

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、それが一気に破碎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. サンゴや貝殻などの生物の死がい押し固められ、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、ピンセットでつつく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	答え 1 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	答え 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。	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	答え 1 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	答え 2 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	答え 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。	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った現象が観察されます。
問6	答え 1 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	答え 1 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	答え 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	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	答え 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。	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。