

エピドート角閃岩中の角閃石ファブリック：その2，斜方対称ファブリックの持つ意味

Crystallographic preferred orientation (CPO) of amphibole in epidote-amphibolite: part 2, the implication of orthorhombic CPO

竹下 徹[1]

Toru Takeshita[1]

[1] 広大・理・地球惑星システム

[1] Dept. Earth and Planet. Sys. Sci., Hiroshima Univ

三波川帯産のエピドート角閃岩中の角閃石結晶格子選択配向 (CPO) が解析された。光学的インディカトリックスのすべての主軸およびc軸の極図は斜方対称性を示している。角閃石には結晶塑性を示すキンクバンドなどの微細構造が全く観察されないため、その斜方対称性を示す角閃石CPOは、おそらく溶解・沈殿クリープの場で配向成長と剛体回転によって形成されたと考えられる。溶解・沈殿(拡散)クリープによっては、共軸変形しか形成されないため、三波川帯全体の非共軸変形は、“共軸スピニング”変形によって達成されたと考えられる。

塩基性火成岩あるいは火山砕屑岩を原岩とする角閃岩およびエピドート角閃岩は、地殻中下部や広域変成帯において主要な構成岩類である。これらの岩石の主要構成鉱物である角閃石族やエピドート族は、造岩鉱物の中で最も硬い(流動的でない)鉱物として知られている。しかし、変成帯中の角閃岩やエピドート角閃岩中には、一般に岩石の流動による強い角閃石およびエピドートの結晶格子選択配向 (crystallographic preferred orientation, CPO) が発達している。角閃石やエピドートはその形態が結晶構造に支配されているので(角閃石はc軸に、エピドートはb軸方向に伸長した棒状の結晶である)、結晶格子選択配向はただちに形態定向配列を示している。石英、長石およびかんらん石などの比較的流動しやすい鉱物のCPOは結晶内すべりに伴う格子回転に起因するのは良く知られた事実である。しかし、角閃岩相の条件で鉱物それ自体が流動することはない角閃石やエピドートは、結晶の配向成長および剛体回転によってそのCPOが形成されていると予想される。

我々は、角閃石およびエピドートのCPOの形成機構、ひいてはエピドート角閃岩の変形機構を明らかにする目的で、四国中央部三波川帯瀬場谷から採取されたエピドート角閃岩について、その微細構造の解析を行っている。既に前回の合同大会で公表した様に、エピドート角閃岩中には、c軸が線構造(X軸)に配列する様な強いCPOが形成されている。興味深いことは、いずれの光学的インディカトリックスa, bおよびg軸の極図(pole figure)も斜方対称性を示すことである。三波川帯では剪断流動が優勢なことから、この斜方対称CPOの起源は流動の幾何には求められず、エピドート角閃岩の変形機構そのものに求められる。実際の所、波動消光やキンクバンドなどの結晶内すべりを指示する微細構造が、本角閃石中には全く発達していない。したがって、本角閃石CPOも結晶の配向成長および剛体回転で発達したと考えられる。エピドート角閃岩中では、おそらく結晶の溶解が短縮(Z)軸方向で生じ、沈殿(成長)が伸長(X)軸方向で生じて、岩石全体の変形が進行していると考えられる(圧力溶解・沈殿クリープ)。しかし、微細構造の観察結果から、斜長石および石英も溶解・沈殿組織を示し、おそらくエピドート角閃岩中のすべての鉱物相が岩石中の反応に関与していると考えられるので、化学反応・沈殿クリープと呼ぶのが適切であると考えられる。

圧力溶解(あるいは化学反応)・沈殿クリープの場では、何故斜方対称CPOが発達するのであろうか。圧力溶解・沈殿クリープは拡散クリープなので、変形は必ず共軸変形(coaxial deformation, 例えば単純剪断)となり、非共軸変形(non-coaxial deformation, 例えば単純剪断)は形成され得ない。おそらく、圧力溶解・沈殿クリープによってnon-coaxial deformationを達成する様式は、スピンを伴う共軸変形(coaxial spinning deformation)と考えられる。共軸変形の場では、配向成長および剛体回転によって、斜方対称を示すCPOが形成されることが予想される。さらに、共軸変形にスピンが加わっても、斜方対称CPOは保持される。よって、エピドート角閃岩中の角閃石CPOの斜方対称性は、岩石全体が圧力溶解・沈殿クリープによって、coaxial spinning型の変形をしたことを強く示唆する。現在、エピドート、斜長石および石英のCPOを解析中であるが、これらの鉱物もすべて圧力溶解・沈殿クリープで変形し、斜方対称ファブリックを形成していると考えられる。