

伊豆大島 1987 年以降の火山活動について (第 3 報) — 1990 年 4 月から 12 月まで* —

安藤 邦彦**

On the Volcanic Activities of Izu-Oshima Island
After 1987 (Part 3)
— From April to December 1990 —

Kunihiko ANDO**

Five to ten months prior to the eruption of the Volcano Mihara on October 4, 1990, the following precursory phenomena were observed: (1) A decrease in the surface temperature at the bottom of the Volcano's summit crater, (2) Frequent occurrence of collapse of the inner wall of the crater, (3) Frequent occurrence of unusual sounds (not accompanied by falling stones) from inside the crater, and (4) An increase in the number and amplitudes of earthquakes which continuously occurred over a short time period with probable hypocenters in the caldera region. After the large-scale eruption of November 1986, eruptions with subsidence of the crater bottom occurred twice (November 16-19, 1987 and October 4, 1990). Common to both these eruptions was phenomenon (4) above. No comparison can be made of the surface phenomena, because Volcano Mihara's summit crater was filled with lava on November 1987, and the eruption on October 1990 occurred after the formation of the crater.

§ 1 はじめに

第 1 報においては 1987 年 4 月から 1987 年 11 月 16 日 ~ 19 日の噴火まで、第 2 報においては 1988 年 12 月から 1990 年 7 月までの期間の火山活動の経過について報告した。

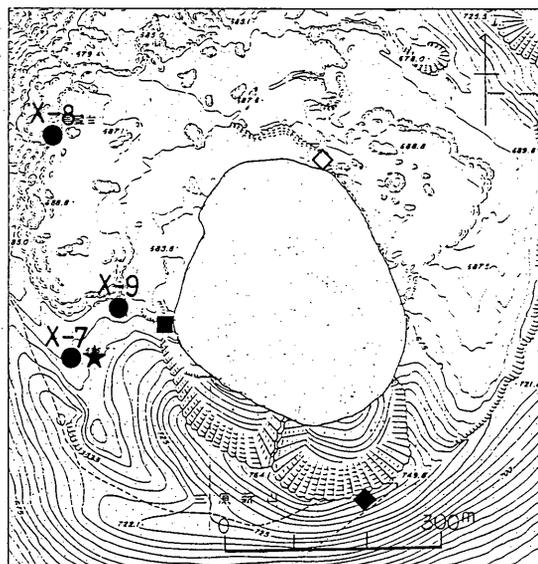
ここでは、その後の火山活動について、第 2 報で報告した期間を含めた 1990 年 4 月から 1990 年 12 月までの期間について、現地観測資料をその他の観測資料の推移を含めて検討したので、その結果を報告する。

なお、この期間では 10 月 4 日に三原山山頂で 2 回の噴火が発生した。

§ 2 三原山山頂における現地観測結果の推移

(1) 三原山山頂周辺の地中温度、火山ガスの観測結果について

三原山山頂に現地観測点の設定当時の状況及び観測方法については第 2 報で述べているので省略するが、観測点の位置を第 1 図に示した。また、現地観測結果の概要を付表 1 に、三原山山頂部の噴煙・噴気量の観測結果の



第 1 図 三原山山頂に設定した地中温度・火山ガス観測点、火孔底調査地点及び写真撮影地点

- : 地中温度観測点
- ★ : 火山ガス観測点
- : 火孔底調査地点
- ◆ : A 火口壁南側頂部の写真撮影地点
- ◇ : 火口縁北部の写真撮影地点

* Received Feb. 4, 1991; Revised May 17, 1991

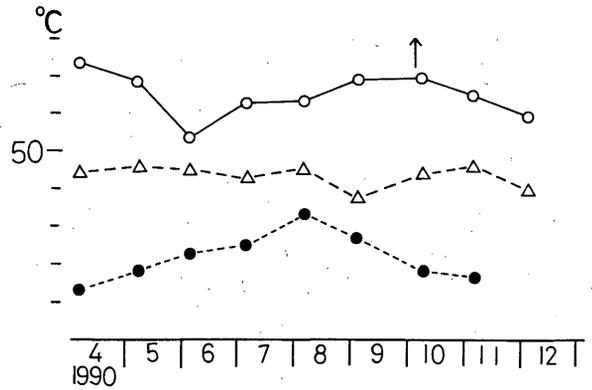
** 大島測候所, Oshima Weather Station

推移を付表2に、地中温度の観測値を付表3に、観測結果の推移を第2図に示した。

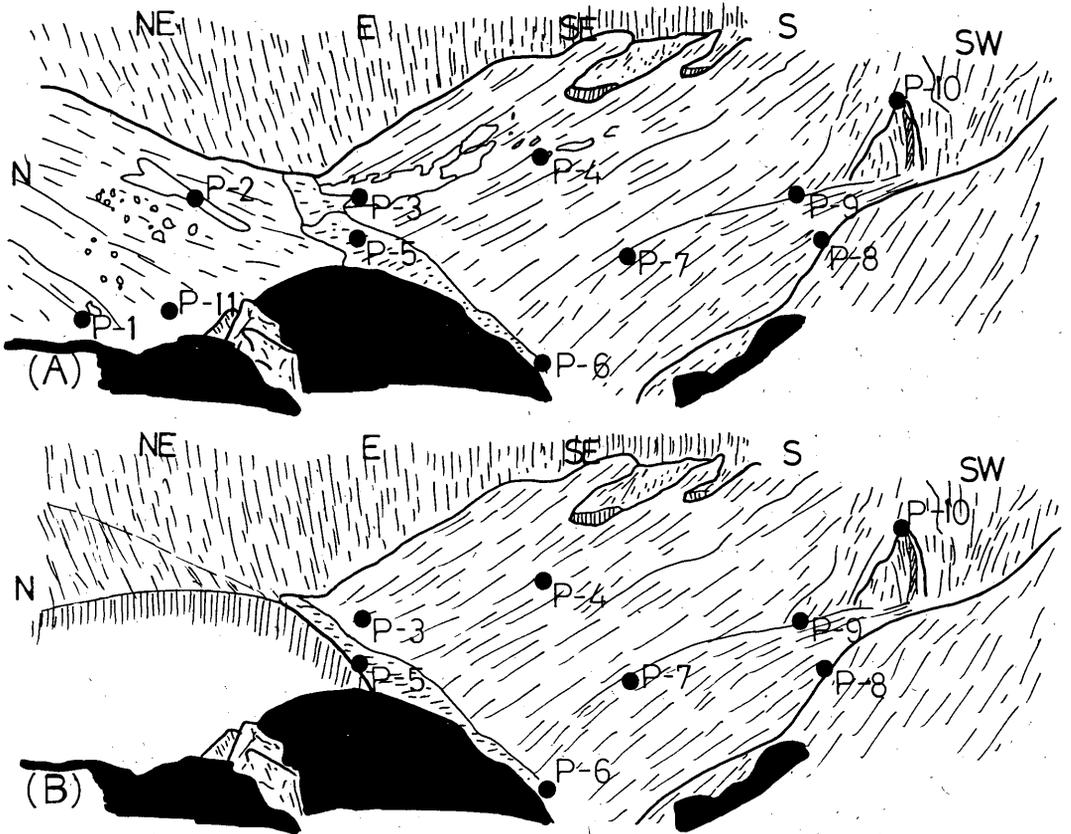
(2) 火孔底表面温度の推移

第1図で示した火孔底調査地点からの火孔底表面温度等の観測については、観測点の設定当時の状況及び観測方法は第2報で述べているので省略するが、表面温度観測点の位置を10月4日の噴火前と噴火後について第3図に示した。また、観測点及び火孔内壁の崩落状況等の推移を付表4に、表面温度の観測値を付表5に、表面温度の推移を第4-1図及び第4-2図に示した。

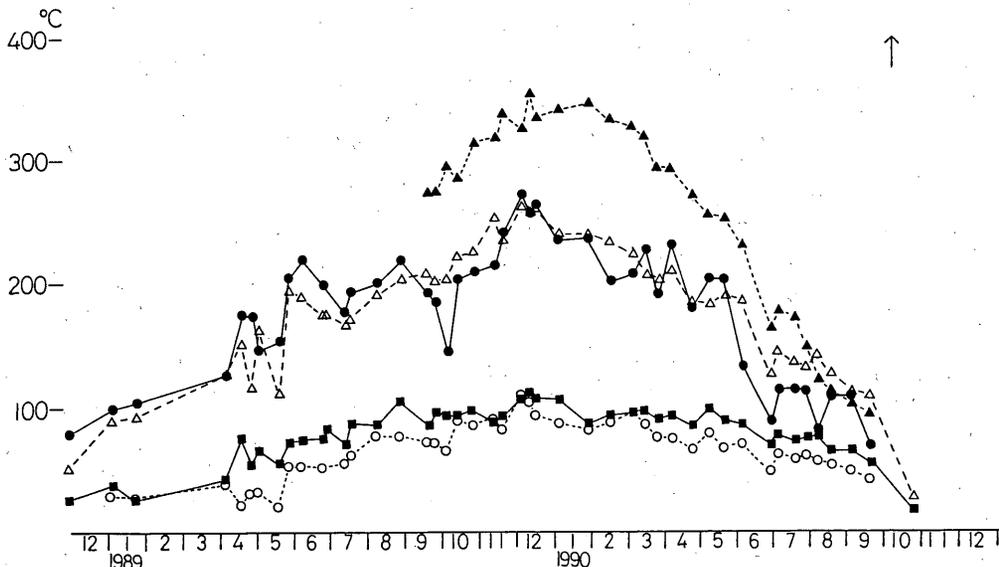
また、火孔底調査地点から撮影した火孔底の地形・噴気の変遷を写真1~6に、A火孔壁南側頂部から撮影した火孔底の地形・噴気の変遷を写真7~9に、火孔縁北東部から撮影した901陥没孔底の地形・噴気の変遷を写真10~12に、火孔底調査地点から撮影した火孔内壁北東部から東部にかけての地形の変遷を写真13~14に示した。



第2図 各観測点における地中温度の推移
(↑: 10月4日噴火)
○—○: X-7 △--△: X-8
●-●-●: X-9

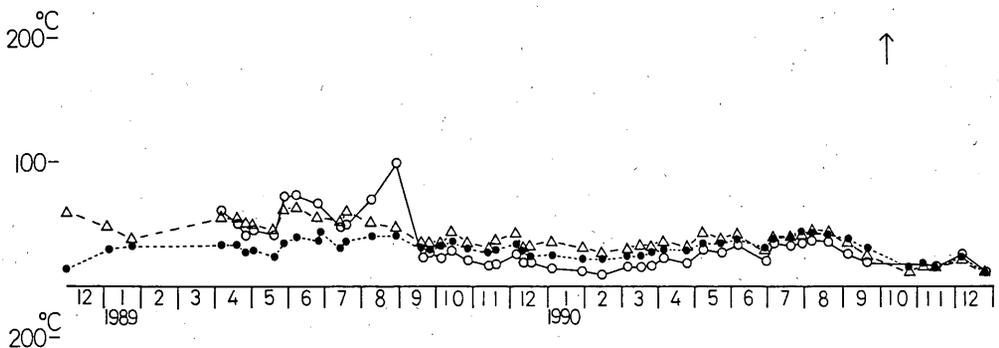


第3図 火孔底表面温度観測点
(A) 10月4日の噴火前まで
(B) 10月4日の噴火後
火孔底の北半分が陥没して観測点P-1, P-2, P-11が失われた。



第4-1図 火孔底表面温度の推移(1) (↑:10月4日噴火)

●—●: P-1 ○---○: P-2 △---△: P-3 ■—■: P-5 ▲---▲: P-11
 火孔底の北西-南東部にかけ設定した観測点では、1989年12月以降表面温度が下降傾向に転じた。



第4-2図 火孔底表面温度の推移(2) (↑:10月4日噴火)

(A) ○—○: P-8 △---△: P-9 ●---●: P-10
 (B) ○—○: P-4 △---△: P-6 ●---●: P-7
 1990年4月7日: P-4 火孔内壁の崩落で埋まる。
 1990年5月9日: P-3, P-4, P-6 火孔内壁の崩落で埋まる。
 1990年9月5日: P-6 火孔内壁の崩落で埋まる。
 1990年9月21日: P-4, P-6 火孔内壁の崩落で埋まる。
 1990年10月25日: P-8 火孔内壁の崩落で埋まる。
 1990年11月6日: P-3, P-5, P-7 火孔内壁の崩落で埋まる。
 9月以降各観測点とも表面温度が下降しはじめた。



写真1 1990年8月7日
火孔底には少量の噴気が認められる程度。火孔内からは極く少量の青白色の噴煙を噴出。

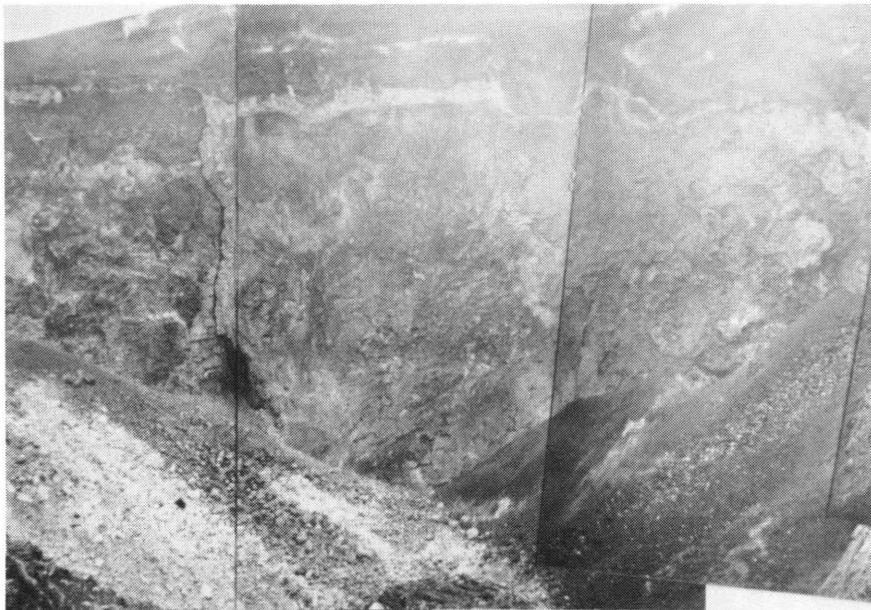


写真2 1990年9月21日
火孔底には少量の噴気が認められる程度。火孔内からは少量の青白色の噴煙を噴出。



写真3 1990年10月4日

14時過ぎに撮影したもので、03時46分頃の噴火により火孔底の北半分が陥没、陥没孔内からは激しい落石音が連続的に聞かれ、多量の噴煙を噴出。

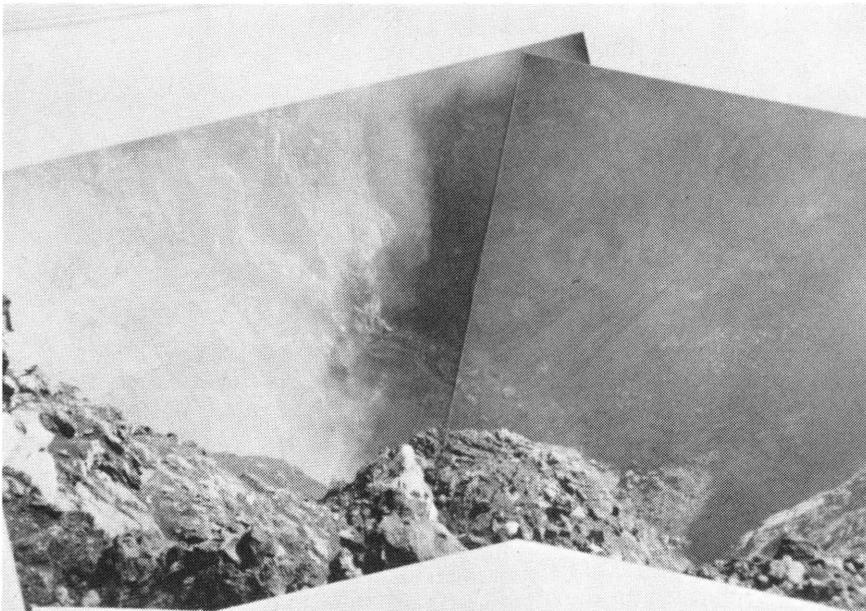


写真4 1990年10月9日

噴火後の火孔底の全容。901 陥没孔内からは少量の青白色の噴煙を噴出。



写真5 1990年10月25日

901 陥没孔の底部は、周壁の崩落による岩石等の堆積により浅くなり、火孔底調査地点から視認できるようになった。901 陥没孔内からは少量時々中量の白色の噴煙を噴出。



写真6 1990年12月5日

11月4日火孔内壁北東部から東部が全面的に崩落し、崩落による岩石等が901 陥没孔内を埋め、また火孔底東部から南東部にかけて厚く堆積した。901 陥没孔内からは中量時々多量の白色の噴煙を噴出。

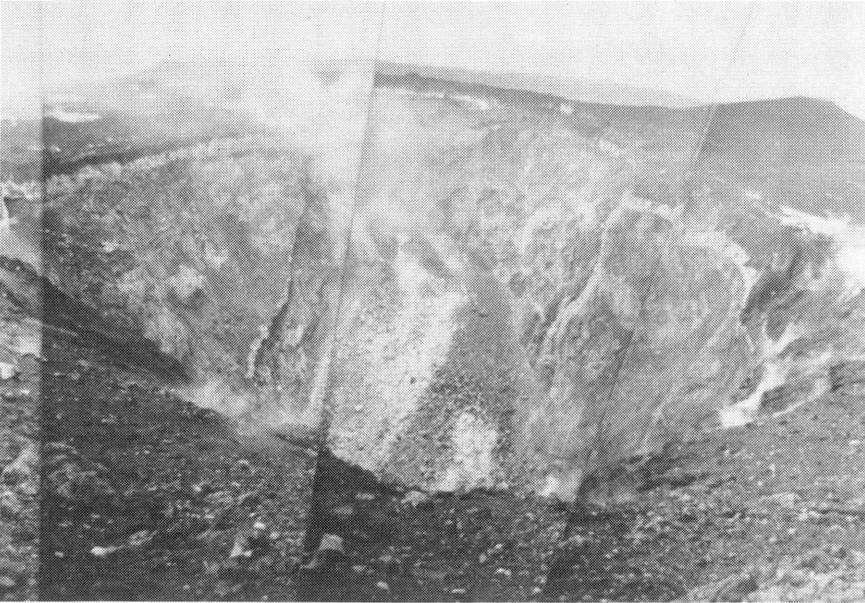


写真7 1990年9月21日
火孔壁北西部の崩落物堆積部の上部から少量の青白色の噴煙を噴出。

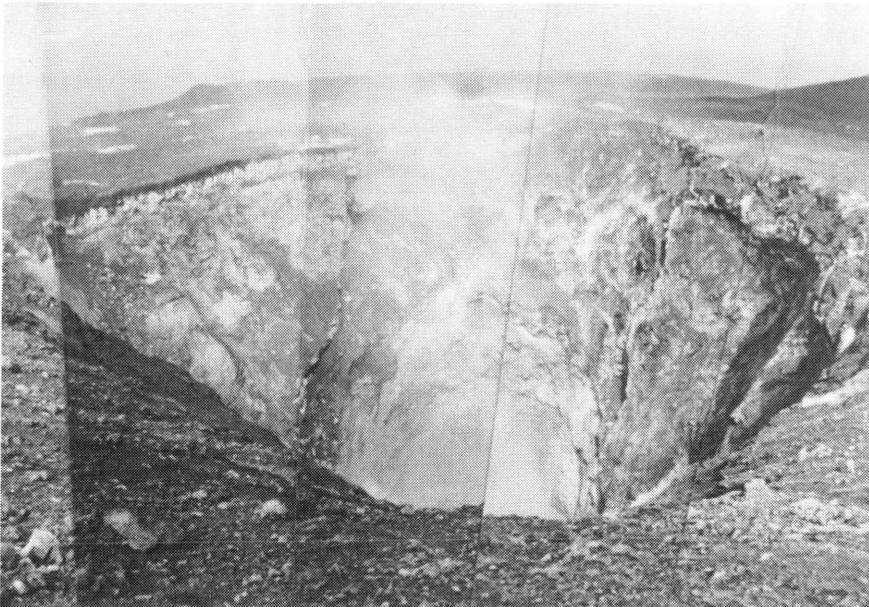


写真8 1990年10月9日
10月4日の噴火により、火孔の北西部から北部にかけ斜面状に厚く堆積していた岩石等は、陥没孔内に落下あるいは火孔外に噴出された。
陥没孔内からは少量の薄い青白色の噴煙を噴出。



写真9 1990年12月25日 901 陥没孔内からは中量時々多量の白色の噴煙を噴出。

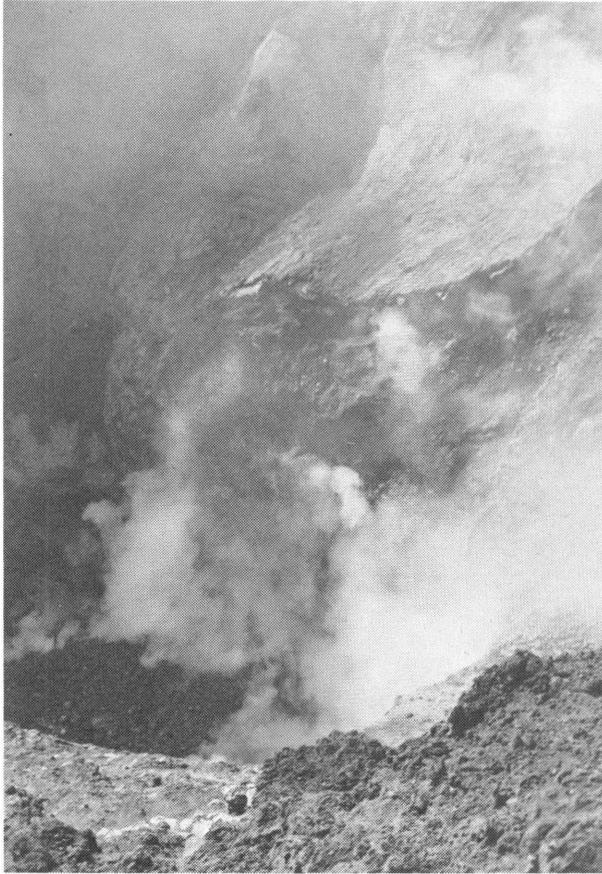


写真11 1990年11月15日
901 陥没孔内からは少量時々中量の白色の噴煙を噴出。



写真10 1990年11月6日
901 陥没孔底は火孔内壁北東部から東部の全面的な崩落による岩石等で浅くなり、底部と周壁との境を含むほぼ円形状に噴気が噴出されていた。
901 陥没孔内からは少量の噴煙を噴出。

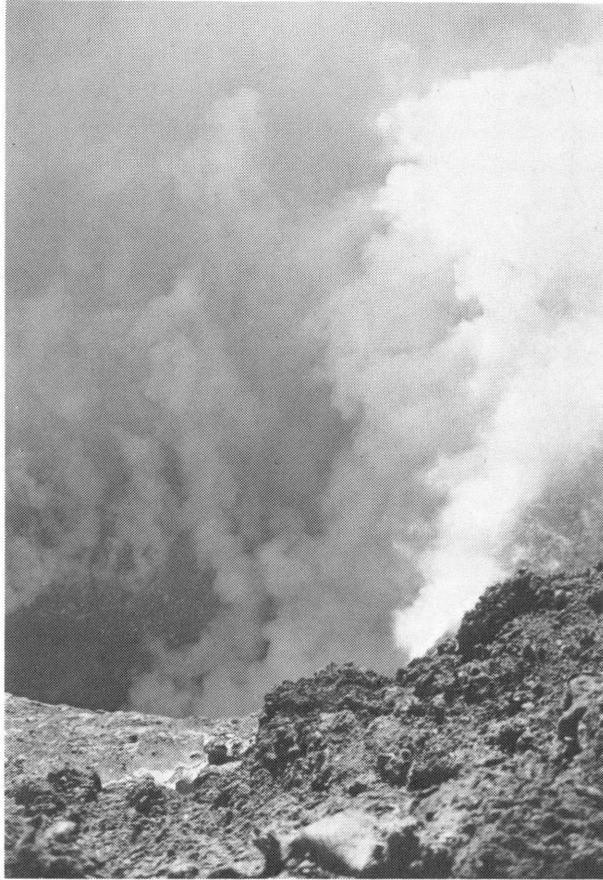


写真12 1990年12月5日

901 陥没孔内からは、底部と周壁との境を含むほぼ円形状に多量の噴気が噴出されていた。

901 陥没孔内からは中量時々多量の噴煙を噴出。

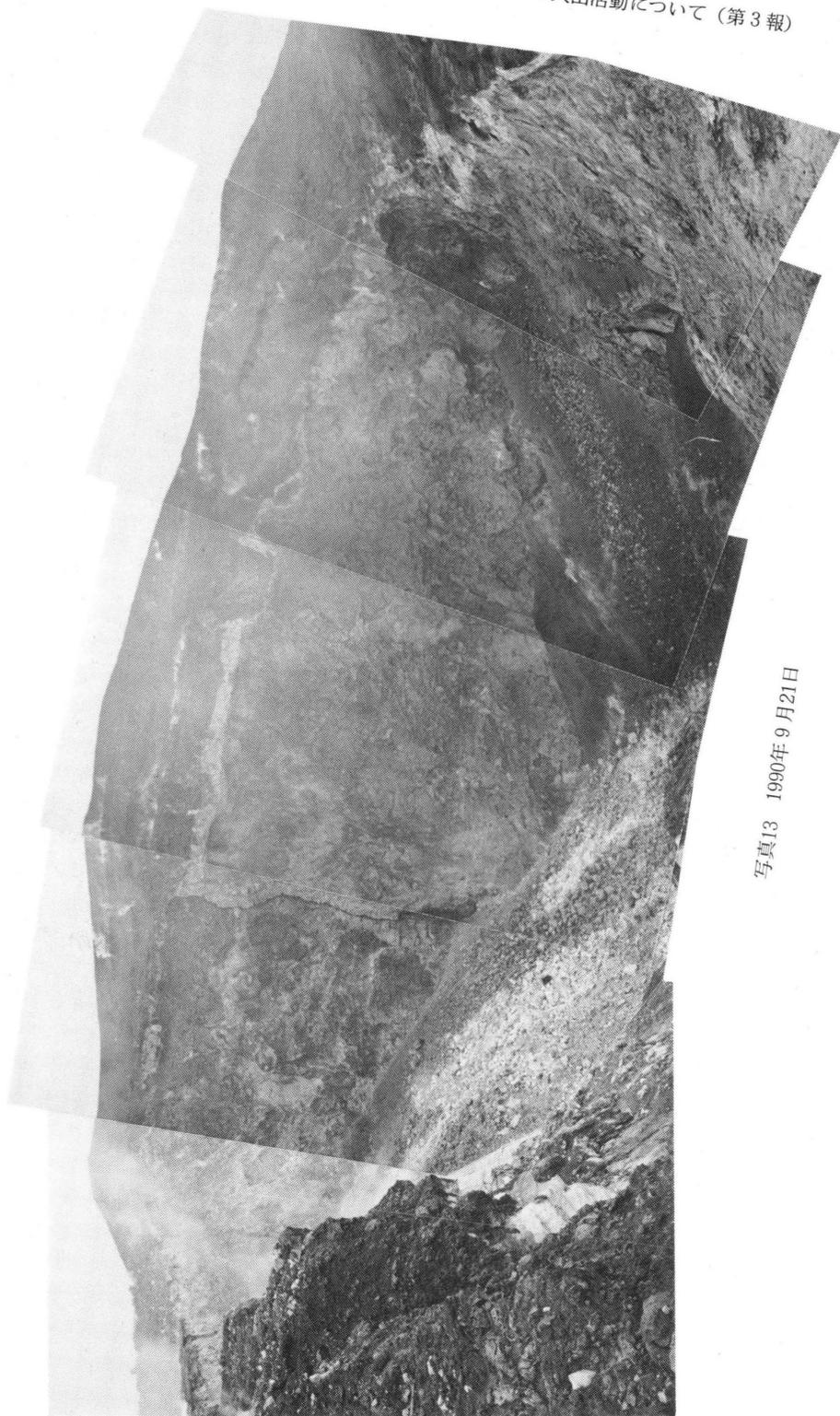


写真13 1990年9月21日

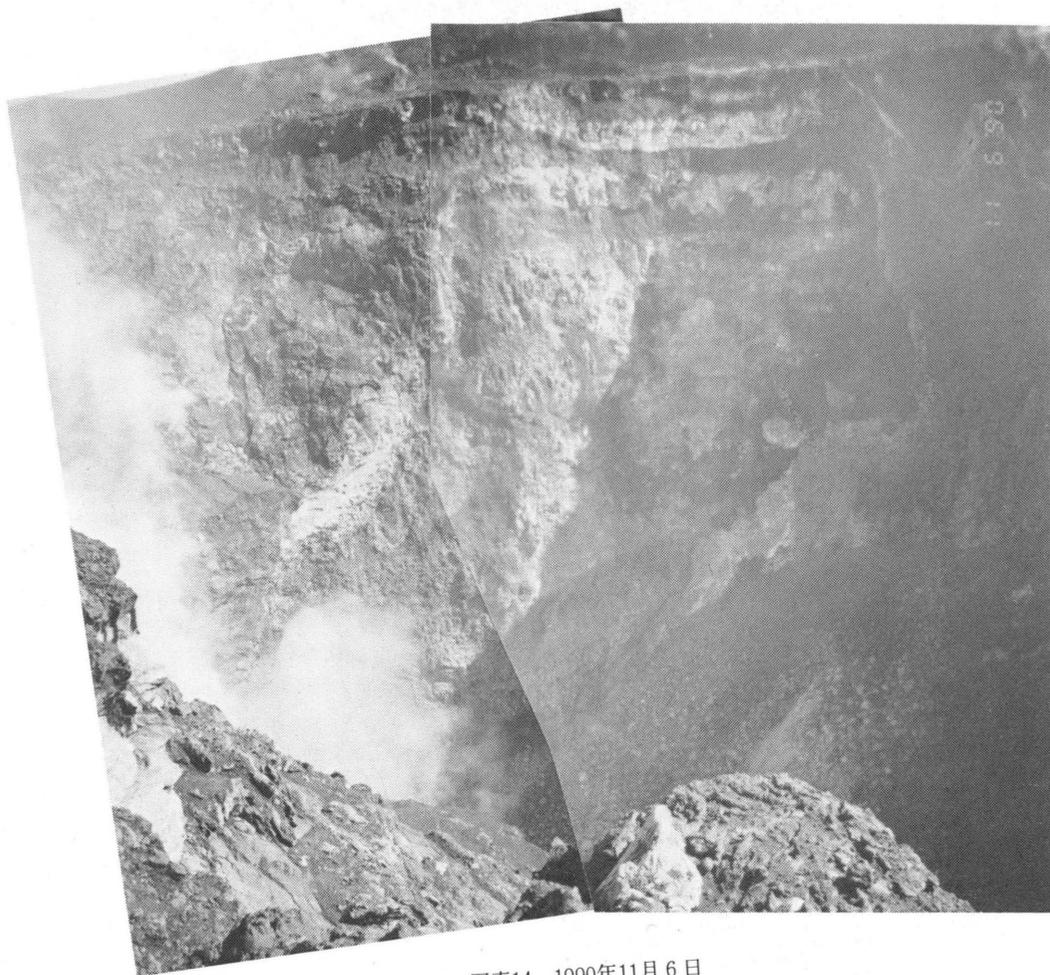


写真14 1990年11月6日

以上の現地観測の結果の概要は、次のとおりである。

- 1) この期間、三原山周辺の地中温度には変化は認められなかった。また、火山ガスの観測ではCO₂が0.1%検出され、その他に一時的にH₂Sが極く微量検出された程度であった。
- 2) 4月頃から、三原山山頂部北縁の噴気地帯が明瞭化してきた。しかし、夏期間は噴気が観測されなかった。
- 3) 7月頃から、三原山新内壁頂部で白色の昇華物の付着がやや顕著となってきた。
- 4) 7月中旬頃から、火孔内壁の崩落が頻繁に発生するようになり、落石に伴い時々土煙りが上昇した。
- 5) 7月下旬頃から、火孔内部で異常音(火孔内で生ずる落石を伴わない音響)が頻繁に発生するようになった。
- 6) 火孔底の表面温度は、北西部から南東部にかけての観測点では、1989年12月頃から急速に下降しはじめ、1990年7月以降は下降の程度は緩やかになったものの、その傾向は10月4日の噴火まで継続した。

その他の観測点については、1990年8月までは大きな変化は認められなかったが、9月以降各観測点で表面温度が下降しはじめ、その傾向は10月4日の噴火以後も継続した。

- 7) 10月4日の噴火により、火孔底の北半分が直径約100mにわたって陥没(以後901陥没孔という)し、この陥没により観測点P-1, P-2, P-11が失われた。また、火孔の北西部から北部にかけ斜面状に厚く堆積していた岩石等は901陥没孔内に落下あるいは火孔外へ噴出された。しかし、901陥没孔の底部は確認できなかった。また、901陥没孔内からは多量の噴煙が噴出され、激しい落石音が連続的に発生し赤褐色の噴煙が噴出されていた。
- 8) 10月25日の観測では、901陥没孔内は周壁の崩落による岩石等の堆積で浅くなり、火孔底調査地点から底部が視認できるようになった。また、時には901陥没孔周壁の崩落に伴い岩石の落下が視認され、その度に少量の赤褐色の噴煙の上昇が認められ、火孔外に噴出された噴煙内からは少量の降灰が認められた。
- 9) 11月6日の観測では、火孔内壁北東部から東部が全面的に崩落(火口から北々西に約1.1kmのカルデラ内に設置された地震計A点には11月4日16時18分にこの崩落に伴うと思われる地震が記録されていた)として、崩落に伴う多量の岩石等が901陥没孔内を埋めて底部は平坦状となった。また、崩落に伴う多量の岩石等は火孔底東部から南東部にかけても厚く堆積して、観測点P-3, P-5, P-7が埋まった。

- 10) 噴火以後は、901陥没孔内では噴火前より激しい異常音が時々発生した。また、一時的に異常音の後に岩石の崩れ落ちるような音が聞かれたこともあったが、噴煙等には変化は認められなかった。

特に、12月25日の観測では、901陥没孔内でほとんど連続的にやや大きな異常音が聞かれたが、このような状態は1988年12月に火孔底の調査を開始して以来初めてのことであった。

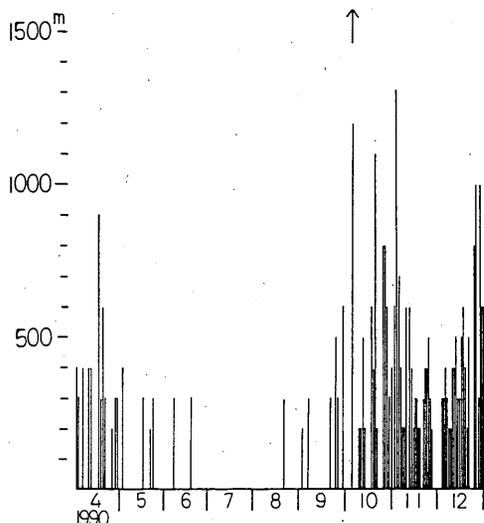
- 11) 901陥没孔の周壁の西側下部及び北西側中腹付近からの噴煙活動が、10月末頃から徐々に強まってきており、また、11月4日の火孔内壁の崩落以後は、901陥没孔の底部は浅くなって平坦状となり、周壁との境を含むほぼ円形状に活発な噴気の噴出が認められるようになったが、その内部からの噴気の噴出はほとんど認められなかった。

§3 噴煙高度の推移

遠望観測の結果について、日最高噴煙高度の推移を第5図に示した。

大島測候所からの遠望観測では、三原山山頂から噴出される噴煙の高度が130mに達して、はじめて噴煙が観測される。

5月以降噴煙を観測する日が減少し、7月は全月観測



第5図 日最大噴煙高度の推移(↑:10月4日噴火)
測候所からの遠望観測では、三原山山頂から噴出される噴煙の高度130mに達して、はじめて噴煙が観測される。
10月4日の噴火以後は、三原山山頂の噴煙活動が活発化して、連日噴煙が観測されるようになった。

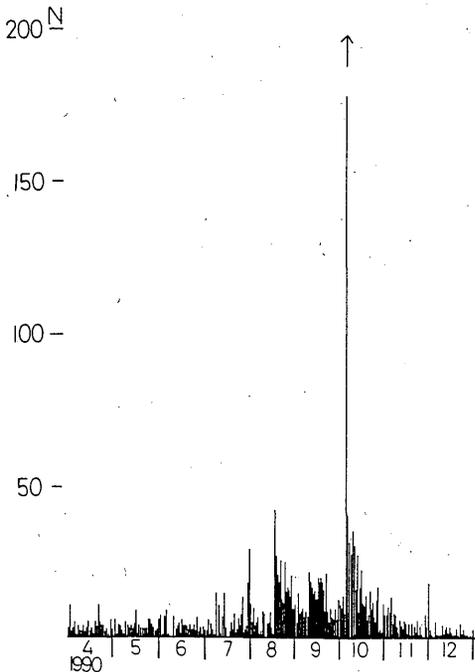
されなかった。しかし、8月下旬に入って時々噴煙が観測されるようになり、10月4日の噴火以後は連日噴煙が観測されるようになった。

§ 4. カルデラ内が震源とみられる地震回数の推移

火口から北々西に約1.1 kmのカルデラ内に設置された観測点A点（速度型、固有周期1秒、記録方式・熱ペンレコーダ）で観測されたカルデラ内が震源とみられる地震（U-D成分、S-P 2秒以下、記録振幅4mm以上（速度振幅0.7 m/kine以上）、以下火山性地震という）の日別回数の推移を第6図に示した。

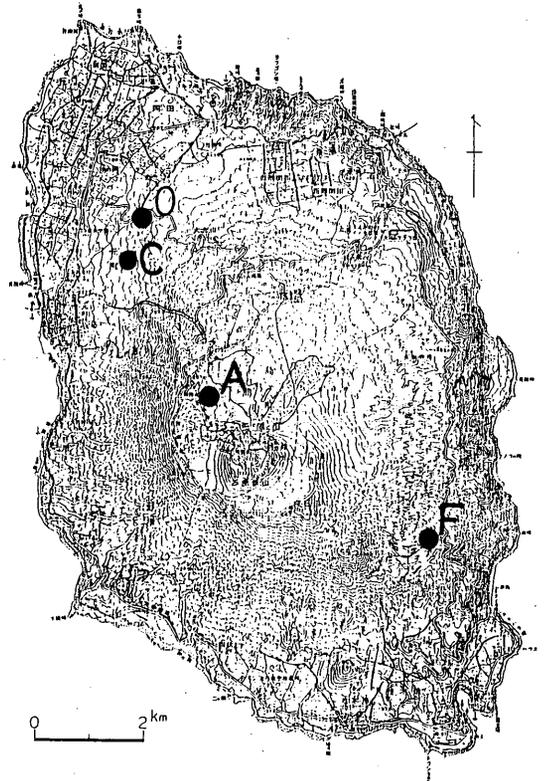
7月頃から火山性地震の増加傾向が認められるようになり、10月4日の噴火直前に急速に増加した。噴火以後は次第に減少し、11月下旬以降は少ない状態となった。

また、1990年1月14日に初めて短時間に連続的に発生する火山性地震が記録され、以後時々記録されるようになった。この地震の発生状況を付表6及び日別発生回数の推移を第9図Aに、三原山山頂から東南東に約3.9 kmの観測点F点（位置は第7図参照、形式等はA点と同じ）における記象例を第8図に、三原山山頂から北々西に約4.0 kmの観測点C点（位置は第7図参照、変位型、E-



第6図 カルデラ内が震源とみられる地震の日別回数の推移（↑：10月4日噴火）

7月頃から徐々に回数が増加しはじめ、噴火直前に急速に増加したが、噴火以後は次第に減少した。



第7図 火山性震動観測点（O：大島測候所）

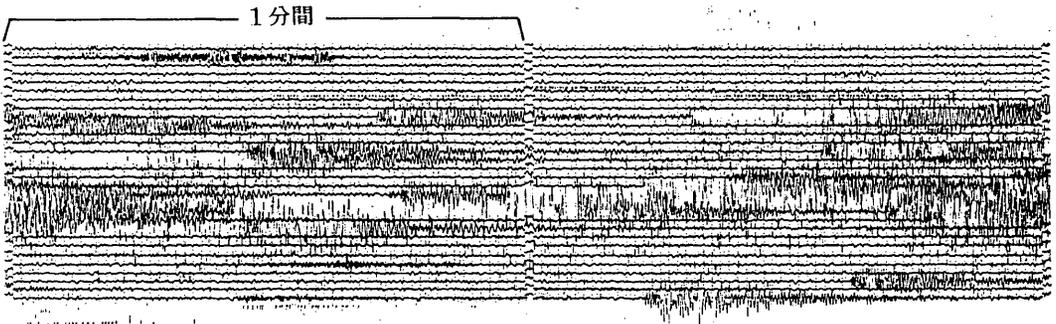
W成分、固有周期1.0秒、倍率500倍、記録方式・インク書ドラム方式）における日最大振幅の推移を第9図Bに示した。

短時間に連続的に発生する火山性地震は7月頃から9月上旬にかけて発生回数の増加及び振幅がやや増大した。この中では次のように島内で有感地震となったものも含まれていた。

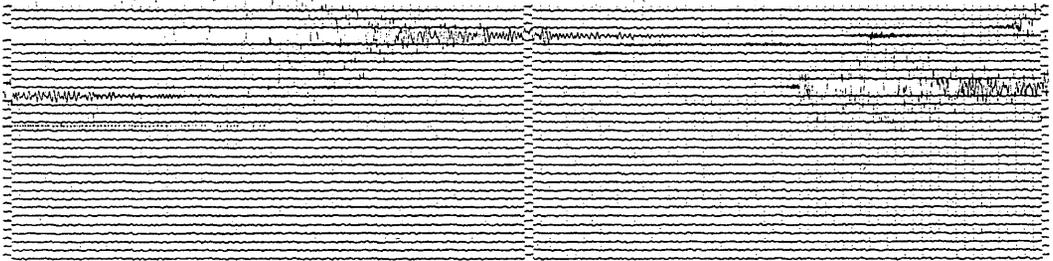
- 1) 8月16日14時15分～15時11分の地震では御神火茶屋の従業員が地震を3回感じた。
- 2) 9月9日12時05分～12時11分の地震では測候所で震度Iの有感地震を1回観測した。カルデラ内が震源とみられる地震で測候所が有感地震を観測したのは、1987年11月16日の噴火に伴う地震以来約3年ぶりのことであった。

9月中旬以降10月4日の噴火までは、発生回数は減少及び振幅はやや減少していた。10月4日の噴火に伴い振幅の大きな地震が記録されたが、測候所では有感地震は観測されなかった。噴火以後、短時間に連続的に発生する地震の回数は減少及び振幅も減小し、12月は全月記録されなくなった。

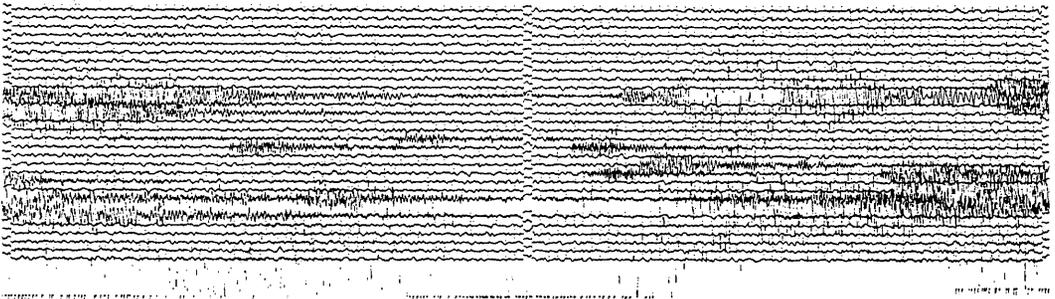
1990年8月16日 14時00分～15時00分
御神火茶屋で地震を3回感じる



1990年9月9日 12時00分～13時00分
12時05分測候所で震度Iを観測



1990年10月4日 03時00分～04時00分
03時46分頃噴火



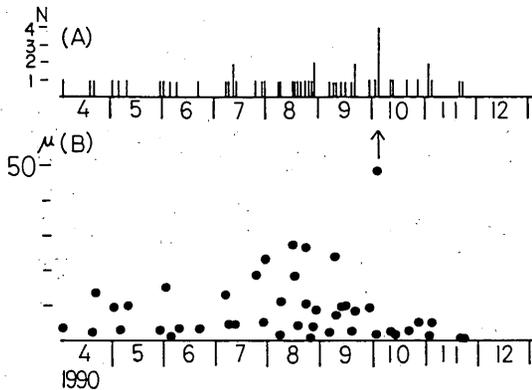
第8図 震動観測点F点における、短時間に連続的に発生する地震の記象例

なお、7月30日に島内北部で小規模な地震活動があり、08時05分測候所で震度Ⅱの有感地震1回を観測した。この地震については、7月頃からカルデラ内が震源とみられる地震が増加していた時期と重なったため推移が注目されたが、活動期間は1日のみで終わった。

§5 10月4日の噴火について

10月4日の噴火に関連して、特に前兆現象として顕著に現れたものとしては、次の事例を上げることができる。

- 1) 三原山山頂の火孔底表面温度の下降



第9図 短時間に連続的に発生する地震の日別発生回数及び震動観測点C点における日最大振幅の推移(↑:10月4日噴火)

(A) 日別発生回数の推移

(B) 震動観測点C点における日最大振幅の推移

7月から9月上旬にかけて振幅が次第に増加したが、その後噴火までの間は振幅が減少していた。噴火以後は発生回数及び振幅は減少し、12月以後は記録されなくなった。

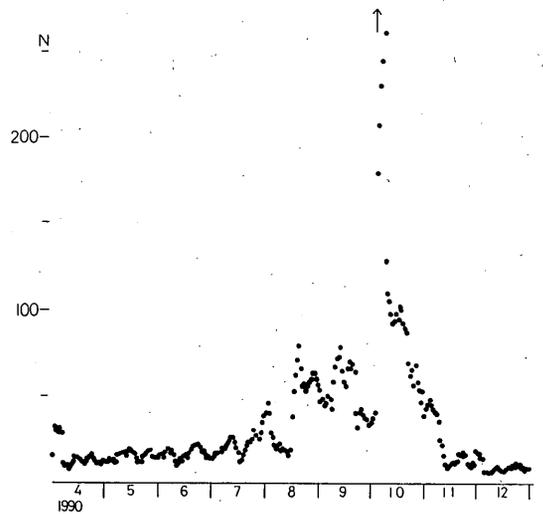
- 2) 火孔内壁の崩落が頻繁に発生
- 3) 火孔底内部からの異常音が頻繁に発生
- 4) カルデラ内が震源とみられる地震の増加、振幅の増大

1)～3)についてはすでに述べているので、ここでは4)について発生回数の推移の一例として、日回数の5日移動平均値の推移を第10図に示した。

6月頃から回数に明瞭な増減の周期性が認められるようになり、その中で7月頃から回数が次第に増加していった。噴火はこのような周期性の中の増加傾向の中で発生したが、噴火後は急速に回数が減少し、周期性は認められなくなった。

なお、日回数5日移動平均値の推移の周期性について潮汐との関係について検討してみたが、明瞭な関係は得られなかった。

10月4日03時46分頃の噴火により、島内の西部から北部にかけ降灰があり、測候所構内での降灰量は170g/m²に達したが(写真15)、噴火時は悪天候のため爆発音、空振、火映等の現象は観測されなかった。また、三原山山頂の西部から北西部にかけては直径2cmから20cmの噴石が地表面を薄く覆う程度に分布していたが、噴出された噴石は火孔底に堆積した岩石であり、新たな溶岩に由来するものは認められなかった。しかし、大学機関が観測用に敷設してあったケーブルは噴石の熱のため表皮が溶かされ、観測不能な状態になったということである(写



第10図 カルデラ内が震源とみられる地震の発生回数の5日移動平均値の推移(↑:10月4日噴火)

真16, 17)。なお、10月4日、噴火直後の状況を確認するため三原山山頂の現地観測を実施した際、14時00分頃に噴火が発生し、火孔内から激しい岩石の落石音が聞かれ、多量の赤褐色の噴煙が噴出されたが爆発音等は観測されなかった(写真18)。この噴火直後に火孔底調査地点から火孔内を観測した結果、火孔内には多量の噴煙が充満していたが、噴煙の切れ間を通して火孔底の北半分が隔没したことが確認された。また、陥没した内部からは連続的に激しい落石音が聞かれ、時々赤褐色の噴煙が上昇した。

§6 まとめ

以上のように各資料について検討してきたが、その結果の概要を第1表及び第2表にまとめた。

10月4日の噴火については、次のような前兆現象が認められた。

- 1) 三原山山頂の火孔底表面温度の下降
- 2) 火孔内壁の崩落が頻繁に発生
- 3) 火孔底内部からの異常音が頻繁に発生
- 4) カルデラ内が震源とみられる地震の中で、短時間に連続的に発生する地震の増加及び振幅の増大

1986年12月18日の噴火以後、1987年11月16日～19日の噴火では2回にわたって火孔底が陥没し、1990年10月4日の噴火においても火孔底の陥没が生じた。これら2回の噴火の中で共通している点としては、噴火の約5～10カ月前から、カルデラ内が震源とみられる地震の中で短時間に連続的に発生する地震の増加、振幅の増大を上げ



写真15 測候所構内の官用車に付着した火山灰

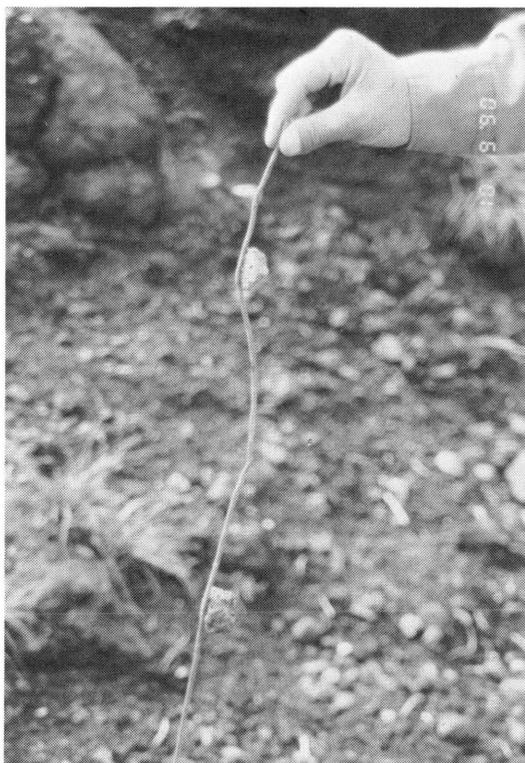


写真16 三原山山頂北西縁の展望台周辺に落下した噴石。
地震観測用のケーブルの表皮を溶かして付着した噴石。



写真17 三原山山頂北西縁の展望台周辺に落下した噴石（長径約20cm，短径約15cm）
（10月9日撮影）

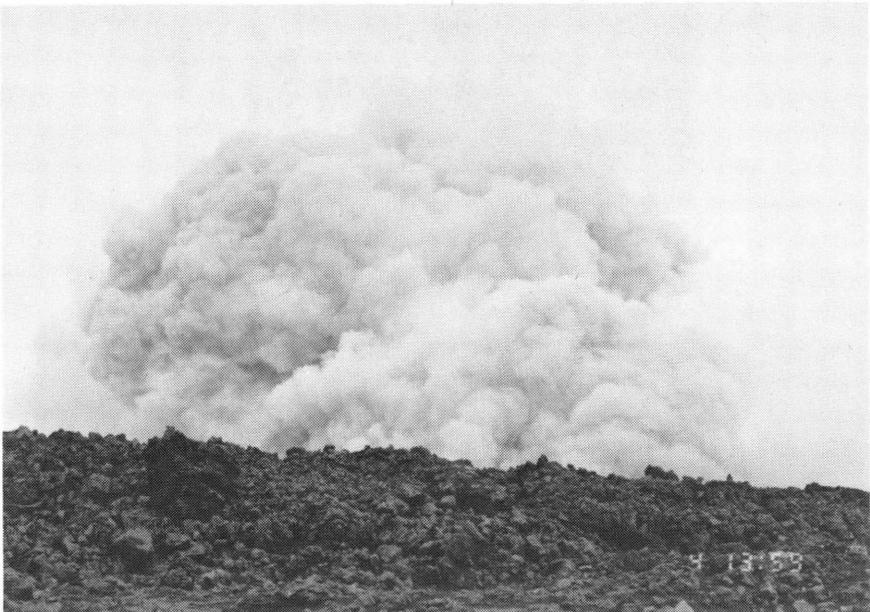


写真18 14時00分頃の噴火（三原山山頂で撮影）

第1表 1990年4月から10月4日の噴火までの推移(概要)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
現地観測	三原山山頂北部の噴気地帯明瞭化			三原新山内壁頂部で白色昇華物付着やや顕著となる		4日噴火	
				火孔内壁の崩落頻繁に発生			
	火孔底北西部から南東部の観測点の表面温度下降傾向続く			火孔内部からの異常音頻繁に発生		火孔底の各観測点で表面温度下降しは面温度下降傾向やや弱まる	
遠望観測	噴煙観測回数減少			全月噴煙観測されず		時々噴煙を観測	連日噴煙観測
火山性地震				回数増加、振幅増大		8月16日御神火茶屋で有感地震 9月9日測候所で震度II	回数減少、振幅減小
7月30日島内北部で小規模な地震活動、測候所で震度I							

※火山性地震：カルデラ内が震源とみられる地震

第2表 噴火以後から12月までの推移(概要)

	10月	11月	12月
現地観測	4日噴火		
	火孔底表面温度観測点の温度下降傾向続く、12月には一部を除き10℃以下となる		
	901陥没孔の周壁の崩落に伴い赤褐色の噴煙上昇、火孔外に降灰		
	火孔周壁の崩落で901陥没孔次第に浅まる		
			11月4日火孔内壁北東部から東部が全面的に崩落
	901陥没孔底内部からは噴火前より大きな異常音が頻頻に発生		
		901陥没孔内からの噴煙活動次第に活発化	
遠望観測	連日噴煙を観測		
火山性地震	回数減少、振幅減小		回数少ない状態となる

※火山性地震：カルデラ内が震源とみられる地震

ることができる。しかし、三原山山頂における表面現象の変化については、1987年11月の噴火は三原山山頂の火孔が溶岩で満たされていた状態で発生しており、1990年10月の噴火は火孔が形成された後に発生していることから、両者を同等に対比させることはできない。

今後ともさらに火孔底の陥没が進行するかどうかは不明であるが、今回の事例が、今後の火山活動の予知に役立つ可能性は大きいものと思われる。

なお、1991年1月に入ってから、カルデラ内が震源

とみられる地震の回数がさらに減少して、1987年5月22日に現在の観測体制が執られてからのもっとも少ない状態となっている。

本報告をまとめるにあたり、査読者各位、気象庁地震火山部地震予知情報課高橋道夫調査官はじめ多くの方から、貴重なご意見、ご指導を頂きました。また、作図等にあたっては大島測候所小松繁雄技官、中村佳之技官及び中田雅人技官にご協力を頂きました。これらの方々から御礼申し上げます。

付表1 現地観測結果の概要

1990年 4月 7日	三原新山内壁では、ほとんど連続的に崩落が生じており、やや規模の大きな崩落では2～3分間火孔内から土煙りが上昇した。 火孔底南東部から南西部は、内壁の崩落に伴い砂礫の堆積が進んでいた。
4月25日	三原山山頂北部の噴出物堆積域表面に、小さな植生が認められた。 御神火茶屋からの観測では、昨年12月末頃から三原山山頂部北縁に、小区域ながら新たな噴気地帯が認められるようになり、徐々に噴気量が明瞭化してきた。(現地観測の結果では、噴気は地表面に生じた亀裂内から噴出されていた) また、剣ヶ峰に生成された火口列のうち第2火口から第3火口の南側稜線にかけ、4月16日線状の噴気地帯が明瞭化し、やや多量の噴気を噴出していた。(現地観測の結果、地表面には亀裂等は認められなかった)
5月 9日	火孔底北東部から南西部にかけ、内壁の崩落に伴う砂礫が堆積し、北西部にも新たな岩石の堆積が認められた。
6月 6日	火孔内壁東部の火孔底よりに鮮明な黄色の昇華物の付着が認められた。
7月 6日	三原新山内壁上部では、白色の昇華物の付着がやや顕著となった。
8月 7日	三原新山内壁上部では、白色の昇華物の付着が顕著。
9月 5日	火孔内壁の崩落により、火孔底に砂礫の堆積が目立ってきた。
10月 9日	10月4日の噴火により火孔底北半分が陥没したが、陥没孔(以下901陥没孔という)の最深部の深さは不明。火孔底の南半分には噴出物が堆積していた。 三原山北西縁の展望台周辺には、火山礫や噴石(直径2cmから20cm)が一面に分布し、観測用の細いケーブルが、多数箇所で火山礫等の熱のため表皮が解かされていた。噴出された噴石は火孔底に堆積した岩石であり、新たな溶岩に由来するものは認められなかった。 後日の観測では、展望台から火孔に至る範囲には10～20cmの噴石が多数分布していた。 901陥没孔周壁の崩落の度に赤褐色の噴煙が噴出され、

1990年 11月 6日	風下側に少量の降灰があった。 901陥没孔内は、10月25日の観測では、内壁の崩落による岩石等が堆積してかなり浅くなり、火孔底調査地点から底部が視認できた。今回の観測では、火孔の北東から東側内壁が全面的に崩落し、多量の岩石が陥没孔内に堆積して、底部はさらに浅くなって平坦状となった。また、火孔底の東～南東部にかけても多量の岩石が堆積していた。 901陥没孔底では、周壁との縁を含む円形状に噴気が噴出されているが、その内部からは噴気の噴出はほとんど認められなかった。 三原山西縁に近い溶岩の割れ目から、少量の噴気が認められた。この地点は現地観測の度に通る場所であるが、噴気が観測されたのは初めてのことである。
12月 5日	901陥没孔底では、周壁との縁を含む円形状にやや活発な噴気が認められた。 火孔底の南半分の表面からは、広い範囲で少量の噴気が認められた。

付表2 三原山山頂部の噴煙・噴気量の観測結果の推移

年月日	火孔内からの噴煙量	噴煙内の臭気	Aテラス周辺の噴気量	剣ヶ峰周辺の噴気量	火孔東縁の噴気量	A火口から三原新山にかけての噴気量	三原新山内壁頂部の噴気量	三原新山南西麓の噴気量	展望台周辺の噴気量	三原山西縁の噴気量
1990. 4. 7	極く少量	弱い刺激臭	中量	中量	中量	中量	やや多量	中量	中量	
4. 25	少量	弱い臭気	中量	やや多量	中量	中量	少量	少量	中量	
5. 9	極く少量、薄い青白色	硫黄臭を含む弱い刺激臭	少量	少量	極く少量	A火口少量、三原新山やや多量	やや多量	少量	少量	
5. 22	極く少量、青白色	硫黄臭を含むやや強い刺激臭	少量	中量	少量	やや多量	やや多量	少量		
6. 6	極く少量、薄い青白色	弱い刺激臭	少量	中量	少量	中量	やや多量	中量	やや少量	なし
6. 30	少量、青白色	硫黄臭を含むやや強い刺激臭	やや少量	やや少量	やや少量	少量	極く少量	多量		
7. 6	少量、薄青白色	弱い刺激臭	極く少量	少量	少量	少量	やや多量	少量	中量	なし
7. 20	極く少量、薄い青白色	硫黄臭を含む弱い刺激臭	極く少量	少量	極く少量	極く少量	少量	やや少量		
7. 30	極く少量、青白色	硫黄臭を含む弱い刺激臭	極く少量	少量	少量	極く少量	やや多量	中量		
8. 7	極く少量、青白色	弱い刺激臭	極く少量	少量	極く少量	極く少量	極く少量	極く少量	少量	
8. 20	極く少量、青白色	硫黄臭を含む弱い刺激臭	極く少量(一部で噴気)	少量	少量	中量	多量	極く少量(一部で噴気)		
9. 5	極く少量、青白色	弱い刺激臭	少量	中量	少量	少量	やや多量	少量(一部中量)	一部で少量噴気	
9. 21	少量、青白色	弱い刺激臭	少量	中量	少量	極く少量	極く少量	少量(一部中量)		
10. 9	少量、薄い青白色	やや強い刺激臭	少量	中量	少量	少量	少量	中量	広い範囲で少量	
10. 25	少量、時々中量	硫黄臭を含むやや強い刺激臭	少量	中量	少量	極く少量	なし	中量		
11. 6	少量	硫黄臭を含むやや強い刺激臭	少量	少量	少量	少量	多量	中量	広い範囲で少量	
11. 15	少量、時々中量		少量	少量	少量	少量	やや多量			
12. 5	中量、時々多量	並の刺激臭	少量	少量	少量	少量	やや多量	中量	広い範囲で中量	
12. 25	中量、時々多量	弱い刺激臭	少量	少量	少量	少量	中量	中量(一部やや多量)		

※ 噴煙及び噴気の色は、特に明記しない限り白色。

付表3 三原山山頂の現地観測点の地中温度の観測値

年	月	日	天気	気温	観測点			記事
					X-7	X-8	X-9	
1990.	4.	7	晴	14℃	g-10 74℃	g-50 44℃	g-10 13℃	
	5.	9	晴	20℃	g-10 68℃	g-50 45℃	g-10 18℃	
	6.	6	晴	20℃	g-10 53℃	g-50 44℃	g-10 23℃	
	7.	6	晴	25℃	g-10 63℃	g-50 43℃	g-10 25℃	
	8.	7	晴	28℃	g-10 63℃	g-50 45℃	g-10 33℃	
	9.	5	曇	26℃	g-10 69℃	g-50 37℃	g-10 27℃	
	10.	9	晴	18℃	g-10 69℃	g-50 44℃	g-10 18℃	
	11.	6	晴	17℃	g-10 65℃	g-50 46℃	g-10 16℃	
	12.	5	晴	11℃	g-10 59℃	g-50 39℃	気温以下	

g : 地中温度 - 10 : 深さ10cm

付表4 三原山山頂の火孔底観測結果の推移

年月日	表面温度観測点付近の噴気量(なし:-、少量:1、中量:2、多量:3)											火口壁崩落に伴う落石音及び異常音の状況
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11	
1990. 4. 7	-	-	-		-	1	1	-	1	1	-	南西部ほとんど連続的に落石音、火孔底から土煙り上昇 南東部から南部時々落石音。
4. 25	-	1	-	2	-	-	1	-	1	1	-	南東部及び南西部で時々小さな落石音。
5. 9	-	-	-	2	-	-	1	-	2	2	-	南西部で時々小さな落石音、南東部一時落石音。
5. 22	-	-	-	2	-	-	1	-	1	1	-	南西部時々極く小さな落石音。
6. 6	-	-	-	2	-	2	2	1	2	2	-	南東部で一時小さな落石音。
6. 30	-	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-	南西部で小さな落石音。
7. 6	-	-	-	2	-	-	1	-	1	1	-	落石音ほとんどなし。
7. 20	-	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-	東部から南西部にかけ頻繁に小さな落石音、南西部では 落石に伴い土煙りが上昇。
7. 30	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	南東部から南西部にかけ頻繁に小さな落石音、南東部では、 落石に伴い土煙りが上昇。 南東部で「バーン」「スパーン」という異常音。
8. 7	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	南西部で頻繁に落石音、一時落石に伴い土煙り上昇。 時々「サー」という異常音。
8. 20	-	-	-	2	-	-	1	-	1	1	-	東部では頻繁に(時々やや大)、南西部でやや頻繁に (小)、北部、北東部及び南東部では一時的に小さな落 石音、東部を中心に時々小～やや大(バーン、スパーン 、ドーン、コーン、ズバーン)という異常音。
9. 5	-	-	-	2	-	-	-	1	1	1	-	東部で一時的に小さな落石音、一時的にガサガサ(約 10秒継続)という異常音。
9. 21	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	南東部で小さな落石音間断なく続く。
10. 4												03時46分頃及び14時00分頃噴火、14時過ぎの観測では、 火孔底の北半分が陥没し、陥没孔の内部からはガラガラ という激しい落石音が連続的に聞かれた。 陥没により観測点P-1、P-2、P-11を失う。
10. 9												陥没孔からは連続的に激しい落石音が聞かれ、時々赤褐 色の噴煙が上昇、陥没孔北部では時々落石があり、その 度に赤褐色の噴煙が舞い上がり、火孔外で少量の降灰が 認められた。
10. 25												頻繁に陥没孔周壁が崩落し、その度に大きな落石音、時 には落下する岩石を視認及び赤褐色の噴煙が噴出され た。陥没孔内からは時々「バーン」という大きな異常音が

年月日	表面温度観測点付近の噴気量(なし:-、少量:1、中量:2、多量:3)											火口壁崩落に伴う落石音及び異常音の状況	
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11		
1990.10.25													聞かれたが、噴煙には変化は認められなかった。 11時15分頃陥没孔内から猫の鳴き声に似た音響が数回聞かれた。
11. 6			-	-	-	1	1	-	-		1		北東部から東部にかけての内壁が全面的に崩落し、崩落物は陥没孔内及び火孔底東部から南東部にかけ厚く堆積、陥没孔底が浅くなる(A点の地震計の記録には、11月4日16時18分この崩落に伴うと見られる地震が記録されていた)。この崩落により観測点P-3、P-5、P-7は埋まった。三原新山内壁の崩落(約1分間継続)に伴う岩石の落下が視認された。 陥没孔内からは時々「シャー」という小-中の異常音が聞かれ、11時04分には「バーン」という大きな異常音のあとガシャガシャという岩の崩れるような音が続いた。
11.15			-	-	-	-	-	-	-		-		一時的に東部で小さな落石音、陥没孔内から時々(シャー)という小さな異常音が聞かれ、10時57分にはやや大きな「バーン」という異常音、11時16分には中の「バーン」という異常音が聞かれたあと、ガシャガシャという岩の崩れるような音が続いた。
12. 5			-	1	-	-	-	1	1		1		東部及び南西部で時々小-大の落石音が聞かれ、一時落下する岩石が視認された。 陥没孔内からは時々小-中の「バーン」という異常音が聞かれた。
12.13													落石音、異常音は観測されなかった。
12.25			-	-	-	-	-	-	-		1		陥没孔内からは2-3秒から数秒間隔でほとんど連続的に「バーン、バンバン、ドーン」という異常音が聞かれた。

付表5 火孔底表面温度の観測値 (°C)

		P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11	記 事
1990.	4. 7	230	74	210	20	94	70	34	22	35	28	292	P-4火孔内壁の崩落で埋まる
	4. 25	179	65	183	58	83	47	28	18	31	29	271	
	5. 9	202	79	182	49	98	47	28	29	44	35	257	P-3, P-4, P-6火孔内壁の崩落で埋まる
	5. 22	201	66	190	40	88	47	26	26	36	33	252	
	6. 6	131	69	186	69	85	44	32	32	43	38	229	
	6. 30	87	48	126	28	68	22	19	20	28	29	164	
	7. 6	112	61	143	46	77	45	30	30	40	38	177	
	7. 20	112	58	135	42	71	44	30	31	40	40	171	
	7. 30	112	60	131	46	74	46	32	34	41	42	148	
	8. 7	81	56	141	50	76	39	35	37	45	42	125	
	8. 20	108	54	126	63	65	45	32	35	43	41	113	P-9, P-10周辺新鮮な黄色の昇華物付着
	9. 5	109	50	112	39	65	29	26	26	35	37	102	P-6火孔内壁の崩落で埋まる
	9. 21	68	40	110	40	55	22	19	20	25	30	94	P-4, P-6火孔内壁の崩落で埋まる
	10. 25			28	31	18	16	13		12	15		P-1, P-2, P-11は10月4日の噴火により陥没, P-8火孔内壁の崩落で埋まる
	11. 6				35		19			17	19		P-3, P-5, P-7は火孔北東-東側内壁の全面的な崩落により埋まる
	11. 15				29		14		15	14	13		
	12. 5						17	15	25	21	24		
	12. 25						6	7	10	8	9		

付表6 1990年1月以降に、短時間に連続的に発生した地震の発生状況

月 日	発生時間	月 日	発生時間
1月14日	18時58分~19時02分	8月16日	14時15分~15時11分
2月 5日	06時08分~06時10分	8月17日	15時18分~15時19分
2月 5日	22時00分~22時01分	8月18日	07時59分~08時04分
2月 9日	07時41分~07時44分	8月20日	08時38分~08時42分
3月 7日	13時37分~13時39分	8月25日	00時56分~00時57分
3月11日	15時29分~15時32分	8月27日	14時15分~14時16分
3月11日	20時13分~20時16分	8月28日	15時08分~15時09分
3月15日	23時25分~23時29分	8月28日	22時18分~22時21分
3月19日	16時41分~16時47分	9月 6日	11時35分~11時51分
3月22日	18時39分~18時52分	9月 9日	12時05分~12時11分
3月29日	22時26分~22時32分	9月10日	07時41分~07時49分
4月 3日	02時29分~02時30分	9月13日	18時36分~18時37分
4月19日	17時18分~17時24分	9月15日	12時00分~12時09分
4月21日	16時25分~16時30分	9月19日	06時24分~06時29分
5月 2日	13時33分~13時34分	9月21日	09時09分~09時10分
5月 5日	03時22分~03時23分	9月21日	22時28分~22時37分
5月10日	15時25分~15時29分	9月29日	10時39分~10時49分
5月31日	21時19分~21時20分	10月 2日	00時52分
6月 1日	21時40分~22時20分	10月 4日	03時19分~03時22分
6月 5日	14時27分~14時32分	10月 4日	03時29分~03時33分
6月 9日	20時55分	10月 4日	03時43分~03時48分
6月22日	13時51分~13時52分	10月 4日	13時51分~14時00分
7月 7日	03時01分~03時43分	10月11日	13時41分~13時42分
7月 9日	16時27分~16時37分	10月13日	22時02分~22時04分
7月12日	00時34分~00時36分	10月20日	01時42分~01時44分
7月12日	10時47分	10月26日	02時59分~03時01分
7月13日	17時56分~17時57分	11月 2日	10時10分~10時16分
7月25日	07時33分~07時37分	11月 2日	12時55分~12時56分
7月29日	16時49分~16時59分	11月 4日	16時18分~16時32分
7月30日	05時55分~06時06分	11月20日	11時18分~11時19分
8月 8日	00時40分~00時41分	11月22日	22時44分
8月 9日	09時52分~09時53分		