

3-10 関東・東海地域における最近の地殻傾斜変動 (2002年5月~2002年10月) Recent Results of Continuous Crustal Tilt Observation in the Kanto-Tokai Area (May,2002-October,2002)

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

前報に引続き、2002年5月から2002年10月までの地殻傾斜の連続観測結果について報告する。今回の報告から瀧山(TAT)および寸又峡(SUM)を追加した。第1図に各観測点の配置とそのステーションコードを示す。第3図に各観測点における傾斜の毎時値と、この毎時値から潮汐成分と気圧成分を潮汐解析プログラムBAYTAP-G^{1) 2)}を用いて取り除いた値を並べて示す。第3図の配置は、概ね、第1図に示す観測点の西方から東方に向けての順番としている。第3図の下部にはそれぞれの図中の代表点の日降水量を示す。傾斜計の設置方位は、通常第3図に示す傾斜記録の下方向が、南北成分は北下がり、東西成分は東下がりとなるようにしているが、IWT, FCH, SHM, KOTの深層4観測点においては、傾斜記録の下方向が第2図に示すX, Y方向下がりとなっている。また、作図上のフルスケールは通常6 μrad .としているが、JIZでは降水の影響が大きいため、これを30 μrad .としている。

本期間内に観測された主な変化は5月8日から始まった伊東沖の群発地震に伴うものと、10月2日から始まった房総半島東方沖の群発地震の活動中に起こったものである。

第4図に5月の伊東沖の群発地震の震源分布を示す。地震は5月8日の18時30分頃から始まり、9日、10日にはそれぞれ100個以上発生したが、その後減少し、13日には活動がほとんど終息している。震央はITOのすぐ近くで、震源の深さは約6kmから10kmである。最大地震のマグニチュードは1.9(JMA)であり、地震の規模もこれまでに起こった伊東沖の群発地震の中では小さい方に属する。第5図に4月1日から5月31日までのITOの傾斜記録を気象庁の鎌田における日別地震回数とともに示す。群発地震の規模は小さいが、地震の発生時期に傾斜変動が生じていることがはっきり認められる。第6図に5月8日0時から13日0時までの伊東市周辺における観測点の傾斜ベクトルを示す。YOSが最も変動量が大きく、その量は約2.5 μrad .であり、ITOでは約1.5 μrad .、その他の観測点では1 μrad .程度である。変動方向はYOSおよびITOでは北北東下がり、OKAでは北下がり、OKNでは西北西下がりである。

第7図にこれまでに発生した主な活動時(気象庁の鎌田の地震回数が5000個以上)のITOにおける傾斜ベクトルを今回のそれとともに示す。活動が活発になってからの変動方向は、それぞれの活動によって異なるが、活動の初期段階(岩脈貫入初期段階)における変動方向は全て北北東~東北東下がり共通している。今回の変動方向も北北東下がりとなっている。

この群発地震に伴う傾斜変動は、震源域に沿った岩脈の貫入モデルによって説明できることが明らかとなっている³⁾⁴⁾。今回の活動においても同様に岩脈貫入モデルによって説明できることが明らかとなっている⁵⁾。今回の活動は岩脈貫入の初期段階で止まってしまったものと推察される。

房総半島東方沖において10月2日から群発地震が始まった。第8図に10月1日~31日までの震源分布とその近傍に位置する勝浦観測点(KTU)と白子観測点(SRK)の位置を示す。震源はSRK付近から南東方向の沖合に向かって分布したものとKTU付近から同じく南東方向の沖合に向かって分

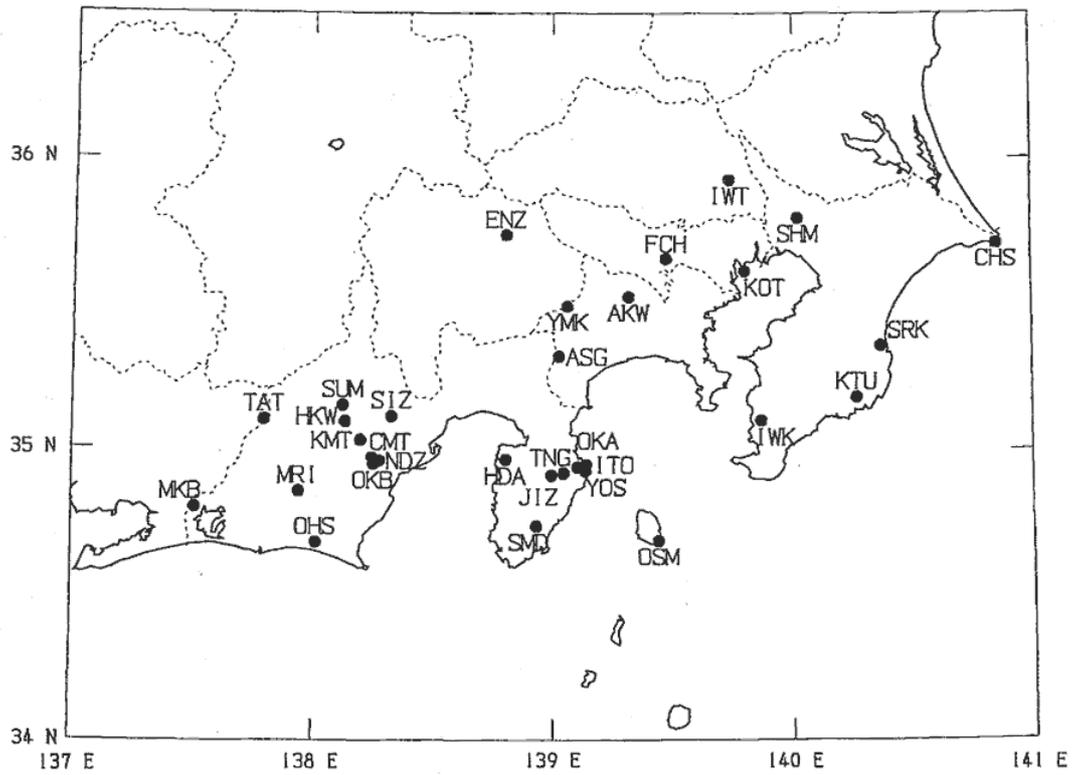
布しているものと大別される。第9図にSRKおよびKTUの傾斜記録を第8図の領域内の地震の日別回数とともに示す。地震活動は5日から6日にかけて最も活発であるが、13日以降は徐々に活動が収まりつつある。第10図に10月2日0時から15日23時までのKTUのベクトルを示す。KTUでは7日から9日にかけて北西下がり約 $0.4 \mu\text{rad}$ の変化が生じている。また、SRKにおいても同じ頃に西下がり $0.1 \mu\text{rad}$ 程度の変化が生じている。なお、房総半島東方沖の群発地震の活動中に生じた傾斜変化の詳細については本報で別途報告する。

国土地理院が実施しているGPS連続観測の結果から、東海地域においてスローイベントが生じていることが見い出されている⁶⁾。第11図は1993年1月1日から2002年11月25日までの間のMKBにおける傾斜記録である。この記録は1993年1月から生じている直線的な長期変化を取り除いてある。第12図はMKBの2000年4月1日から2002年11月25日までの間の傾斜ベクトルである。2000年半ば頃に北西下がりのトレンド変化が生じており、その後もこの状態が続いている。この付近で発生したと考えられるスローイベントは2000年半ば頃より始まっていたものと推察される。

(大久保正・山本英二)

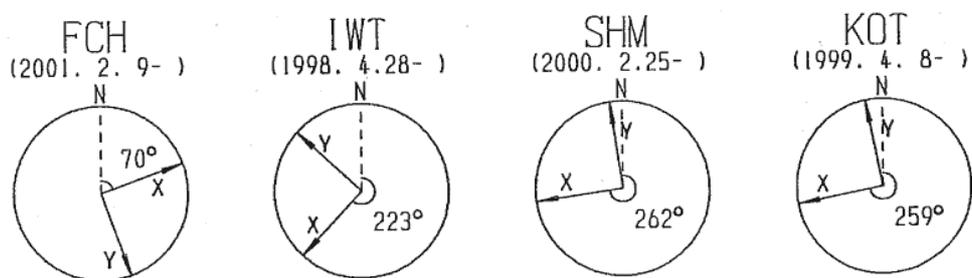
参 考 文 献

- 1) Ishiguro, M., H. Akaike, M. Ooe and S. Nakai: A Bayesian Approach to the Analysis of Earth Tides, Proc. 9th International Symposium on Earth Tides, New York, 1981, 283-292.
- 2) Tamura, Y., T. Sato, M. Ooe and M. Ishiguro: A Procedure for Tidal Analysis with a Bayesian Information Criterion, Geophysical Journal International, 104(1991), 507-516.
- 3) Okada, Y. and E. Yamamoto (1991) Dyke intrusion Model for the 1989 Seismovolcanic Activity Off Ito, Central Japan, J. G. R., 96, 1036662-10376.
- 4) 山本英二・岡田義光・大久保正(1994) : 1993年5~6月の伊豆半島東方沖の群発地震活動とそれに伴う傾斜変動, 連絡会報, 51, 335-340.
- 5) 上田ら : 2002年5月伊豆半島東部群発地震に伴った地殻変動の開口断層モデル, 日本地震学会講演予稿集 2002年度秋期大会, 2002.
- 6) 国土地理院, 東海地域の地殻変動, 連絡会報, 67(2002), 245-319.



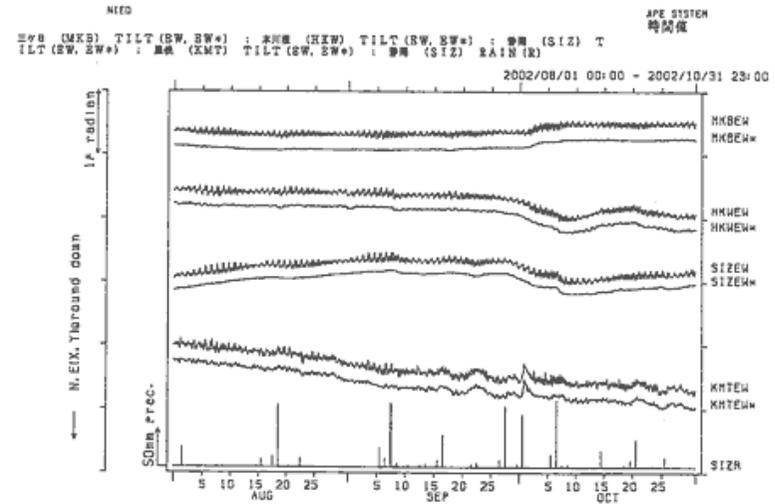
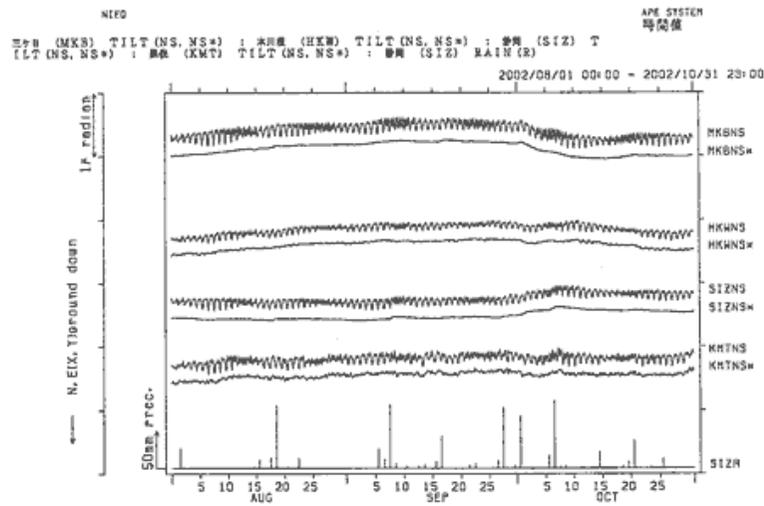
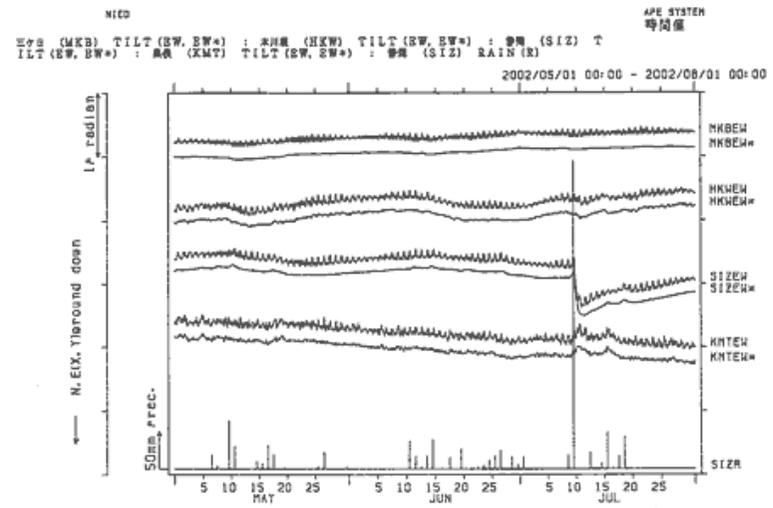
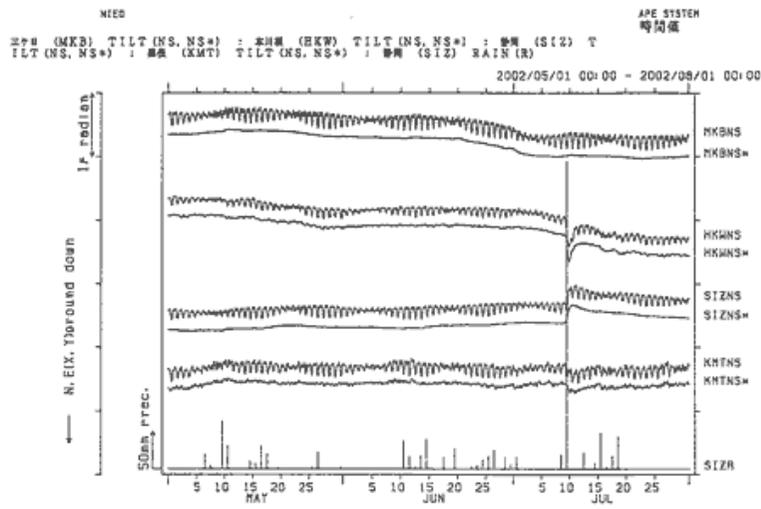
第 1 図 地殻傾斜観測点の分布

Fig.1 Distribution of crustal tilt observation stations.



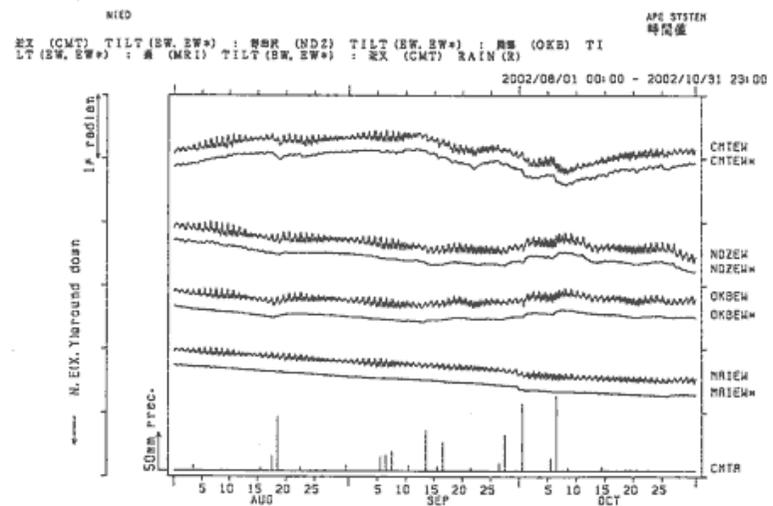
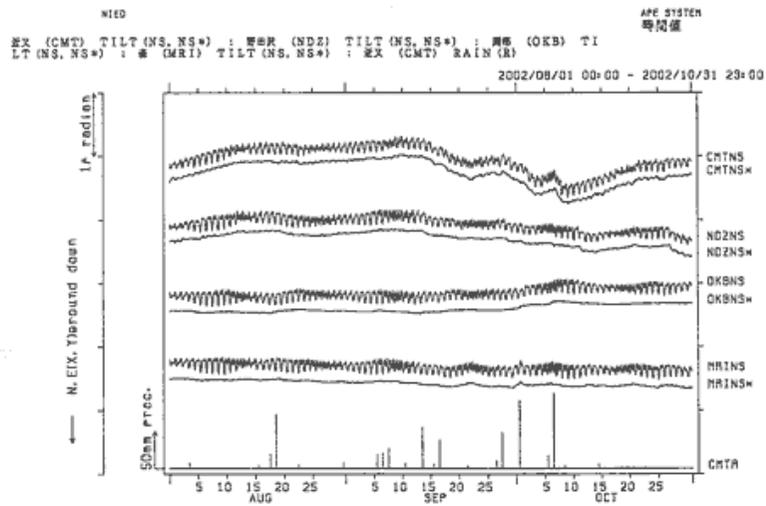
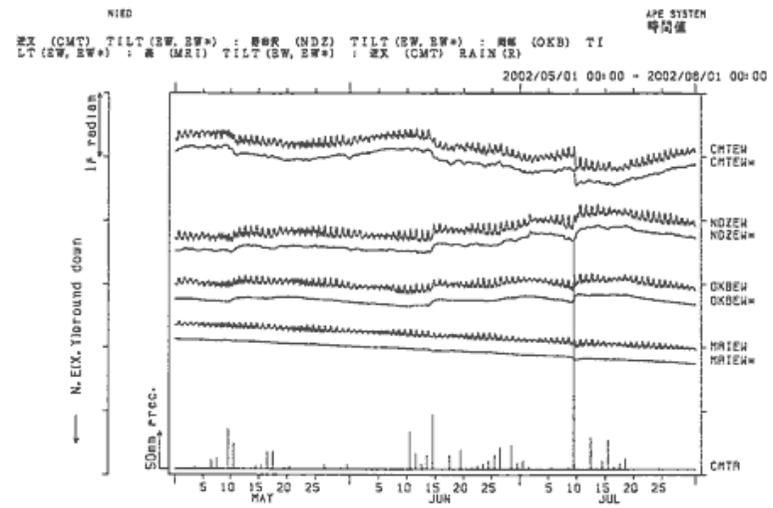
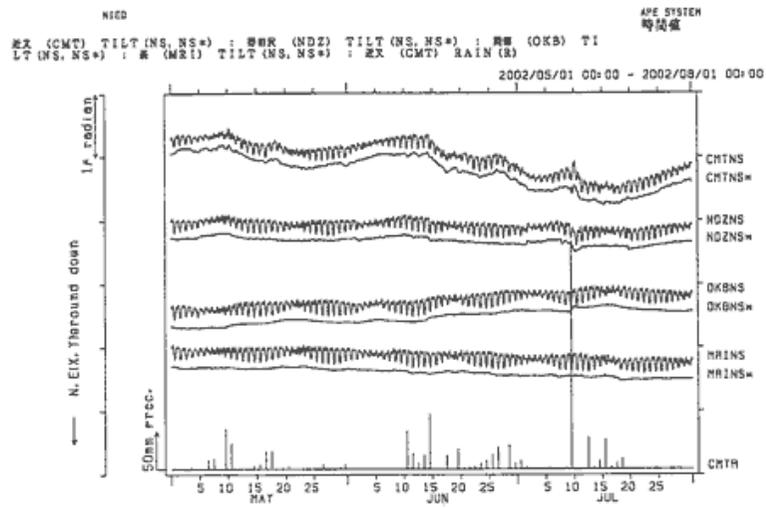
第 2 図 深層及び中層観測点の傾斜計の設置方位

Fig.2 Orientation of deep borehole tiltmeters.

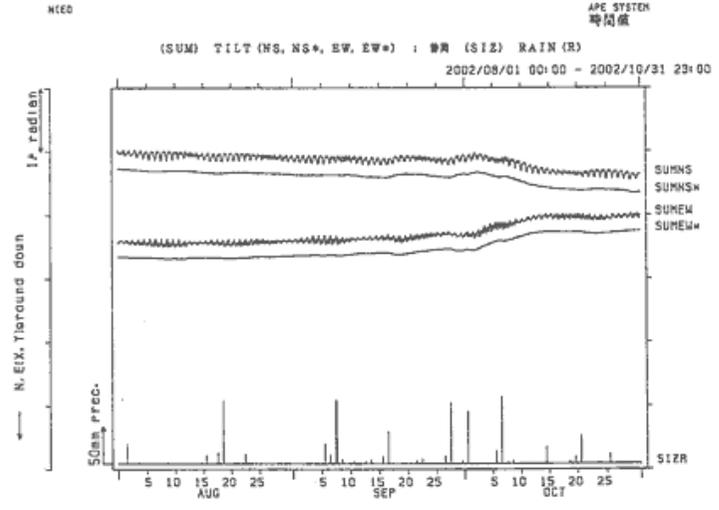
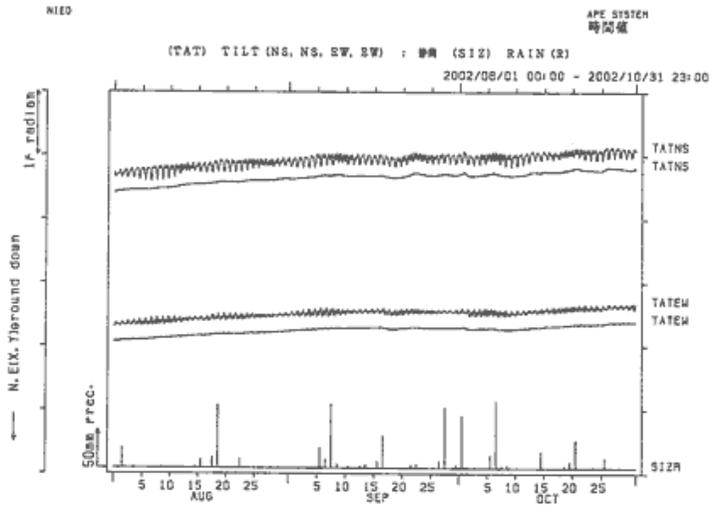
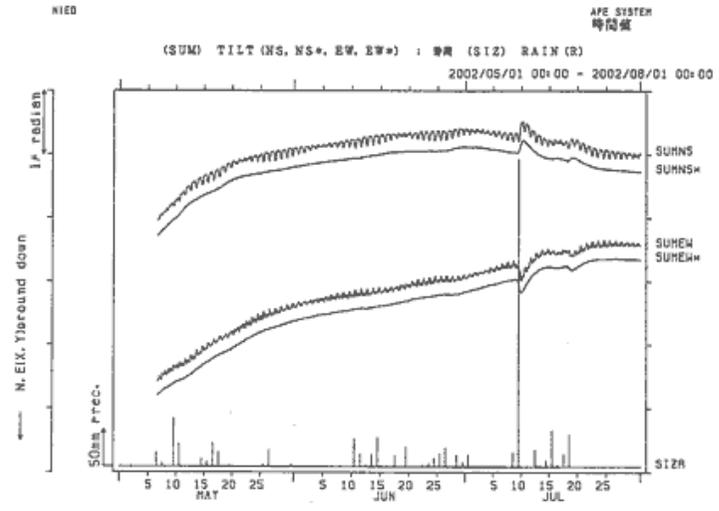
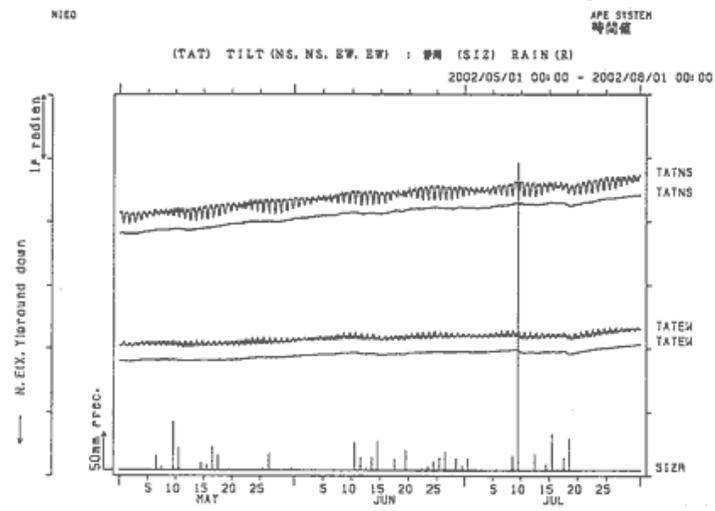


第 3 図 地殻傾斜の毎時値及び潮汐解析プログラム BAYTAP-G を用いて潮汐成分及び気圧成分を取り除いた値

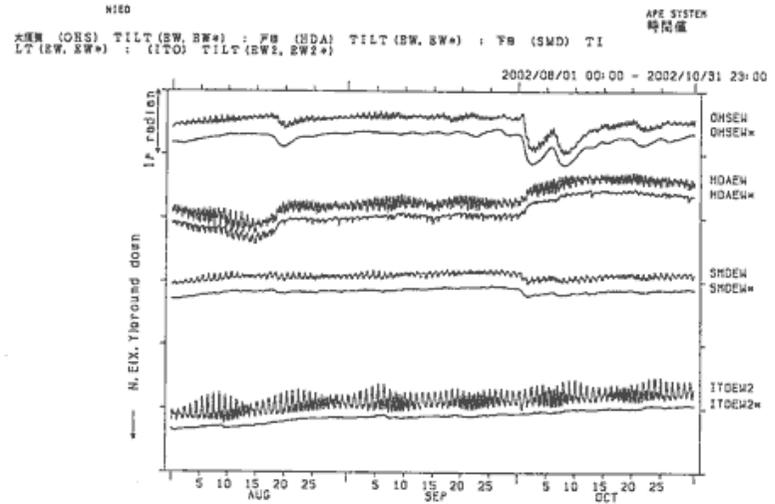
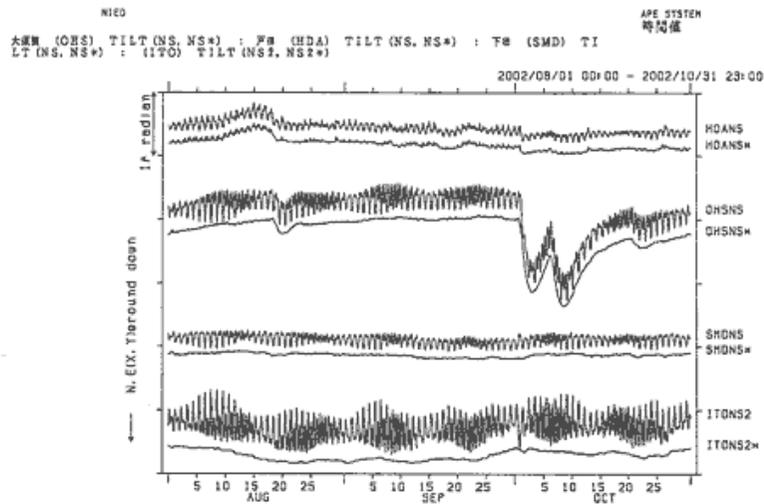
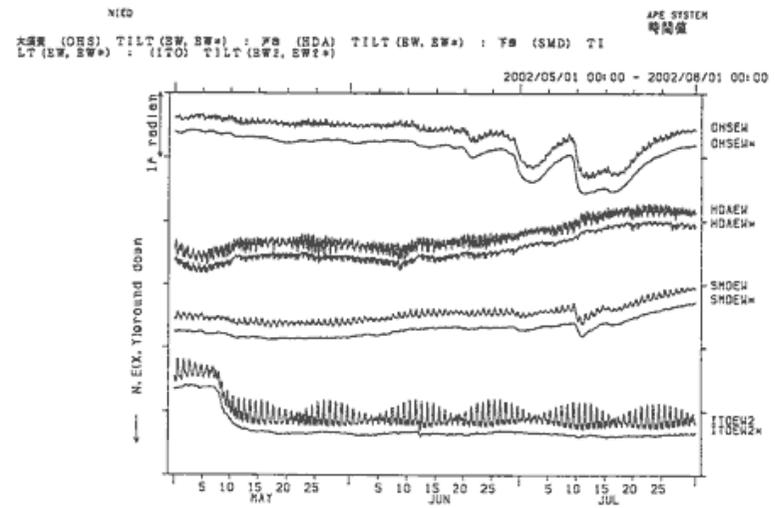
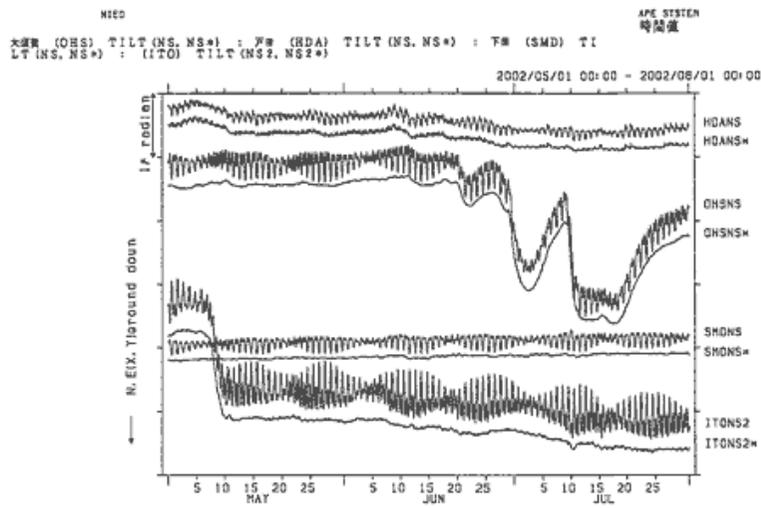
Fig.3 Hourly plots of crustal tilt and it's trend decomposed by using the program BAYTAP-G.



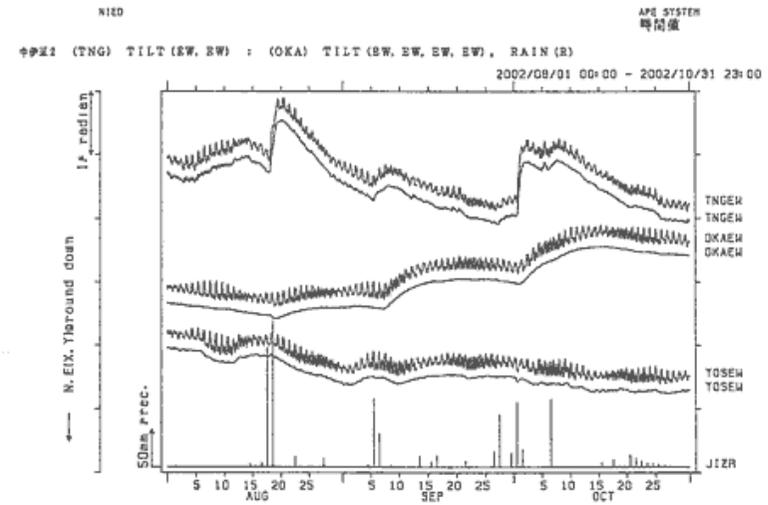
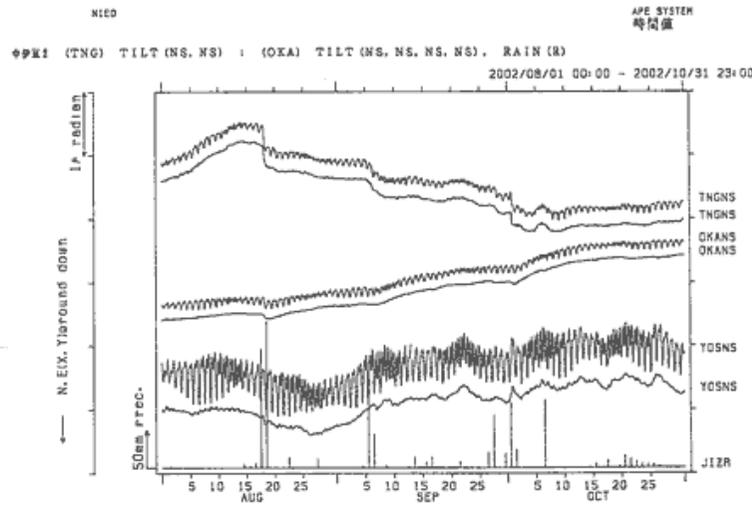
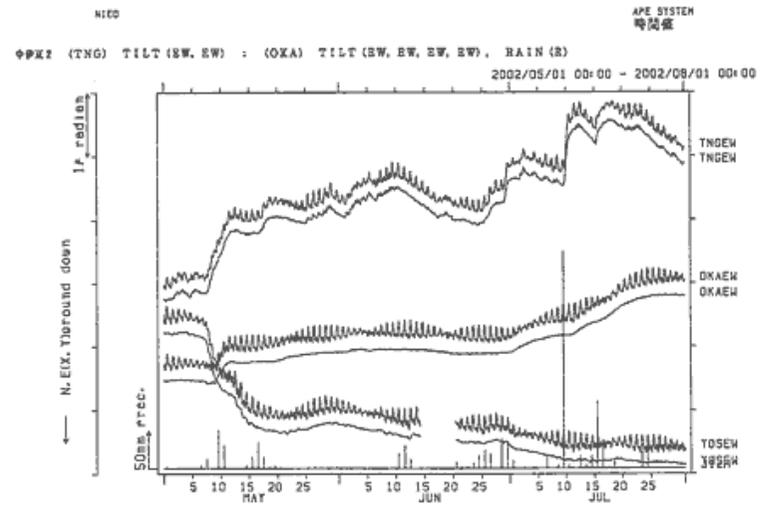
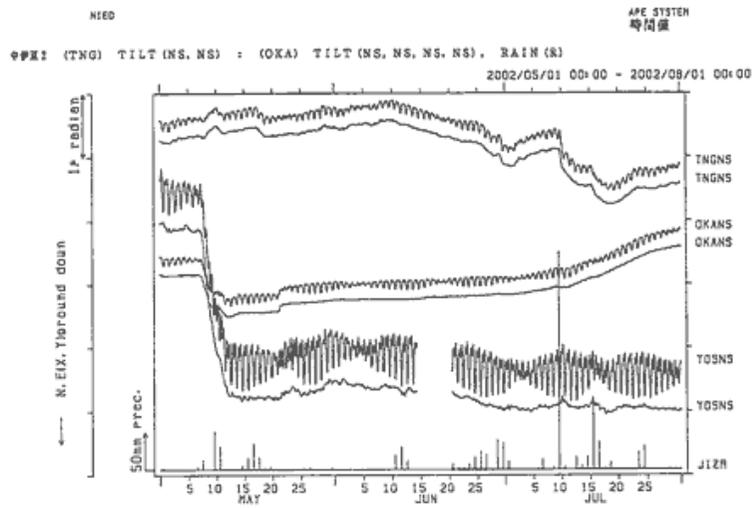
第3図 つづき
Fig.3 (Continued)



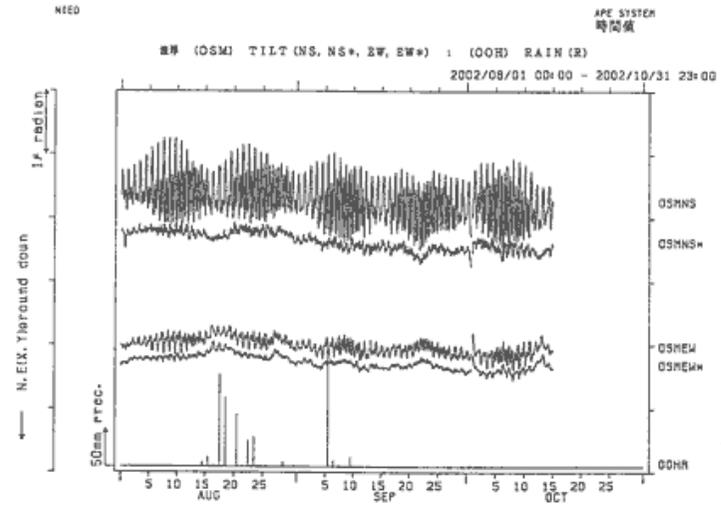
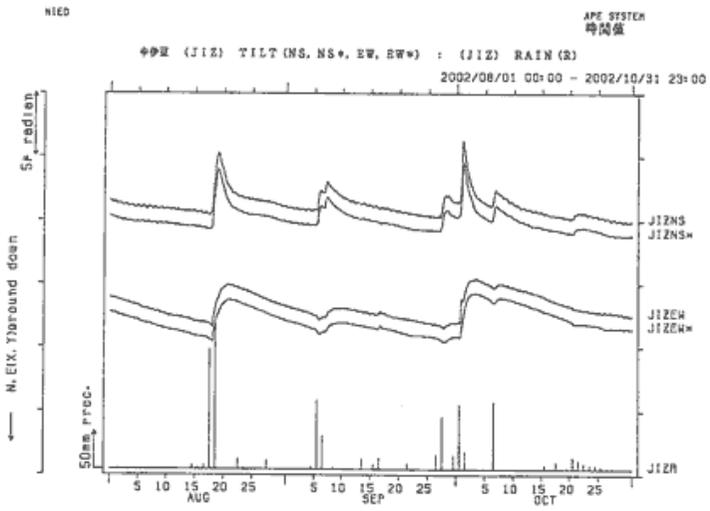
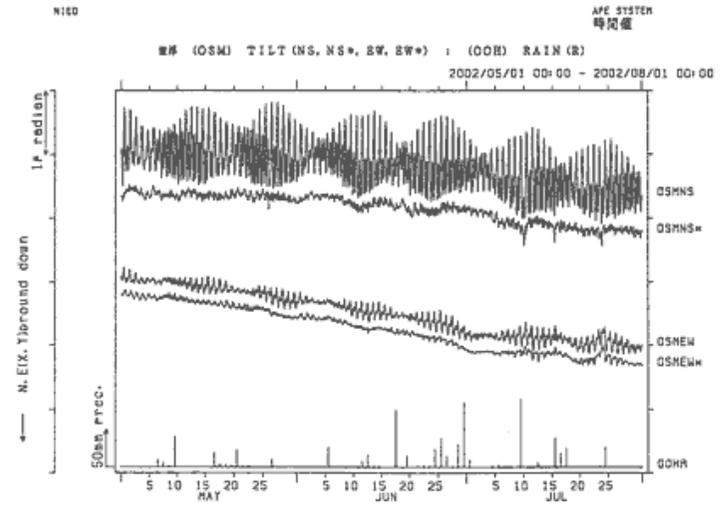
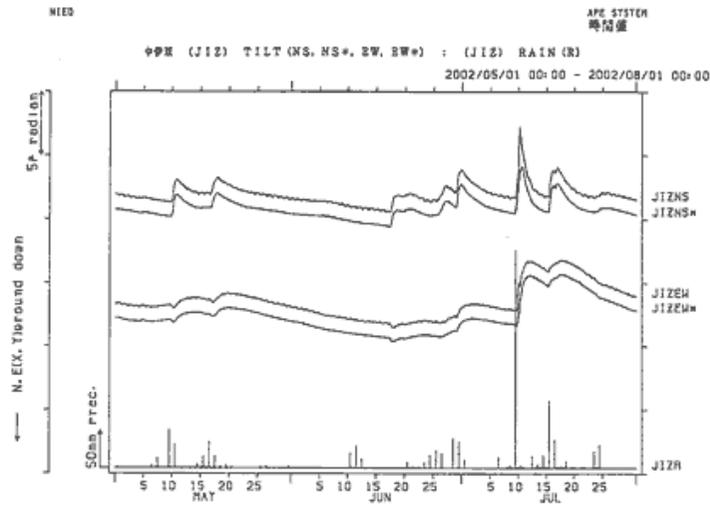
第3図 つづき
 Fig.3 (Continued)



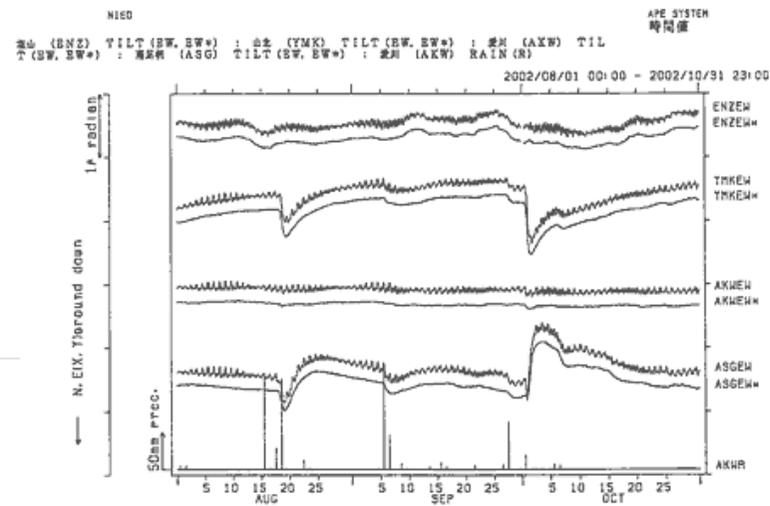
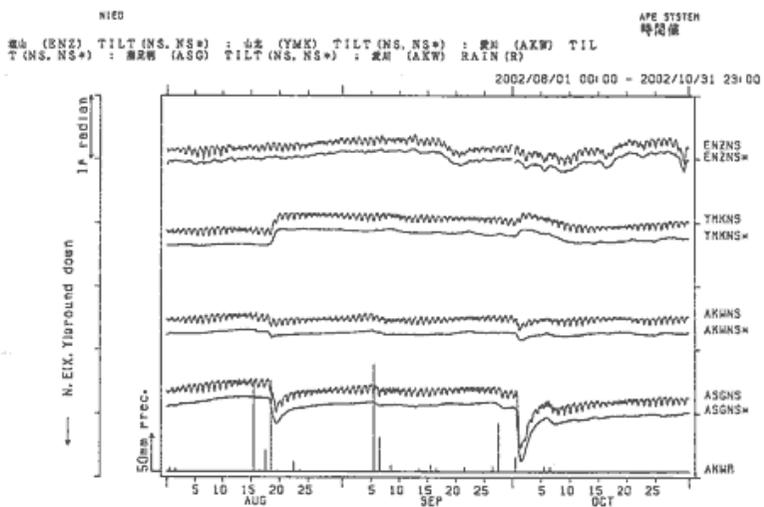
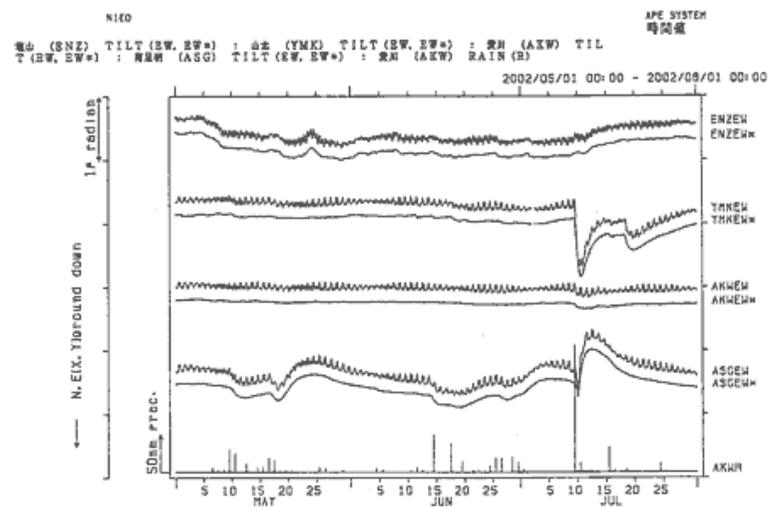
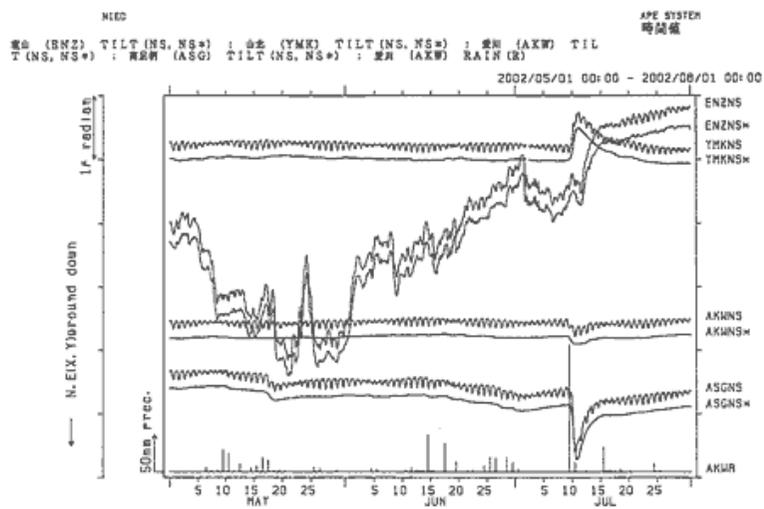
第3図 つづき
 Fig.3 (Continued)



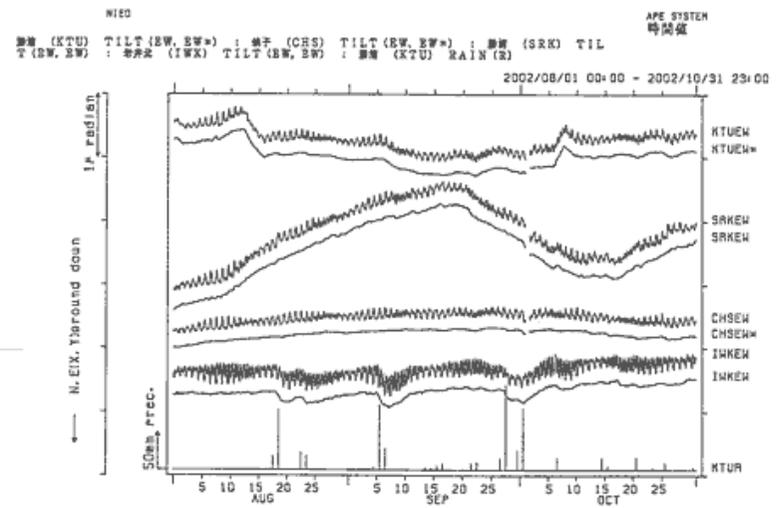
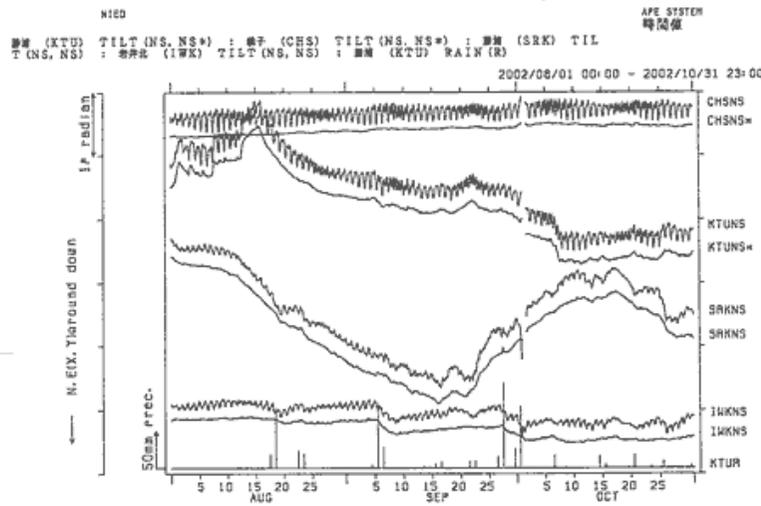
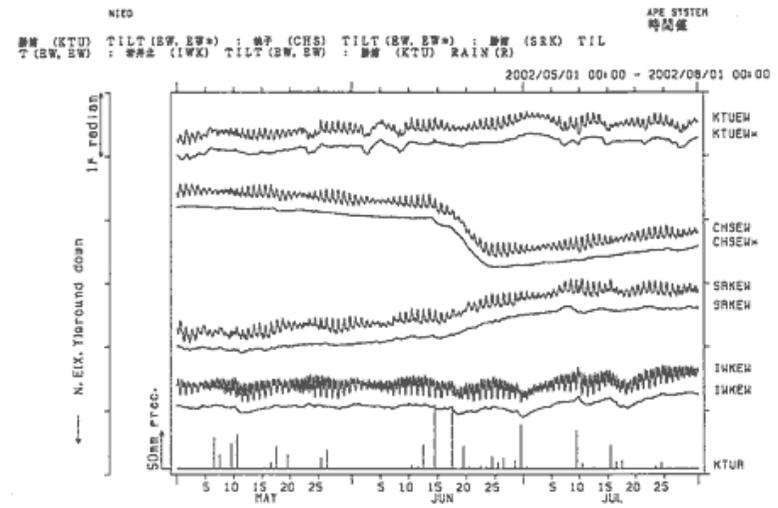
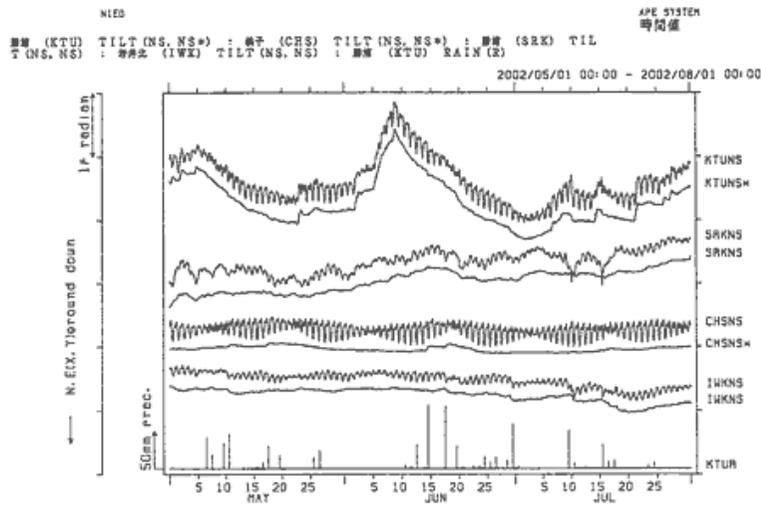
第3図 つづき
Fig.3 (Continued)



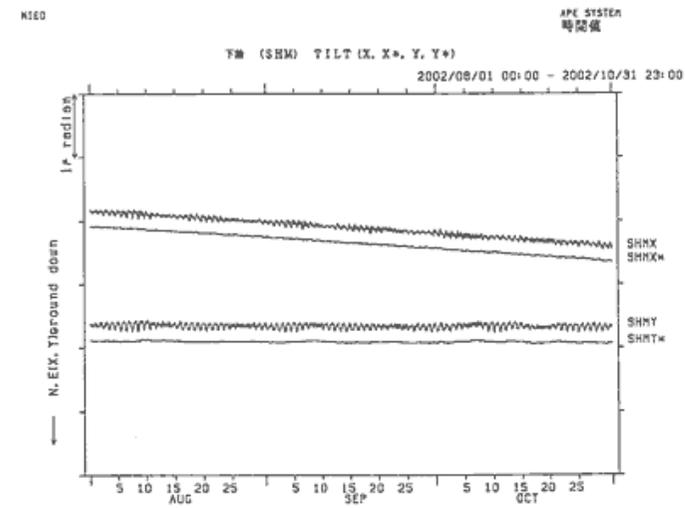
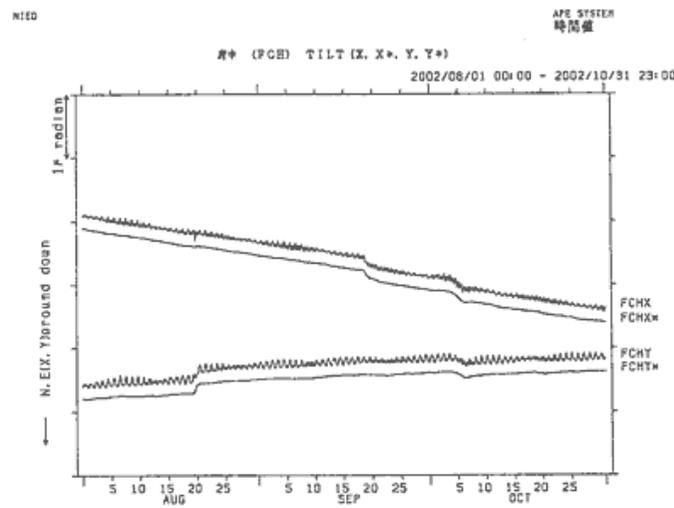
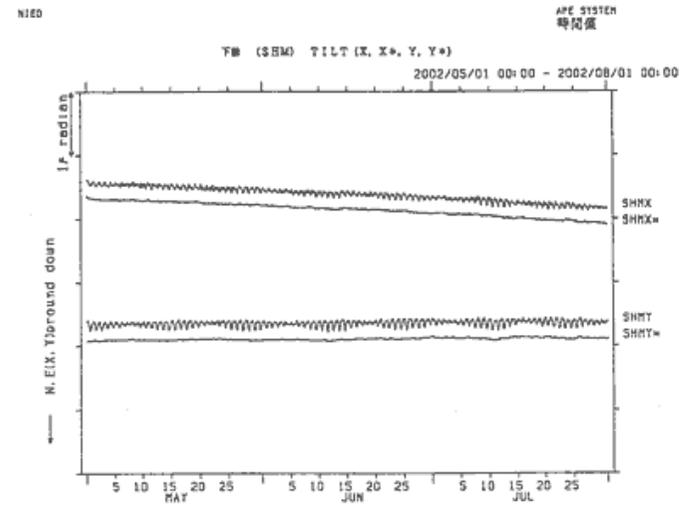
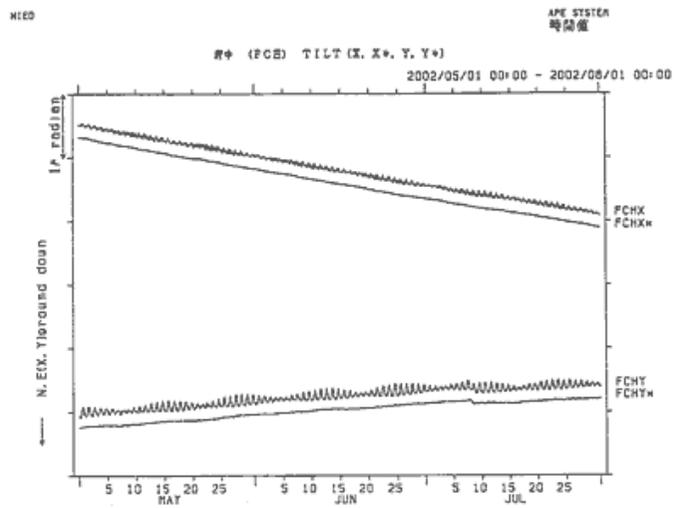
第3図 つづき
Fig.3 (Continued)



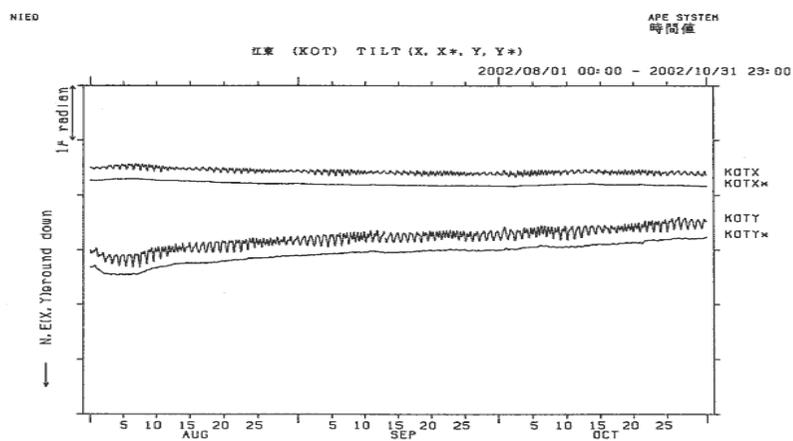
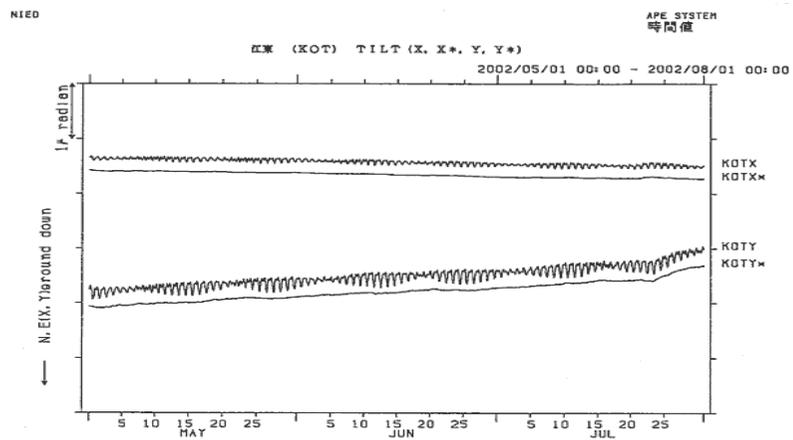
第3図 つづき
Fig.3 (Continued)



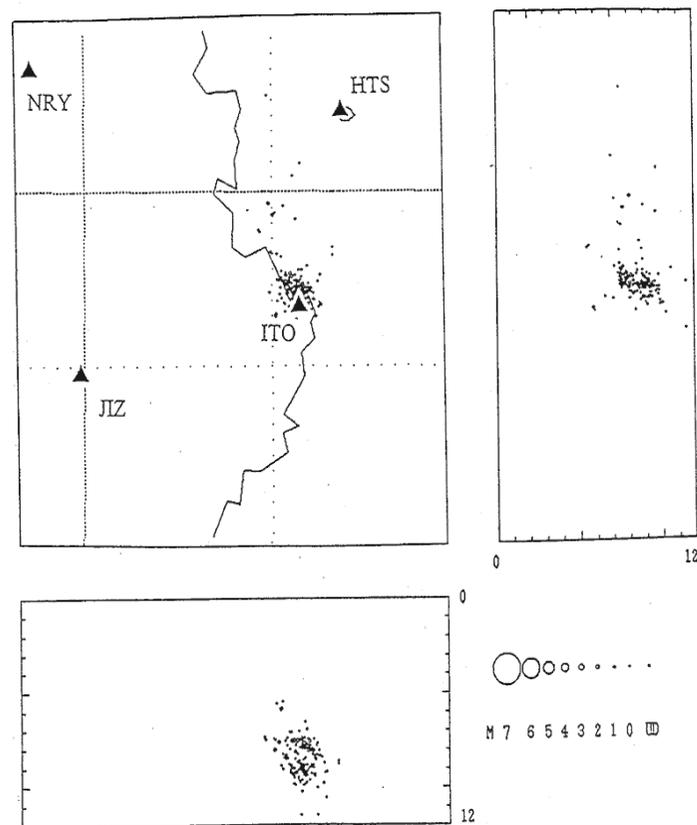
第3図 つづき
 Fig.3 (Continued)



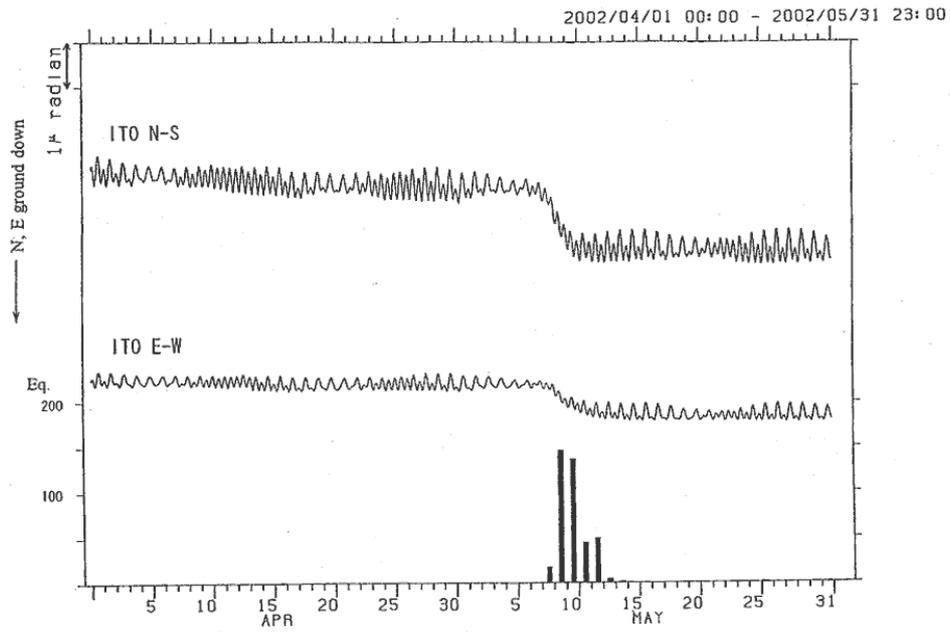
第3図 つづき
Fig.3 (Continued)



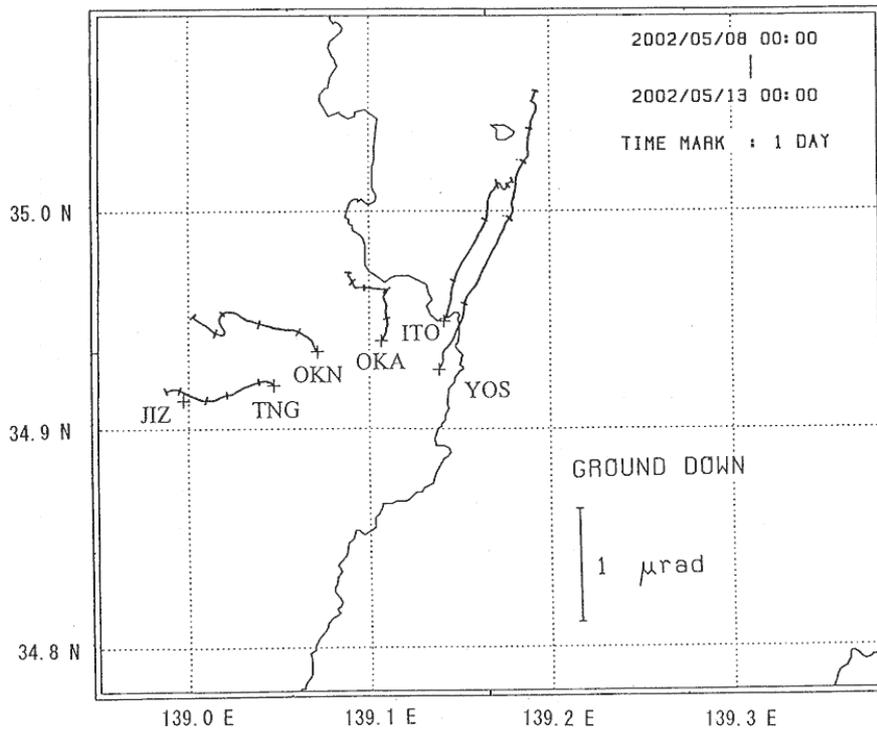
第3図 つづき
Fig.3 (Continued)



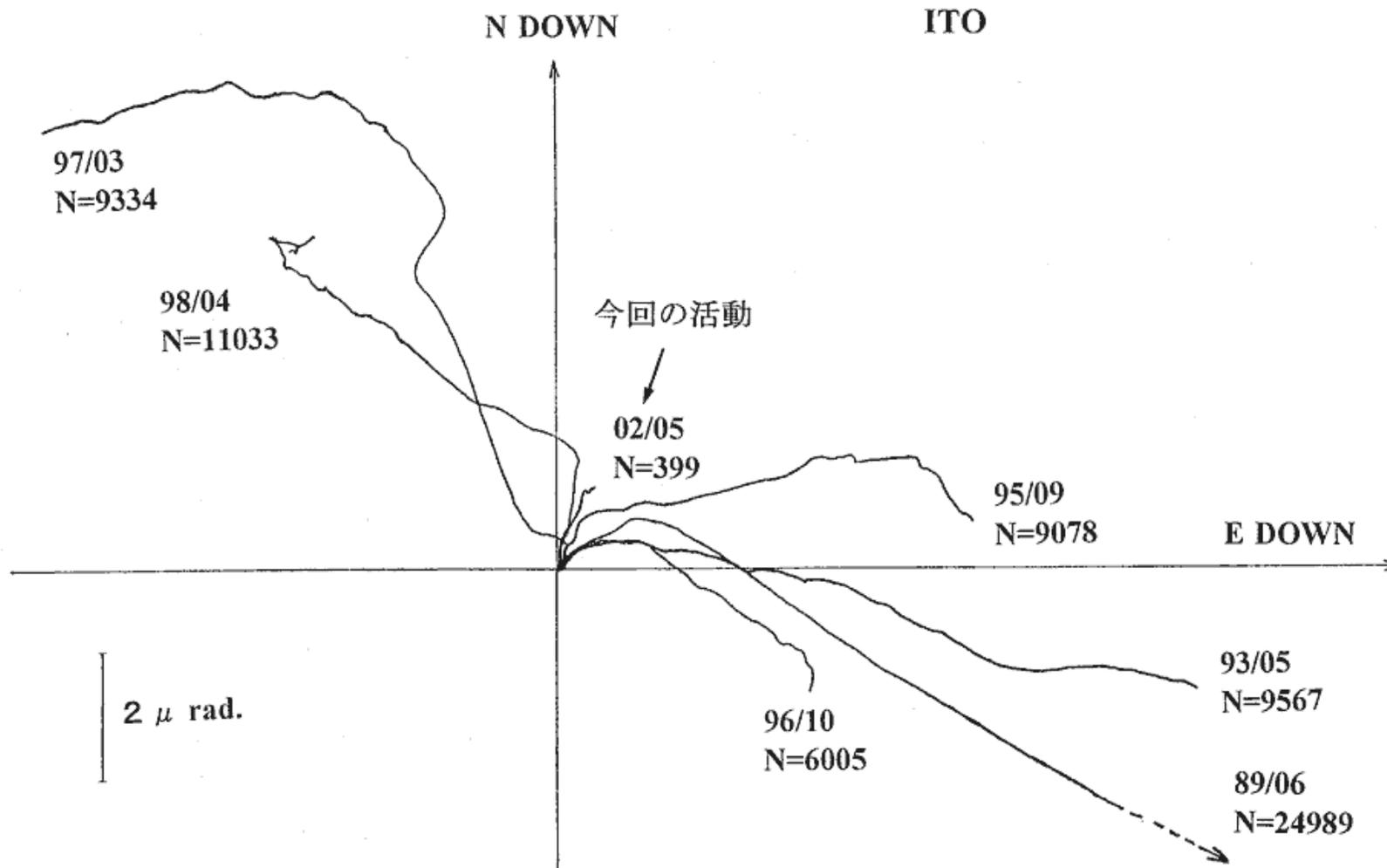
第4図 2002年5月8日から13日までの震源分布
Fig.4 Hypocenter distribution in the period May 8 to 13, 2002.



第 5 図 ITO における傾斜記録と気象庁の鎌田における日別地震回数
 Fig.5 Plots of tilt data at ITO and daily number of earthquakes at Kamata (JMA).

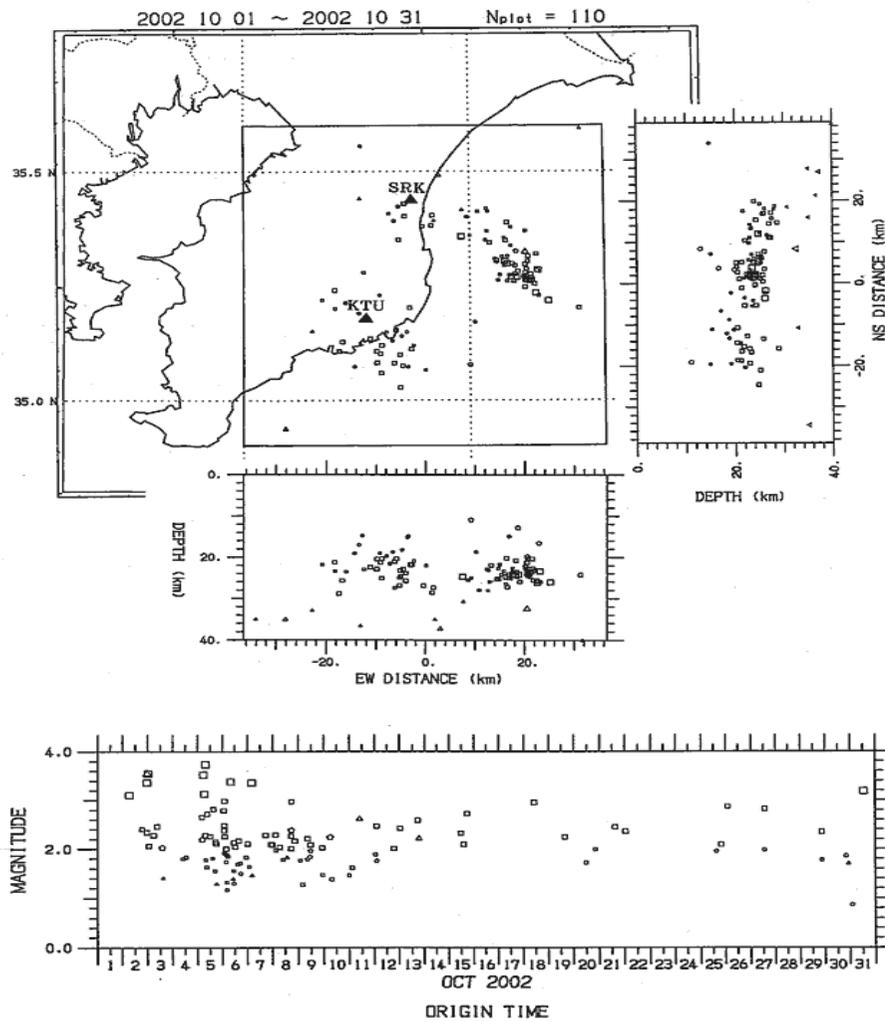


第 6 図 ITO, YOS, OKA, OKN, TNG における傾斜ベクトル図 (2002 年 5 月 8 日 ~ 12 日まで)
 Fig.6 Tilt vector at ITO, YOS, OKA, OKN and TNG, in the period May 8 to 12, 2002.

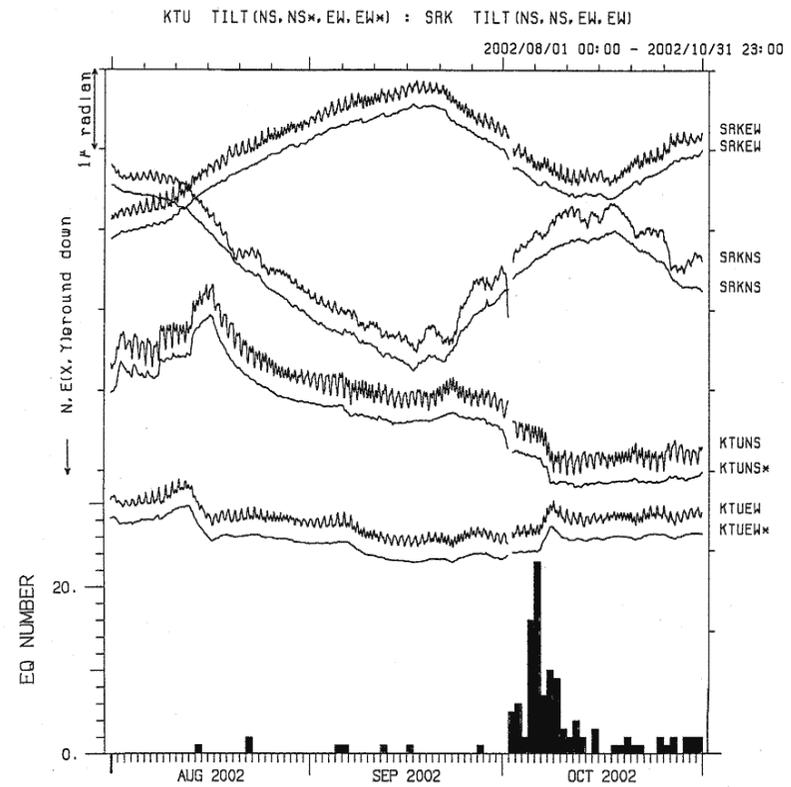


第7図 ITOにおけるこれまでの主な活動時における傾斜ベクトル図

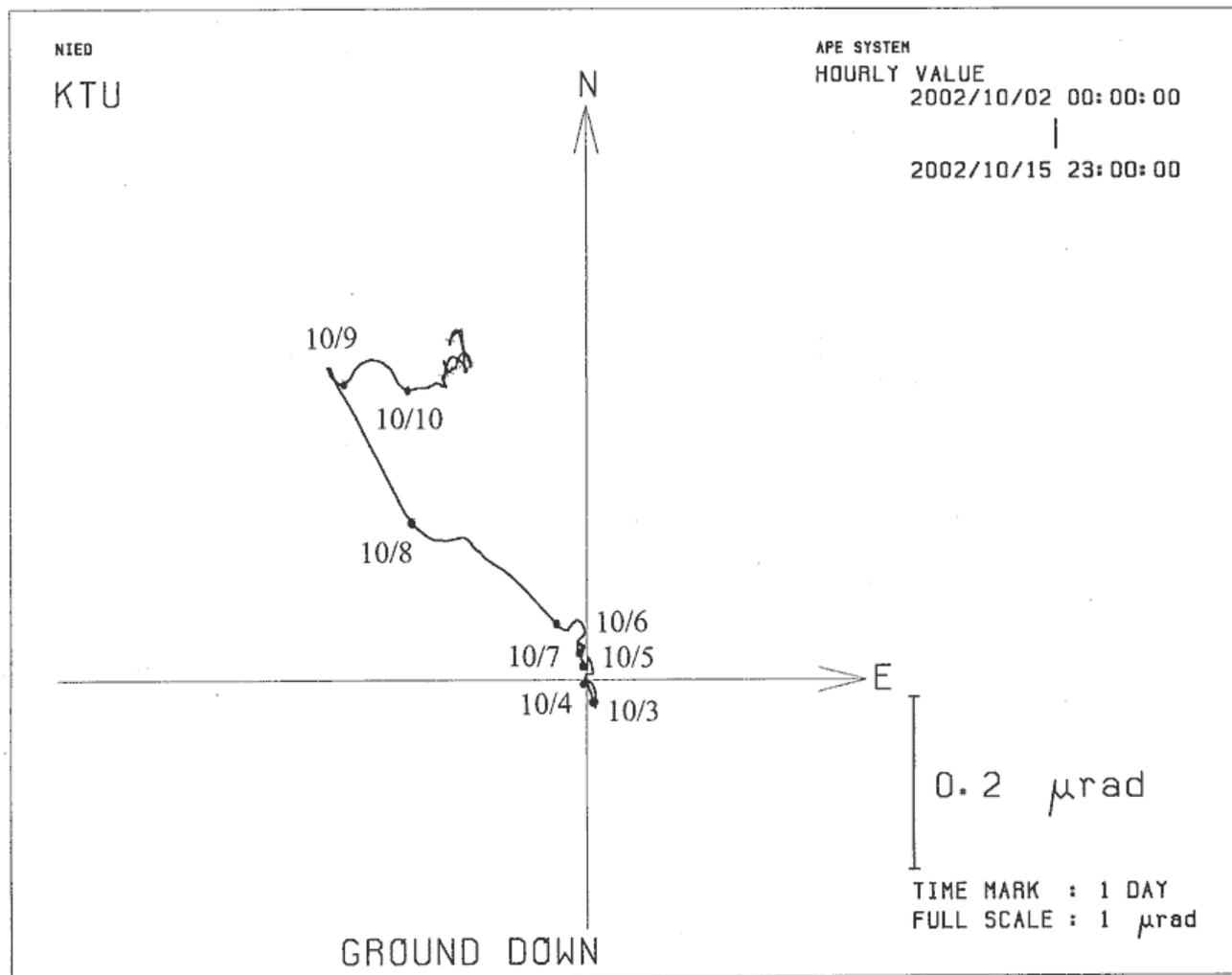
Fig.7 Tilt vectors at ITO for previous swarm activities.



第 8 図 2002 年 10 月に発生した房総沖の地震活動の震源分布とその M-T 図
 Fig.8 Hypocenter distribution(upper) and M-T diagram(lower) of the seismic activity off Boso Peninsula in the period October 1 to 31,2002.

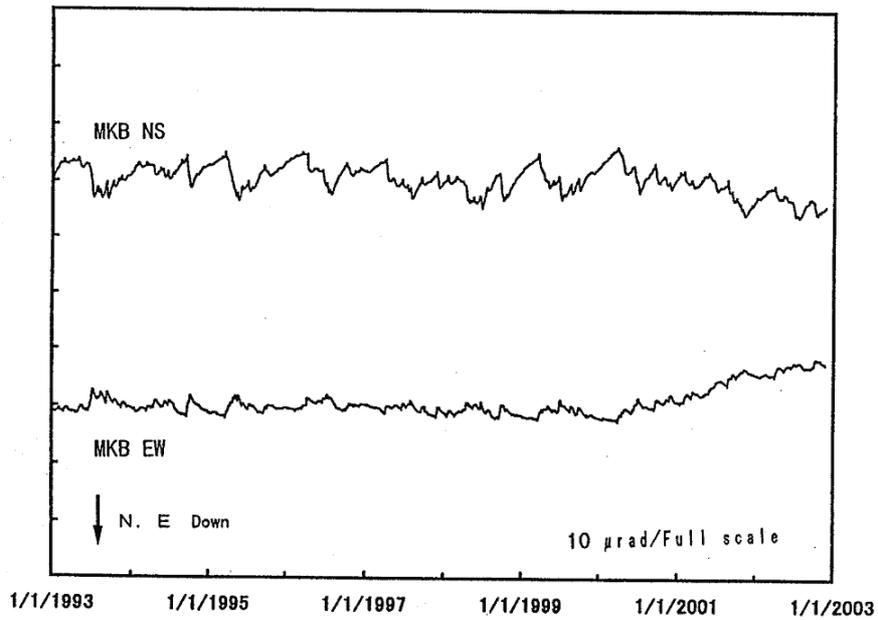


第 9 図 2002 年 8 月 1 日から 10 月 31 日までの KTU と SRK における傾斜記録と第 8 図中の領域の日別地震回数
 Fig.9 Plots of tilt data at KTU and SRK in the period August 1 to October 31,2002.



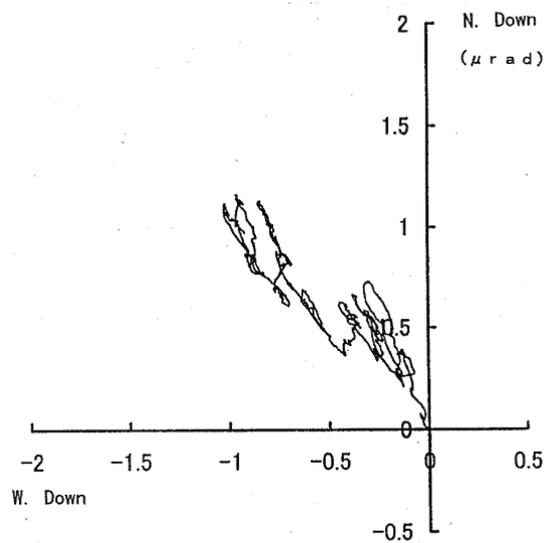
第 10 図 10 月 2 日 0 時から 15 日 23 時までの KTU における傾斜ベクトル図

Fig.10 Tilt vector at KTU in the period October 2 to 15 ,2002.



第 11 図 1993 年 1 月 1 日から 2002 年 11 月 25 日までの間の MKB における傾斜記録(1993 年 1 月 1 日から生じている直線的な長期変化は取り除いてある)

Fig.11 Plots of tilt data at MKB in the period April 1,1993 to November 25,2002. Linear trend is removed.



第 12 図 MKB における 2000 年 4 月 1 日から 2002 年 11 月 25 日までの間の傾斜ベクトル

Fig.12 Tilt vector at MKB in the period April 1,1993 to November 25,2002.