

世界の山々の頂上の気温を調べてみよう

1 改善の方向

ア テキストを理解・評価しながら読む力を高めること

(ア) 目的に応じて理解し、解釈する能力の育成

問題解決するためには与えられた情報をどのように利用すればよいのか判断する能力を育成する。

イ テキストに基づいて自分の考えを書く力を高めること

(イ) 日常的・実用的な言語活動に生かす能力の育成

様々な考えをまとめ、文字の式に一般化していく能力を育成する。

ウ 様々な文章や資料を読む機会や、自分の意見を述べたり書いたりする機会を充実すること

(ウ) 自分の感じたことや考えたことを簡潔に表現する能力の育成

授業で学んだことを自分なりにワークシートにまとめる能力を育成する。

2 研究および授業改善の視点

題材の導入に日常的な事象から課題を設定することで、解決の必要性を実感させる。本時の課題は単元の終末に発展的な問題として提示されることが多い。

ところで、課題を解決するためにはテキストを目的に応じて理解し、どのように切り込んでいけばよいか数学的に解釈し、熟考・評価しながら進めていかなければならない。そして、初めから完成された解法に結び付くことは希であり、生徒が自分の考えをまとめ互いに発表し、理解し合うなかで、解法が高まっていく。そのために、自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりする指導を充実することが大切である。

自分の考えを相手に理解させ、相手に理解できるようにまとめ、発表する力の育成は、まさに読解力の育成に通じるものである。

3 実践のねらい

比例の関係を利用するアイデアをもとに、一次関数の式を導く。一次関数の式を用いて能率的に課題を解決することができることを実感させる。

4 提案概要

(1) 題材名 第2学年「一次関数」

(2) 題材について

小学校においては、第4学年から第6学年にかけて、伴って変わる2つの数量について、それらの関係を表したり調べたりする能力を漸次伸ばしている。中学校第1学年では、小学校の基礎の上に立って、具体的な事象における二つの数量の変化や対応を調べ、比例、反比例の関係について考察している。そこでは、変数と変域や座標について理解するとともに、比例、反比例の関係を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴について学習している。第2学年では、第1学年と同様に具体的な事象における2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する。これ

らの学習を通して、関数関係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。一次関数の学習は比例の学習の発展である。同時に、変化の割合に着目するなど、文字式によって関数をより深く学習する入り口ともなっている。

本時は、一次関数の2時間目であるが、「関数の考え方を使うと便利だな」という実感をまず感じさせるために、具体的な事象の中にある数量関係の問題を解決することから導入する。

まず、与えられた数値から変化の様子を考えさせ、比例との違いを実感させたい。そして、比例の考えを利用しながら、言葉の式で関係を表し、一次関数を導き出す。さらに、一次関数の式を利用することで、いろいろな山の気温を調べることが容易にできるよさを実感させる。

(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ことができるようにするとともに、関数関係を見だし、表現し、考察することができるようにする。

- ① 事象の中にある一次関数を見だし、表現することができるようにする。
- ② 表、式、グラフを用いて、一次関数の特徴を調べることができるようにする。
- ③ 具体的な事象の考察に、一次関数を活用することができるようにする。
- ④ 二元一次方程式を、関数を表す式と見ることができるようにする。

(4) 研究との関わり

ア テキストを理解・評価しながら読む力を高めること

(ア) 目的に応じて理解し、解釈する能力の育成

課題文中の「一定の割合で低くなっていきます。地上 2000 m の高さの気温が 3℃、地上 5000 m の高さの気温が -15℃」という条件に注目し、問題解決の糸口をつかませることで目的に応じて理解し、解釈する能力を育成する。

イ テキストに基づいて自分の考えを書く力を高めること

(イ) 日常的・実用的な言語活動に生かす能力の育成

課題の条件をもとに自分の考えを、ワークシートに記入したり、友達の前で発言したり、説明することで日常的・実用的な言語活動に生かす能力を育成する。その際、友達が理解できるようにデータをもとに具体的に説明したり、論理的に説明したりできりように指導することが大切である。

ウ 様々な文章や資料を読む機会や、自分の意見を述べたり書いたりする機会を充実すること

(ウ) 自分の感じたことや考えたことを簡潔に表現する能力の育成

ワークシートを用意することで、自由に自分の考え方を書いたり、他の生徒の考えを聞いて分かったことを書かせることで、自分の感じたことや考えたことを簡潔に表現する能力を育成する。

(5) 課題の工夫

課題の条件をもとに、山の標高と気温の変化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。

(6) 指導計画

次	項	主 な 内 容	時間数
1	比例と反比例の復習	○比例と反比例の意味	1
2	一次関数	○一次関数の意味 ○変化の割合 ○比例のグラフとの関係 ○傾きと切片 ○傾きと切片からグラフをかくこと	7 本時1/7

		○一次関数の増減とグラフ ○一次関数のグラフと変域		18 時 間 扱 い
3	一次関数の式の求め方	○変化の割合と1組の x 、 y の値から求めること ○2組の x 、 y の値から求めること	3	
4	二元一次方程式とグラフ	○二元一次方程式のグラフの意味 ○二元一次方程式のグラフをかくこと	2	
5	連立方程式のグラフ	○連立方程式の解をグラフを使って求めること ○連立方程式を使って交点の座標を求めること	2	
6	一次関数の利用	○一次関数を用いて具体的な事象の問題を解くこと	2	
7	問題練習		1	

(7) 本時の目標

- ① 伴って変わる2つの量の関係に興味をもち、変化のようすを調べようとする。
(関心・意欲・態度)
- ② 身の回りの2つの数量の関係を、変化や対応に着目して調べ、一次関数の関係を見いだすことができる。
(数学的な見方や考え方)
- ③ 身の回りの2つの数量の関係を、言葉の式で表すことができる。(表現・処理)
- ④ 関数、一次関数の意味を理解する。(知識・理解)

(8) 展開

発問・指示・ワークシート	生徒の反応予想	○評価 ◆具体的な手立て ★指導上の留意点	改善の 方向
(ワークシート1の配布) 1 課題の提示			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 標高10000mくらいまでの気温は、標高が高くなるにつれて、一定の割合で低くなっていきます。 ある日の標高2000mの気温が3℃、標高5000mの気温が-15℃でした。では、この日のエベレストの山頂の気温は何度でしょうか。 </div> 発問 「何か分からないことはありますか。」 指示 「解決の見通しを立てよう」	<ul style="list-style-type: none"> ・エベレストの高さは何mですか。 ・標高と気温の関係を調べればよい。 ・一定の割合で低くなるから比例の関係だと思う。 ・表にまとめればよい。 ・グラフや式に表せないだろうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ★課題を把握したか確認する。 ★ 8848 mであることを知らせる。 ○事象の中から伴って変わる2つの量を見だし、変化のようすをとらえることができる。 ◆標高が3000m上がると気温は18℃下がることに注目させる。 	ア (ア)

2 課題の解決

指示

「表を基に考えてみよう。」

<表 1 >

- ・標高が2000mから5000mに増えると、気温が18℃下がる。
よって、1000m毎に6℃下がるので、

標高 (m)	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	8848
気温 (℃)	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	

$0.006 \times 848 = 5.088$ となり、8000m地点より約5℃低いことになるので、
 $-33 - 5 = -38$ エベレスト山頂の気温は-38℃

<表 2 >

- ・標高が2000mから5000mに増えると、気温が18℃下がる。
よって、3000mで18℃下がるので、

標高 (m)	2000	5000	8848
気温 (℃)	3	-15	-33

$0.006 \times 848 = 5.088$ となり、8000m地点より約5℃低いことになるので、
 $-33 - 5 = -38$ エベレスト山頂の気温は-38℃

<表 3 >

- ・標高が2000mから5000mに増えると、気温が18℃下がる。
よって、1000m毎に6℃さがるので、

標高 (m)	2000	5000	8848
気温 (℃)	3	-15	

$8848 - 5000 = 3848$ $0.006 \times 3848 = 23.088$ となり、
5000m地点より約23℃低いことになるので、
 $-15 - 23 = -38$
エベレスト山頂の気温は-38℃

<表 4 >

- ・標高が2000mから5000mに増えると、気温が18℃下がる。
よって、1000m毎に6℃下がる。

標高 (m)	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	8848
気温 (℃)	15	9	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	

このことより1000m地点、地上(0m)の気温を求めることができる。
地上の気温15℃を基準に求めると、
 $-0.006 \times 8848 + 15 = -38.088$
よって、エベレスト山頂の気温は-38℃

イ
(イ)

指示

「高さ気温の関係についてまとめてみよう。」

(ワークシート2配布)

指示

「標高を x (m)、その気温を y (℃) として式を考えてみよう。」

・表をまとめる時の自分の考えや友達からの気付いたことをまとめる。

・1000m毎に6℃下がるが、この課題では、標高 x と気温 y は比例の関係ではない

○既習事項をよりどころに式化することができる。
◆比例の考えや表を利用して考えるよ

う促す。

<比例の利用の工夫>

- 比例であるためには、 $x = 0$ のとき $y = 0$ であるので、地上の気温が 0°C の時を想定して考えればよい。

x	0	1000	2000	3000	...
y	0	-6	-12	-18	...

1000m 毎に 6°C 下がるので、
比例定数は -0.006

よって、 $y = -0.006x$

課題は地上の気温が 15°C だから、 $y = -0.006x + 15$

<比例と見る工夫>

- x と $(y - 15)$ の二つの数量関係を考えれば、比例と見ることができる。

x	0	1000	2000	3000	...
y	15	9	3	-3	...
y - 15	0	-6	-12	-18	...

1000m 毎に 6°C 下がるので、
比例定数は -0.006

$y - 15 = -0.006x$

よって、 $y = 15 - 0.006x$

<表4の考え方より>

標高 x (m) では、地上より気温が $0.006x$ ($^\circ\text{C}$) 低いから

$y = 15 - 0.006x$ ($y = -0.006x + 15$)

指示

「式を用いてエベレスト山頂の気温を求めてみよう」

- $x = 8848$ を式に代入して、
 $y = -0.006 \times 8848 + 15$
 $= -38.088$

約 -38°C

- 式を利用すると能率的に求めることができる。

○式を利用して能率的に答えを求めることができる。

◆式の x や y は何を表しているのか確認させる。

4 式の利用

指示

「この式を使って世界の他の有名な山の山頂の気温を求めてみよう。」

- ワークシートに書き込む
- 富士山は
 $y = -0.006 \times 3776 + 15$
 $= -7.656$
約 -7.7°C

★電卓を準備し、電卓を使ってよいことを伝える。

発問

「 -25°C の山は標高何 m ぐらいだろうか。」

- マッキンリーが約 -22°C でアコンカグアが約 -27°C だから、6500m ぐらいだろうか。

発問

「より正確に求めることはできないだろうか。」

- 式を利用することできる。
 $y = -25$ を代入して、
 $-25 = -0.006x + 15$ より
 $x = 6666.66\dots$
約 6667m

イ
(イ)

イ
(イ)

5 まとめ	<p>いろいろと調べることができますね。高さを決めるとそれに伴って気温もただ1つ決まるとき気温は高さの関数であると言います。</p>	<p>★授業で学んだことや感想を自分なりにワークシートにまとめさせる。</p>	ウ (イ)
<p>指示 「今日の授業で学んだことをワークシートにまとめよう。」 ・ワークシートの記入と発表</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・友達の考え等、参考になった事柄をまとめる。 ・本時を振り返りまとめる。 		

ワークシート 1

<世界の山々の頂上の気温を調べてみよう>

2年 組 番 氏名 ()

標高10000mくらいまでの気温は、標高が高くなるにつれて、一定の割合で低くなっていきます。

ある日の標高2000mの気温が3℃、標高5000mの気温が-15℃でした。では、この日のエベレストの山頂の気温は何度でしょうか。

1 解決の見通しを立てよう。

2 表を基に考えてみよう。

標高 (m)	2000	5000	8848
気温 (℃)	3	-15	

標高 (m)	2000	5000	8848
気温 (℃)	3	-15	

標高 (m)	2000	5000	8848
気温 (℃)	3	-15	

標高 (m)	2000	5000	8848
気温 (℃)	3	-15	
気温 -15			

3 標高と気温の関係について分かったことをまとめてみましょう。

ワークシート 2

<世界の山々の頂上の気温を調べてみよう>

2年 組 番 氏名 ()

4 標高を x (m)、気温を y (°C) として、 x と y の関係を表す式をつくりましょう。

5 下記の表にある世界の山々の頂上の気温を求めてみましょう。

■世界各地域の高い山一覧表■

地域	山名	所在	標高 (m)	気温
アジア	エベレスト	ヒマラヤ山脈	8848	°C
ヨーロッパ	モンブラン	アルプス山脈	4807	°C
アフリカ	キリマンジャロ	タンザニア	5895	°C
北アメリカ	マッキンリー	アラスカ山脈	6194	°C
南アメリカ	アコンカグア	アンデス山脈	6960	°C
南極	ビクソン	南極	5140	°C
日本	富士山	日本	3776	°C
				-25°C

6 今日の授業で学んだことをワークシートにまとめてみましょう。

○友だちの発表や意見交換から気づいたこと、分かったこと、すごいなと思ったことをまとめましょう。

○今日の授業を振り返りましょう。