

地球科学

I 以下の問いに答えよ。

(1) 関東周辺の海水準変動と地形発達に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

(A)最終間氷期以降の関東周辺の地形発達と相対海水準変動を考えるには、全球的な海水準変動だけでなく、大陸氷床の消長に伴う の効果による地殻変動や、100 年前の関東大震災を引き起こした 沿いの巨大地震の繰り返しに伴う局所的な隆起や沈降も考慮する必要がある。(B)最終氷期最盛期から現在にかけて、“寒の戻り”と呼ばれる(C)寒冷期 (期)を経て、完新世には温暖化に伴い関東周辺でも海水準が上昇し、海水準は(D)最高頂期を経て現在に至る。千葉県館山市には、標高約 20 m にサンゴ層（沼サンゴ層）が露出するが、これは(E)過去の海進時に海底で堆積したサンゴが、海水準の低下と地震性隆起により陸上に露出したものである。

(1-1) 文中の ～ に入る語句を答えよ。ただし、 には海溝またはトラフ名を入れること。

(1-2) 下線部 (A) から (D) を特徴づける年代を以下からそれぞれ選択せよ。

20 万年前 12.5 万年前 5 万年前 2 万年前
1 万 1700 年前 6000 年前 2000 年前

(1-3) 下線部 (E) は、下線部 (A) から (D) のいずれの時期に該当するか答えよ。

(1-4) 文中の について主な要因と考えられるプロセスを、以下の語句を用いて 60 字程度で説明せよ。

メキシコ湾流 熱塩循環

(1-5) 関東地方の完新世の主なデルタ地形は、下線部 (D) の頃から発達している。その理由を 30 字程度で述べよ。

(2) 地球大気における酸素濃度の変遷に関する以下の問いに答えよ。

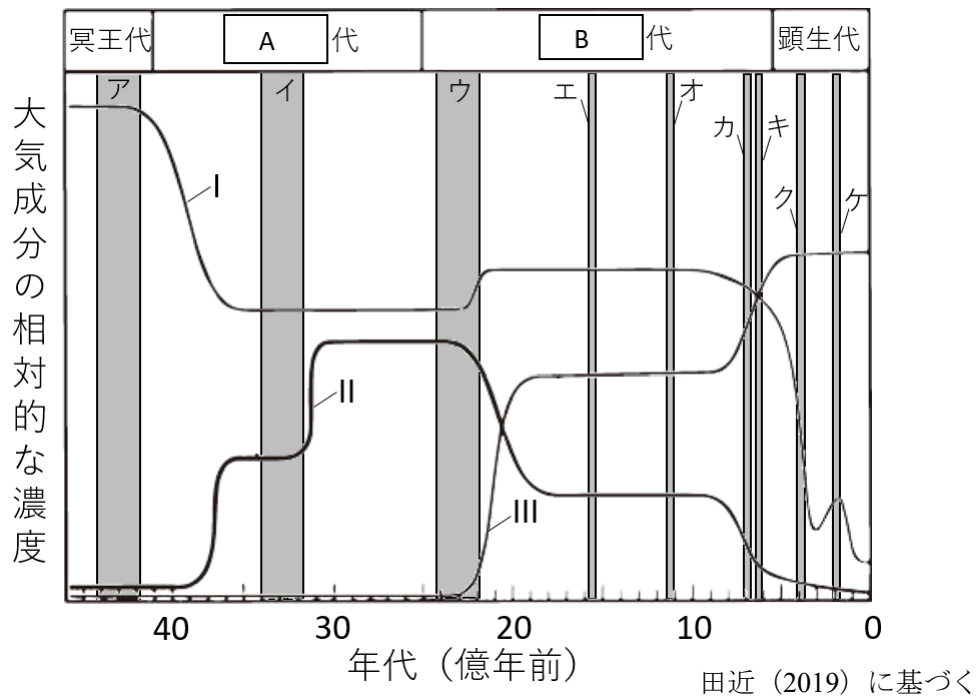


図1

田近 (2019) に基づく

(2-1) 図1中の **A**, **B** に入る語句を答えよ。

(2-2) 図1中の I, II, III は, 3つの大気成分の相対的な濃度変化をそれぞれ模式的に示したものである。このうち, 酸素濃度の変化に対応するものを答えよ。

(2-3) 大気中の酸素濃度の上昇を直接的に示す地質学的証拠を以下の中からすべて選択せよ。

縞状鉄鉱層 イリジウム 赤色砂岩 黒色頁岩 酸素同位体比の負異常

(2-4) 全球凍結 (スノーボールアース) が起きたとされる時期を, 図1の ア から ケ の中からすべて答えよ。

(2-5) 顕生代では, 石炭紀からペルム紀にかけて大気中の酸素濃度が一時的に増大した。その理由を 50 字程度で答えよ。なお, 図1にはその一時的増大は表れていない。

(3) 地球の内部構造に関する以下の問いに答えよ。

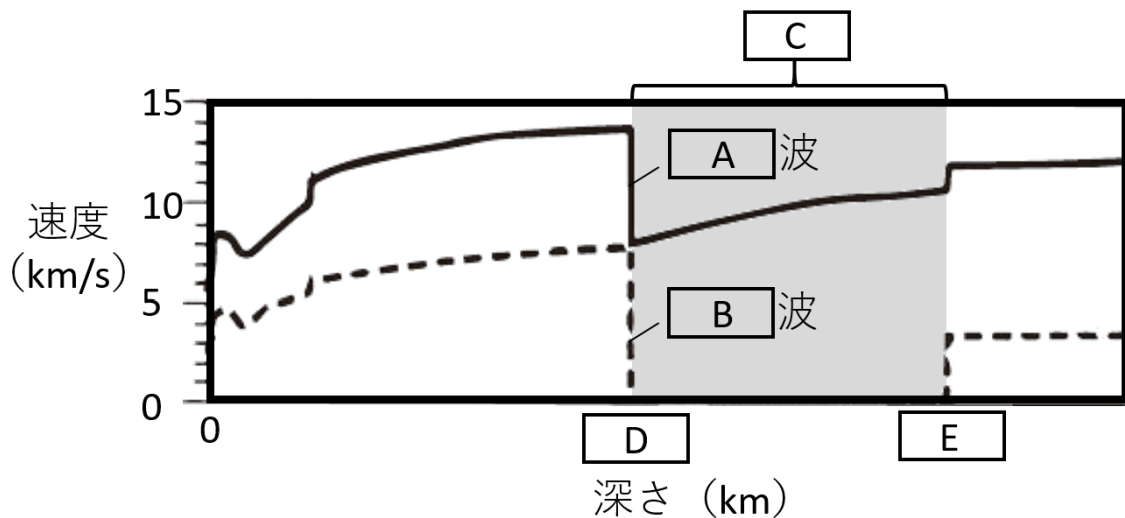


図2

(3-1) 図2は、地震波が地球内部を伝わる速度の深さ分布をあらわしたものである。[A]、[B]にあてはまる地震波の名称、および[C]の領域の名称を答えよ。

(3-2) 図2の[C]の領域で[B]波が伝わらない理由は、どのように説明されているか、30字程度で述べよ。

(3-3) 図2の[D]、[E]の深さ(km)として適切な数字を以下から選んで答えよ。

410 660 1530 2890 4320 5150 6370

(3-4) 以下について、平均密度が小さい順に並べよ。

上部マントル 海洋地殻 地球全体 大陸地殻 核

(3-5) 現在では地球誕生は約45.6億年前と推定されている。何をを用いてどのように推定されたのか。以下から1つ選べ。

花こう岩 アカスタ片麻岩 イスア堆積岩 コンドライト隕石

II 以下の問いに答えよ。

(1) 変成岩に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

変成岩には 変成岩と 変成岩があり、前者はプレート収束境界で生じる 変成作用、後者はマグマの貫入に伴う 変成作用によって形成される。^(ア) 変成鉱物の組み合わせは変成作用の条件を反映するが、
^(イ) どのような変成鉱物が生じるかは原岩の組成によっても異なる。 ^(ウ) 異なる閉鎖温度をもつ鉱物ごとの年代測定を行うことで変成帯の形成史を推定できる。

(1-1) 変成岩の定義を、以下の語句を全て用いて 40 字程度で説明せよ。

組織 ソリダス 温度・圧力

(1-2) 文中の , に入る語句を答えよ。

(1-3) 下線部 (ア) に関して、以下の (a) ~ (d) の変成鉱物を生じる変成作用について、温度/圧力比が最大のものと同最小のものを選んで答えよ。

- (a) 普通角閃石+緑れん石+斜長石
- (b) 藍閃石+ローソン石+石墨
- (c) ダイヤモンド+コーサイト
- (d) 紅柱石+直方輝石

(1-4) 下線部 (イ) に関して、以下の (a) ~ (e) の特徴を示す片岩が、ある変成帯の同一地域に連続して産出し、同一の変成作用で形成されたとみなされる場合、それぞれの原岩は何と考えられるか。(a) ~ (e) それぞれについて原岩の岩石名を答えよ。

- (a) ほとんど石英からなり、白雲母と紅れん石を少量含む結晶片岩
- (b) ほとんど方解石のみからなる結晶片岩
- (c) 細粒な石英・斜長石に加え、白雲母・緑泥石・石墨を含む結晶片岩
- (d) 緑泥石・緑れん石・アクチノ閃石・斜長石を含み、緑色を呈する結晶片岩
- (e) 主に粗粒な石英・斜長石・岩片からなり、白雲母・緑泥石・ジルコン・アパタイトなどを少量含む結晶片岩

(1-5) 下線部 (ウ) に関して, (1-4) の (c) 中の白雲母の K-Ar 年代測定を行ったところ約 70 Ma, (e) 中のジルコンの U-Pb 年代測定を行ったところ約 100 Ma の年代値が得られた. (1-4) の (a) ~ (e) を産する変成帯の形成史を 60 字程度で答えよ.

(2) 火山に関する次の文章を読み, 以下の問いに答えよ.

地球上の火山の大部分は, 中央海嶺・沈み込み帯・ホットスポットに存在する. 中央海嶺やホットスポットでは 融解によりマグマが形成される一方, 沈み込み帯では 融解によりマグマが形成される. (ア) 中央海嶺やホットスポットの海底で噴出した溶岩は, (イ) 枕状溶岩とよばれる特徴的な形態を示すものが多い. (ウ) 沈み込み帯の火山で生じる爆発的な噴火によって広域に分布する噴出物は, 地層の対比にも有効である.

(2-1) 文中の , について, 適切な語句を答えよ.

(2-2) 下線部 (ア) について, このような溶岩に含まれる可能性が最も少ない斑晶鉱物を以下の中から 1 つ選んで答えよ.

直方輝石 斜方輝石 石英 斜長石 かんらん石

(2-3) 下線部 (イ) について, 解答用紙に枕状溶岩の形態を図示するとともに, 枕状溶岩が生じるプロセスを「粘性」という語句を用いて 100 字程度で答えよ.

(2-4) 下線部 (ウ) について, 沈み込み帯の火山で爆発的な噴火が生じる理由を「揮発性成分」という語句を用いて 100 字程度で答えよ.

(3) 地質構造に関する以下の問いに答えよ。なお、ステレオネットは下半球等積投影を使用するものとする。

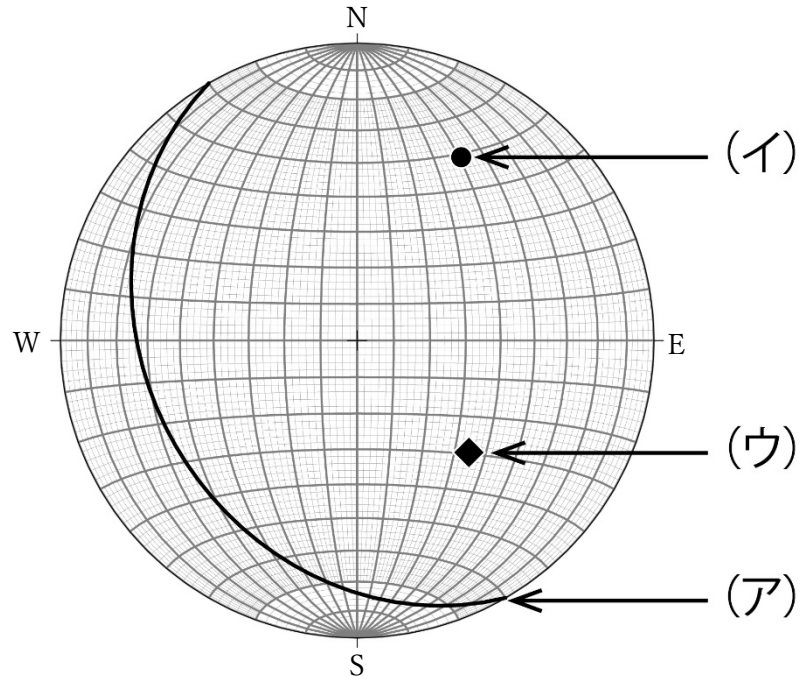


図3

(3-1) 図3 (ア) に示した大円の表す面の走向・傾斜を以下から選択せよ。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| N60E60NE | N60E30NE | N60E30SW |
| N30W30NE | N30W60NE | N30W30SW |

(3-2) 図3 (イ) に示した大円の極が表す面の走向・傾斜を以下から選択せよ。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| N40E50NE | N40E40SW | N50W40SW |
| N30E30NE | N30E60SW | N60W60SW |

(3-3) 図3 (ウ) に示した線構造のトレンド (方位) ・プランジ (傾斜角) を以下から選んで答えよ。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| N60E∠55 | N60W∠55 | S60E∠55 |
| N45E∠45 | N45W∠45 | S45E∠45 |

(3-4) 正断層・逆断層・横ずれ断層を形成する応力場のうち，最大圧縮主応力軸 σ_1 が鉛直なものと，最小圧縮主応力軸 σ_3 が鉛直なものはどれか。
 σ_1 が鉛直・ σ_3 が鉛直のそれぞれについて答えよ。

(3-5) プルアパート堆積盆の形成機構について答案用紙に図を描くとともに 50 字程度で答えよ。また，プルアパート堆積盆の具体例を挙げよ。