

高校地学プリント（過去問類似）
固体地球（構造・地震・火山） No.10

名前

得点

/9

問1 逆断層型地震の発生メカニズムにおいて、P波の初動が押しとなる領域と引きとなる領域を分ける境界線（節面）の性質として正しいものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 断層面と、それと直交する補助面の2つの平面で構成される。 2. 断層面のみが押しと引きを分ける唯一の境界である。 3. 震源を中心とする球面状の境界が押しと引きを分ける。 4. 地表に対して水平な面が押しと引きを分ける境界となる。

問2 大陸地殻の平均的な化学組成において、最も高い重量パーセントを占める成分はどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 酸化マグネシウム 2. 酸化鉄 3. 酸化アルミニウム 4. 二酸化ケイ素

問3 海嶺軸から離れた地点Aまでの地殻・マントル構造において、アイソスタシーが成り立っていると仮定する。海嶺軸直下では、深さ1.6 kmまで海水（密度 1.0 g/cm³）で満たされ、その下はアセノスフェア（密度 3.3 g/cm³）となっている。一方、地点Aでは、深さ3.0 kmまで海水で満たされ、その下に厚さ d km のリソスフェア（密度 3.4 g/cm³）が存在し、さらにその下はアセノスフェアとなっている。アセノスフェア内の十分に深い一定の基準面における圧力が等しいとすると、リソスフェアの厚さ d として最も適当な数値を、次のうちから一つ選べ。ただし、計算結果は最も近い整数値とする。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 16 2. 32 3. 48 4. 64

問4 海嶺において、プレートの移動速度を算出するために利用される海底の記録として最も適切なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 堆積物の厚さの分布 2. 磁気異常の縞模様 3. 地殻の熱流量の差 4. 岩石中の放射性同位体の絶対年代

問5 地球の重力測定において、観測地点の標高による影響のみを補正し、観測地点をジオイド面に投影したときの重力値と標準重力値との差を何と呼ぶか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. フリーエア異常 2. ブーゲー異常 3. アイソスタシー補正 4. ジオイド高

問6 地球内部の熱源および火山活動に関する記述として、最も適当なものを次のうちから一つ選べ。（2014年 全国公立入試 類似）

1. 地球内部の熱源は主に地球形成時の原始熱と放射性元素の崩壊熱であり、火山活動は地球以外の天体でも観測されている。 2. 地球内部の熱源は主に太陽からの放射エネルギーであり、火山活動は地球特有の現象であるため他の天体では観測されない。 3. マントル内のブルームは熱の下降流であり、放射性元素の崩壊熱は地球内部の温度上昇にはほとんど寄与していない。 4. 火山活動は地球以外の天体でも観測されているが、その熱源はすべて地球形成時の原始熱のみに由来している。

問7 火山活動に伴って放出される火山ガスに関する記述として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 火山ガスは常に高温であるため、火口付近の窪地であっても滞留することはない。 2. 二酸化炭素や硫化水素などの重い火山ガスは、窪地などに滞留して窒息事故を引き起こすことがある。 3. 火山ガスに含まれる成分は水蒸気が主成分であり、二酸化炭素や硫化水素が含まれることはない。 4. 火山ガスによる被害は大規模な噴火が発生している最中に限られ、噴火していない時期には発生しない。

問8 海底谷の形成およびその機能に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 海底谷は主に海洋プレートの沈み込みによって形成される。 2. 海底谷は海底火山の噴火による溶岩流の通り道である。 3. 海底谷は混濁流による侵食作用によって大陸斜面に形成される。 4. 海底谷は陸上の河川が海面低下によってそのまま沈降した痕跡のみを指す。

問9 地球の内部構造において、リソスフェアの下に位置し、高温のために部分的に溶融して流動性を持つマントル上部の層を何と呼ぶか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. アセノスフェア 2. 地殻 3. 外核 4. 内核

答え合わせ・解説 No.10

問1	答え 1 断層面と、それと直交する補助面の2つの平面で構成される。	地震波の初動分布は、震源における断層運動を双対力系としてモデル化することで説明される。このモデルでは、断層面と、それと直交する補助面という2つの平面によって、空間が押しと引きの領域に4分割される。逆断層型地震の場合、この幾何学的な配置により、上盤側が押し、下盤側が引きとなる領域が形成される。
問2	答え 4 二酸化ケイ素	大陸地殻の化学組成は、地殻を構成する岩石の平均的な成分比率を反映している。データによれば、二酸化ケイ素 (SiO ₂) が約60パーセントを占めており、次いで酸化アルミニウム (Al ₂ O ₃) が約15パーセント、酸化鉄 (FeOやFe ₂ O ₃) が約7パーセントの順で続く。このため、二酸化ケイ素が大陸地殻において最も主要な成分である。
問3	答え 2 32	アイソスタシーが成立しているため、アセノスフェア内の十分深い基準面 (深さ 3.0 + d km) より上にある単位断面積あたりの質量は、海嶺軸直下と地点Aで等しくなる。海嶺軸直下の質量は $1.0 * 1.6 + 3.3 * (3.0 + d - 1.6)$ であり、地点Aの質量は $1.0 * 3.0 + 3.4 * d$ と表される。これらを等式で結び、 $1.6 + 3.3 * (d + 1.4) = 3.0 + 3.4 * d$ となり、整理すると $0.1 * d = 3.22$ となる。したがって、 $d = 32.2$ km となり、最も近い整数値は 32 である。
問4	答え 2 磁気異常の縞模様	海嶺ではマグマが冷却・固結する際に、当時の地磁気の向きが岩石の残留磁気として記録されます。地磁気逆転の歴史と、海嶺軸を中心とした左右対称の磁気異常の縞模様を照合することで、プレートが生成されてから移動した距離と時間を特定でき、プレートの拡大速度を算出することが可能となります。
問5	答え 1 フリーエア異常	フリーエア異常は、観測された重力値から、観測地点の標高による重力の減少分のみを補正してジオイド面上の値に換算し、そこから標準重力値を差し引いたものである。地形の起伏や地下の密度分布による影響は補正に含まれないため、地形の起伏と正の相関を示すことが多い。
問6	答え 1 地球内部の熱源は主に地球形成時の原始熱と放射性元素の崩壊熱であり、火山活動は地球以外の天体でも観測されている。	地球内部の主な熱源は、地球形成時の重力エネルギーが熱に変換された原始熱と、岩石に含まれるウランやトリウムなどの放射性元素が崩壊する際に放出される崩壊熱である。マントル内にはブルームと呼ばれる大規模な熱の上昇流が存在し、プレートテクトニクスや火山活動の原動力となっている。また、火山活動は地球特有の現象ではなく、火星のオリンポス山や木星の衛星イオなど、太陽系の他の天体でも活発な火山活動が観測されている。
問7	答え 2 二酸化炭素や硫化水素などの重い火山ガスは、窪地などに滞留して窒息事故を引き起こすことがある。	火山ガスは水蒸気が主成分ですが、二酸化炭素や硫化水素などの有害ガスも含まれます。特に二酸化炭素は空気よりも密度が大きいため、風通しの悪い窪地や谷間に滞留しやすく、気づかぬうちに高濃度に達して窒息死を招く危険性があります。噴火活動が沈静化している時期であっても、火山ガスは放出され続けるため、常に警戒が必要です。
問8	答え 3 海底谷は混濁流による侵食作用によって大陸斜面に形成される。	海底谷の形成には、土砂を多く含んだ高密度の流れである混濁流が深く関与しています。この流れが大陸斜面を侵食することで谷状の地形が発達します。かつての氷期における海面低下が谷の形成に寄与したという説もありますが、現在の海底谷の維持や形成において最も主要な要因は、土砂を深海へ運ぶ流路としての混濁流の働きです。プレートの沈み込みや火山活動とは直接的な形成要因が異なります。
問9	答え 1 アセノスフェア	地球の内部は化学組成や物理的性質によって層状に区分される。リソスフェアは地殻とマントル最上部を含む硬い岩石圏を指し、その直下に位置するアセノスフェアは、マントル上部の一部でありながら、高温により岩石が部分的に熔融し、塑性変形が可能な流動性を持つ層である。この流動性がプレートテクトニクスにおけるプレートの移動を可能にする役割を果たしている。