

伊豆大島 1986 年 B 噴火におけるスコリア丘と噴煙との間の粒子分配

Particle fractionation between scoria cone and plume; a case study for the Izu-Oshima 1986B eruption

萬年 一剛 [1]; 伊藤 孝 [2]

Kazutaka Mannen[1]; Takashi Ito[2]

[1] 神奈川温地研; [2] 茨城大学・教育

[1] HSRI, Kanagawa Pref.; [2] College of Education, Ibaraki University

伊豆大島 1986 年 B 噴火は、噴煙の高度が 12km にも達する準プリニー式噴火であったが、同時に火口周囲にスコリア丘 (CB) が形成された。我々は昨年、野外調査を実施して CB の粒度組成を測定した。この結果と既に知られている準プリニー式噴火による降下堆積物 (TB) の粒度組成と比べることにより、CB - TB 間の粒子の分配係数とその粒度依存性を定量的に知ることが可能となった。本発表では、噴煙柱や傘型領域からの離脱モデルに基づく計算と、この観測との比較を通じて、スコリア丘を形成する噴火の粒子分配について考察する。

今回使用したのは噴煙柱および傘型領域とも Bursik et al. (1992) により提案されたモデルである。Bursik et al. (1992) では噴煙内の粒子密度や噴煙の上昇速度、噴煙の径などは Sparks (1986) による古典的な噴煙モデルにより計算されるものを用いているが、本研究では Woods (1988) のモデルにより計算した。噴煙の特徴的径 (L) から離脱した後、周囲の大気の inflow の影響を受けるケース (model 1) と受けないケース (model 2) の二通りの計算をして、観測値と比較した。

その結果、16mm よりも大きい粒径では、model 1 で予想される分配係数にあうものの、それより小さい粒径ではこの予想から外れ、model 2 で予想される分配係数に近くなることがわかった。この結果は、粒径が大きいものが inflow の影響を受ける反面、小さいものはその影響を受けないということを示唆する。しかし、粒径の小さいものほど、落下が遅いために inflow の影響を受けやすいはずで、この結果はこれと矛盾する。

この矛盾を解消するために、次のようなモデル (model 3) を考えた。噴煙の特徴的径 L から離脱した粒子は噴煙の渦によって水平方向に移動し、ある距離 wL で自由落下をする。 w は粒径に依存する係数である。落下中は model 1 と同様、inflow の影響をうける。

この model 3 で計算したとき、 w を観測にあうよう選ぶと、8mm 以上の粒子でおおむね 1、4mm 以下の粒子でおおむね 2 となることがわかった。このモデルは、小さい粒子は渦によって距離 $2L$ まで運ばれるということを示しているが、この距離 $2L$ は実際に目にするのできる噴煙の径と関係するものとみられる (Sparks, 1986)。

なお、従来の同種の研究では、噴煙柱からの粒子の離脱はほとんど起きないとされ、火口周辺における異常な堆積は噴煙が噴煙柱から傘型領域へ移行する部分における大量の落下と、大気の inflow の複合によるものとされている (Ernst et al., 1996)。本研究でも、噴煙がある程度上昇してからの model 1 および 3 ではほとんど粒子の落下はないが、噴煙柱 - 傘型領域移行部分からのスコリア丘に供給される粒子もほとんどない。本研究の model 3 では、噴煙の基底部分における粒子の離脱が、スコリア丘を形成している。最近、野外調査から、スコリア丘は必ずしも粗粒な火山弾を主体とするのではなく、噴煙の基底部分における細粒粒子の落下によって形成されるのではないかとする主張があるが (Sable et al., 2006; Fierstein et al., 1997)、model 3 はこれに調和的なモデルである。

model 3 は従来のモデルをわずかに拡張した単純なものであるが、噴煙に特別な構造を仮定せずに観測結果を説明できるだけでなく、噴煙の特徴的径と目に見える径との関係とも調和的である。噴煙の基底部分は流れが不安定とされ、あまり研究が進んでいないが、今回の結果はこの領域からの粒子の離脱も単純なモデルで説明できる可能性を示唆している。