

問題3 岩石学・鉱物学(100点)

以下の問い(問1, 問2)に答えよ

問1 次の文章を読み, 以下の設問(1)~(5)に答えよ

結晶を構成する原子は3次元的に規則正しく配置しており, 一定の対称性を持つ。結晶構造の最小の構造単位を〔A〕と呼び, それは結晶軸の長さ(a, b, c)とそれらがなす角(α, β, γ)で表される。これら6つの値を〔B〕と呼ぶ。このような原子の規則的な配列によって作られる面を〔C〕といい, 結晶座標軸を用いて面指数(ミラー指数)により指数づけできる。また, 結晶の外形の対称性は, 〔D〕, 〔E〕, 〔F〕, および回転, の4種類の点対称操作の立体的な組み合わせで表現できる。

- (1) 上の〔A〕~〔F〕に入る適当な語句を記せ。
- (2) 結晶は7つの晶系に分類される。そのうち, 立方(等軸)晶系と直方(斜方)晶系以外の晶系の名称を3つ挙げ, それらの晶系の条件を例にならって記せ(例: 立方晶系, $a=b=c, \alpha=\beta=\gamma=90^\circ$)。
- (3) 直方晶系において, 原点に最も近い2つの面, 面P(a 軸と $a/2$, b 軸と $b/3$, c 軸と c で交差する)と面Q(a 軸と a , b 軸と b で交差し, c 軸とは交差しない)を図1に示した。それぞれの面指数を記せ。
- (4) 図2の点 A_{-1}, A_0, A_1 は周期的(距離 a)に並んだ格子点である。点 A_0 を紙面に垂直な回転軸として, A_{-1} と A_1 をそれぞれ時計廻り, 反時計廻りに θ だけ回転させ, それぞれ点 B_{-1} と B_1 に移した(両者の距離を b とする)。このとき, 点 B_{-1} と B_1 も格子点の条件を満たすような回転操作には5種類しかないことを示せ。

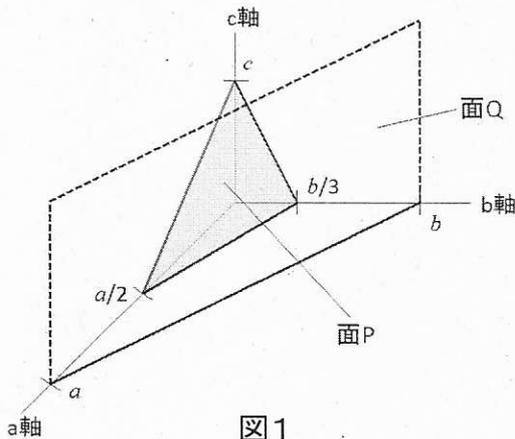


図1

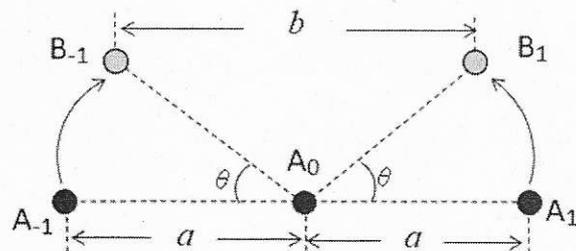


図2

(次ページに続く)