

(1) 実施機関名：

気象庁

(2) 研究課題（または観測項目）名：

気象観測技術等を活用した火山監視・解析手法の高度化に関する研究

(3) 最も関連の深い建議の項目：

3. 新たな観測技術の開発

(2) 宇宙技術等の利用の高度化

イ．リモートセンシング技術

(4) その他関連する建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(3) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程

(3-3) 火山噴火過程

イ．噴火の推移と多様性の把握

3. 新たな観測技術の開発

(2) 宇宙技術等の利用の高度化

ア．宇宙測地技術

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

気象レーダー等のリモートセンシング技術を用いた噴煙観測手法や空振観測等から、噴火発生やその規模を迅速に検知する手法を開発するとともに、移流拡散モデルによる降灰予測手法に用いる初期値の改善を行う。

火山性震動の客観的・定量的な処理手法の開発によって、火山異常をより迅速・正確に把握するための監視・データ解析技術を開発する。また、干渉 SAR による地殻変動観測について、気象の影響の除去手法を開発する。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

気象レーダーや紫外線による SO₂ カメラを用いたリモートセンシング技術による噴煙観測手法について研究し、噴火の検知力の評価や噴煙の動力学的研究を行う。その上で得られた成果をもとに、移流拡散モデルによる降灰予測における噴煙モデルをより現実的なものに改善する等の技術開発を行う。

降灰予測における初期値改善に資するための空振データの解析手法等監視・データ解析技術を開発する。さらに、空振観測において大きな障害となる気象ノイズの除去手法として、空振計アレイによる空振の検知や空振源推定に関する手法を開発する。

干渉 SAR による地殻変動観測における地形や水蒸気量の時空間分布の変化による観測データへの影響を評価し、その補正手法を開発する。また、火山性震動多発時の処理手法等、火山観測データの客観的・定量的な処理手法の開発によって、噴火や火山異常をより迅速・定量的に把握するための監視・データ解析技術を開発する。

(7) 平成 22 年度成果の概要 :

降灰予測及び火山灰拡散予測手法に用いる噴煙、移流拡散モデルの改善を進め、そのために、既存の気象レーダー等で捉えられた火山噴煙の解析、噴煙の力学的予測モデルのプロトタイプの開発、空振アレイ観測に向けた異なる機種の中振計の比較観測を実施した。

- ・ 2009 年に発生した桜島の爆発 543 例の種子島気象レーダーデータにより、爆発噴煙の検知率を調査し、走査頻度を増せば、小規模な爆発も検知可能なことが分かった。また、レーダーによって観測される爆発噴煙の平均的な構造を明らかにし、噴煙上昇に伴う火山灰粒子の大気中での振る舞いを推測した。

- ・ 2011 年 1 月に始まった新燃岳噴火時の噴火噴煙の種子島及び福岡気象レーダーデータを解析し、噴煙高度及び反射強度の時間変化を抽出した。また、遠望観測による噴煙高度との比較から噴煙エコー頂高度の特徴を明らかにした。

- ・ 降灰予測に用いているメソ版移流拡散モデルで降灰量の換算方法を高分解能化して、2009 年桜島の全予報事例について量的予測を検証した。観測値と同じオーダーの予想降灰量が求められたが、最大降灰深はいずれも 1 mm に満たず、より規模の大きい噴火による事例検証が必要である。

- ・ 非静力学モデルによる 2008 年 8 月霧島山新燃岳の噴煙 - 降灰シミュレーションを実行した。降灰分布に対する降水の影響と大気環境場の再現性が重要であることを確認した。

- ・ VAA 拡散モデルの拡張に着手し、エイヤフィヤトラヨークトル火山噴火に伴う火山灰拡散予測の試行およびベンチマーク試験を実施した。

- ・ 2010 年霧島山新燃岳噴火に伴う空気振動データから、水蒸気爆発に伴う空気振動は噴煙が大気突入することによって励起されることで説明可能であることを明らかにした。

- ・ 高解像度非静力学モデルによる数値予報 GPV から大気遅延量を算出し SAR 干渉解析に含まれる水蒸気ノイズを補正処理するためのプロトタイプを開発した。

- ・ 火山性震動の客観的分類手法を三宅島直下の地震活動に適用し、3 つのタイプに客観的に分類でき、ごく小規模な噴火の直前に高周波地震→やや低周波地震へと波形が変化していくことを明らかにした。

- ・ 桜島の C 型微動に伴う超低周波音を解析し、C 型微動は火口直下ごく浅部で発生し、超低周波音は昭和火口から射出されること、超低周波音の励起率は爆発地震あるいは BL 型地震発生後、時間とともに減少することを明らかにし、大気にオープンな共鳴体が収縮・閉塞していく過程を見ている可能性を示した。

- ・ ALOS/PRISM によって北方領土の火山を含む、全国の活火山における噴気活動の規模を解析し、PRISM によって火山の熱的活動を評価できることが分かった。

(8) 平成 22 年度の成果に関連の深いもので、平成 22 年度に公表された主な成果物 (論文・報告書等) :

新堀敏基・相川百合・福井敬一・橋本明弘・清野直子・山里 平, 2010, 火山灰移流拡散モデルによる量的降灰予測 - 2009 年浅間山噴火の事例 -, 気象研究所研究報告, 61, 13-29.

気象研究所, 2010, 2009 年 2 月 2 日浅間山噴火に伴う降灰予報の検証と最大噴煙高度の再推定, 火山噴火予知連絡会会報第 103 号, 35-37.

気象研究所・気象庁, 2010, 気象レーダーで見た桜島 2009 年 4 月 9 日噴火噴煙, 火山噴火予知連絡会会報第 103 号, 123-127.

(9) 平成 23 年度実施計画の概要 :

- ・ 既存の気象レーダーによる噴煙の動力学的研究を行う。

- ・ SO₂ カメラによる噴煙観測を行い、SO₂ 放出量を定量的に評価する手法を開発する。

- ・ 観測された噴火事例について噴煙モデルによる再現実験を行い、動力学的側面から解析を行う。

- ・ 空振アレイ予備観測と絶対気圧計による空振比較観測を開始する。

- ・ 降灰予測に用いる局地版移流拡散モデルの開発と航空路火山灰拡散モデルの拡張を行う。

・高解像度非静力学モデルの数値予報格子点データを用いた水蒸気量の時空間分布の変化によるノイズの補正手法を開発し、アンラップする前の干渉 SAR データへ応用する。

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

地震火山研究部

他機関との共同研究の有無 : 無

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 : 気象研究所企画室

電話 : 029-853-8536

e-mail : ngmn11ts@mri-jma.go.jp

URL : <http://www.mri-jma.go.jp/>

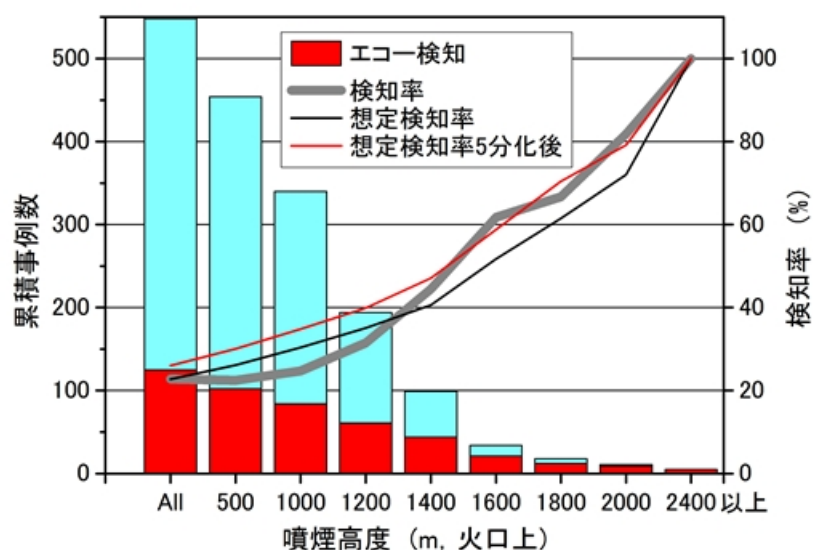


図 1. 桜島爆発噴煙が気象庁種子島気象レーダーによって検知される割合

噴煙高度 2400m 以上の爆発噴煙 5 例はすべて検知され、噴煙高度が低くなるにつれ検知率は低下する (太線)。低下の割合はレーダーの走査パターンから推測されるもの (細線) にあっており、走査頻度を増せば、小規模な爆発も検知可能なことが分かる。

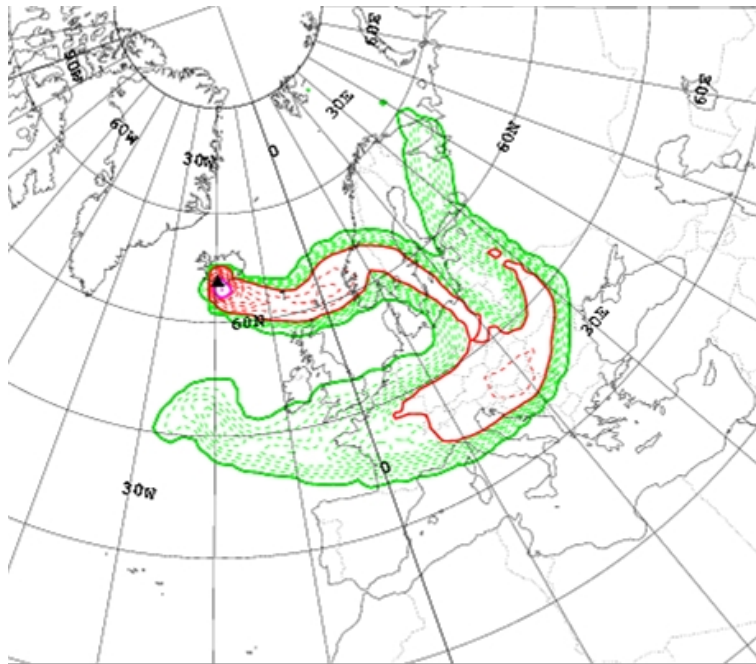


図 2. 拡張中の航空路火山灰拡散モデルによる 2010 年エイヤフィヤトラヨークトル火山噴火に伴う火山灰雲の予測事例

噴煙高度 7500 m a.s.l.、4 月 14 日 06UTC から連続噴火を仮定した、72 時間後 (17 日 06UTC) の地表から 20000 ft までの火山灰の分布予測。表示しきい値 0.1 mg/m^3 の濃度予測の試行結果は、ロンドン VAAC の拡散モデルによる予測結果と概ね合っている。