

## 地学 神戸大学 (前期) 1/3

### I

- 問1 ア：玄武岩質岩石とかんらん岩質岩石 イ：チャート ウ：続成作用 エ：水
- 問2 中央海嶺においては、マントル物質が上昇してくることで圧力が低下し、部分溶融が起こりマグマ発生となる。一方、プレート沈み込み帯においては、反転流による圧力の低下に加えマントル物質に水が供給されることで、マントル物質の融解温度が低下することでマグマ発生となる。
- 問3 名称：混濁流(乱泥流, 堆積物重力流)  
特徴：堆積物の粒径が大きなものから小さなものへと積み重なる級化構造や、葉理が層理面と斜交するクロスラミナなどの堆積構造が発達するタービダイトが見られる。
- 問4 続成作用は碎屑物や生物の遺骸などの堆積物が圧密や膠結などを受けて堆積岩となる作用である。一方、変成作用は岩石が高温・高圧条件下で構成鉱物の再結晶が生じて変成岩となる作用である。

地学 神戸大学 (前期) 2/3

II

問1 ア：可視光      イ：赤外      ウ：対流

問2 地表におけるエネルギー収支はつり合うため、 $54 + \text{エ} = 7 + 31 + 117$  が成り立つ。  
これを解いて、 $\text{エ} = 101$

答. 101

問3 求める値を  $x$  とおくと、100 の太陽放射のうち、地表が吸収する太陽放射は  $54 - 7 = 47$ 、宇宙空間に出ていく太陽放射は 30 なので、 $100 - 47 - 30 - x = 0$  が成り立つ。  
これを解いて、 $x = 23$

答. 23

問4 温室効果ガス

問5 惑星名：火星

理由：大気エネルギー収支が見られることから、大気がほとんど存在しない水星ではない。また、大気から惑星表面に入射するエネルギー  $e$  が地球に比べて少ないこととアルベド  $d$  が 26% と地球と同程度であることから、温室効果ガスが大量に存在しアルベドが大きな金星ではない。

地学 神戸大学 (前期) 3/3

III

問1 ア：衛星 イ：内惑星 ウ：小惑星 エ：巨大ガス惑星 オ：太陽系外縁天体

問2 (1)水星の金属球核の体積を水星全体の $x$ 倍とすると、 $3.0 \times (1-x) + 7.8 \times x = 5.4$  が成り立つ。  
これを解くと、 $x=0.5$  となる。

したがって、水星の金属球核の半径は水星半径の $\sqrt[3]{\frac{1}{2}}$ 倍になる。

よって、求める比は $\sqrt[3]{\frac{1}{2}} = 0.793 \dots$  となる。

答. 水星半径に対する金属球核の半径の比は  $7.9 \times 10^{-1}$

(2)※計算過程を示さなくてよい可能性がある。

地球金星間の最短距離は、 $1 - 0.72 = 0.28$  天文単位であり、最長距離は、 $1 + 0.72 = 1.72$  天文単位である。

見かけの大きさは距離に反比例するので、 $\frac{1.72}{0.28} = 6.14 \dots$  だけ変化する。

答. 6.1倍

問3 (1) ※計算過程を示さなくてよい可能性がある。

年周視差を $p''$ ，求める距離を $d$ パーセクとすると、

$$d = \frac{1}{p} = \frac{1}{0.77} = 1.29 \dots$$

答. 1.3パーセク

(2)恒星の光度を $L_0$ とすると、距離10パーセクにおける見かけの等級が絶対等級にあたることと、

問題で与えられた関係から、 $\frac{L_0}{L} = \frac{d^2}{10^2}$ ， $\frac{L_0}{L} = 100^{\frac{1}{5}(m-M)}$  が成り立つ。これを变形すると、

$$\frac{d^2}{10^2} = 10^{\frac{2}{5}(m-M)}$$
 となる。

両辺の対数をとると  $\log_{10} d - \log_{10} 10 = \log_{10} 10^{\frac{1}{5}(m-M)}$  となり、これを变形すると、

$$M = m + 5 - 5 \log_{10} d$$
 となる。

(3)前問の式に与えられた数値を代入すると、 $M = 11 + 5 - 5 \log_{10} \frac{1}{0.77}$  となる。

これを解いて、 $M = 15.45$  となる。

答.  $1.5 \times 10$  等

(4)ハビタブルゾーンは、恒星からの距離が適当で液体の水による海が形成し得る惑星軌道の範囲のことである。プロキシマ・ケンタウリは、太陽よりも絶対等級が大きく放射エネルギーが小さいためハビタブルゾーンの位置は太陽系よりも恒星に近くなると考えられる。