

問1 ある崖の地層を観察したところ、下の層にはカキの化石を含む「れきと砂の層」があり、その上の層には「泥と砂の互層」が重なっていました。この地層が堆積した当時の環境の変化について、どのようなことが推定できますか。 (2018年 東京公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. 海岸に近い環境から、次第に水深が深く海岸から遠い沖合の環境へと変化していった。 | 2. 沖合の深い環境から、次第に水深が浅く海岸に近い環境へと変化していった。 | 3. 火山活動が活発な環境から、次第にサンゴ礁が広がる暖かい海へと変化していった。 | 4. 常に一定の水深が保たれた環境であり、堆積する土砂の量だけが変化していった。 |
|--|--|---|--|

問2 マグマの性質と火山の形や火山灰の特徴について、マグマの粘り気が大きい場合に形成される火山の形状と、その火山灰に多く含まれる鉱物の特徴の組み合わせとして最も適切なものを次の中から選びなさい。 (2019年 北海道公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------------------|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 盛り上がったドーム状の形になり、石英や長石などの無色鉱物を多く含む。 | 2. 盛り上がったドーム状の形になり、輝石やカンラン石などの有色鉱物を多く含む。 | 3. 傾斜がゆるやかな形になり、石英や長石などの無色鉱物を多く含む。 | 4. 傾斜がゆるやかな形になり、輝石やカンラン石などの有色鉱物を多く含む。 |
|---------------------------------------|--|------------------------------------|---------------------------------------|

問3 下層から順に、火山灰を含む層、貝の化石を含む砂の層、アンモナイトの化石を含む層が重なっている地点があります。この地層の重なりから推測される当時の環境の変化や過程について述べた文として、正しいものはどれですか。 (2017年 富山公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 火山活動が起きた後、この場所が波打ち際のような浅い海になり、その後、アンモナイトが生息する海へと変化した。 | 2. アンモナイトが生息する深い海だった場所が、火山活動によって陸地になり、さらに砂が堆積して波打ち際になった。 | 3. 最初は陸地で火山活動が起きていたが、急激な地殻変動によって断層ができ、そのまま環境の変化なく現在に至った。 | 4. 波打ち際に砂が堆積していたところに火山活動が起き、その熱によってアンモナイトが大量に発生して化石となった。 |
|--|--|--|--|

問4 ある地点において地震計が地震の揺れを記録しました。この記録から得られる「震度」という指標の性質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。 (2021年 埼玉公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1. 地震そのものが持つエネルギーの大きさを表す尺度であり、どの観測地点でも同じ値になる。 | 2. 震源から遠ざかるほど必ず一定の割合で小さくなる値であり、地盤の性質には左右されない。 | 3. 観測地点ごとの揺れの強さを表す尺度であり、震源からの距離や地盤の状況によって異なる値となる。 | 4. 地震の波が発生してから観測地点に届くまでの時間を段階的に表したものである。 |
|---|---|---|--|

問5 傾斜をつけたトレーに「れき」「砂」「泥」が混ざった土砂を盛り、上から水を流して水槽の中に堆積させる実験を行いました。このとき、水槽の底に堆積した土砂の様子を説明したものとして最も適切なものはどれですか。 (2017年 山形公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 粒が大きく重い「れき」が河口から最も近くに沈み、粒が小さく軽い「泥」が最も遠くまで運ばれてから堆積した。 | 2. 粒が小さく軽い「泥」が水の勢いで真っ先に沈み、粒が大きく重い「れき」が最も遠くまで運ばれてから堆積した。 | 3. 土砂の粒の大きさに関わらず、すべての粒が水の流れが止まった同じ場所にまとめて堆積した。 | 4. 「砂」が最も遠くまで運ばれ、その手前に「れき」と「泥」が混ざり合って同じ場所に堆積した。 |
|---|---|--|---|

問6 地震そのものの規模、すなわち放出されたエネルギーの大きさを表す尺度と、ある地点における地面の揺れの強さを表す尺度の組み合わせとして、適切なものはどれですか。 (2022年 富山公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. エネルギーの大きさ：マグニチュード、揺れの強さ：震度 | 2. エネルギーの大きさ：震度、揺れの強さ：マグニチュード | 3. エネルギーの大きさ：マグニチュード、揺れの強さ：震央距離 | 4. エネルギーの大きさ：初期微動継続時間、揺れの強さ：震度 |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|

問7 地震が発生したとき、それぞれの地点での揺れの強さを「震度」で表すのに対し、地震そのものの規模の大小や、放出されたエネルギーの大きさを表す尺度を何といいますか。 (2020年 山梨公立入試 類似)

- | | | | |
|------------|---------|-------------|-----------|
| 1. マグニチュード | 2. 震源断層 | 3. 初期微動継続時間 | 4. 地震波の振幅 |
|------------|---------|-------------|-----------|

問8 地震の揺れが伝わる際、速いP波が到着してから遅いS波が到着するまでの時間は「初期微動継続時間」と呼ばれます。この初期微動継続時間と震源からの距離の関係について、正しい説明を選びなさい。 (2023年 福井公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 震源からの距離が遠くなるほど、初期微動継続時間は長くなり、両者は比例の関係にある。 | 2. 震源からの距離が遠くなるほど、初期微動継続時間は短くなり、両者は反比例の関係にある。 | 3. 初期微動継続時間は震源からの距離の2乗に比例して変化する。 | 4. 震源からの距離に関わらず、初期微動継続時間は常に一定である。 |
|--|---|----------------------------------|-----------------------------------|

問9 緊急地震速報を受信してから、強いゆれである主要動が始まるまでの「猶予時間」について述べた文として、最も適切なものはどれか。 (2015年 群馬公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|---|---|
| 1. 震源からの距離が遠くなるほど、P波とS波の到着時刻の差が広がるため、猶予時間は長くなる傾向がある。 | 2. 震源からの距離が遠くなるほど、地震波が弱まるため、猶予時間は短くなる傾向がある。 | 3. 緊急地震速報は電波で伝わるため、どの地点においても猶予時間は一定である。 | 4. 震央の真上の地点（震央）では、P波とS波が同時に到達するため、猶予時間は最大になる。 |
|--|---|---|---|

問10 地震が発生した際、観測地点に最初に届く小さな揺れ（初期微動）の後に続く、S波によって引き起こされる大きな揺れを何と呼ぶか。 (2018年 富山公立入試 類似)

- | | | | |
|--------|---------|--------|-------|
| 1. 主要動 | 2. 初期微動 | 3. 表面波 | 4. 震度 |
|--------|---------|--------|-------|

問11 地震計による揺れの記録において、最初に発生する小さな揺れをX、その後続く大きな揺れをYとしたとき、これらの揺れの原因となる波の名称と性質について述べたものとして適切なものを選びなさい。 (2026年 三重公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1. Xは伝わる速さが速いP波によって起こり、Yは伝わる速さが遅いS波によって起こる。 | 2. Xは伝わる速さが遅いS波によって起こり、Yは伝わる速さが速いP波によって起こる。 | 3. Xは震度を表す波によって起こり、Yはマグニチュードを表す波によって起こる。 | 4. Xは震源から直接伝わる波によって起こり、Yは地面に反射して伝わる波によって起こる。 |
|---|---|--|--|

問12 サンゴの化石が含まれているある地層の岩石が、石灰岩であることを確かめるための方法と、その際に見られる現象の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。 (2022年 島根公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. 岩石にうすい塩酸をかけると、とけて二酸化炭素が発生する。 | 2. 岩石を鉄のハンマーで強くたたくと、火花が発生する。 | 3. 岩石を多量の水に入れると、表面からとけて水素が発生する。 | 4. 岩石にヨウ素液を垂らすと、反応して青紫色に変化する。 |
|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 海岸に近い環境から、次第に水深が深く海岸から遠い沖合の環境へと変化していった。	地層は下から上に向かって新しく積み重なります。下の層が粒の大きな「れきと砂」で構成され、上の層がより粒の小さな「泥と砂」になっていることから、時間の経過とともに堆積する粒が小さくなっていることがわかります。粒が小さくなる変化は、その場所が海岸から遠ざかり、水深が深くなった（沖合へ変化した）ことを示しています。
問2	答え 1 盛り上がったドーム状の形になり、石英や長石などの無色鉱物を多く含む。	マグマの粘り気が大きい場合、マグマは流動性が低いいため火口付近で積み上がり、盛り上がったドーム状（鐘状）の火山を形成します。このようなマグマは二酸化ケイ素の含有量が多く、冷却されると石英や長石といった白っぽい無色鉱物を主成分とする火山灰になります。逆に粘り気が小さいと、マグマは広がりやすく傾斜のゆるやかな火山となり、有色鉱物を多く含む黒っぽい火山灰になります。
問3	答え 1 火山活動が起きた後、この場所が波打ち際のような浅い海になり、その後、アンモナイトが息絶する海へと変化した。	最下層の火山灰は過去の火山活動を示し、その上の砂の層は波打ち際などの沿岸に近い環境であったことを示します。さらにその上に中生代の海洋に生息していたアンモナイトの化石層があることから、この地点は時間の経過とともに沈降などによって海洋環境へと変化していったことがわかります。砂から泥へと粒子が細かくなったり、海洋生物の化石が現れたりすることは、水深が深くなっていった証拠となります。
問4	答え 3 観測地点ごとの揺れの強さを表す尺度であり、震源からの距離や地盤の状況によって異なる値となる。	震度は各観測地点における「揺れの強さ」を示すもので、1つの地震に対して観測地点の数だけ存在します。これに対し、地震そのものの規模（エネルギー）を表す尺度は「マグニチュード」と呼ばれ、原則として1つの地震に対して1つの値に決まります。震度は震源からの距離だけでなく、その土地の地盤が揺れやすいかどうかといった条件によっても変化します。
問5	答え 1 粒が大きく重い「れき」が河口から最も近くに沈み、粒が小さく軽い「泥」が最も遠くまで運ばれてから堆積した。	流水によって運ばれる土砂は、粒が大きく重いものほど沈みやすく、粒が小さく軽いものほど流されやすい性質を持っています。そのため、流れが弱まる場所では、まず「れき」が近くに沈殿し、次に「砂」、そして最も小さく軽い「泥」が最も遠くの穏やかな場所まで運ばれてから堆積します。
問6	答え 1 エネルギーの大きさ：マグニチュード、揺れの強さ：震度	マグニチュードは地震そのものの規模（放出されたエネルギーの大きさ）を表す世界共通の単位です。一方、震度は観測地点における揺れの強さを表す尺度であり、日本では気象庁が定める0から7までの10段階（5と6はそれぞれ強・弱がある）で示されます。
問7	答え 1 マグニチュード	地震の規模そのものを表す尺度をマグニチュードといい、一つの地震に対してその値は一つに決まる。これに対し、観測地点における揺れの強さを表す尺度は震度であり、震源からの距離や地盤の状況によって地点ごとに異なる値となる。マグニチュードの値が1増えると、地震のエネルギーは約32倍、2増えると約1000倍になるという性質がある。
問8	答え 1 震源からの距離が遠くなるほど、初期微動継続時間は長くなり、両者は比例の関係にある。	地震が発生すると、速いP波と遅いS波が同時に震源から送り出されます。これら2つの波の速度差によって、震源から遠ざかるほど到着時刻の差である初期微動継続時間は長くなっていきます。この関係は「大森公式」として知られており、初期微動継続時間は震源からの距離に比例するため、この時間を計測することで震源までの距離を推定することが可能になります。
問9	答え 1 震源からの距離が遠くなるほど、P波とS波の到着時刻の差が広がるため、猶予時間は長くなる傾向がある。	地震の波は種類によって伝わる速さが異なるため、震源から離れるほど、速いP波と遅いS波の到着時刻の差（初期微動継続時間）が大きくなる。緊急地震速報は最初のP波を検知して出されるため、震源から遠いほどS波が届くまでの時間に余裕ができ、猶予時間は長くなる。
問10	答え 1 0 主要動	地震の波には、伝わる速さが速いP波と、それよりも遅いS波がある。観測地点では、まずP波による初期微動が始まり、その後遅れて届くS波によって大きな揺れである主要動が引き起こされる。
問11	答え 1 1 Xは伝わる速さが速いP波によって起こり、Yは伝わる速さが遅いS波によって起こる。	地震が発生すると同時に性質の異なる2種類の波が発生します。速く伝わるP波（主要波）が先に到着して初期微動（X）を引き起こし、遅れて届くS波（二次波）が大きな揺れである主要動（Y）を引き起こします。この到着時刻の差を利用して、震源までの距離を推定することが可能です。
問12	答え 1 2 岩石にうすい塩酸をかけると、とけて二酸化炭素が発生する。	石灰岩は炭酸カルシウムを主成分とする堆積岩であり、うすい塩酸をかけると反応して、とけて気体が発生するという化学的性質を持っています。このとき発生する気体は二酸化炭素です。サンゴの化石も炭酸カルシウムを主成分としているため、石灰岩の層に含まれることが多く、同様の反応を示します。