

CaIrO₃ 型高压鉱物の圧縮率Compressibilities of CaIrO₃-type high-pressure minerals

小野 重明 [1]

Shigeaki Ono[1]

[1] 海洋研究開発機構

[1] IFREE, JAMSTEC

近年の多くの研究によって、マントル最下部の D 層は CaIrO₃ 型の結晶構造を持った相が、主要な構成鉱物であることが明らかになってきた [文献 1]。マントル最下部に相当するような高い圧力条件においては、高压実験を用いて明らかにできる物性はそれほど多くない。なぜならば、高温高压状態の微小な試料を用いて、種々の物性を精密に測定することは困難なためである。一方、最近では第一原理法を用いた理論計算により、実験で測定することが困難な物性を見積もることがしばしば行われ、信頼しうるデータが報告されてきている。しかし、理論計算から得られたデータを、実験によって検証することは、今後も必要である。本研究では、MgSiO₃ と Al₂O₃ に注目し、それぞれの CaIrO₃ 型相の圧縮率を測定することを試み、理論計算値を比較すること目的とした。また、圧縮率に加えて、相転移圧力についての比較も行った。実験方法としては、レーザー加熱式ダイヤモンドアンビルセル型高压発生装置と放射光 X 線回折技術を組み合わせ、下部マントル最下部までの温度圧力条件で X 線その場観察を行った。X 線実験は SPring-8 の BL10XU および PF の BL13A の放射光を使用した。出発物質は MgSiO₃ と Al₂O₃ の微粉末を用い、約 130GPa 以上の圧力条件で CaIrO₃ 型相を合成し、圧縮率を測定した。その結果、MgSiO₃ と Al₂O₃ の両方で、実験によって測定された圧縮率は、理論計算で予想されたものと非常に良い一致を示した。また、相転移圧力についても同様に、実験と理論計算の結果は矛盾しなかった。これらの結果から、最新の理論計算によって導かれたデータは、非常に信頼性の高いものであるということが言えるであろう。

[1] Ono and Oganov, Earth Planet. Sci. Lett., 236, 914-932 (2005).