

2026 年度 東北大学 前期 地学

1

問 1 100 パーセク

問 2 A : 10 倍 B : 1 倍

問 3 1×10^{-3} 倍

問 4 A と B が同時に誕生し、互いに影響を与えずにそれぞれが独立に進化したとすれば、主系列星として誕生した時も、現在と同じく B は A に比べて質量が小さかった。このとき、B は A よりも進化が遅いので、A が主系列星ならば B も主系列星でなければならない。ともに主系列星であれば、表面温度が等しいとき絶対等級も等しいと推定される。しかし、15 等差があるので矛盾である。

2

問 1 ア : 珪長（花こう岩） イ : 苦鉄（玄武岩） ウ : 負 エ : 正

問 2 (1) P 波, S 波ともに影の領域ができるのは、地震波がマントルと核の境界面で、より内側に屈折するか、または伝わらなくなるためである。屈折する場合、地震波速度は、境界を挟んで核側が小さい。

(2) 疎密の状態を伝える縦波の P 波は液体や気体も伝わるが、ねじれの状態を伝える横波の S 波は液体や気体を伝わない。P 波が伝播し、S 波が伝播しない領域ができることから、核の少なくともマントル境界付近は固体ではない。

問 3 沈み込むプレートに含まれる含水鉱物が、一定の圧力で脱水反応を起こし、マントル物質に水を供給する。マントル物質の熔融開始温度が低下し、玄武岩質マグマが生じる。これが地下でゆっくり冷却して斑れい岩質の下部地殻をつくる。この地殻がさらに部分熔融し結晶分化を繰り返すと、流紋岩質マグマが生じる。これが冷却固化して、巨大な花こう岩地帯ができ、大陸地殻が成長する。

問 4 $9.1 \times 10^2 \text{m}$

計算過程

求める高さを h [km] とすると,

$$\begin{aligned} 2800 \text{kg/m}^3 \times 30.0 \times 10^3 \text{m} &= 1000 \text{kg/m}^3 \times 4.0 \times 10^3 \text{m} + 2900 \text{kg/m}^3 \times 7.0 \times 10^3 \text{m} \\ &\quad + 3300 \text{kg/m}^3 \times (30.0 - h - 4.0 - 7.0) \times 10^3 \text{m} \\ h &= 0.909 \text{km} \end{aligned}$$

3

問 1 地球型惑星は、表層やマントルは岩石で、核は金属鉄で構成されている。一方、木星型惑星は、ガスや氷が多くを占め、固体の明瞭な表面が存在しない。このように構成物質が異なるため、半径や質量は木星型惑星が大きいものの、平均密度は地球型惑星が大きい。

問 2 天王星や海王星の位置は、木星や土星の位置に比べて太陽からの距離が大きく、原始惑星の形成に時間がかかる。そのころには原始太陽系円盤のガスが消失し、多くの物質を取り込めなかったため。

問 3 (1) A : 二酸化炭素 B : 窒素

(2) 金星の大気圧は地球の約 90 倍と大きく、その 90%以上が二酸化炭素だから、温室効果が強くはたらく。そのため、地球表面に比べて金星表面では温度がはるかに高い。

問 4 約 46 億年前に多数の微惑星が衝突し、地球が形成されるが、その過程で微惑星が持っていた重力エネルギーが熱エネルギーに変換される。さらに、放射性同位体の壊変によっても熱が放出される。

4

問 1 温度が低く大気の飽和水蒸気圧が小さいため。

問 2 h はハドレー循環で下降気流が卓越する亜熱帯高圧帯にあたり, 雲の形成が少なく, 降水量が小さい。一方, g は上昇気流が卓越する熱帯収束帯にあたり, h から g へ貿易風によってもたらされた水蒸気により, 雲がさかんになれるため, 降水量が大きい。

問 3 A は北緯 30°付近で, 図 2 で蒸発量が降水量を上回っており, 海洋の表層塩分は大きい。一方, B は北緯 50°付近で, 図 2 で降水量が蒸発量を上回っており, 海洋の表層塩分は小さい。よって, 地点 A から B に向かって表層塩分は減少する。

問 4 U, V

問 5 気圧の低下を水压で補うための吸い上げ効果, および, 海岸に向かって海面を吹く風により海水を運ぶ吹き寄せ効果。

5

問 1 $A : \frac{1}{16}\text{mm}$ $B : 2\text{mm}$

問 2 粒径 0.3mm の粒子と比べて, 粒径 0.003mm の泥の粒子は, 粒子どうしが凝集, 付着し, 動きにくくなるから。

問 3 十分に速い流速の下で堆積物をすべて浮遊させたあと, 速さ 20cm/s で流して粒径 3mm 以上の粒子を沈積させ, 水を別の容器に移し碎屑物を取り出す。

問 4 海底地滑りなどによって, さまざまな粒径の碎屑物が渾然一体となった混濁流が生じ, 海底のより深部に粒径の大きい順に沈積して形成される。