

III 岩石学・鉱物学

以下の3問（III-1, III-2, III-3）のうち、任意の2問を選んで解答せよ。

III-1（選択） 次の問題1と問題2の両方に解答せよ。

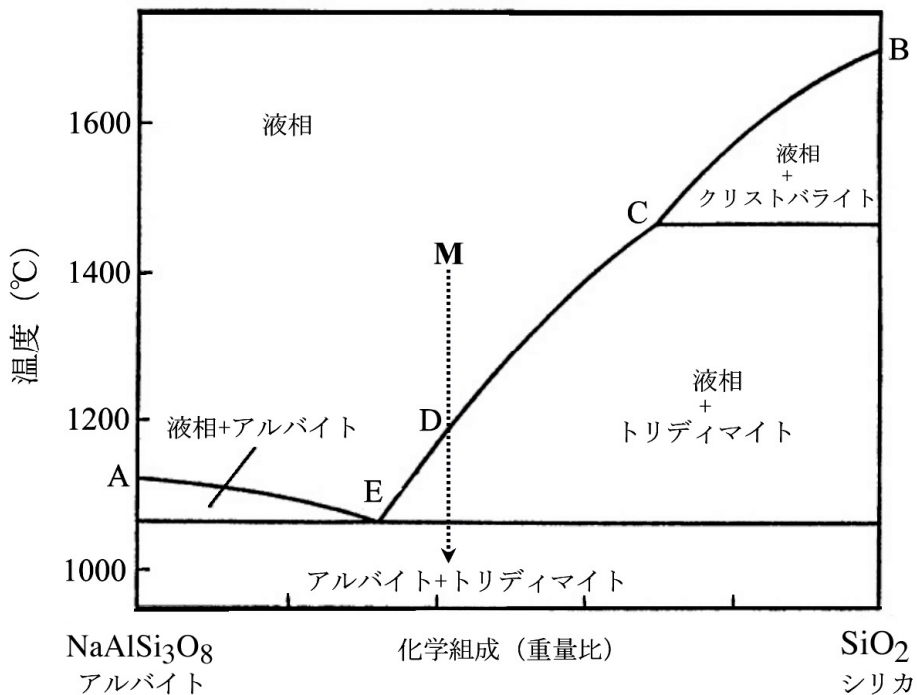
問題1 以下の問1と問2に解答せよ。

問1 次の語句の意味をそれぞれ100字以内程度で説明せよ。

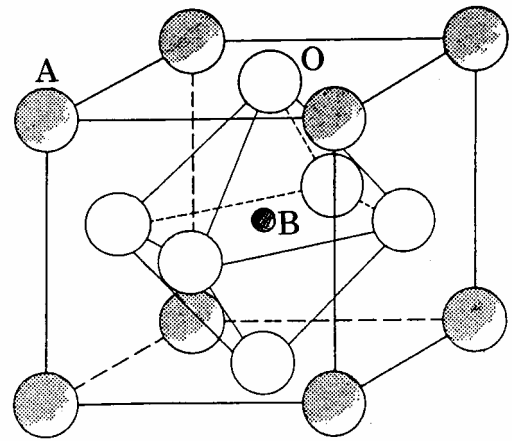
- (1) 調和融解 (congruent melting)
- (2) 非調和融解 (incongruent melting)

問2 下図は圧力一定条件下での $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ — SiO_2 系の2成分系平衡状態図である。

- (1) 下図において、Eの点をなんと呼ぶか。またその点において相律でいう自由度はいくつか。
- (2) 下図において、組成Mの液相の温度が平衡状態を保ったまま 1000°C まで降下していくときの結晶化作用の過程を100~200字程度で説明せよ。
- (3) 2成分系の固相と液相との間の平衡関係には、下図のようなもののほかに斜長石系 ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ — $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ 系) や、かんらん石系 (Mg_2SiO_4 — Fe_2SiO_4 系) のように、二つの端成分が液相でも固相でも任意の割合で混じり合う場合がある。このような系の圧力一定条件下での平衡状態図を定性的に描け。



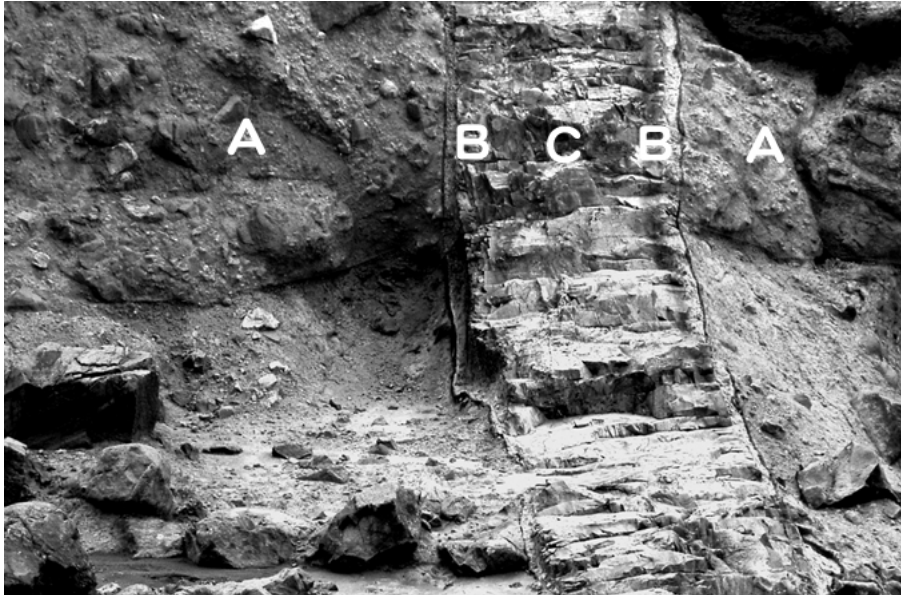
問題2 ABO_3 (A, Bは陽イオン, Oは酸素イオン)の化学式で表される化合物のあるものは, 誘電体や地球深部構成鉱物の結晶構造として重要なペロブスカイト構造をとる. 右の図は, そのペロブスカイト構造の単位格子(立方晶系で, 格子定数を a とする)を表したものである. ここに, Aイオンは立方体の各頂点, Bイオンは立方体の中心, Oイオンは各面の中心にある. このとき, 以下の問1~6に答えよ.



- 問1 AおよびBイオンは, それぞれ酸素イオンに関して何配位か.
- 問2 1つの単位格子につき, A, B, Oイオンはそれぞれ何個あるか.
- 問3 AイオンとOイオンを区別しないで同一とみなした場合, それらはある特徴的な密なパッキングをしている. それはどんな種類のパッキングか述べよ.
- 問4 A-OおよびB-Oの原子間距離を a で表せ.
- 問5 この結晶の(111)面の面間隔を a で表せ.
- 問6 ペロブスカイト構造をとる化合物の化学式を1つ挙げよ. ただし立方晶系でなくてもよい.

Ⅲ－２（選択） 次の問題１と問題２の両方に解答せよ。

問題１ 下の写真は、海食崖の露頭である。ここには海底火山の一部断面が露出している。以下の問１～４に答えよ。



- 問１ 写真中央のやや右側の部分（B－C－B）に厚さ約2mの火成岩体が観察された。このような産状をしめす火成岩体は何と呼ばれているか。その名称を記せ。
- 問２ その周縁部（B）と中心部（C）には肉眼で明瞭な違いが認められた。そこで、BとCの部分から採取した岩石試料を薄片にして、鏡下観察を行った。BとCの鏡下での違いについて、100字程度で説明せよ。
- 問３ 問２の違いを生じた原因について、50字程度で説明せよ。
- 問４ Aの部分は、淘汰の悪い火山岩の角礫や円礫およびそれらが破碎された細粒な基質からなっている。Aの部分がどのように形成されたか。100～200字程度で考察せよ。

問題2 沈み込み帯の火山活動について、以下の問1~4に答えよ。

問1 沈み込み帯での初生マグマの発生メカニズムについて中央海嶺と比較した場合、どのような相違点が考えられているか、100字程度で述べよ。

問2 沈み込み帯の火山活動の特徴について、火山の分布と火山岩の化学組成に注目して150字程度で述べよ。

問3 現在火山活動が活発な伊豆-マリアナ弧と中央アンデスについて比較した場合、両地域の火山岩についてどのような差が認められるか、50字程度で述べよ。

問4 問3の違いができる原因について、100字程度で述べよ。

Ⅲ－3（選択） 次の問題1と問題2の両方に解答せよ。

問題1 地殻における金属元素の移動・濃集作用は、主に熱水と呼ばれる高温の流体の活動に伴って生じることが知られている。このことに関連して、以下の問1～5に答えよ。

問1 熱水が元素の移動に関与した事実は、野外における変質帯の研究によっても判る。広域的に生じた変質作用の事例としてプロピライト化作用が挙げられるが、それはどのような変質作用か。その変質作用の特徴と生成する鉱物名を挙げて、200字以内程度で説明せよ。

問2 変質作用に関与した熱水のpH条件によって、一般には生成した変質帯を酸性変質帯、中性変質帯、アルカリ変質帯の3種類に区分する。それぞれに対応する代表的な変質鉱物名を次の語群から2種類ずつ選べ。また、強度の酸性変質作用によって、特徴的に生じる変質岩はどのような名称で呼ばれているか。

（語群）

方解石 (calcite), カオリナイト (kaolinite), イライト (illite),
アルナイト (alunite), 氷長石 (adularia), 緑泥石 (chlorite)

問3 透過顕微鏡で天然の鉱物を観察すると、しばしばその鉱物中に微細ではあるがそれを生成した熱水が閉じ込められている場合がある。このようなものを一般に何と呼ぶか。また、これについて加熱冷却顕微鏡を用いた均質化温度測定および氷点測定を行うことにより、それぞれ熱水に関してどのような情報が得られるか。

問4 地下あるいは海底面での熱水活動で生成した代表的鉱床タイプの名称を1つ挙げ、その主要鉱石鉱物3種類について名称と化学式を挙げよ。

問5 地下で活動した熱水は、しばしば地表に流出してその場で温泉沈殿物を生じる場合がある。その代表的な沈殿物の名称と主要成分を1つずつ挙げよ。

問題2 以下の項目について、それぞれ100字程度で解説せよ。

(1) キースラーガー鉱床

(2) 漂砂鉱床