

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	42	8.8	0	0.0	437	91.2	0	0.0	8.8
	問 2	2	365	76.2	0	0.0	114	23.8	0	0.0	76.2
	問 3	2	128	26.7	0	0.0	351	73.3	0	0.0	26.7
	問 4	3	257	53.7	0	0.0	201	42.0	21	4.4	53.7
	問 5	3	225	47.0	43	9.0	211	44.1	0	0.0	52.0
	問 6	2	189	39.5	0	0.0	290	60.5	0	0.0	39.5
	問 7	2	292	61.0	0	0.0	187	39.0	0	0.0	61.0
	問 8	3	258	53.9	0	0.0	197	41.1	24	5.0	53.9
2	問 1(1)	3	370	77.2	0	0.0	92	19.2	17	3.5	77.2
	問 1(2)	4	124	25.9	109	22.8	181	37.8	65	13.6	37.1
	問 2	3	110	23.0	0	0.0	365	76.2	4	0.8	23.0
	問 3	4	87	18.2	0	0.0	326	68.1	66	13.8	18.2
	問 4(1)	4	199	41.5	152	31.7	86	18.0	42	8.8	58.0
	問 4(2)	2	419	87.5	0	0.0	60	12.5	0	0.0	87.5
3	問 1	3	169	35.3	42	8.8	263	54.9	5	1.0	40.2
	問 2(1)	3	289	60.3	0	0.0	173	36.1	17	3.5	60.3
	問 2(2)	2	66	13.8	0	0.0	308	64.3	105	21.9	13.8
	問 3	2	194	40.5	1	0.2	202	42.2	82	17.1	40.6
	問 4	4	220	45.9	162	33.8	64	13.4	33	6.9	62.0
	問 5(1)	3	81	16.9	0	0.0	318	66.4	80	16.7	16.9
	問 5(2)	3	96	20.0	46	9.6	320	66.8	17	3.5	25.4
4	問 1	3	38	7.9	3	0.6	316	66.0	122	25.5	8.1
	問 2	4	196	40.9	13	2.7	162	33.8	108	22.5	42.2
	問 3	2	199	41.5	0	0.0	275	57.4	5	1.0	41.5
	問 4	3	157	32.8	19	4.0	235	49.1	68	14.2	34.7
	問 5	5	46	9.6	100	20.9	214	44.7	119	24.8	20.5
	問 6	3	216	45.1	26	5.4	231	48.2	6	1.3	47.5
5	問 1	3	172	35.9	3	0.6	273	57.0	31	6.5	36.3
	問 2	3	72	15.0	0	0.0	386	80.6	21	4.4	15.0
	問 3(1)	3	89	18.6	0	0.0	338	70.6	52	10.9	18.6
	問 3(2)	3	120	25.1	2	0.4	314	65.6	43	9.0	25.2
	問 4	2	252	52.6	0	0.0	223	46.6	4	0.8	52.6
	問 5(1)	3	216	45.1	0	0.0	213	44.5	50	10.4	45.1
	問 5(2)	3	46	9.6	28	5.8	272	56.8	133	27.8	12.6

(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39.2点であった。標本の通過率は38.1%で、標準偏差は18.95であった。大問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2から大問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、大問2の問3や大問4の問1のように、「グラフや表等から必要な情報をとり出し、公式を活用して計算する問題」や、大問4の問5のように、「自分の考え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。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。思考力や表現力を高めるには、各単元における基礎的・

基本的な用語や内容を着実に定着させる指導を土台として、科学的な概念を用いて考え、自分の言葉でまとめさせる指導を効果的に行っていくことが大切である。また、実生活に見られる自然現象に疑問を抱かせ、科学的な見方や考え方を育成していく指導も効果的である。

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 日本列島付近の震源の分布はプレートの動きから説明できることを理解しているかをみようとした。通過率は8.8%であった。誤答のうち、「イ→ア→エ→ウ」が約56%、「ウ→エ→ア→イ」が約25%であった。震源の個数のみに注目し、震源域が深くなるにつれて西側に移動していることを考慮しなかったと思われる。震源の分布からその傾向を読み取る力を身に付けさせる指導が大切である。
- 問2 太陽系には惑星以外の天体も存在することを理解しているかをみようとした。通過率は76.2%であった。誤答のうち、「エ」の銀河が約9%、「ウ」の惑星が約8%であった。それぞれの天体の特徴をイラストや図とともに説明し、理解を深めさせる指導が大切である。
- 問3 コケ植物の体のつくりを理解しているかをみようとした。通過率は26.7%であった。誤答のうち、「イ」が約25%、「ウ」が約24%、「ア」が約23%と、全ての選択肢で同程度の解答がみられた。このことから、ゼニゴケ、スギゴケの雌雄を区別する知識が十分定着していないことがうかがえる。実際にコケ植物のからだのつくりや胞子を観察させることが望ましいが、難しいようであれば、雌株の特徴的な体のつくりである胞子のうについて、写真やイラストとともに説明するなど理解を深めさせる指導の工夫も大切である。
- 問4 ヒトの体内には不要となった物質を体外に排出する仕組みがあることを理解しているかをみようとした。通過率は53.7%であった。誤答のうち、「肝臓」が約31%、「腸（小腸や大腸を含む）」が約4%であった。誤答の「肝臓」は、尿素を生成している器官であることから、排出についても行っていると混同していると考えられる。尿素は肝臓で生成され、その後には運ばれた腎臓で血液から取り除かれ体外に排出されることなど、ヒトの体のつくりと働きを一連の流れとして押さえると効果的である。
- 問5 純粋な物質を単体と化合物に区別することができるかをみようとした。通過率は52.0%であった。誤答のうち、正答をすべてあげることができていない「ア、イ」が約25%、「ア、オ」が約8%であった。物質名から化学式を表し、単体と化合物を見分けることができるようにするなど、学んだ知識を活用して考える場を、意図的に設ける指導を充実させたい。
- 問6 化学変化によって発生する気体の種類を理解しているかをみようとした。通過率は39.5%であった。誤答のうち、「ウ」が約30%、「イ」が約25%であった。有機物を燃焼させると、二酸化炭素と水ができるという知識を、他の場面ではめてみる活動を充実させたい。
- 問7 磁石を動かす向きや磁極を変えると誘導電流の向きが変わることを理解しているかをみようとした。通過率は61.0%であった。誤答のうち、「ア」が約23%、「エ」が約10%であった。磁石がコイルを通過していくときの電流の流れについて思考できなかったためと考えられる。磁界を変化させたときのコイルに流れる電流の向きの変化を予想させ、実験で気付かせるなど指導の工夫が大切である。
- 問8 道具を使うと加えた力より大きい力を外部に出すことができることを理解しているかをみようとした。通過率は53.9%であった。誤答のうち、「500g」が約15%、「250g」が約14%であった。動滑車の左右の糸に力がそれぞれ加わり2倍になると考えたためと予想される。実際に動滑車を使用した実験装置を組み立て、手でひもを引いてみるなど、体験を通した指導を充実させたい。

2 大気中の水蒸気が凝結する現象を気圧、気温及び湿度の変化と関連付けて理解しているか、また、前線の通過と気象要素の変化の関係を理解しているかをみようとした問題である。

- 問1 雲の発生する仕組み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77.2%であった。誤答のうち、「上がった」「高くなった」などの温度の上昇を解答したものが約17%であった。(2)については、通過率は37.1%であった。誤答のうち、空気を抜いていったときに気圧が下がることは記述できているが、「露点」と「凝結」の語句を使用して科学的な説明になっていない記述が約28%、「空気が凝結して露点に達したため容器内の気圧が下がった」など科学的な現象についての因果関係や語句の使い方が不適切な記述が約21%であった。科学的な用語の意味を理解させるとともに、実験を行い、生じた現象を科学的に説明できるようにさせる指導が大切である。
- 問2 気温による飽和水蒸気量の変化を理解しているかをみようとした。通過率は23.0%であった。誤答のうち、「ア」の10時が約37%、「イ」の14時が約13%、「ウ」の18時が約25%であった。誤答選択

肢の中で最も数が多かった「ア」については、気温が最も高い値であるため、飽和水蒸気量の値が最も大きくなるなどの理由から選択したと考えられる。飽和水蒸気量の意味や飽和水蒸気量と空気中に含まれる水蒸気量の関係について確実に理解させる指導が大切である。

問3 空気中に含まれる水蒸気量を求めることができるかをみようとした。通過率は18.2%であった。誤答のうち、「9℃」と「19℃」がそれぞれ約8%で、「7℃」が約5%であった。「9℃」と「19℃」の誤答は、問題文で指定された時刻の気温をそのままグラフから読み取ったり、湿度を気温の目盛りで読み取ったりしたものと考えられる。飽和水蒸気量と湿度の関係を理解させるとともに、グラフから気温と湿度を読み取り、飽和水蒸気量の表を使って露点を見出させる指導が大切である。

問4 前線が通過するときの気象要素の変化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58.0%であった。誤答のうち、「湿度が上がる」が約12%、「温度が上がる」が約10%であった。寒冷前線が通過するときは、暖気が寒気に置き換わるため気温が下がり、風向が南よりから西または北よりに急変することを観測データから読みとらせる指導が大切である。(2)については、通過率は87.5%であった。誤答として、「ア」の乱層雲が約8%、「ウ」の高層雲が約3%、「エ」の巻雲が約1%であった。寒冷前線付近では暖気が上空高くに押し上げられるため積乱雲が発達することを理解させる指導が大切である。

3 自然界における生物相互の関係や自然界のつり合いについて理解しているかをみようとした問題である。

問1 動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40.2%であった。誤答のうち、「バッタ、クモ」のように節足動物を2つしか選択できなかったものが約29%、セキツイ動物を含んで答えているものが約25%であった。体のつくりによって、動物の分類ができることを理解させる指導が大切である。

問2 顕微鏡の基本的な使い方と菌類の体のつくりを理解しているかをみようとした。(1)の通過率は60.3%であった。誤答のうち、「100倍」が約9%、「50倍」が約5%であった。顕微鏡の使い方や倍率の求め方を正確に理解させる指導が大切である。(2)の通過率は13.8%であった。誤答のうち、「単細胞生物」、「細菌類」など他の生物が約26%であった。生物の器官の名称を正しく理解させる指導が大切である。

問3 生物とそれをとりまく環境を一つのまとまりとしてとらえることができることを理解しているかをみようとした。通過率は40.6%であった。誤答のうち、「食物連鎖」が約11%、「食物網」が約10%であった。科学的な用語を意味も含めて正しく理解させる指導が大切である。

問4 食物連鎖における生物の数量的な関係の変化を説明できるかをみようとした。通過率は62.0%であった。誤答のうち、肉食動物の変化に触れていないものが約11%、図のみ正答しているものが約3%であった。生物同士が互いに影響を及ぼしあいながら生活していることを理解させる指導が大切である。

問5 炭素は自然界を循環していることを理解しているかをみようとした。(1)の通過率は16.9%であった。誤答のうち、「分解」が約37%、「光合成」が約12%であった。呼吸によってエネルギーが取り出されていることを理解させる指導が大切である。(2)の通過率は25.4%であった。誤答のうち、「ウ、オ」など2つしか選択できなかったものが約48%、「イ、エ」など有機物にふくまれる炭素の流れと無機物に含まれる炭素の流れを選択しているものが約13%であった。生態系の中で生物を介して物質がどのように循環しているかを図にまとめ、相互の関係を理解させる指導が大切である。

4 水溶液の性質を調べる実験を通して、中和反応によって水と塩が生成することや、電解質水溶液と金属板で電流が取り出せ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 水溶液の質量パーセント濃度を求めることができるかをみようとした。通過率は8.1%であった。誤答のうち、「10.5g」と「10g」がそれぞれ約11%であった。質量パーセント濃度3%の塩酸350g中の溶質の質量を求めたものや、 $350(\text{g}) \div 35(\%)$ を計算した結果と考えられる。水によって濃度を希釈するときに変化するものを、しっかりと押さえた指導が大切である。

問2 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和を化学反応式で表すことができるかをみようとした。通過率は42.2%であった。誤答のうち、反応物の化学式の誤りが約15%、生成物の化学式の誤りが約5%であった。反応物の化学式の誤りには、塩酸(塩化水素)をCl、ClOなどと記述したもの、水酸化ナトリウムをNaHO、NaOH₂などと記述したものが見られた。代表的な物質の化学式は、確実に理解させる指導が大切である。

問3 結晶の形は物質によって決まっていることを理解しているかをみようとした。通過率は41.5%であった。誤答のうち、「イ」が約31%、「ウ」が約15%、「エ」が約11%であった。化学反応の実験では、生

成した物質を観察させ、中和反応のときは塩ができることを、しっかりと理解させることが大切である。

問4 塩酸と金属との反応について理解しているかをみようとした。通過率は34.7%であった。誤答のうち、「Cl₂、Cl、O₂、CO₂」など発生する気体の誤りが約24%、「H、H⁺」など、発生する気体が水素であることはわかっていたが、化学式を誤ったものが約15%であった。特に、発生する気体を塩素と考えたのは、塩酸や塩化銅の電気分解と混同したためと思われる。亜鉛と塩酸の反応については、水素の主な発生方法として理解させる指導が大切である。

問5 電解質水溶液に2種類の金属板を電極として入れると、電極に接続した外部の回路に電流が流れる仕組みを説明することができるかをみようとした。通過率は20.5%であった。誤答のうち、「亜鉛イオンと電子が結びつく」が約15%、「亜鉛イオンから電子が離れる」が約7%であった。電池の中で起こっている化学変化をモデル等を使って理解させ、その現象を生徒が自分の言葉で表現する活動を取り入れることが大切である。

問6 水溶液には電流が流れるものと流れないものがあることを理解しているかをみようとした。通過率は47.5%であった。誤答のうち、「ア・ウ・エ」が約13%、「ア・ウ」が約11%であり、特に、解答に「ア」を含んだものが約42%あった。「ア」のエタノールは水に溶けるので、電解質と誤ったことが考えられる。電解質の溶液では、2種類の金属を使って電流が取り出せることを、実験や観察を通して理解させることが大切である。

5 光の進み方を調べる実験を通して、光の規則性を理解しているかをみようとした問題である。

問1 光が物質の境界面で屈折するときの規則性を理解しているかをみようとした。通過率は36.3%であった。誤答のうち、屈折光線と台形ガラスの境界面の間に記号を入れたものが約28%、入射角の位置に記号をいれたものが約12%であった。境界面が水平ではない場合の屈折角の位置を見つけ出すことができなかつたと考えられる。入射角や屈折角が、境界面に垂直な線と光線とのなす角であることをしっかりと押さえる指導が大切である。

問2 凸レンズを通る光の進み方を理解しているかをみようとした。通過率は15.0%であった。誤答のうち、「エ」が約38%、「ア」が約26%であった。どんな光線でも焦点に集まると考えたり、屈折した光が、凸レンズを通過した後、平行に進むと考えたためと思われる。光源から出た様々な光線が凸レンズを通過した後1点に集まることを、作図や実験から見つけ出させる指導が大切である。

問3 表から規則性を読み取って実像のできる位置を求めることができるかをみようとした。(1)の通過率は18.6%であった。誤答のうち、「30cm」が約13%、「10cm」が約12%であった。(2)の通過率は25.2%であった。誤答のうち、「70cm」が約17%、「40cm」が約10%であった。表の数値から凸レンズを中心として光源やスクリーンとの間の関係に気付くことができなかつたと考えられる。読み取った情報をもとに考察するための時間を確保し、指導することが大切である。

問4 光源が焦点より遠くにあるとき、スクリーン上に実像ができることを理解しているかをみようとした。通過率は52.6%であった。誤答のうち、「エ」が約25%、「ウ」が約13%であった。凸レンズを通過した後の像が反転することは理解しているが、上下左右全てが反転することを理解できていないことが考えられる。実際の現象を見せながら丁寧に指導することが大切である。

問5 実験の結果から、光の屈折の現象を日常生活と関連付けて説明できるかをみようとした。(1)の通過率は45.1%であった。誤答のうち、「短くなる」が約33%であった。凸レンズでの光の屈折と焦点距離の関係についてしっかりと定着させる指導が大切である。(2)の通過率は12.6%であった。誤答のうち、ゴーグルが光を屈折させると考えて説明をした記述が約18%、「反射」の用語を使って説明をした記述が約3%であった。身に付けた知識と日常生活の現象を結びつけ、必要な情報を読み取り、考えをまとめさせる指導を多くの場面で設定していくことが大切である。

トピック

○ 科学的な思考力と表現力を身に付けさせる

大問2は、実験によって示された結果から現象について説明をしたり、気象の変化を判断したりする問題であった。大問5は、多面的な見方を必要とする問題や、結果と日常生活と結びつける思考を必要とする問題であった。グラフのかき方・見方やデータの読み取り方の指導を繰り返し行うことが大切である。また、実験レポートについては、得られた実験結果を自分の言葉で書かせることで、生徒自身の思考の整理をさせ、表現力を身につけさせることも大切である。



埼玉県のマスコット コバトン