

「なまずの会」地下水位・温泉温度等観測結果(2006年)

原田昌武*・伊東 博*・板寺一洋*・代田 寧*

1. はじめに

現在、「なまずの会」には25名の観測会員があり、神奈川県を中心に全国19ヶ所で地下水位の観測が続けられています(図1、表1)。2006(平成18)年からは、新たに温泉温度の観測を神奈川県内の6ヶ所で始めました(図1、表2)。

これらの地下水位・温泉温度等の観測結果は、通信はがきなどにより事務局(温泉地学研究所)に送られてきます。また、日常の観測において会員が異常を感じた時には、通信はがきにコメントを記入したり、直接電話で連絡をいただくようになっています。会員から送られてきた観測データは直ちにコンピュータ入力し、グラフ化して異常な変化が観測されていないか検討します。

本報告では、会員の方々から送られてきた観測データに基づいて作成した2006(平成18)年の地下水位・温泉温度観測結果をグラフ化して示します。地下水位のグラフには水位の変化に影響を与える気圧と雨量をあわせて表示しました(図2)。また、温泉温度のグラフには温度変化に影響を与える気温と揚湯量を合わせて表示しました(図3)。

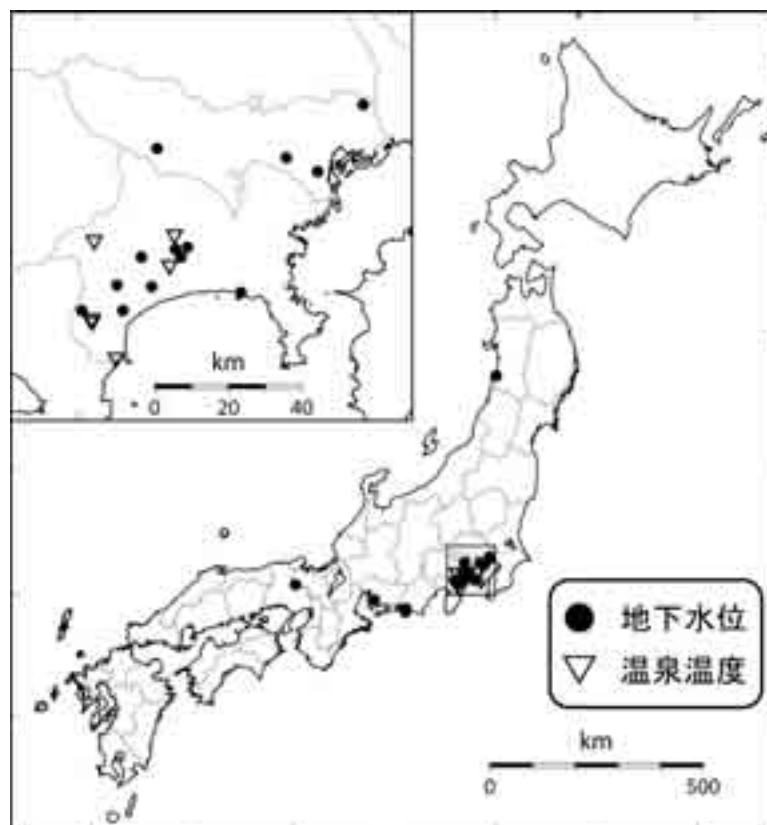


図1 地下水位・温泉温度観測点分布

* 神奈川県温泉地学研究所 〒250 0031 神奈川県小田原市入生田 586
報告, 神奈川県温泉地学研究所観測だより, 通巻第57号, 41-58, 2007.

表1 「なまずの会」観測井一覧

No.	所在地	水位変化のタイプ	No.	所在地	水位変化のタイプ
27	神奈川県伊勢原市	B	370	静岡県 浜松市	A
48	神奈川県藤沢市	B	384	東京都 八王子市	A
96	神奈川県伊勢原市	A	396	神奈川県足柄下郡箱根町	A
130	神奈川県足柄上郡開成町	C	431	神奈川県伊勢原市	B
170	秋田県 由利郡西目町	A	433	兵庫県 氷上郡氷上町	A
189	愛知県 碧南市	B	451	静岡県 磐田郡福田町	B
328	神奈川県小田原市	A	458	神奈川県秦野市	B
336	東京都 品川区	A	464	東京都 足立区	A
337	神奈川県足柄上郡中井町	A	477	静岡県 浜松市	A
369	東京都 世田谷区	A			

※ 水位変化のタイプ(A、B、C)については、本文を参照のこと

表2 「なまずの会」温泉温度観測点一覧

No.	所在地
481	神奈川県箱根町
482	神奈川県箱根町
483	神奈川県厚木市
484	神奈川県湯河原町
485	神奈川県山北町
486	神奈川県秦野市

2. 観測井の水位変化の特徴

各観測井は、井戸の深度、設置状況、周辺の地形や降雨の影響の現れ方などによって、それぞれ違った水位変化が観測されます。これまでの観測結果から、このようなそれぞれの観測井ごとの特徴を、おおよそ次の3種類に分類できます(代田ほか、2002、2003)。

タイプA； 降雨に対して敏感な井戸で、雨が降るとすぐに水位が上昇し、雨がやむと低下する

タイプB； 少量の雨では水位が上昇しないが、多量の雨が降ると上昇する

タイプC； 季節的な変化(年周変化)はあるが、降雨による水位変化がほとんど見られないタイプ

なお、各観測井のタイプについては、表1に示してあります。

2006(平成18)年の観測結果をみると、各観測井とも、ほぼ例年通り、それぞれのタイプ別の特徴が水位変化にみられました。ただし、8月上旬に関東地方付近を通過した台風第7号の降雨による影響がほとんどの観測井で記録されています。台風時のように多量の雨が短時間に集中する場合には、すべてのタイプの井戸に影響することがわかります。また、2006(平成18)年には観測井No.48(神奈川県藤沢市)、No.328(神奈川県小田原市)で地下水位が低下しているため、水位計の調整を行いました。地下水位観測データが大きく上昇しているのはそのためです。今後も随時、水位計の調整や老朽化の対応を行っていく予定です。

3. 水位変化と地震との関係

2006(平成18)年に発生した地震のうち、東京と横浜がともに有感となった地震の一覧を表3に示します。2005(平成17)年は地震の数が60回と多かったのですが、2006(平成18)

年は 34 回と少なくなっています。これらの地震のうち、

- 震源の深さが 300 kmより浅い
- マグニチュード(以下、「M」と表記)6 以上
- 東京または横浜のどちらかが震度 3 以上

の全ての条件を満たす地震を表中では網掛に、また、地下水位・温泉温度変化グラフには矢印で示してあります。

観測井No .48(神奈川県藤沢市)では、5月2日に発生した伊豆半島東方沖地震と同時期に水位が 16 cm程度低下している様子が観測されています。また、観測井No .189(愛知県碧南市)でも同様に、地震後に 2 cm程度水位が低下している様子が観測されています。これらの変化は地震に伴う(コサイスマックな)水位変化である可能性が考えられます。

他の地震に関しても、いくつかの観測井では地震の前後に急激な水位変化が観測されています。しかし、ほぼ同時期に雨が降っており、それぞれの水位変化の特徴から降雨の影響によるものであると考えられます。2006(平成 18)年全体を通して、明らかに地震の前兆と判断される水位変化は認められませんでした。

4. 温泉温度と地震の関係

地震や火山活動に伴って、温泉の温度が変化することが知られています。たとえば、1989年の伊豆半島東方沖の群発地震や手石海丘の噴火に関連した温泉温度・湧出量の変化が検出されました(黒川、1990)。

そこで 2006(平成 18)年からは源泉所有者のご協力により、新たに温泉温度の観測を始めました(図 1、表 2)。観測点は、神奈川県箱根町の 2ヶ所(観測井No .481、No .482)、神奈川県厚木市(観測井No .483)、湯河原町(観測井No .484)、山北町(観測井No .485)、秦野市(観測井No .486)の計 6ヶ所です。これらの観測点では温泉温度と同時に、気温や揚湯量(または湧出量)も同時に観測していただいています。これらの観測結果(図 3)には地下水位の場合と同じように、基準を満たす地震を矢印で示すとともに、箱根群発地震活動の始まりのところにも矢印を記入し、この上にHK Nと記しています(箱根群発地震については棚田ほか、2007)。これまでの観測結果から温泉温度の変化の特徴を整理すると次のようになります。

観測井No .481、No .482(神奈川県箱根町)は 80 から 93 と高温で、短期間で多少の変化を伴っています。観測井No .483(神奈川県厚木市)は自然湧出している温泉で、温泉温度は 17 前後で変動しています。この観測井の観測結果では、夏に温泉温度が低く、冬に温泉温度が高くなる変化があります。これは気温とは逆相関になっています。温泉温度の変化は最大値と最小値の差でも 0 .8 程度なので誤差かもしれません。今後のデータも含めて長期的に評価し、原因を考えなければなりません。観測井No .484(神奈川県湯河原町)の温泉温度は 45 前後で、また、観測井No .485(神奈川県山北町)の温泉温度は 34 で、観測井No .486(神奈川県秦野市)の温泉温度は 36 .8 で安定しています。

2006(平成 18)年全体を通して、これらの温泉温度の変化と地震活動との間には有意な変化は認められませんでした。

謝辞

観測会員である、秋本季男さん、甘粕栄司さん、伊沢清次さん、及川雄一さん、河原時夫さん、小久保千恵子さん、小松勅三さん、鈴木士郎さん、鈴木孝雄さん、田中正人さん、鳥海千恵子さん、荻野正裕さん、初瀬川彰さん、濱田毅一さん、丸山道彦さん、村田一郎さん、安田 渉さん、渡辺 始さん(以上、あいうえお順)、および伊勢原市消防本部、かぶと湯温泉山水楼、強羅温泉東京都目黒区立箱根保養所強羅目黒荘、鶴巻温泉ゆたか、中川温泉信玄館、二ノ平温泉三鷹市民保養所箱根みたか荘、箱根町消防署仙石原分遣所、湯河原温泉ゆとろ嵯峨沢の湯(以上、あいうえお順)の方々には、これまで長い期間にわたって観測を継続していただいています。皆様のご協力に心より感謝いたします。毎日の観測は大変だと思いますが、これからもどうぞよろしく願いいたします。

参考文献

代田寧・板寺一洋・伊東博(2002)「なまずの会」地下水位等観測結果(2001年), 温地研観測だより, 52, 43-60.

代田寧・板寺一洋・伊東博(2003)「なまずの会」地下水位等観測結果(2002年), 温地研観測だより, 53, 47-64.

黒川義男(1990) 宇佐美温泉で観測された1989年伊豆東方沖群発地震と海底噴火の前兆, 温地研観測だより, 40, 7-14.

棚田俊收・本多亮・原田昌武・行竹洋平・伊東博(2007) 神奈川県西部地域における2006(平成18)年の地震活動, 温地研観測だより, 57, 1-12.

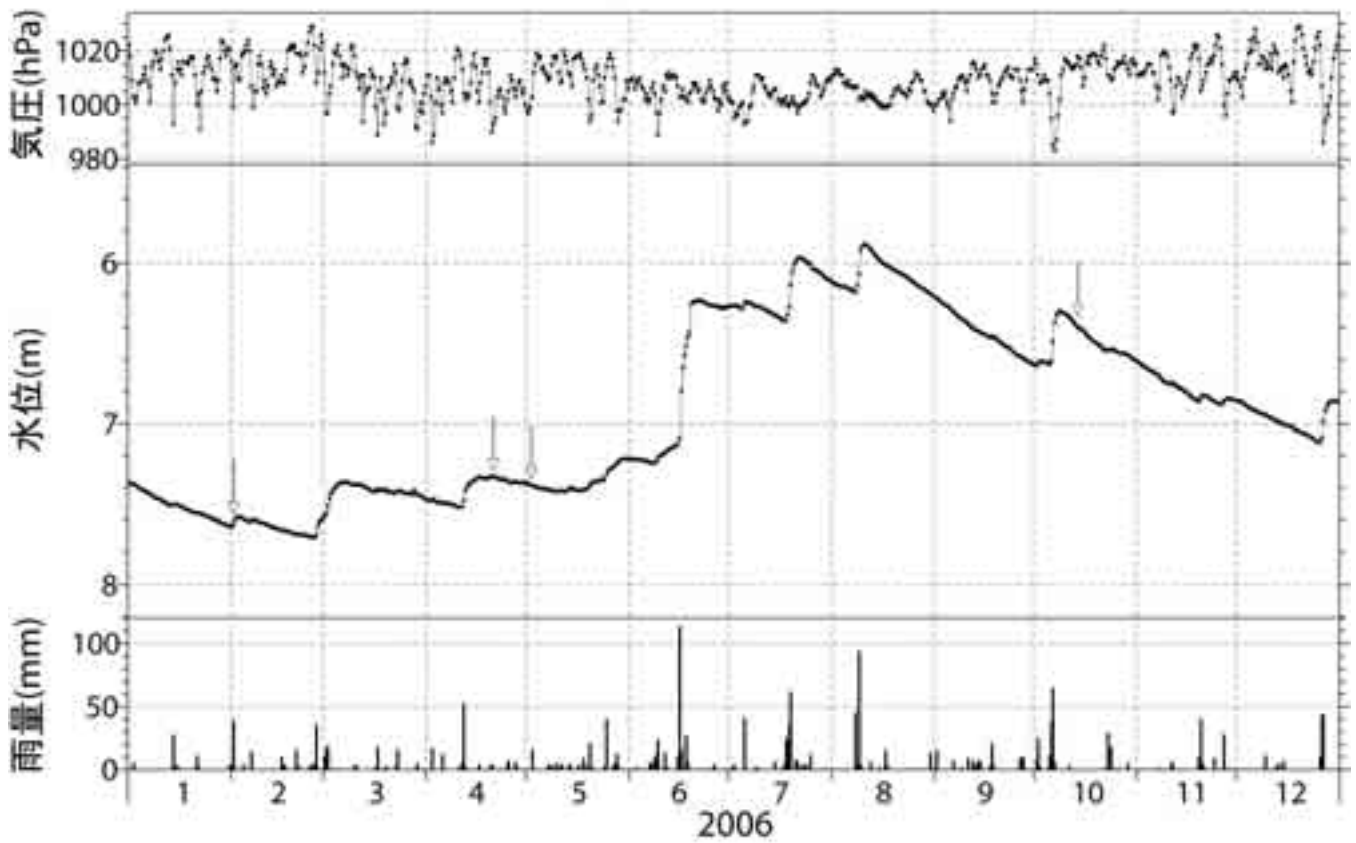
表3. 東京、横浜が共に有感の地震と、異常変化の有無(2006(平成18)年1月～12月まで)

No.	月	日	時	分	震央地名	緯度	経度	深さ (Km)	規模 (M)	東京の 震度	横浜の 震度	前兆の 有無
						Latitude	Longitude					
1	1	14	15	30	茨城県南西部	36° 11.2'	140° 1.6'	52	4.3	2	1	×
2	2	1	20	35	千葉県北西部	35° 45.6'	140° 0.2'	101	5.1	3	3	×
3		3	13	37	茨城県沖	36° 12.8'	141° 36.6'	62	5.9	1	1	×
4		3	13	39	茨城県沖	36° 14.8'	141° 28.6'	53	4.9	1	1	×
5		3	14	41	茨城県沖	36° 13.2'	141° 34.8'	63	5.0	1	1	×
6		6	20	26	茨城県南部	36° 1.1'	140° 23.3'	55	4.2	1	1	×
7		22	13	37	千葉県北西部	35° 36.3'	140° 6.0'	71	4.1	1	1	×
8	3	5	3	38	三重県南東沖	33° 46.3'	137° 36.3'	353	5.3	1	1	×
9		28	22	32	鳥島近海	31° 50.1'	138° 9.0'	439	6.0	2	2	×
10	4	11	17	46	千葉県南東沖	34° 40.7'	140° 35.9'	66	5.0	2	2	×
11		16	20	48	鳥島近海	30° 14.6'	139° 1.5'	454	5.7	1	1	×
12		20	12	40	茨城県南部	36° 13.8'	139° 46.8'	58	4.3	1	1	×
13		21	2	50	伊豆半島東方沖	34° 56.4'	139° 11.7'	7	5.8	2	3	×
14		21	3	20	伊豆半島東方沖	34° 56.9'	139° 11.7'	8	4.5	1	1	×
15		21	23	17	伊豆半島東方沖	34° 56.4'	139° 12.0'	9	4.5	1	1	×
16		23	23	50	千葉県南部	35° 21.1'	140° 2.9'	69	3.8	1	1	×
17	5	1	16	0	茨城県南部	36° 8.1'	139° 43.8'	59	4.4	1	1	×
18		2	18	24	伊豆半島東方沖	34° 55.0'	139° 19.8'	15	5.1	4	2	×
19		20	13	57	千葉県南部	35° 12.1'	140° 6.7'	74	4.7	2	2	×
20	6	2	11	31	伊豆半島東方沖	34° 54.7'	139° 13.2'	145	4.3	1	1	×
21		20	6	47	千葉県北西部	35° 48.4'	140° 6.8'	66	4.6	2	3	×
22		28	9	40	千葉県北西部	35° 53.6'	139° 55.3'	112	4.1	1	1	×
23	8	31	17	18	東京湾	35° 37.9'	140° 1.4'	76	4.8	3	3	×
24	9	7	3	6	千葉県東方沖	35° 35.4'	141° 3.4'	38	5.1	1	1	×
25		7	10	57	千葉県北西部	35° 39.4'	140° 10.6'	69	4.6	2	3	×
26	10	14	6	38	千葉県南東沖	34° 53.6'	140° 18.2'	64	5.1	3	3	×
27		18	7	53	東京都23区	35° 42.1'	139° 55.2'	56	4.2	2	1	×
28		27	17	37	千葉県南東沖	35° 5.0'	140° 12.6'	61	4.1	1	1	×
29	11	17	21	31	三重県南東沖	33° 13.3'	137° 36.1'	376	5.5	1	1	×
30	12	4	6	8	千葉県北東部	35° 44.6'	140° 39.2'	49	4.5	1	1	×
31		9	12	10	千葉県北西部	35° 48.4'	140° 8.5'	65	4.1	1	1	×
32		9	12	29	千葉県北西部	35° 48.1'	140° 8.4'	66	4.2	2	2	×
33		14	0	31	東京湾	35° 28.6'	139° 41.7'	24	2.9	1	2	×
34		31	8	30	千葉県南東沖	34° 48.7'	140° 33.9'	43	4.9	1	1	×

東京の震度は千代田区大手町(気象庁)、横浜の震度は中区山手(横浜地方気象台)の値を用いている。

条件) M>=5、東京または横浜の震度>=3、震源の深さ<300kmの、全てを満たした地震とした。

神奈川県 伊勢原市 (027)



神奈川県 藤沢市 (048)

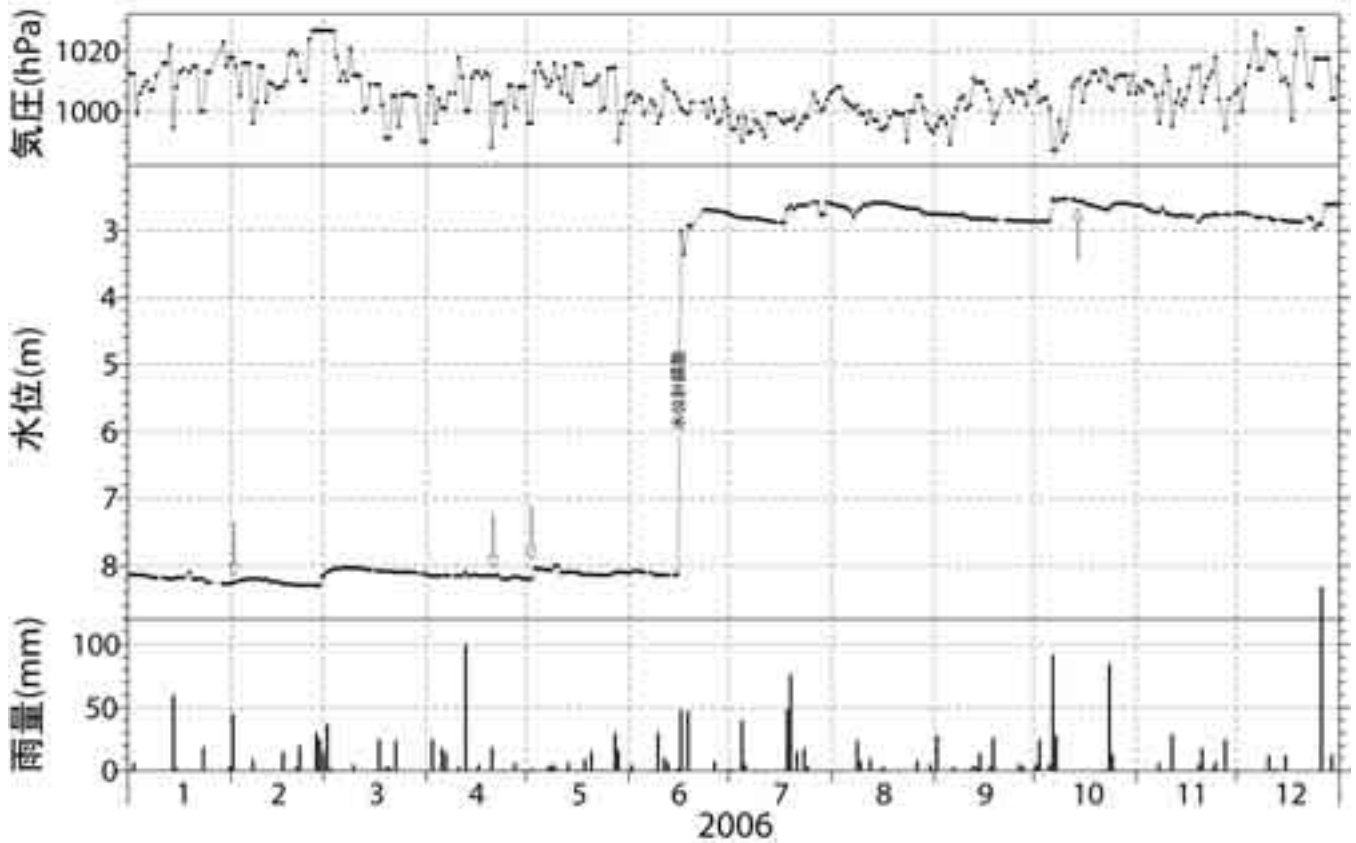
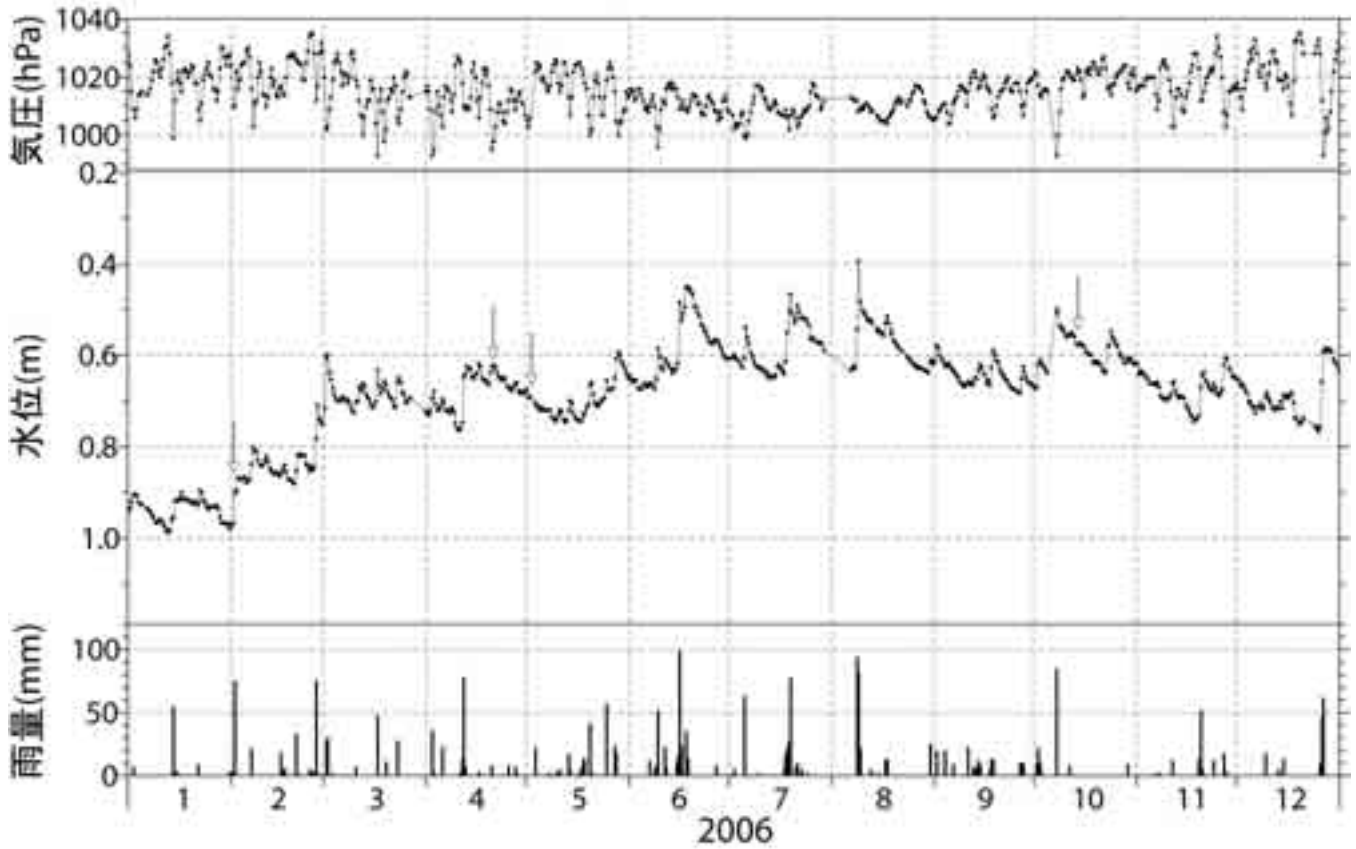


図2 地下水位等観測結果

神奈川県 伊勢原市 (096)



神奈川県 足柄上郡開成町 (130)

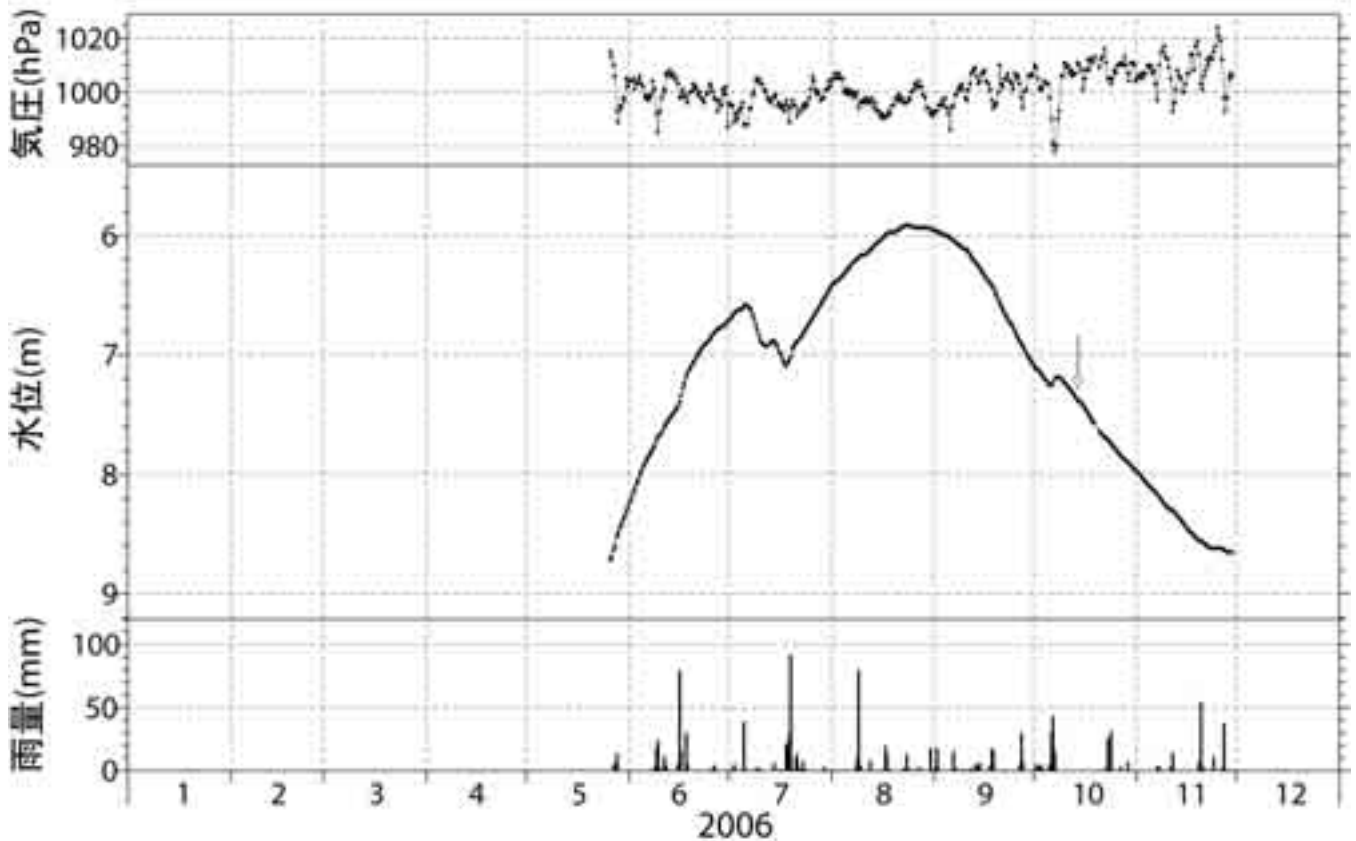
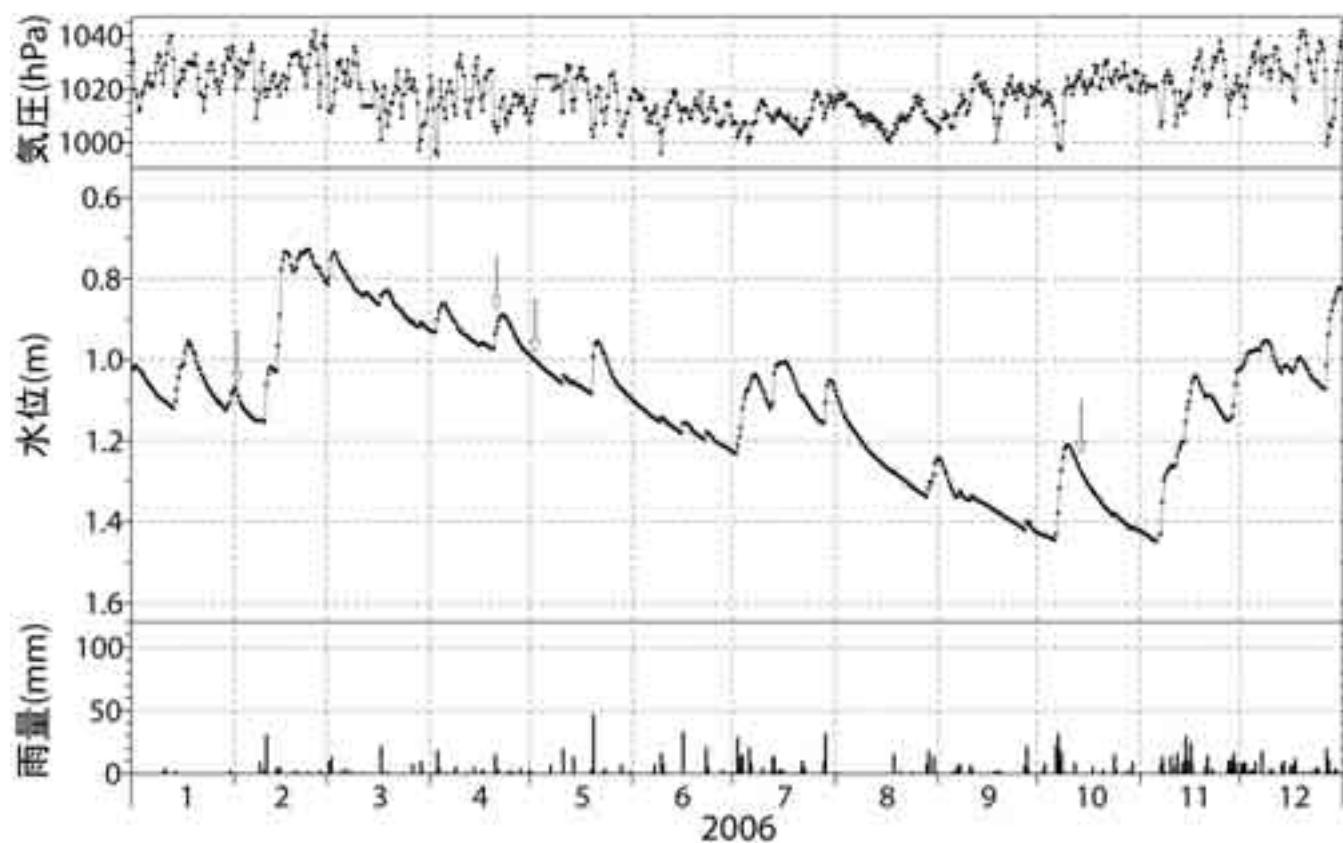


図2 地下水位等観測結果

秋田県 由利本荘市 (170)



愛知県 碧南市 (189)

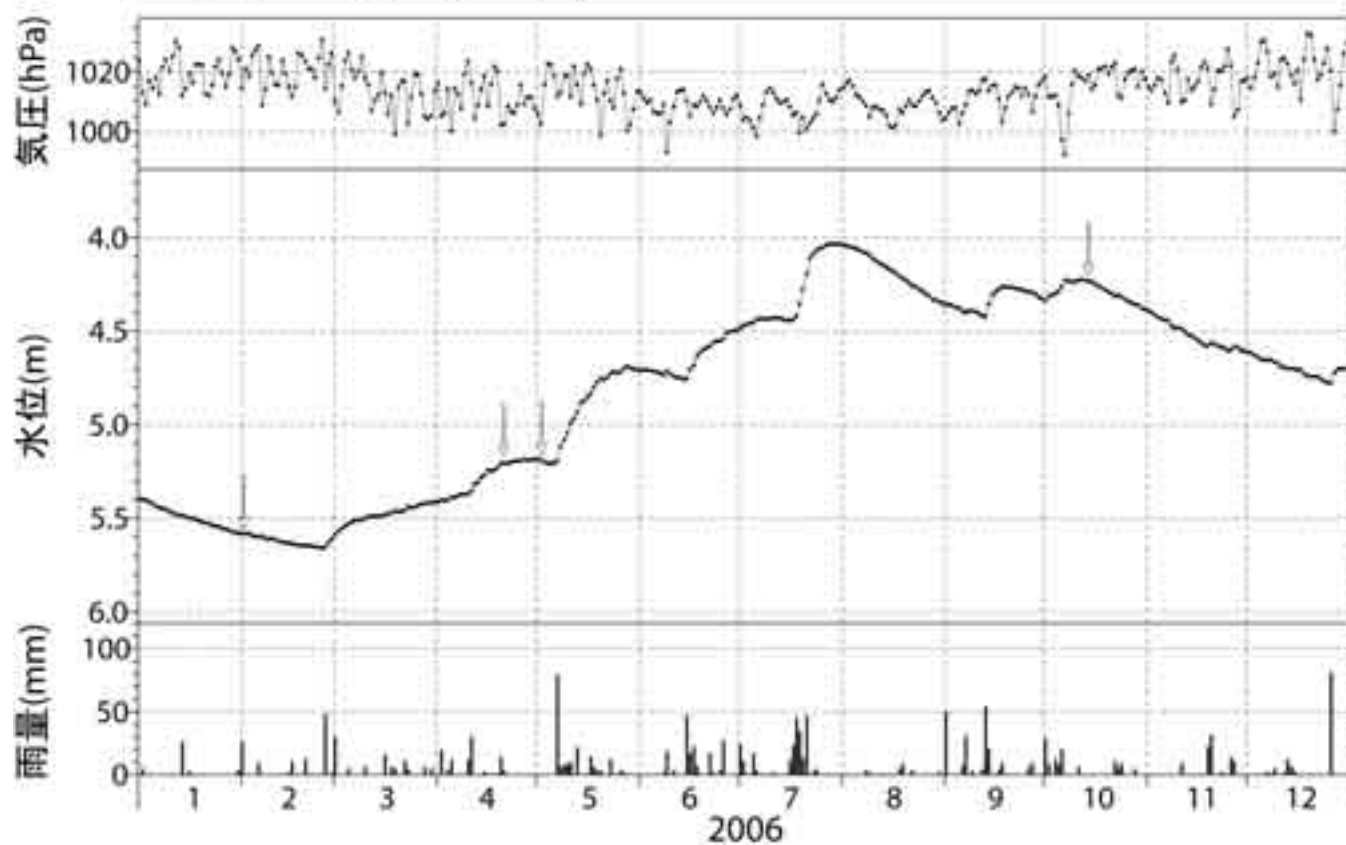
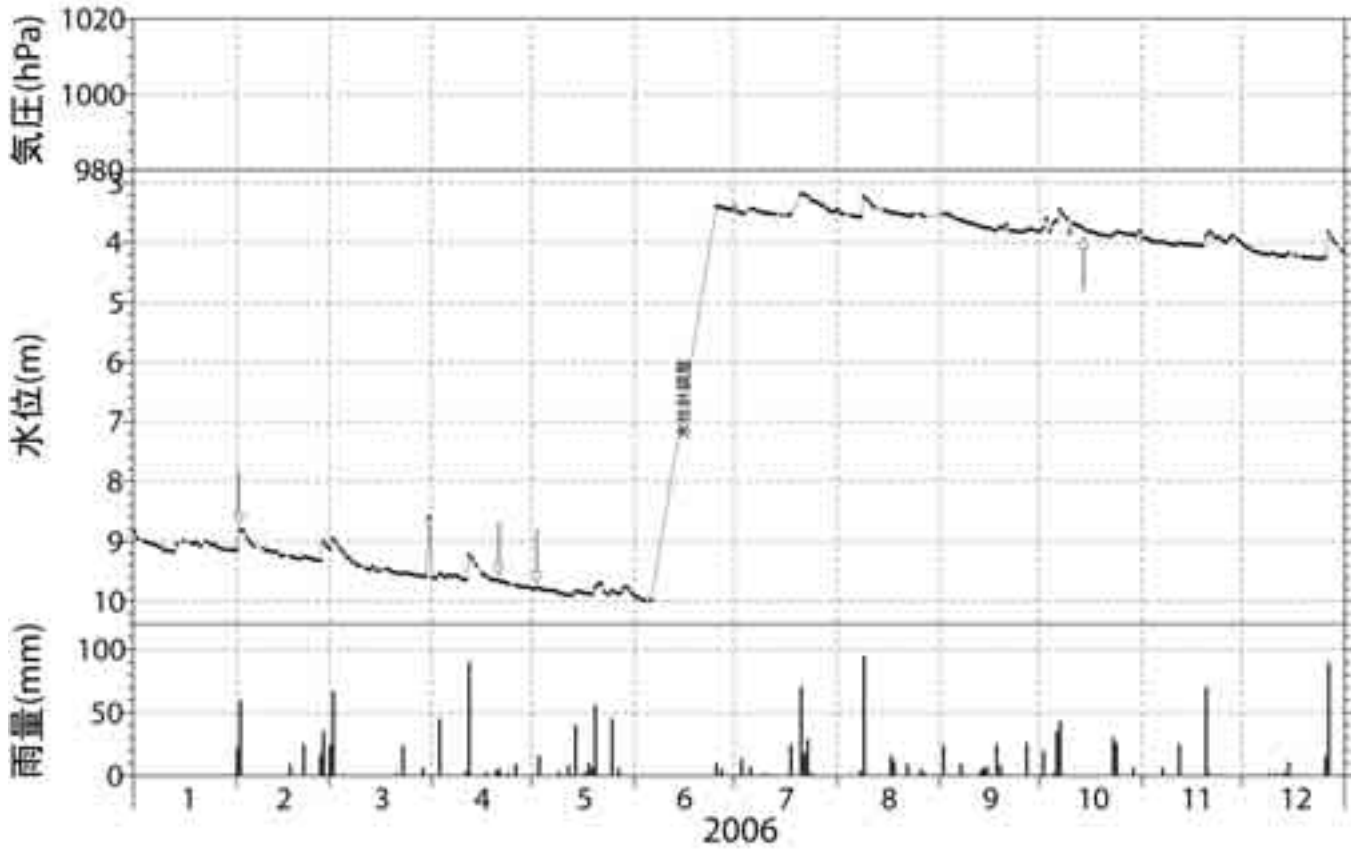


図2 地下水位等観測結果

神奈川県 小田原市 (328)



東京都 品川区 (336)

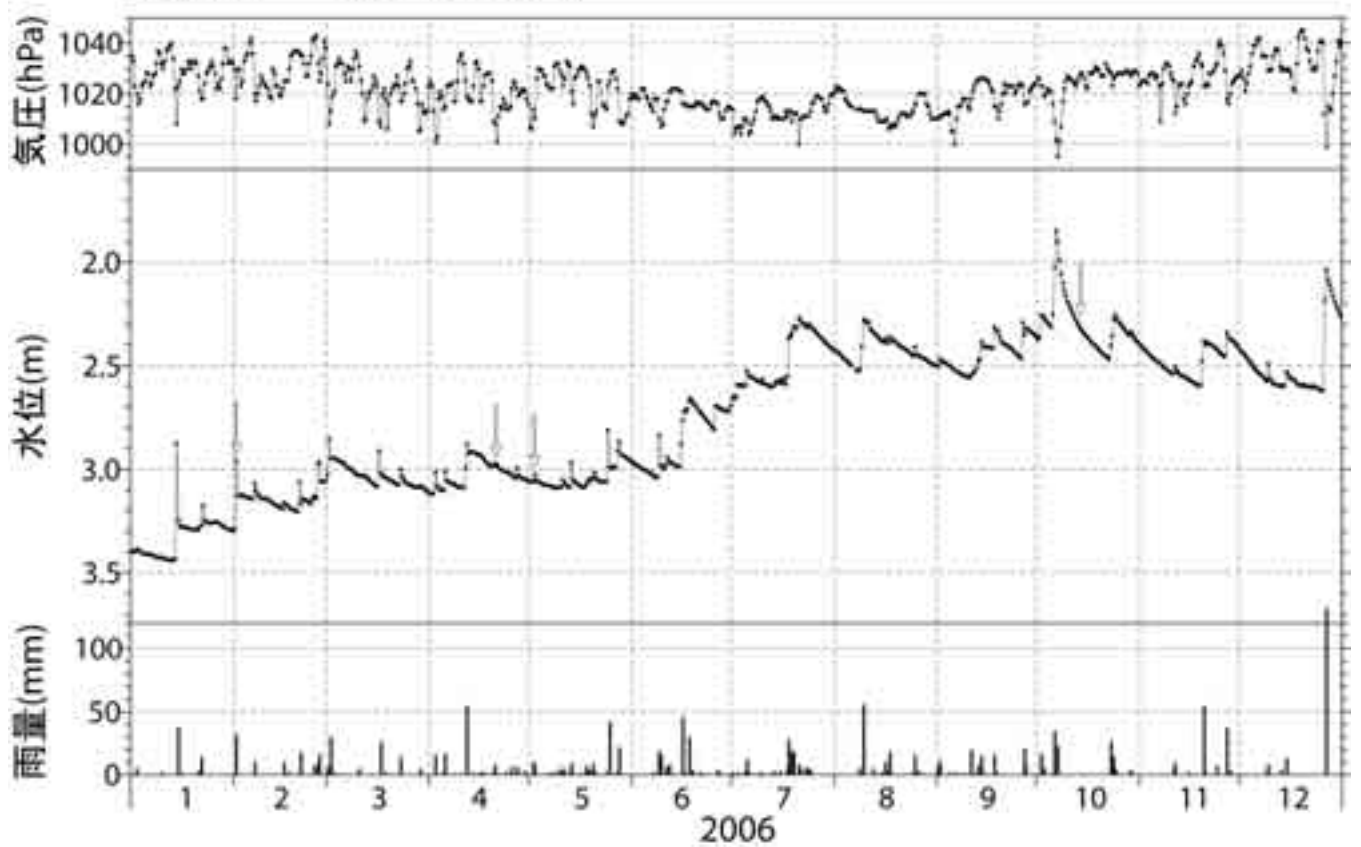
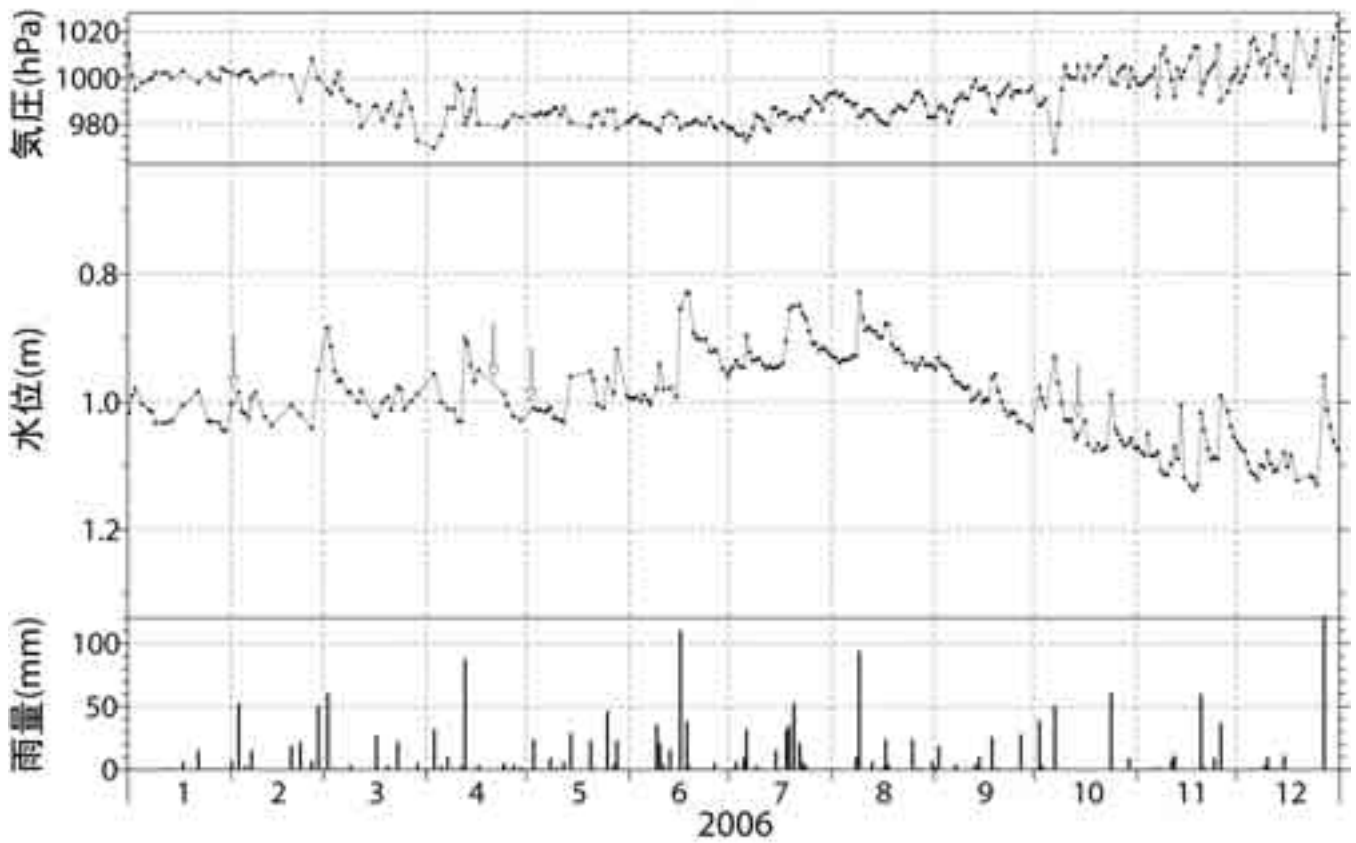


図2 地下水位等観測結果

神奈川県 足柄上郡中井町 (337)



東京都 世田谷区 (369)

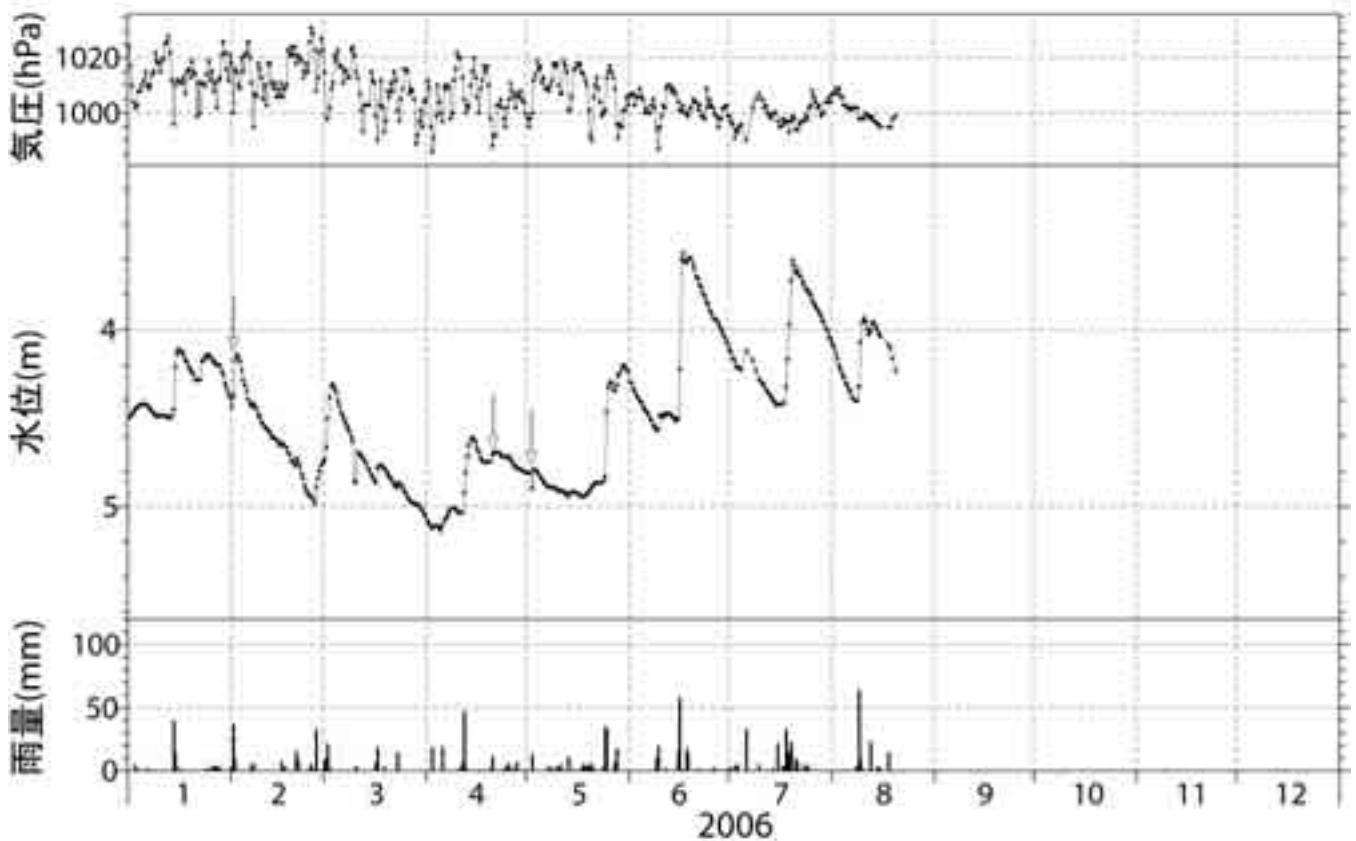
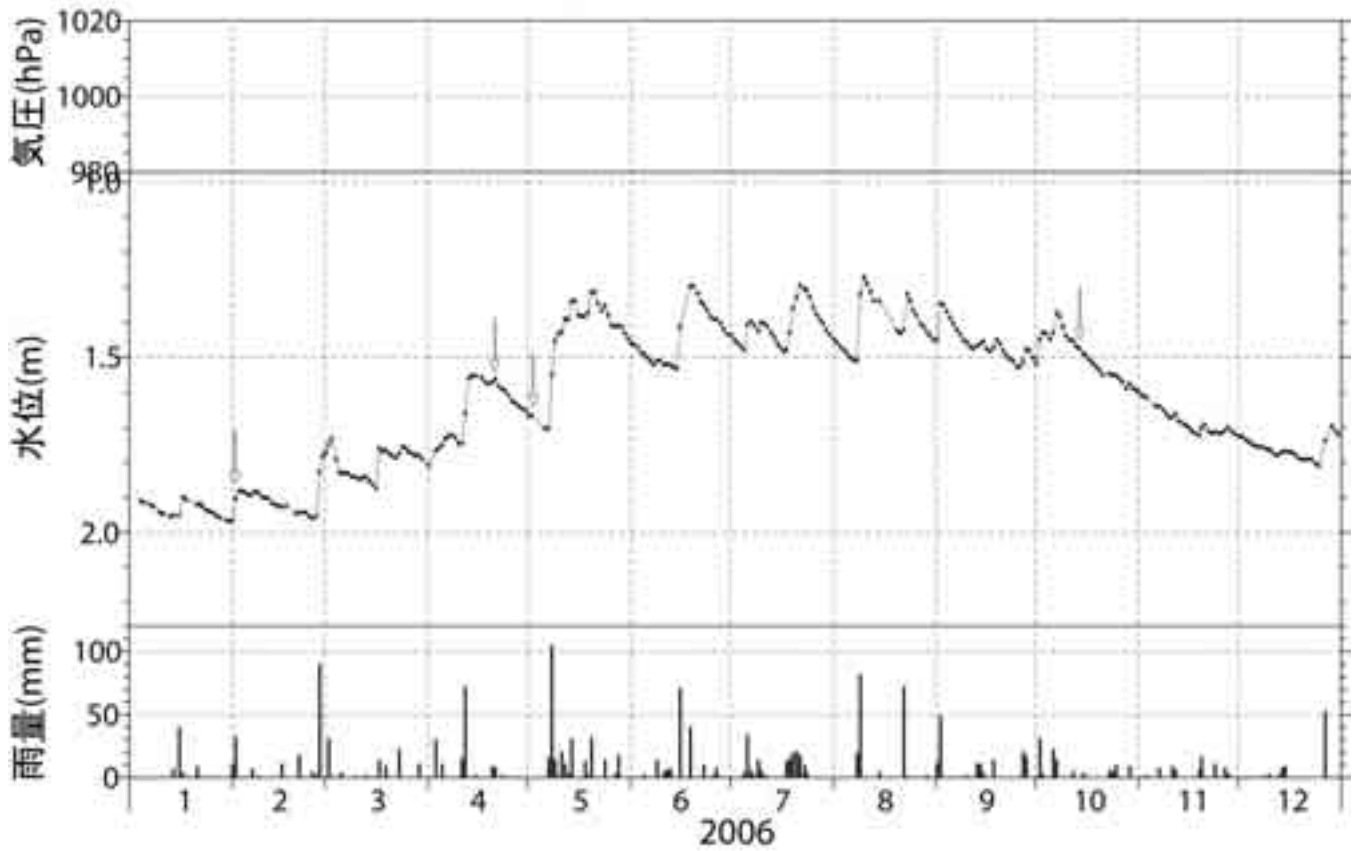


図2 地下水位等観測結果

静岡県 浜松市 (370)



東京都 八王子市 (384)

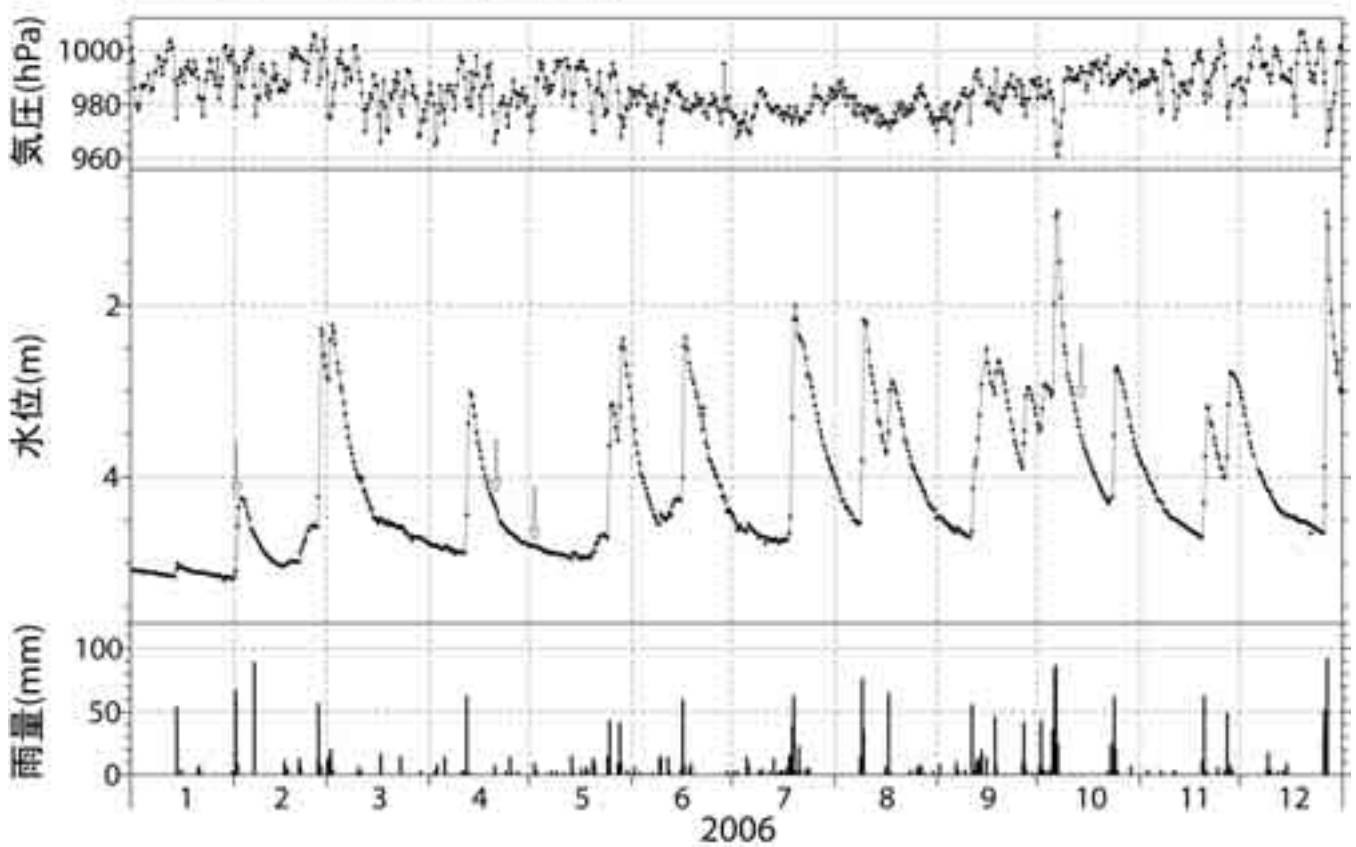
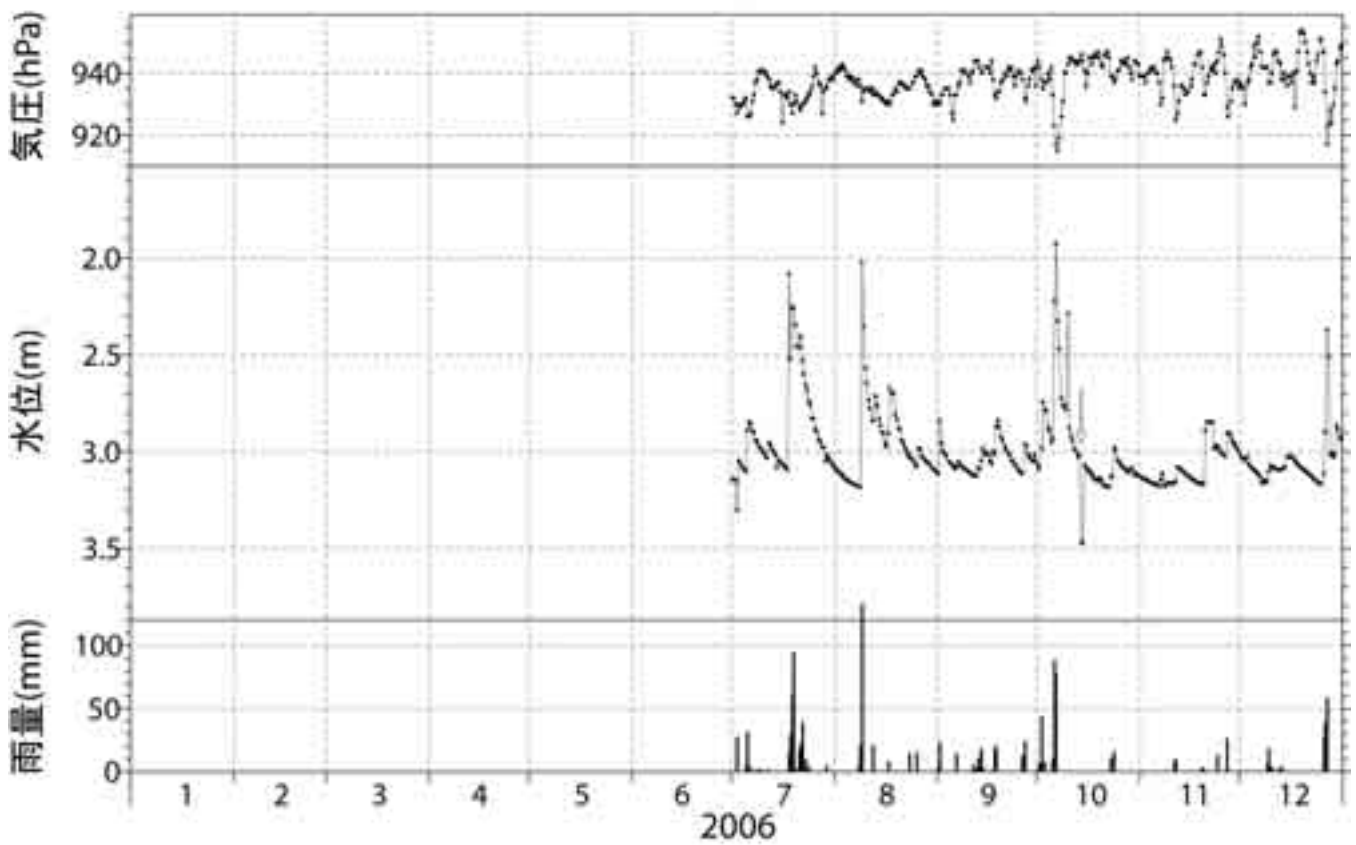


図2 地下水位等観測結果

神奈川県 足柄下郡箱根町 (396)



神奈川県 伊勢原市 (431)

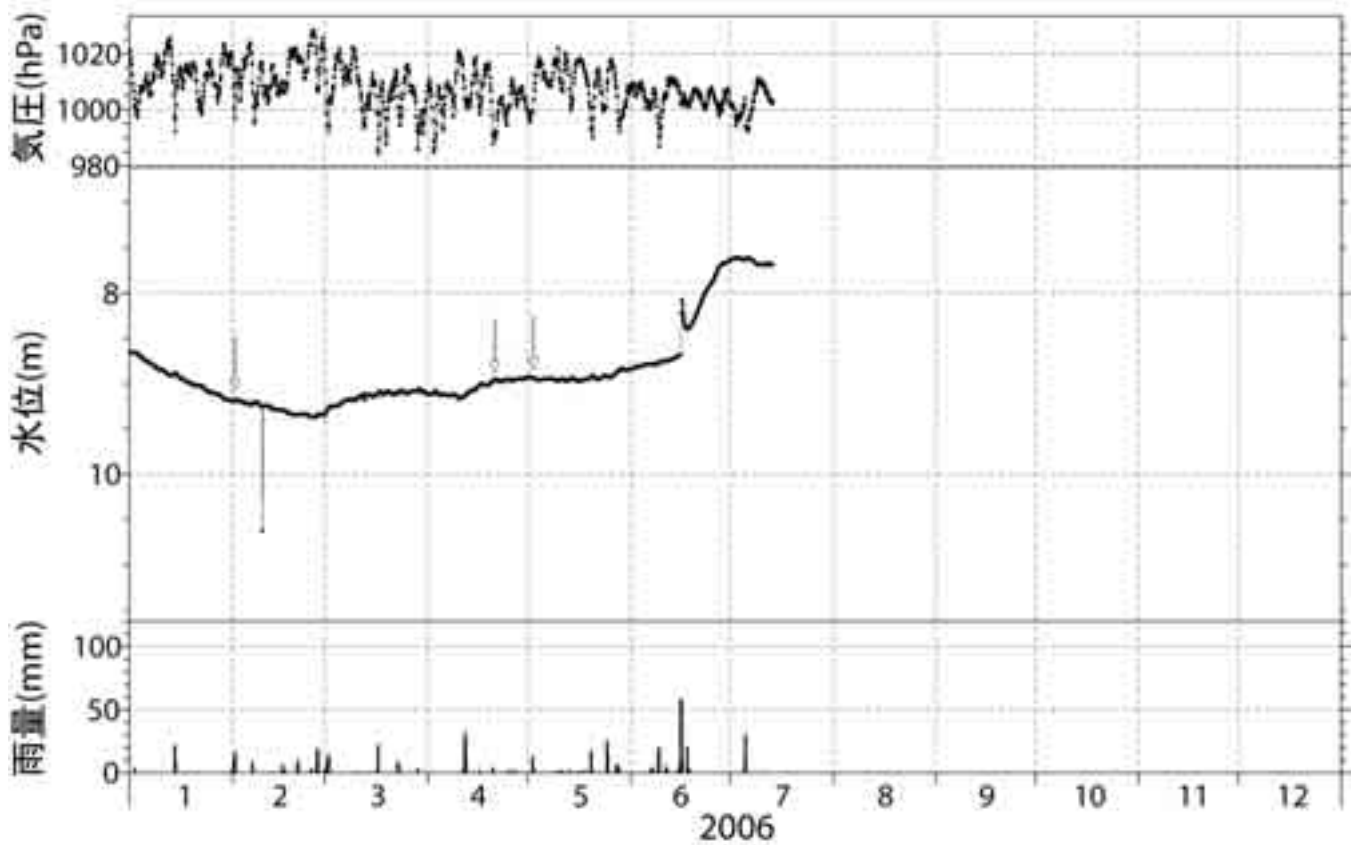
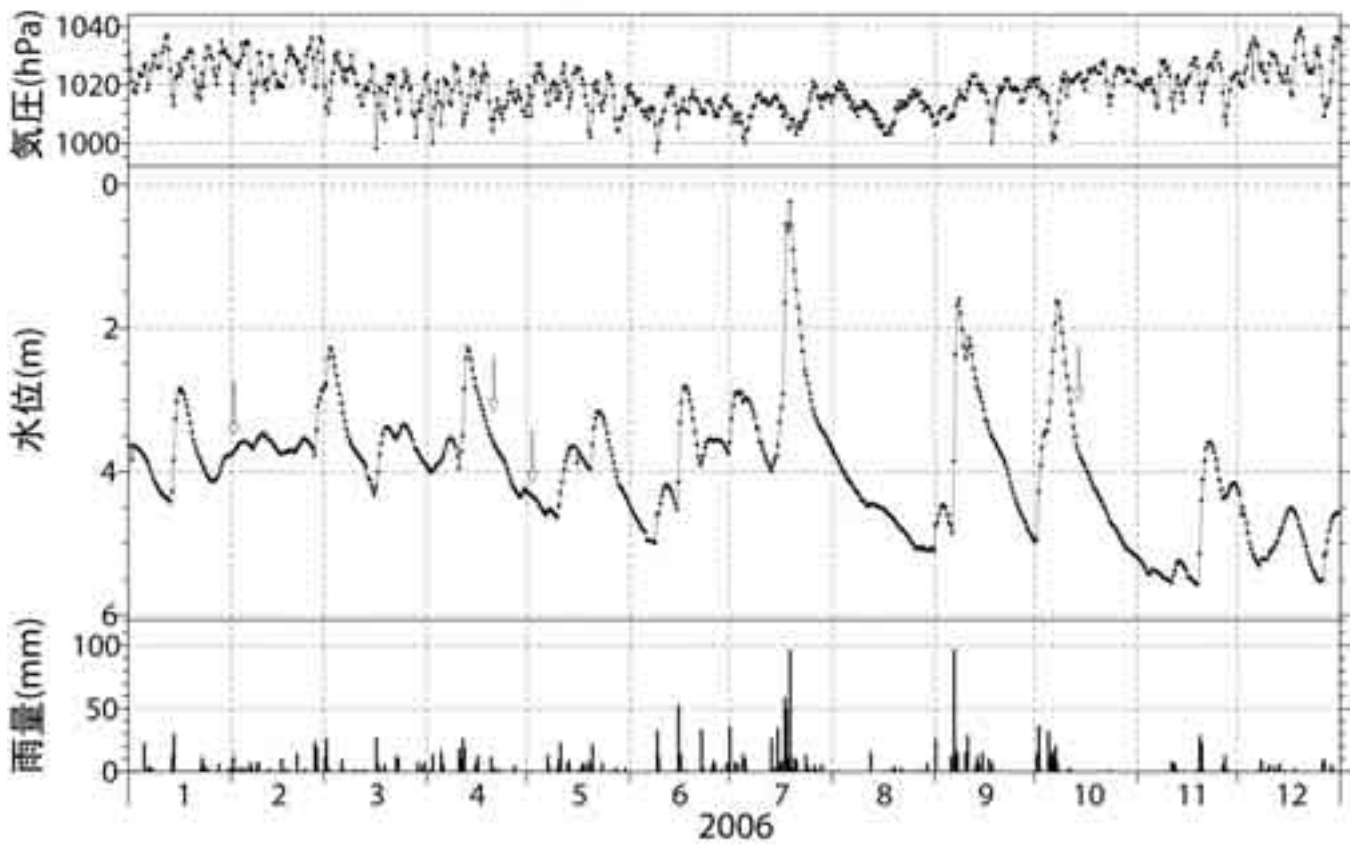


図2 地下水位等観測結果

兵庫県 丹波市 (433)



静岡県 磐田市 (451)

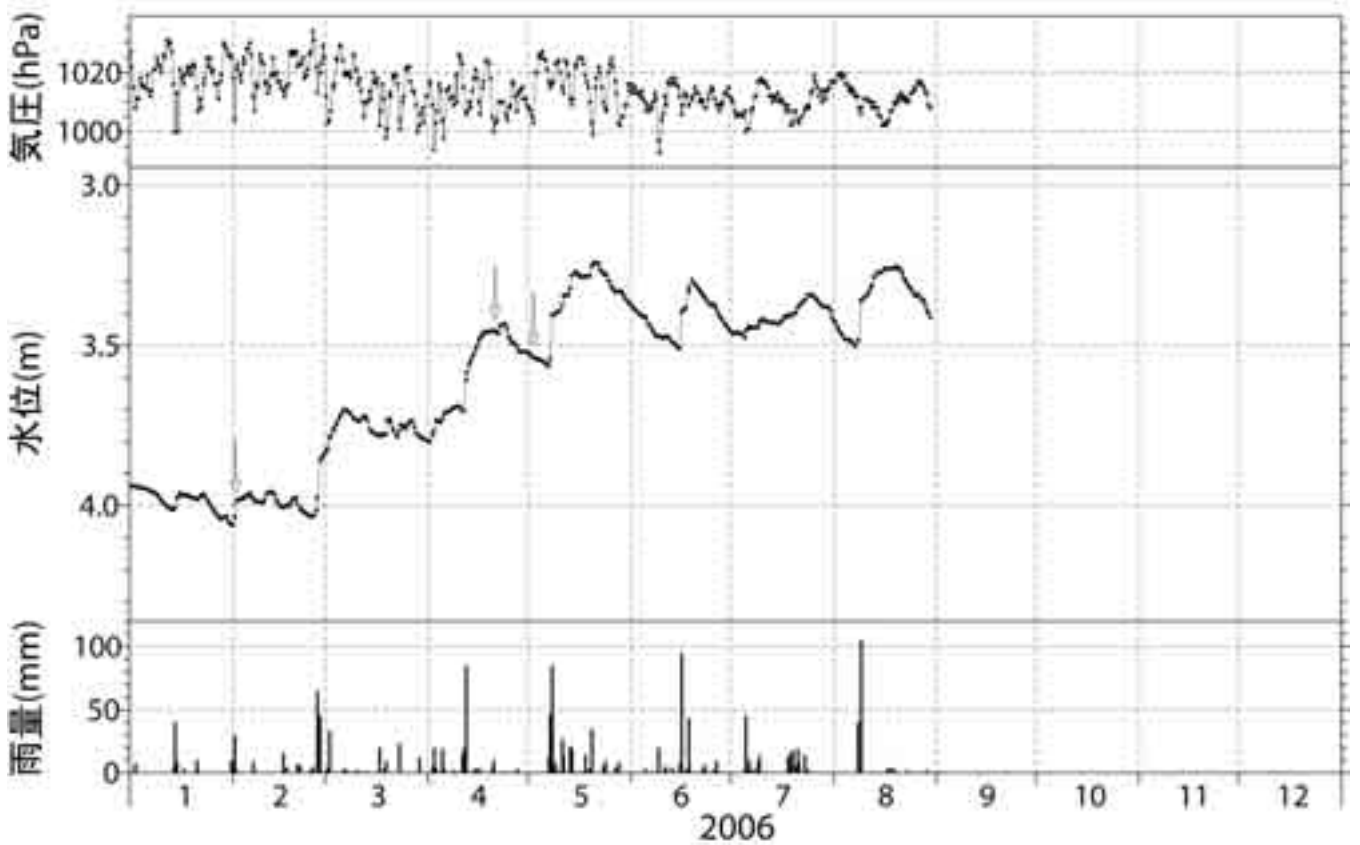
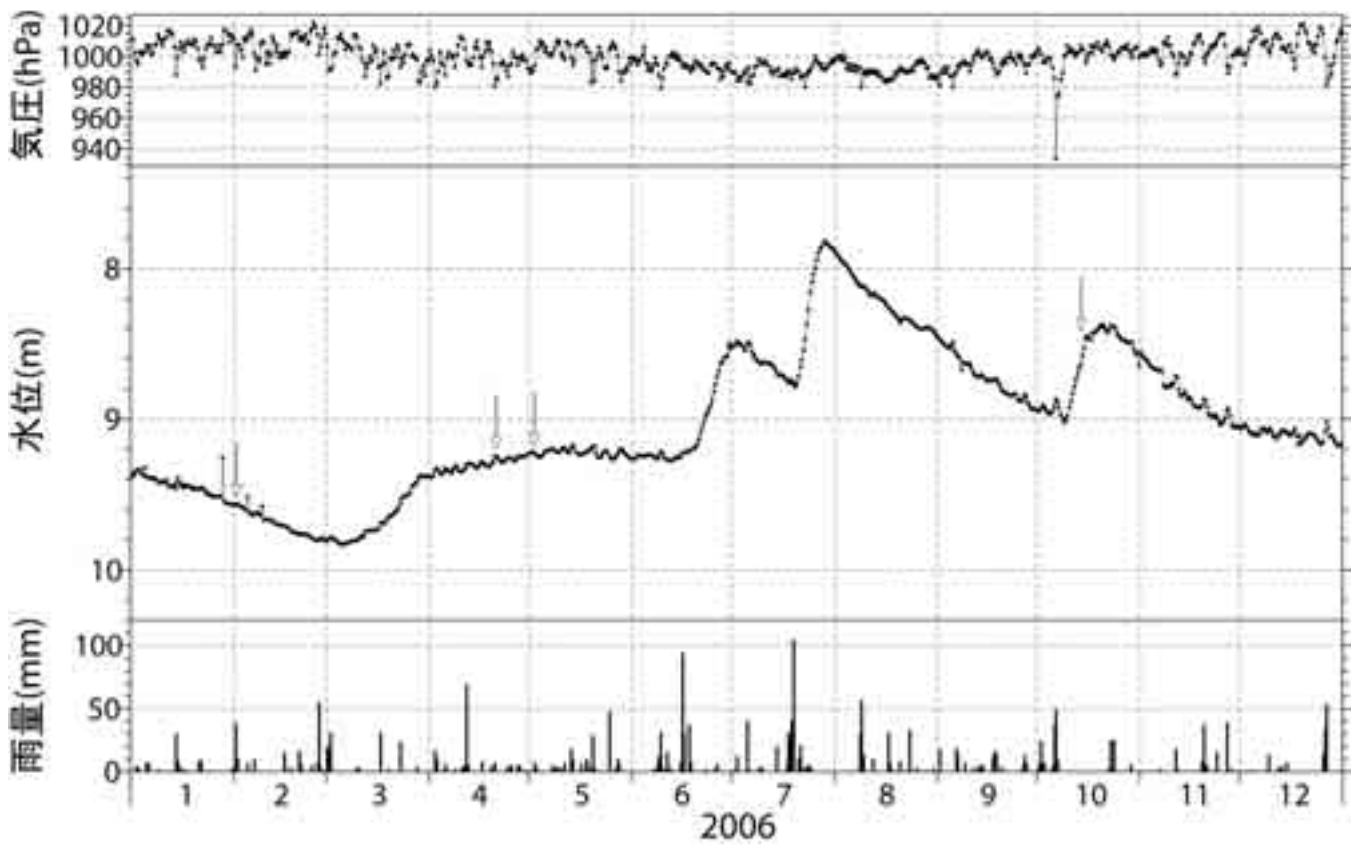


図2 地下水位等観測結果

神奈川県 秦野市 (458)



東京都 足立区 (464)

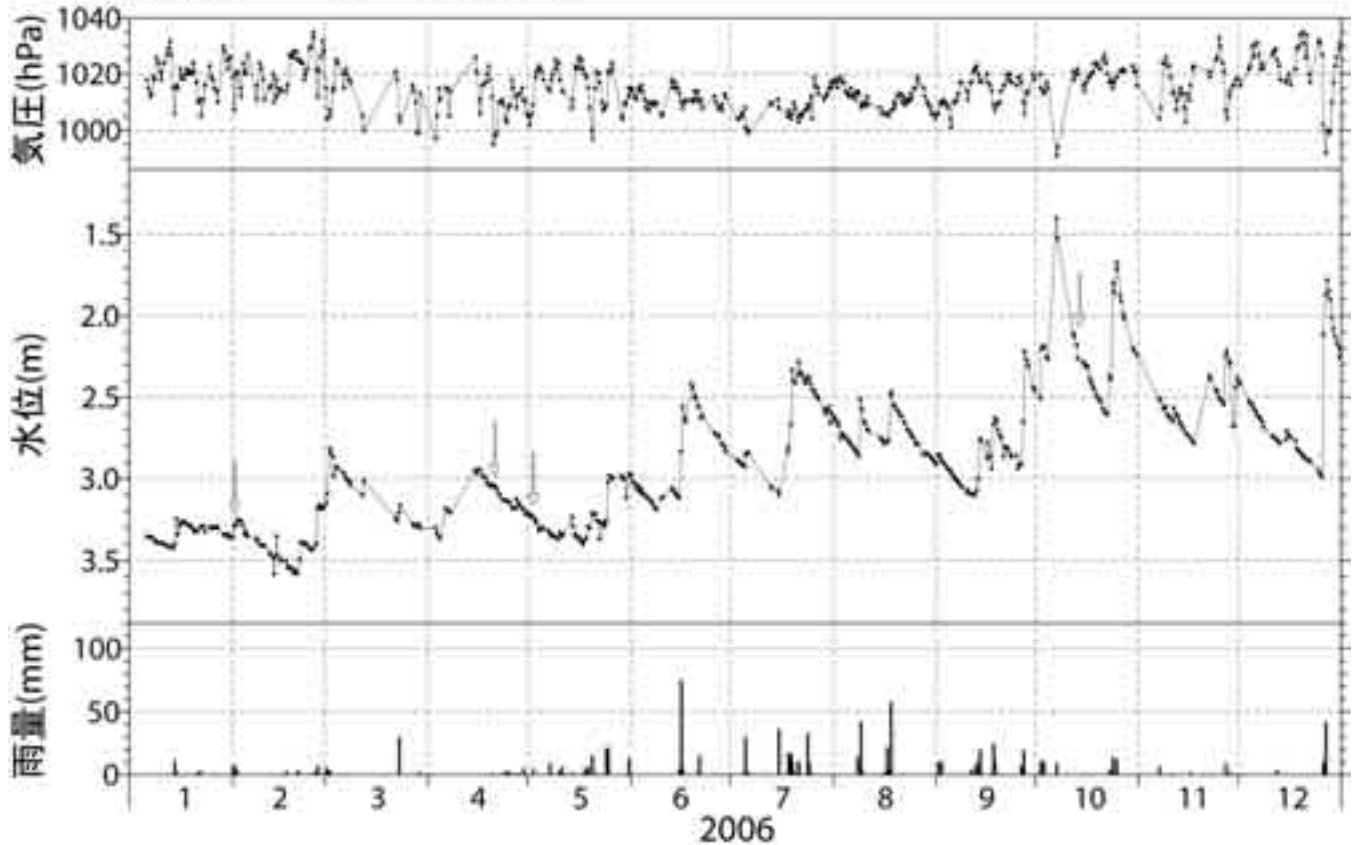


図2 地下水位等観測結果

静岡県 浜松市 (477)

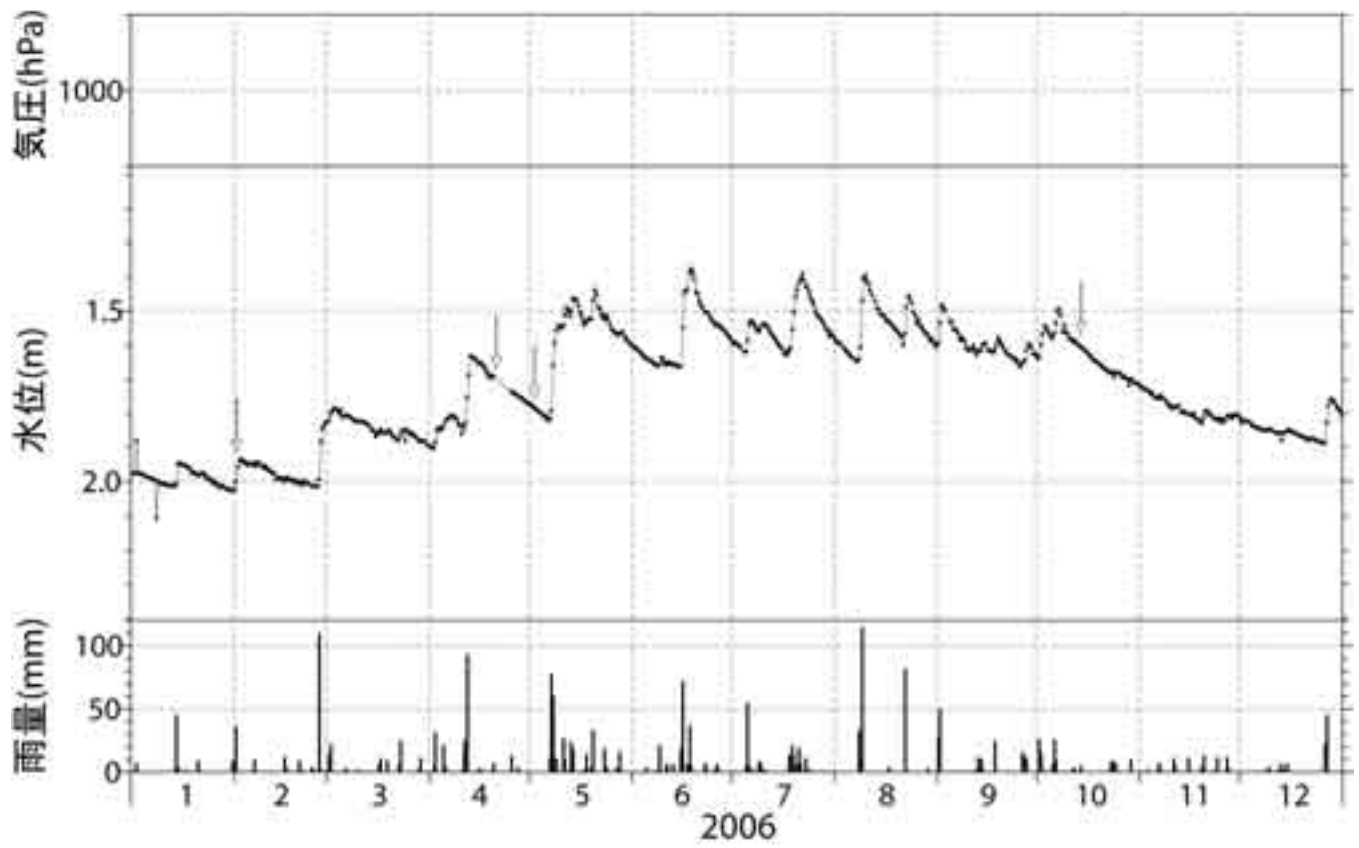
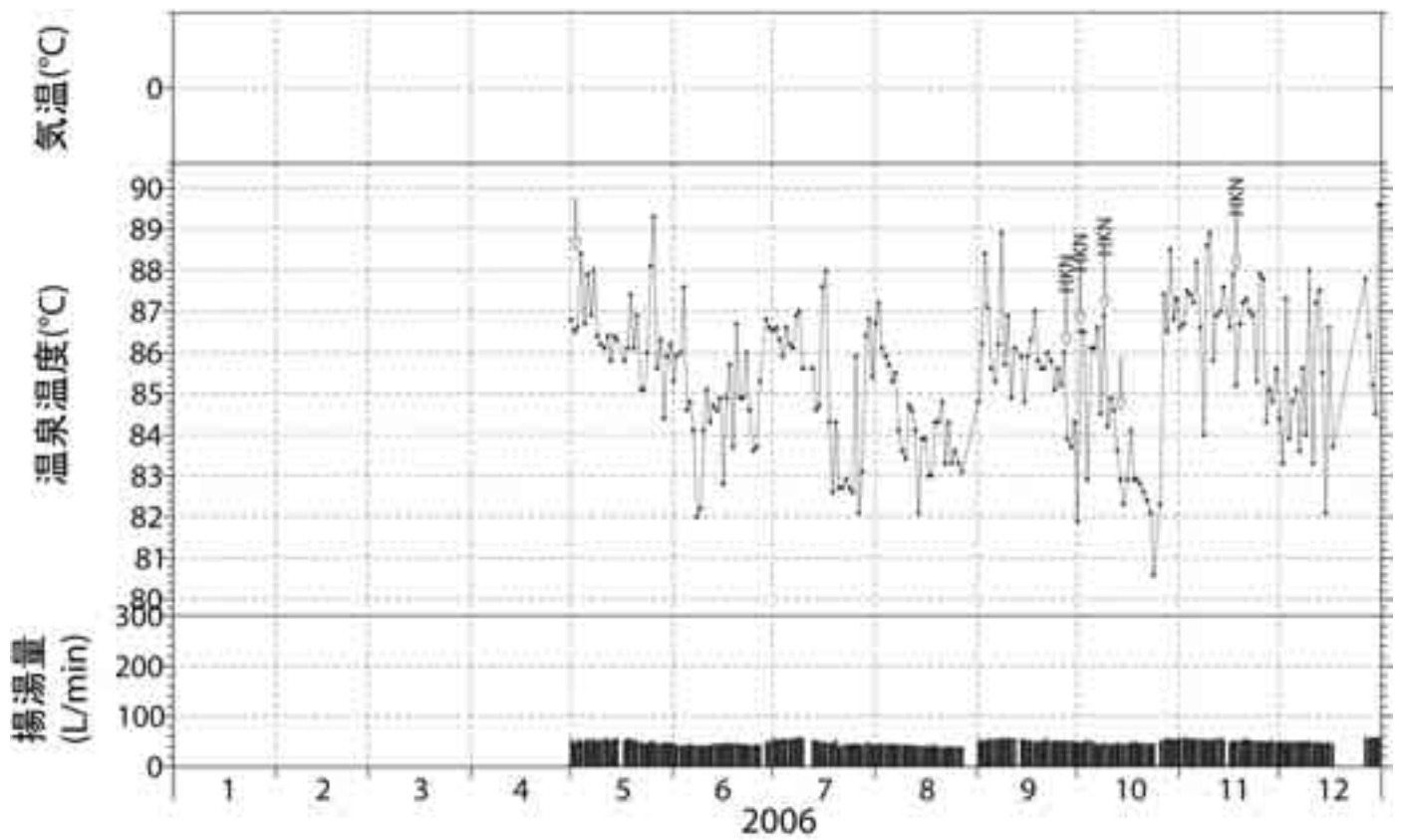


図2 地下水位等観測結果

神奈川県 箱根町 (481)



神奈川県 箱根町 (482)

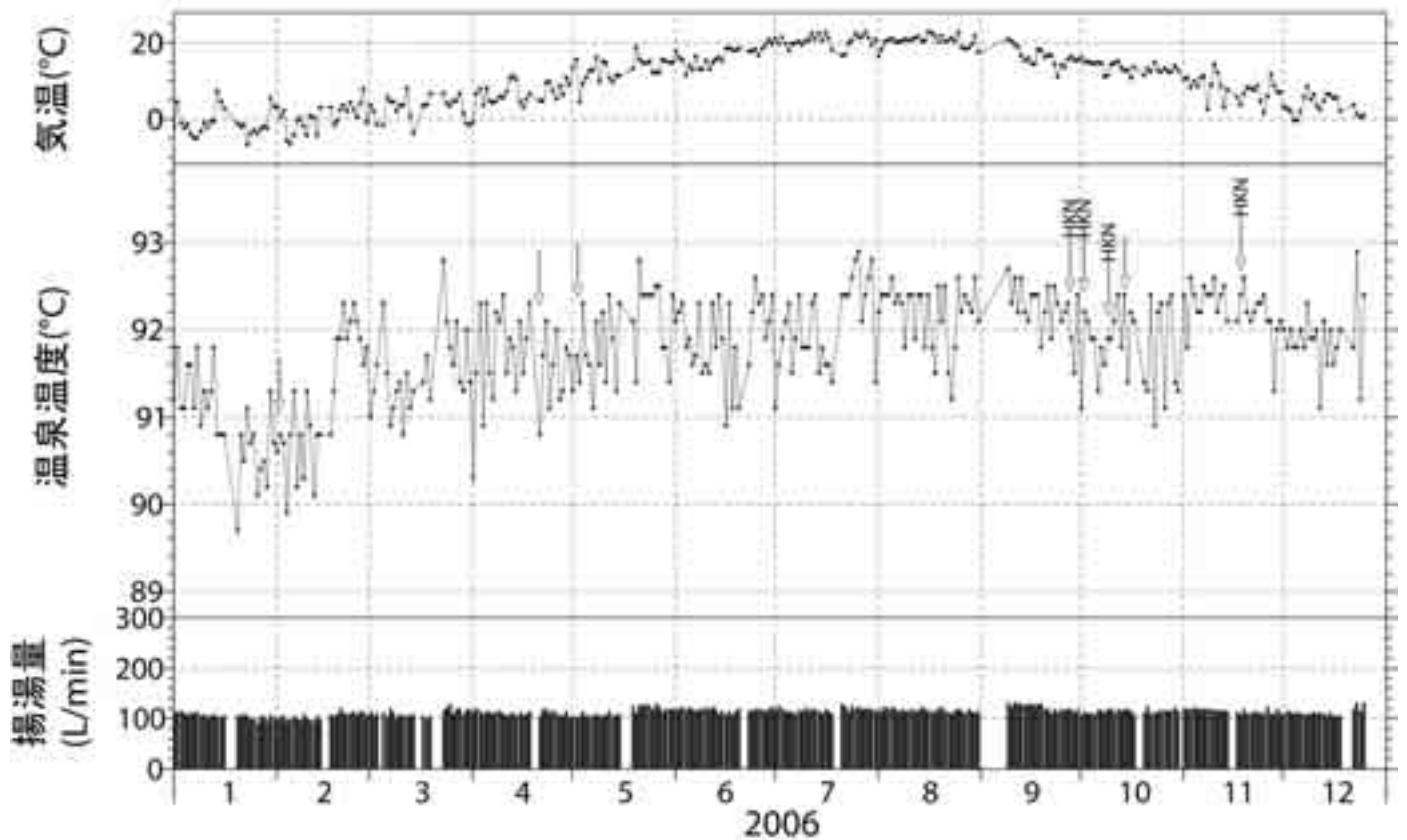
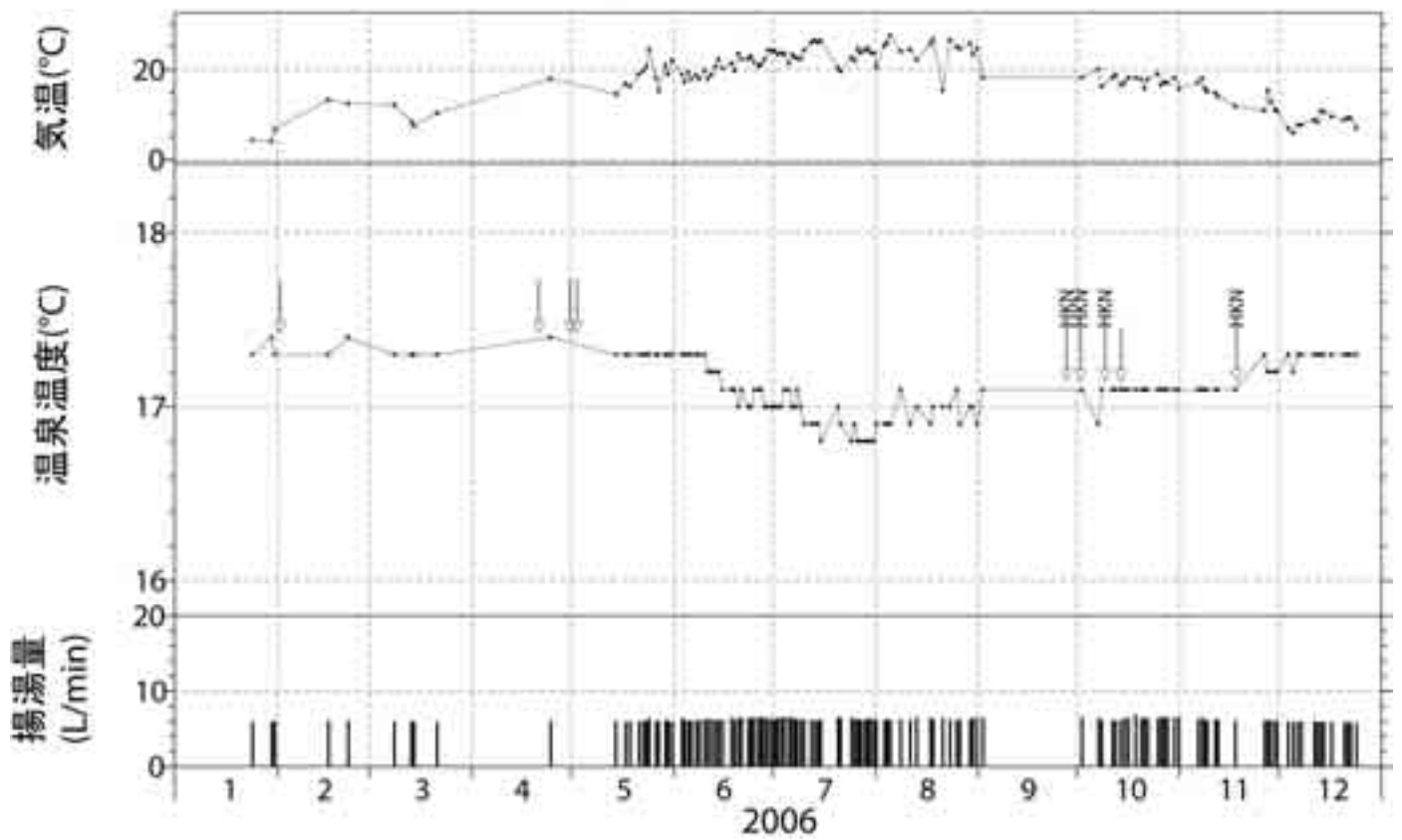


図3 温泉温度等観測結果

神奈川県 厚木市 (483)



神奈川県 湯河原町 (484)

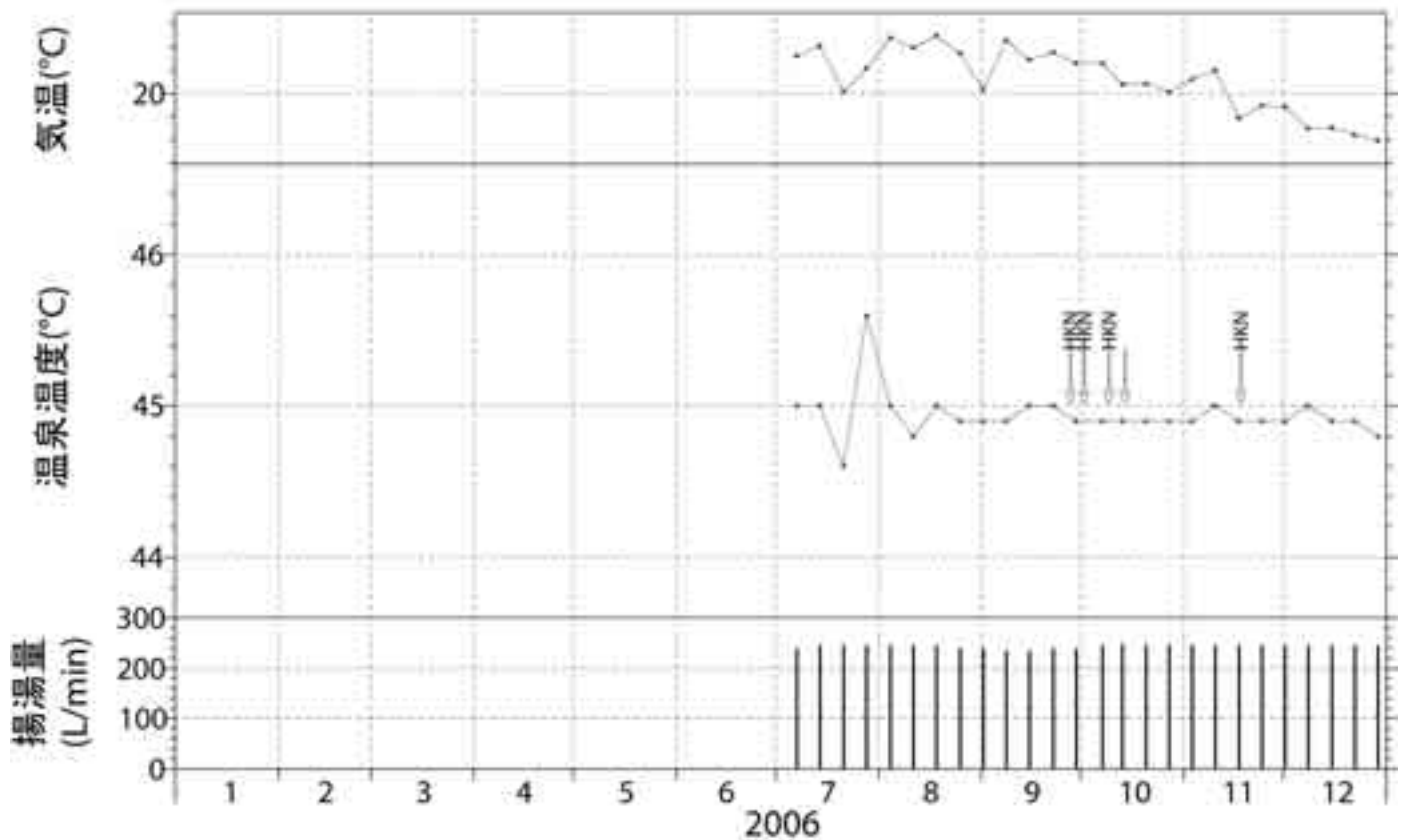
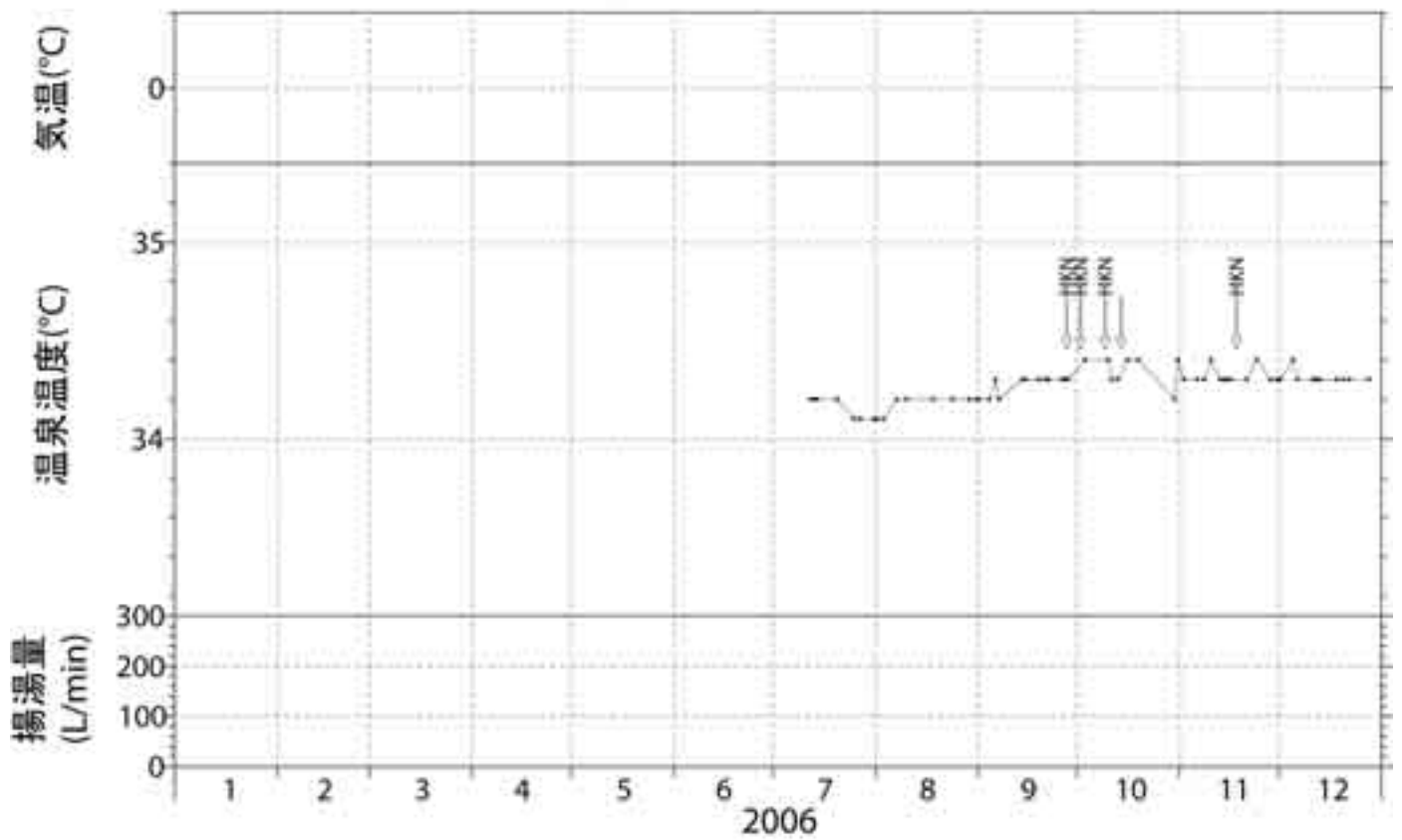


図3 温泉温度等観測結果

神奈川県 山北町 (485)



神奈川県 秦野市 (486)

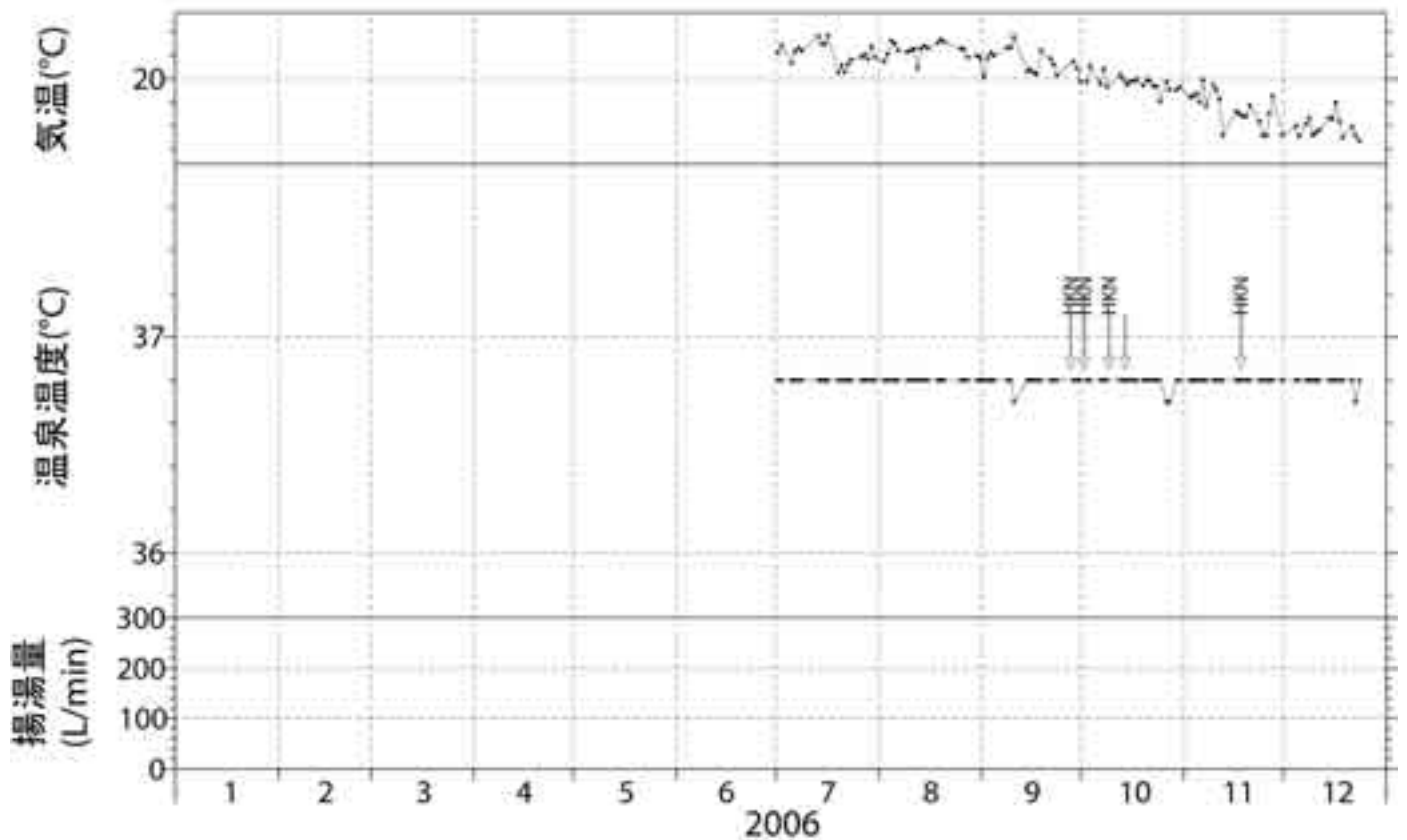


図3 温泉温度等観測結果