

## 7-9 近畿地域の地下水位・歪観測結果（1999年5月～1999年10月）

### Temporal Variation in the Groundwater Level and Crustal Strain in the Kinki District, Japan (May 1999-October 1999)

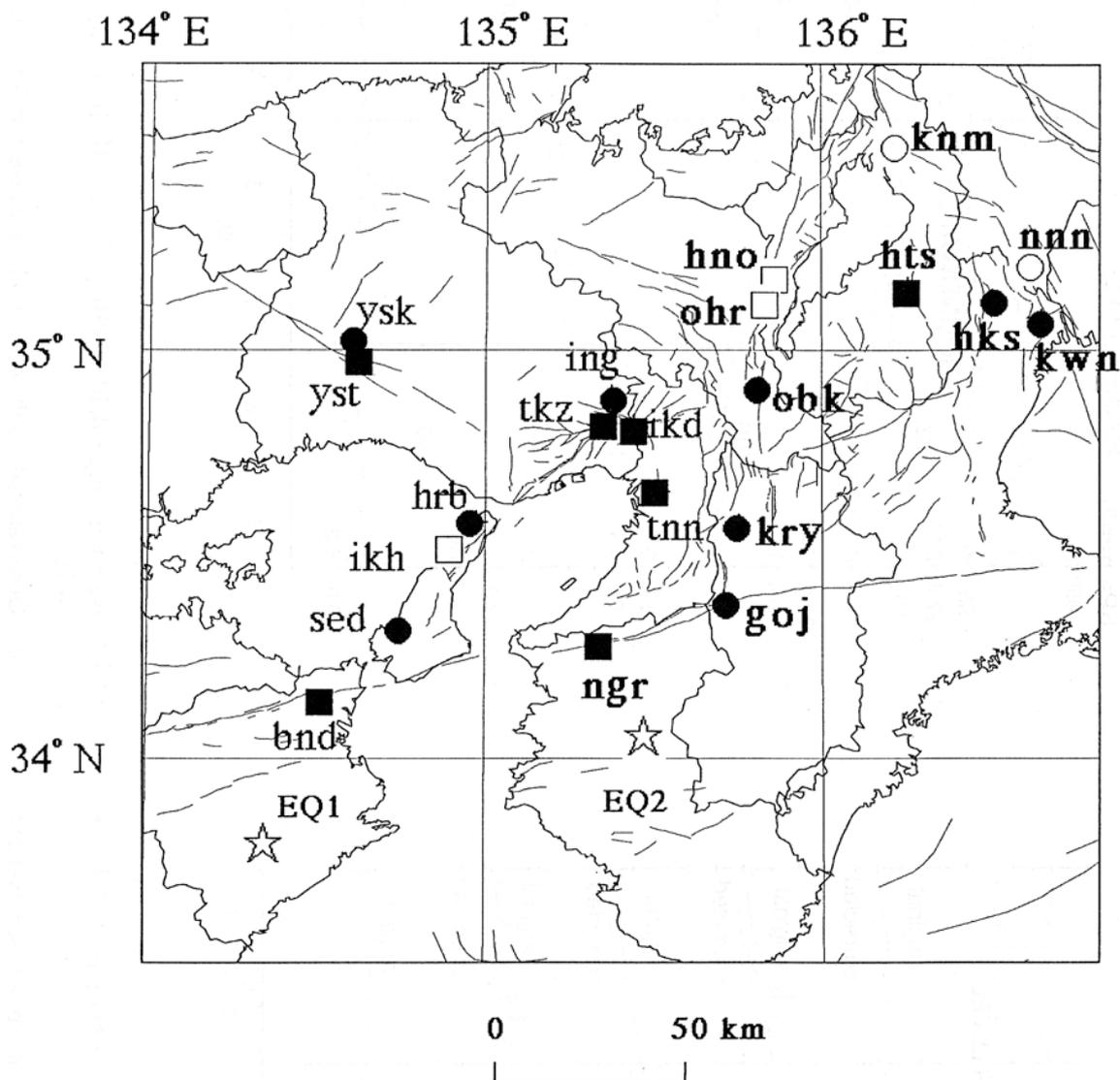
地質調査所  
Geological Survey of Japan

1999年5月～1999年10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ボアホール型3成分歪計による地殻歪の観測結果を報告する。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7月19日に発生した徳島県の地震（M4.1, 第1図のEQ1）のみであり、この地震の前後で地下水位や歪に特に変化はない。しかし、深さ30km以深では、8月21日5時33分に和歌山県北部でM5.4（深さ70km）が発生しており、第1図に示す地質調査所の観測点の全点で、震度2程度以上の揺れがあったと推定される。この地震では、現在観測を行っている21観測点（26観測井）中、16観測点（19観測井）でコサイスマック～ポストサイスマックな水位変化が検出された（第1図）。また、ボアホール型歪計による地殻歪観測を地下水観測と平行して行っている11観測点（11観測井）中、9観測点（9観測井）でコサイスマック～ポストサイスマックな歪変化が検出された。ただし、これらの変化は、振幅が小さく短期間で終了するものが多く、第2図～第11図のように1時間値で見ると必ずしも明瞭ではない。なお、地震前における異常変化は、現在のところ検出できていない。

第2図～第6図に、地下水位の1時間値の生データと（場所によってはその下に）補正值を示してある。また、第7図～第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, tkz, ikh等を除く）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、hno・tkz・obk2・ysk・yst1・yst2・yst3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。yst1は1999年6月初めから井戸口を密閉したので、7月中旬まで水圧が上昇している（第7図）。hks・kwnではケーシングを2重にして、異なる深さの地下水位をそれぞれ測定しており、それぞれhks-o・hks-i・kwn-o・kwn-iとして区別している。また、図中で「A」「N」とあるのは、それぞれ観測機器の調製および機器の異常による見かけ上の変化を意味する。

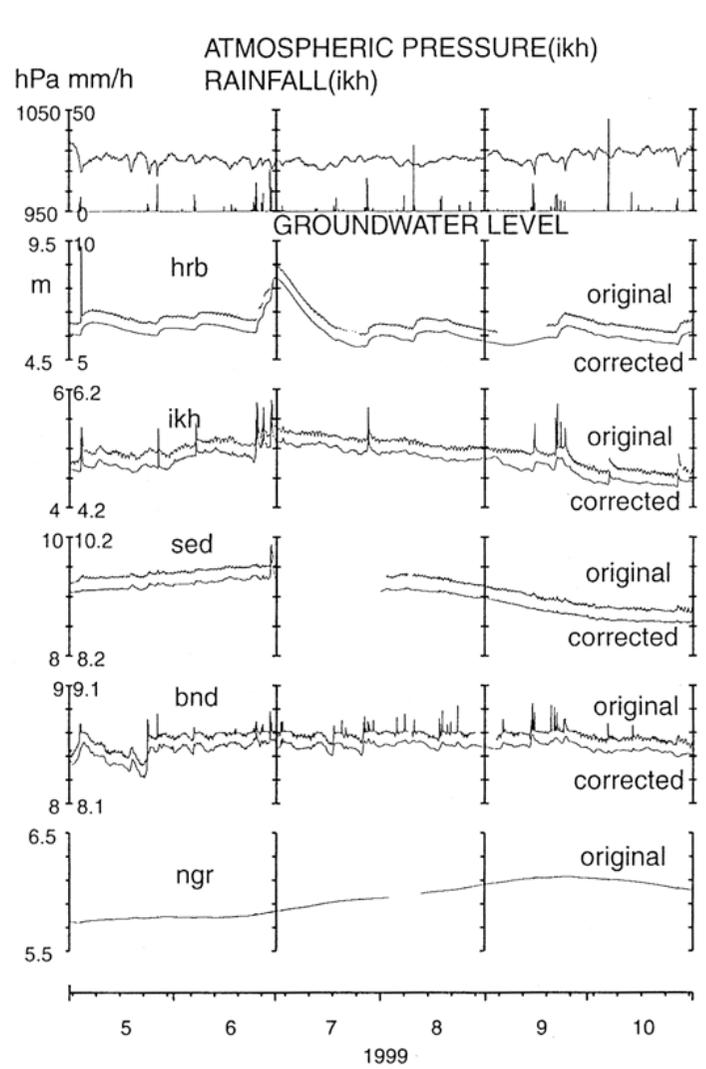
1999年6月末～7月は梅雨で、9月は台風等で降雨が多かったので、それに伴う地下水位変化が多くの観測点で認められている。その他、6月～10月のkwn-i・kwn-o・obk2の水位の定価は周囲の揚水によるものである（第5図、第6図）。また、yst1で何度かステップ状に水位が減少しているのは、密閉部からの圧力漏れによるものと考えられる（第7図）。

（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）

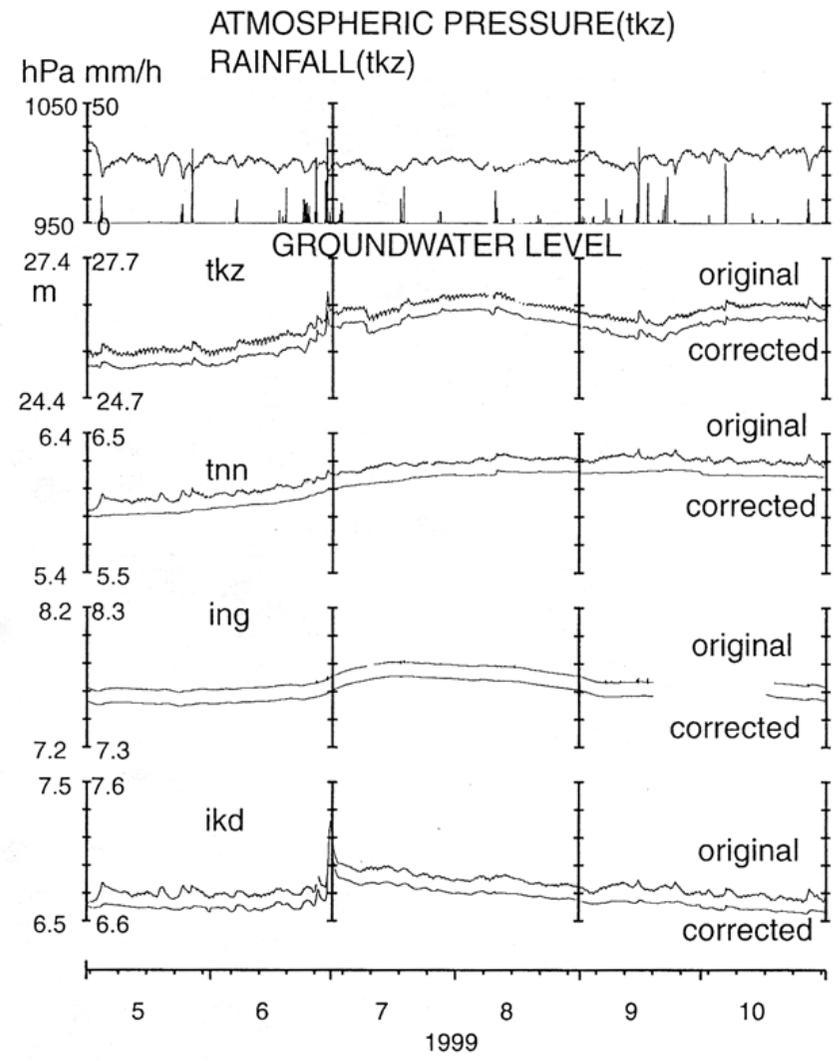


第1図 地下水観測点(●・○・■・□)と活断層分布および地震の震央(☆)。EQ1は1999年7月19日に発生した徳島県の地震(M4.1)でEQ2は1999年8月21日に発生した和歌山県北部の地震(M5.4)の震央を示す。■・□は3成分ボアホール型歪計を併設している観測点である。和歌山県北部の地震時に水位変化を検出できたものを●・■で、検出できなかったものを○・□で示す。

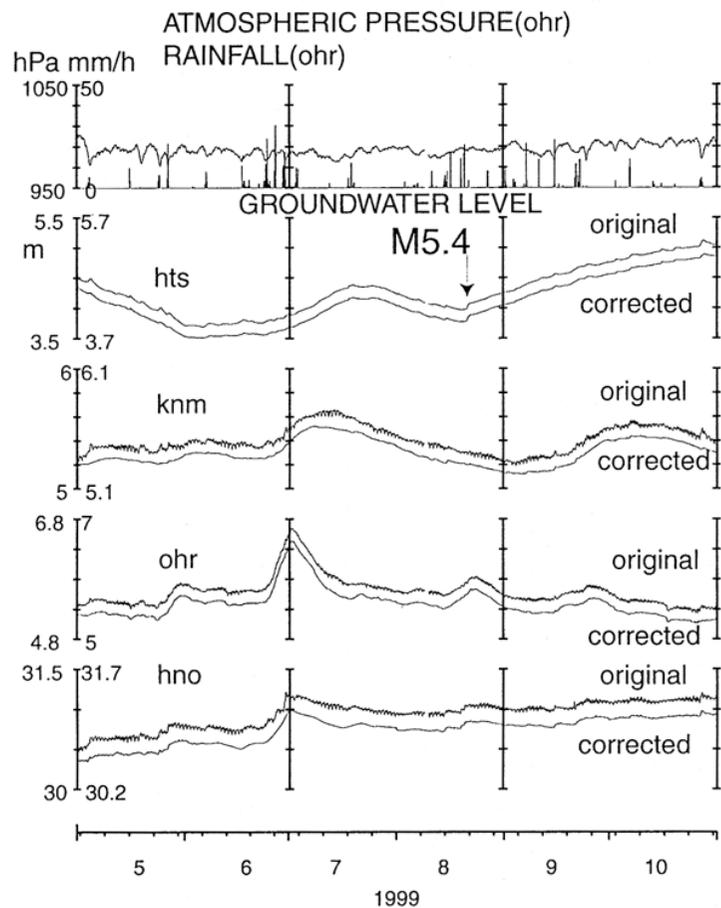
Fig.1 Distribution of active faults, epicenters (☆) and groundwater observation stations of Geological Survey of Japan(●・○・■・□). EQ1 means the earthquake (M4.1) in Tokushima Prefecture on July 19, 1999 and EQ2 the earthquake (M5.4) in the northern part of Wakayama Prefecture on August 21, 1999. At the stations shown by the solid and open squares, crustal strain is also observed by 3-component borehole-type strain meter. At the stations shown by the solid circles and squares, coseismic groundwater level changes were detected when EQ2 occurred. However, at the ones shown by the open circles and squares, no coseismic groundwater level changes were detected.



第2図 hrb・ikh・sed・bnd・ngr の1999年5月～1999年10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 May 1999 to October 1999.

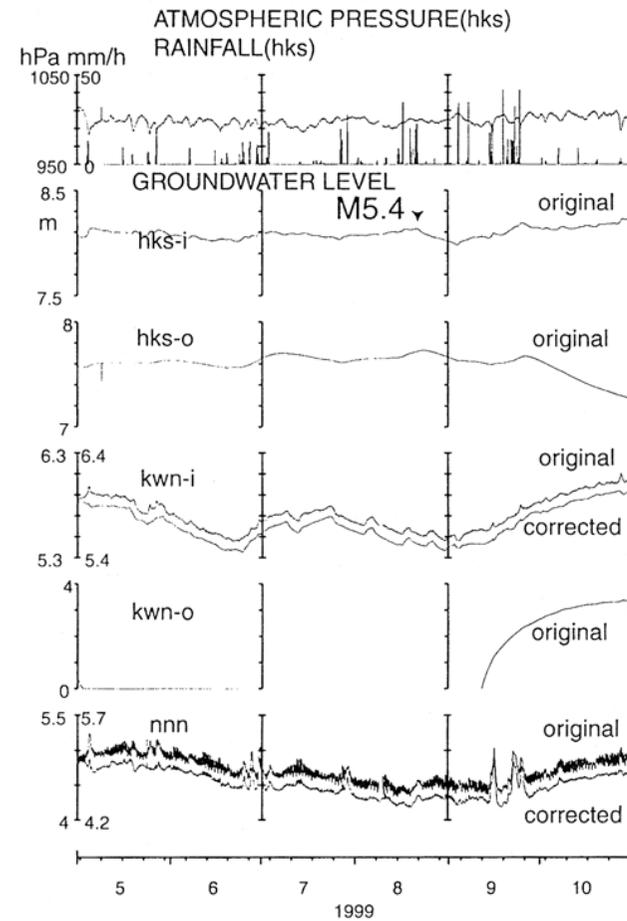


第3図 tkz・tnn・ing・ikd の1999年5月～1999年10月の地下水位観測結果。  
 Fig.3 Observational results of groundwater levels at tkz, tnn, ing and ikd from May 1999 to October 1999.



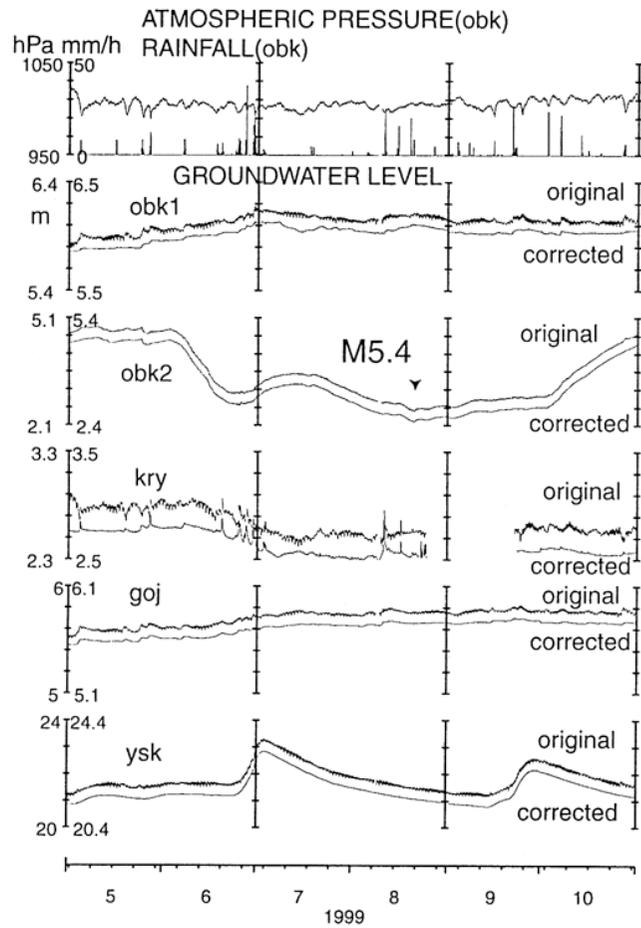
第4図 hts・knm・ohr・hno の1999年5月～1999年10月の地下水位観測結果。矢印は和歌山県北部の地震 (M5.4) の発生時を示す。

Fig.4 Observational results of groundwater levels at hts, knm, ohr and hno from May 1999 to October 1999. The arrow show the occurrence of the earthquake (M5.4) in the northern part of Wakayama Prefecture.



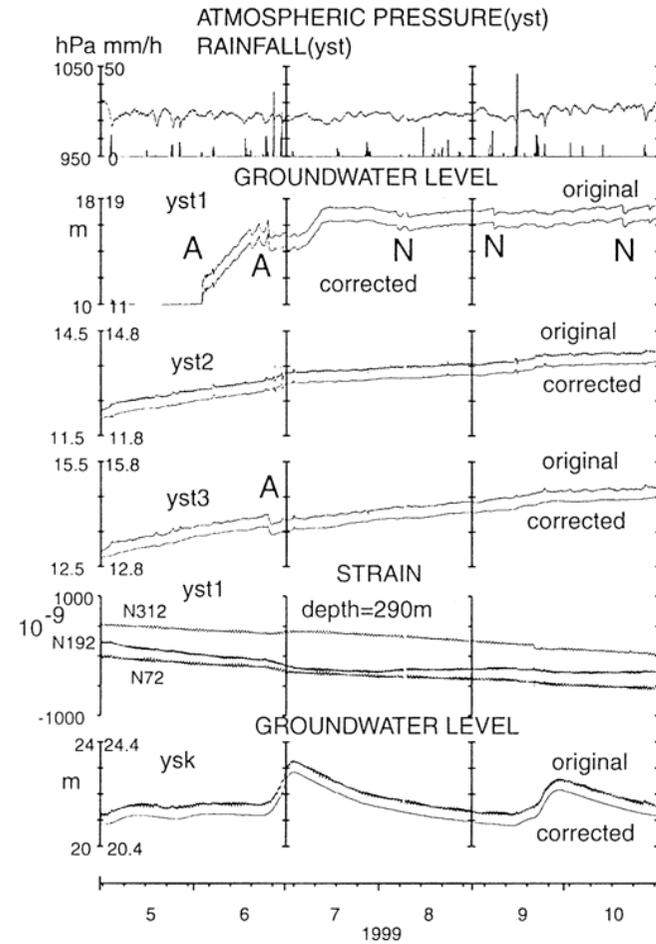
第5図 hks-i・hks-o・kwn-i・kwn-o・nnn の1999年5月～1999年10月の地下水位観測結果。矢印は和歌山県北部の地震 (M5.4) の発生時を示す。

Fig.5 Observational results of groundwater levels at hks-i, hks-o, kwn-i, kwn-o and nnn from May 1999 to October 1999. The arrow show the occurrence of the earthquake (M5.4) in the northern part of Wakayama Prefecture.



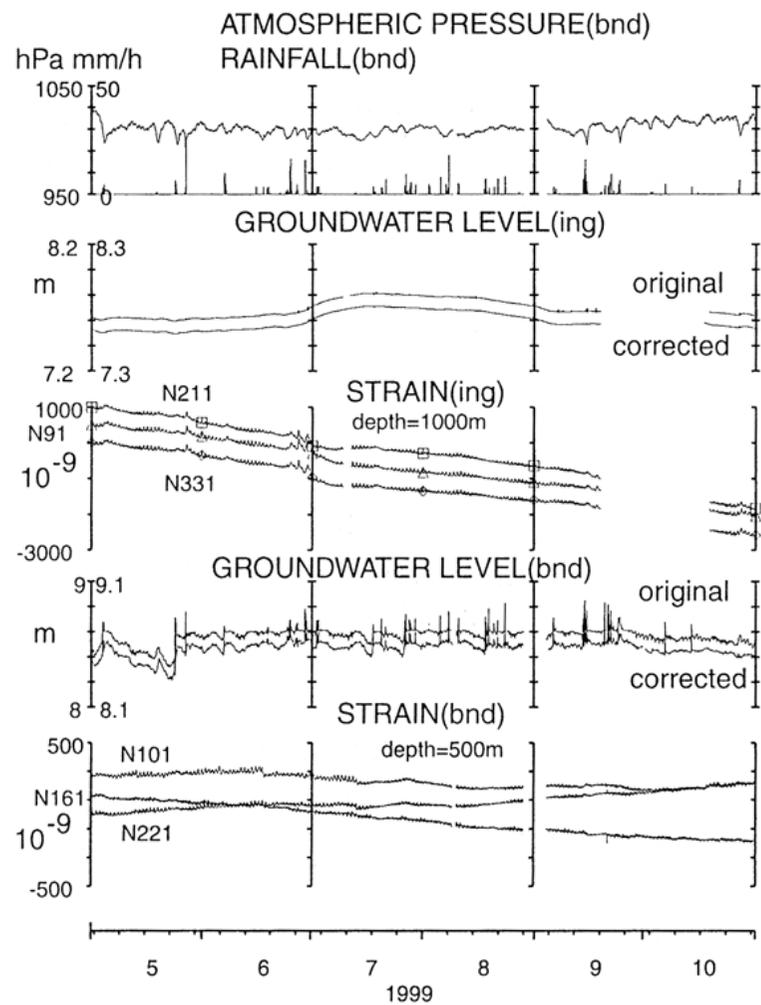
第6図 obk1・obk2・kry・goj・ysk の1999年5月～1999年10月の地下水位観測結果。矢印は和歌山県北部の地震 (M5.4) の発生時を示す。

Fig.6 Observational results of groundwater levels obk1, obk2, kry, goj and ysk from May 1999 to October 1999. The arrow show the occurrence of the earthquake (M5.4) in the northern part of Wakayama Prefecture.



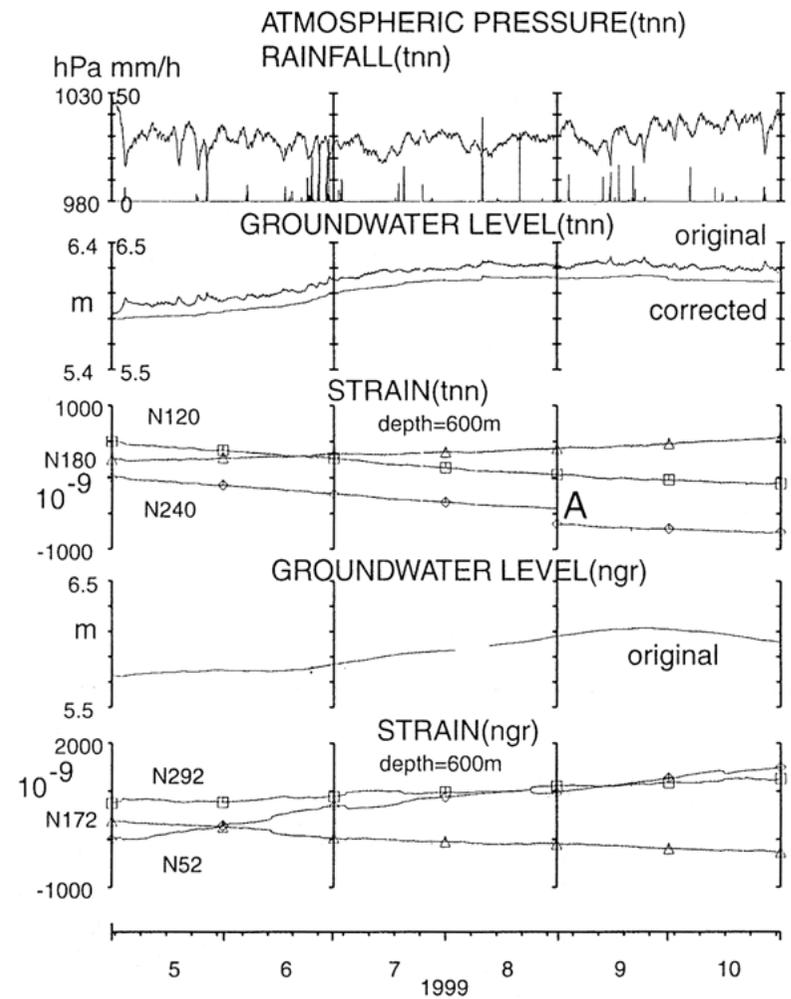
第7図 yst1・yst2・yst3・ysk の地下水位と yst1 の地殻歪の1999年5月～1999年10月の観測結果。A は観測機器調整を示し、N は観測システムに由来するノイズを示す。

Fig.7 Observational results of crustal strains at yst1 and of groundwater levels at yst1, yst2, yst3 and ysk from May 1999 to October 1999. 'A' and 'N' mean adjustment of the observation system and noise derived from the observation system, respectively.



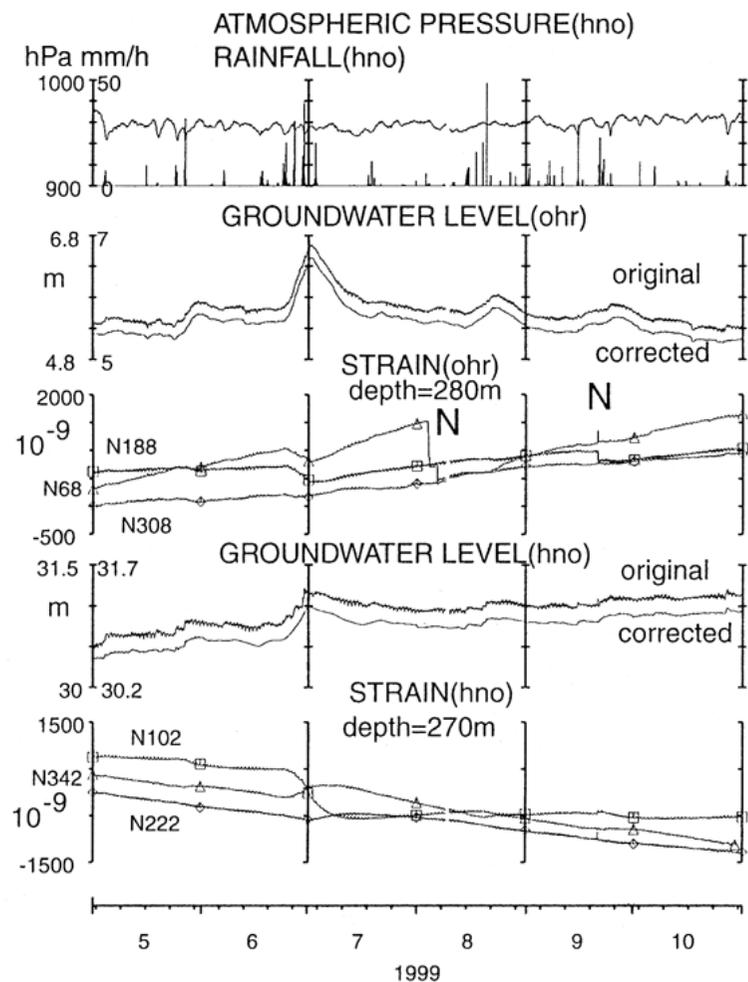
第 8 図 ing・bnd の地下水位と地殻歪の 1999 年 5 月～1999 年 10 月の観測結果。

Fig.8 Observational results of crustal strains and groundwater levels at ing and bnd from May 1999 to October 1999.



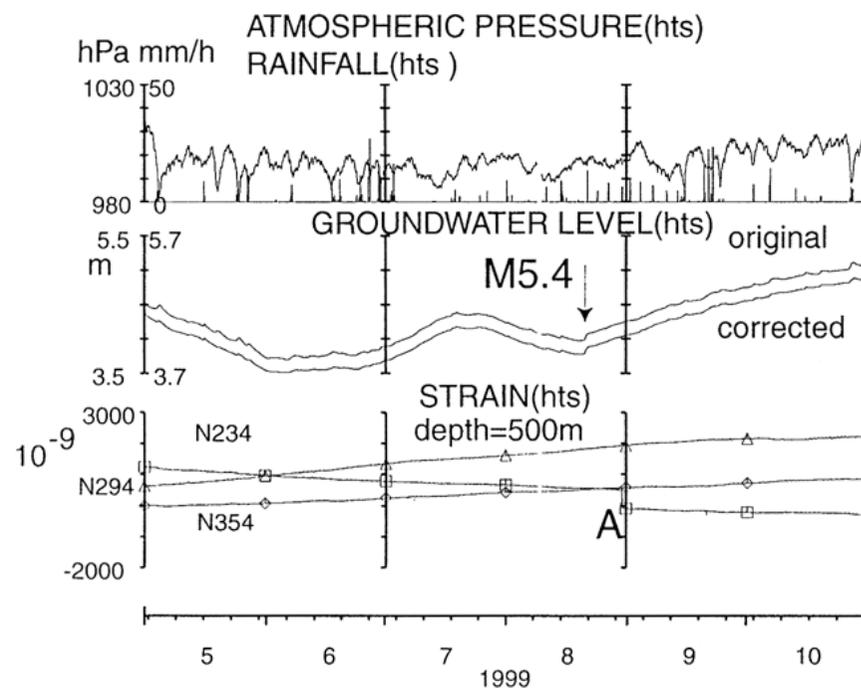
第 9 図 tnn・ngr の地下水位と地殻歪の 1999 年 5 月～1999 年 10 月の観測結果。A は観測機器調整を示す。

Fig.9 Observational results of crustal strains and groundwater levels at tnn and ngr from May 1999 to October 1999. 'A' means adjustment of the observation system.



第10図 ohr・hnoの地下水位と地殻歪の1999年5月～1999年10月の観測結果。Nは観測システムに由来するノイズを示す。

Fig.10 Observational results of crustal strains and groundwater levels at ohr and hno from May 1999 to October 1999. 'N' means noise derived from the observation system.



第11図 htsの地下水位と地殻歪の1999年5月～1999年10月の観測結果。矢印は和歌山県北部の地震(M5.4)の発生時を示す。Aは観測機器調整を示す。

Fig.11 Observational results of crustal strains and groundwater levels at hts from May 1999 to October 1999. The arrow show the occurrence of the earthquake (M5.4) in the northern part of Wakayama Prefecture. 'A' means adjustment of the observation system.