

マグマ研究における中性子利用への期待

Expectation for neutron utilization in magma research

井上 徹 [1]; 浦川 啓 [2]; 大高 理 [3]; 川本 竜彦 [4]; 鈴木 昭夫 [5]; 三部 賢治 [6]; 山田 明寛 [1]; 有馬 寛 [3]

Toru Inoue[1]; Satoru Urakawa[2]; Osamu Ohtaka[3]; Tatsuhiko Kawamoto[4]; Akio Suzuki[5]; Kenji Mibe[6]; Akihiro Yamada[1]; Hiroshi Arima[3]

[1] 愛媛大・地球深部研; [2] 岡大・理・地球; [3] 阪大・理・宇宙地球; [4] 京大・理・地球熱学・別府温泉; [5] 東北大・理・地球物質科学; [6] 東大地震研

[1] GRC, Ehime Univ.; [2] Dept.of Earth Sci., Okayama Univ.; [3] Earth and Space Science, Osaka Univ; [4] Inst. for Geothermal Sciences, Kyoto Univ.; [5] Inst.Mineral. Petrol.& Econ. Geol., Faculty of Sci.,Tohoku Univ; [6] ERI, Univ. Tokyo

J-PARC に新しい大型中性子施設が建設され、高圧物質科学のビームラインの設置が計画されている。この中性子を利用した高圧物質科学の推進のため、文部科学省科学研究費特定領域研究の申請がなされており、その中でマグマ班が1つの計画班として、他の計画班と協力してマグマに関する研究を推進していくこととなっている。本講演では、最近放射光X線その場観察や分光学的手法等により明らかにされてきたマグマに関する研究を概観し、本マグマ班の研究計画、及び中性子の利用に期待することを述べようと思う。

水は地球の重要な揮発性成分の1つであり、その存在はマグマ生成に多大な影響を及ぼす。現在までに、この含水マグマの溶融温度や組成などが明らかにされてきており、無水条件下とは大きく異なった様相が明らかにされてきている。その1つは含水条件下で生成されるマグマの組成の急激な変化であり、3-5GPaの条件下でマグマのMg/Si比が大きく上昇し、地球深部では超塩基性のマグマが生成されることが明らかにされてきている(例えば、Inoue(1994), Kawamoto et al.(2004))。最近、このマグマの構造を、放射光X線その場観察実験により明らかにする努力がなされてきている(Yamada et al.(2007))；詳しくは本セッションの山田ら参照)。しかしながら、X線回折では水素の検出はできず、その検出が可能である中性子散乱実験が望まれる。

さらに、水を含んだマグマにおいては、低圧下ではケイ酸塩成分に富んだマグマと水成分に富んだ流体相との2相分離が観察される一方、高圧下ではその区別がなくなることが明らかにされてきている(例えばMibe et al., 2002)。すなわち、相図上の含水ソリダスの定義ができなくなる。これらの現象が切れ変わる圧力を明らかにすることは非常に重要であり、高温高圧下によるX線ラジオグラフィ法により、明らかにしようと試みられてきている(Mibe et al., 2007)。しかしながらX線による2相間のコントラストはそれほど大きくなく、水を含んだ系においては中性子ラジオグラフィ法を用いたほうがより鮮明に観察されることが期待できる。

さらにXAFS法によりジャーマネート融体の圧力誘起構造変化が観察されてきているが、これらの融体に中性子散乱を適用すれば、より詳しい相補的な情報が得られる(詳しくは本セッションの有馬ら参照)。これら以外にもマグマ研究における中性子の利用と期待について、本講演で述べたい。