

地 学 基 礎

(解答番号 ~)

第 1 問 地球に関する次の問い(A～C)に答えよ。(配点 27)

A 地球の構造と活動に関する次の問い(問1～3)に答えよ。

問 1 原始地球について述べた次の文 a～c の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

- a 微惑星に含まれる水(水蒸気)と酸素が原始地球を取り巻き、これらを主成分とする原始大気が形成された。
- b 原始惑星や微惑星の衝突等による熱で岩石がとけて、原始地球の表面はマグマオーシャンにおおわれた。
- c 重力によっておもに鉄からなる金属成分が中心部に集まり、核がつけられた。

	a	b	c
①	正	正	誤
②	正	誤	正
③	正	誤	誤
④	誤	正	正
⑤	誤	正	誤
⑥	誤	誤	正

問 2 地球が赤道方向に膨らんでいるか、北極—南極方向に膨らんでいるかについての論争が 17 世紀ころにあった。フランス学士院が測量を行った結果、赤道方向に膨らんでいることが証明された。地球の形に関して述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 2

- ① 赤道に沿って測量を行い、地球が赤道方向に膨らんでいることを証明した。
- ② 緯度 1 度あたりの子午線の弧の長さは、緯度が高いほど長くなる。
- ③ 地球が赤道方向に膨らんでいるので、地球の扁平率(扁平率)は負になる。
- ④ 地球が赤道方向に膨らんでいるのは、赤道付近の気温が高いためである。

地学基礎

問 3 次の図 1 は、ある観測点の地震記録である。この地域では、震源からの距離 D (km) と PS 時間(初期微動継続時間) T (秒) の間に

$$D = 8 T$$

の関係がある。この観測点と震央との距離が 10 km であるとき、震源の深さとして最も適当な数値を、下の①~④のうちから一つ選べ。ただし観測点は地表にあり、地震波速度は一定であるとする。 3 km

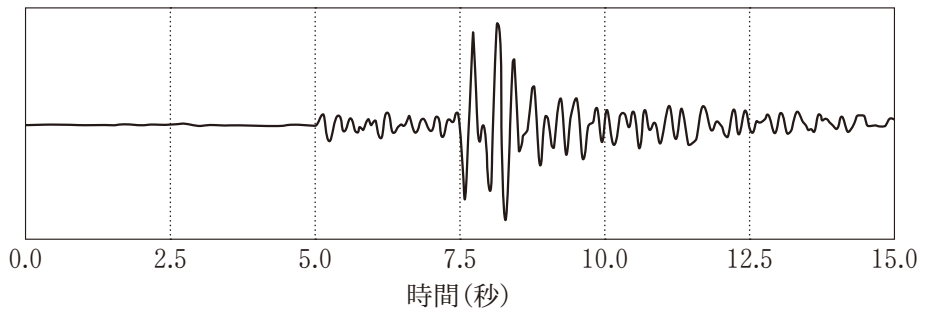


図 1 ある観測点の地震記録

① 10

② 14

③ 17

④ 20

地学基礎

B 地質と地質時代の生物に関する次の文章を読み、下の問い(問4・問5)に答えよ。

次の図2は、ある地域の地質断面の模式図である。図中の泥岩層からは三葉虫、石灰岩層からはフズリナ、砂岩層からはトリゴニア、礫岩層からは^{れきがん}デスモスチルスの化石が産出する。また、泥岩層と石灰岩層の一部は火成岩Aによって接触変成作用を受けており、泥岩層、石灰岩層、砂岩層は断層Bによってずれている。

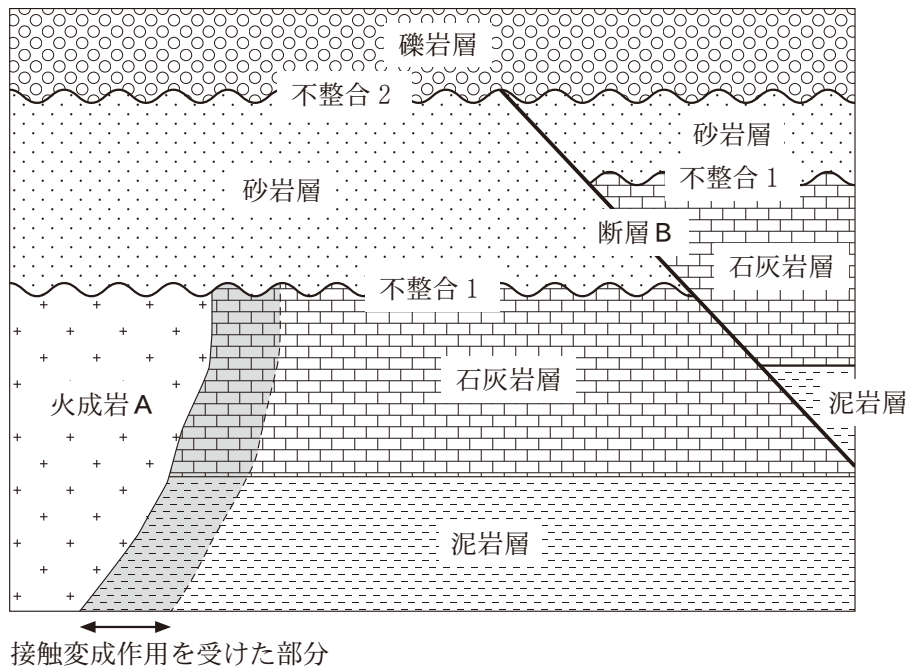


図2 ある地域の地質断面の模式図

問 4 前ページの図 2 の地層中から産出した 4 種類の化石についての記述として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 4

- ① 節足動物が含まれている。
- ② せきつゐ脊椎動物が含まれている。
- ③ 陸上植物が含まれている。
- ④ 二枚貝が含まれている。

問 5 前ページの図 2 の火成岩 A と断層 B の形成年代の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 5

	火成岩 A の形成年代	断層 B の形成年代
①	2 億 5200 万年前から 2 億 100 万年前までの間	260 万年前から 20 万年前までの間
②	2 億 5200 万年前から 2 億 100 万年前までの間	6600 万年前から 2300 万年前までの間
③	4 億 1900 万年前から 3 億 5900 万年前までの間	260 万年前から 20 万年前までの間
④	4 億 1900 万年前から 3 億 5900 万年前までの間	6600 万年前から 2300 万年前までの間
⑤	5 億 4100 万年前から 4 億 8500 万年前までの間	260 万年前から 20 万年前までの間
⑥	5 億 4100 万年前から 4 億 8500 万年前までの間	6600 万年前から 2300 万年前までの間

地学基礎

C 岩石・鉱物に関する次の文章を読み、下の問い(問6～8)に答えよ。

地表に露出した火成岩や堆積岩、変成岩は、**ア**・^{さいせつ}侵食作用を受けて砕屑物となり、**イ**・堆積作用を経て堆積物となる。未固結の堆積物は、**ウ**作用によって堆積岩になり、(a)その一部は海洋のプレートが海溝から沈み込むときに地下深部に引きずり込まれたり、マグマに貫入されるなどして、変成岩に変わる。一方、これらの岩石が地下で融点を超えると溶融してマグマが発生する。(b)このマグマが地表に向かって上昇し、冷えて固化して火成岩になる。地下深部で形成された岩石の一部は地殻変動によって再び地表に現れる。このように、岩石は形成された後も場所や姿を変えながら長い時間をかけて循環している。

問6 上の文章中の**ア**～**ウ**に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。**6**

	ア	イ	ウ
①	続成	運搬	風化
②	続成	風化	運搬
③	風化	続成	運搬
④	風化	運搬	続成
⑤	運搬	風化	続成
⑥	運搬	続成	風化

問 7 前ページの文章中の下線部(a)に関連して、変成岩について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 7

- ① 細粒の石基と、これと結晶化する温度と圧力が異なる粗粒の斑晶はんしょうからなる斑状組織はんじょうをなす。
- ② ホルンフェルスは、変成作用を受ける前の岩石と比べて軟らかくハンマーで割りやすい。
- ③ 再結晶した鉱物粒子の大きさによって、斑れい岩はん、閃緑岩せんりよく、玄武岩などに分類される。
- ④ 結晶片岩へんまや片麻岩は、鉱物が一定の方向に配列した構造をもつ。

問 8 前ページの文章中の下線部(b)に関連して、流紋岩質マグマが地下深くでゆっくり冷えてできる岩石中にみられる有色鉱物の種類と斜長石の化学組成の特徴の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

8

	有色鉱物	斜長石の化学組成の特徴
①	かんらん石	Na に富み Ca に乏しい
②	かんらん石	Ca に富み Na に乏しい
③	輝石	Na に富み Ca に乏しい
④	輝石	Ca に富み Na に乏しい
⑤	黒雲母 <small>くろうんも</small>	Na に富み Ca に乏しい
⑥	黒雲母	Ca に富み Na に乏しい

地学基礎

第2問 大気と海洋に関する次の問い(問1・問2)に答えよ。(配点 7)

問1 次の図1は、地球のエネルギー収支を矢印で表したものである。図中のA～Dのエネルギーの量的関係について述べた下の文a・bの正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 9

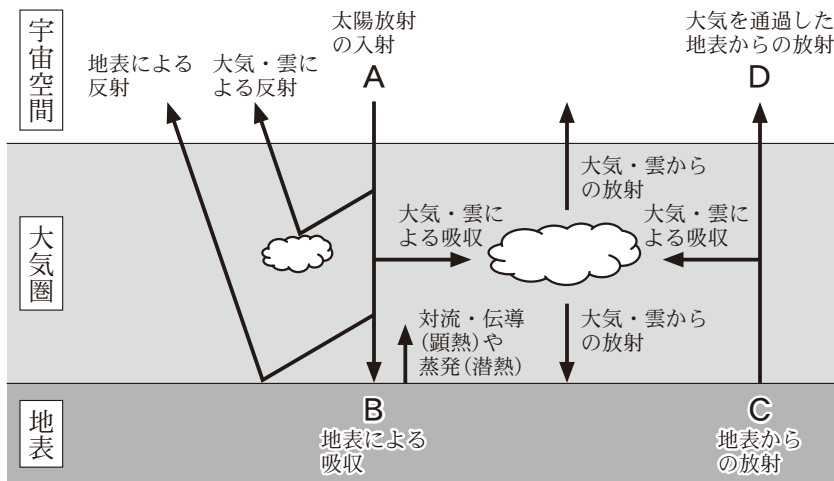


図1 地球のエネルギー収支

- a 地球全体の雲量が増加すると、Aに対するBの割合が減少する。
 b 大気中の温室効果ガスの濃度が増加すると、Cに対するDの割合が減少する。

	a	b
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤

問 2 偏西風について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 10

- ① 偏西風は、対流圏下部の高度 1 km 付近で特に強く吹き、これをジェット気流と呼ぶ。
- ② 偏西風は、沿岸に海水を吹き寄せることにより、高潮を発生させる。
- ③ 偏西風の向きは、大陸が海洋に比べて暖まりやすく冷えやすいことから、夏と冬とで反転する。
- ④ 偏西風の南北方向の蛇行は、地上の高気圧や低気圧と関係しており、極向きに熱を輸送する。

地学基礎

第3問 宇宙に関する次の問い(問1・問2)に答えよ。(配点 6)

問1 次の文章中の **ア** ~ **ウ** に入れる語句の組合せとして最も適当なものを、下の①~⑧のうちから一つ選べ。 **11**

宇宙は、天体が集まってより大きな構造を階層的に形成している。私たちの太陽系は、約 **ア** 個の恒星の集団である銀河系に属している。これと同じような恒星の集団は銀河と呼ばれ、宇宙に数多く存在する。おおむね数十~1000 個程度の銀河の集まりを **イ** と呼ぶ。銀河は宇宙に一様に分布しているわけではなく、密集したところと、まばらなところとがある。より広い範囲でみると、銀河の空間分布は **ウ** 構造をつくっていて、宇宙の大規模構造と呼ばれている。

	ア	イ	ウ
①	1000 億~2000 億	バルジ	泡(網目状の)
②	1000 億~2000 億	バルジ	渦巻状の
③	1000 億~2000 億	銀河団	泡(網目状の)
④	1000 億~2000 億	銀河団	渦巻状の
⑤	1 億~2 億	バルジ	泡(網目状の)
⑥	1 億~2 億	バルジ	渦巻状の
⑦	1 億~2 億	銀河団	泡(網目状の)
⑧	1 億~2 億	銀河団	渦巻状の

問 2 太陽放射のスペクトルに、フラウンホーファー線(暗線)が生じる理由について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

12

- ① 太陽大気に含まれる原子やイオンなどの粒子が、特定の波長を吸収するため。
- ② 太陽と地球の間を月が横切る際に、月が特定の波長を吸収するため。
- ③ 黒点から放射される光が周囲に比べて、特定の波長で暗くなるため。
- ④ 周辺減光によって、太陽の縁が中央に比べて特定の波長で暗くなるため。

地学基礎

第4問 二酸化炭素に関する次の3人の会話文を読み、下の問い(問1～3)に答えよ。(配点 10)

ヒ コ：二酸化炭素が温室効果ガスであることは、天体観測からもわかったと聞いたけど、何を調べたの？

サクラ：(a)いろいろな惑星の大気の温度と組成を調べてわかったのよ。惑星は太陽から受けた熱エネルギーで暖められているのだけど、それだけでは温度が決まらないの。

ジ オ：地球では、二酸化炭素のような温室効果ガスが地表を適度に暖めて、人間が生存しやすい環境になっているね。

ヒ コ：ただ、(b)二酸化炭素の濃度が、石油などの化石燃料の消費とともに高くなって、温室効果が強まってきているよね。

ジ オ：二酸化炭素の濃度が高くて温暖だった **ア** には、海洋生物由来の有機物が大量に海底にたまって、石油のもととなったようだよ。

サクラ：このまま二酸化炭素が増え続けたら、地球は今とはちがう姿になるかもね。

問1 上の会話文中の **ア** に入れる語として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **13**

- ① 第四紀 ② 新第三紀 ③ 白亜紀 ④ ベルム紀

問 2 前ページの会話文中の下線部(a)に関連して、惑星の大気と表面温度について述べた次の文 a・b の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 14

- a 水星では、太陽から単位面積あたりに受ける熱エネルギーは地球より大きい
いが、大気がほとんどなく、夜側の表面温度は $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下になる。
- b 火星では、太陽から単位面積あたりに受ける熱エネルギーは地球より小さい
いが、二酸化炭素による温室効果があり、表面での平均温度は地球より高い。

	a	b
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤

地学基礎

問 3 58 ページの会話文中の下線部(b)に関連して、次の図 1 は沖縄県の^{よなくに}与那国島における大気中の二酸化炭素濃度の変化を表したものである。この 15 年間の変化傾向のまま二酸化炭素濃度が増加し続けるとすると、2100 年の年平均濃度は何 ppm になるか。最も適当な数値を、下の①～④のうちから一つ選べ。

15 ppm

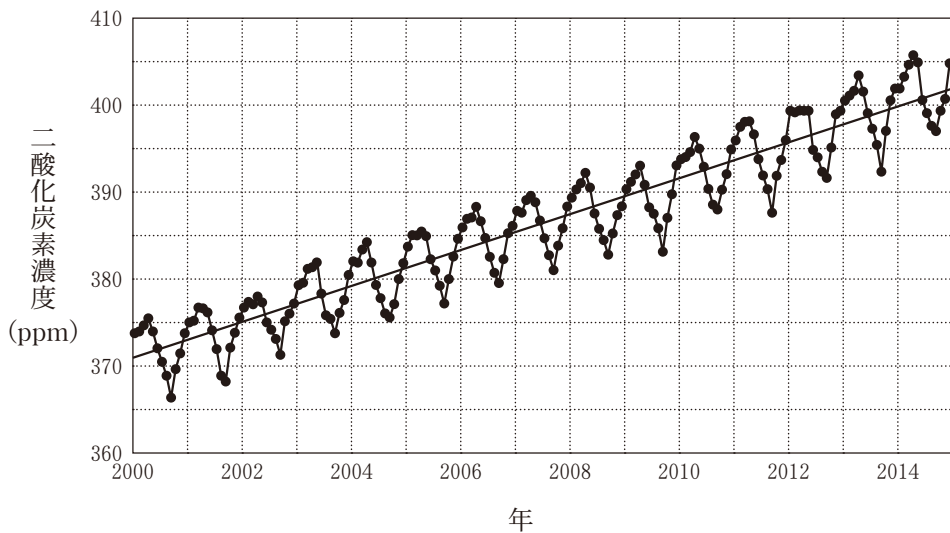


図 1 与那国島における 2000 年 1 月から 2014 年 12 月までの大気中の二酸化炭素濃度の変化

図中の黒点は月平均値、直線は 15 年間の変化傾向を表す。

- ① 530 ② 580 ③ 630 ④ 680