

「なまずの会」地下水位・温泉温度等観測結果 (2013 年)

板寺一洋・原田昌武・道家涼介 (神奈川県温泉地学研究所)

はじめに

「なまずの会」では、神奈川県を中心とした各地の観測会員により、井戸の水位や温泉温度、そして、それらに影響する気圧や降水量の観測を継続しています。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。さらに、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するか、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 2013（平成 25）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。なお、2013(平成 25)年 1 月の時点で、観測会員数は 14 名でした(図 1、表 1 観測休止中も含む)。

観測井の水位変化の特徴

代田ほか(2002,2003)によれば、現在の観測会員それぞれの井戸における水位変化の特徴は、次の 2 種類に分類することができます。

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。

各会員の井戸の水位変化の特徴が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。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。異常な変化の有無を判断する上では、これらの特徴を把握しておくことも重要です。

表 2 に、気象庁の震度データベース (http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo_db/shindo_index.html) をもとに、2013 年に発生した地震のうち、横浜地方気象台(以下、横浜)と気象庁(以下、東京)の両方、または、秋田地方気象台(以下、秋

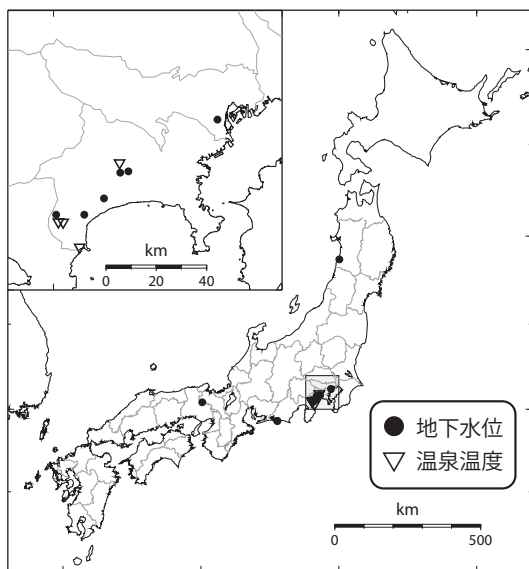


図 1 地下水位・温泉温度観測点分布

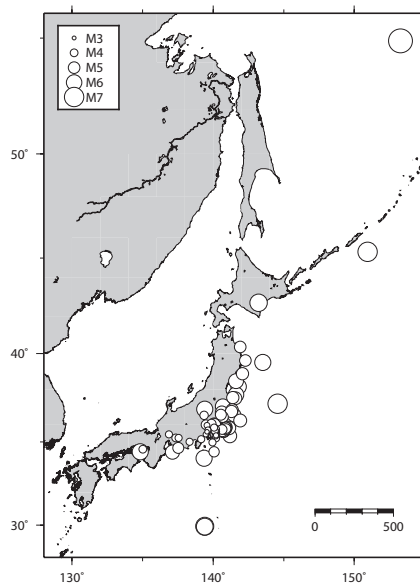


図 2 2013 年に発生し、横浜と東京の両方、または、秋田、静岡、兵庫のいずれかが震度 1 以上となった地震の震源分布

表1 「なまずの会」観測地点一覧。

水位変化のタイプ (A、B) については、本文を参照のこと。

No.	所在地	水位変化のタイプ
27	神奈川県 伊勢原市	B
96	神奈川県 伊勢原市	A
170	秋田県 由利郡西目町	A
328	神奈川県 小田原市	A
336	東京都 品川区	A
337	神奈川県 足柄上郡中井町	A
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
477	静岡県 浜松市	A
481	神奈川県 足柄下郡箱根町	温泉温度
483	神奈川県 厚木市	温泉温度
484	神奈川県 足柄下郡湯河原	温泉温度
487	神奈川県 足柄下郡箱根町	蒸気温度

田)、静岡地方気象台(以下、静岡)、神戸地方気象台(以下、兵庫)のいずれかが震度1以上となった地震を掲げました。図2には、これらの地震の震源分布を示しました。

以下の報告では、各会員の観測結果について、これらの地震に関連した異常変化が観測されていないかどうか注目することとします。なお、観測結果を示すグラフ(図3から8)は、地下水位については神奈川、東京、秋田、静岡、兵庫という地域ごとに、また温泉温度については箱根地域について示しました。水位に影響する気圧と雨量については、地域内の観測会員が測定している場合はそのデータを表示し、会員によるデータが無い場合は温泉地学研究所または気象庁による近接する観測点のデータ(気象庁ホームページ、過去の気象データ検索 [http://www.](http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php)

[data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php](http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php))を示しました。

神奈川・東京(図3、4)

伊勢原市のNo.27、No.96は、ともに丹沢山地の麓に位置しており、年間を通した大まかな水位変化の様子は似通っていますが、細かな水位変化の様子は異なっています。図3からは、No.27では、降雨の後、水位が緩やかに上昇し、その後低下している様子を見てとることができます。一方、No.96では、細かく水位が上下していることがわかります。これは、No.96が分類された上述のタイプAの特徴でもありますが、同程度の細かな水位変化が、それほど多くの雨が無い場合にもみられることから、気圧の影響を受けている可能性も考えられます。

中井町のNo.337では、雨に鋭く

反応して水位が上昇し、数日後に元に戻る様子が観測されていますが、季節的な変動は大きくありません。11月以降見られる水位の低下傾向は、少雨の影響によるものと見られます。

箱根町のNo.396においても、雨に鋭敏に反応した水位の変化が観測されていますが、水位上昇の幅が数十cm~1m程度と大きく、立ち上がりも急なのに対し、水位の低下はゆっくりで、10日程度かけて元にもどるという特徴があります。

東京都品川区のNo.336では、日量数十mmを超えるような降雨に対して、水位が急に上昇し、その後半月から一月程度かけて、元に戻る様子が観測されています。

表2に掲げた地震のうち、横浜と東京がともに震度1以上となった地震数は62回でした。図3および

表2 横浜と東京の両方、または、秋田、静岡、兵庫のいずれかが震度1以上となった地震(2013年)。図3から7では、震度の欄に網掛けした地震の発生時刻を▼で示した。

	日	時	震央地名	緯度	経度	震源深さ(km)	マグニチュード	横浜	東京	秋田	静岡	兵庫
1	1月8日	13時38分	千葉県南部	35°13.2'N	140°12.7'E	107	3.9	1	1	-	-	-
2	1月22日	4時46分	千葉県東方沖	35°52.4'N	140°56.2'E	16	5.1	2	2	-	-	-
3	1月28日	3時41分	茨城県北部	36°34.2'N	140°33.6'E	74	4.8	1	2	-	-	-
4	2月1日	1時04分	茨城県南部	36°3.3'N	139°53.5'E	45	4.3	1	2	-	-	-
5	2月1日	23時06分	東京湾	35°37.2'N	140°2.1'E	71	4.4	2	2	-	-	-
6	2月2日	23時17分	十勝地方南部	42°42.1'N	143°13.6'E	102	6.5	2	2	2	-	-
7	2月6日	13時42分	愛知県西部	35°13.6'N	137°20.8'E	48	4.1	-	-	-	-	-
8	2月6日	18時31分	千葉県北西部	35°49.7'N	140°4.7'E	39	3.8	1	1	-	-	-
9	2月9日	13時43分	茨城県沖	36°50.6'N	141°21.5'E	33	5.2	1	1	-	-	-
10	2月19日	2時10分	千葉県北西部	35°38.2'N	140°7.2'E	70	3.8	1	1	-	-	-
11	2月19日	21時27分	千葉県東方沖	35°20.7'N	141°11.9'E	37	5.6	2	1	-	-	-
12	2月24日	11時36分	神奈川県東部	35°26.0'N	139°28.2'E	21	3.4	1	1	-	-	-
13	2月25日	16時23分	栃木県北部	36°52.4'N	139°24.7'E	3	6.3	2	2	-	-	-
14	3月2日	1時35分	房総半島南方沖	34°24.8'N	140°3.7'E	35	4.7	2	2	-	-	-
15	3月8日	7時19分	東京都23区	35°42.0'N	139°37.6'E	32	3.5	1	2	-	-	-
16	3月8日	19時53分	埼玉県南部	35°57.4'N	139°34.1'E	45	3.6	1	2	-	-	-
17	3月14日	5時02分	千葉県北西部	35°34.7'N	140°7.9'E	68	4.7	2	2	-	-	-
18	3月26日	20時48分	千葉県東方沖	35°51.9'N	140°55.4'E	15	4.6	1	1	-	-	-
19	3月26日	20時55分	千葉県東方沖	35°51.9'N	140°55.5'E	17	4.6	1	1	-	-	-
20	3月31日	16時46分	宮城県沖	38°52.8'N	142°4.7'E	46	5.3	-	-	1	-	-
21	4月2日	3時53分	三陸沖	39°30.3'N	143°31.1'E	29	6.2	-	-	2	-	-
22	4月4日	13時42分	千葉県東方沖	35°46.0'N	140°55.0'E	12	5.1	1	2	-	-	-
23	4月6日	5時00分	茨城県沖	36°44.9'N	141°17.6'E	49	5.2	1	1	-	-	-
24	4月13日	5時33分	淡路島付近	34°25.1'N	134°49.7'E	15	6.3	-	-	-	-	3
25	4月14日	10時22分	埼玉県南部	36°0.0'N	139°29.6'E	97	4.6	2	2	-	-	-
26	4月14日	22時25分	福島県沖	37°31.9'N	141°24.3'E	51	5.3	1	2	-	-	-
27	4月17日	17時57分	三宅島近海	34°2.8'N	139°21.1'E	9	6.2	2	1	-	1	-
28	4月17日	21時03分	宮城県沖	38°27.6'N	141°37.1'E	58	5.9	1	1	1	-	-
29	4月19日	12時05分	千島列島	45°18.0'N	150°57.4'E	125	7	1	1	1	-	-
30	4月19日	23時11分	千葉県東方沖	35°41.7'N	140°54.0'E	15	4.6	1	1	-	-	-
31	4月20日	0時48分	愛知県西部	35°13.6'N	137°33.4'E	49	3.9	-	-	-	-	-
32	4月21日	12時22分	鳥島近海	29°54.1'N	139°24.4'E	447	6.4	2	2	-	-	-
33	4月29日	22時01分	千葉県東方沖	35°48.5'N	141°7.5'E	34	5.6	1	1	-	-	-
34	4月30日	22時09分	群馬県南部	36°31.5'N	139°21.7'E	5	4.2	1	1	-	-	-
35	5月16日	8時46分	岩手県沖	40°20.5'N	141°55.5'E	12	5.0	-	-	1	-	-
36	5月18日	14時48分	福島県沖	37°42.5'N	141°37.7'E	46	6	1	2	2	-	-
37	5月24日	14時44分	オホーツク海	54°52.4'N	153°16.8'E	609	8.3	-	-	1	-	-
38	6月6日	12時28分	千葉県東方沖	35°38.6'N	140°39.3'E	50	5	1	1	-	-	-
39	7月1日	6時49分	静岡県中部	35°0.0'N	138°20.4'E	26	3.9	-	-	-	2	-
40	7月6日	7時00分	千葉県東方沖	35°48.2'N	140°59.5'E	29	4.6	1	1	-	-	-
41	7月10日	0時21分	相模湾	35°8.9'N	139°9.0'E	10	3.9	1	1	-	-	-
42	7月15日	1時07分	千葉県南部	34°57.5'N	139°58.0'E	63	3.8	1	2	-	-	-
43	7月16日	7時45分	岩手県沖	39°35.7'N	142°17.1'E	70	5.1	-	-	1	-	-
44	7月17日	12時07分	淡路島付近	34°34.4'N	135°0.8'E	17	4	-	-	-	-	1
45	7月17日	20時32分	岐阜県美濃中西部	35°26.5'N	136°52.5'E	43	3.8	-	-	-	-	-
46	7月17日	22時56分	千葉県北西部	35°43.6'N	140°12.1'E	67	3.8	1	1	-	-	-
47	7月20日	1時39分	福島県沖	37°30.3'N	141°34.3'E	45	5.4	1	1	-	-	-
48	7月20日	15時06分	茨城県沖	36°13.8'N	141°55.9'E	33	5.4	1	1	-	-	-
49	7月21日	16時03分	千葉県北東部	35°42.6'N	140°39.1'E	49	4.5	1	1	-	-	-
50	8月3日	9時56分	遠州灘	34°38.5'N	137°31.9'E	34	4.9	-	-	-	1	-
51	8月4日	12時28分	宮城県沖	38°9.7'N	141°48.1'E	58	6	1	1	2	-	-
52	8月25日	23時25分	千葉県北西部	35°27.3'N	140°5.5'E	68	4.2	2	2	-	-	-
53	8月29日	22時43分	神奈川県東部	35°35.1'N	139°33.9'E	31	3.2	1	1	-	-	-
54	9月4日	9時18分	鳥島近海	29°56.1'N	139°25.0'E	445	6.8	3	3	1	-	-
55	9月16日	12時53分	千葉県北西部	35°23.0'N	140°11.2'E	60	3.9	2	2	-	-	-
56	9月20日	2時25分	福島県浜通り	37°3.0'N	140°41.7'E	17	5.9	2	2	-	-	-
57	10月2日	19時35分	千葉県北西部	35°38.9'N	140°6.4'E	69	3.8	1	1	-	-	-
58	10月12日	2時43分	茨城県沖	36°25.9'N	140°41.8'E	52	4.8	1	2	-	-	-
59	10月26日	2時10分	福島県沖	37°11.7'N	144°34.1'E	56	7.1	3	3	2	1	-
60	11月3日	14時25分	茨城県南部	36°0.4'N	140°6.8'E	63	5.1	2	3	-	1	-
61	11月10日	7時37分	茨城県南部	36°0.1'N	140°5.0'E	64	5.5	3	3	-	1	-
62	11月16日	20時44分	千葉県北西部	35°35.6'N	140°9.0'E	72	5.3	3	3	-	1	-
63	11月16日	20時46分	千葉県北西部	35°35.5'N	140°7.8'E	65	3.8	1	2	-	-	-
64	11月17日	0時45分	千葉県北西部	35°34.7'N	140°9.7'E	71	4.2	2	2	-	-	-
65	11月17日	2時00分	千葉県北西部	35°35.2'N	140°9.8'E	67	4.2	1	1	-	-	-
66	11月19日	4時10分	遠州灘	34°23.7'N	137°6.6'E	344	5.7	1	2	-	-	-
67	11月29日	1時15分	千葉県北西部	35°41.2'N	140°7.1'E	69	4.8	3	3	-	1	-
68	12月3日	15時58分	千葉県東方沖	35°46.8'N	140°54.7'E	12	4.5	1	2	-	-	-
69	12月3日	18時16分	茨城県沖	36°33.3'N	141°29.5'E	47	5.5	1	1	-	-	-
70	12月14日	13時06分	千葉県東方沖	35°38.5'N	140°43.8'E	49	5.5	2	2	-	-	-
71	12月21日	1時10分	茨城県南部	35°55.7'N	140°8.2'E	62	5.2	3	3	-	1	-
72	12月21日	10時34分	千葉県東方沖	35°39.8'N	140°43.1'E	51	5.5	2	2	-	-	-
73	12月30日	20時15分	千葉県北西部	35°22.3'N	140°11.9'E	61	3.4	1	1	-	-	-
74	12月31日	10時03分	茨城県北部	36°41.4'N	140°37.7'E	7	5.4	1	1	-	-	-

※気象庁の震度データベース(http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo_db/shindo_index.html)による。震度は横浜(横浜地方気象台)、東京(気象庁)、秋田(秋田地方気象台)、静岡(静岡地方気象台)、兵庫(神戸地方気象台)における値。-は、震度1以上の記録がないことを示す。各地が有感となった地震のうち、震源の深さが300kmより浅く、かつマグニチュード6以上の地震について、震度の欄にハッチをかけた。

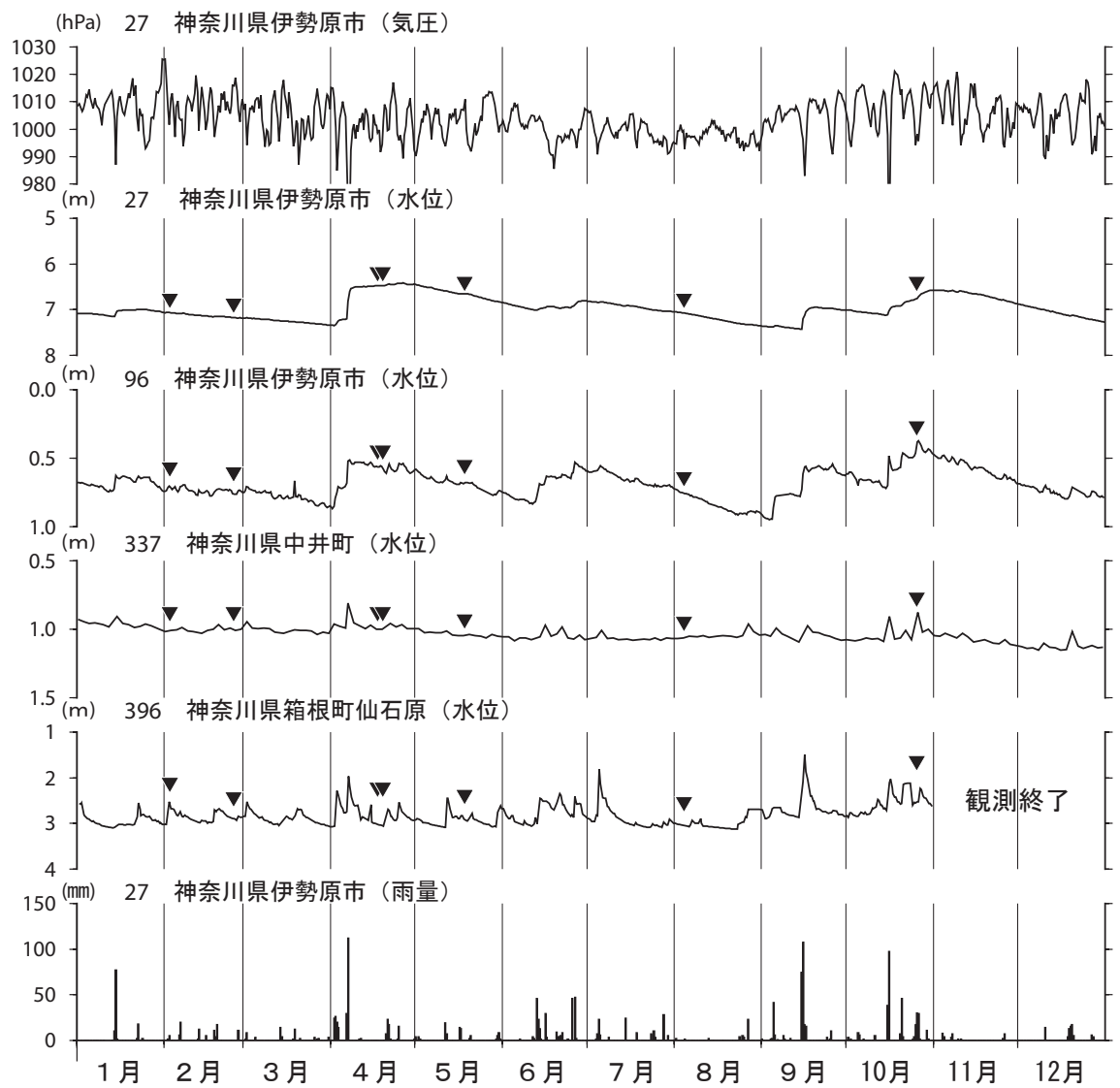


図3 地下水位等観測結果（神奈川）

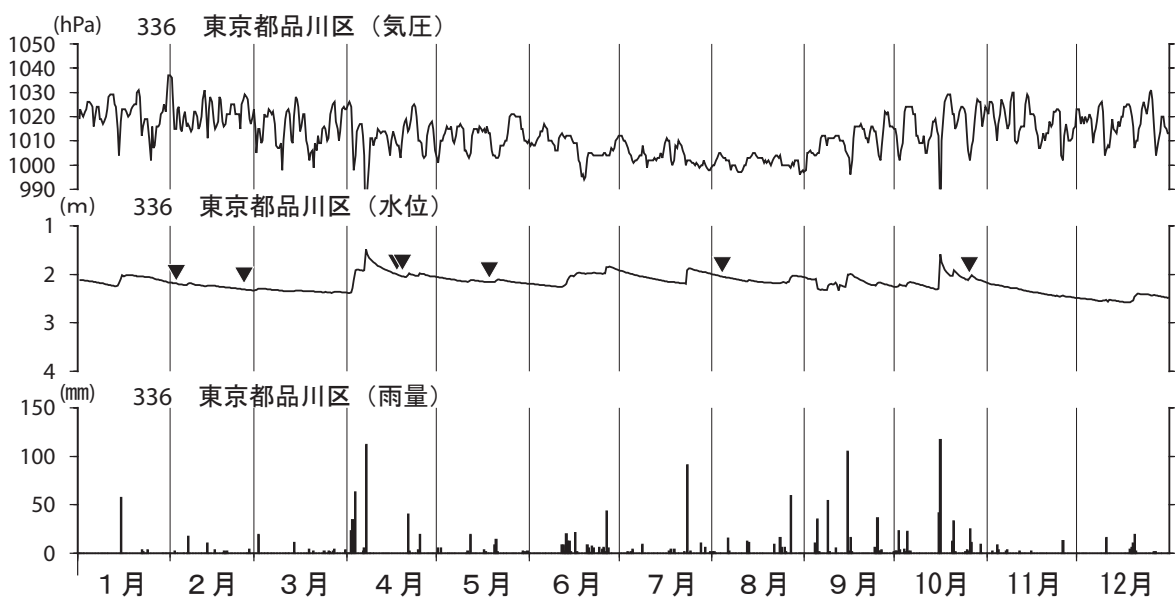


図4 地下水位等観測結果（東京）

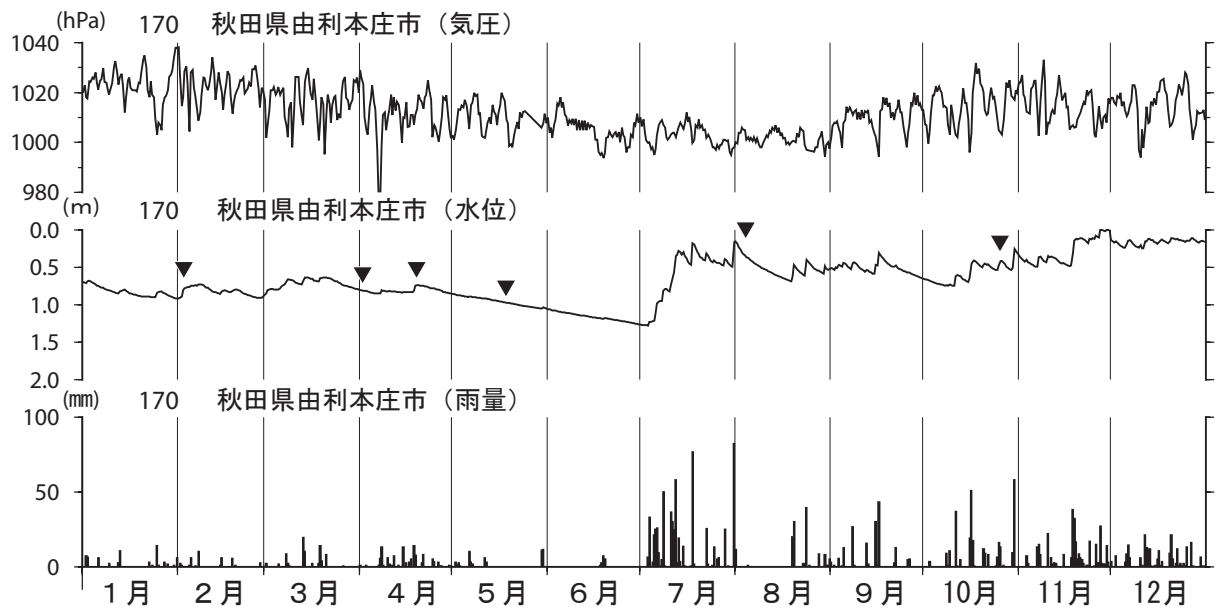


図5 地下水位等観測結果（秋田）

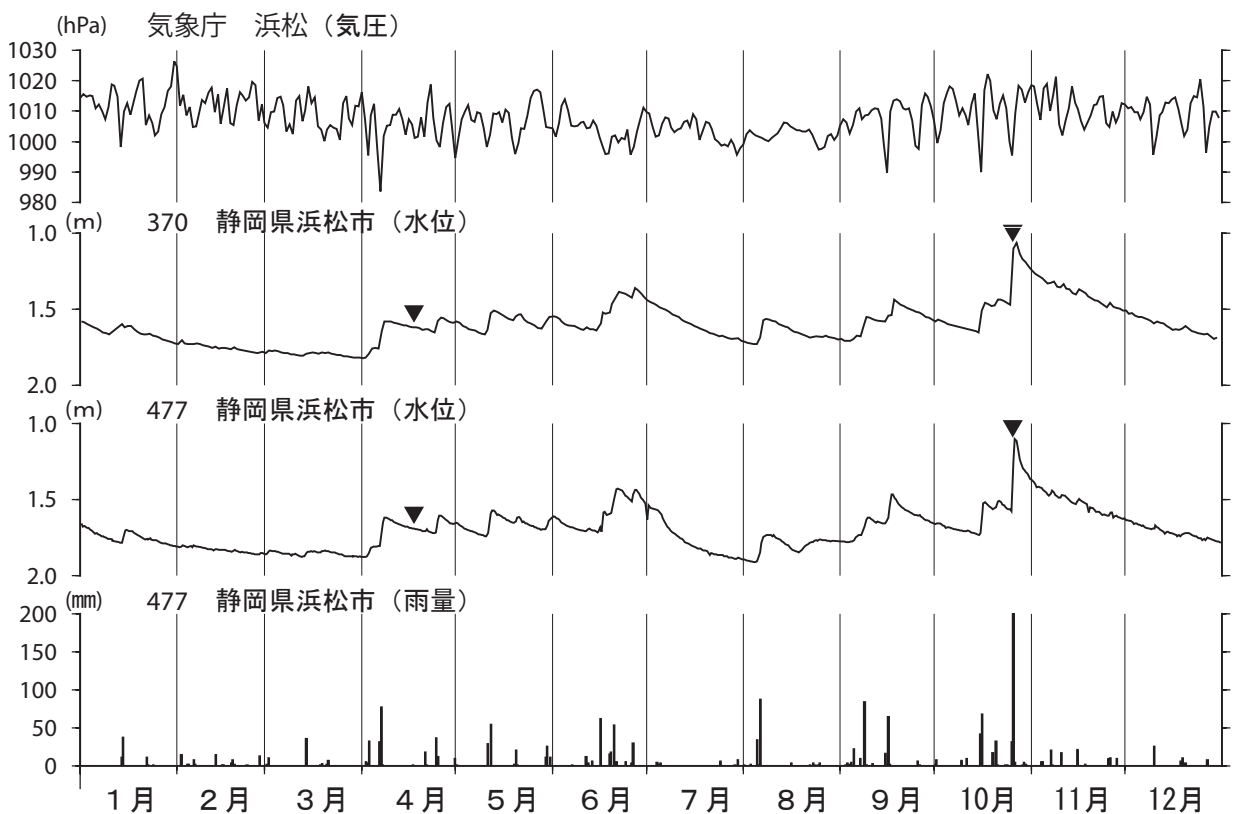


図6 地下水位等観測結果（静岡）

4には、それらのうち、震源の深さが300kmより浅く、かつマグニチュード（以下、「M」と表記）6以上のものの発生時刻を▼で示しま

した。この条件を満たす地震は7回発生しており、そのうちMが最も大きかったのは、10月26日に福島県沖で発生したM7.1の地震でし

た。この地震により、横浜、東京ともに震度3の揺れが観測されます。この地震の発生時を含めて、表2に掲げた地震に関わるとみられ

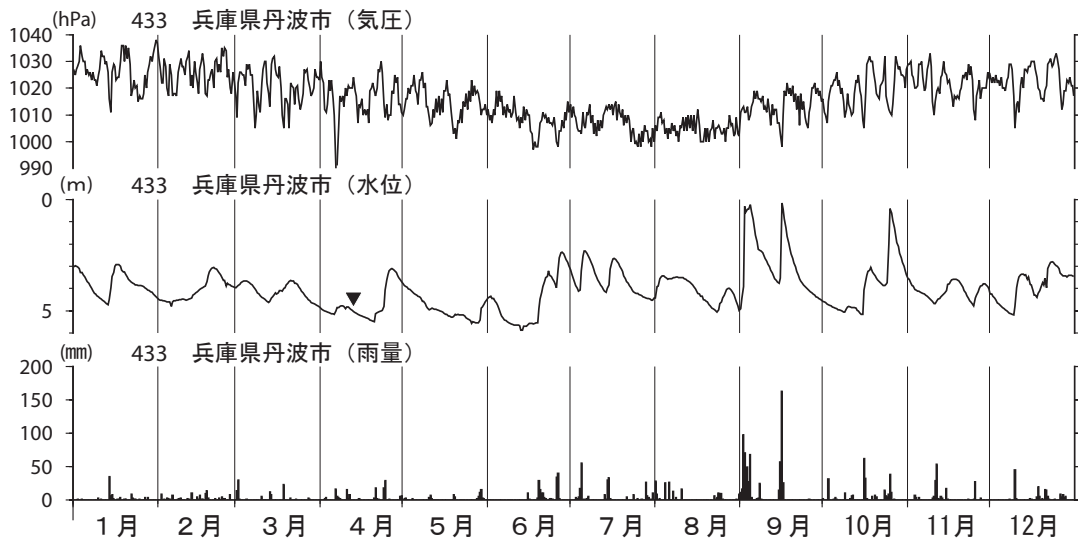


図7 地下水位等観測結果（兵庫）

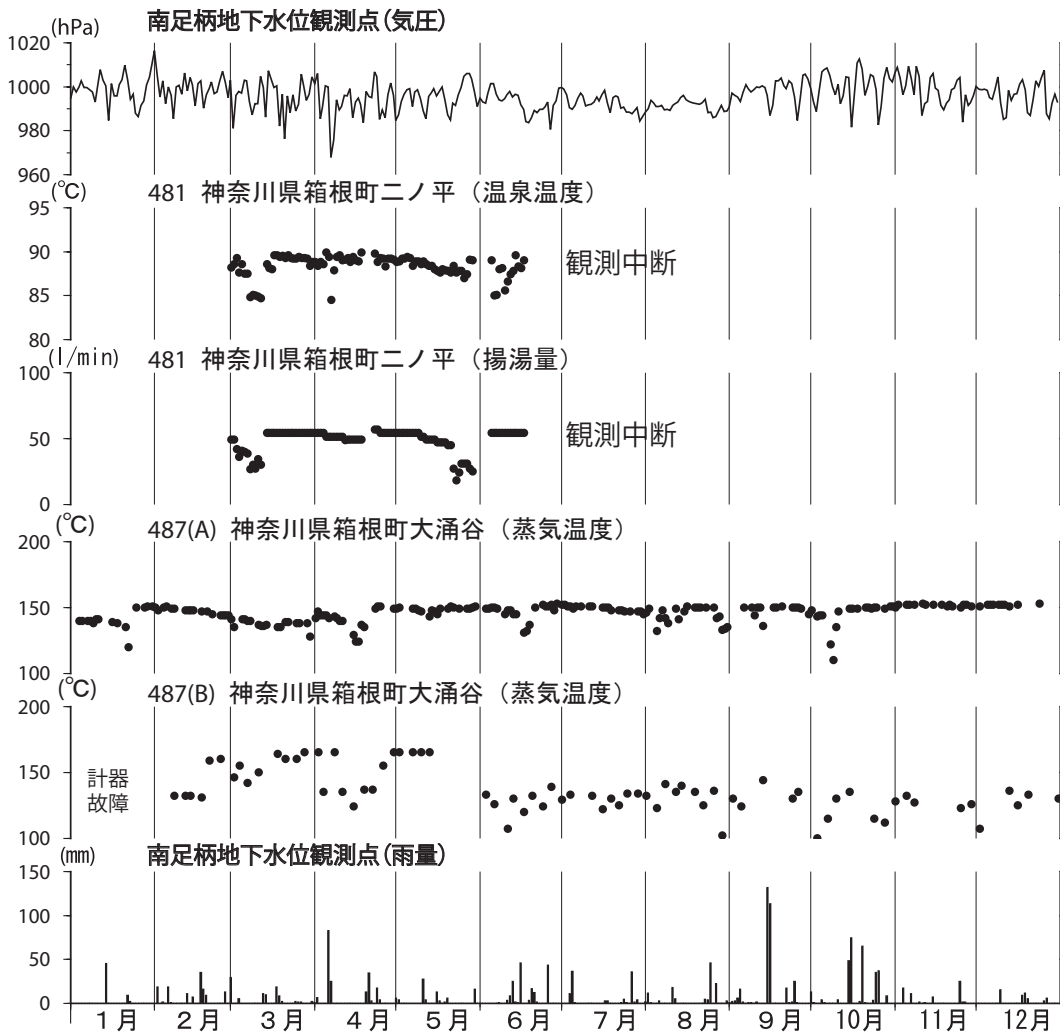


図8 温泉・蒸気温度観測結果（箱根）

る異常な変化は観測されていません。

秋田 (図5)

秋田県由利本庄市の No.170 では、例年、年間の最高水位は4月上旬に観測されるのですが、2013年は、7月の降水量が多く、それに対応して水位が上昇したため、一年の後半に水位の高い状態が続いていました。

表2に掲げた地震のうち、秋田が震度1以上となった地震数は12回でした。図5には、それらのうち、震源の深さが300kmより浅く、かつM6以上のものの発生時刻を▼で示しています。この条件を満たす地震は6回発生しており、そのうちMが最も大きかったのは、10月26日に福島県沖で発生したM7.1の地震で、秋田では震度2の揺れが観測されました。この地震時を含めて、表2に掲げた地震と関連すると見られる異常な変化は観測されていません。

静岡 (図6)

No.370とNo.477は、ともに静岡県浜松市にあり、2013(平成25)年の観測結果については、年間を通じた水位変化の様子だけでなく、降雨時の水位上昇の仕方や、その後の低下の様子まで良く似通っていました。

表2に掲げた地震のうち、静岡が震度1以上となった地震数は9回でした。そのうち、震源の深さが300kmより浅く、かつM6以上のものの発生時刻を▼で示しました。この条件を満たす地震は2回発生しており、そのうちMが最も大きかったのは、10月26日に福島県沖で発生したM7.1の地震で、静岡では震度1の揺れが観測されました。この地震時を含めて、地震と関連すると見られる異常な変化は観測されていません。

兵庫 (図7)

兵庫県丹波市の No.433 における水位は、降雨に対する反応が比較的ゆるやかで、降雨の数日後にピークに達しています。水位上昇の幅は1mから数m程度で、数日かけて低下している様子がわかります。

表2に掲げた地震のうち、兵庫(神戸地方気象台)が震度1以上となった地震数は2回でした。そのうち、震源の深さが300kmより浅く、かつM6以上のものは、4月13日に淡路島付近で発生したM6.3の地震で、兵庫では震度3の揺れが観測されました。図7には、この地震の発生時刻を▼で示しました。この地震時を含めて、地震と関連すると見られる異常な変化は観測されていません。

箱根地域

(温泉・蒸気温度 図8)

箱根町二の平の温泉 No.481 では、井戸の工事などのため、観測期間が限られています。観測期間中については、メンテナンス作業にともなう温度低下と揚湯量の減少が見られますが、温度・量ともに安定していたと見られます。

箱根町大涌谷の蒸気井 No.487(A)の温度は、2012年11月以降、徐々に低下していました(板寺・伊東、2013)が、その傾向は1月中旬ごろまで続いていたようです。その後いったん上昇しましたが、4月下旬ぐらいまでは、やや温度の低い状況が続き、それ以降は概ね150℃付近で推移していました。一方、No.487(B)では、2月から5月までは温度のばらつきが大きく130℃から160℃の値で推移したのに対し、それ以降は130℃付近の値で推移し、ばらつきもやや小さくなっていました。

箱根火山では2013年の1月から2月にかけて地震活動が活発化し、山体の僅かな膨張を示す地殻変動も観測されました(板寺ほか、2013)が、図8に示した結果からは、この活動に関連した温度異常の有無を判断することはできません。

結びに代えて

2013(平成25)年は、梅雨から秋にかけて豪雨が頻発したほか、台風の上陸数も多く、山陰や近畿、中部、東北の各地方や伊豆大島で大きな被害が発生したことが記憶に新しいところです。この報告をまとめている最中の2014年2月には、東京で45年ぶりとなる27cmの積雪を2回記録するなど、記録的な大雪が降りました。道路の通行止めにより各地で孤立集落が発生したり、農作物が被害を受けたりするなど、国内の広い範囲で雪害に見舞われました。観測会員の皆様から送られてくるデータには、そのような悪天候の日にもきちんと記録が書かれており、日々、地道な観測を継続されていることに、改めて敬服いたしております。「身近な自然に注意を払い、災害に備える」という「なまずの会」の基本的姿勢は、今後ますます重要となってくることでしょう。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。観測会員の皆様には、どうぞ無理をなさらぬように、これからもよろしく願いいたします。

謝辞

本報告をまとめるにあたっては、観測会員である、秋本季勇さん、及川雄一さん、荻野正裕さん、小松勅三さん、鈴木孝雄さん、初瀬川彰さん、丸山道彦さん、安田涉さん、渡辺始さん(以上、あいうえお順)お

よび、かぶと湯温泉山水楼、二ノ平温泉三鷹市民保養所箱根みたか荘、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）のデータを利用させていただきました。皆様のご協力を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.

- 板寺一洋・伊東博（2013）「なまずの会」地下水位・温泉温度等観測結果（2012年）、温地研観測だより、63,37-44.
- 板寺一洋・代田寧・本多亮・原田昌武・行竹洋平・道家涼介・宮岡一樹・萬年一剛（2013）
2013年1～2月の箱根火山群発地震活動について（概報），
温地研報告，45，17-28.