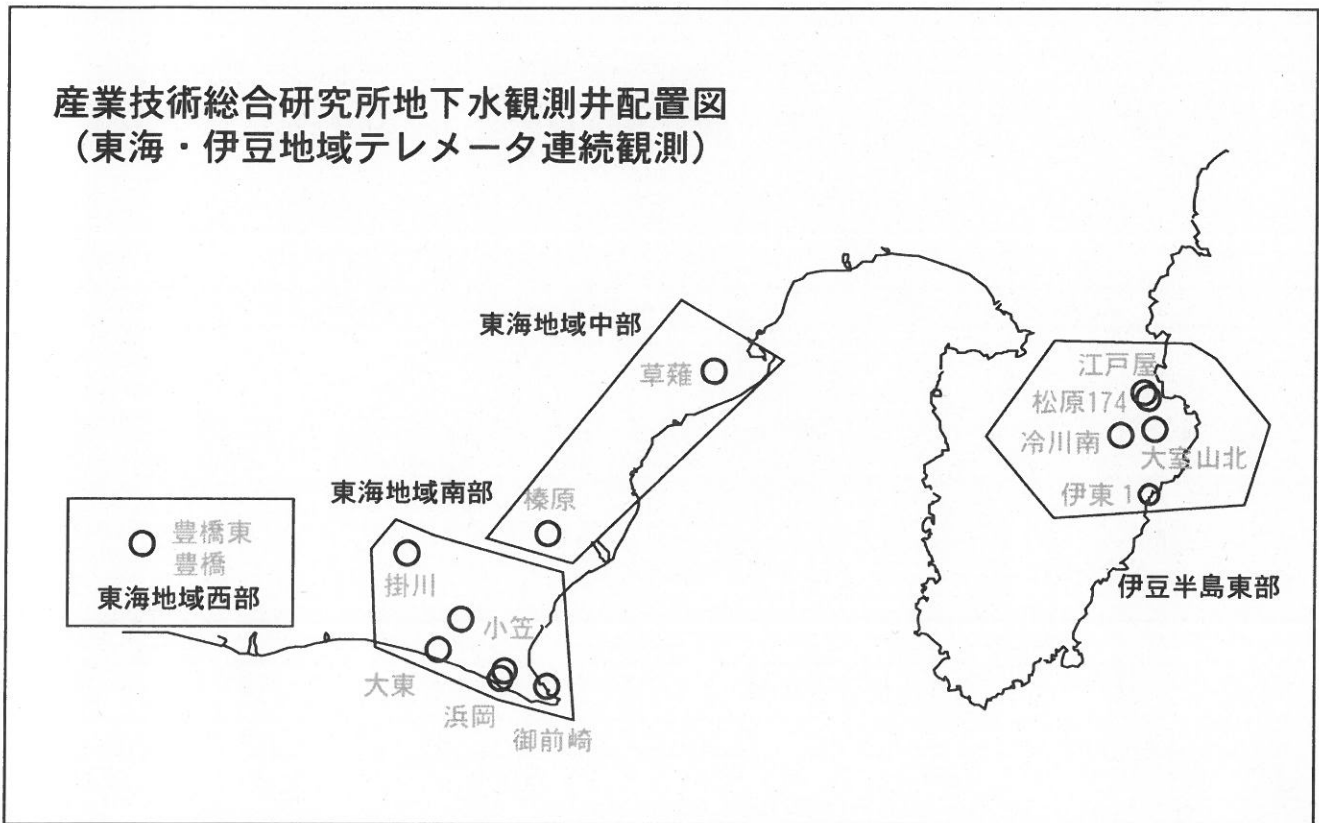


東海・伊豆地域等の地下水観測結果

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】

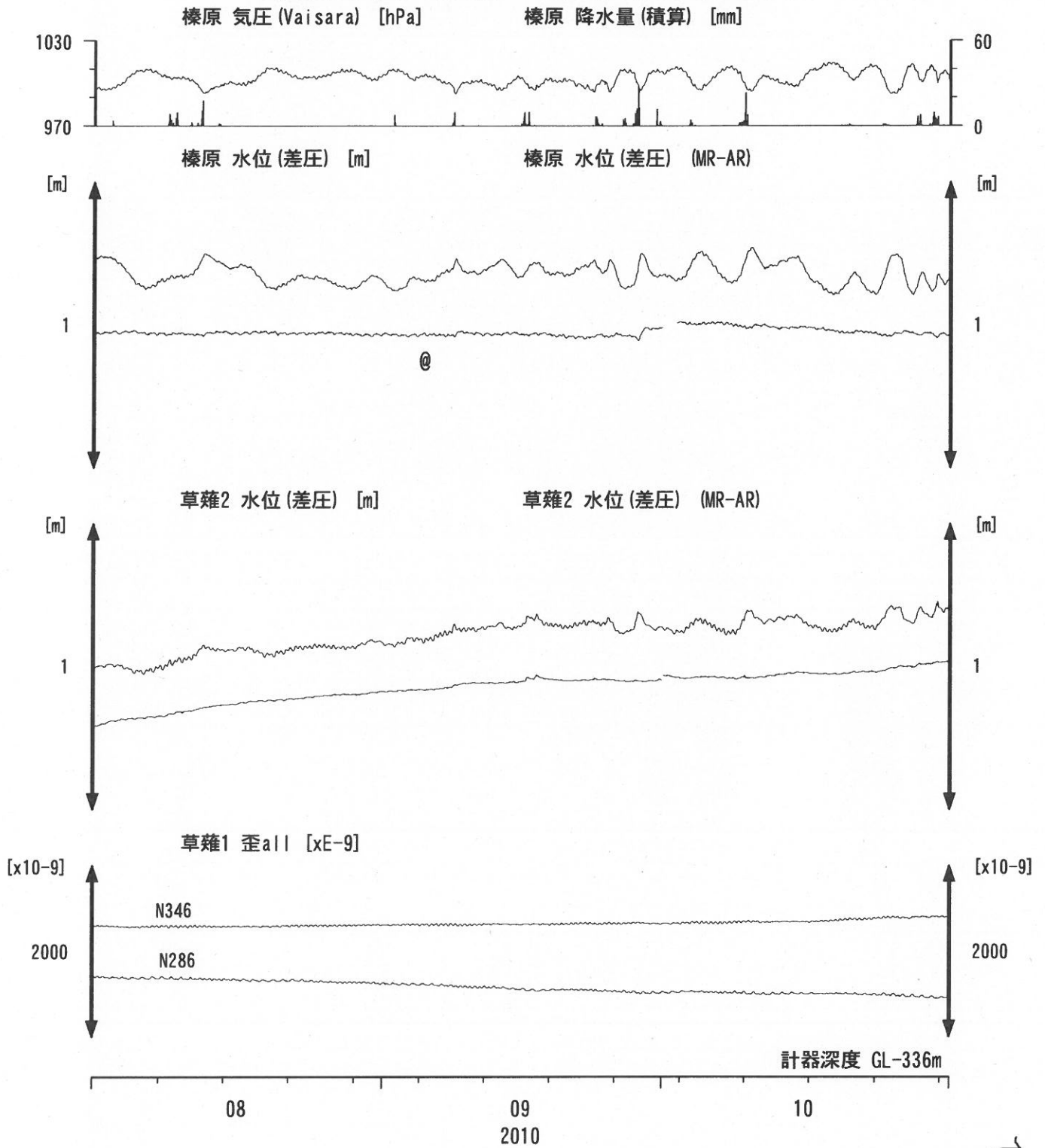
表紙

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
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・傾斜; 中期
- 5-b. 東海地域西部(豊橋東)歪等; 中期
6. 東海地域西部(豊橋・豊橋東)地下水・歪・傾斜; 長期
- 6-b. 東海地域西部(豊橋東)歪等; 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

・浜岡・榛原の降雨グラフ

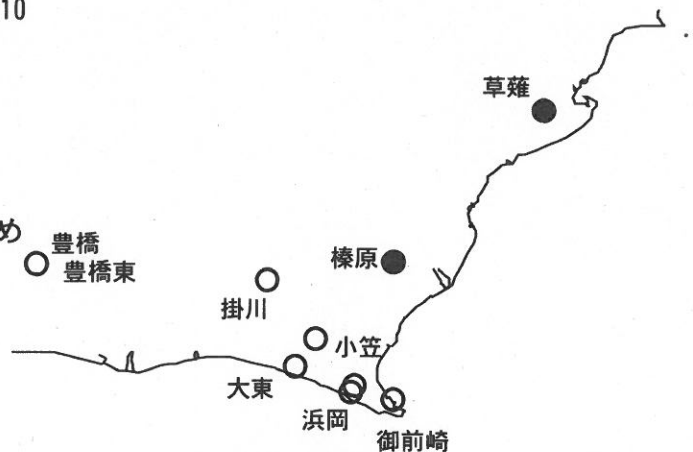
東海地域中部 (榛原・草薙) 中期 (時間値)
 (2010/08/01 00:00 - 2010/11/01 00:00)



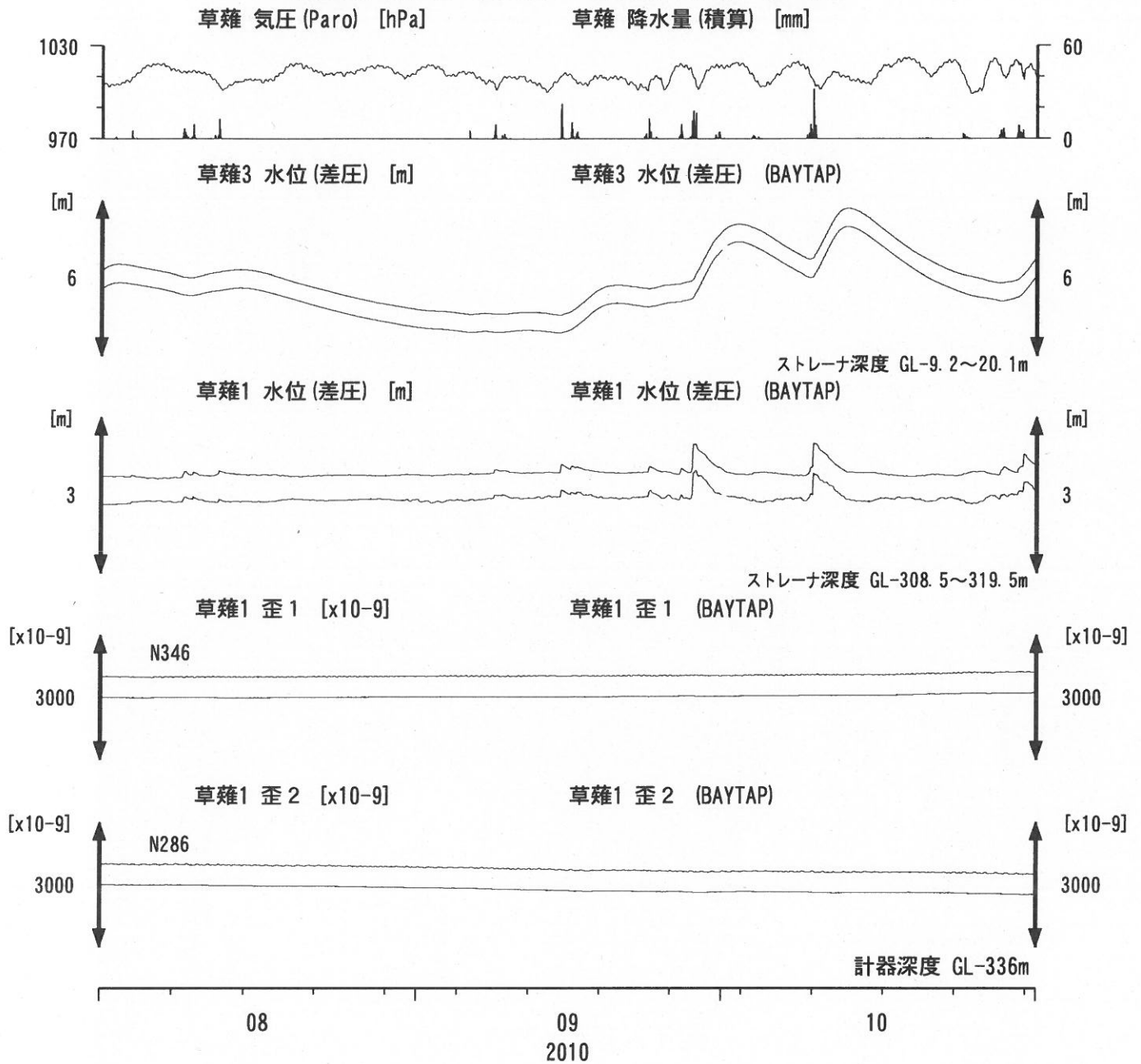
コメント: \$; 保守.

@; 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。

歪3 (N226成分) は2009年6月16日の雷で故障したため
 表示していない。

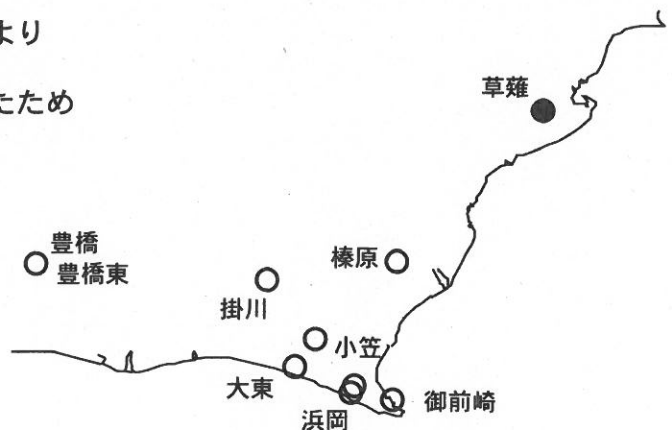


東海地域中部 (草薙・歪) 中期 (時間値)
 (2010/08/01 00:00 - 2010/11/01 00:00)



コメント: \$; 保守.

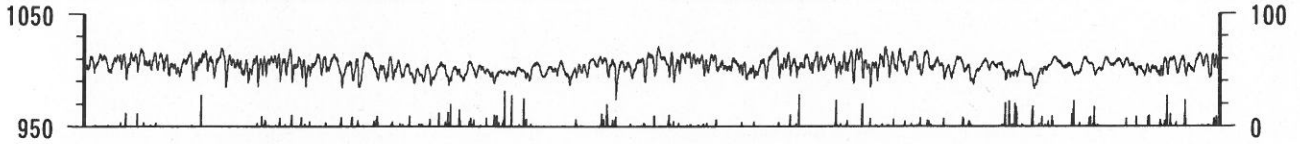
2010年2月末からの草薙1の水位変化は降雨により
 地表から水が流れ込んだためと思われる。
 歪3 (N226成分) は2009年6月16日の雷で故障したため
 表示していない。



東海地域中部（榛原・草薙）長期（時間値）
 (2008/11/01 00:00 - 2010/11/01 00:00)

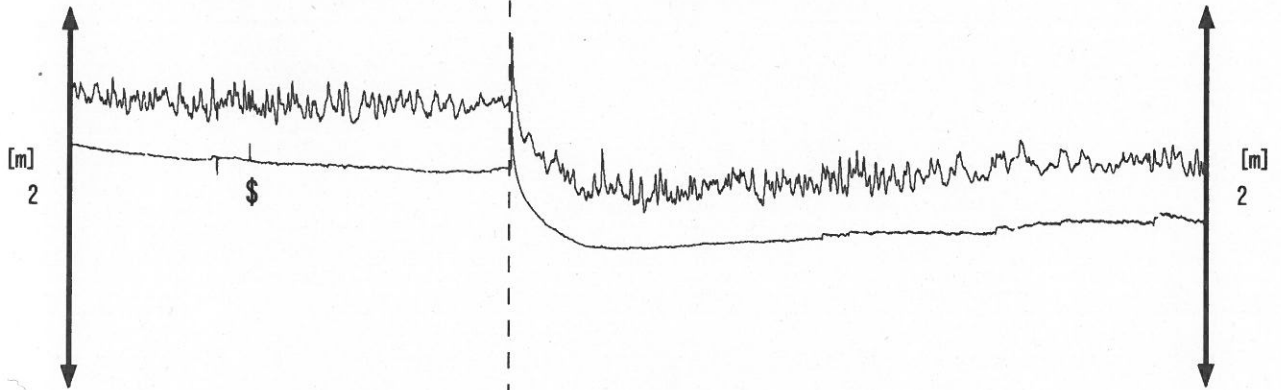
榛原 気圧 [hPa]

榛原 雨量 [mm]



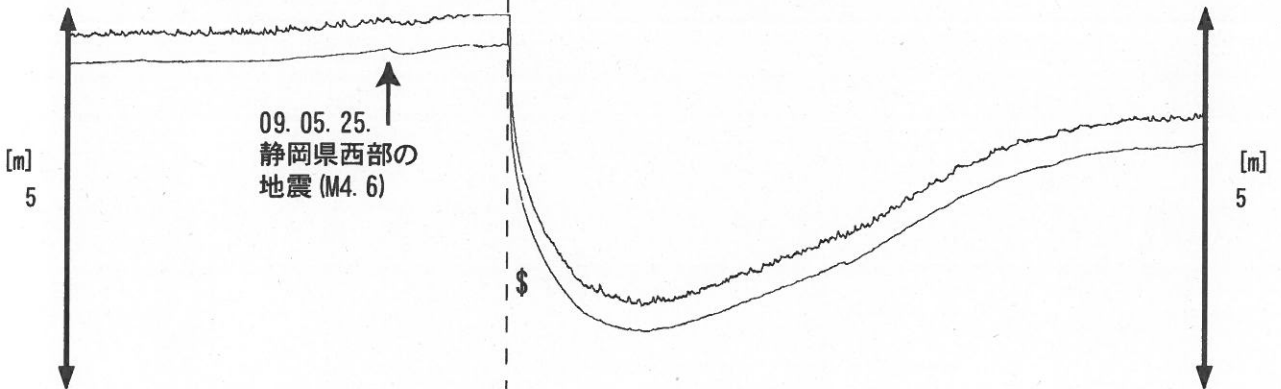
榛原 水位 (圧力) [m]

榛原 水位 (MR-AR) [m]



草薙2 水位 (圧力) [m]

草薙2 水位 (MR-AR) [m]



09. 05. 25.
 静岡県西部の
 地震 (M4. 6)

草薙1 歪all [xE-9]

[x10-9]
 1. 5e+04

N286

N226

N346

故障
 雷

09. 08. 11.
 駿河湾の
 地震 (M6. 5)

[x10-9]
 1. 5e+04



コメント：*;雨量補正不十分。?;原因不明。
 歪N226成分が2009年6月16日の雷で故障した。
 草薙2の水位は2009年7月中旬に井戸口から
 溢れたので2009年8月11日の地震まで
 一定値になっているように見える。

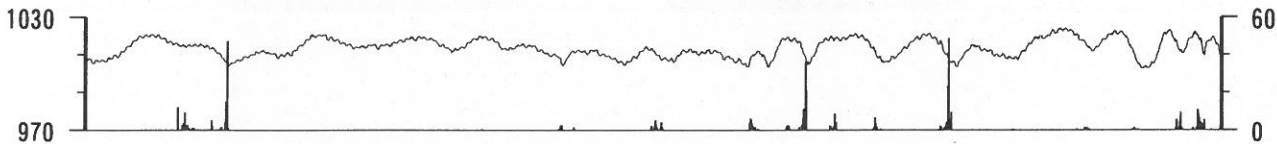


東海地域南部 地下水観測結果 中期 (時間値)

(2010/08/01 00:00 - 2010/11/01 00:00)

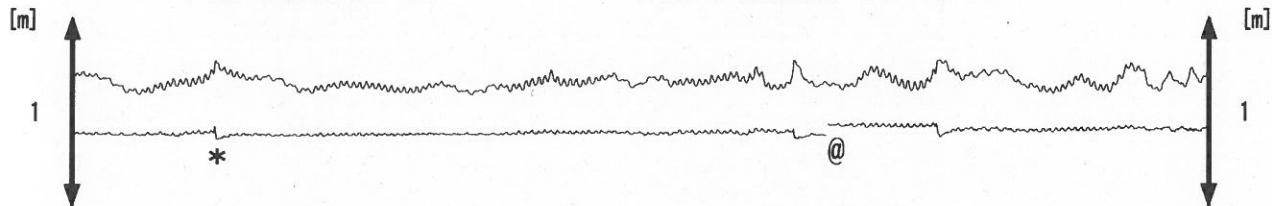
大東 気圧 (Vaisara) [hPa]

大東 降水量 (積算) [mm]



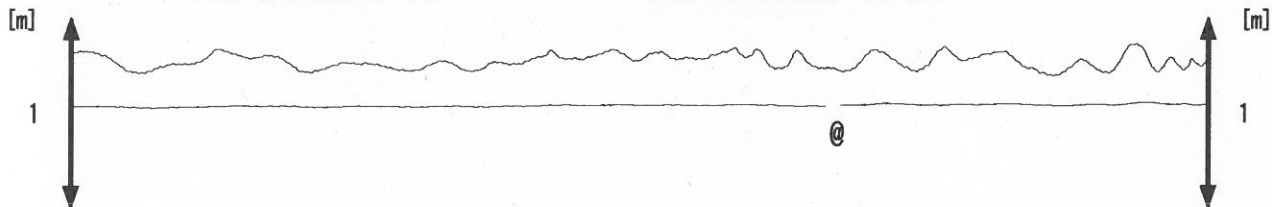
大東 水位 (差圧) [m]

大東 水位 (差圧) (MR-AR)



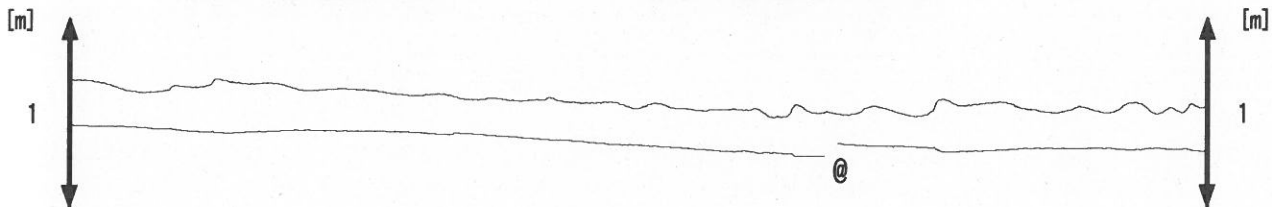
小笠 水位 (差圧) [m]

小笠 水位 (差圧) (MR-AR)



浜岡 水位 (差圧) [m]

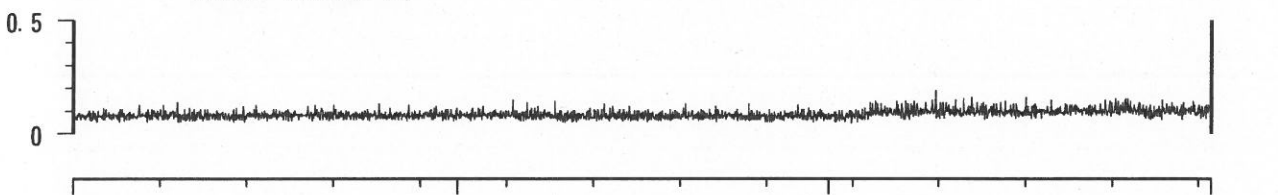
浜岡 水位 (差圧) (MR-AR)



御前崎 水位 (圧力) [m]



御前崎 ガス量 [L]



08

09
2010

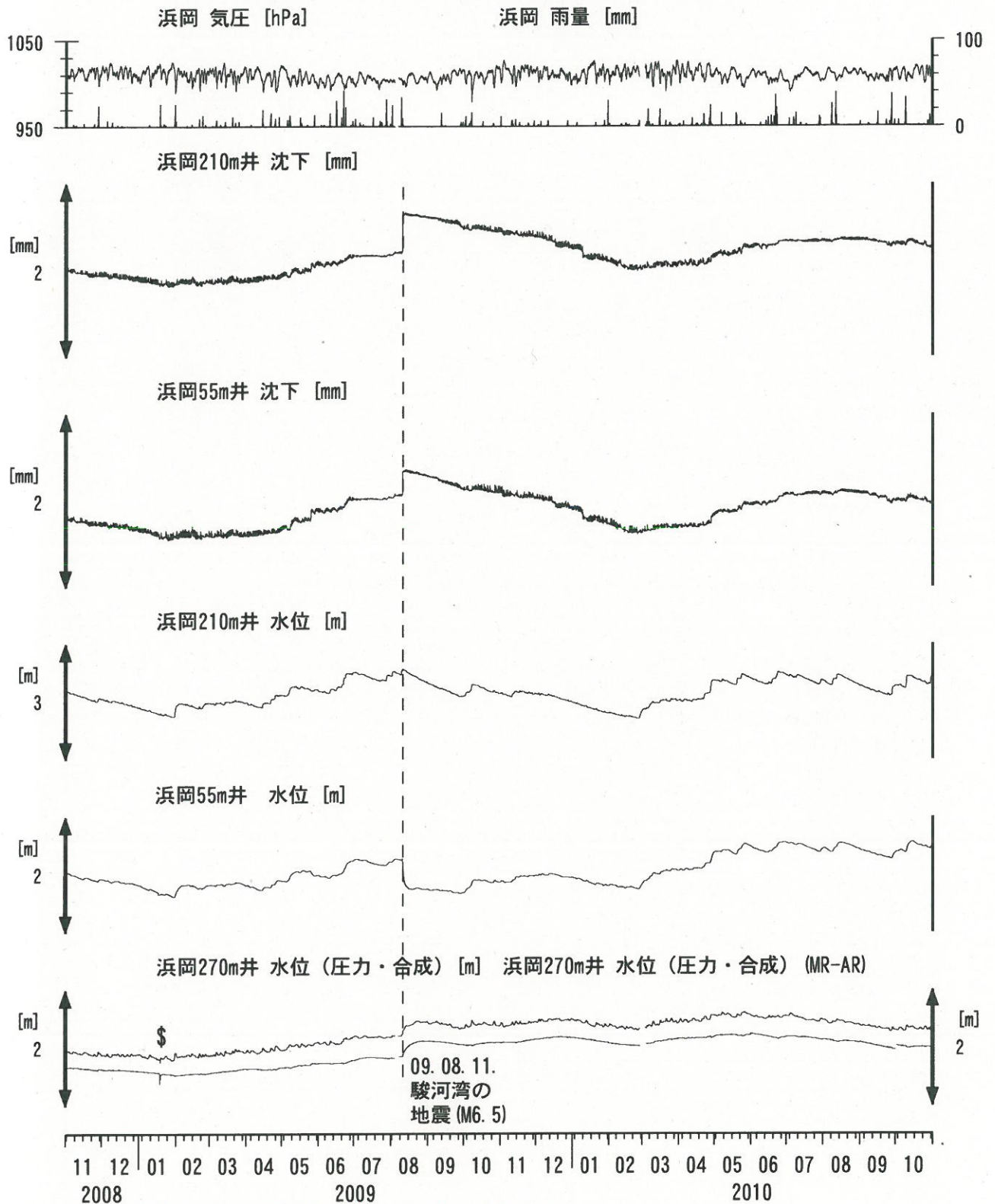
10

コメント:

*;雨量補正不十分, \$:保守. ?;不明.
 @;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。
 御前崎の水位が時々パルス状に変化するの
 は、間欠的な泡の発生のためと考えられる。



浜岡沈下・水位（時間値） (2008/11/01 00:00 - 2010/11/01 00:00)



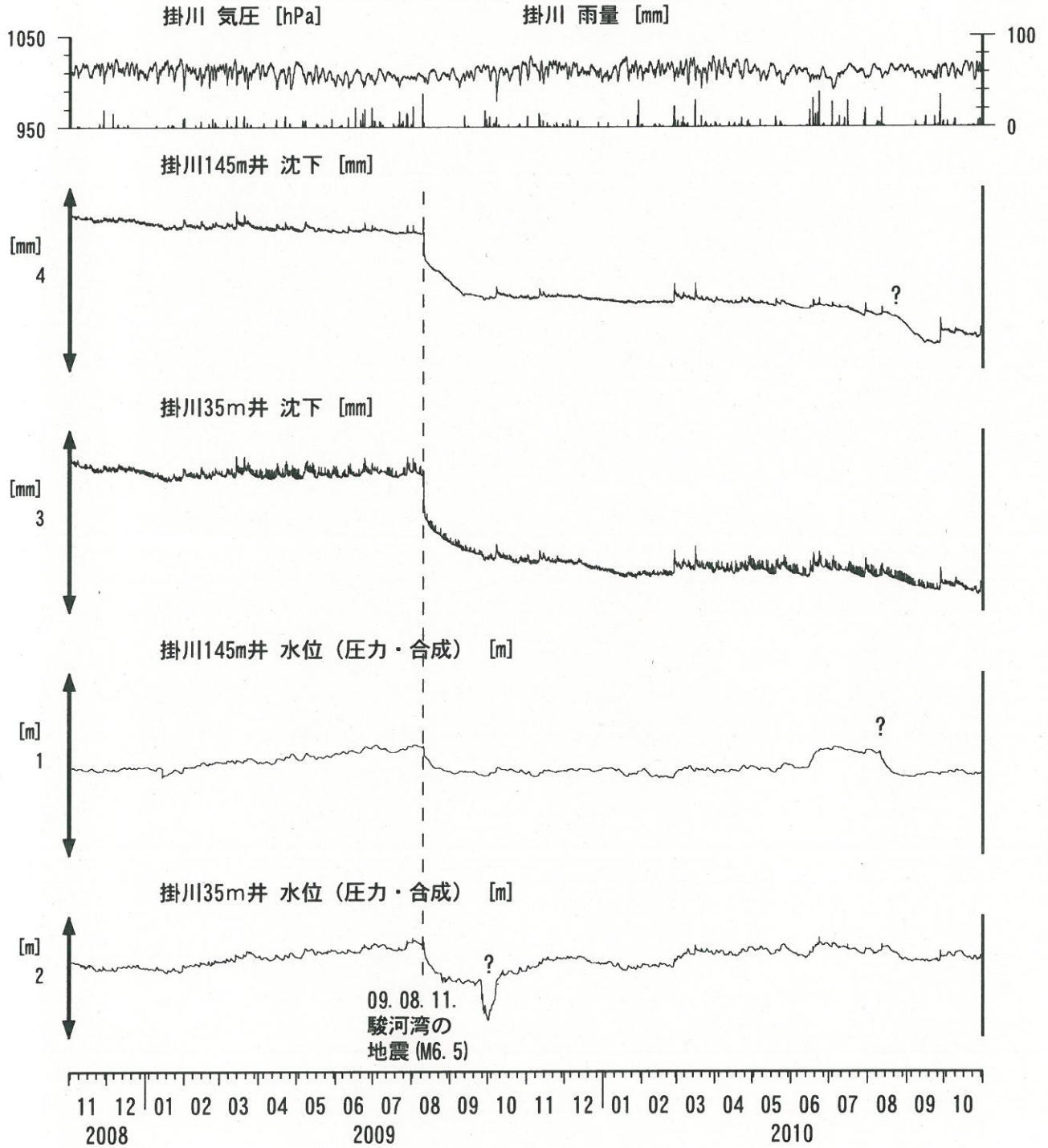
09. 08. 11.
駿河湾の
地震 (M6.5)



コメント：\$;保守.



掛川沈下・水位（時間値） (2008/11/01 00:00 - 2010/11/01 00:00)



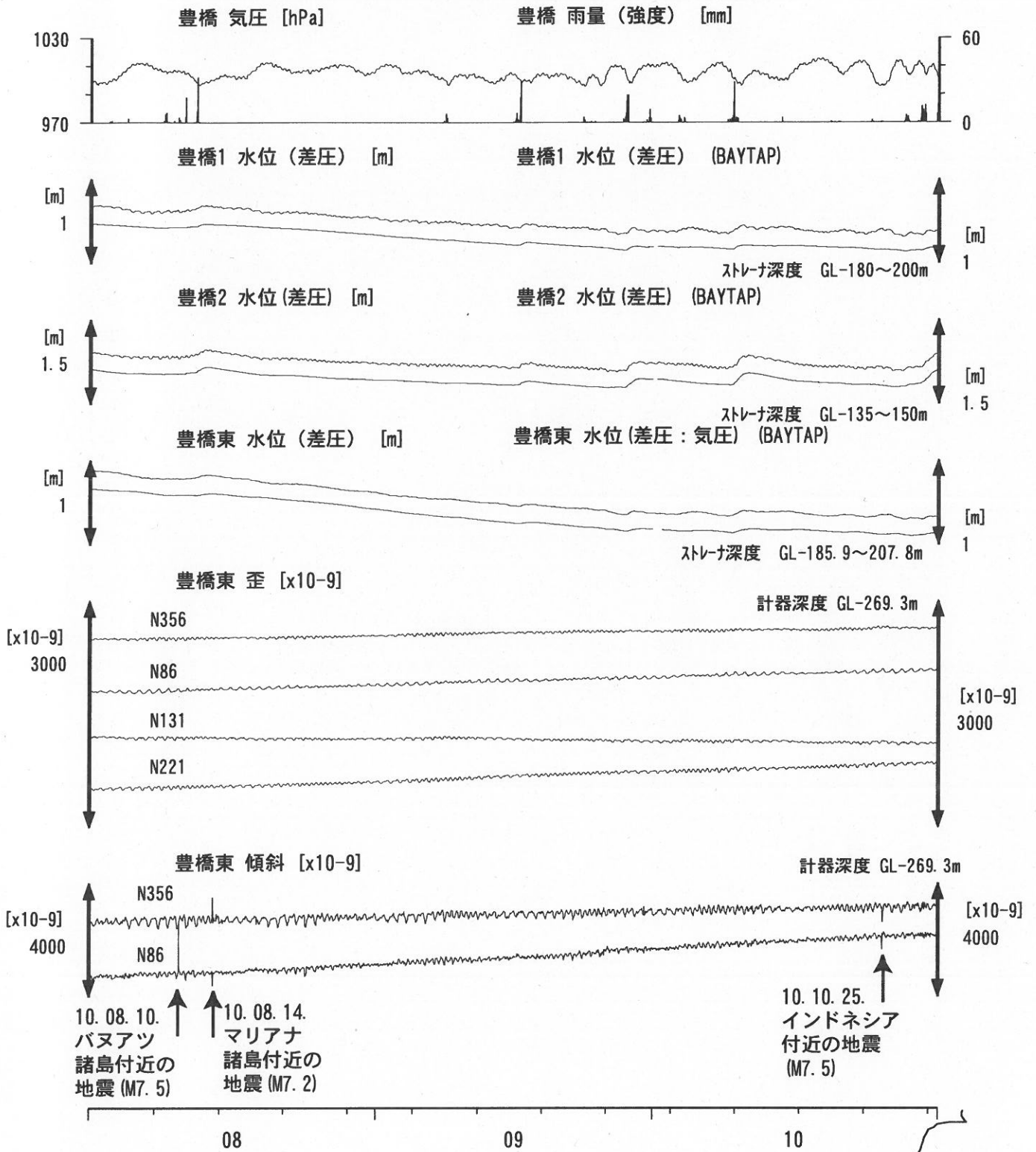
コメント：\$;保守。
?;原因不明。



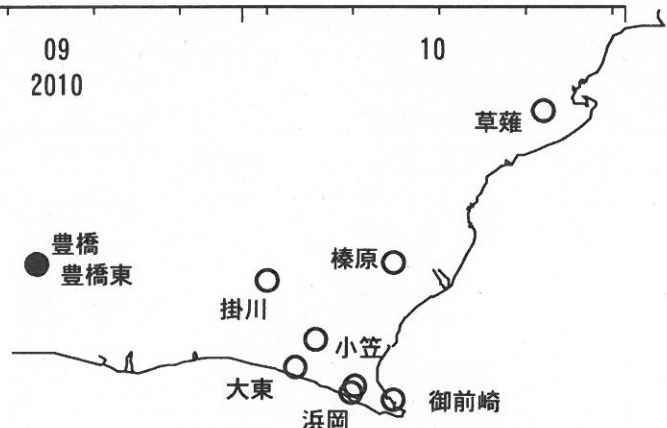
0 500 m



東海地域西部（豊橋・豊橋東）中期（時間値）
 (2010/08/01 00:00 - 2010/11/01 00:00)



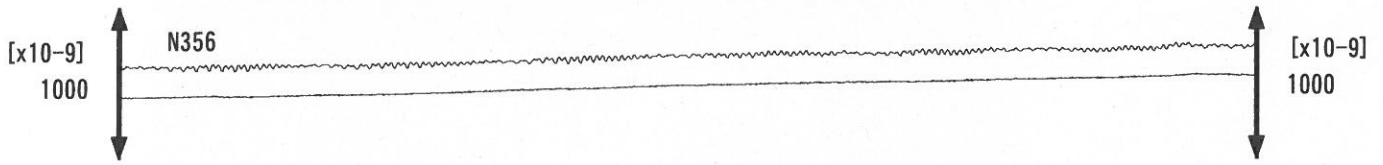
コメント: \$; 保守. ?; 原因不明.



東海地域西部 (豊橋東 歪) 中期 (時間値)
 (2010/08/01 00:00 - 2010/11/01 00:00)

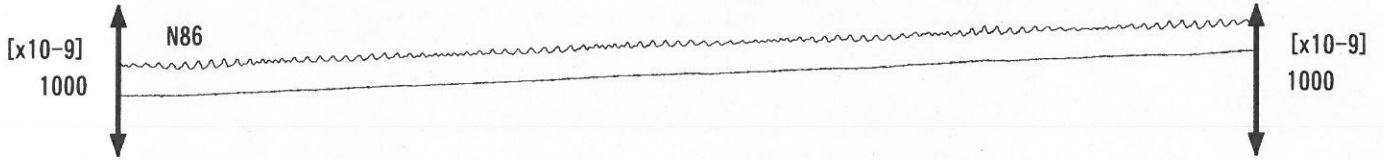
豊橋東 歪 N356E [x10⁻⁹]

豊橋東 歪 N356E (BAYTAP)



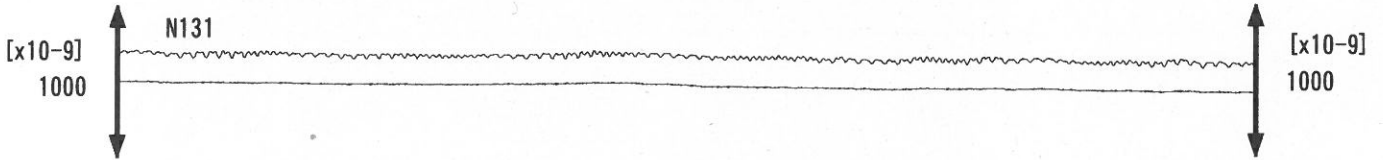
豊橋東 歪 N86E [x10⁻⁹]

豊橋東 歪 N86E (BAYTAP)



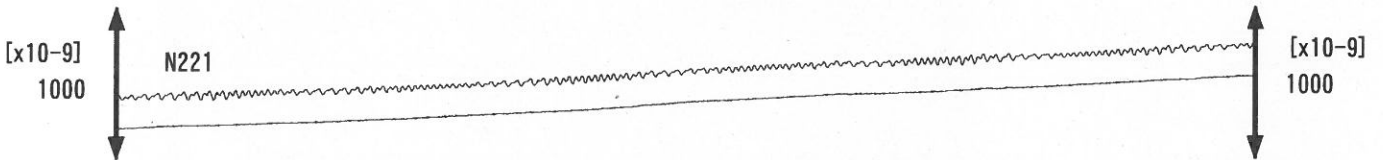
豊橋東 歪 N131E [x10⁻⁹]

豊橋東 歪 N131E (BAYTAP)



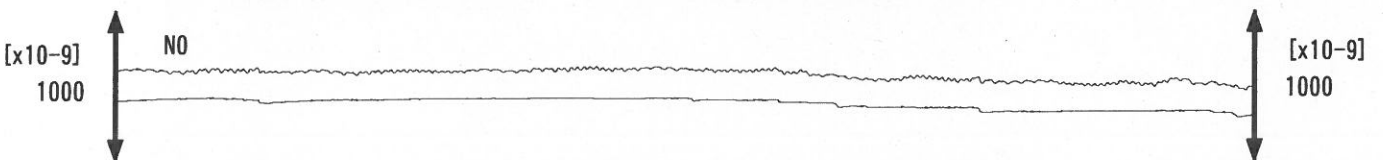
豊橋東 歪 N221E [x10⁻⁹]

豊橋東 歪 N221E (BAYTAP)



豊橋東 歪 鉛直 [x10⁻⁹]

豊橋東 歪 鉛直 (BAYTAP)



豊橋東 磁力 N356E [nT]

[nT]

500



豊橋東 歪計温度 (水晶式) [deg. C]

20.4

20.3



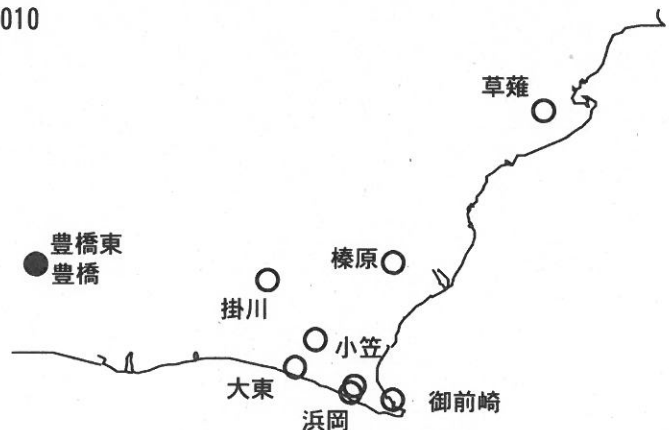
計器深度 GL-269.3m

08

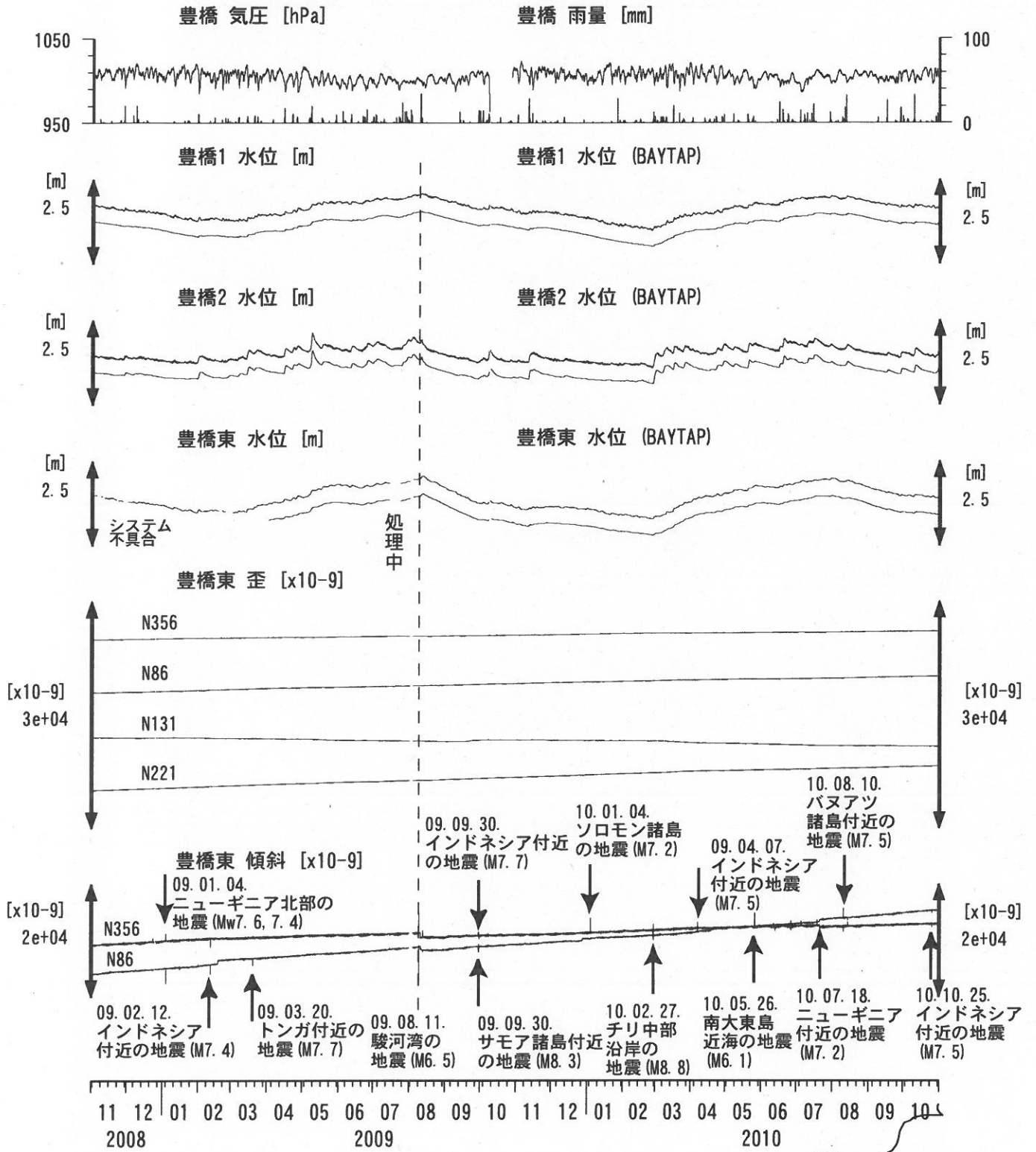
09
2010

10

コメント: \$;保守. ?;原因不明.



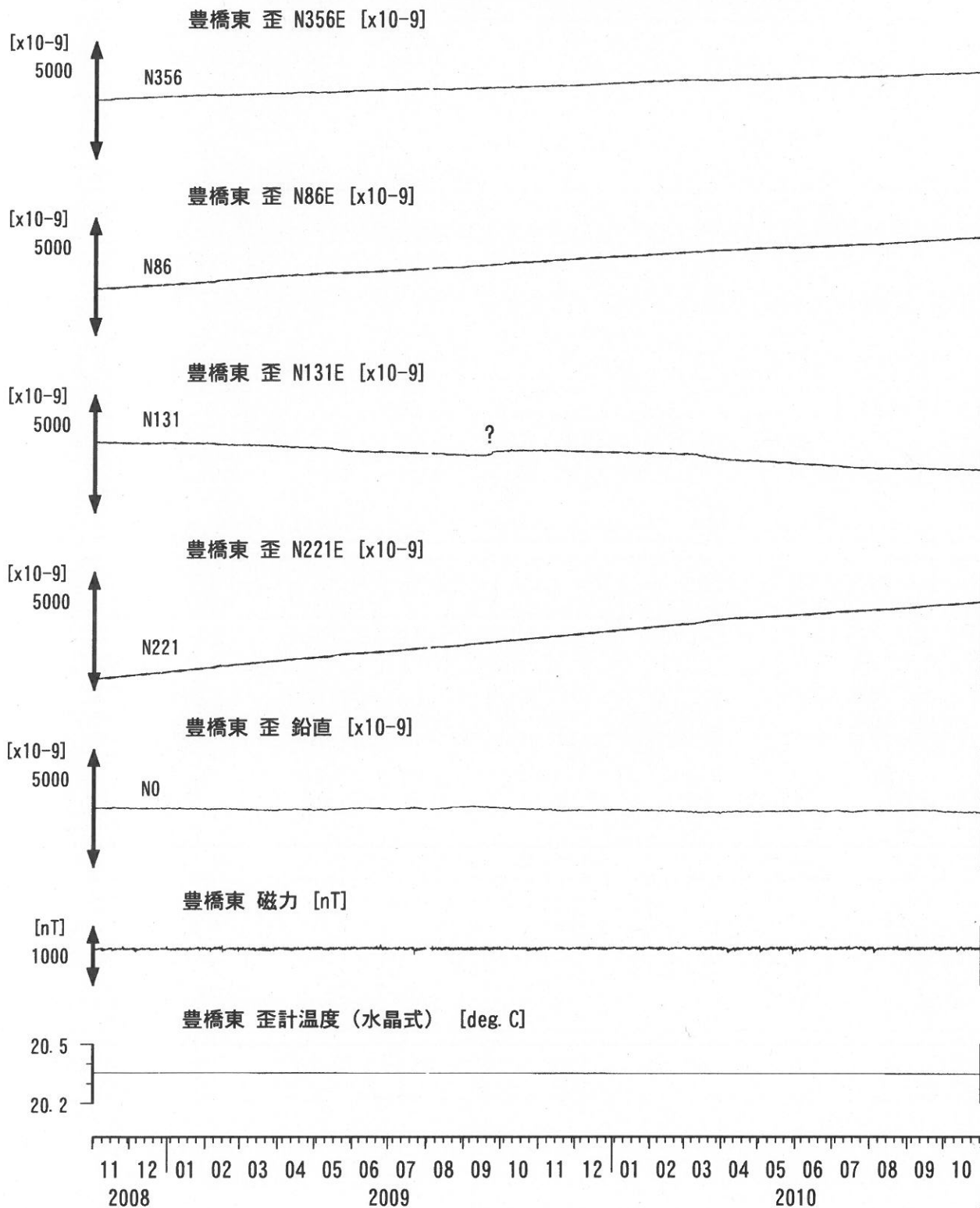
東海地域西部（豊橋・豊橋東）長期（時間値） (2008/11/01 00:00 - 2010/11/01 00:00)



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)
 (2008/11/01 00:00 - 2010/11/01 00:00)

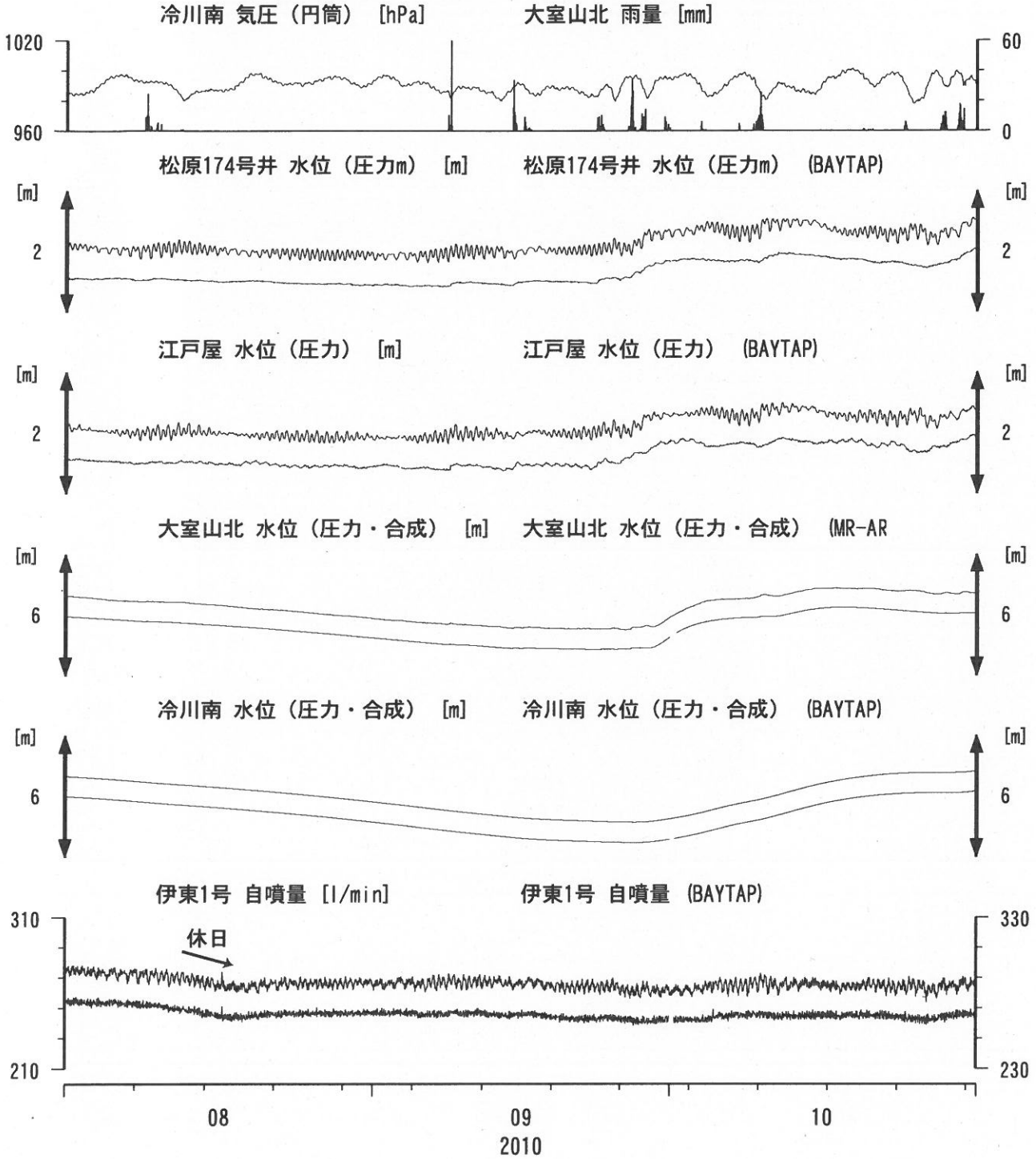


コメント: \$;保守. ?;原因不明.



伊豆半島東部 地下水位・自噴量 中期 (時間値)

(2010/08/01 00:00 - 2010/11/01 00:00)



コメント：\$;保守. ?;原因不明.

松原174号井は静岡県による観測.

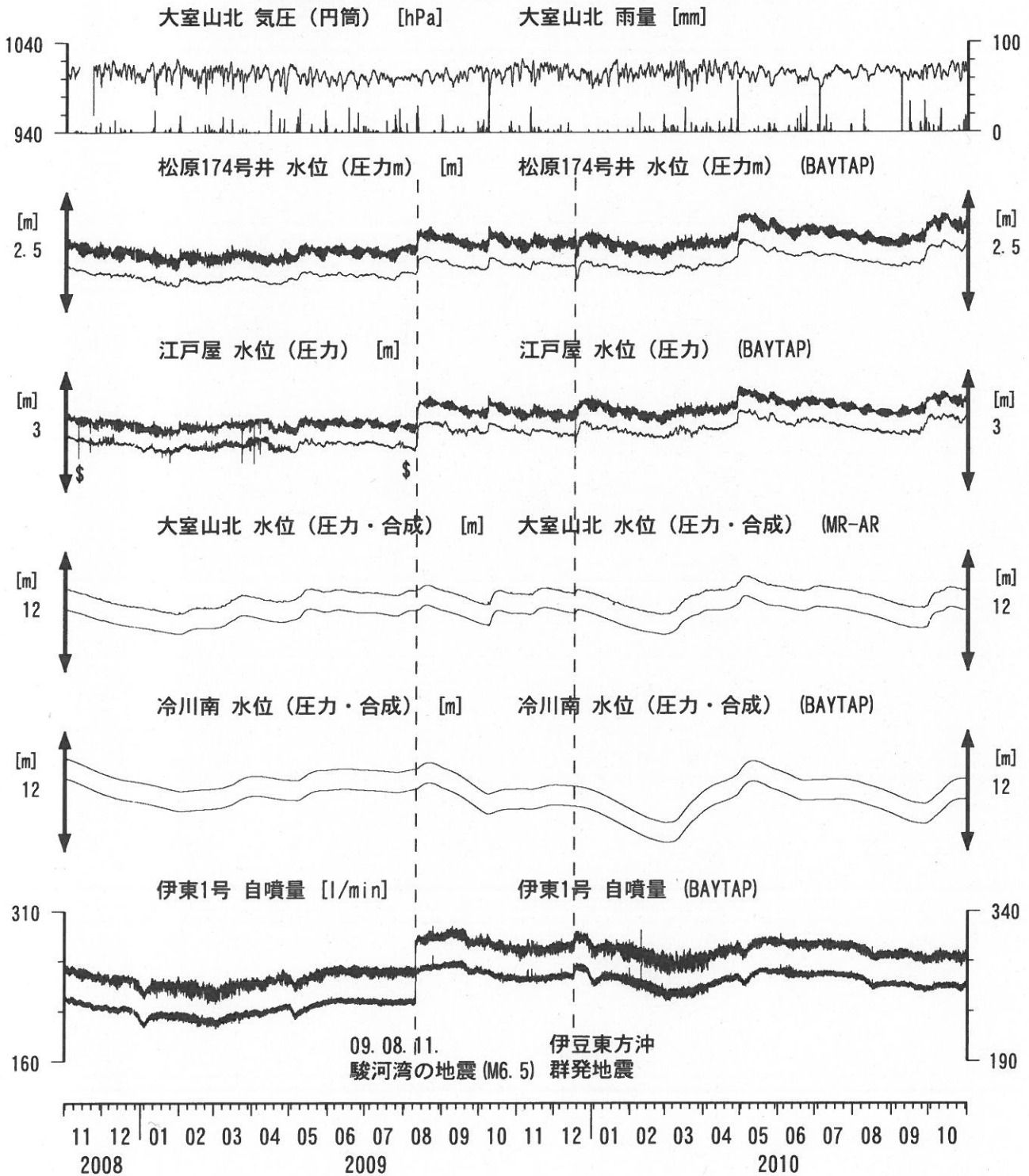
伊東1は、休日・年末年始に周囲の

温泉使用量が増加するため、自噴量が減少する.



伊豆半島東部 地下水位・自噴量 長期 (時間値)

(2008/11/01 00:00 - 2010/11/01 00:00)



コメント：\$;保守. ?;原因不明.

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.

江戸屋の水位が2008年4月中旬以降乱れているが、水位計の不具合が原因と思われる.

2009年7月28日に江戸屋の水位計を更新した.

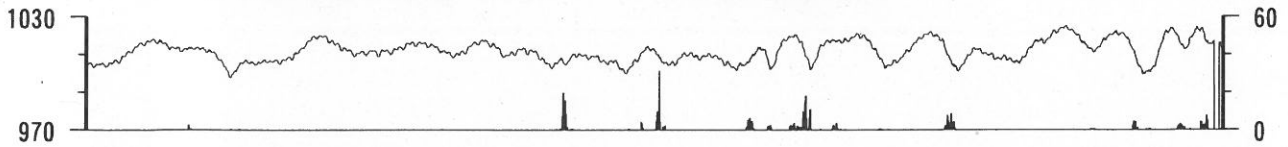


関東地域 地下水観測結果 中期 (時間値)

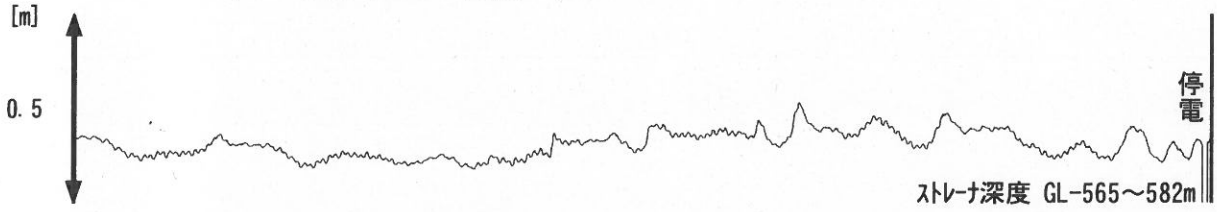
(2010/08/01 00:00 - 2010/11/01 00:00)

つくば1 気圧 (円筒) [hPa]

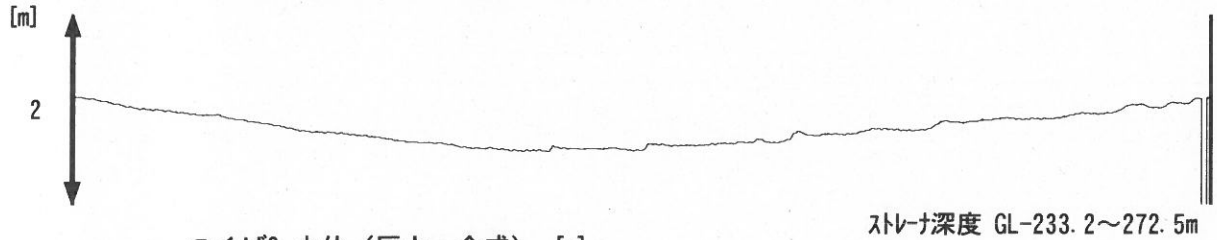
つくば1 雨量 [mm]



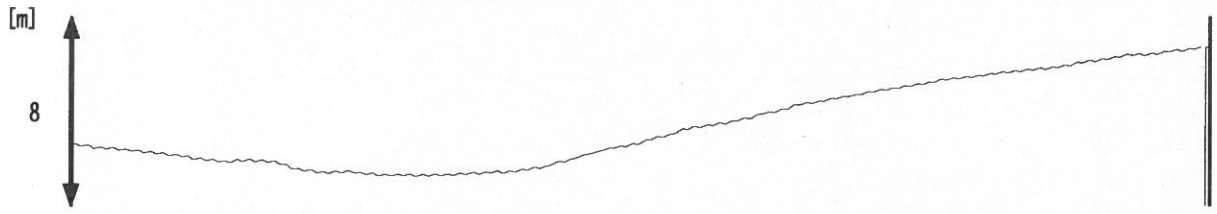
つくば1 水位 (圧力・合成) [m]



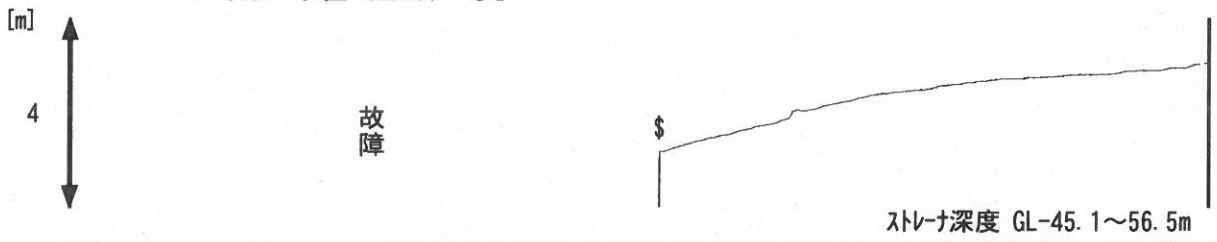
つくば2 水位 (圧力・合成) [m]



つくば3 水位 (圧力・合成) [m]



つくば4 水位 (圧力) [m]



08

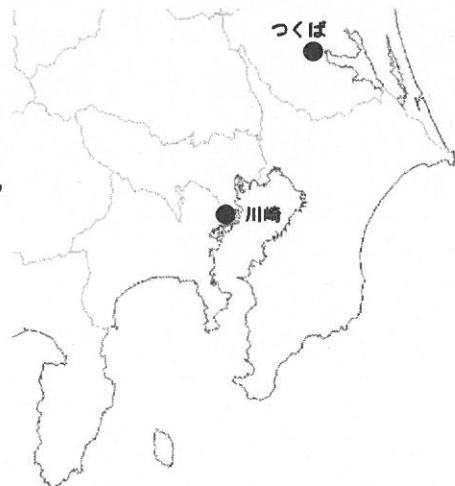
09
2010

10

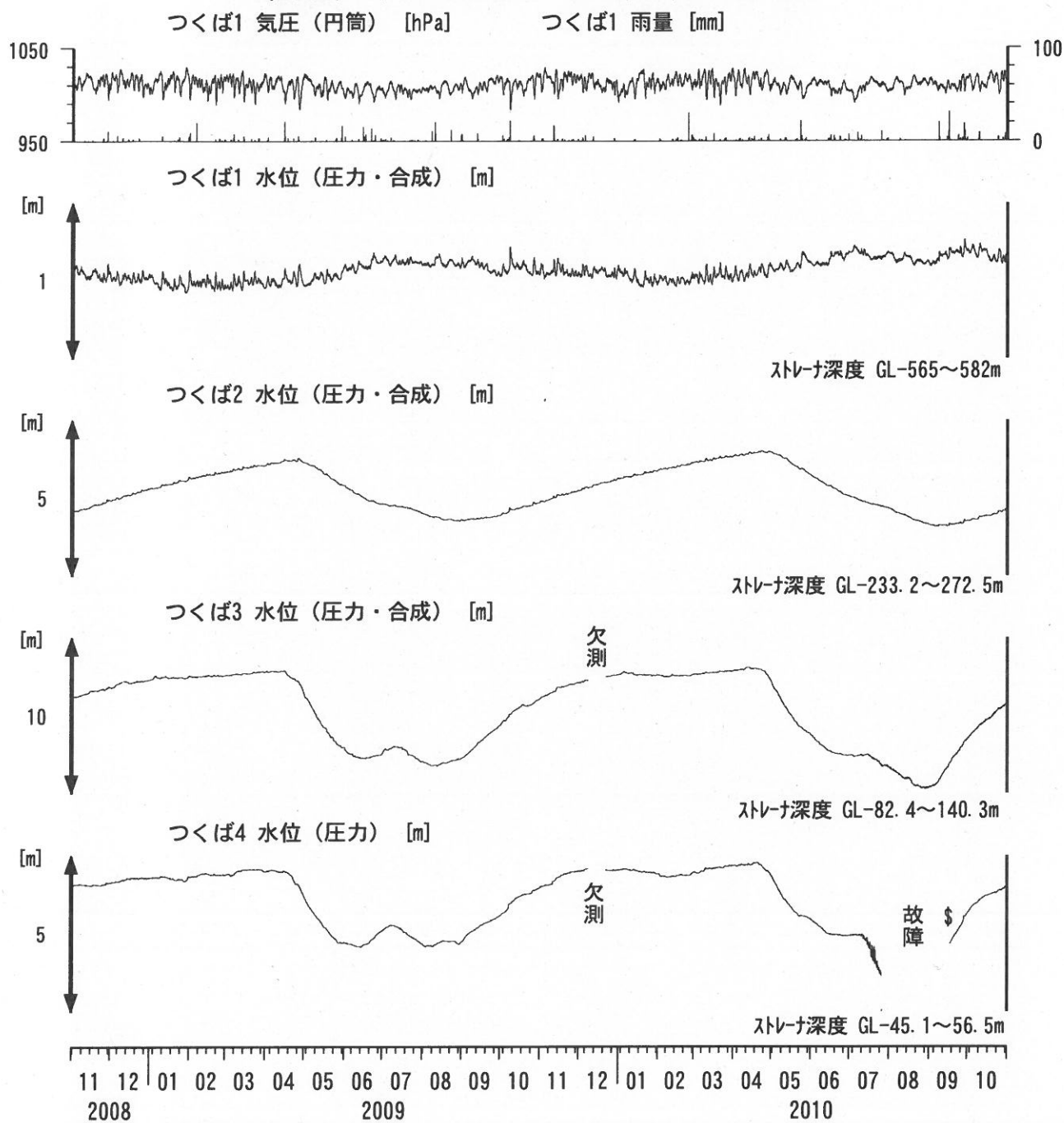
コメント: \$;保守.

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。

2010年7月中旬からつくば4の水位計が故障していたが、
2010年9月中旬に水位計を更新した。



関東地域 地下水観測結果 長期 (時間値)
 (2008/11/01 00:00 - 2010/11/01 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。

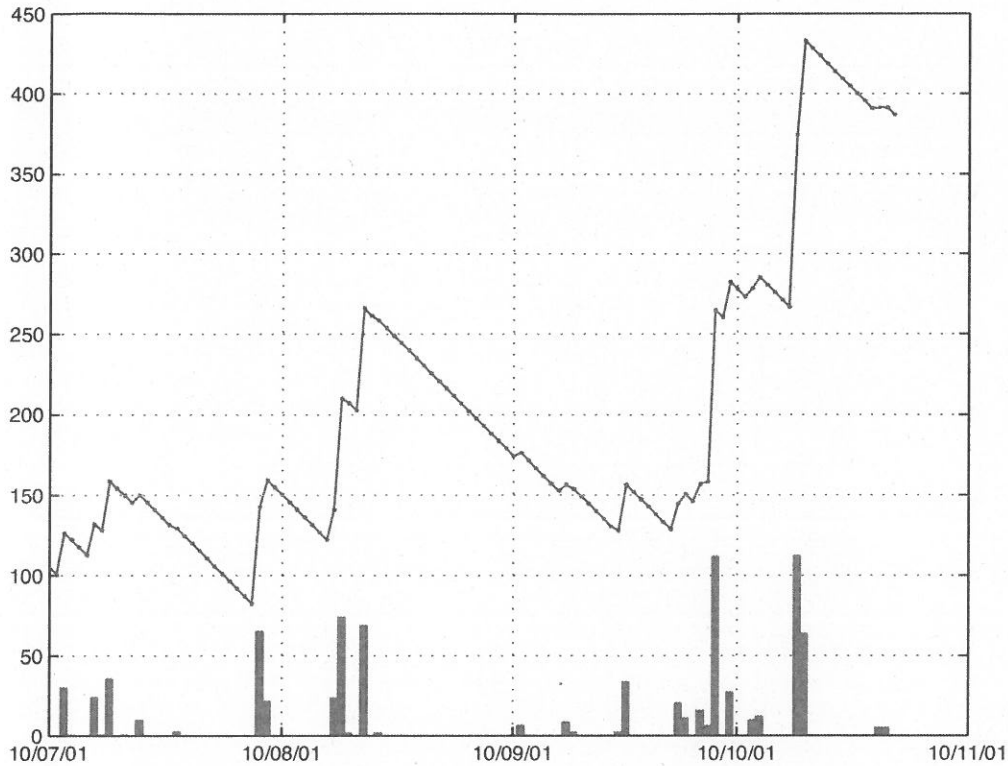
2009年12月7日~22日はつくば3, 4の井戸を
 使った実験を行っているため水位は欠測。

2010年7月中旬からつくば4の水位計が故障していたが、
 2010年9月中旬に水位計を更新した。



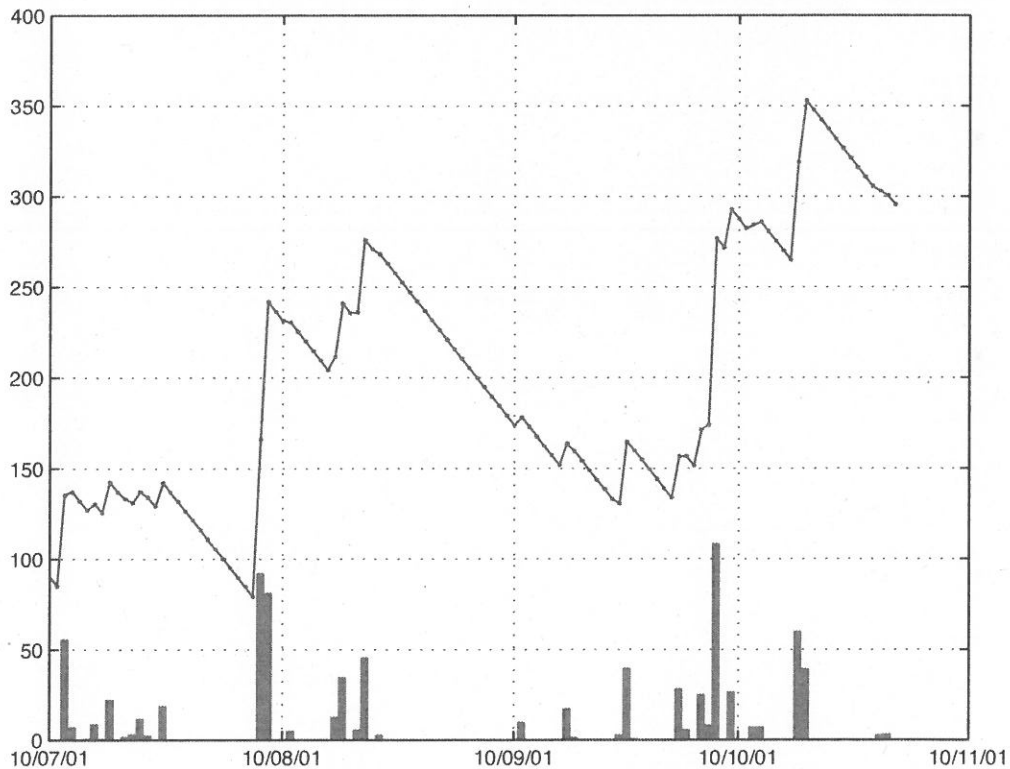
浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後と日雨量 (mm)
(直近3ヶ月間)

※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



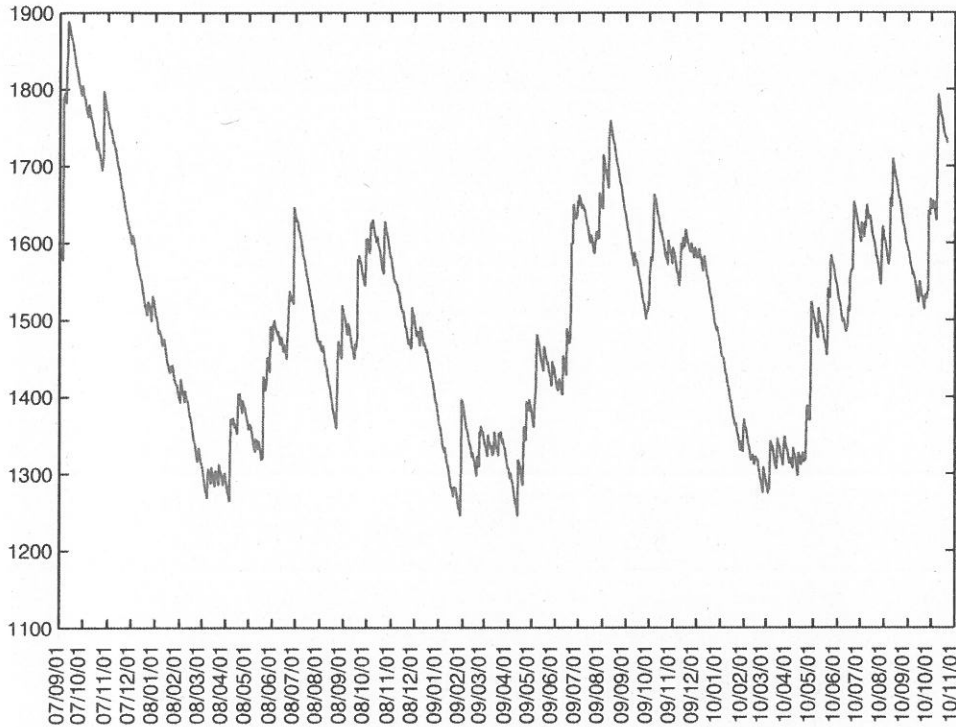
榛原観測井 降雨量の積算からトレンド除去後と日雨量 (mm)
(直近3ヶ月間)

※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



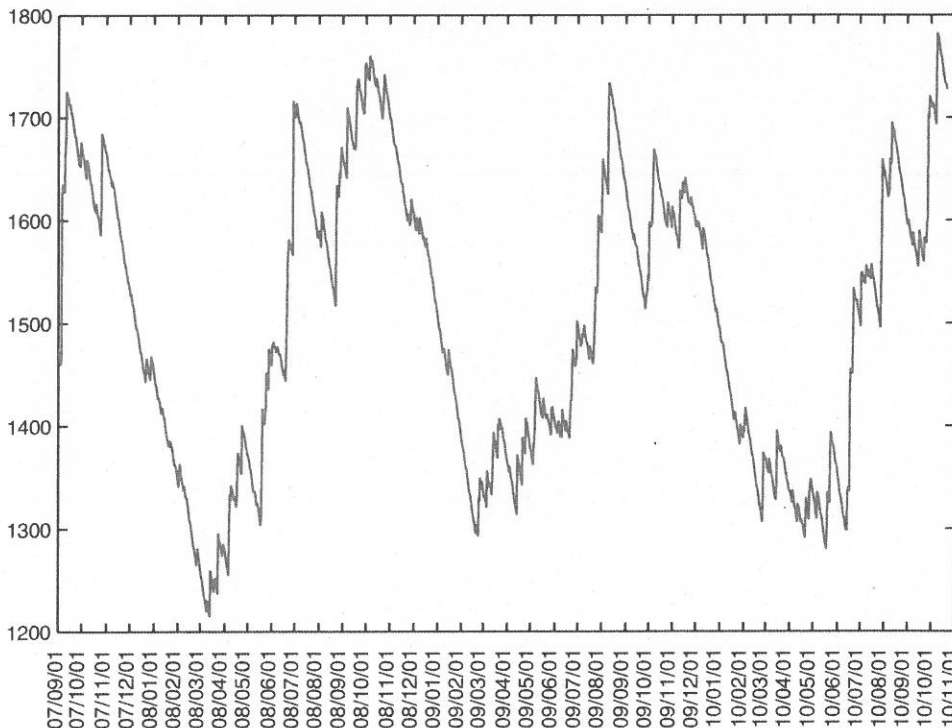
浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)
(2007. 9. 1-2010. 10. 22)

※1998. 10. 1~2004. 10. 1の期間のデータからトレンドは推定した値を差し引き、そこから更に2007. 09. 01から現在までのトレンドを差し引いて求めた。



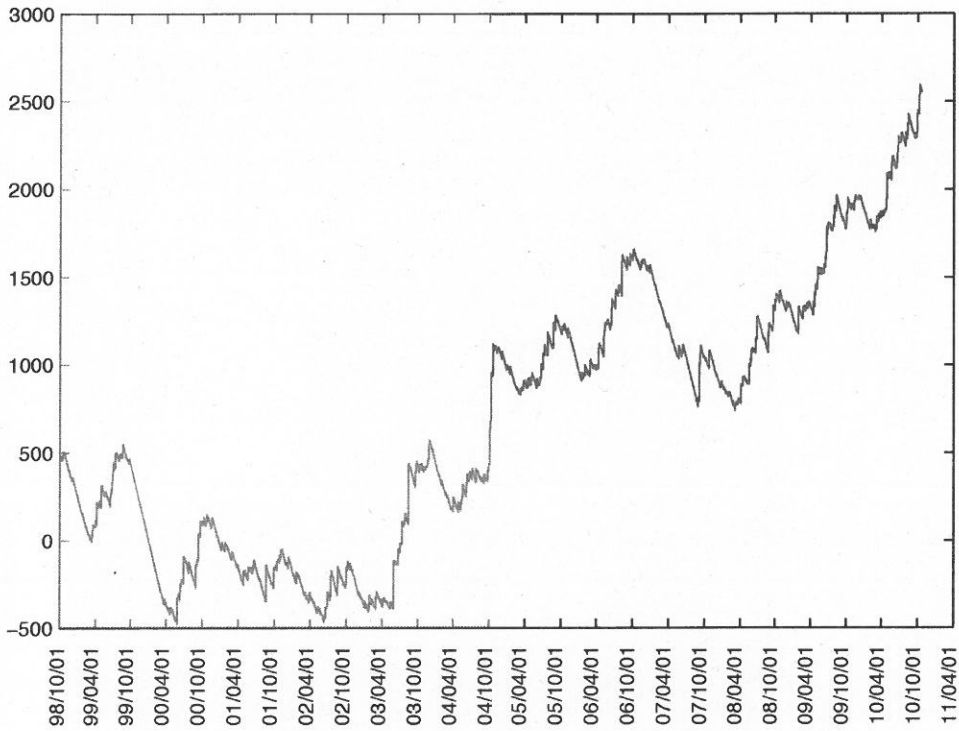
榛原観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)
(2007. 9. 1-2010. 10. 22)

※1998. 10. 1~2004. 10. 1の期間のデータからトレンドは推定した値を差し引き、そこから更に2007. 09. 01から現在までのトレンドを差し引いて求めた



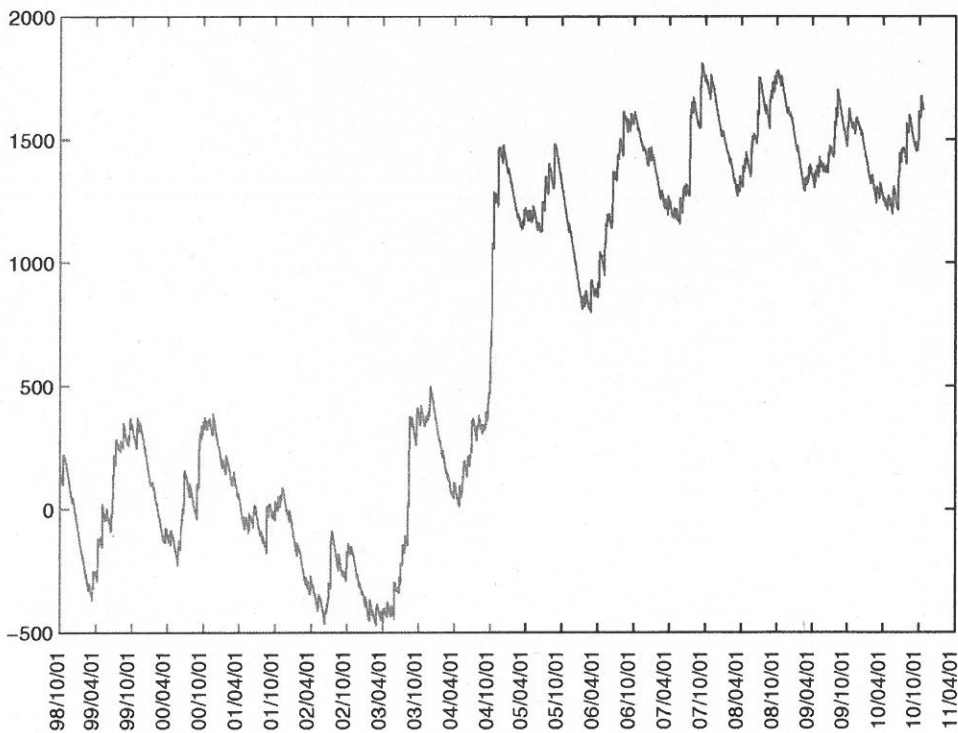
浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)
(1998. 10. 1-2010. 10. 22)

※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. 1-2010. 10. 22)

※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



神奈川県西部地域の地下水位観測（2010年8月～2010年10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。2010年8月-2010年10月の期間に重点をおいた観測結果を報告する。

2. 観測

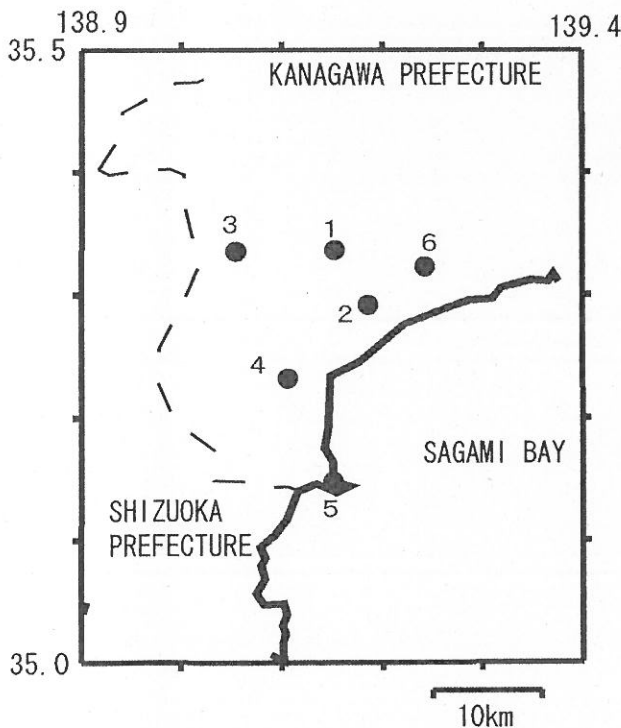
第1図の6箇所の観測点では、地下水位の他、気圧・降水量も1分サンプリングで観測を行っている。得られたデータは、1日1回テレメータにて温泉地学研究所に送信される。

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（原則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、2010年8月～2010年10月に深さ30km以浅でM4以上の地震はない。また、観測点周辺に震度2以上の揺れをもたらした地震もない（板寺一洋・原田昌武・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 (●)

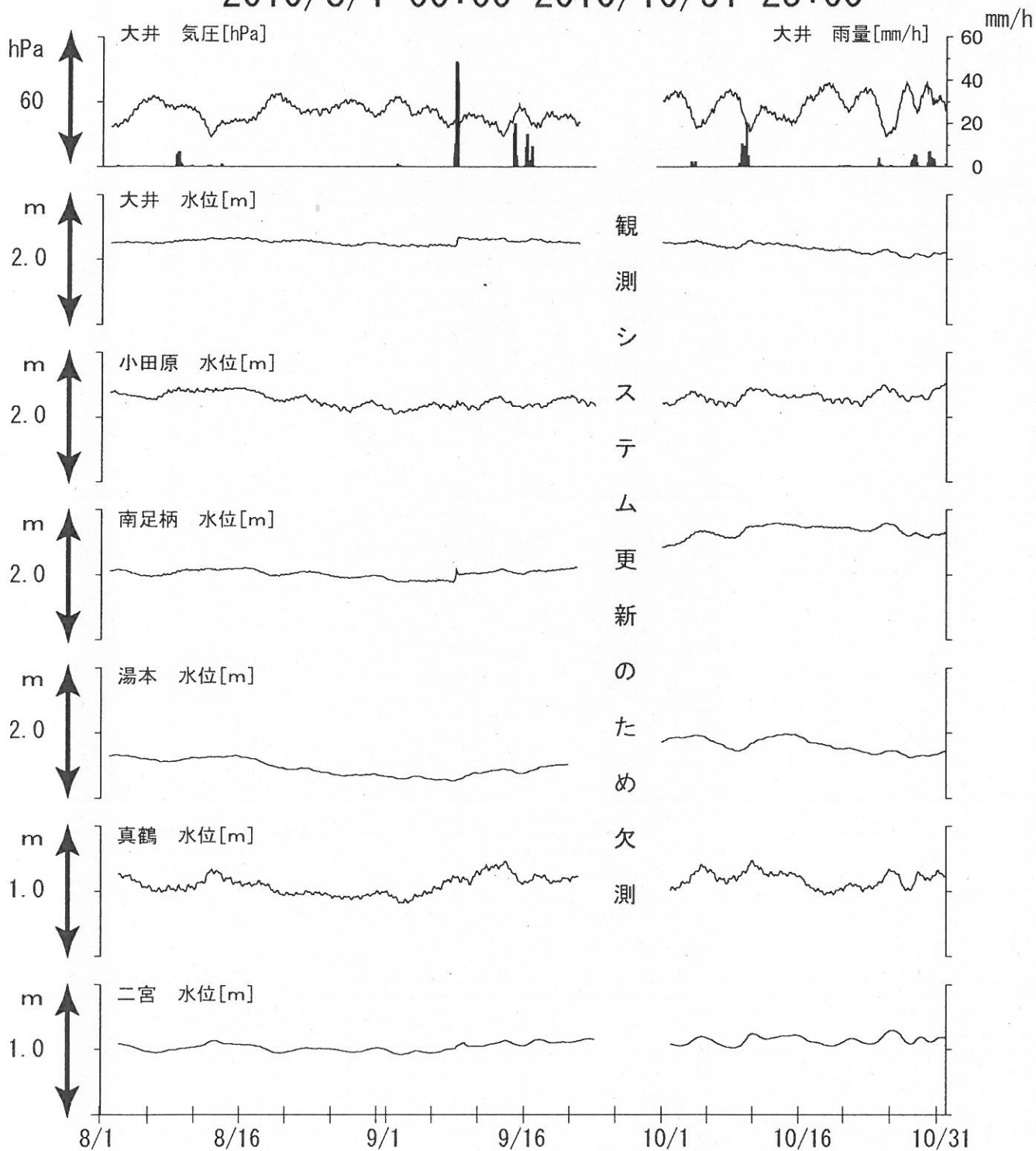
1 : 大井, 2 : 小田原, 3 : 南足柄, 4 : 湯本, 5 : 真鶴, 6 : 二宮,

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)

2010/8/1 00:00-2010/10/31 23:00



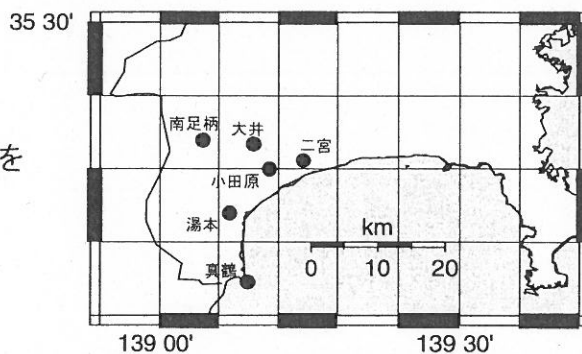
コメント：特記事項なし

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

8月当初の欠測は通信回線の不良による。

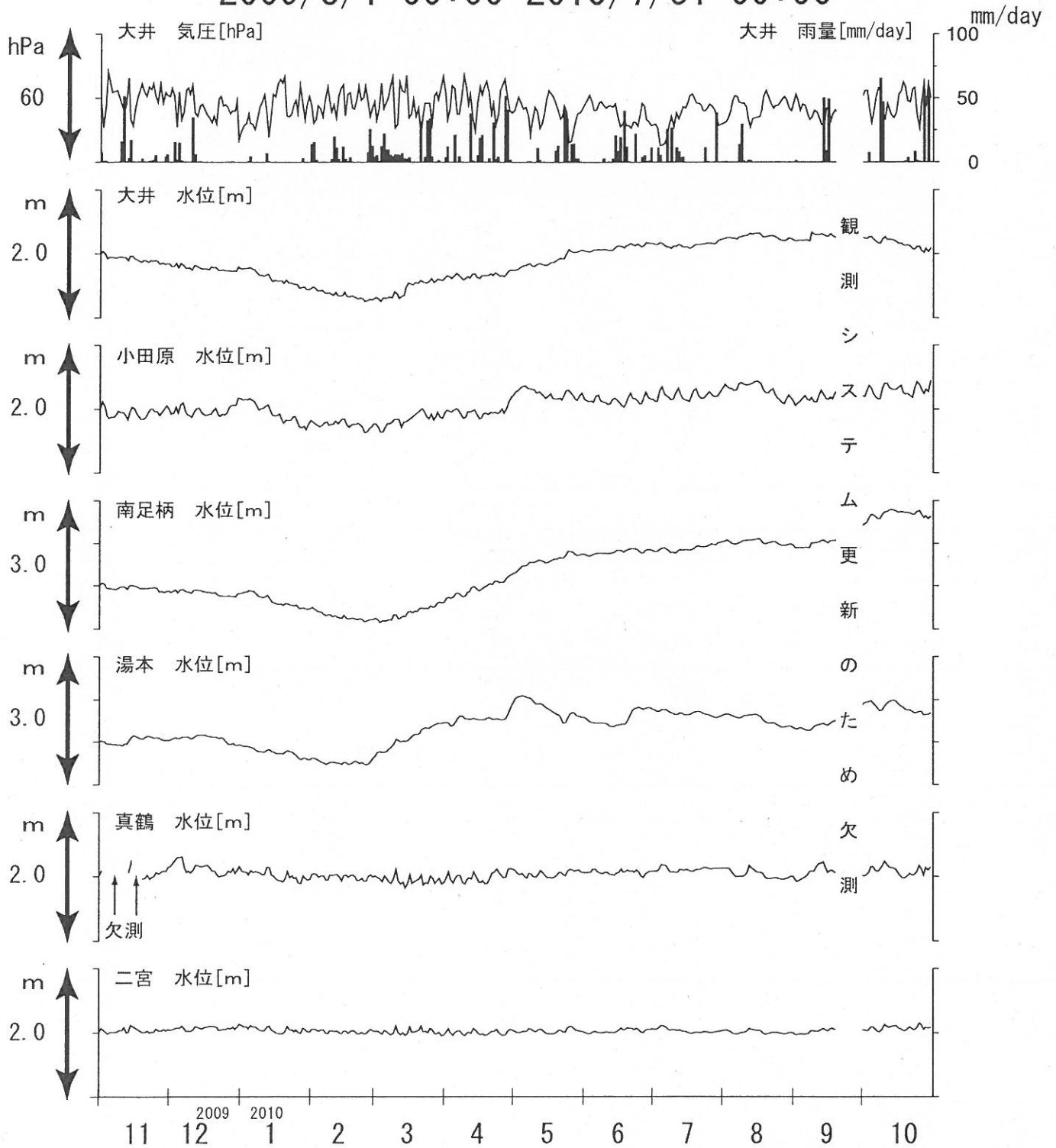
9月下旬の欠測はシステム更新による。

第2図



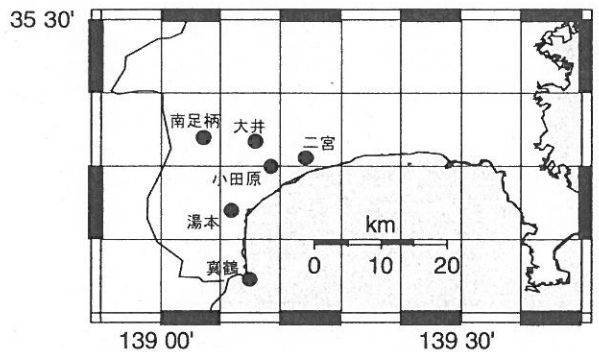
神奈川県西部地域の地下水位観測 長期

2009/8/1 00:00-2010/7/31 00:00



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。
2010年9月下旬の欠測はシステム更新による。



第3図

近畿地域の地下水位・歪観測結果（2010年8月～2010年10月）

産業技術総合研究所

2001年8月～2010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14点（観測井は17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、無かった。M4以上で深さ30kmより深い地震は、無かった。

第2～6図には、2010年5月～2010年10月における地下水位1時間値の生データ（上線）と補正值（下線）を示す。ボアホール型歪計が併設してある観測点については、同期間における歪3成分の観測値（生データ）も示す。歪の図において「N120E」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。水位補正值 (corrected) は、潮汐解析プログラムBAYTAP-GIによって、気圧・潮汐・不規則ノイズの影響を除去した結果である。なお、tkz・ysk・yst1・yst2および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。hks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）を、内管で深い方の地下水位（hks-i）をそれぞれ測定し、別々の観測井にカウントしている。

tkzの2010年9月上旬から10月上旬までの欠測は観測小屋の工事のため（第3図）。hrbの地下水位の短期的な上下変化は、口元から雨が流れ込んだためと思われる（第4図）。obkの2010年9月上旬から10月上旬までの欠測は観測小屋の工事のため（第6図）。

これらのデータ（グラフ等）は、<http://riodb02.ibase.aist.go.jp/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・佐藤隆司・木口努・長郁夫）

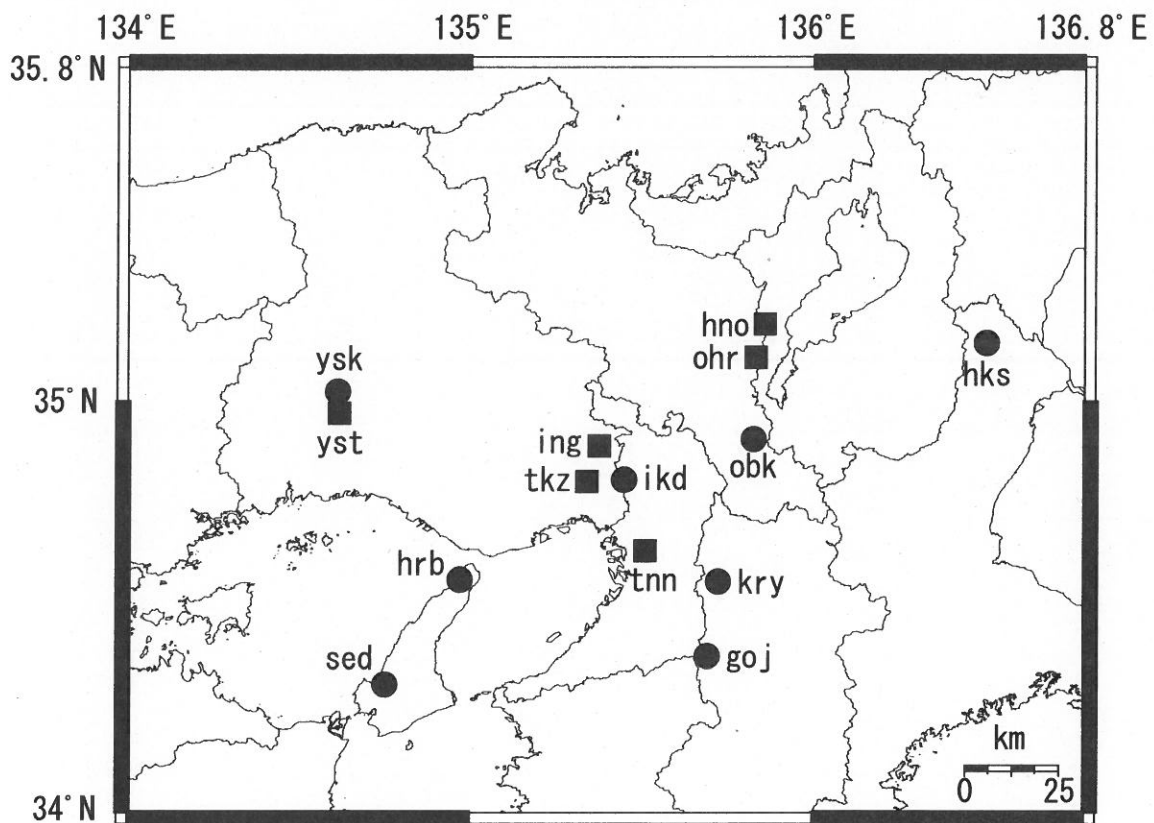


Fig.1 観測点分布図（●・■）。●は地下水のみの観測点で、■はボアホール型歪計を併設している観測点。

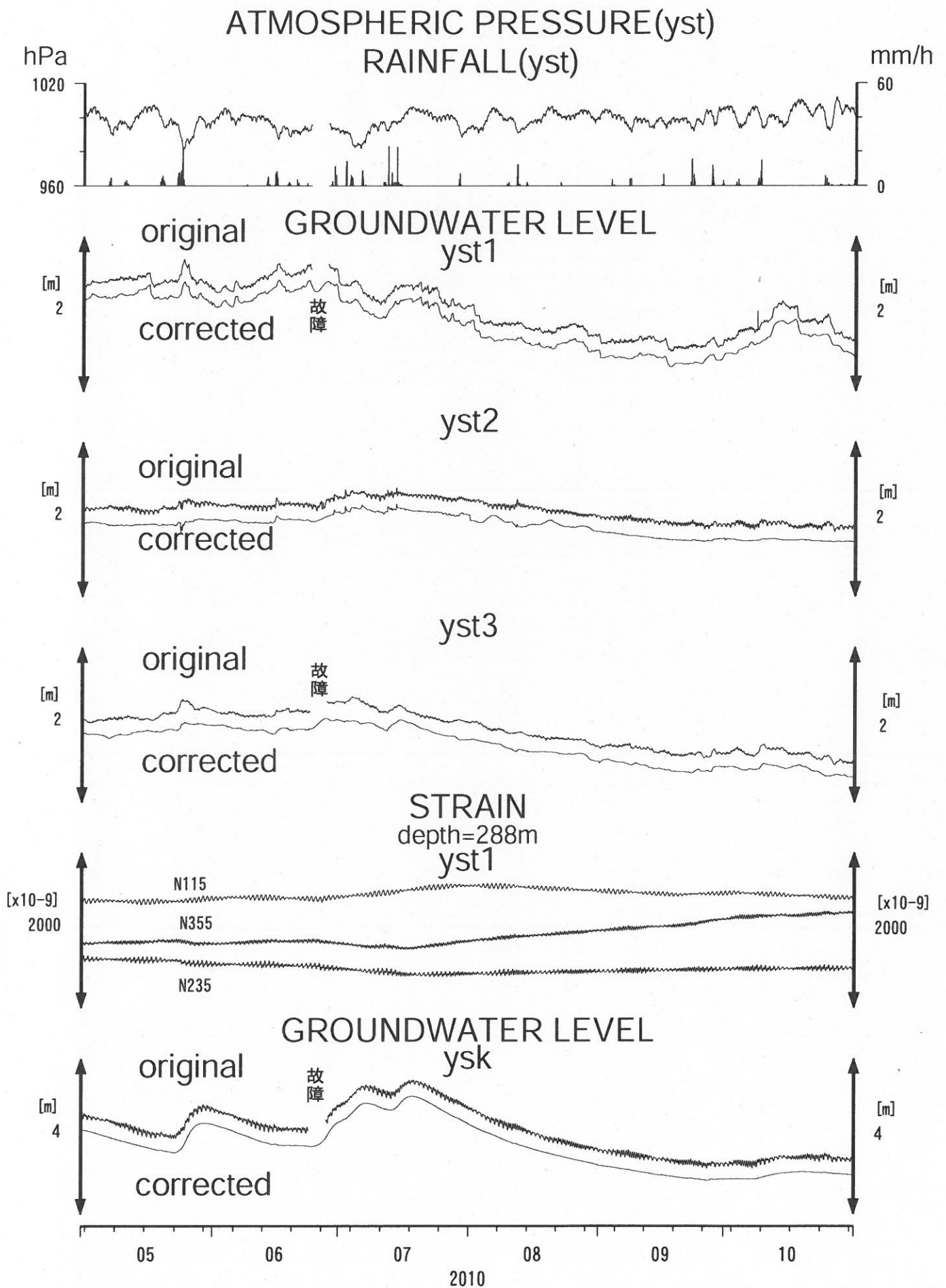


Fig.2

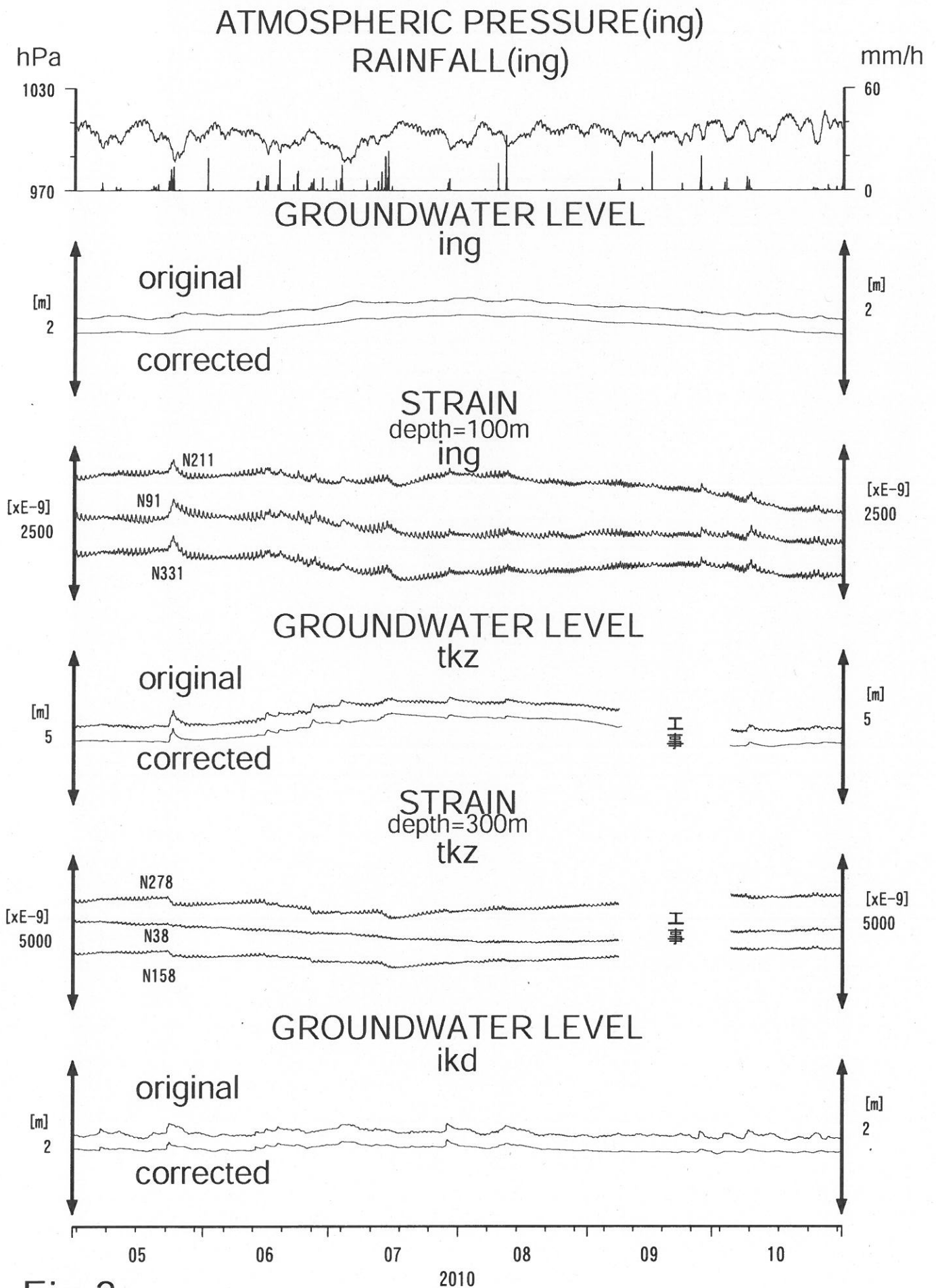


Fig.3

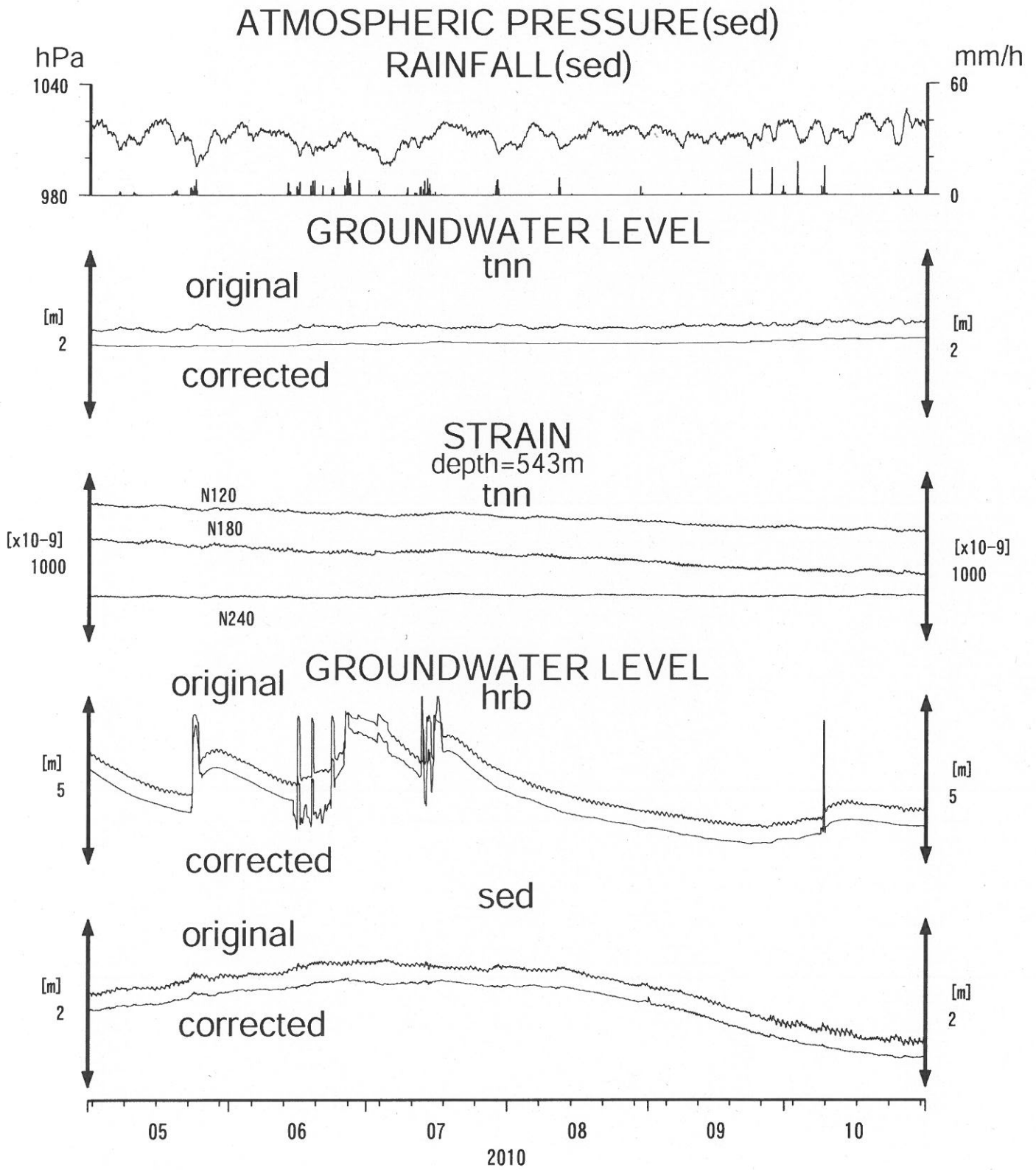


Fig.4

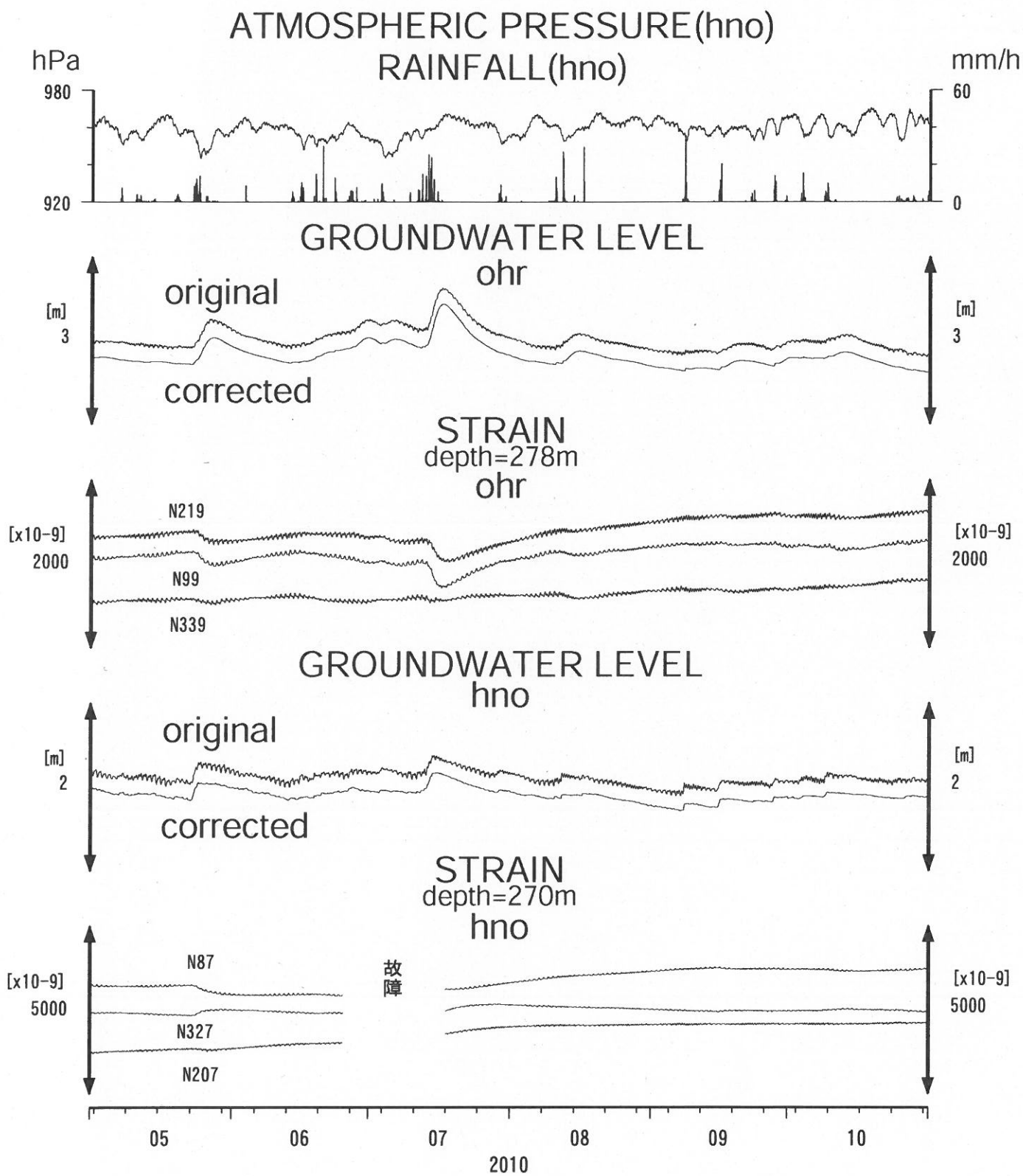


Fig.5

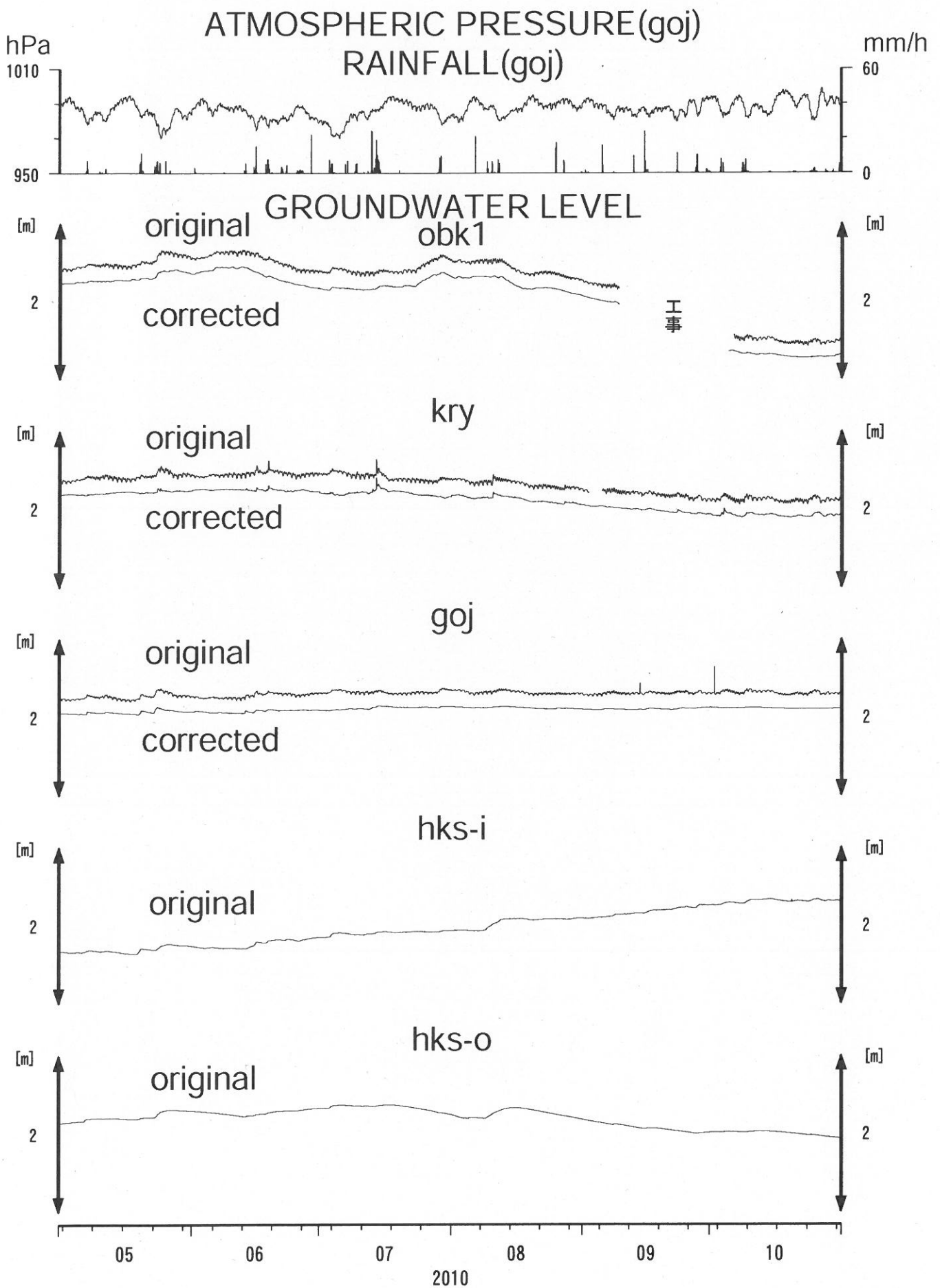


Fig.6

産業技術総合研究所では、2007年度から東海・紀伊半島・四国の14点で地下水等総合観測施設を順次整備し、地下水・歪等の観測を開始している。観測を開始して間もない2観測点を除く12観測点に、既存の3観測点と合わせて、観測点配置図をFig.1に示す。

第2～30図には、2010年2月～2010年7月における歪・傾斜・地下水位の1時間値の生データ(上線)と補正值(下線)を示す。歪・傾斜の図において「N120E」などと示してあるのは、歪・傾斜の測定方向が北から120度東方向に回転していることを示す。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除去した結果である。歪・傾斜のグラフについては、直線トレンド(1次トレンド)を除去している。第31～33図には、産総研でのエンベロープ相関法による深部低周波微動の推定結果を示す。

東海全体で微動の発生回数が50個/日を超えた日を含む期間(その期間については、回数が20個/日以上で活動開始、20個/日未満で活動終了と判断する)については、Fig.2～6およびFig.31に灰色網掛けにてその期間を主な且つ同地域(RT0～3)と共に表示した。紀伊半島全体で微動の発生回数が50個/日を超えた日を含む期間(その期間については、回数が20個/日以上で活動開始、20個/日未満で活動終了と判断する)については、第6～17図および第32図に灰色網掛けにてその期間を主な活動地域(RK0～4)と共に表示した。四国東部(RS4・RS6)の合計で微動の発生回数が25個/日を超えた日を含む期間(その期間については、回数が10個/日以上で活動開始、10個/日未満で活動終了と判断する)については、Fig.18～24およびFig.33に灰色網掛けにてその期間を主な活動地域(RS4～6)と共に表示した。四国西部(RS0～RS3)の合計で微動の発生回数が100個/日を超えた日を含む期間(その期間については、回数が20個/日以上で活動開始、20個/日未満で活動終了と判断する)については、Fig.25～30およびFig.33に灰色網掛けにてその期間を主な活動地域(RS0-3)と共に表示した。

2010年9月11日午後～翌午前にかけて、TYSおよびTYEで歪変化が観測された(Fig.34)。フィリピン海プレート境界面上[Hirose *et al.*, 2008]にパッチ(断層面)を仮定し、グリッドサーチを行って残差分布を求めた結果をFig.35に示す。パッチサイズは幅・長さ共に20km、グリッドの間隔は経緯度共に0.1°、すべり量は5～500mmで5mm間隔で可変とした。更に、パッチサイズを幅・長さ共に10～50kmまで5km間隔で可変としてグリッドサーチにより断層面を推定した結果をFig.36に示す。

2010年9月19～23日には、奈良県東部～三重県中部にかけて活発な深部低周波微動活動が観測され(Fig.37)、紀伊半島のいくつかの点では対応した歪変化が観測された(Fig.38)。微動分布および歪変化から期間を2つに分けて、Fig.35～36と同様にグリッドサーチにより残差分布や断層面を推定した結果をFig.39～42に示す。歪変化量が小さいためやや残差が大きいものの、概ね微動域に断層面が推定された。なお、断層面推定にあたっては、松本ほか(2010)による、孔井内歪計の原位置キャリブレーション結果を用いている。

産総研でのエンベロープ相関法においては、防災科研Hi-net、気象庁、東京大学、京都大学、名古屋大学、高知大学、九州大学の地震波形記録を使用しました。ここに記して感謝します。

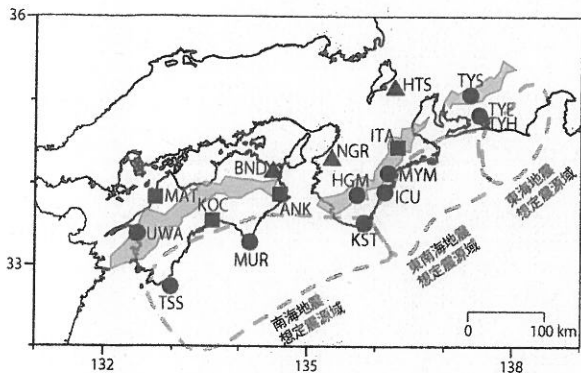


Fig.1 地下水観測点の分布図 (●・■・▲)。●はデジタル方式の石井式歪計・傾斜計を併設している新規観測点、■はGladwin式歪計・ミットヨ式傾斜計を併設している新規観測点、▲はアナログ方式の石井式歪計を併設している既存の観測点。灰色の領域は短期的SSE及び深部低周波微動が定常的に発生していると考えられる地域。

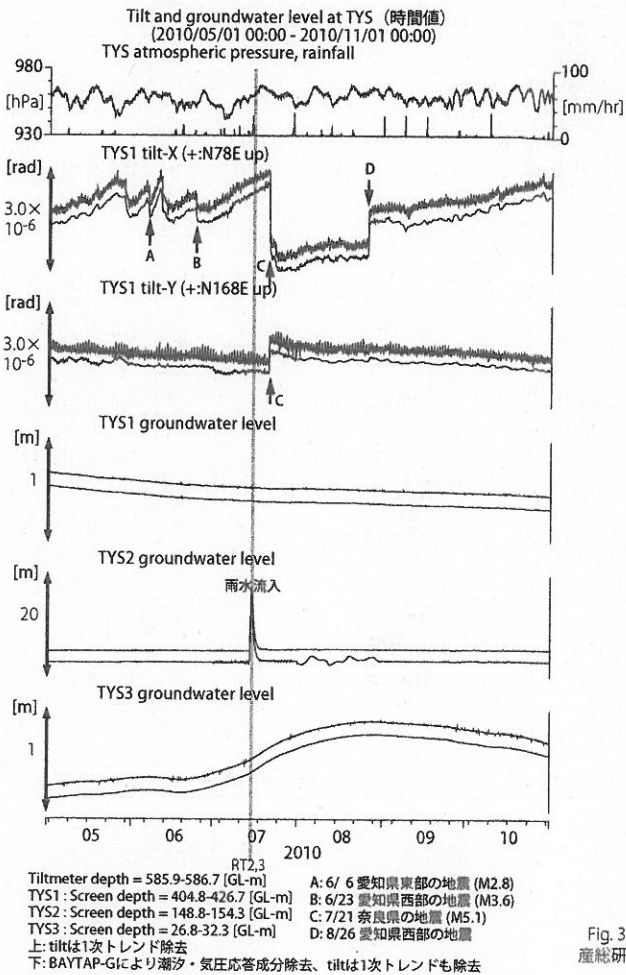


Fig. 3 産総研

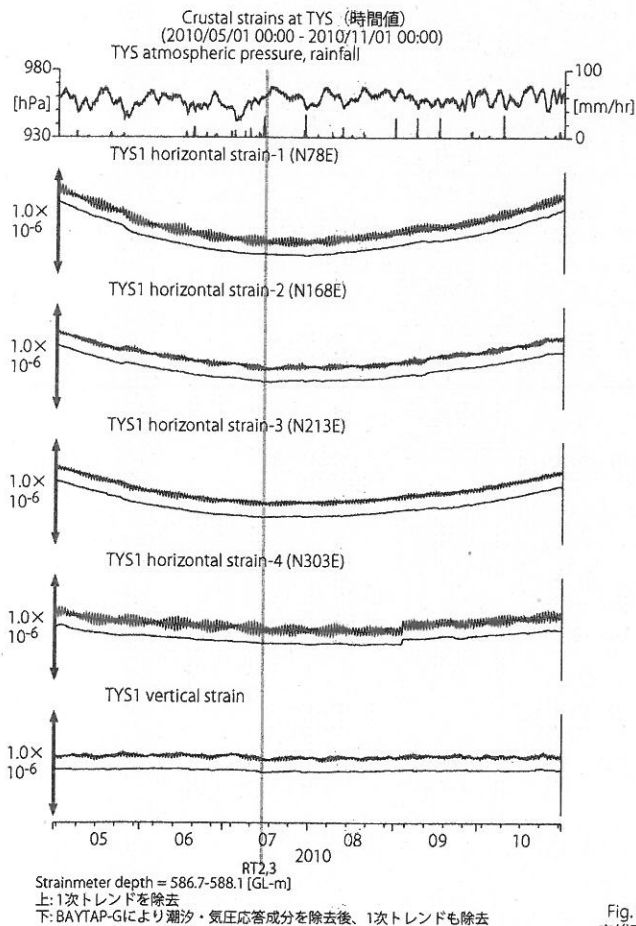


Fig. 2 産総研

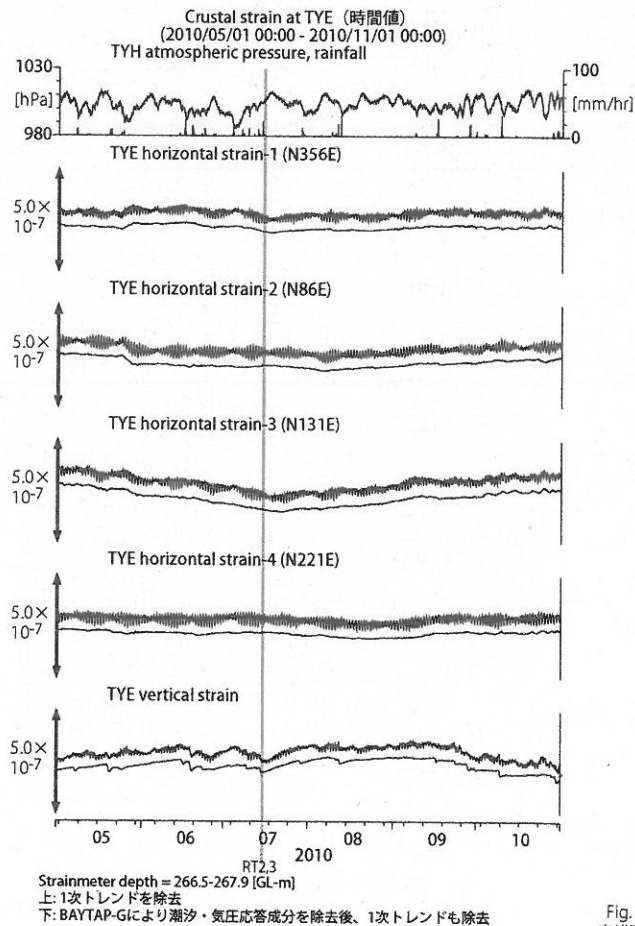


Fig. 4 産総研

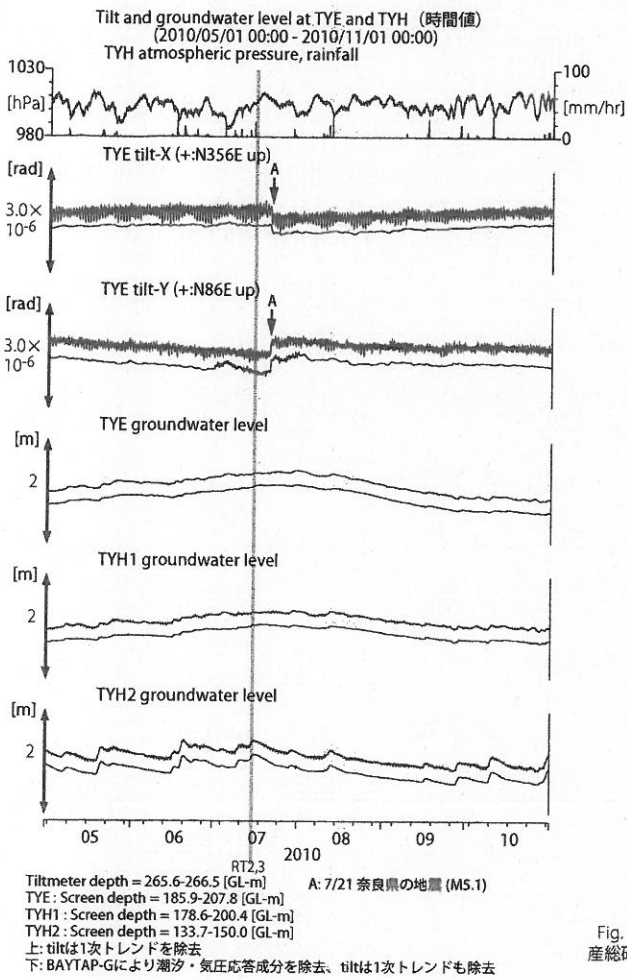


Fig. 5
産総研

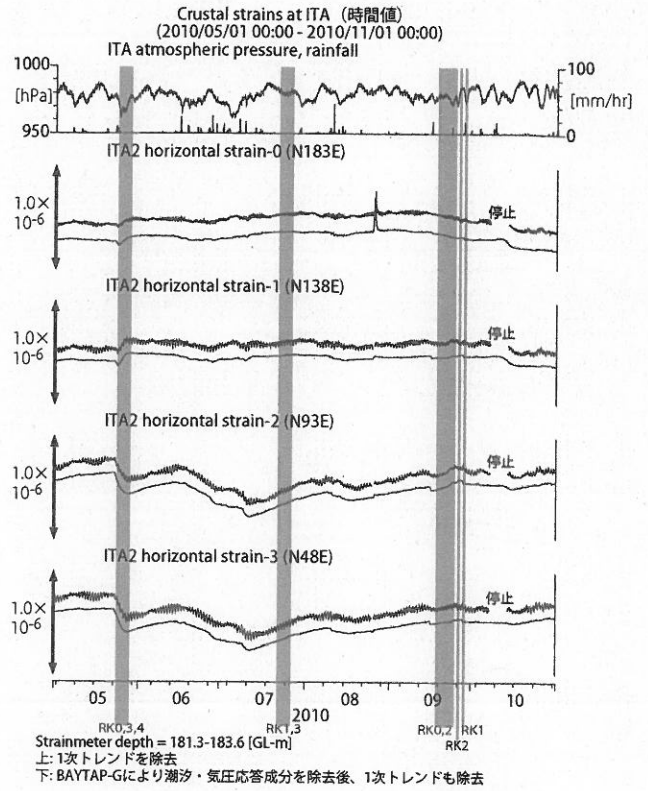


Fig. 7
産総研

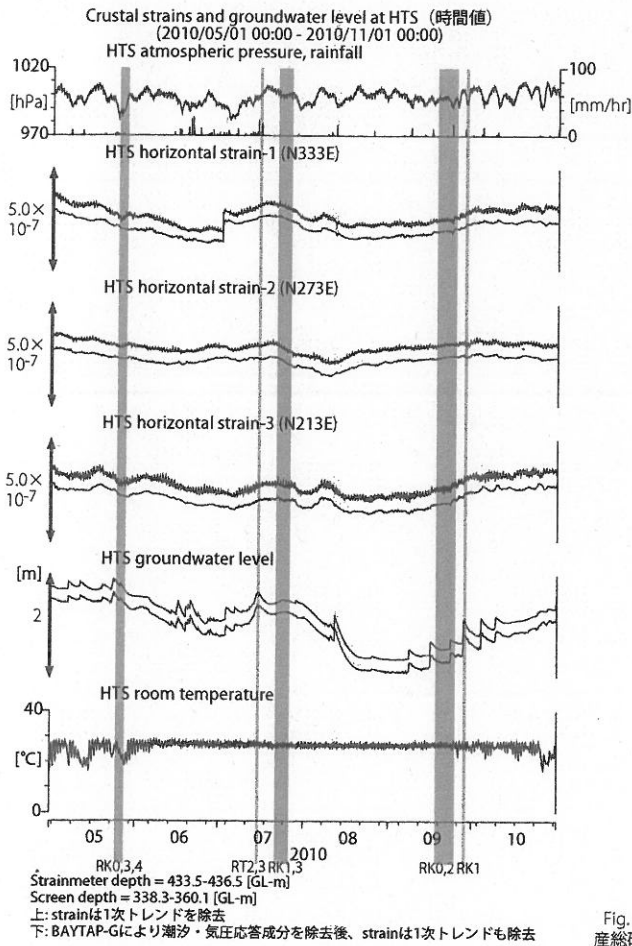


Fig. 6
産総研

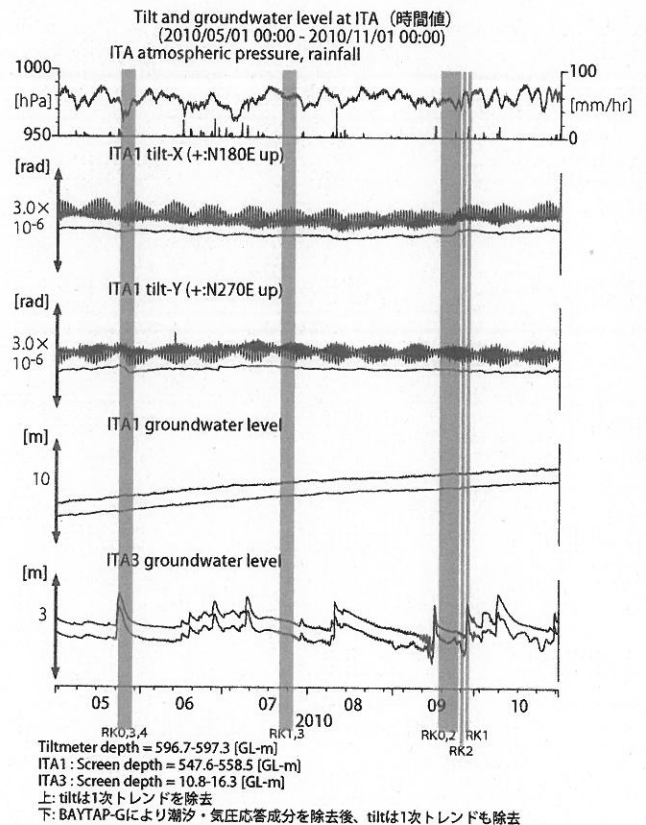


Fig. 8
産総研

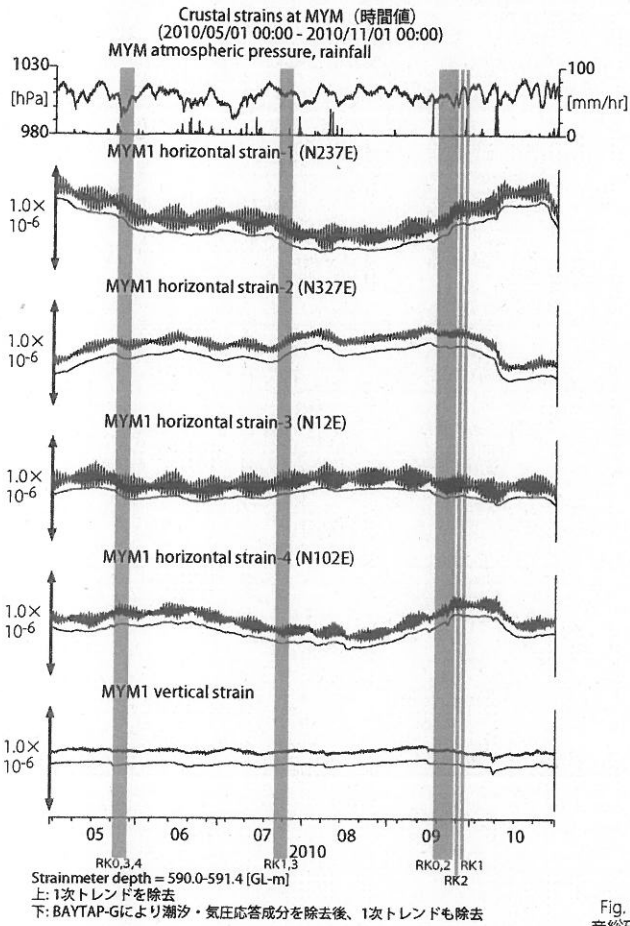


Fig. 9
産総研

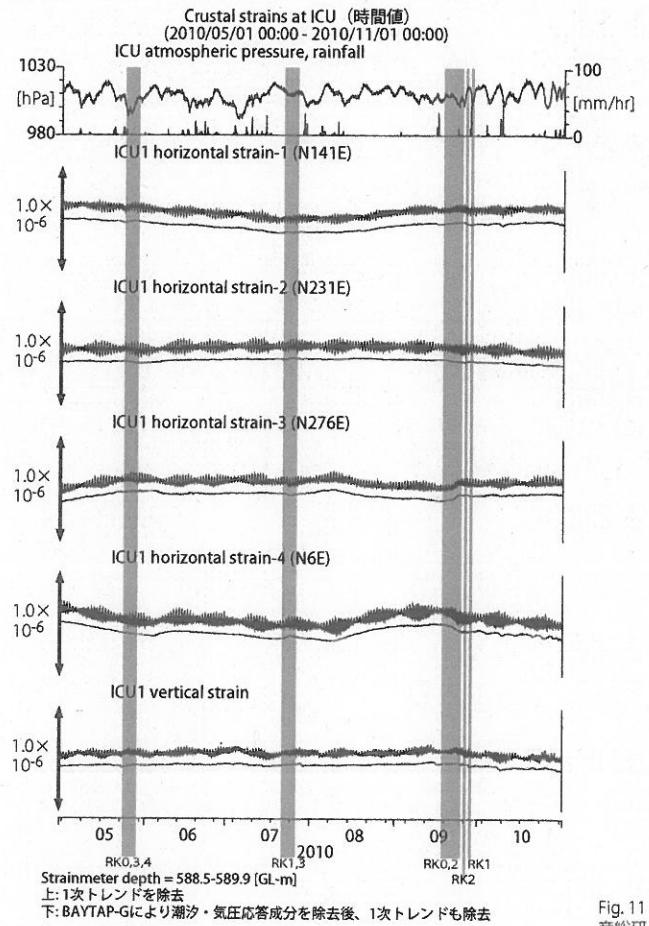


Fig. 11
産総研

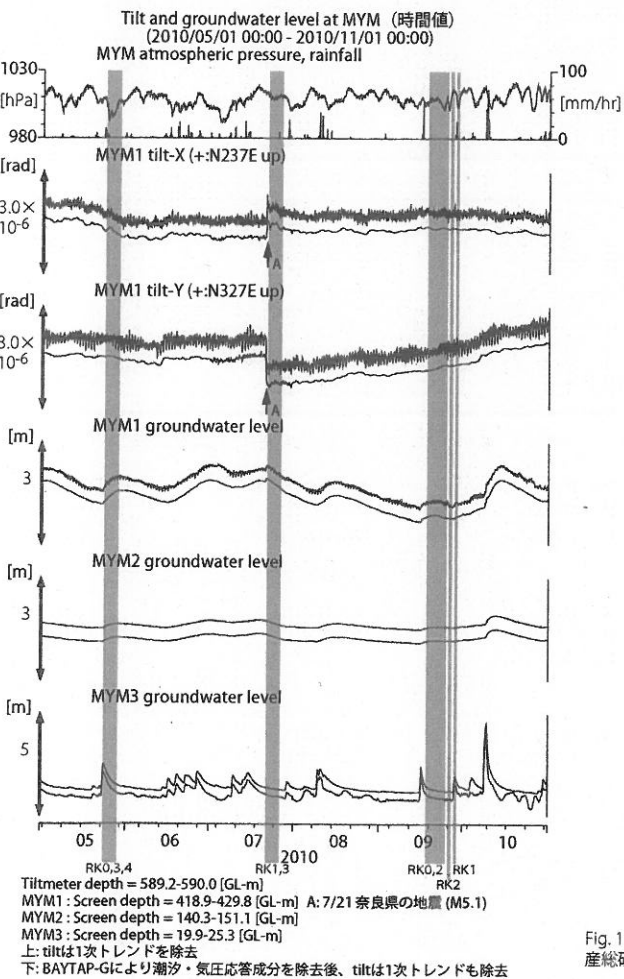


Fig. 10
産総研

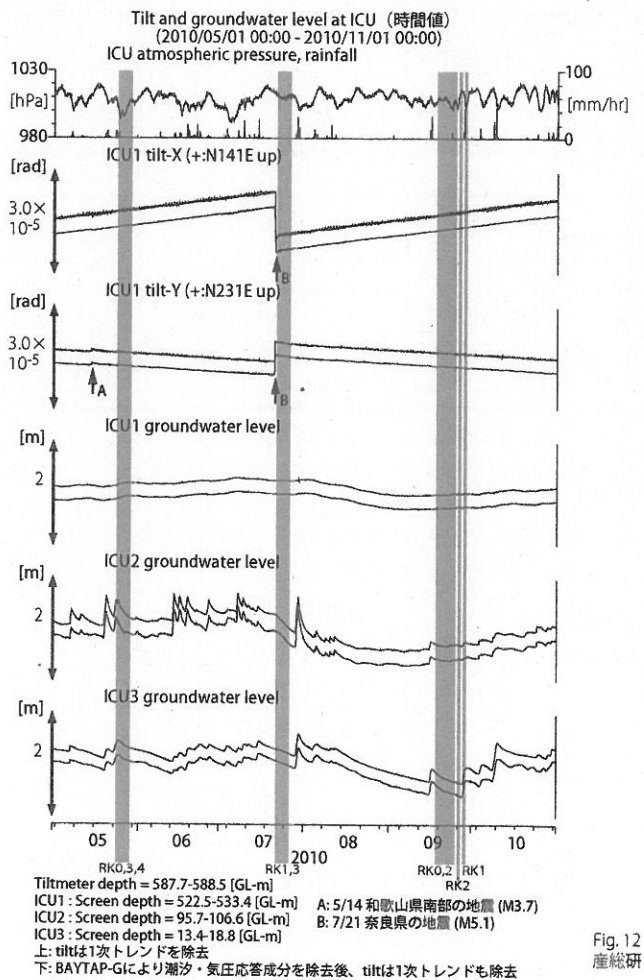


Fig. 12
産総研

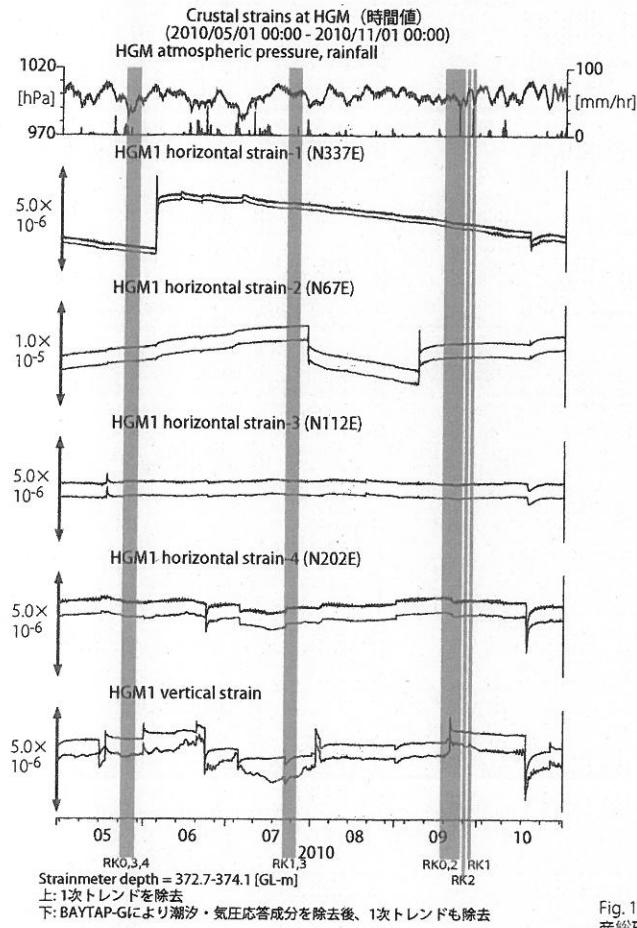


Fig. 13
産総研

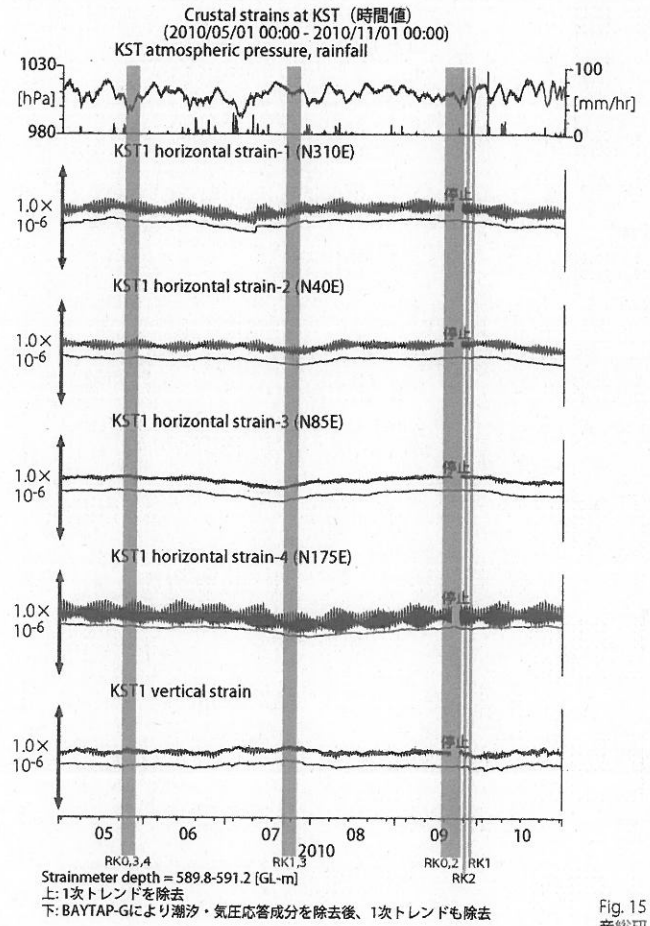


Fig. 15
産総研

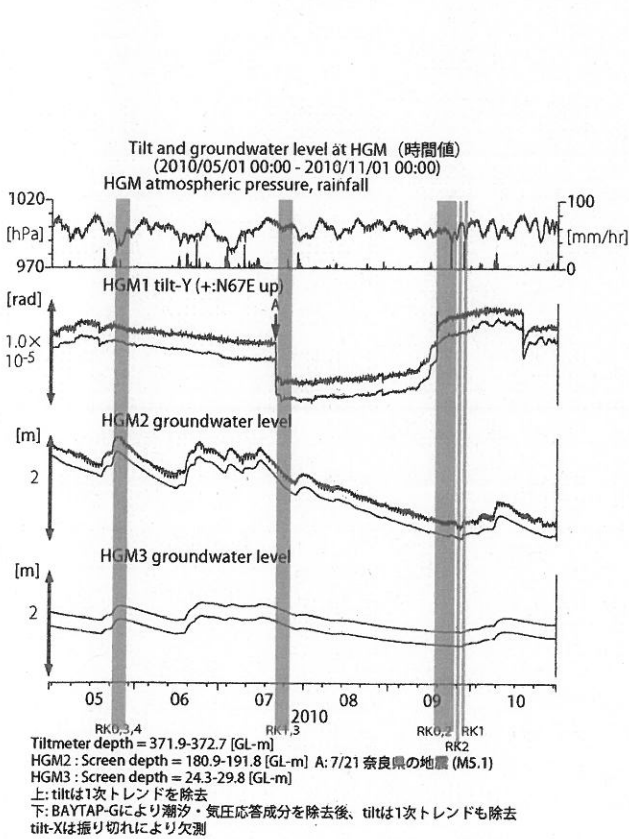


Fig. 14
産総研

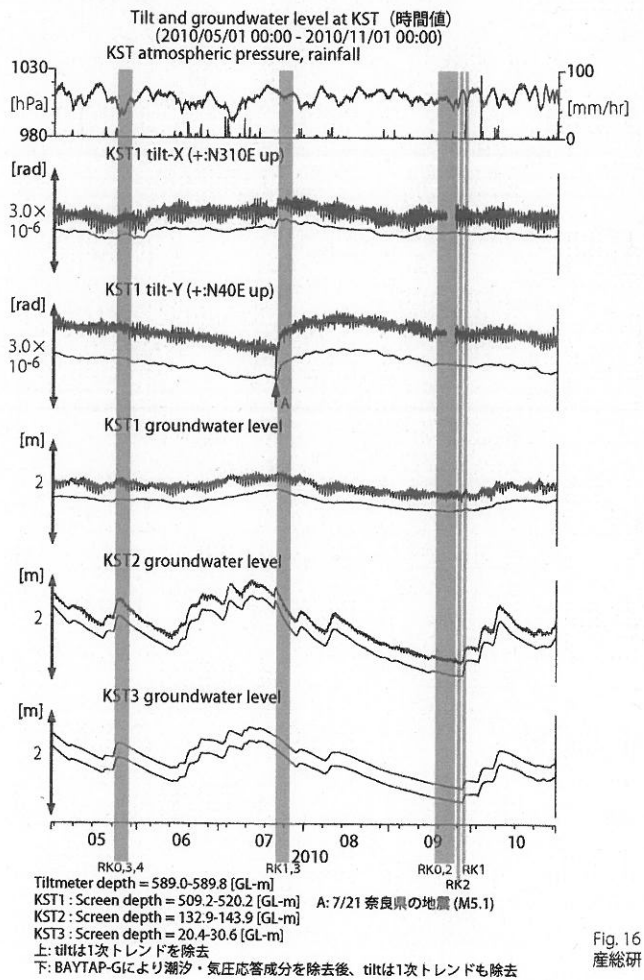


Fig. 16
産総研

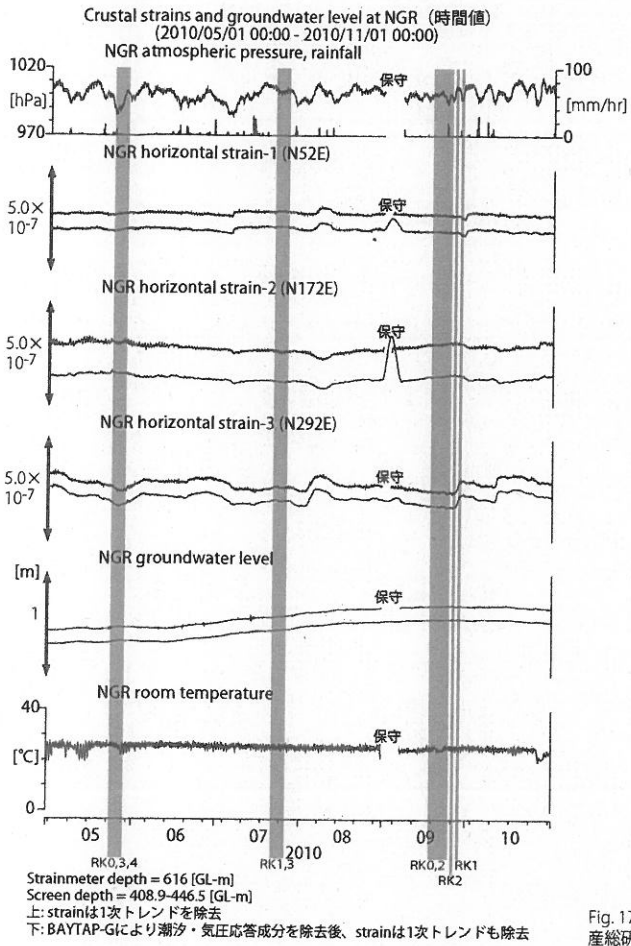


Fig. 17
産総研

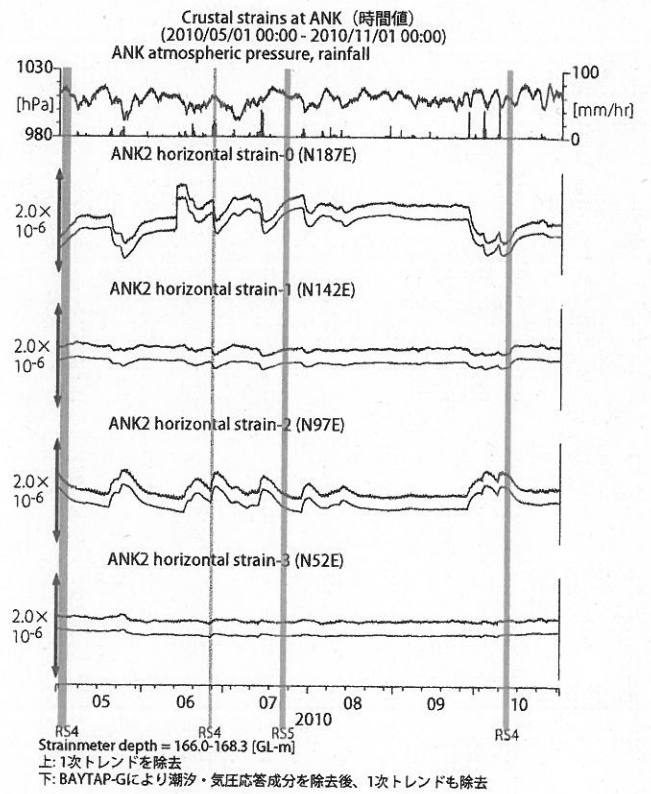


Fig. 19
産総研

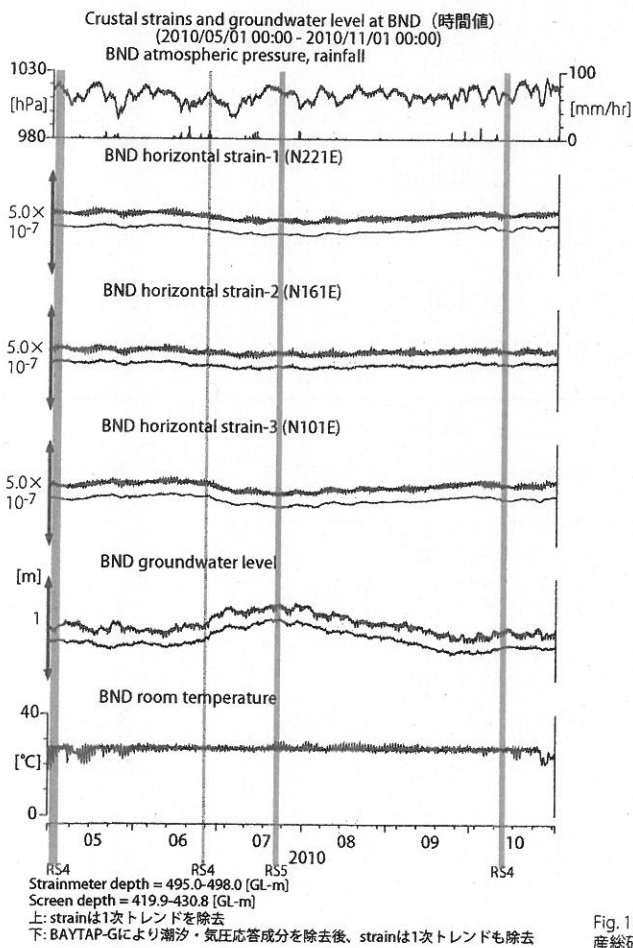


Fig. 18
産総研

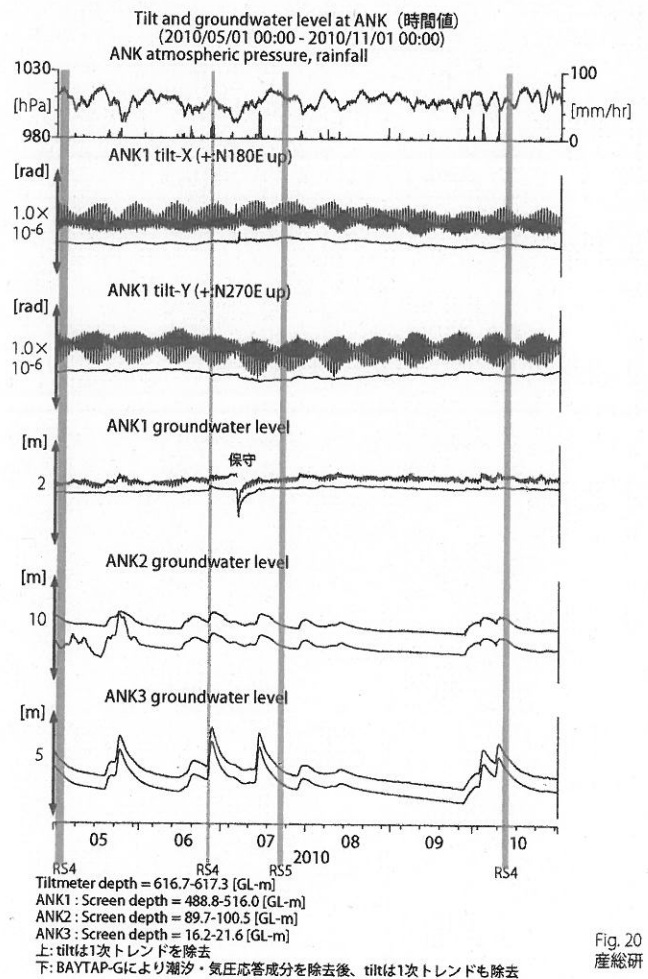


Fig. 20
産総研

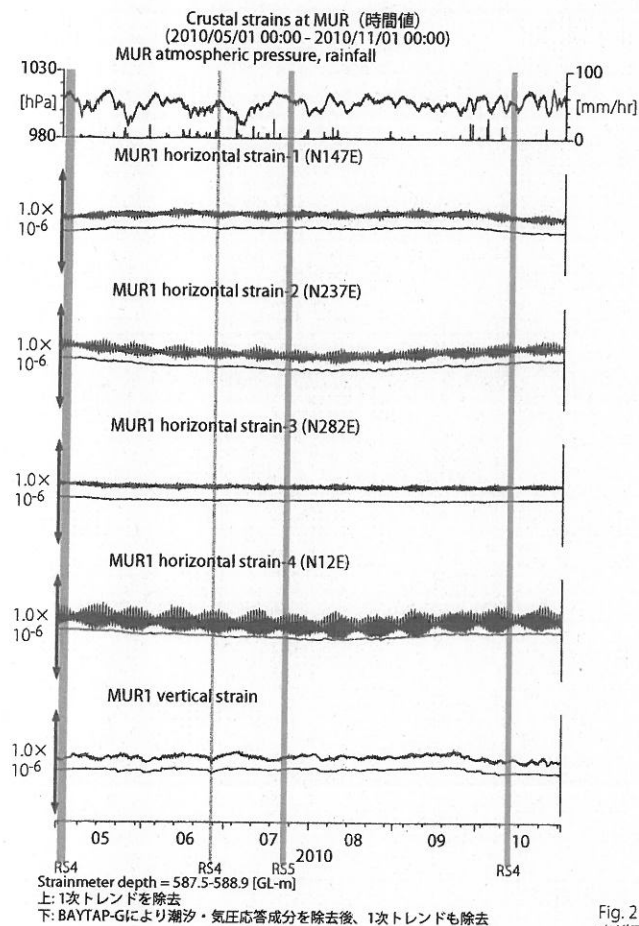


Fig. 21
産総研

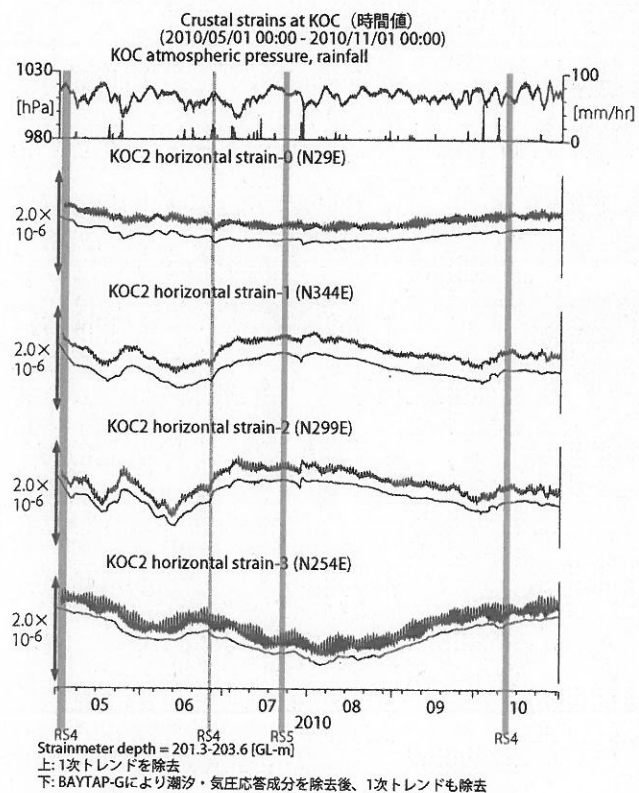


Fig. 23
産総研

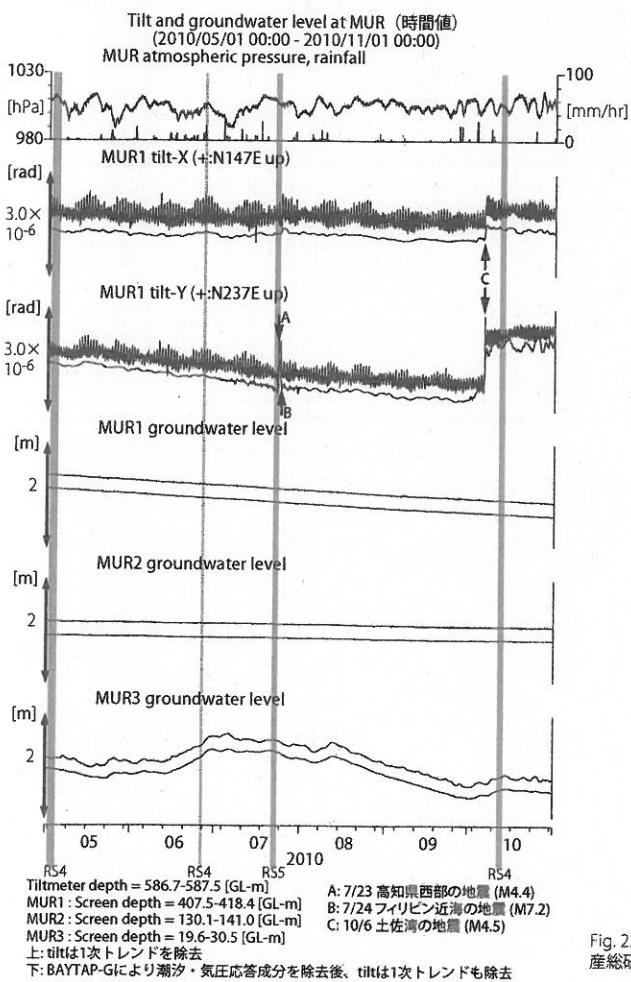


Fig. 22
産総研

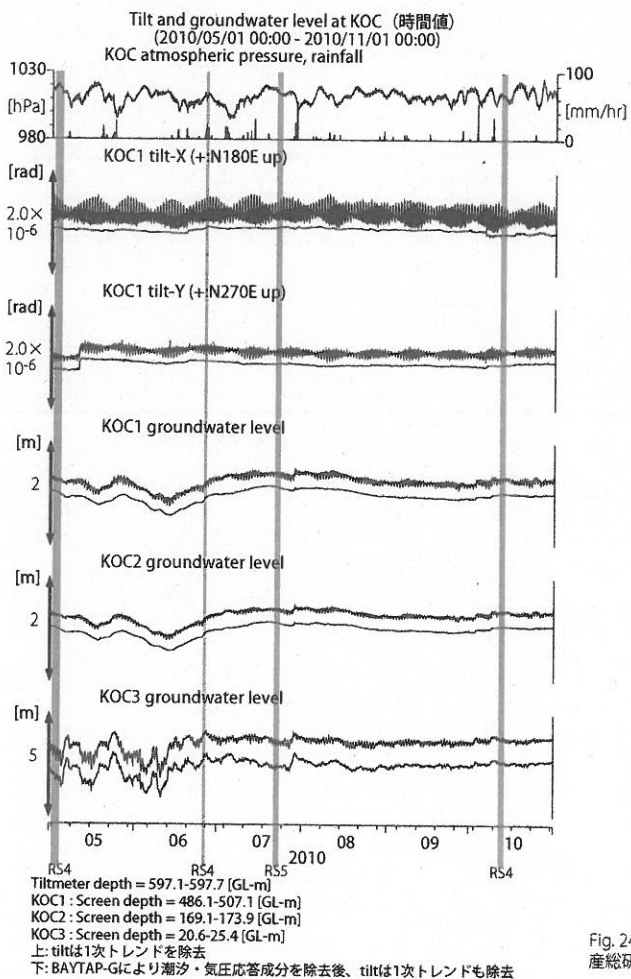


Fig. 24
産総研

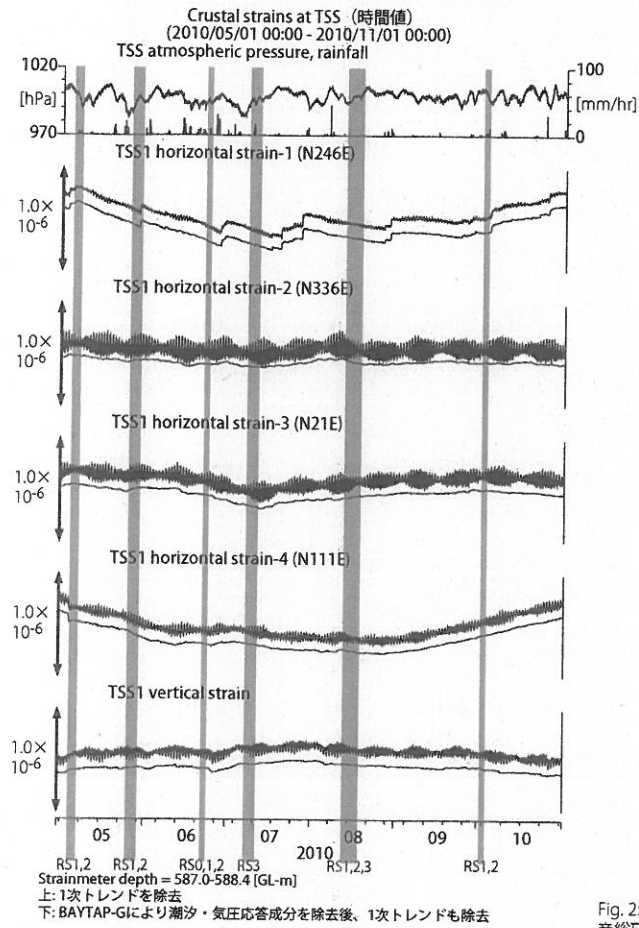


Fig. 25
産総研

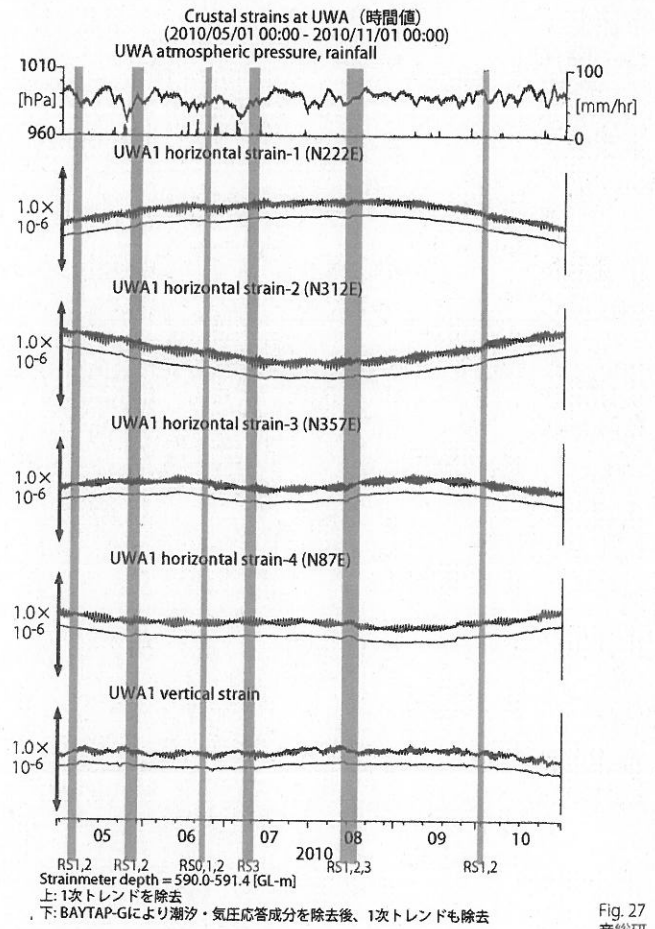


Fig. 27
産総研

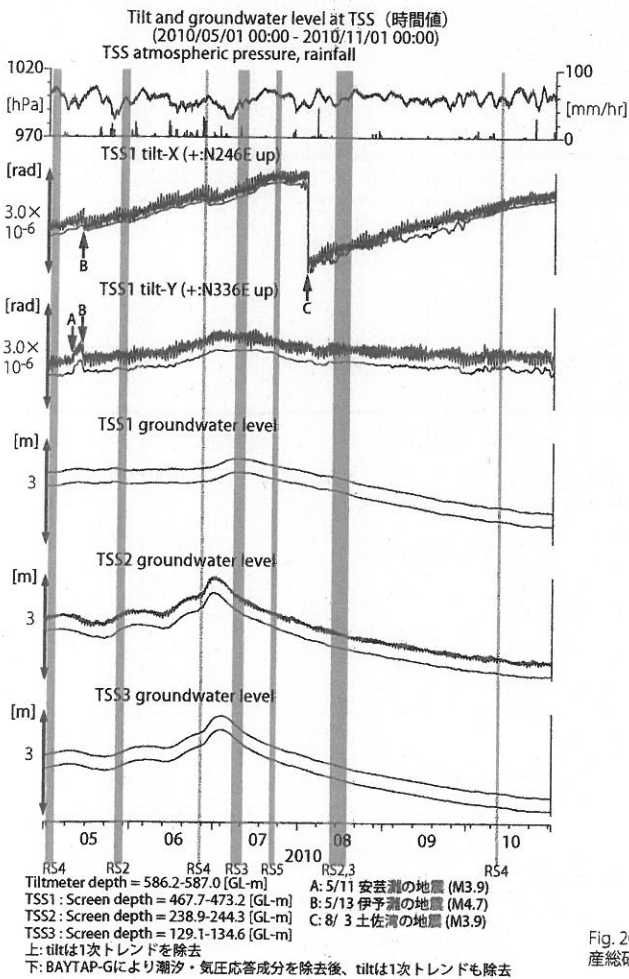


Fig. 26
産総研

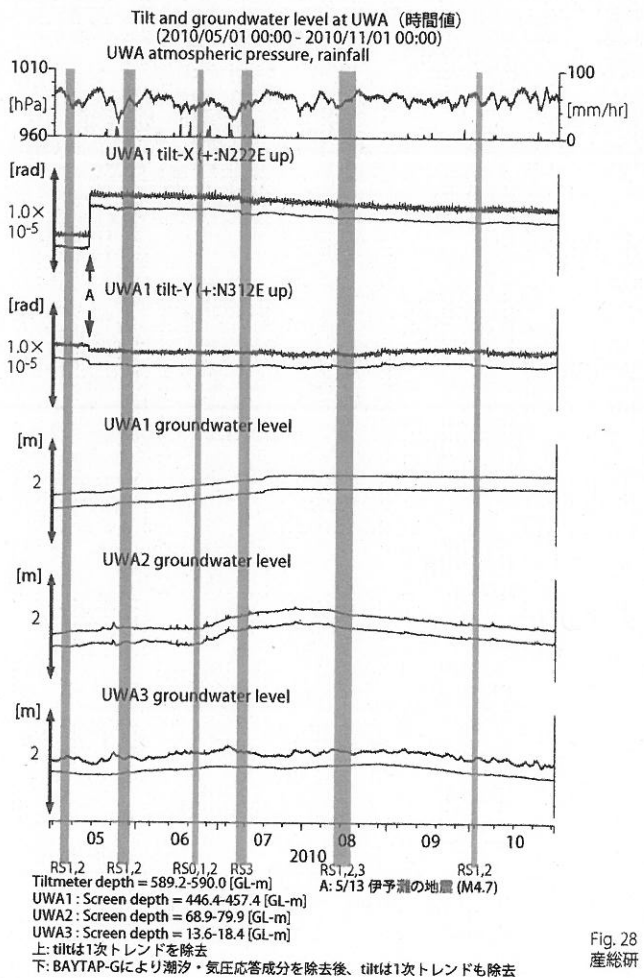


Fig. 28
産総研

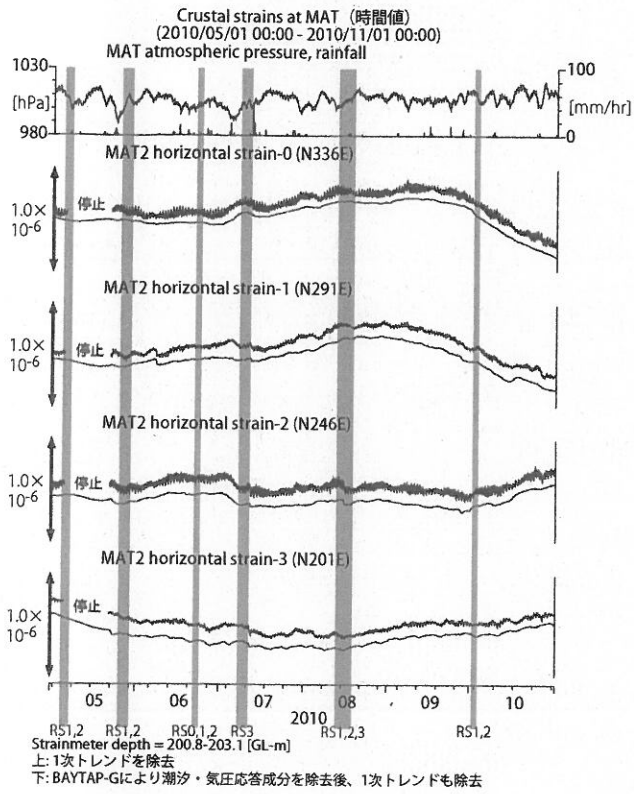


Fig. 29
産総研

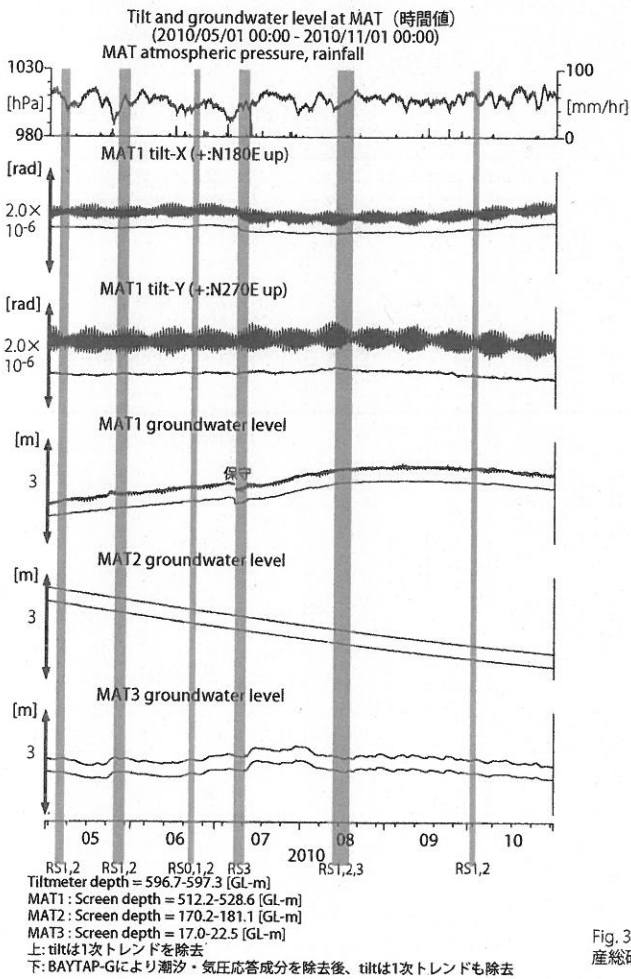
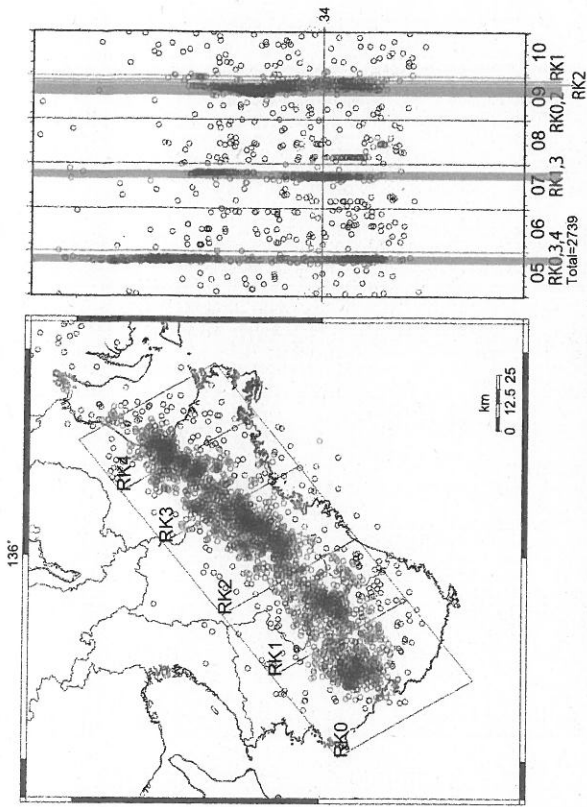


Fig. 30
産総研

紀伊半島における深部低周波微動の発生状況 (産総研の決定による)



Deep low-frequency tremors in Kii Peninsula (日値)
(2010/05/01 00:00 - 2010/11/01 00:00)

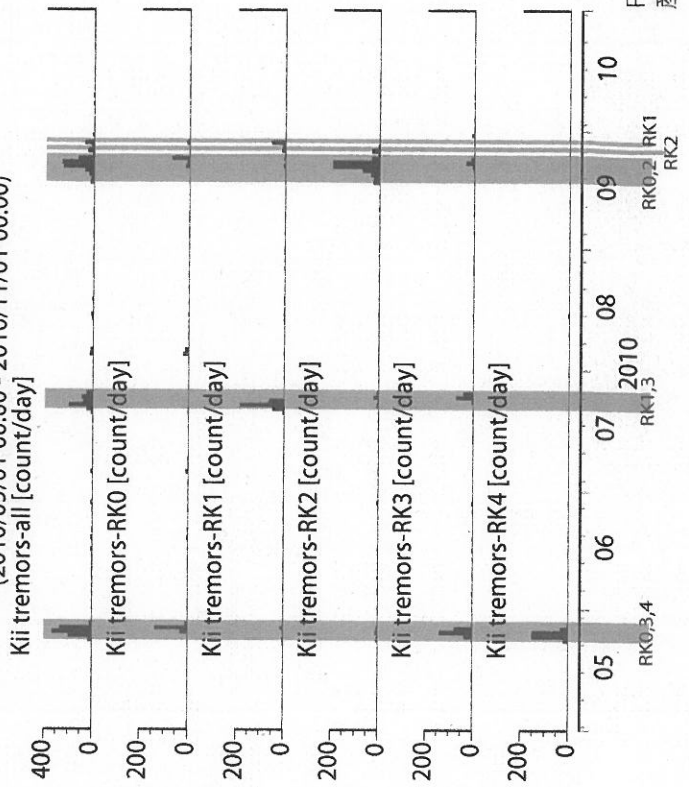
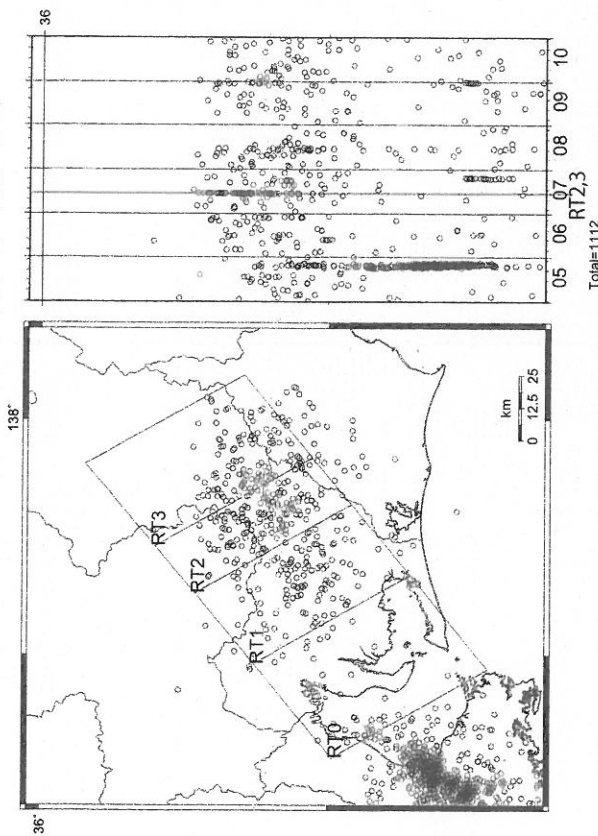


Fig. 32
産総研

東海における深部低周波微動の発生状況 (産総研の決定による)



Deep low-frequency tremors in Tokai (日値)
(2010/05/01 00:00 - 2010/11/01 00:00)

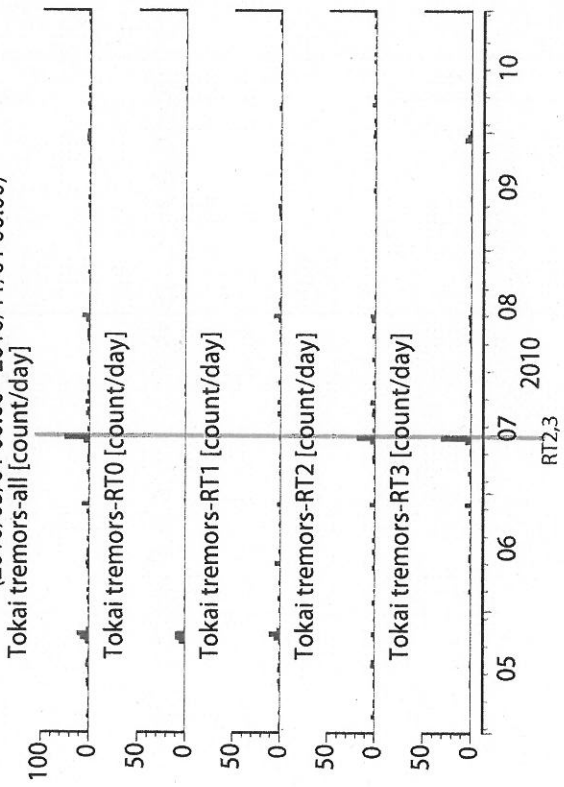
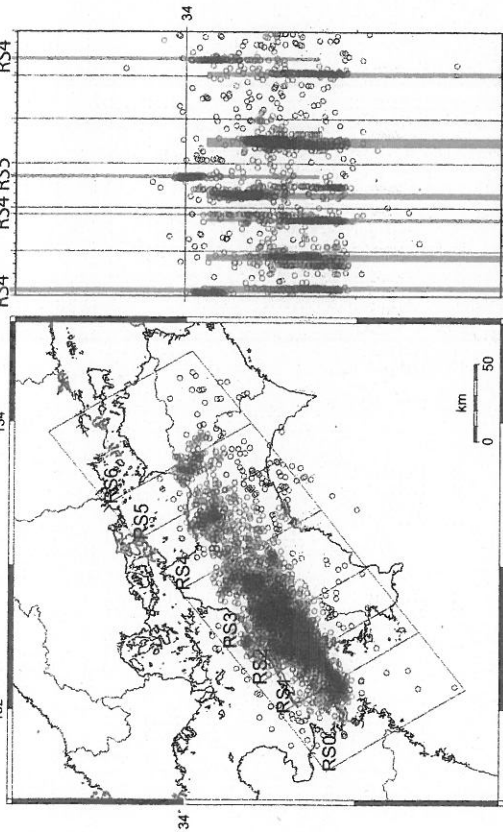


Fig. 31
産総研

四国における深部低周波微動の発生状況 (産総研の決定による)



Deep low-frequency tremors in Shikoku (日値)

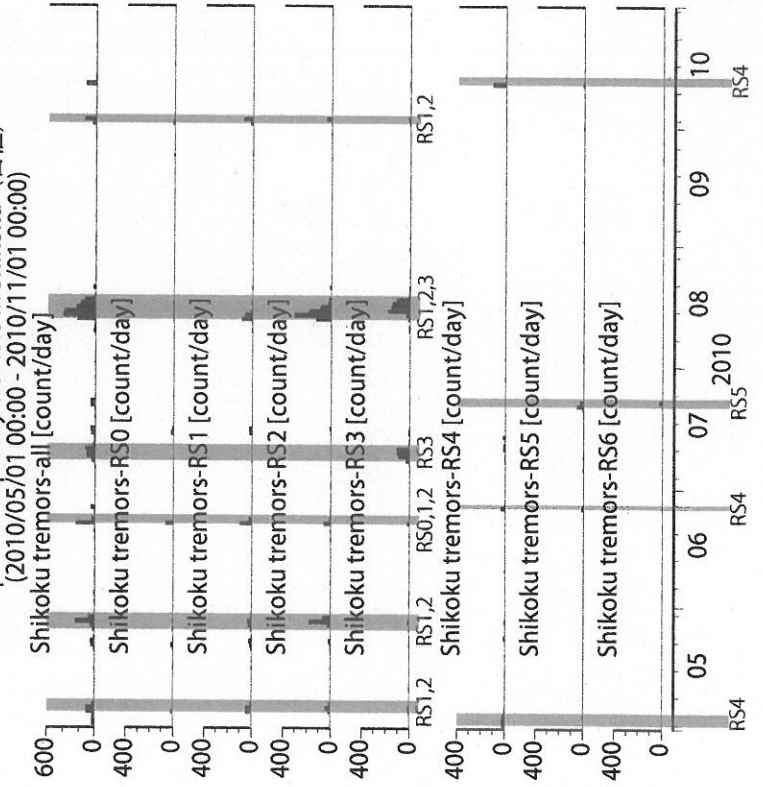


Fig. 33
産総研

豊橋東TYE 豊田下山TYS (時間値)
(2010/08/15 00:00 - 2010/09/14 00:00)

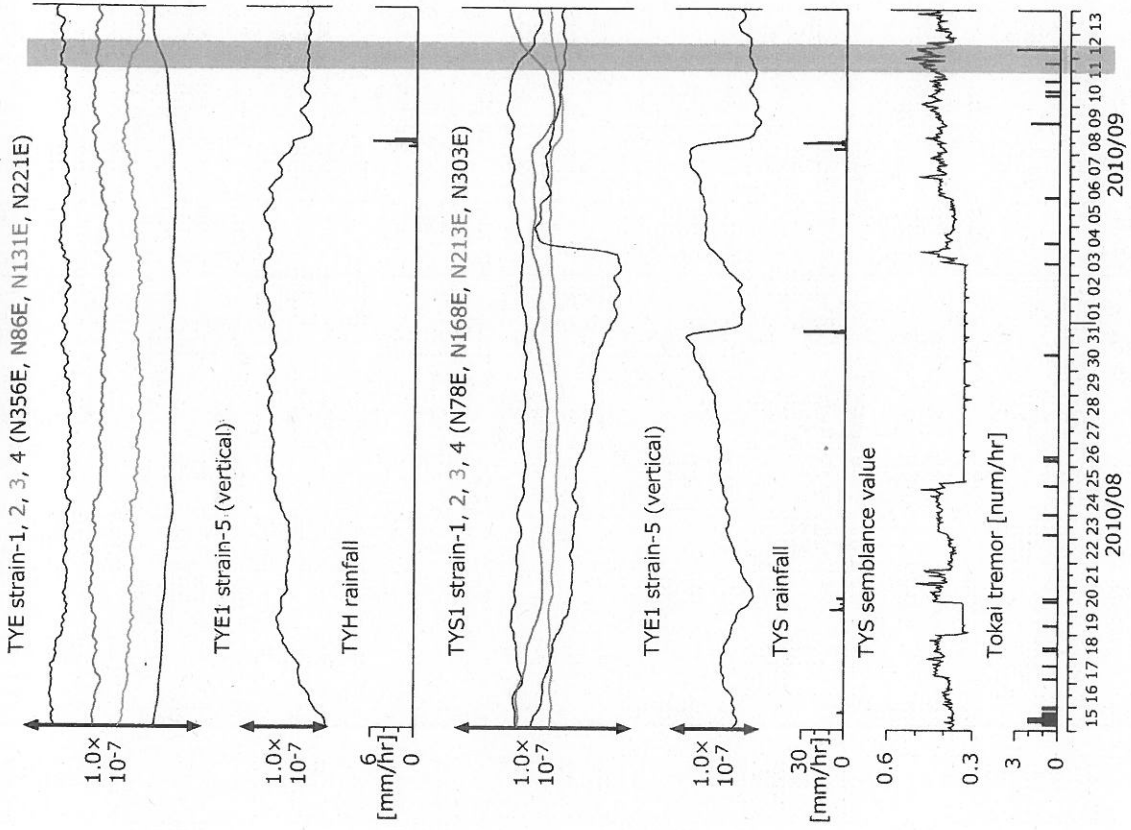


Fig. 34
産総研

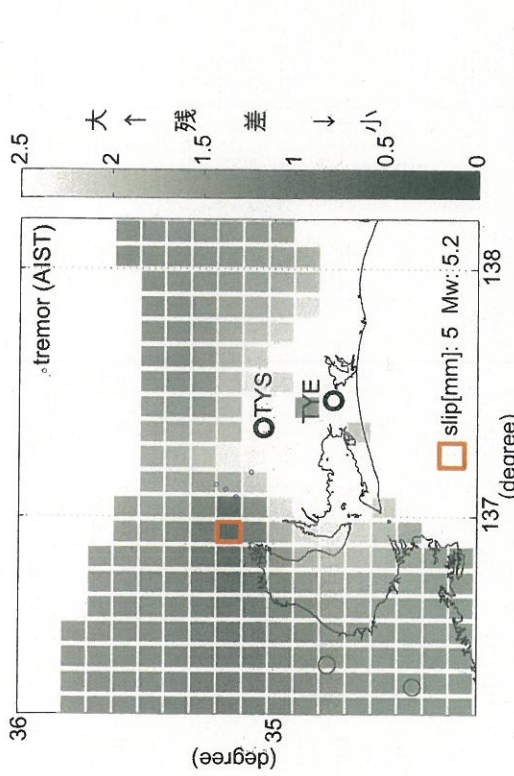


Fig.35 プレート境界面上のパッチ(断層面)をすべらせた際の、至3成分の観測値と計算値の残差分布図。青丸は産総研による深部低周波微動震央。パッチサイズは20×20km、すべり量は5-500mmで可変(5mm間隔)、赤線は最小残差のパッチ。このパッチのすべり量、Mwを下部に示している。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。

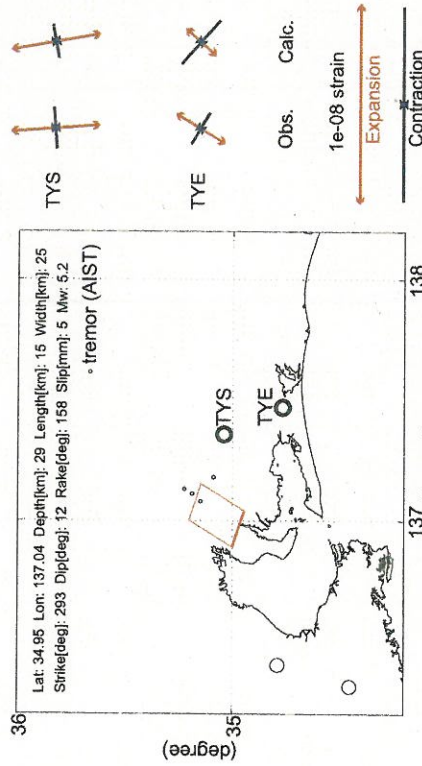


Fig.36 プレート境界面上のグリッドサーチによる断層面推定結果。青丸は産総研による深部低周波微動震央。断層位置は縦横速度方向に0.1度間隔、断層面の幅と長さそれぞれ10~50kmまで5km間隔、すべり量は5~500mmまで5mm間隔で計算した。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。右側に、主歪の観測値と、推定された断層面による計算値との比較を示す。

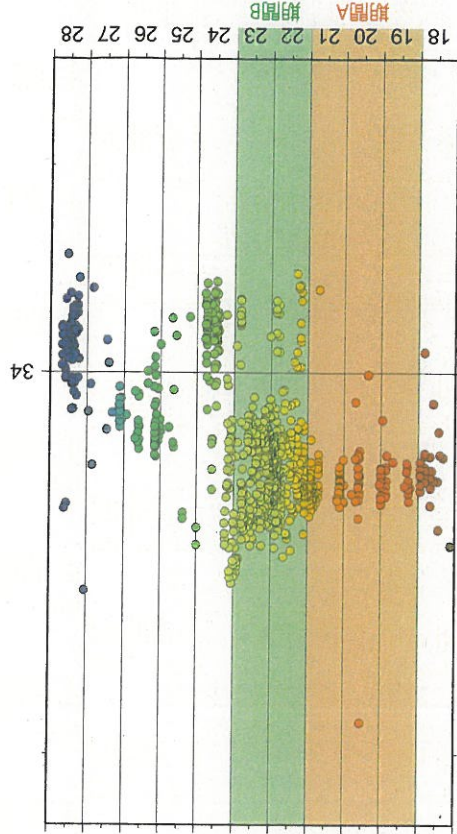
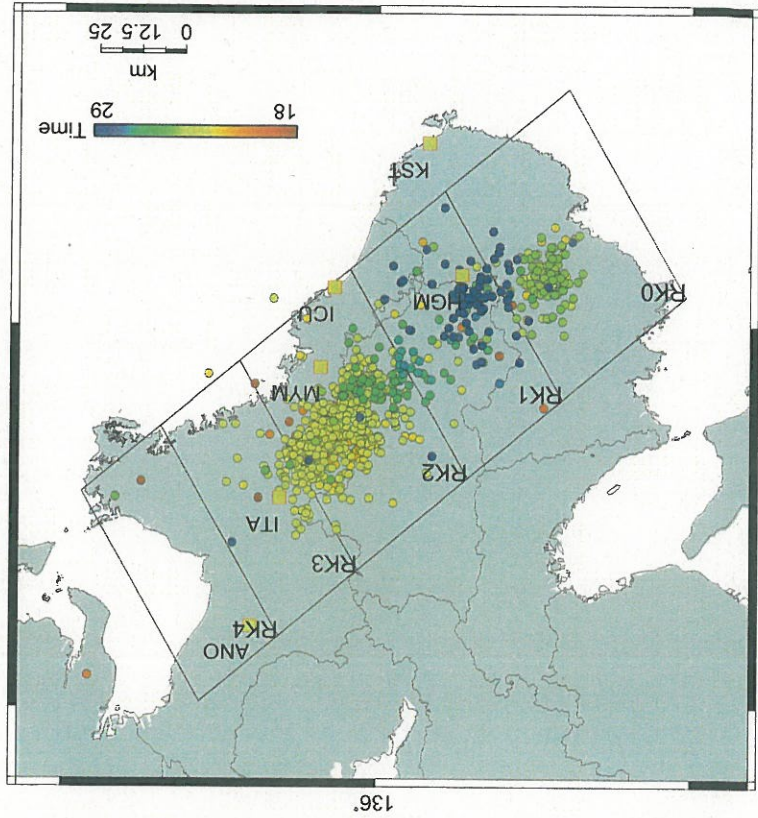


Fig.37 2010/9/18-23における紀伊半島の深部低周波微動の時空間分布図。エンベロープ相関法により決定。



紀伊半島における歪観測結果 (時間値)
(2010/09/05 00:00 - 2010/09/30 00:00)

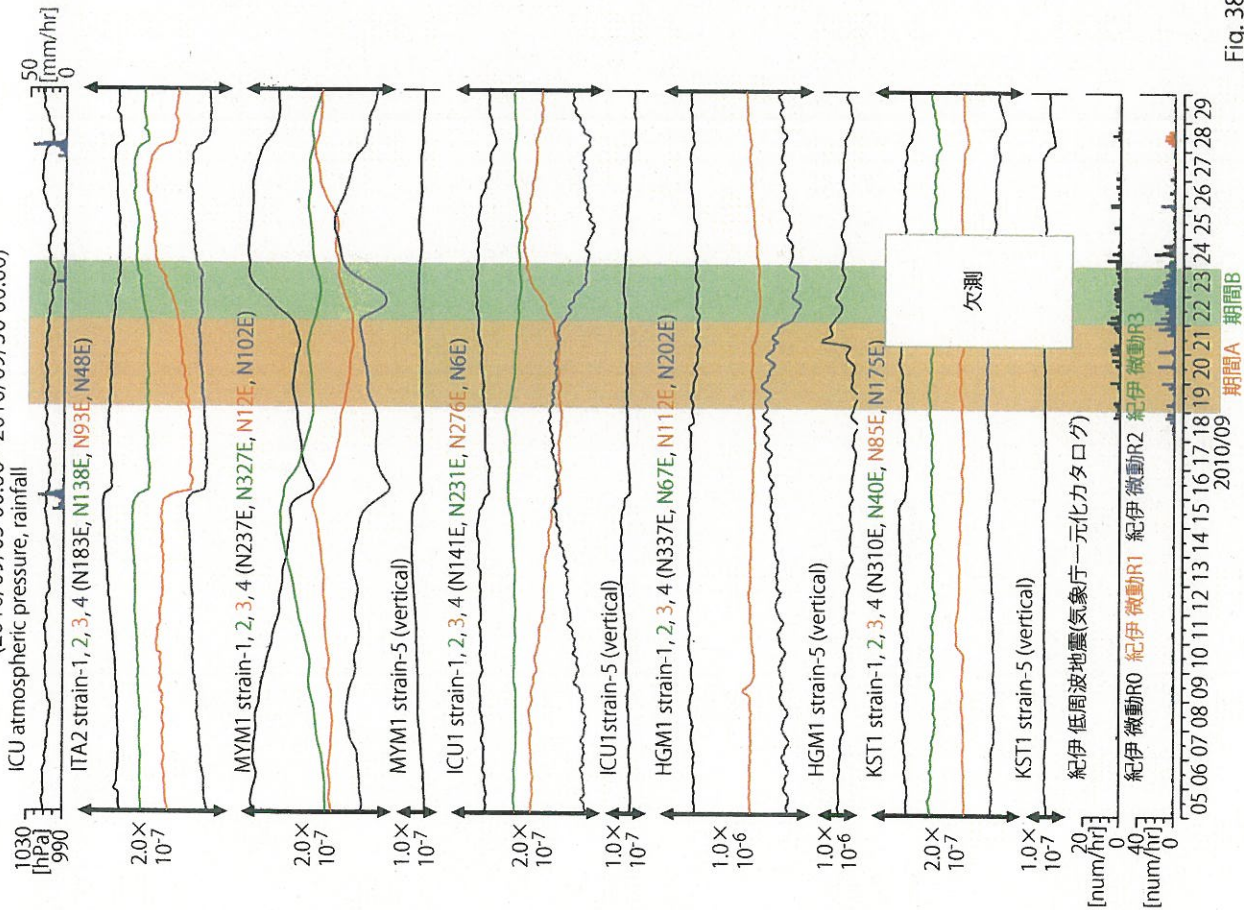


Fig. 38
産総研

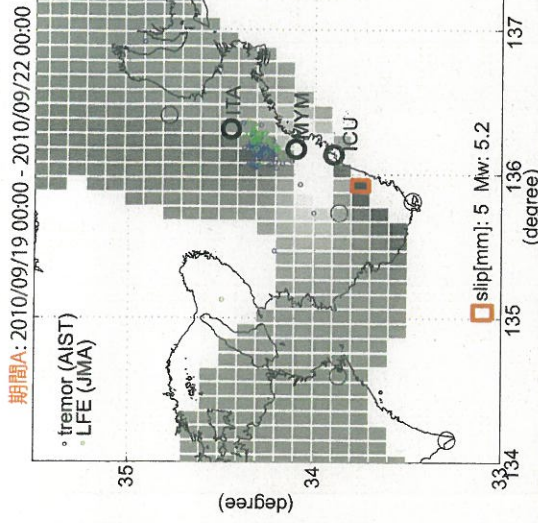


Fig.39 プレート境界面上のパッチ(断層面)をすべらせた際の、歪3成分の観測値と計算値の残差分布図。青○は産総研による深部低周波微動地震央、緑○は気象庁による低周波地震。パッチサイズは 20×20 km、すべり量は5-500mmで可変(5mm間隔)、赤線は最小残差のバッチ。このバッチのすべり量、Mwを下部に示している。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。

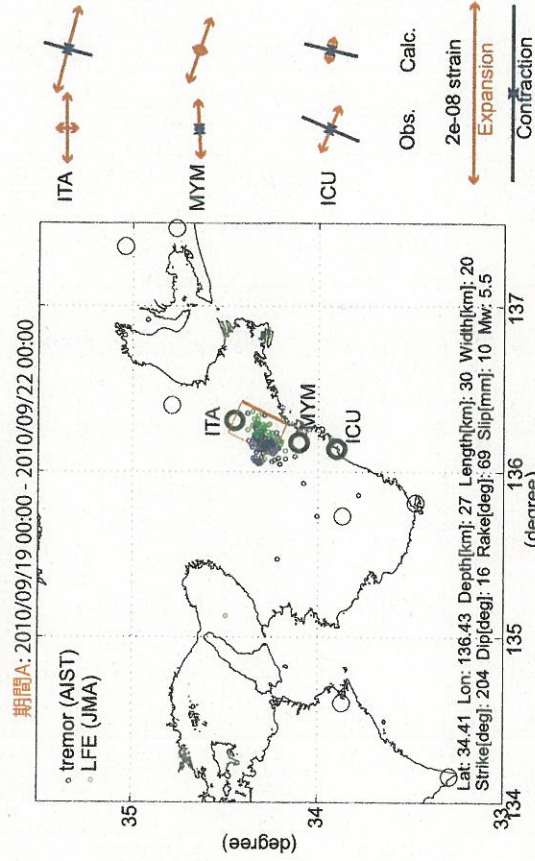


Fig.40 プレート境界面上のグリッドサチ子による断層面推定結果。北緯34°以北で計算を行った。青○は産総研による深部低周波微動地震央、緑○は気象庁による低周波地震。断層位置は経緯度方向に0.1度間隔、断層面の幅と長さはそれぞれ10~50kmまで5km間隔、すべり量は5~500mmまで5mm間隔で計算した。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。右側に、主歪の観測値と、推定された断層面による計算値との比較を示す。

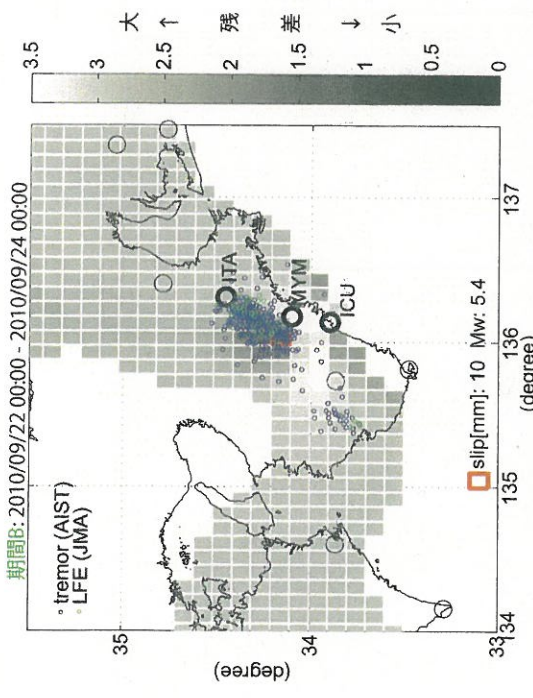


Fig.41 プレート境界面上のパッチ(断層面)をすべらせた際の、歪3成分の観測値と計算値の残差分布図。青○は産総研による深部低周波微動震央、緑○は気象庁による低周波地震。パッチサイズは20×20km、すべり量は5-500mmで可変(5mm間隔)。赤線は最小残差のパッチ。このパッチのすべり量、Mwを下部に示している。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。

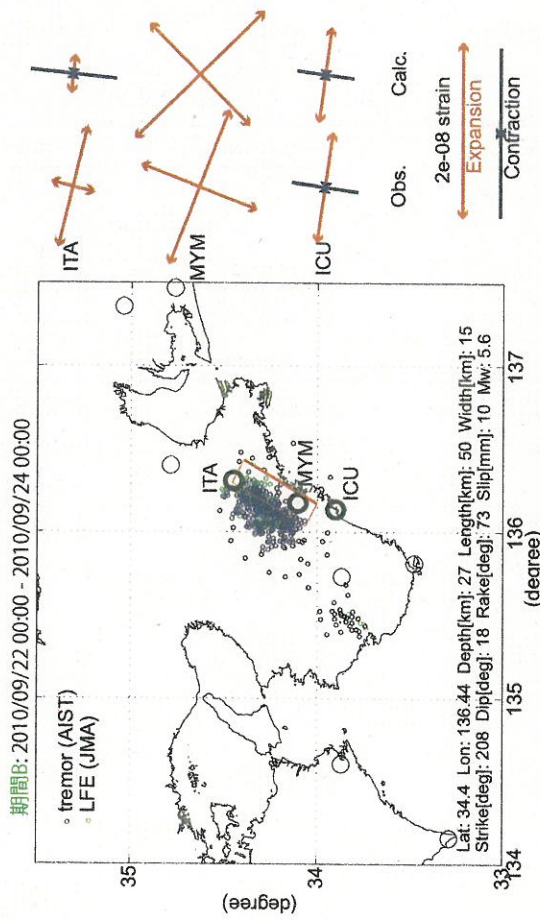


Fig.42 プレート境界面上のグリッドサーチによる断層面推定結果。北緯34°以北で計算を行った。青○は産総研による深部低周波微動震央、緑○は気象庁による低周波地震。断層位置は経緯度方向に0.1度間隔。断層面の幅と長さはそれぞれ10~50kmまで5km間隔、すべり量は5~500mmまで5mm間隔で計算した。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。右側に、主歪の観測値と、推定された断層面による計算値との比較を示す。

鳥取県・岡山県・島根県における温泉水・地下水変化（2010年8月～2010年10月）

鳥取大学工学部・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

現在観測を行なっている地点は8点である（第1図）。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）へ電話回線を利用して転送する。ただし、8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）。

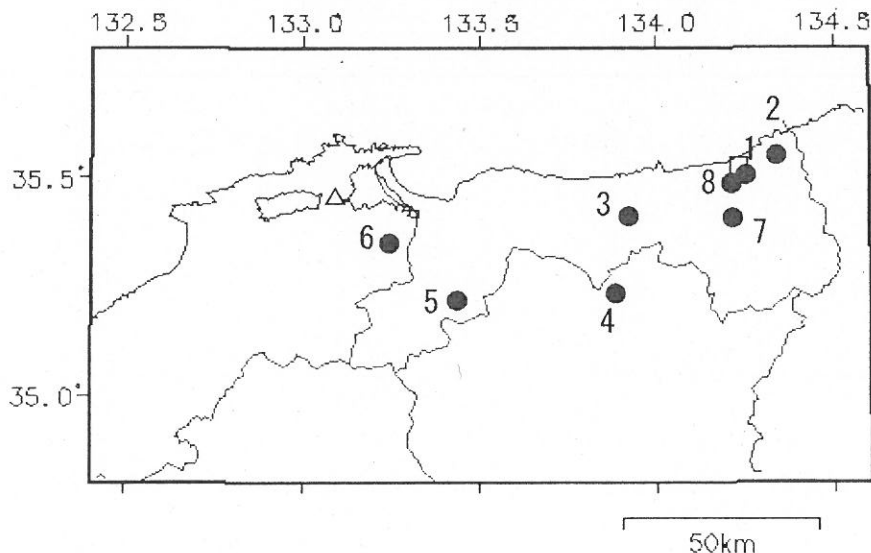
水位・水温の測定インターバルは10秒で1分間の平均値を記録している。温度センサーは、事前の温度検層により、湯谷温泉等を除いて、最も温度変化の大きい位置（深さ）に設置している（鳥取温泉175m、岩井温泉150m、三朝温泉25m、奥津温泉130m、日野町100m等）。

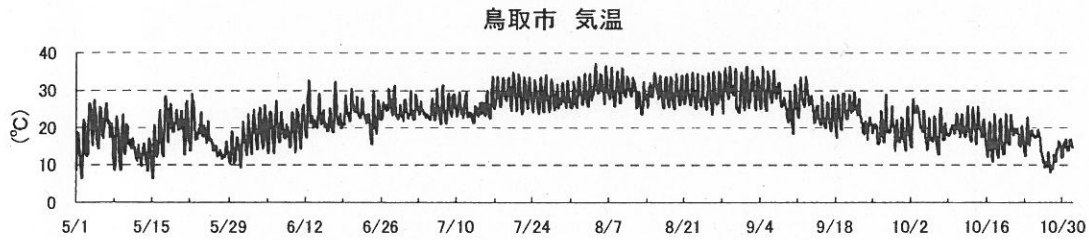
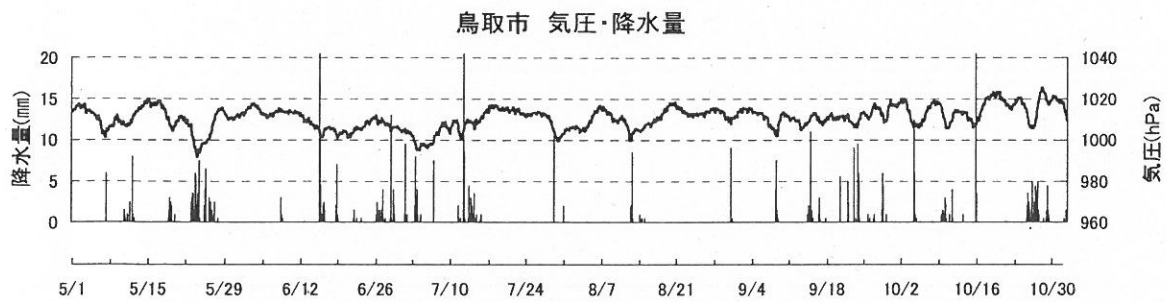
3. 結果（第2～5図）

結果（原則として1時間値）を第2～5図に示す。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。2010年8月～2010年10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以上の地震はない。観測点周辺に震度2以上の揺れをもたらした地震は、2010年8月4日17時51分頃発生した鳥取県沖の地震（M3.7、深さ18km、観測点（1, 2, 7, 8）付近の震度1-2）のみである。この地震の前後に特に異常な変化はない（野口竜也・西田良平・小泉尚嗣）。

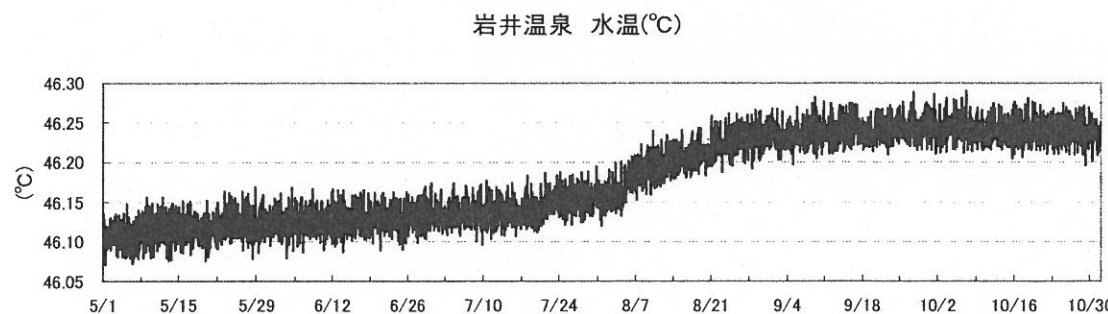
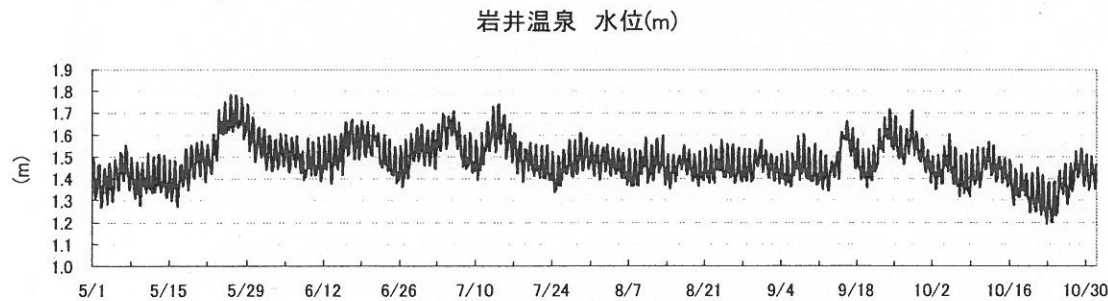
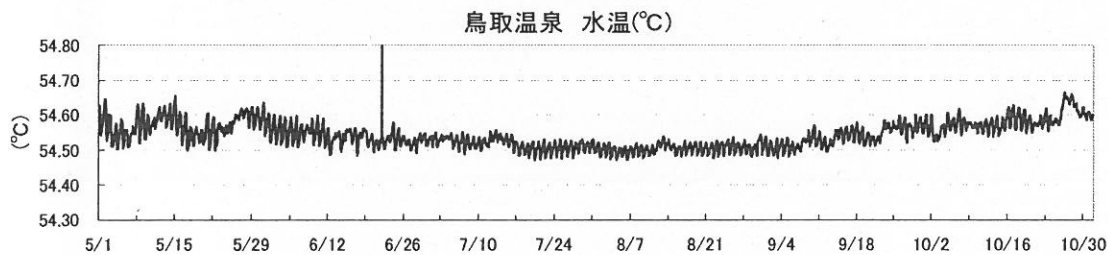
第1図 鳥取気象台（□）と松江気象台（△）および温泉水・地下水観測点の分布。現在観測を継続している所を●で示している。

1：鳥取温泉， 2：岩井温泉， 3：三朝温泉， 4：奥津温泉， 5：日野町， 6：鷺の湯温泉， 7：湯谷温泉， 8：吉岡温泉





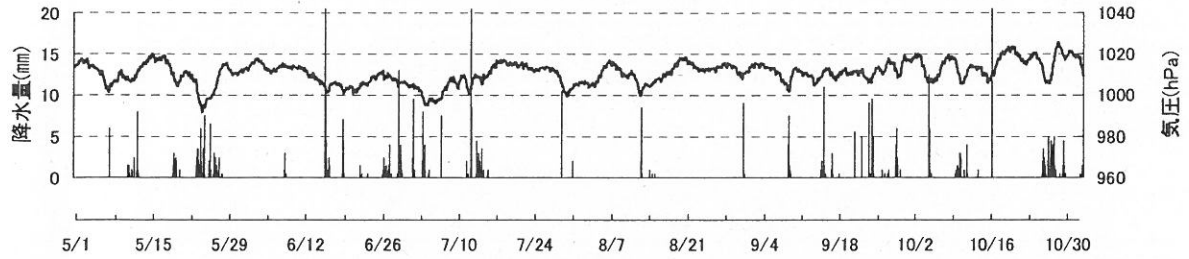
*09/03/01より計器の故障により欠損



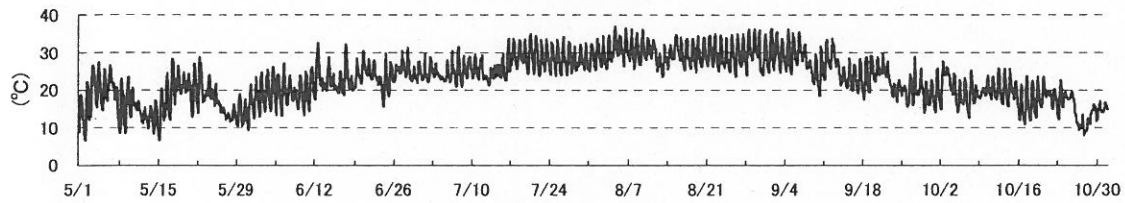
第2図

*岩井温泉 水位・水温, 1/29~2/8, 計器の不具合によりデータ欠損。2/8再スタート。

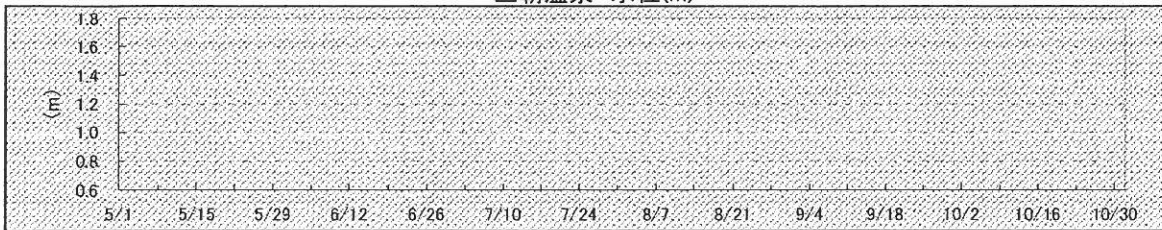
鳥取市 気圧・降水量



鳥取市 気温

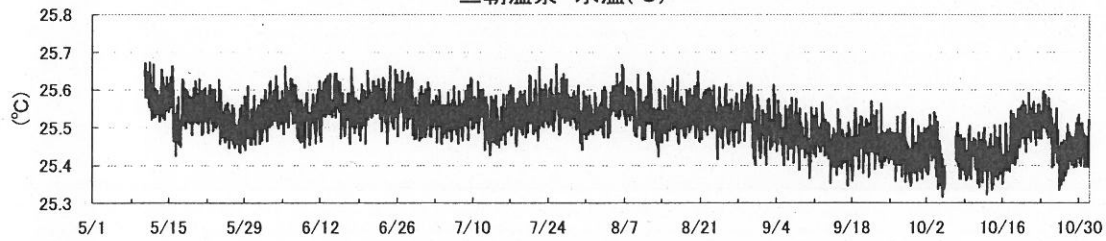


三朝温泉 水位(m)



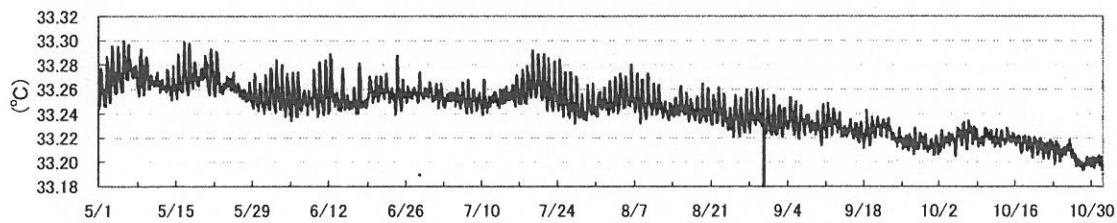
*09/04/10より計器の故障により欠損

三朝温泉 水温(°C)

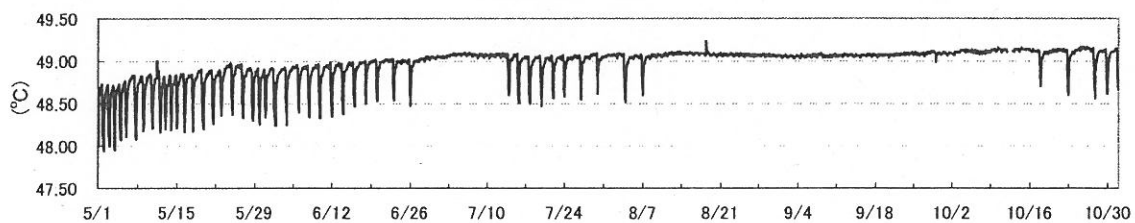


*三朝温泉 水温, 4/29~5/10, 計器の不具合によりデータ欠損。5/10再スタート。

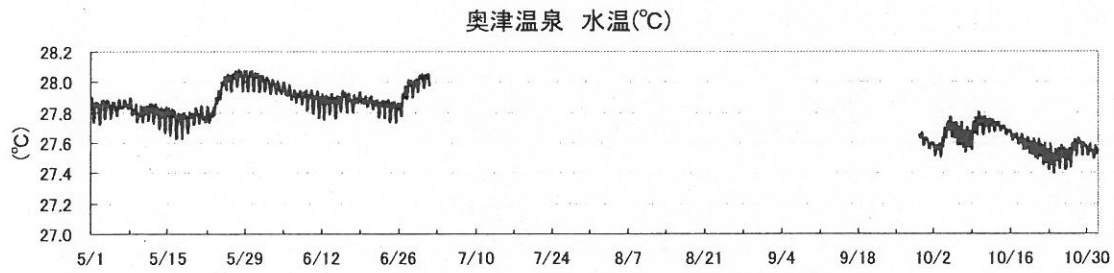
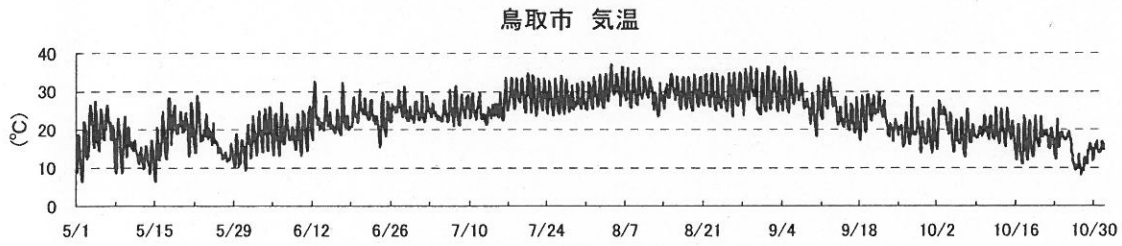
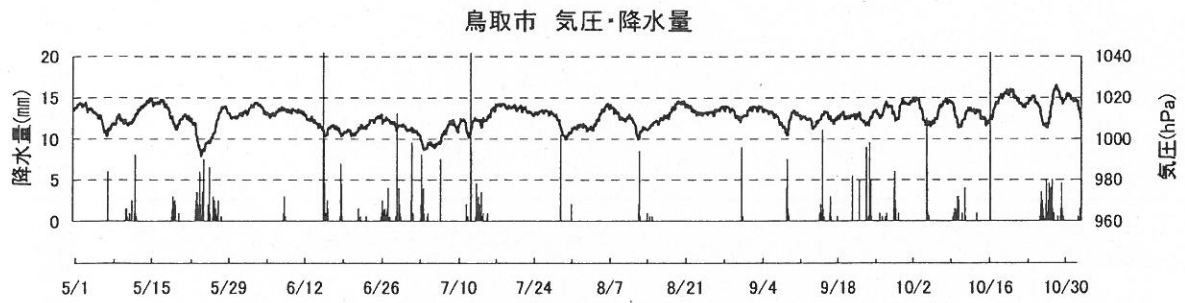
湯谷温泉 水温(°C)



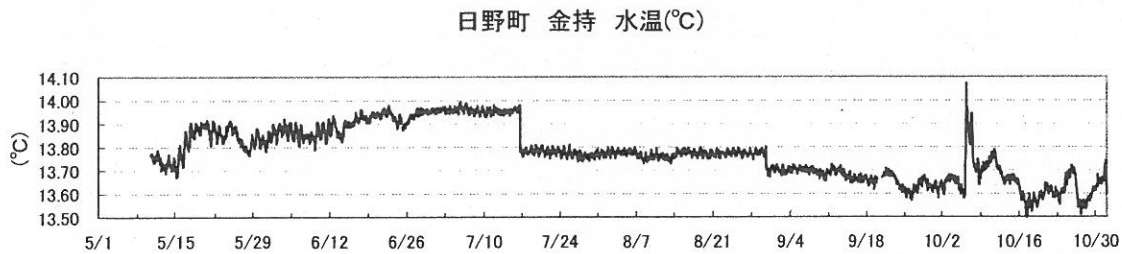
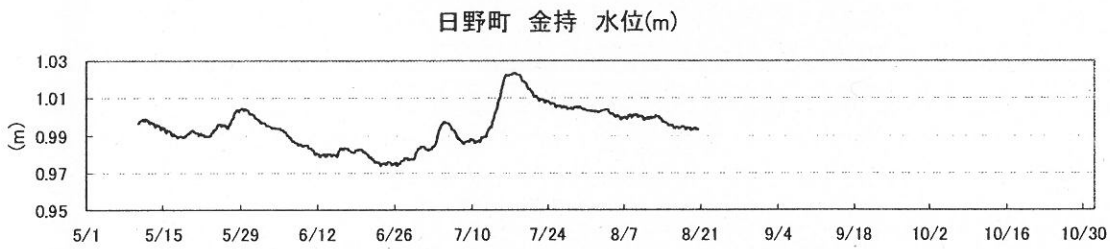
吉岡温泉 水温(°C)



第3図



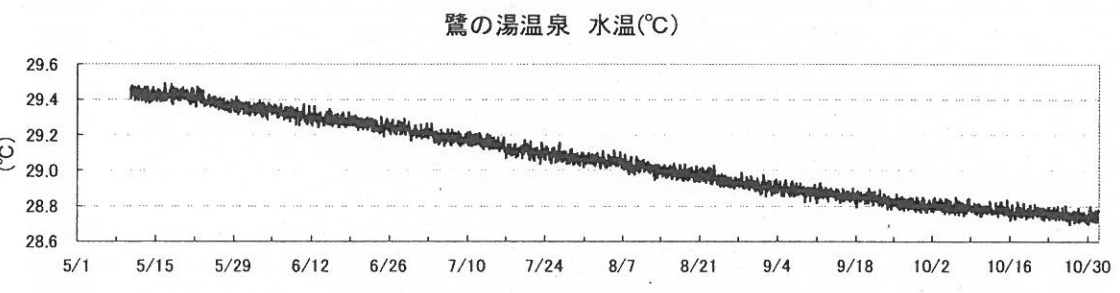
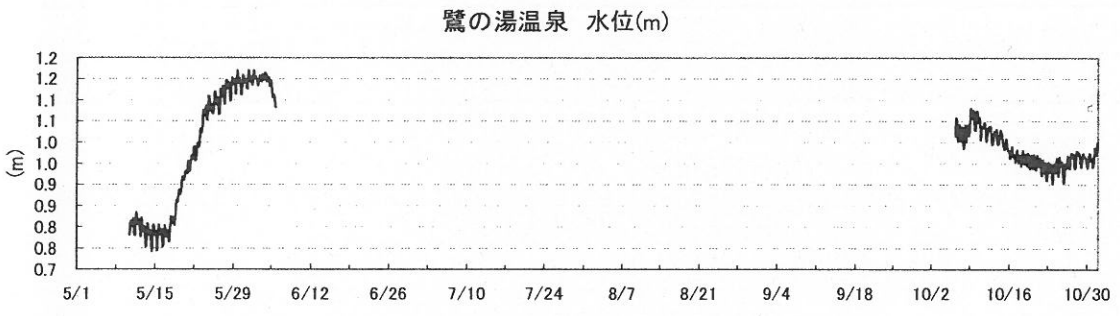
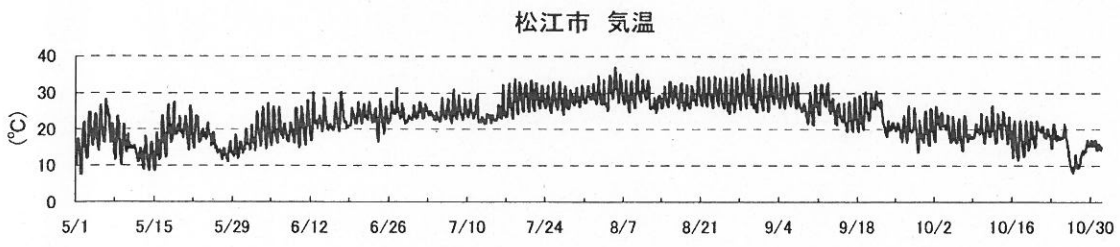
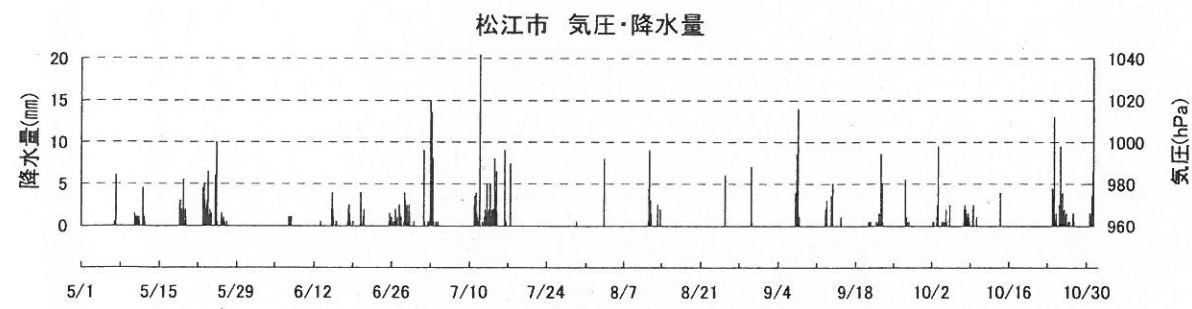
*奥津温泉 水温, 7/1 15:00から, 計器の不具合によりデータ欠損。9/29より再スタート。



*日野町 水温, 4/29~5/10, 計器の不具合によりデータ欠損。5/10再スタート。

*日野町 水位8/20から計器故障によりデータ欠損。

第4図



- * 鷺の湯温泉 4/29~5/10まで、計器の不具合によりデータ欠損。5/10再スタート。
- * 鷺の湯温泉 水位、6/7から計器故障によりデータ欠損。10/6より再スタート。

第5図