Af-013　　会場：IC　　時間：6月7日　14:06-14:24

含水玄武岩の相平衡と沈み込むプレートによる下部マントルへの水の輸送

Phase relation of basalt-H2O system and water transportation into the lower mantle

大谷　栄治[1]，Konstantin Litasov[2]，久保　友明[3]

Eiji Ohtani[1], Konstantin Litasov[2], Tomoaki Kubo[3]

[1] 東北大、理、地球物質科学，[2] 東北大・東北アジア研究センター，[3] 東北大・理

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

沈み込むプレートを構成する玄武岩層のマントル内部への水輸送に対する役割を明らかにした。２%の水を含むMORBにおいては、無水系と相関係が大きく異なり、25GPa、1000~1200℃においてKAS+St+Ca-pv+HMAS相が共存し、1400℃ではKAS + St + Ca-pvが共存する。無水系の主要鉱物であるMajoriteやMg-pvが含水系では存在せず、下部マントル上部の条件で新しい含水相HMAS相が存在する。したがって、含水G相やSuperhydrousB相が脱水分解して生じた流体がプレート上部の玄武岩層において、HMAS 相を形成し、深部へと運ばれる新しい水の輸送様式が存在する。

１、はじめに

沈み込むプレートはマントル内部への最も重要な水の供給源である。海洋底堆積物や海洋底玄武岩、そして海洋下マントルのリソスフィア部分に様々な含水鉱物として貯えられた水はプレートの沈み込みとともにマントル深部に運ばれる。このような水のマントル深部への水の移動は、上部マントルにおいては、内部の温度が約６GPaで600。C以下の冷たいスラブにおいて効果的に進む。

プレートはカンラン岩層、玄武岩層、そして堆積岩層からなると考えられている。カンラン岩層においては、マントル遷移層と下部マントル上部においては、Wadsleyite、Ringwoodite、Superhydrous B 相（＝含水 C 相)、含水G相(＝含水D相)が水の貯留層となることが明らかになっている(e.g., Frost, 1999; Ohtani et al., 2000)。一方堆積岩層では、EGG相がマントル遷移層の水の貯留層であり（Ono, 1998; Schmidt and Poli, 1998)、この相は下部マントル最上部でStishoviteと含水相δ-AlOOHに分解し、新たな含水相が下部マントルにおいて存在することが明らかになっている(Suzuki et al., 2000; Ohtani et al., 2001；佐野等、2001)。ここでは、玄武岩層の下部マントルへの水輸送に対する役割を高温高圧実験に基づいて明らかにした。

２、実験方法

実験にもちいた出発物質はMORB組成をSiO2-TiO2-Al2O3-FeO-MgO-CaO-Na2O-K2Oの８成分系に単純化したものである。試薬粉末を混合し、約 1100℃の条件で酸素分圧を制御して加熱反応させたのち、Mg(OH)2 として H2Oを約２%相当量加えた。比較のために、無水の８成分系MORBも出発物質として使用した。高温高圧実験には東北大理学部 3000ton マルチアンビル高圧装置を使用した。出発物質は白金カプセルに封入した。また実験は 25GPa以上までの圧力で1000℃から2300℃までの条件で行った。実験時間は1000℃では600分、2300℃では約３分であった。急冷し回収した試料はEPMAで組成分析を行い、微焦点X線回折装置および顕微ラマン分光分析装置を用いて相の同定を行った。

３、実験結果及び議論

無水系においては、20GPa、22.5GPa、25GPa の圧力、2000℃においては、Majorite+Ca-perovskite+CAS 相＋Stishivite が安定に存在する。また、低温において 25GPa、1200℃では、Majorite+Ca-perovskite+KAS 相＋Stishoviteが安定に存在する。この結果はこれまでの報告(例えばIrifuneand Ringwood, 1993）と一致する。２%の含水 MORB 組成においては、無水系と相関係が大きく異なる。20GPa、1000～1400℃においてはMj+St+Ca-pv(TiCa-pv)+KASが安定に存在する。一方、25GPa、1000~1200℃においてはKAS+St+Ca-pv+HMAS相が共存し、1400℃ではKAS + St + Ca-Pvが共存し、無水系で主要鉱物として存在するMajoriteやMg-pvが含水系25GPaでは存在しないのは注目すべきことである。また、含水系においてKAS相は少量の水を含む可能性がある。含水玄武岩においては下部マントル上部の条件で新しい含水相HMAS相が存在する。ここで見い出された新しいHMAS相は、EPMAによる組成分析では、水を含んでいる可能性がある。この新相はM6Al2Si4O16(OH)2という化学式（M=Mg+Fe)を持ち、superhydrous B 相よりも SiO2 に富んだ化学組成を持っている。このような相関係は、含水 G 相やSuperhydrousB 相が高温で脱水分解して生じた流体が上部の玄武岩層において HMAS 相を形成し吸収され、そこに貯えられてさらに深部へと輸送されるという新しい水の輸送様式が存在することが明らかになった。