

地電流の変化と桜島火山活動について (第3報)

(地電流の降雨特性について)

野添俊雄・佐藤一三

Changes of Earth-Current Potentials and Activities of the
Volcano Sakurazima. (3)

(On the Rainfall Characteristics of Earth-Current-Potentials.)

By

Toshio Nozoe. Ichizō Sato.

Faculty of Education, University of Kagoshima.

I 緒 言

1955年10月、桜島火山が活動を始めて以来13年を経過した。その間複雑な周期性をもって山頂火口からは噴煙噴石をとまなう活発な活動をつづけている。桜島火山の研究については数多く行なわれているが、桜島火山活動と地電流の変化に関するものでは吉岡隆三郎博士の鹿屋における研究にみられるのみで外にはない。又他の火山についても、或は諸外国でも取扱ったものは、はなはだ少い。筆者等は数年来地電流の変化と桜島火山活動との相関々係について研究をすすめてきた。しかしこの問題は地電流の多様性と実験に関する困難さから、多くの未解決の問題を残している。

本論文においては地電流の本質的問題の一つである地電流の降雨による著明な観測資料を得たので報告することにした。観測点は桜島の野尻と始良カルデラの周縁に当る寺山とでそれに比較のため始良郡始良町に一時的に設けた。この論文では主として桜島の野尻観測所の観測資料によることとした。また電極としては、はじめは炭素電極を使用していたが後になって鉛管電極を使用することにあらためた。これは野尻観測所が文明熔岩台地の上であり、しかも土質が水を容易に浸透し易いので降雨の影響をうけ易い地質構造をもっており、柿岡の地磁気観測所で行なっているように深く埋設することが極めて困難なため降雨による地電流の波形の乱れを知る必要があった。

II 観測の目的

地電流はいろいろの要因によって、大地に微弱な電流が流れる現象であるが、その主要なものは畠山氏によると

1. 地磁気の変化
2. 諸種の施設からの漏電

3. 地中の特殊鉱物があるための電池作用
4. 地中温度の不同
5. 電荷をもった雨滴
6. 放電効果
7. 潮の干満
8. 地震に先立つもの
9. 土圧差

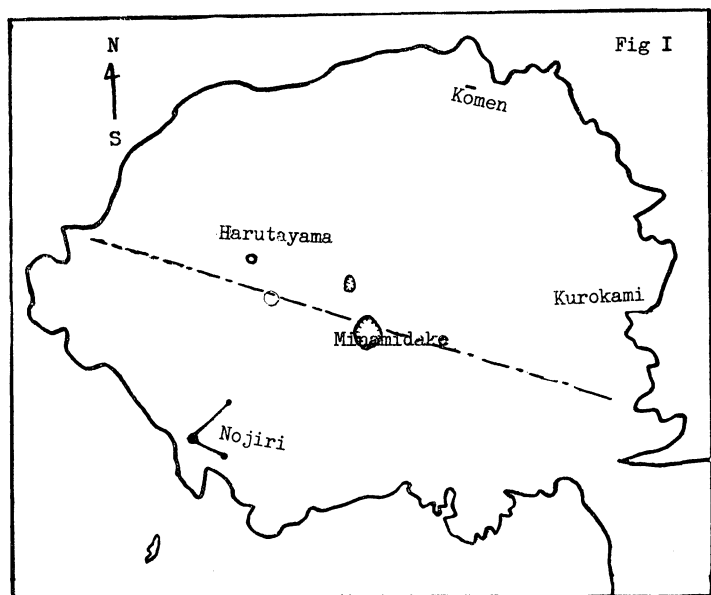
等とされている。これによっても地電流の要因の多いことが理解される。桜島でこれを考える場合は、当然その火山活動と関連すると予想される地電流の要因，1，4，8，9を検討しなければならない。ところで既に筆者等が「地電流の変化と桜島火山活動について」（第2報）において発表した地電流の波形は、当然上述したような要因によるものと考えるのは極めて自然である。波形が複雑であればある程、要因のそれぞれによってできる波形について、その特性を知る必要がある。それに地電流の其の地における日変化、年度変化等を考慮して地電流変化の波形を検討すべきである。ここでは降雨による波形の乱れを問題にした。

もっとも本研究の究極の目的は、火山活動にともなう起る地盤変動、地震、地温上昇、地下内部におけるマグマの移動、等によって起ると思われる地電流の乱れをとらえ、その規則性を見出して、桜島火山活動を電磁気学的に予知しようとするものである。

Ⅲ 観測の場所と方法

この観測がとくに降雨によって地電流の波形がどのように攪乱されるかを知ることにあつたので、もっとも雨の多い5，6，7，8月の季節をえらび、桜島の野尻観測所に記録装置をおき、基線300米の海岸方向、即ち東西方向の一方の電極を極めて浅く埋設して降雨の影響が鋭敏にあらわれるようにした。電極は柿岡の地磁気観測所で使用している同型のものを使用し、記録装置は「地電流の変化と桜島火山活動について」第2報で発表したものと同型のものを試作して用いた。

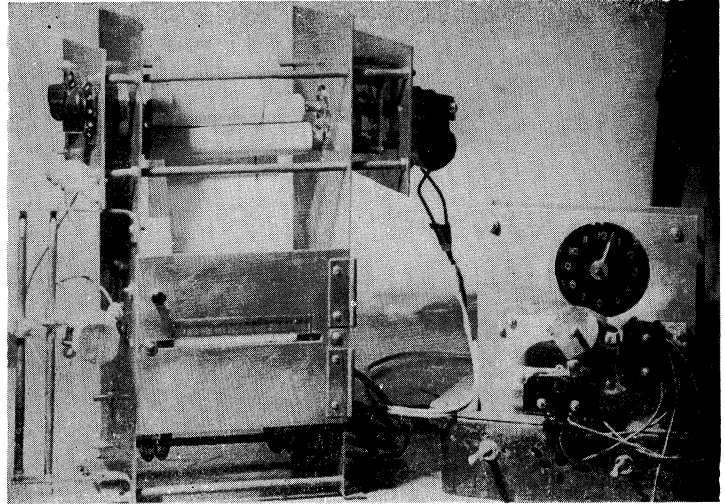
これについて簡単にのべると、ワレンモーターを歯車と適当に組合せて減速して、ゴムローラーを回転させる。したがって歯車の組合せによってどのようでもできるのだが記録をとる Oscillograph-Paper の経



済的方面から毎時1巻の速さのものを試作した。(特別に地電流実験を自記する記録装置は市販されていない) 即ちゴムローラーの駆動力によって Oscillograph-Paper は毎時1巻の速さで送られる。この送られてくるペーパーに地電流の変化によって振動する検流計の鏡面にて反射するように調節した反射光線によって Oscillograph-Paper に記録させるようにしてある。

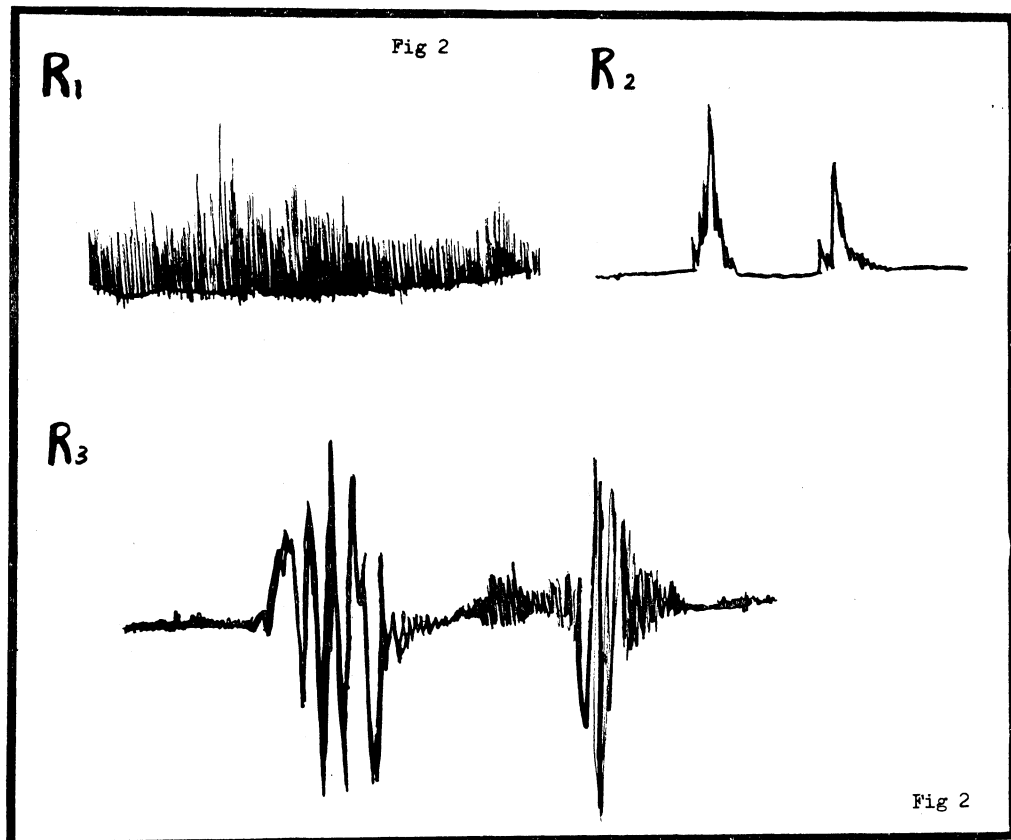
したがって地電流の東西成分及び南北成分を同一 Oscillograph-Paper に記録するために検流計は2個ならべて用いた。

使用した検流計は、可動コイル型弾動反照検流計で線輪抵抗 33Ω 、臨界抵抗 960Ω 、感度 $9.8 \times 10^{-10} \text{ A}$ 、 $9.8 \times 10^{-7} \text{ V}$ 、周期6.6秒のものであった。



IV 波形の類別と考察

地電流の波形については「地電流の変化と桜島火山活動について」(第2報)においてA, B, C, D, E, G, の7型に分類したのであるが、ここでは更に新しい型として考慮するのが妥当と思



われる二三の型式に類別することにした。この観測資料はとくに降雨及びそれと密接な関連をもつ雲、雷、雨滴の電荷等によるものと考えられるので、A, B, C……の型と同一に論ずることはできない。Fig 2のようにその型式を R_1 , R_2 , R_3 型とした。

これ等の波型は単一に又は混合されて波形を構成している。 R_1 は振動の周期が短くはげしく振動をくりかえすもので、かなり長期間振動することを示している。7月22日より8月2日にわたる資料は通常の降雨現象が地表面の抵抗値を変化させると共に、空中の電位傾度の複雑な変化を誘起することを示すものと考えられる。図表の左側に記入されている $K \cdot N$ の値は鹿児島及び西桜島村の雨量をあらわすもので、野尻観測所では測定していないのもっとも参考になる雨量値として、これとの関連をしらべることにした。この図表によってわかることは、(Fig. 3, 4参照)

1. 降雨があるとおそくとも数時間後には地電流に R_1 の如き波形の変化を見せる。
2. 降雨量の多少によって振巾の大小がみられる。
3. 降雨が終っても数日間はその影響がみとめられる。
4. 周期は5~10分程度で周期は降雨量には関係しない。
5. R_1 は振動が一方向的である。

