

含水リングウダイトの結晶構造に及ぼす圧力の影響の特徴と推定される最大含水量

Structural feature of hydrous ringwoodite at high pressure and estimated maximum hydrogen content

工藤 康弘[1]; 栗林 貴弘[2]; 溝端 裕樹[1]; 大谷 栄治[3]

Yasuhiro Kudoh[1]; Takahiro Kuribayashi[2]; Hiroki Mizobata[1]; Eiji Ohtani[3]

[1] 東北大・理; [2] 東北大・院・理; [3] 東北大、理、地球物質科学

[1] Tohoku Univ; [2] Tohoku Univ.; [3] Institute of Mineralogy, Petrology, and Economic Geology, Tohoku University

マルチアンビル高圧装置を用いて Ohtani et al. (2000)により 1680 度 C, 23GPa の温度圧力条件で合成された 35x35x24 μm の大きさの含水 ringwoodite, $\text{Mg}_{1.97}\text{SiH}_{0.0604}$ 単結晶について, 高エネルギー加速器研究機構, 放射光実験施設, BL-10A の放射光とダイヤモンドアンビル高圧装置を用いて X 線回折強度を 7.9 GPa までの各圧力下で測定した. 用いた X 線の波長の較正はルビー標準単結晶の格子定数を測定することにより行った. 圧力媒体はメタノール:エタノールの 4 : 1 混液, ガスケットは SUS301 ステンレススチールを用いた. 測定された格子定数の圧力変化から Birch-Murnaghan の状態方程式を用いて得られた体積弾性率の値は無水の ringwoodite の値と変わらないが, H₂O 含有量 0.2wt% として Inoue et al. (1998), Yusa et al. (2000) の値から外挿すると 182 GPa となるから誤差の範囲内と考えられる. 結合距離の圧力変化の特徴は, Si-O 距離は圧力によってほとんど変化せず, Mg-O 距離が圧力により顕著に変化していることである. このことから単位胞の圧縮は Mg-O 距離の圧力変化に支配されていることがわかり, 含水 ringwoodite では Mg 2H の置換のため体積弾性率が大きく減少することがわかる. 含水 ringwoodite における水素の可能な位置の考察から含水 ringwoodite の H₂O 含有量の上限(3.3 wt%)と, 関連する forsterite における水素の可能な位置と H₂O 含有量の上限(0.78 wt%)を見出した.