数学科学習指導案

Aグループ　授業　海田町立海田中学校

　　大竹市立大竹中学校

廿日市市立大野中学校

府中町立府中中学校

坂町立坂中学校

１　日時 平成30年10月23日(火)第２校時

２　学年 第１学年１組　男子12名　女子９名　計21名（基礎コース）

３　単元名 比例・反比例

４　単元について

(１) 単元観

本単元は，中学校学習指導要領数学第１学年のC関数(1)「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」をふまえて設定しており，日常的な事象から，比例，反比例の見方や考え方を積極的に活用する力をつけていくことをねらいとしている。

小学校算数科では，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の関係を表や式，グラフを用いて考察する力が養われている。また，反比例についても学習している。

中学校第１学年においては，変域を負の数を含む有理数まで拡張し，比例と反比例を扱う。表，式，グラフをそれぞれで考察していた比例，反比例の特徴を文字を用いた式，$ y=ax , y=\frac{a}{x} $により定義し，式に基づき比例，反比例の性質を一般的に考察する。関数関係の表現や処理には，特に，表，式，グラフの関連に着目しながら，比例，反比例といった基本的な関数の特徴について理解を深める。比例，反比例の活用については，具体的な事象を式で表現して，それらが比例，反比例であるかどうかを判断したり，具体的な事象を比例，反比例と見なすことによって問題を解決したりすることができるようにする単元である。中学校第２学年では，一次関数，第３学年では，２乗に比例する関数の学習を進めていく。

(２) 生徒観

全国学力・学習状況調査A問題の関数領域の平均正答率において，広島県の結果は，平成28年度52.9％，平成29年度57.9％，平成30年度56.1％と過去３年間，他の領域と比較しても最も低い正答率である。

また，本学級の生徒は，レディネステストの結果から，主に３点の課題が見られた。１点目は，対応表の作成については，一定の割合での変化としての見方（比例，一次関数）はできているが，そうでない変化としての見方（反比例）はできていないことである。２点目は，対応表から比例や反比例を判断することについては，$ x $の値が増えると$ y $の値も増えるものは比例，$x $の値が増えると$ y $の値は減少するものは反比例と捉えている生徒が多いことである。３点目は，対応表から見いだした関係を式に表すことが難しいことである。対応表から関係を正しく判断できている生徒の中で式に表すことができている生徒は比例10／20，反比例６／16である。また，グラフから式に表すことができている生徒も，７／20である。生徒の誤答から，比例定数をどのようにして見つけるのかが十分に理解できていないことが考えられる。

レディネステストの結果は次の通りである。（実施人数20名）

１(1) ①～④のとの関係を，次の表にまとめなさい。

　　また，との関係が比例(〇)，反比例(△)，比例でも反比例でもないもの(×)をつけなさい。

　① 針金の長さcmとその重さg 表の正答　　18名

 関係の正答　19名

　② ばねにつるしたおもりの重さgと 表の正答　　19名

　　ばねの長さcm 関係の正答　 9名

　③ 周囲が24cmの長方形の縦の長さ 表の正答　　19名

　　cmと横の長さcm 関係の正答　12名

　④ 面積が24cm2の長方形の縦の長さ 表の正答　　12名

　　cmと横の長さcm 関係の正答　15名

　(2) 〇，△をつけたものについてとの関係を式で表しなさい。

　　　〇(比例の関係)　正答　9名　　　△(反比例の関係)　正答　9名

２　次のグラフは，水そうに水を入れ始めた時間  分と，たまった水の深さcmの関係を表したものです。問いに答えなさい。

　(1) 4分間でたまった水の深さは何cmですか。 正答　19名

　(2) との関係を式に表しなさい。 正答　6名

　(3) 水そうの深さは60cmです。水を入れ始めてから満水になるのは何分後ですか。正答　10名

(３) 指導観

上記の生徒観で述べた課題に対して，次のように指導する。対応表の作成では，対応表の横の関係だけではなく，縦の関係に着目させる。そして，対応表から比例や反比例を判断することでは，$ x $の値が２倍，３倍，…になるときの，$ y $の値の変化を読み取らせたい。また，式で表すことでは，対応表の縦の関係に着目させることや，$x $と$y $の値の変化から，比例や反比例の判断をさせ，$ y=ax $や$y=\frac{a}{x} $の一般式から式で表させる。さらに，関数の問題解決の過程において，ある事象から関数関係にある二つの数量を見いだし，対応表をつくり，対応表から比例や反比例の判断をし，二つの数量関係を式で表すという一連の流れはすべてつながっていることを意識させるため，一つ一つの指導だけでなく，問題解決の過程を重視した指導も大切にしていく。

また，日常生活には，特に比例の関係と見なすことができる事象が多く存在する。日常生活の事象から，比例，反比例の関係を具体的に考察するには，生徒が日常生活の事象を自ら比例，反比例の考えと結び付けて処理すること，比例，反比例の知識・技能を活用することの必要性や有用性を実感する機会を得ることが重要であると考える。そこで，「数学の授業で学習したことを普段の生活の中で活用」しようとする姿勢・意欲を活用する場面として，本単元では，来年度修学旅行で行く遊園地でのアトラクションを待つ場面等を問題として設定し，考察を深めていく。単元を通して，遊園地を題材とすることで，次のように様々な視点で，関数関係を捉えることができ，深い考察ができると考える。

比例の関係・・・「物品の販売個数と売上代金」，「行列に並ぶ人数と待ち時間」など

反比例の関係・・・「パレードが通る道のりと所要時間」など

その際，直観で答えを求めるのではなく，数学的に処理した結果から，根拠を持って予測したり判断したりすることを大切にしたい。グループ活動を仕組み，自分の考えを他者に説明することで理解を一層深め，根拠を明らかにしながら説明できるように指導し，資質能力の育成を図っていきたい。

５　単元の目標

　　　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。

　　① 関数関係の意味を理解することができる。

　　② 比例，反比例の意味を理解することができる。

　　③ 座標の意味を理解することができる。

　　④ 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ができる。

　　⑤ 比例，反比例を用いて具体的な事象を捉え説明することができる。

６　単元の評価規準

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ア 数学への関心・意欲・態度 | イ 数学的な見方や考え方 | ウ 数学的な技能 | エ 数量や図形などについての知識・理解 |
| 様々な事象を比例，反比例などで捉えたり，表，式，グラフなどで表したりするなど，数学的に考え表現することに関心をもち，意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。 | 比例や反比例などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら，事象を見通しをもって論理的に考察し表現したり，その過程を振り返って考えを深めたりするなど，数学的な見方や考え方を身に付けている。 | 比例，反比例などの関数関係を表，式，グラフなどを用いて的確に表現したり，数学的に処理したりするなど，技能を身に付けている。 | 関数関係の意味，比例や反比例の意味，比例や反比例の関係を表す表，式，グラフの特徴などを理解し，知識を身に付けている。 |

７　指導と評価の計画 (全22時間　本時10／22時間)：遊園地を題材：対話的な学び：深い学び

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 次 | 時 | 学習内容 | 評　価 |
| 関 | 考 | 技 | 知 | 評価規準(評価方法) |
| 導入 | １ | **１　関数**・具体的な事象の中から，伴って変わる二つの数量を見いだし，関係を調べる。 | ◎ |  |  |  | ア　伴って変わる二つの数量に関心をもち，具体的な事象の中から見つけたり，その関係を調べたりしようとしている。(ワークシート) |
| 一関数 | ２・３ | **１　比例と式**・変数を負の数の範囲まで拡張し，比例の意味を理解する。・比例には，比例定数が負の数の場合もあることを理解する。 |  | ◎ |  | ◎〇 | イ　伴って変わる二つの数量の関係を，変化や対応の様子に着目し，比例の関係として捉えることができる。(ワークシート)エ　比例の意味や変化の特徴を理解している。　　　　　　　　　　　　(小テスト) |
| 二比例 | ４ ・５ | ・対応する１組の，の値から，比例の式を求める。・変域の意味を理解する。 |  |  | ◎ | ◎ | ウ　対応する１組の，の値から比例の式を求めたり，比例の式に数を代入して対応する値を求めたりすることができる。(ワークシート)エ　変域の意味を理解している。（小テスト） |
| ６～９ | **２　座標と比例のグラフ**・座標の意味を理解する。・座標の考え方を使って比例のグラフをかく｡・比例の変化や対応の仕方と関連付けて，比例のグラフの特徴を調べる。・比例について既習事項を確認する。 |  | ◎ | ◎◎ | ◎ | エ　座標から点の位置を求めたり，平面上の点の座標を求めたりすることができる。（ワークシート）ウ　比例の式から表をつくり，比例のグラフをかくことができる。　　(ワークシート)イ　比例のグラフが直線になることを，点の集合としての見方で捉えることができる。また，比例のグラフの特徴を見いだすことができる。　　　　　　　(ワークシート)ウ　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。（小テスト） |
| 10本時 | **３　比例の利用**・比例を用いて具体的な事象を捉え，問題を解決する。　 |  | ◎ |  |  | イ　比例の知識・技能を活用して，具体的な事象を捉え，問題解決の過程を表，式，グラフを使って説明することができる。(ワークシート) |
| 三反比例 | 11～13 | **１　反比例と式**・反比例の意味を理解する。・反比例には，比例定数が負の数の場合もあることを理解し，変域を負の数の範囲まで拡張して，反比例の意味を理解する。・対応する１組の，の値から，反比例の式を求める。 |  | ◎ | ◎ | ◎ | イ　伴って変わる二つの数量の関係を，変化や対応の様子に着目し，反比例の関係として捉えることができる。(ワークシート)エ　反比例の意味や変化の特徴を理解している。　　　　　　　　　　　　(小テスト)ウ　対応する１組の，の値から反比例の式を求めたり，反比例の式に数を代入して対応する値を求めたりすることができる。　　　　　　　　　(ワークシート) |
| 14・15 | **２　反比例のグラフ**・座標の考え方を使って反比例のグラフをかく。・反比例の変化や対応の仕方と関連付けて反比例のグラフの特徴を調べる。 |  | ◎ | ◎ |  | ウ　反比例の式から表をつくり，反比例のグラフをかくことができる。(ワークシート)イ　反比例のグラフが双曲線になることを，点の集合としての見方で捉えることができる。また，反比例のグラフの特徴を見いだすことができる。　　　　(ワークシート) |
| 四比例と反比例の利用 | 16～19 | **１　比例と反比例の利用**・比例や反比例を用いて具体的な事象を捉え，問題を解決する。　 |  | ◎ | ◎ |  | イ　具体的な事象の中から取り出した二つの数量の関係が比例，反比例であるかどうかを判断し，変化や対応の特徴を捉えたり，それらを説明したりすることができる。(ワークシート)ウ　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。　　　　　　　　(ワークシート) |
| 単元のまとめ | 20・21 | **４章のまとめの問題**・既習事項について理解を深める。 |  | ◎ | ◎ | ◎ | イ　比例，反比例などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら，事象を見通しをもって論理的に考察し表現したり，その過程を振り返って考えを深めたりするなど，数学的な見方や考え方を身に付けている。　　(ワークシート，小テスト)ウ　比例，反比例などの関数関係を，表，式，グラフなどを用いて的確に表現したり，数学的に処理したりするなど，技能を身に付けている。　　(ワークシート，小テスト)エ　関数関係の意味，比例や反比例の意味，比例や反比例の関係を表す，表，式，グラフの特徴などを理解し，知識を身に付けている。(ワークシート，小テスト) |
| 22 | **単元末評価問題** |  | ◎ |  |  | イ　比例，反比例を式や表，グラフで表現したり，その意味を読み取ったりして,その解き方を説明することができる。(ワークシート) |

８　本時の学習

(１) 本時の目標

比例の知識・技能を活用して，具体的な事象を捉え，問題解決の過程を説明することができる。

　 （２）本時の評価規準

比例の知識・技能を活用して，具体的な事象を捉え，問題解決の過程を表，式，グラフを使って説明することができる。〔数学的な見方や考え方〕

　　(３) 本時の展開

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 〇学習活動・予想される生徒の反応 | ◇指導上の留意事項◆「努力を要する」状況と判断した生徒への指導の手立て | 評価規準〔観点〕（評価方法） |
| **１　本時の課題を知る。**○　課題を知る。

|  |
| --- |
| <課題１>　野島くんは，遊園地のアトラクションに乗るために行列に並んでいます。人気のアトラクションで多くの人が並んでおり，まだまだ自分たちの順番がまわってきそうにありません。集合時間が近づいているため，アトラクションをあきらめて，お土産を買いに行くか悩んでいます。あと何分で自分たちの順番がまわってくるでしょうか。 |

**２　課題を解決するために必要な情報を確認する。**○　課題解決するために必要な情報を確認する。予想される生徒の反応・入場口に表示された待ち時間・行列の距離・何人並んでいるか・集合時間・何分並んでいるか・どれくらい進んだのか**３　本時の目標を確認する。**○　本時の目標を確認する。比例の考えを使って，残りの待ち時間の求め方を説明できる。**４　既習内容を確認する。*** 既習事項を確認する。

○　課題を解決する。**５　解決方法を交流する。**○　４人グループで，各自の解決方法を交流する。○　各グループの解決方法を，ホワイトボードを用いて交流する。予想される解答・$21÷3$・$ y $を$ x $の式で表すと，$y=7x $である。残りの列が５列なので$x=5 $を代入すると$y=35$となり，あと$35$分で順番がまわってくる。・グラフをかくと，$x=8$のとき$y=56$である。$56-21=35$より，あと$35$分で順番がまわってくる。**6　学習のまとめをする。**生徒のまとめ例・１列にかかる時間を求めて，５倍して求めることができた。・$ y $を$ x $の式で表して，$x $の値を代入すると並ぶ時間を求めることができた。・グラフをかいて調べると並ぶ時間を求めることができた。**7　適用問題を解く。**

|  |
| --- |
| <適用問題>　宮本くんは，アトラクションに乗るために行列に並んでいます。15分並んで次のように進みました。あと何分で自分の順番がまわってくると考えられますか。（５列に15分かかる，全体で24列） |

○　ペアで自分が考えた方法を交流する。 | ◇　課題を解決するために必要な情報の一部を提示しないことで，着目する視点を生徒が見いだせるようにする。◇　入場口に表示された待ち時間は見逃して分からないという設定にする。◇　行列の距離や人数は，はっきり分からないことを確認する。◇　並び始めと現在の時刻と自分の位置が分かる図を示し，ワークシートを配る。（３列に21分かかる，全体で８列）◇　列の数と待ち時間が比例の関係にあることを確認する。◇　表，式，グラフについての特徴を確認する。◆　特徴をいつでも，確認できるように黒板に提示しておく。◇　$x$列に$ y $分かかるとして求めることを確認する。◇　表，式，グラフのどれかを使って解決するように働きかける。◇　残りの待ち時間を求めることを確認する。◇　何を用いて，どのように考えて解決したか交流し，多様な考えに触れられるように，机間指導し，助言する。◇　各グループの意見を黒板で意図的に表，式，グラフに分類する。◇　表，式，グラフの解決方法を交流し，それぞれの解決方法を価値づける。 | 比例の知識・技能を活用して，具体的な事象を捉え，問題解決の過程を表，式，グラフを使って説明することができる。〔数学的な見方や考え方〕(ワークシート) |

９　準備物

　　ワークシート，ホワイトボード，スクリーン，プロジェクター，PC

10　板書計画

比例の特徴

・表

・式

・グラフ

めあて　比例の考えを使って，残りの待ち時間の求め方を説明できる。

グラフ

式

表

並び始めの図

現在の図