

小笠原硫黄島における火山性異常について*

国立防災科学技術センター

§ 1 概 況

1968年、小笠原硫黄島が返還されたとき、同島の異常隆起が発見され、その量は国土地理院の測量により昭和27年から43年の16年間に最高9 m以上という驚くべき値であることがわかった。また、この異常隆起に関係して発生したと思われるおびただしい数の断層が主として元山と摺鉢山間の千鳥ヶ原にみられた。

その水平変位は小さく、主として垂直変位を示すが、落差の大きい場合は20数年間で1~2 mにおよぶものがみられた。温泉の温度も戦前より10℃程度高く、最高のもは旧製塩所跡で124℃の水蒸気をごう音をたてて噴出している。これらのことが返還直後に行なわれた国土地理院、気象庁、海上保安庁水路部、地質調査所および当センター等の調査で明らかになった。当センターではこれらの火山現象に興味をもち、また同島には飛行の維持要員(海上自衛隊)とロラン局の維持要員(米国沿岸警備隊)があわせて約100名が常駐しているので、その安全のこともあり、とりあえずできる断層の時間的変位と温泉や噴気温度の観測を海上自衛隊と協同して行なってきた。また、全般的状況の把握等のため1~2年ごとに同島の調査を行なっている。これまでの調査・観測では平均して2年ごとに小さな水蒸気爆発や陥没現象がみられ、地熱活動の中心が同島の中を移動していること等がわかったが、断層運動も活発ではなく、現在は全般的には平穏な時期に当たっているように思われる。断層変位測定装置の移設と安全のため地震計を設置する計画があるので、その地点選定調査および現状把握のため1974年5月に同島をおとす際に、地震活動がやや活発であるかにもえたので、ここにその概要を報告する。

なお、地震活動の精査を行ない、その結果を主に報告する予定であったが種々の事情がかさなり実施できなかったため、その結果はまた別に報告する。

§ 2 地震活動

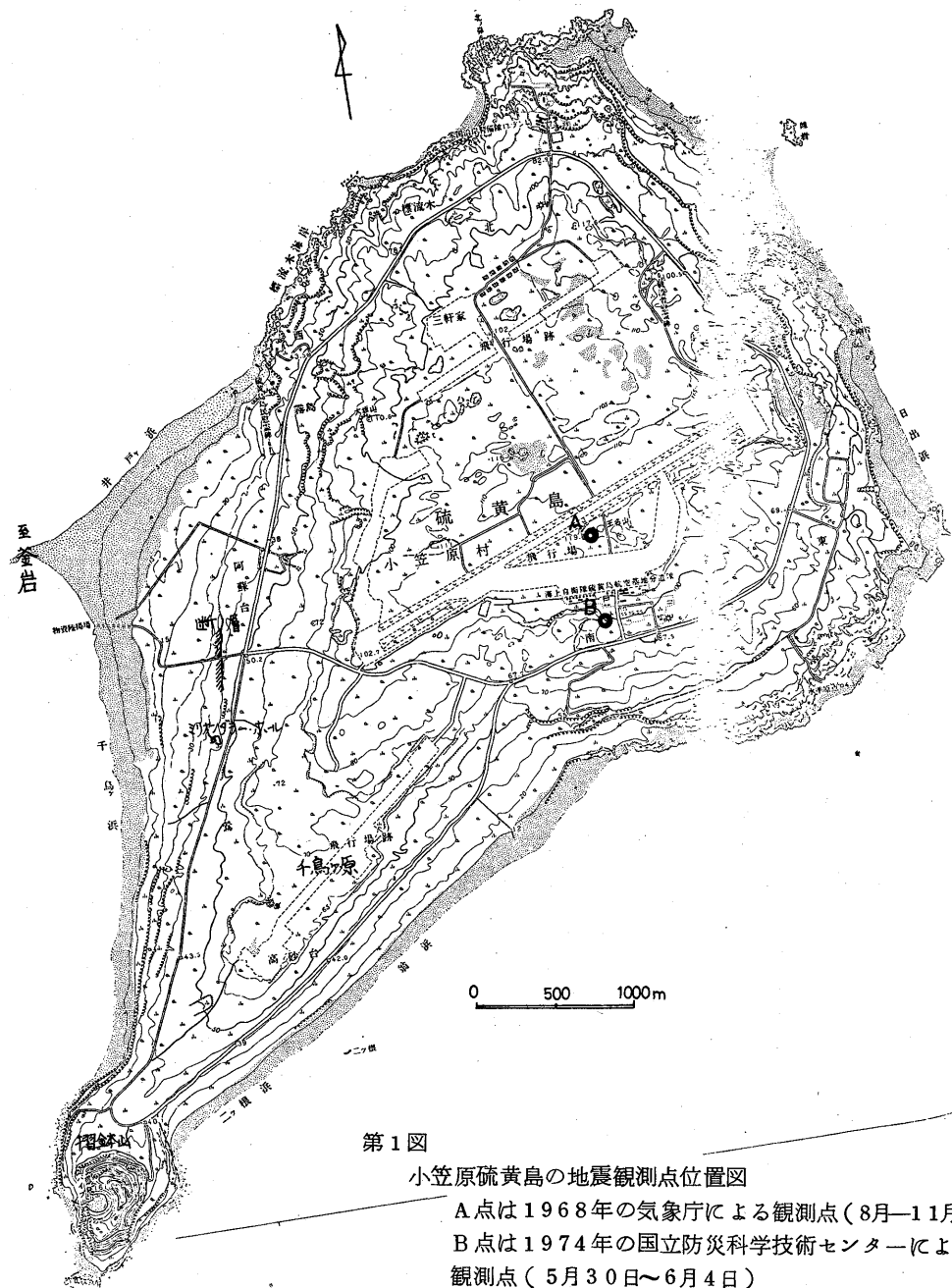
1968年以来地震観測は短期間度々行なわれたが(1968年7~8月;地震研究所,同年8~11月;気象庁,1971年11月;当センター,1972年6月;地震研究所)、いづれの期間においても同島とその近辺で発生する地震が非常に少なかった。今回も念のため観測を行なったところ、以下のような結果を得たので、これまでもっとも長い期間観測した1968年の観測結果(大野・沢田,1971,以下前回と略記する)と比較し報告する。

2-1 観測の概況

(イ) 観測点;地震計は戦争中堀削された全長約800 mの通称武蔵野壕の坑口より約10 mの地点(第1図)で深さが坑口より約2 m、地表より約5 mと思われる地面に直接設置した。ただし地表はギンネムの林である。坑口の位置は $24^{\circ}46'51.1''$ N, $141^{\circ}0'34.3''$ E、標高は94 mである(国土地理院5000分の1地形図より)。

(ロ) 地震計;上下動1成分、固有周期は1秒、増幅器と結線した場合の出力は 2.2v/kine , $h=0.5$

* Received Jan. 30 1975



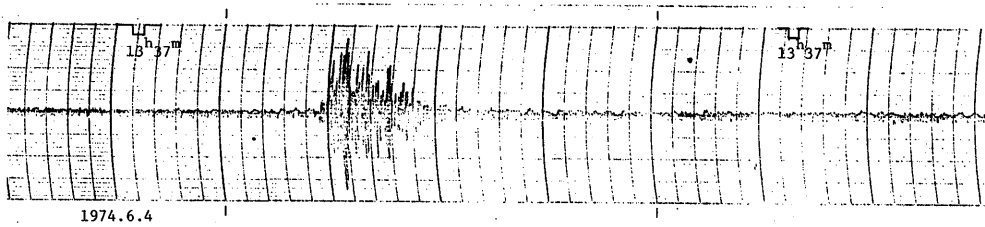
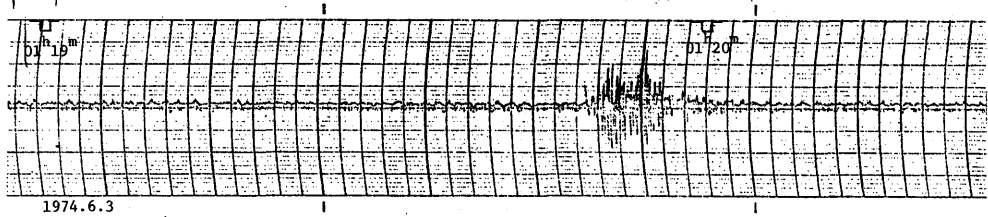
- (ハ) 増幅器；観測時の増幅倍率は53.6 db (5 Hzにて測定)
- (ニ) 記録；ペン書き記録計、紙送り速度は2.5 mm/sec
- (ホ) 刻時；水晶時計、毎日19時に時報で較正
- (ヘ) 総合感度；記録紙上で180 μ kine / mm。10 Hzにおける変位倍率は約34,500倍

(b) 観測期間；1974年5月30日～6月4日約120時間の連続観測

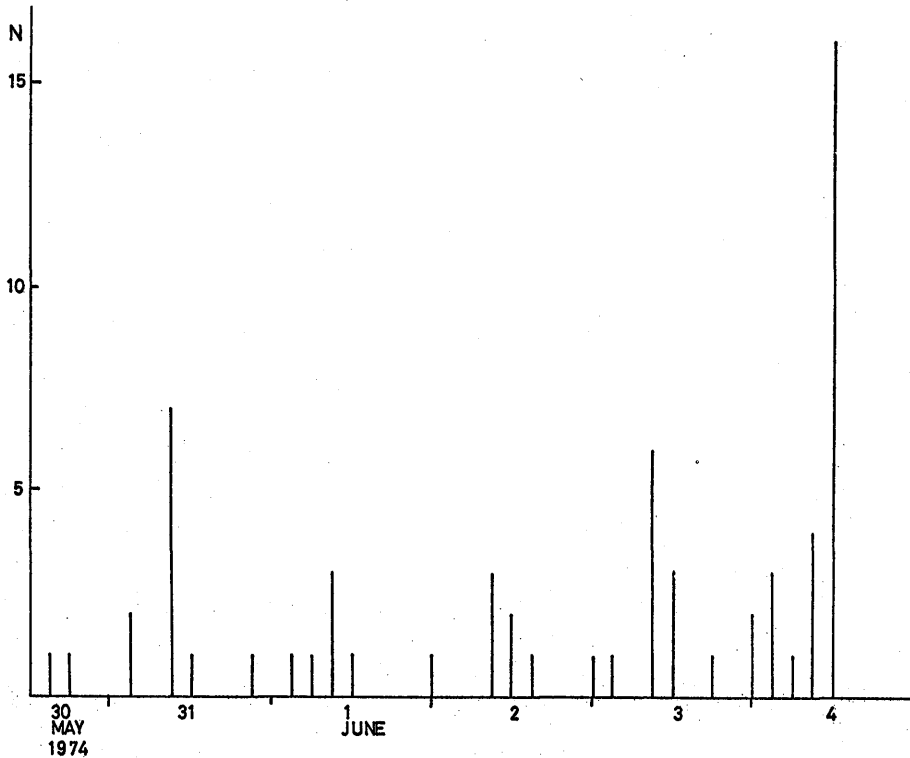
2-2 観測結果

2-2-1 地震

観測された地震は約120時間で64個である。観測された記録に前回と特に変わったものはない。代表的な地震記録を第2図に、3時間ごとの地震発生回数を第3図に示す。

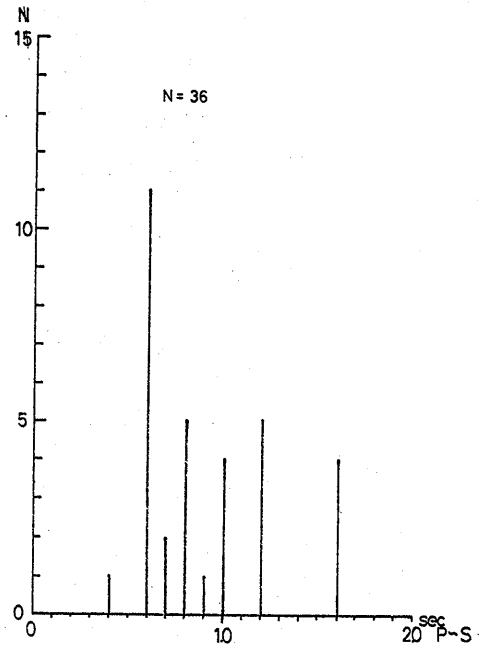


Example of record of volcanic earthquakes at Ogasawara Iow-to
第2図 観測された地震記録の例



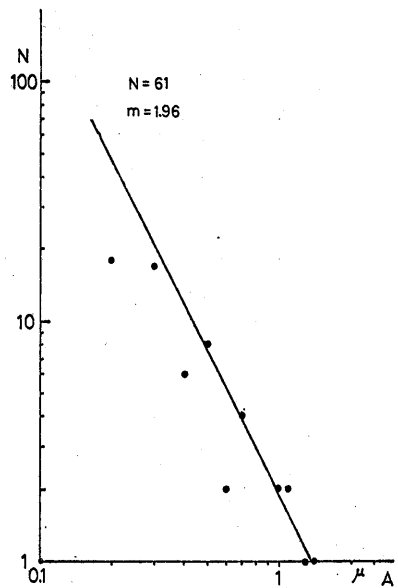
第3図 3時間毎の地震回数

観測された64個の地震中P～S時間の判明したものが36個、立上りが明瞭なものが19個であった。P～S時間の最も短かいものは0.4秒で前回とかわらない。しかし、度数分布(第4図)をみると最も度数の多いのは0.6秒、次が0.8秒であり、この両者を合するとP～S時間が判明したものの半数近くとなる。前回の極大は1.0秒か0.8秒～1.0秒が大部分を占めている。観測位置の差約0.5Kmを考慮に入れても、主として地震の発生しているところが前回に比べて観測点に近くなっていると考えられる。P～S時間が1.6秒を越えるものは6.3秒、8.4秒、11.1秒の各1個で、その他は全部1.6秒以下である。P～S時間から震源距離を前回と同じように $k=4$ として求めると大部分の地震の震源は観測点より6.4Km以内となり、海面下を含めた島内で発生していることとなる。



第4図 P～S時間度数分布

総合倍率が前回に比較し3.45倍高いという差があるが、硫黄島近くの地震(P～S時間<3秒)は、前回の平均が日に1.6個(129個/83日)であったのに対し今回は日平均122個と8倍に近い。しかし、前回の観測期間中1日18個観測されたことがあり(今回の1日最大は16個)、また、前回地震数の多かった5日間についてみると46個(今回は61個)であった。これらから今回の観測が丁度地震の多い期間に行なわれたとも思われるが、常時観測が行なわれていないのではっきりしたことはいえない。観測された地震の振幅は一般に小さく1 μ 以下のものが全体の88%を占め、最大で1.4 μ であった(ただし、スケールアウト2個)。振幅別の度数分布(第5図)から石本-飯田の係数を求めると $m=1.96$ となり、前回(1.91)と比べ特に差はない。地震の規模についても前回と比較するため坪井の式によりMを計算すると-1.2から0.6の間に分布する。

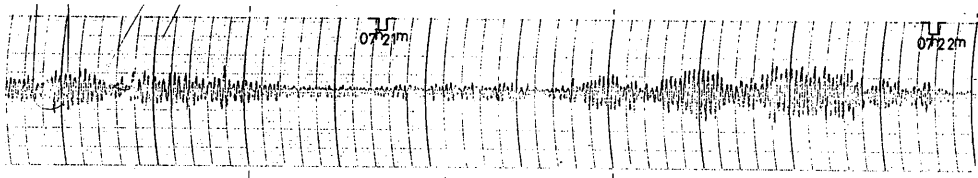


第5図 振幅別度数分布

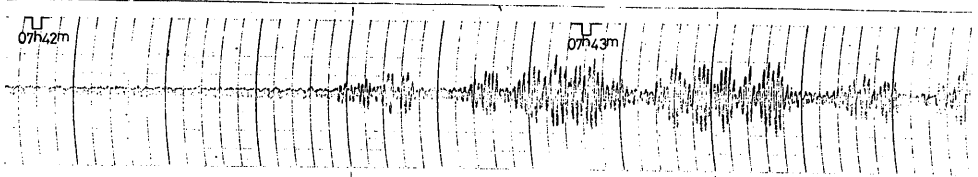
2-2-2 火山性微動

今回は火山性微動がこれまでになく多数観測された。その代表的な記象を第6図に示す。数とり方に問題があるが、弧立した数をとると前回の7個に比べ今回は144個であり、振幅は1 μ 前後、周期は0.4～0.6秒が大部分を占め

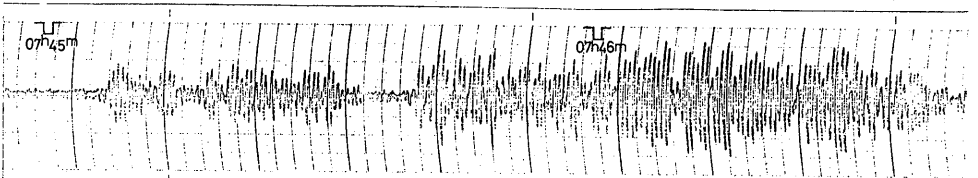
ている。観測点が一成分のためその到来方向は不明であるが、近くに元山、その他の噴気活動が活発な地域があるので、その付近よりも思えるが推定にすぎない。ここでいえるのは前回に比較し、今回は火山性微動が非常に多かったということである。



1974-6-2



1974-6-2



1974-6-2

EXAMPLES OF RECORD OF VOLCANIC TREMORS AT OGASAWARA IOW-TO

第 6 図 観測された微動記象の例

§ 3 その他の現象

温泉や噴気の温度は近年多少下がったが、戦前よりなお高い。度々水蒸気爆発を起こすミリオンダラー・ホールとそのそばを通る断層（第 1 図）の近辺では一辺が 20～30 m、深さが 10 m 程度の陥没孔が生じ、噴気活動が著しく低下していた。しかし陥没から 1 年位後より断層沿いに噴気活動が再び活発化し始めたようで、断層運動も再び始まったようである。すなわち、釜岩方面に通じる道路を横切る所の断層の変位量が 1968 年以降、多分この 1 年位の間に約 1 m 程落差が増した。

§ 4 ま と め

島でこれまで行なわれた地震観測の結果と比較して、今回は地震数では 1968 年最盛期とほぼ同じであるが、地震の震源域の近接したことが判明した。また、火山性微動が従来になく多数観測されたことは注目すべきことである。これがミリオンダラー・ホール付近を通る断層沿いの噴気活動の再び活発化したことと関係があると、再びこの付近で小型の水蒸気爆発が生ずる可能性がないとはいえない。

しかし、今回の観測は単に地震の発生回数の動向をみる目的で実施したので、地震の発生位置など明らかにすることができなかった。近く地震活動の三点観測などを実施してこれらの関係を明らかにしたい。

参 考 文 献

大野 譲・沢田可洋(1971):小笠原硫黄島調査報告、気象庁技術報告、第75号、138~141