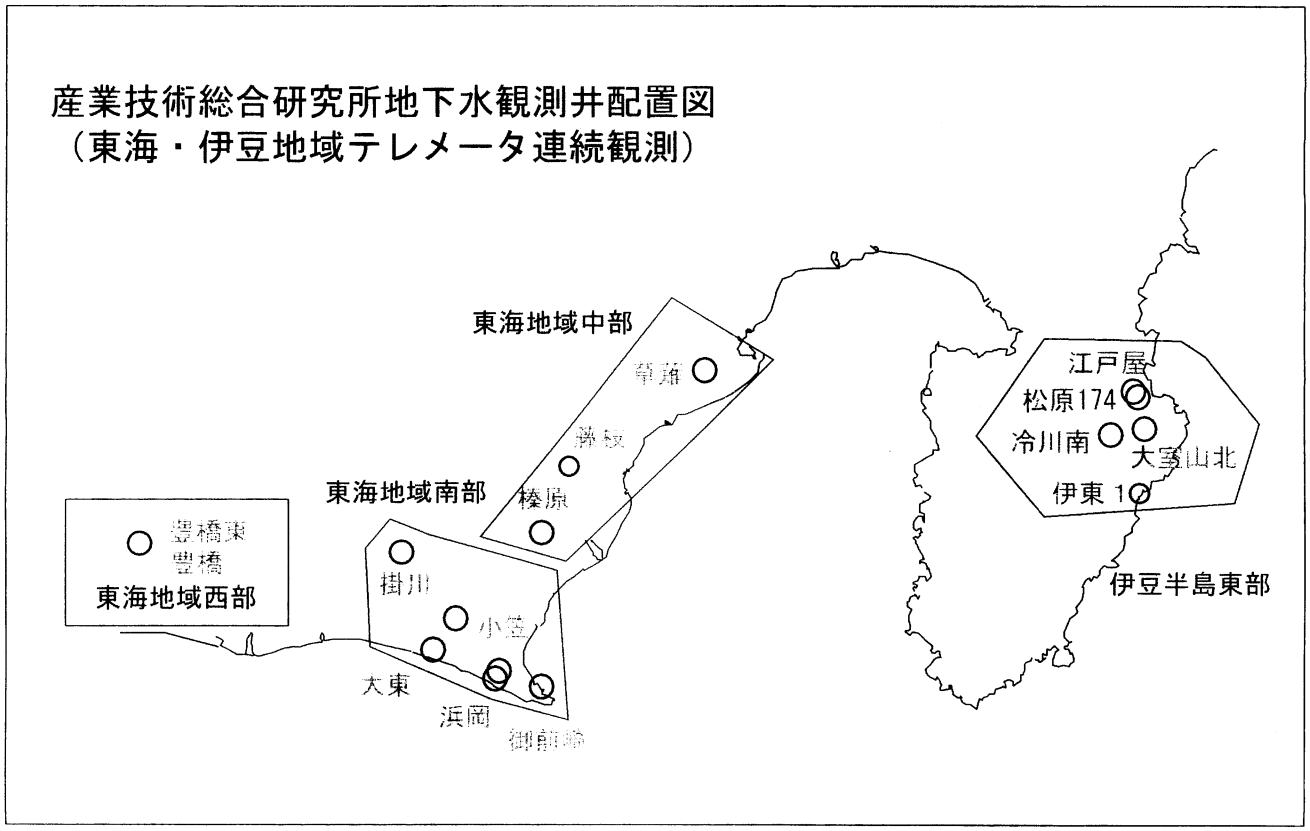
東海・伊豆地域等の地下水観測結果

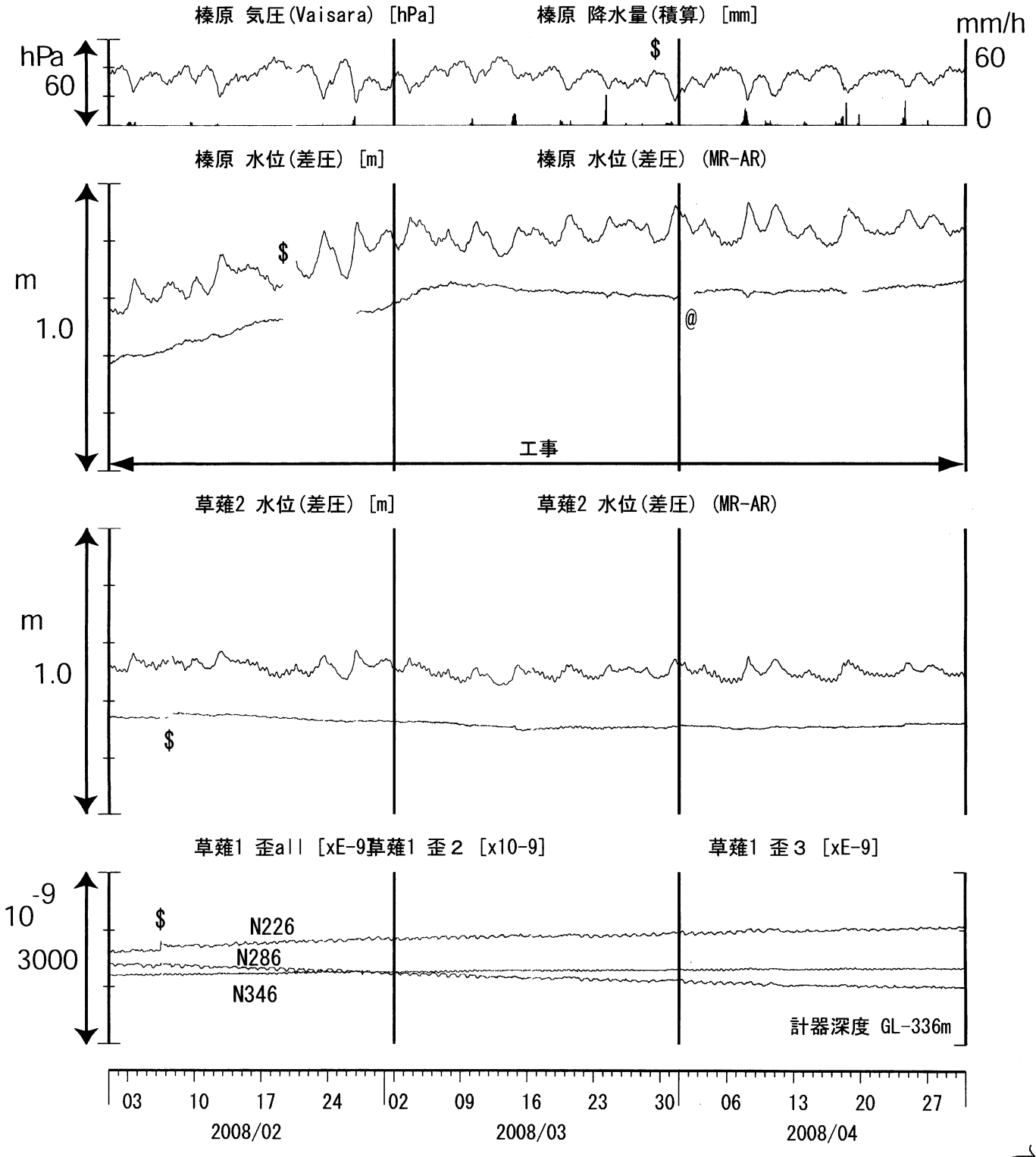


【資料目次】

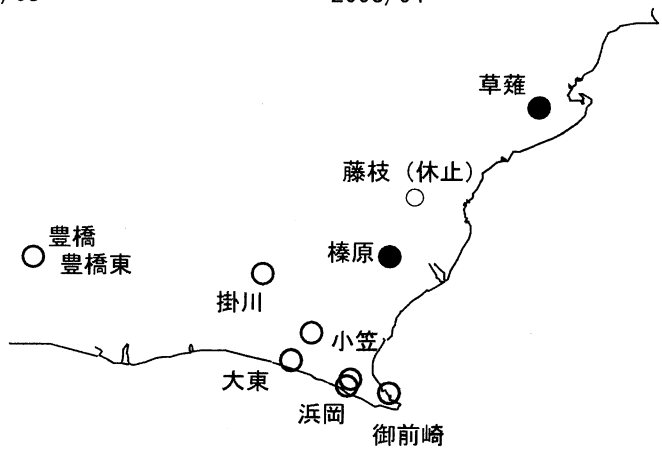
表紙
1.　東海地域中部(榛原,草薙)地下水　３成分歪;中期
1-b.　東海地域中部(草薙)3成分歪;中期
2.　東海地域中部(榛原,草薙)地下水　３成分歪;長期
3.　東海地域南部(大東,小笠,浜岡,御前崎)地下水;中期
4.　東海地域南部(大東,小笠,浜岡,御前崎)地下水;長期
4-b.　東海地域南部(浜岡)地下水・沈下;長期
4-c.　東海地域南部(掛川)地下水・沈下;長期
5.　東海地域西部(豊橋,豊橋東)地下水・歪;中期
5-b.　東海地域西部(豊橋,豊橋東)傾斜;中期
5-c.　東海地域西部(豊橋,豊橋東)歪・歪計温度;中期
5-d.　東海地域西部(豊橋東)歪・磁力;中期
6.　東海地域西部(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
・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 - 2008/05/01 00:00)



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.
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 - 2008/05/01 00:00)

草薙 気圧(Paro) [hPa]　　草薙 降水量(積算) [mm]

hPa 60　　mm/h 60　0

草薙3 水位(差圧) [m]　　草薙3 水位(差圧) (BAYTAP)

m 5.0

ストレーナ深度 GL-9.2～20.1m

草薙1 水位(差圧) [m]

m 1.0　$

ストレーナ深度 GL-308.5～319.5m

草薙1 歪１ [x10-9]　　草薙1 歪１ (BAYTAP)

10^{-9} 500　N346　$

草薙1 歪２ [x10-9]　　草薙1 歪２ (BAYTAP)

10^{-9} 1000　N286　$

草薙1 歪３ [xE-9]　　草薙1 歪３ (BAYTAP)

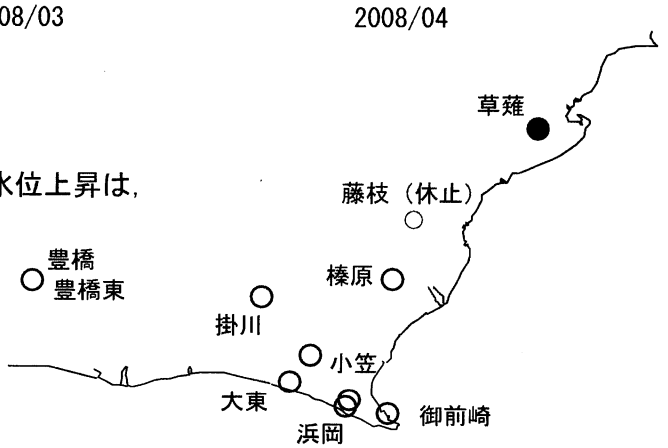
10^{-9} 1200　N226　$

計器深度 GL-336m

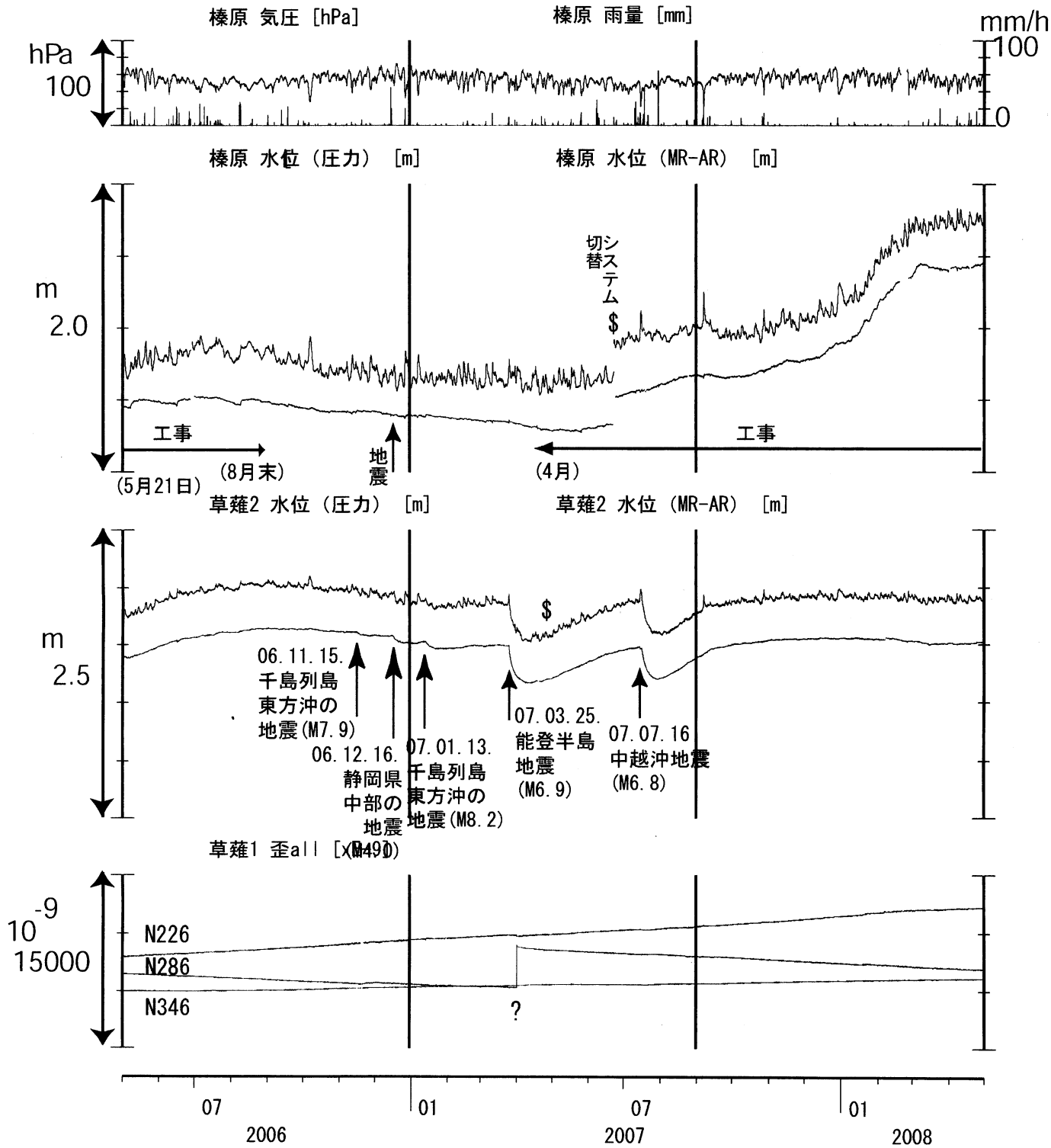
03 10 17 24 02 09 16 23 30 06 13 20 27

2008/02　2008/03　2008/04

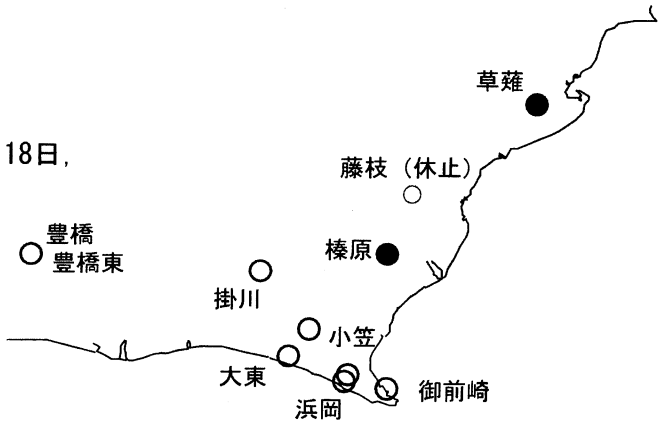
コメント：$;保守.
2008年3月中旬～4月にかけての草薙1の急激な水位上昇は，
大雨により井戸上部から雨水が入り込んだため
と思われる.



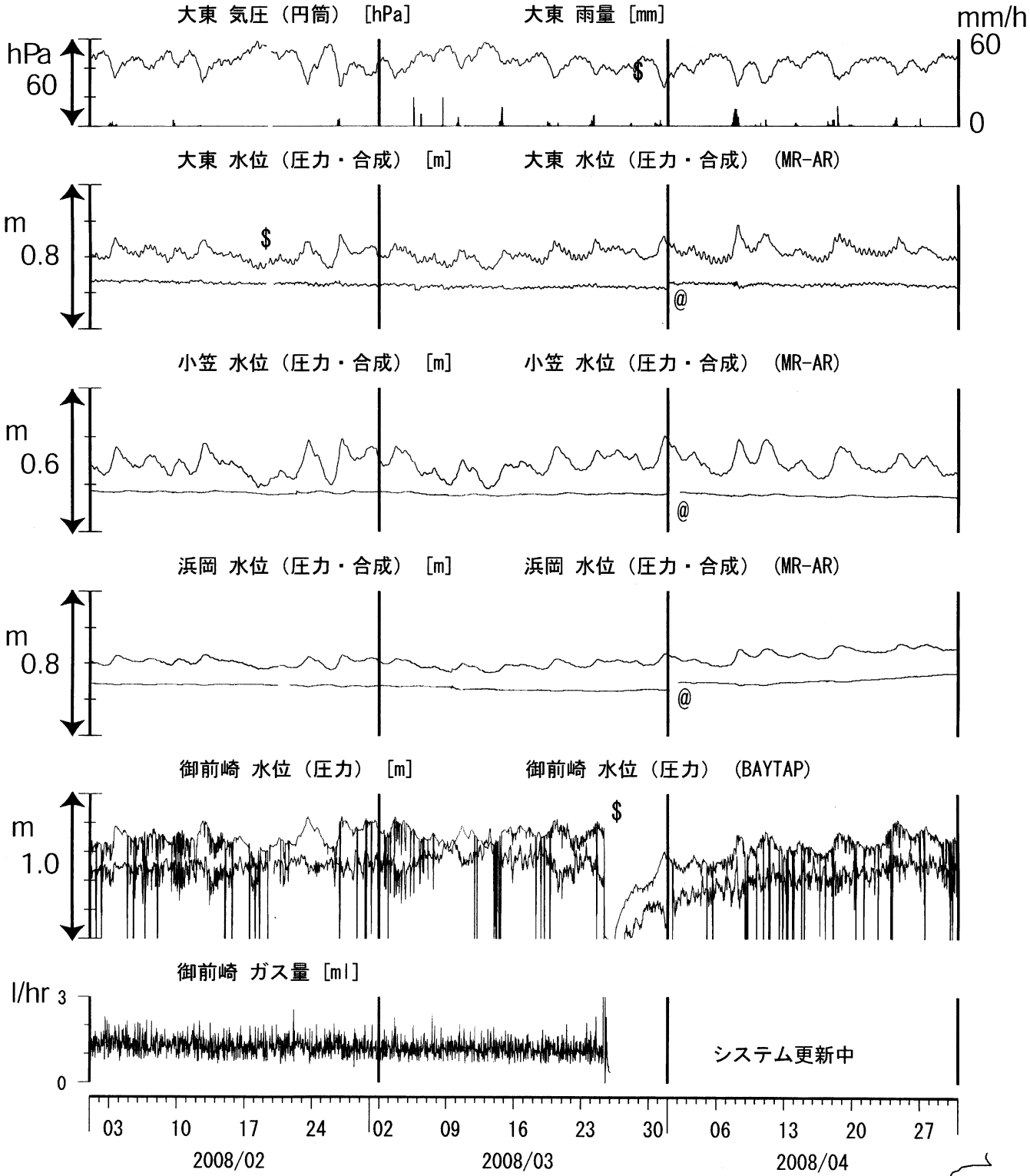
東海地域中部（榛原・草薙）長期（時間値）
(2006/05/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)



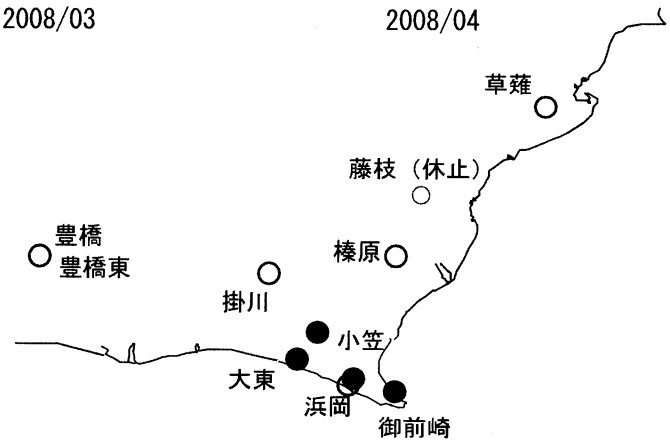
コメント：*;雨量補正不十分. ?;原因不明.
静岡空港建設工事(2002年7月～2003年2月,
2003年5月～2004年3月, 2004年8月末～2005年5月18日,
2005年5月21日～2006年8月, 2007年4月～)
が榛原で行われている.



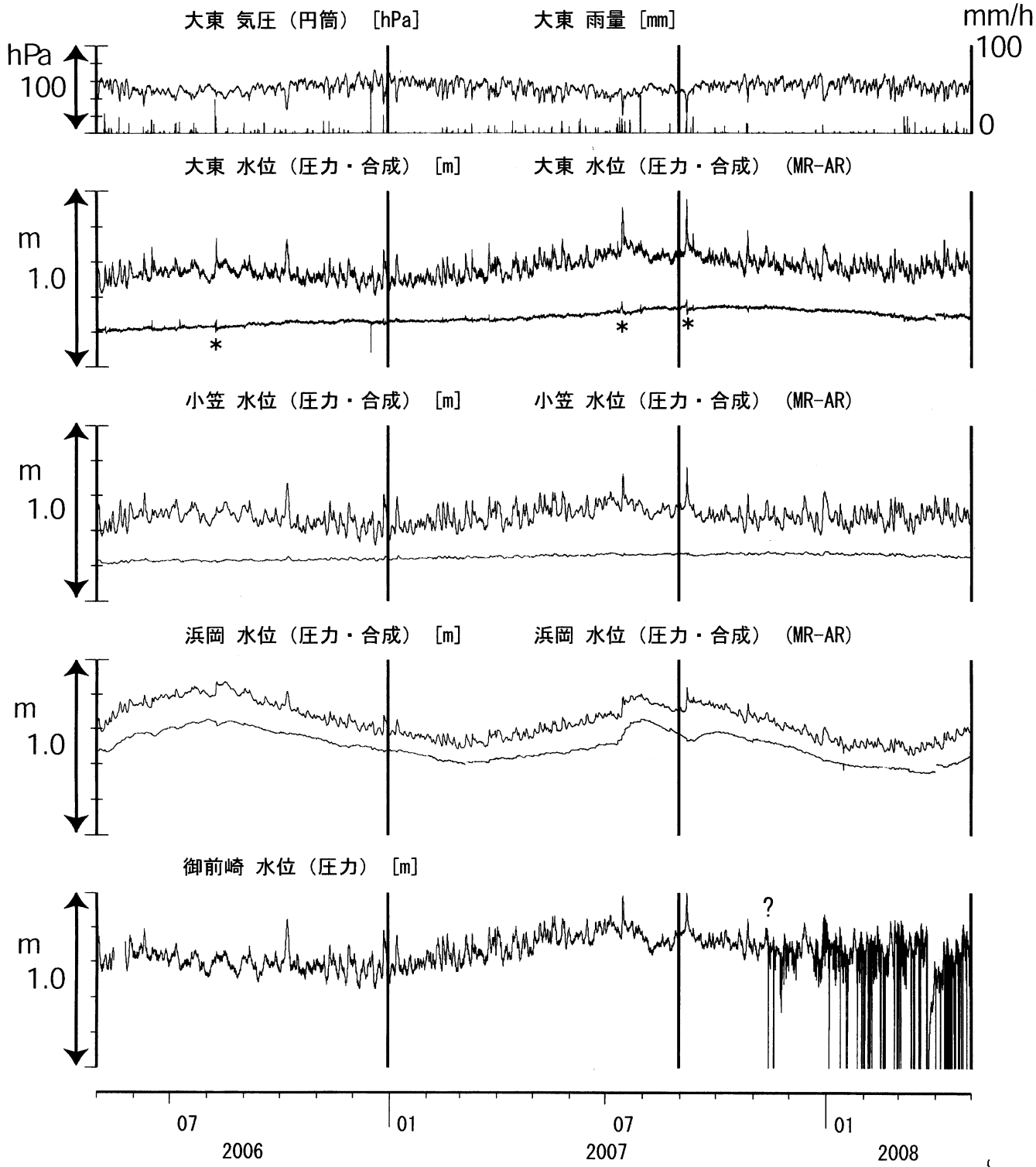
東海地域南部 地下水観測結果　中期（時間値）
(2008/02/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)



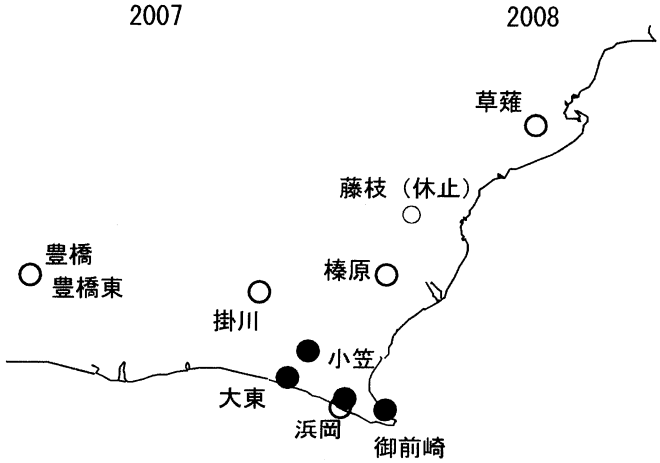
コメント：
*;雨量補正不十分，$:保守.
@;月初めの補正値のギャップは，
解析プログラムの見かけ上のものである.
ガス量の変化理由については不明.
?;2007年11月中旬から
御前崎の水位データに異常が認められるが，
水位計の不具合の可能性が高い.
水位計更新予定.



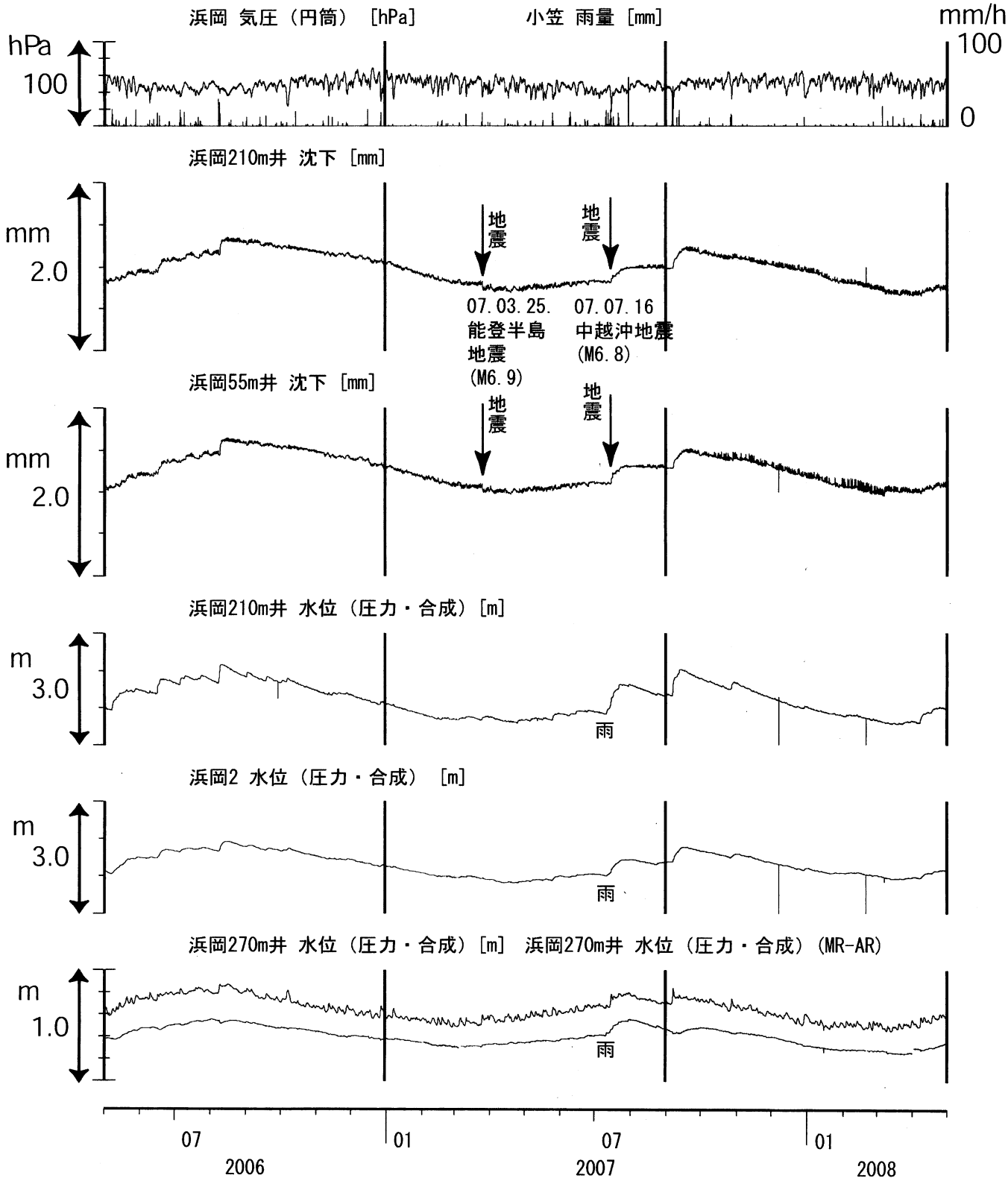
東海地域南部 地下水観測結果　長期（時間値）
(2006/05/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)

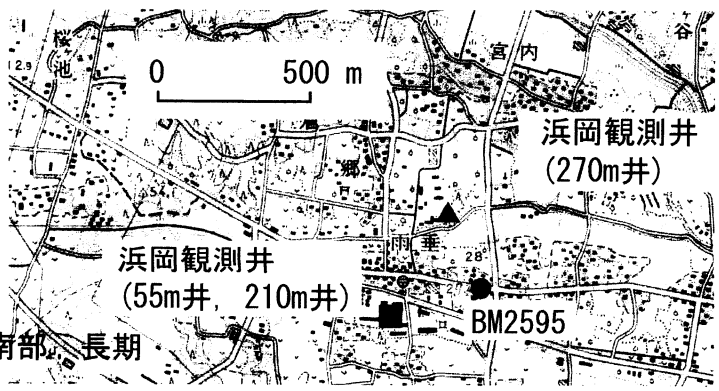


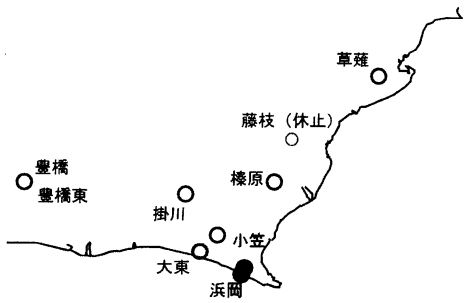
コメント：
*;雨量補正不十分.
@;月初めの補正値のギャップは,
解析プログラムの見かけ上のものである.
?;2007年11月中旬から
御前崎の水位データに異常が認められるが,
水位計の不具合の可能性が高い.
水位計更新予定.



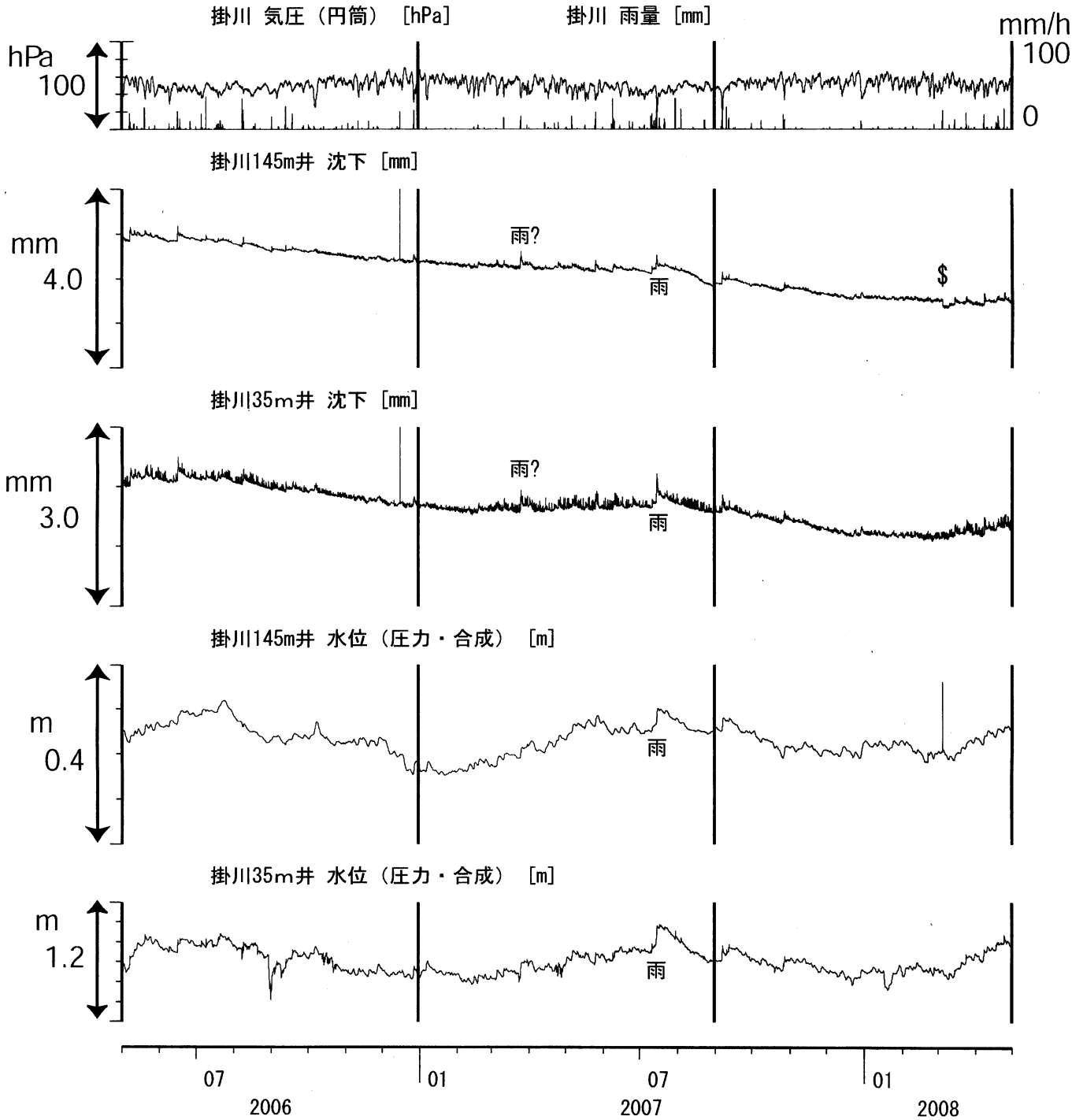
浜岡沈下・水位（時間値）
(2006/05/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)



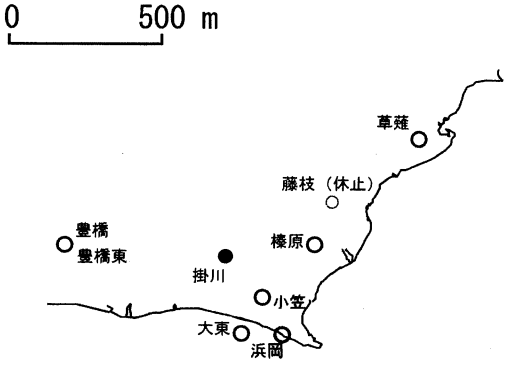




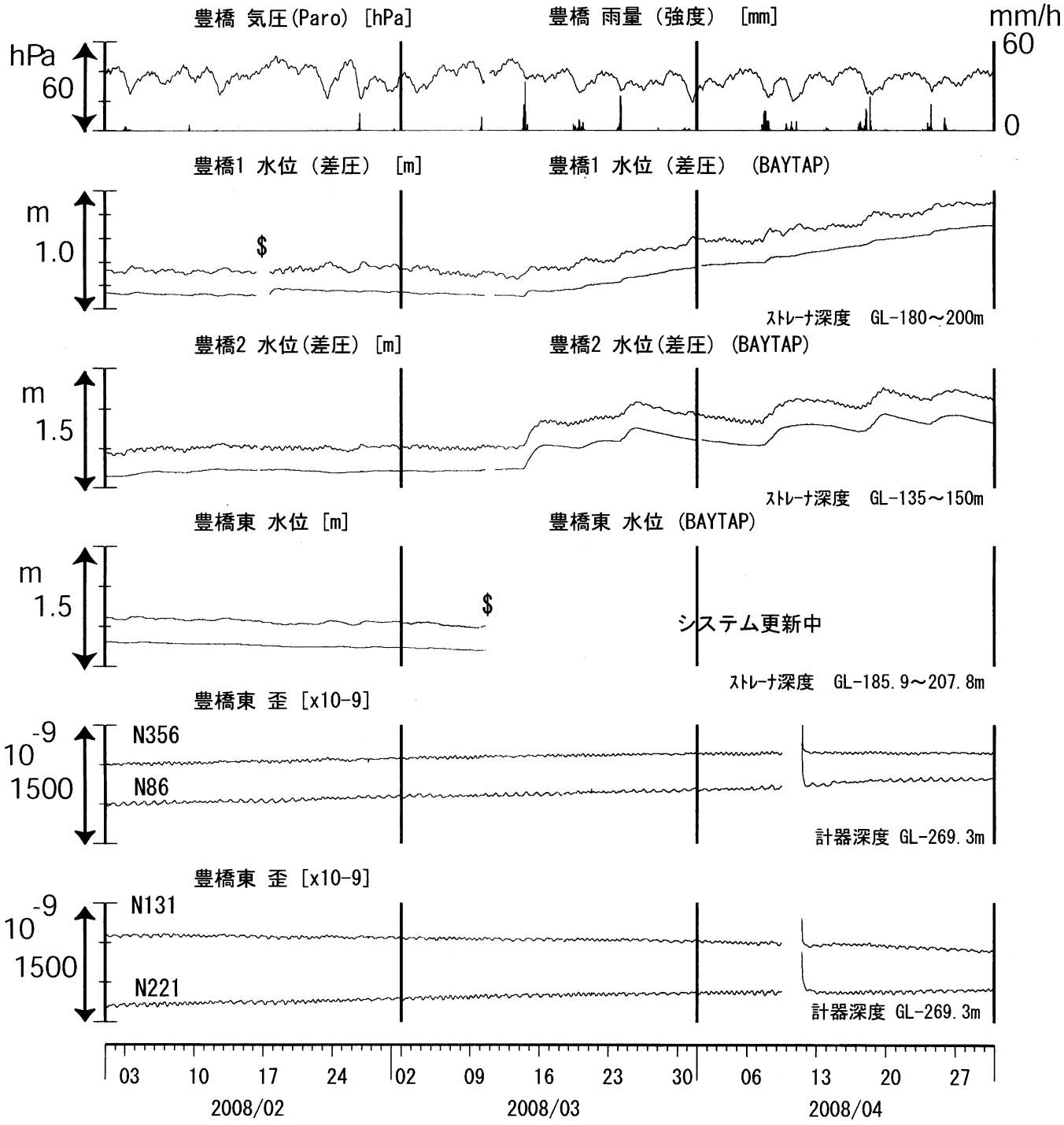
掛川沈下・水位（時間値）
(2006/05/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)



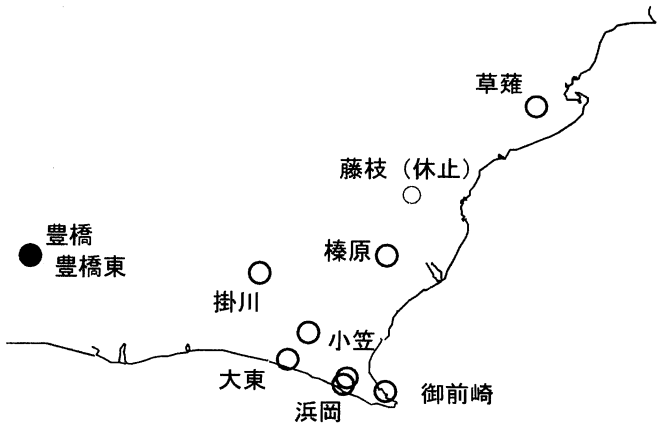
コメント：$:保守.



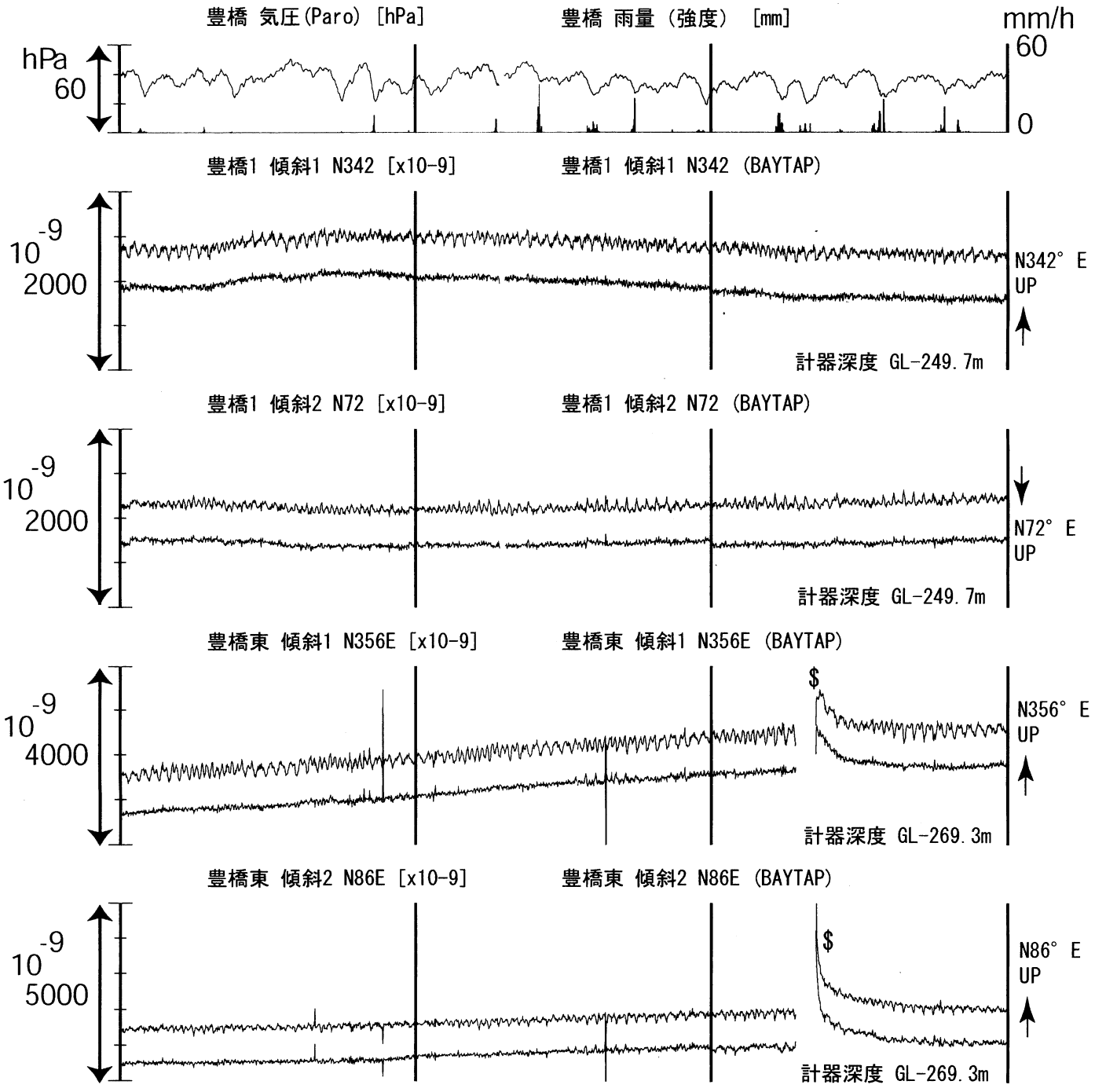
東海地域西部（豊橋・豊橋東）中期（時間値）
(2008/02/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)



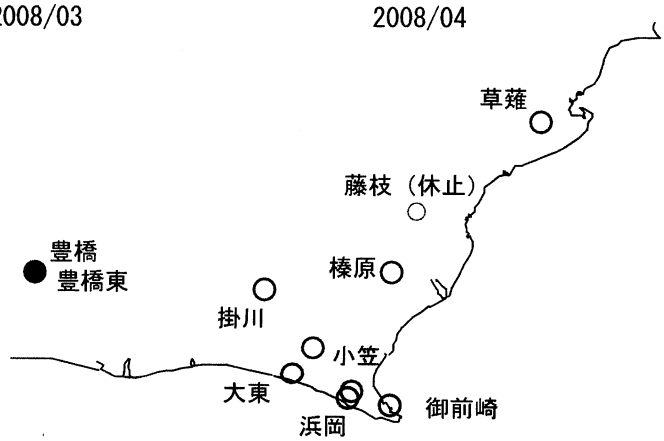
コメント：$;保守. ?;原因不明.



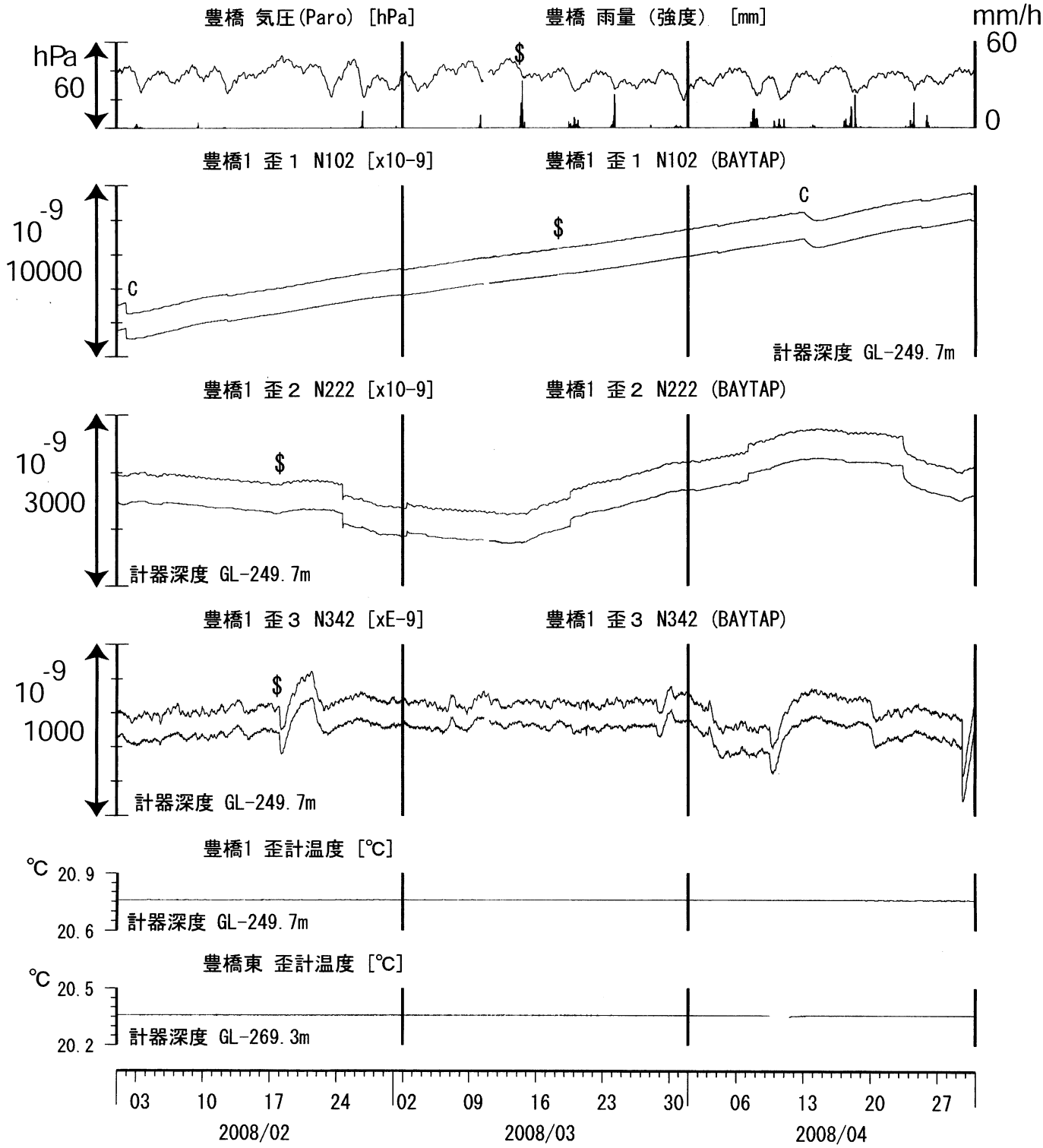
東海地域西部(豊橋・豊橋東 傾斜)中期 (時間値)
(2008/02/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)



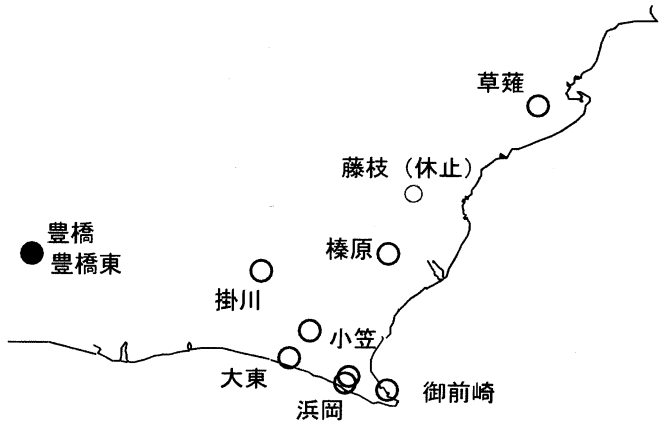
コメント：$;保守. ?;原因不明.
C:トンネル工事が原因と考えられる急激な伸びで
歪計近傍で微小破壊が生じる
ことによる変化と推定できるもの.



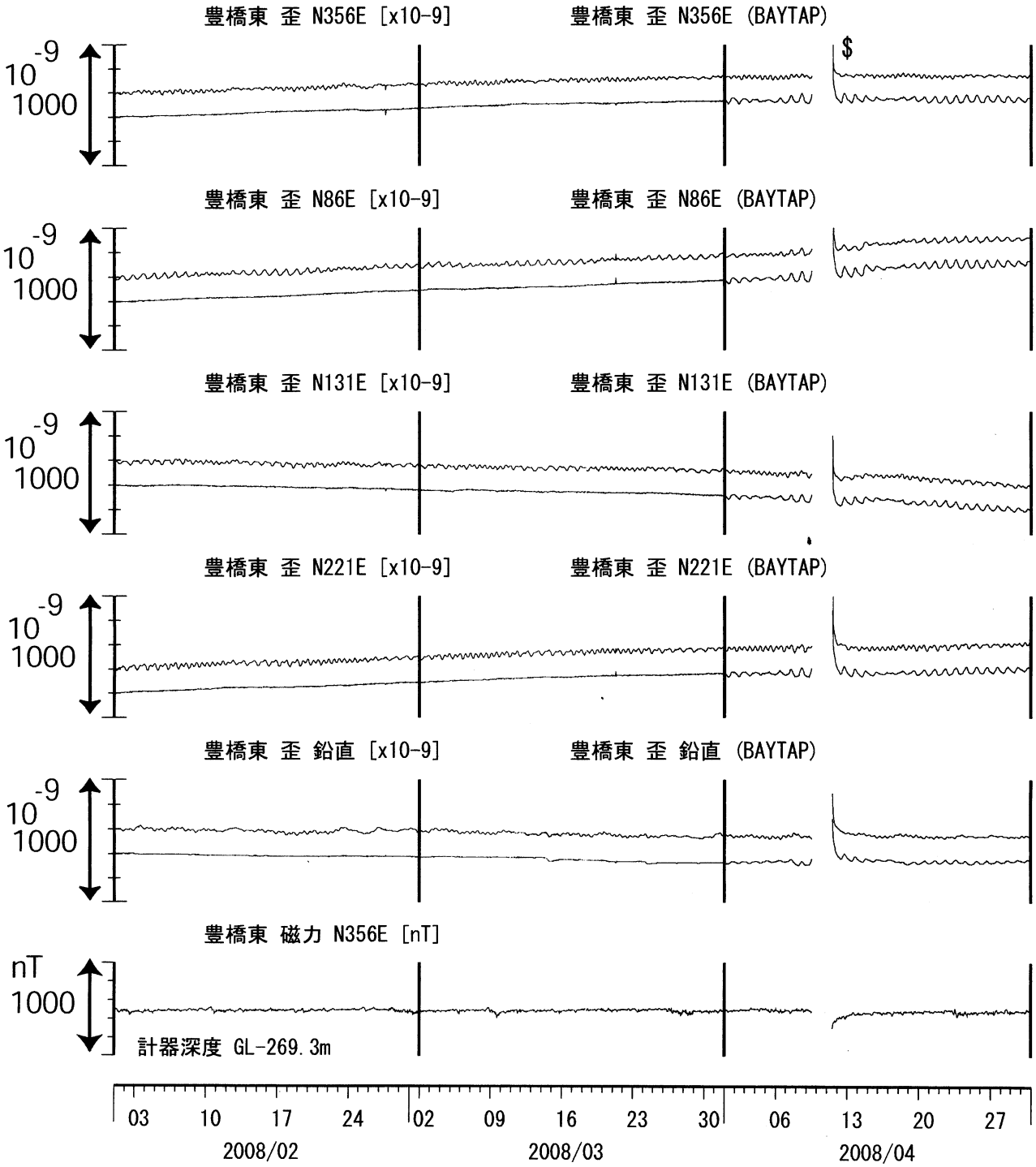
東海地域西部（豊橋・歪）中期（時間値）
(2008/02/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)



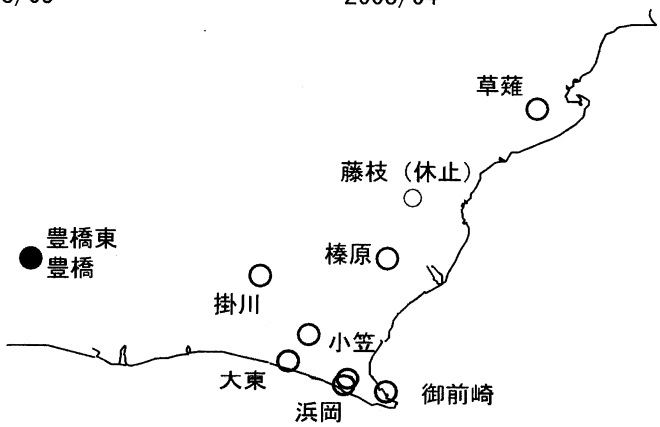
コメント：$:保守.?;原因不明.
C:トンネル工事が原因と考えられるN102方向の急激な伸びで歪計近傍で微小破壊が生じることによる変化と推定できるもの.
（主歪解析結果と逆センスのステップ状変化にみえるもの. グラフ上では大きなステップを取り除いている）



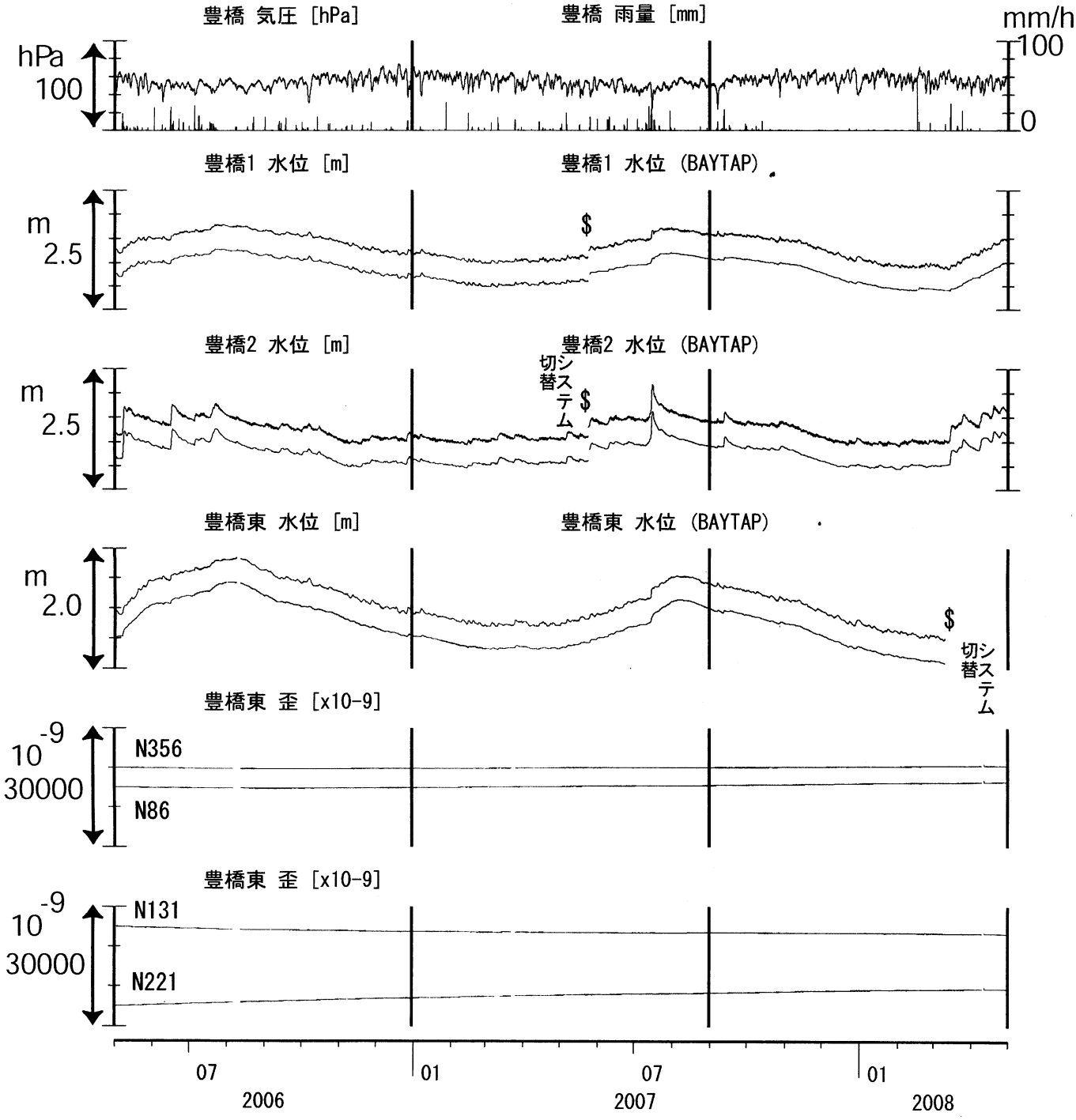
東海地域西部（豊橋東　歪）中期（時間値）
(2008/02/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)



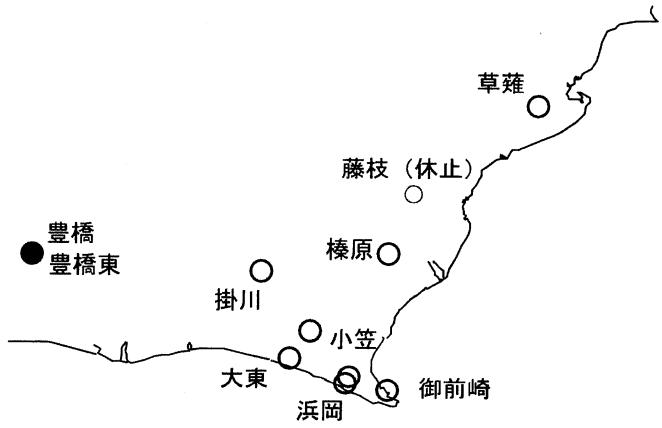
コメント：$;保守. ?;原因不明.



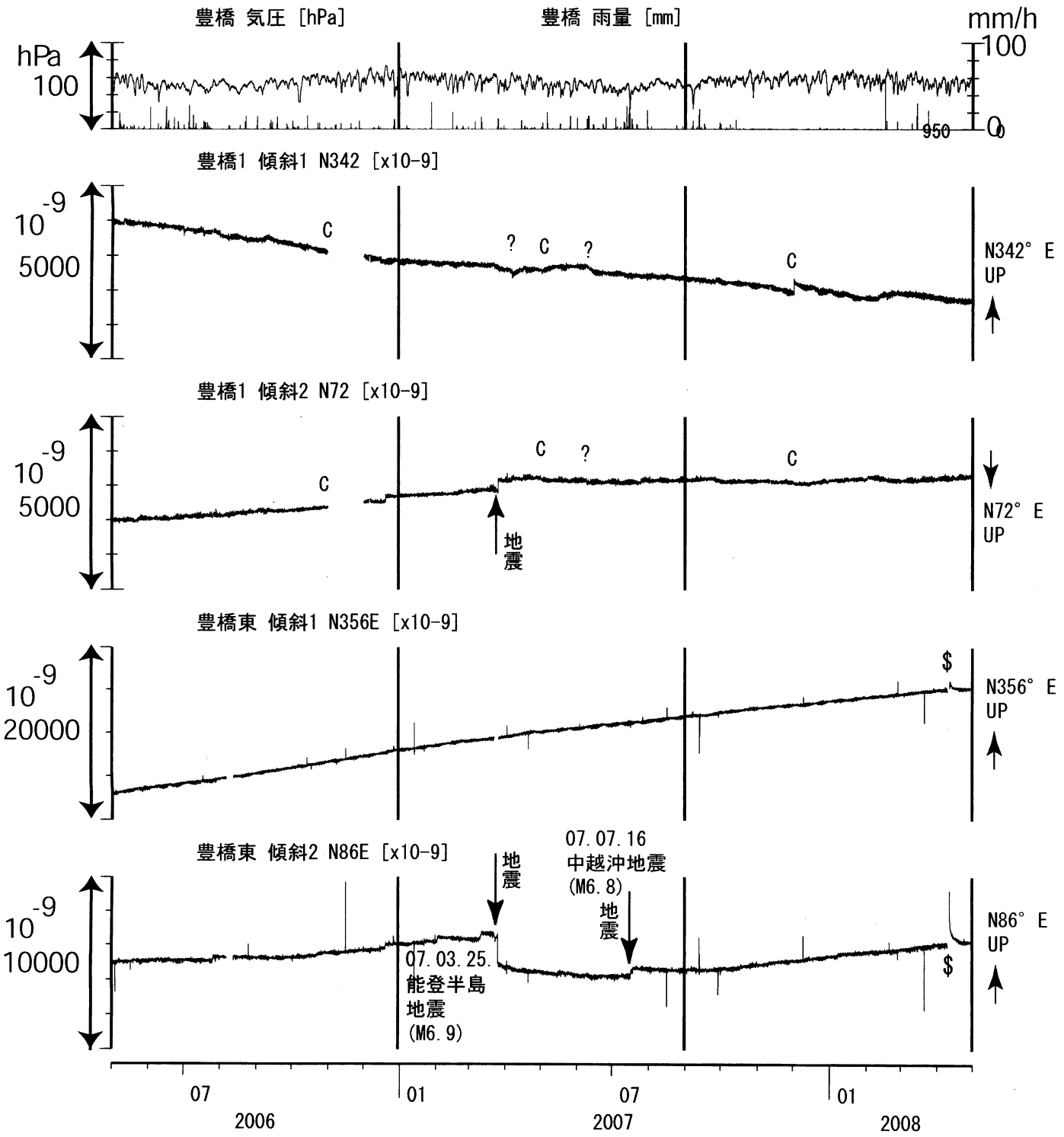
東海地域西部（豊橋・豊橋東）長期（時間値）
(2006/05/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)



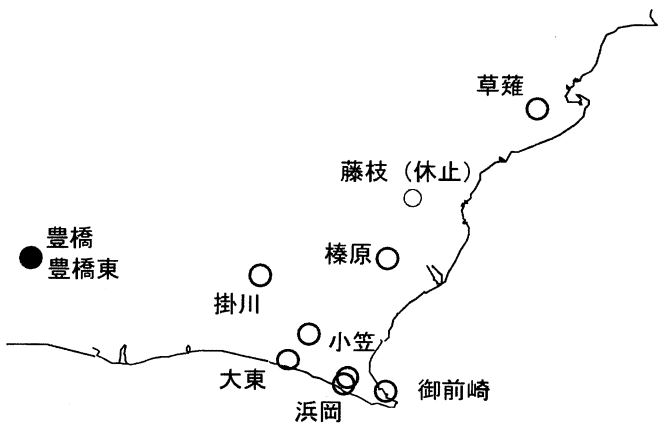
コメント：$;保守. ?;原因不明.



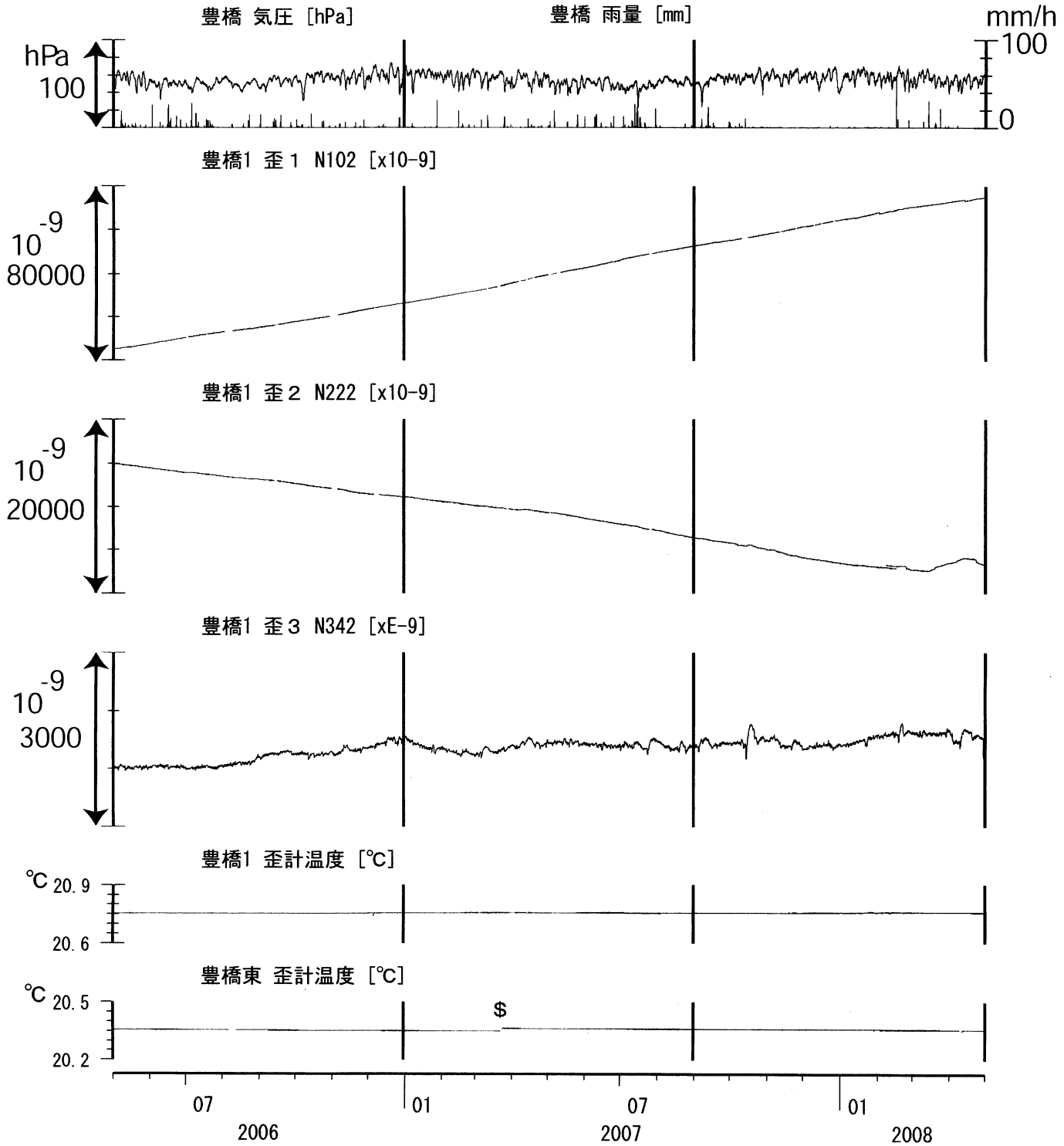
東海地域西部(豊橋・豊橋東 傾斜)長期（時間値）



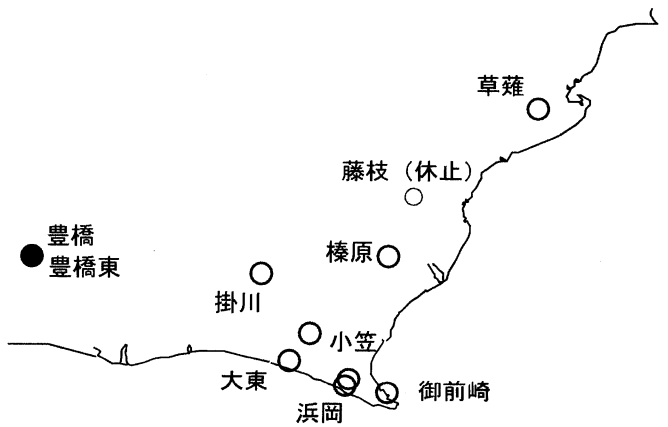
コメント：$;保守. ?;原因不明.
C:トンネル工事が原因と考えられるN102方向の
急激な伸びで歪計近傍で微小破壊が生じる
ことによる変化と推定できるもの.



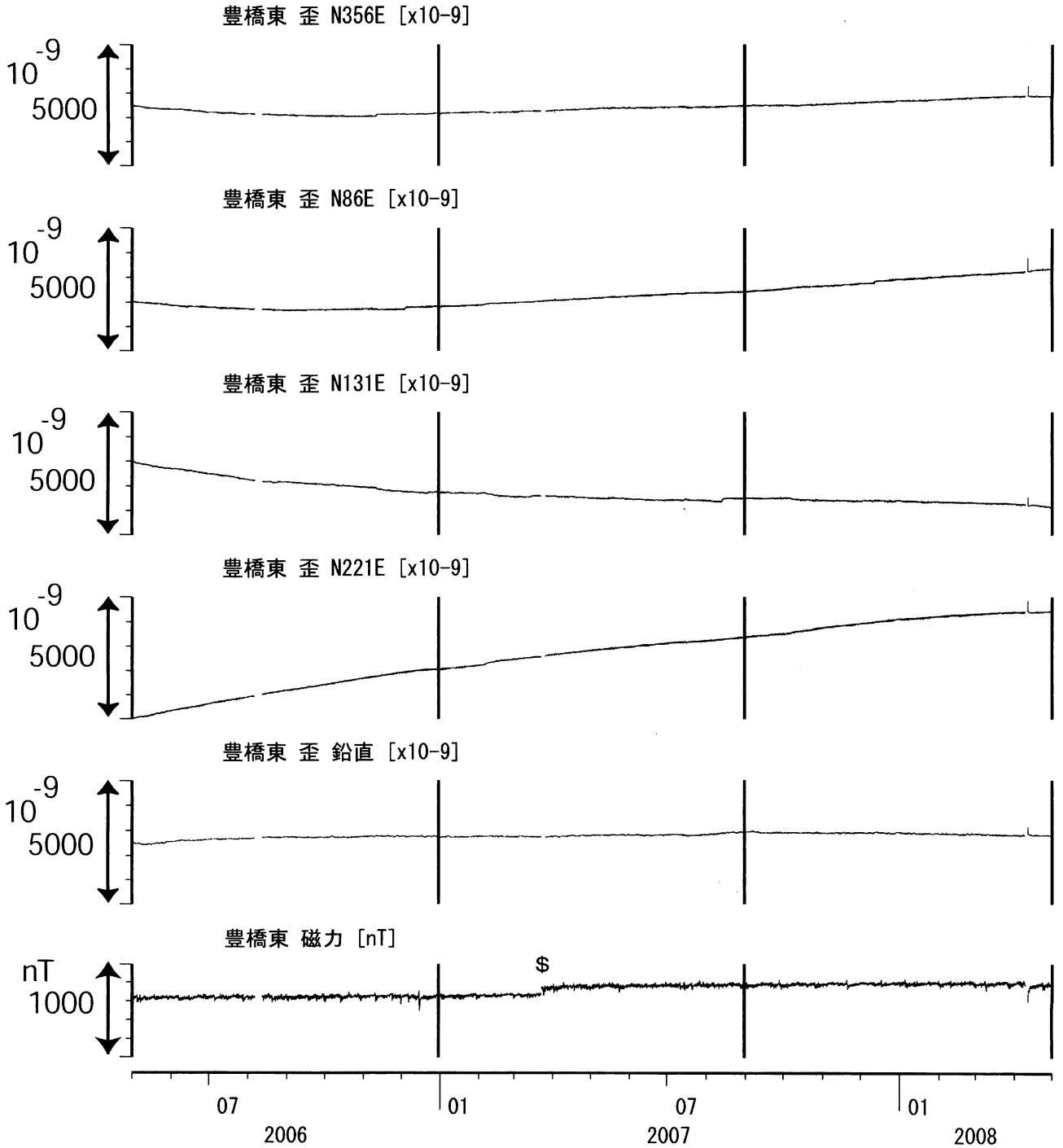
東海地域西部（豊橋・歪）長期（時間値）
(2006/05/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)



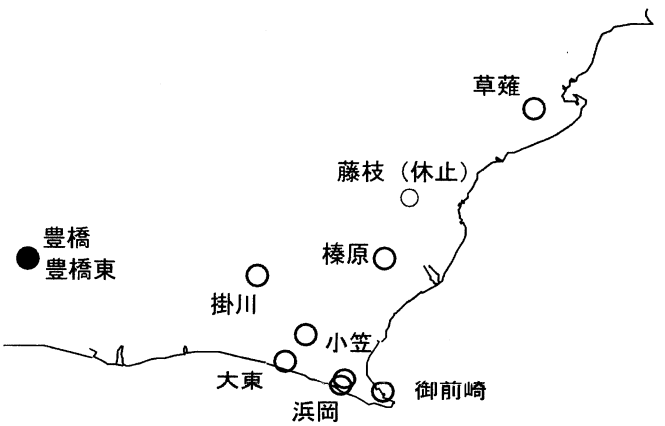
コメント：$;保守.



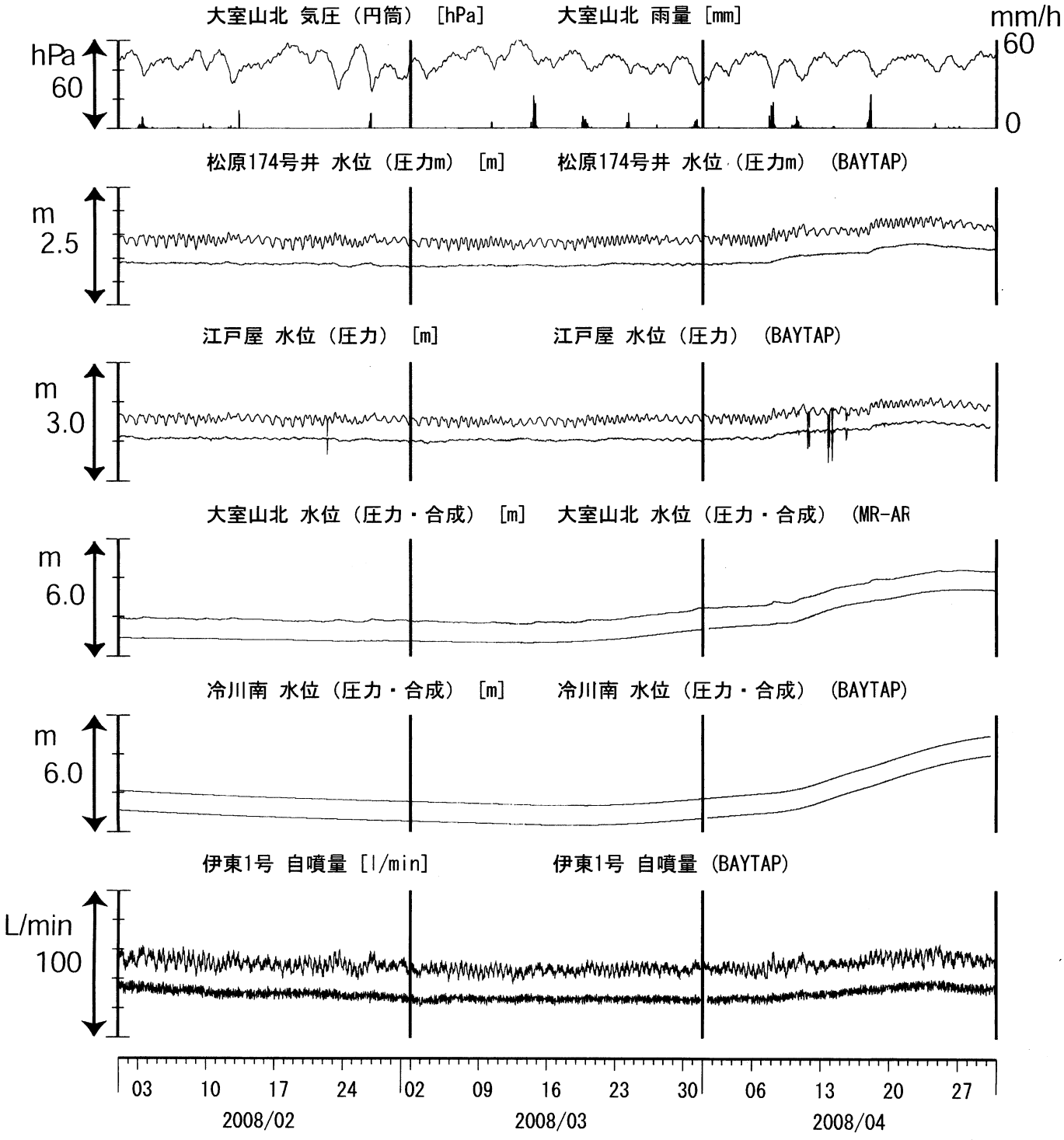
東海地域西部（豊橋東　歪）長期（時間値）
(2006/05/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)



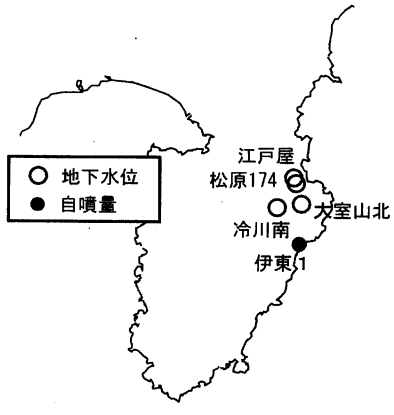
コメント：$;保守.



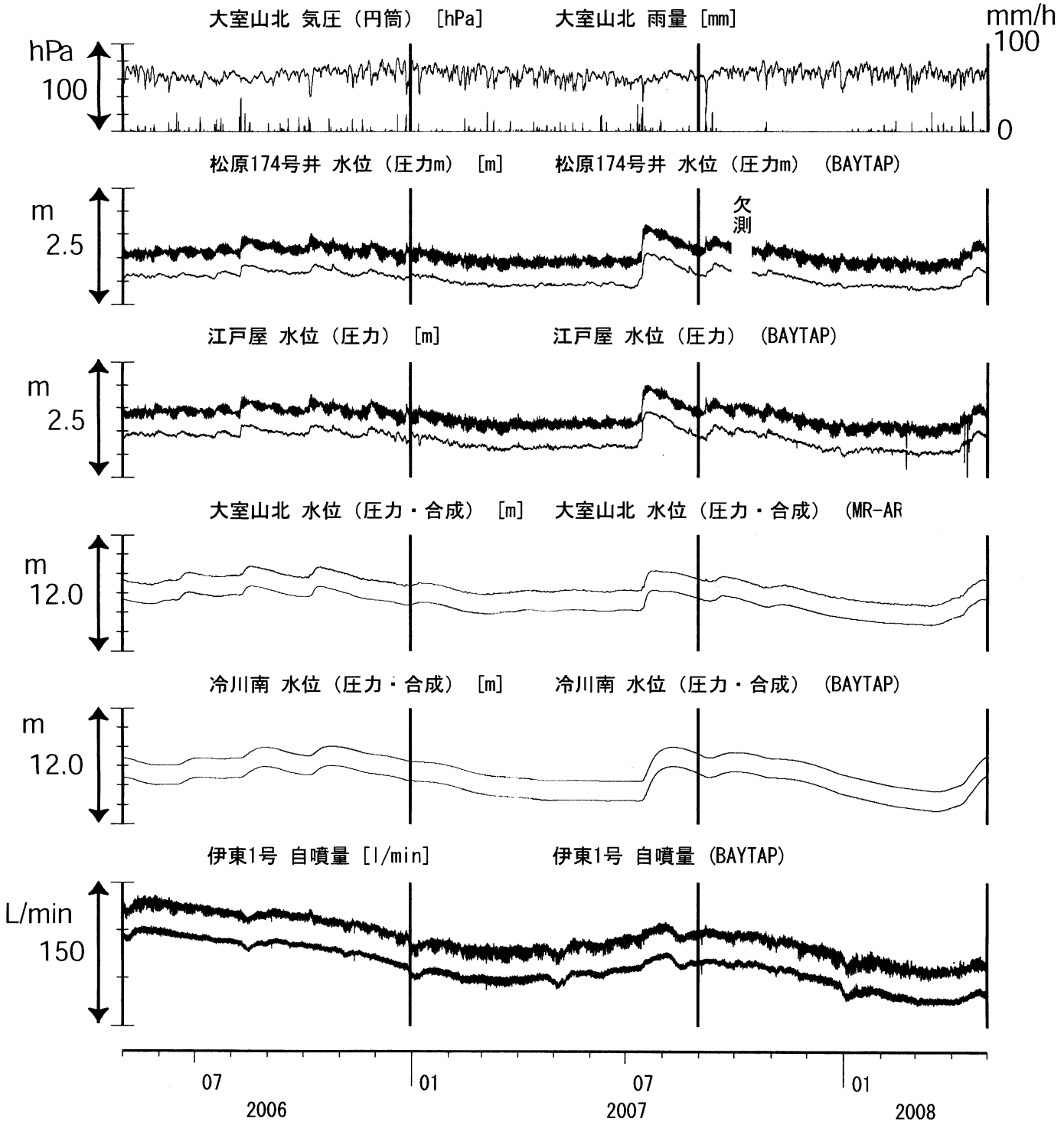
伊豆半島東部 地下水位・自噴量　中期（時間値）
(2008/02/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)



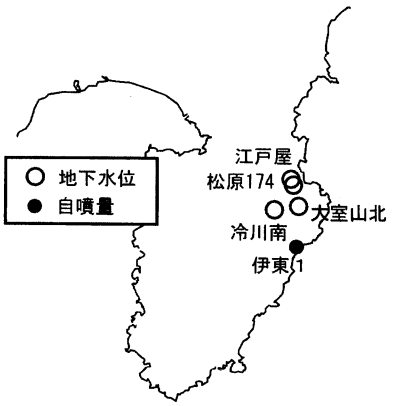
コメント：
松原174号井は静岡県による観測.
伊東1は，休日・年末年始に周囲の
温泉使用量が増加するため，自噴量が減少する.



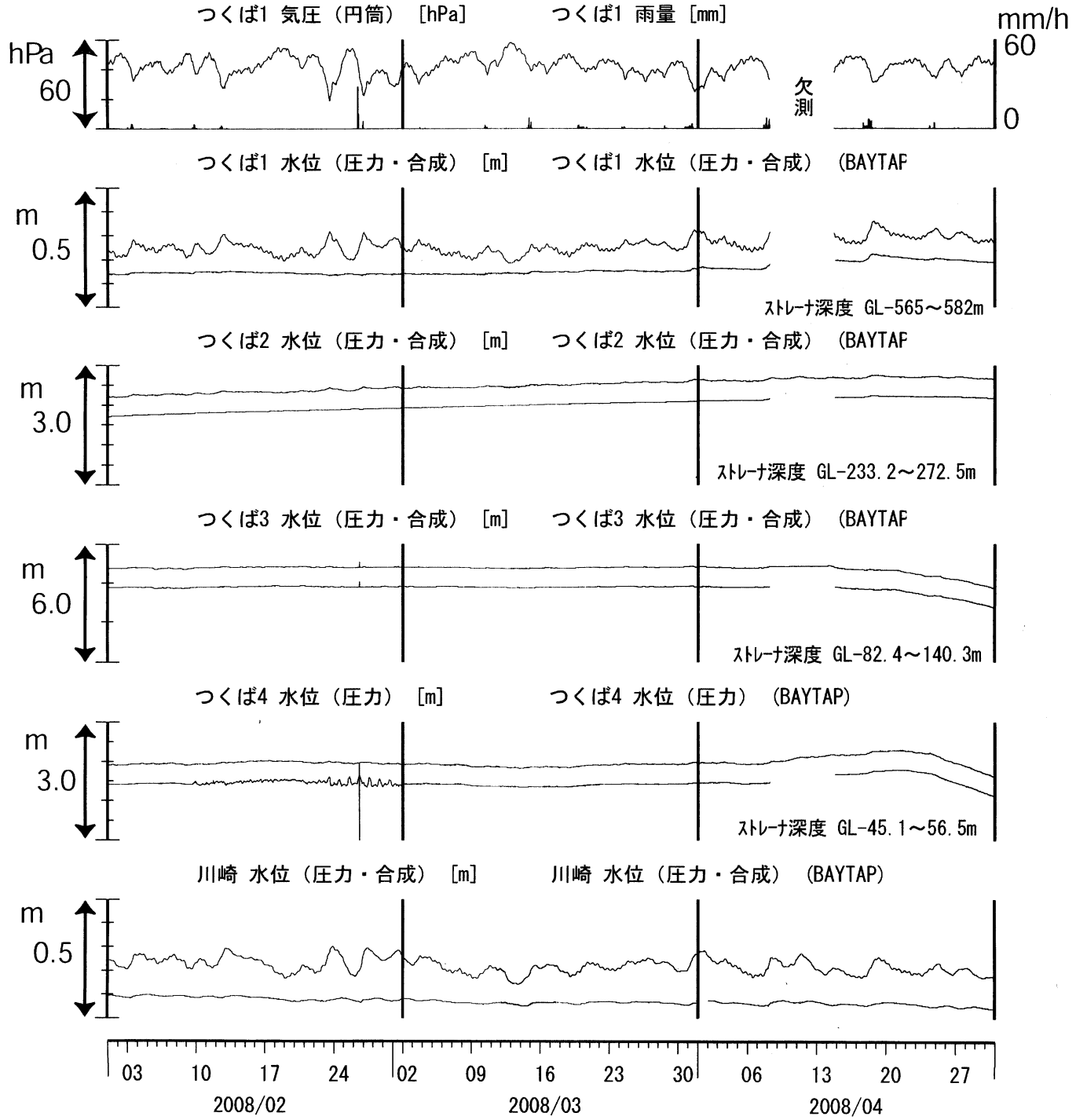
伊豆半島東部 地下水位・自噴量　長期（時間値）
(2006/05/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)



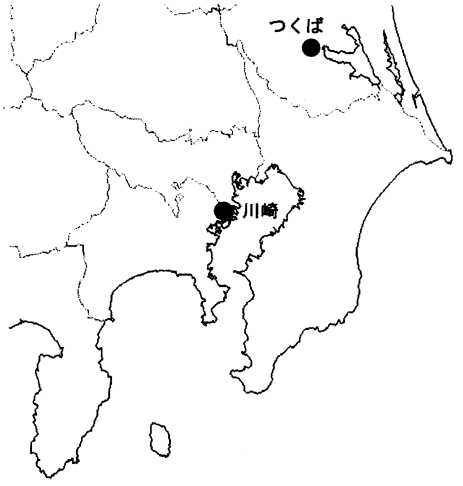
コメント：
松原174号井は静岡県による観測.
伊東1は，休日・年末年始に周囲の温泉使用量が増加するため，自噴量が減少する.



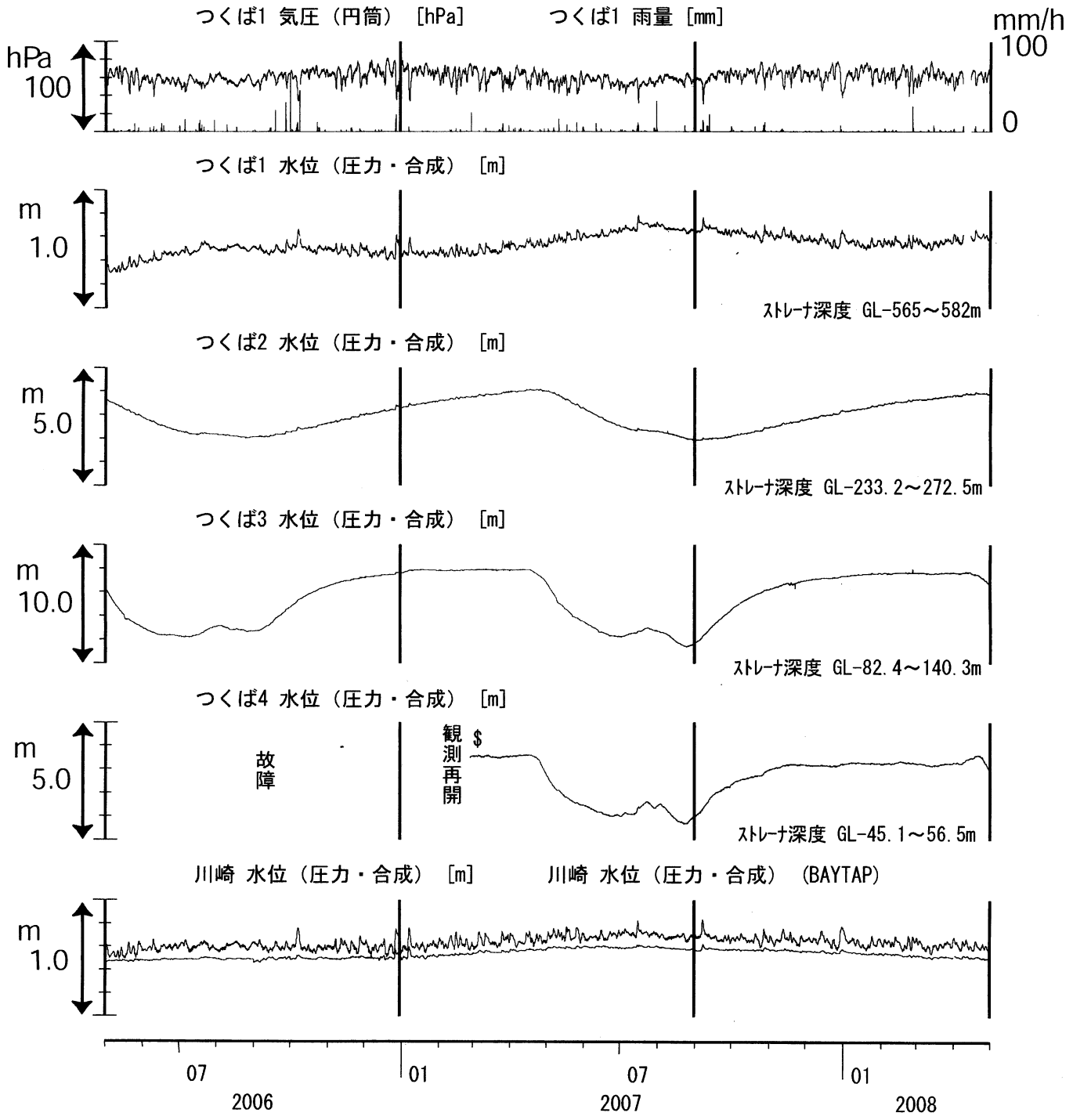
関東地域 地下水観測結果　中期（時間値）
(2008/02/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)

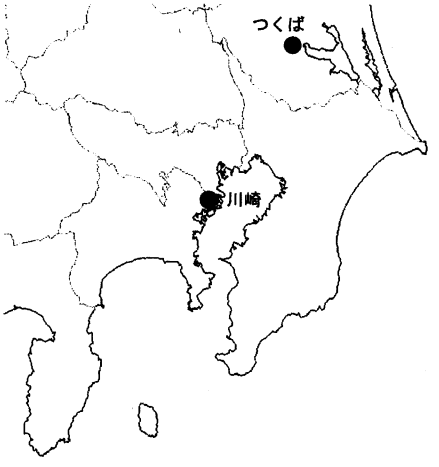


コメント：特記事項なし.



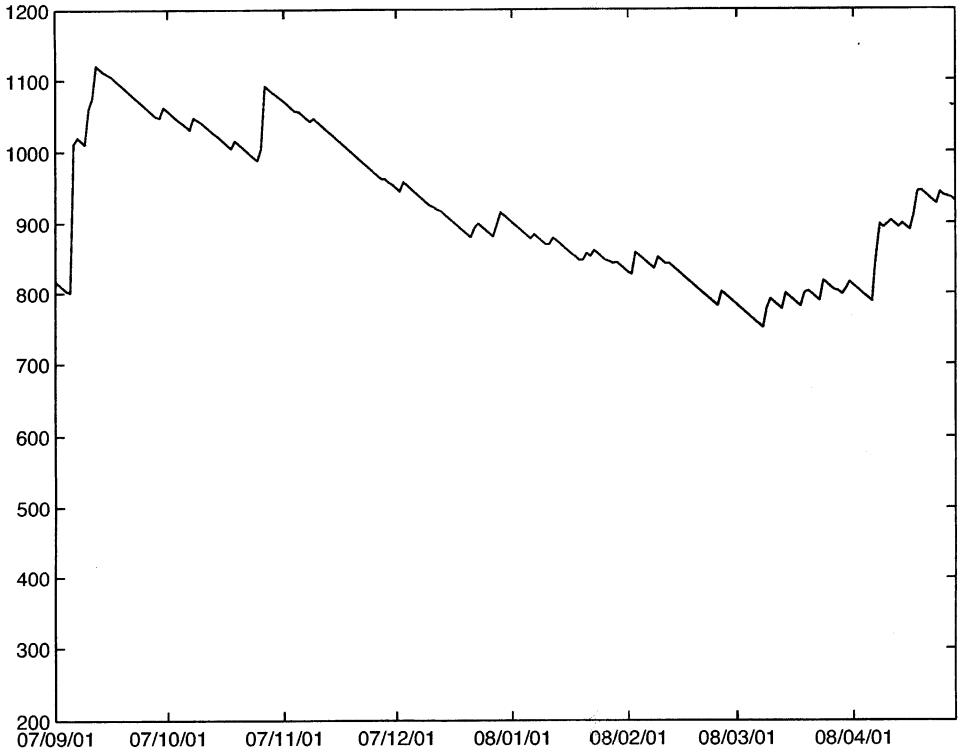
関東地域 地下水観測結果　長期（時間値）
(2006/05/01 00:00 - 2008/05/01 00:00)



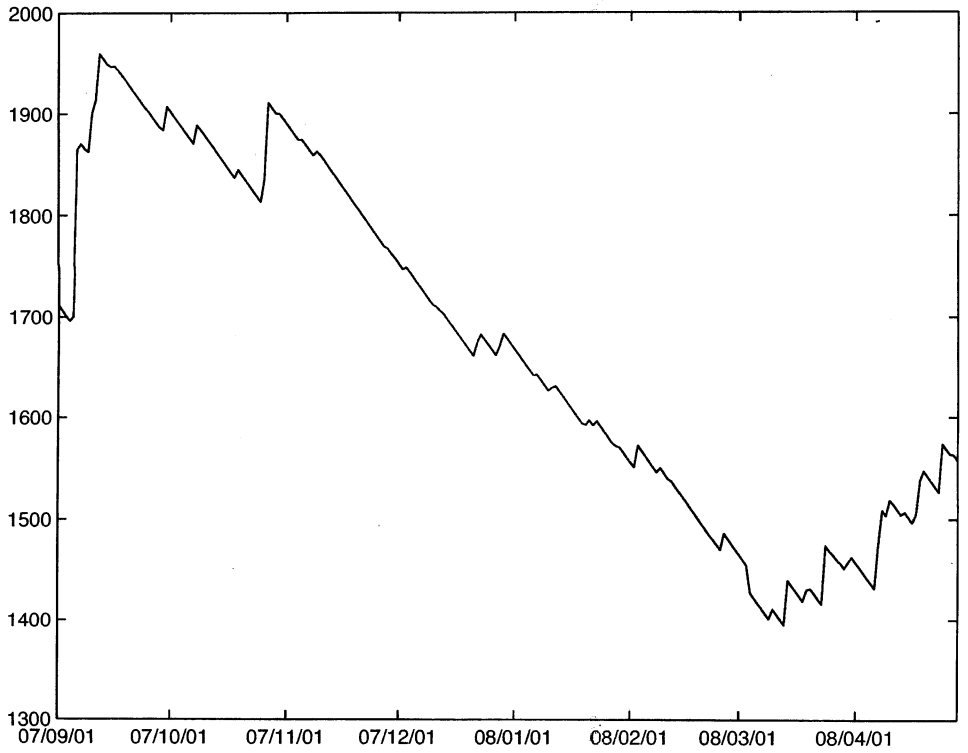


コメント：$;保守.
つくば2～4の水位が，例年春～秋に低下するのは，
周囲の揚水によると考えられる.
2007年2月26日よりつくば4水位観測再開.

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. 1-2008. 4. 24)
※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)
(2007. 9. 1-2008. 4. 24)
※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



産総研地質調査総合センター　資料-別紙

近畿地域の地下水位・歪観測結果（2008年2月～2008年4月）

産業技術総合研究所

2008年2月～2008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，2008年4月17日0時58分頃に発生した大阪湾の地震（M4.1、深さ10km）である。M4以上で深さ30kmより深い地震は、無かった。この地震の発生に伴う明瞭な変化は無い。

第2～6図に，2008年2月～2008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）補正値を示してある。また，第7～11図には同期間におけるボアホール型歪計が併設してある観測点について地下水位とともに歪３成分の観測値（生データ）を示してある。歪の図において「N120」などと示してあるのは，歪の方向が北から120度東方向に回転していることを示す。水位補正値(corrected) は潮汐解析プログラムBAYTAP-Gによって，気圧・潮汐・不規則ノイズの影響を取り除いた後のトレンドである。なお，tkz・obk2・ysk・yst1・yst2・yst3およびbndは地上より上に水位が来るので，井戸口を密閉して水圧を測定し，それを水位に換算している。hks・kwnではケーシングを二重にして，外管で浅い方の地下水位（hks-o，kwn-o）を，内管で深い方の地下水位（hks-i，kwn-i）をそれぞれ測定し，別々の観測井にカウントしている。

hrbの2008年3月以降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2007年11月以降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）。nnnの2008年3月中頃以降の地下水位は、水位計故障のため出力が大きくふらついている（第5図）。obk1およびobk2の水位計は2007年12月下旬に故障し、3月26日に交換した（第6図）。tnnの歪は、2008年1月22日の保守による部品交換により室温変化の影響が大きく出たため、2008年2月16日に元に戻した。また、2008年4月17日以降、充電器の故障による電池消耗により欠測している（第9図）。htsの歪は、2008年1月21日の保守による部品交換により室温変化の影響が大きく出たため、2008年2月15日に元に戻した（第11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・長秋雄・佐藤隆司・木口努・長郁夫）

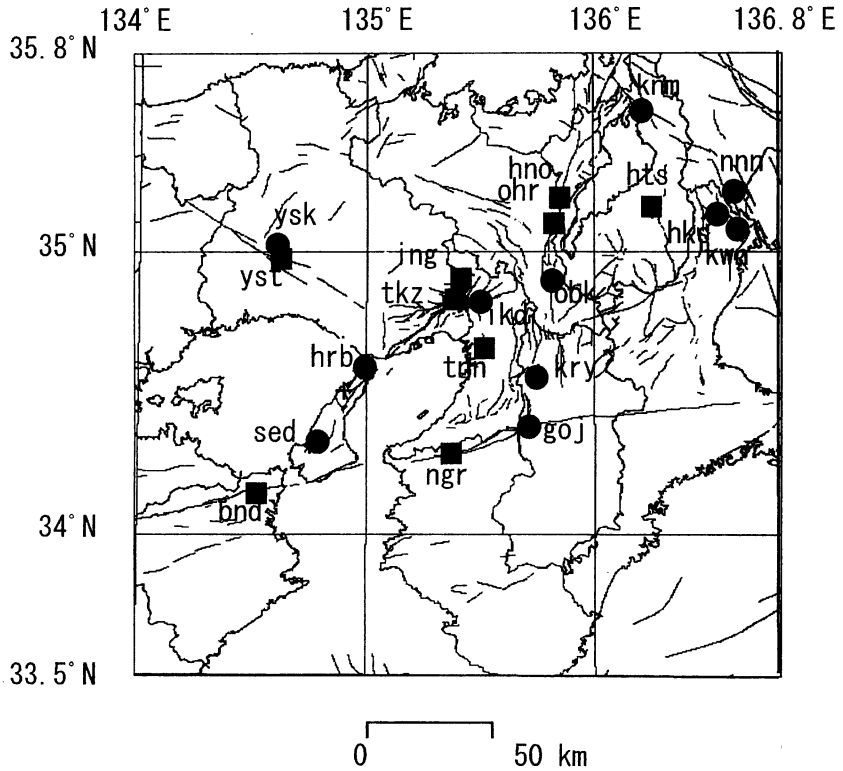


Fig.1　観測点（●・■）と活断層分布。●は地下水のみの観測点で，■はボアホール型歪計を併設している観測点。

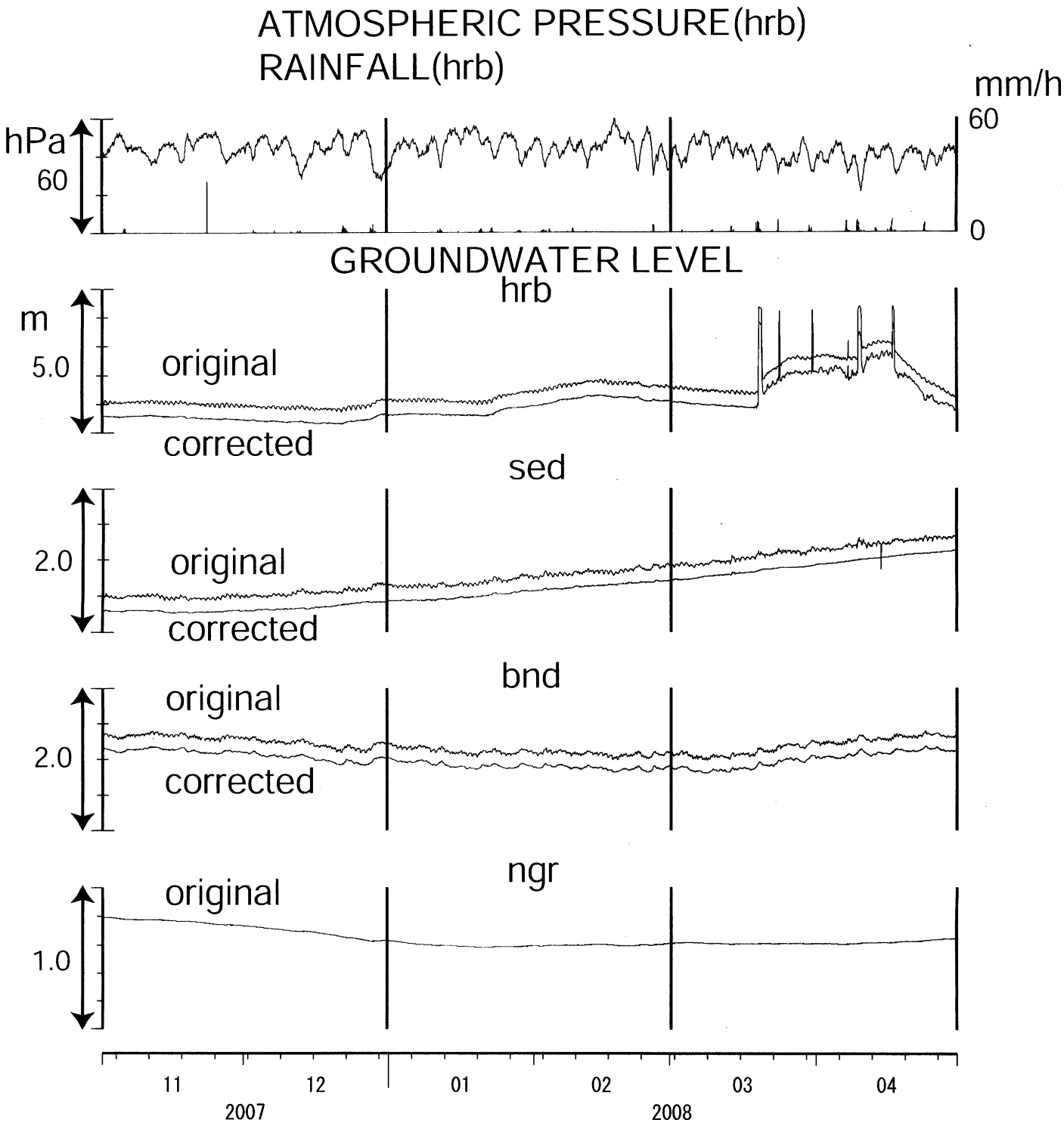

ATMOSPHERIC PRESSURE(hrb)
RAINFALL(hrb)
mm/h
hPa
60
60
0
GROUNDWATER LEVEL
hrb
m
5.0
original
corrected
sed
2.0
original
corrected
bnd
original
2.0
corrected
ngr
original
1.0
11
12
01
02
03
04
2007
2008

Fig.2

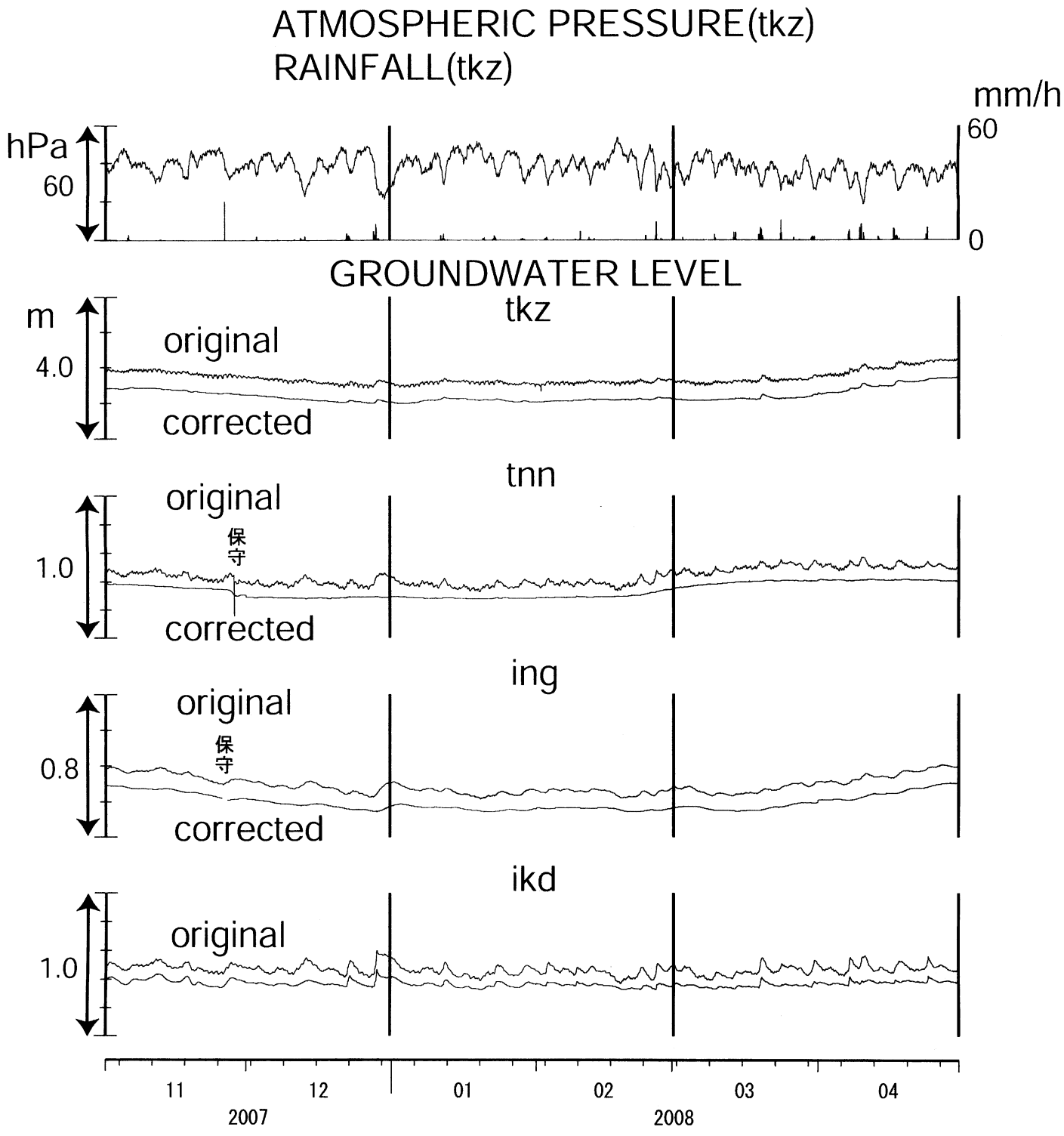

ATMOSPHERIC PRESSURE(tkz)
RAINFALL(tkz)
mm/h
hPa
60
60
0
GROUNDWATER LEVEL
tkz
m
4.0
original
corrected
tnn
original
保守
1.0
corrected
ing
original
保守
0.8
corrected
ikd
original
1.0
11
12
01
02
03
04
2007
2008

Fig.3

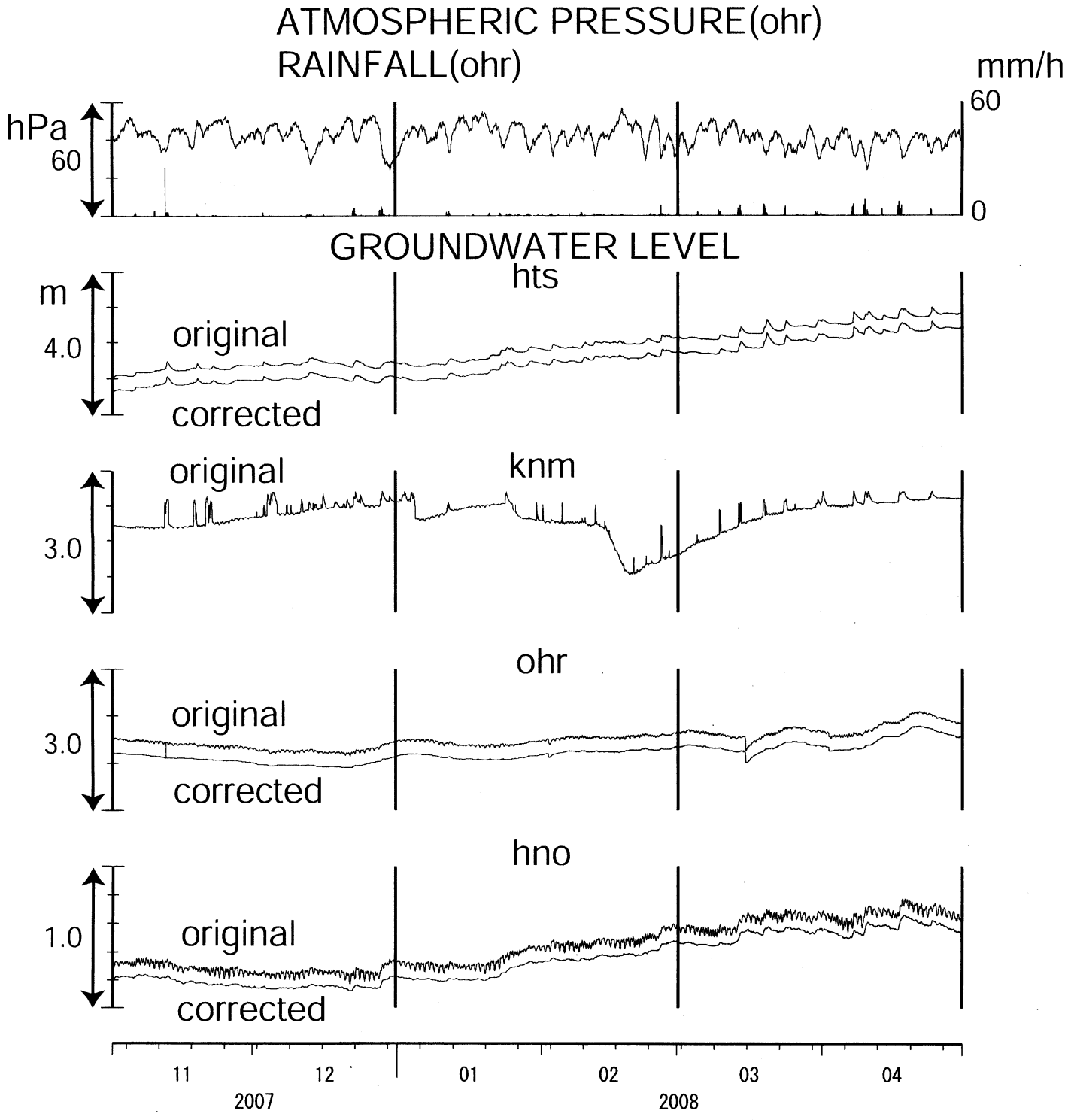

ATMOSPHERIC PRESSURE(ohr)
RAINFALL(ohr)
mm/h
hPa
60
60
0
GROUNDWATER LEVEL
hts
m
4.0
original
corrected
original
knm
3.0
ohr
3.0
original
corrected
hno
1.0
original
corrected
11
12
01
02
03
04
2007
2008

Fig.4

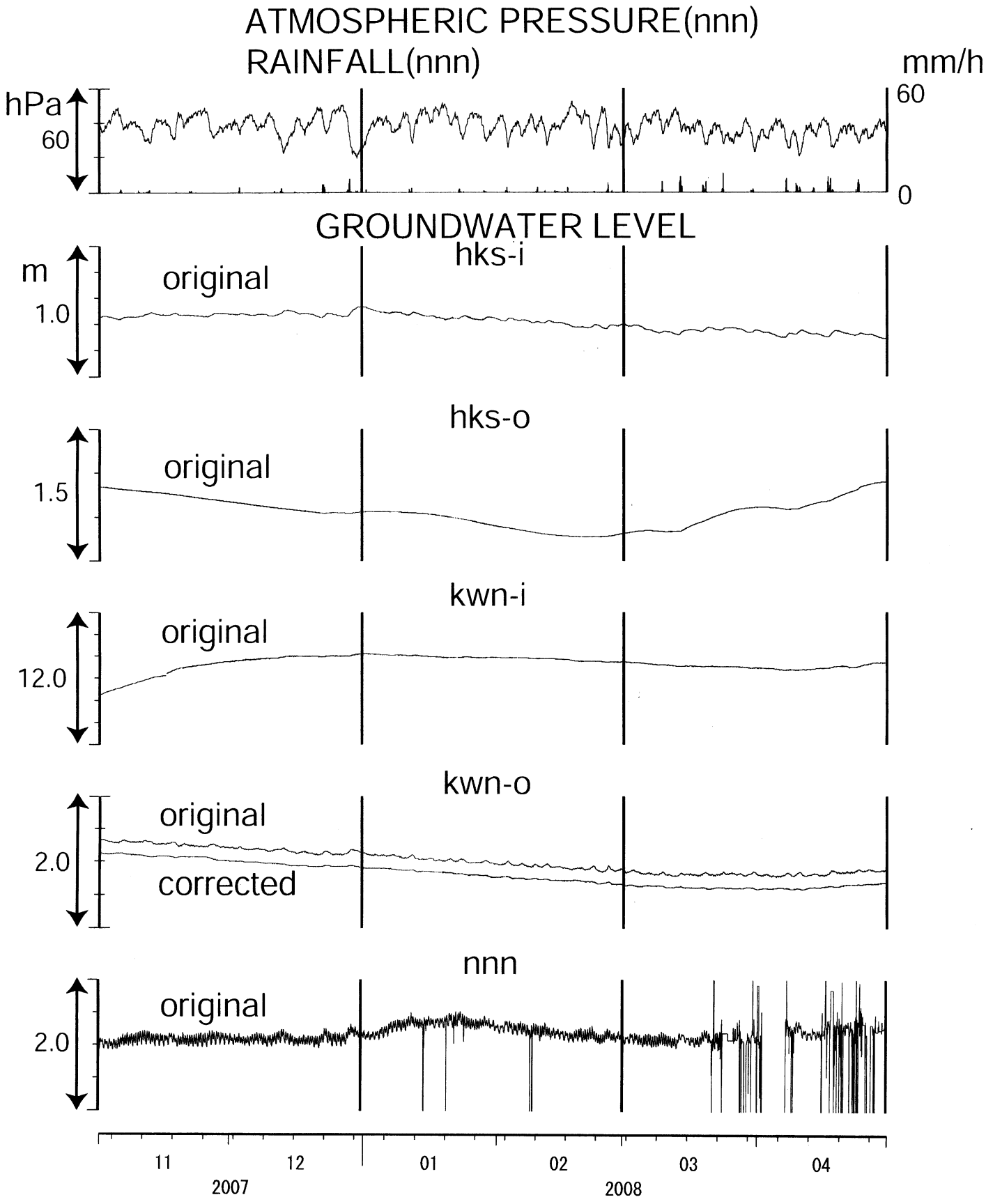

ATMOSPHERIC PRESSURE(nnn)
RAINFALL(nnn)
mm/h
hPa
60
60
0
GROUNDWATER LEVEL
hks-i
m
original
1.0
hks-o
original
1.5
kwn-i
original
12.0
kwn-o
original
2.0
corrected
nnn
original
2.0
11
12
01
02
03
04
2007
2008

Fig.5

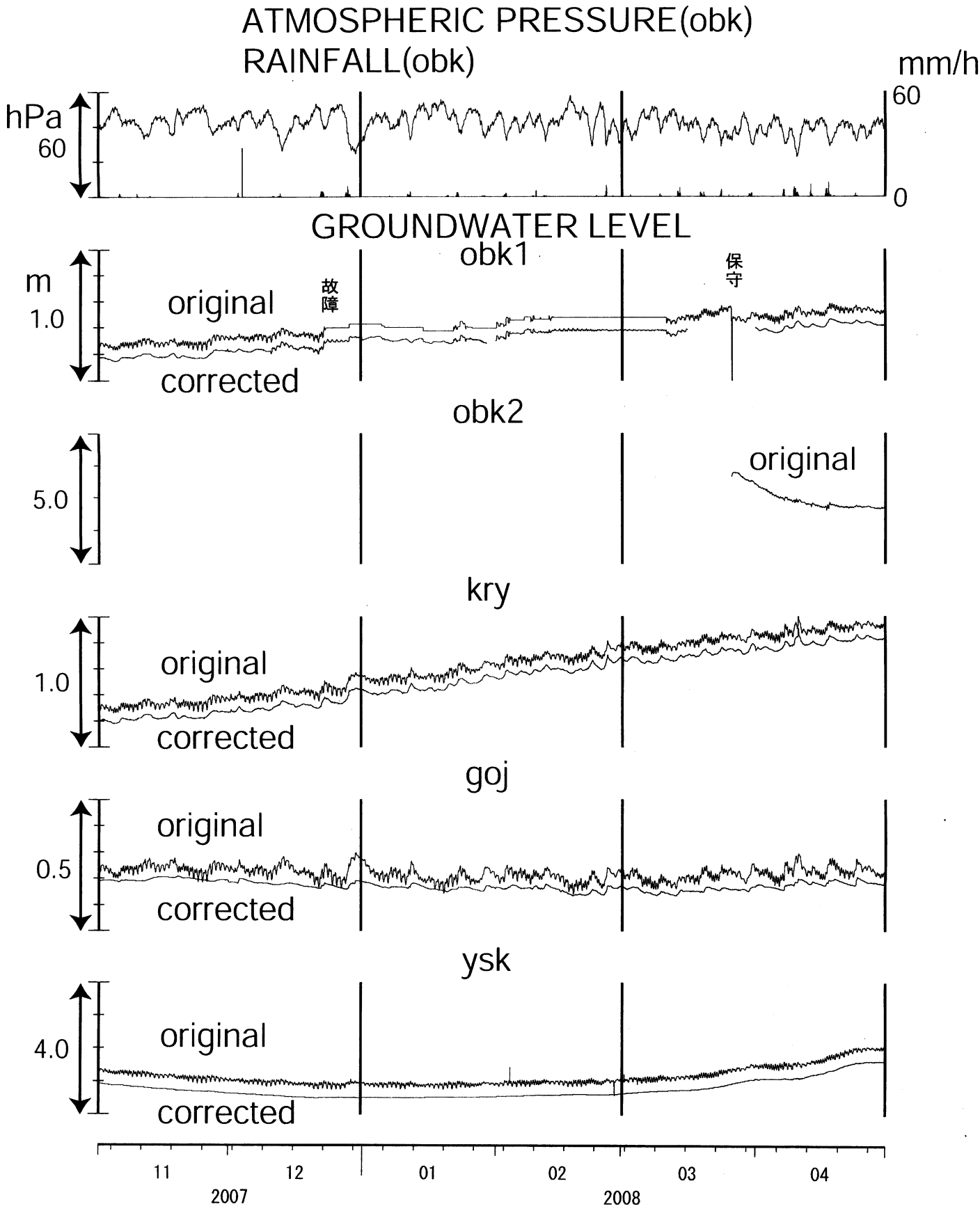

ATMOSPHERIC PRESSURE(obk)
RAINFALL(obk)
mm/h
hPa
60
60
0
GROUNDWATER LEVEL
obk1
m
1.0
original
故障
保守
corrected
obk2
5.0
original
kry
1.0
original
corrected
goj
0.5
original
corrected
ysk
4.0
original
corrected
11
12
01
02
03
04
2007
2008

Fig.6

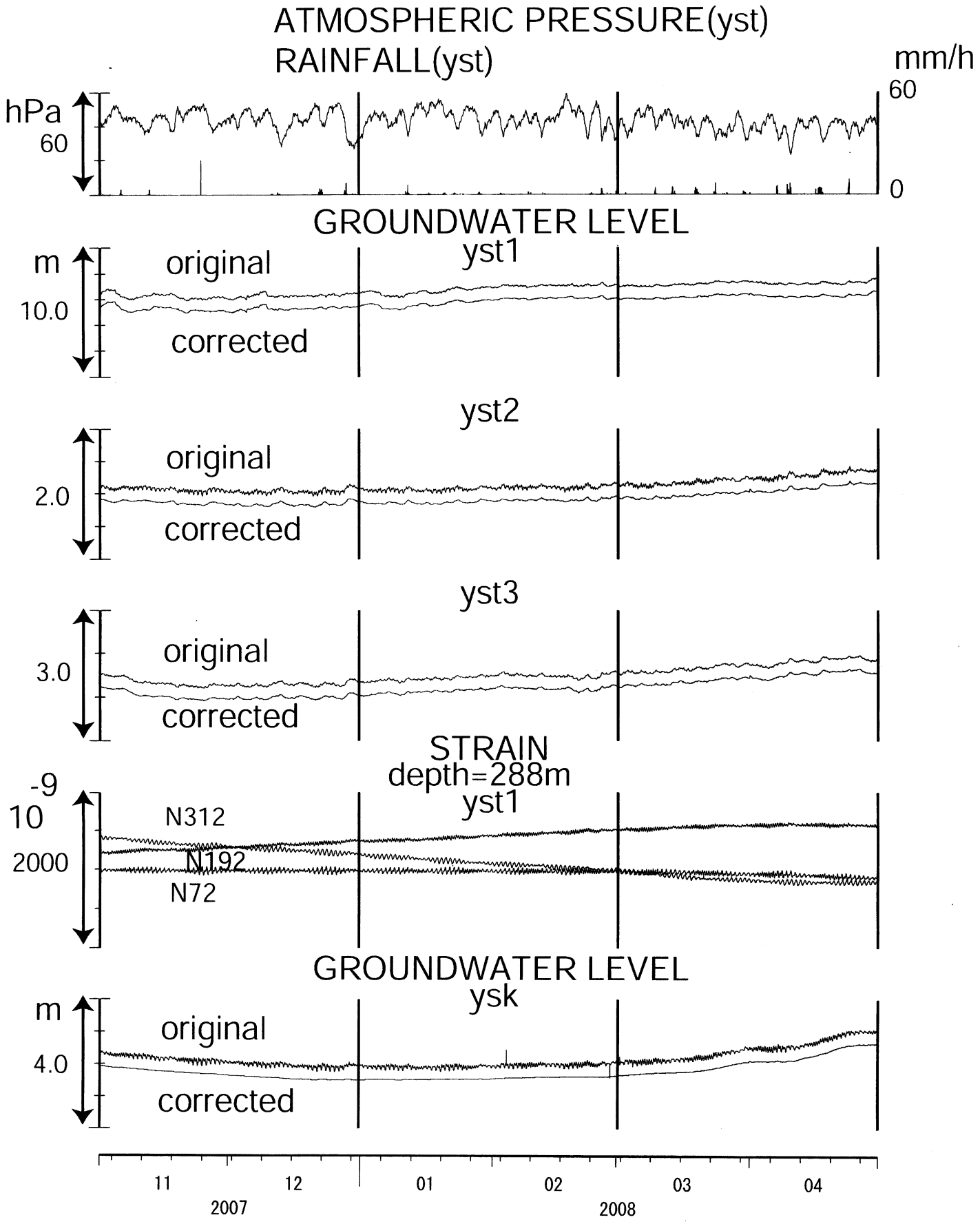

ATMOSPHERIC PRESSURE(yst)
RAINFALL(yst)
mm/h
hPa
60
60
0
GROUNDWATER LEVEL
yst1
m
original
10.0
corrected
yst2
original
2.0
corrected
yst3
original
3.0
corrected
STRAIN
depth=288m
yst1
-9
10
N312
2000
N192
N72
GROUNDWATER LEVEL
ysk
m
original
4.0
corrected
11
12
01
02
03
04
2007
2008

Fig.7

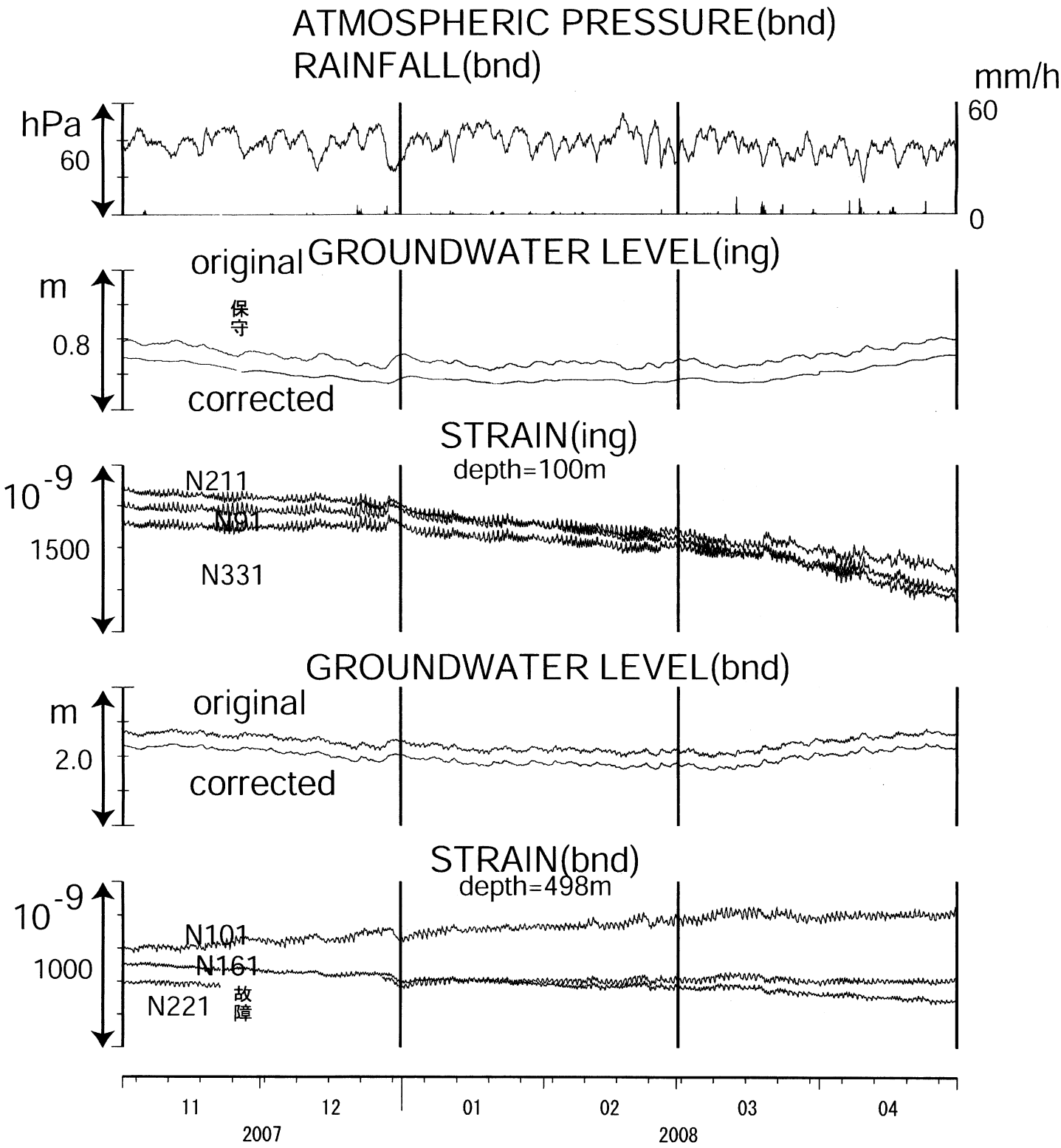

ATMOSPHERIC PRESSURE(bnd)
RAINFALL(bnd)
mm/h
hPa
60
60
0
GROUNDWATER LEVEL(ing)
original
m
保守
0.8
corrected
STRAIN(ing)
depth=100m
10-9
N211
N91
1500
N331
GROUNDWATER LEVEL(bnd)
m
original
2.0
corrected
STRAIN(bnd)
depth=498m
10-9
N101
N161
1000
N221
故障
11
12
01
02
03
04
2007
2008

Fig.8

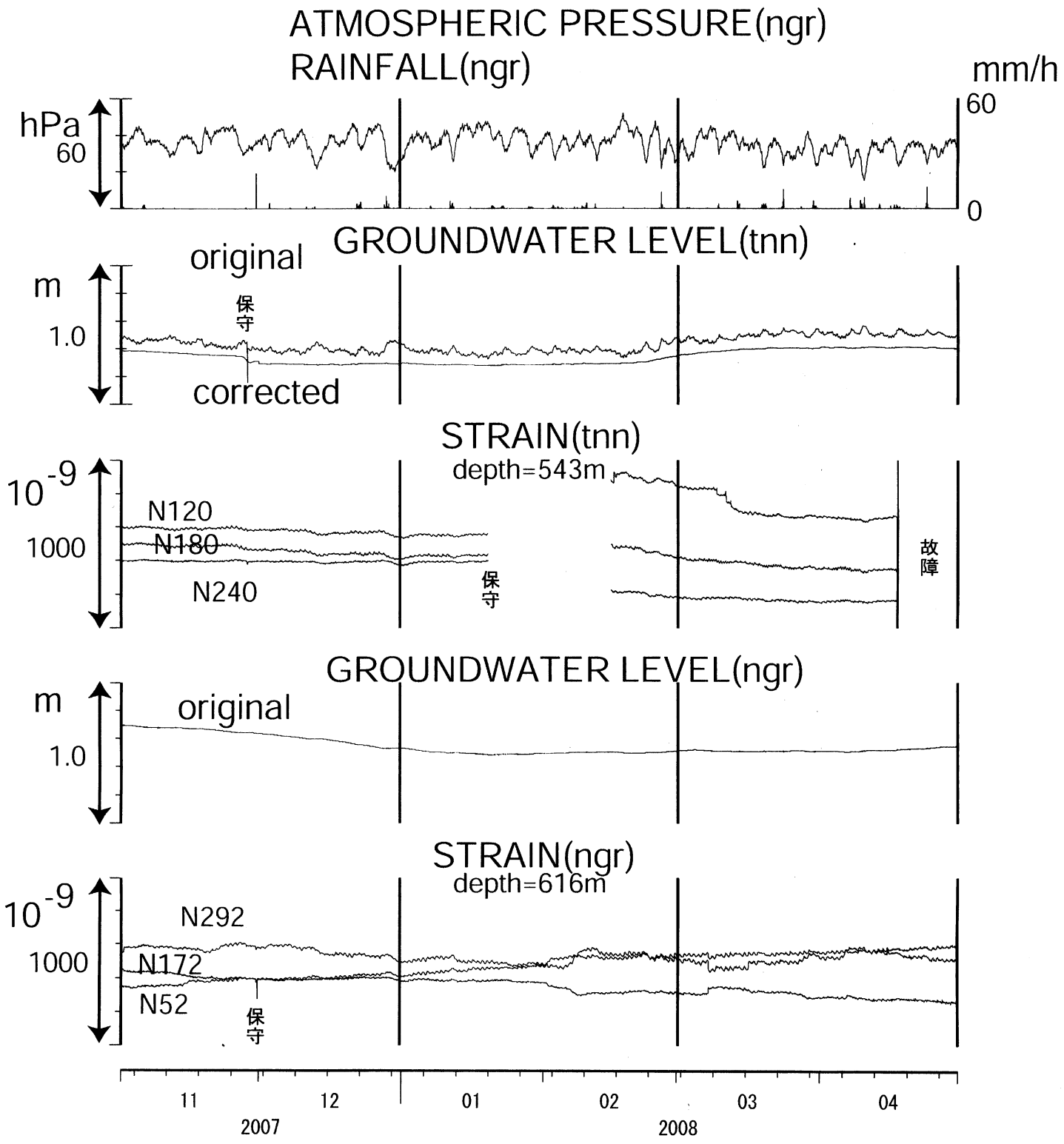

ATMOSPHERIC PRESSURE(ngr)
RAINFALL(ngr)
mm/h
hPa
60
60
0
GROUNDWATER LEVEL(tnn)
original
m
1.0
保守
corrected
STRAIN(tnn)
depth=543m
10-9
1000
N120
N180
N240
保守
故障
GROUNDWATER LEVEL(ngr)
m
original
1.0
STRAIN(ngr)
depth=616m
10-9
1000
N292
N172
N52
保守
11
12
01
02
03
04
2007
2008

Fig.9

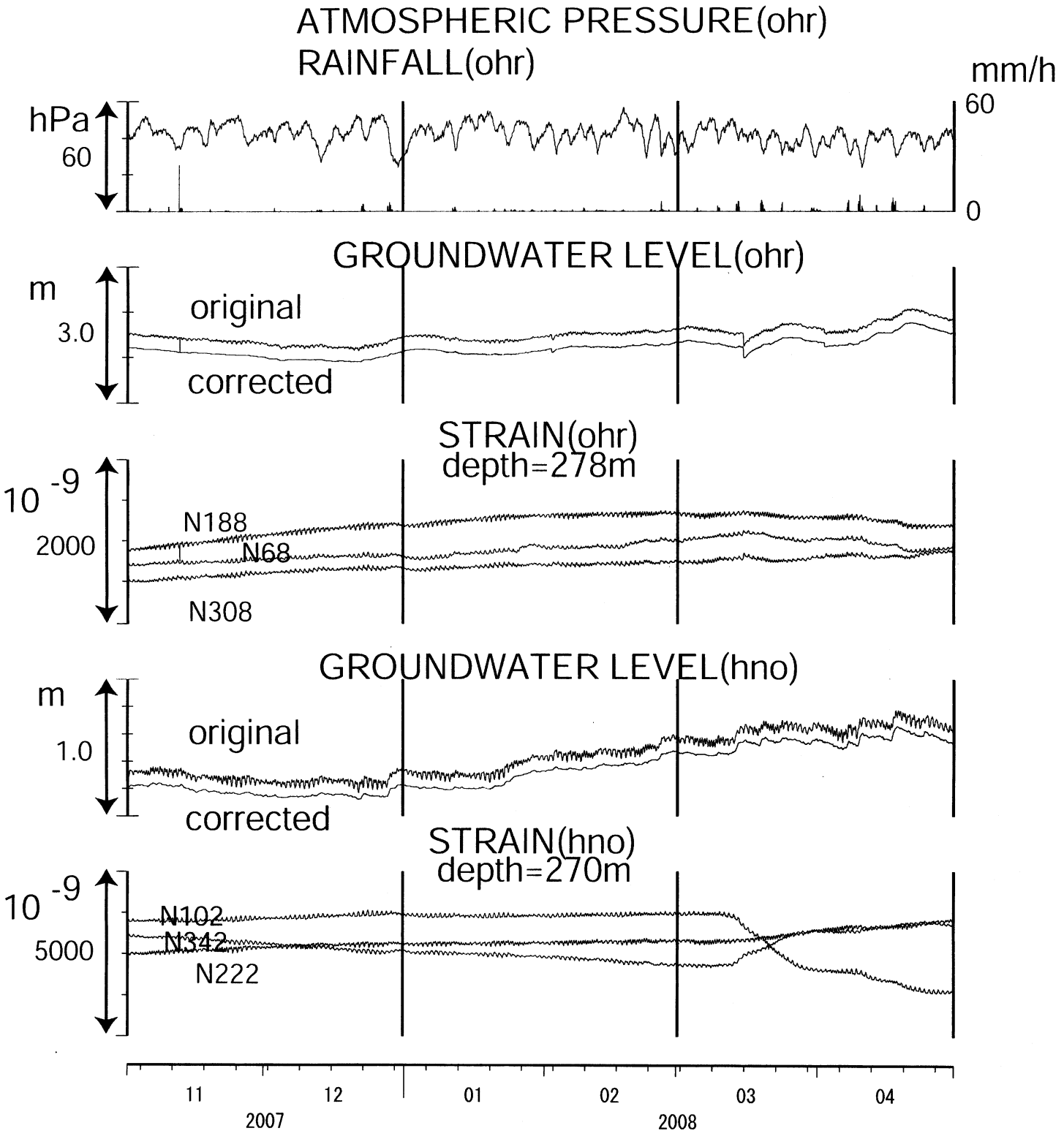

ATMOSPHERIC PRESSURE(ohr)
RAINFALL(ohr)
mm/h
hPa
60
60
0
GROUNDWATER LEVEL(ohr)
m
3.0
original
corrected
STRAIN(ohr)
depth=278m
10 -9
2000
N188
N68
N308
GROUNDWATER LEVEL(hno)
m
1.0
original
corrected
STRAIN(hno)
depth=270m
10 -9
5000
N102
N342
N222
11
12
01
02
03
04
2007
2008

Fig.10

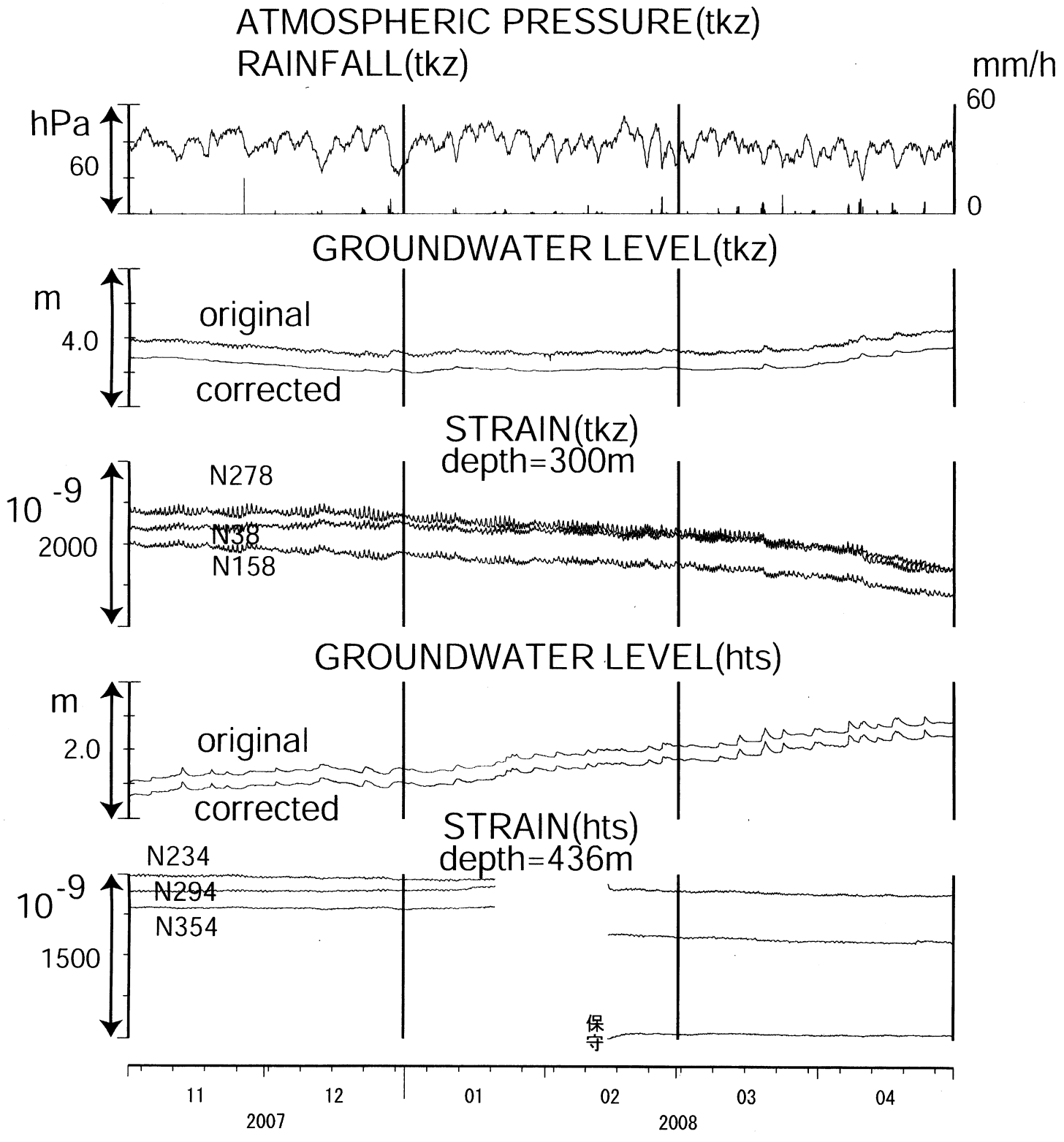

ATMOSPHERIC PRESSURE(tkz)
RAINFALL(tkz)
mm/h
60
0
hPa
60
GROUNDWATER LEVEL(tkz)
m
4.0
original
corrected
STRAIN(tkz)
depth=300m
N278
N38
N158
10 -9
2000
GROUNDWATER LEVEL(hts)
m
2.0
original
corrected
STRAIN(hts)
depth=436m
N234
N294
N354
10 -9
1500
保守
11
12
01
02
03
04
2007
2008

Fig.11

神奈川県西部地域の地下水位観測（2008年2月～ 2008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。2008年2月～2008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

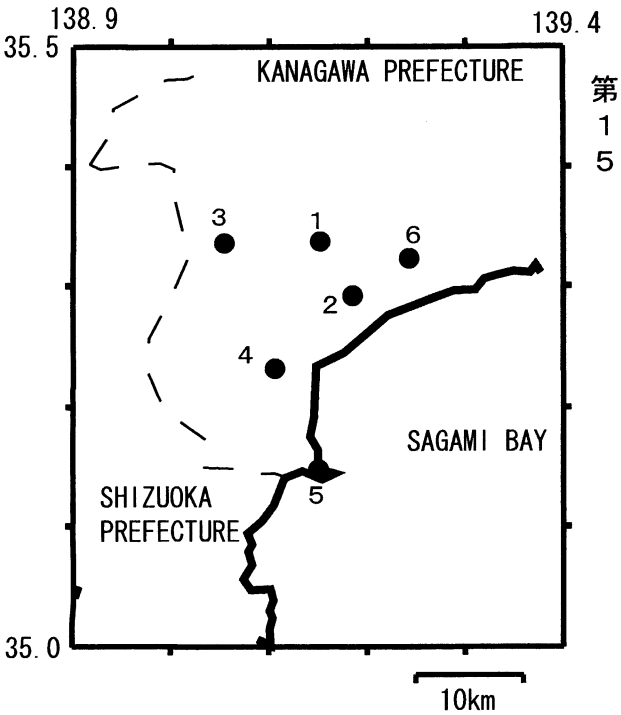
第1図の６箇所の観測点では，地下水位の他，気圧･降水量も１分サンプリングで観測を行っている。得られたデータは，１日１回テレメータにて温泉地学研究所に送信される。

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,2008年2月～2008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.

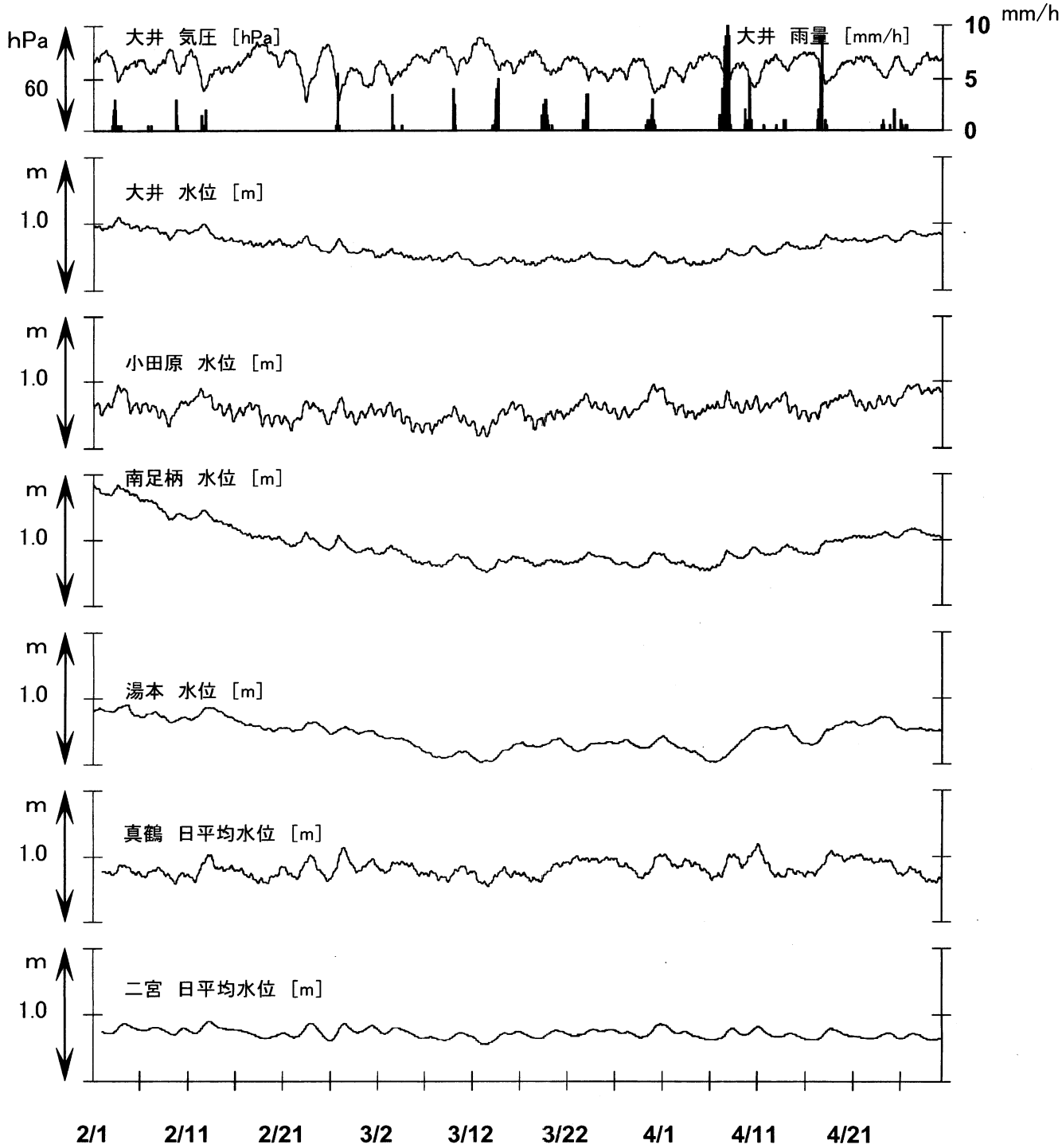


第1図　地下水観測点の分布（●）.
１：大井，２：小田原，３：南足柄，４：湯本，
５：真鶴，６：二宮，

第１表：地下水観測点の概要（横山･他，1995）

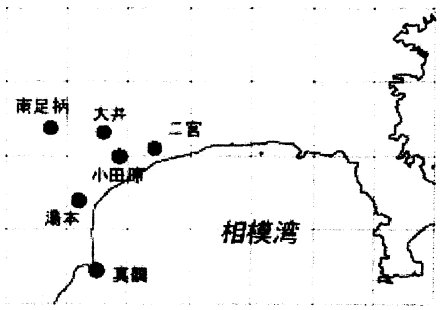
観測点名	標高 (m)	深度 (m)	スクリーン (m)	センサー位置 (m)	帯水層の地質
大井	47	300	270～300	18	更新統(固結レキ層)
小田原	22	300	270～300	15	更新統(固結泥岩層)
南足柄	143	150	120～150	32	足柄層群(固結レキ層)
湯本	67	300	250～300	20	早川凝灰角レキ岩
真鶴	40	300	250～300	43	箱根古期外輪山溶岩
二宮	51	500	450～500	13	先第四系(固結レキ層)

神奈川県西部地域の地下水位観測　中期(時間値)
2008/2/1　00:00－2008/4/30　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)。

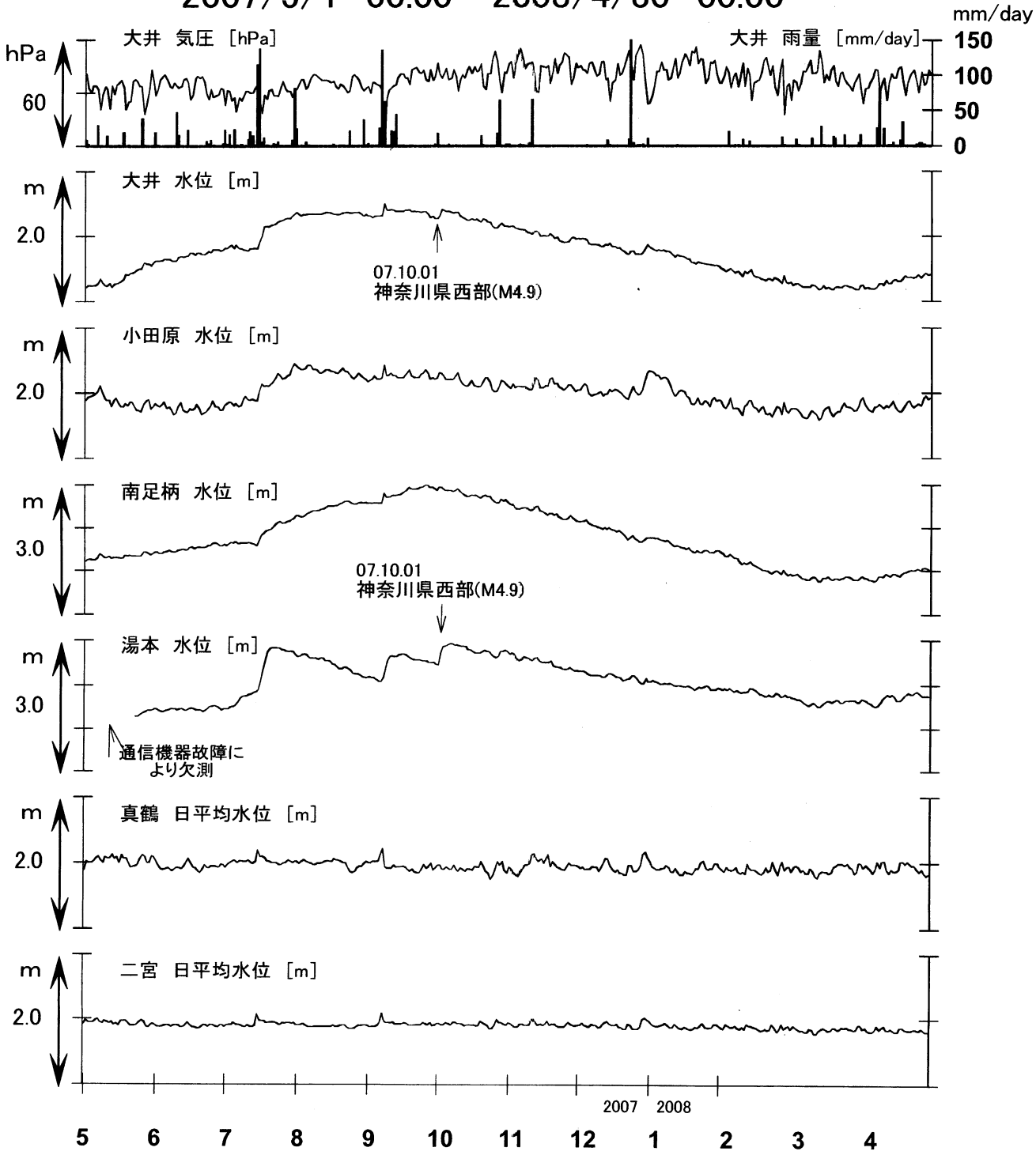


第２図

神奈川県西部地域　中期

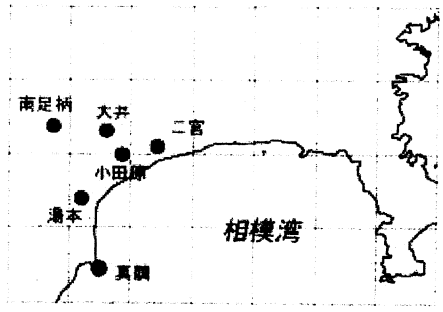
神奈川県温泉地学研究所　　資料

神奈川県西部地域の地下水位観測　長期
2007/5/1　00:00－2008/4/30　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

神奈川県西部地域　長期

神奈川県温泉地学研究所　資料

鳥取県・岡山県・島根県における温泉水・地下水変化（2008年2月～ 2008年4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（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）。

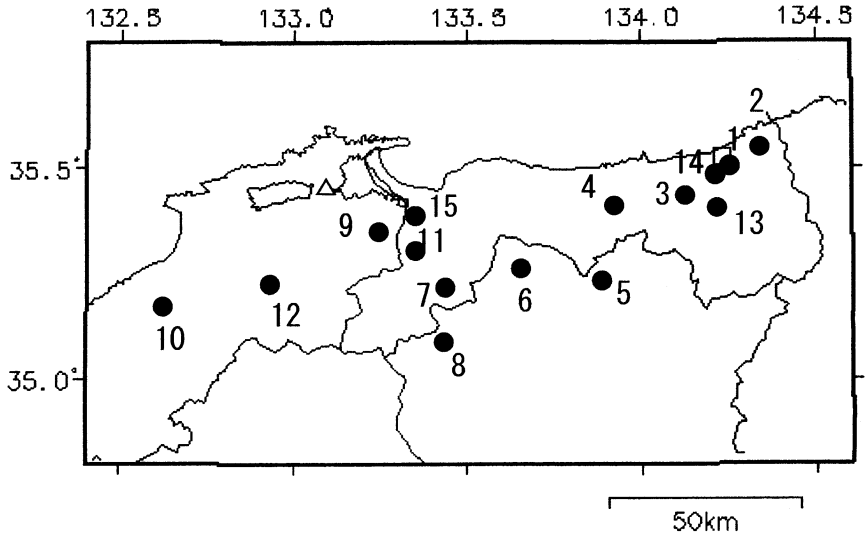
水位・水温の測定インターバルは10秒で1分間の平均値を記録している．温度センサーは，事前の温度検層により，湯原・千屋温泉・湯谷温泉等を除いて、最も温度変化の大きい位置（深さ）に設置している（鳥取温泉175m，岩井温泉150m，三朝温泉25m，鹿野温泉35m，奥津温泉130m，湯原温泉タンク内，千屋温泉タンク内，日野町金持100m等）．

３．結果（第2～6図）

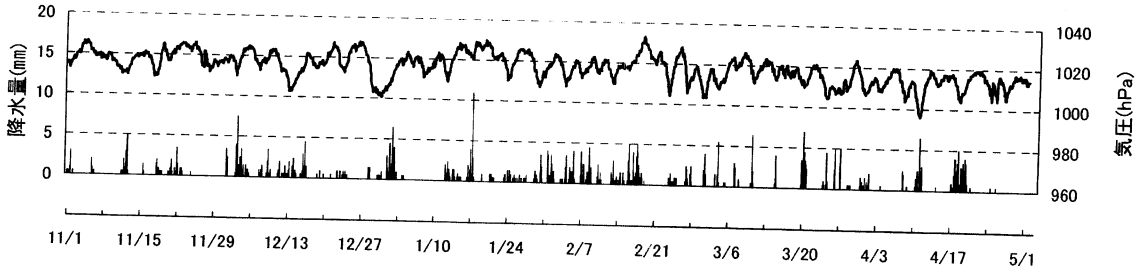
結果（原則として１時間値）を第2～6図に示す。気圧や気温の記録は，鳥取や松江の気象台の測定値を用いている。2008年2月～2008年4月の間に，第１図の範囲内（北緯34.8～35.8度，東経132.4～134.6度）で，深さ30ｋｍ以浅でM4以上の地震はない。

鳥取温泉（第１図の１）の水位が２月20日頃に低下し（第２図）、南部町諸木（15）では、４月はじめに大きな水温低下があるが（第５図）、これらの原因は不明である。鷺の湯温泉（9）の水位・水温に、2月20日頃と4月４日頃に変化が認められるが（第6図）、このような変化は鷺の湯温泉で時々認められるもので、地震や地殻変動に関連する変化ではないと判断している。故障等で，日野町（第１図の7）・新見千屋温泉（8）・三瓶温泉（10）・南部町東上（11）は欠測状態にあり、今回図は載せていない（野口竜也・西田良平・矢部征・小泉尚嗣）。

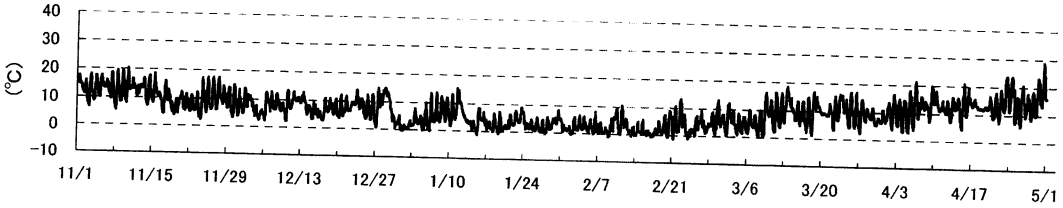
第1図　鳥取気象台（□）と松江気象台（△）および温泉水・地下水観測点の分布（●）。
１：鳥取温泉，２：岩井温泉，３：鹿野温泉，４：三朝温泉，５：奥津温泉，６：湯原温泉，
７：日野町，８：新見千屋温泉，９：鷺の湯温泉，１０：三瓶温泉，１１：南部町東上，
１２：出雲湯村温泉，１３：湯谷温泉，１４：吉岡温泉，１５：南部町諸木



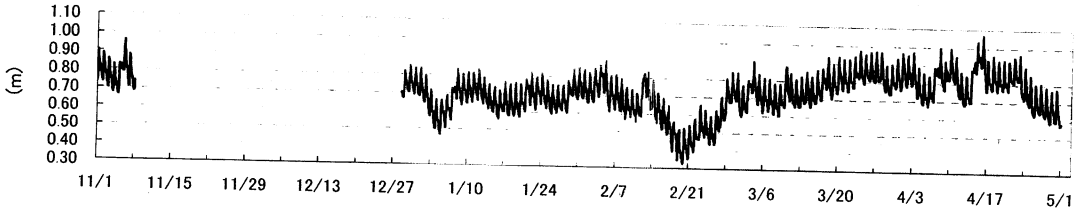
鳥取市　気圧・降水量



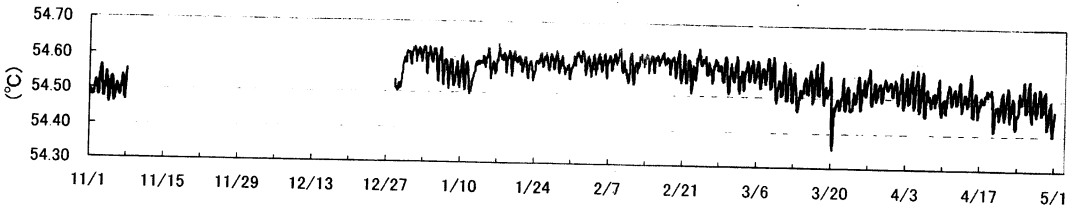
鳥取市　気温



鳥取温泉　水位(m)

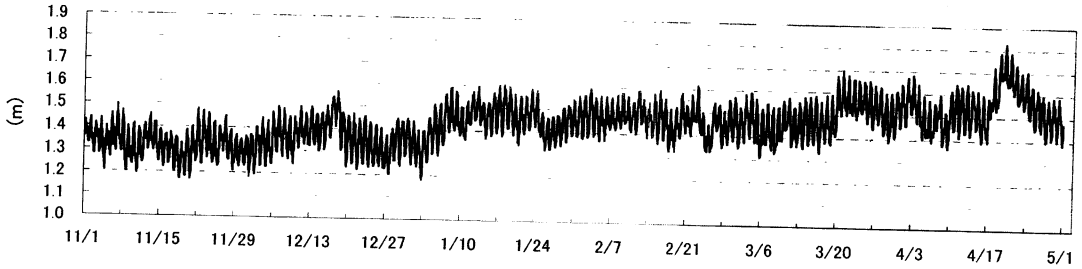


鳥取温泉　水温(℃)

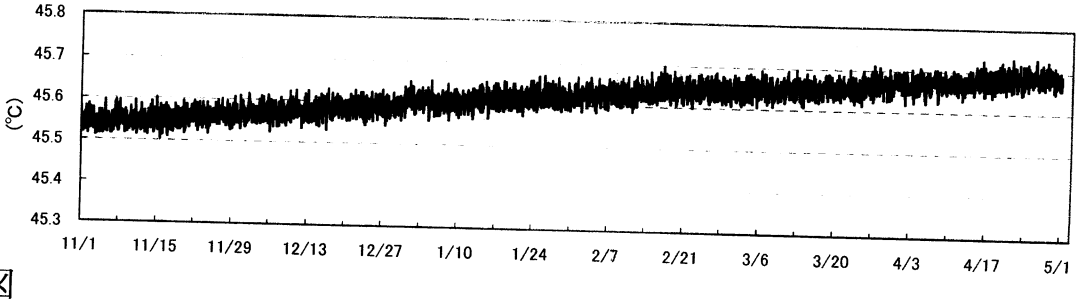


注)11月8日より12月28日まで計器故障のためデータなし。

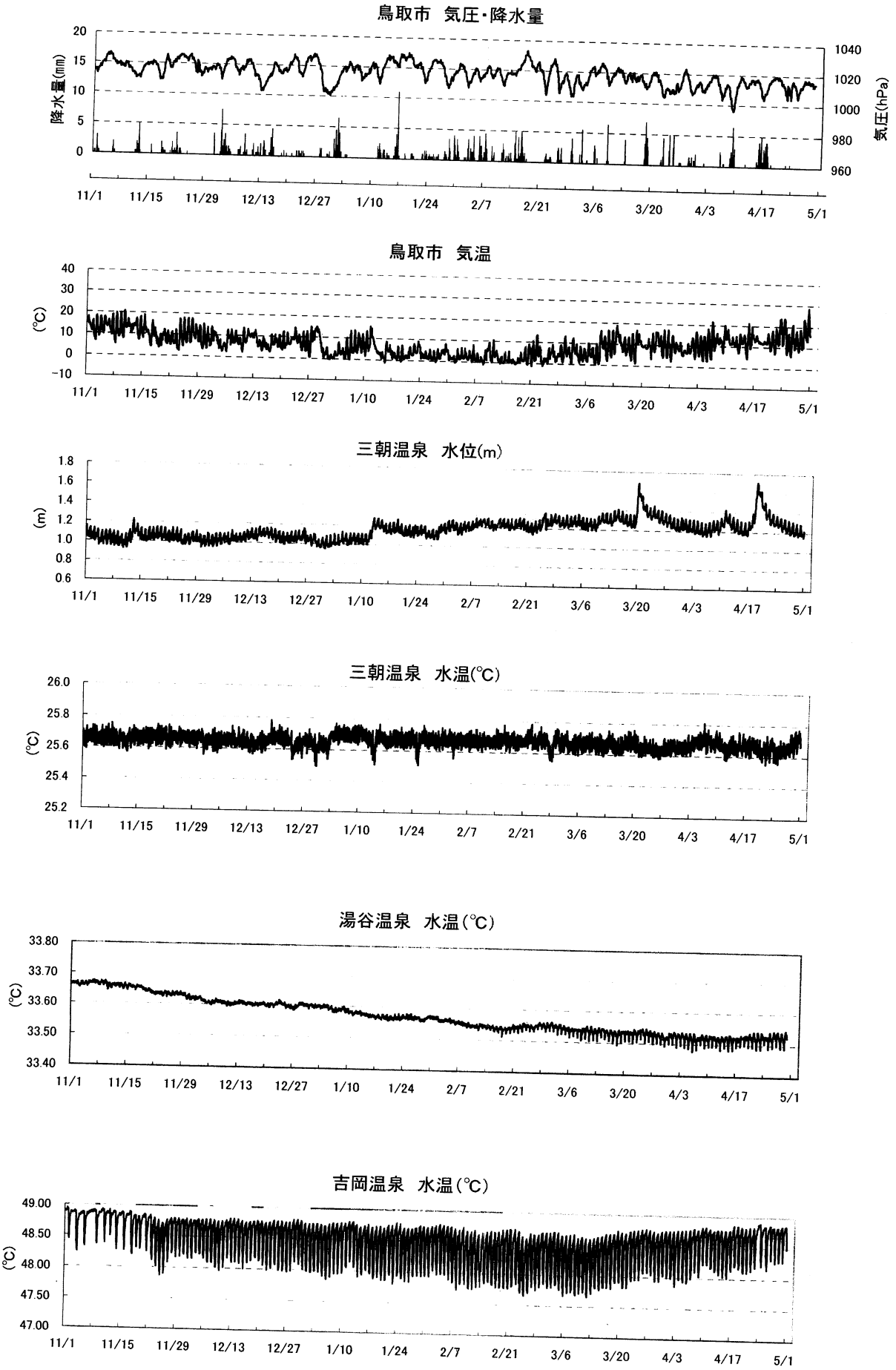
岩井温泉　水位(m)



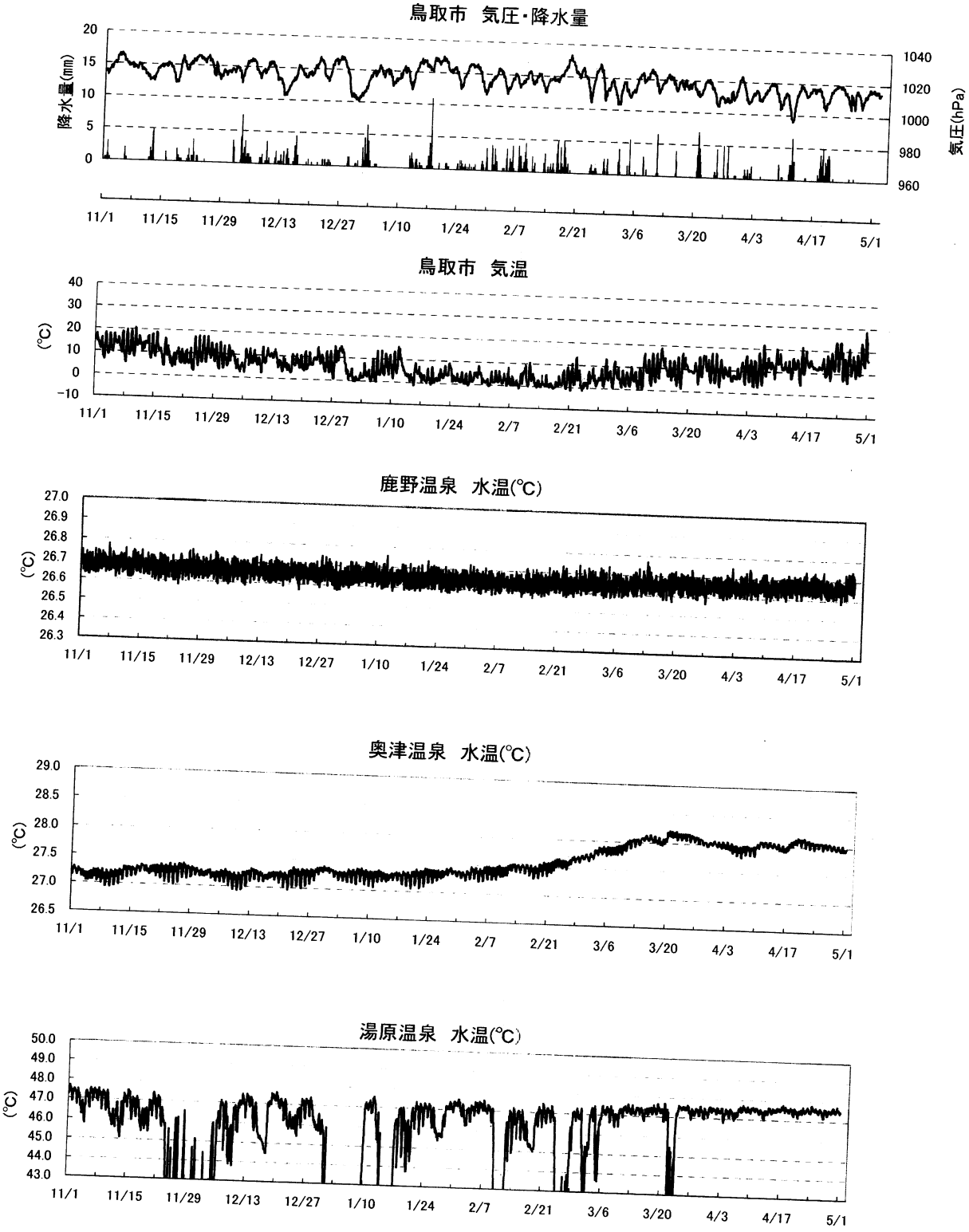
岩井温泉　水温(℃)



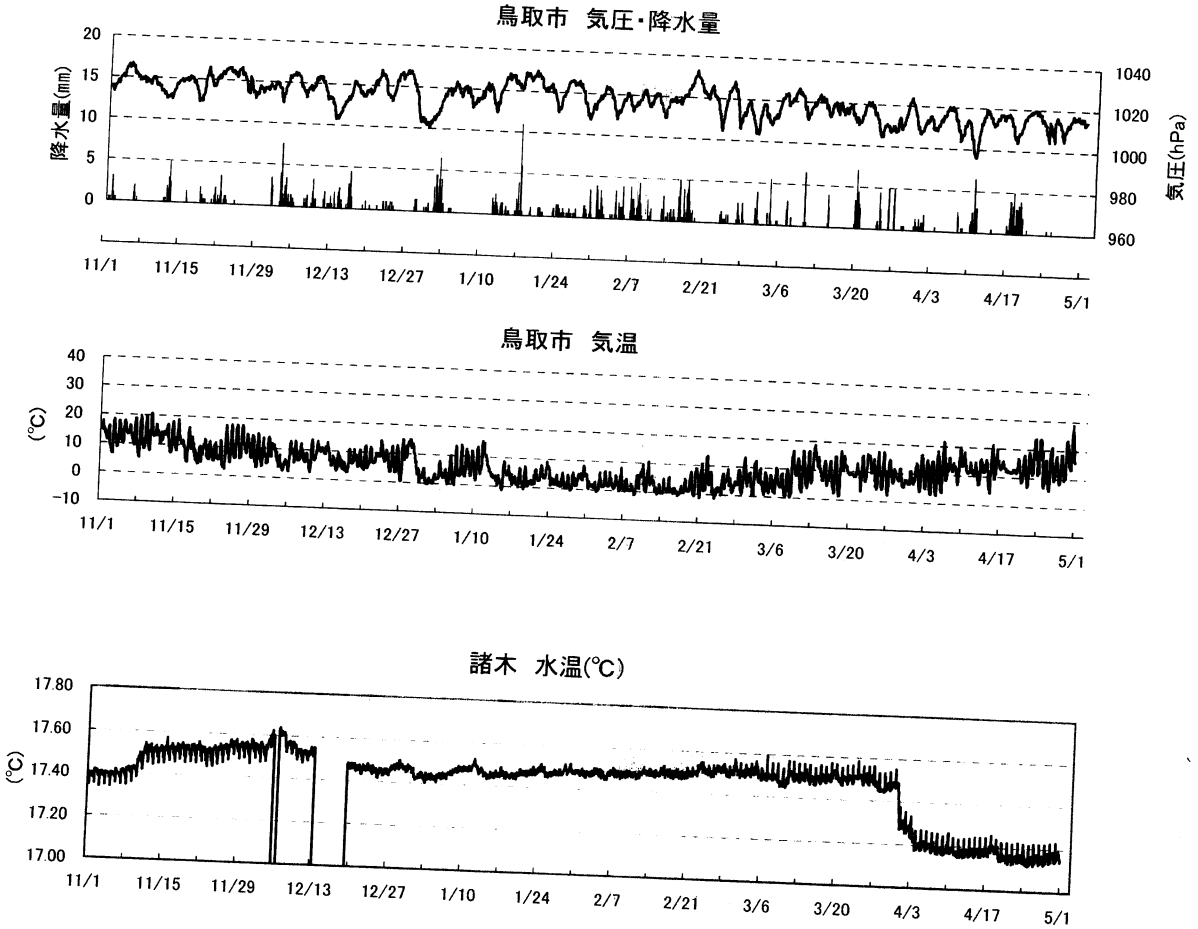
第２図


鳥取市　気圧・降水量
降水量(mm)
気圧(hPa)
鳥取市　気温
(℃)
三朝温泉　水位(m)
(m)
三朝温泉　水温(℃)
(℃)
湯谷温泉　水温(℃)
(℃)
吉岡温泉　水温(℃)
(℃)
11/1
11/15
11/29
12/13
12/27
1/10
1/24
2/7
2/21
3/6
3/20
4/3
4/17
5/1

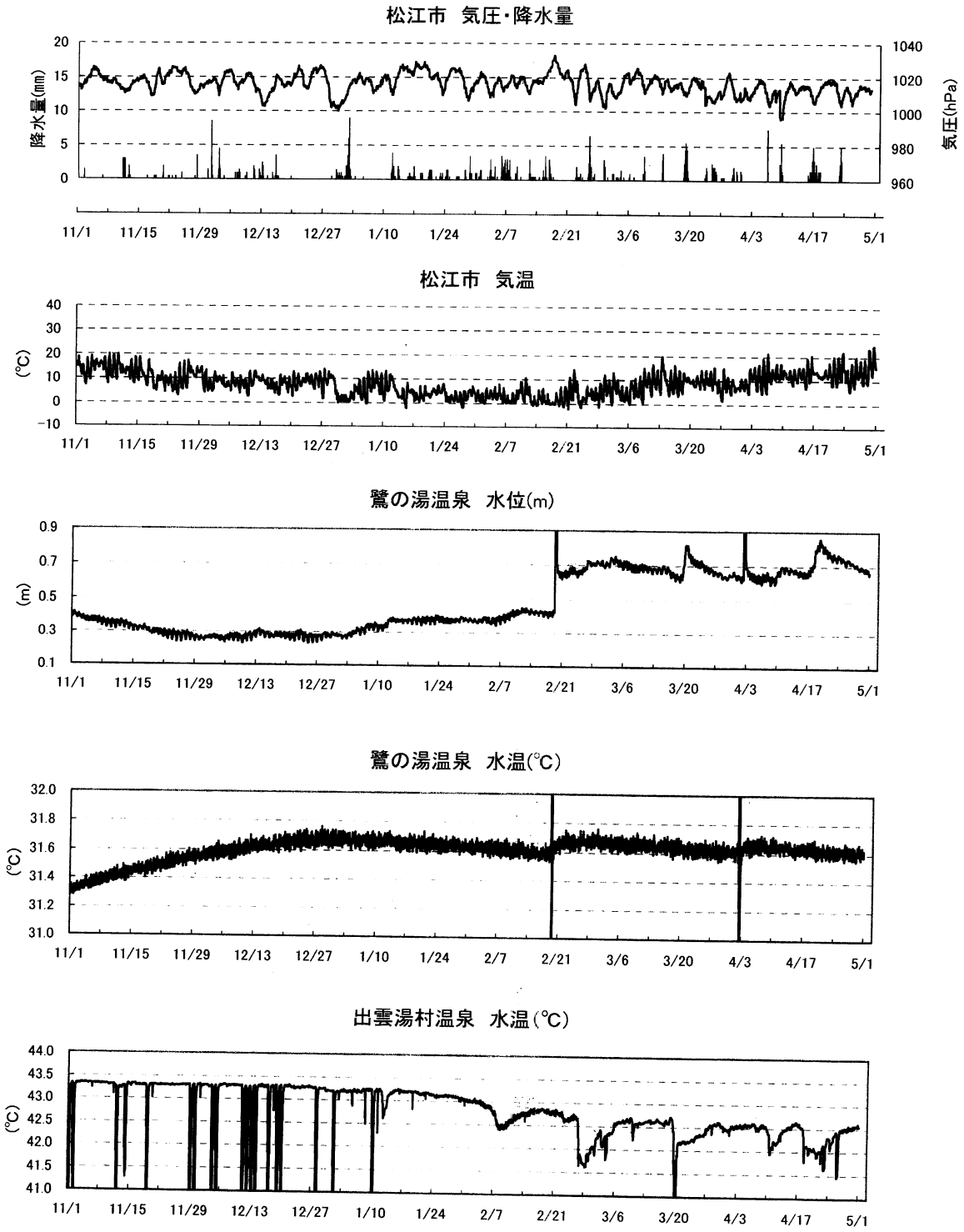
第３図


鳥取市　気圧・降水量
降水量(mm)
気圧(hPa)
鳥取市　気温
(℃)
鹿野温泉　水温(℃)
奥津温泉　水温(℃)
湯原温泉　水温(℃)
11/1
11/15
11/29
12/13
12/27
1/10
1/24
2/7
2/21
3/6
3/20
4/3
4/17
5/1

第４図


鳥取市　気圧・降水量
降水量(mm)
20
15
10
5
0
1040
1020
1000
980
960
気圧(hPa)
11/1
11/15
11/29
12/13
12/27
1/10
1/24
2/7
2/21
3/6
3/20
4/3
4/17
5/1
鳥取市　気温
(℃)
40
30
20
10
0
−10
11/1
11/15
11/29
12/13
12/27
1/10
1/24
2/7
2/21
3/6
3/20
4/3
4/17
5/1
諸木　水温(℃)
(℃)
17.80
17.60
17.40
17.20
17.00
11/1
11/15
11/29
12/13
12/27
1/10
1/24
2/7
2/21
3/6
3/20
4/3
4/17
5/1

第５図


松江市 気圧・降水量
降水量(mm)
気圧(hPa)
松江市 気温
(℃)
鷺の湯温泉 水位(m)
(m)
鷺の湯温泉 水温(℃)
(℃)
出雲湯村温泉 水温(℃)
(℃)
11/1
11/15
11/29
12/13
12/27
1/10
1/24
2/7
2/21
3/6
3/20
4/3
4/17
5/1

第6図