

地学基礎・地学 (5 問)

〔Ⅰ〕 次の文章の ～ の中に最も適当な語句を入れて、文章を完成させよ。解答は解答欄に記入せよ。

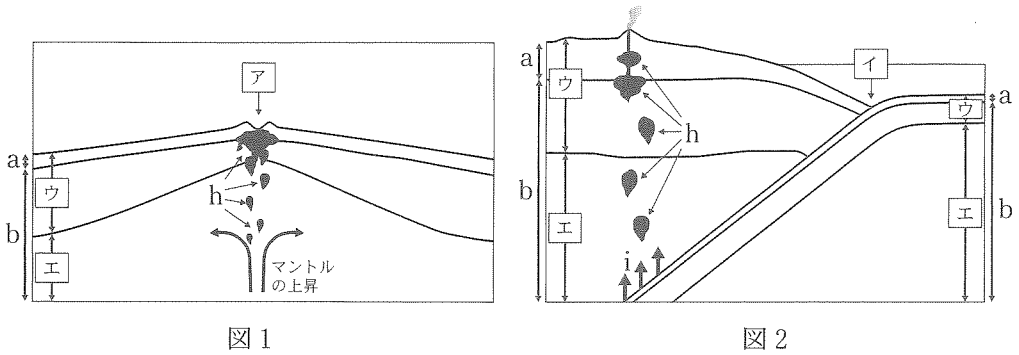
(1) 地球上の重力は と の合力であり、自転軸上にある極では が働かないため重力はやや大きくなる。そのため、地球は完全な球ではなく、赤道方向に少し膨らんだ回転だ円体である。地球の表面は、およそ3割の陸地と7割の海洋に分けられるが、陸地の方が標高は高い。これは、大陸地殻を構成する岩石の が小さいのと、大陸の地殻が厚いことが原因と考えられている。そのような、地殻が受ける浮力と重力がつり合っているとの考えを という。この考えによると、大陸上の氷床がとけると、土地が すると予想される。

(2) プレートが集まる日本のような地域では、岩盤や断層に が蓄積され、それらが解放されることで地震が発生する。地震動によって放射される波には と があるが、大きな揺れを伴う に比べ、 は岩盤中を速く伝わる特徴をもつ。そのため、それらの時間差を利用して緊急地震速報が運用されている。なお、海底で地震が起きると、海底の地盤変動により が発生することがある。 の速度は岩盤中を伝わる波より遅いため、地震動よりも遅れて到達する。埋め立て地などの水を多く含む層では、地震動によって地盤が流動化する による被害も発生する。

このページは白紙です。

〔Ⅱ〕 次の文章を読み、問(1)～(4)に答えよ。解答は解答欄に記入せよ。

下の図1はプレートの拡大(発散)境界の模式断面図で、図2はプレートの沈み込み(収束)境界の模式断面図である。両図中のaは地殻を、bはマントルを示し、hはマントルの部分溶融により生じて上昇するマグマやマグマだまりを示している。また、図2中のiの矢印は水の供給を示している。



問

- (1) 図1の拡大境界に位置する と図2の沈み込み境界に位置する のような海底地形をそれぞれ何というか答えよ。
- (2) 両図中のaとbは地球内部を岩質(組成)で分けた分類であるが、流動性を基準に分けると図中の と に分類され、 がほぼプレートに相当する。 と をそれぞれ何というか答えよ。

右の図3は、マンツルの融点(溶け始める温度)の圧力による変化を示しており、実線は水を含まない場合で、破線は水が加わった場合の融点である。図中のPのマンツルの温度や圧力がxやyの矢印のように変化した場合や、zの破線の矢印で示したように加水により融点下がった場合に、部分溶融によりマグマが生じる。

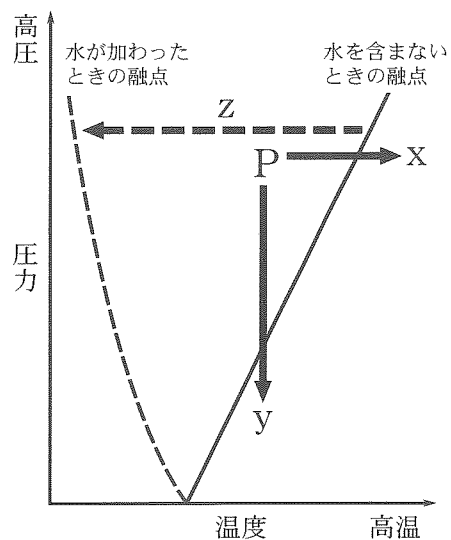


図3

問

- (3) 図1のhのマグマを生じた主な原因は、図3のx、y、zのどの変化によると考えられるか答えよ。
- (4) 図2のhのマグマの生成プロセスを、iで示した水が供給される理由を含めて述べよ。

〔Ⅲ〕 次の文章を読み、問(1)～(5)に答えよ。解答は解答欄に記入せよ。

図1は、ある沢沿いを調査した際のルートマップである。沢に沿って泥岩層、砂岩層、石灰岩層、れき層および貫入岩の岩脈を観察できた。下位の泥岩層からはアンモナイトの化石が見つかった。その上位の石灰岩層は火成岩の貫入による熱の影響で細かな へと再結晶しており、化石などの痕跡は認められなかった。

下位の泥岩層から砂岩層、石灰岩層を経て、上位の泥岩層にかけては、同じ走向傾斜をもち整合的に堆積したと考えられる。最も上位のれき層は未固結で水平に堆積しており、下位にある泥岩や砂岩、石灰岩、火成岩をれきとして含んでいた。

問

- (1) 下位の泥岩層が堆積したと考えられる地質時代の名称を答えよ。
- (2) に入る鉱物名を答えよ。
- (3) 本文中の下線部に示すような作用を何というか答えよ。
- (4) 地点 A から地点 B まで破線に沿って尾根沿いに調査を行った際に、砂岩層と石灰岩層の境界が観察されることが予想される標高、および地点 B に露出していると考えられる地層名を答えよ。
- (5) 調査結果から読み取れる地質現象の進行について、時代の古い方から順を追って現象を箇条書きで答えよ。

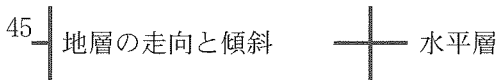
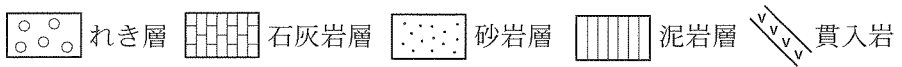
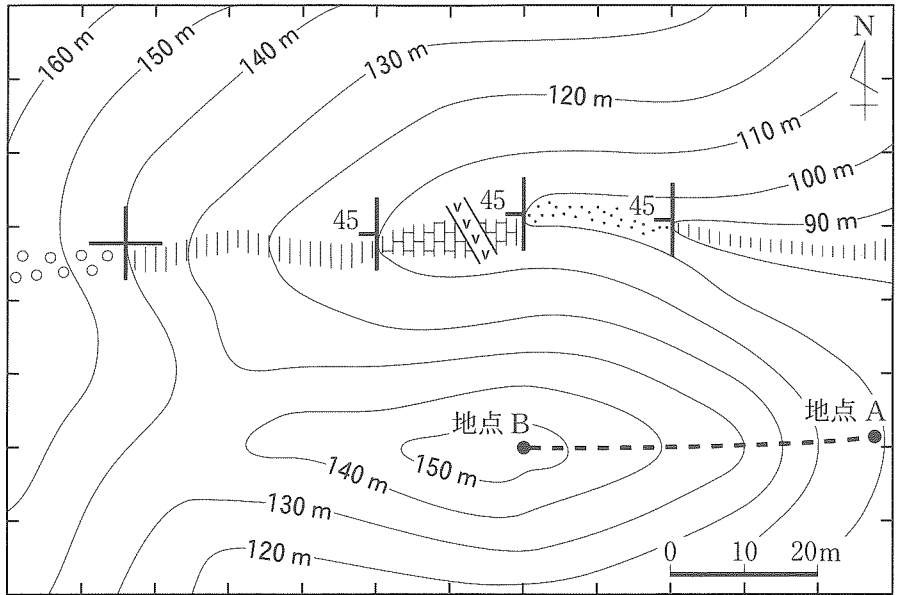


図 1

〔IV〕 銀河系に関する次の文章を読み、問(1)～(4)に答えよ。解答は解答欄に記入せよ。

夜空に白い帯のように見える天の川は、多数の恒星の集まりである。この恒星と星間物質の大集団を銀河系という。銀河系にはおよそ 2000 億個の恒星が存在し、その大部分は、 と呼ばれる直径約 2 万光年の球状部と、直径約 10 万光年の円盤部に分布しているが、一部の恒星は や円盤部を大きく取り囲むハローと呼ばれる領域に分布している。種族ごとの恒星の分布を詳しく調べると、種族 I の恒星は円盤部に集中している一方で、種族 II の恒星は全域に分布していることがわかる。

星間物質は主に星間ガスと星間塵で構成される。それらの分布は一様ではなく、特に濃い部分を星間雲という。星間雲が近くの高温度星に照らされると、オリオン大星雲のような として見られる。 や恒星の手前に星間雲がある場合、その星間雲は背後にある や恒星の光を散乱・吸収し、暗黒星雲として見られる。星間雲の中でもとりわけ密度が高いものは、可視光では観測できないが、水素や一酸化炭素などの分子からの電波によって観測できる。このような星間雲を という。 中では、密度の濃いガスが自らの重力により収縮し、内部の温度が上昇して、原始星が形成されているものがある。

問

- (1) 文章中の ア ~ ウ に最も適当な語句を入れて、文章を完成させよ。
- (2) 下線部について、そのような分布の違いがどのようにして生じたと考えられるのかを、種族 I, II それぞれの特徴も交えて、200 字程度で説明せよ。
- (3) 太陽付近の銀河回転の速さは 220 km/s である。このとき、太陽付近での銀河回転の周期は何年になるかを、有効数字 2 桁で示せ。ただし、太陽から銀河系の中心までの距離を 2 万 8000 光年、光の速さを 30 万 km/s とする。計算の過程も記すこと。
- (4) 原始星は、主系列星と同様に主として光放射でエネルギーを放出するが、両者のエネルギー源は異なる。原始星と主系列星のエネルギー源をそれぞれ、簡潔に説明せよ。

[V] 次の(1)~(5)の語句群から2つの語句群を選択し、選んだ語句群ごとに5つの語句をすべて使い、それぞれ地学的に意味のある文章を作成せよ。解答は解答欄に記入し、使用した語句に下線をつけよ。

- (1) 火砕流, 溶岩, 火山ガス, 火山噴出物, 火山碎屑物
- (2) 広域変成帯, 片理, 低温高压型, 高温低压型, 結晶片岩
- (3) 低気圧, 高気圧, コリオリの力, 気圧傾度力, 時計回り
- (4) 太陽放射, 地球放射, 赤外線, 可視光線, 温室効果ガス
- (5) 小惑星, 小惑星帯, 彗星, 塵, 黄道光