

「なまずの会」地下水位・温泉温度等観測結果 (2017 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の皆様により、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行っています。2017 (平成 29) 年 1 月の時点で、観測会員数は 11 名で、観測井戸は、神奈川県のほか、東京都、秋田県、静岡県、兵庫県に分布しています (図 1 および表 1 観測休止中を含む)。

事務局 (温泉地学研究所) では、各会員から通信はがきや封書、電子メールなどにより送られてきた観測データをコンピュータ入力し、月ごとのグラフを作成し、各会員にお返しするとともに、異常な変化がないかどうか検討しています。ここでは、なまずの会の会員による 2017 (平成 29) 年の観測結果について報告します。

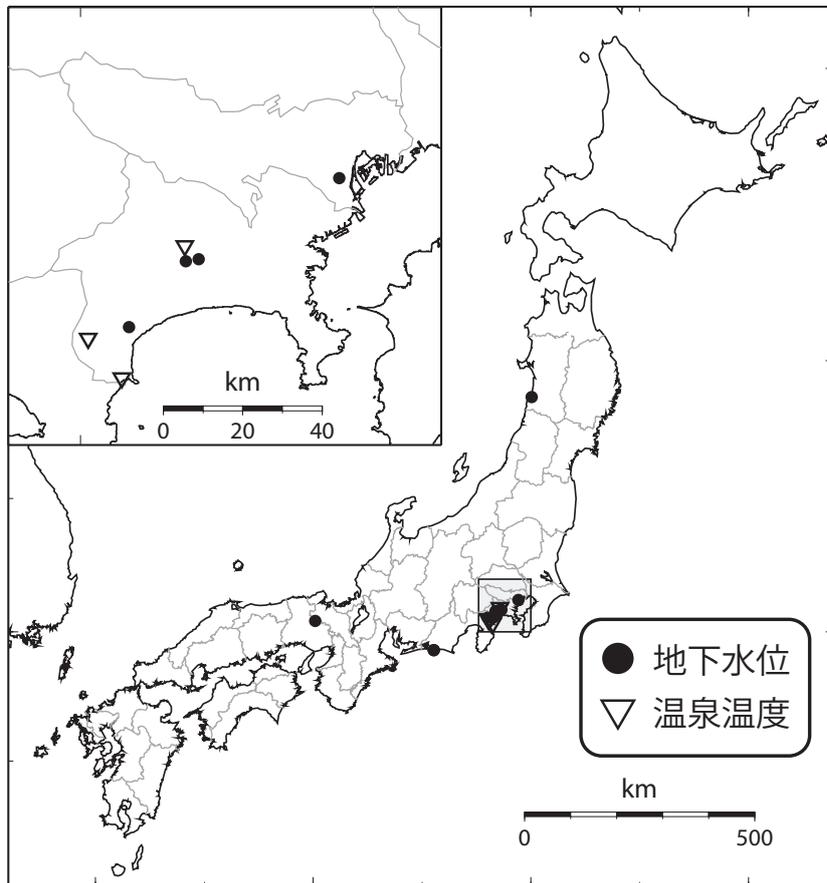


図 1 地下水位・温泉温度観測点分布。

2017 (平成 29) 年の地震活動

水位の観測結果と地震との関係を検討するため、インターネットで公開されている気象庁の震度データベースの検索サイト (<http://www.data.jma.go.jp/svd/eqdb/data/shindo/>) を利用して、観測点の所在する地域で有感となった地震をピックアップしました。具体的には 2017 年 1 月 1 日 0 時 00 分から 12 月 31 日 23 時 59 分までの間に、横浜 (横浜地方気象台 横浜市中区山手町)、東京 (気象庁 東京都千代田区大手町)、および、観測点の

表 1 「なまずの会」観測地点一覧 (休止中を含む)。

No.	所在地
27	神奈川県 伊勢原市
96	神奈川県 伊勢原市
170	秋田県 由利本荘市
328	神奈川県 小田原市
336	東京都 品川区
370	静岡県 浜松市
433	兵庫県 丹波市
477	静岡県 浜松市
483	神奈川県 厚木市
484	神奈川県 足柄下郡湯河原町
487	神奈川県 足柄下郡箱根町

ある秋田県由利本荘市、静岡県浜松市、兵庫県丹波市において、震度1以上の揺れが観測された地震を検索しました。その結果をもとに、横浜と東京の両方、または由利本荘市、浜松市、丹波市のいずれかが震度1以上となった地震を選別したところ、

その条件にあてはまる地震数は62回でした。それらの地震の震源位置（緯度経度および深さ）やマグニチュード（以下Mとする）は表2の一覧表に示たとおりです。

表2に掲げた62回の地震のうちM6以上の地震数は4回でした。そのうち、三陸沖（8/2）、岩手県沖（9/27）、福島県沖（10/6）を震源として発生した地震は2011（平成23）年に発生した東北地方太平洋沖地震の余震とみられます。また、長野県南部（6/25）および秋田県内陸南部（9/8）で発生した地震の

うち、三陸沖（8/2）、岩手県沖（9/27）、福島県沖（10/6）を震源として発生した地震は2011（平成23）年に発生した東北地方太平洋沖地震の余震とみられます。また、長野県南部（6/25）および秋田県内陸南部（9/8）で発生した地震の

表2 横浜と東京の両方、または、秋田（由利本荘市）、静岡（浜松市）、兵庫（丹波市）のいずれかが震度1以上となった地震（2017年）。図3から7では、震度の欄を黒塗り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	最大 震度	東京	横浜	秋田	静岡	兵庫
1	1月5日	0:43	福島県沖	36° 51.7'	140° 58.7'	56	5.3	4	2	1	-	-	-
2	1月5日	2:53	福島県沖	37° 07.3'	141° 21.5'	26	5.6	4	1	1	-	-	-
3	1月13日	12:25	千葉県北東部	35° 44.0'	140° 36.8'	50	4.9	3	1	1	-	-	-
4	1月26日	17:06	岩手県沖	40° 09.9'	142° 27.3'	36	5.2	3	-	-	1	-	-
5	1月27日	12:35	静岡県中部	34° 59.2'	138° 13.0'	19	3.1	1	-	-	-	1	-
6	1月28日	22:40	秋田県内陸南部	39° 45.6'	140° 45.8'	151	5.0	3	-	-	2	-	-
7	2月11日	6:05	福島県沖	37° 10.6'	141° 43.1'	41	5.4	3	-	-	1	-	-
8	2月18日	23:25	千葉県北西部	35° 47.7'	140° 04.6'	62	3.3	1	1	1	-	-	-
9	2月19日	18:19	千葉県北東部	35° 43.8'	140° 39.8'	52	5.4	4	2	2	-	-	-
10	2月28日	16:49	福島県沖	37° 30.8'	141° 22.0'	52	5.7	5弱	2	2	2	-	-
11	3月5日	10:18	千葉県北東部	35° 44.1'	140° 43.2'	52	4.7	3	1	1	-	-	-
12	3月12日	4:57	福島県沖	37° 30.7'	141° 32.5'	46	5.4	4	1	1	1	-	-
13	3月22日	0:15	千葉県南部	35° 05.1'	140° 01.7'	69	3.3	1	1	1	-	-	-
14	4月9日	7:20	福島県沖	37° 30.5'	141° 34.2'	45	5.0	3	1	1	-	-	-
15	4月12日	3:10	茨城県南部	36° 09.6'	140° 06.0'	54	4.6	3	2	1	-	-	-
16	4月15日	0:46	千葉県北西部	35° 39.4'	140° 03.7'	68	3.9	2	1	1	-	-	-
17	4月18日	2:39	千葉県南東沖	34° 34.5'	140° 12.6'	79	4.3	2	1	1	-	-	-
18	4月24日	22:58	静岡県西部	34° 53.8'	137° 54.5'	34	3.9	2	-	-	-	2	-
19	5月10日	23:11	岐阜県美濃中西部	35° 23.5'	136° 51.4'	42	3.9	2	-	-	-	1	-
20	5月27日	22:50	福井県沖	36° 03.9'	135° 32.6'	17	5.1	2	-	-	-	-	2
21	5月28日	15:18	埼玉県南部	35° 48.1'	139° 36.1'	123	4.0	2	2	1	-	-	-
22	6月4日	9:56	千葉県北東部	35° 27.7'	140° 24.9'	30	4.4	3	1	1	-	-	-
23	6月13日	4:04	千葉県北西部	35° 47.5'	140° 05.7'	63	3.8	2	2	2	-	-	-
24	6月18日	16:04	静岡県西部	34° 53.4'	137° 55.1'	17	2.4	1	-	-	-	1	-
25	6月25日	7:02	長野県南部	35° 52.0'	137° 35.1'	7	5.6	5強	1	1	-	3	2
26	6月25日	9:24	長野県南部	35° 51.8'	137° 34.0'	6	4.5	4	-	-	-	1	-
27	6月25日	15:17	長野県南部	35° 51.4'	137° 35.0'	7	4.7	4	-	-	-	1	-
28	7月16日	23:13	愛知県西部	34° 58.8'	137° 18.9'	41	3.0	1	-	-	-	1	-
29	7月20日	9:11	福島県沖	37° 20.4'	141° 35.2'	46	5.8	4	2	2	2	-	-
30	7月21日	16:07	千葉県北西部	35° 48.7'	140° 10.1'	61	4.4	3	2	1	-	-	-
31	7月24日	0:35	三陸沖	40° 07.2'	143° 22.4'	14	5.7	2	-	-	1	-	-
32	8月2日	2:02	茨城県北部	36° 48.2'	140° 32.1'	9	5.5	4	3	2	-	-	-
33	8月2日	2:02	茨城県北部	36° 48.2'	140° 32.1'	9	5.5	4	-	-	1	-	-
34	8月2日	7:15	茨城県南部	36° 07.2'	140° 01.3'	48	4.6	4	2	1	-	-	-
35	8月3日	13:45	茨城県南部	36° 04.7'	139° 53.1'	46	4.6	3	2	2	-	-	-
36	8月10日	9:36	千葉県北西部	35° 47.8'	140° 05.4'	64	5.0	3	3	3	-	-	-
37	8月13日	2:07	埼玉県南部	35° 56.0'	139° 49.2'	74	3.7	2	1	1	-	-	-
38	8月14日	18:11	千葉県北西部	35° 50.1'	139° 59.5'	102	4.5	3	2	2	-	-	-
39	8月27日	11:26	茨城県北部	36° 44.8'	140° 34.5'	11	4.8	3	1	1	-	-	-
40	8月27日	20:16	静岡県西部	34° 47.4'	138° 06.3'	33	3.0	1	-	-	-	1	-
41	9月4日	7:38	静岡県中部	35° 06.7'	138° 10.5'	13	3.5	1	-	-	-	1	-
42	9月7日	0:48	静岡県中部	35° 06.8'	138° 10.6'	13	2.9	1	-	-	-	1	-
43	9月8日	22:23	秋田県内陸南部	39° 30.0'	140° 25.1'	9	5.2	5強	-	-	3	-	-
44	9月9日	19:41	秋田県内陸南部	39° 31.5'	140° 25.5'	9	3.3	3	-	-	1	-	-
45	9月11日	0:51	東京都多摩西部	35° 43.1'	139° 10.2'	50	4.0	3	2	1	-	-	-
46	9月14日	9:27	埼玉県南部	35° 49.6'	139° 33.2'	50	4.5	3	3	1	-	-	-
47	9月17日	4:12	静岡県中部	35° 09.3'	138° 05.5'	34	3.8	2	-	-	-	1	-
48	9月21日	1:37	三陸沖	38° 02.1'	144° 29.3'	53	6.3	2	1	1	-	-	-
49	9月27日	5:22	岩手県沖	40° 16.0'	142° 27.3'	35	6.1	4	-	-	2	-	-
50	10月6日	16:59	福島県沖	37° 26.1'	143° 56.9'	57	6.3	2	1	1	1	-	-
51	10月6日	20:09	秋田県内陸南部	39° 30.8'	140° 25.4'	10	3.4	2	-	-	1	-	-
52	10月6日	23:56	福島県沖	37° 05.2'	141° 09.3'	53	5.9	5弱	2	2	2	-	-
53	10月10日	6:59	愛知県西部	34° 59.7'	137° 21.1'	38	3.1	1	-	-	-	1	-
54	10月11日	8:49	静岡県西部	35° 00.8'	137° 54.8'	9	3.4	2	-	-	-	2	-
55	11月3日	21:38	茨城県北部	36° 48.9'	140° 31.8'	8	4.8	3	1	1	-	-	-
56	11月16日	18:43	八丈島東方沖	32° 21.1'	140° 44.7'	46	6.0	3	2	1	-	-	-
57	11月18日	17:04	静岡県西部	34° 54.5'	137° 58.3'	17	2.7	1	-	-	-	1	-
58	12月2日	0:12	茨城県南部	36° 03.1'	139° 53.4'	43	4.4	4	2	1	-	-	-
59	12月6日	0:13	長野県中部	36° 22.6'	137° 58.3'	10	5.3	4	1	1	-	1	-
60	12月15日	11:42	千葉県南部	35° 11.0'	139° 50.9'	96	4.4	2	2	1	-	-	-
61	12月16日	2:58	岩手県沖	39° 41.1'	142° 05.6'	52	5.5	4	-	-	1	-	-
62	12月27日	22:05	東京湾	35° 33.9'	140° 05.0'	69	4.5	3	2	2	-	-	-

際に、それぞれ国内最大震度5強が観測されました(図2)。

2017(平成29)年の観測結果

各会員による2017(平成29)年の観測結果について、表2に掲げた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しながら振り返ってみましょう。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(由利本荘市)、静岡(浜松市)、兵庫(丹波市)という地域ごとに、また温泉温度は箱根地域について示しました。地下水位に影響を与え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、地域内に観測会員のデータが無い場合は、近接

する温泉地学研究所または気象庁の観測点におけるデータ(過去の気象データ検索 <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> による)を用いて示しました。

神奈川・東京(図3および4)

神奈川県伊勢原市のNo.27、No.96の観測結果によれば、年間を通したおおまかな水位変化の様子は

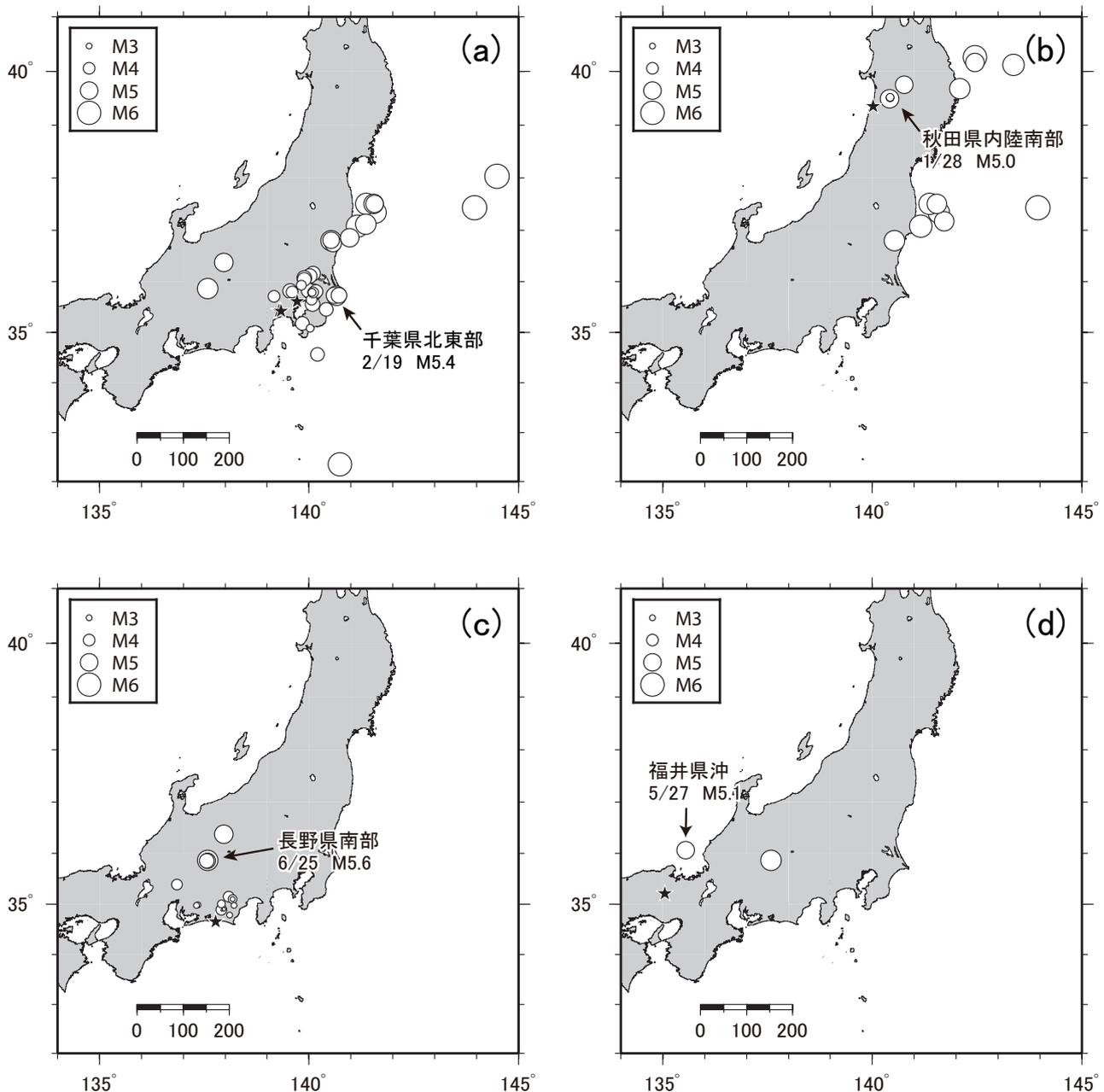


図2 (a)横浜と東京の両方、(b)由利本荘市、(c)浜松市、(d)丹波市でそれぞれ有感となった地震の震央分布。エリアごとに観測点の位置を★印で示した。また、図3から図7中▼で示した地震について、発生日とマグニチュードを記載した。

似通っており、特に9月中旬から10月末にかけての水位の上昇が顕著でした。これは、前線通過にともなう9月中旬の大雨や、10月下旬に相次いで接近した台風21号、22号にともなう大雨の影響によるものと見られます。両者はともに丹沢山

地の麓に位置していますが、No.27がまさに丹沢山地の斜面に位置しているのに対し、No.96は山地と平野の境にあたる丘陵内に位置しています。このため、地下水位はNo.96の方が浅く、降雨があるごとに細かく上下する特徴が認められます。

神奈川県内の観測点No.337は2016年末をもって観測終了となりました。

東京都品川区のNo.336の水位には、雨によって十数cm程度上昇した後、半月から一カ月程度かけて元に戻る特徴がありますが、ここでも、

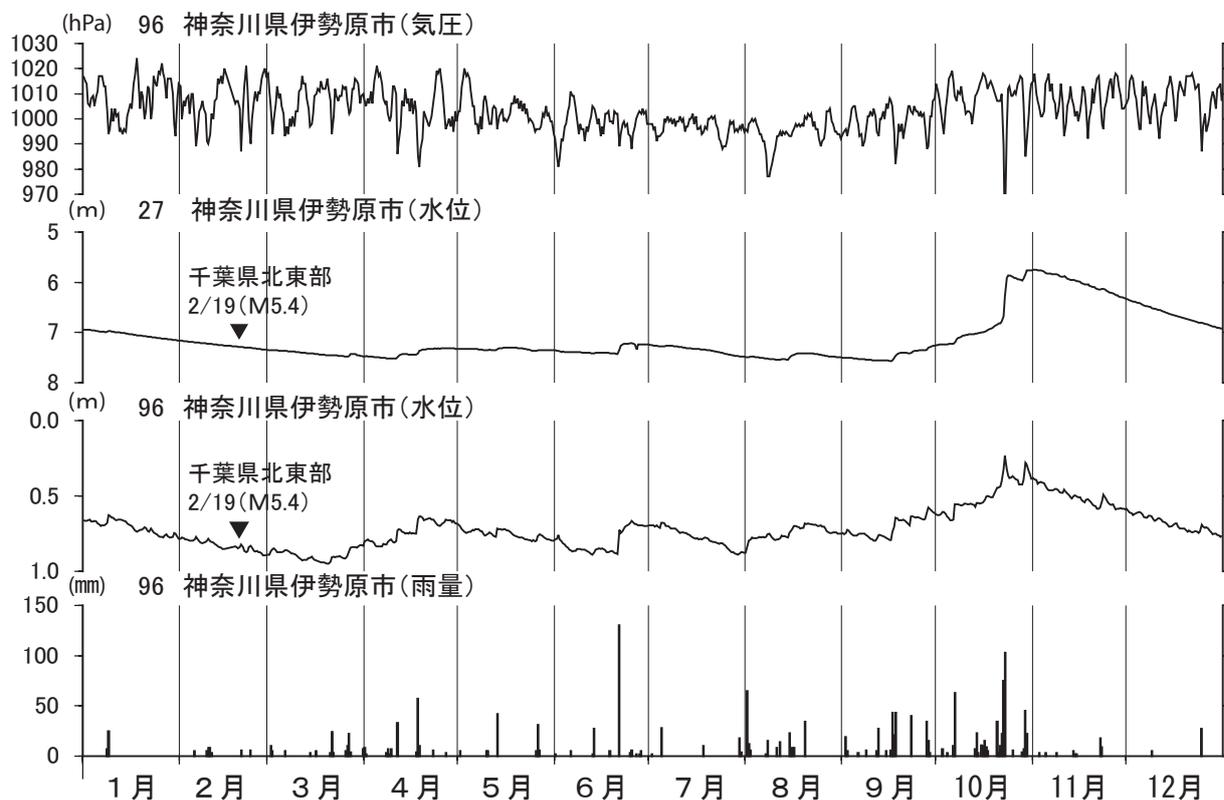


図3 地下水位等観測結果（神奈川）。

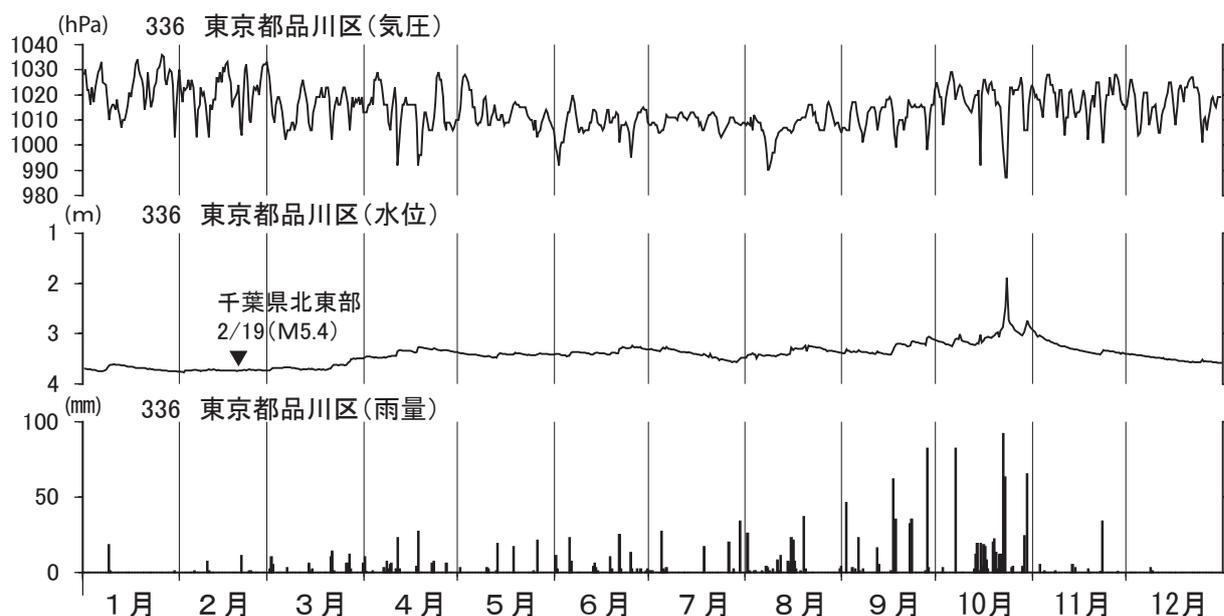


図4 地下水位等観測結果（東京）。

10月下旬の降雨の影響は顕著であり、降雨直後に1m以上も上昇した水位が、数日で低下するといった通常とは異なるパターンの変化が観測されています。

2017年に横浜（横浜地方気象台）と東京（気象庁）がともに震度1以上となった地震数は37回でした（表2、図2(a)）。それらのうち観測点からの震央距離が150km以内で、マグニチュードが最大であったのは、2月19日に千葉県北東部で発生したM5.4の地震でした。図3および4には、その発生時刻を▼で示しました。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）

秋田県由利本荘市の観測点No.170は2017年5月上旬をもって観測終了となりました。2017年の観測期間内については、例年通り、3月上旬にかけて上昇する様子が観測されています。

2017年に秋田（由利本荘市）で震度1以上の揺れが観測されたM6

以上の地震数は15回でした（表2、図2(b)）。そのうち観測期間中に発生し、かつ観測点からの震央距離が150km以内だったのは1月28日に秋田県内陸南部で発生したM5.0の地震でした。図5には、その発生時刻を▼で示しました。この地震の発生時を含めて、観測期間中に表2に掲げた地震に関わるとみられる異常な変化は観測されていません。

静岡（図6）

静岡県浜松市のNo.370とNo.477は、ともに遠州灘に面した海岸付近に位置しています。どちらの水位も地表から2mよりも浅く、地域の浅い地下水水位の変化を捉えているものと考えられ、やはり、10月下旬の降雨時の水位変化が顕著だったことがわかります。

2017年に静岡（浜松市）で震度1以上の揺れが観測されたM6以上の地震数は16回でした（表2、図2(c)）。それらのうち観測点からの震央距離が150km以内で、マグニチュードが最大であったのは、6月25日に長野県南部で発生したM5.6の地震でした。図6には、その発生

時刻を▼で示しました。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の水位には降雨に対する反応が比較的ゆるやかであるという特徴がありますが、2017年は一日に50mmを超えるような短時間に多量の雨が降ったケースが多かったことから、その都度、水位が急上昇している様子が観測されています。

2017年に兵庫（丹波市）で震度1以上の揺れが観測されたM6以上の地震数は2回でした（表2、図2(d)）。そのうち観測点からの震央距離が150km以内で、マグニチュードが最大であったのは、5月27日に福井県沖で発生したM5.1の地震でした。図7にはその発生時刻を▼で示しました。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る異常な変化は観測されていません。

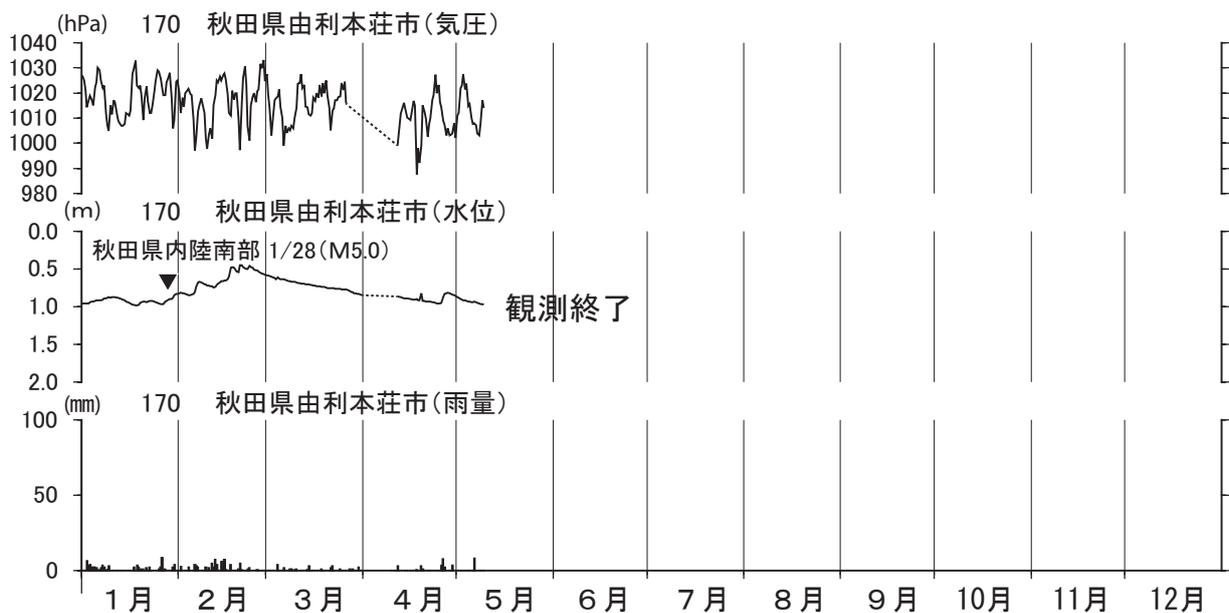


図5 地下水水位等観測結果（秋田）。

箱根地域

(温泉・蒸気温度 図8)

箱根町大涌谷の蒸気井では、改修工事のため温度測定が実施できた日が限られていました。改修工事が始まる2月中旬までについて、

No.487(A)の温度は、ばらつきながら、わずかな低下傾向にありました。No.487(C)の温度には明瞭な傾向は認められませんでした。No.487(A)では、8月以降温度測定が再開され、当初は工事前よりわずかに高い温度

でしたが、10月上旬までは低下傾向が続いていました。10月中旬にはわずかに温度上昇しましたが、その後再び元の傾向に戻っていたことがわかります。

2017年、箱根火山では4月中旬

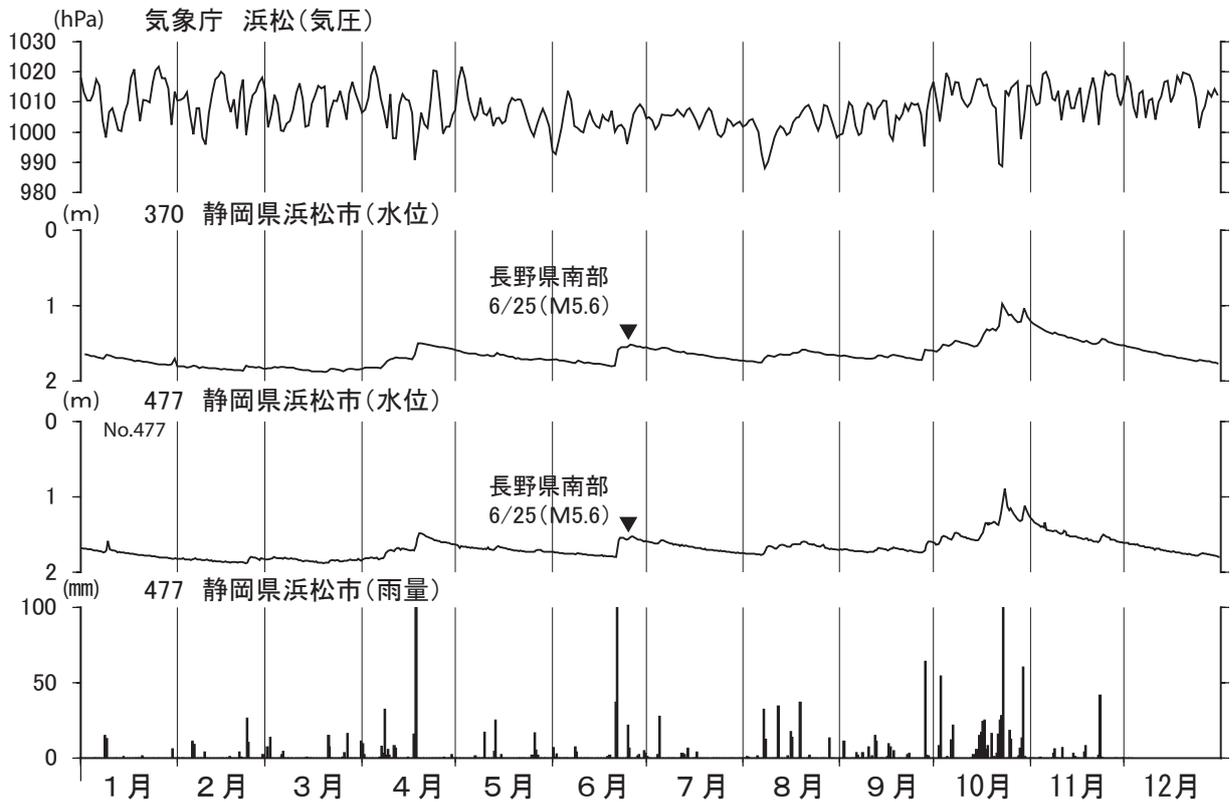


図6 地下水位等観測結果（静岡）。

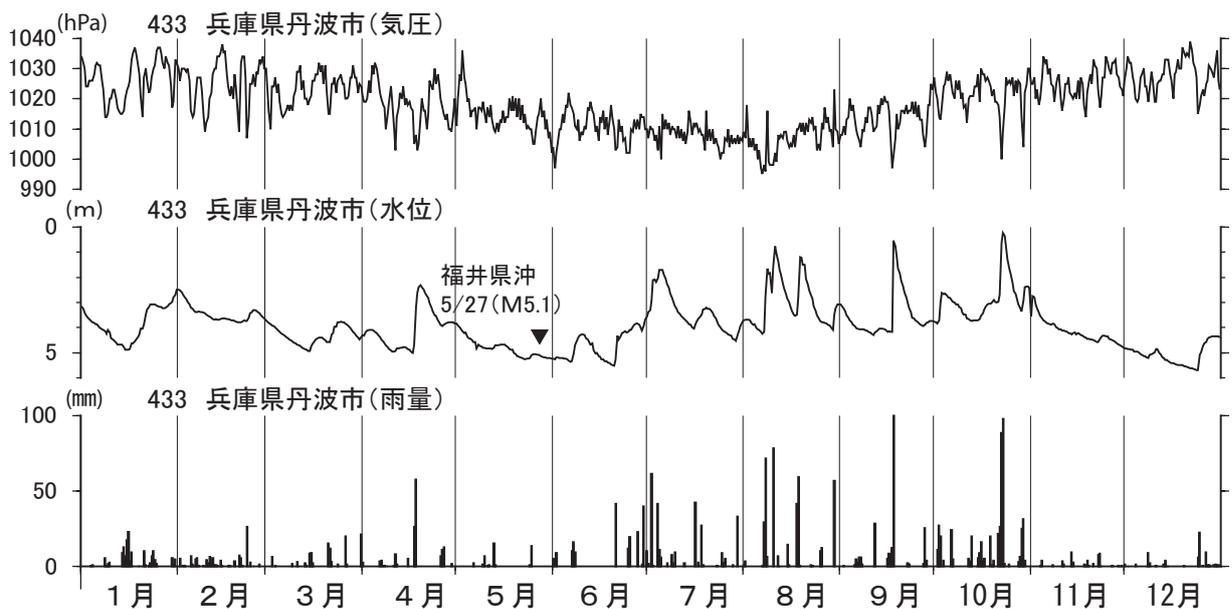


図7 地下水位等観測結果（兵庫）。

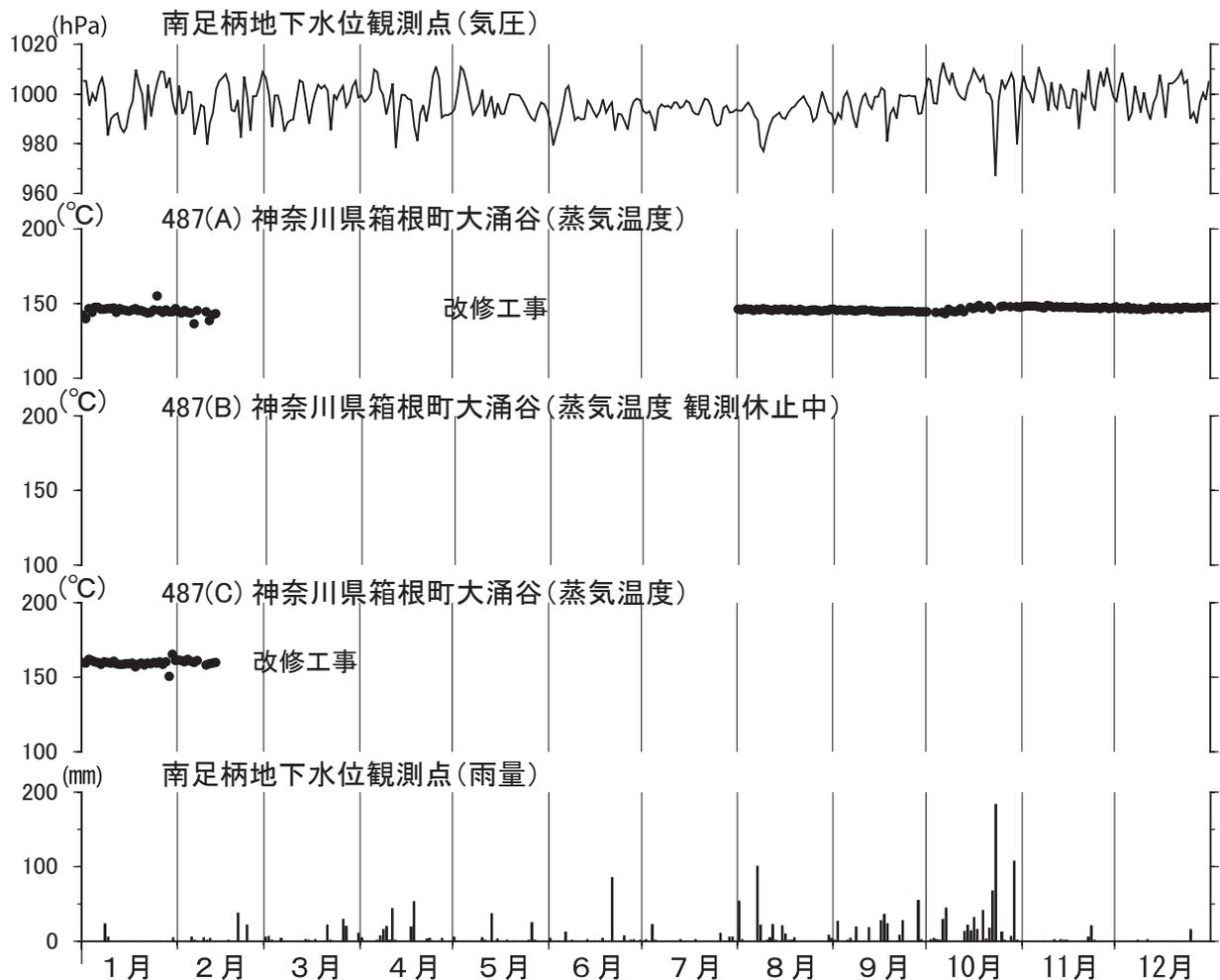


図8 蒸気温度観測結果 (箱根)。

から5月上旬にかけてと10月上旬に、わずかな地震数の増加が観測されましたが、これらに関するような変化は観測されていません。

おわりに

本文中でもご紹介しましたが、神奈川県内の観測点 No.337 は2016年末をもって、秋田県由利本荘市の観測点 No.170 は2017年5月上旬をもって、それぞれ観測終了となりました。どちらの観測会員の方も、なまずの会発足当初から加入いただき、精力的に井戸の観測を続けて下さいました。40年以上の長きにわたり「なまずの会」の活動に貢献していただきましたことに、この場をお借りし、改めて感謝申し上げます。

気象庁によれば、2017年に国

内で震度1以上を観測した地震は2025回で、2016年の6587回に比べてかなり少なくなっていました。また、日本周辺で発生したM6.0以上の地震は9回(2016年は27回)で、M7.0以上の地震発生が無かったことなどからも、2017年の地震発生回数はかなり少なかったとしています(気象庁、2018)。これからも地震の少ない状況が続いて欲しいところですが、残念ながら、そうはいかないのが私たちの住む日本です。「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」の基本的姿勢は益々重要になってくると思われます。引き続き観測していただく会員の皆様には、いろいろな事情で日々の観測が難しい時もあると思います。どう

ぞ無理をなさらぬように、今後とも、どうぞよろしくお願いいたします。

謝辞

本報告をまとめるにあたって、観測会員である秋本季勇さん、及川雄一さん、小松勅三さん、鈴木孝雄さん、荻野正裕さん、丸山道彦さん、安田涉さん、渡辺始さん(以上、あいえお順)および箱根温泉供給株式会社のデータを利用させていただきました。皆様のご協力に心より感謝いたします。

参考文献

気象庁(2018) 平成29年12月の地震活動及び火山活動について、気象庁平成30年報道発表資料、平成30年1月12日。