

2 - 8 東北地方における地殻変動連続観測

Continuous Observation of Crustal Deformation in Tohoku District

東北大学理学部

Faculty of Science, Tohoku University

第1図は東北大学の地殻変動連続観測点の配置図である。第2図(a)~(m)に男鹿(OGA),五城目(GJM),仁別(NIB),西木(NSK),田沢湖(TAZ),沢内(SWU),姫神(HMK),黒沢尻(KRS),大東(DIT),気仙沼(KSN),三陸(SNR),宮古(MYK),北阿武隈(KTA)の各観測点の石英管伸縮計・水管傾斜計により得られた歪・傾斜変化を示す。期間は1984年1月から1996年4月までである。EXNS, EXEW, GMNEは南北,東西方向の線歪とせん断歪, DILT, GMAXは面積歪,最大せん断歪, TLNS, TLEW, PRCPは南北,東西方向の傾斜および日別降水量を示す。各成分の年周変化を取り除くため,三品・他¹⁾の方法によってこの期間の観測データの平年値を推定し,それを観測データから取り除いたものを示している。このような処理を施すことにより,歪・傾斜変化の信号対雑音比が生の観測データの場合と比べてかなり向上している。

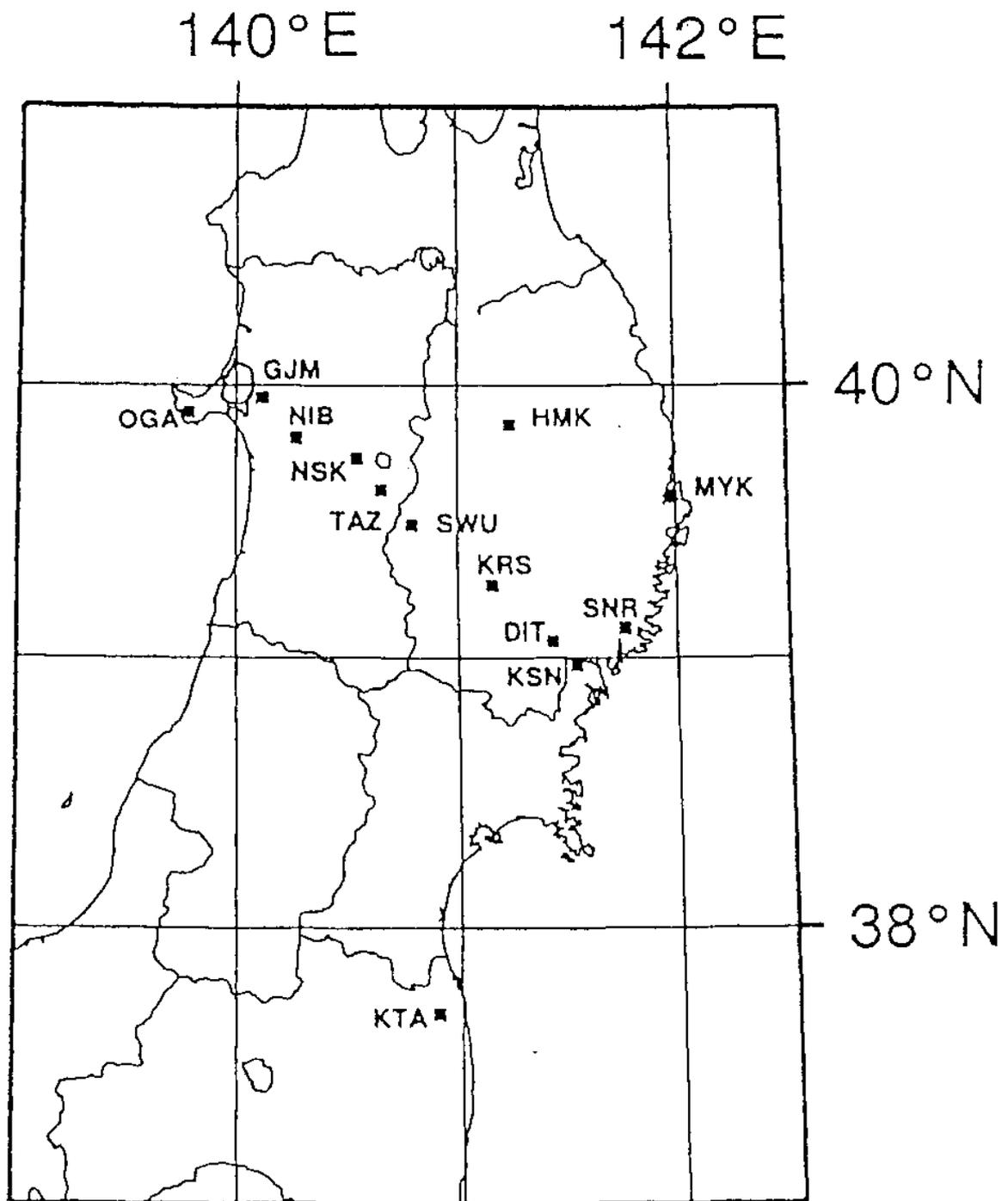
男鹿観測点(第2図(b))においては1992年半ばと1995年前半で歪変化に異常が見られる。傾斜変化で1993年後半から見られた急激な変化は1994年後半になって沈静化の傾向にある。仁別観測点(第2図(c))においては1994年後半から歪・傾斜変化において従来と異なる変化が観測されているが,同時期に水管傾斜計の更新作業が行われており,その影響である可能性もある。姫神観測点(第2図(g)),宮古観測点(第2図(l))では1994年12月の三陸はるか沖地震による歪変化が顕著である。宮古観測点(第2図(l))において1991年頃から見られる東下りの大きな変化は計器の不調によるもので1994年中頃に計器の調整をしたあとは解消している。

第3図は飛鳥観測点の体積歪計(BSMD)と地中型傾斜計(TILT N78E, N168E)を示す。期間は1994年12月から1996年4月までである。観測開始当初には歪・傾斜双方に異常なステップ状の変化がみられたが1995年6月以降は単調な変化を示している。

第5図は飛鳥GPS観測点と日本海沿岸の秋田,本荘,温海の各GPS観測点(第4図)間の基線ベクトル各成分の時系列を示す。期間は1994年8月から1996年4月までである。1994年三陸はるか沖地震による長期間におよぶ余効変動(辻・他²⁾)と考えられる変化以外の顕著な地殻変動は認められないと考えられる。

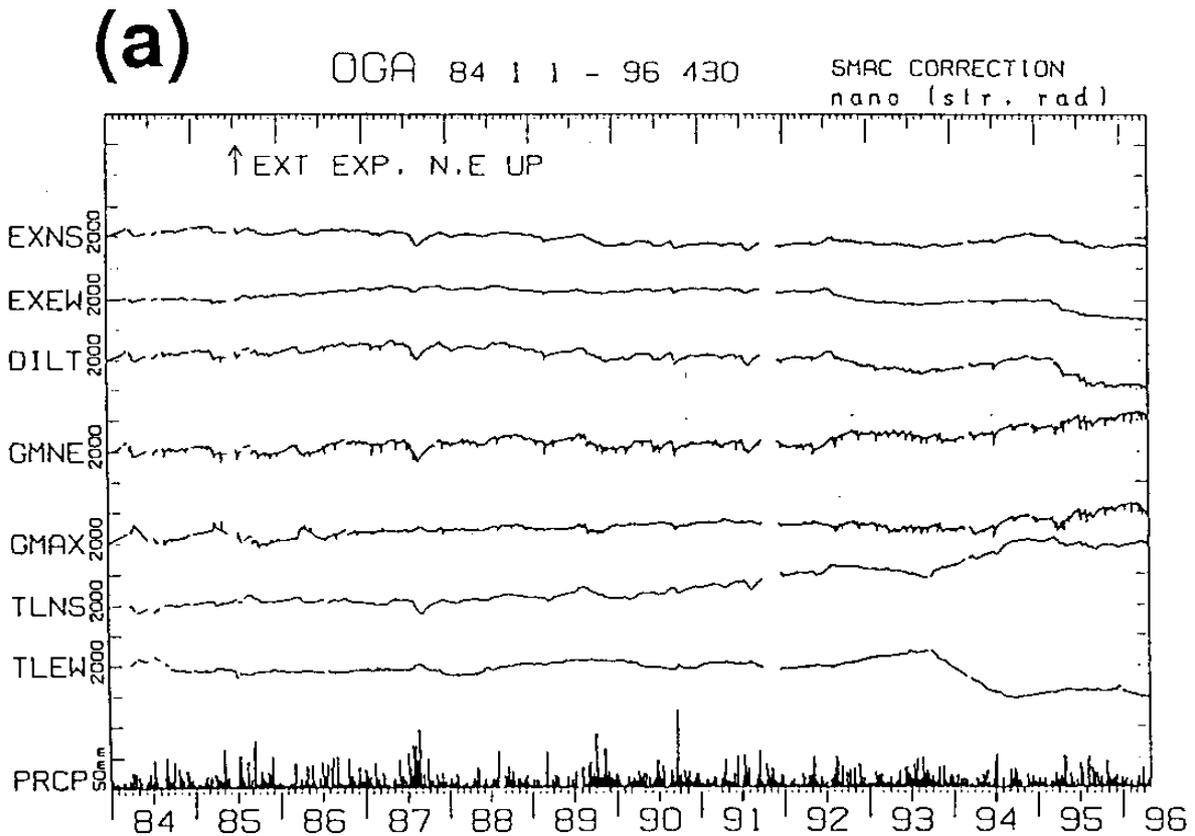
参 考 文 献

- 1) 三品・他:地殻変動連続観測にあらわれた年周変化について(続報),日本測地学会第74回講演会要旨(1990),150-151.
- 2) 辻・他:全国GPS連続観測システムで見た1994年三陸はるか沖地震の後の余効変動,日本測地学会第84回講演会要旨(1995),149-150.



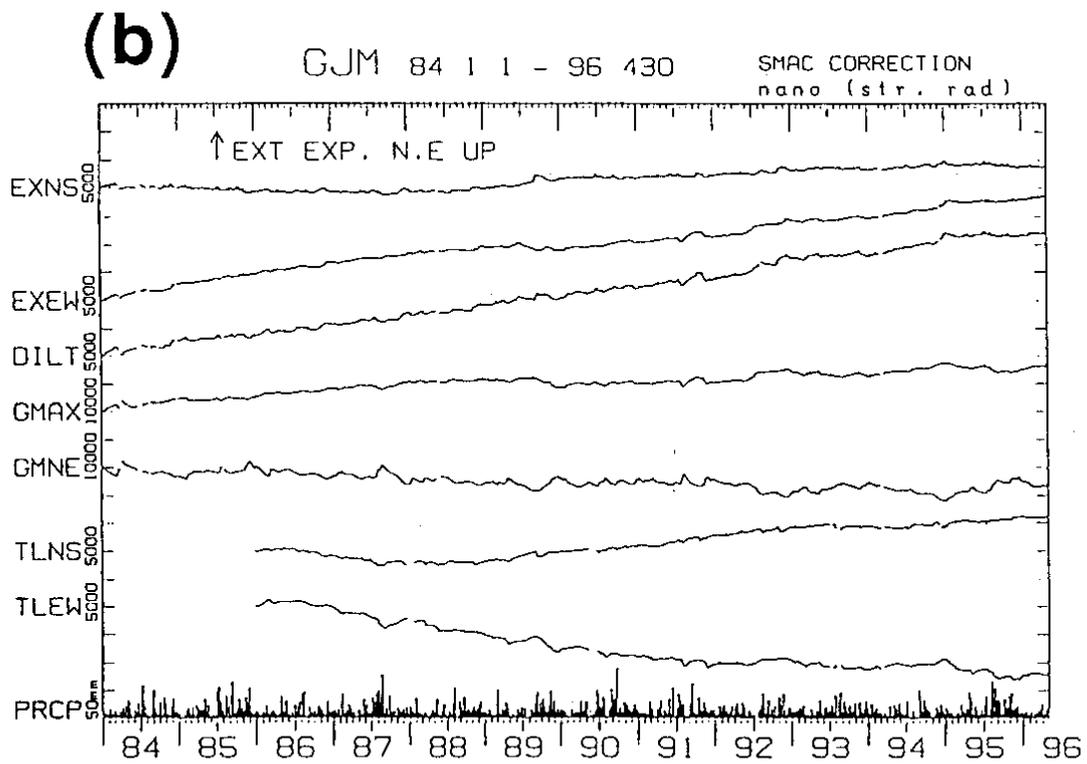
第1図 伸縮計，水管傾斜計による歪・傾斜観測を行っている観測点の配置図

Fig.1 Locations of observation stations where extensometers and water-tube tiltmeters are installed.

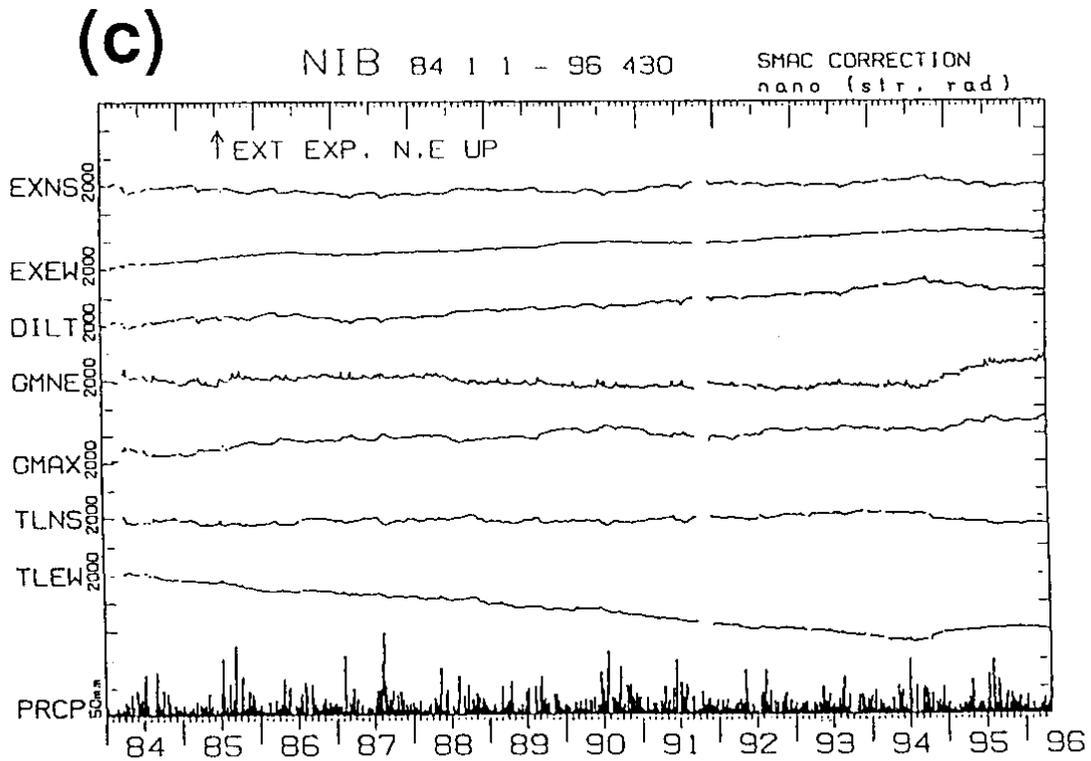


第2図 地殻変動観測所の石英管伸縮計および水管傾斜計により観測された歪，傾斜変化（1984年1月～1996年4月）。EXEW，EXNS，GMNEは東西，南北方向の線歪とせん断歪，DILT，GMAXは面積歪，最大せん断歪，TLEW，TLNSは東西，南北の傾斜成分である。各成分ともこの期間における平年値を求め，観測データから差し引いてある。縦軸の1目盛あたりのスケールは成分名のわきの数値で表し，歪，傾斜各成分の単位はナノストレインまたはナノラジアンである。PRCPは日別降水量である。(a)男鹿(OGA),(b)五城目(GJM),(c)仁別(NIB),(d)西木(NSK),(e)田沢湖(TAZ),(f)沢内(SWU),(g)姫神(HMK),(h)黒沢尻(KRS),(i)大東(DIT),(j)気仙沼(KSN),(k)三陸(SNR),(l)宮古(MYK),(m)北阿武隈(KTA)。

Fig.2 Strain and tilt changes observed by extensometers and water-tube tiltmeters at (a)OGA,(b)GJM,(c)NIB,(d)NSK,(e)TAZ,(f)SWU,(g)HMK,(h)KRS,(i)DIT,(j)KSN,(k)SNR,(l)MYK,and(m)KTA for the period from January,1984 to April,1996 . Abbreviations,EXEW,EXNS,GMNE,DILT,and GMAX indicate linear strains directed east-west and north-south,shear strain in the north-east coordinate,dilatation,and maximum shear strain, respectively . TLNS,TLEW,and PRCP denote southward and westward tilt changes,and daily precipitation, respectively . Values near to each abbreviation indicate nanostrain or nanoradian per division. Normal values for each component are extracted from original data .



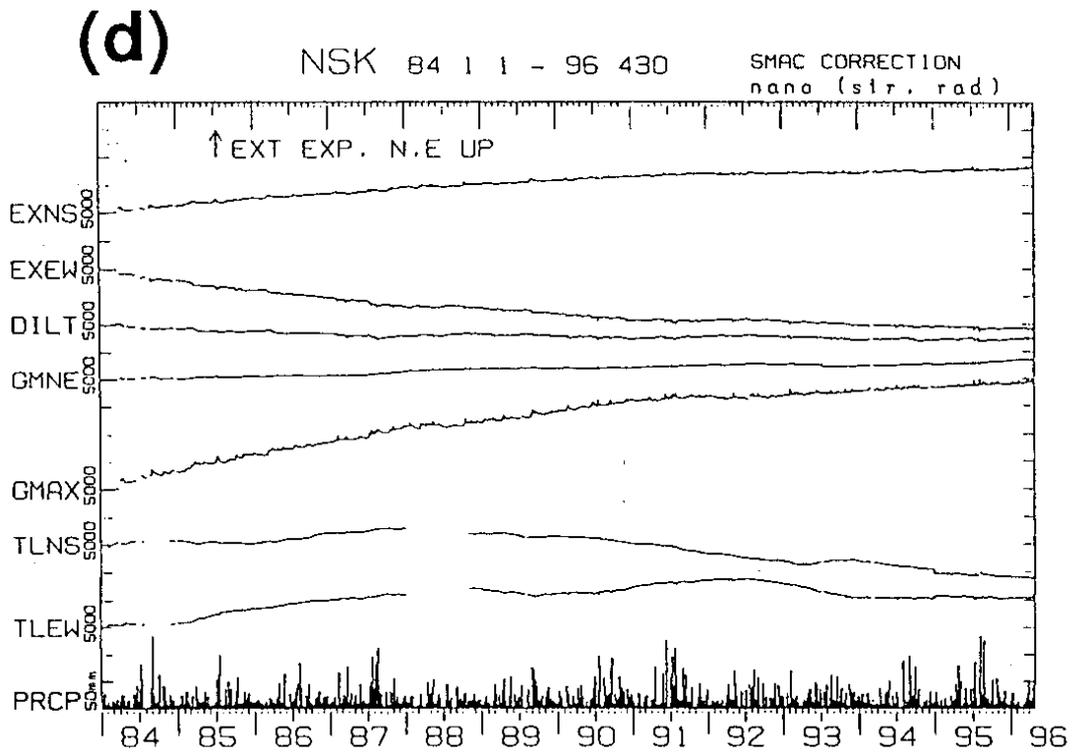
(b) 五城目 (GJM)



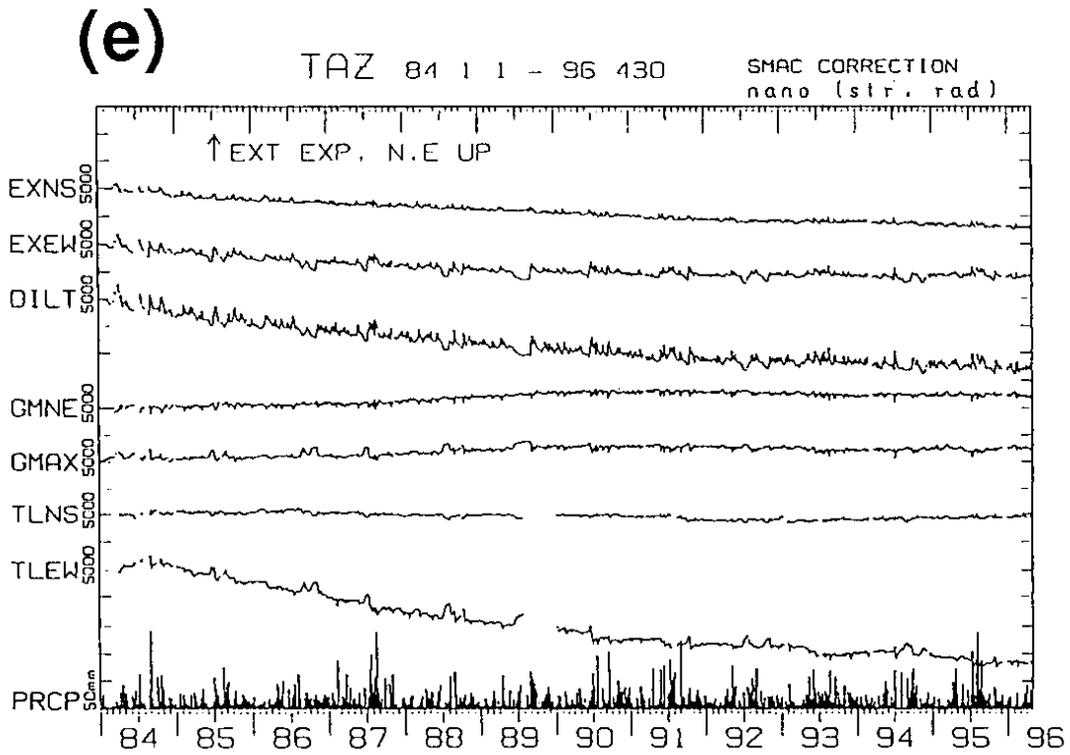
(c) 仁別 (NIB)

第2図 つづき

Fig.2 (Continued)



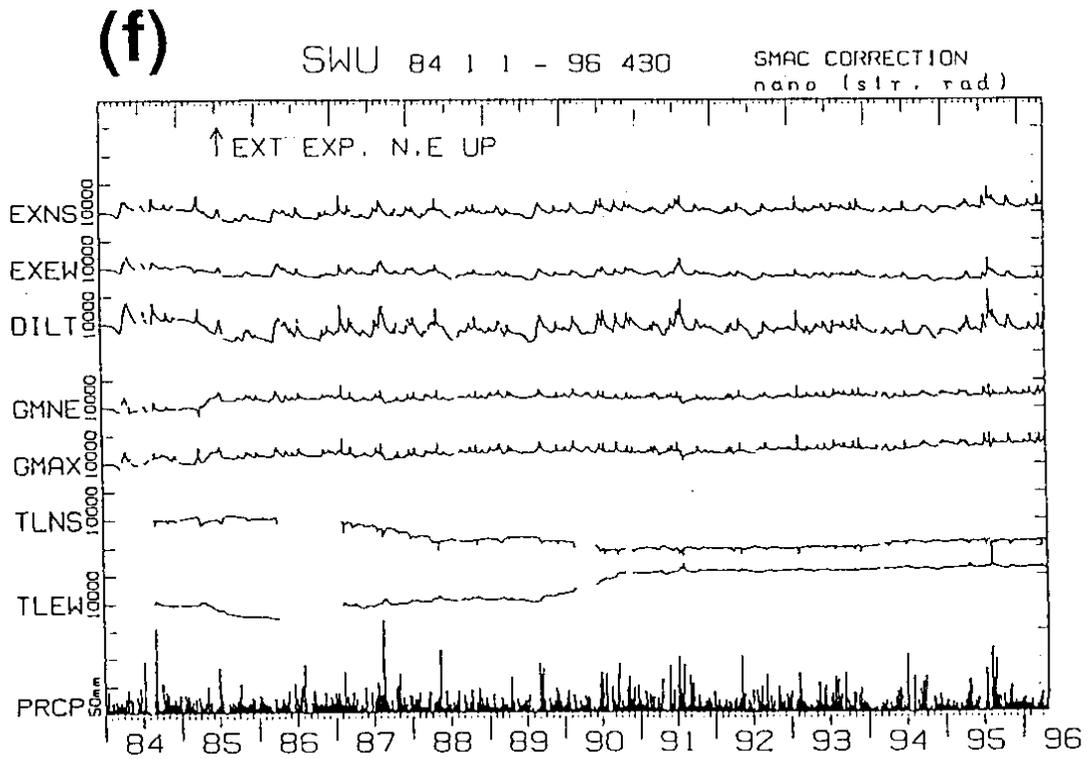
(d) 西木 (NSK)



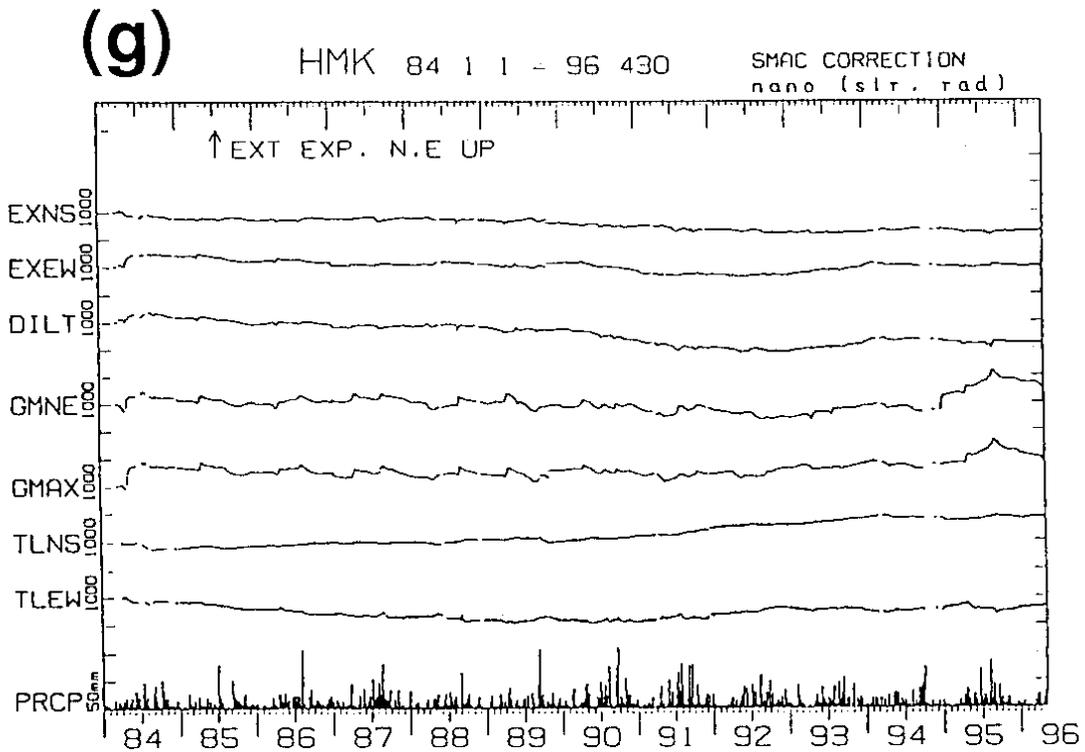
(e) 田沢湖 (TAZ)

第2図 つづき

Fig.2 (Continued)



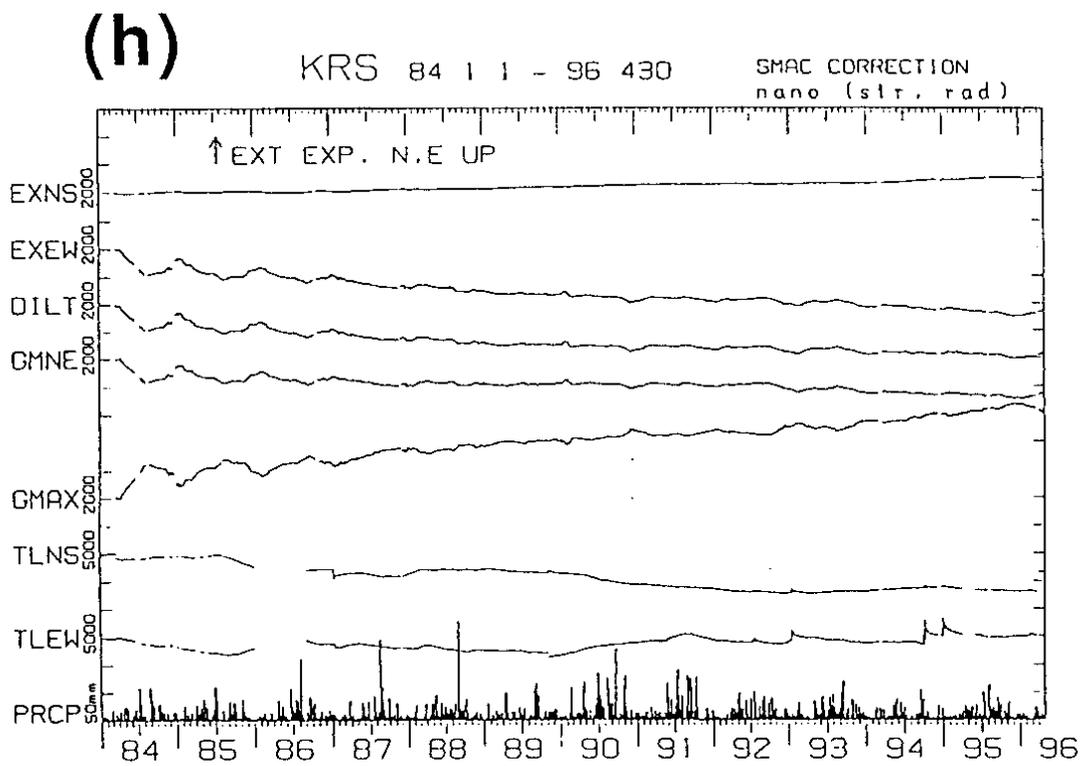
(f) 沢内 (SWU)



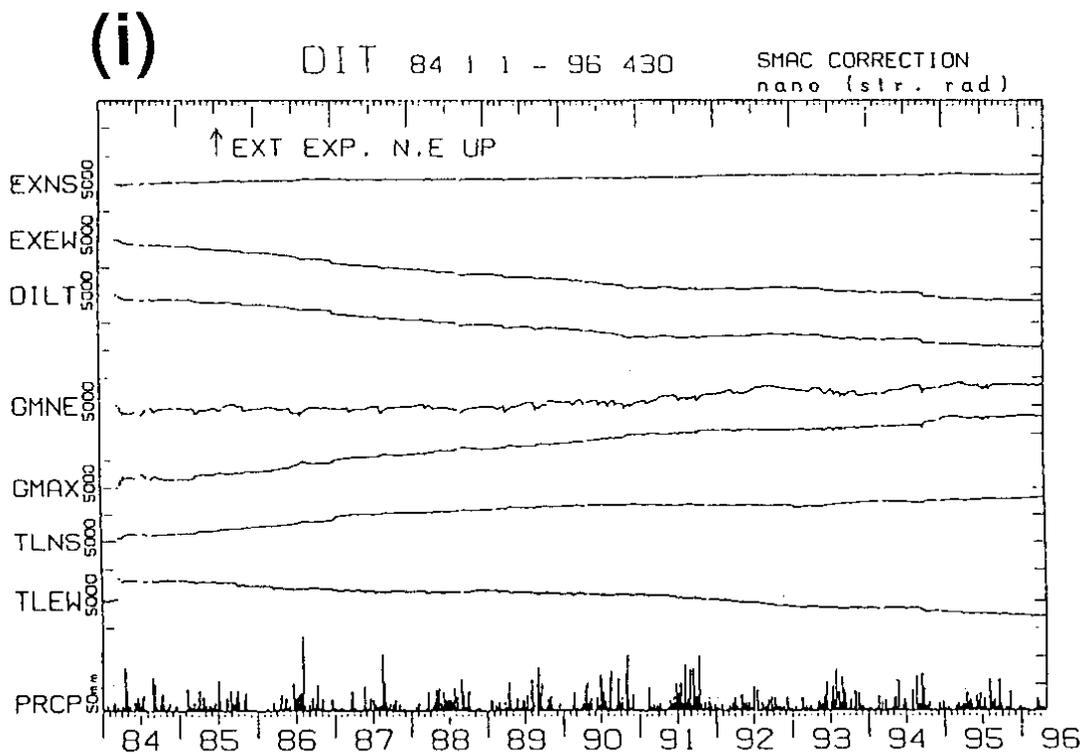
(g) 姫神 (HMK)

第2図 つづき

Fig.2 (Continued)



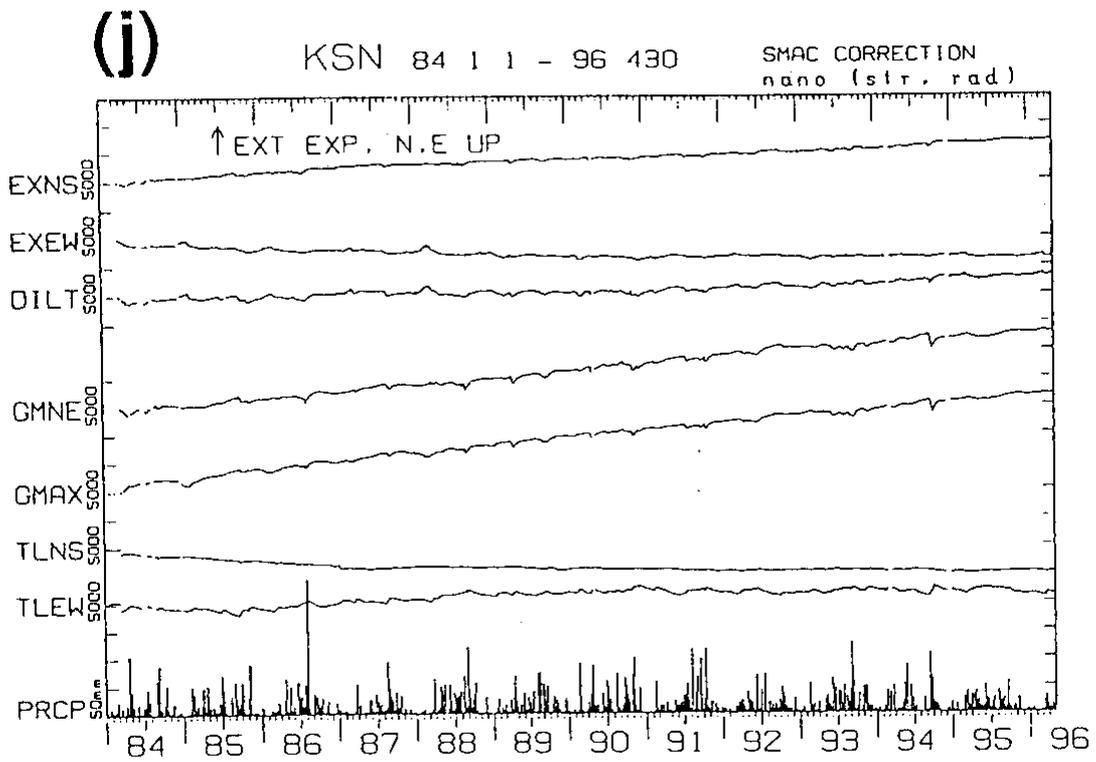
(h) 黒沢尻 (KRS)



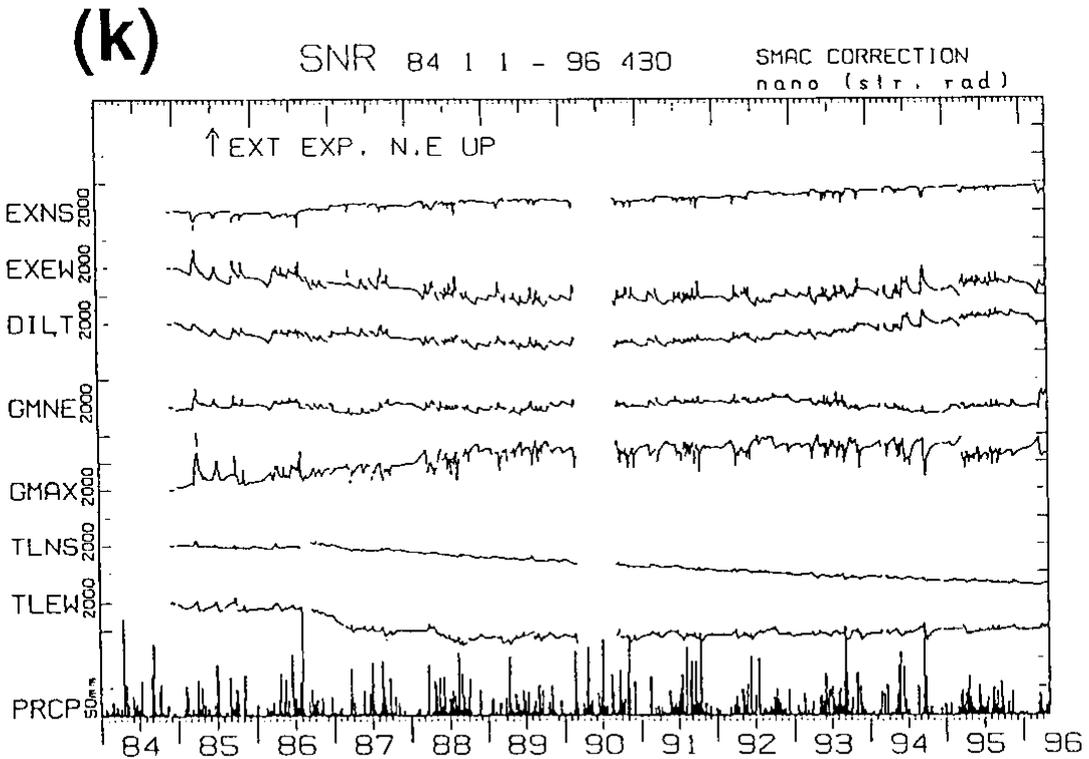
(i) 大東 (DIT)

第2図 つづき

Fig.2 (Continued)



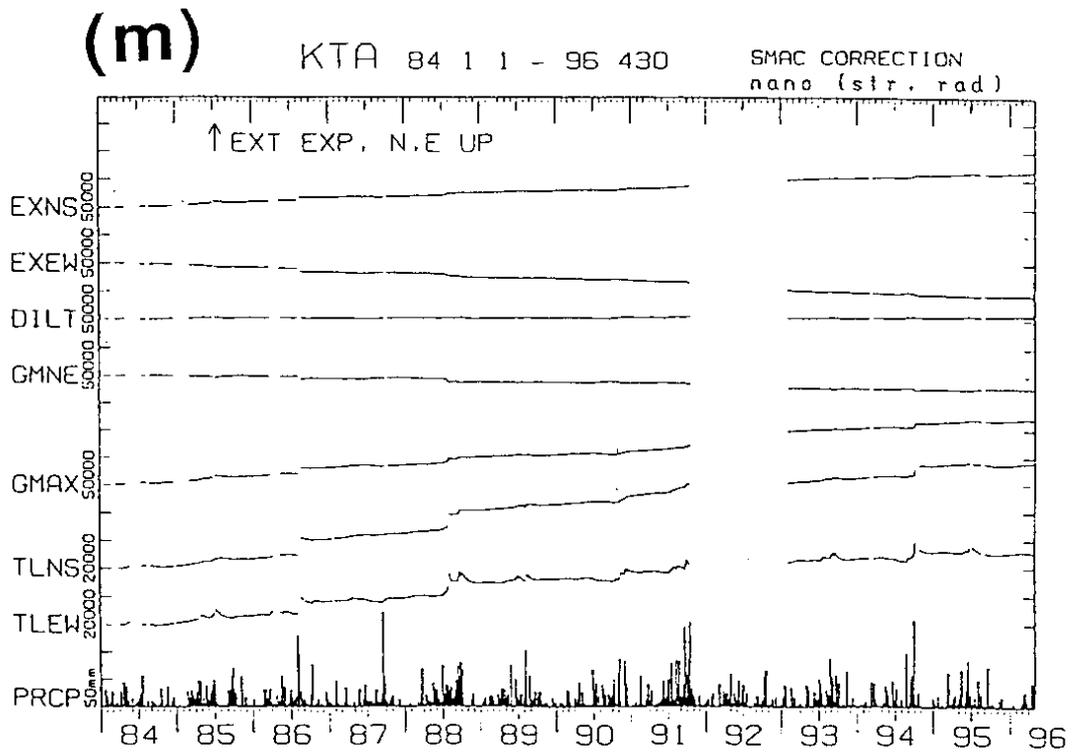
(j) 気仙沼 (KSN)



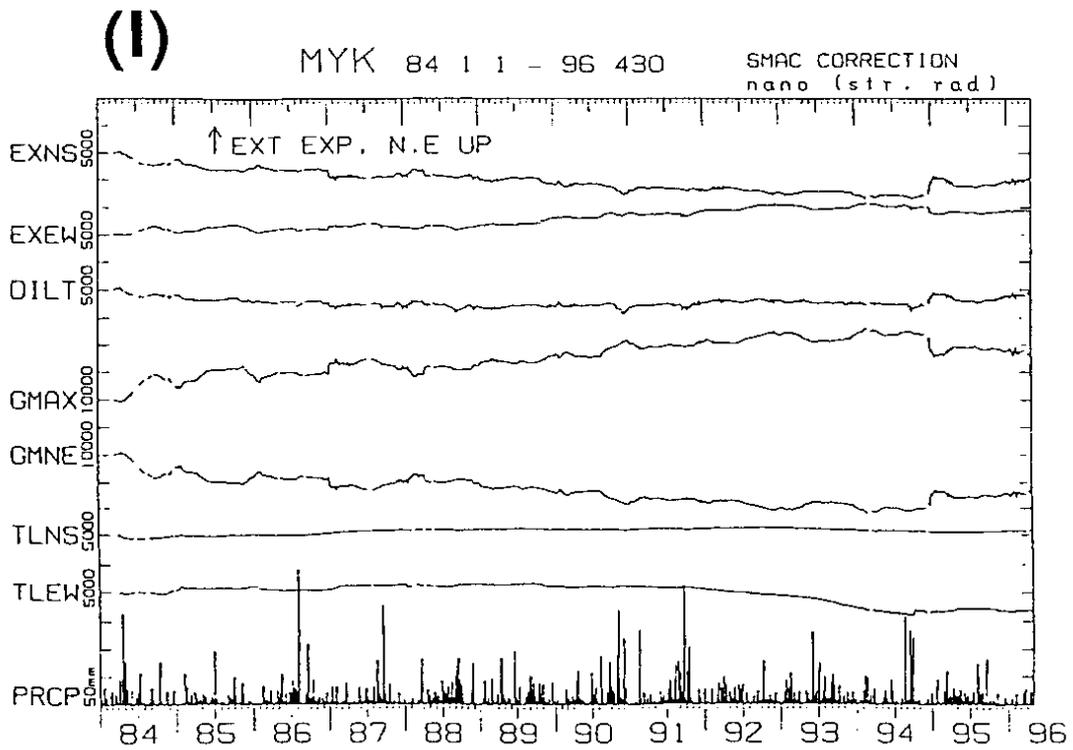
(k) 三陸 (SNR)

第2図 つづき

Fig.2 (Continued)



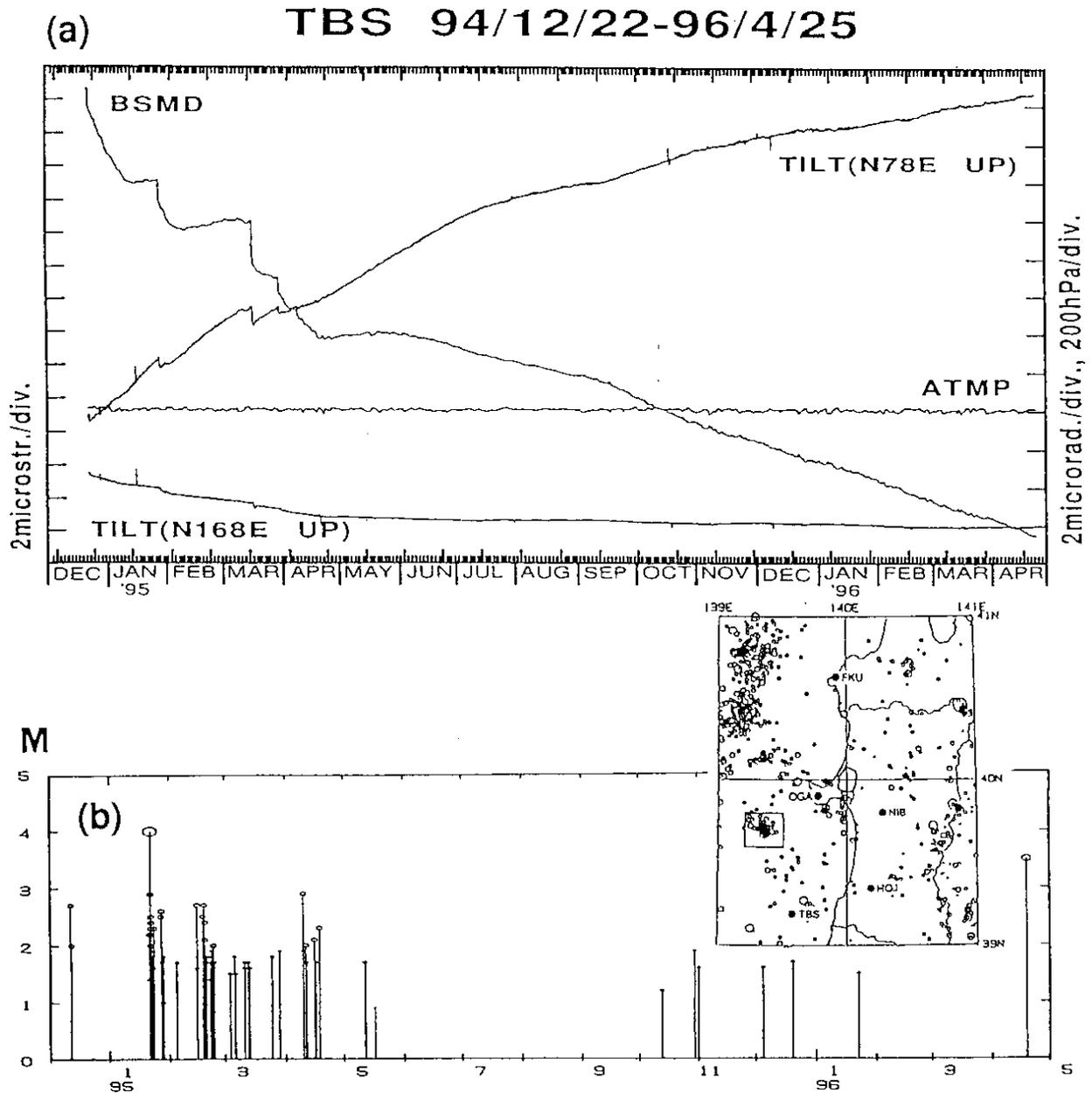
(I) 宮古 (MYK)



(m) 北阿武隈 (KTA)

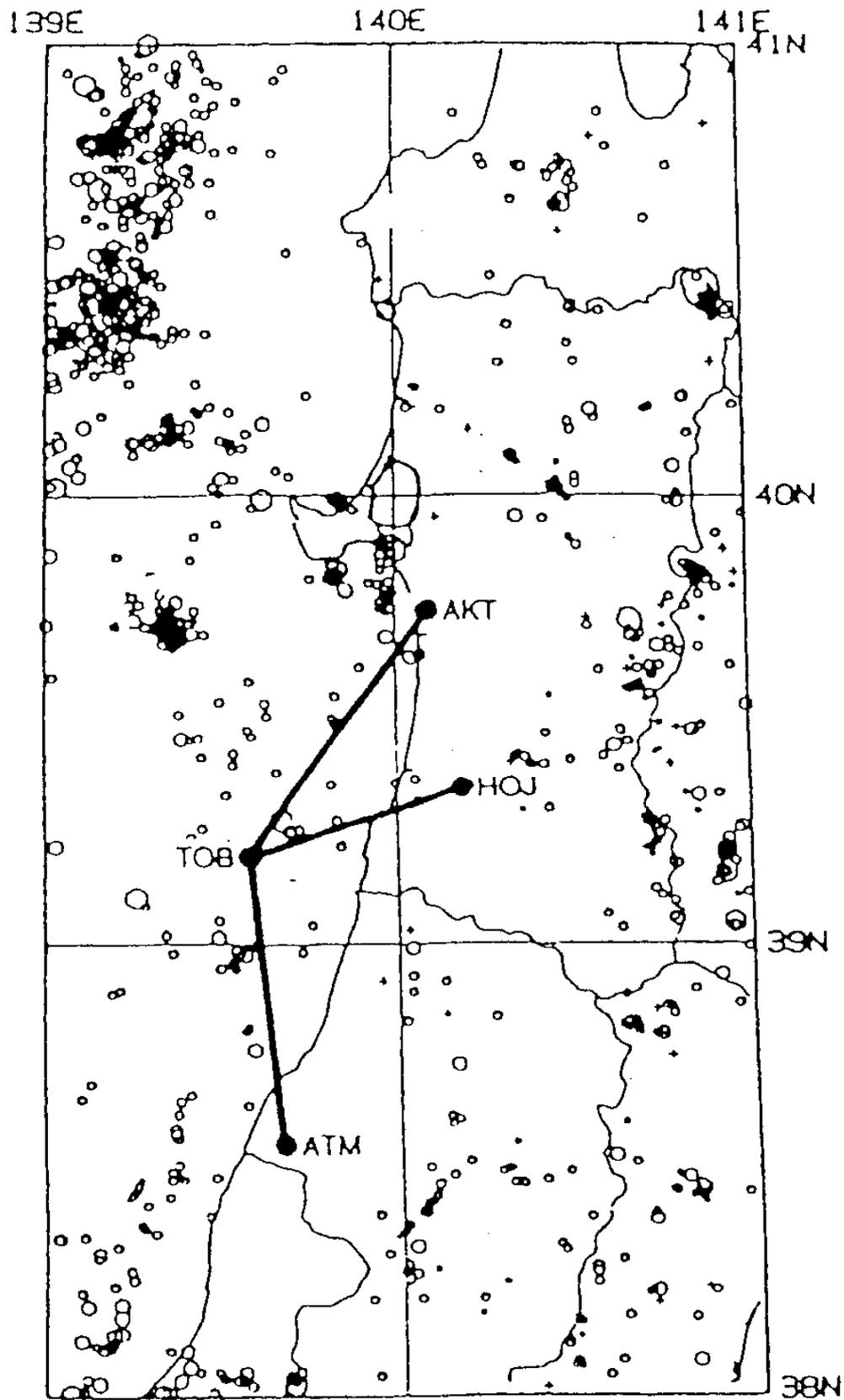
第2図 つづき

Fig.2 (Continued)



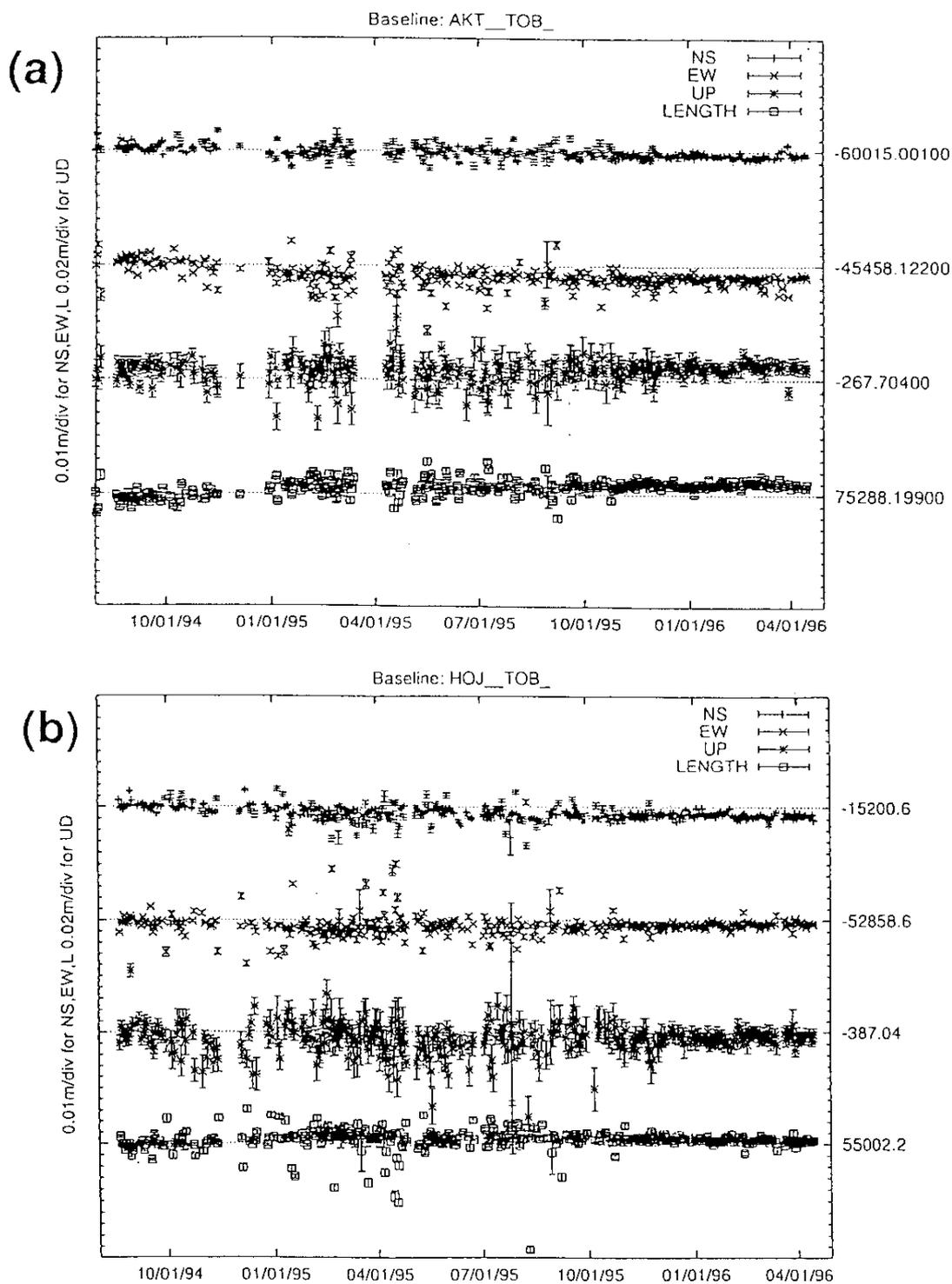
第3図 (a)飛島観測点の体積歪計，地中型傾斜計により観測された歪・傾斜変化。期間は1994年12月から1996年4月まで。BSMD, TILT, ATMPは、それぞれ体積歪計，地中型傾斜計(2成分)，気圧計のデータを示す。(b)秋田沖の群発的地震活動域(挿入図の矩形領域)内のM-T図。

Fig.3 (a)Strain and tilt changes observed at Tobishima (TBS) for the period from December,1994 to April,1996 . BSMD,TILT,and ATMP indicate data from a borehole strainmeter,a borehole tiltmeter,and a pressure gauge, respectively . (b)M-T diagram for the earthquakes occurred in the rectangular region shown in the map inserted for the period from December,1994 to April,1996 .



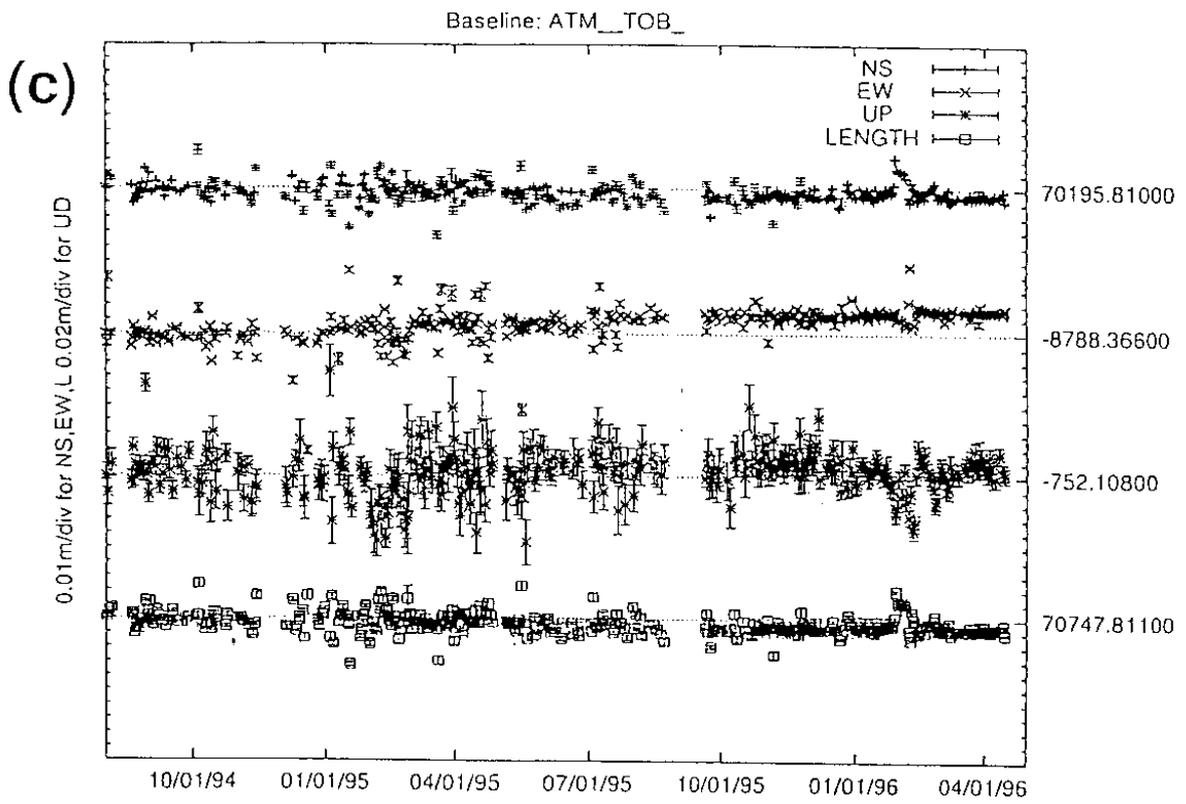
第4図 日本海沿岸のGPS観測点配置図

Fig.4 Locations of GPS permanent sites operated by Tohoku University along Japan Sea coast.



第 5 図 GPS 連続観測点により得られた基線ベクトルの時間変化。期間は 1994 年 8 月から 1996 年 4 月まで。(a)AKT(秋田) - TOB(飛鳥)基線,(b)HOJ(本荘) - TOB(飛鳥)基線,(c)ATM(温海) - TOB(飛鳥)基線。各図とも上から南北,東西,標高,基線長の各成分を示す。

Fig.5 Temporal variations of baseline vectors derived by the GPS observation network operated by Tohoku University for the period from August,1994 to April,1996 . (a)Akita (AKT)-Tobishima (TOB),(b)Honjo (HOJ)-Tobishima (TOB),and (c)Atsumi (ATM)-Tobishima (TOB) . North-south (NS),east-west (EW), elevation (UP),and baseline length (LENGTH) components are shown in each panel .



第5図 つづき
Fig.5 (Continued)