

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

- ◎ 「調査結果の概要と分析」については、「全体（教科全般）」「領域別（領域や内容別）」「継続してみられる課題」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・誤答例・結果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…数学への関心・意欲・態度 2…数学的な見方や考え方
3…数学的な技能 4…数量や図形に関する知識・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がついて、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)	事象の中の数量の関係を文字式に表すことができる。		○		
		(2)	事象の中の数量の関係を表した文字式を読み取ることができる。		○	○	
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が判断でき、その理由を説明することができる。		○		
図形	8	(1)	180° 回転移動した図をかくことができる。			○	○
		(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)	平面図形を回転させてできる立体がどのような回転体になるか判断できる。		○		
		(2)	正四角錐の体積を求めることができる。			○	○
		(3)	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。		○		
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)	度数分布表の中で、中央値（メジアン）がどの階級に入っているかがわかる。				○
	11		平均値の意味を理解している。				○

2 調査結果の概要と分析

◇：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

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。 ◇領域ごとに正答率を昨年度と比較してみると、全ての領域について正答率が上がった問題が多くなっている。 ◆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表現を用いて根拠を明らかにし筋道を立てて説明する力が不十分である。
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。 ○具体的な事象の間の数量関係や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。 ○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。 ◆扇形の面積や正四角錐の体積など、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。 ○扇形は同一の円の弧の長さがその中心角の大きさに比例することを理解し、扇形の弧の長さや面積を求めることができるようにする必要がある。
	資料の活用 ◇平均値の意味理解については、おおむね満足できる状況である。 ◆度数分布表から相対度数を求めることに課題がある。相対度数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。
継続してみられる課題	<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> ◆日常生活を題材とした問題などを取り上げ、それを解決するため必要な資料を収集し、代表値から資料の傾向をとらえ、その結果を基に説明するという一連の活動を経験させ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	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)	$5+3 \times (-2)$	-1	-16 など 計算順序ミス		79.8	0.6	80
	(2)	$-2^4 \times 3$	-48	$48, -24$ など $-2^4 = -8$ や 16		60.9	0.8	80
	(3)	$\frac{2}{3}(6x-9) - \frac{1}{2}(4x-6)$	$2x-3$	$2x$ や、 $2x-9$ など 分数の計算、符号ミス		57.2	8.4	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。 $-0.3, -3, 0, -\frac{1}{3}$	$-3, -\frac{1}{3}, -0.3, 0$	$-3, -0.3, -\frac{1}{3}, 0$ 小数分数の大小比較ミス		69.6	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、四則計算 や、分数表記ミス		38.2	5.7	70
	(3)	$a = -2$ のとき、 $-5a + 17$ の値を求めなさい。	27	7 など 符号計算ミス		73.3	6.1	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】 $8x - 16 = 5x - 15$ $8x - 5x = -15 + 16$ $3x = 1$ (解) $x = \frac{1}{3}$	$x = 3$ など $3x = 1$ $x = 3$ という計算ミス 等式の性質の理解不足		66.9	4.8	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。 $5 : x = 2 : 3$	【例】 $5 : x = 2 : 3$ $2x = 15$ (解) $x = \frac{15}{2}$	$x = \frac{2}{15}$ など 等式の性質の理解不足		71.1	9.5	70
4		次の数量の関係を不等式で表しなさい。 「1冊350ページの本を1日 x ページずつ4日間読んだが、読み終えることができなかった。」	$4x < 350$	$4x \leq 350, 350 = 4x + y$ など $>, <, \geq, \leq$ の理解不足 不足分を y としてつかってしまう		56.6	10.6	60

(単位 : %)

数と式

問題 1 (2) 次の計算をなさい。

$$-2^4 \times 3$$

分析

昨年度の類題であるが、正答率は昨年度 70.8%に対して、今年度は 60.9%と 10%近く大きく低下した。原因としては、指数が大きくなったことによる計算ミスや、符号のミスによるものと考えられる。

$-2^4 = -2 \times 4 = -8$ としてしまうケースや、 -2^4 を $(-2)^4$ として計算してしまい、答えが 48 になってしまうケースが考えられる。また、過去の同調査を振り返っても、指数が 2 以外のパターンは初めて出題したため正答率が下がったと推察できる。

指導のポイント

<指導の具体例>

① 指導計画 「正の数・負の数の計算」 14/17 時間

② ねらい

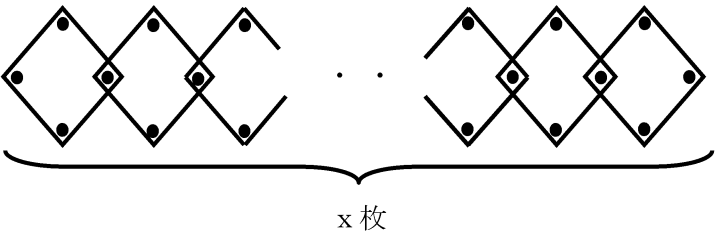
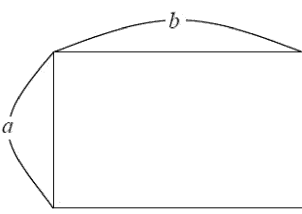
○指数の使い方を理解している。(知識・理解)

○指数を使って表された計算を解くことができる。(技能)

③展開

学習活動	・指導上の留意点 ○評価
1 同じ数の積の表し方を理解する。 $3 \times 3 = 3^2 \qquad 5 \times 5 \times 5 = 5^3$ ⇒ 3 を 2 回かける ⇒ 5 を 3 回かける 2 広げる。 − 3 を 2 回かけるときの表し方を考えよう。 ・ $(-3) \times (-3) = \underline{\hspace{2cm}}$ ①$(-3)^2$ ②-3^2 ③(-3^2) ⇒ ①$(-3) \times (-3) = (-3)^2$ ②− <u>3×3</u> = − <u>3^2</u> ③$(-3 \times 3) = (-3^2)$ ※必要があれば類題で確認する。 3 課題に取り組む。 指数を含む計算問題に取り組む。 省略	・ 表し方としての方法であり、計算結果は変化しないことを意識させる。 ○自ら指数を使った積の表し方で表そうとしているか。(関心・意欲・態度) ・ − 3 を一つのまとまりとしてみるため () を付ける必要があることに注意する。 ・ 結果の違いに注意し、指数がどこに掛かっているのかを理解させる。 ・ 指数の使い方を時間をかけて定着させた後に演習に入る。 ・ 3^2 は、3 を 2 回かけているということを強調する。 ○課題に取り組み、指数を含む計算ができる。(技能)

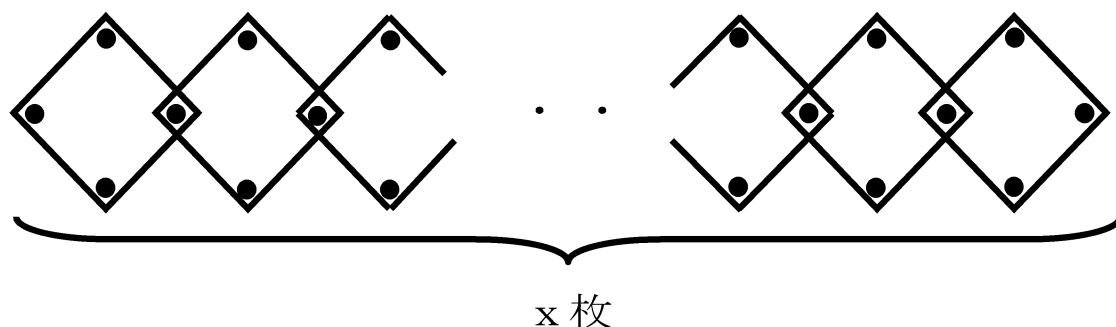
(1) 数と式

大問	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	(1)	下の図のように、正方形の画用紙を、その一部が重なるようにしてマグネットでとめます。 x 枚の正方形の画用紙をマグネットでとめるとき、必要なマグネットの個数を x を使った式で表しなさい。  x 枚	$3x + 1$ $x + (x + 1) + x$ $4x - (x - 1)$	$3x + 4$ $3 \times x + 1$ $y = 3x + 1$		52.3	13.8	70
	(2)	次の図のような、縦の長さが a、横の長さが b の長方形があります。 このとき、$2(a + b)$ は、何を表していますか。次のア～オの中から正しいものを 1 つ選び、その記号を答えなさい。 ア 長方形の面積 イ 長方形の面積の 2 倍 ウ 長方形の周の長さ エ 長方形の周の長さの 2 倍 オ 長方形の対角線の長さ 	ウ	イ、エ		66.5	1.9	55

(単位：%)

数と式

- 問題** ⑤ (1) 下の図のように、正方形の画用紙を、その一部が重なるようにしてマグネットでとめます。x 枚の正方形の画用紙をマグネットでとめるとき、必要なマグネットの個数を x を使った式で表しなさい。



分析

正答率 52.3%、無解答率 13.8%であった。このことからこの設問のねらいである「事象の中の数量の関係を文字式に表すことができる。」という力に課題があると考えられる。数量や図形に関する事実や手続き、思考の過程などを明らかにし、筋道立てて説明する能力を育てることにつなげていきたい。

指導のポイント

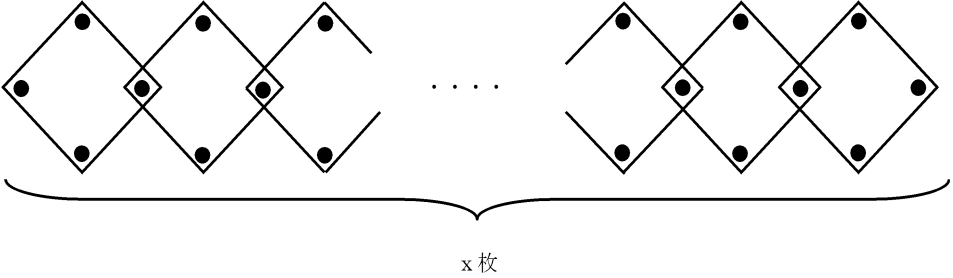
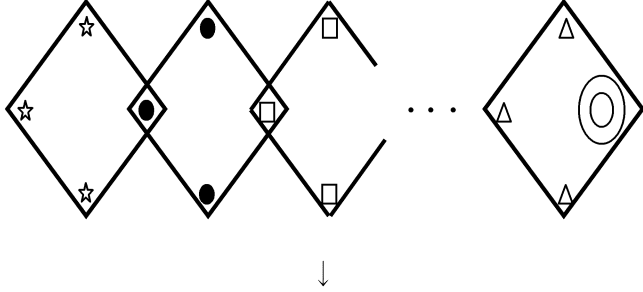
<指導の具体例>

① 指導計画 『文字式の計算』 1 / 3 時間

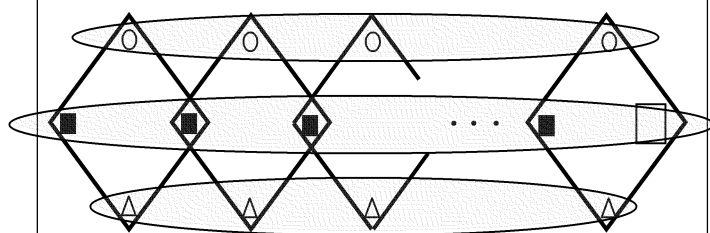
② ねらい

- 数量の関係や法則などを、文字を用いて式に表したり、式の意味を読み取ったりすることができる。(技能)
- 数量の関係や法則などを、文字を用いた式でどのように表すのか、式が何を意味しているのかを考えることができる。(見・考)

③ 展開

学習活動	・指導上の留意点 ○評価
問題 下の図のように、正方形の画用紙を、その一部が重なるようにしてマグネットでとめます。x 枚の正方形の画用紙をマグネットでとめるとき、必要なマグネットの個数を x を使った式で理由を説明しながら表しなさい。 	
1. 課題について考える。 【考え方】3つの例を紹介 ①  ・ x 枚ある画用紙 1 枚をとめるのに 3 個ずつ必要だとするとマグネットは、 $3 \text{ (個)} \times x \text{ (枚)} \Rightarrow \text{☆、●、□} \dots \Delta \text{ の数}$ ・ さらに右端をとめるために必要なマグネットは、 $1 \text{ 個} \Rightarrow \bigcirc$ よって、マグネットの個数は $3x + 1 \text{ (個)}$	・ 数学的活動を取り入れる。 ・ 問題提示の工夫をする。 以下、1 例 【問題提示の工夫】 問題提示の際は、実際に掲示物を貼っていく様子を見せながら行う。 ↓ 正方形の画用紙とマグネットを貼っていく。 「1 枚目を貼るには、4 個必要だね。」 「2 枚貼るためには、7 個必要だね。」 「3 枚貼るためには、10 個必要だね。」 ・ ・ ・ 「では、x 枚貼るためには、何個必要だろうか。」 ・ 個人で考える時間、相談しながら考える時間など時間を計りながらメリハリをつけて行う。 (話し合い活動の充実)

②



x 枚の画用紙の

- ・上だけをとめるのに必要なマグネットは、

$$x \text{ (個)} \Rightarrow \text{○の数}$$

- ・真ん中をとめるのに必要なマグネットは、

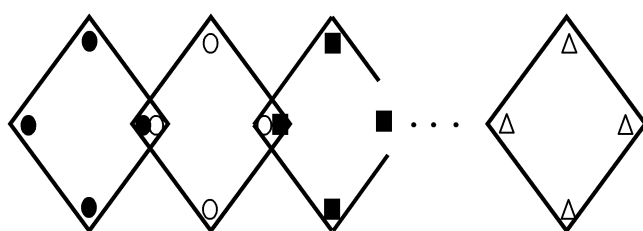
$$x + 1 \text{ 個} \Rightarrow (\blacksquare + \square) \text{ の数}$$

- ・下だけをとめるのに必要なマグネットは、

$$x \text{ (個)} \Rightarrow \triangle \text{ の数}$$

よって、 $x + (x + 1) + x$ (個)

③



- ・1 枚の画用紙をとめるのに必要なマグネットを 4 個とすると、x 枚の画用紙をとめるのに必要なマグネットは、

$$4x \text{ (個)} \Rightarrow \bullet, \circ, \square, \dots, \triangle \text{ の数}$$

- ・そこから画用紙が重なっている部分のマグネット $x - 1$ (個) を引けばよい。

よって、 $4x - (x - 1)$ (個)

○できた生徒は、積極的に別の方法を考えようとする。
(関・意・態)

○“表”や“図”などを利用して説明できる。
(見・考)

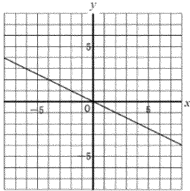
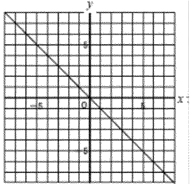
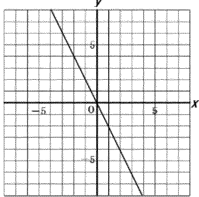
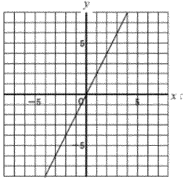
※ただし、この課題については、“表”を利用して説明することは難しい。

画用紙の枚数	1	2	3	...	x
マグネットの個数	4	7	10	...	?

上記の表から式に戻すのは、1 年生の段階では、難しい。

○必要なマグネットの個数を式に表すことができる。
(技能)

(2) 関 数

大問	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)	比例の関係 $y = -\frac{1}{2}x$ の グラフをかきなさい。		$y = -x$  $y = -2x$  $y = 2x$  のグラフを かいている。		53.9	8.1	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を求 めなさい。	18	$\frac{1}{18}$, $\frac{18}{x}$		68.3	9.9	80

x	...	-1	0	1	2	3	...
y	...	-18	×	18	9	6	...

(単位：%)

関数

問題

6 (1) 比例の関係 $y = -\frac{1}{2}x$ 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。このときの比例定数を求めなさい。

分析

- (1) 比例のグラフをかく問題で、正答率は 53.9% と前年度より 4.7 ポイント上がったが、依然として低い状況である。誤答の中で多かったものとしては、 $y = -2x$ のグラフをかいたものである。比例定数の $-\frac{1}{2}$ を x 軸の正の方向に 2 だけ進み、 y 軸の負の方向に 1 だけ進むという考えにおいて、 x 軸と y 軸を逆に考えてしまっていると考えられる。式から表、表からグラフということを意識してグラフをかくようにするとさらに正答率が上がると考えられる。また、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。
- (2) 反比例を表す表から比例定数を求める問題である。前年度と同様の問題であったが、正答率は 68.3% と、前年度とほぼ変化はなかった。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

式、表、グラフを一体として考える課題に取り組み、比例と反比例の式、表、グラフのそれぞれの特徴を比較し理解を深める。

〈指導の具体例〉

① 指導計画『比例・反比例』 8 / 16 時間 (比例のグラフ)

② ねらい

- ・式、表からグラフをかくことができる。(技能)
- ・比例の特徴を理解し、比例定数とグラフの関係に気付くことができる。(見方や考え方)

③ 展開

学習活動		・指導上の留意点	○評価																																								
〈課題1〉 次の①、②の式について、表をつくってからグラフを完成させ、表やグラフから気付いたことを書きなさい。 ① $y = 2x$ ② $y = -2x$																																											
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、4倍…すると、y の値も2倍、3倍、4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。 ・ グラフは右上がりの直線になっている。 ② $y = -2x$ <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、4倍…すると、y の値も2倍、3倍、4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。 ・ グラフは右下がりの直線になっている。		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	...	6	4	2	0	-2	-4	-6	...	・ まず表をつくり、座標をとりグラフを完成させる。 ・ 多くの座標をとり、グラフが点の集まりであるということをおさえる。 ・ グラフをかいた後、通っている点を代入して確かめるようにする。 ○表をうめ、座標をとり、グラフをかくことができたか。 (技能) ・ 比例定数と表、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。 ・ 比例定数と、グラフの向きに注目させる。	
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	...	6	4	2	0	-2	-4	-6	...																																		

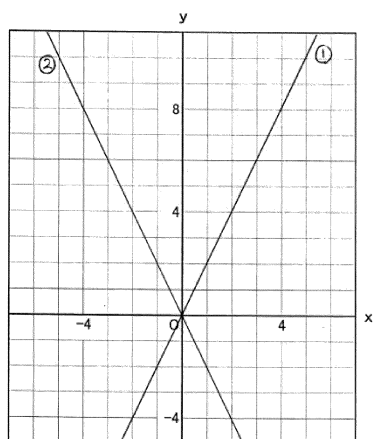
〈課題2〉 次の表は y が x に比例する関係を表しています。この表から気付いたことを書き、グラフを完成させなさい。

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	$\frac{3}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-1	$-\frac{3}{2}$	...

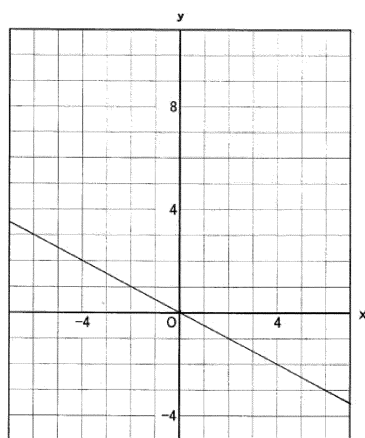
- x の値を 2 倍, 3 倍, 4 倍...すると、 y の値も 2 倍, 3 倍, 4 倍...となっていく。
- 対応する x と y の値の商は一定で、 $-\frac{1}{2}$ である。(比例定数)
- x の増加量が 1 のときの y の増加量は一定で、 $-\frac{1}{2}$ である。

- 比例定数と、 x の増加量と y の増加量の関係に着目させる。
- 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)

〈課題1のグラフ〉



〈課題2のグラフ〉



(2) 関 数

大問	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、次の各問いに答えなさい。						
	(1)	水を入れ始めてから 3 分後に、水そうにたまる水の量を求めなさい。	24 L	8 L, 4 L 2 L		84.0	4.8	80
	(2)	空の水そうに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。	$0 \leq y \leq 80$	$8 \leq y \leq 80$ $8 \leq y \leq 10$		40.3	11.7	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 x が 決 ま る と、 y も 決 ま るから		43.9	10.7	65

(単位：%)

関数

- 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 として、次の各問いに答えなさい。
- (1) 水を入れ始めてから 3 分後に、水そうにたまる水の量を求めなさい。
- (2) 空の水そうに、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。次のア～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

- (1) 正答率は 84.0%と、ここ数年 80%を上回っている。具体的な場面において、問題进行处理することは定着していると考えられる。
- (2) x の変域を読み取り、 y の変域を求める問題である。前年度に比べると 3.2 ポイント上がったが、依然として 40%前後の正答率となっている。誤答で多かったものは、 $8 \leq y \leq 80$ というもので、 x の変域を 1 から考えている生徒が多い。表やグラフにおいても、0 をしっかり意識して指導することが大切である。
- (3) 正答率は 43.9%とここ数年を比較すると、年々約 4 ポイント上がってきている。授業において、説明する能力の育成を意識して指導していることが成果として表れてきていると思われる。しかし、依然として比例である理由を式や言葉で説明する力に課題がみられる。

指導のポイント

- (3) 比例であることを説明できるようにするために、表、式、グラフを活用し、反比例や比例以外の一次関数と比較しながら、それぞれの特徴を理解させるとともに、説明できる能力を育成していく。

＜指導の具体例＞

① 指導計画『比例・反比例』 15／16 時間

② ねらい

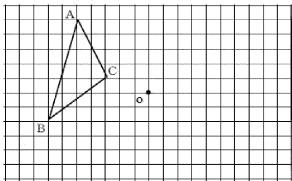
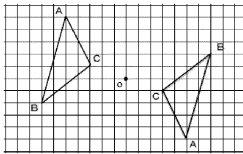
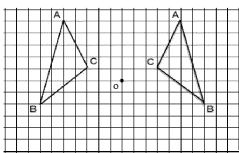
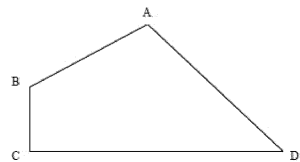
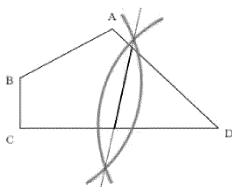
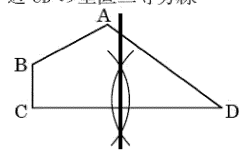
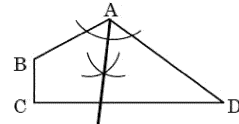
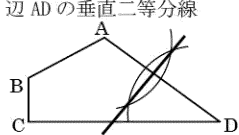
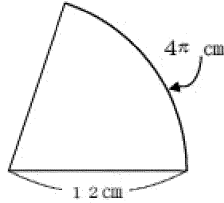
- ・ 伴って変わる数量の関係を表や式に表すことができる（技能）
- ・ 比例や反比例のそれぞれの特徴を理解し、その理由を説明できる。（見方や考え方）

③ 展開

学習活動		・指導上の留意点	○評価																				
課題 次の①～④について、xとyの関係を表にし、yがxに比例するものと、yがxに反比例するものをそれぞれ一つずつ選びなさい。また、その理由も答えなさい。 ①時速 60 kmで走っている自動車はx時間でy km進む。 ②40 L 入る容器に毎分 x L ずつ水を入れるとき、空の状態からいっぱいになるまでに y 分間かかる。 ③100 ページの本を x ページまで読んだとき、残りのページ数は y ページである。 ④ 1 辺の長さが x cm の正方形の面積は y cm² である。																							
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></tr><tr><td>y</td><td>0</td><td>60</td><td>120</td><td>180</td><td>240</td><td>300</td><td>360</td><td>420</td><td>480</td></tr></table>	x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	y	0	60	120	180	240	300	360	420	480	○伴って変わる数量の関係を表や式に表すことができたか。 (技能)	
x	0	1	2	3	4	5	6	7	8														
y	0	60	120	180	240	300	360	420	480														
②	<table><tr><td>x</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>10</td><td>20</td><td>40</td></tr><tr><td>y</td><td>40</td><td>20</td><td>10</td><td>8</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	x	1	2	4	5	10	20	40	y	40	20	10	8	4	2	1	・それぞれの表の縦と横の関係に着目する。					
x	1	2	4	5	10	20	40																
y	40	20	10	8	4	2	1																
③	<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>...</td><td>98</td><td>99</td><td>100</td></tr><tr><td>y</td><td>100</td><td>99</td><td>98</td><td>97</td><td>...</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	x	0	1	2	3	...	98	99	100	y	100	99	98	97	...	2	1	0	・比例と反比例の理由だけでなく、それぞれの表の特徴もおさえる。			
x	0	1	2	3	...	98	99	100															
y	100	99	98	97	...	2	1	0															
④	<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></tr><tr><td>y</td><td>0</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></tr></table>	x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	y	0	1	4	9	16	25	36	49	64	・自分なりのことばで理由を説明するように促す。	
x	0	1	2	3	4	5	6	7	8														
y	0	1	4	9	16	25	36	49	64														
〈特徴〉																							
① 式にすると $y = 60x$ になる。 x の値が 2 倍, 3 倍, 4 倍, ... になると、 y の値も 2 倍, 3 倍, 4 倍, ... になっている。																							

学習活動	・指導上の留意点 ○評価
② 式にすると $y = \frac{40}{x}$ になる。 x の値が 2 倍, 3 倍, 4 倍, …になると、y の値は $\frac{1}{2}$ 倍, $\frac{1}{3}$ 倍, $\frac{1}{4}$ 倍, …になっている。 ③ x の値と y の値をたすと 100 になる。($x + y = 100$) x の値が 1 ずつ増えると、y の値は 1 ずつ減る。 ④ x の値の 2 乗が y の値になる。($y = x^2$) x の値が 2 倍、3 倍になると、y の値は 2^2 倍、3^2 倍になっている。	・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ふれる。 ○比例や反比例のそれぞれの特徴を理解し、その理由を説明できたか。(見方や考え方) ・③は 2 年時、④は 3 年時に学習することを伝える。

(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△ABCを点Oを回転の中心として、180° 回転移動した図をかきなさい。 		対称移動 		61.7	5.3	60
	(2)	下の図の四角形ABCDで、頂点Bと頂点Dが重なるように折ったときの折り目の線分を、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。 		辺CDの垂直二等分線  $\angle BAD$の角の二等分線  辺ADの垂直二等分線 		49.6	15.2	70
	(3)	半径が12 cm、弧の長さが4π cmのおうぎ形の面積を求めなさい。 	$24\pi \text{ cm}^2$	$48\pi \text{ cm}^2$ 24 cm^2 (πを書き忘れた。)		33.5	18.5	65

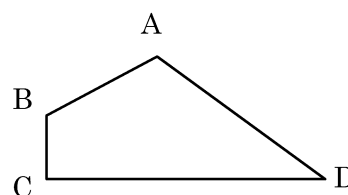
(単位：%)

平面図形

問題 8

右の図の四角 $ABCD$ で、頂点 B と頂点 D が重なるように折ったときの折り目の線分を、定規とコンパスを用いて作図しなさい。

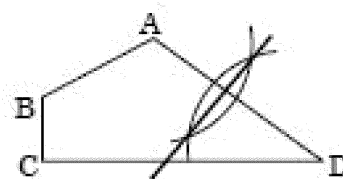
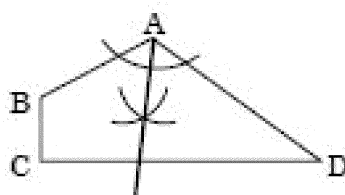
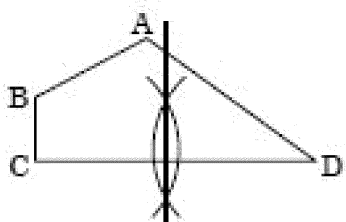
ただし、作図に使った線は消さずに残しておきなさい。



分析

昨年の“辺と辺を重ねた折り目”の作図問題と比べると、正答率は6.7ポイント上がっている。しかし、一昨年の“点と点を重ねた折り目”の作図問題と比べると、正答率は1.6ポイント下がっている。具体的な誤答例を見ていくと、基本的な作図の仕方は理解しているものの、折り目の線分と重なる2点を両端とする線分の位置関係の理解が不十分であることがわかる。また“点と点を重ねた折り目”のイメージができていない誤答も多くあった。

① 辺 CD の垂直二等分線 ② $\angle BAD$ の角の二等分線 ③ 辺 AD の垂直二等分線



指導のポイント

既習事項である線対称な図形を用いた操作活動を通して、折り目の線分と重なる2点を両端とする線分の位置関係から、垂直二等分線の学習につなげていくことが重要である。

また、どのような線になるか実際に折り、イメージをもってから作図にとりかかることを繰り返し指導することも心掛ける必要がある。

<指導の具体例>

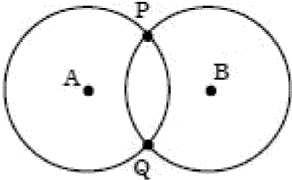
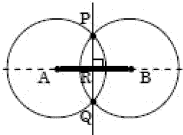
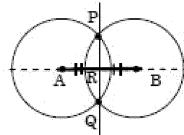
①指導計画『平面図形』 3 / 13 時間「基本の作図 垂直二等分線」

参考ページ 教科書 P. 135, 136 対称移動 P. 139 基本の作図 垂直二等分線
P. 229～231 数学広場 ひろがる数学

②ねらい

○操作活動を通して、折り目の線分と重なる2点を両端とする線分の位置関係を見出し、理解することができる。 (知識・理解)

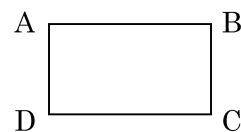
○基本的な作図をすることができる。 (技能)

学習活動	・指導上の留意点 ○評価
課題 前回は半径の異なる2つの円について考えた。では、半径が同じ円Aと円Bが交わっている下図について、円の中心AとBを通る直線を引いてみよう。また、2つの円の交点PとQを通る直線も引いてみよう。何がみえてくるだろう？	
1 既習事項を確認する。 ・前回と比べて、対称の軸が増えた。 ・半径が同じだから、対称の軸が2本ある。 ・直線PQで折ると円の中心同士が重なる。 2 2直線の交点をRとし、対応する線分や角度をみつける。 ・$AP=AQ$ ・$BP=BQ$ ・$AR=BR$ ・$PR=QR$ ・$\angle PAB=\angle QAB$ ・$\angle APQ=\angle BPQ$ ・$\angle ARP=\angle BRP=90^\circ$ ・$\angle PRB=\angle QRB=90^\circ$ ・<u>四角形PAQBはひし形</u> など 3 みつけた等しい関係をまとめる。 直線PQ(対称の軸)で折ると・・・ ★点Aと点Bを結んだ線と<u>垂直</u>に交わる。 ↓※$\angle ARP=\angle BRP=90^\circ$   ★点Aと点Bを結んだ線を<u>二等分</u>にする。↑ ※$AR=BR$ 直線ABに対しての点PとQを結んだ線でも同じことが言える。	・図が印刷されたプリントを配布し、実際に折って考えさせ、興味、関心を高める。 ・発表させる中で、90°と言える理由や、ひし形の定義など、既習事項にもふれていく。 ・重なるから90°であるなど、生徒が折り紙の感覚で、目で見て理解できるようにする。 ○操作活動を通して、折り目の線分と重なる2点を両端とする線分の位置関係を見出し、理解することができる。(知識・理解) ・折り目の線分と重なる2点を両端とする線分の関係に注目させるため、“垂直二等分線”という言葉(既習事項)や作図方法は次時で確認・指導を行う。 ・互いの関係を読み取りやすくするため、図を回転させ、視覚的にとらえやすくする。

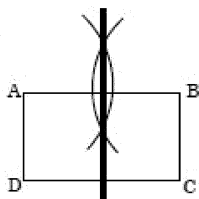
4 課題に取り組む。

課題 右図の長方形について、以下の問いに対する作図を下さい。

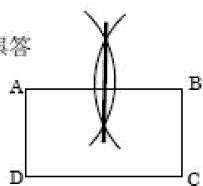
- (1) 点 A と点 B を重ねたときの折り目
- (2) 点 A と点 C を重ねたときの折り目



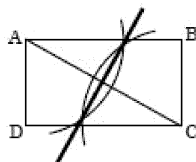
(1)



誤答



(2)



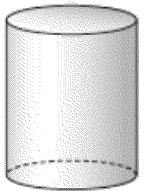
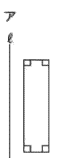
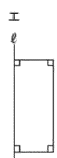
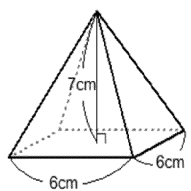
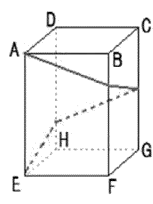
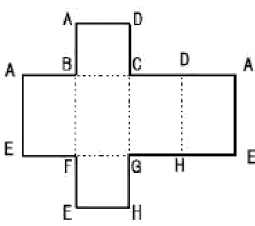
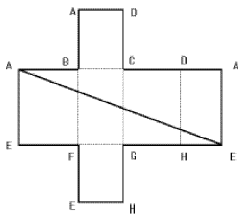
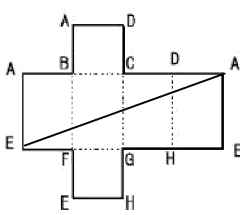
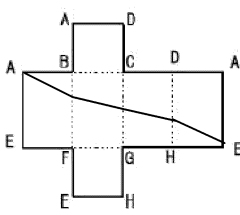
5 次時を知る。

○課題の図をもとに、基本的な作図をすることができる。(技能)

- ・どんな折り目がつくか実際に折り、イメージを持ってから取り掛かることを助言する。
- ・誤答（折り目の線が不十分な作図）も紹介する。
- ・問(2)でとまっている生徒には、補助線を引いて考えることを助言する。

次時…課題の図の半径を変えて円をたくさんかく活動を通して、線分の両端の2点から等しい距離の点が多数集まった線が、垂直二等分線であることを指導する。

(4) 図形【空間図形】

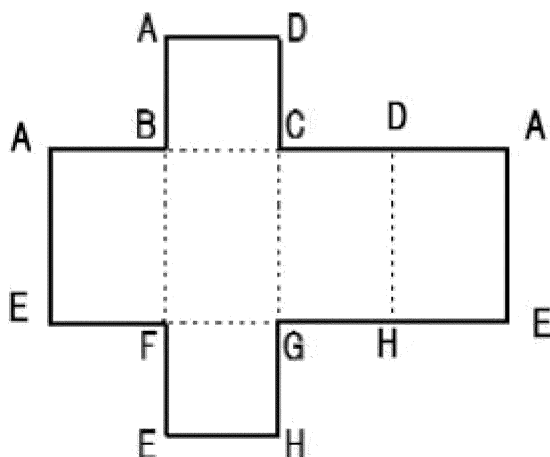
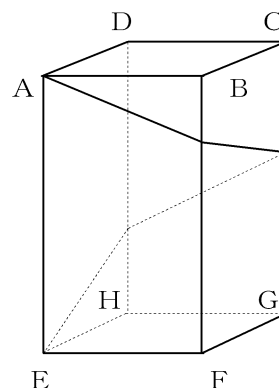
大問	小問	問 題	正 答	主な 誤答例	自校の正答率	市の正答率	市の無解答率	設定通過率
	(1)	右の図の円柱は、ある平面図形を直線のまわりに1回転させてできる立体とみることができます。直線 l を軸として1回転させると、この円柱ができる図形が、下のア～エまでの中にあります。正しいものを1つ選びなさい。  ア  イ  ウ  エ 	エ	イ		91.9	2.8	70
9	(2)	右の図は、1辺の長さが6cmの正方形を底面とし、高さが7cmの正四角錐(すい)です。この正四角錐の体積を求めなさい。 	84 cm^3	252 cm^3 126 cm^3		53.4	10.2	70
	(3)	右の図のような四角柱に、点Aから点Eまで、辺BF、CG、DHを通してひもをかけます。ひもの長さが最も短くなる時の様子を表す図を、下の展開図にかき入れなさい。(答えは解答用紙にかくこと。)   		 		56.5	13.8	65

(単位：%)

空間図形

問題 9 (3)

右の四角柱に、点Aから点Eまで、辺BF, 辺CG, 辺DH
を通るようにひもをかけます。ひもの長さが最も短くなる
ときの様子を表す図を、下の展開図にかき入れなさい。
(答えは解答用紙にかくこと。)



分析

(1) 四角柱の見取図の表面にひかれた線の最短となる線を、展開図上に示す問題で、昨年度と同様の問題である。昨年度の正答率は 37.3%、無解答率は 18.6%であったが、今年度は正答率 56.5%、無解答率は 13.8%となっている。昨年度と比べて、正答率は 19.2 ポイント上がり、無解答率は 4.8 ポイント下がった。

①昨年度の展開図には各頂点を一部しかかき入れていなかったが、今年度はすべての頂点をかき入れたため、面と面とのつながりが理解しやすくなった。

②第3学年三平方の定理の利用で立体の表面に巻きつけたひもの最短の長さを求める問題がよく出題されるので、その時点で角柱や円柱、円錐などの立体を用いて授業で扱うことはあるが、第1学年でも、啓林館1年空間図形「立体の見取図・展開図・投影図」(教科書 p. 172) の発展問題として授業で類似問題を取り上げるところが増えた。(東京書籍では円柱の側面にかけたひもの問題を出題)

以上2点が正答率が上がった要因と考えられる。

(2) 右の図はよく見られる誤答である。立体の

見取図は、イメージを喚起させるものである

が、面や辺の位置関係を正しく分析すること

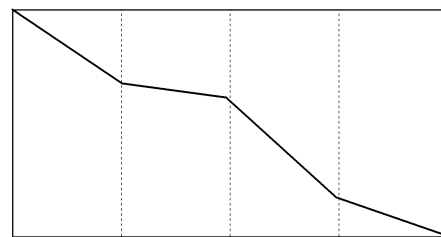
ができない。立体の複数の面上を通る線の長

短は複数の面を1つの平面上に置き換えること（展開図）、曲線・折れ線の長短は直

線にすることで正しくとらえることができる。これらを正しく理解していないため、

展開図を示されても提示された四角柱の見取図のイメージ通りの折れ線をかいたも

のと考えられる。



指導のポイント

見取図は、空間図形のおおよその形をイメージすることができ、展開図は、空間図形を構成している面の形や辺の長さを正確に読み取ることができる。それぞれのよさを理解して、論理的に考察することができるように指導する。

<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. 171 みんなで話しあってみよう

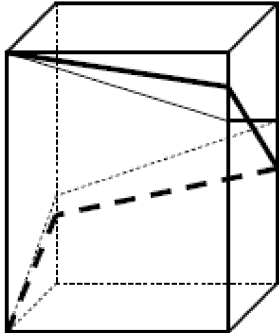
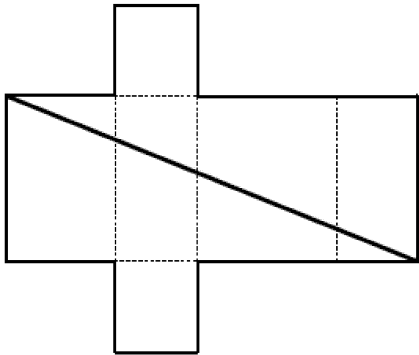
p. 172 数学展望台

②ねらい ・見取図や展開図のそれぞれのよさを理解することができる。(知識・理解)

・見取図や展開図を通して空間図形を考察することができる。(見方や考え方)

授業者も生徒も、数学的に正しい表現か否かに固執せず、「見た目に騙されず、形を変えて比べ易くするためには、どのように形を変えればよいのだろうか。」という問いに、生徒の直観的な表現や言葉を上手く取り上げて授業を展開していきたい。時間に余裕があれば、立体を実際に生徒に作らせて線をかき入れさせたり、展開図のように切り開かせたりする経験をさせる。こうした経験は、実感を伴った理解となり、最も効果的であると考えられる。

③展開

学習活動	・指導上の留意点 ○評価
課題1 四角柱に2本のひもがかけてあります。 どちらのひもが短いでしょうか。  ▷ 補助発問 分かりづらいのはなぜか。 どうしたらはっきり長短が示せるか。 折れ線になっているから分からない。 まっすぐにすればよい。 ◇ ひもをはずしてまっすぐにして比べて見せる。 課題2 ひもが最短になるのはどのようにかけたときでしょう。 ▷ 補助発問 今度は自分でひもをかけます。 このままで最短のかけ方が分かりますか。 真直ぐな線なら分かる。 そのために展開図を使えばよい。 展開図をかき、最短となるひもをかき入れる。 	・四角柱は透明の模型を使用。 2本のひもは色別。ひもと同じ経路に同じ色の線をひいておく。(ひもを外したときに元の状態と比較できる。) ○興味をもって取り組んでいるか。 (関心・意欲・態度) ・自由に答えを出させるが、理由も言わせて論理的ではないことに気付かせる。 ・四角柱を示しながら発問することで、形を変えることを示唆する。 ・見た目に騙されず、形を変えて比べ易くするためには、どのように形を変えればよいか考えさせる。 ○展開図を利用すればよいことに気付く。 (見方や考え方) ・面と面とのつながりを分かり易くするために頂点にアルファベットを入れる。 (頂点をかき入れた図を掲示する。) ○展開図をかくことができる。 (技能) ○起点と終点を結ぶ線分が最短となることが分かる。 (知識・理解)

(5) 資料の活用

大問	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	【生徒の登校にかかる時間について】 右の資料は、ある学級の生徒の登校にかかる時間について表にまとめたものです。これについて、次の各問いに答えなさい。 <table><thead><tr><th>階級(分)</th><th>度数(人)</th></tr></thead><tbody><tr><td>0以上～ 5未満</td><td>3</td></tr><tr><td>5 ～10</td><td>5</td></tr><tr><td>10 ～15</td><td>5</td></tr><tr><td>15 ～20</td><td>3</td></tr><tr><td>20 ～25</td><td>4</td></tr><tr><td>25 ～30</td><td>4</td></tr><tr><td>30 ～35</td><td>1</td></tr><tr><td>合計</td><td>25</td></tr></tbody></table>								階級(分)	度数(人)	0以上～ 5未満	3	5 ～10	5	10 ～15	5	15 ～20	3	20 ～25	4	25 ～30	4	30 ～35	1	合計	25
	階級(分)	度数(人)																								
	0以上～ 5未満	3																								
	5 ～10	5																								
10 ～15	5																									
15 ～20	3																									
20 ～25	4																									
25 ～30	4																									
30 ～35	1																									
合計	25																									
(1)	表の中の 5 分以上 10 分未満の階級の相対度数を求めなさい。	0.2	5		35.8	13.3	60																			
(2)	中央値（メジアン）がどの階級にあるかを答えなさい。	10 分以上 15 分未満の階級	15 分以上 20 分未満の階級		51.0	5.4	60																			
11	ある学級の生徒 35 人がハンドボール投げを行いました。この 35 人のハンドボール投げの記録の平均値は 21m でした。このとき必ずいえることを、下のア～エまでのの中から 1 つ選びなさい。 ア 35 人の記録のうち、最も度数が大きいのは 21m である。 イ 35 人の記録の合計を 35 でわると、21m である。 ウ 35 人の記録のうち、最高の記録と最低の記録の差は 21m である。 エ 35 人の記録の大きい順に並べると、大きい方から 18 番目の記録が 21m である。																									
			イ	エ		77.2	3.2	60																		

(単位：%)

資料の活用

問題 10

右の資料は、ある学級の生徒の登校にかかる時間について表にまとめたものです。

これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 表の中の 5 分以上 10 分未満の階級の相対度数を求めなさい。
- (2) 中央値（メジアン）がどの階級にあるのかを答えなさい。

【生徒の登校にかかる時間について】

階級(分)	度数(人)
0以上～ 5未満	3
5 ～10	5
10 ～15	5
15 ～20	3
20 ～25	4
25 ～30	4
30 ～35	1
合計	25

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 35.8%、無解答率が 13.3%であった。誤答の中には、階級の度数を答えてしまうなど、相対度数の意味と求め方の理解が不十分であると考えられる。

(2)は、度数分布表から（中央値）を求める問題である。正答率が 51.0%であり、平成 25 年度の「最頻値（モード）」を求める問題と比べると 25 ポイントも上回っているが、誤答の中には、度数分布表の中央の階級を答えてしまうなど「中央値（メジアン）」、「最頻値（モード）」等の用語とその意味の理解がまだ不十分であると考えられる。

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、平均値、中央値、最頻値、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（前年度の登校時間や家庭学習の時間等）から、どのような傾向かを読み取り、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。 (関心・意欲・態度)
- 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。 (見方や考え方)
- 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。 (技能)

③展開

[illegible]

※資料1

1組	2組
8.3	8.2
6.8	7.8
9.6	9.9
9.3	7.8
9.5	10.2
10	8.4
8.5	7.1
7.8	8.4
7.5	7.5
9.3	9.4
6.5	9.1
10.6	8.6
9.1	9.2
6.9	8.9
9.3	8
8.6	8.7
8.1	7.9
9.6	10.4
8.7	7.9
9	9.6

※資料2

1組速い順	2組速い順
6.5	7.1
6.8	7.5
6.9	7.8
7.5	7.8
7.8	7.9
8.1	7.9
8.3	8
8.5	8.2
8.6	8.4
8.7	8.4
9	8.6
9.1	8.7
9.3	8.9
9.3	9.1
9.3	9.2
9.5	9.4
9.6	9.6
9.6	9.9
10	10.2
10.6	10.4

※資料3

1組 度数分布表

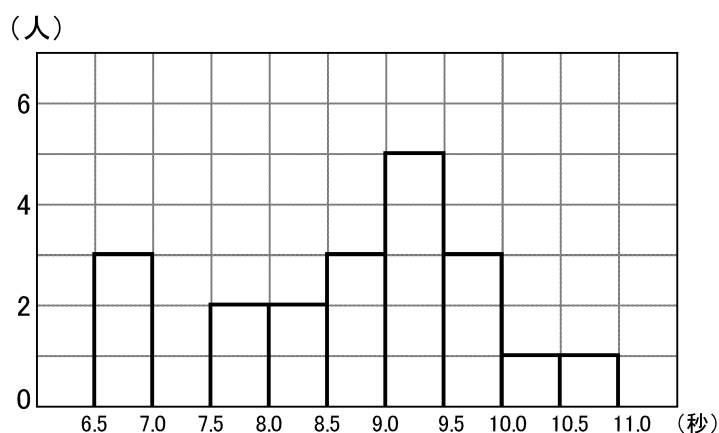
階級(秒)	度数(人)	相対度数
6.5~7.0	3	0.15
7.0~7.5	0	0.00
7.5~8.0	2	0.10
8.0~8.5	2	0.10
8.5~9.0	3	0.15
9.0~9.5	5	0.25
9.5~10.0	3	0.15
10.0~10.5	1	0.05
10.5~11.0	1	0.05
計	20	1.00

2組 度数分布表

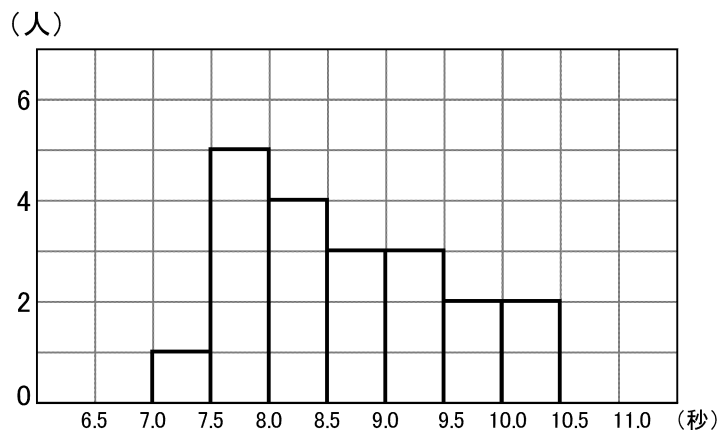
階級(秒)	度数(人)	相対度数
6.5~7.0	0	0.00
7.0~7.5	1	0.05
7.5~8.0	5	0.25
8.0~8.5	4	0.20
8.5~9.0	3	0.15
9.0~9.5	3	0.15
9.5~10.0	2	0.10
10.0~10.5	2	0.10
10.5~11.0	0	0.00
計	20	1.00

※資料4

1組 ヒストグラム



2組 ヒストグラム



※資料5

代表値

	1組	2組
平均値	8.65	8.65
中央値	8.85	8.5
最頻値	9.25	7.75