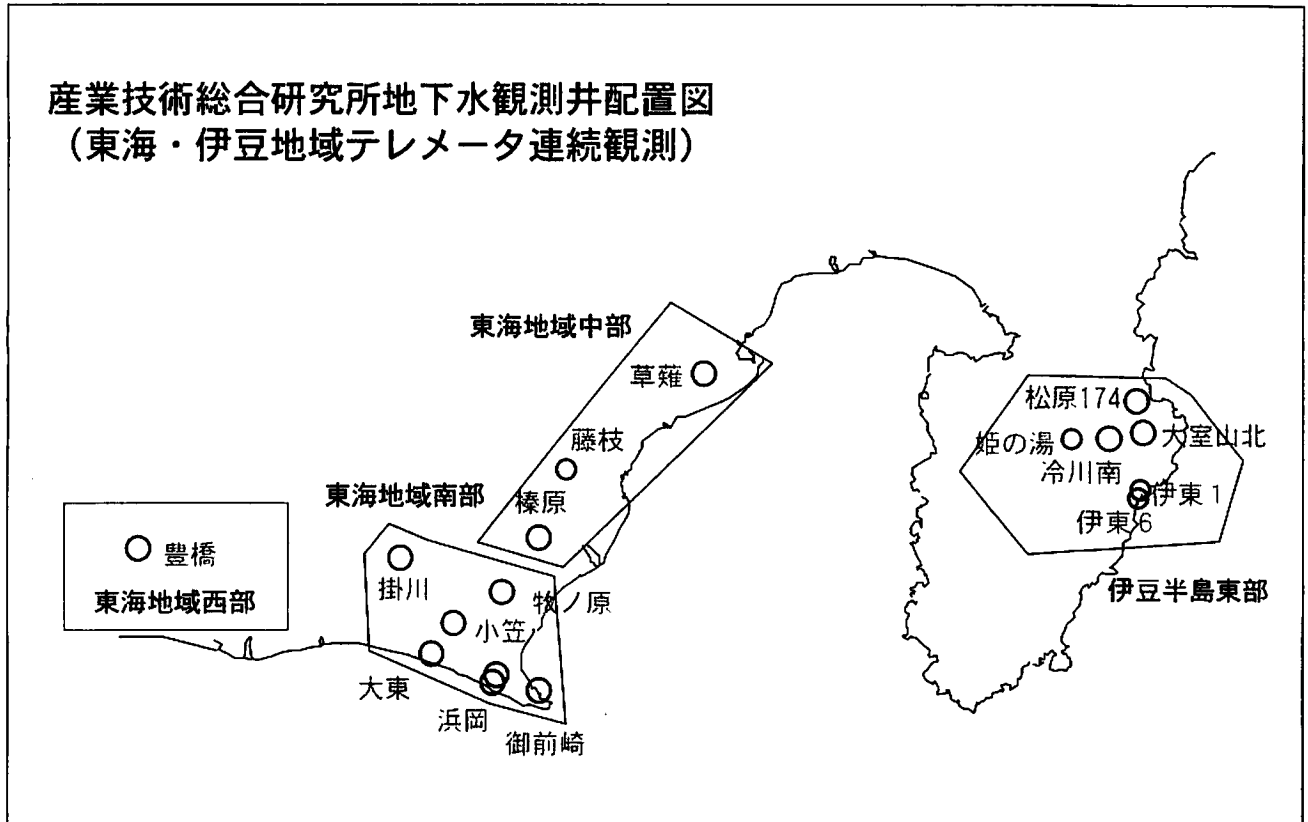


## 東海・伊豆地域の地下水観測結果 (2002年11月～2003年1月)



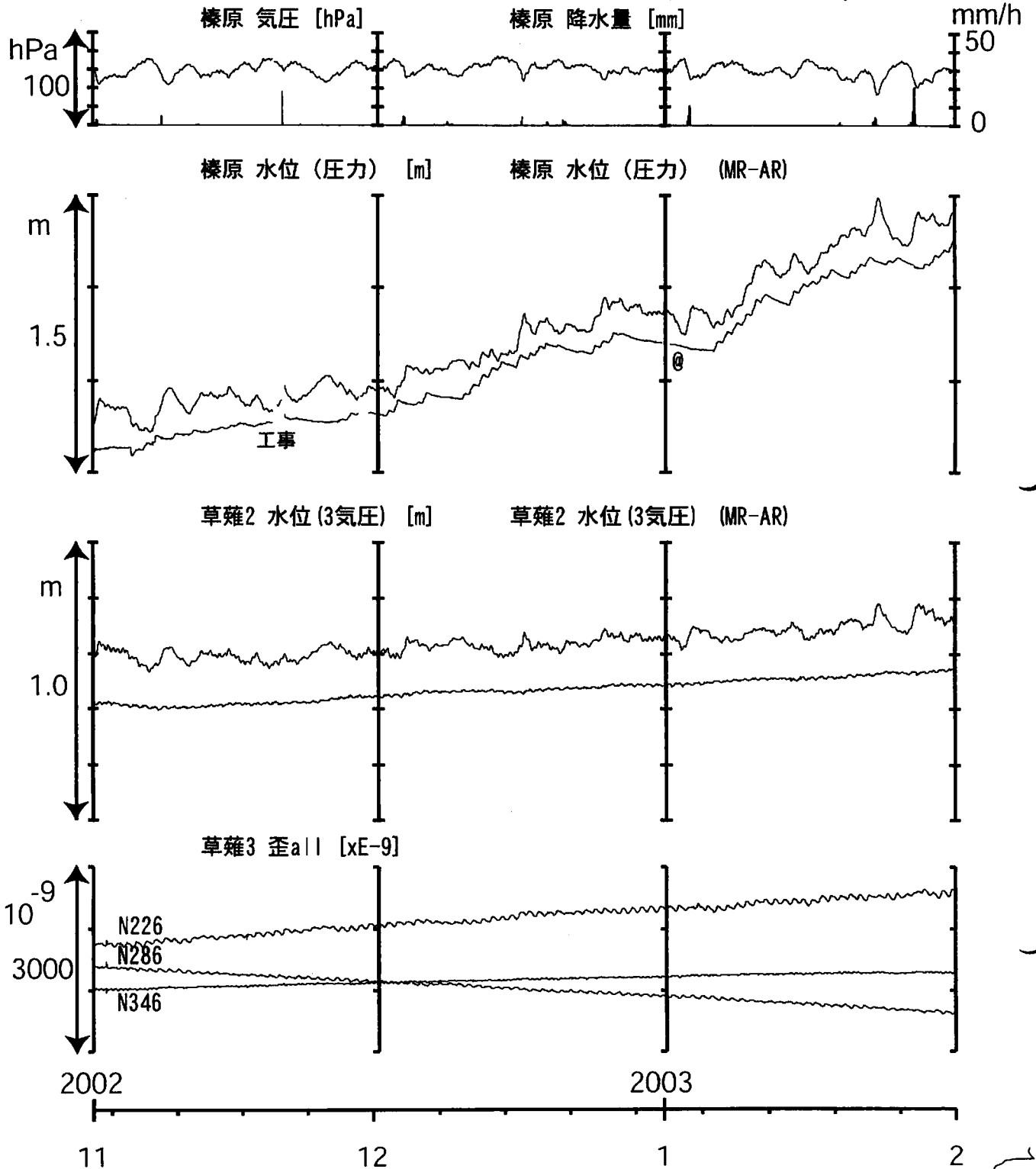
### 資料目次

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
5. 東海地域西部 (豊橋) 地下水 3成分歪・傾斜; 中期
- 5-b. 東海地域西部 (豊橋) 3成分歪・傾斜; 中期
6. 東海地域西部 (豊橋) 地下水 3成分歪 傾斜; 長期
7. 伊豆半島東部 (松原174, 大室山北, 冷川南, 伊東1, 伊東6) 地下水; 中期
8. 伊豆半島東部 (松原174, 大室山北, 冷川南, 伊東1, 伊東6) 地下水; 長期

平成15年2月17日

# 東海地域中部（榛原・草薙）中期（時間値）

（ 2002/11/01 00:00 - 2003/02/01 00:00 ）



コメント：\$;保守.

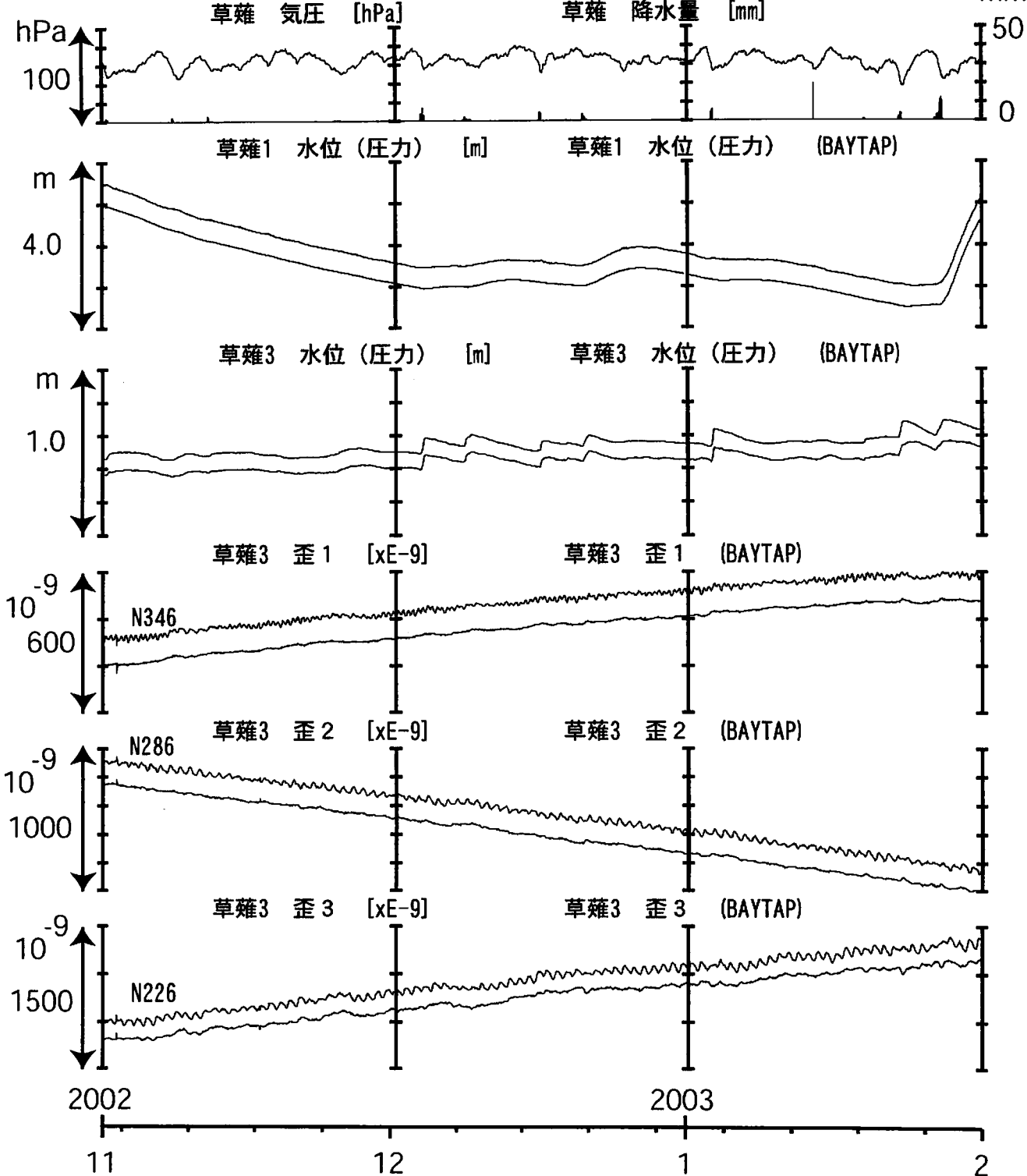
@;月初めの補正値のギャップは、  
解析プログラムの見かけ上のものである。  
榛原の長期的な水位上昇、および、  
短期的な変化は空港工事に伴う  
土砂の除去および盛土作業によると思われる。



# 東海地域中部 (草薙・歪) 中期 (時間値)

( 2002/11/01 00:00 - 2003/02/01 00:00 )

mm/h

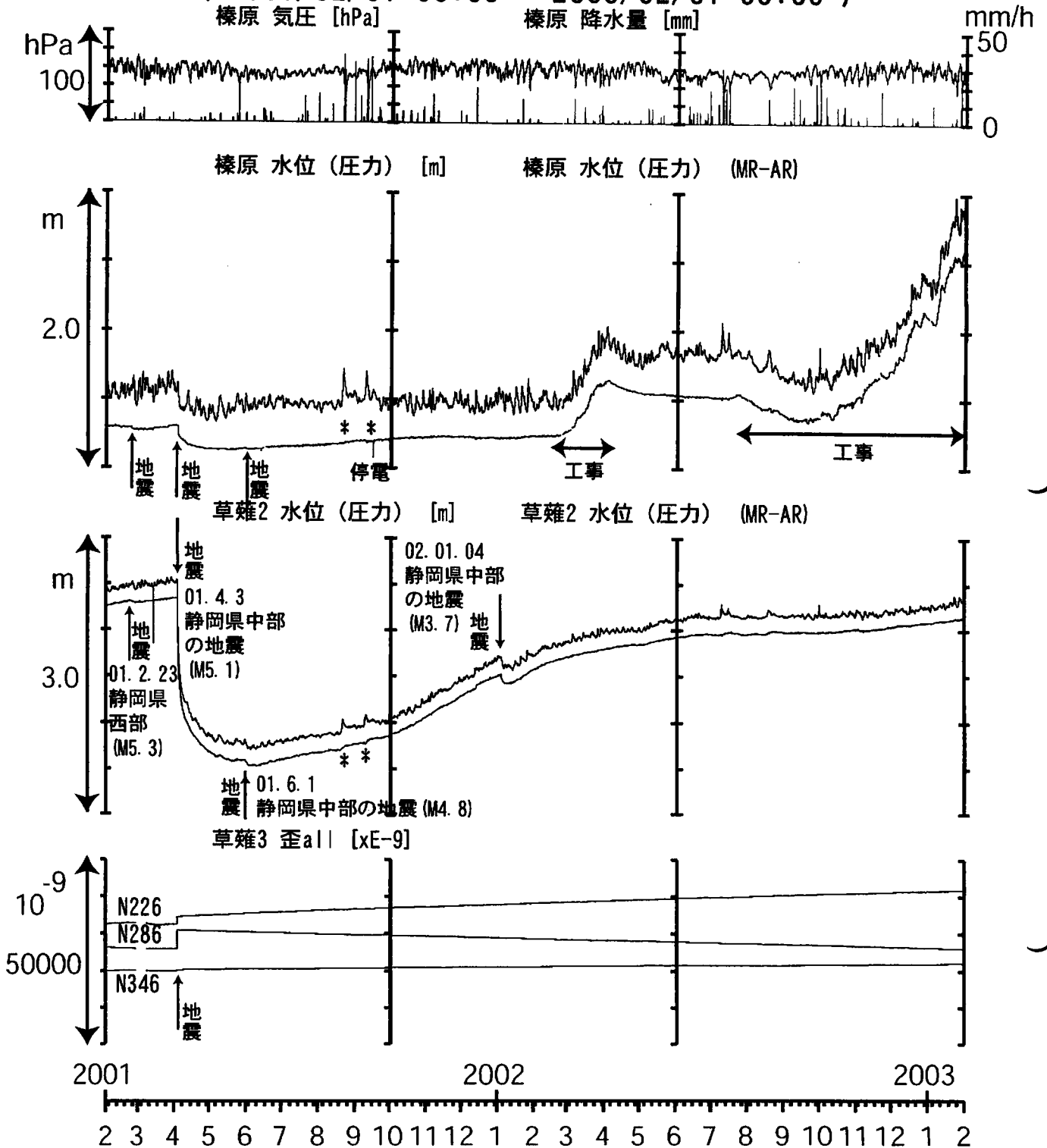


コメント：草薙3は、2002年11月初旬における草薙1の井戸密閉工事以降、降雨毎に水位が変動するようになった。原因については調査中である。



# 東海地域中部（榛原・草薙）長期（時間値）

( 2001/02/01 00:00 - 2003/02/01 00:00 )



コメント：

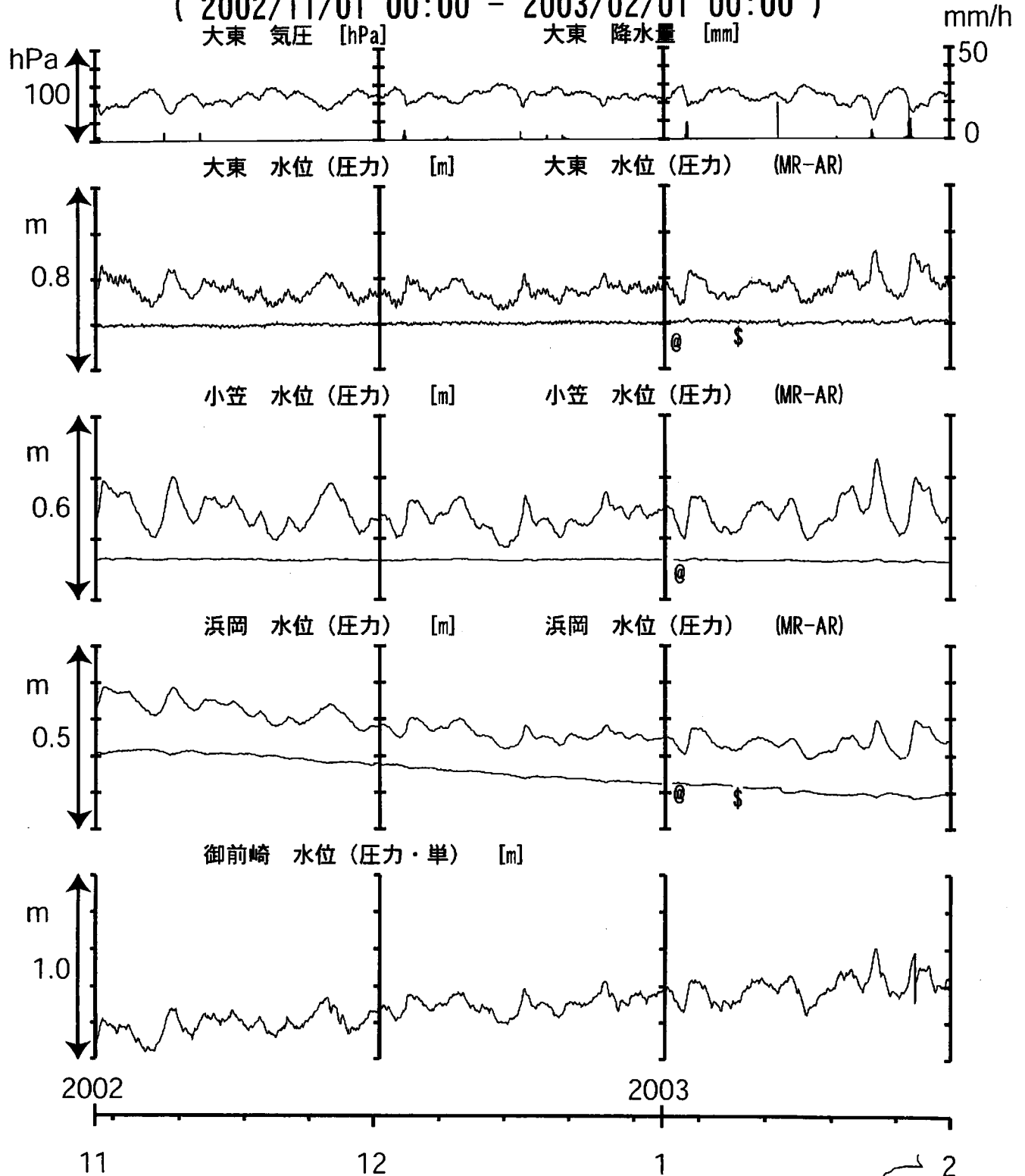
2002年2月以降の榛原の水位上昇・低下は、  
静岡空港建設工事による盛土・土砂除去工事  
(工事期間2002年2月～4月, 7月以降)  
の影響による。

\*;雨量補正不十分。



# 東海地域南部 地下水観測結果 中期 (時間値)

( 2002/11/01 00:00 - 2003/02/01 00:00 )



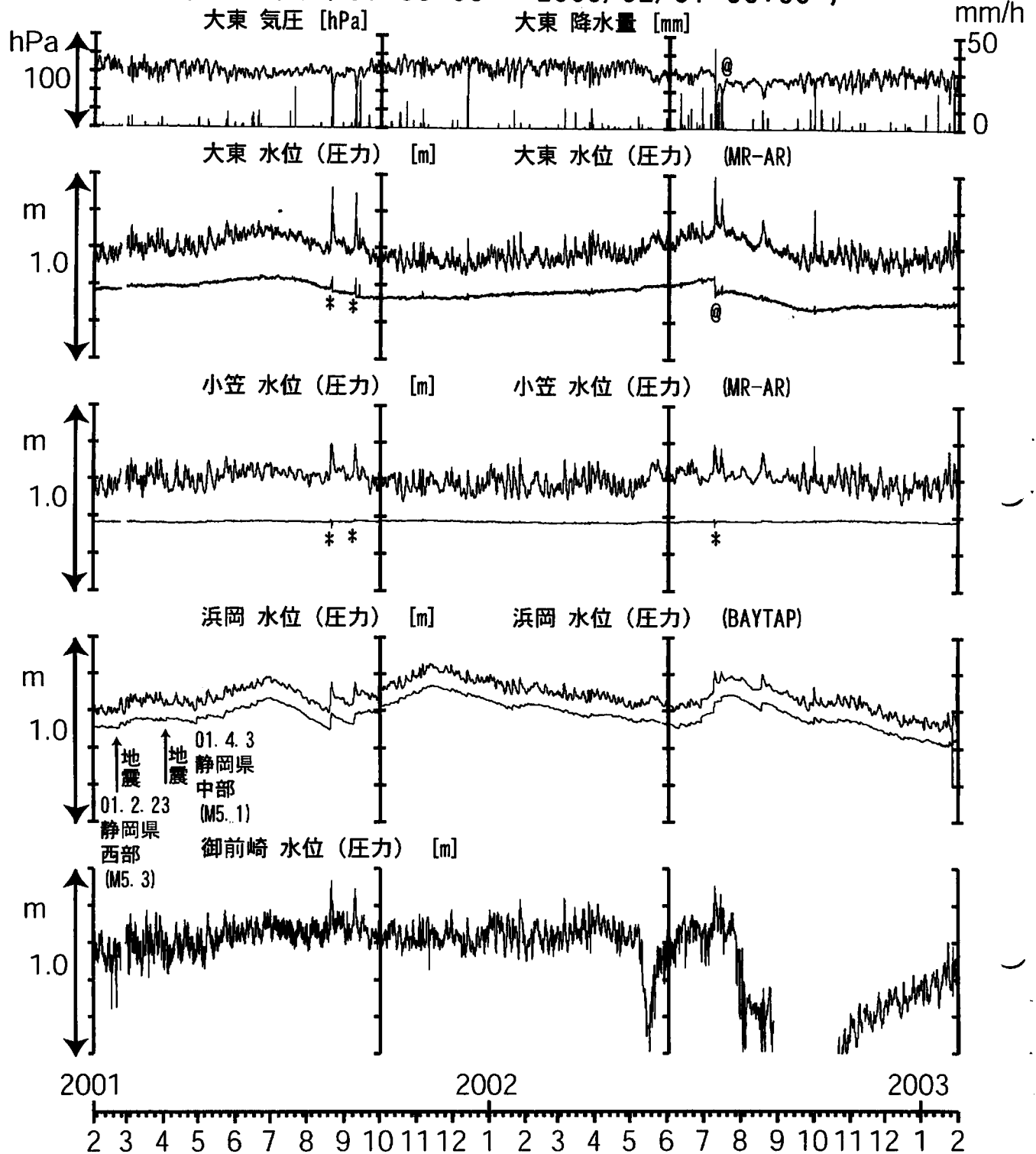
コメント:

\*;雨量補正不十分. \$;保守  
 @;月初めの補正值のギャップは、  
 解析プログラムの見かけ上のものである。  
 御前崎の水位異常は、配管からの  
 圧力漏れによる。  
 根本的な修理が必要で、現在は  
 実質的に欠測状態にある。



# 東海地域南部 地下水観測結果 長期 (時間値)

( 2001/02/01 00:00 - 2003/02/01 00:00 )



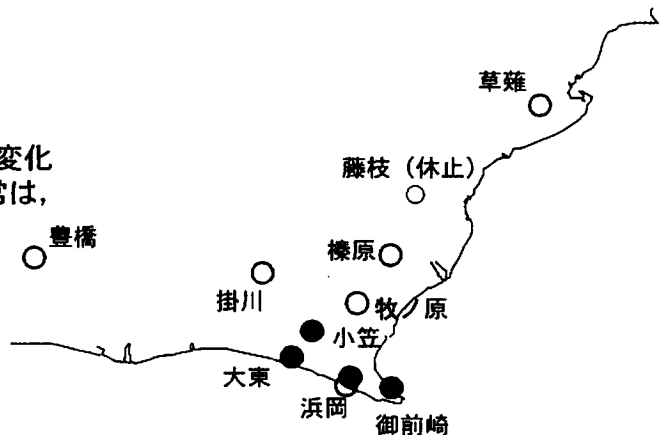
コメント :

\*; 雨量補正不十分.

@; 気圧計レンジ変更による見かけ上の変化

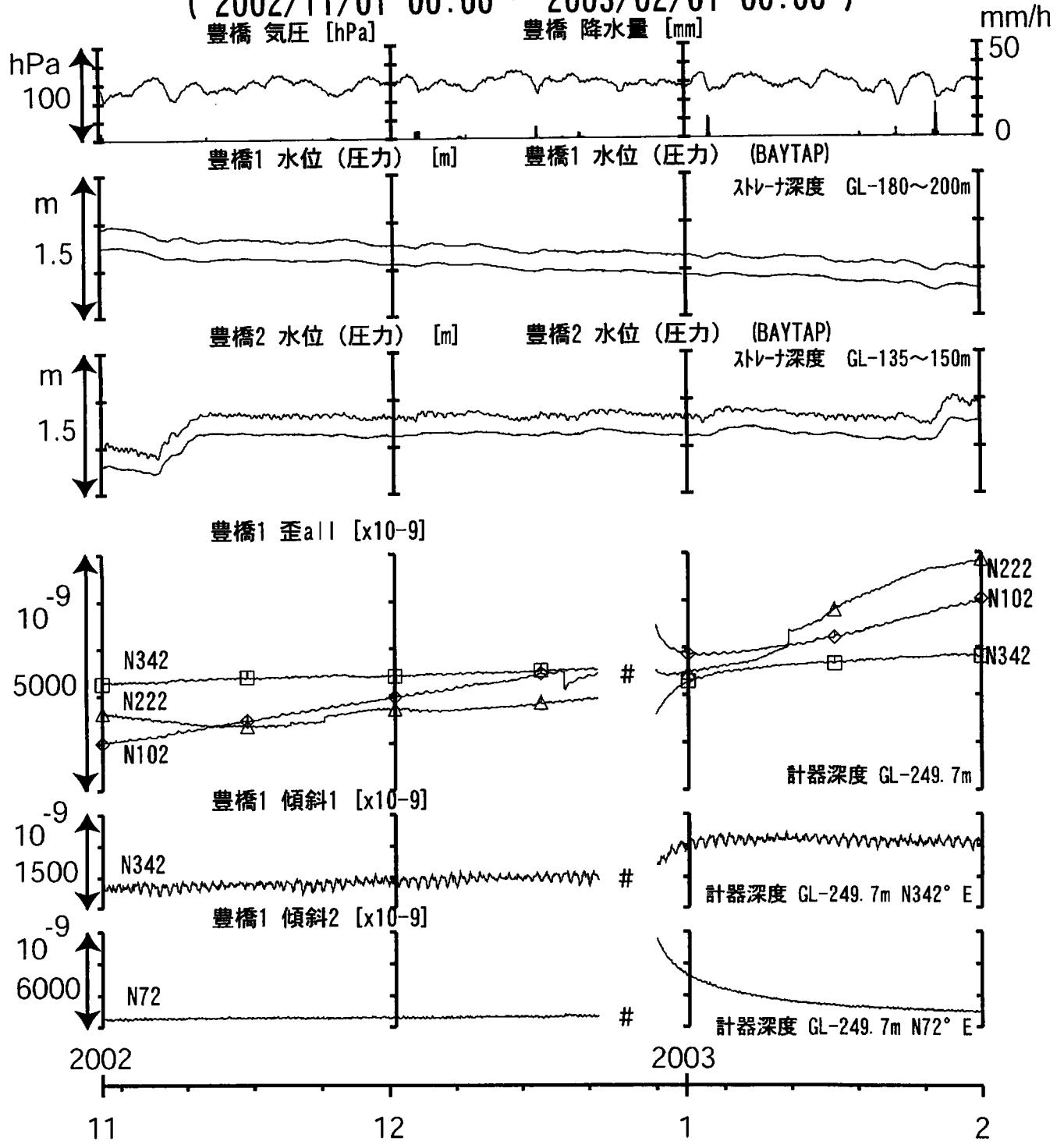
2002年5月初めからの御前崎の水位異常は、  
配管からの圧力漏れによる。

根本的な修理が必要で、現在は  
実質的に欠測状態にある



# 東海地域西部 (豊橋) 中期 (時間値)

(2002/11/01 00:00 - 2003/02/01 00:00)



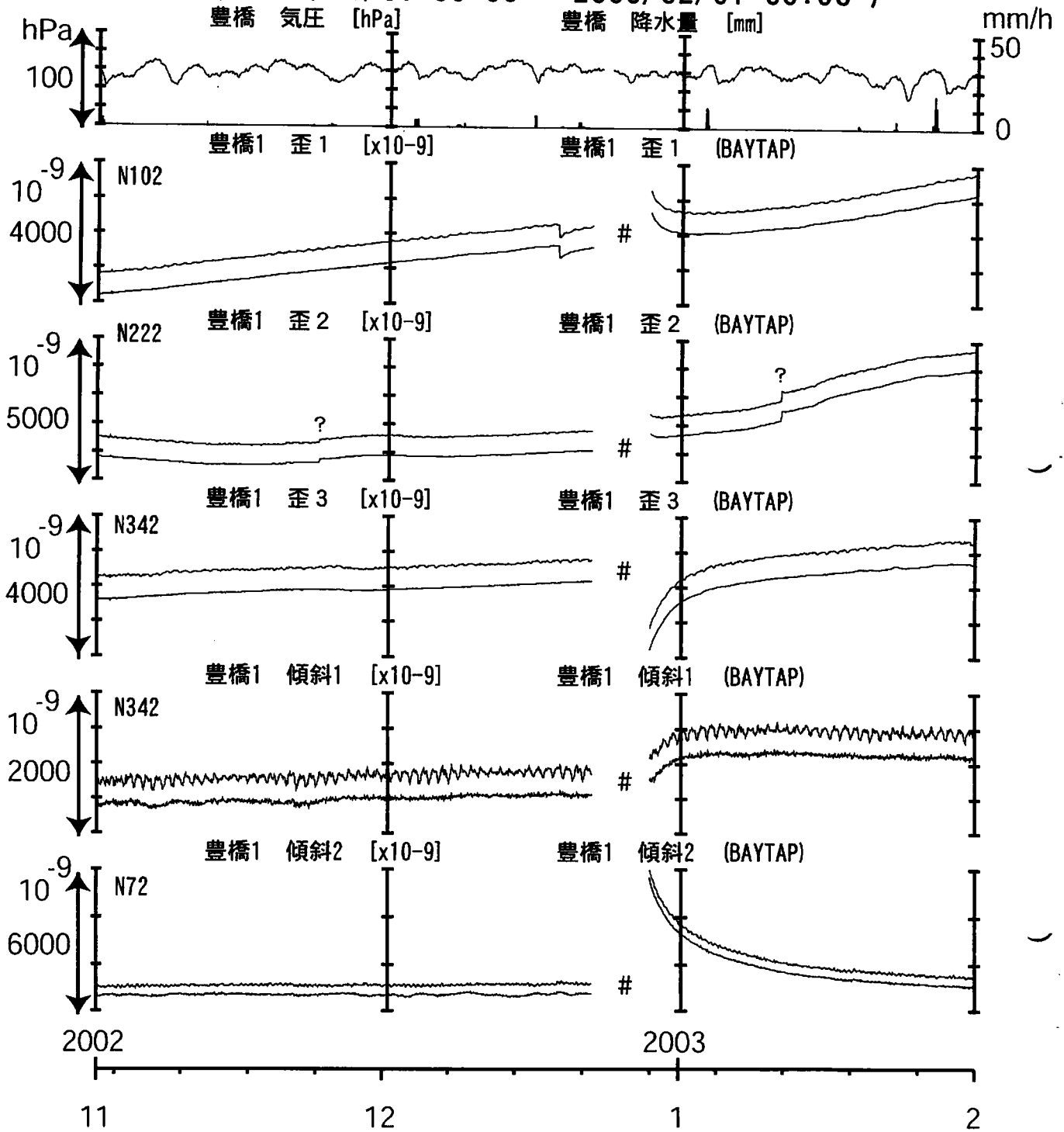
コメント:

#; 充電器故障によるバッテリー消耗。  
 2002年6月末から観測点から約200M離れた場所で、  
 トンネル掘削工事が始まっている。  
 豊橋1 の水位は2002年7月以降下がり続けている。  
 豊橋2 の水位は一旦下がった後、  
 2002年11月上旬に上昇した。  
 いずれも、トンネル掘削工事の影響である  
 可能性が高い。



# 東海地域西部（豊橋・歪）中期（時間値）

（2002/11/01 00:00 - 2003/02/01 00:00）



コメント：? ;原因不明.

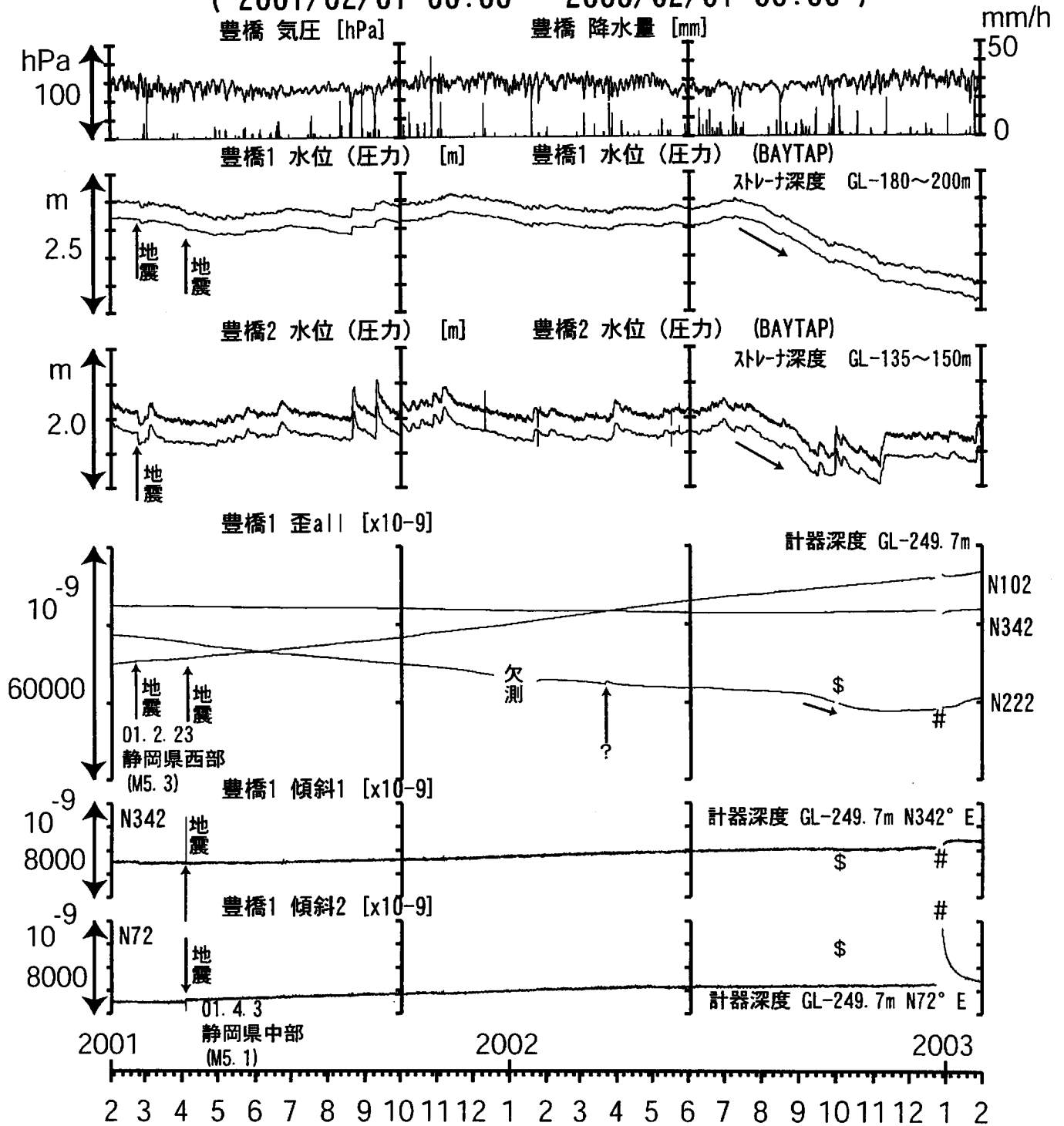
# ;充電器故障によるバッテリー消耗.

2002年6月末から観測点から約200M離れた場所で、トンネル掘削工事が本格的に始まった.





# 東海地域西部（豊橋）長期（時間値） （2001/02/01 00:00 - 2003/02/01 00:00）



コメント：

#; 充電器故障によるバッテリー消耗.

\$; 保守. ?; 原因不明.

2002年7月から豊橋1, 2の水位が低下し続けている。  
これは、同年6月末からのトンネル工事の影響と思われる。

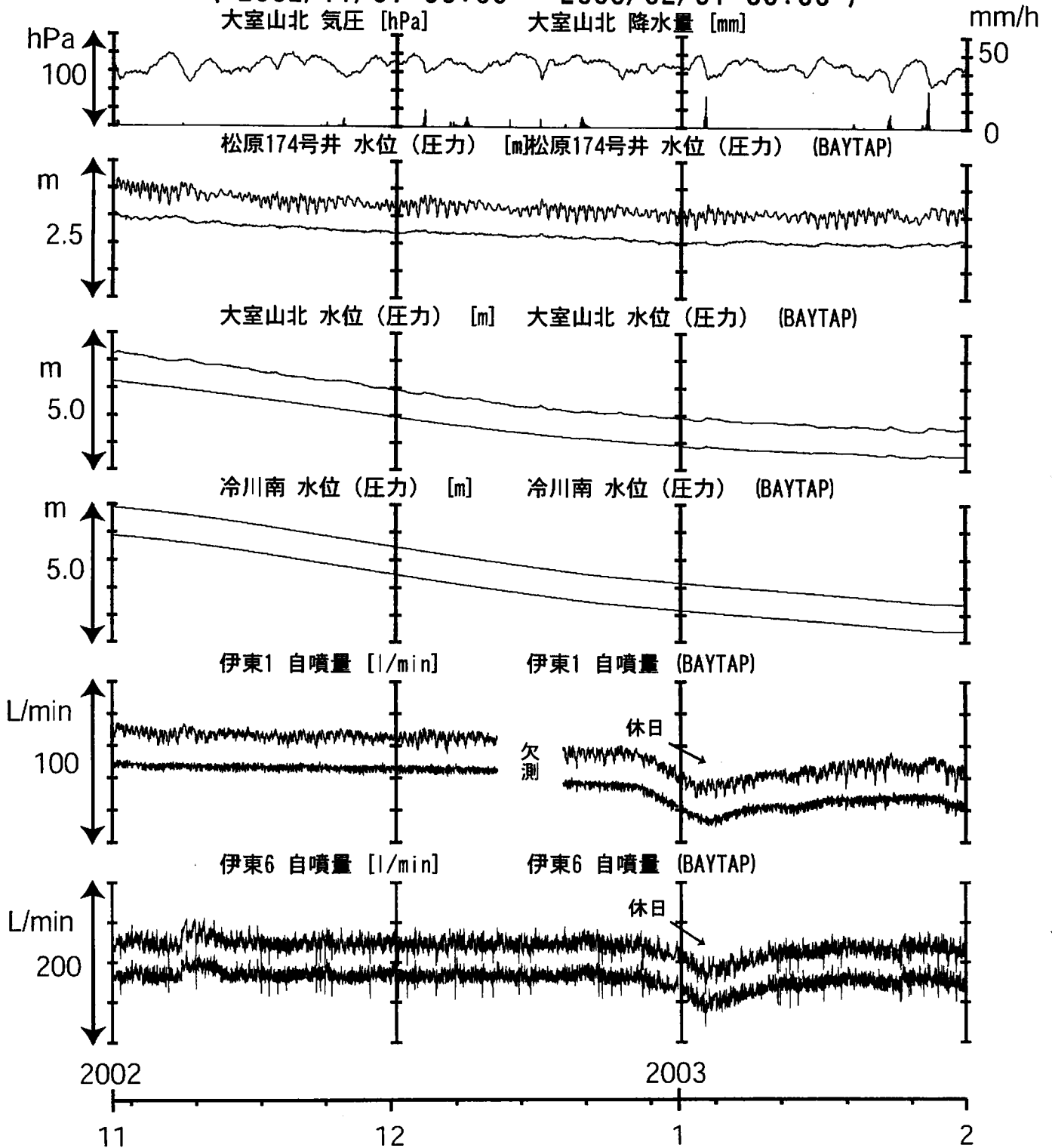
2002年11月上旬に豊橋2の水位が上昇しているが、  
これもトンネル工事の影響である可能性が高い。

歪2 (N222) が2002年9月初めから減少していたが、  
2002年11月後半から上昇している。



# 伊豆半島東部:地下水位・自噴量 中期 (時間値)

( 2002/11/01 00:00 - 2003/02/01 00:00 )



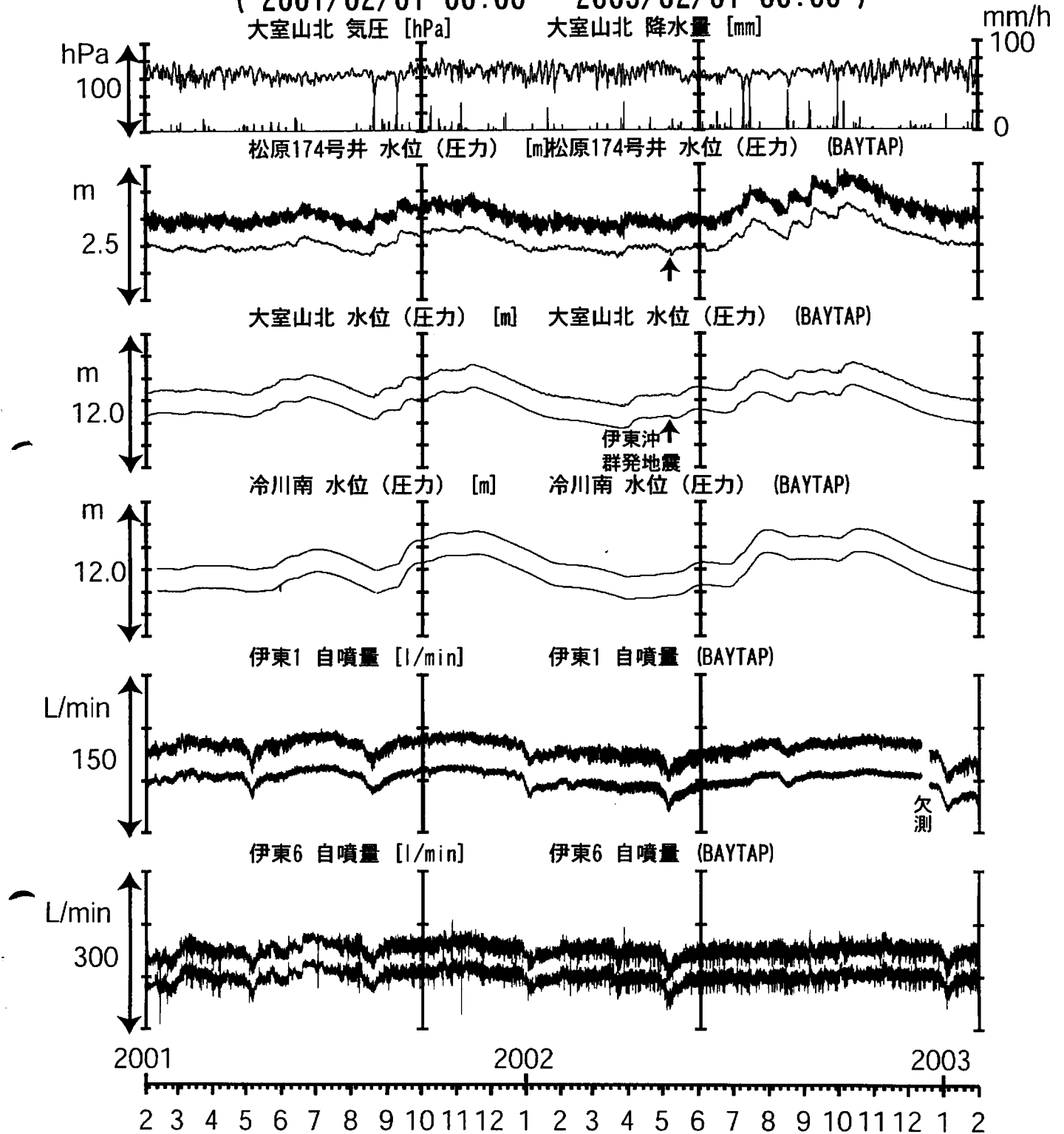
**コメント:**

松原174号井は静岡県による観測。  
 伊東は、休日・年末年始に温泉使用量が  
 増加するため、自噴量が減少する。  
 伊東6のばらつきは配管の問題に  
 よると思われる。  
 伊東1自噴量の12月中旬における欠測は、  
 停電による機器不具合のためである。  
 機器再設定後、自噴量の絶対値が小さくなって  
 いるが、見かけ上のものである可能性が高い。



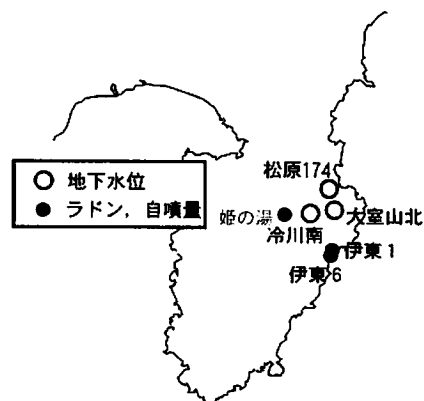
# 伊豆半島東部:地下水位・自噴量 長期 (時間値)

( 2001/02/01 00:00 - 2003/02/01 00:00 )



コメント:

松原174号井は静岡県による観測。  
 伊東6のばらつきは配管の問題によると思われる。  
 伊東1自噴量の2002年12月中旬における欠測は、  
 停電による機器不具合のためである。  
 機器再設定後、自噴量の絶対値が小さくなって  
 いるが、見かけ上のものである可能性が高い。



## 豊橋観測点でのボアホール計測による地殻歪・傾斜観測結果

産業技術総合研究所

産業技術総合研究所豊橋観測点（愛知県豊橋市内の名古屋大学地震火山観測研究センター三河地殻変動観測所の敷地内）に石井式ボアホール歪計・傾斜計を設置し、1998年以降、地殻活動を観測している。豊橋観測点での歪・傾斜の長期変動傾向と東海スローイベントとの関連について報告する。

地殻歪の測定結果と主歪解析の結果を図1に示す。1998年の観測開始当初は設置の影響が大きく表れている。2002年6月以降は、豊橋観測点付近で豊川用水トンネルの工事が本格的に行われていて、歪測定（特に歪2（N222）成分）にも工事の影響が表れていると思われる。従って1998年9月から2002年6月までの観測結果を用いる。その間、充電器の故障やバッテリーの消耗により何度も欠測が生じているが、長期的な傾向には影響を及ぼしていないと思われる。傾向の変化が明瞭な成分は面積歪である。当初は圧縮であり、2000年後半から圧縮傾向に鈍化が見られ、2001年中頃には膨張に転じている。4ヶ月毎の主歪の方向は図2に示す。2000年後半までは南北に最大圧縮の場で、2001年以降は南西-北東に最大圧縮の場に変化している。

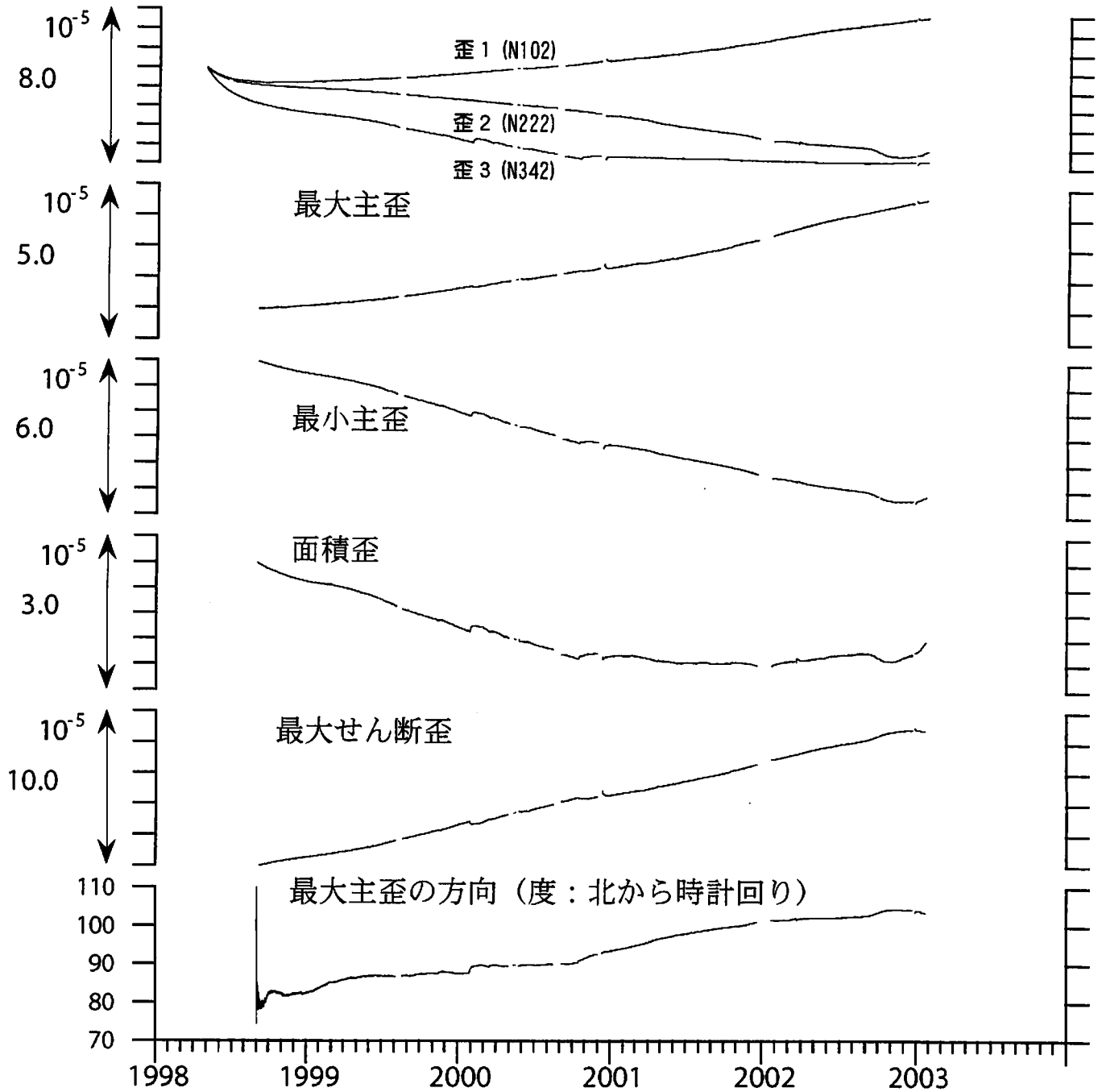
地殻傾斜の測定結果と解析結果を図3、最大傾斜上昇ベクトルを図4に示す。1999年から2000年までは西上がりの傾向である。2001年以降は西上がり成分が鈍化し、北上がりの成分が表れ始めている。2000年までの傾向が定常であると考え、2001年以降は北東上がりの成分が非定常成分として加わっていることになる。

2000年秋以降、国土地理院GEONETのGPSデータから、浜名湖付近の東海地方西部に非定常な地殻変動成分が見つかり、非地震性すべりが起きていることが分かってきた。豊橋観測点もこの領域に含まれている。GPSによる結果は非定常面積歪が豊橋観測点付近では膨張であり、豊橋観測点での歪計の傾向と矛盾しない。大きさはボアホール歪計での結果がGPSの結果に比べて1桁大きい。GPSによる上下変動の結果は1999年以前が豊橋観測点付近で北西上がり、2001年以降が東上がりであった。豊橋観測点の傾斜計の結果は一貫して西上がりであるが、2001年以降は西上がり鈍化している、GPSの結果との相関が示唆される。

（北川有一・小泉尚嗣）

# 豊橋1:主歪解析

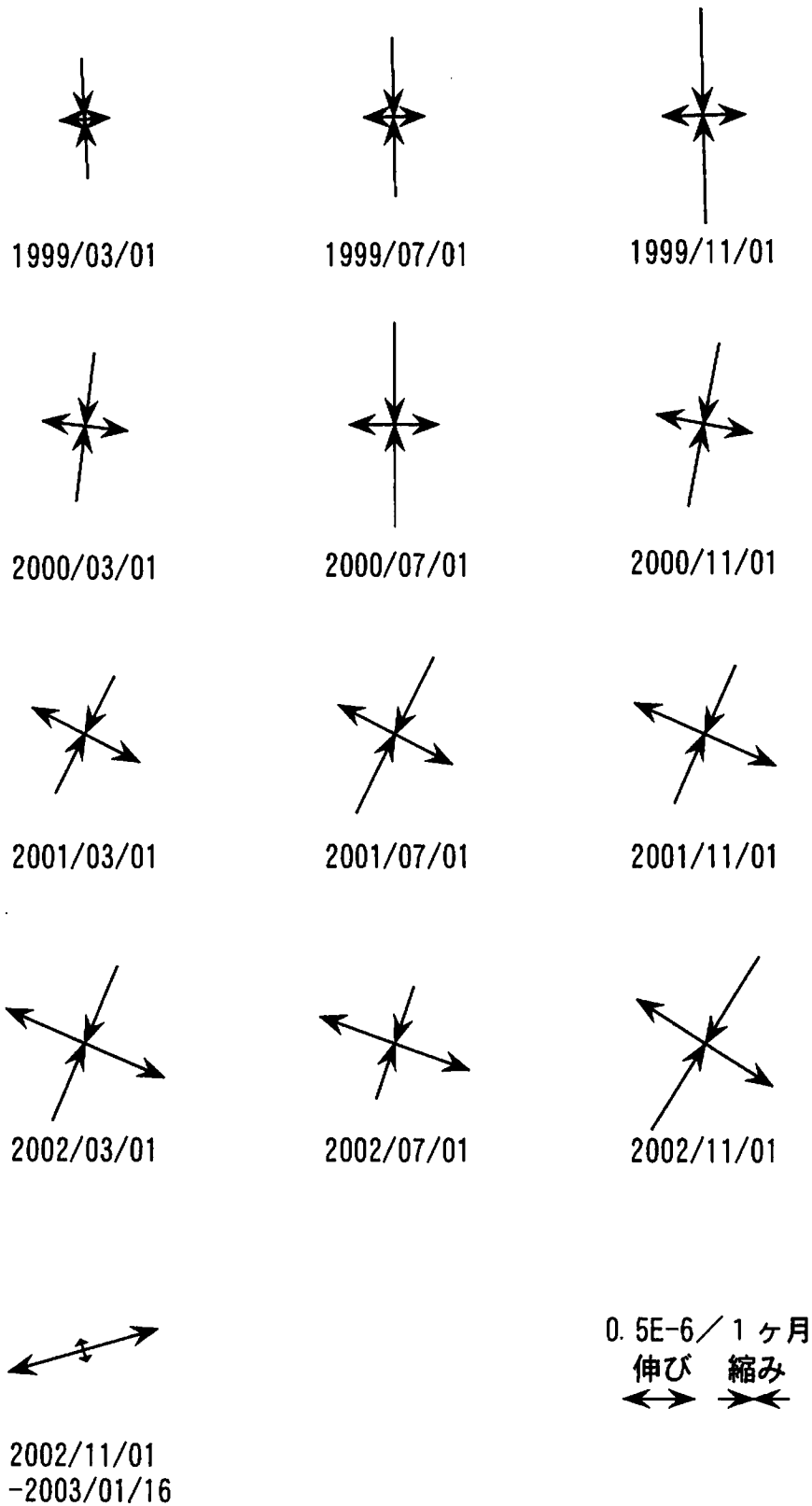
( 1998/09/01 00:00 - 2003/01/23 05:00 )



コメント：主歪解析の起点は1998年9月1日  
2002年9月初めからの歪2 (222) の変化により、  
解析結果に影響が出ている



図1：歪の観測値と解析結果

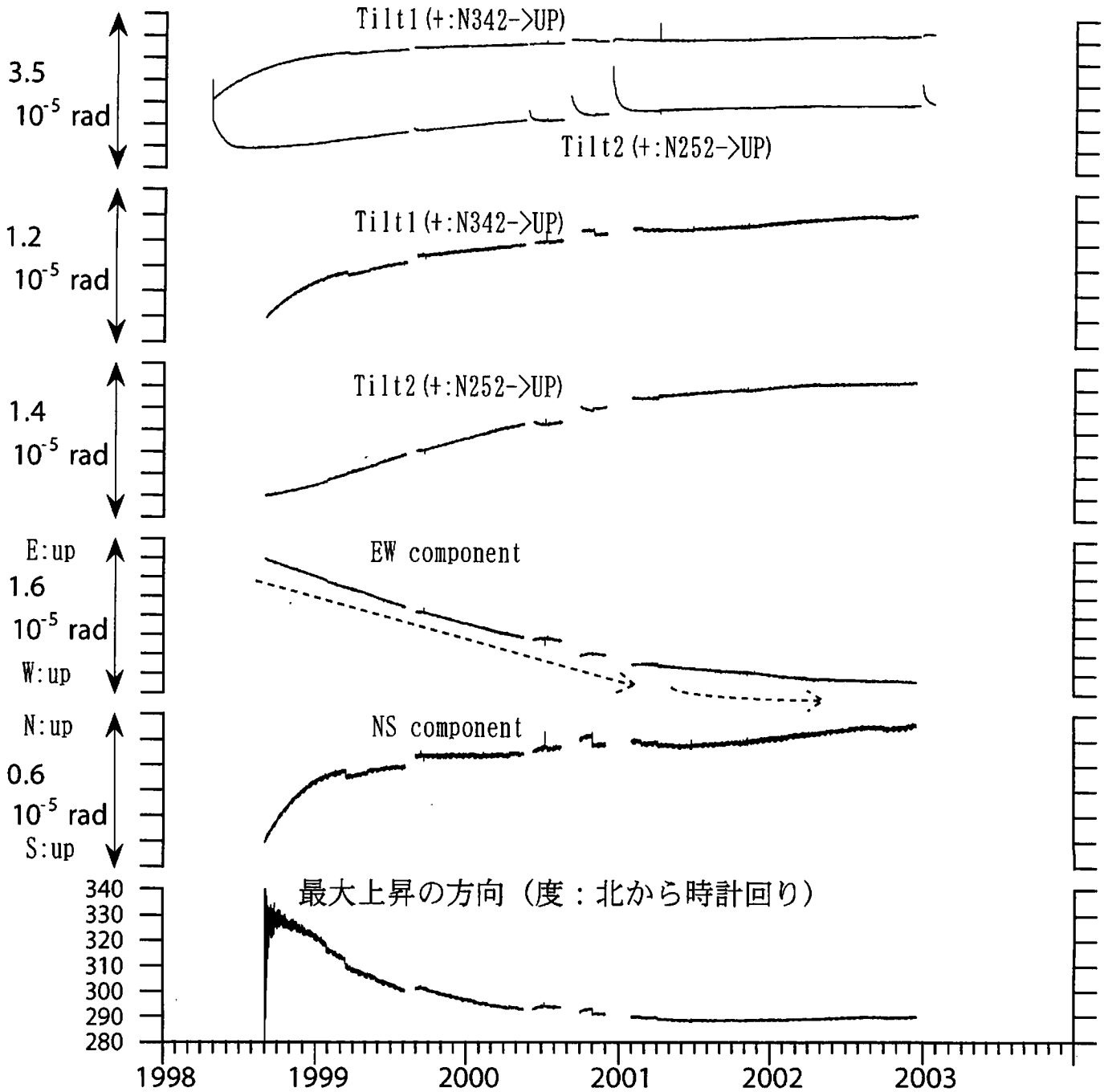


コメント：最新の分を除いて、各々4ヶ月前を起点として主歪解析を行った  
2002年9月初めからの歪2 (222) の変化により、  
解析結果に影響が出ている

図2：主歪の時間変化

# 豊橋1:傾斜解析

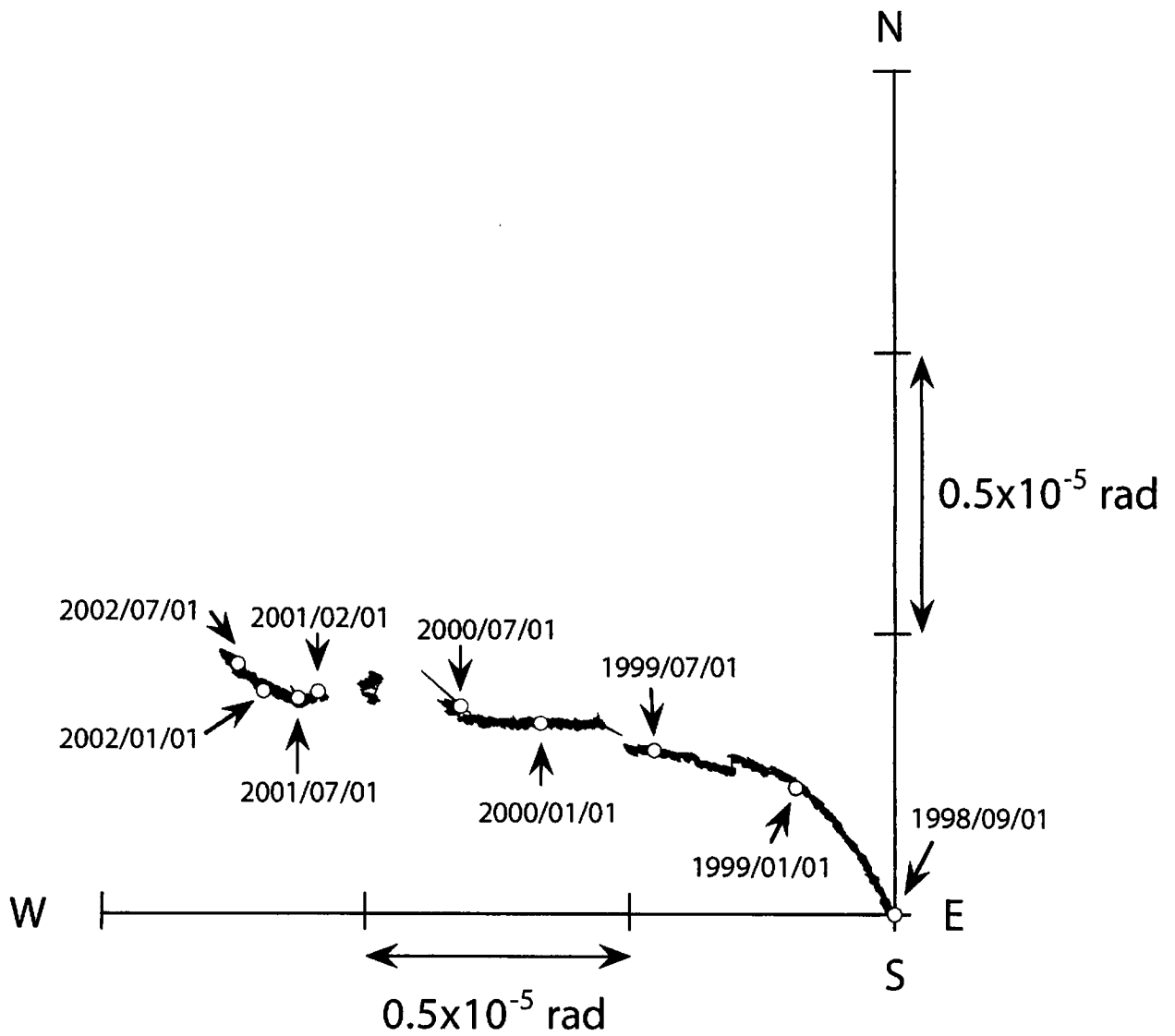
( 1998/09/01 00:00 - 2003/01/23 05:00 )



コメント：傾斜解析の起点は1998年9月1日



図 3 : 傾斜の観測値と解析結果



コメント：傾斜解析の起点は1998年9月1日



図4：最大傾斜上昇ベクトル

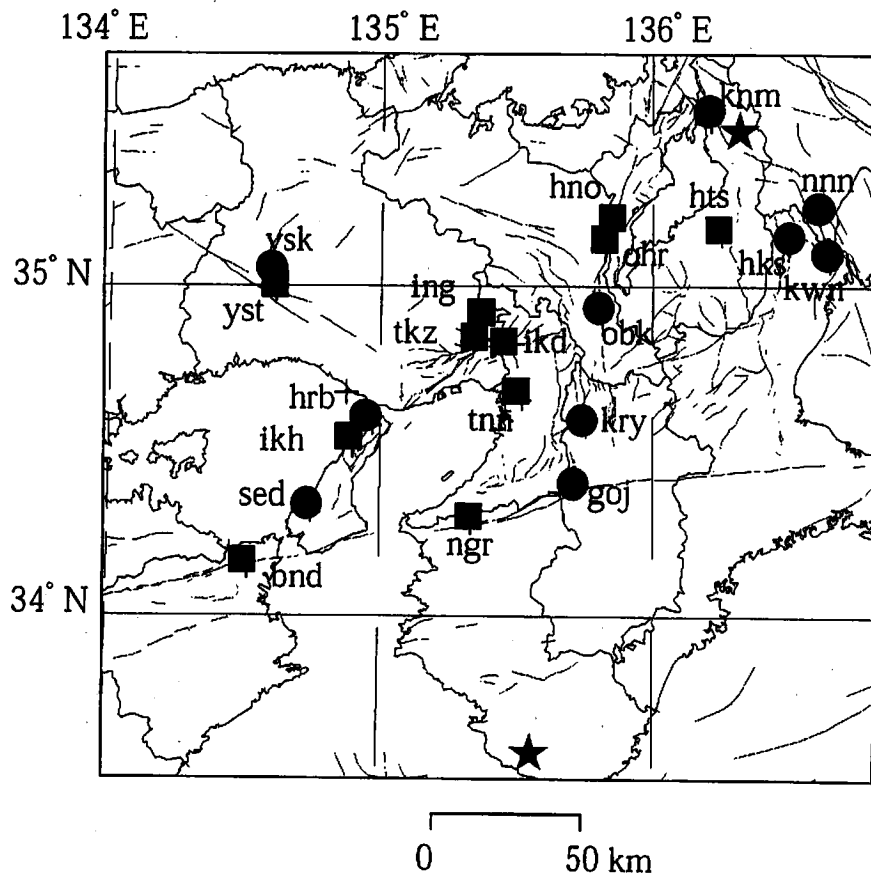


2002年11月～2003年1月の近畿地域におけるテレメータによる地下水位およびボアホール型歪計による地殻歪（水平3成分）の観測結果を報告する。観測点は21点（観測井は26井戸）である（第1図）。同期間中に第1図で示す範囲内で、M4以上で深さ30kmより浅い地震は、（1）2002年11月19日18時36分発生の滋賀県北部の地震（M4.2、深さ約14km）と（2）2002年12月17日7時17分発生の和歌山県南部の地震の2つである。これらの地震の前後に特に異常な変化はない。

第2～6図に、2002年8月～2003年1月における地下水位の1時間値の生データと（場所によってはその下に）補正値を示してある。また、第7～11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（別紙で報告するikd, tkz, ikh等を除く）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。また、図中で「\$」は点検による変化の意味である。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2重にして、外管で浅い方の地下水の水位を、内管で深い方の地下水の水位をそれぞれ測定し、別々の観測井にカウントしている。

1月末の大きな気圧変化と降雨でいくつかの観測緯度で水位や歪に変化が認められる。ikhでは、10月下旬の水位低下や12月上旬の水位上昇が認められるがその原因は不明である。bndでは、7月上旬頃から水位がほぼオーバーフローしており、かつ降雨が孔口から入り込むようになってしまっているため、降雨のあった時だけ水位が大きく変化するような形になっている（第2・8図）。ikdではマンホールの不具合が生じ、降雨が上から入るような形になってしまっており、見かけ上降雨の影響が大きくなっている（第3図）。knnでは、降雨時に周囲の浅部地下水が井戸口から入り込むような状況に現在なっているため、降雨に対して水位が大きく変化する（第4図）。hks-1の11月上旬における大きな水位低下と上昇は機器調整によるものである（第5図）。kwn-1が9月以降水位上昇を続けているが、これはそれ以前の周囲の揚水による水位低下からの回復と思われる（第5図）。5月からobk2の水位が、周囲の揚水によって低下していたが9月以降回復してきた。obk1（obk2より200m以上深い井戸）がそれと逆センスで変化しているが、1カ所からの井戸の揚水によって別の2つの井戸水位が逆センスの変化をすることがあることは理論的にも説明されている（第6図）。yst1の水位は、水漏れ（圧力漏れ）状況が続いていて、データの信頼性は落ちていたが、12月に入って水位計が故障し欠測状況にある（第7図）。ohrの歪計は、充電装置の不具合により8月中旬から欠測状態になっていたが、9月初めに修理が完了し記録が再開した（第10図）（小泉尚嗣・高橋誠・佐藤努・松本則夫・大谷竜・北川有一・伊藤久男・桑原保人・長秋雄・佐藤隆司）。

Fig.1 観測点（●・■）と深さ30km以浅でM4以上の地震の震央（★）と活断層分布。●は地下水のみの観測点で、■はボアホール型歪計を併設している観測点。



ATMOSPHERIC PRESSURE(ikh)  
RAINFALL(ikh)

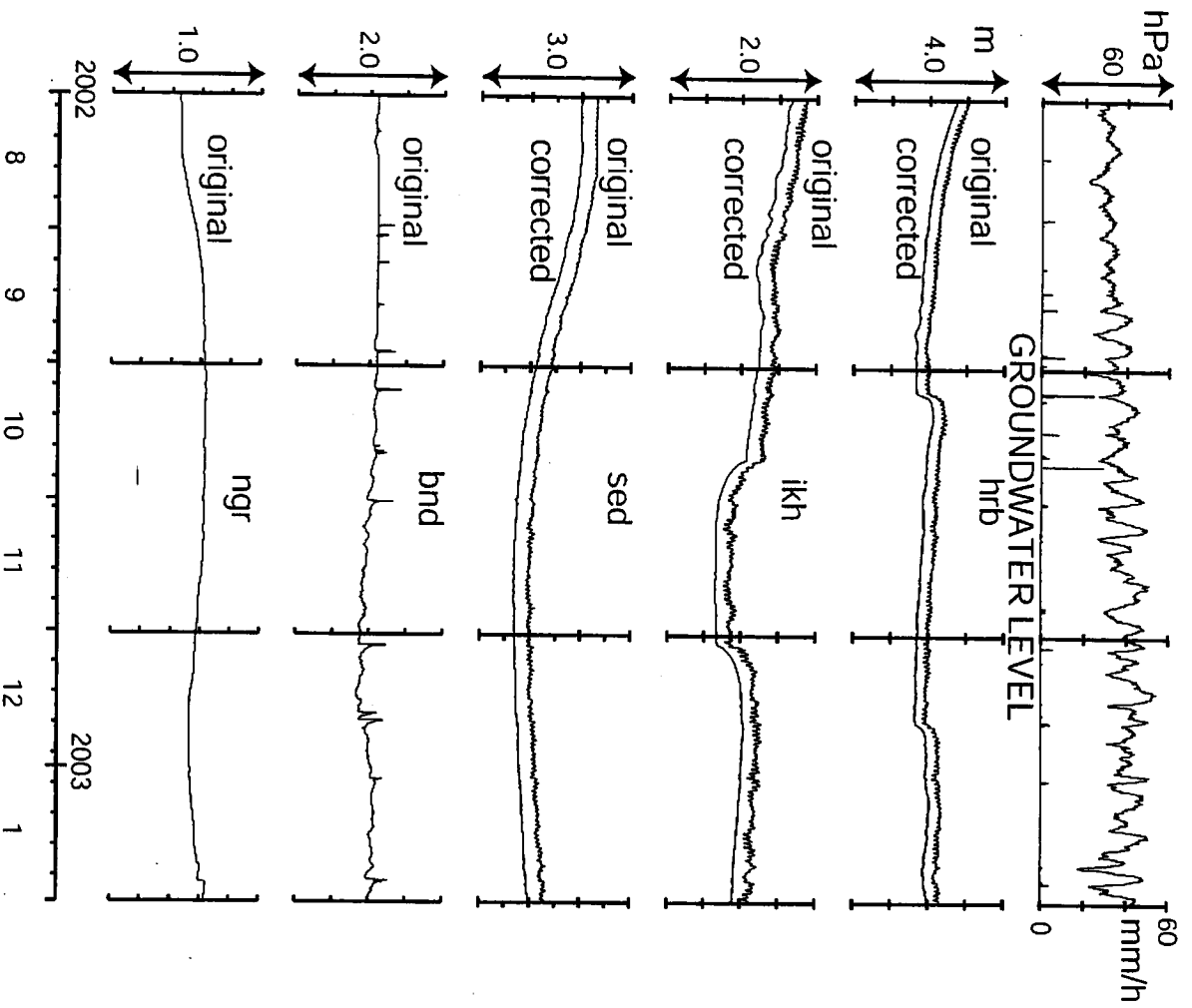


Fig.2

ATMOSPHERIC PRESSURE(tkz)  
RAINFALL(tkz)

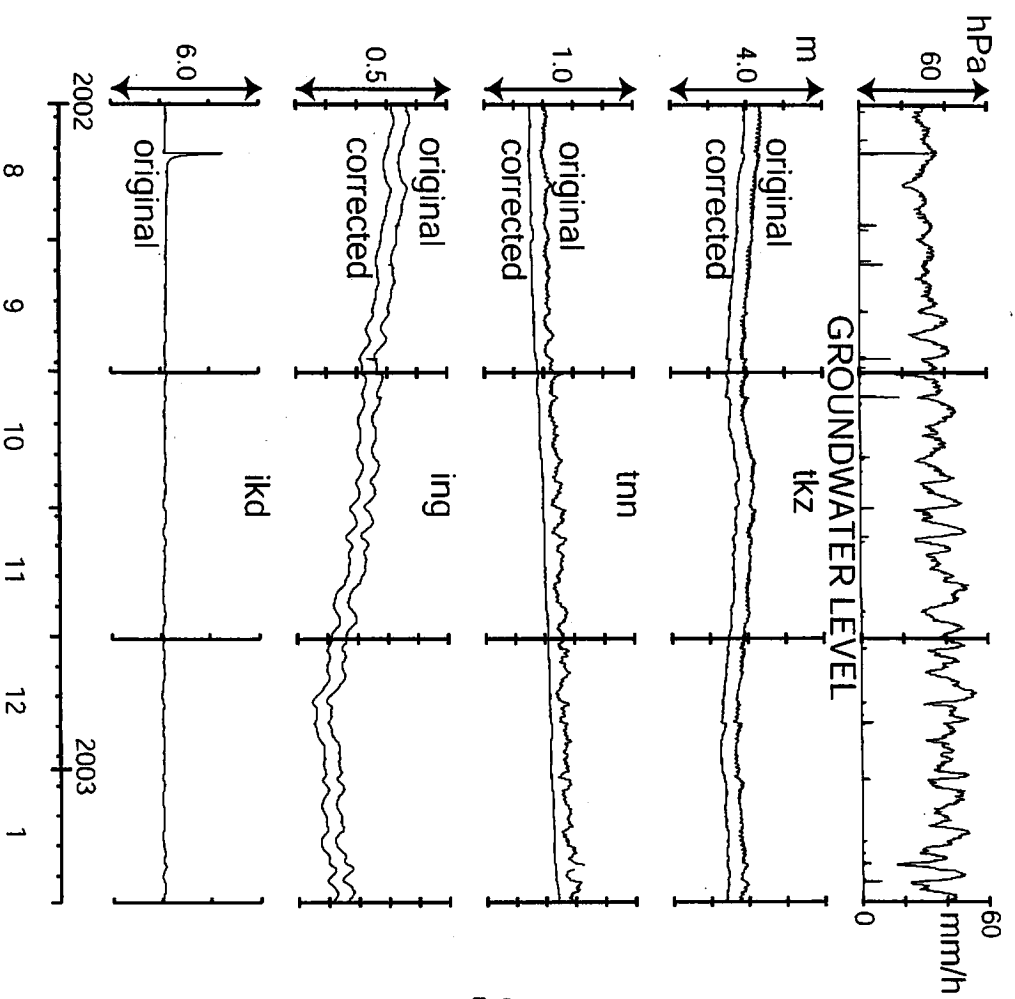


Fig.3

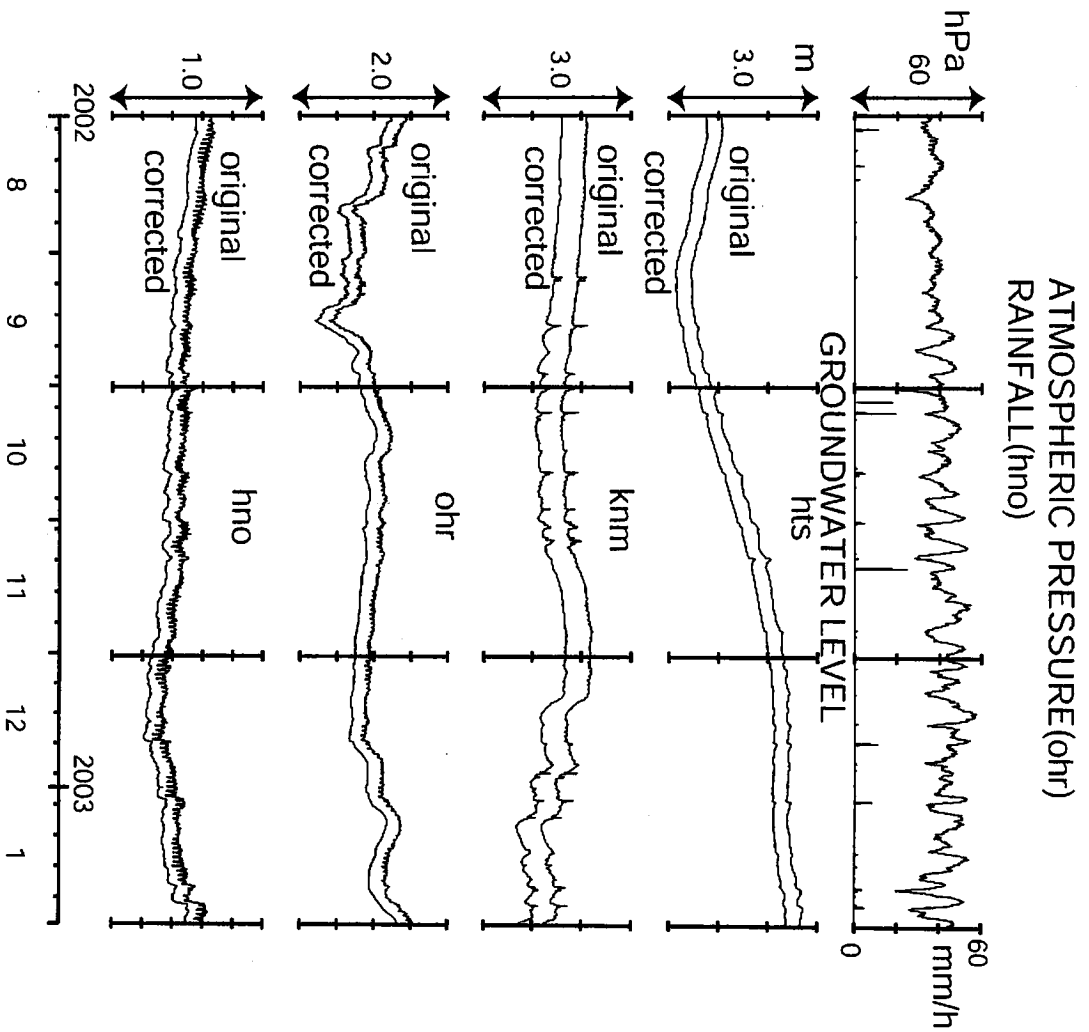


Fig.4

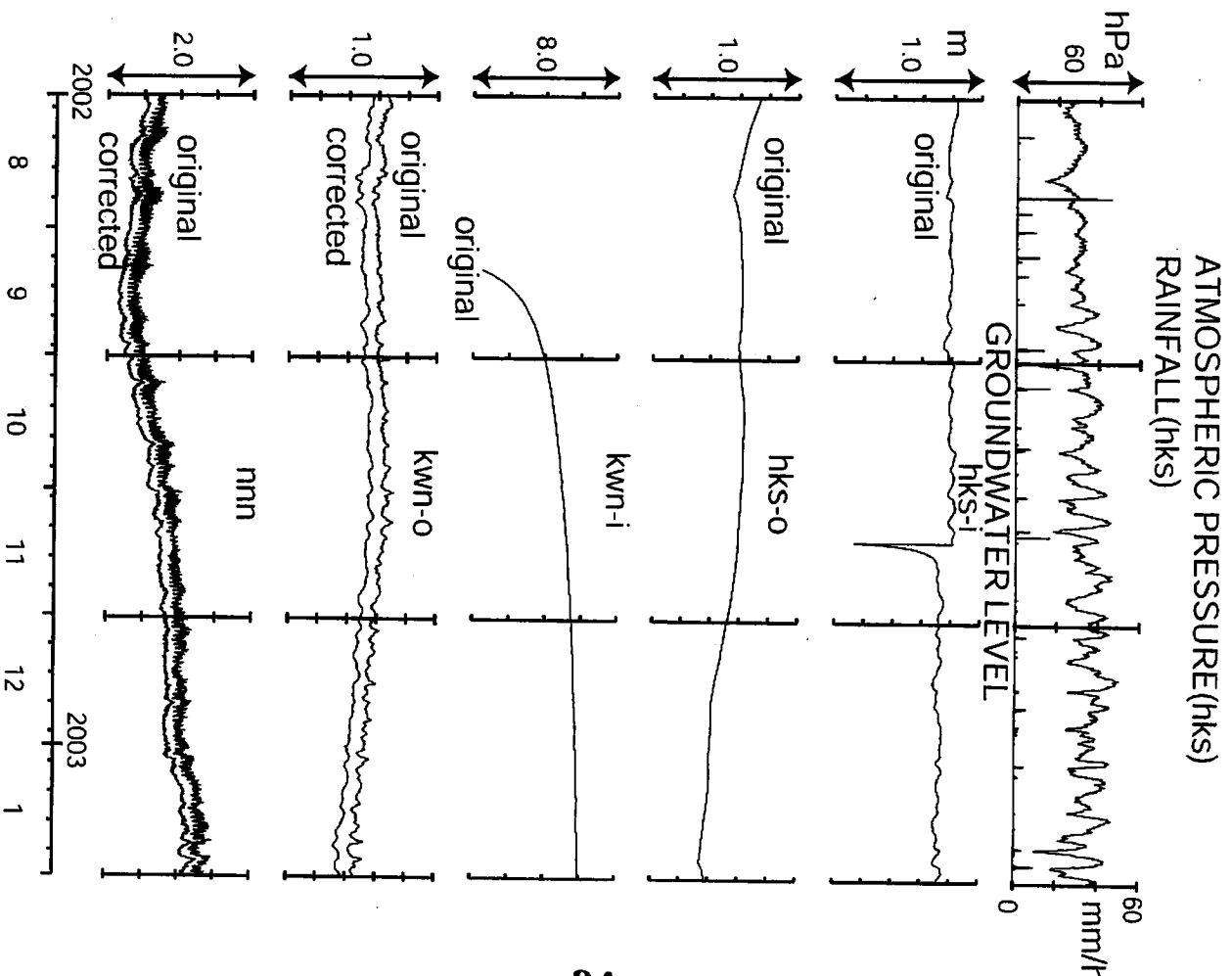


Fig.5

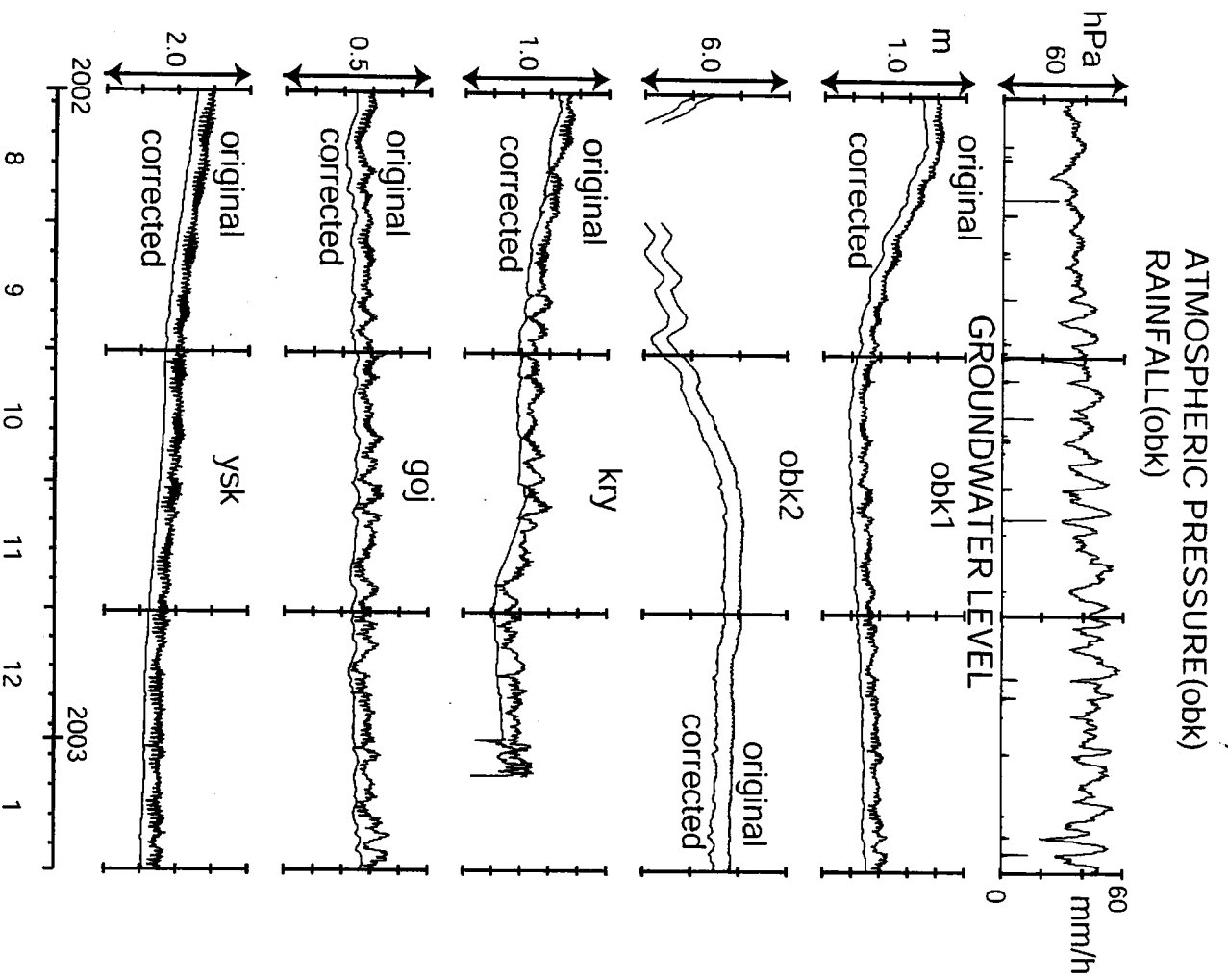


Fig.6

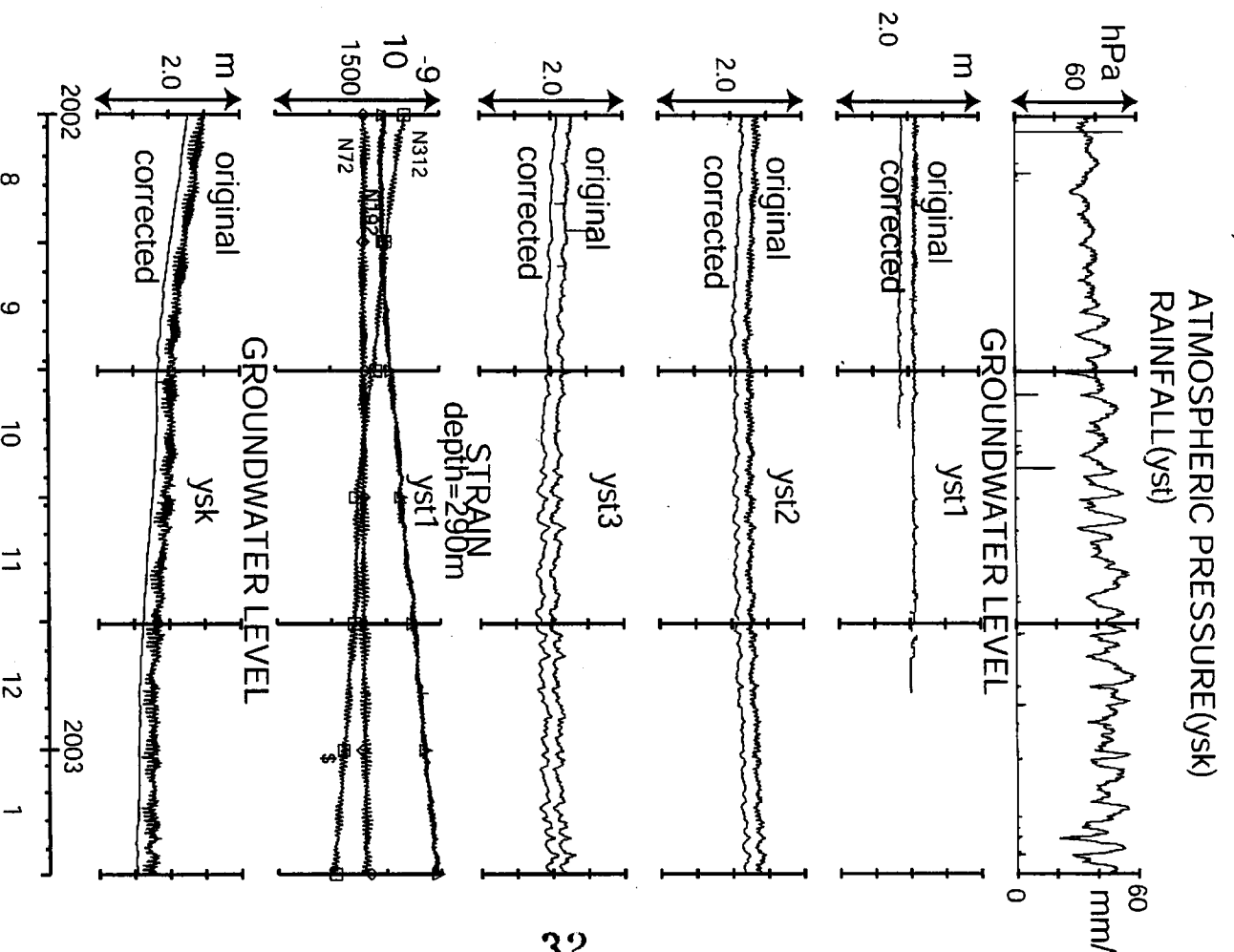


Fig.7

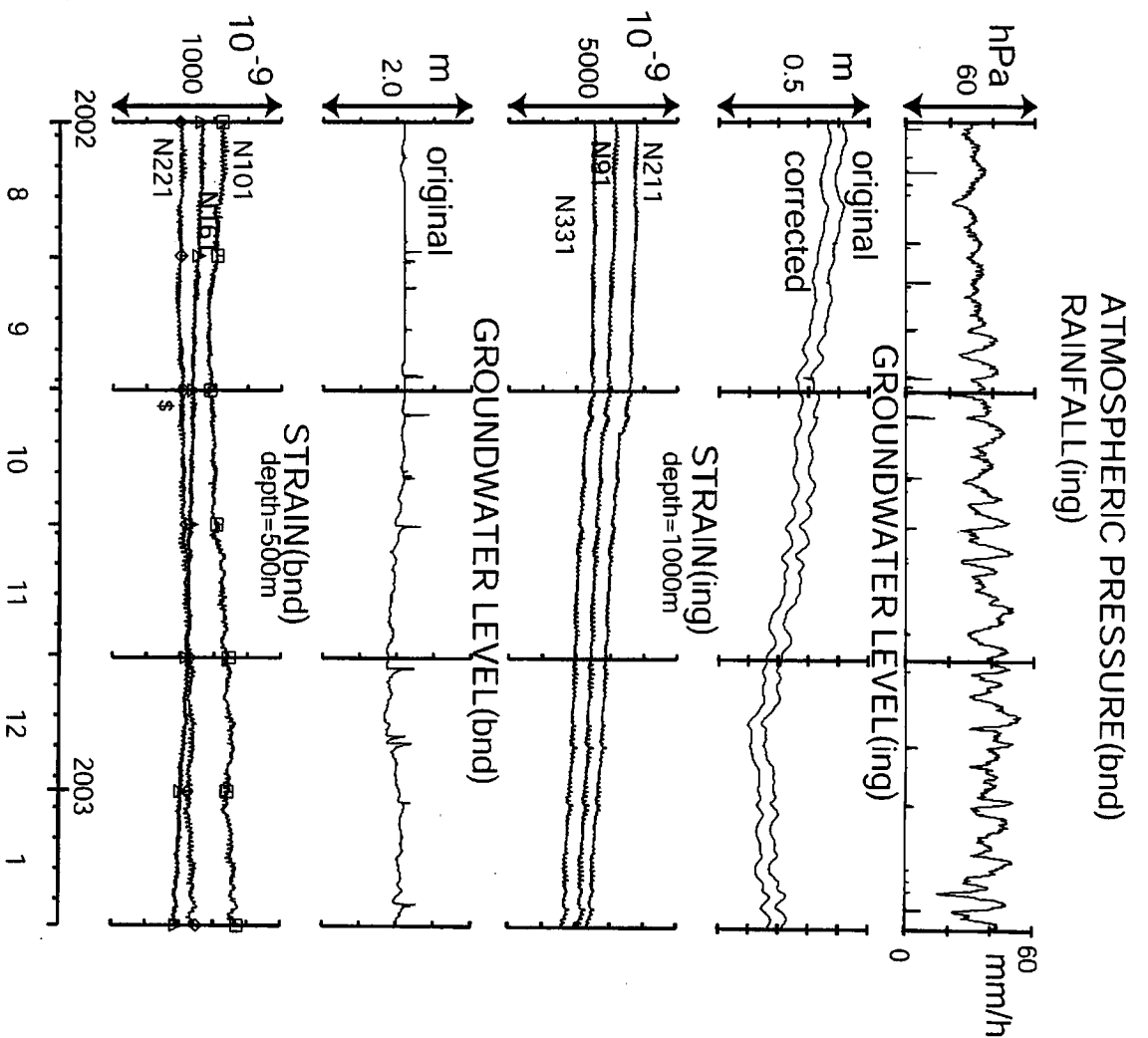


Fig.8

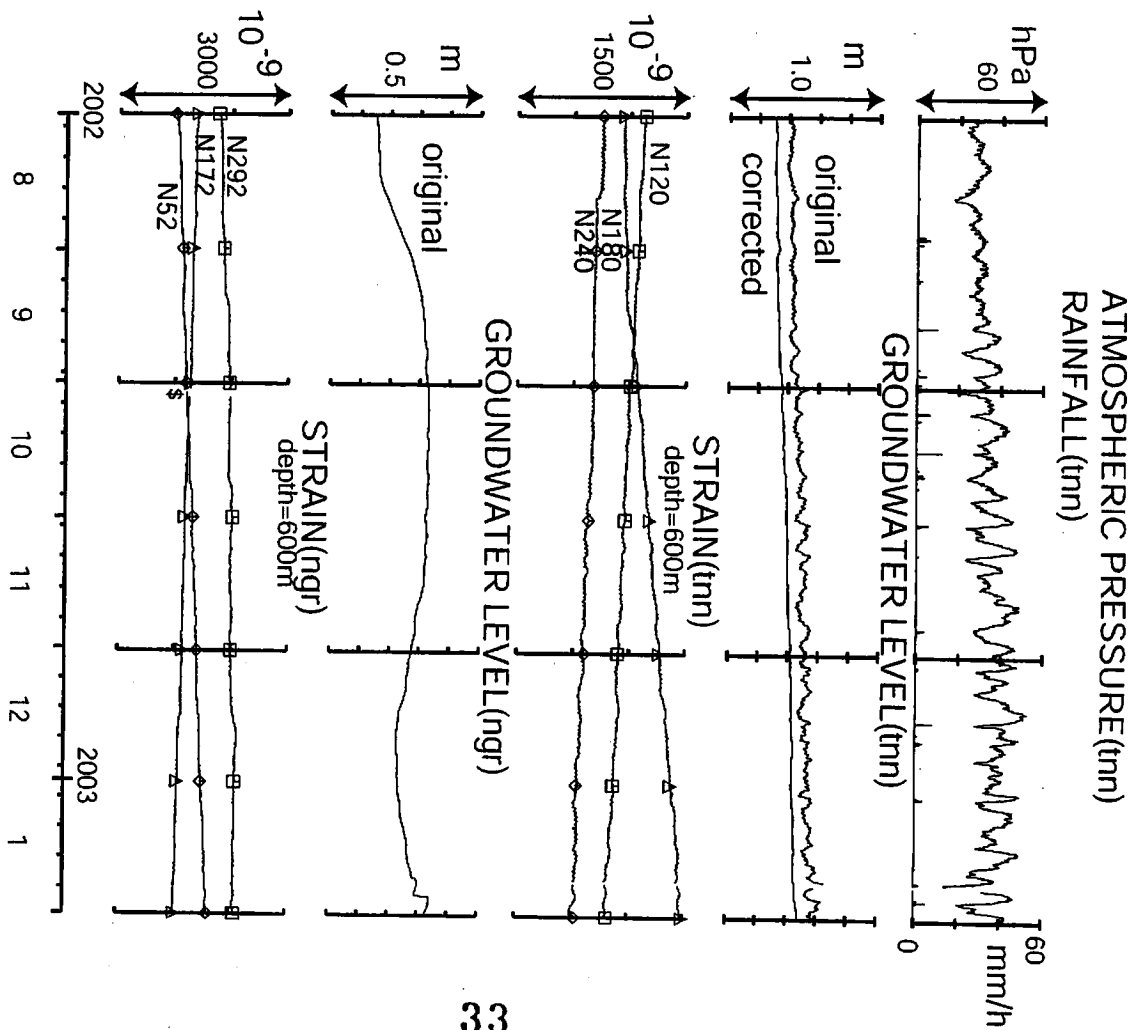


Fig.9

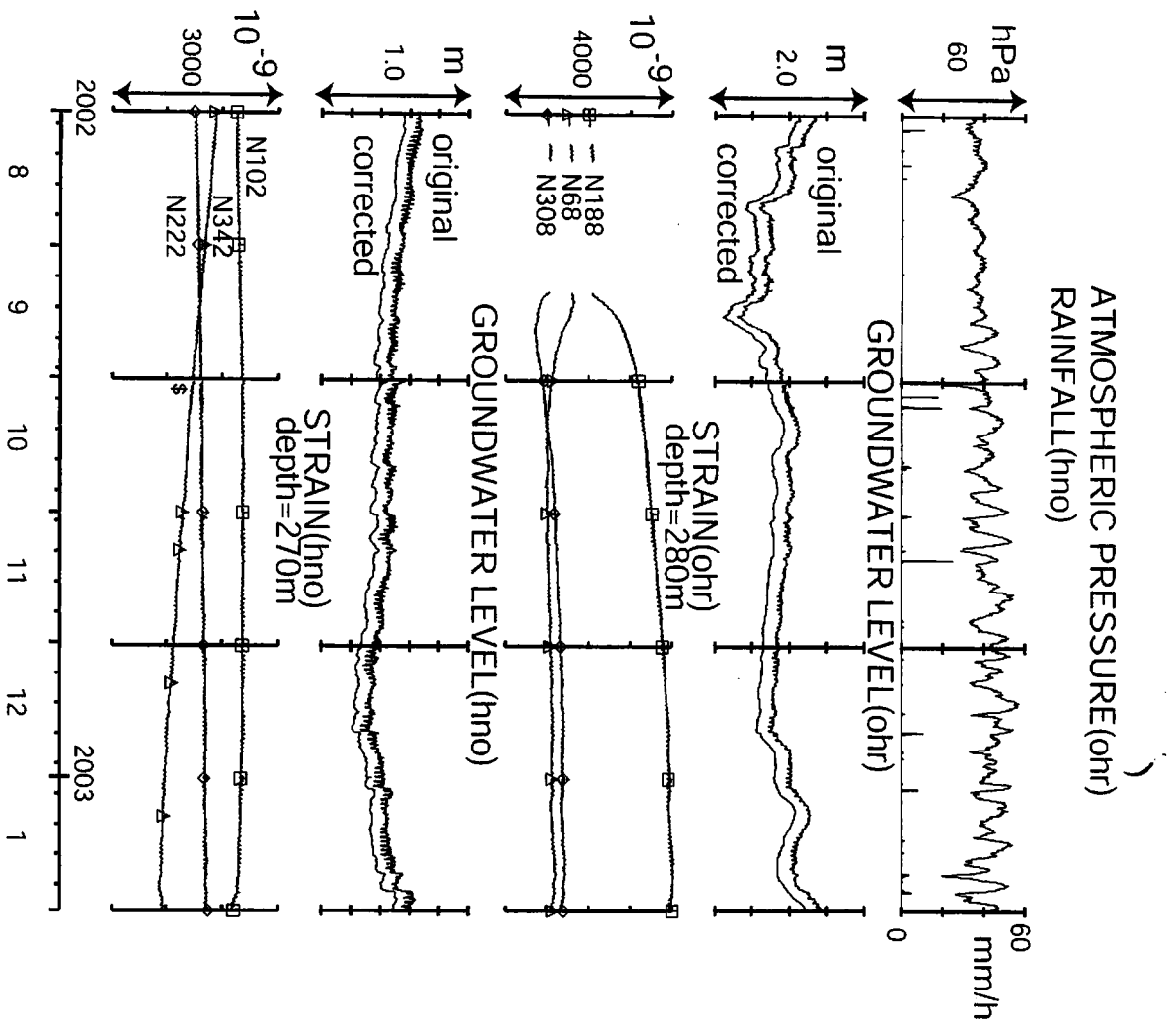


Fig.10

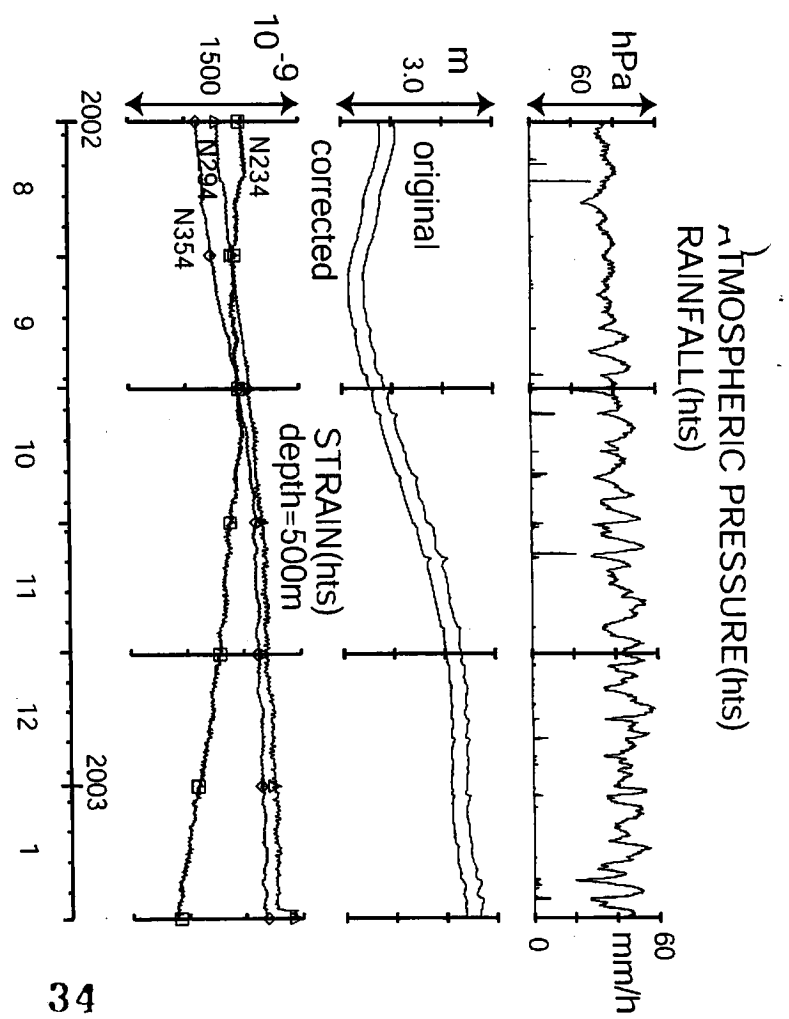


Fig.11