章 比例と反比例 1 比例 [1]関数関係	・ともなって変わる2つの数量の変化や対応の様子を調べようとする。 (観察, ノート, 発表)	・ともなって変わる2つの数量の変化や対応の様子を表, グラフを用いて説明できる。 (観察, ノート, 発表, 評価テスト)	・ともなって変わる2つの数量の変化や対応の様子を表, グラフを用いて調べることができる。 (観察, 評価テスト)	・関数の意味を説明することができる。 (発表, 評価テスト)
2	[2]比例の式	・身近な事象の中からともなって変化する数量に着目し, 比例の関係を見つけようとする。 (観察, ノート, 発表)	・2つの数量関係に着目し, 変化や対応から比例の関係を見いだすことができる。 (観察, ノート, 発表, 評価テスト)	・比例の関係を手際よく式に表したり, 変数xの変域を, 不等号を使って正しく表すことができる。 (観察, 評価テスト)	・変数, 定数, 比例, 比例定数, 変域の意味を理解している。 (発表, 評価テスト)
2	[3]座標	・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しようとする。 (観察, ノート, 発表)	・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ている見方ができる。 (観察, ノート, 発表, 評価テスト)	・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できる。 (観察, 評価テスト)	・x軸, y軸, 座標軸, 原点, 座標, x座標, y座標などの意味を理解している。 (発表, 評価テスト)
2	[4]比例のグラフ	xの変域を負の数にまで広げた比例のグラフをかこうとしたり, その特徴を調べようとする。 (観察, ノート, 発表)	・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。 (観察, ノート, 発表, 評価テスト)	・比例のグラフを正確かつ能率的にかいたり, 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。 (観察, 評価テスト)	・比例のグラフのかき方やグラフの特徴を理解している。 (発表, 評価テスト)
2	2 反比例 [1]反比例の式	・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, 式に表そうとする。 (観察, ノート, 発表)	・2つの数量関係に着目し, 変化や対応から反比例の関係を見いだすことができる。 (観察, ノート, 発表, 評価テスト)	・反比例の関係を式に表すことができる。 (観察, 評価テスト)	・反比例, 比例定数の意味を理解している。 (発表, 評価テスト)
2	[2]反比例のグラフ	・反比例のグラフをかこうとしたり, その特徴を調べようとする。 (観察, ノート, 発表)	・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。 (観察, ノート, 発表, 評価テスト)	・反比例のグラフをかいたり, グラフから反比例の式を求めたりすることができる。 (観察, 評価テスト)	・反比例のグラフの特徴や双曲線について理解している。 (発表, 評価テスト)
3 本時	3 比例, 反比例の利用	・身のまわりのことから, 比例や反比例の考え方を積極的に利用して解決しよ	・身のまわりの事象を, 比例, 反比例の見方や考え方を通して考え, 問題の解決	・身のまわりの事象を, 比例, 反比例の表, 式, グラフを用いて表現したり, 処理したりする	・比例, 反比例が事象のどのような場面で用いられているかを理解している。

3		うとする。 (観察, ノート, 発表)	に利用していくことができる。 (観察, ノート, 発表, 評価テスト)	ことができる。 (観察, 評価テスト)	(発表, 評価テスト)
3					
2	基本のたしかめ 章末問題				

## 5 本時の指導

### (1) 目標

- ・視力検査表（ランドルト環）の規則性や原理を調べようとする。【関心・意欲・態度】
- ・視力検査表の規則性を表やグラフを用いて明らかにし、それを式に表し、活用することができる。【表現・処理】

### (2) 展開

学習活動と内容	時配 形態	指導(○)と評価(*)【観点】 研究主題との関連(◎)																														
1 素材を提示して学習課題を把握する。	3 一斉																															
「視力検査表には 0.1 までのランドルト環しかないが、5 m の距離を変えないで 0.06 の視力を測定するためには、どうしたらよいだろうか。」																																
2 視力とランドルト環の大きさの変化に着目し、どこを測って調べればよいのか見通しを持ち、実際に測定する。 [A] 環の直径 [B] 環の線の幅 [C] 環の切れ目の幅 [D] 環の内側の円の直径	10 一斉 ↓ 班	○視力検査表を各班に配布し、視力検査表の仕組みを探らせる。 ○測定する箇所は各班に選択させる。 ○ランドルト環を定規で丁寧に測定させ、測定値は理想化する。 ○ランドルト環の大きさを班の人と協力して調べる。 *ランドルト環の規則性や原理に興味を持ち調べようとする。【関心・意欲・態度】																														
ともなっかわる数量のきまりを見つけ、それを活用してみよう。																																
3 視力とランドルト環の関係を対応表やグラフに表す。	7 班	○測定したときの数値は計算のしやすさから mm で記入するよう統一させる。 *2つの数量の関係を表やグラフで表すことができる。【表現・処理】																														
<p>[A]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="border: none;">視力</td> <td style="border: none;">x</td> <td>0.1</td><td>0.2</td><td>0.3</td><td>0.4</td><td>0.5</td><td>0.6</td><td>0.7</td><td>0.8</td><td>0.9</td><td>1.0</td><td>1.2</td><td>1.5</td><td>2.0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">環の直径</td> <td style="border: none;">y</td> <td>83</td><td>42</td><td>28</td><td>21</td><td>17</td><td>14</td><td>12</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>4</td> </tr> </table>			視力	x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0	環の直径	y	83	42	28	21	17	14	12	10	9	8	7	6	4
視力	x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0																		
環の直径	y	83	42	28	21	17	14	12	10	9	8	7	6	4																		
<p>[B]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="border: none;">視力</td> <td style="border: none;">x</td> <td>0.1</td><td>0.2</td><td>0.3</td><td>0.4</td><td>0.5</td><td>0.6</td><td>0.7</td><td>0.8</td><td>0.9</td><td>1.0</td><td>1.2</td><td>1.5</td><td>2.0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">環の線の幅</td> <td style="border: none;">y</td> <td>16</td><td>8</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2.5</td><td>2</td><td>2</td><td>1.8</td><td>1.6</td><td>1</td><td>1</td><td>0.8</td> </tr> </table>			視力	x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0	環の線の幅	y	16	8	5	4	3	2.5	2	2	1.8	1.6	1	1	0.8
視力	x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0																		
環の線の幅	y	16	8	5	4	3	2.5	2	2	1.8	1.6	1	1	0.8																		
<p>[C]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="border: none;">視力</td> <td style="border: none;">x</td> <td>0.1</td><td>0.2</td><td>0.3</td><td>0.4</td><td>0.5</td><td>0.6</td><td>0.7</td><td>0.8</td><td>0.9</td><td>1.0</td><td>1.2</td><td>1.5</td><td>2.0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">環の切れ目の幅</td> <td style="border: none;">y</td> <td>16</td><td>8</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2.5</td><td>2</td><td>2</td><td>1.8</td><td>1.6</td><td>1</td><td>1</td><td>0.8</td> </tr> </table>			視力	x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0	環の切れ目の幅	y	16	8	5	4	3	2.5	2	2	1.8	1.6	1	1	0.8
視力	x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0																		
環の切れ目の幅	y	16	8	5	4	3	2.5	2	2	1.8	1.6	1	1	0.8																		
<p>[D]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="border: none;">視力</td> <td style="border: none;">x</td> <td>0.1</td><td>0.2</td><td>0.3</td><td>0.4</td><td>0.5</td><td>0.6</td><td>0.7</td><td>0.8</td><td>0.9</td><td>1.0</td><td>1.2</td><td>1.5</td><td>2.0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">環の内側の円の直径</td> <td style="border: none;">y</td> <td>67</td><td>34</td><td>23</td><td>17</td><td>14</td><td>11.5</td><td>10</td><td>8</td><td>7.2</td><td>6.4</td><td>6</td><td>5</td><td>3.2</td> </tr> </table>			視力	x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0	環の内側の円の直径	y	67	34	23	17	14	11.5	10	8	7.2	6.4	6	5	3.2
視力	x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0																		
環の内側の円の直径	y	67	34	23	17	14	11.5	10	8	7.2	6.4	6	5	3.2																		

<p>4 対応表やグラフから、視力(x)とランドルト環(y)の間にはどのような関係があるかを変化や対応の様子に着目して見だし、気づいたことを発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ x が 2 倍, 3 倍, 4 倍・・・になると, y は, 1/2 倍, 1/3 倍, 1/4 倍・・・になっている。</li> <li>・ x と y の値をかけるとほぼ同じ値になる。</li> <li>・ グラフをかくと双曲線と見なすことができる。</li> <li>・ 反比例の関係がある。</li> <li>・ 関係式で表す。</li> </ul> <p>[A] <math>y = 8.4 / x</math>  [B] <math>y = 1.6 / x</math>  [C] <math>y = 1.6 / x</math>  [D] <math>y = 6.8 / x</math></p>	<p>20 班 ↓ 一斉</p>	<p>◎視力とランドルト環の関係を帰納的に推測して見いだせる。《思考力・判断力の育成》</p> <p>◎調べてわかったことを、対応表やグラフを使い根拠を明らかにして説明することができる。《表現力の育成》</p> <p>○対応表から比例定数を求め、x と y の関係式を求めた班があれば賞賛し、他の班にも式で表すことを推奨する。</p> <p>* 2つの数量の関係を式で表すことができる。【表現・処理】</p> <p>○ [A] ~ [D] について求めた関係式を発表する。</p> <p>◎関係式をどのように求めたのか、根拠を明らかにしてわかりやすく説明することができる。《表現力の育成》</p> <p>○一般に視力とランドルト環の大きさは反比例することを伝え、測った数値には若干の誤差が生じることを押さえておく。</p>
<p>5 視力とランドルト環の大きさの関係を活用し、「0.06」の視力を測定するためのランドルト環を作成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環の直径・・・140mm</li> <li>・ 環の線の幅・・・27mm</li> <li>・ 環の切れ目の幅・・・27mm</li> <li>・ 環の内側の円の直径・・・113mm</li> </ul>	<p>10 班</p>	<p>○班で協力して実際に作成させる。</p> <p>○発展として「3.0」の視力を測定するためのランドルト環についても考察させる。</p> <p>○身のまわりの事柄に、反比例の関係が活用されていることに気づかせ、学習に対する有用性を感じさせる。</p> <p>* 反比例の関係を活用して、身のまわりの事柄に生かすことができる。</p>