

問1 地球の誕生から現在までの経過年数として、地質学的に最も妥当な数値はどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 約38億年 2. 約46億年 3. 約54億年 4. 約62億年

問2 地質時代における生物の変遷に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. クックソニアはシルル紀に出現した陸上植物であり、リンボクは石炭紀に繁栄した。
2. 被子植物は古生代に出現し、石炭紀の森林形成に主要な役割を果たした。
3. リンボクは白亜紀に絶滅し、その直後にクックソニアが出現した。
4. 被子植物はクックソニアよりも先に陸上で繁栄し、酸素濃度を上昇させた。

問3 地球の形成初期において、微惑星の衝突エネルギーによって表層が融解し、地球全体がマグマで覆われた状態を何と呼ぶか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. マグマオーシャン 2. 原始地殻 3. プレートテクトニクス 4. マントル対流

問4 地層の堆積順序を決定する際に、地層の逆転や不整合といった現象を考慮する必要がある理由は何か。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 地層の重なりが必ずしも堆積順序をそのまま反映するとは限らないため
2. 地層の堆積速度は常に一定であると仮定できないため
3. 地層に含まれる化石の種類が堆積順序を決定する唯一の根拠であるため
4. 地層の厚さが堆積期間の長さを直接的に示しているため

問5 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6 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

問7 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小さ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8 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9 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10 地球の歴史において、約3万年前の気候区分として適切であり、マンモスが生息していた時期を何と呼ぶか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 最後の氷期 2. 全球凍結 3. 中生代の温暖期 4. 新生代の温暖期

問11 ある崖の断面において、堆積岩層A、B、Cがこの順に重なっており、火成岩Eがこれらすべてを貫いて存在し、さらに断層Fが堆積岩層A、B、Cおよび火成岩Eをすべて切断している。この地質構造の形成順序として正しいものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 堆積岩層A→B→C→火成岩E→断層F
2. 断層F→火成岩E→堆積岩層C→B→A
3. 堆積岩層C→B→A→断層F→火成岩E
4. 火成岩E→堆積岩層C→B→A→断層F

答え合わせ・解説 No.2

| | | |
|-----|--|---|
| 問1 | 答え 2 約46億年 | 地球の誕生は約46億年前であると推定されており、これは放射性同位体の崩壊を用いた年代測定法などによって導き出された地球科学における基本的な年代指標である。一方、約38億年前は地球上で生命の痕跡が確認され始めた時期として知られているが、地球そのものの誕生年代とは区別する必要がある。この年代は、太陽系の形成過程や隕石の分析結果とも整合する数値として広く認識されている。 |
| 問2 | 答え 1 クックソニアはシルル紀に出現した陸上植物であり、リンボクは石炭紀に繁栄した。 | 生物の進化の歴史において、陸上植物の進出はシルル紀のクックソニアに遡る。石炭紀には、リンボクのようなシダ植物が巨大な森林を形成し、光合成によって大気中の酸素濃度を大きく高める要因となった。被子植物の出現は中生代に入ってからであり、古生代の植物相とは明確に区別される。 |
| 問3 | 答え 1 マグマオーシャン | 地球形成初期には、微惑星が頻繁に衝突を繰り返しました。この衝突の際に放出される膨大な運動エネルギーが熱エネルギーに変換され、地球表層を融解させました。この状態はマグマオーシャンと呼ばれ、地球の層構造が形成される過程で重要な役割を果たしたと考えられています。 |
| 問4 | 答え 1 地層の重なりが必ずしも堆積順序をそのまま反映するとは限らないため | 地層累重の法則は、地層の逆転がないことを前提としている。しかし、大規模な地殻変動により地層が上下逆転したり、堆積の中断と浸食を示す不整合面が存在したりする場合、単に重なりを見るだけでは正しい堆積順序を判断できない。そのため、地層の構造を慎重に観察する必要がある。 |
| 問5 | 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6 | 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。 |
| 問7 | 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などに、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8 | 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9 | 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10 | 答え 1 最後の氷期 | 約3万年前は、地球の歴史において最後の氷期に該当する。この時期には寒冷な気候に適応したマンモスなどの大型哺乳類が息絶していた。全球凍結は、先カンブリア時代に発生したとされる地球全体が氷に覆われた現象であり、約3万年前の出来事ではない。 |
| 問11 | 答え 1 堆積岩層A→B→C→火成岩E→断層F | 地層の重なり法則により、下位の地層ほど古く、上位の地層ほど新しい。したがって、堆積岩層はA、B、Cの順に堆積した。次に、これらを貫く火成岩Eは堆積岩層よりも後に形成された。最後に、これらすべてを切断している断層Fが最も新しい活動となる。以上のことから、形成順序は堆積岩層A、B、C、火成岩E、断層Fの順となる。 |