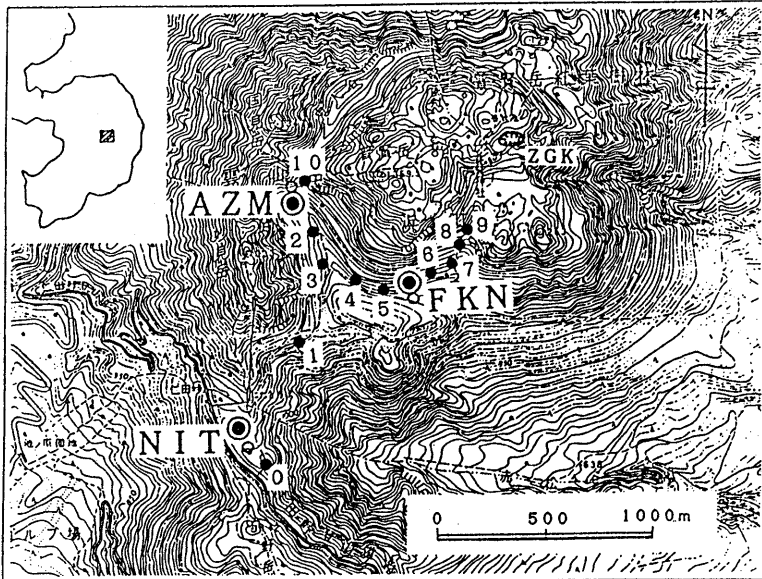


## 雲仙岳における全磁力観測（Ⅱ）

気象庁地磁気観測所

雲仙岳は、1990年11月17日に山頂九十九島火口と地獄跡火口から、198年ぶりに噴火した。その後、小康状態にあったが、1991年2月12日屏風岩火口から再噴火した。地磁気観測所では、科学技術庁平成2年度科学技術振興調整費による「雲仙岳噴火活動に関する緊急研究—マグマ活動に関する研究—」により、再噴火直後の2月18日から雲仙岳の2カ所でプロトン磁力計による全磁力連続観測を開始した（詳細は噴火予知連会報第50号参照）。また、平成3年度には同調整費「雲仙岳のマグマ活動に伴う諸現象に関する緊急研究」で観測点を1点増強、観測を継続している。ここでは1991年10月20日までの観測結果について報告する。

雲仙岳の全磁力観測点を第1図に示す。AZM（あざみ谷）では1991年8月28日に観測を開始した。第2図にはNITを基準としたFKNの全磁力変化、火山性地震及び微動の日発生回数を示す。全磁力のデータは夜間値（00時から02時までの値）の相互差で、鹿屋のH成分を用いて外部磁場擾乱による変



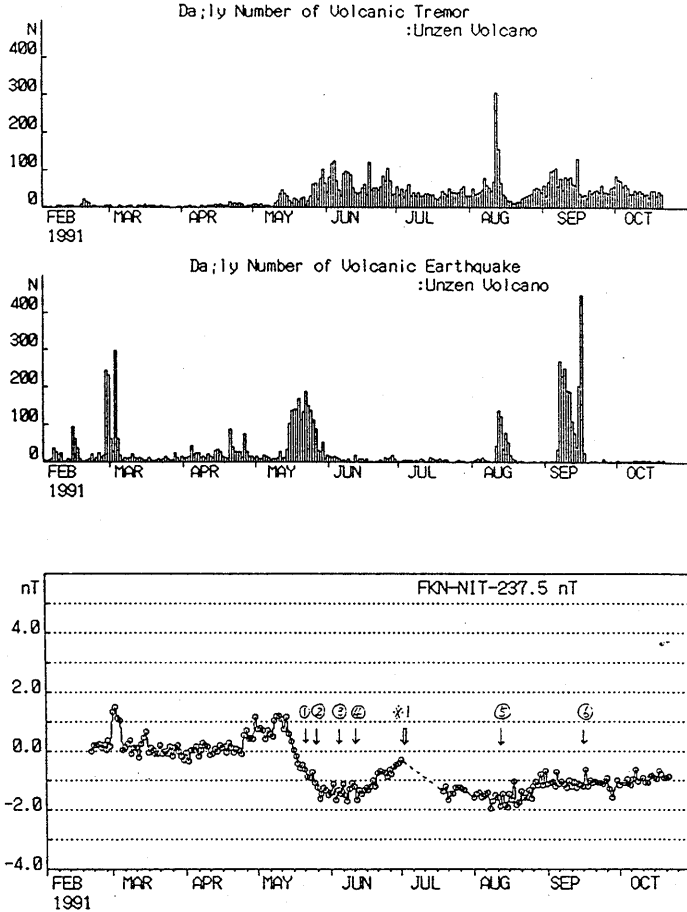
第1図 雲仙岳における全磁力観測点分布

○連続観測点 ●繰り返し観測点

Fig.1 The distribution of observation points of geomagnetic total force.

○: Continuous observation

●: Repeat observation



第2図 a) 雲仙岳の総微動回数と総地震回数(日単位)  
 b) 仁田峠(NIT)を基準とした普賢岳南(FKN)との相互差(全磁力夜間値00~02時,第2図と同様に補正したもの)の時間的变化。

※1 雷災による測器故障

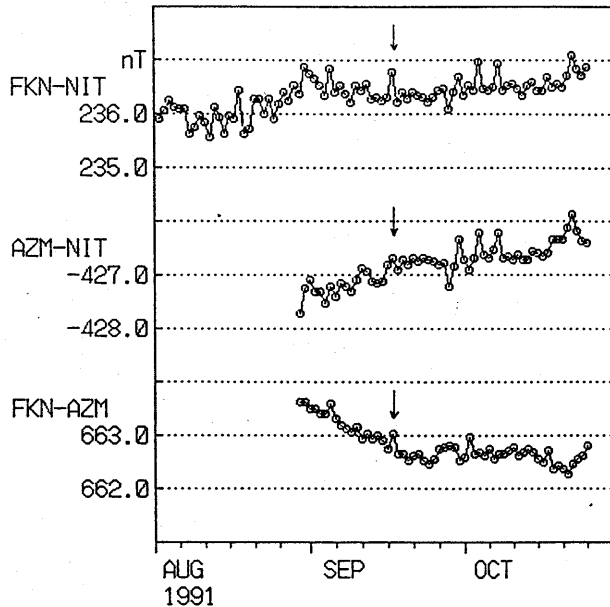
- ① 溶岩ドーム出現(5/20) ② 火砕流発生開始(5/24)
- ③ 火砕流(6/3) ④ 爆発的噴火(6/11) ⑤ 噴火(8/12)
- ⑥ 火砕流(9/15)

Fig.2 a) The daily number of volcanic tremor (upper) and volcanic earthquake (lower) observed by Unzen Weather Station of JMA.

b) Variation in difference of night time geomagnetic total force between FKN and NIT.

※1: no observation (thunderbolt).

- ①: extrusion of a lava dome (5/20) ②: beginning of pyroclastic flow (5/24)
- ③: pyroclastic flow (6/3) ④: explosive eruption (6/11) ⑤: eruption (8/12)
- ⑥: pyroclastic flow (9/15)



第3図 各全磁力観測点における相互差（全磁力夜間値00~02時、地磁気観測所鹿屋出張所のH成分を用いて外部磁場擾乱の影響を補正したもの）の時間的变化。普賢岳南観測点（FKN）、薊谷観測点（AZM）、仁田峠観測点（NIT）。矢印は第4ドーム確認。

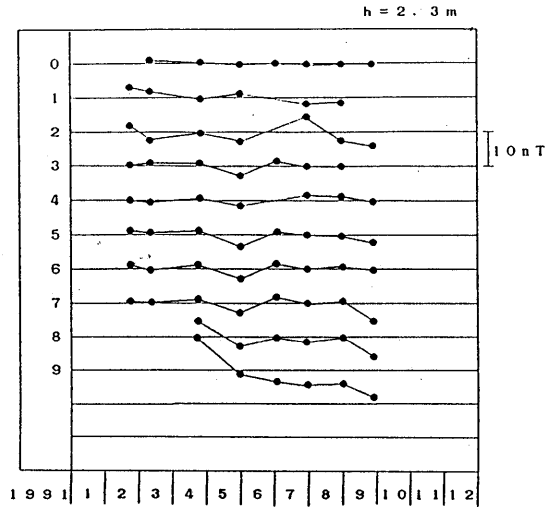
Fig.3 Variation in difference of night time geomagnetic total force between FKN and NIT (FKN-NIT), AZM and NIT (AZM-NIT) and FKN and AZM (FKN-AZM).  
↓; extrusion of a lava dome (9/16).

化を補正してある。第3図には、同じく鹿屋のH成分を用いて外部磁場擾乱による変化を補正した、各全磁力連続観測点の夜間値相互差を示してある。

1991年5月20日のドーム出現に際しては、その前兆となる顕著な全磁力変化が観測された。FKNとNITの相互差は4月末頃から増加傾向にあったが、5月13日頃から下旬にかけて顕著な減少を示し、その量は約3nTに達した。6月に入ると横ばい傾向にあったが、同月中旬頃からは逆に増加に転じ、6月下旬にはほぼ観測開始頃のレベルまで回復した。この間の火山活動は、4月下旬頃やや地震、微動の発生が多かったが、5月12日頃から山頂付近を震源とする火山性地震が群発し始めた。地震は急増し、同20日には地獄跡火口に溶岩ドームが出現しているのが確認された。

第4図にはNITを基準とした繰り返し観測結果を示す。地獄跡火口に近い観測点、8、9では大きな全磁力変化が検出されており、後者の変化量は9月末までに20nTに達している。全磁力変化量は、溶岩ドームの出現した地獄跡火口に近い観測点程変化量が大きくなっている。

溶岩ドームの出現した地獄跡火口付近及びその直下では、少なくとも噴出したマグマ貫入に伴う熱消磁があったことは間違いない。そこで繰り返し観測データから、熱消磁モデルによる消磁量の推定を試みた。全磁力の変化要因としては熱消磁だけでなくピエゾ磁気効果によるものも考えられるが、ここではすべて



第4図 雲仙岳繰り返し観測結果 (NITを基準)

Fig.4 Variation of the geomagnetic total force relative to NIT (by repeat observation).

熱消磁による変化と見なし、単一の熱消磁モデルで解析した。

【仮定】

- 地獄跡火口直下に熱消磁球がある。
- 火山体の帯磁強度を  $2 \times 10^{-3} \text{ emu/cc}^1)$ 。

【結果】

- 4月を基準とした5月末までの変化

地獄跡火口直下海拔約900mに半径130mの熱消磁球があるとすれば観測データを説明できる。その時の体積は約920万 $\text{m}^3$ 。

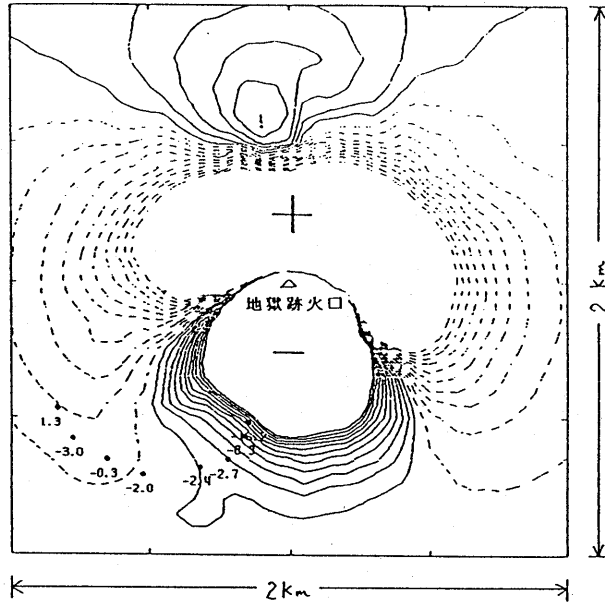
- 4月を基準とした6月末までの変化

地獄跡火口直下海拔約1,100mに半径170mの熱消磁球があるとすれば観測データを説明できる。その時の体積は約2,000万 $\text{m}^3$ 。

第5図には、6月末までの変化について計算値(コンター)と観測値(各観測点に示した数字, 単位nT)を示す。インバージョンは7, 8, 9の観測点に重みをおいて行った。なお, 地磁気変化図の作成にあたっては, 国土地理院作成による「雲仙岳数値標高データ」を使用した。

ここで算出した消磁球の大きさは, もちろん火山体内部のマグマの量を意味するものではないが, その後のマグマの流出量とオーダー的に一致していることは, 火山活動のポテンシャルを知る一つの目安になる可能性がある。

その後の8月の第3ドーム, 9月の第4ドーム出現時には, FKNとNITの相互差には顕著な全磁力



第5図 地獄跡火口下170mの熱消磁球発生に伴う地表における地磁気変化  
 図の中心：地獄跡火口  
 図の範囲：2 km 四方  
 コンター：2 nT, 実線は減少, 破線は増加  
 黒点：繰り返し観測点(値は観測された磁場変化量)

Fig.5 Dipole model of thermal demagnetization calculated from total force changes during period from April, 1991 to June, 1991 by use of least squares method. The value at each observation point is observed value. The dipole is assumed to be located just below Jigokuato-crater. Each side is 2km long and upper is north. Contour interval is 2 nT.

変化は観測されていない。しかし、第3図に示すように、FKNとAZMの相互差は、第4ドームの確認された9月16日頃を境にそれまでの減少から横ばいに傾向が変化している。今後のデータ蓄積が期待される。

### 参 考 文 献

- 1) 半田 駿, 鈴木 亮, 植村佳史, 仁位正博, 田中良和(1986): 雲仙火山の磁気異常, 日本地球電気磁気学会講演会 講演予稿集, 79, 158