

# 鈣鈦礦結構 $\text{CaSnO}_3$ 高壓拉曼研究

林義傑, Jennifer Kung, 黎澣謙  
國立成功大學地球科學系

## 摘要

鈣鈦礦結構( pv, perovskite structure) $\text{CaSnO}_3$ 根據理論計算推測在 12GPa以上, 此成分將會轉變成過鈣鈦礦結構( ppv, post perovskite structure) (Tsuchiya and Tsuchiya, 2006)。我們利用鑽石高壓砧(DAC) 結合拉曼光譜儀用實驗方法來檢視此計算結果。在我們的實驗中, 壓力條件高達 20GPa。自拉曼光譜儀觀察顯示, 在此壓力條件下, 仍未觀察到ppv相的產生。

## 前言

根據地球地函物質成份模型, 富含鎂的矽酸鹽( $\text{MgSiO}_3$ )是為下部地函的主要礦物組成之一, 且以鈣鈦礦結構穩定相存在。近年來學者以 X-ray 散射實驗, 發現鈣鈦礦結構(pv)之矽酸鹽在壓力 125GPa 有另一新相過鈣鈦礦結構(ppv)出現 (Murakami, 2004)。此相變可解釋與下部地函及上部地核交界處的 D'' 波速不連續帶區域有關。

由於此相變高達 100GPa以上, 因此在實驗上難以進行, 尤其是研究ppv結構材料之物理性質是非常困難的。因此, 研究人員希望能發現其他具有鈣鈦礦結構, 但在較低壓環境即可產生相同相變之材料來研究ppv結構材料之物理及化學性質, 例如 $\text{MgGeO}_3$ 。

根據最近日本學者(Tsuchiya and Tsuchiya, 2006)之理論計算的結果建議,  $\text{CaSnO}_3$ 不但具有pv-ppv結構相變, 且該相變壓力為 12GPa, 較其他鈣鈦礦結構物質相變壓力來得低, 且在實驗學上是易於進行的。所以此次的實驗利用鑽石高壓砧(DAC)及拉曼光譜來觀察 $\text{CaSnO}_3$  此成分材料是否能在 12GPa有pv-ppv相變的發生。拉曼光譜是測量分子與分子之間的振動模, 當一成分之結構改變時, 其分子震動模亦隨之改變。因此在此實驗中, 可利用拉曼光譜的變化來觀察是否有相變發生。

## 參考書目

- Murakami, M., K. Hirose, et al. (2004). "Post-perovskite phase transition in  $\text{MgSiO}_3$ ." *Science* **304**(5672): 855-858.
- Tsuchiya, T. and J. Tsuchiya (2006). "New high-pressure phase relations in

CaSnO<sub>3</sub>." American Mineralogist **91**(11-12): 1879-1887.