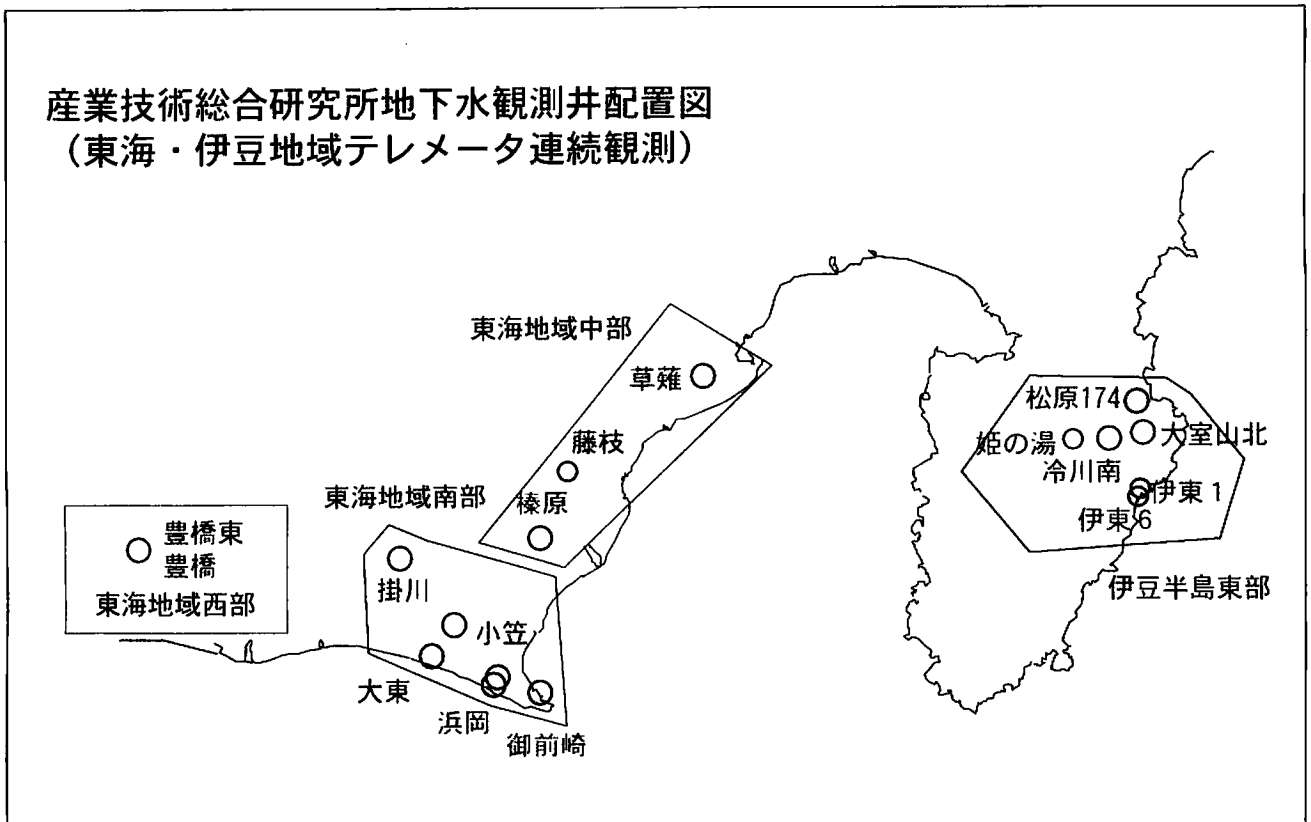


東海・伊豆地域等の地下水観測結果 (2005年11月～2006年1月)

産業技術総合研究所地下水観測井配置図
(東海・伊豆地域テレメータ連続観測)



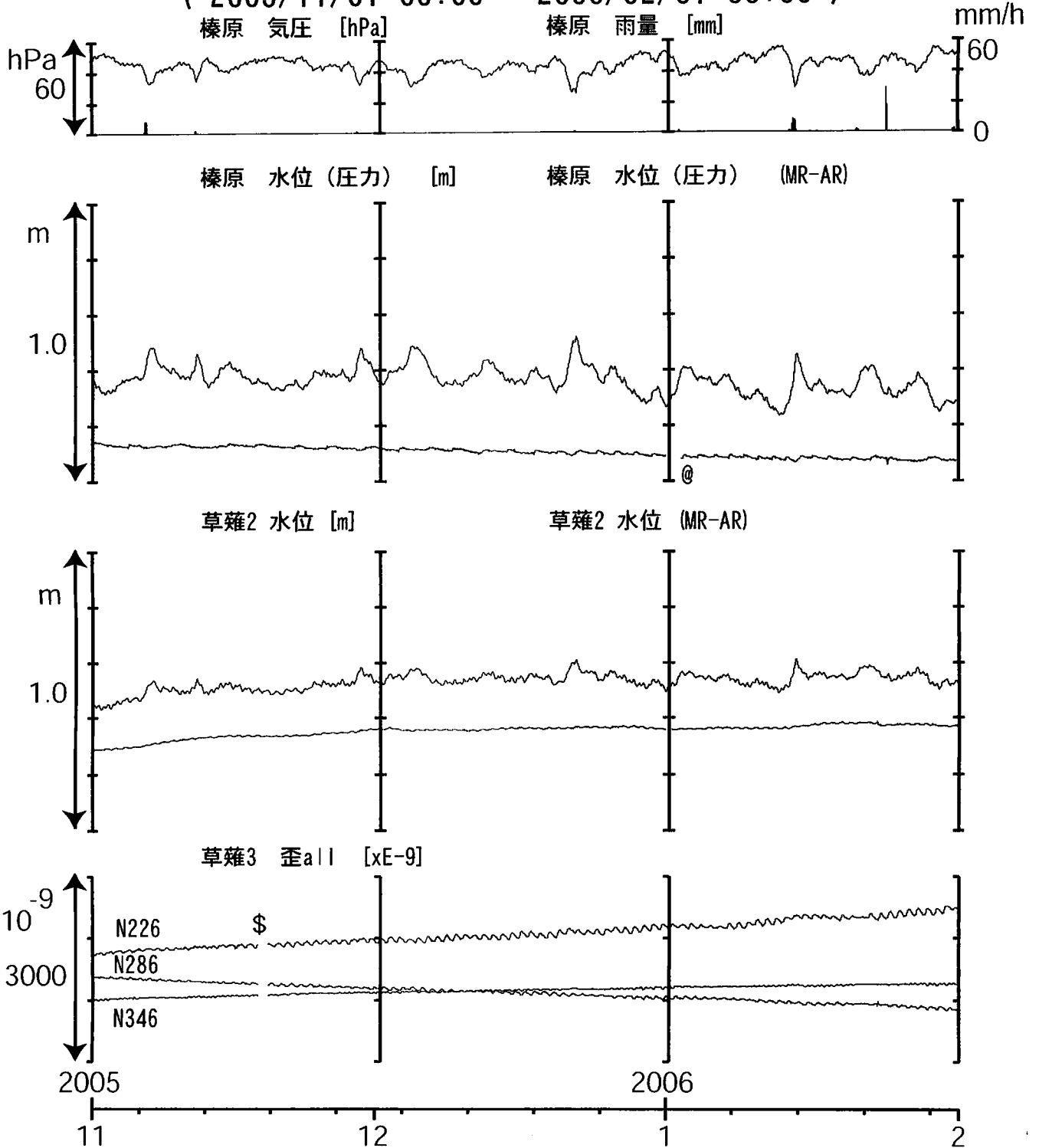
【資料目次】

表紙

1. 東海地域中部(榛原,草薙)地下水 3成分歪;中期
- 1-b. 東海地域中部(草薙)3成分歪;中期
2. 東海地域中部(榛原,草薙)地下水 3成分歪;長期
- 2-b. 東海地域中部(草薙)主歪解析;長期
3. 東海地域南部(大東,小笠,浜岡,御前崎)地下水;中期
4. 東海地域南部(大東,小笠,浜岡,御前崎)地下水;長期
- 4-b. 東海地域南部 浜岡地下水・沈下;長期
- 4-c. 東海地域南部 掛川地下水・沈下;長期
5. 東海地域西部(豊橋)地下水 3成分歪・傾斜;中期
- 5-b. 東海地域西部(豊橋)3成分歪・傾斜;中期
- 5-c. 東海地域西部(豊橋東)水位・傾斜;中期
- 5-d. 東海地域西部(豊橋東)歪・磁力;中期
- 5-e. 東海地域西部(豊橋東)主歪解析
6. 東海地域西部(豊橋)地下水 3成分歪 傾斜;長期
- 6-b. 東海地域西部(豊橋)豊橋1:主歪解析
- 6-c. 東海地域西部(豊橋)豊橋1:主歪の時間変化
7. 伊豆半島東部(松原174,大室山北,冷川南,伊東1,伊東6)地下水;中期
8. 伊豆半島東部(松原174,大室山北,冷川南,伊東1,伊東6)地下水;長期
9. 関東地域(つくば1,川崎)地下水;中期
10. 関東地域(つくば1,川崎)地下水;長期

東海地域中部（榛原・草薙）中期（時間値）

(2005/11/01 00:00 - 2006/02/01 00:00)

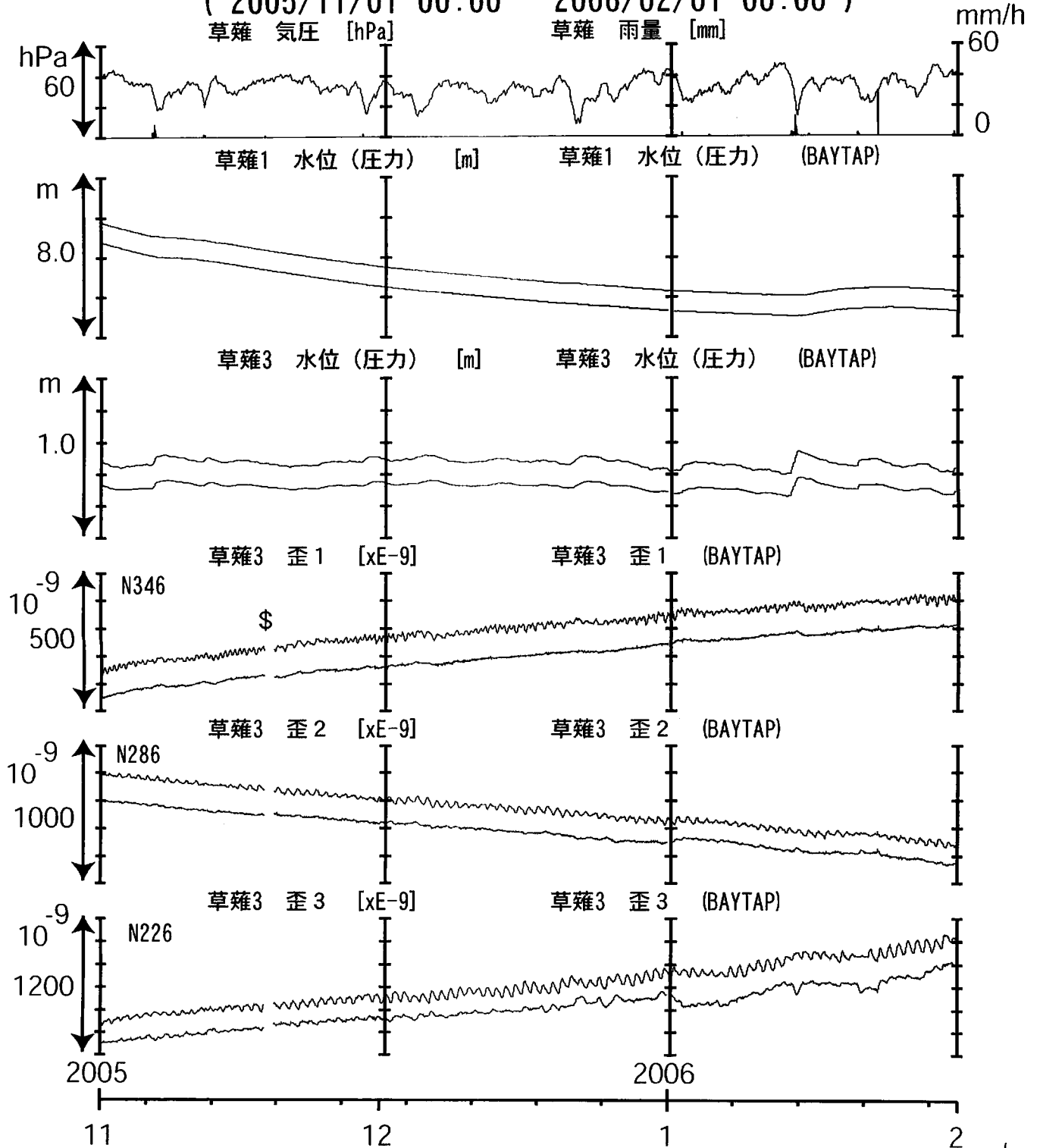


コメント：\$;保守,
 @:月初めの補正值のギャップは、
 解析プログラムの見かけ上のものである。
 2005年5月21日から静岡空港建設工事が
 再開しているが、今回は榛原観測井から
 離れている場所なので、水位には影響を
 与えていないように見える。



東海地域中部 (草薙・歪) 中期 (時間値)

(2005/11/01 00:00 - 2006/02/01 00:00)

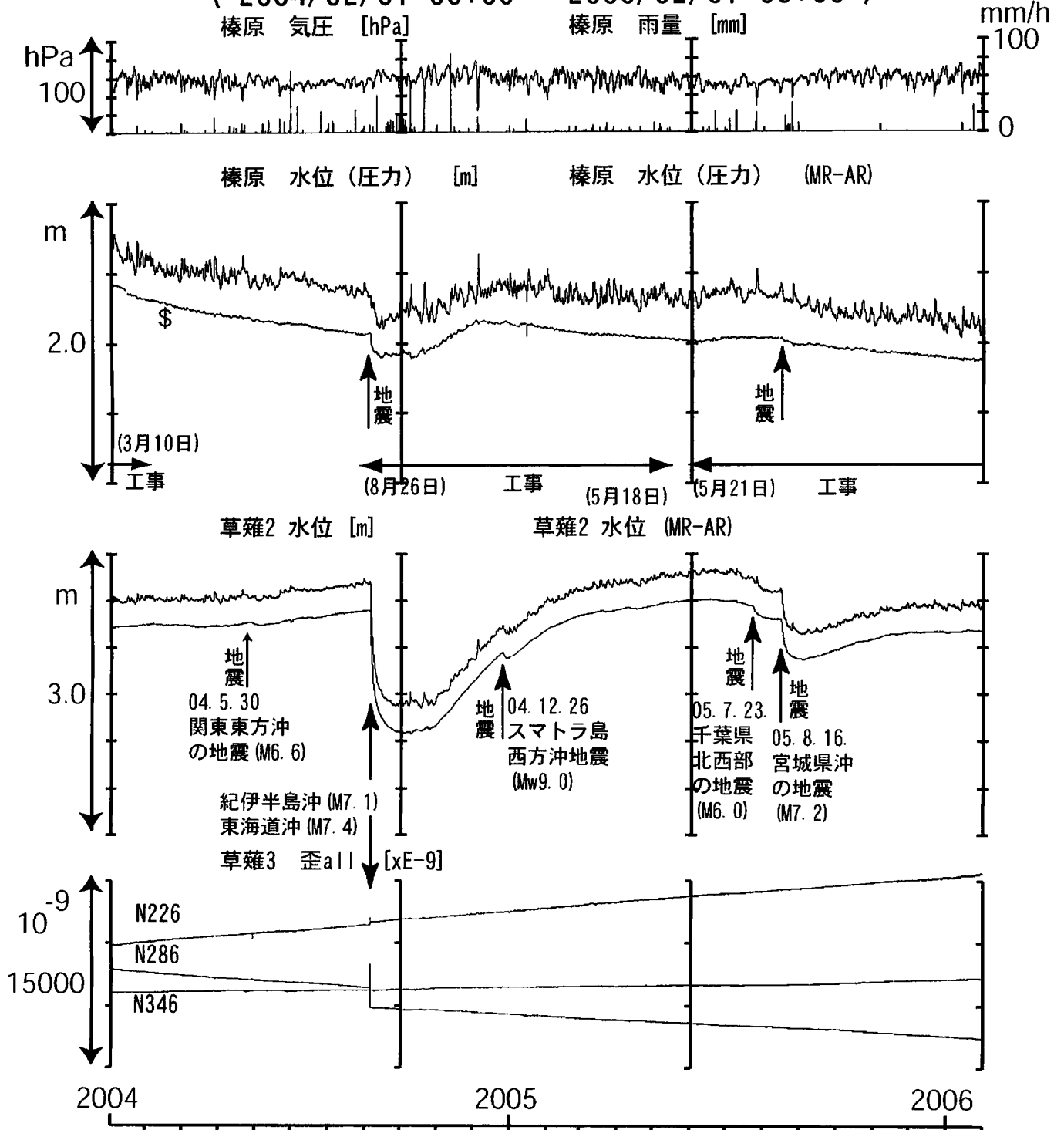


コメント：\$: 保守,

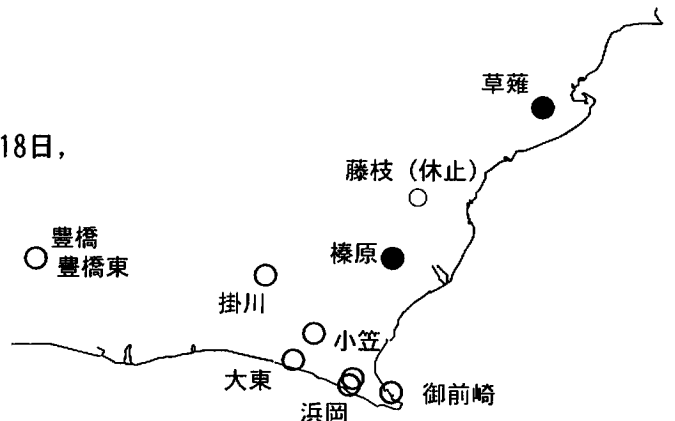


東海地域中部（榛原・草薙）長期（時間値）

(2004/02/01 00:00 - 2006/02/01 00:00)

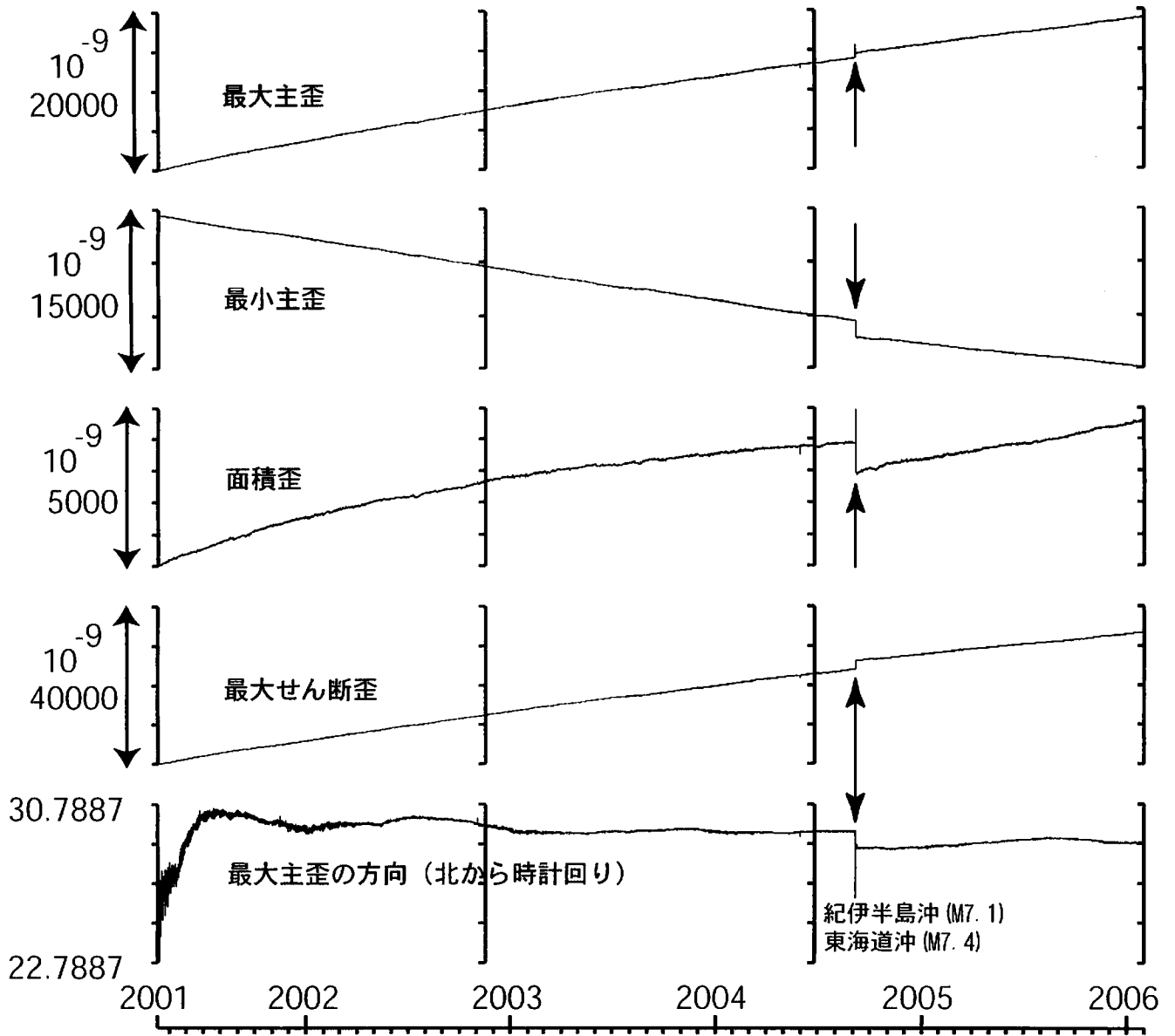


コメント：\$;保守,
 静岡空港建設工事 (2002年7月~2003年2月,
 2003年5月~2004年3月, 2004年8月末~2005年5月18日,
 2005年5月21日~) が榛原で行われているが,
 工事の場所が徐々に榛原観測点から離れて
 いるので、水位への影響は小さくなっている。
 榛原の雨量は9月初旬~10月27日まで
 雨量計内部の詰りのため正確な測定ではない。
 同期間中の榛原の水位補正值 (MR-AR) も
 雨量補正が正確ではない。



草薙長期：主歪解析

(2001/04/10 00:00 - 2006/02/01 00:00)

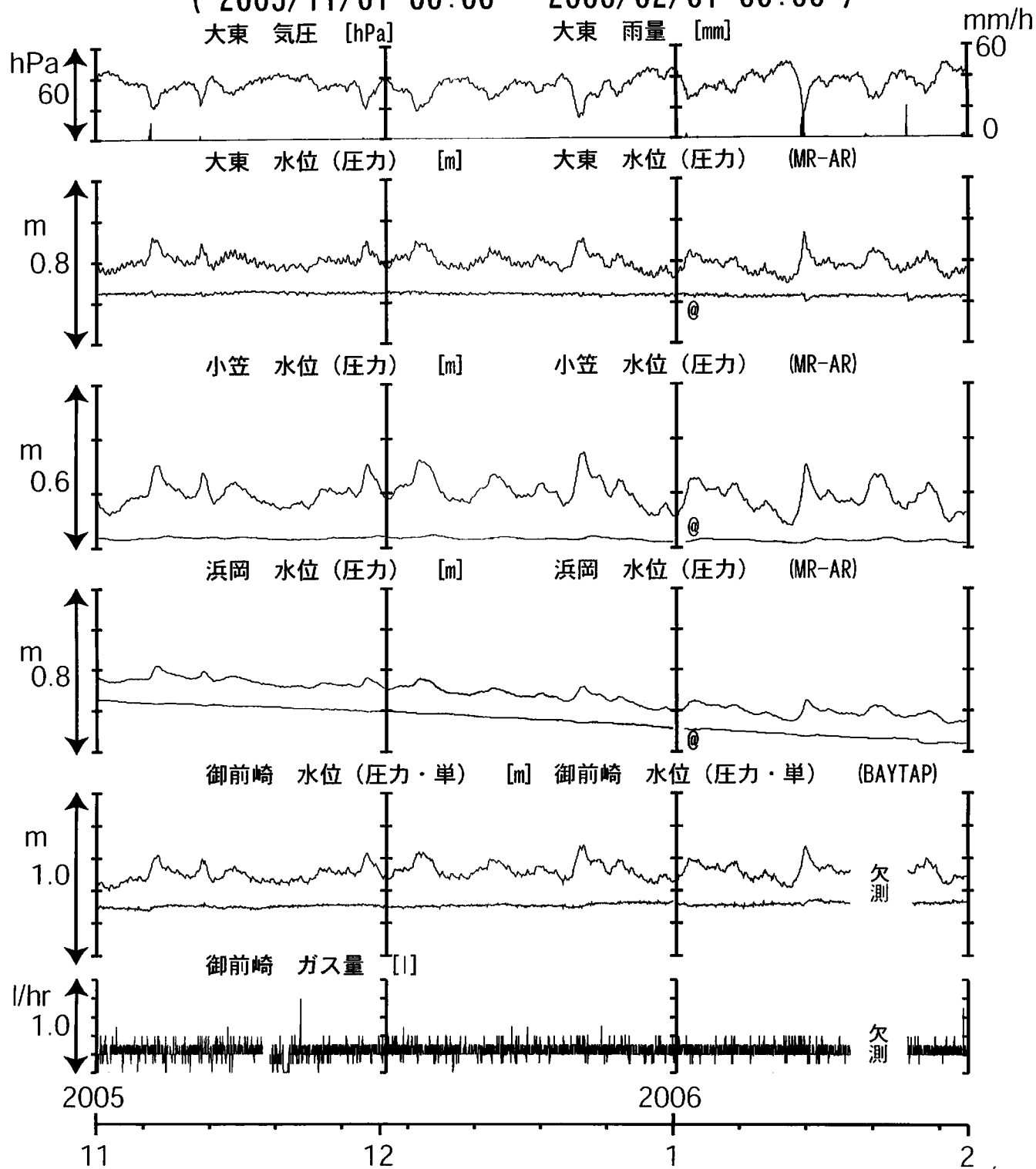


コメント：主歪解析の起点は2001年4月5日



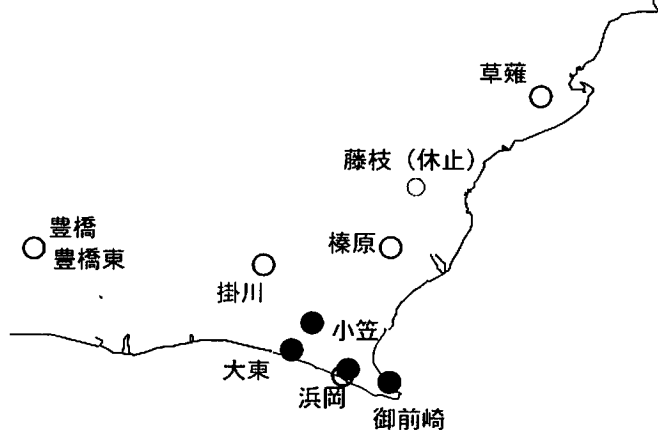
東海地域南部 地下水観測結果 中期 (時間値)

(2005/11/01 00:00 - 2006/02/01 00:00)



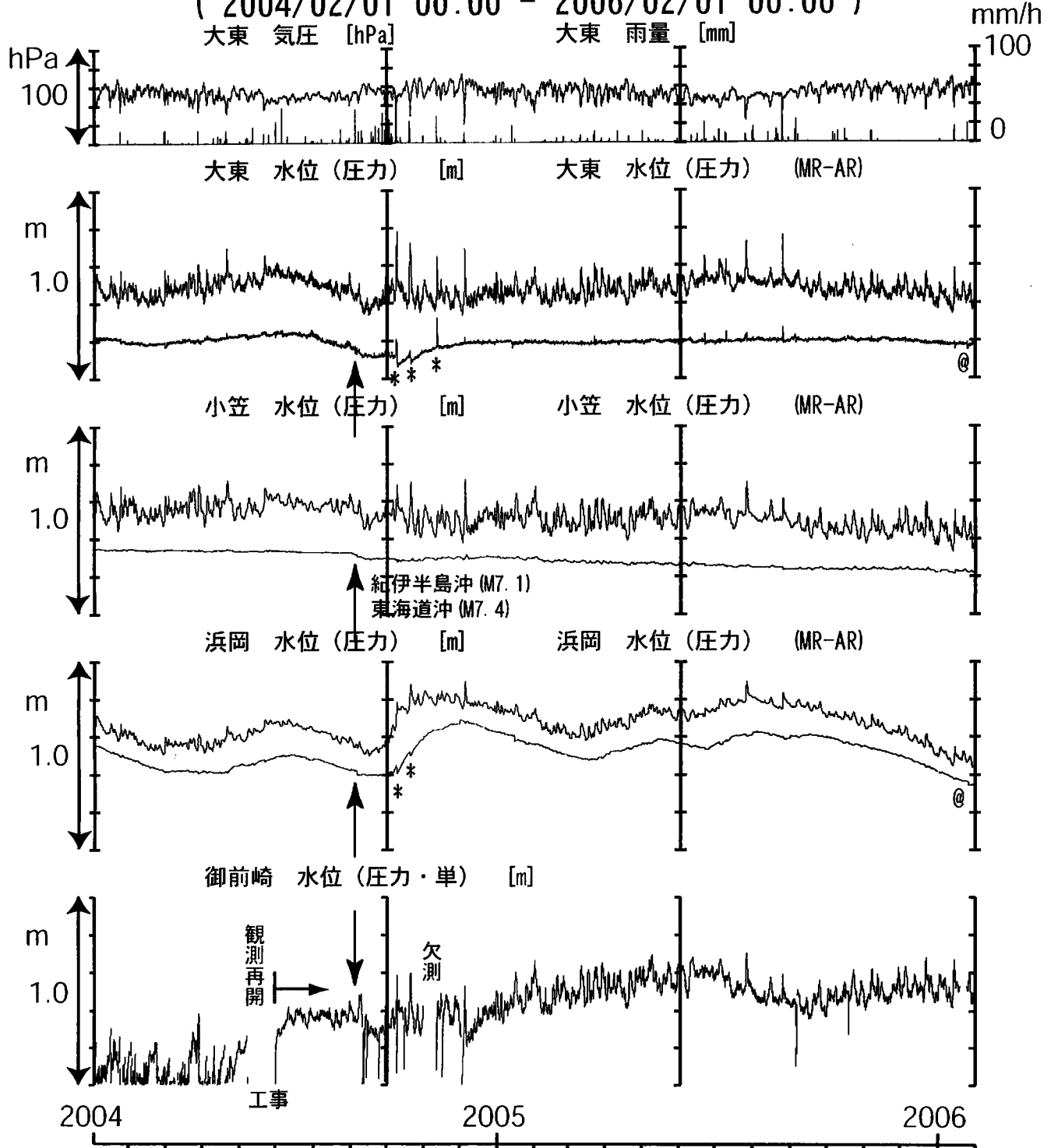
コメント :

- *; 雨量補正不十分,
- @; 月初めの補正値のギャップは、
解析プログラムの見かけ上のものである。



東海地域南部 地下水観測結果 長期 (時間値)

(2004/02/01 00:00 - 2006/02/01 00:00)



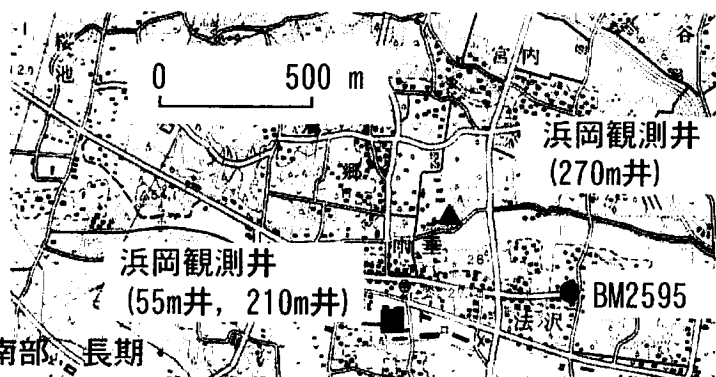
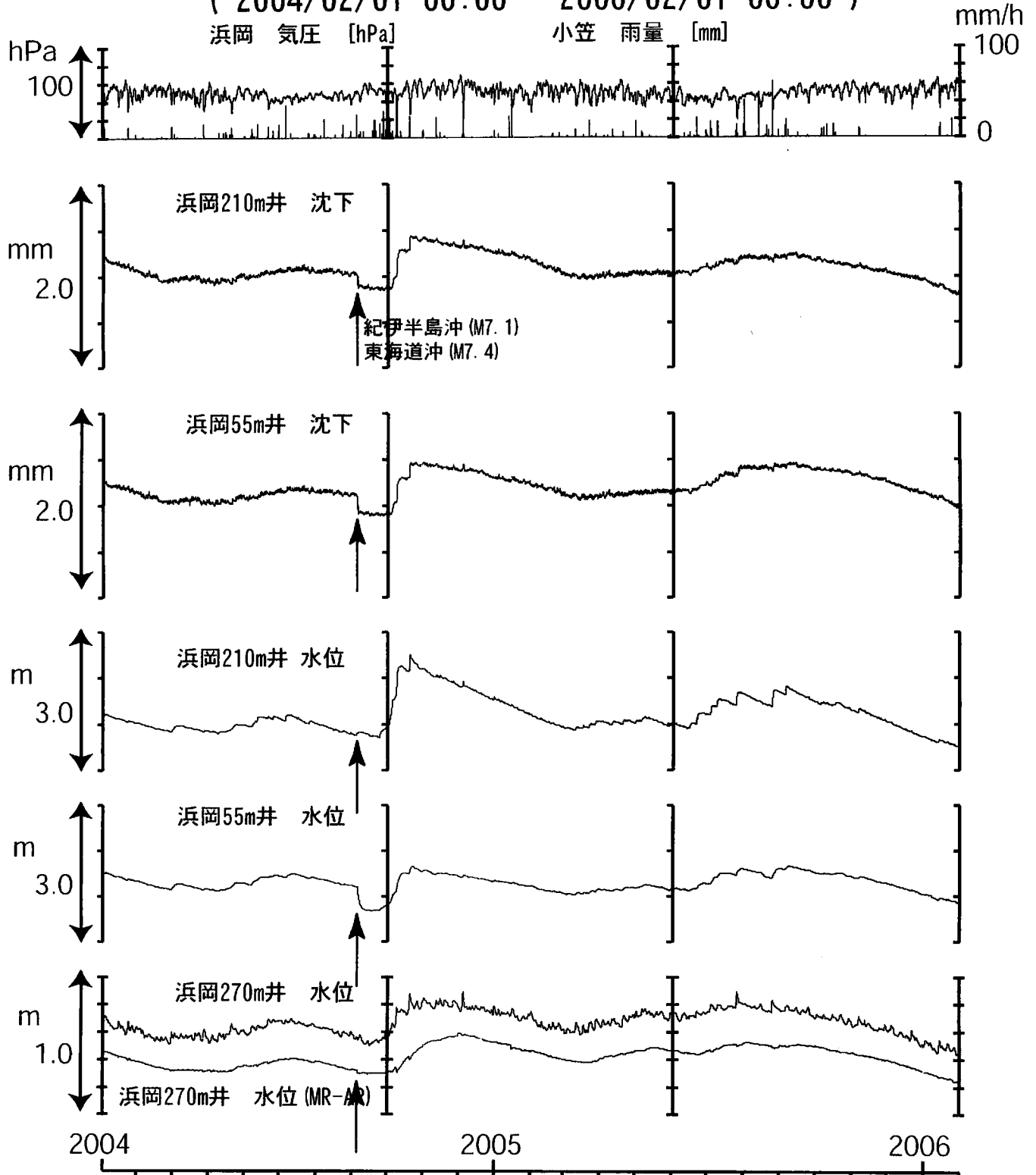
コメント :

*:雨量補正不十分。
 @:月初めの補正值のギャップは、
 解析プログラムの見かけ上のものである。
 2004年6月初めまでの御前崎の水位異常は、
 配管からの圧力漏れによるものである。
 2004年9月中旬以降、観測システムに
 不具合がありデータが乱れていたが、
 2004年12月初めに修理が完了した。



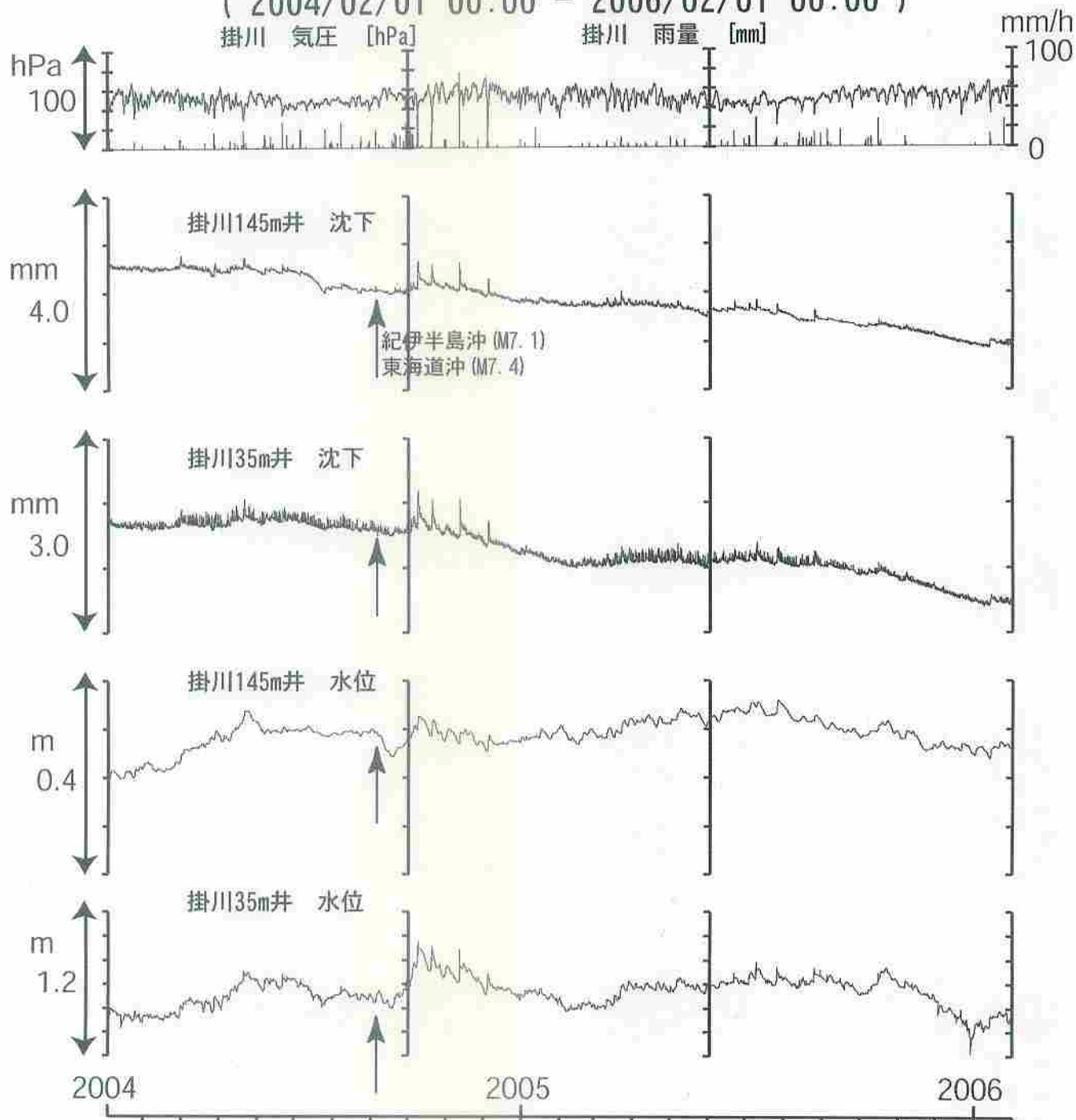
浜岡沈下・水位 (時間値)

(2004/02/01 00:00 - 2006/02/01 00:00)



掛川沈下・水位 (時間値)

(2004/02/01 00:00 - 2006/02/01 00:00)

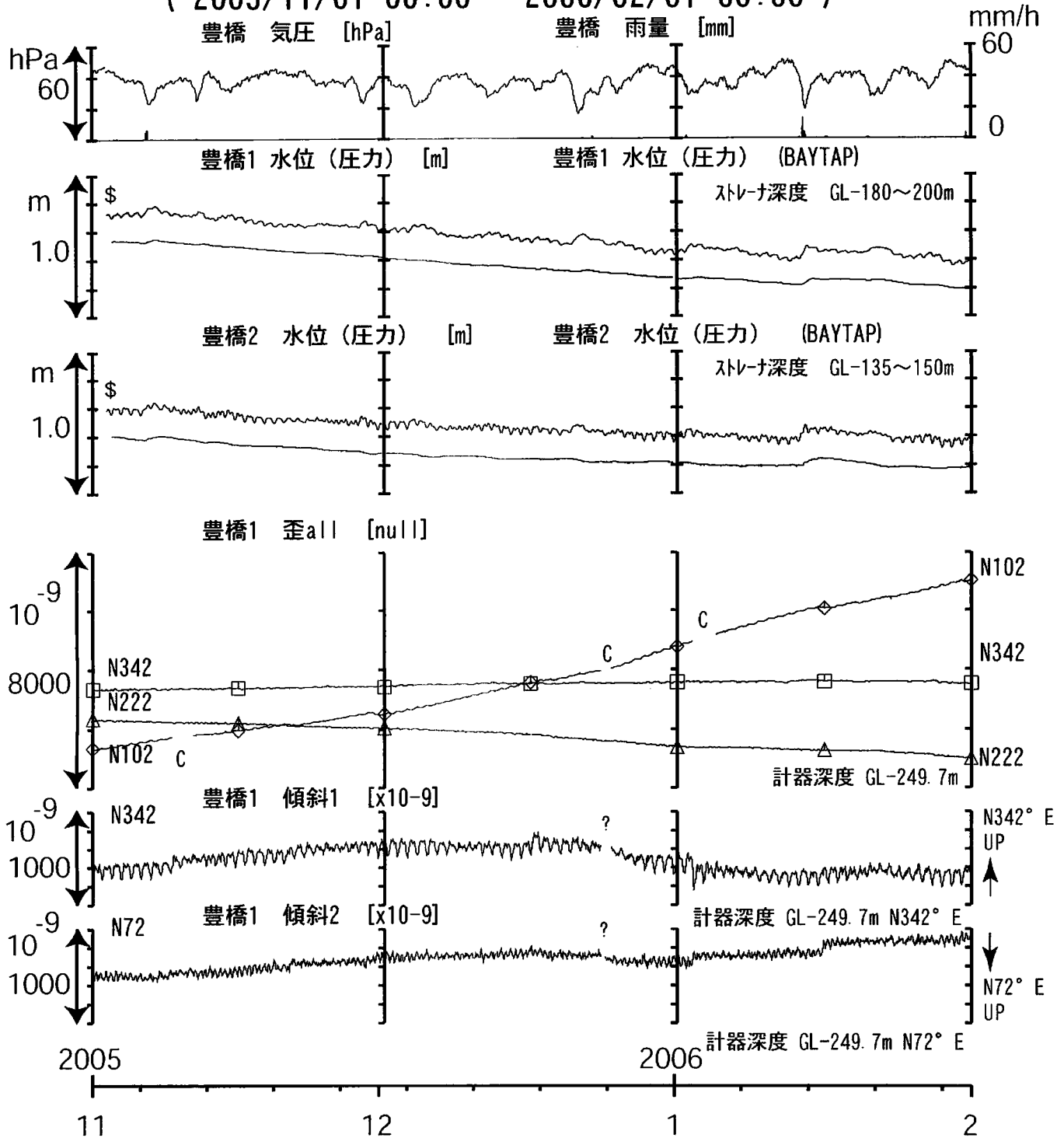


0 500 m



東海地域西部（豊橋）中期（時間値）

（2005/11/01 00:00 - 2006/02/01 00:00）



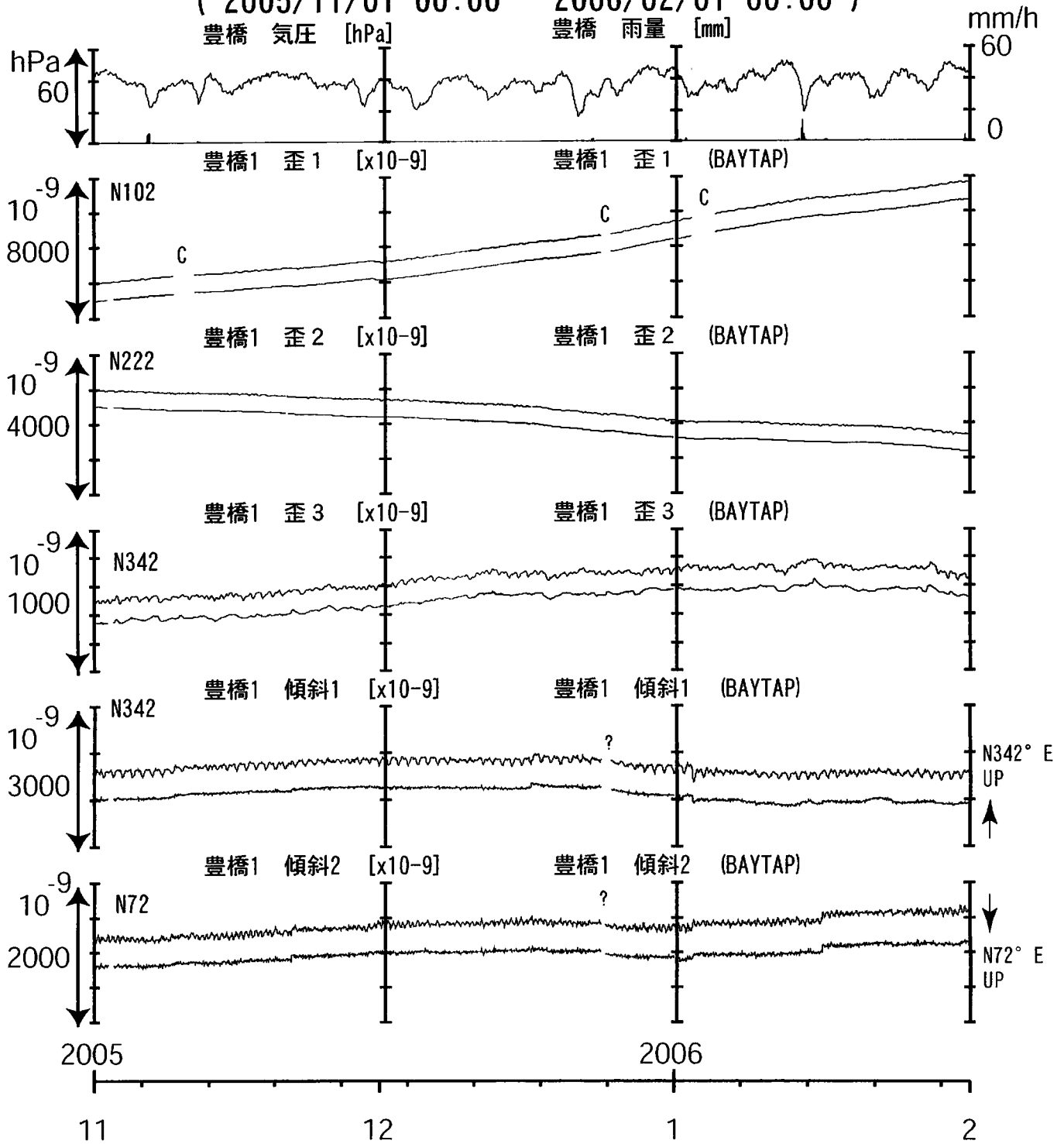
コメント：？；原因不明，\$；保守

C: トンネル工事が原因と考えられるN102方向の急激な伸びで歪計近傍で微小破壊が生じることによる変化と推定できるもの（主歪解析結果と逆センスのステップ状変化にみえるもの。グラフ上ではステップを取り除いている。）



東海地域西部（豊橋・歪）中期（時間値）

（2005/11/01 00:00 - 2006/02/01 00:00）



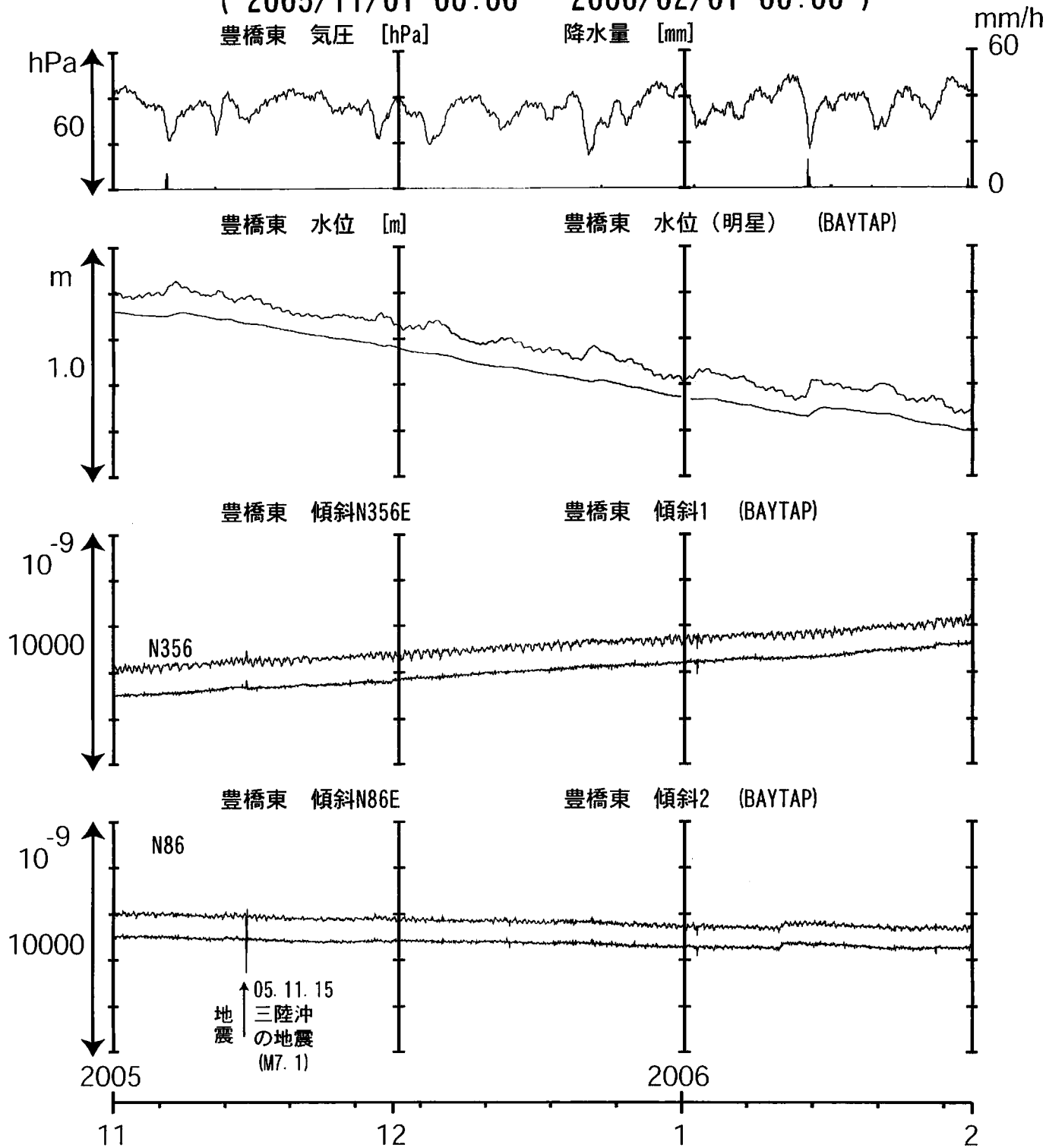
コメント：

? ; 原因不明. \$; 保守
 C: トンネル工事が原因と考えられるN102方向の急激な伸びで歪計近傍で微小破壊が生じることによる変化と推定できるもの (主歪解析結果と逆センスのステップ状変化にみえるもの. グラフ上ではステップを取り除いている.)

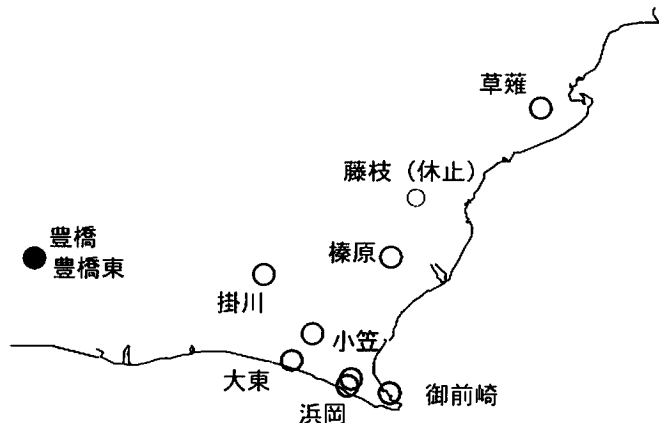


東海地域西部（豊橋東）中期（時間値）

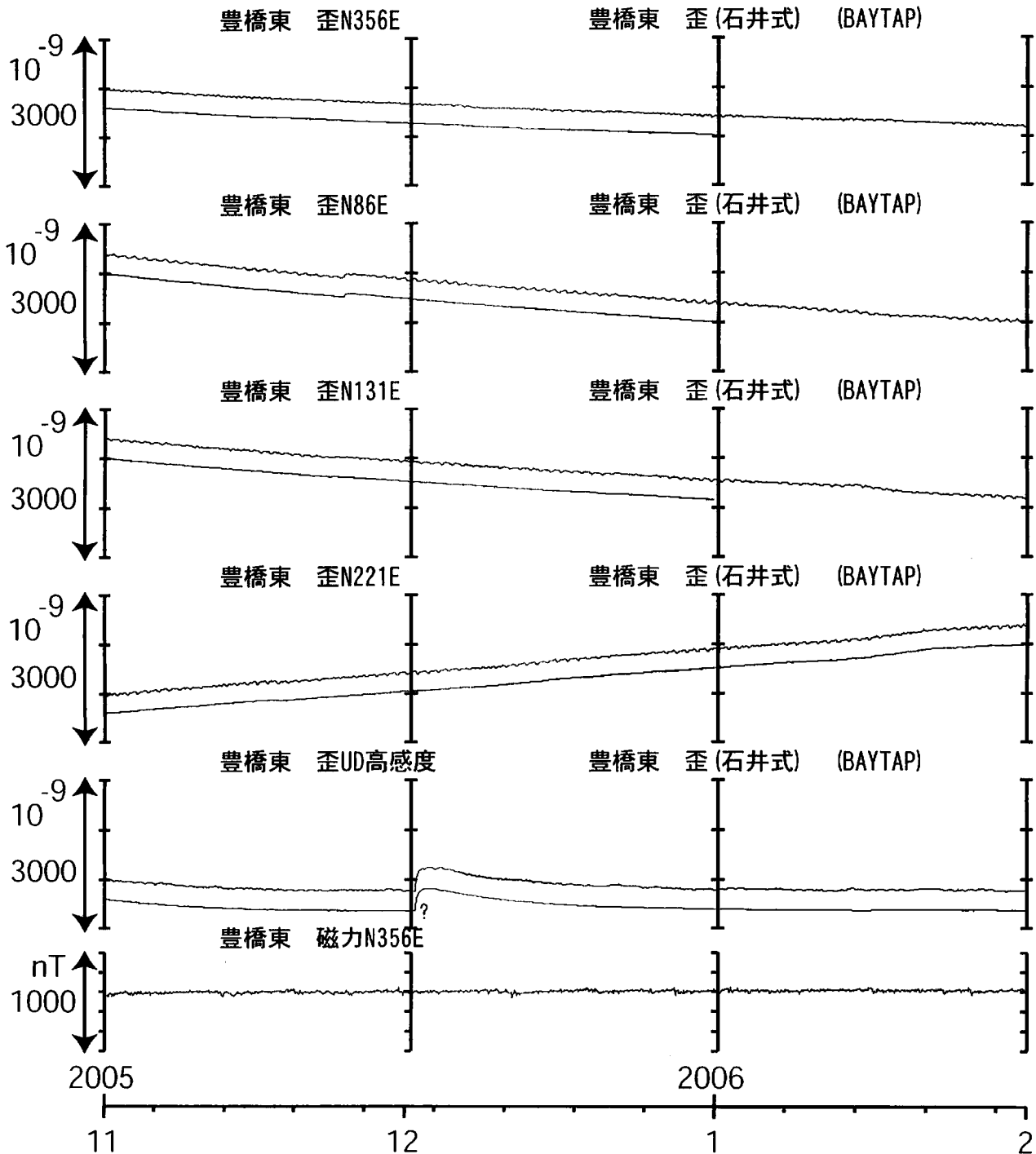
(2005/11/01 00:00 - 2006/02/01 00:00)



コメント：特記事項なし。



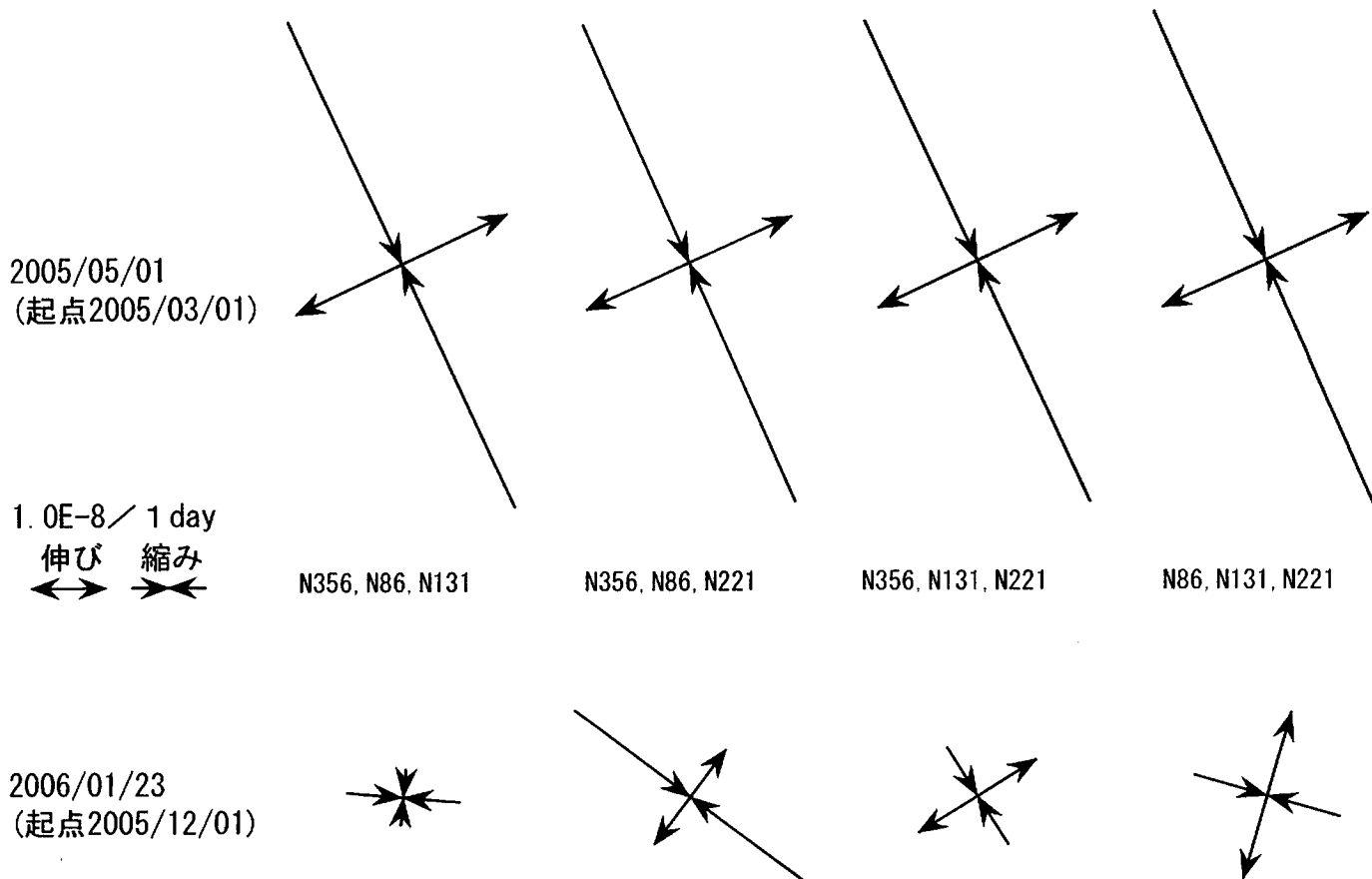
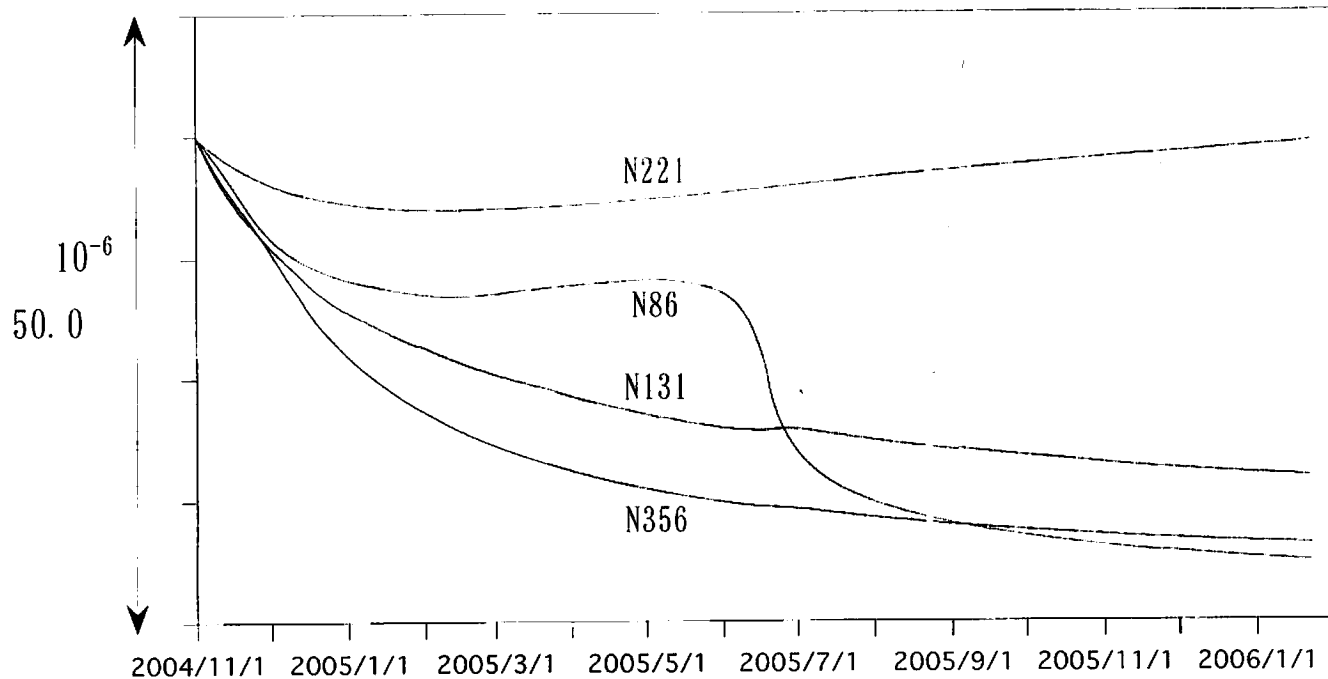
東海地域西部（豊橋東）中期（時間値） (2005/11/01 00:00 - 2006/02/01 00:00)



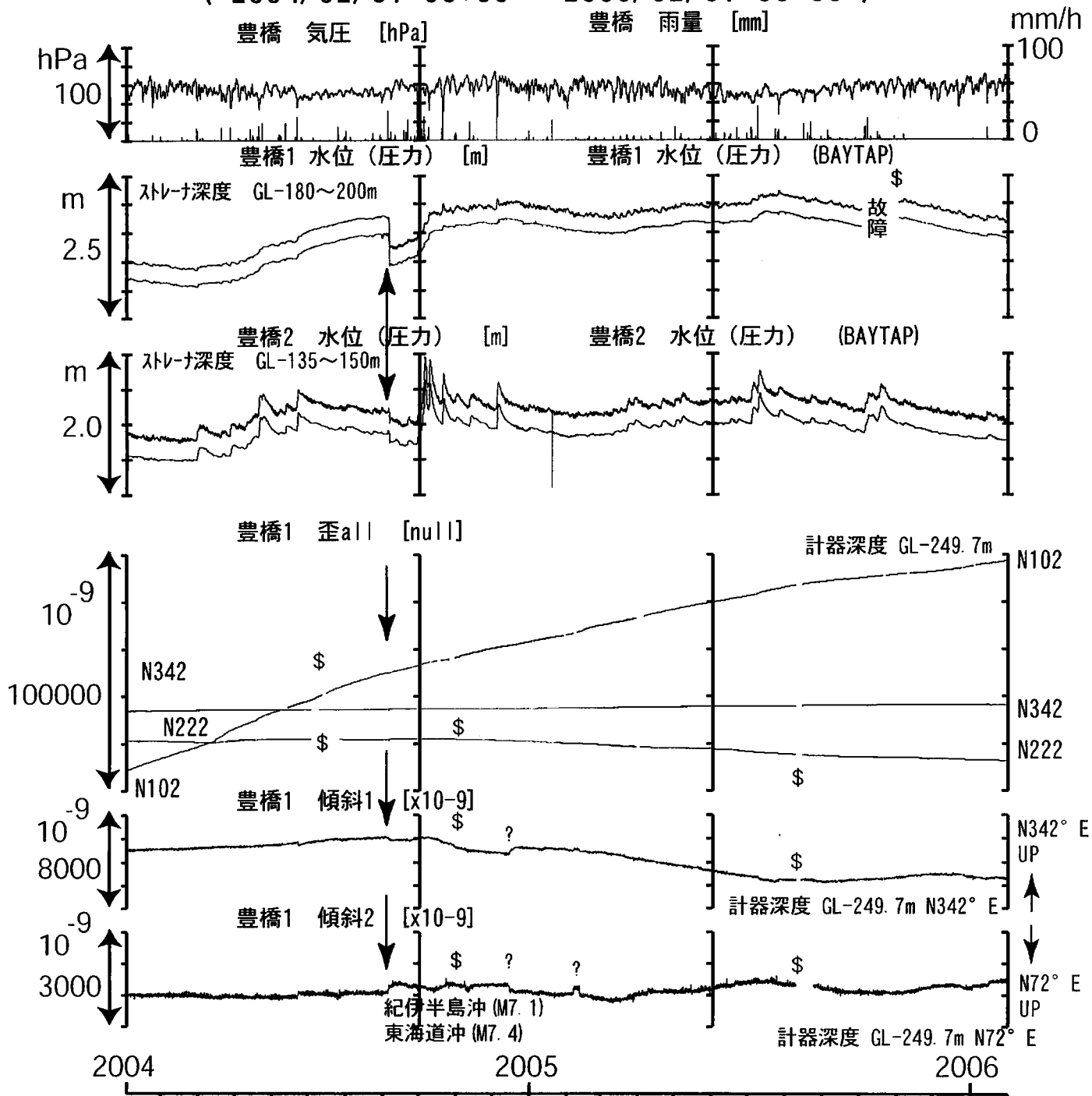
コメント：?;原因不明
 2004年9月28日から観測を開始した。



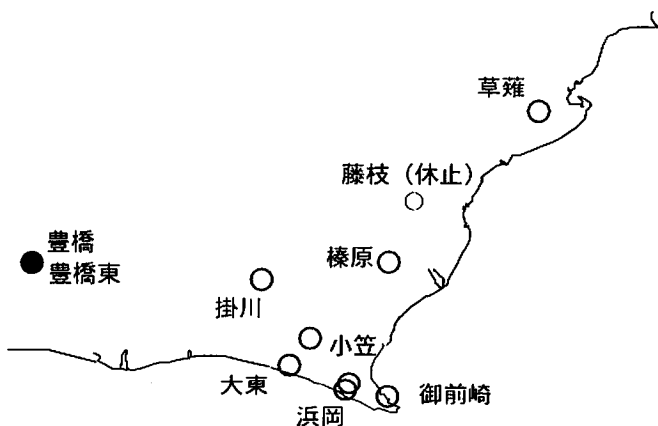
豊橋東：主歪解析



東海地域西部（豊橋）長期（時間値） （2004/02/01 00:00 - 2006/02/01 00:00）

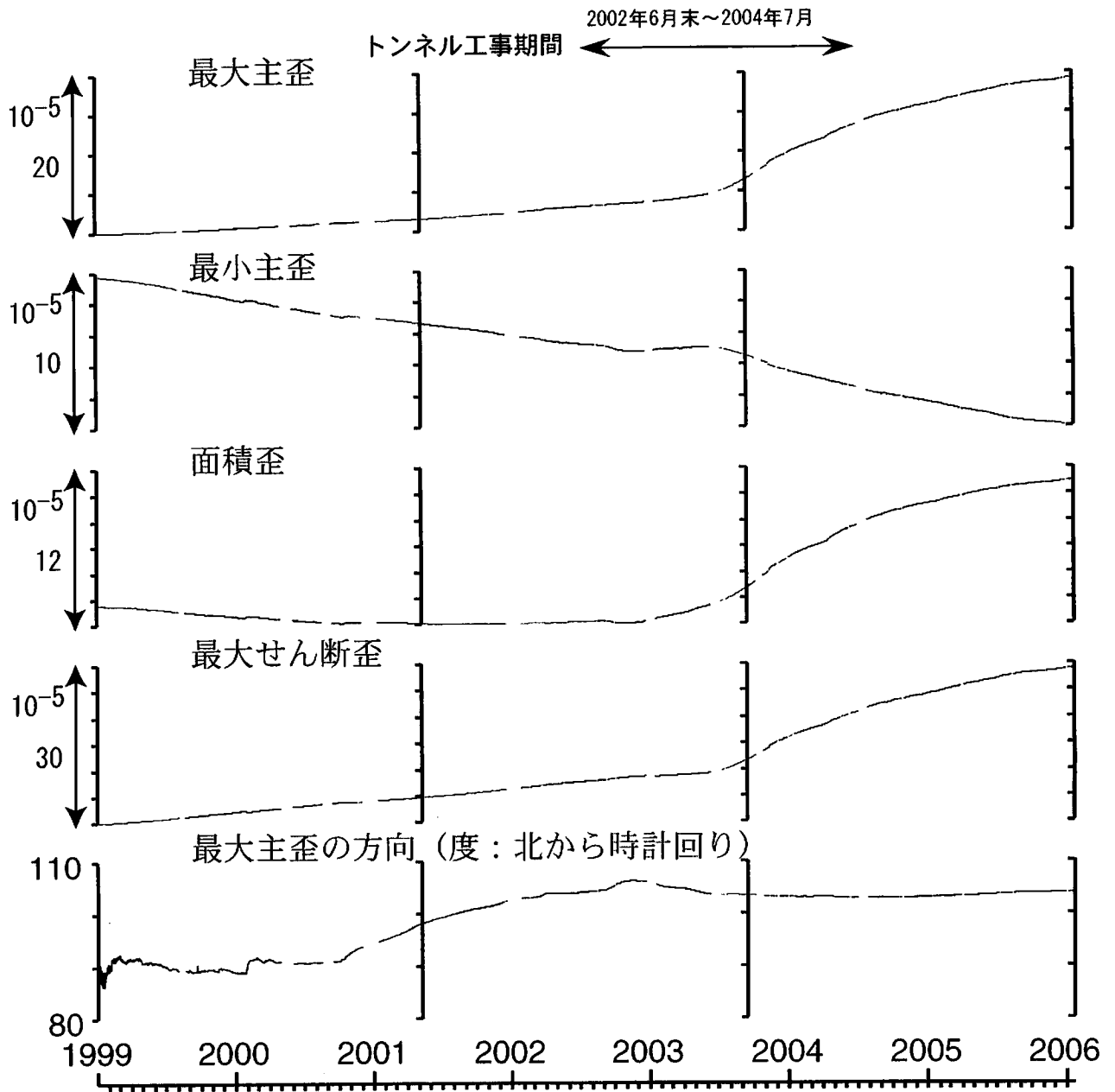


コメント：\$：保守。？：原因不明。
トンネル工事（2003年6月末～2004年7月）が原因と考えられるN102方向の急激な伸びで、歪計近傍で微小破壊が生じることによる変化と推定できるステップは除去済みである。
歪1（N102）の上昇が、2003年4月頃から加速し、2004年9月頃から減速した。
紀伊半島南東沖の地震（2004年9月5日）の後豊橋1の水位に潮汐変化が再び認められるようになった。



豊橋1:主歪解析

(1999/01/01 00:00 - 2006/01/23 00:00)



コメント:

ステップ状の変化を除去した上で、解析を行った。

主歪解析の起点は1999年1月1日

2002年6月末～2004年7月の期間、

観測点の西方200mでトンネル工事があった。

主に、2002年9月初めからの歪2 (N222) の変化と

2003年4月頃からの歪1 (N102) の上昇加速と

2004年9月頃からの減速により、

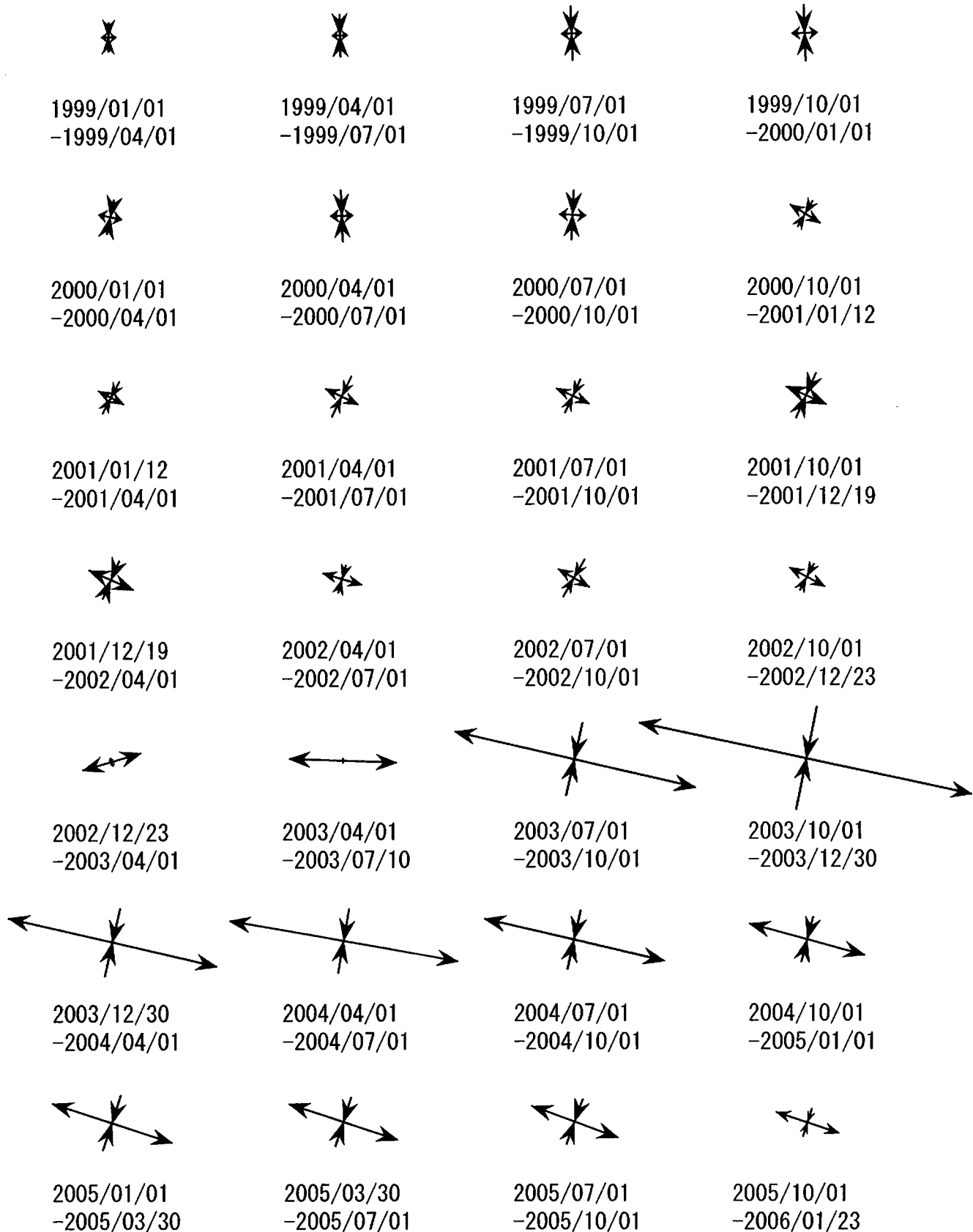
解析結果に影響が出ている。



5. 0E-8/1day

伸び 縮み
 

豊橋1:主歪の時間変化



コメント:

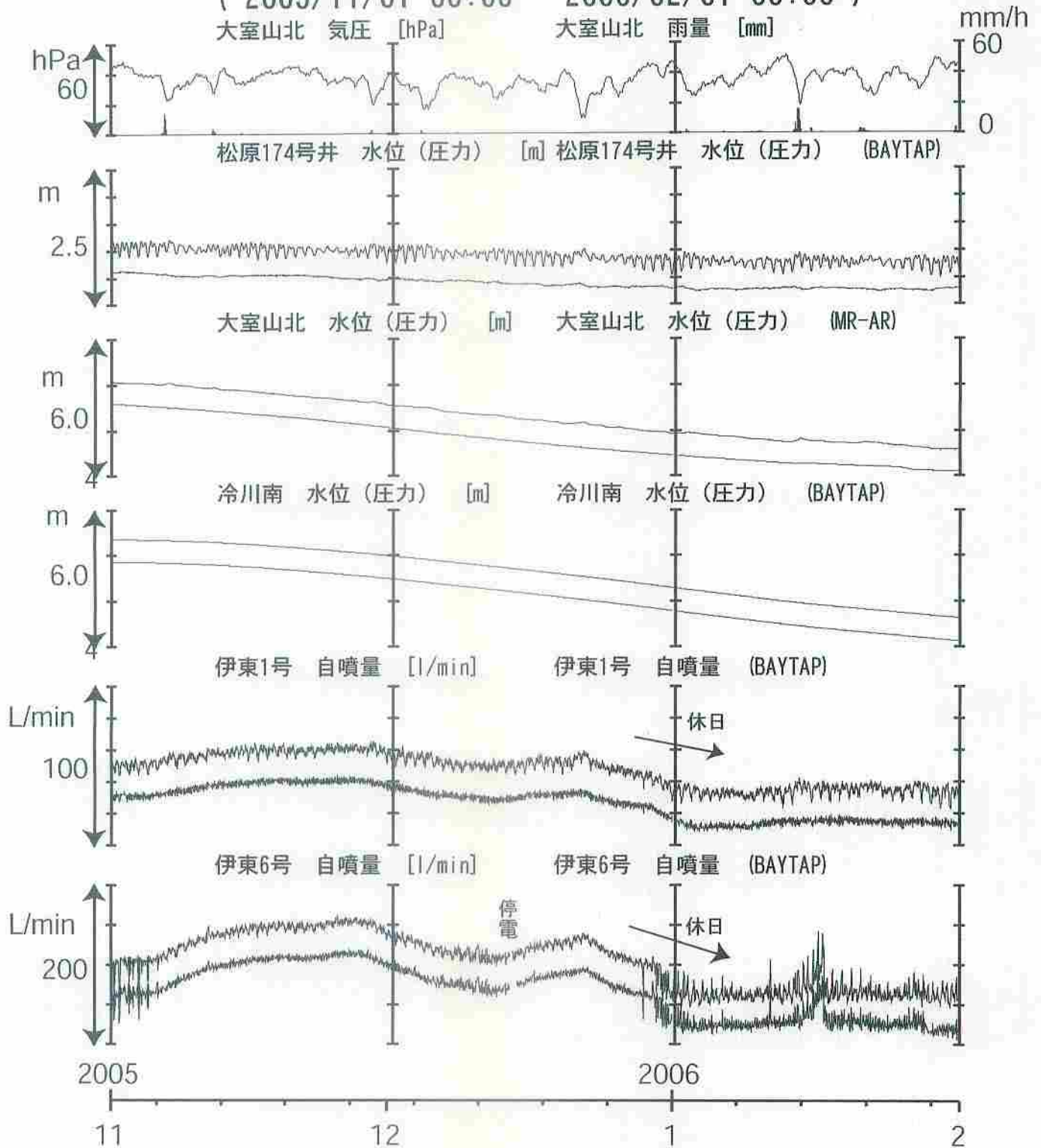
ステップ状の変化を除去した上で、解析を行った。

2002年6月末～2004年7月の期間、観測点の西方200mでトンネル工事があった。

主に、2002年9月初めからの歪2 (N222) の変化と2003年4月頃からの歪1 (N102) の上昇加速と2004年9月頃からの減速により、解析結果に影響が出ている。

伊豆半島東部 地下水位・自噴量 中期 (時間値)

(2005/11/01 00:00 - 2006/02/01 00:00)



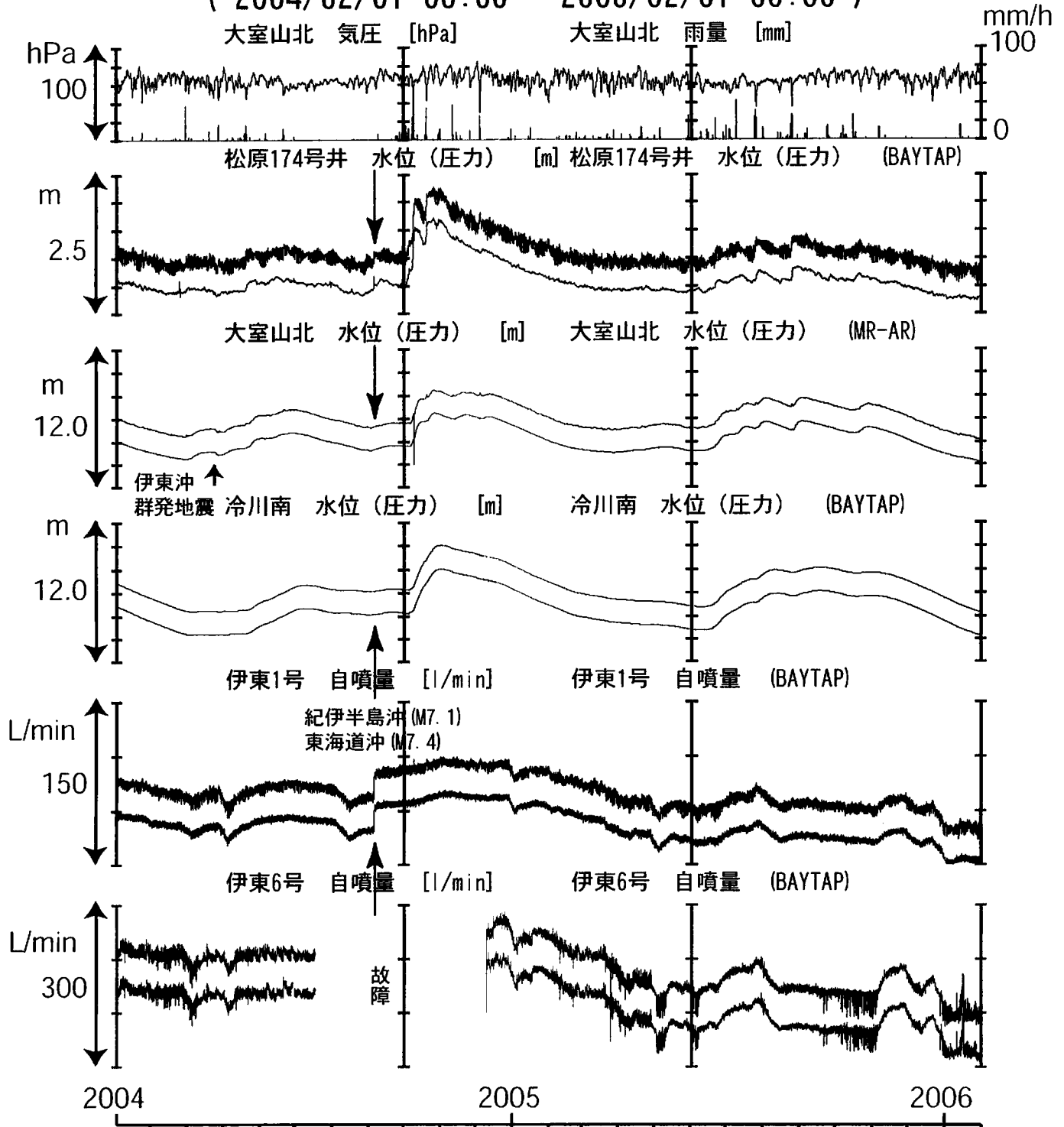
コメント:

松原174号井は静岡県による観測。
 伊東1・6は、休日・年末年始に周囲の温泉使用量が増加するため、自噴量が減少する。
 伊東6は、自噴量の値が一定以下になると、配管の問題で自噴量が不安定になる。

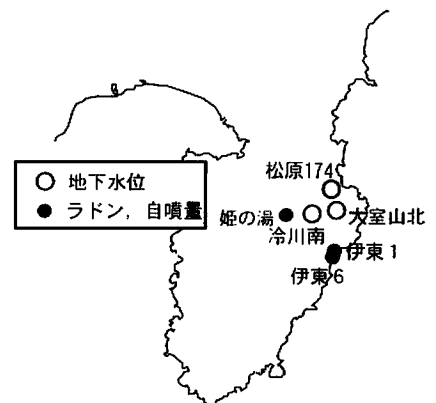


伊豆半島東部 地下水位・自噴量 長期 (時間値)

(2004/02/01 00:00 - 2006/02/01 00:00)

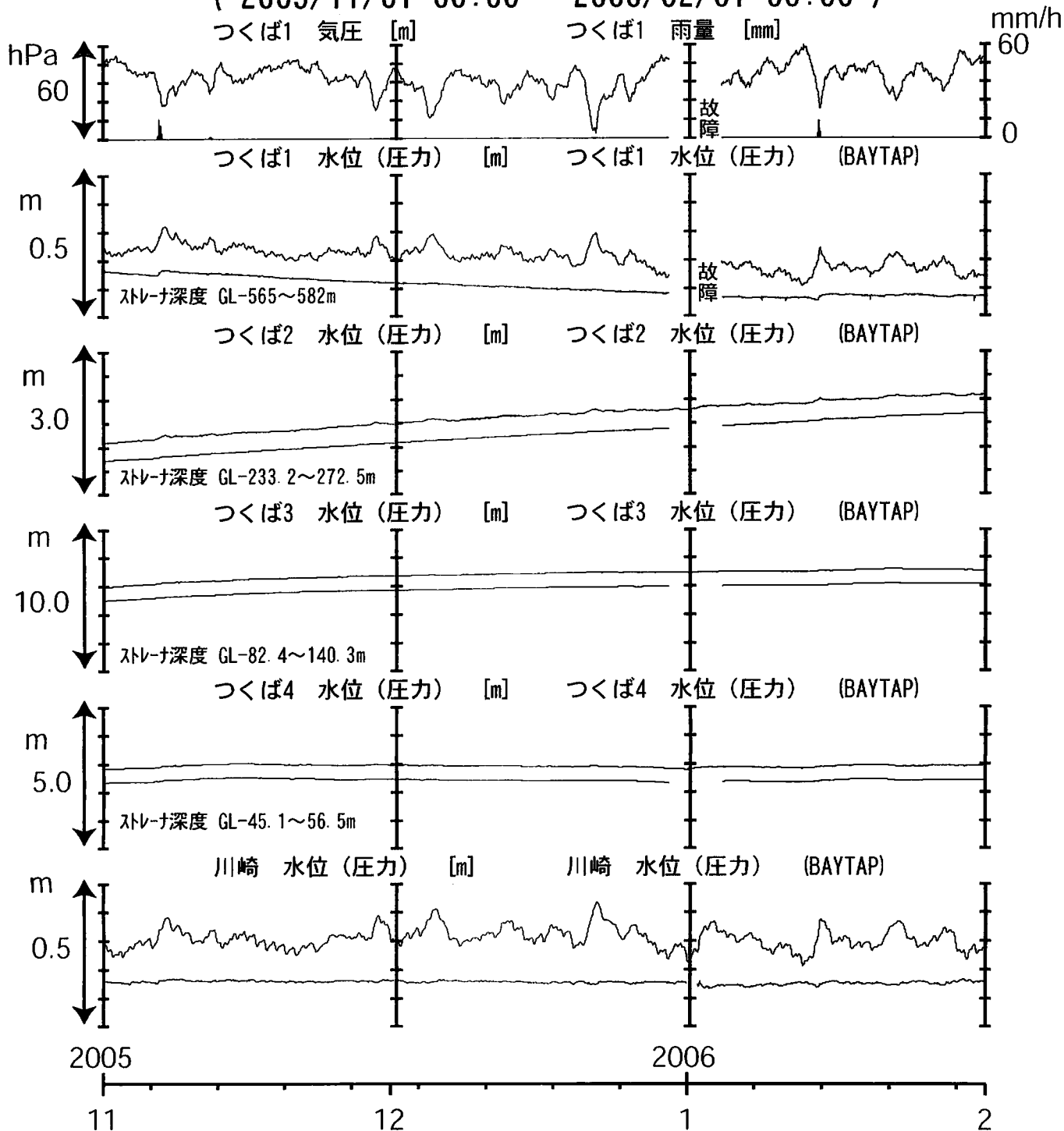


コメント：松原174号井は静岡県による観測。
 伊東1・6は、休日・年末年始に周囲の温泉使用量が増加するため、自噴量が減少する。
 伊東6のばらつきは配管の問題によると思われる。
 伊東6は2004年7月中旬～12月10日の期間、流量計への配管が破損していて欠測になっていた。
 伊東1・6の自噴量が2005年8月頃から低下していた。
 11月～12月にも変化しているが、原因不明。

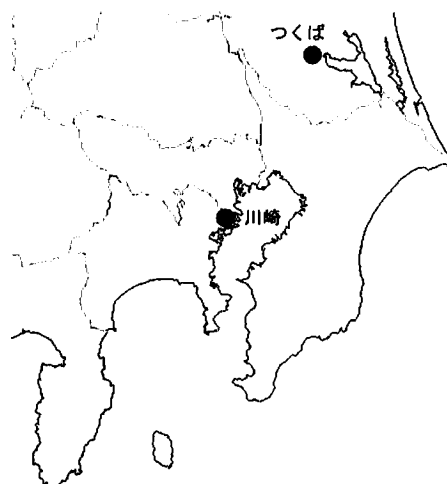


関東地域 地下水観測結果 中期 (時間値)

(2005/11/01 00:00 - 2006/02/01 00:00)

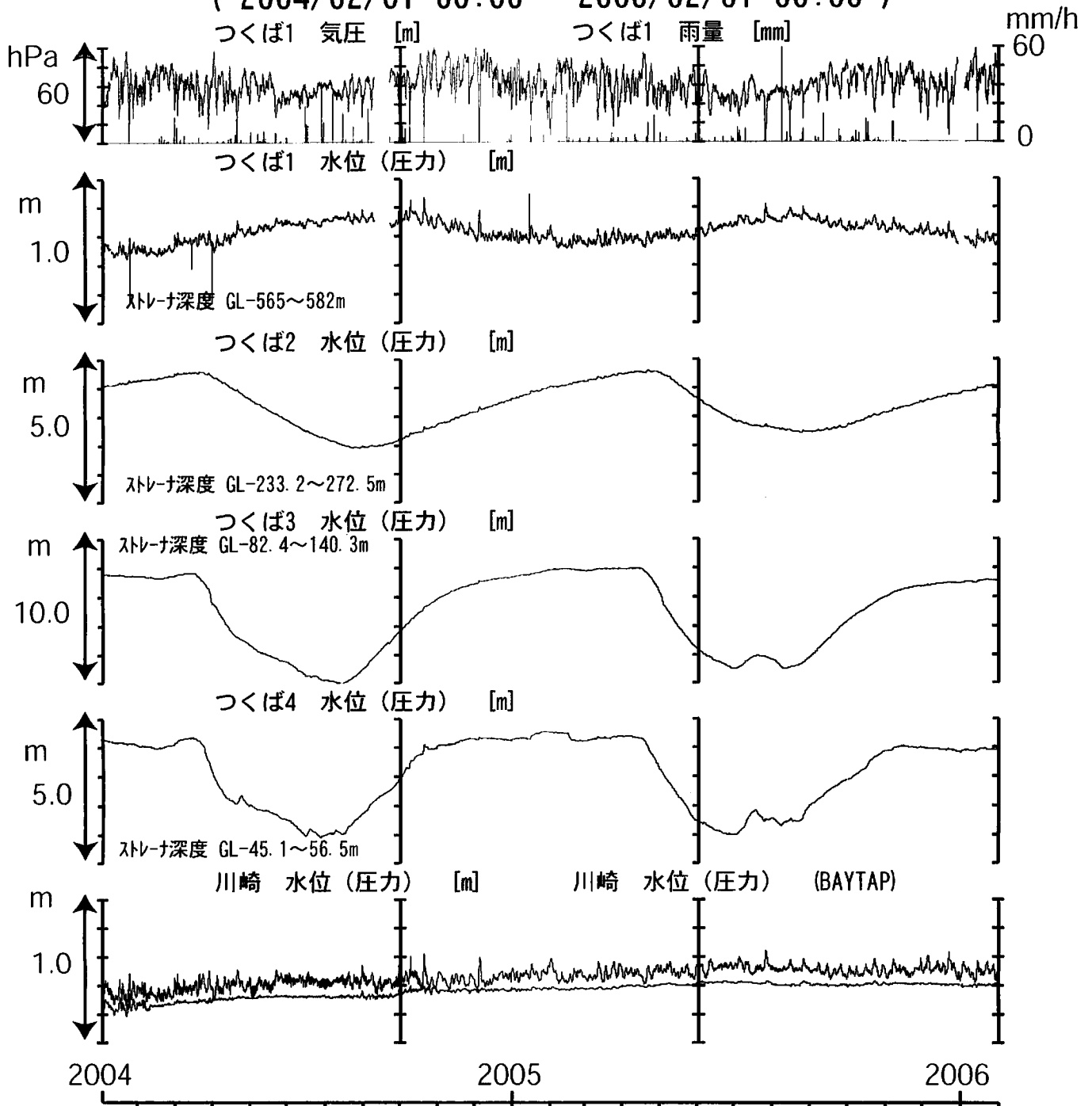


コメント：データロガー故障のため、つくば1の気圧・雨量・水位が2005年12月末～2006年1月初めまで欠測となった。気圧が欠測なのでつくば2～4のBAYTAP補正值も同期間計算できていない。

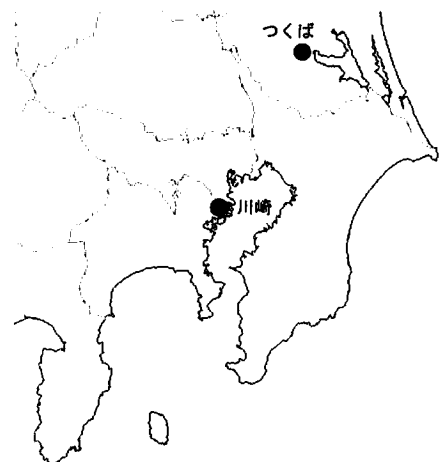


関東地域 地下水観測結果 中期 (時間値)

(2004/02/01 00:00 - 2006/02/01 00:00)



コメント：特記事項なし。



神奈川県西部地域の地下水位観測（2005年11月～ 2006年1月）

神奈川県温泉地学研究所・産業技術総合研究所

1. はじめに

神奈川県温泉地学研究所では、神奈川県西部地震の予知研究の一環として、第1図・第1表に示した6箇所にて地下水位観測施設を整備し地下水位の連続観測を行っている。2005年11月～2006年1月の期間に重点をおいた観測結果を報告する。

2. 観測

第1図の6箇所の観測点では、地下水位の他、気圧・降水量も1分サンプリングで観測を行っている。得られたデータは、1日1回テレメータにて温泉地学研究所に送信される。

3. 結果（第2～3図）

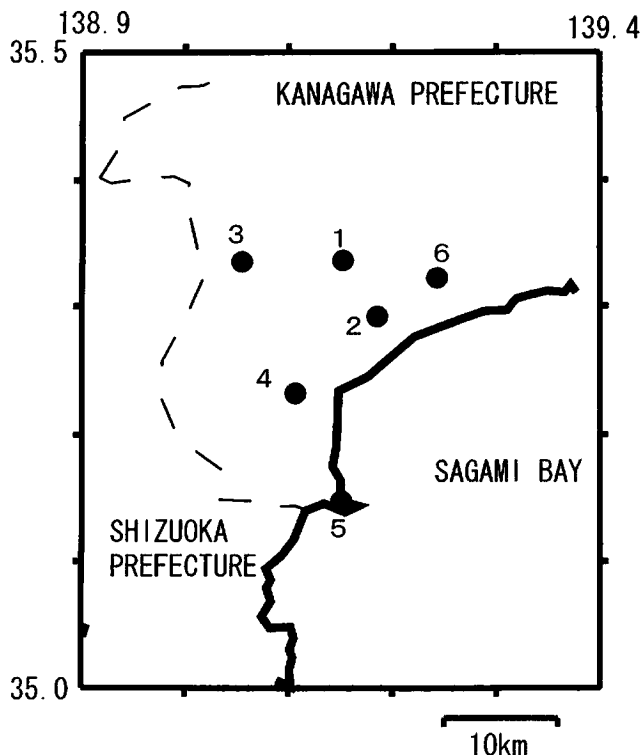
結果を第2図（原則1時間値、真鶴・二宮のみ24時間平均値）と第3図（0時の瞬時値）に示す。第1図の範囲内（北緯35～35.5度、東経138.9～139.4度）で、2005年8月～10月に深さ30 km以浅でM4以上の地震は発生しておらず、特に異常な変化はない（板寺一洋・棚田俊収・小泉尚嗣）。

参考文献

横山尚秀・他、1995、神奈川県西部地震予知のための地下水位観測施設と地下水位解析、温泉地学研究所報告、26、21-36.

第1図 地下水観測点の分布（●）。

1：大井， 2：小田原， 3：南足柄， 4：湯本， 5：真鶴， 6：二宮，

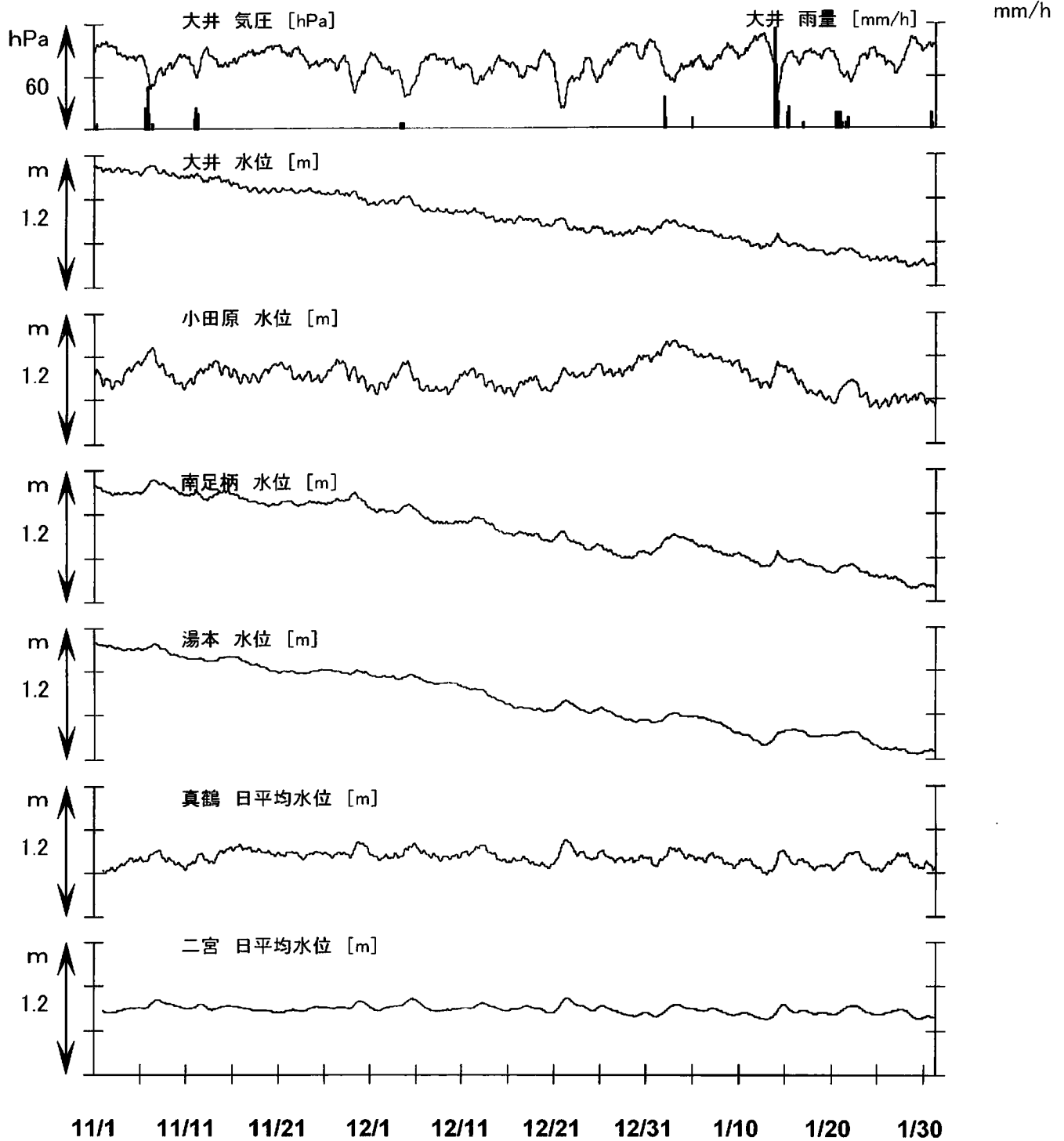


第1表：地下水観測点の概要（横山・他、1995）

観測点名	標高 (m)	深度 (m)	スクリーン (m)	センサー位置 (m)	帯水層の地質
大井	47	300	270～300	18	更新統(固結レキ層)
小田原	22	300	270～300	15	更新統(固結泥岩層)
南足柄	143	150	120～150	32	足柄層群(固結レキ層)
湯本	67	300	250～300	20	早川凝灰角レキ岩
真鶴	40	300	250～300	43	箱根古期外輪山溶岩
二宮	51	500	450～500	13	先第四系(固結レキ層)

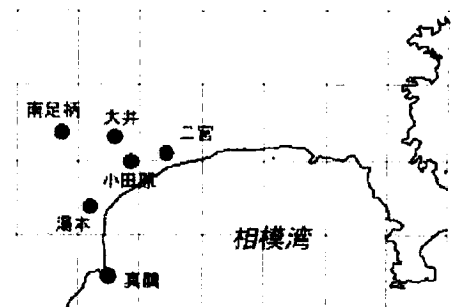
神奈川県西部地域の地下水位観測 中期(時間値)

2005/11/01 00:00—2006/1/31 23:00



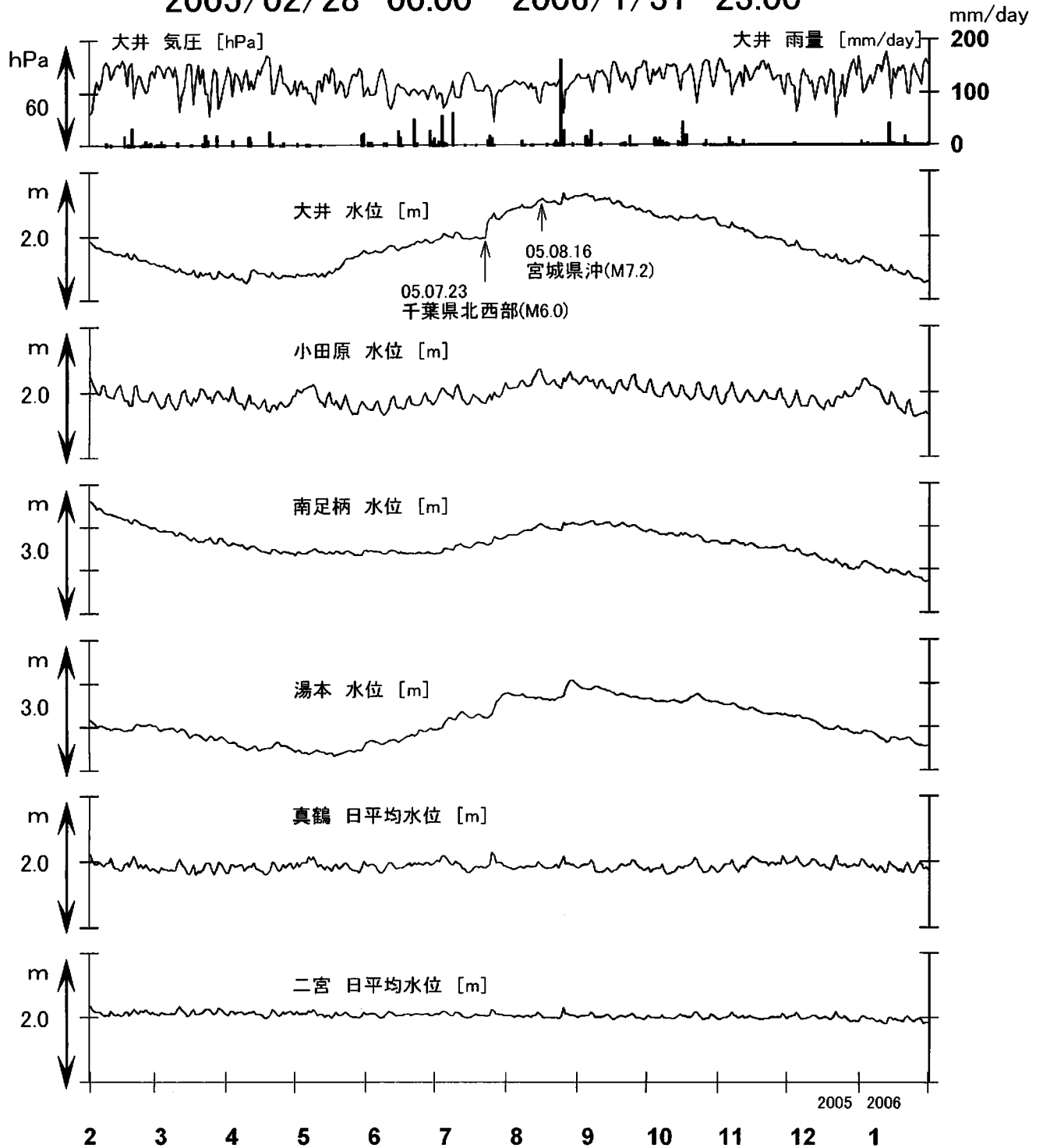
コメント：特記事項なし

真鶴・二宮は潮汐の影響が大きいため日平均値を示している。他は一時間値(生データ)。



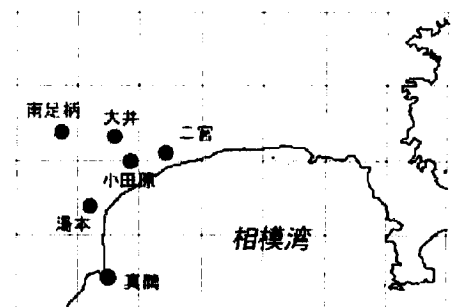
神奈川県西部地域の地下水位観測 長期

2005/02/28 00:00—2006/1/31 23:00



コメント：特記事項なし

真鶴・二宮以外は、1日1回の瞬時値を示している。



2006年1月に発生した伊豆東方沖群発地震活動に伴う地下水変化について

産業技術総合研究所

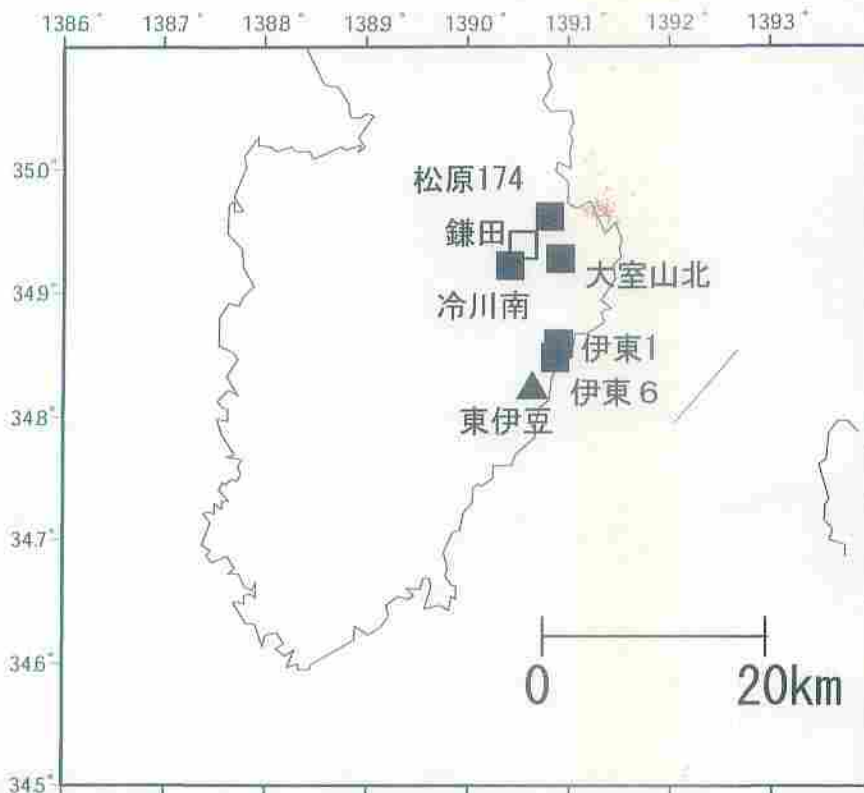
2006年1月25日20時半頃から、伊豆半島東方沖で群発地震が再び発生した。活動は小規模で、気象庁の定義によれば、1月31日に地震活動は終息した。群発地震発生前後の伊豆半島東部における産総研・静岡県地下水観測網における結果について報告する。

図1に今回の群発地震の震央分布と観測点配置を示す。鎌田は気象庁地震観測点、東伊豆は気象庁体積歪観測点である。その他は地下水観測点で、松原174が静岡県の観測点、それ以外は産総研の観測点である。

図2に2006年1月21日～29日の観測結果（時間値）を示す。グラフが2つある場合は、上側が生データを示し、下側がMR-ARやBAYTAPによる補正值である。BAYTAPでは気圧や潮汐の影響を除去している。さらに、MR-ARでは（ここでは大室山北のみ）、降雨後の数日以内の影響についてもほぼ除去している。今回の群発地震の前には顕著な降雨はなく、比較的水位が安定している時期（長期的に水位低下傾向のある時期）に群発地震が発生した形となった。

大室山北の水位は地震発生の10時間以上前の1月25日未明から低下し始めている（それまでの水位の低下傾向が加速し始めている）ように見える。ただし、過去の研究から求められた1時間階差の閾値（4.8mm/h）を超えるのは、26日午前6時で地震発生後となる。このような水位の低下は、過去の伊豆半島東方沖群発地震で大室山北の水位に繰り返し認められてきた変化である（Koizumi et al., 2004）。1月25日未明から、水位低下の加速が止まったように見える27日12時頃までの水位低下量は約10cmである。この井戸の体積歪感度は、約30cm/ppmであるから、単純に換算すると0.3ppmの体積歪増加にこの水位低下は相当する。

大室山北は、1994年10月の観測開始以来、群発地震前に5度の水位の低下を今回同様検出しており、群発地震の原因であるダイクの貫入による地殻変動（体積歪増加）を、ダイクが群発地震を引き起こす前に検出していると考えたと説明できる。ダイクの位置が過去と同様であれば、ダイクの上昇とともに地震活動は活発化し、大室山北は体積歪伸張から圧縮の領域にかわり、水位の上昇に転じるが、東伊豆の体積歪は縮み続ける。一方、ダイクの上昇とそれによる地殻の開口が止まれば、地震活動は低下し、東伊豆の体積歪の減少と大室山北の水位低下も止まる。今回は後者のパターンであった（小泉尚嗣・松本則夫・高橋誠・北川有一・佐藤努）。



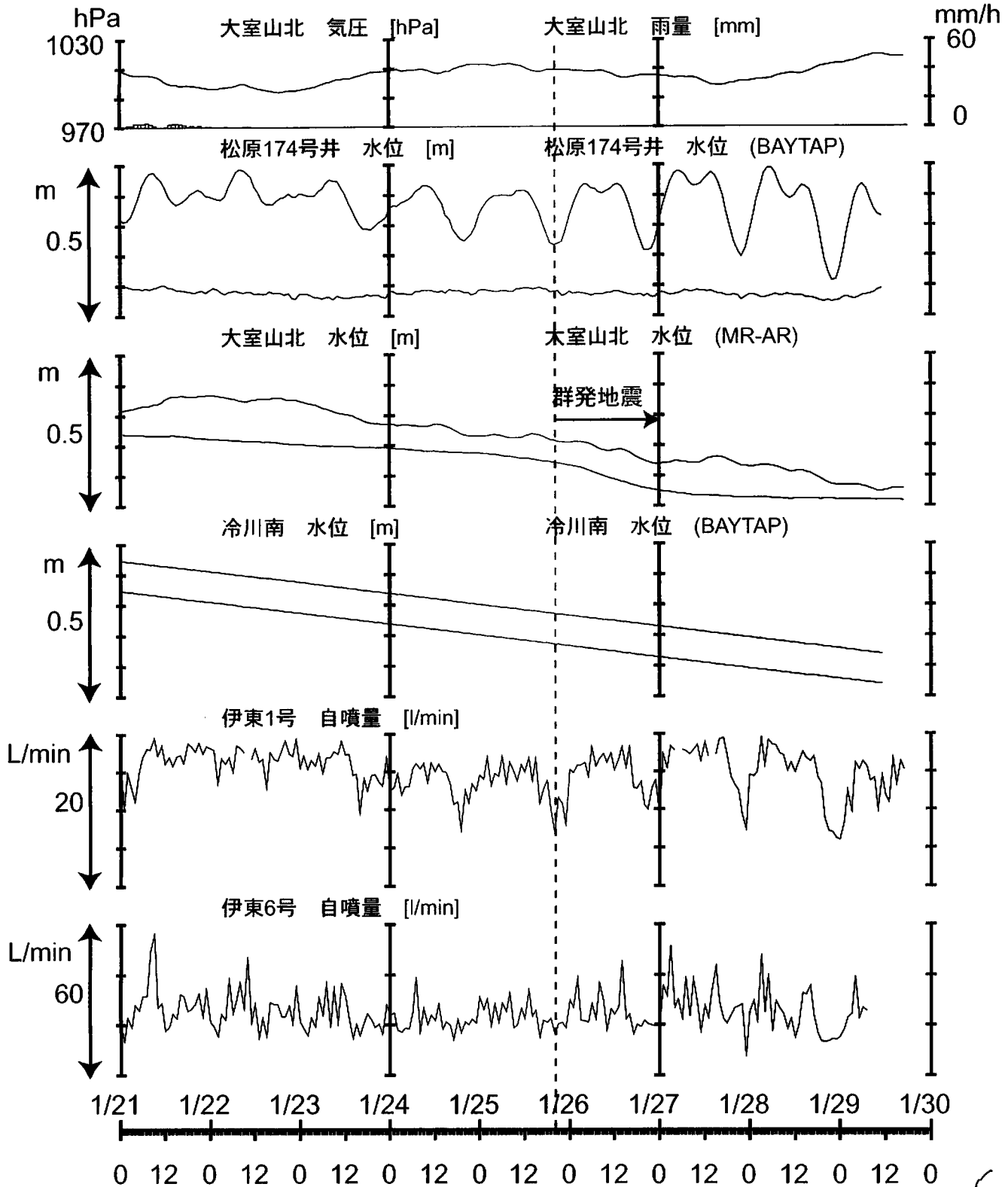
参考文献

Koizumi N., Y. Kitagawai, N. Matsumoto, M. Takahashi, T. Sato, O. Kamigaich and K. Nakamura, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L10606, doi:10.1029/2004GL019557, 2004.

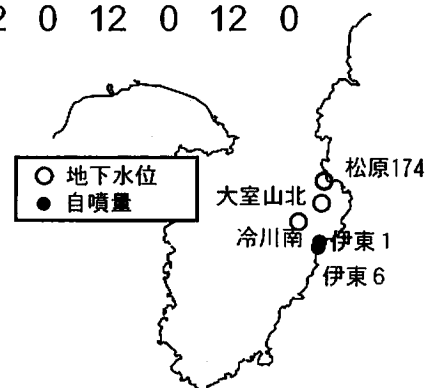
図1 気象庁地震カタログによって作成した伊東沖群発地震の震央分布と観測点配置。地震は深さ30kmよりも浅いもので、2006年1月25日～30日に発生したマグニチュード0以上のもの。

伊豆半島東方沖の地震活動に伴う地下水位変化

産業技術総合研究所



コメント：
大室山北では、群発地震の発生に伴って補正後の水位が低下している。



岐阜県東部の活断層周辺における地殻活動観測結果 (2005年11月～2006年1月)

Observation of Tectonic Activities around the Active Faults in Eastern Gifu Region (November, 2005～ January, 2006)

産業技術総合研究所
Geological Survey of Japan, AIST

1. 観測概要

産業技術総合研究所は長野県西部地域(王滝地域), 跡津川断層沿いの宮川・跡津川において地殻活動総合観測設備を設置している(第1図)。王滝地域では2000年5月7日より歪、傾斜計が故障のため観測不可能となっている。

宮川: 跡津川断層のロック部に位置する。深度約300mの坑井を掘削し、坑底に3成分ひずみ計・高感度地震計(1 Hz, 3成分速度計)を設置。また、深度256.78～267.66 mの滞水層にストレナーを設置し、地下水位の計測も行っている。高周波での地震計の共振がないよう、計器を改良した。計器中に、歪と独立に「体積温度計」を組み込んだ。

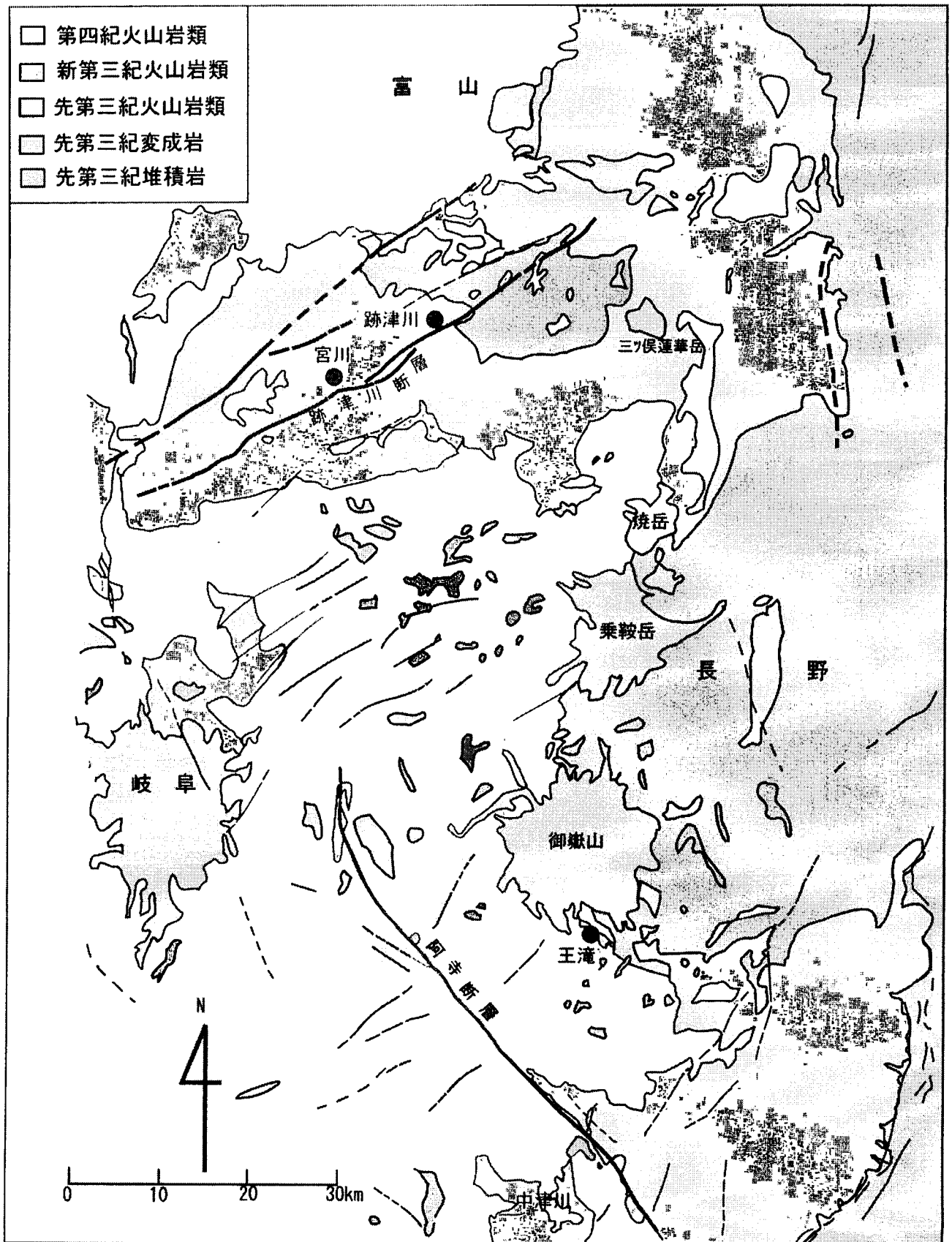
跡津川: 跡津川断層のクリーブ部に位置する。坑道内に深度約50mの坑井を掘削し、坑底に3成分歪計を設置。また、地下水位の計測も行っている。計器中に、歪と独立に「体積温度計」を組み込んだ。

2. 観測結果概要

宮川(第2図) : 水位, 歪計は潮汐変化を書く。降雨の影響が大きい。8月22日, 9月5日, 10月13日の降雨により歪計に異常変動が見られる。12月初旬から1月中旬にかけての歪三成分の縮みに積雪が影響している可能性がある。

跡津川(第3図): 水位, 歪計は潮汐変化を書く。降雨の影響が小さい。2002年4月初旬から数カ月周期の温度, 歪の不安定な変動が続いている。10月末から温度の急激な上昇と歪三成分の縮みが見られる。

跡津川(第4図): 7年1ヶ月間の記録。2002年4月初旬から歪3成分で約 $1E-7$ /日の急速な伸び, 歪計内の温度が約 $0.5m^{\circ}C$ /日で降下している。これ以後数カ月周期の温度, 歪の不安定な変動が続いている。

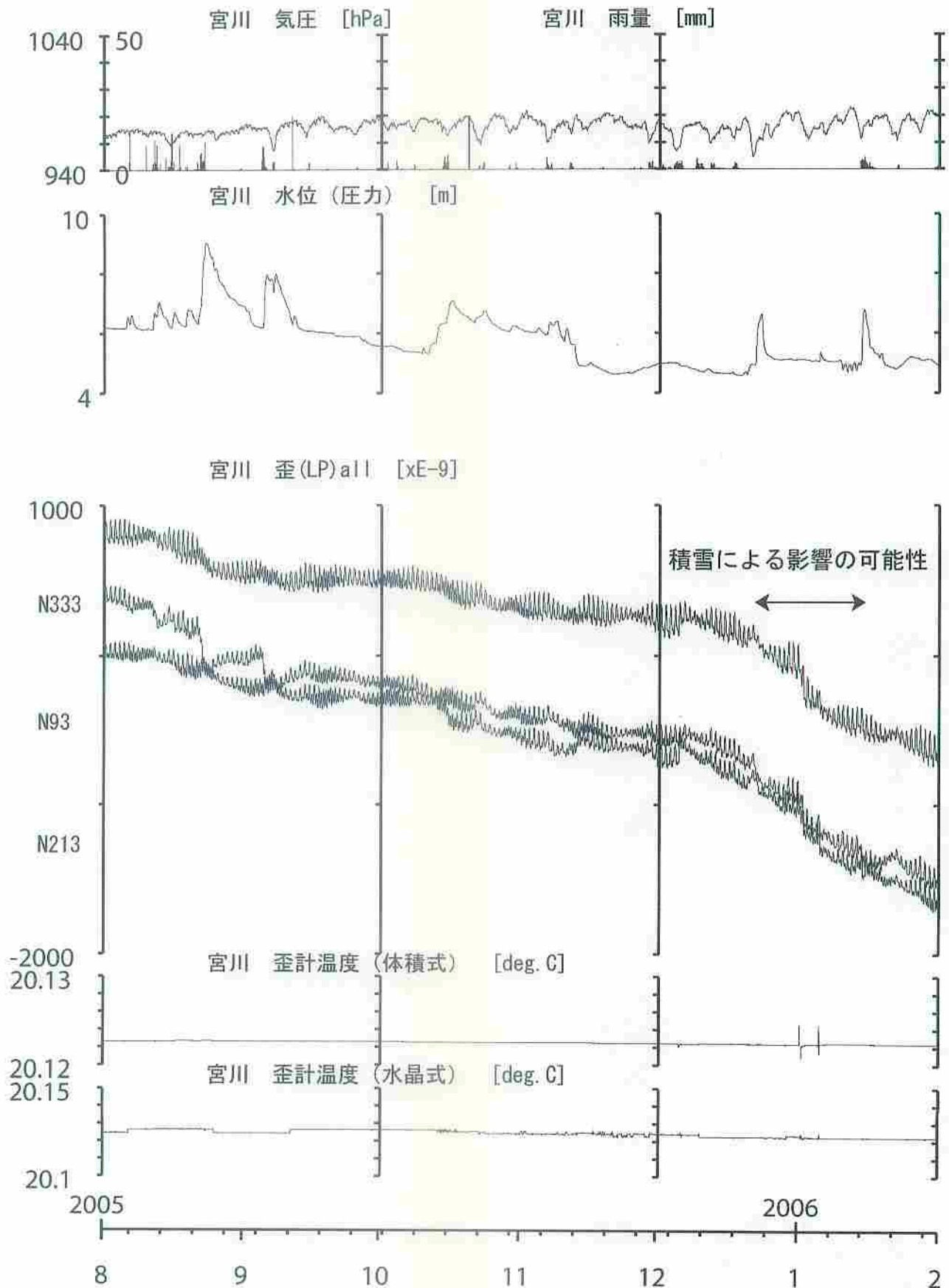


第1図 長野県西部地域・王滝地域、跡津川断層沿いの宮川・跡津川における地殻活動総合観測点位置

Fig. 1 Location map of the observation boreholes at Ohtaki in Naganoken-Seibu region, Miyagawa and Atotsugawa at the Atotsugawa fault.

宮川歪観測結果 (時間値)

(2005/08/01 00:00 - 2006/02/01 00:00)

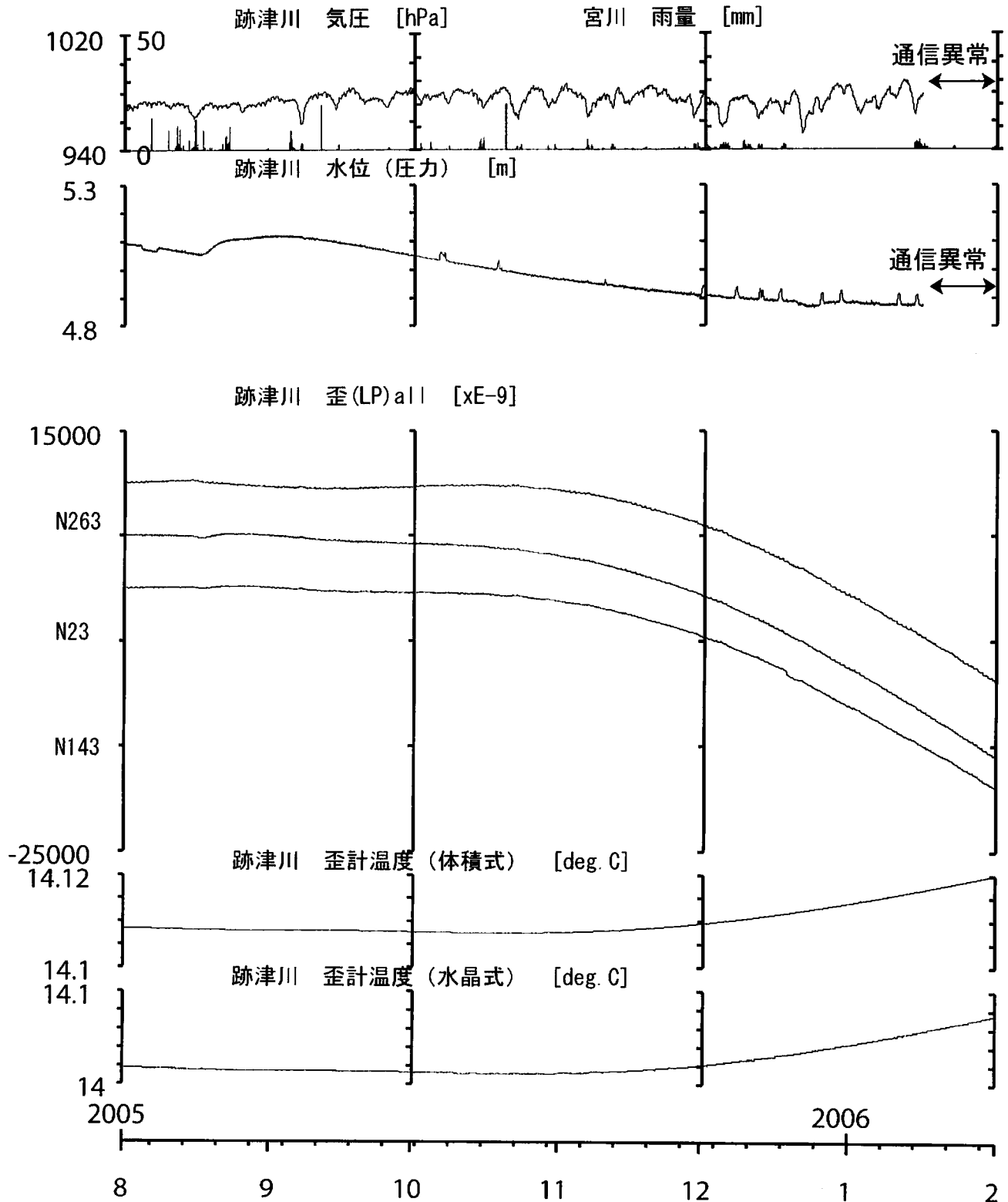


第2図 宮川における歪観測結果 (6カ月間)

Fig. 2 Results of strain meters at Miyagawa (for 6 months).

跡津川歪観測結果 (時間値)

(2005/08/01 00:00 - 2006/02/01 00:00)



第3図 跡津川における歪観測結果 (6カ月間) . 2002年4月以後
歪み計温度が不安定であり, 歪データも不安定となった.

Fig. 3 Results of strain meters at Atotsugawa (for 6 months).

2006年1月に発生した愛知県での低周波地震と 産総研豊橋・豊橋東観測点での地下水・地殻歪変化 産業技術総合研究所

2006年1月16日から1月23日にかけて、愛知県で低周波地震活動が発生した。それと同時期に愛知県豊橋市の産総研豊橋・豊橋東観測点の多成分歪計において、通常とは異なる地殻歪変化が観測されたので、その観測結果を報告する。

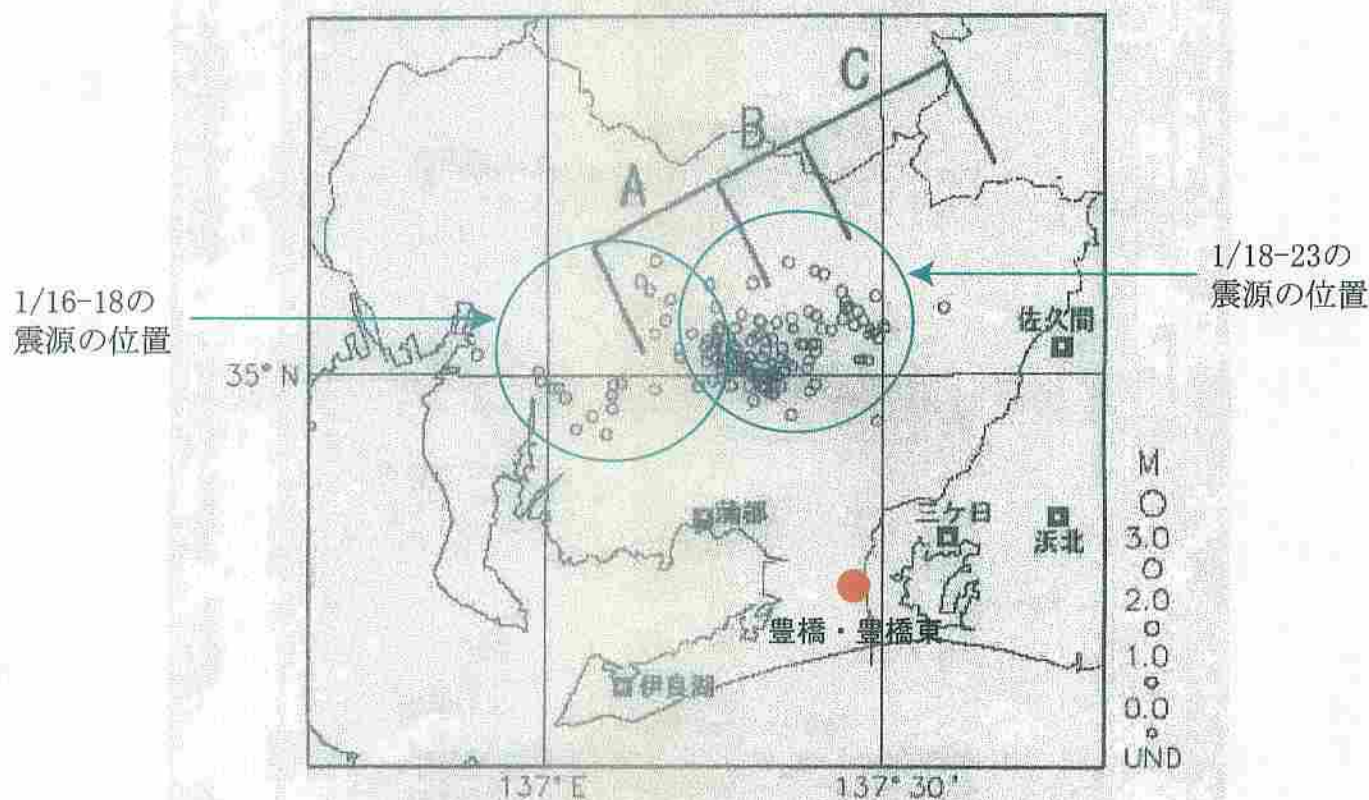
低周波地震活動は、1月16日から18日までは愛知県知多半島の北東側で発生し、その後、18日から22日まではさらに北東側で発生した（図1）。産総研豊橋観測点での地殻歪変化（図2）は、15日から18日にかけて水平歪N86EとN131E成分が縮み、水平歪N221E成分が伸びであった。その後、18日から22日にかけて水平歪N356EとN131E成分が縮み、水平歪N86EとN221E成分が伸びであった。主歪解析を行ったところ、15日から18日まではN305E方向が最大の縮みの方向であり、18日から22日まではN325E方向が最大の縮みの方向との結果であった（図3）。

豊橋東観測点から約300m西に位置する豊橋観測点での地殻歪にも変化が見られた（図4）。全体にばらつきが大きいものの、歪2（N222E）成分は豊橋東の水平歪N221E成分と、歪3（N342E）成分は豊橋東の水平歪N356E成分と良く似た変化をしていた。豊橋観測点でも地殻歪変化が捉えられたと思われる。

豊橋・豊橋東の地下水位には対応する変化が見られない（図4）。

気象庁によると、愛知県での低周波地震とそれに伴う地殻歪変化は1999年9月以来今回までに21回認められている。2005年7月の事例では、低周波地震は図1のA領域（2006年1月18日から23日までの発生領域と重なる）で発生していた。その時の産総研豊橋・豊橋東観測点での地殻歪変化は図5に示したように、南北に縮み、東西に伸びの主歪場（図6）であった。

気象庁の解析によると、蒲郡・佐久間観測点での地殻歪変化は、低周波地震が起こっている付近のプレート境界での短期的スロースリップで説明できるとのことである。豊橋東観測点での地殻歪変化もプレート境界での短期的スロースリップで説明が可能である。豊橋東の地殻歪変化の最大の縮みの方向が、15日から18日までに比べて、18日から22日までの方向が北寄りになっていることは、低周波地震活動の震源の位置の変化（つまり短期的スロースリップの位置の変化）に対応していると考えられる。
（北川有一）



愛知県の低周波地震の震央分布図

A,B,Cは過去の短期的スロースリップ発生域（第235回判定会委員打合せ会資料より）

図1 観測点の位置および低周波地震の震源の位置（気象庁資料に加筆）

●は産総研豊橋・豊橋東観測点、それ以外は気象庁の観測点

豊橋東 歪 (時間値)

(2005/12/29 00:00 - 2006/01/28 00:00)

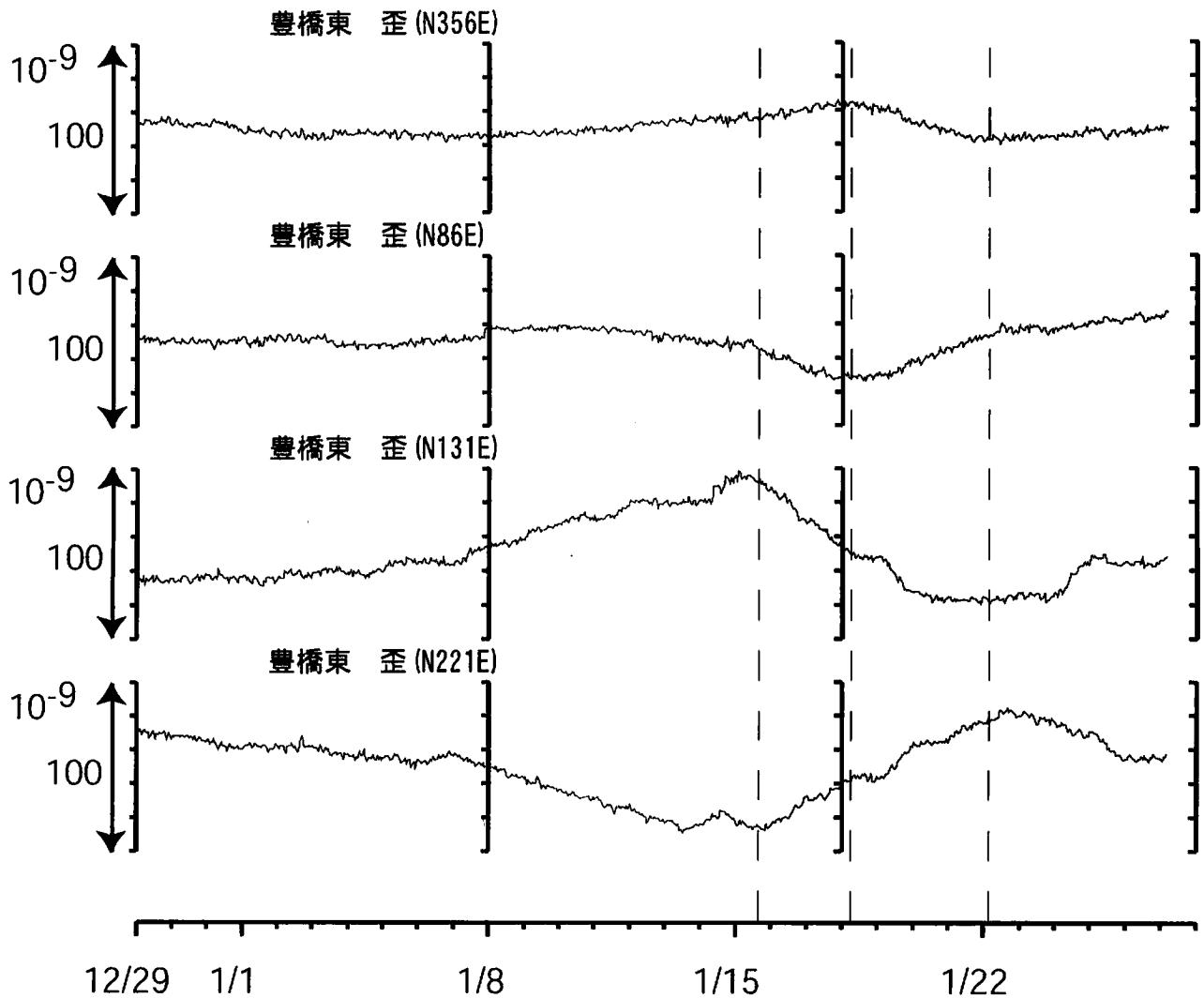
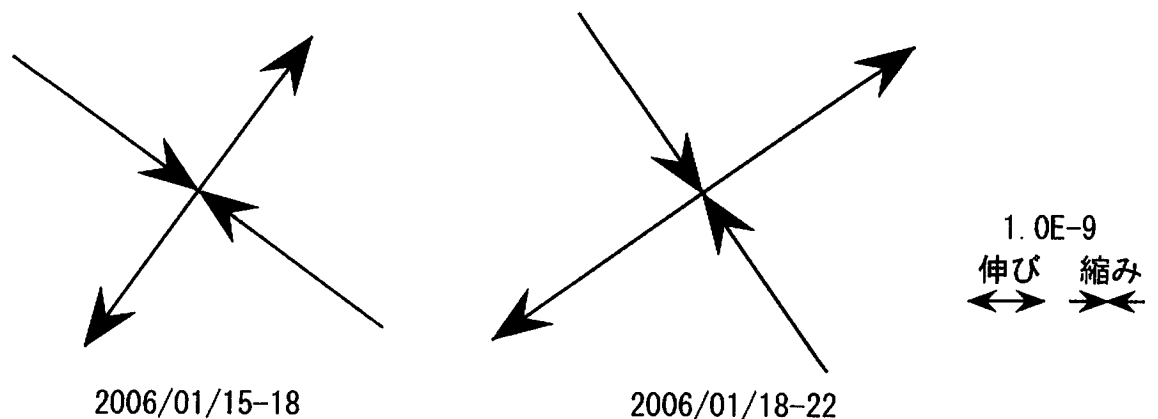


図 2 BAYTAP-Gにより潮汐応答・気圧応答を除去し、さらに直線トレンドを除去している
 2006/1/15-18の間、低周波地震が知多半島の北東側で発生した
 2006/1/18-22の間、低周波地震が2006/1/15-18の時よりも北東側（2005年7月と同じ領域）で発生した

図 3 豊橋東観測点の歪変化から推定した各期間の主歪場
 (N356E, N131E, N221Eのデータを用いた)



豊橋・豊橋東（時間値）

(2005/12/29 00:00 - 2006/01/28 00:00)

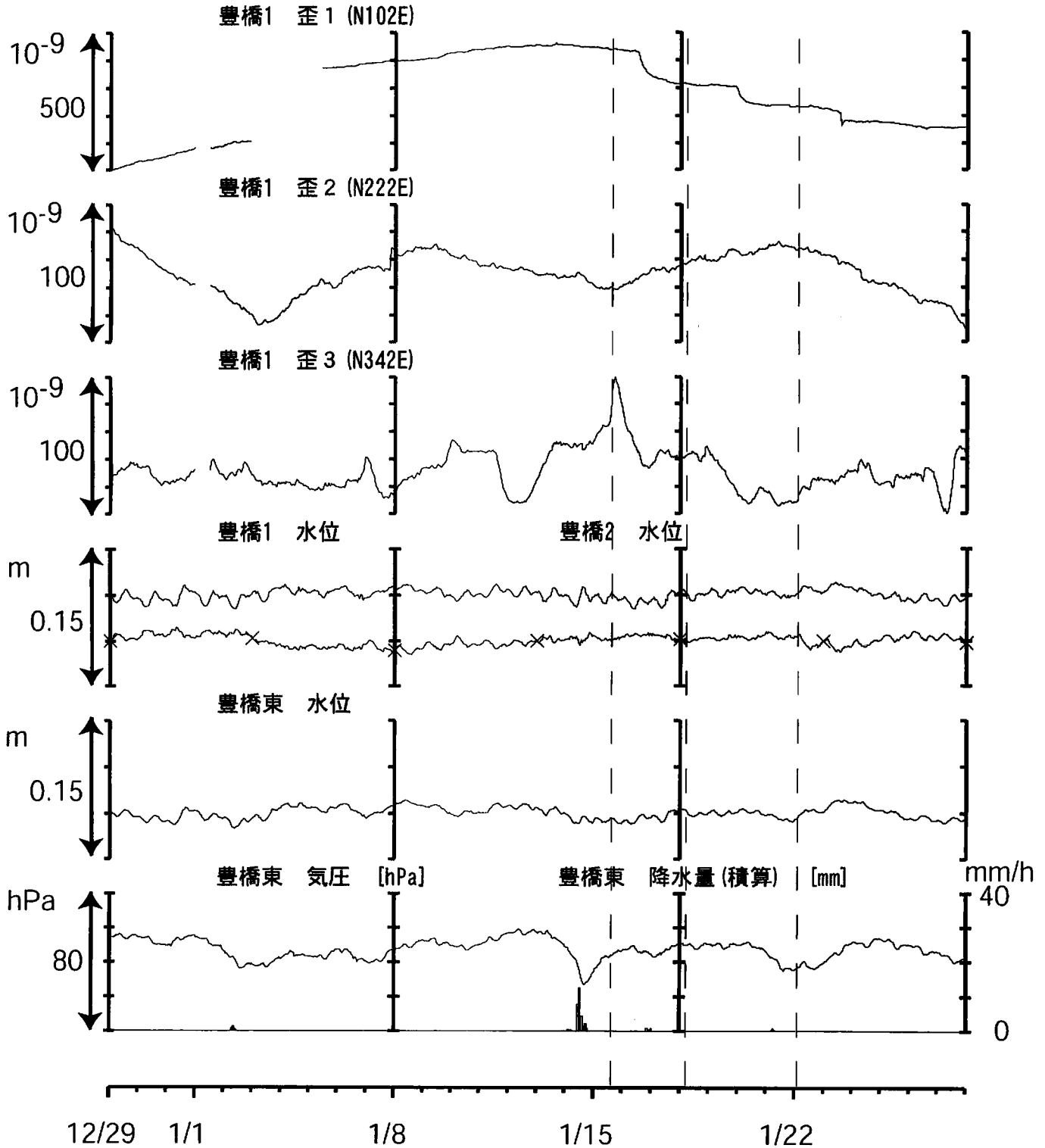


図 4

歪に関しては、BAYTAP-Gにより潮汐応答・気圧応答を除去し、さらに直線トレンドを除去している
 水位に関しては、Tperにより気圧応答・降雨応答を除去し、さらに直線トレンドを除去している
 2006/1/15-18の間、低周波地震が知多半島の北東側で発生した
 2006/1/18-22の間、低周波地震が2006/1/15-18の時よりも北東側（2005年7月と同じ領域）で発生した

豊橋・豊橋東 歪 (時間値)

(2005/07/01 00:00 - 2005/08/10 00:00)

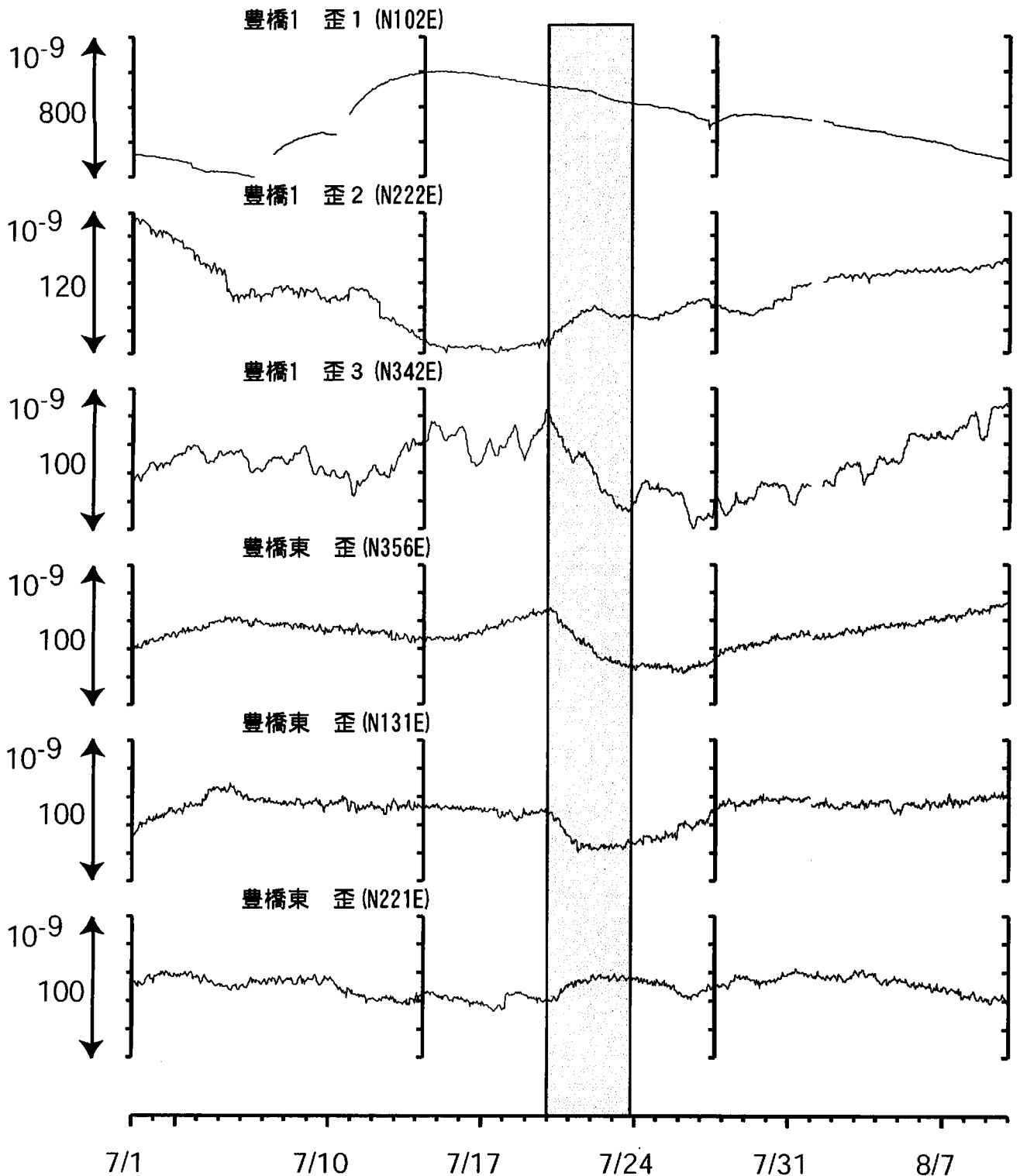
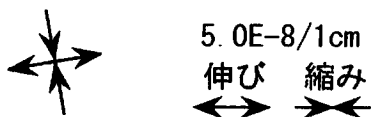


図 5 BAYTAP-Gにより潮汐応答・気圧応答を除去し、さらに直線トレンドを除去している

図 6 豊橋東観測点の歪変化から推定した同期間の主歪場 (N356E, N131E, N221Eのデータを用いた)



有馬一高槻一六甲断層帯近傍における地殻活動観測結果(2005年11月～2006年1月)

Observation of the Tectonic Activities in the Arima-Takatsuki -Rokko Fault Zone(November, 2005～ January, 2006)

産業技術総合研究所

Geological Survey of Japan, AIST

産業技術総合研究所が設置している有馬一高槻一六甲断層帯近傍における観測点(池田・宝塚・平林・育波:第1図)の歪計等の観測結果について2005年11月1日から2006年1月31日までのデータを報告する。

1. データの概要

1) 平林(第2図)

水位:(野島断層破砕帯内, 浸透性の部分) 気圧と逆相関, 降雨の影響あり。

歪:設置していない。

2) 宝塚(第3図)

水位:(有馬層群内) 密閉孔井である。気圧と逆相関, 降雨の影響あり。

歪:(有馬層群内)長期トレンド 3成分とも縮み。

3)池田(第4図)

水位:(大阪層群内) 気圧と逆相関, 降雨の影響あり。

歪:(有馬層群内)長期トレンド N273成分ほぼ平衡。2001年8月2日, 落雷のため以後 N153成分欠測。N33成分は不安定である。11月16日に保守作業に伴う欠測あり。

4) 育波(第5図)

水位:(花崗岩内) 気圧と逆相関, 降雨の影響少ない。

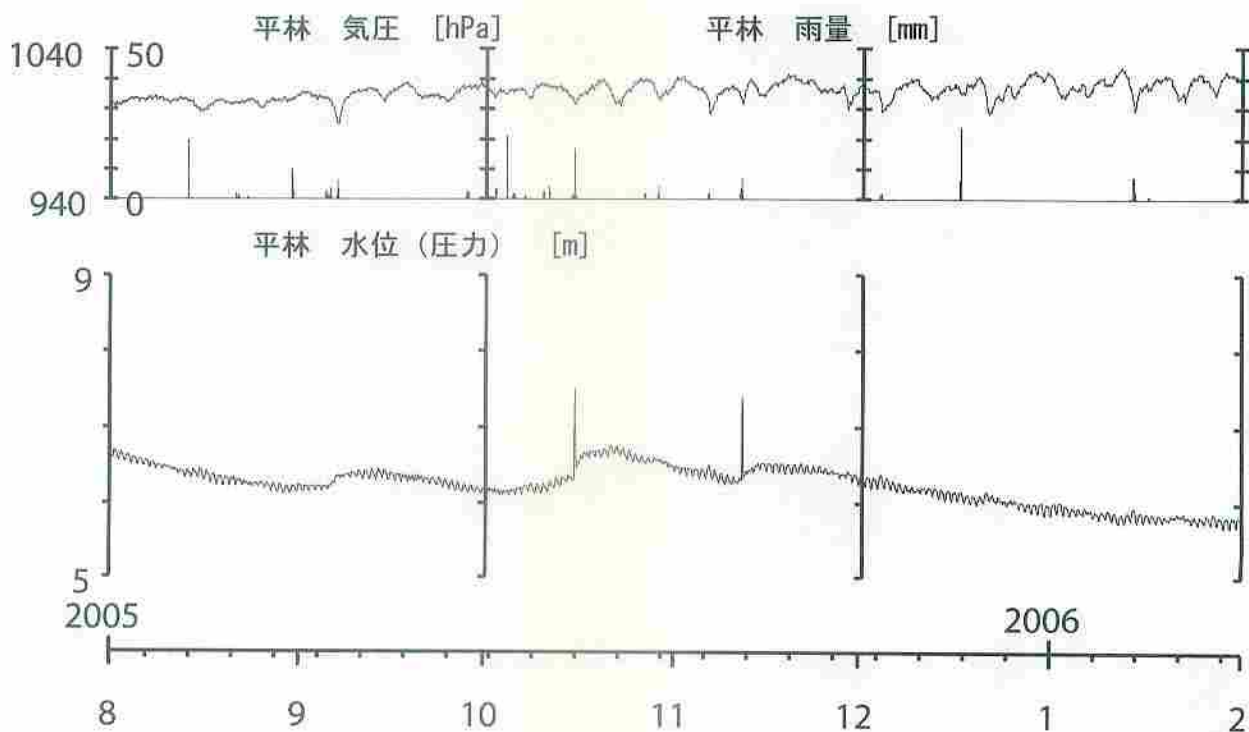
歪:(花崗岩内) 8月以降, 歪3成分の緩やかな伸びの傾向がある。

5) 育波の異常変動の特徴(第6図)

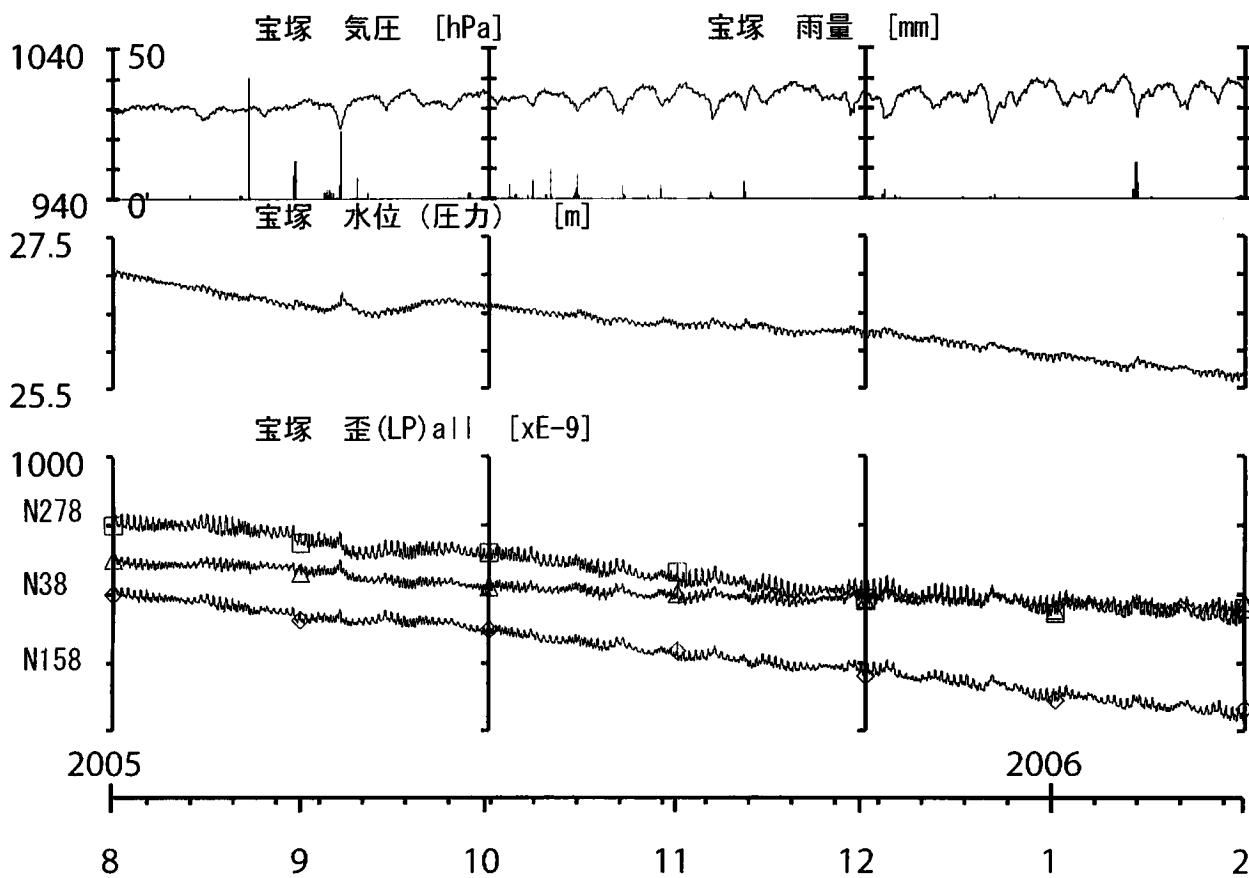
水位の上昇と同期して歪が縮むという特異な変動は, 1999年5月以後から2002年5月までに約300日周期で4回繰り返されている。2002年9月変動開始の時間間隔は279日であり, 周期が変化してきた。2002年12月から2005年1月の4回の変動周期はそれまでと大きく異なった。特徴的変動パターンは, 変動の初期に数日かけて水位が数10cm上昇, 歪が約 1μ strain 縮む。その継続周期は数十日～百数十日である。



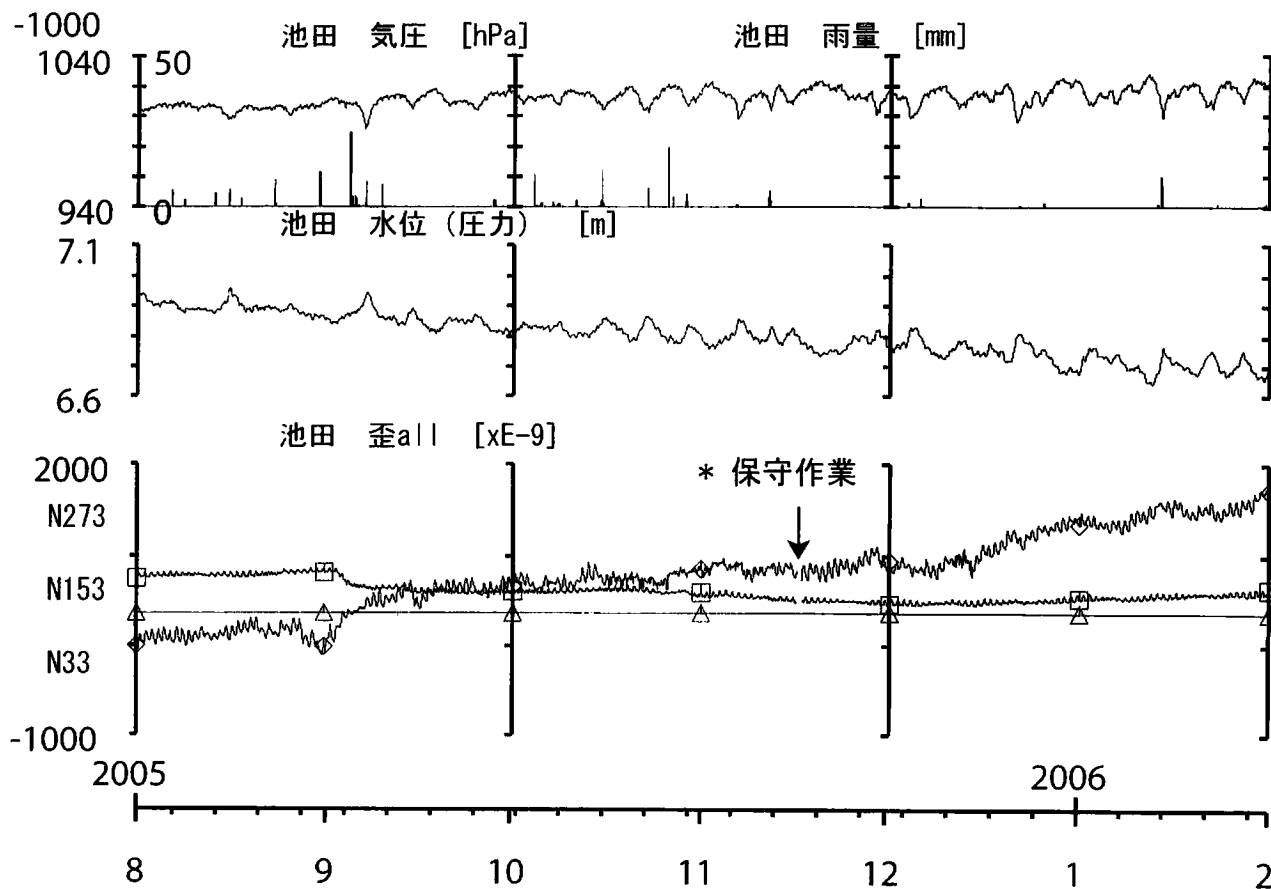
第1図 有馬・高槻・六甲断層帯近傍における観測点位置
 Fig. 1 Location of the observation boreholes.



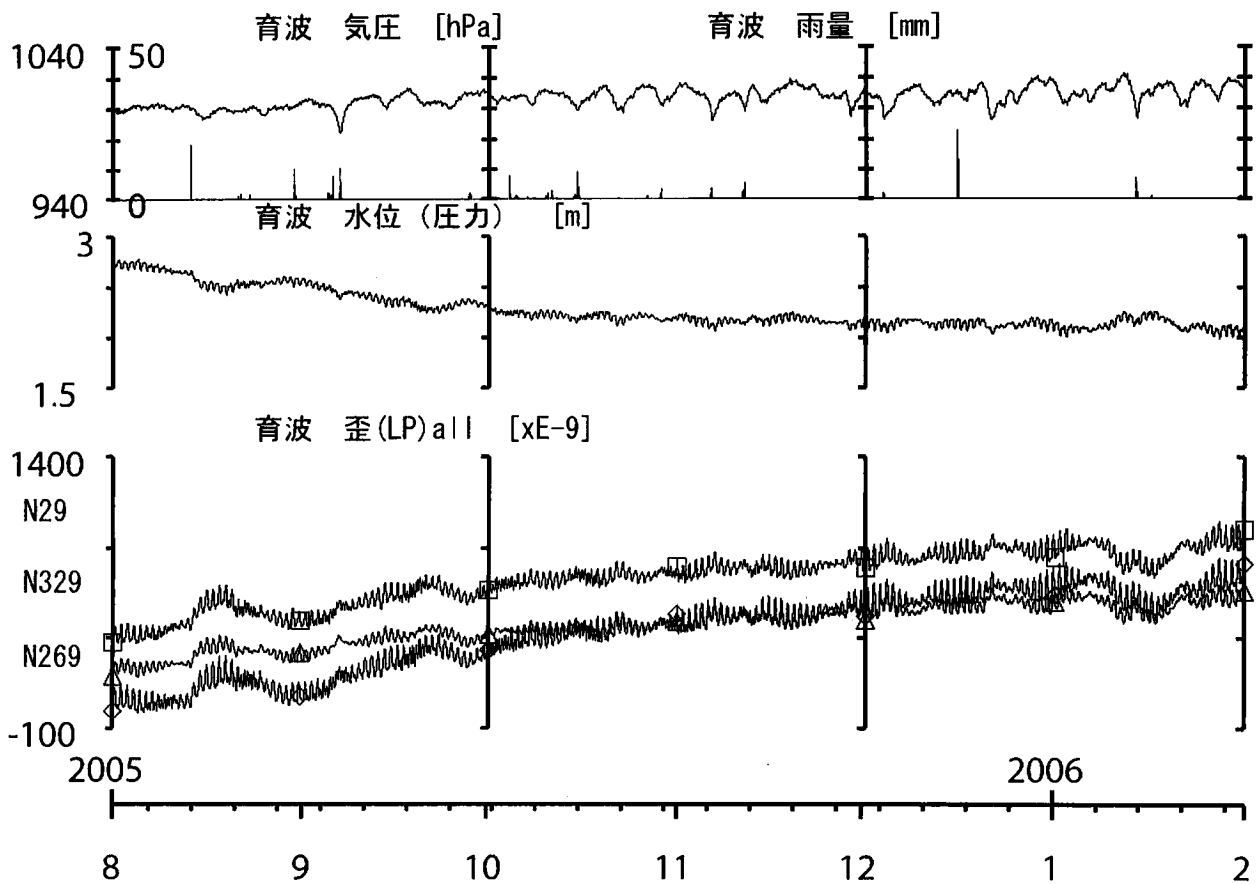
第2図 平林観測点の記録
 Fig. 2 Result at Hirabayashi.



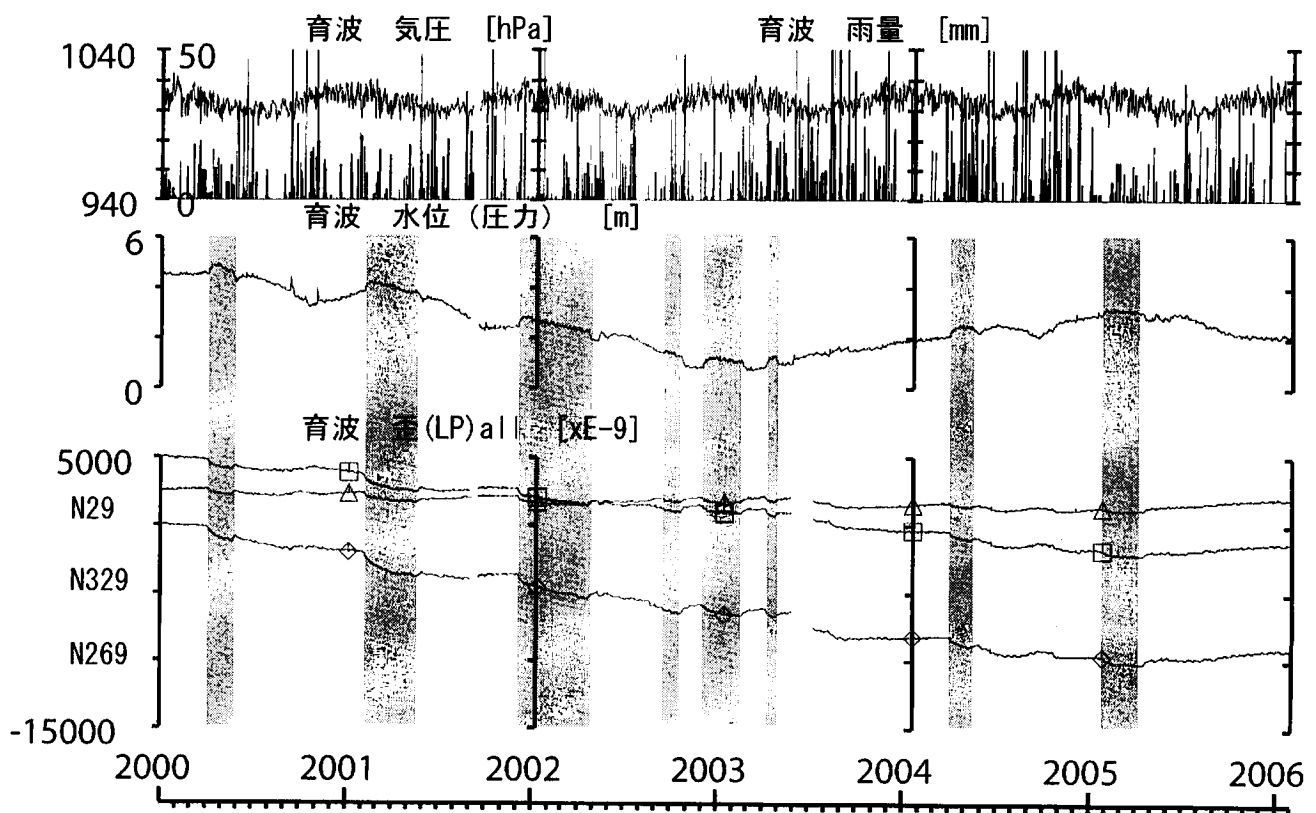
第3図 宝塚観測点の記録
Fig. 3 Result at Takarazuka.



第4図 池田観測点の記録
Fig. 4 Result at Ikeda.



第5図 育波観測点の記録(6ヶ月)
 Fig. 5 Result at Ikuha for 6 months.



第6図 育波観測点の記録(2000年 1月1日~2006年 1月31日).
 2002年 5月まで原因不明の歪・水位変動が約300日周期で4回あったが、2002年 9月の変動以来その周期が不規則になった。
 Fig. 6 Result at Ikuha for 6 years and 1 months.

2005年11月～2006年1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、2005年11月23日22時24分頃に発生した和歌山県北部の地震（M4.0, 深さ約28km）である。M4以上で深さ30kmより深い地震は、2005年11月1日12時47分頃に発生した紀伊水道の地震（M4.3, 深さ約45km）である。これらの地震前後に特に異常な変化はない。

第2～6図に、2005年8月～2006年1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。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。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ではケーシングを二重にして、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。

htsとkwn-iの地下水位については、2005年4月以降の周囲の揚水によると考えられる水位低下から回復してきている（第4, 5, 11図）。obk2の地下水位については、2005年5月以降の周囲の揚水によると考えられる水位低下からはあまり回復していない（第6図）。2005年12月以降のknmの地下水位の低下は周囲の揚水によるものと思われる（第4図）。yst2については、2005年9月末に水位計が故障した（第7図）。yst2は地上より上に水位が来るので井戸口を密閉していたが、2005年10月24日にyst2の故障した水位計を回収するために井戸口を開放した。その作業に伴い、yst2と同じ帯水層を観測していると思われるyst3の地下水位は2005年10月後半から低下している（第7図）。

これらのデータ（グラフ等）は、<http://www.aist.go.jp/RIODB/gxwell/GSJ/index.shtml>で公開されている。

（北川有一・小泉尚嗣・高橋誠・佐藤努・松本則夫・大谷竜・板場智史・桑原保人・長秋雄・佐藤隆司）

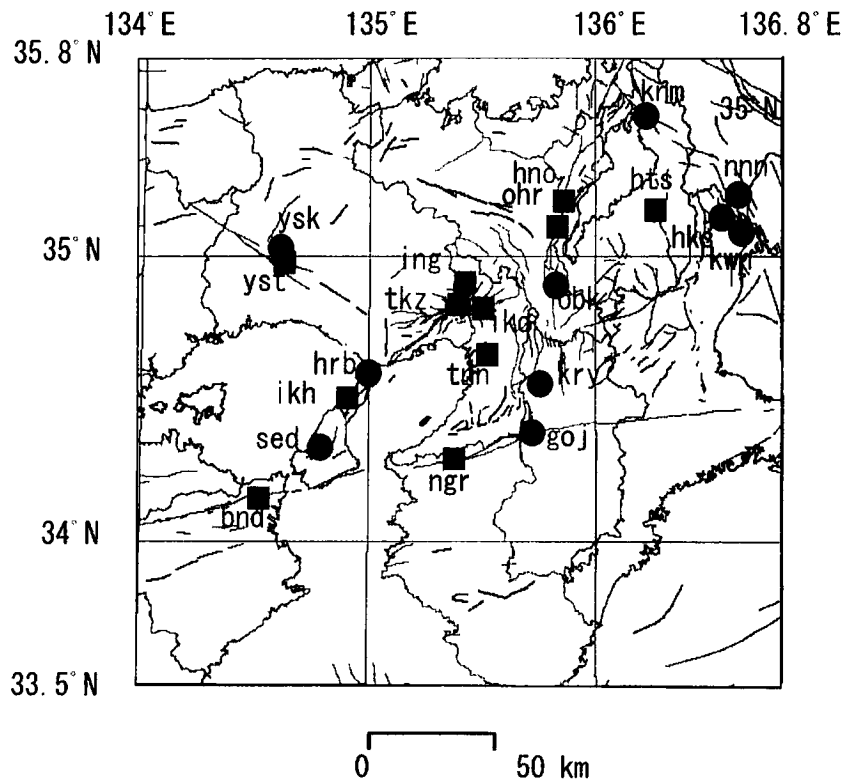


Fig. 1 観測点（●・■）と活断層分布。●は地下水のみの観測点で、■はボアホール型歪計を併設している観測点。

ATMOSPHERIC PRESSURE(ikh)
RAINFALL(ikh)

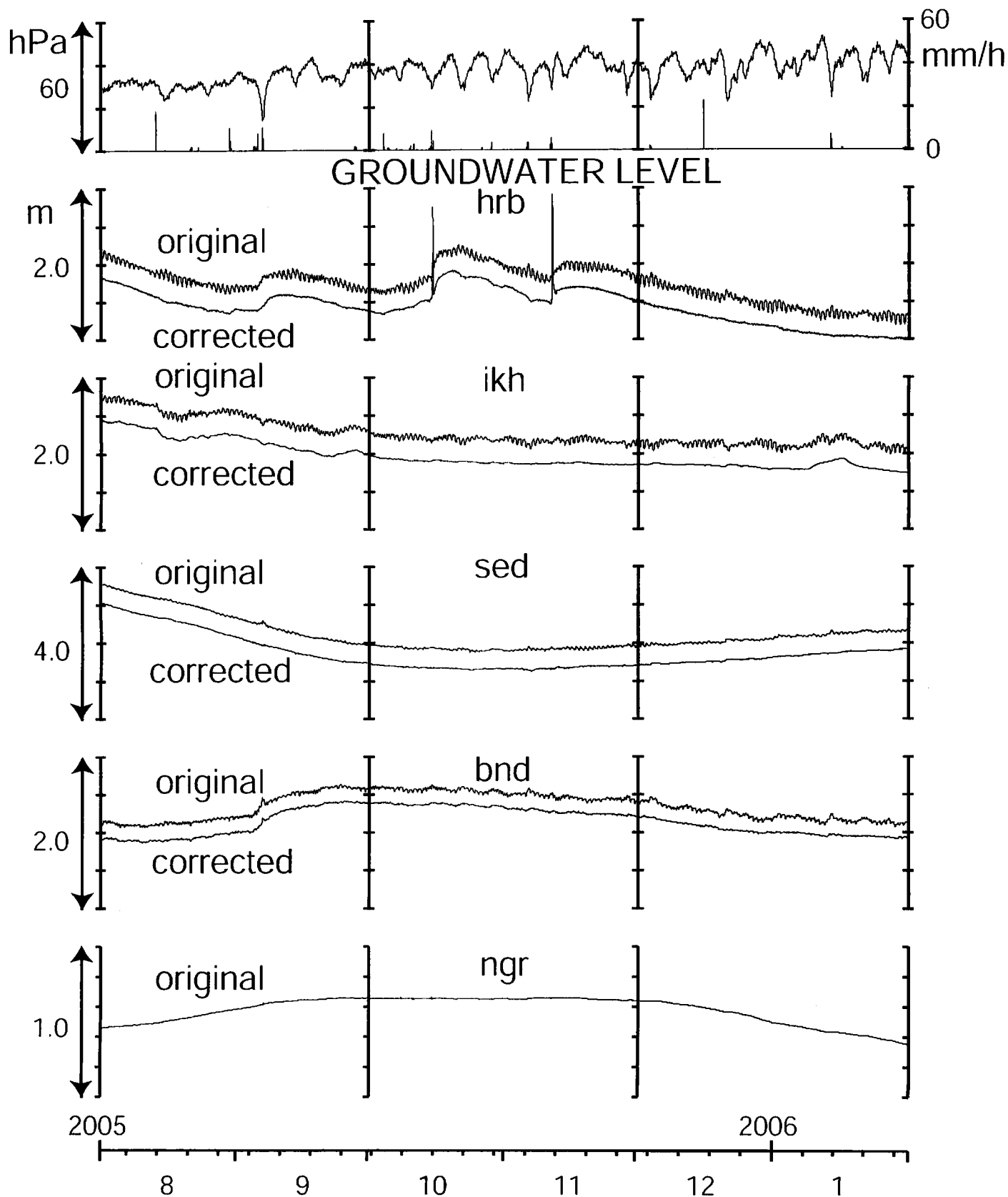


Fig.2

ATMOSPHERIC PRESSURE(ing)
RAINFALL(ing)

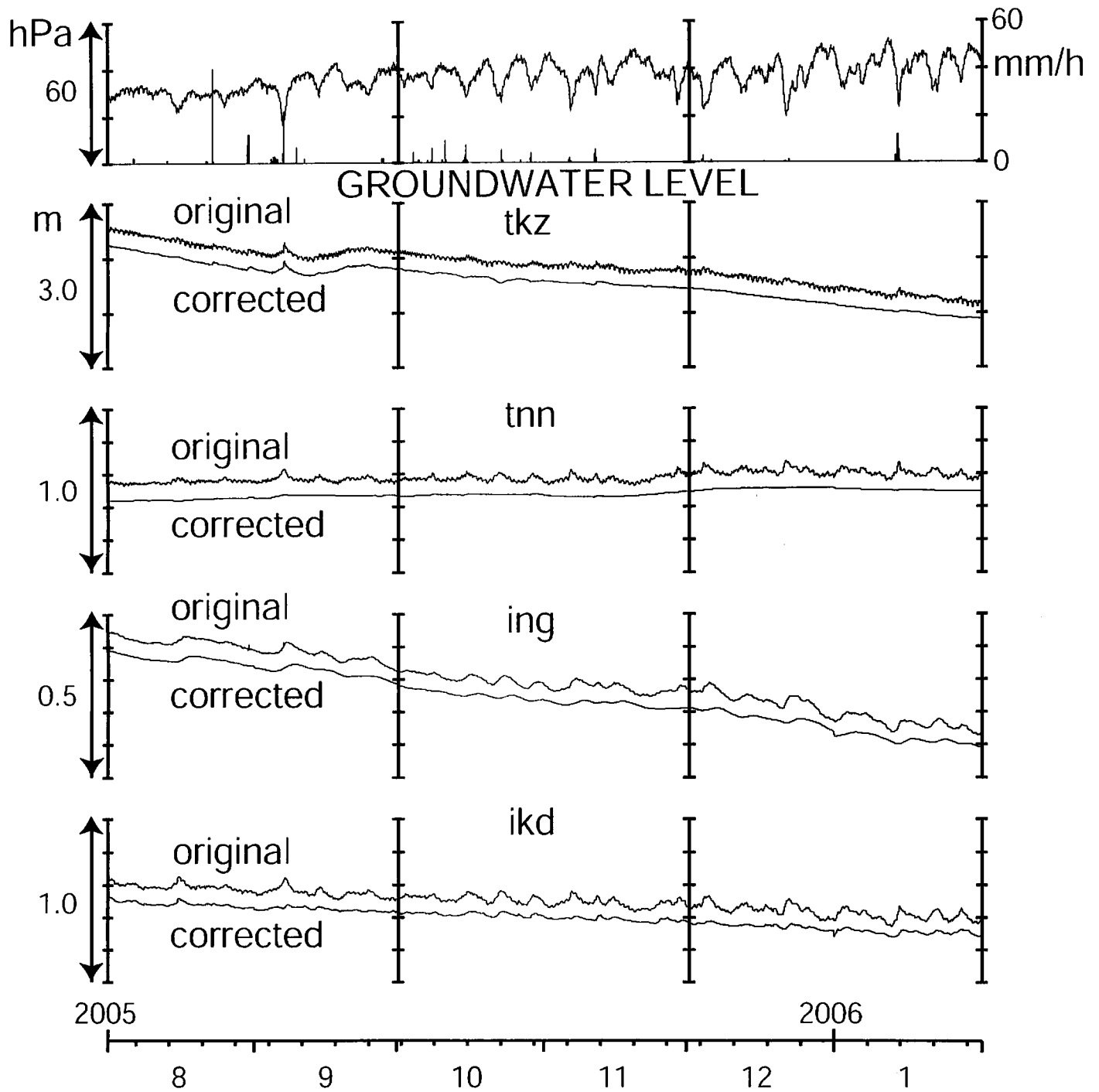


Fig.3

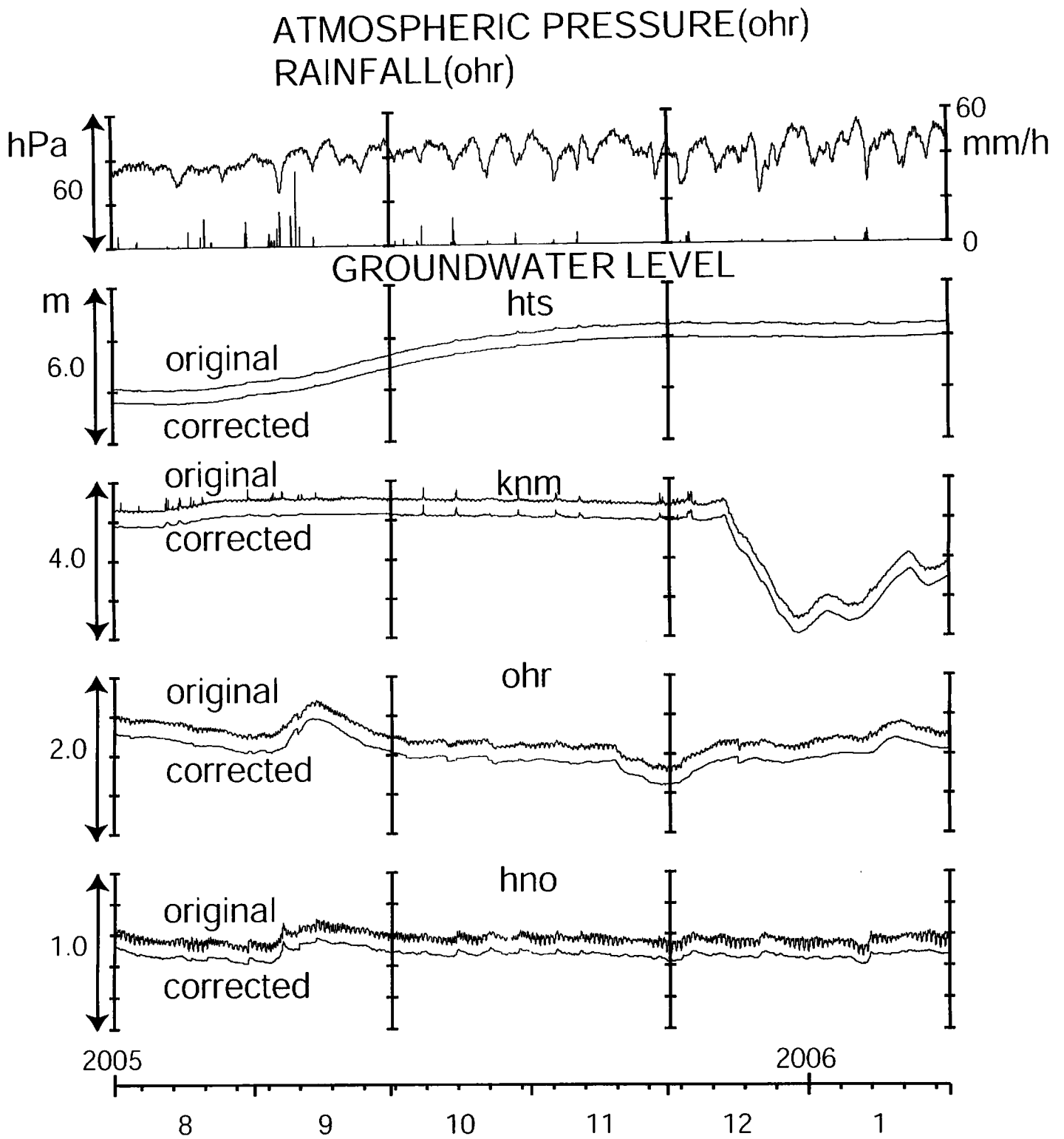


Fig.4

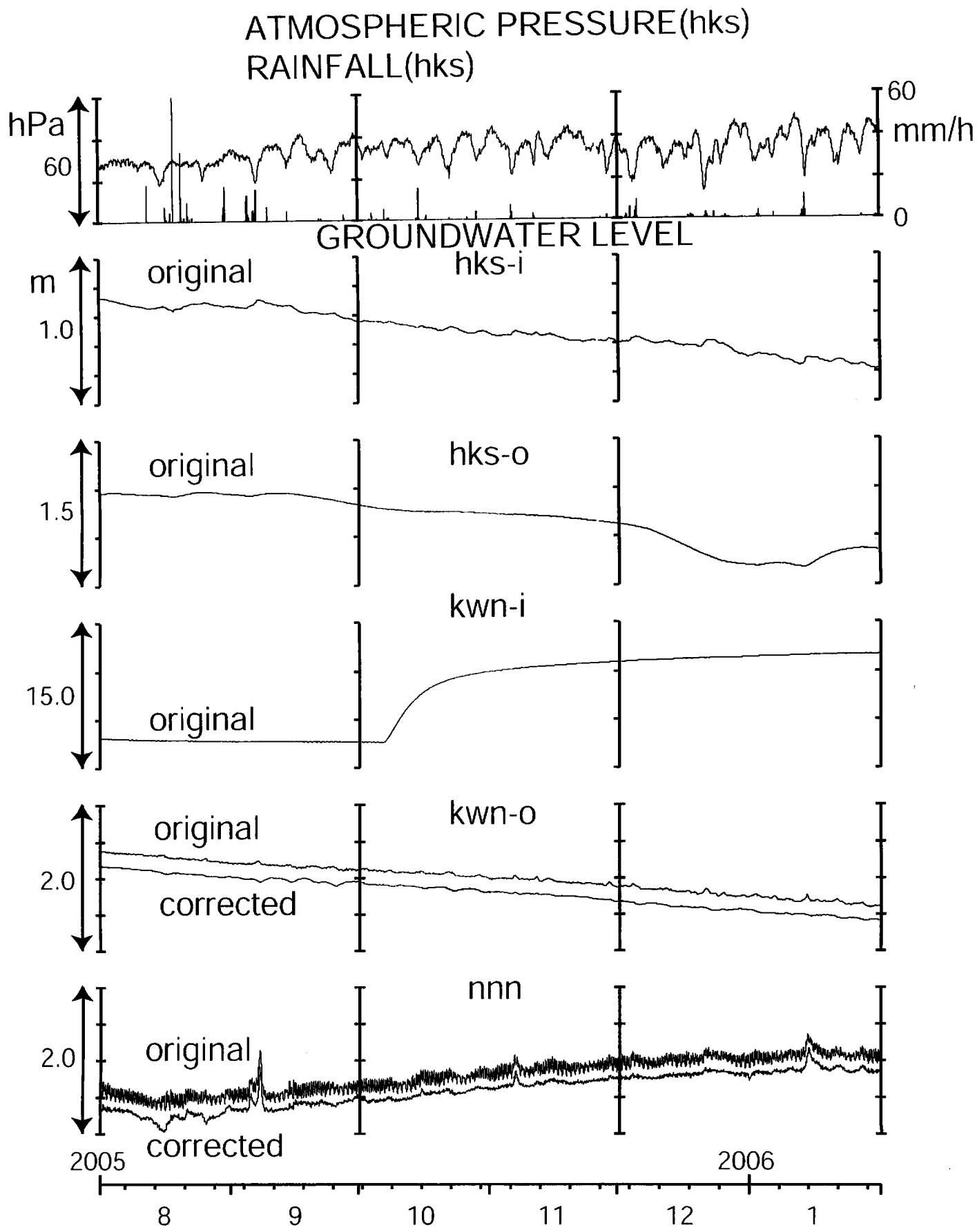


Fig.5

ATMOSPHERIC PRESSURE(obk)
RAINFALL(obk)

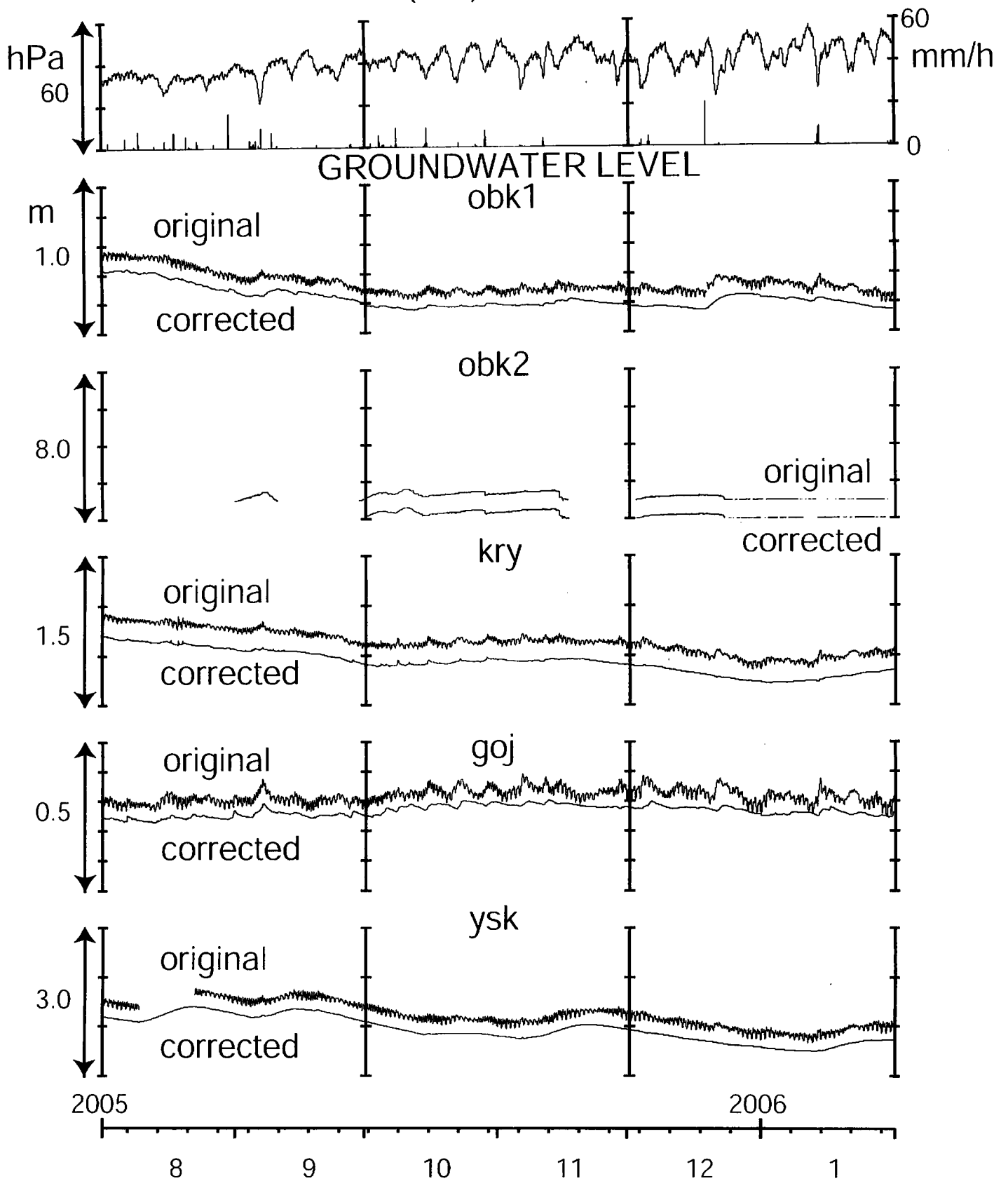


Fig.6

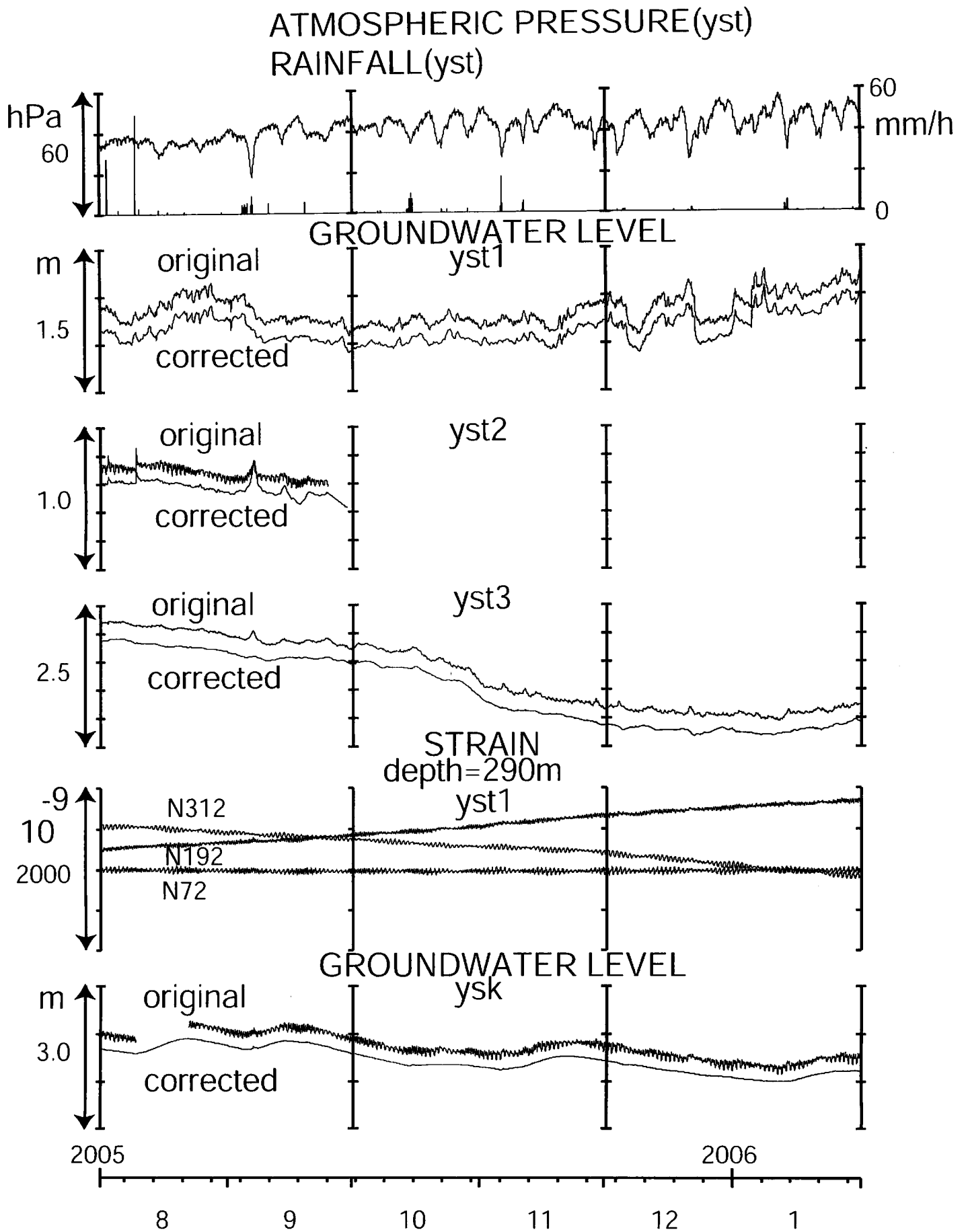


Fig.7

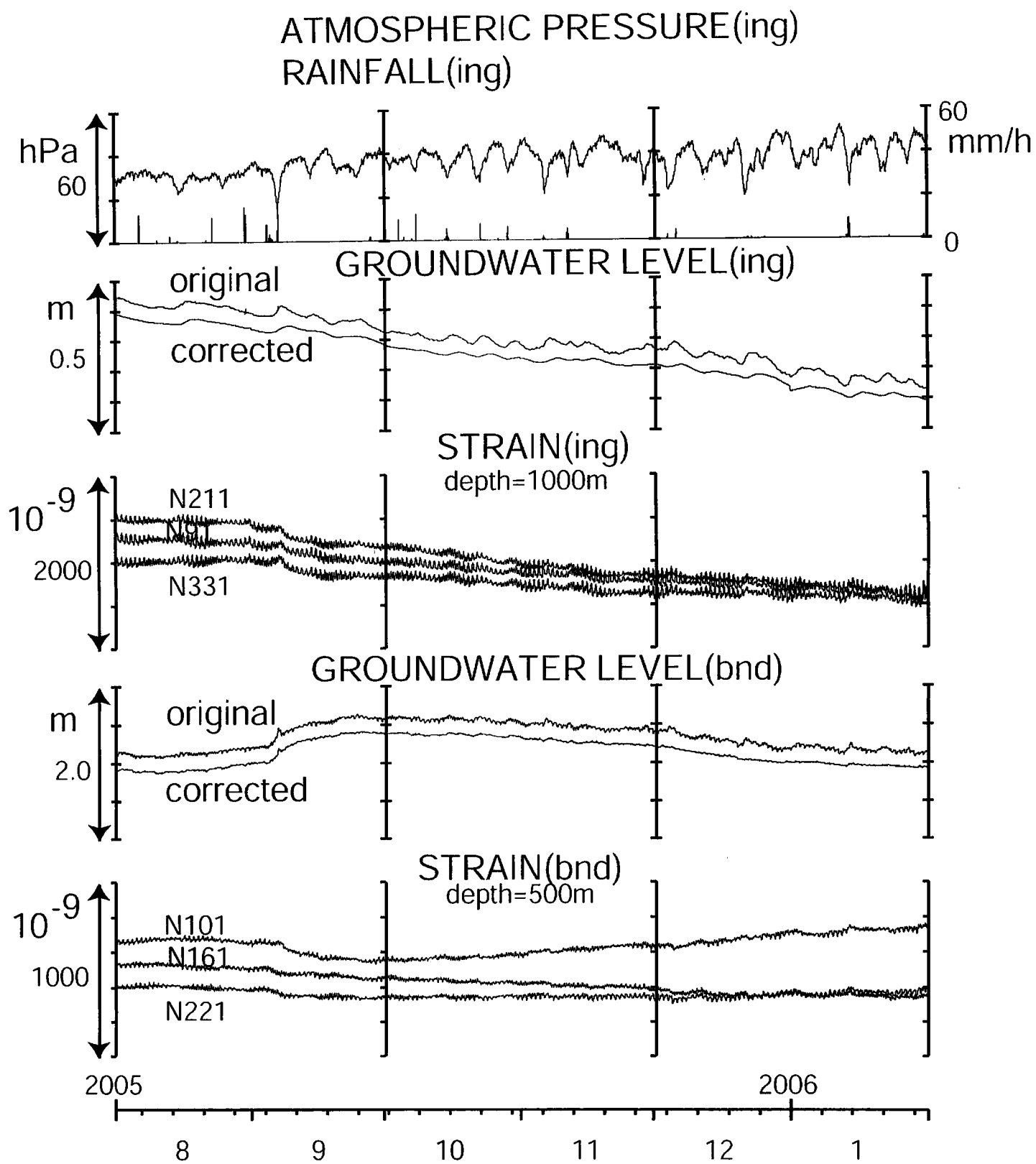


Fig.8

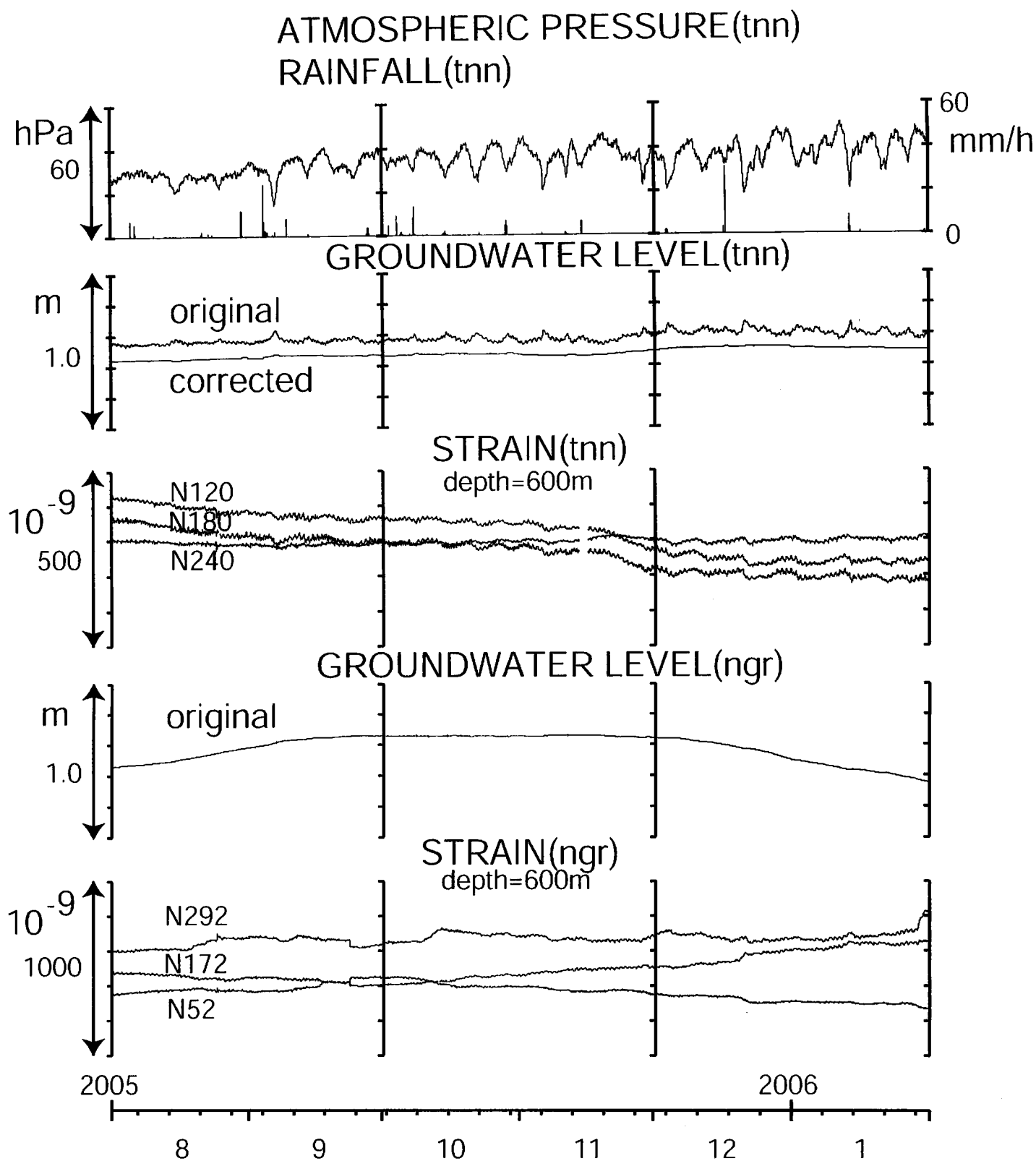


Fig.9

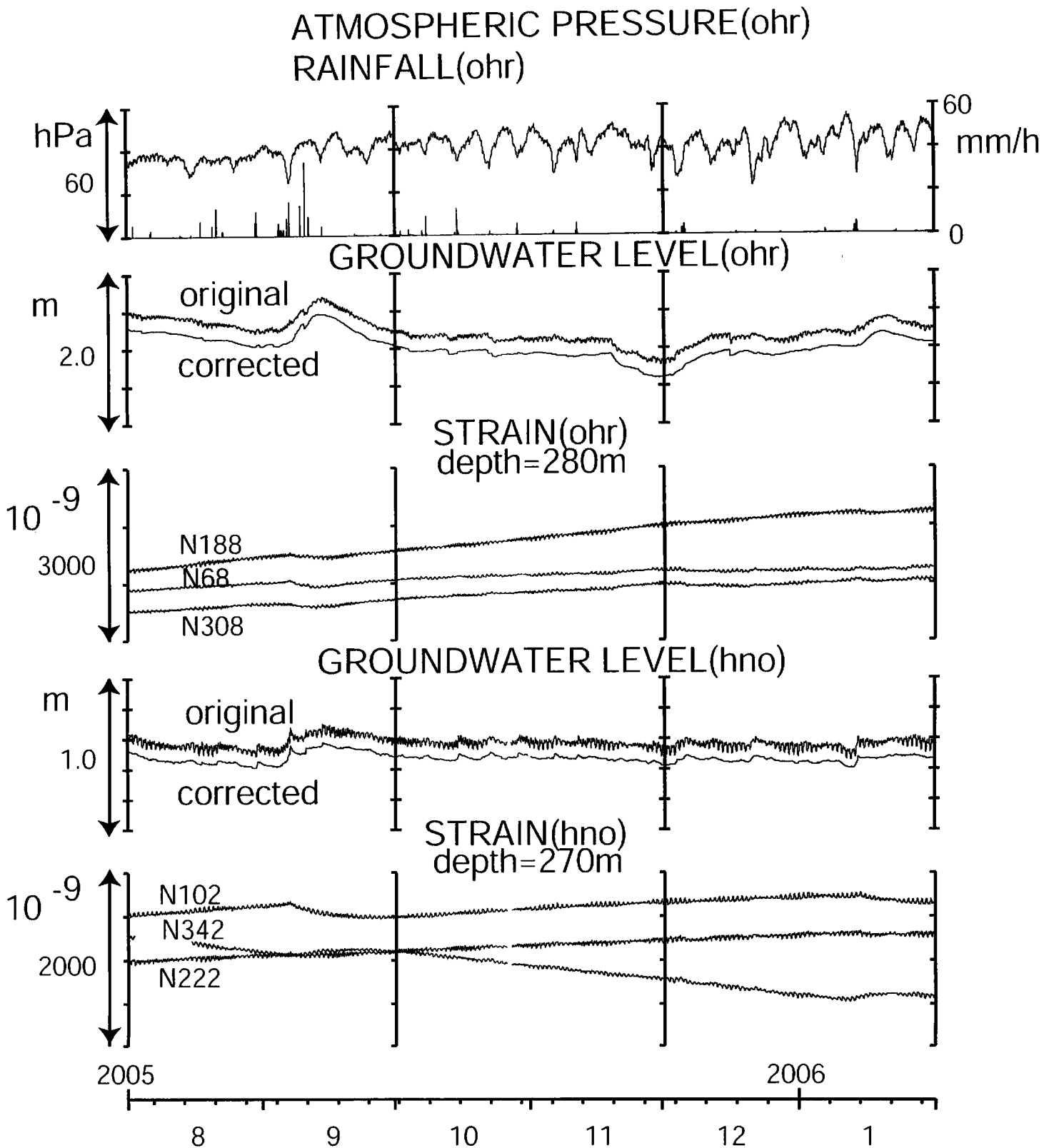


Fig.10

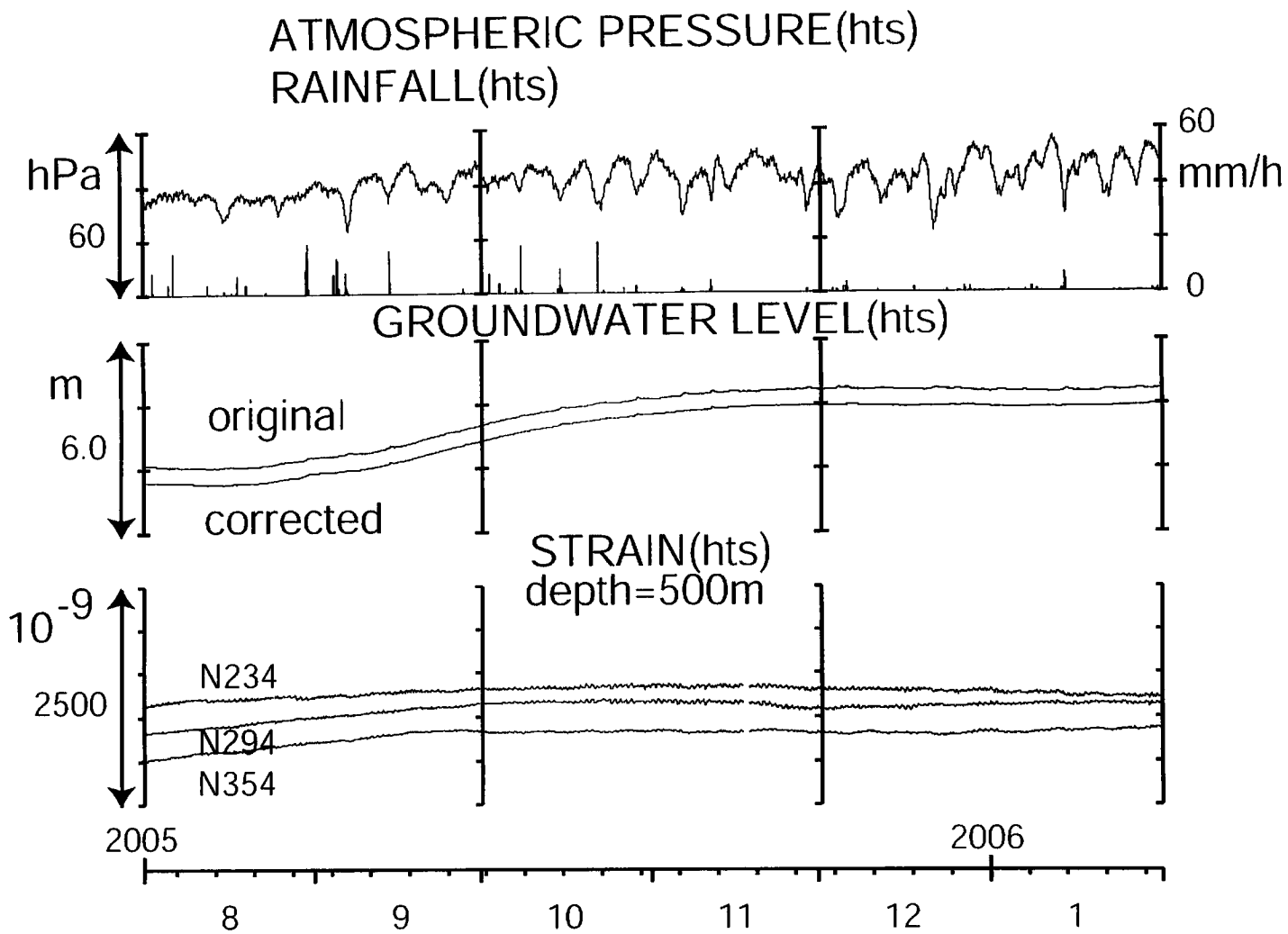


Fig.11

鳥取県・岡山県・島根県における温泉水・地下水変化（2005年11月～2006年2月）

鳥取大学工学部・京都大学防災研究所地震予知研究センター・産業技術総合研究所

1. はじめに

鳥取県・島根県・岡山県は温泉が多く、その所在も地震活動と関連していると考えられる。この地方の特徴を生かし、国際ロータリー第2690地区、鳥取県西部地震義援金事業の一環として、温泉水の時間変化を観測網を山陰地方（鳥取県西部地震周辺及び鳥取県東部・岡山県北部地域）に整備し、地震活動との関連を調べている。

2. 観測

2005年から南部町猪木で新たな観測を開始した（第1図の15）。これまでに観測を開始している地点は15点である。14の吉岡温泉ではデータを現地集録している。観測方法としては、温泉井に水位計や温度計（分解能：1/100°C）を設置し、測定値をデータロガーにいったん収録した後、観測センター（鳥取大学工学部や京大防災研地震予知研究センター鳥取観測所等）へ（14の吉岡温泉を除いて）電話回線を利用して転送する。観測センターには、データの回収・記録・解析システムを設置し、温泉データを地震データ等と比較して関係を調べる。解析の結果は、速報として観測センターのホームページで公開している（http://www.geosd.jp/onsen_k/index.htm）。

水位・水温の測定インターバルは10秒で1分間の平均値を記録している。温度センサーは、事前の温度検層により、湯原・千屋温泉・湯谷温泉等を除いて、最も温度変化の大きい位置（深さ）に設置している（鳥取温泉175m、岩井温泉150m、三朝温泉25m、鹿野温泉35m、奥津温泉130m、湯原温泉タンク内、千屋温泉タンク内、日野町金持100m等）。

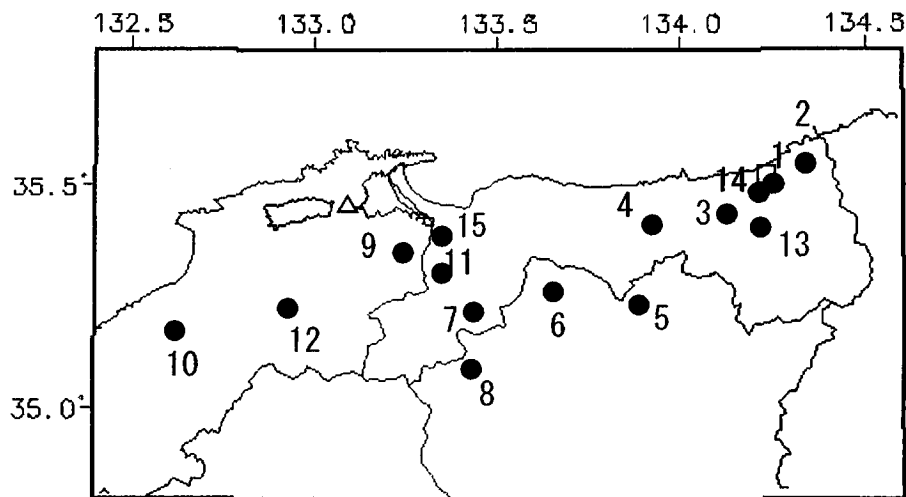
3. 結果（第2～11図）

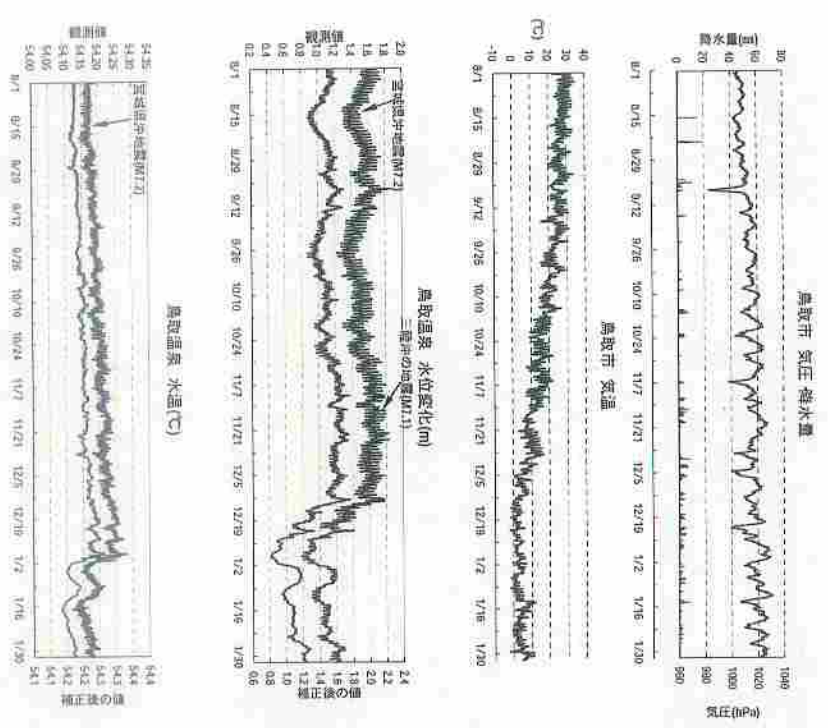
結果（原則として1時間値。拡大図は1分値）を第2～11図に示す。生データの下に示している補正値は、BAYTAP-Gによって、気圧や気温の寄与・潮汐変化・不規則ノイズを除去したものである。気圧や気温の記録は、鳥取や松江の気象台の測定値を用いている。2005年11月～2006年1月の間に、第1図の範囲内（北緯34.8～35.8度、東経132.4～134.6度）で、深さ30km以浅でM4以上の地震は発生していないが、2005年11月15日の三陸沖の地震（M7.1）に伴って、一部の観測点で、地震後の地下水変化が認められる（第2, 9, 10図）。なお、三瓶温泉（第1図の10）は、2005年7月から欠測で、南部町東上（11）と吉岡温泉（14）は、2005年7月中旬以降のデータが回収できていない。

（西田良平・野口竜也・渡辺邦彦・矢部征・小田由香・小泉尚嗣）。

第1図 鳥取気象台（□）と松江気象台（△）および温泉水・地下水観測点の分布（●）。

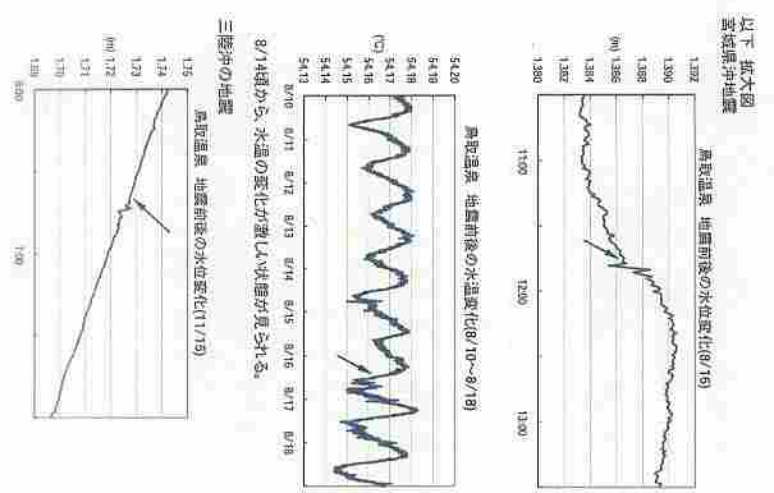
- 1：鳥取温泉，2：岩井温泉，3：鹿野温泉，4：三朝温泉，5：奥津温泉，6：湯原温泉，7：日野町，8：新見千屋温泉，9：鷺の湯温泉，10：三瓶温泉，11：南部町東上，12：出雲湯村温泉，13：湯谷温泉，14：吉岡温泉，15：南部町猪木





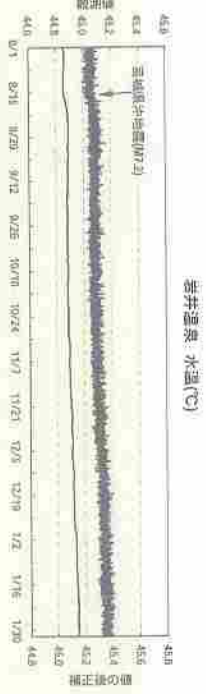
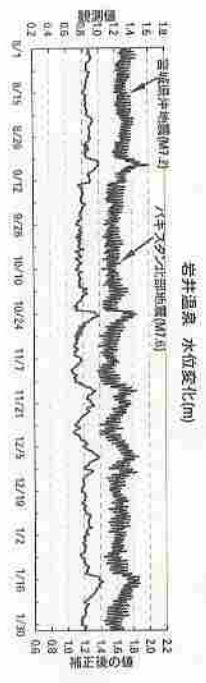
05.8.18宮城県沖地震発生後、水位、水温に変化
05.11.15三陸沖の地震発生後、水位に変化

第2図



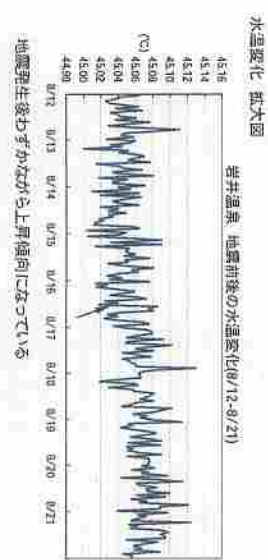
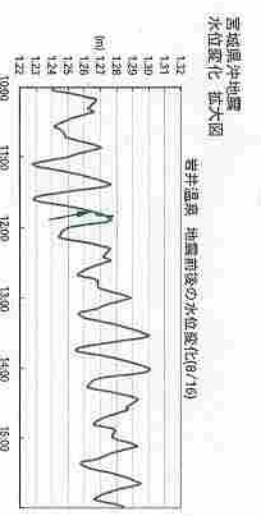
8/14頃から水温の変化が激しい状態が見られる。

第3図

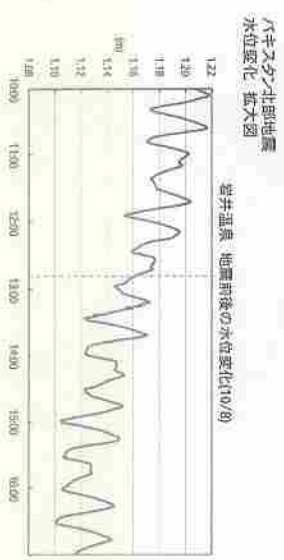


05.8.16宮城県中部地震発生後、水位、水温に変化
08.10.8八千代北地震発生後、水位に変化

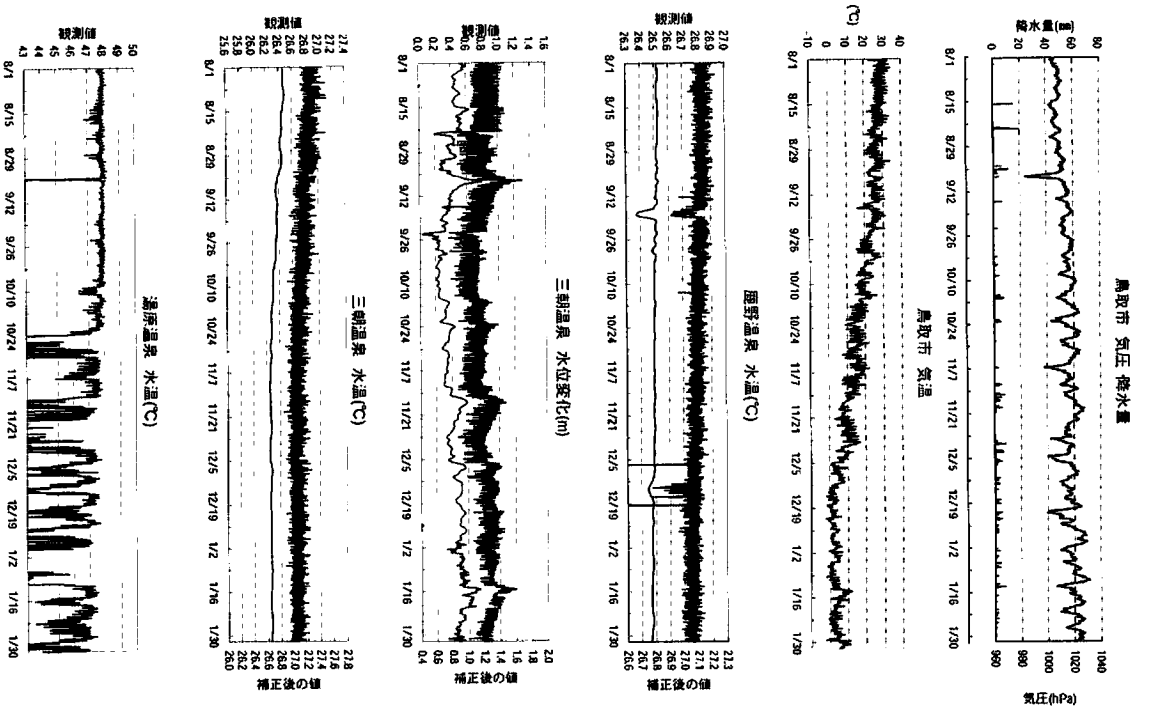
第4図



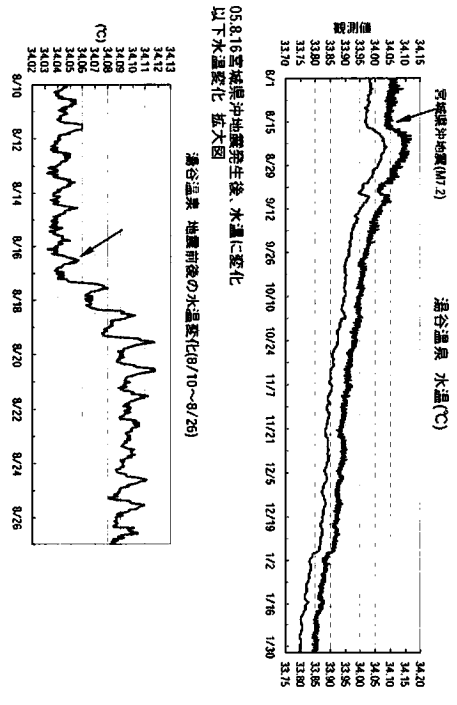
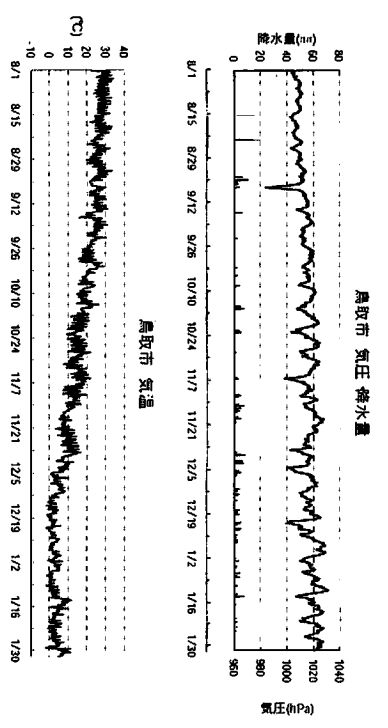
地震発生後わずかながら上昇傾向になっている



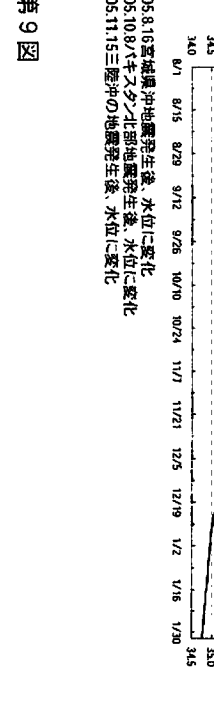
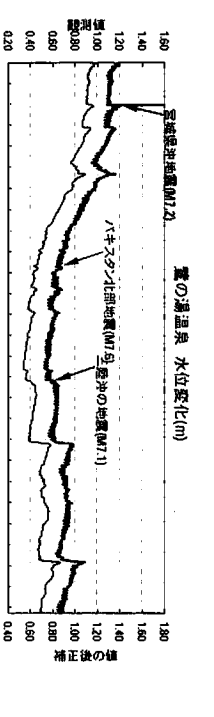
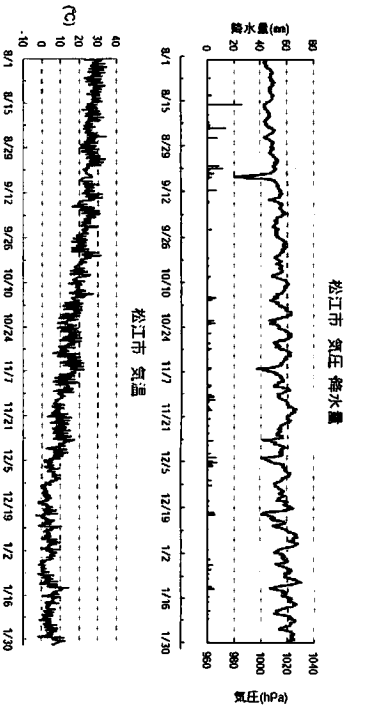
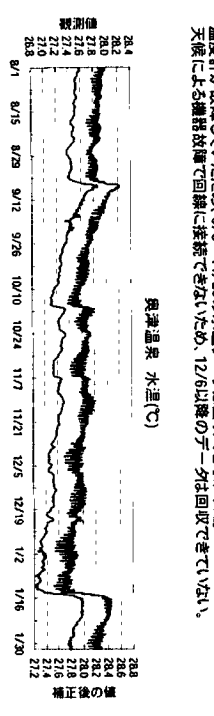
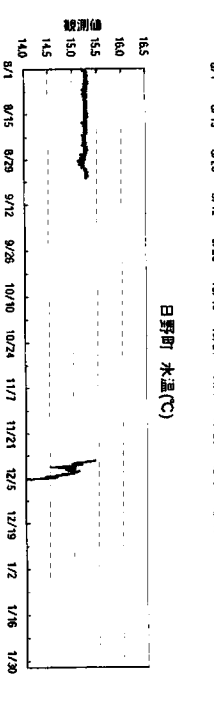
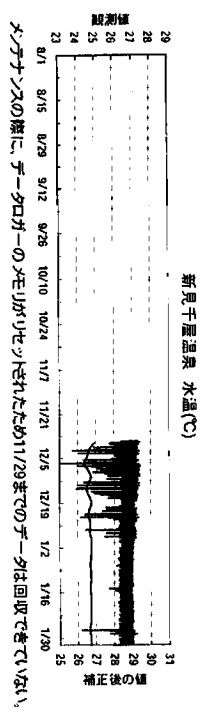
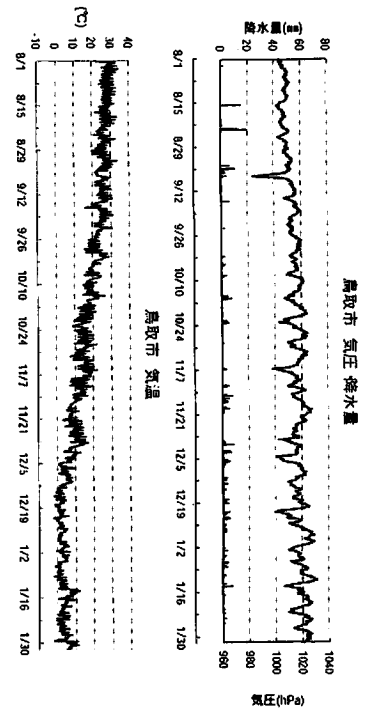
第5図



第6図



第7図

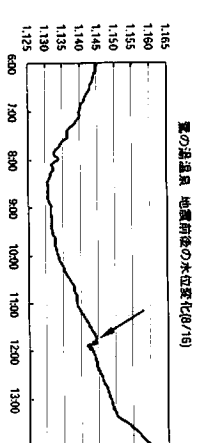


05.8.16 雲城東部地震発生後、水位に変化
 05.10.8 穴ノ大ノ北部地震発生後、水位に変化
 05.11.15 三陸沖の地震発生後、水位に変化

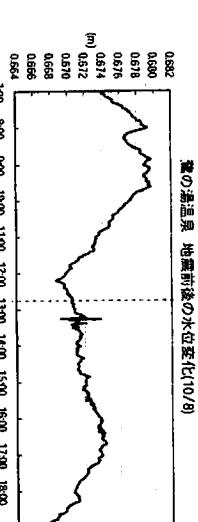
第9図

第8図

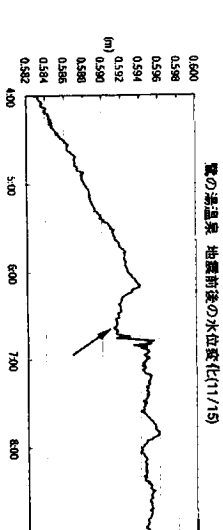
宇城湯温泉 地震前後の水位変化(10/8)



八ヶ岳(北)部地震 水の湯温泉 地震前後の水位変化(10/8)

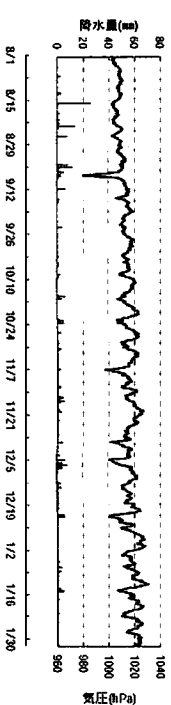


三陸沖の地震 水の湯温泉 地震前後の水位変化(11/19)

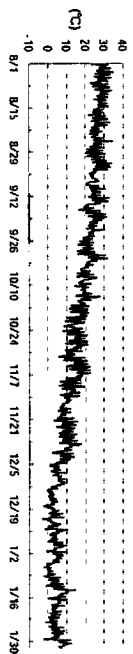


第10図

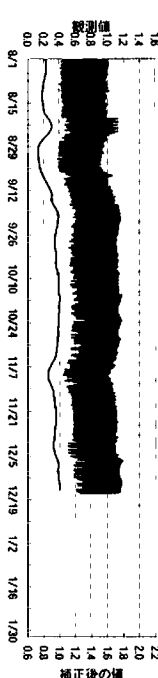
松江市 気圧 降水量



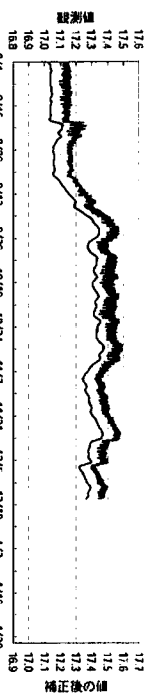
松江市 気温



南部町 降水量 水位変化(m)

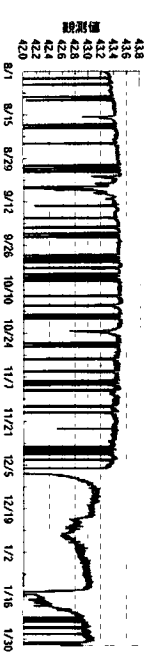


南部町 水温(°C)



回線接続不良のため、12/17以降のデータは取棄でできていない

出雲湯村 水温(°C)



第11図