

# 鹿屋における地電流の變化と櫻島火山活動について\*

吉松隆三郎

## Changes of Earth-Current Potentials at Kanoya and Activities of Volcano Sakurajima

by TAKASABURO YOSHIMATSU

**Abstract:** During the period from June to September, 1950, minor activities of Volcano Sakurajima, one of the most active Volcano in the Kirishima volcanic train in the Kyushū Province, were reported by the Kagoshima Meteorological Observatory. (Fig. 1). According to the report principal activities of the volcano were occurred in the following four periods; (i) from the end of June to early in July, (ii) some days before and after the 25th, July, (iii) early in August and (iv) from the end of August to early in September. Corresponding to these periods of the volcanic activity, earth-potentials were changed markedly in both east and north components at Kanoya, which is situated at the distance about 27 km. south-east to the volcano. (Fig. 2). In the figure daily mean values and their smoothed gradual changes were shown.

In accordance with these facts, moreover, it is also interesting to note that volcanic microtremors occurred more frequently in the periods of larger values of earth-potentials than did in the periods of smaller values as far as the period from the end of January to the middle of June are concerned.

緒言 火山爆発後現地における地電流の臨時観測は屢々行われているが、<sup>1)</sup> 特定の火山について爆発前後にわたって連続して観測した結果はあまり知られてない。<sup>2)</sup> これには特別に火山観測所を設けるとか、或既設の施設に観測を附加することが必要であるのでとかく実現がむづかしい。観測のやり方は、火口に極く接近してやる場合とか、若干離れた土地でやる場合によつて多少基線の長さ、方向、数とかに差異をつけた方がよいと思われるが大体は通常の方法と異つてはなないと思う。地磁気観測所鹿屋出張所は櫻島火山の南東約 27 軒の地にあつて鹿屋市に入つている。開聞岳、櫻島、霧島とこの南九州の火山脈の活動、特に櫻島の噴火の歴史はわれわれのまだ新しい記憶のなかにある。こゝに述べようとするは鹿屋の常統地電流と、昭和 25 年 6 月末頃からの櫻島火山の活動と何等かの關聯がありはしないかとの予想のもとに調査したもので、その結果は将来もつとこの方面に関心を持つて地電流の観測をやる必要のあることを見出したのでとりあえず報告する。資料の集積と共に更に詳しい研究が行われる様になることを期待する。

\* 1950 XI. 8. 名古屋大学における地震学会にて講演

## I. 鹿屋における地電流観測施設の概要

測定地は五万分一地図にてもわかるように四囲はほぼ平坦で大部分は農耕地になつている。土地

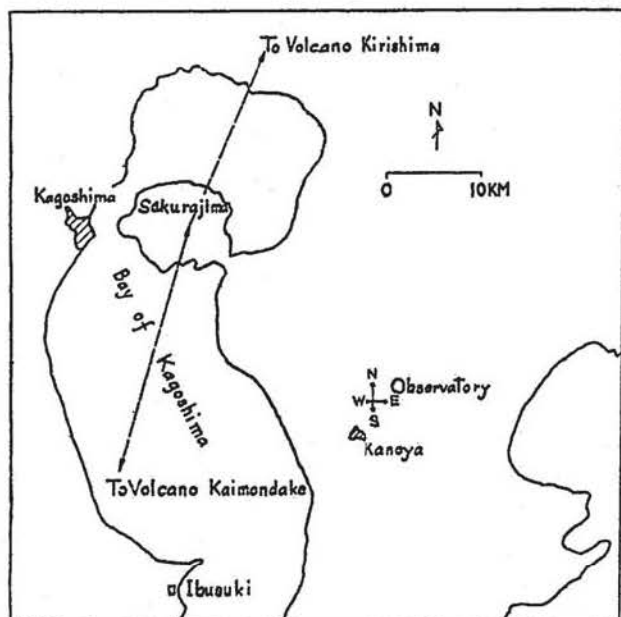


Fig. 1. Kanoya Magnetic Observatory and Volcano Sakurajima.

はほぼ一様な火山灰土質で、地下水は20~30米或はそれ以上の深さをもつていて住民は現在殆んど水道にその水を仰いでいる。それ故直接地下水の消長による電極電位の変化の如きは少いと思はれる。ただ降雨が多く特に夏季颱風期には一時的に電位差が擾乱されるが区別出来る。地中に滲透した水も土質の関係上あまり不均質な分布をしないようである。勿論人工電流の影響は観測精度を今の一桁以上あげても見られない。この点だけについていえば恐らく日本における地球電磁気観測の最適地の一つと思われる。

基線は東西 1.65 軒，南北 2.80 軒の比較的長いもので，外に約  $1/10$  程度の短基線の補助基線がある。土地が平坦のため施設を行つたり，保守したりするのに柿岡などに比べると都合がよい。もちろん気象的環境は大いに異なる。電極は炭素棒(松下電気会社)の複電極でほぼ地下3米に埋設してある。導線は架空線被服線(2 耗)で電極から地表面までは細いケーブル線を使用してある。電極の設置の方法その他は通常のようにしてある。記録は高抵抗(マンガイン線)と検流計とによる。配線回路常数の決定，暗室其他野外施設の保守等については柿岡と同様である。こゝでは所謂地電流の変化の量が小さいので基線を長くして，局所変化の影響をなるべく小さくしようと考えている。

## II. 火山活動と地電流の資料

地電流の方は両成分の毎時値による日平均を使う，若干の欠測時間のある日も著しく前後と異なるものは一応使用する。豪雨地電流嵐などによるはつきりした異常変化は除外する。資料の期間は 1950年 I 月から IV 月までである。単位はミリボルト/軒である。火山の方は気象要覧原稿として中央気象台地震課に鹿児島測候所から送つた報告，また V 月末からの活動に関しては同測候所の「櫻島活動調査(第 1 報)」並に電報報告を参照する。VI 月末以前における地電流と火山活動との関係をみるためには鹿児島測候所観測の前記報告中の火山性微動を探りあげた。VI 月末以降は



主として噴煙色、降灰砂、鳴音等の記事と対照した、微動は 80 倍のウィーヘルト水平動記録の全振幅の読取で次の様に区分される。採用したのは階級 1 以上のものである。なお櫻島火山の最近の活動状況はいづれ関係報告物に掲載されると思う。

階級	全振幅
—	<0.2 mm
0	0.3~0.7
1	0.8~1.5
2	>1.6

### III. 火山活動と地電流変化との相関

上記資料を図に記入すると第 2 図の様になる。地電流の日々の値は若干変動あるが、これを平

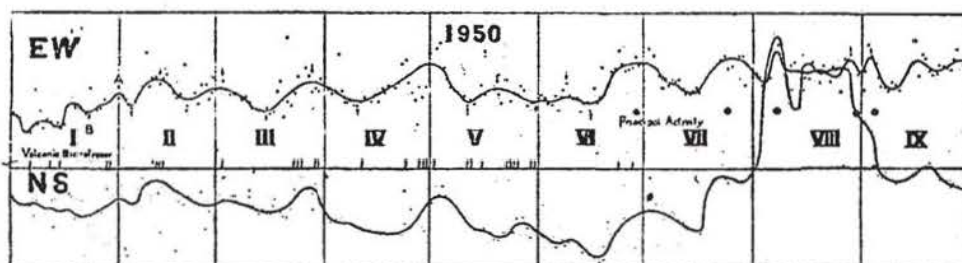


Fig 2. Variations of daily means of earth-current potentials at Kasuya Mag Obs and activity of Volcano Sakurajima.

滑してその大勢の消長に着目する。細い変動中には所謂地電流嵐や、測定上の偶然変動の外に降雨による一時的な変化も入っている。これらはまた別の機会に吟味したい。これらは大勢の傾向をみるためには支障ないと考えられる。この大勢の傾向は図中実線に示してある。これをみると両基線は若干不一致があるが大体似よつた消長を示している。曲線が上方に変化するの地電位が西及南において高くなることを示している。中央に細い縦線で示したのは上記火山性微動のあつた日を示す。まづ VI 月末からの火山の活動と地電流の変化とを比較してみる。第 2 図中●印の部は火山活動顕著の時期である。

#### A. VI 月以降における火山活動と地電流

VI 月 29 日には櫻島黒神村において爆発音及降灰砂あり、天水白濁したとあるが櫻島はこの頃から著しい活動を始めたと思われる。この前月 27 日には淡いが黒色の噴煙が観測されている。それ以降 VII 月の状況は 1 日 20 時、3 日 10 時に鳴動、4 日 12 時 45 分に爆発音、黒色噴煙をみている。それから一寸間をおいて 9 日に鹿児島市天保山町方面にて降灰を観測、10 日頃は南岳北東方面に噴気盛んであつた。ついで 13 日には濃厚な黒褐色噴煙あり噴気はつゞいた。その後記事なく消長不明なるも幾分衰へたものゝ如く、15 日 18 時 10 分~19 時 00 分淡い灰黒色の噴煙をみている。しかし 19 日頃より再び活動に移つたらしく当日鹿児島市内に降灰、また櫻島に鳴動を聞いている。活動場所は先日来の南岳旧火口北辺の如きであつた。これにひきつゞき 22 日の観測では多量の噴煙と降灰砂をみているし、翌 23 日には天保山町に降灰、24 日 13 時 26 分噴煙多量、

また降灰砂と記されている。25日には $22.4 \text{ gr/m}^2$ の降灰砂をみた相当の活動を起した。噴出口はさきのものより幾分南によつたと思われた。これらの火山活動に相当した期間中の地電流の変化をみてみよう。(i) 火山第一回の活動期すなわちVI月末よりVII月上旬にかけてのものに対してはVI月20日頃より平滑曲線は急昇してほぼVI月29日前後において最大値に達している。各測定点個々をみても上記噴煙及降灰砂のあつた附近に値が大きくなっていることは注意される。(ii) 次に第2回目の主要活動、すなわちVII月25日前後の火山活動に対しては(i)と同様に曲線はVII月18日頃から大きく変化し初めている。東西、南北両成分に共通している。若しこれらの地電流が火山に関係すると仮定すると、地電流に北東約数ミリボルト/軒の変化があつたことになり、第1図の霧島火山脈方向に略々平行していることが意味あるように思われる。参考までに通常の汎世界的地電流の日変化の較差をみてみると下表の如く大体同程度である。ただし今の場合には約10日間の間にこれだけの変化をしているのである。

日変化較差		東西	南北
1950 VI		7.2	3.5
VII		6.4	4.4

(iii) 次にVIII月以降の火山活動は報告が印刷になつてないが電報その他の報告によると8日には噴煙多量、降灰砂( $93 \text{ gr/m}^2$ )、砲聲があつた。尙この日指宿(第1図)に震度IIの局発地震があつたという。この頃の地電流をみるとやはり前と同様著しい変化が両成分共4日頃から初つている。特に南北成分はこの頃より著しい変化を示していることは注意される。10日以降は著しい火山活動がなかつたのか報告がない。

(iv) しかし月末29, 31日には再び活発となり後者においては降灰砂があつた。これに対して東西成分は29日附近に山を持つ矢張り相当な増大を示している。南北成分は14日落雷以後地電位差の絶対値が急に變つたので注意する必要がある。

IX月に入つても3~5日頃は火山は活動しており、5日には噴煙多量降灰砂の報告がある。これ以降は火山の資料が集つてないので、今後の調査に待ちたい。

これを要するに主要な火山活動期の4群について地電流は同様な変化(主として東西成分)をしており、他の期間(VI月以降)にはそれ程変動は目立つたものがない。今後じゆうぶん注意しておくことが必要であると共に観測値に及ぼす他の影響の除去に努力してゆくことが大切である。

#### B. VI月以前の火山活動と地電流

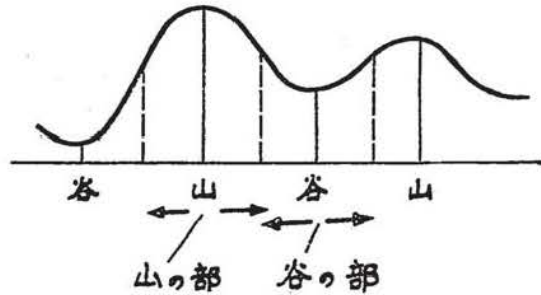
上記のように火山活動の目視出来る明瞭な時期でない場合はどうであろうか、これには今の所火山性微動の如き常統的に観測されるものを火山活動の目安とする外ない。第2図の東西成分に主として着目して次の様に考えてみた。地電流の一般傾向はI月の徐々な上昇を除外すると大体一定な値の前後に変動がみられるので、I月24日の平滑曲線の谷の部から初めて各山と谷の部を図の矢印に示す如く目じるしをつける。これらは曲線の最高あるいは最低値をもつてする。そうすると次の第1表の如くなるであろう。



第1表 山, 谷の起日

山		谷	
月	日	月	日
I	24	II	1
II	5	II	13
II	21	III	3
III	15	III	28
IV	10	V	1
V	12	V	20
V	31	VI	9
VI	16		

(A)



次に相隣る山, 谷の中央値の日を求めて下図の如く区分して, 「山の部」と「谷の部」とをつくる. 各「山の部」及「谷の部」の日数, 及びその中に含まれる微動日数は第2表のようである. 但し日数は山と谷間を二等分するので半数が出来る. またちょうど境の日に微動のある日もある. これは2日あつたので各部の微動日数のに等分すると( )の日数となる. 若しも火山性微動がこの両区分に全く無関係に一樣に起ると考えると「山の部」に微動の起る確率は,  $p = \frac{71.5}{139.5} = 0.51$ , 「谷の部」には  $q = 1 - p = 0.49$ , 但し139.5は全期間〔「谷の部」+「山の部」〕の日数である. これ

第2表

「山の部」 微動日数		「谷の部」 微動日数	
6	2	4	0
8	4	6	0
11	1	9	0
13	4	25	0
16	6	17	1
9.5	3	9.5	2
8	0	10	3
計 71.5	20 (21)	68.0	6 (7)

と実際の生起状態との差は小数例の F-表によつて検定してみると,  $N=28, k=21, F_0 = n_2q/n_1p$ ,  $n_1 = 2(N-k+1), n_2 = 2k, F_0 = 2.52$ , しかるに統計数値表によると1%点では  $F = 2.56$ , また  $k=20$  とすると  $F_0 = 2.13$  となる. 故に地電流の「山の部」に微動が起り易いことは相当確である. もちろん各個の微動が, 常に同一の資格を持つて地電流と相關しているかは猶確めることが必要であるが, 一応平

常に近い期間中においても何等かの両者間の関係は考慮しておかねばなるまいと思う.

以上は僅に一ケ年に充たない期間中のことであるが, 将来鹿屋の観測は櫻島という, いはば鹿児島においては絶えず足下をくすぐられているような目前の自然の挑戦に対して何等かの寄与をなし得るでわなないかということを期待して, その観測精度の向上, 施設の充実に一段と努力を盡すことが希まれる.

終りに現地において諸種の観測上及日常生活上の困難にうちかつて不便の地に観測を遂行されている虎谷健一, 横内恒男の両君の努力に謝意を表すると共に, 資料の入手につき便宜を与えられた中央気象台地震課及鹿児島測候所に対して御礼を申します. (1950. X. 10)

文献 1). Takahiro Hagiwara: Bull. Earthq. Res. Inst., Vol. XIX, Part 2. (1941).  
 T. Nagata: Bull. Earthq. Res. Inst., Vol. XVI, Part 4 (1938).  
 力武常次, 村岡一男: 櫻島に於ける地電流の観測; 地震研究所彙報, 第24號, 第12冊(昭和21年1~12月).  
 2). Munetosi Namba: Memo. coll. sci., Kyoto Imp. Univ. ser. A, Vol. XXIII, No. 3 (1940).