

高圧下における含水マグネシウムシリケートメルトの X 線その場観察実験

In-situ X-ray experiment on hydrous Mg-silicate melt under high temperature and high pressure

山田 明寛[1]; 井上 徹[1]; 浦川 啓[2]; 船守 展正[3]; 舟越 賢一[4]; 肥後 祐司[1]; 國本 健広[5]; 山崎 大輔[1]; 入船 徹男[1]

Akihiro Yamada[1]; Toru Inoue[1]; Satoru Urakawa[2]; Nobumasa Funamori[3]; Ken-ichi Funakoshi[4]; Yuji Higo[1]; takehiro kunimoto[5]; Daisuke Yamazaki[1]; Tetsuo Irifune[1]

[1] 愛媛大・地球深部研; [2] 岡大・理・地球; [3] 東大院・理・地球惑星科学; [4] 高輝度光セ; [5] GRC, Ehime Univ.

[1] GRC, Ehime Univ.; [2] Dept. of Earth Sci., Okayama Univ.; [3] Earth and Planetary Sci., Univ of Tokyo; [4] JASRI; [5] GRC, Ehime Univ.

マントル浅部において生成されるマグマの組成は水の効果により SiO₂ 成分に富む。この現象は含水マグマ中の SiO₄ 四面体からなる網目状構造を H₂O が分断するためと考えられてきた。しかし、含水条件下において生成されるマグマの組成は圧力増加とともに逆に MgO 成分に富むようになることが明らかにされた。このような高圧下での組成変化に伴う構造変化、およびそのメカニズムを知ることは、地球内部における含水マグマの特性を知る上で非常に重要であると考えられる。ところが、高圧下での含水マグマの構造に関する実験的研究は、その実験的困難さからほとんど行われてこなかった。そこで、本研究では含水マグマの圧力増加に伴う構造変化を調べるため、上部マントル下部に至る圧力条件下で含水マグマの高圧 X 線回折実験を行った。

高温高圧 X 線回折実験は SPring-8 の BL04B01 および高 KEK の AR-NE5C ビームラインにおいて行った。X 線回折測定は、全て白色 X 線を用いたエネルギー分散型法で行い、回折角は 3° から 25° の間の数点で固定した。出発物質は MgO-SiO₂-H₂O 系で、Mg/Si = 1.0、1.5 および 2.0 の試料を用いた。含水メルトの封入には、単結晶ダイヤモンド-Pt 複合カプセルあるいは Ag-Pd カプセルを用いて高圧下での含水メルトの X 線の回折パターンの収集に成功した。複数の回折角で得た X 線回折パターンから X 線散乱強度を求め、フーリエ解析により含水メルトの局所構造を求めた。

含水メルトの X 線散乱強度の第一回折ピーク (FSDP) の位置は、Mg 成分の多いメルトほど大きな Q 値に移動することがわかった。FSDP はメルトやガラスの中距離構造と関連しており、その位置が高 Q 側に移動することは中距離秩序を形成する構造単位が小さくなることを意味する。従って、これらの含水メルトでは、Mg 成分の増加によりネットワーク構造が分断されていることを意味している。その他、含水メルトの局所構造、圧力効果に関する結果については、講演において紹介する。