

## 第2学年 数科学習指導の実践

日 時 平成29年10月31日(火)

第5校時 13時35分～14時25分

### 1 単元名

第3章 一次関数(教科書 東京書籍「新しい数学2」)

### 2 単元の目標

具体的な事象の中から変数を取り出し、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ことができた。

### 3 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 表現・処理	エ 数量や図形などに ついての知識・理解
様々な事象を一次関数としてとらえたり、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持ち、意欲的に数学の問題に活用して考えたり判断したりしようとしている。	一次関数についての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象を数学的な推論の方法を用い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。	一次関数の関係を、表、式、グラフを用いて的確に表現したり、数学的に処理したり二元一次方程式を関数関係を表す式とみてグラフに表したりするなどして、問題解決に一次関数を利用している。	事象の中には一次関数としてとらえられるものがあることや一次関数の表、式、グラフの関連などを理解し、知識を身に付けている。

### 4 指導観

#### (1) 単元観

中学校第2学年における「関数」領域では、第1学年と同様に「具体的な事象における二つの数量の変化や対応を調べることを通して、一次関数について考察した。これらの学習を通して、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う」ことを目標とした。中学校学習指導要領解説数学編には、本単元に関する内容として、次のように記されている。

#### 第2学年 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、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。

ア 事象の中には一次関数としてとらえられるものがあることを知ること。

- イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。
- ウ 二元一次方程式を関数を表す式とみること。
- エ 一次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

第1学年における比例・反比例の学習を通して育てた関数的な見方・考え方を第2学年では一層深めることになることができた。一次関数の学習は、比例の発展でありさらに日常生活や社会には関数関係としてとらえることができる事象が多く存在する。ここでは一次関数の考えを通して、日常生活の中から、2つの数量関係が一次関数であるととらえられるものを見付けだし、そのことから、変化や対応の様子を考察し、予測できるようにした。

また、一次関数について、表、式、グラフの特徴を理解し、よさを見付けることで適切に使い分け、相互に関連付けて指導することができた。さらに、二元一次方程式を関数を表す式とみることができ、グラフが直線になることから、連立二元一次方程式の解はグラフの交点として求められることも指導した。

## (2) 教材観

本時は、身近な課題を提示し、式、表、グラフのよさをそれぞれの特性からしっかりと見いださせた。特に、3つのグラフをかくことでグラフの交点は何を表しているのかなど、グラフから読み取れることを確認させ、それらを用いることで身近な課題を解決することができることを実感させた。そして、数学を活用していこうとする今後の学習意欲につなげた。

また、文章で書いてある料金プランをグラフで表し、グラフについて個人で考える時間を設け、その後4人で1グループを作り、少人数によるグループ活動を取り入れることで、グループの中で自分の考えを説明させた。全体での発表を通して、説明の仕方や表現は褒めたり、同じ考えをもつ人などの発表を聞くことで説明することに自信を付けられるようにした。

## (3) 習熟度別指導について

本校では、2学級3展開で少人数指導をした。基礎コース2展開と発展コース1展開である。本時の内容としては基礎コースでは、グラフとして扱いやす値を設定しているが、発展コースでは、実際のプランの値で課題を設定し、さらに追加のプランなどを入れて検討するなどの展開も行うことができた。

## 5 年間指導計画における位置付け

小学校	中学校1年	中学校2年	中学校3年
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ともなって変わる数量の関係（4年）</li> <li>■簡単な比例の関係（5年）</li> <li>■単位量あたりの考え（5年）</li> <li>■比・比の値（6年）</li> <li>■比例、反比例（6年）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■比例と反比例               <ul style="list-style-type: none"> <li>・関数関係</li> <li>・比例、反比例</li> <li>・比例、反比例の表、式、グラフ</li> <li>・比例、反比例の利用</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■1次関数               <ul style="list-style-type: none"> <li>・事象と1次関数</li> <li>・1次関数の表、式、グラフ</li> <li>・2元1次方程式のグラフ</li> <li>  <math>x=h</math>のグラフ</li> <li>・1次関数</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■関数 <math>y=ax^2</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>・事象と関数 <math>y=ax^2</math></li> <li>・関数 <math>y=ax^2</math>の表、式、グラフ</li> <li>・関数 <math>y=ax^2</math>の利用</li> <li>・いろいろな事象と関数</li> </ul> </li> </ul>

6 単元の指導計画と評価計画（17時間扱い）

	ねらい	学習内容・学習活動	学習活動に即した主とする具体的な評価規準（評価方法）
第1時	<ul style="list-style-type: none"> <li>具体的な事象のなかの2つの数量の間の関係を調べ、比例でも反比例でもない関数があることを理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気ポットとやかんでは、どちらが先に沸くかを知るために、やかんの水の温度の上がり方を調べる。</li> <li>水を熱した時間と水の温度の関係を表す表をもとに、グラフや式に表す。</li> </ul>	アー① 具体的な事象のなかの2つの数量の間の関係を、表やグラフで調べようとしている。（ワークシートの観察）
第2時	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数の意味を理解し、その関係を<math>y=ax+b</math>の式に表すことができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数の意味を知る。</li> <li><math>y</math>を<math>x</math>の式で表して、<math>y</math>は<math>x</math>の1次関数であるかどうかを調べる。</li> <li>比例や反比例は、1次関数であるといえるかどうかを考える。</li> </ul> [用語・記号] $y$ は $x$ の1次関数である	イー① 比例 $y=ax$ は、1次関数 $y=ax+b$ で $b=0$ の特別な場合とみることができる。（ワークシート観察） ウー① 1次関数の関係を式に表すことができる。（ワークシートの観察）
第3時	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数<math>y=ax+b</math>では、変化の割合は一定で、<math>a</math>に等しいことを理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数の値の変化について調べる。</li> <li>具体的な事象において、変化の割合が何を意味しているかを考える。</li> <li>反比例の変化の割合について調べる。</li> </ul> [用語・記号] 変化の割合	イー② 1次関数の値の変化から、1次関数の特徴を考えることができる。（ワークシートの観察） エー① 変化の割合の意味を理解している。（ワークシートの観察）
第4時	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数のグラフは直線になることを理解する。</li> <li>1次関数のグラフと比例のグラフの関係を理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数のグラフがどのようなようになるかを調べる。</li> <li>1次関数<math>y=ax+b</math>のグラフと比例<math>y=ax</math>のグラフの関係について調べる。</li> </ul> [用語・記号] 切片	アー② 1次関数のグラフに関心をもち、グラフをかいてその特徴を調べようとしている。（ワークシートの観察） イー③ 1次関数 $y=ax+b$ のグラフと比例 $y=ax$ のグラフを比べ、1次関数のグラフの特徴を考えることができる。（ワークシートの観察）
第5時	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数の変化の割合は、グラフの傾きを表すことを理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数の変化の割合は、グラフではどんなことを表しているかを調べる。</li> <li>1次関数について、グラフの傾きと切片をいう。</li> </ul> [用語・記号] 傾き	イー④ 1次関数の変化の割合のグラフにおける意味をもとにして、1次関数のグラフの特徴を考えることができる。（ワークシートの観察）
第6時	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数の表、式、グラフの関係、1次関数の増減とグラフの特徴を理解する。</li> <li>具体的な事象において、グラフの切片や傾きの意味をとらえることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数の表、式、グラフの関係についてまとめる。</li> <li>1次関数の増減とグラフの特徴についてまとめる。</li> <li>具体的な事象において、グラフの切片や傾きが何を意味しているかを考える。</li> </ul>	イー⑤ 1次関数の表、式、グラフを、関連づけて考えることができる。（ワークシートの観察） イー⑥ 具体的な事象において、1次関数のグラフの切片や傾きの意味を考えることができる。（ワークシートの観察）
第7時	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数のグラフを、切片や傾きをもとにかくことができる。また、1次関数のグラフをもとに、<math>x</math>の変域に対応する<math>y</math>の変域を求めること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数のグラフを、切片や傾きをもとにかく。</li> <li>1次関数のグラフをもとに、変域を調べる。</li> </ul>	ウー② 1次関数のグラフを、切片や傾きをもとにかくことができる。（ワークシートの観察）

	ができる。		
第 8 時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グラフの傾きと切片を読みとって、1 次関数を求めることができる。また、グラフの傾きと通る 1 点から、1 次関数を求めることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グラフの傾きと切片を読みとって、1 次関数を求める。</li> <li>・グラフの傾きとグラフが通る 1 点の座標から、1 次関数を求める。</li> </ul>	ウー③ グラフの傾きと切片を読みとって、1 次関数を求めることができる。(ワークシートの観察) エー② あたえられた条件から 1 次関数を求める方法を理解している。(ワークシートの観察)
第 9 時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グラフが通る 2 点から、1 次関数を求めることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グラフが通る 2 点の座標から、1 次関数を求める。</li> </ul>	ウー④ グラフが通る 2 点の座標から、1 次関数を求めることができる。(ワークシートの観察)
第 10 時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2 元 1 次方程式のグラフが、式を変形してできる 1 次関数のグラフになっていることを理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2 元 1 次方程式の解を座標とする点をとって、どんなグラフになるかを調べる。</li> <li>・2 元 1 次方程式のグラフは、式を変形してできる 1 次関数のグラフになっていることを確認する。</li> </ul> [用語・記号] 方程式のグラフ	イー⑦ 2 元 1 次方程式を 1 次関数とみて、2 元 1 次方程式の解と 1 次関数のグラフを関連づけて考えることができる。(ワークシートの観察)
第 11 時	2 元 1 次方程式のグラフをかくことができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2 元 1 次方程式のグラフを、式を変形して 1 次関数の傾きと切片を求めてかく。</li> <li>・2 元 1 次方程式のグラフを、グラフが通る 2 点の座標を求めてかく。</li> </ul>	ウー⑤ 2 元 1 次方程式のグラフをかくことができる。(ワークシートの観察)
第 12 時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2 元 1 次方程式 <math>ax+by=c</math> で、<math>a=0</math> や <math>b=0</math> の場合のグラフをかくことができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2 元 1 次方程式 <math>ax+by=c</math> で、<math>a=0</math> や <math>b=0</math> の場合のグラフをかくて、その特徴を調べる。</li> </ul>	ウー⑥ 2 元 1 次方程式 $ax+by=c$ で、 $a=0$ や $b=0$ の場合のグラフをかくことができる。(ワークシートの観察) エー③ 2 元 1 次方程式で、 $x$ の係数や $y$ の係数が 0 の場合のグラフの特徴を理解している。(ワークシートの観察)
第 13 時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・連立方程式の解を、2 つの 2 元 1 次方程式のグラフをかくて求めたり、2 つの 2 元 1 次方程式のグラフの交点の座標を、連立方程式を解いて求めたりすることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・連立方程式の解が、2 つの 2 元 1 次方程式のグラフの交点の座標であることを確認する。</li> <li>・連立方程式の解を、2 つの 2 元 1 次方程式のグラフをかくて求める。</li> <li>・2 つの 2 元 1 次方程式のグラフの交点の座標を、連立方程式を解いて求める。</li> </ul>	イー⑧ 2 つの 2 元 1 次方程式のグラフの交点の座標の意味を、連立方程式の解と関連づけて考えることができる。(ワークシートの観察)
第 14 時	具体的な事象のなかの 2 つの数量の間の関係を 1 次関数とみなして、問題を解決	<ul style="list-style-type: none"> <li>・飲み物がいつまで冷たく保てるかを、説明書に書かれた時間と温度をもとにして予想し、その方</li> </ul>	アー③ 具体的な事象を 1 次関数でとらえることに関心をもち、1 次関数とそのグラフを利用して問題を解決しようとしている。(ワークシートの観察)

	する方法を説明することができる。	法を説明する。	イー⑨ 具体的な事象を1次関数でとらえ、それを利用して問題を解決する方法を説明することができる。(ワークシートの観察)
第15時	具体的な事象のなかの2つの数量の間の関係を1次関数とみなして、問題を解決することができる。	・具体的な事象の中の2つの数量の間の関係を1次関数とみなして、問題を解決する。	ア－④ 具体的な事象を1次関数でとらえることに興味をもち、1次関数とそのグラフを利用して問題を解決しようとしている。(ワークシートの観察) イー⑩ 具体的な事象を1次関数でとらえ、それを利用して問題を解決できる。(ワークシートの観察)
第16時 (本時)	1次関数のグラフを利用して、身のまわりの問題を解決することができる。	・1次関数のグラフを利用して、身のまわりの問題を解決する。	イー⑪ 具体的な事象を1次関数でとらえ、そのグラフを利用して問題を解決できる。(ワークシートの観察) エ－④ 1次関数のグラフを利用して問題を解決できることや、グラフのよさを理解している。(ワークシートの観察)
第17時	図形の边上を動く点によってできる図形の面積の変化を、1次関数の式やグラフで表すことができる。	・図形の边上を動く点によってできる図形について、面積の変化を調べる。	ア－⑤ 具体的な事象を1次関数でとらえることに興味をもち、1次関数とそのグラフを利用して問題を解決しようとしている。(ワークシートの観察) イー⑫ 具体的な事象のなかの2つの数量の間の関係を、変域によって場合分けをして考えることができる。(ワークシートの観察)

※毎時間の終わりに知識・技能に関して振り返る時間を設け評価している。

### 本時の指導 (全17時間のうち16時間目)

#### (1) 本時の目標

- ・1次関数のグラフを利用して、身のまわりの問題を考察することができる。

#### (2) 本時の展開

学習内容 (T:教師の発問等 S:予想される生徒の反応)	○評価 (評価方法) と●手立て
---------------------------------	------------------

<p>1 本時のねらいの確認 (1分)</p> <p>T 1 : 今日の学習のねらいは、『1次関数のグラフを利用して、身のまわりの問題を考察することができる』です。</p> <p>2 問題提起・理解 (9分)</p> <p>T 2 : 今日はスマートフォンの料金について考えます。</p> <p>T 3 : ある携帯電話の会社の料金プランを見てください。</p>	<p>●本時の授業の進め方を確認することで、生徒に見通しを持たせる。</p>
<p>Aプラン：月に何分通話しても通話料は無料 基本プラン 4000円/月</p> <p>Bプラン：月に150分以内の通話が無料 (基本プラン 2000円/月) + (通話料 150分を超えたら20円/分)</p> <p>Cプラン：通話料 15円/分 (基本プラン 1000円/月) + (通話料 15円/分)</p>	
<p>T 4 : 自分ならどのプランが良いと思いますか。</p> <p>S 2 : A? B? C?</p> <p>S 3 : 月にどのくらい通話するのかわでプランが変わります。</p> <p>S 4 : それぞれのプランをグラフにしてみます。</p> <p>S 5 : グラフにすると見やすくなります。</p>	<p>●選んだ理由も考えさせる。</p> <p>●3つのプランを比較するためにはどうしたらわかりやすくなるかを考えさせる。</p>

【課題提示】 ワークシート配布

T 6 : この会社の料金プランをグラフにしてみました。  
よう。

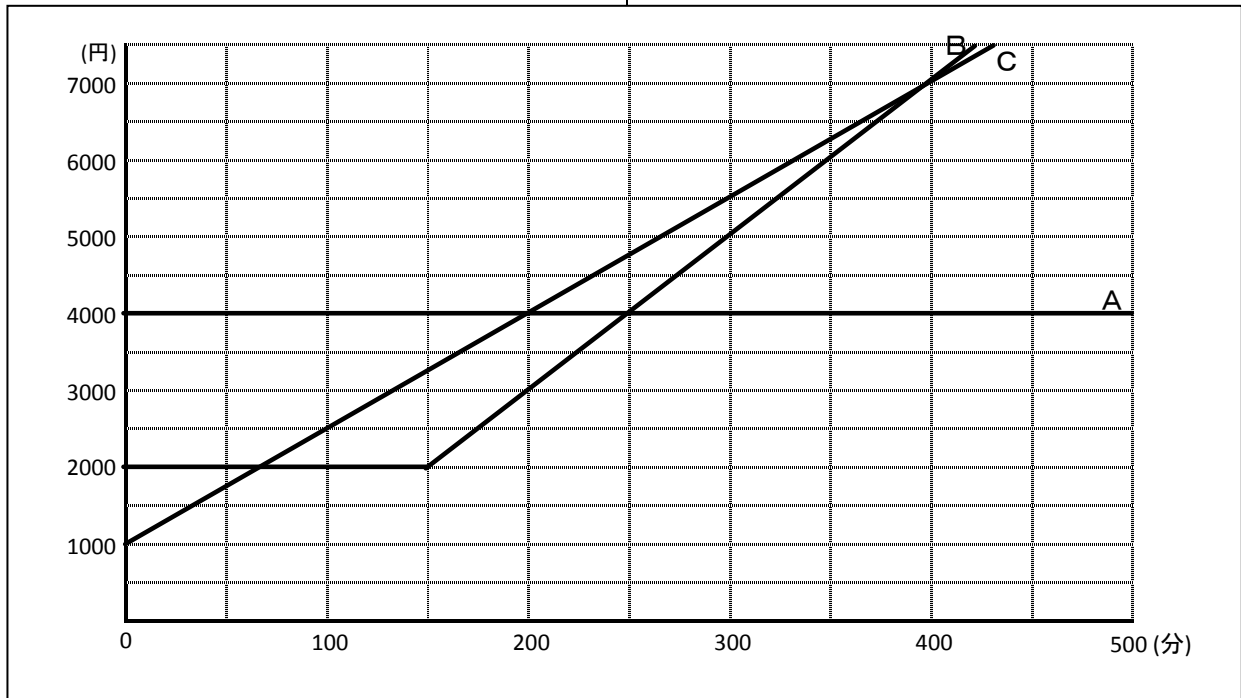
3 計画・解決発表 (個人) (22分)

S 5 : グラフのかき方がわかりません。

S 6 : いくつか座標をとって直線で結べばグラフがかけます。

S 7 : 各自、グラフをかく。

- ワークシートにあるA～Cまでのプランをグラフで表す。
- グラフをかきやすくするためにワークシートには表もつけておく。
- 基礎コースなので、グラフの目盛りのとり方を考察するのは難いため、はじめから目盛りをいれたもので考えさせる。



発表・検討 (グループ活動)

T 7 : 各自がかいたグラフを、各グループで確認して、タブレットにグラフをかいてください。

S 8 : 各グループでグラフをかく。

T 8 : 各グループでかいたグラフを見てみましょう。

T 9 : それでは、この3つのプランのグラフから分かることをグループで話し合い、タブレットにまとめてみましょう。

S 9 : 通話しないと、Cプランが一番安いです。

S 10 : 途中からBプランの方が安くなります。

S 11 : 通話時間が何分からBプランの方が安くなるのかが、目盛りが読めないのかわかりません。

S 12 : 通話時間が250分でAプランが一番安くなります。

S 13 : BプランよりCプランの方が安くなるのは何分になりますか？

●グループに1台のタブレットを配布し、グラフをかかせる。

●各グループのグラフを黒板に投影し、全体で共有する。(タブレット使用)

●各グループのタブレットに発表用のワークシートを配布しまとめさせる。

●協議の後に、それぞれのグループの考えを発表してもらうことを伝えて、だれが発表するのかも決めておくように伝える。

- S 1 4 : グラフが交わっている時間を求めるにはどうしたらよいのでしょうか。
- S 1 5 : グラフの交点を求めるためにはA、B、Cのグラフの式が必要です。
- S 1 6 : Aは横軸に平行だから、 $y=4000$  です。
- S 1 7 : Cは一次関数だから、 $y=15x+1000$  です。
- S 1 8 : Bは通話時間が150分までは、 $y=2000$  で、150分からは $y=20x-1000$  になります。
- S 1 9 : AとCが交わっているところは、グラフの目盛りから通話時間が200分だと分かります。
- S 2 0 : BとCのグラフだとCの $y=15x+1000$  という式にBの $y=2000$  を代入すれば、 $x=\frac{200}{3}$  になるので、だいたい67分ぐらいだと分かります。

#### 5 発表・検討 (全体発表)

- T 1 0 : それぞれのグループでまとめた『グラフからわかったこと』を発表してください。
- S 2 1 : (グループで話し合った内容を発表する。)

#### 6 まとめ・評価問題 (10分)

- T 1 1 : 発表を聞いて、グラフからいろいろなことが読み取れるということがわかったと思います。最後に課題に取り組み、自分のグループの話し合いや他のグループの発表を振り返り、気付いたことを記入してください。
- S 2 2 : スマートフォンの料金プランを一次関数として考え、グラフにすることができるとが分かりました。
- S 2 3 : 3つの料金プランをグラフにすることで、簡単に比較することができました。

課題1 : 先生は、月に100分ぐらいの通話をします。どのプランが一番安いでしょう。

課題2 : 先生は、月に250分ぐらいの通話をします。どのプランが一番安いでしょう。

- 発表するときに、発表用のワークシートをタブレットを使用し黒板に投影する。

イー③ 自らの考えを表現したり、その過程を振り返って深めることができている。(ワークシートの観察)

【評価B】課題に取り組み、1次関数と関連付けて考察することができている。

【評価C】課題に取り組むことができている。

- 評価Cの生徒に対しては、1次関数のグラフ、表、式を関連づけて考えられるように基本的な問題と1次関数の利用についての問題等を個別に指導していく。