

地電流の変化と桜島火山活動について（第2報）

佐藤一三・野添俊雄

Changes of Earth-Current Potential and Activities of Volcano Sakurazima.

Ichizo SATO · Toshio NOZOE

§ 1. 緒 言

筆者等は昨年来桜島の野尻部落に観測所を設置して、地電流の常時観測を行なって来た。記録紙に描かれた波形は甚だ複雑であって未だその解析の方法をつかんでいないが、桜島の噴火、地震等の資料と照らし合せて比較検討を行なっている。

なお、本年になって、比較検討のため寺山の台地に観測所を新設して新しい記録装置を試作し、これを設置して観測を始めている。

本論文においては、野尻の観測所で使用して来た記録装置の故障を少なくするために、新しく試作したワーレンモーターによる記録装置について述べ、更に野尻の地電流観測所で観測した資料について、その波形の類別を試みた。それは地電流と周期的に活動する桜島火山活動との相関々係の有無を検討するとともに、地電流の本質的な解析を行なう必要を認めたからである。然し資料の不足と地電流の波形の複雑さのため、未だ数学的解析には到っていない。然し、

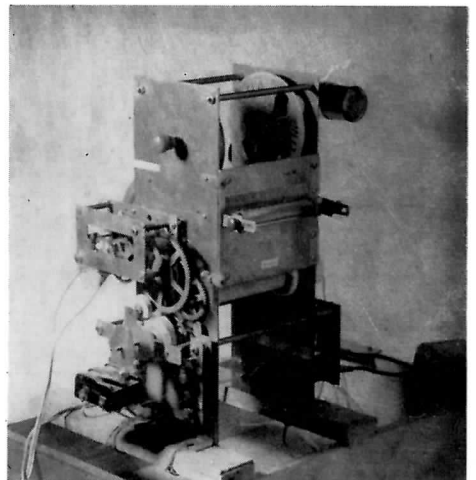
筆者等は、いくつかの波型に分類して、これを分析し検討したので、これについて報告する。

§ 2. 記録装置の試作

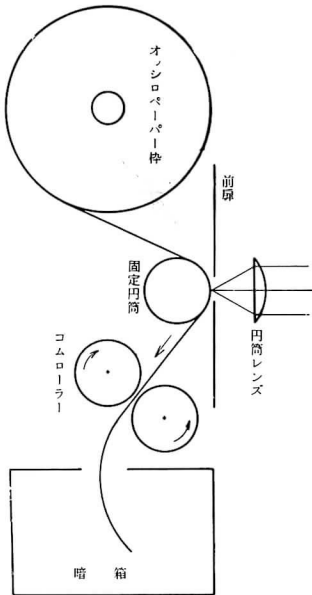
従来桜島の観測所で使用した記録装置は一週間巻の自記湿度計を一日巻に改造し、その回転円筒上にオッシロペーパーを巻き取らせる装置¹⁾であるが、駆動力が弱くて停止することもあり、巻き取るに従ってペーパーの厚さのためにその速度が変わる。また円筒レンズは固定されていて焦点調整が困難であり、ペーパーの着脱も不便であった。

新たに試作した記録装置では以上の欠点を改良することを主眼とした。桜島並に今度新設した寺山の観測所は何れも電力の供給を受けられる場所にあるので駆動にワーレンモーターを用いた。第1図にその装置を示す。

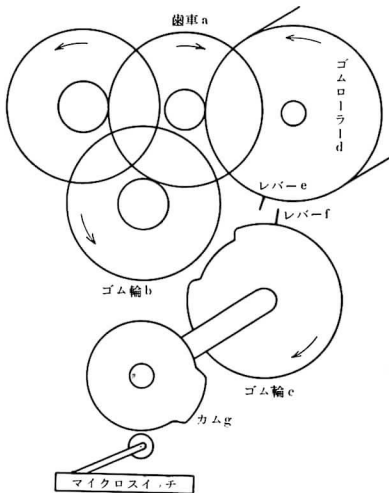
ペーパー送りは巻き取り法をやめ、2個の回転ローラー（ゴム製）によって送る方法に改めた（第2図）。



第1図 記録装置



第2図 オシロペーパーの送り機構



第3図 リレー装置の機構

モーターは毎分1回転であるが、時計の歯車を適当に組み合わせて、毎分 $1/360$ 回転に減速してゴムローラーを回転する。したがって、ローラーは1日に4回転し、ペーパー送りは毎時1.05cmである。送られたペーパーは垂下して下の暗箱に入る。

円筒レンズは調整用ネジによって前後の移動を可能にして焦点調節を行ない、レンズを固定した前扉は開閉できるようにしてペーパーの着脱を便利にした。

ペーパー上の時刻並に零点指示はマイクロスイッチを6時間ごとに1回約3分間働かせて、検流計回路を開くことによって行なう。

第3図において、ゴム輪bはゴムローラー駆動用の歯車aと連動して常時回転する。ゴム輪cには凹部を作り、図の位置では回転しないが、ゴムローラーdに固定して動くレバーeが移動して、ゴム輪cに固定したレバーfを動かすと、ゴム輪cは回転し、ゴム輪bと接触して回転を続け、同軸に連結したカムgによってマイクロスイッチが働く。ゴム輪cは凹部がゴム輪bの位置まで回転すると、始めの位置に復して停止する。

東西および南北両成分の地電流を同一ペーパー上に同時記録するため、検流計は2個並べて用い、したがってその光源の豆電球も2個用いた。電球は2個の可変抵抗器(30オーム、容量2W)にそれぞれ直列に接続して、その明るさを適当に加減し、ペーパー上の東西、南北両成分を区別できるようにした。電源は豆変圧器の10V端子を共通に用いる。

本記録装置は目下順調に動作している。なお、使用した円筒レンズは、入手困難のため、当教室において板硝子を研磨して製作したものであるが、この目的には十分の性能である。

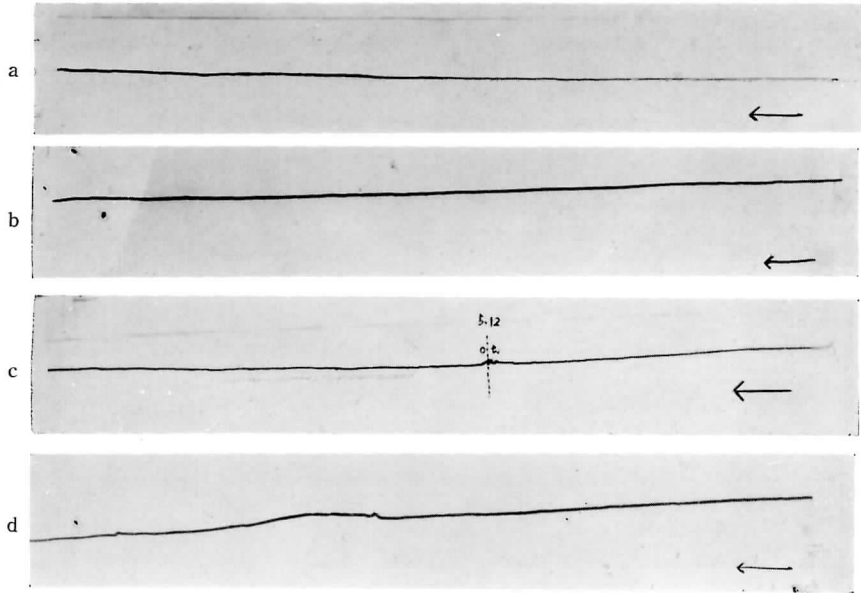
§3. 波形の類別

地電流の波形はその原因として、多くの要素が考えられるため、非常に複雑である。したがってこれをどのように解析していくかということはむづかしい問題である。

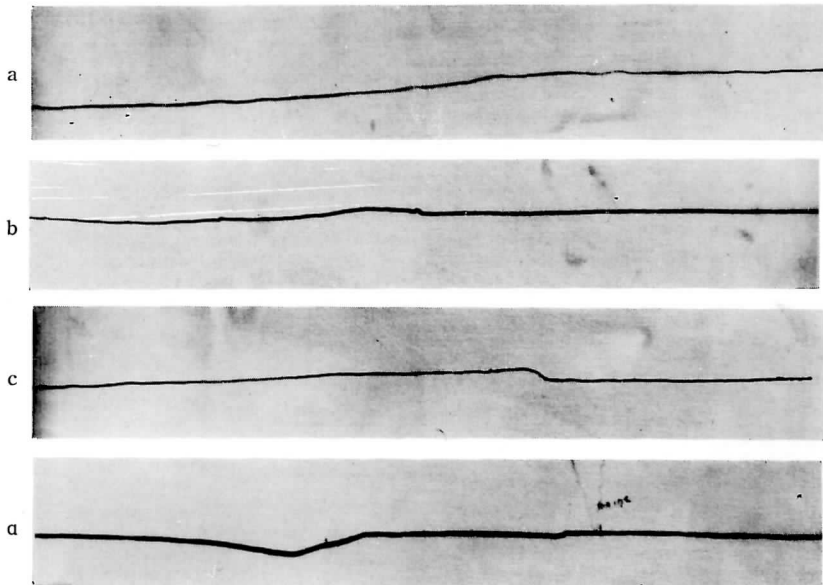
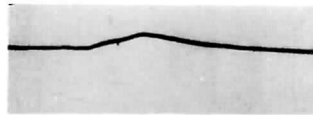
ここでは波形研究の第一段階として、いくつかの波型に類別することを試みた。それはこの一年間に亘って記録した地電流の波形を写真におさめ、つぶさに検討したところ、はっきりといくつかの波型に類別されることを見出したからで、この波型の類別は波形の数学的解析にもっとも重要なもので

ある。次に波形を類別しよう。

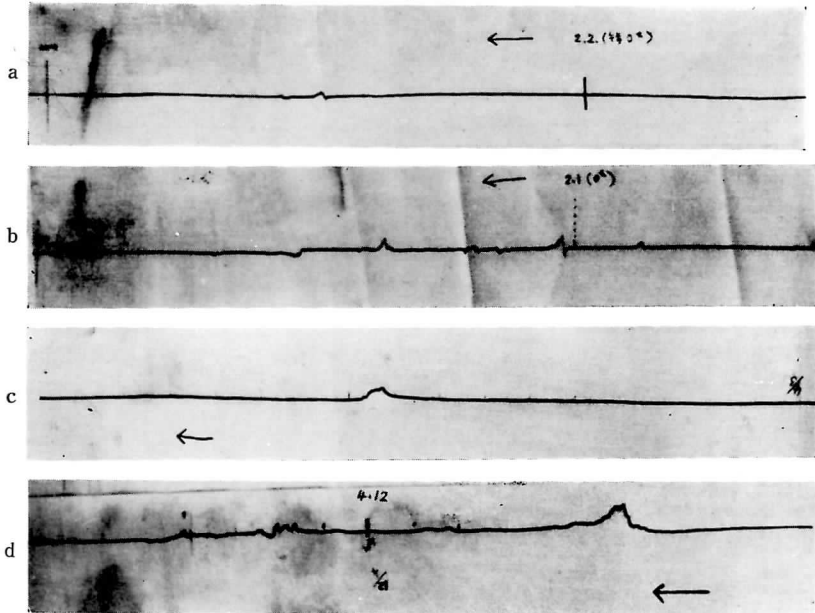
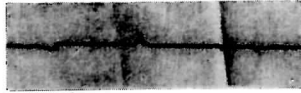
波型 A



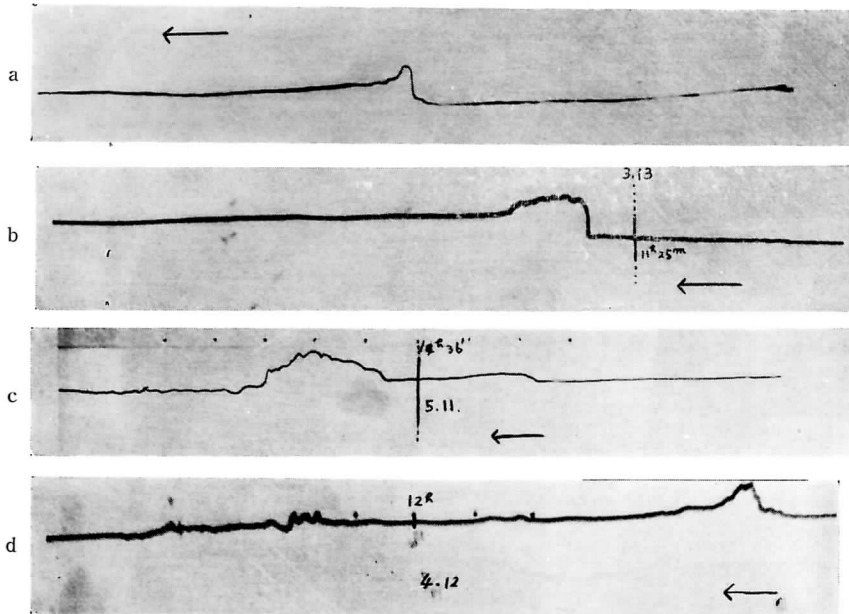
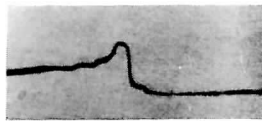
波型 B



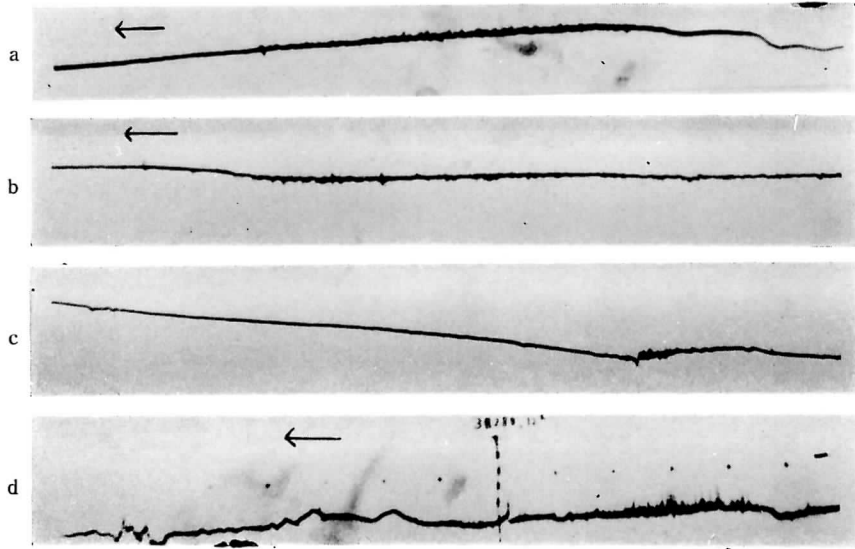
波型 C



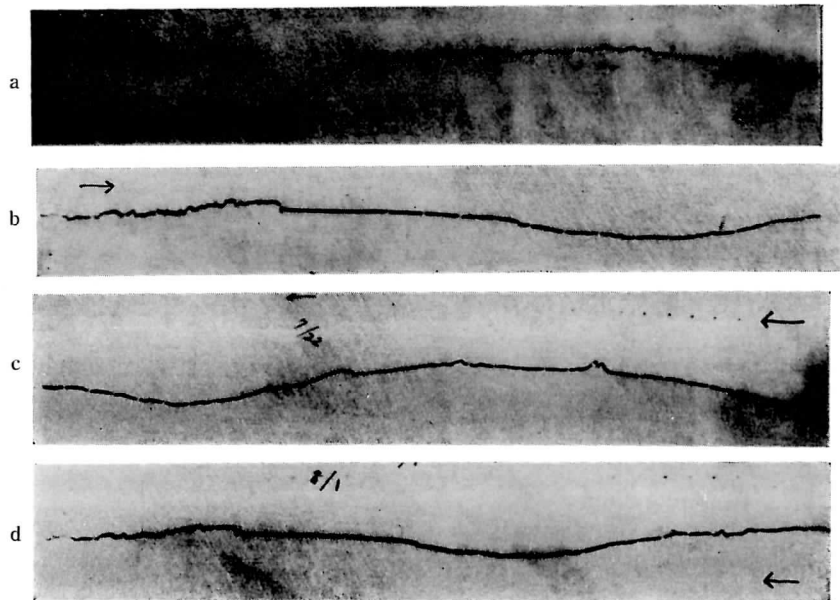
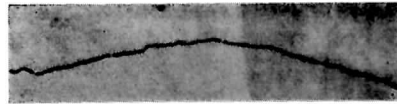
波型 D



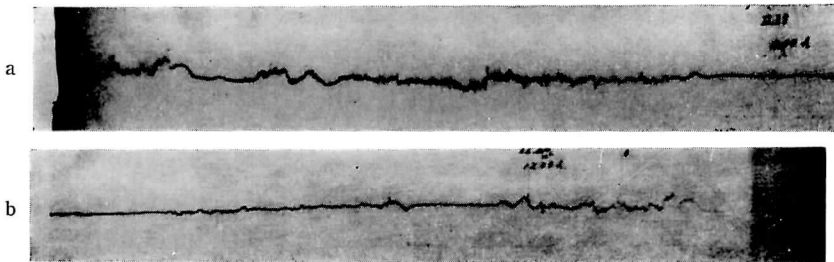
波型 E



波型 F



波 型 G



波 型 A

直線状で殆ど変化をみとめないものである。これは東南方向（基線 300 m）の成分によく見られ、この方向の波形は割合単純な振動の波形が多い。一方南北方向（基線 500m）の成分は複雑な波形の変化を見せているので、興味ある対照である。

波 型 B

大体直線状であるがゆるやかに増加、減少する型である。曲線状波形の傾斜部分に要する時間は1時間から2時間程度で其の後は平坦な直線を形成している。このような波形の傾斜が数回くりかえされると、屢々数時間後に、噴煙及び爆発現象が起きている。そして爆発の瞬間には特別に地電流の変化は記録されていない。これ等は更に今後筆者等の研究問題として残されている。

波 型 C

直線状に変化しながら急に周期数分から数十分、振巾数耗程度の振動波形を示すものではっきりした特徴をもっている。

波 型 D

急に周期1時間から3時間、振巾10数耗程度の凹凸の振動波形を示すものである。この波形の原因については不明であるが、記録では図の波型Dのcにおいて、5月11日午後3時頃大きな波形の変化を見せている。一方桜島火山の方では、10日の午前2時頃大きな爆発が起っているが、ただちにこれと関係づけることは出来ない。

波 型 E

周期数分、振巾数耗程度ではげしく振動する波型で昭和36年3月下旬から4月上旬にわたって、見られた波型である。この振動波形の継続時間は7~8時間程度で数日間約1日の周期で連続して見られた。このような波型はそれ以前にも、それ以後にも全く見られていないし、丁度この頃時を同じくして活潑な地震活動をしめた栗野岳一帯の地殻現象と密接な関連をもつことが予想されるので、今後の大きな研究課題の一つである。

波 型 F

約1日でゆるやかに変化する曲線状の波型である。この波型図Fの線状の断点は時刻を1時間おき

に記録されたものである。この型に見られる地震流の変化は日変化を示すものと思われる。

波型 G

この波型は混合型というべきもので、いろいろの周期、振巾のものが複雑に入りまじっており、容易に解析出来ない。この型の波型は南北方向の成分によくみられるものである。

§ 4. 波形の考察

先述したように過去一年間に亘る資料についてその波形を検討し、これを7つの類型に分類して、それ等について簡単にのべたのであるが、一般に地電流の波形はいろいろの波型が混合された複雑な波形をつくっていることが多い。したがって解析も容易ではない。然し今までの研究によって、はっきり言われることは、

1. 噴火する瞬間、これにもなって地電流の変化は見られない。

この一年間に桜島は数十回の爆発を行なっているが、記録された地電流の波形を検討しても噴火(爆発したり、多量に噴煙を出す意)する瞬間に地電流の変化は見られなかった。この観測上の事実は一見奇妙に思われるが、この辺に興味のある問題を残している。

2. 地電流の南北成分は東南成分に比して極めて複雑である。

この現象もはっきりしていることの一つである。即ち東南成分は直線状で比較的単純であるが、南北成分は非常に複雑な波形が多い。これは南北方向が桜島火山の南岳の火口方向と一致しているところから来ているかも知れないが、その原因は究明出来ていない。

3. 波型Eは地震現象と密接な関連をもっていることが予想される。

既に波型の類別のところの一部このことにはふれたのであるが、波型Eの原因が地震と関連する地殻現象と密接な関係が予想される。このことは今後の研究にまつ問題でもある。

§ 5. むすび

以上新しく試作した記録装置の概要とこれまでの観測結果について報告した。記録装置は殆ど手製に頼ったために研究も思うように進捗しなかったが一応の研究体制は整った。これからは桜島および寺山での観測した資料を整理して、桜島の噴火、地震その外の自然現象の資料と比較検討の上、波形の解析を行ない、噴火と地電流の相関々係の究明に努力する予定である。

終りにこの研究に協力された学生崎元、川南、川野、松山の諸君に深く感謝する。また本研究の一部は桜島火山研究会の援助によるものである。

参 考 文 献

1. 野添・佐藤：鹿大教研究紀要，第12巻，1960.
2. 横内幸雄：鹿屋における地電流について，地磁気観測所要報，第9巻第1号，1959.
3. 吉松隆三郎：鹿屋における地電流の変化と桜島火山活動について，地磁気観測所要報，第9巻，第1号，1959.
4. 吉松隆三郎：地電流の局地的特性，地磁気観測所要報，第6巻，第2号，1953.
5. 吉松隆三郎：地電流の局地的特性(Ⅲ)，地磁気観測所要報，第7巻，第2号，1956.
6. 柳原一夫：地電流日変化及び短周期変化の異同，地磁気観測所要報，第7巻，第2号，1956.