

7-16 近畿地域の地下水位・歪観測結果（1998年11月～1999年4月）

Temporal Variation in the Groundwater Level and Crustal Strain in the Kinki District, Japan (1998.11-1999.4)

地 質 調 査 所
Geological Survey of Japan

1998年11月～1999年4月の近畿地域におけるテレメータによる地下水位および石井式ボアホール型歪計による地殻歪の観測結果を報告する¹⁾。図で示されている値はすべて1時間値である。同期間中に第1図で示す範囲内で、M4以上で深さ30kmより浅い地震は3月16日に発生した滋賀県北部の地震（M4.9, 第1図のEQ1）のみである。また同期間中にM3.8以上M4未満で深さ30kmより浅い地震の地震は4つ発生しており、そのうちの1つである兵庫県山崎断層付近で発生した地震（M3.9, 第1図のEQ2, 以降、本論では山崎断層の地震とする）は、我々の観測井yst,yskのごく近傍で発生した（第1図）。

第2～6図に、地下水位の1時間値の生データ(original)と補正值(corrected)を示してある。また、第7～11図にはボアホール型歪計が併設してある観測点（別紙で報告するikd, trm, tkz, ikhを除く）について地下水位とともに歪3成分の観測値（生データ）を示してある。水位補正值は潮汐解析プログラムBAYTAP-Gによって、気圧・潮汐・不規則ノイズの影響を取り除いた後のトレンドである。なお、tkz, obk2, yskは地上より上に水位が来るので、井戸口を密閉して水圧を測定しそれを水位に換算している。yst2とyst3も1999年3月末より井戸口を密閉して観測を行っている（第7図）。なお、図中で「A」とあるのは、観測機器の調製に伴う見かけ上の変化を意味する。また、第10図で「S」とあるのは、自動オフセット機能によって、実際より歪み変化が小さく表されていることを示す。

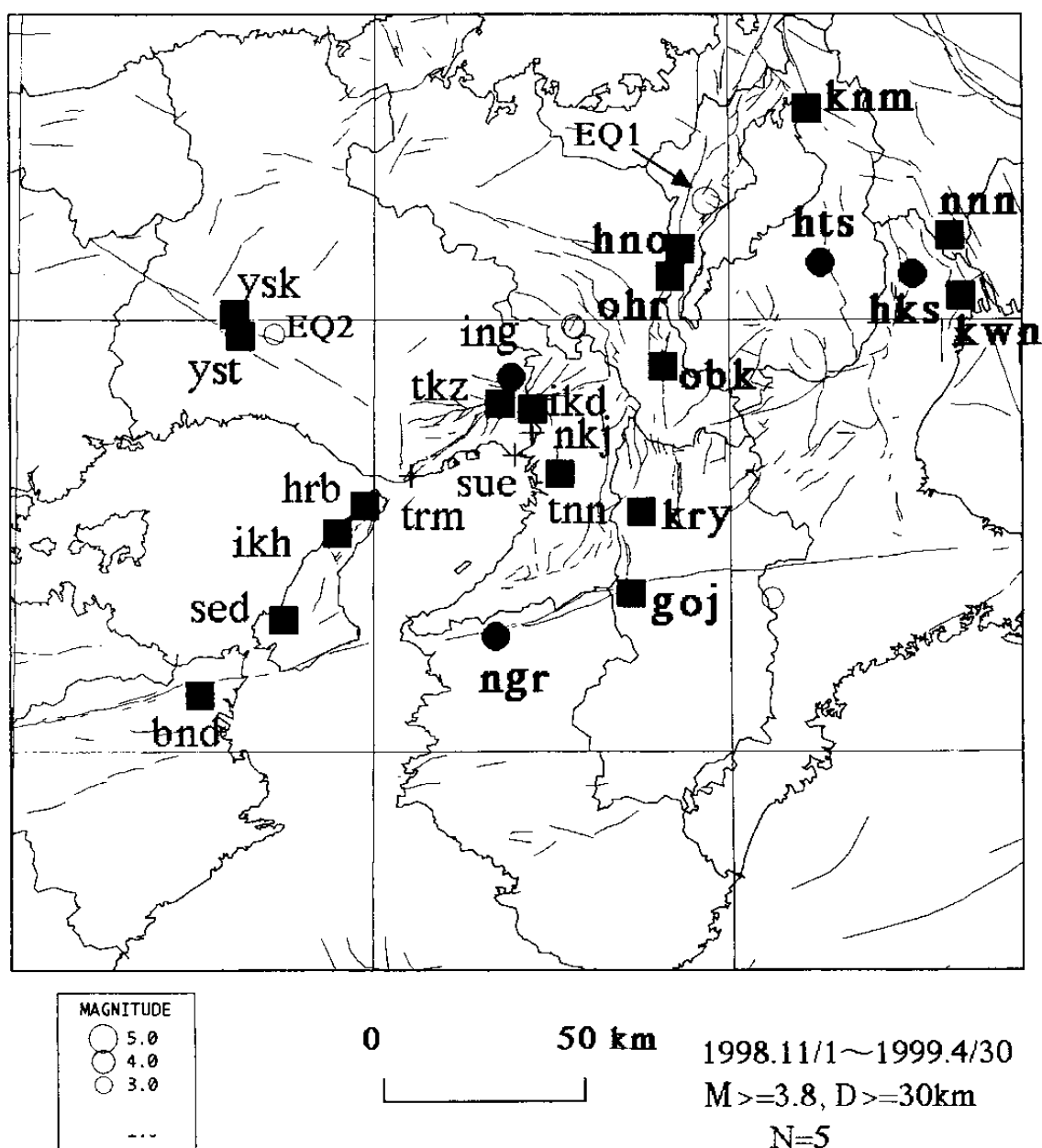
滋賀県北部の地震（EQ1, M4.9）前には、hno（震源距離15km程度）・ohr（震源距離24km程度）で地下水位と歪に異常な変化が認められた。これについても別紙で報告する。また同地震後には、hno, ohr, hts, hks-i等で地下水位・歪等の変化が認められた（第4, 5, 10図）。山崎断層の地震（EQ2, M3.9）でも、その数時間前にyst（震源距離20km程度）の歪計に若干異常な変化が認められる。これについても別紙で報告する。

1999年3月～4月は降雨が多かったので、それに伴う地下水位変化が多くの観測点で認められている。その他、1.ingの1998年11月～12月の異常な変化は水位計の不良によるもの（第3図）、2.knmの1999年1月～2月の大きな変化は、道路凍結防止用にこの時期周辺で大量に地下水が揚水されることによるもの（第4図）、3.kwn-oの4月の水位の急激な低下は、近傍で農業用水のために大量の揚水がなされるためのもの（第5図である。obk2で1999年3月と4月に観測されたステップ状の水位減少（第6図）についての原因は不明であるが、密閉部分からの突発的な漏水による可能性がある。

（小泉尚嗣・佃 栄吉・高橋 誠・佐藤 努・松本則夫・伊藤久男・桑原保人・長 秋雄・佐藤隆司）

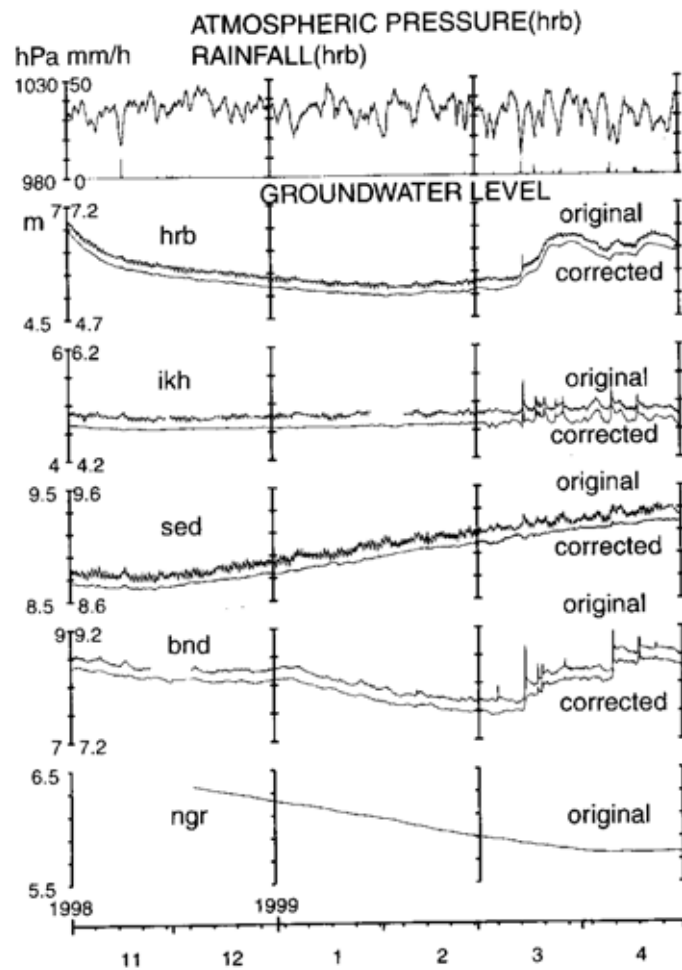
参 考 文 献

- 1) 地質調査所：近畿地域の地下水位観測結果（1998年5月～1998年10月）(2), 連絡会報, **61** (1999), 474-484.



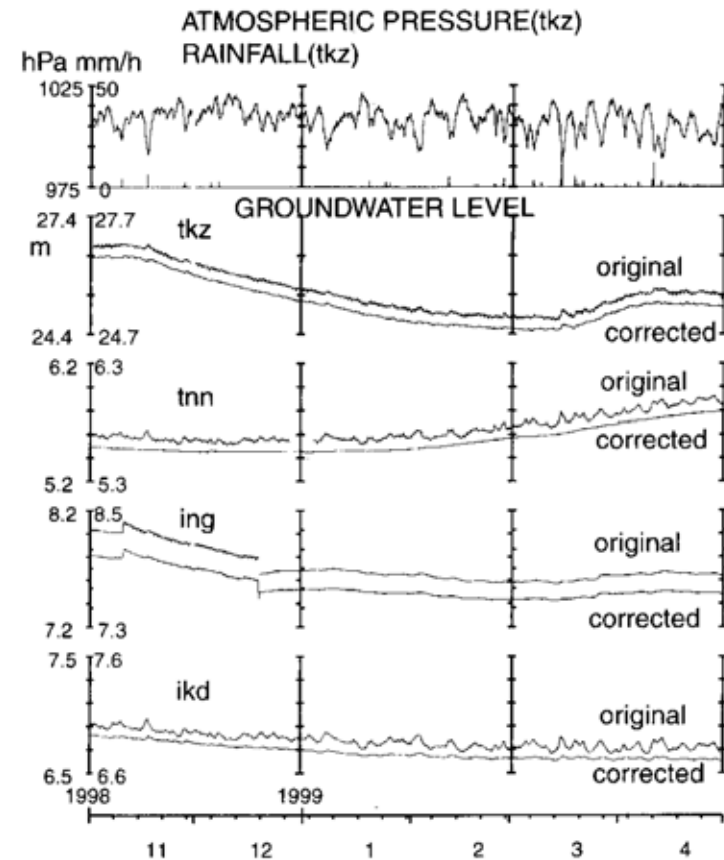
第1図 地質調査所の観測井（●・■・+）と活断層分布。○は、深さ 30 km 以浅およびマグニチュード 3.8 以上で、1998 年 11 月～1999 年 4 月に発生した地震の震央を示す。●・■の観測点の観測井の結果を今回紹介している。■は地下水位の潮汐振幅が M2 および O1 分潮で 1 mm 以上あるもの。

Fig.1 Distribution of active faults and observation stations of Geological Survey of Japan(+, ●, ■). Open circles show the earthquakes (M>=3.8) that occurred during the period from November 1998 to April 1999. The depths of the earthquakes are 30 km or shallower. The solid circles and squares show the stations where the observed data are shown in this report. Especially at the stations expressed by the solid squares, there are tidal oscillations of the groundwater level whose amplitudes are 1mm or greater at O1 and M2 components.



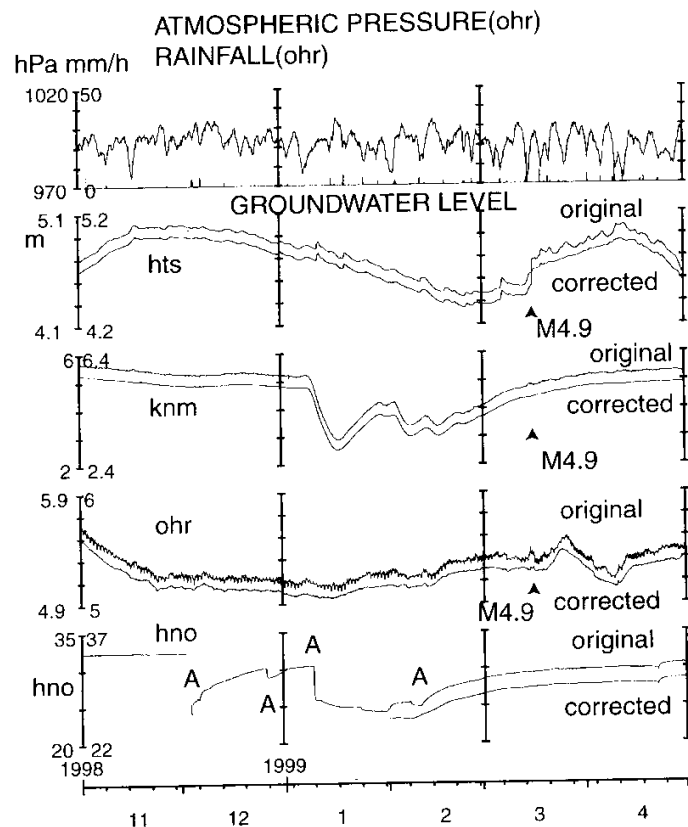
第2図 hrb・ikh・sed・bnd・ngr の1998年11月～1999年4月の地下水位観測結果。

Fig.2 Observational results of groundwater levels at hrb, ikh, sed, bnd and ngr from November 1998 to April 1999.



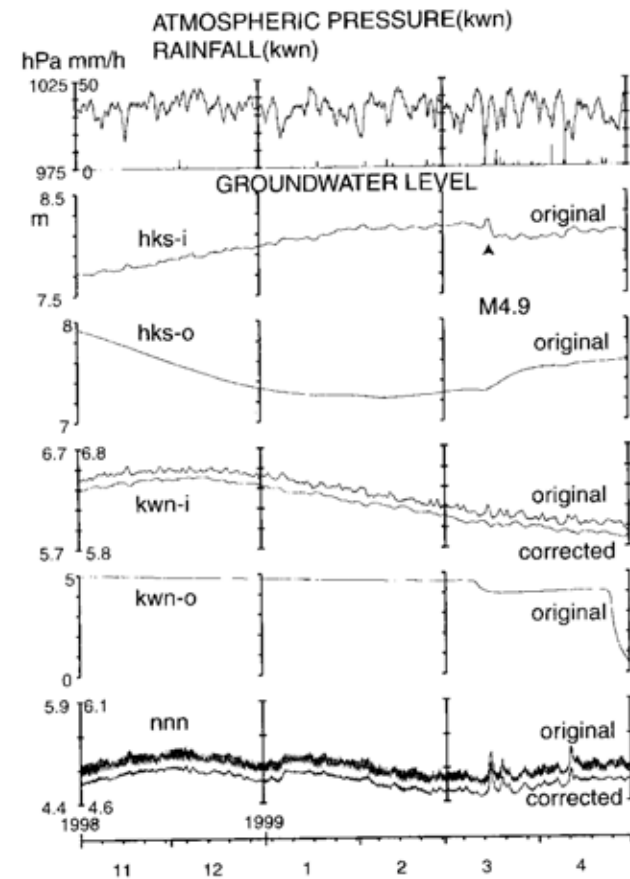
第3図 tkz・tnn・ing・ikd の1998年11月～1999年4月の地下水位観測結果。

Fig.3 Observational results of groundwater levels at tkz, tnn, ing and ikd from November 1998 to April 1999.



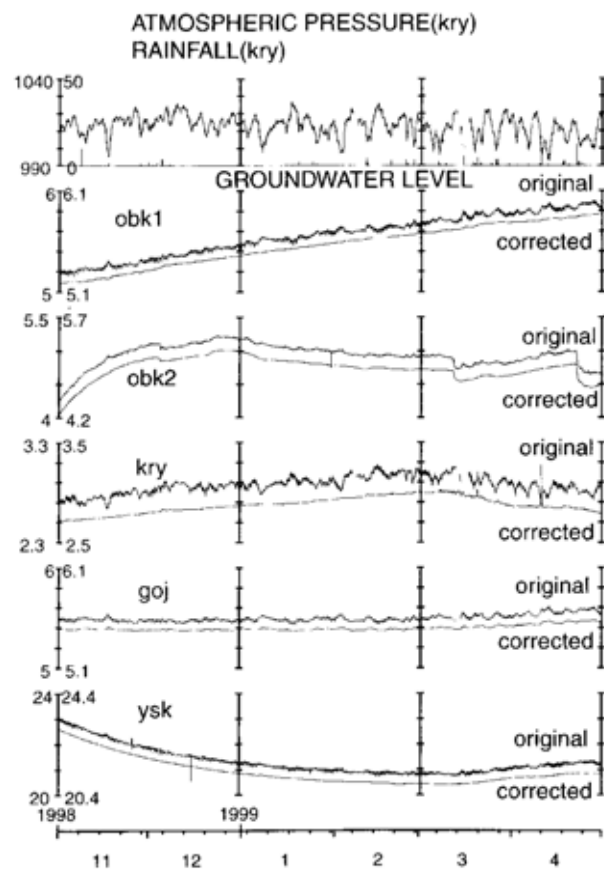
第4図 hts・knm・ohr・hno の1998年11月～1999年4月の地下水位観測結果。矢印は滋賀県北部の地震（1999年3月16日、M4.9）の発生時を示す。Aは観測機器調整を示す。

Fig.4 Observational results of groundwater levels at hts, knm, ohr and hno from November 1998 to April 1999. The arrows show the occurrence of Siga-ken Hokubu earthquake(M4.9) on March 16, 1999. 'A' means adjustment of the measuring system.



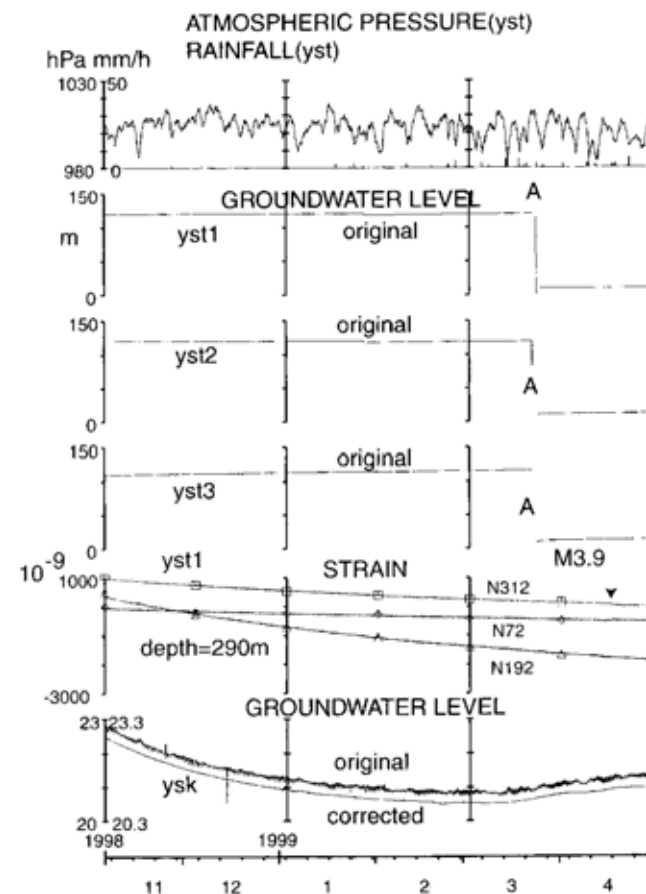
第5図 hks-i・hks-o・kwn-o・nnn の1998年11月～1999年4月の地下水位観測結果。矢印は滋賀県北部の地震（1999年3月16日、M4.9）の発生時を示す。

Fig.5 Observational results of groundwater levels at hks-i, hks-o, kwn-i, kwn-o and nnn from November 1998 to April 1999. The arrow shows the occurrence of Siga-ken Hokubu earthquake (M4.9) on March 16, 1999.



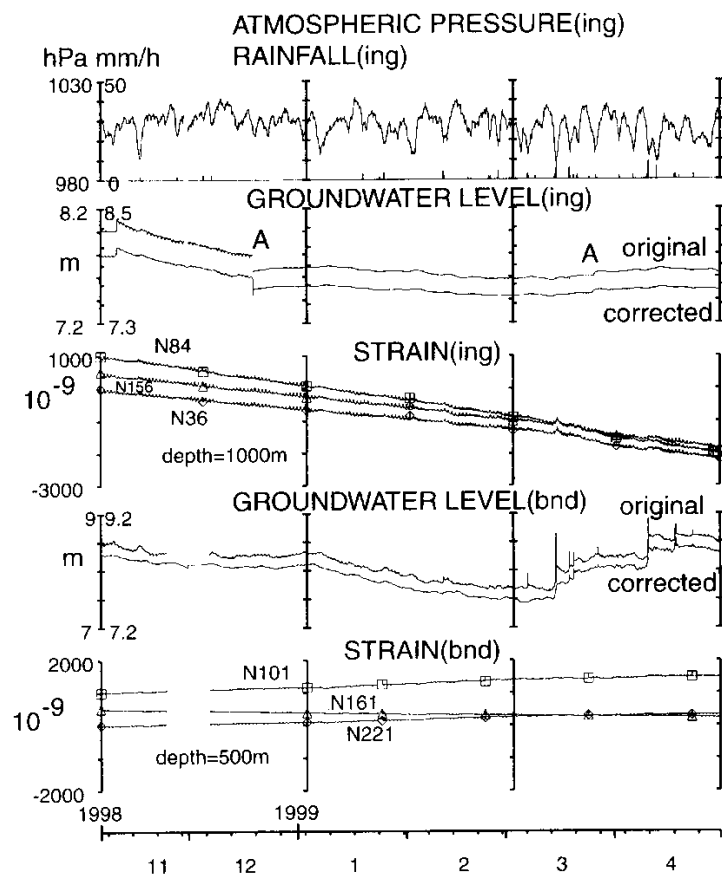
第6図 obk1・obk2・kry・goj・yskの1998年11月～1999年4月の地下水位観測結果。

Fig.6 Observational results of groundwater levels obk1, obk2, kry, goj and ysk from November 1998 to April 1999.



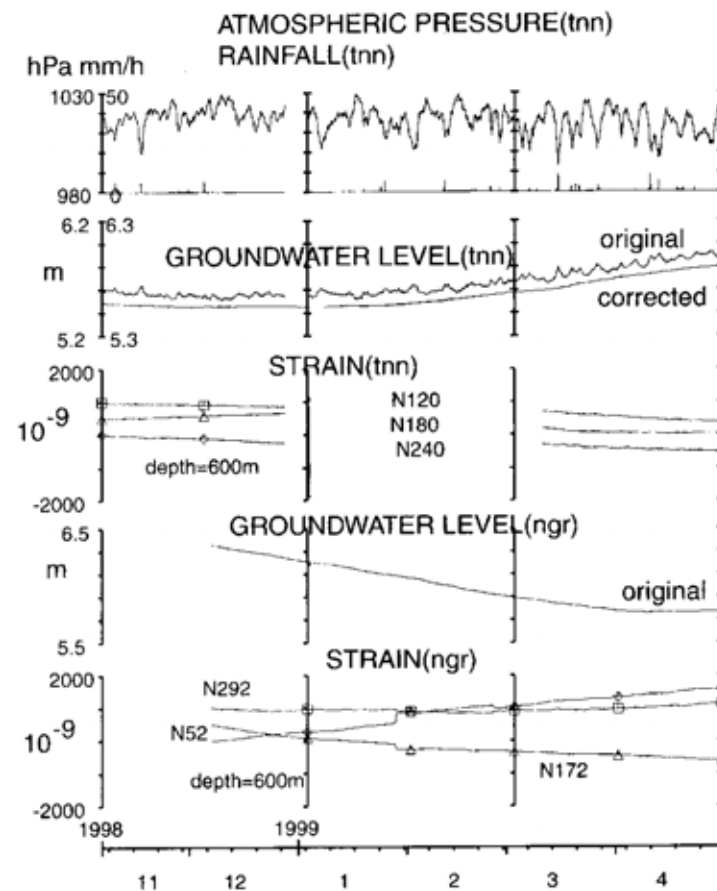
第7図 yst1・yst2・yst3・yskの地下水位と yst1の地下歪の1998年11月1999年4月の観測結果。矢印は山崎断層の地震（1999年4月17日、M3.9）の発生時を示す。

Fig.7 Observational results of crustal strains at yst1 and of groundwater levels at yst1, yst2, yst3 and ysk from November 1998 to April 1999. The arrow shows the occurrence of Yamasaki Fault earthquake (M3.9) on April 17, 1999.



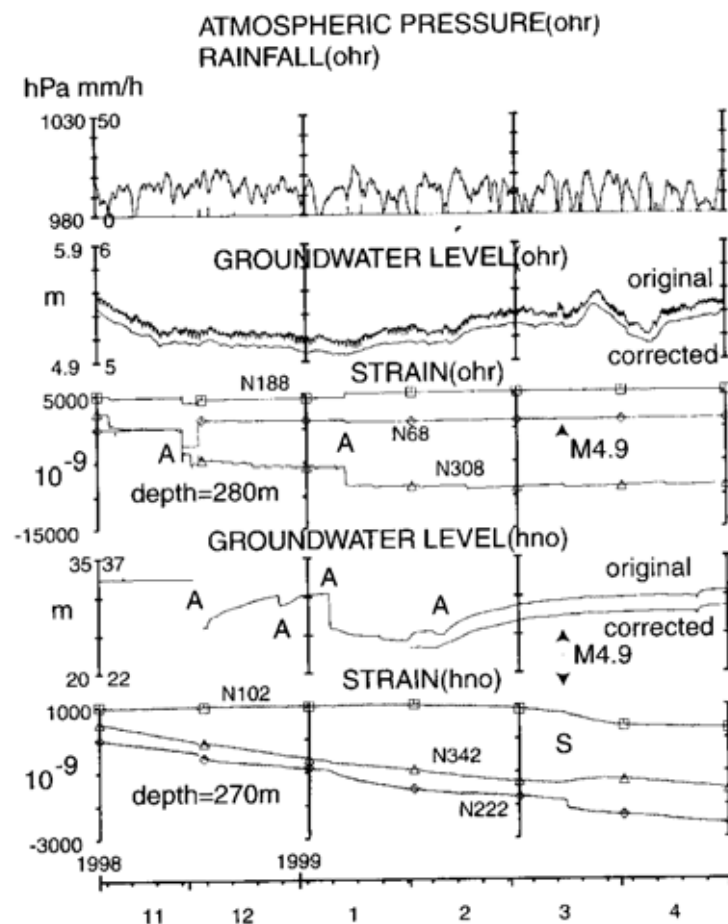
第 8 図 ing・bnd の地下水位と地殻歪の 1998 年 11 月～1999 年 4 月の観測結果。

Fig.8 Observational results of crustal strains and groundwater levels at ing and bnd from November 1998 to April 1999.



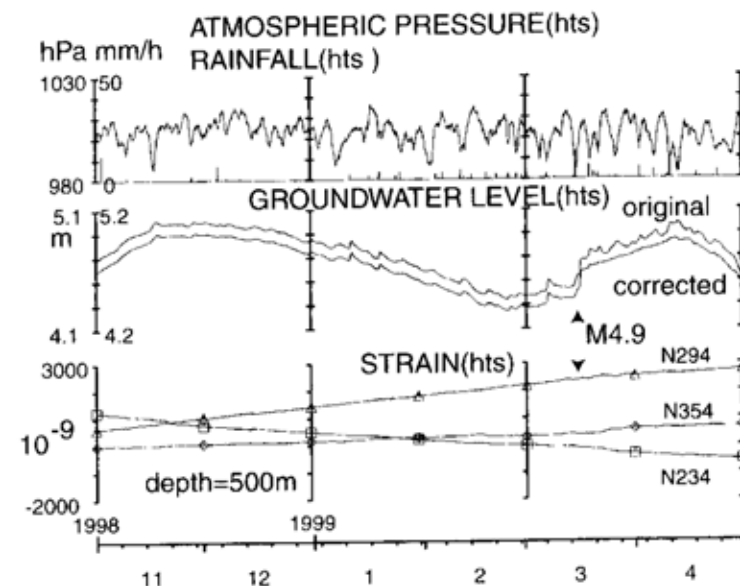
第 9 図 tnn・ngr の地下水位と地下歪の 1998 年 11 月～1999 年 4 月の観測結果。

Fig.9 Observational results of crustal strains and groundwater levels at tnn and ngr from November 1998 to April 1999.



第 10 図 ohr・hno の地下水位と地殻歪の 1998 年 11 月～1999 年 4 月の観測結果。矢印は滋賀県北部の地震（1999 年 3 月 16 日、M4.9）の発生時を示す。S については本文参照。

Fig.10 Observational results of crustal strains and groundwater levels at ohr and hno from November 1998 to April 1999. The arrows show the occurrence of Siga-ken Hokubu earthquake(M4.9) on March 16, 1999. As to 'S', refer to the text.



第 11 図 hts の地下水位と地殻歪の 1998 年 11 月～1999 年 4 月の観測結果。矢印は滋賀県北部の地震（1999 年 3 月 16 日、M4.9）の発生時を示す。

Fig.11 Observational results of crustal strains and groudwater levels at hts from November 1998 to April 1999. The arrow shows the occurrence of Siga-ken Hokubu earthquake (M4.9) on March 16, 1999.