

フォルステライト・コランダム・白金の熱膨張率

Thermal expansion of forsterite, corundum and Pt

三宅亮*・高谷真樹・兒玉優(京大・理)・大井修吾(京大・人環)

高エネルギー加速器研究機構放射光科学研究施設(KEK-PF)のビームラインBL-4B2に設置されている高分解能粉末X線回折装置は、非常に高い角度分解能を有している(Toraya et al. 1996)。そのため精度良く格子定数を決定することが可能である。さらに、最近約 1800 K まで昇温可能な電気炉を組み合わせた研究が行われるようになり(Yashima et al. 2005, 2006)、我々のグループでも、従来の研究では角度分解能が足りないため判別できなかった高温型斜方輝石の存在を明らかにした(Oh et al. 2008, 2010)。本研究では、この装置を用いることにより、フォルステライト(Mg_2SiO_4)、コランダム($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$)、白金(Pt)の約 1700 K までの熱膨張率を決定したので報告を行う。

試料として、フラックス法を用いて合成したフォルステライトと、 Al_2O_3 試薬、Ptを用いた。Pt/Rh 試料皿の上にフォルステライトまたはコランダムを充填し、その上に試料皿には触れないように Pt をまぶし、試料とした。試料位置での温度は R 型の熱電対(Pt/Pt-13 wt% Rh)を用いて測定した。測定結果は UNITCELL プログラム (Toraya 1993)を用いて求めた。解析の結果より、300K, 1atm においてそれぞれの格子定数は、Pt: $a = 3.9231930(34) \text{ \AA}$ 、コランダム: $a = 4.7585616(23) \text{ \AA}$, $c = 12.9899952(81) \text{ \AA}$ 、フォルステライト: $a = 10.1956542(41) \text{ \AA}$, $b = 5.980864(29) \text{ \AA}$, $c = 4.7548648(24) \text{ \AA}$ の値を得た。さらに白金の体積熱膨張は、

$V(T) = 3.08270 \cdot 10^{-7}T^2 + 1.39838 \cdot 10^{-3}T + 5.99395$ (300 K から 1715 K の範囲)、

コランダムの体積膨張は

$V(T) = 1.22027 \cdot 10^{-6}T^2 + 4.53747 \cdot 10^{-3}T + 2.53236 \cdot 10^2$ (300 K から 1715 K の範囲)、

フォルステライトの体積膨張は、

$V(T) = 1.77939 \cdot 10^{-6}T^2 + 7.67981 \cdot 10^{-3}T + 2.87522 \cdot 10^2$ (300 K から 1715 K の範囲)、

の結果を得た。

右図 Pt の測定結果

