

1 (ここには1の解答を記入すること。)

問 1

100 パーセク

問 2

A 太陽の10倍 B 太陽の1倍

問 3

0.001 倍

問 4

BはAと表面温度が同じで半径が0.001倍なので、白色矮星である。白色矮星は太陽程度の質量の恒星の進化の終末の天体であり、質量が大きいほど進化は速いので、Bが主系列星のときはAよりも質量が大きかったはずである。したがって、Bが失った質量はAに移動した可能性があり、互いに影響を与えずにそれぞれが独立に進化したという仮説と矛盾する。

2 (ここには2の解答を記入すること。)

問 1

ア 花こう岩 イ 玄武岩
 ウ 負 エ 正

問 2

- (1) マントルから核に入射したP波は、地震波速度が急減するため地球の中心方向へ屈折し、一方、核からマントルへ入射したP波は、地震波速度が急増するため、より遠方へ進むように屈折する。
- (2) S波は横波であり、液体中を伝わらない。そのS波が震央距離143°よりも遠方に届かないことから、核の浅部は液体であると推定される。

問 3

海洋プレートの沈み込みにより、海洋底の岩石を構成する含水鉱物から水が放出されると、火山弧の下の楔形マントルで部分溶融が起こり、玄武岩質マグマが発生する。このマグマが上昇して斑状れい岩の下部地殻をつくり、その部分溶融によって流紋岩質マグマが生成する。このマグマが冷却・固化して、花こう岩地帯が形成される。

問 4

$$9.1 \times 10^2 \text{ m}$$

計算過程

陸地の平均の高さを x km とすると、
 $2800 \times 30.0 = 1000 \times 4.0 + 2900 \times 7.0 + 3300 \times (30.0 - 4.0 - 7.0 - x)$
 が成り立つ。これを解くと、
 $x = 0.9090 \dots (\text{km}) = 909.0 \dots (\text{m})$
 となる。

3 (ここには③の解答を記入すること。)

問1

地球型惑星は、半径は小さく、岩石からなる地殻・マントルの外層部と主に鉄からなる核をもち、平均密度は大きい。木星型惑星は、半径は大きく、外層部は主に水素とヘリウムのガスからなり、固体の表面を持たず、中心部には岩石や氷からなる核をもち、平均密度は小さい。

問2

巨大ガス惑星よりも太陽から遠方であったため、原始惑星の形成に時間を要し、原始惑星が十分な大きさに成長した頃には、原始太陽系円盤のガスの大部分が消失していて、多くのガスを集められなかったから。

問3

(1) A

二酸化炭素

B

窒素

(2) 地球の表面温度は約15℃であるが、金星の表面温度は460℃に達する高温である。これは、90気圧に及ぶ金星の大気の主成分である二酸化炭素の温室効果が強くはたらいっているためである。

問4

地球誕生時、多数の微惑星の衝突により発生した熱が地球内部に蓄えられている。また、地球内部の地殻やマントルを構成する岩石に含まれる放射性同位体の自然崩壊により、熱が発生している。

4 (ここには4の解答を記入すること。)

問1 高緯度は太陽放射エネルギーの受熱量が小さく、気温が低いから。

問2 gは熱帯収束帯付近であり、南北両半球の高温多湿の貿易風が収束して上昇し、雲が発生しやすいので降水量が大きい。hは亜熱帯高圧帯付近であり、下降気流が卓越しているので雲が発生しにくく、降水量が小さい。

問3 地点Aでは蒸発量が降水量を上まわるので、表層に塩類が残って塩分が高いが、地点Bでは降水量が蒸発量を上まわるので塩分が低い。その結果、地点AからBに向かって海洋表層の塩分は低下していく。

問4

U, V

問5

気圧の低下による海面の上昇と、強い風による海水の吹き寄せが重なって海面が大きく上昇する。

5 (ここには5の解答を記入すること。)

問 1

A $\frac{1}{16}$ mm

B 2 mm

問 2

粒径の小さい粒子は互いに密着して隙間がつかられにくく、水が粒子の間に入り込みにくいから。

問 3

200 cm/s 程度の流速の水流によってすべての粒子が動いている状態にした後、徐々に流速を小さくして 20 cm/s の水流を流して 3~10 mm の粒子を堆積させ、残りの 0.3~3 mm の粒子を水流によって 1 か所に集める。

問 4

碎屑物と水が混ざり合った混濁流となって斜面を流れ下り、深海底などに一気に堆積するとき大きい粒子から堆積して形成される。