

SMP045-04

会場:301B

時間:5月24日 15:00-15:15

パルス中性子を用いたマグマ研究に向けて Magma Studies towards Pulse Neutron Utility

井上 徹^{1*}, 浦川 啓², 大高 理³, 鈴木 昭夫⁴, 三部 賢治⁵, 寺崎英紀⁴, 山田 明寛¹, 有馬 寛⁶

Toru Inoue^{1*}, Satoru Urakawa², Osamu Ohtaka³, Akio Suzuki⁴, Kenji Mibe⁵, Hidenori Terasaki⁴, Akihiro Yamada¹, Hiroshi Arima⁶

¹ 愛媛大地球深部研, ² 岡山大理, ³ 大阪大理, ⁴ 東北大理, ⁵ 東大地震研, ⁶ 原研

¹GRC, Ehime Univ., ²Okayama Univ., ³Osaka Univ., ⁴Tohoku Univ., ⁵ERI, Univ. Tokyo, ⁶JAEA

新学術領域研究「高温高压中性子実験で拓く地球の物質科学」が平成20年度秋に採択され、その中の計画研究の1つ「マグマ班」では、J-PARCでのパルス中性子を使った実験に向けて、総括班及び他の計画研究班と協力しながら、ビームライン建設及び各種予備実験を遂行してきている。特に、マグマ班では水とケイ酸塩や鉄の系を対象とし、水を含んだマグマの構造と物性を理解することを通じて地球内部の活動を理解することを主な目的として研究を遂行してきている。そして「高温高压下での中性子マグマ科学」を樹立したいと考えている。その中で、1) マグマの構造、2) マグマの物性、3) マグマの状態観察、という3つのグループに分けて研究を推進していき、それぞれのグループの結果を総合的に解釈していくことを考えている。立ち上げ当初は中性子利用に向けた予備実験が必要で、「中性子散乱実験」グループと、「中性子イメージング実験」グループに分けて、実験技術の開発等を行っている。本講演では、今まで行ってきた「マグマ班」の研究内容、及びこれから中性子を使って遂行していく内容について述べる。

マグマ班では、J-PARCでの中性子実験を行うための予備実験として、各研究分担者がマグマに関する研究、含水系の研究、及び実験技術開発を、急冷回収実験、放射光X線その場観察実験、分光学的手法を通して行っている。特に、今までに下記の事柄を集中的に行ってきた。

1) 本新学術領域研究により1500トン級のキュービック型高压発生装置の導入が予定されているが、中性子散乱実験を行う場合、放射化した後のアンピルの処理が問題であり、コンパクトで扱いやすいシステムの導入が望まれる。最近、開発されてきている6-6加圧方式は、この点、多くの利点を持っており、本プロジェクトに導入すべきシステムである。このシステムの中性子実験に向けた開発により、上部マントル条件下でのマグマの生成実験を可能とした。

2) 無水および含水アルバイトメルト、及びジェーダイトメルトの高温高压下における構造に関して、放射光によるX線散乱実験から、無水含水での構造の違い、特にAlイオンの振る舞いの違いを明らかにした。

3) 中性子カメラによる予備実験から、パルス中性子を用いて数十秒程度で含水量の異なる試料のコントラスト像が得られることが明らかとなり、また、パルスの特性を生かした、時間分解(すなわちエネルギー分解)した像も得られることを明らかにした。

4) マントル鉱物間の水の分配実験により、上部マントル、マントル遷移層、下部マントル間の水の分配を明らかにし、マントル遷移層が地球深部の重要な水の貯蔵庫であることを明らかにした。

5) SiCダイヤモンドの焼結体作成について有望な知見と可能性を得、より大きく良質なアンピル材の焼結体作成も試みている。

このような予備実験及び成果の基、来年度からの中性子利用に向けた実験では以下の研究を遂行していく予定である。

a) 中性子カメラを用いて、含水マグマの混和不混和現象を明らかにし、低圧下での不混和マグマがどの温度圧力条件下で混和マグマに転じるか明らかにする。

b) 中性子散乱実験により、含水メルトの水素の位置を調べ、その構造における影響を広い温度圧力下で明らかにする。そしてその物性やシミュレーションによる結果と比較検討し、無水含水マグマの違いを、構造の観点を含めて明らかにする。

さらに詳細については講演時に述べる。

キーワード: マグマ, 水, 中性子散乱, 中性子イメージング

Keywords: magma, water, neutron scattering, neutron imaging