

九重火山の火山活動について (1998年1月～5月)*

Recent Volcanic of Activity of Kuju Volcano (January-May.1998)

京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設

火山研究センター

Aso Volcanological Laboratory, Kyoto University

1. はじめに

九重火山通称硫黄山の噴火活動が1995年10月に始まって、2年半以上経過した。この間、火山灰の噴出は、1995年12月の再噴火、その後の1996年1月と3月に観測されたにすぎない。その後は、常時水蒸気の噴出がほとんど変化せずに長期間継続している。このような蒸気噴出の長期間に継続することが今期の九重火山の活動のこれまでの大きな特徴である。すなわち、新火口群からの噴気活動は、若干の盛衰があるものの、依然大きな鳴動を伴って継続している。

火口の活動状況は、d火口は依然活発であるが、b、c火口群の活動も活発で、鳴動が強烈である。これまで、噴煙も出なくなっていたa1、a2火口やb火口列の西側でも、1998年になって、時折、噴煙が上昇するのが認められるようになった。

地震活動は、1996年、1997年とも硫黄山およびその周辺部で活発な群発地震活動があったが、1998年5月まで比較的低調な活動状況であった。5月16～18日に筋湯・湯坪で、5月17日硫黄山で、5月19～20日地蔵原で、5月28日から6月にかけて、瀬の本方面で、それぞれ群発活動が発生した。

地盤変動における、星生山頂を望む辺長測量では、1995年10月から翌年4月までの急激な収縮(17cm/1,100cm)後も、収縮変化が依然穏やかであるが継続している。1998年2月までに合計約36cm以上の収縮となった。その後、1998年2月から変動はやや停滞し、現在に至っている。

2. 火口状況

新火口群からの噴煙活動は殆ど変化なく、依然としてbおよびc火口列とd火口は活発である。

a1火口……火口の形はすでにないが、1998年にはいって、噴気を出すのが観測されている。

a2火口……東側の火口縁のクラックから噴煙が出るようになったが、勢力はまだ弱い。

a2'火口……依然、噴気活動が活発で、硫黄の析出が顕著であるが、勢力は弱いながら活動が継続し、最近は火口の拡大が顕著である。

b火口列……東側の2つ火口から勢いよく透明ガスの噴出が継続している。

西側の火口群は、火口の形態が成さなくなって地熱活動があるのみで噴気は出ていなかったが、時折噴気が出るようになった。

c火口列……最も勢いのよい透明の噴気が強烈な鳴動を伴って噴出している。また、西側の尾根上の火口では、真っ暗の火口内部から時折熱泥が指先の大きさとなって、噴出している。

d火口……この火口は、長期間にわたり勢力が強く、時折火口から高さ数10cm程度、透明の火山ガスが噴出することもある。

e火口……勢力は無く、注意してみると僅かに噴気があるのが認められたが、一時全く噴気が出なくなったが、再び噴気認められるようになった。

このように活動の中心は、b、c、d火口で、特に、c火口列とd火口が活発で、活動状態は、多少の盛衰はあるが、ほとんど変化していない。

* Received 31 July, 1998

3. 地震活動

九重火山地域で現在発生している地震活動は、硫黄山付近と西および北西地域の筋湯地域周辺の地震活動との2つがあり、時々群発的に発生するのを特徴とする。

硫黄山地域の地震活動を観ると、1日10回程度の散発的な発生で推移しているが、1997年11月12日阿蘇カルデラ西部地域の群発地震活動に先だつ4時間前（阿蘇カルデラ西部地震は午前9時から発生）の1時間程度の間に、142個の地震が発生した。震源は硫黄山直下地表から500m～2.5kmであるが、規模が小さく震源決定された地震は少ない。1998年5月17日にも硫黄山付近でやや規模の大きい地震が発生した。これらの地震の震源位置は、観測開始から全期間を通して不変で、現在活動火口の北100mから300mの範囲で、地表からの深さ約1kmの領域に集中している。やや深い（地表から3～4km）地震も発生数は少ないが存在する。また、現火口列の南にはほとんど発生していない（第1、2図参照）。

1997年10月以降1998年5月までは、九重火山北西部の地震活動は低調であったが、5月16日から群発活動が活発化してきた。5月16～18日に筋湯・湯坪地域で、5月19～20日にはその北の地藏原地域で、また5月28日から九重火山南西部の瀬の本地域でそれぞれ群発活動が発生している（第3図参照）。

4. 地殻変動観測

光波測距（斜距離測定）

辺長測量によれば、星生山を含む測線で、噴火以降1996年4月下旬までに、ほぼ単調に最大177cm以上の収縮が計測され、5月初めに、急激に5cm弱の伸長が計測された。この伸びは、その後収まり、再び収縮に転じ、5月から12月中旬までに7cm収縮した。5月以前の収縮は10日当たり1cm弱であったのが、5月以降は10日当たり0.2cmとなり、収縮率は1/5に落ちた。しかし、1997年1月の泉水山周辺のやや規模の大きい群発地震発生後、収縮は急激に加速し、5cm弱の収縮があり、10日当たり1.6cmの収縮率で1998年2月まで推移し、その後の、収縮がやや停滞している（第4図参照）。

GPS観測

GPS観測の結果によれば、面積歪、変位、標高変化及び辺長変化とも大きな変動は観測されていない（第5図の各図参照）。

傾斜観測

九重火山北部（283H高地）及び北東部（北千里）における傾斜計による観測でも大きな変動は観測されていない（第6図参照）。

5. 全磁力観測

1995年11月から開始された九重硫黄山における地磁気全磁力変化は、点源（球殻など）を仮定すれば、星生山の北460m、東200mの海拔高度約1km（地表下500m）付近を中心とした冷却帯磁で説明できる。さらに、火山岩の磁化を200℃につき2A/mと仮定すると、冷却率は470MWと推定され、新旧噴気孔から放出される水蒸気エネルギー時間率とほぼ一致する。

この傾向は現在でもほぼ一定の速度で進行している。N2地点で1997年5月～9月に見られるデータのとびは、センサーずれによるものである。また、N1地点で1997年12月に見られるステップ状の変化の原因は不明である。SE地点での1998年3月～5月の傾動変化はセンサー台の支持不安定が原因である。図示した日値は、5分観測値から火山研究センターの値を差し引いた後、夜間平均（0時～4時）を求めたものである（第7図参照）。

6. まとめ

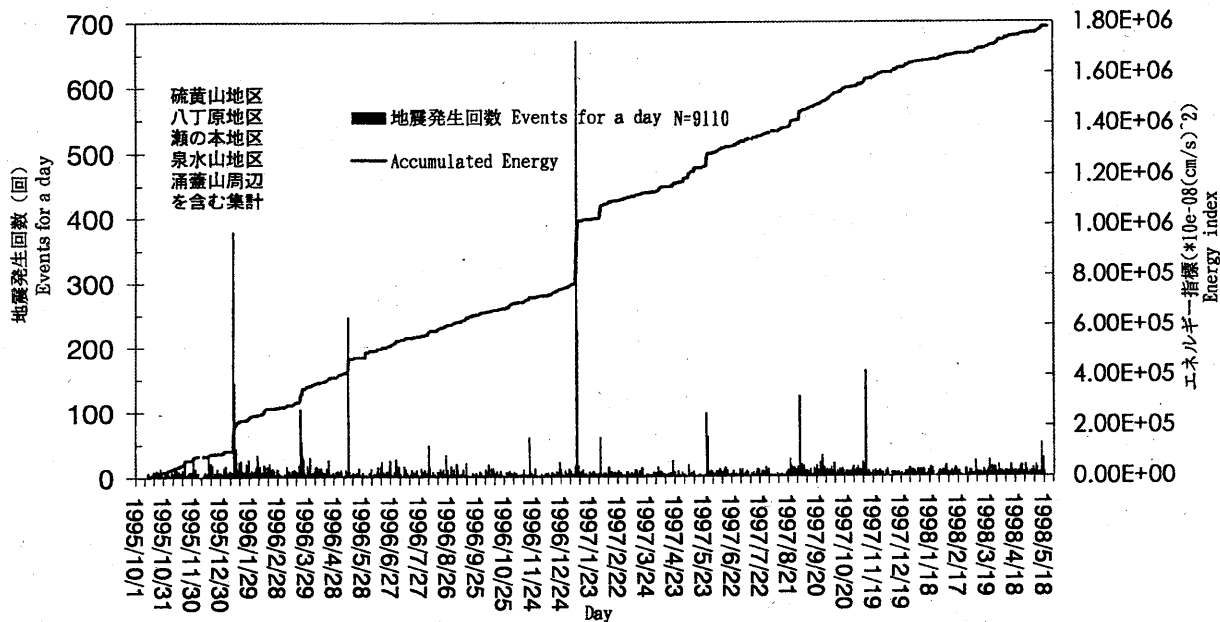
火口表面活動は、b火口列、c火口列及びd火口が活発である。特に、c火口群は活発な状態が継続し、まだ鳴動を伴っている。地震活動では、硫黄山の地震が、火口直下の地表から深さ1km前後に集中して、継続的に発生しており、1998年5月に群発活動があった。地盤変動、特に辺長変化では、収縮傾向がその後も一様に継続している。地磁気の変動も同じ傾向が長期間継続している。

今後、これらの傾向が直ちに止まるとは考えられない。

九重火山とその周辺の累積地震エネルギー

Released seismic energy in and around Kuju. S-P time <2.0s

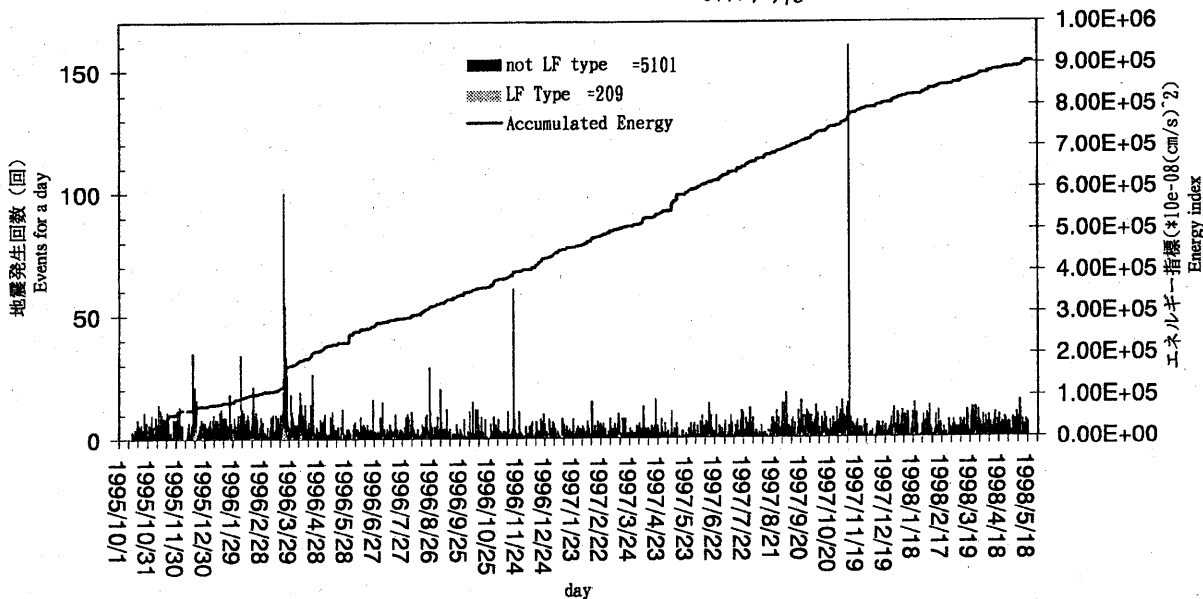
~1998/5/18



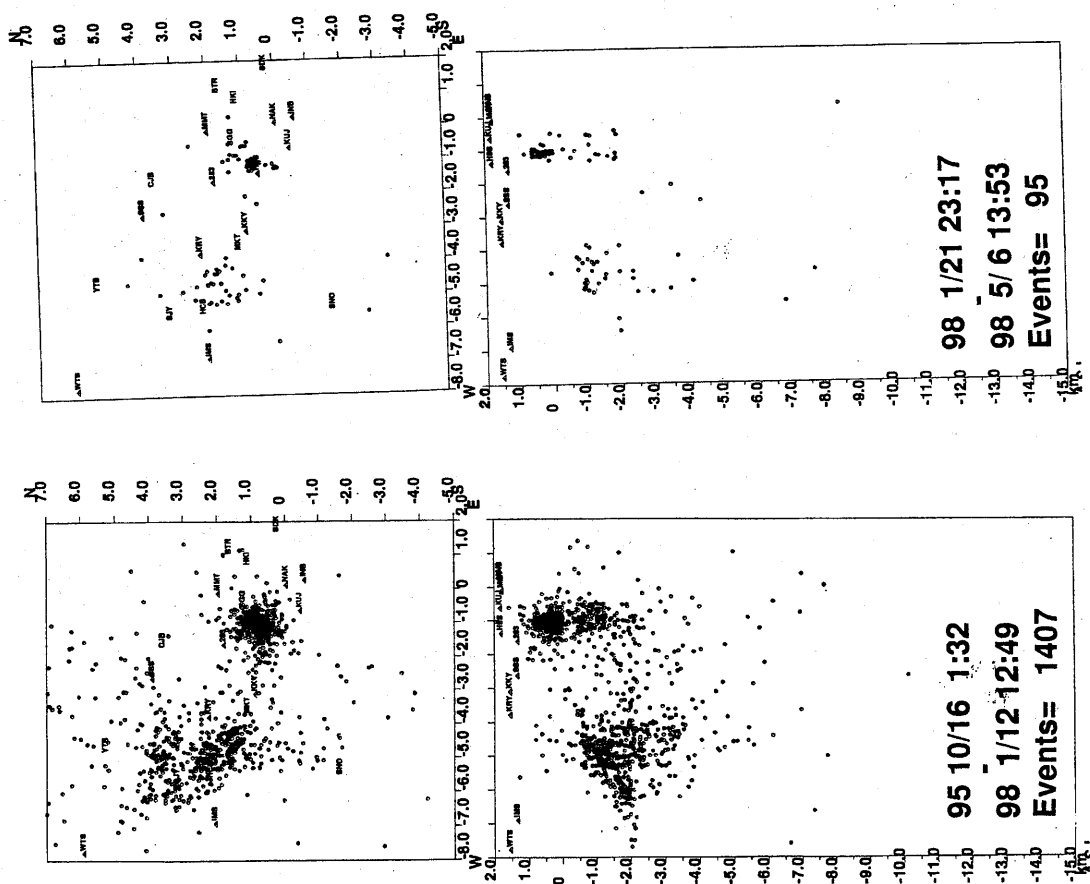
九重火山 硫黄山地区の累積地震エネルギー

Released seismic energy at Iwo-yama, Kuju. S-P time <0.6s

~1998/5/18

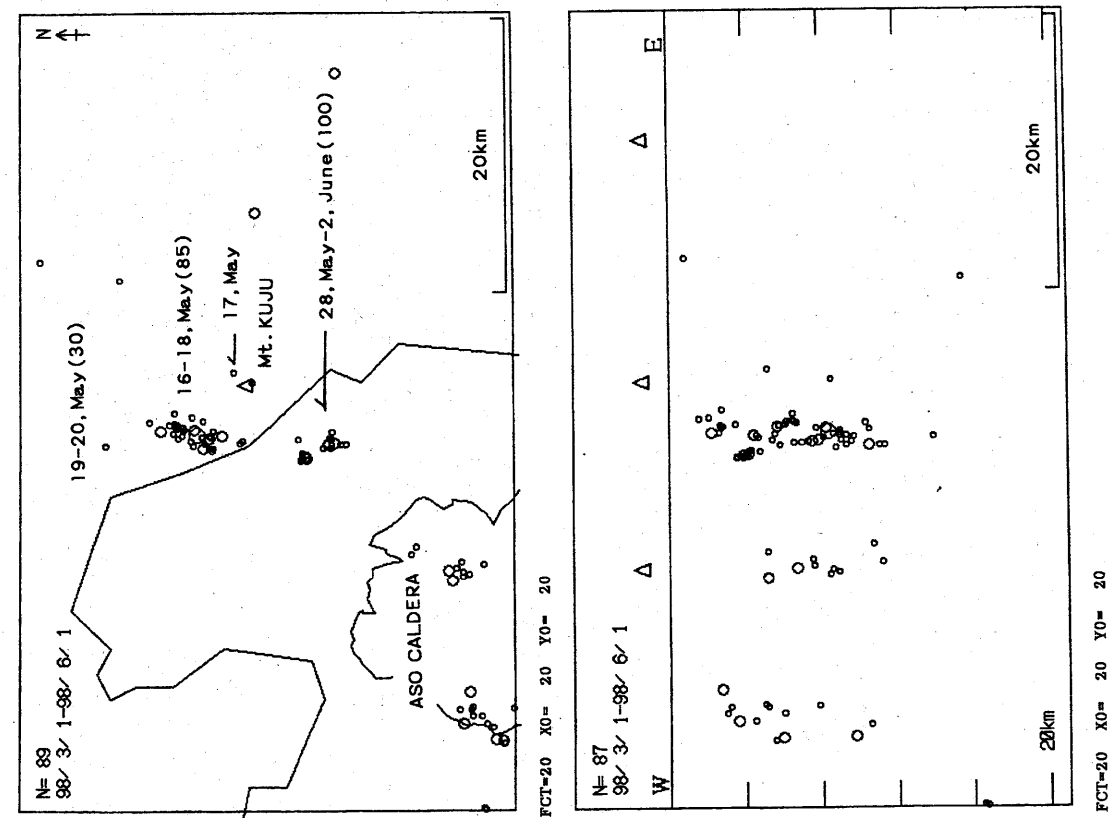


第1図 九重火山とその周辺地域及び硫黄山地域の地震活動（日別発生頻度及び累積エネルギー）
 Fig.1 Seismicity in and around Kuju Volcano.



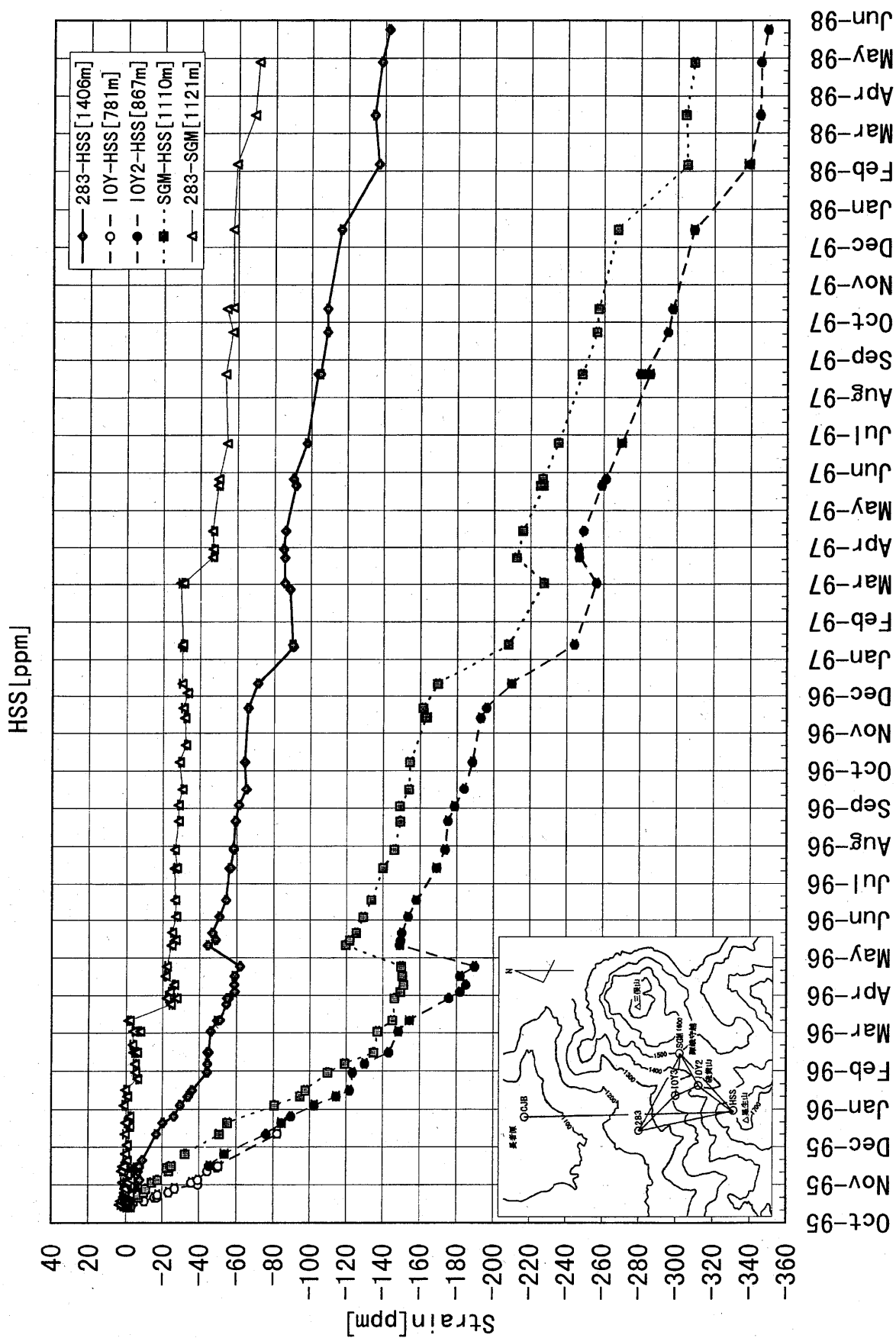
第2図 九重火山とその周辺地域及び硫黄山地域の震源分布 (1995年10月16日～1998年1月12日と1998年1月21日～5月6日)

Fig. 2 Map of Hypocenters in and around Kuju Volcano (16. October, 1995-12. January, 1998 and 21. January-6. May, 1998).



第3図 九重火山とその周辺地域の震源分布 (1998年3月1日～6月1日)

Fig. 3 Map of Hypocenters in and around Kuju Volcano (1. March-1. June, 1998).



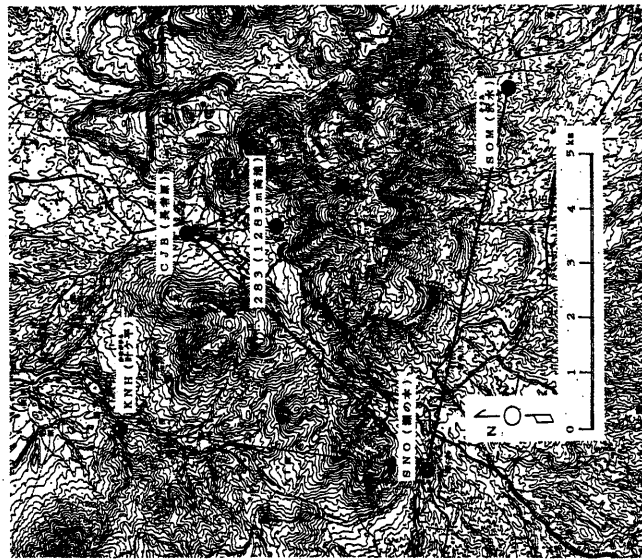
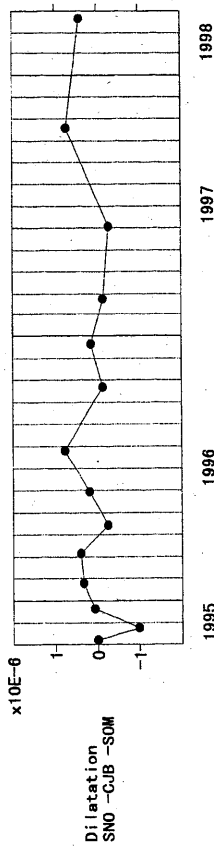
第4図 光波測量による斜距離変化 (測線283-HSS, SGM-HSS, 283-SGM及IOY-HSS).

Fig. 4 Changes of Distances at Io-yamaArea (baseline 283-HSS, SGM-HSS, 283-SGM and IOY-HSS).

九重火山地域GPS測量

京都大学大学院理学研究科
 附属地球物理学研究施設火山研究センター
 京都大学防災研究所附属火山活動研究センター

(面積歪)



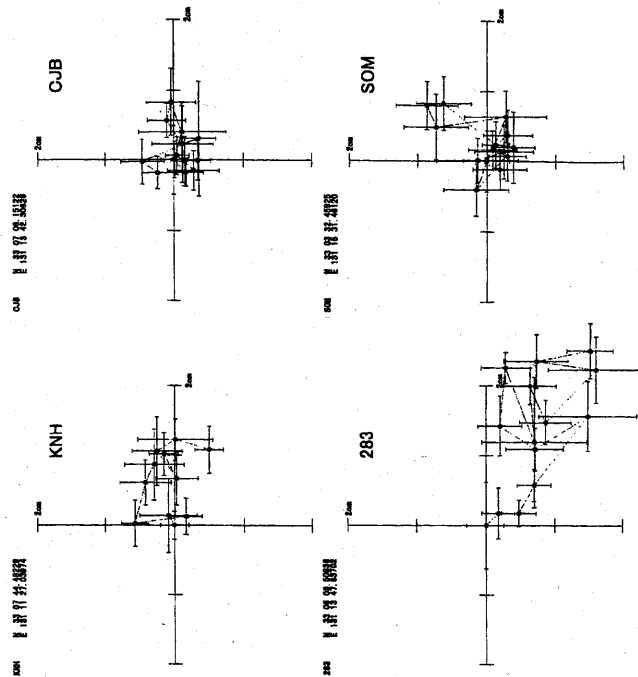
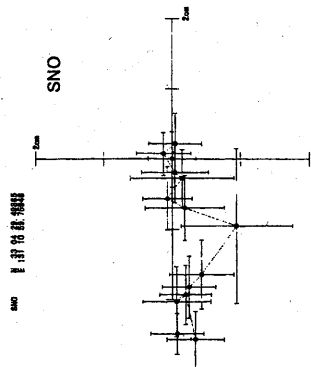
第5-1図 GPS観測の結果 (面積歪)
 Fig. 5-1 Results of GPS-observation (dilatation).

(変位)

観測期間

- 1: 1995.11.02 - 11.10
 - 2: 1995.11.18 - 11.29
 - 3: 1995.12.18 - 12.29
 - 4: 1996.01.18 - 02.02
 - 5: 1996.02.29 - 03.08
 - 6: 1996.04.05 - 04.15
 - 7: 1996.05.21 - 05.28
 - 8: 1996.07.16 - 07.31
 - 9: 1996.10.15 - 10.25
 - 10: 1996.12.16 - 12.23
 - 11: 1997.02.18 - 02.26
 - 12: 1997.05.29 - 06.04
 - 13: 1997.10.14 - 10.25
 - 14: 1998.03.18 - 03.25
- (SNO:05.05-06.09)
 (SNO:07.27-07.31)
 (SNO:05.29-06.09)

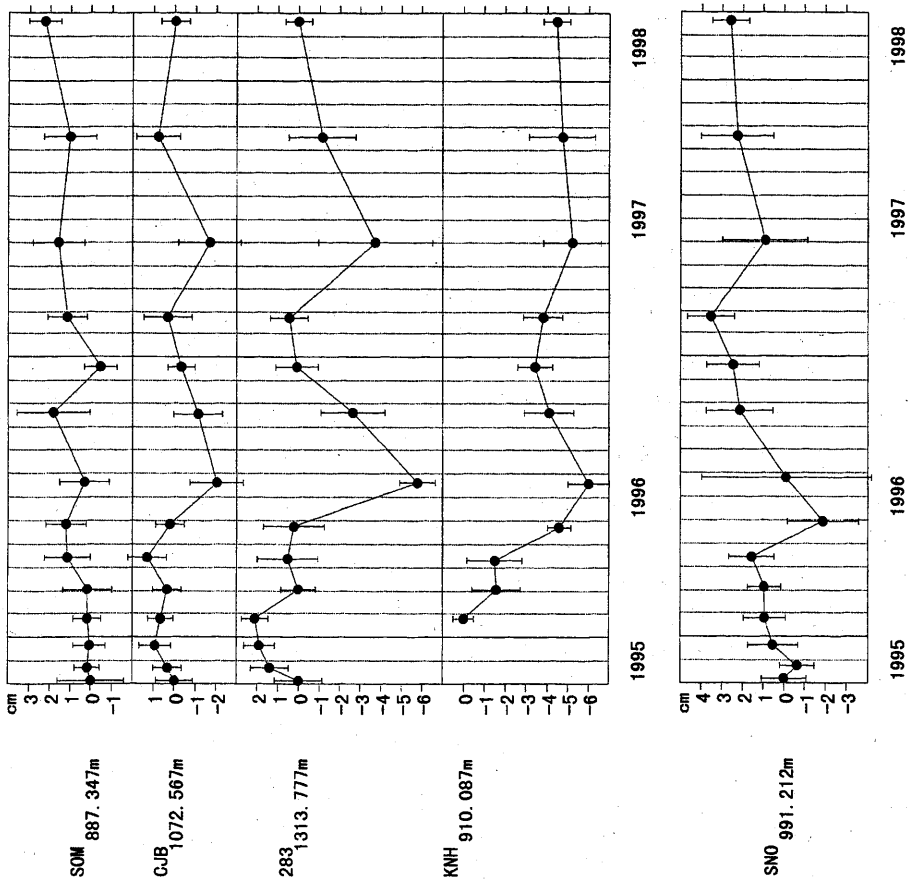
SNOは、ASO (阿蘇) を基準とした変位
 SOM, CUB, 283, KNHは、SNO
 を基準とした変位



第5-2図 GPS観測の結果 (変位)
 Fig. 5-2 Results of GPS-observation (horizontal displacement).

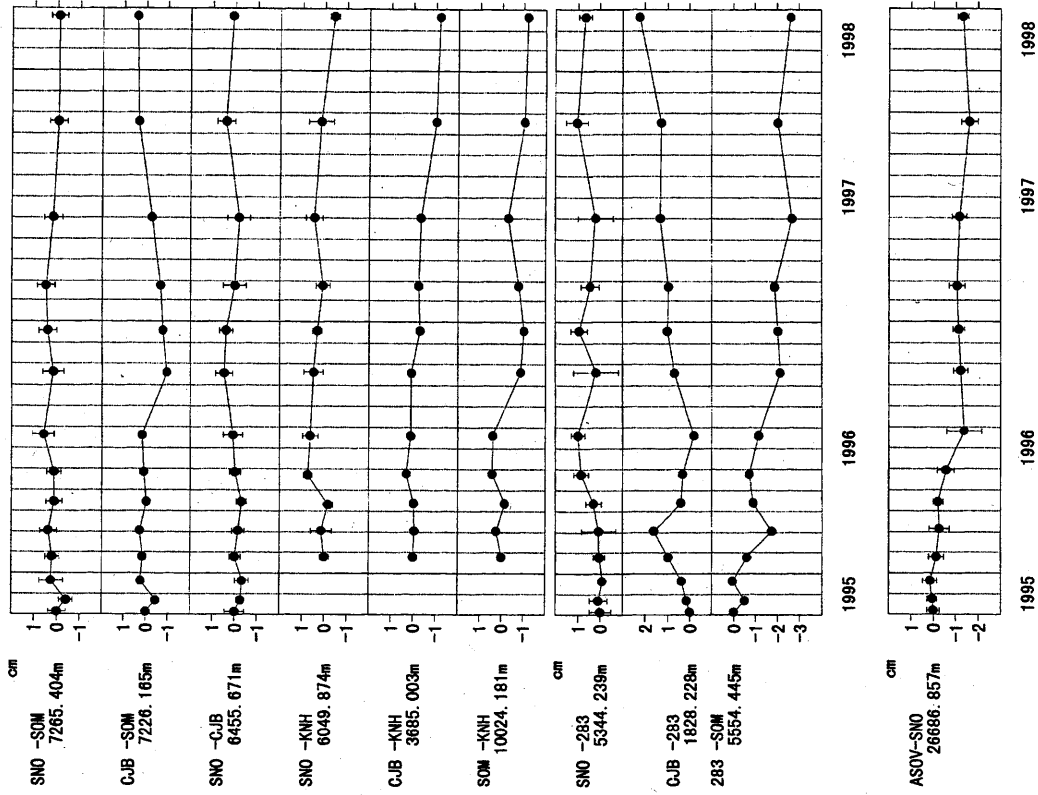
(標高変化)

SNOは、ASO (阿蘇) を基準とした標高
SOM, CJB, 283, KNHは、SNO
を基準とした標高

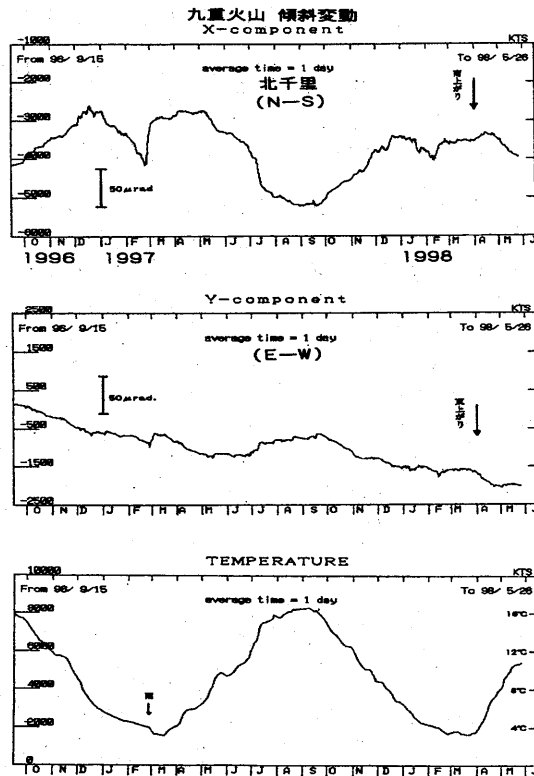
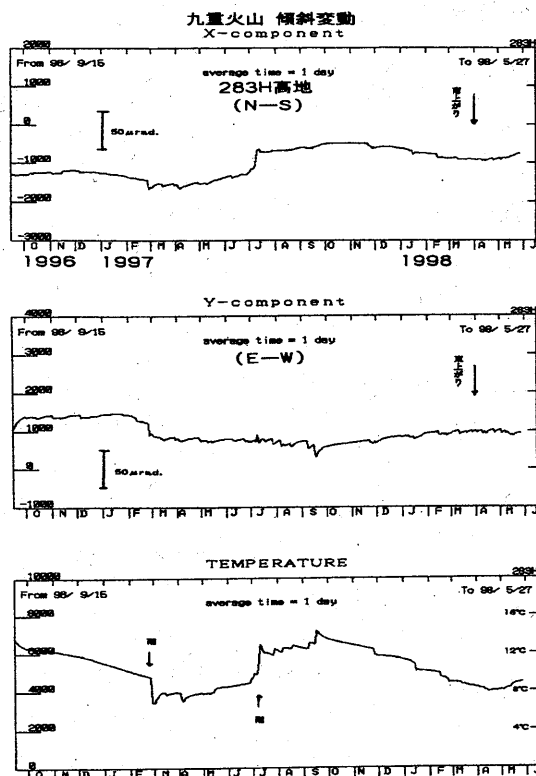


第5-3図 GPS観測の結果 (標高変化)
Fig. 5-3 Results of GPS-observation (elevation).

(辺長変化)

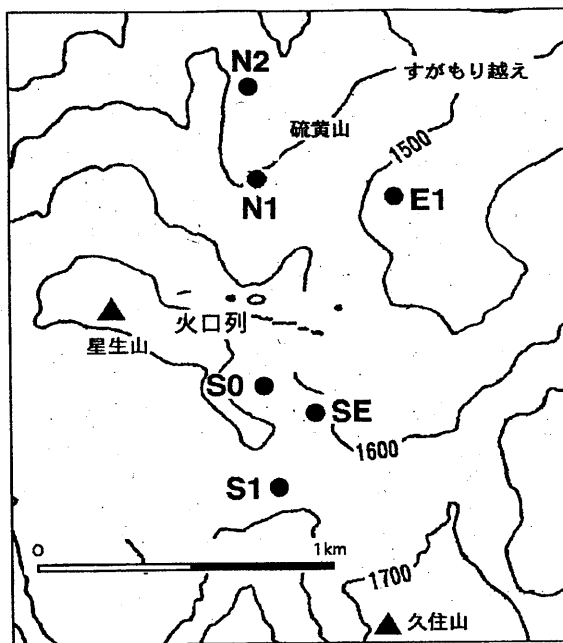
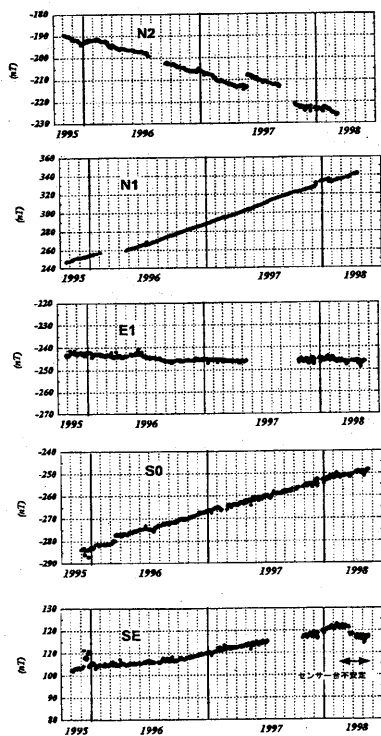


第5-4図 GPS観測の結果 (辺長変化)
Fig. 5-4 Results of GPS-observation (distance).



第6図 傾斜計(測点283及び北千里)による傾斜変動
 Fig.6 Tilt-Changes by tiltmeters at 283-area and Kitasenri.

九重火山における地磁気全磁力変化



京都大学理学部地球科学研究所
 九州大学工学部資源工学科

第7図 地磁気観測の結果
 Fig.7 Results of Geomagnetic Observation.