

●2003 年の日本の主な火山活動

2003 年の日本の火山活動は、人体や家屋等に顕著な被害を与えるような噴火は発生せず、比較的静穏に推移した。噴火したのは、浅間山、桜島、薩摩硫黄島、諏訪之瀬島の 4 火山で、桜島では 1955 年から、諏訪之瀬島では 1956 年から続いている山頂噴火が継続した。浅間山、薩摩硫黄島の噴火は、微量の火山灰を山腹や山麓に降らせる程度の小規模なものであり、浅間山が噴火したのは 1990 年以来であった。

三宅島の火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、長期的には減少傾向にあるものの、2003 年末現在、日量 3 千～1 万トンと依然として多い状態が続いている。その他、阿蘇山と霧島山では火山活動の活発化がみられた。

以下、噴火した火山 (▲)、観測データ等に変化のあった火山 (●)、その他特に記事を記載した火山 (◇) について、活動の概況と解説を示す。

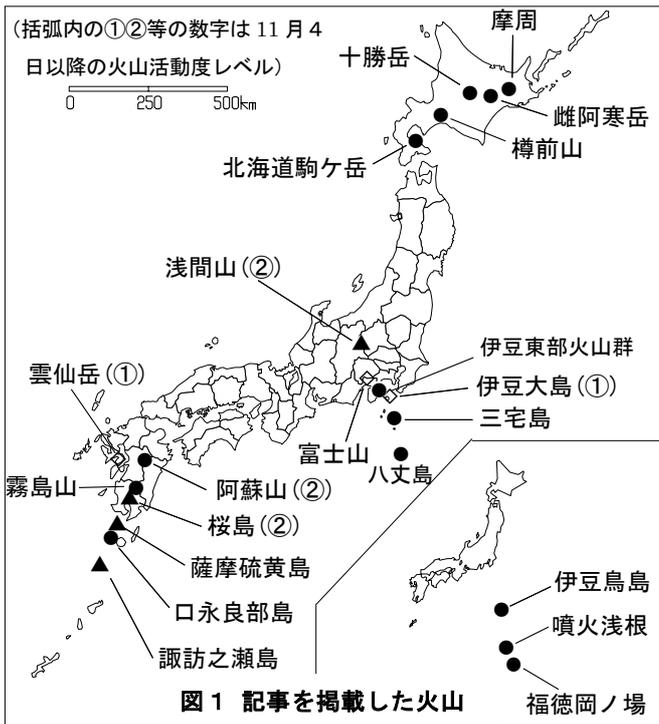


図 1 記事を掲載した火山

表 1 2003 年の月別火山活動

| 火山名 | レベル 記号 | 平成15年 (2003年) | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|---|---|
| | | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | | |
| 浅間山 | レベル 記号 | ● | ▲ | ▲ | ▲ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ② | ② |
| 伊豆大島 | レベル 記号 | | | | | | | | | | | | | ① | ① |
| 阿蘇山 | レベル 記号 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ② | ② |
| 雲仙岳 | レベル 記号 | | | | | | | | | | | | | ◇ | ◇ |
| 桜島 | レベル 記号 | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ● | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ② | ② |
| 摩周 | | ● | | | | | | | | | | | | | |
| 雌阿寒岳 | | | ● | | ● | ● | | | | | | | | | |
| 十勝岳 | | | ● | | ● | ● | | | | | | | | | |
| 樽前山 | | | | | | | ● | | | | | ● | ● | ● | |
| 北海道駒ヶ岳 | | | ● | | | | | | | | | | | | |
| 富士山 | | | | | | | | | | ◇ | ◇ | ◇ | | | |
| 伊豆東部火山群 | | | | | | | | ● | | | | | | | |
| 三宅島 | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 霧島山 | | ● | ● | | | | | | | | | | | ● | ● |
| 薩摩硫黄島 | | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ |
| 口永良部島 | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 諏訪之瀬島 | | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ |

各火山の活動概況

【噴火した火山】

- ▲ 浅間山 極小規模な噴火が 2 月～4 月に計 4 回発生した。年間をとおして火山活動はやや活発で、山頂付近では少量の降灰や火山ガスに注意が必要である。[11 月 4 日以降、火山活動度レベルは 2 (やや活発な火山活動)。]
- ▲ 桜島 従来からの南岳山頂の噴火が継続したが、年間の爆発回数最近 10 年では最少、南岳山頂からの噴火が始まった 1955 年 (昭和 30 年) 以降でも 3 番目に少ないなど、桜島としては比較的静穏な噴火活動であった。[11 月 4 日以降、火山活動度レベルは 2 (比較的静穏な噴火活動)。]
- ▲ 薩摩硫黄島 2 月と 4 月～10 月に従来からの小規模な噴火が発生した。11 月以降は噴火はなく、火山活動は落ち着いた状態となった。
- ▲ 諏訪之瀬島 従来からの小規模な噴火が継続した。3 月と 6 月には一時的に連続的な噴火状態とな

り、7 月には 2 日間で爆発が 20 回発生するなど、噴火活動が活発化した。

【噴火には至らないが、活発な火山活動があった火山】

- 三宅島 噴火は発生しなかった。火山活動は全体としてはゆっくりと低下しているが、最近 1 年程度は低下の割合が緩慢になっている。火山ガス (二酸化硫黄) の放出量も長期的には減少傾向にあるが、2003 年末現在、日量 3 千～1 万トン程度と依然として多い状態が続いている。
- 阿蘇山 中岳第一火口浅部の熱的な活動が活発で、湯だまり温度の上昇や湯だまり中央部での噴湯現象、湯だまり量の減少がみられた。孤立型微動の発生回数も多い状態で推移した。7 月には規模の大きい土砂噴出が発生した。[11 月 4 日以降、火山活動度レベルは

2 (やや活発な火山活動)。]

- 霧島山 御鉢の火山活動が活発になった。御鉢では 2002 年 6 月以降しばしば微動が発生していたが、2003 年 12 月に継続時間が長い微動が発生して以降、火口内に新たな噴気孔が生成し、噴気活動の活発化がみられている。新燃岳の火山活動には特に異常な変化はなかった。

長期的に山体が膨張する傾向が続いている。

- 伊豆東部火山群 6月に伊東市川奈崎沖で一時的に地震が多くなった。
- 伊豆鳥島 3月と11月に変色水域が確認*された。
- 噴火浅根 3月と11月に変色水域が確認*された。
- 福徳阿ノ場 3月、11月、12月に変色水が確認*された。
- 口永良部島 2月以降、地震や微動の活動がやや活発な状態であった。

* 海上保安庁の調査による

【火山活動が比較的高い状態で推移した火山、または総じて火山活動は落ち着いた状態であったが観測データ等に一時的な変化があった火山】

- 摩 周 2月と6月に一時的に摩周カルデラ付近を震源とする地震活動が活発化した。
- 雌阿寒岳 火口温度は高温状態が続き、また、微小な地震の一時的な増加が時折みられた。
- 十勝岳 噴煙活動が活発な状態が継続し、2月には規模のやや大きな微動が発生した。
- 樽前山 山頂部の熱活動が活発で、火口や噴気孔群の温度は極めて高い状態が継続した。
- 北海道駒ヶ岳 2月に一時的に地震が多くなった。また、

【その他記事を掲載した火山】

- ◇ 富士山 低周波地震は落ち着いた状態であった。北東斜面で確認された小規模な地面の陥没とごく弱い噴気は、噴火活動と直接関連するものではないと考えられる。
- ◇ 伊豆大島 火山活動は落ち着いた状態が続いた。[11月4日以降、火山活動度レベルは①(静穏な火山活動)。]
- ◇ 雲仙岳 火山活動は落ち着いた状態が続いた。[11月4日以降、火山活動度レベルは①(静穏な火山活動)。]

表 2 2003 年の火山情報発表状況 (月別発表数)

| 火 山 名 | 情報種別 | 平成15年 (2003年) | | | | | | | | | | | | 年計 |
|---------|------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| | | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | |
| 十 勝 岳 | 臨時観測 | | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| 浅 間 山 | 観測 | | 3 | 2 | 2 | | | 4 | | | | 1* | | 11 |
| 伊 豆 大 島 | 観測 | | | | | | | | | | | 1* | | 1 |
| 三 宅 島 | 観測 | 58 | 56 | 62 | 60 | 63 | 60 | 62 | 62 | 60 | 63 | 60 | 57 | 723 |
| 阿 蘇 山 | 観測 | 4 | 4 | | | | 1 | 4 | 1 | 5 | 5 | 5* | 4 | 33 |
| 雲 仙 岳 | 観測 | | | | | | | | | | | 1* | | 1 |
| 霧 島 山 | 臨時観測 | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 桜 島 | 観測 | | | | | | | | | 1 | | 2* | 1 | 4 |
| 薩摩硫黄島 | 観測 | | 2 | | | | 2 | 2 | | | | | | 6 |
| 口永良部島 | 観測 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | 3 |
| 諏訪之瀬島 | 観測 | | | 2 | | | 2 | 2 | | | | | | 6 |

* 11月4日には、浅間山、伊豆大島、阿蘇山、雲仙岳、桜島の5火山について、火山活動度レベルの提供を開始する火山観測情報を発表した。

各火山の活動解説

本文の火山名の後の [噴火・爆発・空振・噴煙・噴気・降灰・地震・微動・地殻変動・熱・火山ガス等] は、掲載した理由となった火山現象を示す。

【噴火した火山】

▲ 浅間山¹⁾ [噴火・火山^{れき}・地震・火山ガス・熱・微動]
年間をととして火山活動はやや活発な状態で、11 月 4 日以降、火山活動度レベルは 2 (やや活発な火山活動) であった。

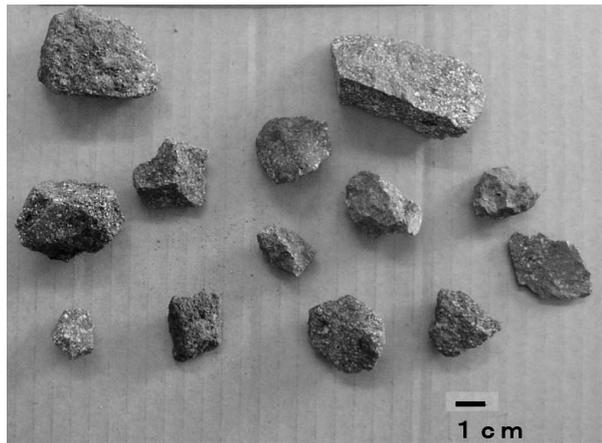


図 3 浅間山 火口縁から東に 300m 付近で採取した 2003 年の極小規模な噴火で噴出したとみられる火山^{れき}礫 (2003 年 5 月 6 日採取)

山頂から山腹にかかる程度まで少量の降灰をもたらす極小規模な噴火が、2 月～4 月に計 4 回発生した (各噴火の概況は表 3、図 2 に示す)。浅間山における噴火は 1990 年 7 月 20 日以来であり、2003 年に発生した 4 回の噴火の規模は 1990 年のものよりもさらに小さかった。

5 月 6 日と 22 日に気象研究所及び軽井沢測候所が実施した山頂部での観測において、火口底の最深部に新たな噴気孔が生成し、赤外熱映像装置により温度は 642℃と極めて高温であることを確認した。2 月～4 月の極小規模噴火の際にできたものとみられる。

また、火口縁から東に 300m 付近で、最大で直径が 4 cm 程度の火山^{れき}礫を確認した (図 3)。これらは火山灰とともに山頂部の積雪の上で確認されたもので、4 回の噴火のいずれかにより噴出したものである。東京大学地震研究所の分析によると、これらの火山灰や礫は、新鮮なマグマに由来するものではなかったことから、今回の噴火は、噴煙の噴出圧が一時高まり、火道内や火道の周囲の古い岩石等を吹き飛ばした水蒸気爆発であったとみられる。

その他の活動としては、2000 年 9 月以降、微小な地震の活動がやや活発な状態で推移しており、2002 年 6 月～9 月に月回数が 1,400 回前後となったのに続き、2003 年 7～10 月にも月回数が 1,600 回を超えて一時多くなった。11 月以降は減少傾向がみられるものの、依然としてやや多い状態にある (以上図 4)。

噴煙活動は、2003 年の前半は極小規模な噴火を含めやや活発であったが、次第に 1998 年～2000 年頃の落ち着いた状態に戻りつつある。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も、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。また、10 月に実施した山頂部における観測で、5 月の観測では 642℃であった噴気孔の温度が、300℃まで低下しているのを確認した。

火山ガス (二酸化硫黄) の放出量も、2002 年 7 月以降増加し、ピーク時には日量 2,000 トンを上回っていたが、2003 年 7 月の観測以降、日量数百トンまで減少している。

しかし、極小規模な噴火が発生して以降、微動の発生回数も増えており、総合的にみて浅部の熱的な活動はやや活発な状態にある。

GPS 及び傾斜計による地殻変動観測では、規模の大きい噴火活動につながるような動きはみられなかった。

表 3 浅間山 2003 年に発生した極小規模な噴火の状況

| 発生日時 | 噴煙の状況 量 色 高さ | 降灰範囲 |
|----------------|-----------------|--------------|
| 2 月 6 日 12:01 | 少量 灰白色 300m | 山頂付近 |
| 3 月 30 日 01:54 | 少量 灰白色 300m | 山頂から山腹にかかる程度 |
| 4 月 7 日 09:24 | 少量 灰白色 200m | 確認されず |
| 4 月 18 日 07:42 | 少量 灰白色 300m | 確認されず |



図 2 浅間山 2 月 6 日 12 時 1 分頃に発生した極小規模噴火 (山頂火口の南南東約 8 km の軽井沢測候所より撮影。灰白色の噴煙が高さ 300m まで上がり南東に流れている。)

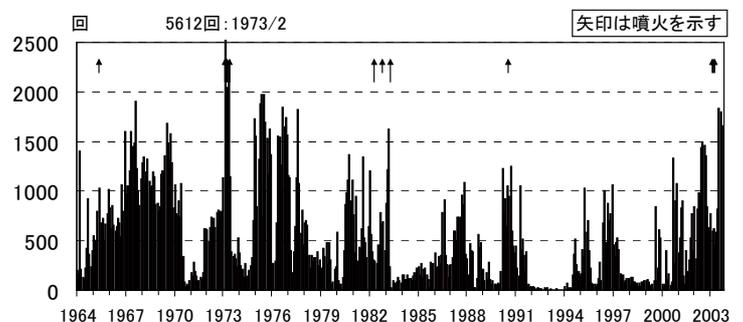


図 4 浅間山 地震の月回数 (1964 年 1 月～2003 年 12 月)。浅間山では、噴火の前兆として浅い地震が多発することが知られている。図 4 に示した地震回数は浅い地震のみではないものの、相関は十分に読み取ることができる。

以上のように、浅間山の火山活動は、やや活発な状態が続いており、依然山頂付近では少量の火山灰の噴出や火山ガスに注意が必要である。

- 1) 浅間山は群馬県と長野県の県境に位置する活動的な火山である。有史後には、1108 年の天仁の大噴火、1783 年の天明の大噴火 (共に火山活動度レベル 5 に相当) をはじめとして、中小規模の噴火活動を繰り返してきた。20 世紀中は、1959 年まではほぼ毎年のように噴火していたが、1960 年代以降は数年～10 年程度の間隔が空くようになった。また、1973 年の噴火 (レベル 4 に相当)、1983 年 (レベル 3 に相当)、1990 年、2003 年 (共にレベル 2 に相当、そして 2003 年の方がより小規模) と徐々に噴火規模が小さくなってきている。

▲ 桜島 [爆発・空振・噴石・噴煙・降灰・地震]

従来からの南岳山頂の噴火が継続したが、桜島の活動としては穏やかであった。11 月 4 日以降、火山活動度レベルは 2 (比較的静穏な噴火活動) であった。



年間の噴火回数は 29 回、うち爆発は 17 回で、爆発回数は最近 10 年間で最も少なかった。1955 年 (昭和 30 年) に南岳山頂火口からの噴火が始まって以降でも、1955 年 (6 回)、1971 年 (10 回) に次いで 3 番目に少なく、桜島の活動としては穏やかであった (以上図 4)。

鹿児島地方気象台 (南岳の西南西約 11km) では、爆発に伴う体感空振を 10 回、爆発音を 6 回、噴石を 4 回観測した (2002 年は体感空振 22 回、爆発音 1 回、噴石 3 回)。噴石は、9 月 16 日の爆発により 7 合目まで飛散したのが最大規模であった。

噴煙活動は、9 月 24 日の爆発の際に灰白色の噴煙が 2,200m まで上がったのを最高に、活発な状態が続いた。鹿児島地方気象台における降灰日数は 12 日、総降灰量は $3\text{g}/\text{m}^2$ であった (2002 年は 31 日、 $60\text{g}/\text{m}^2$)。この降灰量は、降灰が観測されなかった 1955 年と 1971 年を除くと最も少ないものであり、爆発回数と併せて、噴火活動が静穏であったことを示している。

その他の活動としては、火山性地震及び微動が総じて少ない状態で経過した中で、4 月及び 8 月～12 月に桜島の南西沖、深さ 5 km～8 km の領域を震源とする微小な A

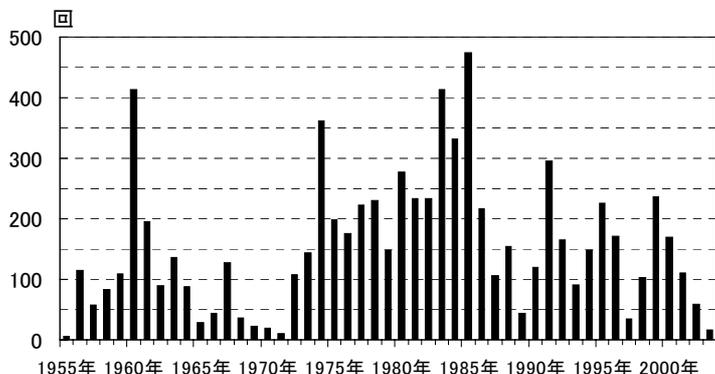


図 4 桜島 南岳山頂火口における年別の爆発回数 (1955 年 (10 月 13 日に噴火開始) ～2003 年)

型地震がやや増加した。特に 11 月中～下旬と 12 月 31 日には多発した。桜島では、1999 年に A 型地震がやや多くなった後、しばらく期間をおいて噴火活動が活発化した事例があり、今後火山活動が活発化する可能性もある。

▲ 薩摩硫黄島 [噴火・噴煙・降灰・微動]
火山活動が 6 月～10 月にやや活発になった。



硫黄岳山頂における小規模な噴火活動は、2003 年前半には、2 月に噴火 1 回、4 月に 2 回、5 月に 1 回と低調であったが、6 月～10 月にはしばしば発生した。また、噴火活動の活発化に伴い連続微動が観測された。

三島村役場硫黄島出張所によると、島内の集落 (硫黄岳の西約 3 km) では、時折少量の降灰が確認された。火山灰を含む噴煙の高さの最高は、6 月 7 日の噴火に伴う火口縁上 1,000m であった。噴煙の高さが 1,000m に達したのは、1999 年 8 月に同出張所からの報告を受けるようになって以降では初めてである。

なお、11 月以降の火山活動は低調になり、噴火は発生せず、微動の発生も少なくなった。

その他の観測データについては、微小な地震が、1997 年 9 月の観測開始以降 1 日当たり 100 回前後の多い状態だったが、2002 年 5 月上旬に急減した後、5 月中旬～6 月上旬に急増と大きく変動し、6 月中旬以降は低調になっていた。2003 年は全期間にわたりその状態が継続した。

▲ 諏訪之瀬島 [爆発・空振・噴煙・降灰・微動]
御岳山頂の火口から、噴煙を火口縁上数百 m まで上げる程度の噴火が引き続き発生した。



爆発が 8 月と 11 月を除き毎月発生し、年間の爆発回数は 64 回であった (2002 年は 306 回)。特に活動が高まった時期と発生した現象は以下のとおりである。

- ・ 2 月下旬～3 月中旬にかけては、ほぼ連続微動状態となり、3 月 7 日 3 時～13 時には連続的な噴火¹⁾が発生した。続いて 3 月中旬には、しばしば爆発が発生した。
- ・ 6 月 10 日 8 時～9 時過ぎにも、3 月 7 日と同様の連続的な噴火が発生した。
- ・ 7 月はしばしば連続微動状態となり、火山性地震も短期間に多発する活動が繰り返された。その中で、7 月 4 日に 7 回、翌 5 日に 13 回と、2 日間で 20 回の爆発が発生した。

十島村役場諏訪之瀬島出張所によると、これらの噴火活動に際して、御岳の南南西約 4 km にある集落では、時折、噴火に伴う爆発音や鳴動^{めいどう}、少量の降灰が確認された。

- 1) 連続的な噴火：諏訪之瀬島の近年の噴火活動は、大きい空振を伴う爆発が、散発的に発生するものが主である。2002 年 8 月 19 日～21 日にかけて発生した噴火はこれとは異なり、やや大きい空振を伴いながら連続的に噴火するものであった。これを連続的な噴火と呼ぶ。2003 年 3 月と 6 月に発生したのも同様の活動である。

【噴火には至らないが、活発な火山活動があった火山】

● 三宅島 [噴煙・火山ガス・地震]

火山活動は全体としてはゆっくりと低下しているものの、最近 1 年程度は低下の割合が緩慢になっている。火山ガス(二酸化硫黄)の放出量も長期的には減少傾向にあるが、2003 年末現在、日量 3 千~1 万トン程度と依然として多い状態が続いている。



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すような活動ではないと考えられる。

火口から火山灰を噴出するような噴火は、2002 年 11 月 24 日以降、発生していない。

噴煙活動は依然として活発な状態で、白色の噴煙が山頂火口から連続的に噴出している。噴煙の高さは概ね数百 m、最高は火口縁上 1,200 m で、徐々に低下する傾向にある(2002 年の最高は 2,000 m)。噴煙活動と関連があると考えられている連続微動の振幅も、長期的に小さくなる傾向にある。

上空からの観測¹⁾では、火口内の噴気孔からの白色噴煙の放出が継続し、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た。山体の地形、火口の状況等に、大きな変化はなかった。

火口内の温度は、噴気孔から噴出する噴煙の温度が依然高い状態にある。赤外熱映像装置による観測では、5 月 1 日に 336℃ を観測した(2002 年の最高は 462℃)。その後、温度は低下傾向にあり、秋以降は 200℃ 前後となった。

二酸化硫黄の放出量は、上空からの観測¹⁾により、日量 3 千トン~1 万トン程度で 2002 年夏頃から横ばい状態という結果が得られており、依然多い状態が続いている。

地震活動は、三宅島島内及び周辺海域を震源とする地震のうちで、三宅島島内で震度 1 以上を観測するようなものは、2 月、4 月、10 月に 1 回ずつの計 3 回のみであった。

山頂直下の微小な地震の活動のうち、高周波地震及び低周波地震については 2002 年秋以降、静穏になっている。一方、やや低周波地震が増加傾向にある。

(以上図 5)。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、これに伴いその他の観測データには異常な変化はみられなかった。

GPS による地殻変動観測では、2000 年の秋以降の三宅島の収縮を示す動きが、2002 年 8 月以降一旦ほぼ停止していたが、2003 年 6 月頃から再び収縮している。山体の収縮は、火山ガスが放出されたことによる体積減少や、2000 年の噴火活動開始時期に山体が膨張したものが安定に向かう動きを捉えていると考えられる。

全磁力の連続観測では、地下の熱の状態に特に異常な変化はみられなかった。

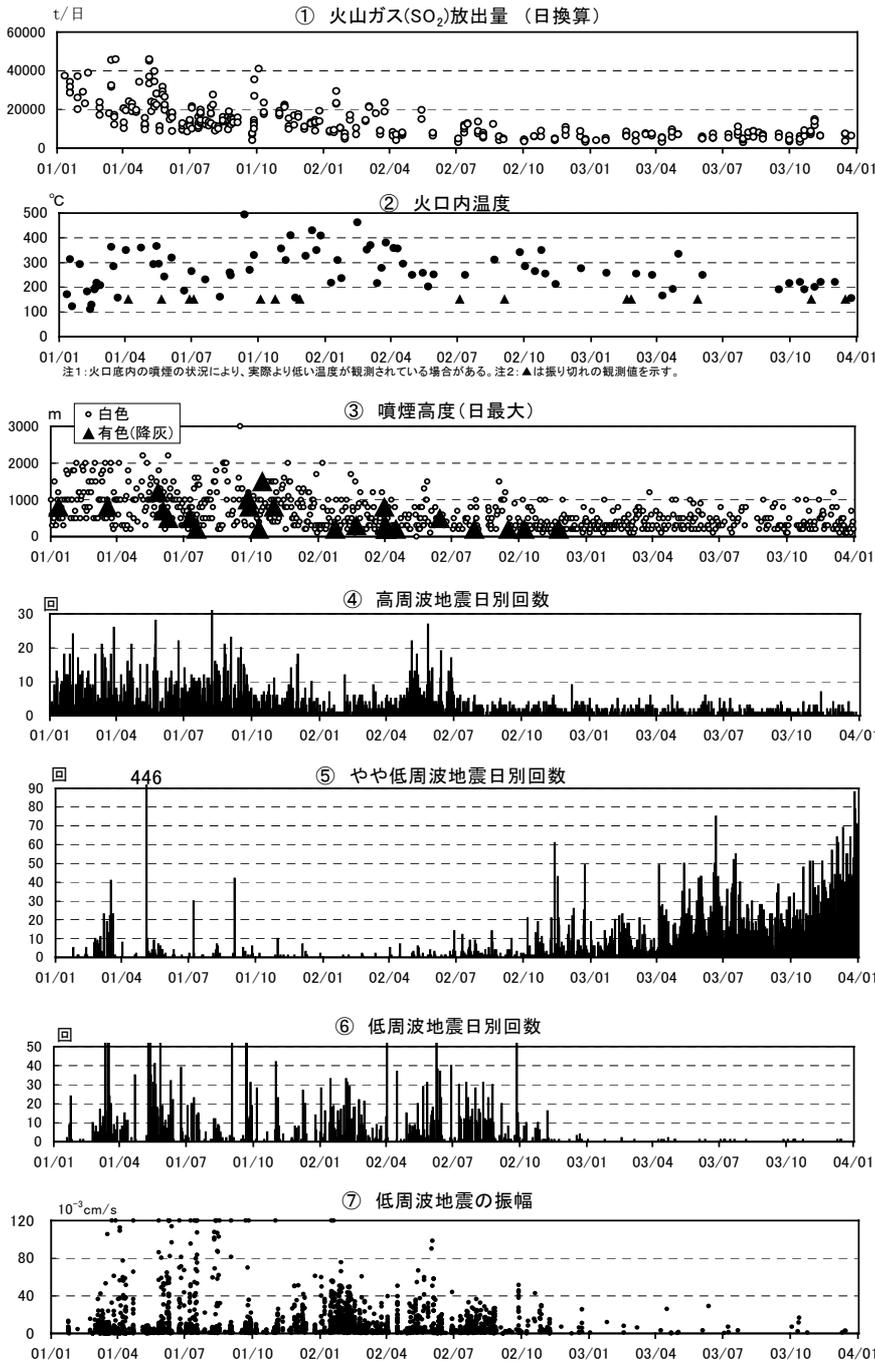
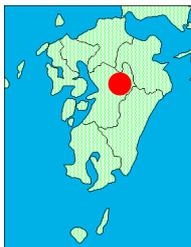


図 5 三宅島 火山活動経過図 (2001 年~2003 年)
二酸化硫黄の放出(①)、噴煙活動(②)、地震活動のうち高周波地震(④)と低周波地震(⑥、⑦)の活動は、いずれも低下傾向にあったものが、2002 年秋頃より低下

1) 海上保安庁、警視庁、東京消防庁、並びに陸上、海上及び航空自衛隊の協力により、気象庁、産業技術総合研究所及び大学合同観測班が実施。

● 阿蘇山 [熱・土砂噴出¹⁾・微動・地震]

中岳第一火口浅部の熱的な活動が活発であり、7月には規模の大きい土砂噴出¹⁾が発生した。11月4日以降、火山活動度レベルは2(やや活発な火山活動)であった。



中岳第一火口の浅部の熱的な状況は、2000年以降、南側の火口壁の温度に上昇傾向がみられ、2002年11月以降は400~500℃程度と極めて高い状態で推移してきた。そして2003年4月以降は、火口底の湯だまり²⁾の温度が徐々に上昇し、その熱的な高まりを反映して、湯だまり量が以下のとおり減少を続けている。

| 湯だまり量 | 確認日 |
|-------|--------------|
| 10割 | 2003年5月23日まで |
| 9割 | 6月3日~ |
| 8割 | 9月5日~ |
| 7割 | 10月10日~ |
| 6割 | 10月20日~ |
| 5割 | 11月4日~ |
| 4割 | (2004年1月4日~) |

また、5月21日以降、湯だまりの中央部付近での噴湯現象³⁾が発生している。

そのような中で、7月10日17時18分頃、規模の大きい土砂噴出¹⁾が発生した。当時は悪天候のため噴煙等の状況は不明であったが、同時刻に土砂噴出に伴うとみられる震動を観測し、また、翌7月11日の阿蘇山測候所の調査で、中岳第一火口の東北東約6kmの箱石峠付近で微量の降灰があったことや、火口内の東~北東側の火口壁が灰色に変色し、火口の東北東側を中心に泥状の火山灰が飛散していること、そして火口外への噴石の飛散はなかったことが確認されたため、規模の大きい土砂噴出があったものと判断された。

その後の熊本大学、阿蘇火山博物館、森林総合研究所及び産業技術総合研究所の調査によると、火山灰が降った領域は、中岳第一火口から東北東へ約14kmまで、幅は1~2kmであった。

阿蘇山における土砂噴出の発生は2001年4月7日以来、山麓での降灰確認は1994年9月24日以来である。なお、7月10日と同様の震動が7月12日に2回、7月14日に1回発生したが、悪天候のため土砂噴出の有無については不明であった。

湯だまりの色は、7月10日の土砂噴出発生以前には緑色であったが、発生後には灰色に濁り、茶色の浮遊物が観測された。しかし、8月19日以降は、再び静穏時に見られる緑~乳緑色に戻った。

その他の観測データについては、孤立型微動⁴⁾の活動が年を通して活発で、特に1月~3月と9月以降に多発した。7月27日14時頃~31日18時頃には、より活動が

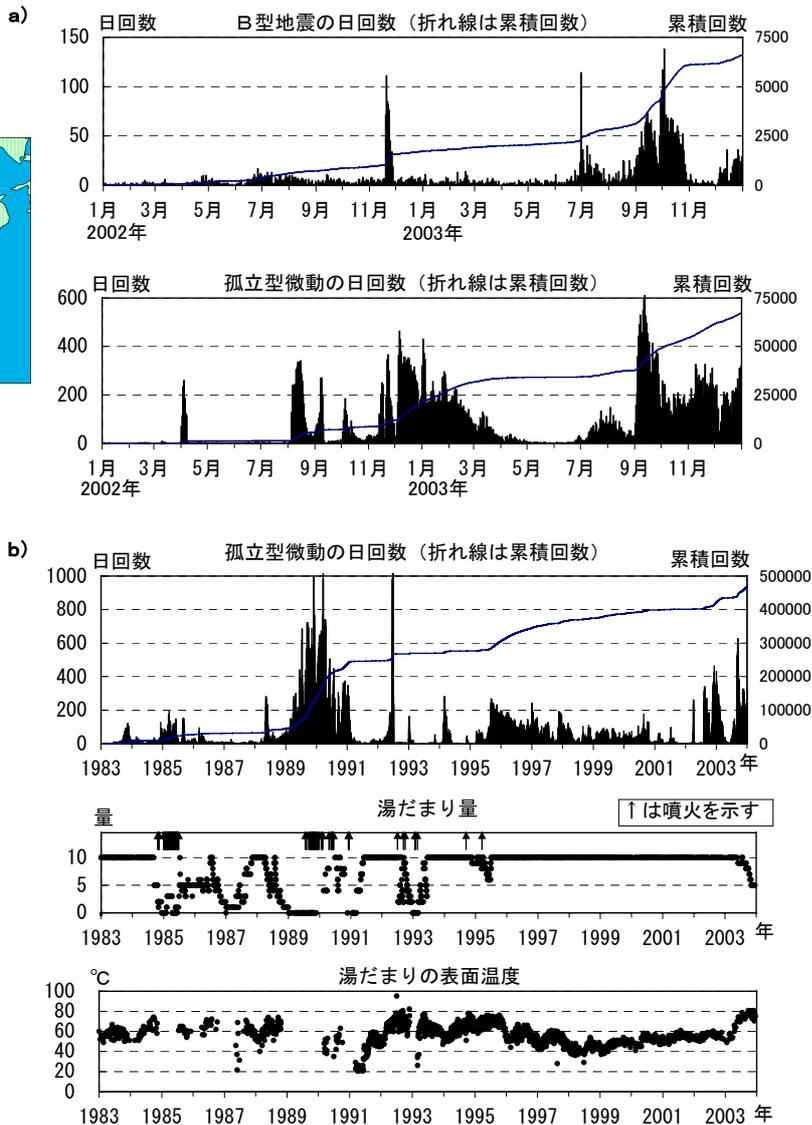


図6 阿蘇山 火山活動経過図

- 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

*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にプロットした。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。

図6-a)より、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年間の活動と比較すると、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。

高まったときに発生する連続微動が観測されたが、これに伴い噴煙活動等には特に異常な変化はなかった。連続微動が発生するのは、1995 年 11 月以来である。

また、微小な B 型地震³⁾が 9 月～10 月に多くなり、10 月 3 日には、日回数としては観測開始以来最多となる 138 回発生した。なお、B 型地震の一時的な多発は、2002 年 11 月 19 日～27 日にもみられており、この時に日回数が最も多かったのは 11 月 20 日の 111 回であった (以上図 6)。

噴煙活動の状況は、年を通じて白色、少量で、噴煙の高さの最高は火口縁上 600m と特に異常な変化はなかった。GPS による地殻変動観測でも、特に変化はなかった。

- 1) 土砂噴出：火口底噴気孔からの火山ガス等の急激な噴出に伴い、湯だまりの湯や土砂を噴出する現象。噴出の勢いが強い場合、火口底などの破片を放出することもある。阿蘇山の中岳第一火口では、火山活動が高まるにつれて、湯だまり量の減少～噴湯現象～土砂噴出～湯だまりの消滅～火口底の赤熱～マグマ噴火 (ストロンボリ式噴火や、主に火山灰を連続して噴出する灰噴火) へと推移することが知られている。
- 2) 湯だまり：活動静穏期の中岳第一火口内には、地下水などを起源とする約 50～60℃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。
- 3) 噴湯：湯だまり内で火山ガス等が噴出し、その勢いで湯面が盛り上がる現象。
- 4) 孤立型微動：火口付近のごく浅い場所で発生する孤立的な微動。阿蘇山ではこの微動の増減が、火山活動を評価する指標の一つとなっている。
- 5) B 型地震：火山体やその周辺で発生する地震のうち、相が不明瞭で、比較的周期が長く、火口周辺の比較的浅い場所で発生する地震。火道内のガスの移動やマグマの発泡などにより発生すると考えられているものもある。火山によっては、過去の事例から、火山活動が活発化すると多発する傾向があることが知られている。

● 霧島山 [噴気・微動・地震]

御鉢の噴気活動が活発化した。

御鉢では、2002 年 6 月以降、微動の発生と、前後に微小な地震の回数が増加する現象がしばしばみられている。

そのような中で、2003 年 12 月 18 日、継続時間の長い微動が発生し、その後、噴気活動の活発化と微小な地震の増加がみられた。後日の現地観測や上空からの調査により、御鉢火口内に新たに 2 か所の噴気孔が生成し、そこから活発な噴気活動が続いていることが確認された。

噴気は 12 月 18 日に火口縁上 300m まで上がったのを最高に消長を繰り返し、地震活動もやや多い状態が続いた。(詳細は、2003 年 12 月の主な火山活動の中の霧島山 (p31) を参照。)

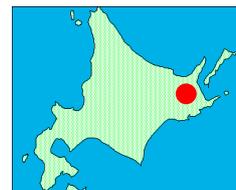
なお、GPS 観測による広域の地殻変動の状況や、全磁気観測による地下の熱的な状態から、地下のマグマの動きを示すようなデータは観測されていない。

一方、新燃岳の火山活動には、特に異常な変化はなかった。

【火山活動が比較的高い状態で推移した火山、または終じて火山活動は落ち着いた状態であったが観測データ等に一時的な変化があった火山】

● 摩周 [地震]

2 月 12 日～14 日に摩周カルデラ付近を震源とする地震が一時的に増加した。最大規模の地震は 2 月 13 日の M 3.6 であった。また、6 月 16 日にも M3.5 の地震が発生した (以上図 7)。なお、これらの地震活動に関係して、火山活動に特に異常な変化はなかった。



屈斜路湖から阿寒湖付近にかけての地域は、北海道の内陸では最も地震活動が活発な地域である。1938 年 (M 6.1)、1959 年 (M6.3、M6.1)、1967 年 (M6.5) 等に被害を伴う規模の大きな地震が発生している (以上図 8)。

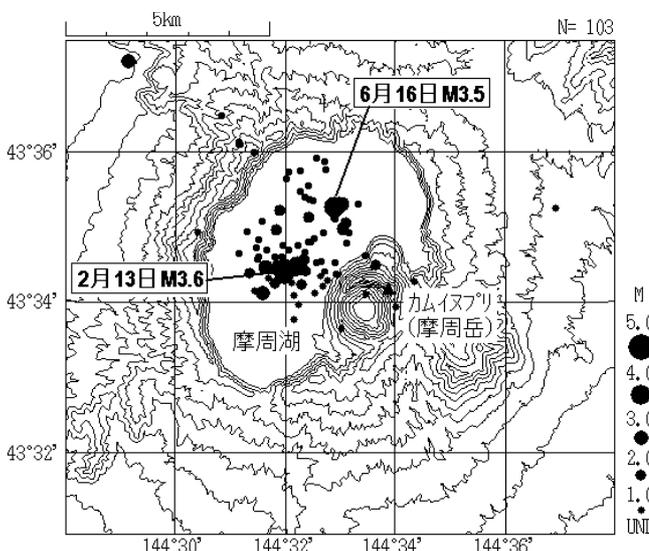


図 7 摩周カルデラ周辺の地震 (深さ 0～15km) の震央分布 (2003 年 1 月～12 月)。広域の地震観測網による震源。

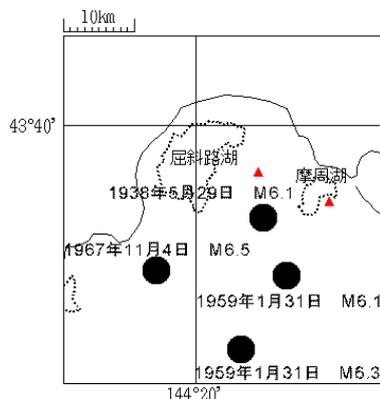


図 8 屈斜路・摩周カルデラ周辺における M 6 以上の震央分布 (1938 年以降)

● 雌阿寒岳 [熱・微動・地震]

2000 年以降、ポンマチネシリ 96-1 火口の噴煙活動には低下傾



向がみられるが、2003 年 7 月及び 10 月に実施した調査観測では、火口の温度が 400°C前後と引き続き高温を維持していた。

北海道及び北海道開発局の協力により 4 月 24 日、6 月 6 日に実施した上空からの観測によると、各火口の噴煙の状況に特に変化はなく、また熱異常域の拡大等はみられなかった。

1 月 1 日には、規模の小さい微動が発生し、その前後で微小な地震が一時的に増加した。

また、年間を通じて地震活動はやや活発な状態が継続し、特に 4 月と 10 月には、地震の月回数が 300 回以上と活発であった。震源はほとんどがポンマチネシリ火口の地下浅部と推定される。

微動や地震の活動に關係して、噴煙活動や地殻変動には、特に異常な変化はなかった。

● 十勝岳 [微動・噴煙・熱]

62-2 火口は高温で活発な噴煙活動が続いた。規模の大きい微動があったが、噴火は発生しなかった。



2 月 8 日にやや規模の大きな微動が発生した。この微動は 1988 年～89 年の噴火活動後では継続時間が約 37 分と最長で、振幅も比較的大きかった。微動発生当時は天候が悪く、噴煙の状況等は不明であったが、天候回復後に北海道庁の協力札幌管区気象台が実施した上空からの観測では火口周辺に降灰は認められず、噴火は発生しなかったことが確認された。

その後、6 月までに微動は 6 回発生したが、規模は次第に小さくなる傾向にあり、いずれの微動の発生前後でも、噴煙や地震等の観測データに特に異常な変化はなかった。

その他の観測データについては、6 月中旬と 9 月上旬に実施した調査観測や、5 月中旬と 6 月中旬に北海道開発局の協力により実施した上空からの観測、監視カメラによる観測により、62-2 火口の噴煙活動は依然活発で、火口の温度は 2000 年以降低下傾向にあるものの、依然 300°C以上と高温の状態が続いていることが確認された。

地震活動は、9 月 26 日 04 時 50 分に発生した「平成 15 年 (2003 年) 十勝沖地震」(M 8.0) の直後に微小な地震が一時増加したほかは、比較的低調に推移した。

● 樽前山 [熱]

山頂部での熱的活動が高まっている。



7 月 6 日～7 日及び 10 月 4 日～18 日の夜間に、山頂の溶岩ドーム南西の噴気孔群 (B 噴気孔群、図 9 参照) が高感度カメラで明るく見える現象を観測した。

10 月に実施した調査観測により、B 噴気孔群では溶けた硫黄が見られたほか、一部の噴気孔で硫黄が燃焼しているのを確認した。また、噴気孔群の東方約 70m までの範囲に砂状の噴出物が分布し、噴気孔付近では数 cm の厚さに堆積していた。同様の現象は、2002 年 4 月 27 日～30 日にも見られており、一時的に高温の火山ガスの噴出が

強まり、硫黄の自然発火や小規模の砂などの噴出があったものと推定される。

B 噴気孔群の温度は、1995 年以降 100～170°Cで推移してきたが、2002 年 5 月に実施した調査観測で 270°Cとなり、その後も上昇を続け、2003 年 10 月～12 月に計 3 回実施した調査観測時には 500°C前後の極めて高い温度となっていた (図 10)。

また、A 火口も同様に温度が上昇し、約 650°Cと極めて高い温度となっている。

山頂部の温度上昇は、その他の観測データからも裏付けられている。

火山体を持つ磁力が熱により変化する性質を利用した全磁力観測では、2003 年 5 月と 10 月の 2 回の調査観測の間に、火山体内部の温度がわずかに上昇したことを示す結果が得られている。

また、山頂部の局所的な地面の動きをみるために気象研究所と北海道立地質研究所が実施した GPS の観測により、溶岩ドームを中心とした微小な膨張が観測された。この膨張の原因は、膨張の圧力源が極めて浅いと推定されることから、地下のマグマの蓄積等ではなく、地下浅

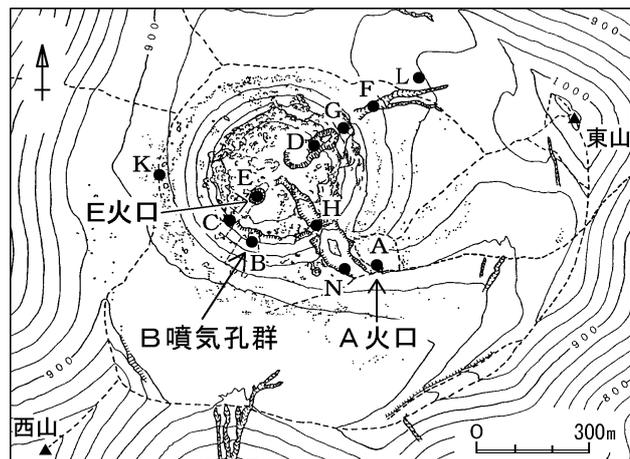


図 9 樽前山 山頂の溶岩ドーム周辺の火口や噴気孔

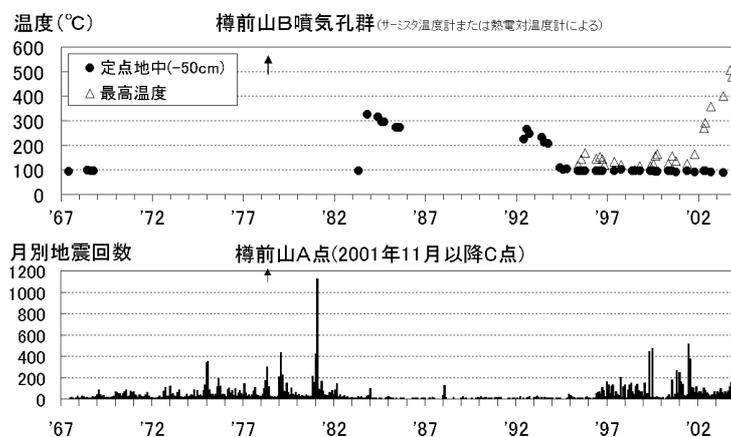


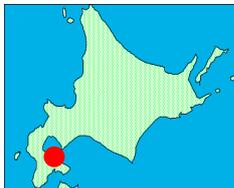
図 10 樽前山 B 噴気孔群の温度 (上) と地震の月回数 (下) (1967 年～2003 年)。B 噴気孔群の温度が、2002 年以降急激に上昇しており、2003 年には 500°C 前後と極めて高くなっている。一方、微小な地震も 1996 年頃より増減を繰り返している。

部の熱水活動の活発化等による噴出圧の増大によると考えられる。

地震活動は、1996 年頃より増減を繰り返しており、2003 年は、1 月～9 月までは比較的落ち着いていたが、10 月以降、やや多い状態になった (図 10)。

● 北海道駒ヶ岳 [地震・地殻変動]

2 月 25 日～26 日にかけて、山頂火口原直下の浅いところが震源とみられる微小な地震が一時的に発生した。山頂付近に設置している臨時観測点における地震回数は、2 月 25 日は 13 回、26 日は 11 回であった。いずれの地震も振幅は小さく、山麓 (昭和 4 年火口の西南西約 4 km) の基準点で計数される規模の地震はなかった。この地震活動に関連して、噴気や地殻変動等の観測データに異常な変化はなかった。



なお、GPS による広域の地殻変動観測では、1996 年から山体膨張の傾向を示しており、地下深部からのマグマの供給が続いているものとみられる。

● 伊豆東部火山群 [地震]

2002 年 5 月に地震活動が活発になった後、落ち着いた状態が続いていたが、2003 年 6 月 13 日～16 日に一時活発になった。震源は伊東市川奈崎沖 (図 11)、深さは約 8 km～10 km であった。地震の規模は最大でも 6 月 14 日の M 2.7 で、いずれも小さく、震度 1 以上を観測する地震はなかった。そのほかの時期は、地震回数は少なく、微動は発生せず、火山活動は落ち着いた状態で推移した。

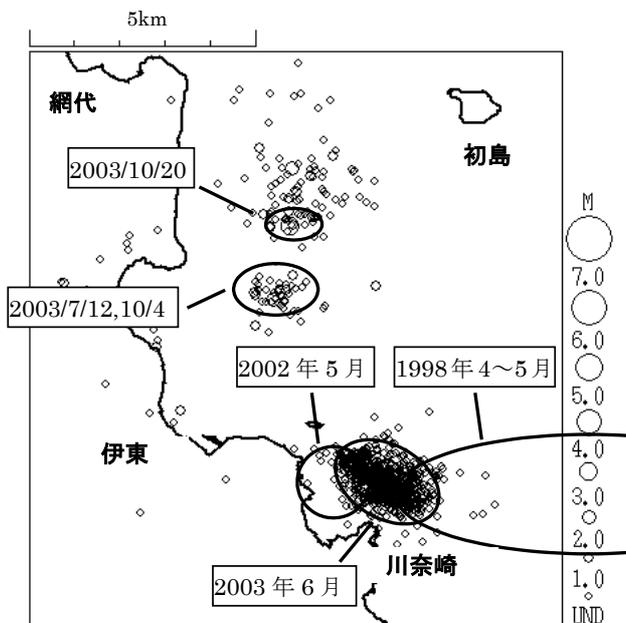


図 11 伊豆半島東方沖 震央分布図 (2003 年 1 月 1 日～12 月 31 日: 広域の地震観測網による震源。楕円は、ここ数年間に、短期間に地震がまとまって発生した領域を示す。)

● 伊豆鳥島¹⁾ [噴煙・変色水]

海上保安庁第三管区海上保安本部が、3 月 10 日、6 月 5 日、11 月 6 日に実施した調査により、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 か所の火孔は、土砂で埋まり、噴気は確認されなかった (図 12)。



また、伊豆鳥島周辺の海面に変色水が確認された。

- 1) 伊豆鳥島は、国の特別天然記念物のアホウドリの生息地として有名な、東京の南約 600 km にある火山島である。20 世紀中には 1902 年に大噴火を起こし、全島民 125 名が犠牲になった。活動が収まり再び移住が進んだが 1939 年にも大噴火が発生して住民が全員撤退した。その後も地震が繰り返し多発するなど火山活動は活発な状態で、1965 年以降は無人島になっている。



図 12 伊豆鳥島 硫黄山山頂火口の様子 (2003 年 11 月 6 日に南西上空より第三管区海上保安本部撮影)。南側の火口壁で噴気活動がみられる。

● 噴火浅根¹⁾ [変色水]

海上保安庁第三管区海上保安本部の調査により、3 月 10 日、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。



- 1) 噴火浅根は、東京の南約 1,100 km にある北硫黄島の北西約 2 km の海底火山である。1780 年、1880 年、1930～1945 年に海底噴火が発生した記録がある。その後も、しばしば変色水が確認されるなどの活動が続いている。

● 福徳岡ノ場¹⁾ [変色水]

海上保安庁第三管区海上保安本部の調査により、3 月 11 日、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 (図 13)。なお、同海域では、1972 年以来、毎年変色水が確認されている。



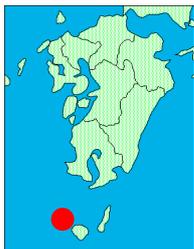
1) 福徳岡ノ場は、東京の南約 1,200km にある南硫黄島の北東約 5km の海底火山である。20 世紀中には、1904～1905 年、1914 年、1986 年の噴火で火山島を出現させたが、いずれも海水に浸食されて消滅している。その他、軽石の浮遊や、しばしば変色水が確認されるなどの活動が続いている。



図 13 福徳岡ノ場 11 月 29 日に確認された変色水の様子 (海上保安庁第三管区海上保安本部撮影)。手前に向かって、長さ 3km、最大幅 800m 程度に黄緑色に広がっている。右奥に見える島は南硫黄島。

● 口永良部島 [地震・微動]

微小な地震の活動は、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 2 月以降、やや多い状態で推移している。2003 年の月回数は 73～160 回であった (2002 年の月平均は約 40 回、以上図 14)。



また、2003 年 2 月以降、微動がしばしば発生しており、火山活動はやや活発であった。

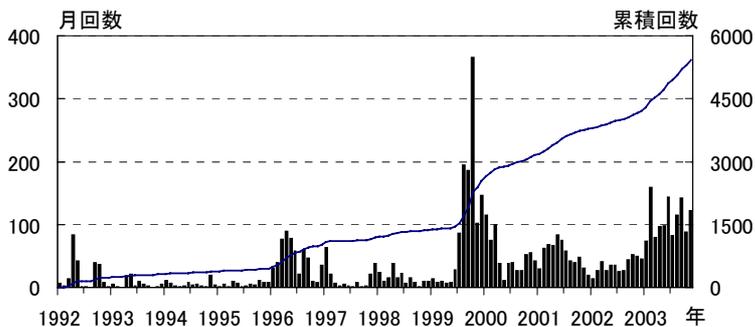


図 14 口永良部島 地震の月別回数及び累積回数 (1992 年 1 月～2003 年 12 月。1999 年 9 月 12 日までは、京都大学防災研究所が口永良部島観測点の地震計で計数したデータを利用した)。口永良部島では、1996 年に地震がやや多くなり現地収録型地震計を用いて調査観測を実施した。その後、1999 年の地震多発以降は、地震計のデータを福岡管区气象台へ伝送し常時監視を行っている。

【その他記事を掲載した火山】

◇ 富士山 [噴気]

2000 年秋～2001 年春にかけて多くなった低周波地震の活動は、その後は落ち着いた状態で推移している。



2003 年 9 月に東北東斜面 (図 15) で確認された小規模な地面の陥没とごく弱い噴気は、その後の調査で、若干、陥没が進んでいることが確認されたが、特に大きな変化ではない。噴気温度の連続観測でも、40℃前後で一定しており、温度の上昇等はみられない。

現時点で、地震活動等のその他の観測データに異常な変化は観測されておらず、これらの地面の陥没や噴気は、噴火活動と直接関連するものではないと考えられる。

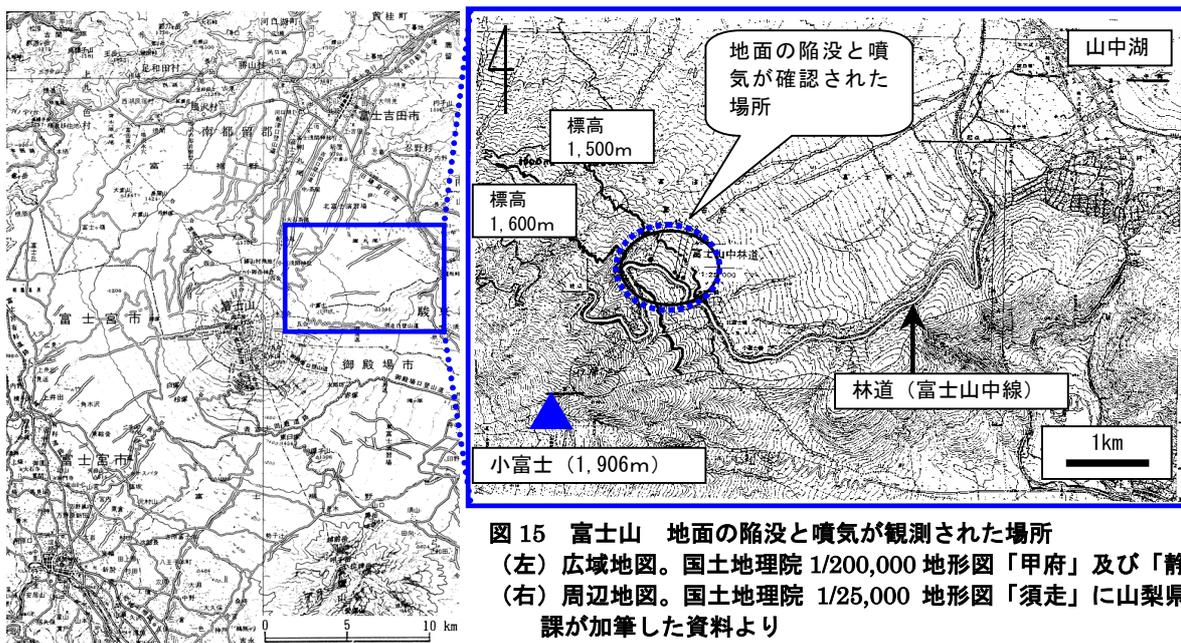


図 15 富士山 地面の陥没と噴気が観測された場所 (左) 広域地図。国土地理院 1/200,000 地形図「甲府」及び「静岡」より (右) 周辺地図。国土地理院 1/25,000 地形図「須走」に山梨県消防防災課が加筆した資料より

◇ 伊豆大島

5月、9月に一時的に地震がやや多かったほかは、火山活動は落ち着いた状態で、11月4日以降、火山活動度レベルは1（静穏な火山活動）であった。



5月23日、25日に島の西側、深さ約5km前後を震源とする地震がまとまって発生した。この領域では、過去にもしばしば地震活動の活発化がみられており、2002年にも1月、6月、7月に一時的に多く発生している。

また、9月25日07時38分頃、島の中央部、深さ約3kmを震源とする M 1.4 の地震が発生し、伊豆大島町元町で震度1を観測した。伊豆大島周辺を震源とする地震により島内で震度1以上を観測したのは、前段で述べた2002年7月の活動の中で発生したM2を超える3回の地震（いずれも伊豆大島町元町で震度1を観測。）以来である（以上図16）。

その他の観測データについては、火山活動の活発化を示す火山性微動は発生せず、噴気活動も極めて弱い状態が続いた。

光波距離計及びGPSによる地殻変動観測では、複数の影響による長期的な変化（1986年～90年の一連の火山活動により変動した山体が安定に向かう動きや、常に地下深部からマグマが供給されていることによる動き）はみられたものの、噴火活動に直結するような動きはなかった。

った。火山性微動が2月に1回、4月に3回の計4回発生したが、噴煙活動には特に変化はなかった。

2002年12月と2003年11月に山頂部で行ったGPSの観測により、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、併せて最大で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を示しており、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ついては、特に異常な変化はみられなかった。

●2003年に火山噴火予知連絡会が発表した統一見解

平成15年1月21日

三宅島の火山活動に関する火山噴火予知連絡会統一見解

三宅島では、依然として山頂火口から二酸化硫黄を含む火山ガスが放出され続けていますが、二酸化硫黄の放出量は1日あたり3千～1万トン程度となり、その量は減少してきています。上空からの火口の温度観測では、火口の温度は若干の低下傾向が見えます。島内の地殻変動は、収縮率が小さくなり、静穏期にもみられるわずかな膨張に転じました。

火山ガスは白色の噴煙として放出されており、その高さや勢いは長期的に低下傾向にあります。二酸化硫黄の放出量も、昨年夏頃は1日あたり4千～1万数千トン程度でしたが、最近数ヶ月では、1日あたり3千～1万トン程度となっています。山麓での二酸化硫黄濃度（1時間値）も、最盛期は10ppmを超す値が観測されていましたが、最近数ヶ月は最大で数ppmとなっています。

火山ガスの組成に顕著な変化は認められておらず、マグマ中のガス成分濃度や脱ガスの条件などに大きな変化はないものと考えられます。

上空からの火口の温度観測では、火口の温度は若干の低下傾向が見えます。

全磁力観測では、山頂直下の温度低下を示唆する帯磁傾向が引き続き観測されています。

火山性地震の活動に大きな変化はありませんが、連続的に発生している火山性微動の振幅は小さくなっています。

島内の地殻変動は、収縮率が徐々に小さくなり、平成14年（2002年）夏頃からは、わずかな膨張に転じました。過去にも三宅島では静穏な時期にわずかな膨張が継続していることが知られており、この地殻変動の変化は、火山ガスの放出による体積減少の割合が小さくなってきたことを示すと解釈できます。

以上の観測データから、三宅島の火山活動は、火山ガスの放出も含めて、全体としてゆっくりと低下しているものと考えられます。

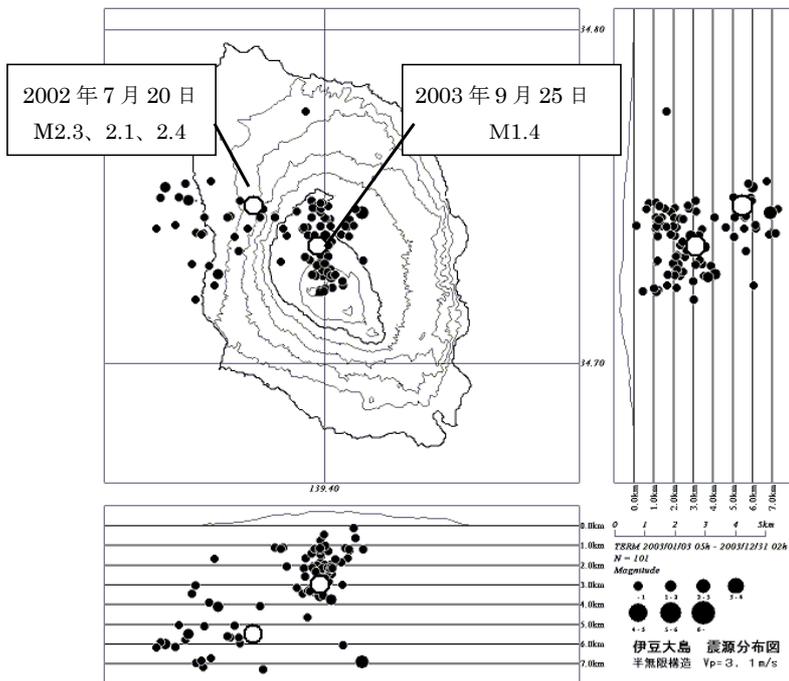


図16 伊豆大島 震源分布図（2003年1月～12月：東京大学地震研究所及び気象庁のデータを用いて作成。）

◇ 雲仙岳 [微動・地殻変動]

火山活動は引き続き静穏で、11月4日以降、火山活動度レベルは1（静穏な火山活動）であった。

噴煙活動は低調で、白色の噴煙が最高でも100mまで上がる程度であ



今後とも、少量の降灰をもたらす小規模な噴火が発生する可能性はありますが、火山ガスの放出量は、大局的には低下を続けていくものと考えられます。

現在でも局所的に高い二酸化硫黄濃度が観測されることもありますので、風下に当たる地区では引き続き火山ガスに対する警戒が必要です。

また、雨による泥流には引き続き注意が必要です。

平成 15 年 5 月 13 日

三宅島の火山活動に関する火山噴火予知連絡会統一見解

三宅島の火山活動は、全体としてゆっくりと低下してきていますが、最近半年程度は低下の割合が緩慢になっています。今後の火山活動の推移を見極めるためには、引き続き観測データの推移を見守る必要がありますが、火山ガスの放出は当面続くと考えられます。

三宅島の山頂火口からの火山ガスの放出量は長期的には減少してきています。そのうち、二酸化硫黄についても、放出量はゆっくりと減少し、最近数ヶ月では、1日あたり3千～1万トン程度と概ね横ばい傾向となっています。

火山ガスの組成に顕著な変化は依然認められず、マグマ中のガス成分濃度や脱ガスの条件などに大きな変化はないと考えられます。

火山灰の放出を伴う小規模な噴火は 2002（平成 14）年 11 月 24 日以来観測されていません。

全磁力観測では、2002（平成 14）年 7 月頃から山頂火口直下の温度低下を示唆する帯磁傾向が観測されていますが、2003（平成 15）年に入ってからその傾向は鈍化しています。

火山性地震の活動に大きな変化はありませんが、連続的に発生している火山性微動の振幅は小さくなっています。

活動の開始以来観測されてきた三宅島の収縮を示す地殻変動は、収まっています。

三宅島では、現在でも局所的に高い二酸化硫黄濃度が観測されることもありますので、風下に当たる地区では引き続き火山ガスに対する警戒が必要です。また、雨に

よる泥流にも引き続き注意が必要です。

平成 15 年 10 月 28 日

三宅島の火山活動に関する火山噴火予知連絡会統一見解

三宅島の火山活動は、全体としてゆっくりと低下してきていますが、最近 1 年程度は低下の割合が緩慢になっています。火山ガスの放出は当面続くと考えられます。

三宅島の山頂火口からの噴煙高度および火山ガスの放出量は長期的には低下してきています。そのうち、二酸化硫黄についても、放出量はゆっくりと減少してきていますが、最近 1 年程度は、1日あたり3千～1万トン程度と概ね横ばい傾向となっています。火山ガスの組成に顕著な変化は依然認められず、マグマ中のガス成分濃度や脱ガスの条件などに大きな変化はないと考えられます。放熱率も最近 1 年程度顕著な変動は認められず、ほぼ同じ水準を維持しています。

火山灰の放出を伴う噴火は 2002（平成 14）年 11 月 24 日の小噴火以来観測されていません。

全磁力観測からは、山頂火口直下の温度は長期的には低下していることが推定されますが、その変化は緩慢です。火口内の表面温度も、長期的に低下しています。

連続的に発生している火山性微動の振幅は長期的には小さくなっています。山頂直下の火山性地震の活動は継続しています。

活動の開始以来観測されてきた三宅島の収縮を示す地殻変動は、2002（平成 14）年 8 月頃から停止していましたが、2003（平成 15）年 6 月頃から再び収縮傾向となっています。

以上のように、三宅島の火山活動は、全体としてゆっくりと低下してきていますが、最近 1 年程度は低下の割合が緩慢になっています。

三宅島では、今後も局所的に高い二酸化硫黄濃度が観測されることもありますので、風下に当たる地区では引き続き火山ガスに対する警戒が必要です。また、雨による泥流にも引き続き注意が必要です

●2003 年の火山災害

2000 年 7 月 8 日に山頂火口から噴火が始まった三宅島で、2003 年も住民の避難が継続した。その他の火山では、特に顕著な被害を生じるような噴火はなかった。三宅島における被害状況は以下のとおりである。

| 火山名 | 発生月日 | 概要及び避難状況 | 物的被害状況 |
|-----|---------------------------------------|---|---------------------------|
| 三宅島 | 2000. 7. 8～ 2003. 12. 31 現在 継続中 | 2000 年 7 月 8 日に山頂火口から噴火が始まり、同年 9 月以降は多量の火山ガス（二酸化硫黄）の噴出が続いている。また、雨による泥流の発生も続いている。 2000 年 9 月 4 日に全島民（3,895 人（当時））が避難し、2003 年 12 月 31 日現在も継続している（内閣府調べ）。 | 2003 年中には、新たな被害は報告されていない。 |