

ポストスピネル相転移における水の分配

Partitioning of H₂O on postspinel phase transformation of olivine

和田 智之[1], 井上 徹[2], 入船 徹男[1], 塚本 尚義[3]

Tomoyuki Wada[1], Toru Inoue[2], Tetsuo Irifune[1], Hisayoshi Yurimoto[3]

[1] 愛媛大・理・地球, [2] 愛媛大・地球深部研, [3] 東工大・院理工・地惑

[1] Dept. Earth Sci., Ehime Univ., [2] GRC, Ehime Univ., [3] Earth & Planet. Sci., TiTech

<はじめに>

水は地球の重要な揮発性成分の1つであり、その地球内部での存在は鉱物の相転移や物性、レオロジー、融解等に影響を及ぼすことが明らかにされてきている。特にマントルの主要構成鉱物はカンラン石であり、その高圧相中の水の含有量を調べることは、地球内部での水の存在量を知るうえで重要である。現在までにカンラン石の高圧相 及び 中には3wt%もの水が、またペロプスカイト中には0.2wt%の水が含まれうることが明らかにされてきているが、これらの相間の水の分配は未だに決定されていない。本研究では上部マントルと下部マントルの境界である660km 地震学的不連続面を境に、水がどのように分配されているのかを明らかにするため、その不連続面の原因であると考えられているポストスピネル相転移に着目し、 とペロプスカイト間の水の分配を決定した。

<実験方法>

出発物質として無水の試料には Fe₂SiO₄, MgO, SiO₂ の粉末混合物を(Mg_{0.8}, Fe_{0.2})₂SiO₄ の組成になるように、また含水の試料には Fe₂SiO₄, Mg(OH)₂, SiO₂ の粉末混合物を(Mg_{0.8}, Fe_{0.2})₂SiO₄ + H₂O (16wt%) の組成になるようにして使用した。試料はそれぞれ Au-Pd または Au のカプセルに封入した。高温高圧実験は目的の圧力まで加圧後1600 に加熱し、一定時間保持した後に急冷回収した。高圧発生には愛媛大学地球深部研設置の MA-8 型 (Kawai 型) 高圧発生装置を使用した。

回収した試料は鏡面研磨し顕微ラマン分光装置・微小部 X 線回折装置 で相の同定を、EPMA で化学組成の決定を、そして東京工業大学設置の二次イオン質量分析装置(SIMS) により含水量を測定した。

<結果と考察>

回収した試料の中から含水 相と ペロプスカイトの大きな共存結晶 (粒径 30~100 μm) をつくることに成功した実験生成物の含水量の測定し、分配係数 KD を決定した。KD はペロプスカイトの含水量に対する の含水量と定義した。KD はおよそ 10 か、それ以上だと考えられる。つまり、 とペロプスカイト間では水はおよそ 10 : 1 で分配される。そして含水量のみに注目するとペロプスカイトには水はわずかししか入らないか、またはほとんど入らないとも考えられる。