

落下速度観測による桜島ブルカノ式噴火の降下火山灰の噴煙分離高度分布推定の試み  
 An attempt to estimate tephra segregation profiles from Vulcanian eruption plumes on Sakurajima volcano, based on settling velocity observation

○瀧下恒星・井口正人・Alexandros P. Poulidis・園田忠臣

○Kosei TAKISHITA, Masato IGUCHI, Alexandros P. POULIDIS, Tadaomi SONODA

The profile of tephra concentration along a volcanic column is decided by the complex interplay of eruption dynamics and the atmospheric state. Despite its importance in tephra transport and dispersal modelling, large uncertainties remain, mainly due to the lack of direct observations. Here, we investigate tephra segregation profiles (TSPs) from Vulcanian eruptions on Sakurajima volcano, comparing weight data of ash on 17 disdrometer sites, with values calculated by an advection diffusion model, which is modified to consider arbitrary TSP and observed terminal velocity distribution, under three-dimensional and temporally variable meteorological field with three components of wind velocity and air density. We obtain bimodal distributions of TSPs from 6 eruptions (plume heights ranging from 1400m to 4700m above the vent). The higher peak corresponds to the top of mushroom-shaped plume, and the lower one indicates the dominance of segregation from the lower part of plume, similar to the plumes from Plinian eruptions. (151 words)

火山噴火による降灰量は、風速場と火山灰粒子の粒径から推定される終端速度に基づいて、移流拡散モデルを用いた研究により予測されてきた。モデルのソースパラメータの一つである、噴煙から分離する火山灰粒子重量の高度分布（以下、分離高度分布）は、噴出の準定常過程により近似されるプリニー式噴火については、いくつか先行研究があるものの、瞬間的なブルカノ式噴火では不明である。本研究では、桜島のブルカノ式噴火を対象に、観測された落下速度ごとに算出された降灰量と、移流拡散モデルを適用して計算される降灰量を比較して、分離高度分布を推定した。

火山灰粒子の観測には、粒子ごとの粒径と落下速度を測定するディストロメータを用いた。島内17地点における降灰量は粒径、落下速度の組み合わせごとの粒子数から経験式によって求めた。また、従来の粒子群追跡型の移流拡散モデルは、火山灰粒子の粒径と分離高度を離散化した上で、均質な分離高度分布をもつ噴煙から分離した粒子群を水平一様な風速場において、粒径から見積られる終端速度を考慮して粒子群重心を追跡し、粒

子群の拡散を水平方向へのガウス分布で確率的に与えるものであったが、これを、粒径分布を観測量である終端速度分布におき替えたうえで、空間三次元の不均質性と時間変化に対応する気象場（風速場3成分、大気密度）および任意の分離高度分布を与えられるモデルに発展させた。また、それぞれの速度を代表する形状の仮想的な粒子を落下させたときの、大気密度変化に伴う終端速度変化を考慮した。

噴煙頂高度が火口上1400mから4700mまでの6つのブルカノ式噴火を解析して得られた火山灰粒子の分離高度分布はいずれもバイモーダルだった。プリニー式や準プリニー式噴火を解析した先行研究では噴煙柱下部からの火山灰粒子の分離が卓越していたが、本研究で対象とするブルカノ式噴火との様式の相違を反映しているものと考えられる。分離高度分布上部のピークは噴火開始直後に爆発的に形成されたきのこ型の噴煙柱上部の傘の部分に相当し、下部のピークはプリニー式噴火でも見られる準定常的に噴出した柄の部分に相当する。