

測風ライダーを用いた火山灰の粒径分布推定の試み：桜島での観測例

The feasibility study for the estimating the grain-size distribution of volcanic ashes with the wind profiler LIDAR

*星野 俊介^{1,2}、新堀 敏基²、福井 敬一²、石井 憲介²、佐藤 英一²、白土 正明³、藤原 健治⁴、駒崎 由紀夫^{1,2}

*Shunsuke Hoshino^{1,2}, Toshiki Shimbori², Keiichi Fukui², Kensuke Ishii², Eiichi Sato², Shomei Shirato³, Kenji Fujiwara⁴, Yukio Komazaki^{1,2}

1.高層気象台、2.気象研究所、3.気象庁、4.鹿児島地方気象台

1.Aerological Observatory, 2.Meteorological Research Institute, 3.Japan Meteorological Agency, 4.Kagoshima Local Meteorological Office

ミーライダーを用いた火山観測としては、酒井ほか(2014)のような火山灰の高度分布の解析例はあるが、対流圏内の火山灰の粒径分布に着目した報告例はまだ多くない。一方、ドップラーライダーではエアロゾルからの散乱光をスペクトル解析することにより大気の流れを推定するが、青木ほか(2015a,b)ではスペクトル強度分布を混合ガウス分布モデル(GMM)で近似することにより雲粒・雨滴の信号を抽出、粒径分布を推定する試みを行っている。この考え方を応用すれば、火山灰の粒径分布の推定も可能ではないかと考えられる。

気象研究所では鹿児島地方気象台との地方共同研究「桜島噴火に伴う降下火山レキによる被害軽減のための研究」の一環として、2015年3月25-26日に桜島にて測風ライダー(ドップラーライダー、以下WPL)による風の観測を行った。この観測期間中には計32回の噴火が観測されており、火山灰を含む大気の流れを観測していたことから、この結果を元にWPLのスペクトル解析による粒径分布推定を試みた。

まず、WPLで観測されたスペクトル分布をGMMで近似し、解析されたモード毎の中心ドップラー速度 V_r を算出した。次に、 V_r と平均場の水平風・鉛直風を用いて火山灰の落下速度 V_f を推定した。この V_f が新堀ほか(2014)で示された火山灰の終端速度と一致すると仮定してモード毎の代表粒径を推定した。ここで平均場については局地モデル(LFM)の客観解析値を使用した。データの検証には領域移流拡散モデル(RATM)にLFMを入力した予測したWPL観測点上空の火山灰粒径分布との比較を行った。

3月26日14:50-15:00JSTを対象とした事例解析では、WPL、RATMいずれも0.1mm付近に粒径の頻度のピークを持っており、両者は概ね整合的であった。ただし、WPLからの推定では粒径分布の幅が広く、20mmを超えるようなモードも解析されていた。これはスペクトルに含まれるノイズが十分に除去できていなかったことが主な原因と考えられるが、その他にも平均場の定常性の仮定が十分に成立するかどうかや客観解析値と実際の平均場との差が粒径の推定に与える影響についても検証が必要と考えられる。また、検証のためにはモデル以外の観測値との比較も必要であろう。

実際の火山周辺でのWPLによる観測にあたっては機器への降灰対策など留意すべき点も多いが、可搬性や下層の風観測が可能であるという利点もあり、どのように活用できるかについて考慮する価値はあるものとする。

キーワード：火山灰、ドップラーライダー

Keywords: Volcanic ashes, Doppler LIDAR