

## Ⅱ 数学の問題と 調査結果・分析等

### 分析ページの構成と見方について

#### 1 「設問のねらいと評価」について

- ◎ 「大問・領域」には「数と式」「関数」「図形」「資料の活用」の4領域を、「設問のねらい」には小問ごとの設問のねらいを、「評価」の項目には、「数学への関心・意欲・態度」「数学的な見方や考え方」「数学的な技能」「数量、図形などについての知識・理解」の4観点に該当するものを○印で示した。

#### 2 「調査結果の概要と分析」について

- ◎ 調査結果の分析については、「全体（教科全般）」「領域別（領域や内容別）」「継続して見られる課題」を示した。

（◇：良好な結果が見られた点   ◆：課題が見られた点   ○：指導のポイント）

#### 3 「領域別調査結果の指導のポイント」について

- ◎ 大問ごとに設問・正答・結果・誤答例等について左ページに、課題のある設問についての分析と指導のポイントを右ページに記した。

※ 分析等では、小数第2位を四捨五入した調査結果を用いている。

（※誤答例は、抽出生徒の主な誤答について頻度の高いもの）

# 1 設定のねらいと評価

評価の観点： 1…関心・意欲・態度 2…見方や考え方 3…技能 4…知識・理解

領域	大問	小問	設問のねらい	評価の観点			
				1	2	3	4
数と式	1	(1)	正負の数の四則計算ができる。			○	
		(2)	累乗を含む正負の数の乗法の計算ができる。			○	
		(3)	分配法則を用いて分数を含む一次式の計算ができる。			○	
	2	(1)	正負の数の大小関係を理解している。				○
		(2)	文字を用いた式の表し方にしたがって、式を表すことができる。			○	○
		(3)	式の値を求めることができる。			○	
	3	(1)	一次方程式を解く過程を表現し、解を求めることができる。			○	
		(2)	xを含む比例式で、xの値を求めることができる。			○	○
	4		数量の間の関係を不等式で表すことができる。		○	○	
	5	(1)	事象の中の数量の間の関係を表した文字式を読み取ることができる。	○	○		
(2)		事象の中の数量の間の関係を文字式に表現することができる。		○	○		
関数	6	(1)	比例の関係のグラフをかくことができる。			○	
		(2)	反比例の関係を表す表から、xの値に対応するyの値を求めることができる。			○	
	7	(1)	具体的な場面において、与えられた情報を用いて問題を処理することができる。			○	
		(2)	xの変域からyの変域を求めることができる。			○	
		(3)	具体的な場面において、2つの数量の関係が比例であることが判断でき、その理由を説明することができる。	○	○		
図形	8	(1)	一部が欠けている点対称な図形を完成させることができる。			○	○
		(2)	具体的な場面において、問題の解決に線分の垂直二等分線の作図を利用することができる。		○	○	
		(3)	半径と弧の長さから扇形の面積を求めることができる。			○	
	9	(1)	半球がどんな平面図形を回転させてできる立体であるか判断できる。		○		
		(2)	円錐の体積を求めることができる。			○	
		(3)	立方体の展開図で、1つの面に平行な面を選ぶことができる。		○		○
資料の活用	10	(1)	度数分布表から、相対度数を求めることができる。			○	
		(2)	度数分布表から、モード（最頻値）を求めることができる。				○
	11		中央値の意味を理解している。				○

## 2 調査結果の概要と分析

<p style="text-align: center;">全 体</p>	<p>◇基礎的・基本的内容に関しては、全領域を通じて全体的におおむね満足できる状況にある。</p> <p>◇与えられた情報を用いて、具体的な数値を求める問題はおおむね満足できる状況にある。</p> <p>◇無解答率を昨年度と比較して見ると、若干ではあるが下がっている。</p> <p>◆事象や数量の関係を式で表現することや新しく学んだ概念の意味を理解し身に付けること、自分の考えを数学的な言語を使って正しく表現する力が不十分である。</p> <p>◆正答率を昨年度と比較して見ると、「関数」と「図形」については正答率が上がった問題が多いが、「数と式」「資料の活用」では、正答率が下がった問題が多くなっている。</p>
<p style="text-align: center;">領 域 別</p>	<p><b>数と式</b></p> <p>◇基礎的・基本的な計算技能については、おおむね満足できる状況にある。</p> <p>◆事象の中における数量の関係を読み取る力や、表現する力については十分に定着しているとは言えない状況にある。</p> <p>○自力解決の時間を十分確保し、自分の考えを表現する場を設定する必要がある。</p> <hr/> <p><b>関数</b></p> <p>◇与えられた情報から具体的な数値を求めることについては、おおむね満足できる状況にある。</p> <p>◆具体的な事象の中にある2つの数量関係から、比例の特徴をとらえて判断することはできるが、理由を比例の定義から正確に説明するなど表現する力は十分とは言えない。</p> <p>○新しい用語や概念、定義を学習する場面では、自分の言葉として使用する場を設定する必要がある。</p> <hr/> <p><b>図形</b></p> <p>◇基礎的・基本的な内容に関しては、おおむね満足できる状況にある。</p> <p>◆空間図形と平面図形の求積に関する理解が不十分である。公式が理解を伴って十分に理解ができていないと思われる。</p> <p>○公式を学習する場面では、図形と式を対応させて理解させる必要がある。</p> <hr/> <p><b>資料の活用</b></p> <p>◆「資料の活用」の領域は、どの問題についても設定通過率を大きく下回っており、また、無解答率も高い数値を示していることから定着しているとは言えない状況である。</p> <p>◆中央値の意味を理解しているかを問う問題においても、十分に理解しているとは言えない状況である。</p> <p>○代表値のそれぞれの特性や数値が表している意味、活用方法を理解することが重要である。また、実社会で活用されている例などを紹介して興味関心をもたせたり、実際に身近なデータを処理する活動が必要である。</p>
<p style="text-align: center;">継 続 し て 見 ら れ る 課 題</p>	<p>&lt;数と式&gt;</p> <p>◆事象の中の数量の間の関係を文字式に表現すること (正答率 17.1% 無解答率 29.3%) →過去4年間の平均正答率 約 22%</p> <p>&lt;関数&gt;</p> <p>◆具体的な場面において、比例・反比例の関係を見だし、その理由を説明すること (正答率 35.1% 無解答率 15.5%) →過去4年間の平均正答率 約 30%</p> <p>&lt;図形&gt;</p> <p>◆円柱、円錐等の立体の体積を求めること (正答率 35.0% 無解答率 16.9%) →過去4年間の平均正答率 約 37%</p> <p>&lt;資料の活用&gt;</p> <p>◆度数分布表から、モード(最頻値)を求めること (正答率 28.0% 無解答率 26.4%) →過去3年間の平均正答率 約 29%</p>

### 3 領域別調査結果の指導のポイント

#### (1) 数と式

大問・領域	小問	問題	正答	主な誤答例	自校の正答率	市の正答率	市の無解答率	設定通過率	
1	(1)	$9-6 \div (-3)$	11	-1, 7, 6 など 9-6を先に計算, 符号ミス		67.7	1.8	80	
	(2)	$-3^2 \times 2$	-18	18, -12 など $-3^2$ を $(-3)^2$ としてしまった。		70.5	1.6	80	
	(3)	$\frac{1}{2}(6x-2) - \frac{2}{3}(3x-6)$	$x+3$	$x-5$ , $2x+1$ など 符号ミス		51.6	10.8	70	
2	(1)	次の4つの数を、 <u>左から小さい順</u> に並べて書きなさい。 <table border="1" style="margin-left: 20px; width: 150px; height: 30px;"> <tr> <td><math>-0.4, -4, 0, -\frac{1}{4}</math></td> </tr> </table>	$-0.4, -4, 0, -\frac{1}{4}$	$-4, -0.4, -\frac{1}{4}, 0$	$-4, -\frac{1}{4}, -0.4, 0$ 小数と分数の大小の判断ができていない。		61.9	0.7	80
	$-0.4, -4, 0, -\frac{1}{4}$								
	(2)	次の式を文字式の表し方にしたがって表しなさい。 $a \div b \times 3$	$\frac{3a}{b}$	$\frac{a}{3b}, 3\frac{a}{b}, \frac{a}{b}3, \frac{3b}{a}$ など		36.2	6.6	70	
(3)	$a = -4$ のとき, $10 - 3a$ の値を求めなさい。	22	-2 など $-3 \times (-4) = -12$ と計算してしまった, 符号ミス		62.7	7.8	70		
3	(1)	次の方程式を解きなさい。 ただし, 解を求める途中式も書きなさい。 $3x - 8 = 7x + 12$	【例】 $3x - 8 = 7x + 12$ $3x - 7x = 12 + 8$ $-4x = 20$ $x = -5$ (解) $x = -5$	$x = 2, x = 5$ など $3x + 7x = 12 + 8$ $3x - 7x = 12 - 8$ 移項のときの符号ミスなど		76.5	6.2	80	
	(2)	次の比例式で, $x$ の値を求めなさい。 $8 : 6 = (x - 6) : 18$	$x = 30$	$x = 18, x = 25$ $6x = 144 - 36, 6x - 6 = 144$ など, 移項の符号ミスや( )をはずすときのミスなど		52.0	14.4	70	
4		次の数量の間の関係を不等式で表しなさい。 「1個 $x$ 円のアイスクリームを5個と200円のジュースを1本買って1000円札を出したところ, おつりがありました。」	$5x + 200 < 1000$ $1000 - (5x + 200) > 0$	$5x + 200 > 1000$ $1000 - (5x + 200)$ 「おつりがありました。」を表す不等号の向きを間違えた。おつりを式で表してしまったなど		39.8	14.6	60	

(単位: %)

## 数と式

### 問題 大問3 問2

次の比例式で、 $x$ の値を求めなさい。

$$8 : 6 = (x - 6) : 18$$

**分析** 今年度、はじめて比例式の問題が入った。正答率は52.0%と出ているが、無解答率が14.4%と高く、**3**の(1)の一次方程式の問題の正答率、無解答率とそれぞれ比べてみると、明らかに苦手意識が感じられる。また、比例式を方程式に書き直すには、比の値の考え方を十分に理解させておくことが必要なので、式の変形の仕方を確認しながら繰り返し学習を進めるようにしたい。

### 指導のポイント

《指導の具体例》

① 指導計画 『方程式』 8 / 8時間 「比と比例式」

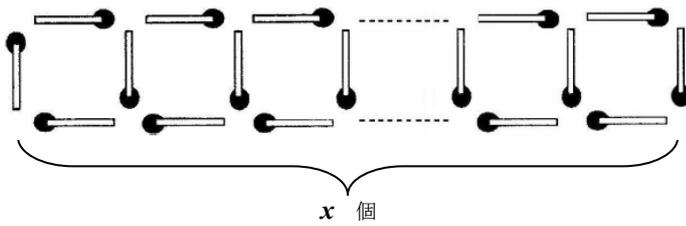
②ねらい

- 比例式の考えを使って課題を解決する活動に、取り組もうとする。 (関・意・態)
- 日常生活の課題を、比例式に表し解くことで、解決できる。 (技能)

③展開

学習活動	指導上の留意点・評価 (○)
<p>1 復習をする。 (1) <math>x : 9 = 4 : 3</math>                      (2) <math>7 : x = 2 : 3</math></p> <p>2 課題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>課題 5cmの長さが、実際の600mの距離を表している地図がある。この地図で、学校と美術館との距離<math>x</math>mを求めなさい。</p> </div> <p>3 課題を考え、発表する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>① <math>5 : 600 = 18 : x</math> <math>5x = 10800</math> <math>x = 2160</math> <b>A 2160m</b></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>② <math>5 : 18 = 600 : x</math> <math>5x = 10800</math> <math>x = 2160</math> <b>A 2160m</b></p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>③ <math>600 \div 5 \times 18</math> <math>= 2160</math> <b>A 2160m</b></p> </div> <p>4 課題2を考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>課題 4cmの長さが、実際の10kmの距離を表している地図があります。この地図で、10cm離れた2つの地点の間の距離は<math>x</math>kmを求めなさい。</p> </div> <p style="text-align: center;">略</p>	<p>・比例式の性質を使って比例式を解く方法を思い出させる。</p> <p>○比例式の考えを使って課題を解決する活動に、取り組もうとする。 (関・意・態)</p> <p>・地図上の学校から美術館までの長さを図る必要があることに気付かせる。</p> <p>○日常生活の課題を、比例式に表し解くことで、解決できる。 (技能)</p> <p>・①と②の式の立て方についても考えさせる。</p> <p><b>ポイント</b></p> <p>・多様な考え方を引き出し、それぞれの考え方の共通点や相違点を比較させる。</p> <p>・黒板で答え合わせと簡単な解説を行う。</p>

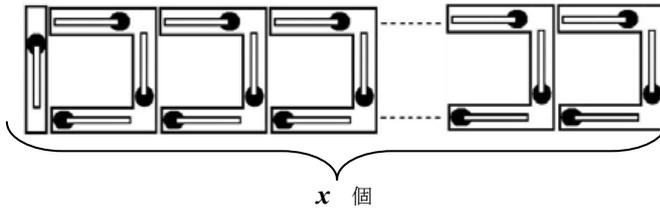
下の図のように、マッチ棒を並べて正方形をつくります。  
 正方形を  $x$  個つくるとき、必要なマッチ棒の本数を、 $x$  を使った式で表そうと思います。



Aさんは、式を立てるために次のように考えました。

まず、左端に一本のマッチ棒を置き、その横にコの字形に3本ずつマッチ棒を並べて、 $x$  個の正方形をつくっていくと考えます。

よって、必要なマッチ棒の本数を表す式は、 $1 + 3 \times x$  となります。

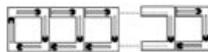
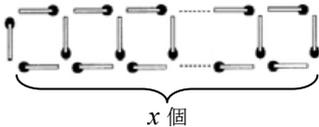


5

Bさんは、Aさんとは別の考え方で、次のように式を考えました。

$$4 + 3 \times (x - 1)$$

(1) Bさんの考え方が分かるように、**解答用紙の図をAさんの例のように、線で囲みなさい。**



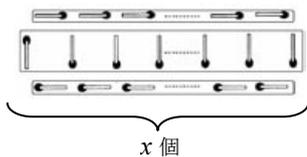
途中までしかかかなかかったなど

65.7

8.7

70

(2) Cさんは、下の図のように考えて、マッチ棒の本数を表す式を考えました。このとき、**Cさんの考え方を表す式を答えなさい。**



【例】  
 $x + x + (x + 1)$   
 $x \times 2 + (x + 1)$

$3x + 1$   
 $x + 2(x - 1)$   
 $2x + x$   
 $5 \times 2 + 7$

など

(式をまとめてしまった)

17.7

29.3

55

(単位：%)

## 数と式

### 問題 大問5 問2

Cさんは、下の図のように考えて、マッチ棒の本数を表す式を考えました。このとき、Cさんの考え方を表す式を答えなさい。 前頁参照

**分析** 昨年度と同一の問題であったが、昨年度の正答率 20.9%、無解答率 26.3%であったのに対し、今年度は正答率 17.7%、無解答率 29.3%となっており、正答率が下がり、無解答率が上がるという結果になっている。事象の中の数量関係を文字式に表現する力が不足していると考えられる。小学校でも、文字を扱ってはいるが、まずはことば、□、( )を用いているので、それらの方法で表現する活動を大事にし、丁寧に文字を導入していきたい。

### 指導のポイント

《指導の具体例》

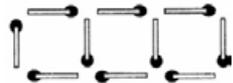
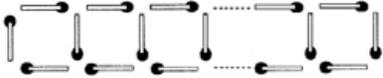
① 指導計画 『文字の式』 1/6時間 「文字を使った式」

② ねらい

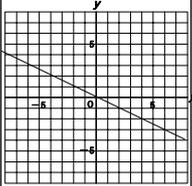
○文字を用いて、簡単な場合を数量で表し一般的に考えることができる。 (見・考)

○マッチ棒の本数を求める図や式を読み取ることができる。 (技能)

③ 展開 (一部)

学習活動	指導上の留意点・ 評価 (○)
<p><b>問題</b> マッチ棒を並べて正方形を横につないだ形をつくります。 正方形を3個つくる時、マッチ棒は何本必要でしょうか。 また、正方形を20個、100個つくる時はどうでしょうか。</p> 	
<p>1 正方形が3個の場合 ・並んでいるマッチ棒を数える。</p> <p>2 正方形が20個(100個)の場合</p>  <p>(1) <math>4 + 3 \times 19</math> (99) (2) <math>4 \times 20</math> (100) - 19 (99) (3) <math>3 \times 20</math> (100) + 1 (4) <math>2 \times 20</math> (100) + 21 (101)</p> <p>3 文字nを用いて表す (1) <math>4 + 3 \times (n - 1)</math> (2) <math>4 \times n - (n - 1)</math> (3) <math>3 \times n + 1</math> (4) <math>2 \times n + (n + 1)</math></p> <p>4 文字の有用性を知る nが200のときなどを考える。</p>	<p>・教具のマッチ棒を黒板に貼って数える。 ・実際にマッチ棒を各個人に20本ずつ配る。</p> <p>・個人で考えさせた後、班でグループ活動をさせ班の意見を画用紙にかかせ発表させる。</p> <p><b>ポイント</b> ・文字式と図を常に対比させて説明させる。 ○マッチ棒の本数を求める図や式を読み取ることができる。 (技能)</p> <p>・小学校の復習をかねて、正方形の数が□個の場合の式を考えさせる。 (1) <math>4 + 3 \times (\square - 1)</math> (2) <math>4 \times \square - (\square - 1)</math> (3) <math>3 \times \square + 1</math> (4) <math>2 \times \square + (\square + 1)</math> ○文字を用いて、簡単な場合を数量で表し一般的に考えることができる。 (見・考) ・代入という言葉を使用しないように気を付ける。</p>

(2) 関数

大問・領域	小問	問題	正答	主な誤答例	自校の正答率	市の正答率	市の無解答率	設定通過率															
6	(1)	比例 $y = -\frac{1}{2}x$ のグラフをかきなさい。		$y = -2x$ のグラフをかいている。		53.0	8.0	70															
	(2)	下の表は、 $y$ が $x$ に反比例する関係を表しています。表の $A$ にあてはまる数を求めなさい。 <table border="1" data-bbox="300 779 742 884"> <tr> <td><math>x</math></td> <td>...</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td><math>y</math></td> <td>...</td> <td>-6</td> <td></td> <td>6</td> <td>3</td> <td>A</td> <td>...</td> </tr> </table>	$x$	...	-1	0	1	2	3	...	$y$	...	-6		6	3	A	...	2	0 ( $x$ が 1 増えるにつれ、 $y$ の値は 3 ずつ減っていると考えてしまっている)		73.2	6.4
$x$	...	-1	0	1	2	3	...																
$y$	...	-6		6	3	A	...																
7	空の水そうに、毎分 5ℓ ずついっぱいになるまで水を入れます。水を入れ始めてから $x$ 分後の水そうの水の量を $y$ ℓ として、次の各問いに答えなさい。																						
	(1)	水を入れ始めてから 4 分後に、水そうにたまる水の量を求めなさい。	20ℓ	$5 \times 4$ の計算ミス		86.2	6.3	80															
	(2)	$x$ の変域が $0 \leq x \leq 20$ のとき、 $y$ の変域を求めなさい。	$0 \leq y \leq 100$	$0 \leq y \leq 20$ $0 \leq y \leq 4$ など 変域の意味を理解できていない		44.5	14.8	70															
(3)	$x$ と $y$ の間にはどのような関係がありますか。下の $A \sim U$ の中から正しいものを 1 つ選びなさい。また、選んだ理由を説明しなさい。  ア $y$ は $x$ に比例する。 イ $y$ は $x$ に反比例する。 ウ $y$ と $x$ の関係は、比例、反比例のどちらでもない。	ア 【例】 ・ $y$ を $x$ の式で表すと $y = 5x$ と表すことができるから ・ $x$ が 2 倍 3 倍になると $y$ も 2 倍 3 倍になるから	・ $x$ が増えるにつれて $y$ が増えるから ・ 1 分間に 5ℓ ずつ増えるから		35.1	15.5	60																

(単位：%)

# 関 数

## 問題

- 6 (1) 比例  $y = -\frac{1}{2}x$  のグラフをかきなさい。
- (2) 下の表は、 $y$  が  $x$  に反比例する関係を表しています。表のアにあてはまる数を求めなさい。

**分析** 比例のグラフをかく問題の正答率は、53%と、前年度より8ポイント下がっている。過去5年間の正答率を見ても、比例定数が負の数の場合、正答率は50%を下回っている。比例定数が負の場合の問題演習を繰り返し、 $x$  の増加量と  $y$  の増加量の関係、比例定数とグラフの向きを確認しながら進めることが大切であると考えられる。

表の空欄を埋める問題では、例年正答率が高く、今後も継続的指導を行うことが大切である。

## 指導のポイント

- 6 (1) つまずきの原因は、比例定数が負の場合であるのは明らかである。まずは、座標を調べつなげることから、比例定数とグラフの向き(右上がり、右下がり)の確認、そして、比例定数  $a$  は

$\frac{y \text{ の増加量}}{x \text{ の増加量}}$  であることから、比例定数からグラフを書けるようにつなげる必要がある。

## 【展開例】

学習活動	指導上の留意点・評価 (○) 等																				
<p>〈課題〉 次の①～④の式について、<math>x</math> と <math>y</math> の値の組を座標とする点を、図にかき入れ、グラフを完成させない。また、それぞれグラフから分かること、気づいたことを書きなさい。</p> <p style="text-align: center;">             ① <math>y = 2x</math>      ② <math>y = -2x</math>      ③ <math>y = \frac{1}{2}x</math>      ④ <math>y = -\frac{1}{2}x</math> </p>	<p>○表を埋め、座標をとり、グラフを書くことができたか。(技能)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・まず表をうめさせ、座標を記入させ、グラフを完成させる。その際に、整数の座標のみとらせる。</li> <li>・①のみ、<math>x</math> が小数の場合も記入し、グラフは座標の集まりであるということを押さえる。</li> <li>・直線になるためグラフは定規を使わせる。</li> </ul>																				
<p>① <math>y = 2x</math></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr><td>x</td><td>…</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>…</td></tr> <tr><td>y</td><td>…</td><td>-4</td><td>-2</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>…</td></tr> </table>	x	…	-2	-1	0	1	2	3	4	…	y	…	-4	-2	0	2	4	6	8	…	
x	…	-2	-1	0	1	2	3	4	…												
y	…	-4	-2	0	2	4	6	8	…												
<p>② <math>y = -2x</math></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr><td>x</td><td>…</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>…</td></tr> <tr><td>y</td><td>…</td><td>4</td><td>2</td><td>0</td><td>-2</td><td>-4</td><td>-6</td><td>-8</td><td>…</td></tr> </table>	x	…	-2	-1	0	1	2	3	4	…	y	…	4	2	0	-2	-4	-6	-8	…	
x	…	-2	-1	0	1	2	3	4	…												
y	…	4	2	0	-2	-4	-6	-8	…												
<p>③ <math>y = \frac{1}{2}x</math></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr><td>x</td><td>…</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>…</td></tr> <tr><td>y</td><td>…</td><td>-1</td><td><math>-\frac{1}{2}</math></td><td>0</td><td><math>\frac{1}{2}</math></td><td>1</td><td><math>\frac{3}{2}</math></td><td>2</td><td>…</td></tr> </table>	x	…	-2	-1	0	1	2	3	4	…	y	…	-1	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	2	…	
x	…	-2	-1	0	1	2	3	4	…												
y	…	-1	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	2	…												
<p>④ <math>y = -\frac{1}{2}x</math></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr><td>x</td><td>…</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>…</td></tr> <tr><td>y</td><td>…</td><td>1</td><td><math>\frac{1}{2}</math></td><td>0</td><td><math>-\frac{1}{2}</math></td><td>-1</td><td><math>-\frac{3}{2}</math></td><td>-2</td><td>…</td></tr> </table>	x	…	-2	-1	0	1	2	3	4	…	y	…	1	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-1	$-\frac{3}{2}$	-2	…	
x	…	-2	-1	0	1	2	3	4	…												
y	…	1	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-1	$-\frac{3}{2}$	-2	…												

学習活動	指導上の留意点・評価（○）等
<p>&lt;気付いたこと&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・比例定数が正のとき、グラフは右上がりの直線。</li> <li>・比例定数が負のとき、グラフは右下がりの直線。</li> <li>・比例定数が、<math>\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}</math> になっている。</li> <li>・グラフは、表にまとめなくても、比例定数から読み取ることができる。</li> </ul> <p>○問題演習</p>	<p>○比例定数とグラフの関係性に気付くことができたか。 (見・考)</p> <p><b>ポイント</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・比例定数とグラフの特徴を生徒に気付かせ、生徒の言葉でまとめていく。</li> <li>・比例定数と、グラフの向きに注目させる。</li> <li>・比例定数と、<math>x</math> の増加量と <math>y</math> の増加量の関係に注目させる。</li> </ul> <p>○比例定数から読み取り、グラフがかけているか。</p>

### 問題

- 7 空の水そうに、毎分  $5\text{l}$  ずついっぱいになるまで水を入れます。水を入れ始めてから  $x$  分後の水そうの水の量を  $y\text{l}$  とし、次の各問いに答えなさい。
- (1) 水を入れ始めてから 4 分後に、水そうにたまる水の量を答えなさい。
  - (2)  $x$  の変域が  $0 \leq x \leq 20$  のとき、 $y$  の変域を求めなさい。
  - (3)  $x$  と  $y$  の間にはどのような関係がありますか。下のア～ウの中から正しいものを 1 つ選びなさい。また、選んだ理由を説明しなさい。  
ア  $y$  は  $x$  に比例する。  
イ  $y$  は  $x$  に反比例する。  
ウ  $y$  と  $x$  の関係は、比例、反比例のどちらでもない。

### 分析

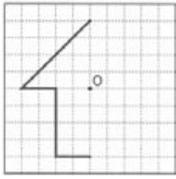
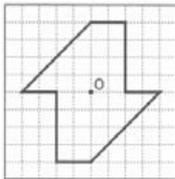
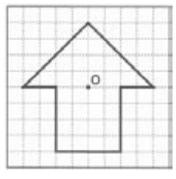
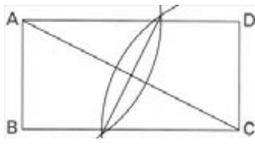
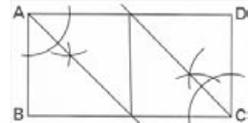
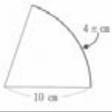
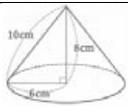
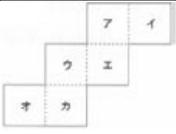
- (1) の正答率は 86.2% であることから、具体的な場面において問題を処理することは定着しているようである。
- (2) 変域を答える問の正答率が昨年度から 16.1 ポイント上がった。これは、昨年問「水そうに  $100\text{l}$  入った時点で水を止めます。このとき  $x$  の変域を答えなさい。」という問のように、「水そうに  $100\text{l}$  入ったとき  $\rightarrow y = 100$  のとき」というような読み替えがない分、簡単だったと思われる。
- (3) の正答率は昨年度同様 35.1% と低いうえ、設定通過率をも大きく下回る結果となった。比例である理由を説明する力において、ひき続き課題が見られる。

### 指導のポイント

- 7 (3) 2 つの数量関係が比例である、と判断はできるが、「 $x$  が増えると  $y$  も増えるから」というように、その理由が正しく説明できない生徒に対しては「言葉や式・図・表・グラフ」を活用し、反比例や一次関数など、比例以外の事象と対比させながら、その特徴を正しく理解させるとともに、それらの共通点や相違点を説明させる課題を設定し、系統的に指導していく必要がある。

学習活動	指導上の留意点・評価 (○) 等																																																																																
<p>〈課題〉 次の①～④の例について、<math>x</math> と <math>y</math> の関係を表に表しなさい。また、比例であるものはどれか、選びなさい。その理由も答えなさい。</p> <p>① 面積が <math>36\text{cm}^2</math> の長方形の縦を <math>x</math> cm、横を <math>y</math> cm とするときの <math>x</math> と <math>y</math> の関係</p> <p>② 5 cm のろうそくがある。1 分間に 1 cm ずつ短くなる。 <math>x</math> 分後の残りのろうそくの長さを <math>y</math> cm とするときの、 <math>x</math> と <math>y</math> の関係</p> <p>③ 1 辺が <math>x</math> cm の正方形の周の長さを <math>y</math> cm とするときの、 <math>x</math> と <math>y</math> の関係</p> <p>④ 1 辺が <math>x</math> cm の正方形の面積を <math>y\text{cm}^2</math> とするときの、 <math>x</math> と <math>y</math> の関係</p>																																																																																	
<p>①</p> <table border="1" data-bbox="213 568 991 658"> <tr> <td>縦 <math>x</math> cm</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>12</td> <td>18</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>横 <math>y</math> cm</td> <td>36</td> <td>18</td> <td>12</td> <td>9</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>②</p> <table border="1" data-bbox="213 703 991 792"> <tr> <td><math>x</math> 分後</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>...</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td><math>y</math> cm</td> <td>15</td> <td>14</td> <td>13</td> <td>12</td> <td>...</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>③</p> <table border="1" data-bbox="197 837 991 927"> <tr> <td>辺 <math>x</math> cm</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>周 <math>y</math> cm</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>20</td> <td>24</td> <td>28</td> <td>32</td> <td>36</td> </tr> </table> <p><math>x</math> が 2 倍、3 倍になると、 <math>y</math> も 2 倍、3 倍になっているので比例である。</p> <p>④</p> <table border="1" data-bbox="197 1061 991 1151"> <tr> <td>辺 <math>x</math> cm</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>面積 <math>y</math> <math>\text{cm}^2</math></td> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>36</td> <td>49</td> <td>64</td> <td>81</td> </tr> </table>	縦 $x$ cm	1	2	3	4	6	9	12	18	36	横 $y$ cm	36	18	12	9	6	4	3	2	1	$x$ 分後	0	1	2	3	...	12	13	14	15	$y$ cm	15	14	13	12	...	3	2	1	0	辺 $x$ cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	周 $y$ cm	4	8	12	16	20	24	28	32	36	辺 $x$ cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	面積 $y$ $\text{cm}^2$	1	4	9	16	25	36	49	64	81	<p>○ 伴って変わる数量を見つけようとしたり、表から変化のようすを調べようとしている。 (関心・意欲・態度)</p> <p>○ 伴って変わる数量の関係を表に表わすことができる。 (技能)</p> <p>○ 比例の特徴を理解している。 (知識・理解)</p> <p>○ 表から、その特徴を読み取ることができ、比例かどうかを判断することができる。 (見方や考え方)</p>
縦 $x$ cm	1	2	3	4	6	9	12	18	36																																																																								
横 $y$ cm	36	18	12	9	6	4	3	2	1																																																																								
$x$ 分後	0	1	2	3	...	12	13	14	15																																																																								
$y$ cm	15	14	13	12	...	3	2	1	0																																																																								
辺 $x$ cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																								
周 $y$ cm	4	8	12	16	20	24	28	32	36																																																																								
辺 $x$ cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																								
面積 $y$ $\text{cm}^2$	1	4	9	16	25	36	49	64	81																																																																								
<p>※生徒の実態に応じて以下の展開を加えてもよい。 〈発展的な学習〉表から分かることもかきなさい。</p> <p>① <math>x</math> と <math>y</math> をかけると 36 になる。 (<math>xy = 36</math>) <math>x</math> が 2 倍、3 倍になると、 <math>y</math> は <math>\frac{1}{2}</math> 倍、 <math>\frac{1}{3}</math> 倍になる。 <math>y = \frac{a}{x}</math> の形をしているとき、 <math>y</math> は <math>x</math> に反比例しているという</p> <p>② <math>x</math> と <math>y</math> を足すと、 15 になる。 (<math>x + y = 15</math>) <math>x</math> が 1 ずつ増えると、 <math>y</math> は 1 ずつ減る。 <math>y = ax + b</math> の形をしているとき、 <math>y</math> は <math>x</math> の一次関数という</p> <p>③ <math>x</math> の 4 倍が <math>y</math> になる。 (<math>y = 4x</math>) <math>x</math> が 2 倍、3 倍になると、 <math>y</math> も 2 倍、3 倍になる。 <math>x</math> が 1 ずつ増えると、 <math>y</math> は 4 ずつ増える。 <math>y = ax</math> の形をしているとき、 <math>y</math> は <math>x</math> に比例するという。</p> <p>④ <math>x</math> の 2 乗が <math>y</math> になる。 (<math>y = x^2</math>) <math>x</math> が 2 倍、3 倍になると、 <math>y</math> は <math>2^2</math> 倍、 <math>3^2</math> 倍になる。 <math>y = ax^2</math> の形をしているとき、 <math>y</math> は <math>x^2</math> に比例するという。</p>	<p><b>ポイント</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>表の規則性に注目するよう促す。</li> <li>表の横関係に着目するよう助言する。</li> <li>自分なりのことばで理由を説明するよう促す。</li> <li>それぞれを比較し、既習事項や未習事項かを確認するとともに、それらの共通点や相違点にも簡単にふれておく。</li> <li>②は 2 年時、④は 3 年時に学習することを伝える。</li> </ul>																																																																																

(3) 図形

大問・領域	小問	問題	正答	主な誤答例	自校の正答率	市の正答率	市の無解答率	設定通過率
8	(1)	<p>下の図は、点Oを対称の中心とする点対称な図形の一部です。この点対称な図形を完成させなさい。</p> 		<p>※線対称な図形をかいた</p> 	69.3	1.9	60	
	(2)	<p>下の図の長方形ABCDで、頂点Aと頂点Cが重なるように折るときの折り目の線を含む直線を、定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし、作図に使った線は消さずに残しておきなさい。</p> 		<p>※辺AB、辺CDの中点を結ぶ。</p>  <p>※∠BADの二等分線と辺BCとの交点と∠BCDの二等分線と辺ADの交点を結んだ線</p> 	51.2	18.4	70	
	(3)	<p>半径が10cm、この長さが4πcmのおうぎ形の面積を求めなさい。</p> 	20πcm <sup>2</sup>	20cm <sup>2</sup>	34.2	19.9	65	
9	(1)	<p>右の図は、ある平面図形を、直線ℓを軸として1回転させてできた立体の見取図です。この立体の、回転させる前の図形を表しているのはどれですか。次のア～エから1つ選びなさい。</p> 	ウ	ア、エ	90.6	2.4	80	
	(2)	<p>右の図は、底辺の円の半径が6cm、高さ8cm、母線の長さが10cmの円錐です。この円錐の体積を求めなさい。ただし、円周率はπとします。</p> 	96πcm <sup>3</sup>	96cm <sup>3</sup>	35.0	16.9	65	
	(3)	<p>右の図は、立方体の展開図です。これを組み立ててできる立方体で、面アと平行になる面はどれですか。右の図のイ～カから選びなさい。</p> 	カ	ア、イ、エ	87.0	3.0	70	

(単位：%)

# 図形 平面図形

## 問題

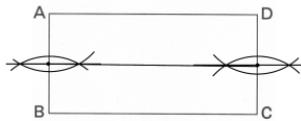
右の図の長方形ABCDで、頂点Aと頂点Cが重なるように折るとき  
の折り目の線を含む直線を、定規とコンパスを用いて作図しなさい。  
ただし、作図に使った線は消さずに残しておきなさい。



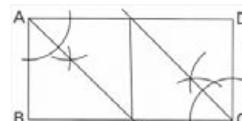
## 分析

昨年の作図の問題に比べると、正答率が約8ポイント下がっている。この事を誤答から分析  
していくと、多い間違いが、

①辺AB, 辺CDの中点を結んだ線



②∠BADの二等分線と辺BCとの交点と  
∠BCDの二等分線と辺ADの交点を結ん  
だ線



である。この事から、原因は基本的な作図は理解できるものの、作図した線がどのような  
線であるかが理解できていないこと。また、今回の問題のような「点と点が重なった図」の  
イメージが出来ないことであろう。

## 指導のポイント

基本的な作図を確認し、その作図がどのような図なのかを操作活動から、見出したい。  
また、前に学習している線対称の図を用いて、折り目の線の学習につなげたい。

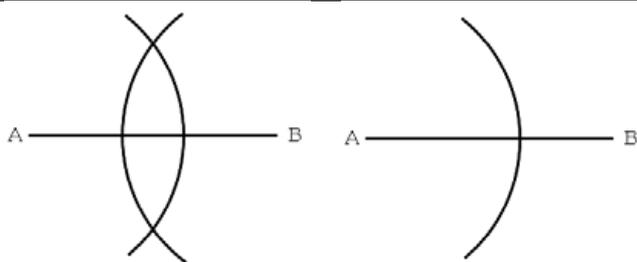
### 《指導の具体例》 『作図の線はどんな線？』

- ①指導計画『平面図形』 3/13時間「基本の作図 垂直二等分線」  
参考ページ 教科書 p. 139 基本の作図 垂直二等分線  
p. 136 対称移動 垂直二等分線  
p. 229~231 数学広場 ひろがる数学

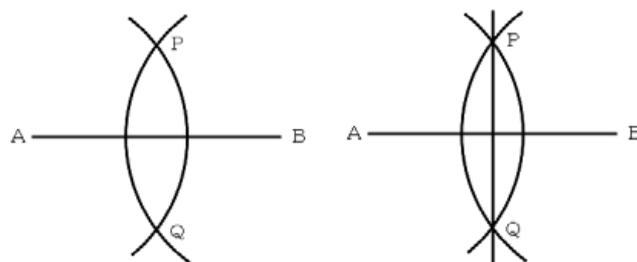
②ねらい

- 基本的な作図ができる。 (技能)
- 操作活動を通して、作図の線がどのような線(垂直二等分線・・・線分の両端点から等しい距離にある点の集まり)であるかを理解できる。 (見方・考え方)

学習活動	指導上の留意点・評価(○)等
<p>1 垂直二等分線の定義について確認する。</p> <p>2 垂直二等分線の作図の方法を学ぶ。</p> <p>(1)線分の両端の点A、Bをそれぞれ中心として等しい円をかく。</p>	<p>・コンパスや定規の使い方を確認する。</p>



(2)この2円の交点をP、Qとし、直線PQをひく。



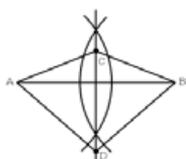
③垂直二等分線をかき練習をする。

いろいろな線分で垂直二等分線をかき

④垂直二等分線がどんな線分かを考える。

線分ABがかかれたプリントに、  
垂直二等分線をかき

垂直二等分線上に点C、Dを取り、  
その両点から、点Aと点Bまでの  
距離を測る。同様に、点C、D以  
外にも、垂直二等分線上に点を取り、同様に測る。



$$\Rightarrow AC=BC, AD=BD$$

この事から、「垂直二等分線は、線分の両端の2点から等しい距離の点が多く集まった線になる」事がわかる。

⑤④の図を、垂直二等分線を折り目に折る。

$\Rightarrow$ 点Aと点Bが重なることを確認する。また、ACとBC、ADとBDも重なることを確認する。

よって、 $\triangle ACD$ と $\triangle BCD$ は垂直二等分線を対称軸とした線対称な図形であると言える。

3 問題を解く。

問題 正三角形の2つの頂点が重なるように折る時、折り目の線を作図しなさい。

○基本的な作図ができる。(技能)

ポイント

- ・点が多く、集まると線になる事を復習しても良い。
- ・実際にマグネットをたくさん置くなど、視覚的に示す。

○操作活動を通して、作図の線がどのような線(垂直二等分線・・・線分の両端点から等しい距離にある点の集まり)であるかを理解できる。(見方・考え方)

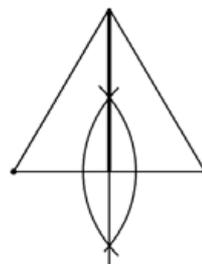
線対称の復習を行う。

復習 <線対称>

対応する点同士を結んだ線は、対称軸で二等分され、対称軸と垂直に交わる。

- ・復習と同時に、対称軸が対応する点どうしを結んだ線の垂直二等分線である事をとらえても良い。

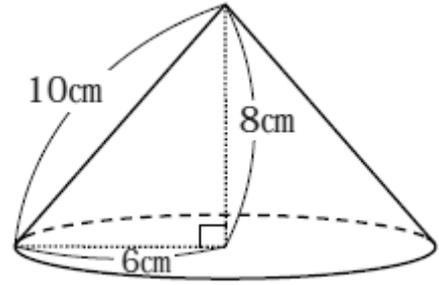
[解答]



# 図形 空間図形

**問題** 大問9 (2)

右の図は、底面の円の半径が 6cm、高さが 8cm、母線の長さが 10cm の円錐です。この円錐の体積を求めなさい。ただし、円周率は  $\pi$  とします。



**分析** 昨年度の同一問題と比較すると、今年度は正答率が 5.5 ポイント上がっているが、35%の生徒しか正答できていない。一昨年度に出題された円柱の体積を求める問題の正答率が 45.9%であることから、錐体の体積の求め方の定着が不十分であることが考えられる。錐体は同じ高さの柱体の体積の 3分の1であることを理解させるために、教材や教具を工夫し、計画的な学び直しの場を設けることで、知識や技能の定着を図りたい。

**指導のポイント**

- ①指導計画『空間図形』 14/16 時間「立体の体積」
- ②ねらい
  - 錐体の体積を求めることができる。 (技能)
- ③展開 (一部)

学習活動	指導上の留意点・評価(○)等
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">角錐や円錐の体積はどのように求めればいいのか。</div> <p>1 自由な発想で考えさせ、発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既習事項を基にして、自分なりの考えをもたせ、表現させる。</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">角錐や円錐の体積は、同じ底面、同じ高さの角柱や円柱と比べてどのくらいだろうか。</div> <p>2 予想させて発表する。 ・半分 ・3分の1 など</p> <p>3 錐体の体積説明器をつかって、柱体と錐体の体積を比較する。 ○錐体の容器で柱体に水を入れると、3杯で満たされることから、角錐や円錐の体積は、同じ底面、同じ高さの角柱、角錐の3分の1であることが分かる。</p> <p>4 角錐、円錐の体積の求め方を考える。 ・(錐体の体積) = (底面積) × (高さ) × <math>\frac{1}{3}</math>  ・<math>V = \frac{1}{3}Sh</math></p> <p>5 問題演習を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1人ひとりに予想させることで、次の実験への興味、関心を高める。</li> <li>・容器に入る水の体積と立体の体積が等しいことを確認し、柱体と錐体の体積を比較させる。 ☆実際に実験をし、生徒が目で見えて理解できるようにする。</li> <li>・角柱、円柱の体積の求め方から、角錐、円錐の体積の求め方を導き出させる。</li> </ul> <p>○円錐や角錐の体積を求めることができる。 (技能)</p>

(4) 資料の活用

大問・領域	小問	問題	正答	主な誤答例	自校の正答率	市の正答率	市の無解答率	設定通過率
10		右下の資料は、ある学級の50m走の記録を度数分布表にまとめたものです。これについて、次の各問に答えなさい。						
	(1)	8.0秒以上 8.4秒未満の階級の相対度数を求めなさい。	0.2	5 (計算ミス)		27.0	20.1	70
	(2)	モード(最頻値)を求めなさい。	7.8	5 (最も多い階級の度数)		28.0	26.4	60
11		ある学級の生徒35人が100点満点の試験を受けました。得点の中央値は50点でした。このとき、必ずいえることを、下のア～エの中から1つ選びなさい。  ア 35人の得点の最高点と最低点の差は50点である。 イ 35人のうち、50点の人数が最も大きい。 ウ 35人の得点の合計を35で割ると、50点である。 エ 35人の得点を高い順に並べたとき、高い方から18番目の人の得点が50点である。						
			エ	イ (最頻値と区別できていない。)		43.4	4.5	60

(単位：%)

## 資料の活用

### 問題 10

右下の資料は、ある学級の 50m 走の記録を度数分布表にまとめたものです。

これについて、次の各問に答えなさい。

- (1) 8.0 秒以上 8.4 秒未満の階級の相対度数を求めなさい。
- (2) モード（最頻値）を求めなさい。

階級(秒)		度数(人)
以上	未満	
6.8	~ 7.2	1
7.2	~ 7.6	4
7.6	~ 8.0	5
8.0	~ 8.4	4
8.4	~ 8.8	3
8.8	~ 9.2	1
9.2	~ 9.6	2
計		20

**分析** 10 (1) について、23 年度の問題では、表の中に相対度数の項目があり、そこから相対度数の求め方を導き出し、解答することができるものだった。また、穴埋め形式だったので、周りの数値から予測し、解答を出す生徒も少なくなかった。今年度の問題は、生徒の「相対度数」の理解度を把握するため、相対度数の項目を削除し、穴埋めの形式から一般的な解答形式とした。その結果、正答率が 67.8% から 27.0% まで下がった。また、無解答も 20.1% と高かった。このことから、生徒の「相対度数」というものの理解度の低さがうかがえる。

(2) についても同じことが言える。前年度と同様、正答率が 28.0% と 30 パーセントを下回っている。11 の中央値の意味を問う問題の正答率が 50 パーセントをきることから、「モード（最頻値）」、「メジアン（中央値）」等の用語と、その意味の理解が不十分だと考えられる。

### 指導のポイント

「資料の活用」の学習では、資料についての用語（階級、階級の幅、度数、メジアン、モード、近似値、誤差、など）の理解やデータの処理の仕方（度数分布表、ヒストグラム、相対度数、・・・など）の指導だけでは不十分である。これらを適切に用いて、日常生活の中にあるいろいろな具体的なデータから、どのような傾向が読み取れるか、どのように判断することができるかなどについて、互いに伝え合う活動を通して、思考力、判断力、表現力を高めていく指導をすることが重要である。

### 《指導の具体例》

① 指導計画 『資料の散らばりと代表値』 9/13 時間 「いろいろな問題」

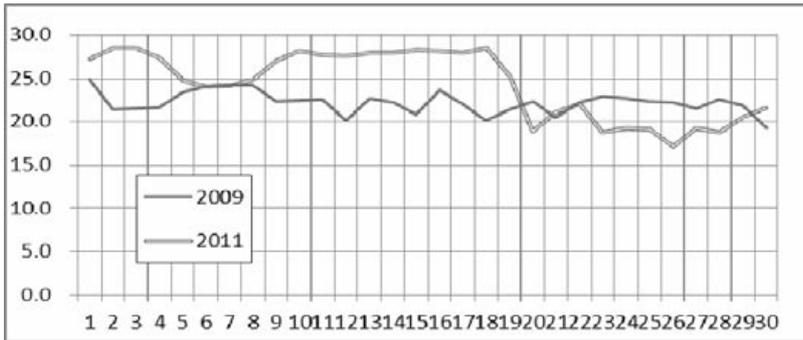
② ねらい

- 様々な資料の傾向を読み取り、説明しようとする。 (関・意・態)
- 目的に応じて適切に資料を整理して、その傾向を読み取り説明ができる。 (見・考)
- 目的に応じて資料の整理の仕方を工夫し、処理することができる。 (表・処)

③展開

学習活動	指導上の留意点・評価（○）等
<p><b>1 学習課題の確認</b></p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">さいたま市の 2009 年 9 月と 2011 年 9 月の気温を比べたとき、気付いたことを言いましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2つの都市の9月の日ごとの平均気温の観測データを比較する。</li> <li>・ 観測データを折れ線グラフに表し、違いを考える。<b>※資料1</b></li> </ul> <p><b>2 自分の考えを発表する。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 折れ線グラフでは、どちらの年が暑いかがはっきりとは説明できないことを知る。</li> </ul> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">どちらの年が暑いか、しっかり説明しよう。</p> <p><b>3 班で、資料を整理し、傾向をとらえ、考えをまとめる。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ヒストグラム、度数分布表や代表値（平均値・最頻値・中央値）等を使い、資料を整理し、考えをまとめていく。<b>※資料2・3・4・5</b></li> </ul> <p><b>4 班の考えを発表する。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自分たちが考えた資料を用いて、どちらの年が暑いかを具体的に説明させる。</li> </ul> <p><b>5 まとめ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ヒストグラムや代表値を用いることで、資料の傾向をとらえることができた。</li> <li>・ ヒストグラムた代表値を根拠にすると、相手にわかりやすく筋道をたてて説明することができる。</li> </ul>	<p>○ 1ヶ月全体で気温を比較することを助言する。</p> <p>・ 折れ線グラフを比較し、どちらが暑かったかを考えさせる。</p> <p>○ 何を比較すれば、どちらが暑いかをはっきりさせることができるのかを考えている。 (関・意・態)</p> <p>○ 度数分布表、ヒストグラムを作り、適切にまとめることができている。(表・処)</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ポイント</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 度数分布表やヒストグラムが、資料を整理する基本だということに気付かせる。</li> </ul> <p>○ 度数分布表を比較し、その傾向を読み取り、説明することができる。(見・考)</p> <p>○ 目的に応じて資料を整理することができる。 (表・処)</p> <p>○ 資料を比較し、その傾向を読み取ることができる。(見・考)</p>

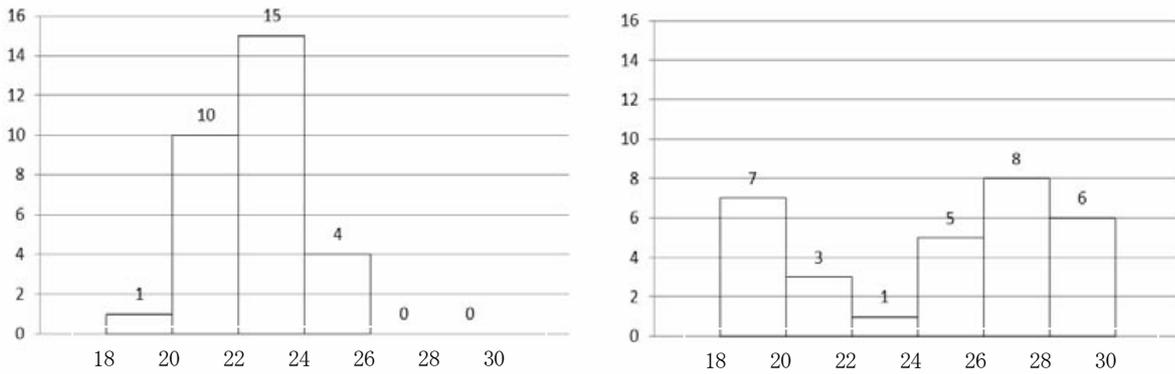
(資料1) 折れ線グラフ



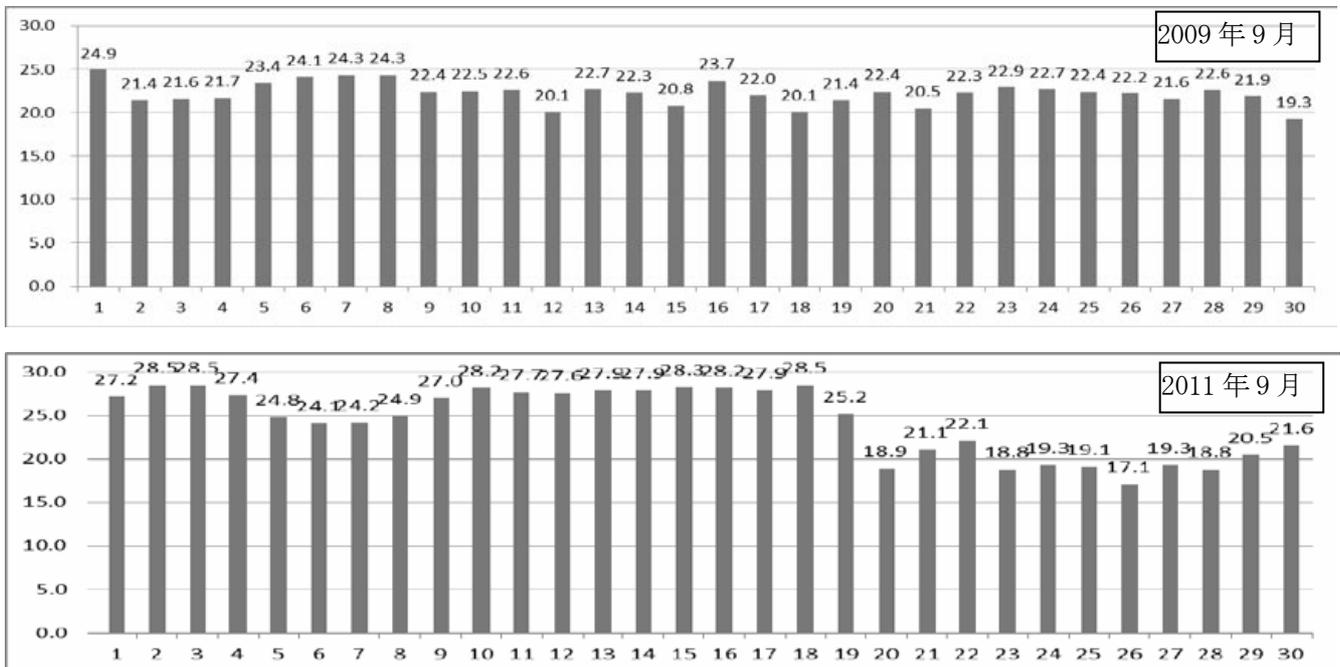
(資料2) 度数分布表

階級(°C)		2009年9月	2011年9月
以上	未満		
28	~ 30	0	6
26	~ 28	0	8
24	~ 26	4	5
22	~ 24	15	1
20	~ 22	10	3
18	~ 20	1	7
計		30	30

(資料3) ヒストグラム



(資料4) 一日ごとの気温変化の棒グラフ



(資料5) 代表値

	2009年9月	2011年9月
平均値	22.2	24.4
最頻値	23.0	27.0
中央値	22.9	25.1