

# 地球科学

## 【第10問】

I 以下の文章を読み、問いに答えよ。

鉱物は一般に (A) 固体結晶 であり、その物理的性質が方向によって異なる場合がある。偏光顕微鏡での鉱物観察では、結晶中を伝播する光の性質を利用する。(ア) 晶系を除く結晶系の鉱物(光学的異方体)では、入射した光は2つの偏光に分かれる。この現象を(イ)という。(イ)した2つの光の電場の振動方向は互いに(ウ)であるため、偏光顕微鏡を用いて、鉱物薄片を(エ)で観察するとき、(B) ステージを一回転する間に一般に(オ)回消光する。ただし、(ア)晶系の鉱物や、光学的異方体でも光の進行方向が(C) 結晶の(カ)の方向に等しいときは、(エ)での観察では消光したままである。(D) 白色光を用い、(エ)で光学的異方体である鉱物を観察すると、色が着いて見えることがある。この色は(キ)とよばれ、鉱物や光の透過方向によって異なる。(キ)が観察される原因は(E) ルビーやエメラルドを肉眼で見たときに見える色の原因とは異なる。

- (1) 下線部(A)において、固体結晶とはどのような物質であるか。30字以内で述べよ。
- (2) 文中の(ア)から(キ)に入る適切な語句や数字を答えよ。
- (3) 下線部(B)の現象が観察される理由を80字程度で説明せよ。
- (4) 下線部(C)において、(カ)の方向が結晶中に1方向存在する結晶系、2方向存在する結晶系の例をひとつずつ答えよ。
- (5) 下線部(D)において、色の原因はなにか。80字程度で説明せよ。
- (6) 下線部(E)において、色の原因はなにか。「電子」、「結合」、「元素」

の3つの語句を含め、100-150字程度で説明せよ。

II 以下の問いに答えよ。

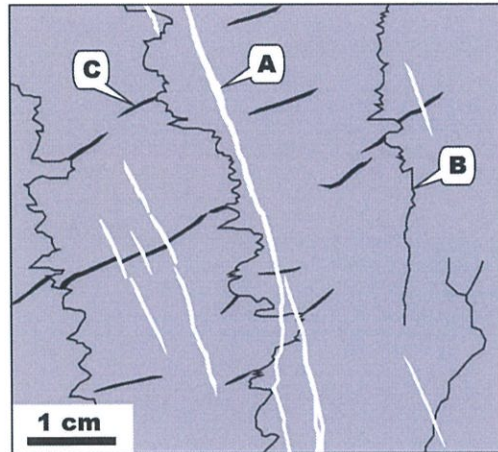


図1

(1) 図1は石灰岩の試料で観察される構造のスケッチで、3つの異なる構造(A, B, C)が示されている。Aは透明な方解石からなる鉱物脈、Bは細粒な不透明鉱物が濃集するスタイロライト構造、Cは半透明な方解石からなる鉱物脈である。

(1-1) 構造A, B, Cの形成について前後関係を推定し、その理由を100字程度で説明せよ。

(1-2) 図1のスタイロライト構造の成因を150字程度で説明せよ。但し以下の語句を含めること。

溶解 最大主応力 流体 炭質物など溶解度の低い物質

(1-3) 構造AとCの向きの違いの主要な要因を、主応力軸との関係を含めて100字程度で説明せよ。

(2) 特に強い延性変形を被った岩石をマイロナイトというが、マイロナイトにおける剪断<sup>せん</sup>センスを決定するためには面・線構造を探し、そのX-Y面で観察することが重要であると考えられている。X-Y面と面・線構造との関係、またこれらと有限歪みの主軸との関係を100字程度で説明せよ。

# 地球科学

## 【第11問】

I テクトニクスに関する以下の問いに答えよ。

(1) 図1のア、イ、ウは金星、地球、火星いずれかの地表面高度の頻度分布を示したものである。

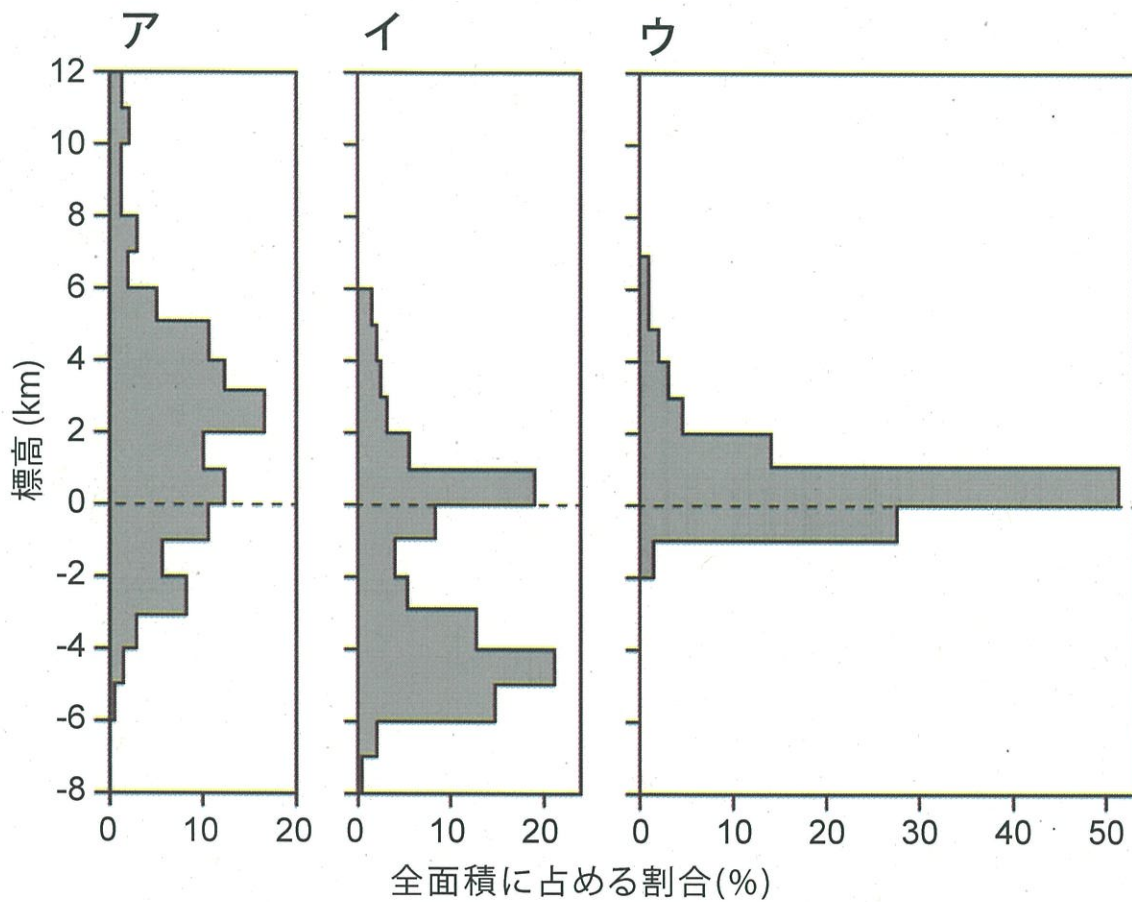


図1

(1-1) ア、イ、ウはそれぞれどの惑星の高度分布を示したものか答えよ。

(1-2) 惑星イの表面は他の惑星と比較して明瞭な2つのピークを持つ高度分布をなしている。この理由についてアイソスタシーという言葉を用いて150字程度で述べよ。

(2) 図2は地球上のプレート境界と動きの方向を示した模式図である。

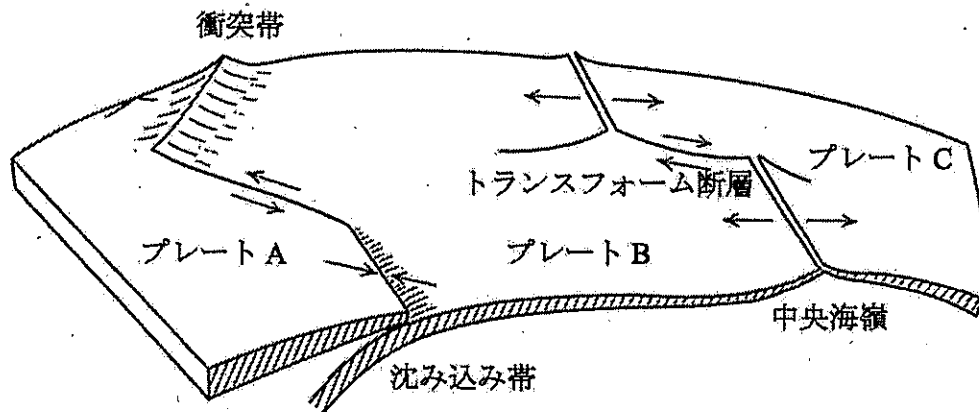


図2

(2-1) 地球上では主に、中央海嶺、沈み込み帯、ホットスポットの3つの場所でマグマが生成されることが知られている。中央海嶺、沈み込み帯においてそれぞれ支配的な岩石の融解機構を次のア～ウの中から選べ。  
ア：昇温融解 イ：減圧融解 ウ：加水融解

(2-2) 図2のプレートAとBの境界では、沈み込み帯と比較して衝突帯には一般に火山が少ない。この理由について50字程度で述べよ。

(2-3) 衝突帯での大山脈の形成と気候変動の関連について、ヒマラヤ山脈を例に各30字程度で2つ挙げよ。

(2-4) 図2のプレートBとCに見られるように、2つのプレートの境界が海嶺系とトランスフォーム断層群からなる場合、トランスフォーム断層の幾何学を用いてプレート間の相対運動のオイラー極が求められる。この方法について、「大円」という言葉を用いて50字程度で説明せよ。

(2-5) 海洋プレートの含水化は、海嶺・トランスフォーム断層・海溝海側のアウターライズで主に起こると推定されている。海嶺・トランスフォーム断層・海溝海側のアウターライズで起こる含水化の機構を各50字程度で述べよ。「正断層」「横ずれ断層」「逆断層」という単語のいずれかをそれぞれの解答に含めること。単語は重複して用いても構わない。

II 海洋地質学に関する以下の問いに答えよ.

海底を掘削して回収された堆積物柱状試料（コア）から (ア) 浮遊性有孔虫の殻を取り出し、その (イ) 酸素同位体比を測定した. 図3の (a), (b), (c) は時代の異なる海底堆積物コアから取り出した浮遊性有孔虫殻の酸素同位体比の深度変化を示す (すべての図で縦軸の目盛りは年代を示し、目盛りの間隔は10万年である). 図4はさまざまな微化石のスケッチである.

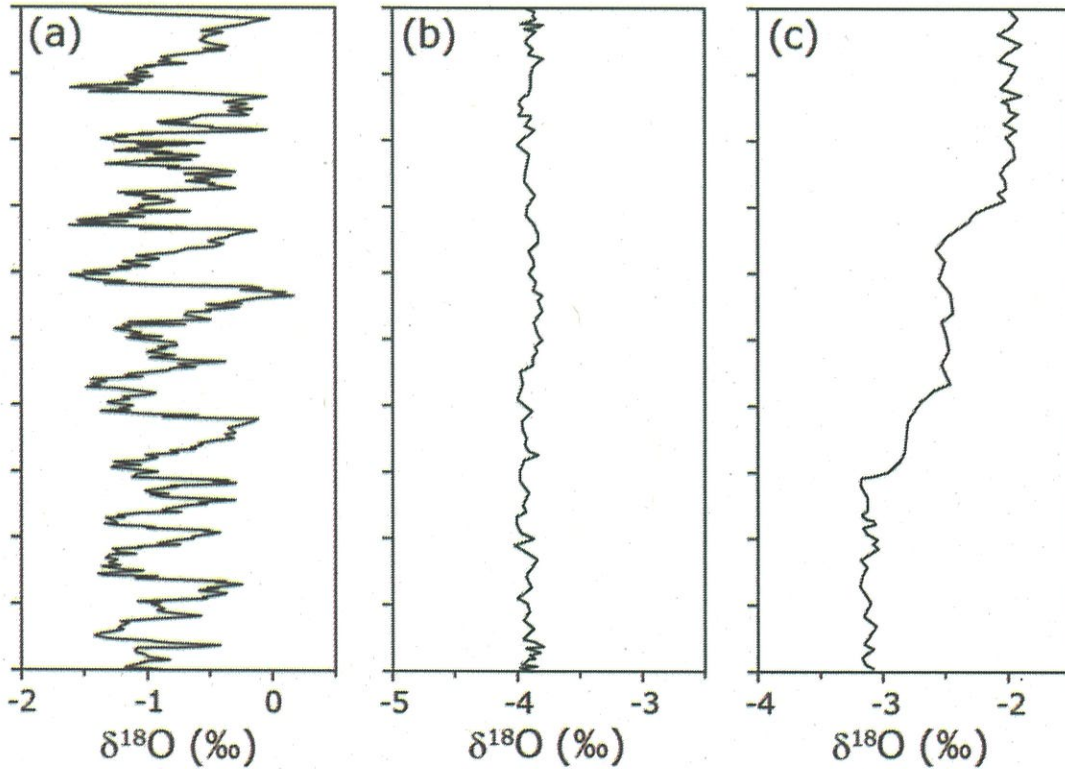


図3

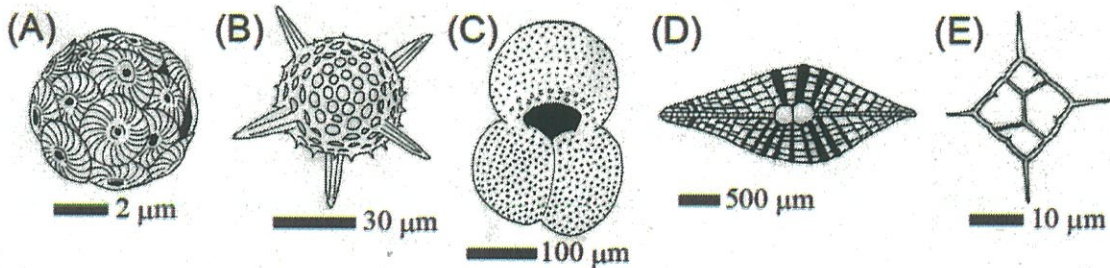


図4

(1) 下線部 (ア) について、該当するものを、図4の (A) から (E) の中から選んで答えよ。

(2) 下線部 (イ) について、次の文章を読んで以下の問いに答えよ。

酸素同位体比は、未知試料の  の値を、標準物質の  の値からの千分率偏差 ( $\delta^{18}\text{O}$ ) として表す (単位は‰)。有孔虫殻などの炭酸カルシウムの酸素同位体比には伝統的に  が国際標準物質として用いられる。

(2-1) 文中の  に入る適切な語句または記号を答えよ。

(2-2) 文中の  に入る適切なものを以下の選択肢から選び、答えよ。

Canyon Diablo 隕石のトロイライト

Peedee 層のベレムナイト

標準大気

縄文杉のセルロース

(3) 浮遊性有孔虫殻の酸素同位体比を変動させる要因を二つあげ、それぞれ100字程度で説明せよ。

(4) 図3の (a), (b), (c) は、それぞれどの時代の記録と考えられるか。以下の選択肢から選び、理由とともにそれぞれ100字程度で説明せよ。

後期白亜紀 (セノマニアン)

古第三紀後期 (始新世-漸新世境界)

第四紀後期 (更新世中期~後期)