

CaAl珪酸塩メルトの構造の圧力変化

Pressure-induced structural change of Ca-aluminosilicate melts

浦川 啓 [1]; 亀卦川 卓美 [2]

Satoru Urakawa[1]; Takumi Kikegawa[2]

[1] 岡大・理・地球; [2] 物構研・高エネ研

[1] Dept.of Earth Sci., Okayama Univ.; [2] IMSS, KEK

粘性や密度などのマグマの物性は火山現象や地球形成期の内部構造進化を研究する上で重要である。マグマの粘性は例えば SiO_2 含有量によって変化する。これは SiO_4 四面体の重合度などの構造変化に対応した物性の変化である。珪酸塩メルトの構造は圧力によっても変化する事が期待されるため、高圧下の珪酸塩メルトの構造は地球内部におけるマグマ物性に最も基本的な情報を与える。Allwardt 等 [2005] は、急冷ガラスの NMR 測定から $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$ 組成 (CAS) では Al の配位数が 5GPa で 5 程度まで増加することを報告した。本研究では放射光を用いた高温高圧その場 X 線観察により、CAS 組成のメルトの X 線構造解析を行った。

高温高圧実験は高エネ研、PF-ARNE5C の MAX80 を用いて 5.3GPa・2050K までの条件で行った。X 線回折は白色光を用いたエネルギー分散法で行った。回折パターンから X 線回折強度を求め、フーリエ解析により実空間での静的構造を得た。

データは CAS メルトに圧力誘起の構造変化が認められることを示した。回折プロファイルの第 1 ピーク (FSDP) の位置が圧力とともに高 Q 側に移動することが観察された。これはメルトの中距離構造に相当する SiO_4 と AlO_4 の四面体の連結した構造単位が高圧下で縮小することを意味している。また、高圧のメルトの動径分布関数には、4 配位の Si-O と Al-O の平均距離を示す第 1 ピーク (T-O) の右側に高配位の Al-O に対応するショルダーピークが観測された。これらの結果から高温高圧下の CAS メルトは重合度が低く、最近接配位数が大きい構造を取ると考えられる。

参考文献

Allwardt JR et al., Am. Mineral., 90, 1218 (2005).