

wadsleyite, ringwoodite 及びそれらの含水相の熱膨張測定

Thermal expansion of wadsleyite, ringwoodite and their hydrous polymorphs

井上 徹[1], 谷本 康知[2], 鈴木 拓[3], 福井 宏之[4], 大高 理[4], 入船 徹男[5]

Toru Inoue[1], Yasuchika Tanimoto[2], takuya suzuki[3], Hiroshi Fukui[4], Osamu Ohtaka[4], Tetsuo Irifune[5]

[1] 愛媛大・地球深部研, [2] 愛大・理・生物地球, [3] 北九市大・国環工・環境化学, [4] 阪大・理・宇宙地球, [5] 愛媛大・理・地球

[1] GRC, Ehime Univ., [2] Dept. Biology and Earth Sci., Ehime Univ., [3] Fac. Env. Engineering, Univ. of Kitakyushu, [4] Earth and Space Science, Osaka Univ, [5] Dept. Earth Sci., Ehime Univ.

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

1. はじめに

H₂O は地球の重要な揮発性成分の1つであり、その鉱物物性に与える影響を明らかにすることは地球内部のダイナミクスを明らかにする上でも非常に重要であると考えられる。本研究ではその中で熱膨張特性について、無水系と含水系との違いを明らかにするため、上部マントルを構成すると考えられている olivine の高压相、wadsleyite()、ringwoodite()及びその含水鉱物で熱膨張測定実験を行った。

2. 実験方法

本研究は高温粉末 X 線回折装置によって、無水系では 20 ~ 800 、含水系では 30 ~ 500 の温度範囲で、1 気圧下で測定を行った。合成試料には内部標準試料として -Al₂O₃ を重量比 1 : 1 の割合で秤量・混合している。

3. 実験結果及び考察

無水系において、本研究による熱膨張率((1/K))は一次の係数で表した場合、 ()=31.6×10⁻⁶/K、 ()=27.0×10⁻⁶/K となり、Suzuki et al. (1979,1980) より高い熱膨張率を示した(Suzuki et al. では ()=30.2×10⁻⁶/K、 ()=25.5×10⁻⁶/K)。Suzuki et al. と本研究との相違は に関しては主に線熱膨張の違いに見られる。特に Suzuki et al. では、b 軸、c 軸の熱膨張値のばらつきが大きく、この値の改善が結果の違いに表れたと考えられる。

上記で得られた無水系の結果を基礎として、今回初めて、hydrous 及び hydrous の熱膨張率を測定した。本研究に使用した合成試料の含水量は hydrous では 2.4wt%、hydrous では 2.6wt%と見積もられる。測定の結果、含水系の熱膨張率は (hydrous)=29.7×10⁻⁶/K、 (hydrous)=21.8×10⁻⁶/K となり、無水系の熱膨張率と比較して低い値を示した。また今回の測定から、hydrous 及び hydrous の 1 気圧での脱水反応も確認された。この反応は Inoue (2000)によって報告されている格子定数及び格子体積の変化から判断した。hydrous は 450 で、hydrous は 400 で脱水反応が確認された。

また、本研究により得られた熱膨張率を用いて弾性波速度プロファイルを作成した。その結果、410km 不連続面の原因であると考えられる - 転移では、H₂O の影響により弾性波速度の差が無水に比べて小さくなることが解かった。マントル遷移層がパイロライト的であるとすれば、約 1wt%もの H₂O がマントル遷移層に存在しうることになる。