

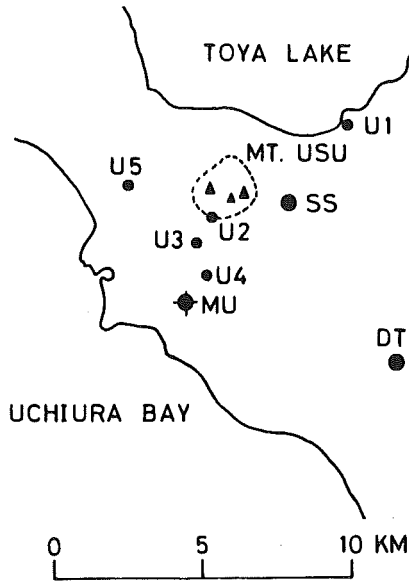
有珠山における地磁気，地電流観測

気象庁地磁気観測所	森	俊	雄
”	大	地	洸
”	長	谷	川 一 美
東京大学地震研究所	笹	井	洋 一
”	沢	田	宗 久
北海道大学理学部	西	田	泰 典

1. はじめに

1977年8月7日有珠山が噴火したので，火山活動に伴う地磁気，地電流変化を検出する目的で，8月下旬より観測を始めた。

観測点の分布を第1図に示す。全磁力連続観測点はDT（伊達市幌美内），MU（南有珠）およびSS（昭和新山）で，これらのうち有珠山から約10 km離れたDTは火山活動の影響を



第1図 全磁力連続観測点（大きい黒丸），磁気測量点（小さい黒丸）
および地電流観測点（+印）

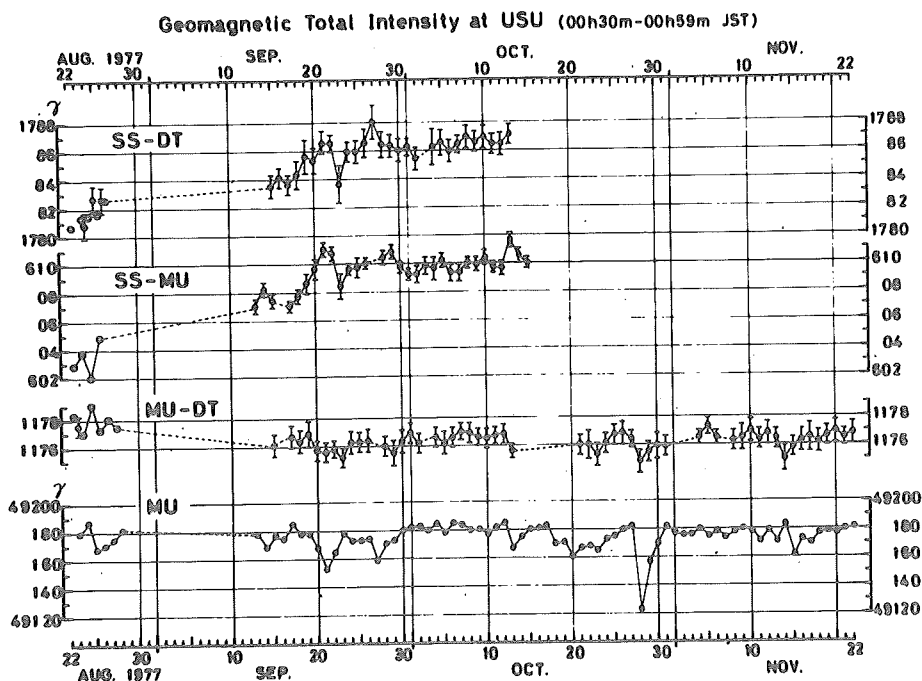
受けないと考えられるので，DTを磁気測量の基準点とした。磁気測量点はU1～U5の5点，地電流観測はMUで行った。

全磁力連続観測および地電流観測は11月下旬まで行ったので，ここでは8月下旬から11

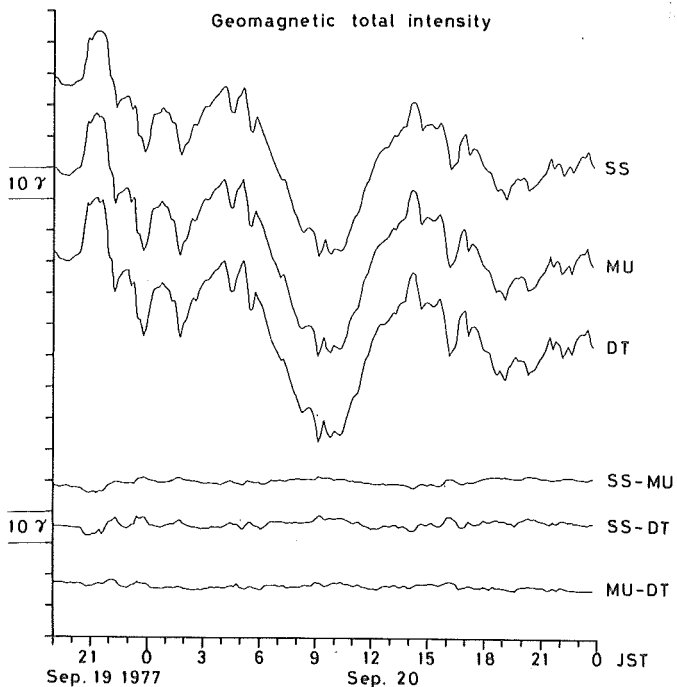
月下旬までの観測結果について報告する。

2. 全磁力観測

全磁力連続観測点については夜間 0h 30 m ~ 0h 59 m (JST) の 30 分間について毎日の変化を調べた。各地点間の全磁力差の変動と MU における全磁力変化を 30 分平均値で第 2 図に示す。誤差の範囲は毎分値の差の標準偏差で示す。白丸で示した値は日中の測定値である。これらの地点で全磁力日変化や短周期変化がどの程度異なるかを示すため、第 3 図に 9 月 19 日 ~ 20 日の 10 分平均値で、各地点の全磁力変化および全磁力差の変化を示す。これらの地点は互に 10 km 以内の距離にあり、外部磁場変化は一樣であると考えられるが、日変化で 6 %、短周期変化で 30 % 程度異なることがあり、地下電気伝導度構造が複雑なことを示している。第 2 図で 9 月 23 日の SS-DT や SS-MU が異常な値を示すのは湾型変化があったためで、補正を加えると前後の値と同程度になる。従って MU、DT はほぼ変化なしと見なせるが、SS では 8 月下旬から 9 月 15 日頃まで 2 ~ 3 γ 変化し、9 月 15 日頃から 20 日過ぎまでに約 3 γ 変化している。北海道大学理学部¹⁾による大有珠の高さの変化の様子は SS-DT の全磁力変化と非常に良く類似している。

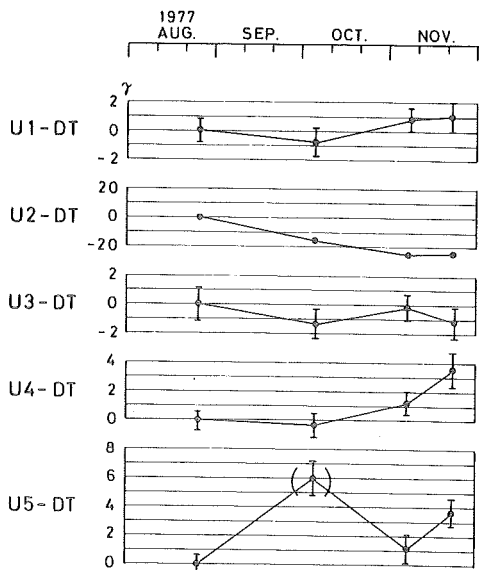


第 2 図 全磁力地点差の変動と MU における全磁力変化



第3図 全磁力変化と全磁力地点差の変化(10分平均値)

磁気測量の結果を第4図に示す。同図でU2-DTだけが1/10のスケールで記入しており、8月下旬から11月上旬まで約-23 γ 変化している。U2は外輪山の南縁にあり、火山灰



第4図 磁気測量の結果

の厚く積った上に測点を設けたが、火山灰が雨で流されたり、ごく近傍の地形が変わったという形跡は見られない。U5-DTで10月上旬の値は特に大きい、U5は人工擾乱の入りやすい地点で、この値は信頼できない。U4-DTも11月に増加しているが、火山活動によるものかどうか判定はむずかしい。また、U1、U3においては全磁力変化はないと言える。

SSおよびU2の全磁力変化から地殻変動と関係のあることが考えられる。そこで北海道大学理学部の報告¹⁾による大有珠、小有珠およびオガリ山の高さの変化から全磁力変化を概算してみる。

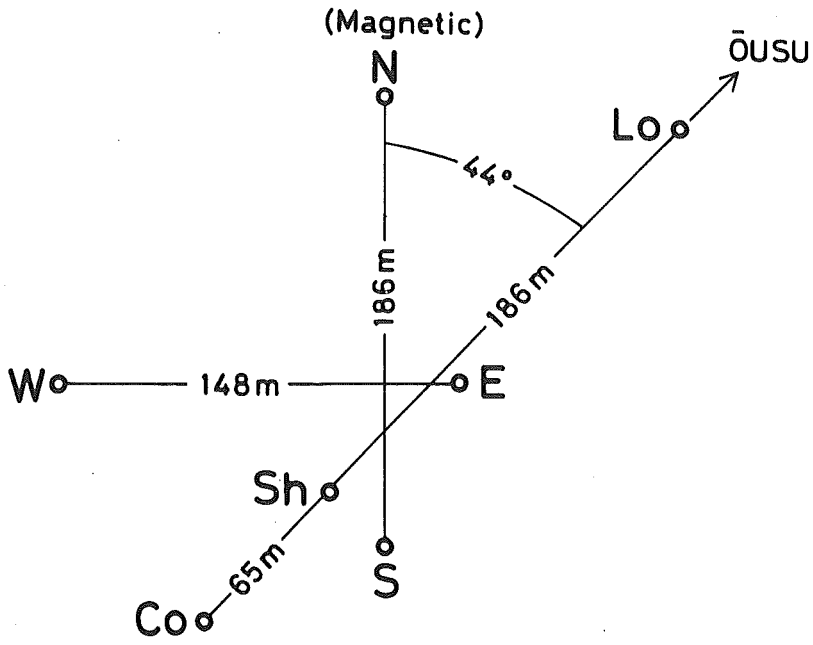
全磁力を 0.49Γ 、伏角を 56° 、偏角を $8^\circ W$ とし、有珠山の帯磁の方向は全磁力と同じ方向で、その強さを $6 \times 10^{-3} \text{ emu/cc}^2$ とする。大有珠、小有珠およびオガリ山をそれぞれ半径 500 m 、 250 m および 250 m の球におきかえ、SS等における鉛直方向の全磁力磁場傾度を求めた。例えば大有珠に対するSSの位置は $(300 \text{ m S}, 1,200 \text{ m E}, 100 \text{ m Up})$ とすると、SSにおける全磁力磁場傾度は約 $0.2 \text{ } \gamma/\text{m}$ となる。9月15日から25日までに大有珠が 8 m 沈下したとするとSSでは $1.6 \text{ } \gamma$ 全磁力が増加する。観測では約 $3 \text{ } \gamma$ 増加であるから 50% 以上は説明できる。同様に、大有珠、小有珠およびオガリ山によるU2での全磁力傾度はそれぞれ $0.16 \text{ } \gamma/\text{m}$ 、 $0.092 \text{ } \gamma/\text{m}$ および $0.35 \text{ } \gamma/\text{m}$ となり、8月25日から11月10日までにそれぞれ 15 m 下降、 25 m 下降および 40 m 上昇すると、U2での全磁力変化は $2.4 \text{ } \gamma$ 、 $2.3 \text{ } \gamma$ および $-14 \text{ } \gamma$ となり合計で約 $-9 \text{ } \gamma$ になる。地殻変動の他に火口原内で温度の上昇があれば全磁力減少の方向になり、観測値約 $-23 \text{ } \gamma$ も説明可能となろう。また、U3に対してオガリ山の上昇による全磁力変化は $-0.7 \text{ } \gamma$ で、全磁力変化が観測されなかったことも説明できる。なお、小有珠、オガリ山の中心位置は5万分の1地形図の頂上の真下にしたが、大有珠の位置はオガリ山との関係上外輪山東縁とした。

3. 地電流観測

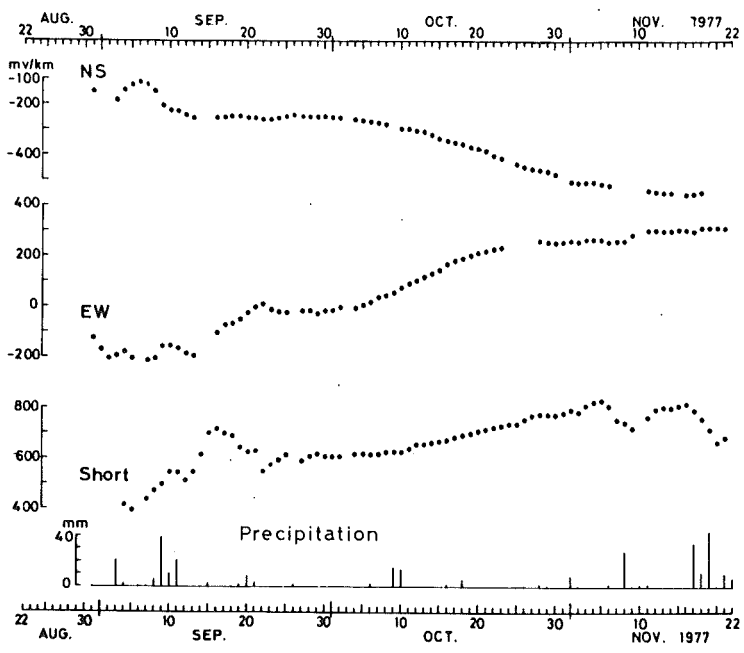
地電流の電極配置は第5図のように東西、南北の他大有珠の方向に2基線 (Long: 251 m , Short: 65 m) をとった。電極にはカーボン電極、記録はペンレコーダを用いた。地電流観測の結果についてはあまり検討をしていないので、ここでは得られた現象の紹介をする。

第6図に地電位差毎時瞬間値の24時間平均値を室蘭地方気象台における降水量と共に示す。9月中旬までは電極も安定せず、また、雨の影響も受けているので、この程度の期間から火山活動との関係を示すことはできない。雨の影響の顕著な例を第7図に示す。この他に必ずしも雨だけとは限らず、地下水の動きと関係があるのではないかと思われる変化もある。

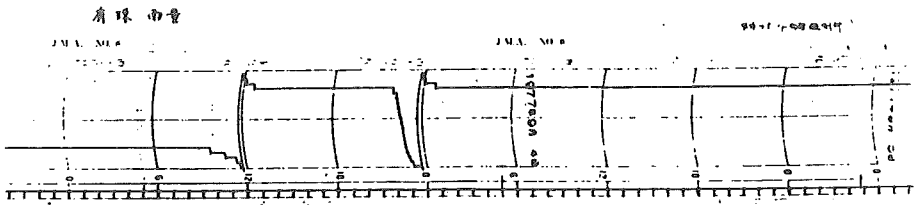
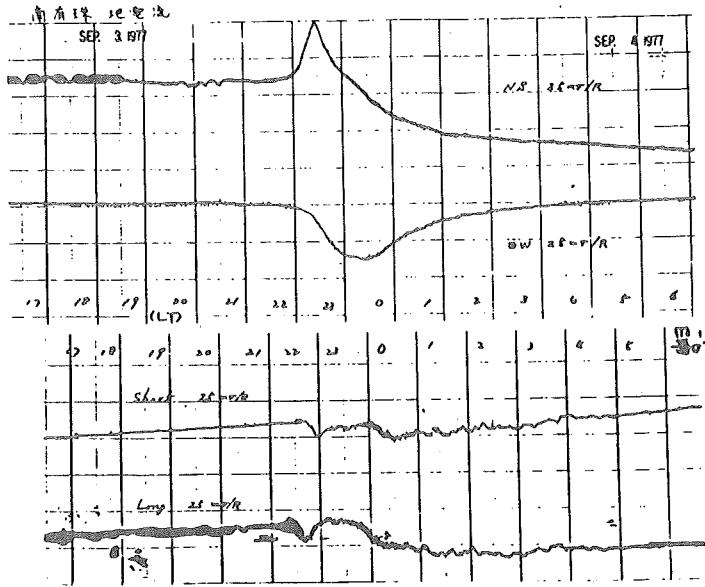
次に地電流記録を早送りにして地震を記録させたので、その例を第8図に示す。気象庁によ



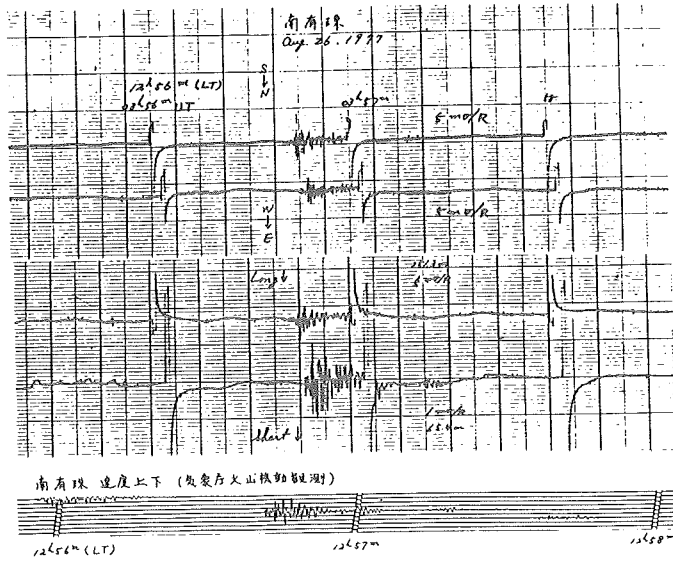
第5図 地電流電極配置



第6図 南有珠(MU)における地電流日平均値の変化と
室蘭地方気象台における降水量



第7図 南有珠(MU)における地電流記録と有珠における雨量計記録



第8図 南有珠(MU)における地電流記録と地震記録

る南有珠の速度計記録(上下)も同図に示す。レコーダを動かしてもこのような記録をしないことから、電極側から電圧がかかったことになるが、その原因としては、電極の接触電位、流動電位、電線の振動による誘導電位等が考えられる。今、電線の振動による誘導電位をあたってみると、電線は地面をはわしてあるので地震の際地面と一諸に振動するとする。気象庁の地震の記録から速度を約 0.2 kine とし、電線の経路と磁力線の方向を考慮して誘導電位を計算すると、NS, EW, Long では約 0.01 mV, Short では約 0.003 mV となる。観測された振幅は NS, EW, Long が 0.6 ~ 0.8 mV, Short が 0.3 mV 程度であるから、誘導電位で説明できそうな値ではない。

4. おわりに

昭和新山(SS)と外輪山南縁(U2)で全磁力変化が観測され、それらの変化が地殻変動で説明可能なことがわかった。また、地電流観測でも興味ある現象が観測されたので、さらにその原因を究明していく。

おわりに地磁気観測機器の設置および観測の維持に御協力いただいた気象庁火山機動観測班、北海道大学理学部および北海道立太陽の園の方々に謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 北海道大学理学部, 計器観測による有珠山頂火口原の地殻変動(1977年8月~12月), 火山噴火予知連絡会会報, 11, 8-12, 1978.
- 2) S. Sakuma, Local Geomagnetic Anomalies on and around Volcanic Domes, with Special Reference to the Anomaly on Syowa-Sinzan, Usu., Japanese Journal of Geophysics, 1, 1-12, 1957.