

研究 主題	粘り強く数学の学習に取り組む生徒の育成 ー探究的な活動を取り入れた単元計画・授業構想の工夫を通してー
----------	--

第1学年数学科学習指導案

指導月日 令和5年10月31日
所属校名 涌谷町立涌谷中学校
氏名 大塚 諒

1 単元名「比例と反比例」（東京書籍 新しい数学1）

2 単元の目標

- (1) 関数関係や比例、反比例、座標の意味について理解するとともに、比例、反比例を表、式、グラフなどに表すことができる。 〔知識及び技能〕
- (2) 比例、反比例として捉えられる二つの数量について、表、式、グラフなどを用いて調べ、それらの変化や対応の特徴を見いだすことができる。また、比例や反比例を用いて具体的な事象を捉え考察し、表現することができる。 〔思考力、判断力、表現力等〕
- (3) 比例や反比例について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。 〔学びに向かう力、人間性等〕

3 単元観

本単元は、学習指導要領の第1学年の内容「C 関数」の(1)「比例、反比例」を基に設定されたものである。

小学校算数科では、変化の様子を表や式、折れ線グラフを用いて表したり、伴って変わる二つの数量を見いだして変化や対応の特徴を考察したりしている。また、比例の関係を理解し、問題を解決している。中学校第1学年では、これらの学習の上立って、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て、その変化や対応の仕方に着目し、関数関係の意味を理解できるようにしたり、変域を負の数にまで拡張し、表、式、グラフを用いて表現したりする。

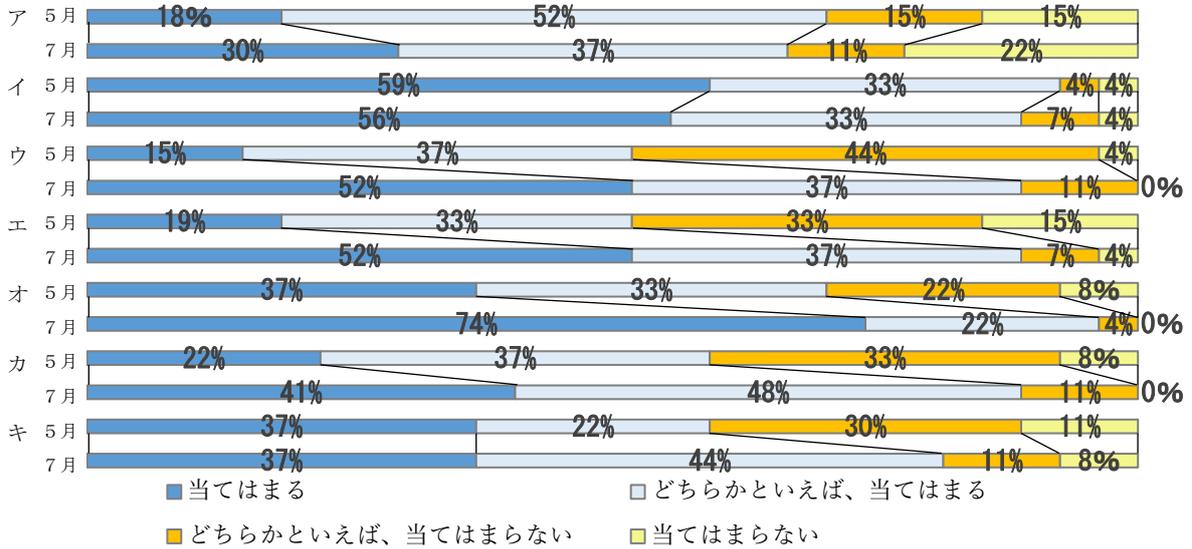
比例、反比例の学習は、日常生活において数量間の関係を探究する基礎となるものである。学習においては、一般的、形式的になることなく、具体的に事象を考察することを通して、関数関係を見いだし考察し表現する力を養うことが大切である。

4 生徒の実態〔第1学年1組27名〕

本学級の生徒は、教師の発問や問い掛けに対して真剣に考え、互いの考えを共有しながら問題解決を図ろうとするなど、協働的に数学の学習に取り組んでいる。事前に行ったアンケート調査（令和5年5月・7月実施）では、項目ア「数学の学習が好きだ」という質問に対して肯定的な回答をした生徒の割合は、2回の調査ともに約7割であった。また、項目イ「数学の学習は将来役に立つと思う」という質問に対して肯定的な回答をした生徒の割合は、2回の調査ともに約9割であり、数学の学習を好意的に捉え、必要性を感じている生徒が多いことが分かる。また、5月と7月のアンケート調査を比較すると、項目ウ～キの学習への取組に関する質問に対して、肯定的な回答をした生徒の割合が高くなっており、粘り強く学習に取り組む態度が向上してきていることがうかがえる。

数学に関するアンケート調査（n=27）

- ア 数学の勉強は好きだ。
- イ 数学の学習は将来役に立つと思う。
- ウ 数学の学習で難しい問題があってもあきらめずに考えている。
- エ 数学の学習で分からなかったときに自分で調べている。
- オ 数学の学習で分からなかったときに先生や友達などに質問している。
- カ 自分に必要だと思うところを考えて数学の学習に取り組んでいる。
- キ 分かった点や分からなかった点を見直し、次の学習につなげることができている。



本単元の学習内容に関わるレディネステストの結果からは、伴って変わる二つの数量の関係に着目し、変化や対応の特徴を考察できる生徒が多いことが分かる (No.1~3, 6~8)。しかし、変化の特徴から比例、反比例であると判断したり、変化の様子をグラフとして表したりすることができる生徒の割合は高くない (No.4, 5, 9, 10)。比例や反比例のグラフを柱状グラフとする誤答が多いことから、比例や反比例のグラフに関する正しい理解がなされていないだけでなく、関数の連続性についての理解も不十分であることがうかがえる。

<レディネステストの結果（令和5年8月25日実施：n=27）>

No	問題	正答率	誤答	No	問題	正答率	誤答																												
	下の表は、水そうに水をいれるときの、水を入れる時間と水の深さを表したものです。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>時間 x(分)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>深さ y(cm)</td> <td>3</td> <td>6</td> <td></td> <td>12</td> <td></td> <td>ア</td> </tr> </table>	時間 x(分)	1	2	3	4	5	6	深さ y(cm)	3	6		12		ア				下の表は、面積 24cm ² の長方形について、縦の長ささと横の長さを表したものです。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>縦 x(cm)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>横 y(cm)</td> <td>24</td> <td>12</td> <td></td> <td></td> <td>4.8</td> <td>ア</td> </tr> </table>	縦 x(cm)	1	2	3	4	5	6	横 y(cm)	24	12			4.8	ア		
時間 x(分)	1	2	3	4	5	6																													
深さ y(cm)	3	6		12		ア																													
縦 x(cm)	1	2	3	4	5	6																													
横 y(cm)	24	12			4.8	ア																													
1	表のアに入る数を答えなさい。	100% (27/27) 正答 18		6	表のアに入る数を答えなさい。	89% (24/27) 正答 4	無解答(3名)																												
2	xの値が2倍、3倍、…になると、yの値はどうなりますか。	100% (27/27) 正答 2倍、3倍、…になる。		7	xの値が2倍3倍、…になると、yの値はどうなりますか。	78% (21/27) 正答 1/2倍、1/3倍、…になる。	無解答(3名) 小さくなる(2名) 2倍、3倍、…になる。(1名)																												
3	xとyの関係を式で表しなさい。	78% (21/27) 正答 y=3×x	x×y(3名) 数で解答(2名) 無解答(1名)	8	xとyの関係を式で表しなさい。	70% (19/27) 正答 y=24÷x x×y=24	x÷24=y(3名) y÷x(2名) 数で解答(2名) 無解答(1名)																												
4	xとyの関係をグラフで表しなさい。	41% (11/27) 正答 省略	柱状グラフをかき(8名) 無解答(5名) 傾きが異なるグラフをかき(3名)	9	xとyの関係をグラフで表しなさい。	30% (8/27) 正答 省略	柱状グラフをかき(8名) 無解答(6名) 直線のグラフをかき(2名) その他(3名)																												
5	時間と深さはどのような関係ですか。	67% (18/27) 正答 比例	無解答(3名) その他(6名)	10	縦の長ささと横の長さはどのような関係ですか。	63% (17/27) 正答 反比例	無解答(5名) 比例しない(3名) その他(2名)																												

5 指導観

本単元では、小学校算数科で学習した比例、反比例を関数として捉え直し、関数関係について考察し表現する力を養う。その際、具体的な事象と関連付けながら数量の関係を見だし考察する活動を意図的に取り入れることで、関数関係について理解しやすくするとともに、日常生活の中から関数関係を見いだそうとする意識の向上を図る。また、グラフで表すことを苦手としている生徒が多いことを踏まえ、表、式、グラフを相互に関連付けて考える場面を大切にする。例えば、表で表された事象について考える際、式やグラフに表すことによって、表には表れていない値の組を求めることができる。そういった学習内容を丁寧に扱うことで、表、式、グラフそれぞれの特徴やよさについての理解を深め、目的に応じて表、式、グラフを適切に選択し活用する力の育成につなげたい。

6 研究主題との関連

研究主題に迫るために、以下の手立てを講じる。

(1) 探究的な活動を取り入れた単元計画の工夫

- ① 課題の設定(具体的な事象から課題意識を持たせ、単元を通して解決を図る課題を設定すること)
単元を通して一つの課題に粘り強く考えることができるようにするために、定数と変数を変えることで比例や反比例として考えることができる「スライドショー動画の長さ写真全体の枚数、1枚あたりの使用時間」について考える学習課題を提示する。
- ② 情報の収集(①で設定した課題を解決するために必要となる知識・技能を習得すること)
単元の最初に提示した学習課題の解決に向けて表、式、グラフの有用性を理解させ、比例、反比例を活用する上で必要な知識・技能を身に付けさせる。
- ③ 整理・分析(既習事項を整理したり、分析したりしながら解決課題を図ること)
表、式、グラフを用いた表し方を相互に関連付けて事象を捉えることで、いずれの方法でも導かれる結果が等しいことを理解させるとともに、それぞれの表し方のよさについて理解を深めさせる。
- ④ まとめ・表現(気づきや発見などを数学的な表現を用いてまとめたり、表現したりすること)
比例、反比例の特徴や、表、式、グラフ、それぞれの表し方のよさ、課題解決に至るまでの思考の過程などについて、数学的な表現を用いてまとめさせる。
こうした探究的なサイクルを単元計画に盛り込んで学習を進めることで、事象を関数として捉え考えることの有用性を実感させるとともに、一つの課題について粘り強く取り組む態度を育成する。

(2) 探究的な活動を取り入れた授業構想の工夫

比例の利用の場面で、生徒自身で課題を設定し考察する活動を2時間計画で設定する。学校内で比例を用いて解決できる事象を見付け課題を設定し、実際に長さなどの情報を収集する。既習事項を活用して解決し、思考の過程をレポートにまとめる活動を行う。これらの活動を通して、関数関係を見だし考察し表現する力を養うとともに、粘り強く学習に取り組む態度の育成につなげる。

7 単元の指導と評価の計画

(1) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 関数関係の意味を理解している。 ② 比例、反比例について理解している。 ③ 座標の意味を理解している。 ④ 比例、反比例を表、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。	① 比例、反比例として捉えられる二つの数量について、変化の特徴を見だし、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現することができる。 ② 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ができる。	① 比例、反比例について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ② 比例、反比例を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。

(2) 単元の全体計画（21時間扱い 本時 11、12/21）

時数	主たる学習活動	記録	【観点・評価規準】 評価方法
1	・スライドショー動画の長さを予想するために、何が分かればよいかを考える。 ・涌谷中学校の中で関数関係を利用して導くことができそうな数量や場면을想起する。＜課題の設定＞		【知①】 行動観察 ノート
2	・関数の関係を「～は…の関数である」と表す。 ・変域を不等号を使って表す。	○	【知①】 ノート
3	・ y を x の式で表し、 y が x について比例するか調べる。		【知②】 ノート
4	・ y が x に比例するとき、1組の x 、 y の値から式を求める。 ＜情報の収集＞		【知④】 ノート
5	・点の座標を求めたり、座標を平面上の点で表したりする。 ・変域を負の数に広げても、比例の性質が成り立つか調べる。		【知③】 ノート 【知②】 ノート
6	・変域を負の数に広げたときの比例のグラフがどのようなか を、点を細かくとって調べる。		【知②】 ノート
7	・比例定数が正の場合と負の場合の共通点や違いを調べる。		【知②】 ノート
8	・比例のグラフの特徴を基にグラフをかく。＜情報の収集＞		【知④】 ノート
9	・比例の表やグラフから式を求める。	○	【知④】 ノート
10	・スライドショー動画の写真の枚数を定数とし、写真1枚を映す時間と動画全体の長さの関係について、表、式、グラフを用いて考える。＜整理・分析＞＜まとめ・表現＞ ・第1時で考えた、涌谷中学校における事象の中で、比例としてみなすことができるもの考える。	○	【思①】 ノート 【態②】 ノート
11 本時	・涌谷中学校の中で、比例を利用して解決することができる事象を見付け、表、式、グラフを用いて考える。 ＜課題の設定＞＜情報の収集＞＜整理・分析＞	○	【態①】 行動観察
12	・自ら設定した課題について、考察した結果を他者と共有し、考え方をまとめる。＜整理・分析＞＜まとめ・表現＞	○	【思②】 ワークシート
13	・ y を x の式で表し、 y が x について反比例するか調べる。		【知②】 ノート
14	・ y が x に反比例するとき、1組の x 、 y の値から式を求める。 ＜情報の収集＞		【知④】 ノート
15	・変域を負の数に広げても、反比例の性質が成り立つか調べる。		【知②】 ノート
16	・変域を負の数に広げたときの反比例のグラフがどのようなか を、点を細かくとって調べる。		【知②】 ノート
17	・比例定数が正の場合と負の場合の共通点や違いを調べる。		【知②】 ノート
18	・反比例のグラフの特徴を基にグラフをかく。＜情報の収集＞		【知④】 ノート
19	・反比例の表やグラフから式を求める。	○	【知④】 ノート
20	・スライドショー動画全体の長さを定数とし、写真1枚を映す時間と写真の枚数について、表、式、グラフを用いて考える。 ＜整理・分析＞＜まとめ・表現＞	○	【思①】 ノート 【態②】 ノート
21	・単元テストを解く。	○	【知①②③④】 テスト 【思①②】 テスト

8 本時の計画

(1) 目標

比例について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。

(2) 本時の指導に当たって

生徒は本時までには、探究的な活動を繰り返しながら単元の最初に提示した比例に関する学習課題について学習してきている。本時は、単元の最初に提示した比例に関する学習課題を解決した段階で設定した探究的な活動の場面である。指導に当たり、本時の探究的な活動を以下のように設定する。

ア 「課題の設定」について

「階段1段の高さを調べることで、段数が分かれば上の階までの高さが分かる」など、前時に考えた学校内における比例の事象の中から、解決したい課題を各グループに決定させる。

イ 「情報の収集」について

設定した課題の解決に向けて、必要となる長さや個数等を直接調べに向かわせる。

ウ 「整理・分析」について

収集した情報を表、式、グラフで表すことを通して、学習内容を振り返らせるとともに、いずれの方法でも導かれる結果が等しくなることを確認させる。

エ 「まとめ・表現」について

グループで解決を図った課題の考え方について、数学的な表現を用いてレポートにまとめさせる。

(3) 学習過程

段階	学習活動 ○主な発問・指示 ◆予想される反応	形態	◎指導上の留意点 【評価の観点】※評価方法
導入 5分	1 既習事項を振り返る。 2 学習課題を確認する。 比例を利用して、涌谷中学校を探究しよう。	一 斉 一 斉	◎前時の内容である、スライドショー動画の長さ写真の枚数、写真1枚を映す時間の関係を活用しながら、既習事項を振り返らせる。 ◎比例関係を学校内の事象から見いだして表、式、グラフを活用することで解決を図り、レポートにまとめる活動を2時間計画で行うことを伝える。 ◎目安の時間を板書し、活動の指標とさせる。
展開 42分	3 比例を活用することで解決できる事象を想起し、解決を目指す課題を決定する。＜課題の設定＞ ○比例を活用することで解決できそうな事柄について、グループで課題を1つ決めましょう。 ◆階段1段の高さと段数、上の階までの高さの関係。 4 課題を解決するために必要な情報を収集する。＜情報の収集＞ ○調べる必要があるものが明確になったら、情報を集めましょう。 ◆定規で階段の高さを調べ、階段の段数を数える。	グ ル ー プ グ ル ー プ	◎ワークシートを配布する。 ◎3人程度のグループで活動させる。 ◎前時に考えた「比例としてみなすことができるもの」を参考にさせる。 ◎伴って変わる二つの数量について、何を調べることで解決に結び付くのか見通しを持たせる。 ◎ x と y の定義を明確にしてから考えさせる。 ◎グループ全員で情報収集に向かわせる。 ◎調べるものを教師に伝えてから情報収集に向かわせる。 ◎実測が難しい事象があった場合に備えて、校舎の図面を準備しておく。

	<p>5 収集した情報を用いて、課題の解決を図る。＜整理・分析＞</p> <p>○情報収集が済んだら、表、式、グラフを活用して課題を解決しましょう。</p> <p>◆表から、xがa倍になるとき、yもa倍になることを利用して結果を導く。</p> <p>◆$y=ax$の式を立て、値を代入することで結果を導く。</p> <p>◆グラフをかき、座標を読み取ることで結果を導く。</p> <p>6 全体で共有する。</p>	個人 ↓ グループ	<p>◎ワークシートのP2を活用して考えさせ、P1は次時にまとめることを伝える。</p> <p>◎結果を導くことができた生徒には表、式、グラフを用いた別の導き方を考えさせる。</p> <p>◎個人で考える時間を十分に確保した後、グループ内で考え方を共有させ、結果を確認させる。</p> <p>◎導いた結果が異なる場合には、グループ内で考え方を比較、検討しながら間違いに気付かせる。</p> <p>【主体的に学習に取り組む態度】※行動観察</p> <p>◎2グループ程度を指定し、グループで考察している内容を発表させる。</p>
終末3分	<p>7 ワークシートを提出する。</p> <p>8 次時の内容を確認する。</p>	一斉 一斉	<p>◎解決できていない生徒や更に考えたい生徒には、タブレット端末でワークシートを撮影し、考えてくるよう伝える。</p> <p>◎次時は本時の続きであり、解決に至るまでの過程をレポートにまとめ、その後に発展問題を作成し解決を図ることを伝える。</p>

(4) 本時の評価

評価の観点	評価規準	十分満足できる (A)	努力を要する生徒 (C) への手立て
主体的に学習に取り組む態度	比例について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。	比例について学んだことの活用方法について見通しを持って、生活や学習に生かそうとしている。	既習事項を振り返りながら、表、式、グラフの性質について確認する。その際、現在考えている課題と既習事項を比較させることで、生徒の気付きを促し、自力解決しようとする姿勢につなげる。

(5) 準備物

①教師：教科書、ワークシート、グラフ用紙、タブレット端末、モニター、校舎図面

②生徒：教科書、ノート、タブレット端末

(6) 板書計画

<p>比例を利用して、涌谷中学校を探究しよう。</p>	<p>○グループで課題を決める(～○○:○○)</p> <p>↓</p> <p>○必要な情報を集める(～○○:○○)</p> <p>↓</p> <p>○表、式、グラフを利用して解決する</p> <p>↓</p> <p>○全体で共有する(○○:○○～)</p>											
<p>(モニター) ※スプレッドシートをミラーリング</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">調べるもの</th> <th colspan="2" style="width: 67%;">分かればよいもの</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>上の階までの高さ</td> <td>階段1段の高さ</td> <td>段数</td> </tr> <tr> <td>牛乳の消費量</td> <td>1パックの量</td> <td>生徒数</td> </tr> <tr> <td>教室の面積</td> <td>床板1枚の面積</td> <td>床板の枚数</td> </tr> </tbody> </table>		調べるもの	分かればよいもの		上の階までの高さ	階段1段の高さ	段数	牛乳の消費量	1パックの量	生徒数	教室の面積	床板1枚の面積
調べるもの	分かればよいもの											
上の階までの高さ	階段1段の高さ	段数										
牛乳の消費量	1パックの量	生徒数										
教室の面積	床板1枚の面積	床板の枚数										

※補足：第12時（2時間計画の授業の2時間目）の概要

目標	・比例を用いて具体的な事象を捉え考察し、表、式、グラフなどを用いて表現することができる。
主たる学習活動	・第11時に調べ考察した内容を数学的な表現を用いてレポートにまとめる。 ・考察した内容を発展させた問題を作成し、全体で共有する。

比例を利用して考えよう！

【学習課題】

_____ を調べる！

そのためには、

_____ が分かればよい！

x を _____

y を _____

} として考える！

【考え方】 ※結果だけではなく、言葉や色などを使って分かりやすくまとめよう！

まずはこのページを使って考えてみよう！

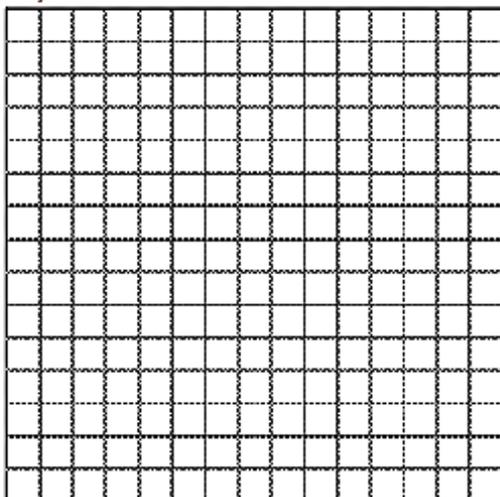
【表を用いた考え方】

$x(\quad)$							
$y(\quad)$							

【式を用いた考え方】

【グラフを用いた考え方】

$y(\quad)$



$x(\quad)$