

富士火山宝永四年（1707年）火砕物の解析 - 層序に沿った粒度分布と発泡組織の推移 -

Analysis of the Fuji 1707 tephra -Stratigraphic transition of grain size distributions and vesicle textures-

赤石 和幸[1], 森田 いずみ[1], 米田 紀子[1]
Kazuyuki Akaishi[1], Izumi Morita[1], Noriko Yoneda[1]

[1] 大阪教育大学・教育

[1] Natural Science, Osaka Kyouiku Univ.

<http://www.osaka-kyoiku.ac.jp/~akaishi/index.htm>

はじめに 火砕物はマグマの上昇・破碎・噴出過程を経て形成されるため、発泡組織を解析することで爆発的噴火のメカニズムを理解するための重要な情報が得られる。最近マグマの発泡組織の研究が行われつつあるが (Toramaru, 1990; 佐藤, 1996; 肥後・佐藤, 1998), 噴火の推移に伴う発泡組織の変化を追跡したものはほとんどない。富士山で宝永四年 (1707年) に起きた噴火は、富士火山の活動史の中で現存する古文書から詳細な時間経過を知ることができる唯一の噴火である (小山, 2002)。そのため、層序と古記録がすでに対応付けられており (宮地, 1984, 1993), 噴火の推移と発泡組織の関係を追跡するのに最適である。本研究では、層序に沿って宝永火砕物の粒度分布と気泡サイズ分布を解析した結果を報告し、それらに基づきマグマシステムの時間推移を考察する。

試料 宝永降下火砕物は、下位から Ho- ~ の4つに区分できる (宮地, 1984)。宝永火口から東に約 4km 地点にある御殿場登山口付近 (1440m) にて、Ho- ~ までを7層準に分け、各層準につき約 1.5kg の試料を採取した。Ho- は、下位の白色でよく発泡した粗粒な軽石を主とする Ho- a と、上位の褐白色でよく発泡した粗粒な軽石を主とする Ho- b の2つの fall-unit からなり、いずれも縞状軽石、赤色スコリア、類質石質岩片、深成岩質捕獲岩を含む。Ho- は、黒灰色で発泡の悪い角張った粗粒なスコリアとやや細粒なスコリアの互層からなり、縞状スコリア、赤色スコリア、本質石質岩片、類質石質岩片、深成岩質捕獲岩を含む。Ho- は、黒色で比較的発泡の良いや粗粒なスコリア、細粒なスコリアおよびスコリア質粗粒火山灰の互層からなり、赤色スコリア、類質石質岩片を含む。Ho- は浸食のため採取できなかった。

分析方法 乾燥した試料を 0.25 間隔の乾式ふるいで手ふるいした後、重量を測定し、粒度分布、中央粒径、最大粒径を求めた。また、試料を肉眼と顕微鏡で観察し、発泡の良い岩片と石質岩片とに分け、その割合を調べた。次に各層準の試料について粒径毎に岩石薄片を作成し、斑晶組合せ、斑晶量、石基の結晶度、発泡度について顕微鏡観察を行い、本質岩片を区別した。また、本質岩片の薄片画像をコンピュータに入力し、気泡を手動で抽出した後、画像解析ソフト「Image Tool」を用いて気泡の面積と形状を自動計測し、気泡サイズ分布を求めた。

結果 粒度分析の結果、宝永火砕物は比較的淘汰が良く、中央粒径、最大粒径共に噴火の推移に伴い、ほぼ単調に減少していく傾向がみられた。肉眼と顕微鏡観察の結果、Ho- から Ho- にかけて軽石の割合および縞状軽石・スコリアの軽石部の割合は急激に減少し、色調も白色・褐白色・薄茶色・黒灰色へと暗くなっていくが、Ho- では縞状スコリアが認められず均質な黒色を呈することから、Ho- と Ho- の間には組織と色調のギャップがあることがわかった。岩片の形状は、Ho- と Ho- では多面体で、特に Ho- では尖った形状を示すものが多いが、Ho- では不定形スコリアが顕著にみられた。また、Ho- の中位と上位の岩片は全体的に発泡が悪だけでなく、ほとんど発泡していない本質石質岩片が3割程度含まれていた。偏光顕微鏡による岩石薄片の観察の結果、火砕物中の本質岩片は、斑晶として斜長石、斜方輝石、普通輝石、カンラン石をわずかに含み、石基斜長石の粒径は Ho- と Ho- では小さいが、Ho- ではやや大きくなることから、Ho- と Ho- の間には石基組織のギャップがあることがわかった。気泡サイズ分布の解析の結果、噴出後の遅延発泡の影響の少ない大きさの試料では小さい気泡ほど数密度が増加する傾向を示し、発泡度、気泡数密度共に Ho- から Ho- にかけて減少し、Ho- で最も低く、Ho- で増加することがわかった。

考察 宝永噴火時には地下にデイサイトマグマと安山岩マグマが接するマグマバッチと、玄武岩マグマバッチの2つのマグマバッチが存在したと推定できる。1707年12月16日午前10時頃第3火口からのデイサイトマグマの噴出が引き金となり、デイサイトマグマと安山岩マグマが不均質に混合しつつ高速度で噴出し、高発泡度・高気泡数密度の Ho- を形成した。続いて16日の夕方から17日にかけて第3または第2火口から脱ガスの進んだ高粘性の安山岩マグマがゆっくり上昇し、低発泡度・低気泡数密度の Ho- を噴出し、同時に地表を押し上げ宝永山を形成した。その後、低粘性の玄武岩マグマバッチが火道に接続し、急減圧のため高速度で噴出して爆発的に第1火口を形成しながら18日から20日にかけて高発泡度・高気泡数密度の Ho- を、21日から31日にかけて Ho- を噴出したと考えられる。