# 火山・地震・地層

名前

問1　緊急地震速報における「猶予時間」の定義として、適切な説明はどれですか。（2019年 長野県公立入試 類似）

1. 地震が発生した時刻から、各地にP波（初期微動）が到達するまでの時間
2. 地震が発生した時刻から、気象庁が速報を発表するまでに要した時間
3. P波（初期微動）が到達した時刻から、同じ地点にS波（主要動）が到達するまでの時間
4. 気象庁から速報が発表された時刻から、その地点に主要動（S波）が到達するまでの時間

問2　ある地点で発生したマグニチュード4.9、震源の深さ144kmの地震では、最大震度が3と小さく、震度分布もまばらでした。一方、同じマグニチュードで震源の深さが13kmと浅い地震では、最大震度5強という激しい揺れが観測されました。震源が深い地震において、マグニチュードのわりに最大震度が小さくなる理由として最も適切な説明はどれか、選択してください。（2025年 宮城県公立入試 類似）

1. 震源が深い場所では岩盤が固いため、発生する地震波の振幅が最初から非常に小さいから。
2. 震源から地表までの距離が長くなることで、波が伝わる間に揺れのエネルギーが弱まるから。
3. 震源が深いほど地震波の伝わる速さが速くなり、地表を揺らす時間が極端に短くなるから。
4. マグニチュードは震源が深くなるほど自動的に小さな値へと修正される仕組みだから。

問3　地殻変動による地層の逆転が起きていない堆積岩の地層において、下の層ほど古く、上の層ほど新しく積み重なっているという、地層が堆積する順序と時間の関係を示した原則を何といいますか。（2021年 福岡県公立入試 類似）

1. 質量保存の法則
2. 地層累重の法則
3. 定比例の法則
4. 地層連続の法則

問4　地震が発生した地下の地点を震源といいます。この震源の真上にあたる地表の地点を指す名称として、最も適切なものはどれですか。（2019年 沖縄県公立入試 類似）

1. 震源域
2. 震央
3. 震度
4. 初期微動

問5　震源からの距離が24kmの地点で3秒、48kmの地点で6秒、72kmの地点で9秒の初期微動継続時間が観測されました。このとき、震源からの距離が120kmの地点における初期微動継続時間は何秒になると考えられますか。（2020年 大分県公立入試 類似）

1. 10秒
2. 18秒
3. 15秒
4. 12秒

問6　ある地点の崖を調査したところ、石灰岩の層からサンゴの化石が発見されました。この地層が堆積した当時は、どのような環境であったと推定できますか。最も適切な説明を選びなさい。（2017年 長野県公立入試 類似）

1. 波の穏やかな湖
2. 河口付近の汽水域
3. 冷たく深い海
4. 暖かく浅い海

問7　双眼実体顕微鏡で岩石を観察したところ、無色鉱物や有色鉱物の結晶がどれも同じような大きさで成長しており、それらの結晶が互いに隙間なく組み合わさっていました。この観察結果から判断できる、この岩石の名称と分類の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2016年 山形県公立入試 類似）

1. 岩石名：凝灰岩 ／ 分類：堆積岩
2. 岩石名：玄武岩 ／ 分類：火山岩
3. 岩石名：安山岩 ／ 分類：火山岩
4. 岩石名：花こう岩 ／ 分類：深成岩

問8　火山噴出物の一つである火山灰を詳しく観察すると、色や形の異なる小さな粒が集まっていることがわかります。このように、マグマが冷えて固まる際に、その成分が結晶になったものを何といいますか。（2015年 岐阜県公立入試 類似）

1. 火山弾
2. 溶岩
3. 軽石
4. 鉱物

問9　ある地震において、震源からの距離が70kmの地点で初期微動継続時間が10秒でした。このとき、同じ地震において初期微動継続時間が6秒であった地点の震源からの距離は何kmですか。ただし、初期微動継続時間は震源からの距離に比例するものとします。（2019年 静岡県公立入試 類似）

1. 21km
2. 42km
3. 56km
4. 35km

問10　海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む境界で、長期間にわたって「ひずみ」が蓄えられた結果、地震が発生する際の原理について述べたものとして最も適切なものはどれか。（2023年 秋田県公立入試 類似）

1. 海洋プレートが大陸プレートを深くへ引き込み続け、両方のプレートがマントルへと溶けて消滅する。
2. 沈み込む海洋プレートが大陸プレートを押し上げ、プレートの境界に新しい地殻が形成される。
3. 大陸プレートの重みによって海洋プレートが割れ、その破片が海溝を埋め立てる。
4. 引きずり込まれた大陸プレートの端が限界に達して急激に跳ね上がり、蓄積されたひずみが解放される。

問11　流水の働きによって運搬され、海底や湖底に積み重なってできた砂岩や泥岩などの堆積岩について、それらを構成する粒をルーペで観察した際の特徴を説明したものとして、最も適切なものを選びなさい。（2020年 長崎県公立入試 類似）

1. 流水によって急速に冷却されるため、粒の形が不規則で鋭く角ばっている。
2. 長い距離を運搬される間に粒同士がぶつかり合うため、角がとれて丸みを帯びている。
3. 水圧によって上から強く押しつぶされるため、すべての粒が平らな円盤状になっている。
4. 流水に含まれる成分が結晶として成長するため、どの粒も規則正しい立方体の形をしている。

問12　海底に堆積してできた岩石のうち、石灰岩を他の堆積岩（チャートや凝灰岩）と見分けるための方法とその結果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。（2018年 東京都公立入試 類似）

1. 岩石の硬さを調べ、鋼鉄の針で傷がつかないほど非常に硬いことを確認する。
2. 水の中に入れてかき混ぜ、粒の大きさによって層が分かれることを確認する。
3. ルーペで観察し、角ばった火山ガラスや鉱物の結晶が多く含まれることを確認する。
4. 薄い塩酸をかけたとき、二酸化炭素の泡を出して溶けることを確認する。

問13　地震が発生した際、震源から最初に伝わってくるP波（縦波）によって引き起こされる、はじめの小さな揺れを何と呼びますか。最も適切な名称を選択してください。（2023年 北海道公立入試 類似）

1. 主要動
2. 表面波
3. 震災予備波
4. 初期微動

問14　岩石の標本を細かく砕き、顕微鏡を用いて詳しく観察しました。視野の中には角ばった無色の粒や黒色の粒が混じっていましたが、その中に「うすい緑色をしており、輪郭がなだらかで丸みを帯びた粒」が見つかりました。この鉱物の特徴として正しいものはどれですか。（2016年 群馬県公立入試 類似）

1. マグネシウムや鉄を含み、うすい緑色に見える有色鉱物である。
2. 無色透明で、決まった方向に割れにくい鉱物である。
3. 白色や薄い桃色をしており、決まった方向に割れやすい鉱物である。
4. 黒色で板のような形をしており、決まった方向にはがれやすい鉱物である。

# 答え合わせ・解説

| | | |
|---|---|---|
| 問1 | 答え 4<br>気象庁から速報が発表された時刻から、その地点に主要動（S波）が到達するまでの時間 | 緊急地震速報は、震源に近い観測点でP波（初期微動）を検知し、その情報を解析して大きな揺れが来ることを事前に知らせるシステムです。そのため、情報の「発表時刻」から、実際に大きな揺れである「主要動」がその地点の「到達時刻」に達するまでの差が、身を守るための「猶予時間」となります。P波とS波の到達時刻の差は初期微動継続時間と呼ばれ、これとは区別する必要があります。 |
| 問2 | 答え 2<br>震源から地表までの距離が長くなることで、波が伝わる間に揺れのエネルギーが弱まるから。 | 地震の揺れ（地震波）は、震源から離れるにつれて四方八方に拡散し、そのエネルギーが次第に失われていきます。震源の深さが深い地震は、地表に到達するまでに移動する距離が長くなるため、浅い地震に比べて地表に届くエネルギーが小さくなり、結果として最大震度が小さくなります。マグニチュードは地震そのものの規模（エネルギーの総量）を指すため、深さによって値が変化することはありません。 |
| 問3 | 答え 2<br>地層累重の法則 | 堆積物は重力によって下から順に積み重なっていく性質があるため、後の時代に大きな地殻変動が起こらない限り、下の層が古く、上の層が新しいという関係が成り立ちます。この原則を地層累重の法則と呼びます。 |
| 問4 | 答え 2<br>震央 | 地下で地震が発生した場所を「震源」と呼ぶのに対し、そこから鉛直方向（真上）に伸ばした線が地表面と交わる地点を「震央」と呼ぶ。この二つはセットで覚えるべき重要な用語であり、地中か地表かという所在の違いで区別される。 |
| 問5 | 答え 3<br>15秒 | 初期微動継続時間は、震源からの距離に比例して長くなるという性質があります。与えられたデータから「震源からの距離 ÷ 初期微動継続時間」を計算すると、24÷3=8、48÷6=8、72÷9=8となり、1秒あたり8kmの割合で差が広がることがわかります。したがって、震源からの距離が120kmの場合は、120÷8＝15より、初期微動継続時間は15秒となります。 |
| 問6 | 答え 4<br>暖かく浅い海 | サンゴは現在でも「暖かくて浅い、きれいな海」に生息しているため、その化石が含まれる地層も堆積当時は同様の環境であったと推定できます。このように、限られた環境に生息する生物の化石から当時の環境を導き出す考え方を用います。 |
| 問7 | 答え 4<br>岩石名：花こう岩 ／ 分類：深成岩 | 観察された特徴は「等粒状組織」を示すものです。等粒状組織はマグマが地下深くでゆっくり冷えて固まった深成岩に見られる特徴です。選択肢の中で、花こう岩は代表的な深成岩であり、この組織を持つ岩石として適切です。安山岩や玄武岩は火山岩であり、斑状組織を持ちます。 |
| 問8 | 答え 4<br>鉱物 | マグマの中にはさまざまな成分が含まれており、それが冷えて固まる過程で結晶化したものを鉱物と呼びます。火山灰は、この鉱物や、結晶にならなかったガラス質などが細かくなって吹き飛ばされたものです。 |
| 問9 | 答え 2<br>42km | 初期微動継続時間（P-S時間）は震源からの距離に比例するという法則があります。距離70kmで10秒かかることから、1秒あたりの距離は 70 ÷ 10 = 7km<br>と求められます。したがって、初期微動継続時間が6秒となる地点の震源からの距離は、7 × 6 = 42km と計算されます。 |
| 問10 | 答え 4<br>引きずり込まれた大陸プレートの端が限界に達して急激に跳ね上がり、蓄積されたひずみが解放される。 | 海洋プレートの沈み込みに伴い、大陸プレートの先端部分は地下深くへと無理やり引きずり込まれます。この変形が限界に達したとき、大陸プレートが元の形に戻ろうとして急激に反発することで、蓄えられていた膨大なエネルギーが地震波として放出されます。これが巨大な海溝型地震の正体です。 |
| 問11 | 答え 2<br>長い距離を運搬される間に粒同士がぶつかり合うため、角がとれて丸みを帯びている。 | 岩石の破片が川の流れ（流水）によって下流へ運ばれる際、粒同士や川底の岩石と激しく衝突したり、こすれ合ったりします。この過程で粒の鋭い部分が少しずつ削られていくため、堆積岩を構成する粒は角がとれて丸みを帯びた形になります。これは、火山の噴火によって放出され、あまり運搬されずに堆積した火山灰の粒が角ばっていることと対比される重要な特徴です。 |
| 問12 | 答え 4<br>薄い塩酸をかけたとき、二酸化炭素の泡を出して溶けることを確認する。 | 石灰岩を特定する最も確実な方法は、薄い塩酸との化学反応を確認することです。石灰岩は炭酸カルシウムを含むため二酸化炭素が発生しますが、チャート（非常に硬いのが特徴）や凝灰岩（火山灰などの角ばった粒子が特徴）は、塩酸をかけても二酸化炭素を発生させることはありません。 |
| 問13 | 答え 4<br>初期微動 | 地震の波には、伝わる速さが速いP波（Primary wave）と、それより遅いS波（Secondary wave）があります。観測地点にはまずP波が先に到達するため、それによる小さな揺れが最初に発生します。これを初期微動と呼びます。後から届くS波による大きな揺れは主要動と呼ばれ、区別されます。 |
| 問14 | 答え 1<br>マグネシウムや鉄を含み、うすい緑色に見える有色鉱物である。 | 顕微鏡下で観察される「うすい緑色」で「丸みを帯びた」鉱物はカンラン石です。カンラン石は鉄やマグネシウムを多く含む有色鉱物であり、その成分によって特有の色がつきます。他の代表的な有色鉱物であるキ石や角閃石は柱状の形をすることが多いのに対し、カンラン石は比較的丸い形状で観察されることが識別上のポイントとなります。 |

# 火山・地震・地層

名前

問1　堆積した地層が、後のプレートの移動などに伴って水平方向に巨大な力を受け、波打つように押し曲げられた地質構造を何といいますか。
（2014年 岡山県公立入試 類似）

1. 逆断層
2. しゅう曲
3. 整合
4. 正断層

問2　神奈川県内を震央とする複数の地震の記録を比較したところ、地震ごとに各地の震度の広がり方が異なっていました。地震によるゆれの広がり方や震度について述べた文として、最も適切なものを選択してください。（2025年 宮城県公立入試 類似）

1. 地震の規模を示すマグニチュードが同じであれば、震源が深くても浅くても各地の震度は同じになる
2. 初期微動の時間は震源の深さのみによって決まり、震度やマグニチュードには一切関係しない
3. 震源の深さが深くなるほど、マグニチュードに関わらず震央付近の震度は必ず大きくなる
4. 震源が浅くマグニチュードが大きい地震ほど、震央付近の震度は大きくなる傾向がある

問3　標高が異なる地点A（10m）、地点B（20m）、地点C（30m）においてボーリング調査を行い、地層の様子を柱状図にまとめました。ある特定の凝灰岩の層が、地点Aでは地表から2m、地点Bでは地表から12m、地点Cでは地表から27mの深さに確認されたとき、この地域の地層はどの地点の方向に向けて低くなるように傾いていると考えられますか。（2021年 秋田県公立入試 類似）

1. 地点Bの方向
2. どの地点も高さは同じで傾いていない
3. 地点Cの方向
4. 地点Aの方向

問4　ある火山灰を双眼実体顕微鏡で観察したところ、黒雲母、長石、輝石、石英、角閃石の5種類の鉱物が見つかりました。この中に含まれている無色鉱物の組み合わせとして、正しいものはどれですか。（2021年 秋田県公立入試 類似）

1. 石英と黒雲母
2. 石英と長石
3. 輝石と長石
4. 黒雲母と角閃石

問5　ある火成岩のスケッチを観察すると、大きな結晶のまわりを細かな結晶やガラス質の部分が取り囲んでいる様子が確認できました。この「細かな結晶やガラス質の部分」の名称と、それが形成された理由の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2023年 宮崎県公立入試 類似）

1. 名称：等粒状組織 / 理由：マグマが地下深くでゆっくり冷えて固まったため、均一な大きさになったから。
2. 名称：斑晶 / 理由：マグマが地表付近で急激に冷えて固まったため、細かな結晶が集まったから。
3. 名称：石基 / 理由：マグマが地表付近で急激に冷えて固まったため、結晶が大きく成長しなかったから。
4. 名称：石基 / 理由：マグマが地下深くでゆっくり冷えて固まったため、大きな結晶へ成長したから。

問6　水で満たされた透明なアクリル容器の中に、れき・砂・泥がよく混ざった土砂を大量に入れてよくかき混ぜ、静かに放置しました。土砂が完全に沈殿したとき、容器の底に見られる層の様子として最も適当なものを選びなさい。（2021年 宮崎県公立入試 類似）

1. 一番下に粒の小さい泥の層ができ、一番上に粒の大きいれきの層ができる。
2. 全体が均一に混ざり合った単一の層ができる。
3. 中央に粒の大きいれきの層ができ、その前後に砂と泥の層ができる。
4. 一番下に粒の大きいれきの層ができ、一番上に粒の小さい泥の層ができる。

問7　石灰岩とチャートは、どちらも生物の死骸が堆積してできた岩石であるが、その性質は大きく異なる。石灰岩特有の性質について述べたものとして最も適切な説明はどれか。（2018年 福井県公立入試 類似）

1. 主成分が二酸化ケイ素であるため、非常に硬く塩酸には反応しない。
2. 主成分が炭酸カルシウムであるため、酸に触れると気体が発生する。
3. 流水の作用によって運ばれた泥や砂が固まってできている。
4. 火山灰が遠方から飛来して、湖や海の底に降り積もってできている。

問8　海岸から遠く離れた、波の影響を受けにくい水深の深い海底では、どのような堆積物の層が形成されやすいですか。（2019年 富山県公立入試 類似）

1. 粒の小さい泥が堆積してできた泥岩の層
2. 粒の大きさが不ぞろいな砂の層
3. 粒の大きい岩石が混ざったれき岩の層
4. 粒が角ばっている火山灰の層

問9　地震が発生したとき、観測地点で最初に届くP波による小さな揺れが始まってから、後から届くS波による大きな揺れが始まるまでの時間のことを何といいますか。（2017年 静岡県公立入試 類似）

1. 初期微動継続時間
2. 地震発生時刻
3. 主要動継続時間
4. 震源距離

問10　地層が堆積した年代を推定する手がかりとなる化石を示準化石といいます。アンモナイトの化石が発見された地層について、この化石が示す堆積当時の年代と、示準化石として成立するために必要な生物の条件の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2024年 富山県公立入試 類似）

1. 年代：古生代、条件：限られた環境に分布し、長い期間にわたって生息していた。
2. 年代：中生代、条件：限られた環境に分布し、長い期間にわたって生息していた。
3. 年代：中生代、条件：広い範囲に分布し、限られた短い期間に生息していた。
4. 年代：古生代、条件：広い範囲に分布し、限られた短い期間に生息していた。

問11　火山活動に関連する安山岩や流紋岩が分布していない地域の地質を調査したところ、非常に粒の細かい岩石が層状に積み重なっている様子が観察されました。この岩石について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2021年 山形県公立入試 類似）

1. 泥などの細かい粒が堆積してできた堆積岩である
2. マグマが地表付近で急激に冷えて固まった火成岩である
3. 火山灰などの火山噴出物が地表に降り積もってできた堆積岩である
4. マグマが地下深くでゆっくりと冷えて固まった火成岩である

問12　安山岩などの火山岩を顕微鏡で観察すると、細かい粒子で埋まった部分の中に、比較的大きな結晶がいくつか散らばっている様子が確認できます。このような火山岩特有の組織の名称として正しいものを選択してください。（2017年 奈良県公立入試 類似）

1. 等粒状組織
2. 変成組織
3. 堆積組織
4. 斑状組織

問13　ある岩石を詳しく調べたところ、無色や白色の鉱物の割合が非常に多く、有色鉱物はわずかしか含まれていなかった。この岩石がマグマが急冷されてできた火山岩である場合、その名称を答えなさい。（2022年 兵庫県公立入試 類似）

1. 流紋岩
2. 安山岩
3. 斑れい岩
4. せん緑岩

問14　地震が発生した際に、大きな揺れが到達する前に知らせる「緊急地震速報」の仕組みについて、その原理を正しく説明しているものはどれですか。（2021年 岡山県公立入試 類似）

1. 震源から遠い地点で観測された揺れのデータを収集し、その揺れが反射して他の地域に戻ってくる前に予測を知らせる。
2. 地震の発生と同時に震源から放射される、揺れよりも速い光や電波を直接観測することで、各地へ瞬時に揺れの到達を知らせる。
3. 伝わる速さが速いエス波（主要動）を震源近くで検知し、後から来る被害の大きいピー波（初期微動）が到達する前に情報を伝える。
4. 伝わる速さが速いピー波（初期微動）を震源近くで検知し、後から来る大きな揺れのエス波（主要動）が到達する前に情報を伝える。

# 答え合わせ・解説

| | | |
|---|---|---|
| 問1 | 答え 2<br>しゅう曲 | 水平に堆積した地層に対し、プレートの運動によって左右から押し縮めるような大きな力が加わると、地層が破壊されずに波を打ったように曲がることがあります。この構造を「しゅう曲」と呼び、山脈が形成される際などに見られる典型的な地質構造です。 |
| 問2 | 答え 4<br>震源が浅くマグニチュードが大きい地震ほど、震央付近の震度は大きくなる傾向がある | 地震による各地のゆれの強さ（震度）は、地震そのものの規模（マグニチュード）だけでなく、震源からの距離や震源の深さに影響を受けます。震源が浅い場合、エネルギーが減衰せずに地表に伝わりやすいため、震央付近では強いゆれが観測されやすくなります。また、マグニチュードが大きければ放出されるエネルギーそのものが大きいため、震度は大きくなります。 |
| 問3 | 答え 3<br>地点Cの方向 | 地層の傾きを判断するには、地表からの深さではなく、海面からの高さ（標高）で比較する必要があります。各地点の凝灰岩の層の標高を計算すると、地点Aは 10m - 2m = 8m、地点Bは 20m - 12m = 8m、地点Cは 30m - 27m = 3m となります。地点AとBの高さが同じで地点Cが低くなっていることから、地層は地点Cの方向へ低くなるように傾いていることがわかります。 |
| 問4 | 答え 2<br>石英と長石 | 火山灰や火成岩に含まれる主要な鉱物のうち、石英と長石の2種類が無色鉱物にあたります。これらは鉄やマグネシウムをあまり含まないため、無色透明であったり白っぽかったりするのが特徴です。一方で、黒雲母、輝石、角閃石、カンラン石などは、鉄やマグネシウムを含むため色がついて見える有色鉱物に分類されます。 |
| 問5 | 答え 3<br>名称：石基 / 理由：マグマが地表付近で急激に冷えて固まったため、結晶が大きく成長しなかったから。 | 斑晶を取り囲む細かな結晶やガラス質の部分は石基といいます。マグマが地表や地表付近で急激に冷やされると、結晶が成長する時間が足りないため、このような石基が形成されます。 |
| 問6 | 答え 4<br>一番下に粒の大きいれきの層ができ、一番上に粒の小さい泥の層ができる。 | 水中では粒の大きいものほど速く沈むため、最も粒の大きいれきが真っ先に沈み込んで一番下の層をつくります。逆に、粒の小さい泥は沈む速さが遅いため、ゆっくりと時間をかけて一番上に堆積します。 |
| 問7 | 答え 2<br>主成分が炭酸カルシウムであるため、酸に触れると気体が発生する。 | 石灰岩はサンゴや貝殻に由来する炭酸カルシウムが主成分であるため、酸性の液体と反応して二酸化炭素を放出する。これに対し、同じ生物由来の岩石であるチャートは、ホウサンチュウなどのシリカ（二酸化ケイ素）を主成分とする微細な生物の死骸からできており、非常に硬く酸に反応しないという違いがある。 |
| 問8 | 答え 1<br>粒の小さい泥が堆積してできた泥岩の層 | 川から運ばれてきた堆積物は、粒が大きく重いものほど岸に近い場所に沈み、粒が小さく軽いものほど遠く深くまで運ばれます。そのため、海岸から遠い深い海では、最も粒が小さい泥が静かに堆積して泥岩の層を形成します。 |
| 問9 | 答え 1<br>初期微動継続時間 | 地震の波には、伝わる速度が速いP波と、それよりも遅いS波があります。観測地点ではまずP波が到着して「初期微動」と呼ばれる小さな揺れが始まり、その後にS波が到着して「主要動」と呼ばれる大きな揺れが始まります。このP波とS波の到着時刻の差を初期微動継続時間と呼びます。 |
| 問10 | 答え 3<br>年代：中生代、条件：広い範囲に分布し、限られた短い期間に生息していた。 | 地層が堆積した時代を決定する化石を示準化石と呼び、これには広い範囲に分布し、なおかつ特定の短い期間にのみ生存していた生物が適しています。アンモナイトは、恐竜などとともに中生代を代表する示準化石として知られています。古生代の代表としてはサンヨウチュウ、新生代の代表としてはビカリアやマンモスなどが挙げられます。 |
| 問11 | 答え 1<br>泥などの細かい粒が堆積してできた堆積岩である | 火成岩（安山岩や流紋岩など）が見られない場所であっても、泥岩などの堆積岩は広く分布して地層を形成します。泥岩は、水中で沈殿した微細な泥が圧密されてできるため、粒が非常に小さく、層状の構造が見られるのが特徴です。火山灰が固まってできるのは凝灰岩であり、泥が固まった泥岩とは区別されます。 |
| 問12 | 答え 4<br>斑状組織 | 地表付近でマグマが急冷されると、結晶が大きく成長する時間が足りず、微細な粒子やガラス質からなる「石基」が大部分を占めるようになります。一方で、地下で成長していた結晶が「斑晶」として石基の中に散らばるため、この特徴的なつくりを斑状組織と呼びます。これに対し、地下深くでゆっくり冷えて全ての粒子が大きく成長した組織を等粒状組織といいます。 |
| 問13 | 答え 1<br>流紋岩 | 無色鉱物を多く含む岩石は全体的に白っぽくなります。火山岩の中でこの特徴を持つのは流紋岩です。せん緑岩や斑れい岩は地下深くでゆっくり冷え固まった深成岩であり、特に斑れい岩は有色鉱物を多く含み黒っぽい色をしているため、設問の条件とは一致しません。 |
| 問14 | 答え 4<br>伝わる速さが速いピー波（初期微動）を震源近くで検知し、後から来る大きな揺れのエス波（主要動）が到達する前に情報を伝える。 | 地震が発生すると、速くて揺れの小さいピー波（P波）と、遅くて揺れの大きいエス波（S波）が同時に発生します。この2つの波には明確な速度差があるため、震源に近い観測点でピー波をいち早くキャッチすることで、大きな揺れをもたらすエス波が各地に到達するまでのわずかな時間を計算し、速報として知らせることが可能になります。 |

# 火山・地震・地層

名前

問1　脊椎動物には、魚類、両生類、爬虫類、哺乳類、鳥類の5つのグループが存在します。これらのうち、生命の進化の歴史において、中生代に最も新しく出現したとされるグループを答えなさい。（2019年 福井県公立入試 類似）

1. 鳥類
2. 両生類
3. 哺乳類
4. 爬虫類

問2　地層が堆積した当時の年代を推定するために用いられる、特定の時代に広い範囲で生息していた生物の化石を何といいますか。最も適切な名称を選びなさい。（2025年 岐阜県公立入試 類似）

1. 示相化石
2. 示準化石
3. 示温化石
4. 生痕化石

問3　マグマが地表付近で急激に冷えて固まってできた火山岩のうち、有色鉱物の割合が約半分程度と高く、全体的に黒っぽい色をしている岩石を何といいますか。（2018年 徳島県公立入試 類似）

1. 玄武岩
2. 斑れい岩
3. 安山岩
4. 流紋岩

問4　火山灰に含まれる鉱物の特徴を双眼実体顕微鏡で観察する際、準備段階で行うべき操作とその理由について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2026年 千葉県公立入試 類似）

1. 蒸発皿に火山灰と水を入れ、指で軽く押し洗いして濁った水を捨てる操作を繰り返す。これは、鉱物の表面に付着している細かい泥などを取り除き、観察しやすくするためである。
2. 火山灰を乾燥したままスライドガラスに広げ、カバーガラスを上から強く押し当てる。これは、鉱物を細かく砕くことで光を透過しやすくし、無色鉱物を見分けやすくするためである。
3. 火山灰を水で洗わずに、そのままピンセットで色のついた粒だけを拾い出す。これは、水に溶けやすい無色鉱物の成分が変化するのを防ぐためである。
4. 火山灰を強い火で熱して乾燥させてから観察する。これは、加熱によって有色鉱物であるセキエイが特有の色に変化し、判別が容易になるためである。

問5　現在、日本で使われている震度の階級について正しく述べたものはどれですか。（2020年 島根県公立入試 類似）

1. 弱から強までの、合計5段階に区分されている。
2. 1から10までの、合計10段階に区分されている。
3. 0から7までの、合計10段階に区分されている。
4. 0から7までの、合計8段階に区分されている。

問6　堆積岩の一種である泥岩と砂岩を比較したとき、泥岩を構成する粒子の特徴と、その岩石が形成される際の環境について述べたものとして最も適切な説明はどれか。（2020年 長崎県公立入試 類似）

1. 粒子が砂よりも大きく、河口に近い浅い海底などで堆積しやすい
2. 粒子が角ばっており、火山のふもと付近で急速に堆積しやすい
3. 粒子が砂よりも小さく、海岸から遠い深い海底などで堆積しやすい
4. 粒子が水に溶けやすく、化学的な沈殿によって形成されやすい

問7　ある地震が発生した際、地点Aでは震度4、地点Bでは震度2が観測された。このときの「マグニチュード」と「震度」の関係についての説明として、最も適切なものはどれか。（2021年 沖縄県公立入試 類似）

1. 地点Aの方が揺れが大きいため、地点Aで観測されたマグニチュードの方が地点Bよりも大きい。
2. 震度とマグニチュードは常に比例するため、震度が2倍になればマグニチュードも2倍になる。
3. この地震におけるマグニチュードは1つの値に決まるが、震度は地点によって異なる値をとる。
4. 震度は地震そのものの規模を表し、マグニチュードは観測地点での被害の大きさを表す。

問8　地震が発生した際、震源に近い観測点でP波（初期微動）を感知した直後に、各地へ強い揺れが来ることを知らせる情報の名称として、最も適切なものを答えなさい。（2025年 北海道公立入試 類似）

1. 津波警報
2. 地震予知情報
3. 緊急地震速報
4. 震度速報

問9　ある地域の地層の重なりを調べるため、標高110mの地点Aと標高100mの地点Cでボーリング調査を行い、柱状図を作成しました。地点Aでは地表から15mの深さに、地点Cでは地表から5mの深さに、鍵層となる共通の凝灰岩の層が確認されました。この地域の地層が水平に重なっていると仮定した場合、地点Aと地点Cの地層のつながり（対比）と堆積順序に関する説明として適切なものはどれですか。（2017年 愛媛県公立入試 類似）

1. 地点Aと地点Cの凝灰岩の層はどちらも標高95mの位置にあり、これらは同じ時期に堆積した同じ層であると判断できる。
2. 地点Cの方が地表から凝灰岩までの深さが5mと浅いため、地点Aの凝灰岩よりも地点Cの凝灰岩の方が新しい時代に堆積したと判断できる。
3. 地点Aの凝灰岩は深さ15mにあるため、地点Cの深さ5mにある凝灰岩とつなげるためには、地層が地点Cに向かって急激に傾斜している必要がある。
4. 地点Aの標高が110mで地点Cよりも高いため、地点Aで見つかるすべての地層は地点Cで見つかる地層よりも新しい時代に堆積したと判断できる。

問10　緊急地震速報の仕組みにおいて、地震が発生してから速報が届くまでの「猶予時間（準備ができる時間）」について述べたものとして、科学的に正しい説明はどれですか。（2019年 長野県公立入試 類似）

1. 震源から離れた地域ほど、P波とS波の到着時刻の差が大きくなるため、猶予時間が長くなる傾向にある。
2. 震源から離れた地域ほど、S波がP波よりも先に到着するようになるため、猶予時間が短くなる。
3. 震源に近い地域ほど、P波の伝わる速度が遅くなるため、猶予時間が長くなる傾向にある。
4. 震源に近い地域ほど、P波とS波がほぼ同時に到着するため、最も猶予時間が長くなる。

問11　ある地域で、南北に並んだ4つの地点の地下30メートルまでを調査しました。その結果、すべての地点において全く同じ深さ、かつ同じ厚さで火山灰の層が見つかり、その上下にある泥や砂の層もすべての地点で同じ深さに分布していました。この調査結果から導き出される考察として最も適切なものはどれですか。（2015年 東京都公立入試 類似）

1. 火山灰が堆積した時代は地点ごとに異なり、地層に連続性はない
2. 地層は南から北に向かって、徐々に深くなるように傾斜している
3. 地層は南から北にかけて、ほぼ水平に連続して広がっている
4. 地層は激しい地殻変動を受け、地点ごとに大きく分断されている

問12　マグマが冷え固まる様子を再現する実験において、高温の物質を氷水で急冷したところ、大きな結晶の隙間を埋めるように非常に小さな粒の集まりが形成されました。この実験結果から推測される、実際の火山岩における石基の形成過程として正しいものはどれか。（2022年 栃木県公立入試 類似）

1. マグマが地下深くで長い時間をかけてゆっくり冷やされることで形成される
2. マグマが地下深くで高い圧力を受けることで形成される
3. マグマが地表で雨水に溶け出すことで形成される
4. マグマが地表付近で急激に冷やされることで形成される

# 答え合わせ・解説

| | | |
|---|---|---|
| 問1 | 答え 1<br>鳥類 | 脊椎動物は、古生代に魚類、両生類、爬虫類が順に出現しました。中生代に入ると、三畳紀に哺乳類が出現し、その後のジュラ紀に鳥類が出現したと考えられています。このため、中生代という地質年代の中で出現時期が最も遅いのは鳥類となります。 |
| 問2 | 答え 2<br>示準化石 | 特定の地質時代に、広い範囲にわたって生息していた生物の化石は、その地層が堆積した年代を推定するための有力な手がかりとなります。これを示準化石と呼び、三葉虫（古生代）やアンモナイト（中生代）などがその代表例です。これに対し、サンゴやアサリのように当時の環境を推定する手がかりとなるものは示相化石と呼ばれ、区別が必要です。 |
| 問3 | 答え 1<br>玄武岩 | マグマが地表やその付近で急激に冷えて固まった岩石を火山岩といいます。火山岩の中でも、鉄やマグネシウムを多く含む有色鉱物の割合が高く、黒っぽい色調を持つものが玄武岩に分類されます。選択肢にある安山岩や流紋岩は玄武岩よりも無色鉱物の割合が多く、斑れい岩は玄武岩と同じ成分ですが地下深くでゆっくり固まった深成岩です。 |
| 問4 | 答え 1<br>蒸発皿に火山灰と水を入れ、指で軽く押し洗いして濁った水を捨てる操作を繰り返す。これは、鉱物の表面に付着している細かい泥などを取り除き、観察しやすくするためである。 | 火山灰の粒子には、粘土などの細かい汚れが付着しており、そのままでは鉱物の結晶の形や色がはっきりと見えません。そのため、水で洗う「わんがけ」という操作を行い、汚れを洗い流す必要があります。なお、セキエイは無色鉱物であり、加熱によって色を判別するものではありません。 |
| 問5 | 答え 3<br>0から7までの、合計10段階に区分されている。 | 日本の気象庁震度階級は、0、1、2、3、4、5弱、5強、6弱、6強、7の合計10段階で構成されています。5と6にはそれぞれ「弱」と「強」の設定があるため、最大数値は7ですが段階数は10となります。 |
| 問6 | 答え 3<br>粒子が砂よりも小さく、海岸から遠い深い海底などで堆積しやすい | 堆積岩は粒子の大きさによって分類されます。泥岩は砂岩よりもさらに細かい粒子で構成されており、重い粒子が先に沈んだあとも水中を漂い続けるため、海岸から離れた静かな深い海底などで堆積する性質があります。このように粒子の大きさと堆積場所には密接な関係があります。 |
| 問7 | 答え 3<br>この地震におけるマグニチュードは1つの値に決まるが、震度は地点によって異なる値をとる。 | マグニチュードは地震そのものの規模（エネルギー）を示すものであるため、1つの地震に対して値は1つだけ決まる。これに対して震度は各地点での揺れの強さを表すため、震源からの距離や地盤の性質などの条件によって、地点ごとに異なる値が観測される。 |
| 問8 | 答え 3<br>緊急地震速報 | 地震が発生すると、伝わる速さが速いP波（初期微動）と、揺れが大きく伝わる速さが遅いS波（主要動）が同時に発生する。この速度差を利用し、震源に近い地点でP波を検知した段階で、大きな揺れをもたらすS波が到達する前に危険を知らせるシステムを緊急地震速報と呼ぶ。 |
| 問9 | 答え 1<br>地点Aと地点Cの凝灰岩の層はどちらも標高95mの位置にあり、これらは同じ時期に堆積した同じ層であると判断できる。 | 地層の対比を行う際は、地表からの深さではなく「標高」で考える必要があります。地点Aは標高110mで深さ15mに凝灰岩があるため、凝灰岩の標高は110－15＝95mです。地点Cは標高100mで深さ5mに凝灰岩があるため、標高は100－5＝95mとなります。両地点の凝灰岩が同じ標高にあることから、地層が水平であればこれらは全く同じ時期に堆積した一続きの層であると判断できます。 |
| 問10 | 答え 1<br>震源から離れた地域ほど、P波とS波の到着時刻の差が大きくなるため、猶予時間が長くなる傾向にある。 | P波とS波の速度の差により、震源から遠ざかるほど「初期微動継続時間（P波とS波の到着時刻の差）」は長くなります。緊急地震速報は、震源近くでP波を検知した直後に発信されるため、S波が届くまでの時間差が大きい遠方の地域ほど、速報を受けてから実際に揺れるまでの猶予時間が長くなります。逆に震源の真上付近では、P波のすぐ後にS波が届くため、速報が間に合わないことがあります。 |
| 問11 | 答え 3<br>地層は南から北にかけて、ほぼ水平に連続して広がっている | 複数の地点で地層の重なり方（柱状図）を比較した際、火山灰のような広範囲に一度に降り積もる層が同じ深さに確認される場合、その地層は傾斜せず水平に分布していると考えられます。各層が同じ順序で、かつ同じ深さでつながることは、その地点間において地層が途切れることなく連続して広がっていることを示しています。 |
| 問12 | 答え 4<br>マグマが地表付近で急激に冷やされることで形成される | 石基は微細な結晶やガラス質から成ります。これは、マグマが地表付近に噴出したり貫入したりした際に、周囲との温度差によって急に冷え固まることで、結晶が大きく成長できなかったために生じる現象です。 |

# 火山・地震・地層

名前

問1　地震の観測において、最初に届く小さな揺れ（P波）が始まってから、次に届く大きな揺れ（S波）が始まるまでの時間を何と呼びますか。また、その時間と震源からの距離の関係を正しく説明したものはどれですか。（2020年 千葉県公立入試 類似）

1. この時間は主要動継続時間と呼ばれ、震源からの距離に反比例する。
2. この時間は主要動継続時間と呼ばれ、震源からの距離に比例する。
3. この時間は初期微動継続時間と呼ばれ、震源からの距離に反比例する。
4. この時間は初期微動継続時間と呼ばれ、震源からの距離に比例する。

問2　ある地震において、震源から120km離れた観測地点でP波が到着した時刻を記録したところ、16時23分13秒であった。P波が震源から120kmの距離を移動するのに20秒かかることが分かっているとき、この地震の地震発生時刻として正しいものを選びなさい。（2015年 群馬県公立入試 類似）

1. 16時22分58秒
2. 16時23分33秒
3. 16時23分13秒
4. 16時22分53秒

問3　マグマが地表や地表付近に噴出し、短い期間に急激に冷えて固まってできる岩石を火山岩といいます。火山岩の一種である玄武岩が形成される場所と冷え方の条件として、最も適切なものはどれですか。（2025年 愛媛県公立入試 類似）

1. マグマが地表付近でゆっくり冷えて固まる
2. マグマが地表付近で急激に冷えて固まる
3. マグマが地下深くでゆっくり冷えて固まる
4. マグマが地下深くで急激に冷えて固まる

問4　地震が発生した際、震源に近い観測点で最初に感知されるP波を解析し、大きな揺れをもたらすS波が到着する前に、各地へ揺れの推定時刻や予測される震度を素早く知らせる仕組みを何と呼びますか。（2025年 広島県公立入試 類似）

1. 全国瞬時警報システム
2. 地震予知警報
3. 緊急地震速報
4. 震度速報

問5　ある地点の凝灰岩が含まれる地層からシジミの化石が発見されました。この化石が示相化石であるとすると、この地層が堆積した当時はどのような環境であったと推定できますか。（2025年 愛知県公立入試 類似）

1. 湖や河口などの淡水に近い水域
2. 冷たくて非常に深い海
3. 暖かく浅い海
4. 樹木が生い茂った陸上の森林

問6　火山岩の表面や内部を観察した際に見られる、無数の小さな穴ができる理由として、最も適切な説明はどれですか。（2026年 山梨県公立入試 類似）

1. マグマに含まれていた気体が、地表付近で外部へ抜け出した跡である。
2. マグマが冷えて固まる際に、外部の空気が岩石の中に入り込んだ跡である。
3. 岩石の中に含まれていた結晶が、噴火時の高温によって溶け出した跡である。
4. マグマに含まれていた水分が、地表の熱によって急激に蒸発した跡である。

問7　地表にある岩石が温度変化や雨水などの影響で表面からボロボロにもろくなることを「風化」といいます。この風化してもろくなった岩石が、流水や風などの自然の力によって削り取られる現象を何と呼びますか。（2021年 北海道公立入試 類似）

1. 堆積
2. 運搬
3. 隆起
4. 浸食

問8　地球の歴史を大きく分けた地質時代のうち、恐竜などが絶滅した後の約6600万年前から現在までの期間を何と呼ぶか。また、その時代の中で現在を含む最も新しい「紀」の名称として適切な組み合わせを選びなさい。（2023年 千葉県公立入試 類似）

1. 新生代の第三紀
2. 新生代の第四紀
3. 中生代の白亜紀
4. 古生代の第四紀

問9　地震が発生したとき、震源からは2種類の波が同時に発生しますが、観測地点ではまず小さな揺れが届き、その後に大きな揺れが届きます。この現象が起こる理由を、波の名称と速さの関係に触れて説明したものとして適切なものはどれですか。（2023年 石川県公立入試 類似）

1. ピー波（P波）の方がエス波（S波）よりも速く伝わるため
2. 震源においてピー波（P波）が発生したあとに、エス波（S波）が発生するため
3. エス波（S波）の方がピー波（P波）よりも速く伝わるため
4. 震源においてエス波（S波）が発生したあとに、ピー波（P波）が発生するため

問10　ある地域の複数の地点で地層の重なりを調査し、それらを柱状の図にまとめて比較する調査を行いました。離れた地点間であっても、特定の地層が同じ年代に堆積したことを決定し、年代を推定する根拠として最も有効なものを次の中から選びなさい。（2025年 岐阜県公立入試 類似）

1. 地層の厚さがすべての地点で一定であり、重なり方が一致していること
2. 当時の水深や水温など、特定の環境下でのみ生息していた生物の化石が含まれていること
3. 地層を構成している粒の大きさが、すべての地点で砂や泥など同じであること
4. 特定の時代にのみ、広い範囲に生息していた生物の化石が含まれていること

問11　凝灰岩の層が、離れた地点の地層を比較するための「鍵層」として非常に優れている理由を、その成り立ちの観点から説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2025年 愛知県公立入試 類似）

1. 過去の環境を知る手がかりとなる示相化石が、他の地層よりも多く含まれている層だから
2. 川の流れによって運ばれた土砂が、長い年月をかけて海底に厚く堆積してできた層だから
3. 地下のマグマが周囲の岩石を溶かしながら、地層の隙間に入り込んで固まった層だから
4. 火山噴火によって、広範囲にわたって短期間に火山灰が降り積もってできた層だから

問12　ある地域の地点Wと地点Zで地層を調査し、柱状図を作成しました。地点Wでは特定の火山灰の層が地表付近の最上部に現れていましたが、地点Zでは同じ火山灰の層の上に、さらに別の泥の層が厚く重なっていました。この観察結果から判断できる、地層が堆積した時期の関係として正しい説明を選びなさい。（2019年 福島県公立入試 類似）

1. 地点Zの火山灰の層の上に重なっている泥の層は、火山灰の層よりも古い時代に堆積したものである
2. 地点Wの最上部の層は、地点Zの最上部の層よりも新しい時代に堆積したものである
3. 地点Wの火山灰の層は、地点Zの火山灰の層よりも新しい時代に堆積したものである
4. 地点Zには、地点Wの最上部にある火山灰の層よりも新しい時代に堆積した地層が存在する

問13　火山の断面を観察したとき、火口付近でマグマが横に流れ広がらず、垂直方向に高く盛り上がってドーム状になっていることがあります。このような火山が形成される理由を正しく説明しているものはどれですか。（2014年 群馬県公立入試 類似）

1. マグマの粘り気が弱いため、わずかな傾斜でも非常に速く流れて一箇所に集中するから
2. マグマの粘り気が強いため、噴火した場所の周辺に留まり、盛り上がるように固まるから
3. マグマの色が白っぽいために光を反射しやすく、冷え固まるまでの時間が非常に長いから
4. マグマの温度が非常に高く、周囲の岩石を瞬時に溶かして体積が増えるから

# 答え合わせ・解説

| | | |
|---|---|---|
| 問1 | 答え 4<br>この時間は初期微動継続時間と呼ばれ、震源からの距離に比例する。 | 地震が発生すると、速いP波と遅いS波が同時に震源を出発します。この2つの波の到着時刻の差を初期微動継続時間と呼びます。速度の異なる2つの波が同じ地点から進むため、震源からの距離が遠くなればなるほど、その到着時刻の差（初期微動継続時間）は一定の割合で長くなります。つまり、初期微動継続時間と震源からの距離には比例の関係が成り立ちます。 |
| 問2 | 答え 4<br>16時22分53秒 | 地震発生時刻は、観測地点へのP波の到着時刻から、P波が震源からその地点まで伝わるのにかかった時間（到達時間）を差し引くことで求められる。16時23分13秒から、移動にかかった20秒を引くと、16時22分53秒となる。 |
| 問3 | 答え 2<br>マグマが地表付近で急激に冷えて固まる | 玄武岩は火山岩に分類される岩石であり、マグマが地表やその付近に達した際に、外気に触れるなどして急激に熱を失うことで形成されます。地下深くで長い時間をかけて冷え固まる場合は、結晶が大きく育つ深成岩となるため、玄武岩の成因とは異なります。 |
| 問4 | 答え 3<br>緊急地震速報 | 地震の波には、伝わる速度が速いP波（初期微動）と、速度が遅く揺れが大きいS波（主要動）があります。この2種類の波の速度差を利用し、先に到着するP波を検知して、大きな被害をもたらすS波が来ることを直前に知らせるシステムを緊急地震速報といいます。 |
| 問5 | 答え 1<br>湖や河口などの淡水に近い水域 | シジミは現在でも湖や川の出口などの淡水、または淡水と海水が混ざり合う汽水域に生息している生物です。特定の環境に生息する生物の死骸が化石となって残った場合、その地層が堆積した当時も、現在その生物が生息している環境と同じような条件であったと考えることができます。 |
| 問6 | 答え 1<br>マグマに含まれていた気体が、地表付近で外部へ抜け出した跡である。 | マグマにはもともと二酸化炭素や水蒸気などの気体成分が溶け込んでいます。噴火によってマグマが地表付近まで上昇すると、圧力が下がることでこれらの成分が気体となって分離し、マグマが冷えて固まる過程で外部へ抜け出します。その際に残された隙間が、火山岩特有の小さな穴（気孔）として残ります。 |
| 問7 | 答え 4<br>浸食 | 地表の岩石は、風化によってもろくなった後、流水などの物理的なエネルギーを受けることで表面が削り取られます。この「削り取る作用」を浸食と呼び、削られた土砂が運ばれる「運搬」、積もる「堆積」と合わせて流水の三作用として区別されます。 |
| 問8 | 答え 2<br>新生代の第四紀 | 恐竜が絶滅した約6600万年前から現在までの期間は新生代と呼ばれている。地質時代の区分において、新生代はさらに細かく分けられており、人類の出現から現在を含む最も新しい期間は第四紀に分類される。 |
| 問9 | 答え 1<br>ピー波（P波）の方がエス波（S波）よりも速く伝わるため | 震源ではピー波とエス波という2種類の地震波が同時に発生します。ピー波は「Primary wave（最初の波）」の略で、エス波（Secondary wave：2番目の波）よりも伝わる速度が速いという性質があります。そのため、同じ地点で観測すると、必ずピー波による小さな揺れ（初期微動）が先に到着し、遅れてエス波による大きな揺れ（主要動）が到着することになります。 |
| 問10 | 答え 4<br>特定の時代にのみ、広い範囲に生息していた生物の化石が含まれていること | 離れた地域の地層を比較してその年代を推定するには、短い期間に広範囲に分布した生物の化石である示準化石が重要です。柱状図を比較する際、火山灰などの鍵層とともに示準化石を確認することで、その地層がいつの時代のものかを正確に判断することが可能になります。環境を示す示相化石や、地層の厚さだけでは年代の特定には不十分です。 |
| 問11 | 答え 4<br>火山噴火によって、広範囲にわたって短期間に火山灰が降り積もってできた層だから | 凝灰岩は火山噴火という一過性のイベントによって形成されます。そのため、同じ火山の噴火による凝灰岩層が異なる地点で見つかった場合、それらは同じ時代に堆積したことを示します。一方で、川による土砂の堆積は継続的であり、特定の時期を特定する目印としては凝灰岩ほど明確ではありません。 |
| 問12 | 答え 4<br>地点Zには、地点Wの最上部にある火山灰の層よりも新しい時代に堆積した地層が存在する | 地層は下の層から上の層へと順に堆積していくという性質があります。同じ鍵層（火山灰の層）を基準としたとき、その鍵層よりも上方に別の層が重なっている地点Zは、鍵層が最上部にある地点Wよりも、さらに後の新しい時代に堆積した地層を含んでいることがわかります。 |
| 問13 | 答え 2<br>マグマの粘り気が強いため、噴火した場所の周辺に留まり、盛り上がるように固まるから | マグマがドーム状の地形を作る最大の理由は、その流動性の低さ、つまり「粘り気の強さ」にあります。粘り気が強いと、火口から出たマグマはドロドロとしていて流れにくいため、遠くまで行かずにその場に高く積み上がります。昭和新山や雲仙普賢岳などがこのタイプの代表例です。 |

# 火山・地震・地層

名前

問1　特定の観測地点において、大きな揺れが始まる時刻を予測するために必要な情報の組み合わせとして、最も適切なものはどれですか。（2019年 長崎県公立入試 類似）

1. S波の速さと、震源からその地点までの距離
2. P波の速さと、震源からその地点までの距離
3. 初期微動継続時間と、P波の速さ
4. P波とS波の速さの差と、震源からその地点までの距離

問2　火成岩のつくりを観察したところ、いくつかの鉱物が含まれていました。その中に、色は黒っぽく、針などでつつくと決まった方向に薄い板のように分かれる性質を持つ鉱物がありました。この鉱物として最も適当なものを選択肢から選びなさい。（2026年 山梨県公立入試 類似）

1. 磁鉄鉱
2. 黒雲母
3. チョウ石
4. 石英

問3　震源から25km離れた地点にある観測地点において、速さ5.0km/sで伝わるP波を感知しました。地震計がP波を感知したあと、気象庁がそのデータを処理し、各地の端末が緊急地震速報を受信するまでに5.0秒かかるとします。このとき、地震が発生した瞬間から、各地で速報を受信するまでにかかる合計時間は何秒ですか。（2021年 埼玉県公立入試 類似）

1. 5.0秒
2. 25.0秒
3. 15.0秒
4. 10.0秒

問4　河川の下流や地層の中に見られる「れき（礫）」の粒を詳しく観察すると、全体的に角が取れて滑らかな曲線を描く丸い形状をしていることが多い。このように岩石が丸みを帯びた形になる理由として最も適切な説明はどれか。（2024年 福岡県公立入試 類似）

1. 火山から噴出されたマグマが、空気中や水中で急激に冷え固まるときに表面が収縮して丸くなるため
2. 流水によって下流へ運搬される際、岩石同士が衝突したり河床と摩擦したりして角が削られるため
3. 長い年月の間、地中で大きな圧力を受け続けることで、岩石の角が押しつぶされて平らになるため
4. 地表に露出した岩石が、風や雨による風化作用を受けることで、表面からボロボロと崩れ落ちるため

問5　深成岩である花こう岩が、等粒状組織という「大きな結晶のみが組み合わさった組織」になる理由として、最も適切な説明を選びなさい。（2025年 青森県公立入試 類似）

1. マグマが地下深くで周囲の熱により保温され、非常にゆっくりと時間をかけて冷えたことで、結晶が大きく成長できたため。
2. マグマに含まれる有色鉱物が地下の圧力によって押しつぶされ、無色鉱物の隙間を埋めるように結晶化したため。
3. 二酸化ケイ素を多く含むマグマは粘り気が強く、結晶がバラバラにならずに一箇所で大きく集まる性質があるため。
4. マグマが地表付近で外気に触れ、急激に冷やされたことで、結晶同士が隙間なく結合したため。

問6　地層が堆積した当時の環境を特定する目安となる化石を何といいますか。（2024年 東京都公立入試 類似）

1. 示相化石
2. 示温化石
3. 示準化石
4. 生存化石

問7　マグマの冷え方と結晶のでき方を調べるため、溶かした薬品を水そう内で時間をかけてゆっくり冷やして固める実験を行いました。この実験において、結晶はどのように成長し、実際のどのような岩石のつくりに対応していると考えられますか。（2023年 宮崎県公立入試 類似）

1. 結晶は小さくなり、深成岩に見られる斑状組織に対応している
2. 結晶は小さくなり、火山岩に見られる等粒状組織に対応している
3. 結晶は大きく成長し、深成岩に見られる等粒状組織に対応している
4. 結晶は大きく成長し、火山岩に見られる斑状組織に対応している

問8　ある地域で地層の調査を行い、3つの地点A、B、Cで岩石の種類と重なりを調べました。地点Aの垂直な地層の重なり（柱状図）には凝灰岩Xの層が含まれ、地点Bには凝灰岩Xとその下の層に凝灰岩Yが含まれていました。また、地点Cには凝灰岩Yの層が含まれていました。地層の逆転がないものとしたとき、これらの地点から判断できる全体の地層の堆積順序について、正しい説明はどれか選びなさい。（2023年 宮城県公立入試 類似）

1. 凝灰岩Xが堆積した後に、凝灰岩Yが堆積した
2. 凝灰岩Xと凝灰岩Yは、同じ時期に堆積した
3. 凝灰岩Yが堆積した後に、凝灰岩Xが堆積した
4. 凝灰岩Xと凝灰岩Yの上下関係を判断することはできない

問9　岩石の断面を顕微鏡で観察したところ、数ミリメートル程度の大きな鉱物の結晶のみが、隙間なく互いに組み合わさっている様子が見られた。このような組織の名称と、この組織ができる理由の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2025年 京都府公立入試 類似）

1. 等粒状組織：マグマが地表付近で急激に冷えたため、結晶が成長する時間がなかった。
2. 等粒状組織：マグマが地下深くでゆっくりと冷えたため、結晶が大きく成長した。
3. 斑状組織：マグマが地下深くでゆっくりと冷えたため、結晶が大きく成長した。
4. 斑状組織：マグマが地表付近で急激に冷えたため、結晶が成長する時間がなかった。

問10　火山岩の組織において、石基と呼ばれる微細な粒の集まりができる理由として、最も適切な説明はどれですか。（2018年 群馬県公立入試 類似）

1. マグマが地表に噴出した際、空気中の酸素と反応して結晶が分解されたから。
2. マグマに含まれる水分が蒸発し、結晶がバラバラに砕けてしまったから。
3. マグマが地表付近で急激に冷やされたため、結晶が成長する時間がなかったから。
4. マグマが地下深くでゆっくり冷やされたため、結晶が溶けて小さくなったから。

問11　火成岩に含まれる鉱物のうち、石英や長石のように、岩石全体の白っぽさを決める大きな要因となる透明または白っぽい鉱物を総称して何と呼びますか。（2020年 岩手県公立入試 類似）

1. 造岩鉱物
2. 有色鉱物
3. 金属鉱物
4. 無色鉱物

問12　地震の揺れが地表面を伝わる様子について、震央からの距離に着目して説明したものとして、最も適切な事実はどれですか。（2018年 山梨県公立入試 類似）

1. 震央からの距離が等しい地点では、揺れが到達するまでの時間はほぼ等しい
2. 震央からの距離が等しくても、東西南北の方角によって揺れの到達時間は大きく異なる
3. 震央からの距離が遠くなるほど、揺れが到達するまでの時間は短くなる
4. 震央からの距離に関わらず、観測されるすべての地点で同時に揺れが始まる

問13　地震が発生したとき、最初に届くP波が到着してから、次に届くS波が到着するまでの時間の名称と、その時間と震源距離との関係について正しく述べているものはどれか。（2022年 富山県公立入試 類似）

1. 主要動継続時間といい、震源距離に比例する
2. 初期微動継続時間といい、震源距離に比例する
3. 初期微動継続時間といい、震源距離に反比例する
4. 主要動継続時間といい、震源距離に関係なく一定である

問14　地震が発生した直後、震源に近い観測点で速い波であるP波を検知し、大きな揺れを伴うS波が到達する前に、テレビやスマートフォンなどを通じて各地へ情報を発信するシステムを何といいますか。（2014年 兵庫県公立入試 類似）

1. 緊急地震速報
2. 地震動予測地図
3. リアルタイム震度情報
4. 大津波警報

# 答え合わせ・解説

| | | |
|---|---|---|
| 問1 | 答え 1<br>Ｓ波の速さと、震源からその地点までの距離 | 主要動はＳ波によって引き起こされます。ある地点に主要動が到達する時刻を予測するには、Ｓ波が震源からその地点まで移動するのにかかる時間を計算する必要があるため、Ｓ波の移動速度と震源からの距離の2つの情報が直接的な根拠となります。 |
| 問2 | 答え 2<br>黒雲母 | 黒雲母は、マグマが冷えて固まる際に形成される有色鉱物の一つです。結晶の構造上、特定の方向に結合が弱いため、決まった方向に薄くはがれるという他の鉱物には見られない観察ポイントがあります。石英やチョウ石は無色鉱物であり、磁鉄鉱は強い磁性を持つという別の特徴があります。 |
| 問3 | 答え 4<br>10.0秒 | 地震が発生してから観測地点にP波が到達するまでの時間は、距離（25km）をP波の速さ（5.0km/s）で割ることで、25 ÷ 5.0 = 5.0秒と算出されます。緊急地震速報を受信するまでには、このP波の到達時間に加えて、データの解析や配信に要する処理時間（5.0秒）が必要です。したがって、これらを合算した10.0秒が、地震発生から速報を受信するまでの総時間となります。 |
| 問4 | 答え 2<br>流水によって下流へ運搬される際、岩石同士が衝突したり河床と摩擦したりして角が削られるため | 河川の流水には、岩石や土砂を運ぶ「運搬作用」と、周囲を削る「浸食作用」がある。上流にある角張った岩石が流水によって下流へ運ばれる過程で、岩石同士が何度も激しく衝突したり、河床とこすれ合ったりする。このとき、特に角の部分が優先的に削り取られていく性質があるため、次第に丸みを帯びた形状へと変化していく。 |
| 問5 | 答え 1<br>マグマが地下深くで周囲の熱により保温され、非常にゆっくりと時間をかけて冷えたことで、結晶が大きく成長できたため。 | 岩石の組織は冷却速度によって決まります。等粒状組織は、マグマが地下深くでゆっくりと冷える過程で、すべての鉱物が大きく成長する十分な時間があったために作られる深成岩特有の組織です。 |
| 問6 | 答え 1<br>示相化石 | 地層が堆積した当時の周囲の環境（堆積環境）を推定する手がかりとなる化石は示相化石と呼ばれます。これに対し、地層が堆積した年代（地質年代）を特定する目安となる化石は示準化石と呼ばれ、区別して覚える必要があります。 |
| 問7 | 答え 3<br>結晶は大きく成長し、深成岩に見られる等粒状組織に対応している | 時間をかけてゆっくりと冷やすことで、物質が結晶化するための時間が十分に確保され、大きな結晶が形成されます。これは、地下深くでマグマがゆっくり冷えて固まる深成岩の形成過程を表しており、大きな結晶が組み合わさった等粒状組織のモデル実験に対応しています。 |
| 問8 | 答え 3<br>凝灰岩Yが堆積した後に、凝灰岩Xが堆積した | 地点Bの柱状図を確認すると、凝灰岩Xが上、凝灰岩Yが下の層に存在しています。地層は下にあるものほど古く、上に重なるものほど新しいという「地層累重の法則」があるため、先に凝灰岩Yが堆積し、その後に凝灰岩Xが堆積したことがわかります。地点Aと地点Cは、それぞれの凝灰岩（鍵層）を基準にすることで、地点Bの地層と時期を対応させることができます。 |
| 問9 | 答え 2<br>等粒状組織：マグマが地下深くでゆっくりと冷えたため、結晶が大きく成長した。 | 地下深くでマグマが長い時間をかけて冷却されると、それぞれの鉱物の結晶が大きく成長し、それらが互いに組み合わさった「等粒状組織」が作られます。これに対し、地表付近で急激に冷やされた場合は、大きな結晶（斑晶）と細かな粒（石基）が混ざった「斑状組織」となります。 |
| 問10 | 答え 3<br>マグマが地表付近で急激に冷やされたため、結晶が成長する時間がなかったから。 | 岩石を構成する結晶の大きさは、マグマが冷却される速度に依存します。地下深くでゆっくり冷えると結晶は大きく成長しますが、火山岩のように地表付近で急激に冷やされると、結晶が大きく成長するための時間が足りません。その結果、目に見えないほど小さな粒やガラス質の「石基」が形成されることになります。 |
| 問11 | 答え 4<br>無色鉱物 | 火成岩を構成する主要な鉱物は造岩鉱物と呼ばれますが、その中でも石英や長石のように色がついていない、あるいは白っぽく見えるものは無色鉱物に分類されます。岩石全体の色調は、これらの鉱物が含まれる割合によって大きく左右されます。 |
| 問12 | 答え 1<br>震央からの距離が等しい地点では、揺れが到達するまでの時間はほぼ等しい | 地震の揺れは震央を中心として同心円状に、四方八方へ同じような速さで伝わっていきます。そのため、震央からの距離が同じ地点を繋いでいくと、揺れが到達した時刻が等しい地点の並びは円形になります。震央から離れるほど到達時間は遅くなりますが、同じ距離であれば到達タイミングはほぼ一致します。 |
| 問13 | 答え 2<br>初期微動継続時間といい、震源距離に比例する | 地震が発生すると、速さの異なるP波（初期微動を起こす波）とS波（主要動を起こす波）が同時に伝わり始める。この2つの波の到着時刻の差を初期微動継続時間と呼び、それぞれの波の速さが一定であれば、震源からの距離が遠くなるほどこの差は大きくなるため、初期微動継続時間は震源距離に比例するという関係が成り立つ。 |
| 問14 | 答え 1<br>緊急地震速報 | 地震波には、速度が速く小さな揺れを伝えるP波（初期微動）と、速度が遅く大きな揺れを伝えるS波（主要動）があります。この2種類の波の速度差を利用して、大きな被害をもたらすS波が到着する前に警戒を呼びかける仕組みを緊急地震速報と呼びます。 |