

## 2007年のNDVI画像を用いた三宅島火山ガスハザードマッピング

飯野直子<sup>1</sup>・金柿主税<sup>2,3</sup>

(<sup>1</sup>熊本大学 <sup>2</sup>熊本県甲佐中学校 <sup>3</sup>鹿児島大学)

### 1. はじめに

三宅島 2000 年噴火による全島避難が 2005 年 2 月に解除されてから、まもなく 4 年が経過しようとしている。火山ガスの放出量は徐々に減少し、1000~2000 トン/日レベルで推移している[1]。島の南西部と東部に位置する阿古高濃度地区と坪田高濃度地区の立ち入り規制は現在も続いているが、阿古高濃度地区では、2007 年 7 月~8 月と 2008 年 4 月~8 月に、坪田高濃度地区では 2008 年 9 月~10 月に一時滞在事業が実施された。2008 年 4 月 26 日からは航空路線も再開している。

これまでに、著者らは衛星データの植生指数 (NDVI) 画像を用いて三宅島島内火山ガスハザードマッピングを行った[2]。また、2003 年と 2007 年の NDVI 画像を用いて島内の植生変化を調べると共に、2008 年 4 月に現地植生調査を行い、植生の回復状況を調べてきた[3]。ここでは、立ち入り規制の緩和を検討するための基礎的な資料を得ることを目的として、2007 年 5 月の NDVI 画像を用いたハザードマップを作成し、島内山麓部で連続測定されている SO<sub>2</sub> 濃度とあわせて検討した結果を報告する。

### 2. 使用データと解析方法

1994 年 4 月 3 日の JERS-1/OPS と 2007 年 5 月 11 日の Terra/ASTER データを使用して NDVI 画像を作成した。植生の変化は火山ガスの影響を反映していると仮定し、これらの NDVI の差分をとって 18 ランクのレベルスライス画像を作成することによりハザードマップを作成した (以後、2007 年ハザードマップとよぶ)。同様に 2003 年 4 月 7 日の ASTER/NDVI 画像を用いて作成したハザードマップ (以後、2003 年ハザードマップとよぶ) と比較した。衛星データの NDVI 画像を用いたハザードマップ作成手法の詳細については文献[2]に述べている。

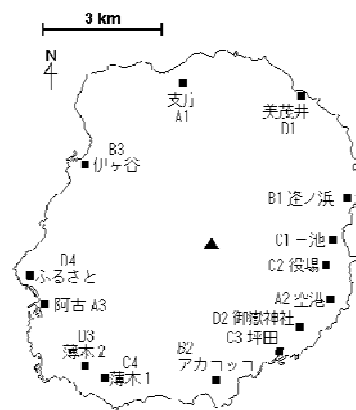


図1 火山ガス観測局の位置

島内の火山ガス環境は、図1に示す火山ガス固定観測局のデータを用いて調べた。火山ガスの連続自動測定は、2000 年 12 月の 3 局体制から始まり (図1の A)、2001 年 9 月に 3 局 (B)、2002 年 3 月に 4 局 (C)、2004 年 4 月に 4 局 (D) 増強されて 14 局体制となった。南西部の阿古高濃度地区には薄木 1 局 (C4) と薄木 2 局 (D3) が存在しており、東部の坪田高濃度地区内に逢ノ浜局 (B2)・三池局 (C1)・役場局 (C2)・空港局 (A2) が位置している。健康影響からみた長期的影響についての二酸化硫黄濃度の目安は、年平均値が概ね 0.04ppm 以下かつ、1 時間値が 0.1ppm を超える回数が年間 10%以下となっている。ここでは、この目安と ACGIH(米国産業衛生専門家会議)勧告の許容濃度 2ppm に注目した。

### 3. 結果と考察

2007 年ハザードマップを図2に示す (原画はカラー)。高濃度地区に注目して 2003 年ハザードマップと比較した。南西部の薄木局 (C4) 周辺については、2003 年ハザードマップでは危険度が非常に高い領域が標高 75m 辺りまで達していたのに対して、2007 年ハザードマップではその領域が標高

200m 辺りまでになっていることがわかった。東部については、2003 年ハザードマップでは危険度が非常に高い領域が海岸まで達していたのに対して、2007 年ハザードマップではその領域が山腹まで後退し、逢ノ浜局 (B1) と空港局 (A2) 周辺では、危険度が 5 ランク程度低下している。ただし、火口東側に位置する三池局 (C1) と役場局 (C2) の方角では、いまだに山麓付近まで危険度が高い状況であることがわかった。

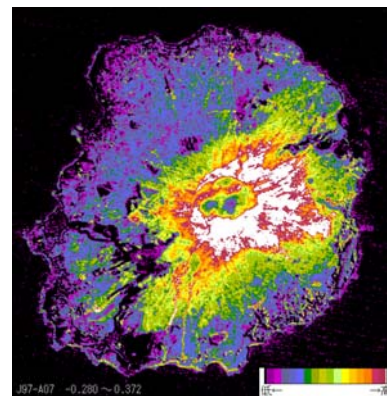


図 2 2007 年ハザードマップ

ASTER による観測が行われた頃の火山ガス環境を知るために、衛星データ取得月までの 1 年間の SO<sub>2</sub> 濃度の 1 時間値から年平均値と 0.1ppm および 2ppm を超える頻度を調べた。結果を表 1 に示す。SO<sub>2</sub> 放出量の減少に伴い[1]、年平均値と 2ppm を超えるような超高濃度の発生頻度は減少している。一方、0.1ppm を越える高濃度の発生頻度は 5 局で上昇しており、一様に低下しているとは言えない。2007 年ハザードマップに全般的にみられる危険度の低下、すなわち植生の回復は 2ppm を超えるような超高濃度の発生頻度の低下によると考えられる。ここで、火口東側では山麓付近まで危険度が高い状況である理由を調べるために、2006 年 6 月から 2007 年 5 月の 1 年間の SO<sub>2</sub> の年平均濃度と超高濃度の発生頻度が同程度の空港局 (A2) と三池局 (C1) に注目した。表 1 より三池局では、空港局に比べて 0.1ppm を超えるような高濃度の発生頻度が 7.4% 高いことがわかる。両局の 2002 年 5 月から 2007 年 5 月までの月平均濃度を比較したところ、空港局では冬季には月平均濃度が高いが、夏季には低下する季節変化が明白であるのに対して、三池局では夏季にも月平均濃度が高いことがわかった。火口東側では、植物の生育や活性度が高い夏季にも火山ガスの影響を受け続けるために植生の回復が遅れていると考えられる。なお、現地植生調査により、火口東側においても山麓部では下草が茂ってきているものの、山腹はもともと火山ガスに弱い針葉樹が多く植えられていたために立ち枯れた状態のままであり、下草もほとんど茂らず、地表面の浸食が進んでいることを確認した。

表 1 ASTER による観測が行われた頃の三宅島火山ガス環境

	SO <sub>2</sub>	A1	B1	C1	C2	A2	C3	B2	C4	A3	B3
0205	年平均[ppm]	0.01	0.14	0.28	0.28	0.17	0.02	0.03	0.12	0.05	0.04
	>0.1ppm[%]	2.0	18.3	29.8	23.4	17.4	2.9	5.7	15.9	7.9	6.0
0304	>2ppm[%]	0.0	1.8	3.1	3.2	1.1	0.1	0.1	0.8	0.1	0.2
0606	年平均[ppm]	0.01	0.09	0.17	0.22	0.15	0.02	0.02	0.07	0.05	0.03
	>0.1ppm[%]	1.8	17.3	28.2	28.0	20.8	3.8	3.5	13.9	8.9	4.9
0705	>2ppm[%]	0.0	0.3	1.1	1.8	0.9	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0

#### 4. おわりに

2007 年ハザードマップを作成したことにより、高濃度地区内においても火山ガスの危険度がだいぶ低下していることがわかった。ただし、火口東側については、いまだに山麓部付近まで危険度が高い状況であり、0.1ppm を超える高濃度の発生頻度も高い状態である。これらのことから総合して、高濃度地区の指定は、火口東側の地区に縮小してもよい時期ではないかと思われる。

謝辞：三宅島山麓の火山ガスデータをご提供いただきました東京都と三宅村に心より感謝いたします。

参考文献：[1] 三宅島火山ガス放出量 [http://www.seisvol.kishou.go.jp/tokyo/320\\_Miyakejima/320\\_So2emission.htm](http://www.seisvol.kishou.go.jp/tokyo/320_Miyakejima/320_So2emission.htm) [2] 飯野・金柿・木下, 三宅島島内火山ガス環境と植生の経年変化, 第 27 回日本自然災害学会学術講演会講演概要集, pp.35-36, 2008.9. [3] 飯野・芝・矢野・木下, 植生指数画像による三宅島島内火山ガスハザードマップの試作, 日本リモートセンシング学会第 36 回学術講演会論文集, pp.33-34