レーダによる新燃岳噴煙の検知

一般財団法人日本気象協会　　○辻本浩史、桃谷辰也、増田有俊、寺谷拓治

1. はじめに

霧島山の中央部に位置する新燃岳（標高 1,421m）では、平成 23 年 1 月 26 日から噴火活動が活発化し、1 月 27 日 15 時 41 分に 52 年ぶりとなる爆発的噴火が起こった。その後も噴火は継続し、大量の火山灰が新燃岳の東側に広がった。

1 月 28 日～2 月 1 日に実施した当協会の現地調査により、霧島市や都城市、日南市、宮崎市で数 mm～30mm の火山灰堆積厚を確認した。

火山灰など降下火砕物は新燃岳近傍に堆積し、わずかな降雨で土石流を引き起こす危険性が高くなる。土石流の原因となりうる降灰の範囲やその量を把握するために噴煙監視は重要である。

本稿では、気象レーダによって検知された新燃岳の噴煙事例について報告する。

2. 新燃岳周辺の気象レーダ

新燃岳周辺を観測範囲に含む気象レーダは、表 1 及び図 1 のとおりである。このうち、立体観測（ボリュームスキャン）を実施している気象庁 C バンドレーダ（以下、気象庁レーダという。）により噴煙が検知された事例について取りまとめた。

気象庁レーダのうち、福岡レーダは 15 仰角（-0.7～25.0°）、種子島レーダは 17 仰角（-0.3～25.0°）で PPI(Plan Position Indicator)観測を行っており、これらのデータから作成された特定高度のみの水平断面［CAPPI(Constant Altitude PPI)］データを用いて解析した。

表 1　気象レーダの概要

レーダ種類	気象庁 C バンドレーダ	国土交通省 C バンドレーダ	国土交通省 X バンド MP レーダ(注 1)
設置場所	福岡、種子島	釈迦岳、国見山	垂水
観測範囲	半径 300km (定性)	半径 120km (定量)	半径 60～80km
観測頻度	低仰角：5 分 立体：10 分	低仰角：5 分	低仰角：1 分 立体：5 分
空間解像度	1km	1km	250m
立体観測	有	無	有
偏波化	無	有(釈迦岳)	有

(注 1) 整備中。平成 23 年度稼働開始予定。

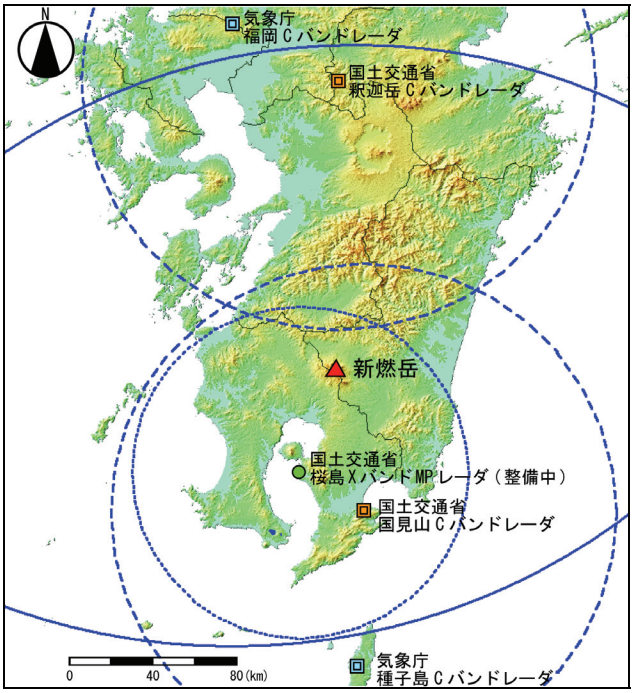

図 1　気象レーダの観測範囲

3. 気象庁レーダによる新燃岳噴煙の検知状況

3. 1. 新燃岳噴煙の検知状況

噴火初期と平成23年3月までに発生した爆発的噴火（計 13 回）[1] に伴う噴煙の気象庁レーダによる検知状況を表 2 に示す。

1 月 26 日の噴火当初から気象庁レーダにより噴煙を検知した事例が多数あるが、一方で爆発的噴火による噴煙であっても検知されない事例がみられた。全ての噴煙が気象レーダで検知できるわけではないことに留意する必要がある。

表 2　気象庁レーダによる噴煙の検知状況

発生日時	現　象	噴煙高さ	噴煙流向	検知状況
1/26 15:30	中規模噴火	1500m	南東	○
1/27 15:41	爆発的噴火	2500m	不明	○
1/28 12:47	爆発的噴火	1000m	不明	×
1/30 13:57	爆発的噴火	500m	不明	×
2/1 7:54	爆発的噴火	2000m	南東	○
2/1 23:19	爆発的噴火	2000m	直上	○
2/2 5:25	爆発的噴火	2000m	北東	○
2/2 10:47	爆発的噴火	500m	不明	○
2/2 15:53	爆発的噴火	3000m	東	○
2/3 8:09	爆発的噴火	1500m	東	×
2/11 11:36	爆発的噴火	2500m	南東	○
2/14 5:10	爆発的噴火	不明	不明	○
2/18 18:16	爆発的噴火	3000m	南	×
3/1 19:23	爆発的噴火	不明	不明	○

3.2. 新燃岳噴煙の検知事例1（噴火当初）

気象庁によると、新燃岳では、1月26日7時31分にごく小規模な噴火が発生した後、同日15時30分頃から噴火の規模が拡大し、灰白色の噴煙が火口縁上1,500mまで上昇し、南東方向へ流れた。

気象庁レーダでは、中規模噴火直後の15時35分から18時45分まで噴煙が検知された（図2、図3）。

噴火直後の15時40分に、高度約6,000mに達した噴煙に起因するレーダ反射因子（最大値：45dBZ）が確認されており、その後、噴煙は東南東へ沈着しながら流れたことがわかる。18時50分以降も目視で噴煙は確認されていたが、気象庁レーダでは検知不能となった。

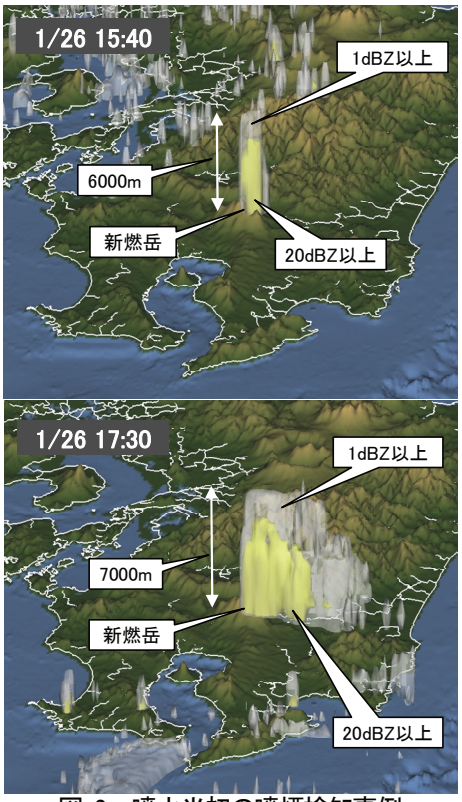

図 2　噴火当初の噴煙検知事例

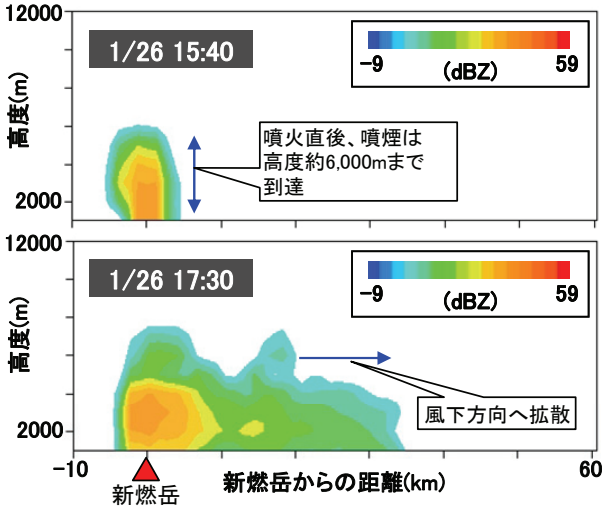

図 3　気象レーダで検知された噴煙の拡散状況（断面図）

3.3. 新燃岳噴煙の検知事例2（曇天時）

2月2日10時47分の7回目の爆発的噴火で、気象庁の遠望観測では、噴煙が雲に入ったため、その高さは500m以上と報告された。

同日10時50分に気象庁レーダで検知された噴煙の断面図は、図4に示すとおりであり、噴火直後の噴煙は高度約5,000mまで達していたことがわかる。夜間や曇天時など、遠望観測が困難な時に、気象庁レーダを活用することで、噴煙の高さや流向を把握することができる。

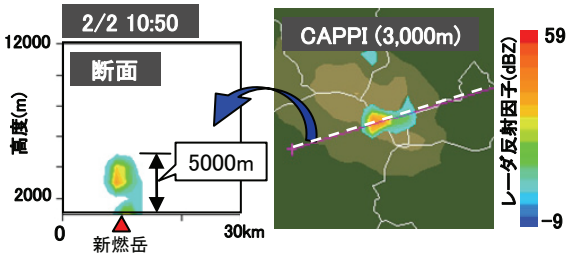

図 4　曇天時の噴煙検知事例

3.4. 新燃岳噴煙の検知事例3（降雨時）

2月14日5時10分の11回目の爆発的噴火事例を図5に示す。新燃岳周辺では降雨域が掛かっているが、噴火直後の分布図で噴煙と思われるレーダ反射因子が確認された。噴煙は、高度約8,000mまで達し、北東に流れた。

気象庁レーダで観測されるレーダ反射因子が雨に起因するものか、火山灰等に起因するものかを区別することはできないが、降雨域が層状の場合、噴火前後のデータを比較することで、噴煙の高さや流向を把握できる可能性が示唆された。

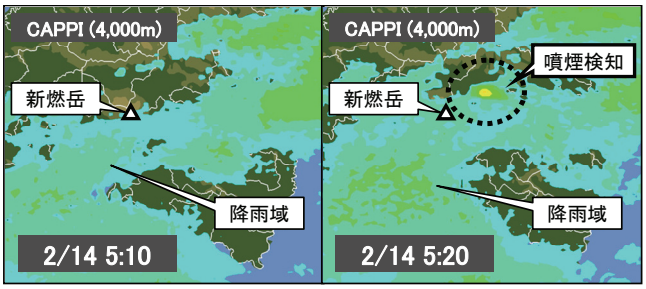

図 5　降雨時の噴煙検知事例

4. 今後の展望

噴煙に含まれる火山灰の粒子が大きい場合、気象レーダによる検知は可能であると考えられる。気象レーダを利用することにより、夜間や曇天時でもリアルタイムで噴煙監視ができることが期待される。

今後は、レーダ反射因子と火山灰の量に着目した検討を行い、気象レーダを活用したリアルタイム噴煙監視情報の検討を行う。

参考文献

1) 気象庁, 火山の状況に関する解説情報, 2010.