

高 校 入 試

思考力の 特訓講座

～パターン別で入試の思考力・表現力問題に強くなる～

数学

CONTENTS

章名	単元名	ページ	学習日
1章 規則や条件を読みとり、表現する	1 整数の性質①	2・3	/
	2 整数の性質②	4・5	/
	3 規則性を読みとる①	6・7	/
	4 規則性を読みとる②	8・9	/
	5 条件やルールを読みとる①	10・11	/
	6 条件やルールを読みとる②	12・13	/
	7 確率・データの活用①	14・15	/
	8 確率・データの活用②	16・17	/
	9 確率・データの活用③	18・19	/
	10 関数を利用した文章問題①	20・21	/
	11 関数を利用した文章問題②	22・23	/
	12 動点に関する図形の問題	24・25	/
2章 日常の事象を数学的に捉える	13 日常をテーマとした問題①	26・27	/
	14 日常をテーマとした問題②	28・29	/
	15 日常をテーマとした問題③	30・31	/
	16 日常をテーマとした問題④	32・33	/
3章 式や用語などを用いて数学的に説明する	17 数に関する説明①	34・35	/
	18 数に関する説明②	36・37	/
	19 数に関する説明③	38・39	/
	20 確率・データの活用	40・41	/
	21 関数	42・43	/
	22 図形	44・45	/
	23 分野別融合問題	46～48	/

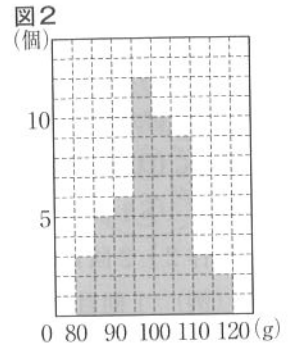
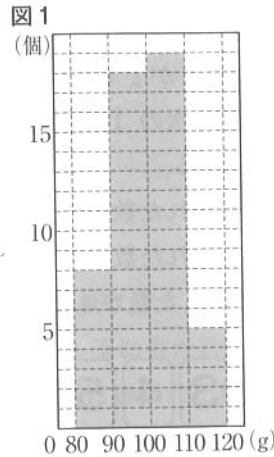
9 1章 規則や条件を読みとり、表現する

確率・データの活用③

ねらい グラフや表を正しく読みとったり、値を求めたり、考察したりしよう。

例題 沙紀さんは、りんご農家を営んでいるお父さんのお手伝いをした。A、Bの2つのりんご畑があり、両方のりんご畑でりんごを収穫した。収穫したりんごの中から、それぞれ無作為にりんご畑Aから50個のりんごを、りんご畑Bから40個のりんごを選び、それらの重さを調べた。

右の図1は、りんご畑Aのりんごについて、階級の幅を10gにしてヒストグラムに表したものである。図2は、同じりんご畑Aのりんごについて、階級の幅を5gにしてヒストグラムに表したものである。あとの問いに答えなさい。



(1) 沙紀さんは、図1と図2を比べてわかったことをまとめた。①～④にあてはまる言葉や数を答えなさい。

「度数のもっとも多い階級の階級値を ① といい、図1では ② g、図2では ③ gである。このことから、同じ資料でも階級の幅を変えると、ヒストグラムから読みとれる傾向が異なる場合があることがわかる。

ポイント1 用語の意味を正しく理解しておく。

ポイント2 図1、図2から読みとれることをまとめている。

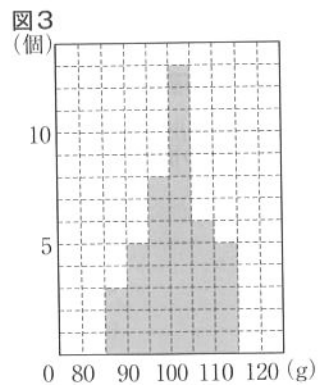
この日、りんご畑Aから収穫したりんごは全部で1325個であった。このとき、重さが100g以上105g未満であるりんごは、およそ ④ 個あると推測できる。」

考え方 ②③ 図1で度数のもっとも多い階級は ① g以上 ② g未満の階級であり、図2で度数のもっとも多い階級は ③ g以上 ④ g未満の階級である。それぞれの階級値を求める。

④ 図2から、りんご50個のうち、100g以上105g未満のりんごの個数は10個だから、その割合を小数で表すと ⑤ 。りんご1325個のときも同じ割合であると考えられる。

答 ① _____ ② _____ ③ _____ ④ _____

(2) 右の図3は、りんご畑Bのりんごについて、階級の幅を5gにしてヒストグラムに表したものである。沙紀さんは重さの重いりんごがよりたくさん収穫できた畑はどちらの畑かを次のようにして考えた。⑤、⑥にはあてはまる階級を、⑦にはAまたはBをそれぞれ答えなさい。



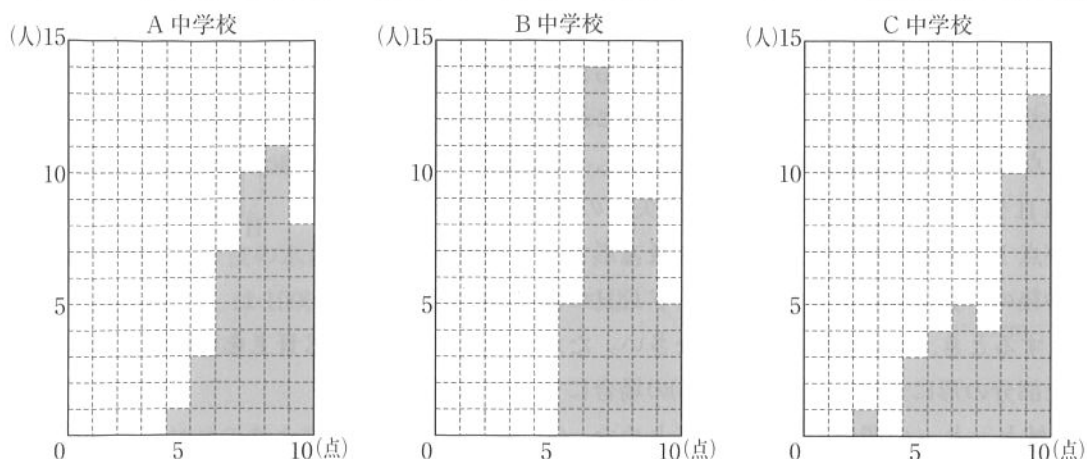
「階級の幅を5gにしたりんご畑A、Bのヒストグラムで、それぞれの中央値を比べてみると、りんご畑Aの中央値は ⑤ の階級にあり、りんご畑Bの中央値は ⑥ の階級にある。りんご畑 ⑦ の方が中央値が大きいため、重さの重いりんごがよりたくさん収穫できたりんご畑は ⑦ であると考えられる。」

考え方 畑Bは、りんごの個数が40個なので、小さい方から20番目と21番目がどの階級にあるかをヒストグラムから読みとって求める。

答 ⑤ _____ ⑥ _____
⑦ _____

練習問題

1 ある市内のA中学校、B中学校、C中学校の3年生全員に10点満点のテストを行った。
 次の図は、3つの中学校の3年生から無作為に40人ずつを選び、このテストの得点分布を表したものである。



□(1) A中学校とB中学校を比べることでわかったことをまとめた。次の文の①～⑦にあてはまる言葉や数を答えなさい。

「資料の値を大きさの順に並べたときの中央の値を ① といい、A中学校では、 ② 点、B中学校では、 ③ 点である。また、資料の値の中でもっとも多く現れる値を ④ といい、A中学校では ⑤ 点、B中学校では ⑥ 点である。

これらのことから、同じ資料でも代表値を変えると、表から読みとれる傾向が異なる場合があることがわかる。

A中学校の3年生が全員で180人いるとすると、10点だった生徒は ⑦ 人いると推測できる。」

- ① _____ ② _____ ③ _____
 ④ _____ ⑤ _____ ⑥ _____
 ⑦ _____

□(2) A中学校とC中学校を比べて、どちらがより点数の高い生徒の割合が大きいかを考えた。次の文の⑧、⑨、⑩、⑪にはあてはまる数を、⑫、⑬には、AまたはCを、⑭にはあてはまる言葉を答えなさい。

「資料の値の中でもっとも多く現れる値で比べてみると、A中学校は ⑧ 点、C中学校は ⑨ 点だから、点数の高い生徒の割合が大きいのは ⑩ 中学校と考えられる。しかし、平均値で比べてみると、A中学校の平均値は ⑪ 点、C中学校の平均値は ⑫ 点で、 ⑬ 中学校の方が点数の高い生徒の割合が大きいと考えられる。

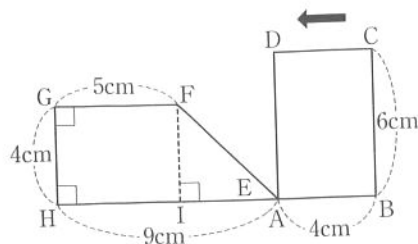
このような結果になるのは、C中学校で、他の点数とかけ離れた3点の生徒が1人いることが ⑭ に影響しているためである。」

- ⑧ _____ ⑨ _____ ⑩ _____
 ⑪ _____ ⑫ _____ ⑬ _____
 ⑭ _____

10 関数を利用した文章問題①

ねらい x の変域によって式が変わる関数について、状況を把握して、式や値を求めてみよう。

例題 右の図のように、 $AB = 4\text{cm}$ 、 $BC = 6\text{cm}$ の長方形 $ABCD$ と、 $FG = 5\text{cm}$ 、 $GH = 4\text{cm}$ 、 $EH = 9\text{cm}$ 、 $GH \perp FG$ 、 $GH \perp EH$ の台形 $EFGH$ があり、点 F から辺 EH に下ろした垂線と辺 EH の交点を I とする。また、点 E 、 H は、直線 AB 上にあり、点 A 、 E が重なっている。



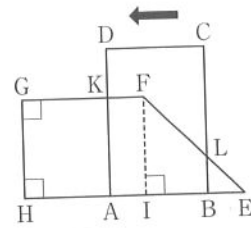
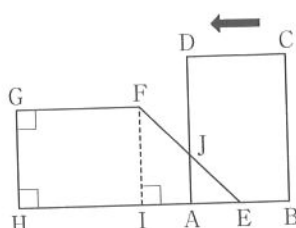
台形 $EFGH$ を固定し、長方形 $ABCD$ を矢印の方向に毎秒 1cm の速さで点 B が点 I に重なるまで移動させる。長方形 $ABCD$ が移動し始めてから x 秒後の、長方形 $ABCD$ と台形 $EFGH$ の重なった部分の面積を $y\text{cm}^2$ とすると、あとの問いに答えなさい。ただし、辺 AB は直線 EH 上を移動する。

(1) 重なった部分の形に着目し、右の(a)、(b)の場合に分け、 x の変域と x と y の関係の式を表にまとめた。①

(a) 三角形のとき

(b) 五角形のとき

	x の変域	x と y の関係の式
(a)	$0 \leq x \leq$ ①	$y =$ ②
(b)	① $\leq x \leq$ ③	$y =$ ④



考え方 x は点 A が動いた距離として考える。

ポイント1 何を x としたかを捉える。

(a) 重なった部分は $\triangle AEJ$ であり、点 A が点 I に重なるまでだから、①は線分①の長さと同じ。また、 $AE = AJ = x\text{cm}$ だから、

$\triangle AEJ$ の面積は、② cm^2

ポイント2 状況が変わるポイントはどこかを考える。ここでは、点 A 、点 B の位置に着目している。

(b) 重なった部分は五角形 $ABLFK$ であり、点 B が点 I に重なるまでだから、③は線分①の長さと線分③の長さの和と同じ。

また、五角形 $ABLFK$ の面積は、台形 $EFGKA - \triangle$ ④で求められる。

台形 $EFGKA$ で、 $AE = x\text{cm}$ 、 $KF = AI = AE - IE =$ ⑤ (cm) 、 $KA = 4\text{cm}$ だから、台形 $EFGKA =$ ⑥ (cm^2) $\triangle BEL$ で、 $BL = BE = AE - AB = x - 4(\text{cm})$ だから、

$\triangle BEL =$ ⑦ (cm^2) 以上より面積は、⑧

答 ① _____ ② _____ ③ _____

④ _____

(2) $y = 14$ となるときの x の値を求めなさい。

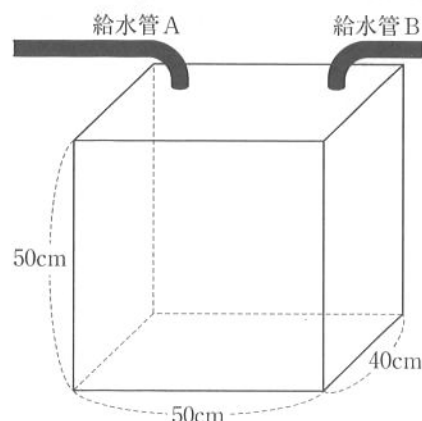
ポイント3 与えられた y の値をどの式に代入するかを y の変域から考える。

考え方 (a)の場合の y の変域は $0 \leq y \leq$ ⑨、(b)の場合の y の変域は ⑨ $\leq y \leq 16$ だから、 $y = 14$ となるのは、(b)の場合である。よって、そのときの式に $y = 14$ を代入して解くと、 $x =$ ⑩ ただし、(b)の場合の変域に注意をする。

答 _____

練習問題

1 右の図のような、縦40cm、横50cm、高さ50cmの空の水そうと給水管A、Bがある。給水管Aからは毎分4L、給水管Bからは毎分6Lの一定量で水そうに水を入れる。はじめに給水管Aを開けて水を入れる。水面の高さが16cmになったところで、給水管Aは開けたままで、給水管Bを開けて水を入れる。水面の高さが41cmになったところで、給水管Aを閉め、給水管Bだけで水を入れる。水そうが水でいっぱいになったところで給水管Bを閉める。



水を入れ始めてから x 分後の水面の高さを y cm として、あとの問いに答えなさい。ただし、1Lは 1000cm^3 であることを用いてよい。また、水そうの厚みは考えないものとする。

□(1) 次の①、②にあてはまる数を答えなさい。

「水そうの底面積は ① cm^2 なので、 ② Lの水が入ると、水面の高さが1cm上がる。」

① _____ ② _____

□(2) 次の(a)~(c)の場合に分け、1分間に上がる水面の高さ、 x の変域と x と y の関係の式を表にまとめた。

③~⑪にあてはまる数や式を答えなさい。

- (a) 給水管Aのみ開けているとき (b) 給水管AとBの両方を開けているとき
(c) 給水管Bのみ開けているとき

	1分間に上がる水面の高さ	変域	x と y の関係の式
(a)	③ cm	$0 \leq x \leq$ ④	$y =$ ⑤
(b)	⑥ cm	④ $\leq x \leq$ ⑦	$y =$ ⑧
(c)	⑨ cm	⑦ $\leq x \leq$ ⑩	$y =$ ⑪

③ _____ ④ _____ ⑤ _____ ⑥ _____
 ⑦ _____ ⑧ _____ ⑨ _____ ⑩ _____
 ⑪ _____

□(3) 水を入れ始めてから7分後の水面の高さは何cmか。

_____ cm

□(4) 水面の高さが36cmになるのは、水を入れ始めてから何分後か。

_____ 分後

□(5) 水面の高さが48cmになるのは、水を入れ始めてから何分何秒後か。

_____ 分 _____ 秒後

解答と解説

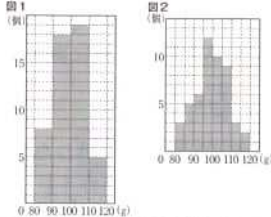
数学

1章 規則や条件を読み取り、表現する
9 確率・データの活用③

【ねらい】 グラフや表を正しく読みとったり、値を求めたり、考察したりしよう。

【問題】 沙紀さんは、りんご農家を営んでいるお父さんのお手伝いをして、A、Bの2つのりんご畑があり、両方のりんご畑でりんごを収穫した。収穫したりんごの中から、それぞれ無作為にりんご畑Aから50個のりんごを、りんご畑Bから40個のりんごを選び、それらの重さを調べた。

右の図1は、りんご畑Aのりんごについて、階級の幅を10gにしてヒストグラムに表したものである。図2は、同じりんご畑Aのりんごについて、階級の幅を5gにしてヒストグラムに表したものである。あとの問いに答えなさい。



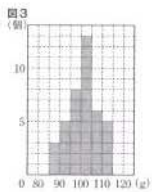
- (1) 沙紀さんは、図1と図2を比べてわかったことをまとめた。(1)~(4)にあてはまる言葉や数を答えなさい。
- 「度数のもっとも多い階級の階級値を(1)といい、図1では(2)g、図2では(3)gである。このことから、同じ資料でも階級の幅を変えると、ヒストグラムから読みとれる傾向が異なる場合があることがわかる。
- この日、りんご畑Aから収穫したりんごは全部で1325個であった。このとき、重さが100g以上105g未満であるりんごは、およそ(4)個あると推測できる。」

【考え方】 (2) 図1で度数のもっとも多い階級は(1) **100** g以上(2) **110** g未満の階級であり、図2で度数のもっとも多い階級は(3) **95** g以上(4) **100** g未満の階級である。それぞれの階級値を求める。

(3) 図2から、りんご50個のうち、100g以上105g未満のりんごの個数は10個だから、その割合を小数で表すと(5) **0.2**。りんご1325個のときも同じ割合であると考えられる。

【答】 (1) **最頻値** (2) **105** (3) **97.5** (4) **265**

(2) 右の図3は、りんご畑Bのりんごについて、階級の幅を5gにしてヒストグラムに表したものである。沙紀さんは重さの重いりんごがよりたくさん収穫できた畑はどちらの畑かを次のように考えた。(6)、(7)にはあてはまる階級を、(8)にはAまたはBをそれぞれ答えなさい。



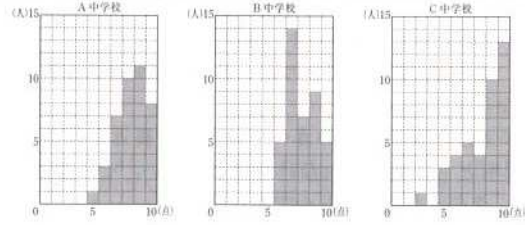
「階級の幅を5gにしたりんご畑A、Bのヒストグラムで、それぞれの中央値を比べてみると、りんご畑Aの中央値は(6)の階級にあり、りんご畑Bの中央値は(7)の階級にある。りんご畑(8)の方が中央値が大きいため、重さの重いりんごがよりたくさん収穫できたりんご畑は(9)であると考えられる。」

【考え方】 畑Bは、りんごの個数が40個なので、小さい方から20番目と21番目がどの階級にあるかをヒストグラムから読みとって求める。

【答】 (6) **95g以上100g未満** (7) **100g以上105g未満** (8) **B**

練習問題

【1】 ある市内のA中学校、B中学校、C中学校の3年生全員に10点満点のテストを行った。次の図は、3つの中学校の3年生から無作為に40人ずつを選び、このテストの得点分布を表したものである。



- (1) A中学校とB中学校を比べることによってわかったことをまとめた。次の文の(1)~(7)にあてはまる言葉や数を答えなさい。
- 「資料の値を大きさの順に並べたときの中央の値を(1)といい、A中学校では、(2)点、B中学校では、(3)点である。また、資料の値の中でもっとも多く現れる値を(4)といい、A中学校では(5)点、B中学校では(6)点である。
- これらのことから、同じ資料でも代表値を変えると、表から読みとれる傾向が異なる場合があることがわかる。
- A中学校の3年生が全員で180人いるとすると、10点だった生徒は(7)人いると推測できる。」

(1) **中央値** (2) **8** (3) **8**
 (4) **最頻値** (5) **9** (6) **7**
 (7) **36**

- (2) A中学校とC中学校を比べて、どちらがより点数の高い生徒の割合が大きいかを考えた。次の文の(8)~(10)にはあてはまる数を、(11)には、AまたはCを、(12)にはあてはまる言葉を答えなさい。
- 「資料の値の中でもっとも多く現れる値で比べてみると、A中学校は(8)点、C中学校は(9)点だから、点数の高い生徒の割合が大きいのは(10)中学校と考えられる。しかし、平均値で比べてみると、A中学校の平均値は(11)点、C中学校の平均値は(12)点で、(13)中学校の方が点数の高い生徒の割合が大きいと考えられる。
- このような結果になるのは、C中学校で、他の点数とかけ離れた3点の生徒が1人いることが(14)に影響しているためである。」

(8) **9** (9) **10** (10) **C**
 (11) **8.275** (12) **8.225** (13) **A**
 (14) **平均値**

P.18 例題

- (1) 最頻値は、資料の中で、もっとも多く出てくる値で、度数のもっとも多い階級の階級値が最頻値である。図1で度数のもっとも多い階級は、100g以上110g未満の階級だから、最頻値は、 $(100 + 110) \div 2 = 105$ (g)。

図2で度数のもっとも多い階級は、95g以上100g未満の階級だから、最頻値は、 $(95 + 100) \div 2 = 97.5$ (g)。

ヒストグラムより、りんご畑Aで重さが100g以上105g未満であるりんごは10個だから、その割合は、 $10 \div 50 = 0.2$ 。りんご畑Aから収穫した全部のりんご1325個にも同じ割合で100g以上105g未満のりんごがあると考えられる。よって、 $1325 \times 0.2 = 265$ (個)

- (2) 階級の幅を5gにしたりんご畑Aの中央値は、資料の値を小さい順に並べたときの、25番目と26番目の値の平均値であり、どちらも95g以上100g未満の階級にある。また、りんご畑Bの中央値は、資料の値を小さい順に並べたときの、20番目と21番目の平均値である。どちらも100g以上105g未満の階級にある。中央値の大きいりんご畑Bの方が、重さの重いりんごがよりたくさん収穫できたと考えられる。

P.19 練習問題

- (1) A中学校の中央値は、資料の値を小さい順に並べたときの、20番目と21番目の平均値である。20番目も21番目も8点だから、中央値は8点。B中学校の中央値も、20番目と21番目が8点だから、8点。A中学校の最頻値は、人数がもっとも多い点数だから、9点、B中学校の最頻値は、7点。

A中学校の10点だった生徒の割合は、 $8 \div 40 = 0.2$ 。3年生全員180人にも同じ割合で10点だった生徒がいると考えられる。よって、 $180 \times 0.2 = 36$ (人)。

- (2) A中学校の最頻値は、11人の9点。C中学校の最頻値は、13人の10点。よって、最頻値の大きいC中学校の方が点数の高い生徒の割合が大きいと考えられる。A中学校の平均値は、 $(5 \times 1 + 6 \times 3 + 7 \times 7 + 8 \times 10 + 9 \times 11 + 10 \times 8) \div 40 = 331 \div 40 = 8.275$ (点)。C中学校の平均値は、 $(3 \times 1 + 5 \times 3 + 6 \times 4 + 7 \times 5 + 8 \times 4 + 9 \times 10 + 10 \times 13) \div 40 = 329 \div 40 = 8.225$ (点)。よって、A中学校の方が点数の高い生徒の割合が大きいと考えられる。他の点数とかけ離れた点数があると、平均値はその影響を受けるが、最頻値は影響を受けない。