

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」「観察・実験の技能・表現」「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 「調査結果の分析と指導のポイント」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、指導のポイントについては、今回の調査結果を踏まえた指導上の改善点を示した。また、文末の「○ページ参照」は、次の3「領域別調査結果の考察と指導のポイント」の内容との関連箇所を示している。

3 「領域別調査結果の考察と指導のポイント」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

大問・領域	小問	設問のねらい	観点別評価				
			関・意・態	思考	技・表	知・理	
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が分かる。				○	
	(2)	顕微鏡の正しい操作方法を習得している。			○		
	(3)	顕微鏡の倍率と作動距離の関係について習得している。				○	
2 植物の生活と種類（ルーペの使い方・花のつくりと働き）	(1)	ルーペの使い方を正しく習得している。			○		
	(2)	名称	タンポポのおしべが分かる。				○
		部分	タンポポのおしべに相当する部分がマツの花のどこの部分に該当するのかが分かる。				○
(3)	被子植物と裸子植物の花のつくりの違いについて理解している。				○		
3 植物の生活と種類（葉・茎・根のつくりと働き）	(1)	双子葉類の葉脈の様子を図示することができる。			○		
	(2)	道管の役割を理解し、位置を指摘し、名称が分かる。				○	
	(3)	コケ植物の水の吸収部分が分かる。				○	
4 大地の成り立ちと変化（地層と過去の様子）	(1)	ボーリング調査資料をもとに柱状図を作図できる。			○		
	(2)	火山活動と凝灰岩の関係を理解している。				○	
	(3)	地層が堆積したときの環境を推定するのに役立つ化石の名称が「示相化石」と分かる。				○	
	(4)	アンモナイトの化石が発見されたことから、地層が堆積した年代が「中生代」であることが分かる。				○	
5 大地の成り立ちと変化（火山）	(1)	火山の形と噴火や溶岩の特徴を理解している。				○	
	(2)	火山岩の名称が分かる。				○	
	(3)	代表的な無色鉱物の名称が分かる。				○	
6 身近な物理現象（光）	(1)	焦点について理解している。				○	
	(2)	凸レンズを通過する光の道筋を作図できる。			○	○	
	(3)	虚像の仕組みを理解している。				○	
	(4)	凸レンズによる像のでき方を理解している。		○			
7 身近な物理現象（音）	(1)	音の大小によって波形がどう変化するか理解している。			○	○	
	(2)	音の高低によって波形がどう変化するか理解している。			○	○	
	(3)	音の伝わる媒体を理解している。				○	
8 身近な物理現象（圧力）	(1)	水深と水圧の関係を理解している。		○		○	
	(2)	水圧はどのように加わるか理解している。		○		○	
	(3)	力と面積から圧力を計算することができる。		○			
9 身の回りの物質（溶解度と再結晶）	(1)	質量パーセント濃度を求めることができる。		○			
	(2)	再結晶は溶解度の差を利用していることを理解している。		○		○	
	(3)	溶解度にあまり差がない物質は溶媒を蒸発させることで取り出せることを理解している。		○		○	
10 身の回りの物質（物質の状態変化）	(1)	状態変化したときに体積と質量がどう変化するか理解している。				○	
	(2)	液体のろうに固体のろうを入れたとき、固体のろうが沈むことを理解している。	○	○			
	(3)	液体の状態を表した粒子のモデルが分かる。	○			○	
11 身の回りの物質（身のまわりの物質とその性質）	(1)	金属と非金属の性質の違いから物質を推定できる。	○	○			
	(2)	性質の違いから、鉄とアルミニウムを分別する方法を考え出すことができる。	○	○	○		
	(3)	有機物の特徴を理解している。				○	

2 調査結果の分析と指導のポイント

(1) 調査結果の分析

全体	<p>◇「植物の生活と種類（顕微鏡の使い方）」及び「身近な物理現象（圧力）」に関する問題が、他の領域と比較してよくできている。</p> <p>◆基本的な用語の意味を理解することや、自分の考えを表現する力に課題がある。</p>
領域別	<p><第1分野></p> <p>◇水深と水圧の関係で正しいものを答える問題はよくできている。</p> <p>◇透明なパイプにゴム膜を張ったものを水槽に沈めた際、上の面のゴム膜と下の面のゴム膜とでへこみ方に違いが出来る理由を答える問題はよくできている。</p> <p>◆ゴム膜に加わる水圧を力の大きさとゴム膜の面積から計算する問題に課題が見られる。</p> <p>◆食塩水の質量パーセント濃度を求める問題に課題が見られる。</p> <p><第2分野></p> <p>◇顕微鏡の倍率を上げたときのプレパラートと対物レンズの距離を考えさせる問題は、よくできていて改善傾向が見られる。</p> <p>◇双子葉類の葉脈の様子を図示する問題はよくできている。</p> <p>◆堆積した当時の環境を推定する化石を「示相化石」と指摘する問題に課題が見られる。</p> <p>◆岩石の特徴から火山岩の名称を答える問題に課題が見られる。</p>
継続して見られる課題	<p>◆観察や実験の結果から分かることを説明すること。</p> <p>◆基本的な用語の意味を確実に理解すること。</p>

(2) 指導のポイント

<p>○ 実験の考察場面では、実験結果の分析をレポートで行わせたり、班内で話し合ったものを学級全体で共有化したりと積極的に自分の考えを表現する場を設ける。その中で、科学的な知識や概念を使用して適切かつ正確に表現するよう指導することが大切である。 (報告書 p. 12 「身の回りの物質（身の回りの物質とその性質）」について参照)</p> <p>○ 基本的な用語については、生徒には身近でないものもあり、単に言葉を覚えさせるだけでは確実な理解とはならない。じっくりと実物を観察する時間を設け、用語だけでなくその特徴や意味、正確な位置等をしっかりと確認する活動が重要である。生徒が主体的に観察や実験に取り組む中で、用語の意味を実感として理解できるような活動を行う必要がある。 (報告書 p. 7 「植物の生活と種類（葉・茎・根のつくりと働き）」及び 報告書 p. 9 「大地の成り立ちと変化（地層と過去の様子）」について参照)</p>

3 領域別調査結果の考察と指導のポイント

(1) 生物

領域別正答率 (%)	H19	H20	H21	H22	H23
	50	64	64.6	52.0	54.2

大問・領域	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	接眼レンズ レボルバー		49.9	14.7	70	
	(2)	顕微鏡の正しい使い方を問う問題	エ	ア、ウ		72.1	1.1	70	
	(3)	倍率を上げたときのプレパラートと対物レンズの距離を考えさせる問題	ア	ウ		73.7	1.1	60	
2 植物の生活と種類(ルーペの使い方・花のつくりと働き)	(1)	ルーペの正しい使い方を答える問題	イ	ア、ウ		63.4	1.3	60	
	(2)	タンポポのおしべに相当する部分がマツのどこの部分に該当するかを答える問題	名称	おしべ	めしべ、胚珠 子房		28.0	10.8	60
			部分	A	B		52.8	6.3	60
(3)	被子植物と裸子植物の花のつくりの違いについて答える問題	イ	ウ、エ		74.5	2.3	70		
3 植物の生活と種類 (葉・茎・根のつくりと働き)	(1)	双子葉類の葉脈の様子を図示する問題	※模範解答参照	平行脈をかいた		75.4	3.1	70	
	(2)	道管の正しい位置を答える問題	部分	A	B、C		30.1	12.4	60
			名称	道管	師管、維管束				
(3)	コケ植物の水の吸収部分を答える問題	からだの表面	根、葉、茎		21.7	12.4	60		

(単位：%)

植物の生活と種類

結果の概要

1 植物の生活と種類（顕微鏡の使い方）

(1) は、顕微鏡の各部の名称を理解しているかを見る問題である。正答率は、49.9%であった。誤答の大部分が「接眼レンズ」であることから、各部の名称を正確に理解することに課題がある。

(2)、(3) はそれぞれ顕微鏡の操作に関する問題であり、正答率はどちらも70%を超えた。(2) では、「間違っているものを選択する」、(3) では、「正しいものを選択する」という問題であったが、出題文を正確に読み取ることに課題がある。

2 植物の生活と種類（ルーペの使い方・花のつくりと働き）

(1) は、ルーペの正しい使い方を見る問題である。正答率は63.4%であった。誤答の中には、アやウという解答もあり、ルーペの正しい使い方を理解することに課題がある。

(2) は、タンポポのおしべとマツの雄花を関連付ける問題である。正答率は、28.0%で、基本的な部位の名称を理解することに課題がある。

(3) の正答率は74.5%であり、被子植物と裸子植物の違いについて、理解できているといえる。

3 植物の生活と種類（葉・茎・根のつくりと働き）

(1) は、双子葉類であるミニヒマワリの葉脈を図示する問題である。正答率は、75.4%であり、ミニヒマワリの葉脈は網状脈であることをおおむね理解していると考えられる。誤答の中には、平行脈を描いているものがあつた。

(2) は、双子葉類の維管束における道管の正しい位置を答える問題であつたが、正答率は30.1%であつた。水の通り道を「道管」と理解しているものの、位置は分かっていないことがうかがえる。

(3) はコケ植物の水の吸収部分を答える問題であつたが、正答率は21.7%であつた。コケ植物に関する理解について課題がある。

指導のポイント

1 植物の生活と種類（顕微鏡の使い方）について

顕微鏡は、中学1年生の生物単元の導入で使用する実験器具である。各部の名称やその操作方は時間をかけて確実に理解させ、顕微鏡を使った観察の機会を増やして操作に慣れさせる必要がある。誤った方法の使用は、プレパラートの破損や顕微鏡の故障にもつながり、正確な観察が行えないことを指導することが大切である。

2 植物の生活と種類（ルーペの使い方・花のつくりと働き）について

代表的な植物の花のつくりに触れるとともに、合弁花類と離弁花類の違い、被子植物と裸子植物の花のつくりを対比させながら、植物の花のつくりの同じ部分や異なる部分に気付かせ、理解を深めることが大切である。写真や実物で身近な植物を見る機会を増やして植物への興味・関心を高め、ルーペの使い方やスケッチの仕方もしっかりと指導することが大切である。

3 植物の生活と種類（葉・茎・根のつくりと働き）について

双子葉類と単子葉類の葉・茎・根のつくりの違いについて、対比させながら確認する。その際、身近な植物を使用して葉脈・維管束・根などを観察させて、双方の違いについて実物を見ながら確認して理解を深めさせることが大切である。シダ植物やコケ植物は、代表的なイヌワラビやゼニゴケなどの観察をしながら、からだのつくりの特徴や種子植物との違いを指導する必要がある。

(2) 地学

領域別正答率 (%)	H19	H20	H21	H22	H23
	57	62	53.2	51.5	47.1

大問・領域	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 (地層と過去の様子)	(1)	ボーリング資料をもとに柱状図を作図する問題	※模範解答参照			64.8	17.5	70
	(2)	凝灰岩の層があることから過去の出来事を答える問題	火山活動	水のはたらきに関する解答		54.9	22.6	60
	(3)	堆積した当時の環境を推定する化石について答える問題	示相化石	示準化石		28.7	34.4	60
	(4)	アンモナイト化石が発見された地層が堆積した年代を答える問題	イ	ア		43.7	3.9	70
5 大地の成り立ちと変化 (火山)	(1)	火山の形と噴火や溶岩の特徴を答える問題	C	A、B		72.9	2.8	70
	(2)	岩石の特徴から火山岩の名称を答える問題	玄武岩	火成岩 深成岩 黒雲母		6.7	24.2	60
	(3)	代表的な無色鉱物の名称を答える問題	ア	ウ		57.8	3.3	60

(単位：%)

大地の成り立ちと変化

結果の概要

4 大地の成り立ちと変化（地層と過去の様子）

(1) は、ボーリング資料をもとに柱状図を作図する問題である。正答率は、64.8%であった。

(2) は、凝灰岩の層があることから過去の出来事を答える問題である。正答率は、54.9%であった。誤答の中には、「火山があった」だけで「噴火活動」までたどり着けない解答もあり、自分の考えを表現する力に課題がある。

(3) は、堆積した当時の環境を推定する化石について答える問題である。正答率は、28.7%であり、無解答率は34.4%であった。示相化石・示準化石についての理解に課題がある。

(4) は、アンモナイト化石が発見された地層が堆積した年代を答える問題である。正答率は、43.7%であった。代表的な化石と地層の生成年代に関する理解について課題がある。

5 大地の成り立ちと変化（火山）

(1) は、火山の形と噴火や溶岩の特徴を答える問題である。正答率は、72.9%であり、火山の形と噴火や溶岩の特徴についてはおおむね理解していると考えられる。

(2) は、見た目の特徴から火成岩の種類を答える問題である。正答率は、6.7%であり、無解答率は、24.2%であった。誤答の中には、火成岩でない解答もあり、基本的な火成岩の種類とその特徴に関する理解について課題がある。

(3) は、代表的な無色鉱物の名称を答える問題である。正答率は、57.8%であった。誤答の中には、輝石を無色鉱物と答えているものもあり、造岩鉱物に関する理解について課題がある。

指導のポイント

4 大地の成り立ちと変化（地層と過去の様子）について

「示準化石」「示相化石」という用語は、生徒には身近なものではなく理解が難しいことから、それぞれの化石から読み取れることを正しく把握させる必要がある。そのために、代表的な化石標本などの実物を観察する時間を確保し、それぞれの化石の特徴をしっかりと理解させることが必要である。また、(2) のような記述の場合、説明不足の解答も多く見られたことから、自分の考えを最後まで説明することを指導することも大切である。

5 大地の成り立ちと変化（火山）について

テレビ・DVD・マルチメディア教材等を積極的かつ効果的に活用し、火山を身近なものとして感じさせ、興味・関心を高めることが大切である。造岩鉱物（長石・石英・黒雲母など）や6種類ある火成岩の観察を行わせ、その違いを実感させるとともに、マグマのねばりけとマグマの冷え方、火山岩・深成岩の関係について指導することが必要である。単元のまとめでは、噴火の様子、火山の形、造岩鉱物の種類や色について表などに整理させ、その関連性を確実に理解させることも大切である。

(3) 物理

領域別正答率 (%)	H19	H20	H21	H22	H23
	53	56	55.5	58.2	59.6

大問・領域	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)	凸レンズから出る光が屈折して光軸と交わる点の名称を答える問題	焦点	焦点距離		54.4	16.9	70
	(2)	凸レンズを通る光の道筋を作図する問題	※模範解答参照			61.4	6.8	70
	(3)	物体を凸レンズ(焦点の内側)に近づけたときの像の見え方を答える問題	④	③		55.5	3.8	60
	(4)	スクリーンにうつる像のでき方を答える問題	④	②、③		52.9	3.7	60
7 身近な物理現象(音)	(1)	「ド」の音を出すおんさを、強くたたいたときのコンピュータの波形を答える問題	④	①		63.0	3.3	70
	(2)	「ド」より高い音を出すおんさを、同じ強さでたたいたときのコンピュータの波形を答える問題	①	④		59.2	3.2	70
	(3)	音を伝える媒体を答える問題	空気	共鳴、振動音波		60.4	14.3	70
8 身近な物理現象(圧力)	(1)	水深と水圧の関係で正しいものを答える問題	②	①		79.8	5.0	70
	(2)	ゴム膜のへこみ方に違いが出来る理由を答える問題	③	④		86.8	3.7	70
	(3)	ゴム膜に加わる水圧を力の大きさとゴム膜の面積から計算する問題	2.5 Pa			23.0	21.1	60

(単位：%)

身近な物理現象

結果の概要

6 身近な物理現象（光）

(1) は、凸レンズから出る光が屈折して光軸と交わる点の名称を答える問題である。正答率は、54.4%であった。主な誤答より、出題文を正しく読み取ることに課題がある。

(2) は、凸レンズを通る光の道筋を作図する問題である。正答率は、61.4%であった。

(3) は、虚像のでき方に関する問題、(4) は、実像のでき方に関する問題である。正答率は、(3) 55.5%、(4) 52.9%であり、ともに物体の位置を変えたときにできる像に関する理解について課題がある。

7 身近な物理現象（音）

(1)、(2) は、音の大小や高低を波形から読み取る問題である。正答率は、(1) 63.0%、(2) 59.2%であった。誤答の中には、音の大小と高低を逆にとらえている解答があり、音の大小や高低と波形との関係に関する理解について課題がある。

(3) は、音を伝える媒体を答える問題である。正答率は、60.4%であった。誤答の中には、共鳴などの解答もあり、出題文を正確に読み取ることに課題がある。

8 身近な物理現象（圧力）

(1) は、水深と水圧の関係で正しいものを答える問題である。(2) は、水中に沈めたゴム膜のへこみ方に違いができる理由を答える問題である。正答率は、(1) 79.8%、(2) 86.8%であり、水圧についてはおおむね理解できているといえる。

(3) は、ゴム膜に加わる水圧を力の大きさとゴム膜の面積から計算する問題である。正答率は、23.0%であり、無解答率は21.1%であった。誤答の中には、桁がちがう、割り算と掛け算を逆にして計算しているなどの間違いがあり、水圧の大きさを計算で求めることについて課題がある。

指導のポイント

6 身近な物理現象（光）について

凸レンズは、光の学習の中で生徒のつまずきが多い内容である。「焦点」、「焦点距離」、「実像」、「虚像」といった用語だけでなく、光の進み方や作図方法そして作図から読み取れることを丁寧に指導する必要がある。作図に関しては繰り返し練習していくことが大切である。また、凸レンズを通すと上下だけでなく左右が逆になることは、実験の中で確認させることが必要である。

7 身近な物理現象（音）について

音は聴くことができても、伝わり方などを目で見るのが難しい現象であることから、その伝わり方や物質を媒体として伝わっていくことを、校内LAN用のPCやオシロスコープを使うなど、実験を工夫し、音と波形の関係を視覚的・感覚的に理解させる指導が必要である。

8 身近な物理現象（圧力）について

新たに加わった水圧については、定性的にはおおむね理解していると考えられるが、定量的には課題が見られることから、「水圧とは単位面積あたりにかかる力の大きさである」ことをしっかりと理解させ、繰り返し指導することが必要である。また、計算間違いと思われる誤答も目立つことから、数学との関連にも気を配った指導が必要である。

(4) 化学

領域別正答率 (%)	H19	H20	H21	H22	H23
	54	51	55.3	51.7	51.3

大問・領域	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 (溶解度と再結晶)	(1)	食塩水の質量パーセント濃度を求める問題	27%			13.7	31.3	60
	(2)	再結晶はどのような性質を利用しているか答える問題	エ	イ		56.8	4.2	70
	(3)	溶解度にあまり差がない物質で溶媒を取り出す方法を答える問題	ア	ウ		67.2	3.5	70
10 (物質の状態変化)	(1)	状態変化したとき、体積と質量がどのように変化するか答える問題	オ	イ、ウ		55.5	4.0	70
	(2)	液体のろうに固体のろうを入れたときの様子を答える問題	ウ	ア		48.1	4.1	60
	(3)	液体の状態を表した粒子のモデルを答える問題	ア	ウ		63.3	4.2	70
11 (身の回りの物質とその性質)	(1)	性質の違いから非金属を答える問題	ペットボトル			74.0	14.5	70
	(2)	性質の違いから鉄とアルミニウムを分別する方法を考える問題	方法 磁石を近づける 結果 スチール缶はくっつくが、アルミニウム缶はくっつかない。	電流を流す やすりでみがく つぶす		36.3	26.8	60
	(3)	炭素をふくみ、燃やすと二酸化炭素と水ができる物質の名称を答える問題	有機物	ペットボトル 炭素、水素 酸素		47.0	20.7	70

(単位：%)

身の回りの物質

結果の概要

9 身の回りの物質（溶解度と再結晶）

(1) は、食塩水の質量パーセント濃度を計算で求める問題である。正答率は、13.7%であり、質量パーセント濃度の求め方について課題がある。

(2) は、再結晶がどのような性質を利用しているか答える問題である。正答率は、56.8%であった。

(3) は、溶解度にあまり差がない食塩を食塩水から取り出す方法を答える問題である。正答率は、67.2%であり、溶媒を蒸発させることで溶けている物質を取り出せることをおおむね理解していると考えられる。

10 身の回りの物質（物質の状態変化）

(1) は、状態変化したとき、体積と質量がどのように変化するか答える問題である。正答率は、55.5%であった。誤答の中には、「体積が増える」との解答もあり、状態変化したときの体積と質量の変化に関する理解について課題がある。

(2) は、液体のロウに固体のロウを入れたときの様子を答える問題である。正答率は、48.1%であった。誤答の中には、アの浮く状態を示した図を選んだ解答もあり、密度についての理解に課題がある。

(3) は、液体の状態を表した粒子モデルを答える問題である。正答率は、63.3%であり、粒子モデルについてはおおむね理解していると考えられる。

11 身の回りの物質（身のまわりの物質とその性質）

(1) は、性質の違いから非金属を答える問題である。正答率は、74.0%であり、金属が電流を流すことについて理解できているといえる。

(2) は、性質の違いから鉄とアルミニウムを分別する方法を考えさせる問題である。誤答の中には、ペットボトルと金属の違いを述べた解答や、説明不足の解答もあり、出題文の読み取りや考えを説明することに課題がある。

(3) の正答率は、47.0%、無解答率は20.7%であり、有機物に関する理解について課題がある。

指導のポイント

9 身の回りの物質（溶解度と再結晶）について

質量パーセント濃度や密度などの計算は、繰り返し練習させることが必要である。溶解度の実験は定量的な実験である。実験計画を立てさせ、誤差が少なくなるよう工夫し実験させ、グラフ化させる指導が必要である。また、グラフから必要な情報を読み取らせることも大切である。

10 身の回りの物質（物質の状態変化）について

「質量」「体積」「融点」等の用語の意味をしっかりと押さえ、状態変化と質量体積変化を関連付けて理解させることが必要である。物質は水と同じように質量体積変化すると思っ込んで生徒もいることから、身近な現象からくる思い込みを打ち破る実験を多く行い、実感として理解させる指導が必要である。また、状態変化と粒子のモデルを関連付け、理論的に考えさせる指導も必要である。

11 身の回りの物質（身のまわりの物質とその性質）について

プラスチックを扱う実験では、手で触れたり加熱実験させたりとその性質を確認させることが大切である。また、科学的な思考力・表現力を育成するために、実験結果の分析をレポートで行わせたり、班内で話し合わせたりと適切かつ正確に表現できるよう指導する必要もある。

有機物と無機物の違いについては具体的に例を挙げ、明確に指導する必要がある。