

神津島天上山噴火の火砕流発生機構

The mechanism of pyroclastic eruption in Tenjyo, Kozu island

野口 聡[1], 遠藤 邦彦[2], 寅丸 敦志[3]

Satoshi Noguchi[1], Kunihiko Endo[2], Atsushi Toramaru[3]

[1] 日大・文理・地球システム, [2] 日大・文理・地球, [3] 金沢大・理・地球

[1] Department of Geosystem science, Nihon University, [2] Geosystem Sci., Nihon Univ, [3] Earth Sci, Kanazawa Univ.

神津島は、伊豆諸島に属する十数個の流紋岩質単成火山からなる火山島である。その中でも天上山は最も新しく西暦838年に噴火した。この天上山活動に伴う火砕流はプリニー式噴火に伴う火砕流に比べて発泡度の低い軽石を生成し、噴出量も少ない。これらの噴出物の発泡度及び発泡形態から天上山火砕流噴火におけるマグマは、溶岩ドームを形成するような、マグマの上昇速度が非常に遅く、効果的な脱ガス作用が行われたと考えられる。天上山の火砕流は泡の合体、破碎、脱ガス、気泡の核形成が同時に起こった、比較的地表から浅い所で爆発が起こり噴火した。その爆発の要因として外来水の接触により噴火が起こった可能性が考えられる。

1. はじめに

神津島は、伊豆諸島に属する十数個の流紋岩質単成火山からなる火山島である。その中でも天上山は最も新しく西暦838年に噴火した。天上山の活動は軽石丘の形成、火砕流、火砕サージ、溶岩ドームの順に活動したと考えられている（一色，1982）。またこの噴火は、初期にマグマ水蒸気爆発による大規模なベースサージを発生させた（伊藤，1999）。この天上山活動に伴う火砕流はプリニー式噴火に伴う火砕流に比べて発泡度の低い軽石を生成し、噴出量も少ない。宮原・他（1994）は、火砕流堆積物が細粒粒子に乏しいこと、発泡度が低いこと、また火砕流が流下した谷地形の上流は天上山溶岩の麓に続き、その谷頭で溶岩ドームが崩壊した形跡が見られることなどから、天上山の火砕流は溶岩ドーム崩壊に伴うものであると考えている。しかし、火砕流堆積物中に含まれるような多孔質の軽石が天上山溶岩ドームにおいて認められないことから、ドーム崩壊型火砕流が発生したということには疑問が残る。本研究では、天上山噴火に伴う火砕流の発生機構を、本質粒子の密度、形状、及び気泡形態から議論する。

2. 天上山の火砕流堆積物の特徴

火砕流堆積物は、層厚約1~5 mのユニットが十数枚程度観察できる。堆積物は、多孔質な軽石から緻密な黒曜岩までの発泡度が異なる本質物質を含み、それらの見掛け密度は、300~2400 kg/m³（平均1700 kg/m³）と幅広い値をとる。粗粒な本質岩片の気泡は、一回の火砕流による噴出物でも球状や繊維状のものから、泡と泡の連結、潰されて枝状の不定形のものまで種々の形態を示す。またマトリックス中の火山ガラスの発泡度も様々で、繊維状に発泡した粒子、気泡のサイズが大きく気泡壁が厚いバブルウォール型の粒子、破断面に囲まれたブロック状の粒子などが認められる。天上山溶岩ドームを構成する溶岩は、軽石質の部分は観察されず、見掛け密度の平均は2300 kg/m³であり、その内部において気泡はほとんど見られない。また、火砕流堆積物中に認められる黒曜岩は、観察できる限りにおいて溶岩ドーム頂上及び断面では見られない。天上山火砕流は単純な溶岩ドーム崩壊型起源であるとは考えにくい。

3. 天上山噴火の火砕流発生機構

マグマ自身が減圧されることによって、発泡・破碎を起こす、外来水の関与しない爆発的噴火は、マグマ中の気泡の占める割合が約75~83%で限界となり、マグマが破碎されることによって起こると考えられている（例えば、Sparks, 1978）。天上山火砕流堆積物の本質粒子は、発泡度が平均40%であることから、単純に気泡が成長した事によって限界に達し破碎が起きたとは考えられない。気泡の形態は、球状を呈すものや繊維状に伸びたもの、泡と泡の連結、潰されて枝状の不定形のものまで観察できる。また、結晶の縁辺部で気泡の核形成が行われていることなどから脱ガス作用に伴う気泡の破碎と減圧に伴う気泡の形成が同時に行われたと考えられ、天上山火砕流噴火におけるマグマは溶岩ドーム噴火を起こすようなマグマの上昇速度が非常に遅かったことが予想される。このような非爆発的噴火が、火道内でマグマの破碎を行う一つの例として外来水の接触が考えられる。外来水が関与した噴火の場合、その本質粒子は、発泡度が低く、そのばらつきも大きいと主張されている（Houghton and Wilson, 1989）。天上山の火砕流堆積物に含まれる本質粒子は、発泡度が低く、そのばらつきも10~65%と大きい。また、火砕流堆積物中の火山ガラスは、マグマ水蒸気爆発と考えられている天上山噴火最初期のベースサージ堆積物に多量に含まれるようなブロック状の形態を示すものが比較的多く認められる。また、このようなブロック状の火山ガラスは、マグマ水蒸気爆発に伴い急冷破碎された噴出物に顕著に見られるとされる（Heiken and Wohletz, 1985）。このことから、少なくとも天上山の一部の火砕流は、火道内でマグマと外来水が接触したことによって、マグマが破碎・噴出し、噴煙柱崩壊による火砕流が発生した可能性が考えられる。その他にも、例えば火口に栓が閉められた状態でガスが充満し、一気に解放され、栓を吹き飛ばすような爆発的噴火は考えられるか、もしくは脆性的破壊に伴い、

ガスの解放による爆発などが天上山火山で行われているのか、今後検討していく必要がある。