

マグマ脱ガスに伴う微量元素の挙動：三宅島2000年噴火噴出物中のメルト包有物分析からの知見

Behaviour of trace metals during magma degassing: evidence from melt inclusions in the 2000 eruption products of Miyake-jima

JCM (Cees-Jan) DeHoog[1], 服部 恵子[2], # 中田 節也[3]

JCM(Cees-Jan) DeHoog[1], Keiko Hattori[1], # Setsuya Nakada[2]

[1] オタワ大学理・地球, [2] オタワ大学理地球, [3] 東大・地震研

[1] Earth Sciences, University of Ottawa, [2] ERI, Univ. Tokyo

三宅島火山からは、2000 年秋以降一日平均 4 万トンの SO₂ が放出している[1]。硫黄同位体比からは硫黄がマグマ起源であると考えられている[2]。この SO₂ 脱ガスに伴って、マグマ中の微量元素がどのように挙動したのかを、メルト包有物および石基ガラスの分析結果から検討した。

結果

全岩分析：島弧に典型的な組成を有する。Rb, K, Ba, Pb, Sr, Th, U などの LILE 含有量が MORB に比較して多く、Nb, Ta, Zr などの HFSE 含有量が MORB と似ている。Ni (5-15 ppm) と Cr (15-30 ppm) は著しく少なく、マグマが分化していることを示している。一方、Cu (140ppm)、Zn (120ppm) は硫化物がほとんど無いにもかかわらず、含有量が島弧のマグマに比較して非常に多い(ちなみに、島弧のマグマの平均は 80ppmCu, 70ppmZn)。

メルト包有物：硫黄含有量は約 900ppm であり、SO₄²⁻ と S²⁻ はほぼ同量であり、島弧に典型的な酸化状態を示し(NNO+0.4)、安田らの結果[3]を支持する。石基ガラスはメルト包有物に比較して、Mg および S の含有量は少なく Fe (total), Ti, K, P, Cl に富む。硫黄含有量は、メルト包有物の 900 ppm から石基ガラスの 70ppm へと急激に減少する。これに対して、親銅元素 (As, Sb, Cu, Zn, Pb) の量はほとんど変化しないか、むしろ上昇している。

考察

硫黄と挙動を共にすると考えられている親銅元素が、硫黄の脱ガス時にマグマ中にどうして留まったのであろうか。これらの元素はマグマから Chloride complexes として脱出する可能性[4]が考えられる。マグマ中の塩素含有量は、マグマ脱ガスの間に 900 から 1600ppm へと上昇し、K/Cl 比がほとんど変化しないことから、塩素はマグマからほとんど脱ガスしていないと考えられる。この考察は放出ガスの低い HCl/SO₂ (約 0.06 [5])からも支持される。Sb, Cu, Zn および Pb などがマグマ脱ガスの間にマグマ中に留まることは、こうした金属鉱床の形成過程に関して重要であろう。

文献

1. 風早・他、2001、地球惑星合同大会要旨、V0-P010
2. 大場・他、2001、地球惑星合同大会要旨、V0-030
3. 安田・中田・藤井、2001、火山、46、165-173.
4. Symond, R.B. et al. (1987) Geochim. Cosmochim. Acta, 51: 2083-2101.
5. 森・他、2001、地球惑星合同大会要旨、V0-029

WHOLE ROCK

MELT INCLUSIONS

GROUNDMASS

