

## 珪長質マグマシステムの形成と進化 有珠火山歴史時代噴火における岩石学的研究 - Formation and Evolution of Silicic Magma Plumbing System: Petrology of the Historic Activity of Usu Volcano, Japan

# 松本 亜希子 [1]; 中川 光弘 [2]

# Akiko Matsumoto[1]; Mitsuhiro Nakagawa[2]

[1] 北大・理・地球惑星; [2] 北大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.; [2] Earth & Planetary Sci., Hokkaido Univ.

北海道南西部に位置する有珠火山は、約1万5千年前から活動している日本有数の活火山である。長い休止期の後、1663年に活動を再開して以来、現在まで計9回と頻りに噴火している。噴火規模は1663年が最大で、その後時間と共に小さくなっている。本火山に対する岩石学的研究は数多くなされており、歴史時代噴火に対するマグマ供給系モデルが提示されている (Tomiya and Takahashi, 2005)。そのモデルによると、1663年噴火は流紋岩質マグマと玄武岩質安山岩マグマの混合が起き、それ以降の噴火では両者の混合マグマが主に噴出、最近ではそれに異なるデイサイトマグマが注入しているとされている。しかし、このモデルは主に磁鉄鉱斑晶に注目しマグマ温度の変化から想定されている。その為、全岩化学組成、石基ガラス組成、鉱物化学組成についての詳細な検討がなされていなかった。

最近の我々の研究によりマグマ供給系の再検討を行った結果、岩石記載、鉱物化学組成、全岩化学組成、そして石基ガラス組成の特徴より、歴史時代噴出物が1663年・pre-1769年~1853年・1943-45年~2000年(以下グループ1・2・3)の3つのグループに区分され、各グループで異なるマグマ供給系が活動したことが明らかになった(松本・中川, 2005, 火山学会秋季大会)。約350年間に2度もマグマ供給系が変化したことから、有珠火山下には複数の珪長質マグマが存在していると考えられる。今回、我々はこれら複数の珪長質マグマの成因について検討を行った。

珪長質マグマの成因は、岩石学的研究や実験岩石学的研究により、玄武岩質マグマの結晶分化や下部地殻の部分溶融などが議論されている。有珠火山においても珪長質マグマの起源物質および成因が検討されており、歴史時代噴出物と先史時代玄武岩質溶岩のSr同位体比組成が均質かつ類似していることから、先史時代玄武岩質マグマを起源物質とした結晶分化モデル (Oba, 1966; Oba et al., 1983, 1985) などが提示されている。今回は、この結晶分化モデルを検討した。

検討するにあたり、各グループの珪長質端成分マグマを以下のように推定した。全岩組成は、グループ1は最も珪長質な試料と同じであるとした。グループ2・3は珪長質マグマ由来と判断される斜方輝石斑晶のFeO/MgO比におけるメルトとの分配関係と全岩化学組成の混合トレンドより推定した。また、マグマ温度は鉄チタン酸化物より推定した。その結果、グループ1・2・3は各々、SiO<sub>2</sub>=75.8 wt.%で約770-780℃、SiO<sub>2</sub>=73.5 wt.%で約800-850℃、SiO<sub>2</sub>=70.6 wt.%で約885℃と見積もられた。つまり、珪長質マグマは時間と共に苦鉄質かつ高温になっているということになる。また、噴火規模を考慮すると、珪長質マグマの量は時間と共に少なくなっていると推定できる。

このような珪長質マグマの多様性を考慮して、結晶分化モデルを検討した。このモデルの場合、珪長質端成分マグマの組成関係より、グループ3からグループ1・2が生成されると考えられる。このことは温度関係から見ても推定される。しかし検討の結果、主成分元素においては珪長質マグマの多様性を説明することはできるが、微量元素においては再現できなかった。また、結晶分化と同時に地殻物質の同化が起こると考えられることから (DePaolo, 1981)、同化作用を考慮したモデルについても検討した。同化物質は、先史時代玄武岩質マグマ組成の地殻物質を仮定した。この場合も、組成・温度関係よりグループ3からグループ1・2が生成されると考えられる。しかし、同化作用を考慮しても珪長質マグマの多様性を説明することができなかった。以上より、有珠火山の複数の珪長質マグマは、結晶分化作用では生成できないと考えられる。

珪長質マグマの成因の可能性として、地殻物質の部分溶融が挙げられる。この場合、結晶分化作用より短い時間スケールで珪長質マグマを生成することが可能である。この場合、組成・温度関係より、グループ1・2・3の順に高温で部分溶融度が高くなることが想定される。また熱伝導モデルに基づくと、地殻内では低温領域の方がより広く分布することから、グループ1の珪長質マグマがより多く生成されると考えられ、体積的にも有珠火山と調和的である。よって、1つの熱源と1つの起源物質から規模の異なる複数の珪長質マグマが生成される可能性があると言える。