

雲仙岳火山活動状況(1994年6月~10月)*

Volcanic Activity of Mt. Unzen Volcano (June~October 1994)

九州大学理学部附属島原地震火山観測所
Kyushu Univ.

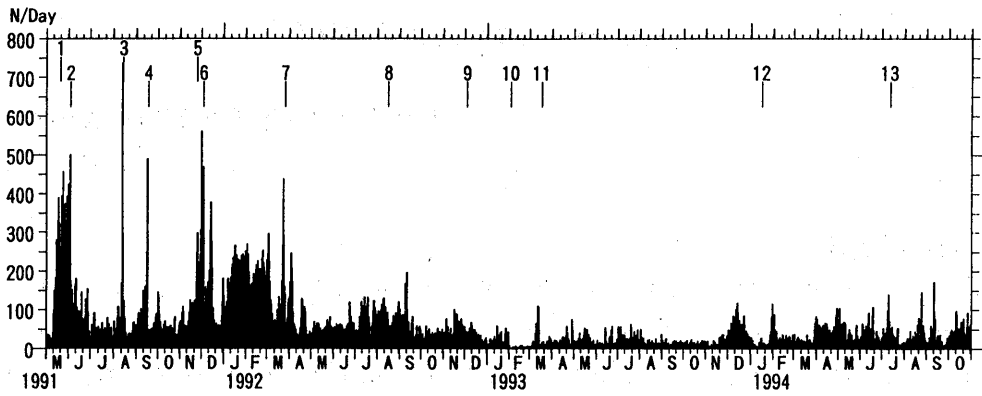
1. 活動の概要

溶岩ドームへの溶岩供給は、1994年4月中旬以降、日量10万立方メートル以下の少ない状況で推移しているが、溶岩ドームの張り出しにともなって溶岩の小規模な崩落は北、南西、南東方向などで引き続き発生した。また1994年7月12日には、溶岩ドーム南東側斜面に直径約50mの顕著な新溶岩(第13溶岩ロープ)の噴出が確認されたが、1週間程度で成長は停止した。

第1図に、日別震動回数(10秒以上)、第2図に日別火砕流発生回数を示す。また第3図には、湯江川(Z)、新焼(Y)、千本木(S)、おしが谷(A)、水無川(B)、赤松谷(C)、龍の馬場(K)、各方向別の日別火砕流、落石発生回数を示す。1994年6月以降についてみると、溶岩ドームの張り出し方向の変化にともなって溶岩の崩落方向も変化し、6月では龍の馬場方向への崩落が活発であった。7月になると、同方向の崩落は減少した一方で、湯江川方向の崩落が増加し、また第13溶岩ロープ出現前後の7月5日~20日頃には、一時的に赤松谷方向への崩落も活発化した。その後8月~9月には、再び龍の馬場および赤松谷方向の崩落が活発化した。10月では再度、崩落は溶岩ドーム北側が主要となり、この時期新たに新焼方向にも崩落が見られるようになった。

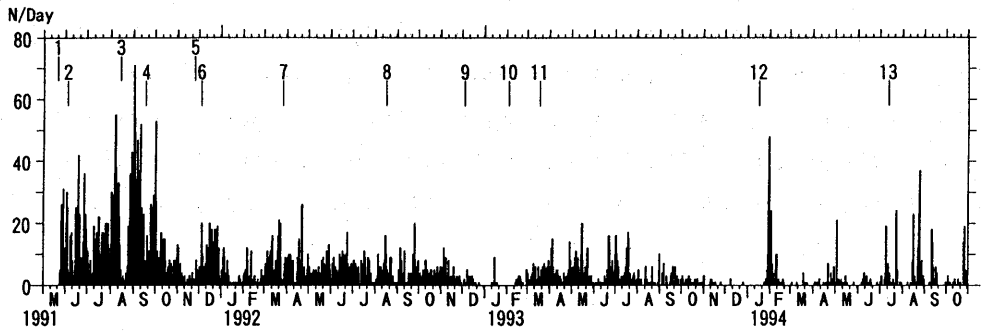
この期間、山頂部の地震活動は依然活発に続いており、特に8月下旬には頻発した。第4図に、山頂地震のマグニチュードの推移を示す。第5図には、1991年5月からこれまでの山頂地震の時空間分布を示す。このうちマグニチュードが次第に大きくなる地震活動のみられた1993年11月~1994年1月と1994年3月~5月、および最近1994年8月~10月の期間についてはその拡大図を示す。1994年8月~9月と10月の震源を比較すると、10月では8月~9月に比べ震源が北に動いているが、これは溶岩ドームの張り出しの方向および溶岩の崩落方向が南から北に移ったことに対応していると考えられる。

* Received 14 Dec., 1994



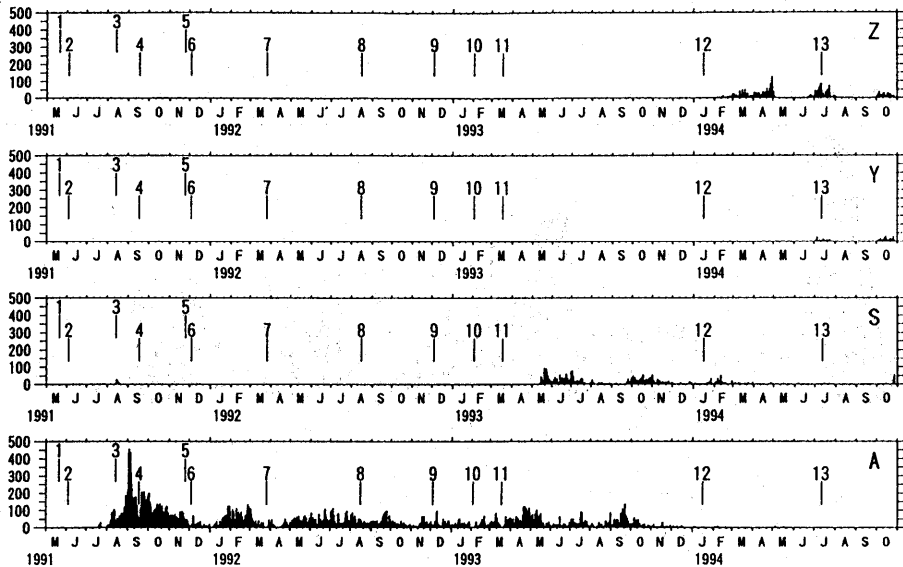
第 1 図 日別震動回数 (震動継続時間10秒以上)

Fig. 1 Daily number of tremors (duration time ≥ 10 s).

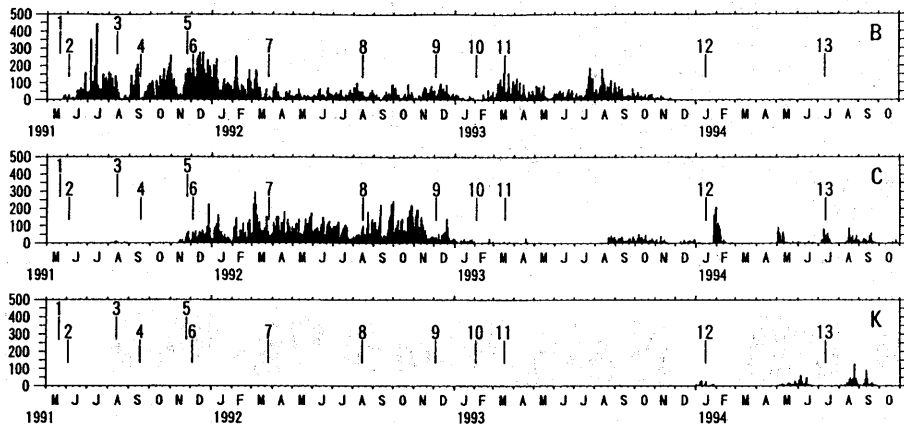


第 2 図 日別火砕流発生回数 (陸上自衛隊)

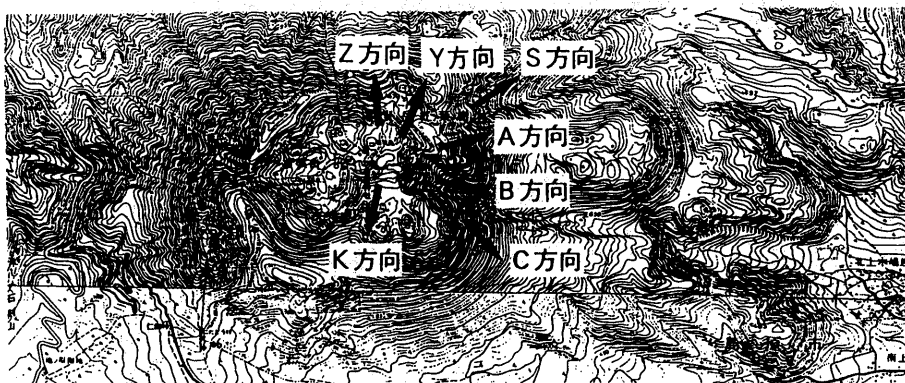
Fig. 2 Daily number of pyroclastic flows. Observations were made by the Ground Self-Defense Force.



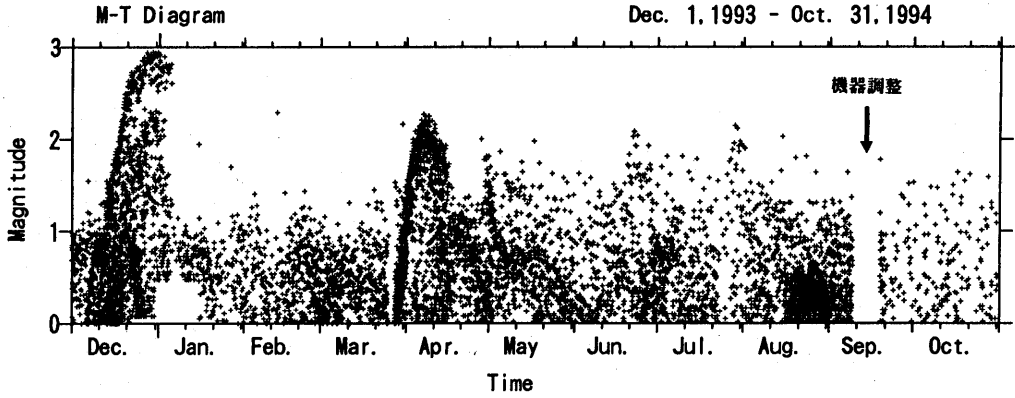
第 3 図 方向別日別火砕流・落石発生回数 (湯江川: Z, 新焼: Y, 千本木: S, おしが谷: A, 水無川: B, 赤松谷: C, 龍の馬場: K) (陸上自衛隊)
 Fig. 3 Daily number of partial collapses which generated pyroclastic flows or rockfalls. Figures are shown separately for the seven flow courses. Observations were made by the Ground Self-Defense Force.



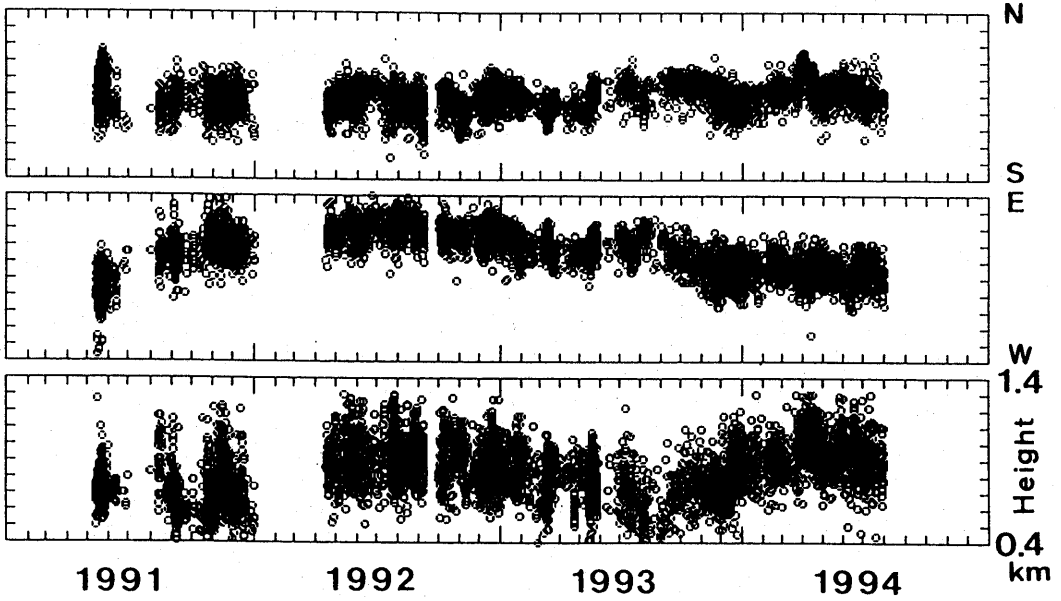
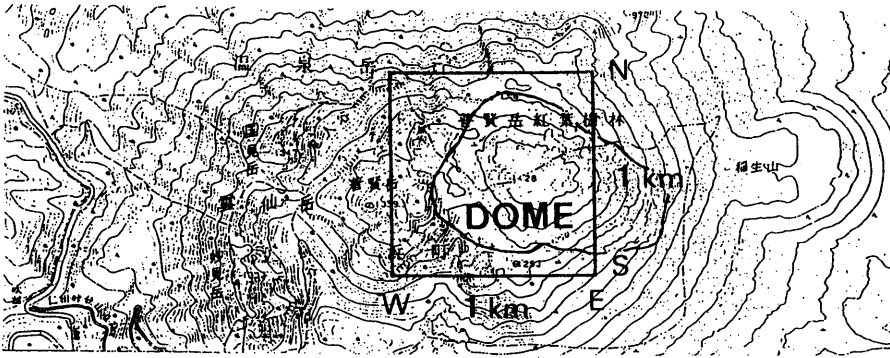
第 3 図 (続 き)
 Fig. 3 (Continued)



第 3 図 (続 き)
 Fig. 3 (Continued)

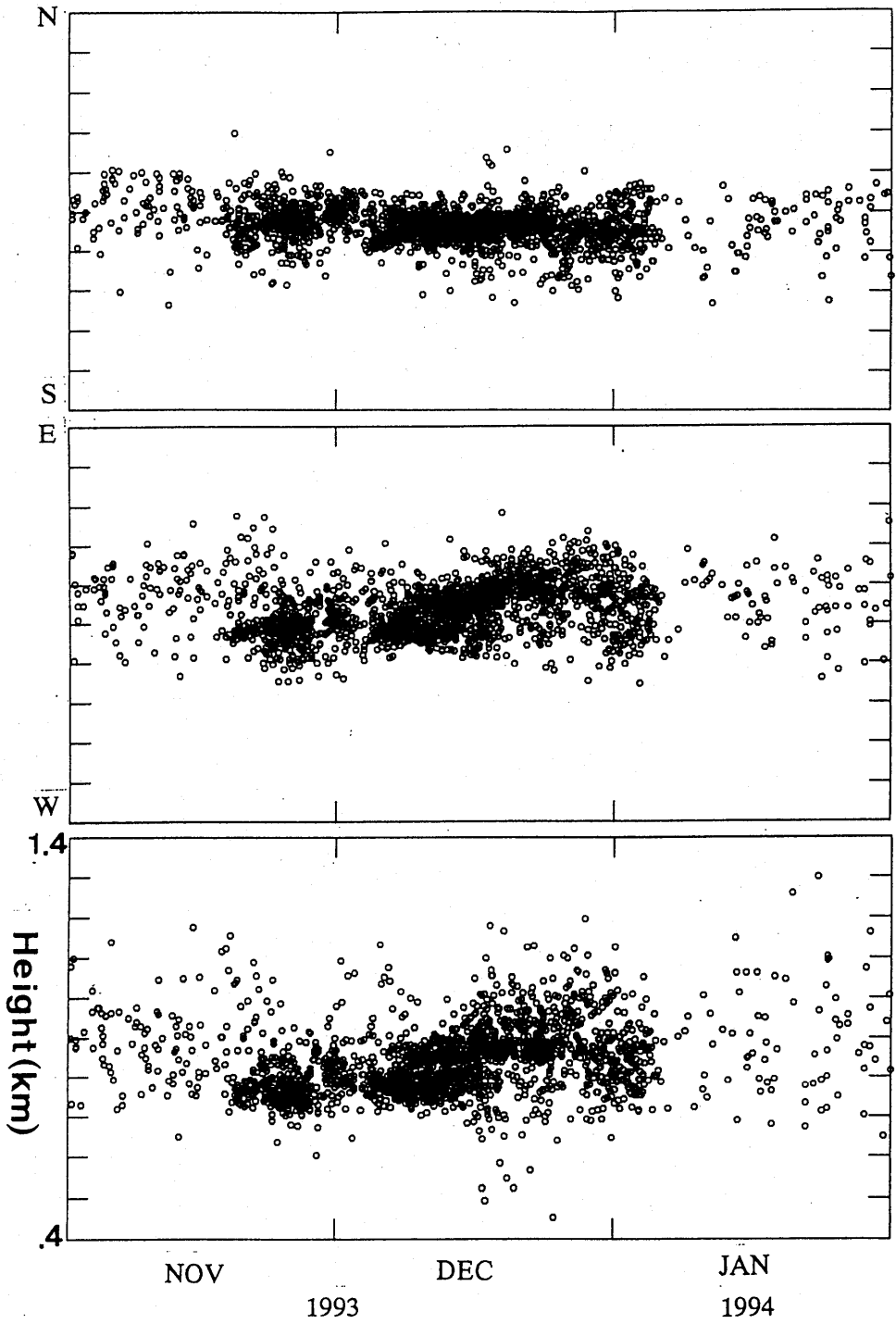


第 4 図 山頂部地震のマグニチュード推移
Fig. 4 Magnitude-time plots of summit earthquakes.



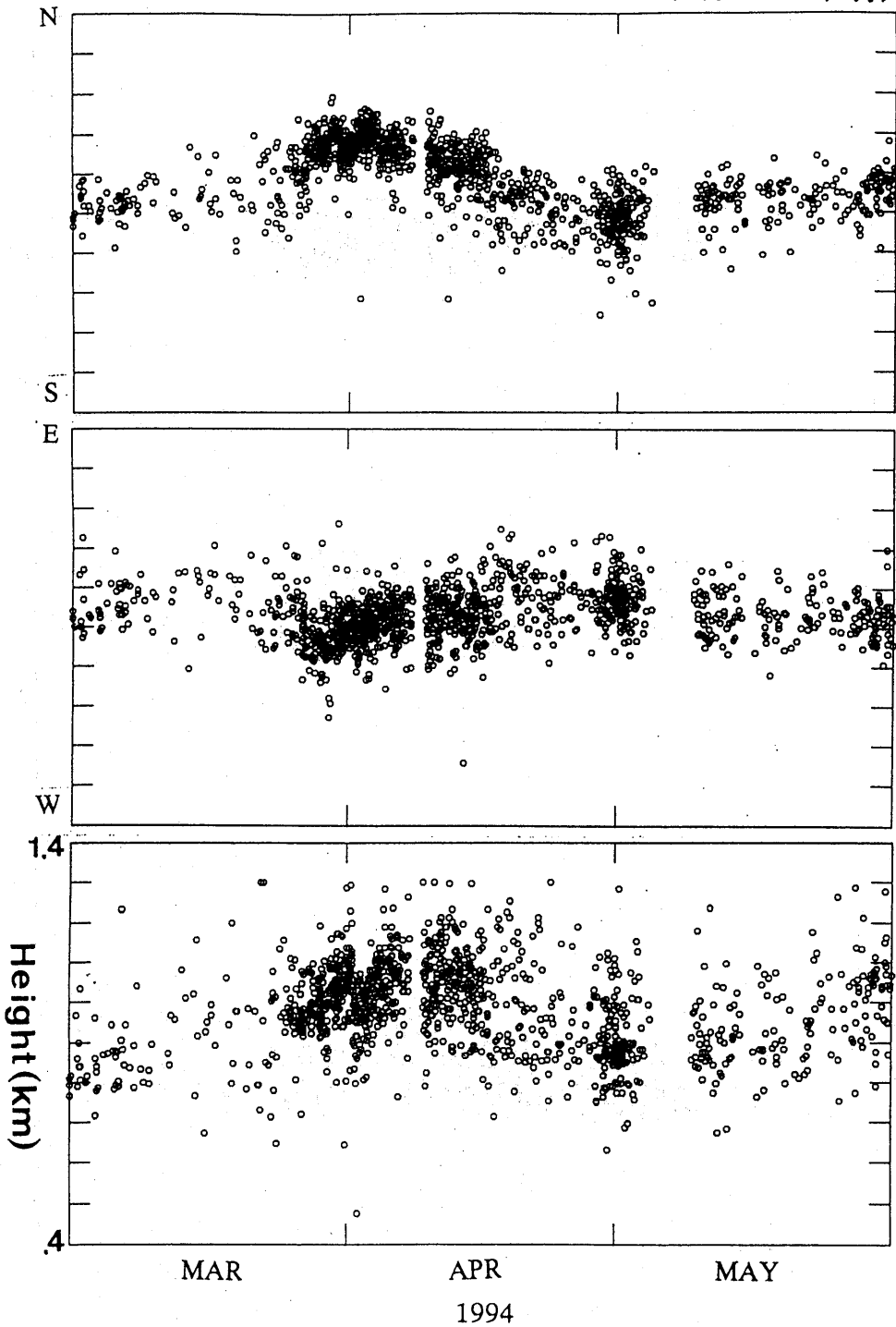
第 5 図 山頂部地震の時空間分布
Fig. 5 Space-time plots of summit earthquakes.

(1993年11月~1994年1月)



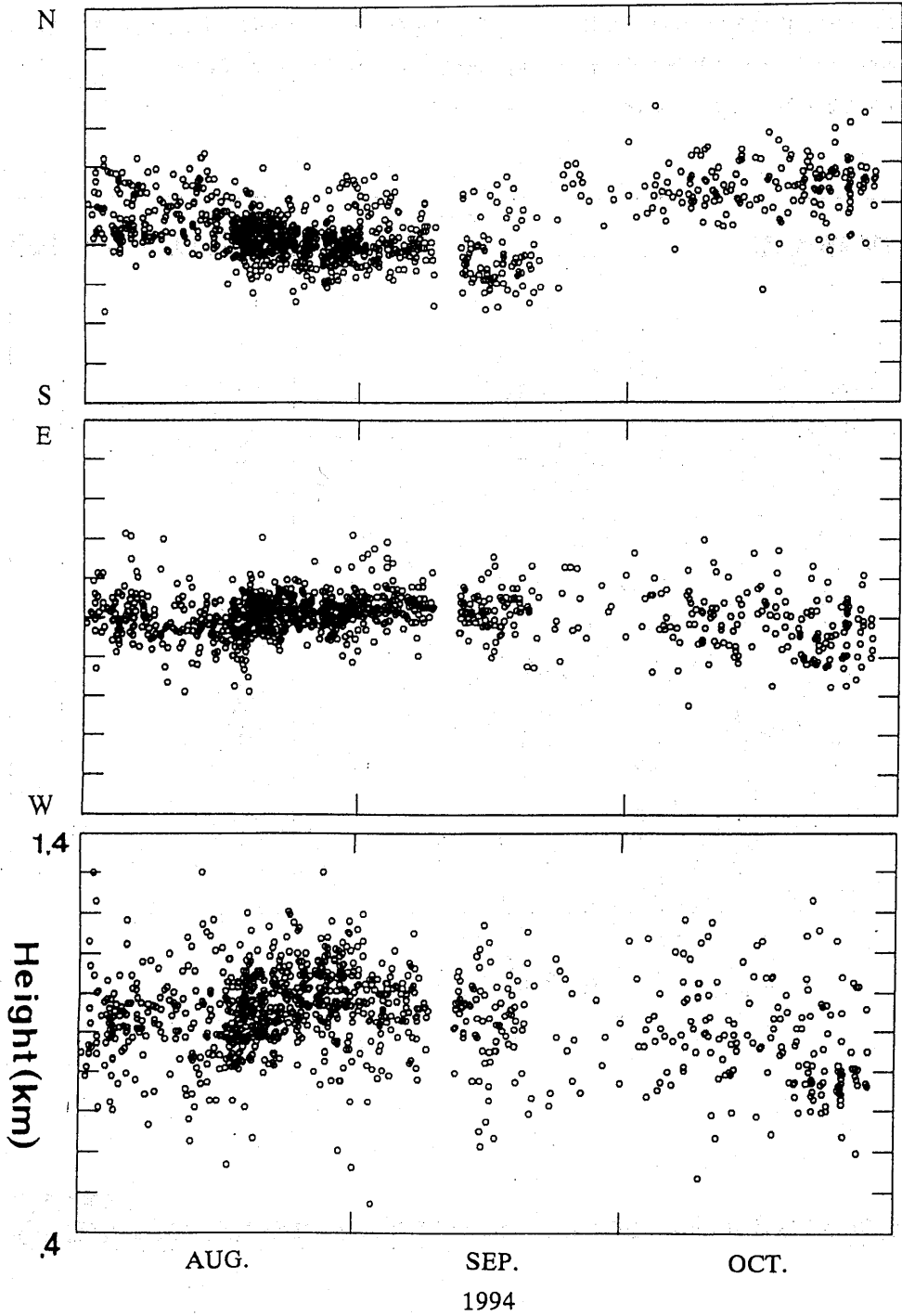
第 5 図 (続 き)
Fig. 5 (Continued)

(1994年3月~1994年5月)



第 5 図 (続 き)
Fig. 5 (Continued)

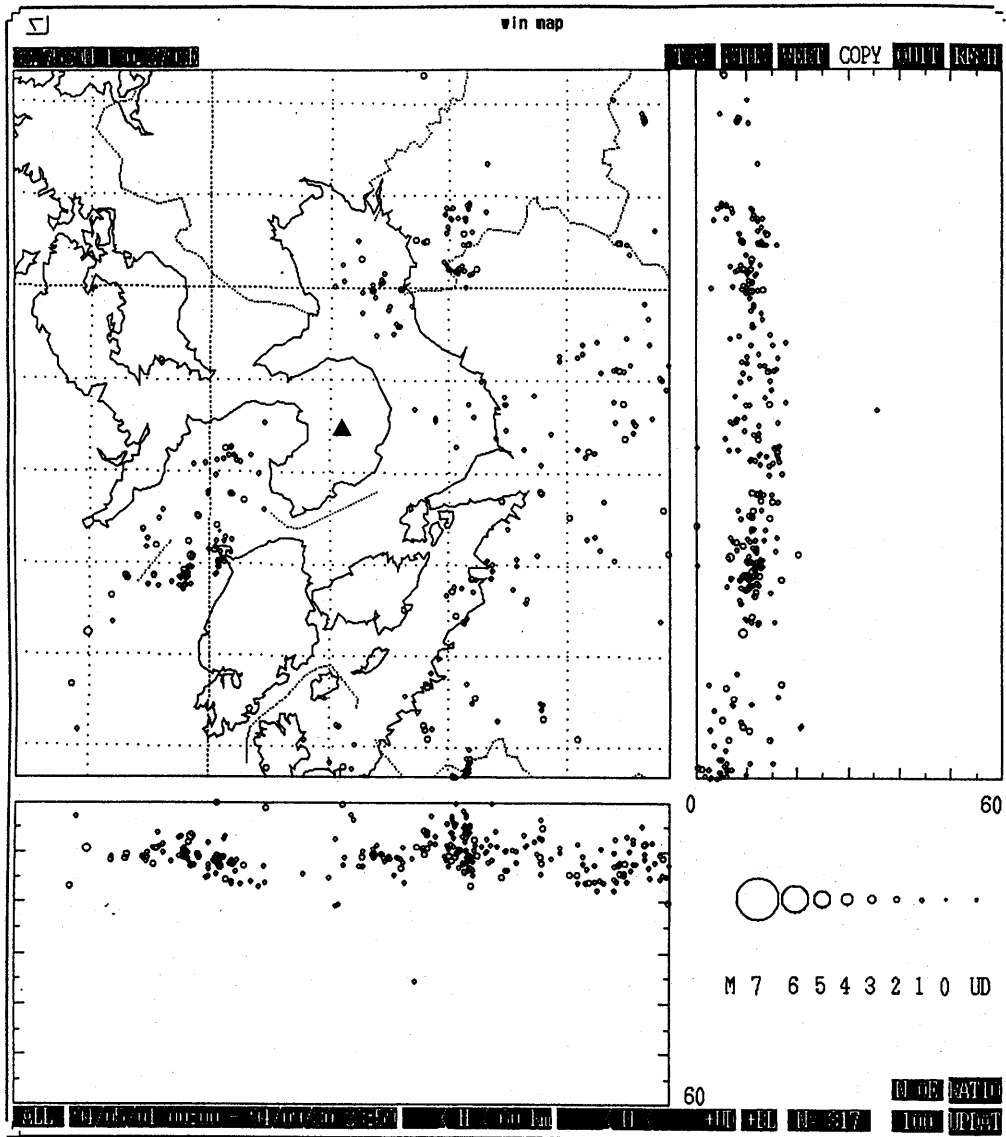
(1994年8月~1994年10月)



第 5 図 (続 き)
Fig. 5 (Continued)

2. 雲仙火山周辺の地震活動

第6図に雲仙火山周辺の1994年5月～9月の震源分布を示す。この期間、従来からの地震の多発域である有明海、千々石湾～天草灘などで若干の地震の発生が見られるものの活動は低調である。島原半島内では、山頂地震を除いて地震は観測されていない。



第 6 図 雲仙火山周辺地域の震源分布 (1994年5月～9月)

Fig. 6 Hypocentral distribution around Unzen Volcano (May ~ Oct. 1994).

3. 雲仙普賢岳山頂付近における傾斜変動

1993年後半から溶岩ドームの成長は西側で盛んであり、その活動に伴ってドーム西側に設置している傾斜計に大きな変化が何度か現われている。このような傾斜計データの大きな変化は溶岩ドームが出現した1992年5月以来のことである。

1993年11月上旬に旧地獄跡火口の西方約600mにあるA点傾斜計にドーム上がりの傾斜変動が起こった(第9a図)。この変動は12月上旬には反転したが、このころからドーム南西側の内成的な成長が盛んとなり、有感地震を伴いながらドームが約130m押し出された(予知連会報第58号参照)。

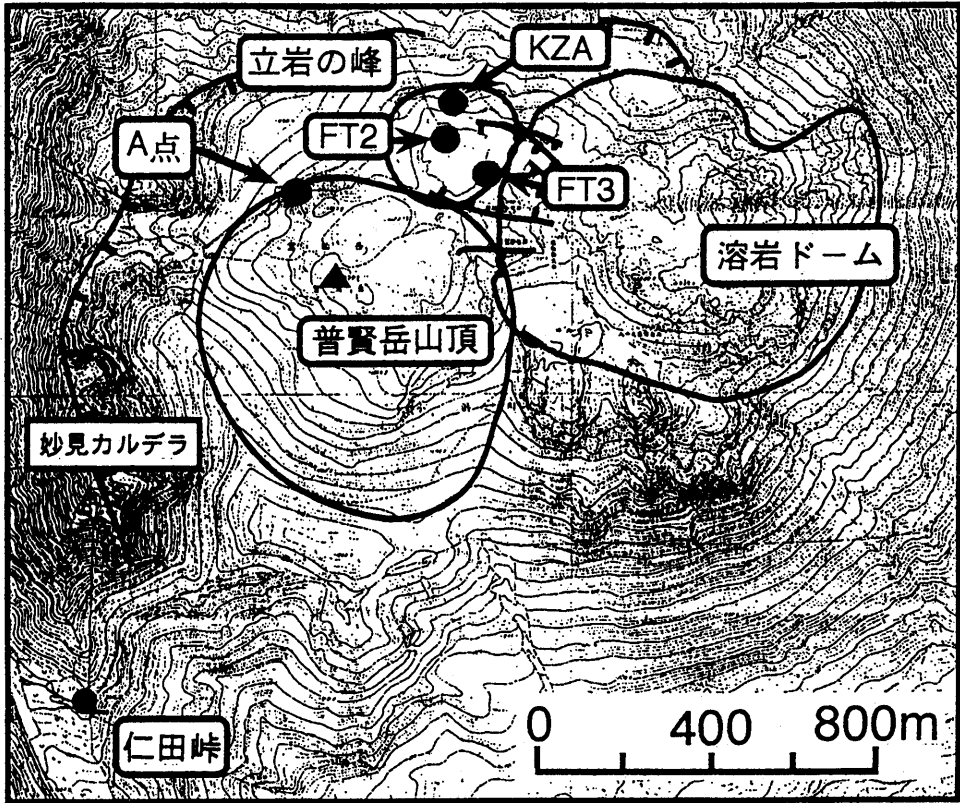
また1994年1月上旬からはドームの北西側約400mのKZA傾斜観測点でドーム上がりの傾斜変動が始まり、下旬には1日に200~300マイクロラジアンにおよぶ急速な傾斜変動を始めた(第9b図)。この傾斜変動は計8ミリラジアンにも達したが、3月上旬には急速に反転し5月上旬にはほぼ元の傾斜に戻った。この変動の際にもドームの内成的な成長が盛んとなり、北西側に押し出した溶岩が旧山体斜面を崩落させたり、北側に新たな火砕流の流路を形成した。

このような傾斜変動とドームの内成的な成長は小さいながらも何度か観測されている。いずれも傾斜変動が先行し、傾斜変動が反転する頃からドーム成長などの表面現象が顕著となっている。このことはドーム北西側の立岩の峰周辺で観測を続けているGPSによる地殻変動観測にも現われている(第10図)。すなわち、高度変化はKZAの傾斜変動と対応がよく、3月上旬にピークをむかえ、その後沈降を始めているが、水平変位は4月上旬まで続いている。

以上のことから

- 1) 1993年秋以降地下からの溶岩供給量が減少し、地表への間欠的になっている。
- 2) ドーム東側は第11溶岩ドームが蓋をしているため、火道西側をおしのけるように溶岩が上昇。傾斜計にドーム上がりの傾斜が記録されるとともに、西側旧山体で隆起傾向が見られる。
- 3) 溶岩による圧力源が傾斜計の高度より高くなると傾斜計は反転し、ドーム下がり傾向を示すようになる。しかし、圧力源が地表に近くなったため、旧山体の水平変動は大きくなる。
- 4) 旧地表面より高い位置に上昇した溶岩は、ドームを内成的に成長させるとともに、一部は表面に出現する(第12, 13ロープ)。

また雲仙普賢岳では1994年10月上旬から山頂部で周期約40時間の山上がり傾斜変動が観測されている。また火山性地震の発生も傾斜変動に非常によく対応している。第11a図はA点傾斜計の東西成分の時間変化と気象庁発表の火山性地震の回数の変化を示したものであり、第11b図は時間軸を拡大したものである。山上がり(東上がり)傾斜のピークと地震の回数のピークの時刻は一致している。



第 7 図 雲仙普賢岳周辺の傾斜計およびGPS観測点配置図
 Fig. 7 Distribution of tiltmeters and GPS obs. points around Mt. Unzen

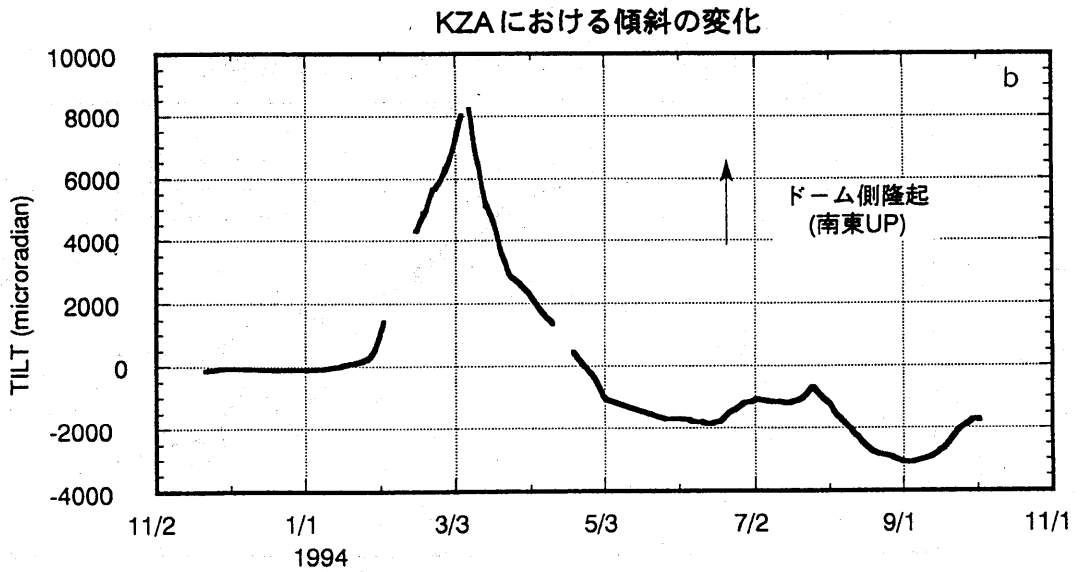
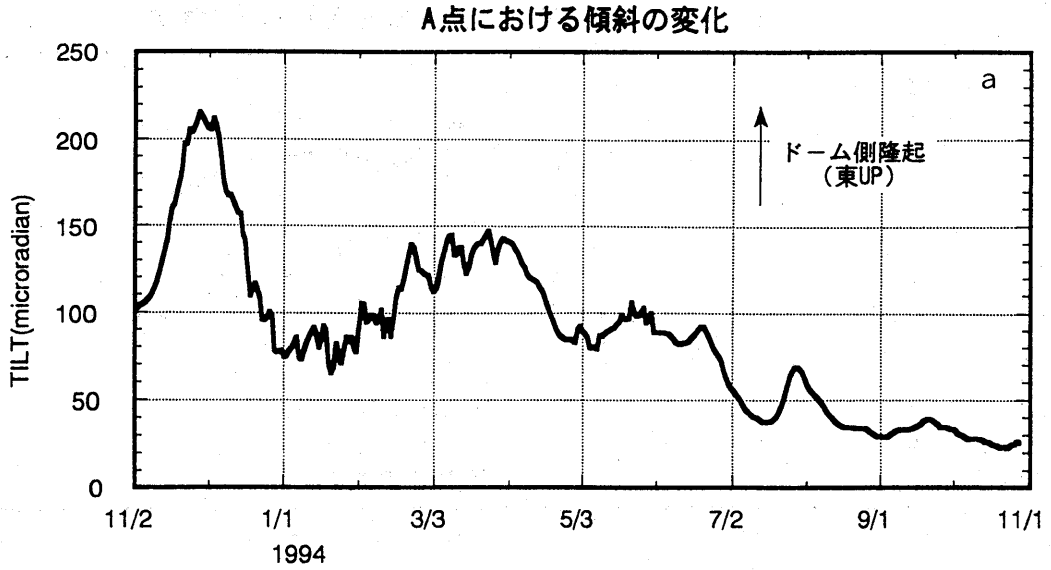
雲仙普賢岳の地上現象



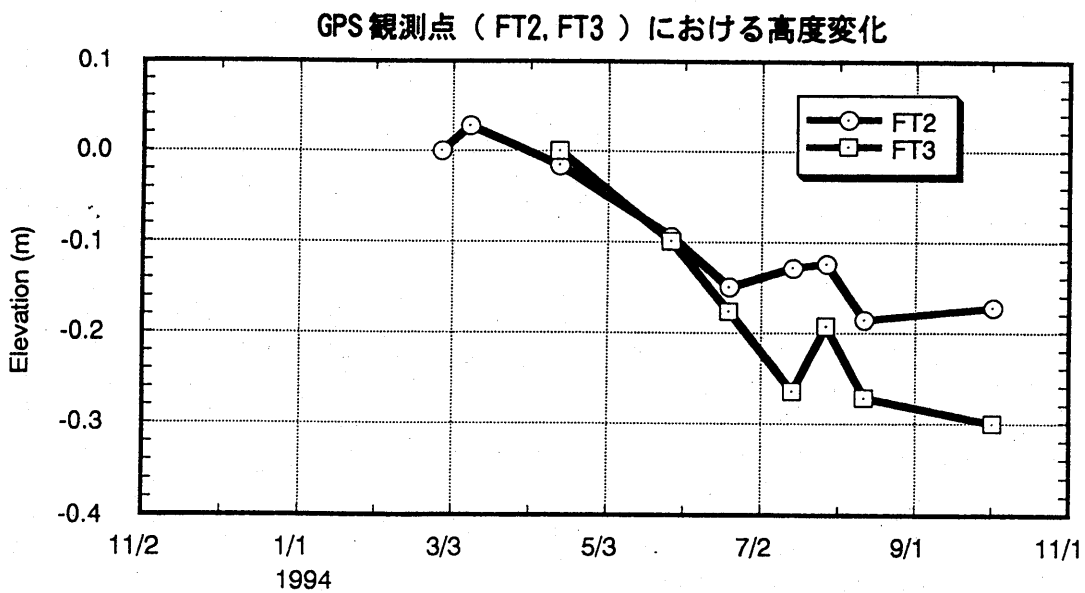
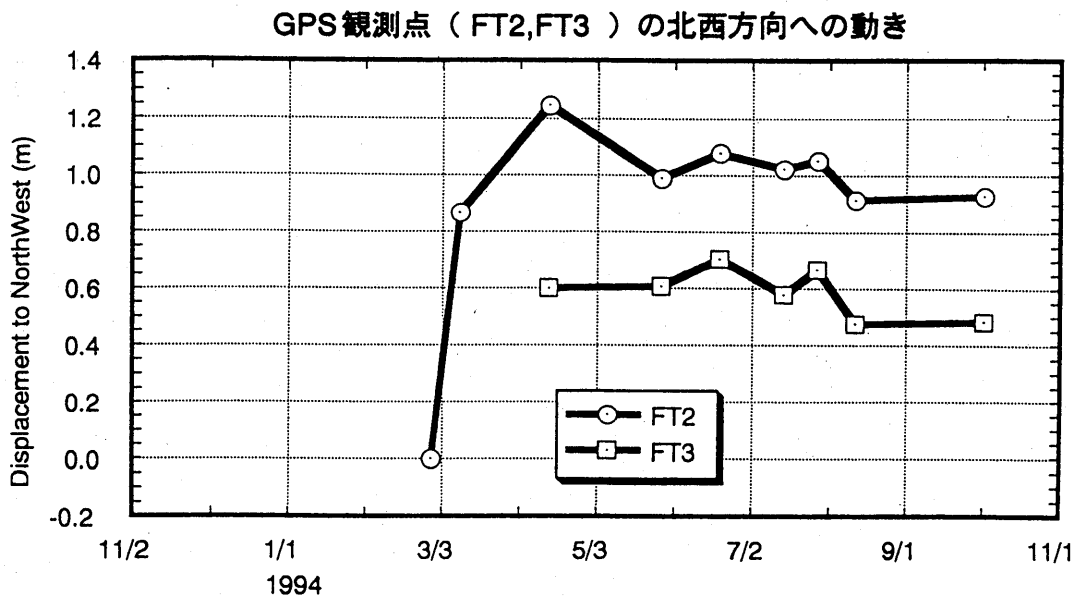
11/2 1/1 3/3 5/3 7/2 9/1 11/1

1994

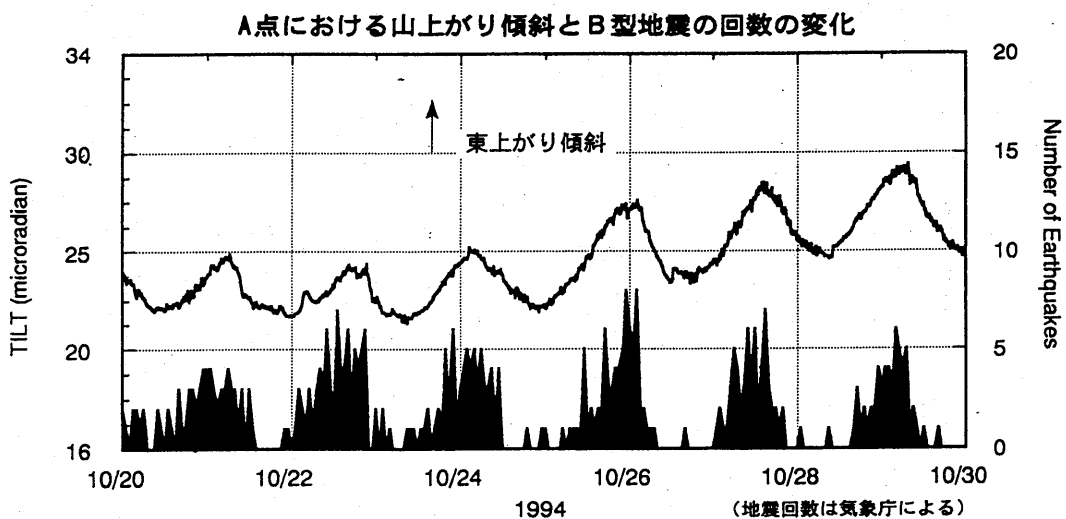
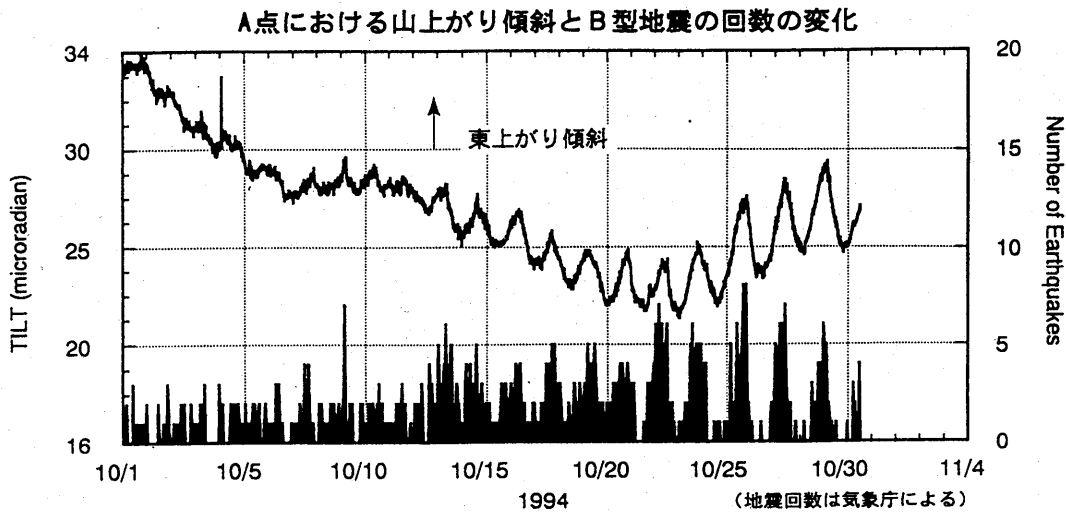
第 8 図 最近の雲仙普賢岳の表面現象
 Fig. 8 Volcanic activities at Mt. Unzen since Nov. 1993.



第 9 図 雲仙普賢岳ドーム周辺における傾斜変化
 Fig. 9 Crustal tilt data around the lava dome of Mt. Unzen



第 10 図 ドーム周辺のGPS観測点の位置変化
 Fig. 10 Changes in coordinates of observation points around the lava dome monitored with GPS.



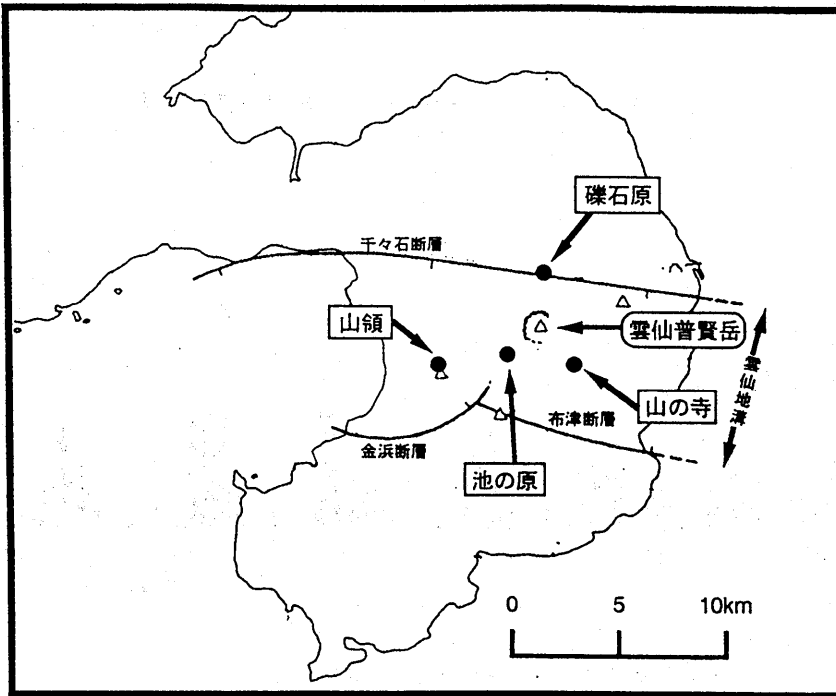
第 11 図 ドーム周辺の傾斜変化と火山性地震回数の変化
 Fig. 11 Changes in crustal tilt data and numbers of earthquakes around the lava dome.

4. 雲仙岳周辺における傾斜変化

1992年4月に雲仙普賢岳の周囲の4ヶ所に坑井内傾斜計を設置し、火山活動に伴う傾斜変化の観測をはじめた(第12図)。設置した計器はアカン製力平衡型振子式傾斜計(JTS-23型)で、いずれの地点も設置深度は100mである。

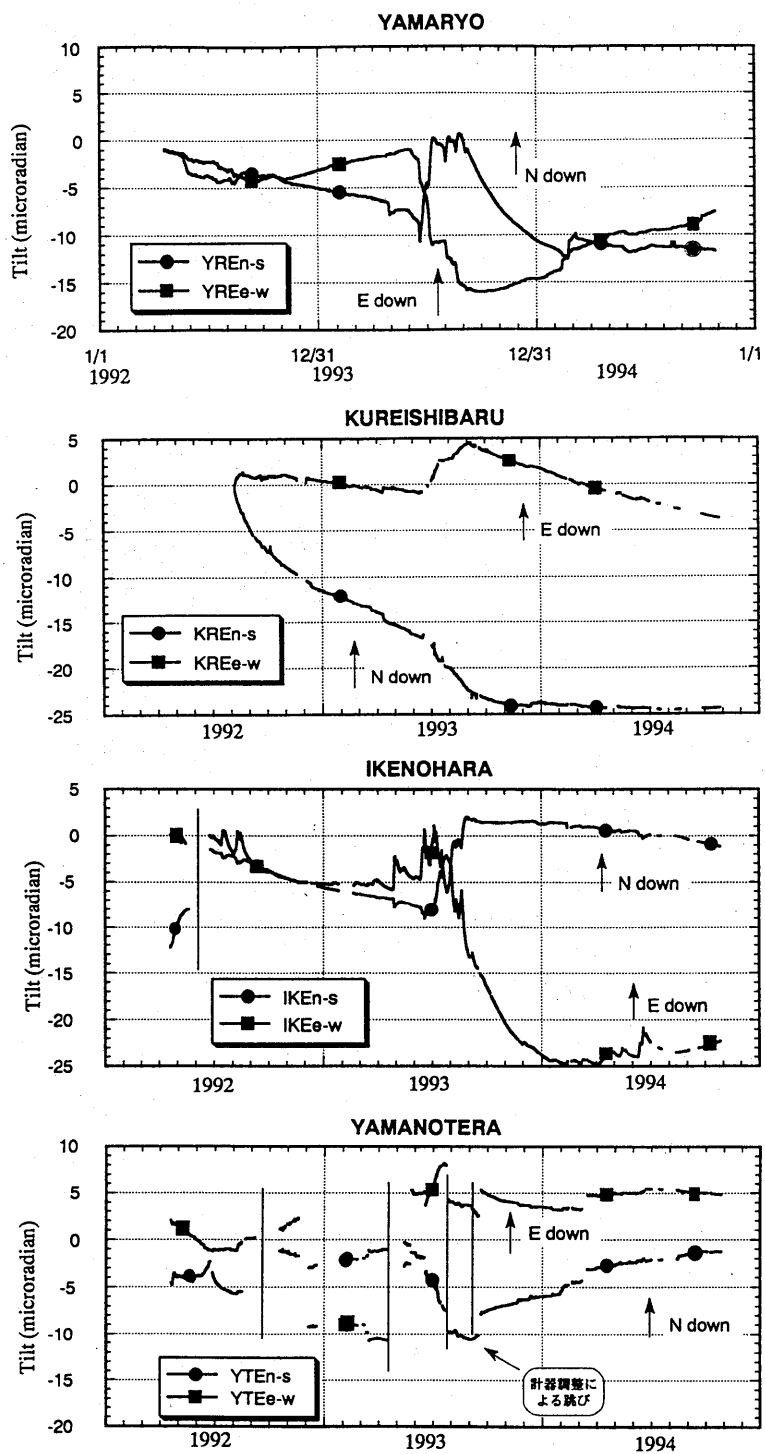
第13図は各地点における傾斜の日平均値の変化を示したものである。各地点の最近の傾向をみてみると、普賢岳の北の礫石原では西下りの傾斜、南西の池の原では南東下りの傾向が見られる。普賢岳南東の山の寺では北下りの傾向が見られる。また千々石湾に近い山嶺観測点では南東下りの傾向にある。

以上のことから、雲仙岳周辺では山体方向の隆起傾向はみられない。また各観測点とも昨年4月末から8月にかけての大量の降雨の影響を強く受けたが、最近ではその余波もほぼおさまり、昨年4月以前の傾斜変動の傾向がそのまま続いていることがわかる。



第12図 雲仙普賢岳周辺の傾斜計配置図

Fig.12 Distribution of tiltmeters around Mt. Unzen



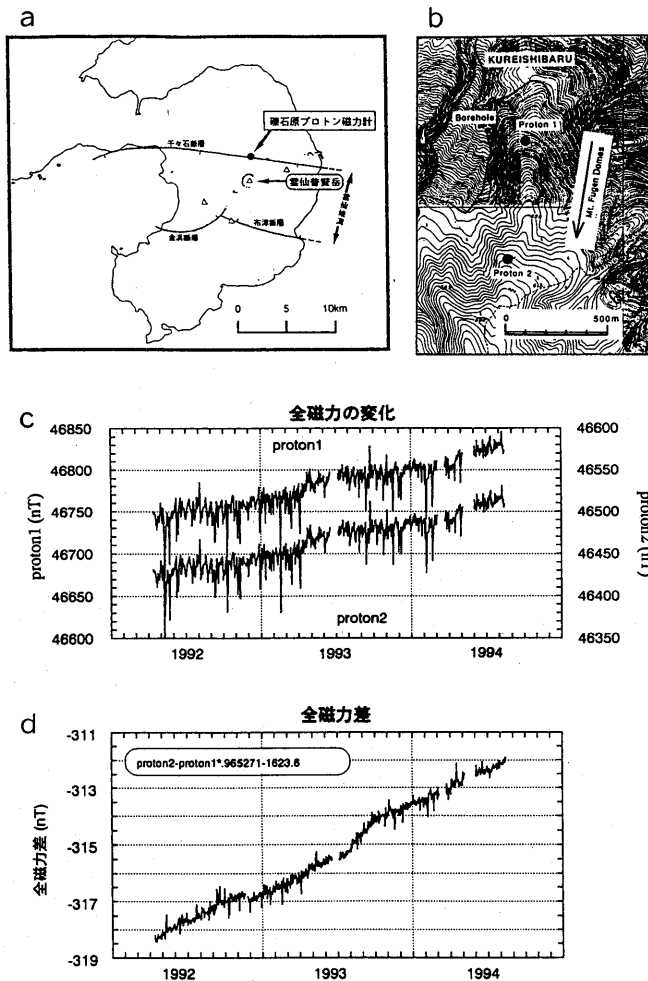
第 13 図 雲仙普賢岳周辺における傾斜変化
 Fig. 13 Daily mean crustal tilt data around Mt. Unzen

5. 雲仙岳北麓における地磁気観測

1992年4月から溶岩ドームの北3 kmの地点にある礫石原(くれいしばる)観測点に2台のプロトン磁力計を設置し観測を続けている(第14 a b 図)。2台の磁力計はドームの方向に向けほぼ南北に設置されており、2地点の間隔は590 mである。

第14 c 図は毎日00~02時の深夜の全磁力観測値(サンプリング間隔1分)を平均したものである。2地点の観測値の単純な差では外部磁場擾乱のためばらつきが大きくなるため、第14 d 図では係数をかけて差をとっている。この係数は1992年5、6月のデータのばらつきが最少になるように決定してある。

全磁力差は減少傾向を示しており、観測点の南方にある普賢岳はまだまだ消磁傾向が続いているといえる。1993年8月頃から10月頃までさらに消磁傾向が強まったが、それ以降はほぼ元の傾向に戻っている。



第14 図 雲仙普賢岳北麓における全磁力観測点およびその変化
 Fig. 14 Distribution of observation points and variation of geomagnetic total force intensity and their difference.