

# 雌阿寒岳の地球電磁氣的 火山観測 - 1977 ~ 1988 -

地磁氣観測所女満別出張所

長谷川 一美・福井 史雄・室松 富二男  
峯野 秀美・小野 裕次・高田 麻美

## § 1 はじめに

雌阿寒岳 (1499m、 $43^{\circ} 23' N$ 、 $144^{\circ} 01' E$ ) のボンマチネシリ第4火口で、1988年1月5日から2月18日にかけて27年ぶりに小噴火を起こした。噴火前の1987年12月の火山性月別地震回数も400回と急増している。噴火後の1988年10月には831回と再度活発化を呈していたが現在は小康状態を保っている。

雌阿寒岳は、阿寒カルデラの南西壁上に噴出した、安山岩質 ( $SiO_2$  58%) の火山で、10の火山からなる複式火山の総称である。雌阿寒岳の最高峰であるボンマチネシリは、釧路の北北西約54km、阿寒湖畔の南西約8.6kmに位置している。ボンマチネシリの北東約1kmには、中マチネシリ火山 (標高1277m) があるが、同火山は雌阿寒岳の主体をなす火山であり多数の噴気孔が見られる。当所の全磁力移動観測点の一つである磁気点MADはこの中マチネシリの東北東約0.5km付近に配置している。

雌阿寒岳火山については過去に、噴火活動及び火山地質等の総合的な調査研究が北海道防災会議によって実施され、北海道大学理学部による地磁氣観測等の観測結果も含めて研究報告書が出されている。一方、気象庁でも釧路地方気象台が1956年頃から地震計による震動観測等を毎年実施している。

この様な状況を踏まえて地磁氣観測所女満別出張所でも1977年から、同火山周辺での火山活動の静穏な時期における電磁氣的な特性の把握と、その経年変化の監視を目的として各年毎に次のような項目の基礎調査観測を実施している。

- (1) 1977~1988年、雌阿寒岳山頂付近を含むその周辺での全磁力 (F) 移動観測。
- (2) 1977~1979年、中マチネシリ付近及び阿寒湖周辺における地電流観測。
- (3) 1978~1984年、阿寒湖周辺における地磁氣三成分連続観測。
- (4) 1982、1988年、雌阿寒岳全磁力 (F) 縦走観測。
- (5) 1985~1987年、中マチネシリ火口付近における地下電気抵抗測定。
- (6) 1988年、中マチネシリ付近における全磁力 (F) 毎分連続観測。

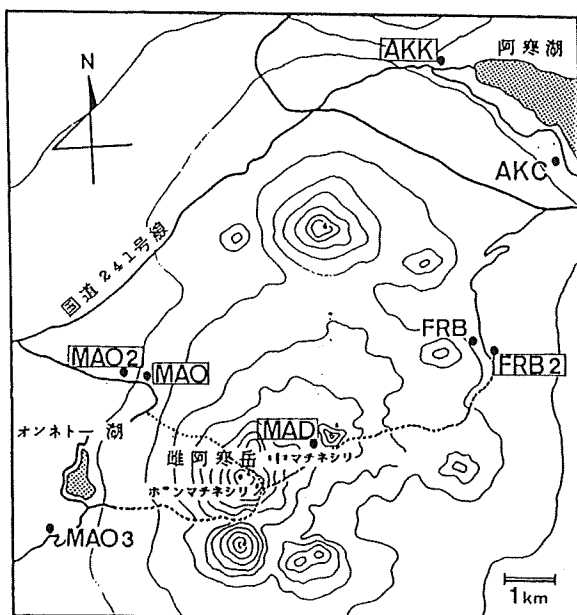
以上の調査観測結果については、その都度報告物として取りまとめられているので、ここでは、主として最近の地磁氣全磁力 (F) 移動観測、F毎分値連続観測、雌阿寒岳F縦走観測及び電気抵抗観測の測定結果等について報告をする。

## § 2 全磁力 (F) 移動観測結果および考察

### (1) F移動観測点等について

雌阿寒岳周辺におけるF移動観測は、1977年9月に開始されて以来今年で12年

間を経過する。第1図に示したF移動観測点において年一回の繰り返し観測を実施している。また、第1表にF移動観測点等の緯度・経度・標高を示す。



第1図、雌阿寒岳及びその周辺のF移動観測点配置図

MAD等の5F移動観測点(口枠で示す)が比較的長期間のデータが得られている。FRB・MAO3は測点周辺の環境変化により観測不可能になる。AKCはCA等の観測点。

第1表、全磁力(F)移動観測点等の緯度・経度・標高

- MAD ; 中マチネシリ火口から東北東 約0.5km付近。
- AKK ; 阿寒湖西端の営林署パンケトウ製品事業所。
- FRB2 ; フレベツ林道登山口付近。
- MAO ; 雌阿寒温泉北北東 約1km付近。
- MAO2 ; MAO測点の西200m付近。

観測点	経度(東経)	緯度(北緯)	標高
MAD	144°01.6'	43°23.3'	1250m
AKK	144°03.3'	43°27.3'	425m
FRB2	144°04.0'	43°24.2'	735m
MAO	143°59.4'	43°23.9'	680m
MAO2	143°59.2'	43°24.0'	655m
*AKC	144°05.0'	43°26.2'	425m

\*印 CA観測点

しかし、各測点周辺の電磁気的環境変化が著しく、観測開始以来現在まで継続した値(測定値にGaP等が無く正常な状態で)が得られているのは、雌阿寒岳山頂付近の中マチネシリ付近に設置したMADのみとなっている。

他のF移動観測点では特に道路の新設や拡幅工事、伐採木の処理場建設に伴う地形の変化等に起因した磁氣的異常により、正常な状態での測点維持が非常に困難になってきている。

観測開始以来のF移動観測点は、MAD・AKK・FRB・FRB2・MAO・MAO2・MAO3の7点で、今年新たに加えたONT1・ONT2の2点を追加し合計9測点となるが、今回はその中でも比較的長期間にわたって正常な観測値が得られている測点についてのみ報告をする。

(2) 女満別F基準点、F移動観測点の測器及び磁気点の配置等について  
雌阿寒岳のF移動観測に使用した観測機器は主として次のようなものである。

① F移動観測点 ; 携帯用G816プロトン磁力計 [Geometrics社製、測定値表示1nT]

② 女満別F基準点 ; 地震予知観測用プロトン磁力計 [MO-PEII (日本電気製) とMO-PE79F (国際電子工業社製)、測定値表示0.1nT、毎分連続観測]

③ 阿寒F基準点 ; 611G及び201S型プロトン磁力計 [国際電子工業社製、測定値表示0.1nT、毎分連続観測]

F移動観測点に用いたG816の値は、1nTの表示のため測定回数を増やして観測精度を上げる意味で、1分値としては正分値を中心にして5個(40~20秒の間)の平均値を採用した。

各F移動観測点は、正1、副2の計3磁気点からなり正磁気点を頂点に直角の方向に各2mの間隔で副磁気点を配置した。プロトン磁力計の検出器中心までの高さはすべて地上から150cmにとった。また、各磁気点における測定数は、正磁気点が30分30個、副磁気点が20分20個(2点で計40個)で、1観測点の値としては合計70分70個の平均値とした。

各磁気点については、その周辺及び極く近傍の立体的磁場分布の調査等を行い、磁場傾度の小さい地点を選定した。磁気点の配置・磁場傾度等の詳細については、水野他(1978)及び長谷川他(1983)等により報告されている。また、観測に使用したプロトン磁力計の器差等については、女満別基準器と比較を行って必要な時には補正を行う事になっている。女満別基準値に関しては測器移動・変更等に伴う地点差のGap等が生じた場合には、その都度元の基準値に引き直してある。

(3) F移動観測結果等について

1977年から1988年にかけて実施したF移動観測の観測結果を、第2表及び第2図に示した。

第2表で女満別のF基準値(MMBで表示)として用いた値は、前項で触れたように検出器の移動・機種の変更等に伴う地点差、器差によるGap等については全て補正済みである。

第2表中の化成値dF<sub>0</sub>は局所的磁気異常を除く暫定的な方法として、

Results of total intensity Measurement : (1977~1980)

unit :  $nT$

St.	F (AKK-MMB)	F (MAD-MMB)	F (FRB2-MMB)	F (MAO-MMB)	F (MAO2-MMB)
Date	Sep. 6	Sep.13		Oct. 8	
Time,UT	0521 : 0559	0406 : 0454		0005 : 0024	
	$K=1$	$K=1$		$K=0$	
	NO10 -331.9	NO10 -530.7	-	NO11 -553.7	-
<u>1977</u>	NO12 -325.5	NO12 -530.2	-	NO 9 -548.1	-
	NO 2 -334.1	NO 2 -526.5	-	NO 3 -550.2	-
Mean	dFo -330.5*	dFo -529.1	dFo -	dFo -550.7*	dFo -
Mean	dFc -329.5*	dFc -528.0	dFc -	dFc -548.9*	dFc -
Date	Aug. 8	Aug. 9		Aug.11	
Time,UT	0304 : 0430	0108 : 0248		0407 : 0531	
	$K=0$	$K=1$		$K=1$	
	NO10 -331.1	NO10 -537.1	-	NO11 -551.8	-
<u>1978</u>	NO12 -324.5	NO12 -536.8	-	NO 9 -547.3	-
	NO 2 -333.3	NO 2 -533.9	-	NO 3 -546.0	-
Mean	dFo -329.6*	dFo -535.9*	dFo -	dFo -548.4*	dFo -
Mean	dFc -328.3*	dFc -533.7*	dFc -	dFc -547.1*	dFc -
Date	Aug. 16	Aug. 24		Sep.13	
Time,UT	0235 : 0358	0346 : 0530		0430 : 0546	
	$K=1$	$K=2$		$K=1$	
	NO10 -324.6	NO10 -527.1	-	NO11 -550.0	-
<u>1979</u>	NO12 -318.9	NO12 -529.0	-	NO 9 -544.6	-
	NO 2 -327.3	NO 2 -524.1	-	NO 3 -545.8	-
Mean	dFo -323.6	dFo -526.7	dFo -	dFo -546.8*	dFo -
Mean	dFc -322.4	dFc -525.7	dFc -	dFc -545.9*	dFc -
Date	Sep.17	Sep.18		Sep.17	
Time,UT	0238 : 0413	0359 : 0527		0614 : 0739	
	$K=2$	$K=0$		$K=3$	
	NO10 -327.3	NO10 -527.8	-	NO11 -552.5	-
<u>1980</u>	NO12 -320.2	NO12 -528.9	-	NO 9 -545.7	-
	NO 2 -329.8	NO 2 -525.6	-	NO 3 -546.7	-
Mean	dFo -325.8	dFo -527.4	dFo -	dFo -548.3*	dFo -
Mean	dFc -323.9	dFc -526.5	dFc -	dFc -547.4*	dFc -

第2表-(1), 移動観測点における全磁力値 (F) の観測結果 : (1977-1980)

## Results of total intensity Measurement : (1981~1984)

St.	F (AKK-MMB)	F (MAD-MMB)	F (FRB2-MMB)	F (MAO-MMB)	F (MAO2-MMB)
unit : nT					
Date	Sep.18	Aug.25	Sep.8	Sep.18	
Time,UT	0422 : 0539	0339 : 0502	0642 : 0726	0144 : 0308	
	$K=1$	$K=3$	$K=3$	$K=1$	
	NO10 -326.1	NO10 -529.1	NO14 -762.9	NO11 -553.7	-
<u>1981</u>	NO12 -319.9	NO12 -529.9	NO16 -761.8	NO 9 -547.4	-
	NO 2 -329.8	NO 2 -526.6	NO 6 -762.2	NO 3 -549.2	-
Mean	dFo -325.3	dFo -528.5	dFo -762.3	dFo -550.1*	dFo -
Mean	dFc -324.6	dFc -527.1	dFc -761.1	dFc -548.0*	dFc -
Date	Aug.26	Aug.18	Aug.26	Aug.26	Aug.27
Time,UT	0218 : 0306	0249 : 0322	0502 : 0550	0638 : 0728	0625 : 0726
	$K=3$	$K=4$	$K=3$	$K=3$	$K=2$
	NO10 -332.5	NO10 -529.1	NO14 -764.9	NO11 -552.2	NO19 - 10.2
<u>1982</u>	NO12 -325.8	NO12 -530.0	NO16 -764.4	NO 9 -546.9	NO 9 - 14.0
	NO 2 -336.0	NO 2 -526.1	NO 6 -764.3	NO 3 -547.5	NO17 - 21.8
Mean	dFo -331.4*	dFo -528.4	dFo -764.5	dFo -548.9*	dFo - 15.3
Mean	dFc -330.1*	dFc -527.4	dFc -763.9	dFc -547.8*	dFc - 14.3
Date	Aug. 26	Sep.19	Aug.12	Aug.26	Aug.12
Time,UT	0156 : 0312	0143 : 0252	0348 : 0510	0555 : 0712	0625 : 0740
	$K=4$	$K=3$	$K=3$	$K=4$	$K=4$
	NO10 -326.3	NO10 -530.2	NO14 -764.0	NO11 -582.2	NO19 - 11.9
<u>1983</u>	NO12 -319.8	NO12 -531.0	NO16 -763.5	NO 9 -582.2	NO 9 - 17.5
	NO 2 -329.6	NO 2 -527.2	NO 6 -763.3	NO 3 -571.9	NO17 - 20.5
Mean	dFo -325.2	dFo -529.5	dFo -763.6	dFo -578.8	dFo - 16.6
Mean	dFc -323.5	dFc -527.3	dFc -762.2	dFc -577.5	dFc - 15.2
Date	Aug. 6	Sep.13	Aug.17	Aug.27	Aug.17
Time,UT	0540 : 0701	2358 : 0122	0157 : 0315	0342 : 0504	0511 : 0631
	$K=2$	$K=2$	$K=2$	$K=4$	$K=3$
	NO10 -322.8	NO10 -530.1	NO14 -764.7	NO11 -582.0	NO19 - 11.4
<u>1984</u>	NO12 -316.7	NO12 -531.0	NO16 -764.2	NO 9 -580.7	NO 9 - 16.9
	NO 2 -326.4	NO 2 -527.9	NO 6 -764.0	NO 3 -571.6	NO17 - 20.7
Mean	dFo -322.0	dFo -529.7	dFo -764.3	dFo -578.1	dFo - 16.3
Mean	dFc -320.9	dFc -527.5	dFc -762.9	dFc -577.1	dFc - 15.0

第2表-(2), 移動観測点における全磁力値 (F) の観測結果 : (1981-1984)

Results of total intensity Measurement : (1985~1988)

unit : nT

St.	F (AKK-MMB)	F (MAD-MMB)	F (FRB2-MMB)	F (MAO-MMB)	F (MAO2-MMB)
Date	Aug. 19	Sep. 11	Sep. 9	Sep. 10	Sep. 18
Time, UT	0603 : 0720	0153 : 0331	0531 : 0637	0350 : 0511	0118 : 0243
	$K=3$	$K=1$	$K=3$	$K=3$	$K=1$
<u>1985</u>	NO10 -321.0	NO10 -528.1	NO14 -762.8	NO11 -581.4	NO19 -13.1
	NO12 -315.6	NO12 -529.2	NO16 -762.4	NO 9 -580.7	NO 9 -17.6
	NO 2 -325.3	NO 2 -525.8	NO 6 -761.3	NO 3 -571.0	NO17 -23.0
Mean	dFo -320.6	dFo -527.7	dFo -762.2	dFo -577.7	dFo -17.9
Mean	dFc -319.4	dFc -526.3	dFc -760.7	dFc -576.8	dFc -16.2
Date	Aug. 25	Aug. 27	Sep. 25	Sep. 26	Sep. 26
Time, UT	0436 : 0557	0113 : 0238	0523 : 0648	0004 : 0124	0139 : 0302
	$K=3$	$K=2$	$K=3$	$K=4$	$K=4$
<u>1986</u>	NO10 -322.6	NO10 -528.6	NO14 -763.6	NO11 -584.2	NO19 -14.3
	NO12 -316.0	NO12 -529.6	NO16 -763.1	NO 9 -582.7	NO 9 -18.5
	NO 2 -326.9	NO 2 -524.6	NO 6 -763.2	NO 3 -573.1	NO17 -23.1
Mean	dFo -321.8	dFo -527.6	dFo -763.3	dFo -580.0	dFo -18.6
Mean	dFc -320.2	dFc -525.7	dFc -762.4	dFc -578.4	dFc -17.0
Date	Jul. 20	Aug. 10	Jul. 20	Jul. 22	Jul. 22
Time, UT	0243 : 0406	0139 : 0300	0526 : 0645	0238 : 0354	0508 : 0626
	$K=2$	$K=0$	$K=2$	$K=2$	$K=3$
<u>1987</u>	NO10 -324.2	NO10 -528.3	NO14 -763.3	NO11 -582.9	NO19 -12.4
	NO12 -317.7	NO12 -527.2	NO16 -762.6	NO 9 -582.7	NO 9 -16.3
	NO 2 -327.0	NO 2 -523.8	NO 6 -762.0	NO 3 -572.4	NO17 -22.5
Mean	dFo -323.0	dFo -526.4	dFo -762.6	dFo -579.3	dFo -17.1
Mean	dFc -321.6	dFc -524.4	dFc -761.4	dFc -578.4	dFc -16.2
Date	Aug. 10	Aug. 8	Aug. 10		Aug. 11
Time, UT	0142 : 0302	0322 : 0441	0446 : 0603		0133 : 0254
	$K=2$	$K=0$	$K=2$		$K=2$
<u>1988</u>	NO10 -323.1	NO10 -529.6	NO14 -764.8	NO11 -	NO19 -12.3
	NO12 -316.5	NO12 -528.6	NO16 -764.6	NO 9 -	NO 9 -18.0
	NO 2 -326.3	NO 2 -525.4	NO 6 -764.2	NO 3 -	NO17 -21.5
Mean	dFo -322.0	dFo -527.9	dFo -764.5	dFo -	dFo -17.3
Mean	dFc -319.4	dFc -526.4	dFc -763.0	dFc -	dFc -15.4

第2表-(3), 移動観測点における全磁力値 (F) の観測結果 : (1985-1988)

$$dF_c = dF_o + C_v \quad \text{----- (1)}$$

として求めた。(1)式で示した補正值  $C_v$  は次式より求めた。

$$C_v = G \times (F_{MMB} - F_{mean}) \quad \text{----- (2)}$$

ここで  $G$  は、AKK と MMB 間の日変化程度の周期から求めた局所的磁気異常による磁場変動係数を表し、 $G=0.04$  を用いた (§3 参照)。また、 $F_{MMB}$  は各移動観測点の観測時間に対応した女満別の  $F$  平均値を表し、 $F_{mean}$  は移動観測を行った月の  $F$  平均値を用いている。

第2表-(1)~(3)、「移動観測点における全磁力値 ( $F$ ) の観測結果」の説明。

- ①  $F$  (AKK-MMB)、・・・; 各移動観測点の  $F$  測定値から女満別  $F$  基準値を引く。
- ②  $K$ ; 各観測時間帯の地磁気活動度指数 (3時間)。
- ③  $dF_o$ ;  $F$  (AKK-MMB)、等の単純差。
- ④  $dF_c$ ; ( $dF_o + C_v$ )、 $dF_o$  の化成値。
- ⑤ 表中の\*印を付した  $dF_o$ 、 $dF_c$  は、移動観測点付近の環境変化等による異常値を含むため、第2図のプロットでは除いた。

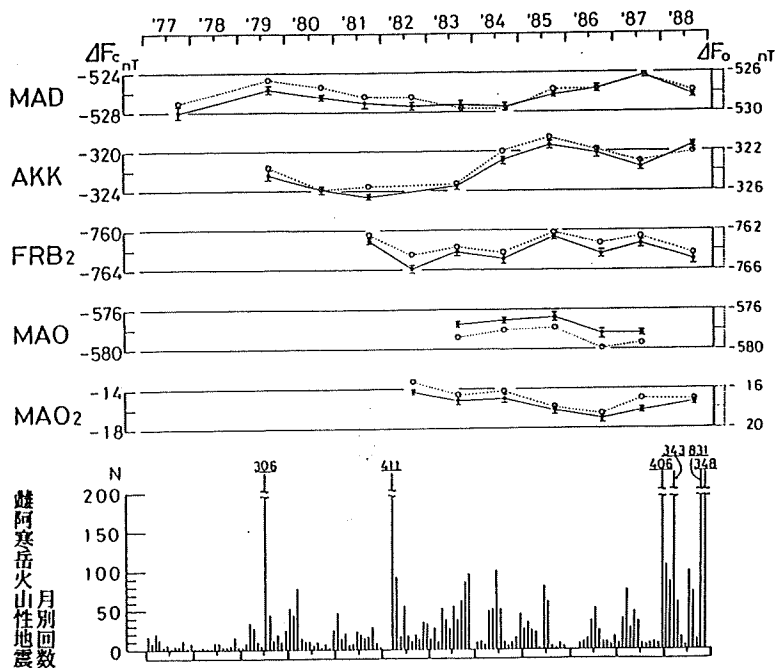
第2図に、各測点について求めた単純差  $dF_o$  (○--○)、化成値  $dF_c$  (●--●) をプロットしたが、単純差  $dF_o$  に比べて化成値  $dF_c$  の方がバラツキが小さくなっているのが分かる。しかし、各観測値ごとの標準偏差 ( $\pm\sigma$ 、 $dF_o$  のみ示した) を考慮しても、まだ補正しきれない部分が残る。この事については後述するが、磁場変動係数として用いた  $G$  の値が、日変化の卓越する時間帯を含む周期やもっと短い周期帯等で必ずしも一定値とはならないため、これに起因した誤差が多分に含まれている事も考えられる。

1988年1月に雌阿寒岳は小噴火を起こしているが、この噴火と1988年に観測した値とを関連づけて第2図を見ると、噴火に関連した異常を検出するのは非常に難しいが、強いて云えば磁気的環境が良く観測値が一番安定していると考えられる MAD (ポンマチネシリ火口に最も近い) について見ると、1988年の観測値は噴火後の値になるが、前年までの増加傾向 (1984年から1987年頃にかけて) に比べて 2 nT ほど急に減少しているのが分かる。

MAD の測定値の信頼性が高いだけに、或いは火口下部のマグマの変化を反映していると考えられない事もない。今後は特に同磁気点観測結果の推移を慎重に監視したい。

他の移動観測点である、AKK の値が1983年と1984年を堺に Gap をしたような変化が見受けられるのは、測点周辺の製品事業所の付属建物等の移動もあり、そのための異常等が含まれている可能性も考えられるが、一方、この測点は阿





第2図、雌阿寒岳周辺における全磁力（F）移動観測結果

上段；全磁力（F）の単純差 $\Delta F_0$ （○-○で表示）と化成値による $\Delta F_0$ （●-●で表示）をプロット。

下段；雌阿寒岳火山の火山性地震月別回数。観測地点は山頂から北西2.3km地点で、釧路地方気象台による観測値（62F型地震計等による、'88の月別回数は暫定値）。

寒湖西端の極く近傍に位置していることもあり、あるいは阿寒湖の誘導電流による磁気異常変化と云うような事にも今後注意を払う必要があろう。

いずれにしても、このF移動観測は年に一回だけの調査観測と云う事もあり、現段階では同火山の動向に関連ずけて、詳細に云々するだけのデータ量ではない。しかし、同データの蓄積は今後の同火山監視の観測手法確立のための有効な基礎資料となるであろう。

一方、現在までに蓄積された同観測データに対して、如何にして外部擾乱等を除く適切な補正方法等を見いだすかが一つの検討課題でもある。

雌阿寒岳は主として安山岩質の火山で、玄武岩質の伊豆大島火山などに比べて、火山活動に伴って期待される地磁気異常は約一桁程小さく数nTと考えられるだけに、外部擾乱磁場等による変動分を如何にして効果的に除去し、地殻変動に起因した情報のみを入手するかが課題である。

田中（1978）等によれば阿蘇火山地域の全磁力測量結果から地磁気三成分変化を用いた全磁力値の化成法等により、昼間のSq部の変化も含めてより精度の良い化成法等が考案され実用化されていると云う報告もある。

また、加藤（1988）によれば、桜島・阿蘇山の火山活動に伴う全磁力の観測結



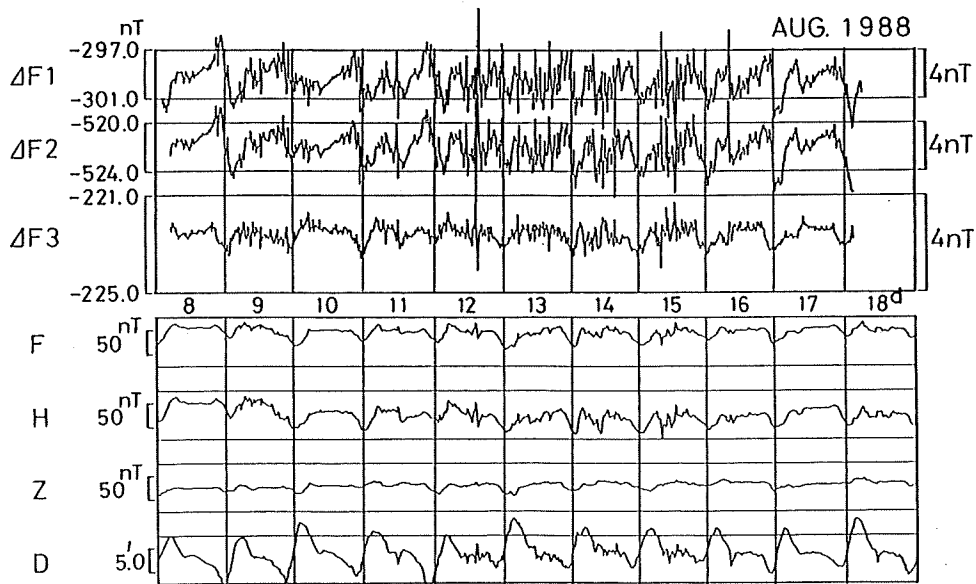
果から D、I 補正を含む変換関数法による短周期擾乱磁場や、Sq 磁場等の外部擾乱磁場による変動を除去する効率の良い補正方法等が考案されている。一方、加藤(1988)等によれば個々の火山によっては、異なる補正方法が必要な事も述べられているので雌阿寒岳火山に適応した補正方法の開発が必要とも考えられる。今後はこれらの事を考慮した調査解析方法等を検討したい。

### § 3 雌阿寒岳山頂付近における全磁力 (F) 毎分連続観測結果について

雌阿寒岳については1977年から電磁氣的観測を開始しているが、全磁力毎分連続観測は阿寒湖西端に位置する阿寒基準観測点だけしか実施されておらず、山頂付近では諸般の事情により同観測を行う機会がなかった。

最近新しく可搬式の太陽電池式プロトン磁力計が開発された事もあり、今年(1988年)初めて山の上で F の連続観測(今回は観測期間の都合で太陽電池は使用せず予備用の Batt. を用いた)を実施することができた。これにより今まで調査できなかった山頂付近の全磁力変化の形態についても調査観測が可能となった。

今回は1988年 8月 8~18日の期間について、太陽電池プロトン磁力計 (PHP-6 11G型、センサーの高さは地上から 3 m、自動車用 Batt. 使用、P-ROM に記録) を用いて、中マチネシリの F 移動観測点 MAD (正磁気点 N010 を使用) で約 10 日間の連続観測を実施した。



第3図、MAD・AKKにおける全磁力 (F) 毎分連続観測結果

上図;  $\Delta F 1 = F (AKK - MMB)$

$\Delta F 2 = F (MAD - MMB)$

$\Delta F 3 = F (MAD - AKK)$

下図; MMBの全磁力・水平成分・鉛直成分・偏角の各変化を示す。

同期間に合わせて阿寒基準点 (AKK) においても PMP-201S プロトン磁力計 (センサー高さ1.5m) による毎分連続観測を実施した。観測資料については現在解析中だが今回はその一部について報告する。

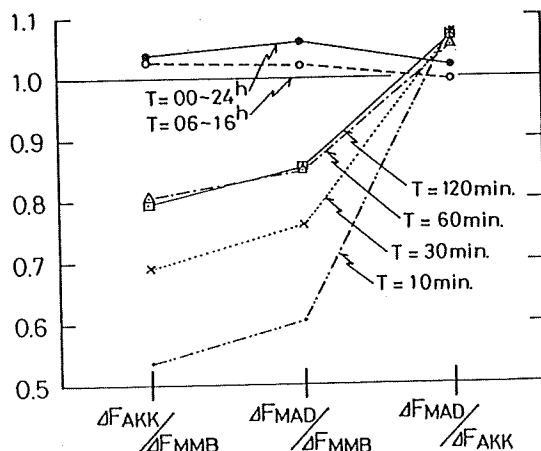
第3図に MAD における全磁力 (F) 毎分連続観測結果を示した。上段に各観測点間相互の全磁力値の差 ( $\Delta F_1 \sim 3$ ) の変化を示した。また、下段に女満別の地磁気4成分 (F、H、Z、D) の変化分も示した。同図のプロット値は、10分間 (毎0~9分) の平均値を採用した。

第3図で示した AKK と MMB との差の日変化については、その型及び量的にも過去 (1977-1981年) に求めた解析結果と略々等しい値となった。

第3表、MMB, AKK, MAD 3観測点間の  
周期別磁場変動係数値Gを示す

	$\Delta F_{AKK} / \Delta F_{MMB}$	$\Delta F_{MAD} / \Delta F_{MMB}$	$\Delta F_{MAD} / \Delta F_{AKK}$
T = 10 min.	a 0.5377 r 0.876	0.6045 0.900	1.0786 0.985
T = 30 min.	a 0.6906 r 0.912	0.7613 0.936	1.0692 0.996
T = 60 min.	a 0.8037 r 0.974	0.8487 0.978	1.0510 0.999
T = 120 min.	a 0.7956 r 0.974	0.8554 0.980	1.0672 0.999
06h~16h (LT)	a 1.0275 r 0.994	1.0236 0.992	0.9972 0.999
00h~24h (LT)	a 1.0366 r 0.995	1.0587 0.994	1.0217 0.999

第3表には、MMB, AKK, MAD 3観測点相互間の全磁力A値の比から求めた、磁場変動係数値 (表中aで示す) とその相関係数 (r) を示した。またその対比図を第4図に示す。



第4図、各観測点間における磁場変動係数Gの対比図

これらの結果から、女満別に比べて阿寒周辺ではFの変化が短周期変化になる程、阿寒側で小さくなる傾向を示しているのが良く分かる。また雌阿寒岳山頂付近(MAD)と阿寒湖の近く(AKK)では、その比は略々1に近い値となるが周期の短い方で山頂付近の方が多少大きめの変化をする傾向が見られる。

各測点間で求められた以上の磁場変動係数Gについて簡単にまとめると、阿寒では、女満別に比べて、

- (1) 日変化程度の変動については4~6%程大きく変化する。
- (2) 短周期変化では55~85%と小さな変化となる。

また、山頂付近のMADは阿寒湖近くのAKKに比べて、

- (1) 比較的、周期異存性が少なく5~8%大きく変化する。
- (2) 日変化の卓越する時間帯では、やや小さめの変化をする。

以上のようなことが分かった。このような各測点間の全磁力値変化の関係は取りも直さず、F移動観測時における各測点間の測定値の差に、本来検出すべき地下深部の情報値に局所的な異常誤差としてプラスされる結果となる。現在、これらのF連続観測の調査結果を取り入れ、局所的地殻変動検出のための補正方法を検討中である。しかし、前述のようにF移動観測については、現段階ではあくまでも基礎的調査と云うことで、年に一回の繰り返し観測に過ぎないため、今後は場合によって(予算人員的に現状では無理だが)移動観測の繰り返し回数を増やす事も必要であろう。

#### §4 雌阿寒岳全磁力(F)縦走観測結果について

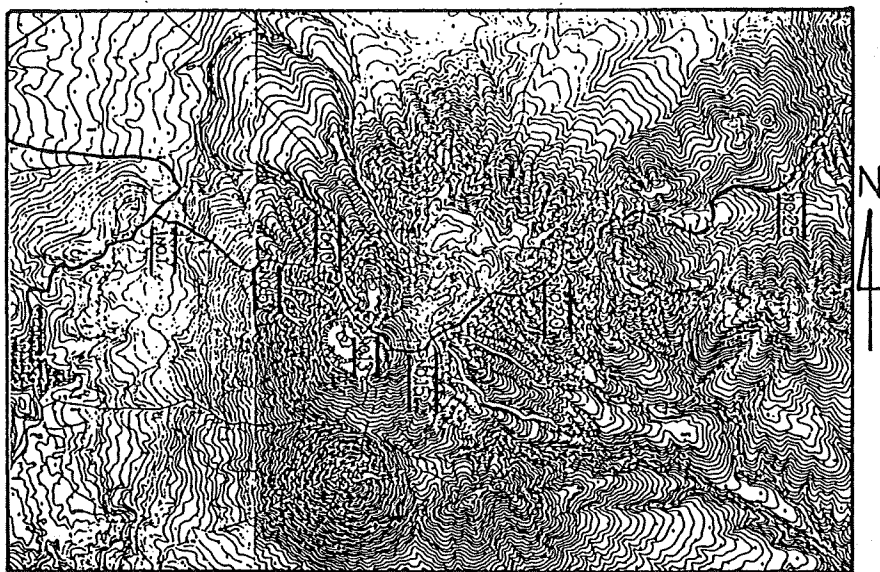
森・横山(1967)によれば雌阿寒岳の磁気異常の主な原因としては、雌阿寒岳・阿寒富士等の両火山の母体にあり、その上部に成層火山として成る雌阿寒岳による小規模な磁気異常が複雑に絡みあっているとされている。これらの磁気異常分布の状態をできるだけ把握する目的で、1982年に次いで1988年8月9日に再度、全磁力雌阿寒岳縦走観測の追跡調査を実施した。

今回は前回とは異なった測定コースをとった。フレベツ林道登山口から山頂に至るコースについては前回と同じであるが、山頂から雌阿寒温泉に至るコースが一部異なる。今回の測定コースは1975年に北海道大学理学部でSurveyを実施した測線に略々等しい。

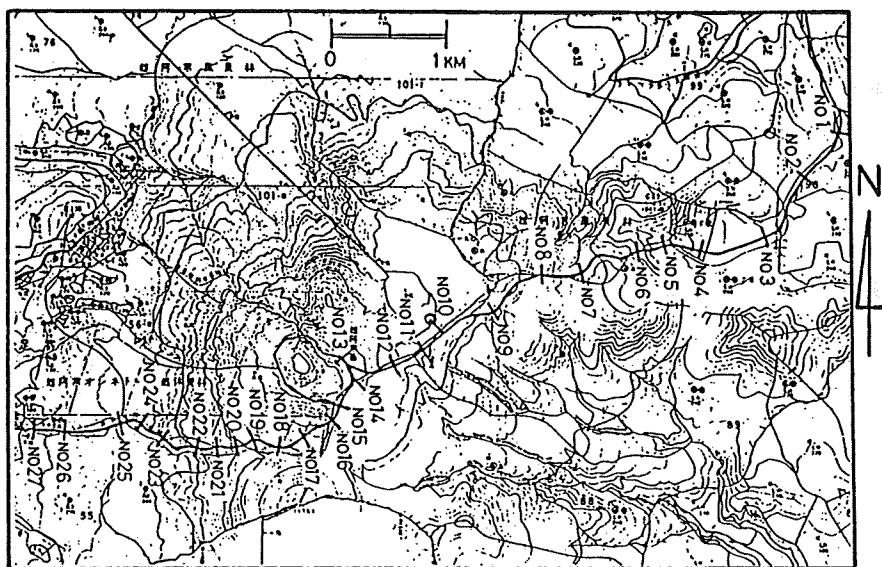
第5、6図に今回の測線と前回(参考として)の測線コースを示した。第5図のフレベツ林道登山口からMADに至る測線上の白丸で示した箇所は、8月10日に補足測定を実施した測定点を示している。また、第7図に雌阿寒岳縦走観測結果を示したが、左図が今回の観測結果で、右図に参考のため過去の観測結果も合わせて示した。

1975年(北大)、1982年(女満別)、1988年(女満別)と過去の観測を含めるとF縦走観測は3回実施されたことになるが、1982、1988年は略々同じ場所に測点を選定した事もあって、その磁場分布状態も過去の観測データと調和していると考えられる。

今回のF縦走観測結果(第7図左側)の中で一番大きな値を示したのは、ボン

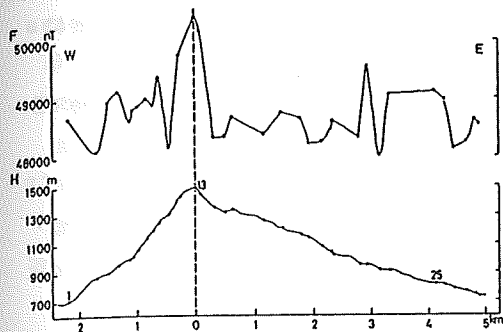


第5図、雌阿寒岳全磁力（F）縦走観測経路。  
（1988年 8月 9～10日実施）

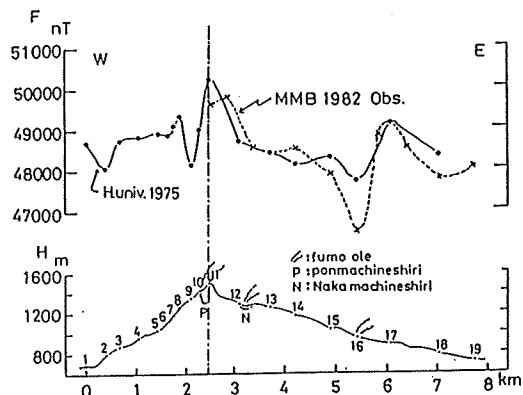


第6図、雌阿寒岳全磁力（F）縦走観測経路。  
（1982年 8月18日実施）

マチネシリ山頂付近で約50400nT、逆に小さい値は測点 N023 近辺で約48000nT、その差は約2400nTの異常値を示す。特に山頂付近の北側の測点 N011 から東側の N014 にかけての山頂を堺にした局所的部分で約2000nTに及ぶ磁気異常を示しているが、これは山頂付近の地下深部における異常帯磁を反映しているものと推察



1988年 8月 (女満別)



1975年 (北大)、1982年 (女満別)

第7図、雌阿寒岳全磁力 (F) 縦走観測結果

できる。

今回は測定結果を報告するにとどめるが、この結果を参考にして山頂付近の磁気異常地域にF移動観測点を設ける事ができれば、MAD移動観測点に加えて更に貴重な全磁力値データの入手が可能であろう。

同縦走観測に用いたプロトン磁力計の検出器の高さは地上2mとした。

### §5 雌阿寒岳におけるVLF-MT法による電気抵抗測定結果について

一般的に火山活動に伴う岩石等の温度変化、溶岩や熱水等の移動に伴い地下の電気抵抗変化が期待される。火山の電気抵抗構造を求める方法としては、人工的に制御された電流を地中に流して電気抵抗を求める方式の人工電位法や、自然現象を利用する電磁誘導法が一般的であるが、最近は簡便で取り扱い易い観測機器が開発されており、その目的に合わせた観測が比較的容易にできるようになってきた。

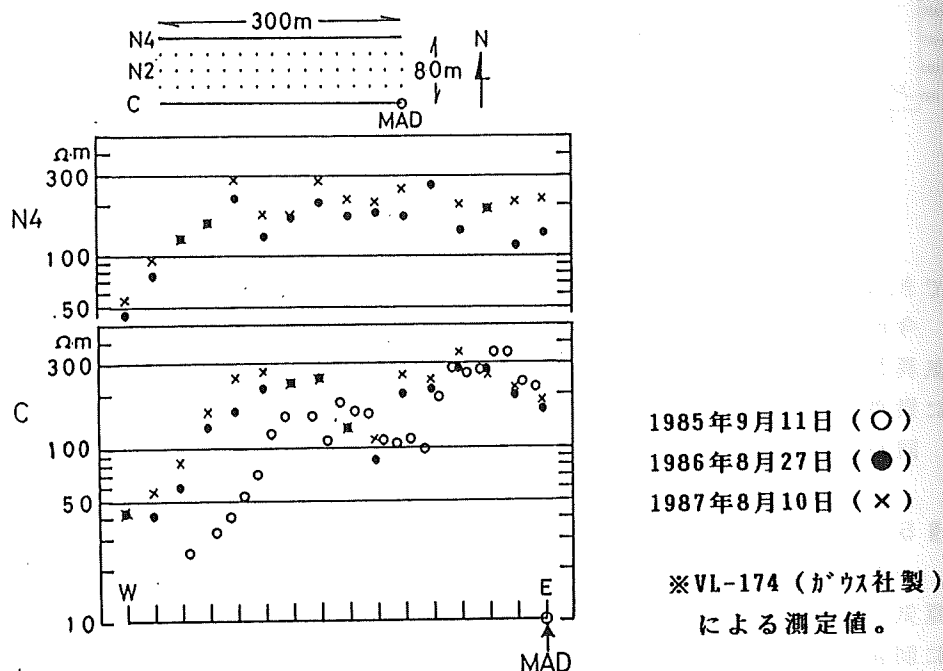
女満別出張所では雌阿寒岳火山の活動に伴う電気抵抗変化の検出を目的として、同火山の静穏時における見かけ比抵抗を把握する目的で、1985年から試験的に中マチネシリ火口付近におけるVLF-MT法による電気抵抗測定を実施している。

これらの測定は、1985年9月11日、1986年8月27日、1987年8月10日と毎年実施してきたが、1988年は諸般の事情により同測定を実施する事ができなかった、今報文では1987年までの観測結果についてまとめたので報告する。

一般的に電磁誘導法による地下電気抵抗測定としては、VLF・ELF・ULF等のMagnetotelluric (MT)法を利用し、それぞれ表層~10km程度の測定深度に合わせた測定法をとるが、今回の雌阿寒岳中マチネシリ火口東側周辺表層部の電気抵抗調査では、人工的に放射される電磁波のVLF (Very Low Frequency、一般的には愛知県衣佐美の17.4kHz放射電波を利用する場合が多い)帯波を利用したVLF-MT法を採用し、電場変化と磁場変化の同時測定から極表層部の地下100m程度の深度についての見かけ比抵抗を測定した。

第8図に、雌阿寒岳山頂から略東北東1kmに位置する中マチネシリ火口の東側

における見かけ比抵抗測定結果を示した。中マチネシリにおける測線配置は第8図の上段に示したが、測線はF移動観測点MADの正磁気点を基準にして西側にC測線300mをとり、更にその北側に20m間隔で4測線を配置した。1985～1987年の繰り返し測定では、N4及びC測線の2測線について、各測線上を20m間隔で測定を行った。但しN4測線については1986年から測定を開始した。



第8図、VLF-MT法による中マチネシリ火口付近の「見かけ比抵抗」測定結果(N4、C測線)と測線配置(上図)。

測定結果全体では、測線N4及びCともMAD正磁気点から約250m西に位置する火口寄りで見かけ比抵抗が小さくなる傾向が見られる。

測定結果の極小値は1985年の25 ohm·mで、これはMADから最西端である火口群に一番近い測点となっている。逆に極大は1985年、1987年の各340 ohm·mでMAD寄りで見かけ比抵抗が火口群からは離れている。

また、1985年の測定値がC測線の火口寄りで見かけ比抵抗が他の年と比較して多少低めの値であるが、これは測定点の距離を歩幅で決めた事もあり必ずしも正確な位置とは云えず、あるいはその影響が含まれている可能性もある。しかし、過去3年間の測定結果では、全体的に見て「見かけ比抵抗」分布に著しい経年変化は無かったと考えられる。

これらの測定場所は小爆発のあったボンマチネシリ火口からは約1km程距離があるが、爆発後どのような変化をしているか今後の測定結果が待たれる。

また、今後はVLF-MT法に加えて、もう少し深い部分(地下数100m～1km程度)の電気的地下構造を探る意味で、VLF帯よりも更に低周波帯の電磁波で



ある 8Hz~20Hz のシューマン共振周波数帯を用いる E L F (Extremely Low Frequency) - M T 法による電気抵抗測定による調査についても実施したい。

## § 6 おわりに

雌阿寒岳の地球電磁気的基礎調査観測は、雌阿寒岳を含むその周辺において1977年から開始したF移動観測を主に、地磁気3成分によるCA観測・地電流観測・雌阿寒岳F縦走観測・山頂付近の地下電気抵抗観測・山頂付近におけるF毎分連続観測等について重点的に調査観測を行っている。

今後は過去に行われてきた観測種目について繰り返し観測を行う事によって、その時間経過によるデータの比較検討等を更に進めたい。

また、同時に同火山の動向を常時把握する意味で、例えば定点観測点による全磁力等の長期的な毎分連続観測もできれば実施したい考えである。

最後に当観測の実施にあたっては、観測の全般にわたり適切な御助言及び観測機器等の御配慮を頂いております、村上地磁気観測所長、桑島技術課長、水野調査課長に感謝の意を表します。また、観測機器の運搬・設置等で日頃お世話になっております当出張所の広瀬業務係長、佐藤敏朗氏に感謝します。

## 参 考 文 献

- (1) 札幌管区气象台 1988年 3月 : 北海道の火山。
- (2) 北海道防災会議 (1976) : 北海道における火山に関する研究報告書第5編 (雌阿寒岳)。
- (3) T.Mori (1975) : Conductivity Anomalies in Eastern Part of Hokkaido Japan. Mem. Kakioka Mag.Obs., Vol.16, No.2, 79-93。
- (4) 水野喜昭・長谷川一美・福井史雄・森 俊雄(1978) : 雌阿寒岳の電磁気観測(I)、地磁気観測所技術報告、第18巻第2号。
- (5) 来栖喜久男 (1981) : 雌阿寒岳の電磁気観測、昭和55、56年度所内技術検討会・談話会。
- (6) 長谷川一美・小池捷春・室松富二男・福井史雄・菅原政志・橋本雅彦(1983) : 雌阿寒岳の電磁気観測(II)、1977-1981年の観測状況及び調査結果について、地磁気観測所技術報告、第22巻第3、4号。
- (7) 長谷川一美・水野喜昭(1984) : 雌阿寒岳の電磁気観測(III)、地磁気観測所技術報告、第23巻第3、4号。
- (8) 田中良和・増山秀晴・河村 大地 洗・加藤諄司・馬場広成・吉野登志男 (1978) : 阿蘇火山地域での全磁力測量 - (1977)、阿蘇火山の集中総合観測 (第一回1977) 報告、31-39。
- (9) 長谷川一美・水野喜昭・室松富二男(1985) : 北海道東部地域、厚床・養老牛・阿寒及び女満別のCA永年変化観測について、地磁気観測所技術報告、第24巻第3、4号。
- (10) 加藤諄司 (1988) : 変換関数法による全磁力地点差 (桜島・阿蘇) の補正について、地磁気観測所要報、第22巻、第2号。