

噴火に際したマグマ上昇と噴火位置の関係-有珠山 1977, 2000 年噴火からの例-

Relationship between eruption place and syneruptive magma ascent-example from 1977 and 2000 eruptions of Usu volcano-

鈴木 由希 [1]; 中村 一輝 [2]

Yuki Suzuki[1]; Kazuki Nakamura[2]

[1] 東北大・理・地球物質科学; [2] 東北大・院理・地学

[1] Inst. Mineral. Petrol. Econ. Geol., Tohoku Univ.; [2] Inst. Mineral. Petrol. Econ. Geol., Tohoku Univ.

噴火に際したマグマ上昇の速度や停滞は、噴火様式を決定するパラメーターである。同時に、これらマグマ上昇の条件は、噴火位置（山頂、山腹）も左右する。井田（2000）は噴火位置決定要因として、山頂の高さに加え、山頂下で上昇するマグマの密度を挙げている（高密度である程、山腹へマグマが移動）。マグマ密度は、減圧による発泡と気相のマグマからの分離によって、深度や時間と共に変化する。しかし総じて、マグマ上昇が速く、停滞の時間が少ない程、気相の分離が妨げられ小さくなりやすい。火山噴出物はマグマ上昇の状態を記録しているので、ある火山で噴火位置がマグマ上昇に左右され易いのか否か、物質科学的に検証することが可能である。

有珠山では、1977年には山頂で4度のプリニー式噴火が、2000年には山腹（西山西麓）でマグマ水蒸気爆発の活動が1度起きた。2000年に噴出したマグマは、全て同じ条件で上昇してきたことが、本質物質から明らかにされている（鈴木&中田, 2001, 2002）。比較のため77年最初のプリニー式噴火（Big-1）の本質軽石を選んだ。77年噴火の火道が形成され、その後の噴火位置を決定づけたと思われるためである。2つの噴火で、マグマ溜りの温度&圧力条件は同じであった（東宮&宮城, 2002）。

2000年マグマは山頂地下を約2km深まで上昇の後、西山へと深度を変えずに移動した。すなわち約2km深までの上昇の条件が、噴火位置を決定している可能性がある。この段階を比較するのに、石基マイクロライト（中でも減圧条件による組成&組織の変化が比較的良く理解されている斜長石）に着眼した。爆発的な珪長質マグマ噴火の場合、メルト粘性の上昇と加速の相乗効果のため、破碎深度前後よりも浅所の情報は結晶に残りにくい。例えば2000年マグマの結晶作用は、西山地下における加速以前に限られる（Suzuki et al., 2006）。そこで結晶から比較的深所の情報を取り出すことが可能となる。しかし破碎以前であっても、2000年と1977年には、山腹への移動の有無といった相違がある。この差の影響のない情報として、溜りからの減圧開始時の速度差等を反映するマイクロライトのコア組成（鈴木, 2006）を使用した。

2000年の斜長石マイクロライトは、骸晶状で組成累帯がない（An₄₅₋₅₀）。マグマ溜り（125MPa）を出発し2km深（50MPa）を終点とした減圧実験（Suzuki et al., 2006）では、骸晶状斜長石は終端圧まで短時間（1.5時間）で減圧させ、かつ終端圧で保持した場合再現された。斜長石マイクロライトのAn値は終端圧への減圧速度増加と共に低下したが、やはり短時間の減圧で噴出物での組成が再現された。一方77年の斜長石マイクロライトの組織と組成は、軽石の色彩（white, bright gray, dark gray; 中村ら, 本大会発表）に関わらず、2000年噴火のそれと非常に良く似ている。これは2000年同様、マグマが短時間で上昇後、停滞したことを示唆する。77年噴火開始に先立ち、火道形成と共に上昇が進んだはずで、途中で停滞した可能性は十分に有る。減圧速度が大きい場合、最初に核生成した斜長石の組成は終端圧に依存する可能性があり、斜長石組成の類似は、2000年と停滞深度が似ていたことを示唆する。

以上のように、2km深までの山頂下でのマグマ上昇の条件が、2000年と1977年で異なるという積極的な証拠はない。しかし停滞期間に気相分離効率に違いが生まれ、噴火位置の違いにつながった可能性は残る。気相分離効率を変えた要因として、貫入したマグマの規模の違いがある。その規模は、各イベントの総噴出量が1977年Big-1で $8.3 \times 10^{-2} \text{km}^3$ （勝井ら, 1988）、2000年で $2 \times 10^{-4} \text{km}^3$ （Takarada, 2003の総重量より見積り）と2桁程度異なり、1977で大きかった可能性が高い。最後に1977年噴火について、2km深前後での停滞から山頂噴火を選択するまでの時間は、12時間未満であったと現時点で考えられる。1977年噴出物の斜長石マイクロライトCSDから、停滞の最終段階に斜長石の核生成が継続していたことが分かる（中村ら, 本大会発表）。一方Suzuki et al. (2006)の実験結果によると、125MPaから50MPaに減圧後、少なくとも12時間経過すれば核生成が停止することが分かっている。