

図3 樽前山 B 噴気孔群の温度(上)と地震の月回数(下)(1967年~2003年). B 噴気孔群の温度が、2002年以降急激に上昇しており、2003年には500°C前後と極めて高くなっている。一方、微小な地震も1996年頃より増減を繰り返している。

11月11日、12月5日に札幌管区気象台が実施した調査観測では、山頂のA火口の温度が640°C、595°C(前期間の観測時(10月7~8日)は650°C)と極めて温度の高い状態が継続していた。また、11月11日に産業技術総合研究所が行った観測では、山頂の溶岩ドーム南西の噴気孔群(B噴気孔群)の温度が480°C(前期間の札幌管区気象台の観測時(10月7~8日)は500°C)と、こちらも極めて温度の高い状態であった(以上図3)。

ただし、前期間の10月上旬及び中旬の夜間に、山頂の南南東約12kmに設置した高感度カメラで確認されたB噴気孔群付近が明るく見える現象は、今期間は観測されなかった。

また、GPS観測による広域の地殻変動には特に異常な変化はなかった。

●浅間山(36°24'12"N, 138°31'34"E)

火山活動はやや活発な状態が続いている。

地震活動は、2000年9月以降、微小な地震の発生回数がやや多い状態が継続している。特に2003年6月末頃からは回数がさらに多くなっており、今期間の1日当たりの回数は20~60回程度、月回数は11月1,314回、12月1,203回であった(前期間は、9月1,658回、10月1,763回、以上図4)。

また、2003年4月以降、微動の発生回数が多い状態にあり、今期間の月回数は11月17回、12月10回であった(前期間は、9月29回、10月6回)。いずれの微動も振幅が小さく継続時間も短い規模の小さいものであり、これに伴い噴煙活動等に変化はなかった。

群馬県林務部のカメラにより、2002年6月以降に見られている火口底噴気孔の周辺における高温域は、引き続き確認されているものの面積は徐々に縮小している。

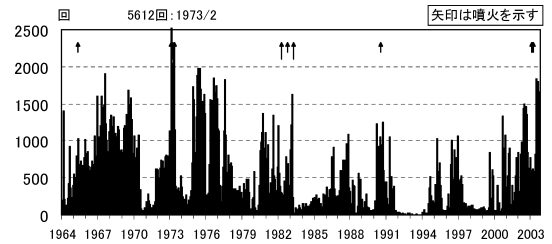


図4 浅間山 地震の月回数(1964年1月~2003年12月). 浅間山では、噴火の前兆として浅い地震が多発することが知られている。ここに示した地震回数は浅い地震のみではないものの、相関は読み取ることができる。

GPS観測による広域の地殻変動には、特に異常な変化はみられなかった。

●三宅島(34°04'43"N, 139°31'46"E)

地震活動、地殻変動、山体の熱的な状態などに、火山活動の活発化を示す特段の変化はみられない。火山ガスの放出量は長期的には減少しているものの、依然多量の二氧化硫の放出が続いている。

噴煙活動は引き続き活発で、白色の噴煙が山頂火口から連続的に噴出した。期間中の噴煙の高さの最高は、火口縁上1,000mであった。上空からの観測¹⁾では、火山ガスを含む青白い噴煙が火口上空から風下に流れているのが確認され、二氧化硫の放出量は日量3,700~15,000トンと依然多い状態にあった。

火口内の噴気孔周辺の温度観測から、地下浅部の温度は依然として高い状態にあるが、一方で磁力の連続観測では特に変化はみられないことから、地下の熱的な状態に大きな変化はないものと考えられる。

山頂直下の地震活動は、2003年4月以降、やや低周波の地震が多い状態で推移しているが、これに関してその他の観測データに異常な変化はない(以上図5)。

噴煙活動と関連があるとみられる連続微動の振幅は、長期的には小さくなる傾向にあり、2003年7月末には観測できない程度までになったが、その後8月半ばよりやや増大している。

GPSによる地殻変動観測、磁力の連続観測では、特に異常な変化はみられなかった。

¹⁾ 11月4日、12日、12月2日、16日、24日に、東京消防庁、警視庁、陸上自衛隊、海上保安庁の協力により、気象庁、産業技術総合研究所、大学合同観測班が実施。

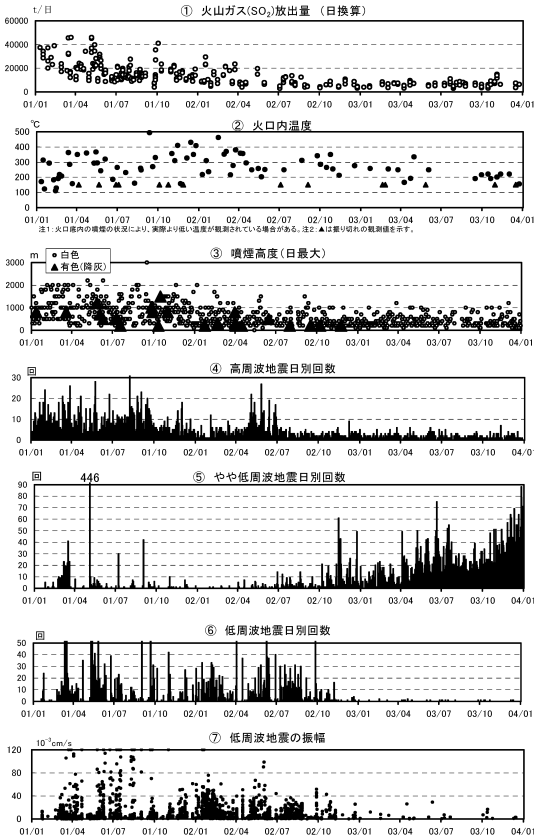


図 5 三宅島 火山活動経過図 (2001年~2003年)。二酸化硫黄の放出(①)、噴煙活動(③)、地震活動のうち高周波地震(④)と低周波地震(⑥、⑦)の活動は、いずれも低下傾向にあったが、2002年秋頃より低下の割合が緩慢になっている。火口内温度(②)は、それらに遅れて低下傾向が現れている。唯一、やや低周波地震の活動(⑤)が2002年秋頃より活発化している。やや低周波地震の発生原因や増加の理由は不明であるが、その他の観測データに特に変化はみられず、地震の規模も小さいことから、火山活動全体に影響をもたらさような活動ではないと考えられる。

●伊豆鳥島 (30°28'48"N, 140°18'22"E)

海上保安庁第三管区海上保安本部の調査により、11月6日に硫黄山山頂火口の南側の火口壁で噴気活動が続いていることが確認された。一方、2002年8月に噴火した2カ所の火孔は土砂で埋まり、噴気は確認されなかった。また、伊豆鳥島周辺の海面に変色水が確認された。

●噴火浅根 (25°26.7'N, 141°14.3'E)

海上保安庁第三管区海上保安本部の調査により、11月4日に噴火浅根付近の海面に変色水が確認された。なお、

同海域では、1997年以来、毎年変色水が確認されている。

●福徳岡ノ場 (24°17.0'N, 141°29.1'E)

海上保安庁第三管区海上保安本部の調査により、11月5日、29日、12月5日、20日、29日に福徳岡ノ場付近の海面に変色水が確認された。なお、同海域では、1972年以来、毎年変色水が確認されている。

●阿蘇山 (32°52'51"N, 131°06'23"E)

中岳第一火口の浅部の熱活動が高まっており、孤立型微動が多い状態で推移した。

中岳第一火口の湯だまり¹⁾の状況は、湯だまりの表面温度の最高が、11月81℃、12月79℃と依然として高い値で推移している(前期間の最高は、9月、10月ともに81℃)。熱活動の高まりを反映して、湯だまり量は表1のとおり減少が続いている。

表1 阿蘇山 中岳第一火口内の湯だまり量減少の推移

湯だまり量	確認日
10割	2003年 5月 23日まで
9割	2003年 6月 3日~
8割	2003年 9月 5日~
7割	2003年 10月 10日~
6割	2003年 10月 21日~
5割	2003年 11月 4日~
4割	2004年 1月 4日~

また、湯だまりの中央部付近での噴湯²⁾が引き続き見られている。なお、湯だまりの色は概ね乳緑色で異常な変化はなかった。

2000年以降、中岳第一火口の南側火口壁下では赤熱状態が続いており、高温部の最高温度は11月402℃、12月412℃(前期間は、9月397℃、10月401℃)と依然として高い状態にあるが、2003年6月の500℃強を最高に7月の以降は低下傾向がみられている。これは地下からの熱の供給が、湯だまりに覆われている火口底中心部に集中していることを示唆している可能性がある。

噴煙の状況は、期間を通して白色で、噴煙の高さの最高は火口縁上500mで特に異常な変化はなかった(前期間も、白色・少量で最高は600m)。

微動の発生状況については、連続微動は観測されなかったが、孤立型微動は9月2日から多発しており、11月の月回数は7,197回、12月は5,869回であった(前期間は、9月11,286回、10月5,299回)。

地震活動は、12月にB型地震の発生がやや多かった

他は、A型地震の発生回数は少なく、GPSによる地殻変動観測では、火山活動に起因する変化はみられなかった(以上図6)。

1) 湯だまり：活動静穏期の中岳第一火口内には、地下

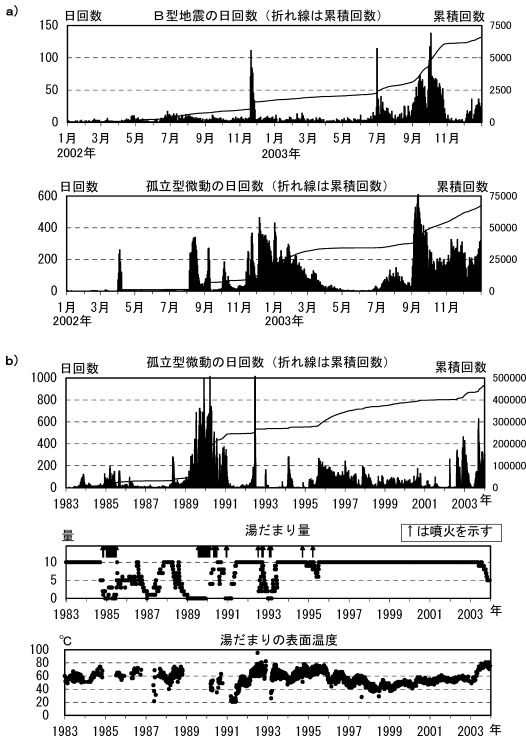


図6 阿蘇山 火山活動経過図

- a) 最近2年間(2002年～2003年)のB型地震及び孤立型微動の日回数及び累積回数
b) 長期間(1983年～2003年)の孤立型微動の日回数及び累積回数、湯だまり量^{*}及び噴火の発生時期、湯だまりの表面温度

図6-a)より、2002年以降、B型地震、孤立型微動ともに、消長を繰り返しながら、やや活発な状態が続いていることが分かる。また、図6-b)より、湯だまり量の減少と湯だまり表面の温度上昇が進んでおり、過去20年間の活動に照らし、噴火が発生した時期に匹敵する状態であることが分かる。以上より、中岳第一火口の浅部の熱的な活動が高まっていると考えられる。

^{*}1987年5月より、全面湯だまり(量10)～湯だまり無し(量0)の11段階の観測を行っている。それ以前は、基本的に、大(量10～7に相当)、中(量6～4に相当)、小(量3以下に相当)、無し(量0)の4段階の観測である。図中では、便宜上、大を量10、中を量5、小を量1プロットした。なお、ここで言う湯だまり量とは、湯だまりの表面積を意味している。

水などを起源とする約50～60°Cの緑色のお湯が溜まっており、これを湯だまりと呼んでいる。火山活動が活発化するにつれ、湯だまり温度が上昇・噴湯して湯量の減少がみられ、その過程で土砂を吹き上げる土砂噴出現象等が起り始めることが知られている。

2) 噴湯：湯だまり内で火山ガス等が噴出し、湯面が盛り上がる現象。

●霧島山 (31°55'51"N, 130°51'50"E)

12月に御鉢¹⁾の噴気活動が活発化した。なお、現時点では本格的なマグマ噴火への移行を示唆する観測データは得られていない。

御鉢では、12月12日に継続時間40分²⁾の長い微動が発生し(図7)、その後に噴気活動が活発化した。また、微小な地震がやや多くなった。

12月14日に行った現地観測では、御鉢火口内の南南西側の火口壁に、新しい噴気孔が2か所生成し、そこから活発な噴気活動がみられた(図8)。

噴気は12月18日に火口縁上300mまで上がったのを最高に、その後やや収まる傾向がみられ、地震の発生回数も少なくなったが、2004年1月3日に再び微動が発生して、噴気及び地震の活動が一時的に活発化するなど、火山活動は消長を繰り返しながら継続している。

12月12日の微動の発生～噴気活動の活発化に伴い、御鉢の山頂方向が若干下がるような動きが、気象研究所が設置している傾斜計で観測された。変化がみられた傾斜計は御鉢火口の南南西約1kmにある最も近い観測点のみであることから、一連の現象は、御鉢火口の地下浅部で噴気の圧力が徐々に高まり、それに伴い山体も徐々に膨張し、それが限界に達した時に新しい噴気孔を生成して一時的に噴気活動が活発化し、噴気が抜けて圧力が弱まった後は山体が収縮したものと考えられる。

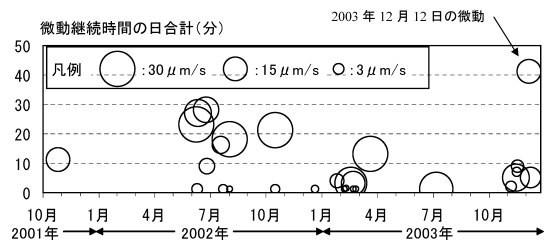


図7 霧島山 御鉢付近を震源とする微動の継続時間(日合計)と最大振幅(南北成分)(2001年10月～2003年12月、東京大学地震研究所が高千穂西観測点に設置した地震計のデータによる。)



図 8 霧島山 御鉢の南南西側の火口壁に新たに生成した噴気孔から上がる活発な噴気。火口底から火口縁までの高さは約 100 m で、噴気孔はその中ほどにある。(2003 年 12 月 14 日に鹿児島地方気象台撮影)

現地観測では、噴気孔を生成する際に放出したとみられる粘土質の泥や径 2~3 cm の小石が、周辺 10 m くらいまで飛散しているのを確認した。この泥や小石を東京工業大学が分析した結果、地下深部のマグマ起源と考えられる火山ガス成分が検出された。

一方、GPS 観測による広域の地殻変動の状況や、全磁力観測による地下の熱的な状態は、顕著なマグマの上昇等を示していない。

以上より、御鉢火口の深部にマグマが存在し、このマグマに由来する火山ガスが浅部まで上昇して噴気活動を活発化させており、さらに今後、水蒸気爆発につながる可能性もある。しかし現在のところ、本格的なマグマ噴火に移行することを示すデータはない。

- 1) 御鉢は、山体が北西～南東に連なる霧島山の南東端、高千穂峰の西側山腹にある火口である。御鉢では有史以来爆発的な噴火が繰り返し発生してきたが、1923 年の噴火を最後に静穏な状態が続いていた。2002 年 6 月以降、しばしば微動が発生し、その前後には微小な地震が多発するような状態がみられるなど、火山活動が高まってきたため、地震計や GPS 等を追加設置して観測・監視体制の強化を図っていたところ、2003 年 12 月に噴気の活発化がみられた。
- 2) 東京大学地震研究所の高千穂西観測点における観測。

●薩摩硫黄島 (30° 47' 22" N, 130° 18' 27" E)

微動がしばしば発生し、火山活動は引き続きやや活発であった。

期間中、噴火は発生しなかった。噴煙活動は継続しており、最高で白色・中量の噴煙が火口縁上 600 m まで上がるのを観測した。また、11 月 26 日に海上自衛隊鹿屋救難飛行隊の協力で行った上空からの観測では、硫黄岳山頂からは白色・少量の噴煙が、硫黄岳東側山腹の噴気地帯からは白色・ごく少量の噴気が上がっているのを確認した。

また、連続微動がしばしば観測され、火山活動の状態は引き続きやや活発であった。なお、地震活動には特に大きな変化はなかった。

●口永良部島 (30° 26' 11" N, 130° 12' 57" E)

地震活動がやや活発になっている。

微小な地震の活動が 1999 年 7 月～2000 年 3 月に活発化し、その後は少ない状態であったが、2003 年に入りやや多い状態で推移している。11 月の地震の月回数は 123 回、12 月は 119 回であった(2002 年の月平均は約 40 回、2003 年の月回数は 73~160 回、以上図 9)。

また、2003 年の 2 月以降観測されている微動が、11 月は 3 回、12 月は 4 回発生した。

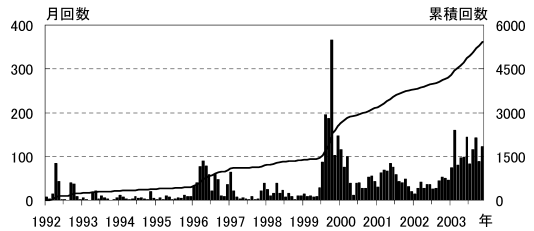


図 9 口永良部島 地震の月回数及び累積回数(1992 年 1 月～2003 年 12 月。1999 年 9 月 12 日までは、京都大学防災研究所が口永良部島観測点の地震計で計数したデータを利用した)。1996 年に地震がやや多くなり現地収録型地震計を用いて調査観測を実施した。1999 年の地震多発以降は、地震計のデータを福岡管区気象台へ伝送し常時監視を行っている。

【その他記事を掲載した火山】

◇富士山 (35° 21' 27" N, 138° 43' 50" E)

9 月に東北東斜面で確認された地面の陥没とごく弱い噴気は、その後状況に若干の変化はあるものの、マグマ性の火山ガスの噴出や顕著な温度上昇はなく、地震計や傾斜計等のその他の観測データにも異常な変化はみられないことから、噴火活動に直接つながる現象ではないと考えられる。

9 月、10 月に東北東斜面(標高 1,530 m 付近)の林道脇で確認した地面の陥没や噴気について、11 月 26 日に再度職員を派遣して調査を行った。その結果、新たに陥

没や噴気孔が発見され、確認された陥没の数は10カ所を超えた。

最初に確認された噴気孔で連続的に行っている噴気温度観測では、降水があると一時的に温度が低下し、雨が止んだ後には40℃を超える程度まで戻ることを繰り返していた。

噴気の成分については、9月、10月の観測時と同様、硫化水素等の顕著な火山性のガスは検出されなかった。

以上の調査結果及び地震活動等その他の観測データに異常な変化がないことから、現時点ではこれらの地面の陥没や噴気が噴火活動と直接関連するものではないと考えられる。

◇雲仙岳 (32°45'24"N, 130°17'40"E)

2002年12月と2003年11月に山頂部で行ったGPSの稠密観測により、その1年あまりの間に、平成新山の中央部が、外側に向かって最大で15cm程度広がり、最大で30cm程度沈んだことが明らかになった。これは平成新山の溶岩ドームの強度が自らの重みに耐えられず、主に東側の斜面方向につぶれるような動きであり、平成新山の山体を安定させるものであると考えられる。

その他の観測データには特に異常な変化はみられなかった。

(文責：気象庁火山課 菅野智之)

○産業技術総合研究所研究職員公募

産業技術総合研究所では、平成16年度において、広く人材を求めめるため、下記の募集を行います。詳細は、当所HP(採用情報)を参照又は下記担当へ照会願います。

募集分野 ライフサイエンス、情報通信、ナノテク・材料・製造、環境・エネルギー、社会基盤(地質)・海洋、社会基盤(計測標準)の各分野の研究者

照会先 独立行政法人産業技術総合研究所 人事室 任用担当

TEL: 029-861-2016

E-mail: j-ninyou1@m.aist.go.jp

HP: http://www.aist.go.jp/index_j.html

○EPS コンテンツサービスについての案内

テラパブによるEPSのコンテンツサービスが開始されました。

サービス申し込み用のメールアドレスは eps-cs@terrapub.co.jp です。

このサービスについての詳細は

<http://www.terrapub.co.jp/journals/EPS/index.html> をご覧ください。