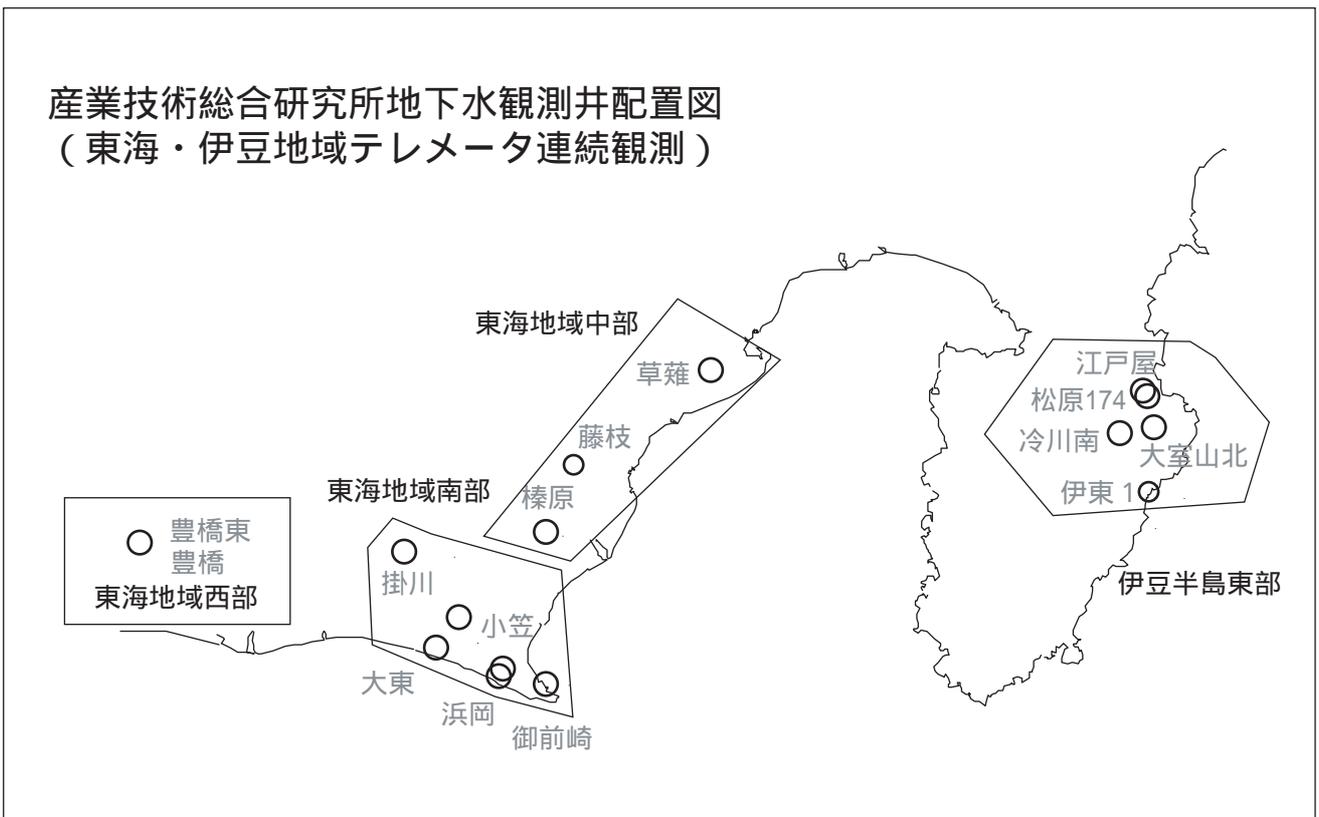


東海・伊豆地域等の地下水観測結果 (2006年11月～2007年1月)

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

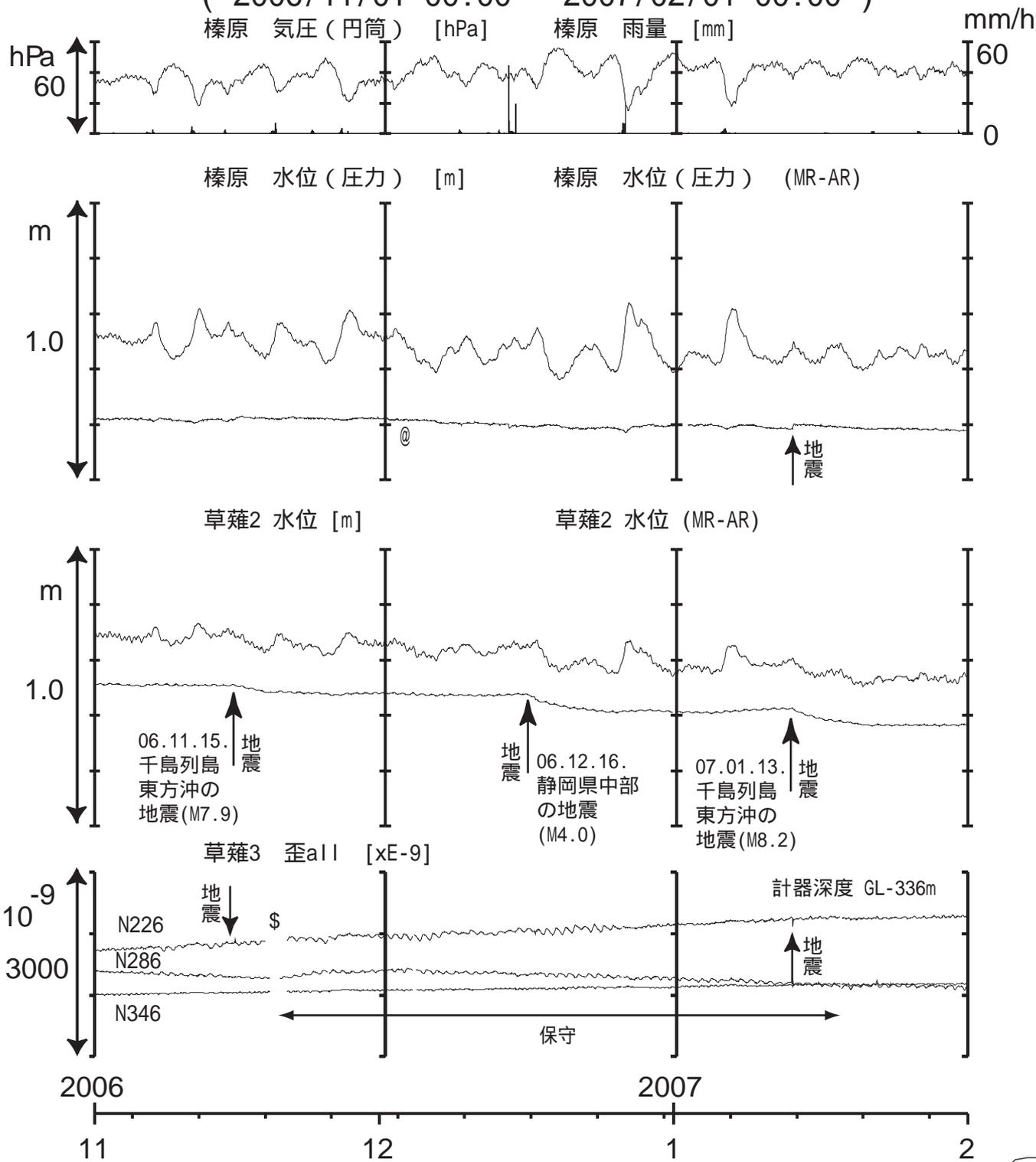
1. 東海地域中部(榛原 草薙)地下水 3成分歪;中期
- 1-b. 東海地域中部(草薙)3成分歪;中期
2. 東海地域中部(榛原 草薙)地下水 3成分歪;長期
- 2-b. 東海地域中部(草薙)主歪解析;長期
- 2-c. 東海地域中部(草薙)草薙歪計;長期
3. 東海地域南部(大東 小笠 浜岡 御前崎)地下水;中期
4. 東海地域南部(大東 小笠 浜岡 御前崎)地下水;長期
- 4-b. 東海地域南部(浜岡)地下水・沈下;長期
- 4-c. 東海地域南部(掛川)地下水・沈下;長期
5. 東海地域西部(豊橋 豊橋東)地下水・歪;中期
- 5-b. 東海地域西部(豊橋 豊橋東)傾斜;中期
- 5-c. 東海地域西部(豊橋 豊橋東)歪・歪計温度;中期
- 5-d. 東海地域西部(豊橋東)歪・磁力;中期
6. 東海地域西部(豊橋・豊橋東)地下水・歪;長期
- 6-b. 東海地域西部(豊橋 豊橋東)傾斜;長期
- 6-c. 東海地域西部(豊橋 豊橋東)歪・歪計温度;長期
- 6-d. 東海地域西部(豊橋東)歪・磁力;長期
- 6-e. 東海地域西部(豊橋)豊橋1:主歪解析
- 6-f. 東海地域西部(豊橋)豊橋1:主歪の時間変化
- 6-g. 東海地域西部(豊橋東)主歪解析
7. 伊豆半島東部(松原174 江戸屋 大室山北 冷川南 伊東1)地下水;中期
8. 伊豆半島東部(松原174 江戸屋 大室山北 冷川南 伊東1)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

別紙

・浜岡・榛原の降雨グラフ

東海地域中部（榛原・草薙）中期（時間値）

（ 2006/11/01 00:00 - 2007/02/01 00:00 ）

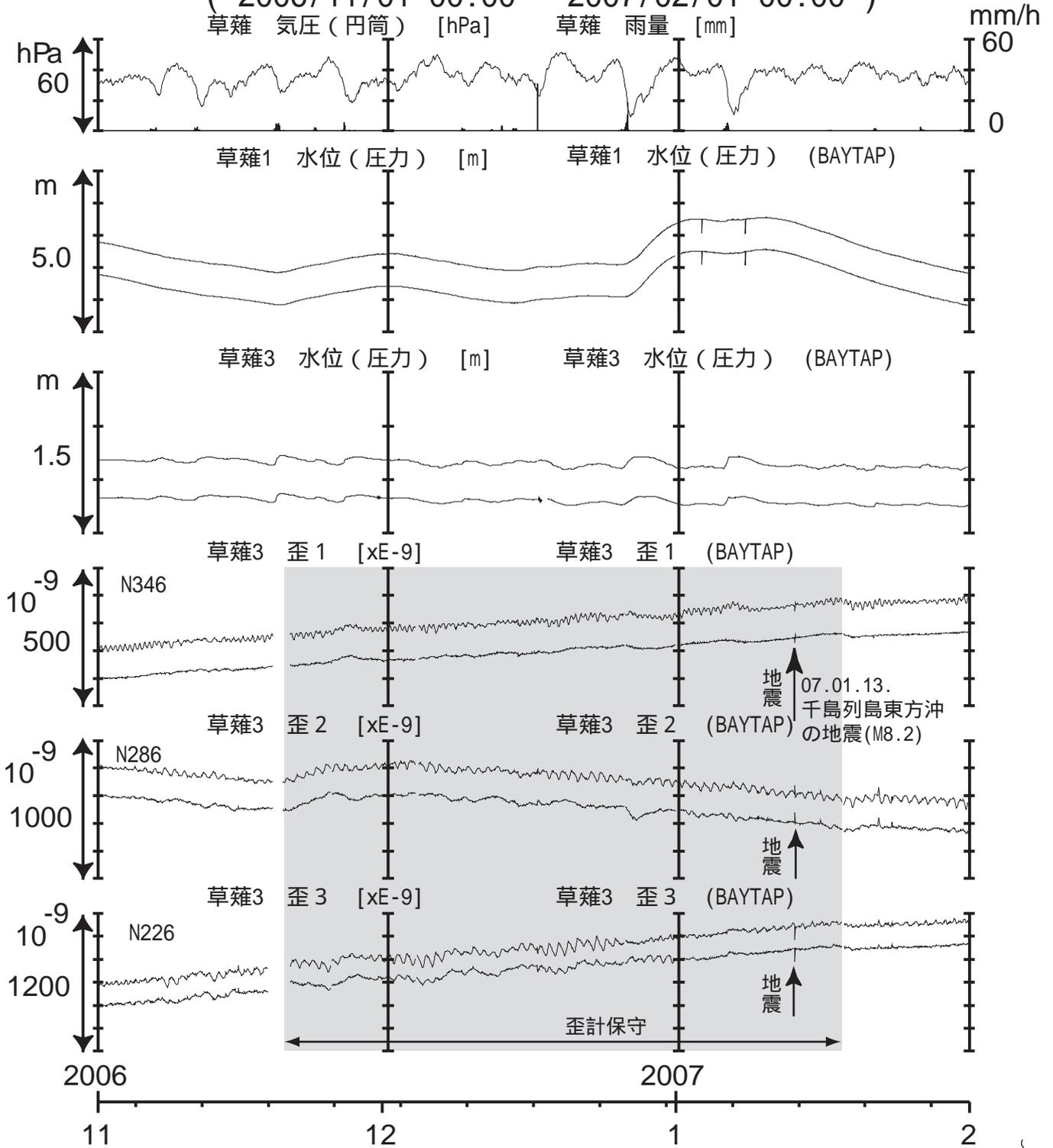


コメント：*；雨量補正不十分．\$：保守．
 @；月初めの補正值のギャップは，
 解析プログラムの見かけ上のものである．



東海地域中部（草薙・歪）中期（時間値）

（ 2006/11/01 00:00 - 2007/02/01 00:00 ）



コメント：\$：保守。

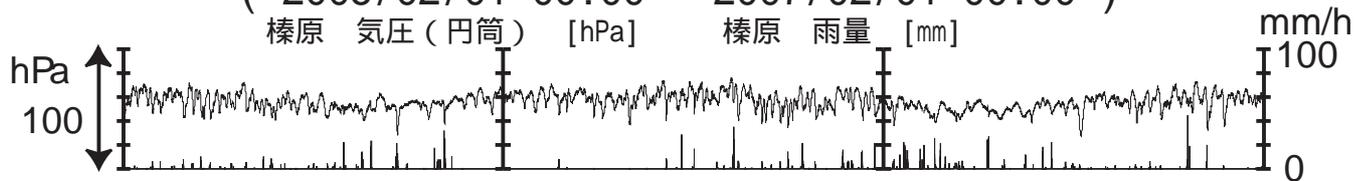
11月19日～1月18日に数回にわたり保守を行う。
この期間のデータは信頼性が落ちる。



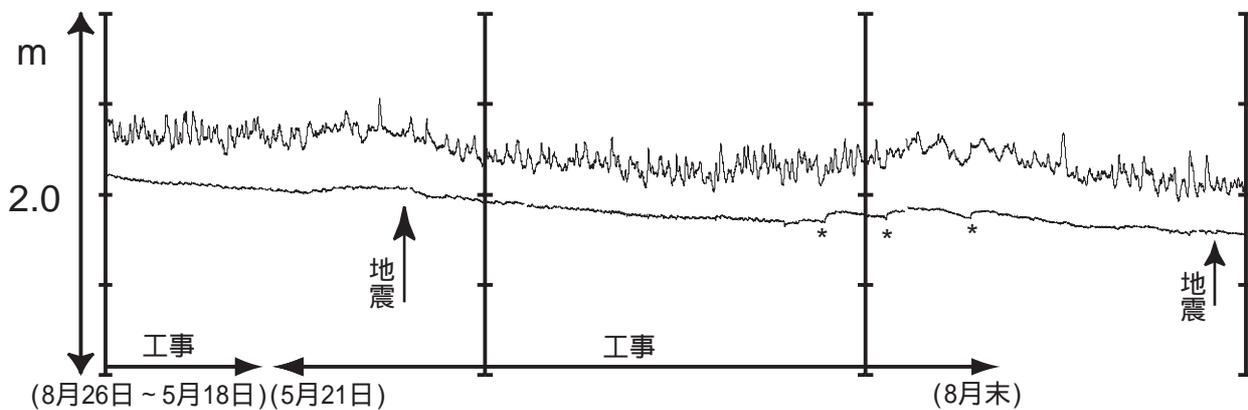
東海地域中部（榛原・草薙）長期（時間値）

（2005/02/01 00:00 - 2007/02/01 00:00）

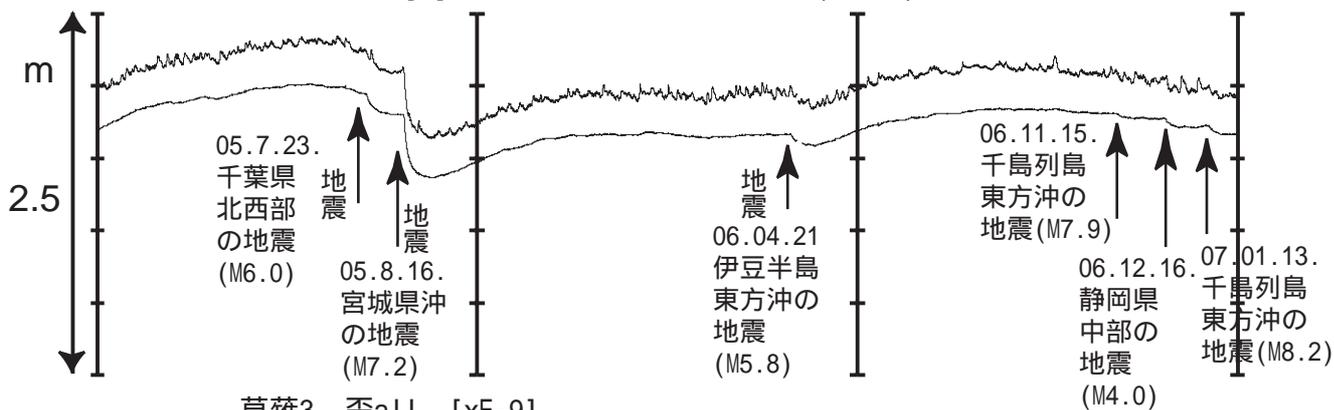
榛原 気圧 (円筒) [hPa] 榛原 雨量 [mm]



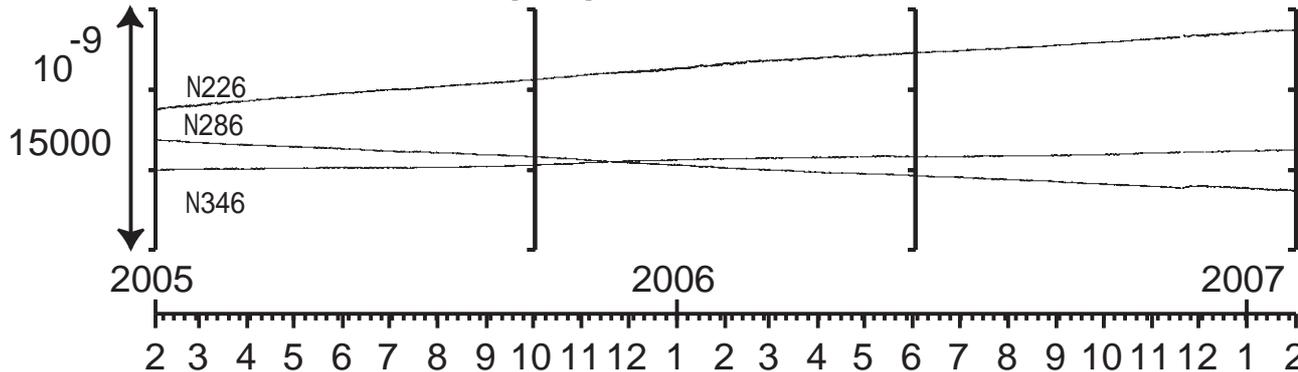
榛原 水位 (圧力) [m] 榛原 水位 (圧力) (MR-AR)



草薙2 水位 [m] 草薙2 水位 (MR-AR)



草薙3 歪all [xE-9]



コメント：*;雨量補正不十分．

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～2006年8月)が榛原で行われていた．

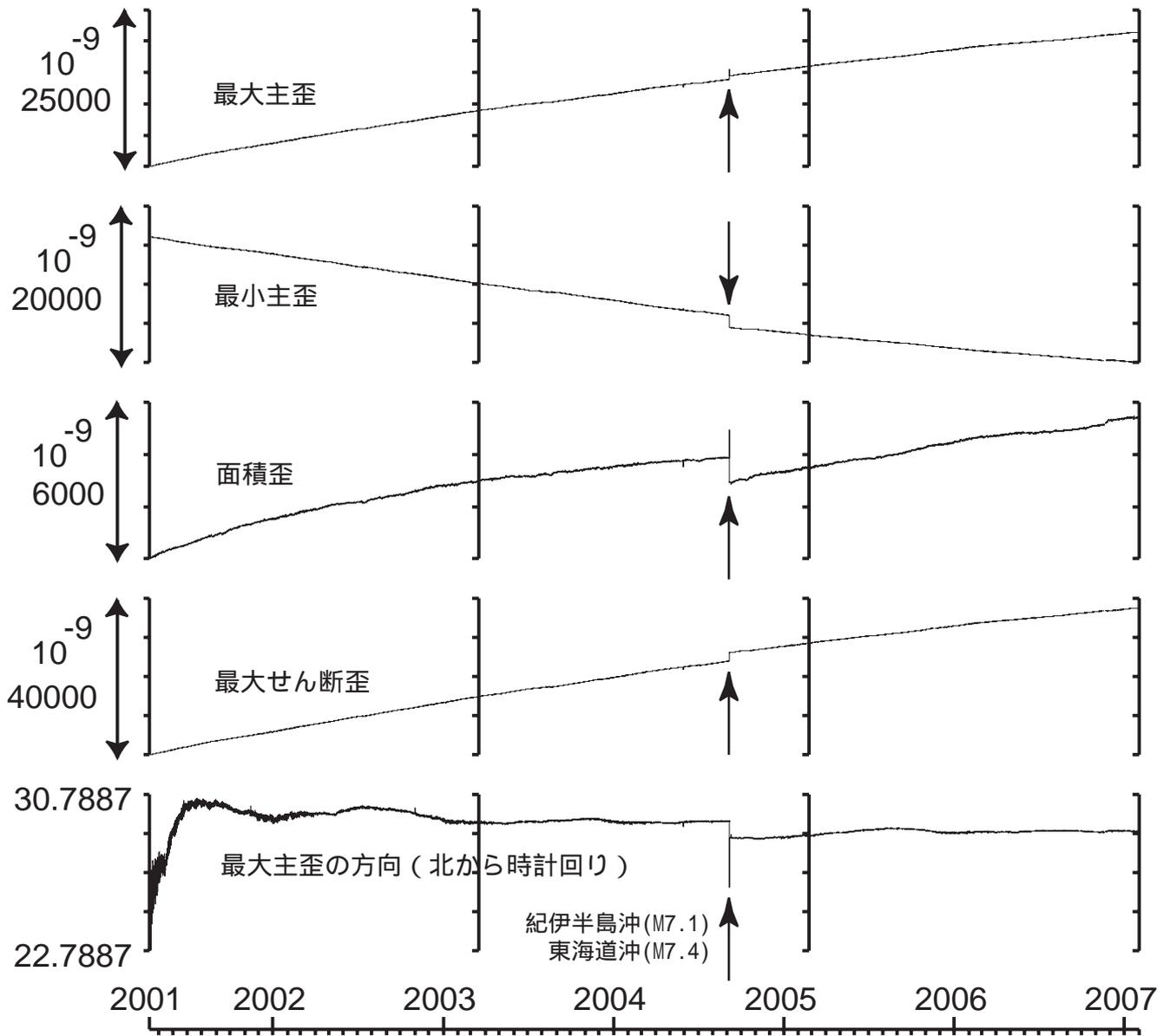
榛原の雨量は2005年9月初旬～10月27日まで
雨量計内部の詰りのため正確な測定ではない．

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

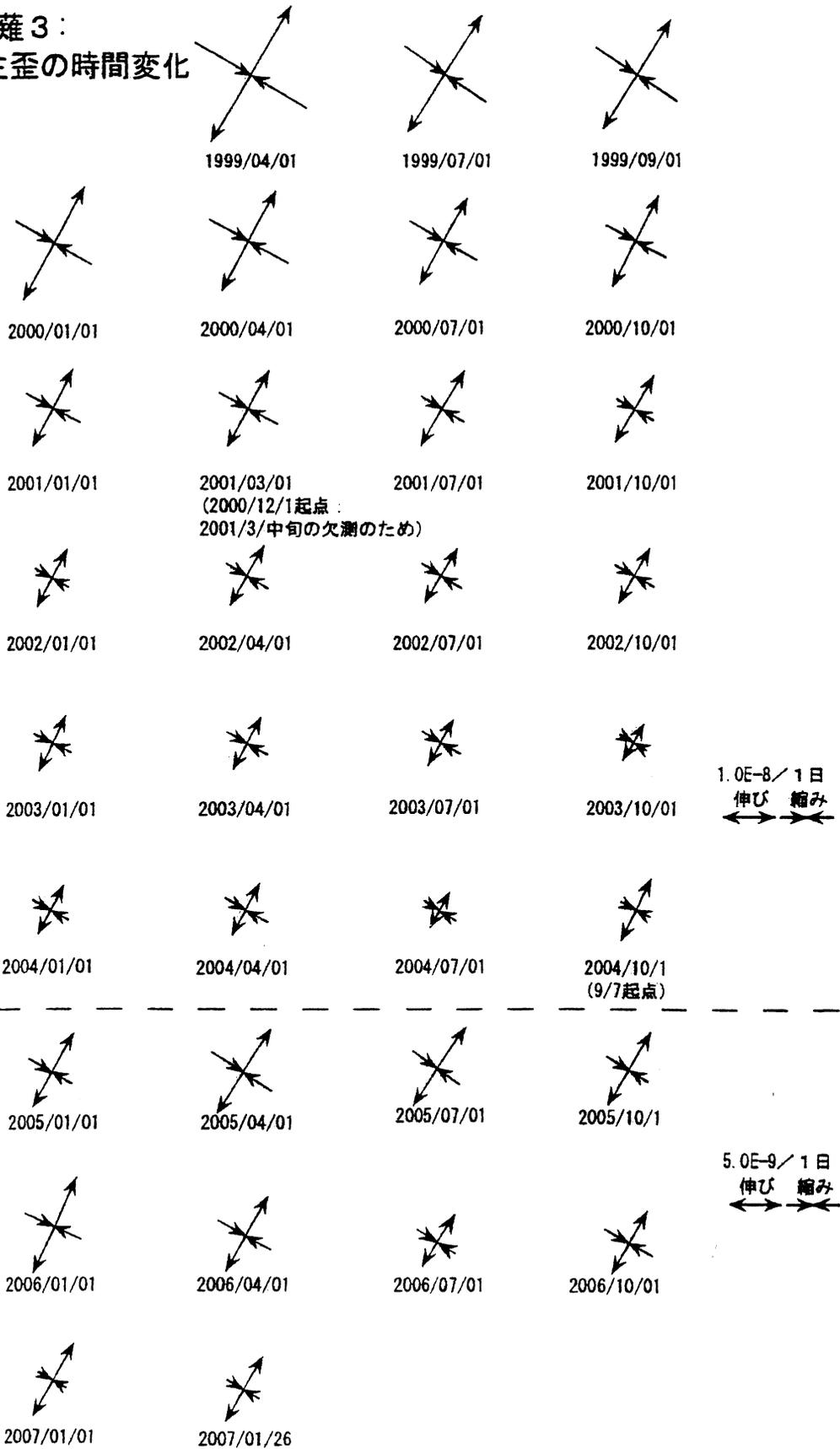
(2001/04/10 00:00 - 2007/02/01 00:00)



コメント：主歪解析の起点は2001年4月5日



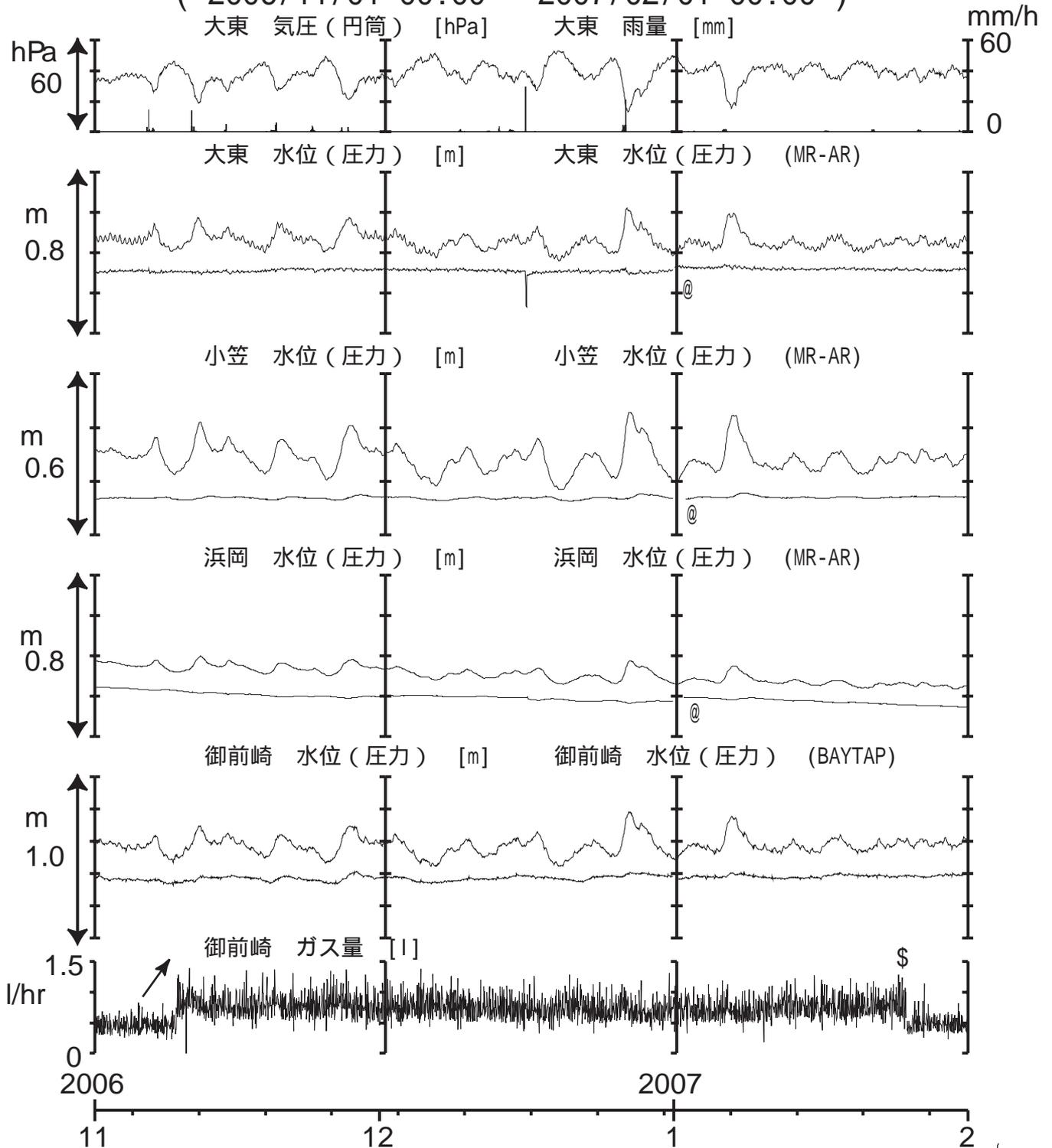
草薙3：
主歪の時間変化



コメント：最新の分を除いて、各々3ヶ月前を起点として主歪解析を行った。
2001/4/3静岡県中部の地震M5.1、2004/9/5-6紀伊半島沖の地震による
ステップは取り除いている。
2003/7/1、10/1、2004/7/1、2006/7/1の主歪の大きさが他と異なる原因は
草薙1（浅井戸）から自噴した地下水が草薙3（歪計設置）へ流れ込んだため。
2006/11/19～2007/1/18：歪計保守のためデータの信頼性が通常より低い。

東海地域南部 地下水観測結果 中期 (時間値)

(2006/11/01 00:00 - 2007/02/01 00:00)



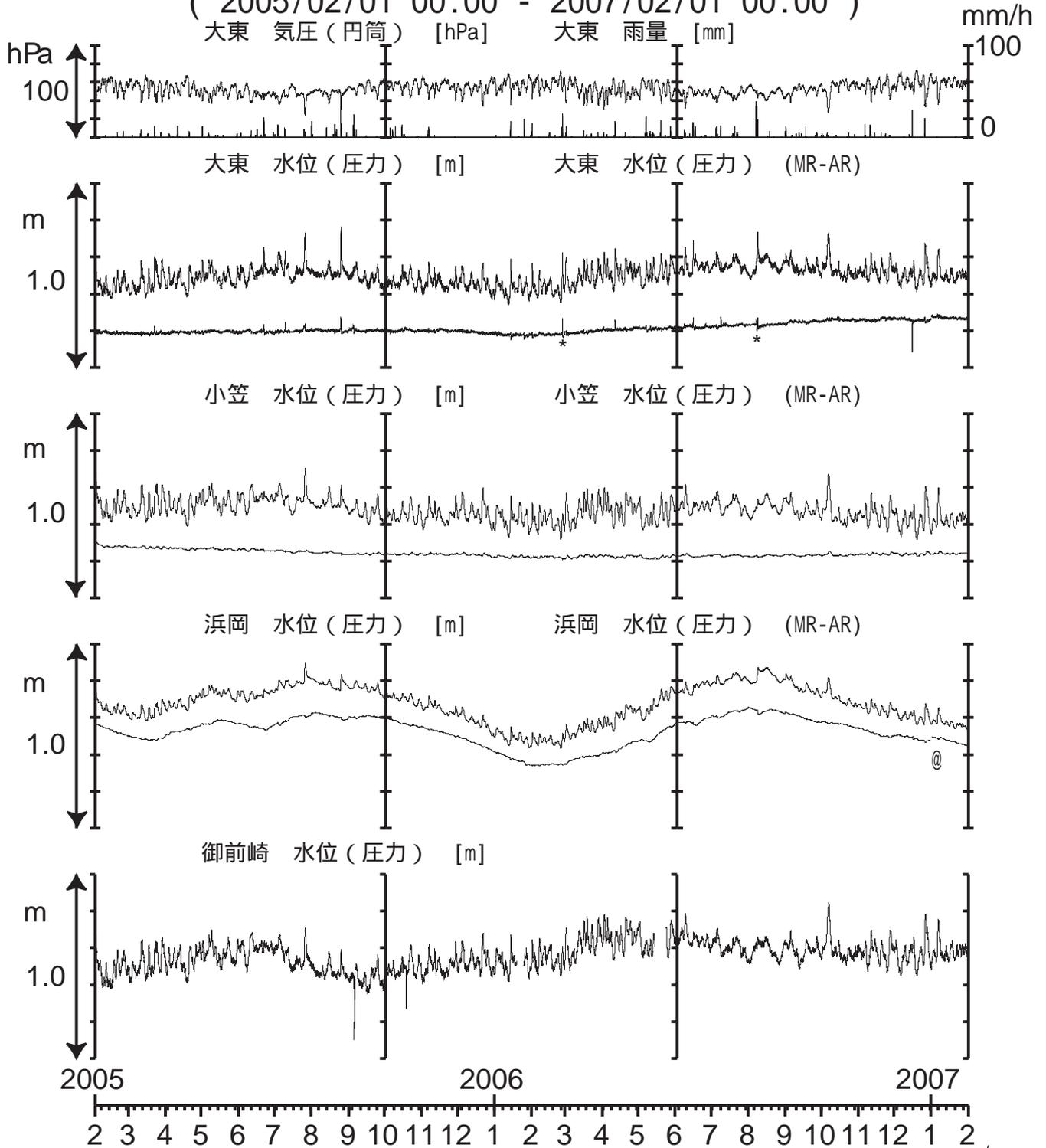
コメント:

*;雨量補正不十分, \$: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.
 御前崎ガス量が11月10日頃から増加して
 いるが,その原因は測定上の問題であり,
 1月25日の保守で問題は解消された.



東海地域南部 地下水観測結果 長期 (時間値)

(2005/02/01 00:00 - 2007/02/01 00:00)



コメント:

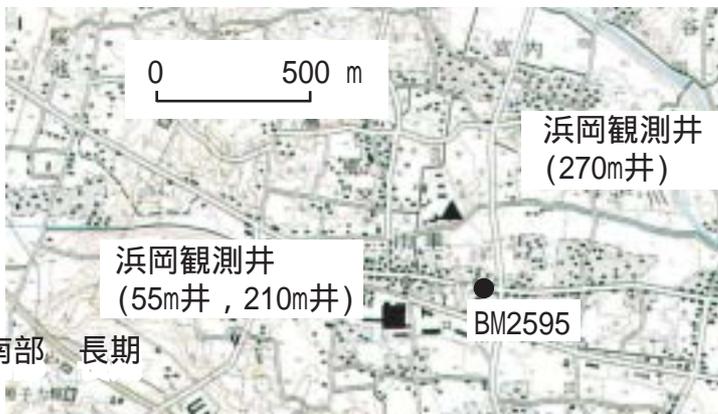
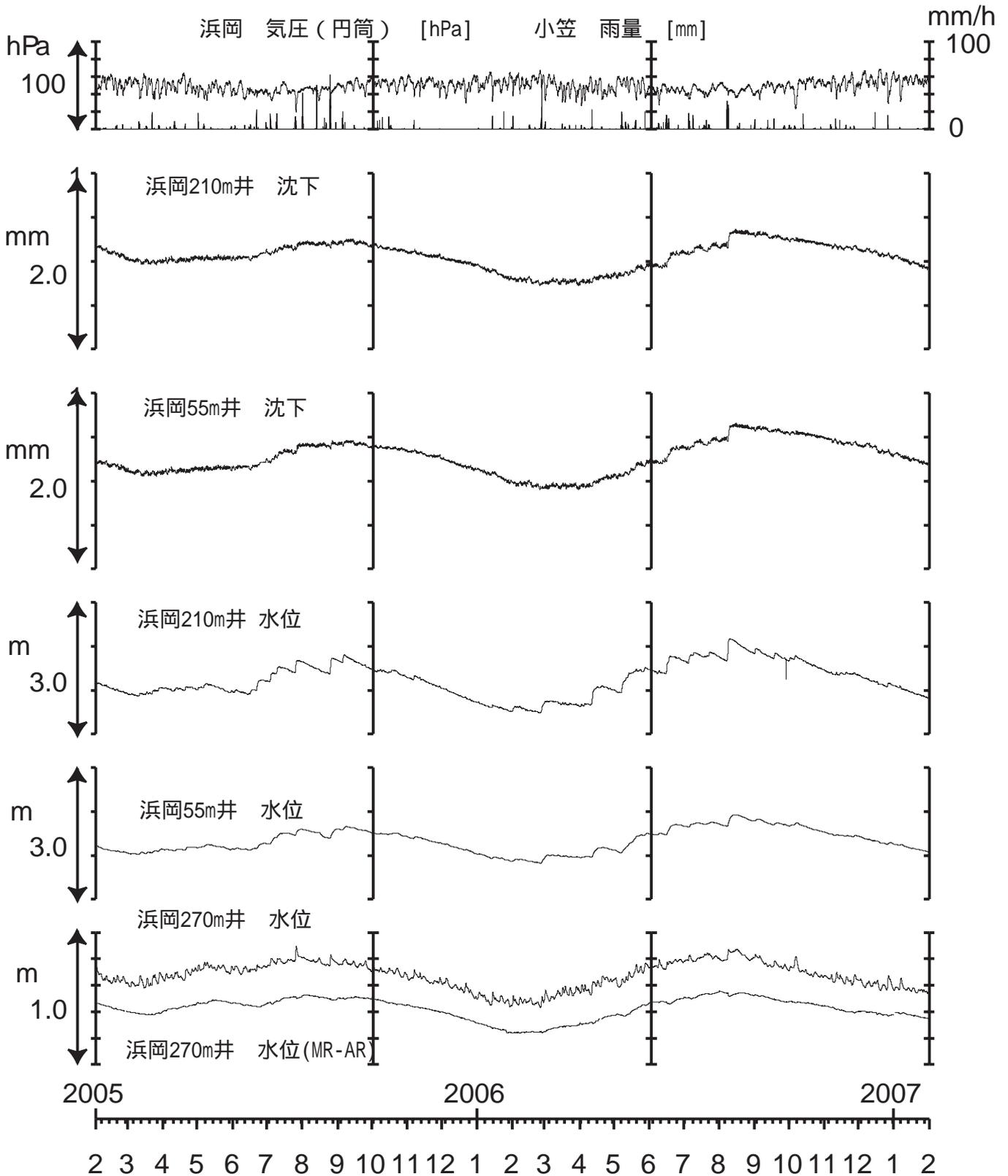
*;雨量補正不十分.

@;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.



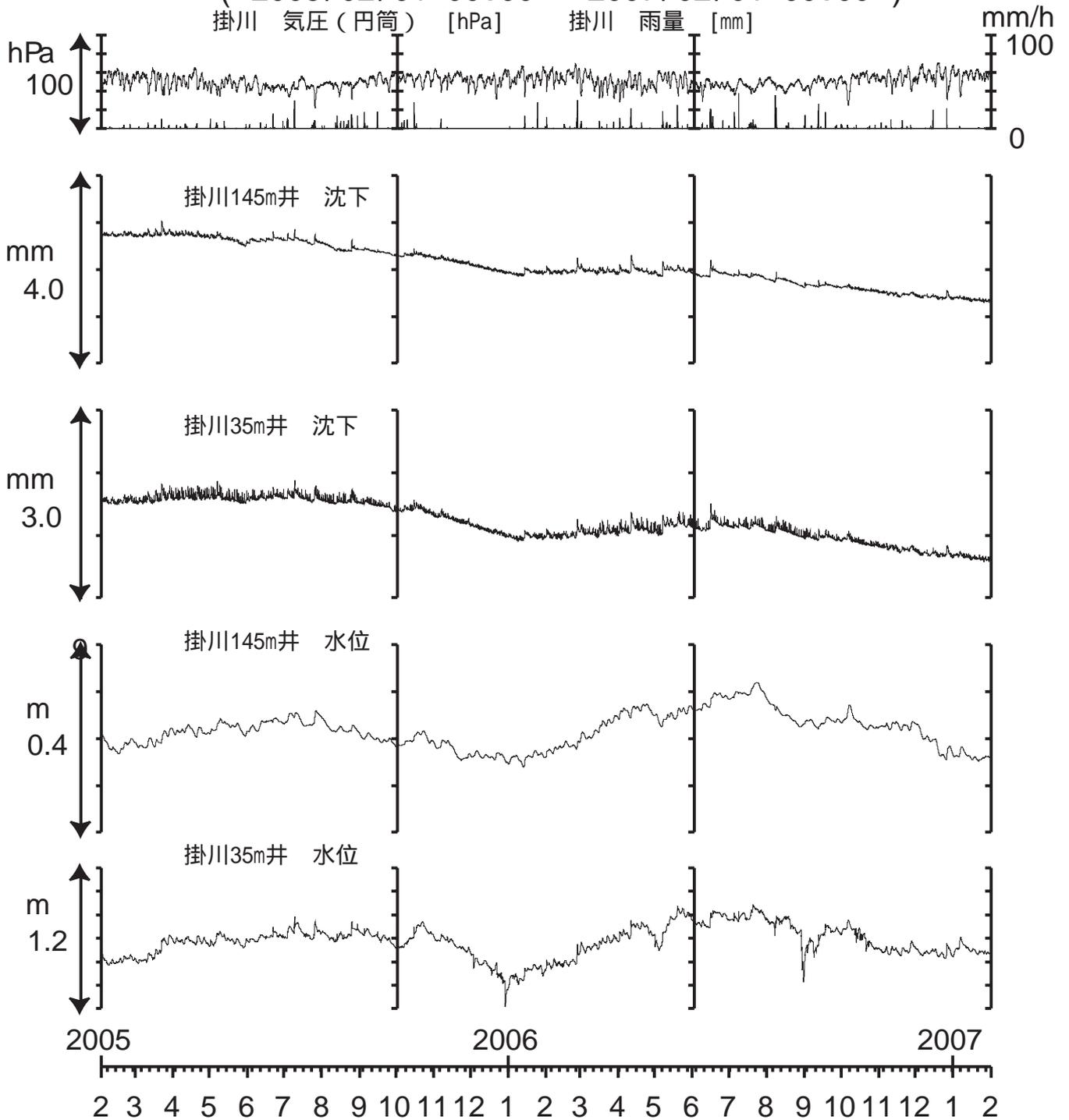
浜岡沈下・水位（時間値）

（ 2005/02/01 00:00 - 2007/02/01 00:00 ）



掛川沈下・水位（時間値）

（ 2005/02/01 00:00 - 2007/02/01 00:00 ）

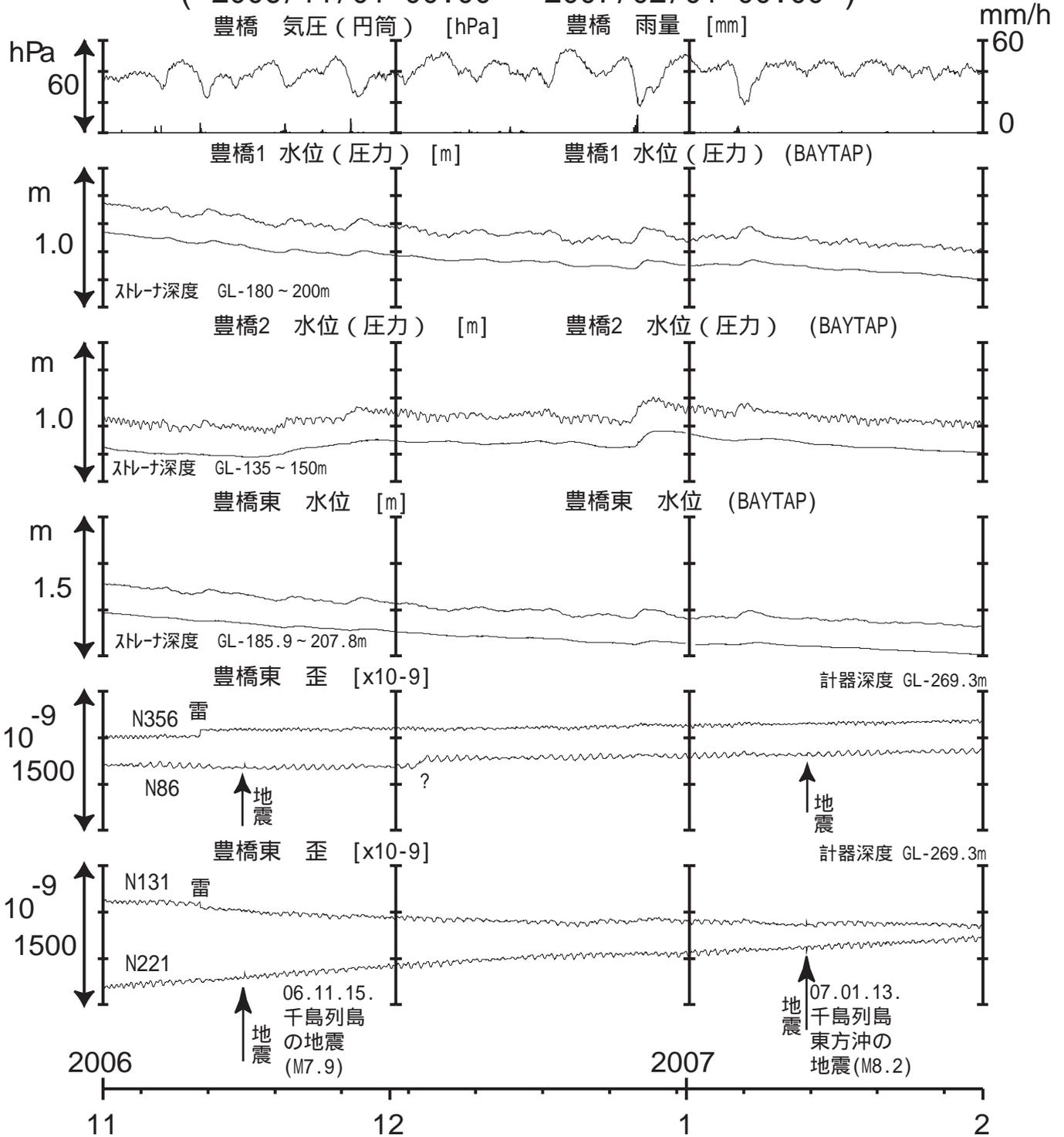


0 500 m



東海地域西部（豊橋・豊橋東）中期（時間値）

（ 2006/11/01 00:00 - 2007/02/01 00:00 ）

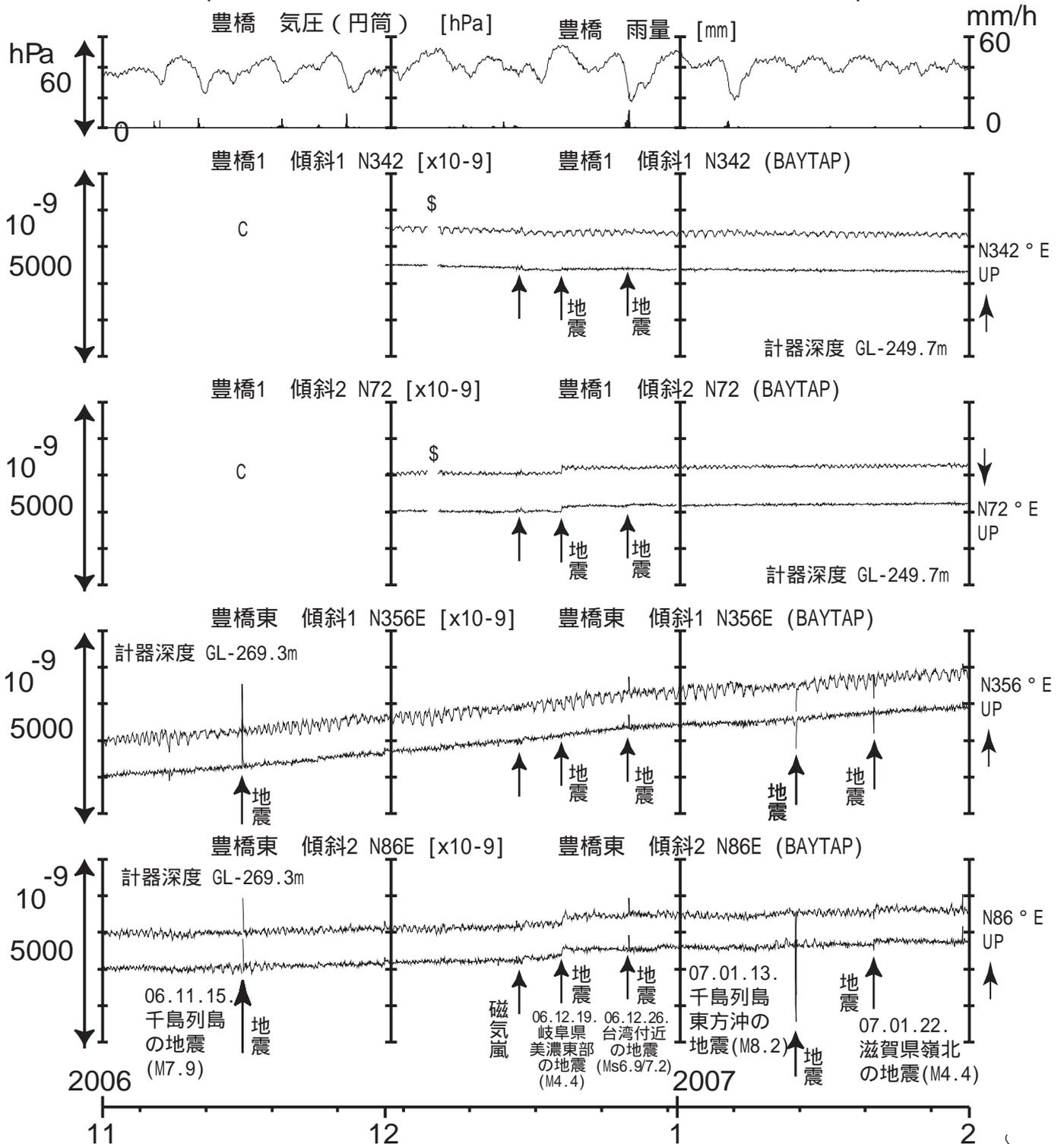


コメント：?;原因不明.



東海地域西部(豊橋・豊橋東 傾斜)中期(時間値)

(2006/11/01 00:00 - 2007/02/01 00:00)



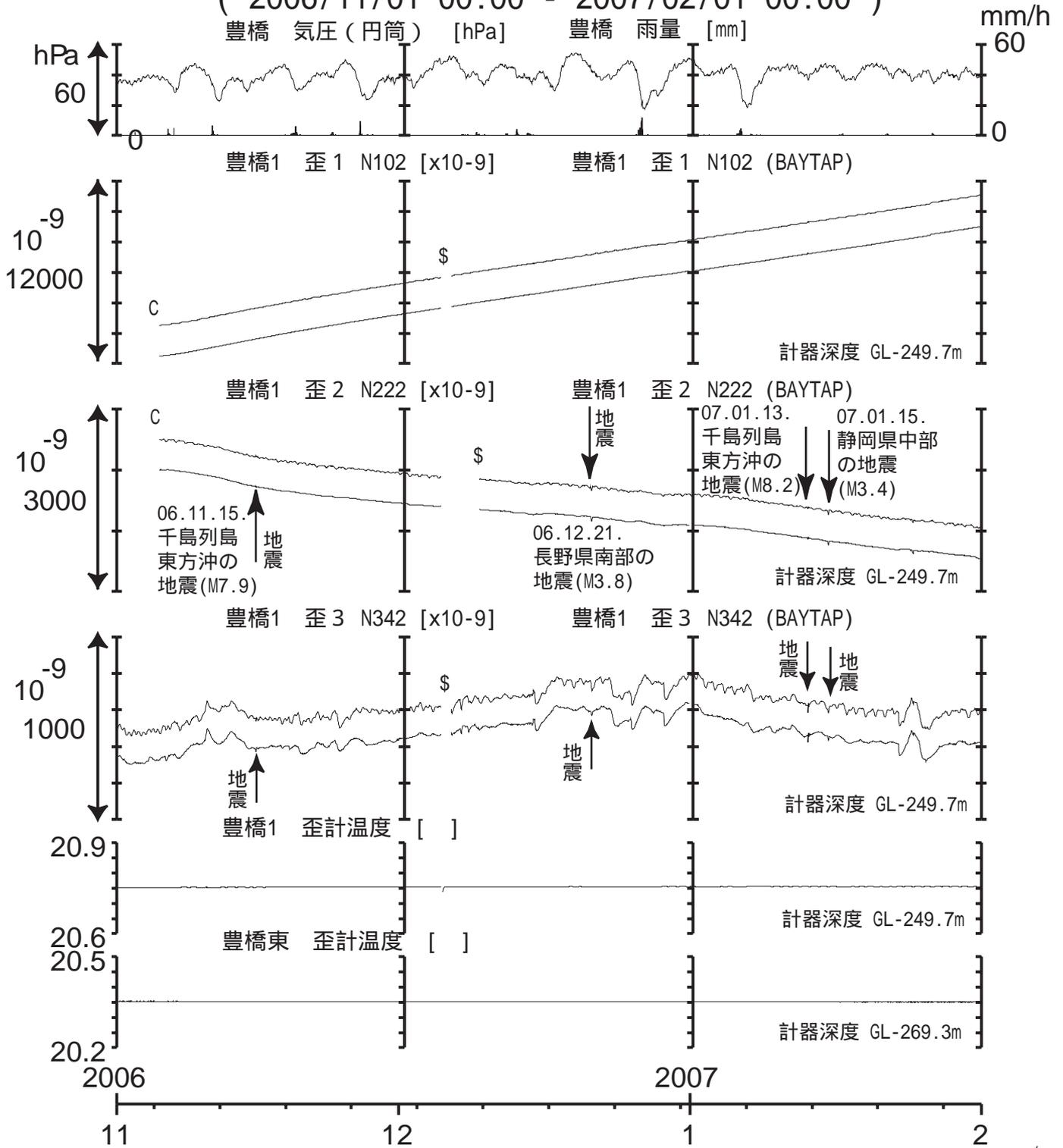
コメント：\$:保守.

C:トンネル工事が原因と考えられる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見えるもの。グラフ上では大きなステップとそれによる影響を取り除いている)



東海地域西部（豊橋・歪）中期（時間値）

(2006/11/01 00:00 - 2007/02/01 00:00)



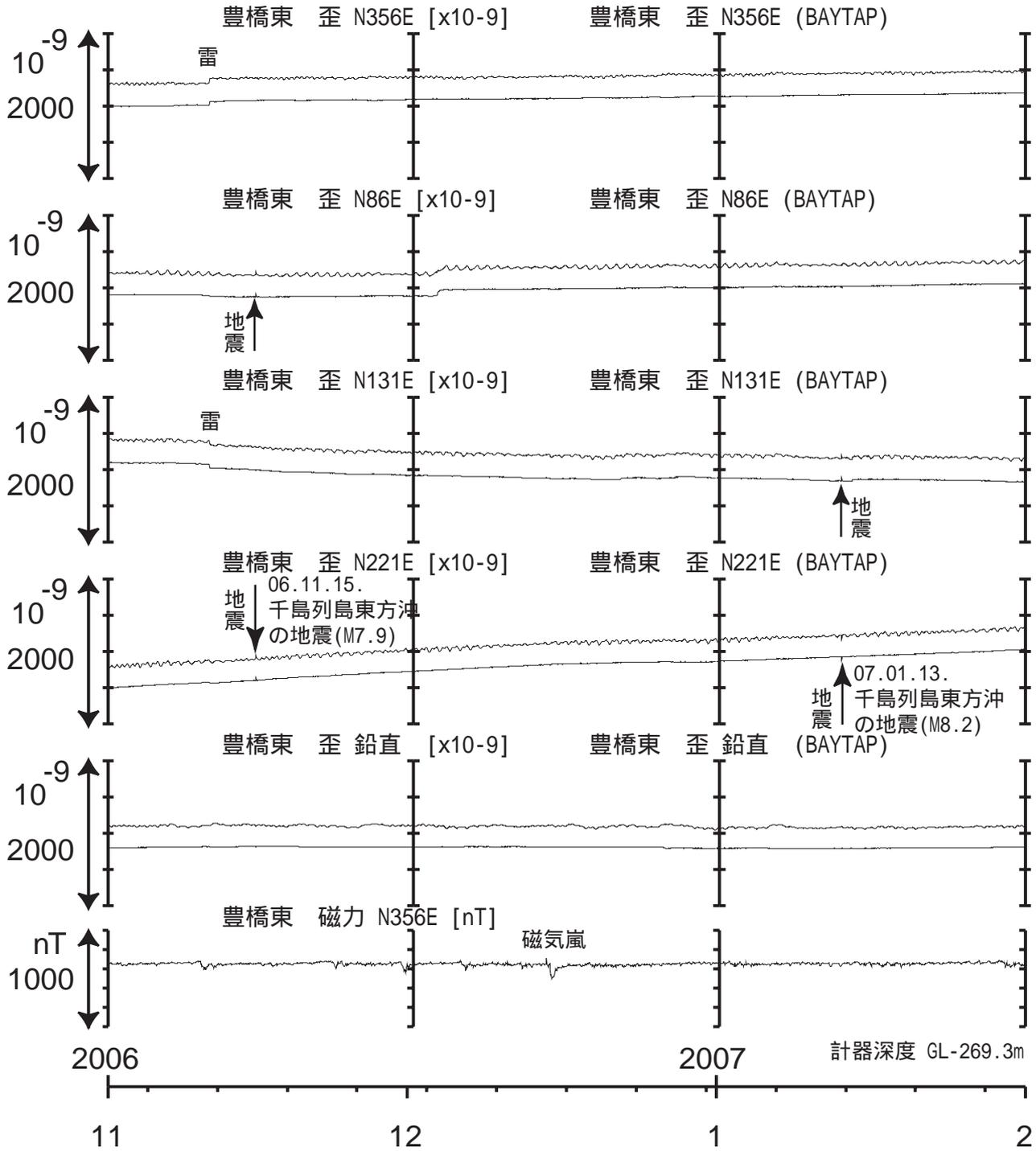
コメント：\$:保守.

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見えるもの. グラフ上では大きなステップを取り除いている)



東海地域西部（豊橋東 歪）中期（時間値） （ 2006/11/01 00:00 - 2007/02/01 00:00 ）

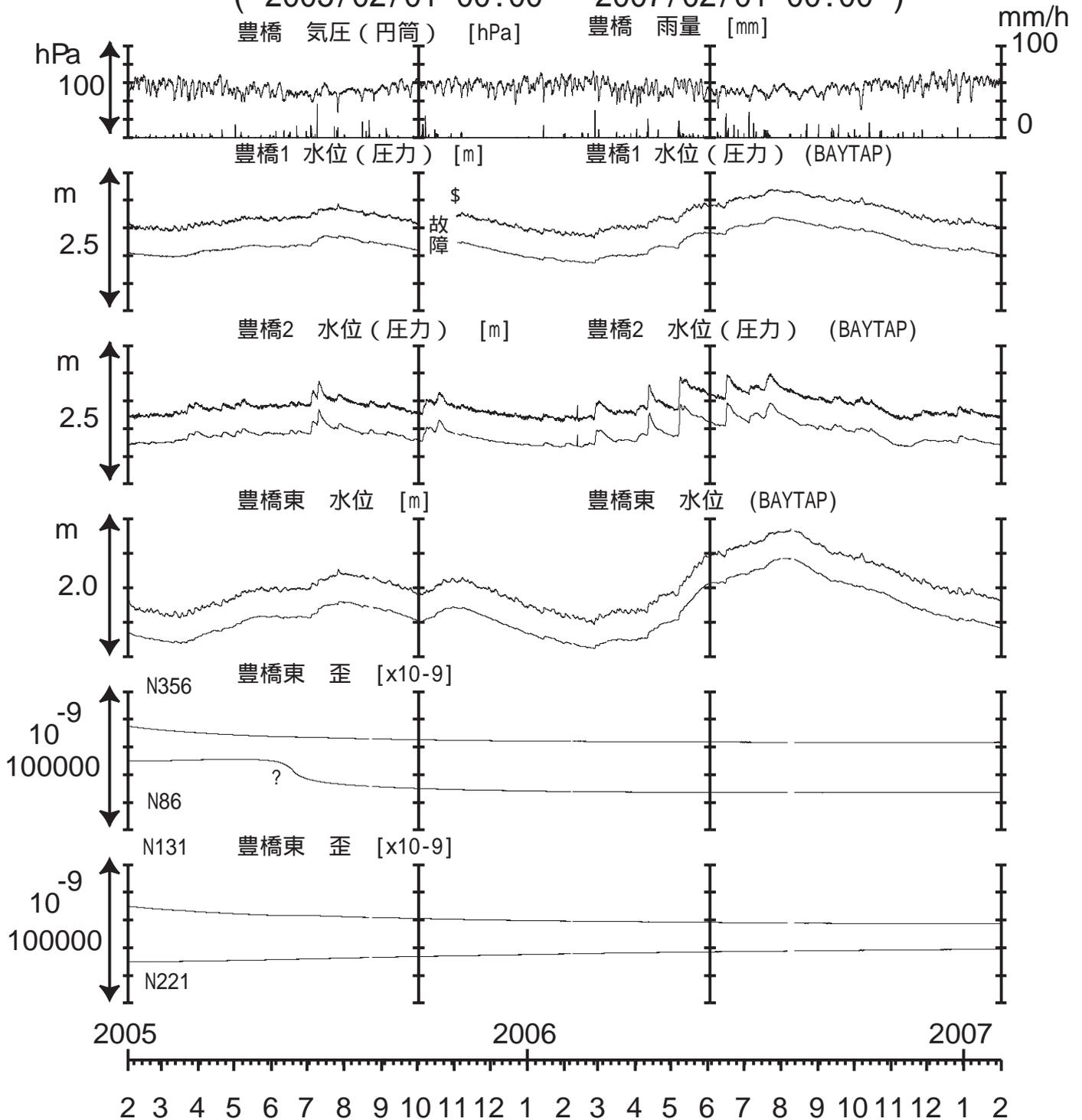


コメント：特記事項なし。



東海地域西部（豊橋・豊橋東）長期（時間値）

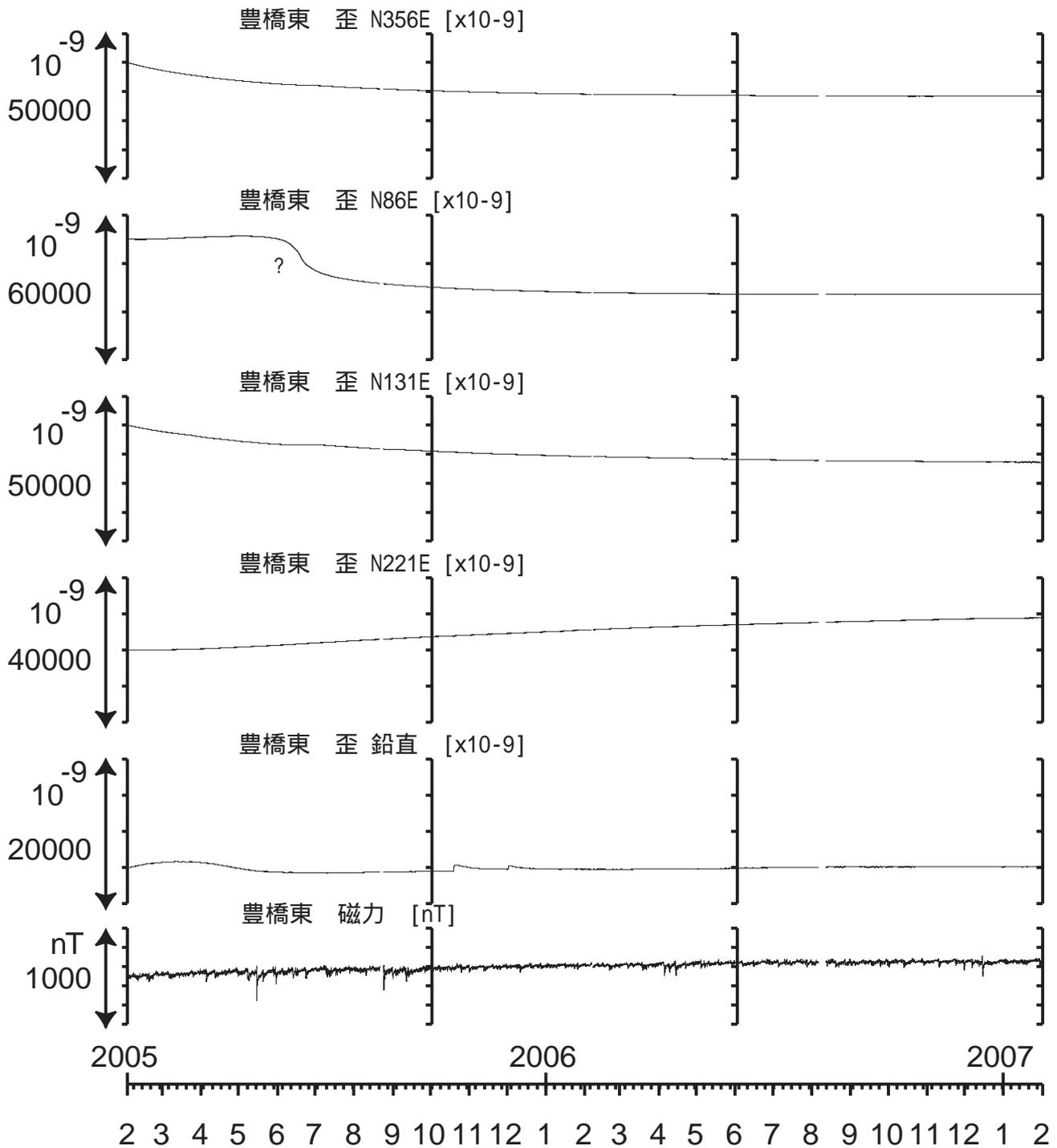
（ 2005/02/01 00:00 - 2007/02/01 00:00 ）



コメント：\$;保守.?;原因不明.



東海地域西部（豊橋東 歪）長期（時間値） （ 2005/02/01 00:00 - 2007/02/01 00:00 ）

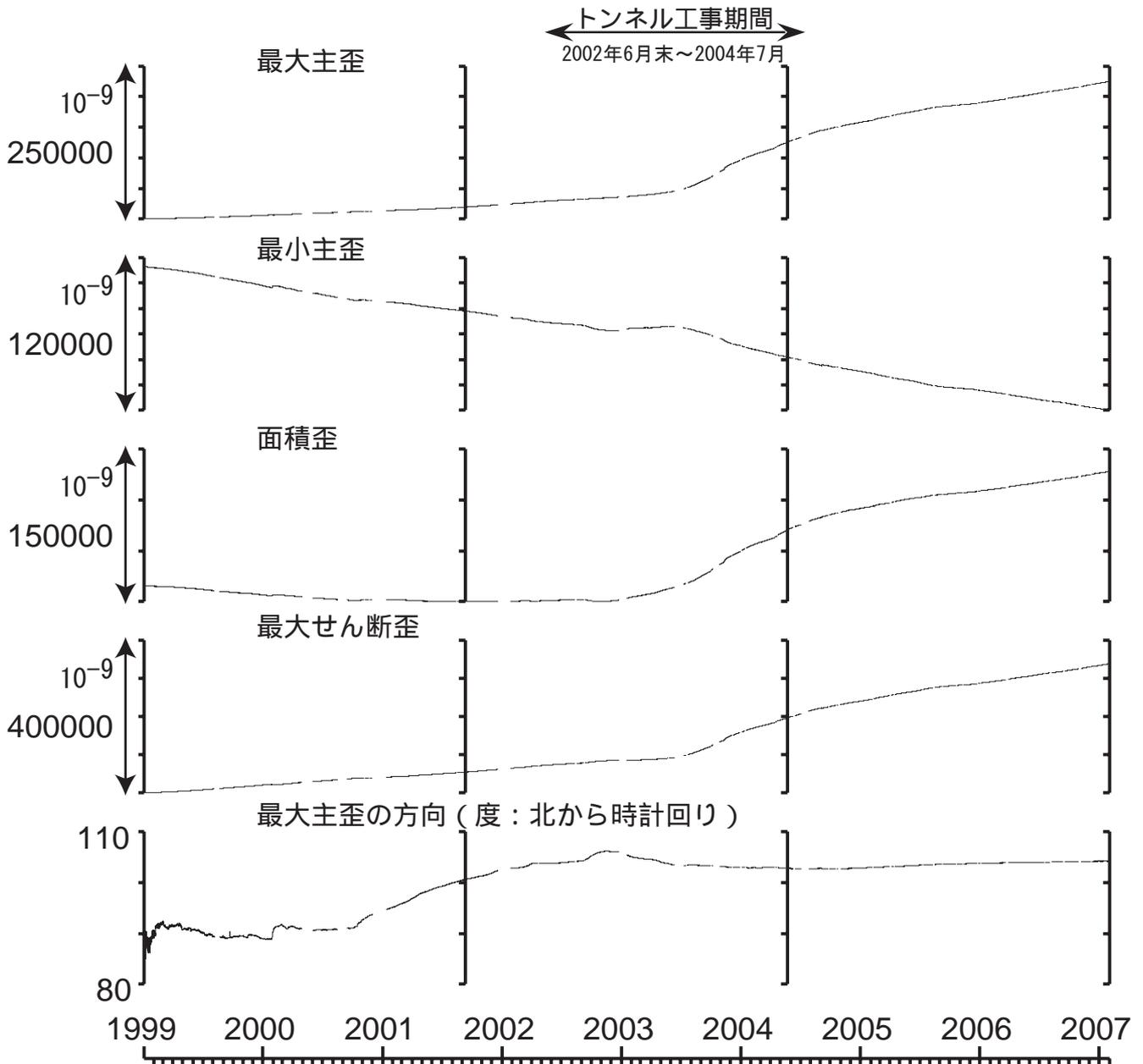


コメント：?;原因不明.



豊橋1:主歪解析

(1999/01/01 00:00 - 2007/02/01 00:00)



コメント :

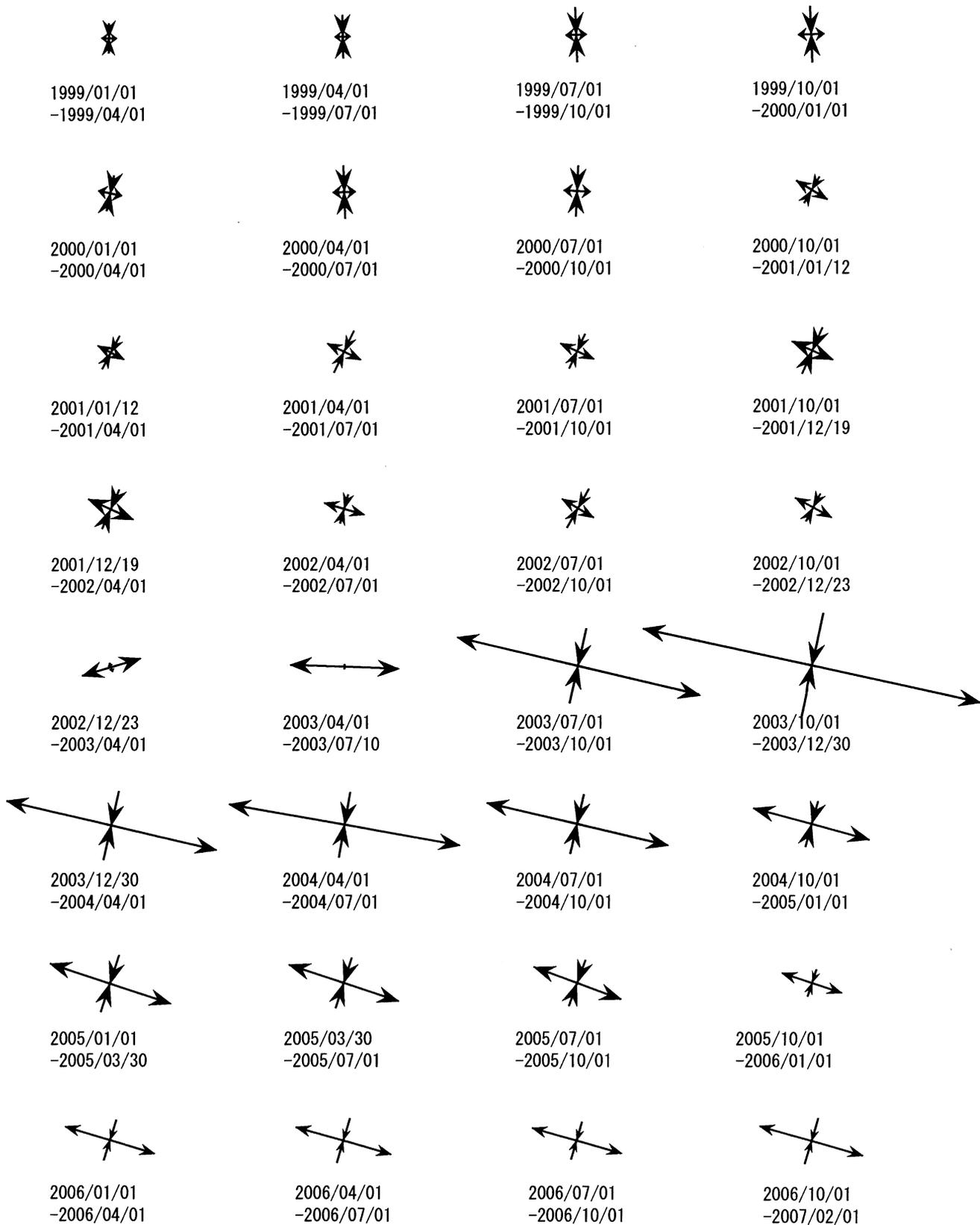
ステップ状の変化を除去した上で、解析を行った。
 主歪解析の起点は1999年1月1日
 2002年6月末～2004年7月の期間、
 観測点の西方200mでトンネル工事があった。
 主に、2002年9月初めからの歪2 (N222) の変化と
 2003年4月頃からの歪1 (N102) の上昇加速と
 2004年9月頃からの減速により、
 解析結果に影響が出ている。



豊橋1:主歪の時間変化

5. 0E-8/1day

伸び ←→ 縮み →←



コメント:

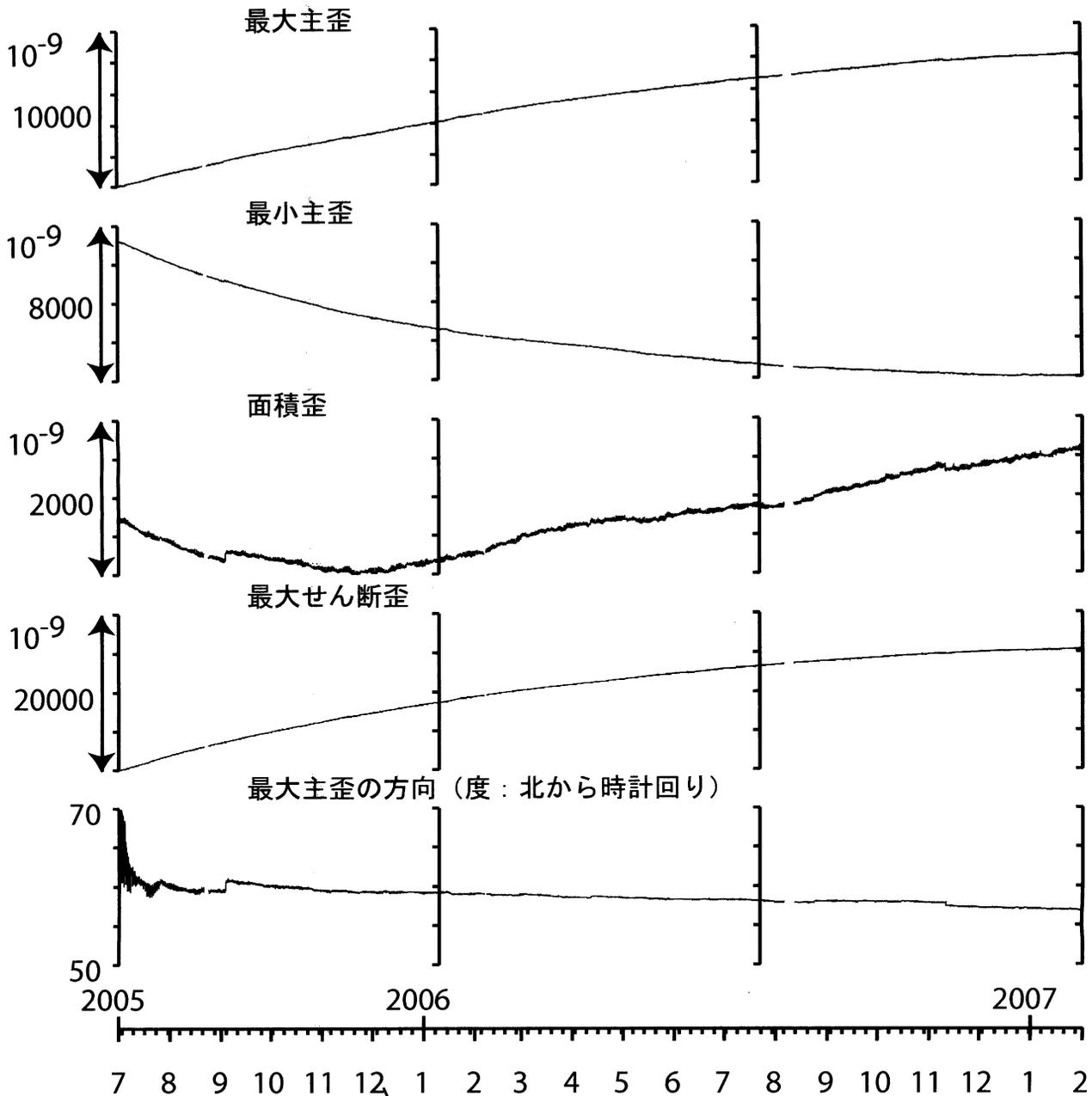
ステップ状の変化を除去した上で、解析を行った。

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。

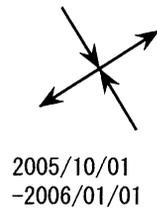
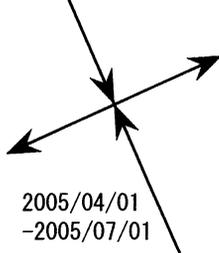
主に、2002年9月初めからの歪2 (N222) の変化と2003年4月頃からの歪1 (N102) の上昇加速と2004年9月頃からの減速により、解析結果に影響が出ている。

豊橋東：主歪解析

(2005/07/01 00:00 - 2007/02/01 00:00)



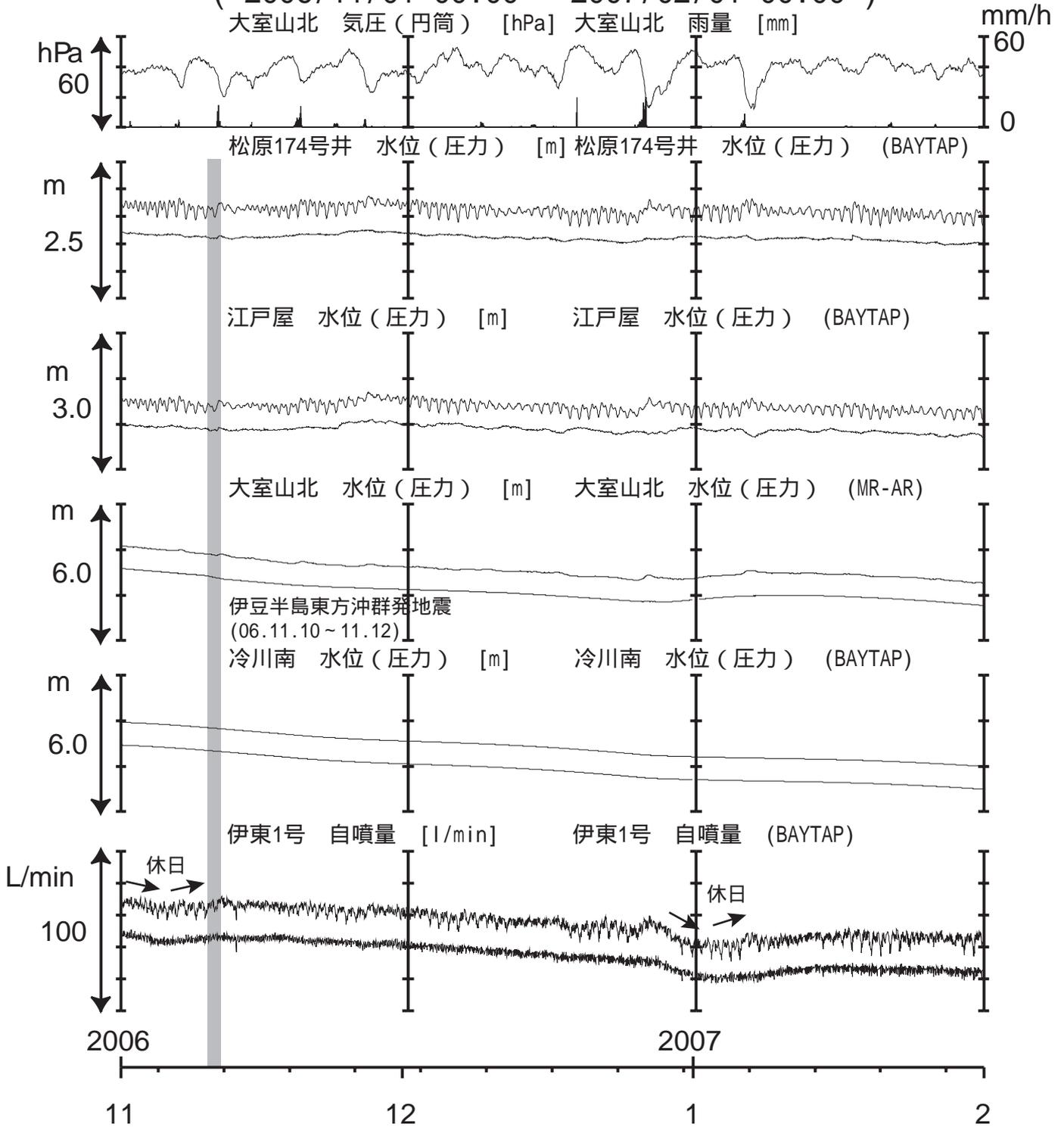
10^{-8} / 1 day
 伸び 縮み



コメント：
 N356, N131, N221の3成分による主歪解析結果を示す

伊豆半島東部 地下水位・自噴量 中期 (時間値)

(2006/11/01 00:00 - 2007/02/01 00:00)



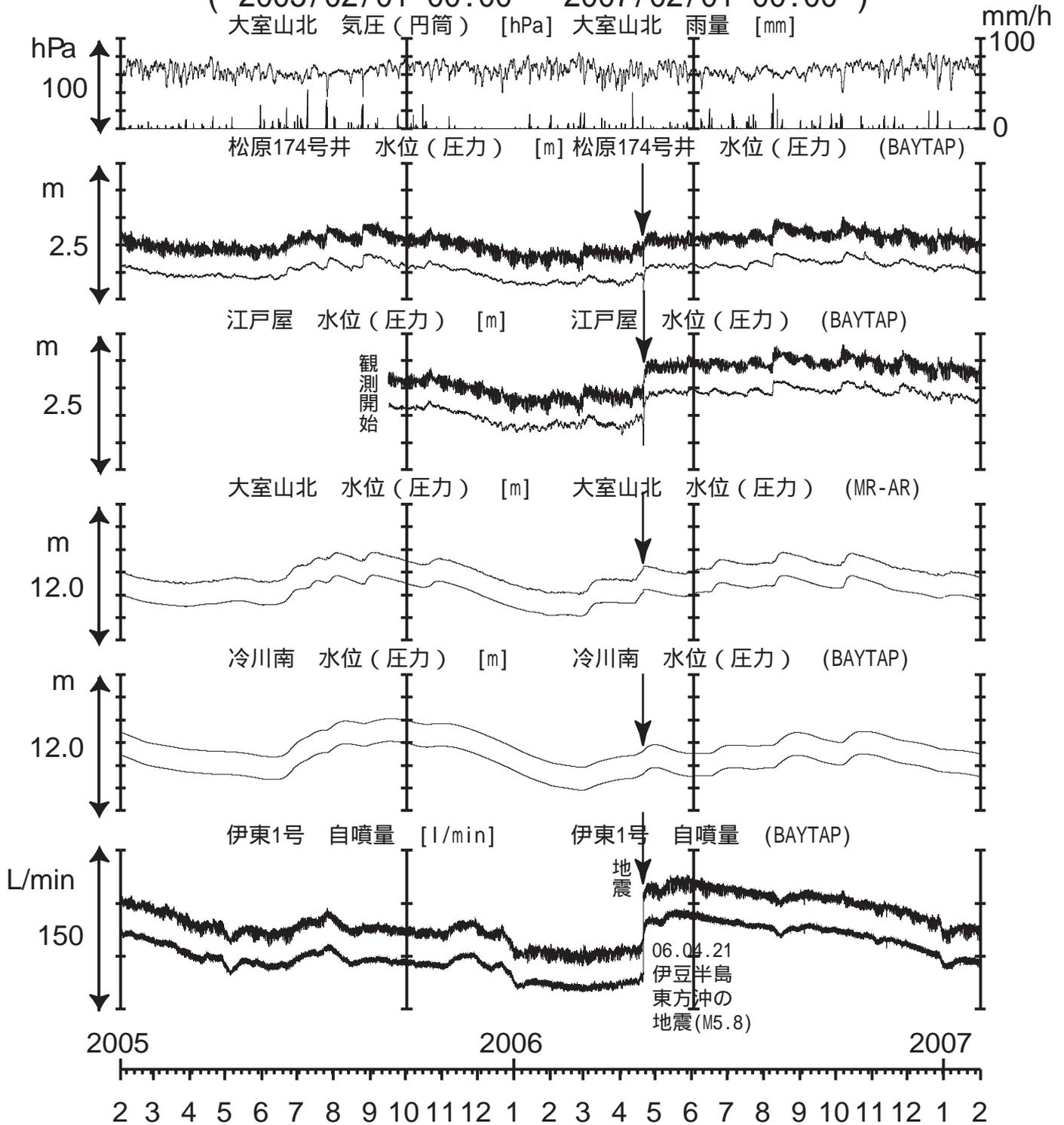
コメント:

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。
 2006年11月10～12日の伊豆半島東方沖群発地震に伴って大室山北観測井で地下水位の低下が認められた。



伊豆半島東部 地下水位・自噴量 長期 (時間値)

(2005/02/01 00:00 - 2007/02/01 00:00)



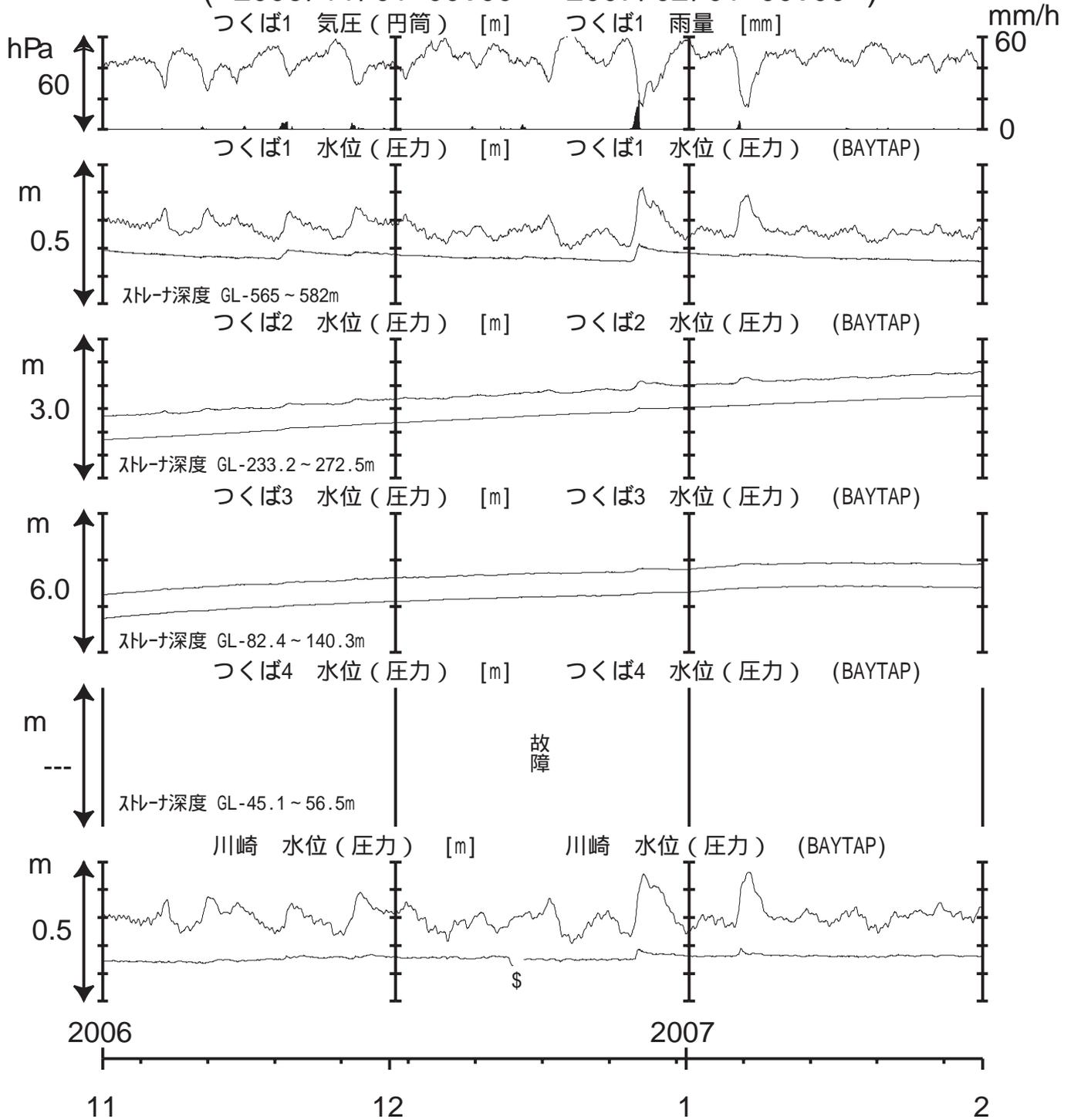
コメント:

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1の自噴量が2005年8月頃から低下していた。
 2005年11月～12月にも変化している。原因はよく分からないが、周囲の揚湯量が変化した可能性がある。
 2006年4月21日M5.8の地震で自噴量が大きく増加した。



関東地域 地下水観測結果 中期 (時間値)

(2006/11/01 00:00 - 2007/02/01 00:00)

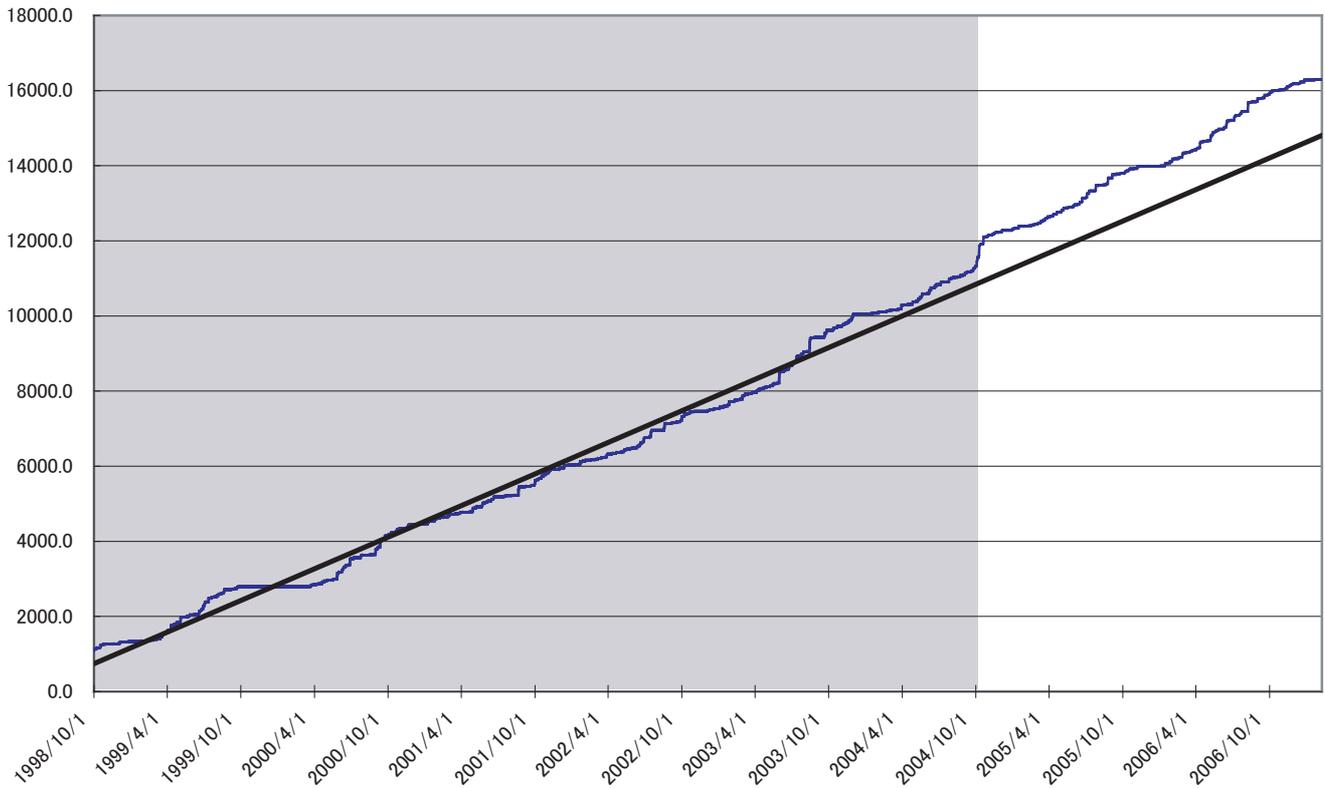


コメント : \$;保守 .



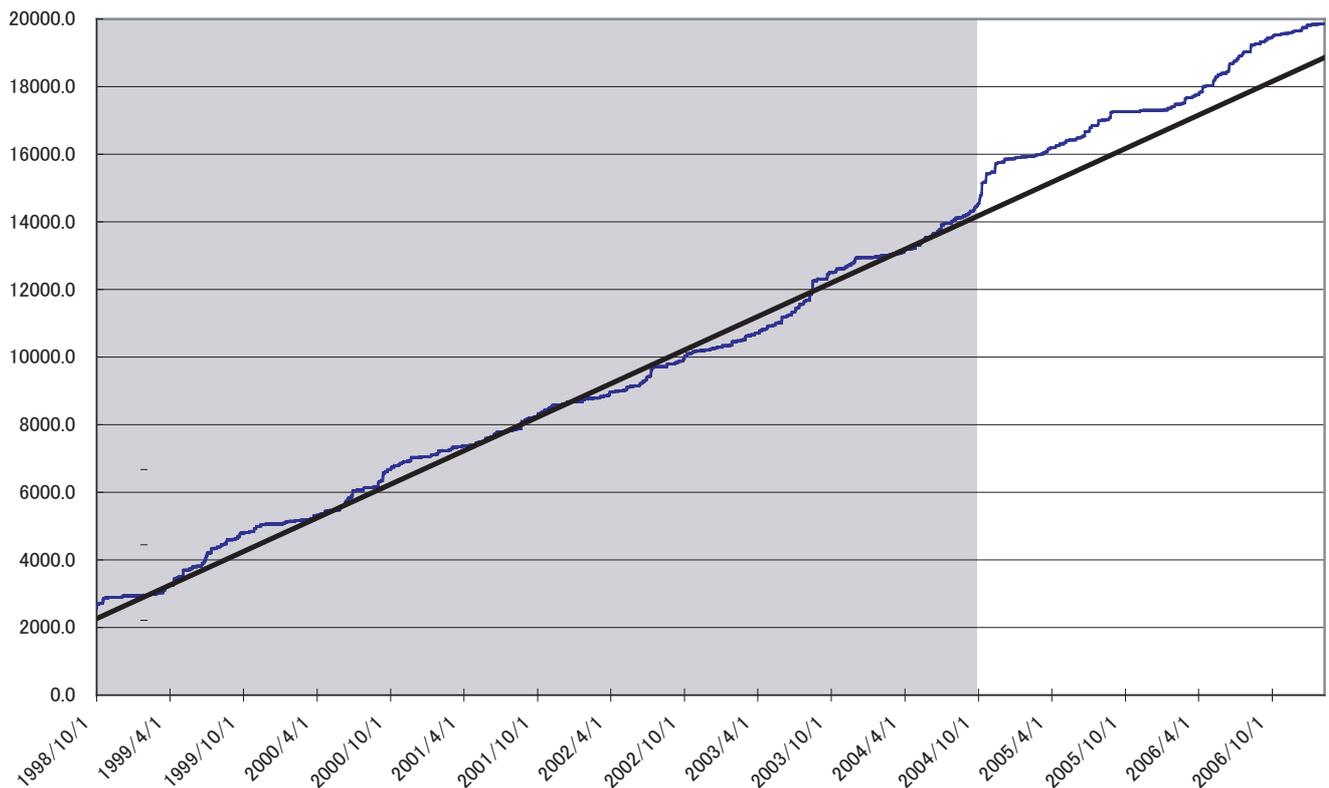
浜岡の降雨量の積算グラフ (1998. 10. 1-2007. 2. 7) (mm)

(線形近似区間 : 1998. 10. 1~2004. 9. 30)



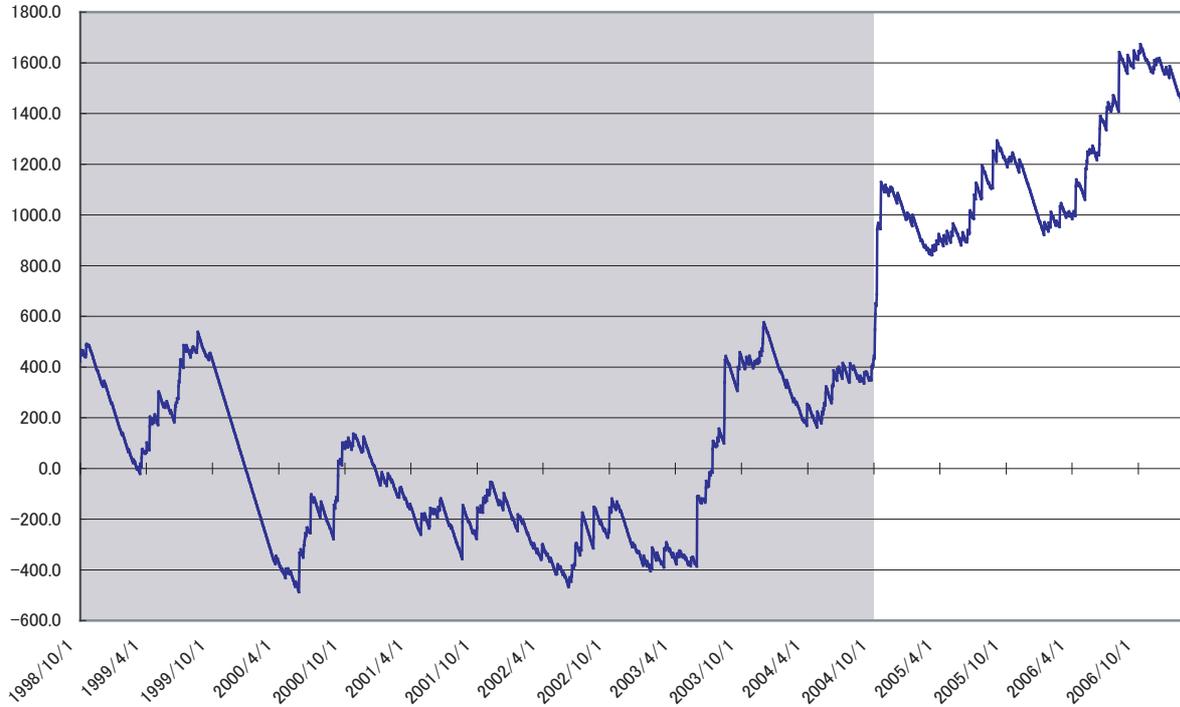
榛原の降雨量の積算グラフ (1998. 10. 1-2007. 2. 7) (mm)

(線形近似区間 : 1998. 10. 1~2004. 9. 30)



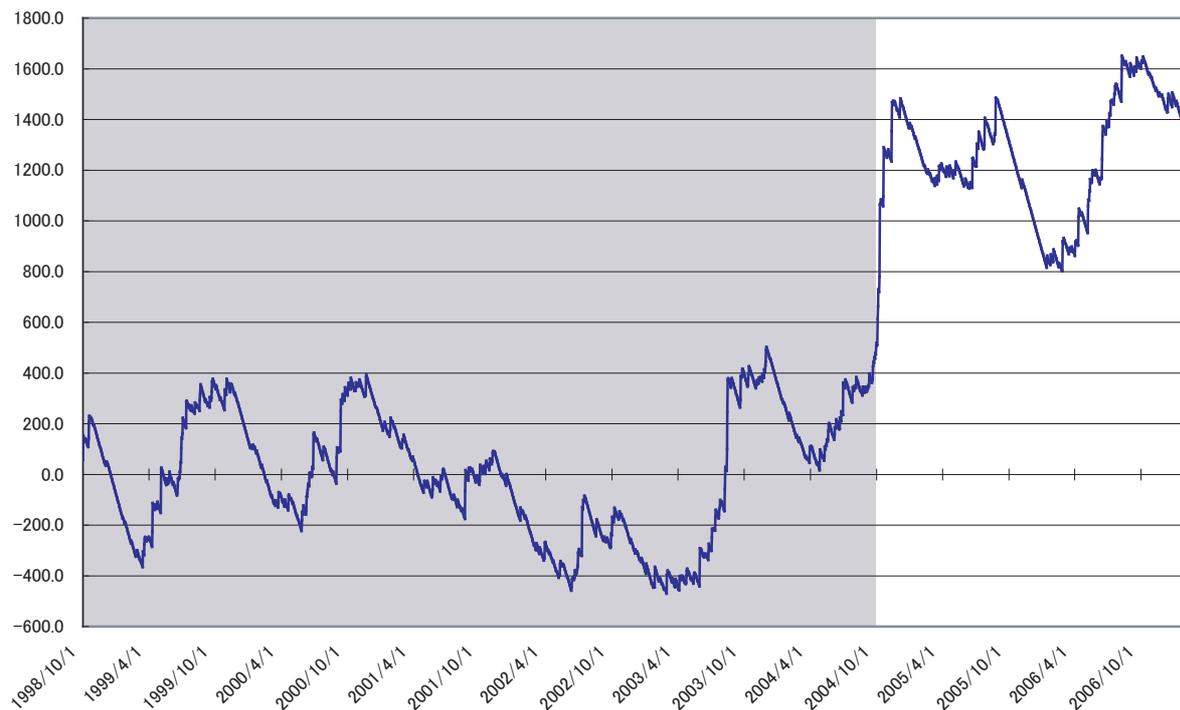
浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)
(1998. 10. 1-2007. 2. 7)

※トレンドは1998. 10. 1~2004. 10. 1の期間(影部分)のデータを用いて定めた



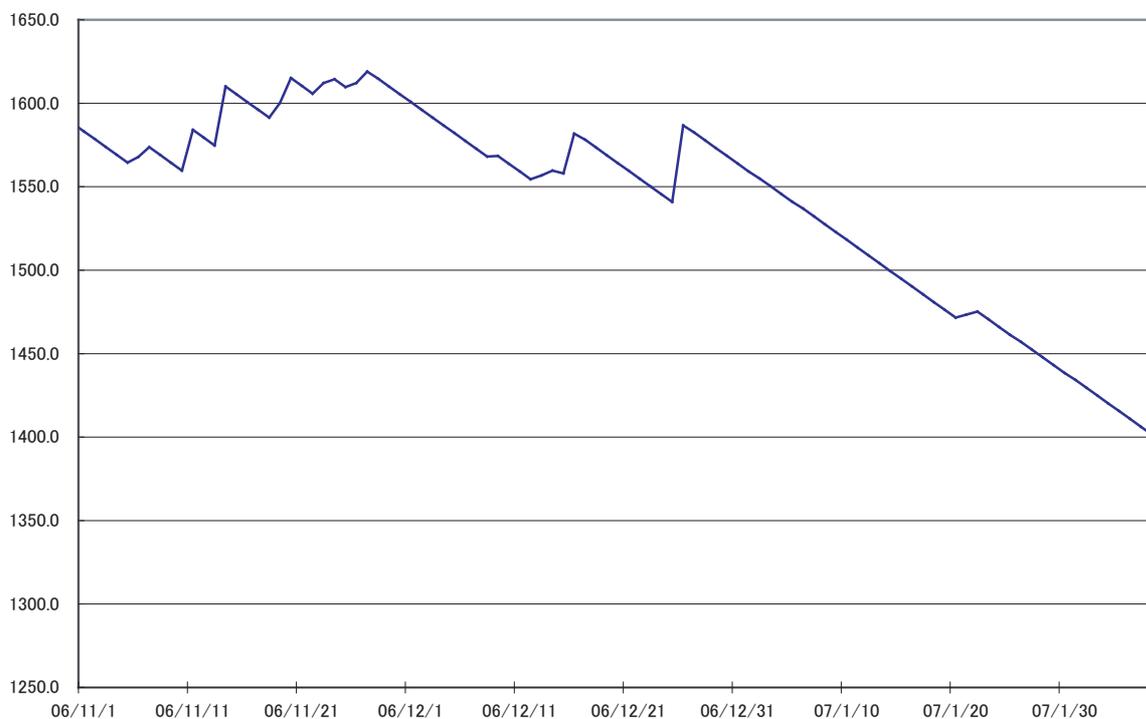
榛原観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)
(1998. 10. 1-2007. 2. 7)

※トレンドは1998. 10. 1~2004. 10. 1の期間(影部分)のデータを用いて定めた



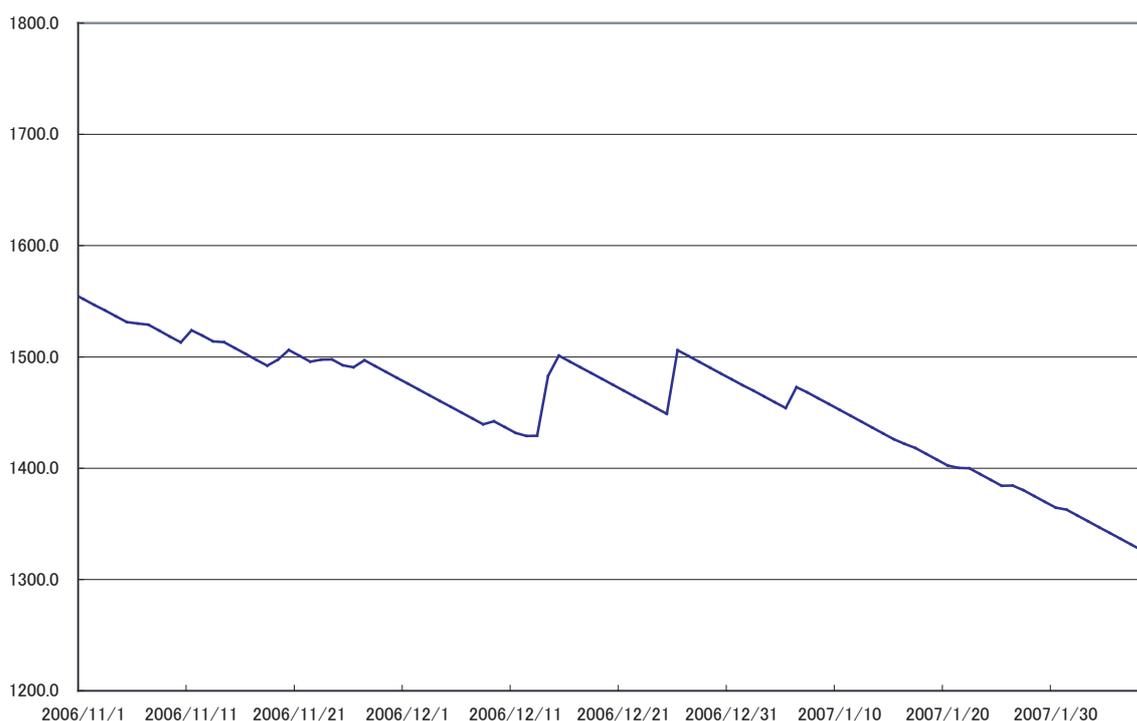
浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)
(2006. 11. 1-2007. 2. 7)

※トレンドは1998. 10. 1~2004. 10. 1の期間のデータを用いて定めた



榛原観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)
(2006. 11. 1-2007. 2. 7)

※トレンドは1998. 10. 1~2004. 10. 1の期間のデータを用いて定めた



近畿地域の地下水位・歪観測結果（2006年11月～2007年01月）

産業技術総合研究所

2006年11月～2007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、M以上で深さ30 kmより浅い地震は、2007年1月22日2時16分頃に発生した岐阜県美濃中西部の地震（M.5、深さ約13 km）である。M以上で深さ30 kmより深い地震は、無かった。これらの地震前後に特に異常な変化はない。

第2～6図に、2006年8月～2007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7～12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「N20」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BAYTISを使って、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・ys2・ys3およびhrb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については、2006年6月末に水位計が故障し、欠測していた（第4,12図）が、2006年11月5日に水位計を交換した。kwn-iの2006年4月以降の地下水位低下および10月以降の上昇は周囲の揚水によるものと思われる（第5図）。obk1とobk2については、周囲の揚水によると考えられる地下水位の低下が発生している（第6図）。yst1とyst3については、短期的な地下水位の変動が繰り返し発生するようになってきた（第7図）。井戸口から水漏れが発生している可能性がある。

これらのデータ（グラフ等）は、<http://www.wist.go.jp/RI/CGWB/1/GSnJex.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・木口努・長郁夫）

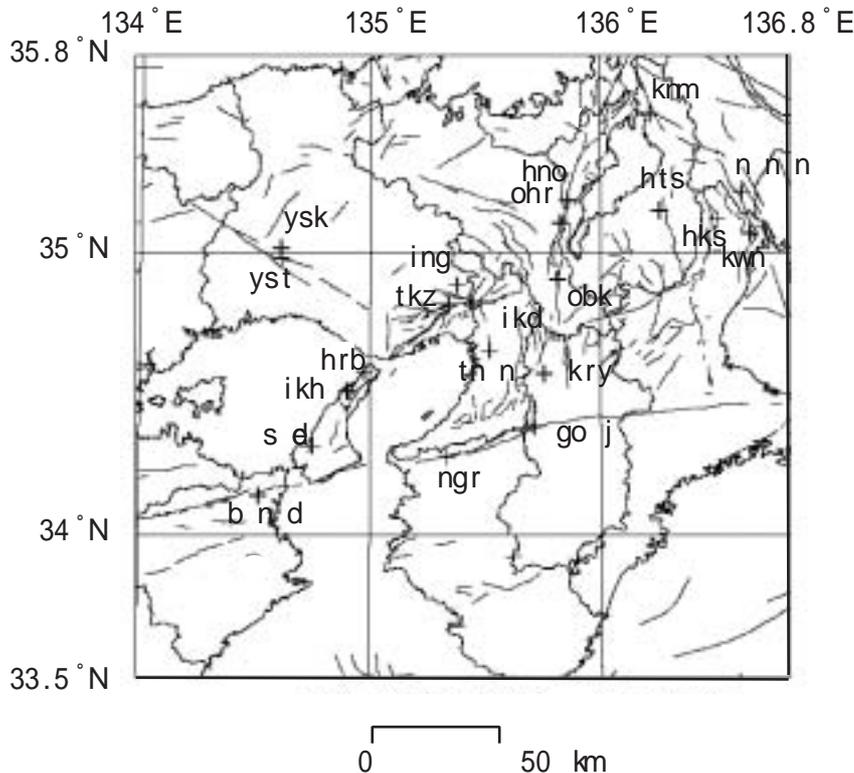


Fig. 観測点（・）と活断層分布。○は地下水のみの観測点で、●はボアホール型歪計を併設している観測点。

ATMOSPHERIC PRESSURE(ikh)
RAINFALL(ikh)

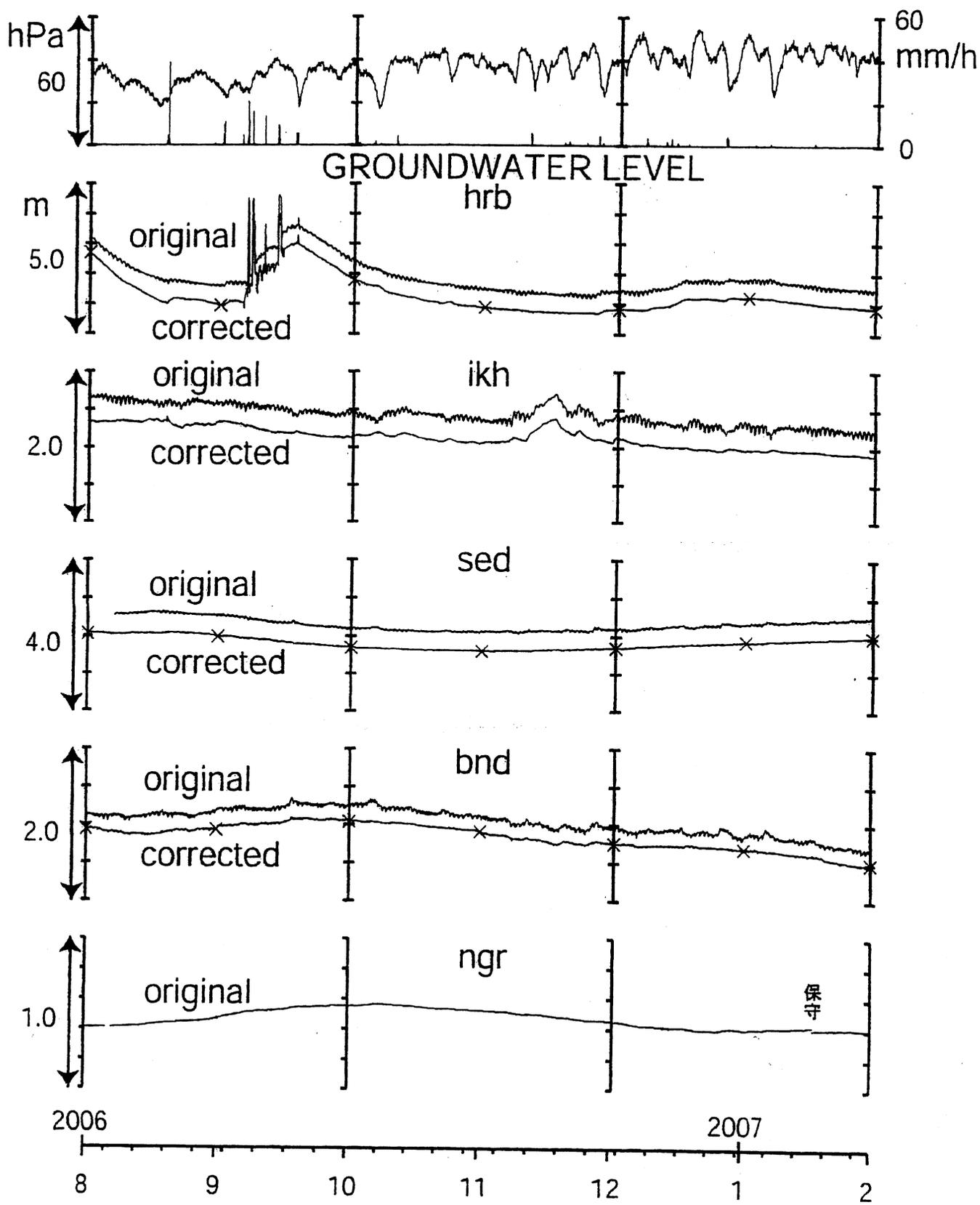


Fig.2

ATMOSPHERIC PRESSURE(tkz)
RAINFALL(tkz)

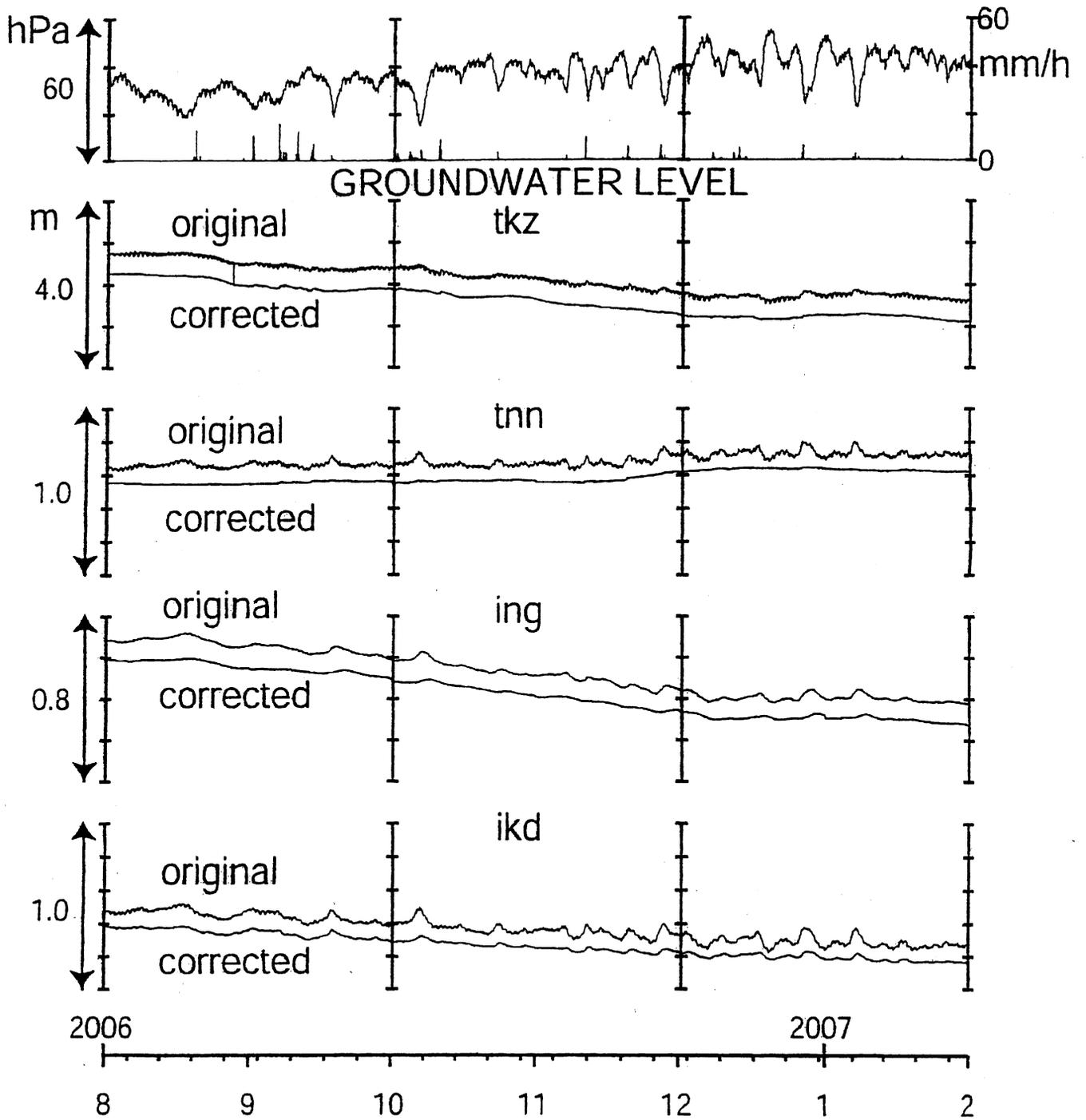


Fig.3

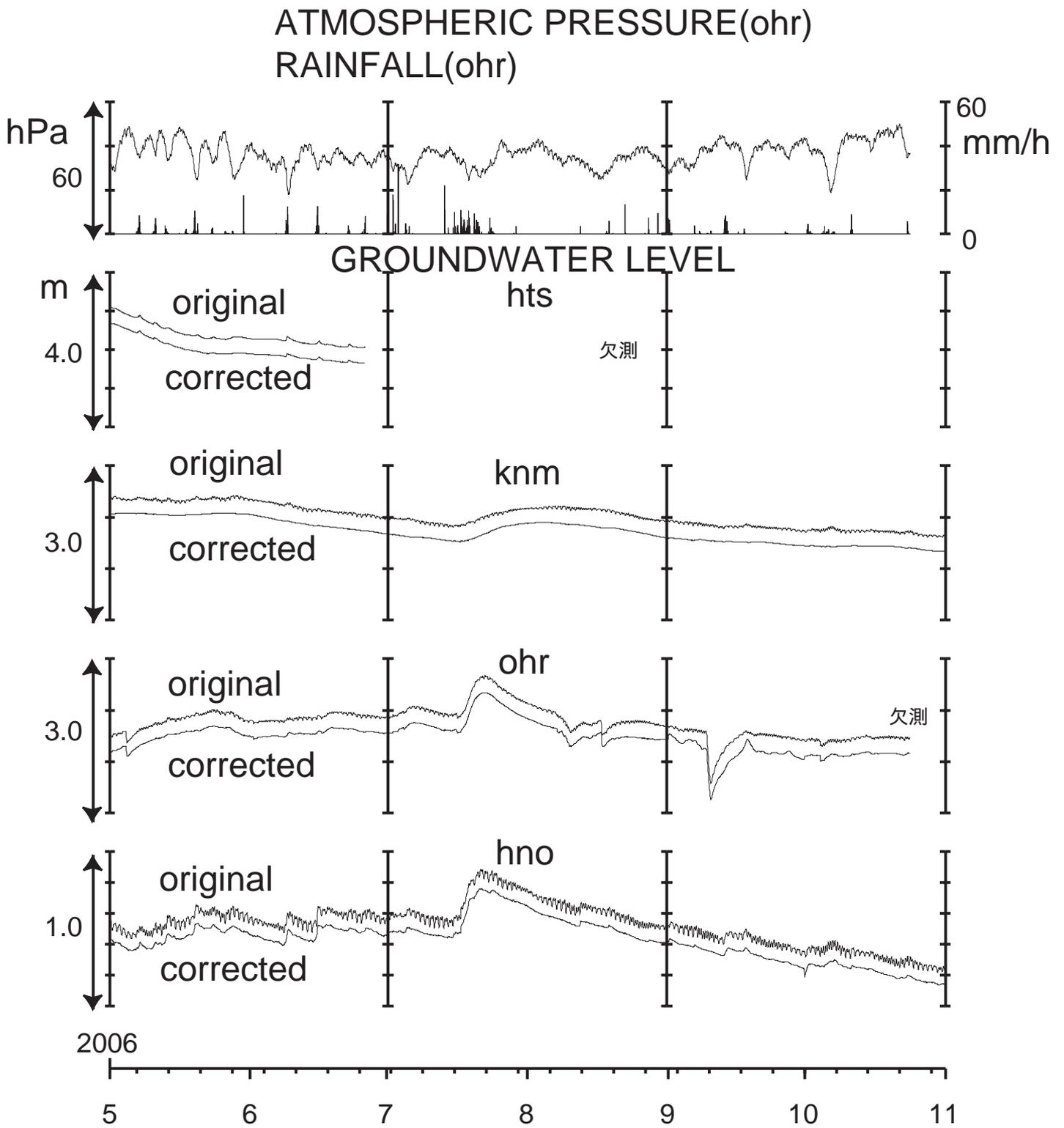


Fig.4

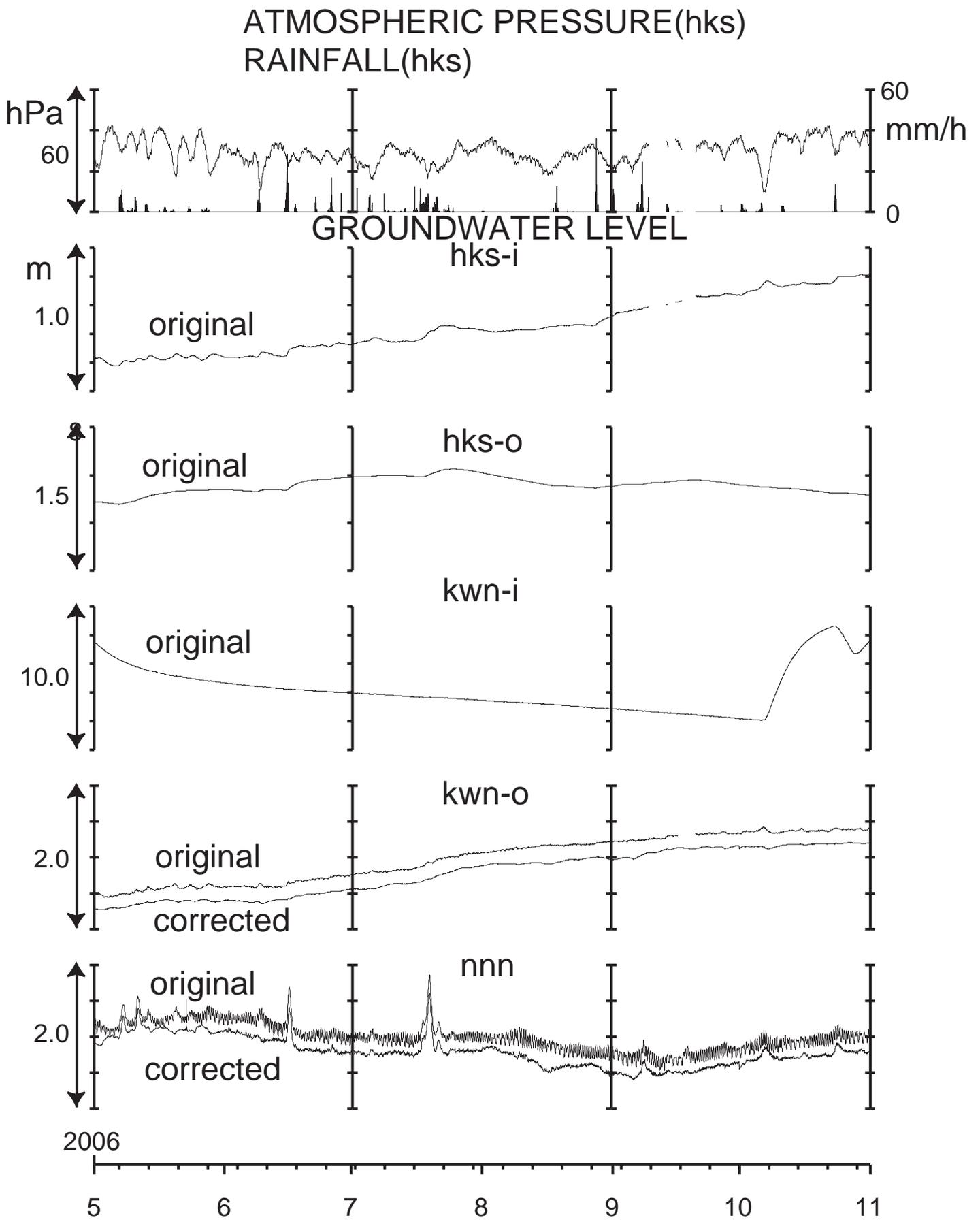


Fig.5

ATMOSPHERIC PRESSURE(obk)
RAINFALL(obk)

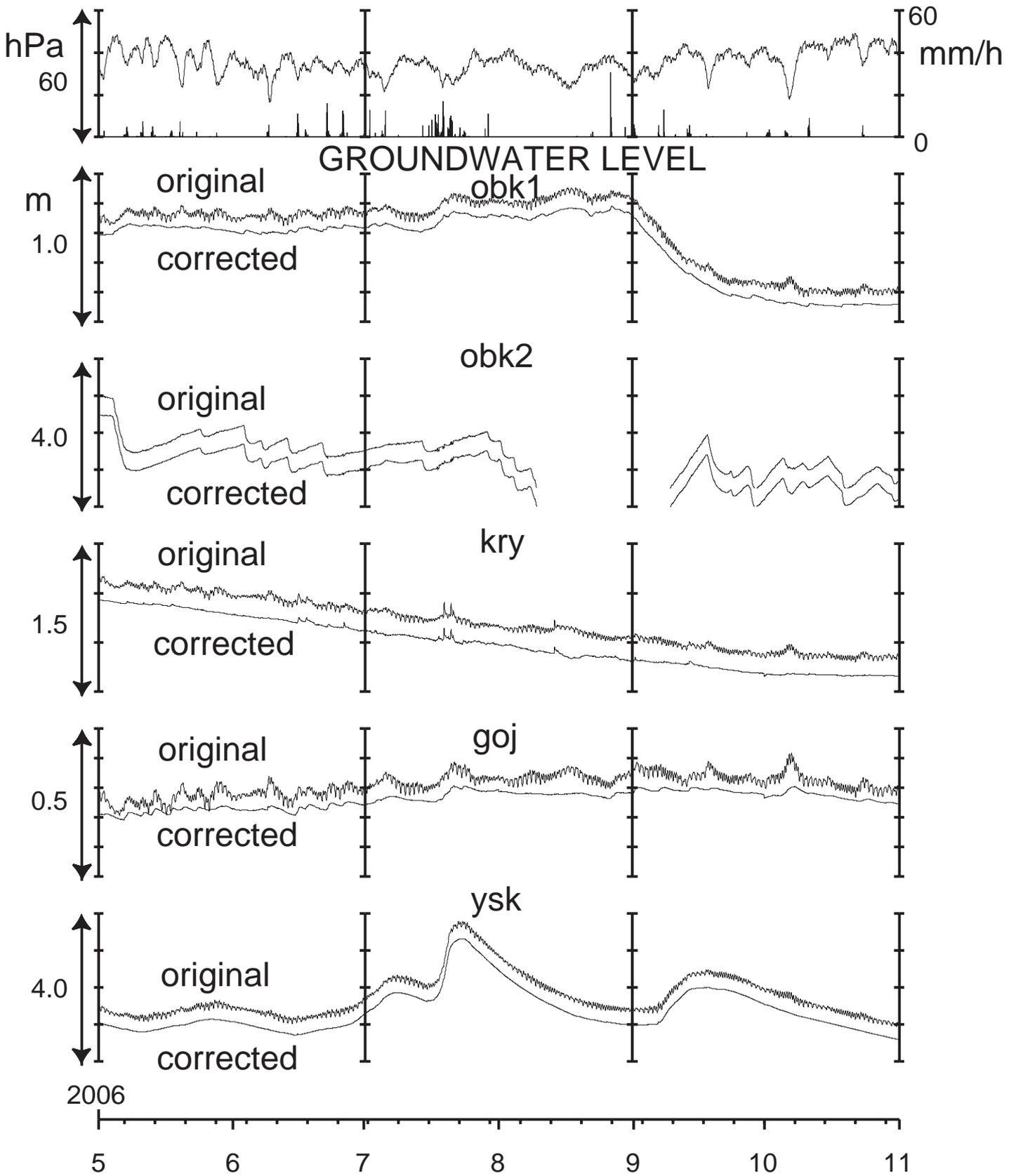


Fig.6

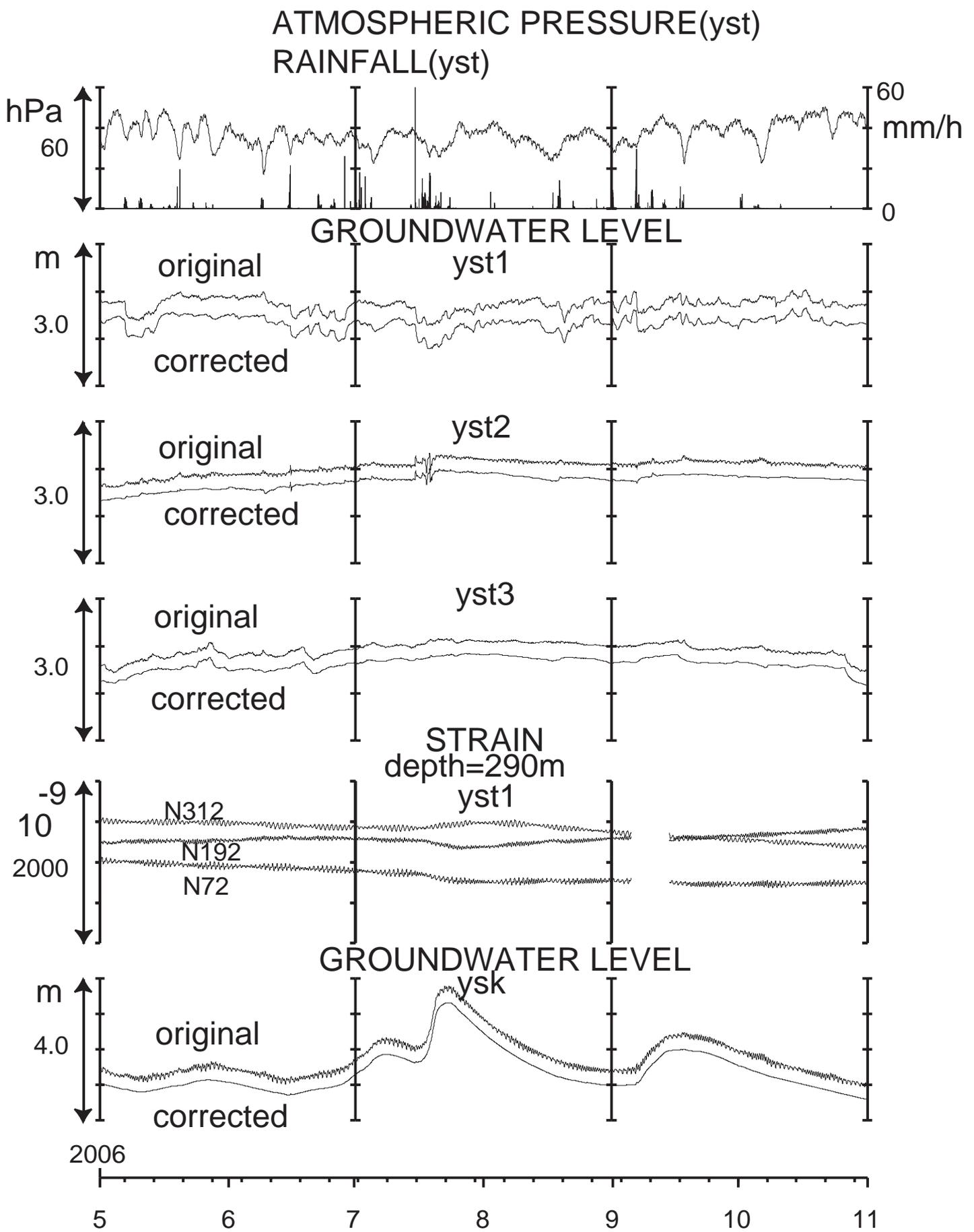


Fig.7

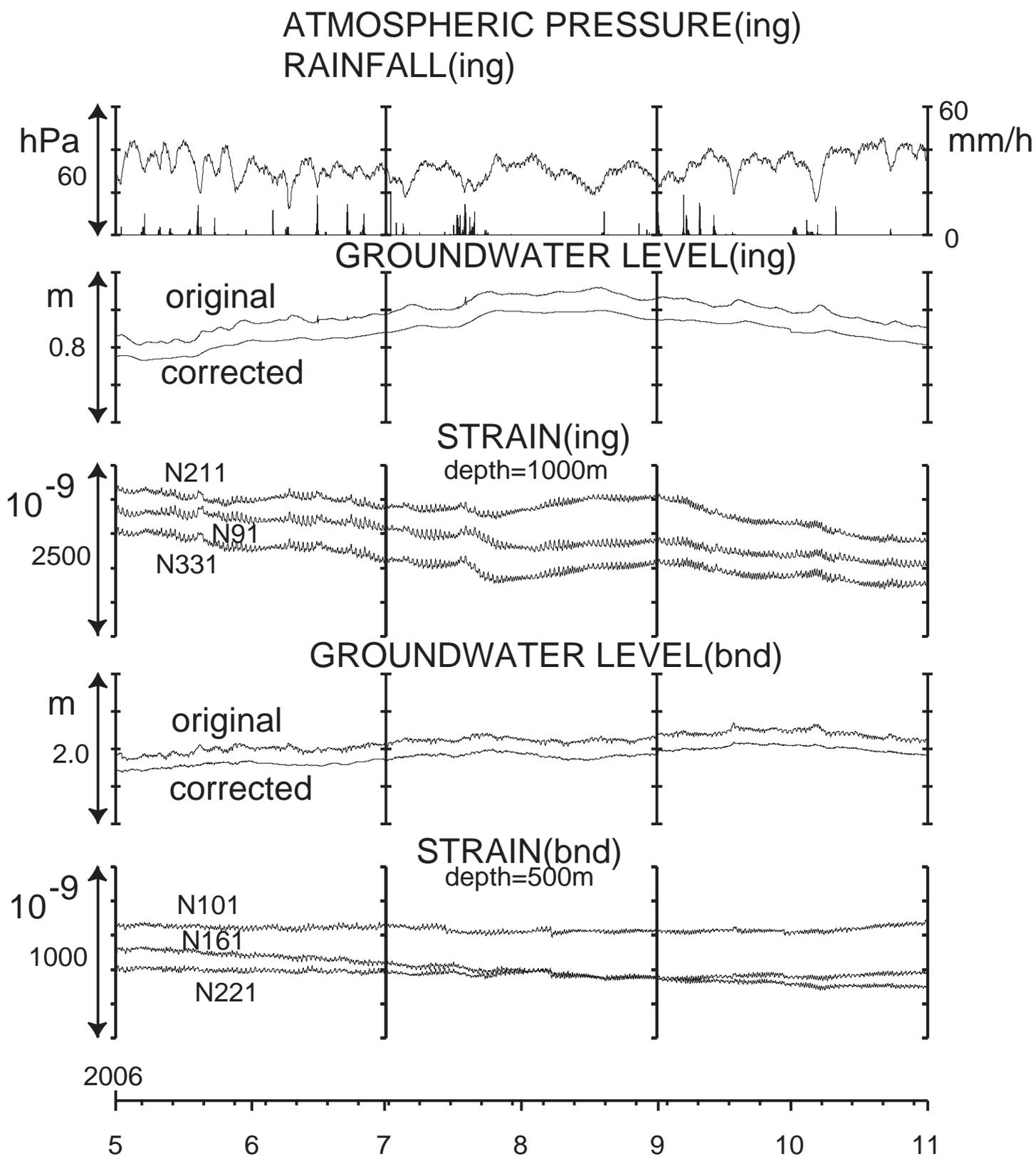


Fig.8

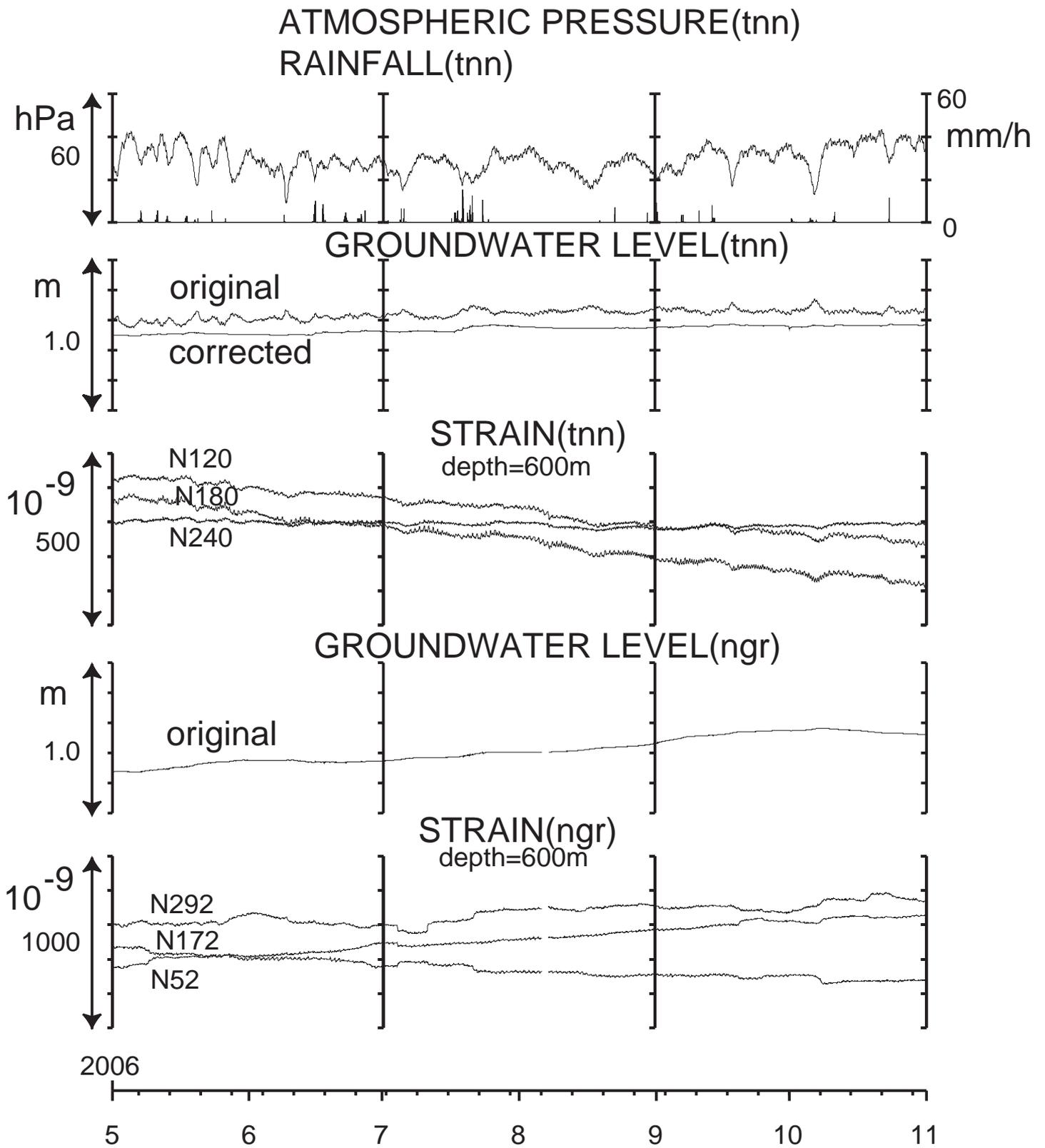


Fig.9

ATMOSPHERIC PRESSURE(ohr)
RAINFALL(ohr)

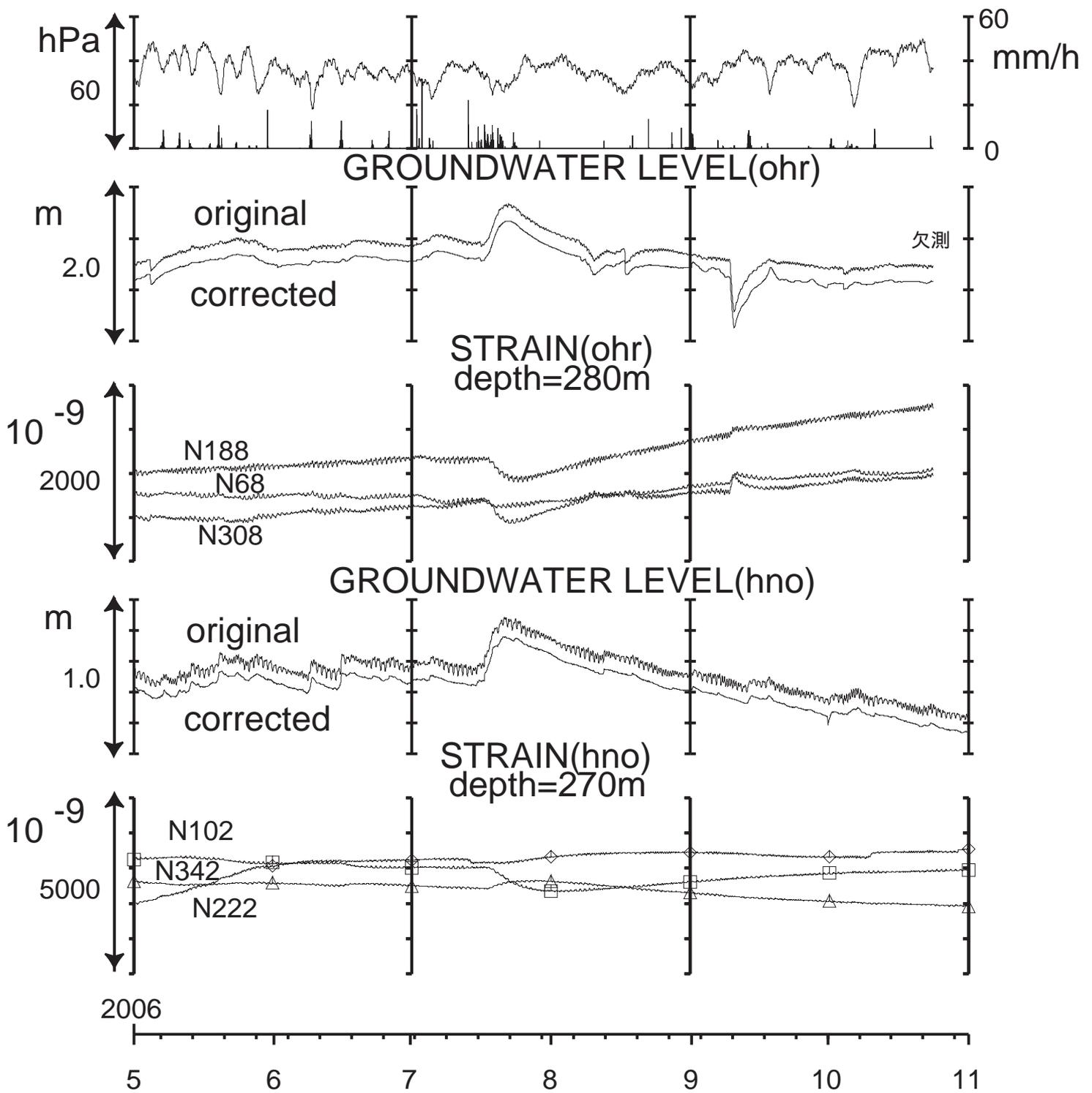


Fig.10

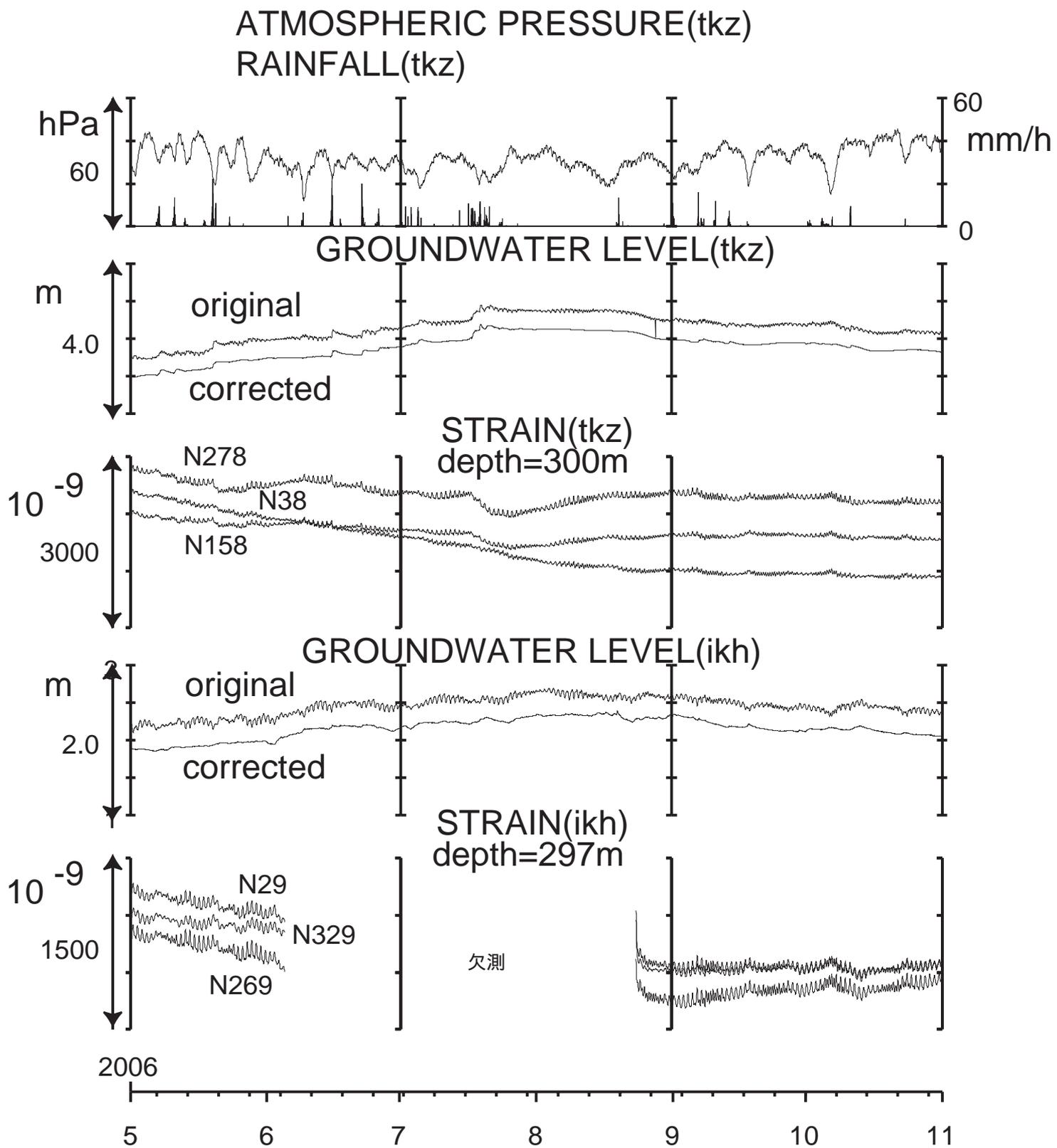


Fig.11

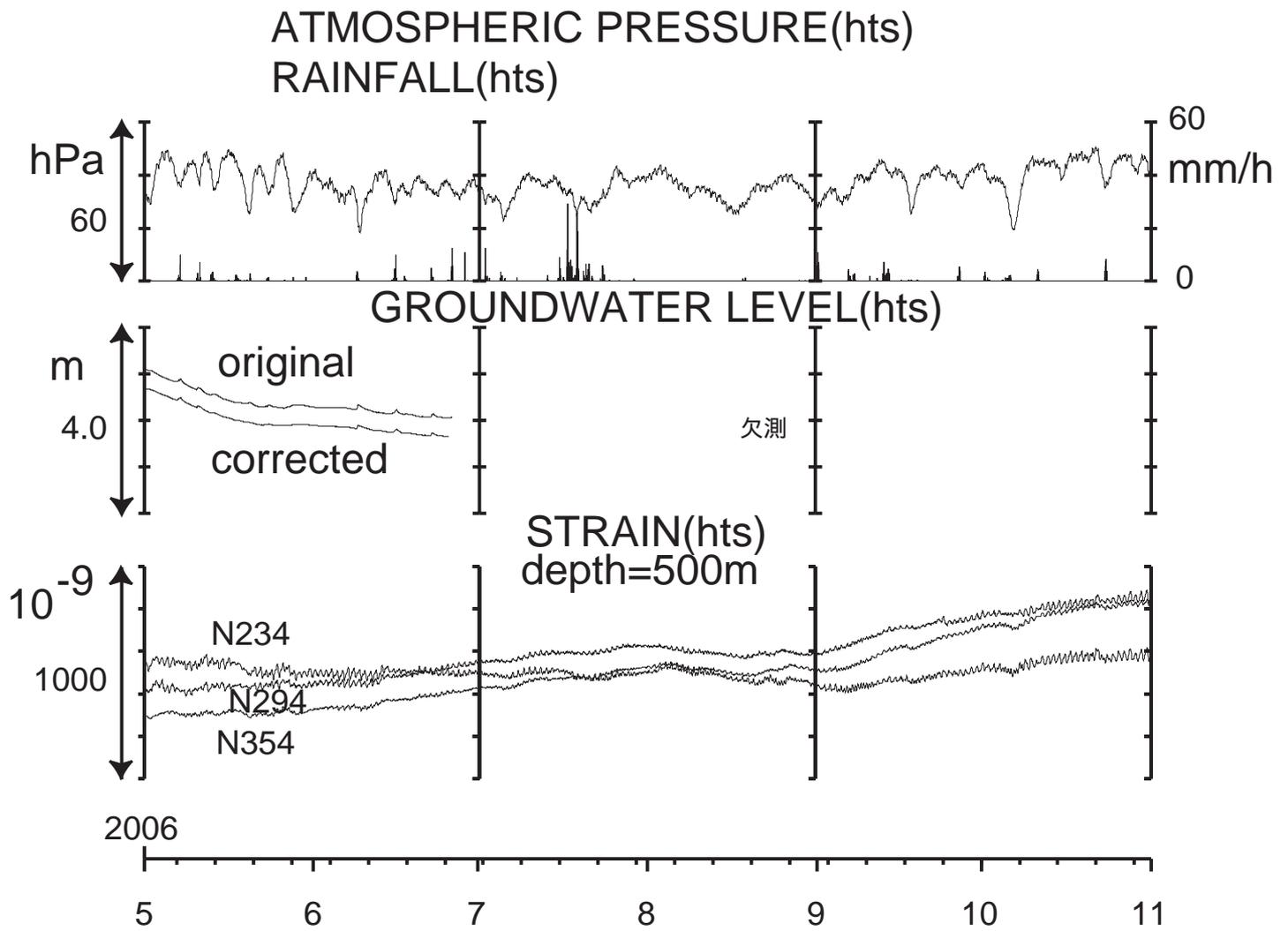


Fig.12

神奈川県西部地域の地下水位観測 (2006年11月～ 2007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。2006年11月～2007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

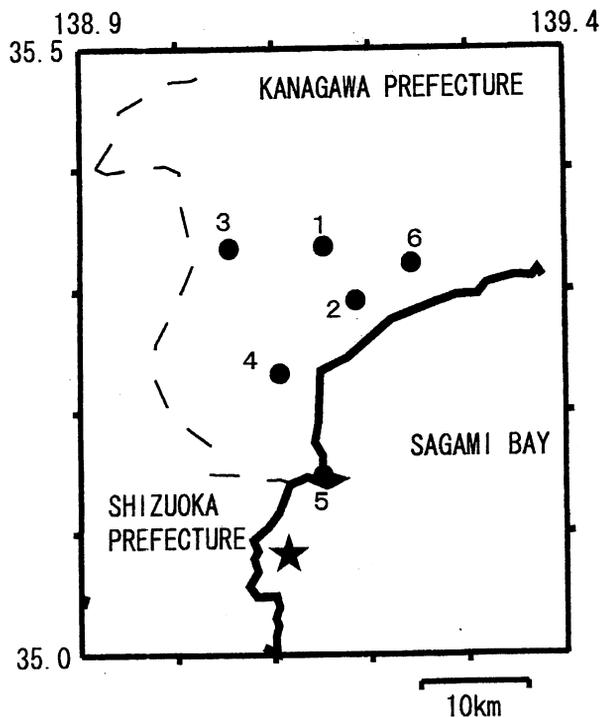
第1図の6箇所の観測点では、地下水位の他、気圧・降水量も1分サンプリングで観測を行っている。得られたデータは、1日1回テレメータにて温泉地学研究所に送信される。

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、2006年11月～2007年1月に深さ30km以浅でM4以上の地震が1つあり、伊豆半島東方沖の地震 (11月24日、M4.3、深さ約8km) である。気象庁によると、小田原市、真鶴町で震度2、大井町、箱根町等で震度1であった。この地震の前後に、特に異常な変化はない。他方、2007年1月13日の千島列島東方の地震 (M8.2) 後に大井の水位に変化が認められる (第2図) (板寺一洋・棚田俊収・小泉尚嗣)。

参考論文

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 (●)。

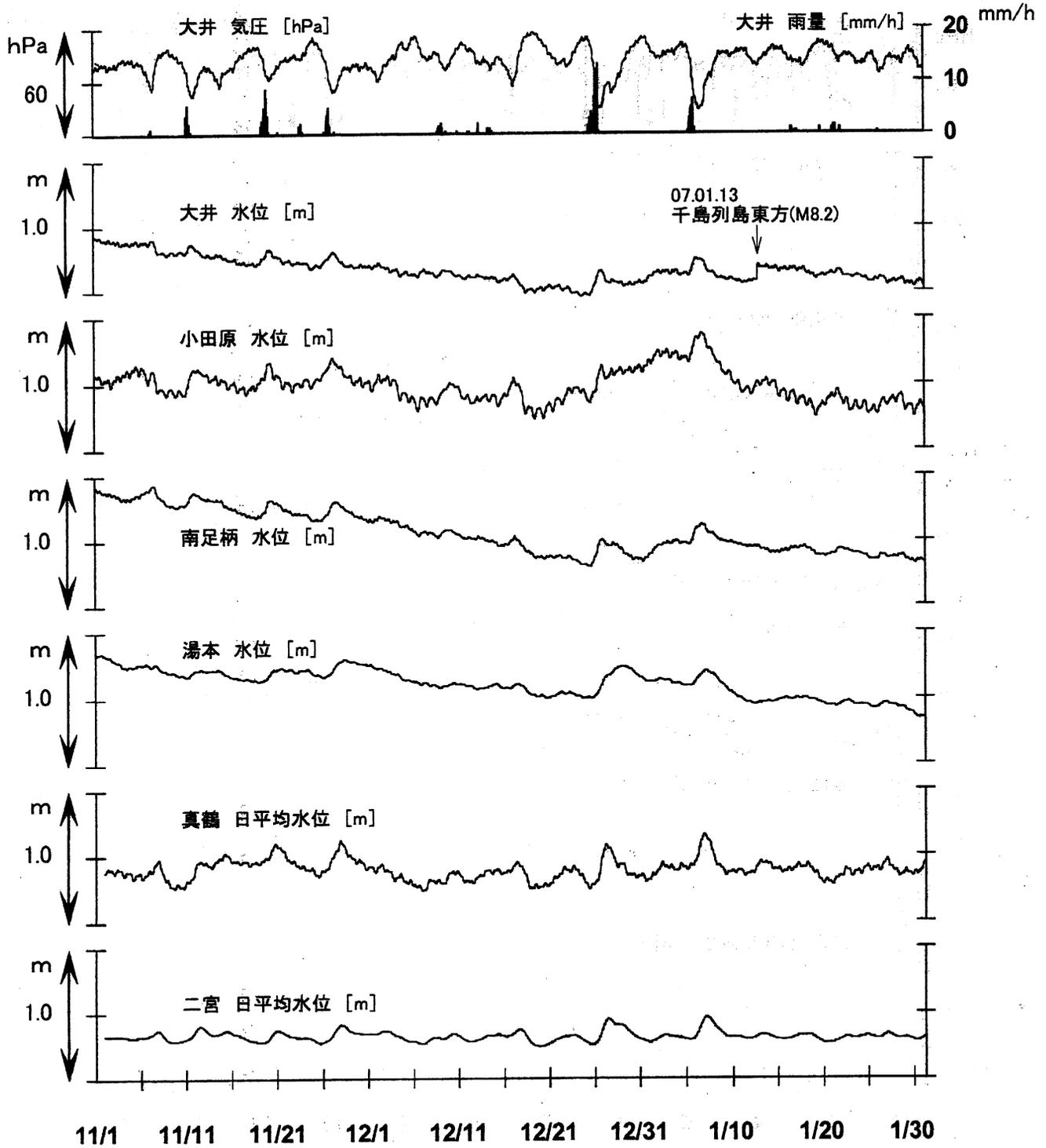
1 : 大井, 2 : 小田原, 3 : 南足柄, 4 : 湯本, 5 : 真鶴, 6 : 二宮。

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)

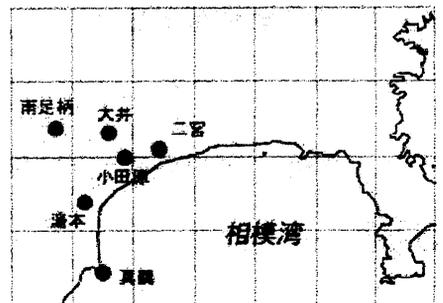
2006/11/1 00:00—2007/1/31 23:00



コメント：特記事項なし

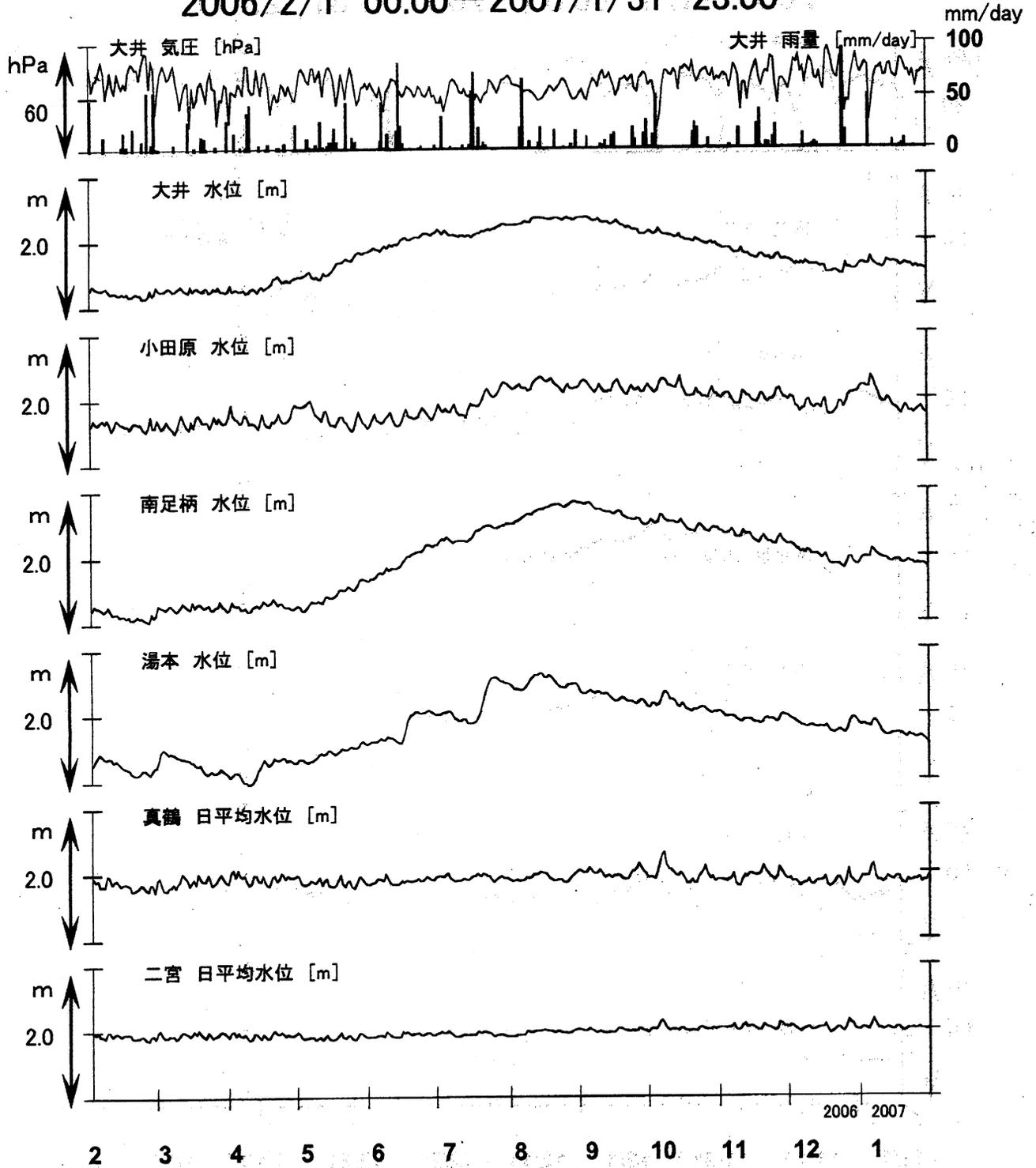
真鶴・二宮は潮汐の影響が大きいため日平均値を示している。他は一時間値(生データ)。

第2図



神奈川県西部地域の地下水位観測 長期

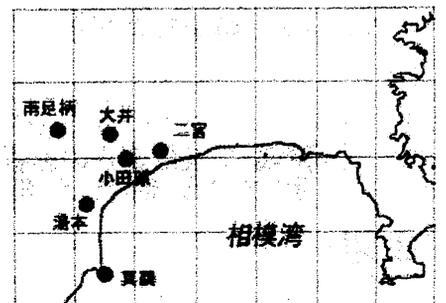
2006/2/1 00:00 - 2007/1/31 23:00



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。

第3図



鳥取県・岡山県・島根県における温泉水・地下水変化（2006年11月～2007年1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

これまでに観測を開始している地点は15点である。観測方法としては、温泉井に水位計や温度計（分解能：1/100℃）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）へ電話回線を利用して転送する。ただし、14の吉岡温泉ではデータを現地集録している。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）。

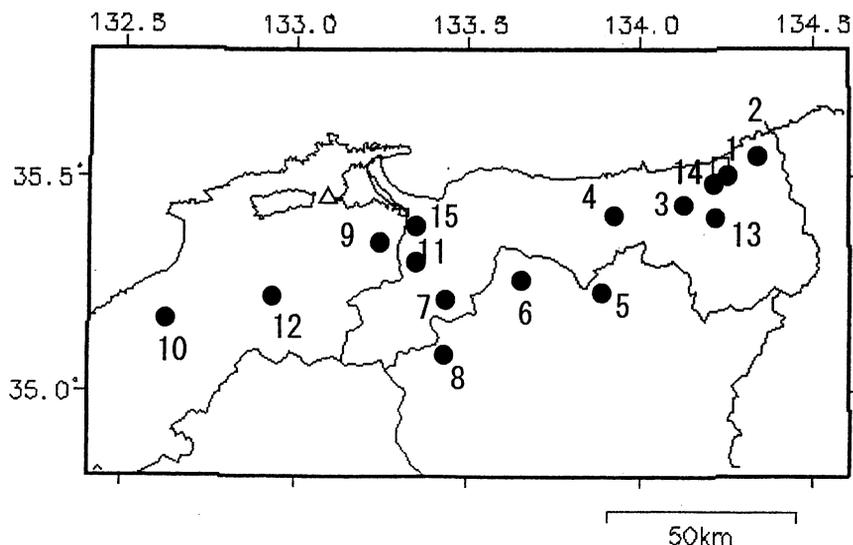
水位・水温の測定インターバルは10秒で1分間の平均値を記録している。温度センサーは、事前の温度検層により、湯原・千屋温泉・湯谷温泉等を除いて、最も温度変化の大きい位置（深さ）に設置している（鳥取温泉175m、岩井温泉150m、三朝温泉25m、鹿野温泉35m、奥津温泉130m、湯原温泉タンク内、千屋温泉タンク内、日野町金持100m等）。

3. 結果（第2～5図）

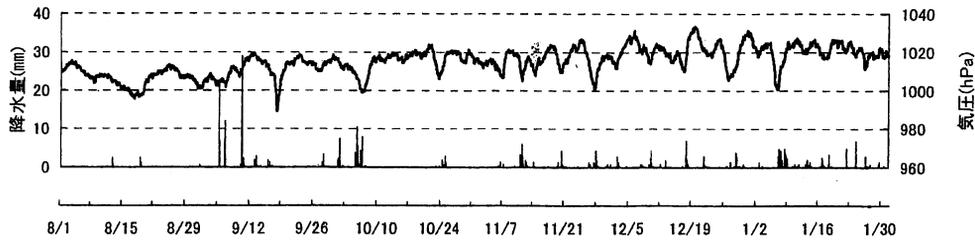
結果（原則として1時間値。拡大図は1分値）を第2～6図に示す。生データの下に示している補正値は、BAYTAP-Gによって、気圧や気温の寄与・潮汐変化・不規則ノイズを除去したものである。気圧や気温の記録は、鳥取や松江の気象台の測定値を用いている。奥津温泉（第4図）は2006年8月11日以降、鷲の湯温泉（第5図）の水位は同年8月14日以降、故障のため欠測している。2006年11月～2007年1月の間に、第1図の範囲内（北緯34.8～35.8度、東経132.4～134.6度）で、深さ30km以浅でM4以上の地震は発生していない。他方、第1図の範囲外で、2006年11月15日と2007年1月13日に千島列島周辺でM8クラスの地震があり、岩井温泉・湯谷温泉に（地震後に）変化が認められた（第3、4図）。なお、故障等で、日野町（第1図の7）・新見千屋温泉（8）・三瓶（10）・南部町東上（11）・出雲湯村温泉（12）・吉岡温泉（14）・南部町猪木（15）は欠測状態にあり、今回図は載せていない（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（●）。

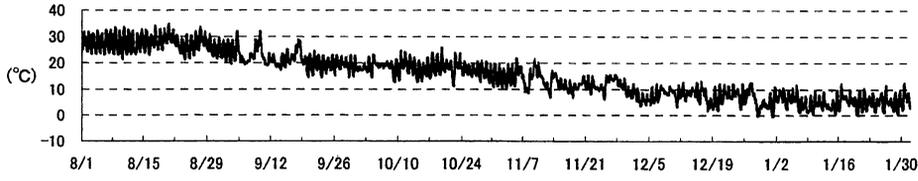
- 1：鳥取温泉， 2：岩井温泉， 3：鹿野温泉， 4：三朝温泉， 5：奥津温泉， 6：湯原温泉，
7：日野町， 8：新見千屋温泉， 9：鷲の湯温泉， 10：三瓶温泉， 11：南部町東上，
12：出雲湯村温泉， 13：湯谷温泉， 14：吉岡温泉， 15：南部町猪木



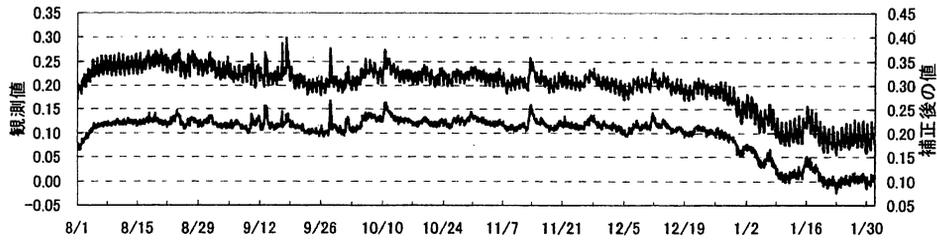
鳥取市 気圧・降水量



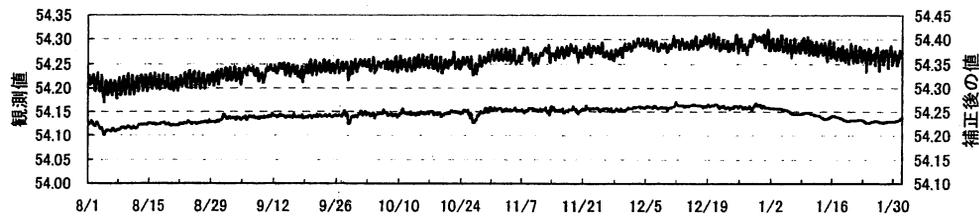
鳥取市 気温



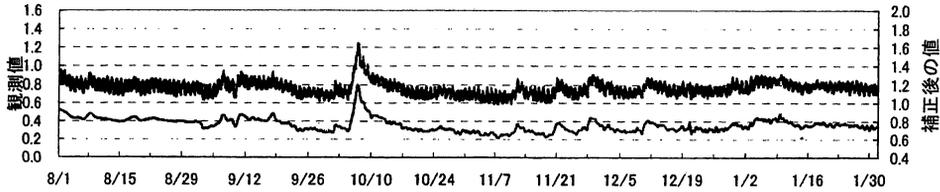
鳥取温泉 水位変化(m)



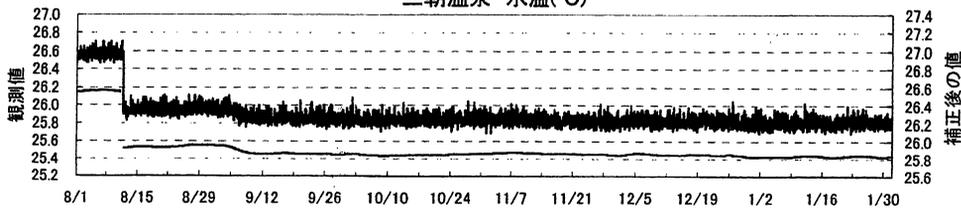
鳥取温泉 水温(°C)



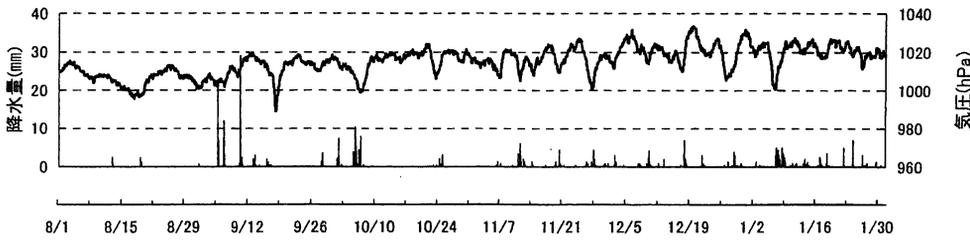
三朝温泉 水位変化(m)



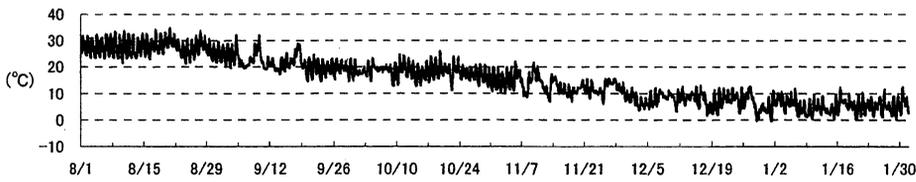
三朝温泉 水温(°C)



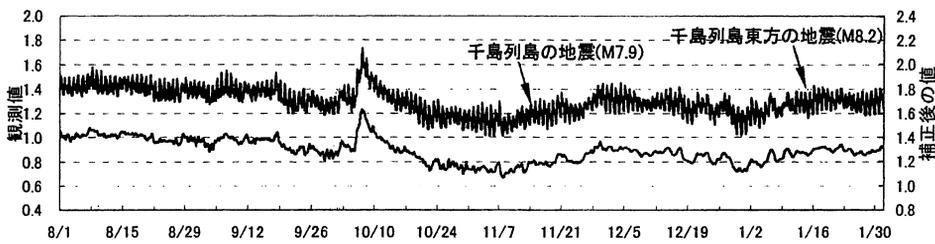
鳥取市 気圧・降水量



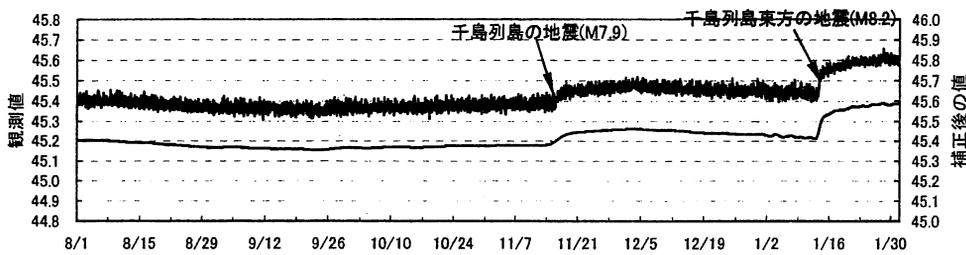
鳥取市 気温



岩井温泉 水位変化(m)



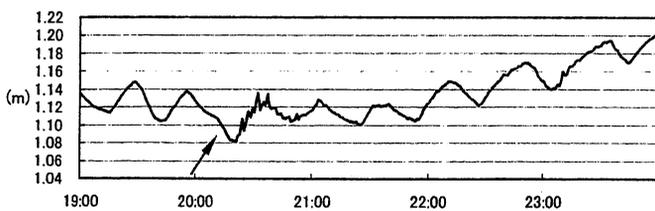
岩井温泉 水温(°C)



06.11.15千島列島の地震発生後、水位、水温に変化
 07.1.13千島列島東方の地震発生後、水位、水温に変化

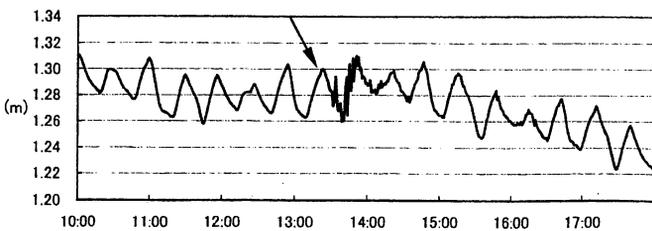
以下 水位変化拡大図
 千島列島の地震

岩井温泉 地震前後の水位変化(11/15)

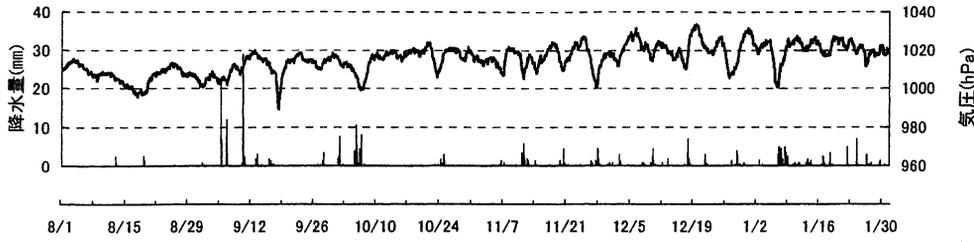


千島列島東方の地震

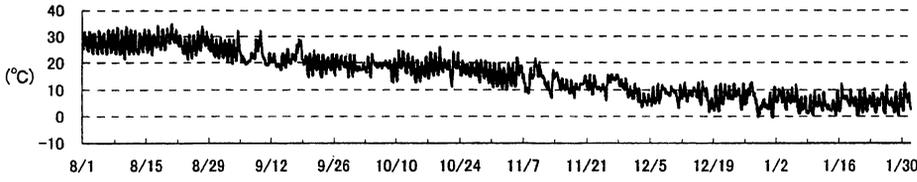
岩井温泉 地震前後の水位変化(1/13)



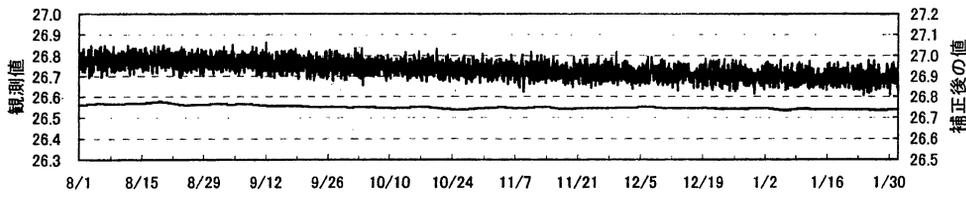
鳥取市 気圧・降水量



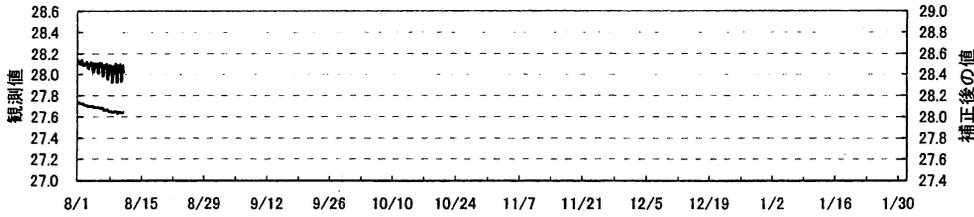
鳥取市 気温



鹿野温泉 水温(°C)

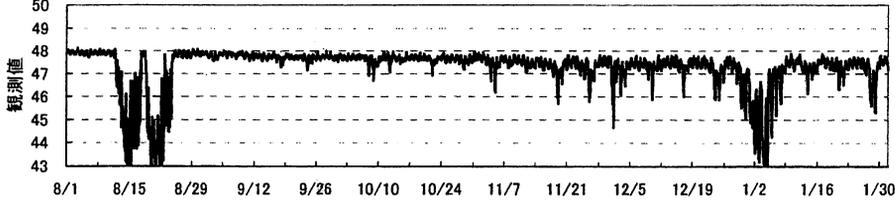


奥津温泉 水温(°C)

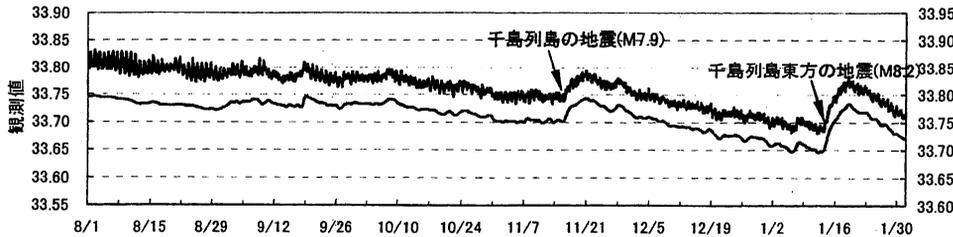


機器故障のため、8/12よりデータが収集できていない

湯原温泉 水温(°C)

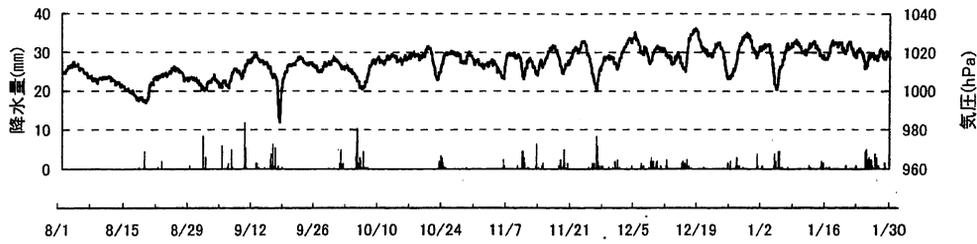


湯谷温泉 水温(°C)

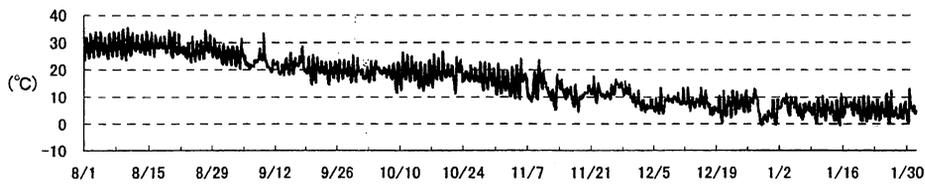


06.11.15千島列島の地震発生後、水温に変化
07.1.13千島列島東方の地震発生後、水温に変化

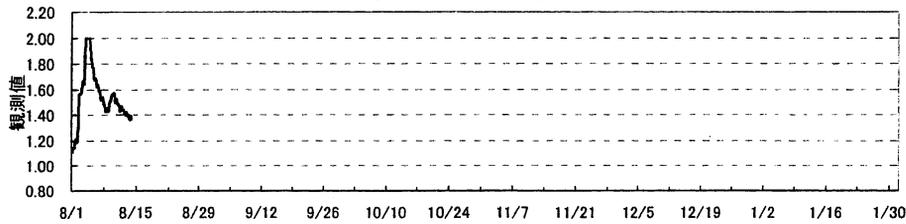
松江市 気圧・降水量



松江市 気温

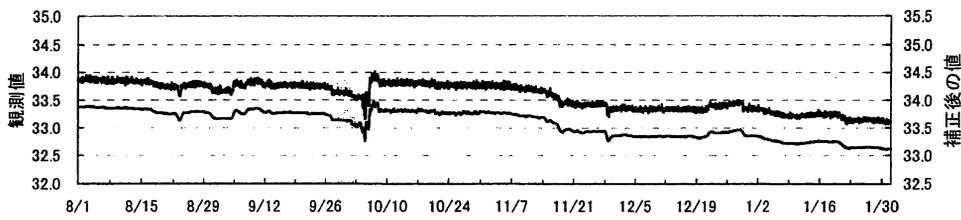


鷺の湯温泉 水位変化(m)



8/14以降は水位計の故障のためデータを収集していない。

鷺の湯温泉 水温(°C)



第5図