

高压におけるパイロップメルトのAlの配位数について X-ray diffraction analysis of pyrope melts at high pressures

横田 育美¹, 浦川 啓^{1*}, 亀卦川卓美²
Ikumi Yokota¹, Satoru Urakawa^{1*}, Takumi Kikegawa²

¹ 岡山大学自然科学研究科, ² 高エネ研・フォトンファクトリー
¹Dept Earth Sci, Okayama Univ, ²KEK PF

固液分離は地球内部の化学進化の主要なメカニズムである。地球内部におけるメルトの移動は、その粘性と密度によってコントロールされる。これらのメルトの物性はマグマの構造と密接に関連している。そのため、高压におけるマグマの構造は地球惑星内部のマグマの関連した現象を解明する上で重要な研究課題である。珪酸塩メルトの急冷ガラスは急冷・脱圧時の構造緩和の影響を避けられないため、高压下のメルトの構造研究にはその場観察が必須である。本研究では高温高压 X 線回折からパイロップ組成メルトの構造の圧力変化について調べた。本研究で着目したパイロップは Field Strength (Z/r) が高い Mg を含むため、配位数の高い Al を含む傾向が強い。

高压実験は KEK, PF で MAX80 を用いて 5.5GPa・2300K までの条件で行った。出発試料は 1 気圧で作成した $Mg_3Al_2Si_3O_{12}$ 組成のガラスを用いて、グラファイトカプセルに封入した。メルトの回折実験は融点から 50~100K 高温側で、白色 X 線を使ったエネルギー分散法で行った。回折プロファイルから干渉関数を導き、フーリエ法で解析した。

パイロップメルトの動径分布関数 $D(r)$ の 4 配位の Al-O と Si-O に対応する第一ピーク (~ 1.7) の圧力変化に注目すると、圧力に伴いピーク強度が減少した。一方、1.9 付近では強度の増加が認められる。これは、高压ほど Al の配位数が増加して Al-O 距離が伸びていることと対応していると考えられる。 TO_4 四面体を構成する Al と Si の配位数が増加するためには非架橋酸素が存在することが要求される。NBO/T の大きいパイロップ組成 ($Mg_3Al_2Si_3O_{12}$) では非架橋酸素を多く含まれるため、配位数増加が顕著であると考えられる。

キーワード: マグマ, 放射光, 高压

Keywords: magma, synchrotron radiation, high pressure