

爆発的噴火によって生じる細粒火山灰の挙動-Pinatubo1991年噴火火砕物の例-

Behavior of fine ash particles generated from the explosive volcanic eruption- an case study of the Pinatubo 1991 eruption-

大野 希一[1], 小屋口 剛博[2]

Marekazu Ohno[1], Takehiro Koyaguchi[2]

[1] 日大・文理・地球システム科学, [2] 東大・新領域

[1] Dep., Geosystem Sciences, Nihon Univ., [2] Frontier Sciences, Univ Tokyo

爆発的な火山噴火の要因の一つはマグマが破碎することにある。マグマの破碎メカニズムを検討する上でマグマの破碎直後の粒径分布（～初生粒径分布）を求めることは非常に意義深い。しかしながら、プリニー式噴火に代表される爆発的な火山噴火の場合には、大量の細粒火山灰が生成し、またそれらは大気中に拡散してしまう可能性が高い。また爆発的な噴火にしばしば伴われる火砕流からも co-ignimbrite ash と称する細粒火山灰が排出され、広域に拡散するものと考えられる。したがって、堆積物から意味のある初生粒径分布を求めるためには、細粒火山灰がどの程度の量噴煙から分離し、拡散するののかということと、その拡散したとされる細粒火山灰の粒径分布の特徴に関する情報を、堆積物から導き出すことが要求される。

我々は Pinatubo1991 年噴火の最盛期にもたらされた火砕物を事例として、爆発的噴火によって生じた火砕物の初生粒径分布を求めている。具体的には、同噴火で発生した火砕物を大きく降下火砕物と火砕流に分けて各々の全体量と粒径分布を求め、最後に両者を総噴出量に占める割合を用いて接合するという手法を用いる。その結果、Pinatubo1991 年噴火の最盛期の噴火では、 $2.1 \sim 3.9 \times 10^{12} \text{kg}$ の降下火砕物と $9.2 \times 10^{12} \text{kg}$ の火砕流が噴出したこと、そしてそれらの量比を用いて求めたマグマの初生粒径分布は、約 1.5 ファイ付近にモードを持つ比較的対照的な分布を示すこと、そして降下火砕物と火砕流の全体の粒径分布を比較すると、火砕流全体の粒径分布のほうが降下火砕物全体のそれに比べてやや粗粒粒子を多く含む傾向にあること、ということがわかっている。この手法では、遠方に飛散してしまうような細粒火山灰をプリニアン噴火の産物である layer C2 (Koyaguchi, 1996) の細粒部で、また火砕流から舞い上がった co-ignimbrite ash を泥雨状で降下した火山灰層の layer B (Koyaguchi, 1996) の細粒部でそれぞれ代表させ、その中の斜長石結晶の含有率と粒径分布を用いることによって、降下火砕物全体および火砕流全体の粒径分布を推定している。つまり、我々がこれまで求めてきた総噴出量と初生粒径分布の見積もり値は、遠方に飛散しうような細粒火山灰、すなわち泥雨状で降下した細粒火山灰中の斜長石結晶の含有率や粒径分布をどう設定するかによって大きく影響を受ける。したがって、泥雨状で降下した細粒火山灰が斜長石の含有率や粒径分布について本来どの程度のばらつきを持っているのかを把握することが、より確からしい初生粒径分布を得る上でのひとつのキーポイントになる。

レーザーの回折・散乱パターンを用いた粒径分布測定装置を用いて見積もった細粒火山灰の粒径分布は、プリニアン堆積物の細粒部（～layer C2の細粒部）、co-ignimbrite ash（～layer Bの細粒部）、および火砕流の細粒部ともほとんど差異が認められない。また、細粒火山灰は火口からの距離および方位の違いに関わりなく、特徴的に 9.0 より細粒な粒子に乏しい。プリニアンの細粒部や火砕流の細粒部といった、火砕物の種類や火口からの距離および方向に関わりなく細粒粒子の粒径分布の特徴がきわめて類似するという事実は、細粒粒子の淘汰の程度は降下火砕物も火砕流もほとんど差異がないということを暗示する。しかしながら、XRD を用いて細粒火山灰中の斜長石結晶の含有率を求めると、その値は火砕流の細粒部がもっとも斜長石結晶に乏しく（20wt.%）、次いでプリニアン堆積物の細粒部（～layer C2の細粒部；27wt.%）、co-ignimbrite ash（～layer Bの細粒部；35wt.%）の順に増加する。粒径分布にはほとんど差異が認められないにも関わらず、斜長石結晶の含有率が大きく異なるということは、たとえば斜長石結晶が火砕流の細粒部から選択的に取り去られる等の、通常では考えにくいプロセスを考慮しなければならなくなる。このような粒径分布の特徴と構成粒子の特徴との間に認められる矛盾点について検討するために、複数の細粒火山灰試料について XRD を用いた斜長石の定量分析を行い、細粒火山灰が斜長石の含有率についてそもそもどの程度のばらつきを持っているのかについて、現在検証を行っている。また同時に、顕微鏡や SEM を用いて細粒火山灰の形状の観察を行い、粒子の形状の特徴と斜長石結晶の含有率、そして粒径分布の特徴との間に相関関係があるかどうかについても検討中である。