

Ⅱ 理科の問題と 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

- ◎ 1～12までの大問ごとに、「内容」を示した。「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、「自然事象への関心・意欲・態度」「科学的な思考・表現」「観察・実験の技能」「自然事象についての知識・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）」「継続して見られる課題」を示した。

（◇：良好な結果が見られた点 ◆：課題が見られた点 ○：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

- ◎ 大問ごとに問題・正答・誤答例・結果等について左ページに、その考察（分析・指導のポイント）について右ページ以降に記した。

※ 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…自然現象への関心・意欲・態度、2…科学的な思考・表現、3…観察・実験の技能、4…自然現象についての知識・理解

領域	内容	大問	小問	設問のねらい	評価			
					1	2	3	4
生物	植物の生活と種類 (花のつくり)	1	(1)	アブラナの花のつくりを理解している。				○
			(2)	ルーペの正しい操作方法を習得している。			○	
			(3)	アブラナの花の分類上の特徴を理解している。				○
			(4)	アブラナの花の種子になる部分に分かる。				○
	植物の生活と種類 (光合成)	2	(1)	エタノールの性質と安全な取り扱い方を理解している。		○	○	
			(2)	ヨウ素デンプン反応の試薬を理解している。				○
			(3)	光合成のはたらきとヨウ素デンプン反応を関連付けて理解している。		○	○	
			(4)	光合成の条件(葉緑体・光)を実験結果から推論できる。		○		
	植物の生活と種類 (植物の分類)	3	(1)	観察記録から判断して、胚珠、子房、維管束の特徴が分かる。		○		
			(2)	胚珠が子房に包まれている種子植物は被子植物と分かる。				○
			(3)	種子をつくらない植物のふえ方を理解している。				○
			(4)	シダ植物の特徴を理解している。				○
地学	大地の成り立ちと変化 (火山活動と火山噴出物)	4	(1)	火山の形と溶岩の性質を理解している。				○
			(2)	溶岩に見られる穴のあいた理由が分かる。		○		
			(3)	火山噴出物のねばりけと色の関連性が分かる。				○
	大地の成り立ちと変化 (火成岩と堆積岩)	5	(1)	① 深成岩のでき方が分かる。				○
				② 火山岩のでき方が分かる。				○
			(2)	火山岩と堆積岩の粒の形の違いが分かる。		○		○
			(3)	鉱物の特徴から、有色鉱物の黒雲母が分かる。				○
	大地の成り立ちと変化 (地層)	6	(1)	砂岩、れき岩、泥岩の粒の大きさを理解している。		○		○
			(2)	地層がずれているところが「断層」であるということを理解している。				○
			(3)	堆積した環境がわかる化石の総称を「示相化石」と呼ぶことが分かる。				○
			(4)	ローム層が、過去に火山活動があったことを示す地層であることを理解している。				○
物理	身近な物理現象 (凸レンズの働き)	7	(1)	スクリーンに映る像のでき方が分かる。		○	○	
			(2)	スクリーンに映った像の名称が分かる。				○
			(3)	虚像ができるとき、物体と凸レンズの距離を理解している。		○	○	
	身近な物理現象 (音の性質)	8	(1)	① 雷の音が光に比べ、遅れて届く理由が分かる。		○		
				②		○		
			(2)	音と光の速度の差を利用して、雷からの距離を計算することができる。			○	○
			(3)	音が伝わる媒体が分かる。				○
	身近な物理現象 (圧力)	9	(1)	記号 圧力の違いによるスポンジのへこみ方の違いを理解している。		○		○
				理由 圧力の違いによるスポンジのへこみ方の違いを理解している。		○		○
			(2)	圧力と重力の違いを理解している。		○		○
			(3)	圧力の大きさを求めることができる。		○	○	
化学	身の回りの物質 (蒸留)	10	(1)	沸騰石を入れる理由を理解している。			○	
			(2)	蒸留によって、試験管に集められた液体の性質を考察することができる。		○		
			(3)	水とエタノールを分離するために「沸点」を利用することを理解している。		○		○
			(4)	混合物を別々の液体に分ける方法の名称を「蒸留」と理解している。				○
	身の回りの物質 (白い粉)	11	(1)	食塩の結晶の形が立方体であることを理解している。				○
			(2)	有機物には、炭素が含まれていることを理解している。				○
			(3)	砂糖とデンプンを区別する方法が分かる。		○		
	身の回りの物質 (気体)	12	(1)	気体の作り方から、発生する気体の名称が分かる。				○
			(2)	気体の作り方から、発生する気体を判断し、その気体を集める方法と名称が分かる。		○		○
			(3)	気体の作り方から、気体を判断し、その性質が分かる。		○		○
			(4)	二酸化炭素は、石灰石以外にも貝殻を使って発生させられることを理解している。		○		○

2 調査結果の概要と分析

全体		◇教科全体の平均正答率は 58.1%であった。昨年度は 54.0%であったので、4 ポイント上がっている。 ◇領域ごとの平均正答率は、昨年度と比較すると「生物」「地学」「物理」「化学」の 4 領域とも上がっている。 ◆基本的な用語を正しく理解し、問題の趣旨に沿って現象を適切に説明したり、表現したりすることが課題である。 ◆記述する問題の無解答率が高かった。
領域別	生物	◇アブラナの花の種子になる部分を答える問題 (77.2%)、種子をつくらない植物の増え方を答える問題 (75.5%) の正答率は高かった。 ◆エタノールという語から連想する性質 (蒸留、脱色等) を答える誤答が目立つ。無解答率も 19.5%と高かった。 ○求められている答えが導き出せるよう、日ごろより問題文だけでなく実験の条件設定等についてもしっかりと読み込むよう指導する。安全な実験のための大切な知識であるので、繰り返し指導し定着を図る。
	地学	◇火山の断面図の形から判断して、溶岩と火山の関連性を指摘する問題 (74.3%)、溶岩に見られる穴ができた理由を答える問題 (74.2%) の正答率は高かった。 ◆「示相化石」について問う問題の本年度の正答率は 33.1%、無解答率は 28.3%であった。昨年度、同じ「地層と過去の様子」で「示相化石」について問う問題で、正答率は 28.7%であり、無解答率は、35.1%であった。「示相化石」など基本的な用語の理解に課題があると考えられる。 ○地層をつくる堆積物や化石等は、身近に見られるものや標本等の実物を提示して生徒に観察させ、興味・関心を高めるとともに、実物提示が難しいものについては、視聴覚教材の活用等で補い、知識の定着を図りたい。
	物理	◇「身近な物理現象 (圧力)」の「圧力の違いによるスポンジの沈み方の違い」を理由も含めて答える設問は、平成 23 年度の「理由」の正答率は 63%であったが、平成 24 年度は 64.6%であった。「理由」の無解答率も 9.0%から 5.1%へ改善している。 ◆圧力の求め方について、計算式を選ぶ形式の出題としたが、正答率は 50%を超えなかった。「圧力」の概念についての理解が十分なされていない。 ○小学校 5 年で学んだ「単位量」の考え方が育っていないのではないかと考えられる。「単位量」の考え方は「圧力」以外にも「密度」や「速度」等にも使われ、学習の要となる概念なので、中学校でも時間をかけても丁寧に指導する必要がある。
	化学	◇砂糖とデンプンを区別する方法を答える問題の正答率は 84.1%であった。小・中学校における観察・実験や生活体験から、砂糖とデンプンの性質の違いをよく理解している。 ◆有機物を熱して黒く焦げた炭に多く含まれているのは、炭素であることを答える問題の正答率は 29.6%、無解答率は 23.8%であった。「有機物」という誤答があり、「黒く焦げる原因となる物質」を「(熱すると) 黒く焦げる物質」と誤読した生徒が多かったものと考えられる。 ○問題しっかりと読み込み、求められている答えを導き出すよう、日ごろより指導する。身近な例 (炭、炭素粉末等) を提示し、生活体験に基づきながら知識の定着を図りたい。
継続して見られる課題		◆観察や実験の結果から分かることを説明すること。 ◆基本的な用語を正しく理解し、問題の趣旨に沿って現象を適切に説明したり、表現したりすること。 ◆説明したり、理由を解答したりするなど、記述して解答する問題の無解答率が高い。

3 領域別調査結果の指導のポイント

(1) 生物（植物の生活と種類）

大問内容	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 植物の生活と種類 (花のつくり)	(1)	アブラナの花のつくりを答える問題	C A D B	B D C A		48.8	0.2	70
	(2)	ルーペの正しい操作方を答える問題	ウ	ア		57.8	0.5	60
	(3)	アブラナの花の分類上の特徴を答える問題	エ	イ		55.7	0.9	70
	(4)	アブラナの花の種子になる部分を答える問題	エ	イ		77.2	0.3	70
2 植物の生活と種類 (光合成)	(1)	エタノールの性質と安全な取り扱い方を答える問題	燃えやすい	脱色 沸騰 蒸発		33.8	19.5	50
	(2)	ヨウ素デンプン反応の試薬を答える問題	ヨウ素液	エタノール B T B		61.2	12.1	90
	(3)	光合成のはたらきとヨウ素反応を関連付けて答える問題	模範解答参照	ふの部分に反応がない		69.8	1.7	60
	(4)	光合成の条件（葉緑体・光）を実験結果から推論して答える問題	ウとエ	ア		33.3	0.7	60
3 植物の生活と種類 (植物の分類)	(1)	観察記録から判断して、胚珠、子房、維管束の特徴を答える問題	ウ	エ		59.7	1.5	50
	(2)	胚珠が子房に包まれている種子植物を被子植物と答える問題	被子植物	種子植物 裸子植物		61.6	14.6	60
	(3)	種子をつくらない植物のふえ方を答える問題	イ	ア		75.5	0.9	60
	(4)	シダ植物の特徴を答える問題	アとエ	イ ウ		36.7	1.3	50

(単位：％)

生物（植物の生活と種類）

問題

- 1 太郎さんは校庭に咲いていたアブラナの花を採取し、それぞれの部分に分解して、図1のように並べました。図2は、図1のBの部分のカッターナイフで縦に切り、それを手に持ってルーペで観察し、スケッチしたものです。これについて、あとの各問いに答えなさい。

図1

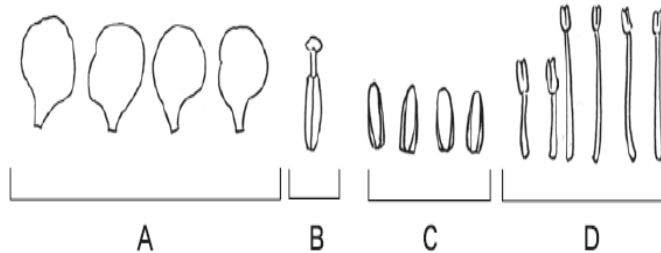


図2



- (1) 図1のA～Dを、花の外側から内側の順になるように並べ替えなさい。

分析

分解した花のつくり（がく・花びら・おしべ・めしべ）を外側から答える問題である。正答率は48.8%であった。外側からでなく、内側から選んでいる誤答が多かった。

指導のポイント

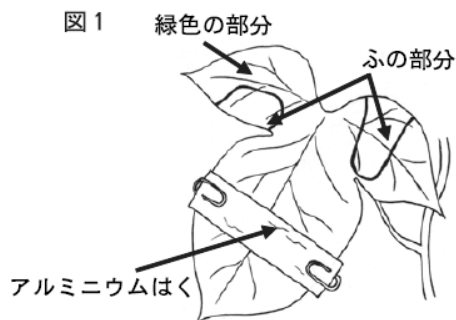
植物の生活と種類（花のつくり）について

ルーペの使い方をもっとしっかり定着させたい。授業で基本的なことを繰り返し行い、実験観察の基本操作を徹底的に身に付けさせることが大切である。また、小学校学習指導要領解説理科編では、第3学年での生物の観察において、「虫眼鏡などを必要に応じて使用して、細かい部分を拡大し、生物の特徴を図や絵で記録できるようにする」とあり、小学校段階での指導との関連も大切である。

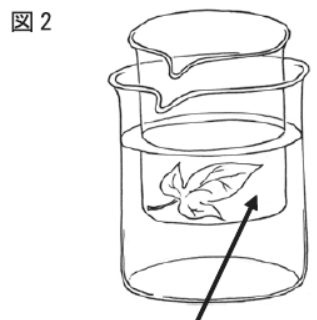
「花の観察」から「花のつくり」となった意図は、「花の構造を観察する」という学習の目的を明確にしたことにある。一つの花が見やすく、めしべ・おしべ・花弁・がくがはっきりと区別でき、各構成要素の数が数えやすい植物を選び、一人ひとりに分解させるとともに、じっくり観察を行い、正しい知識を身に付けさせることが重要である。

問題

- 2 太郎さんは夏休みにアサガオを育て、以下の実験を行いました。これについて、あとの各問いに答えなさい。



※「ふ」は、葉の白色の部分である。



- I ふ入りの葉のついた鉢植えのアサガオを用意し、一昼夜暗いところに置きました。
- II 次の日、上の図1のようにふ入りの葉の一部をアルミニウムはくでおおい、数時間日光にあてました。
- III 日光にあてた葉をつみとって、熱湯にひたしました。次に①温めたエタノールにしばらくひたし、その後、水洗いし、② A をつけたときの色の变化から、デンプンの有無を調べました。

- (1) 下線部①でエタノールを温めるときは、エタノールの入った容器を直接加熱せず、図2のようにエタノールの入った容器を熱い湯に入れて温めました。このように温めるのは、エタノールにどのような性質があるからですか。その性質を答えなさい。
- (4) この実験から、植物がデンプンをつくるためには何が必要だと分かりますか。次のア～オから必要なものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア 水 イ 酸素 ウ 日光 エ 葉緑体 オ 二酸化炭素

分析 (1) の問題は、正答率が 33.8% と低い。設問の文章をじっくり読んでいないため、エタノールという語から連想する性質を答える誤答(脱色、蒸発など)が目立った。

(4) の問題は、実験結果から光合成に必要なものを選ぶ問題である。この実験から考えられる必要なもの…となっているが、「水」を選ぶ誤答が多かった。設問を正確に理解していない可能性もうかがえる。「必要なものをすべて選び」と、出題したところが難しかったものと考えられる。

指導のポイント

植物の生活と種類(光合成)について

記述式の問題では、根拠に基づいた実験結果の理解とそれを表現する力が必要である。光合成の実験では、条件の設定と実験方法についての正しい理解をさせることが大切であり、ふ入りの葉を用いた実験を通して、その結果を解釈・分析し、葉に光が当たると葉緑体にデンプンができることを見いだすことができるようにする。また、実験の予想・考察場面では、「変化させる条件」「変化させない条件」を整理させたり、説明させたりすることによって実験条件制御の力を付けさせる。さらに、結果をまとめる際は「この実験から分かることは何か」を書かせるなど、確実に光合成について理解させたい。

問題

3

紀子さんは、名前の分からない植物の種子を植木鉢にまいて育てました。図1は紀子さんの観察記録とスケッチです。図2は紀子さんの理科のノートの一部で、植物の特徴から仲間分けができることを学んだときのものです。これについて、あとの各問いに答えなさい。

図1

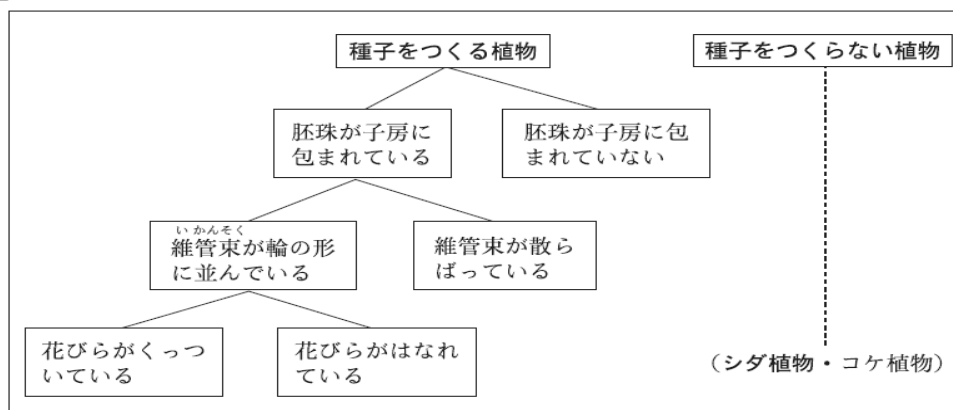
〈紀子さんの観察記録〉

名前の分からない植物の種をまいたら、かわいい芽が出ました。この植物は芽生えのとき、2枚の子葉がありました。葉脈は網目状^{あみめ}でした。土の中からそと取り出してみると、主根のまわりに側根がたくさんついていました。

〈この植物の芽生え時の観察結果〉

葉脈：網状脈
子葉：2枚
根：主根と側根がある

図2



(4) シダ植物について述べている文として正しいものを、次のア～エから二つ選び、記号で答えなさい。

- ア 花は咲かず、種子はつukらない。
- イ 根・茎・葉の区別がない。
- ウ 維管束がない。
- エ 日光を受けて光合成を行い、養分をつくる。

分析

シダ植物の特徴を答える問題であるが、正答率は36.7%と低く、正しく理解していない。

指導のポイント

植物の生活と種類（植物の分類）について

植物の分類では、実物を見せたり、イラストカードを用意したりして系統立てて分類ができるよう指導を工夫したい。実際に種子を播き、栽培をして子葉や根の様子などを継続して観察するなど、体験的な活動も取り入れ、花・葉・茎・根・ふえ方などを関連付けて理解させたい。シダ植物やコケ植物については、実物を観察させて、興味・関心を高め、種子植物との共通点・相違点をしっかりまとめ、知識として定着させる必要がある。

(2) 地学 (大地の成り立ちと変化)

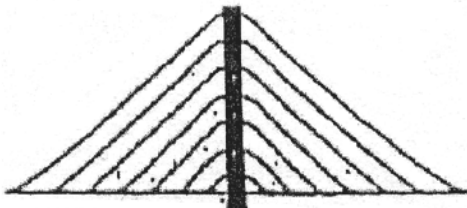
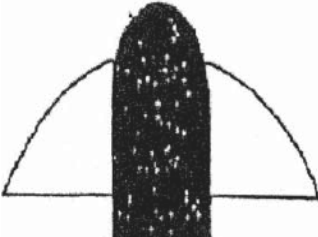
大問内容	小問	問 題	正 答	主な 誤答例	自校の正答率	市の正答率	市の無解答率	設定通過率
[4] 大地の成り立ちと変化 (火山活動と火山噴出物)	(1)	火山の形と溶岩の性質を答える問題	A	C		74.3	0.5	70
	(2)	溶岩に見られる穴のあった理由を答える問題	ウ	イ		74.2	0.9	70
	(3)	火山噴出物のねばりけと色の関連性を答える問題	黒っぽい	白		46.2	10.4	50
[5] 大地の成り立ちと変化 (火成岩と堆積岩)	(1)	深成岩のでき方を答える問題	ウ	イ		49.1	1.0	50
		火山岩のでき方を答える問題	イ	ウ		51.1	1.2	50
	(2)	火山岩と堆積岩の粒の形の違いを答える問題	ア	ウ		75.1	1.0	70
	(3)	鉱物の特徴から、有色鉱物の黒雲母を答える問題	イ	オ		72.6	1.4	60
[6] 大地の成り立ちと変化 (地層)	(1)	砂岩、れき岩、泥岩の粒の大きさを答える問題	ウ	イ		46.2	1.1	60
	(2)	地層がずれているところが「断層」であるということを答える問題	断層	無解答		59.3	18.1	70
	(3)	堆積した環境が分かる化石の名称を「示相化石」と答える問題	示相化石	示準化石		33.1	28.3	70
	(4)	ローム層が、過去に火山活動があったことを示す地層であることを答える問題	D	G		51.8	3.0	50

(単位：%)

地学（大地の成り立ちと変化）

問題

- 4** 祐子さんは、おもな火山の形と溶岩のねばりけや噴火の様子について調べ、次の表のように A、B、C の三つの形に分けました。これについて、あとの各問いに答えなさい。

	火山の断面図と主な火山	形などの特徴
A	 (三原山, キラウエア火山など)	全体的に横に広がり、傾斜がゆるくなだらかである。
B	 (桜島, 浅間山など)	円すい状で、A と C の中間的な形をしている。
C	 (昭和新山など)	おわんをふせたような形で、傾斜は急である。

- (3) 溶岩は、その成分の違いによって、ねばりけと色が異なります。その違いについて述べた次の文の下線部（ ）の中に、適切な言葉を入れて、文を完成させなさい。

溶岩が冷えて固まった火山噴出物は、溶岩のねばりけの弱いものの方が、ねばりけが強いものに比べて、（ ）色をしている。

分析 46.2%と正答率は低く、溶岩のねばりけと色の関連性を正しく理解していない。誤答例として「うすい」「白い」というものが多かった。イメージで「さらさら」と「うすい・白い」とが結び付きやすいようである。また、設問の文章をしっかりと読まず、正解を導き出すことができない生徒も見られた。

指導のポイント

大地の成り立ちと変化（火山活動と火山噴出物）について

視聴覚教材等を積極的かつ効果的に活用し、火山の噴火の様子を視聴させ、火山のでき方と溶岩のねばりけや色との関連性をしっかり確認させたい。また、火山灰の洗い出しをする、岩石薄片を作って偏光シートで観察するなど、多くの観察活動を展開させたい。単元のまとめでは、マグマのねばりけの違い、噴火のようす、火山の形、造岩鉱物の種類や色などについて表にまとめながら整理し、自分で書いた表についての説明をするなどして、知識の定着を図りたい。

問題

5

明さんは、岩石の薄片を顕微鏡で調べていました。下の図1～3は明さんの観察記録を示しています。これについて、あとの各問いに答えなさい。

顕微鏡で観察した様子	図1  花こう岩	図2  安山岩	図3  れき岩
気付いたこと	数種類の大粒の鉱物が組み合っている	微小な結晶の中にとどころ大粒な結晶がある	(A)

(1) 図1と図2の岩石のでき方について正しく述べているものを、次のア～オの中からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア 地表付近で、ゆっくり冷えてできた。
- イ 地表付近で、急に冷えてできた。
- ウ 地下の深いところで、ゆっくり冷えてできた。
- エ 地下の深いところで、急に冷えてできた。
- オ 火山灰などの火山噴出物が堆積して固まってできた。

分析

深成岩と火山岩のでき方を問う問題だったが、50%程度の低い正答率だった。深成岩と火山岩のでき方の理解が不足しているものと考えられる。

指導のポイント

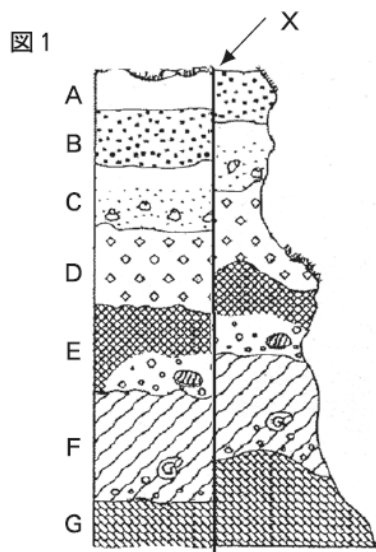
大地の成り立ちと変化（火成岩と堆積岩）について

深成岩と火山岩のでき方の理解が不足していることから、結晶を作る実験で、冷却条件を変えてみて「できた結晶の大きさの違い」を観察したり、VTR 教材を活用したりするなど、視覚的に理解できる機会を増やす必要がある。また、身近な石材を観察する課題を設けるなど、実物の岩石に親しませたい。

問題

6

四郎さんは、地層の見られるところに行き、地層の調査をしました。図1は、そのときの様子をスケッチしたものです。表は、それぞれの地層の様子を記録したものです。これについて、あとの各問いに答えなさい。



A	か 枯れ葉などがくさってできた黒い土の層
B	まだ十分に固まっていない、れきの層 じゅうぶん
C	シジミの貝の化石を含む泥と砂の層
D	軽石を含んだ赤土の層(ローム層)
E	かたい砂岩の層
F	かたい泥岩の層
G	かたいれき岩の層

(1) 四郎さんはまず、Eの砂岩、Fの泥岩、Gのれき岩をつくる粒を比べたところ、その粒の大きさが違うことに気付きました。それぞれの岩石をつくる粒の大きさについて、左から大きい順に並べたものはどれですか。次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア E > F > G
- イ G > F > E
- ウ G > E > F
- エ F > E > G

(3) 次に、四郎さんがシジミについて調べたところ、シジミは海水と淡水(川の水)がまじったところで生活することが分かりました。Cの層にシジミの化石があることから、四郎さんは「この場所はCの層ができた当時、川から海に出たところだったのではないか」と考えました。このように、当時の環境が分かる化石を何といいますか。その名称を答えなさい。

分析

(1) は、泥岩、砂岩、礫岩の粒の大きさの違いを比較して、大きい順に答える問題である。正答率は46.2%である。粒の大きさが、砂より泥の方が大きいという誤答があった。堆積岩は小学校で既に学習しているが、日常生活の中で泥と砂を混同し、その語句を用いていると考えられる。

(3) は、堆積した当時の環境が分かる化石の名称を「示相化石」ということを答える問題である。正答率は33.1%、無解答率は28.3%である。例年、「示相化石」「示準化石」の理解に課題がある。

指導のポイント

大地の成り立ちと変化(地層)について

地層をつくる堆積物や化石等、身近に見られるものや、標本等の実物を提示して生徒に観察させ、興味・関心を高めることが必要である。実物提示が難しいものについては、視聴覚教材等の活用で補い、生徒自身が大地の成り立ちを実感することにより、知識の定着を図る授業へと改善する。

(3) 物理 (身近な物理現象)

大問内容	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] 身近な物理現象 (凸レンズの働き)	(1)	スクリーンに映る像のでき方を答える問題	エ	ウ		57.3	1.7	50
	(2)	スクリーンに映った像の名称を答える問題	ウ	ア		46.2	1.2	70
	(3)	虚像ができるときの、物体と凸レンズの距離を答える問題	ア	イ		45.9	2.4	50
[8] 身近な物理現象 (音の性質)	(1)	雷の音が光に比べ、遅れて届く理由を答える問題	速さ	無解答		83.8	3.5	60
			遅い	遠い はやい		83.4	5.2	60
	(2)	音と光の速度の差を利用して、雷からの距離を計算する問題	1 3 6 0 m	1 3 2 0 m 8 5 m 無解答		78.9	5.7	70
	(3)	音が伝わる媒体を答える問題	エ	ウ		76.3	1.0	80
[9] 身近な物理現象 (圧力)	(1)	圧力の違いによるスポンジのへこみ方の違いを答える問題(記号)	B	C D		75.9	2.3	70
		圧力の違いによるスポンジのへこみ方の違いを答える問題(理由)	底面積が一番小さいから	底が大きい 無解答		64.6	5.1	50
	(2)	圧力と重力の違いを答える問題	オ	ウ		32.0	1.9	50
	(3)	圧力の求め方を答える問題	ア	イ エ		41.0	3.8	50

(単位 : %)

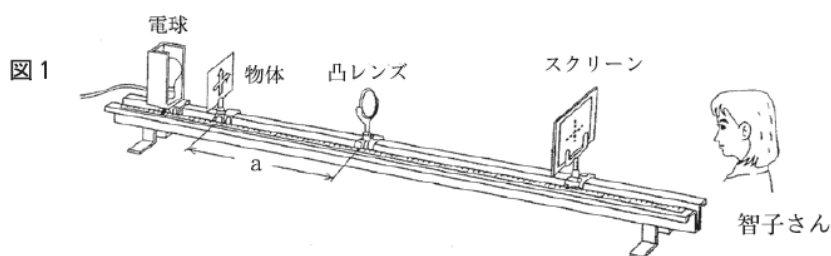
物理（身近な物理現象）

問題

7

智子さんは凸レンズを使って、いろいろな実験をしました。これらの実験をもとにして、あとの各問いに答えなさい。

- I 実験で使う凸レンズを光学台からはずして焦点距離を調べたところ、焦点距離は 25cm でした。
- II 電球、十字形のスリットをつけた物体、凸レンズ、トレーシングペーパー（半透明の紙）を貼ったスクリーン、定規などを使って、図のような装置を組みました。物体と凸レンズの距離（距離 a ）を変化させて、物体の鮮明な像ができるスクリーンの位置を調べました。



(2) 問題 (1) のとき、スクリーンに映った像は、何とよばれていますか。次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 虚像 イ 立像 ウ 実像 エ 逆像

(3) この実験で、スクリーンに鮮明な像が映らないのは、物体と凸レンズの距離（距離 a ）がどのようなときですか。次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 「物体と凸レンズの距離」が、25cm 未満のとき
イ 「物体と凸レンズの距離」が、25cm より長く 50 cm 未満のとき
ウ 「物体と凸レンズの距離」が、50cm のとき
エ 「物体と凸レンズの距離」が、50cm より長く 75cm 未満のとき

分析

(2) の問題は、「実像」の用語を問う問題であったが、予想に反して低い 46.2% の正答率であった。「虚像」と解答した生徒が多かった。

(3) の問題は、繰り返し出題している問題で、例年の正答率は 50% 程度である。正答率が 45.9% であり、実験結果を比較し、考察することに課題がある。

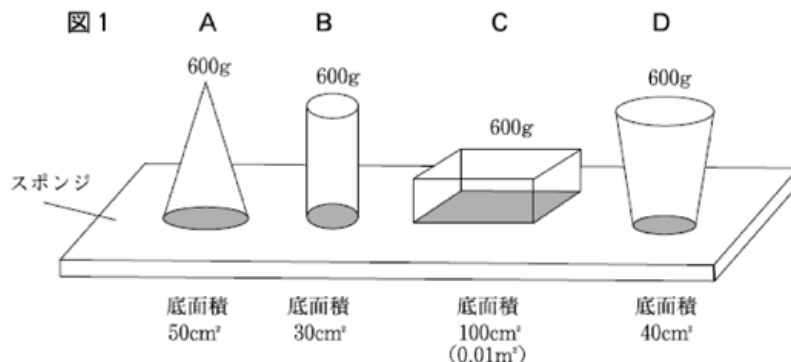
指導のポイント

身近な物理現象（凸レンズの働き）について

繰り返し出題している問題だが、低い正答率で改善が見られない。光学台を使用した実験のみではなく、牛乳パックで作ったカメラなど、身近な材料を活用した教材等の工夫が必要である。「実像」などの基礎用語は、科学的な意味を確実に教えて、その後の学習でも繰り返し復習しながら定着を図りたい。

問題

- 9 克也さんは、次の図1のような同じ600gの質量で形の違う4つの物体をスポンジの上に置き、スポンジのしずみ方について調べました。これについて、あとの各問いに答えなさい。



- (1) スポンジが一番大きくしずむのはどれですか。図1のA～Dの中から一つ選び、その記号と理由を答えなさい。
- (2) 物体の底面全体がスポンジを押す力を比べたとき、どのようになっていますか。次のア～オの中から一つ選び、記号で答えなさい。
- ア Aが一番大きい。
イ Bが一番大きい。
ウ Cが一番大きい。
エ Dが一番大きい。
オ すべての同じ大きさ。
- (3) 次に克也さんは、図1のCの物体がスポンジにおよぼす圧力（Pa）を求めようとしていました。そのときに用いる式を正しく示しているのはどれですか。次のア～オの中から一つ選び、記号で答えなさい。

ただし、100gの物体にはたらく重力を1N（ニュートン）とします。

ア $\frac{6 \text{ N}}{0.01 \text{ m}^2}$

イ $\frac{0.01 \text{ m}^2}{6 \text{ N}}$

ウ $\frac{100 \text{ cm}^2}{600 \text{ g}}$

エ $\frac{6 \text{ N}}{100 \text{ cm}^2}$

オ $6 \text{ N} \times 0.01 \text{ m}^2$

分析 (2) は、32.0%の低い正答率であり、圧力の学習において大きな課題である。底面積が最小のものを選んだ誤答が、誤答数の8割にものぼった。「圧力」と「重力」の違いが正しく理解されていないものと考えられる。

(3) は、計算式を選ぶ問題としたが、正答率は50%を超えなかった。単位量を含め、「圧力」の概念についての理解不足が見られる。

指導のポイント

身近な物理現象（圧力）について

「圧力」が「単位面積に働く力」であることの理解が不足している。(1) には実生活の体験から答えることができるものの、科学的に説明することはできない。これは、小学校5年で学んだ「単位量」の考え方が育っていないためと思われる。圧力の学習を始めるときは、生徒に「単位量」の考え方がどれだけ定着しているかを調べてみたい。「単位量」の考え方は「密度」や「速度」等にも使われ、学習の要となる概念であり、時間をかけて丁寧に指導する必要がある。

8

絵里さんと裕美さんの姉妹は、遠くで雷が光っているようすを家の庭で観察していました。
次の文章はそのときの二人の会話です。これについて、あとの各問いに答えなさい。

絵里：あっ、雷がまた光った。

裕美：本当だ。でも音が聞こえないね。



「ゴロゴロゴロ」



絵里：やっと音が聞こえたね。光ってからちょうど4秒かかったよ。

裕美：さっきより雷が近づいてきたからそろそろ観察をやめにして、
家に入ろう。

- (1) 遠くで雷が光ると、音が少し遅れて聞こえるのはなぜですか。次の文章の空欄 (①) (②) に適切な言葉を入れて、その理由を答えなさい。

音の (①) は光に比べ (②) から、遅れて聞こえた。

- (2) 雷が光ってからちょうど4秒後に音が聞こえたとき、雷と二人の距離は何m離れていると考えられますか。音の伝わる速さを1秒間に340mとして、雷と二人の距離を答えなさい。

- (3) 雷が光ってから少し遅れて「ゴロゴロゴロ」と音がするのといっしょに、家の窓ガラスが「ガタガタガタ」と振動するのを確認しました。これは、雷で発生した音が窓ガラスに伝わったからと考えられます。

音が伝わるできないのは、次のア～エのどれかです。適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

ア 気体中

イ 液体中

ウ 固体中

エ 真空中

分析 身近な物理現象（音の性質）は、すべての出題内容の中で最も正答率が高く、80.6%であった。

指導のポイント

身近な物理現象（音の性質）

音が聞こえるためには、空気などの音を伝える物質が必要であり、「真空」では音は伝わらないことは理解している。今後は、「水中や固体でも音を伝えること」を、身近な生活体験などを通して指導し、音の概念を確かなものにしたい。

(4) 化学 (身の回りの物質)

大問内容	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 (蒸留) 身の回りの物質	(1)	沸騰石を入れる理由を答える問題	急に沸騰するのを防ぐため	激しく沸騰させるため		55.3	11.7	60
	(2)	蒸留によって、試験管に集められた液体の性質を答える問題	ア	イ		30.7	2.6	60
	(3)	水とエタノールを分離するために「沸点」を利用することを答える問題	ウ	アイ		69.0	1.6	80
	(4)	混合物を別々の液体に分ける方法の名称を「蒸留」と答える問題	イ	ア		61.9	2.0	80
11 (白い粉) 身の回りの物質	(1)	食塩の粒が立方体と答える問題	エ	ウ		62.8	1.8	70
	(2)	有機物には、炭素が含まれていることを答える問題	炭素	有機物		29.6	23.8	70
	(3)	砂糖とデンプンを区別する方法を答える問題	イ	エ		84.1	2.2	80
12 (気体) 身の回りの物質	(1)	気体の作り方から、発生する気体の名称を答える問題	酸素	二酸化炭素		56.6	9.2	70
	(2)	気体の作り方から、発生する気体を判断し、その気体を集める方法と名称を答える問題	ア	ウ		49.0	2.8	60
			上方置換	水上置換				
	(3)	気体の作り方から、気体を判断し、その性質を答える問題	ウ	アイ		71.0	1.8	70
	(4)	二酸化炭素は、貝殻を使って発生させられることを答える問題	イ	ア		55.7	2.1	70

(単位：%)

問題

10

太郎さんは、図1のような装置を使って、水とエタノールが混ざった液体から、エタノールだけを取り除く実験を行いました。これについて、あとの各問いに答えなさい。

＜実験方法＞

- I 水 20cm^3 とエタノール 10cm^3 を混ぜて、混合物を作った。
- II フラスコにこの混合物と沸騰石^{ふっとう}を入れた。
- III 図1のような装置をつくって加熱し、加熱を始めて3分たってから、冷やされて出てきた液体を、30秒ずつ試験管に集めた。それを試験管4本分行った。
- IV フラスコ内で発生する気体の温度を30秒ごとに測定した。それをまとめたものが図2である。

図1

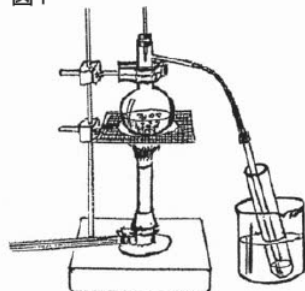
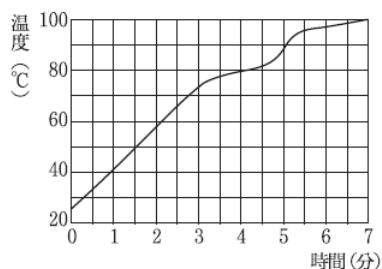


図2



(2) この実験で得られた4本の試験管について正しく述べたものはどれですか。次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 2本目の試験管に気体を集めているとき、冷やす前の気体の温度は、約 80°C である。
- イ 3本目の試験管に集まった液体の主成分は、水である。
- ウ 4本目の試験管に集まった液体は、全てエタノールである。
- エ 実験後のフラスコに残った液のエタノールの濃度は、実験前より高い。

分析

(2) は、蒸留によって得られた液体の性質を答える問題である。正答率は 30.7% であり、フラスコ内の気体の温度変化のグラフから、何本目の試験管かを判断すること、及び、それぞれの液体の性質の理解について課題がある。

指導のポイント

身の回りの物質（蒸留）について

目的や方法をよく理解させるために、生徒自身に観察・実験にしっかりとかわらせる必要がある。特に安全にかかわる操作については、それ以降にも同様の観察・実験を行うものが多くあるので、十分に理解させたい。また、レポート作成、話し合い活動や発表等を通して、観察・実験結果から分かったことを説明する力、グラフ等から情報を読みとる力を付けさせたい。

問題

- 11** 二郎さんは、身のまわりの白い粉を区別するために、その性質を調べる実験をしました。これについて、あとの各問いに答えなさい。

<実験>

- I 砂糖，食塩，デンプンを用意し，ルーペを使って，それぞれの粒の大きさや形を観察した。
II 白い粉をそれぞれガスバーナーで加熱し，観察した。
III 実験のIIの結果を表1にまとめた。

表1 実験結果

白い粉	砂糖	食塩	デンプン
加熱後の変化	黒く焦げた	変化なし	黒く焦げた

- (2) 表1から，実験の結果，砂糖とデンプンは加熱すると黒く焦げることが分かりました。このように加熱をすると黒く焦げるのは，砂糖とデンプンがある物質を含んでいるからです。黒く焦げる原因となる物質を何といいますか。その名称を答えなさい。

分析 (2) は有機物を熱して黒く焦げた炭に多く含まれているのは、炭素であることを答える問題である。正答率は29.6%、無解答率は23.8%である。「有機物」という誤答があり、「黒く焦げる原因となる物質」を「(熱すると) 黒く焦げる物質」と誤読する等の生徒がいると考えられる。

指導のポイント

身の回りの物質（白い粉）について

物質の種類により、特有の結晶の形があることを理解させるために、結晶の作成や観察の機会をもつ必要がある。また、焦げには炭素が多く含まれていることの理解や、炭素そのものの理解が不十分であるため、身近な例（炭、炭素粉末等）を提示し、生活体験に基づきながら、有機物を熱していくと焦げが生じることや、炭素の色等の性質を理解させたい。また、2学年で化学変化と原子・分子を学習する際にも既習事項に関連付けて、物質の組成について確認することも考えられる。

問題

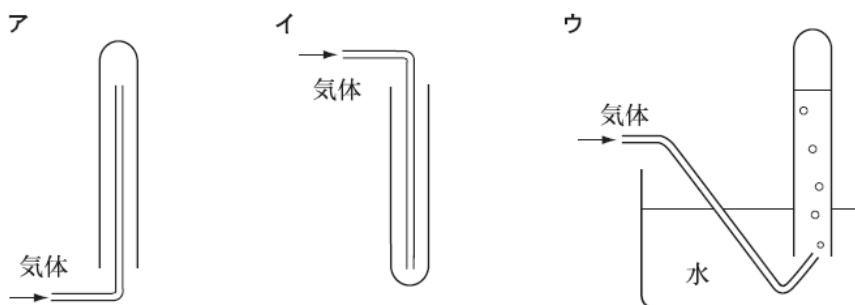
12

三郎さんは、いろいろな気体を作るために、その気体の作り方をまとめました。これについて、あとの各問いに答えなさい。

＜気体の作り方＞（４種類）

- A 二酸化マンガにうすい過酸化水素水を加える。
- B アンモニア水を加熱する。
- C ^{あえん}亜鉛にうすい塩酸を加える。
- D 石灰石にうすい塩酸を加える。

（２）Bの方法でできる気体を集めるのに適切な方法を次のア～ウの中から一つ選び、記号で答えなさい。また、その方法を何置換といいますか。その名称を答えなさい。



分析

（２）は気体のつくり方から、発生する気体がアンモニアであることを判断し、その気体を集める方法及び方法名を答える問題である。正答率は49.0%と予想通過率と比べて低く、誤答例として「水上置換」があり、アンモニアの性質についての理解に課題がある。

指導のポイント

身の回りの物質（気体）について

気体を発生させる実験を行い、それぞれの性質を対比させながら、気体の種類による特性を見いださせる必要がある。その理解から、それぞれの気体の捕集方法を考えさせたい。小学校で既習である水上置換とともに、その他の置換についてもしっかりと理解させたい。また、異なる方法を用いても、同一の気体が得られることを、身近な物質や生徒自身の既習の物質を使った例を用いて、生徒の興味・関心を高める実験を行う必要がある。