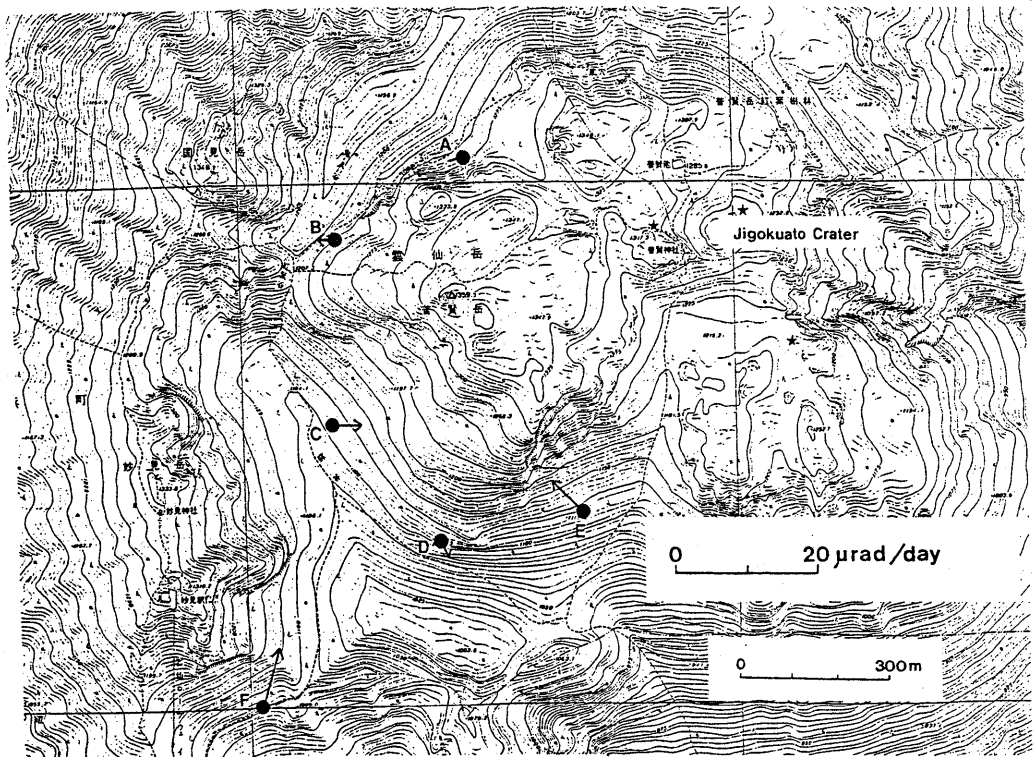


# 雲仙火山の爆発的噴火および火砕流に伴う傾斜変化\*

東北大学理学部  
東京大学地震研究所  
京都大学理学部  
京都大学防災研究所  
九州大学理学部  
鹿児島大学理学部

雲仙火山の噴火活動に伴う地盤変動を調べるため、国立大学火山観測機関・合同観測班は、雲仙火山の山頂カルデラ内において傾斜多点観測を行っている。第1図に、観測点配置およびそれぞれの観測点での傾斜ベクトル(10月20日~24日の1日あたりの変動量)を示す。



第1図 観測点配置および1日あたりの傾斜ベクトル(1991年10月20日~24日)。  
矢印の方向が上がり方向

Fig.1 Station distribution and tilting motion vectors  
(daily rate during Oct. 20-24, 1991).  
Arrow indicates upward direction of tilting motion.

\* Received 27 Dec., 1991

10月末までの明らかに有意な傾斜変化は、5月20日～26日の溶岩ドーム出現直後、6月8日の火砕流時、6月11日の爆発的噴火時の計3回観測されている。

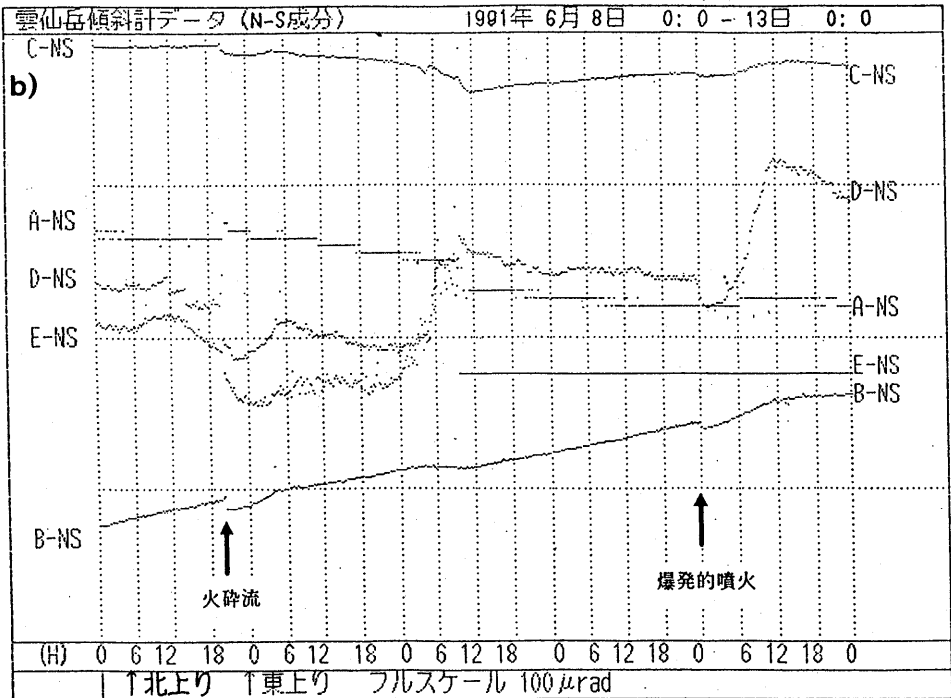
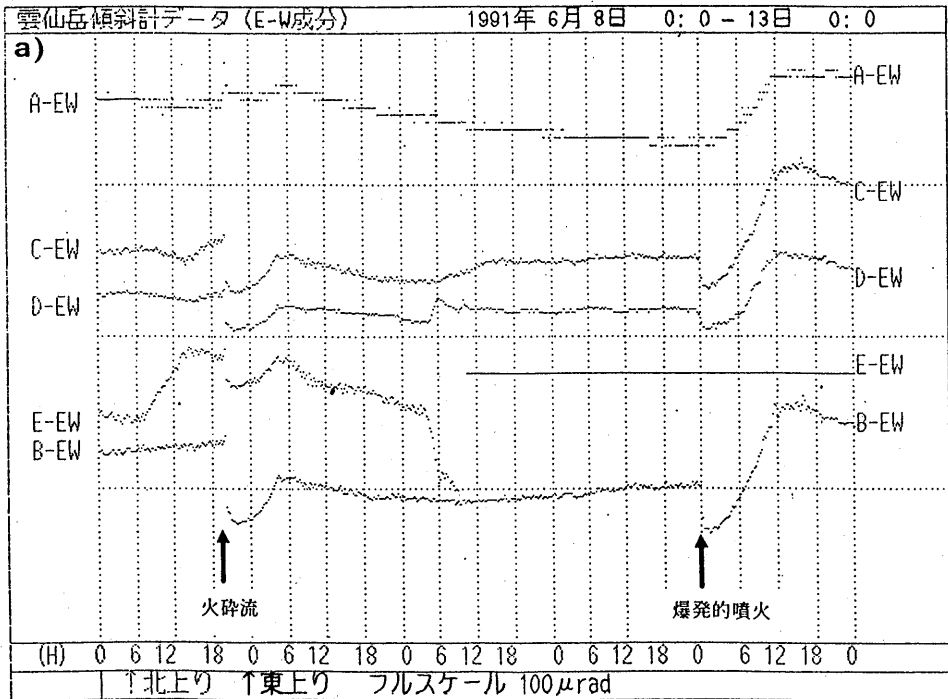
このうち溶岩ドーム出現に伴う傾斜変化については、山科・他が風穴（A点と同じ位置）に設置していた傾斜計がドーム出現数日前から山頂方向上がり（傾斜）を記録した。また合同観測班のD点でも、ドーム出現直後の5月20日～26日までの間、約 $100\mu$  radianの山頂方向上がり（傾斜）を記録した。

その後、ドームの成長や火砕流が続いたが大きな傾斜変化はなく、多数の死者を出した6月3日の火砕流の際にも有意な変化は観測されなかった。しかし、6月8日20時6分の火砕流では、その発生とほぼ同時に複数の観測点で、数 $\mu$ ～ $20\mu$  radianの火口方向下がり（傾斜）の変化を示した（第2図）。同様の傾斜変化は、6月11日23時59分の爆発的噴火でも観測された（第2図）。このことから、6月8日の火砕流は他の崩落型火砕流と異なり、山体内部からの急激なマグマの放出を伴っていたと考えられる。

観測された傾斜変化量から、茂木モデルを用いてマグマ放出による圧力源の体積変化を見積もった。その結果、圧力源の深さは600～700m、体積減少量は、6月8日の火砕流の場合約4万 $m^3$ 、6月11日の爆発的噴火の場合約3.4万 $m^3$ と推定された（第3図）。

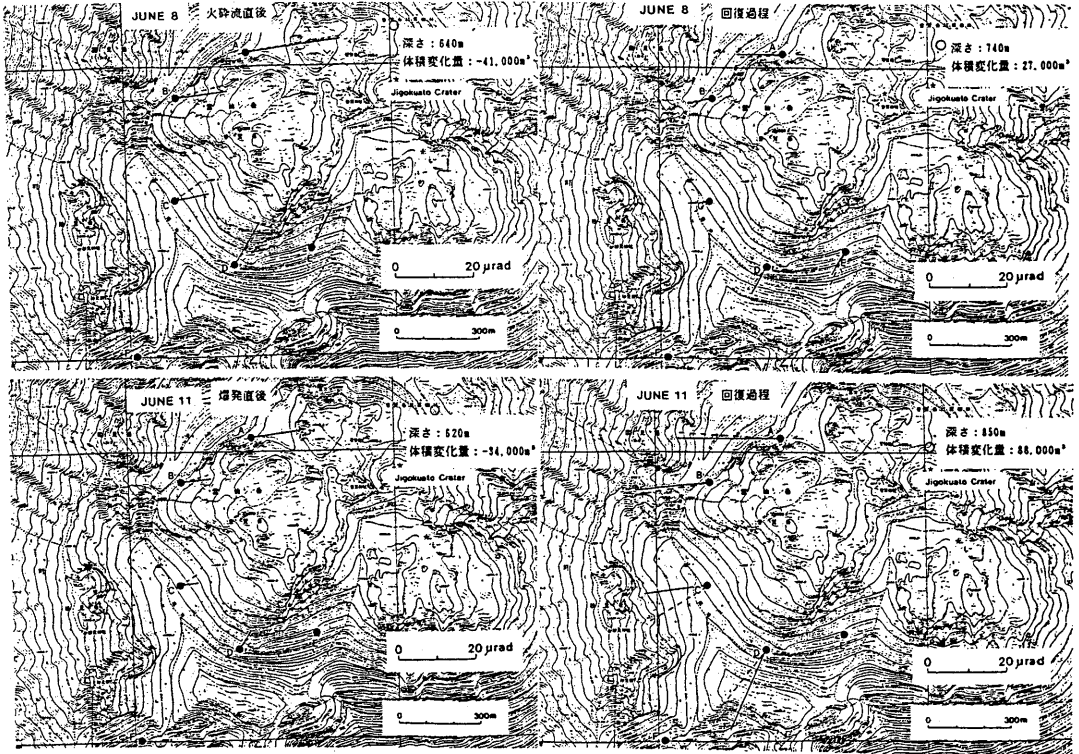
6月8日と11日の傾斜変化については、急激な火口方向下がり（傾斜）の後、約6時間程度の回復過程（火口方向上がり）が共通に認められる（第2図、第3図）。この過程において、最初に高周波成分を含む地震が多発し、その後、低周波地震が多発した。11日の爆発後の回復過程では、爆発前のレベルに復した後さらに約6時間の火口上がり（傾斜）が続き、孤立型微動（振動継続時間の長い低周波地震）の発生に至り、再び緩やかな火口下がり（傾斜）に転じている。（第4図）。

さらに注目すべき現象として、6月8日20時6分の大きな火砕流の直前に頻発した火砕流に伴って、火口方向の地盤の微小な上昇（ $1\sim 2\mu$  radian）が観測された（第5図）。弾性定数や溶岩崩落量を適当に仮定すると、崩落による荷重の減少に対応した弾性変形でも観測値を説明できるが、その後の規模の大きな火砕流（9月15日）ではこの現象は観測されておらず、解釈についてはなお検討が必要である。



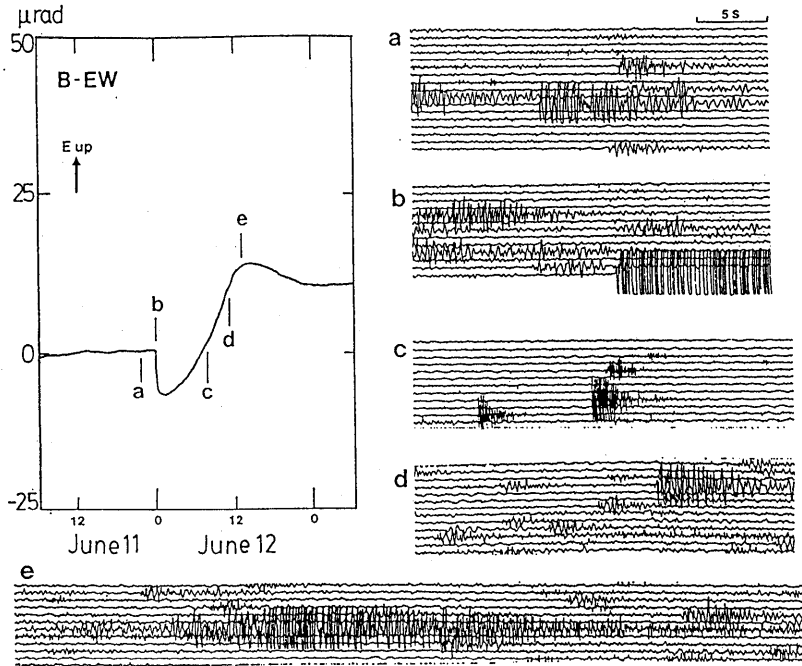
第2図 火砕流と爆発的噴火にともなう傾斜変化 (a : 東西成分, b : 南北成分)

Fig.2 Tilt changes accompanied with the pyroclastic flow of June 8 and the explosion of June 11(a:E-W direction,b:N-S direction).



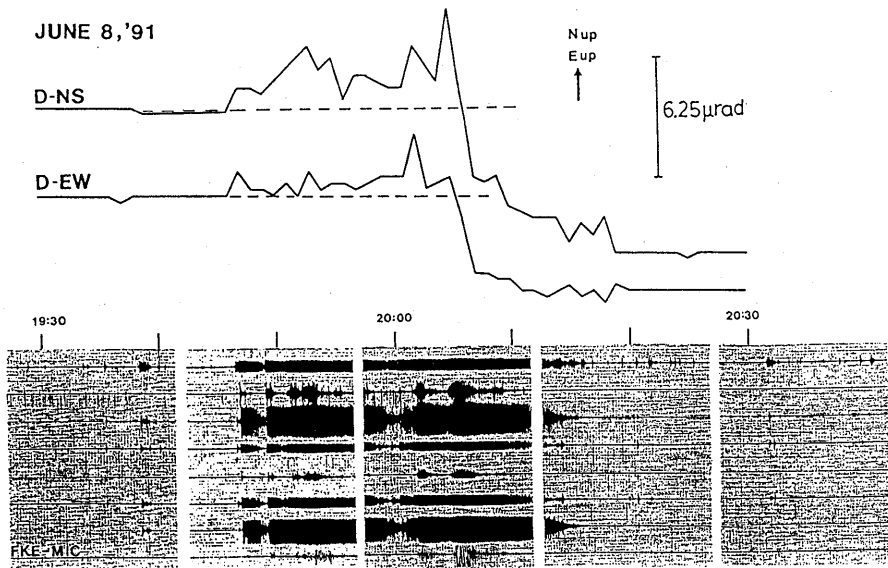
第3図 火砕流と爆発的噴火にともなう傾斜変化(傾斜ベクトル)

Fig.3 Tilting motion vectors accompanied with the pyroclastic flow of June 8 and the explosion of June 11.



第4図 爆発的噴火にともなう傾斜変化と地震・微動活動

Fig.4 Tilt changes and seismic events accompanied with the explosion of June 11.



第5図 6月8日の傾斜ステップに前駆する傾斜変化

Fig.5 Tilt changes before the tilt step caused by the pyroclastic flow of June 8.