

Xバンド偏波レーダ観測による火山噴煙の微物理特性の研究

Microphysical Studies of Volcanic Ash Clouds by X-band Polarimetric Weather Radar Observation

*真木 雅之¹、Kim Yura²、Lee Ding-In²*Masayuki Maki¹, Yura Kim², Dong-In Lee²

1.鹿児島大学地域防災教育研究センター、2.Pukyong National University

1.Observation and Prediction Research Department, Kagoshima University, 2.Pukyong National University

気象レーダが火山噴煙を捉えることは1970年代から認識されていたが、定量的な噴煙の評価に関する研究は最近になってからである。本研究では、火山噴煙の定量的推定研究に必要な噴煙レーダエコーの微物理特性を調べた。使用したレーダは桜島の昭和火口から南々東約11kmに設置された国土交通省の現業Xバンドマルチパラメータレーダである。解析した事例は2013年8月18日（事例1）と2013年8月29日（事例2）の2つの噴火事例である。

事例1は噴煙高度が火口から5500mまで上がった例、事例2は噴煙エコーと降雨エコーが共存した例である。仰角が6°のPPIスキャン観測で得られた偏波レーダパラメータの解析をおこなった。噴火直後の各偏波パラメータの分布パターンを見ると、反射因子（ZH）と反射因子差（ZDR）には火口付近を中心に北北西から南南東に伸びる放射線状エコーが見られる。放射線状エコーの向きはレーダと火口を結ぶ直線の方向と一致している。これは送信パルスのレンジサイドロブの影響によるエコーと考えられる。水平と垂直偏波の相関係数（RHOHV）も同様なパターンが認められる。噴火から6分後には放射線状のエコーパターンはほぼ無くなっている。噴火6分後～24分後までの噴煙エコーの変化で興味深いのはZHとZDRの変化である。ZHの強さは時間と共に弱くなるのに対してZDRは時間と共に大きな値を持つようになっていく。RHOHVは噴火14分後までは0.8～0.9の値となっているが、24分後には値が小さくなりエコー中心では0.7～0.8、中心以外では0.5以下の値となっている。一方、噴煙のエコーの非偏波間位相差（KDP）は他の偏波レーダパラメータのパターンとは明らかに異なっている。有意な値が認められるのは噴火の14分後からで、その値は0.5deg/km程度と小さいが、その後、約1 deg/kmまで大きな値となった。本研究では、これらの偏波パラメータの時間変化は噴煙エコーの微物理特性の時間変化により説明出来ることを試みた。

噴火事例2は、事例1とは異なり大気環境場が湿った状況にあった。噴火前に降水エコーが桜島の西で発生し、東進して火口上空を噴火直後に通過した。気象レーダは噴火直後の噴煙エコーを捉えたが、その後、降水エコーと混在したためにレーダ反射因子の情報からは両者を区別することが困難になった。この事例について、偏波レーダパラメータの時間変化から噴煙エコーの微物理特性を推定し、降雨と降灰粒子の区別の可能性を調べた。

キーワード：レーダ、噴煙、火山噴火、三次元

Keywords: radar, volcanic smoke, volcanic eruption, three dimensional