

2 - 6 東北地方における地殻変動連続観測

Continuous Observation of Crustal Deformation in Tohoku District

東北大学大学院理学研究科

Graduate School of Science, Tohoku University

東北大学が実施している地殻変動連続観測の結果から，横坑式観測点および孔井式観測点の観測データを報告する。日本海沿岸の観測点については別項¹⁾に報告するので，ここでは内陸および太平洋沿岸の観測点のデータについて報告する。

1．横坑式観測点における地殻変動連続観測

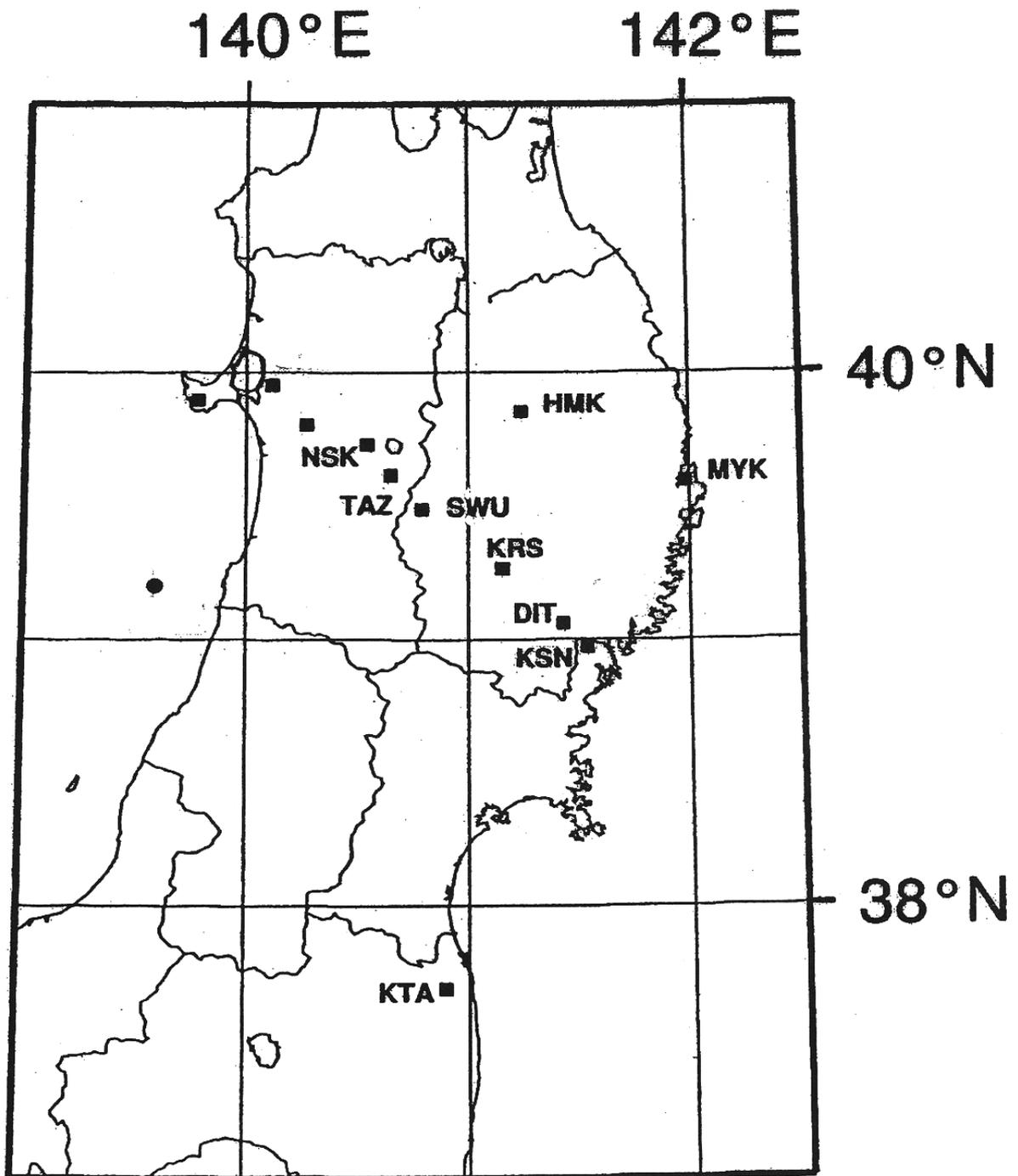
第1図は東北地方内陸部および太平洋沿岸における東北大学の横坑式地殻変動連続観測点の配置図である。第2図(a)~(i)に西木(NSK)，田沢湖(TAZ)，沢内(SWU)，姫神(HMK)，黒沢尻(KRS)，大東(DIT)，気仙沼(KSN)，宮古(MYK)，北阿武隈(KTA)の各観測点の石英管伸縮計および水管傾斜計により得られた歪・傾斜変化を示す。期間は1984年1月から2001年1月までである。EXNS，EXEW，GMNEは南北，東西方向の線歪および剪断歪，DILT，GMAXは面積歪および最大剪断歪，TLNS，TLEWは南北および東西方向の傾斜，PRCPは日降水量をそれぞれ表している。降水量は最寄りの気象庁観測点のデータを使用した。降水量以外の成分については，平均的な年周変化を取り除いたものを示している。

2．孔井式観測点における地殻変動連続観測

第3図は，東北地方内陸部および太平洋沿岸における東北大学の孔井式地殻変動連続観測点の配置図である。ここでは，図中に観測点コードを書き添えた観測点のデータを報告する。第4図(a)~(h)に東通(HD3)，階上(HSK)，普代(FDA)，宮古(MY3)，三陸(SR3)，江ノ島(EN3)，遠野(KGJ)および村山(MR3)の各観測点での体積歪計または3成分歪計および孔井式傾斜計によって得られた歪・傾斜変化を示す。それぞれ，左の図には変化の時系列，右の図には最大傾斜ベクトルの軌跡を示した。期間は1996年9月から2001年1月までである。BSMDは体積歪計で膨張を正としている。BTLXおよびBTLYは傾斜計のX，Y成分で，その方位は右図のX，Yの2直線で示されている。BSD1，BSD2，BSD3は3成分歪計のそれぞれ方位0°，120°，240°成分で，その方位の歪変化に敏感な隔室の膨張を正としている。3成分歪計の0°は傾斜計のX成分と同方位である。ATMPは気圧変化，PRCPは日降水量である。降水量は最寄りの気象庁観測点のデータを使用した。計器の深さは，体積歪計は500m，3成分歪計は300mである。電気的なトラブルなどによるステップなどは取り除いたが，歪計・傾斜計に表れた原因が特定できない不規則変化や，地震動による傾斜計の跳びは補正せずにそのまま表示されている。

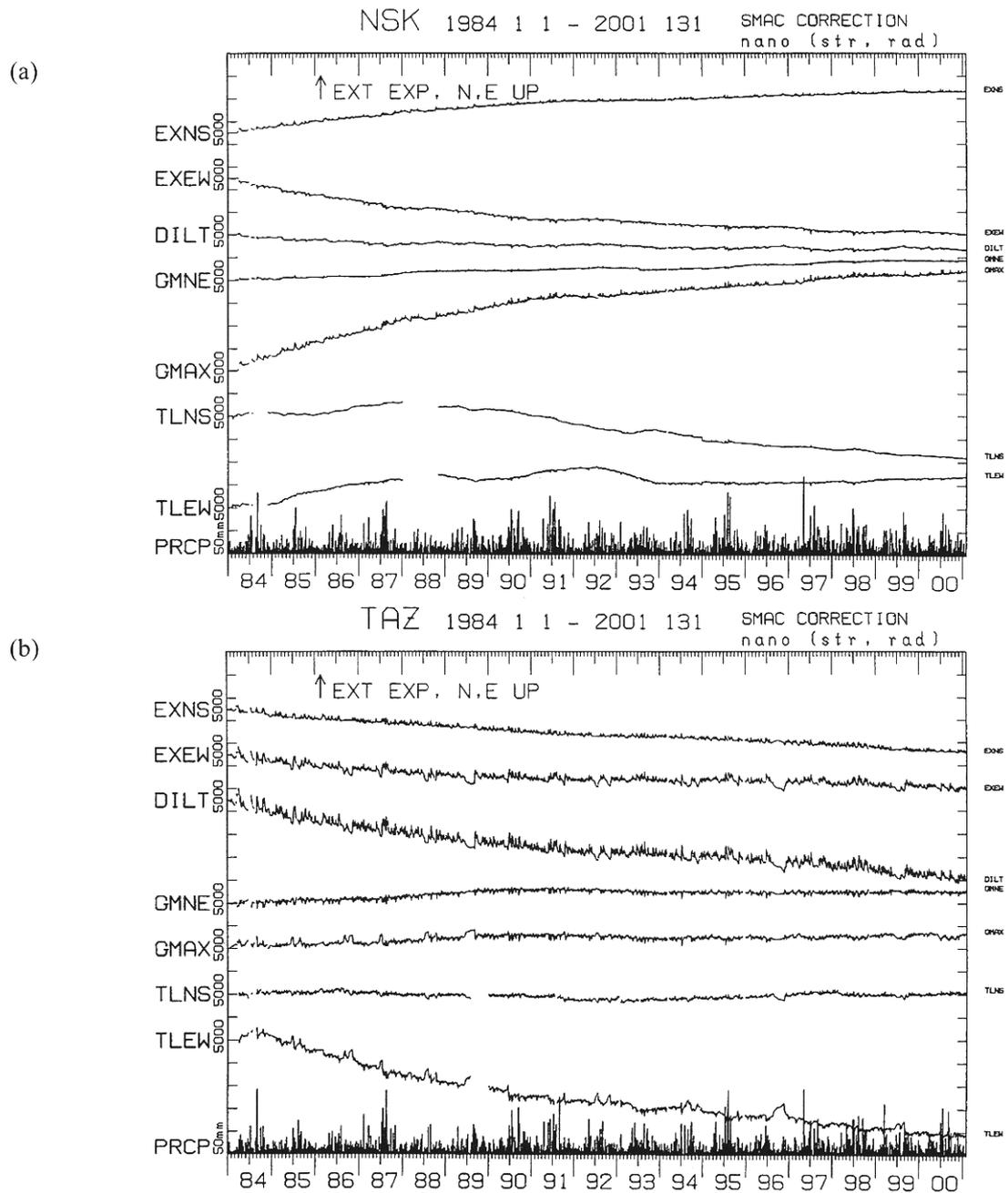
参 考 文 献

- 1) 東北大学大学院理学研究科，日本海東縁地域の地震活動 空白域・プレート境界・活断層，連絡会報，66(2001)，64-77。



第1図 伸縮計，水管傾斜計による歪・傾斜連続観測を行っている観測点の配置。

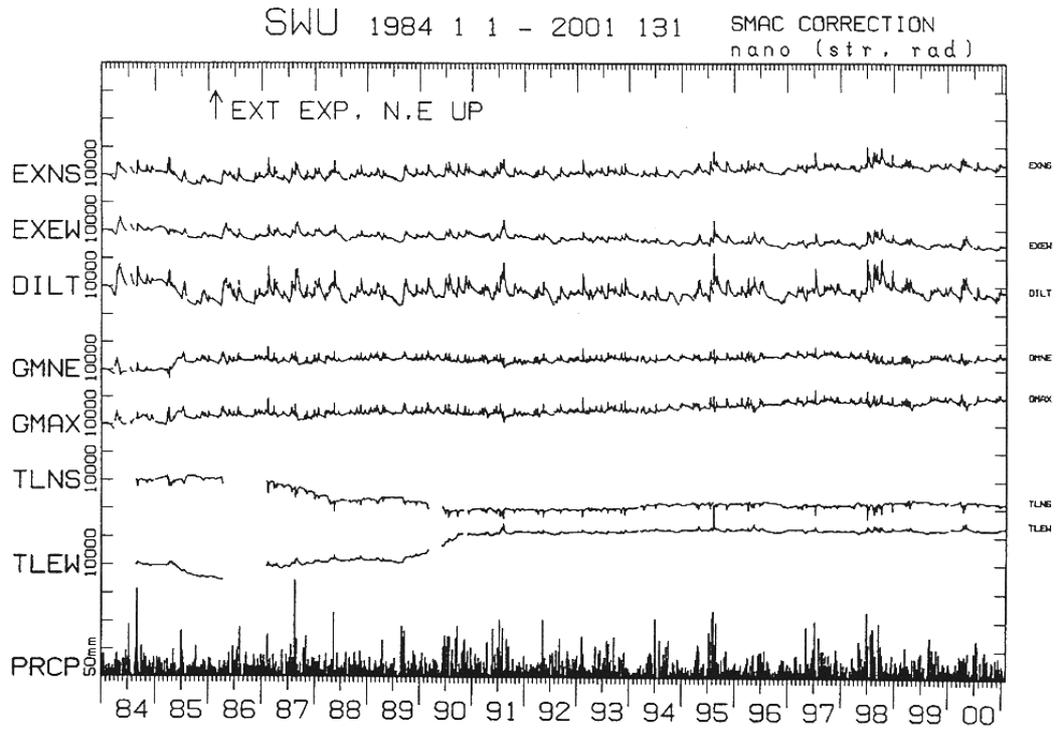
Fig.1 Locations of observation stations where extensometers and water-tube tiltmeters are installed.



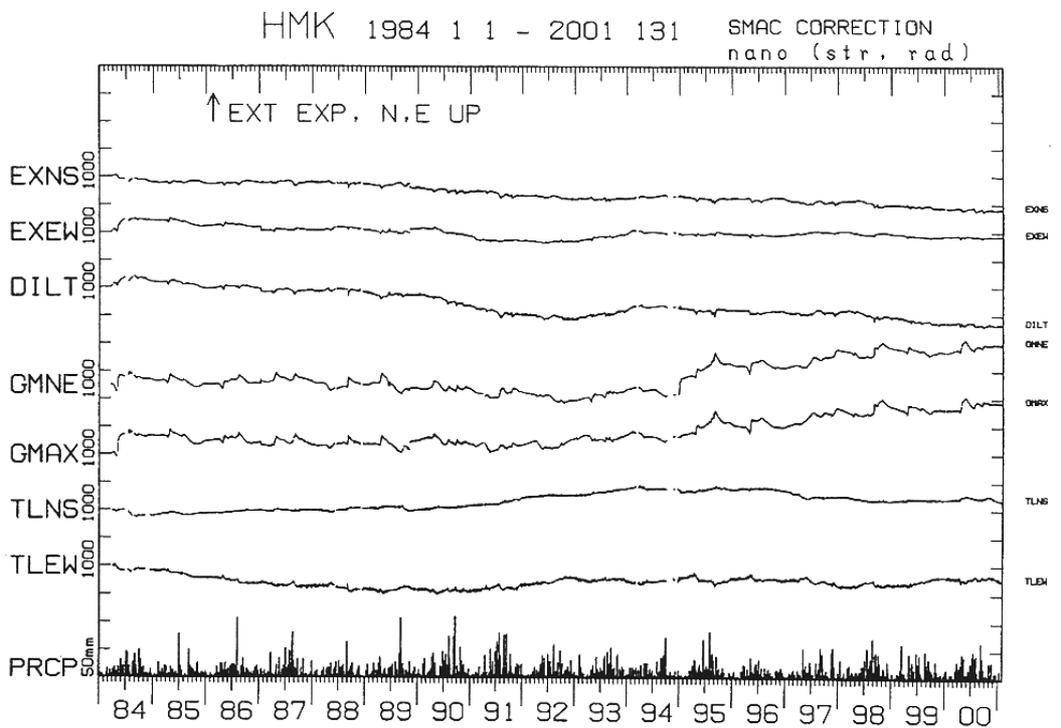
第 2 図(a),(b) 横坑式地殻変動連続観測点の石英管伸縮計，水管傾斜計により観測された歪，傾斜変化（1984 年 1 月～2001 年 1 月）。EXNS，EXEW，GMNE は南北，東西方向の線歪および剪断歪，DILT，GMAX は面積歪および最大剪断歪，TLNS，TLEW は南北および東西方向の傾斜，PRCP は日降水量をそれぞれ表している。降水量をのぞいた各成分は，平均的な年周変化を取り除いた。縦軸の 1 目盛あたりのスケールは，成分名わきの数値で表し，それぞれ単位はナストレイ，ナラジアンである。(a)西木(NSK)，(b)田沢湖(TAZ)，(c)沢内(SWU)，(d)姫神(HMK)，(e)黒沢尻(KRS)，(f)大東(DIT)，(g)気仙沼(KSN)，(h)宮古(MYK)，(i)北阿武隈(KTA)。

Fig.2(a),(b) Strain and tilt change observed by extensometers and water-tube tiltmeters at (a) NSK, (b)TAZ, (c)SWU, (d)HMK, (e)KRS, (f)DIT, (g)KSN, (h)MYK, and (i)KTA for the period from January, 1984 to January, 2001. EXNS, EXEW, GMNE, DILT, GMAX, TLNS, TLEW, and PRCP denote NS-, EW- linear strain, NS-EW shear strain, areal dilatation, maximum shear strain, NS-, EW-tilt, and daily precipitation, respectively. Numeral shown besides each component name denotes scale per division in nano strains or nano radians. Normal annual change for the period are extracted from observed data.

(c)



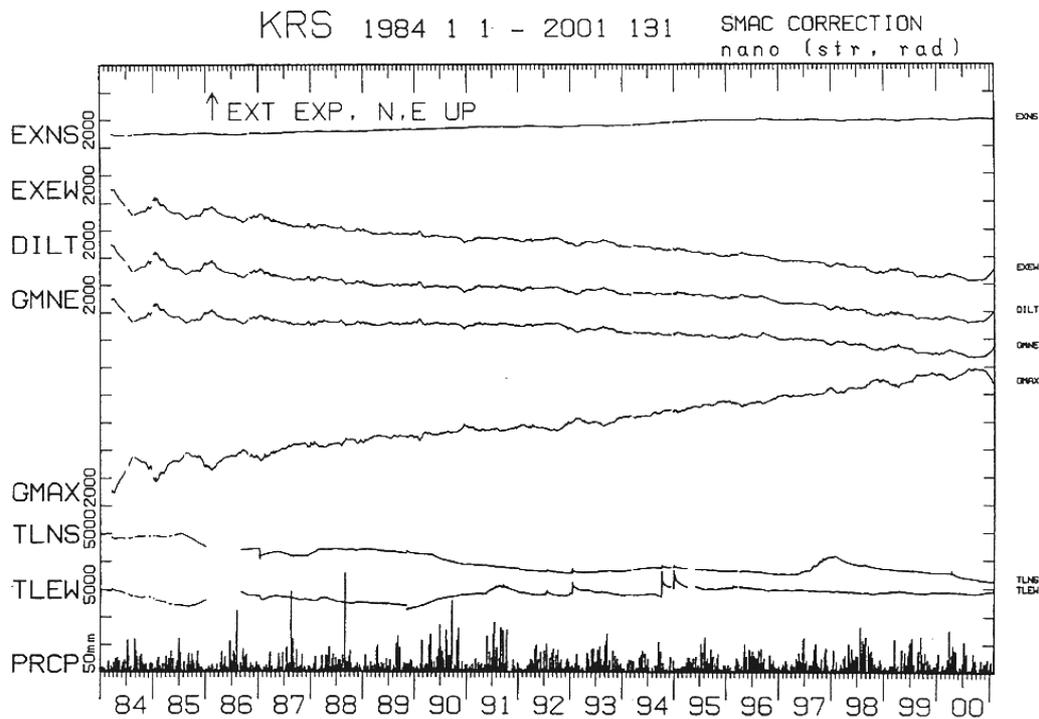
(d)



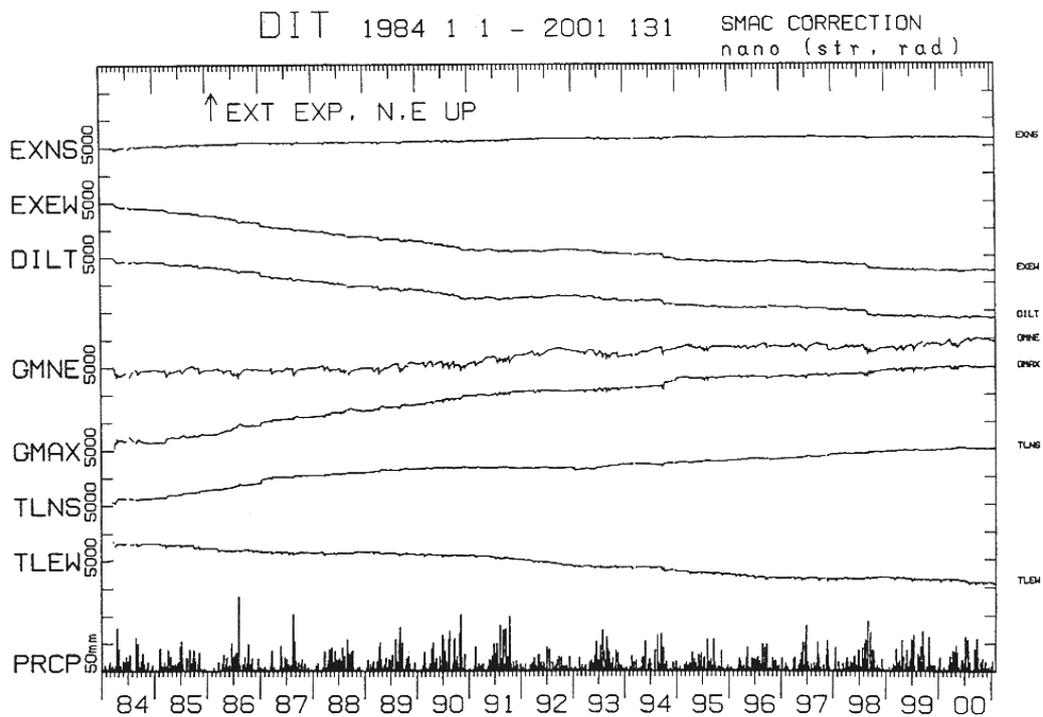
第2図(c),(d) つづき

Fig.2(c),(d) (Continued)

(e)

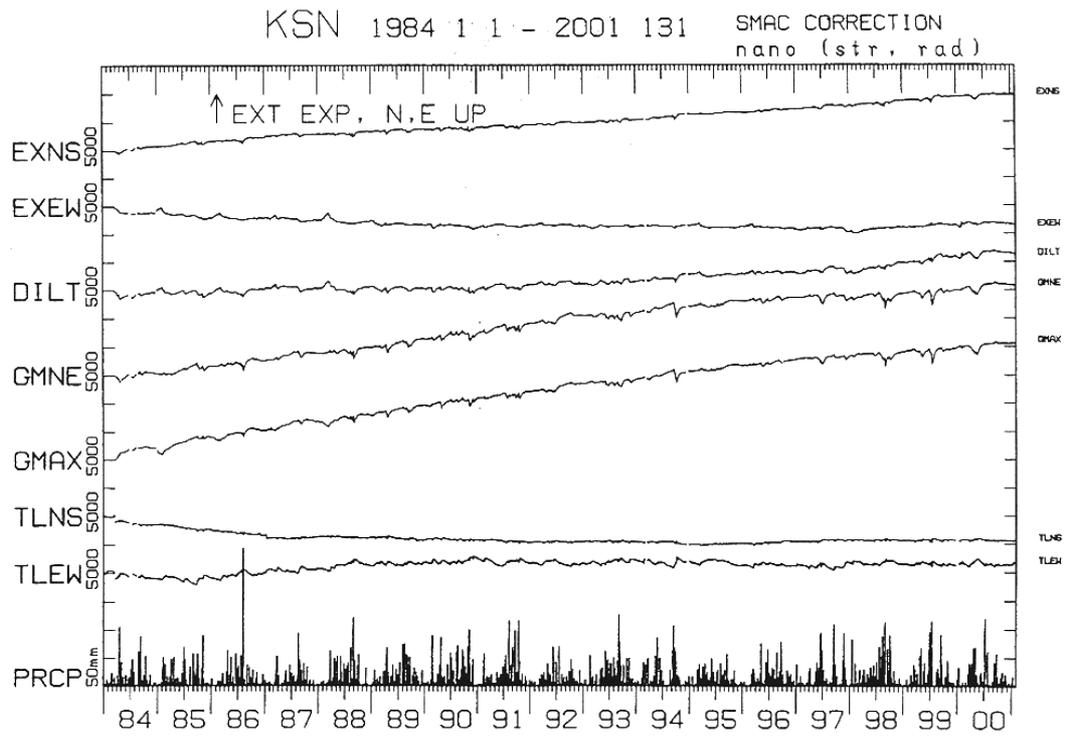


(f)

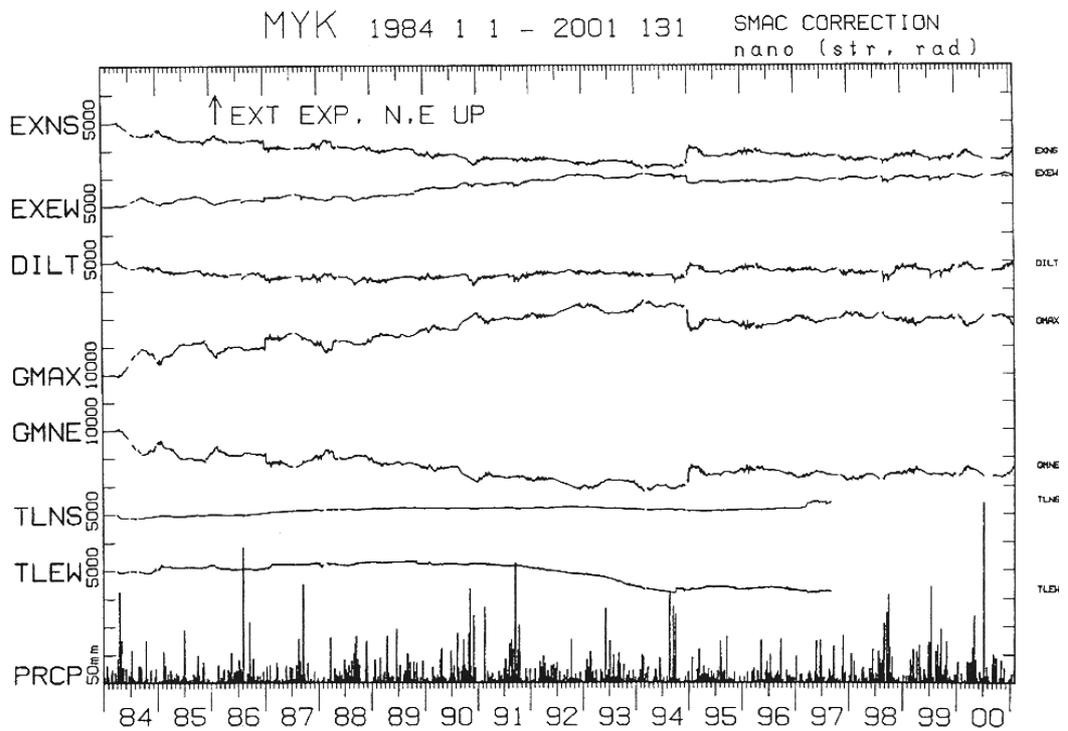


第2図(e),(f) つづき
Fig.2(e),(f) (Continued)

(g)



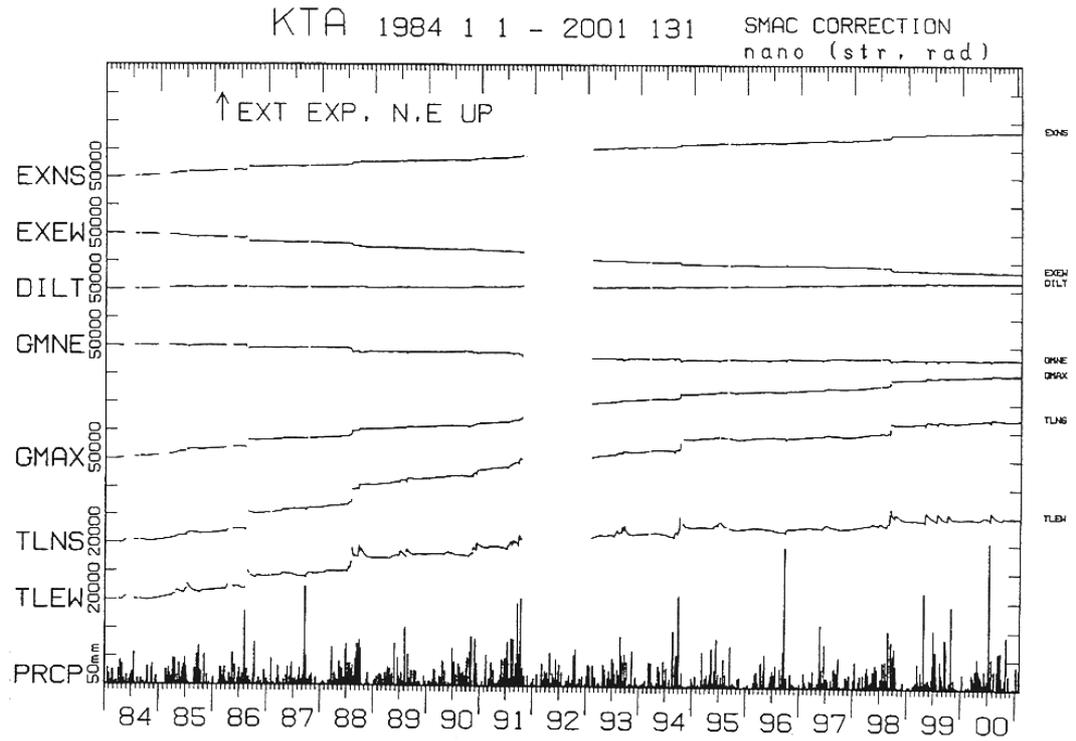
(h)



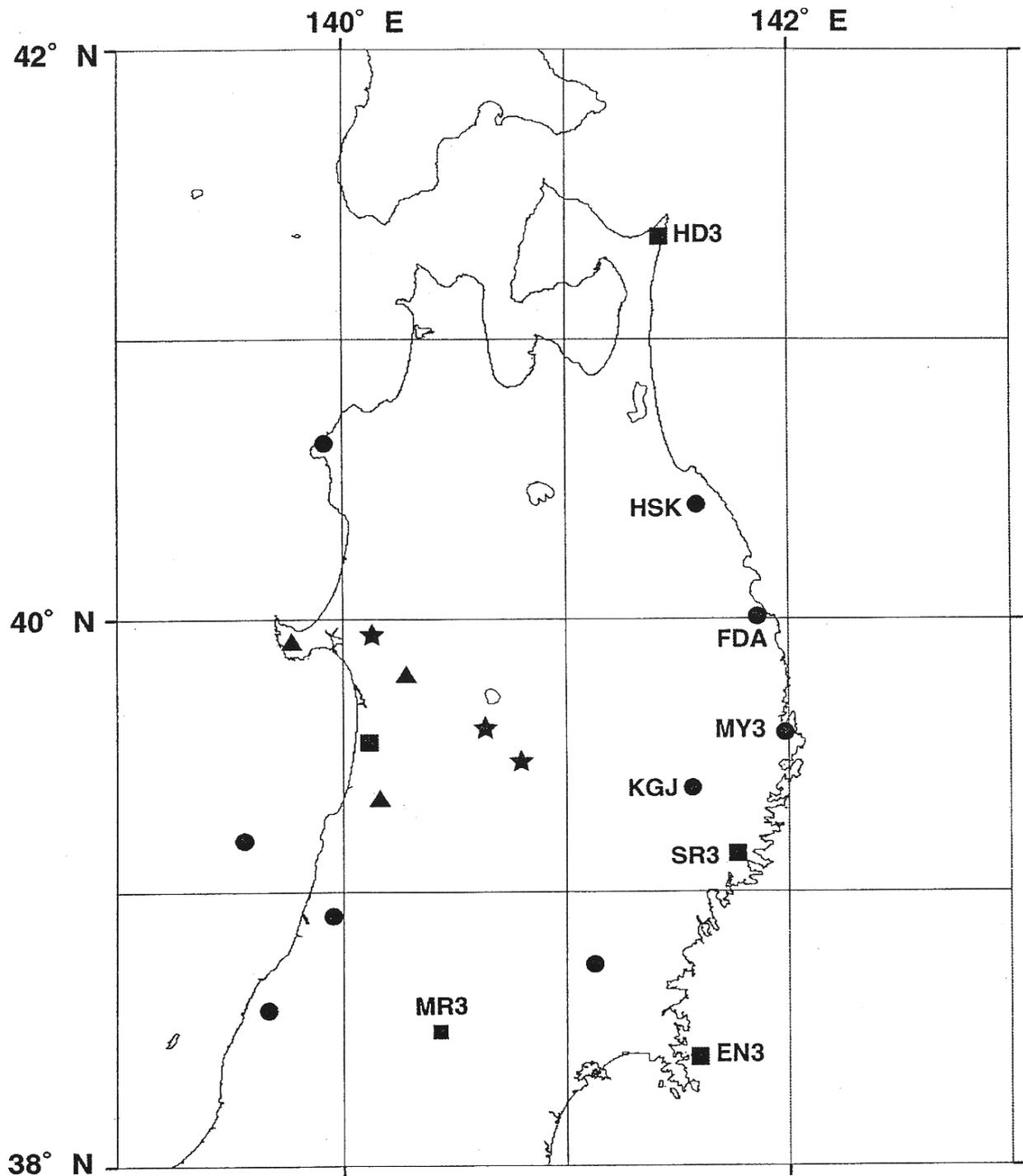
第2図(g),(h) つづき

Fig.2(g),(h) (Continued)

(i)

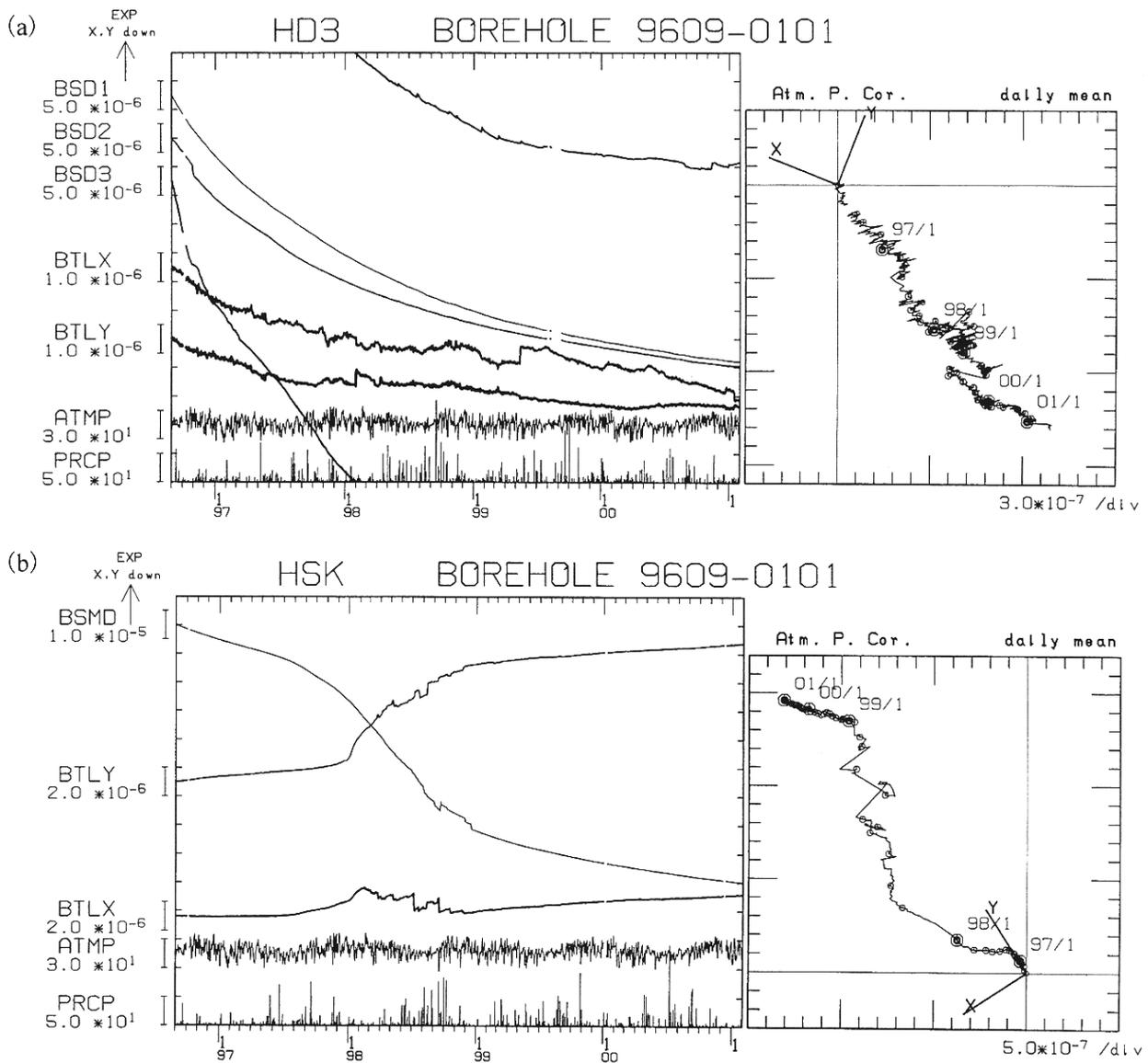


第2図(i) つづき
Fig.2(i) (Continued)



第 3 図(a),(b) 孔井式観測計器による歪・傾斜連続観測を行っている観測点の配置。印と印は、それぞれ深さ 500m に体積歪計と傾斜計、および深さ 300m に 3 成分歪計と傾斜計が設置された観測点である。

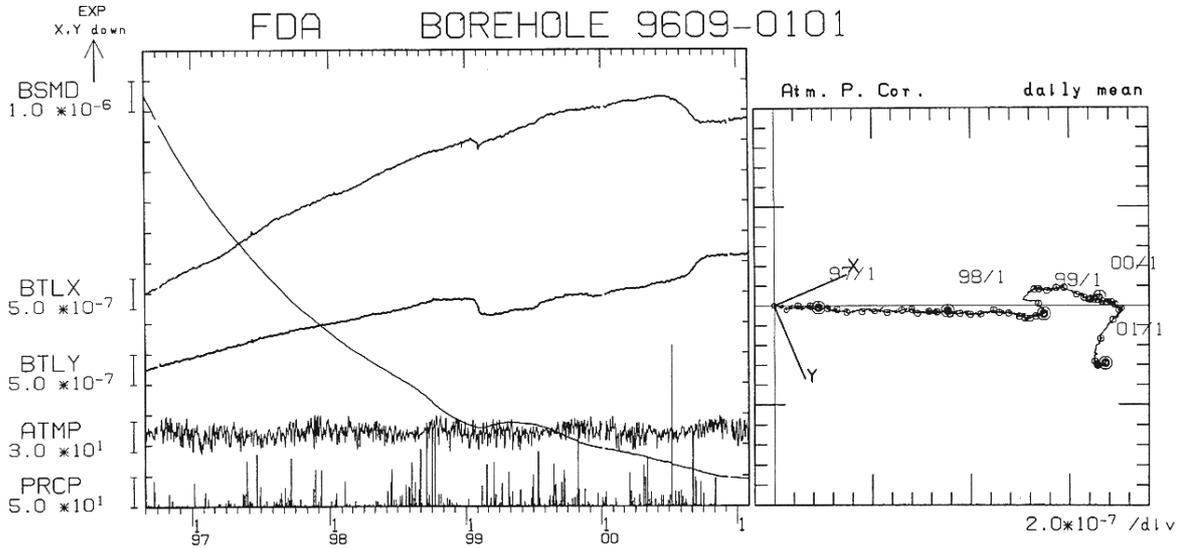
Fig.3(a),(b) Locations of observation stations where borehole strain- and tilt-meters are installed. Closed circles indicate the site where the volumetric strainmeter and tiltmeter are installed at 500m deep. Closed squares indicate the site where the three component strainmeter and tiltmeter are installed at 300m deep.



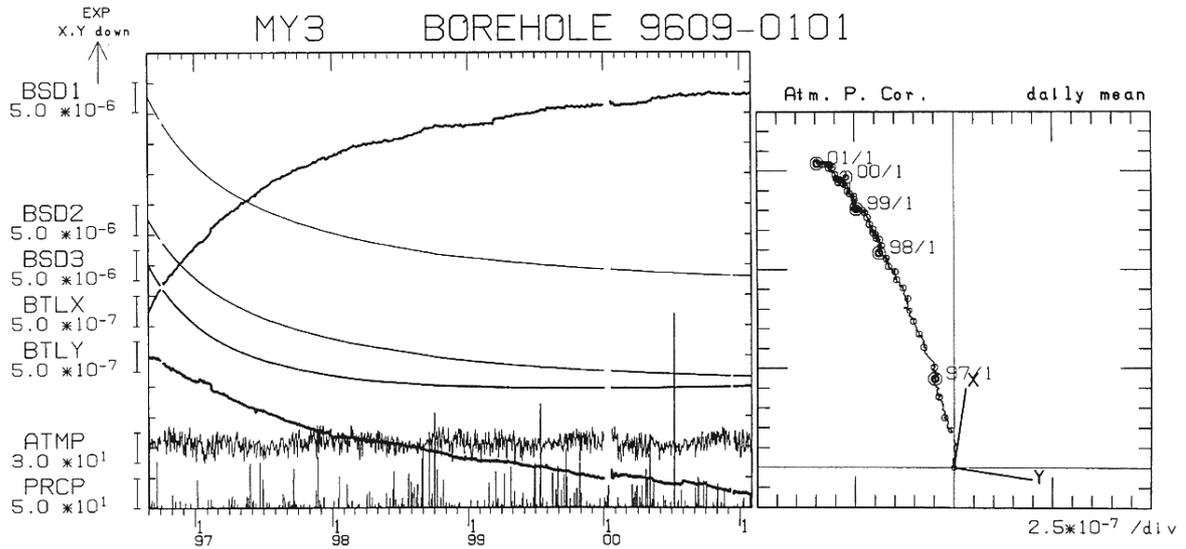
第4図 孔井式観測計器により観測された歪，傾斜変化（1996年9月～2001年1月）。各図の左は各成分の変化時系列，右は最大傾斜ベクトルの軌跡である。BSMDは体積歪計で膨張を正としている。BTLXおよびBTLYは傾斜計のX，Y成分で，その方位は右図にX，Yで示した。BSD1，BSD2，BSD3は3成分歪計のそれぞれ方位0°，120°，240°成分で，その方位の歪変化に敏感な隔室の膨張を正としている。3成分歪計の0°は傾斜計のX成分と同方位である。ATMPは気圧変化，PRCPは日降水量である。歪成分は気圧変化の補正を加えた。(a)東通(HD3)，(b)階上(HSK)，(c)普代(FDA)，(d)宮古(MY3)，(e)三陸(SR3)，(f)江ノ島(EN3)，(g)遠野(KGJ)，(h)村山(MR3)。

Fig.4 Strain and tilt change observed by borehole strainmeters and tiltmeters at (a)HD3, (b)HSK, (c)FDA, (d)MY3, (e)SR3, (f)EN3, (g)KGJ and (h)MR3 for the period from September, 1996 to January, 2001. BTLX, BTLY indicate tilt change along X- and Y-axis of each instrument shown in the right panel of each station. BSMD, BSD1, BSD2, and BSD3 denote change in volumetric strain, linear strain along 0, 120, and 240 degrees measured from X-axis of three component strainmeters, respectively. ATMP and PRCP indicate atmospheric pressure and daily precipitation at each site. The left and right panel shows the temporal variation, and the change in the tilting vector, respectively.

(c)

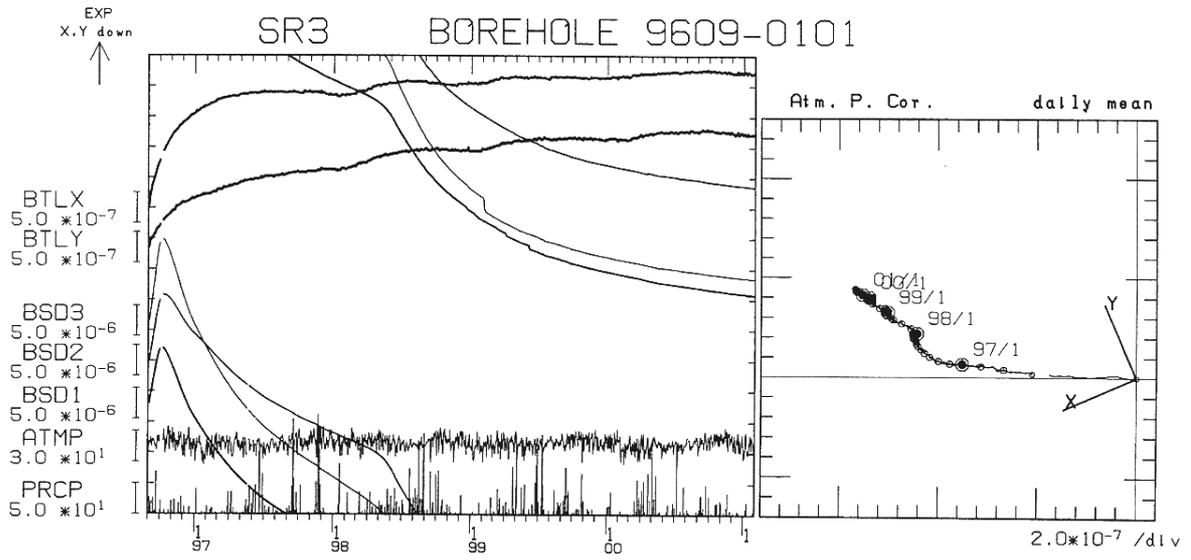


(d)

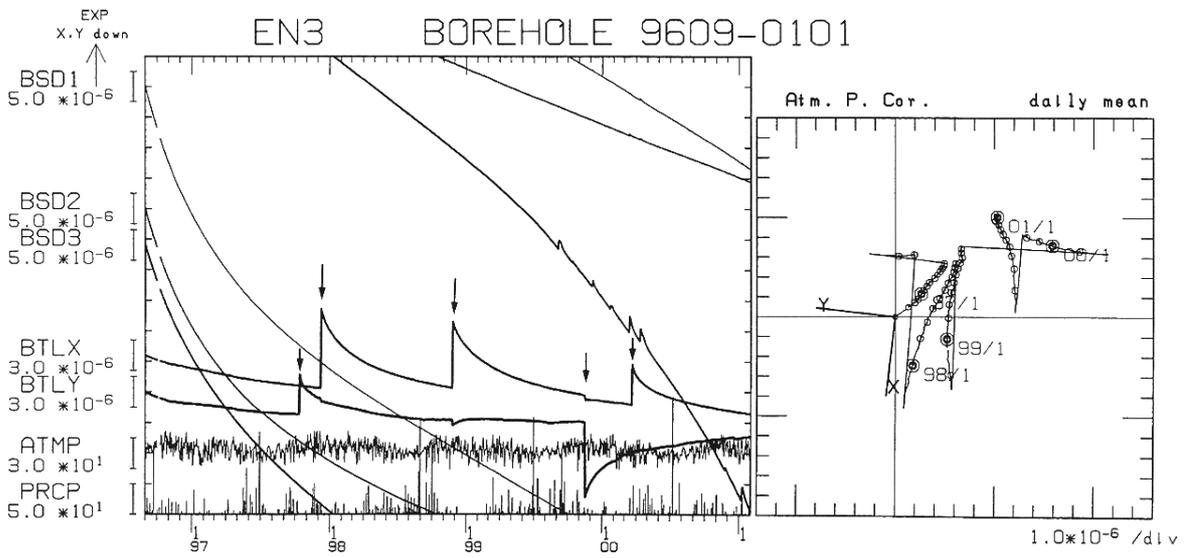


第4図(c),(d) つづき
Fig.4(c),(d) (Continued)

(e)

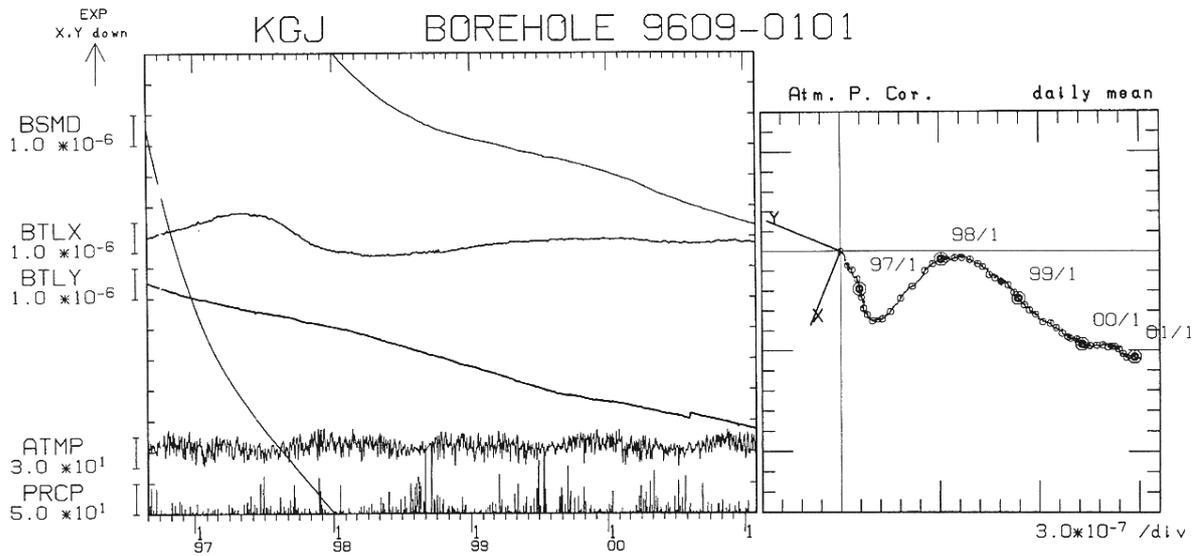


(f)

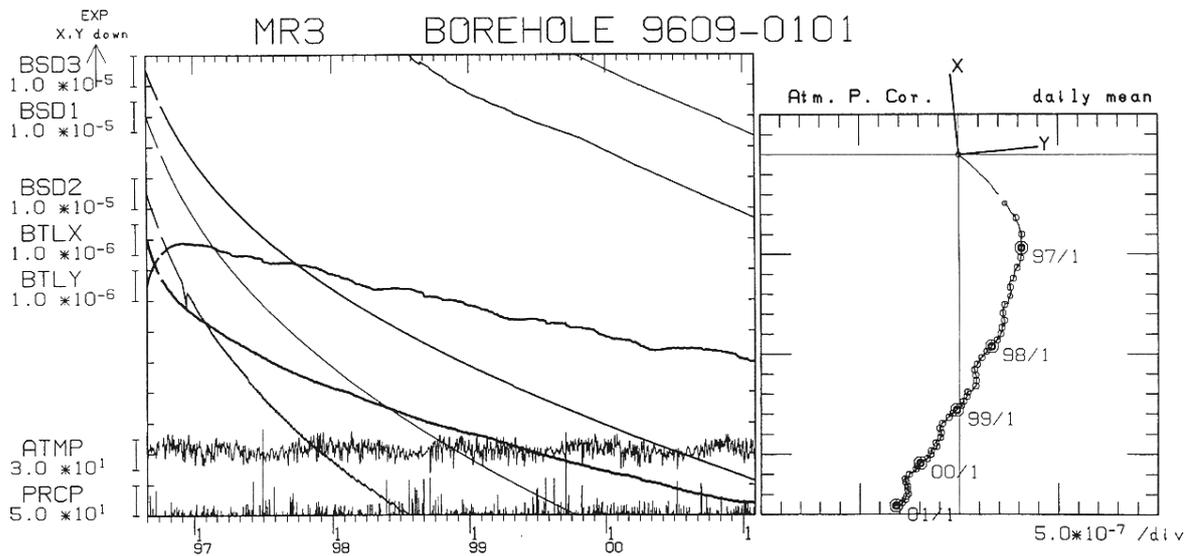


第4図(e),(f) つづき
Fig.4(e),(f) (Continued)

(g)



(h)



第4図(g),(h) つづき
Fig.4(g),(h) (Continued)