

川井型装置による 60GPa, 2500K 領域でのマントル鉱物相転移 X 線その場観察実験

In situ X-ray observations of phase transitions using Kawai-type apparatus at pressures to 60 GPa and temperatures to 2500K.

入船 徹男[1]; 山崎 大輔[1]; 末田 有一郎[2]; 新名 亨[2]; 実平 武[1]; 井上 徹[1]

Tetsuo Irifune[1]; Daisuke Yamazaki[1]; Yuichiro Sueda[2]; Toru Shinmei[2]; Takeshi Sanehira[1]; Toru Inoue[1]

[1] 愛媛大・地球深部研; [2] 愛媛大・地球深部研

[1] GRC, Ehime Univ.; [2] GRC, Ehime Univ

<http://www.ehime-u.ac.jp/~grc/>

我々は焼結ダイヤモンド (SD) アンビルを用いた川井型マルチアンビル装置と放射光 X 線を用いて、より高い圧力と温度の安定発生をおこなうとともに、様々なマントルおよび沈み込むスラブ関連鉱物の下部マントル条件下での相変化や密度変化を決定している。

実験は SPring-8 の BL04B1 に設置されている 1500 トンプレス駆動の SPEED-MkII を用い、SSD によるエネルギー分散法による X 線回折実験と CCD カメラによる試料部観察に基づいている。SD アンビルには主に住友電工製の一回 14mm、トランケーションサイズ (TEL) 1.5mm のものを用いているが、一部の実験では同社製の焼結 cBN アンビルも用いている。圧力発生の評価は、主に金をマーカーとした Anderson scale に基づいている。

これまでのところ常温下では約 60 GPa、1300K 程度の温度で 50 GPa を越える圧力下での相転移実験が可能になっている。また、2500K、45 GPa 程度の温度圧力までは熱電対等のトラブルなしに、数時間以上におよぶ長時間の X 線その場観察実験技術が確立され、ルーチン的な相転移その場観察実験や P-V-T 決定実験がおこなわれている。また、cBN アンビルを X 線の窓として用いた実験も試みており、2000K を越える温度条件下で 35 GPa 程度までの条件で十分に実用的であることが確認されている。

このような技術を用いてこれまでに MgAl₂O₄、CaSiO₃、KAlSi₃O₈、MnGeO₃ などの単純な化学組成の鉱物の相転移実験をおこない、いくつかの新しい高圧相の出現やその安定領域を明らかにしている。また、パイロライトなどの複雑な化学組成をもつ物質についても同様の手法を適用し、急冷回収実験と併用することにより、下部マントル深部領域での相転移や密度変化を明らかにしつつある。