

## 高温高压下におけるブルーサイトの分解挙動 H<sub>2</sub>O 流体相中 MgO 成分溶解量の圧力変化

Decomposition behavior of brucite at high pressure and temperature -variation of MgO solubility in aqueous fluid with pressure-

# 岡田 卓[1], 内海 渉[2], 山片 正明[3], 浜谷 望[4], 下村 理[1]

# Taku Okada[1], Wataru Utsumi[2], Masaaki Yamakata[3], Nozomu Hamaya[4], Osamu Shimomura[1]

[1] 原研放射光, [2] 原研・関西研, [3] (財)高輝度光科学研究センター, [4] お茶大・院・人間文化

[1] SPring-8/JAERI, [2] JAERI, [3] SPring-8, [4] Grad. School Humanities. Sci., Ochanomizu Univ.

### 1. はじめに

近年、高温高压下の水はマントル物質を多量に溶かし込む流体相であることが実験的に明らかにされてきた (e. g., Nakamura and Kushiro (1974) Carnegie Inst, Mibe et al. (1997) Terra Nova, 藤井ら (1997) 岩波科学, Shen and Keppler (1995) Nature, 川本ら (2001) 本学会)。ところが、ブルーサイト (Mg(OH)<sub>2</sub>) に関しては、急冷回収試料観察実験に基づいて、ペリクレス (MgO) と純粋な水 (H<sub>2</sub>O) に分解すると報告されており (e. g., Johnson and Walker (1993) Am Mineral) それ以降積極的な実験研究は無い。今回我々は、放射光 X 線回折によって、高温高压下におけるブルーサイトの分解挙動をその場観察することを試みた。

### 2. 実験

高温高压実験は SPring-8・BL14B1 に設置されている 180 トンキュービックアンビルプレスを用いて行った。アンビルに先端 4mm 角の WC、圧力媒体にボロンエポキシ、断熱材にランタンクロマイト、ヒーターにグラファイト、電極に Mo、カプセルに外側 Mo・内側グラファイトの二重カプセルを用いた。共存固相の粒成長や、温度勾配による相分離を避けるため、ブルーサイトとグラファイトの混合粉末を出発物質とした。本実験条件では H<sub>2</sub>O 流体相中に溶解する炭素量は非常に少量 (数 wt.%以下) と推定されているので (Liu et al. (2001) AIRAPT) 相関係に及ぼす影響は僅かであると考えられる。その場観察は、白色放射光・半導体検出器を用いエネルギー分散法による粉末 X 線回折測定を行った。発生圧力算出は NaCl マーカーを用いデッカースケールによる。発生温度測定は W/Re 熱電対による。常温昇圧・高压昇温の手順で行い、各圧力でブルーサイトが分解する温度前後の構成相を観察した。

### 3. 結果と考察

3.6GPa では、900 から 1050 へ昇温中にブルーサイト回折線が消滅し、替わってペリクレス回折線が出現した。この反応は過去の急冷実験で報告されているブルーサイト脱水分解反応に対応しており、超臨界状態 H<sub>2</sub>O 流体相が共存していると推測される。その後 900 へ降温すると、ペリクレス回折線はそのままに新たにブルーサイト回折線が再出現した。よってブルーサイトの再生成は、純粋な H<sub>2</sub>O とペリクレスとの再水和反応ではなく、MgO 成分を相当量溶解した H<sub>2</sub>O 流体相からの結晶化であると推測される。

6.2GPa では、1050 から 1150 へ昇温中にブルーサイト回折線が消滅し、この時ペリクレス回折線は出現しなかった。これは過去の急冷実験報告と異なり、ブルーサイトが完全融解したことを示す。その後 1050 へ降温するとブルーサイト回折線が再出現し、この時もペリクレス回折線は観察されなかった。8.3GPa においても 6.2GPa と同様の反応が、1100 と 1200 の間で観察された。

本実験結果は、圧力増加に伴い H<sub>2</sub>O 流体相中 MgO 成分溶解量が増大し、6.2GPa では 50mol%以上に達することを示す。これは藤井らの実験結果と調和的である。Mg(OH)<sub>2</sub> の温度圧力相平衡図中には、5GPa 付近に三重点 (ブルーサイト、ペリクレス + 流体相、流体相) が存在すると推測される。