Ⅱ　各教科の正答率、誤答例及び所見

３　数学

(1) 正答率

問題		配点	正答 数	正答 率(%)	一部正答 数	一部正答 率(%)	誤答 数	誤答 率(%)	無答 数	無答 率(%)	通過率 率＝得点計/(人数×配点) (%)
1	(1)	4	458	95.6	0	0.0	21	4.4	0	0.0	95.6
	(2)	4	466	97.3	0	0.0	11	2.3	2	0.4	97.3
	(3)	4	459	95.8	0	0.0	17	3.5	3	0.6	95.8
	(4)	4	435	90.8	0	0.0	35	7.3	9	1.9	90.8
	(5)	4	341	71.2	10	2.1	114	23.8	14	2.9	72.4
	(6)	4	430	89.8	3	0.6	40	8.4	6	1.3	90.1
	(7)	4	363	75.8	0	0.0	94	19.6	22	4.6	75.8
	(8)	4	234	48.9	0	0.0	180	37.6	65	13.6	48.9
	(9)	4	260	54.3	13	2.7	154	32.2	52	10.9	55.9
	(10)	5	241	50.3	58	12.1	179	37.4	1	0.2	55.6
	(11)①	4	268	55.9	60	12.5	97	20.3	54	11.3	62.3
	(11)②	5	242	50.5	37	7.7	67	14.0	133	27.8	54.7
2	(1)	5	244	50.9	1	0.2	223	46.6	11	2.3	51.0
	(2)	5	348	72.7	19	4.0	69	14.4	43	9.0	74.8
	(3)	5	42	8.8	0	0.0	365	76.2	72	15.0	8.8
	(4)	5	29	6.1	0	0.0	307	64.1	143	29.9	6.1
3	(1)	7	127	26.5	175	36.5	97	20.3	80	16.7	41.5
	(2)	6	3	0.6	0	0.0	315	65.8	161	33.6	0.6
4	(1)	5	239	49.9	0	0.0	145	30.3	95	19.8	49.9
	(2)	5	84	17.5	0	0.0	208	43.4	187	39.0	17.5
	(3)	7	14	2.9	17	3.5	111	23.2	337	70.4	4.5

（小数点以下第２位を四捨五入しているため、％の合計が100にならない場合がある。）

(2) 各問題の誤答分析及び所見

平均点は、51.1点であった。標本の通過率は50.6％で、標準偏差は18.65であった。

1　中学校数学科の各領域に関する問題で、基礎的・基本的な知識及び技能が確実に身に付いているかをみようとした。全体の通過率は73.8％で、昨年度と比較すると3.4ポイント上がった。

(1)～(3)は、基本的な問題で昨年度の出題内容とほぼ同様である。文字式の計算や正の数と負の数の計算などを繰り返し指導することで、より一層の定着を図りたい。

(4)は、与えられた式を因数分解し、x の値を代入して式の値を求める問題である。因数分解を間違えたり、途中の代入の計算を間違えたりしたと思われる誤答があった。式の値が求められるように、因数分解や代入の計算をしっかりと身に付けさせたい。

(5)の２次方程式は、解の公式を用いて解くものである。約分を間違えたと思われる誤答が多く、通過率は72.4％であった。昨年度と比較すると12.5ポイント下がった。

(6)の連立方程式は、通過率が90.1％であった。解法の手順や計算の仕方が着実に身に付いてきていると思われる。

(7)は、関数 $y = ax^2$ の変化の割合を求める問題である。通過率は75.8％であった。変化の割合は単に値が求められれば良いというのではなく、平均変化率の考え方が大切である。この考え方をしっかりと身に付けさせたい。

(8)は、おうぎ形の面積を求める問題である。通過率は48.9％であった。おうぎ形の弧の長さや中心角、面積の求め方などの理解を深めさせたい。

(9)は、$\frac{60}{2n+1}$ が整数となるような自然数 n を求める問題である。通過率は55.9%であった。n が自然数であることに注意して、分母が60の約数で３以上の奇数となる自然数をみつける。数についての理解を深めさせたい。

(10)は、ヒストグラムと代表値についての問題である。通過率は55.6%であった。誤答には、**イ**を選んだものが多くあった。資料の活用についての理解を深めさせたい。

(11)は、日常生活でのできごとを、数学を利用して考察する問題である。(11)①の通過率は62.3%であった。誤答には「余る」「たりない」という状況を立式できていないものが多くあった。(11)②は、ハニードーナツ１個あたりの値段に注目して、最も安い金額を求める問題である。通過率は54.7%、無答率は27.8%であった。誤答には答えのみのものが多くあり、日頃より、数学的な表現を用いて説明し伝え合う活動の充実を図りたい。

$\boxed{2}$ 「図形」及び「資料の活用」に関する問題で、数学的な知識及び技能、数学的な見方や考え方を活用することができるかをみようとした。全体の通過率は35.2%であった。

(1)は、余事象の確率を求める問題である。通過率は51.0%であった。誤答には、袋の中に６個の玉があり、そのうち３個が白玉であるという状況から、$\frac{1}{2}$ としたと思われるものや、起こりうる場合が｛赤、青｝｛赤、白｝｛青、白｝｛青、青｝｛白、白｝の５通りあり、そのうち白が含まれる場合は３通りであることから、$\frac{3}{5}$ としたと思われるものが多くあった。樹形図や表を用いて、起こりうるすべての場合をもれなく数え上げられる力を身に付けさせたい。

(2)は、２点から等距離にある点の集合が垂直二等分線であることを利用して、作図する問題である。通過率は74.8%で、無答率は9.0%であった。図形の性質と作図方法を関連づけて学習することが大切である。

(3)は、図形の性質を利用して角の大きさを求める問題である。通過率は8.8%、誤答率は76.2%、無答率は15.0%であった。ＡＢが直径であることから、円の中心をＯとして２点Ｏ、Ｃを結ぶと、２つの二等辺三角形を見いだすことができる。二等辺三角形の底角は等しいことと、円周角の定理より∠ＡＣＢ＝90°であることから、△ＣＡＤのそれぞれの角の角度について考え、∠ＣＡＢの大きさを求めることができる。図形の性質を生かす補助線の引き方の指導が大切である。

(4)は、正四面体を切断してできた立体を考察して、三角錐の体積を求める問題である。通過率は6.1%、誤答率は64.1%、無答率は29.9%であった。正四面体の１つの面が正三角形であることに着目して、切断した面と辺ＡＤが垂直になることと、切断した面が二等辺三角形になることから、切断した立体の体積が求められる。誤答には、△ＢＣＥを正三角形ととらえたものや、無理に公式を適用しようとしたと思われるものがあった。日頃より、立体をいろいろな方向からみるなどの活動に取り組ませたい。

$\boxed{3}$ 平面図形についての観察、操作や実験などの活動を通して、図形について見通しをもって論理理的に考察し表現することができるかをみようとした。全体の通過率は22.6%であった。

(1)は、△ＡＢＦと△ＡＧＥが合同であることを示して、ＢＦ＝ＧＥを証明する問題である。通過率は41.5%で、無答率は16.7%であった。ポイントは、長方形を折る操作からわかることを記述できるかどうかである。特に、∠ＢＡＦと∠ＧＡＥが等しいことをきちんと示せていないものが多くあった。また、無理に直角三角形の合同条件を使おうとした誤答もあった。直角三角形の合同条件を使うには斜辺の長さが等しいことが条件の一つで、それぞれの三角形の斜辺にあたるＡＥとＡＦが等しいことを用いるには、先に△ＡＦＥが二等辺三角形であることを示す必要がある。解答例の他には、△ＡＦＥが二等辺三角形であることを示して、長方形ＡＢＣＤの辺ＡＤと辺ＢＣからそれぞれＡＥ、ＦＣをひいて、ＢＦ＝ＧＥ（ＥＤ）を示す方法もある。

(2)は、三平方の定理や相似な図形の性質を利用して、三角形の面積比を求める問題である。通過率は0.6%であった。ポイントは、三角形の面積を求めてから比で表すのではなく、三角形の面積を求めるのに必要な底辺や高さにあたる辺の長さに着目することである。結論から逆をたどって、見通しを持ちながら考えさせる指導が大切である。

4　関数$y = ax^2$のグラフや点の座標から、直線の式や面積を求めることを通して、図形や関数について総合的に考察することができるかをみようとした。全体の通過率は21.7％であった。

(1)は、座標平面上の２点を通る直線の式を求める問題である。通過率は49.9％であった。２点Ａ、Ｂは、関数$y = \frac{1}{2}x^2$のグラフ上の点なので、それぞれのy座標が求められる。解答例のように、傾きを求めてからy切片を求める方法の他には、直線の式$y = ax + b$に２点Ａ、Ｂの座標を代入して、連立方程式を解く方法もある。直線の式の求め方をしっかりと身につけさせたい。

(2)は、四角形を２つの三角形に分けて面積を求める問題である。通過率は17.5％であった。この問題のポイントは、求める四角形が長方形や平行四辺形のように、公式を使って面積が求められないので、四角形を２つの三角形に分けて考えることである。点Ｃが、関数$y = \frac{1}{2}x^2$のグラフ上にあるので、２つに分けた三角形の底辺と高さが上手に見つけられれば、計算は簡単なものになる。

(3)は、等積変形の考え方を用いて、２つの三角形の面積が等しくなるような点Ｐの座標を求める問題である。通過率は4.5％であった。この問題では、点Ｐの座標だけではなく、どのように考えたのかを説明する必要がある。ポイントは、△ＰＡＢと△ＰＯＢに共通する辺ＰＢを底辺ととらえることができるかどうかである。点Ｐの条件$x < -1$に注意して、点Ｃの位置を手がかりに、点Ｐは点Ｃより上にあるという見通しが立てられれば、等積変形のイメージがつかめる。別解には、直線ＰＢとy軸との交点を点Ｑとして、点Ａからy軸に平行な直線をひいて直線ＰＢとの交点を点Ｒとし、平行四辺形ＲＡＯＱを考えて求めたものがあった。授業等では、試行錯誤して考える習慣を身に付けさせ、図形に対する見方や考え方を深めさせたい。

トピック

『証明』と『説明』

埼玉県の学力検査問題の出題の基本方針には「思考力、判断力、表現力等の能力をみる問題の出題に配慮する」とあり、例年、単に答えだけを求めるのではなく、受検生が「どのように考えたのか」、「その理由は何か」を記述させる問題が出題されている。主に、図形の領域で学習する「証明」とは、ある命題が成り立つことを、すでに正しいと認められている事柄を根拠にして、結論を導くことである。学力検査では、これらの厳密な「証明」する問題だけでなく、数学的な表現（言葉や数、式、図、表、グラフなど）を用いて、根拠を明らかにし筋道立てて「説明」する問題も出題されている。

【「説明」を書いて解答する問題例】

(H25)・計算した答えGに４を加えた数が、はじめに考えた自然数Ｅになるわけを説明する。
　　　・線分の長さを、途中の説明も書いて求める（解答用紙の図に数や記号をかいてもよい）。
(H26)・どら焼きをちょうど３４個買うことができないわけを説明する。
　　　・角度の大きさを、途中の説明も書いて求める（解答用紙の図に数や記号をかいてもよい）。
(H27)・Ａさんの誕生日が再び月曜日になるのは西暦何年か、途中の説明も書いて求める。
　　　・三角形の面積を、途中の説明も書いて求める（解答用紙の図に数や記号をかいてもよい）。

今年も、大問１（11）と大問４で「説明」を書く問題が出題された。大問４は、関数の領域の出題であるが、図形の領域との総合問題である。きちんと筋道立てて記述できていない場合でも、必要な情報やそこからわかることを図の中に書き入れることで、受検生の思考過程を判断できることがある。授業においても、言語活動の充実とともに、数学的な表現を用いて記述し、説明する機会を意図的に設けて欲しい。

平成28年度学力検査問題　数学　問題4(3)

曲線上を，x 座標が $x<-1$ の範囲で動く点Ｐを考えます。△ＰＡＢと△ＰＯＢの面積が等しくなるとき，点Ｐの座標を途中の説明も書いて求めなさい。その際，解答用紙の図を用いて説明してもよいものとします。