

8-9 近畿地域の地下水位・歪観測結果（2004年11月～2005年4月）

Temporal Variation in the Groundwater Level and Crustal Strain in the Kinki District, Japan (November 2004-April 2005)

産業技術総合研究所

Geological Survey of Japan, AIST

2004年11月～2005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ボアホール型歪計による地殻歪（水平3成分）の観測結果を報告する。観測点は21点（観測井は26井戸）である（第1図）。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、（1）2004年12月1日23時30分ごろに発生した京都府南部の地震（M4.0, 深さ約13km）と、（2）2005年2月14日0時22分ごろに発生した兵庫県南東部の地震（M4.1, 深さ約14km）である。この地震前後に特に異常な変化はない。なお、図の範囲外ではあるが、2004年12月26日にスマトラ島西方沖の地震（Mw9.0）が発生していて、いくつかの観測点で地震後の地下水・歪変化が認められる。スマトラ島西方沖の地震に伴う地下水変化等については別紙で報告する。

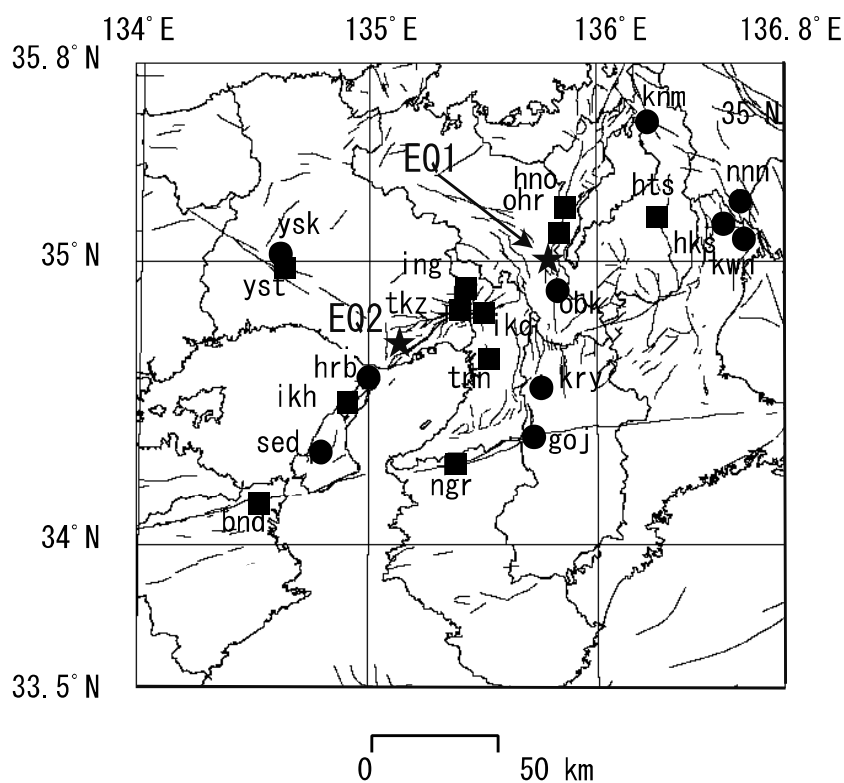
第2～6図に、2004年11月～2005年4月における地下水位の1時間値の生データと（場所によってはその下に）補正値を示してある。また、第7～11図には同期間におけるボアホール型歪計が併設してある観測点（別紙で報告する ikd, tkz, ikh 等を除く）について地下水位とともに歪3成分の観測値（生データ）を示してある。第12図には、yst に設置した GPS による最近2年間の観測値（国土地理院内にある IGS つくば局との相対変位）を示してある。歪の図において「N120」などと示してあるのは、歪の方向が北から120度東方向に回転していることを示す。また、図中で「\$」は点検等による変化である。水位補正値（corrected）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・yst1・yst2・yst3 および bnd 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。hks・kwn ではケーシングを2重にして、外管で浅い方の地下水位（hks-o, kwn-o）を、内管で深い方の地下水位（hks-i, kwn-i）をそれぞれ測定し、別々の観測井にカウントしている。

2004年8月から12月はじめにかけてしばしば台風等による大雨が降り、気圧の変動と多量の降雨に伴う地下水位等の変化が認められる。knm における1月～3月の水位低下、ohr における1月中旬の水位低下、hts や kwn-i における4月末の水位低下は周囲の揚水によるものと思われる（第4,5,10図）。hno の歪 N342 成分は、一般的な歪計の傾向とは異なって、降雨時（の地下水位上昇時）に伸びるので注意する必要がある（第10図）。なお、これらのデータ（グラフ等）は、<http://gxwell.aist.go.jp/> で公開されている2004年1月から2月にかけて降雨が少なく、2004年3月～2004年6月は逆に降雨量が大きかった。また、2004年8月から10月にかけてしばしば台風が上陸し、短期間に大きな気圧の変動と多量の降雨があった。それらの影響が各地の水位に表れている。特に10月は、台風による影響が甚だしく、BAYTAP-G による補正がいくつかの観測点でうまくいっていない。hts や kwn-i・obk2 で6-8月に水位低下しているが、これは例年この時期に観測されるもので、周囲の揚水によるものと思われる（第4-6図）。tnn の歪計は、8月末～9月初めにかけて故障した。修理終了後、以前の値とはかなり違う値になっているが、間に紀伊半島南東沖の地震活動があるため、人工的なステップ量をどのように算定するか検討中である（第9図）。hno の歪 N342 成分は、一般的な歪計の傾向とは異なって、降雨時（の地下水位上昇時）に伸びるので注意する必要がある（第10図）。hts のひずみ計の N234 成分は、ノイズレベルの高い状況が続いていたが、3月中旬に保守作業を行った結

果改善した（第 11 図）。

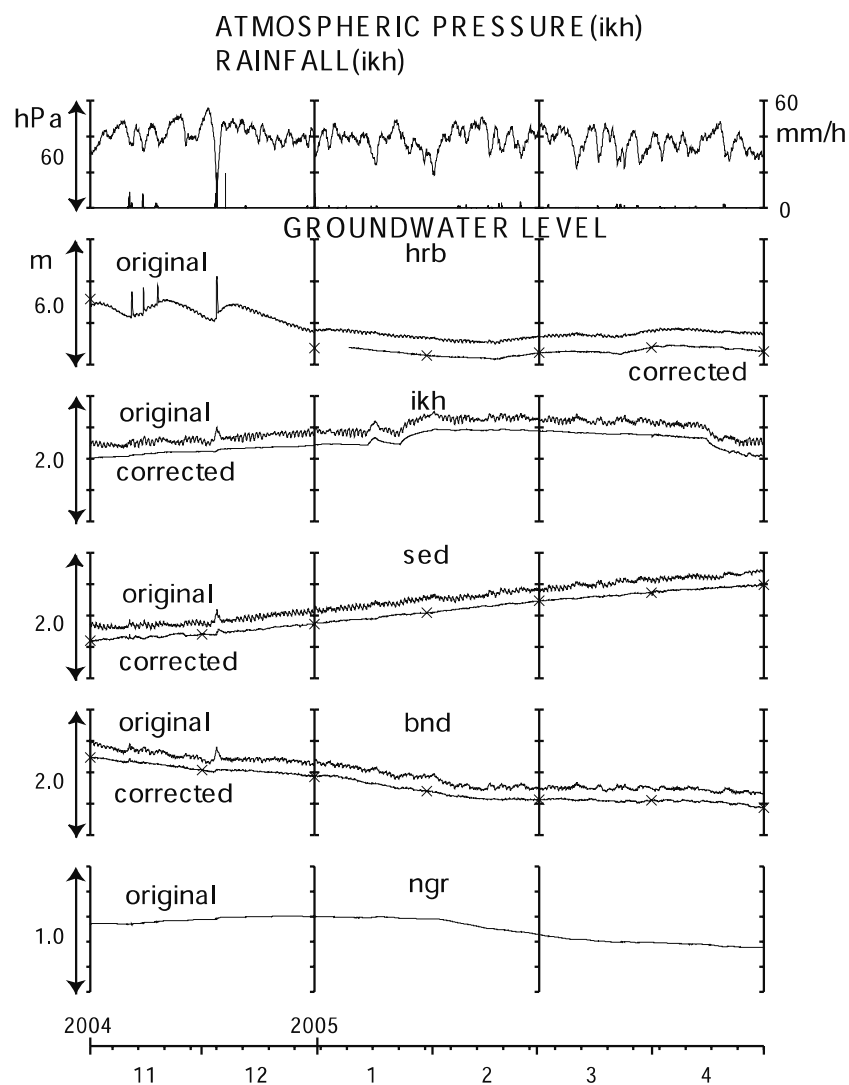
yst の相対変位の東西成分の傾向が,2005 年 2 月頃から変わっているように見える。これについては現在調査中である（第 12 図）。

これらの地下水・歪データ（グラフ等）は, <http://gxwell.aist.go.jp/> で公開されている（小泉尚嗣・高橋誠・佐藤努・松本則夫・大谷竜・北川有一・桑原保人・長秋雄・佐藤隆司・大川智子）。

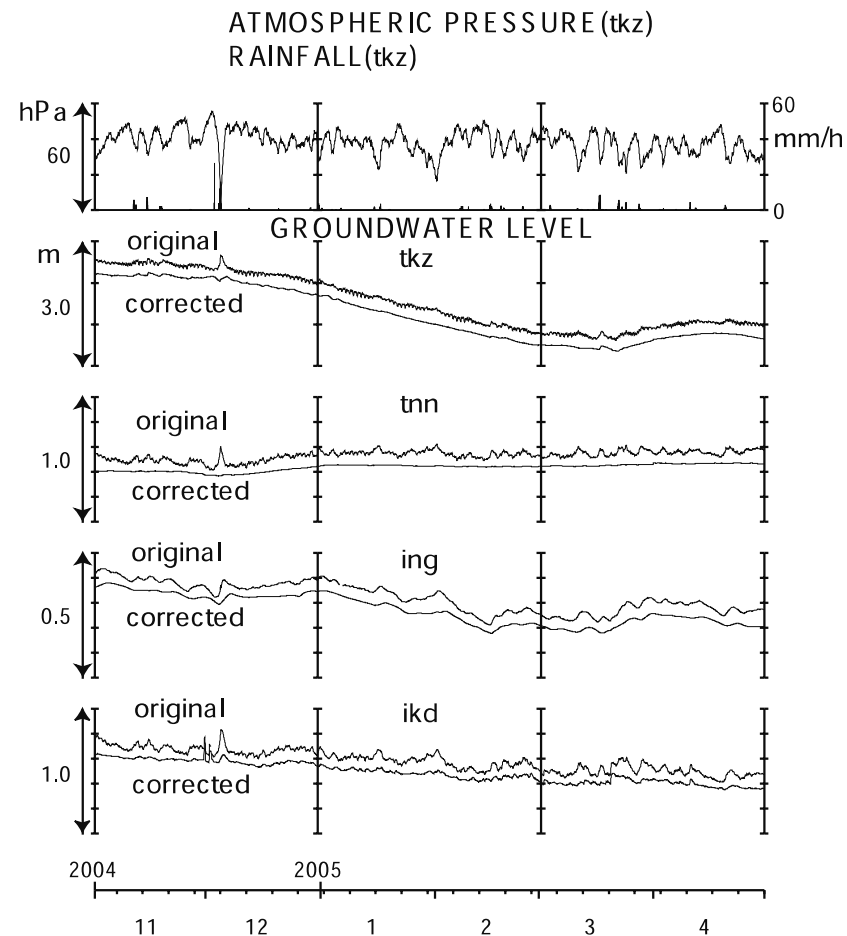


第 1 図 地下水観測点（●・■）と活断層分布および深さ 30km 以浅で M 4 以上の地震の震央（★）。●は地下水のみの観測点で, ■はボアホール型歪計を併設している観測点。EQ1 ～ 2 は本文中の地震（1）～（2）に対応する。

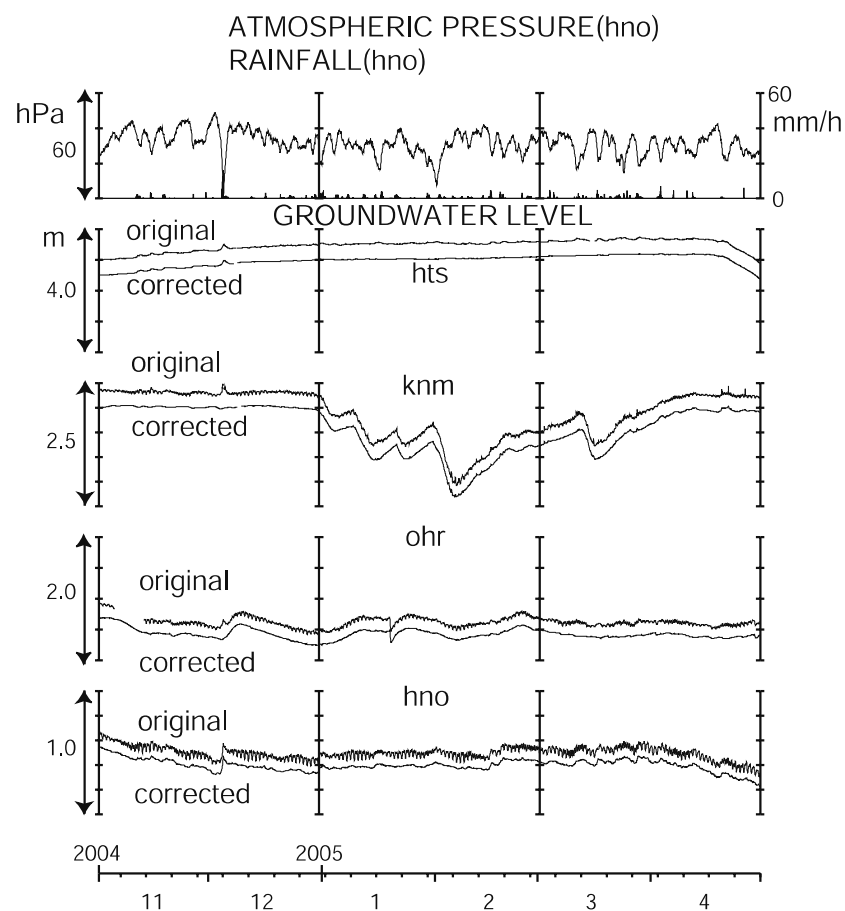
Fig.1 Distribution of active faults and groundwater observation stations of Geological Survey of Japan, AIST(●・ ■). ★ shows the earthquakes whose magnitudes are 4.0 or greater and whose depths are 30km or shallower. At the stations shown by the solid squares, crustal strain is also observed by 3-component-borehole-type strain meters. As to EQ1-EQ2, refer to the text.



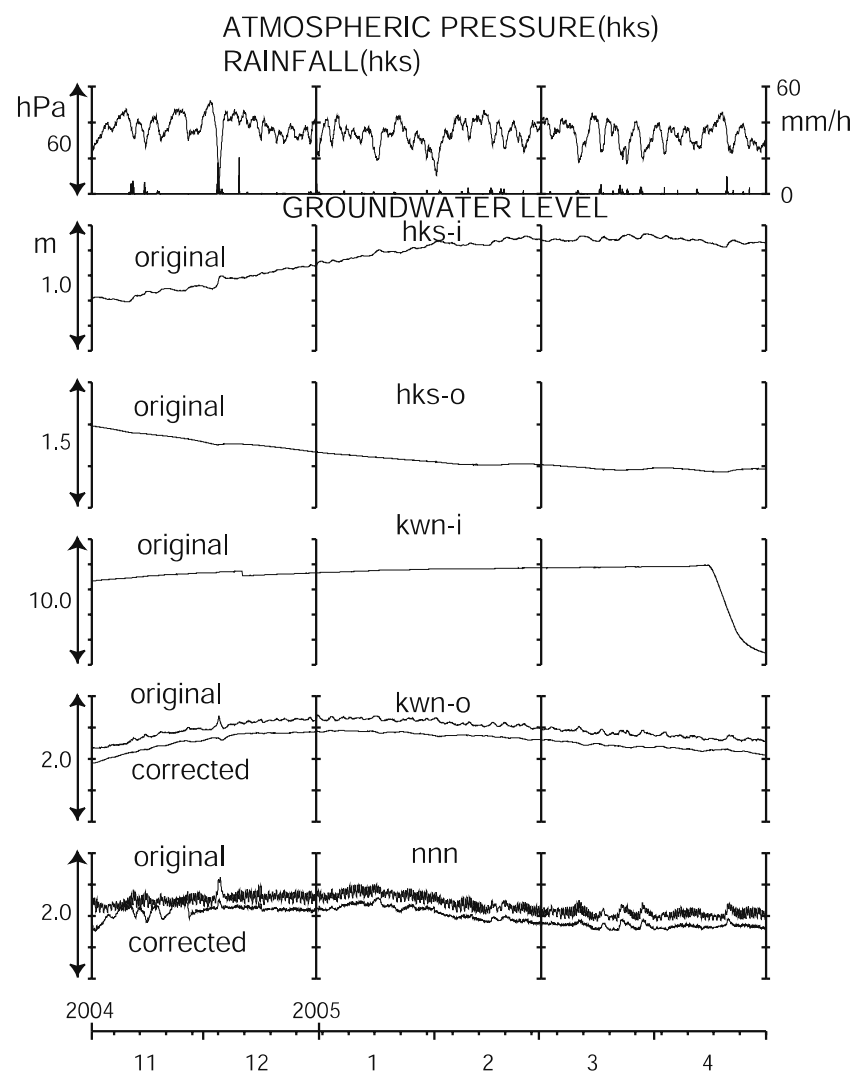
第2図 hrb・ikh・sed・bnd・ngrの2004年11月～2005年4月の地下水位観測結果。
Fig.2 Observational results of groundwater levels at hrb, ikh, sed, bnd and ngr from November 2004 to April 2005.



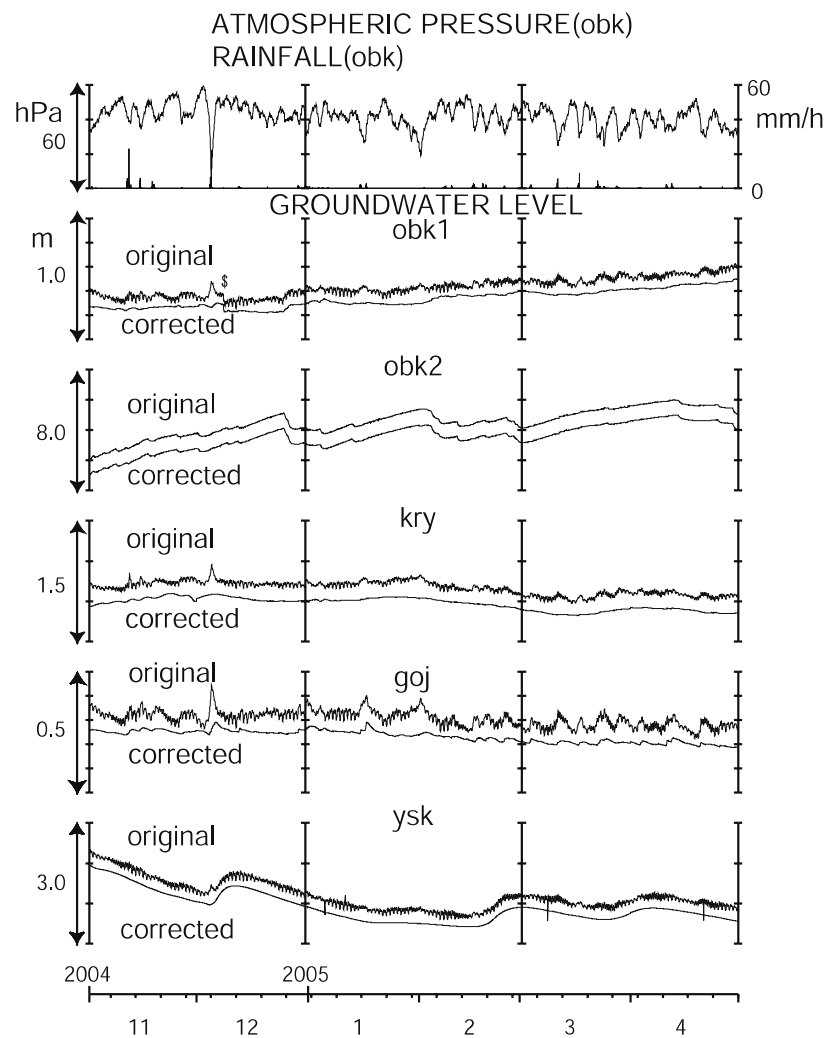
第3図 tkz・tnn・ing・ikdの2004年11月～2005年4月の地下水位観測結果。
Fig.3 Observational results of groundwater levels at tkz, tnn, ing and ikd from November 2004 to April 2005.



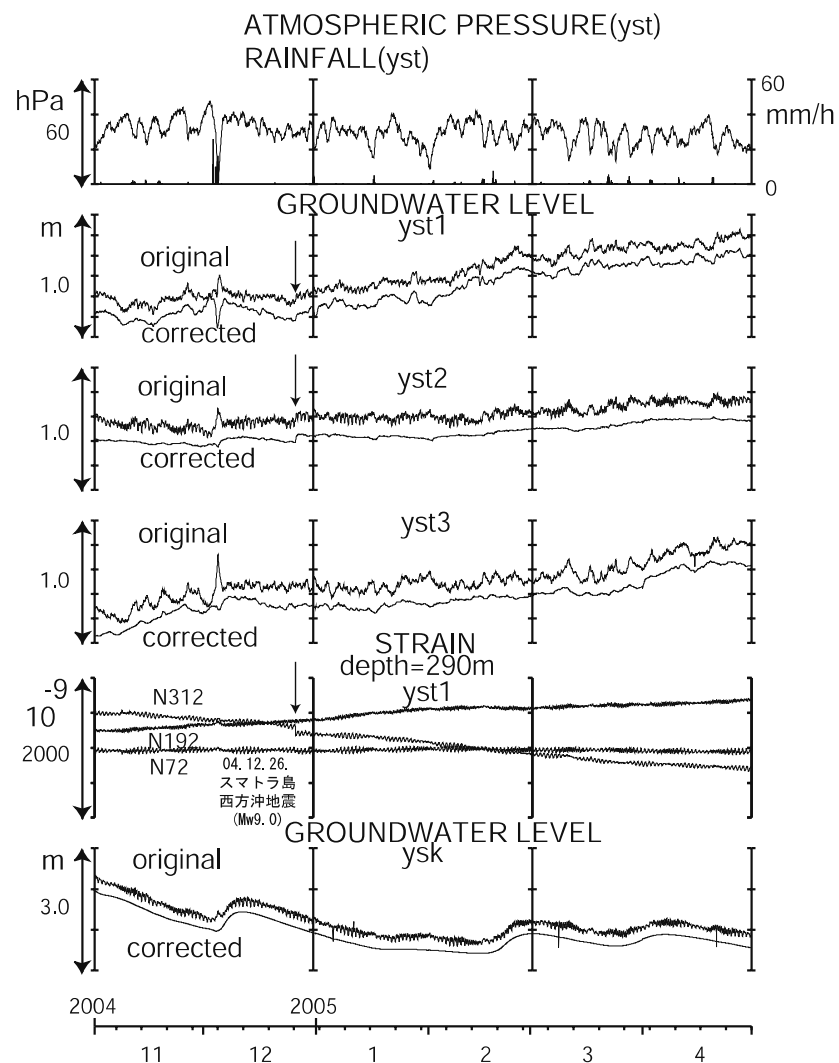
第4図 hts・knm・ohr・hnoの2004年11月～2005年4月の地下水位観測結果。
Fig.4 Observational results of groundwater levels at hts, knm, ohr and hno from November 2004 to April 2005.



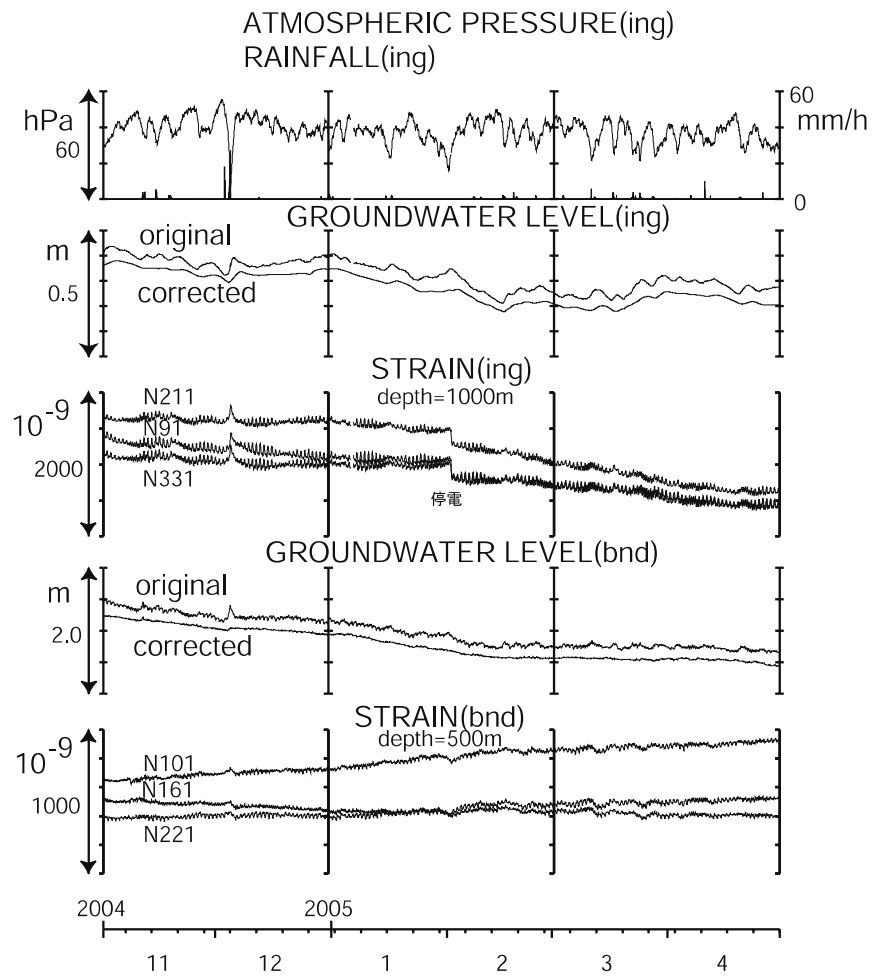
第5図 hks-i・hks-o・kwn-i・kwn-o・nnnの2004年11月～2005年4月の地下水位観測結果。
Fig.5 Observational results of groundwater levels at hks-i, hks-o, kwn-i, kwn-o and nnn from November 2004 to April 2005.



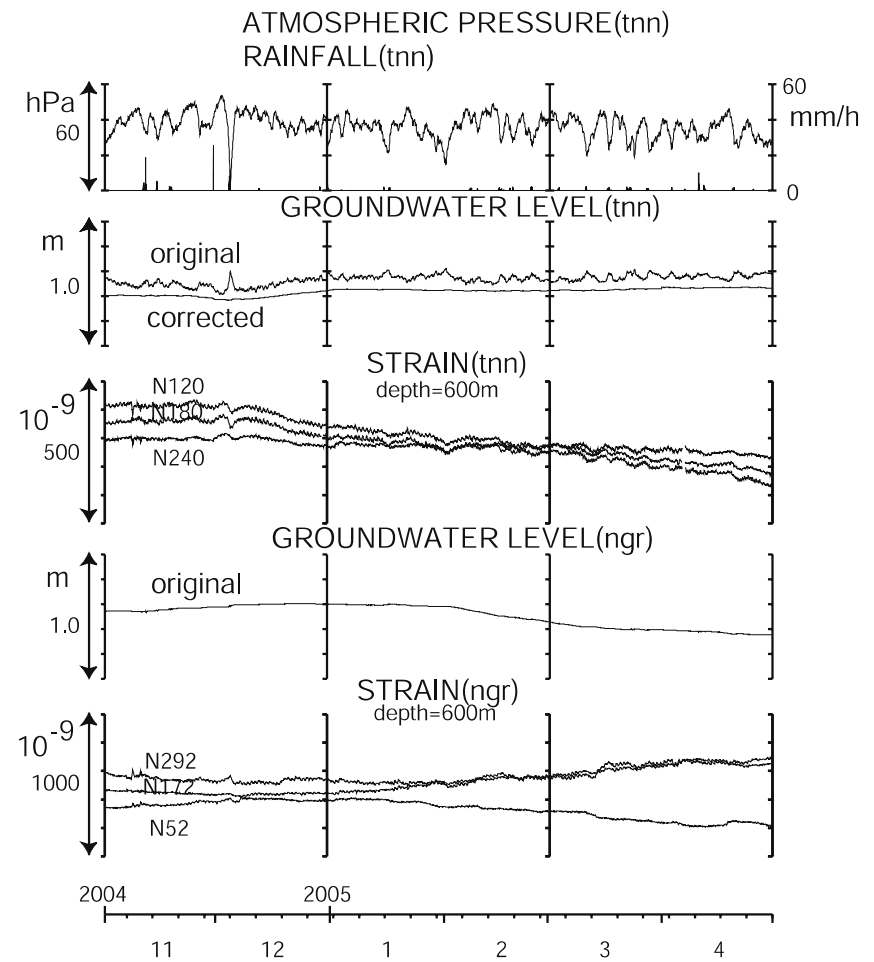
第6図 obk1・obk2・kry・goj・yskの2004年11月～2005年4月の地下水位観測結果。
Fig.6 Observational results of groundwater levels at obk1, obk2, kry, goj and ysk from November 2004 to April 2005.



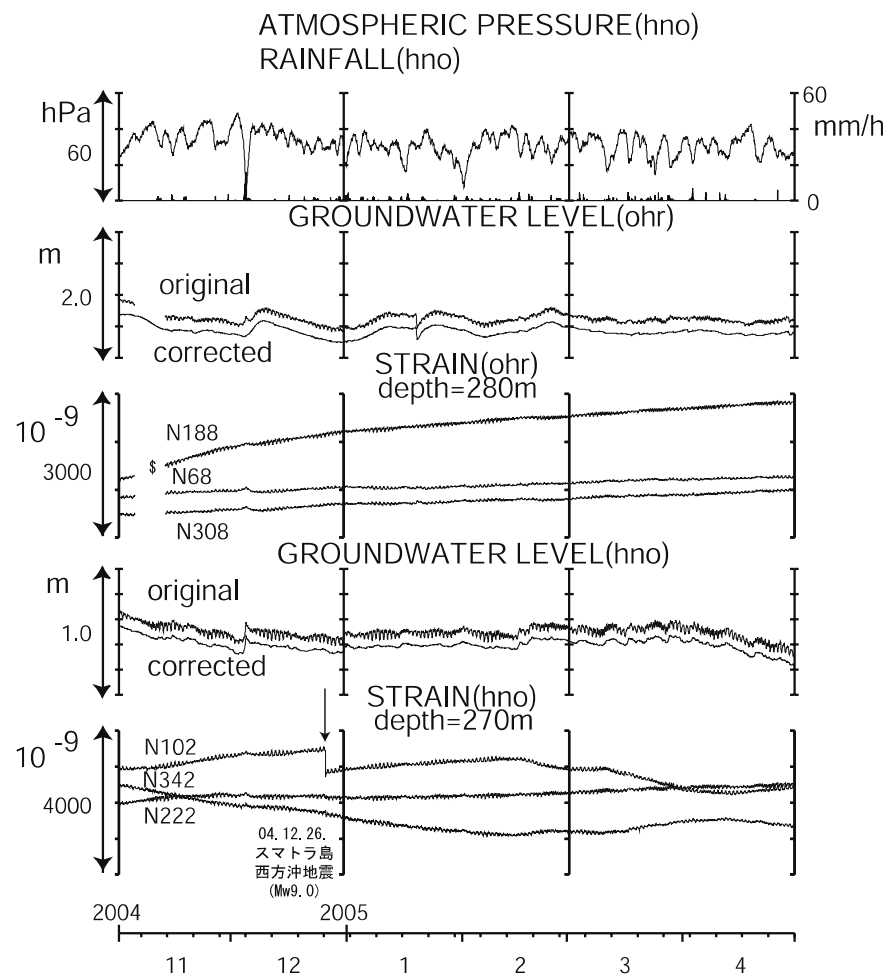
第7図 yst1・yst2・yst3・yskの地下水位と yst1の地殻歪の2004年11月～2005年4月の観測結果。
Fig.7 Observational results of crustal strains at yst1 and of groundwater levels at yst1, yst2, yst3 and ysk from November 2004 to April 2005.



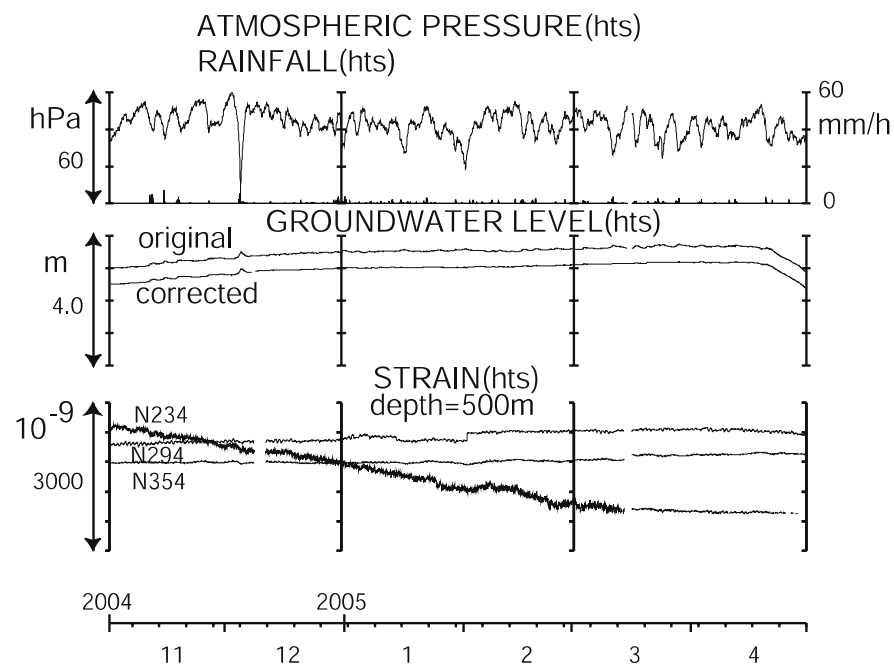
第 8 図 ing・bnd の地下水位と地殻歪の 2004 年 11 月～2005 年 4 月の観測結果。
Fig.8 Observational results of crustal strains and groundwater levels at ing and bnd from November 2004 to April 2005.



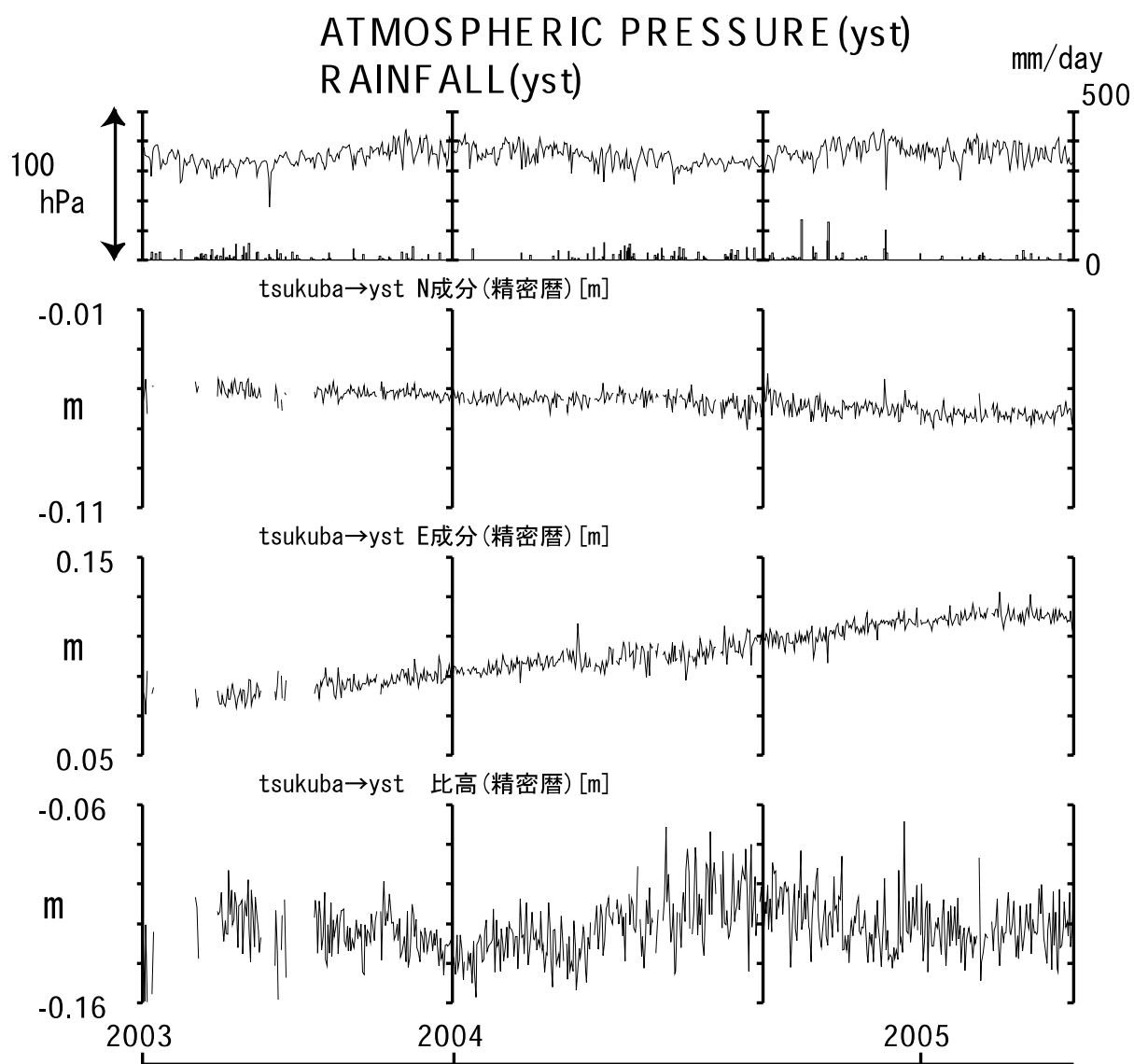
第 9 図 tnn・ngr の地下水位と地殻歪の 2004 年 11 月～2005 年 4 月の観測結果。
Fig.9 Observational results of crustal strains and groundwater levels at tnn and ngr from November 2004 to April 2005.



第 10 図 ohr・hno の地下水位と地殻歪の 2004 年 11 月～2005 年 4 月の観測結果。
Fig.10 Observational results of crustal strains and groundwater levels at ohr and hno from November 2004 to April 2005.



第 11 図 hts の地下水位と地殻歪の 2004 年 11 月～2005 年 4 月の観測結果。
Fig.11 Observational results of crustal strains and groundwater levels at hts from November 2004 to April 2005.



第 12 図 yst のつくばに対する 2003 年 5 月～2005 年 4 月の相対変位。
 Fig.12 Time series plots of GPS displacement at yst from November 2004 to April 2005.