

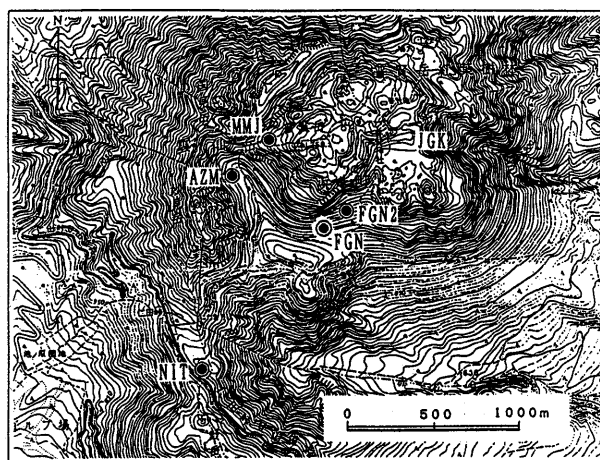
雲仙岳における全磁力観測

(1992年10月～1993年2月)*

気象庁地磁気観測所

地磁気観測所は、1991年2月18日から雲仙岳及びその周辺で地磁気全磁力連続観測及び全磁力繰り返し観測を行っている。今回は1993年2月までの結果について報告する。また、1992年2月19日より観測を開始した普賢岳南2、紅葉谷観測点のデータも今回から報告する。

第1図に全磁力連続観測点(普賢岳南(FGN)、普賢岳南2(FGN2)、紅葉谷(MMJ)、薊谷(AZM)、仁田峠(NIT))の配置図を示す。FGN2観測点は、地獄跡火口から見て南南西約580m、FGNより約160m火口に近いところに設置してある。MMJ観測点は、地獄跡火口から見て西約780m、普賢岳山腹に設置してある。

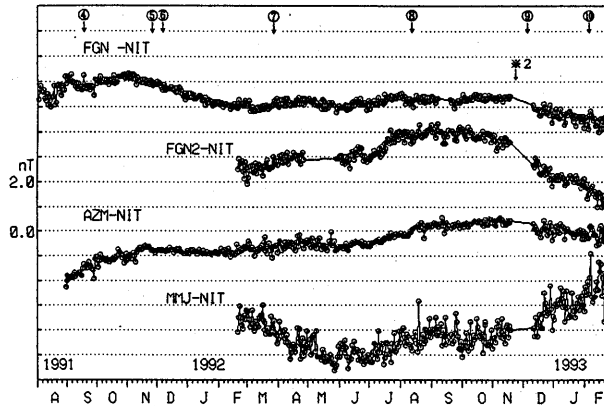


第1図 雲仙岳における全磁力連続観測点分布普賢岳南(FGN)、普賢岳南2(FGN2)、薊谷(AZM)、紅葉谷(MMJ)、仁田峠(NIT)観測点。

Fig. 1 Distribution of continuous observation points of geomagnetic total force.

* Received 1 Apr., 1993

第2図には、1991年8月から1993年2月までのNITを基準とした各連続観測点における全磁力夜間値(00~02時)相互差(地磁気観測所鹿屋出張所の3成分(H, D, Z)で外部磁場擾乱の影響を補正したもの)の時間的変化を示す。1992年11月19日から12月11日までの欠測は、雷災による測器の故障である。



第2図 仁田峠(NIT)を基準とした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3成分(H, D, Z)を用いて外部磁場擾乱の影響を補正したもの)の時間的変化。

* 2 雷災による測器故障
↓印 溶岩ドーム確認

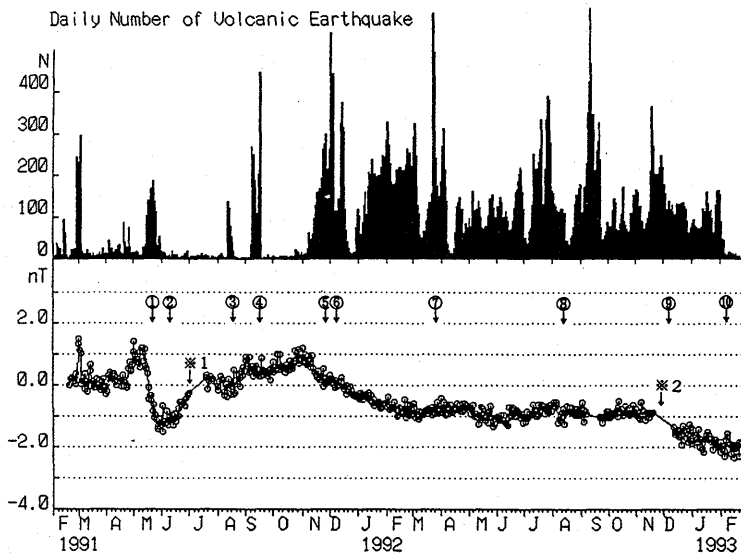
Fig. 2 Variation in difference of night time geomagnetic total force between FGN and NIT (FGN-NIT), FGN2 and NIT (FGN2-NIT), AZM and NIT (AZM-NIT) and MMJ and NIT (MMJ-NIT).

* 2 : no observation (thunderbolt).
↓ : extrusion of lava domes.

FGN, FGN2についてみると、前回報告後11月頃まであまり変化は見られなかったが、12月以降2地点とも減少傾向にある。特にFGN2については、1993年2月までの3ヶ月間に約2nTの顕著な減少が観測されている。

MMJは、他の観測点よりデータのバラツキが大きく、この原因については、観測点付近の磁場傾度が他の観測点より大きいためと考えられる。MMJの変化については、もう少し様子を見たい。

第3図には、観測開始からのFGN-NIT(全磁力夜間値00~02時, 地磁気観測所鹿屋出張所のH成分で外部磁場擾乱の影響を補正したもの)の時間的変化及び雲仙岳測候所による雲仙岳の日単位地震回数を示す。山頂付近の地震回数は1993年2月初めから少なくなったことがわかる。昨年10月以降の主なイベントは、1992年12月3日、1993年2月2日に新しい溶岩ドーム(第9, 第10ドーム)が出現したことである。それぞれの出現に対応するような明瞭な全磁力の変化は特にみられない。



第3図 a) 雲仙岳の地震発生状況(日単位, 雲仙岳測候所による)
 b) NITを基準としたFGNとの相互差(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。
 * 1, 2 雷災による測器故障
 ↓印 溶岩ドーム確認

Fig. 3 a) Daily number of volcanic earthquake observed by Unzen Weather Station of JMA.
 b) Variation in difference of night time geomagnetic total force between FGN and NIT.
 * 1, 2 : no observation (thunderbolt).
 ↓ : extrusion of lava domes.

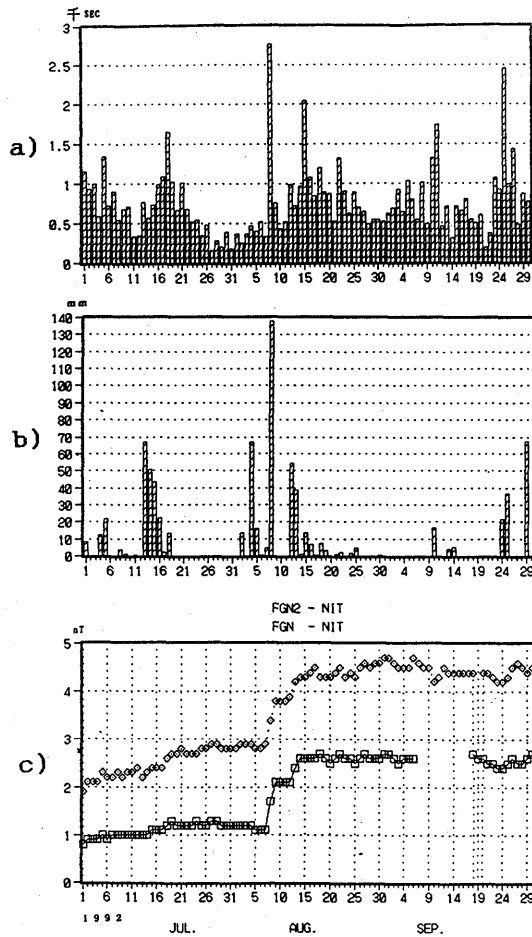
— 8月8日の顕著な全磁力変化について —

1992年8月8日に, FGNとFGNから約160m離れた地点にある臨時観測点FGN 2で顕著な全磁力変化が観測された。変化が観測された当日は, 台風10号の影響で雲仙岳では豪雨があり, また, 火山活動では4月22日以来約4ヶ月ぶりに火砕流が多発したりした。この様子を, 第4図に比較して示す。異常な全磁力変化と火砕流発生そして多量の降水のあった時刻とがほとんど一致していることがわかる。

地磁気変化の原因としてはいくつかの要因が考えられるが, 前述の状況から判断して,

- (1) 台風10号による観測機器のトラブル
- (2) 火山活動に起因する

のいずれかの可能性が高いとして調査を進めた。

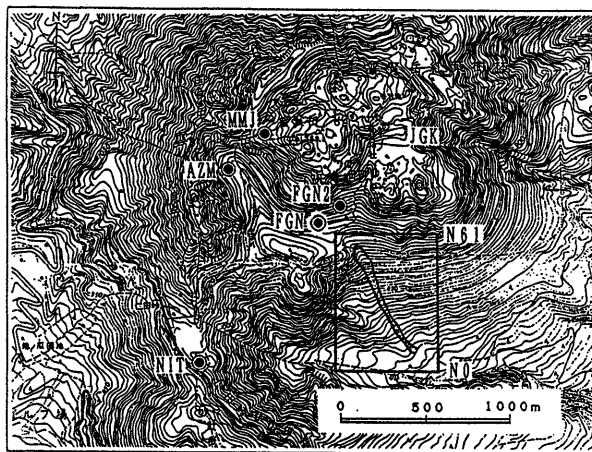


第4図 a) 雲仙岳の火砕流積算時間(日単位)
 b) 雲仙岳測候所における降水量(日単位)
 c) NITを基準としたFGN, FGN2との相互差(全磁力日平均値, 第2図と同様に補正したもの)の時間的变化

Fig. 4 a) Daily accumulation of duration times of pyroclastic flow tremors.
 b) Daily amount of precipitation.
 a)b) observed by Unzen Weather Station of JMA.
 c) Variation in difference of daily mean of geomagnetic total force between FGN and NIT (FGN-NIT) and FGN2 and NIT (FGN2-NIT).

(2)については、田中氏(京大)の山頂付近の全磁力観測結果には大きな変化は観測されていない(もし山頂あるいはその直下付近に原因があるとすれば山頂付近では、数10nTあるいはそれ以上の変化が期待される)、また辺長測量等の地球物理学的観測結果にも特に異常な変化はみられないことがわかった。これらのことから火山活動に伴う全磁力変化である可能性は低いと判断された。

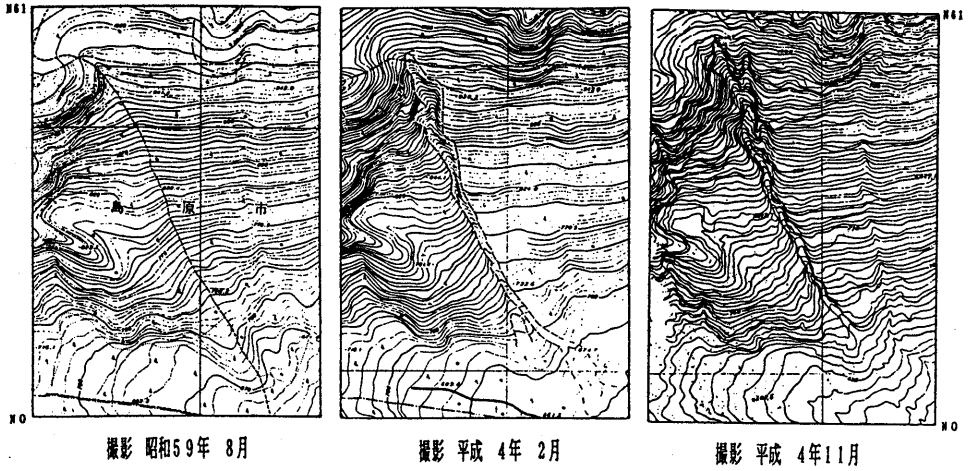
(1)については、1)観測装置の異常、2)センサーが動いた、3)台風10号によるローカルな地形変化、などが原因として考えられた。現地調査(9月18日~20日)の結果、FGNの南東約300~400m付近で大規模な崖崩れが発生していることが確認され、このことが原因と推察された(第5図)。この崖崩れ(磁気を帯びた火山体構成物質の欠損)が全磁力観測点にどのような影響を与えるか解析した結果を次に述べる。



第5図 雲仙岳における全磁力連続観測点と崖崩れの発生した領域(実線で囲った部分)

Fig. 5 Distribution of continuous observation points of geomagnetic total force and the area of landslide (enclosed with square).

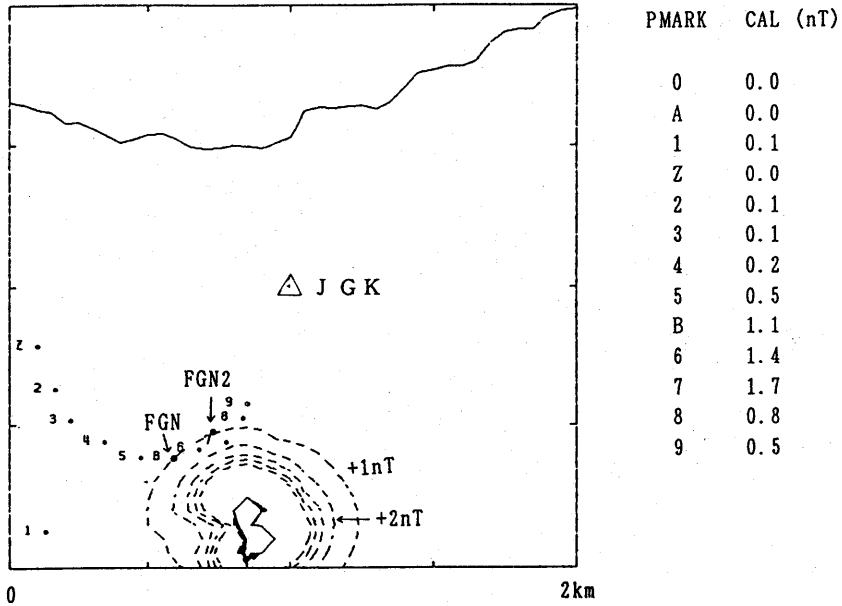
第6図には、第5図の四角で囲った領域について、国土地理院作成の3枚の地形図を比較して示す。FGNの南東部で大規模な崖崩れが進行していることが読み取れる。これらの地形図から12.5m間隔で格子点の高度を読み取り、それぞれの差分から崖崩れによる欠損量を求めた。その結果、昭和59年8月を基準としたときの平成4年2月までの欠損量は約44万 m^3 、平成4年11月までは約73万 m^3 、また平成4年2月から同11月までの欠損量は約28万 m^3 であることがわかった。



第6図 地形図（国土地理院作成）の比較

Fig. 6 Growth of landslide from August, 1984 to November, 1992 observed by Geographical Survey Institute.

第7図には、磁気を帯びた火山構成物質28万 m^3 がなくなったことによる地磁気変化を示してある。磁化強度は雲仙岳の平均的な大きさと考えられる $2 A/m$ を仮定して計算した。計算結果によれば、FGNへの影響は1.1nTの増加、FGN2で約1.0nTの増加となり、8月8日の変化量をよく説明できる。



第7図 平成4年8月8日の崖崩れによる欠損量から推定される全磁力変化のパターンと変化量。欠損量を28万 m^2 、磁化の大きさを2 A/mとして計算した。

Fig. 7 Calculated geomagnetic variation due to the assumed dipole demagnetization equivalent to the loss of a magnetized body caused by the landslide of August 8, 1992. (The volume loss and the magnetization are assumed 280,000 m^2 and 2 A/m, respectively.) Each side is 2 km long and upper is north. Contour interval is 1 nT.

それではこの崖崩れはいつ発生したのか問題になる。発生時期についての正確な証拠はないが、雲仙岳測候所、九州大学島原地震火山観測所職員等によれば台風10号に伴う豪雨時に発生したと推定されている。この時には水無川で大規模な土石流も発生しており、おそらくこの時に前述の崖崩れも発生したものと推察される。

第4図にみられるFGNとFGN2の全磁力変化と雲仙岳測候所における日降水量の時間的一致は、豪雨が引金となって崖崩れが発生したと考えれば理解できる。また、同図で13日にも約0.4nTの増加があるように見えるが、この時には約90mmの降水が観測されており、同じように雨により崖崩れが進行したものと考えられる。なお、平成4年2月までの崖崩れによる影響を同様に計算すると、FGNでは約0.4nTの増加があったものと推定されるが、その時期は特定出来ない。

以上のことから、8月8日の顕著な全磁力変化はFGN南東部で発生した崖崩れに起因すると考えられる。この崖崩れは、現地の状況から判断して、今後とも少しの降雨でも進行する可能性が高い。火山活動監視上では一つのノイズが増えたことになるが、観測データの評価には十分注意していかなければならない。

なお、崖崩れによる欠損量を計算するにあたっては、国土地理院から地形図の提供とコメントをいただいた。記して謝意を表します。