

**問1** 噴火によって地表に現れた岩石の中には、表面や内部に多数の小さな穴が見られるものがあります。このような穴ができる成因を説明した文として、正しいものはどれか選びなさい。 (2022年 山梨公立入試 類似)

1. マグマに含まれていた水蒸気などの気体成分が、周囲の圧力が下がることで膨張し、外部へ抜け出したため。
2. マグマが急激に冷える際に、周囲の空気が岩石の内部に閉じ込められて隙間ができたため。
3. 噴火の際にマグマが海水と接触し、海水が岩石の中に入り込んで蒸発した跡が残ったため。
4. 岩石の中に含まれていた鉱物が結晶になる際、周りの物質を押し出したことで隙間が生じたため。

**問2** 緊急地震速報は、震源の近くにある地震計でP波を検知し、その情報を即座に解析して配信する仕組みです。しかし、震源に非常に近い地域では、速報の配信よりも先に大きな揺れ (S波) が到達し、間に合わないことがあります。その理由として最も適切な説明を選びなさい。 (2017年 埼玉公立入試 類似)

1. 震源に近い地点ではP波とS波の到達時刻の差が非常に短く、情報の解析や配信を行っている間にS波が届いてしまうため。
2. 震源の直上ではP波が発生せず、地震の発生と同時にS波のみが地表に伝わるという性質があるため。
3. 震源付近では地震波が伝わる速度が非常に速く、速報を伝える電波の速度を上回ってしまうため。
4. 震源に近いほどP波の速度がS波よりも遅くなる逆転現象が起こり、情報の配信が物理的に不可能になるため。

**問3** 海底の地層を調査した際に、れきや砂の層に比べて粒の小さい「泥の層」が観察されました。この泥の層が堆積した当時の環境を推論した記述として、最も適切なものはどれですか。 (2015年 静岡公立入試 類似)

1. 洪水が発生し、川から非常に大きなエネルギーで土砂が押し流されてきた環境。
2. 海岸線が近く、波の影響によって常に海底の土砂がかき混ぜられている環境。
3. 河口から離れた水深のある場所で、水の流れが非常に穏やかであった環境。
4. 川の上流付近で、流速が速く浸食作用が盛んに行われていた環境。

**問4** 震源からの距離が同じである複数の地点において、地震の規模を表すマグニチュードが変化した場合の観測結果について述べた文として、科学的に正しいものはどれか答えなさい。 (2014年 鹿児島公立入試 類似)

1. マグニチュードが大きくなっても、特定の地点における初期微動継続時間は一定である
2. マグニチュードが大きくなると、P波の伝わる速さが速くなるため初期微動継続時間は短くなる
3. マグニチュードが大きくなると、震源での破壊に時間がかかるため初期微動継続時間は長くなる
4. マグニチュードが大きくなると、揺れが激しくなるため初期微動継続時間を測定することはできない

**問5** 地震が発生した際に、震源から最初に観測地点に到達し、小さな揺れをもたらす波の名称を答えなさい。 (2018年 富山公立入試 類似)

1. P波
2. S波
3. 初期微動継続時間
4. 主要動

**問6** 石灰岩の硬さに関する記述として、科学的に正しいものはどれですか。 (2025年 愛知公立入試 類似)

1. 鉄釘などの硬いもので表面を強くこすると傷がつくほど、比較的柔らかい性質を持つ
2. 火山岩に分類される安山岩よりも非常に硬く、鉄釘でこすっても傷がつかない性質を持つ
3. ダイヤモンドと同等の硬度を持ち、どのような金属でこすっても傷がつかない性質を持つ
4. 水に浸しておくだけで表面が泥のように溶け出すほど、極めて脆い性質を持つ

**問7** 震源からの距離が50kmである地点Aと、震源からの距離が150kmである地点Bにおいて、同一の地震を観測しました。このとき、観測される地震の揺れについて述べた説明として、最も適切なものはどれですか。ただし、地点Aと地点Bの地盤の性質は同じものとしなさい。 (2019年 愛媛公立入試 類似)

1. 地点Aの方が震源に近いので、地点Bよりも観測される震度が大きくなる傾向がある
2. 地点Aの方が震源に近いので、地点Bよりも観測されるマグニチュードが大きくなる
3. 震源からの距離が遠い地点Bの方が、地点Aよりも大きな震度が観測される
4. 地点Aと地点Bでは、震源からの距離に関わらず同じ震度が観測される

**問8** 離れた地点にある地層どうしを比較する際、凝灰岩の層は堆積した時代を特定するための「かぎ層」として重要視されます。その理由として最も適切な説明はどれですか。 (2020年 新潟公立入試 類似)

1. 火山噴火は短期間に起こり、火山灰などの噴出物が広い範囲に同時に降り積もるから。
2. 凝灰岩は非常に硬い岩石であり、長い年月が経過しても風化や侵食を全く受けないから。
3. 火山灰に含まれる鉱物の種類は、どの火山が噴火してもすべて同じ成分で構成されているから。
4. 凝灰岩の層の中には、特定の時代の環境を示す示相化石が必ず含まれているから。

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> マグマに含まれていた水蒸気などの気体成分が、周囲の圧力が下がることで膨張し、外部へ抜け出したため。	地下深くに存在するマグマには、高い圧力によって水蒸気などの揮発性成分が溶け込んでいます。噴火によって地表付近へ移動すると圧力が急激に減少するため、これらの成分が気体となって外部へ抜け出します。この過程でできた穴が残されたものが軽石などの多孔質な構造となります。「空気が閉じ込められた」という説明や「水が入り込んだ」という説明は誤りです。
問2	<b>答え 1</b> 震源に近い地点ではP波とS波の到達時刻の差が非常に短く、情報の解析や配信を行っている間にS波が届いてしまうため。	地震が発生すると、速いP波（初期微動）と、それに遅れて届く遅いS波（主要動）が発生します。緊急地震速報は先に届いたP波を観測してS波の強さを予測しますが、震源に近い場所ではこれら2つの波の到達時刻の差がほとんどありません。そのため、コンピュータが地震の規模を計算し、インターネットや電波を通じて速報を届けるわずかな時間の中に、S波による大きな揺れが先に到達してしまいます。
問3	<b>答え 3</b> 河口から離れた水深のある場所で、水の流れが非常に穏やかであった環境。	泥の層を形成する粒の大きさは非常に小さいため、水の流れがある場所では沈殿せずに流されてしまいます。泥が堆積するためには、河口からの距離が遠く、水の流れがほとんどない非常に穏やかな環境であることが必要です。したがって、泥の層が見られる場所は、堆積当時は水深が深く穏やかな沖合であったと推測できます。
問4	<b>答え 1</b> マグニチュードが大きくなっても、特定の地点における初期微動継続時間は一定である	初期微動継続時間は、震源から観測地点までの距離に比例するという性質を持っています。地震の発生源である震源が同じ場所であれば、マグニチュード（地震の規模）がいかに変化しても、P波とS波が観測地点に到達する時間差は変わりません。したがって、初期微動継続時間はマグニチュードの影響を受けず、一定の値を示します。
問5	<b>答え 1</b> P波	地震の揺れを伝える波には、伝わる速さが異なる複数の種類があります。このうち、最も速く伝わり、観測地点に一番早く届く波を「Primary wave（最初の波）」の頭文字をとってP波と呼びます。これに対し、後から届く大きな揺れの波はS波と呼ばれます。
問6	<b>答え 1</b> 鉄釘などの硬いもので表面を強くこすると傷がつくほど、比較的柔らかい性質を持つ	石灰岩は主にサンゴや貝殻などが堆積してできた炭酸カルシウムを主成分とする岩石です。火成岩に含まれる石英や長石といった鉱物に比べると硬度が低いため、鉄釘のような硬い物質を用いることで表面に傷をつけることが可能です。これにより、見た目が似ている他の硬い岩石と区別することができます。
問7	<b>答え 1</b> 地点Aの方が震源に近いため、地点Bよりも観測される震度が大きくなる傾向がある	地震波が伝わる際、震源からの距離が遠くなるほど波のエネルギーは拡散し、揺れは弱くなります。したがって、地盤の条件が同じであれば、震源に近い地点Aの方が地点Bよりも揺れの強さを示す震度は大きくなります。マグニチュードは地震の規模そのものを表す値であり、地点によらず一定であるため、距離によって変化するという説明は誤りです。
問8	<b>答え 1</b> 火山噴火は短期間に起こり、火山灰などの噴出物が広い範囲に同時に降り積もるから。	火山活動による噴出物は、地質学的な時間スケールで見ると非常に短い期間に、広大な範囲へ一斉に供給されます。このため、異なる地点で同じ火山活動に由来する凝灰岩の層が見つければ、それらは同時期に堆積したと判断できる指標になります。この性質を利用して、離れた場所の地層の対比が行われます。

問1 火山の噴火の仕方は、マグマの性質によって大きく異なります。激しく爆発的な噴火が起こる原因となるマグマの状態と、その火山を構成する鉱物の特徴を組み合わせたものとして正しいものはどれですか。（2024年 奈良公立入試 類似）

1. マグマの粘りけが大きく、無色鉱物を多く含む。 2. マグマの粘りけが大きく、有色鉱物を多く含む。 3. マグマの粘りけが小さく、無色鉱物を多く含む。 4. マグマの粘りけが小さく、有色鉱物を多く含む。

問2 地震に関する用語や仕組みについて説明した次の文のうち、科学的に正しいものはどれですか。（2025年 茨城公立入試 類似）

1. 震度は地震そのものの規模を表し、マグニチュードは各地点での揺れの強さを表す。 2. マグニチュードが1増えると地震のエネルギーは約32倍になり、2増えると約1000倍になる。 3. 気象庁が定める震度階級は、震度0から震度7までの合計8段階で構成されている。 4. 地震のエネルギーは、震源からの距離が遠くなるほど大きくなる性質がある。

問3 火山岩特有の「斑状組織」は、どのような過程を経て形成されますか。その成り立ちとして最も適切な説明を選びなさい。

（2026年 東京公立入試 類似）

1. マグマが地表付近で急激に冷やされたため、すべての結晶が大きく成長する前に固まった。 2. マグマが地下深くでゆっくり冷やされたため、すべての結晶が同じような大きさに成長した。 3. 岩石が地中深くで強い圧力を受けたことにより、鉱物が特定の方向に並んで固まった。 4. 水中で土砂が堆積し、長い年月をかけて粒同士が押し固められた。

問4 玄武岩を構成する鉱物の割合について、セキエイが含まれない理由および鉱物組成の特徴を説明したものとして適切なものはどれですか。（2016年 山梨公立入試 類似）

1. 玄武岩のもととなるマグマは粘性が低く、鉄やマグネシウムを多く含むため、これらを主成分とするカンラン石やキ石などの有色鉱物が多く形成されるから。 2. 玄武岩は地下深くでゆっくり冷やされるため、セキエイのような無色鉱物が結晶になる前に他の鉱物に取り込まれてしまうから。 3. 玄武岩は二酸化ケイ素を非常に多く含むマグマからできるため、有色鉱物と無色鉱物が同程度の割合で混ざり合うから。 4. 玄武岩は地表付近の火山灰が固まってできた岩石であり、カンラン石などの重い鉱物だけが選別されて堆積したから。

問5 日本付近のプレートの境界における、プレートの動きと沈み込みの様子について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。（2015年 長崎公立入試 類似）

1. 海洋プレートである太平洋プレートやフィリピン海プレートが、大陸プレートの下に沈み込んでいる。 2. 大陸プレートであるユーラシアプレートや北アメリカプレートが、海洋プレートの下に沈み込んでいる。 3. 太平洋プレートとフィリピン海プレートが、大陸プレートとの境界付近から互いに遠ざかる方向に動いている。 4. 海洋プレートが大陸プレートに衝突し、大陸プレートを上から押し込むように動いている。

問6 地層が堆積した当時の環境を推定する手がかりとなる化石を何というか。その名称として正しいものを答えなさい。（2015年 山口公立入試 類似）

1. 示相化石 2. 示準化石 3. 示温化石 4. 環境化石

問7 深成岩が等粒状組織を持つ理由として、マグマの冷却過程と結晶の成長の関係から説明したものとして最も適切なものはどれか。（2018年 徳島公立入試 類似）

1. 地下深くでは温度が高く、マグマがゆっくりと冷えるため、結晶が十分に大きく成長できるから。 2. 地表付近で急激に冷やされることにより、微細な結晶のまま固まってしまうから。 3. 地下深くの非常に高い圧力を受けることで、大きな結晶が粉碎されて粒がそろから。 4. マグマに含まれる水分が多いため、結晶が溶け合って均一な大きさになるから。

問8 ある地点の地表から数メートル下の泥岩の層を調査したところ、巻貝のような形状をしたビカリアの化石が発見されました。この地層が堆積した地質年代として、最も適切なものはどれですか。（2022年 愛知公立入試 類似）

1. 新生代 2. 中生代 3. 古生代 4. 先カンブリア時代

問9 地震が発生した際、最初に観測される小さな揺れを初期微動といいます。この初期微動を伝える波の名称として正しいものを選択肢から選びなさい。（2019年 長野公立入試 類似）

1. P波 2. S波 3. 主要動 4. 初期微動継続時間

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> マグマの粘りけが大きく、無色鉱物を多く含む。	マグマの粘りけが大きくなるほど、火山は激しく爆発的な噴火になりやすいという性質があります。一般に、粘りけが大きいマグマからはチョウ石やセキエイなどの無色鉱物を多く含んだ白っぽい岩石が形成されます。一方、粘りけが小さいマグマからは有色鉱物を多く含んだ黒っぽい岩石が形成され、噴火の様子は穏やかになります。
問2	<b>答え 2</b> マグニチュードが1増えると地震のエネルギーは約32倍になり、2増えると約1000倍になる。	マグニチュードは地震そのものの大きさを表す尺度であり、数値が1大きくなるとエネルギーは約32倍、2大きくなると約1000倍になります。揺れの強さを表す震度階級は、0、1、2、3、4、5弱、5強、6弱、6強、7の合計10段階に分けられています。また、地震のエネルギー自体は地震ごとに一定であり、震源からの距離によって変化するのは揺れの強さ（震度）です。
問3	<b>答え 1</b> マグマが地表付近で急激に冷やされたため、すべての結晶が大きく成長する前に固まった。	火山岩はマグマが地表や地表付近で急激に冷却されることで作られます。地下で大きく成長した結晶（斑晶）はそのまま残りますが、それ以外の部分は急冷によって大きな結晶になれず、微細な「石基」となります。対照的に、地下深くでゆっくり冷やされた場合はすべての結晶が大きく育つ「等粒状組織」となります。
問4	<b>答え 1</b> 玄武岩のもととなるマグマは粘性が低く、鉄やマグネシウムを多く含むため、これらを主成分とするカンラン石やキ石などの有色鉱物が多く形成されるから。	岩石の鉱物組成は、もととなるマグマの化学成分によって決まります。玄武岩を形成するマグマは、二酸化ケイ素が少なく、鉄やマグネシウムなどの成分を豊富に含んでいます。そのため、それらを成分とするカンラン石やキ石といった有色鉱物の割合が高くなり、逆にセキエイのような鉱物はほとんど含まれません。
問5	<b>答え 1</b> 海洋プレートである太平洋プレートやフィリピン海プレートが、大陸プレートの下に沈み込んでいる。	日本付近では、海洋プレート（太平洋プレート、フィリピン海プレート）は大陸プレート（北アメリカプレート、ユーラシアプレート）よりも密度が大きいため、大陸プレートの下に向かって沈み込むように移動しています。この動きが地震や火山活動の主な要因となっています。
問6	<b>答え 1</b> 示相化石	特定の環境（あたたかくて浅い海など）にしか生息しない生物の化石は、その地層がどのような場所で堆積したかを知る手がかりとなるため、示相化石と呼ばれる。一方、地層が堆積した年代を特定するための化石は示準化石であり、混同しないよう注意が必要である。
問7	<b>答え 1</b> 地下深くでは温度が高く、マグマがゆっくりと冷えるため、結晶が十分に大きく成長できるから。	岩石の組織はマグマの冷却速度に依存します。地下深くは周囲の温度が高いため、地表付近に比べて熱が逃げにくく、マグマが非常にゆっくりと冷却されます。この長い冷却時間の間に、それぞれの鉱物の結晶が大きく成長するため、深成岩特有の組織が形成されます。
問8	<b>答え 1</b> 新生代	ピカリアは新生代（特に新第三紀）に広く生息していた生物であり、この化石が含まれている地層は新生代に堆積したと判断できます。中生代であればアンモナイト、古生代であればサンヨウチュウやフズリナが代表的な示準化石として知られています。
問9	<b>答え 1</b> P波	震源から発生した地震波のうち、伝播速度が最も速く、観測地点に最初に到達する波をP波（Primary wave）と呼びます。この波が到着することによって、カタカタという小さな揺れである初期微動が引き起こされます。

問1 震源から遠ざかるにつれて、一般的に地面の揺れが小さくなっていく理由として、科学的に最も適切な説明はどれですか。

(2018年 山梨公立入試 類似)

1. 地震の波が伝わるにつれて、波のエネルギーが広い範囲に分散していくため
2. 震源から遠い地点では、地震の波の伝わる速さが次第に遅くなるため
3. 地震の波は、震源から遠ざかるほど波長が短くなり、振動が弱まるため
4. 震源から離れると初期微動 (P波) が消滅し、主要動 (S波) だけが伝わるため

問2 マグマが地表付近で急激に冷えて固まることでつくられた火山岩のうち、大きな鉱物の粒の間に非常に小さな粒が混じる「斑状組織」をもち、岩石全体の色が白っぽいものを何と呼びますか。最も適切な名称を選択してください。

(2015年 愛知公立入試 類似)

1. 流紋岩
2. 玄武岩
3. 斑れい岩
4. 安山岩

問3 地表にある岩石が、長い年月の間に気温の変化や水、空気の影響を繰り返し受けることで、表面から次第にもろくなって崩れていく現象を何といいますか。

(2018年 佐賀公立入試 類似)

1. 風化
2. 侵食
3. 運搬
4. 堆積

問4 堆積岩の性質を調べるため、凝灰岩、泥岩、砂岩、れき岩、石灰岩のそれぞれに薄い塩酸をかける実験を行った。石灰岩に塩酸をかけた際に観察される現象と、発生する気体の組み合わせとして正しいものはどれか。

(2024年 千葉公立入試 類似)

1. 激しく泡を出して溶け、二酸化炭素が発生する。
2. 激しく泡を出して溶け、水素が発生する。
3. 特有の刺激臭を放ちながら、アンモニアが発生する。
4. 岩石が白く変色するだけで、気体は発生しない。

問5 火山から放出された灰や軽石などの火山噴出物が、地上や水底に降り積もり、長い年月をかけて押し固められてできた堆積岩の名称として正しいものを選択してください。

(2022年 福井公立入試 類似)

1. 凝灰岩
2. 砂岩
3. 泥岩
4. 石灰岩

問6 火山活動において、地下深くに存在していたマグマが地表へ流れ出したもの、およびそれが冷えて固まった岩石を何と呼びますか。最も適切な名称を答えなさい。

(2024年 三重公立入試 類似)

1. 溶岩
2. 火砕流
3. 火山灰
4. 噴煙

問7 地層が堆積した当時の年代を特定するのに役立つ化石を何というか、名称を答えなさい。

(2018年 岩手公立入試 類似)

1. 示準化石
2. 示相化石
3. 柱状図
4. 鍵層

問8 火成岩に含まれる無色鉱物のうち、無色や白色、あるいはうすい桃色をしており、決まった方向に割れやすいという性質を持つ鉱物の名称を選びなさい。

(2024年 北海道公立入試 類似)

1. 長石
2. 石英
3. 黒雲母
4. 輝石

問9 ある地域の4つの地点 (I、II、III、IV) で地層の重なりを調査し、柱状図を作成しました。地点Iでは上から順に火山灰の層 a、b、dが、地点IIでは層a、c、dが、地点IIIでは層a、b、c、dが、地点IVでは層b、c、dが確認されました。これらの火山灰が堆積した順序として、古いものから新しいものの順に正しく並んでいるものはどれですか。

(2016年 神奈川公立入試 類似)

1. d → c → b → a
2. a → b → c → d
3. d → b → c → a
4. a → c → b → d

問10 ある場所でマグニチュード6.0の地震が発生しました。これと比較して、マグニチュード8.0の地震が持つ「地震のエネルギー」の大きさについて説明したものと、正しいものはどれですか。

(2025年 茨城公立入試 類似)

1. マグニチュード6.0の約2倍のエネルギーを持つ
2. マグニチュード6.0の約64倍のエネルギーを持つ
3. マグニチュード6.0の約100倍のエネルギーを持つ
4. マグニチュード6.0の約1000倍のエネルギーを持つ

問11 地震が発生した際、はじめに伝わってくる小さな揺れである初期微動が始まってから、その後続く大きな揺れである主要動が始まるまでの時間を何といいますか。

(2018年 山梨公立入試 類似)

1. 震度
2. マグニチュード
3. 地震の発生時刻
4. 初期微動継続時間

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 地震の波が伝わるにつれて、波のエネルギーが広い範囲に分散していくため	地震によって放出されたエネルギーは、震源から遠ざかるほど広い面へと分散されていきます。このエネルギーの拡散に加えて、伝播する過程で岩石などの媒体に吸収されることもあるため、震源からの距離が大きくなるほど、単位面積あたりに伝わるエネルギーは減少し、揺れは小さくなります。
問2	<b>答え 1</b> 流紋岩	マグマが地表付近で急激に冷えて固まった岩石を火山岩と呼びます。火山岩は、急に冷えたために結晶になれなかった部分（石基）の中に、大きな結晶（斑晶）が散らばる「斑状組織」を示すのが特徴です。このうち、二酸化ケイ素を多く含み、全体的に白っぽい色をしている岩石を流紋岩といいます。
問3	<b>答え 1</b> 風化	地表の岩石は、太陽の光による温度変化や雨水、酸素などの影響を長期間受けると、物理的あるいは化学的に変質し、表面からポロポロともろくなります。この現象を風化と呼びます。流水によって岩石が削られる「侵食」とは、現象が起きる要因が異なるため区別が必要です。
問4	<b>答え 1</b> 激しく泡を出して溶け、二酸化炭素が発生する。	石灰岩の主成分は炭酸カルシウムである。炭酸カルシウムに塩酸を加えると化学反応が起こり、二酸化炭素が発生して泡立つ性質がある。これを利用することで、見た目が似ている他の堆積岩（砂岩や凝灰岩など）と石灰岩を明確に区別することができる。
問5	<b>答え 1</b> 凝灰岩	火山噴出物が堆積してできた岩石は凝灰岩と呼ばれます。福井市の足羽山に見られる地層のように、特定の層として凝灰岩が含まれている場合、その地層が形成されたときに付近で火山活動があったことを推定する「鍵層」として利用されます。
問6	<b>答え 1</b> 溶岩	地下にある高温で溶融状態の物質はマグマと呼ばれますが、これが噴火などによって地表へ流れ出したもの、あるいはそれが冷えて固まったものは溶岩と区別して呼ばれます。火砕流は高温の火山ガスと火山砕屑物が高速で斜面を流れ下る現象を指します。
問7	<b>答え 1</b> 示準化石	特定の短い期間に広い範囲で繁栄した生物の化石は、その地層がいつ堆積したかを知る手がかりとなるため、示準化石と呼ばれる。これに対し、サンゴやアサリのように当時の堆積環境を特定するのに役立つ化石は示相化石と呼ばれる。
問8	<b>答え 1</b> 長石	火成岩に含まれる主な無色鉱物には長石と石英がありますが、決まった方向に割れやすい性質を持つのは長石です。一方、石英は不規則な形に割れるという特徴があるため、割れ方の観察によって両者を区別することが可能です。
問9	<b>答え 1</b> d → c → b → a	地層は下の層ほど古く、上の層ほど新しいという地層累重の法則を用いて判断します。地点IIIにおいて、上からa、b、c、dの順に重なっていることから、最も深い位置にあるdが最も古く、次いでc、bの順に堆積し、最も上にあるaが最も新しい時期に堆積したことがわかります。地点I、II、IVの重なりも、この順序と矛盾しません。
問10	<b>答え 4</b> マグニチュード6.0の約1000倍のエネルギーを持つ	マグニチュードと地震のエネルギーの関係において、マグニチュードが1増えるとエネルギーは約32倍になり、マグニチュードが2増えるとエネルギーは約1000倍になるという法則があります。マグニチュード6.0から8.0への変化は「2」の増加であるため、エネルギーは約1000倍に相当します。
問11	<b>答え 4</b> 初期微動継続時間	地震の揺れには、速く伝わるP波による初期微動と、遅れて伝わるS波による主要動があります。P波が到着してからS波が到着するまでの時間の差は初期微動継続時間と呼ばれ、震源から遠いほどこの時間は長くなります。

問1 ある地域の地層を調査したところ、最上層の地層から「ピカリア」の化石が発見された。この地層が堆積した地質年代として最も適切なものはどれか。（2024年 福井公立入試 類似）

1. 新生代                      2. 中生代                      3. 古生代                      4. 先カンブリア時代

問2 火山噴出物の一つである火山灰は、川の砂と比較して粒が角ばっているという特徴があります。なぜ火山灰の粒は角ばっているのですか。その理由として適切なものを選びなさい。（2026年 千葉公立入試 類似）

1. マグマが急激に冷えて粉碎されたガラス片や結晶が含まれているから      2. 地表付近の岩石が風や雨によって激しく削られたから      3. 長い時間をかけて水の中で粒同士がぶつかり合ったから      4. 生物の死がい積み重なって強い圧力を受けたから

問3 地震の観測データにおいて、震源からの距離が大きくなるに従って、観測される震度の値が階段状に低くなっていく傾向が見られました。このような現象が起こる理由として、正しい説明はどれですか。（2014年 佐賀公立入試 類似）

1. 震源から離れるにつれて地震の波が伝わる範囲が広がり、単位面積あたりのエネルギーが減少して揺れが減衰するため。      2. 震源から離れるにつれて、地震を発生させた断層のずれの大きさが徐々に小さく記録されるようになるため。      3. 震源から遠い地点ほど、地震の波が地表に到達するまでに時間がかかり、地震のエネルギーが途中で消滅してしまうため。      4. 震源から遠い地点は地盤が非常に硬い場所に限定されるため、震源からの距離に関わらず揺れが伝わらなくなるため。

問4 ある地域の3つの地点P（標高120m）、Q（標高125m）、R（標高115m）で地層の重なりを調査しました。地点Pでは地表から5mの深さに、地点Qでは地表から10mの深さに、地点Rでは地表付近に、それぞれ同じ火山灰の層が見つかりました。この地域の地層が断層がなく水平に積み重なっているとき、この火山灰の層の標高として正しい数値を選択肢から選びなさい。

（2021年 大分公立入試 類似）

1. 110m                      2. 115m                      3. 120m                      4. 125m

問5 堆積岩である砂岩と泥岩を比較したとき、その特徴について正しく述べたものはどれですか。（2017年 岩手公立入試 類似）

1. 砂岩の方が泥岩よりも粒の大きさが大きく、泥岩の方が粒の大きさが小さい。      2. 泥岩の方が砂岩よりも粒の大きさが大きく、砂岩の方が粒の大きさが小さい。      3. 砂岩と泥岩は粒の大きさがほぼ同じであり、含まれる化石の種類で区別される。      4. 砂岩は火山灰が固まってできたものであり、泥岩は生物の死骸が固まってできたものである。

問6 流紋岩が白っぽい色をしている理由について、マグマの成分と粘り気、および構成する鉱物の関係から正しく述べたものはどれですか。（2022年 兵庫公立入試 類似）

1. 二酸化ケイ素を多く含むためマグマの粘り気が強く、無色鉱物を多く含んでいるから      2. 二酸化ケイ素が少ないためマグマの粘り気が強く、有色鉱物を多く含んでいるから      3. 二酸化ケイ素を多く含むためマグマの粘り気が弱く、無色鉱物を多く含んでいるから      4. 二酸化ケイ素が少ないためマグマの粘り気が弱く、有色鉱物を多く含んでいるから

問7 雲仙普賢岳のように、マグマの粘りけが強く、おわんをふせたような盛り上がった形をした火山の噴出物について、その特徴を説明したものと最も適切なものはどれか。（2023年 高知公立入試 類似）

1. セキエイやチョウ石などの無色鉱物を多く含むため、火山灰の色は白っぽくなる。      2. カンラン石や輝石などの有色鉱物を多く含むため、火山灰の色は黒っぽくなる。      3. マグマが地下深くでゆっくり冷えて固まるため、結晶の粒が大きく成長している。      4. 含まれる鉱物の種類が多いため、火山灰の色は全体的に灰色に見える。

問8 ある地震において、P波の速さが毎秒8km、S波の速さが毎秒4kmであったとします。震源から40km離れた地点において、P波が到達してから3秒後に緊急地震速報が発表されました。このとき、緊急地震速報が発表されてから、この地点に主要動が到達するまでの猶予時間は何秒ですか。（2017年 神奈川公立入試 類似）

1. 2秒                      2. 5秒                      3. 7秒                      4. 10秒

問9 ある地層からサンゴの化石が発見された。この地層が堆積した当時、その場所はどのような環境であったと考えられるか。

（2024年 島根公立入試 類似）

1. 暖かく浅い海                      2. 冷たく深い海                      3. 河口近くの汽水域                      4. 湿気の多い陸地

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> <b>新生代</b>	ピカリアは新生代にのみ生息していた生物であるため、この化石が含まれる地層は新生代に堆積したと判断できる。示準化石として、古生代のサンヨウチュウやフズリナ、中生代のアンモナイトや恐竜、新生代のピカリアやナウマンゾウを関連付けて覚えることが重要である。
問2	<b>答え 1</b> <b>マグマが急激に冷えて粉碎されたガラス片や結晶が含まれているから</b>	火山灰は、噴火の際にマグマが急激に冷やされて粉々になった小さなガラス片や、マグマの中で成長していた鉱物の結晶からできています。川の砂のように水の流れて運ばれる過程で角が取れて丸くなる工程を経っていないため、顕微鏡などで観察すると鋭利で角ばった形をしていることがわかります。
問3	<b>答え 1</b> <b>震源から離れるにつれて地震の波が伝わる範囲が広がり、単位面積あたりのエネルギーが減少して揺れが減衰するため。</b>	地震によって放出されたエネルギーは、同心円状に広がりながら伝わっていきます。震源からの距離が遠くなるほど、波がカバーする面積が大きくなるため、特定の地点に届くエネルギーは少なくなります。これに地中でのエネルギー吸収が加わり、揺れの強さ（震度）が減少する「減衰」が起こります。震度は0から7までの10段階（5と6は強・弱がある）の整数値で表されるため、距離に対して連続的な曲線ではなく、階段状に減少するグラフとして表現されます。地震そのものの規模（マグニチュード）は震源からの距離によって変わることはありません。
問4	<b>答え 2</b> <b>115m</b>	特定の地層が存在する標高は、「地点の標高（地表の高さ） - 地表からの深さ」という計算で求めることができます。地点Pでは $120\text{m} - 5\text{m} = 115\text{m}$ 、地点Qでは $125\text{m} - 10\text{m} = 115\text{m}$ 、地点Rでは $115\text{m} - 0\text{m} = 115\text{m}$ となります。いずれの地点でも火山灰の層が海拔115mの高さに位置していることから、この地層は水平に広がっていることがわかります。
問5	<b>答え 1</b> <b>砂岩の方が泥岩よりも粒の大きさが大きく、泥岩の方が粒の大きさが小さい。</b>	堆積岩は主に堆積した粒の大きさによって分類されます。粒の直径が0.06mmから2mmのものを砂岩、0.06mm未満のものを泥岩と呼ぶため、砂岩の方が泥岩よりも粒が大きくなります。
問6	<b>答え 1</b> <b>二酸化ケイ素を多く含むためマグマの粘り気が強く、無色鉱物を多く含んでいるから</b>	火成岩の色は、マグマに含まれる二酸化ケイ素の量に影響を受けます。二酸化ケイ素を多く含むマグマは粘り気が強くなり、そこから形成される岩石は石英や長石などの無色鉱物の割合が高くなります。その結果、流紋岩のように全体的に白っぽい岩石となります。逆に二酸化ケイ素が少ないと粘り気は弱くなり、有色鉱物が増えて岩石の色は黒っぽくなります。
問7	<b>答え 1</b> <b>セキエイやチョウ石などの無色鉱物を多く含むため、火山灰の色は白っぽくなる。</b>	マグマの粘りけが強い火山は、おわんをふせたような盛り上がった形（溶岩ドーム）を作ります。このような火山の噴出物には、セキエイやチョウ石といった色の薄い「無色鉱物」が多く含まれるため、火山灰や溶岩の色は白っぽくなるのが特徴です。有色鉱物が多い場合は黒っぽくなり、地下深くでゆっくり冷え固まるのは火成岩のうちの「深成岩」の説明です。
問8	<b>答え 1</b> <b>2秒</b>	まず、震源から40kmの地点に地震波が到達する時間を計算します。P波は $40 \div 8 = 5$ 秒後、S波は $40 \div 4 = 10$ 秒後に到達します。緊急地震速報はP波が到達した5秒後の3秒後に発表されているため、地震発生から $5 + 3 = 8$ 秒後に発表されたこととなります。主要動（S波）が届くのは地震発生から10秒後なので、発表からの猶予時間は $10 - 8 = 2$ 秒となります。
問9	<b>答え 1</b> <b>暖かく浅い海</b>	サンゴは現在でも「暖かく浅い海」にのみ生息している。このように、限られた特定の環境にのみ生息する生物の化石が発見された場合、当時の環境も現在と同じであったと判断することができます。

問1 地層が堆積した当時の年代を推定する手がかりとなる化石を何というか、その名称を答えなさい。（2023年 群馬公立入試 類似）

1. 示準化石                      2. 示相化石                      3. 生きた化石                      4. 印象化石

問2 海のプレートが陸のプレートの下に沈み込む場所で巨大な地震が発生するメカニズムについて、正しく説明しているものはどれですか。（2023年 大分公立入試 類似）

1. 海のプレートに引きずり込まれた陸のプレートにひずみが蓄積され、それが限界に達して急激に元に戻ろうと断層がずれ動くことで発生する。  
2. 海のプレートと陸のプレートが正面から衝突して互いに押し合い、地層の中に特定の「かぎ層」が形成される際の衝撃によって発生する。  
3. 陸のプレートが海のプレートの下に沈み込む際に、地下深部の岩石が圧縮されてひずみがたまり、それが一気に破砕されることで発生する。  
4. 海のプレートが陸のプレートから離れていくときに、地下のマグマが急激に上昇してプレートの境界にある断層を押し広げることで発生する。

問3 堆積岩の一種である凝灰岩をルーペなどで細かく観察したとき、砂岩やれき岩などの他の堆積岩と比較して見られる特徴として、最も適切なものはどれか。（2024年 鹿児島公立入試 類似）

1. 火山灰などの噴出物がもっているため、角ばった粒が多く含まれる。  
2. 流水の働きによって運搬されたため、全体的に丸みを帯びた粒で構成される。  
3. サングや貝殻などの生物の死骸が押し固められ、石灰分を多く含んでいる。  
4. 地下深くでマグマがゆっくりと冷えて固まったため、大きな結晶が組み合わさっている。

問4 P波の速さを6km/s、S波の速さを3km/sとする。震源からの距離が30kmの地点にある観測点でP波を検知し、その4秒後に気象庁が緊急地震速報を発信した。このとき、震源からの距離が135kmの地点で緊急地震速報を受信してから、大きな揺れ（主要動）が始まるまでの時間は何秒か計算しなさい。（2015年 北海道公立入試 類似）

1. 30秒                      2. 36秒                      3. 41秒                      4. 45秒

問5 地震の波の伝わり方と観測される現象について説明したものとして、最も適切なものを選びなさい。（2017年 千葉公立入試 類似）

1. P波はS波よりも速いため、どの観測地点でも初期微動が主要動よりも先に始まる。  
2. P波はS波よりも遅いため、震源から遠いほど初期微動が始まる時刻が遅くなる。  
3. P波とS波の速さは同じであるため、震源からの距離に関わらず初期微動と主要動は同時に始まる。  
4. P波は液体の中を伝わらないため、震央が海域にある場合は観測地点に初期微動は届かない。

問6 雲仙普賢岳の火山灰を顕微鏡で観察したところ、カクセン石のほかに、ピンセットでつつかと決まった方向に薄く板状に剥がれる特徴を持つ黒色の有色鉱物が見つかった。この鉱物の名称として適切なものはどれか。（2016年 山形公立入試 類似）

1. クロウンモ                      2. カンラン石                      3. キ石                      4. チョウ石

問7 マグマが地下深くで、長い時間をかけてゆっくりと冷えて固まったことにより、大きな鉱物の結晶が成長してできた岩石の名称として、最も適切なものを選択してください。（2022年 青森公立入試 類似）

1. 深成岩                      2. 火山岩                      3. 堆積岩                      4. 変成岩

問8 中部地方で発生した地震において、複数の観測地点でのP波の到達時刻を比較したところ、地点Aでは7秒、地点Bでは10秒、地点Cでは15秒、地点Dでは17秒という記録が得られた。これらのデータから震央の位置を推定する方法として、最も適切な説明はどれか。（2021年 静岡公立入試 類似）

1. P波の到達時刻が最も早い7秒を記録した地点Aの周辺に震央があると推定する  
2. P波の到達時刻が最も遅い17秒を記録した地点Dの周辺に震央があると推定する  
3. 地点Aから地点Dまでの平均秒数を算出し、その数値に近い地点の周辺に震央があると推定する  
4. P波は震源からの距離に関わらず一定の時刻に到達するため、到達時刻の差から震央を推定することはできない

問9 フズリナのように、地層が堆積した当時の年代を特定する手がかりとなる化石を「示準化石」と呼びます。示準化石として利用される生物が共通して持っている特徴として、最も適切な説明を選びなさい。（2016年 茨城公立入試 類似）

1. 広い範囲に分布しており、特定の限られた期間だけ生存していた。  
2. 広い範囲に分布しており、非常に長い期間にわたって生存していた。  
3. 特定の限られた環境にのみ生息し、特定の限られた期間だけ生存していた。  
4. 特定の限られた環境にのみ生息し、非常に長い期間にわたって生存していた。

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 示準化石	地層が堆積した「年代（時代）」を決定する手がかりとなる化石は示準化石と呼ばれる。これに対し、サンゴやアサリのように当時の堆積環境（海、湖、暖かさなど）を知る手がかりとなる化石は示相化石と呼ばれ、区別される。
問2	<b>答え 1</b> 海のプレートに引きずり込まれた陸のプレートにひずみが蓄積され、それが限界に達して急激に元に戻ろうと断層がずれ動くことで発生する。	海のプレートは陸のプレートを年間数センチメートルという速度で引きずり込みます。これにより、陸のプレートの端には長期間にわたって「ひずみ」という変形エネルギーがたまっていきます。このひずみがプレート同士の摩擦などの限界を超えたとき、陸のプレートが跳ね返り、プレート境界の断層が大きく動くことで地震が引き起こされます。選択肢にある「かぎ層」は、火山灰など広範囲に堆積した特定の層を指し、地層の対比に用いられる用語であり、地震の発生原理とは直接関係ありません。
問3	<b>答え 1</b> 火山灰などの噴出物がもとになっているため、角ばった粒が多く含まれる。	凝灰岩は、火山から噴出したばかりの火山灰などがそのまま堆積してできるため、川の水の働きで運ばれて角が削られる砂岩などとは異なり、粒が角ばっているのが特徴です。また、マグマが冷えてできる火成岩とも、地表に降り積もってできるという点で分類が異なります。
問4	<b>答え 2</b> 36秒	まず、地震が発生してから速報が発信されるまでの時間を求めます。震源から30kmの地点にP波（6km/s）が到達するのは、 $30 \div 6 = 5$ 秒後です。その4秒後に速報が発信されたため、発信時刻は地震発生から $5 + 4 = 9$ 秒後となります。次に、震源から135kmの地点にS波（3km/s）が到達する時間を求めると、 $135 \div 3 = 45$ 秒後となります。したがって、速報を受信してからS波が到達するまでの時間は、 $45 - 9 = 36$ 秒となります。
問5	<b>答え 1</b> P波はS波よりも速いため、どの観測地点でも初期微動が主要動よりも先に始まる。	地震が発生するとP波とS波が同時に発生しますが、伝わる速さは常にP波の方が速いという性質があります。そのため、震源からの距離に関わらず、観測地点には必ずP波が先に到達し、その後S波が到達します。この到着時刻の差によって、初期微動が先に起こり、続いて主要動が起こるという現象が観察されます。
問6	<b>答え 1</b> クローンモ	火山灰を顕微鏡で観察する際、色や形、割れ方は鉱物を特定する重要な手がかりとなります。雲仙普賢岳の火山灰に含まれる鉱物のうち、黒色で「薄い板状に剥がれる」という特徴的な形態を持つものはクローンモです。同じ有色鉱物でも、カンラン石は緑褐色で不規則な割れ方をし、キ石やカクセン石は柱状に近い形をしています。
問7	<b>答え 1</b> 深成岩	マグマが冷えて固まった岩石を火成岩と呼び、そのうち地下深くでゆっくり冷え固まってできたものを深成岩といいます。反対に、地表付近で急激に冷えてできたものは火山岩と呼ばれます。
問8	<b>答え 1</b> P波の到達時刻が最も早い7秒を記録した地点Aの周辺に震央があると推定する	地震波は震源から全方向に同心円状に伝わるため、震源および震央に近い地点ほど、波が到達するまでの時間は短くなる。提示されたデータの中で、P波の到達が最も早い（秒数が小さい）地点Aは、他の地点と比較して最も震央に近いと考えられるため、地点Aの周辺を震央と推定するのが正しい。
問9	<b>答え 1</b> 広い範囲に分布しており、特定の限られた期間だけ生存していた。	示準化石は「時代」を決定するための基準となるため、地球上の広い範囲に分布し、かつ短い特定の期間だけ栄えた生物が適しています。フズリナは古生代を代表する示準化石です。一方、当時の「環境（水深や水温など）」を特定する手がかりとなる化石は「示相化石」と呼ばれ、サンゴ（あたたかく浅い海）などのように特定の環境に生息する生物が選ばれます。