

南九州の火山における小型Xバンド偏波レーダーの展開と噴火観測事例 Deployment of Small-size X-band MP Radars near Volcanoes in Southern Kyushu and Observation of Eruption Plumes

*中道 治久¹、井口 正人¹、下村 誠²、竹中 悠亮¹

*Haruhisa Nakamichi¹, Masato Iguchi¹, Makoto Shimomura², Yusuke Takenaka¹

1. 京都大学防災研究所、2. 筑波大学生命環境系

1. Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, 2. Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

1. はじめに

近年頻発するゲリラ豪雨の予測や早期発見などを目的として、建物屋上や可搬コンテナを利用して小型Xバンド偏波レーダーが全国的に展開されてきている。国交省により現業Xバンド偏波レーダー（XRAIN）が最近全国展開され、桜島の噴火事例にて現業レーダーによる噴煙観測への有効性が実証されてきた（例えば、真木ら2015）。さらに、レーダー反射因子と降灰量との関係式の導出が試みられている（真木ら2015）。降灰量推定といった噴火の定量化ならびに、土石流などの二次火山災害の誘因としての降雨把握にレーダーは有用と言える。

そこで、京都大学防災研究所は平成27年度補正予算（施設整備費補助金）にて小型Xバンド偏波レーダーを火山近傍の6箇所に設置し、次世代火山研究推進事業（課題D-2）「リアルタイムの火山灰ハザード評価手法の開発」にて運用している。そして、2017年10月の霧島新燃岳噴火による噴煙と2017年11月から2018年1月の桜島南岳噴火による噴煙を観測することができた。

2. レーダー観測システム

古野電気（株）のXバンド偏波レーダーシステム（形式WR-2100）が霧島市立牧園中学校（対象：霧島火山）、鹿児島県立錦江湾高校（桜島火山）、火山活動研究センター（桜島火山）、三島村竹島（薩摩硫黄島火山）、口永良部島番屋ヶ峰避難所（口永良部島火山）、諏訪之瀬島キャンプ場（諏訪之瀬島火山）に2017年8月に順次設置された。WR-2100のスペックは中心周波数9432.5MHz、空中線出力100W（各偏波、同時送信）である。空中線装置（レドーム）は直径1m、高さ1m程度であり、信号処理装置とデータ収録装置は高さ1m、幅0.64m、奥行き0.68mのラックに収納され、既存建物の屋上および小型コンテナ上面に設置された。WR-2100は通常HSQスキャンモードにて運用しているが、噴火した場合もしくは噴火切迫時に随時セクタRHIスキャンモードでの観測に切り替えている。WR-2100の生データの1日当りデータ量15~20GBであり、データは外付けHDD（4TB）に保存される。また、雨量換算データはCSVファイルに変換され光回線もしくは4G通信にて火山活動研究センターのサーバーに収集し、雨量分布の地図表示をWeb上にて行っている。

3. 噴火観測事例と地震振幅との比較

2017年10月11日6時ごろから6年半ぶりに霧島山新燃岳が噴火をした。噴火の一報を受けて牧園中学校レーダーのスキャンモードをHSQからセクタRHIに変更した（15:13）。10月12日11:40~13:00の時間帯で噴煙によるレーダー反射強度分布が確認できた。地震振幅の増大から10月15日に噴火のピークが推定されるが、悪天候のため可視映像から噴煙は確認できていない。レーダー反射強度からは雨雲と噴煙を見分けるのが困難であった。今後は偏波間レーダー反射因子差などのパラメーターについて検討をして雨雲と噴煙の分離を試みる予定である。桜島についても同様にレーダーによる噴煙検知を試みており、例えば2017年11月13日

22:07と12月25日4:12の南岳噴火では火口直上にレーダー反射強度の明瞭な増加が確認された。

キーワード：火山、噴火、レーダー、Xバンド、地震波形、南九州

Keywords: Volcano, Eruption, Radar, X-band, Seismic waveform, Southern Kyushu