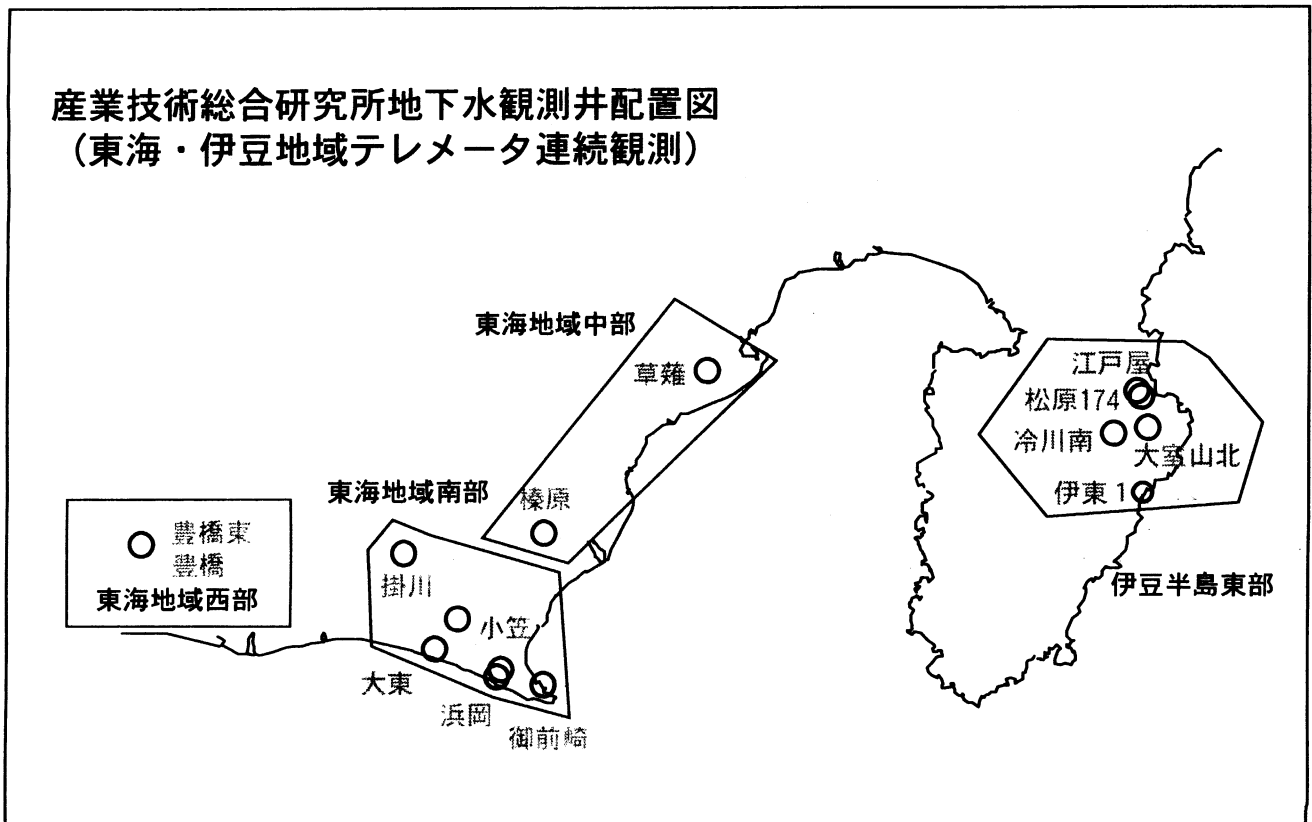


東海・伊豆地域等の地下水観測結果

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

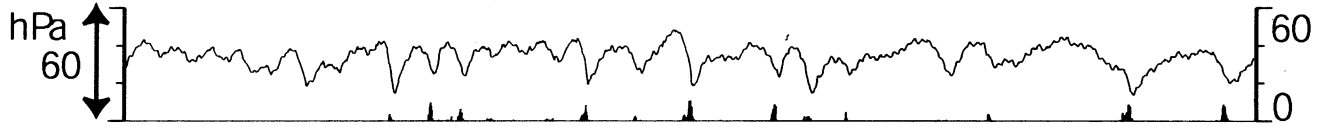
1. 東海地域中部(榛原, 草薙)地下水 3成分歪; 中期
- 1-b. 東海地域中部(草薙)3成分歪; 中期
2. 東海地域中部(榛原, 草薙)地下水 3成分歪; 長期
3. 東海地域南部(大東, 小笠, 浜岡, 御前崎)地下水; 中期
4. 東海地域南部(大東, 小笠, 浜岡, 御前崎)地下水; 長期
- 4-b. 東海地域南部(浜岡)地下水・沈下; 長期
- 4-c. 東海地域南部(掛川)地下水・沈下; 長期
5. 東海地域西部(豊橋, 豊橋東)地下水・歪・傾斜; 中期
- 5-b. 東海地域西部(豊橋東)歪等; 中期
6. 東海地域西部(豊橋・豊橋東)地下水・歪・傾斜; 長期
- 6-b. 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

東海地域中部 (榛原・草薙) 中期 (時間値)
 (2009/02/01 00:00 - 2009/04/24 00:00)

榛原 気圧 (Vaisara) [hPa]

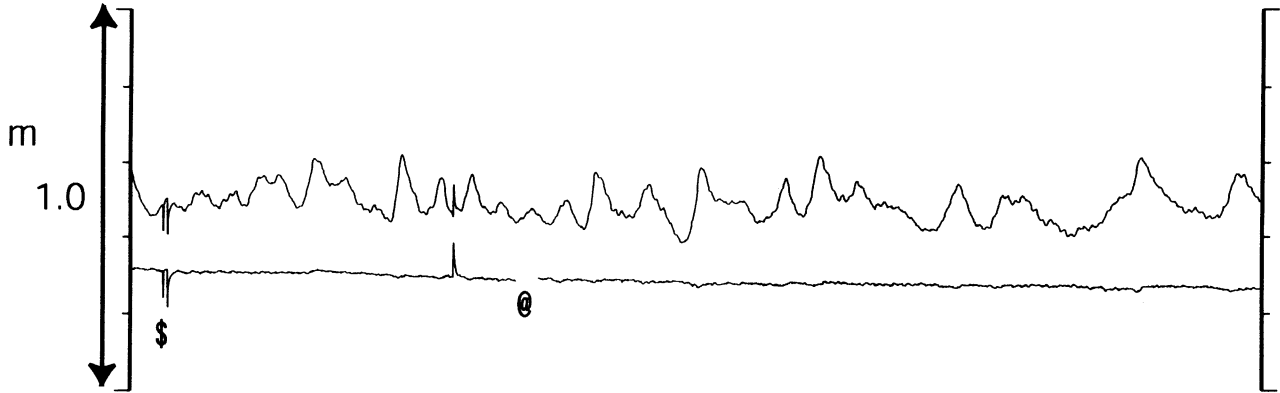
榛原 降水量 (積算) [mm]

mm/h



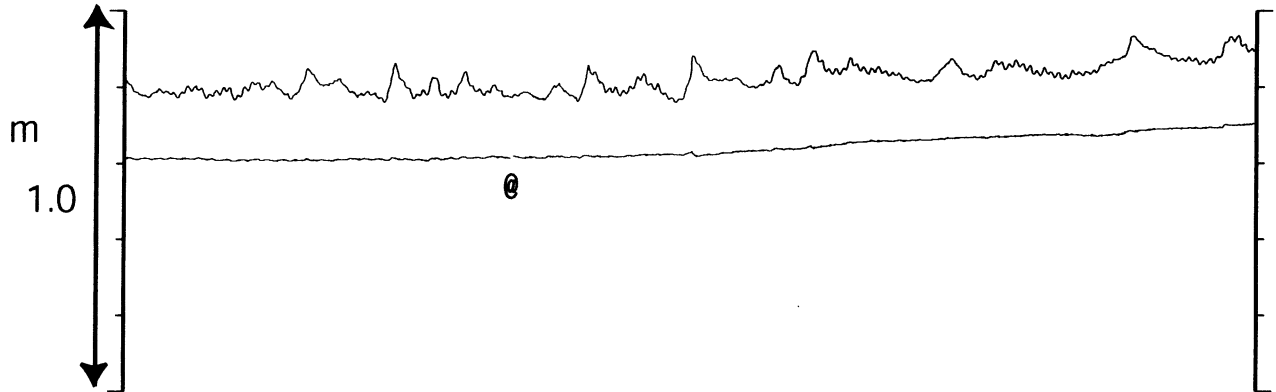
榛原 水位 (差圧) [m]

榛原 水位 (差圧) (MR-AR)

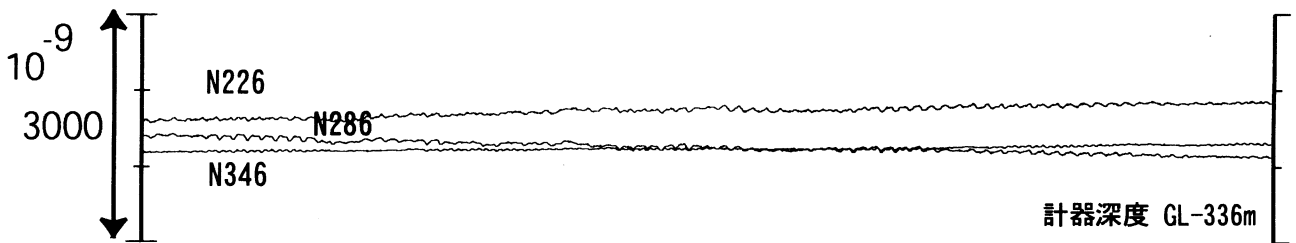


草薙2 水位 (差圧) [m]

草薙2 水位 (差圧) (MR-AR)



草薙1 歪all [xE-9]

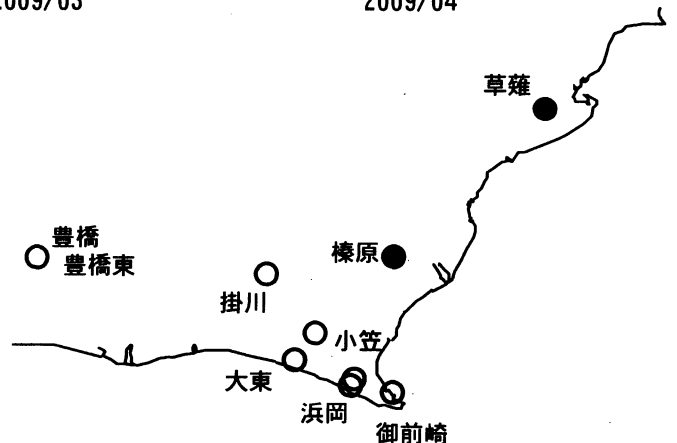


計器深度 GL-336m

01 08 15 22 01 08 15 22 29 05 12 19
 2009/02 2009/03 2009/04

コメント: \$; 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.



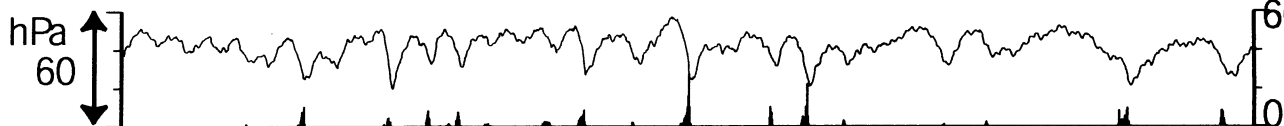
東海地域中部 (草薙・歪) 中期 (時間値)

(2009/02/01 00:00 - 2009/04/24 00:00)

草薙 気圧 (Paro) [hPa]

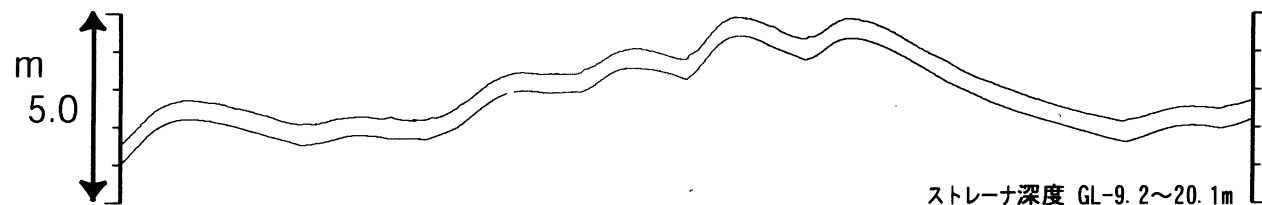
草薙 降水量 (積算) [mm]

mm/h



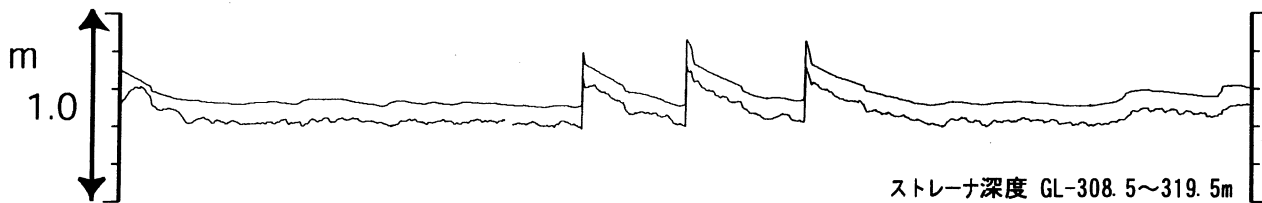
草薙3 水位 (差圧) [m]

草薙3 水位 (差圧) (BAYTAP)



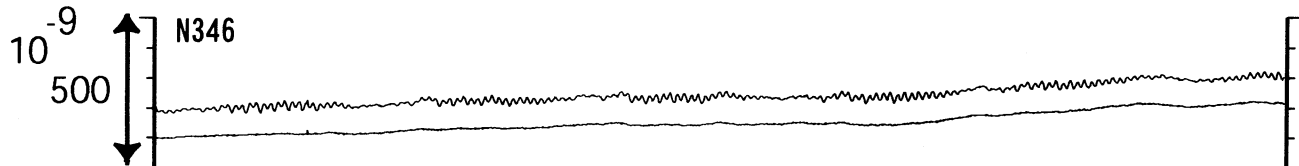
草薙1 水位 (差圧) [m]

草薙1 水位 (差圧) (BAYTAP)



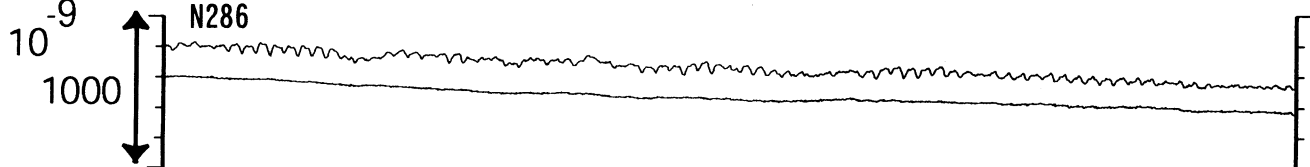
草薙1 歪 1 [x10⁻⁹]

草薙1 歪 1 (BAYTAP)



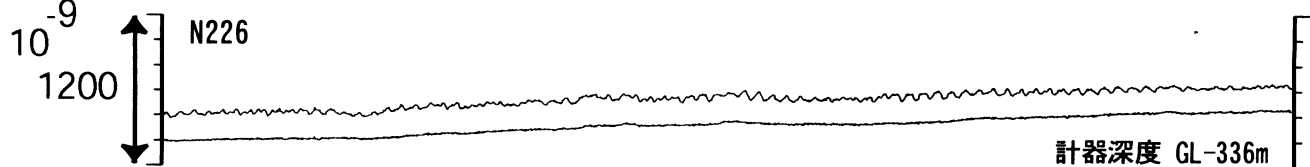
草薙1 歪 2 [x10⁻⁹]

草薙1 歪 2 (BAYTAP)



草薙1 歪 3 [xE-9]

草薙1 歪 3 (BAYTAP)



01 08 15 22 01 08 15 22 29 05 12 19
2009/02 2009/03 2009/04

コメント: \$:保守.

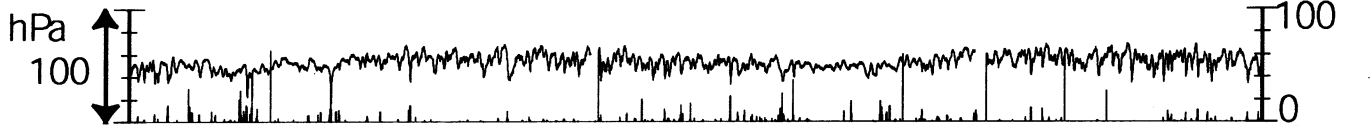
草薙1の2009年3月における急激な水位上昇は、
降雨により地表から水が流れ込んだためと思われる。



東海地域中部 (榛原・草薙) 長期 (時間値)
 (2007/05/01 00:00 - 2009/04/24 00:00)

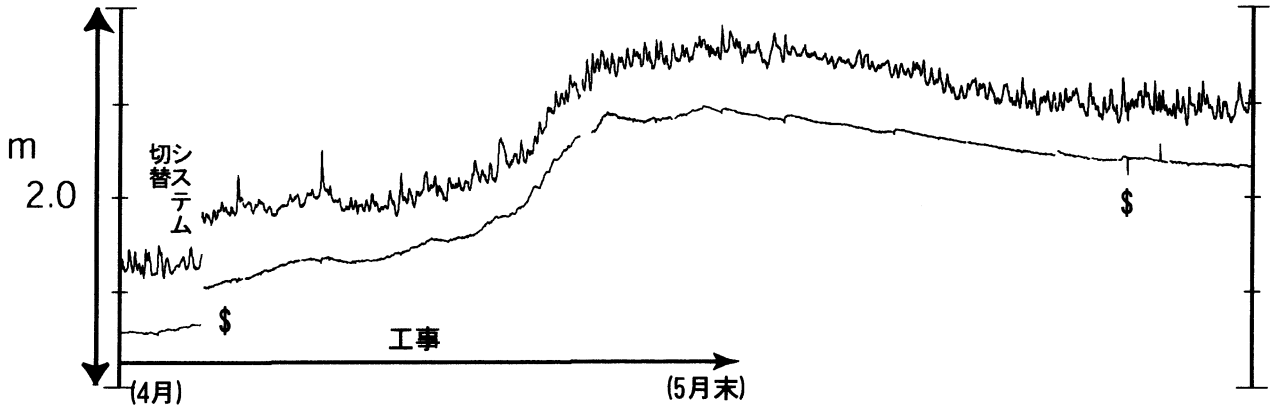
榛原 気圧 [hPa]

榛原 雨量 [mm]



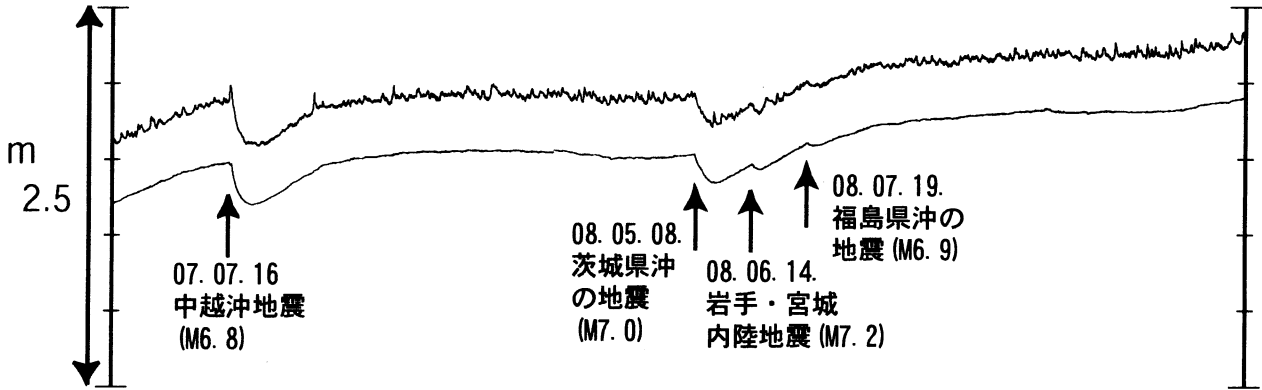
榛原 水位 (圧力) [m]

榛原 水位 (MR-AR) [m]

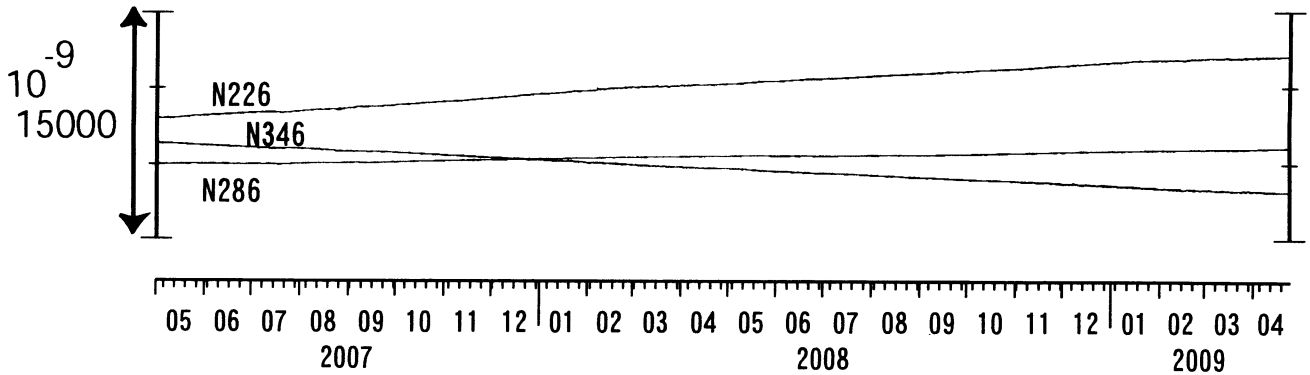


草薙2 水位 (圧力) [m]

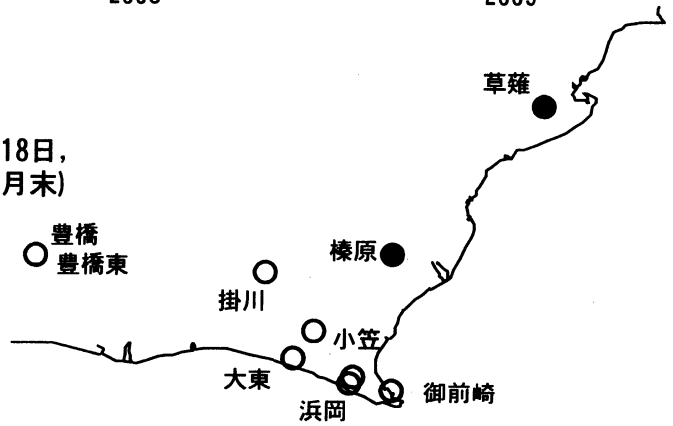
草薙2 水位 (MR-AR) [m]



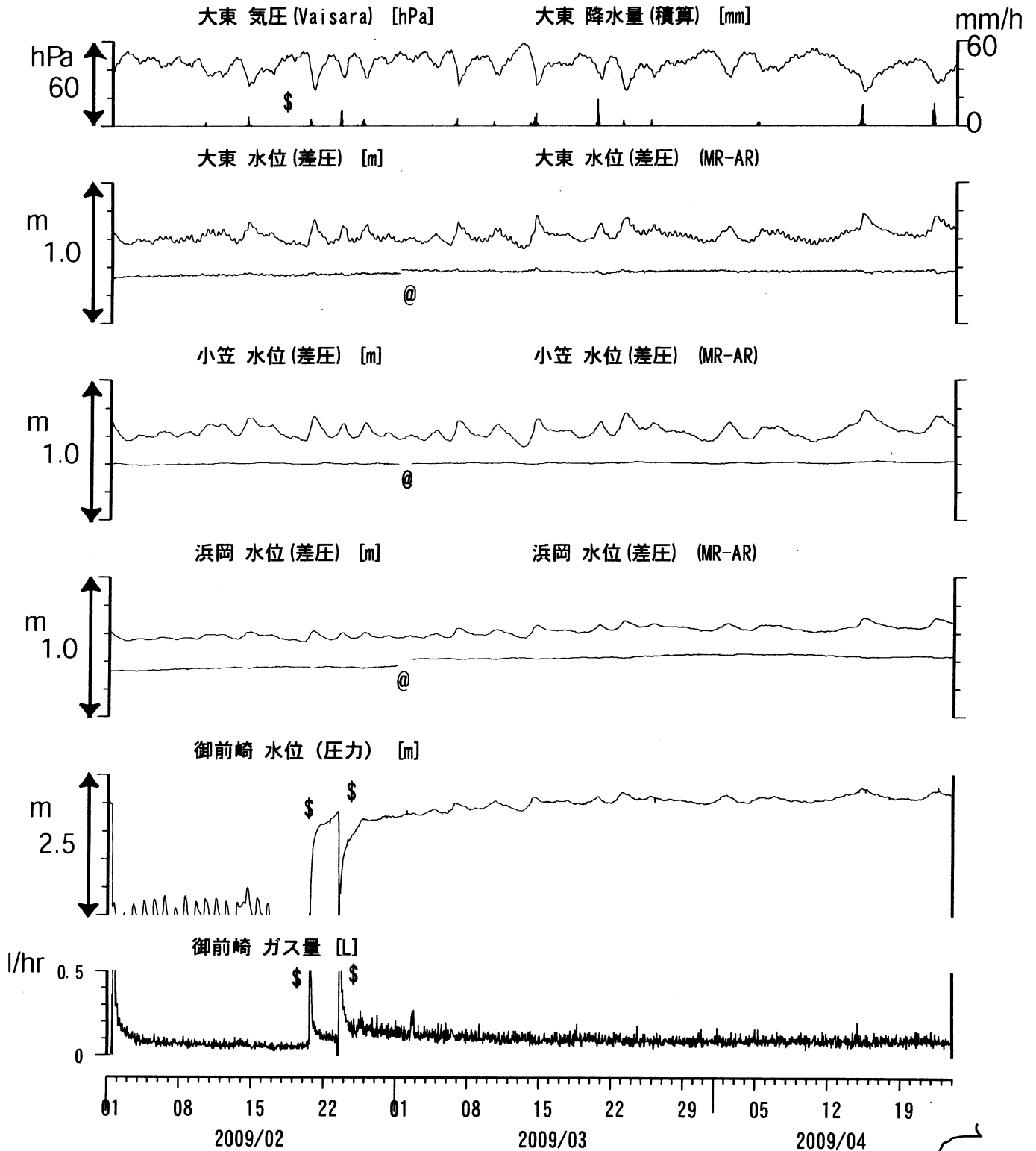
草薙1 歪all [xE-9]



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~2008年5月末)
 が榛原で行われている。

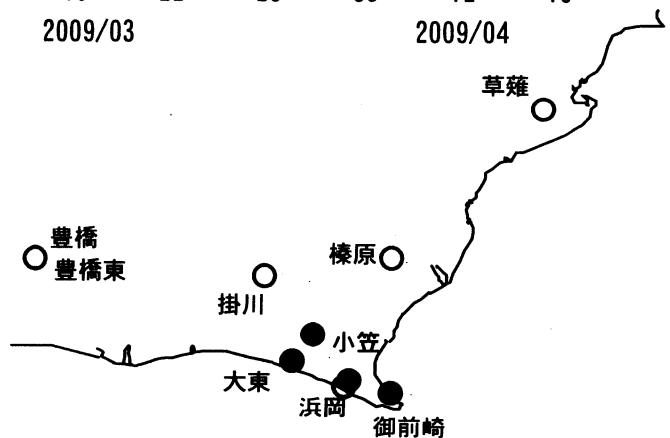


東海地域南部 地下水観測結果 中期 (時間値)
 (2009/02/01 00:00 - 2009/04/24 00:00)



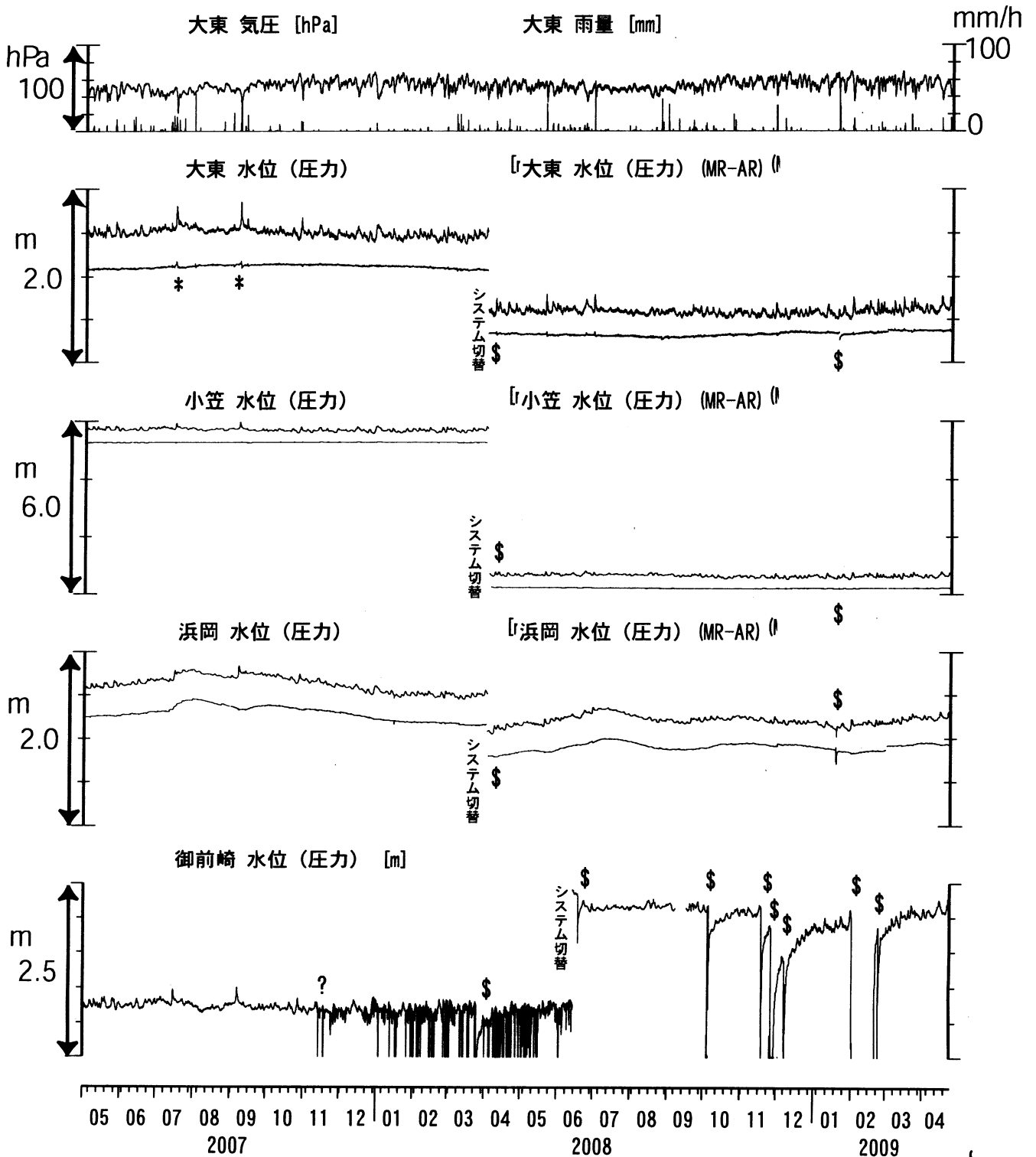
コメント:

*;雨量補正不十分, \$:保守. ?;不明.
 @;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.



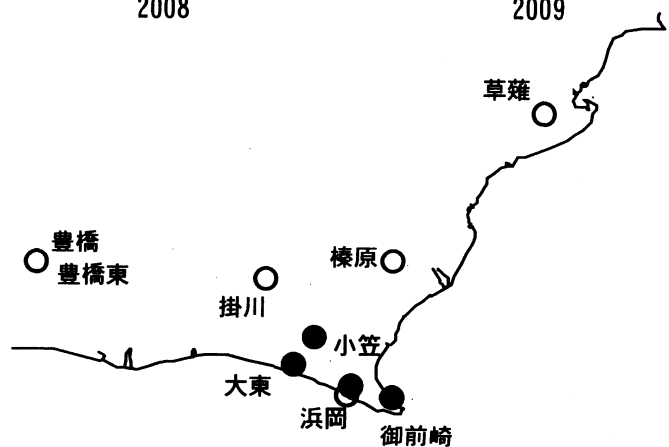
東海地域南部 地下水観測結果 長期 (時間値)

(2007/05/01 00:00 - 2009/04/24 00:00)



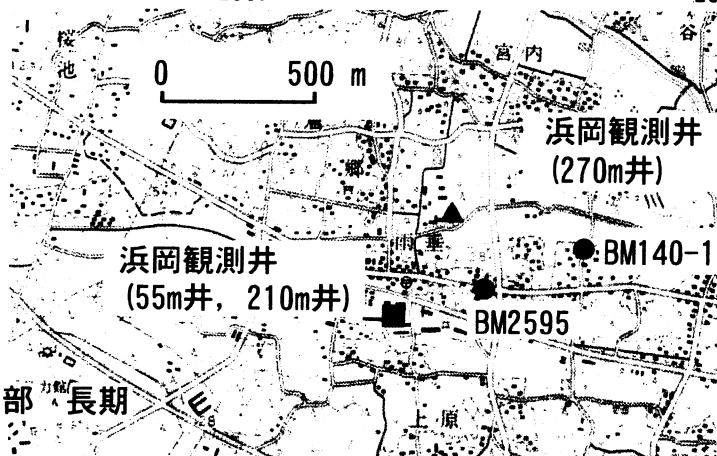
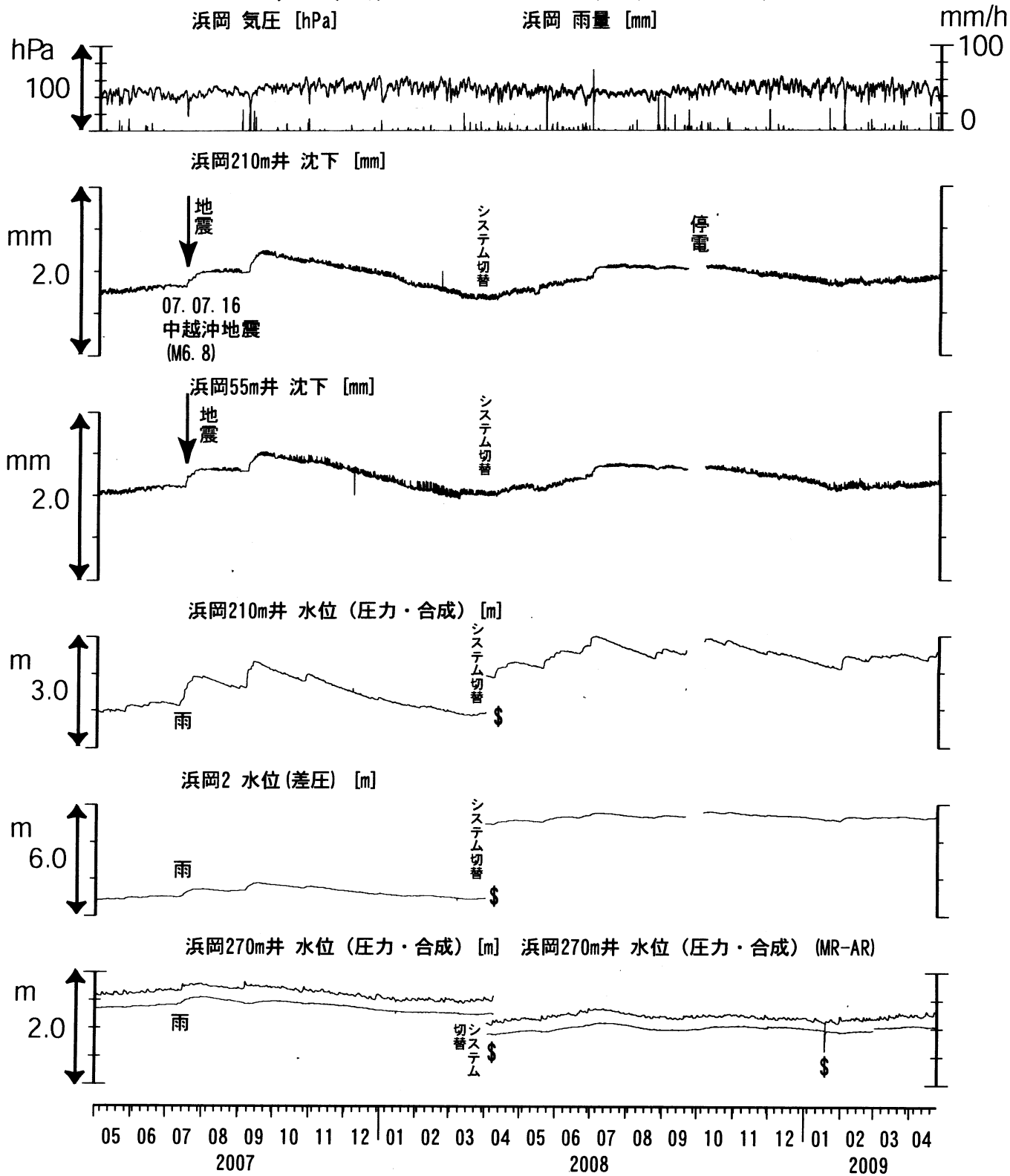
コメント:

- *: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.
- ?;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. 2008年6月末に水位計を更新した.



浜岡沈下・水位 (時間値)

(2007/05/01 00:00 - 2009/04/24 00:00)



コメント：\$,保守.



東海地域西部（豊橋・豊橋東）中期（時間値）
 (2009/02/01 00:00 - 2009/04/24 00:00)

豊橋 気圧 (Paro) [hPa]

豊橋 雨量 (強度) [mm]

mm/h



豊橋1 水位 (差圧) [m]

豊橋1 水位 (差圧) (BAYTAP)

m

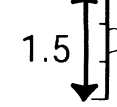


ストレナ深度 GL-180~200m

豊橋2 水位 (差圧) [m]

豊橋2 水位 (差圧) (BAYTAP)

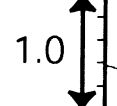
m



ストレナ深度 GL-135~150m

豊橋東 水位 (差圧) [m]

m



ストレナ深度 GL-185.9~207.8m

豊橋東 歪 [x10⁻⁹]

計器深度 GL-269.3m

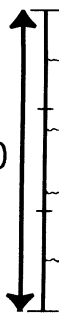
10⁻⁹
3000

N356

N86

N131

N221



豊橋東 傾斜 [x10⁻⁹]

計器深度 GL-269.3m

10⁻⁹
4000

N356

N86

09. 02. 01.

茨城県沖の

地震 (M5. 8)

09. 02. 12.

インドネシア

付近の地震 (M7. 4)

09. 03. 20.

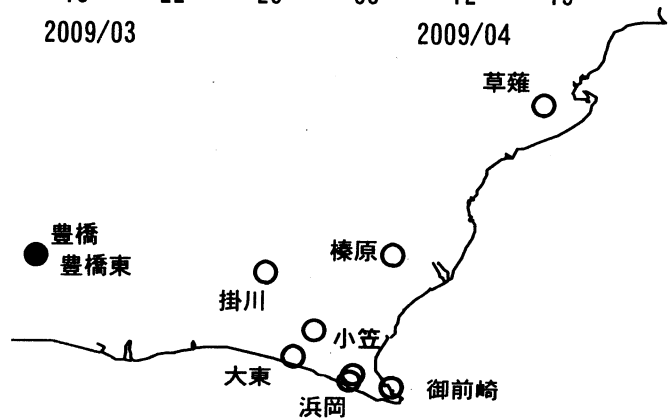
トンガ付近の

地震 (M7. 7)



01 08 15 22 01 08 15 22 29 05 12 19
 2009/02 2009/03 2009/04

コメント: \$;保守. ?;原因不明.

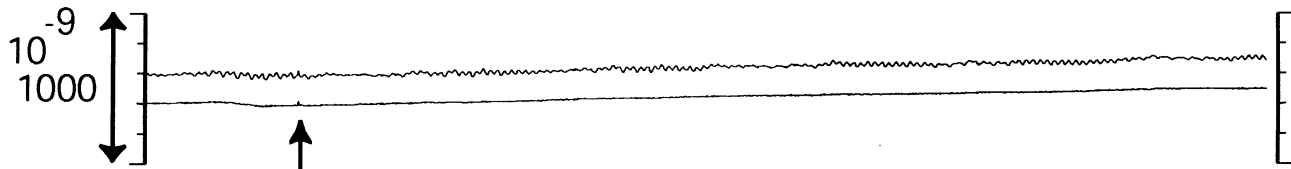


東海地域西部 (豊橋東 歪) 中期 (時間値)

(2009/02/01 00:00 - 2009/04/24 00:00)

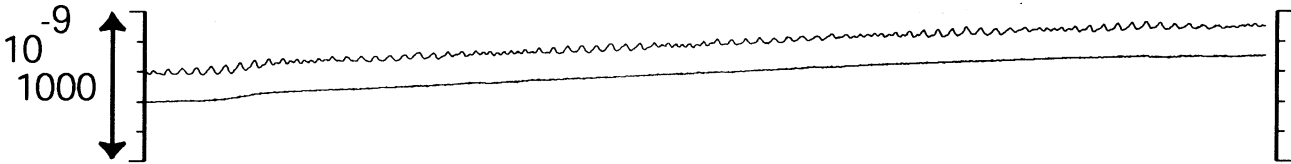
豊橋東 歪 N356E [x10⁻⁹]

豊橋東 歪 N356E (BAYTAP)



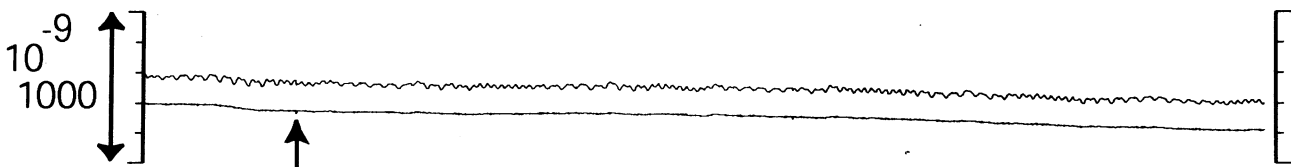
豊橋東 歪 N86E [x10⁻⁹]

豊橋東 歪 N86E (BAYTAP)



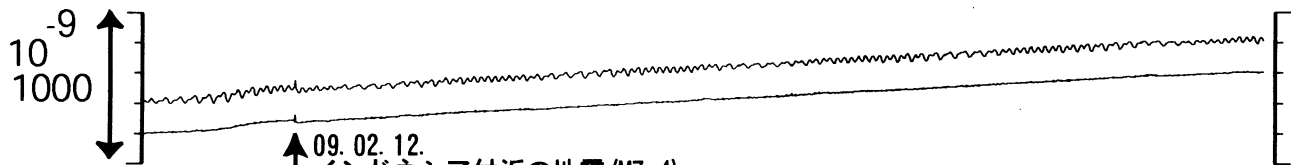
豊橋東 歪 N131E [x10⁻⁹]

豊橋東 歪 N131E (BAYTAP)



豊橋東 歪 N221E [x10⁻⁹]

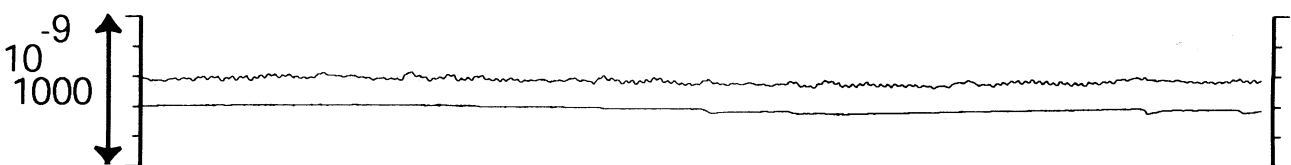
豊橋東 歪 N221E (BAYTAP)



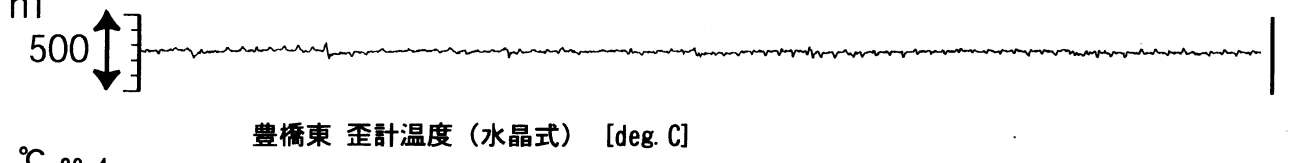
09. 02. 12.
インドネシア付近の地震 (M7. 4)

豊橋東 歪 鉛直 [x10⁻⁹]

豊橋東 歪 鉛直 (BAYTAP)



豊橋東 磁力 N356E [nT]

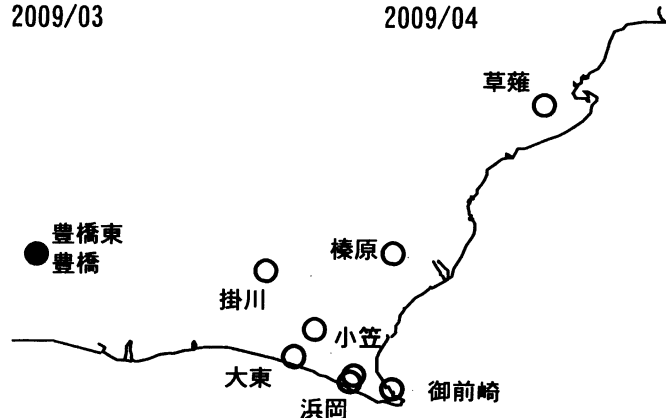


豊橋東 歪計温度 (水晶式) [deg. C]



01 08 15 22 01 08 15 22 29 05 12 19
2009/02 2009/03 2009/04

コメント: \$; 保守. ?; 原因不明.

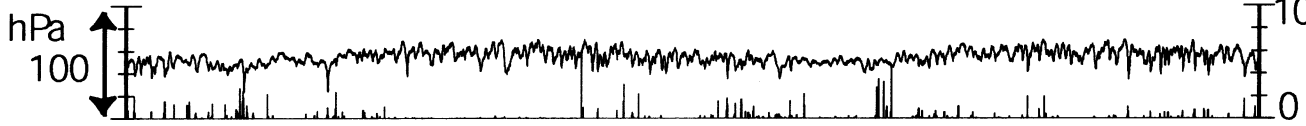


東海地域西部（豊橋・豊橋東）長期（時間値） （2007/05/01 00:00 - 2009/04/24 00:00）

豊橋 気圧 [hPa]

豊橋 雨量 [mm]

mm/h
100
0



豊橋1 水位 [m]

豊橋1 水位 (BAYTAP)



豊橋2 水位 [m]

豊橋2 水位 (BAYTAP)

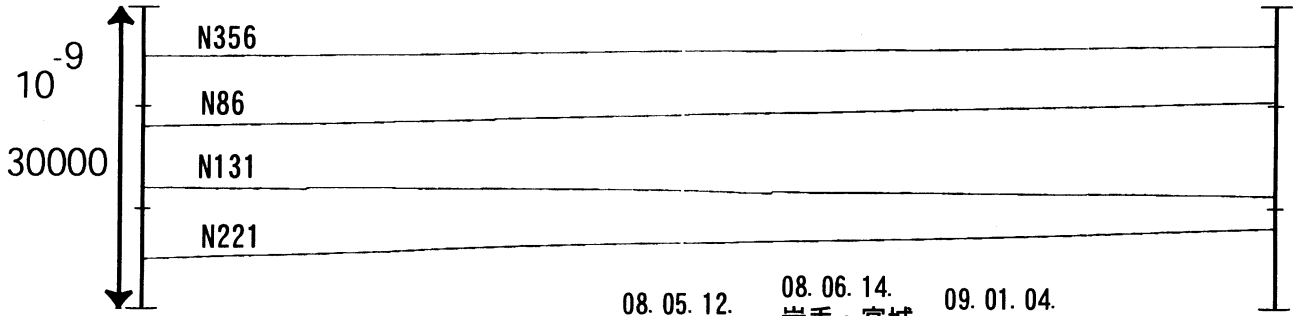


豊橋東 水位 [m]

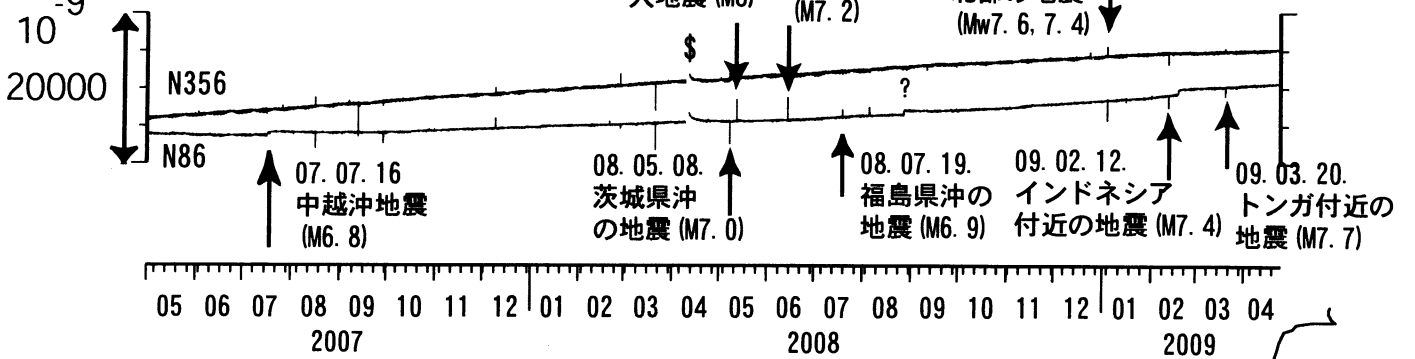
切システム
システム不具合



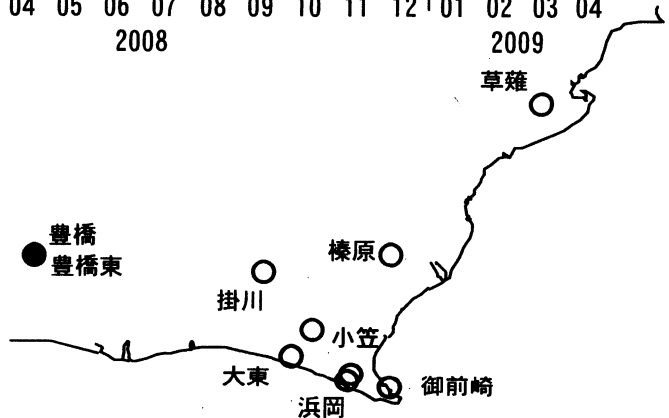
豊橋東 歪 [x10⁻⁹]



豊橋東 傾斜 [x10⁻⁹]

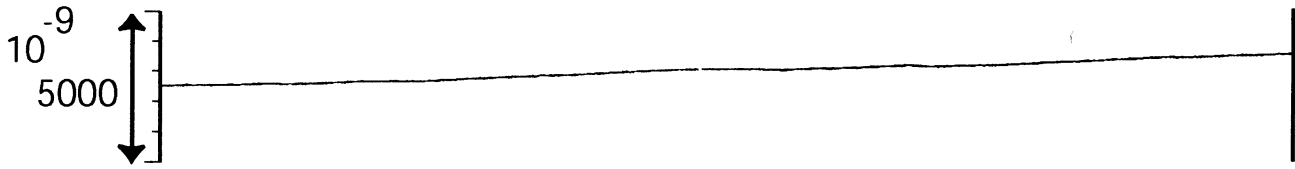


コメント：\$;保守. ?;原因不明.



東海地域西部 (豊橋東 歪) 長期 (時間値)
 (2007/05/01 00:00 - 2009/04/24 00:00)

豊橋東 歪 N356E [x10⁻⁹]



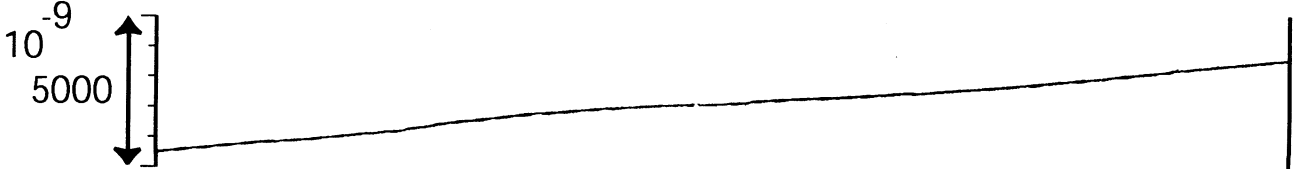
豊橋東 歪 N86E [x10⁻⁹]



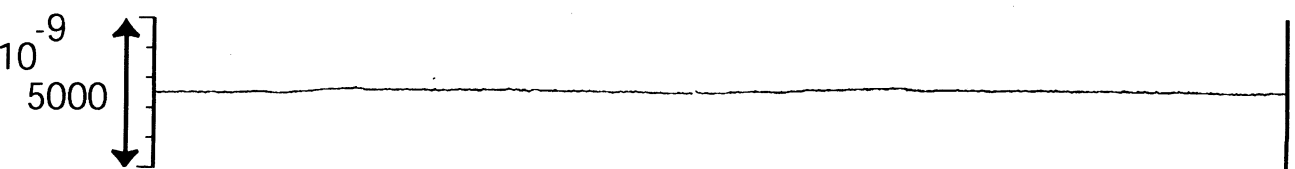
豊橋東 歪 N131E [x10⁻⁹]



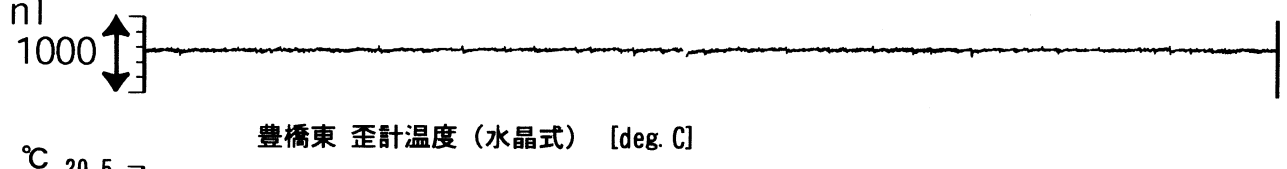
豊橋東 歪 N221E [x10⁻⁹]



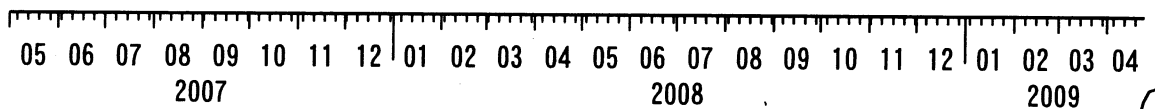
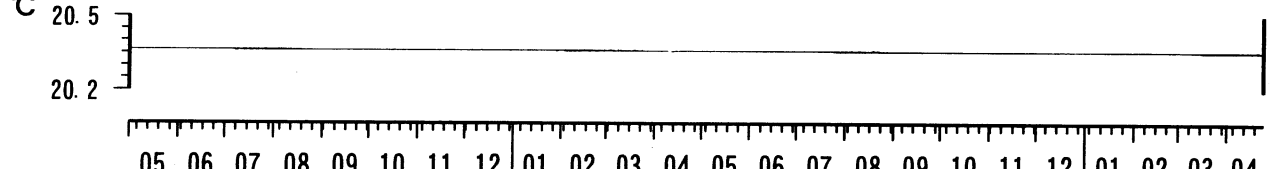
豊橋東 歪 鉛直 [x10⁻⁹]



豊橋東 磁力 [nT]



豊橋東 歪計温度 (水晶式) [deg. C]



コメント: \$;保守.

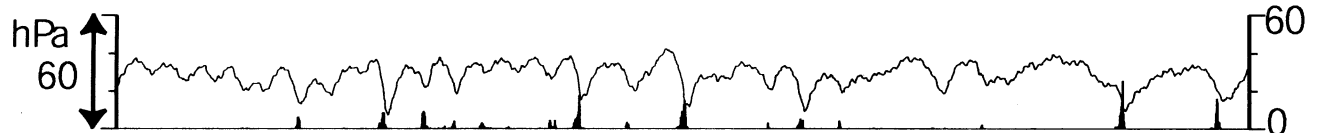


伊豆半島東部 地下水位・自噴量 中期 (時間値)

(2009/02/01 00:00 - 2009/04/24 00:00)

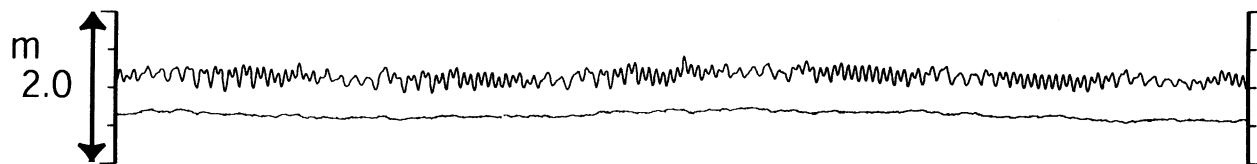
冷川南 気圧 (円筒) [hPa]

大室山北 雨量 [mm]



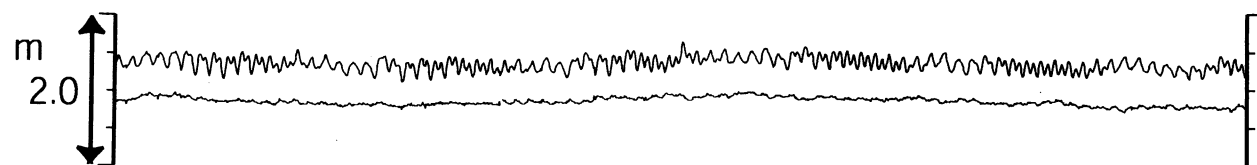
松原174号井 水位 (压力m) [m]

松原174号井 水位 (压力m) (BAYTAP)



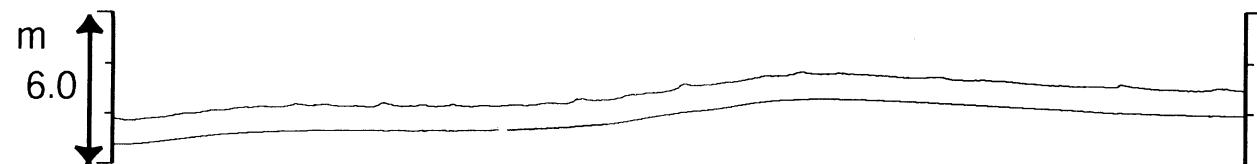
江戸屋 水位 (压力) [m]

江戸屋 水位 (压力) (BAYTAP)



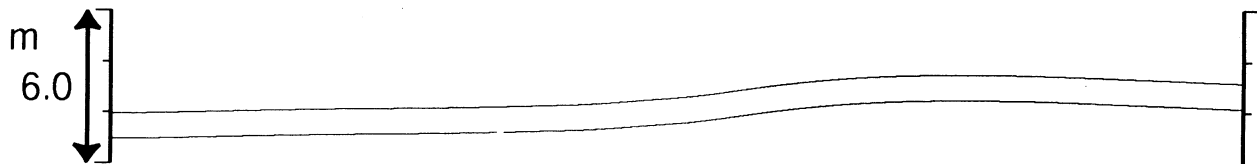
大室山北 水位 (压力・合成) [m]

大室山北 水位 (压力・合成) (MR-AR)



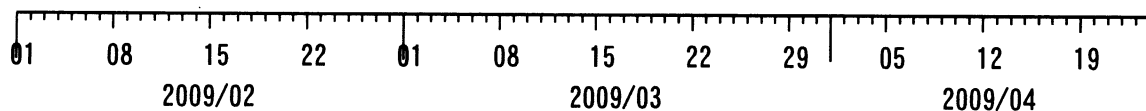
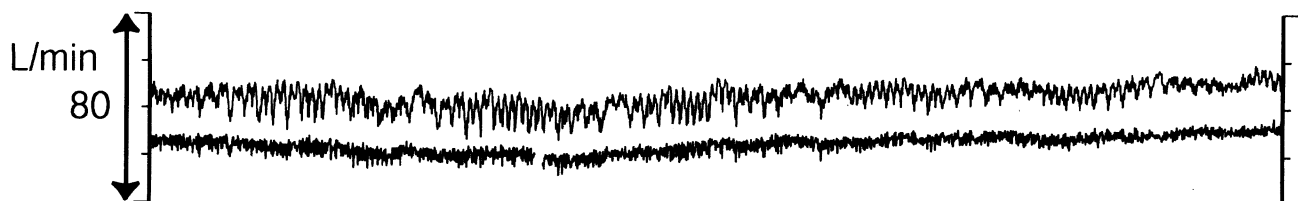
冷川南 水位 (压力・合成) [m]

冷川南 水位 (压力・合成) (BAYTAP)



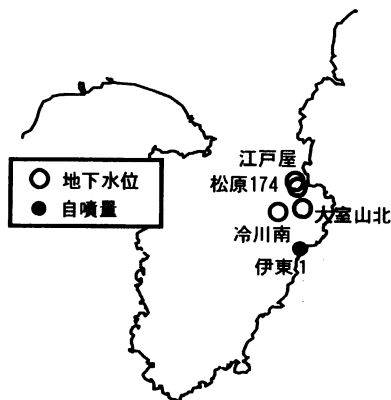
伊東1号 自噴量 [l/min]

伊東1号 自噴量 (BAYTAP)



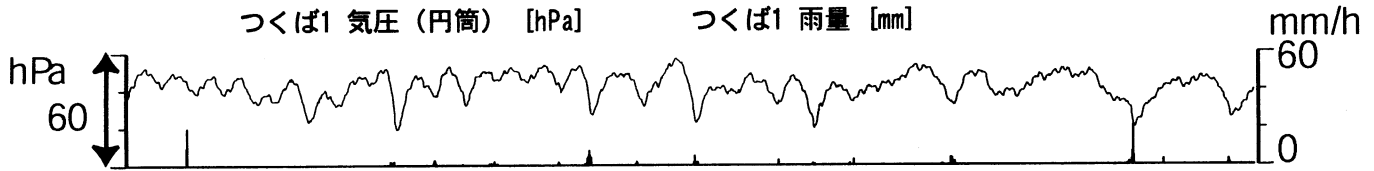
コメント: \$;保守. ?;原因不明.

松原174号井は静岡県による観測.

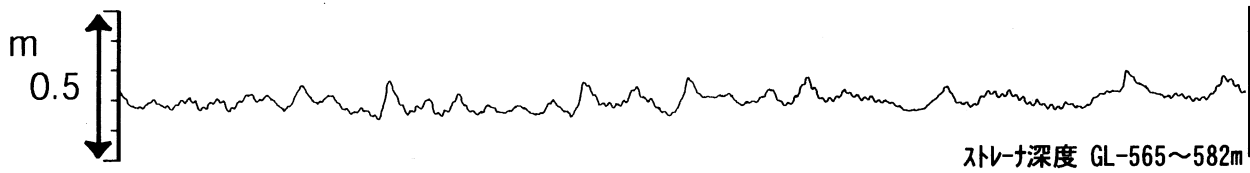


関東地域 地下水観測結果 中期 (時間値)
 (2009/02/01 00:00 - 2009/04/24 00:00)

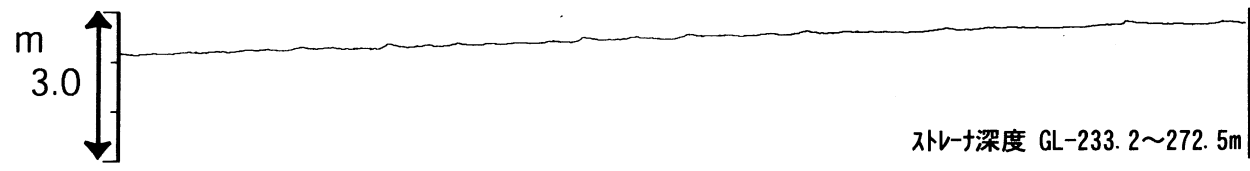
つくば1 気圧 (円筒) [hPa] つくば1 雨量 [mm]



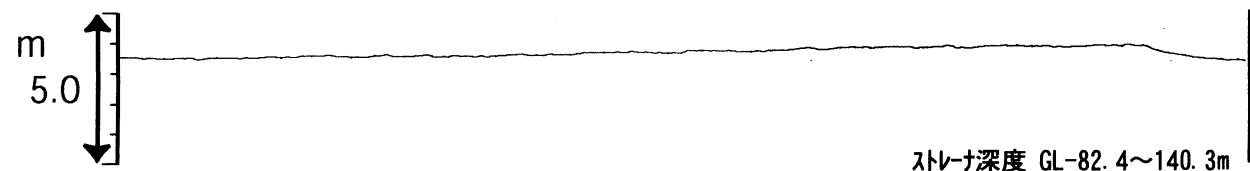
つくば1 水位 (圧力・合成) [m]



つくば2 水位 (圧力・合成) [m]



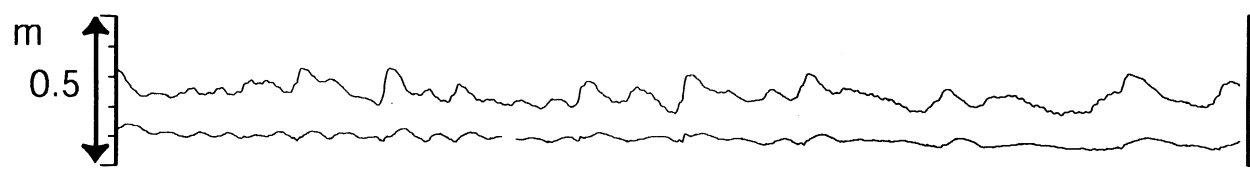
つくば3 水位 (圧力・合成) [m]



つくば4 水位 (圧力) [m] つくば4 水位 (圧力) (BAYTAP)

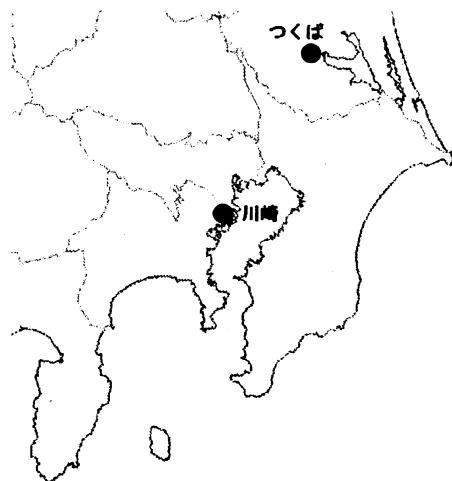


川崎 水位 (圧力・合成) [m] 川崎 水位 (圧力・合成) (BAYTAP)



01 08 15 22 01 08 15 22 29 05 12 19
 2009/02 2009/03 2009/04

コメント: \$; 保守.



近畿地域の地下水位・歪観測結果（2009年2月～2009年4月）

産業技術総合研究所

2009年2月～2009年4月の近畿地域におけるテレメータによる地下水位およびボアホール型歪計による地殻歪（水平3成分）の観測結果を報告する。観測点は20点（観測井は25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、2009年2月18日6時47分頃に発生した岐阜県美濃中西部の地震（M5.2、深さ9km）である。M4以上で深さ30kmより深い地震は、無かった。

第2～6図には、2008年11月～2009年4月における地下水位の1時間値の生データと（場所によってはその下に）補正值を示してある。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。

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2図）。knmの地下水位の短期的な上下変化は、口元から雨が流れ込むようになったため（第4図）。hnoの2008年12月下旬から2009年1月上旬までの欠測は機器の故障のため（第4, 10図）。obk2の地下水位低下は周囲の揚水によるものと思われる（第6図）。kryの2009年2月下旬から3月上旬までの欠測は収録機器の故障のため（第6図）。gojの2009年2月下旬から3月上旬までの欠測は収録機器の故障のため（第6図）。

岐阜県美濃中西部の地震に伴って、多数の地点で地下水位・歪3成分に変化が見られた。第12図には、地震時のステップ状の変化、或いは、地震後の変化が見られた地点の地下水位（6地点）・歪3成分（3地点）について、地震前後の6時間分の生データ（2分値）を示した。第13図には、観測された地下水位・歪の変化と地震の点震源解から計算した体積歪変化を示した。

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）

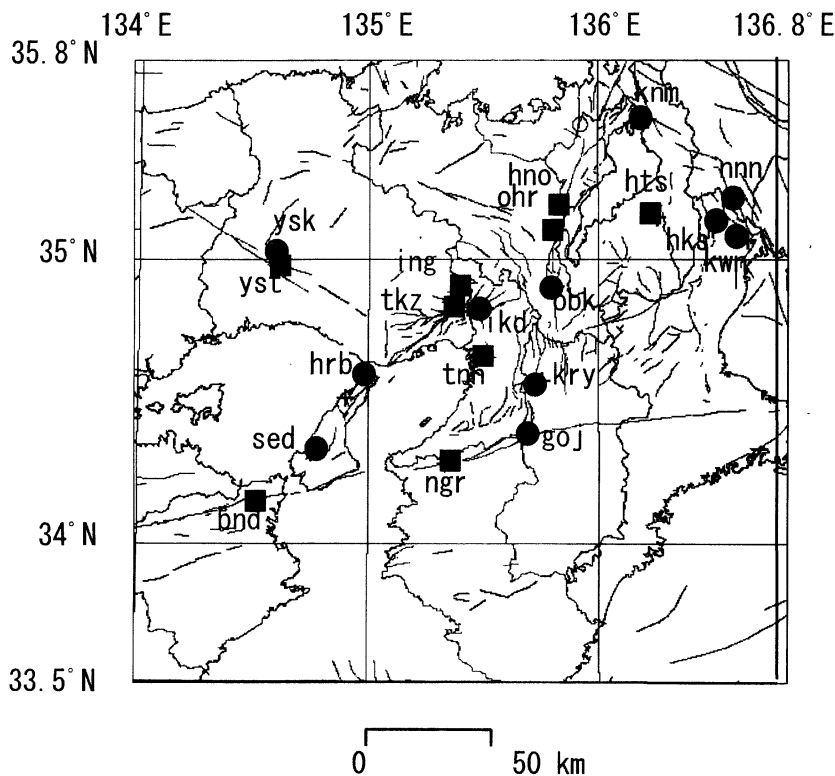


Fig.1 観測点（●・■）と活断層分布。●は地下水のみの観測点で、■はボアホール型歪計を併設している観測点。

ATMOSPHERIC PRESSURE(hrb)
RAINFALL(hrb)

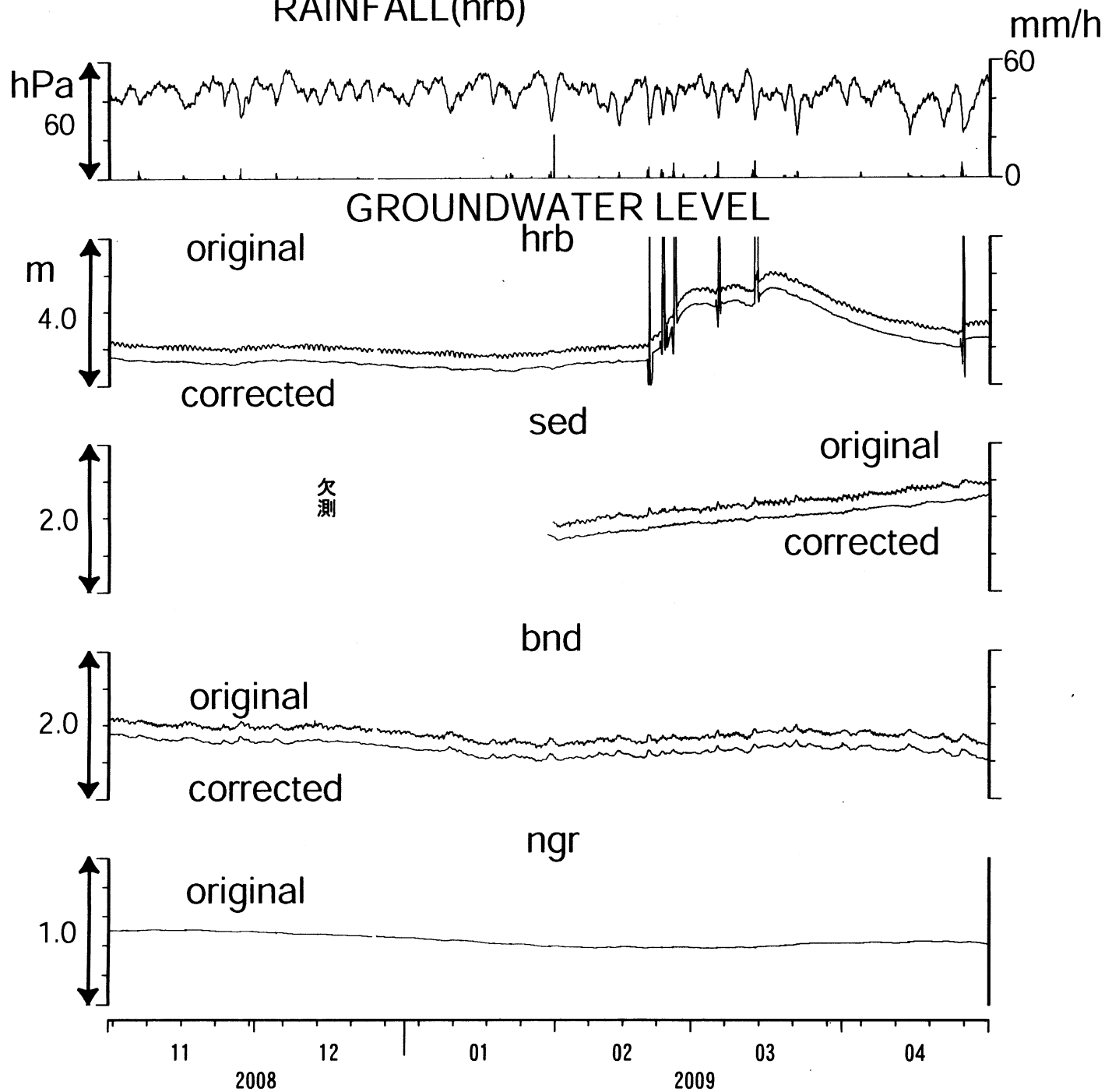


Fig.2

ATMOSPHERIC PRESSURE(tkz)
RAINFALL(tkz)

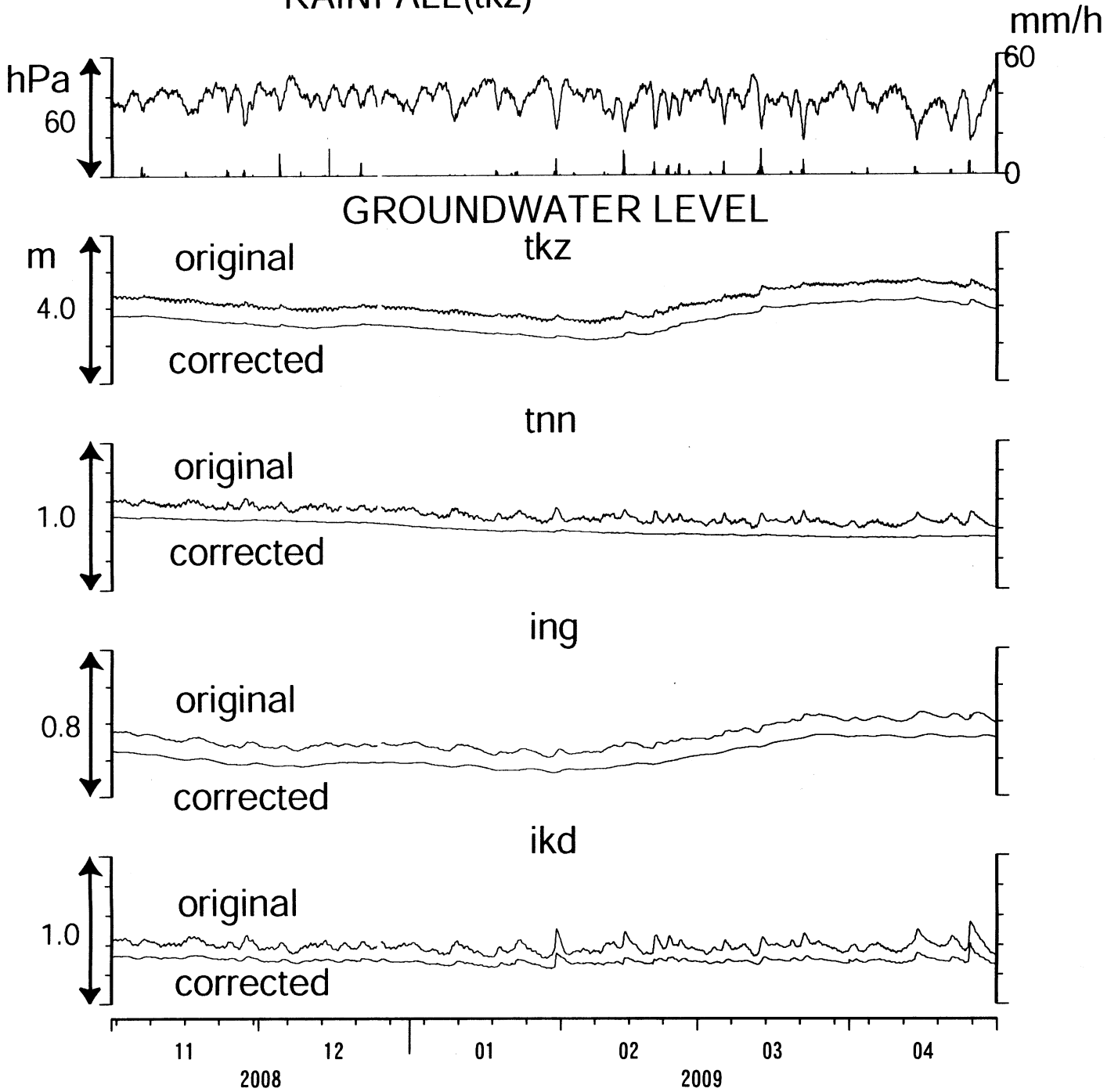
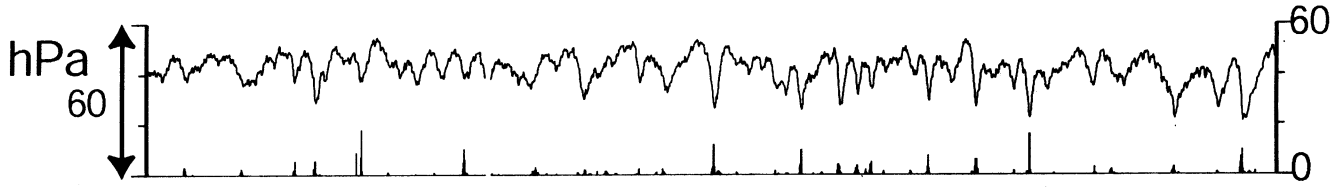


Fig.3

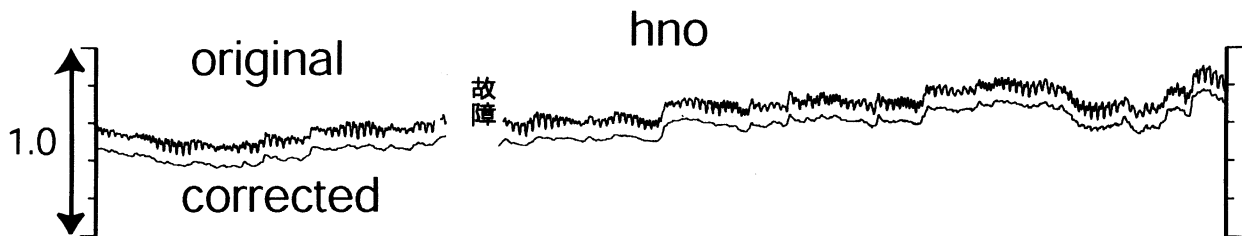
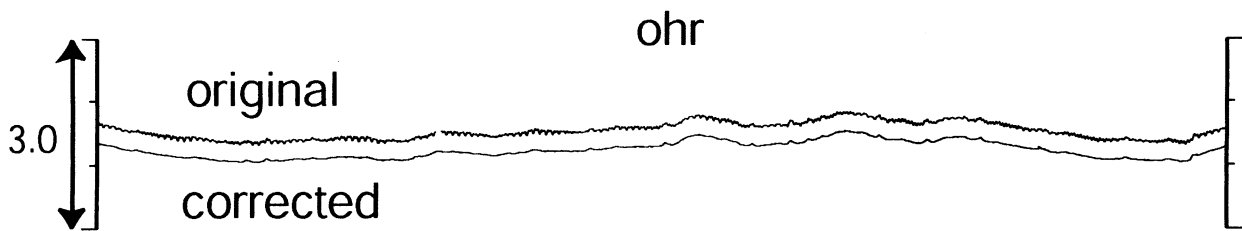
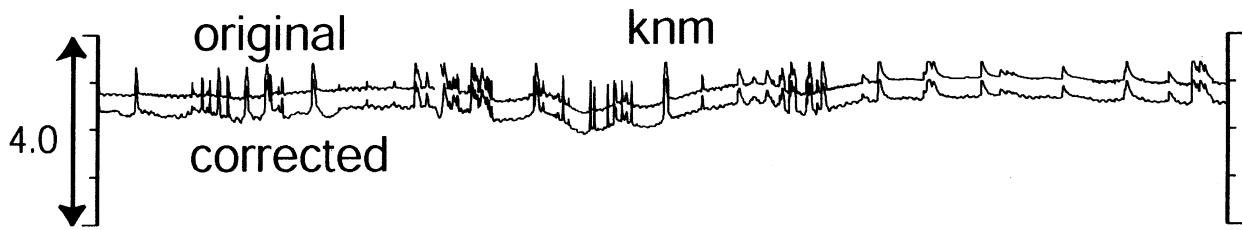
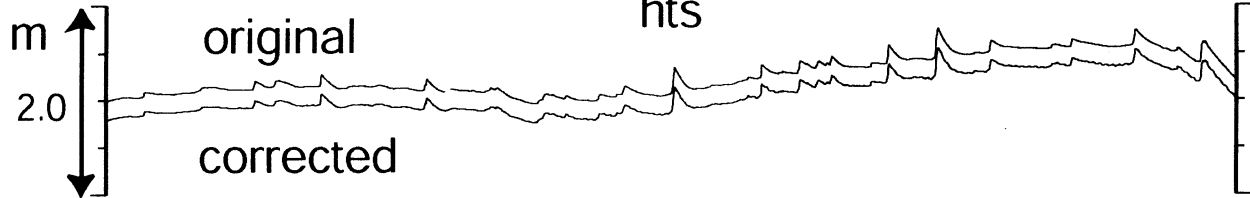
ATMOSPHERIC PRESSURE(ohr)

RAINFALL(ohr)

mm/h



GROUNDWATER LEVEL



11 2008 12 01 02 03 04 2009

Fig.4

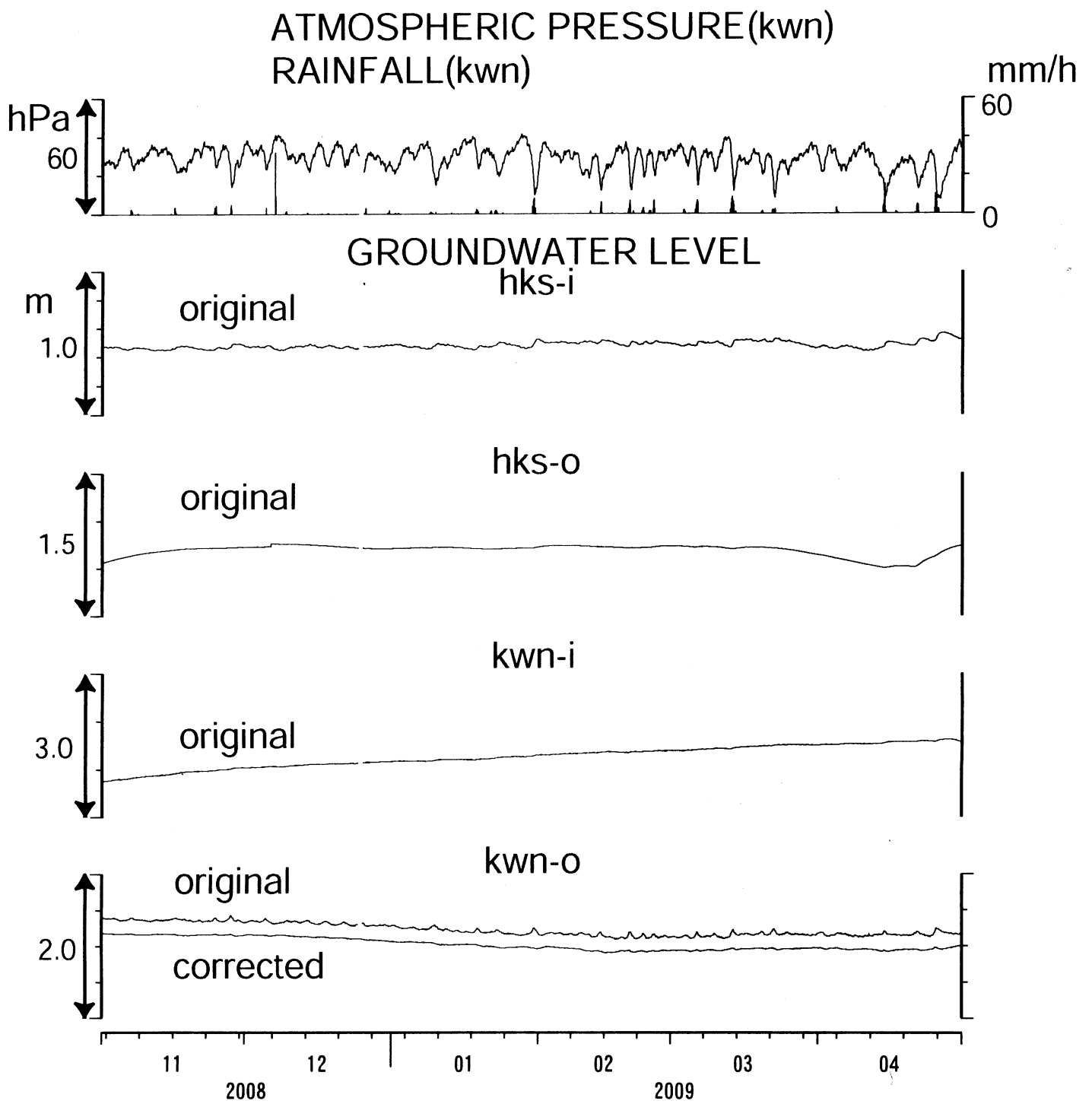


Fig.5

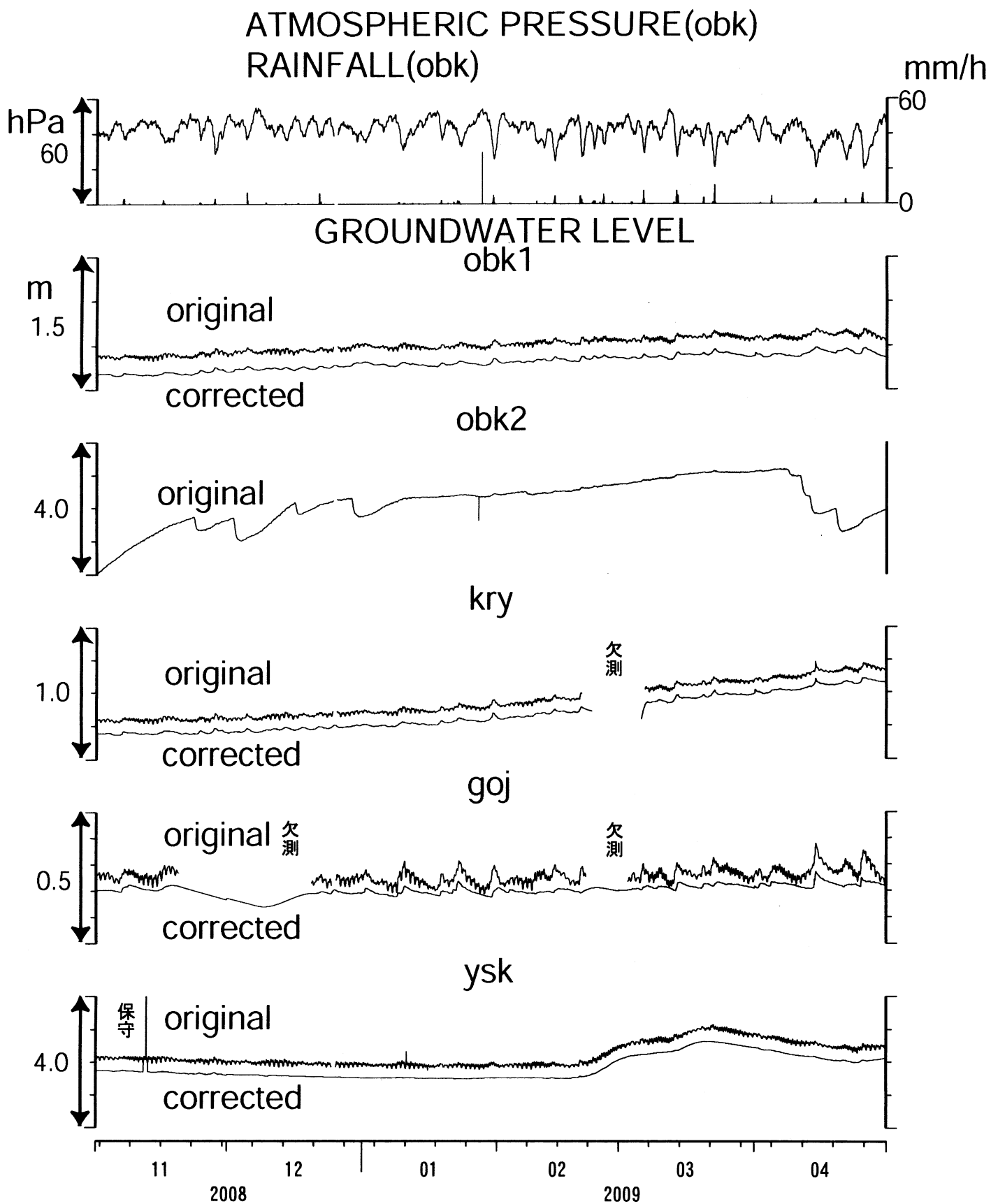


Fig.6

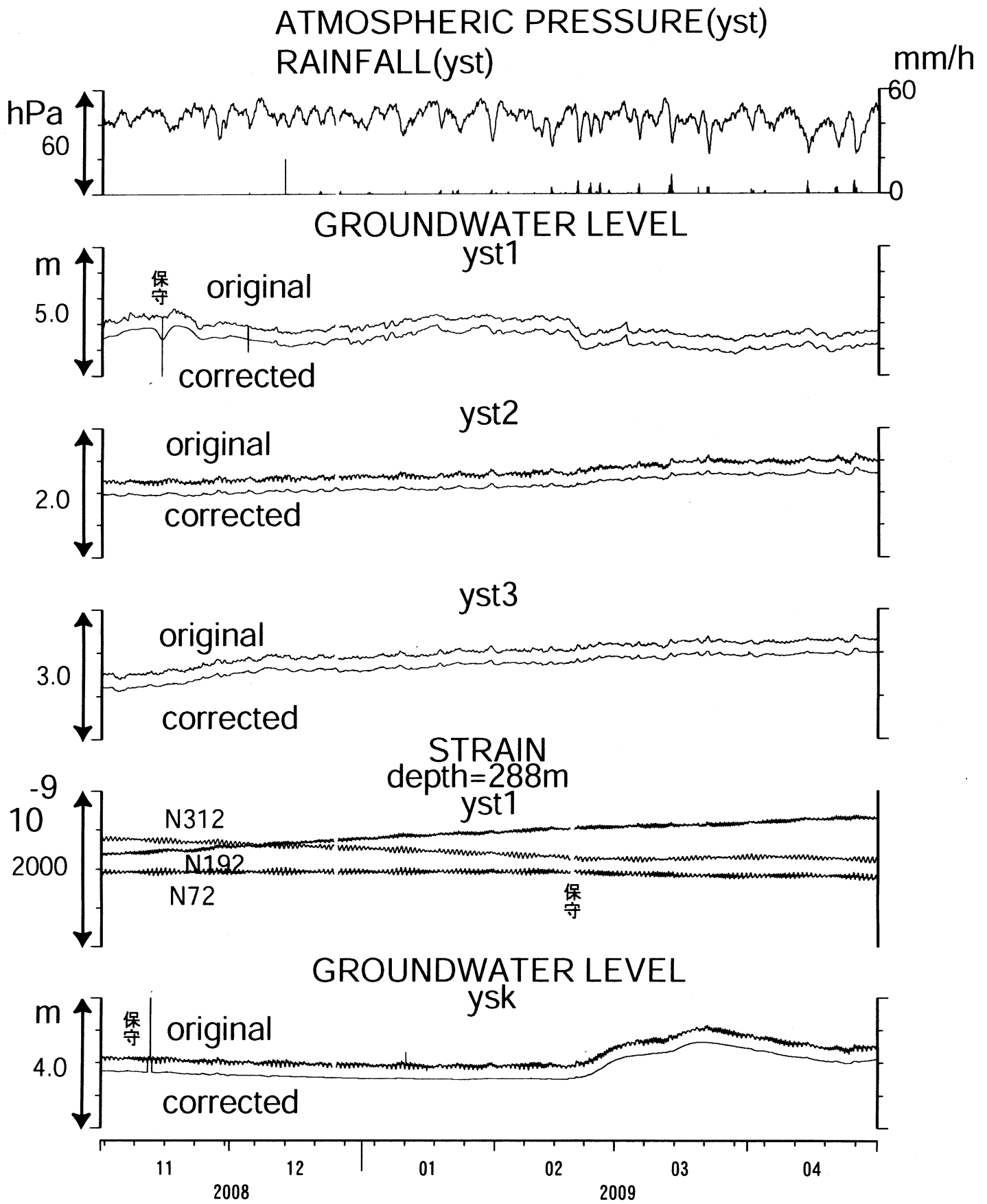


Fig.7

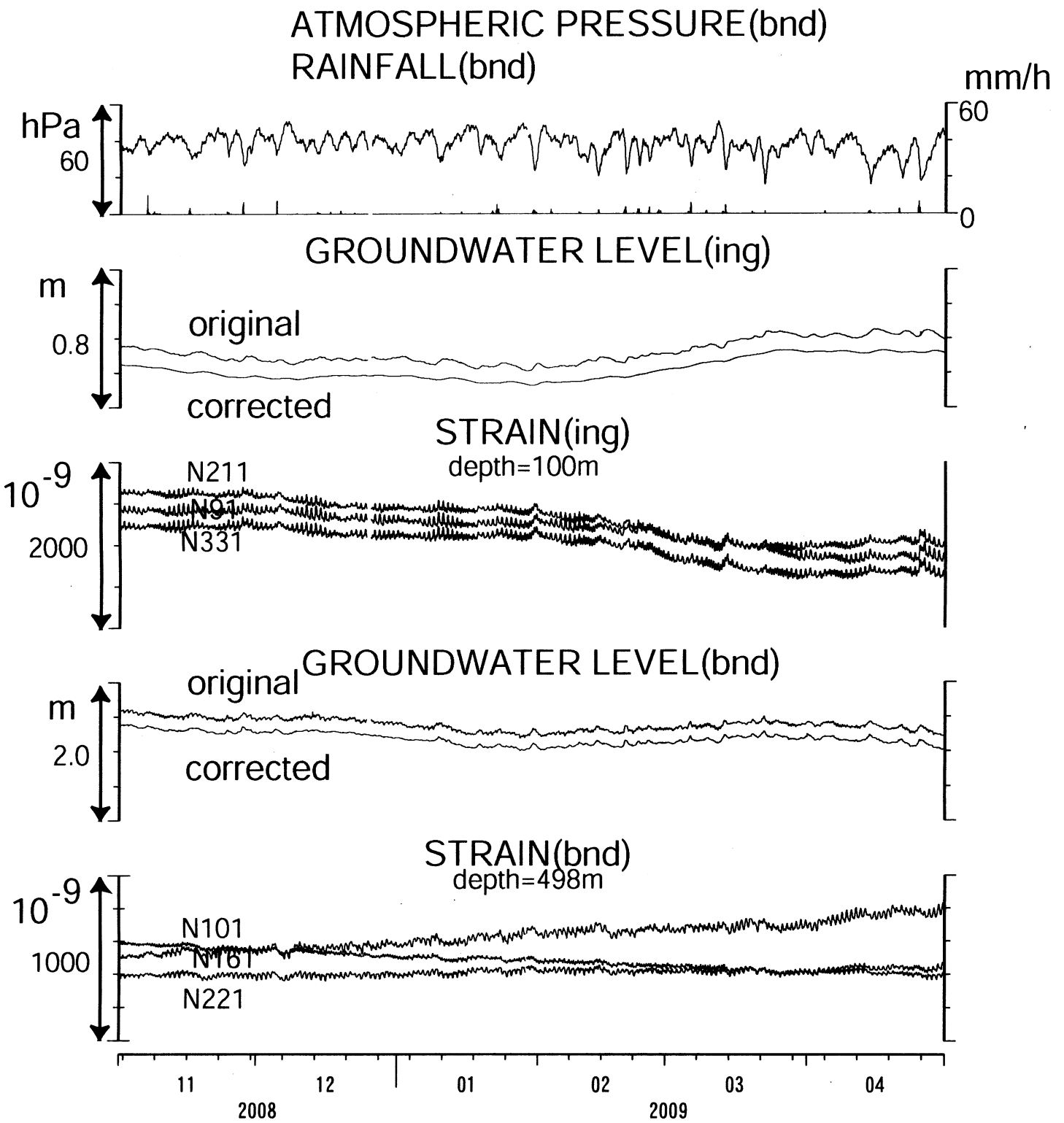
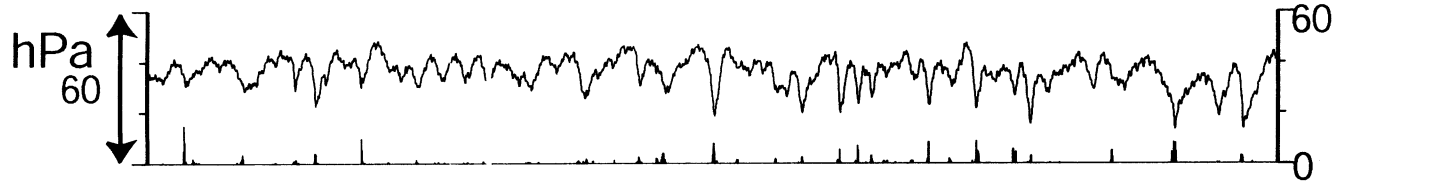
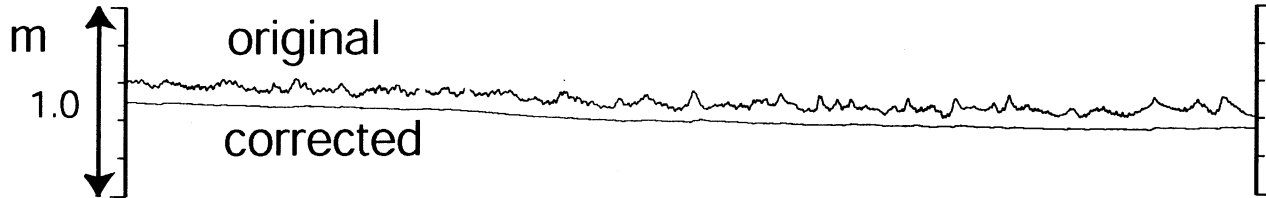


Fig.8

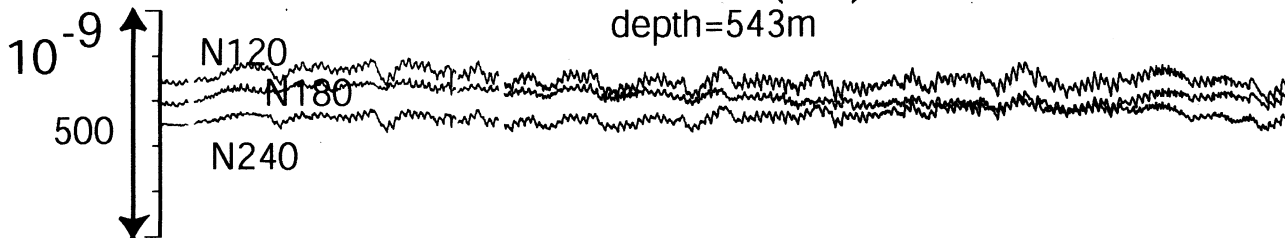
ATMOSPHERIC PRESSURE(ngr)
RAINFALL(ngr)



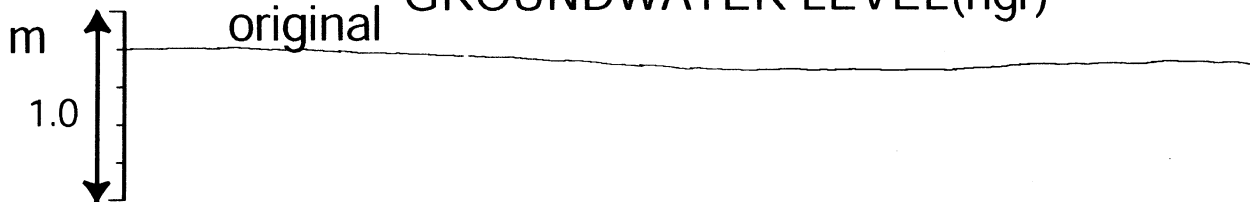
GROUNDWATER LEVEL(tnn)



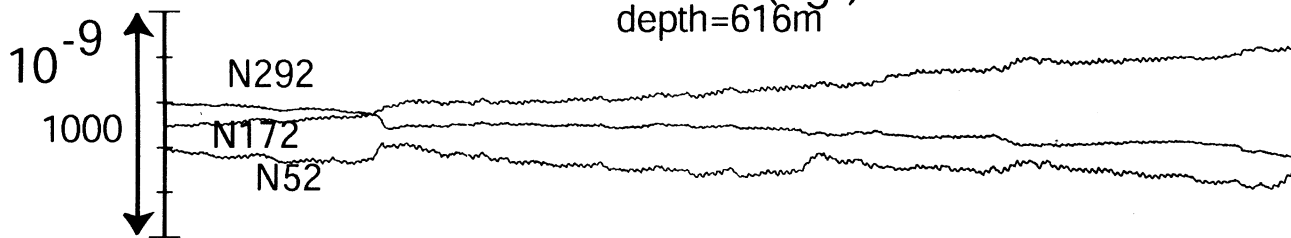
STRAIN(tnn)
depth=543m



GROUNDWATER LEVEL(ngr)



STRAIN(ngr)
depth=616m



11 12 01 02 03 04
2008 2009

Fig.9

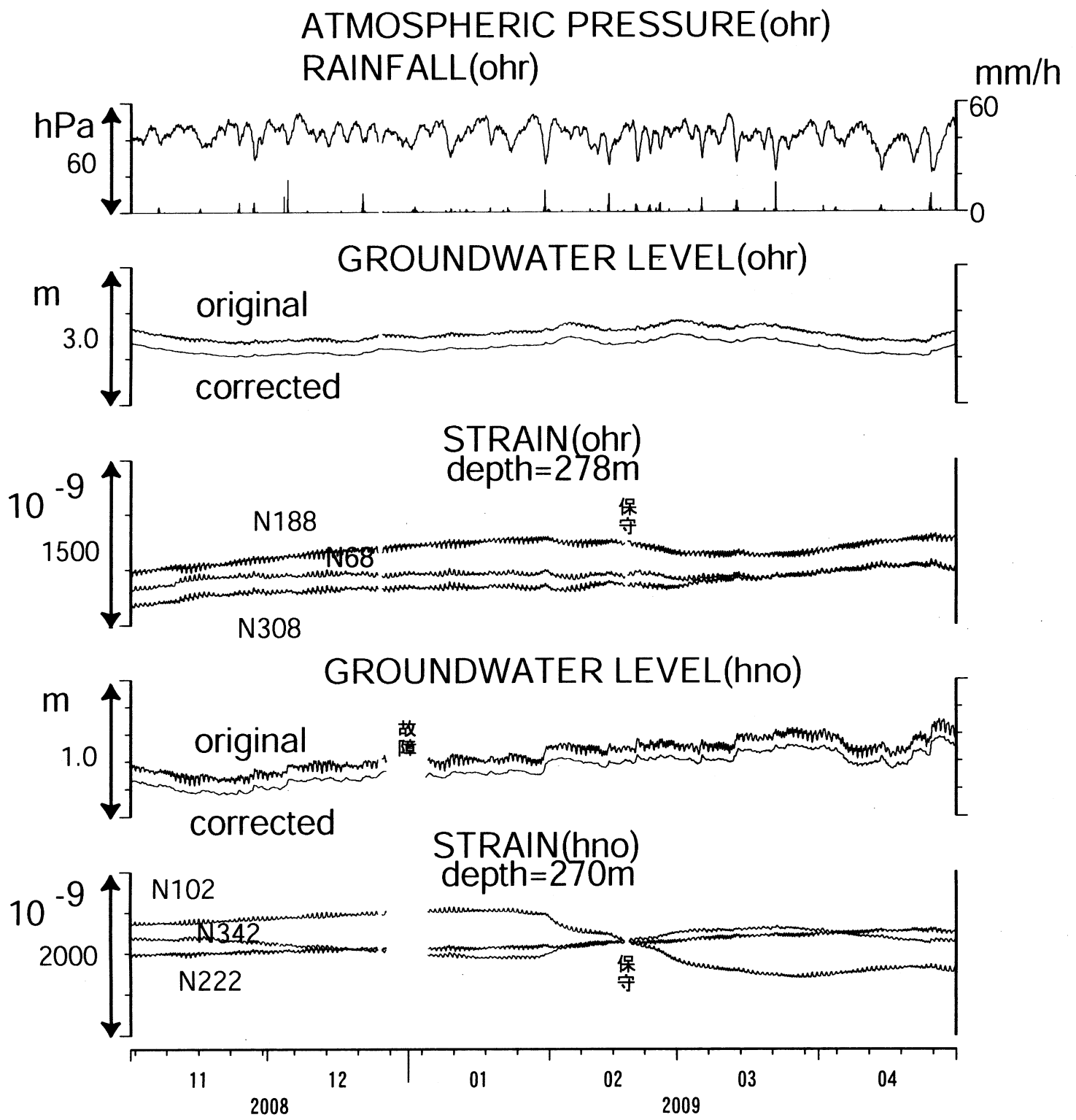


Fig.10

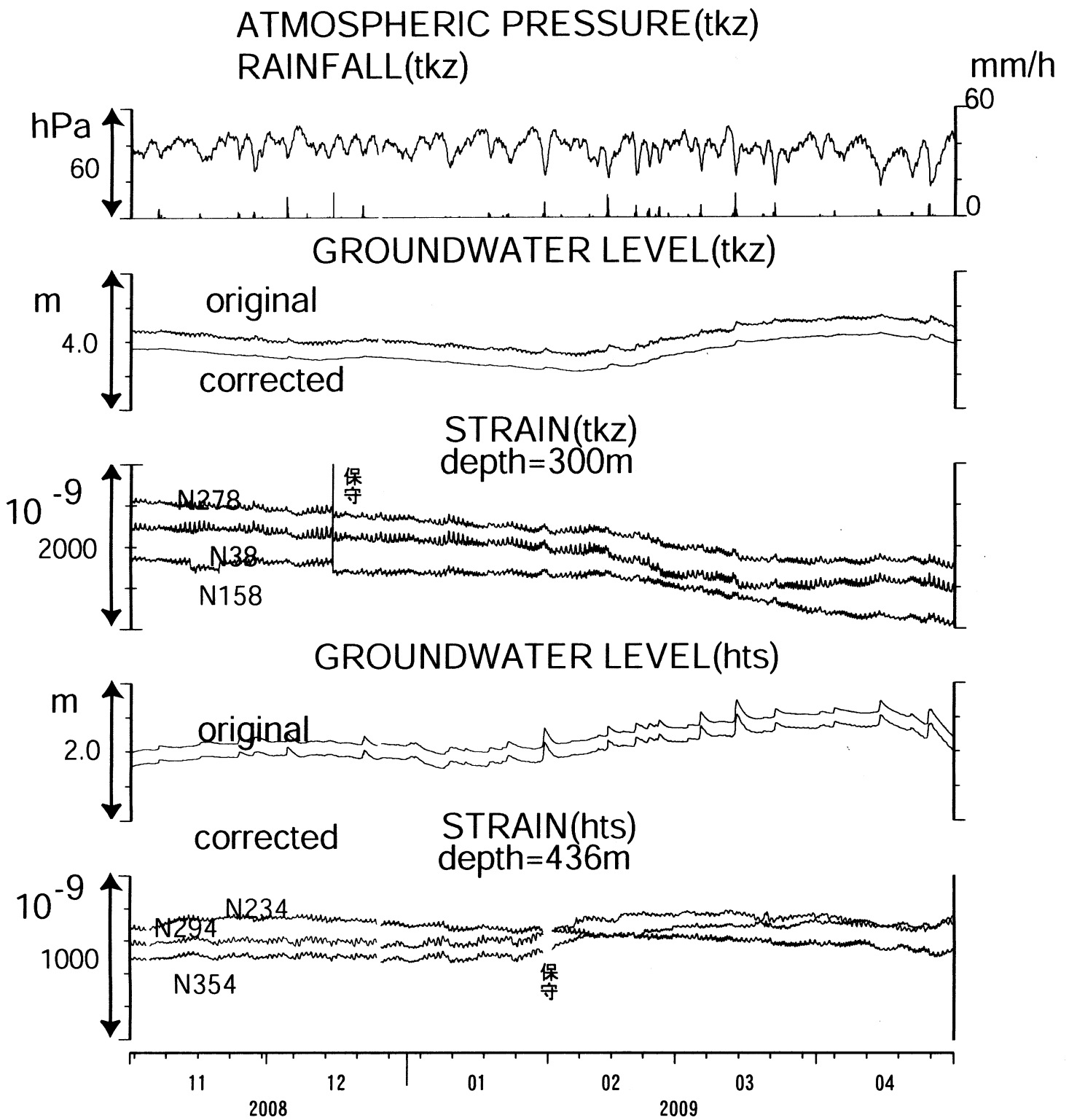


Fig.11

岐阜県美濃中西部の地震 (2009/2/18 6:47発生, M5.2)
 (2009/02/18 04:00 - 2009/02/18 10:00)

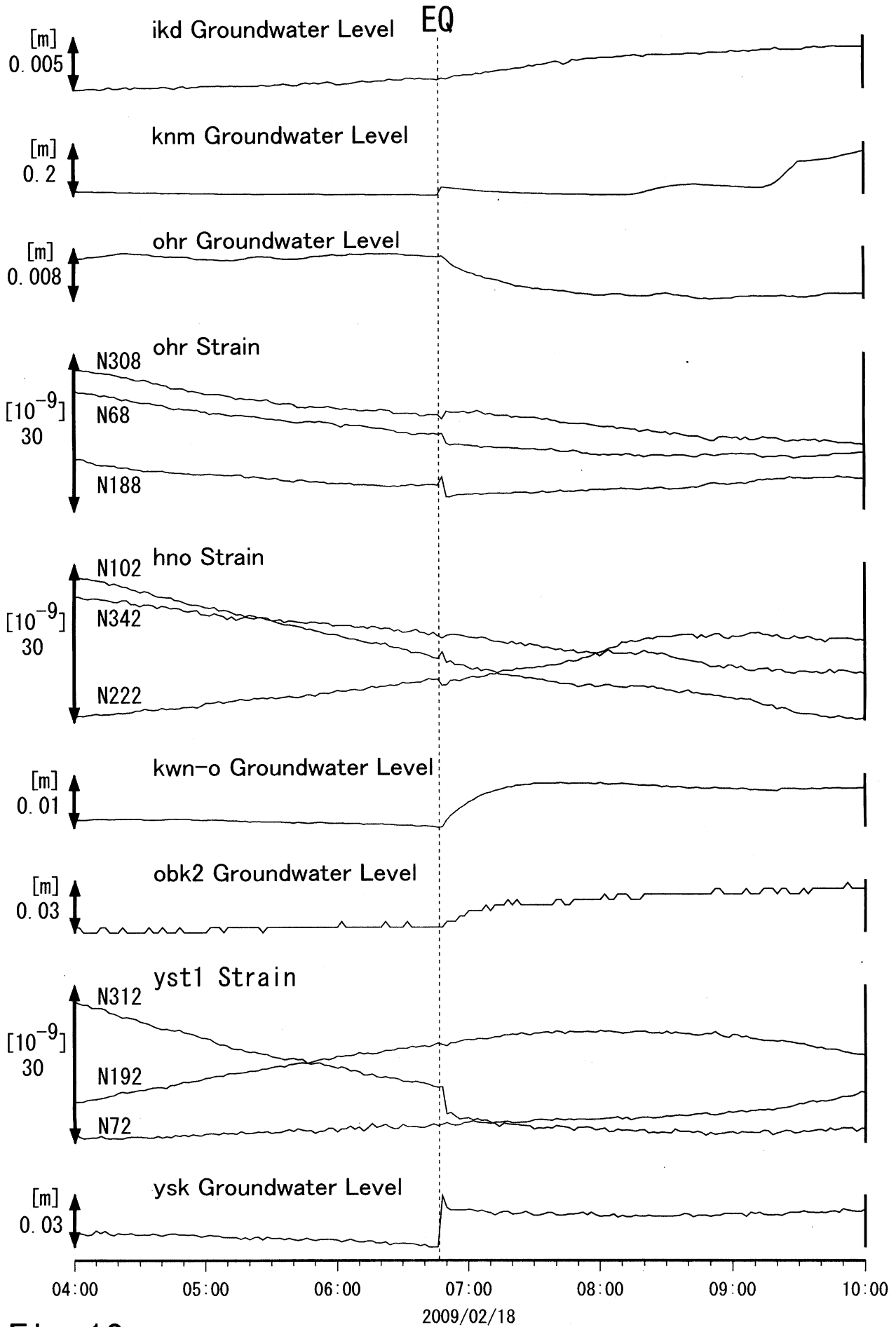


Fig. 12

観測された地下水位・歪の変化と
地震の点震源解から計算した体積歪変化との比較
点震源解は、防災科研Hi-netによる解を使用した

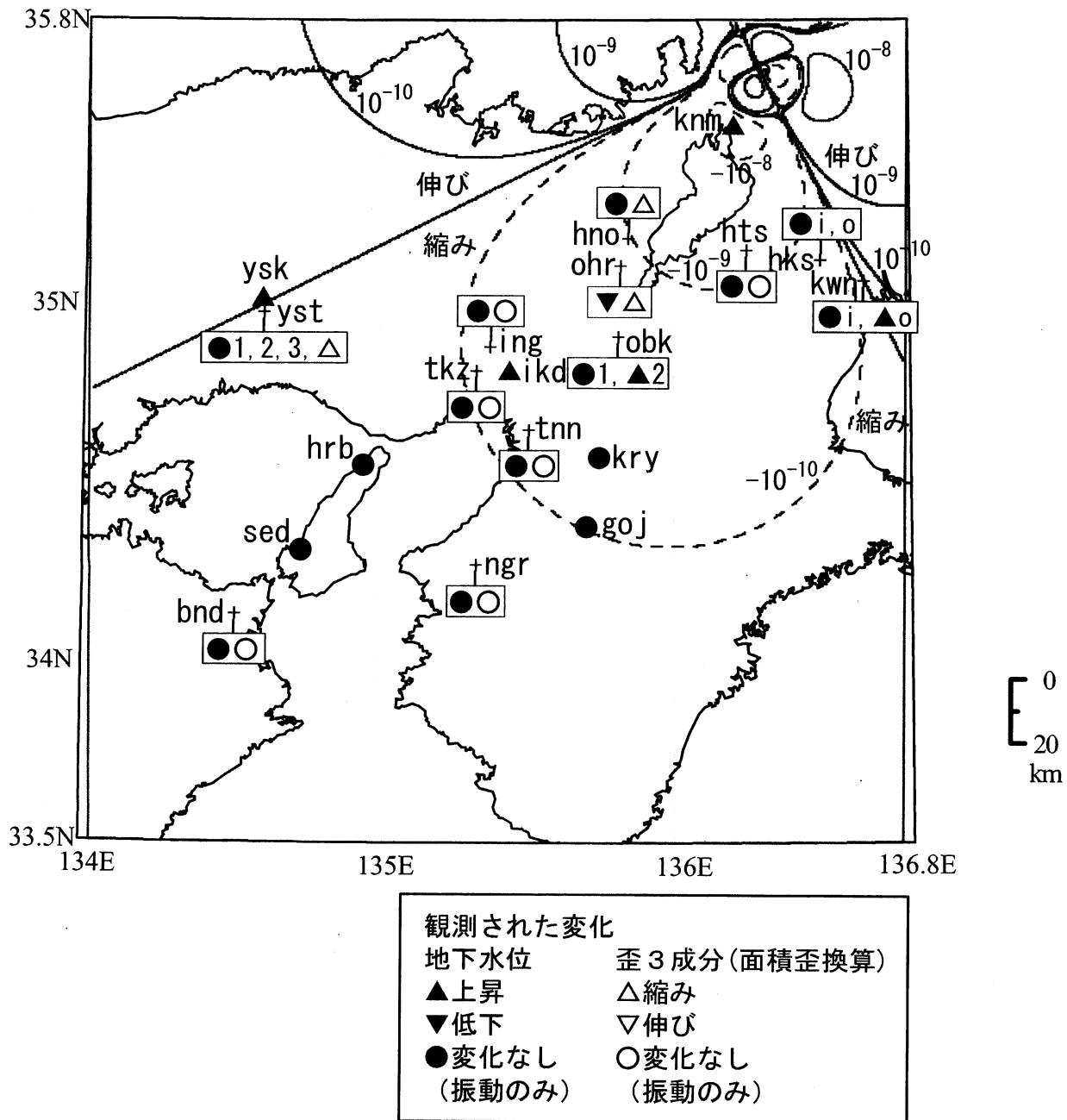


Fig. 13

神奈川県西部地域の地下水位観測（2009年2月～ 2009年4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。2009年2月～2009年4月の期間に重点をおいた観測結果を報告する。

2. 観測

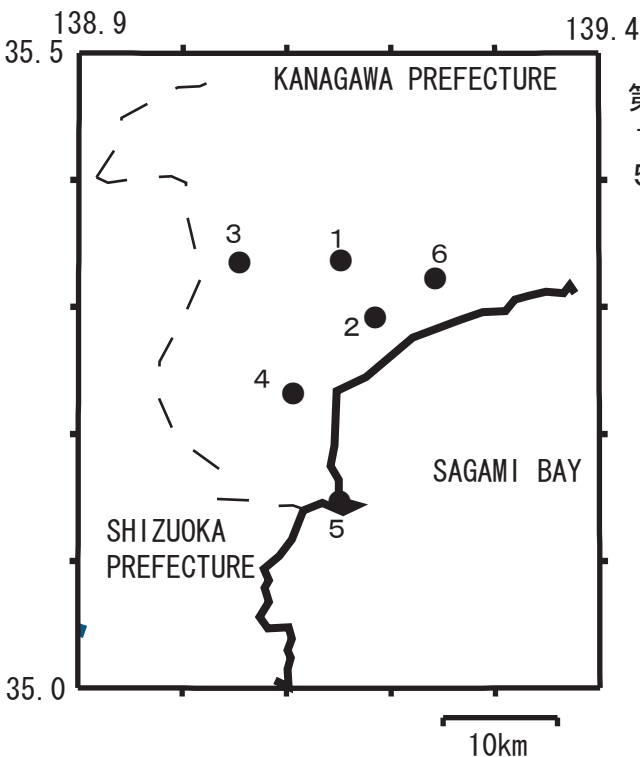
第1図の6箇所の観測点では、地下水位の他、気圧・降水量も1分サンプリングで観測を行っている。得られたデータは、1日1回テレメータにて温泉地学研究所に送信される。

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、2009年2月～2009年4月に深さ30km以浅でM4以上の地震はない。また、この期間中に特に異常な変化はない（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.



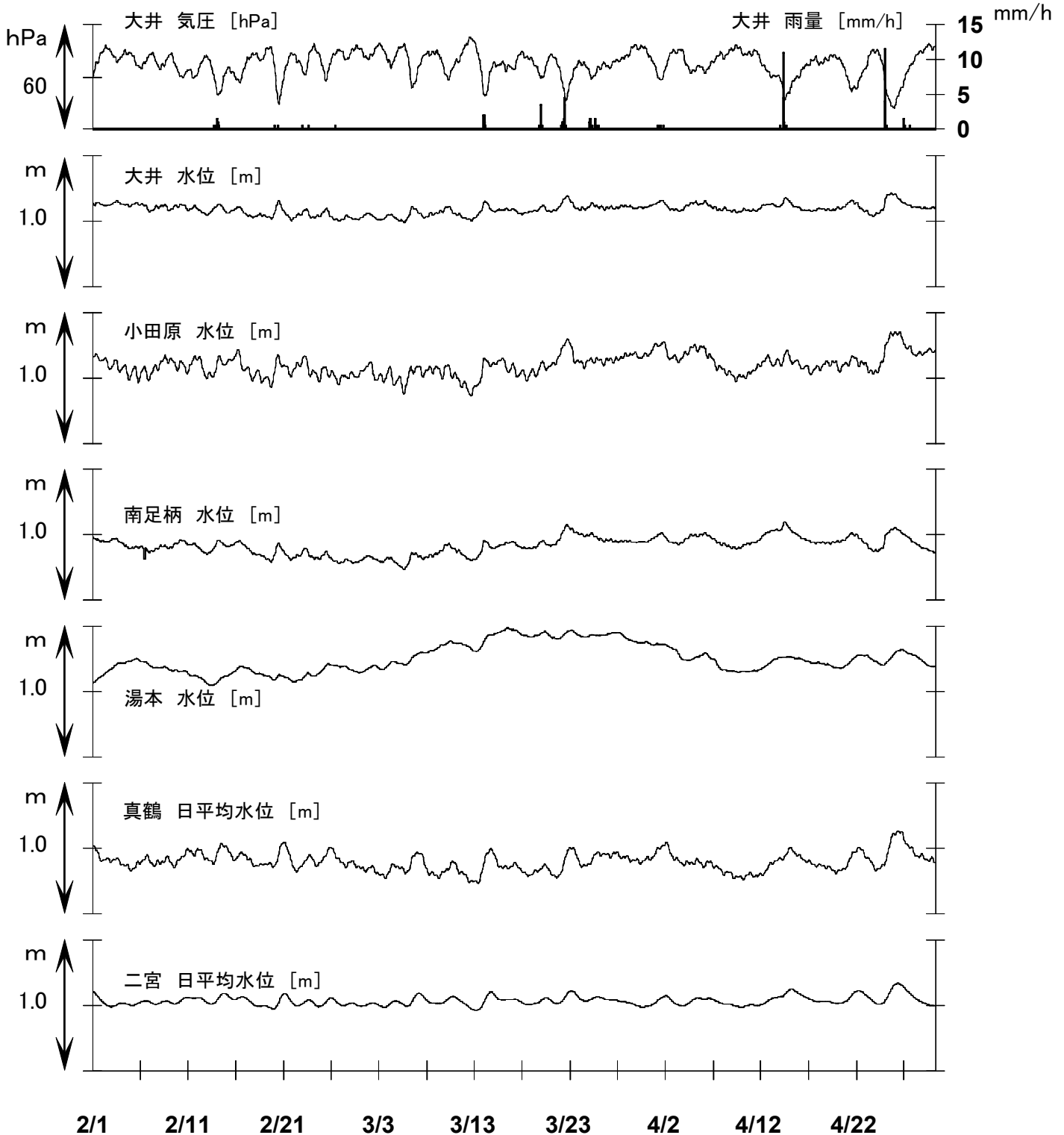
第1図 地下水観測点の分布 (●)。
1 : 大井, 2 : 小田原, 3 : 南足柄, 4 : 湯本,
5 : 真鶴, 6 : 二宮,

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)

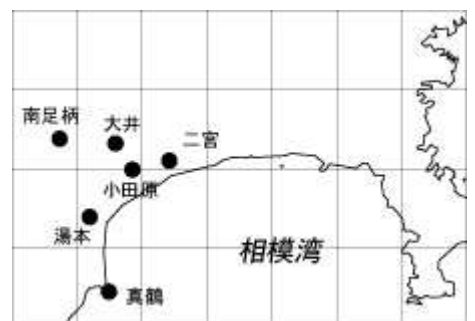
神奈川県西部地域の地下水位観測 中期(時間値)

2009/2/1 00:00—2009/4/30 23:00



コメント：特記事項なし

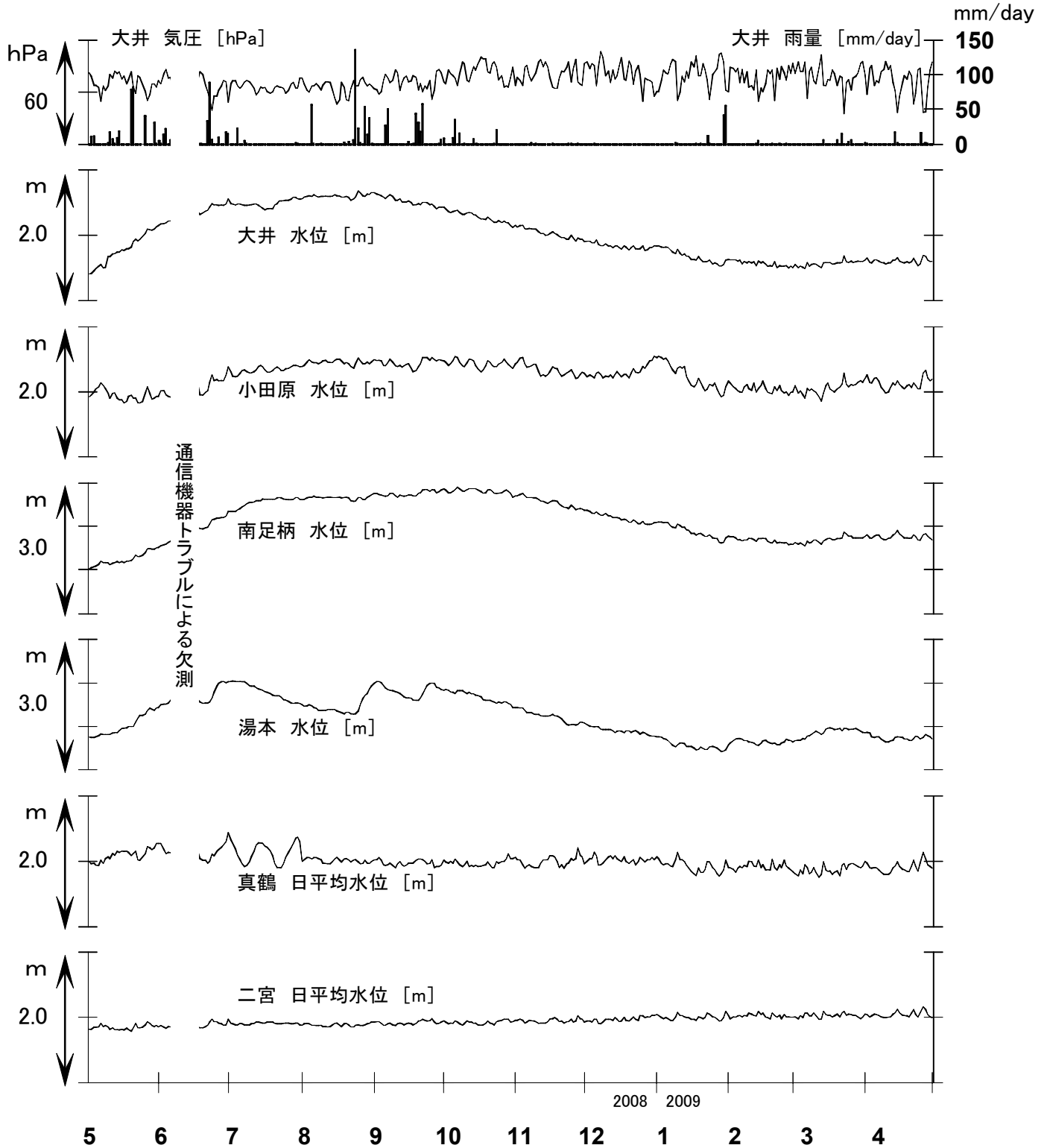
真鶴・二宮は潮汐の影響が大きいので日平均値を示している。他は一時間値(生データ)。



第2図

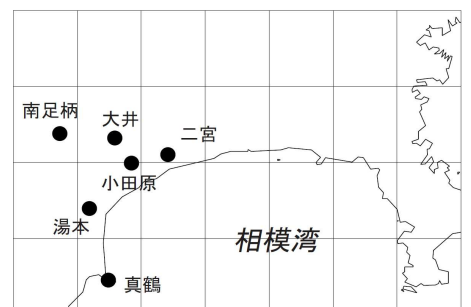
神奈川県西部地域の地下水位観測 長期

2008/5/1 00:00—2009/4/30 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。



第3図

鳥取県・岡山県・島根県における温泉水・地下水変化（2009年2月～ 2009年4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

三瓶温泉（第1図の10）と南部町東上（第1図の11）の観測をやめたので、現在観測を継続している地点は13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、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）。

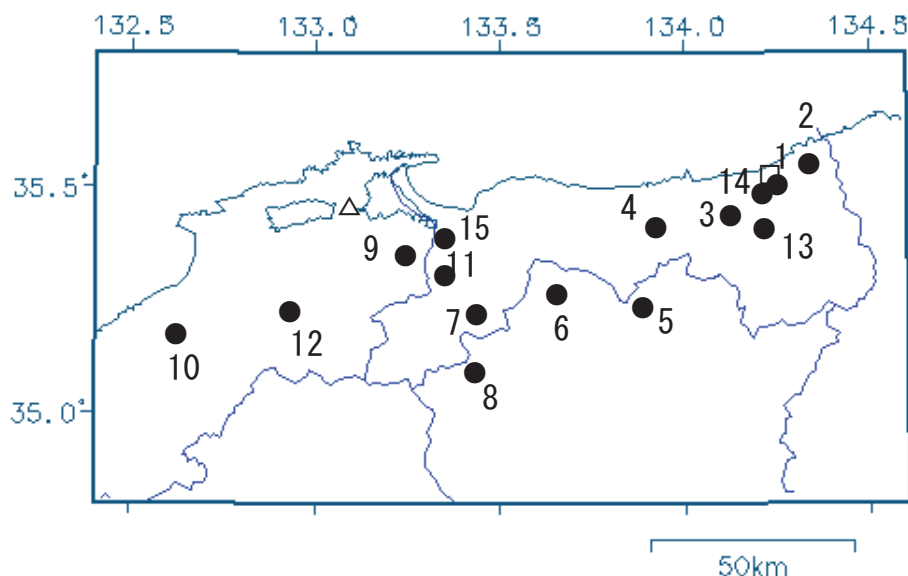
水位・水温の測定インターバルは10秒で1分間の平均値を記録している。温度センサーは、事前の温度検層により、湯原・千屋温泉・湯谷温泉等を除いて、最も温度変化の大きい位置（深さ）に設置している（鳥取温泉175m、岩井温泉150m、三朝温泉25m、鹿野温泉35m、奥津温泉130m、湯原温泉タンク内、千屋温泉タンク内、日野町金持100m等）。

3. 結果（第2～6図）

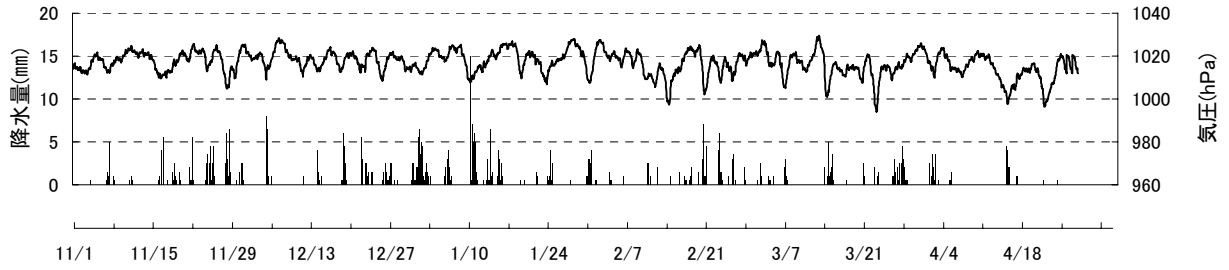
結果（原則として1時間値）を第2～6図に示す。気圧や気温の記録は、鳥取や松江の気象台の測定値を用いている。2008年2月～2009年4月の間に、第1図の範囲内（北緯34.8～35.8度、東経132.4～134.6度）で、深さ30km以浅でM4以上の地震はない。また、この期間に特に異常な変化はない。（野口竜也・西田良平・小泉尚嗣）。

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（●）。

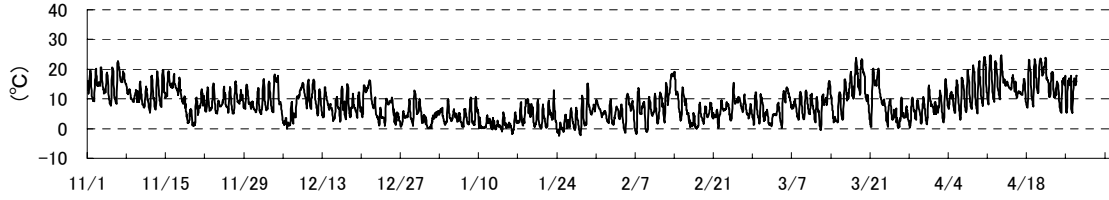
- 1：鳥取温泉， 2：岩井温泉， 3：鹿野温泉， 4：三朝温泉， 5：奥津温泉， 6：湯原温泉，
7：日野町， 8：新見千屋温泉， 9：鷲の湯温泉， 10：三瓶温泉， 11：南部町東上，
12：出雲湯村温泉， 13：湯谷温泉， 14：吉岡温泉， 15：南部町諸木



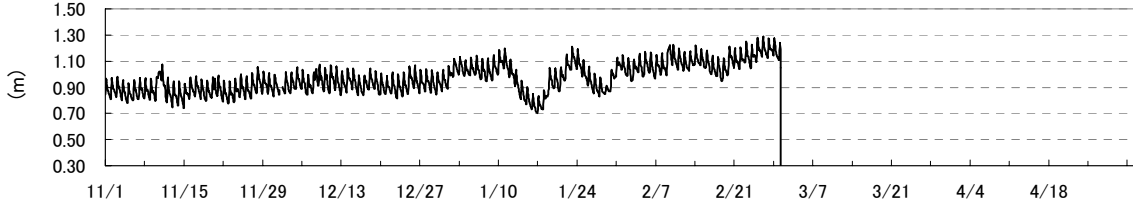
鳥取市 気圧・降水量



鳥取市 気温

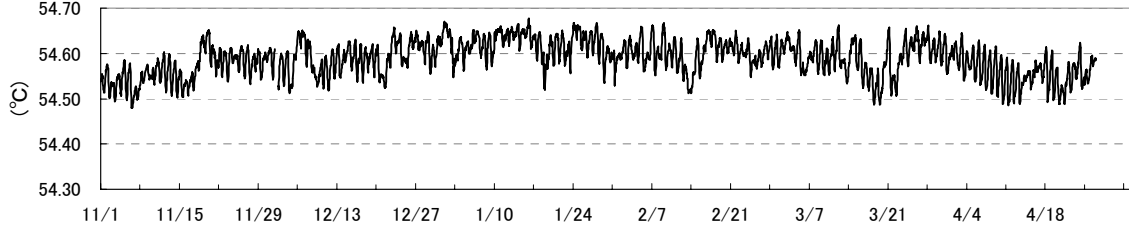


鳥取温泉 水位(m)

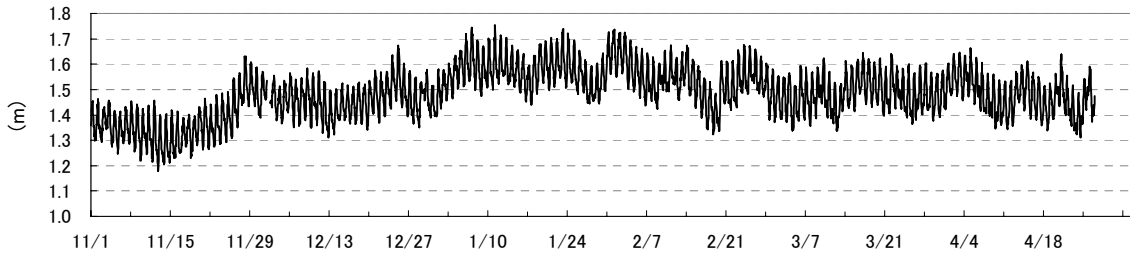


*09/03/01より機器の故障により欠損

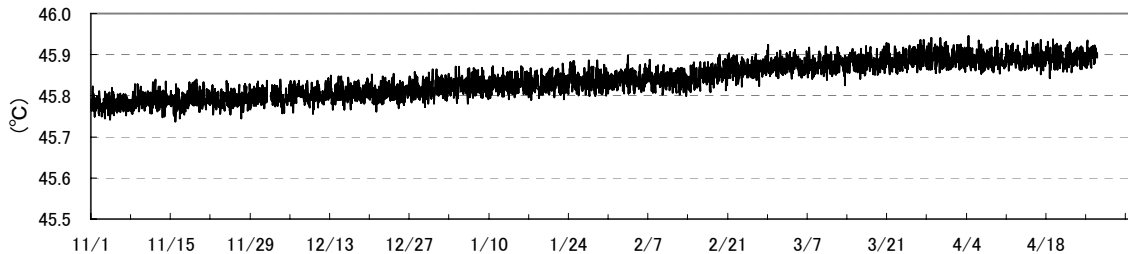
鳥取温泉 水温(°C)



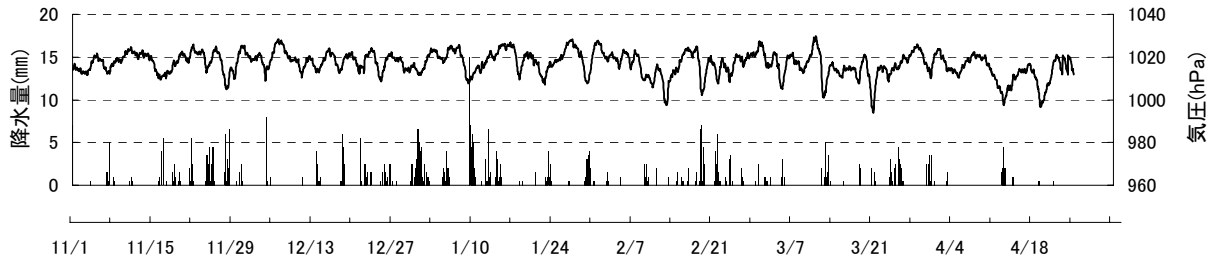
岩井温泉 水位(m)



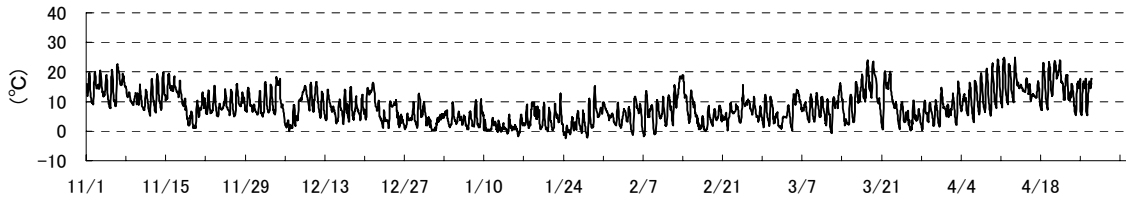
岩井温泉 水温(°C)



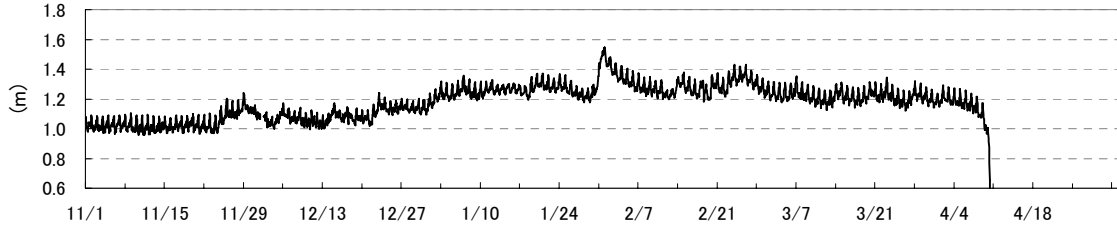
鳥取市 気圧・降水量



鳥取市 気温

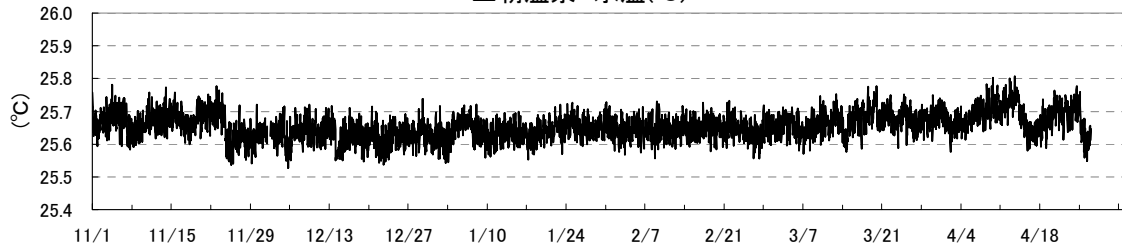


三朝温泉 水位(m)

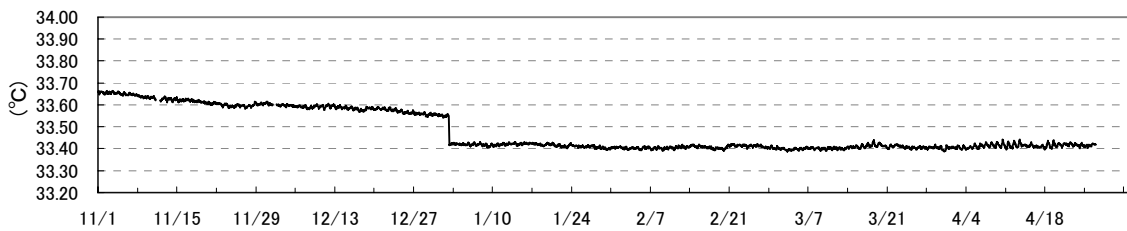


*09/04/10より機器の故障により欠損

三朝温泉 水温(°C)

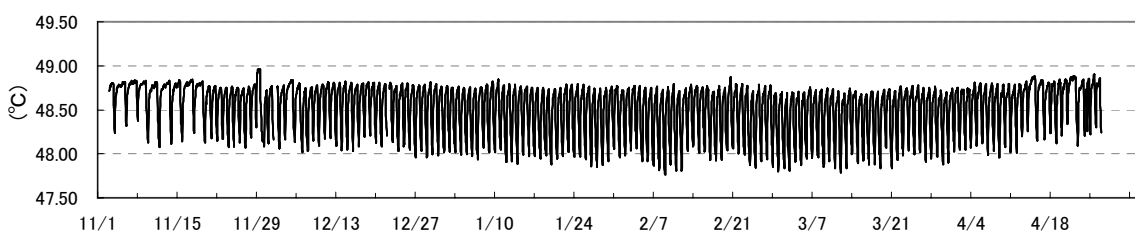


湯谷温泉 水温(°C)

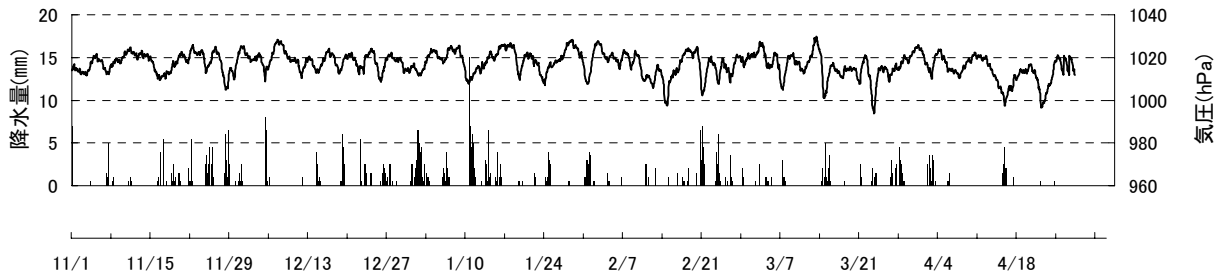


*09/01/02の変化は機器のノイズによる

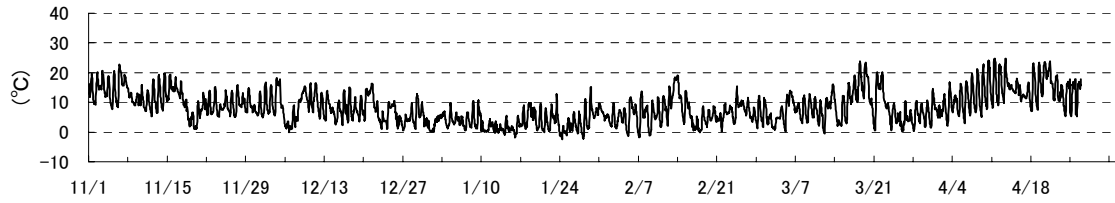
吉岡温泉 水温(°C)



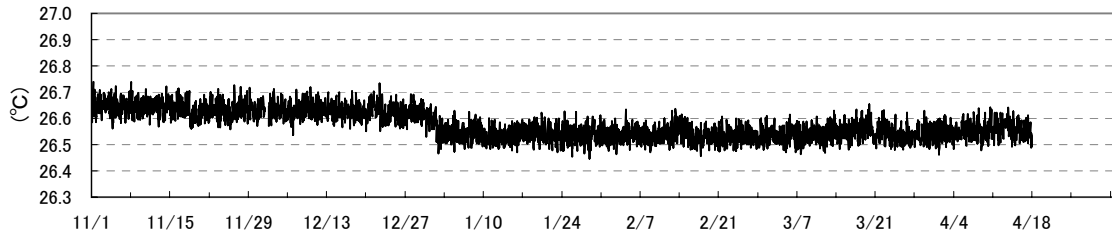
鳥取市 気圧・降水量



鳥取市 気温

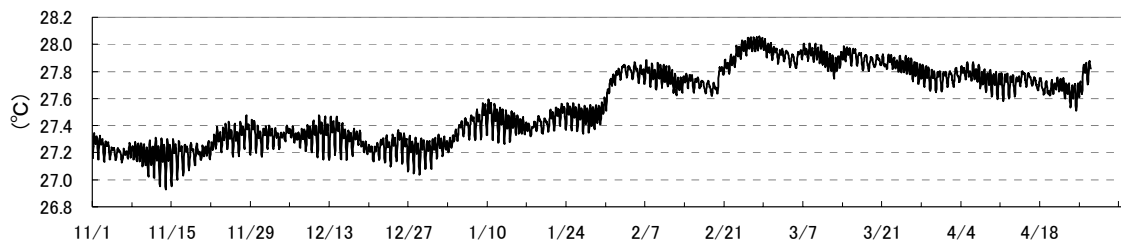


鹿野温泉 水温(°C)

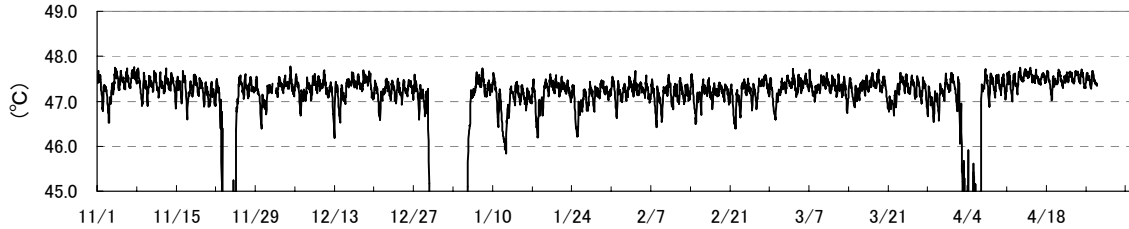


*09/04/18より機器の故障により欠損

奥津温泉 水温(°C)

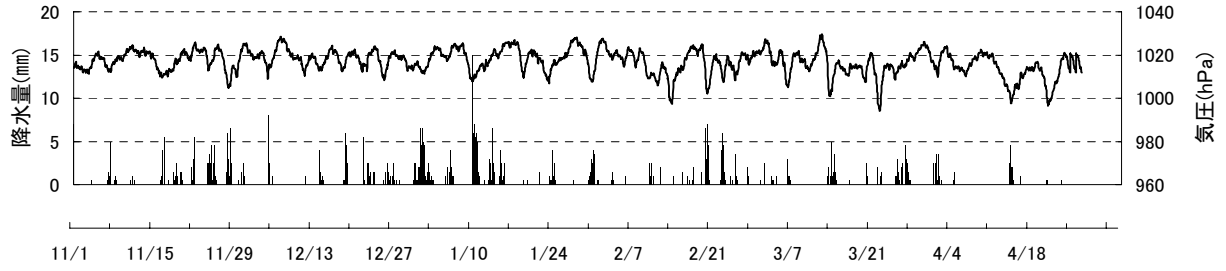


湯原温泉 水温(°C)

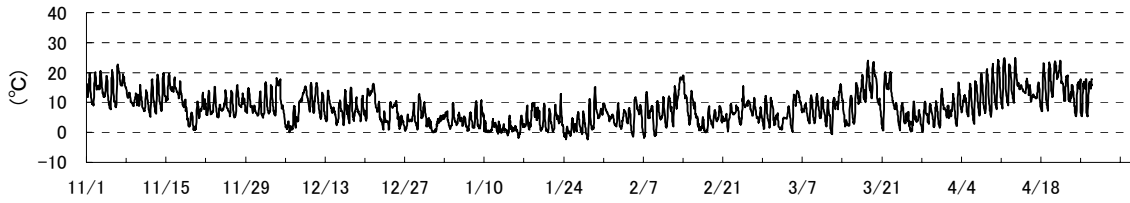


第4図

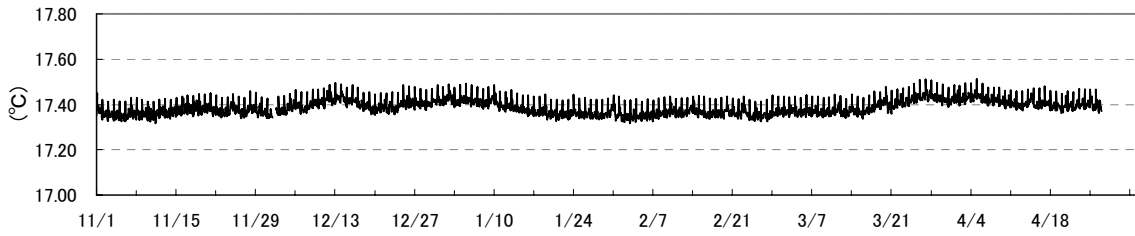
鳥取市 気圧・降水量



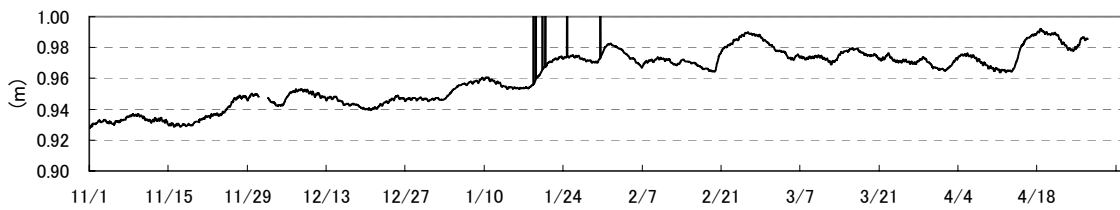
鳥取市 気温



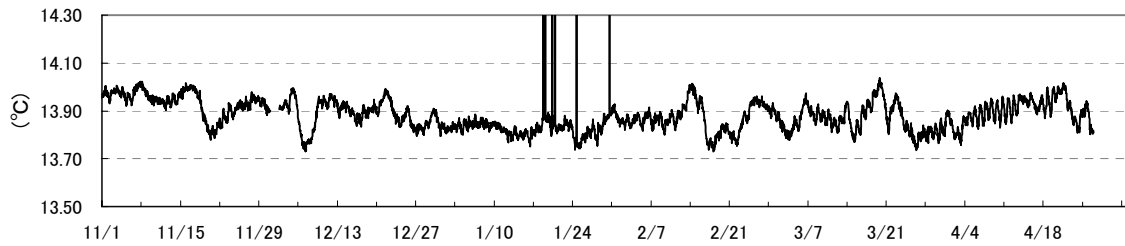
南部町 諸木 水温(°C)



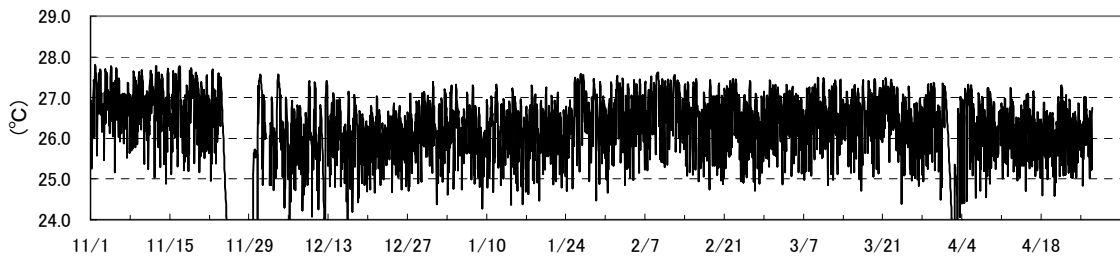
日野町 金持 水位(m)

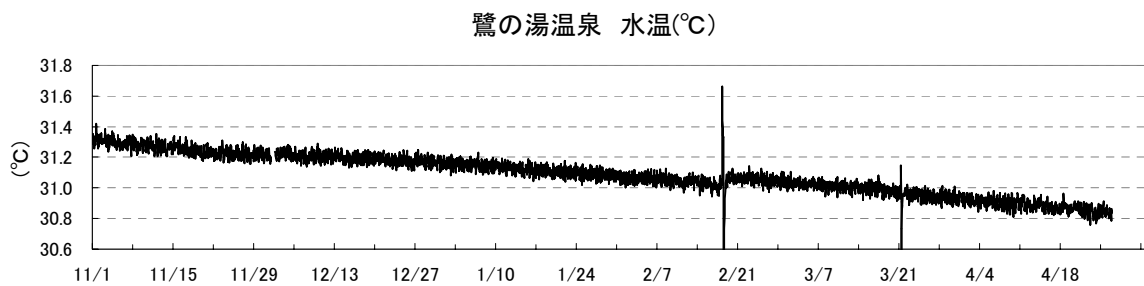
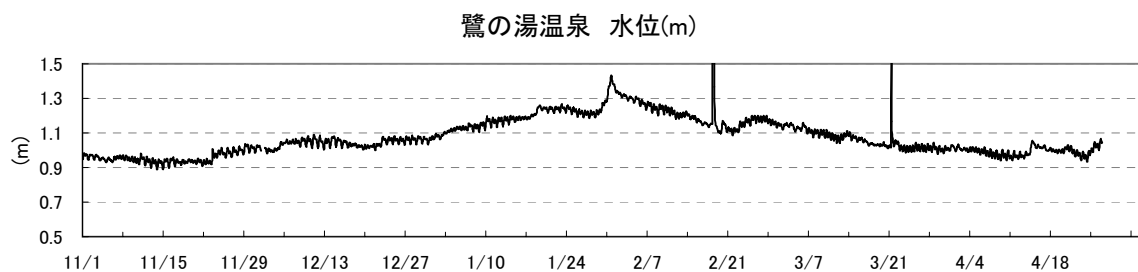
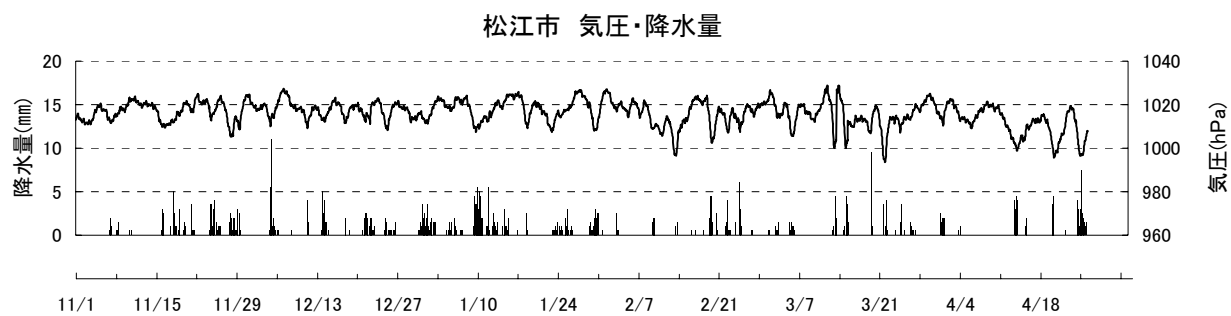


日野町 金持 水温(°C)



新見千屋温泉 水温(°C)





*09/02/18, 09/03/21の変化は機器のノイズによる



第6図