

火山ガラスの含水量測定に基づく爆発的噴火における水収支

Behavior of water in an explosive eruption as revealed by measurement of water content in volcanic glasses

奥村 聡[1], 中嶋 悟[2], 中村 美千彦[3]

Satoshi Okumura[1], Satoru Nakashima[2], Michihiko Nakamura[3]

[1] 東工大・理・地惑, [2] 東工大・理工・流動機構(地惑), [3] 東北大・理・地球物質科学

[1] Earth and Planetary Sci, T.I.T, [2] Interactive Research Center, Tokyo Inst. Technol., [3] Inst. Mineral. Petrol. Econ. Geol., Tohoku Univ.

マグマ中の水は、マグマの上昇に伴う減圧によりマグマから脱水し、マグマ中に気泡を形成する。マグマ中の含水量が減少し、気泡が形成されることで、マグマ全体の物性は大きく変わる。そして、マグマの発泡度や連結した気泡から水蒸気成分が抜け出すことが、噴火様式や噴火の強度を大きく左右すると考えられている。噴火様式の変化や噴火強度を定量化するため、初期含水量、マグマの化学組成、火道半径などのパラメーターの効果が、理論計算に基づいて、詳しく議論されている(例えば Papale et al., 1998)。特に噴火様式や噴火強度を決定する重要なパラメーターとして、マグマの初期含水量と脱ガス量が挙げられる。天然のマグマに含まれる水の分布を測定し、噴火様式や噴火強度と比較することは、理論計算に基づく解釈をより発展させるために重要である。本研究では、噴火初期の苦鉄質マグマに続き、より珪長質なマグマを大量に噴出した北海道駒ヶ岳の1929年噴火について、珪長質マグマの噴火の推移に沿った堆積層序ごとに、結晶に含まれるメルト包有物の含水量、石基ガラスの含水量と軽石の発泡度を分析した。結果として、噴火前のマグマの含水量と上昇に伴う脱水量には、噴火の推移に伴う違いが無いことが示された。

メルト包有物の含水量は、顕微赤外分光計を用いて測定した。含水量は、 4500cm^{-1} (X-OH基)と 5200cm^{-1} (H₂O分子)の吸光度から決定した。各層のメルト包有物の分析結果に、噴火推移に伴う系統的な変化はなく、含水量は2.5~3.5wt%であった。石基ガラスの含水量も、顕微赤外分光計を用いて測定した。含水量は、 3550cm^{-1} (X-OH基とH₂O分子)の吸光度から決定した。ただし、軽石は発泡度が良く、直接的に石基ガラスを測定することはできない。そこで、内熱式ガス圧装置を用いて軽石を圧縮し、気泡部分を取り除き測定した。各層の石基ガラスの分析結果にも、噴火に伴う系統的な変化はなく、含水量はおおよそ0.8wt%であった。軽石の発泡度は、ガラスピース法と画像解析法を用いて測定した。軽石の発泡度は、60~80vol%であり、噴火の初期と後期の発泡度の平均値は中期よりも5vol%程度低い。

マグマの噴火前(メルト包有物)と噴出後(石基ガラス)の含水量の測定結果から、火道上昇中に初期含水量の約75%が、マグマから脱水したと考えられる。そして、マグマの脱水量について、噴火の推移に伴う変化は無いことがわかった。マグマの脱水量を基に破碎時のマグマの発泡度を計算すると、その値は噴火の中期において軽石の発泡度とおおよそ一致する。それに対して、噴火の初期と後期においては、軽石の発泡度は計算される値よりもわずかだが低く、析出した気泡中のガス成分が母岩方向へ抜け出た可能性がある。