

以下の問 (1), (2) に答えよ。

(1) 図1は地球内部の主要構成物質である Mg_2SiO_4 の相平衡図である。地球内部構造とその構成鉱物についての以下の問(a)~(g)に答えよ。

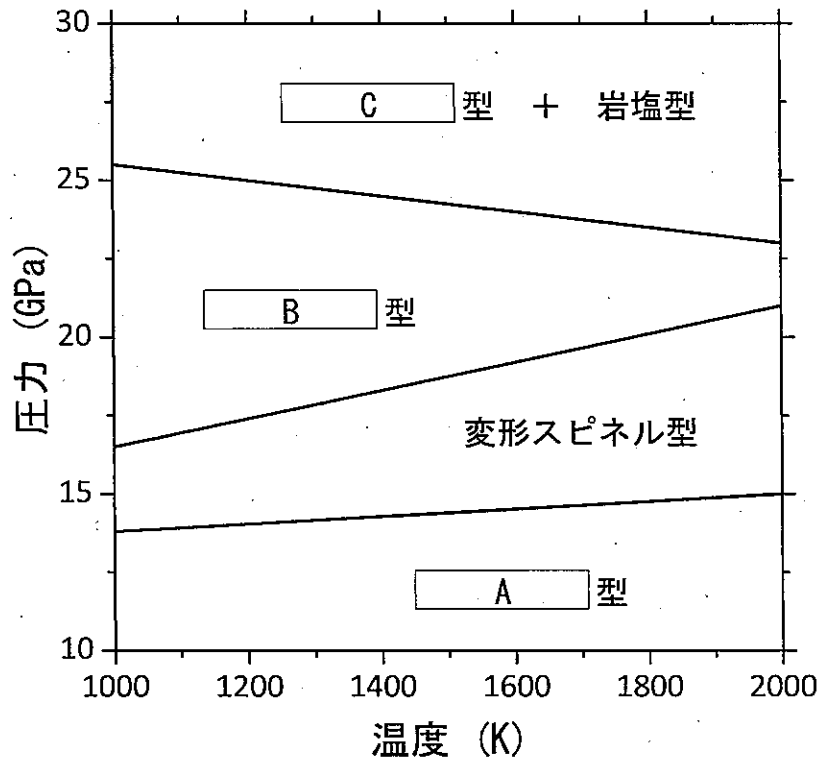


図1. Mg_2SiO_4 の相平衡図

- (a) 図1中のA~Cに入る語を答えよ。
- (b) A型とB型は、同じ化学組成を持ちながら異なる結晶構造をとる。このような物質の組み合わせを何と呼ぶか。
- (c) (b)で述べた関係にある物質の組み合わせを3組答えよ(ただし、A型とB型との組み合わせは除く)。
- (d) A型とC型のそれぞれについて、MgおよびSiの配位数を答えよ。
- (e) 図1中に示された構造相転移と地球内部の地震波不連続面との対応関係について、100字程度で述べよ。
- (f) C型は、さらに高压で別の相に相転移することが近年明らかになった。このC型の高圧相は何と呼ばれているか。また、C型の高圧相は地球内部のどこに存在していると考えられているか、それぞれ答えよ。
- (g) 図1から、スラブが地球深部に沈み込む際、スラブの温度はどのように変化すると推定できるか、200字程度で述べよ。

(2) 火山についての以下の文章を読み、問(h)~(n)に答えよ。

火山が生成するためには、地殻やマントルで岩石が溶融しマグマが発生しなくてはならない。地球上で火山が生成する場には、プレート内部に孤立した【ア】、海洋プレートが他のプレートの下に沈み込む【イ】に沿った地域、逆にプレートが引っ張られ新たに地殻が形成される【ウ】などがある。①【ア】や【ウ】に位置する火山には玄武岩質のものが多く、一方、②【イ】に沿った地域に位置する火山には安山岩質や流紋岩質のものが多く、マグマの粘性は、主に温度と化学組成、特に【エ】の量に大きく依存する。例えば、【イ】で見られるマグマには【エ】が多く、そのため【ア】で見られるマグマより粘性が【オ】。また火山の噴火様式はマグマの粘性と【カ】の量に応じて異なる。マグマの粘性が高く、【カ】が多い場合、③浅間山や桜島のような爆発的な噴火になる。一方、マグマの粘性が高くても、【カ】が効率的に抜ける場合、爆発的な噴火を起こさずに【キ】を形成することがある。昭和新山がこの典型例である。噴火の際、④高温の噴煙と大気との混合物が重力により高速で下降する【ク】が発生することがある。【ク】は【キ】が崩壊あるいは爆発しても発生することがある。1991年6月3日に雲仙普賢岳で発生し、多数の死者・行方不明者を出した【ク】はこのケースにあたる。

- (h) 【ア】～【ク】に入る語を答えよ。
- (i) 【ア】に該当する地域の名称を2つ答えよ。
- (j) 【ア】および【イ】に該当する火山は、どちらも地理的に一列に並び火山列を作るが、その原因を【ア】と【イ】のそれぞれの場合について50字程度で説明せよ。
- (k) 下線部①に関して、特に【ウ】に産する火成岩は、産地によらず化学組成がほぼ一様なため、地球科学的に重要な指標となっている。このような岩石は何と呼ばれているか答えよ。
- (l) 下線部②の理由を100字程度で答えよ。
- (m) ③のような噴火のうち、大規模な噴煙柱が形成されるものを特に何と呼ぶか答えよ。
- (n) ④に関して、噴火の際、噴煙が上昇するか、あるいは【ク】が発生して下降するかを決める要因は何か、150字程度で説明せよ。必要であれば図を用いてもよい。ただし、図は字数に含めない。