

# 数学科学習指導案

展開学級：2年4組  
展開場所：2年4組教室  
授業者：梶波 寛

## 1 単元名 一次関数

### 2 単元について

#### (1) 単元観

まず、小学校算数科では、児童の経験をもとに、ともなって変わる2つの数量の関係について学習している。第4学年までに、ともなって変わる2つの数量の関係を調べたり、変化の様子を折れ線グラフに表し、変化の特徴を読み取ったりしている。第5学年においては、比例の関係があることを学習している。第6学年においては、比例について理解し、それを用いて問題を解決することを学習している。

それに続いて、中学校数学科では、新しく変域に負の数が含まれ、グラフを座標平面上にかき、関数を表すのに文字を用いた式が使われる。第1学年においては、2つの数量の変化や対応を表やグラフを使って調べることで、比例や反比例について変化の様子を調べることを学習している。

そして本単元では、具体的な事象の中から一次関数を見出し、式・表・グラフを通して、一次関数の変化の様子を調べていく。また、調べた性質をもとにして、一次関数で表される事象についての問題解決を図っていく。具体的には、一次関数の意味を学習した後に、変化の割合について理解し、グラフから式を導いたり、式からグラフをかけるようにする。さらに、二元一次方程式とグラフの関係についてふれ、前単元までの既習事項とも関連した学習を進めることになる。また、一次関数の利用については、具体的な事象を、一次関数を用いて説明することを通じて、未知の状況を予測したりできるようにする。

本単元の指導においては、傾きや切片を求めることなどの、形式的な操作を習得しなければならない部分が多いが、中学における関数はともなって変わる2数の対応関係であることを強調したい。加えて、関数の理解を通じて、具体的な事象をとらえ、説明できる力を養いたい。

#### (2) 研究主題との関連

本校の全体研究主題は、『生徒に確かな学力を身につけさせるための指導法の工夫～教師の「授業力の向上」および生徒の「言語活動の充実」を旨として～』である。それを受けて、数学科研究主題を「基礎・基本の定着を図る指導の在り方」とした。本校数学科の部員5名のうち経験年数5年までの若手部員が3名いる。そのため、部員全員での情報交換を密にして、教材への研究や理解をより深めるようにすれば、教師の「授業力」の向上につながり、生徒の基礎・基本の定着に反映されるだろうと考えた。また、数学科として基礎・基本をどうとらえるかを共通理解することも、研究を進める中で重要であると考えている。

ここで、市教研数学会研究主題の「基礎・基本を身につけ…」と、本校数学科研究主題の「基礎・基本の定着を図る…」という文言から、一次関数における基礎・基本を再確認しておきたい。

本単元では、変化の割合や傾き、切片といった新出の用語があり、その用語の意味を理解する力、式をもとに関数のグラフをかく力、方程式と一次関数の関連を理解する力、2つの直線のグラフの交点を求める力の育成に目標が置かれている。また、関数領域の学習という面では、2変数の変化と対応の様子を考察する力の定着が求められている。また、その考察のため、具体的な事象として水槽に水を入れるときの時間と深さの関係、速さの異なる2つの動点の距離と時間の関係などの事例が多く扱われる。また、その逆の思考として、具体的な事象から関数の関係を見だし、事象の変化の特徴とグラフの様子の関連を考察することも重要である。

つまり、グラフの交点や傾きを正確に求める「ミクロな視点」と、変化の様子を概観する「マクロな視点」の両方が、一次関数における基礎・基本としてとらえられると考える。本時の指導に当たっては、このうちの後者を主に取り上げることで、変化や対応など、関係への見方のイメージを膨らませることを目的とした授業を展開していきたい。

### 3 生徒の実態 (36名：男子20名、女子16名)

千葉県標準学力検査から (男子19名、女子16名 計35名 4月中旬実施)

#### 〈比例・反比例の問題〉

平均点 11.5点 最高点16点 (5人) 最低点6点 (3人) (16点満点)

- ・知識・理解 (6点満点) 正答率 89.5% (県平均 83.8%)  
座標平面から座標を読み取る/比例の関係を表す式はどれか/反比例の関係を表すグラフはどれか
- ・表現・処理 (4点満点) 正答率 61.4% (県平均 66.4%)  
グラフに表された式はどれか/反比例であり、1点の座標が与えられたときの式はどれか
- ・見方・考え方 (6点満点) 正答率 60.9% (県平均 52.7%)  
速さの問題を  $x$  と  $y$  の関係式で表す/三角形の面積と高さの関係/針金の長さとうりとの関係

本学級の生徒たちは、第1学年の既習事項である「比例・反比例」の問題において、基本的な「知識・理解」を問うものに対しては、おおむね正しく答えることができています。しかし、「表現・処理」や「見方・考え方」を問うものに対しては、正答率を落としている。これらは、与えられた文章やグラフから、2数の関係を式に表したり、その逆を読み解いたりしなければならないため、具体的な事象を関数関係として捉えることができない生徒には難しい問題であったといえるだろう。

よってここで必要とされるのは、比例・反比例の知識だけではなく、それらを理解して、2数の変化を正しくイメージする力である。よって、本時においては生徒の関数における基礎・基本としての「イメージ」を大切にしたい。

また、授業者の観察によれば、本学級は個人でじっくり問題に取り組む生徒が多いが、全体の前で発表することを極端に恐る傾向があるように見受けられる。さらに、数学を特に苦手とする生徒が数名いるという現状に対して、何らかの手だてが必要である。

そこで今回は、近くの生徒同士で意見を交換する時間を保証する。友達同士で意見交換し、自信を持たせて全体の前で発表できる雰囲気を作りたい。さらに、数学を特に苦手とする生徒に対しては、授業者はもちろん、クラスの友達からの支援を大事にした授業を展開していきたい。本単元では、具体的な事象を関数の式になおす場面などで、具体物を用いたりして、生徒のイメージの手助けができるように工夫したい。

### 4 単元の目標

関心・意欲・態度	事象の中の関数関係について、一次関数の考え方をういて考察しようとする。
見方や考え方	表、式、グラフの関連について、関数的な見方や考え方をういて説明することができる。
表現・処理	一次関数を表、式、グラフで表したり処理したりすることができる。
知識・理解	関数の意味や、一次関数の表、式、グラフの特徴を理解している。

## 5 指導計画（17時間扱い）

節	項	指導内容	時数
一次関数とグラフ	一次関数	<ul style="list-style-type: none"> <li>具体的な事象から見いだした関数関係には、比例で表されないものがあること</li> <li>関数の意味</li> <li>一次関数の意味</li> <li>自然現象の中には、一次関数となるものがあること</li> </ul> 用語 [関数, $y$ は $x$ の関数, 一次関数]	2
	一次関数の値の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>一次関数の値の変化</li> <li>変化の割合の意味</li> </ul> 用語 [変化の割合]	1
	一次関数のグラフ	<ul style="list-style-type: none"> <li>一次関数 <math>y = ax + b</math> のグラフの意味</li> <li>比例のグラフと一次関数のグラフとの関係と切片の意味</li> <li>傾きの意味と変化の割合との関係</li> <li>一次関数のグラフを、傾きと切片を用いてかくこと</li> </ul> 用語 [切片, 傾き]	3
	一次関数の式を求めること	<ul style="list-style-type: none"> <li>一次関数のグラフから、傾きと切片を読みとって式を求めること</li> <li>傾きとグラフ上の1点の座標から式を求めること</li> <li>グラフ上の2点の座標から式を求めること</li> </ul>	3
一次関数と方程式	方程式とグラフ	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>ax + by = c</math> のグラフ</li> <li>方程式のグラフを、2点を求めてかくこと</li> <li><math>y = k</math> のグラフ</li> </ul> 用語 [方程式のグラフ]	1
	連立方程式とグラフ	<ul style="list-style-type: none"> <li>連立方程式の解とそのグラフの交点の座標との関係</li> <li>2直線の交点の座標を、連立方程式を用いて求めること</li> </ul>	2
一次関数の利用	一次関数の利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>事象の中から一次関数を見だし、一次関数を用いて問題を解決すること</li> <li>実験式をつくること</li> </ul>	3 本時 (1/3)
	章末・まとめ		2

## 6 本時の指導

### (1) 本時の目標

①図形上の2点と動点を結んでできる図形の面積と時間の関係を、一次関数のグラフに表すことができる。

(表現・処理)

②図形上の2点と動点を結んでできる図形の面積と時間の関係と、一次関数のグラフの形状とのかかわり合いについて考察することができる (数学的な見方・考え方)

(2) 本時の展開

過程	学習内容・学習活動	○指導上の留意点 ◇評価
<p>導入 8分</p>	<p>・準備問題を解く</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>準備問題 点PがAからRまで1cm/秒で動く。かかる時間を<math>x</math>秒、<math>\triangle APD</math>の面積を<math>y \text{ cm}^2</math>とする。 (1)対応表を完成させなさい。</p> <p>(2)グラフをかきなさい。</p> </div> <p>・直線ARを途中で垂直に曲げた場合、点PをRまで動かすときに、三角形の面積の変化はどうかを考える。</p> <p>(1 回曲げた場合)                      (2 回曲げた場合)</p> <p>本時の学習課題</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>いろいろな図形上の、2点と動く点を結ぶ図形の面積と時間との関係から、1次関数のグラフのようすを考えよう。また、グラフから元の図形を考えてみよう。</p> </div>	<p>○比例の事例を通して、時間が経過すると面積が一定の割合で増加することを確認し、グラフが曲線ではなく直線になることを意識させる。</p> <p>○「原点を通り、右上がりの直線になっている」ことや、対応表から「<math>x</math>が2, 3倍になると<math>y</math>も2, 3倍になる」ことなどを確認し、比例について確認する。</p> <p>○黒板に貼るマグネットを実際に折ってみて、点Pの動きを視覚的に分かりやすく伝える。</p> <p>○周囲の生徒と相談する時間を設ける。</p> <p>○1 回曲げた場合、面積が変わらない部分があるが、なぜ面積が変わらないのか、理由を聞く。</p> <p>○2 回曲げた場合、面積が減っていく部分があるが、なぜ面積が減るのか、理由を聞く。</p> <p>○上記のように、場面を一つ一つ区切りながら、「増加→変化なし→減少」という、面積の大まかな変化のようすを理解できているか見る。</p>

<p>展開 32分</p>	<p>・問題 1 (長方形) を解く</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>問題 1</b></p> <p>下の長方形 ABCD の周上に A から B,C を通って D まで一定の速さで動く点 P がある。点 P が A を出発してから D に着くまでにかかる時間を <math>x</math>，<math>\triangle APD</math> の面積を <math>y</math> とするとき，右のグラフは，点 P が B に到着するまでの <math>x</math> と <math>y</math> の変化を表したものである。このグラフの続きをかきなさい。</p> </div> <p>(グラフをかく際のポイント)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・面積が増加するか減少するか，または一定であるか。</li> <li>・いつまで面積が一定であるか。</li> <li>・面積の減少時には，どれくらいの時間がかかるか。</li> <li>・グラフの傾き具合はどうなっているか。</li> </ul> <p>・問題 2 (正三角形) を解く</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>問題 2</b></p> <p>下の正三角形 ABC の周上に A から B を通って C まで一定の速さで動く点 P がある。点 P が A を出発してから C に着くまでにかかる時間を <math>x</math>，<math>\triangle APC</math> の面積を <math>y</math> とするとき，<math>x</math> と <math>y</math> の関係の変化を右のグラフに表しなさい。</p> </div> <p>(グラフをかく際のポイント)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・正三角形は 3 辺の長さが等しいため，面積が増加する時間と減少する時間はどうか。</li> <li>・グラフの傾きは，面積の増加時と減少時で差はあるのか。</li> <li>・長方形のときに比べ，面積が等しい時間帯はない。</li> </ul>	<p>○準備問題とほぼ同じ問題ではあるが，具体数が与えられていないためとまどう生徒が多いと予想される。グラフのおおまかな様子を表すように強調したい。</p> <p>○イメージしにくい生徒には，具体物を与えてイメージの補助をする。</p> <p>○具体数がなければイメージしにくいという生徒には，仮の具体数を当てはめてグラフをかくことも一つの方法であることを伝える。</p> <p>○書画カメラで生徒のかいたグラフを映し出し，そのようすを説明させる。</p> <p>◇グラフ全体の形をイメージし，かくことができたか。(表現・処理)</p> <p>○問題 1 で指導した内容を押さえながら，問題に取り組ませる。</p> <p>○イメージしにくい生徒には，具体物を与えてイメージの補助をする。</p> <p>○書画カメラで生徒のかいたグラフを映し出し，そのようすを説明させる。</p> <p>◇グラフ全体の形をイメージし，かくことができたか。(表現・処理)</p>
-------------------	--	---

	<p>・問題 3 (ひし形) を解く</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>問題 3</b></p> <p>下のひし形 ABCD の周上に A から B、C を通って D まで一定の速さで動く点 P がある。点 P が A を出発してから D に着くまでにかかる時間を <math>x</math>、<math>\triangle APD</math> の面積を <math>y</math> とするとき、<math>x</math> と <math>y</math> の関係の変化を右のグラフに表しなさい。</p> </div> <p>(生徒の考え)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・長方形や三角形をもとに考えてみよう。</li> <li>・点 P がひし形のどの辺上を動いているときに、面積は一定なのか。あるいは増加・減少しているのか。</li> </ul> <p>問題 4 (グラフから三角形の形を想像する)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>問題 4</b></p> <p>下のグラフは、三角形 ABC の周上に A から B を通って C まで一定の速さで動いた点 P の、点 P が A を出発してから C に着くまでにかかる時間を <math>x</math>、<math>\triangle APC</math> の面積を <math>y</math> としたときの、<math>x</math> と <math>y</math> の関係の変化を表したものである。もとの三角形はどのような形をしているか。三角形をかきなさい。</p> </div> <p>(生徒の考え)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・グラフが右上がりの部分と右下がりの部分では、かかる時間が違う。</li> <li>・辺の長さが違う三角形だろう。</li> <li>・ゆがんだ三角形だろうか。</li> </ul>	<p>○ひし形の特徴を理解し、面積の変化のようすが長方形と同様であることに気づかせる。</p> <p>○問題 1・2 で指導した内容を押さえながら、問題に取り組みさせる。</p> <p>○イメージしにくい生徒には、具体物を与えてイメージの補助をする。</p> <p>○書画カメラで生徒のかいたグラフを映し出し、そのようすを説明させる。</p> <p>◇グラフ全体の形をイメージし、かくことができたか。(表現・処理)</p> <p>○傾きが変わる点までの時間の差に着目させる。</p> <p>○書画カメラで生徒のかいたグラフを映し出し、そのようすを説明させる。</p> <p>○問題 4 は条件を満たす図が複数存在するため、いくつかのグループの考えを紹介する。</p> <p>◇もとの図形の特徴とグラフの形状の関係を考察しているか。(見方・考え方)</p>
<p>まとめ 5分</p>	<p>・<math>x</math> と <math>y</math> の変化をイメージし、大まかにグラフや元の図形の特徴をつかめることが大事である。</p>	