



大規模噴火を想定した 気象レーダー観測と降灰予測（第2報）

徳本哲男、新堀敏基、佐藤英一、石井憲介（気象研究所）

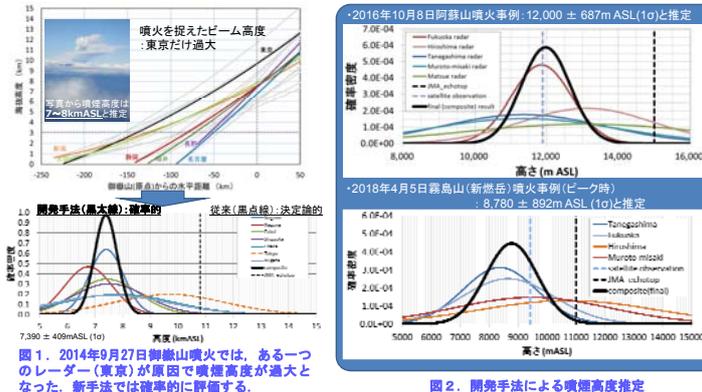


はじめに

火山噴火に伴う噴火規模等を的確に把握し、降灰範囲や降灰量を予測することは適切な防災対応に欠かすことが出来ない。気象研究所では「大規模噴火時の火山現象の即時把握及び予測技術の高度化に関する研究」において、レーダー等リモートセンシング技術を用いた速やかな噴煙状態の把握や移流拡散モデルに基づく降灰・降礫の予測技術の開発に取り組んでいる。

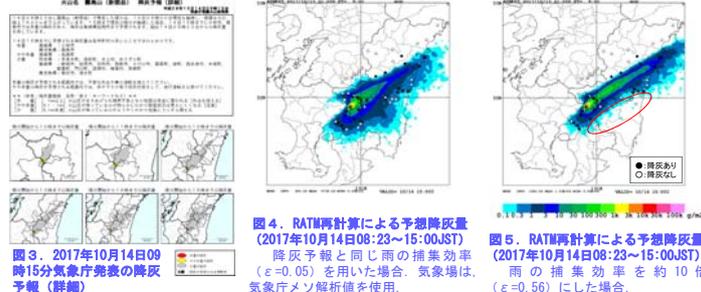
噴煙高度の確率的推定手法の開発

2014年御嶽山噴火事例では、気象レーダーで求めた噴煙高度が過大評価となる問題点が明らかになった（図1）。この問題を解決するため、気象研究所で開発した気象レーダーを用いた噴煙高度の確率的推定手法により、過大評価を抑制し、かつ推定誤差を定量的に評価することが可能となった。本手法は2016年阿蘇山・2017~2018年新燃岳噴火事例などで火山活動評価に利用されている（図2）。



降灰予測における湿性沈着の検証

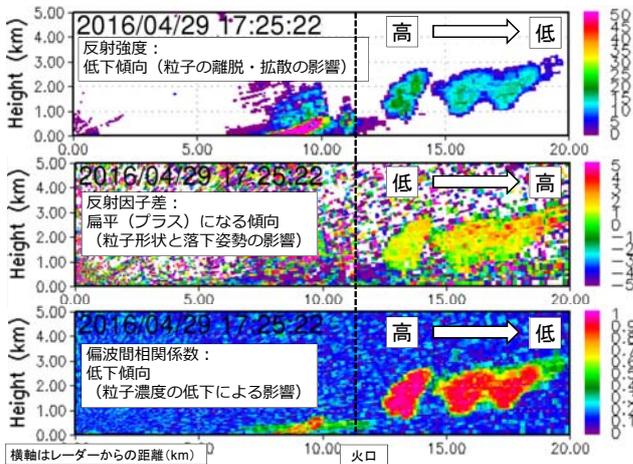
霧島山（新燃岳）では2017年10月11日05時34分頃、2011年9月7日以来となる噴火が発生した。このうち14日08時23分頃の再噴火後には火山灰を含む降水（灰雨）があった。現在、気象庁降灰予報（図3）で運用している領域移流拡散モデル（JMA-RATM）では、湿性沈着過程として洗浄係数（降水強度と捕集効率）で定式化したウォッシュアウトのみを考慮しているが、火山灰に対する定式化には不確実性が大きい。14日新燃岳再噴火の事例では、雨による火山灰の捕集効率を現行（図4）より大きくした方が、予想降灰域が狭くなり、空振りが減少した（図5の赤線領域）。



先進的な気象レーダーによる桜島の噴煙観測について



図7. XバンドMPレーダー鉛直断面(RHI)観測から得られた変化傾向（2016年4月29日17時25分連続的噴火事例）
図は上から、反射強度、反射因子差、偏波間相関係数を示す。横軸はXバンドMPレーダーからの距離で、縦の破線は昭和火口の位置で、噴煙内部の構造について定性的な変化傾向を知ることができる。



気象研究所では、XバンドMP（二重偏波）レーダー（MRI-XMP）とKuバンド高速スキャンレーダー（MRI-Ku）を桜島周辺に設置し、2016年3月から気象レーダーによる噴煙の観測を開始している（図6）。

XバンドMPレーダーを用いた噴煙の観測を行い、複数の事例について、噴煙の鉛直断面の二重偏波パラメータの高頻度な（73秒毎）取得に成功した。観測結果から、噴煙内部の構造の定性的な変化傾向を掴むことが出来ている（2016年4月29日の事例：図7）。

日々の気象場を入力値とする桜島大正噴火を想定した降灰予測（2015~17年）

日々の気象場の変化が大規模噴火時の降灰予測に与える影響を点検し、降灰ハザードマップの改良等の研究に活用するため、富士山宝永噴火等の大規模噴火を想定した降灰シミュレーションを、2015年から2017年まで毎日1回実行した。

ここでは、1914年桜島噴火（大正噴火）を想定し（図8）、2015~17年3年間の気象庁メソ解析値の3時間毎の気象場を入力値に用いて、JMA-RATMにより噴火開始から72時間後に予想される積算降灰量1096例を求め、これらの計算結果から予想最大降灰量分布（可能性マップ、図9）や月別の予想最大降灰量分布（ドリルマップ、図10）を作成した。また、計算した1096例について鹿児島中央駅における降灰確率を図11に示した。図中の点線は、降灰量が最も多くなった2015年8月7~10日に噴火した場合であり、頻度は少ないが火口の西方で降灰量が1m以上となる事例もあった。なお、このシミュレーションは、粒径約10 cmまでの火山礫を考慮しているが、傘型噴煙が表現されておらず、凝集効果も入っていないなど、多くの仮定の下に行っている。

