

最近の桜島火山活動と火口状況*

鹿児島地方気象台

1 ま え が き

桜島の火口状況の観察と確認は、近年はもっぱら自衛隊機や、新聞社機等からの写真に依存してきたが、昭和50年は初めのうち、その資料がなく、4月半ば過ぎて、京大桜島火山観測所から提供された写真により、ようやく49年からの変化を知ることができた。その後、8月1日撮影の海上自衛隊機からの写真により、A火口底に再び溶岩上昇が行われていることが確認されて以来、この種の情報が増加した。その結果、A火口底が異常に浅くなる一方、B火口が深くなり、両火口の間にあった障壁が急速に破壊されていることが察知されていたが、10月28日に、鹿児島県地震火山研究協議会の企画と陸上自衛隊の協力によりヘリコプターによる火口観察が実施され、A火口の著しい変容ぶりを直接確認することができた。

その後もひき続き、A火口底の上昇が続き、小さな二重式火山のような形が形成されるに至ったが、51年3月、気象研究所が作成した2500分の1の地形図(昭和50年11月、アジア航測K・K調製)が提出され、先に鹿児島県が作成していた同縮尺の地形図(昭和49年10月撮影、東洋航空事業K・K調製)を得ていたので、始めて、具体的なA火口底の変化パターンを知り、火山活動の把握に役立てることができた。

次いで、昭和50年の活動経過について述べるが、この年も、時期により、地下活動と爆発活動との結びつきに顕著な差異があり、また、10月20日の顕著な鳴動を契機にして、地震、傾斜、表面現象に現われた一連の活動経過は、当時の火口状況の変化とともに興味深いものであった。

2 火口状況の変化

桜島の活動火口状況に関する記事は、過去15号までの当台発行桜島爆発速報に詳しい。また、同・防災業務実施状況報告書(昭和48年才1号)にも、まとめた記述がある。

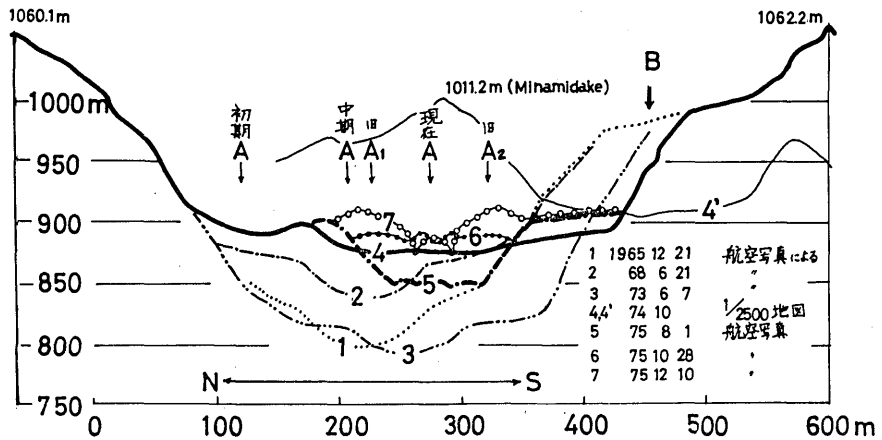
ここでは、これらから、火口の位置や大きさ、及び、B火口・W火口の活動等に関連した事項を適宜抽出し、最近の資料を加えた一覧表を第1表に示した。

* Received Apr. 28, 1976

第1表 桜島南岳の活動火口変化状況

番号	年	月	日	A 火口	B 火口・W火口
1	30	10	13	中岳寄り火口底基部から爆発	
2	31	4	5	①のときの最凹所付近にドーナツ型環形部(小火口丘?)を認め	
3	32	4	3	②より約40m南に最凹所、3段に深くなっている	
4	33	6	10	③とはほぼ同位置に火口が認められる	
5	33	9	27	④よりわずかに南側を中心に溶岩露頭径60～70m、A火口縁径は約250m	
6	36	11	7		B火口径60～70mのポケット状に成長
7	40	10	9		径120mに成長
8	41	5～7			主導的に活動
9	43	6～7		火口領域(火口縁径)拡大、火山灰量大	
10	43	10	30	⑤とはほぼ同位置を中心に溶岩池出現、A火口縁径290mくらいに拡大	B火口壁が崩壊陥没して径170mくらいに円形拡大
11	44	8	12	⑩とはほぼ同位置に溶岩池出現、径約140m、中心部約40m赤熱	B火口南東側斜面にW火口開口
12	45	10	14		W火口爆発、その後約2週間火炎が望見された。
13	45	11			B火口は翌年1月にかけて爆発2回が認められ、噴煙活動が活発
14	46	11	2		B火口北西側内壁に新火口出現
15	47	10	16	火口底南側つけね付近(主火口より南に100m位)小火孔出現	
16	47	12	20	⑮の小火孔主火口として成長、⑭以前のA火口埋没	
17	48	4	25	⑭以前の旧A火口復活それをA ₁ 、⑯をA ₂ として5月から区別	
18	49	1	8	火口領域南北約350mに拡大、A-B間の障壁はけずられて約50m	
				低下	

1949	5	火口領域さらに拡大径420~430m				
2049	10	鹿児島航空測量による地形図作製、最低部の高度876mの鍋底状の長円形、長軸は北西~南東方向で、中心は南東側のB火口より、中心部は47年以前より約40mB火口より位置			最低高度906mの鍋底状、火口縁径は 長軸350m 短軸250m	
2149	11	標高890mくらいのテラス一杯に溶岩や碎屑物があふれて、A火口に押しあげられた同心円状の溶岩が認められる	19			
2250	3	旧A ₁ とA ₂ 火口の中間を中心に再び大きくえぐられ、A ₁ とA ₂ の区別ができなくなっている	18			
2350	8	径170mくらいのすり鉢状の火口丘内の底部に新旧2段になった溶岩が再上昇	1			
2450	8	小爆発の繰り返しで火口底が上昇過程にあることを示唆	23			
2550	10	火口丘内9分目まで溶岩があふれ、表面は同心円状に冷え固まる。その模様は煙の噴出や爆発が起きていないので鮮明、中心部と周辺部から激しく噴気、この夜朝噴石を飛ばす爆発があるまで継続	20			
2650	10	北から北西側にスロープをもった火口丘を形成、火口内は9分目まで溶岩があふれ表面はそれまでに7回の爆発で乱されているが溶岩面はむしろ上昇傾向	28			
2750	11	気研地形図作成、径20との変化が具体的にわかった。火口丘の成長を裏付けるようにリング状に堆積している。一方B火口よりの部分はA-B間の障壁が破碎されてA火口底に堆積したことを裏付けてこの方面の堆積量が大きい	9			
2850	11	火口底は引き続き上昇傾向、B火口との間の障壁の破壊が一段とすすんだ模様	26			噴煙のため底の状態は確認できないが、B火口かなり深くえぐられている模様
2950	12	これまでの火口上縁を越えて噴石丘が成長、中心部は開口してえぐられ径50~60mの溶岩頭が露出しており、小さな二重式火山のような形になっている模様	10			
3050	12	火口上空からヘリコプターにより観察したKTS放送記者の話しによると、A火口底と南側のテラスとの落差が著しく小さくなっている。	2			B火口は同記者の観察によると、噴煙や水蒸気が充滿してさだかではないが、A火口よりかなり深くえぐられている。



才1図 桜島南岳南北断面変化模様

第1図は第1表No.27の地形図を入手したのを機会に、同図の鎖線(中岳の東側ピークと南岳火口縁一稜線)の両側の最高点を結んだ線と南岳をとる同平行線に沿った断面を作り、それに、最近10年間の火口写真のなかから比較的判断しやすい写真を用いて描いた南岳の南北断面模図である。

したがって、No.4、4'以外はきわめてラフなものだが、No.3～No.4さらにNo.4～No.7にかけての埋積量を同図をもとに、前者は、上底径300m、底面径200m、高さ70mの逆円錐盤とし、後者は、径200m、厚さ20mの円柱盤と仮定して推算し、参考として、それぞれの期間中の爆発回数をそえ、第2表に示した。

第2表 A火口底の火山碎屑物の堆積量とその間の爆発回数

期 間	堆 積 量	爆 発 回 数
昭和48年6月7日～49年9月30日	$350 \times 10^4 \text{ m}^3$	450
昭和49年10月1日～50年12月9日	$100 \times 10^4 \text{ m}^3$	233

第1図と第2表をみると、昭和47年秋に活動が再開されてからの特徴として、昭和48年前半までの激しい火山灰の噴出によって、火口領域(すり鉢状の容積の意味)が著しく拡大されたあと、A火口底は二段階を経て埋積してきたことを示している。そして、もし、次のような表現が許されるとすれば、後者の爆発1回あたりの見掛けの堆積量は、前者の約55%に減少している。



写真No.1 50年8月1日 南東側からA火口の溶岩池を望む。溶岩池は新旧二重で認められる。
手前はB火口内壁 鹿屋海上自衛隊提供

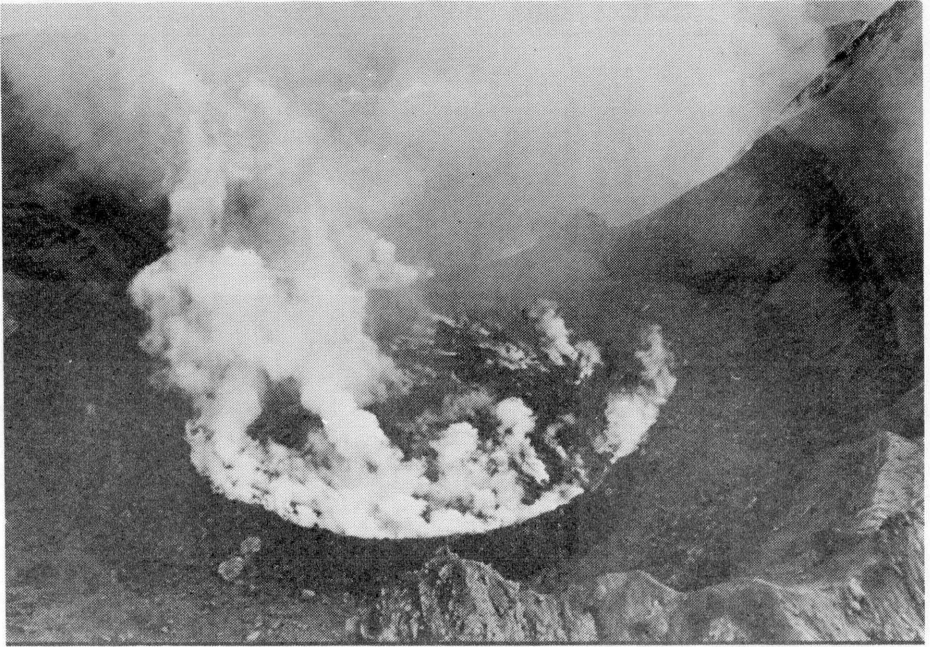


写真162 50年11月26日 西側からA火口を望む。中央部円形は火口丘縁、内部の溶岩池は10月20日以降の爆発(35回)により乱れているが溶岩面はなお上昇傾向が認められる。

国分陸上自衛隊提供

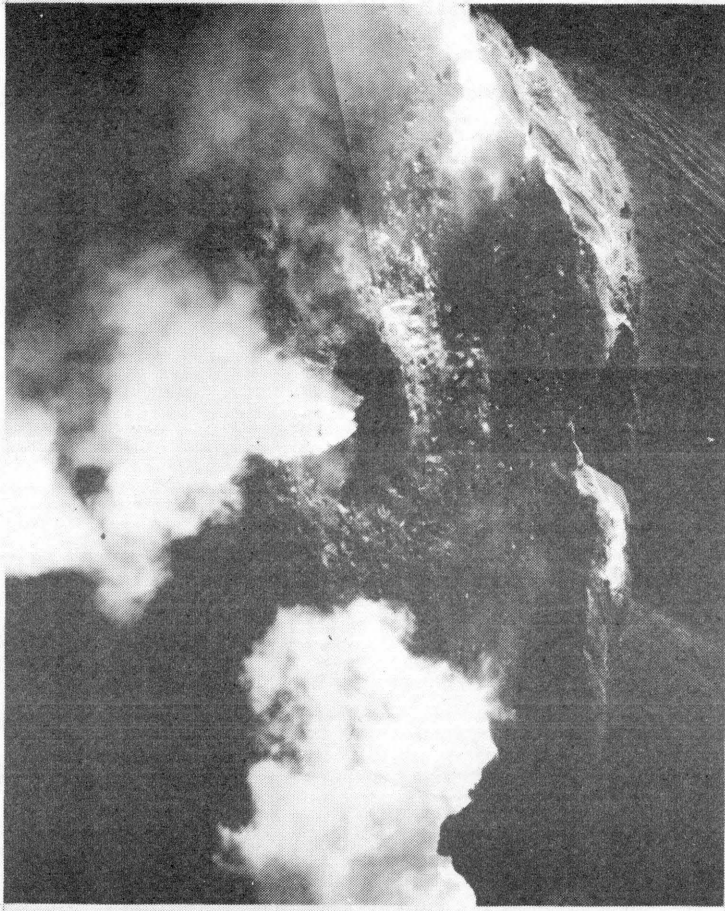
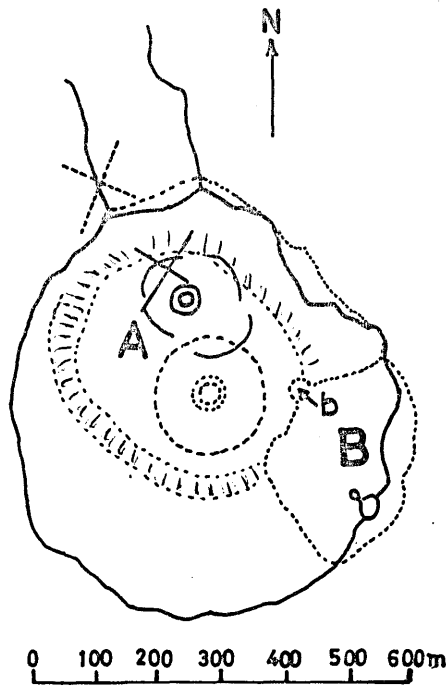


写真 63 50年12月10日、北東側からA火口底を望む、従来のA火口丘上に噴石丘がさらに発達、中心部がくぼみ溶岩頭が露出し盛んに噴気している。左側はB火口 鹿屋海上自衛隊提供

また、昭和50年8月以降の経過は写真1～3にも示すように、A火口が大量に上昇した溶岩により、一時、本格的に閉塞されかけたが、10月下旬に再開口後、顕著な地震活動と小爆発のくり返しにより、噴石丘が火口丘縁を越えて成長し、中央部は鋭くくぼんで、直径50～60mの溶岩頭を露出させた、小さな二重式火山のような形が形成されるに至るといふこれまでにない変化を遂げている。

このような経過は、A火口に溶岩上昇が行なわれながら、それらを噴き飛ばすべきエネルギーまでは蓄積しきれないような、内部エネルギーそのもののレベル・ダウンが効いてきたのか、あるいは、地表に近い側での条件の変化によってもたらされたものと思われる。特に後者は、あとでも述べるような、A、B両火口の求心的な位置の変化や、噴煙活動の遠望観測結果などによると、A火口に溶岩を押し上げながら、それを噴き飛ばすべきエネルギーは側面のB火口を通じて放出されるような機構ができ、その結果、B火口は盛んな噴煙活動でますます深くえぐられながら、一方、A火口の方はさらに埋積が進行するという過程がくり返えされてきたものと考えられる。



第2図 桜島南岳の火口縁と火口位置の変化

実線 1956 (S31) IV5 撮影高度10000 feet

点線 1975 (S50) XI9 " 2900 m

X、X印はカメラ中心、縮尺修正済み

第2図は第1表162と1620で撮影された、同じ撮り方の航空写真を用い、縮尺を調整して、南岳の火口縁とA、B火口の位置を比較したもので、約20年間にA火口は南南東方へ約160m移動し、中

岳や南岳の北東側稜線が相当に破壊されている。

また、B火口の領域が著しく拡大しているが、第1表板14でその内部の変化傾向がわかるように、その活動中心は北よりに移動している。そして第2図のbで示した30m内外のホール状部分も、B火口側から鋭くうがたれた小火口のような様相を呈し、A、B火口間の障壁の破壊に大きく影響したものである。

以上の経過をみると、南岳のA、B両火口は互に活動時期をスライドしながら、活動中心が求心的な動きかたをしてきているように思われる。

3 昭和50年の活動

昭和50年の活動経過は第3～5表と第3図に示すとおりで、3月の爆発活動が年間を通じて最も激

第3表 昭和50年の月別爆発、噴煙、地震回数

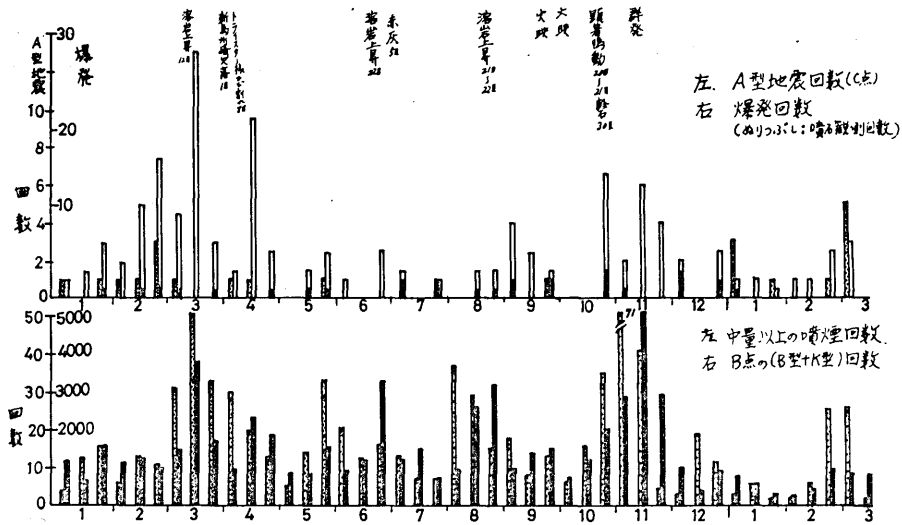
要素 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
爆発回数	11	29	41	27	8	7	3	9	16	15	24	9	199
噴煙 "	33	40	115	63	52	50	27	81	37	24	147	23	694
地震 "	4780	4762	9312	7393	3539	6401	3486	7818	5129	5507	12578	2592	73297

第4表 爆発地震の大きさ別回数

爆発地震 Max Amp	9 μ 以下	10～19	20～29	30～39	40～49	50～59	60～69
回数	73	87	30	5	2	1	1

第5表 継続的な爆発期間

期 間	日 数	期間内のべ回数	最 多 日 (日 回 数)
2月21日～28日	8日	15回	2月22日 (4回)
3月12日～21日	10日	27回	3月13日 (6回)
4月15日～20日	6日	18回	4月18日・20日 (5回)
10月26日～31日	6日	11回	10月29日 (3回)
11月13日～17日	5日	5回	各日 (1回)



第3図 桜島火山活動旬別推移(昭和50年1月~51年3月中旬)

しく、第4表の30μ以上9回のうち6回までは3月中に起きていた。その後、4月にも第5表に示すような活発な期間があり、5月は地震活動が収まるとともに爆発も減少したが、噴煙活動は比較的活発な時期があった。しかも、4月後半、5月下旬には北高型の気圧配置の天候と重なり、鹿児島市の市街地が降灰に見舞われることが多く、4月22日の気象台屋上での降灰量は第6表のように、昭和30年

第6表 日降灰量順位

順位	年	月	日	量 g/m ²
1	48	8	13	671.1
2	49	7	23	666.9
3	44	7	20	371.7
4	50	4	22	154.8
5	50	11	6	153.0
6	36	9	1	137.0
7	36	5	5	134.0

(気象台屋上)

以来の第4位となった。更に、11月の活動時にも、季節はずれの北高型の気圧配置が重なって降灰量が増し、6日の値が同じく第5位となった。この年の火山灰を伴うような噴煙活動は、7月から8月にかけてと12月以降に比較的長く収まっていたはかば、年を通して比較的活発だったし、しかも、東よりの風と重なることが多かった。その結果、気象台における年降灰量とその採取日数は1055.4g/m²(採取日数22日)となり、量的には、桜島の活動そのものは、この年よりはるかに激しかった49年の1035.2g/m²(採取日数29日)を越え、30年以来のトップだった48年の

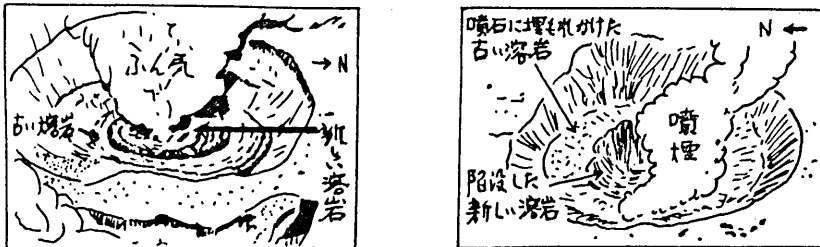
1439.3 g/m² (採取日数31日)に次ぐ第2位となった。

ところで、爆発の方は6月3日以来とまっていたが、同月21日夜からB型地震がふえ、大きさ、回数とも段階的に増加し、22日夜、いったん収まったあと、ちょうど夜半からきわめてシャープに大きなC型地震の群発に変わった。そして翌朝05時48分に群発地震後の初の爆発が起きた。

従来の経験からすると地震回数、個々の地震の大きさともAクラスで、この際も3月12日の溶岩上昇のときと同じように、火口に近い京大桜島火山観測所で、断続的にゆさゆさとした振動が体感されるほどの規模でC型地震が発生していたので、爆発が増加するものと思われたが、7月4日までに計8回の小爆発が発生したにとどまった。7月5日に黒神、高免地区に30分間に約3.5cmも積るほどの多量の赤灰の噴出があったのをしめくりにして、その後32日間爆発を休止した。

8月1日に海上自衛隊機撮影の火口写真によれば、径170m前後のすり鉢状の火口底に新旧二段になった溶岩が認められ、それまで続いていた表面現象の静かな状態は、溶岩が火口栓の役割りを果していたためであったことが確認された。

そして7月下旬から8月上旬にかけて噴煙活動が多く、8月上旬から中旬にかけて前駆地震なしの小さな爆発活動があってから、21日から22日にかけて地震が群発した。しかし、その直接的な影響による爆発は2回程度と少なく、その影響による主な爆発は30日から翌中旬にかけて発生した。この間、さきの8月1日から8回、爆発が起きたあとの8月26日に陸上自衛隊機から撮影された火口写真が提供された。これらの写真の見取図は第4図に示すとおりで、その結果、小爆発の繰り返して、中心部



第4図 A火口の見とり図

左 南東側から見た8月1日のA火口底

海上自衛隊提供の写真による

右 北西側から見た8月23日のA火口底

陸上自衛隊提供の写真による

はえぐられるが、噴石を遠くに飛ばす力がなく、火口内に堆積して、次第に火口底が上昇してくる過程にあることを示唆していた。また、その堆積状況は、南側ないし、B火口側にかたより、火口丘縁の成長とともに北西側を中心に次第にスロープが成長していたものと思われる。また、同日撮影されたB火口の写真では、水蒸気のためその底部は定かではないが、B火口が主導的に活動していたことを裏づけるように、火口内壁が鋭く垂直に深くえぐられた様子が印象的だった。また、この年は間欠的にB火口が主導的に活動したことは、第7表の火口別の噴煙回数の月別経過でもはっきりしている。

第7表 火口別噴煙回数(中量以上)

火口	月		S.48	S.49	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年計
	1	2	12	1												
A ₁	A	13	34	15	17	12	11	12	61	12	1	0	1	2	3	147
A ₂		68		37	95	36	8	45	197	70	39	53	26	25	23	
B		98		98	35	23	2	7	33	11	5	1	1	1	6	223

S.50	1	2	2	8	28	34	28	3	3	13	3	18	22	5	166
	17	24	35											6	
	14	21	64											20	

注1. AはA₁、A₂の区別がはっきりしないもの

注2. 昭和50年3月19日以降A₁、A₂火口の区別を廃止

次いで、10月は中旬に2回爆発した程度で平穩に経過していたが、10月20日夕方前から、はじめ、都城市郊外から地鳴のような音が聞こえるという情報はいったのを皮切りにして、20日夜から桜島の西側は約15km、東側は35～40kmの末吉町、有明町、鹿屋市北部までの広範囲におよぶ大規模かつ、持続的な鳴動が起き、翌朝9時17分の爆発まで続き、爆発と同時に鳴り止むという異常なケースが発生した。このように広範囲に聞えたのは、当時、下層の風系は聴域のかたよりとは逆になっていたが、上層に強い気温の逆転層があり、音波を伝播しやすくなっていたことと、鳴動の規模が大きかったためであろう。

桜島の鳴動は、この夏以来、島内ではしばしば聞かれていたため、特に人心が動揺するほどには至らなかったが、反面、対岸の鹿児島市や、末吉町、有明町など遠い所の人々を驚かせた。

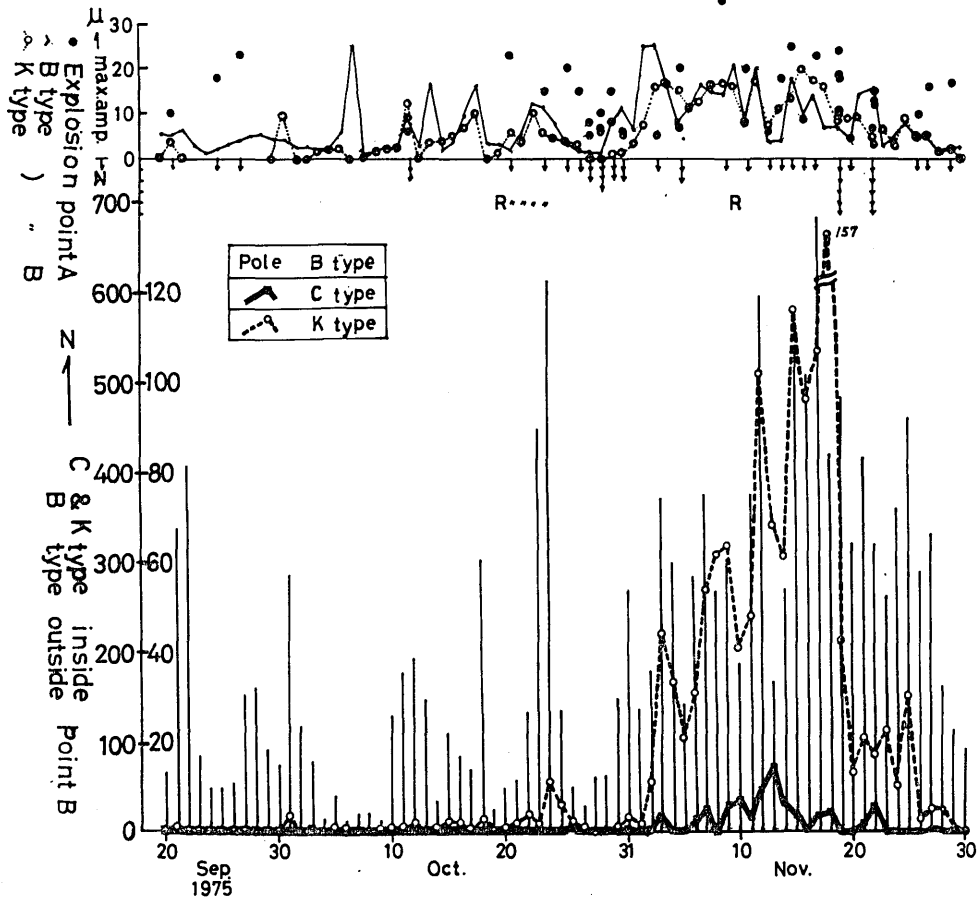
この鳴動発生前後のB点における、孤立型の火山性地震の日回数と、それらの日最大振幅の経過を第5図に示した。

10月12日に、地震の増加に対応した小さな爆発があったあと、18日には1日かぎりであるが300個を越える、しかもやや大きな振幅のものを含んだ地震が群発した。このような地震は過去しばしば発生し、一応マークすべき経過で、ちょうど加久藤カルデラ内で2回連続して、やや大きな有感地震が起きたあと増加し、注目していたが、特に変化がなく減衰したあとで鳴動が起きた。

21日の噴石を伴った爆発で鳴動が収まったあと、23日、24日とやや顕著な群発地震が発生しているが、24日朝にも21日の場合と同じように鹿児島市内まで聞えるような鳴動が前駆した爆発があった。

この時の地震活動に対応した一連の爆発が月末にかけて発生したが、そのなかで、29日夕方から30日未明にかけて集中的に5回爆発し、その最後の30日02時39分に顕著な爆発があり、黒神方面に軽石が落下し、降灰は都城市一帯まで2～3mmも積るほど多かった。

このあと爆発が一時やや散発的になったが、地震活動は第5図に示すように活発化し、同時にC型やK型のひん度が増加し、B型やK型の大きいものにはほとんど一発噴煙が対応した。地震後10秒～20



第5図 型別地震日回数とその日最大振幅推移

爆発地震最大振幅はA点資料、その他はすべてB点資料、Rは鳴動を示す。

秒ぐらいで噴煙を認めたものが多かった。これらの地震のピークが17日から18日にかけて経過したあと、19日と22日に集中的に爆発した。

なお、B火口が主導的に活動し、B火口は有色、A火口は白色という組合せや、双方とも有色の噴煙をあげるなど、活況を呈した。11月19日には、A火口から連続的に白煙、B火口は止まっている状態で、A火口からの噴出速度が急に増加して数秒続いてから、B火口から爆発して有色噴煙が立上るとい珍しい経過が観測された。このことは、両火道が地表からかなり浅い所でつながり、互いに内圧が通じあうような機構が形成されていることを示唆している。

地震活動は11月末から急速に減少し、12月に入ってから、一時、赤熱噴石を飛散させる一連の爆発があった。写真163のように火口丘縁を越えて噴石丘が成長し、一方中央部はくぼんで溶岩頭が直接

姿を見せているという状態になり、白煙が多くなって平穩化する方向で越年した。

4 謝 辞

南岳火口写真の提供を受けた海上自衛隊第1航空群鹿屋基地、陸上自衛隊第12普通科連隊（国分市駐屯）、京都大学桜島火山観測所、上空からの南岳火口観測に便宜をはかられた鹿児島県消防防災課に謝意を表します。