

9つの波長で火山を観測

活躍する「VAM-90A」

防災科研が独自に開発

防災科研では、航空機に搭載した光の強度を計測する観測装置を用いて、上空から火山の活動状況を示す画像データを取得しています。この観測装置の名前は VAM-90A といいます。VAM-90A は防災科研が独自に開発・製作した装置で、平成 3 年度に完成しました。その後、平成 8 年度の改修を経て運用を続けています。VAM-90A は、人間が近づけないような地表でも上空から観測できます。そのため、災害時の地表の状況を把握する手段として有用です。



伊和 哲也

防災基礎科学技術研究部門
主任研究員

航空機に搭載、火口をのぞく

VAM-90A は制御監視装置ユニット (写真 1 上) と走査検出器ユニット (写真 1 下) から構成されます。制御監視装置ユニットでは観測中に監視モニターにより画像データを確認できます。走査検出器ユニットは航空機の床面の設置孔に下向きに取り付けられていて、下方の地表からの光を 9 つの波長領域に分け、各波長領域の光の強度を 9 つの検出器によって同時に計測します。9 つの波長領域は火山の観測に適した波長を選んでいて、各々をバンド 1 ~ 9 と呼びます。1 つの飛行経路での観測範囲は、幅数 d、長さ十数 d です。最終的に、この範囲を 9 つのバンドで観測した 9 枚の画像データが取得されます。



写真 1 航空機に搭載した VAM-90A 制御監視装置ユニット (写真 1 上) と走査検出器ユニット (写真 1 下) 観測準備中のため検出器の一部は未装着。

VAM-90A の 9 つのバンドの波長領域と、各バンドから得られる画像の特徴を表 1 に示しました。各バンドの特徴は、2 つに大別できます。1 つはバンド 1 ~ 5 です。これらは太陽光線が地表にあたった後に、上空に反射した光の強度を計測します。このバンド 1 ~ 5 の画像から、火山灰等の噴出物や噴煙の状況を表す画像が得られます。もう 1 つは、バンド 6 ~ 9 です。これらは物体から出ている人の目には見えない中間赤外線という光の強度を計測します。この中間赤外線の強度から物体の温度が計算できます。このバンド 6 ~ 9 の画像から、通常の地面の温度分布はもちろん、高温の溶岩の温度分布も計測できます。

三宅島の最新データを 噴火予知連が評価に活用

三宅島では現在 (2002/02/15)も火山活動が続いています。私たちの研究所は三宅島の活動状況を把握するために、VAM-90Aによる観測を実施しています。そのうち平成13年9月12日の観測結果を図1、2に示します。図1は三宅島の火口付近の画像です。これは、バンド5、3、2で観測した画像に、赤色、緑色、青色をわりあててカラー合成した画像です。火口周辺に見られる薄い青色は火山灰等の噴出物です。緑色の部分は植生です。火口の南部の四角枠内 (MCR-area)に着目すると、噴煙 (白色) が立ち昇っている様子がわかります。また、噴煙の根元付近には温度が高いと思われる赤色の部分が観測されました。図2は図1と同一の場所について、バンド6、8で計測した温度分布画像

バンド名	観測波長範囲 (μm)	観測波長の光の名前	見分けられる大きさ * (C)	画像からわかること
1	0.51~0.59	可視光線 (緑色)	3	水の濁り具合
2	0.61~0.69	可視光線 (赤色)	3	葉緑素の存在
3	0.80~1.10	近赤外線	3	植物の存在
4	1.55~1.75	近赤外線	3	水分量、雲と雪の識別
5	2.08~2.35	近赤外線	3	地質の識別
6	3.50~4.20	中間赤外線	1.5	温度 - 10~1500
7	4.30~5.50	中間赤外線	1.5	温度 - 10~1500
8	8.00~11.00	中間赤外線	1.5	温度 - 20~250
9	11.00~13.00	中間赤外線	1.5	温度 - 20~250

表1 VAM-90Aの特徴 地表から1kmの高度を飛行した場合の値

画像です。色調は温度を示し、図2の右側に示したスケールに対応します。図2より、図1で赤色に観測された部分の一部の温度は490以上であることがわかりました。これらの観測結果は、三宅島の活動状況を評価するためのデータとして火山噴火予知連絡会等に報告され活用されています。

私たちの研究所では、今後もVAM-90Aによる火山観測を行うとともに、新たに火山ガスの濃度分布を、上空から計測する技術の開発等を行い、火山の活動をより詳しく把握できるよう研究を進めていく予定です。



図1 三宅島の火口付近のバンド5、3、2によるカラー合成画像

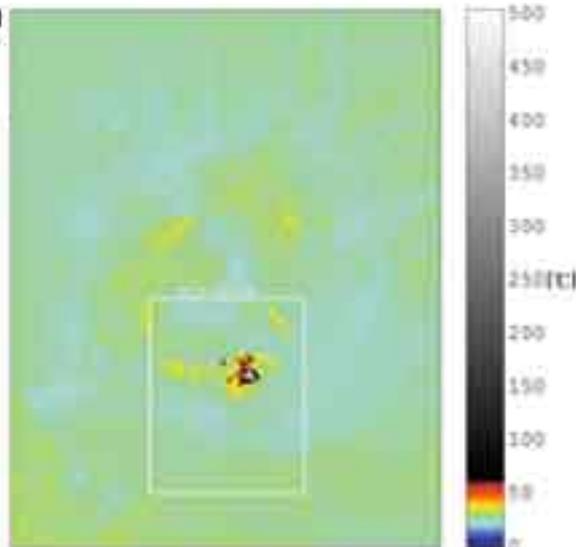


図2 三宅島の火口付近のバンド6、8による温度分布画像