

## 地 学

1 次の文章を読み、以下の問1～問5に答えよ。

地球内部を構成する物質やそれらの状態によって地震波の伝わる速度は変化する。速度の異なる層の境界を不連続面といい、地殻とマントル、マントルと核の境界も不連続面として認識された。地殻を構成する主要な岩石は大陸と海洋で大きく異なる。大陸の地殻は30～50 kmの厚さがあり、主として (a) 質岩石の上部地殻と (b) 質岩石の下部地殻に分けられる。海洋の地殻は5～10 kmの厚さで、主に (b) 質の岩石である。深さ約2900 kmにある不連続面<sup>(c)</sup>を境にして、それより浅い部分はいかんらん岩質の岩石からなるマントル、深い部分は鉄やニッケルなどの金属からなる核に区分される。マントルは地球の主要部分<sup>(d)</sup>で、地球の体積の大部分を占める。核は深さ約5100 kmを境にして、外核と内核に区分される。外核は液体の状態<sup>(e)</sup>、内核は固体と考えられている。

問1 (a) と (b) に入る岩石名を書き、それぞれの岩石に含まれる主な鉱物の組み合わせとして最も適切なものを次のア～カの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えよ。

ア. かんらん石 斜長石 カリ長石 石英

イ. かんらん石 黒雲母 カリ長石

ウ. 輝石 角閃石 カリ長石 石英

エ. 角閃石 輝石 斜長石

オ. カリ長石 斜長石 石英 黒雲母

カ. 輝石 かんらん石 斜長石

問 2 大陸で採取した (a) と海洋の火山島で採取した (b) の岩石プレパレートを作成し、顕微鏡で観察すると、岩石組織には異なる特徴が見られた。岩石組織に違いが生じた主な理由を 120 字以内で述べよ。

問 3 下線部(c)のマントルと核の境界の不連続面を何というか。次のア～エの中から 1 つ選び、記号で答えよ。

ア. コンラッド不連続面

イ. レーマン不連続面

ウ. モホロビチッチ不連続面

エ. ゲーテンベルク不連続面

問 4 下線部(d)について、地球の半径を約 6400 km としたとき、地球の体積に占めるマントルの体積の割合はどのくらいか。次のア～エの中から 1 つ選び、記号で答えよ。ただし、地球の半径に占める地殻の厚さは極めて小さいので、無視してよい。

ア. 約 63 %

イ. 約 73 %

ウ. 約 83 %

エ. 約 93 %

問 5 下線部(e)について、外核が液体の金属であることに起因する現象を次のア～エの中から 1 つ選び、記号で答えよ。

ア. 地球の磁場

イ. 地球の潮汐

ウ. 地球温暖化

エ. エル・ニーニョ

2 次の文章を読み、以下の問1～問4に答えよ。

生物の盛衰の歴史は、気候や大気組成の変動、大規模な火山活動や地殻変動、さらには天体の衝突などと深く関わっている。顕生累代の地層に見られる化石の変遷を見ると、海生無脊椎動物の属の数が短期間で激減している時期がある(図1のA～E)。このように、短期間において地球規模で複数の分類群が絶滅する出来事を大量絶滅という。こうした大量絶滅のうち、古生代と中生代の境界<sup>(a)</sup>になっている大量絶滅では、古生代に海で栄えた動物の多くが絶滅した。

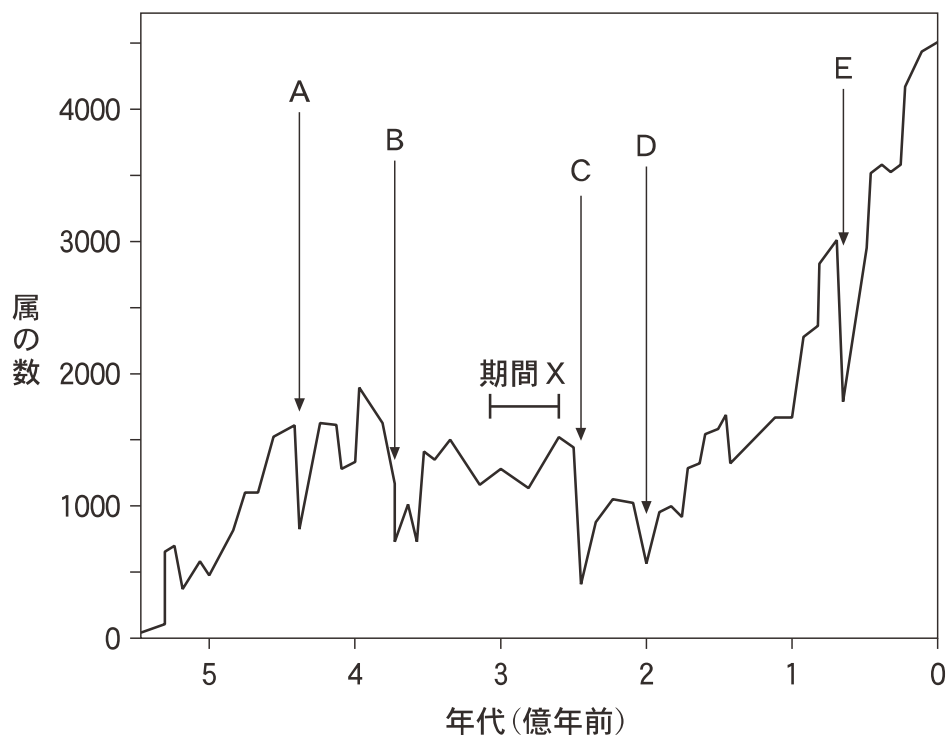


図1 海生無脊椎動物の属の数の変化

属は生物分類の単位の1つで、近い関係にある種をまとめたものである。生物は界、門、綱、目、科、属、種の順に細分される。

問1 下線部(a)に該当する大量絶滅は、図1のA～Eのうちどれか。記号で答えよ。

問 2 顕生累代の大量絶滅のうち、図 1 の A で深刻な影響を受けた生物として適切なものはどれか。以下のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。

ア. トリゴニア

イ. 腕足動物<sup>わんそく</sup>

ウ. カヘイ石(ヌムリテス)

エ. ディキンソニア

問 3 図 1 の B にあたる大量絶滅は、ある地質時代の後期に起こった。以下の(1)と(2)に答えよ。

(1) この地質時代(紀)の名称を答えよ。

(2) この地質時代に起こった出来事として、適切でないものはどれか。以下のア～オの中から 2 つ選び、記号で答えよ。

ア. 一部の魚類のひれが四肢<sup>しし</sup>に進化し、原始的な両生類が出現した。

イ. 石灰質の骨格をもつフズリナ(紡錘虫)類や石灰質ナノプランクトンが大発展し、世界各地で大量の石灰岩を形成した。

ウ. シダ植物が大型化し、生息密度も増え、陸上に森林が発達するようになった。

エ. 大気中の酸素濃度が急激に上昇したため、海水中に溶けていた鉄が酸素と化合し酸化鉄となり、海底に沈殿<sup>しまじょうてつこうそう</sup>して縞状鉄鉱層を形成した。

オ. 頭足類の一部のグループからアンモナイト類が出現した。

問 4 図 1 の期間 X では、大気中の二酸化炭素濃度が現在とほぼ同じレベルにまで低下したことが推定されている。そしてこの時期には、当時の南半球に位置した Gondwana 大陸で巨大な氷床が発達するなど、地球は寒冷化したと考えられている。その理由について、以下の語句をすべて用いて 100 字以内で説明せよ。

植物, 光合成, 温室効果

3 褶曲した地層群に関する以下の問1～問3に答えよ。

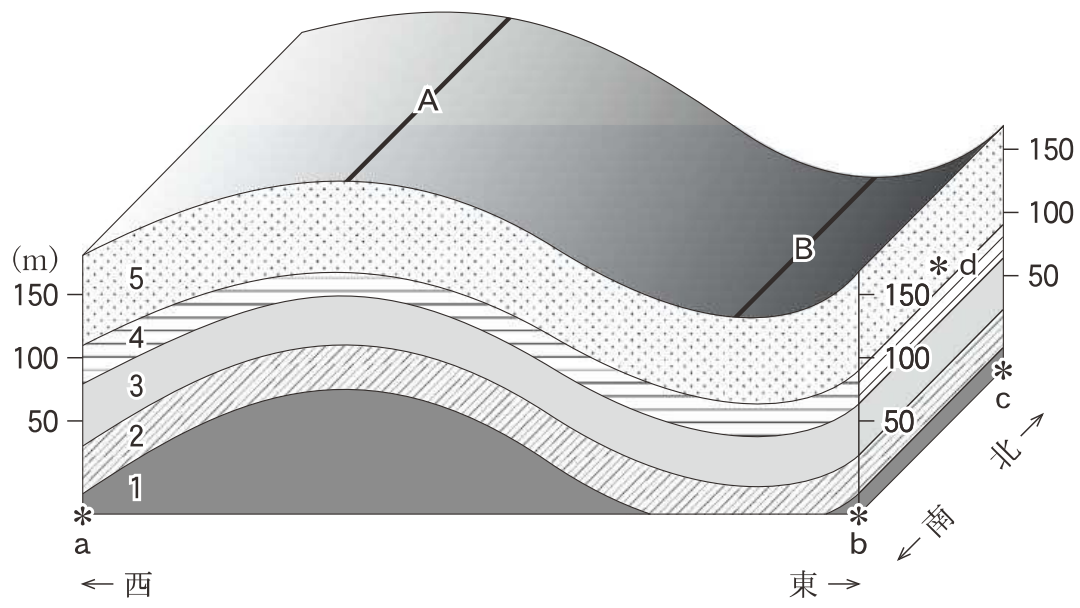


図1

問1 図1のAおよびBは褶曲軸を示す。各々を何と呼ぶか、名称を解答用紙に記せ。地層は1から5の順に新しく、重なり方を示すため、点aとbを通る東西鉛直断面と、点bとcを通る南北鉛直断面を描いてある。数字50, 100, 150は標高である。

問2 図1で標高100mにある点dでは地層5が分布する。ここを通過する水平なボーリング孔を真西に掘削したところ、点dから距離a-bを掘り進んだ地点で地層4が見られた。その間に出現すると予想される地層の番号を、西から東へ順に記せ。

問 3 図 1 の近隣地域においても，南北方向の褶曲軸が発達する。褶曲軸と直交する東西方向に水平ボーリング孔を掘削したところ，地層 2 から 5 までが出現した。図 2 はボーリング孔沿いに出現する地層を番号で，地層と地層の境界を黒丸で，境界面の傾斜方向を短線で示したものである。例えば，最も東の黒丸は地層 4 と 5 の境界であり，境界面は西に緩く傾斜する。各境界面を上方と下方に延長した鉛直断面図を解答用紙に描き，褶曲の形を表現せよ。

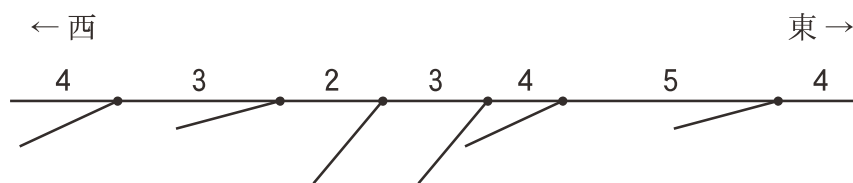


図 2

4 太陽エネルギーと地球上の現象の関係について述べた次の文章を読み、以下の問1～問4に答えよ。

物体はその温度に応じたエネルギーを電磁波として放射する。物体の温度が高いほど波長の (1) 電磁波が放射される。太陽から宇宙へ放射されている電磁波を太陽放射という。太陽の平均表面温度は約 5500℃ であり、太陽が放射するエネルギーの大部分は (2) の範囲にある。地球に入射する太陽放射のうち、約 (3) %は地表に吸収され、地面を暖める。それ以外のエネルギーは、<sup>(a)</sup>大気による吸収を受ける。すなわち、紫外線は酸素や (4) で吸収され、赤外線の一部は水蒸気や二酸化炭素などによって吸収される。

地球にふりそそぐ太陽エネルギーは地球上の地形とも関係して、さまざまな気候を生み出す。その一例として、<sup>(b)</sup>モンスーンがあげられる。さらに、気候は、陸地の岩石の風化作用や地形の形成にも影響を与える。例えば、温暖湿潤な地域では、(5) がより進みやすくなる。風化で形成された土砂は流水などで侵食・運搬され、河川が山地から平地に出てくる場所では土砂が堆積して、(6) が形成される。

問1 文章中の (1) ～ (6) に入るもっとも適切な語句を次のア～ネから選び、記号で答えよ。

- |         |          |          |         |
|---------|----------|----------|---------|
| ア. 短い   | イ. 長い    | ウ. 弱い    | エ. 高い   |
| オ. 低い   | カ. 温室効果  | キ. 放射冷却  | ク. 太陽定数 |
| ケ. 紫外線  | コ. 赤外線   | サ. 可視光線  | シ. 30   |
| ス. 50   | セ. 70    | ソ. オゾン   | タ. 窒素   |
| チ. メタン  | ツ. 物理的風化 | テ. 化学的風化 | ト. 赤方偏移 |
| ナ. 周辺減光 | ニ. 扇状地   | ヌ. 三日月湖  | ネ. V字谷  |

問 2 下線部(a)に関連して、大気圏は高度による気温変化の様子をもとに区分される。この区分を説明する記述として、適切なものを次のア～カから2つ選び、記号で答えよ。

ア. 大気圏の最下層は成層圏と呼ばれ、気温は高さとともに低下する。

イ. 大気圏の下位から二番目の区分は成層圏と呼ばれ、気温は高さとともに少しずつ上昇する。

ウ. 大気圏の最上層は熱圏と呼ばれ、気温は高さとともに上昇する。

エ. 大気圏の最下層は対流圏と呼ばれ、気温は高さとともに少しずつ上昇する。

オ. 大気圏の下位から二番目の区分は熱圏と呼ばれ、気温は高さによる変化を示さない。

カ. 大気圏の最上層は中間圏と呼ばれ、気温は高さとともに低下する。

問 3 下線部(b)に関連する記述として、適切なものを次のア～エから2つ選び、記号で答えよ。

ア. 陸地は、暖まりやすく冷えやすい。海洋は、暖まりにくく冷えにくい。

イ. 陸地は、暖まりにくく冷えにくい。海洋は、暖まりやすく冷えやすい。

ウ. 冬には、大陸にできる高気圧から、低気圧に覆われる海洋に向かって風が吹く。

エ. 冬には、海洋にできる高気圧から、低気圧に覆われる大陸に向かって風が吹く。

問 4 地球には太陽放射が絶えず入射しているにもかかわらず、地球表面の平均気温が一定の範囲に保たれている理由を、100字以内で述べよ。