

SIT040-P10

会場:コンベンションホール

時間:5月23日 10:30-13:00

含水上部マントルの部分融解実験と Mg および Si に富んだ大陸マントルの成因 Melting experiment of hydrous upper mantle and origin of Mg- and Si-rich cratonic mantle

家久 真梨子^{1*}, 松影 香子¹

Mariko Iehisa^{1*}, Kyoko Matsukage¹

¹ 愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター

¹GRC.Ehime University

地球は水の惑星である。例えば Ringwood (1977) によると、地球形成時には地球に存在した水はおよそ 2wt% であると推定されており、初期地球は水を含んでいた可能性がある。一方初期地球の地球において、始めに安定化した大陸がクラトンであるとされている。そしてその下には最大で深さ約 300km にもおよぶ非常に厚いマントルリソスフェアが存在することが知られている。多くの記載岩石学的研究 (例えば Boyd, (1989)) によると、クラトン下のマントルは海洋やオフクラトンのマントルに比べて Mg と Si に富んでいるという特徴的な化学組成を有している。その化学的特徴を説明するために様々なモデルが考えられているが、その 1 つに、含水条件下における高圧でのマントルの部分融解プロセスが考えられている (Matsukage, 2009)。本研究では、このモデルを検証するため、仮想的なマントル組成のパイロライト (Ringwood, 1977) に水を加え、高圧で融解実験を行った。過去の含水パイロライトの実験では Pt のカプセルと実験試料が反応してしまうことにより、融点が高くなったなどの問題点があった。本実験では Pt のチューブで作ったカプセルの中に Re の拍で包んだ試料を入れ、鉄の問題を回避するようにした。

出発物質は以下の主要 10 成分+H₂O になるように合成した。Al₂O₃, SiO₂, CaCO₃, Fe₂O₃, TiO₂, Cr₂O₃, Na₂CO₃, K₂CO₃, NiO の粉末を秤量、混合し、大気圧中 1000 °C で脱ガスを行った。その後、酸素分圧が QFM にコントロールされた還元炉において 1500 °C で溶かし、急冷してガラス化したものに MgO および Mg(OH)₂ の粉末を加え、2wt% と 8wt% の異なる含水量の出発物質になるように調整した。高温高圧実験には、愛媛大学設置のマルチアンビル型高圧発生装置 (ORANGE 1000) を使用し、5GPa、7GPa の圧力において 1000 ~ 1600 °C の温度範囲で実験を行った。

本研究では部分融解時の溶け残り側の固相の相関係を明らかにし、融解度が変化したときの固相の化学組成変化を検討した。H₂O が 2wt% の場合は、低温側で安定だったが相が温度を上げ、融解度が上がるにつれて cpx, gar, opx, ol の順番に溶けていくこと、圧力を上げると各鉱物の安定領域が高温側に広がったこと。一方、H₂O 8wt% の場合、低温側で安定だった相が、cpx, gar, ol, opx の順に溶けていくこと、opx の安定領域が圧力を上げるにつれて ol より広くなること分かった。このことから水を多く含むことで 7GPa において ol より opx の方が難溶融性になることが分かる。実際、クラトン下からのマントルゼノリスの組成はその他の地域のマントルゼノリスに比べ opx/ol の割合が高く、この実験結果から初期地球の大陸生成に水が大きく影響していたのではないかと考えられる。

キーワード: 含水パイロライト, 高温高圧実験, 大陸, クラトン, 部分融解

Keywords: hydrous pyrolite, high pressure and temperature experiments, continent, craton, partial melting