

## 「なまずの会」地下水位・温泉温度等観測結果 (2011 年)

板寺一洋・伊東 博 (神奈川県温泉地学研究所)

### はじめに

2011(平成 23)年当初の時点で、「なまずの会」の観測会員は 17 名でした(図 1、表 1)。神奈川県を中心とした各地で、観測会員の皆さんに継続していただいている地下水位や温泉温度の地道な観測によって、「なまずの会」の活動は支えられています。

地下水位や温泉温度などの観測結果は、通信はがきや封書、電子メールなどにより事務局(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、事務局で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。

ここでは、「なまずの会」会員による 2011(平成 23)年の地下水位や温泉温度の観測結果について報告します。

### 観測井の水位変化の特徴

図 2 から 7 に、2011(平成 23)年の一年間の観測結果をグラフ化して示しました。観測会員の報告による水位変化のパターンは、井戸毎に異なっています。代田ほか(2002、2003)は、主に降雨の影響と年変化の特徴からみた各井戸の特徴を、おおよそ次の 3 種類に分類しています。

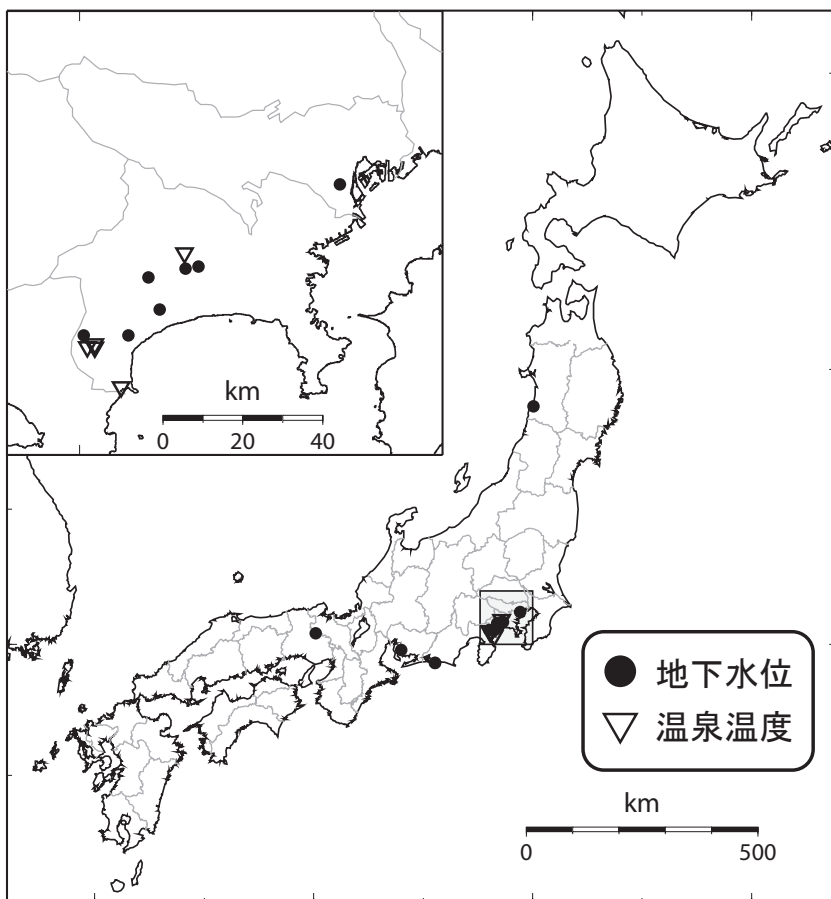


図 1 地下水位・温泉温度観測点分布

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

各会員の井戸が、それぞれどのタイプにあてはまるかについては表 1 に示した通りです。井戸毎のこうし

たタイプの違いは、井戸の深度や構造のほか、井戸周辺の地形や地質の違いにより、地下水位に対する降雨の影響の仕方が異なることを示しています。そこで図 2 から 7 では、近接する地域ごとに、グラフを並べて示しました。水位や温度に影響を与える気圧と雨量については、地域ごとに 1 地点を選び、あわせて表示しました。なお、図中の▼は、2011(平成 23)年に発生した地震のうち、本報告の後段で説明する条

件を満たすものの発生した時刻を示しています。以下、地域ごとに、2011(平成23)年の水位変化の主な特徴について述べていきます。

#### 神奈川・東京地域(図2、3)

神奈川県伊勢原市のNo.27、No.96は、ともに丹沢山地の麓に位置しています。2010(平成22)年の報告(板寺・伊東,2011)で、両者の一雨ごとの細かな水位変化の様子は異なっているものの、年間を通してみると、水位が顕著な上昇傾向を示す時期が似通っていると報告しました。2011(平成23)年も6月と9月については同様でしたが、2月から3月にかけての時期の変化の様子は異なっており、No.27では低下傾向でしたが、No.96ではいったん上昇した後、低下しています。このような変化のパターンは、むしろ東京都品川区のNo.336と似ているとみることできます。

中井町のNo.337や箱根町のNo.396では、雨に対応して、数日間の細かな水位の上下が観測されていますが、年間を通してみると顕著な水位上昇は見られませんでした。

小田原市のNo.328では1回のリセットを行いました。実際の水位は地表下4mほどであることを確認していますので、観測された大きな水位変化は見かけ上のものと考えられます。

#### 秋田(図4)

秋田県由利本庄市のNo.170では、個々の降雨に対応した水位の細かな上下を繰り返しています。2011(平成23)年は、2月から3月初旬に水位の高い時期があり、その後、7月ぐらいまで水位が低下しています。このパターンは1月に最高、9月に最低となる経年変化が観測された2010年のパターンとは

表1 「なまずの会」観測地点一覧

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	458	神奈川県 秦野市	B
96	神奈川県 伊勢原市	A	477	静岡県 浜松市	A
170	秋田県 由利郡西目町	A	481	神奈川県 足柄下郡箱根町	温泉温度
189	愛知県 碧南市	B	482	神奈川県 足柄下郡箱根町	温泉温度
328	神奈川県 小田原市	A	483	神奈川県 厚木市	温泉温度
336	東京都 品川区	A	484	神奈川県 足柄下郡湯河原町	温泉温度
337	神奈川県 足柄上郡中井町	A	487	神奈川県 足柄下郡箱根町	蒸気温度
370	静岡県 浜松市	A			
396	神奈川県 足柄下郡箱根町	A			
433	兵庫県 丹波市	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

異なっていますが、むしろ、例年のパターンに近いとみられます。

#### 近畿・東海(図5)

ともに静岡県浜松市にあるNo.370とNo.477の水位変化は、水位そのものだけでなく、雨に対する応答の仕方も良く似ています。5月中旬の降雨に伴う水位の上下がNo.477にだけ現れ、No.370には見られませんが、これは観測の事情によるものです。兵庫県丹波市のNo.433は、雨による水位の上昇が1mから数m程度と顕著であり、年変化の幅も大きくなっています。愛知県碧南市のNo.189では、一回の雨に対する水位の上昇は、ほとんど見られませんでした。水位が春先に上昇し、秋以降に低下する年変化のパターンはNo.370とNo.477と同様であると見ることできます。

#### 温泉・蒸気温度(箱根 図6)

温泉・蒸気温度については、地下水位に比べて、降雨の影響は大きくありません。箱根町二の平の温泉No.481では、9月中旬から11月にかけて温度が上昇しているように見えます。原因は明らかではありませんが、9月初旬に行われた配管入れ替えや、9月上旬と下旬に、相次ぐ台風(12号、15号)の襲来によりもたらされた豪雨などが影響した可能性が考えられます。箱根町強羅の温泉No.482の温度は、2010(平成22)年の6月の中旬に階段

状に低下して以降、90度から91度の間で推移していました。箱根町大涌谷の蒸気井No.487(A)の温度は、6月から8月に若干高め、12月中旬に若干低めとなっています。No.487(B)は、ばらつきは大きいものの、年間を通してみると、ほぼ一定だったとみられます。

#### 温泉温度(厚木、湯河原 図7)

厚木市のNo.483では、3月上旬に揚湯量の顕著な増加し、その後徐々に減少している様子が観測されています。3月11日の東北地方太平洋沖地震の影響によるものとみられますが、温度の変化はありませんでした。湯河原町のNo.484では、年間をとおして温度・量とも一定であったことが報告されています。

#### 水位変化と地震との関係

水位変化と地震の関係について調べるため、2011(平成23)年における有感地震の発生について表2にまとめました。例年ですと、この表には東京と横浜がともに有感となった地震の一覧を掲載しています。2011(平成23)年については、3月11日の東北地方太平洋沖地震(M9.0)以後、日本周辺の地震活動が活発化し、有感地震発生数が極端に増えました。そこで、表2を作成するにあたっては、

- ・1/1 から 3/10：横浜、東京が共に震度1以上(例年どおり)
- ・3/11 から 4/30：横浜が震度3以

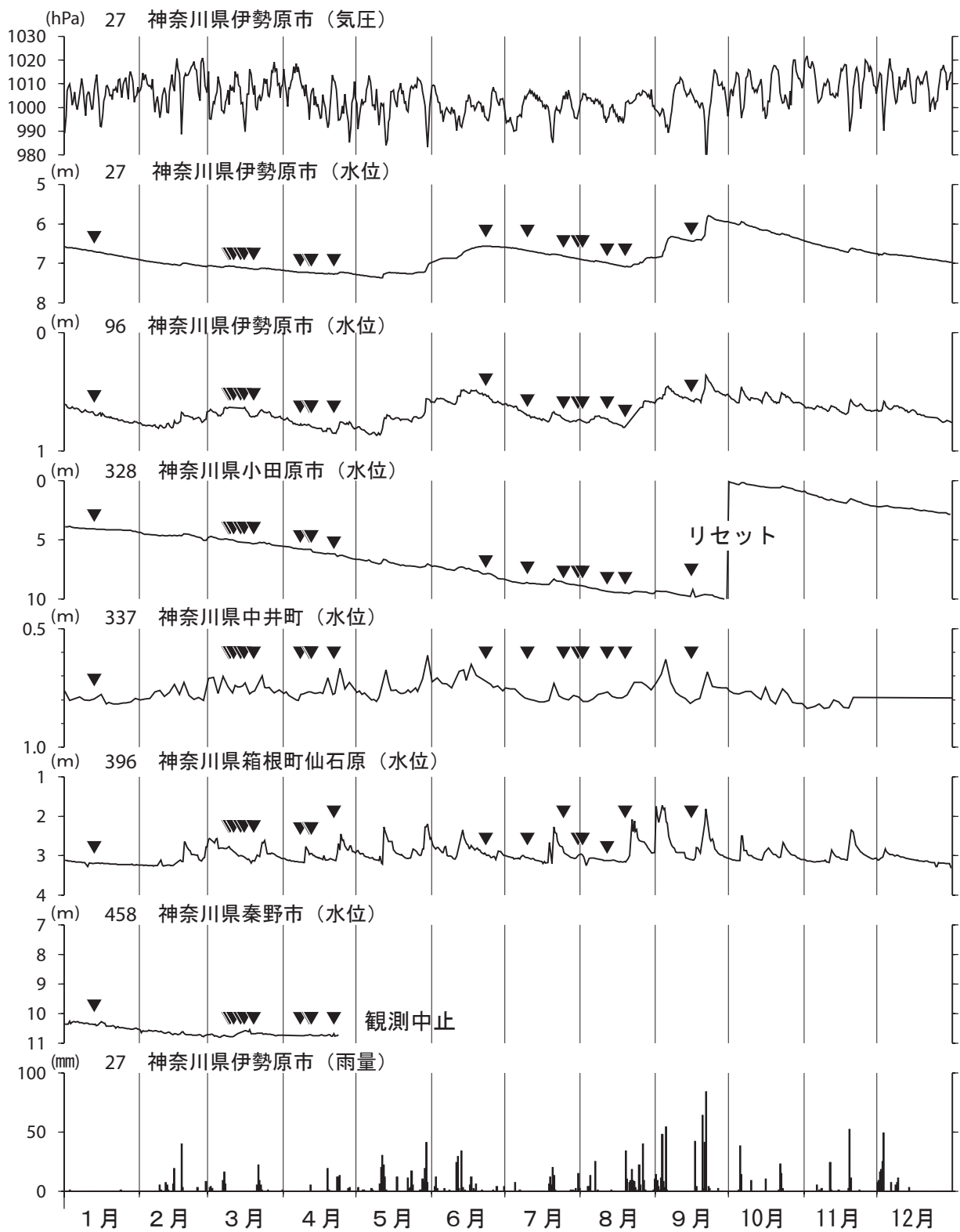


図2 地下水位等観測結果（神奈川県）。▼は表2の有感地震発生時刻に対応。

上  
 ・5/1 から 12/31：横浜が震度2以上  
 上  
 という条件を満たす地震を選び出しました。なお、神奈川県内が有感となった地震の発生状況について

は、今号に掲載されています本多  
 (2012)をご覧ください。  
 表2に示した地震のうち、  
 ・震源の深さが300kmより浅い、  
 ・マグニチュード(以下、「M」と表記)  
 6以上

の両方を満たす地震に網掛を施しました。  
 この条件を満たす地震は、3月11の三陸沖(M9.0 東北地方太平洋沖地震)をはじめとして24回発生しました。2007(平成19)年は

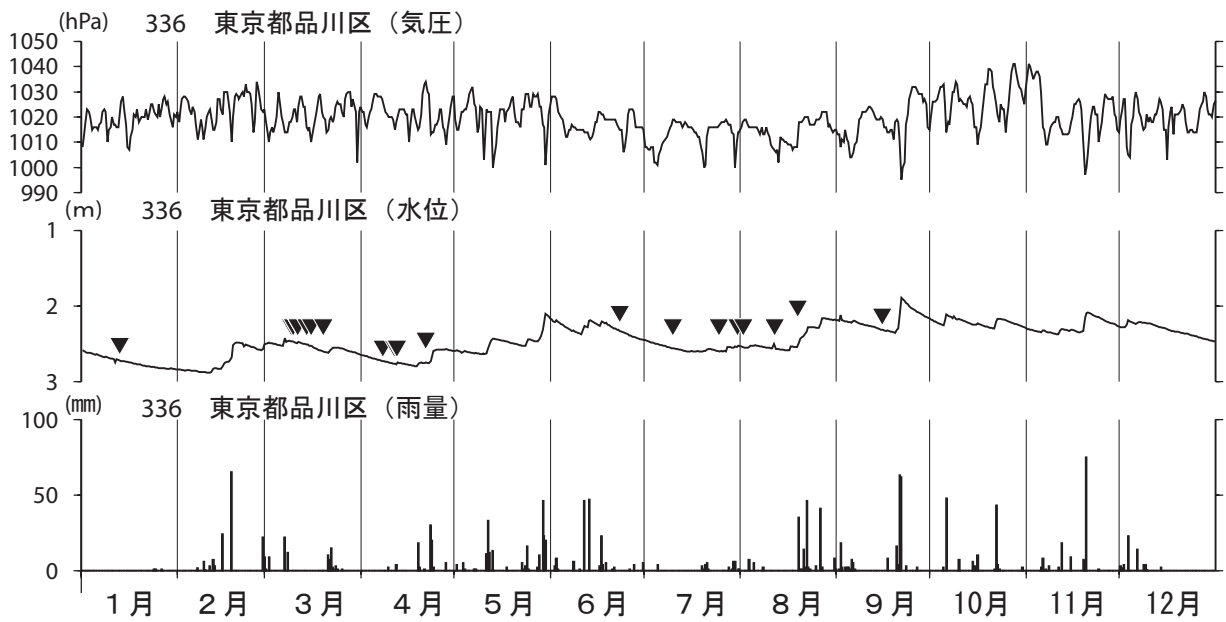


図3 地下水位等観測結果（東京都）

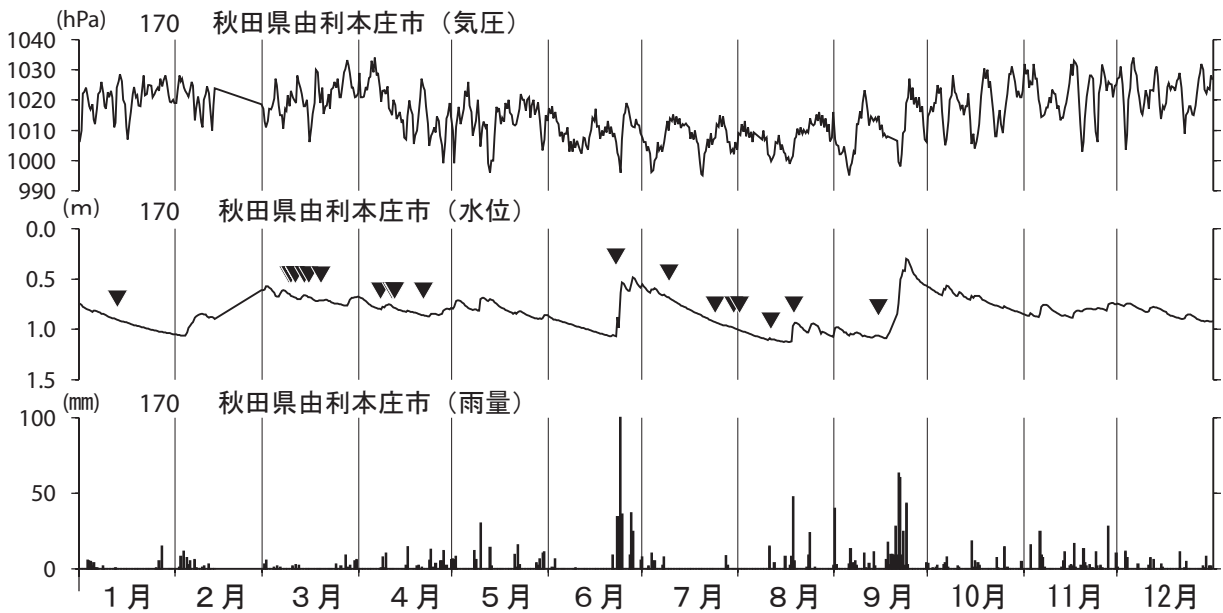


図4 地下水位等観測結果（秋田県）

2回、2008（平成20）年と2009（平成21）年はともに4回、2010年は5回と、例年数回程度でしたので、このことを見ても、2011（平成23）年の地震活動がいかに活発であったかを知ることができます。

2011（平成23）年全体を通して、明らかに地震の前兆と判断される水位・温度変化は認められませんでした。また、箱根火山の地震活動（本多ほか、2012）に伴う変化も認め

られませんでした。

東北地方太平洋沖地震はマグニチュード9という、日本の周辺で発生した地震として国内観測史上最大規模のものでした。さらに、それに伴う巨大津波により、多くの尊い命が犠牲となりました。

会員の方からは、「なまずの会で、この巨大震に関連した異常変化を捉えたか」という主旨の問い合わせをいただきました。会員の皆様の観測

結果を検討した結果、明らかに今回の地震に関連すると判断できる異常は認められませんでした。大学や国による調査研究の成果を見渡しても、明らかに3月11日の地震の予知に直結したと言える観測データがあったという話題はありません。このことは、地震の予知につながる「なまずのたより」を見つけよう（大木、2000）という目的で活動を続けてきた「なまずの会」にとっても非常に

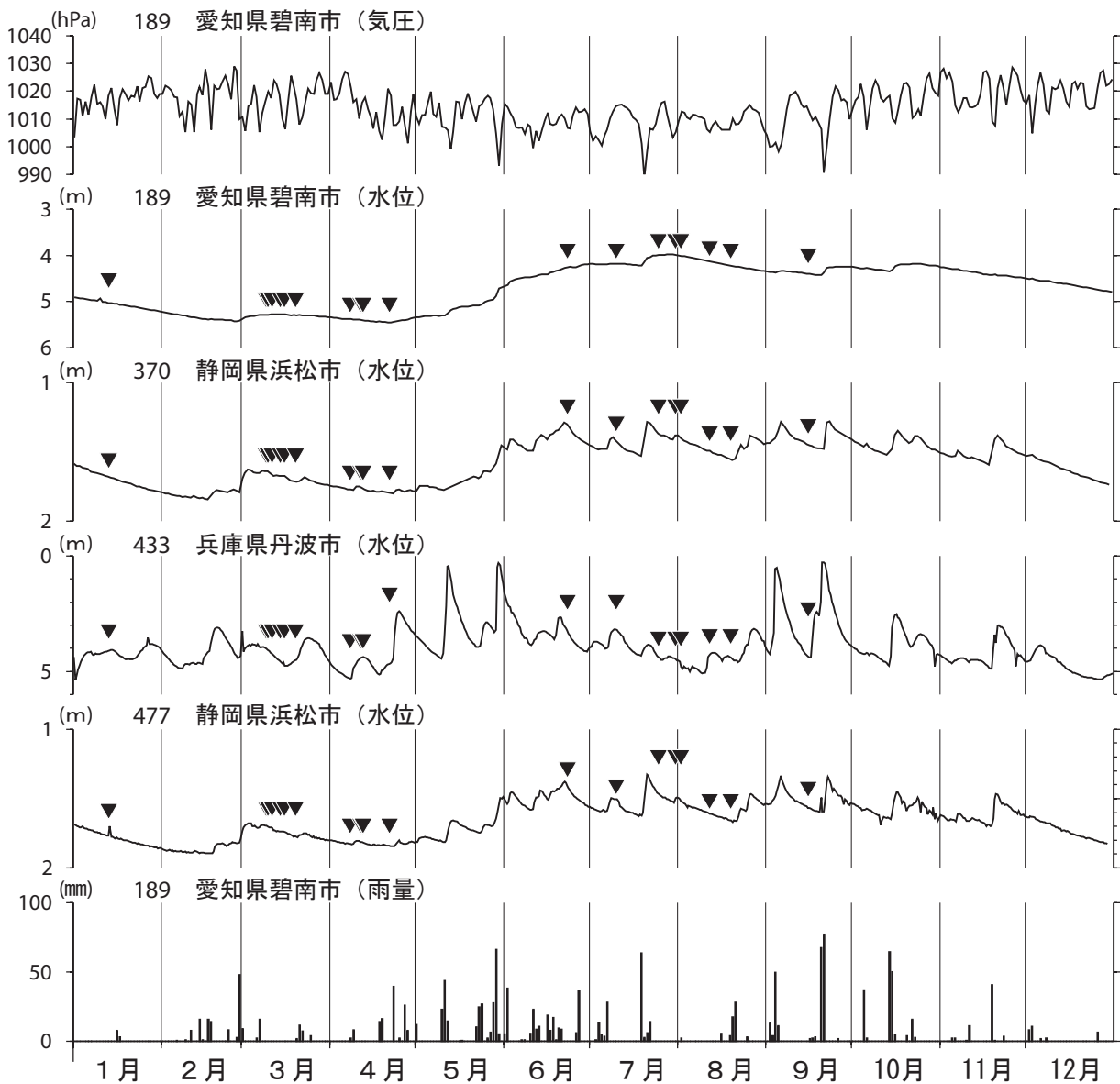


図5 地下水位等観測結果（近畿・東海）

残念なことでした。また、「これほどの規模の地震が発生したのに予知には至らなかった。」と批判的な見方をされる方もいらっしゃるかと思います。

地震予知の可能性については様々な議論があるところだと思います。しかしながら、今回の地震・津波災害の状況を目の当たりにし、「なまずの会」のモットーとも言える「身近な自然に注意を払い、災害に備える」という姿勢の重要性はいささかも損なわれていないと実感させられました。

#### 結びに代えて

観測会員の皆さんには、この一年も地道な観測を継続していただきました。まずは、心より感謝申し上げます。また、毎日の観測にあつては、いろいろな事情で観測が難しい時もあると思います。どうぞ無理をなさぬように、これからもよろしくお願いいたします。

「なまずの会」は発足以来35年を迎えました。発足30年の節目に開催された総会の席（板寺・伊東、2007）で話題となった「会の活性化」は、依然として課題となっています。一方、東日本大震災の教訓から、「身

近な自然に注意を払い、災害に備える」という視点からの普及活動は、温泉地学研究所が地域に密着した研究機関として存在し続ける上で不可欠なものとなっています。

事務局では、観測会員の皆様に現在も継続していただいている地道な観測活動を生かしつつ、防災・地学に関わる普及と地域の連携強化を図っていくような、新しい「なまずの会」の在り方についての具体案を模索しています。今後、会員の皆様のご意見を伺う機会を設けていきたいと考えております。

最後になりましたが、この一年の



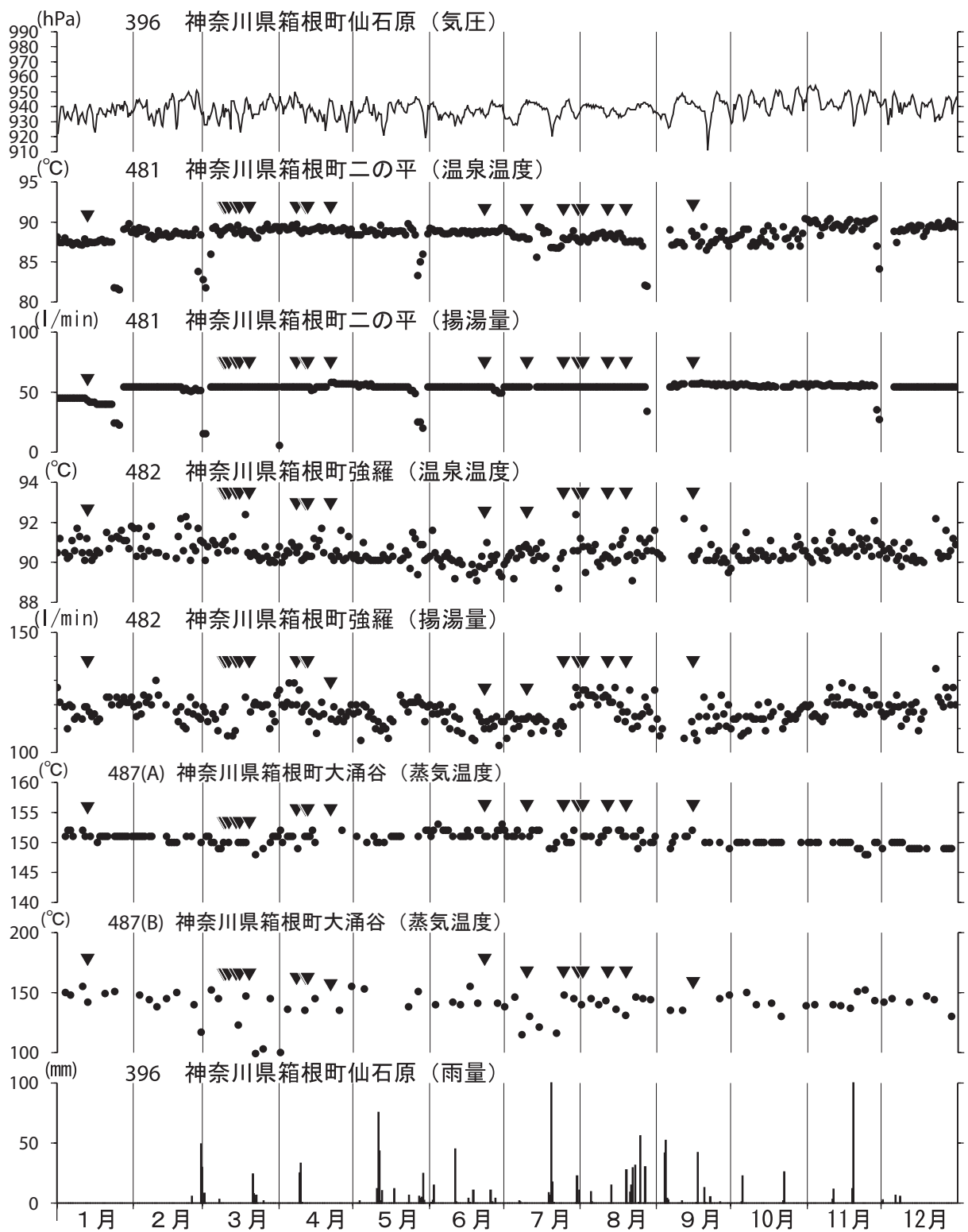


図6 温泉・蒸気温度観測結果（箱根）

間に、二名の会員の訃報が届きました。本稿では御名前を伏せさせていただきますが、いずれも、なまずの会発足当初から熱心に観測を継続されてきた方です。改めまして、長らく観測にご協力いただいたことに感

謝申しあげますとともに、謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

**謝辞**

観測会員である、秋本季男さん、伊沢清次さん、及川雄一さん、河原

時夫さん、小松勅三さん、鈴木孝雄さん、荻野正裕さん、初瀬川彰さん、丸山道彦さん、安田渉さん、渡辺始さん（以上、あいうえお順）および、強羅温泉東京都目黒区立箱根保養所強羅目黒荘、二ノ平温泉三鷹市民保

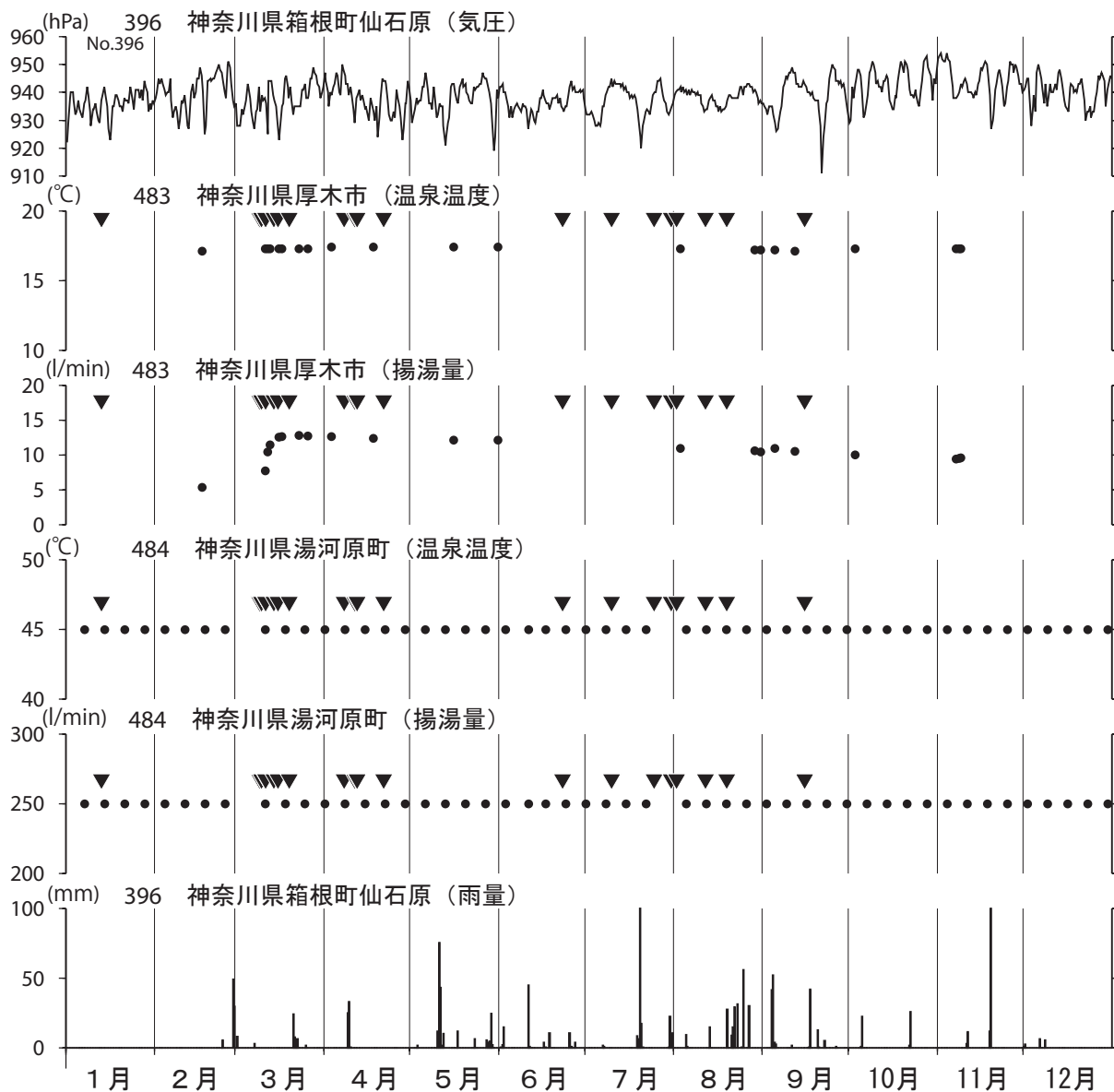


図7 温泉温度観測結果（箱根以外）

養所箱根みたか荘、箱根温泉供給株式会社、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、長期間にわたって地道な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。

**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.

本多亮(2012) 神奈川県内およびその周辺における2011(平成23)年の地震活動, 温地研観測だより, 62, 63-74.

板寺一洋・伊東博(2007)「なまず

の会」総会の概要、温地研観測だより、57、59-64.

板寺一洋・伊東博(2011)「なまずの会」地下水・温度等観測結果(2010年)、温地研観測だより、61、35-42.

大木靖衛(2000)なまずの会回想録、温地研観測だより、50、1-14.

表2 東京、横浜が共に有感の地震と、異常変化の有無(2011(平成23)年1月～12月まで)

月日	時分	震央地名	緯度	経度	規模	深さ	横浜の 震度	東京の 震度	前兆の 有無
			Latitude	Longitude	(M)	(Km)			
01月13日	06時32分	小笠原諸島西方沖	27° 4.5' N	140° 10.4' E	6.3	516	1	1	×
01月25日	14時24分	千葉県東方沖	35° 11.0' N	141° 24.4' E	5.3	39	1	1	×
02月05日	10時56分	千葉県南東沖	34° 51.3' N	140° 37.1' E	5.2	64	3	3	×
02月26日	04時12分	房総半島南方沖	34° 26.1' N	140° 22.4' E	5.0	56	2	2	×
02月27日	00時38分	福島県沖	37° 18.2' N	141° 50.6' E	5.2	43	1	1	×
03月09日	11時45分	三陸沖	38° 19.7' N	143° 16.7' E	7.3	8	2	2	×
03月10日	03時16分	三陸沖	38° 16.2' N	142° 52.7' E	6.4	29	2	1	×
03月10日	06時24分	三陸沖	38° 10.3' N	143° 2.6' E	6.8	9	2	1	×
03月11日	14時46分	三陸沖	38° 6.2' N	142° 51.6' E	9.0	24	5強	5弱	×
03月11日	14時51分	福島県沖	36° 44.0' N	142° 1.7' E	6.8	11	3	3	×
03月11日	15時15分	茨城県沖	36° 6.5' N	141° 15.9' E	7.7	43	4	4	×
03月11日	15時25分	三陸沖	37° 50.2' N	144° 53.6' E	7.5	34	3	3	×
03月14日	10時02分	茨城県沖	36° 27.5' N	141° 7.5' E	6.2	32	3	3	×
03月15日	22時31分	静岡県東部	35° 18.5' N	138° 42.8' E	6.4	14	4	3	×
03月19日	18時56分	茨城県北部	36° 47.0' N	140° 34.2' E	6.1	5	3	3	×
04月02日	16時55分	茨城県南部	36° 12.4' N	139° 57.7' E	5.0	54	3	3	×
04月07日	23時32分	宮城県沖	38° 12.2' N	141° 55.2' E	7.1	66	3	3	×
04月11日	17時16分	福島県浜通り	36° 56.7' N	140° 40.3' E	7.0	6	4	4	×
04月12日	08時08分	千葉県東方沖	35° 28.9' N	140° 52.0' E	6.4	26	3	3	×
04月12日	14時07分	福島県中通り	37° 3.1' N	140° 38.6' E	6.4	15	3	3	×
04月16日	11時19分	茨城県南部	36° 20.4' N	139° 56.7' E	5.9	79	3	4	×
04月21日	22時37分	千葉県東方沖	35° 40.5' N	140° 41.1' E	6.0	46	3	3	×
05月01日	02時11分	茨城県沖	36° 23.3' N	141° 0.3' E	4.9	21	2	2	×
05月01日	10時45分	埼玉県南部	35° 55.1' N	139° 49.5' E	4.2	77	2	2	×
05月14日	08時35分	福島県沖	37° 19.6' N	141° 37.7' E	5.9	41	2	2	×
05月20日	09時46分	千葉県東方沖	35° 48.0' N	141° 10.5' E	5.8	36	2	2	×
06月09日	19時38分	茨城県沖	36° 29.8' N	140° 58.2' E	5.7	13	2	2	×
06月23日	06時50分	岩手県沖	39° 56.8' N	142° 35.4' E	6.9	36	2	1	×
07月10日	09時57分	三陸沖	38° 1.9' N	143° 30.4' E	7.3	34	2	2	×
07月15日	21時01分	茨城県南部	36° 9.8' N	140° 5.0' E	5.4	66	3	3	×
07月25日	03時51分	福島県沖	37° 42.5' N	141° 37.6' E	6.3	46	2	2	×
07月25日	20時54分	千葉県東方沖	35° 14.6' N	141° 13.9' E	5.7	37	2	1	×
07月31日	03時53分	福島県沖	36° 54.1' N	141° 13.2' E	6.5	57	3	3	×
08月01日	23時58分	駿河湾	34° 42.5' N	138° 32.8' E	6.2	23	3	3	×
08月02日	12時37分	千葉県北西部	35° 48.0' N	140° 6.8' E	4.1	64	2	2	×
08月03日	04時26分	千葉県北西部	35° 46.7' N	140° 8.2' E	4.1	65	2	2	×
08月12日	03時22分	福島県沖	36° 58.1' N	141° 9.6' E	6.1	52	2	2	×
08月17日	09時23分	埼玉県南部	36° 2.1' N	139° 47.6' E	4.3	78	2	2	×
08月19日	14時36分	福島県沖	37° 38.9' N	141° 47.8' E	6.5	51	2	2	×
08月22日	17時36分	茨城県南部	36° 5.1' N	140° 9.3' E	4.7	64	2	2	×
08月31日	18時32分	東京湾	35° 33.4' N	140° 5.8' E	4.6	72	3	3	×
09月04日	05時52分	埼玉県南部	35° 52.3' N	139° 36.5' E	4.7	90	2	2	×
09月11日	19時09分	東京湾	35° 36.6' N	140° 1.9' E	4.3	73	2	2	×
09月15日	17時00分	茨城県沖	36° 15.3' N	141° 29.0' E	6.3	51	2	2	×
10月14日	18時26分	千葉県北西部	35° 47.5' N	140° 7.6' E	3.8	63	2	2	×
11月03日	19時34分	茨城県南部	35° 55.2' N	140° 8.5' E	4.9	62	2	3	×
12月03日	05時55分	千葉県北東部	35° 21.1' N	140° 19.3' E	5.2	22	3	3	×

1/1から3/10は横浜、東京が共に震度1以上

3/11から4/30は横浜が震度3以上

5/1から12/31は横浜が震度2以上(25個)とした。震度1以上では50個