

噴出物含水量からみた三宅島 2000 年 7 月 14 日および 8 月 18 日の噴火様式

Eruptive style of the Miyakejima 14 July and 18 August 2000 event: from the point of view of water content

宮城 磯治[1], 森下 祐一[2]

Isoji Miyagi[1], Yuichi Morishita[2]

[1] 地調, [2] 地質調査所

[1] GSJ, [2] Geological Survey of Japan

<http://www.gsj.go.jp/~imiyagi/Works/Event/Miyake2000/>

火山灰の破碎深度を推定するために、三宅島 2000 年 7 月 14 日の火山灰中の本質粒子(g2)の石基ガラスの含水量を二次イオン質量分析計を用いて分析した。その結果、7 月 14 日の火山灰の石基ガラスは、1~1.5 重量%の含水量をもつことが判明した。この含水量測定結果は、マグマが比較的高い圧力(~200 気圧)の下で凍結されたことを意味する。200 気圧は地下 600-700 メートルでのリソスタティックな圧力に相当し、これは三宅島の標高とほぼ同じである。このことから、7 月 14 日のマグマ水蒸気噴火では、上昇してきたマグマは海水準付近あるいはもっと深部で地下水等と接触したことによって破碎された考えられる。

はじめに

シリケートメルトへの水の溶解度には、大きな圧力依存性がある。もし噴火しているマグマ(メルト)の含水量が常に飽和溶解度に従うならば、噴出物のガラス含水量はほぼゼロ%になるはずである。ところが実際には、マグマの減圧速度が十分速いために脱水が不完全になる。このことを逆に利用すると、本質物質の石基ガラス含水量を分析することにより、減圧速度が急増した時点(マグマ粉碎時)の圧力(深さ)を推定することができるだろう。

手法と条件

ここでは宮城ほか 2000 (有珠 2000 年 3 月 31 日噴火のマグマ破碎深度; 火山学会秋季大会 P75)の手法をそのまま応用し、三宅島 2000 年 7 月 14 日の火山灰中の本質粒子(g2)の石基ガラスの含水量分析結果から火山灰の破碎深度を推定する。この g2 粒子が本質物であることは、宮城ほか 2001(三宅島 2000 年噴火-噴出物編-; 地質ニュース 2001 年 1 月号)で検討した。7 月 14 日の g2 粒子は数ミクロン程度の気泡と結晶を多数含み、一見すると SIMS の空間分解能(通常 10 ミクロンに設定)で分析できる広さのガラスは存在しないように見える。しかしよく観察すると、特に粒子の中心部には、気泡と結晶の少ない数 100 μm 程度のガラス領域が存在する。そこでそのガラス部分の含水量を SIMS(地質調査所、CAMECA ims-1270)を用いて分析した。微結晶を避けるうえで塩素のイオン像が有効だった。一方、8 月 18 日の噴火および火山灰はくまなく発泡結晶化しているので、SIMS で分析できる石基ガラスはない。そこでハンドピックされた本質礫の全岩含水量を分析した。比較のため、伊豆大島 1986A および 1777 年スコリアの全岩含水量を分析した。

分かったこと

三宅島 2000 年 7 月 14 日の火山灰の石基ガラスは、1~1.5 重量%の含水量をもつことが判明した。また、8 月 18 日の本質噴石の全岩含水量は 0.3 重量%であり、2 例のマグマ噴火による噴出物(0.1 重量%以下)に比べて有意に含水量が高いことが明らかになった。

解釈

7 月 14 日の火山灰の石基ガラス含水量測定結果は、マグマが比較的高い圧力(~200 気圧)の下で凍結されたことを意味する。200 気圧は地下 600-700 メートルでのリソスタティックな圧力に相当し、これは三宅島の標高とほぼ同じである。このことから、7 月 14 日のマグマ水蒸気噴火では、上昇してきたマグマは海水準付近あるいはもっと深部で地下水等と接触し破碎されたと考えられる。次に 8 月 18 日の本質物質の全岩含水量が 2 例のマグマ噴火噴出物よりも多いことは、噴出物が高温低圧の環境に曝された時間が比較的短かい(急冷)ことを示唆しているが、冷却速度には幅がありそうだ。この噴火の末期にはカリフラワー状火山弾が放出されており(伊藤ほか)その噴石の温度は着地時の 1000 程度の高温(宮城ほか 2001)と見積られているので、8 月 18 日のマグマ水蒸気噴火は後半ほどマグマ噴火的だったのかもしれない。そこで現在 8 月 18 日火山灰の全層準の粒子について、組織観察と分析を行ないつつある。

謝辞

同所の川辺氏および伊藤氏が採取した試料を分与していただきました。また本質礫の全岩含水量測定にあたり、秋田大の松葉谷教授の真空脱水炉を使わせていただきました。