

II 各教科の正答率、誤答例及び所見

4 理科

(1) 正答率

問 題	配 点	正 答		一部正答		誤 答		無 答		通 過 率 率= $\frac{\text{得点計}}{\text{人数} \times \text{配点}}$ (%)	
		数	率 (%)	数	率 (%)	数	率 (%)	数	率 (%)		
1	問 1	3	130	27.3	0	0.0	346	72.7	0	0.0	27.3
	問 2	3	306	64.3	0	0.0	170	35.7	0	0.0	64.3
	問 3	3	344	72.3	0	0.0	101	21.2	31	6.5	72.3
	問 4	2	314	66.0	0	0.0	158	33.2	4	0.8	66.0
	問 5	3	224	47.1	1	0.2	192	40.3	59	12.4	47.2
	問 6	3	328	68.9	93	19.5	55	11.6	0	0.0	77.8
	問 7	3	182	38.2	0	0.0	292	61.3	2	0.4	38.2
2	問 1	3	385	80.9	2	0.4	66	13.9	23	4.8	81.2
	問 2	3	310	65.1	0	0.0	166	34.9	0	0.0	65.1
	問 3(1)	3	90	18.9	256	53.8	124	26.1	6	1.3	40.3
	問 3(2)	3	126	26.5	0	0.0	348	73.1	2	0.4	26.5
	問 4(1)	4	330	69.3	36	7.6	92	19.3	18	3.8	73.2
	問 4(2)	4	214	45.0	40	8.4	182	38.2	40	8.4	49.3
3	問 1(1)	3	269	56.5	0	0.0	174	36.6	33	6.9	56.5
	問 1(2)	4	300	63.0	9	1.9	126	26.5	41	8.6	64.1
	問 2	3	318	66.8	1	0.2	138	29.0	19	4.0	66.9
	問 3	4	252	52.9	95	20.0	122	25.6	7	1.5	62.9
	問 4	3	400	84.0	0	0.0	49	10.3	27	5.7	84.0
	問 5	3	182	38.2	0	0.0	285	59.9	9	1.9	38.2
4	問 1	3	338	71.0	0	0.0	138	29.0	0	0.0	71.0
	問 2	3	349	73.3	0	0.0	127	26.7	0	0.0	73.3
	問 3(1)	3	251	52.7	1	0.2	178	37.4	46	9.7	52.8
	問 3(2)	4	30	6.3	129	27.1	213	44.7	104	21.8	16.0
	問 4(1)	3	176	37.0	4	0.8	211	44.3	85	17.9	37.3
	問 4(2)	4	19	4.0	60	12.6	300	63.0	97	20.4	10.2
5	問 1	5	167	35.1	68	14.3	206	43.3	35	7.4	42.4
	問 2	4	191	40.1	0	0.0	227	47.7	58	12.2	40.1
	問 3	3	317	66.6	2	0.4	114	23.9	43	9.0	66.9
	問 4(1)	4	170	35.7	0	0.0	216	45.4	90	18.9	35.7
	問 4(2)	4	12	2.5	20	4.2	246	51.7	198	41.6	4.2

(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

今回の学力検査の平均点は50.3点であった。標本の通過率は50.3%で、標準偏差は21.83であった。大問の1では基礎的・基本的な知識及び技能を習得しているかをみる問題、大問の2から大問の5では観察や実験などに関して、思考力や表現力等をみる問題が出題された。(1)の正答率からは、特に「図やグラフから考察する問題」、「計算過程を用いて考え方を論理的に説明する問題」の通過率がそれぞれ低かったのが特徴であることがわかった。具体的には、大問の4の間3や問4、大問の5の間4のように、実験の結果を用いて異なる条件の場合について考察し、論理的に説明したり、計算したりする問題である。いずれも、思考力や表現力をみる問題であり、これらを苦手とする受検生が多かったと考えられる。また、内容は理解できているようだが、論理的に記述することができていない受検生も見受けられた。各単元における基礎的・基本的な用語や内容に関して確実な定着を図る指導として、教科書の基礎的な事項にしっかりと取り組ませることが大切である。そして、基礎

的・基本的な知識及び技能の習得と併せて、図や表、グラフの読み取り方の指導、観察や実験の結果やわかったことを考察させ、ポイントを押さえて自分の言葉で要領よくまとめさせる指導にも一層力を注いでいただきたい。この分析結果が先生方の授業力と子供たちの学力向上の一助となれば幸いである。

1 理科の基礎的・基本的な知識及び技能を習得しているかをみようとした問題である。

問1 日本の天気の特徴を日本付近の大気の動きに関連付けて理解しているかをみようとした。正答率は27.3%であった。誤答として、「ア→ウ→イ→エ」が約38%、「ウ→イ→エ→ア」が約12%であった。低気圧の動きのみに着目し、全体の気圧配置の移り変わりまで考慮しなかったと思われる。

日本付近の天気は偏西風の影響で西から東へ移り変わることを押さえ、低気圧や高気圧だけでなく、周りの気圧の状態を含めて総合的に天気図を読み取る力を身に付けさせる指導が大切である。

問2 水生生物による水質の調べ方を理解しているかをみようとした。正答率は64.3%であった。誤答として、「ウ」のカワナと「ア」のヒメタニシ(タニシ類)がともに約16%であった。水質と指標となる水生生物とを関連付けられていないことが考えられる。実際に水質調査を行わせることが望ましいが、難しいようであれば、水生生物を採取してきて教室にそれぞれの水質環境を再現したモデルや、映像を用いて説明するなどの指導の工夫が大切である。

問3 赤血球の働きを理解しているかをみようとした。正答率は72.3%で、無答率は6.5%であった。誤答として、「赤血球」が約7%、「白血球」と「血しょう」がともに約3%であった。血液の働きと成分を混同していると考えられる。例えば、怪我をして出血したときの経験を思い出させるなどの具体例を示しながら、血液の成分の働きや特徴を説明するなど指導の工夫が大切である。

問4 アンモニアの特性とそれを見いだす実験の方法を理解しているかをみようとした。正答率は66.0%であった。誤答として、「イ」が約23%、「ア」が約10%であった。アンモニアの特性の学習やアンモニアの噴水の実験は経験してはいるが、その実験の目的が十分に理解されていないことが考えられる。実験装置を組み立てながら、アンモニアのどの特性を調べるのかを考えさせる指導が大切である。

問5 中和反応によって水と塩が生成することを理解しているかをみようとした。通過率は47.2%で、無答率は12.4%であった。誤答として、「酸化物」が約7%であった。様々な中和反応の例を、実験やモデルを通して理解させる指導が大切である。

問6 火力発電におけるエネルギーの変換について理解しているかをみようとした。通過率は77.8%であった。誤答として、「①イ②オ③エ」が約9%であった。「石油などの燃料を燃やし」という語句から①に「イ」の熱を選んでしまったと考えられる。火力発電のしくみとエネルギーの移り変わりを関連付けて理解させる指導が大切である。

問7 光が反射するときの規則性について理解しているかをみようとした。正答率は38.2%であった。誤答として、「50度」が約40%、「80度」が約20%であった。図で示した角度や、入射光と反射光のなす角を、それぞれ入射角であると考えたようである。光の反射の実験を通して、入射角と反射角の位置とそれらの関係を理解させる指導が大切である。

2 星座の年周運動や太陽の南中高度の変化などを、地球の公転や地軸の傾きと関連付けて理解しているかをみようとした問題である。

問1 恒星は自ら光を放つ天体であることを理解しているかをみようとした。通過率は81.2%であった。誤答として、『『発光』など光に関する言葉を用いたもの』が約3%、「月などの天体名を記述したもの」が約2%であった。恒星の特徴について正確に理解させることが大切である。

問2 星座の年周運動について理解しているかをみようとした。正答率は65.1%であった。誤答として、「エ」が約32%であった。継続的な天体の観察を行うなどして年周運動について理解させるとともに、方位との関係の定着を図ることが大切である。

問3 太陽や星座の年周運動について、視点を公転する地球の外に移動させて考えることができるかをみようとした。(1)については、通過率は40.3%であった。地球の位置を図示する問題の誤答として、「地球の公転軌道上の誤った位置に図示したもの」が約42%であった。地球の公転の向きは誤答として、「ア」が約15%であった。地球の公転について、他の天体の位置と関連付けて理解できていないことが考えられる。地球の公転についてモデルを活用した実習を行い、地球の公転と太陽や星座との位置関係について考えさせる指導が大切である。(2)については、正答率は26.5%であった。誤答として、「ア」が約31%、

「イ」が約32%であった。モデルを活用した実習を行い、地球の公転や自転と関連付けて、地球から観察できる天体について理解させる指導が大切である。

問4 地軸が傾いたまま太陽の周りを地球が公転していることによって、太陽の南中高度や昼夜の長さの年周的な変化が起こることを理解しているかをみようとした。(1)については、通過率は73.2%であった。誤答として、「南中高度が高くなっている。昼の長さが長くなっている。」が約17%であった。(2)については、通過率は49.3%であった。誤答として、「地球の地軸が傾いているため」が約12%、「地球が公転しているため」が約10%であった。モデルを活用し、地球の地軸が傾いていない場合と比較したり、年周的な変化をグラフにまとめたりするなどの活動を取り入れた指導が大切である。

3 植物の体のつくりの観察を通して、葉、茎、根のつくりと働き、植物の有性生殖の仕組みを理解しているかをみようとした問題である。

問1 根のつくりと働きを理解しているかをみようとした。(1)については、通過率は56.5%であった。誤答として、「ひげ根」が約18%、「柔毛」が約4%であった。(2)については、通過率は64.1%であった。誤答として、「根がたくさんある」が約8%、「すきまにのびる」が約6%であった。根にある綿毛に似た細かい毛のようなものの名称を、働きを含めて正確に理解させる指導が大切である。

問2 茎のつくりと働きを理解しているかをみようとした。通過率は66.9%であった。誤答として、「師管」、「維管束」がともに約12%であった。道管には根から吸収された水だけでなく、肥料や無機養分も流れていることや、茎の内部のつくりと働きに規則性が見られることを理解させる指導が大切である。

問3 植物が体のつくりの特徴に基づいて分類できることを理解しているかをみようとした。通過率は62.9%であった。誤答として、葉の形についての「イ」が約24%、植物の分類についての「単子葉類」が約13%であった。特に「イ」と答え、「単子葉類」と答えたものが約11%であった。根、茎、葉のつくりから総合的に判断し、生物を分類できるよう指導することが大切である。

問4 葉のつくりを理解しているかをみようとした。正答率は84.0%であった。誤答として、「葉緑体」が約5%、「細胞壁」が約4%であった。気孔についての理解を深める指導が大切である。

問5 被子植物の受精の仕組みについて理解しているかをみようとした。正答率は38.2%であった。誤答として、「7(本)」が約30%、「2(本)」が約5%であった。生殖細胞にある染色体の数と胚の細胞に含まれる染色体の数を理解することや、「胚」、「胚珠」、「精細胞」、「卵細胞」などの生殖に関する用語と、各発生段階の染色体の数を理解させる指導が大切である。

4 酸化や還元の実験を通して、酸化や還元が酸素の関係する反応であること、反応する物質の質量の間には一定の関係があることを理解しているかをみようとした問題である。

問1 ガスバーナーの使い方を理解しているかをみようとした。正答率は71.0%であった。誤答として、「ア」が約6%、「イ」が約19%、「エ」が約4%であった。特に多かった「イ」については、空気の量に合わせてガスの量を少なくするための操作として選んだものと思われる。ガスバーナーの使い方について、実験の際に確実に身に付けさせる指導が大切である。

問2 金属に共通した性質を理解しているかをみようとした。正答率は73.3%であった。誤答として、「ア」が約11%、「ウ」が約5%、「エ」が約11%であった。金属に共通してみられる性質として、電気伝導性・熱伝導性がよいこと、金属光沢をもつこと、延性・展性を持つことを理解させることが大切である。また、磁石につくことが金属に共通した性質ではないことを、スチール缶やアルミ缶等の身近な製品を利用して確認させる指導が大切である。

問3 酸化の反応では互いに反応する物質の質量の比が一定であることを理解しているかをみようとした。(1)については、通過率は52.8%であった。誤答として、「3.2g」が約5%であった。グラフから、1.6gの銅に0.4gの酸素が結びつき、2.0gの酸化銅が得られることを読み取り、2.8gの銅に対しても0.4gの酸素が結びつくと考えられる。グラフから、一定の割合で酸化銅が得られることを読み取り、その結果を用いて何gの酸化銅が得られるのか思考できる力を身に付けさせる指導が大切である。(2)については、通過率は16.0%であった。誤答として、「4倍」が約34%であった。「銅1.6gに対して、酸素が0.4gと結びついたから」、「銅と酸素は4:1で結びつくから」という解答が多かった。酸素分子に対する銅原子の質量比という視点から指導することも大切である。

問4 還元反応を化学反応式で表すことができる。一定の質量の物質に反応する他方の物質の質量には限

度があり、その限度の質量は一方の質量に比例することを理解しているかをみようとしました。

(1)については、通過率は37.3%であった。誤答として、「係数の誤り」、「酸化銅の化学式の誤り($\text{Cu}_2\text{O} \cdot \text{CuO}_2 \cdot \text{Cu}_2\text{O} \cdot \text{ClO}$ など)」が約5%であった。また、「 $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ 」が約6%であった。(2)については、通過率は10.2%であった。誤答として、「1班7.7g、3班7.1g」の組み合わせが約9%で、酸化銅8.0gからそれぞれの班に加えた炭素の質量を差し引いた値である。また、「1班3.2g、3班9.6g」の組み合わせが約8%で、試験管Aに残る物質の質量が用いた炭素の量に比例すると考えたものと思われる。試験管に残る物質の量は、質量保存の法則を利用して求めることができる。与えられた条件から、炭素が完全に反応する場合、反応せずに残る場合がなぜ生じるかを、実験を通して考えさせる指導が大切である。

5 電熱線に電圧を加えて水温の変化を調べる実験を通して、同じ質量の水の温度変化は電力や電流を流す時間に関係があることを理解しているかをみようとしました問題である。

問1 電気用図記号を使って並列回路の回路図をかきことができるかをみようとしました。通過率は42.4%であった。誤答として、「電熱線が並列つなぎでなく直列つなぎになっているもの」が約13%と最も多く、「電熱線aと電熱線bの説明が記入されていないもの」や「接続端子が抵抗の記号でかかっているなど、電気用図記号を誤って使用したもの」が約8%であった。実験レポートに、回路図をかかせるなど、身に付けた技能を繰り返し使用できる場を意図的に設定し、指導することが大切である。

問2 電熱線から発生する熱量を求めることができるかをみようとしました。通過率は40.1%であった。誤答として、「12J」が約9%、「3J」が約4%であった。誤答の「12J」は、熱量を求めるときに時間の単位を分で計算したためと考えられる。公式の利用にあたっては、単位を意識させる指導が大切である。

問3 水温上昇は電熱線に電流を流す時間に比例することを理解しているかをみようとしました。通過率は66.9%であった。誤答として、「32.0℃」が約7%であった。電圧計の値が6Vのときの25分後の水温を求めてしまったと考えられる。必要な情報を正確に読み取る力を身に付けさせる指導が大切である。

問4 並列回路に流れる電流の大きさを求めることや水温上昇は電力に比例することを理解しているかをみようとしました。(1)については、通過率は35.7%であった。誤答として、「1.0A」が約6%と最も多く、次いで「2.0A」が約5%、「1.5A」が約4%であった。誤答の「1.0A」は電熱線aに、「2.0A」は電熱線bに流れる電流であり、「1.5A」と答えたものはその平均値をとったと考えられる。「並列回路に流れる電流の大きさは、各電熱線に流れる電流の和になる」ことを、実際の実験の場面で繰り返し指導していくことが大切である。(2)については、通過率は4.2%で、無答率は41.6%であった。誤答として、「数値のみの記載」が約29%、「電熱線ごとに異なった電圧で計算したもの」が約7%であった。回路に流れる電流や加わる電圧の大きさ、発熱量を求める公式、表の読み取りなど、身に付けた知識を活用し見通しを持って予想する場を意図的に設定し、指導することが大切である。

トピック

○ 基礎的・基本的な知識及び技能の定着を図る

今年度の大問の1では、第1分野・第2分野の基礎的・基本的な知識や技能を問う内容について出題された。

問1～問4(第2分野)：大気の動きと日本の天気、自然環境の調査、血液の循環

埼玉県のマスコット コバトン

問5～問7(第1分野)：気体の性質、酸・アルカリとイオン、エネルギーの変換、反射した光の進み方などの内容も確実に理解しておきたいものである。より一層の指導内容の工夫と丁寧な指導により、基礎的・基本的な知識及び技能の定着を図りたい。

○ 科学的な思考力と表現力を身に付けさせる

大問の2は、視点を公転する地球の外に移動させて考えるという思考力を要する問題であった。大問の4、大問の5は、実験で得られたグラフやデータを用いて異なる条件の場合について考察し、論理的に説明したり、計算したりする問題であった。また、考え方を計算過程とともに論理的に説明する問題もあった。グラフの見方やデータの読み取り方の指導を繰り返し行い、そこから規則性や法則性を見出す分析力や思考力を身に付けさせることが大切である。また、実験レポートの作成の際に、思考の過程を順序立てて要領よく説明できるように繰り返し指導し、表現力を身に付けさせることも大切である。

