

# 数 学 科 学 習 指 導 案

(中学校 第2学年 数学科)

授業者 柳井 照明

1 単元名 一次関数

2 単元の考察

(1) 「県児童生徒学力診断テスト」の分析結果と授業改善のための方策

学力診断テストから明らかになった課題	授業改善のための方策
<p><b>3 表で示された事象の関係を、式に表現する力を育成する。</b></p> <p>▲ 事象の様子を表からよみとるとき対応に着目できた生徒は <math>y</math> の値だけ示した生徒に比べて、理由を述べる問題の正答率が 11.5% 高い。</p> <p>▲ 一分間の変化量だけに着目して、「最初から水が 7 cm の深さにある。」という基準に着目できない。このことは、時間と水の深さの関係を式に表す問題において、<math>y = 3x</math> として切片を加えられない誤答が多いことと関係深い。</p> <p>▲ 「表は便利である」と答えた生徒は 83.0 % であるが「問題の解決に表をよく作成している」は 46.6 % と少ない。</p>	<p><b>③ 具体的な事象、表、式を関連づけて、問題を解決する指導の工夫</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>具体的な場面における二つの数量の関係を予想する活動を取り入れ、表と具体的な事象を関連付けて変化と対応を考えることにより、式に表現できるようにする。</li> <li>変化の割合の意味の理解を深めるために、具体的な事象に戻して変化の仕方を考える場面を設定する。</li> <li>身近な事象の問題を表に表現して解決することにより、表のよさに気付き活用できるようにする。</li> </ol>
<p><b>4 グラフに表現して、具体的な事象を考察する力を育成する。</b></p> <p>▲ 事象を表すグラフを正しく選択できた生徒は増加関数で 58.1% である。つまりきの原因として、グラフの傾きについて 14.7%、切片について 12.3% である。増加関数のグラフを選択する問題の正答率は 58.1% であるが、減少関数になると 33.6% とさらに低くなる。</p> <p>▲ 二つの事象を関連づけながら、グラフの概形を表現できた生徒は 20.7 % と低い。下位層のつまりきの原因は変化の割合の意味理解があいまいである。また中位層のつまりきの原因は第一に問題の把握や変域、座標の意味と考えられ、第二にグラフを概形で表すことができない。</p> <p>▲ 「グラフは便利である」と答えた生徒は 83.0 % であるが「問題解決にグラフを作成する」では 38.1 % と少ない。</p>	<p><b>④ 必要な要素「座標軸の表す意味」「変化の割合」「変域」等をとらえてグラフに表現し、事象を考察する指導の工夫</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>必要な要素「座標軸の表す意味」「変化の割合」「変域」等に着目するために、条件不足の問題を提示したり問題づくりを取り入れたりする。</li> <li>必要な要素「座標軸の表す意味」「変化の割合」「変域」等の理解を深めるために、具体的な事象と関連付けて考える場面を設定する。</li> <li>身近な事象の問題をグラフに表現して解決することにより、グラフのよさに気付き活用できるようにする。</li> </ol>

## (2) 教材観

本単元の学習内容は、①事象の中には一次関数を用いてとらえられるものがあることを知ること、②一次関数のとる値の変化の割合とグラフの特徴を理解するとともに、一次関数を利用できること、③二元一次方程式を関数を表す式とみることができることである。

①では具体的な事象の中から二つの数量  $x$ 、 $y$  を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、それらの間に  $x$  の値が  $k$  増えるに従い  $y$  の値が  $a k$  増える関係があることを知る。このことから、一次関数が  $y = a x + b$  の式で表される関係であることを理解する。また「二つの数量の一方の値を決めれば他方の値がただ一つ決まる」という関係を強調しながら、関数についての理解を定着させることが大切である。

②では関数の特徴をとらえるために、対応する変数のとる値の変化の割合について考察する。この考察を通して、 $x$  の係数  $a$  は「 $x$  の値が 1 だけ増加したとき対応する  $y$  の値がどれだけ増加していること」を意味しており、 $x$  の増加量に対しての  $y$  の増加量も「 $a$  の値を基にして求められること」を気付かせることが大切である。また既習の学習内容から多様な考え方で一次関数のグラフをかいたり式を求めたりすることができる。しかし、かき方や求め方の技能面を重視するだけでなく、「どのように考えてグラフを作成したり式を求めたりする」という見方や考え方を意識する場を設定することが大切である。

さらに具体的な事象や場面において、観察や実験を基にして、一次関数と見なせる場合には、その関係を式で表して、その事象を考察したり結果を予測したりできるようになる。このことから、「一次関数の利用により見えないものが予測できることのよさ」を味わわせたいと考える。

③においては、二元一次方程式  $a x + b y = c$  では「 $x$  の値を決めると、それに対応して  $y$  の値がただ一つ決まる」ということから、二元一次方程式は  $x$  と  $y$  の関数関係を表す式をみることができる。さらに二元一次方程式のグラフをかくには、一次関数のグラフをかけばよいことがわかる。このような見方を通して、方程式と関数を統合的に把握できるようにする。また連立方程式の解が「二つの関数のグラフの交点の座標として求められる」ということは、グラフにより視覚的にとらえるよさである。

以上のことから、本単元は、自然現象や社会現象を考察したり理解したりするために必要となる関数的な見方や考え方の素地になり、具体的な事象を一次関数としてとらえ、変化や対応の見方や考え方を高めるとともに、問題を解決する意欲や態度を養うことにつながると考えられる。

## 3 指導目標

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、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

## 4 評価規準（「おおむね満足できると判断される状況」B規準のみ）

### 関 数学への関心・意欲・態度

具体的な事象の中から一次関数の関係を見だし、その特徴を調べようとしたり問題解決に活用しようとしたりする。

- ① 具体的な事象の中から二つの数量の関係について、変化の様子を調べようとする。
- ② 関数関係に関心をもち、表、式、グラフなどを利用して、その特徴を調べようとする。
- ③ 具体的な事象において、関数関係の考察方法を活用しようとする。
- ④ 具体的な事象の中で、一次関数の関係にある数量の変化を予想しようとする。

### 考 数学的な見方や考え方

一次関数の変化や対応の特徴を、表、式、グラフと関連づけて考察できたり、二元一次方程式を式としてとらえたりすることができる。

- ① 具体的な事象の中にある二つの数量の関係から、変化の割合について考察することができる。
- ② 一次関数と比例のグラフを比較して、一次関数の特徴を考察することができる。
- ③ 一次関数の表、式、グラフに表現して、具体的な事象を考察することができる。
- ④ 図形の边上を動く点が作る図形の変化の様子を、一次関数を用いて考察することができる。

**表** 数学的な表現・処理

一次関数の関係を表、式、グラフに表現したり、事象の解決に表、式、グラフを利用したりすることができる。

- ① 一次関数のグラフや表、座標などの条件から、式を求めることができる。
- ② 一次関数の変化の割合を求めることができる。
- ③ 切片や傾きを使って、一次関数のグラフをかくことができる。
- ④ 一次関数のグラフを用いて、 $x$ の変域を求めることができる。
- ⑤ 二元一次方程式のグラフの交点の座標を利用して、連立方程式の解を求めることができる。

**知** 図形や数量などについての知識・理解

一次関数の意味、変化の割合、グラフの特徴などについて理解している。

- ① 一次関数の意味を理解している。
- ② 一次関数の変化の割合、切片、傾き、座標軸の意味を理解している。
- ③ 一次関数と二元一次方程式の関係を理解している。
- ④ 連立方程式の解の意味を、二元一次方程式のグラフを通して理解している。

5 指導方針

- ① 県児童生徒学力診断テストの結果から課題とされた「傾きや座標軸の意味」を確実に身につけられるように、本単元の第1時をあて、具体的な事象を基に、比例の考えを中心に復習を行う。
- ② 【関数関係を調べる】では、電車の走行実験を行ったり小包の長さや料金の関係を調べたりすることで、伴って変わる2つの数量の関係について意欲的に調べようとする気持ちを高める。また、これらの関係を表やグラフに表すことから、「二つの数量の一方が決まれば他方の値がただ一つ決まる」という関係に気付くようにする。
- ③ 【関数関係を式に表現する】では、ばねの伸びる長さや全体の長さを比較する場を設定することにより、「 $x$ に比例する部分」と「定数の部分」があることに気付くようにする。このことから、比例と一次関数の違いが意識できるようにする。
- ④ 【変化の割合を考察する】では、二人の選手の走行時間と走行距離の関係を表したグラフを提示し、各区間でのペースについて多様な考えを促し、それぞれの考えの特徴を比較することにより、変化の割合の意味を理解できるようにする。
- ⑤ 【一次関数のグラフ】では、具体的な事象で、座標軸の基準を自分で設定することや基準の設定が違うグラフの比較を促すことにより、座標軸の意味を理解できるようにする。また変域においては、その必要性が感じられる問題を設定する。
- ⑥ 【一次関数の式を求める】では、一本の直線の決定条件を考えることにより、一次関数の式の決定条件が理解できるようにする。また二組の $x$ 、 $y$ の値が与えられたときの一次関数の式を求めることについては、連立方程式を利用した考えと変化の割合を利用した考えを比較することにより、それぞれの考え方のよさに気づき活用できるようにする。
- ⑦ 【二元一次方程式のグラフ】では、二つの式の求め方（ $y$ について解く方法、グラフの2点から求める方法）を比較する場の設定により、それぞれのよさに気づき、問題によって使い分けられるようにする。
- ⑧ 【連立方程式のグラフ】では、連立方程式の解が二つの二元一次方程式の解の集合の共通部分（二つのグラフの交点）であるととらえることにより、方程式の解の意味が理解できるようにする。
- ⑨ 【一次関数のグラフの利用】では、条件不足の問題において問題解決までの流れの作成を促すことを通して、問題解決に必要な条件を考えられるようにする。さらに、この問題を原題とした問題づくりとその解決を通して、問題構造を把握したり説明したりする力を伸ばすようにする。
- ⑩ 単元の学習を通して、身近な事象を取り入れて、式、表、グラフに表現することにより、事象の考察や予測に一次関数が役立っていることを実感できるようにする。

6 指導計画（別紙）