

## I

- 問1 ア：玄武岩、イ：チャート（または珪質軟泥、珪質泥岩）（雑色泥岩，赤色泥岩でも可）、ウ：続成作用、エ：水（ $H_2O$ ）
- 問2 中央海嶺では，高温マントルの上昇に伴う減圧による熔融（減圧熔融），沈み込み帯では水を含んだ岩石の融点降下による加水熔融によってマグマが発生する。
- 問3 名称：タービダイト（または混濁流・乱泥流）  
特徴：級化層理（下方ほど粗粒で，上方ほど細粒の碎屑粒子）と流れを示す平行葉理，斜交葉理、フルートキャストが発達する。
- 問4 下線部 C の岩石化作用（続成作用）は，堆積物からの脱水（圧密）と粒子間の空隙に鉱物が晶出（セメント化）することによって岩石化が進行する。一方変成作用は，地球内部の高温・高圧状態に置かれた岩石中の鉱物が，その条件に安定な別の鉱物からなる岩石に変化することである。

## II

- 問1 ア：可視光，イ：赤外，ウ：対流
- 問2 地球表面においてエネルギー収支はつり合うため， $7+31+117=54+エ$ が成り立つ。よって， $エ=101$ となる。
- 問3 大気上端における正味の下向き入射放射エネルギーは  $100 - 30 = 70$ 。地球表面における正味下向き放射エネルギーは  $54 - 7 = 47$ 。この差が大気による吸収量であるから  $70 - 47 = 23$  となる。
- 問4 温室効果ガス
- 問5 図2は火星のエネルギー収支である。理由：惑星表面が出す放射と宇宙空間に出ていく放射に差があることから，ほとんど大気がない水星ではない。一方，その差は図1の地球の場合よりも小さいため，地球よりも濃い二酸化炭素からなる大気を持つ金星ではない。したがって図2は火星のエネルギー収支である。

### 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) 水星半径に対する金属球核の半径の比は  $7.9 \times 10^{-1}$   
(2) 6.1 倍

問3 (1) 1.3 パーセク

(2) ある恒星の距離による明るさ変化を考えると、10 パーセクでの明るさ ( $L_{10}$ ) を基準とした距離  $d$  での明るさ ( $L_d$ ) は以下の式で表せる。

$$\frac{L_d}{L_{10}} = \left(\frac{10}{d}\right)^2 \dots\dots\text{式(1)}$$

この恒星の絶対等級  $M$  と距離  $d$  での見かけの等級  $m$  は、それぞれの明るさ  $L_{10}$ 、 $L_d$  を用いて以下の式で表せる。

$$M - m = \frac{-5}{2} \log_{10} \left(\frac{L_{10}}{L_d}\right) \dots\dots\text{式(2)}$$

式(1) と式(2) から、

$$M - m = \frac{-5}{2} \log_{10} \left(\frac{d}{10}\right)^2 \text{ となる。この式を整理すると } M = m + 5 - 5 \log_{10} d \text{ となる。}$$

(3)  $1.5 \times 10$  等

(4) ハビタブルゾーンは、恒星の周辺において十分な大気圧がある環境下で惑星の表面に液体の水が存在できる惑星軌道の範囲を指す。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ずっと小さいため、ハビタブルゾーンは太陽系よりもずっと恒星に近くなると考えられる。