

三宅島火山の地震活動*

気象庁地震課火山室
三宅島測候所

1. はじめに

三宅島は東京の南方約180 kmに位置し、直径8 kmのほぼ円形で、面積約55 km²、人口約5,000人を有し、伊豆七島の中では、大島、八丈島に次いで3番目に大きな島である。海岸は崖が切り立ち、海岸地帯のわずかな平地に人口密集し、各部落ごとに小集落を形成している。特に大集落が見当たらないのは、噴火による危険の分散を意識したためともいわれる。気象的には温暖多雨、強風で知られ、南洋のスコールを思わせるように、雨勢強烈かと思うと急に止み、風の息がなく吹きまわるといった特性がある。ちなみに気象庁統計資料(1961-70)によれば、三宅島の年間降水量2758.5 mm、年間平均風速6.7 m/sに対し、東京のそれは1345.1 mm、3.5 m/sである。玄武岩噴火のためスコリヤ(石炭殻状)が至る所に堆積し、山ふところが広く西側中腹は牧野になっているが地味が、やせているため牧草の生育はよくない。火山島であるにもかかわらず硫黄臭がなく、蛇・蛙が生息しない不思議な島である。

本島は主に玄武岩からなる二重式火山島で、島のほぼ中央には直径1.5 kmのカルデラ内に高さ814 mの中央火口丘雄山がそびえている。過去の噴火は雄山山頂だけでなく、山腹から付近海底にかけての割れ目噴火を特徴とし、また海岸地域で激しい水蒸気爆発を起こすこともあった。したがって山頂を中心として放射状に走る地質構造上の弱線に沿う溶岩流の分布が数多くみられるが、これらの噴火はいずれも片側噴火で、桜島のように島を二分するような両側噴火は起こらなかった。島の南部山ろくにほぼ並んで存在する新瀨池、大路池は、水蒸気爆発によって生成された爆裂火口跡といわれている。

三宅島の噴火記録は1085年(応徳2年)に始まり、1962年(昭和37年)までに13回の活動記録が残されている。これらの噴火間隔は、1154年から1469年までの315年を除くと、いずれも最長69年、最短22年の間にあり、比較的に活動に周期性が認められる火山である。昭和年代における噴火活動では、1940年(昭和15年)と1962年(昭和37年)に主として北東山腹から海岸にかけて噴火し、多量の溶岩を流出した。また1962年の噴火直後に有感地震がひん発したのは、噴火期間が1日半たらずと短かったため、火山活動によって生じた地殻のstressが回復しきれず、噴火後の活発な地震活動となって現れたものとされ、このようなケースは1811年と1835年にもみられる。一方、噴火期間が7日以上にわたった過去5回の噴火では、噴火後の地震は発生しないが、このように噴火期間の長短によりその後の地震の発生が左右されるのは興味深い。1962年の噴火による噴出物の総量 0.9×10^7 m³は、この火山の噴火活動のおおよそのオーダーを示しているように思われる。

三宅島測候所は1940年の噴火を契機に新設されたが、1957年には地震計が設置され、1959年からは火山の定期的な現地調査も行うようになった。また1964年4月からは三宅島測候所に新し

*Received Apr. 9, 1977

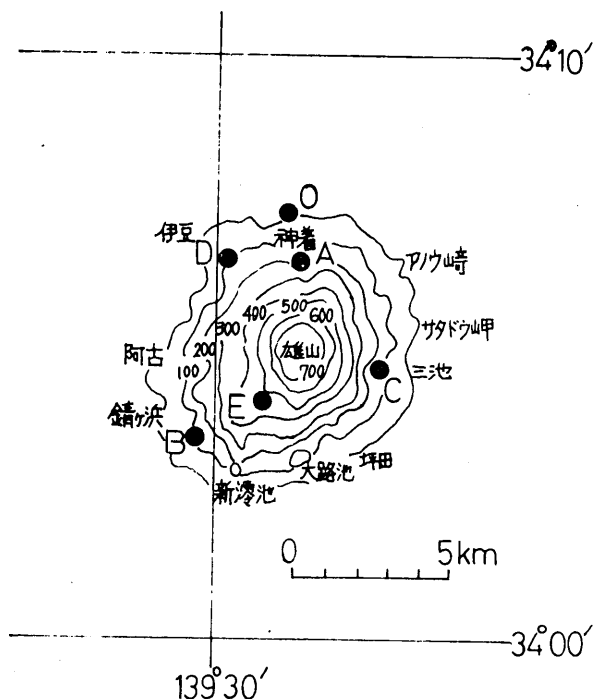
く火山観測用震動観測装置が設置され、火山観測体制に偉力を加えた。しかし3成分ながら1点観測であるため、当火山に発生する火山性地震の性質やその活動域などを把握するためには十分とはいえない。特に1962年の噴火の前兆地震は、噴火の2時間前にしか現われなかったという重大な事実がある。当時に比べ現用地震計は性能も高く、感震部も火口に近づけて設置してあるので、検知能力の向上は期待できるが、運用能率を高めるために多点臨時観測による地震活動調査を実施しておく必要があった。この観点に基づき昭和51年11月9日～30日、機動観測を実施したので、ここでは主として地震観測結果について報告する。

気象庁機動観測は、1963年10月～11月に山頂付近に出現した地割れ、新噴気地帯などの調査のため実施され、そのほかでは東大震研による地震観測が、1967年8月実施されている。

2. 観測点配置並びに使用地震計

観測点の配置は第1図に、使用地震計の概略は第1表に示すとおりである。

電源はB点(富賀)とE点(牧場)に電池を使用したほかは、すべて商用電源によった。長期巻を除く地震記録は毎日交換、長期巻は週1回程度の保守見回りを実施したが、ほぼ順調に作動した。



第1図 観測点(黒丸)配置
(観測点は表1と対応)

第1表 観測点と地震計

観測点	地震計			位置			観測期間
	型名	成分	倍率	北緯	東経	高度	
A 神着	JMA 62A型*	2(H) 1(V)	1,000	34°06.6'	139°31.7'	170m	常時観測
B 富賀	携帯型	1(V)	2,000 (2Hz)	34°03.3'	139°29.6'	120	5.1.1.1.11 - 27
C 三池	JMA B74型*	2(H) 1(V)	1,000	34°04.7'	139°33.5'	120	5.1.1.1.13 - 28
D 伊豆	長期巻 磁気テープ	1(H) 1(V)	1,000 (2Hz)	34°06.6'	139°30.2'	80	5.1.1.1.11 - 28
E 牧場	"	1(H) 1(V)	3,000 (2Hz)	34°04.1'	139°31.0'	460	5.1.1.1.13 - 27
O 測候所	JMA 56型*	1(H)	300	34°07.2'	139°31.4'	38	5.1.1.1.14 - 29

*: 変位型

3. 観測結果

(1) 地震の活動状況

第2表に観測点別の日ひん度を示す。期間中に記録された地震は、A型地震、B型地震ともに7個、合計14個である。これらの地震は第3表に示すように最大振幅1.8 μ 未満の微小地震が主であるため、O点の56型地震計(石本式)には1回も記録されなかった。また期間中の火山性地震の発現推移は、第2図のとおりであった。

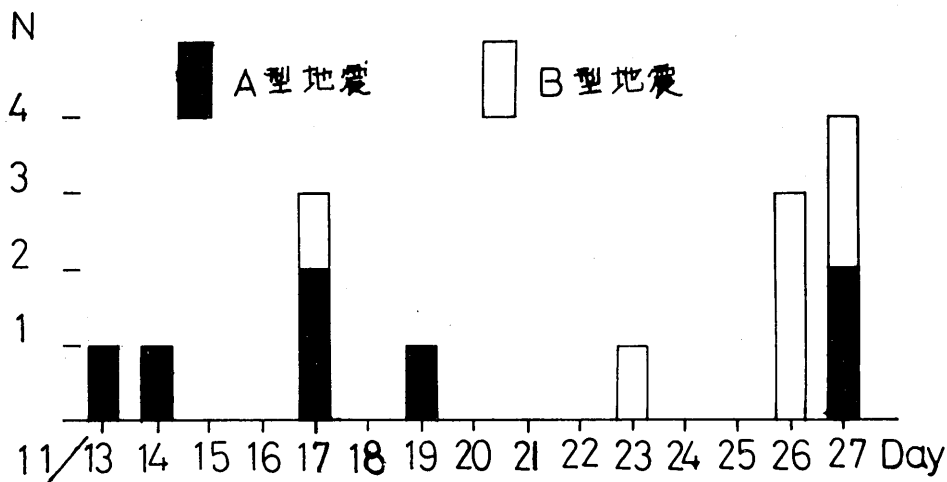
第2表 観測点別、地震日ひん度

観測点 月日	A		B		C		D		E		O	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
11 / 13	1		1									
14	1		1						1			
15												
16												
17	2	1	2	1			2		2	1		
18												
19	1		1		1		1		1			
20												
21												
22												
23		1	1		1					1		
24												
25												
26		3		3		3		2		2		
27	2	2		2		2 2				2		
計	7	7	5	7	3	6	3	2	4	6	0	0

第3表 A点における地震最大振幅値(51年11月)

日	時	分	地震型	M_N	M_E	$M_z(\mu)$
17	14	11	A	1.5	1.0	0.6(0.2)
17	18	21	A	1.0	0.8	0.4
19	03	55	A	1.3	1.8	0.4
26	11	53	B	0.8	0.4	0.4
27	14	56	A	1.3(0.2)	1.3(0.2)	0.5(0.3)
27	16	05	A	0.8(0.2)	1.4(0.3)	0.4

()内は周期(秒)



第2図 火山性地震発現推移

(2) 震源又は震央の推定

期間中の地震は微小地震が多かったため、P発震時、 $p \sim s$ 等は不明瞭のものが多く、その取捨選択に苦勞が多かったことを付記する。

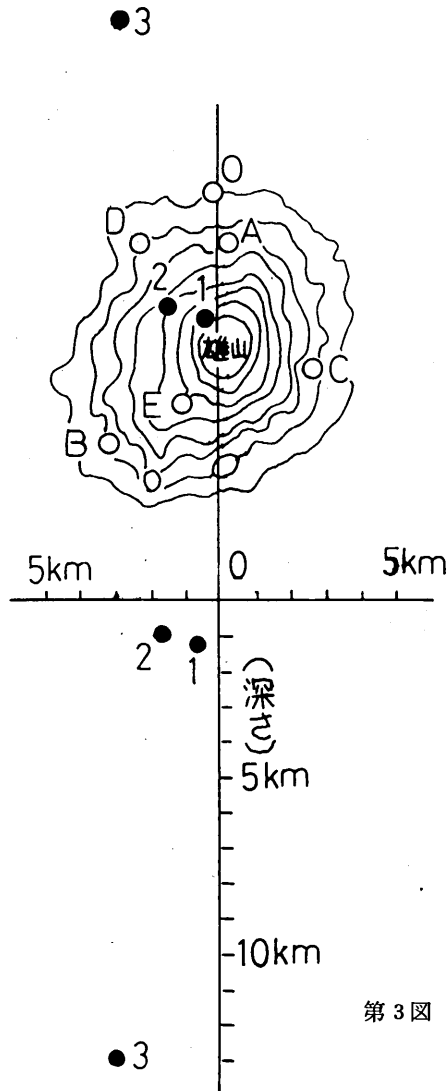
震源分布の概略を知るために、その推定を試みた結果は次のとおりである。

ア、A型地震

3点で $p \sim s$ の読みとられた地震について、 $p \sim s$ 検測結果は第4表のとおりで、大森常数 $K = 3.5$ 又は6を用いて求めた震源分布は第3図のとおりである。

第4表 A型地震p～s検測表(51年11月)

No.	日	時	分	p～s (sec)				大森常数 K	深さ H (km)
				A	B	C	E		
1	17	14	11	0.7	1.3		0.7	3.5	1.2
2	17	18	21	0.8	1.2		0.8	3.5	1.0
3	19	03	55	2.5	3.0	2.9	2.9	6	13.0



第3図 A型地震震源(黒丸)分布
(数字は表4のNoに対応)

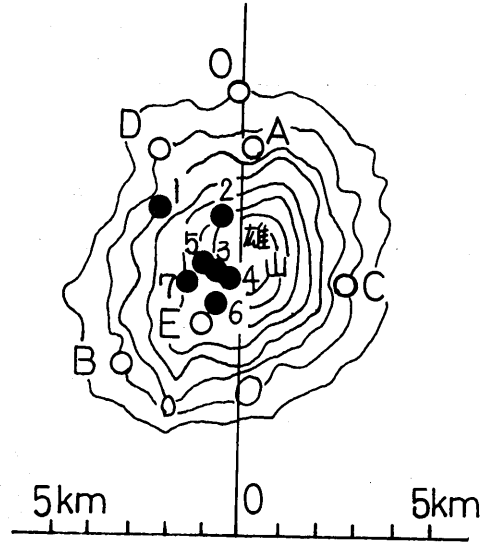
機動観測実施前の予想として、三宅島西方海上に震源を有する地震を期待していたが、島外1個のほかは、島内2個で、島内のものは雄山北西部に震源を有するものと推定される。大森常数Kはp~s 1秒前後のものに対しては、地層の緻密度を考慮し、3.5を仮定した。p~s 3秒前後のものに対してのK=6はあくまで仮定であるので、震源位置は多少の変動があり得ることを付記する。

イ、B型地震

B型地震の発生がみられたことも、予想外の出来事であった。B型地震の判別の目安としては、結果論として次の基準があげられる。

- ① p発震時分布からみて震央が島内に期待される。
- ② B点(富賀)の記録は、A型地震の波形特徴を示さず、その記録の振幅は著しく減衰している。
- ③ E点(牧場)の記録波形がB型地震の特徴を有する。

これらのB型地震の観測点ごとのp発震時を第5表に示し、またこれから期待される、おおよその震央分布を第4図に示したが、同図はあくまで参考程度のものである。しかしこの分布が雄山の西側山体にかたよっていることは、A型地震のかたよりと一致し興味ある事実である。



第4図 B型地震震央(黒丸)分布 (数字は表5のNo.に対応)

第5表 B型地震P発震時(sec)検測表(51年11月)

No.	日	時	分	A	B	C	D	E
1	17	19	10	41.1	41.3			41.2
2	23	02	50	9.8	13.8	12.8		11.0
3	26	11	21	35.9	35.9	35.2	35.7	
4	26	11	53	57.0	57.0	57.0	57.9	56.7
5	26	20	10	21.3	22.2	22.6		18.4
6	27	05	48	18.0	14.6	16.5		11.1
7	27	07	39	32.3	31.0	33.6		26.7

4. 常時観測データとの比較

三宅島測候所は月ごとに常時観測データを取りまとめ、気象庁火山室へ報告している。本機動観測期間に報告された地震データは、第3表のとおりで、かなりよい捕捉率である。ただB型地震については、第5表の7個のうち1個しか捕捉されていない。現在A点は倍率1,000倍で記録されているが、この倍率をノイズに支障されない程度に上げれば、山頂火口周辺で発生するB型地震の捕捉率は、かなり改善されるものと期待される。

A型地震、B型地震が山頂火口周辺に発生することが確認されたことの意義は大きいですが、ただその結論については今後の常時観測に課せられる宿題といえる。1点観測で万全は期し得ないが、この観点に基づき山頂付近の地震活動の消長について、今後の追跡調査が望まれる。