

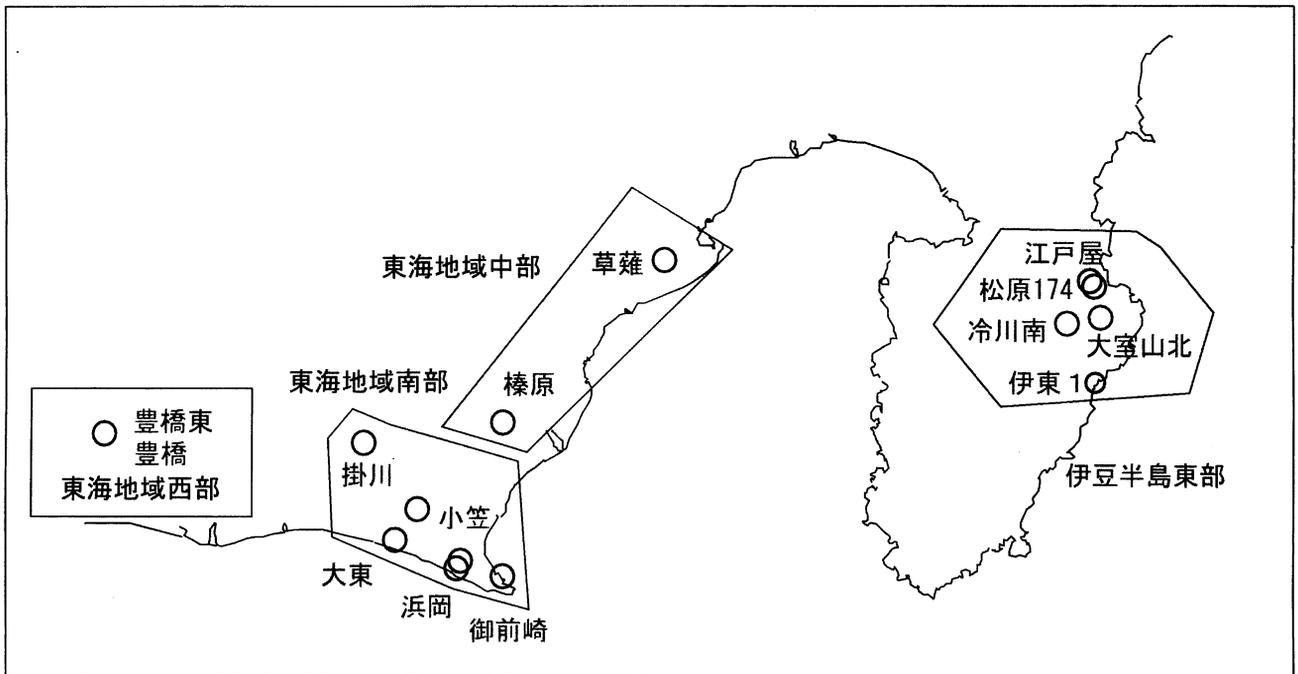
# 第263回

## 地震防災対策強化地域判定会 委員打合せ会

産業技術総合研究所

# 地質調査総合センター—資料

産総研地質調査総合センター地下水観測井配置図  
(伊豆・東海地域テレメータ連続観測)



平成20年4月28日

# 【資料目次】

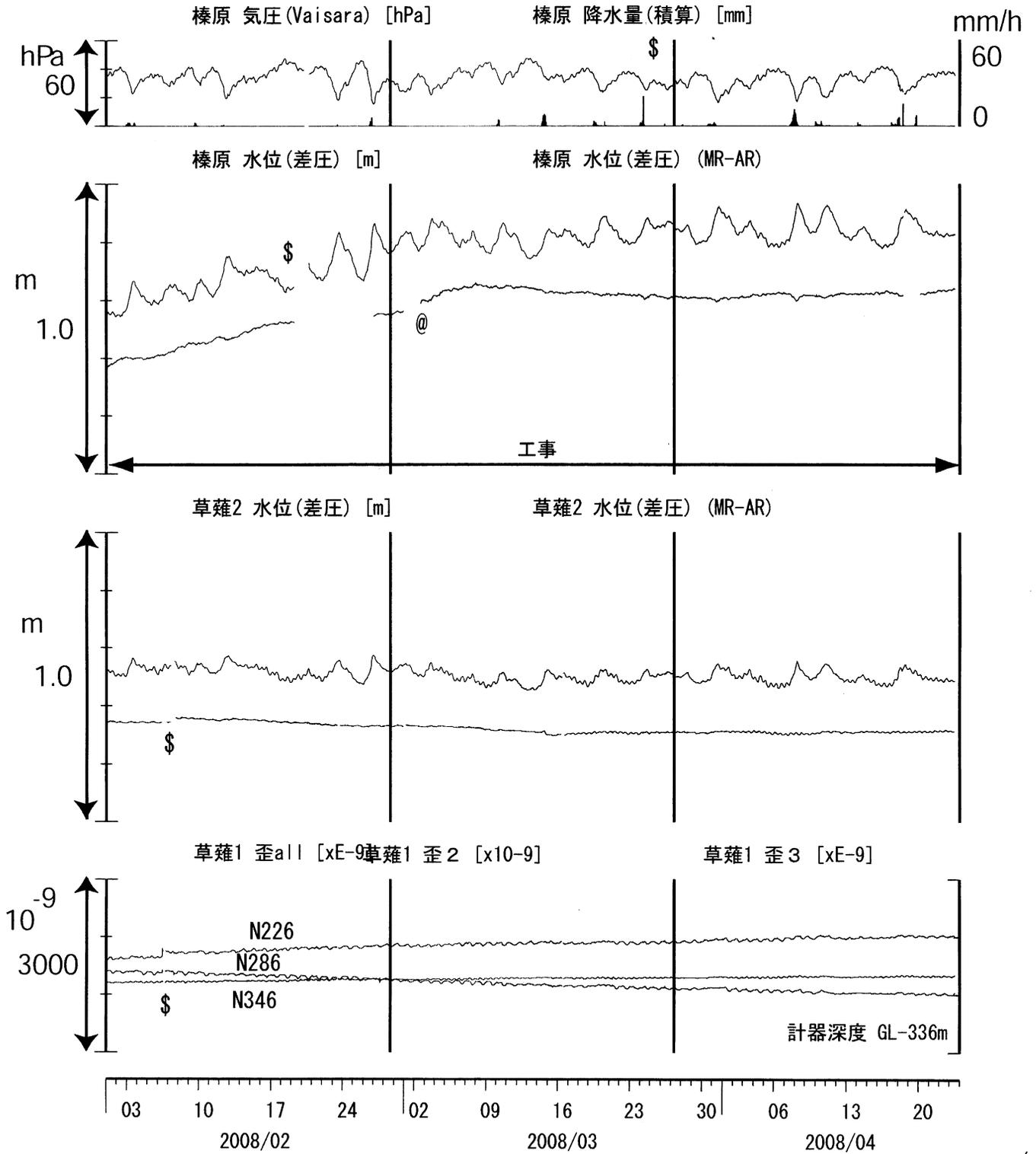
## 表紙

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
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
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

- ・紀伊半島南部の地下水・歪等観測結果
- ・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）  
 (2008/02/01 00:00 - 2008/04/24 00:00)

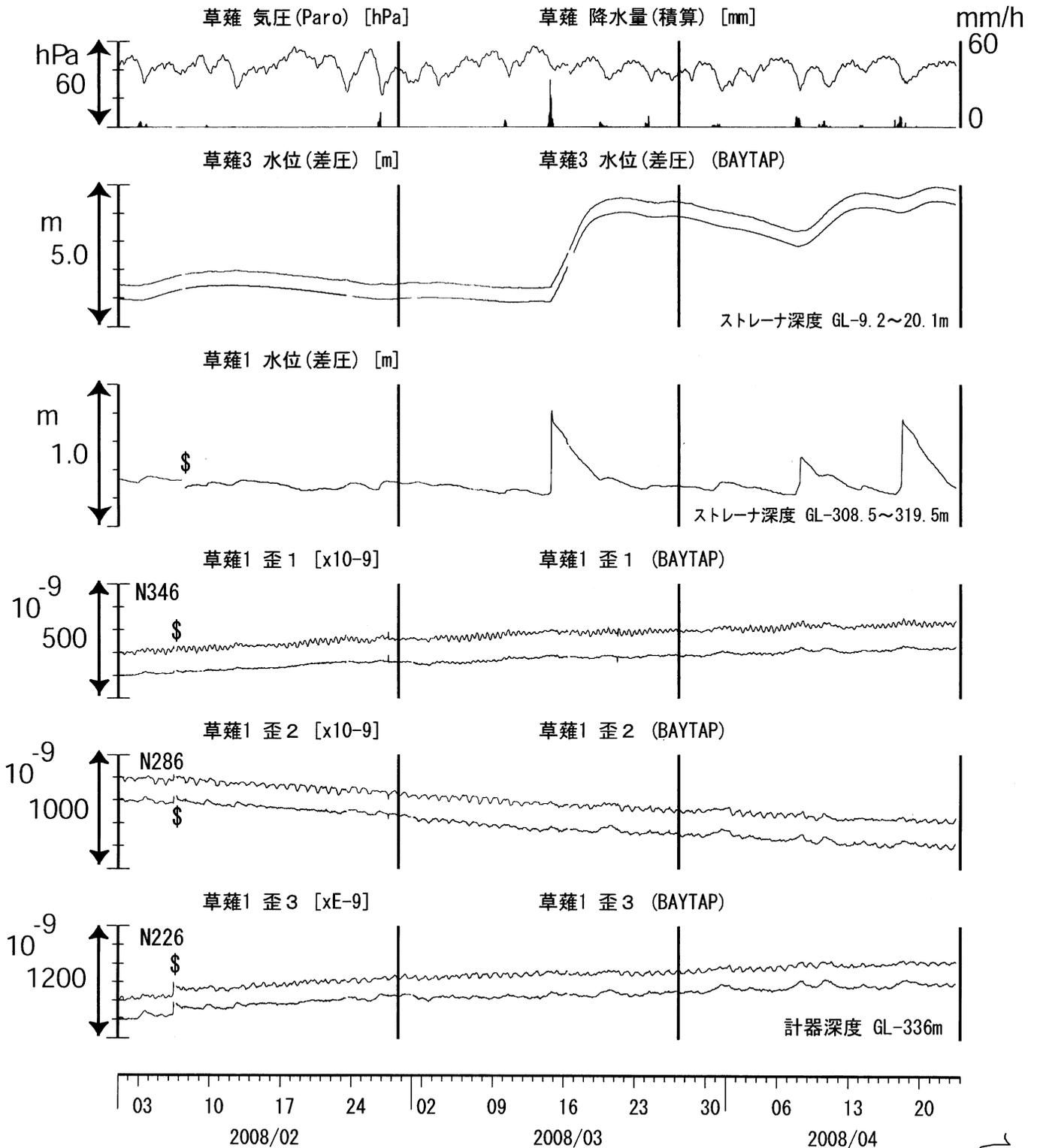


コメント：\$; 保守.

@; 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。  
 静岡空港建設工事中(2007年4月~).

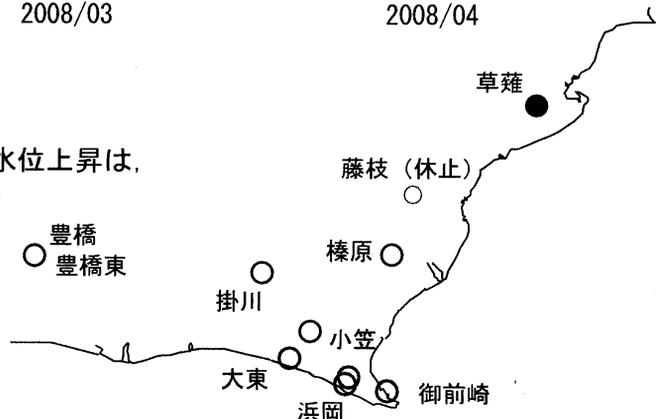


東海地域中部（草薙・歪）中期（時間値）  
 (2008/02/01 00:00 - 2008/04/24 00:00)



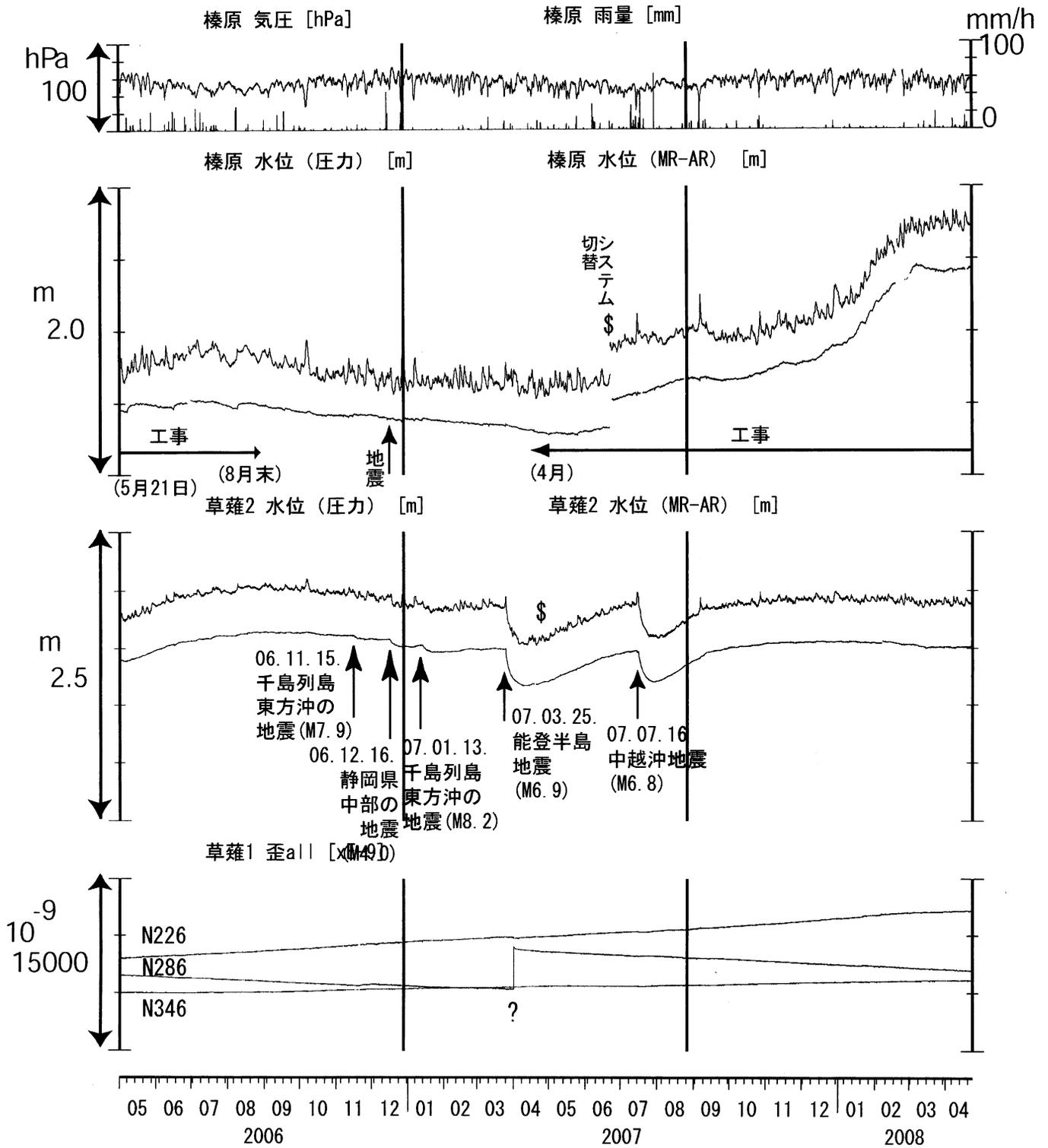
コメント：\$;保守.

2008年3月中旬~4月にかけての草薙1の急激な水位上昇は、大雨により井戸上部から雨水が入り込んだためと思われる。

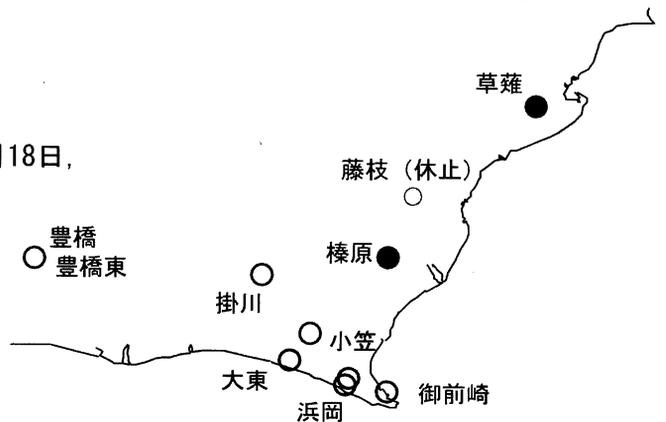


# 東海地域中部（榛原・草薙）長期（時間値）

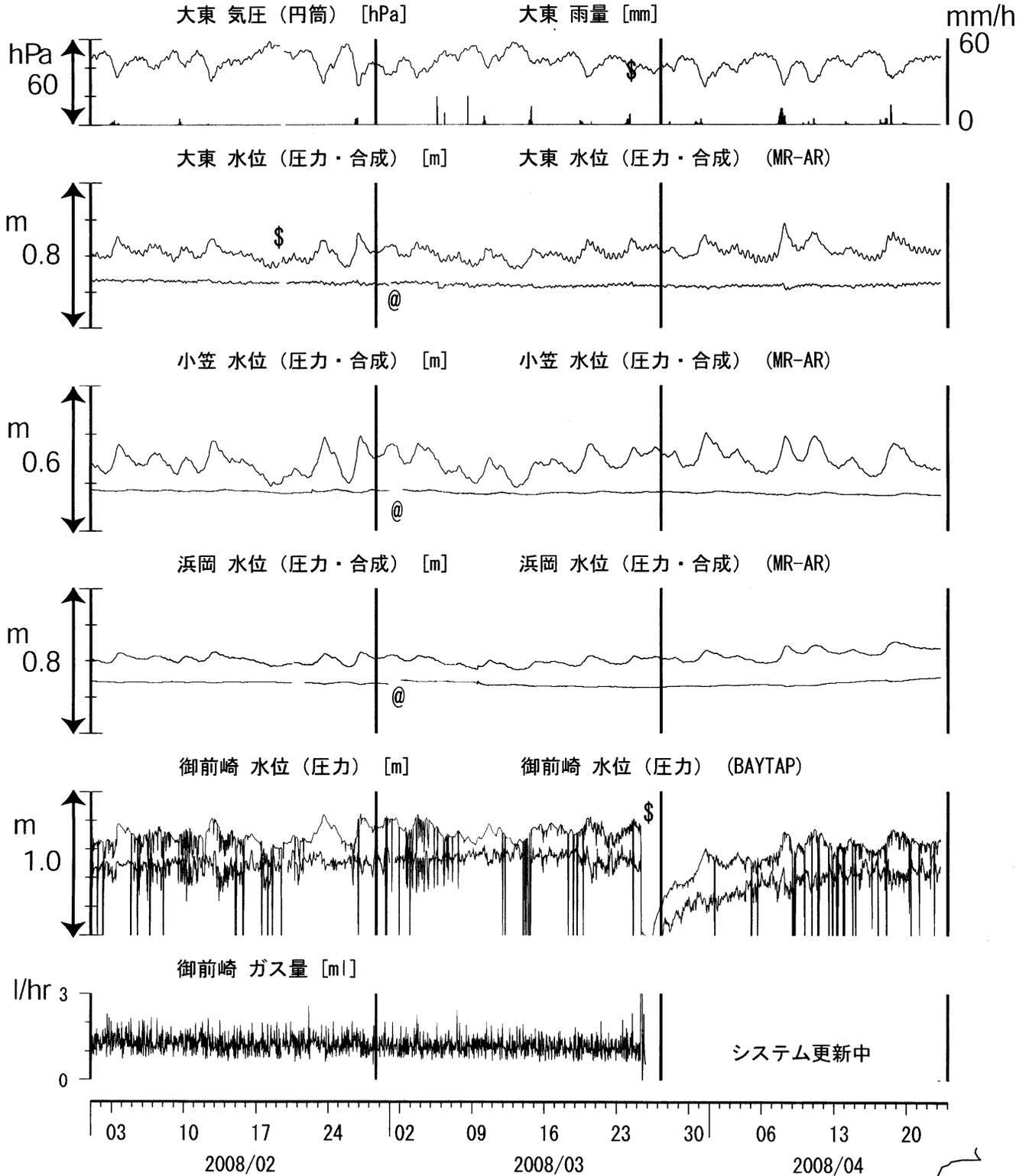
(2006/05/01 00:00 - 2008/04/24 00:00)



コメント：\*：雨量補正不十分。?：原因不明。  
 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, 2007年4月～)  
 が榛原で行われている。

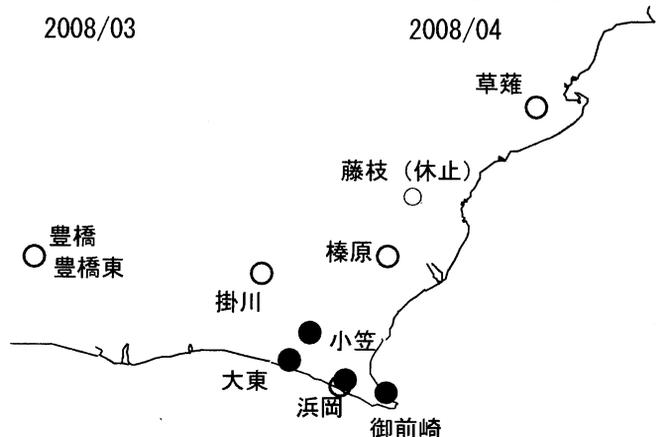


東海地域南部 地下水観測結果 中期 (時間値)  
 (2008/02/01 00:00 - 2008/04/24 00:00)

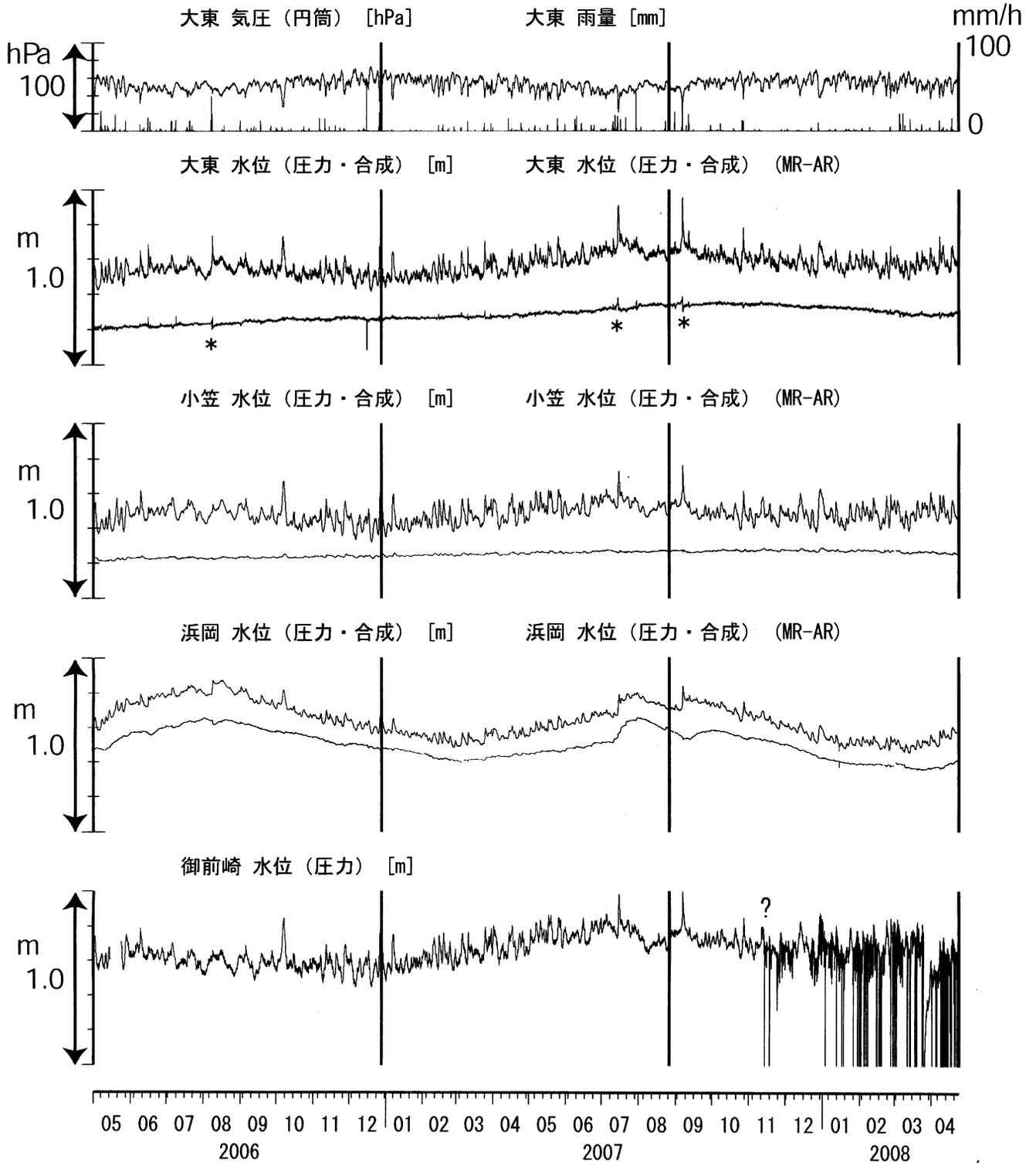


コメント:

- \*:雨量補正不十分, \$:保守.
- @: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。ガス量の変化理由については不明。
- ? : 2007年11月中旬から御前崎の水位データに異常が認められるが、水位計の不具合の可能性が高い。水位計更新予定。

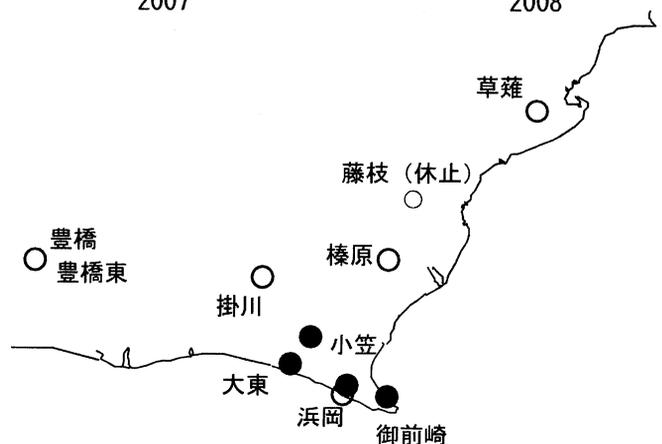


東海地域南部 地下水観測結果 長期 (時間値)  
 (2006/05/01 00:00 - 2008/04/24 00:00)

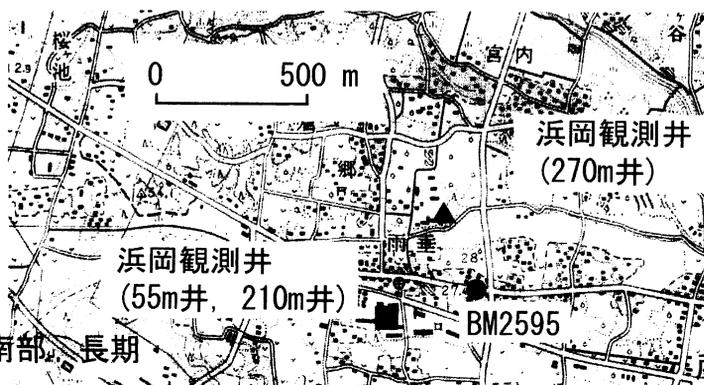
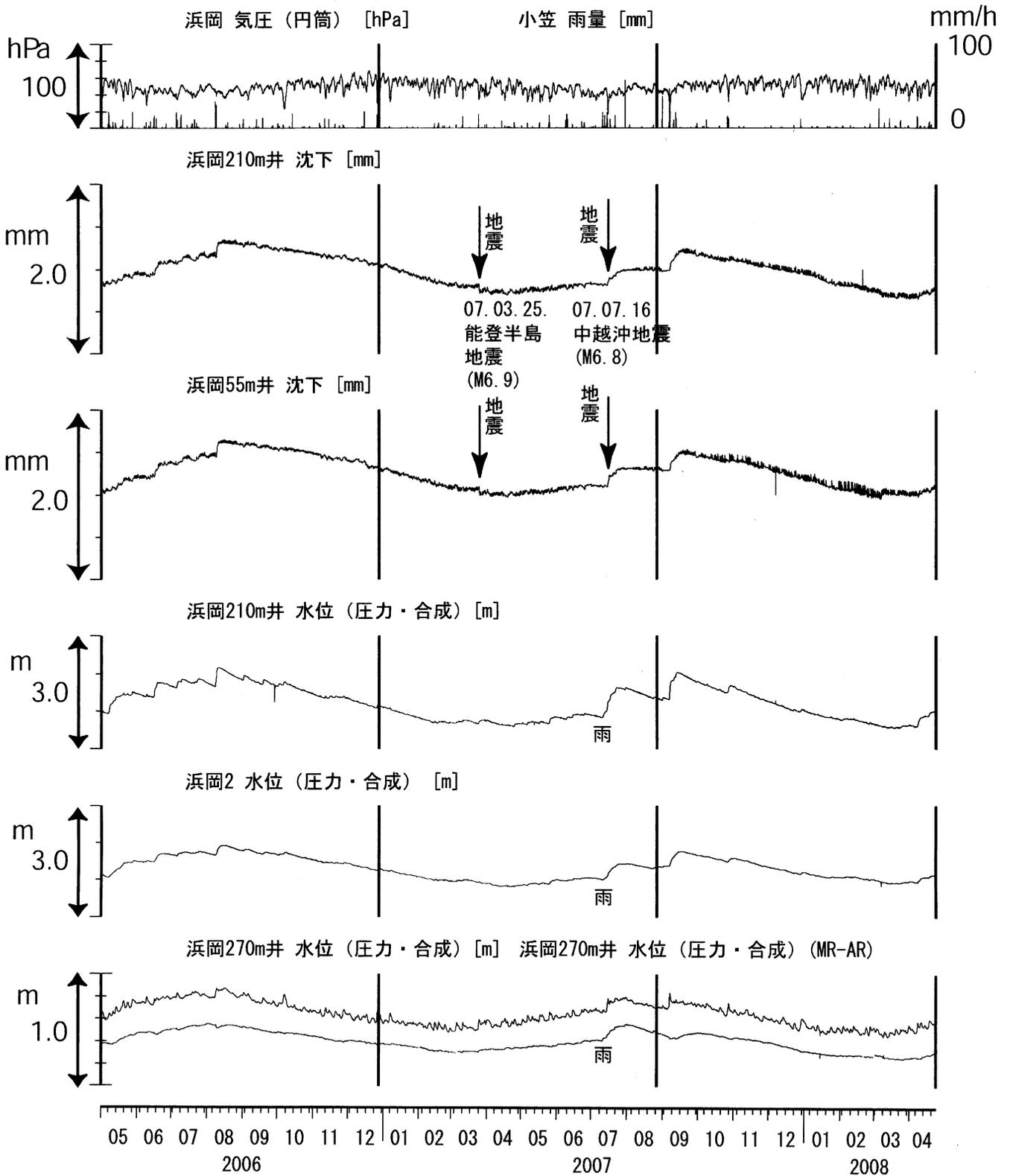


コメント:

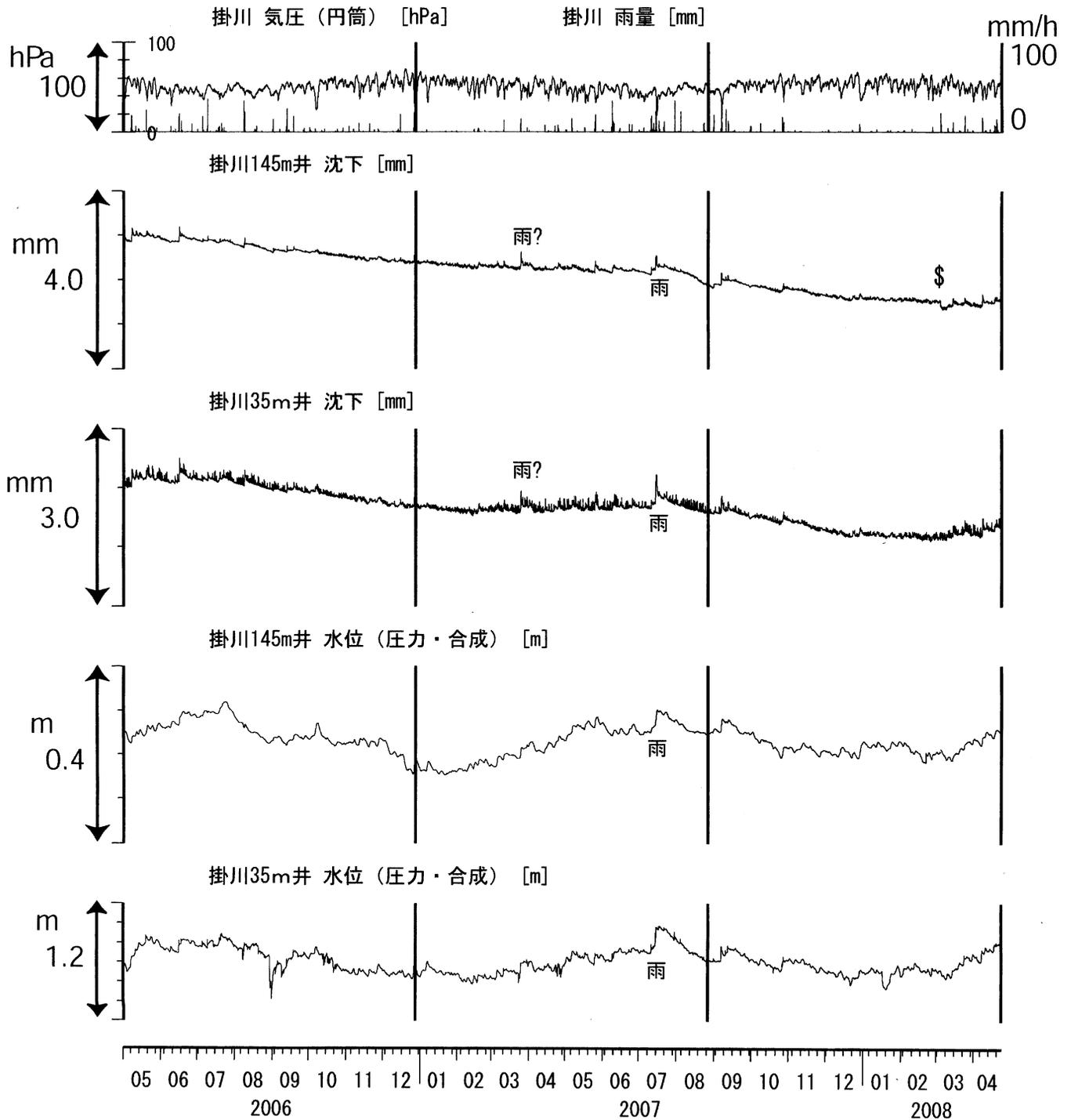
- \*;雨量補正不十分.
- @;月初めの補正值のギャップは、解析プログラムの見かけ上のものである.
- ?;2007年11月中旬から御前崎の水位データに異常が認められるが、水位計の不具合の可能性が高い. 水位計更新予定.



浜岡沈下・水位（時間値）  
 (2006/05/01 00:00 - 2008/04/24 00:00)



掛川沈下・水位（時間値）  
 (2006/05/01 00:00 - 2008/04/24 00:00)



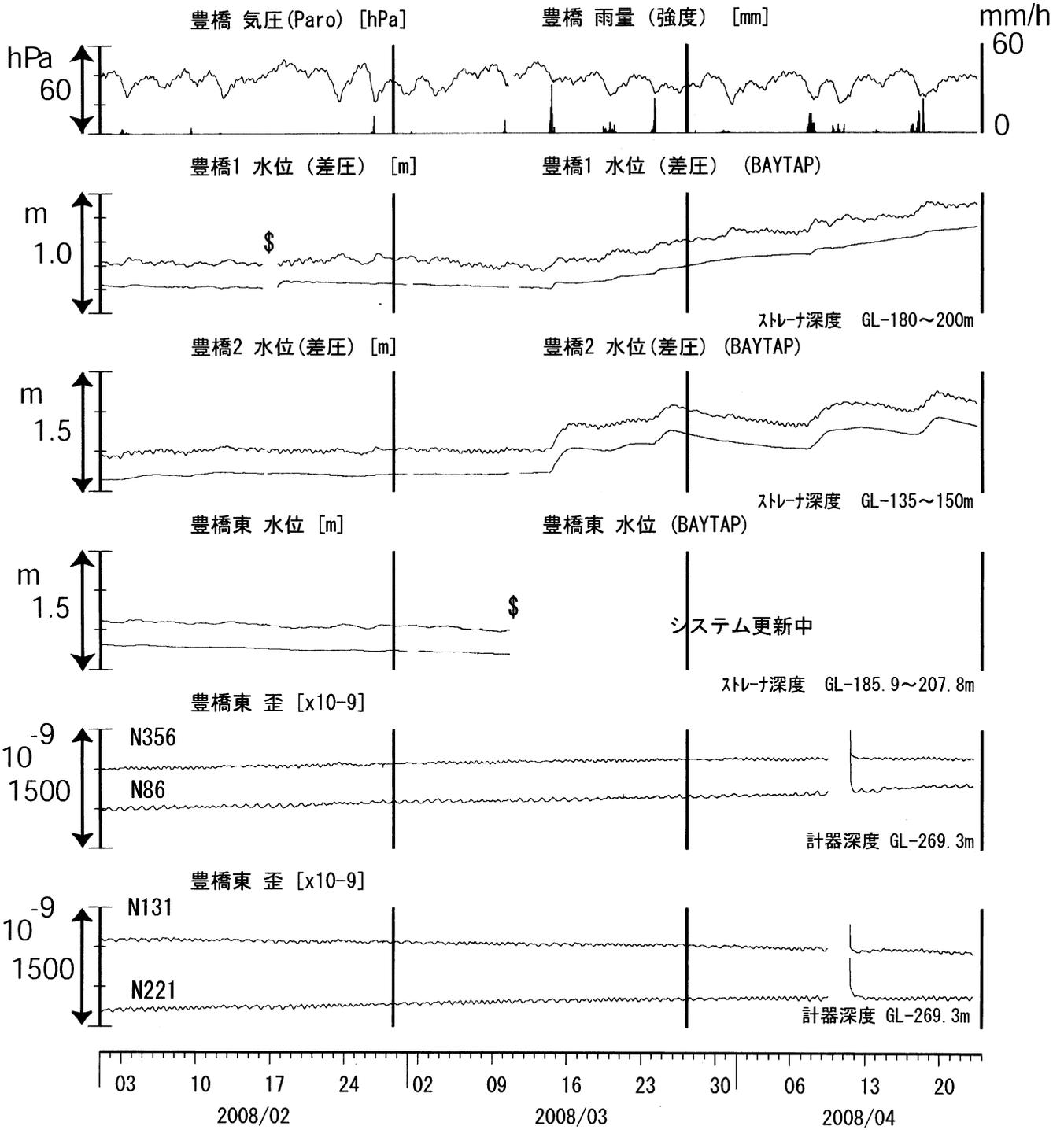
コメント：\$;保守.



0 500 m



東海地域西部（豊橋・豊橋東）中期（時間値）  
 (2008/02/01 00:00 - 2008/04/24 00:00)



コメント：\$;保守. ?;原因不明.

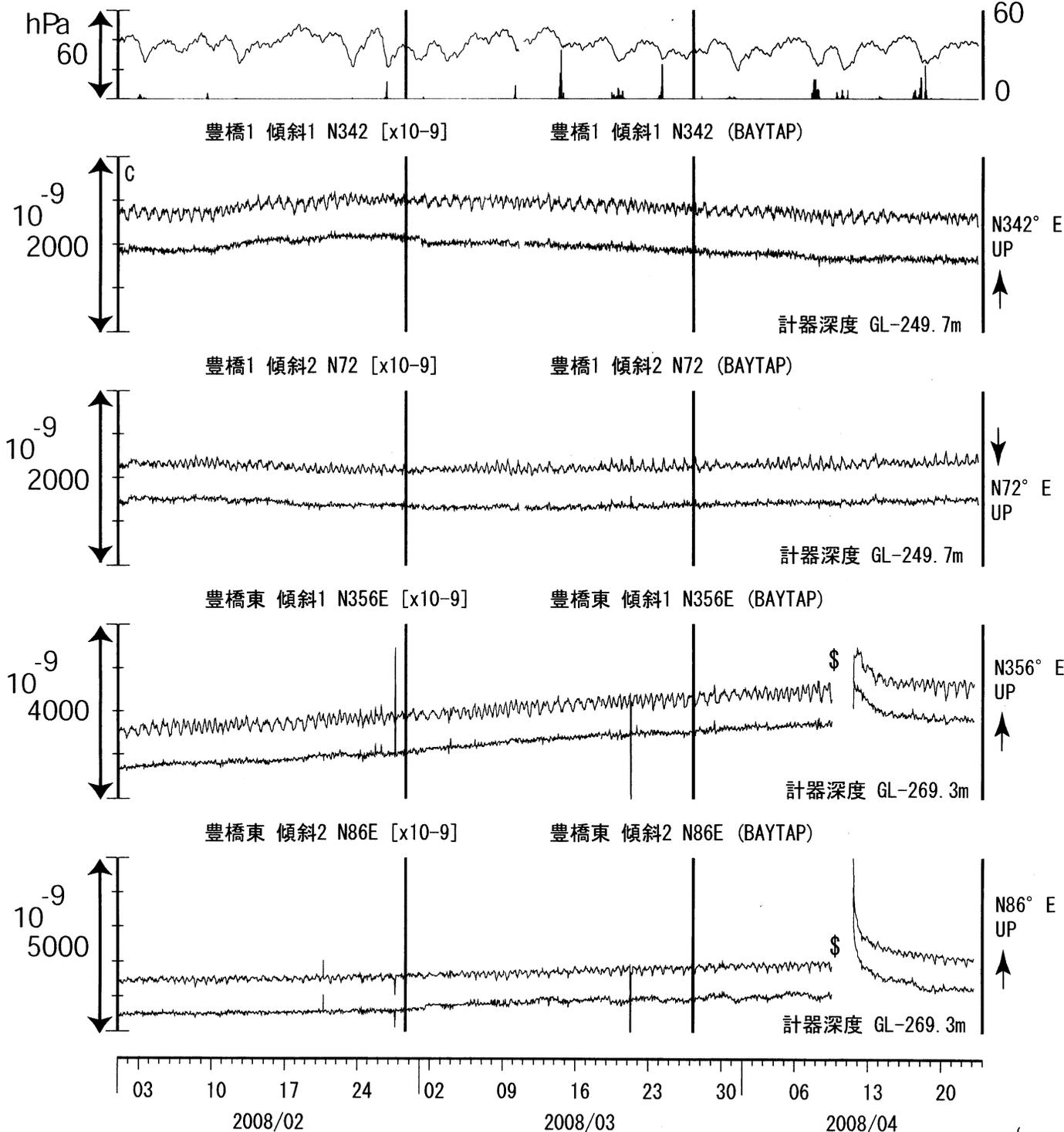


東海地域西部(豊橋・豊橋東 傾斜)中期 (時間値)  
 (2008/02/01 00:00 - 2008/04/24 00:00)

豊橋 気圧 (Paro) [hPa]

豊橋 雨量 (強度) [mm]

mm/h

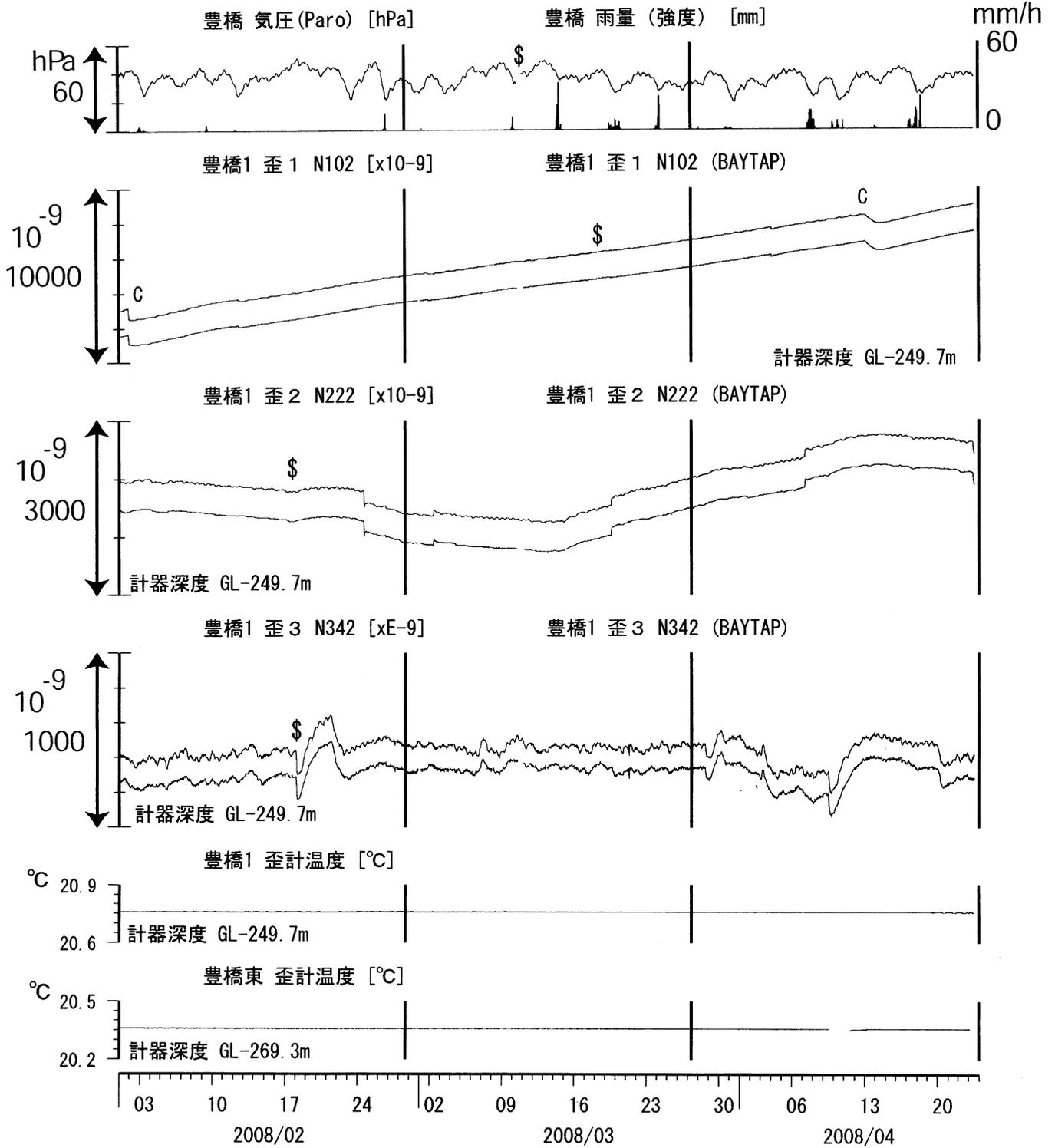


コメント: \$: 保守. ?: 原因不明.

G: 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.



東海地域西部（豊橋・歪）中期（時間値）  
 (2008/02/01 00:00 - 2008/04/24 00:00)



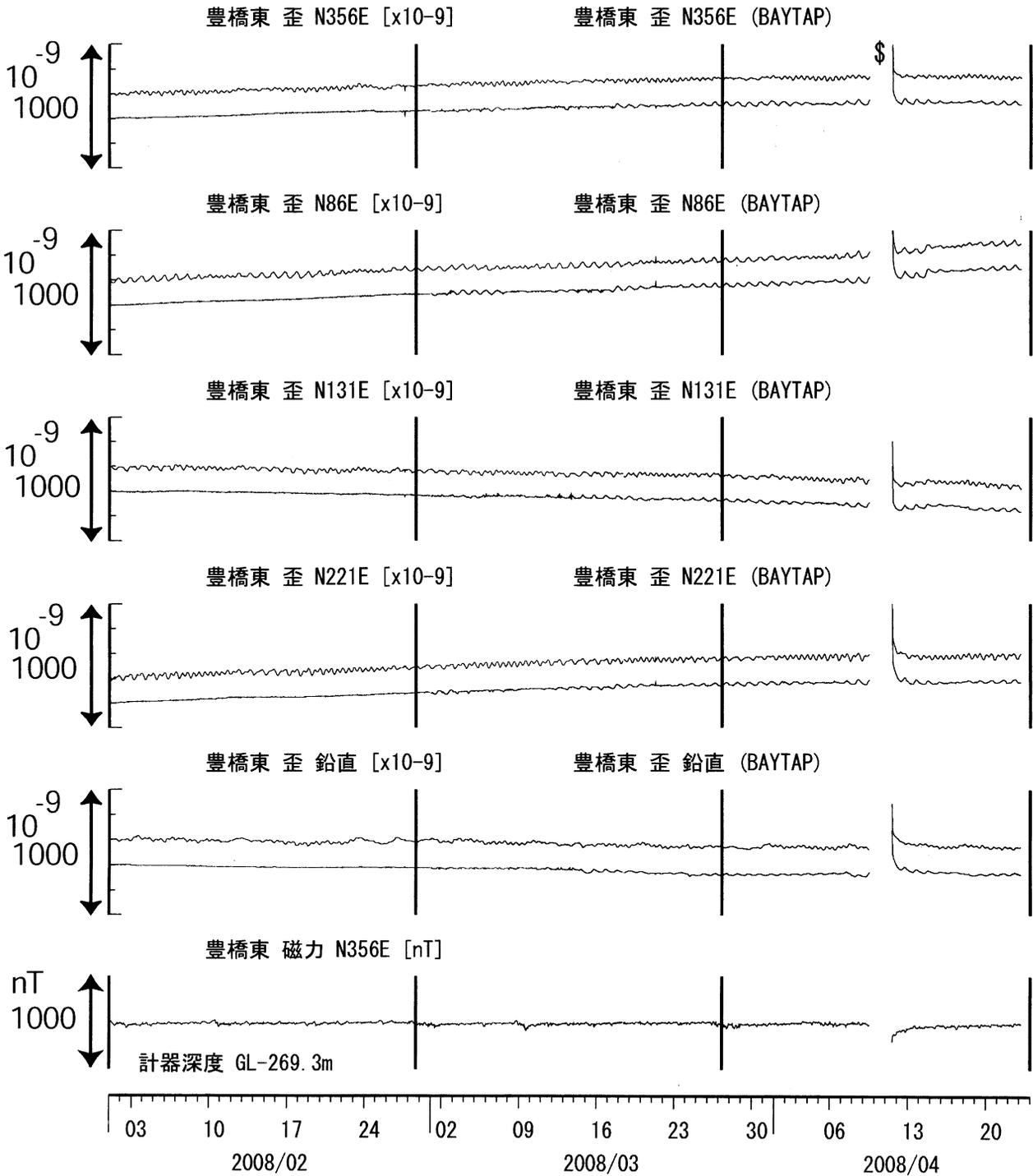
コメント：\$: 保守.?; 原因不明.

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)



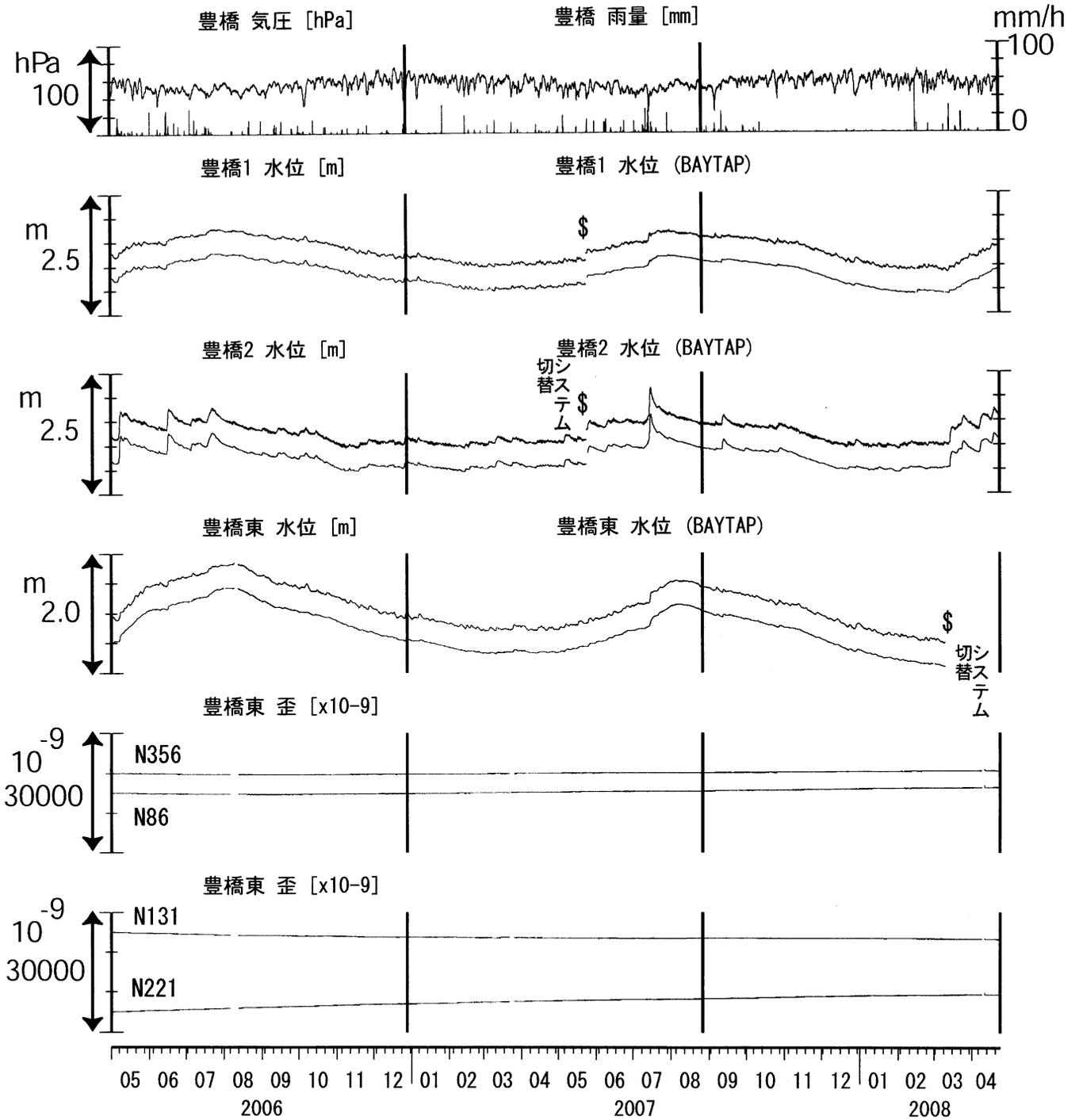
東海地域西部（豊橋東 歪）中期（時間値）  
 (2008/02/01 00:00 - 2008/04/24 00:00)



コメント：\$; 保守. ?; 原因不明.



東海地域西部（豊橋・豊橋東）長期（時間値）  
 (2006/05/01 00:00 - 2008/04/24 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）  
 (2006/05/01 00:00 - 2008/04/24 00:00)

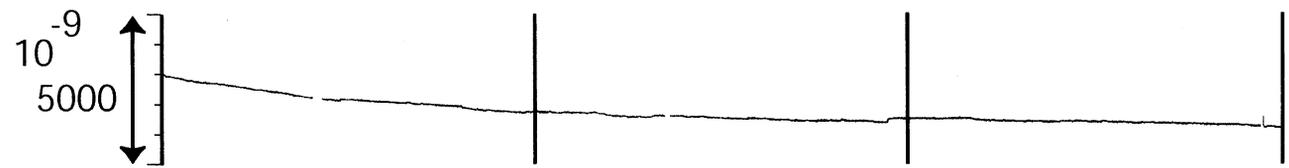
豊橋東 歪 N356E [x10<sup>-9</sup>]



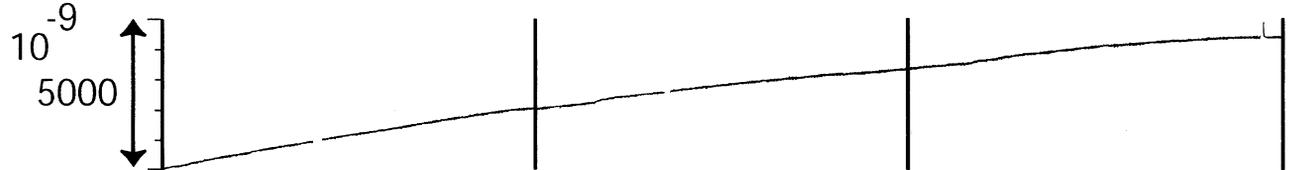
豊橋東 歪 N86E [x10<sup>-9</sup>]



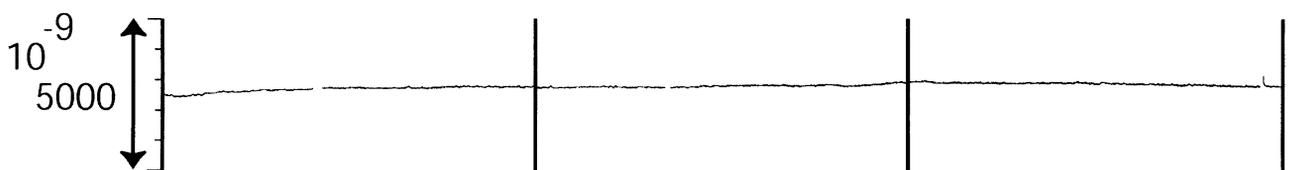
豊橋東 歪 N131E [x10<sup>-9</sup>]



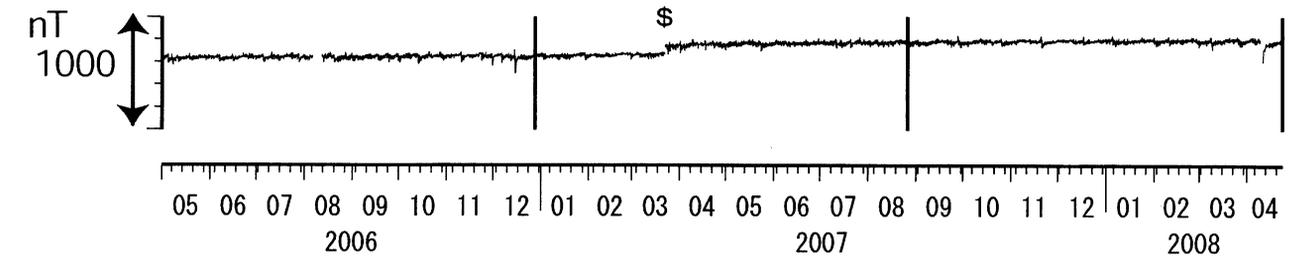
豊橋東 歪 N221E [x10<sup>-9</sup>]



豊橋東 歪 鉛直 [x10<sup>-9</sup>]



豊橋東 磁力 [nT]

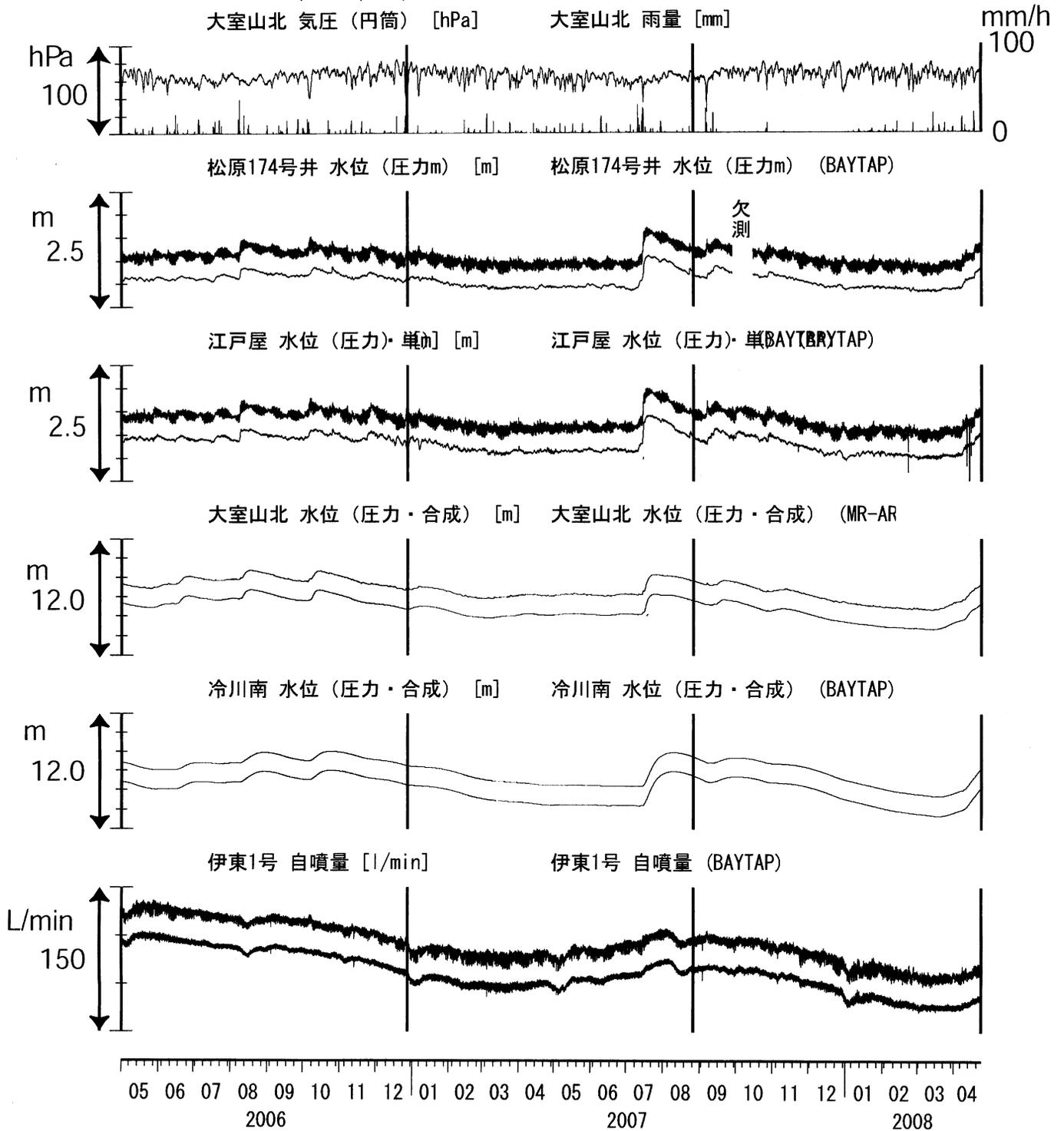


コメント：\$:保守.



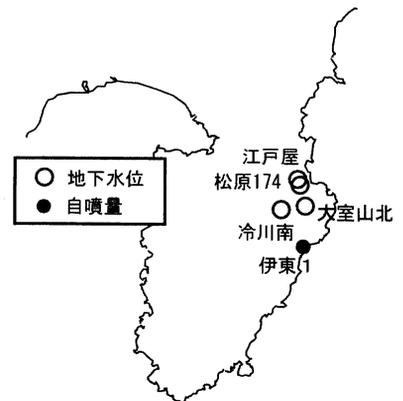


伊豆半島東部 地下水位・自噴量 長期 (時間値)  
 (2006/05/01 00:00 - 2008/04/24 00:00)

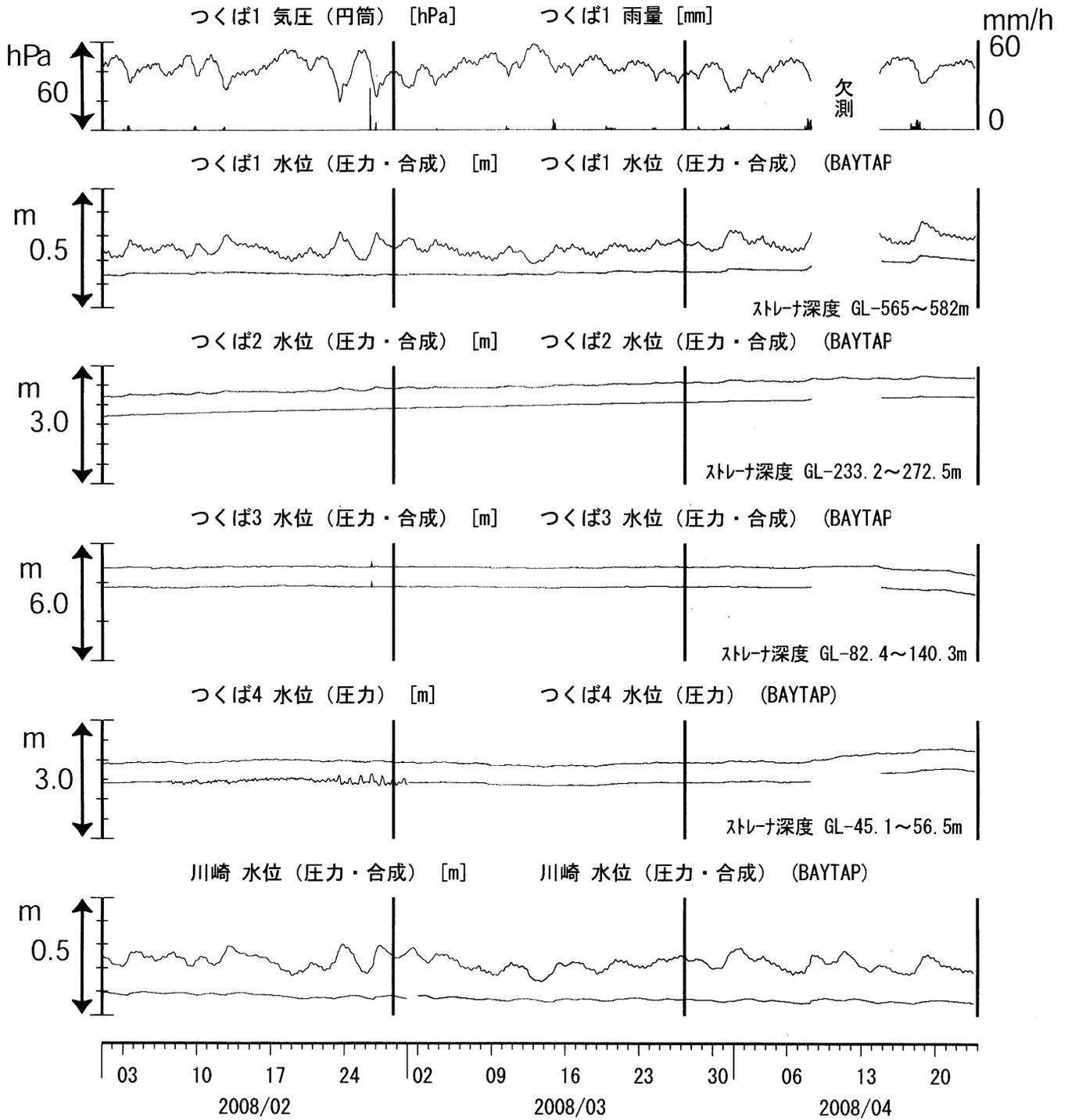


コメント :

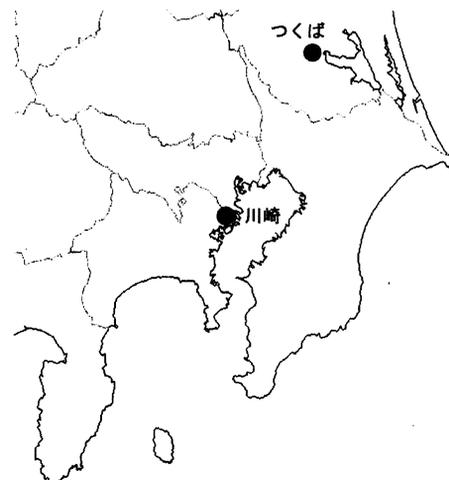
松原174号井は静岡県による観測。  
 伊東1は、休日・年末年始に周囲の温泉使用量  
 が増加するため、自噴量が減少する。



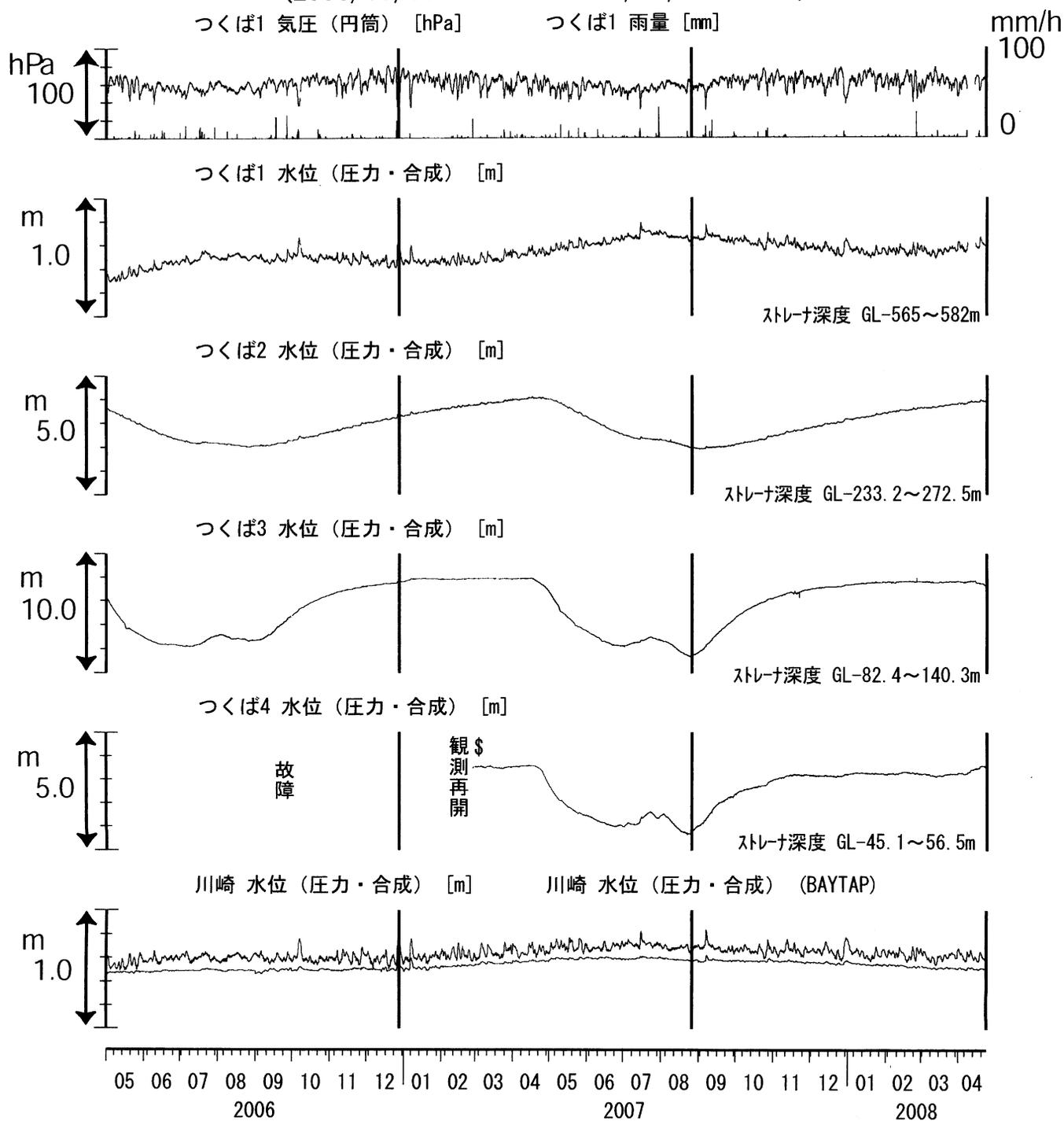
関東地域 地下水観測結果 中期 (時間値)  
 (2008/02/01 00:00 - 2008/04/24 00:00)



コメント：特記事項なし。



関東地域 地下水観測結果 長期 (時間値)  
 (2006/05/01 00:00 - 2008/04/24 00:00)



コメント：\$; 保守.

つくば2~4の水位が、例年春~秋に低下するのは、  
 周囲の揚水によると考えられる。

2007年2月26日よりつくば4水位観測再開。



# 紀伊半島南部の地下水・歪み観測結果

産業技術総合研究所

産業技術総合研究所では、2007年より紀伊半島南部の2観測点(HGM、ICU)において地下水等の観測を行っている。2008年2月1日から同年4月21日までの観測結果を図1～4に示す。

広島大学の低周波微動自動モニタリングシステム(ATMOS)によると、2008年3月上旬に志摩半島周辺、中旬に奈良県南部周辺、下旬に和歌山県中部周辺において活発な低周波微動が観測された(図5)。同期間の観測結果を図6～7に示す。

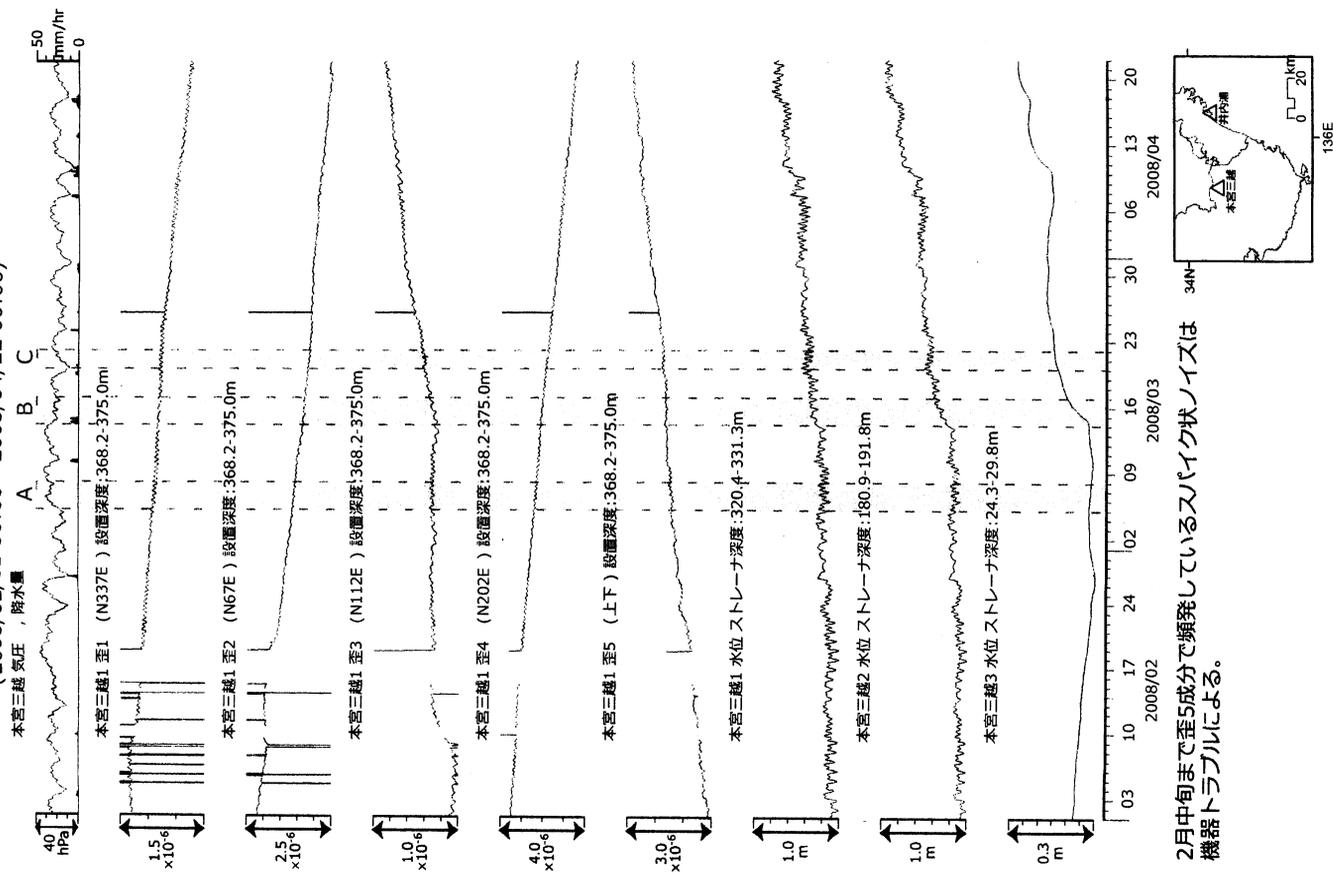
低周波微動の発生地域のプレート形状(Satake, 1993)を参考に3枚の断層モデルを仮定し、Okada(1992)と内藤・吉川(1999)によって2観測点で期待される主歪変化を計算した他、水平歪の観測結果から該当期間の主歪を計算した(図8～11)。各々の期間における主歪の計算方法を図12に示す。ICUにおいては、period-AとBにおける観測値と、仮定した断層面のすべりによる計算値が概ね一致している。ICUでは2007年7月中旬と11月中旬の深部低周波微動活動の際にも同様の結果が得られており、微動に伴うSSEを捉えた可能性が高いと考える。

(板場智史・北川有一・小泉尚嗣・高橋誠・松本則夫・佐藤努・大谷竜)

## 参考文献

- Matsumoto, K., T. Sato, T. Takanezawa and M. Ooe, GOTIC2: A Program for Computation of Oceanic Tidal Loading Effect, *J. Geod. Soc. Japan*, **47**, 243-248, 2001.
- Okada, Y., Internal deformation due to shear and tensile faults in a half-space, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **82**, 1018-1040, 1992.
- Satake, K., Depth distribution of coseismic slip along the Nankai Trough, Japan, from joint inversion of geodetic and tsunami data, *J. Geophys. Res.*, **98**, 4553-4565, 1993.
- Tamura, Y., T. Sato, M. Ooe and M. Ishiguro, A procedure for tidal analysis with a Bayesian information criterion, *Geophys. J. Int.*, **104**, 507-516, 1991.
- 内藤宏人, 吉川澄夫, 地殻変動解析支援プログラム MICAP-G の開発, *地震*, **52**, 101-103, 1999.
- 広島大学, 低周波微動自動モニタリングシステム(ATMOS), <http://tremor.geol.sci.hiroshima-u.ac.jp/>.

図1: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: 本宮三越 (時間値)  
(2008/02/01 00:00 - 2008/04/22 00:00)



2月中旬まで歪5成分で頻発しているスパイク状ノイズは  
機器トラブルによる。

図2: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: 井内浦 (時間値)  
(2008/02/01 00:00 - 2008/04/22 00:00)

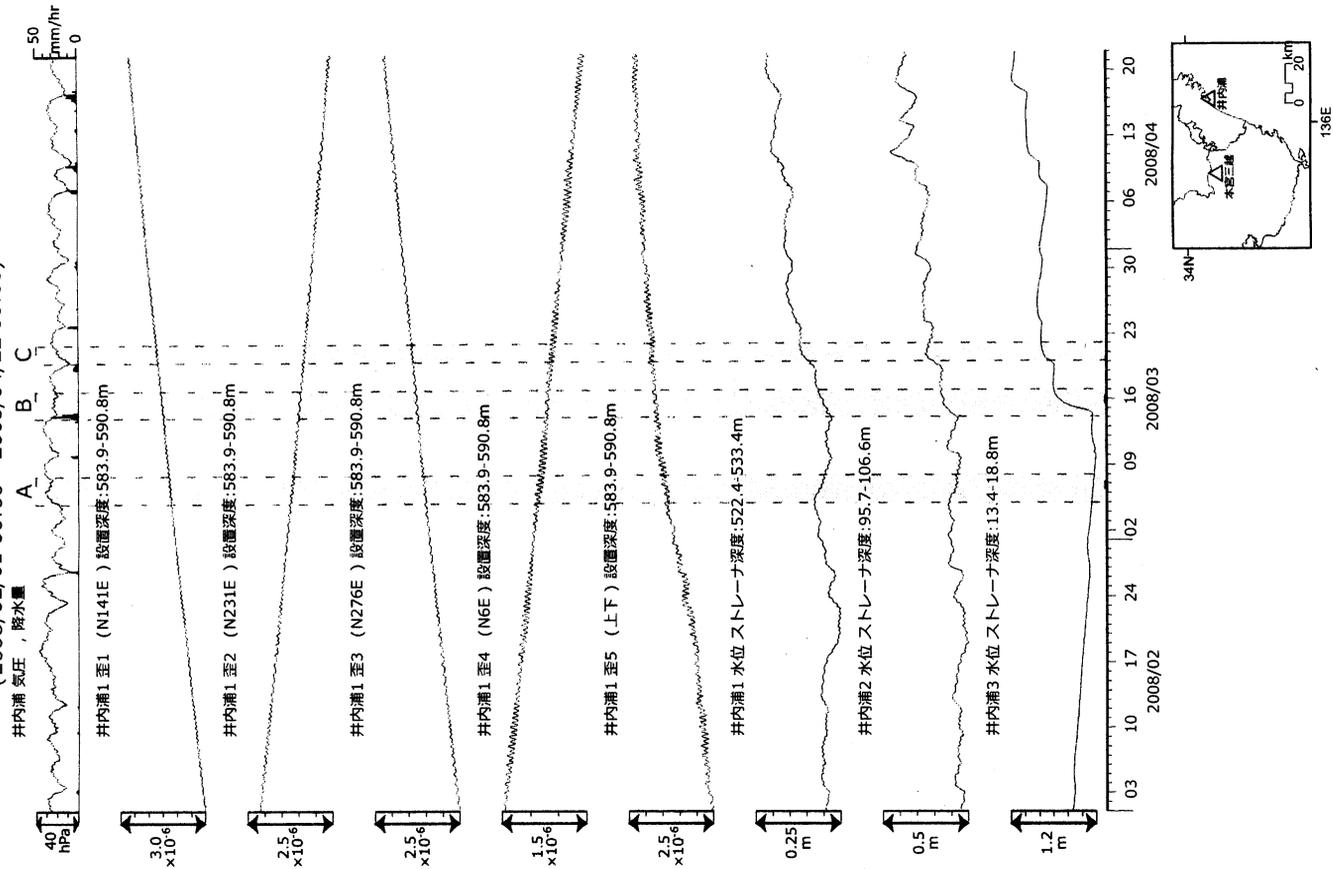
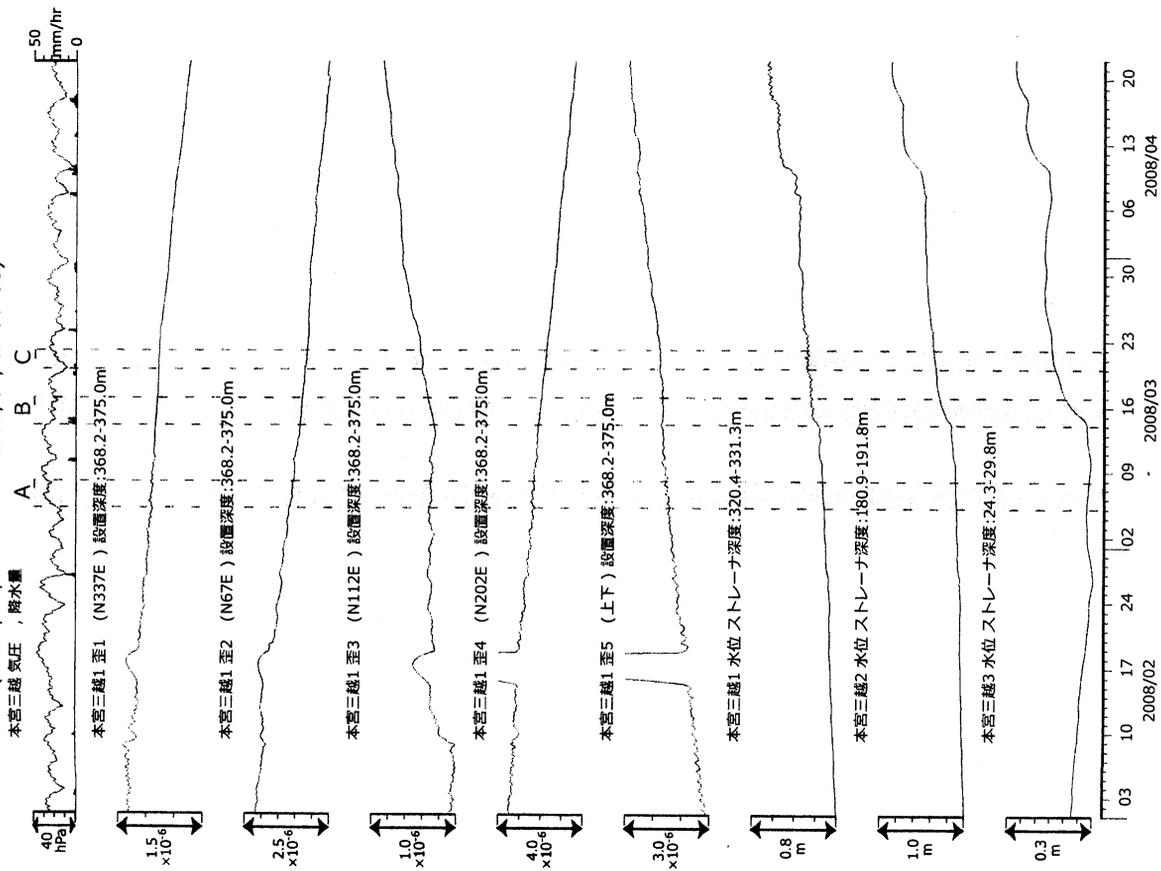


図3: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: 本宮三越 (時間値: BAYTAP)  
(2008/02/01 00:00 - 2008/04/22 00:00)



2月中旬まで5成分で頻発している凹凸は機器トラブルによる。

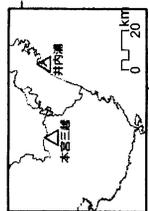
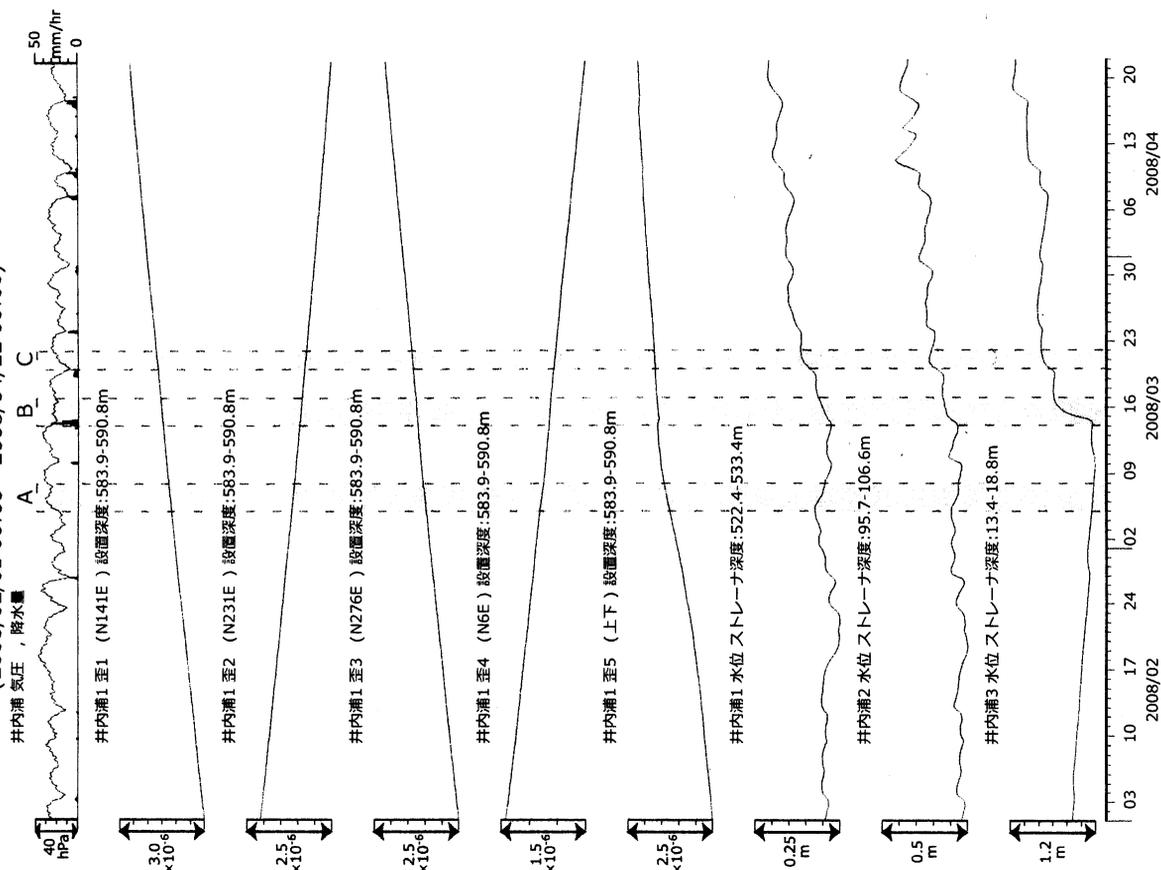


図4: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: 井内浦 (時間値: BAYTAP)  
(2008/02/01 00:00 - 2008/04/22 00:00)



2月中旬まで5成分で頻発しているスパイク状ノイズは機器トラブルによる。

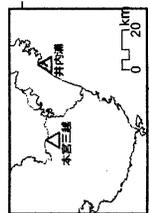


図 5 : 広島大学の低周波微動自動モニタリングシステム (ATOMS) による 2008/3/4-22 の低周波微動震源  
<http://tremor.geol.sci.hiroshima-u.ac.jp/>

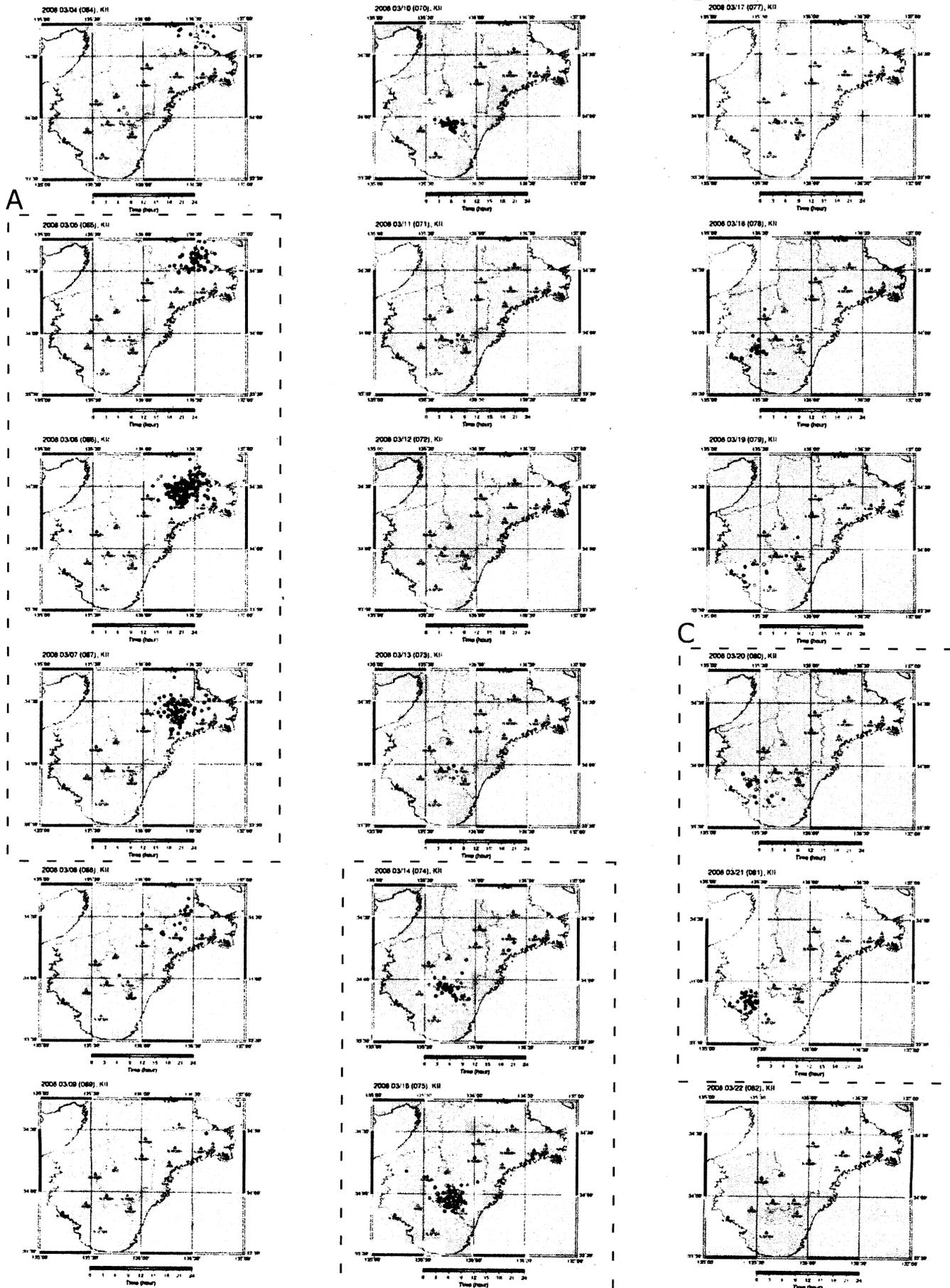
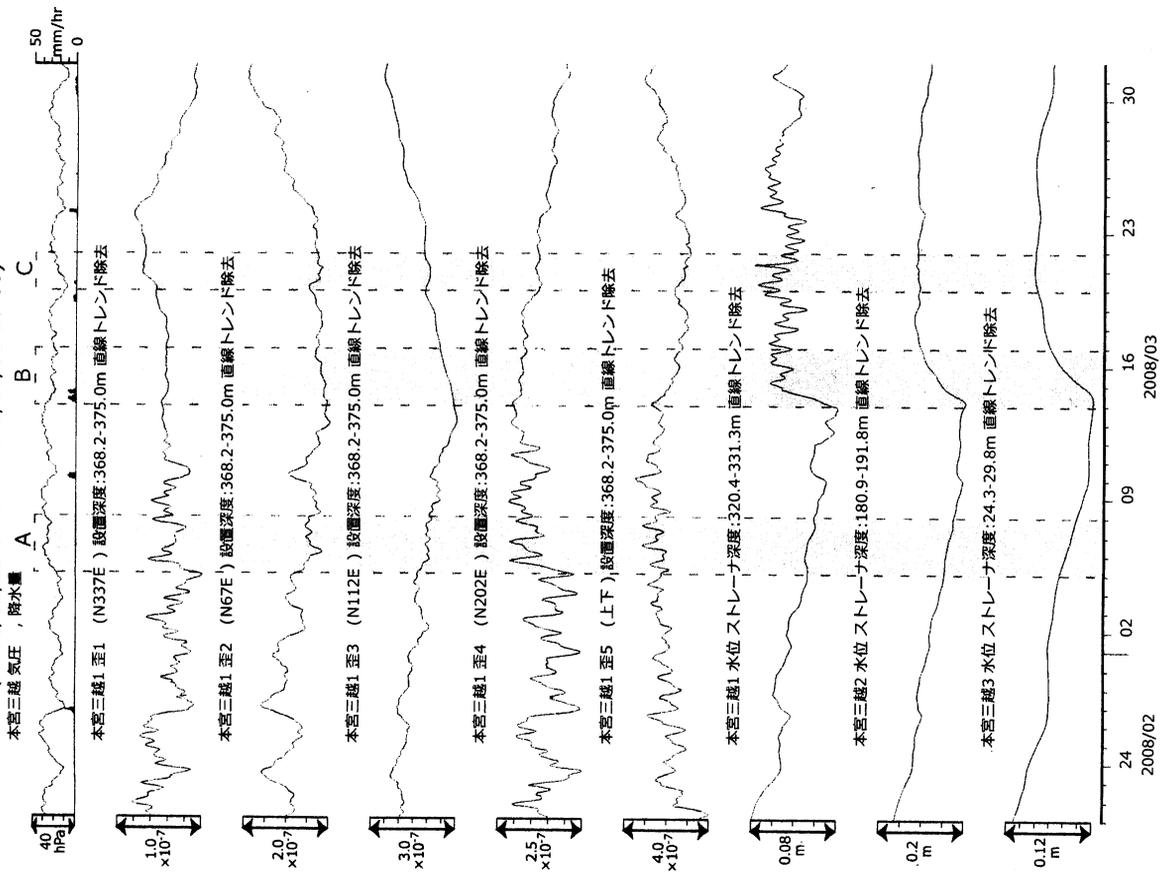
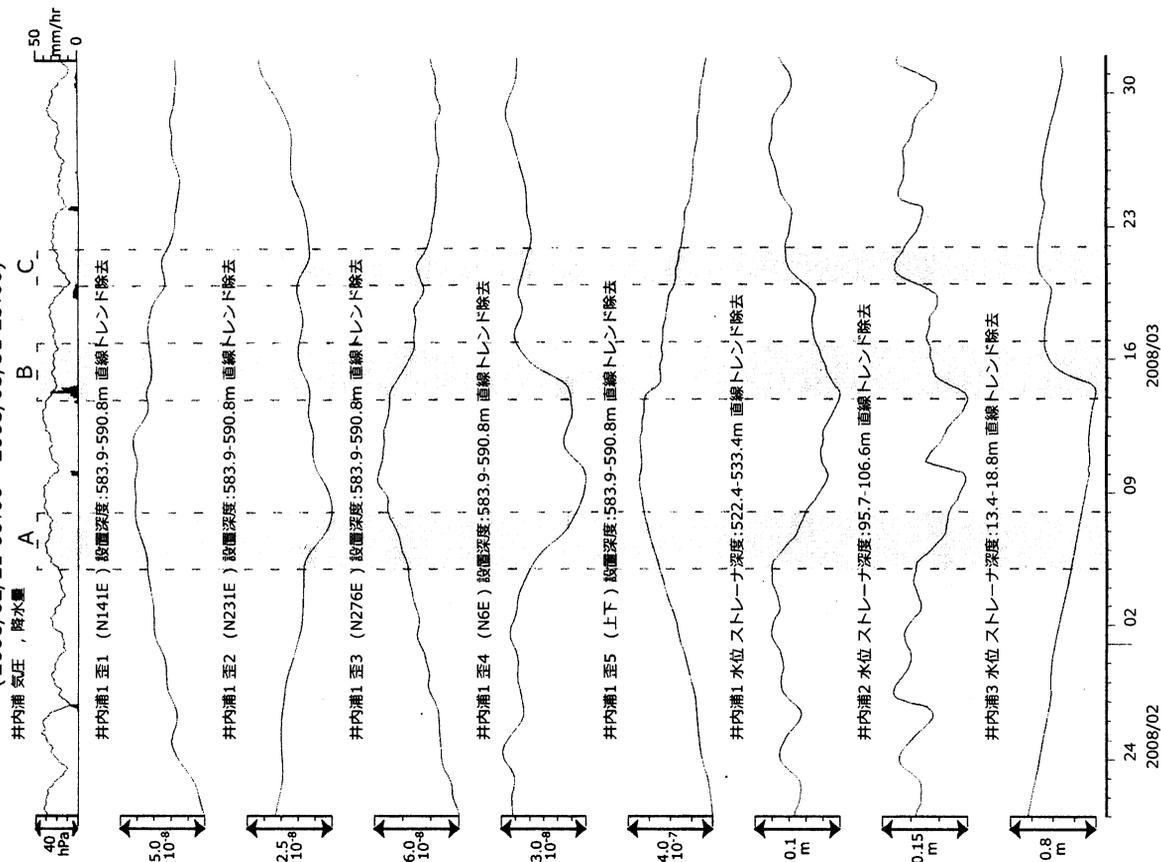


図6: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: 本宮三越 (時間値: BAYTAP)  
(2008/02/21 00:00 - 2008/03/31 23:00)



2月中旬まで歪5成分で頻発しているスパイク状ノイズは機器トラブルによる。

図7: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: 井内浦 (時間値: BAYTAP)  
(2008/02/21 00:00 - 2008/03/31 23:00)



**period-A (5-7 Mar, 2008)**

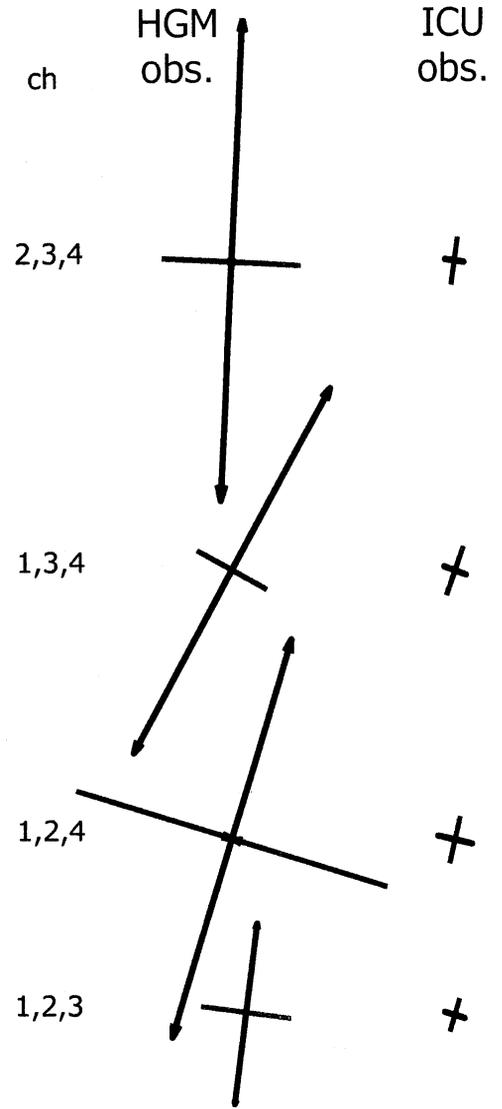
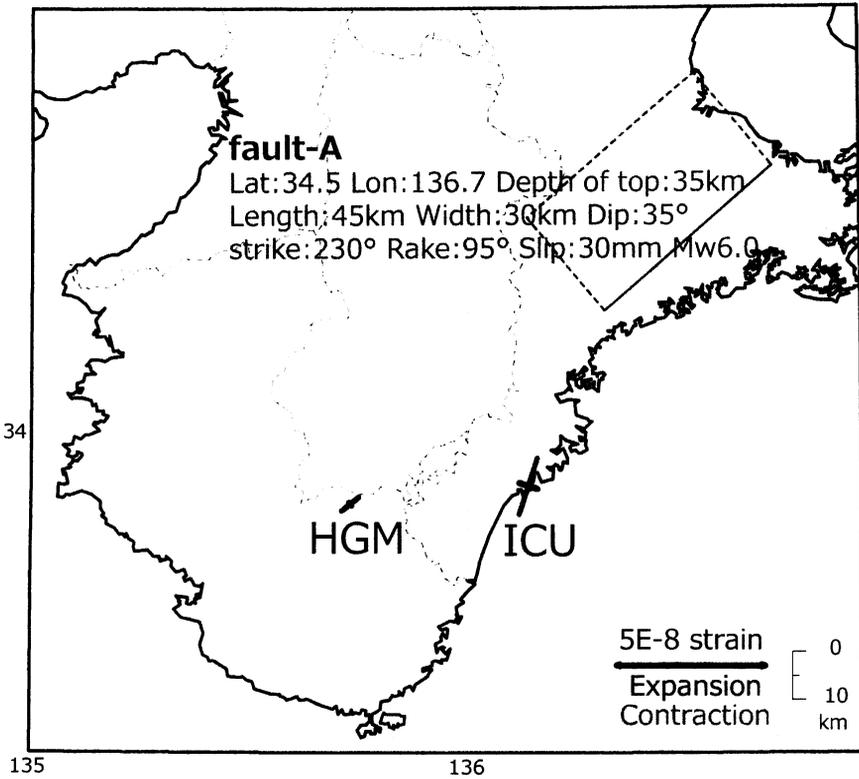


図8:2008/3/5-7(period-a)の主歪観測結果と、深部低周波微動活動域付近に断層面を仮定して予想される主歪変化。水平4成分による歪み観測を行っているため、主歪観測結果は3成分の組み合わせで4組計算される。

**period-B (14-16 Mar, 2008)**

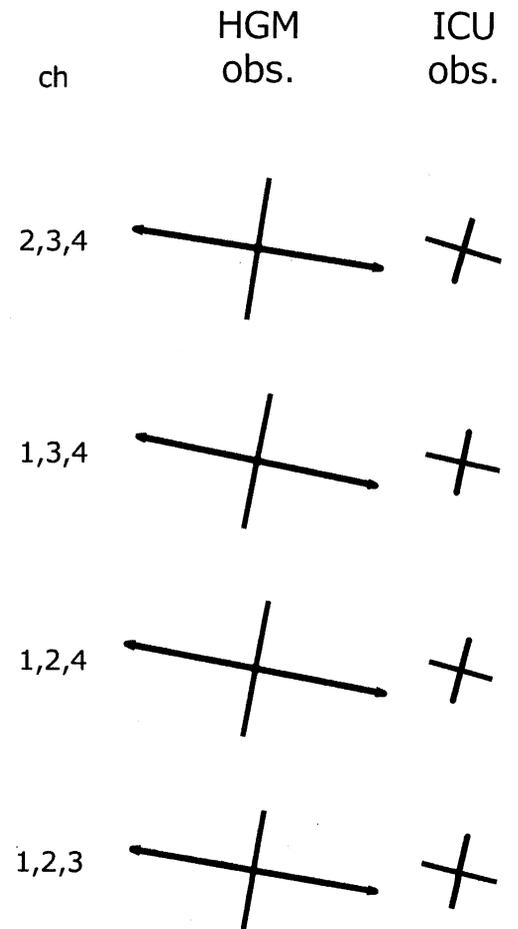
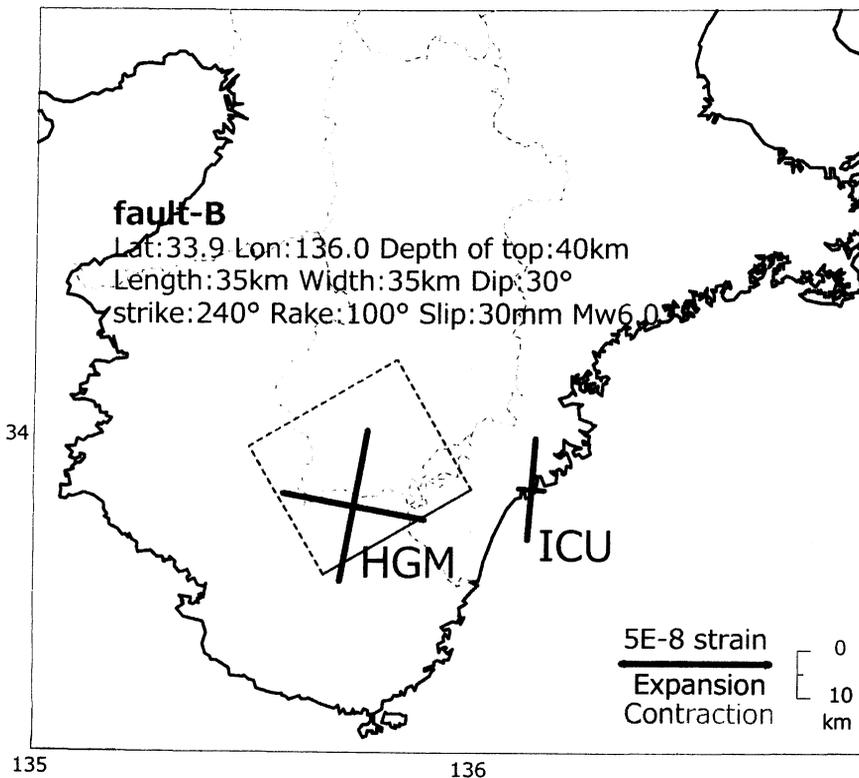
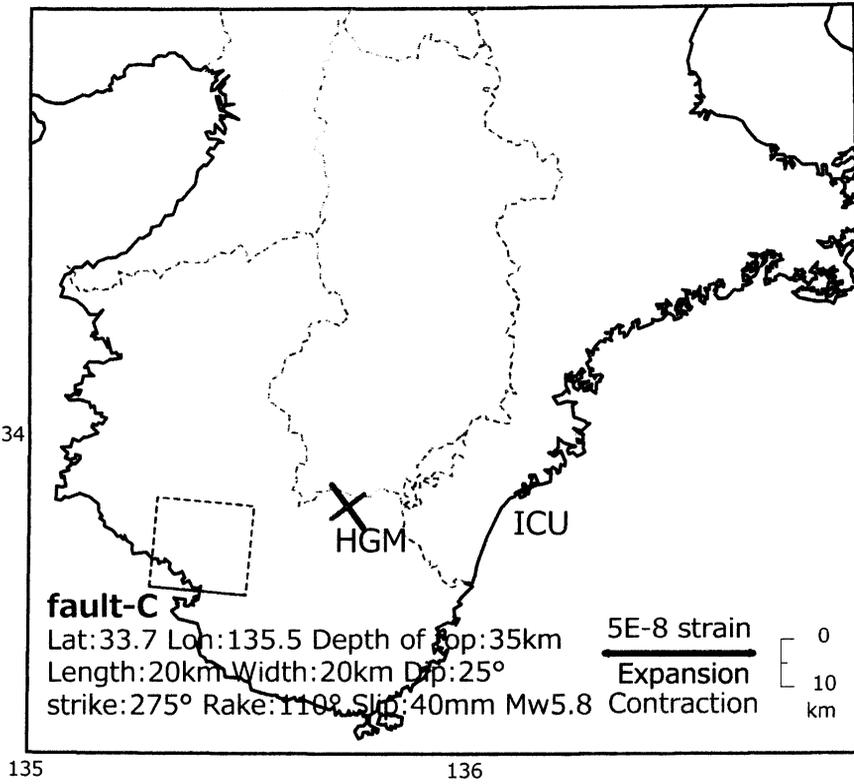


図9:2008/3/14-16(period-b)の主歪観測結果と、深部低周波微動活動域付近に断層面を仮定して予想される主歪変化。

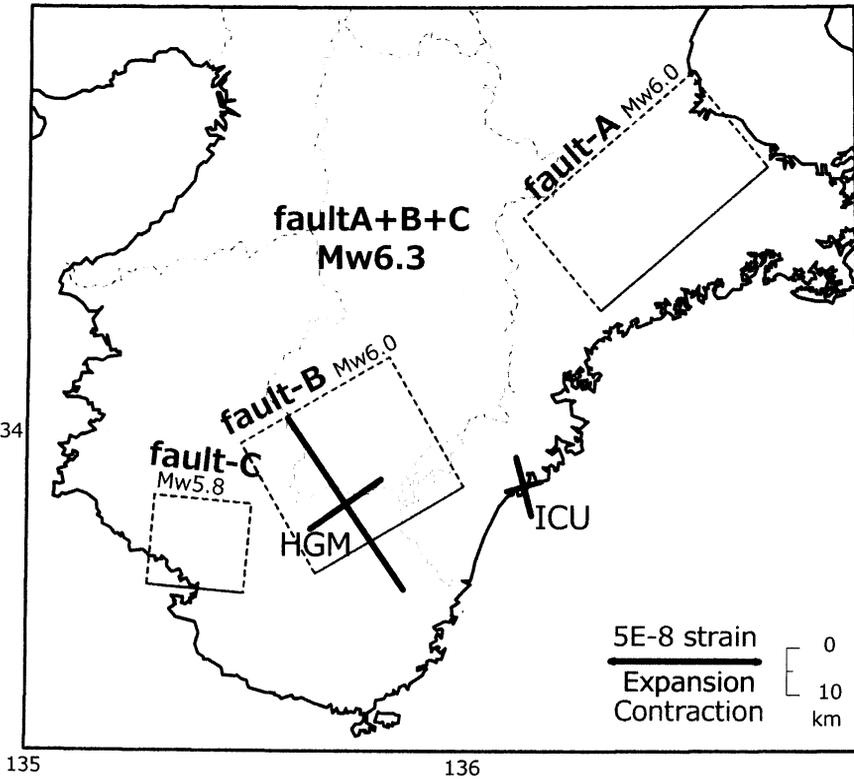
period-C (20-21 Mar, 2008)



ch	HGM obs.	ICU obs.
2,3,4		
1,3,4		
1,2,4		
1,2,3		

図10:2008/3/20-21(period-C)の主歪観測結果と、深部低周波微動活動域付近に断層面を仮定して予想される主歪変化。

period-all (5-21 Mar, 2008)



ch	HGM obs.	ICU obs.
2,3,4		
1,3,4		
1,2,4		
1,2,3		

図11:2008/3/5-21(period-all)の主歪観測結果と、深部低周波微動活動域付近に断層面を仮定して予想される主歪変化。

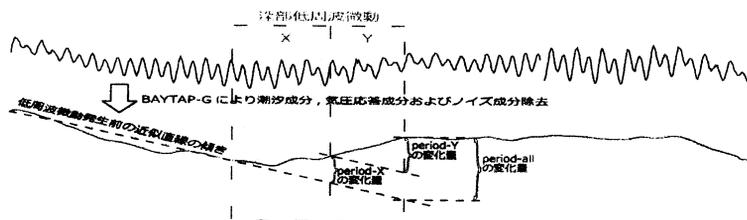
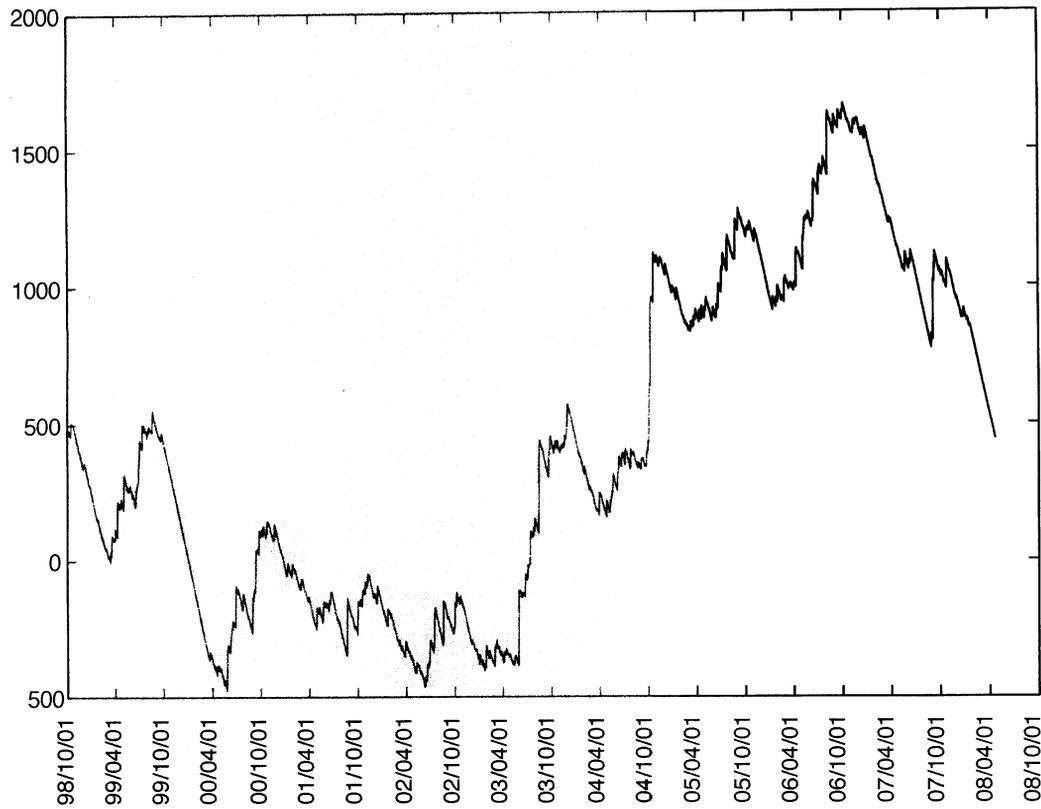


図12:それぞれの期間における主歪計算方法

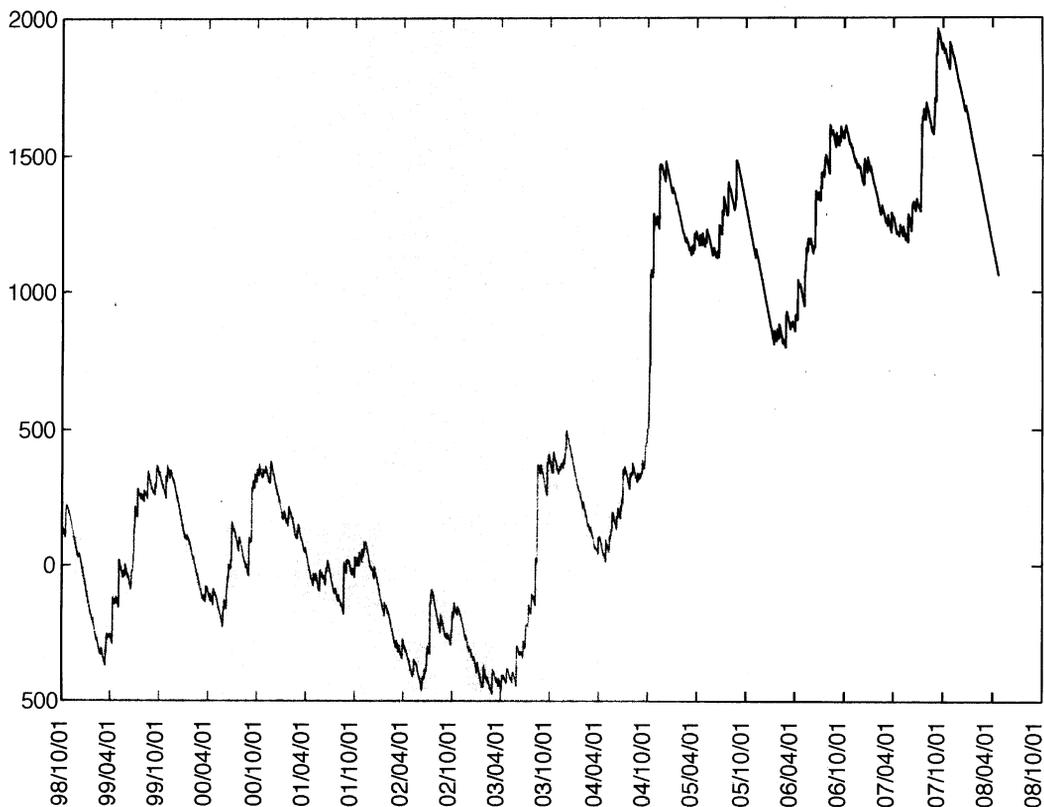
浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)  
(1998. 10. 1-2008. 04. 24)

※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

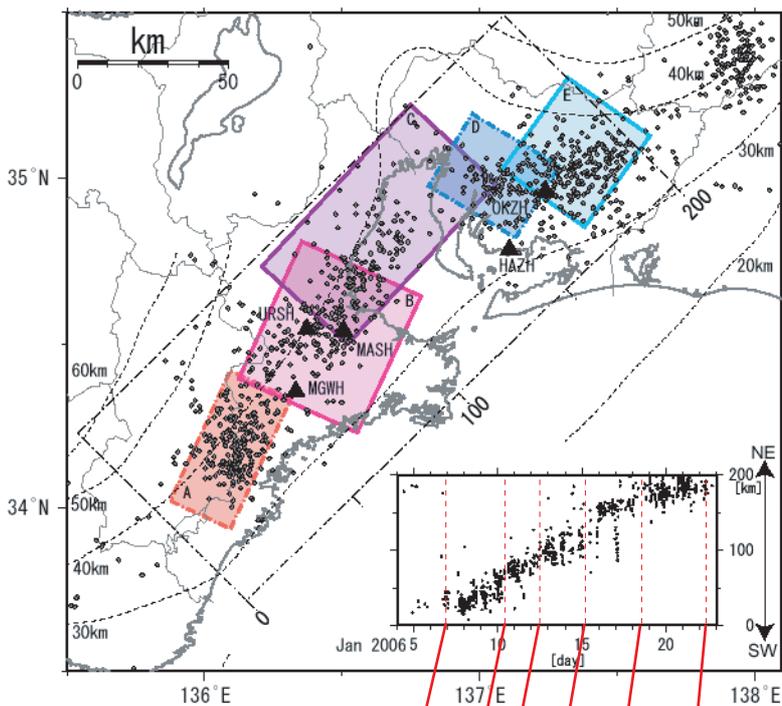


榛原観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)  
(1998. 10. 1-2008. 04. 24)

※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



# ★2006年1月の移動性低周波地震活動と豊橋東の地殻歪変化

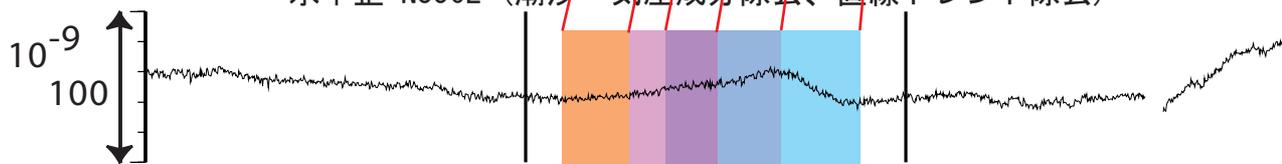


(防災科研資料)

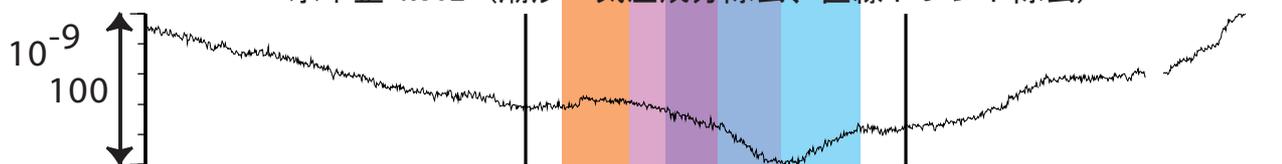
## 豊橋東 (時間値)

(2005/12/16 00:00 - 2006/02/14 00:00)

水平歪 N356E (潮汐・気圧成分除去、直線トレンド除去)



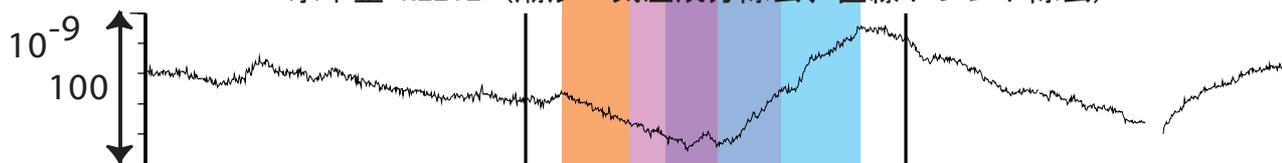
水平歪 N86E (潮汐・気圧成分除去、直線トレンド除去)



水平歪 N131E (潮汐・気圧成分除去、直線トレンド除去)

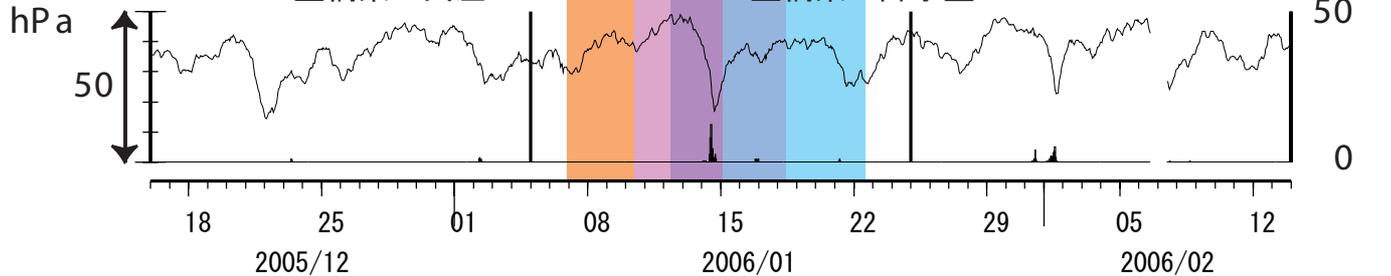


水平歪 N221E (潮汐・気圧成分除去、直線トレンド除去)



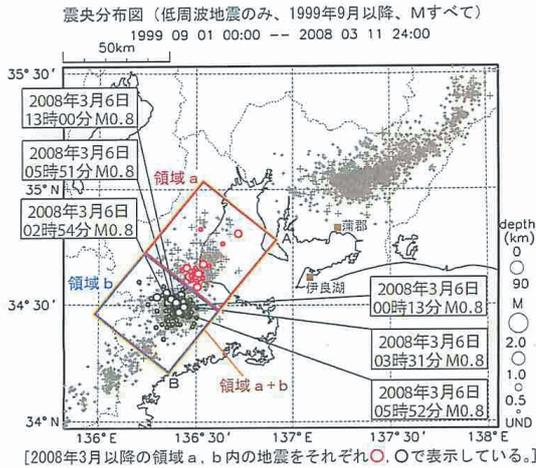
豊橋東 気圧

豊橋東 降水量

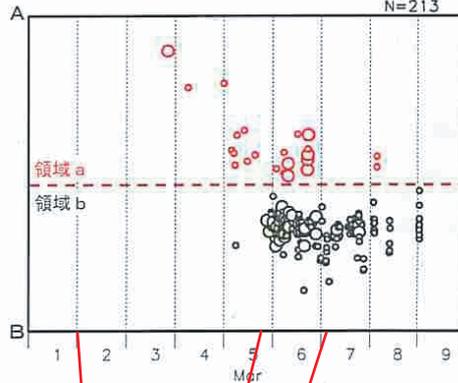


# ★2008年3月の志摩半島での低周波地震活動と豊橋東の地殻歪変化

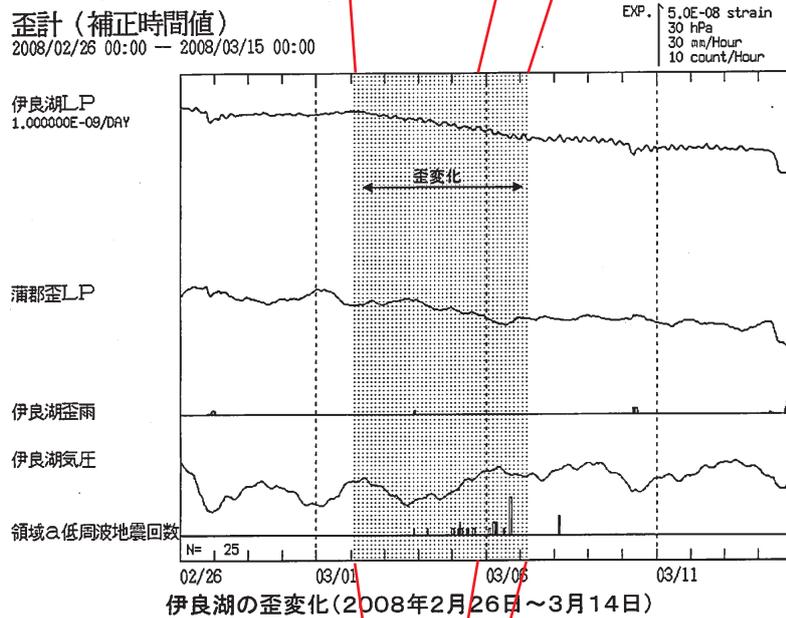
2008年3月 伊勢湾～三重県中部 低周波地震



領域 a+b 内の時空間分布図  
(A-B 投影、2008年3月1日～9日)  
2008 03 01 00:00 -- 2008 03 09 24:00



2008年3月2日から7日にかけて、伊良湖の歪計に現れた変化について  
歪計 (補正時間値)  
2008/02/26 00:00 - 2008/03/15 00:00



(気象庁資料)

豊橋東 (時間値)  
(2008/02/01 00:00 - 2008/04/06 00:00)  
水平歪 (潮汐・気圧成分除去、直線トレンド除去)

