

桜島におけるXバンドMPレーダーとライダー同時噴火観測と口永良部島噴火のレーダー観測

Observation of Eruption Plumes by X-Band MP radar and Lidar at Sakurajima and Kuchinoerabujima

*中道 治久¹、清水 厚²、下村 誠¹、Syarifuddin Magfira¹、井口 正人¹

*Haruhisa Nakamichi¹, Atsushi Shimizu², Makoto Shimomura¹, Magfira Syarifuddin¹, Masato Iguchi¹

1. 京都大学防災研究所火山活動研究センター、2. 国立環境研究所地域環境研究センター

1. Sakurajima Volcano Research Center, Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, 2. National Institute for Environmental Studies

1. はじめに

噴煙や火山灰の拡散範囲の把握にリモートセンシング技術が活用されている。例えば、桜島噴火では国交省現業レーダー（XRAIN）で噴煙が把握され（真木・他，2015），GNSSの搬送波位相データから噴煙高度推定が行われている（Ohta and Iguchi, 2015）。噴煙高度10kmを超えるような噴火ではCAPILSO衛星搭載ライダーにより噴煙が把握され（Winker et al., 2012），地上のライダーネットワーク（例えば，EARLINET）にて国を超えての火山灰の広域拡散が把握されている（Ansmann et al., 2010）。最近では噴火を対象に常時リモートセンシング観測が桜島を中心に行われており，昨年レーダーによる桜島と新燃岳の噴煙の観測結果を報告した（中道・他，2018）。本講演では，2018年6月16日桜島南岳噴火のレーダーとライダーによる観測結果の比較と，2018年12月からの口永良部島噴火のレーダー観測結果を報告する。

2. 南九州の火山近傍のレーダー観測と桜島のライダー観測

エアロゾル観測によく用いられるミー散乱ライダー（以後，ライダー）は，レーザーを鉛直上向きに照射して対象物からの後方散乱光を観測する機器である。京都大学防災研究所は2014年11月末に2台のライダーを桜島島内に設置してから連続観測を実施している。また，南九州の主要な火山の近傍にXバンドマルチパラメータレーダー（以後，レーダー）を2017年8月に設置し，連続観測を実施している（中道・他，2018）。現在，桜島および口永良部島についてはセクタRHIスキャンにてレーダー観測をしている。なお，桜島火山観測所にはライダーとレーダーの両方が設置されている。

3. 2018年6月18日桜島南岳噴火時の噴煙のレーダーとライダーの観測結果の比較

南岳山頂火口にて2018年6月16日午前7時19分に噴火が発生し，噴煙高度4700mと報告されている（気象庁HPを参照）。この噴火では，火砕流が火口から南西方向に1.3 km流下した。映像から噴煙柱の下部から上部が西に風に流されてシフトしており，同時に火砕流の発生が見て取れた。レーダー反射強度分布から，噴火開始後1分以内に噴煙は3,300mに達し，噴火開始後3分で5,000mに到達したことがわかった。また，同時に噴煙柱が西方向（観測所に近づく方向）へ1kmシフトしているのが確認できた。噴火開始5分後に火口直上から高度3,000mにかけて鉛直のレーダー反射強度の高まりが再度確認でき，これは2度目の噴火の噴煙に対応している。なお，噴火が短時間の間に2回あったのはディストロメータ観測においても確認されている。ライダー観測においても噴火開始3分後に噴煙柱の西方向への移動に対応した変化が観測されており，レーザー視線方向で4.7 kmの距離に顕著な散乱ピークが見られ，レーダー反射強度の高まりと対応がよい。噴火開始8分後にはレーダー反射強度から噴煙が観測所から距離4kmのところにあったと認識できたが，ライダーでは観測所から距離3.3 kmに散乱ピークが見られた。噴火開始から15分後ではレーダー反射強度に噴煙に対応する強度変化は見られなかったが，ライダーでは距離2km未満にて散乱強度の高まりが有意にあり，その高まりは時間が経過するにしたがって，距離が縮まり距離1km程度になり，20分以上継続して存在した。レーダーでは認識できないような，より微細な粒子が大気中に存在してもライダーでは検知可能であることを反映しており，火山

灰が拡散して希薄になっているが、風に流されて移動していることが明らかになった。

4. 2018年12月以降の口永良部島噴火時の噴煙のレーダー観測結果

2018年12月18日，2019年1月17日，1月29日の噴火の噴煙に対応したレーダー反射強度の高まりを確認できた。12月28日の噴火の1分後にはレーダー反射強度から噴煙は3,000 mに上昇し，噴火開始3分後には最高噴煙高度5,000mに達したことがわかった。1月17日の噴火では，レーダー反射強度から噴火開始2分後には最高噴煙高度4,000 mに達したことがわかった。1月29日の噴火では，レーダー反射強度から噴火開始2分後に噴煙高度3,000 mに達し，5分後に4,000mに達したが，それ以上は上がらなかった。

キーワード：XバンドMPレーダー、ライダー、噴火、桜島、口永良部島

Keywords: X-band MP Radar, Lidar, Eruption, Sakurajima, Kuchinoerabujima