

マグマ溜まりの継続性と進化：有珠火山におけるケーススタディ

Continuous Existence and Evolution of Magma Chamber: A case study in Usu Volcano, Japan

東宮 昭彦 [1]

Akihiko Tomiya[1]

[1] 産総研・地調

[1] GSJ, AIST

<http://staff.aist.go.jp/a.tomiya/tomiya.html>

火山の下でマグマ溜まりが継続的に存在している、ということはしばしば仮定されるが、そのことを証明するのは簡単ではない。この問題を考えるために、短期間に噴火を繰り返す火山について、一連の噴出物の系統的な岩石学的記載を行なった。対象は有珠火山である (e.g., Tomiya and Takahashi, 1995, 2005)。

本研究により、有珠火山では 1663 年以来継続的に存在するマグマ溜まりから一連の噴出物 (1663, 1769, 1822, 1853, 1943, 1977, 2000 年の各噴出物) がもたらされたことが、以下の観察事実に基づき示された (Tomiya and Takahashi, 2005)：同じ sodic core (An ~ 43) あるいは calcic core (An ~ 90) を持つ斜長石斑晶 (それぞれ type-A あるいは type-B 斑晶) が常に存在し、斜方輝石斑晶についても同様である；各斑晶のゾーニングプロファイルが時間とともに系統的に変化する；斑晶組成が時間とともに系統的に変化する、等々。本研究は、多数の噴出物同士でゾーニングプロファイルの対比に成功し、またマグマ溜まりの継続性を実証的に示したおそらく初めてのケースであろう。マグマ溜まりの継続性が立証されれば、その性質 (マグマの温度・フュガシティ・体積・再供給など) の時間変動を調べることで、将来の噴火予測につなげていくことも可能であろう。

岩石組織や斑晶組成の時間変化を分析し、有珠マグマ溜まりの進化の様子も調べている。斑晶の含有量・組織・サイズ分布に基づき、噴出物は以下の 3 つに分類できた：(i) 1663 年に噴出した、ほぼ無斑晶質で均質な斑晶を専ら含むもの；(ii) 1663 年と 1977 年の間に噴出した、斑晶に富み不均質な斑晶を専ら含むもの；(iii) 1977 年以降に噴出した、ほぼ無斑晶質で不均質な斑晶を専ら含むもの。この 3 つのグループは、各噴火の直前に起こったマグマ混合の端成分の組合せの違いによって説明できることが、磁鉄鉱斑晶組成分析の結果分かった (Tomiya and Takahashi, 2005)。各グループに対応する端成分の組合せは以下の通りである：(i) rhyolite + basaltic andesite; (ii) dacite ± rhyolite; (iii) dacite ± dacite。このように、岩石組織の特徴が有珠のマグマプロセス / マグマシステムの進化過程と密接に関わっていることが明らかになった。すなわち、1663 年噴火の後と 1977 年噴火の前との 2 回、有珠マグマシステムは大きく変化している。

このほか、マグマの温度等の時間変化を見積もるなど、マグマシステムの進化過程の定量化に向けて解析が今も進行中である。

Reference:

Tomiya, A. and Takahashi, E. (1995): J. Petrology, Vol.36, 617-636.

Tomiya, A. and Takahashi, E. (2005): J. Petrology, Vol.46, 2395-2426.