

雲仙岳火山活動状況（1991年2月～5月）*

九州大学理学部附属島原地震火山観測所
国立大学火山観測機関・合同観測班

1. 活動の概要

1990年11月17日、198年ぶりに噴火を始めた雲仙岳は、1991年2月12日、新たな活動を開始、新火口「屏風岩火口」を形成した。その後も、次第に活動を活発化させつつあったが、5月12日頃より火口直下ごく浅いところを震源とする地震が群発し始め、5月20日、地獄跡火口に溶岩ドームが出現した。

これまでの火山活動の概要は次のとおりである。

〔先駆期〕（1989年11月～1990年11月16日）

1989年11月に島原半島西側の干々石湾で発生した群発地震は、翌90年7月から10月にかけて、雲仙岳主峰普賢岳付近へ移動、火山性微動も観測着手以来初めて観測された。

〔第1期〕（1990年11月17日～1991年2月11日）

11月17日、九十九島火口および地獄跡火口で噴火を開始したが、噴煙活動は、地獄跡火口で3～4日後には停止、九十九島火口も数日で急減、翌91年2月9日には高さ数mに激減した。

この間、降灰は最初の数日間にとどまり、その量も僅少であった。なお噴石は初日のみで、それらの飛距離は、九十九島火口で約20m、地獄跡火口で数十mと小規模であった。

〔第2期〕（1991年2月12日～3月28日）

2月12日、新たな活動を開始、新火口「屏風岩火口」を形成、約20日間にわたって激しい降灰をもたらした。降灰量は10数万m³と推定されている。

この間、先に噴火した九十九島火口、地獄跡火口は静穏であった。なお、屏風岩火口からの噴煙は、3月2日以降激減したが、3月16日～18日に一時的に復活した。

〔第3期〕（1991年3月29日～5月11日）

3月29日、それまで休止していた九十九島、地獄跡両火口を含めて、3火口が一時的に復活、特に地獄跡、屏風岩両火口が激しく噴火した。噴煙活動は連続的ではなく、地獄跡、屏風岩両火口が2、3日～数日間隔で激しい噴火を繰り返す、引き続き噴煙活動も、1日以内でおさまっている。主要な噴火は、次第に地獄跡火口となった。

なお、4月4日夕刻～6日深夜における噴火活動で、地獄跡火口が拡大し深さ10～20mの凹地となった。また、4月9日11時45分の噴火での噴石の飛距離は、300数十mにも達した。噴火活動はその後さらに激化し、火口が拡大され、島原市街地でも降灰が見られるようになった。

〔第4期〕（1991年5月12日～19日）

* Received 25 July, 1991

5月12日頃より、火口直下ごく浅いところを震源とする地震が群発した。火山性微動も激増し、火口一帯に地割れが発生、顕著な地殻変動が現れた。

5月15日および19日に、水無川系で土石流が発生した。

[第5期] (1991年5月20日～)

5月20日、地獄跡火口に溶岩ドームが出現、23日夕刻には火口縁を乗り越え東斜面に小崩落した。24日、小規模な火砕流が中腹へ流下、以後頻発した。

2. 地震活動

第1図に、九州大学定常地震観測点および国立大学火山観測機関合同臨時観測点の配置、第2図に日別地震・孤立型微動発生頻度、第3図に1991年2月～5月の月別震源分布を示す。5月12日頃より普賢岳山頂直下浅部で地震が群発し始め、5月20日には地獄跡火口に溶岩ドームが出現した。5月15日～19日、20日～31日の期間でのこの地震群の震源分布を第4図に示す。

一方、発震機構は、島原半島西部から西の千々石湾に発生している地震では、広域応力場と一致する南北張力の正断層または横ずれ断層がほとんどである。第5図に1991年1月～3月の期間で得られた発震機構のP軸、T軸の向きを示す。

3. 微動活動

1991年4月9日を最大とする激しい降灰を伴った噴煙活動では、ビデオ映像との比較から、その約2分前に孤立型微動が発生し、一旦その振幅が小さくなった後に、火口から白煙が出ていることが確認された。続いてコックスティルが発生し、微動は連続化している(第6図)。

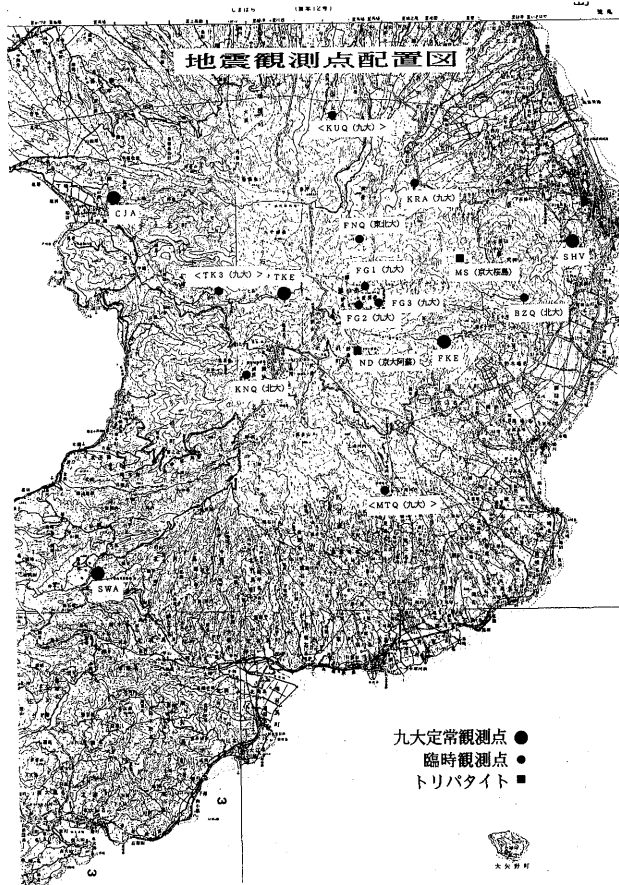
この型の噴火は5月上旬までで見られなくなったが、5月20日には溶岩ドームが出現し、5月24日8時7分最初の火砕流が発生、以後頻発した。火砕流に伴った振動波形を第7図に示す。

第8図に孤立型微動および火砕流振動の初動を読みとって求めたこれらの震源分布と、MS観測点(トリパタイト)における見かけ速度、到来方向を示す。図中白丸は、後続の波について求めたものである。

4. 傾斜変動観測

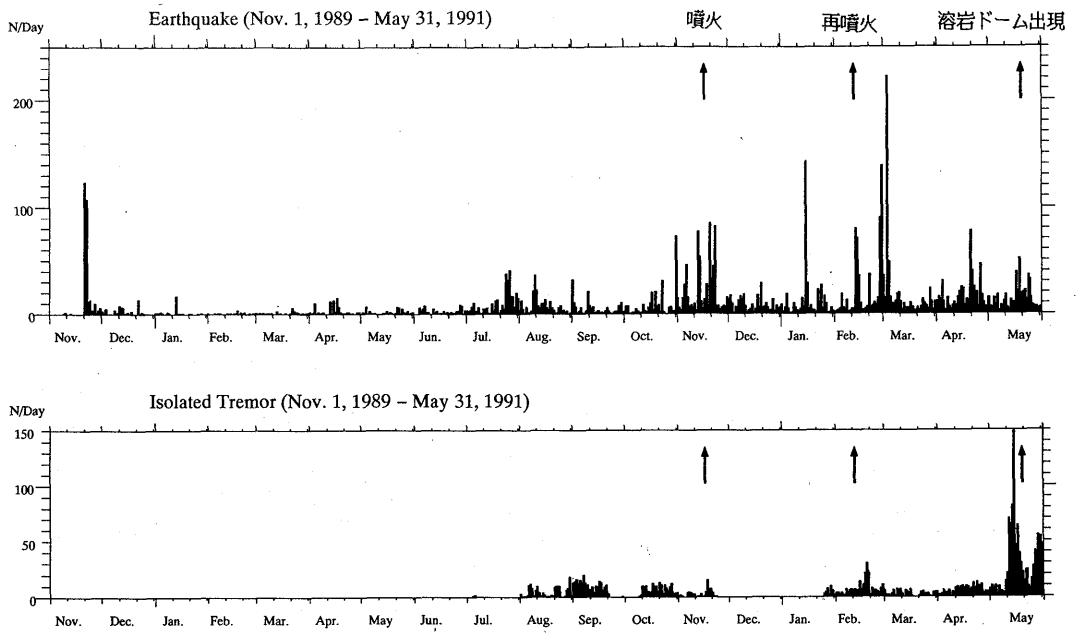
5月29日、京都大学防災研究所、京都大学理学部、東北大学理学部、東京大学地震研究所、九州大学理学部による普賢岳山頂周辺の傾斜変動観測網が整備され、電話呼出式により、データを島原地震火山観測所で監視できるようになった。第9図に観測点配置を、第10図に5月30日21時までの結果を示す。

またこれより以前の結果について、第11図～第14図に示す。このうち普賢岳A観測点においては、5月11日夕刻より顕著な変動が始まり、5月11日～14日頃の東上がりが顕著な時期(微動と地震の頻発)、5月15日頃からの著しい南北変動が進行した時期、5月19日～20日頃からの南北変動の速度がやや減少した時期(溶岩ドームの出現)、5月24日頃からの東下がりや南北変動の減速の時期(ドームの崩壊や火砕流の頻発)が認められる。



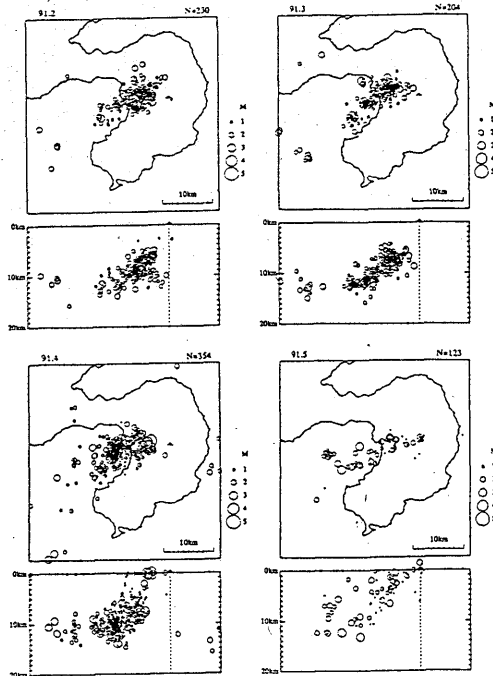
第1図 地震観測点配置図(九州大学定常観測点および
国立大学火山観測機関合同臨時観測点)

Fig.1 Distribution of seismic stations.



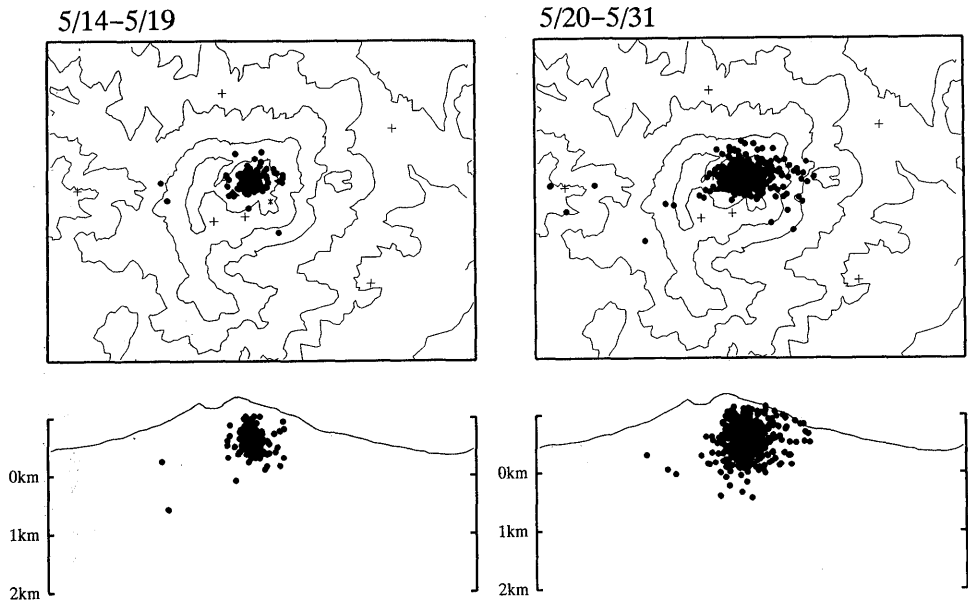
第2図 地震・孤立型微動の発生頻度（1989年11月1日～1991年5月31日）

Fig. 2 Daily frequency of earthquakes (Top) and isolated tremors (Bottom) at Unzen Volcano (November 1, 1989–May 31, 1991).



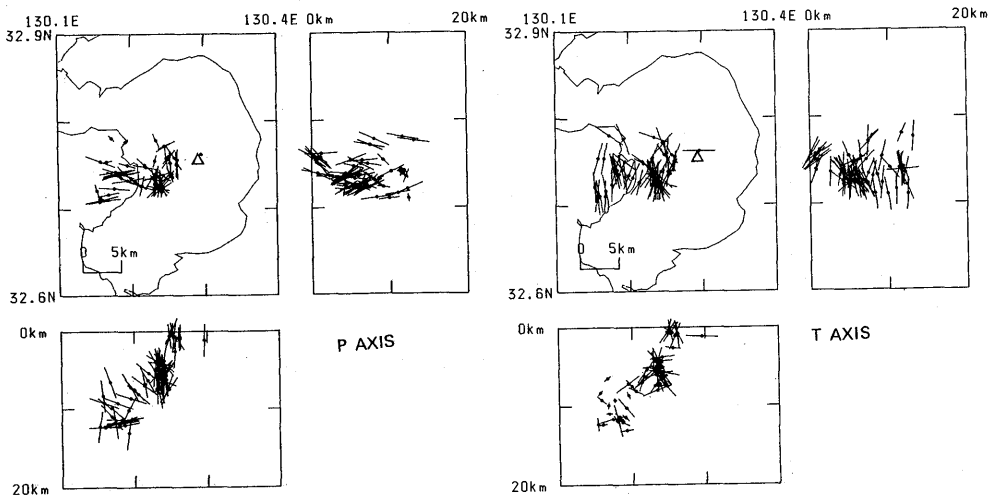
第3図 月別震源分布（1991年2月～5月）

Fig. 3 Hypocentral distribution (February–May 1991).



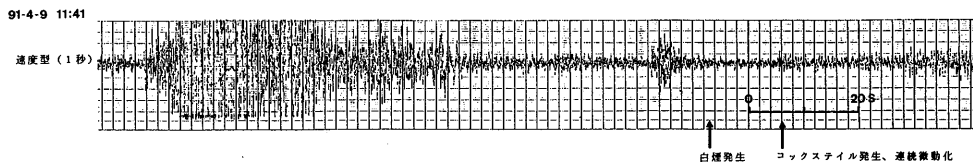
第4図 火口付近の地震の震源分布 (左: 5月15日~19日, 右: 20日~31日)

Fig. 4 Hypocentral distribution near the summit craters of Unzen Volcano. (left: May 15-19, right: May 20-31)



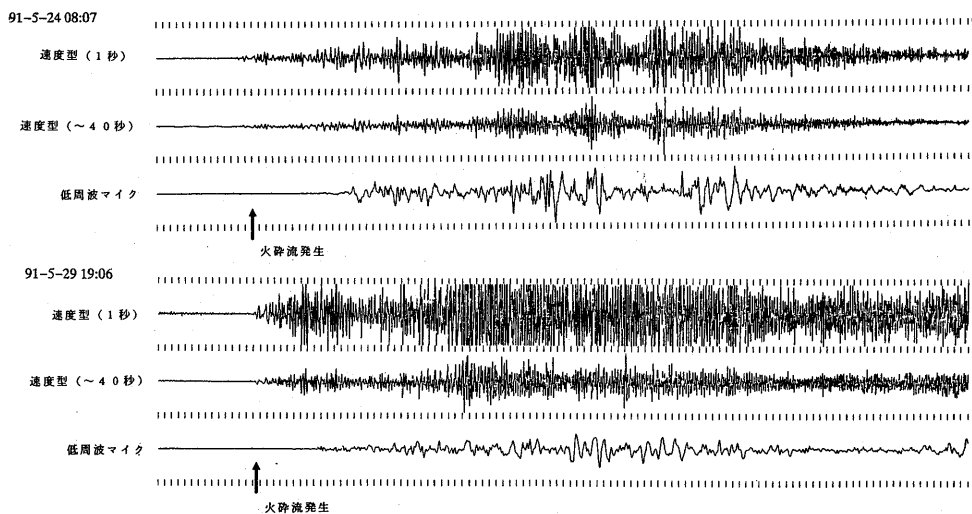
第5図 起震応力 (左: P軸, 右: T軸) (1991年1月~3月)

Fig. 5 Earthquake generating stress for the period of January to March 1991 (left: P axes, right: T axes).



第6図 1991年4月9日の爆発に前駆した微動波形（深江観測点）

Fig. 6 Waveform of the tremor forerunning the explosion on April 9, 1991.

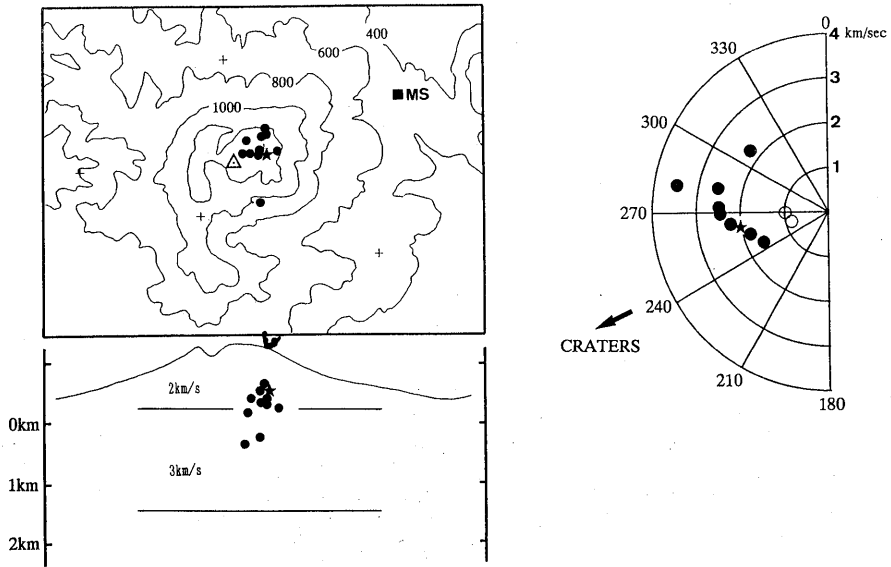


第7図 火砕流に伴う振動波形（深江観測点）

Fig. 7 Tremors due to pyroclastic flows recorded at FKE.

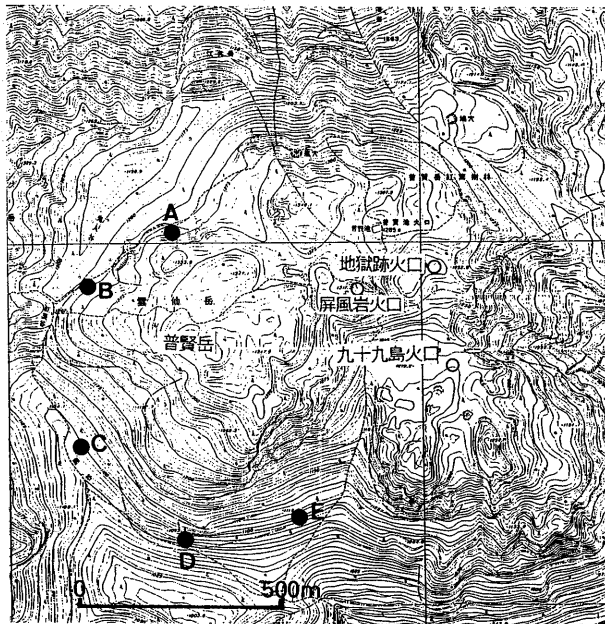
5. 精密重力測定

1991年3月7日～13日と5月26日～27日の2回、精密重力測定を実施した。以前の測定結果との比較から得られた1987年4月～1991年3月，1990年11月～1991年3月，1991年3月～5月の各期間における重力変化を第15図に示す。



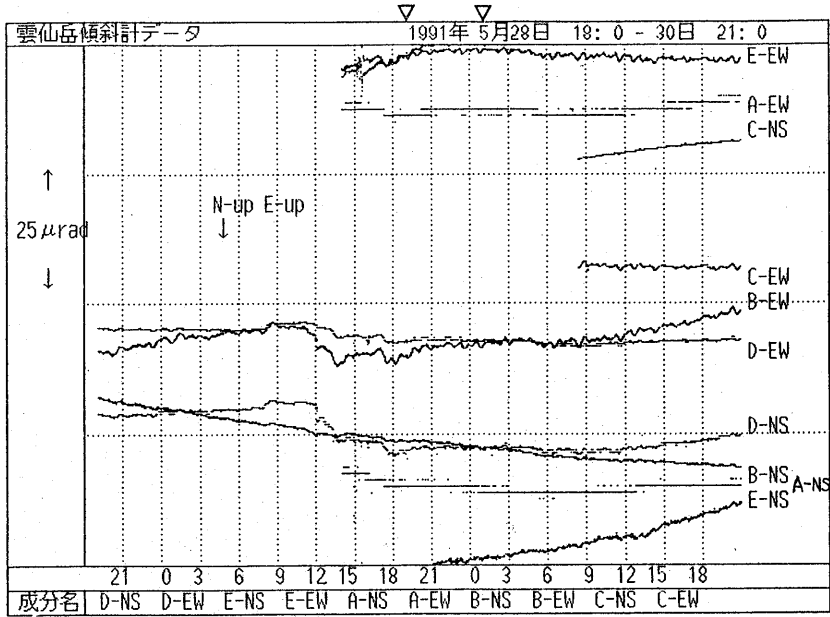
第 8 図 微動の震源分布と見かけ速度・到来方向（黒丸：孤立型微動，星：火砕流振動）

Fig. 8 Hypocentral distribution of tremors (left).
Apparent velocity and incident azimuth of the tremors (right).
Black circles : isolated tremor, star : pyroclastic flow tremor.



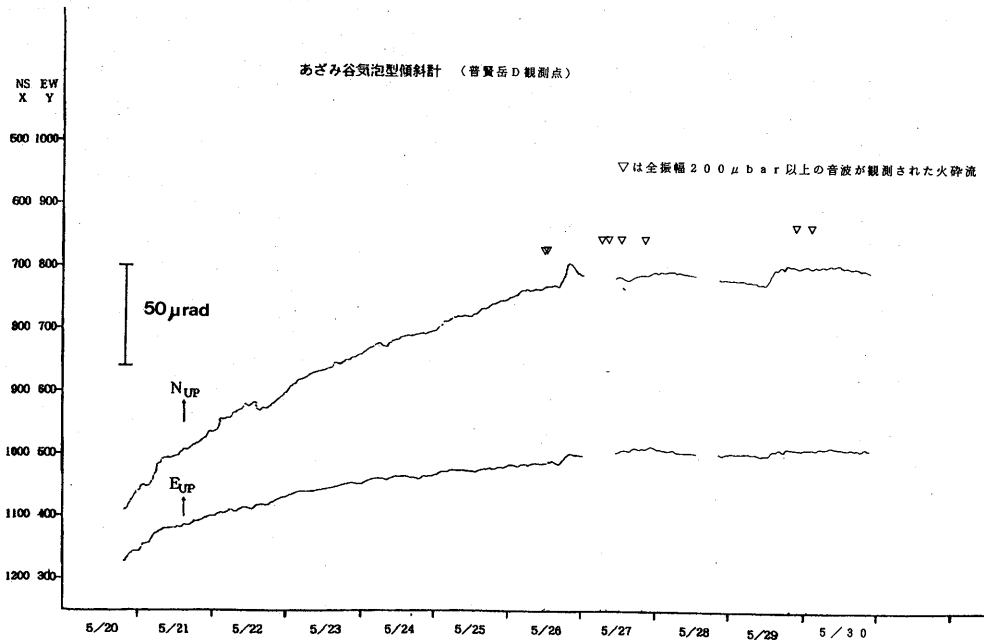
第 9 図 傾斜変動観測点

Fig. 9 Distribution of stations for crustal tilt observation.



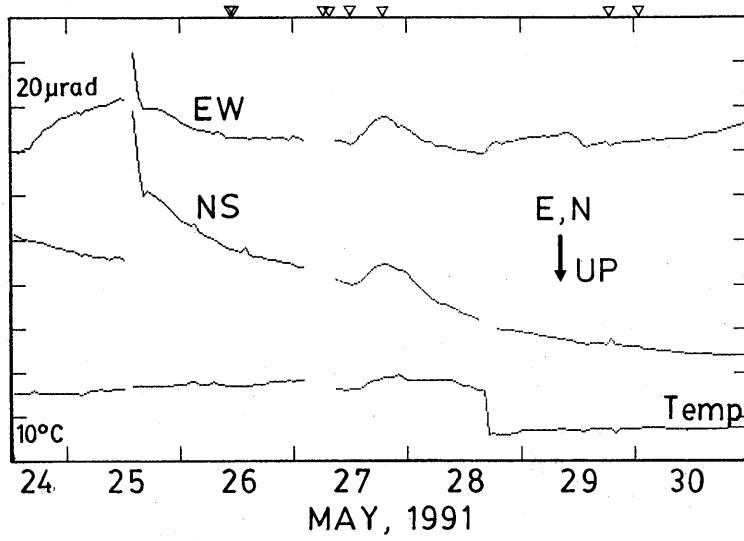
第10図 傾斜変動。▽は全振幅幅200 μ bar以上の音波が観測された火砕流の時刻を示す。[京都大学防災研究所・京都大学理学部・東北大学理学部・東京大学地震研究所・九州大学理学部]

Fig.10 Changes of crustal tilt. Pyroclastic flows (whole amplitude $\geq 200\mu\text{bar}$) are shown by ∇ .

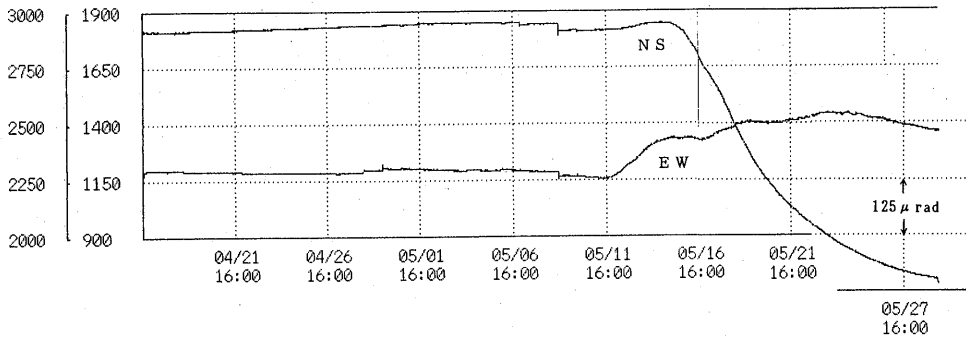


第11図 傾斜変動(普賢岳D観測点) [京都大学防災研究所]

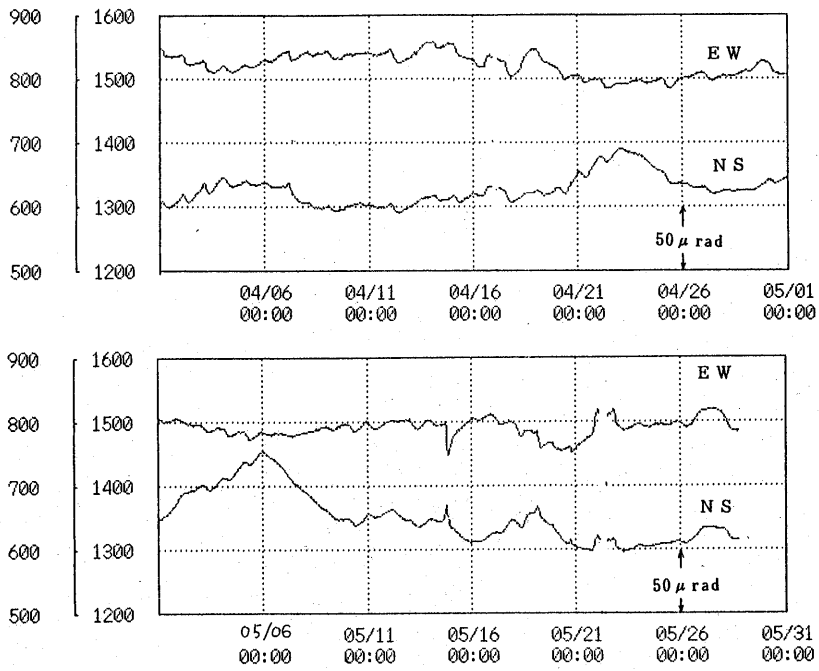
Fig.11 Change of crustal tilt at station D.



第12図 傾斜変動（普賢岳 B 観測点） [東北大学理学部・九州大学理学部]
 Fig.12 Change of crustal tilt at station B.

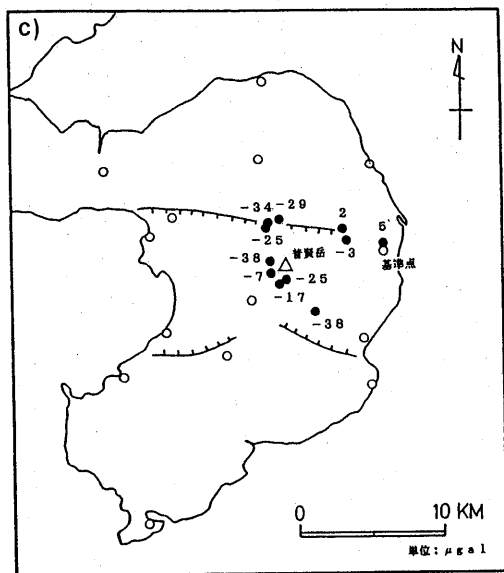
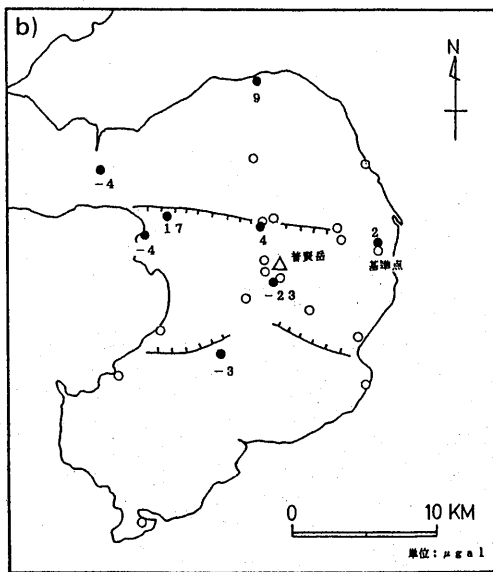
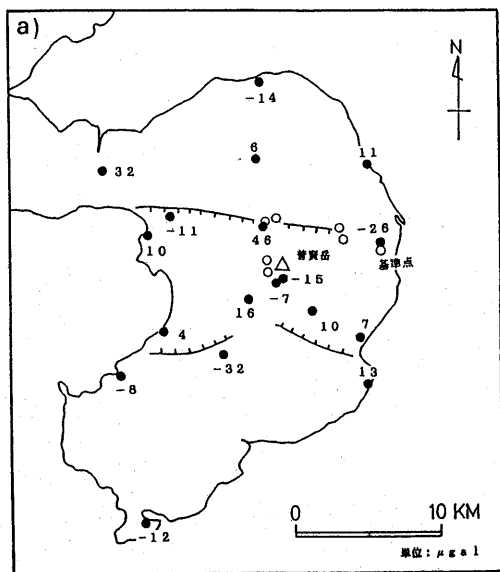


第13図 傾斜変動（普賢岳 A 観測点） [東京大学地震研究所・九州大学理学部]
 Fig.13 Change of crustal tilt at station A.



第14図 傾斜変動（千々石観測点：第1図参照） [東京大学地震研究所・九州
大学理学部]

Fig.14 Change of crustal tilt at station CJA (see Fig. 1).



第15図 重力変化量 (a: 1987年4月~1991年3月, b: 1990年11月~1991年3月, c: 1991年3月~5月) [東北大学理学部・九州大学理学部・京都大学理学部・北海道大学理学部・鹿児島大学理学部]

Fig.15 Gravity change from April 1987 to March 1991 (a), from November 1990 to March 1991 (b) and from March to May 1991 (c).