

3 - 11 関東・東海地域における最近の地殻傾斜変動 (1996年11月～1997年4月)

Recent Results of Continuous Crustal Tilt Observation in the Kanto-Tokai Area (November,1996-April, 1997)

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

前報に引続き、1996年11月から1997年4月までの地殻傾斜の連続観測結果について報告する。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-G¹⁾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の深層3観測点及びCKR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 μ rad.としているが、JIZでは降水の影響が大きいため、これを30 μ rad.としている。

SMDは計器更新のため4月初旬に計器を引き上げ、4月中旬に再設置を行った。FCHは12月中旬に計器の再設置を行った。

HKWの南北成分と東西成分、SIZの南北成分、OKBの南北成分、ENZの東西成分で3月の中旬頃に傾斜変化が見られるが、これは3月16日に発生した愛知県東部の地震(M5.9)によって計器が衝撃を受けたために生じたものである。

KTUでは3月下旬に傾斜変化が見られるが、はっきりしたことはわからない。

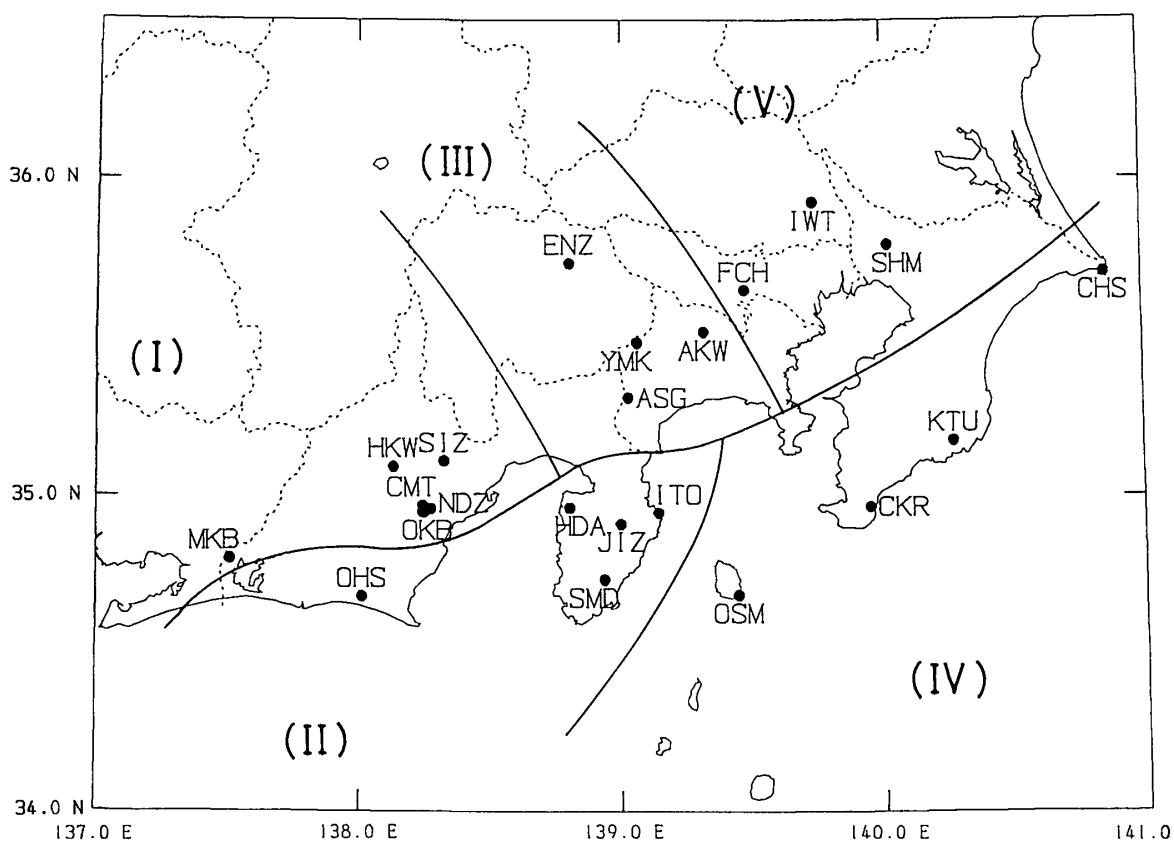
3月初旬から伊豆半島東方沖の群発地震が発生し始めた。3月下旬にはこの活動は収束しているが、ITOおよび震源近傍の観測点においてこの活動に伴う変動を捉えた。第4図に伊東(ITO)、徳永(TNG)、中伊豆(JIZ)の観測点配置を示す。第5図にITO、TNG、JIZの傾斜記録を気象庁の鎌田における日別地震回数とともに示す。地震活動が始まったときから北東下がりの変動が認められ、活動の推移とともに北北西下がりの変動へと変わり、活動が活発化した3月7日頃から西下がりの変動へと変わっていった。TNGでは西南西下がりの変動が認められる。JIZでは西下がりである。

ITOは1989年3月に観測を開始した観測点であるが、これ以降この地域では規模の大きな群発地震が1989年7月、1993年5～6月、1995年9～10月、1996年10月に発生している。今回のITOにおける傾斜の変動パターンはこれまでの活動時とは異なっている。しかし、地震の活動度とITOの傾斜の変動量との間に高い相関が見られるところは同じである。また、震源からやや離れた場所にあるTNG、JIZにおける傾斜の変動方向も1995年9～10月、1996年10月の群発の時とほぼ同じである。これらTNG、JIZにおける変動は地震の震源域に開口断層を設けることで説明が可能である。以上より、今回も従来と同様の現象が生じたものと推察される。ITOにおける傾斜の変動パターンが他の時期と異なるのは、ITOの場所が震源域に極めて近いことと、今回の地震の震源が今までの震源よりもやや東南東寄りに位置したためと推察される。

(大久保正・山本英二)

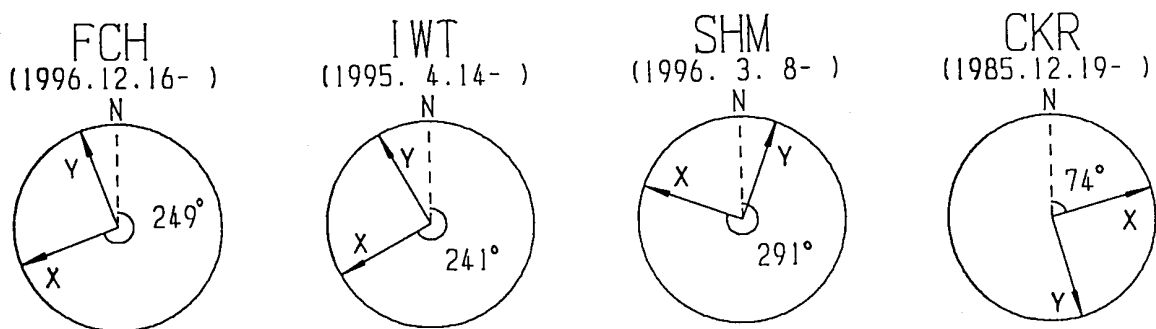
参 考 文 献

- 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.



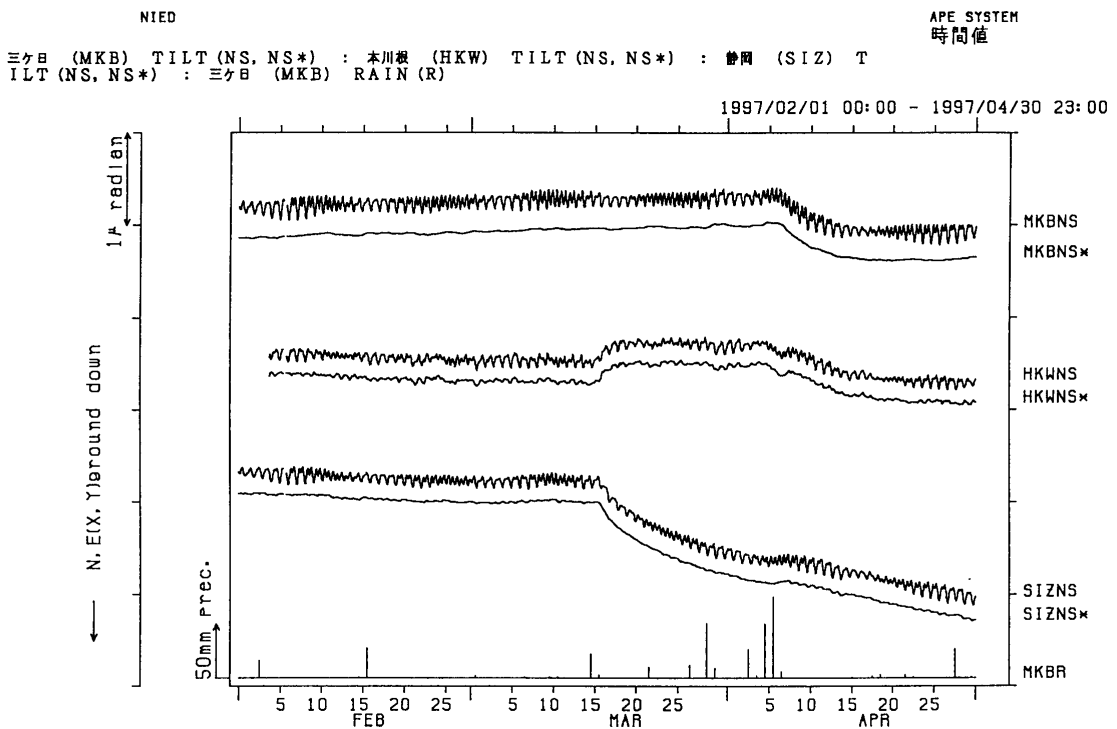
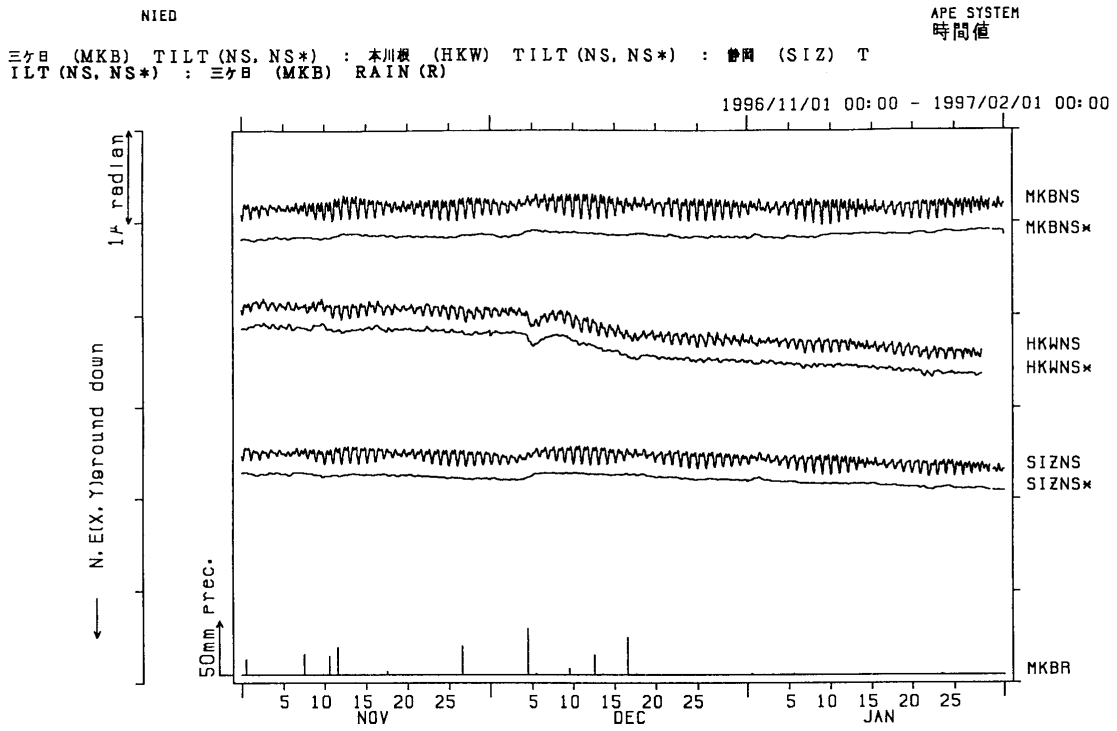
第 1 図 地殻傾斜観測点の分布

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

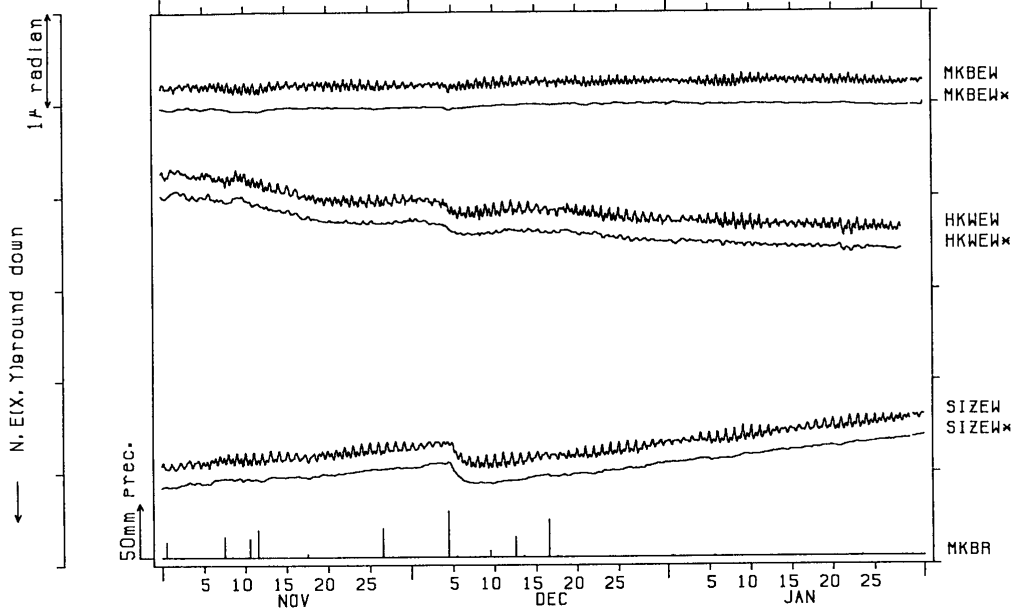
Fig. 3 Hourly plots of crustal tilt and it's trend decomposed by using the program BAYTAP-G.

NIED

APE SYSTEM
時間値

三ヶ日 (MKB) TILT (BW, BW*) : 本川根 (HKW) TILT (BW, BW*) : 善岡 (SIZ) T
ILT (BW, BW*) : 三ヶ日 (MKB) RAIN (R)

1996/11/01 00:00 - 1997/02/01 00:00

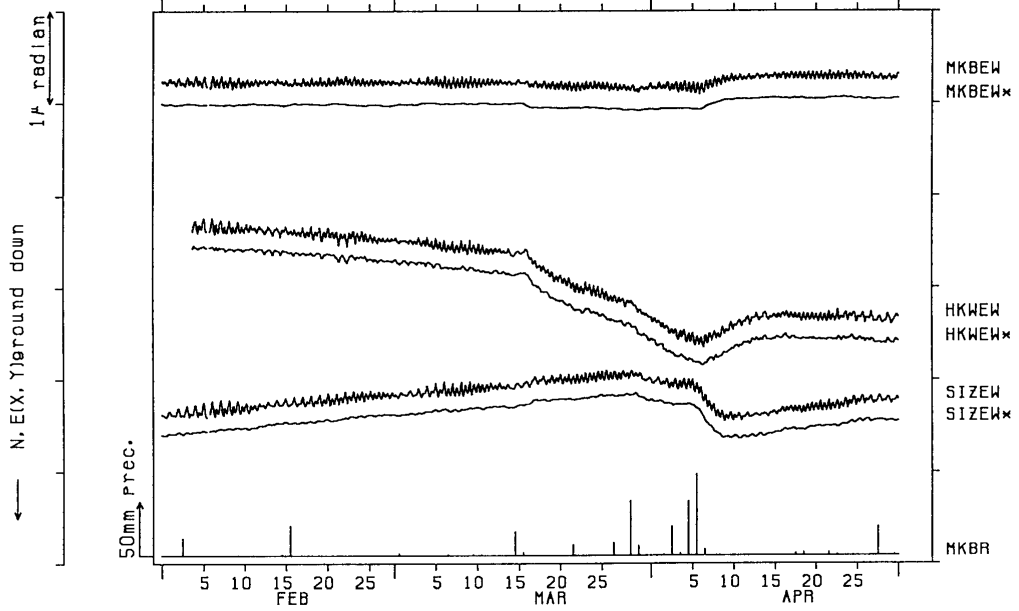


NIED

APE SYSTEM
時間値

三ヶ日 (MKB) TILT (BW, BW*) : 本川根 (HKW) TILT (BW, BW*) : 善岡 (SIZ) T
ILT (BW, BW*) : 三ヶ日 (MKB) RAIN (R)

1997/02/01 00:00 - 1997/04/30 23:00



第3図 つづき

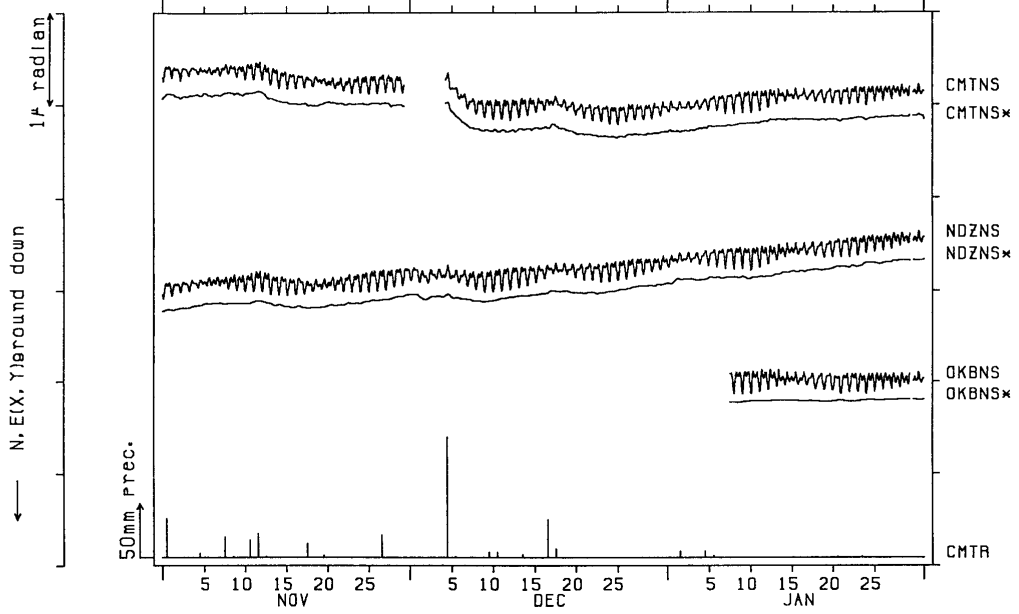
Fig.3 (continued)

NIED

APE SYSTEM
時間値

近文 (CMT) TILT (NS, NS*) : 野田沢 (NDZ) TILT (NS, NS*) : 岡部 (OKB) TI
LT (NS, NS*) : 近文 (CMT) RAIN (R)

1996/11/01 00:00 - 1997/02/01 00:00

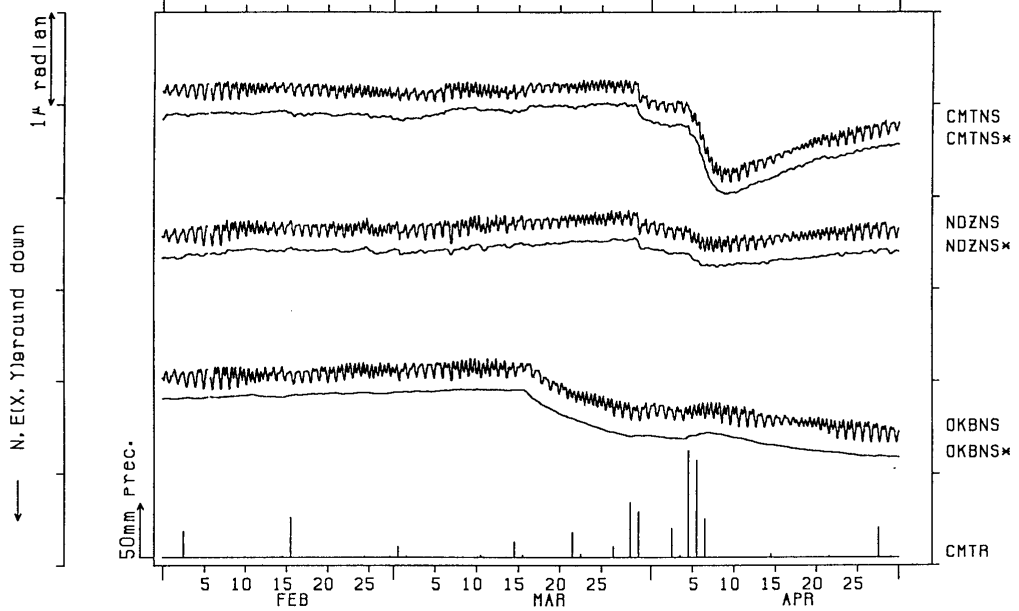


NIED

APE SYSTEM
時間値

近文 (CMT) TILT (NS, NS*) : 野田沢 (NDZ) TILT (NS, NS*) : 岡部 (OKB) TI
LT (NS, NS*) : 近文 (CMT) RAIN (R)

1997/02/01 00:00 - 1997/04/30 23:00



第3図 つづき

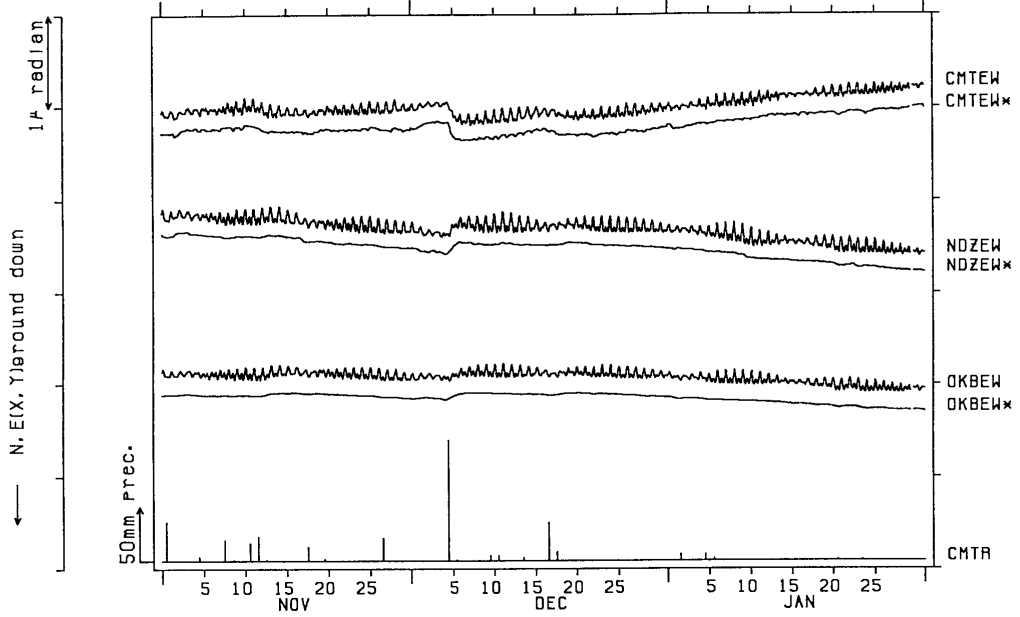
Fig.3 (continued)

NIED

APE SYSTEM
時間値

近又 (CMT) TILT (EW, EW*) : 野田沢 (NDZ) TILT (EW, EW*) : 岡部 (OKB) TI
LT (EW, EW*) : 近又 (CMT) RAIN (R)

1996/11/01 00:00 - 1997/02/01 00:00

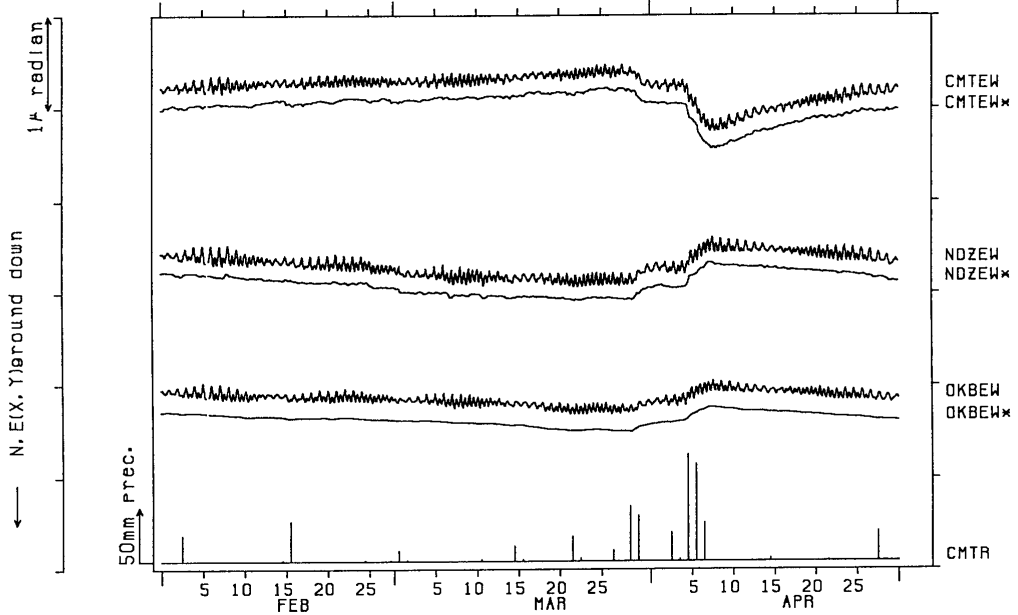


NIED

APE SYSTEM
時間値

近又 (CMT) TILT (EW, EW*) : 野田沢 (NDZ) TILT (EW, EW*) : 岡部 (OKB) TI
LT (EW, EW*) : 近又 (CMT) RAIN (R)

1997/02/01 00:00 - 1997/04/30 23:00



第3図 つづき

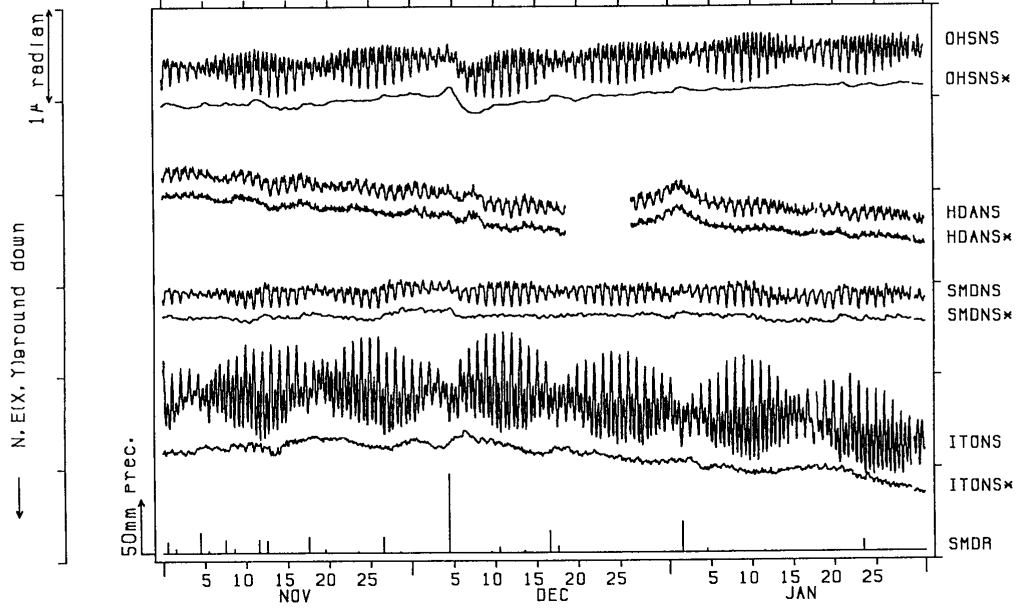
Fig.3 (continued)

NIED

APE SYSTEM
時間値

大須賀 (OHS) TILT (NS, NS*) : 戸田 (HDA) TILT (NS, NS*) : 下田 (SMD) TI
LT (NS, NS*) : (ITO) TILT (NS, NS*) : 下田 (SMD) RAIN (R)

1996/11/01 00:00 - 1997/01/31 23:00

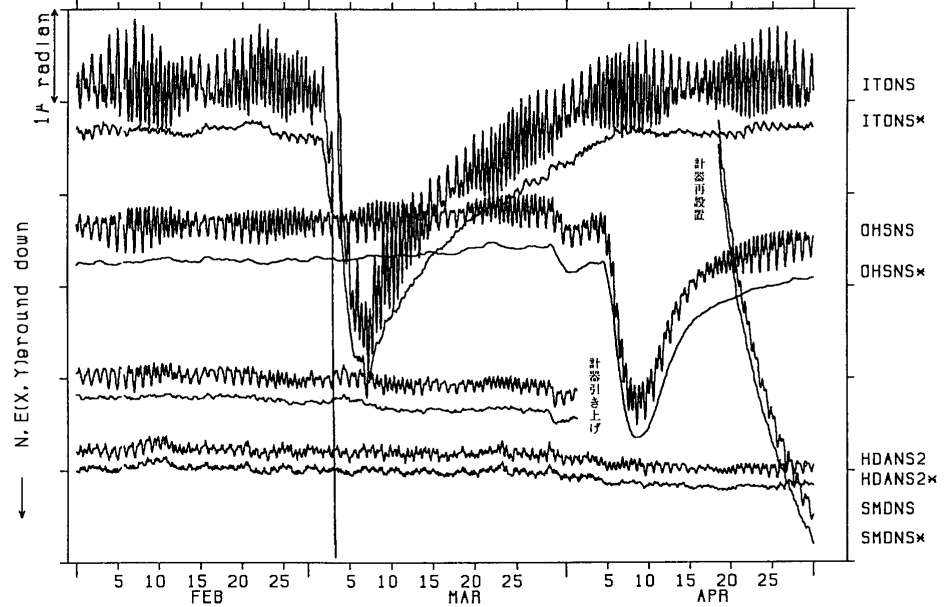


NIED

APE SYSTEM
時間値

大須賀 (OHS) TILT (NS, NS*) : 戸田 (HDA) TILT (NS2, NS2*) : 下田 (SMD)
TILT (NS, NS) : (ITO) TILT (NS, NS)

1997/02/01 00:00 - 1997/04/30 23:00



第3図 つづき

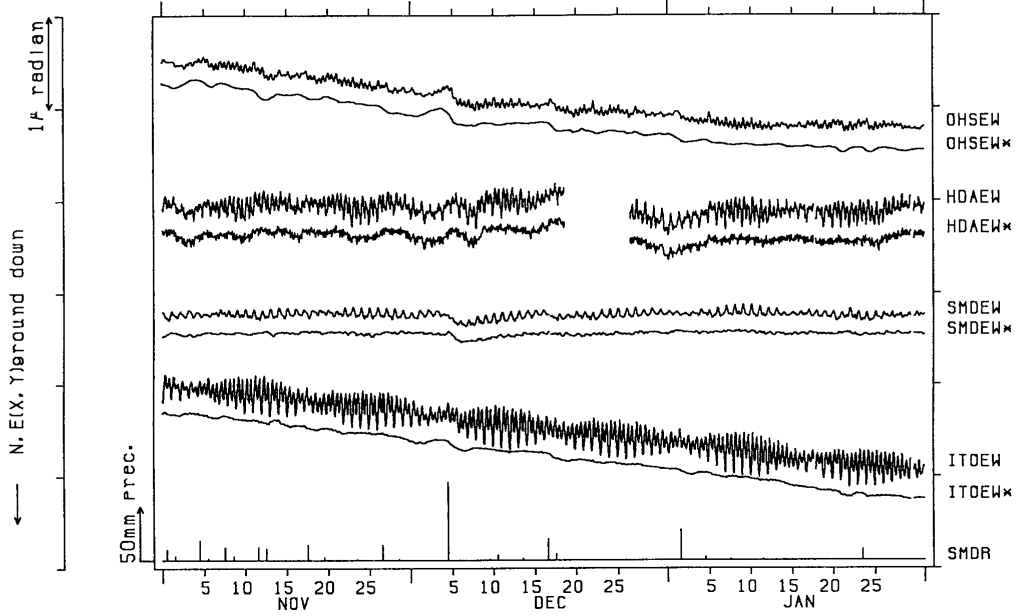
Fig.3 (continued)

NIED

APE SYSTEM
時間値

大須賀 (OHS) TILT (BW, BW*) : 戸田 (HDA) TILT (EW, EW*) : 下田 (SMD) TI
LT (EW, EW*) : (ITO) TILT (EW, EW*) : 下田 (SMD) RAIN (R)

1996/11/01 00:00 - 1997/01/31 23:00

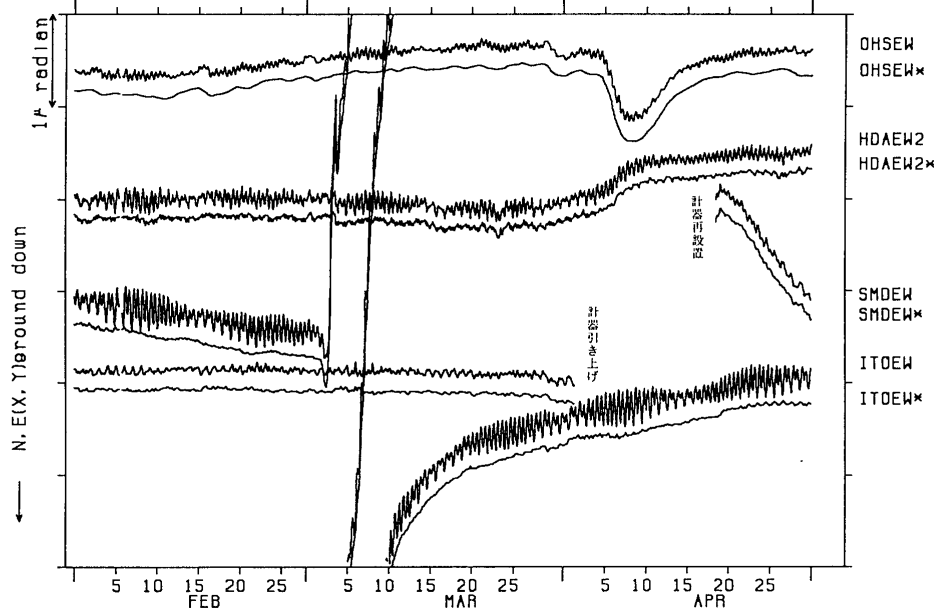


NIED

APE SYSTEM
時間値

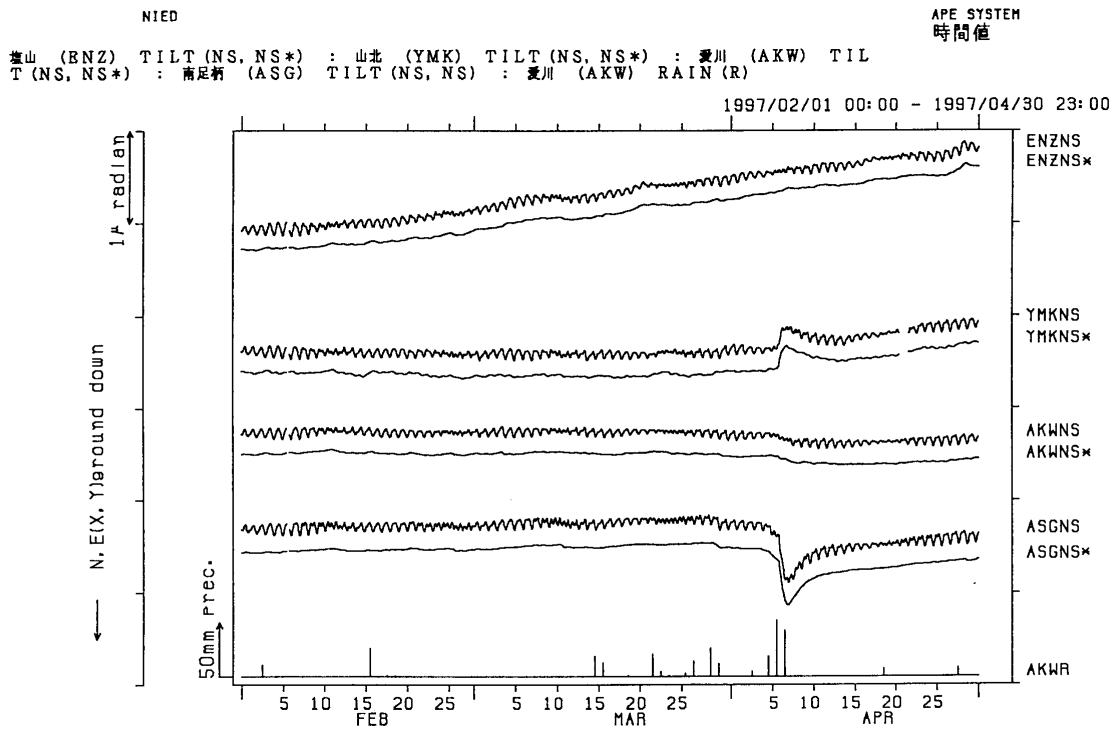
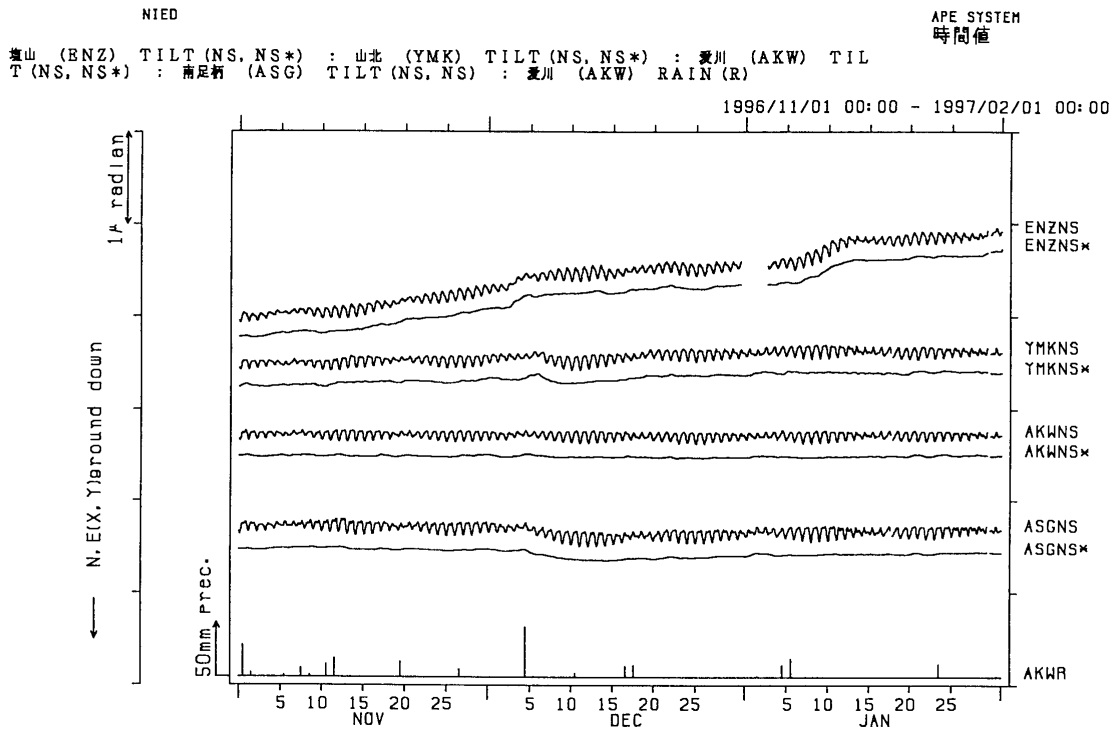
大須賀 (OHS) TILT (BW, BW*) : 戸田 (HDA) TILT (EW2, EW2*) : 下田 (SMD)
TILT (EW, EW) : (ITO) TILT (EW, EW)

1997/02/01 00:00 - 1997/04/30 23:00



第3図 つづき

Fig.3 (continued)



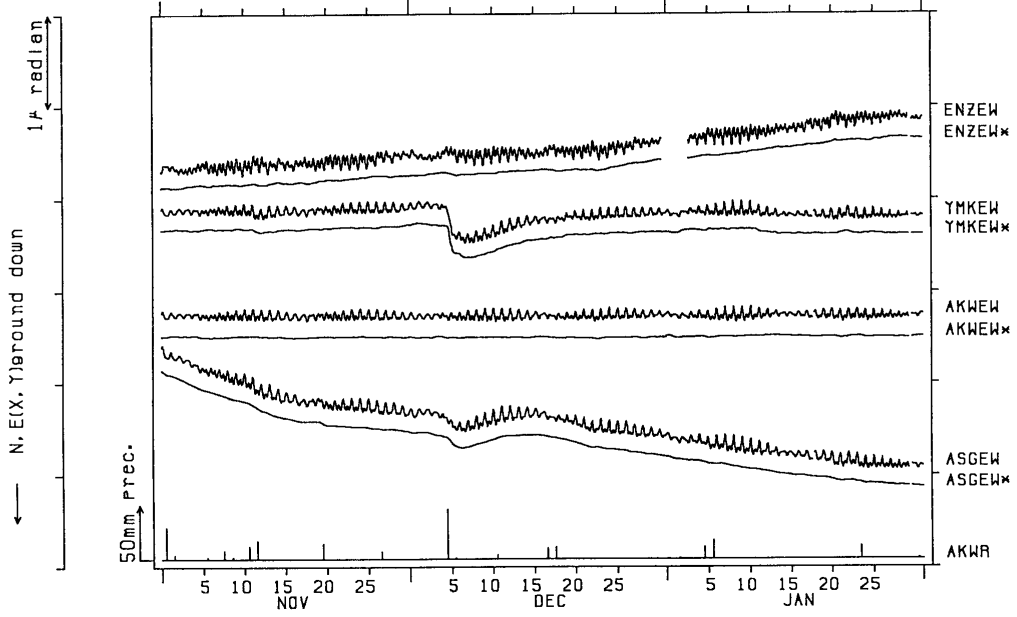
第3図 つづき
Fig.3 (continued)

NIED

APE SYSTEM
時間値

釜山 (ENZ) TILT (EW, EW*) : 山北 (YMK) TILT (EW, EW*) : 愛川 (AKW) TIL
T (EW, EW*) : 南足柄 (ASG) TILT (EW, EW) : 愛川 (AKW) RAIN (R)

1996/11/01 00:00 - 1997/02/01 00:00

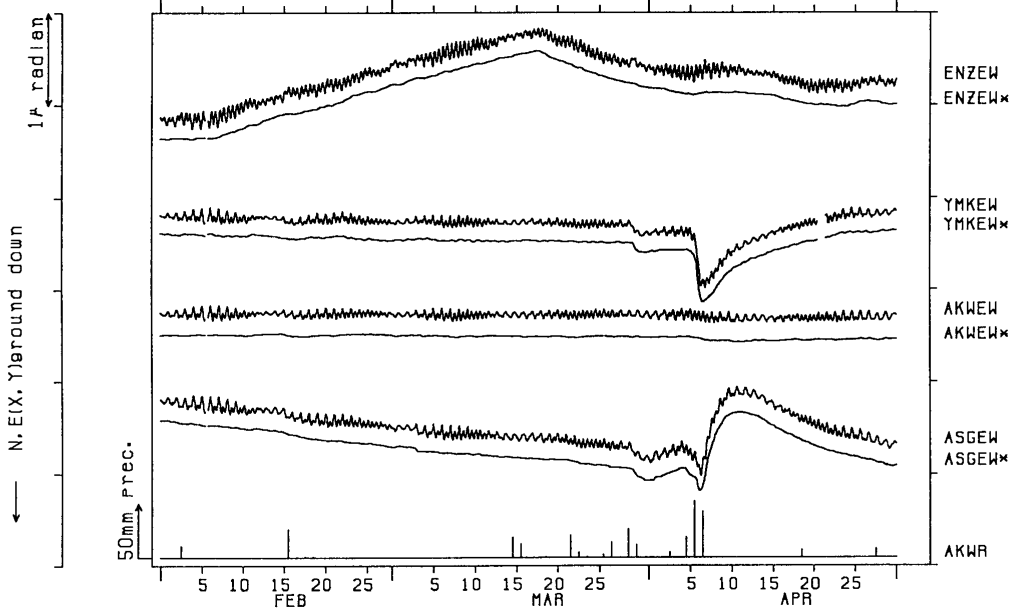


NIED

APE SYSTEM
時間値

釜山 (ENZ) TILT (EW, EW*) : 山北 (YMK) TILT (EW, EW*) : 愛川 (AKW) TIL
T (EW, EW*) : 南足柄 (ASG) TILT (EW, EW) : 愛川 (AKW) RAIN (R)

1997/02/01 00:00 - 1997/04/30 23:00

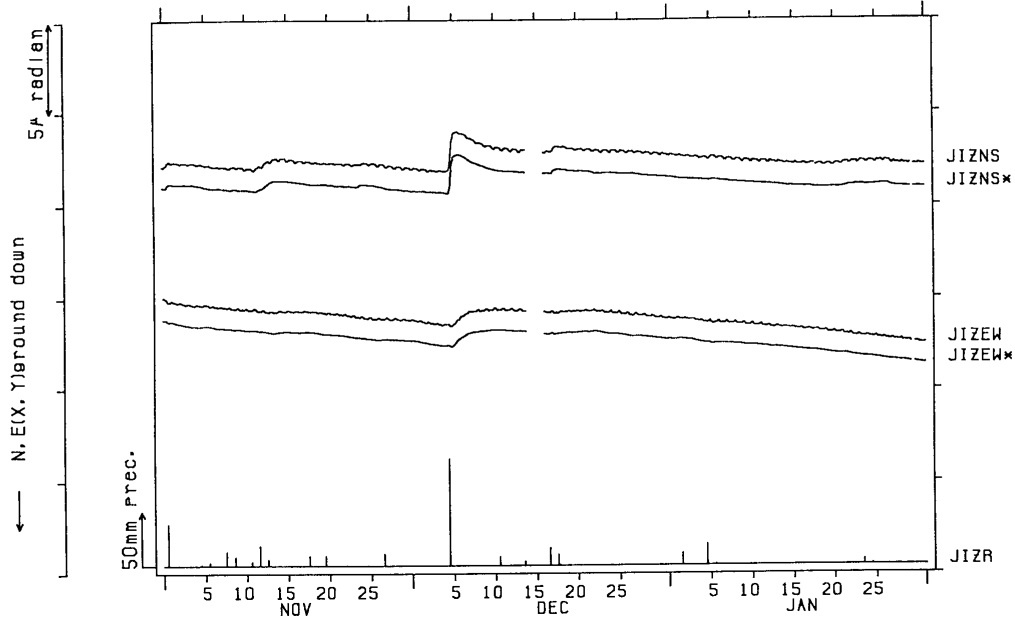


第3図 つづき

Fig.3 (continued)

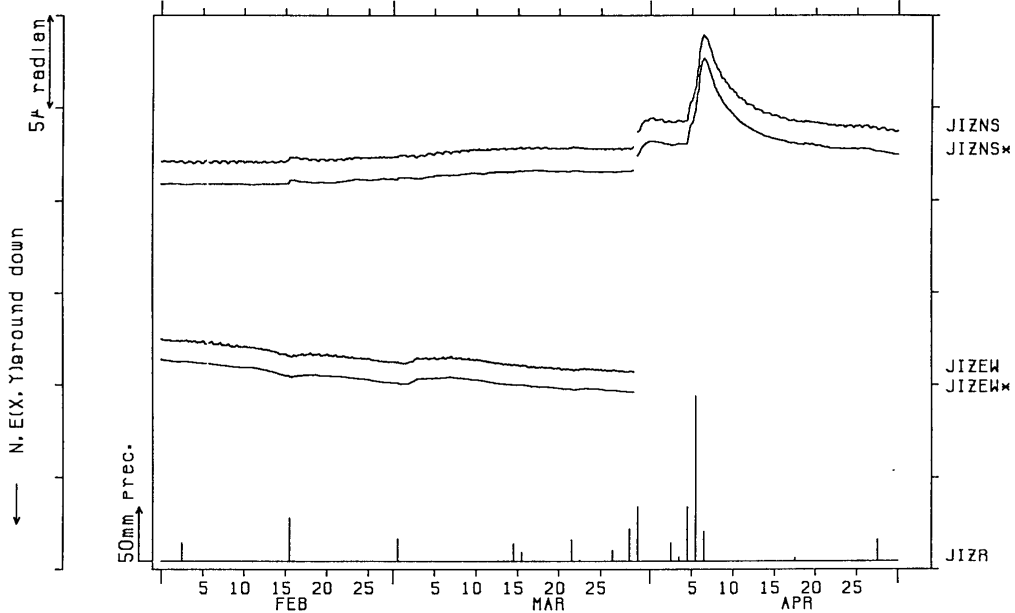
中伊豆 (JIZ) TILT (NS, NS*, EW, EW*) : (JIZ) RAIN (R)

1996/11/01 00:00 - 1997/02/01 00:00



中伊豆 (JIZ) TILT (NS, NS*, EW, EW*) : (JIZ) RAIN (R)

1997/02/01 00:00 - 1997/04/30 23:00



第3図 つづき

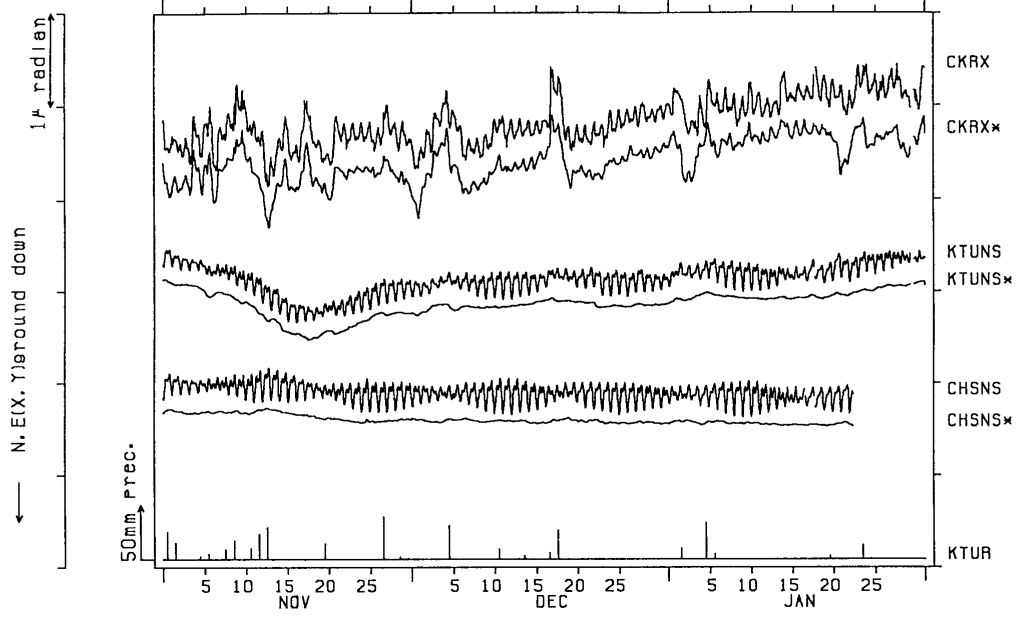
Fig.3 (continued)

NIED

APE SYSTEM
時間値

千倉 (CKR) TILT (X, X*) : 勝清 (KTU) TILT (NS, NS*) : 鏡子 (CHS) TILT (NS, NS*) : 勝清 (KTU) RAIN (R)

1996/11/01 00:00 - 1997/02/01 00:00

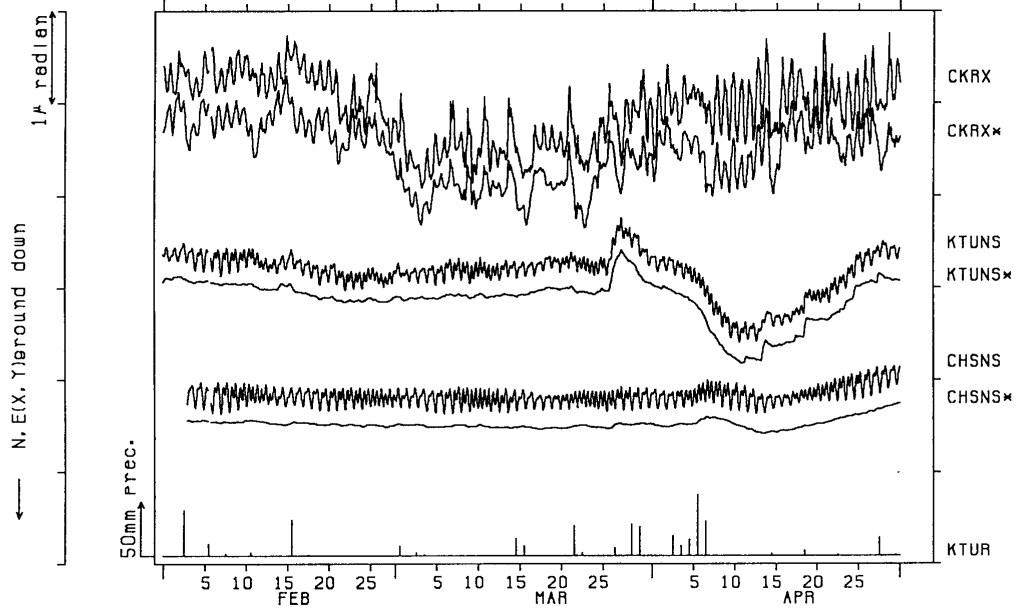


NIED

APE SYSTEM
時間値

千倉 (CKR) TILT (X, X*) : 勝清 (KTU) TILT (NS, NS*) : 鏡子 (CHS) TILT (NS, NS*) : 勝清 (KTU) RAIN (R)

1997/02/01 00:00 - 1997/04/30 23:00



第3図 つづき

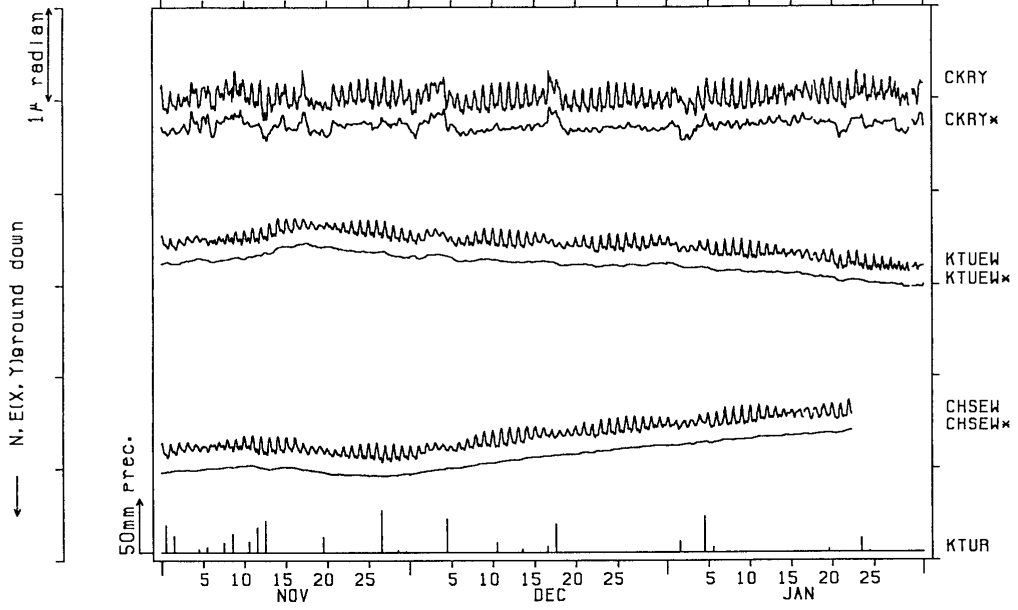
Fig.3 (continued)

NIED

APE SYSTEM
時間値

千倉 (CKR) TILT (Y, Y*) : 勝浦 (KTU) TILT (EW, EW*) : 鏡子 (CHS) TILT (EW, EW*) : 勝浦 (KTU) RAIN (R)

1996/11/01 00:00 - 1997/02/01 00:00

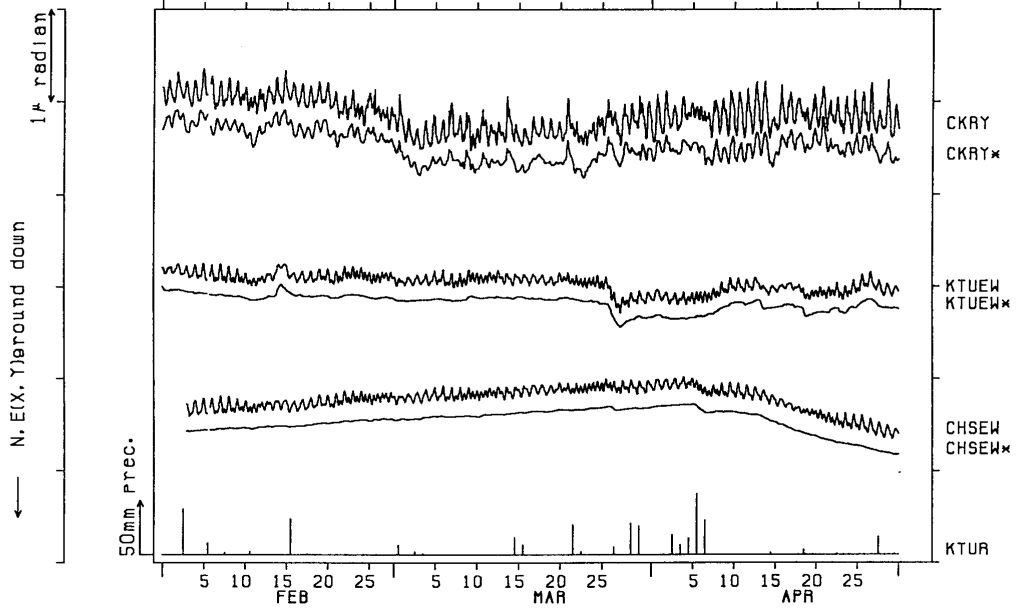


NIED

APE SYSTEM
時間値

千倉 (CKR) TILT (Y, Y*) : 勝浦 (KTU) TILT (EW, EW*) : 鏡子 (CHS) TILT (EW, EW*) : 勝浦 (KTU) RAIN (R)

1997/02/01 00:00 - 1997/04/30 23:00



第3図 つづき

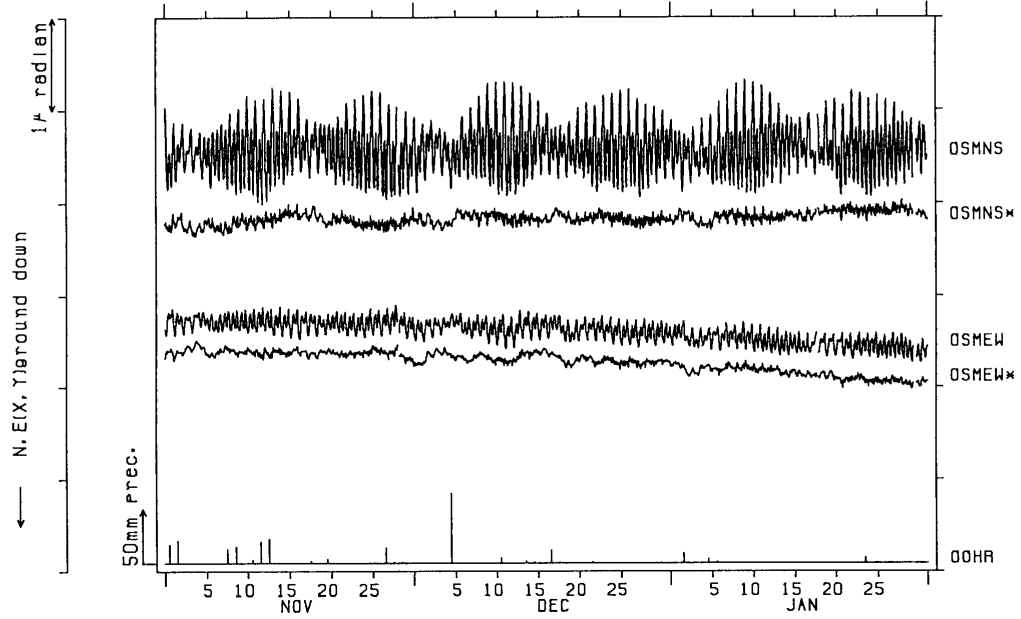
Fig.3 (continued)

NIED

APE SYSTEM
時間値

波浮 (OSM) TILT (NS, NS*, EW, EW*) : (OOH) RAIN (R)

1996/11/01 00:00 - 1997/02/01 00:00

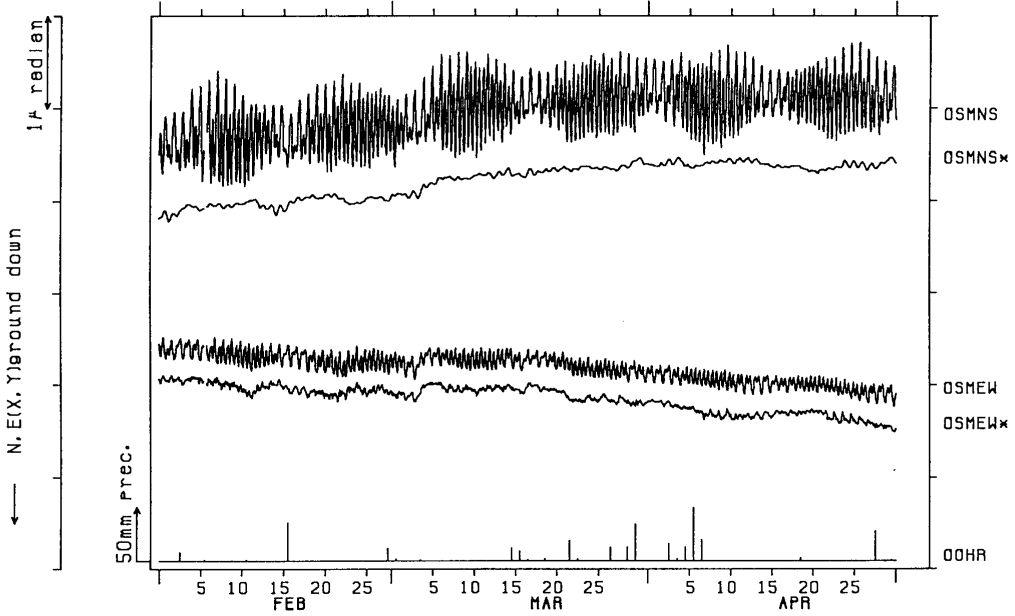


NIED

APE SYSTEM
時間値

波浮 (OSM) TILT (NS, NS*, EW, EW*) : (OOH) RAIN (R)

1997/02/01 00:00 - 1997/04/30 23:00

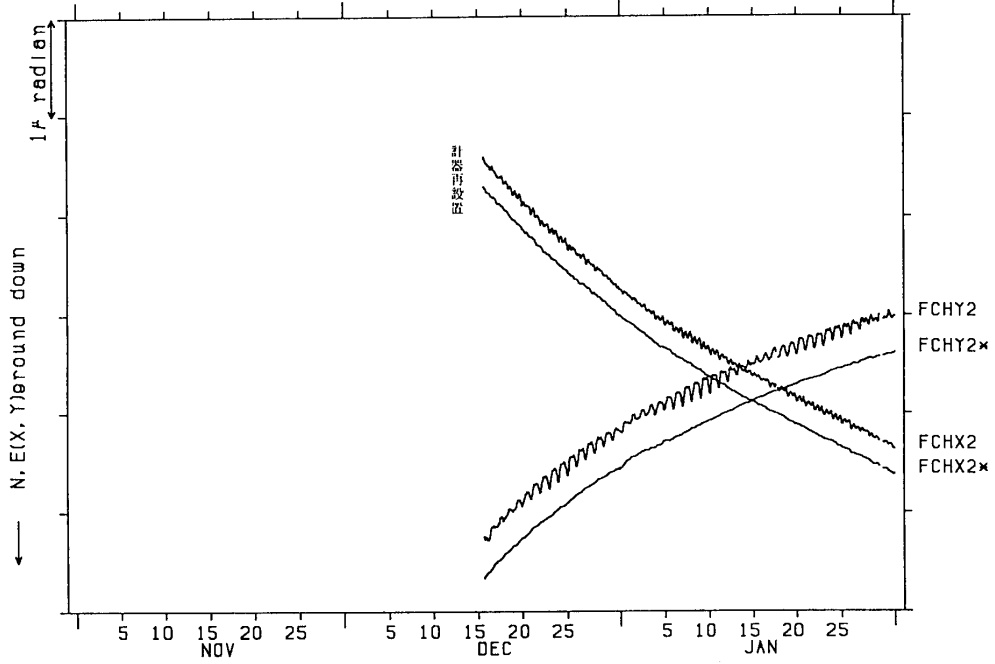


第3図 つづき

Fig.3 (continued)

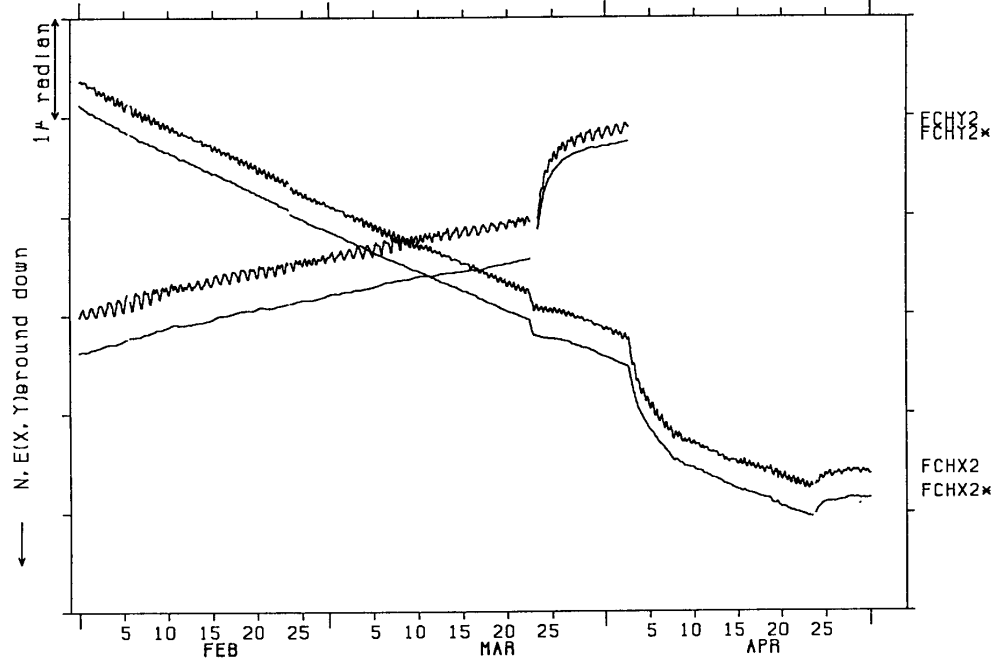
府中 (FCH) TILT (X2, X2*, Y2, Y2*)

1996/11/01 00:00 - 1997/02/01 00:00



府中 (FCH) TILT (X2, X2*, Y2, Y2*)

1997/02/01 00:00 - 1997/04/30 23:00

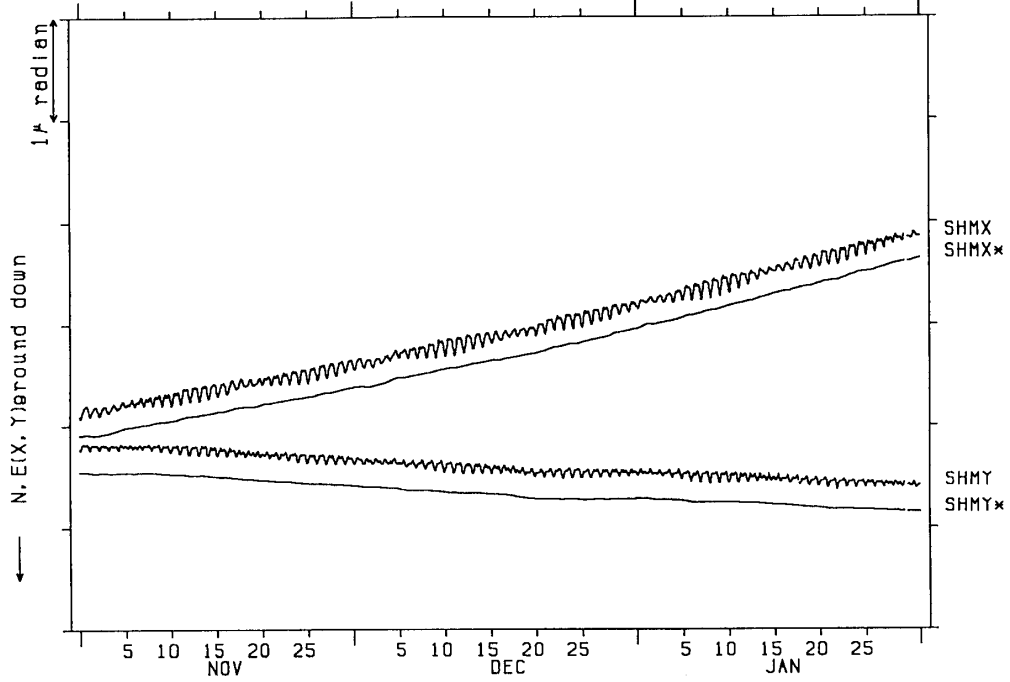


第3図 つづき

Fig.3 (continued)

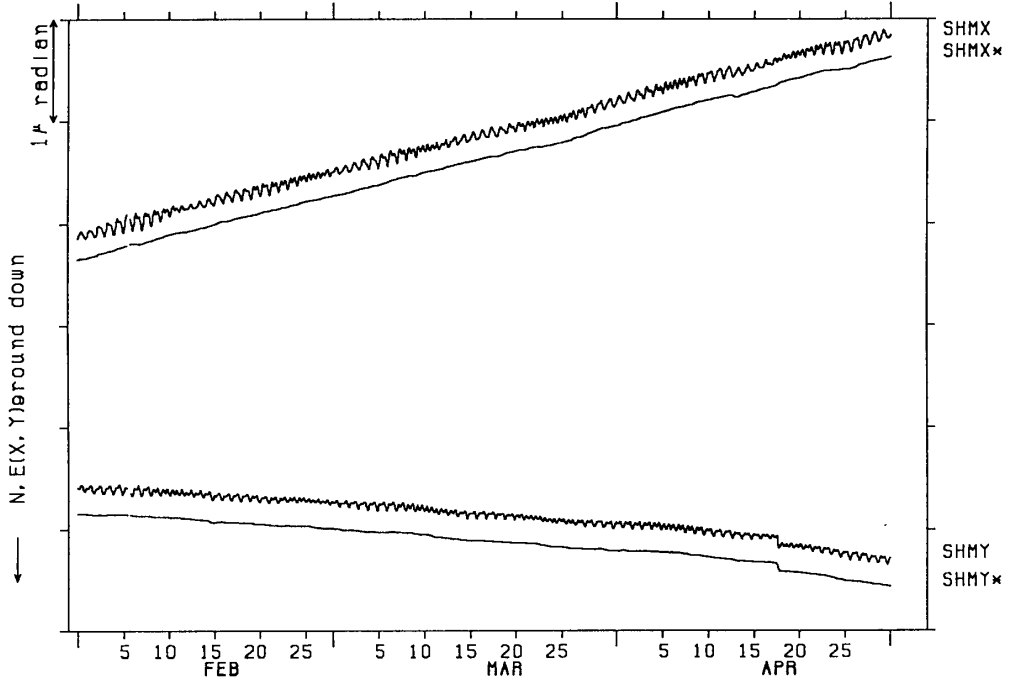
下線 (SHM) TILT (X, X*, Y, Y*)

1996/11/01 00:00 - 1997/02/01 00:00



下線 (SHM) TILT (X, X*, Y, Y*)

1997/02/01 00:00 - 1997/04/30 23:00

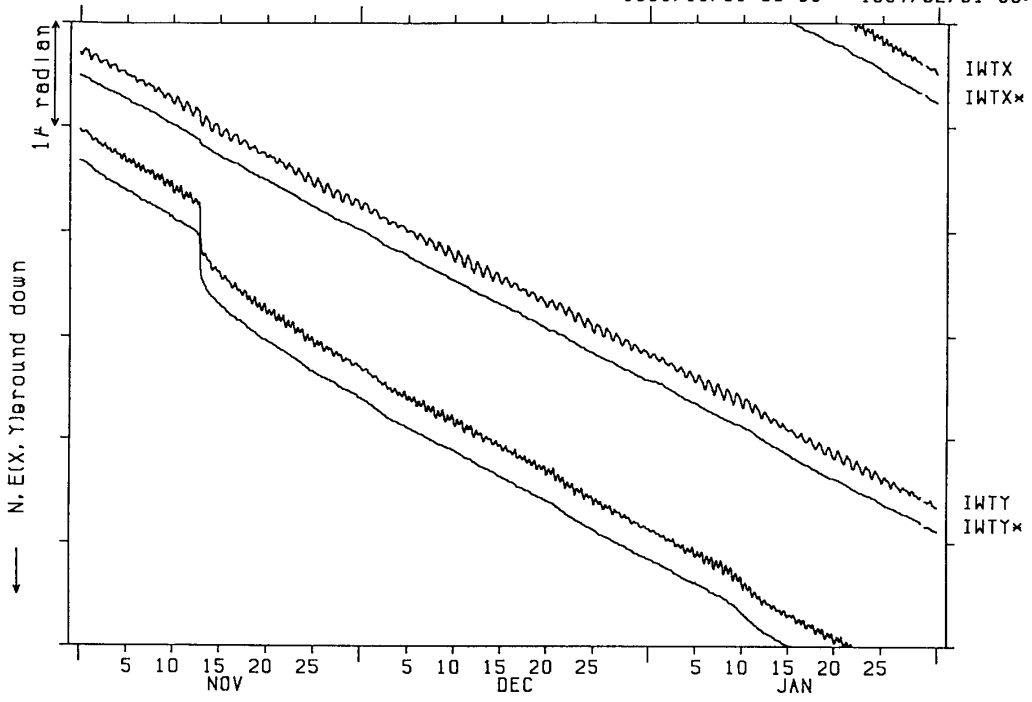


第3図 つづき

Fig.3 (continued)

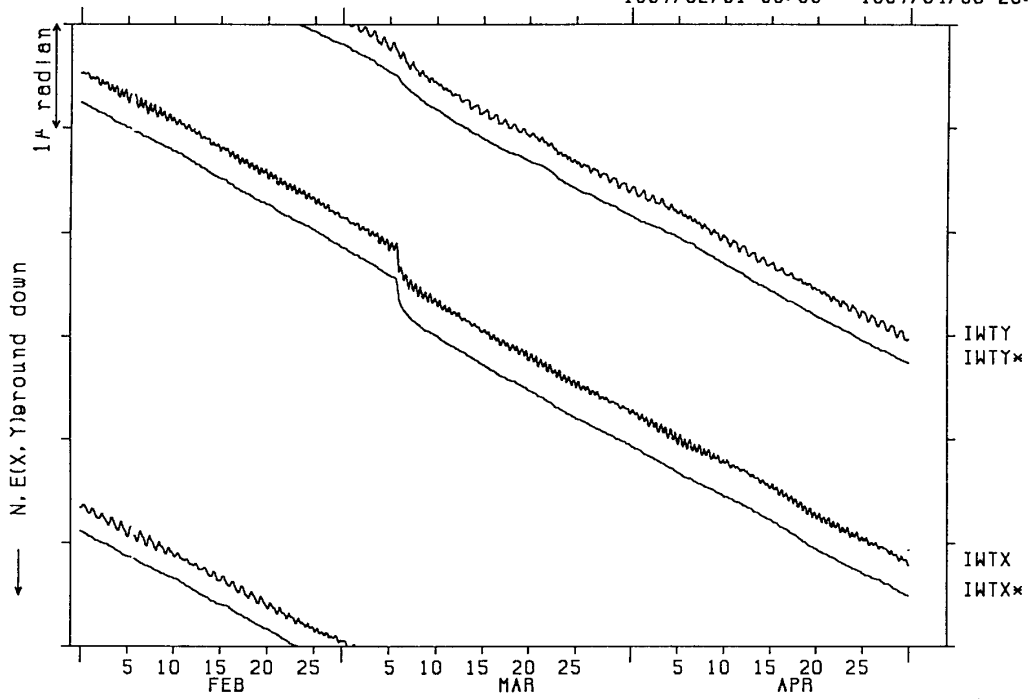
岩盤 (IWT) TILT (X, X*, Y, Y*)

1996/11/01 00:00 - 1997/02/01 00:00



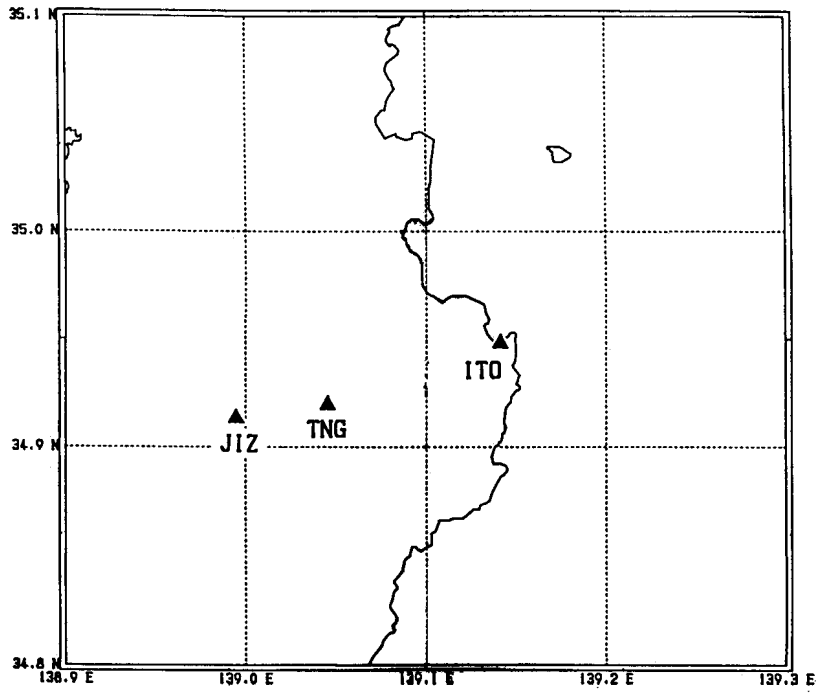
岩盤 (IWT) TILT (X, X*, Y, Y*)

1997/02/01 00:00 - 1997/04/30 23:00

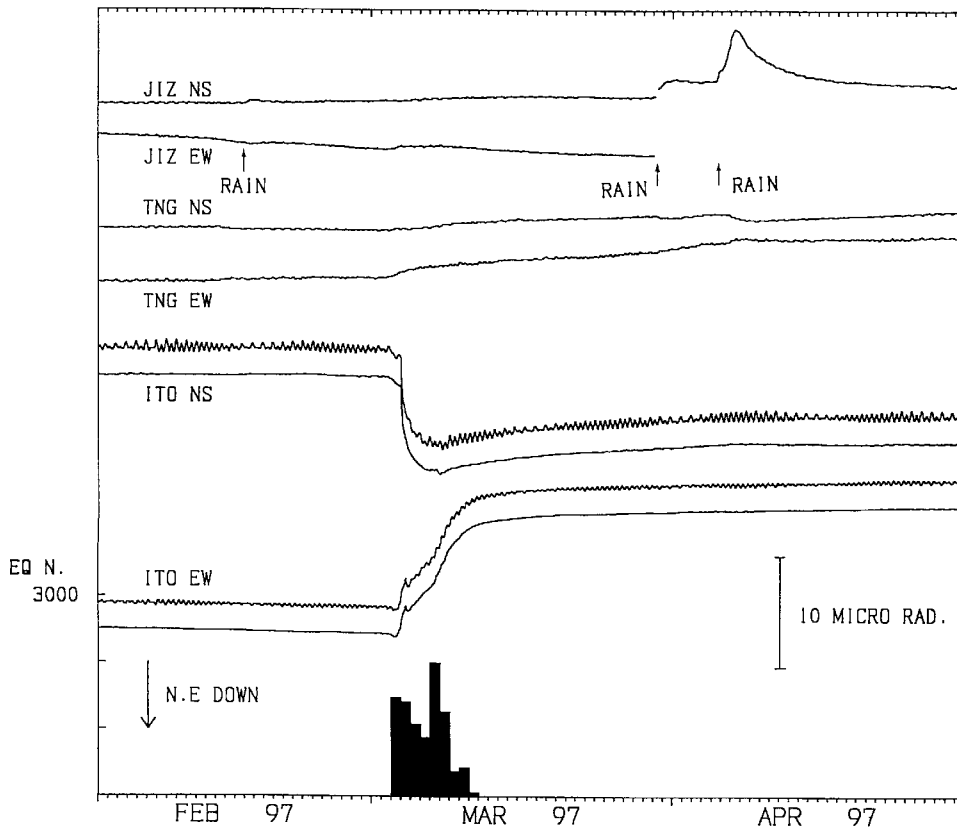


第3図 つづき

Fig.3 (continued)



第4図 傾斜観測点の配置
Fig.4 Location of tilt stations.



第5図 伊東 (ITO), 徳永 (TNG), 中伊豆 (JIZ) における傾斜記録と気象庁の鎌田における地震回数

Fig.5 Hourly tilt data at ITO, TNG and JIZ stations, and daily number of earthquakes at Kamata (JMA) from March 3 to 11, 1977.