

2-3 東北地方の地殻変動連続観測による北海道南西沖地震前後の変動

Crustal Deformation in Tohoku District before and after the 1993 Hokkaido-Nansei-Oki Earthquake

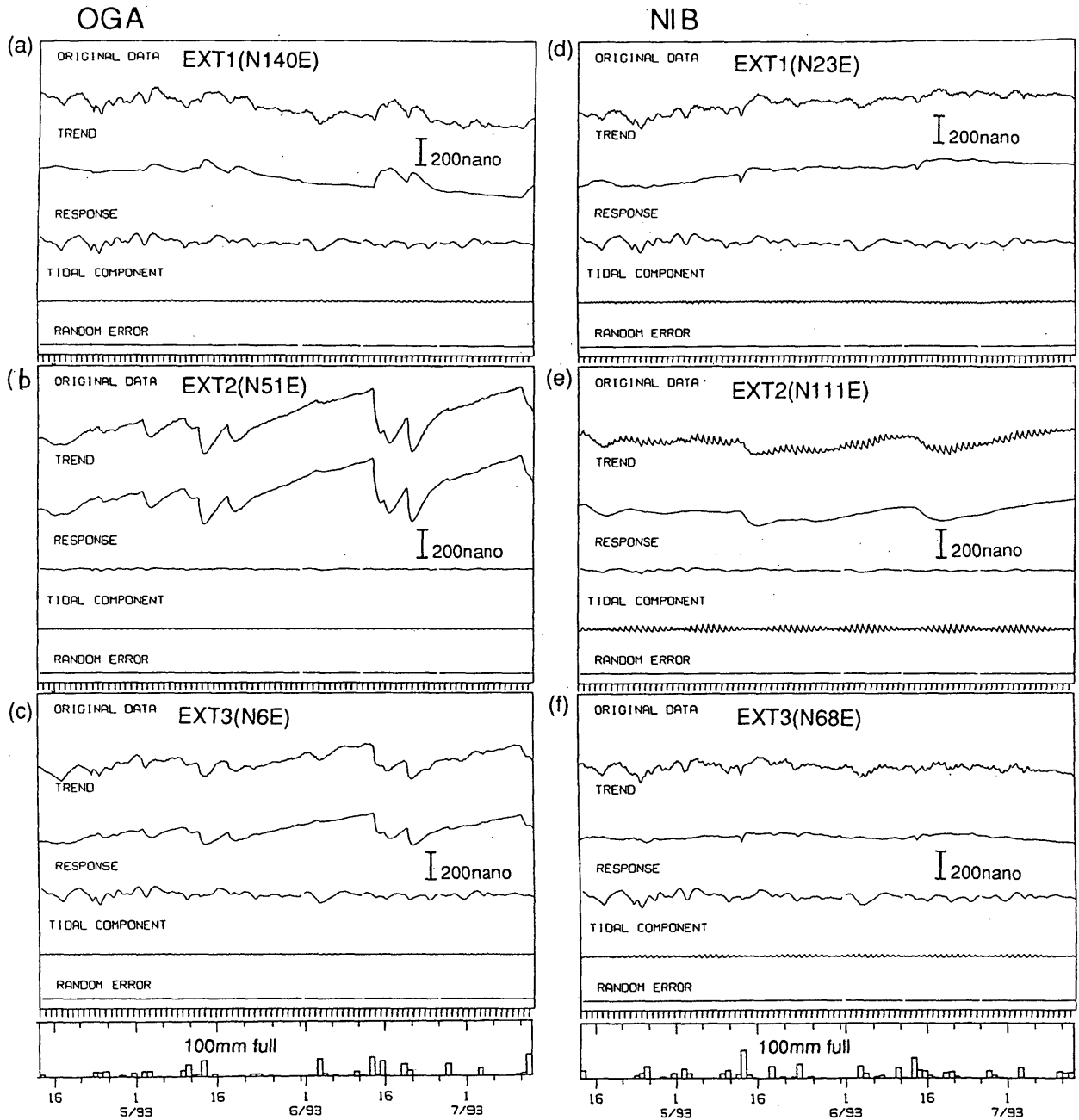
東北大学理学部
Faculty of Science, Tohoku University

第1, 2, 3図に東北地方の日本海側の地殻変動連続観測点(第4図)において観測された, 北海道南西沖地震直前までの90日間の歪, 傾斜変化を示す。各観測成分毎に1時間値の観測データ, BAYTAP-Gにより得られた, トレンド, 気圧変化に対するレスポンス, 潮汐成分, ランダムエラーを示す。短期的な異常変化は観測されていない。

第5, 6, 7図に長期間の歪, 傾斜変化を示す。これらの中では, 男鹿観測点(OGA)のEXT1(伸縮計), TL12(水管傾斜計)において, 92年後半からS/Nを上回るような異常な変化が見られる。

第8, 9図に男鹿, 仁別の全磁力変化, 東北地方の日本海沿岸の潮位変化を示す。これらのデータでも異常は認められない。第10図は東北地方の日本海沿岸で得られた津波記録である。

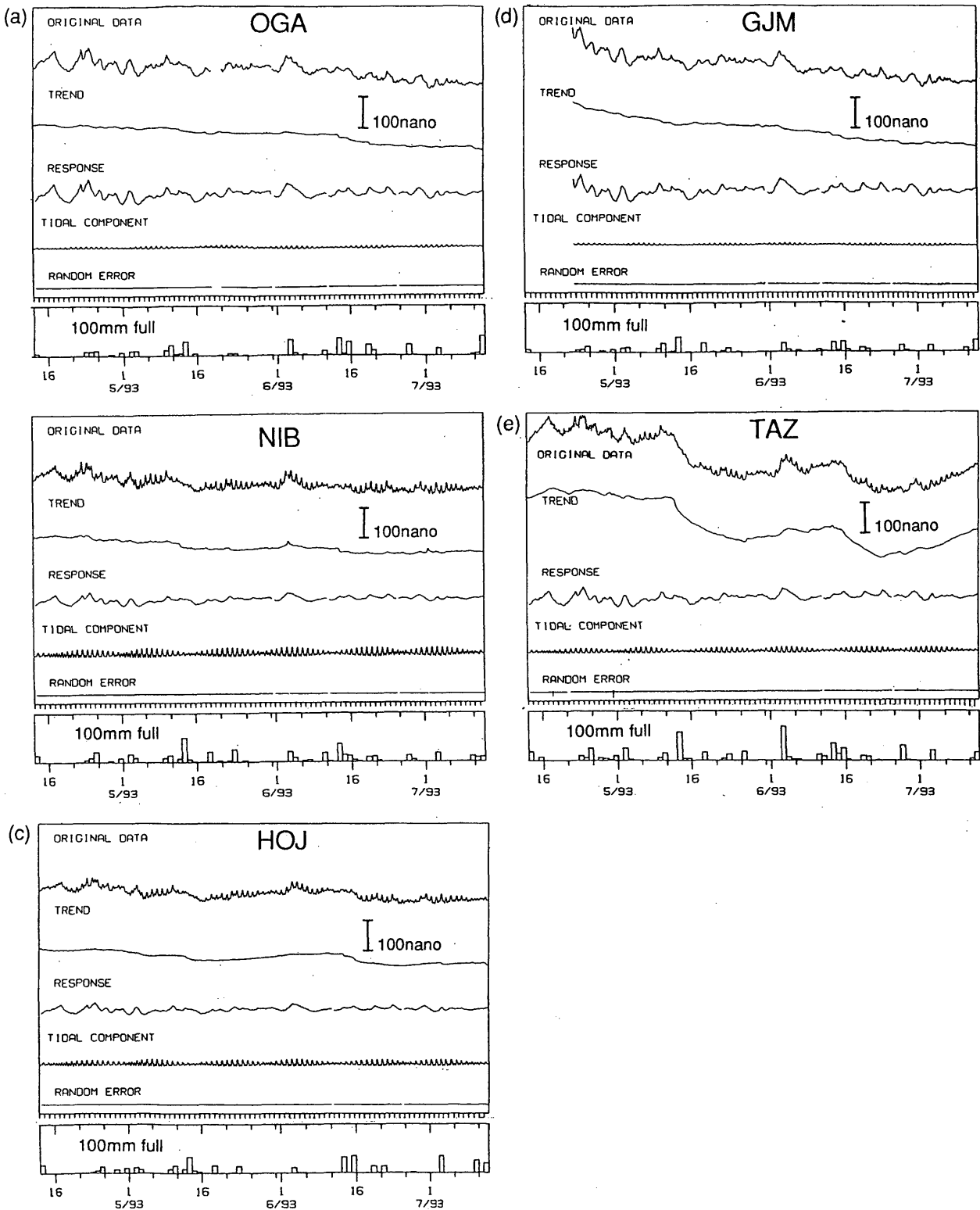
EXTENSOMETER 93/04/13 23:00 - 93/07/12 22:00



第1図 北海道南西沖地震直前90日間の地殻変動。石英管伸縮計により観測された歪変化を示す。(a)~(c)男鹿観測点, EXT1~EXT3, (d)~(f)仁別観測点, EXT1~EXT3。各観測点毎に日別降水量も示してある。各々の図には観測データ (ORIGINAL DATA) と, BAYTAP-Gにより得られたトレンド成分 (TREND), 気圧に対するレスポンス成分 (RESPONSE), 潮汐成分 (TIDAL COMPONENT), エラー (RANDOM ERROR) を示してある。

Fig.1 Strain Changes observed by extensometers for 90 days before the 1993 Hokkaido-Nansei-Oki Earthquake. In each figure, raw data and trend, response to pressure, tidal component, and random error estimated by BAYTAP-G are shown. (a)-(c)OGA, (d)-(f)NIB.

BOREHOLE STRAIN METER 93/04/13 23:00 - 93/07/12 22:00



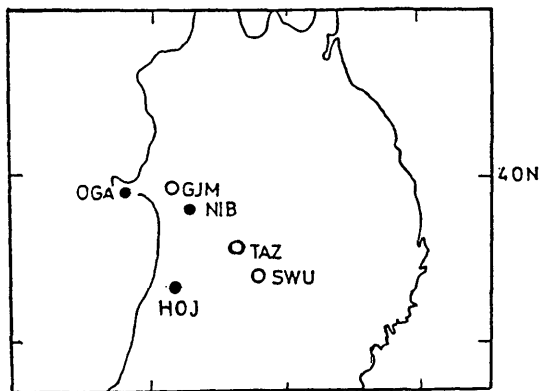
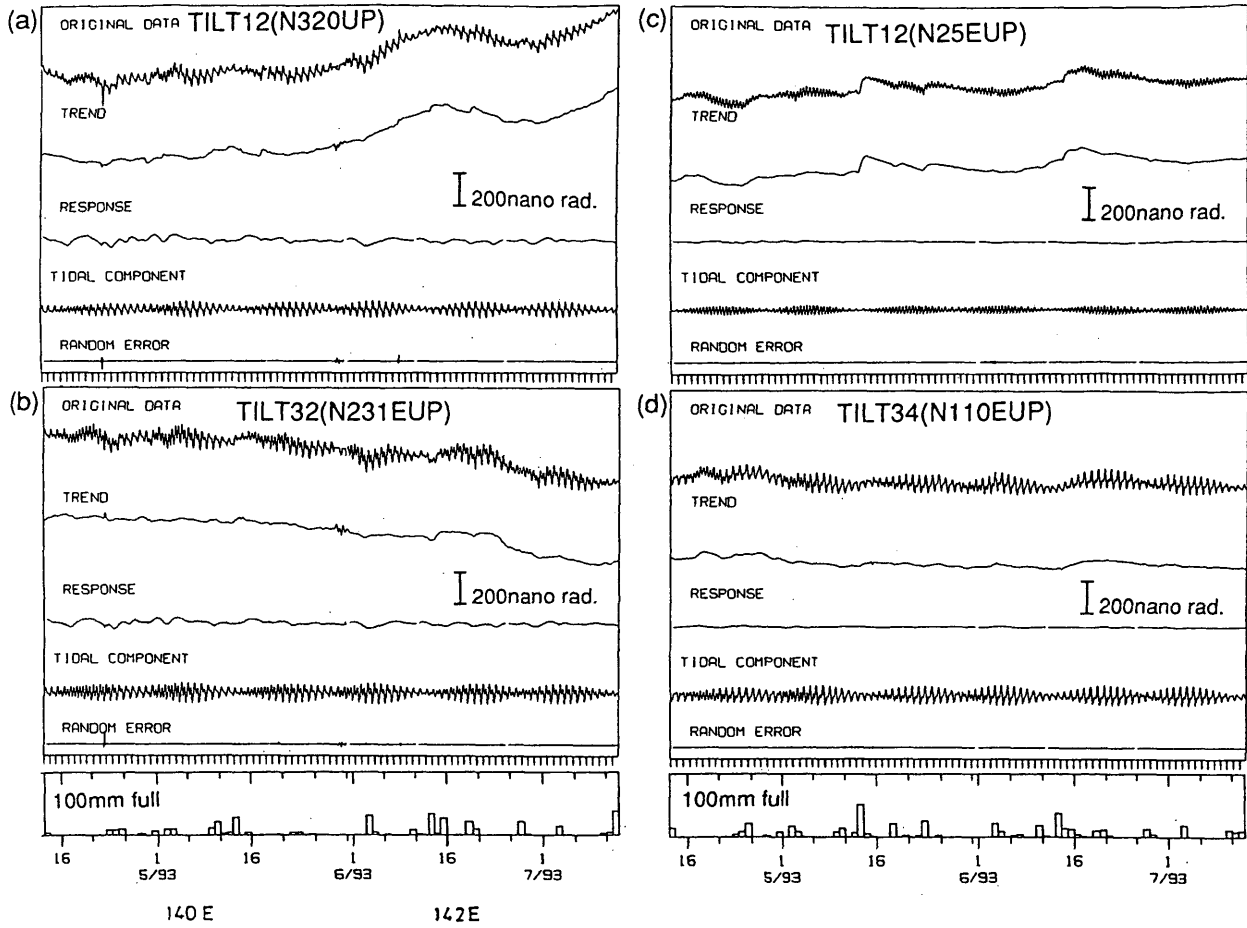
第2図 第1図に同じ。ただし体積歪計により観測された歪変化を示す。(a)男鹿観測点, (b)仁別観測点, (c)本荘観測点, (d)五城目観測点, (e)田沢湖観測点。

Fig.2 Same as Fig. 1 but for the data observed by borehole strainmeters. (a) OGA, (b)NIB, (c)HOJ, (d) GJM, (e) TAZ.

WATER-TUBE TILTMETER 93/04/13 23:00 - 93/07/12 22:00

OGA

NIB



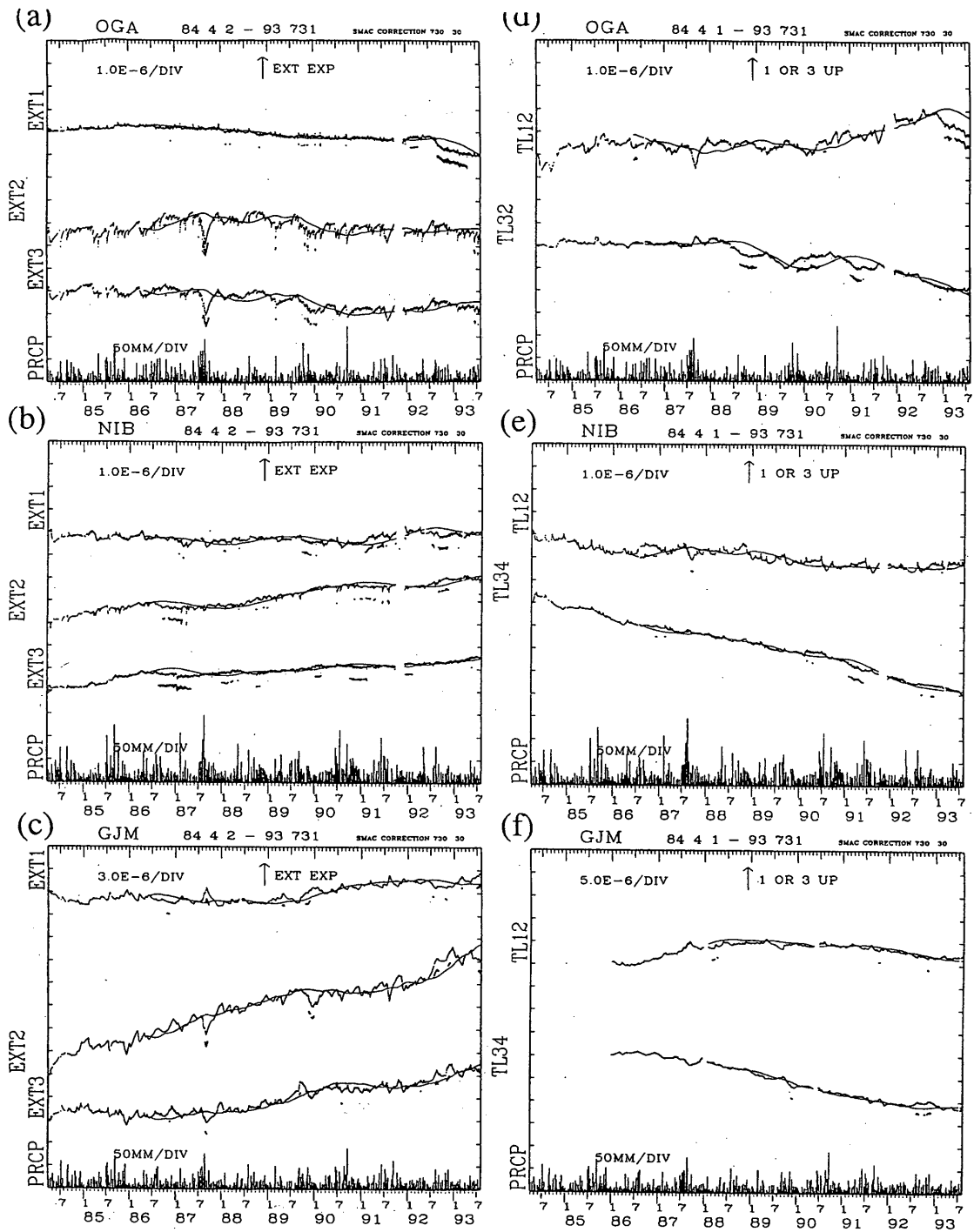
○ : 100m ● : 200m

第4図 東北地方日本海側の地殻変動観測点配置図。図中黒丸, 白丸は体積歪計の設置深度が各々200m, 100mであることを示す。

Fig.4 Location map of stations for strain and tilt measurements in the Japan Sea side of Tohoku district. Solid and open circles denote the depth of boreholes, 200 and 100 meters, respectively.

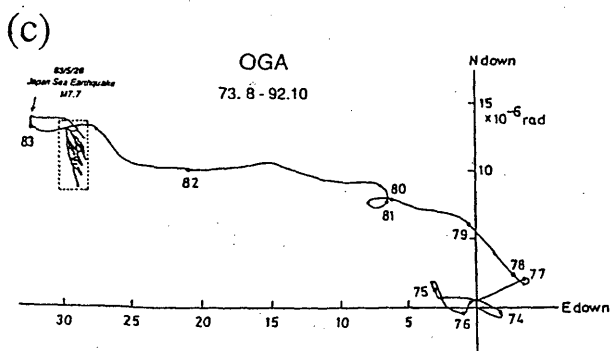
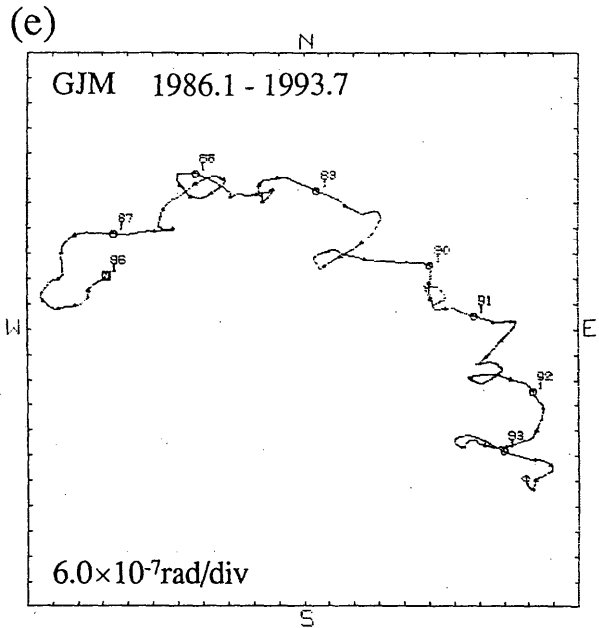
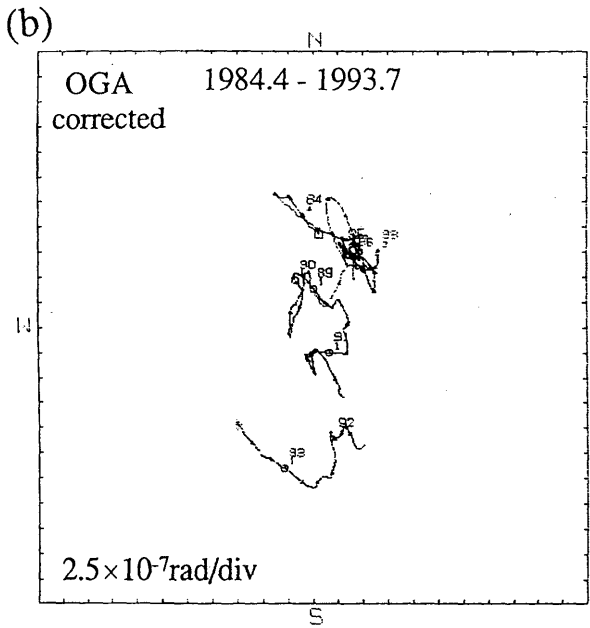
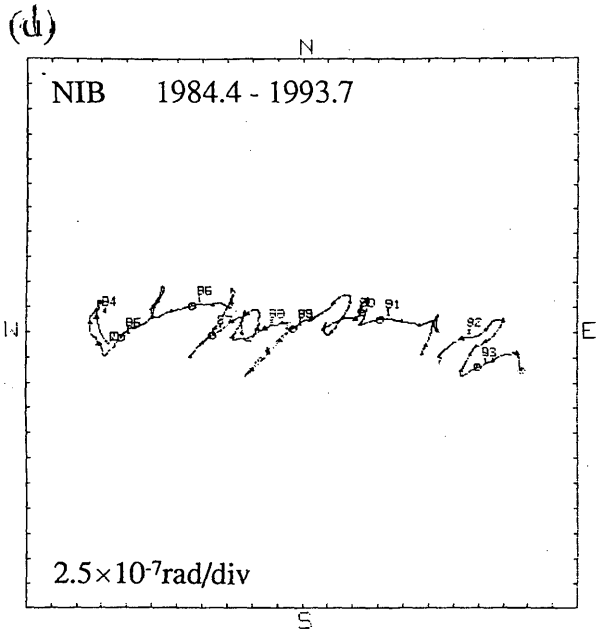
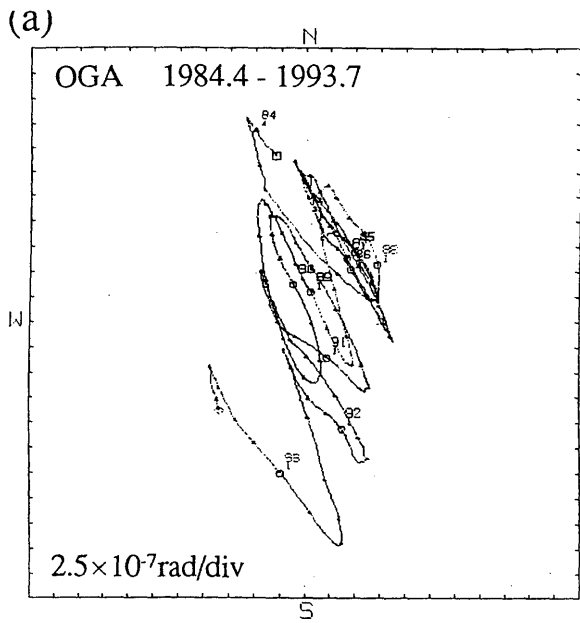
第3図 第2図に同じ。ただし水管傾斜計により観測された傾斜変化を示す。(a) (b)男鹿観測点のTILT12,TILT32, (c) (d)仁別観測点のTILT12,TILT34。

Fig.3 Same as Fig. 1 but for tilt changes observed by water tube tiltmeters.(a) (b)OGA and (c)(d)NIB.



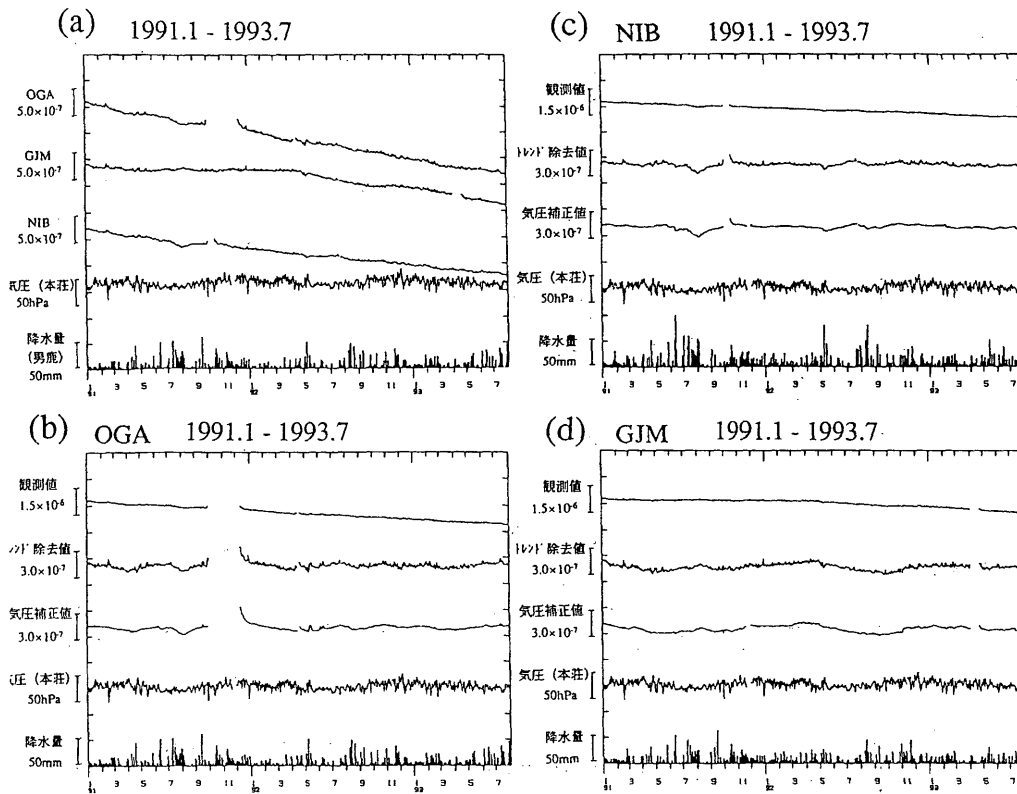
第5図 男鹿 (OGA) [(a), (d)], 仁別 (NIB) [(b), (e)] および五城目 (GJM) [(c), (f)] の伸縮計, 水管傾斜計により観測された歪変化, 傾斜変化と降水量 (1984年4月~1993年7月)。降水量以外の各成分は平均的な年周変化を取り除いた結果を示した。細い線は730日分のデータの回帰直線から30日後を外挿した値で, 観測値との差が年周変化の変動の範囲を越える期間は観測値の下側にマークを付けた。

Fig.5 Strain and tilt changes observed by extensometers and water tube tiltmeters for the period from April, 1984 to July, 1993.(a)(d)OGA,(b) (e)NIB,(c)(f)GJM.For each component except for daily precipitation, observed and reduced data corrected for normal values are shown.Smooth lines overlaid on reduced data indicate predicted values extrapolated from the preceding 730 days data. Marks under the reduced data indicate anomalous data with a criterion: if reduced data differ from predicted values more than twice of standard deviation in estimating the normal values.



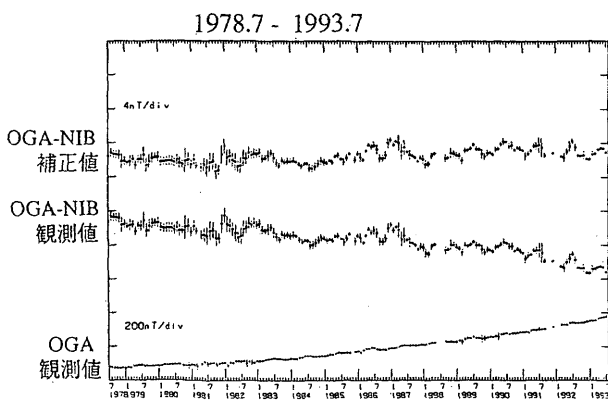
第6図 男鹿 (OGA) [(a), (b), (c)] 仁別 (NIB) [(d)] および五城目 (GJM) [(e)] の水管傾斜計により観測された傾動ベクトル。(a), (b), (d), (e)の各データには60日の移動平均を施した。(b)は(a)のデータから平均的な年周変化を取り除いたものである。(c)には1983年日本海中部地震以前をも含めたものを示した。

Fig.6 Tilt vectors observed by water tube tiltmeters. (a) (b) (c) OGA, (d) NIB, (e) GJM. (b) shows tilt vector trace whose normal values are excluded.



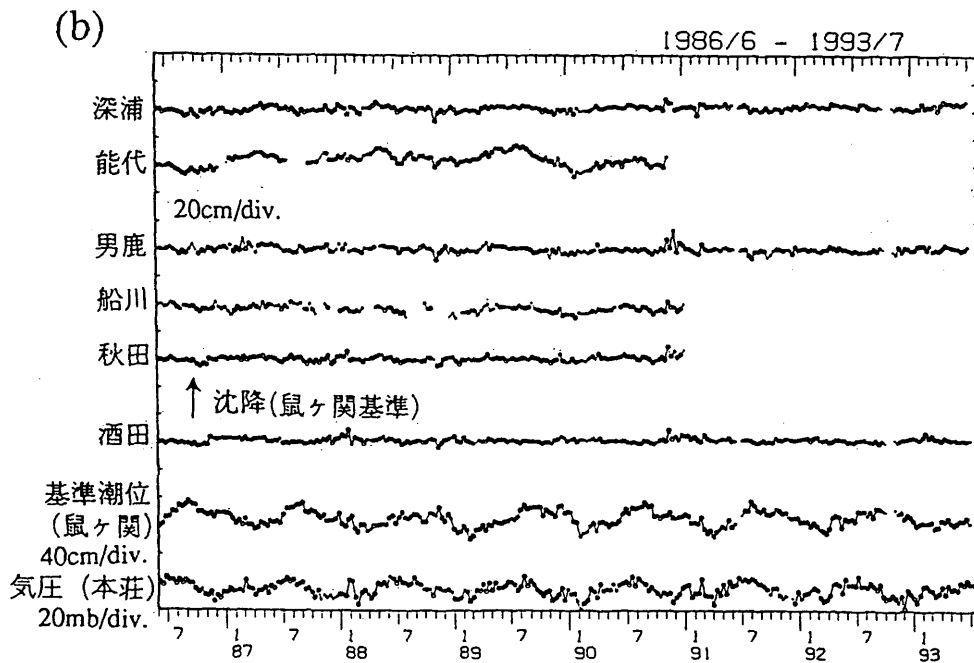
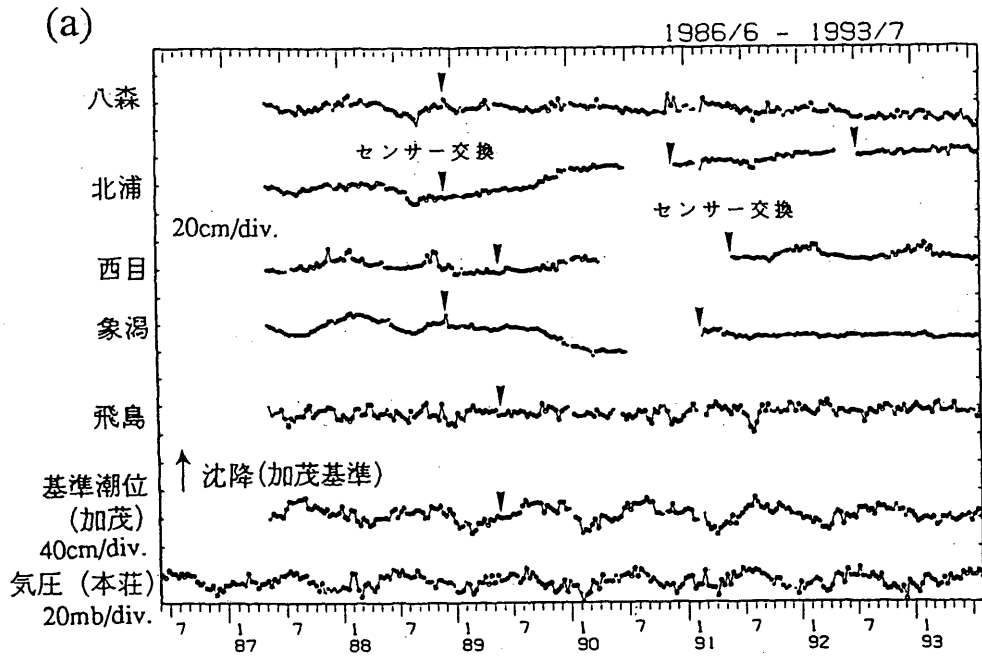
第7図 体積歪計により観測された歪変化(1991年1月~1993年7月)。(a)男鹿(OGA),五城目(GJM)および仁別(NIB)での観測値と気圧変化(本荘)および降水量(男鹿)。(b)から(d)にはそれぞれの観測点での観測値,2次式で近似したトレンドを取り除いた値,気圧変化の補正を加えた結果,気圧変化(本荘)および降水量を示した。計器の設置深度は男鹿,仁別で200m,五城目では100mである。

Fig.7 Strain Changes observed by borehole strainmeters for the period from January, 1991 to July, 1993. (a)Raw data at OGA, GJM, NIB, pressure and precipitation. In (b)–(d), raw, detrended, and pressure-compensated data at OGA, GJM, and NIB are shown with pressure changes at HOJ and daily precipitation. Depths of boreholes are 200m at OGA and NIB and 100m at GJM.



第8図 男鹿(OGA)と仁別(NIB)の全磁力夜間値差(OGA-NIB)と男鹿の全磁力変化(OGA)(1978年7月から1993年7月)。OGAとOGA-NIBとで相関のある変化は外部磁場変化の影響とみなして補正した値を最上段に示した。

Fig.8 Temporal variations in the residual of the total force observed at OGA and NIB for the period from July, 1978 to July, 1993 (upper and middle) with the total force at OGA (lower). The upper trace is corrected for the terrestrial magnetic field changes estimated by the correlation of the raw data at OGA and the residual.



第9図 東北地方日本海沿岸の潮位差変化(1986年6月~1993年7月)。(a)東北大学の海岸地殻変動観測所で得られた潮位差変化。基準は加茂観測所。(b)東北大学以外の観測所で得られた潮位差変化。基準は鼠ヶ関。データはそれぞれ次の機関より提供されたものを用いた。国土地理院海岸昇降検知センター(男鹿, 鼠ヶ関), 気象庁(深浦), 運輸省第一港湾建設局(秋田, 酒田)および秋田県(能代, 船川)。

Fig.9 Sea level changes observed at stations operated by (a)Tohoku University and (b)other institutions in the Japan Sea side of Tohoku district for the period from June, 1986 to July, 1993. References are Kamo for (a) and Nezugaseki for (b).

