

## 30. 草津白根火山における全磁力測定

気象庁地磁気観測所	}	河	村	譜
		大	地	洗
		森		俊雄
地震研究所	}	行	武	毅
		本	蔵	義守
		小	山	茂

(昭和53年4月28日受理)

### 1. はじめに

草津白根火山では、既に1967年9月、気象庁火山機動観測を分担した地磁気観測所による伏角の測定が行われていた(気象庁火山機動観測班, 1967, 大地, 1970)。その後9年を経てわれわれは1976年3月の水釜における水蒸気爆発に関連する草津白根山の集中観測に参加し、1976年7月(第1回)および10月(第2回)の2回にわたり、1967年に設置した測点に、特に水釜を中心とする半径約1kmの区域に、新たに測点を加え、全磁力および伏角(第1回のみ)の測定を行った。その結果から、7月から10月にかけて火山活動が衰退傾向にあると考えられることを指摘した(気象庁地磁気観測所・東京大学地震研究所, 1977, 河村ほか 1977)。今回は浅間火山集中観測に関連して、これらの測点における全磁力測定のみが行われた。

### 2. 測定の概要と結果

#### (1) 測定期間と地磁気の状態

測定は1977年7月21日7時—15時(LT)の間に行われた。この時間の地磁気の状態は略静穏であり、その柿岡におけるK指数は1, 1, 1であった。しかし日中であり、また草津白根山の近くに参照連続観測点を置かず直接八ヶ岳の値と比較したので、両地点間の日変化の差は除かれていないが、第1回測定の結果からその差は僅かであることが知られている。

#### (2) 使用測器と器差

測定には前回(第2回)と同様地震研究所のPPM-739Bプロトン磁力計(測機舎製, 1 $\gamma$ 表示)が用いられた。第1回測定に用いた地磁気観測所のPMM-611Gプロトン磁力計(国際電子製, 1 $\gamma$ 表示)に対する磁力計の器差は0.16 $\gamma$ である。

#### (3) 測点

第1図に測点の分布と測定結果の概要を示す。No. 1は国土地理院の2等磁気点(草津

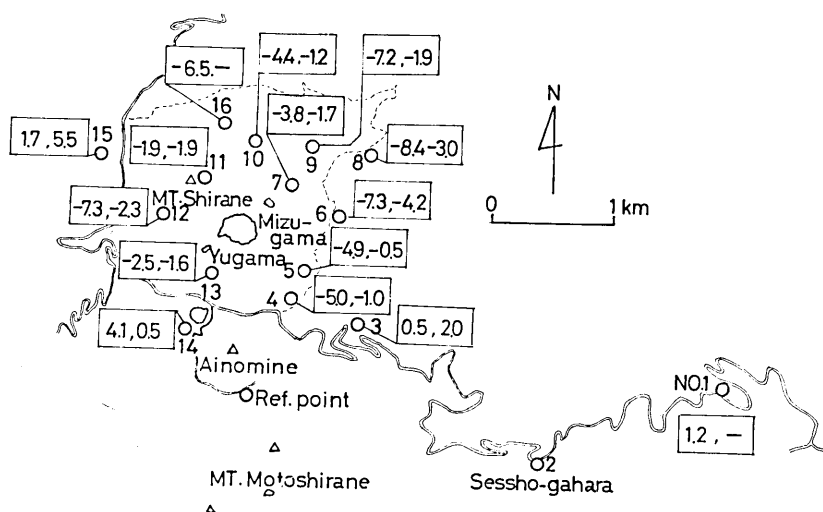


Fig. 1. Distribution of the observation points. Numerals in the frames show the differences of the reduced total force intensity relative to those observed in July, 1976 and in October, 1976, respectively. (unit in nT)

測点)である。また殺生河原にある No. 2 は 1967 年の伏角測定に用いられたが、その後磁場傾度が大きいことが分り廃点とした。1967 年と同一の測点は Nos. 3, 4, 8, 9, 14 および 15 の 6 点であり、1976 年 10 月に増設された No. 16 を除く 7 点はいずれも同年 7 月に設けられたものである。プロトン磁力計センサーの地面からの高さは前 2 回と同様 140 cm である。

### 3. 測定結果

測定結果を第 1 表に示す。表において

$F$ : 各測点における全磁力値

$F_{YAT}$ : 対応する時間のハケ岳における全磁力値

$\delta F$ : 器差 (PPM 739B) - (PMM 611 G)

$$\Delta F = (F - \delta F) - F_{YAT}$$

$$F_{R(III)} = \Delta F + F_{YAT} \text{ (1976 年 7 月 14 日 0 時)}$$

$F_{R(II)}$ ,  $F_{R(I)}$ : それぞれ 1976 年 7 月および 10 月の測定に対する同上の値

$$D_{(III-II)} = F_{R(III)} - F_{R(II)}$$

$$D_{(III-I)} = F_{R(III)} - F_{R(I)}$$

である。各測点とも正分を中心とする約 6 秒間隔の 5 回の測定の平均を毎分値とし、その 10 分間平均がハケ岳における対応する 10 分間平均と比較された。表に示された  $D_{(III-II)}$  および  $D_{(III-I)}$  が今回の測定結果と第 2 回および第 3 回測定結果とから求められた各測点のそれぞれ対応する期間の火山活動に原因すると考えられる全磁力変化である。この値は

Table 1. Results of the observation in July, 1977.

PLACE	DATE	TIME	F	$\partial F$	$F_{YAT}$	$\Delta F$	$F_{R(m)}$	$F_{R(M)}$	$D(m-m)$	$F_{R(0)}$	$D(m-d)$
No. 1	1977 July 21	1429-1438	46632.6	0.16	46225.7	406.7	46629.0	46627.8	1.2	—	—
No. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
No. 3	1977 July 21	1356-1405	47184.0	0.16	46221.3	962.5	47184.8	47184.3	0.5	47182.8	2.0
No. 4	"	1115-1124	46634.8	"	46194.9	439.7	46662.0	46667.0	-5.0	46663.5	-1.5
No. 5	"	1055-1104	46953.9	"	46192.2	761.5	46983.8	46988.7	-4.9	46984.3	-0.5
No. 6	"	1026-1037	46628.8	"	46196.5	432.1	46654.4	46661.7	-7.3	46658.6	-4.2
No. 7	"	0831-0840	46566.8	"	46189.7	376.9	46599.2	46603.0	-3.8	46600.9	-1.7
No. 8	"	0956-1005	46456.5	"	46194.5	261.8	46484.1	46492.5	-8.4	46487.1	-3.0
No. 9	"	0933-0942	46999.1	"	46192.9	806.0	47028.3	47035.5	-7.2	47030.2	-1.9
No. 10	"	0852-0901	46917.9	"	46189.6	728.1	46950.4	46954.8	-4.4	46951.6	-1.2
No. 11	"	1156-1205	46670.5	"	46202.1	468.2	46690.5	46692.4	-1.9	46692.4	-1.9
No. 12	"	1220-1229	46706.0	"	46205.1	500.7	46723.0	46730.3	-7.3	46725.3	-2.3
No. 13	"	1307-1316	46466.1	"	46215.7	250.2	46472.5	46475.0	-2.5	46474.1	-1.6
No. 14	"	1329-1338	46500.8	"	46217.2	283.4	46505.7	46501.6	4.1	46505.2	0.5
No. 15	"	0745-0754	46576.0	"	46197.4	378.4	46600.7	46599.0	1.7	46495.2	5.5
No. 16	"	0913-0922	46795.6	"	46190.7	604.7	46827.0	46833.5	-6.5	—	—

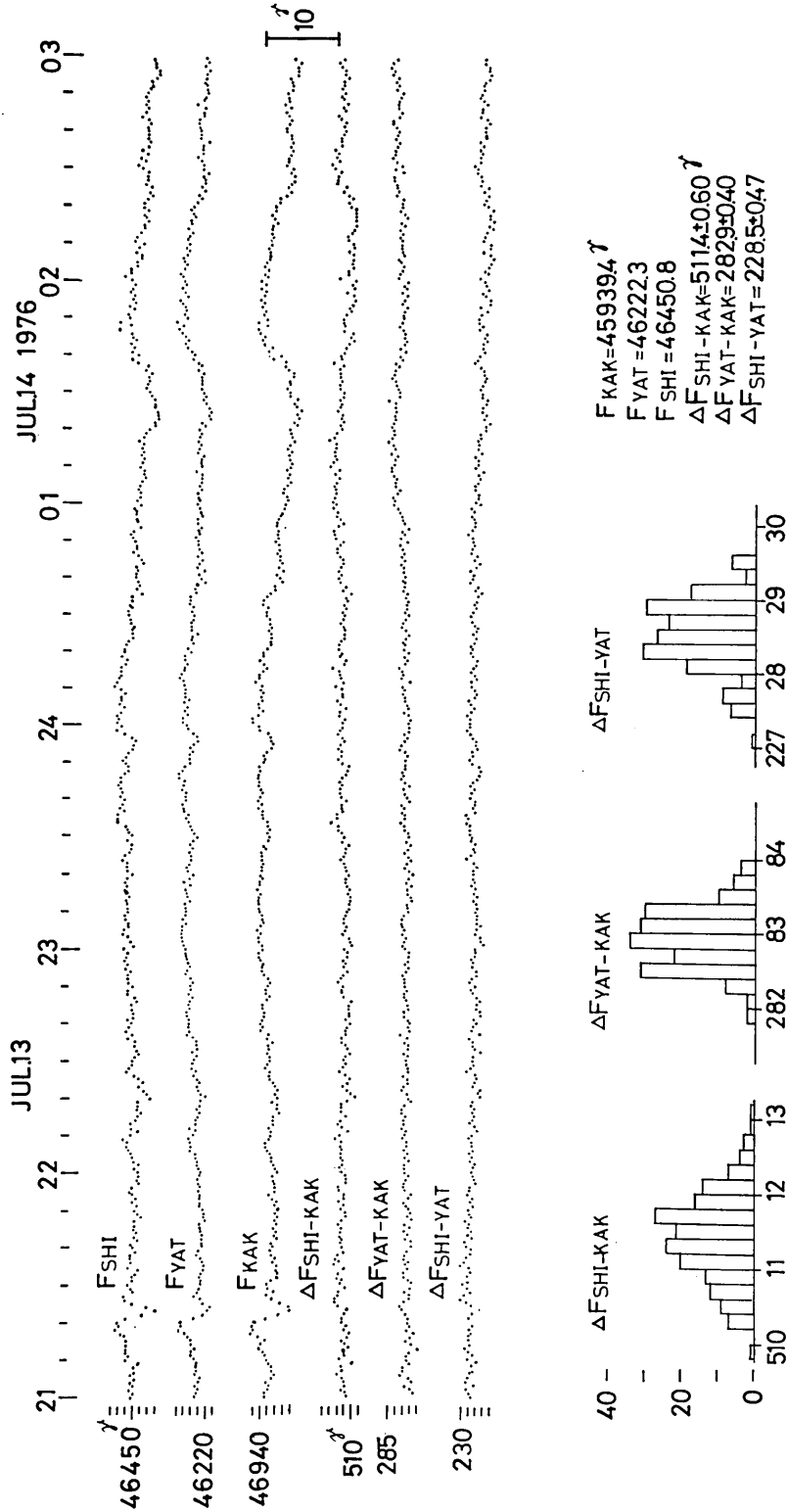


Fig. 2. (a) Total force intensities, FSHI, FYAT and FKAK, at Kusatsu-shirane, Yatsugatake and Kakioka and the differences between the respective stations,  $\Delta F_{SHI-KAK}$ ,  $\Delta F_{YAT-KAK}$  and  $\Delta F_{SHI-YAT}$ , on a geomagnetically quiet night. (b) Occurrence frequency distributions of the total force difference.  $F_{KAK}$ ,  $F_{YAT}$  and  $F_{SHI}$  on the right-hand side show the mean values of the total force intensity.  $\Delta F_{SHI-KAK}$ ,  $\Delta F_{YAT-KAK}$  and  $\Delta F_{SHI-YAT}$  give the mean values and their standard deviations of the total force difference.

また第1回の各測点番号の下の枠内にも示されている。これらの図および表から明らかのように水釜を中心とするほぼ1 kmの範囲にあるいずれの測点も、前2回の測定に比し全磁力が減少していることが分る。この結果は1976年7月から10月にかけて一旦衰退傾向にあった火山活動が再び活動的になりつつあることを示すものと解釈される。また特に変化の大きい地域は前回の集中観測における地中温度分布の異常域(東京大学地震研究所, 1977)にほぼ対応するように思われる。

#### 4. 結果の考察

第2図(a)に1976年7月13日21時—14日03時の6時間について、草津白根(逢ノ峰南方)、八ヶ岳および柿岡の毎分値:  $F_{SHI}$ ,  $F_{YAT}$  および  $F_{KAK}$  と、それら測点相互の毎分値差:  $\Delta F_{SHI-KAK}$ ,  $\Delta F_{YAT-KAK}$  および  $\Delta F_{SHI-YAT}$  の変化を示した。最も静穏で全磁力差の変化の少ない夜半の13日22時—14日01時の八ヶ岳の毎分値平均  $F_{YAT}$  (1976年7月14日0時)を用いて化成を行った。第2図(b)にその3時間の全磁力差の分布と標準偏差がグラフまたは数字で示されている。静穏な夜間であれば八ヶ岳—柿岡の全磁力差  $\Delta F_{YAT-KAK}$  の分散が最も小さいことが分る。また小さな外部磁場変化のあった01時—03時には近接した草津白根参照点と八ヶ岳との全磁力差変化が最も小さい。一般に火山地域における測量は日中に行われることが多いから、火山近くに置かれた参照点と基準観測所との日変化など外部磁場変化の差を考慮した上で、測点と基準観測所との差を論じるのが最も適切である。これについては既に前回の報告でも指摘されている(河村ほか, 1977)。今回の測量では草津白根参照点における全磁力連続測定を行なうことができなかったが、測量時の磁場は比較的静穏であったので、日変化の草津白根—八ヶ岳の差だけが補正されずに残るが、これまでの結果からその値は高々  $2\gamma$  程度にすぎないものと考えられる。水釜を中心とする狭い範囲で  $D_{(III-II)}$  および  $D_{(III-I)}$  がいずれも負の値を示すことは、これらの誤差を考慮に入れてもなお既に述べた変化の傾向が十分に信頼のできる結果を表わしているものと考えられる。1977年のできるだけ早い時期に再測定が望まれる。

#### 謝 辞

浅間山集中観測に関して下鶴教授には御指導を賜った。ここに感謝の意を表します。

#### 文 献

- 気象庁地磁気観測所・東京大学地震研究所(1977), 草津白根火山の地磁気調査, 火山噴火予知連絡会会報, 8, 44-50.  
 気象庁火山機動観測班(1967), 蔵王火山, 草津白根火山機動観測実施報告.  
 河村 諒・大地 洸・森 俊雄・行武 毅・本蔵義守・小山 茂(1977), 草津白根山における地磁気測量, 地磁気観測所技術報告, 17 特別号, 225-230.  
 大地 洸(1970), 吾妻火山, 蔵王火山, 草津白根火山の地磁気調査報告, 地磁気観測所要報, 13-2, 17-29.  
 東京大学地震研究所(1977), 草津白根山の集中観測, 火山噴火予知連絡会会報, 8, 33-43.

*30. Measurements of the Geomagnetic Total Force Intensity in the  
Kusatsu-shirane Volcano Area.*

By Makoto KAWAMURA, Kou OCHI, and Toshio MORI,  
Kakioka Magnetic Observatory,

Takesi YUKUTAKE, Yoshimori HONKURA, and Shigeru KOYAMA,  
Earthquake Research Institute.

The fourth survey of the geomagnetic field in the Kusatsu-shirane Volcano area was conducted as a part of the joint observation of the Asama Volcano. The geomagnetic total force intensity was measured at 15 observation points in order to examine whether any anomalous changes could be observed or not.

The result suggests the possibility that the volcanic activity is somewhat higher than at the time of the third survey. A region where remarkable changes were observed coincided with a thermally active region.

---