

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」「数量や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。

（◇：良好な結果がみられた点 ◆：課題がみられた点 ○：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 設問のねらいと評価

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減法の計算ができる。			○	
	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がつて、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、比例定数 a 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 の変域について与えられた情報から、 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を判断でき、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、問題の解決に角の二等分線の作図を利用することができる。		○	○	
		(3)	扇形の面積を求めることができる。			○	
	9	(1)	平面図形を回転させてできる立体の見取図をかくことができる。		○		
		(2)	直方体の見取図の表面の線を、展開図上に写すことができる。			○	
		(3)	正四角錐の体積を求めることができる。		○		○
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

全体	◇基礎的・基本的な内容に関しては、全領域を通じておおむね満足できる状況にある。 ◇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。 ◆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。 ◆正答率を昨年度と比較してみると、「数と式」については正答率が上がった問題が多いが、「関数」「図形」では、正答率が下がった問題が多くなっている。
領域別	数と式 ◇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。 ◆事象の中の数量の間の関係を文字式で表現したり、文字を用いた式の表し方にしたがって式に表したりすることに課題がみられる。 ○自分の考えを式で表したり、根拠を明らかにしながら自分の考えを説明したりする場を設定する必要がある。
	関数 ◇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。 ◆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定着していない。 ◆言葉で表現された条件や事象から数量関係を読み取り、式で表現することに課題がみられる。 ○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。
	図形 ◇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。 ◆扇形の面積や円錐の体積など、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。公式についても十分に定着が図られていない。 ○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。
	資料の活用 ◆「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、無解答率も高い数値を示していることから十分に定着していない状況である。相対度数、モード（最頻値）、中央値に関する言葉の意味について十分に理解していない状況であると考えられる。 ○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したりする活動が必要である。
継続して見られる課題	<数と式> ◆事象の中の数量の間の関係を文字式に表現することに引き続き課題がある。様々な問題解決の場面で文字式を利用する際に、事象における数量の関係や法則を文字式で表したり、文字式で表された事柄や数量の関係を読み取ったりする活動が大切である。 <関数> ◆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に課題がある。表、式、グラフを相互に関連付けて、比例の特徴を理解できるように指導することが大切である。 <図形> ◆円柱、円錐等の立体の体積を求めることに課題がある。円柱や円錐の模型を用いた実験による測定を通して、体積を、実感を伴って理解できるようにすることが必要である。 <資料の活用> ◆資料の傾向を読み取るために、目的に応じて資料を整理し、資料から代表値を求める活動を行い、代表値の必要性和意味を理解できるようにすることが大切である。

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)	$-6-14 \div (-2)$	1	10, -13 など -6-14 を先に計算, 符号ミス		72.7	2.3	80
	(2)	$(-2) \times (-3^2)$	18	-18, 12 など -3 ² を9としてしまった。		70.8	1.6	80
	(3)	$\frac{1}{2}(6x-2)-\frac{2}{3}(3x-6)$	$x+3$	$x-5$, $x+2$ など 符号ミス		54.5	9.0	70
2	(1)	次の4つの数を、左から小さい順に並べて書きなさい。 $-0.3, -3, 0, -\frac{1}{3}$	$-3, -\frac{1}{3}, -0.3, 0$	$-3, -0.3, -\frac{1}{3}, 0$ 小数と分数の大小の判断ができていない。		67.7	0.7	80
	(2)	次の式を文字式の表し方に したがって表しなさい。 $a \div 3 \times 2$	$\frac{2a}{3}$	$\frac{a}{6}, \frac{6}{a}$ など		38.3	6.1	70
	(3)	$a=-4$ のとき, $10-3a$ の 値を求めなさい。	22	-2, 3 など $-3 \times (-4) = -12$ と計算 してしまった, 符号ミス		66.6	5.8	70
3	(1)	次の方程式を解きなさい。た だし, 解を求める途中の式も 書きなさい。 $8x-16=5x-15$	【例】 $8x-16=5x-15$ $8x-5x=-15+16$ $3x=1$ $x=\frac{1}{3}$ (解) $x=\frac{1}{3}$	$x=3$ など $3x=1$ から $x=3$ と計 算してしまった。		66.8	5.4	75
	(2)	次の比例式を解きなさい。た だし, 解を求める途中の式も 書きなさい。 $6:8=x:12$	【例】 $6:8=x:12$ $8x=72$ $x=9$ (解) $x=9$	$x=4$, $x=16$ など $12x=48$, $6x=96$ 比例式を方程式に書きな おす際のミス		75.5	7.8	70
4		次の数量の間の関係を不等式で 表しなさい。 「1冊350ページの本を1日 に x ページずつ4日間読ん だが、読み終わることがで きなかった。」	$350 > 4x$	$350 \geq 4x$ など		54.8	11.7	60

(単位: %)

問題 2 (2)

次の式を文字式の表し方にしたがって表しなさい。

$$a \div 3 \times 2$$

分析

文字式の表し方にしたがって積や商を表すという、基本的な問題にもかかわらず、正答率が 38.3%と低い。また、無解答率も 6.1%と決して低いとは言えない結果が出ている。それらの理由として、計算順序の正しい理解が不十分であることが考えられる。特に、 3×2 を先に計算してしまう誤答が目立った。乗法と除法の混じった計算では、乗法だけの式に直し計算することの利便性を理解させることに加え、機会あるごとに、その計算方法も確認しながら繰り返し学習することが大切である。

指導のポイント

<指導の具体例>

①指導計画『文字の式』 4 / 6 時間 「文字を使った式」

②ねらい

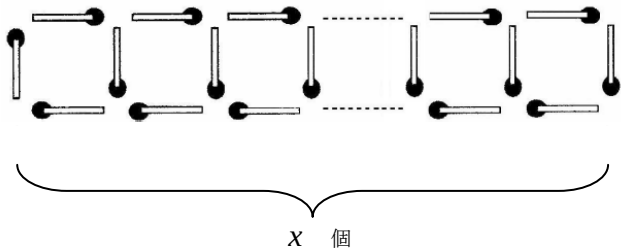
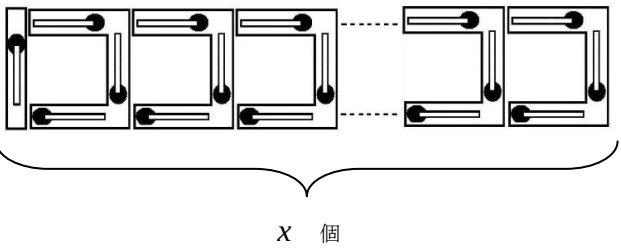
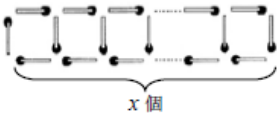
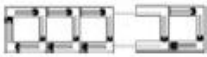
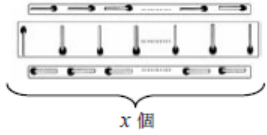
○計算順序や計算する際の法則を正しく理解する。(知識・理解)

○乗法と除法の混じった計算を乗法だけの式にすることのよさを知る。(知識・理解)

③展開

学習活動	・指導上の留意点	○評価
課題 次の式を文字式のきまりにしたがって表しなさい。		
① $a \times 3 \times 2$	② $a \div 3 \times 2$	
◎ 課題を考え発表する		
<予想される反応>		
① (ア) $a \times 3 \times 2 = 3 a \times 2$ $= 6 a$		
(イ) $a \times 3 \times 2 = a \times 6$ $= 6 a$		
② (ア) $a \div 3 \times 2 = \frac{a}{3} \times 2 = \frac{2a}{3}$		
(イ) $a \div 3 \times 2 = a \div 6 = \frac{a}{6}$		
(ウ) $a \div 3 \times 2 = a \times \frac{1}{3} \times 2 = \frac{2a}{3}$		
	・$\times$、$\div$の記号は使わずに表すなどの文字式のきまりを確認する。 ・答えが出た生徒には、他の方法での計算を促す。 ○文字式のきまりを理解している。(知識・理解) ・①では交換法則、結合法則が使えることを理解させる。 ・②では(イ)が誤りである理由を挙げさせ、交換法則、結合法則はどんなときに使えるのか確認する。 ・なぜ(イ)が誤りなのか考えさせる。 ・すべてを乗法に直すことで交換法則、結合法則が使えることを確認する。 ・除法を乗法に直し、逆数を使うことで計算ができることを確認する。 ○乗法と除法の混じった計算を乗法だけの式にすることのよさを理解している。(知識・理解)	

(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
5		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 個つくる時、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。  X 個 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。  X 個						
	(1)	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。 $4 + 3(x - 1)$ Bさんの考え方が分かるように、<u>解答用紙の図をAさんの例のように、線で囲みなさい。</u>  x 個		 途中までかこんだなど		62.9	10.0	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、<u>(1)のBさんが考えた式のように、Cさんの考え方を表す式を答えなさい。</u>  x 個	【例】 $x + x + (x + 1)$ $x \times 2 + (x + 1)$	$3x + 1$ $x + 2(x - 1)$ $5 \times 2 + 7$ など (式をまとめてしまった)		19.8	27.4	55

(単位：%)

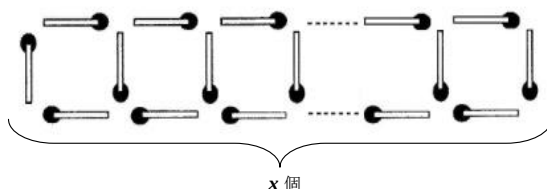
数と式

問題 5 (1)

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。

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

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。



分析

昨年度と同一の問題であったが、昨年度の正答率 65.7%、無解答率 8.7%であったのに対し、今年度は正答率 62.9%、無解答率 10.0%であった。このことから、事象の中の数量の間の関係を文字式から読み取る力、読み取ったものを具体的な事象に合わせ表現する力に課題があると考えられる。文字式の導入や文字式の計算の際に、様々な考え方で式をつくらせ、共有する活動を大切にしていきたい。また、式と具体的な事象とを関連付けさせる活動を多く取り入れていくことも必要である。

指導のポイント

<指導の具体例>

①指導計画 『文字の式』 3 / 3 時間 「関係を表す式」

②ねらい

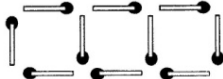
○文字を用いて、簡単な場合を数量で表し一般的に考えることができる。

(見・考)

○マッチ棒の本数を表す式を読み取ることができる。

(技 能)

③展 開

学習活動	・指導上の留意点 ○評価
問題 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 x 個つくるとき、必要なマッチ棒の本数を求める式を次のようにつくりました。 ① $1 + 3 \times x$ ② $4 + 3(x - 1)$ それぞれの考え方を説明しなさい。	
1 課題について考える。 【考え方】 ①  $1 + 3 \times$ (正方形の個数) ②  $4 + 3 \times$ (正方形の個数 - 1) 2 他の考え方を式に表わし説明してみよう。 3 まとめをする。	・教具のマッチ棒を黒板に貼る。 ・個人で考えさせた後、班で活動をさせ、班の意見を画用紙にかかせ発表させる。 ・文字式と図を常に対応させて説明させる。 ○マッチ棒の本数を表す式を読み取ることができる。(技能) ○別の考え方を意欲的に考えようとしている。(関・意・態) ・図の表現を確認する。

(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 $y = -2x$ のグラフをかきなさい。		$y = -x$ $y = -\frac{1}{2}x$ $y = 2x$ のグラフをかいている。		49.2	7.1	70															
	(2)	下の表は、 y が x に反比例する関係を表しています。 このときの比例定数 a を求めなさい。	12 <table border="1"><tr><td>x</td><td>...</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>...</td></tr><tr><td>y</td><td>...</td><td>-12</td><td>×</td><td>12</td><td>6</td><td>4</td><td>...</td></tr></table>	x	...	-1	0	1	2	3	...	y	...	-12	×	12	6	4	...	$\frac{1}{12}$, $\frac{12}{x}$		68.9	12.6
x	...	-1	0	1	2	3	...																
y	...	-12	×	12	6	4	...																

(単位：%)

関 数

- 問題 6** (1) 比例 $y = -2x$ 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。このときの比例定数 a を求めなさい。

分析

- (1) 比例のグラフをかく問題の正答率は、49.2%と、前年度より 3.8 ポイント低かった。過去 5 年間の比例のグラフをかく問題の正答率は、比例定数が負の数の場合、正答率が 50%を下回っている。比例定数が負の数の場合の問題演習を繰り返し、 x の増加量と y の増加量の関係や、比例定数とグラフの向きについて確認しながら学習を進めることが大切である。誤答の中には、1 点を示している誤答もあり、グラフは点の集合であるという意識をもたせる指導を行うことが必要である。
- (2) 反比例を表す表から比例定数を求める問題である。正答率は 68.9%あり、無解答率は 12.6%であった。反比例における比例定数の意味、式と表、グラフを相互に関連付け、一体としてとらえさせ、理解させる必要がある。

指導のポイント

問題 6 (2) のように、反比例を表す表から比例定数を求める課題では、表から x と y の関係を「読み取る」「式にする」「グラフをかく」ことを繰り返し取り組み、比例・反比例の式と表とグラフの関係をしっかりとおさえることが重要である。

<指導の具体例>

学習活動		・指導上の留意点	○評価																																																																																
〈課題〉 次の①～④の式について、x と y の関係を表に表しなさい。また、それぞれ表から分かること、気付いたことを書きなさい。 ① $y = 2x$ ② $y = \frac{1}{x^2}$ ③ $y = 2x + 3$ ④ $y = x^2$																																																																																			
① $y = 2x$ <table><tr><td>x</td><td>...</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>y</td><td>...</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></table> ・ x の値を 2 倍, 3 倍, ... すると、y の値も 2 倍, 3 倍, ... となっていく。 ・ 対応する x と y の値の商 $\frac{y}{x}$ は一定で、比例定数 a に等しい。 ・ x の増加量が 1 のときの y の増加量は一定である。 ② $y = \frac{1}{x^2}$ <table><tr><td>x</td><td>...</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>y</td><td>...</td><td>-4</td><td>-6</td><td>-12</td><td>×</td><td>12</td><td>6</td><td>4</td><td>...</td></tr></table> ・ x の値を 2 倍, 3 倍, ... すると、y は $\frac{1}{2}$ 倍, $\frac{1}{3}$ 倍, ... となっていく。 ・ 対応する x と y の値の積 xy は一定で、比例定数 a に等しい。 ・ x の値が 0 のとき、y の値はない。 ③ $y = 2x + 3$ <table><tr><td>x</td><td>...</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>y</td><td>...</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 の増加量が 1 のときの y の増加量は一定である。 ④ $y = x^2$ <table><tr><td>x</td><td>...</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>y</td><td>...</td><td>9</td><td>4</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td><td>9</td><td>...</td></tr></table> ・ x の値を n 倍すると、y の値は n^2 倍になる。 ・ 対応する x^2 と y の値の商 $\frac{y}{x^2}$ は一定になる。		x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...	y	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...	x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...	y	...	-4	-6	-12	×	12	6	4	...	x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...	y	...	-3	-1	1	3	5	7	9	...	x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...	y	...	9	4	1	0	1	4	9	...	○ x と y の関係から、表を埋めることができる。 (技能) ・ 式から表にあてはまる数を導きだし、x と y の関係を記入させる。 ・ 式と表から分かること、気付いたことを記入させる。 ○ 対応する x と y の関係性に気付くことができる。 (見・考) ○ 比例、反比例の特徴を理解することができる。 (知・理) ・ ①の対応する x と y の値の商が一定であること、比例定数 a に等しいことを発見させる。 ・ ②の対応する x と y の値の積が一定であること、比例定数 a に等しいことを発見させる。 ・ ③④については 2, 3 年時に学習することを伝える。	
x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...																																																																										
y	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...																																																																										
x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...																																																																										
y	...	-4	-6	-12	×	12	6	4	...																																																																										
x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...																																																																										
y	...	-3	-1	1	3	5	7	9	...																																																																										
x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...																																																																										
y	...	9	4	1	0	1	4	9	...																																																																										

(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
7		空の水そうに、毎分 8 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 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。	3 2 L	8 L, 4 L 2 L		81.9	6.7	80
	(2)	水を入れ始めてから 10 分後に、水そうはいっぱいになりました。 y の変域を求めなさい。	$0 \leq y \leq 80$	$8 \leq y \leq 80$ $4 \leq y \leq 10$ $0 \leq y \leq 10$		37.1	13.9	75
	(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、その記号を答えなさい。 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 選んだ理由 【例】 ・ y を x の式で表すと $y = 8x$ と表せるから。 ・ x が 2 倍 3 倍…のとき、 y も 2 倍 3 倍…になるから。	1 分で 8 L、2 分で 10 L になるから x が 増 え る と、 y も 増 え る から		39.2	15.5	65

(単位：%)

問題 7

空の水そうに、毎分 8 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 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求めなさい。
- (2) 水を入れ始めてから 10 分後に、水そうはいっぱいになりました。 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、その記号を答えなさい。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

- (2) x の変域を示す言葉から、 y の変域を答える問題である。昨年度は、 x の変域を不等号を使って示し、 y の変域を求める問題であった。今年度の正答率は昨年度より 7.4 ポイント低かった。誤答には、最小値の 0 が求められないという特徴がみられることから、言葉から数学的条件を読み取ることに課題がみられる。
- (3) 正答率は昨年度より 4.1 ポイント高かったが、39.2% であった。比例である理由を式や言葉で説明する力に、引き続き課題がみられる。

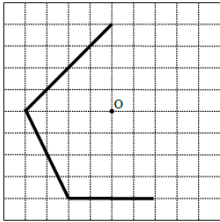
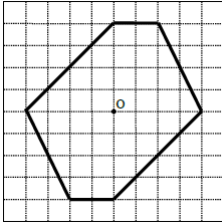
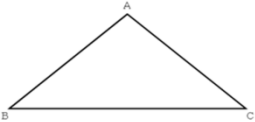
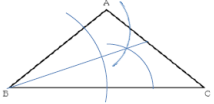
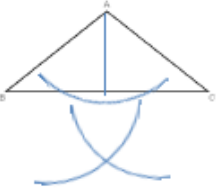
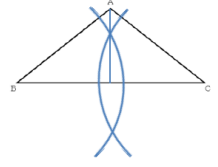
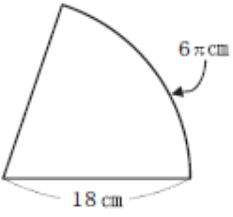
指導のポイント

問題 7 (2) のように、 x の変域を言葉で表現した問題では、「水を入れ始めてから」の意味を $x = 0$ の場面であると理解させるために、二つの数量の関係を表、式、グラフなどを利用し、一次関数など多様な関数関係の事象と比例、反比例とを対比させながら、最小値の 0 を意識させる指導を心掛ける必要がある。

<指導の具体例>

学習活動	・指導上の留意点	○評価																										
空の水そう A と、6 L の水が入った水そう B がある。この 2 つの水そうにそれぞれ毎分 4 L ずついっぱいになるまで水を入れる。次の各問いに答えなさい。 ① 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 x と y の関係をそれぞれ表に表しなさい。 ② それぞれ y を x の式で表しなさい。 ③ 水を入れ始めてから 10 分後に水を止めた。このときの y の変域をそれぞれ求めなさい。																												
A ① <table><tr><td>x</td><td>0</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><td>10</td><td>...</td></tr><tr><td>y</td><td>0</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><td>40</td><td>...</td></tr></table> ② $y = 4x$ ③ $0 \leq y \leq 40$	x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	y	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	...	○ 伴って変わる数量の関係を表に表すことができる。(技能) ○ 表から伴って変わる数量の関係を読み取り、式に表すことができる。(技能) ○ 表や式から y の変域を求めることができる。(技能) ・ A と B の違いに着目するよう促す。 ・ B については 2 年時に学習することを伝える。 ・ <u>入れ始めてから</u> という言葉を 0 と置き換える。	
x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...																
y	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	...																
B ① <table><tr><td>x</td><td>0</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><td>10</td><td>...</td></tr><tr><td>y</td><td>6</td><td>10</td><td>14</td><td>18</td><td>22</td><td>26</td><td>30</td><td>34</td><td>38</td><td>42</td><td>46</td><td>...</td></tr></table> ② $y = 4x + 6$ ③ $6 \leq y \leq 46$	x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	y	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	...		
x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...																
y	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	...																

(3) 図形【平面図形】

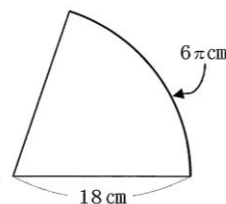
大問・領域	小問	問 題	正 答	主な誤答例	自校の正答率	市の正答率	市の無解答率	設定通過率
8	(1)	下の図は、点Oを対称の中心とする点対称な図形の一部です。この点対称な図形を完成させなさい。 		・線対称な図形をかいた。		49.5	2.2	60
	(2)	下の図は $AB = AC$ の二等辺三角形です。辺ABと辺BCが重なるように折ったときの折り目の線を、定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし、作図に使った線は消さずに残しておきなさい。 		・点Aから辺BCに垂線をひいた。  ・各辺の垂直二等分線をひいた。 <例> 辺BCの垂直二等分線 		42.9	9.8	70
	(3)	半径が18cm、弧の長さが 6π cmのおうぎ形の面積を求めなさい。 	$54\pi \text{ cm}^2$	・ $108\pi \text{ cm}^2$ ・ 54 cm^2 (πを書き忘れた。)		29.8	23.9	65

(単位：%)

図形【平面図形】

問題 8 (3)

半径が18 cm、弧の長さが 6π cmのおうぎ形の面積を求めなさい。



分析

半径と弧の長さから、扇形の面積を求める問題である。今年度の正答率は29.8%、無解答率は23.9%である。昨年度と同様の問題であるが、正答率が4.4ポイント下がり、無解答率は4ポイント上がった。同一の円の弧の長さがその中心角の大きさや面積に比例することを利用して扇形の面積を求めることに課題がある。

解答の求め方としては、次の2つが考えられる。

①弧の長さと中心角の大きさの比から求める方法

中心角を χ° とすると、

$$6\pi : 2\pi \times 18 = \chi : 360$$

これを解くと、 $\chi = 60^\circ$

$$\pi \times 18^2 \times \frac{60}{360} = 54\pi \quad \underline{54\pi \text{ cm}^2}$$

②弧の長さと面積の比から求める方法

扇形の面積を $\chi \text{ cm}^2$ とすると、

$$6\pi : 2\pi \times 18 = \chi : 18^2\pi$$

$$\text{これを解くと、} \chi = 54\pi \quad \underline{54\pi \text{ cm}^2}$$

指導のポイント

扇形の面積を求めることについては、半径と中心角から面積を求める学習を繰り返すことで、 $S = \pi r^2 \times \frac{a}{360}$ を学ぶ。①の方法では、同一の円の弧の長さと中心角の大きさが比例することを利用して面積を求めている。②の方法は、同一の円の弧の長さと扇形の面積が比例することを利用して求めている。

$S = \frac{1}{2} \times (\text{弧の長さ}) \times (\text{半径})$ を使って面積を求める方法は、②の発展として扱いたい。

扇形の面積の求め方は、円錐の表面積の学習でも必要となることを踏まえ、円の一部としての扇形について、半径、中心角、弧の長さ、面積の関係を理解し定着できるように、繰り返し指導する必要がある。

<指導の具体例> 『おうぎ形は円の何倍か?』

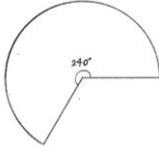
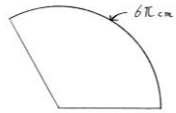
①指導計画『平面図形』 13 / 16時間 「おうぎ形の弧の長さや面積」

参考ページ 教科書 p.233 数学広場 ひろがる数学 「おうぎ形の面積」

②ねらい

○おうぎ形の面積を求めることができる。(技能)

○おうぎ形の面積を、円の周の長さと弧の長さの割合を用いて求めることができる。(技能)

学習活動	・指導上の留意点 ○評価
1 同一の円の中心角が大きくなるにしたがって、ともなって変わる量はなんでしょう。 (予想される生徒の反応) ・面積 ・弧の長さ	・半径が等しく、中心角が 30° のおうぎ形を色画用紙で 12 枚用意する。 ○ともなって変わる量に気付くことができる。 (知識・理解)
2 次のおうぎ形は、円の面積の何倍かを求めなさい。 ①中心角が 60° のおうぎ形 ②中心角が 240° のおうぎ形 ③弧の長さが 6π cm のおうぎ形 (予想される生徒の反応) ① 6 分の 1 倍 ② 3 分の 2 倍 ③ わからない。これだけの条件ではできない。	・①～③について、おうぎ形を色画用紙で用意するとともに、同じ半径の円と重ねて提示し、おうぎ形が円の一部であることを視覚的にもとらえやすいようにする。 ○中心角や弧の長さを利用して、おうぎ形の面積が円の何倍かを求めようとしている。 (関心・意欲・態度)
3 同一の円の弧の長さが大きくなるにしたがって、ともなって変わる量はなんでしょう。 (予想される生徒の反応) ・中心角の大きさ ・面積	①  ②  ③ 
4 ③について、知りたい条件を考える。 (予想される生徒の反応) 生徒「中心角を知りたい！」 先生「ごめん。先生は、中心角を知らないんだ。」 生徒「え～！じゃあ、分かんないよ。」 先生「中心角以外でも、わかれば円の面積の何	○中心角の大きさや弧の長さを利用して、おうぎ形が円の何倍かを求めようとしている。 (関心・意欲・態度)

倍かを求めることができないかな？」
先生「半径は9 cmであることは分かっているよ。」

5 それぞれの求め方を確認する。

$$\textcircled{1} \frac{60}{360} = \frac{1}{6}$$

$$\textcircled{2} \frac{240}{360} = \frac{2}{3}$$

$$\textcircled{3} \frac{6\pi}{2\pi \times 9} = \frac{1}{3}$$

6 それぞれの図形で、半径が9 cmの場合の面積を求める。

7 まとめをする。

おうぎ形は、円の一部であることを確認する。

$$\frac{\text{おうぎ形の中心角}}{\text{円の中心角}} = \frac{a}{360}$$

$$\frac{\text{おうぎ形の弧の長さ}}{\text{円の周の長さ}} = \frac{\ell}{2\pi r}$$

$$\frac{\text{おうぎ形の面積}}{\text{円の面積}} = \frac{s}{\pi r^2}$$

$$\frac{a}{360} = \frac{\text{おうぎ形の中心角}}{\text{円の中心角}}$$

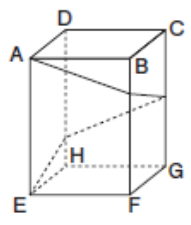
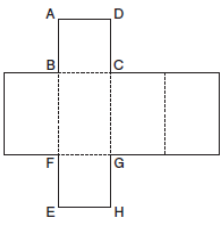
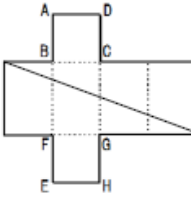
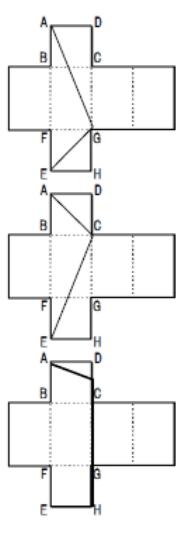
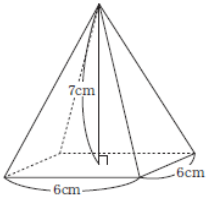
$$\frac{\text{おうぎ形の弧の長さ}}{\text{円周の長さ}} = \frac{\ell}{2\pi r}$$

○中心角の大きさや弧の長さの割合を利用して、おうぎ形の面積を求めることができる。
(技能)

・おうぎ形が円の一部であることを関連付けてとらえるには、割合の考え方もおさえておくとい。

$$\begin{aligned} \frac{\text{おうぎ形の中心角}}{\text{円の中心角}} &= \frac{\text{おうぎ形の弧の長さ}}{\text{円の周の長さ}} \\ &= \frac{\text{おうぎ形の面積}}{\text{円の面積}} \end{aligned}$$

(3) 図形【空間図形】

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
9	(1)	右のような図形を、直線lを回転の軸として1回転させてできる回転体の見取図をかきなさい。ただし、見えない部分は点線でかきなさい。 		・見えない線を実線でかいている。 ・見えない線をかいていない ・フリーハンドでかいている。		78.4	7.6	70
	(2)	右の図のような四角柱があります。 図のように辺BF、CG、DHを通り、ひもの長さがもっとも短くなるように、点Aから点Eまでひもをかけたときのようすを下の展開図にかきなさい。(答えは解答用紙にかくこと。)ただし、各頂点は書かなくてもかまいません。  				37.3	18.6	65
	(3)	右の図は、底面が、1辺の長さが6cmの正方形で、高さが7cmの正四角錐です。この正四角錐の体積を求めなさい。 	84 cm ³	126 cm ³		49.8	12.7	70

(単位：%)

図形 空間図形

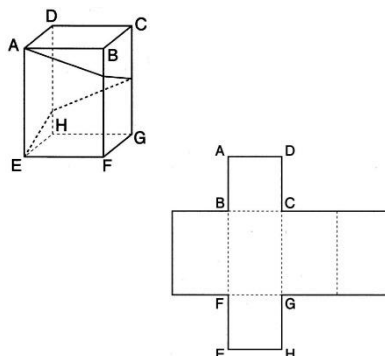
問題 9(2)

右の図のような四角柱があります。

図のように、辺 **BF**、**CG**、**DH** を通り、ひもの長さがもっとも短くなるように、点 **A** から点 **E** までひもをかけたときのようすを下の展開図にかきなさい。

(答えは解答用紙にかくこと。)

ただし、各頂点は書かなくてもかまいません。

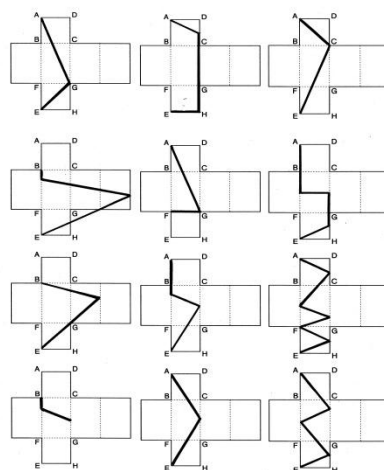


分析

四角柱の見取図上にひかれた線分を、展開図上に示す問題である。条件は、辺 **BF**、**CG**、**DH** を通ることと、点 **A** から点 **E** まで最短であるということである。正答率は 37.3%、無解答率 18.6% であった。

直方体の見取図上に表された線分を、展開図上に写すことができるという技能の定着が不十分であると考えられる。具体的な誤答例をみると、アルファベットが表示されている長方形 **A E H D** の内部に線がひかれているものが多い傾向がみられた。また、問題に示さ

具体的な誤答例



れた四角柱の上下の底面には、ひもはかかっていないが、展開図にすると上下にある底面に線分がある誤答が多かった。

解答後に、もう一度展開図と見取図を見比べる等、自分の考えが本当に正しいかを吟味することを繰り返し指導することが大切である。

平面上に表現された線分はどこを通るかを理解させるためには、実際に立体から展開図に、または、展開図から立体にすることができる模型を用意し、数学的な活動を取り入れるなどの教材や教具を工夫することが大切である。計画的な学び直し場を設けることで、技能の定着を図ることができる。

指導のポイント

<指導の具体例>

①指導計画 『空間図形』 10 / 16 時間 「立体の見取図・展開図・投影図」

参考ページ 教科書 p. 170 ◆◆◆立体の投影図◆◆◆

p. 171 みんなで話しあってみよう

p. 172 数学展望台

②ねらい

○見取図や展開図、投影図を用いて、空間図形を表したり、見取図や展開図、投影図から空間図形の性質を読み取ったりすることができる。(技能)

○見取図や展開図、投影図を通して空間図形を考察することができる。(見方・考え方)

③展開

生徒の持ち物・・・・・・・・筆記用具、はさみ、セロハンテープ

授業者が用意する物・・・・ワークシート、切り取れるシート（課題1～3の展開図がかかれたもの）、立体から平面に、平面から立体に組み立てられる模型（既に出来ている段ボール箱等を利用）

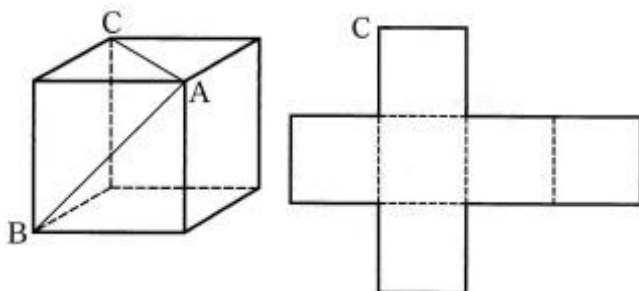
学習活動	・指導上の留意点 ○評価
課題 1 下の図1のように、立方体の2つの面に「A」「B」という文字がかかれています。 この立方体の展開図を図2のようにかきます。この展開図に「B」の文字を正しい向きでかき入れなさい。	○「B」の文字を正しい向きに展開図上にかき入れることができる。(技能) ・ヒントとして、下の展開図を用いて、各面に記号を当てはめて、見取図を展開図にしたときの各面の位置関係をとらえやすくする。 ・図1のAとBの位置関係から、Aが面Q上にあるとすると、Bはどこに、どういう向きであるか考えさせる。 ・面Rを面Sの下に移動させると、Bの向きはどのように変化するか考えさせる。 ・切り取れるシートを使い、実際に確かめる。

課題2

下の図のような立方体があります。

図のように、点Cから点Aを通り点Bまで、線分がひかれています。

このときのようにすを下の展開図にかき入れなさい。

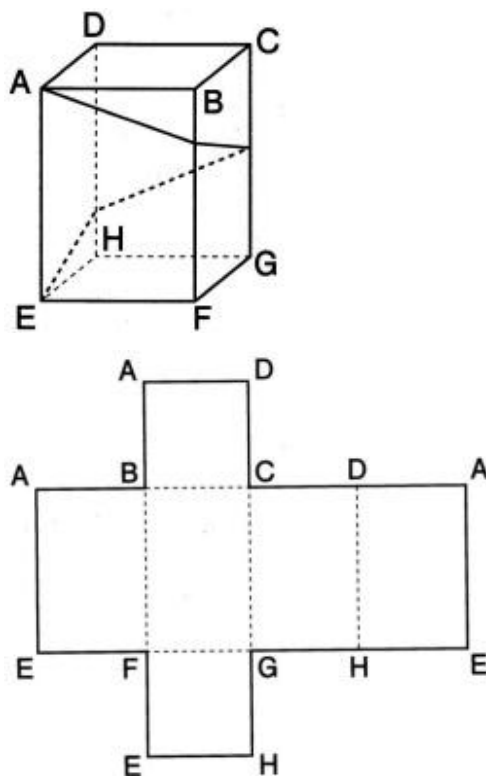


課題3

下の図のような四角柱があります。

図のように、辺BF、CG、DHを通り、ひもの長さがもっとも短くなるように、点Aから点Eまでひもをかけます。

このときのようにすを下の展開図にかき入れなさい。



○正しく展開図にかき入れることができる。(技能)

- ・分からない生徒には、準備していた切り取りシートを使用し、頂点の位置を確認しながら、切り取ったシートに直接かき入れさせる。
- ・立方体の模型を利用して、立方体を組み立てながらの面の構成を視覚的にとらえさせる。

○操作活動を通して、別に切り取った問題と同様の展開図を利用して、実際に側面にかき入れることができる。

(見方・考え方)

- ・まずは生徒に自由に考えを出させ、どのように考えたかを発表させる。
- ・展開図上で、点A、辺BF、CG、DH、点Eの位置を確認する。
- ・実際に切り取った展開図を利用したり、直方体の模型(段ボール等)にひもをつけて広げることにより、視覚的にとらえさせる。
- ・展開図に表された線分の長さが、最短距離であることを確認する。

この問題は、第3学年で学習する「三平方の定理」の空間図形における立体に巻き付けた最短距離の長さを求める問題につながる学習内容である。

(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		右の表は、あるクラス 32 人の数学のテストの結果を度数分布表に表したものです。 これについて、次の問いに答えなさい。 <table><tr><th colspan="2">階級(点)</th><th>度数(人)</th></tr><tr><td>以上</td><td>未満</td><td></td></tr><tr><td>50</td><td>～ 60</td><td>6</td></tr><tr><td>60</td><td>～ 70</td><td>10</td></tr><tr><td>70</td><td>～ 80</td><td>8</td></tr><tr><td>80</td><td>～ 90</td><td>5</td></tr><tr><td>90</td><td>～ 100</td><td>3</td></tr><tr><td colspan="2">計</td><td>32</td></tr></table>							階級(点)		度数(人)	以上	未満		50	～ 60	6	60	～ 70	10	70	～ 80	8	80	～ 90	5	90	～ 100	3	計		32
	階級(点)		度数(人)																													
	以上	未満																														
50	～ 60	6																														
60	～ 70	10																														
70	～ 80	8																														
80	～ 90	5																														
90	～ 100	3																														
計		32																														
(1)	70 点以上 80 点未満の階級の相対度数を求めなさい。	0.25	4 (計算ミス)		33.9	17.0	60																									
(2)	モード(最頻値)を求めなさい。	65 点	10 (最も多い階級の度数)		25.8	25.7	60																									
11		ある学級の生徒 37 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 37 人の得点を高い順に並べたとき、高い方から 19 番目の人の得点が 50 点である。 イ 37 人の得点の合計を 37 で割ると、50 点である。 ウ 37 人のうち、50 点の人数が最も大きい。 エ 37 人の得点の最高点と最低点の差は 50 点である。																														
			ア	ウ (最頻値と区別できていない。)		49.9	6.2	60																								

(単位：％)

資料の活用

問題 10

右の表は、あるクラス 32 人の数学のテストの結果を度数分布表に表わしたものです。これについて次の問いに答えなさい。

- (1) 70 点以上の 80 点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。

分析

(1) は、度数分布表から 1 つの階級の相対度数を求める問題である。正答率が 33.9%、無解答率が 17.0%であることから、相対度数の意味と求め方の理解が不十分だと考えられる。

(2) は、度数分布表からモード（最頻値）を求める問題である。正答率が 25.8%、無解答率が 25.7%であった。モード（最頻値）についても、求め方と意味理解が十分になされていないと考えられる。

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）の理解や資料の処理の仕方（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、日常生活にある様々な資料（前年度との気温差・登下校時間等）を整理し、何がそこから読み取れるかを考え判断することが大切である。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、説明することができる。(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
自分の登校時間とクラス全員の登校時間を比べるとどのようなことがいえるだろうか。	
1 資料 1 を見て、クラス全員の登校時間と比べ、自分の登校時間が短いのか、長いのかを検討する。 (予想される生徒の反応) 「自分の家は、比較的近い方なのか。」 「この資料だけでは、自分の登校時間が長いのか短いのが読み取りづらいので、何か比較しやすい工夫はないか。」	・資料を活用することの有用性に触れる。 ○何を比較すれば、登校時間が長いのか短いかを表現できるかを考えている。(関・意・態) ○度数分布表を作り、適切にまとめることができる。(表・処)
2 度数分布表（資料 2）やヒストグラム（資料 3）を作り、検討をする。 (予想される生徒の反応) 「自分のクラスでは、登校時間が 20 分以上 25 分未満の家が多い。」 「学年全体では、どうだろうか。」 「もっと厳密に比較・検討できないか。」	・度数分布表が、資料を整理する基本だということに気付かせる。 ○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) ・今回の場合の相対度数の有意性についても触れる。

3 自分のクラスと学年の度数分布表をもとに、ヒストグラムを作成・比較し、その傾向を読み取る。	
(課題) それぞれの資料から、どのようなことが読み取れるだろうか。	
・ヒストグラム・度数折れ線・代表値(平均値・メジアン・モード)を比較する。	・＜資料3＞を提示する。 ○目的に応じて資料を整理することができる。(表・処) ○資料を比較し、その傾向を読み取ることができる。(見・考) ・実物投影機を用意する。
4 各代表値と自分の登校時間を比べ、自分の考えをまとめる。	
自分の登校時間を、クラスの平均値と比べると クラスの中央値と比べると クラスの最頻値と比べると	
・同じように学年の代表値とも比べてみる。	○各代表値の数値と自分の数値を適切に比較し、説明できる。(表・処)

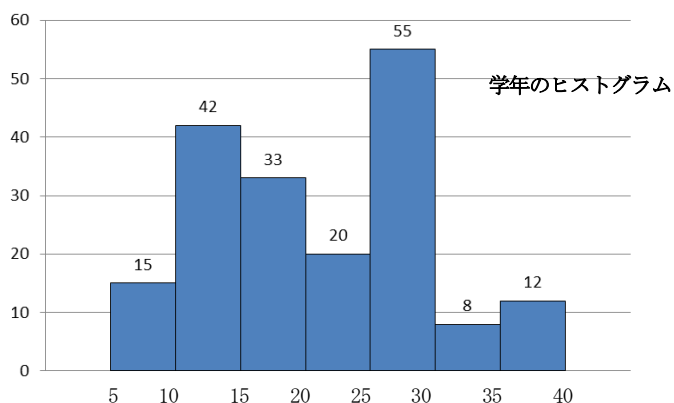
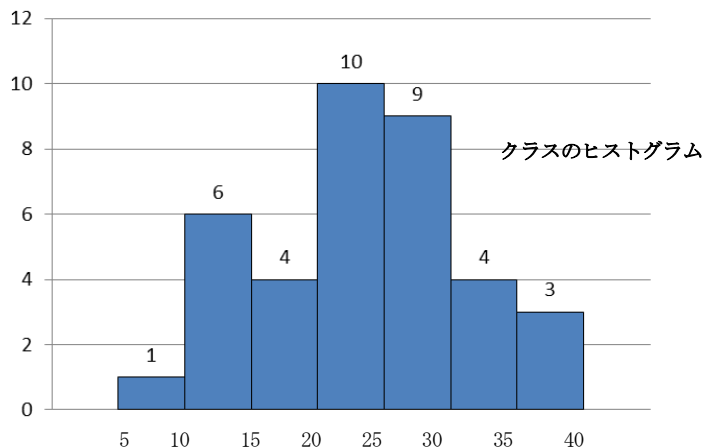
(資料1)

名前	登校時間(分)
Aくん	15
Bくん	25
Cさん	5
Dさん	5
...	...

(資料2) 度数分布表

階級(分)			クラスの度数(人)	学年の度数(人)
以上		未満		
5	～	10	1	15
10	～	15	6	42
15	～	20	4	33
20	～	25	10	20
25	～	30	9	55
30	～	35	4	8
35	～	40	3	12
計			37	185

(資料3) ヒストグラム



(資料4) 代表値

代表値	クラス(分)	学年(分)
平均値	23.4	21.1
最頻値	22.5	27.5
中央値	23	21