

珪酸塩ペロブスカイトの安定性と結晶構造および相互の固溶関係

Stability and crystal structures of silicate perovskites and their solubility relations

藤野 清志[1]; 泉 宏之[2]; 零 保友[3]

Kiyoshi Fujino[1]; Hiroyuki Izumi[2]; Yasutomo Shizuku[3]

[1] 北大・理・地球惑星; [2] 北大・理・地球惑星; [3] 北大・理・地球科学

[1] Divi. of Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.; [2] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ; [3] Earth Sci., Hokkaido Univ.

<http://www.ep.sci.hokudai.ac.jp/~fujino/>

珪酸塩ペロブスカイトの安定性と構造, および相互の固溶関係は, マントルの物資構成とダイナミクスを考える上で, 重要である.

M₂SiO₆ で表される珪酸塩ペロブスカイトのうち, これまで端成分としての存在が知られていたのは, M=Mg と Ca のみであったが, 今回我々は MnSiO₃ ペロブスカイトの合成にはじめて成功した. A₂+B₄+O₃ 型化合物における A₂+ と B₄+ のイオン半径から言えば, MnSiO₃ と FeSiO₃ は共にペロブスカイト構造を作ることが期待される[1]. しかし, FeSiO₃ についてはいまだ端成分としての存在は, 報告されていない. その理由として, Fe²⁺の結晶場安定化エネルギーが, Fe を 6 配位位置を持つ相へ優先的に入ることを促していることが考えられる.

ペロブスカイト構造の対称性を見ても, 常温高圧下では CaSiO₃ ペロブスカイトは立方晶ないしは正方晶だが, 今回合成された MnSiO₃ ペロブスカイトは, 常温高圧下で MgSiO₃ ペロブスカイトと同じ斜方晶であった.

一方, 珪酸塩ペロブスカイト相互の固溶関係について見ても, MgSiO₃ と CaSiO₃ ペロブスカイトはほとんど固溶幅を持たないが, Fe の MgSiO₃ への固溶は温度と圧力とともに増大することが報告されている(50 GPa, 2000 K でほぼ 28 モル%) [2]. また, 最近の我々の実験では, Fe は CaSiO₃ ペロブスカイトにも相当量入り, その量は圧力とともに増大するらしい[3]. これらの固溶関係について, その後の実験結果も交えて議論したい.

文献

[1]: Leinenweber, K., Utsumi, W., Tsuchida, Y., Yagi, T., and Kurita, K. (1991), Phys. Chem. Minerals, 18, 244-250.

[2]: Mao, H.K., Shen, G., and Hemley, R.J. (1997), Science, 278, 2098-2100.

[3]: Fujino, K., Sasaki, Y., Komori, T., Ogawa, H., Miyajima, N., Sata, N., and Yagi, T. (2004), Phys. Earth Planet. Inter. in press.