

第6回桜島集中総合観測結果概要*

観測代表者 加 茂 幸 介

桜島火山の第6回集中総合観測は1985年10月から12月にかけて実施された。第3次噴火予知計画は従来の隔年の実施が2年おきに実施することになった。理由は活動が長期に渡っていて、その間の大きい変動が、過去5回の観測では顕著にみられないことである。第1回は1974年に、第2回は1976年に、第3回は1978年に、第4回は1980年にそして第5回は1982年に実施された。近く報告書を印刷するが、第6回の観測結果の概要を述べる。なお、本集中総合観測は、大学の火山研究者が中心となり、関係機関の協力のもとに、文部省火山噴火予知計画事業費によって実施された。ここに、当局の御尽力と便宜を図られた地方団体に対し感謝の意を表するものである。

1. 地震活動（京大・防災研，鹿地台）

京大7点と、鹿地台5点から成る常時観測網を用い、トリガーレベルを下げ、N T T回線を利用し刻時精度を上げた高感度観測を実施した。観測期間は12月の15日間である。期間中A型地震の発生はなく、爆発的噴火が40回観測され震源は全て南岳火口内、深さ0.7～1.6 kmの範囲内にもとまり、従来の爆発震源と変らない。年別の地震発生回数を比較すると、A型地震の発生はここ数年減少しており、1985年は24回/年の発生で1974年以降最低発生値を示している。震源分布も火口周辺の深さ3 km以浅と限られている。B型地震は1978年（第3回）と1982年（第5回）と同じ高いレベルで発生している。この状態は1982年以降続いている。爆発的噴火の発生は、1985年には452回であり、1974年に次いで活発であり、年300回を超える活動状態は1985年（第5回）より続いている。

現状は、A型地震の発生が減少しているが、B型地震と爆発的噴火の発生が高いレベルにある活動パターンである。A型地震の発生は場所と数が限られていて、山体内乃至は火山直下の応力場に急激な変化が起っていないと考えられる。従って、顕著な活動の変化が生じる可能性は少ないが、現状の山頂噴火活動は継続するものと思われる。

2 地殻変動

(1) 水準測量（東大・地震研，京大・防災研）

前回までの測量結果と比較して、次のような変動の特徴がみられた。

1) 桜島および周辺の地盤は前回までの動きの継続であり、全般にわたり沈降している。20 mm/3年以上の沈降域はカルデラ北部に及んでいる。桜島はほぼ全島にわたって30 mm/3年以上の沈降を示している。

2) 最大の沈降域は前回までと同様に桜島北東部にあり、S. 29では75 mm/3年の沈降量を示した。1974年以降11年間の沈降積算量は190.3 mmに達している。また、前回までの8年間の平均沈降レ-

* Received June 7, 1986

トは14.4 mm/年(S.29)であったが、今回の結果では25 mm/年を示し、沈降速度がやゝ大きくなっている。

3) カルデラ北東縁では、1978年～1982年に壁上縁で4～5 mm/2年程度、壁下で8～9 mm/2年の沈降を示していた。過去3年では壁上については変化なく壁下では16～17 mm/3年と若干沈降レートが増加している。

(2) 辺長測量(京大・防災研)

1) 桜島および周辺の地盤は全般にわたり若干収縮(面積歪 $-0.52 \sim -3.87 \times 10^{-5}$)を示している。

2) 主歪軸の方向は、西部から北西部にかけては北北東-南南西、東部と南部では東北東-西南西である。それぞれちみである。

今回の水準および辺長の測量では、桜島およびその周辺の地盤は、多量の火山物質の放出により、桜島北東部附近を中心とする著しい沈降を示し、若干収縮したものと判断される。

3. 熱分布(京大・防災研, 国立防災セ)

ヘリコプター搭載型MSSサーマルバンドによる空中赤外(11月27日実施)および従来のくり返し地上赤外(12月23～24日実施)による山体の熱異常地域の調査を行った。いずれの方法でも、火口内および従来の異常域を除いて新たな表面温度の異常域は見出せなかった。従来の異常域の測温結果は、これまでの測定値と比較して大きな変化はなく、温度分布パターンにも特別な変化は認められない。

桜島地表温度による熱的状态は、従来通り保持されているものと判断される。

4. 地磁気(気・地磁気観, 京大・理)

(1) 地磁気

前回の観測以後、島内の全磁力差変化は、北側で増加(4γ), 南側の古里で減少(-5γ)を示している。この傾向は山体の帯磁が減少したときに期待される変化に似ており、はげしい噴煙活動に対応するようにみえる。

(2) 電気抵抗観測

前回以降、実験的に連続観測を実施して山体の電気抵抗変化が山頂噴火活動と対応してみられるが、雨水の影響が大きく、測定技術上また解析手法について検討している。

5. 重力(北大・理, 東大・地震研, 京大・防災研)

(1) 1982-1985年の測定値の比較(基準点鹿児島FGS)

過去3年間で、ハルタ山観測室のBM.SVOの重力値は31 μgal増加し、1975年よりの積算増加量は147 μgalになっている。また、水準点S.16を基準にしてみると、B.M.SVOの比高変化-3 cmに対し、30 μgalの重力値の増加となっていて、今までと同様に比高変化から期待される重力変化量より大きい値が測定されている。一方、南側海岸線の水準点で約10 μgal減少しているのに対し、北側海岸線の水準点では10～30 μgalの増加を示し、地盤変動にみられる北側の相対的沈降の傾向と良く調和している。

(2) 等重力測定

くり返し測定されている高千穂小学校との等重力測定の結果は、B・M・SVOの重力値は過去3年間で27～62 μgal の増加である。また、1976年以降の9年間の増加量は68～102 μgal となっている。

以上の結果は、1975年以降1982年までの重力変化の傾向——重力増加——と同じであり、重力測定からみると、少なくとも定性的には噴火活動の傾向には変化はないものと言えよう。

6. 火山ガス・温泉（東工大・工，埼玉大・工，岡大・理，九大・理，鹿大・理）

(1) 火山ガス

観測および測定方法は従来通りであるが、新たに予備的測定として島内の50ヶ所で土壌ガス中のラドン(Rn)の測定を実施した。結果は次の通りである。

1) HCl/SO₂比

第1回から第5回までの値は、それぞれ、0.39, 0.49, 1.28 および 0.41 であったが、今回は1.73（10月7日～12月7日）となり、最大値を示した。1984年後半にはHCl/SO₂比が1を超える月はなかったが、1985年1月以降はいつれの月も1.0を超える値を示し、2.0以上を示す月もあった。

1985年の山頂噴火活動に対応したものと言えよう。

2) H₂ガス濃度の変化

山頂噴火活動に先行してH₂ガス濃度が著しく大きくなることが確認された。10～20 ppmの範囲で通常変動しているが、1985年7月4日に167 ppmの高濃度を示し、そのあと山頂噴火は活発化した。同じように11月末から12月末にかけてもこの現象は認められた。

3) SO₂放出量

過去10年間の観測結果では、1978年12月に2,600 t/日を記録した例があるが、通常1,500 t/日前後で推移している。しかし、1984年3月には2,100 t/日に漸増し、1985年12月には2,700 t/日に増加していて、山頂活動の活発化と対応していると言えよう。

(2) 温泉

温泉水中のCO₂/Re（Reは蒸発残留物濃度で、全固形溶存物質濃度に相当）比の年間平均値をとってその推移をみると、1979年以降、漸増傾向を示している。期間中の測定値は、例年の同月値と比べても依然として高いレベルにあることを示唆している。地下水については前回以降測定不能となっている。

7. 噴出物（東大・地震研，鹿大・理）

1973年～1978年間の噴出物の化学組成については、系統だった時間的な変化は認められていない。さらに長期にわたるマグマの組成変化を検討するためにさらに63個の噴出物について新たに化学分析を行った。SiO₂ wt %の高い分析値を除いたマグマ組成の時間変化をみると、61 wt %を中心に、多少の変動があったことが推定される。このうち特に1983年から1986年にかけては、SiO₂ wt %が減少していく傾向がみとれる。これはマグマの組成自体が変化してきているためなのか、あるいは斑晶量の違いによる見かけ上の変化にすぎないのか、上記の問題とともに、検討が必要である。

8. 噴火機構（東北大・理）

今回、実験は試みとして、火山体中の地震波減衰特性の解明と、地球物理学的諸観測による火山噴火機構の解明を目的として、地震動3成分、地電位および空中垂直電界の同時観測が実施された。データを解析中であるがすべての爆発にともない顕著な電界変化が観測されている。電界変動は周波数10秒～100秒程度のきわめて長周期の成分に富んでいる。

9. 総括

前回の集中総合観測以降、いくつかの観測については連続観測化が図られて来た。その中でも H_2 ガス濃度の増加が山頂活動に先行してみられることが連続観測でも追認された。また、重力変化量の増加は、比高変化から期待される値より大きいことも再確認され、その解釈は意見の分かれる所である。また、蛍光X線分析装置の導入により、噴出物の分析値の信頼度が高まりマグマの化学組成の変化も検出されて来た。

今回の各観測項目についての結果を検討してみると、現在の山頂活動が継続するであろうと判断している項目は、地震活動、熱分布、重力、火山ガス・温泉であり、活動の低下が期待される結果を示している項目は、地盤変動、強いて活動の激化を期待する項目は、地磁気、解釈によってはどちらとも期待される項目は、噴出物と理解されよう。しかし、山腹噴火に移行する徴候を示すような変化は、いずれの観測項目にもみられてはいない。従って総合判断としては、山頂噴火活動には消長はみられても、大勢は現状を維持して行くものと考えられる。