# 1955年からの桜島火山活動とそれに伴う火山性地震および微動の一調査*

安　井　　豊**

551.21

## まえがき

1955年に始まった一連の桜島火山噴火については，その概況・噴煙状況・聴域・火山雷等に関して，すでに多くの報告がなされてきたが[1]，地震および微動に関しては，以上の諸調査の中に一部分含まれている程度であるので，ここに改めて，それらの調査結果をとりまとめて報告する次第である．すなわち，1955年の爆発前の静穏期から1957年3月下旬，一応の表面活動が休止するまでの火山性地震および微動の発現が，火山の活動推移につれていかに変化したかを調査したものである．

観測に用いられている地震計には，鹿児島地方気象台（活動火口から10 km）のウィーヘルト地震計（$V$：80，$T$：4 s），桜島袴腰の石本式地震計（$V$：300，$T$：1 s），1956年2月からは可変容量型直視式電磁地震計（$V$：300～2,000，$T$：1 s）を袴腰城山の横穴に設置，1957年1月からは動コイル型直視式電磁地震計（$V$：1,000～10,000，$T$：1 s）を西桜島横山に設置したものなどがある．なお，本調査の統計的な部分は石本式地震計の資料に基いたものである．

## §1.　火山性地震および微動の記象型による分類

鹿児島のウィーヘルト地震計の記象を参考とし，主として袴腰の諸高倍率地震計の記象から，地震および微動の型を分類すれば，大略，次のようになる．

A型：震源が比較的深いと思われる火山性地震で，発震時に爆発・噴煙等の火山表面現象を伴わず，$P$，$S$ともに極めて明りょうであり，$P$～$S$間隔は0.5～3.0秒くらいである．

B型：火山性地震および微動の主要部分を占めている孤立した微振動である．高倍率地震計によって倍率を上げても依然として相が読めないもの若干を除いて，大部分は浅い小さい地震である．D型地震の小さいものが多数含まれている時期もある．

この型は非常に不規則な波型で，振動時間は30～60秒程度である．この型には微小のため型が判然としないものもすべてが含まれている．

C型：単純な紡すい型の定常的振動で，一群だけのときもあり，数群が数分にわたり継続して発現することもある．発現回数は比較的すくない．なお，C型とB型の漸移型あるいは混合型とみら

---

* Y. Yasui: Volcanic Earthquakes and Tremors accompanying the Activity of the Volcano Sakura-jima in the Period from 1955 to 1957 (Received Mar. 20, 1958).

** 鹿児島地方気象台

れるものがある.

Tab. 1. A型地震観測表 (1955～1957 袴腰, 石本式地震計)

| 発震時 月 | 日 | 時 | 分 | 最大振幅 A μ | T s | $P\sim S$ s | $P\sim F$ s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1955** | | | | | | | |
| 6 | 3 | 14 | 20 | 1 | 0.7 | 1.5 | 55 |
| 6 | 13 | 12 | 56 | 3 | 0.8 | 1.9 | 70 |
| 12 | 8 | 14 | 40 | 3 | 0.1 | 0.5 | 10 |
| **1956** | | | | | | | |
| 1 | 12 | 11 | 09 | 3 | 0.2 | 2.4 | 20 |
| 1 | 13 | 00 | 40 | 1 | 0.2 | 1.0 | 20 |
| 1 | 13 | 02 | 37 | 1 | 0.1 | 3.0 | 15 |
| 3 | 21 | 04 | 23 | ビ | 0.2 | — | 55 |
| 3 | 24 | 20 | 45 | ビ | 0.2 | — | 30 |
| 4 | 5 | 02 | 50 | ビ | 0.3 | — | 25 |
| 4 | 26 | 03 | 50 | 1 | 0.1 | — | 25 |
| 5 | 10 | 00 | 10 | 4 | 0.1 | 1.6 | 40 |
| 5 | 17 | 14 | 54 | 16 | 0.1 | 1.6 | 40 |
| 5 | 18 | 15 | 04 | 3 | 0.1 | 1.4 | 6 |
| 5 | 18 | 15 | 20 | 2 | 0.1 | 1.1 | 5 |
| 5 | 24 | 10 | 10 | 2 | 0.1 | 2.0 | 40 |
| 6 | 10 | 14 | 36 | 17 | 0.1 | 3.3 | — |
| 6 | 12 | 20 | 54 | 7 | 0.1 | 1.6 | 25 |
| 6 | 27 | 10 | 29 | 7 | 0.1 | 2.0 | 80? |
| 7 | 1 | 00 | 36 | 6 | 0.1 | 2.0 | 25 |
| 7 | 16 | 21 | 28 | 1 | 0.2 | 1.5 | 15 |
| 7 | 18 | 02 | 00 | 1 | 0.3 | 0.5 | 20 |
| 7 | 18 | 21 | 57 | 1 | 0.1 | 1.0 | 15 |
| 8 | 11 | 19 | 57 | 2 | 0.1 | 1.5 | 15 |
| 8 | 23 | 22 | 01 | ビ | 0.1 | — | 30 |
| 8 | 27 | 03 | 26 | ビ | 0.1 | — | 12 |
| 8 | 27 | 21 | 54 | ビ | 0.1 | — | 10 |
| 9 | 20 | 01 | 20 | 1 | 0.1 | — | 10 |
| 10 | 18 | 19 | 22 | ビ | — | 1.3 | 10 |
| 10 | 22 | 16 | 23 | ビ | — | 1.6 | 25 |
| 11 | 10 | 04 | 13 | ビ | 0.3 | 1.4 | 15 |
| 11 | 29 | 03 | 56 | 1 | 0.1 | 1.6 | 13 |
| 12 | 1 | 03 | 04 | 1 | 0.6 | 1.1 | 18 |
| 12 | 6 | 21 | 30 | 10 | 0.1 | 1.9 | 40 |
| 12 | 14 | 10 | 54 | 5 | 0.1 | 1.6 | 30 |
| 12 | 14 | 12 | 29 | 4 | 0.2 | — | — |
| 12 | 22 | 17 | 00 | ビ | 0.1 | 1.2 | 16 |
| 12 | 25 | 08 | 42 | 7 | 0.1 | 1.2 | 16 |
| 12 | 27 | 01 | 43 | 5 | 0.1 | 1.5 | 16 |
| **1957** | | | | | | | |
| 1 | 19 | 22 | 47 | 4 | 0.1 | 1.4 | 40 |
| 1 | 20 | 03 | 36 | 4 | 0.2 | 1.5 | 40 |
| 1 | 21 | 04 | 18 | ビ | 0.7 | 1.8 | 15 |
| 1 | 28 | 23 | 28 | 1 | 0.2 | 1.5 | 16 |
| 2 | 2 | 00 | 48 | 1 | 0.4 | — | 10 |
| 2 | 2 | 00 | 49 | 1 | 0.2 | — | 10 |
| 2 | 2 | 00 | 59 | 1 | 0.3 | — | 10 |
| 2 | 4 | 13 | 23 | 1 | 0.6 | — | 50 |
| 2 | 4 | 13 | 49 | 3 | 0.8 | — | 50 |
| 2 | 27 | 22 | 49 | 1 | 0.1 | 1.5 | — |
| 3 | 7 | 22 | 40 | ビ | 0.2 | — | 20 |
| 3 | 18 | 04 | 51 | 1 | 0.1 | 1.2 | 15 |
| 3 | 21 | 02 | 48 | 1 | 0.2 | 1.3 | 25 |
| 3 | 24 | 01 | 09 | ビ | 0.1 | — | 15 |
| 3 | 28 | 02 | 47 | 1 | 0.1 | 1.1 | 10 |
| 3 | 29 | 02 | 10 | ビ | 0.2 | — | 10 |
| 3 | 29 | 10 | 17 | ビ | 0.1 | — | 25 |
| 3 | 30 | 22 | 16 | ビ | 0.1 | — | 20 |
| 4 | 15 | 23 | 09 | 1 | 0.1 | 1.6 | 12 |
| 4 | 27 | 02 | 28 | 1 | — | — | 10 |
| 4 | 27 | 04 | 45 | 1 | 0.1 | 1.5 | 15 |
| 5 | 1 | 12 | 47 | 2 | 0.1 | 3.1 | 40 |
| 5 | 18 | 19 | 48 | 1 | 0.1 | 1.5 | 15 |
| 5 | 20 | 00 | 39 | 1 | 0.1 | 2.2 | 15 |
| 5 | 23 | 02 | 49 | 1 | 0.1 | 3.2 | 25 |
| 6 | 3 | 19 | 17 | 1 | 0.1 | — | 20 |
| 6 | 27 | 21 | 56 | 1 | 0.2 | 1.6? | 25 |
| 7 | 11 | 20 | 53 | 1 | 0.1 | — | 20 |
| 7 | 18 | 05 | 39 | 1 | 0.1 | 2.0 | 25 |
| 8 | 4 | 08 | 45 | 4 | 0.2 | 5.3 | 110 |
| 8 | 10 | 00 | 57 | 1 | 0.3 | 1.0 | 45 |
| 8 | 11 | 16 | 34 | 1 | 0.1 | — | 20 |
| 8 | 15 | 18 | 27 | 3 | 0.1 | 2.2 | 15 |
| 8 | 15 | 20 | 35 | 1 | 0.1 | — | 10 |
| 8 | 23 | 15 | 22 | 2 | 0.1 | 2.9 | 45 |
| 8 | 23 | 15 | 23 | 6 | 0.1 | 3.1or2.0 | 50 |
| 8 | 27 | 17 | 46 | 6 | 0.1 | 1.6 | 15 |
| 8 | 27 | 22 | 30 | 1 | 0.1 | — | 15 |
| 9 | 12 | 14 | 10 | 1 | 0.1 | — | 15 |
| 9 | 14 | 19 | 28 | 1 | 0.1 | 1.4 | 10 |
| 9 | 15 | 14 | 07 | 2 | 0.1 | — | 35 |
| 9 | 15 | 14 | 10 | 1 | 0.1 | — | 10 |
| 9 | 15 | 19 | 19 | 1 | 0.1 | — | 10 |
| 9 | 17 | 00 | 32 | 2 | 0.1 | 2.7 | 30 |
| 9 | 24 | 22 | 25 | 1 | 0.1 | — | 20 |
| 9 | 24 | 22 | 25 | 1 | 0.3 | — | 30 |
| 9 | 28 | 16 | 19 | 3 | 0.1 | 0.5 | 15 |
| 9 | 29 | 00 | 46 | ビ | 0.1 | — | 10 |
| 10 | 1 | 06 | 35 | 1 | 0.1 | 1.0or1.4 | 13 |
| 10 | 4 | 03 | 30 | ビ | — | — | — |
| 10 | 6 | 00 | 06 | ビ | 0.2 | 1.3 | 12 |
| 10 | 6 | 00 | 06 | ビ | 0.3 | 1.2 | 15 |
| 10 | 8 | 15 | 26 | 3 | 0.1 | 1.6 | 17 |
| 10 | 14 | 14 | 10 | 11 | 0.2 | 1.6 | 15 |
| 10 | 19 | 19 | 46 | 8 | 0.1 | 5.5 | 55 |
| 10 | 20 | 18 | 15 | 2 | 0.1 | 5.4 | 40 |
| 10 | 31 | 22 | 08 | 4 | 0.1 | 1.5or1.8 | 25 |
| 11 | 1 | 03 | 00 | 1 | 0.1 | — | 10 |
| 11 | 13 | 15 | 36 | 2 | 0.1 | 3.0 | 20 |
| 11 | 15 | 06 | 58 | 1 | 0.2 | — | 45 |
| 11 | 20 | 00 | 14 | 1 | 0.2 | — | 15 |
| 11 | 22 | 14 | 06 | 2 | 0.1 | — | 20 |
| 11 | 29 | 20 | 53 | 2 | 0.2 | 1.6 | 20 |

D型：最初の爆発以後，噴煙量階級* 5～6，まれには 3～4 の噴煙に伴って記録された振動で"爆発地震"とも称すべきものである．

Fig. 1 は各型の地震および微動の代表的なものを示したものである．

## § 2.　A 型 地 震

今回現れたA型地震は火山活動の強盛時には少なく，火山活動の始まる前と，強盛時が過ぎて衰勢期にはいってからが比較的多かった．このような傾向は，1941 年，1946 年の噴火についてもうかゞわれる[2]．

Tab. 1 には，1955 年以降の石本式地震計による観測表と，1957 年 4 月 5 月の電磁式地震計による値が記入してある．Fig. 2 はA型の $P \sim S$，B，D型微動回数および爆発の推移を示したものである．

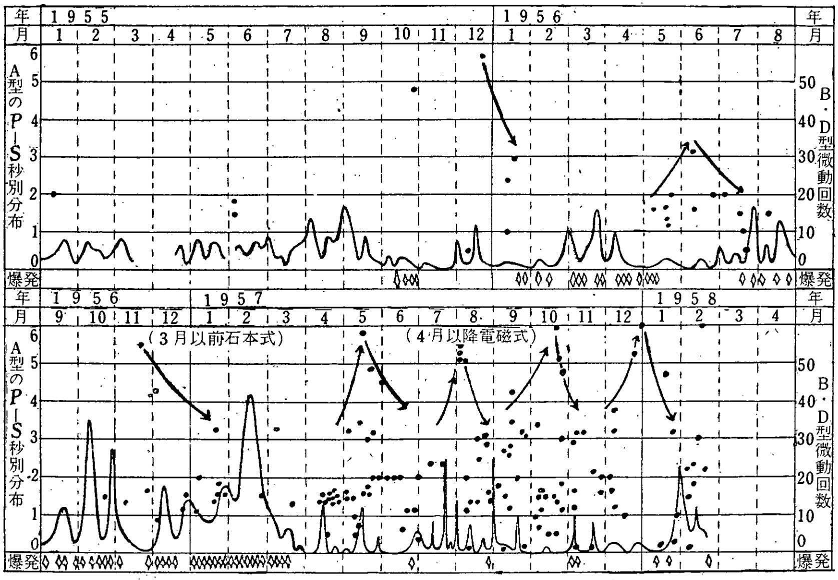



Fig. 2.　A型地震微動の $P \sim S$ 時間分布，B，D 型地震回数と爆発の関係図

## § 3.　B 型 地 震

B型地震はそれ自身が微小であるためのみならず，その型がおおむね不規則で $P \sim S$ 時間はまず読みとれないが，地震研究所の調査によれば[3]，震源は火口付近で，深さも山頂から数百メートル

* 噴煙量階級とは，火山を定地点から遠望したときの噴煙のひろがり（量）を，経験をもとにして作った便宜上のスケールであって，桜島の場合は噴煙量と噴煙の高さとの関係は，おゝむね次のような関係にある．

| 噴煙量階級 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 噴 煙 高 さ | ない | <200m | 300m | 500m | 1000m | 2000～3000m | >3000m |

ぐらいまでである.

B型地震の数は大たい火山活動の初まる，または強くなる少し前と，比較的長期の活動期にはいってからは，活動の強い時に多く，弱い時に少い.

B型地震の最大振幅の回数分布につき石本一飯田の式 $NA^{m}=\mathrm{const}$ の $m$ を求めると $m \fallingdotseq 3.3$ となり，水上博士が求めた浅間山の火山地震の場合の 3.4[4] に近い. ついでながらCおよびD型について求めると，それぞれ 1.8, 2.2[5] となった，A型は数が少なくて $m$ は求められない.

## § 4.　C 型 地 震

純粋のC型地震は 1955 年 10 月 13 日の最初の爆発以前に多く，以後にはほとんど現れない. B型との混合型はその後にも若干ある.

C型地震はB型地震の多い時期に多く，また，最初の爆発以前の，浸出噴煙[6] の多い時期に多く現れたが，個々の地震と噴煙とが一致するということはなかった.

Tab. 2.　C型地震の振幅別周期（1955年3月～10月）

| 振幅(μ) ＼ 周期(s) | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ～6.5 | | | | 1 | | | |
| ～6.0 | | | | | | | |
| ～5.5 | | | | | | | |
| ～5.0 | | | | | 3 | 1 | |
| ～4.5 | | | | | 1 | | |
| ～4.0 | | | 1 | | | | |
| ～3.5 | | 2 | | | | | |
| ～3.0 | | | | 1 | 1 | | 2 |
| ～2.5 | | | 3 | | 2 | | 1 |
| ～2.0 | | | 3 | 2 | | 1 | 1 |
| ～1.5 | | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | |
| ～1.0 | 1 | 9 | 15 | 12 | 4 | 7 | 6 |
| 0～0.5 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | | |

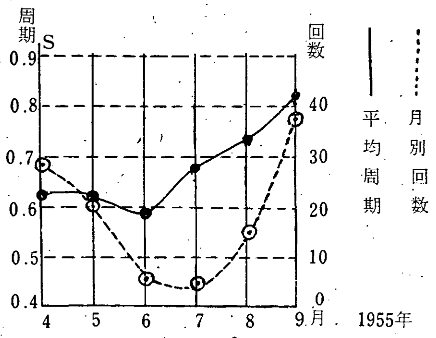



Fig. 3.　C型地震の月別発現回数と平均周期

Tab. 2 は 1955 年 3 月から最初の爆発までのC型地震の振幅・周期別回数表である. この表を見ると，振幅では 1 μ, 周期では 0.7 秒程度のものが最も多く現れていることがわかる.

Fig. 3 は，同期間内に現れたC型地震の月別発現回数と平均周期の推移を示したものである. 振動周期は，初めには短く，のち，しだいに延びてきて，最初の爆発直前に最長を示している.

C型地震はその規則的な型からみて，火道内の溶岩の振動によるものではないかと考えられる. そこで，たとえば火道の長さ 1 km*, 周期 0.8 秒とし，$T=2l/c$ から音速 $c$ を求めると 2.5 km/sec となる.

## § 5.　火山活動状態とB型地震

Fig. 4 は1955 年 4 月から毎旬の火山活動状況と，B型地震の諸示数の変化を図示したものである.

* 火道の上端の閉塞物の落下範囲と，下端から出たと思われる赤熱噴石の落下範囲の差から算出される. また，水上博士（参考文献 3）によれば，A型地震の震央上限の深さが約 1 km となっている.

第1欄のグラフの山は，各旬間の噴出物の Kinetic Energy の推定値をつらねたものである．この図からわかることを次に列記する．

a）第1欄を見ると，爆発は数この組になって断続して発生しており，1956年2月以前の爆発では，爆発が大きくても爆発地震をほとんど伴わず，3月以降は爆発がわりに小さくても，爆発地震を多く伴っていることが注目される．

(b) 第2欄を第1欄と比較すれば，B型数の極大は1955年頃は爆発活動の強い時期から，1～2旬，先行して生じているが，1956年5月には両者が一致し，中間平静期をへて7月からはまた1～2旬先行し，10月には一致した．12月下旬から翌年3月までの間の活動に対しても同様の傾向が見られる．すなわち，活動のある一巡間では，はじめ，地震の極大が爆発活動のそれに先行するが，終りには両者が一致することが認められる[1]．

(c) 降灰は前記の活動一巡期の首尾に多い．

(d) 第2欄の各旬のB型数とその平均振幅 $\overline{A}$ との関係は，1956年2月を境として，明りょうな差が見られる．いま，旬間の地震数が20以上のものにつき両者の相関係数 $r$ を求めると，

1955年4月中旬～1956年2月下旬　$r=-0.587$,　自由度15，$t=2.79$,

1956年3月中旬～1957年3月中旬　$r=+0.414$,　自由度20，$t=2.05$

となり，前半においては地震数が増加すると平均振幅が小さくなる．すなわち，比較的微小な地震が増加するが，後半では逆の関係になっている．

(e) 第2欄の平均振幅，および B 型の振幅別に分けた数の百分率を見ると，前半においては，概して，振幅の大きいものが多く起り，後半には振幅の小さなものが多く起っている．

(f) 第3欄を見れば，地震動の平均周期は，あるいは，周期別ひん度を見ても一般に爆発活動期の1～2旬前に最長を示し，爆発後，急に減少している．

(g) 各旬の $N$ (20こ以上のものにつき）と平均周期 $\overline{T}$ との相関係数は

1955年4月中旬～1956年2月下旬　$r=0.91$,

1956年3月中旬～1957年3月中旬　$r=0.341$,　自由度20，$t=1.63$.

すなわち，前半においては $N$ が増加すると $\overline{T}$ も増加するが，後半ではこの傾向はあまり顕著ではない．

(h) 同様にして $\overline{A}$, $\overline{T}$ の相関を求めると

1955年4月中旬～1956年2月下旬　$r=-0.53$,　自由度15，$t=2.38$,

1956年3月中旬～1957年3月中旬　$r=0.69$,　自由度20，$t=4.35$.

すなわち，前半においては $\overline{A}$ が増加すると $\overline{T}$ は減少し，後半ではこの逆の関係があるようである．

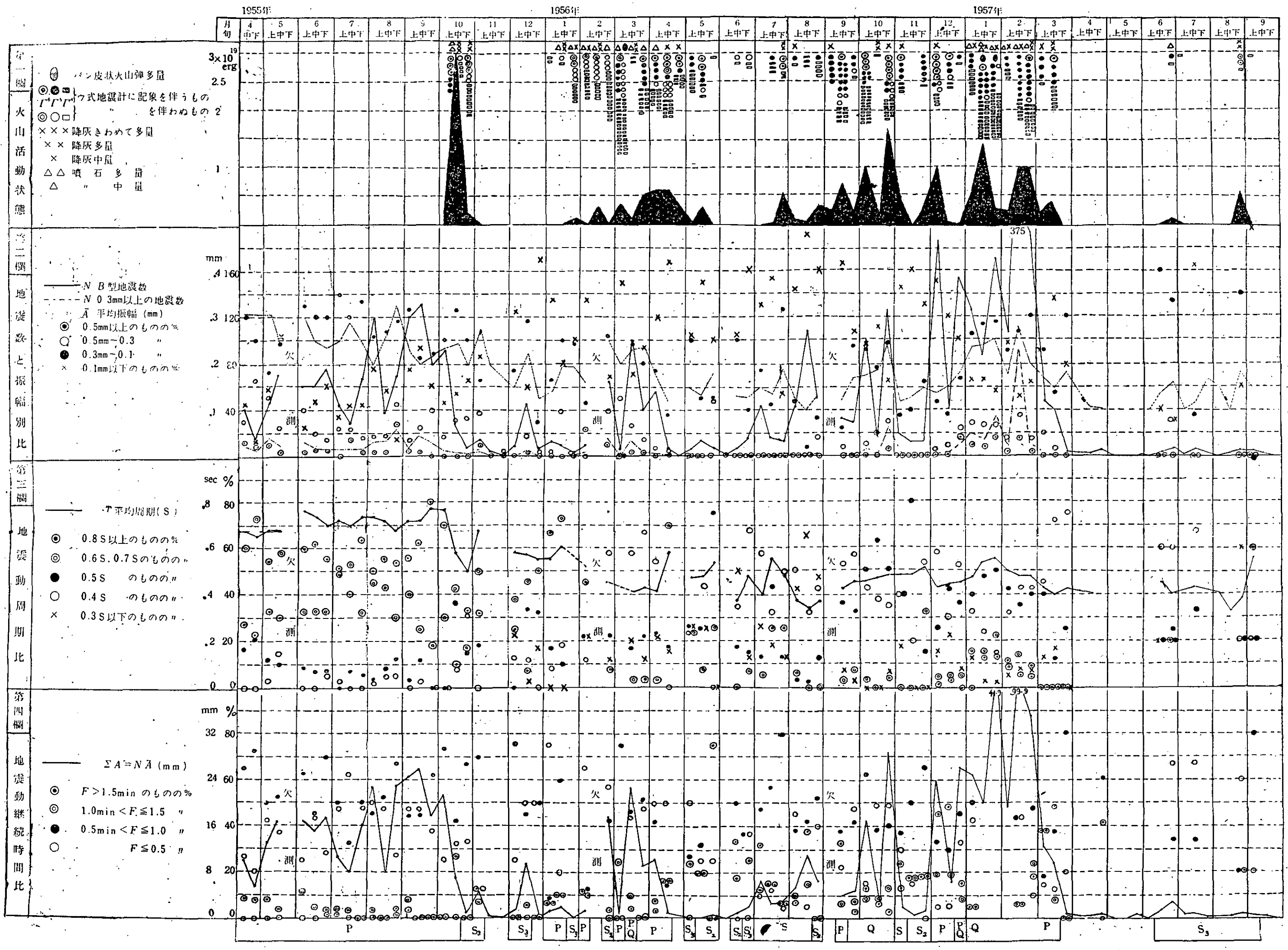



Fig. 4. 1. B 型 地 震 分 析 図

(i) 第4欄の地震動を継続時間 $F$ の長短別に分けた数の百分率をみると，$F$ が1分を超えるものは前半はごくすくなく，後半はやゝ多くなっている．最も多く出るのは30〜60秒のものである．30秒以下のものは地震動の少ない時に割合多い．なお，最下段に $A$〜$F$ 関係の分布型 (Fig. 4. 2) に従いP，QおよびS型に分類して参考とした．

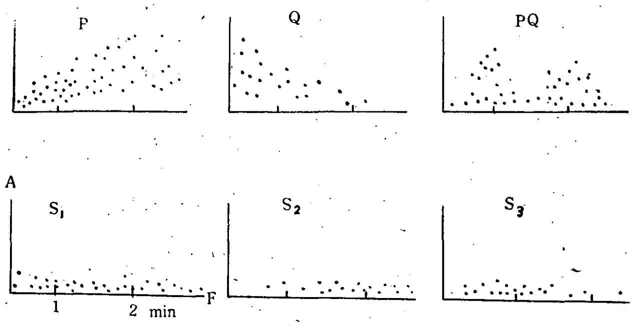



Fig. 4. 2. $A$〜$F$ 関係の分布型

微動の消長の目安として $N\bar{A}=\Sigma A$ を第4欄に図示したが，$N$と極めて類似した変化をしている．

さて，桜島火山では上述のように，外観上の静穏状態においてB型地震の数が増加し，平均周期が長くなった後に，爆発活動が始まることが，旬単位の要素からいえる．しかし，すでに爆発活動に入った時期においては，旬単位の変化ではよくわからない．その場合，日単位で変化を見ると，Fig. 5に見られるように，旬単位で見れば，爆発活動と地震数の極大とがほとんど一致するかに見えるときでも，日単位で見れば，地震数の極大が爆発に数日先行しているものが多いことがわかる．数のみならず，平均振幅，周期も同様に，事前に増加し，減少し，爆発し，さらに減ずるという変化

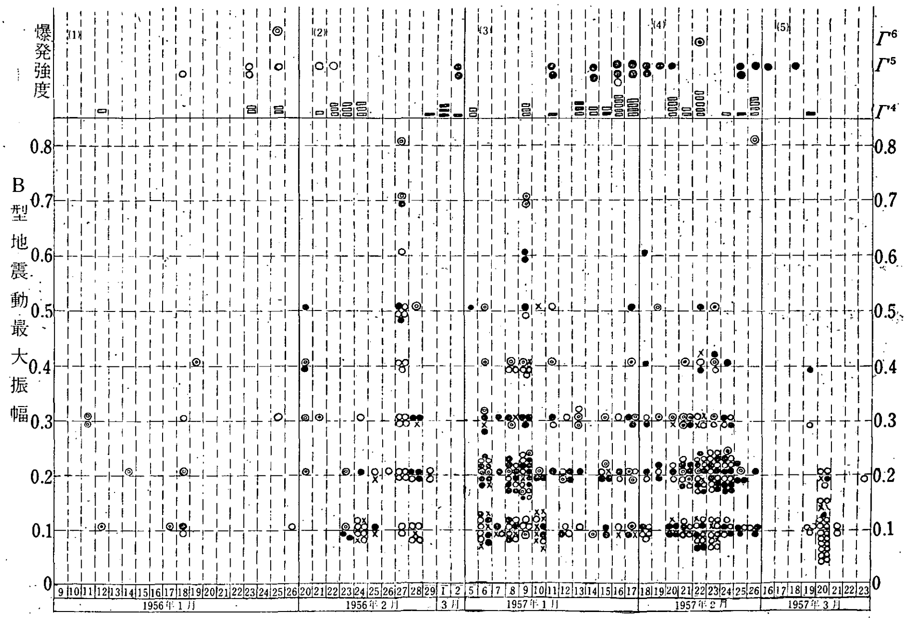
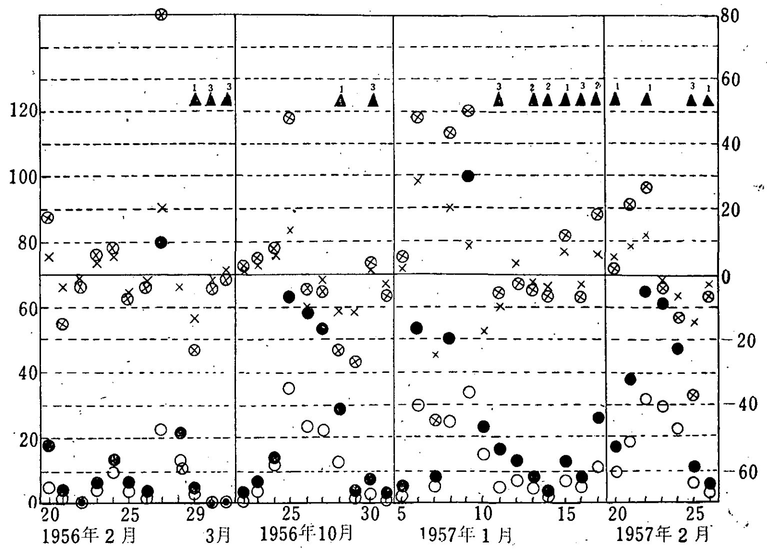



Fig. 5. 1. B 型 地 震 動 日 別 図




○：$N$，●：$\Sigma A$，×：$\frac{dN}{dt}$，⊗：$\frac{d\Sigma A}{dt}$（前日との差），▲：爆発（数字はその回数）

Fig. 5. 2. B型地震日別図の2

をしている．

実際問題として，爆発活動期中は上記の傾向が重なり合ってくる．そして，たとえば，爆発活動が強い日にB型地震の数がまだかなり多ければその活動はなお続き，少ければ一応活動は弱くなることが傾向として見られる．

次に地震数を時単位で調べてみると，たとえば Tab. 3はその一例であるが，B型数の増減の傾向は，大たい爆発前の噴煙のひん度と似ており，数日前に増加した地震数が一たん減少した後若干増えて，その極大を越してから爆発するようにもみえるが，爆発しないですむことも多いから，この事実から爆発を推定することは困難である．時間の問題になると，潮汐とか気圧など同じ程度の変化速度をもつ要素が影響してくると思われるので，複雑になるのであろう．

最後に，本調査の期間を，その噴火活動の特長に従って4期に分け表示すれば， Tab. 4のようになる．本表は地震観測のみならず，噴煙観測や飛行機観測等，今までに行われた観測結果を総合して作ったものであり，Fig. 4と対比して見られたい．

## 結　　論

本報告においては，今回活動した桜島火山の火山性地震および微動について，全活動期間にわたってその推移を調査したところを述べた．すなわち，地震をA，B，C，D型に分類し，特にB型地震につき詳論した．火山爆発に対するB型地震の特長は，爆発活動が始まる前にその数が次第に増加して極大に達し，さらに減少するその減少過程中に，噴火が起るということである．それは爆

Tab. 3. B 型 地 震 動 時 別 表

| 時 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1956年3月18日 | | | 3月19日 | | | 3月20日 | | | 3月21日 | | | 4月3日 | | | 4月4日 | | | 4月5日 | | | 4月6日 | | |
| 0 | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 1 | | | 3 | | | 0 | | | 0 | | |
| 1 | 1 | | | 0 | | | 0 | | | 1 | | | 6 | | | 0 | | | 1 | | | 0 | | |
| 2 | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 1 | | | 2 | | | 0 | | | 1 | | | 0 | | |
| 3 | 2 | | | 0 | | | 0 | | | 2 | | | 3 | | | 1 | | | 0 | | | 0 | | |
| 4 | 1 | 噴煙なし | | 0 | 噴煙なし | | 0 | 噴煙日中なし、21時から小噴煙 | | 1 | | | 0 | | | 0 | | 1 | 0 | | | 0 | | |
| 5 | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 2 | | | 1 | | | 0 | | 1 | 0 | | 1 |
| 6 | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 4 | | | 0 | | 1 | 1 | | | 0 | | 1 |
| 7 | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 1 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | 1 | 0 | | |
| 8 | 1 | | | 0 | | | 0 | | | 1 | Ⅳ(18μ) | | 2 | | 4 | 0 | | 1 | 0 | | | 0 | | |
| 9 | 2 | | | 0 | | | 0 | | | 2 | {Ⅴ(20μ)<br>Ⅴ(18μ) | | 0 | | 2 | 0 | | | 0 | | | 0 | | |
| 10 | 3 | | | 0 | | | 4 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 1 | | 1 |
| 11 | 2 | | | 0 | | | 1 | | | 0 | Ⅴ(5μ) | | 0 | | | 0 | | | 1 | | | 0 | | |
| 12 | 1 | | | 0 | | | 3 | | | 0 | Ⅳ, Ⅳ | | 0 | | | 2 | | | 1 | Ⅳ | | 0 | | |
| 13 | 1 | | | 0 | | | 3 | | | 0 | Ⅲ, Ⅲ, Ⅳ | | 0 | | 1 | 1 | Ⅲ, Ⅲ | | 1 | Ⅲ | | 0 | | |
| 14 | 1 | | | 0 | | | 6 | | | 0 | Ⅳ, Ⅲ | | 1 | | 2 | 0 | Ⅲ | | 1 | Ⅲ, Ⅲ | | 0 | {Ⅴ(16μ)<br>Ⅴ(14μ) | |
| 15 | 3 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | 1 | 0 | | | 0 | | | 0 | Ⅵ(15μ) | |
| 16 | 1 | | | 0 | | | 2 | | | 0 | | | 1 | | 2 | 0 | | | 0 | | | 0 | | |
| 17 | 5 | | | 0 | | | 3 | | | | | | 1 | | 2 | 0 | | | 1 | Ⅲ, Ⅲ | | | | |
| 18 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | | 2 | | 4 | 0 | | 1 | 0 | | | | | |
| 19 | 1 | | | 2 | | | 4 | | | | | | 3 | | | 0 | | | 1 | | 1 | | | |
| 20 | 0 | | | 0 | | | 4 | | | | | | 2 | | | 0 | | 1 | 0 | | | | | |
| 21 | 0 | | | 0 | | | 1 | | | | | | 3 | | | 0 | | | 0 | | | | | |
| 22 | 0 | | | 0 | | | 4 | | | | | | 13 | | | 0 | | | 0 | | | | | |
| 23 | 0 | | | 0 | | | 5 | | | | | | 1 | | | 0 | | | 0 | | | | | |

| 時 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 | 地震回数 | 大噴煙数 | 小噴煙数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10月25日 | | | 10月26日 | | | 10月27日 | | | 1月8日 | | | 1957年1月8日 | | | 1月9日 | | | 1月10日 | | | 1月11日 | | |
| 0 | 3 | | 1 | 3 | | | 4 | | 1 | 2 | | | 1 | | | 2 | | | 0 | | | 1 | | |
| 1 | 0 | | 1 | 1 | | | 0 | | | 6 | Ⅴ(26μ) | | 2 | | | 7 | | | 0 | | | 2 | 不(25μ) | |
| 2 | 1 | | 1 | 5 | | | 0 | | | 1 | | | 4 | | | 0 | | | 0 | | | 1 | | |
| 3 | 0 | | | 2 | | | 0 | | | 3 | | | 3 | | | 3 | | | 0 | | | 0 | | |
| 4 | 3 | | | 1 | | | 0 | | | 1 | | | 2 | | | 2 | | | 1 | 冠雲のため噴煙不明 | | 1 | | 冠雲のため噴煙不明 |
| 5 | 2 | | | 3 | | 1 | 0 | Ⅲ | 1 | 2 | | | 2 | Ⅲ | | 1 | | | 1 | | | 0 | 不(33μ) | |
| 6 | 7 | | 2 | 2 | Ⅳ | | 0 | | | 4 | Ⅲ | | 0 | | 1 | 5 | | | 0 | | | 0 | | |
| 7 | 1 | Ⅲ | | 4 | | 4 | 0 | | | 2 | | | 1 | | 1 | 2 | | | 2 | | | 0 | | |
| 8 | 2 | Ⅳ | | 0 | | 2 | 2 | | 2 | 3 | | | 0 | | 1 | 3 | Ⅳ, Ⅳ | | 0 | | | 0 | | |
| 9 | 1 | | 1 | 1 | | 2 | 1 | | | 0 | | | 1 | | 1 | 4 | Ⅲ, Ⅳ | | 0 | | | 1 | | |
| 10 | 3 | Ⅲ, Ⅳ, Ⅴ | 1 | 0 | | 2 | 0 | | | 0 | | | 1 | | 1 | 1 | Ⅲ | 2 | 0 | | | 0 | | |
| 11 | 5 | Ⅳ, Ⅲ | 2 | 2 | Ⅲ | 2 | 0 | | | 1 | | | 0 | | | 5 | | 5 | 3 | | | 0 | | |
| 12 | 8 | {Ⅳ, Ⅳ<br>Ⅳ, Ⅲ | | 1 | | | 2 | | | 1 | | | 0 | | | 4 | Ⅳ, Ⅲ | 2 | 2 | | | 0 | | |
| 13 | 3 | | | 0 | Ⅲ | 2 | 0 | | | 3 | | | 1 | | 3 | 1 | Ⅲ | 1 | 0 | | | 0 | | |
| 14 | 1 | | | 0 | Ⅲ, Ⅲ, Ⅲ | | 3 | Ⅲ | 2 | 0 | Ⅲ | | 1 | | 1 | 0 | | 3 | 0 | | | 0 | | |
| 15 | 1 | | 2 | 1 | Ⅲ, Ⅲ | | 2 | Ⅲ, Ⅳ | | 1 | | | 0 | | 5 | 2 | | 2 | 0 | | | 0 | | |
| 16 | 10 | | 1 | 0 | Ⅳ, Ⅳ | | 3 | Ⅲ, Ⅲ | | | | | 0 | | 3 | 2 | | 1 | 1 | | | | | |
| 17 | 0 | | 1 | 0 | | | 3 | Ⅳ | | | | | 0 | | 2 | 0 | | | 0 | | | | | |
| 18 | 1 | | | 0 | | | 1 | | | | | | 1 | | | 1 | | | 0 | | | | | |
| 19 | 1 | | | 1 | | | 3 | | | | | | 2 | | | 1 | | | 4 | | | | | |
| 20 | 0 | | | 3 | | | 2 | | | | | | 2 | | | 0 | | | 2 | | | | | |
| 21 | 0 | | | 3 | | | 2 | | | | | | 3 | | | 0 | | | 3 | | | | | |
| 22 | 0 | | | 2 | | | 0 | | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | |
| 23 | 4 | | | 5 | | | 2 | | | | | | 2 | | | 1 | | | 1 | | | | | |

注 大噴煙数の欄中のローマ数字は噴煙階級を示す.

Tab. 4. 各期噴火活動表

| 期間番号 | | 第1爆発期 | | | | 第2爆発期 | | | 第3爆発期 | | | 第4爆発期 | | | | 爆発後期 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 5.1 | 5.2 | 5.3 | 5.4 | | |
| 摘要 | 十月十三日以前は爆発前期 | 大爆発と余噴煙時期 | 静穏時期 | 再爆発時期の(1) | 再爆発時期の(2) | さく孔時期 | 噴煙時期 | 静穏時期 | 岩漿緩上昇時期 | 岩漿昇降振動時期 | 岩漿停止時期 | 活動再開時期 | 岩漿頭最高頂時期 | 岩漿頭下降時期 | 活動末期 | 休止期 | |
| 始日 | | 55<br>10<br>13 | 55<br>11<br>1 | 56<br>1<br>6 | 56<br>2<br>9 | 56<br>3<br>1 | 56<br>4<br>9 | 56<br>5<br>20 | 56<br>7<br>16 | 56<br>9<br>9 | 56<br>10<br>10 | 56<br>11<br>24 | 57<br>1<br>6 | 57<br>2<br>3 | 57<br>3<br>1 | 57<br>3<br>20 | |
| 終日 | | 55<br>10<br>31 | 56<br>1<br>5 | 56<br>2<br>8 | 56<br>2<br>29 | 56<br>4<br>8 | 56<br>5<br>19 | 56<br>7<br>15 | 56<br>9<br>8 | 56<br>10<br>9 | 56<br>11<br>23 | 57<br>1<br>5 | 57<br>2<br>2 | 57<br>2<br>28 | 57<br>3<br>19 | 57<br>9<br>30 | |
| 期間日数 | | 19 | 66 | 34 | 21 | 39 | 41 | 57 | 55 | 31 | 45 | 43 | 28 | 26 | 19 | 195 | 719 |
| Γ6 | 回数/10日平均 | 6/3 | 0 | 3/1 | 2/1 | 3/1 | 7/2 | 0 | 2/0 | 2/1 | 5/1 | 5/1 | 0 | 1/0 | 0 | 2/0 | 38 |
| Γ5 | | 6/3 | 0 | 4/1 | 5/2 | 14/4 | 15/4 | 2/0 | 4/1 | 16/5 | 5/1 | 9/2 | 8/2 | 3/1 | 3/1 | 1/0 | 95 |
| Γ4 | | 12/7 | 0 | 16/5 | 21/10 | 56/15 | 18/4 | 5/1 | 17/3 | 30/10 | 17/4 | 13/3 | 65/23 | 25/10 | 8/4 | 4/0 | 307 |
| Γ3 | | 15/8 | 0 | 11/3 | 63/30 | 140/36 | 105/25 | 20/4 | 12/2 | 76/25 | 56/12 | 53/12 | 135/48 | 143/55 | 20/11 | 27/1 | 876 |
| Γ不 | | 0 | 0 | 6/2 | 1/0 | 13/3 | 13/3 | 0 | 6/1 | 7/2 | 4/1 | 7/2 | 15/5 | 13/5 | 4/2 | 2/0 | 91 |
| 地震回数 | | 5 | 0 | 0 | 1 | 13 | 23 | 0 | 13 | 20 | 12 | 18 | 22 | 19 | 7 | 3 | 156 |
| 概況 | 降灰 | 多 | 無 | 多 | 多 | 少 | 多 | 少 | 中 | 少 | 多 | 少 | 中 | 多 | 多 | | |
| | 噴石 | 少 | 無 | 少 | 多 | 多 | 中 | 無 | 無 | 少 | 少 | 中 | 多 | 中 | 少 | | |
| | 噴煙の性質 | 初め短時間性、後連続性 | | 連続性 | 連続性 | 初め連続性、後短時間性 | 短時間性 | 連続性 | 短時間性 | 短時間性 | 短時間性 | 短時間性 | 短時間性 | 短時間性 | 初め短時間性、後連続性 | | |
| | 脈打ち性 | 初め無、後有 | | 有 | 有 | 小 | 無 | 無 | 無 | 無 | 無 | 時々有 | 無 | 無 | 時々有 | | |

(1) 地震回数としては，鹿児島地方気豊台のウィーヘルト地震計に感じた爆発地震だけをとってある.
(2) 爆発後期の諸数は9月30日までのものである.

発活動の長短に関係しない性質である.

D型地震については改めて発表する予定である.

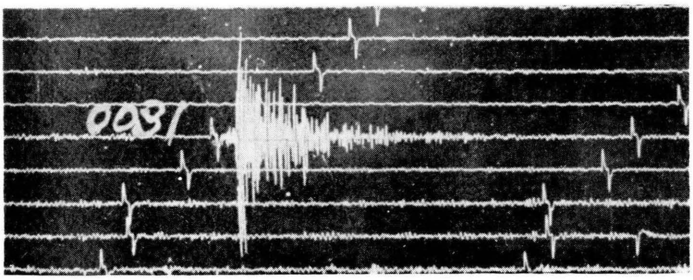
## あとがき

本報告を終るにあたり，常時，御指導をたまわった今里 能台長，いろいろの便宜を与えていたゞいた気象庁予報官有住直介氏，火山係長諏訪彰氏，当台観測係長山形英雄氏に感謝するとともに本調査の資料の基礎となった，地震の験測に従事した中村理祐技官にも深謝する次第である.

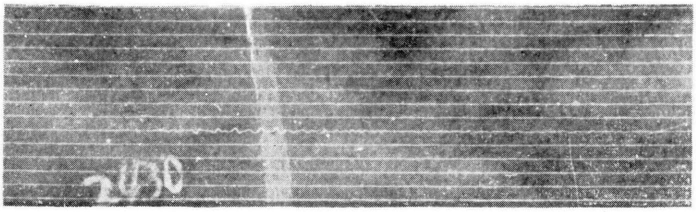
## 参考文献

1) 鹿児島地方気象台：火山速報，**1**，**2**（1955, Oct.），**3**（1955, Nov.），**4**（1956, Apr.），**5**（1956, Oct.），**6**（1957, Apr.）.
安井　豊：桜島噴火と異常音聴域，天気，**3**，4（1956），25～30.
〃　：今回の桜島噴火に伴った火山雷について，天気，**4**，4（1957）.
〃　：桜島噴火の空振と鳴動，天気，**4**，6（1957），19～22.
今里能，安井豊：飛行機による火山観測，測候時報，**24**，3，（1957）118～120.
樋口長太郎，安井豊：桜島噴火記念碑，測候時報，**24**，3，（1957）121～126.
安井　豊：噴火後における急出水の一例，電力彙報，Ser. 2，**7**，2，（1957）99～102.
安井　豊：桜島火山の噴煙 I，研究時報，**9**，3（1957），53～59.
〃　：〃　II，〃　，**9**，5（1957），57～64.
鹿児島地方気象台：1955年の桜島の噴火，験震時報 **22**，1（1957），25～49.
今里能，野田義男：桜島火山爆発と気圧その他との関係，火山 **1**，1（1956），64.
〃　：昭和30年31年桜島噴火報告，福岡管区気象台要報，**13**.
2) 大迫　盛夫：福岡管区気象台要報，**13**，64～65.
3) 水上武およびその其他：火山，2nd Ser.，**2**，2（1957）.
4) 友田　好文：地震の時間間隔の分布及び地震動の最大振幅の分布との曲線に関する統計的記述，地震 Ser. 2，**7**，3（1954）.
5) 中村　理祐：福岡管区気象台要報 **13**，61.
6) 福岡管区気象台要報 **13**，89.
7) 〃　，92～93.
8) 〃　，98～100.

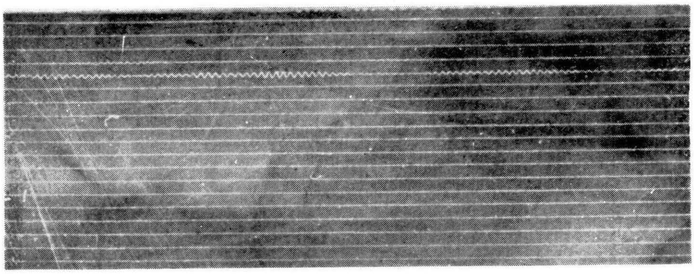
Fig. 1



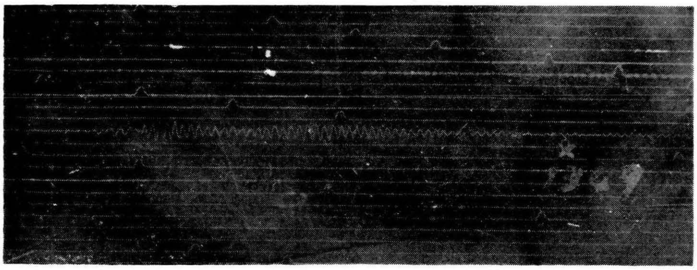
A型地震
城山，動コイル型直視式地震計
ピッチ：2.3mm，1957 X 8，
15h 26m



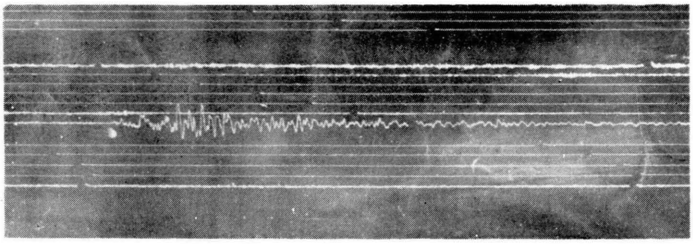
B型地震
袴腰，石本式
1955 I 20，00h 30m



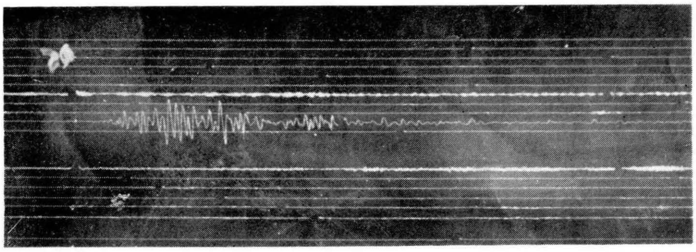
C型地震
袴腰，石本式，V：300
ピッチ：1mm，1min：60mm
1955 I 15



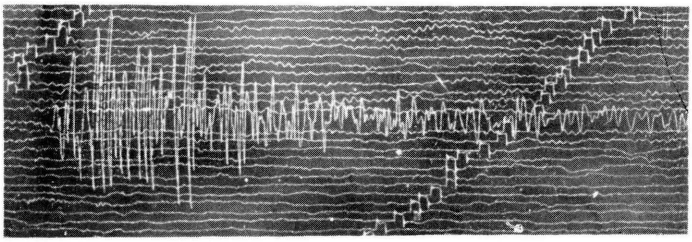
C型地震
袴腰，石本式
1955 Ⅲ 7，13h 58m



D型地震
袴腰，石本式
1957 II 28, 17h 03m



D型地震
袴腰，石本式
1956 X 6, 03h 17m



D型地震
城山，可変容量型電磁地震計
ピッチ：1mm，1min：60mm
1956, X 6, 03h 17m