

日時 令和4年9月22日(木) 第5校時
授業場 8年B組教室

生徒 8年B組 24名
授業者 赤本純基

1. 単元名 4章 一次関数

2. 単元の目標

- (1) 一次関数についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。
- (2) 関数関係に着目し、その特徴を表、式、グラフを相互に関連付けて考察し、未知の値を予測することができる。
- (3) 一次関数について、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。

3. 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
①一次関数について理解している。 ②事象の中には一次関数として捉えられるものがあることを知っている。 ③二元一次方程式を関数を表す式とみることができる。 ④変化の割合やグラフの傾きの意味を理解している。 ⑤一次関数の関係を表、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。	①一次関数として捉えられる二つの数量について、変化や対応の特徴を見だし、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。 ②一次関数を用いて具体的な事象を捉え考察し、未知の値を予測することができる。	①一次関数について考えようとしている。 ②一次関数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。 ③一次関数を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。

4. 単元のデザイン(全18時間)

時間	・目標 問題 実践した授業の板書の様子	重点	記録	備考
1	・直方体の水槽に、満水になるまで一定の割合で水を入れるときに、満水になるのは水を入れ始めてから何分後になるのかを予測することを通して、問題の解決に必要な二つの変数を取り出し、それらの関係を表した2つの表を比較し、比例以外に一定の割合で変化する2変数の関係があることに気付くとともに、一次関数の定義を知る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 問題 防災合宿で仮設の水槽に水を貯めることになりました。 あなたは、右のような水槽に水を入れる担当になりました。水槽になるべく多くの水を貯めて、水があふれる前に水を入れるのを止めたいと考えています。 水を一定の割合で入れるとき、水を入れている間、常に水槽の様子を見なくてもすむようにするためにはどうすればよいでしょうか。 </div> 	知		知①：行動観察

「6. 1時間目のデザイン」を参照してください。

7/13 7/22, 23 防災倉庫に向けて

Q 防災倉庫で仮設の水槽に水を貯めることになりました。あなたは、次のような水槽に水を入れる担当になりました。水槽になるべく多くの水を貯めて、水があふれる前に水を入れるのを止めたいと考えています。水を一定の割合で入れるとき、水を入れている間、常に水槽の様子を見なくてもすむようにするためにはどうすればよいのでしょうか。

わかってること
 ・水槽は直方体とみなせる。
 ・水槽に入る水の量は2500Lである。
 ・水槽の高さは81cmである。
 ・試しに空の水槽に水を入れてみたところ、水面の高さは4分後に6cmになった。

水面の高さが81cmになるのは、水を入れ始めてから何分後か予想しよう。

水槽の高さは81cm、水面の高さはy cm、水を入れ始めてからx分後の水面の高さをy cmとすると、

x (分)	0	1	2	3	4	...	54
y (cm)	0	1.5	3	4.5	6	...	81

別解2 残り 81-75=6 わかればよい 4分

比例? 1.5:2 = 6:x → x=8

2日目に水槽に水を入れようとしたら、1日目に入れた水が水の深さ60cmだけ残っていたので、2日目は、1日目と同じ割合で水を入れることにしました。水面の高さが81cmになるのは、水を入れ始めてから何分後でしょうか。

x (分)	0	1	2	3	4
y (cm)	75	76.5	78	79.5	81

別解1 1.5x + 75 = 81
 1.5x = 6
 x = 4

4分後

別解2 残り 81-75=6 わかればよい 4分

答 時間と水面の高さを、水面の高さを81cmにする時間を求める。

$y = 1.5x + 75$
 $y = 0.2x + b$
 y は x の1次関数であること

2. いろいろな事象で二つの変数の関係を $y=ax+b$ で表すことを通して、事象の中には一次関数として捉えられるものがあることを説明することができる。

知

知②：小テスト

問題

長さ12cmの線香に火をつけると、1分間に0.6cmずつ短くなりました。火をつけてからx分後の線香の長さをy cmとすると、yはxの1次関数であるといえるでしょうか。

0分 12cm
 x分後 y cm

7/15

Q 長さ12cmの線香に火をつけると、1分間に0.6cmずつ短くなりました。火をつけてからx分後の線香の長さをy cmとすると、yはxの1次関数であるといえるでしょうか。

y を x の式で表して、 y は x の1次関数であるかどうかを判断しよう。

$y = 12 - 0.6x$

$x=1 \Rightarrow y=12-0.6 \times 1$
 $x=2 \Rightarrow y=12-0.6 \times 2$

$y = -0.6x + 12$ ($0 \leq x \leq 20$)

$y = ax + b$ の形になっているから、 y は x の1次関数である。

この式でよいか? 文章から、図から

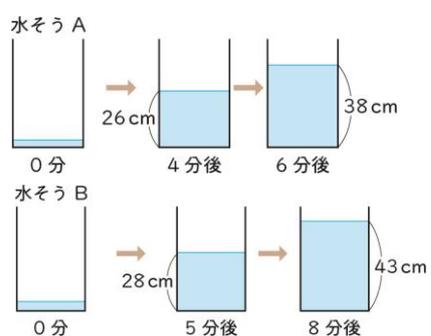
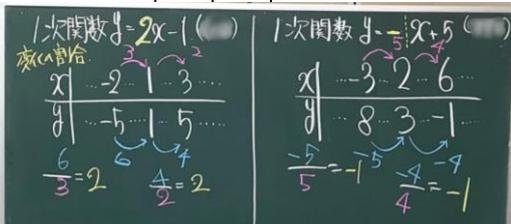
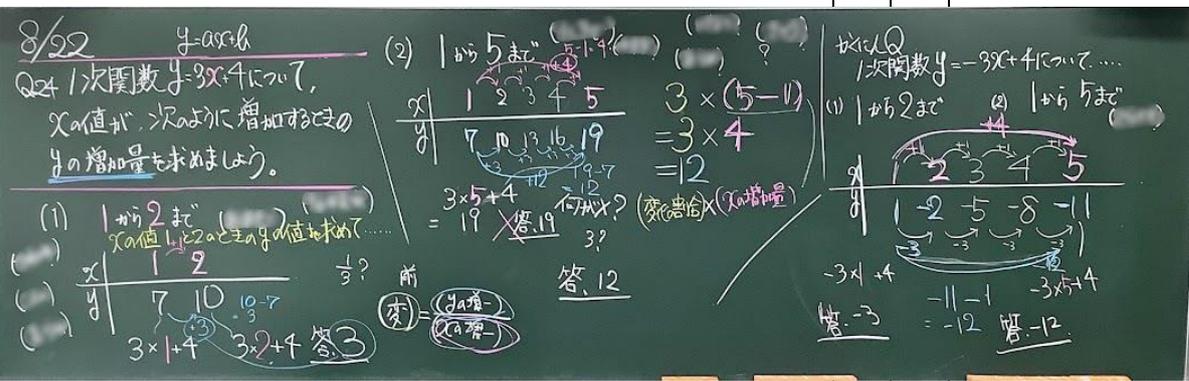
y は x の1次関数であるか判断しよう。

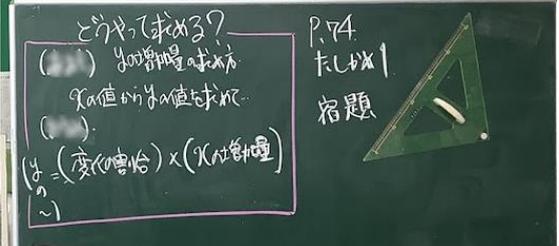
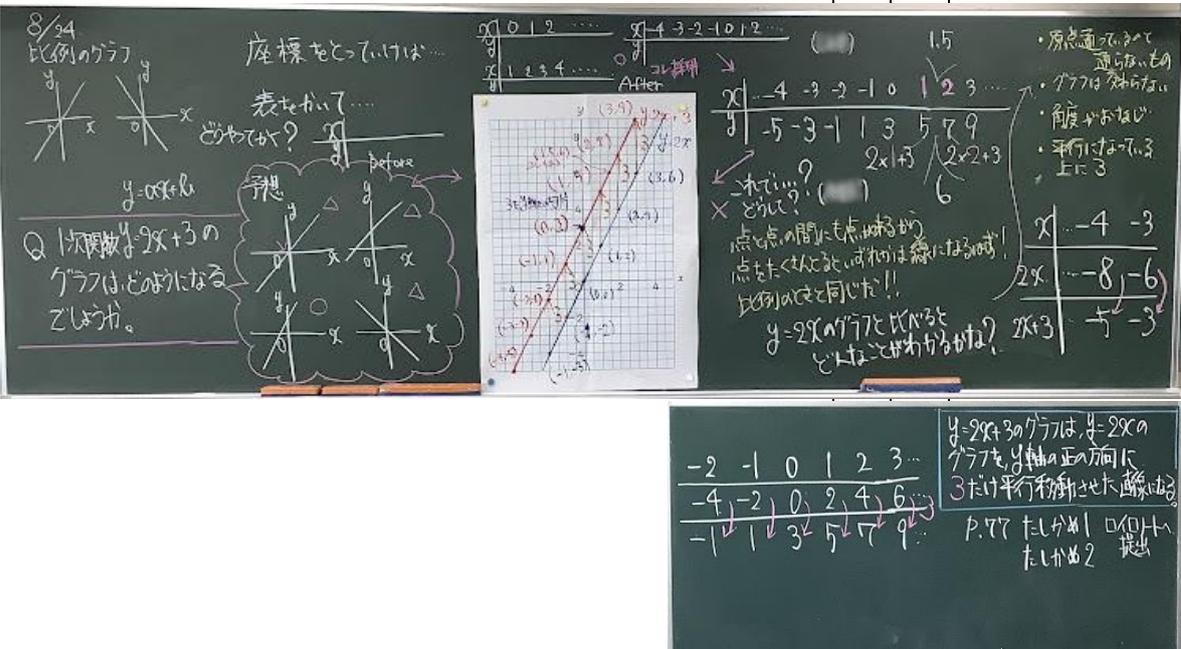
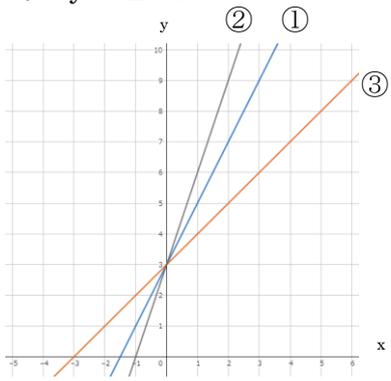
(1) 辺の長さが正方形の周長 $y = 4 \times x$
 $y = 4 \times x$ (例)
 $y = ax + b$ の形に、 $b=0$ だから、 y は x の1次関数である。

x (分)	0	1	2	3	4	5	...	20
y (cm)	12	11.4	10.8	10.2	9.6	9	...	0

(2) 面積24cm²の正方形の辺の長さ $24 = a \times a$ 種類がy cm

$24 = a^2$
 $y = 24 = a^2$
 $y = \frac{24}{a^2}$ (例)
 $y = ax + b$ の形に、 $b=0$ だから、 y は x の1次関数ではない。

3	<p>・2変数の関係について、表から1分あたりに上がった水位を求めることを通して、変化の割合について知る。</p> <p>・一次関数である2変数の関係の表を観察することを通して、一次関数の変化の割合は一定で$y=ax+b$のaに等しいことに気付く。</p>	知	知④：行動観察
<p>問題</p> <p>水が少し入っていて、形も大きさも同じである水そうA、Bがあります。これらの水そうに、それぞれ一定の割合で水を入れたら、右の図のようになります。</p> <p>このとき、水面の高さの上がり方が速かったのは、AとBのどちらの水そうでしょうか。</p> 			
 <p>Q 水が少し入っていて、形も大きさも同じである水そうA、Bがあります。これらの水そうに、それぞれ一定の割合で水を入れたら、図のようになります。このとき、水面の高さの上がり方が速かったのは、AとBのどちらの水そうでしょうか。</p> <p>予想多 人 見本</p> <p>どちら? は-よりイセよ A $26 \div 4 = 6.5$ 1分あたり6.5cm上がる。 はじめの水が同じ高さに入っている時は限りはないから B $28 \div 5 = 5.6$ 1分あたり5.6cm上がる。 よってA</p> <p>1次関数 $y=ax+b$ $\frac{y \text{ の増加量}}{x \text{ の増加量}} = \frac{\text{変化の割合}}{\text{変化の割合}} = a$ 一定!! 変化の割合についていざいざは? R248 1, 2</p>			
 <p>1次関数 $y=2x-1$ 変化の割合 $\frac{3-1}{2-1} = 2$ $\frac{6-2}{3-1} = 2$</p> <p>1次関数 $y=3x+5$ $\frac{8-2}{3-2} = 6$ $\frac{-1-5}{-3-2} = 1$</p>			
4	<p>・一次関数の式について、xの値の増加に伴うyの増加量を求めることができる。</p>	知	知④：ノート
<p>問題</p> <p>1次関数 $y=3x+4$ について、xの値が次のように増加するときのyの増加量を求めましょう。</p> <p>(1) xの値が1から2まで増加するとき</p> <p>(2) xの値が1から5まで増加するとき</p>			
 <p>8/22 $y=ax+b$ Q24 1次関数 $y=3x+4$ について、xの値が次のように増加するときのyの増加量を求めましょう。</p> <p>(1) 1から2まで xの値は1と2と yの値を求めた $\frac{y}{x}$ $\frac{7}{1}$ $\frac{10}{2}$ $\frac{10-7}{2-1} = 3$ 答: 3</p> <p>(2) 1から5まで xの値は1と5と yの値を求めた $\frac{y}{x}$ $\frac{7}{1}$ $\frac{19}{5}$ $\frac{19-7}{5-1} = 3$ 答: 12</p> <p>似たQ 1次関数 $y=-3x+4$ について... (1) 1から2まで (2) 1から5まで $\frac{y}{x}$ $\frac{1}{1}$ $\frac{-2}{2}$ $\frac{-2-1}{2-1} = -3$ 答: -3 $\frac{1}{1}$ $\frac{-11}{5}$ $\frac{-11-1}{5-1} = -3$ 答: -12</p>			

			
<p>5</p>	<p>・一次関数のグラフは、その式をみたす点の集合で、1つの直線であることに気付くとともに、一次関数のグラフの切片の意味を知る。</p> <p>問題 1次関数 $y=2x+3$ のグラフは、どのようになるでしょうか。</p> 	<p>知</p>	<p>知⑤：行動観察</p> <p>「10. 5時間目のデザイン」を参照してください。</p>
<p>6</p>	<p>・一次関数の二つの数量の関係を表す式，グラフの相互関係について考察することを通して，一次関数のグラフの傾きの意味に気付く。</p> <p>問題 下の図の①の直線は，1次関数 $y=2x+3$ のグラフです。②，③の直線は，それぞれア，イのどちらの1次関数のグラフでしょうか。 ア $y=x+3$ イ $y=3x+3$</p> 	<p>知</p>	<p>知④：行動観察</p>

8/6 Q ②, ③の直線は、それぞれア, イのどちらの1次関数のグラフでしょう。

ア: $y = x + 3$
イ: $y = 3x + 3$

②はイ
③はア

② → ア
③ → イ

1次関数 $y = ax + b$ の a の値が大きいほど、グラフはどのようになるのかな？
 a の値が1つや2つ値は同じでも、傾きという傾斜が急になる

x の値が増えたとすると y の値は量が増える

a が負の数だったら？
絶対値が増えれば急になる!!

②のグラフは (1, 4) 通りかかわる
③のグラフは (1, 6) 通りかかわる

ア: $x = 1$ 代入して $y = 1 + 3 = 4$
イ: $x = 1$ 代入して $y = 3 + 3 = 6$

直線 $y = ax + b$ の a の値により、グラフの傾きと急いが変わる。
 a がグラフの傾きと急い
 傾き a は、 x の値が増えたとすると y の増加量になる。

7. 一次関数の二つの数量の関係を表す式、グラフの相互関係について考察することを通して、一次関数の特徴に基づいて、グラフで表すことができる。

知 知④⑤：ノート

問題
1次関数 $y = -2x + 3$ のグラフをかきましょう。

8/26 Q 1次関数 $y = -2x + 3$ のグラフをかきましょう。

式を見てグラフが通る2点 かわるかな？

① 切片をとる
② 傾きをもっとみる

$y = \frac{1}{2}x + 1$ のグラフをかきましょ y / x 予想

直線になる！
2点で決まる！
どうすればよいのかな？
点の数足りない！
 $x = 1 \rightarrow y = -2 \times 1 + 3 = 1$
 $(1, 1)$
 $x = 2 \rightarrow y = -2 \times 2 + 3 = -1$
 $(2, -1)$

ほんばたといわだ!

右へ2だけ進むと
上へ1だけ進むと点をとる

8. 一次関数のグラフから直線の式を求めることができる。
 1点の座標と切片や傾きから直線の式を求めることができる。

知 知⑤：行動観察
知⑤：ノート

問題1
次の図の直線は、1次関数のグラフを表しています。このグラフについて、 y を x の式で表しましょう。

問題2
次の直線の式を求めましょう。
 (1) 点 (8, 8) を通り、切片が 12
 (2) 点 (2, 5) を通り、傾きが -3

8/31

Q 次の直線の式を求めましょう。

$y = ax + b$
a, b の値を求めよ?

どれ?
なぜ?

X $y = \frac{1}{2}x + 1$ 1A
O $y = 2x + 1$ 多
X $y = 3x + 1$ 1A

答 $y = 2x + 1$

h + 1 はわかるけど a は??

Q 次の直線の式を求めましょう。()

(1) 点(8, 8)を通り、切片が12

式 $y = ax + b$
切片が12だから
 $y = ax + 12$
(8, 8)を通るから $x=8, y=8$ を代入する
 $8 = a \times 8 + 12$
 $\frac{8a + 12}{8a} = \frac{8}{8} - 12$
 $8a = -4$ 答 $y = -\frac{1}{2}x + 12$

(2) 点(2, 5)を通り、傾きが-3

グラフイメージ

P.83 たしかめ1 問3

式 $y = ax + b$
 $(8 = a \times 8 + 12)$
 $y = -3x + b$
 $(2, 5)$ を通るから $x=2, y=5$ を代入する
 $5 = -3 \times 2 + b$
 $5 = -6 + b$
 $-6 + b = 5$
 $b = 5 + 6$
 $-b = -6 - 5$
 $-b = -11$
 $b = 11$

答 $y = -3x + 11$

- 9
- わかっている条件から直線の式を求めることを通して、2点の座標から直線の式を求めることができる。

知 知⑤：ノート

問題

2点(2, 5), (3, 2)を通る直線の式を求めましょう。

9/2

Q 2点(2, 5), (3, 2)を通る直線の式を求めましょう。

$y = ax + b$
a, b の値を求めよ?

なぜ?

グラフイメージ

前と同じ

代項を求め式を作る

$y = -3x + 11$ 1A
 $y = ax + b$
a は代項だから
 $y = -3x + b$
(2, 5)を通るから $x=2, y=5$ を代入する
 $5 = -3 \times 2 + b$
 $-6 + b = 5$
 $b = 11$ 答 $y = -3x + 11$

確認Q
2点(1, -2), (5, 6)を通る直線の式を求めなさい。

グラフイメージ

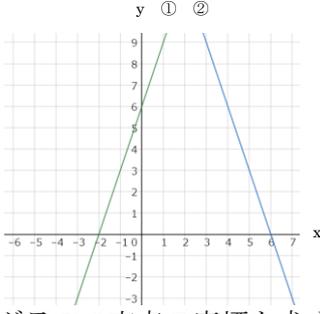
$y = ax + b$
a は代項だから
 $a = \frac{8}{4}$
 $a = 2$
 $y = 2x + b$
 $(5, 6)$ を通るから
 $x=5, y=6$ を代入する
 $6 = 2 \times 5 + b$
 $6 = 10 + b$
 $b = -4$ 答 $y = 2x - 4$

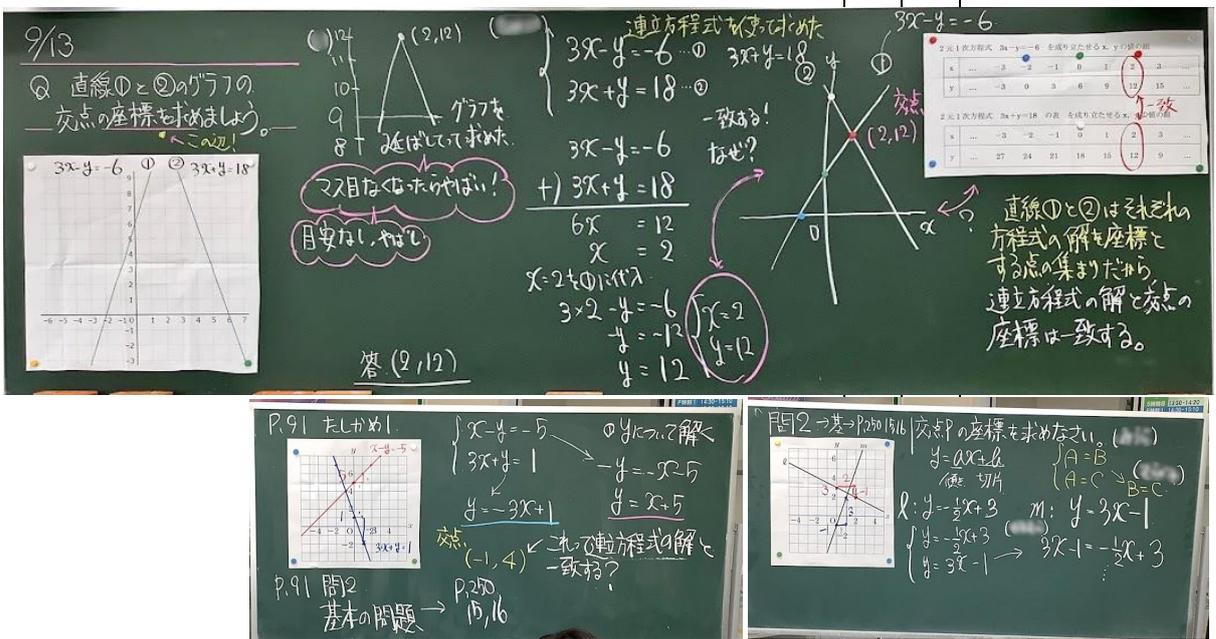
通項を求め式を作る
 $y = ax + b$ に代入して式を作る
 $(2, 5)$
 $5 = 2a + b$ ①
 $2 = 3a + b$ ②
① - ②
 $2a + b = 5$
 $-) 3a + b = 2$
 $-a = 3$
 $a = -3$
①に代入
 $5 = 2 \times (-3) + b$
 $b = 11$
 $y = -3x + 11$

- 10
- 一次関数の特徴に関する練習問題に取り組み、これまで学習したことがどの程度身に付いているかを自己評価することができる。
 - これまでの学習を振り返り、振り返りシートに分かったことや疑問などを記述することを通して、その後の学習を見通すことができる。

知 〇 知①②④⑤：小テスト
態③：振り返りシート

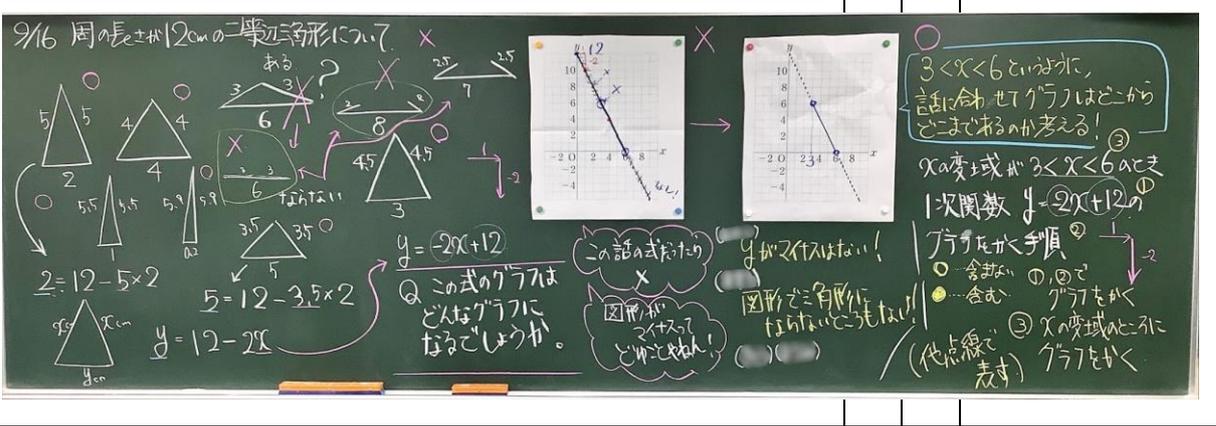
<p>11</p>	<p>・二元一次方程式を一次関数としてみることもできるとともに、二元一次方程式のグラフをかくことができる。</p> <p>問題 2元1次方程式 $x+y=3$ の解を座標とする点の全体を表したものはどのようになるでしょうか。</p>	<p>思</p>	<p>思①：行動観察</p>
<p>12</p>	<p>・二元一次方程式 $ax+by=c$ について、定数 a, b, c のいずれかに 0 を代入したグラフをかくことを通して、二元一次方程式の特殊な場合のグラフの特徴に気付く。</p> <p>問題 2元1次方程式 $ax+by=c$ について、a, b, c の値が次のときのグラフをかきましょう。 (1) $a=2, b=1, c=0$ (2) $a=0, b=1, c=3$ (3) $a=1, b=0, c=4$</p>	<p>思</p>	<p>思①：小テスト</p>

13	<p>・二つの二元一次方程式のグラフの交点の座標を求めたりすることを通して、座標平面上の2直線の交点の座標は、連立方程式の解として求められることを説明することができる。</p> <p>問題 次の図で、直線①は2元1次方程式 $3x - y = -6$ のグラフ、直線②は $3x + y = 18$ のグラフです。</p>  <p>直線①と②のグラフの交点の座標を求めましょう。</p>	知	知③：行動観察
----	---	---	---------



Handwritten work for problem 13 showing the intersection of two lines. The student uses elimination to solve the system $3x - y = -6$ and $3x + y = 18$, finding the intersection point $(2, 12)$. A table of values for both equations is also shown, with the intersection point circled in red.

14	<p>・変域を考える必要がある問題に取り組むことを通して、変域のあるグラフをかくことができるとともに、xの変域からyの変域を求めることができる。</p> <p>問題 周の長さが12 cmである二等辺三角形の二つの等しい辺の長さをx cm、底辺の長さをy cmとすると、yをxの式で表すと、$y = -2x + 12$と表せます。 このとき、この式のグラフはどんなグラフになるでしょうか。</p>	知	知⑤：行動観察
----	---	---	---------



Handwritten work for problem 14. The student shows diagrams of isosceles triangles with side lengths and perimeter calculations. The equation $y = -2x + 12$ is written, and a graph is plotted on a coordinate plane. The student discusses the domain of x ($3 < x < 6$) and how it affects the graph.

<p>15</p>	<p>・ 長方形の辺上の点が動いたとき、頂点と動点を結んでできる三角形の面積について考察することを通して、具体的な事象から二つの数量を取り出し、その関係を表、式、グラフを用いて表現することができる。</p> <p>問題 右の図の長方形 ABCD で、点 P は A を出発して、長方形の辺上を、B、C を通って D まで動きます。点 P が A から x cm 動いたときの $\triangle APD$ の面積を y cm^2 にするとき、x と y の関係をグラフに表すと、どんなグラフになるでしょうか。</p>	<p>思</p>	<p>思①：行動観察</p>
<p>16 本 時</p>	<p>・ 「NHK for School. アクティブ 10 マスと！「一次関数」」の主人公の立場になって、何が問題なのかを把握し、枚数と代金の関係を表に表したり、グラフをつくり考えたりすることを通して、一次関数を用いて事象を捉え、二つの店の代金のどちらが安いのかを、T シャツの枚数と代金の関係を表したグラフを基にして説明することができる。</p> <p>問題 練習用の一枚 2000 円の T シャツを 5 枚以上買いたい。「5 枚以上購入で 3500 円引き」という A 店と「何枚買っても 20% 割引」という B 店では、どちらの方が安く買えるでしょうか。わかったことをもとに、ユウリさんにアドバイスしましょう。</p>	<p>思</p>	<p>思②：ノート</p>

問題

右の図の長方形 ABCD で、点 P は A を出発して、長方形の辺上を、B、C を通って D まで動きます。点 P が A から x cm 動いたときの $\triangle APD$ の面積を y cm^2 にするとき、 x と y の関係をグラフに表すと、どんなグラフになるでしょうか。

7/20

$\triangle APD$ の面積はどのように変化したか？

Ⅲ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭

① $y = 0 \times x + 12$
② $y = x \times 6 \div 2$
③ $y = 3x$ ($0 \leq x \leq 4$)
④ $y = 12$ ($4 \leq x \leq 10$)
⑤ $y = -3x + 42$ ($10 \leq x \leq 14$)

x	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
y	0	6	9	12	12	12	12	12	12	12	9	6	3	0

△APDの面積が11になる時のxの値は？

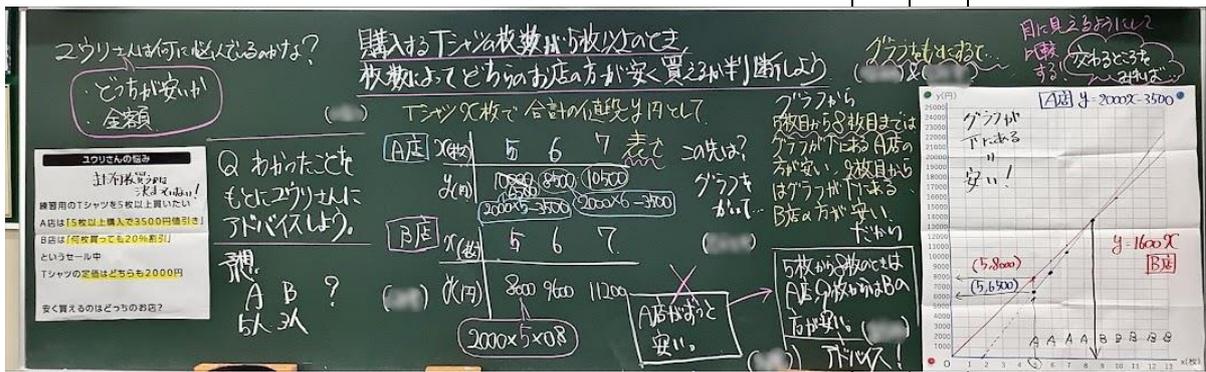
正確な値を求めるには？

$y = 3x$ に $y = 11$ を代入
 $11 = 3x$
 $3x = 11$
 $x = \frac{11}{3}$

$y = -3x + 42$ に $y = 11$ を代入
 $11 = -3x + 42$
 $-3x + 42 = 11$
 $-3x = -31$
 $x = \frac{31}{3}$

$x = \frac{11}{3}$
 $x = \frac{31}{3}$

「12. 16 時間目のデザイン」を参照してください。



生徒感想

<p>最初、グラフの交点が9のところにあるように見えたけど、全然そんなことはなくて、グラフをちゃんと見ないと大変なことになってしまった。</p> <p>9月22日(木) 14:25</p>	<p>今日やってみて、どちらの方がお得などの考え方やアドバイスを考えながら授業をするのが楽しかったので良かったと思います。グラフの交点をもとめてきたので良かったです。</p> <p>9月22日(木) 14:26</p>	<p>自分は最初アドバイスで何が間違っているのかわからなかったけど、色々な条件を交えて考えることで答えを導くことができたというのを再認識できました</p> <p>9月22日(木) 14:26</p>	<p>楽しかった。とてもわかりやすかった。また、グラフを書いたり、連立方程式をかいたりすることが、大事だということがわかった。これからも、これらのことをまもり答えを正しく導いていきたい。</p> <p>9月22日(木) 14:26</p>	<p>今回は、A店かB店どちらが安くなるのかは最初にはわからなかったけど表とグラフを書く事で求めることが出来ました。グラフの交点が微妙なところが多いのではつきり書けるように連立方程式を立てることがわかりました。</p> <p>9月22日(木) 14:26</p>
<p>交点を求めることによって安いとか高いか他にもいろんなことを比べられるのだと思いました。</p> <p>9月22日(木) 14:26</p>	<p>とにかくxとyに数を代入した表を書き、グラフにすることが大切だと思った。また、今日やった授業みたいくことによって値段はどっちかが高くなって安くなったりするからグラフで判断してそのグラフの交点の位置をはつきりさせて調べた方が正確にわかると思いました。</p> <p>9月22日(木) 14:27</p>	<p>想像以上にすんなり内容が頭に入った。グラフと表の書き方がわかった。分数を少数にする方法を今後がら理解した。</p> <p>9月22日(木) 14:27</p>	<p>楽しかった。比較したり、個人的な感じになってしまってもだけれど、値段の二割を超えたら安くなったり、高くなったりするのが面白かった。</p> <p>9月22日(木) 14:28</p>	<p>今回の授業では、与えられた情報を式に表し、表やグラフとして目に見える形にすることが大切だと思いました。また、グラフは人の手で描くどうしても誤差が多くなってしまいます。ですが、連立方程式を使って交点座標を求めることで、ミスを減らすことができました。問題をよく読んで、適切な答えが求められているかどうかを、平日チェックし</p> <p>9月22日(木) 14:28</p>
<p>感想 今回の授業では、NHKのコウリマンの問題を元にして学習しました。今回の授業をやってみて、2つの店の金額を求めるときに重要な要素の表やグラフなどの目に見える形にするための方法や比較の方法を学習することができました。次からの学習やテストでも今回学習した内容を活かして学習していきたいです。 赤本先生の授業今日もわかりやすかった</p> <p>9月22日(木) 14:28</p>	<p>他の周りの人が見ているすごく緊張したんですけどそれを気にせずともっと通りに受けることができたので良かったです。授業の内容はわかりました。</p> <p>9月22日(木) 14:29</p>	<p>目に見えないとわからない問題は表にしたりグラフにしたりするとわかりやすく求めることができた。交点を求めることが特に大切だと思った。</p> <p>9月22日(木) 14:29</p>	<p>普段は、これでままり！と断定できているけれど交点があつて答えが変わるといふこともあるんだなと思った。これからこういう問題が出たら、表を記入して連立方程式を作って、好転を見つけてグラフを作る。</p> <p>9月22日(木) 14:29</p>	<p>買い物の時と実際に見かけるので役立つなあと思った。やっぱり暗算は難しいので慣れるまでグラフを使い視覚化してみるのが良さ。交点の座標を連立方程式で出すところから安くなるのかわかるので使っていこうと思った。</p> <p>9月22日(木) 14:31</p>
<p>グラフを正確に書くのは難しいから、交点を求めてからグラフを書いたほうが良いと思った。あと、数学も結構日常と関わっていると思った。</p> <p>9月22日(木) 14:35</p>	<p>感想 研究授業はやっぱり緊張しました。購入するTシャツの枚数が枚数に依り、枚数によってどちらのお店の方が安く買えるか判断する時は、買う枚数の値段を計算して、表にしたり、グラフに書いたとき、枚数以上は二店の方が安いと判断できるといいと思いました。交点の値を求める時は連立方程式を利用して計算して求めると良いことも知りました。</p> <p>9月22日(木) 14:36</p>			

17

・現在から経過した時間と保冷バッグに入れたペットボトル飲料の温度の関係が一次関数といえるかどうかを、表やグラフなどを用いて考察することを通して、現実的な事象における二つの数量の関係を一次関数とみなして事象を捉え、未知の値を予測することができる。

問題
 休日に友人と鶴ヶ岱公園でテニスをする計画をしています。飲み物を冷たいと感じる温度は、10℃以下といわれています。保冷バッグに入れたペットボトル飲料を10℃以下に保てる時間は何分くらいでしょうか。

思
 思②：行動観察

10/3

どんな情報ほしい?
 向いれるか
 液体: 10℃以下に保てる時間
 1分で何℃下がるか
 氷と何℃か
 ティー
 気温は30℃まで 8月末

Q 保冷バッグに入れたペットボトル飲料を10℃以下に保てる時間はおよそ何分くらいか?

時間(分)	温度(℃)	変化
20	5.2	+0.6
30	5.8	+0.7
40	6.5	+0.7
50	7.0	+0.5
60	7.6	+0.6

答え: およそ100分

どのように予想すればよいか?
 グラフを使い考えた方法は?
 方法を説明しよう

この袋は? 30℃まで保たれて4分
 気温はこれ下がるかも
 直線は? (20, 5.2), (60, 7.6)
 中間通そう!
 (20, 5.2), (40, 6.5)
 傾きを
 (50, 7.0), キリがない

直線は? 傾きを
 傾きを
 傾きを



18. 気温が標高の一次関数であるとみなし、富士山の6合目の気温を予測することを通して、現実的な事象から二つの数量を取り出し、理想化・単純化することにより、その関係を一次関数とみなして問題を解決することができる。

思 思②: ノート

問題
 富士山6合目までの登山を計画している友人がいます。服装についてアドバイスするために、過去の富士山の近くにあるいくつかの地点の平均気温のデータから、富士山6合目の気温を予想しましょう。

10/3
 富士山 3776m
 (全路線)
 友人が6合目の登山を計画
 服装についてアドバイスしたい!

Q 富士山6合目の気温を予想しよう

気温は標高の一次関数とみなす
 グラフを使い...
 傾きを
 傾きを
 傾きを

2012年10月の平均気温

標高(m)	213	394	572	860	992	3776
気温(℃)	21.1	18.8	17.1	15.9	15.6	4.0

表から1m毎何℃下がるか求めた

19. 単元全体の学習内容についてのテストに取り組み、単元で学習したことがどの程度身に付いているかを自己評価することができる。
 これまでの学習を振り返って、振り返りシートに分かったことや疑問、問題の解決に有効であった方法などを記述することを通して、学習の成果を実感できる。

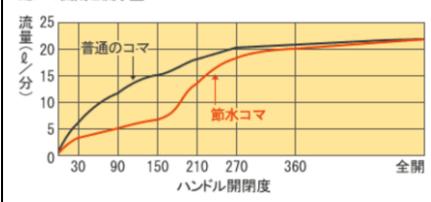
知 ○ 知①～⑤: 単元テスト
 思 ○ 思①②: 単元テスト
 態 ○ 態①～③: 振り返りシート

5. 1時間目の目標

直方体の水槽に、満水になるまで一定の割合で水を入れるときに、満水になるのは水を入れ始めてから何分後になるのかを予測することを通して、問題の解決に必要な二つの変数を取り出し、それらの関係を表した2つの表を比較し、比例以外に一定の割合で変化する2変数の関係があることに気付くとともに、一次関数の定義を知る。

6. 1時間目のデザイン

主張する手立て

<p>教師の働きかけ (●発問, ▲補助発問, ■指示・説明) ○子供の学習活動</p> <p>1. 問題の解決に必要な二つの変数を取り出す</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>問題</p> <p>防災合宿で仮設の水槽に水を貯めることになりました。あなたは、右のような水槽に水を入れる担当になりました。水槽になるべく多くの水を貯めて、水があふれる前に水を入れるのを止めたいと考えています。水を一定の割合で入れるとき、水を入れている間、常に水槽の様子を見なくてもすむようにするためにはどうすればよいでしょうか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○何人かで交代して見るようにする。(■担当はあなた一人です。) ○センサーを付ける。(■センサーはありません。) ○何分で水があふれるか求める。 ●今わかっていることは、次の通りです。 <ul style="list-style-type: none"> ・水槽は直方体とみなせる。 ・水槽に入る水の量は 2500 L である。 ・水槽の高さは 81 cm である。 ・試しに空の水槽に水を入れてみたところ、水面の高さは4分後に6 cm になった。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>課題 水面の高さが 81 cm になるのは、水を入れ始めてから何分後か予想しよう。</p> </div> <p>2. 取り出した二つの変数の関係を表に表し、水面の高さが 81 cm になるのは、水を入れ始めてから何分後になるのかを予測する</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>① 〈数値・表〉</p> <p>水を入れ始めてから x 分後の水面の高さを y cm として、水面の高さは一定の割合で高くなるとみて、y は x に比例しているととらえ、y の値が 81 になるときの x の値を求める。</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>x(分)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>...</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>y(cm)</td> <td>0</td> <td>1.5</td> <td>3</td> <td>4.5</td> <td>6</td> <td>...</td> <td>81</td> </tr> </table> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>② 〈式〉</p> <p>水面の高さは一定の割合で高くなるとみて、y は x に比例しているととらえ、y を x の式で表し、y=81 を代入して x の値を求める。</p> <p>y=ax に、x=4, y=6 を代入して、6=4a, a=1.5 より、y=1.5x。y=1.5x の y に 81 を代入して、x=54。</p> </div>	x(分)	0	1	2	3	4	...	54	y(cm)	0	1.5	3	4.5	6	...	81	<p>◆留意点 ※評価</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">令和4年6月30日</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">令和4年度 第8学年 防災合宿について</p> <ol style="list-style-type: none"> ① ねらい <ul style="list-style-type: none"> 1 防災合宿に必要な基本的な生活習慣の定着(食器・洗濯物の取り扱い、トイレ・洗面・入浴の順番)の理解。 2 防災合宿時等非常時において必要とされる行動や心構えを理解する。 3 活動の振り返りを通して、防災合宿における他との協働を、自主性、自分の役割を果たすことなど、正しい行動規範を身に付けること、信頼を築くことの重要性を理解・実践する。 4 新学年に向けて共通の目標に向かって協働を通して、協力や精神力を養い、学校での連携や生活間・生徒教師間の相互理解・結束を促し、リーダーとしての資質を身に付ける。 ② 基本方針 (目標、充実、情熱) <ul style="list-style-type: none"> 1 授業を作り、授業との関わりを高め、授業の質を高め、授業の楽しさを伝える。 2 大人数の授業に向けてきめ細やかな指導の徹底と、向上を目指す、深まっていける授業の実現を目指す。 3 知・徳・体の調和した向上を目指し、あらゆる機会に自らを奮起しようとする態度を養育する。 ③ 具体的学習目標 <ul style="list-style-type: none"> 1 防災合宿における指導や留意点・態度の在り方を理解し、新学年や学年の授業を履修するために自主的な行動ができるようになる。 2 時間的余裕があるという認識に基づき、準備・整理・片付けなどに対して時間を割ける力を養い、非常時にも主体的な対応・協働を促し、防災合宿において共通の目標を達成できるような行動ができるようになる。 3 防災合宿での経験を振り返り、自分や他者への感謝の気持ちを伝えることができるようになる。 ④ 期日 <ul style="list-style-type: none"> 令和4年7月22日(金)～7月23日(土) 1泊2日 ⑤ 場所 <ul style="list-style-type: none"> 北海道教育大学附属釧路義務教育学校 防災合宿棟 ⑥ 参加者 <ul style="list-style-type: none"> 83名 第8学年 73名 <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <p>https://ec.midori-anzen.com/shop/g/4082113807/</p> <p>◆蛇口前回時に流れる1分間あたりの水の量の目安は 20L～30L といわれている。</p> <p>蛇口の開閉と流量</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>https://www.seikatu-cb.com/suidou/sknow.html</p> <p>ここでは1分間あたり 21.6L で設定した。</p> <p>◆問題の解決に必要な二つの変数を取り出す場面を設定する。</p> <p>◆①、②の順に考えを取り上げる。</p> <p>◆水面の高さが 81 cm になるのは、水を入れ始めてから何分後になるのかを調べる文脈の中で、x と y の関係についてどんなことがいえそうか引き出していく。</p>
x(分)	0	1	2	3	4	...	54										
y(cm)	0	1.5	3	4.5	6	...	81										

- 2日目にプールに水を入れようとしたら、1日目に入れた水が水の深さ 60 cm分だけ残っていたので、2日目は、1日目と同じ割合で水を入れることにしました。水面の高さが 81 cm になるのは、水を入れ始めてから何分後でしょうか。

① 〈数値・表〉

方法の説明：水面の高さは一定の割合で高くなるとみて、 y の値が 81 になるときの x の値を求める。

x(分)	0	1	2	3	4	...	14
y(cm)	60	61.5	63	64.5	66	...	81

3. 解決過程を振り返り、2つの表を比較し比例以外に一定の割合で変化する2変数の関係があることに気付く

- 水を一定の割合で入れるとき、水を入れている間、常に水槽の様子を見なくてもすむようにするためにはどうすればよかったかな？

答. 時間と水面の高さの関係をみて、水面の高さが 81 cm になるのは、水を入れ始めてから何分後か求めればよい。

- 1日目は、 y は x に比例しているとみたけど、2日目も y は x に比例しているとみれるのかな？
 - y は x に比例しているとはみれない。
- どうして？1日目の表との違いは何か？
 - x の値が 0 のとき、 y の値が 0 ではないところ。
 - x の値が 2 倍、3 倍、...になっても、 y の値が 2 倍、3 倍、...にならないところ。
 - $y \div x$ の値が一定の値にならないところ。
- 1日目の表と同じところはあるかな？
 - 増える割合が同じ。
 - 常に x が 1 増加したとき y は 1.5 増加してる。

4. 一次関数の定義を知る

- 1日目は y を x の式に表して考えることができたけど、2日目も y を x の式に表せるかな？
 - $y=60+1.5x$
 - プールには、はじめから 60 cm分の水が入っていて、1分間に 1.5 cmずつ水面の高さが増加するように水を入れていくので x 分間で増加する水面の高さは $1.5x$ cm、これらをたすから $y=60+1.5x$ になる。

- ◆どうして比例していると考えたのか問う。

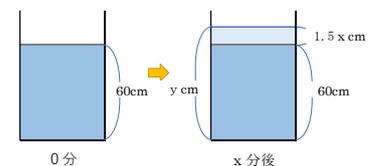
◆ $81-60=21$

$21 \div 1.5 = 14$ という考えを取り上げた後、2変数について表した表をみて、 x と y の関係についてどんなことがいえそうか引き出していく。

- ◆1日目と2日目の表を比較させて、7年で学習した比例以外に、一定の割合で変化する2変数の関係があることに気付けるようにする。

※比例以外に一定の割合で変化する2変数の関係があることに気付いている。(行動観察)

- ◆図を提示しながら問いかける。



- ◆ y が x の関数で、 y が x の一次式 $y=ax+b$ で表されるとき、 y は x の1次関数であるということを教科書で確認する。

7. 4時間目の目標

一次関数の式について、 x の値の増加に伴う y の増加量を求めることができる。

8. 4時間目のデザイン

主張する手立て

教師の働きかけ (●発問, ▲補助発問, ■指示・説明) ○子供の学習活動	◆留意点 ※評価
<p>1. 一次関数の式 $y=3x+4$ について、xの値の増加に伴うyの増加量を求める</p>	
<p>問題 1次関数 $y=3x+4$ について、xの値が次のように増加するときのyの増加量を求めましょう。 (1) xの値が1から2まで増加するとき</p>	<p>◆全国学調 H.30A¹¹(正答率 46.3%) を踏まえた問題である。</p>
<p>●yの増加量はプラス(正の数)とマイナス(負の数)どちらになりそうかな? ○プラス□人, マイナス□人</p>	<p>◆結果を予想させる。</p>
<p>課題 1次関数でxの値の増加に伴うyの増加量はどのように求めればよいのかな?</p>	
<p>① $3 \times 1 + 4 = 3 + 4 = 7$ ○「①」の考えは間違っている。 ② 表をつくってxの値が1, 2のときのyの値はそれぞれ, 7, 10. yの増加量は $10 - 7 = 3$ で3になる。 ③ xの増加量が1のときのyの増加量は, 式のxの係数の3だから3になる。</p>	<p>◆「①」の考えを引き出し、誤りを修正する文脈を設定した上で、②、③の順に考えを取り上げる。</p>
<p>(2) xの値が1から5まで増加するとき</p>	<p>◆(1)の解決過程と関連付けながら、②の考えを説明させる。</p>
<p>① 表をつくってxの値が1, 5のときのyの値はそれぞれ, 7, 19. yの増加量は $19 - 7 = 12$ で12になる。 ② 1次関数 $y=3x+4$ の変化の割合は3で、xの増加量は $5 - 1 = 4$ で4だから、$3 \times 4 = 12$ で12になる。</p>	
<p>2. 一次関数の式 $y=-3x+4$ について、xの値の増加に伴うyの増加量を求める</p>	
<p>確認問題 1次関数 $y=-3x+4$ について、xの値が次のように増加するときのyの増加量を求めなさい。 (1) xの値が1から2まで増加するとき (2) xの値が1から5まで増加するとき</p>	<p>◆確認問題では、xの値の増加に伴うyの増加量が減少する1次関数を取扱う。</p>
<p>○省略</p>	<p>◆解決過程を振り返り、xの値の増加に伴うyの増加量の求め方をまとめていく。</p>
<p>●振り返ると、1次関数でxの値の増加に伴うyの増加量はどのように求めればよかったかな?</p>	<p>◆教科書 P.74 たしかめ3を練習問題とする。</p>
<p>まとめ ・表をつくってxの値の増加に伴うyの増加量を求めればよい。 ・(yの増加量)は(変化の割合) \times (xの増加量)で求めればよい。</p>	
<p>3. xの値の増加に伴うyの増加量を求める練習をする</p>	
<p>●まとめたことを基にして、教科書 P.74 たしかめ3に取り組もう。</p>	
<p>練習問題 1次関数 $y=\frac{3}{5}x-2$ について、xの増加量が1のときのyの増加量を求めなさい。また、xの増加量が10のときのyの増加量を求めなさい。</p>	
<p>① 表をつくってxの増加量が1や10になるように、xの値を設定して、設定したxの値に対応するyの値を求めて、yの増加量を求める。 ② (変化の割合) \times (xの増加量)でyの増加量を求める方が簡単。</p>	<p>※一次関数の式について、xの値の増加に伴うyの増加量を求めている。(ノート)</p>

9. 5時間目の目標

一次関数のグラフは、その式をみたす点の集合で、1つの直線であることに気付くとともに、一次関数のグラフの切片の意味を知る。

10. 5時間目のデザイン

主張する手立て

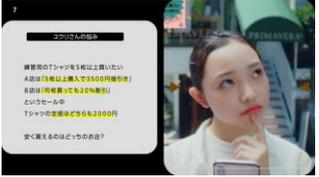
教師の働きかけ (●発問, ▲補助発問, ■指示・説明) ○子供の学習活動	◆留意点 ※評価																																	
<p>1. 一次関数のグラフは、その式をみたす点の集合で、1つの直線であることに気付く</p>	<p>◆比例の学習について振り返った後、問題提示する。 ◆生徒の考えを①から③の順に取り上げる。</p>																																	
<p>問題 1次関数 $y=2x+3$ のグラフは、どのようになるでしょうか。</p>																																		
<p>○どうすればよいのかな? ○表をつくって点をとっていけばよさそう。</p>	<p>↓</p>																																	
<p>課題 表をつくって、x, y の値の組を座標とする点を座標平面にかき入れて、グラフがどのようになるのか調べよう。</p>																																		
<p>① (右のグラフ) こんなグラフになった。 ●これで1次関数 $y=2x+3$ のグラフになっているのかな? ②直線になるはず。 ③比例のときと同じように細かく点をとると点の集まりは線になる。 ●比例 $y=2x$ のグラフと、1次関数 $y=2x+3$ のグラフには、どんな関係があるのかな? 表とグラフを比べてみよう。 ○平行になっている。 ○y 軸の正の方向に3だけ動かしたら重なる。</p>	<p>※一次関数のグラフは、その式をみたす点の集合で、1つの直線であることに気付いている。(行動観察)</p>																																	
<table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>...</td> <td>-4</td> <td>-3</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>2x</td> <td>...</td> <td>-8</td> <td>-6</td> <td>-4</td> <td>-2</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>2x+3</td> <td>...</td> <td>-5</td> <td>-3</td> <td>-1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>...</td> </tr> </table>	x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	...	2x	...	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	...	2x+3	...	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	...	<p>◆1次関数 $y=ax+b$ のグラフを直線 $y=ax+b$ といい、$y=ax+b$ を直線の式ということがあることを伝える。</p>
x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	...																								
2x	...	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	...																								
2x+3	...	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	...																								
<p>確認問題 $y=2x$ のグラフをもとにして、1次関数 $y=2x-3$ のグラフをかきなさい。</p>	<p>※一次関数のグラフの切片を求めている。(行動観察)</p>																																	
<p>●1次関数 $y=2x+3, y=2x-3$ のグラフは、それぞれ比例 $y=2x$ のグラフを y 軸の正の方向にどれだけ動かしたら重なったかな? ○$y=2x+3$ は3, $y=2x-3$ は-3 平行移動すればいい。</p>	<p>◆学習を進めるのが早い生徒には、GeoGebraで $y=ax+b$ の a の値を固定して、b の値だけを変えたグラフを観察するように伝える。</p>																																	
<p>まとめ 1次関数 $y=ax+b$ のグラフは、$y=ax$ のグラフを y 軸の正の方向に b だけ平行移動させた直線である。</p>																																		
<p>練習問題 右の図は、$y=-2x$ のグラフです。これをもとにして、次の1次関数のグラフを座標平面にかき入れなさい。 (1) $y=-2x+3$ (2) $y=-2x-5$</p>																																		
<p>2. 一次関数のグラフの切片の意味を知る ●直線 $y=ax+b$ と y 軸との交点 $(0, b)$ の y 座標 b を、この直線の切片といいます。</p>																																		
<p>確認問題 次の1次関数のグラフについて、y 軸との交点の座標と切片をそれぞれ答えなさい。 (1) $y=3x-2$ (2) $y=-x+6$ (3) $y=4x$</p>																																		

11. 16 時間目の目標

「NHK for School. アクティブ 10 マスと！「一次関数」の主人公の立場になって、何が問題なのかを把握し、枚数と代金の関係を表に表したり、グラフをつくり考えたりすることを通して、一次関数を用いて事象を捉え、二つの店の代金のどちらが安いのかを、T シャツの枚数と代金の関係を表したグラフを基にして説明することができる。

12. 16 時間目のデザイン

主張する手立て

教師の働きかけ (●発問, ▲補助発問, ■指示・説明) ○子供の学習活動	◆留意点 ※評価																				
<p>1. 問題を把握する</p> <p>〈番組を視聴〉(0分0秒～2分13秒まで)</p> <p>●ユウリさんはどんなことに悩んでいるのかな？</p> <p>○T シャツを購入するときに、どっちのお店が安いか悩んでいる。</p> <p>○「5枚以上購入で3500円引き」という店と「何枚買っても20%割引」という店で、どっちのお店が安いか悩んでいる。</p> <p>〈番組を視聴〉(2分13秒～3分39秒まで)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>問題 練習用の1枚2000円のT シャツを5枚以上買いたいです。何枚買うかはまだわかりません。「5枚以上購入で3500円引き」というA店と「何枚買っても20%割引」というB店では、どちらの方が安く買えるでしょうか。わかったことをもとに、ユウリさんにアドバイスしましょう。</p> </div> <p>2. 枚数と代金の関係を表に表す</p> <p>●A店とB店では、どちらの方が安く買えるか予想しましょう。</p> <p>○購入するT シャツの枚数によって代金が変わるからなんともいえない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>課題 購入するT シャツの枚数が5枚以上のとき、枚数によってどちらのお店の方が安く買えるか判断しよう。</p> </div> <p>○購入するT シャツの枚数ごとの代金を調べて表に表す。</p> <p>A店</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>x (枚)</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>y (円)</td> <td>6500</td> <td>8500</td> <td>10500</td> <td>...</td> </tr> </table> <p>B店</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>x (枚)</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>y (円)</td> <td>8000</td> <td>9600</td> <td>11200</td> <td>...</td> </tr> </table> <p>○T シャツをx枚買ったときの代金をy円として、表で考えたら5, 6, 7枚の代金を比べるとA店の方が安い。</p> <p>●ユウリさんは5枚以上買いたって言っているけど、5枚以上だったらずっとA店の方が安いっていえるのかな？</p> <p>①差がだんだんと縮まっているから、どこかでB店が安くなると思う。</p> <p>②表の続きを完成させると、T シャツの枚数が、8枚目まではA店</p>	x (枚)	5	6	7	...	y (円)	6500	8500	10500	...	x (枚)	5	6	7	...	y (円)	8000	9600	11200	...	<p>◆留意点 ※評価</p> <p>◆番組→ </p> <p>◆何が問題なのか生徒に問いかけ、問題発見を促す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  </div> <p>◆問題が書かれたプリントを配付する。</p> <p>◆予想させることで、自然な文脈の中で、枚数によって代金が変わることに触れたい。</p> <p>◆枚数と代金の関係を表に表した考えを取り上げることで、事象についての理解を促す。</p> <p>◆適宜、表の数値をどのように求めたのか問い、具体数の式を板書していく。この式が、後の学習で立式する際のヒントとなるようにする。</p> <p>◆②の考えは無理に取り上げない。</p>
x (枚)	5	6	7	...																	
y (円)	6500	8500	10500	...																	
x (枚)	5	6	7	...																	
y (円)	8000	9600	11200	...																	

が安いけど、9枚目からはB店が安い。

A店

x (枚)	5	6	7	8	9	10	...
y (円)	<u>6500</u>	<u>8500</u>	<u>10500</u>	<u>12500</u>	14500	16500	...

B店

x (枚)	5	6	7	8	9	10	...
y (円)	8000	9600	11200	12800	<u>14400</u>	<u>16000</u>	...

(●9枚目からはB店が安いという話だけど、9枚目からはずっとB店の方が安いっていえるのかな?)

(○差がだんだんと広がっているから、ずっとB店の方が安いって言えそう。)

● (9枚目以上のときの差がだんだんと広がっているのが一目でわかるようにして、)枚数によってどちらの方が安く買えるか判断するためには、どうすればよいのかな?

③グラフをつくれればよい。

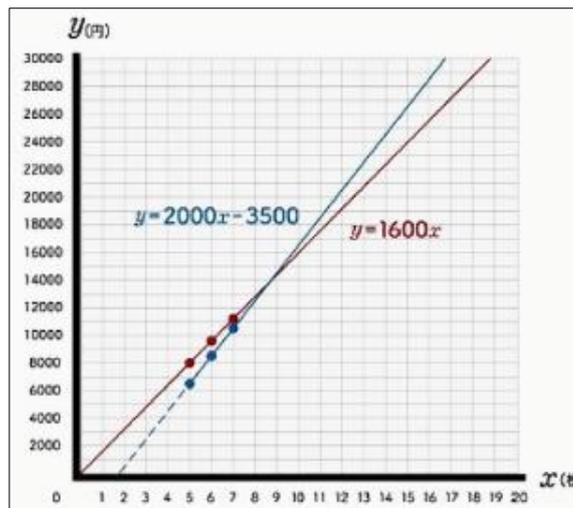
3. 枚数と代金の関係をグラフに表し、2つのグラフを比較する

●グラフは動画をヒントにしてつくろう。

〈番組を視聴〉

(3分40秒

～7分32秒まで)



●A店とB店では購入するTシャツの枚数によってどちらの方が安く買えるかな?

○Tシャツの枚数が、8枚目まではA店が安いけど、9枚目からはB店が安い。

●どうして?そのことがわかる理由をグラフを使って説明できるかな?

①グラフの交点をみたらわかるから。(不十分)

②Tシャツが8枚以下ならA店のグラフの方がB店のグラフより下にあるから、A店の方が代金が安い。

③Tシャツが9枚以上ならB店のグラフの方がA店のグラフより下にあるから、B店の方が代金が安い。

●グラフが下になるってことはどういうことなのかな?

○「下になること」は「代金が安くなる」を表している。

●グラフの交点のx座標は本当に8と9の間にあるのかな?

○それぞれのグラフの式をつかって、2つの式を連立方程式にして解けば、交点が正確に求められる。

◆グラフで表すとどのよう
に解決できるのか、
考えるように促す。

◆式やグラフをつくると
ころは動画を使い全体
共有し、目標に直結す
るグラフを基にした説
明を洗練させることに
時間を割く。

◆目標と関連する部分に
時間を割くために、直
線で結ぶ理由は、動画
の説明で終える。なお、
解決のために、変化の
割合が一定であることを
背景にして直線をひく
こととしている。離
散量であるが、解決の
ためにグラフをつくる。

◆グラフを用いた判断の
根拠について洗練され
た表現に高めていく機
会を設定する。特に、
「下になること」を「代
金が安くなる」と解釈
できるように促す。さ
らに、グラフからy座

- 2つの式の連立方程式を解くと、 $x=8.75$ になるから、やはりTシャツの枚数が8枚目と9枚目の間でグラフが交差している。
- グラフの交点は、このお話の中ではどういう意味になるのかな？
- Tシャツの枚数として8.75枚はありえないけど、もしあったとしたら、8.75枚で代金が等しくなるって意味。
- わかったことをもとに、ユウリさんへどんなアドバイスをすればよいのかな？

ユウリさんへのアドバイス

購入するTシャツの枚数が8枚目までならA店で買った方が安くて、9枚目からB店で買った方が安い。

4. 解決の過程を振り返る

- 購入するTシャツの枚数によってどちらの方が安く買えるか、判断するとき大切に思った考え方は何かな？

まとめ

購入するTシャツの枚数によってどちらの方が安く買えるか、判断するときには、

- ・枚数と代金の関係を表に表して数値を比べたり、グラフをつくり交点を読みとり購入したTシャツの枚数によってどちらのお店のグラフの方が下にあるのかを調べたりすることが大切だと思った。
- ・グラフの交点の座標が見た目でわかりづらいときは、連立方程式を立てて求めることが大切だと思った。

5. 新たな問題を宿題とする

〈番組を視聴〉(9分6秒～9分45秒)

宿題 ユウリさんは

A店でTシャツを8枚購入しました。

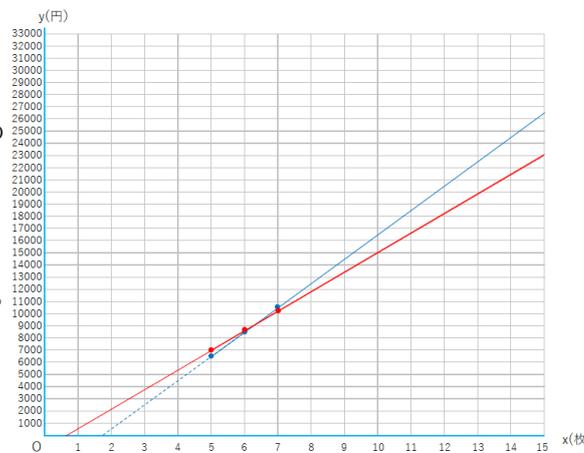
ところが、「20%割引のB店はタイムセールで合計金額からさらに1000円安い」という情報が入ってきました。

この場合だったら、

A店とB店では購入

するTシャツの枚数によってどちらの方が

安く買えますか、またそのことがわかる理由をグラフを使って説明しましょう。そして、わかったことをもとに、ユウリさんにアドバイスしましょう。



標の大小関係に着目できない生徒には、5枚や6枚のときにどちらの店が安いのかを具体例として説明するように促す。

- ◆グラフの交点の座標が見た目でわかりづらいときは、2つの式をつくり、連立方程式を立てて求めればよいことに気付けるようにする。

※二つの店の代金のどちらが安いのかを、Tシャツの枚数と代金の関係を表したグラフを基にして説明している。(ノート)

- ◆教科書 pp.95-96 の内容を学んだことを伝える。

- ◆宿題が書かれたプリントを配付する。

- ◆〈番組を視聴〉(7分40秒～9分6秒「Mathのある風景」)により、学んだことと日常や社会の事象との結びつきの一端を知らせることも考えられる。

宿題の正答例

①Tシャツが6枚以下ならA店のグラフの方がB店のグラフより下にあるから、A店の方が代金が安い。

②Tシャツが7枚以上ならB店のグラフの方がA店のグラフより下にあるから、B店の方が代金が安い。

ユウリさんへのアドバイス

急いでA店で返品して、タイムセールが終わる前にB店で買った方がいい。

13. 算数・数学科における主張

(1) 算数・数学科における「深い学び」の具現に向けて影響力を発揮し合う「学び合い」

算数・数学科における「深い学び」とは、「数学に関わる事象や、日常生活や社会に関わる事象について、数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、新しい概念を形成したり、よりよい方法を見いだしたりするなど、新たな知識・技能を身に付けてそれらを統合し、思考、態度が変容する」(文部科学省, 2018) 学びである。「深い学び」の具現に向けた影響力」を発揮した子供の様相については、子供の数学的な見方・考え方を働かせた様相、すなわち事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着眼してその特徴や本質を捉えて表現した様相や、目的に応じて数、式、図、表、グラフ等を活用しつつ、論理的に考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識及び技能を関連付けながら、統合的・発展的に考えて表現した様相と捉えている。

授業で目標達成のために、「深い学び」の具現に向けた影響力」を発揮し合う「学び合い」が必要となる場面は、図の「問題発見・解決の過程」(文部科学省, 2018) と考える。湊(1999)が述べる「知識は普遍的、客観的なものではなく主観的、個人的なものである。個人的知識を学級などにおいて練り合い、練り上げることは、社会的相互作用論によって支持されている。子どもの主体的活動のもとで知識は協働によって変容を遂げ、広い客観性を獲得する。練り合い、練り上げは知識の普遍化を達成する。練り合い、練り上げの活動を通して、個人で構成した知識の意味を明確化し、この知識と他の子どもが構成した知識との異同、自分の知識の特徴などが明確になる」からも、個人の資質・能力は、問題発見・解決の過程における「学び合い」によって確かなものとなると考える。

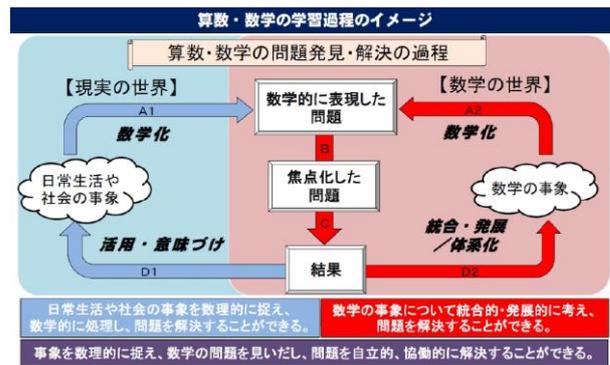


図 算数・数学の問題発見・解決の過程

主張する手立て

- ① 個人思考時に、より多くの子供が問題発見・解決に取り組めるようにする
- ② 集団思考時に、授業の目標達成に迫れるように子供同士の話し合いを促進する

問題発見・解決の過程では、各場面における個人思考や集団思考の時間を充実させることが大切である。具体的には、適切に設定した授業の目標を細分化して、目標を達成した子供の様相および目標達成に向かう子供の様相を想定した上で、次の2つの手立て(例えば、早勢, 2020; 釧路市教育委員会, 2022; 水谷, 2022; 水谷他, 2021; 赤本, 2018)を講じることとする。

① 個人思考時に、より多くの子供が問題発見・解決に取り組めるようにする

- ・ 誤りを提示して、改善させる。
- ・ 問題解決過程の途中までを提示して、続きを考えさせる。
- ・ 問題解決の結果を提示して、逆向きを考えさせる。

※個人思考の途中でこれらを板書や端末で提示(部分提示)し、考える部分を焦点化した発問を位置付ける。

個人思考時には、「数学的な表現を柔軟に用いて相互に関連付け、説明し合う集団思考を想定し、自分の考えや気づきをノートにメモさせる。」「机間指導で子供の考えを把握し指名計画を立てる。」「教師の意図的な「つぶやき」をする。」といった働きかけも大切にする。

② 集団思考時に、授業の目標達成に迫れるように子供同士の話し合いを促進する

- ・ 異なる考えを比較検討させる。
- ・ 同じ考えの異なる表現を比較検討させる。
- ・ 不完全な事柄・事実の説明や方法・手順の説明、理由の説明を改善させる。

※集団思考でこれらについて板書や端末で表現された考えの意図を読み取らせたり、続きを考えさせたりして、表現した子供とは違う子供に説明(他者説明)させて共有する。

- ・ 子供の発言を止めたり、問い返したりしながら強調、確認して、立ち止まる瞬間をつくる。
- ・ 授業の目標に迫る考えのキーワードや、重要な箇所を矢印、下線や囲みを目立つように板書して、「見方・考え方」を顕在化する。
- ・ 授業の目標に迫る考えが出ないときは、教科書を活用、子供に考えを読み取らせ説明させる。

(2) 授業の主張点

なぜテレビ番組を活用するのか

授業の主張点を示す前に、本時で「なぜテレビ番組を活用するのか」について述べる。水谷（2021）は、NHKE テレの「アクティブ 10 マスト！」は、次のようなコンセプトで制作されていると述べている。

「NHKE テレの「アクティブ 10 マスト！」は、「数学（math）と一緒にならより生活が楽しくなる！生きるためにマストな数学力を身につける番組」をコンセプトとして企画された番組である。とある中学校に通う主人公たちが、ちょっとした問題に直面する日常をミュージックビデオ風に紹介する。「いったいどんな問題に悩んでいるのか、どうやって考えればよいのか、どうすれば解決できるのか」などについて、ゆっくりと紐解いていく。番組視聴者のターゲットは「数学がちょっと苦手な中学生」とされ、「苦手な数学がちょっと好きになった！」、「みんなで問いについて議論したい！」、「数学的に考えるって大切なんだね」という気持ちにしていこうことを目指している。」（水谷，2021）

さらに、水谷（2021）は、授業における番組の活用について、次のように述べている。

「本番組が、ちょっとした問題に直面する生徒の日常を扱い、数学的な活動を具現化するような構成としていることから、授業における効果的な番組の利用方法を模索することができると考えられる。適切な授業構成をすることで、生徒が数学と社会との関連についての理解を深め、数学で学んだことを身の回りの出来事などに生かしたくなるであろう。また、番組を通して、周りの人たちと共に考え、学び、新しい発見や豊かな発想が生まれるような活動を仕組むこともできるであろう。」（水谷，2021）

本時で取り扱う NHK E テレの「アクティブ 10 マスト！」一次関数の番組は、次のような scene で構成されている。scene 01 主人公はどんなことに悩んでいるかな？，scene 02 どちらのお店で買うと安い？，scene 03『わからない数量を文字で表して式を立てる』，scene 04『座標平面に点をとる』，scene 05「どうも、 x です」，scene 06 グラフで表すと変化が見える，scene 07 MATH のある風景，scene 08 20%オフからさらに 1000 円引きの場合は？

このことを踏まえて、本教科の「主張する手立て」にかかわる「授業の主張点」を述べていく。

授業の主張点

- ① 動画を途中で止めて、何が問題なのか、条件は何かを問いかけ、問題発見を促す
- ② 授業の目標達成に迫る内容に話合う内容を焦点化する

- ① より多くの子供が問題発見・解決に取り組めるようにするためには、全ての子供が問題に深くかかわれるように指導を工夫することが大切である。そこで、本番組の 0 分 0 秒～2 分 13 秒 scene1 を視聴させて主人公の悩みは何か考えさせた上で、2 分 13 秒～3 分 39 秒 scene2 を視聴させることにより、「練習用の一枚 2000 円の T シャツを 5 枚以上買いたい場合に、「5 枚以上購入で 3500 円引き」という A 店と「何枚買っても 20%割引」という B 店では、どちらの方が安く買えるのか」と問題に深く関わる姿を引き出すことをねらう。
- ② 授業の目標達成に迫れるように子供同士の話し合いを促進するためには、そもそも話合う内容を授業の目標達成に迫る内容に焦点化する必要がある。そこで、グラフをつくる際には、本番組の 3 分 40 秒～7 分 32 秒 scene3～6 をヒントとして視聴させる。本時の目標は「二つの店の代金のどちらが安いのかを、T シャツの枚数と代金の関係を表したグラフを基にして説明することができる」であるので、式やグラフをつくる場所は動画を使い全体共有し、目標に直結するグラフを基にした説明を洗練させることに時間を割くこととする。

さらに、問題解決後に、本番組の9分6秒～9分45秒 scene8を視聴させることにより、これまで考えてきた問題をもとに、「20%割引のB店はタイムセールで合計金額からさらに1000円安い」といったように、B店の条件が変わったときに、A店とB店では、どちらの方が安く買えるのかと考え続ける姿を引き出すことができる。なお、条件変更したときの活動については、宿題とするため、授業の主張点からは外した。

番組を活用するところ以外の授業の主張点は次の通りである。

授業の主張点

- ②' グラフを用いた判断の根拠を説明する活動を充実させるために、二つのグラフの交点や上下関係に着目して考え説明する機会を設定する

全国学力・学習状況調査によると、事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することに課題があることが明らかとなっている(例えば、H22B3(2)31.3%)。同調査のH22B3(2)は、「事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することができるかどうかをみる。」ことを趣旨とした問題であり、本時では判断の根拠を問うているので、そのまま参考にはできないが、この問題の「解答類型と反応率」より、本時でも二つのグラフの交点や上下関係に着目して考え、説明することを苦手とする生徒が一定数いることが想定される。

平成25年度全国学力・学習状況調査報告書B3(2)

3 康平さんの所属するテニス部ではオリジナルTシャツを作ることにしました。そこで、無地のTシャツを持ち寄って、店にプリントを頼もうとしています。次の表は3つの店の料金をまとめたものです。

店	料 金
カラー工房	Tシャツ1枚につき200円です。
パレット印刷	製版代が3000円で、Tシャツ1枚につき100円追加されます。
染め屋	Tシャツ60枚までは何枚でも8000円です。

製版代は、プリントするときの元になる版をつくるために必要な料金のことです。

康平さんはプリントする枚数によってどの店の料金が安くなるかを調べるために、Tシャツをx枚プリントしたときの料金をy円として店ごとのxとyの関係を、次のようにグラフに表しました。

本時の目標は「二つの店の代金のどちらが安いのかを、Tシャツの枚数と代金の関係を表したグラフを基にして説明することができる」であるので、数学的な表現と具体的な事象との関係を結び付けて考えるように問いかけ、二つのグラフについて、「下になる」ことを「代金が安くなる」と解釈したり、「交わる」ことを「代金が等しくなる」と解釈したりすることができるように促す。

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) ある枚数のTシャツをプリントすると、パレット印刷と染め屋のどちらに頼んでも料金が同じになります。このときのTシャツの枚数は、グラフ上のどの点の座標から分かりますか。下のアからオまでの中から1つ選びなさい。

ア 点A イ 点B ウ 点C エ 点D オ 点E

(2) 康平さんの所属するテニス部でオリジナルTシャツの希望枚数をきいたところ、全部で35枚でした。Tシャツ35枚のプリント料金が最も安い店は、それぞれの店の料金を計算しなくてもグラフから判断できます。その方法を説明しなさい。

問題番号	解 答 類 型	反応率 (%)	正 答
3(2)	(正答の条件) 次の(a)、(b)または(a)、(c)について記述しているもの。 (a) グラフ上でx座標が35である点に着目すること。 (b) 上記(a)に対応するyの値を比較すること。 (c) 上記(a)に対応する点の位置の上下を比較すること。 (正答例) 例1 3つのグラフの中で、xの値が35のときのyの値が最も小さいグラフで表された店を選ぶ。(解答類型1) 例2 3つの直線の中で、x座標が35のときの点が最も下にある直線で表された店を選ぶ。(解答類型1)		
1	(a)、(b)または(a)、(c)について記述しているもの	15.5	◎
2	(a)について、xを用いた記述がなく、(b)または(c)について記述しているもの	8.9	○
3	例、Tシャツが35枚のときのyの値が小さいグラフを選ぶ。 (a)について記述し、(b)の記述が次のようなもの ・(b)について、yの値に関する記述が十分でないもの ・(b)について、比較に関する記述が十分でないもの	6.0	○
4	例、xの値が35のとき、料金が最も小さいグラフを選ぶ。 (a)について記述し、(c)の記述が次のようなもの ・(c)について、点の位置関係(上下)に関する記述が十分でないもの ・(c)について、比較に関する記述が十分でないもの	0.9	○
5	例、3つの直線で、xの値が35のときの点を比べる。 上記1～4以外で、(a)、(b)または(a)、(c)について、記述が十分でないもの	22.2	
6	(a)のみを記述しているもの	0.1	
7	(b)のみ、または(c)のみを記述しているもの	6.6	
8	(a)、(b)、(c)についての記述はないが、グラフに着目しているもの	8.3	
9	上記以外の解答	4.3	
0	無解答	27.2	
	正答率	31.3	

引用・参考文献

- 相馬一彦 (1997). 数学科「問題解決の授業」. 明治図書.
- 永田潤一郎 (2018). 中学校新学習指導要領数学的活動の授業デザイン. 明治図書.
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター (2020). 「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【中学校数学】. 東洋館出版社. https://www.nier.go.jp/kaihatsu/pdf/hyouka/r020326_mid_sansu.pdf (2022.7.22 参照).
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター (2011). 評価規準の作成, 評価方法等の工夫改善のための参考資料【中学校数学】. 教育出版. https://www.nier.go.jp/kaihatsu/hyouka/chuu/03_chu_sugaku.pdf (2022.7.22 参照).
- 藤原大樹. NHK for School. アクティブ 10 マスと！一次関数活用案. https://www.nhk.or.jp/school/sansuu/active10_mathto/ (2022.7.22 参照).
- 水谷尚人 (2021). テレビ番組を活用した数学教育の可能性 - NHK E テレ「アクティブ 10 マスと！」の活用に焦点を当てて-. 日本数学教育学会誌数学教育, 103 (5), 31-35. https://doi.org/10.32296/jjsme.103.5_31 (2022.7.22 参照).
- 文部科学省 (2018). 学習指導要領 (平成 29 年告示) 解説数学編. 日本文教出版.
- 湊三郎 (1999). 練り合い, 練り上げ, 振り返る活動の意義 CREAR7 多様な考えを生かせる子ども. ニチブン.
- 早勢裕明 編著 (2020). 中学校数学科 Before&After でみる実践! 全単元の「問題解決の授業」. 明治図書.
- 釧路市教育委員会 (2022). 釧路市の教育第 72 号.
- 水谷尚人 編著 (2022). 中学校数学指導スキル大全. 明治図書.
- 水谷尚人・鈴木誠・藤原大樹・大田誠・島尾裕介・赤本純基 (2021). 中学校数学科新学習指導要領×アフター・コロナ×GIGA スクール時代の数学授業 39 の新提言. 明治図書.
- 赤本純基 (2018). 問題解決過程における「子供の停滞」を解消する方策に関する研究-数学科における問題解決的な学習の日常化を目指して-. 日本数学教育学会誌数学教育, 100(11), 2-9. https://doi.org/10.32296/jjsme.100.11_2 (2022.7.22 参照).
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター (2009). 平成 21 年度全国学力・学習状況調査報告書【中学校数学】 https://www.nier.go.jp/09chousakekkahoukoku/09chuu_data/shiryuu/04_2_chuu_bunseki_suugaku.pdf (2022.7.22 参照)
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター (2010). 平成 22 年度全国学力・学習状況調査報告書【中学校数学】 https://www.nier.go.jp/10chousakekkahoukoku/03chuu/chuu_4s_2.pdf (2022.7.22 参照)
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター (2013). 平成 25 年度全国学力・学習状況調査報告書【中学校数学】 <https://www.nier.go.jp/13chousakekkahoukoku/data/research-report/13-j-math-04.pdf> (2022.7.22 参照)
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター (2016). 平成 28 年度全国学力・学習状況調査報告書【中学校数学】 https://www.nier.go.jp/16chousakekkahoukoku/report/data/16mmath_04.pdf (2022.7.22 参照)