

霧島火山群・新燃岳の活動（その2）*

—1992年3月～5月—

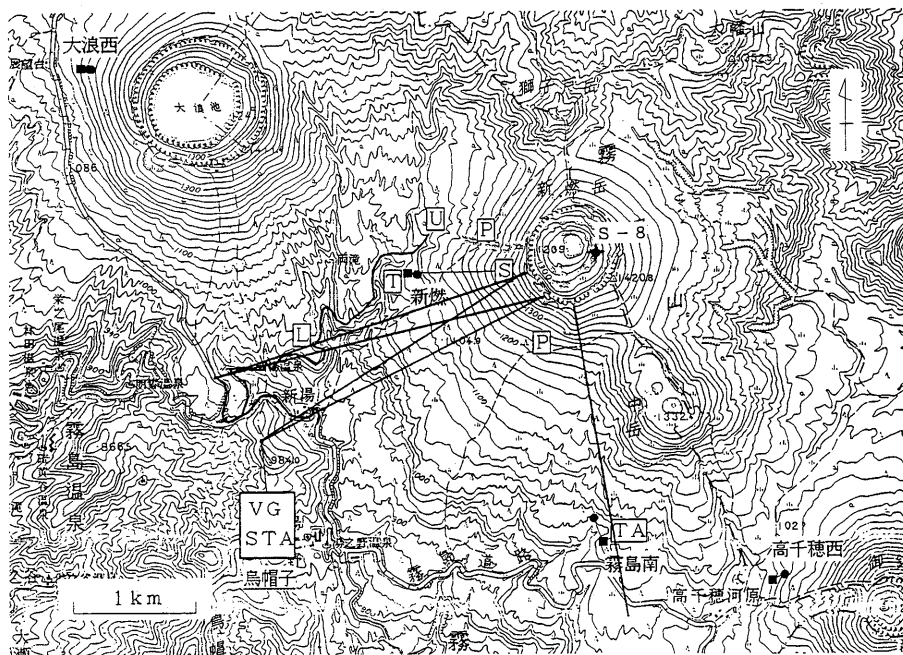
東京大学 地震研究所
京都大学 理学部

1. はじめに

霧島火山群・新燃岳において1991年11月13日から始まった微小地震の群発活動は、その後、水蒸気噴出、連続微動発生、火山灰噴出へと推移して行った。東京大学地震研究所霧島火山観測所では、群発発生直後から、多くの研究機関に協力を依頼し、従来の地震観測に加えて、新燃岳近傍にプロトン磁力計、傾斜計、空振計、長時間ビデオ、地震計等を緊急に設置して連続観測を行うとともに、光波測量、水準測量、電気比抵抗測定、火山ガス分析等を順次実施してきた。1992年2月までの結果については報告済みである¹⁾。ここでは、その後（1992年3月～5月）の活動の概要を報告する。

2. 観測の状況

第1図に、昨年から臨時に行っている観測網を、第1表に1992年3月以降の観測状況を示す。ただ



緊急展開観測装置 S:地震計 T:傾斜計 A:空振計 P:磁力計 U:電気抵抗 G:光波測量 L:水準測量 V:ビデオ

第1図 新燃岳周辺に緊急に展開した観測網

Fig.1 Urgent observation net around Shinmoe-dake against the seismic swarm.

* Received 6 July, 1992

第 1 表 観測の状況（1992年3月～5月）

3月 21 日	火口内調査
4月 14 日	火口内調査
4月 17 日	火口内調査
	火口内 S-8 噴気孔で噴気温度観測（現地収録）
	火口内の火山ガス測定（第3回，東工大）
4月 24 日	霧島南観測点の傾斜データをテレメータ化
5月 6 日	火口内調査
6月 2 日	火口内調査

し，毎夕実施している兎ノ耳一鳥帽子の光波測量，およびプロトン磁力計，地電位，長時間ビデオのような現地収録のデータ回収作業は除いている。前報との主な相違点は，4月17日からS-8噴気孔の噴気温度観測を現地収録方式で開始した事と，当観測所のテレメータ網を改造して霧島南観測点の傾斜データを観測所までテレメータ化してリアルタイムで状況を把握する事が可能になった事である。新燃観測点の傾斜データについては，固定テレメータ網を改造する事ができないため，近日中に移動無線を併用する形で観測所までテレメータする予定である。しかし，プロトン磁力計のデータに関しては，残念ながらテレメータ化のメドはたっていない。

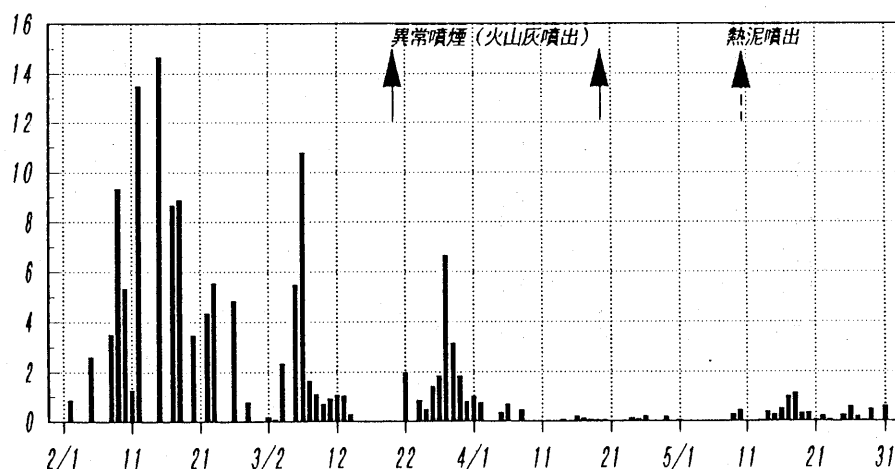
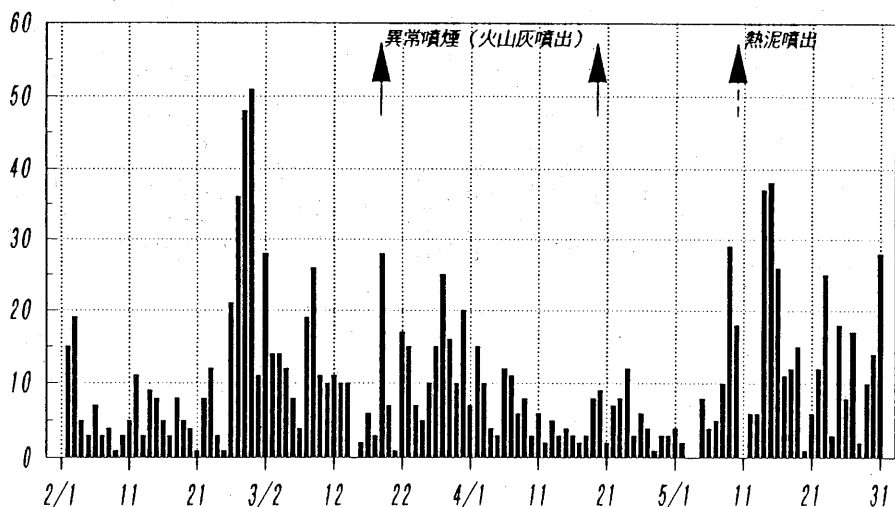
3. 活動の概略

1992年1月以降の活動の状況を第2表に示す。新燃山頂で観測される地震の日別頻度，微動の継続

第 2 表 活動の推移

1月 1 日	地震多発
1月下旬	地震多発，微動顕著
1月 26 日	異常噴煙（火山灰噴出？）
1月 28 日	火山灰確認
1月 30 日	鹿児島県西方沖地震の後，地震数減少
2月 26 日	地震数増加
3月 2 日	振幅の大きい微動（地震？）発生
3月 4 日	振幅の大きい微動（地震？）発生
3月 19 日	異常噴煙（火山灰噴出？）
4月	地震数減少
4月 11 日	振幅の大きい微動（地震？）発生
4月 19 日	異常噴煙（火山灰噴出？）
5月 3 日	御鉢深部（12 km程度）で低周波地震群発
5月 8 日	地震数増加傾向
5月 10 日	熱泥噴出
5月 12 日	大浪系列の地震（M2.5，観測所で震度1）

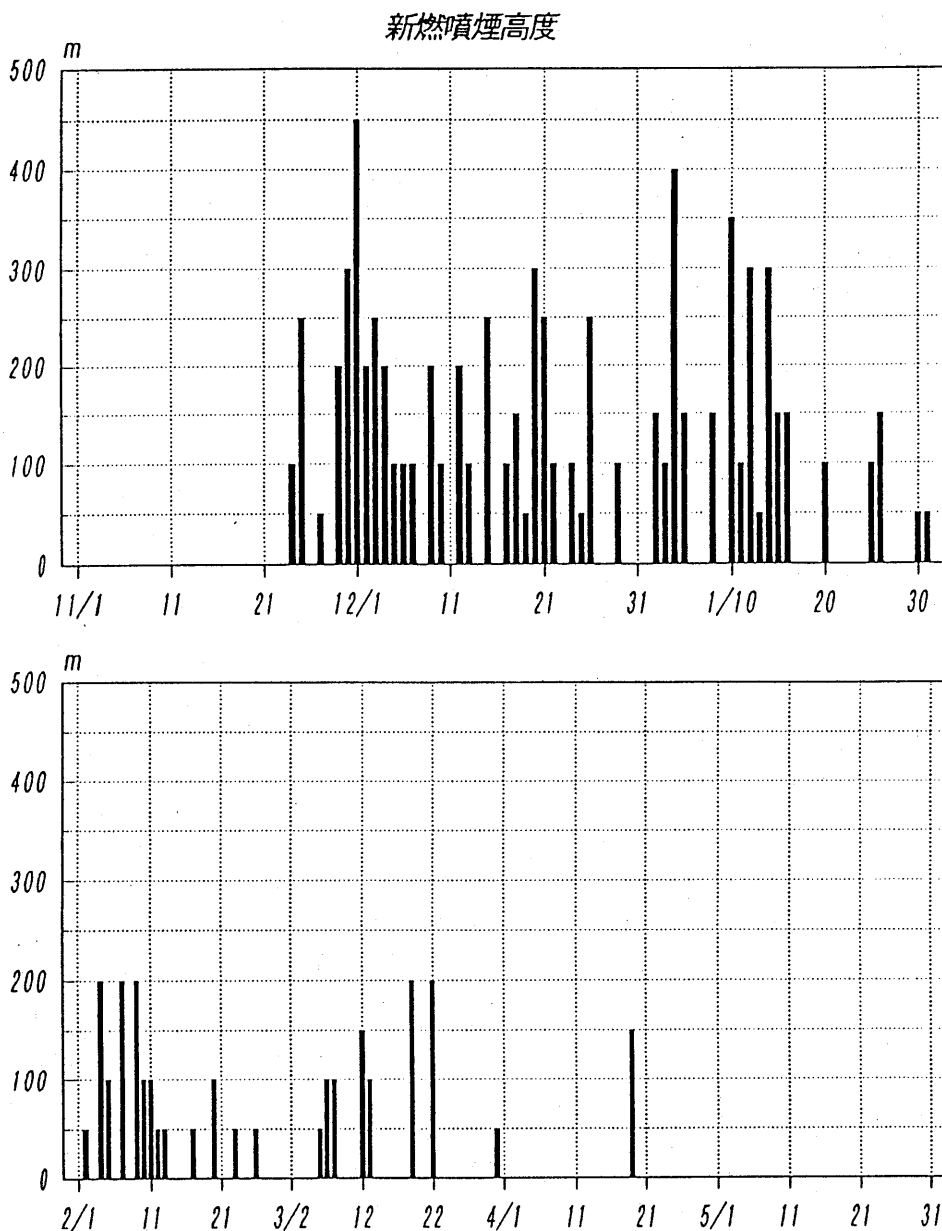
時間を第2図に、噴煙の最高高度を第3図に示す。2月に入り、地震数は少ない状態が続いていたが、2月26日から再び増加し、3月中は増減を繰り返しながら全体的な傾向としては徐々に減少していき、4月にはほとんど1桁となった。この間、3月19日と4月19日に異常噴煙が長時間ビデオで観測された。火口縁を越えて噴煙が勢よく上昇することは最近ではまれなことであり、1月26日の異常噴煙の後1月28日に火口内の広い範囲で降灰が確認されたことを考えると、火山灰を噴出した可能性が高い。しかし、この期間中は雨天が続いたため、たとえ降灰があったとしても多少の火山灰は洗い流さ



強風日を除く

第2図 新燃山頂観測点で観測される地震数(上図)・微動継続時間(下図)
(1992年2月-5月)

Fig.2 Daily frequency of earthquakes (Upper) and duration time of volcanic tremor (Lower) observed at the summit of Shinmoe-dake from March to May, 1992.



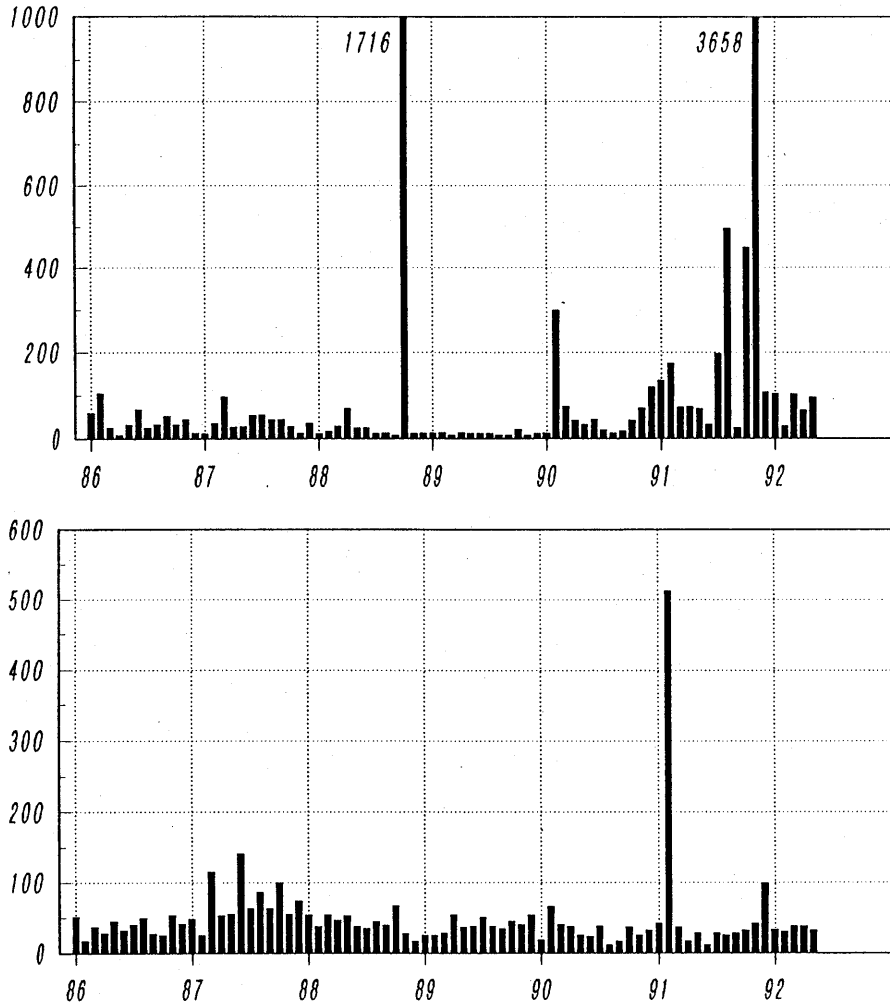
第 3 図 長時間ビデオで測定した噴煙の最高高度

Fig.3 Maximum height of the volcanic plume.

れてしまったと思われ、詳細は不明である。その後地震数は減少していたが、5月に入り再び地震の増加が見られ、5月10日には、後述するような熱泥噴出を行い、現在に至っている。微動は、4月までしだいに小さくなる傾向を示していたが、5月に入り、再び目立つようになっている。

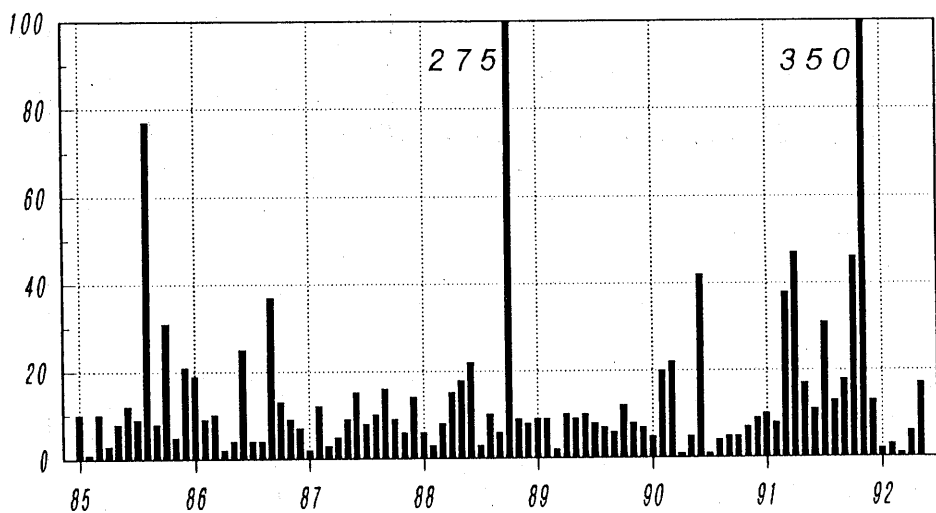
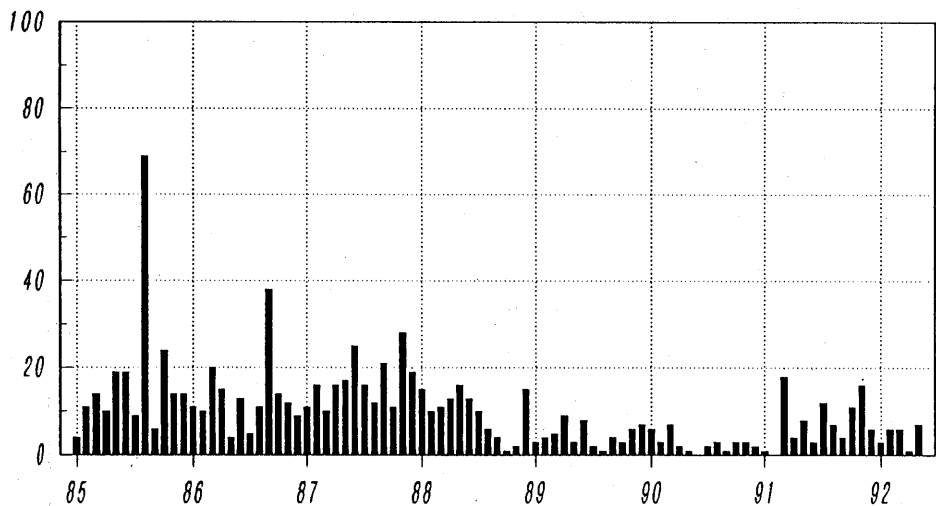
現在の活動状況を長期的な観点から見るために、第4図に新燃観測点における月別地震数と参考までに御鉢の月別地震数を示す。新燃岳の地震数は、最盛期の1991年11月に比べれば少なくなっている

が、ここ数年の平均的な発生数に比べれば、まだ多い状態である。一方、御鉢は、特に変化が見られない。同様に、第5図は、霧島火山体下および霧島周辺の月別地震数である。5月に入り山体下の地震数がやや増えているのは、大浪系列の地震²⁾が増加しているためであり、5月12日には観測所で有感の地震（マグニチュード2.5）が発生した。



第4図 上図：新燃岳の月別地震数（新燃観測点）
下図：御鉢の月別地震数（高千穂西観測点）

Fig.4 Monthly frequency of earthquakes.
Upper : Shinmoe-dake, Lower : Ohachi

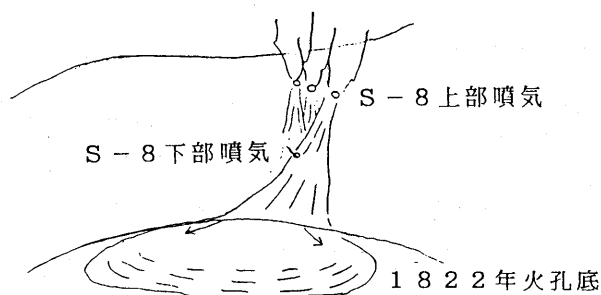


第 5 図 上図：霧島火山群周辺の月別地震数 ($M \geq 2$)
下図：霧島火山群内の月別地震数 ($M \geq 1$)

Fig.5 Monthly frequency of earthquakes.
Upper : Around Kirishima Volcanoes ($M \geq 2$)
Lower : Beneath Kirishima Volcanoes ($M \geq 1$)

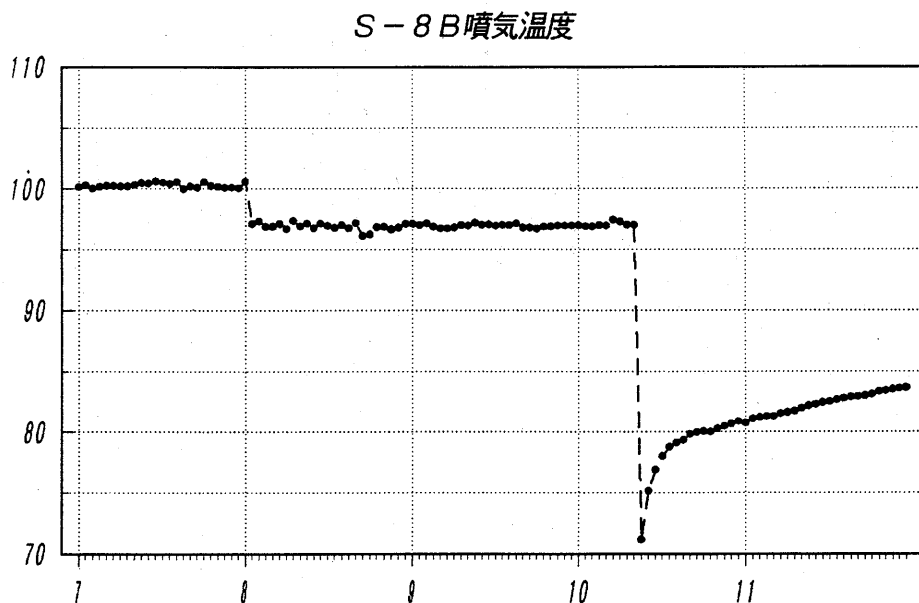
4. 5月10日熱泥噴出

第6図は、S-8 噴気孔群（火口東側内壁）で発生したと思われる熱泥噴出の跡の状況である。S-8 噴気孔群は、1991年11月の噴出後しだいに噴出孔の数を減らしていたが、1992年4月の段階では、上部におよそ3つ、下部に1つの比較的勢いの強い噴気孔があり、4月17日以降、下部の噴気温度を現地収録方式で測定していた。6月2日にデータ回収を行ったところ、前回（5月6日）まで噴気を噴出していた下部噴気孔が泥に埋められ噴気を停止していた。細かく観察すると、上部の噴気孔から泥が流れ出た跡があり、泥は下部の噴気孔を埋めた後、更に1822年火孔の底に扇状地状に堆積していた。また、泥流の先端部には流されてきた昇華物が顕著に見られるとともに、泥流の表面には最大5 cm ×



第6図 S-8 噴気孔群で発生した熱泥噴出の状況

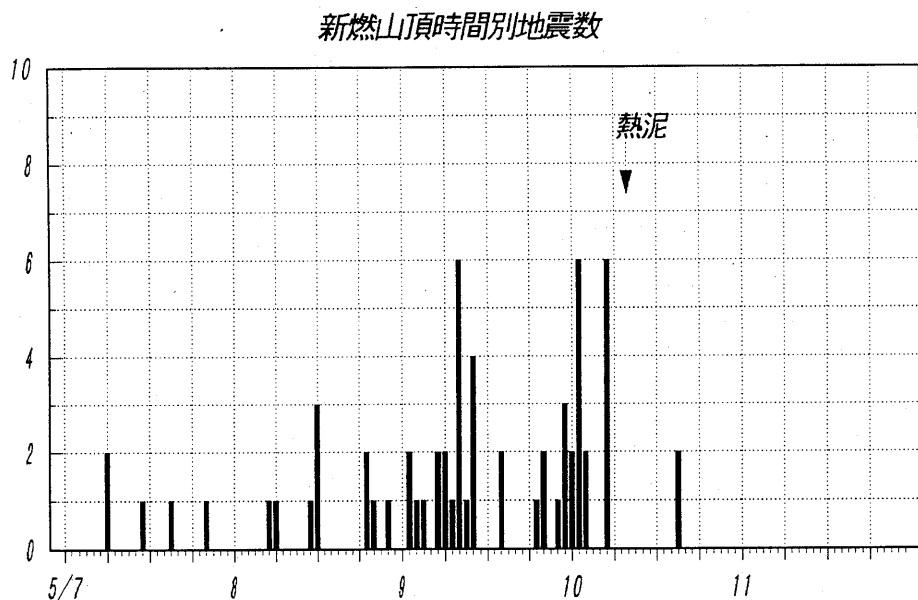
Fig.6 Mud eruption occurred at S-8 fumarolic zone.



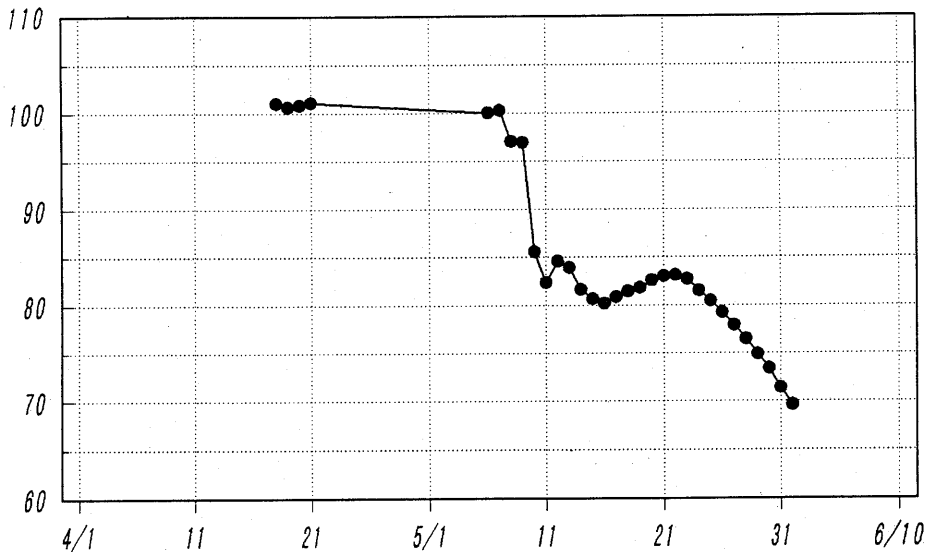
第7図 S-8 噴気孔群下部の噴気温度の時間変化（5月7日～11日）

Fig.7 Change of the fumarolic temperature at the lower part of S-8 from May 7 to 11.

3 cm 程度の熱変質を受けたレキが多数散在していた。泥流の体積を概算すると、南北に約 10 m、東西に約 20 m、平均の厚さを 20 cm として、 40 m^3 程度となる。こうした事は、以前に降り積もった火山灰が雨で流されたり壁が崩落することによっても生じ得るが、これまでも大量の降雨が何度もあり、以前に噴出した火山灰はすでに洗い流されている、また火孔壁が崩落した痕跡もないなどからそのような事は考えにくい。また、噴気孔が埋められた日時は、第 7 図に示す噴気温度の変化から、5 月 10 日の 0 8 時と 0 9 時の間であったと思われるが、その前後の地震活動（第 2 図）を見ると、5 月 8、9 日に地震数が増大した後、10 日に急減している事がわかる。この期間を時間別地震発生数（第 8 図）で見ると、10 日の 0 6 時頃まで地震が多く、それ以降地震がほとんど発生していない事もわかる。こうした事実は、噴気孔の埋没が、単なる雨による崩落によるものではなく、5 月上旬に活動が活発化し、熱泥を噴出した事を示していると言えよう。



S-8B 噴気温度



第 9 図 S-8 噴気孔群下部の噴気温度の時間変化

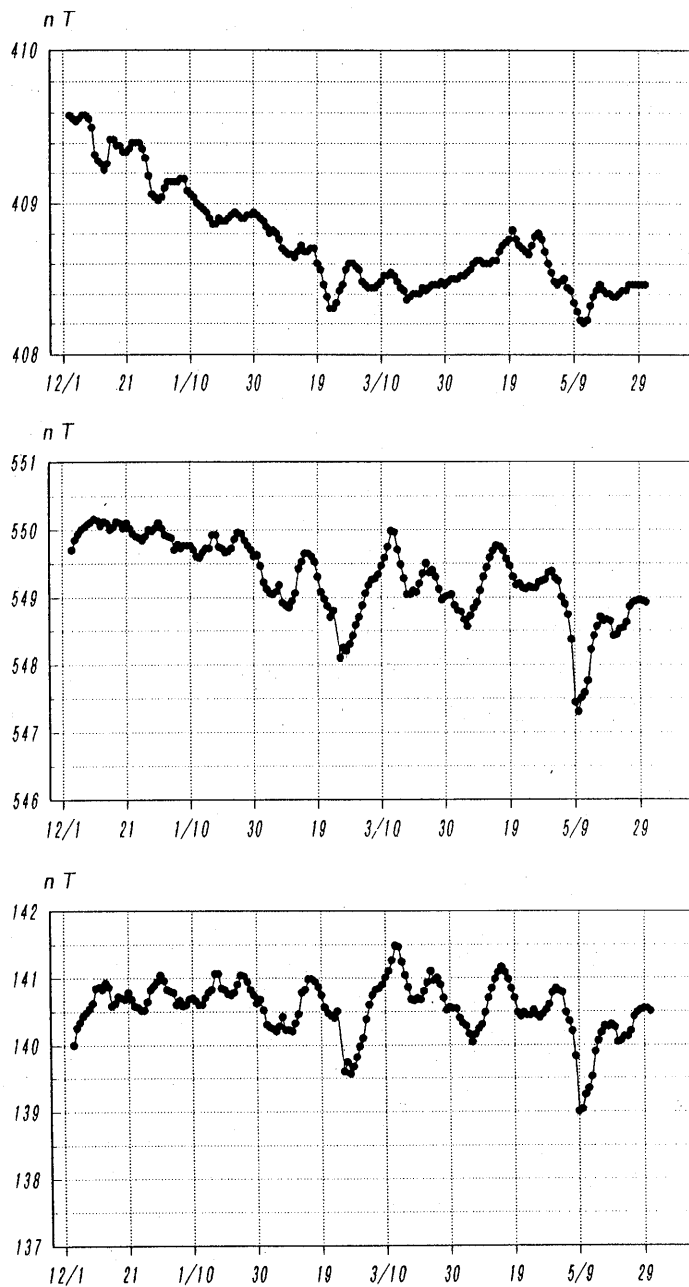
Fig.9 Change of the fumarolic temperature at the lower part of S-8.

孔は、現在も活動中である。噴気温度は不明であるが、6月2日現在、口径がやや大きくなり、噴気量、噴出圧とも以前とあまり変わっていない。

6. 地磁気変化

第10図に地磁気の変化を示す。観測所を基準にした場合、ノイズが大きいためばらついているが、新燃南では地磁気の減少が見られ、新燃西（前報では新燃北としていたが、新燃西と改称する）では変化していない。新燃南と新燃西との差を取ると、前報で報告した地磁気の減少は、3月末頃まではほぼ一定の割合で続いた後、4月に一旦横ばい、あるいは増加に転じ、5月から再び減少が進行している³⁾。

また、12月13日、12月31日、2月下旬、5月上旬などに極端な減少が見られる。これは、磁気嵐による地磁気の乱れを十分に取り除けていない事にもよるが、この減少の後に地震が増加する傾向が見られ、よい対応を示している。特に、5月上旬の減少は、2月下旬の変化に似ていたため、地震の増加と小規模なイベントを心配して関係機関に注意を促していたが、その後、地震の増加と5月10日の熱泥噴出という形で現実のものとなった。こうした変化については、熱消磁だけでなく、ピエゾ効果の検討も行う必要がある。また、4月に横ばい5月以降減少という変化は、雲仙・普賢岳における地磁気変化や火山活動の変化とも似ており、興味深い。

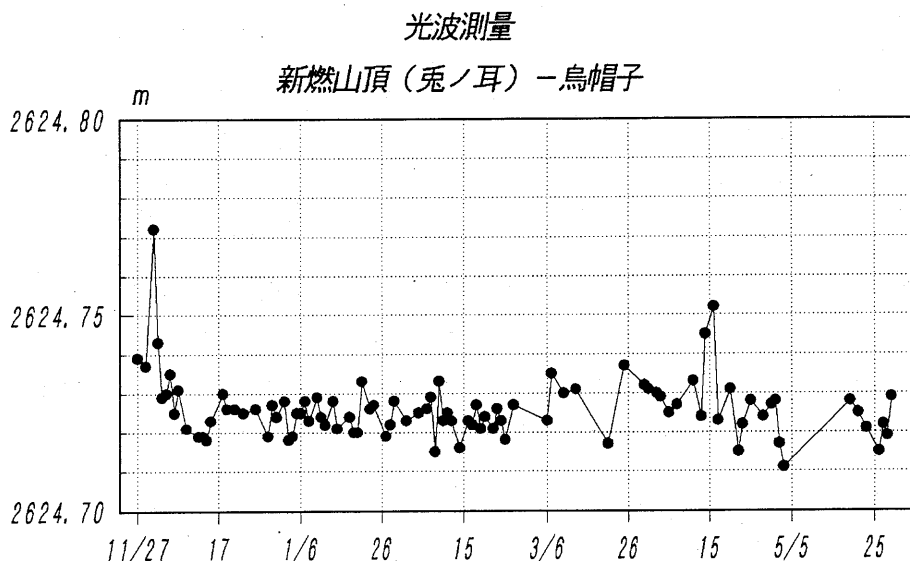


第 10 図 新燃岳における地磁気変化 (5 日移動平均)
 上: 新燃南-新燃西 中: 新燃南-観測所 下: 新燃西-観測所

Fig.10 Change of the difference of total magnetic intensity.
 Upper : Southern flank-Western flank of Shinmoe-dake
 Middle : Southern flank of Shinmoe-dake - Observatory
 Lower : Western flank of Shinmoe-dake - Observatory

7. 光波測量

第11図に兎ノ耳―烏帽子間の測量の結果を示す。1991年12月半ば以降、ほとんど変化が見られない。4月15日頃に例外的に伸びが観測されたが、特に大きな活動はなかった。



第 11 図 光波測量の結果（兎ノ耳―烏帽子）

Fig.11 EDM survey between Usaginomimi at the summit and Eboshi at the southwestern foot of Shinmoe-dake.

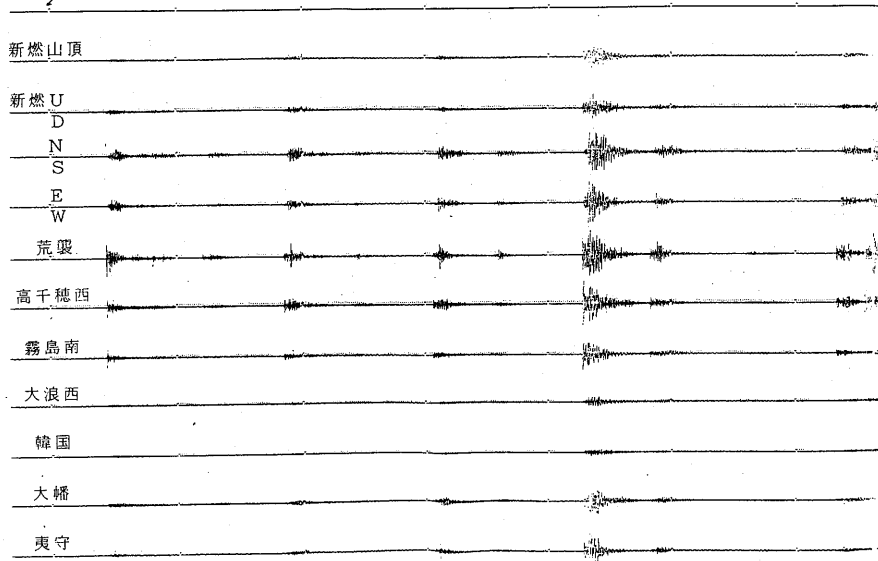
8. 御鉢深部の低周波地震

5月3日の01時38分～45分にやや長周期の地震が11個程連発し、その後も数個の地震が発生した。第12図はその波形の一部である。最大マグニチュードは2.3、卓越周波数は2.7 Hz程度である。この地震の震源は御鉢の下、深さ10～15 kmに決定された。従来御鉢で観測される地震は、全て浅いものであり⁴⁾、このような深さに地震が観測されたのは初めてである。御鉢の地震活動は、第4図に示すように、現在のところ特に変化は出ていない。

御鉢深部の地震

5月3日

0 1 時 3 8 分



第 12 図 御鉢深部で発生した地震（5月3日）

Fig.12 Earthquakes occurred at the deeper part of Ohchi on May 3.

9. 今後の活動について

これまでの活動の経過を見ると、11月下旬から12月上旬にかけて地震、微動が増加し、山体膨張も検知されるなど、活発な活動状況であったが、5月末現在では、地震、微動とも減少し、山体膨張を示すデータもないなど、活動は低下している。したがって、直ちに大規模な噴火に移行する可能性は少ないであろう。しかし、地磁気観測からは、引き続き熱消磁が継続している結果が得られている他、山頂で観測される地震、微動も単調に減少せずに増減を繰り返しており、それに伴って火山灰や熱泥の噴出も行っている。こうしたことから、今後とも小規模の噴火が発生する事は十分に考えられる。また、これに加えて地震、微動、地殻変動のデータに異常が見られる場合には、より大きな噴火に移行する可能性も否定できず、今後とも活動の推移に留意する必要がある。仮により大きな噴火活動に移行した場合、過去4回の歴史時代の噴火中3回までは、水蒸気爆発→マグマ水蒸気爆発→マグマ噴火（火砕流の発生）と推移しており⁵⁾、今後の活動を考えていく場合には、同様の事態を想定しておく必要がある。

参 考 文 献

- 1) 東京大学地震研究所・京都大学防災研究所・京都大学理学部・鹿児島大学理学部（1992）：霧島火山群・新燃岳の1991年群発地震と微噴火、噴火予知連会報，52，79-94.

- 2) 井田喜明・山口勝・増谷文雄(1986):霧島火山における最近の地震活動と応力場,地震, 39, 111-121.
- 3) 鍵山恒臣・歌田久司・増谷文雄・山口勝・笹井洋一・田中良和・橋本武志(1992):霧島火山群・新燃岳1991-92年微噴火と電磁気観測, C A研究会1992年論文集(印刷中)。
- 4) 山口勝・増谷文雄・鍵山恒臣(1988):霧島火山御鉢火口の臨時地震観測(1987年10月~1988年2月), 火山, 33, 250.
- 5) 井村隆介・小林哲夫(1991):霧島火山群新燃岳の最近300年間の噴火活動, 火山, 36, 135-148.