

## 十和田火山平安噴火におけるマグマ噴火 - マグマ水蒸気噴火推移と本質物質の発泡度推移 Magmatic-phreatomagmatic transition and vesicularity change in Heian eruption of Towada Volcano

広井 良美<sup>1\*</sup>, 宮本 毅<sup>2</sup>

HIROI, Yoshimi<sup>1\*</sup>, MIYAMOTO, Tsuyoshi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東北大学・院理, <sup>2</sup> 東北大学・東北アジア研セ

<sup>1</sup> Grad.Sci.Tohoku Univ., <sup>2</sup> CNEAS., Tohoku Univ.

### 1. はじめに

火山噴火において噴火様式がマグマ噴火及びマグマ水蒸気噴火のいずれになるのかはマグマに対する外来水の量比の変化に依存し、マグマ水蒸気噴火はマグマと外来水の量比がある一定の範囲にあるときに発生すると考えられている (Wohletz and McQueen, 1984)。しかしこれは苦鉄質マグマの場合のことで (Kato et al., 1997)、珪長質マグマによる爆発的噴火の場合は既に発泡破碎したマグマが外来水と接触する場合もあるため、破碎度合いによる接触面積の違いも噴火様式と関わってくると考えられる (山元, 1989)。本研究では噴出物の発泡度合いを基にマグマ噴火 - マグマ水蒸気噴火推移におけるマグマ - 水比以外の噴火様式を変化させる要因について検討する。

### 2. 十和田火山平安噴火のマグマ噴火 - マグマ水蒸気噴火推移

十和田火山平安噴火はマグマ噴火から開始し、流紋岩質マグマによるマグマ噴火とマグマ水蒸気噴火を交互に繰り返した (広井・宮本, 2010)。給源は中湖カルデラであるが (工藤, 2010)、噴火開始時の中湖カルデラには明瞭な火口地形が存在していたと考えられ、初期の噴出物中に外来水との接触を示唆するカリフラワー状軽石 (Heiken, 2006) が存在することからも、平安噴火ではマグマが湖水中を通過して噴出した可能性が高い。

平安噴火最初のユニットである OYU-1 はプリニー式噴火による降下軽石堆積物であり、ユニットを通じて粒径の変化がほとんど見られず、噴出率は一定であったと考えられる。また粒径は噴煙柱高度に依存し、噴煙柱高度は外来水の量比によって影響を受けるため (Koyaguchi and Woods, 1996)、OYU-1 噴出中のマグマ - 水比はほぼ変化していないとみなせる。OYU-1 の噴出開始後、数時間でマグマ水蒸気噴火によるベースサージ堆積物のユニット OYU-2 へ推移するが、両者の境界は明瞭であり、噴火様式の推移は速やかに生じている。

### 3. 噴火推移と本質物質の発泡度変化

珪長質マグマにおけるマグマ水蒸気噴火の典型例である phreatoplinian 噴火では細粒火山灰に富む噴出物が生産され (Self and Sparks, 1978)、大きく成長した気泡が破碎した際の気泡壁の一部である平板状の火山ガラスが卓越することが報告されている (Heiken and Wohletz, 1985)。広井・宮本 (2011) では平安噴火噴出物の火山ガラスの形状を大きな気泡に由来するものと小さな気泡から成るものとに分類し、噴火の進行に伴い大きな気泡による火山ガラスの比率が上昇しているのを確認した。

火山ガラスでは大きな気泡の比率が増加することから OYU-1 から OYU-2 への軽石の発泡度の上昇が推測されるが、マグマ噴火噴出物に含まれる軽石は高発泡、マグマ水蒸気噴火では低発泡となることが報告されている (Heiken and Wohletz, 1985)。平安噴火噴出物の軽石密度測定結果からも OYU-1 の軽石は密度が低く、OYU-2 の軽石は密度が高いという同様の差異が見られ、火山ガラスの気泡サイズから推測される発泡度と矛盾する結果が得られた。この矛盾についてはマグマ水蒸気噴火の OYU-2 は外来水の影響が大きく、軽石は急冷されてそれ以降発泡できなかったのに対し、OYU-1 は水の影響が小さかったことでマグマ噴火となり、軽石は水との接触後も継続して発泡したと考えられる。軽石内部に対して軽石表面の発泡組織はマグマの発泡破碎時に近い組織を保持していると考えられることから、火山ガラスが示す気泡の成長度と軽石密度が示す発泡度の矛盾の原因を検討するために軽石の表面形状について大きな気泡から成る領域と小さな気泡から成る領域とに分類を行った。その結果、噴火の進行に伴い大きな気泡から成る領域の面積が増加し (OYU-1 下部:25%, 上部 58%, OYU-2 下部:53%, 上部:62%)、火山ガラスと同様に発泡度が上昇している様子が確認できた。しかし火山ガラスの場合とは異なりその変化は連続的ではなく、OYU-1 から OYU-2 へ推移する際に一度減少し、その後再び増加する。このことから元々火山ガラスと同様に連続的に上昇していた発泡度が、マグマ噴火の軽石では外来水との接触後も発泡が継続することによりさらに上昇し、表面においても組織改変が生じていた可能性が示唆される。

### 4. まとめ

以上のことから、従来報告されていたマグマ水蒸気噴火噴出物における細粒火山ガラスの特徴と軽石密度との相違について、細粒火山ガラスは発泡破碎時の情報を保持しているのに対し、マグマ水蒸気噴火の粗粒軽石は外来水との接触直前まで、マグマ噴火の粗粒軽石は噴出後までの組織改変を伴っている可能性が示唆される。加えて、細粒火山ガラス

# Japan Geoscience Union Meeting 2012

(May 20-25 2012 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2012. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



SVC50-P44

会場:コンベンションホール

時間:5月24日 15:30-17:00

によって示される噴火の進行に伴う気泡の成長は外来水との接触面積を増加させ、効率的な熱伝達を可能にすることでマグマ水蒸気噴火の発生に寄与していると考えられる。

キーワード: マグマ噴火, マグマ水蒸気噴火, 発泡度, 細粒火山ガラス, 粗粒軽石, 珪長質噴火

Keywords: magma eruption, phreatomagmatic eruption, vesicularity, fine-grained shards, coarse-grained pumice, felsic eruption