

問1 地層の重なりと火成岩の貫入、および断層活動の前後関係に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2016年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. 火成岩が地層を貫いている場合、火成岩の形成時期は貫かれた地層の堆積時期よりも古い。 | 2. 断層が火成岩を切断している場合、断層活動は火成岩が貫入した時期よりも新しい。 | 3. 地層が断層によって切断されている場合、断層活動は地層の堆積よりも古い。 | 4. 火成岩の貫入と断層活動の前後関係は、地層の堆積時期とは無関係に判断できない。 |
|--|---|--|---|

問2 地層の重なりと地殻変動の形成時期に関する記述として、最も適切なものを選び。 (2016年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|---|
| 1. 地層の重なりにおいて、上位の地層ほど古い。 | 2. 褶曲構造は、地層が堆積する前に形成される。 | 3. 火成岩が地層を貫いている場合、火成岩の形成時期は地層の堆積時期よりも新しい。 | 4. 断層が地層を横切っている場合、断層の形成時期は地層の堆積時期よりも古い。 |
|--------------------------|--------------------------|---|---|

問3 正断層と不整合が観察される地質構造の形成過程に関する説明として、最も適切なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. 地殻の伸張によって正断層が生じ、その後の侵食を経て新第三紀に上位の地層が堆積した。 | 2. 地殻の圧縮によって正断層が生じ、その後の堆積物との境界が不整合として残った。 | 3. 石炭紀に形成された地層が逆断層の変位を受け、その後に不整合面が形成された。 | 4. 不整合面は地層が連続的に堆積した証拠であり、その後に正断層が貫入して形成された。 |
|--|---|--|---|

問4 地質断面において、下位の泥岩層が侵食を受けた後に、その上位に新第三紀の砂岩が堆積している境界を何と呼ぶか。 (2017年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 不整合 | 2. 断層面 | 3. 整合面 | 4. 貫入面 |
|--------|--------|--------|--------|

問5 堆積岩の層において、粒子が下部から上部に向かって次第に細くなっている構造を何と呼ぶか。 (2020年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|-----------|-------|---------|
| 1. 級化層理 | 2. クロスラミナ | 3. 漣痕 | 4. 生痕化石 |
|---------|-----------|-------|---------|

問6 銀河系中心付近の天体から放たれた光が約3万年かけて地球に到達している状況において、その光が地球に到達した時期の環境として最も適切なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. マンモスが生息し、最後の氷期が進行していた。 | 2. 全球凍結により地球全体が氷に覆われていた。 | 3. オリオン大星雲の形成により気温が急上昇していた。 | 4. 大マゼラン雲の影響で地球の磁場が消失していた。 |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|

問7 原始地球の表面温度上昇に関する記述として、誤っているものを次の中から一つ選べ。 (2018年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. 微惑星の衝突は、地球の質量を増大させると同時に、衝突エネルギーを熱として供給した。 | 2. 原始大気による保温効果は、地球表面から放出される熱を宇宙空間へ逃げにくくする役割を果たした。 | 3. 地球内部で核融合反応が活発に起こることで、表面の温度が上昇しマグマオーシャンが形成された。 | 4. 微惑星の衝突頻度が高い時期には、衝突エネルギーの供給と大気の保温により、表面は高温に保たれていた。 |
|--|---|--|--|

問8 原始地球の形成過程において、表面温度が著しく上昇した主な要因として最も適切なものを次の中から一つ選べ。 (2018年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. 微惑星の衝突による運動エネルギーの熱変換と、大気による温室効果 | 2. 太陽風の直撃による大気の電離と、それに伴うプラズマの熱エネルギー | 3. 地球内部の核融合反応による膨大なエネルギーの放出と伝導 | 4. 地球磁気圏の形成に伴う磁気エネルギーの急激な熱への変換 |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|

問9 原始地球の形成過程において、微惑星の衝突エネルギーや大気の温室効果により地表面の岩石が融解し、地球全体を覆った状態を何と呼ぶか。 (2018年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------|------------|---------|---------|
| 1. マグマオーシャン | 2. ホットスポット | 3. 原始大気 | 4. 地殻変動 |
|-------------|------------|---------|---------|

問10 地層が上下にずれた断層のうち、上盤が下方にずれる断層の名称として最も適切なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--------|--------|----------|---------|
| 1. 正断層 | 2. 逆断層 | 3. 横ずれ断層 | 4. 衝上断層 |
|--------|--------|----------|---------|

問11 地球形成初期のマグマオーシャンが形成された主な要因として、最も適切なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1. 微惑星の衝突による膨大なエネルギーの放出 | 2. 太陽からの放射エネルギーの急激な増大 | 3. 地球内部の放射性元素の崩壊熱による急激な加熱 | 4. 金属を主成分とする微惑星の集積による化学反応 |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|

答え合わせ・解説 No.3

問1	答え 2 断層が火成岩を切断している場合、断層活動は火成岩が貫入した時期よりも新しい。	地質学における「切断の法則」に基づくと、ある地質構造が別の構造を切断している場合、切断している側の方が形成時期は新しい。火成岩が地層を貫入している場合は火成岩の方が新しく、断層が火成岩を切断している場合は断層活動の方が新しいと判断できる。これらの事象を順に追うことで、地殻変動の歴史を相対的に決定することが可能である。
問2	答え 3 火成岩が地層を貫いている場合、火成岩の形成時期は地層の堆積時期よりも新しい。	地層の形成順序の原則では、下位の地層ほど古く、上位の地層ほど新しい。火成岩が既存の地層を貫く貫入岩である場合、その貫入現象は地層が堆積した後に起こるため、火成岩の方が新しい。褶曲や断層は堆積後の地殻変動によって生じるため、堆積時期よりも新しい構造である。地層の逆転がない限り、これらの原則に従って形成時期を判断できる。
問3	答え 1 地殻の伸張によって正断層が生じ、その後の侵食を経て新第三紀に上位の地層が堆積した。	正断層は地殻が左右に引っ張られる伸張場で形成される。不整合は、一度堆積した地層が地表に露出して侵食を受け、その後再び沈降して新しい堆積物が重なることで形成される。本事例では、泥岩層が侵食された後に新第三紀の砂岩が堆積しており、この過程が不整合の形成原理と一致する。
問4	答え 1 不整合	地層が堆積した後に隆起や侵食などの地殻変動を受け、その上に再び新しい地層が堆積した場合、その境界を不整合と呼ぶ。不整合面は、地質学的な時間の欠如や、環境の大きな変化を示す重要な指標となる。石炭紀などの古い地層とは異なり、新第三紀の堆積物との境界として定義される。
問5	答え 1 級化層理	級化層理は、水流の流速が急激に低下した際に、重い粒子から順に沈殿することで形成される堆積構造である。この構造を観察することで、地層が形成された当時の上下関係や、堆積環境の流速変化を推定することが可能となる。他の選択肢であるクロスラミナは斜交層理とも呼ばれ、水流や風による移動方向を示す構造である。
問6	答え 1 マンモスが生息し、最後の氷期が進行していた。	光の到達時間は距離に比例するため、約3万光年離れた天体からの光は3万年前に放たれたものである。当時の地球は最後の氷期にあり、マンモスなどの生物が生息していた。全球凍結は数億年以上前の事象であり、選択肢にある他の天体名もこの文脈における地球環境の記述としては誤りである。
問7	答え 3 地球内部で核融合反応が活発に起こることで、表面の温度が上昇しマグマオーシャンが形成された。	地球内部で核融合反応が起こることはありません。核融合は太陽などの恒星の中心部で起こる現象であり、惑星である地球の形成過程や内部エネルギーの源泉とは異なります。原始地球の表面が溶けてマグマオーシャンとなったのは、微惑星の衝突エネルギーと大気による保温効果が主たる要因です。
問8	答え 1 微惑星の衝突による運動エネルギーの熱変換と、大気による温室効果	原始地球は、微惑星が次々と衝突することで成長しました。この際、微惑星が持つ運動エネルギーが衝突の瞬間に熱エネルギーへと変換され、表面温度を上昇させました。さらに、衝突によって放出されたガスが原始大気を形成し、その温室効果によって熱が逃げにくくなることで、地球全体が保温されるというプロセスが進行しました。太陽風は地球の形成に影響を与えますが温度上昇の主因ではなく、地球内部で核融合反応は起こりません。
問9	答え 1 マグマオーシャン	原始地球は微惑星の衝突を繰り返して成長しました。その際、衝突時の運動エネルギーが熱エネルギーに変換されたことや、原始大気による強力な温室効果によって地表面の温度が上昇しました。この熱により地表面の岩石が融解し、地球全体が液状の岩石で覆われた状態をマグマオーシャンと呼びます。これは地球初期の進化における重要な段階です。
問10	答え 1 正断層	断層において、断層面より上側にある地盤を上盤、下側にある地盤を下盤と呼ぶ。上盤が下方にずれる断層は、地殻が左右に引き伸ばされる張力によって生じる正断層である。これに対し、圧縮力によって上盤が押し上げられるものは逆断層と呼ばれる。
問11	答え 1 微惑星の衝突による膨大なエネルギーの放出	地球が形成される過程で、周囲に存在していた微惑星が次々と衝突しました。この衝突エネルギーが熱として蓄積されることで表層が融解し、マグマオーシャンが形成されました。放射性元素の崩壊熱も地球内部の熱源ですが、形成初期の表層融解の直接的な主因は衝突エネルギーです。