

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

- ◎ 「大問・領域」には1～11までの大問ごとに、その「領域」または「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。

（◇：良好な結果がみられた点 ◆：課題がみられた点 ○：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（概要・指導のポイント）について右ページに記した。

※ 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…自然事象への関心・意欲・態度 2…科学的な思考・表現

3…観察・実験の技能 4…自然事象についての知識・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 (顕微鏡の使い方)	1	(1)	顕微鏡の各部の名称が分かる。				○
			(2)	顕微鏡の倍率を正しく計算することができる。			○	
			(3)	顕微鏡の正しい操作方法を習得している。			○	
			(4)	顕微鏡の見え方と操作方法について正しく理解している。			○	
	植物の生活と種類 (花のつくりとはたらき・ 植物の分類)	2	(1)	ツツジの花のつくりについて正しく理解している。				○
			(2)	単子葉類の特徴について正しく理解している。				○
			(3)	ツツジのおしべに相当する部分がマツのどこの部分に位置するかを正しく理解し、名称が分かる。				○
			(4)	ゼニゴケやイヌワラビの生殖方法を理解している。				○
	植物の生活と種類 (光合成)	3	(1)	光合成と気体の出入りに関する実験の結果を把握し、石灰水が白くにごるかどうかを適切に判断することができる。		○		
(2)			光合成のはたらきでタンポポの葉が二酸化炭素を吸収し、石灰水が白くにごらなくなることを説明できる。		○			
(3)			光合成の条件(日光・二酸化炭素)を実験結果から推論できる。		○			
地学	大地の成り立ちと変化 (火山活動と火山噴出物)	4	(1)	火山の形と溶岩の特徴を理解している。				○
			(2)	火山噴出物のねばりけと色の関連性を説明できる。		○		
			(3)	深成岩のつくりを正しく理解している。				○
			(4)	火成岩のつくりと各部分の名称を正しく理解している。				○
			(5)	鉱物の種類のうち、無色鉱物を指摘できる。				○
	大地の成り立ちと変化 (地質)	5	(1)	S波とP波の特徴とS波によるゆれの名称を「主要動」と分かる。				○
			(2)	初期微動継続時間はS波とP波の到着時間の差であることが分かる。				○
			(3)	初期微動継続時間を用いて、観測点の震源からの距離を求めることができる。		○		
			(4)	日本付近のプレートの動きを理解している。				○
物理	身近な物理現象 (光)	6	(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)	凸レンズによってできる実像の位置や大きさについての規則性を理解している。		○	○	
	身近な物理現象 (音)	7	(1)	雷の音が光に比べ、遅れて届く理由が分かる。		○		
			(2)	音と光の速度の差を利用して、雷までの距離を計算できる。			○	○
			(3)	音が伝わる媒体が分かる。				○
身近な物理現象 (力)	8	(1)	おもりの質量とばねののびのグラフから、ばねののびを求めることができる。			○	○	
		(2)	おもりにとはたらく重力を、力の3要素を考慮しながら図示できる。			○	○	
		(3)	力の大きさとばねののびには比例の関係があることを理解している。		○	○		
化学	身の回りの物質 (水溶液の性質)	9	(1)	溶液は「溶質」と「溶媒」でできていることを理解している。				○
			(2)	物質は水に溶けても、溶液中に存在していることを理解している。		○	○	○
			(3)	溶液の均一性を理解している。				○
	身の回りの物質 (気体の性質)	10	(1)	気体のつくり方から、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)	気体のつくり方から、気体を判断し、その性質が分かる。			○	○
	身の回りの物質 (溶解度)	11	(1)	溶解度曲線を読み取ることができる。		○		
			(2)	質量パーセント濃度を計算することができる。		○		
			(3)	水溶液を冷やしていったときに析出する規則正しい形の固体が「結晶」であることが分かる。			○	○
			(4)	溶解度の差を利用し、再結晶する物質の質量を求めることができる。		○		

2 調査結果の概要と分析

<p style="text-align: center;">全 体</p>	<p>◇教科全体の平均正答率は58.6%であった。平成24年度は58.1%であったので、ほぼ変わらない結果である。</p> <p>◆教科全体の平均無解答率は6.9%であった。平成24年度は4.5%であったので、2.4ポイント上がった。</p> <p>◆質量パーセント濃度や溶解度の差を利用して物質の質量を求める問題など計算して求めることに課題があると考えられる。</p>
<p style="text-align: center;">領 域 別</p>	<p style="text-align: center;">生 物</p> <p>◇顕微鏡の正しい操作方法を答える問題の正答率は86.9%と高く、一方、顕微鏡の倍率を正しく計算する問題の正答率は72.1%であった。</p> <p>◆基本的な用語を答える問題の無解答率は高かった。 問1(1) 10.8%、問2(4) 13.7%</p> <p>◆実験の結果から分かることを答える問題の正答率は、50%に達しなかった。</p> <p>○基本的な用語を正しく理解すること、実験の条件設定をよく理解して予想や仮説を立てて実験を行うこと、実験結果から分かることを自分の言葉で説明することについて繰り返し指導することで定着を図る必要がある。</p>
	<p style="text-align: center;">地 学</p> <p>◇深成岩のでき方とそのつくりを答える問題の正答率は80.8%と高かった。</p> <p>◆グラフからS波を選び、S波が起こすゆれの名称を答える問題の正答率34.6%は低く、「主要動」など基本的な用語の理解に課題がある。</p> <p>◆火成岩について基本的な用語の理解に課題があると考えられる。</p> <p>○マグマのねばりけと噴火の様子、火山の形、造岩鉱物の種類や色、マグマのかたまり方等を関連付けて、用語の理解を深める指導が必要である。</p>
	<p style="text-align: center;">物 理</p> <p>◇スクリーンに映る像のでき方を答える問題の正答率68.3%は、平成24年度の正答率57.3%と比較すると大幅に上がっている。</p> <p>◆雷の音が光より遅れて届く理由を答える問題の正答率71.4%は、平成24年度の正答率83.6%と比較すると大幅に下がった。空欄に適切な言葉を入れる問題から、記述で理由を答える問題に変えたためと考えられる。</p> <p>○実像の位置や大きさについて、実験結果が正しく整理されていない。実験結果を整理した上で考察し、説明できる力を伸ばす必要がある。</p>
	<p style="text-align: center;">化 学</p> <p>◇グラフから水温が変化したときのとける質量の違いを答える問題の正答率は81.0%と高かった。</p> <p>◆質量パーセント濃度を計算する問題(26.1%)、溶解度の差から再結晶する物質の量を求める問題(31.7%)の正答率は低かった。</p> <p>○計算して求める問題を苦手と感じている生徒が多いため、時間をかけて反復練習するとともに、授業の中で量的な概念の定着を図る必要がある。</p>
<p style="text-align: center;">み 継 ら 続 れ し て 課 題</p>	<p>◆観察や実験の結果から分かることや現象の理由を説明すること。</p> <p>◆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。</p> <p>◆質量パーセント濃度や再結晶する物質の量を計算して求めること。</p>

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)

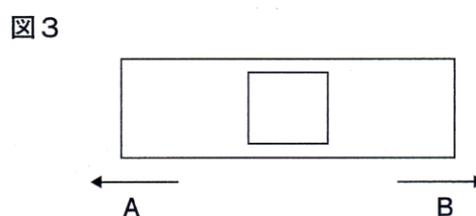
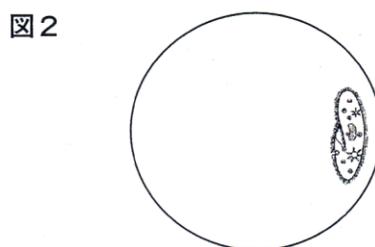
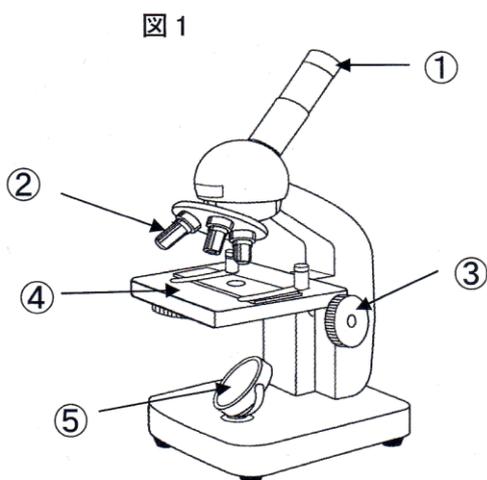
大問内容	小問	問題	正答	主な誤答例	自校の正答率	市の正答率	市の無解答率	設定通過率
① 植物の生活と種類 (顕微鏡の使い方)	(1)	顕微鏡の各部の名称を答える問題	対物レンズ	レボルバー 接眼レンズ		55.1	10.8	80
	(2)	顕微鏡の倍率を正しく計算する問題	300倍	40倍 30倍		72.1	2.2	70
	(3)	顕微鏡の正しい操作方法を答える問題	ア→ウ→イ	ア→イ→ウ		86.9	1.6	85
	(4)	顕微鏡の見え方と操作方法について答える問題	B	A		69.1	1.7	70
② 植物の生活と種類 (花のつくりとはたらき・植物の分類)	(1)	ツツジの花のつくりについて正しく答える問題	ウ→イ→エ→ア	ア→エ→ イ→ウ		65.7	1.1	80
	(2)	単子葉類の特徴について正しく答える問題	ア	エ、ウ		51.5	1.3	70
	(3)	ツツジのおしべに相当する部分がマツのどの部分に該当するか答える問題	イ	ア		41.3	2.4	50
	(4)	ゼニゴケとイヌワラビの生殖方法を答える問題	孢子	種子		58.4	13.7	60
③ 植物の生活と種類 (光合成)	(1)	光合成のはたらきと、石灰水の反応を関連付けて答える問題	試験管B ○ 試験管C ○	試験管B × 試験管A ○		47.2	2.0	60
	(2)	実験結果に基づいて、石灰水が白くにごらなかった理由を説明する問題	光合成によって二酸化炭素を吸収したため	酸素を放出したため 2つの気体を記述したため 不可		46.2	12.6	50
	(3)	光合成の条件(日光・二酸化炭素)を実験結果から推論して答える問題	ア、エ	イ、ウを加えたため不可		47.6	1.6	60

(単位：%)

生物（植物の生活と種類）

問題

1 けんびきょう 顕微鏡を使って水中生物の観察を行いました。下の各問いに答えなさい。



(1) ②の部分の名称を答えなさい。

(3) ①を取り付け、②をいちばん低倍率のものにしたあとの基本的な顕微鏡の使い方の手順について、はじめとおわりの間のア～ウを適当な順に並び替えて記号で答えなさい。

はじめ：①をのぞきながら、⑤を調節して、全体が均一に明るく見えるようにする



- ア プレパラートを④にのせて、クリップでとめる
- イ ①をのぞきながら、③を少しずつ回し、プレパラートと②を遠ざけながら、ピントを合わせる
- ウ 真横から見ながら、③を回し、プレパラートと②をできるだけ近づける



おわり：観察したいものが最もはっきり見えるようにしぼり等で調節する

分析

顕微鏡の各部の名称を答える(1)の問題は、正答率は55.1%と低く、無解答率は10.8%である。対物レンズなど基本的な名称を正しく理解していないものと考えられる。

顕微鏡の正しい操作方法を答える(3)の問題は、正答率は86.9%と高く、顕微鏡の正しい操作を理解し、観察に取り組んでいる生徒が多いと考えられる。

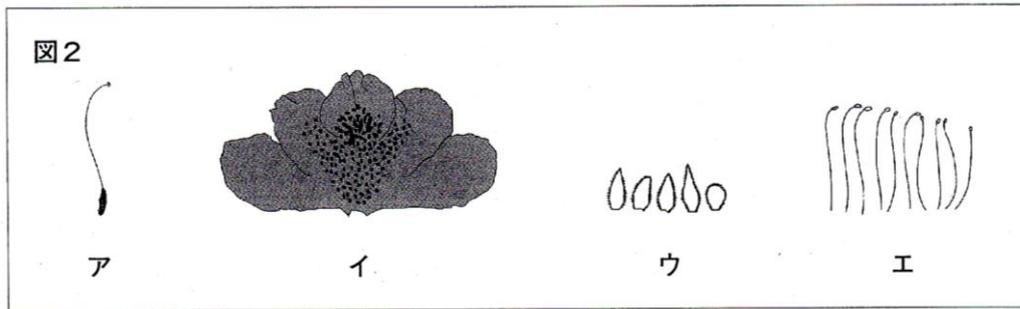
指導のポイント 生物の生活と種類（顕微鏡の使い方）について

顕微鏡の正しい操作方法を理解し、観察に取り組むことができる生徒は多いと考えられる。

しかし、顕微鏡の各部の名称の知識は定着していない。このことから、観察の授業の中で、顕微鏡の各部の名称を生徒に確認させることを繰り返し行い、操作方法とともに定着を図る必要がある。

問題

2

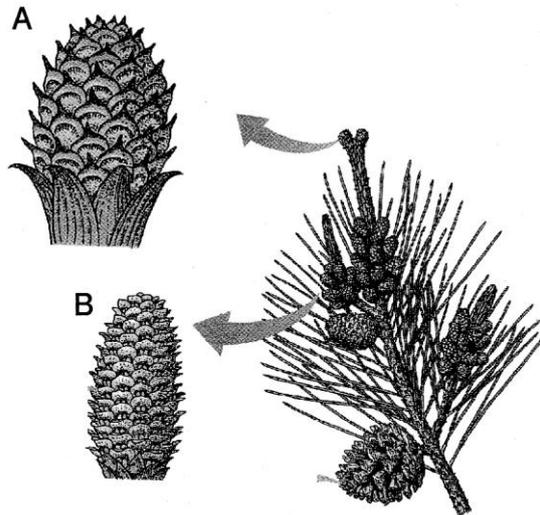


(1) 図2のア～エを、花の外側から順になるように並べ替え、その記号を答えなさい。

(3) 右の図3は、図1の **胚珠がむき出しになっている植物** のなかまであるマツの花をあらわしています。

この中で、図2のエと同じはたらきをする花は図3のAとBのどちらですか。また、その花は何といいますか。下のア～エの組み合わせの中から正しいものを1つ選び、その記号を答えなさい。

図3



記号	図3の花	名称
ア	A	おぼな雄花
イ	B	雄花
ウ	A	めぼな雌花
エ	B	雌花

分析

分解した花のつくりを答える(1)の問題の正答率は65.7%、平成24年度の正答率が48.8%であり、16.9ポイントの上昇である。平成24年度との違いは、問題文に下線を付けたことである。平成24年度は内側から順に並べている解答が多かったが、下線を付けたことにより、問題文を正しくとらえることができたのではないかと考えられる。

ツツジのおしべに相当する部分が、マツのどの部分に該当するか答える(3)の問題は、正答率が41.3%と低く、正しく理解できていないと考えられる。

指導のポイント 植物の生活と種類(花のつくりとはたらき・植物の分類)について

植物の分類では、実物を見せたり、写真やイラストなどで確認したりして、系統立てて分類ができるよう指導を工夫する。特に、裸子植物、コケ植物、シダ植物の印象は生徒にとって非常にうすいようである。実物を観察させることで興味・関心を高め、共通点や相違点を目で確認し、まとめさせることが大切である。また、理科室に写真やイラストを掲示し、生徒がいつでも確認できる環境を整えたり、授業で季節の植物を紹介したりして、植物のつくりへの興味・関心を高め、知識の定着を図ることも大切である。

問題

- 3 たろうさんはタンポポの葉を使って、光合成とそれに使われる材料について調べる実験を行いました。このことについて、次の各問いに答えなさい。

《実験》操作1～操作5を順番に行った。

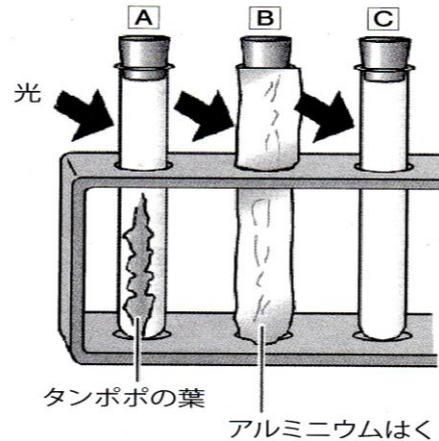
操作1 3本の試験管を用意して、**A**・**B**・**C**のラベルをつけた。

操作2 **A**と**B**の試験管に、タンポポの葉を入れた。

操作3 3本の試験管に、ストローで息を吹きこみ、ゴム栓でふたをした。

操作4 **B**にはアルミニウムはくを巻いた。

操作5 3本の試験管を30分、光に当てたあと、それぞれの試験管に石灰水を少し入れ、ゴム栓で再びふたをしてよくふった。



- (1) 操作5のあと、試験管**A**の石灰水には変化がみられませんでした。試験管**B**、**C**の石灰水はどのようになったと考えられますか。白くにごると考えられる場合は「○」、変化しないと考えられる場合は「×」を、それぞれ解答用紙に答えなさい。
- (2) 試験管**A**の石灰水に変化がみられなかった理由を、次の文の下線部に適切な文章を入れて答えなさい。ただし、葉に出入りする気体名を1つだけ用いること。

タンポポの葉が、_____。

- (3) この実験の結果からわかる、植物が光合成を行うために必要なものは何ですか。次のア～オからすべて選び、その記号を答えなさい。

ア 日光 イ 酸素 ウ 水 エ 二酸化炭素 オ 石灰水

分析

正答率が(1) 47.2%、(2) 46.2%、(3) 47.6%と、いずれも50%を超えておらず、正しく理解していないと考えられる。特に、(1)の問題では、「石灰水が白くにごる＝二酸化炭素の存在＝光合成が行われていない」について理解できていない。そのため、(2)の問題では、光合成に関係する酸素、二酸化炭素のどちらかを記述すればよいか迷い、(3)の問題でも酸素、水などで迷っていたようである。また、光合成の実験は多様な方法があるため、タンポポの実験を授業で行っていない可能性もあると考えられる。

指導のポイント 植物の生活と種類（光合成）について

多くの生徒は、「実験で変化した＝何かが起こった」と考える。そのため、実験方法についての正しい理解と、予想（結果の解釈）をしっかりと整理させてから実験を行わせる。

さらに、結果をまとめる際は、「この実験から分かる」光合成に必要な条件を考えさせたり、自分の言葉で記述させたりして、理解を深めることが大切である。

以前の教科書（平成23年度まで）には、本問題の実験は応用実験としてオオカナダモの葉とBTB溶液と気体検知管を用いた方法が掲載されていた。現在の教科書には、生徒実験としてタンポポなどの葉と石灰水を用いた方法も加わった。このように、光合成の実験は多様な方法があるので、できるだけ生徒に紹介するとよい。

(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 (火山の活動と火山噴出物)	(1)	溶岩のねばりけから火山の形を答える問題	A	B		68.5	1.6	70
	(2)	溶岩のねばりけと色の関連性を説明する問題	黒っぽい	白		49.7	8.0	60
	(3)	マグマの冷え方から結晶のようすを答える問題	②	①		80.8	2.0	80
	(4)	火成岩のつくりと各部分の名称を答える問題	A	B、C		37.7	4.3	50
	(5)	いろいろな鉱物から無色鉱物を答える問題	③、④	①と③ ②と③		50.4	2.6	50
[5] 大地の成り立ちと変化 (地質)	(1)	大きなゆれを起こす波をグラフから選び、その波が起こすゆれの名称を答える問題	記号 Y波	X波		34.6	4.8	60
			名称 主要動	初期微動				
	(2)	初期微動継続時間について答える問題	エ	ウ		63.0	2.7	70
	(3)	初期微動継続時間から震源から観測点までの距離を求める問題	ア	イ		51.2	3.1	60
(4)	日本付近でのプレートの動きについて答える問題	ウ	ア		70.6	2.1	70	

(単位：%)

分析

(2)の問題は、平成24年度も出題した、溶岩のねばりけと色との関連を記述する問題である。平成24年度の正答率が46.2%、平成25年度が49.7%であり、やや正答率が上がっているが設定通過率は下まわっている。誤答例として「白い」というものが多く、火山の形と溶岩のねばりけ、溶岩の色との関連を十分に理解させる必要がある。

火成岩のつくりと各部分の名称を答える(4)の問題は、正答率は37.7%であった。火成岩のでき方・組成、基本的な用語の理解に課題があると考えられる。

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

できる限り生徒が触れることができるものを用意したいが、この單元では、再現が不可能であったり、実際の観察が困難であったりすることが多い。そこで、視聴覚教材を効果的に活用することにより、時間的、空間的な広がりについての見方や考え方を身に付けさせることが大切である。

火成岩については、一人ひとりに岩石標本を準備し、観察の個別化を図ることも必要である。個々で様々な視点からグループ分けをさせ、班や学級で意見交換する中で、分類のための客観的な視点を見付けさせる。また、生徒の興味・関心を高めることができるように、観察の方法も工夫する必要がある。

参考資料

※平成24年度全国学力・学習状況調査 報告書【中学校】理科

http://www.nier.go.jp/12chousakekkahoukoku/04chuu-gaiyou/24_chuu_houkokusyo-4_rika.pdf

授業アイデア例より抜粋

3. 火成岩(花こう岩)の色とそれに含まれる鉱物の割合を、火山灰に関連付けて考える。

火山灰に含まれている鉱物は、前に観察した火成岩にも含まれていましたね。これは火成岩の中の花こう岩です。花こう岩はどのような特徴がありますか。

つくりは等粒状で、色が白っぽいです。

有色鉱物より無色鉱物の割合が多いです。

花こう岩

花こう岩は色が白っぽいですね。観察した火山灰と同じように無色鉱物の割合が多くなっています。ほかの火成岩の色はどうでしたか。

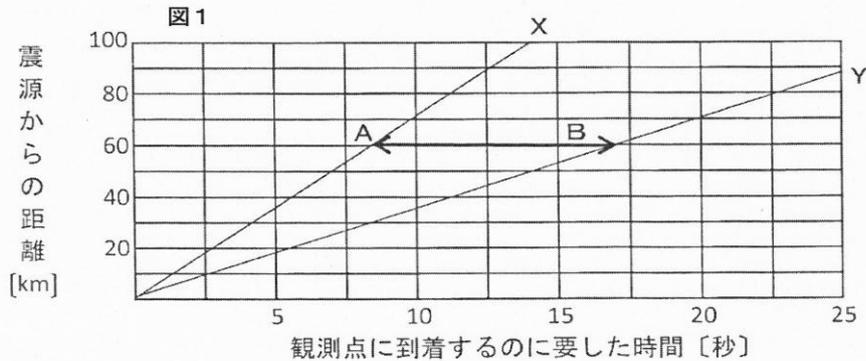
色が黒っぽい火成岩は、有色鉱物の割合が無色鉱物の割合より多かったです。

火成岩の観察では、有色鉱物と無色鉱物の割合で火成岩を分類したので、火山灰を観察するときにも、鉱物の割合に着目するとよいのではないのでしょうか。

そうですね。火山灰の色も、火成岩と同じように有色鉱物と無色鉱物の割合に関係しているのですね。

問題

5 さちこさんは、ある場所で発生した地震について、ゆれ方の異なる2種類の波Xと波Yが、それぞれの観測点に到着するのに要した時間と、震源からの距離との関係をグラフにしました。このことについて、次の問いに答えなさい。



(1) 大きなゆれを起こす波は、波Xと波Yのどちらですか。その記号を答えなさい。また、その波が起こすゆれを何と言いますか。その名称を答えなさい。

(2) 図1の中のAB間の矢印について述べた文の()に当てはまるものは何ですか。次のア～エから一つ選び、その記号を答えなさい。

震源から60km離れた観測地点で測定された、()を示したものであり、一般に初期微動継続時間と言われています。

- ア 波Xが到着するのに要した時間 イ 波Yが到着するのに要した時間
- ウ 波Xの速さと波Yの速さとの差 エ 波Xと波Yの到着時間の差

(3) 観測地点Pでの初期微動継続時間は10秒でした。観測地点Pは震源から何km離れていると考えられますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 70km イ 80km ウ 90km エ 100km

分析

(1) の問題は、正答率が34.6%と低く、グラフから大きな揺れを起こすS波を選ぶことや、S波による揺れが主要動であることについて、正しく理解できていない生徒が多いと考えられる。

(2) の問題の誤答の多くは「ウ」であり、初期微動継続時間をP波とS波を使って正しく説明することができないと考えられる。

(3) の問題は、正答率が51.2%と低く、初期微動継続時間から震源から観測地点までの距離を求めることができない生徒が多いと考えられる。

指導のポイント 大地の成り立ちと変化(地震)について

生徒は、縦波と横波の違いを理解することが難しいため、波動実験用のばねを使い、振動方向の違いによる波の性質について理解を深めさせる必要がある。

また、複数のデータを基に、地震計の記録から各観測地点の初期微動継続時間を求め、震源からの距離と初期微動継続時間が比例関係にあることを見いだすことも大切である。

(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
6 身近な物理現象 (光)	(1)	スクリーンに映る像のでき方を答える問題	エ	ウ		68.3	2.2	70
	(2)	スクリーンに映った像の名称を答える問題	ウ	ア		53.1	2.0	70
	(3)	物体と凸レンズの距離とスクリーンに映る実像の位置や大きさを答える問題	ウ	エ		29.0	3.1	50
7 身近な物理現象 (音)	(1)	雷の音が光に比べ、遅れて届く理由を答える問題	音の速さは光に比べ遅いから	音の方が遅いから 無解答		71.4	9.3	80
	(2)	音と光の速度の差を利用して、雷までの距離を計算する問題	1 3 6 0 m	8 5 m 無解答		71.9	8.5	80
	(3)	音が伝わる媒体を答える問題	空気 (空気中)	気体 無解答		69.1	14.9	80
8 身近な物理現象 (力)	(1)	グラフからばねののびを求める問題	6 c m	5 c m		82.0	6.6	80
	(2)	おもりにはたらく重力の向きと大きさを作図する問題	模範解答参照	作用点の場所が違う 作用点●をかいていない		51.9	6.9	50
	(3)	ばねののびと、ばねに加わる力の大きさの関係を答える問題	比例する	比例		64.8	15.8	65

(単位 : %)

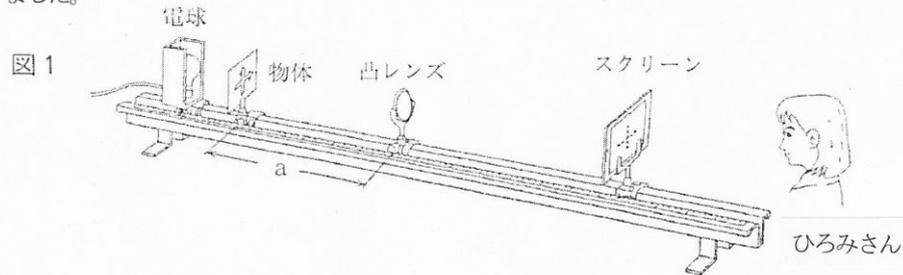
物理（身近な物理現象）

問題

- 6 ひろみさんは凸レンズを使って、次のような実験Ⅰ、実験Ⅱを行いました。これらの実験をもとにして、下の各問いに答えなさい。

実験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2.5 cm でした。

実験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1のような装置を組み立てました。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、何と呼ばれていますか。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) これらの実験で、物体と凸レンズの距離（距離 a ）長くすると、スクリーンに映る鮮明な像の大きさはどうなりますか。また、凸レンズとスクリーンの距離はどうなりますか。次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

ア 像の大きさは大きくなり、凸レンズとスクリーンの距離は短くなる。
イ 像の大きさは大きくなり、凸レンズとスクリーンの距離は長くなる。
ウ 像の大きさは小さくなり、凸レンズとスクリーンの距離は短くなる。
エ 像の大きさは小さくなり、凸レンズとスクリーンの距離は長くなる。

分析

(2) の問題は、正答率が 53.1% と低く、誤答の多くは虚像であり、実像と虚像の違いを正しく理解できていないと考えられる。

(3) の問題は、凸レンズによってできる実像の位置や大きさについて問う問題で、4 択の記号で答える問題にもかかわらず、29.0% という低い正答率であった。凸レンズによってできる実像の位置や大きさについての規則性が理解できていないと考えられる。

指導のポイント 身近な物理現象（光）について

実像は、上下左右逆に映ることは理解できているが、物体の位置によって実像のできる位置や大きさがどのように変わるかについて理解できていない。凸レンズによる像のでき方の作図の手順について、位置関係を意識させながら、繰り返し作図させることで、凸レンズによってできる実像の位置や大きさについての定着を図る必要がある。

また、牛乳パック簡易カメラをつくり、カメラの仕組みを調べることで、凸レンズによってできる実像についての理解を深めさせることも大切である。

問題

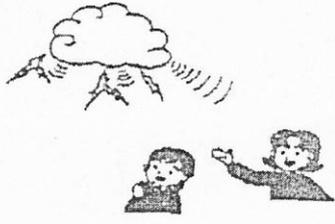
7 えりさんとゆかさんの姉妹は、遠くで雷^{かみなり}が光っているようすを家の庭で観察していました。

次の文章は、そのときの二人の会話です。これについて、下の各問いに答えなさい。

えり：あっ、雷がまた光った。
 ゆか：本当だ。でも音が聞こえないね。

「ゴロゴロゴロ」

えり：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。
 ゆか：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。「音」と「光」の2つの言葉を用いて、その理由を答えなさい。
- (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^{しんどう}するのを確認しました。これは、雷で発生した音の振動が窓ガラスに伝わったからと考えられます。音の振動は何を伝わってきたと考えられますか。その名称を答えなさい。

分析

(1) の問題は、正答率 71.4%で、平成 24 年度 83.6%より低い正答率であり、無解答率も 4.6%から 9.3%と高くなった。これは、空欄に入れる適切な言葉を選択する問題から、「音」「光」の2つの言葉を用いて理由を記述する問題に変えたことによると考えられる。

(2) の問題の正答率は 71.9%と高く、光と音の速さの差から雷と観測者までの距離の求め方については、理解できていると考えられる。

(3) の問題は、正答率 69.1%に対して、無解答率が 14.9%と高く、音の媒体について理解できていない生徒もいると考えられる。

指導のポイント 身近な物理現象(音)について

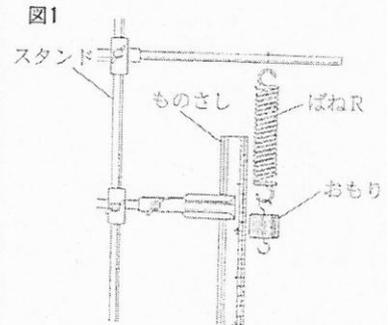
共鳴おんさや真空鈴の実験結果から、空気が振動して音を伝えていることを理解させる必要がある。

また、固体や液体も音を伝えることを、実際に机に耳を当てたり、水中での様子を聞かせたりと、様々な体験を通して指導することで、音の媒体についての理解を深める必要がある。

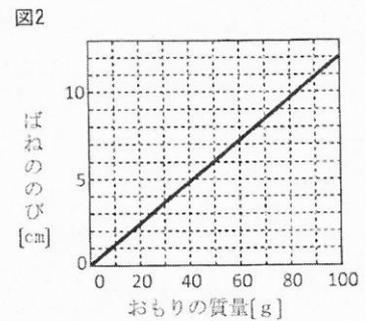
問題

8 たろうさんは、ばねに加える力の大きさとばねののびを調べる実験をしました。このことについて、下の各問いに答えなさい。

実験 図1のように、ばねRの一方の端をスタンドに固定し、ばねRのもう一方の端におもりをつり下げ、おもりが静止したのち、ばねののびを測定しました。図2は、このとき得られた結果をもとに、横軸におもりの質量、縦軸にばねののびを表したグラフです。



- (2) 右の図3のようにばねRに200gのおもりをつり下げ、おもりが静止したとき、おもりにはたらく重力を解答用紙に表しなさい。ただし、重力のはたらく点(作用点)を●で、力の向きと大きさを矢印で図中にかきなさい。
また、100gにはたらく重力を1N(ニュートン)とし、方眼の1目盛りの長さを1Nとします。

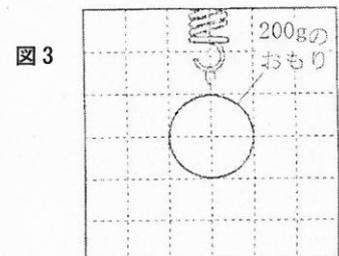


- (3) たろうさんは、実験の結果から、ばねRに加わる力の大きさとばねののびの関係について、次の文章のようにまとめました。

() の中に当てはまる言葉を答えなさい。

ばねののびは、ばねRに加わる力の大きさと

() ことがわかる。



分析

(1) の問題は、正答率 82.0%と高く、グラフからばねののびを求めることについてはよく理解できている。

(2) の問題は、正答率 51.9%と低く、誤答の多くは作用点の位置であり、重力のように全体に力がかかる場合の作用点のかき方が理解できていない。

(3) の問題は、正答率 64.8%に対して、無解答率が 15.8%と高く、力の大きさとばねののびの関係について説明することができていない。また、「比例」という誤答も多く、記述の仕方にも課題があると考えられる。

指導のポイント 身近な物理現象(力)について

この実験は、比較的正確な結果が得られる実験であるため、グラフのかき方を丁寧に指導し、実験結果を正しくグラフに表すことができるようにする。そして、グラフから力の大きさとばねののびには比例の関係があることを見いださせる。力の表し方について、定着までの問題演習を重視し、重力のように全体に力がかかる場合は、物体の1点(重心)に作用点をかくことを理解させることが大切である。

(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
9 身の回りの物質 (水溶液)	(1)	溶液において溶質をとかず液体の名称を答える問題	溶媒	水		53.1	12.9	70
	(2)	物質が溶媒にとけても、全体の質量は変化しないことを答える問題	イ	ア		71.0	3.8	80
	(3)	溶媒にとけたときの溶質の粒子の様子を答える問題	ア	オ		53.9	3.4	70
10 身の回りの物質 (気体)	(1)	気体のつくり方から、発生する気体の名称を答える問題	酸素	二酸化炭素		51.7	9.2	70
	(2)	気体のつくり方から、発生する気体を判断し、その気体の名称と集める方法を答える問題	ア	ウ		42.4	4.2	60
			上方置換	水上置換				
(3)	気体のつくり方から、発生する気体を判断し、その性質を答える問題	イ	ア ウ		63.4	2.7	70	
11 身の回りの物質 (溶解度)	(1)	グラフから水温が変化したときのとける質量の違いを答える問題	食塩	硝酸カリウム		81.0	7.0	80
	(2)	食塩水の質量パーセント濃度を求める問題	20%	25% 無解答		26.1	22.5	50
	(3)	水溶液を冷やしたときに析出する規則正しい形の固体の名称を答える問題	結晶	無解答		60.0	27.2	70
	(4)	溶解度の差を利用し、再結晶する物質の質量を求める問題	38g	無解答		31.7	22.8	50

(単位：%)

化学（身の回りの物質）

問題

9 こうたさんは、食塩を水にとかす実験を次のように行いました。このことについて、下の各問いに答えなさい。

実験 図1のように食塩とそれをとかす水の質量を測定したところ225gありました。（容器や薬包紙の質量も含めます。）図2のように水の中に食塩を入れ、よくかき混ぜたところ、食塩は見えなくなり、すべてとけました。図3のように、できあがった食塩水の質量を再び測定しました。

図1

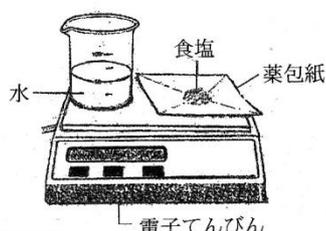
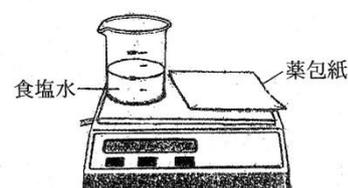


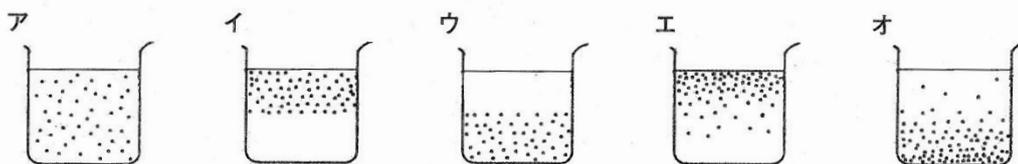
図2



図3



(3) この実験でできた食塩水中の食塩を「 \cdot 」のモデルで表すとき、24時間後の食塩水の様子を表す最も適切な図を、次のア～オの中から1つ選び、その記号を答えなさい。



分析

(3)の問題は、粒子をモデルで表した食塩水中の食塩の様子を選択する問題であり、正答率 53.9%と低かった。「食塩が水にすべてとけると水が食塩の粒子と粒子の間に均一に入りこみ、その状態はいつまでも続くということ」の理解が十分とはいえない。誤答の中で多かったのは選択肢「オ」であり、粒子は沈み、下方に集まると考えている生徒が多いと考えられる。

指導のポイント 身の回りの物質（水溶液の性質）について

観察、実験した結果を基に「粒子」の概念を使用して、事象をモデルと関連付けて考えさせたり、説明させたりすることが大切である。また、モデルで表す活動を、授業の中に多く取り入れることも必要である。小学校で学習した内容「物の溶け方（5年）」との接続や、中学2年の学習内容「化学変化と原子・分子」、中学3年の学習内容「化学変化とイオン」へのつながりを意識し系統性を図る必要がある。

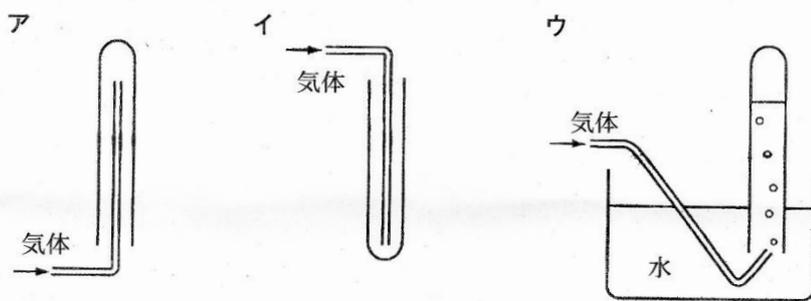
問題

10 じろうさんは、いろいろな気体をつくるために、表のようにそのつくり方をまとめました。このことについて、下の各問いに答えなさい。

表 気体のつくり方

- A 二酸化マンガンをうすい過酸化水素水（オキシドール）を加える。
- B アンモニア水を加熱する。
- C 亜鉛あえん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集め方を次のア～ウの中から1つ選び、その記号を答えなさい。また、そのような気体の集め方を何といいますか。その名称を答えなさい。



分析

(2)の問題は、平成24年度も出題した、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。平成24年度の正答率が49.0%、平成25年度が42.4%であり、アンモニアの性質と基本的な用語の理解に課題があると考えられる。

指導のポイント 身の回りの物質（気体の性質）について

気体の性質を調べたり、その性質にあわせた捕集方法を学習したりすることで、基本的な知識を身に付けさせる。できれば、学習する気体一つ一つを生徒自身が発生、捕集し、性質を調べさせ、経験による知識の深まりを促すことも大切である。生徒は小学6年の学習内容「ものの燃え方と空気」において酸素と二酸化炭素の存在を学習している。また、中学1年で「未知の白い粉を同定する」「未知の金属を同定する」を学習してきた。この学習の系統性を意識させ、どのような視点で未知の気体を同定できるかを考えさせ、実験する学習に発展させることが大切である。

問題

- 11 かおるさんは、水100gに食塩と硝酸カリウムが温度によって、どれだけとけるかを調べました。図1はその結果をグラフにしたものです。このことについて、下の各問いに答えなさい。

- (3) 50℃の水100gに60gの硝酸カリウムを入れたところ、硝酸カリウムはすべてとけました。その水溶液の温度を徐々に下げていくと、白い物質が現れはじめました。その白い物質をスライドガラスにとり、ルーペで観察すると、図2のような形の固体がたくさん見えました。このような、いくつかの平面で囲まれた規則正しい形の固体を何というか、その名称を答えなさい。

図1

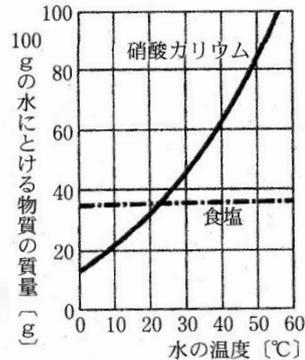
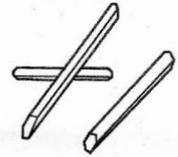


図2



- (4) かおるさんが調べたところ、10℃の水100gには、22gの硝酸カリウムがとけることがわかりました。(3)の水溶液の温度を10℃まで下げると白い物質は何g出てくるかを求めなさい。

分析

(4)の問題は、再結晶する硝酸カリウムの質量を、溶解度を利用して求める問題である。正答率は31.7%と低く、無解答率は22.8%と高かった。溶解度曲線と飽和水溶液についての理解が十分ではなく、析出する結晶を定量的に求めることが難しかったものと考えられる。

指導のポイント 身の回りの物質（溶解度）について

生徒は、物質をより多く水にとかすための方法として「水の温度を上げる」ということを既存の知識として知っているが、「水の温度を上げて、とかす」ということに限られており、逆には考えにくい傾向がある。結晶を析出させる定性的な実験を行い、「飽和水溶液を冷やすと、なぜ水にとけていた物質が出てくるのか」について、グラフから考えさせることで、溶解度曲線の意味や再結晶する物質の量について理解させる必要がある。