

「なまずの会」地下水位・温泉温度等観測結果 (2018 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。2018 年 1 月の時点で、観測会員数は 10 名で、観測井戸は、神奈川県のほか、東京都、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 2018 (平成 30) 年の観測結果について報告します。

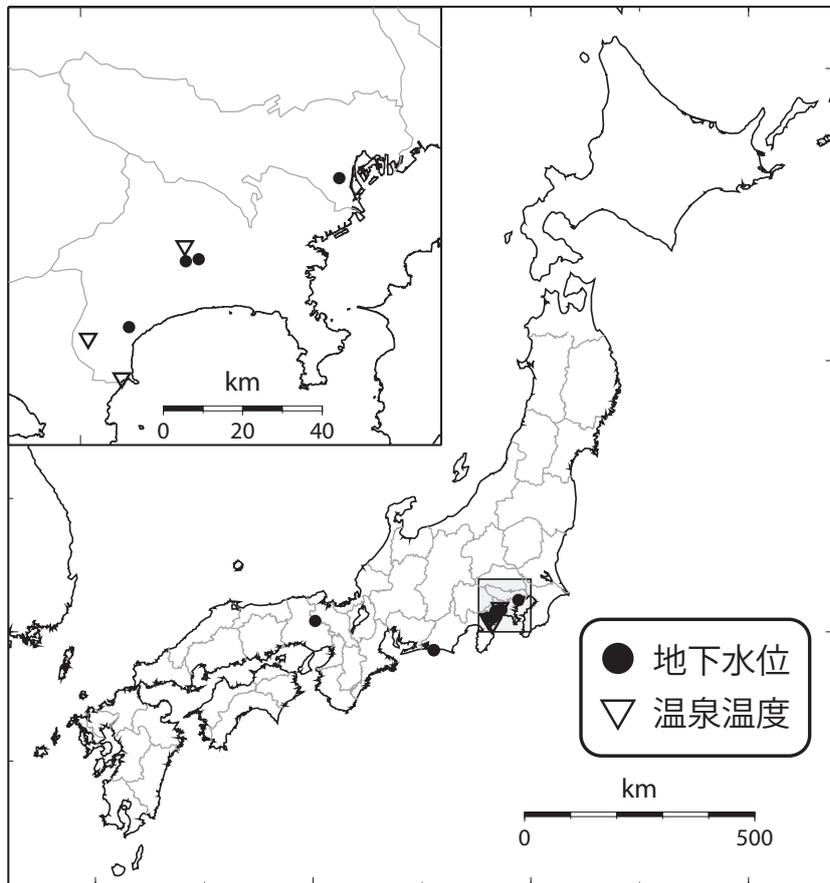


図 1 地下水位・温泉温度観測点分布。

2018 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 2018 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、観測点のある静岡県浜松市、兵庫県丹波市に

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
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

において、それぞれ震度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53回でした。それらの地

震の震央分布を図2(a)～(c)に、また、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)を表2に示しました。

表2に掲げた53回の地震のうちM6以上の地震数は3回でした。そのうち、島根県西部の地震(4/9)、

大阪府北部の地震(6/18)はいずれも内陸で発生した地震で人的被害や建物被害を伴うものでした。また、千葉県東方沖の地震(7/7)は太平洋プレート内部で発生したと考えられています(地震調査研究推進本部、2018)。

表2 横浜と東京の両方、または、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(2018年)。図3から6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	静岡	兵庫
1	1月6日	0:54	東京湾	35° 38.6'	140° 01.3'	71	4.7	4	3	3	-	-
2	1月6日	5:47	伊豆半島東方沖	34° 51.1'	139° 14.7'	11	4.5	3	1	2	-	-
3	1月10日	7:30	千葉県東方沖	35° 25.3'	141° 12.7'	32	5.2	2	1	1	-	-
4	2月8日	23:34	埼玉県北部	36° 03.2'	139° 20.7'	55	4.2	2	1	1	-	-
5	2月26日	1:28	福島県沖	37° 32.2'	141° 45.7'	40	5.8	4	2	2	-	-
6	3月13日	15:46	千葉県北東部	35° 43.8'	140° 40.4'	51	4.9	3	1	1	-	-
7	3月18日	12:59	東京湾	35° 35.4'	140° 05.5'	71	3.9	2	2	1	-	-
8	3月19日	11:45	千葉県東方沖	35° 19.2'	141° 05.1'	37	5.1	2	1	1	-	-
9	3月25日	23:37	八丈島東方沖	32° 38.5'	140° 53.2'	41	5.8	3	1	1	-	-
10	3月30日	8:17	茨城県沖	36° 26.5'	140° 37.2'	56	5.1	4	2	1	-	-
11	4月9日	1:32	島根県西部	35° 11.0'	132° 35.2'	12	6.1	5強	-	-	-	2
12	4月14日	15:13	愛知県西部	34° 49.4'	137° 07.6'	6	4.5	4	-	-	1	-
13	4月21日	18:47	千葉県東方沖	35° 33.6'	141° 06.2'	33	5.1	3	1	1	-	-
14	5月4日	2:07	千葉県北西部	35° 39.0'	140° 10.8'	69	4.2	2	1	2	-	-
15	5月4日	2:17	千葉県北西部	35° 38.8'	140° 10.0'	69	4.1	2	1	2	-	-
16	5月12日	10:29	長野県北部	36° 37.9'	137° 54.0'	11	5.2	5弱	-	-	1	-
17	5月15日	14:00	山梨県東部・富士五湖	35° 29.5'	139° 01.2'	27	4.3	3	1	2	-	-
18	5月17日	12:12	千葉県北東部	35° 42.9'	140° 43.8'	52	5.3	4	2	2	-	-
19	6月3日	2:20	千葉県北西部	35° 38.4'	140° 07.5'	70	3.8	2	1	1	-	-
20	6月12日	5:09	千葉県東方沖	35° 10.0'	140° 34.5'	17	4.9	3	1	2	-	-
21	6月14日	7:14	千葉県北西部	35° 39.4'	140° 05.4'	67	3.9	2	1	1	-	-
22	6月16日	11:09	千葉県北東部	35° 21.0'	140° 19.4'	26	4.4	4	1	1	-	-
23	6月16日	11:22	千葉県南部	35° 20.8'	140° 19.8'	26	4.2	3	1	1	-	-
24	6月17日	15:27	群馬県南部	36° 27.3'	139° 10.3'	14	4.6	5弱	2	1	-	-
25	6月18日	7:58	大阪府北部	34° 50.6'	135° 37.3'	13	6.1	6弱	-	-	2	3
26	6月19日	0:31	大阪府北部	34° 51.5'	135° 36.4'	10	4.1	4	-	-	-	1
27	6月19日	13:29	千葉県北西部	35° 41.1'	140° 07.2'	69	3.9	2	1	1	-	-
28	6月21日	15:53	千葉県南部	35° 07.9'	140° 14.5'	11	3.8	3	1	1	-	-
29	6月23日	23:08	大阪府北部	34° 49.9'	135° 37.3'	11	4.0	3	-	-	-	1
30	6月26日	19:46	千葉県南部	35° 20.9'	140° 20.7'	26	4.3	4	2	1	-	-
31	7月5日	8:54	東京湾	35° 36.8'	139° 55.4'	85	3.7	1	1	1	-	-
32	7月7日	20:23	千葉県東方沖	35° 09.9'	140° 35.5'	57	6.0	5弱	3	3	-	-
33	7月17日	4:34	茨城県沖	36° 25.8'	140° 41.5'	52	4.8	4	2	1	-	-
34	7月31日	17:42	福島県沖	37° 09.3'	141° 13.7'	21	5.8	4	1	1	-	-
35	8月7日	5:10	千葉県北西部	35° 33.6'	140° 10.3'	73	4.2	2	1	1	-	-
36	8月14日	12:35	千葉県東方沖	35° 11.7'	140° 32.9'	59	4.7	3	1	2	-	-
37	8月14日	20:51	静岡県西部	34° 45.1'	137° 29.8'	37	3.9	3	-	-	1	-
38	8月28日	19:53	大阪府北部	34° 50.8'	135° 37.4'	12	4.0	3	-	-	-	1
39	9月5日	5:11	茨城県沖	36° 28.5'	141° 20.2'	60	5.5	4	2	1	-	-
40	9月10日	23:58	千葉県南東沖	35° 03.9'	140° 13.5'	35	4.7	4	1	1	-	-
41	9月14日	14:35	茨城県北部	36° 44.4'	140° 36.5'	7	4.9	3	1	1	-	-
42	9月18日	17:11	埼玉県南部	36° 02.9'	139° 47.9'	77	4.3	4	2	2	-	-
43	10月4日	0:15	千葉県東方沖	35° 48.5'	140° 58.2'	31	4.7	4	1	1	-	-
44	10月7日	10:14	愛知県東部	35° 02.2'	137° 34.4'	42	5.0	4	-	-	2	-
45	10月12日	13:15	千葉県北東部	35° 44.7'	140° 41.3'	52	5.2	4	1	1	-	-
46	10月18日	14:18	千葉県東方沖	35° 30.6'	140° 57.7'	41	4.9	2	1	1	-	-
47	10月21日	20:02	千葉県東方沖	35° 15.0'	140° 31.9'	47	4.3	3	1	1	-	-
48	10月26日	3:36	宮城県沖	38° 16.7'	141° 48.6'	49	5.7	4	1	1	-	-
49	11月2日	16:53	紀伊水道	33° 41.7'	135° 11.7'	44	5.4	4	-	-	-	1
50	11月14日	13:09	千葉県南東沖	34° 43.9'	139° 52.9'	106	4.3	2	1	1	-	-
51	11月27日	8:33	茨城県南部	36° 04.3'	139° 51.8'	44	5.0	4	2	2	-	-
52	12月4日	15:06	房総半島南方沖	34° 32.6'	140° 03.7'	44	4.5	2	1	1	-	-
53	12月10日	0:21	東海道南方沖	33° 14.4'	138° 05.5'	367	5.2	2	1	1	-	-

2018年の観測結果

各会員による2018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7)は、地下水位については神奈川、東京、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)または温泉地学研究所の観測点におけるデータ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、降雨のたびに細かく上下する特徴があります。このため、両者の観測結果は年間を通した大まかな水位

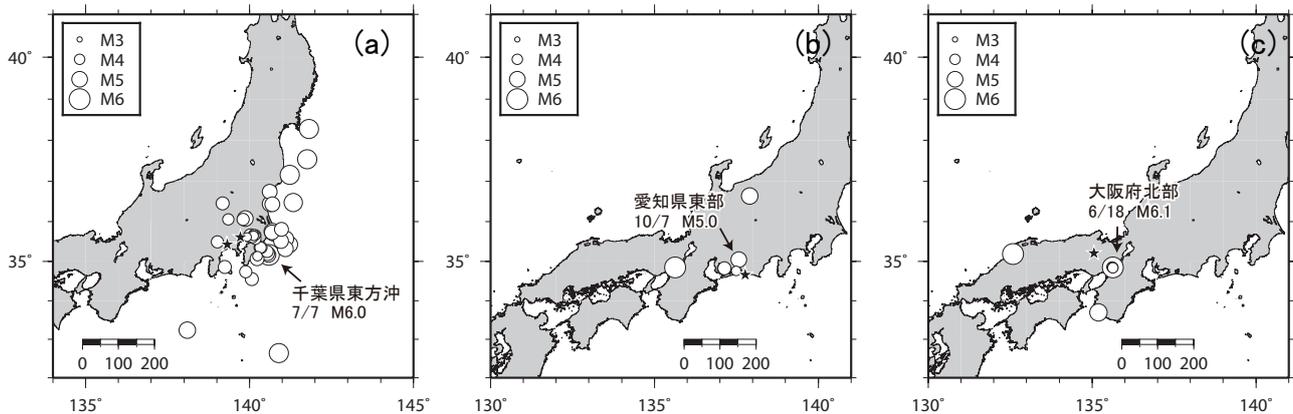


図2 (a) 横浜と東京の両方、(b) 浜松市、(c) 丹波市でそれぞれ有感となった地震の震央分布。エリアごとに観測点の位置を★印で示した。また、図3から図6中▼で示した地震について、発生時刻とマグニチュードを記載した。

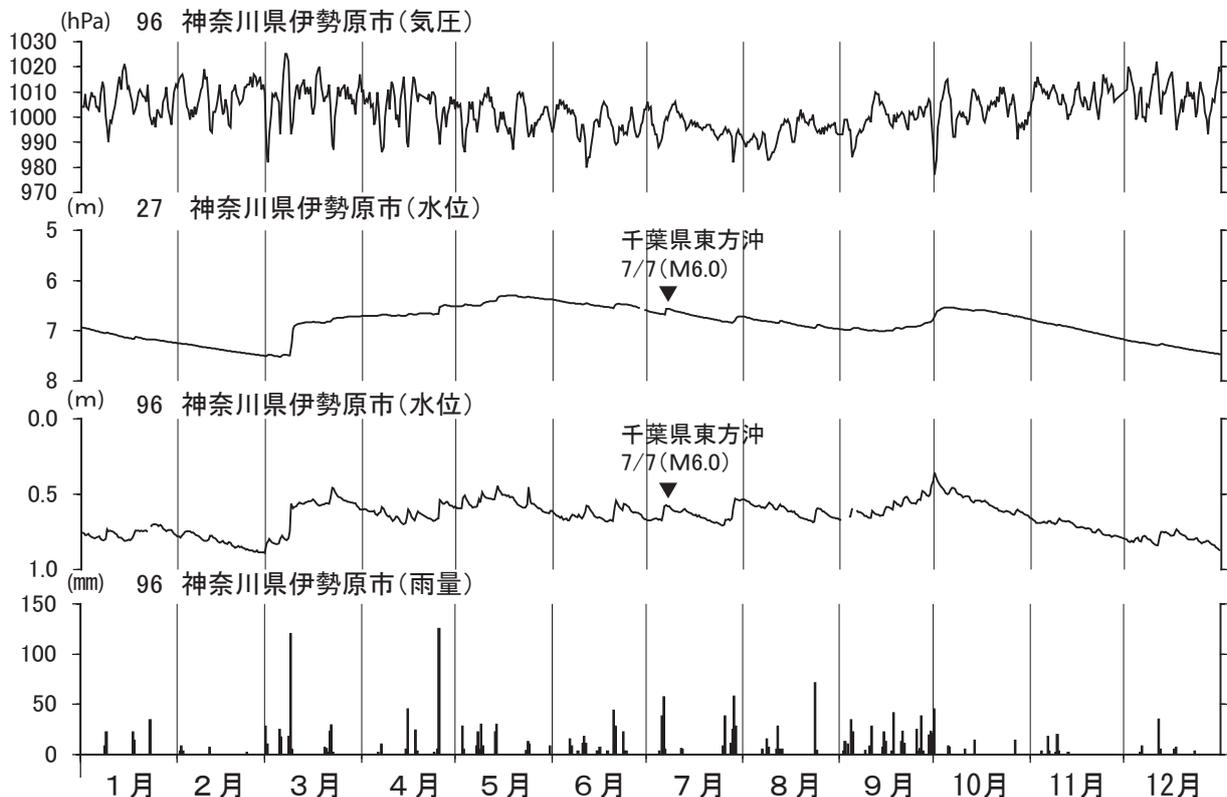


図3 地下水位等観測結果(神奈川)。

変化の傾向は似通っているものの、No.27 では日量 40mm 程度より多い降雨に対応した水位上昇が顕著なのに対して、No.96 ではもっと少ない降雨時にも水位の上下がみられません。

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。特に 9 月は、17 日から 18 日にかけて総雨量 200mm を超える雨が観測されるなど月間を通じて雨が多かったため水位の上昇傾向が続き、雨量の少

なくなった 10 月以降に低下傾向に転じています。

2018 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 43 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、

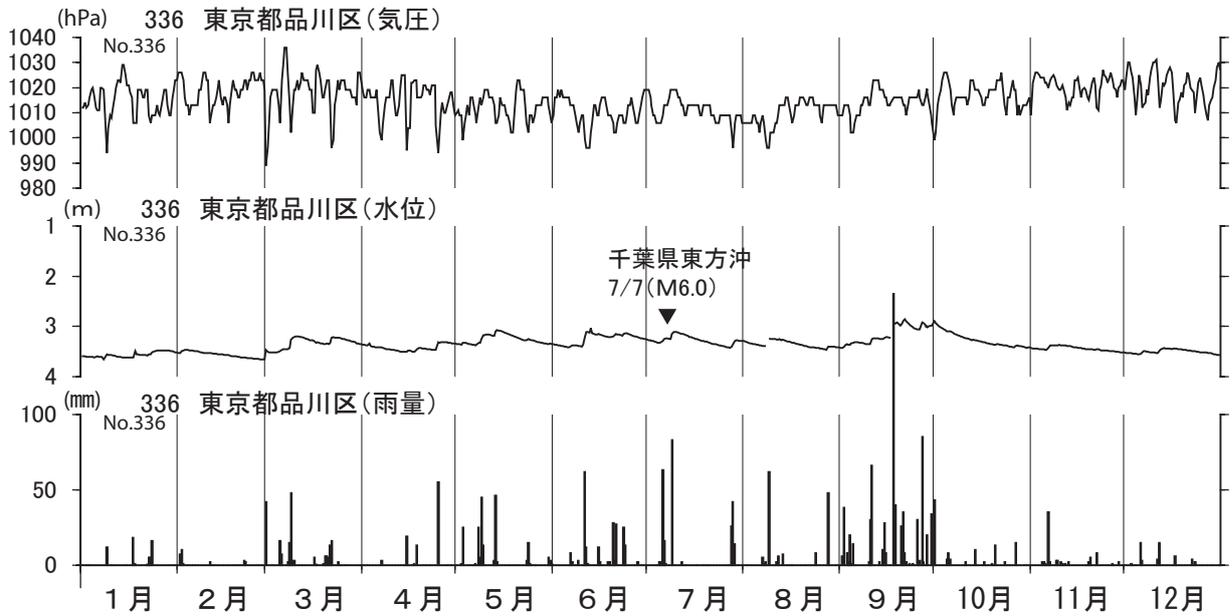


図 4 地下水位等観測結果（東京）。

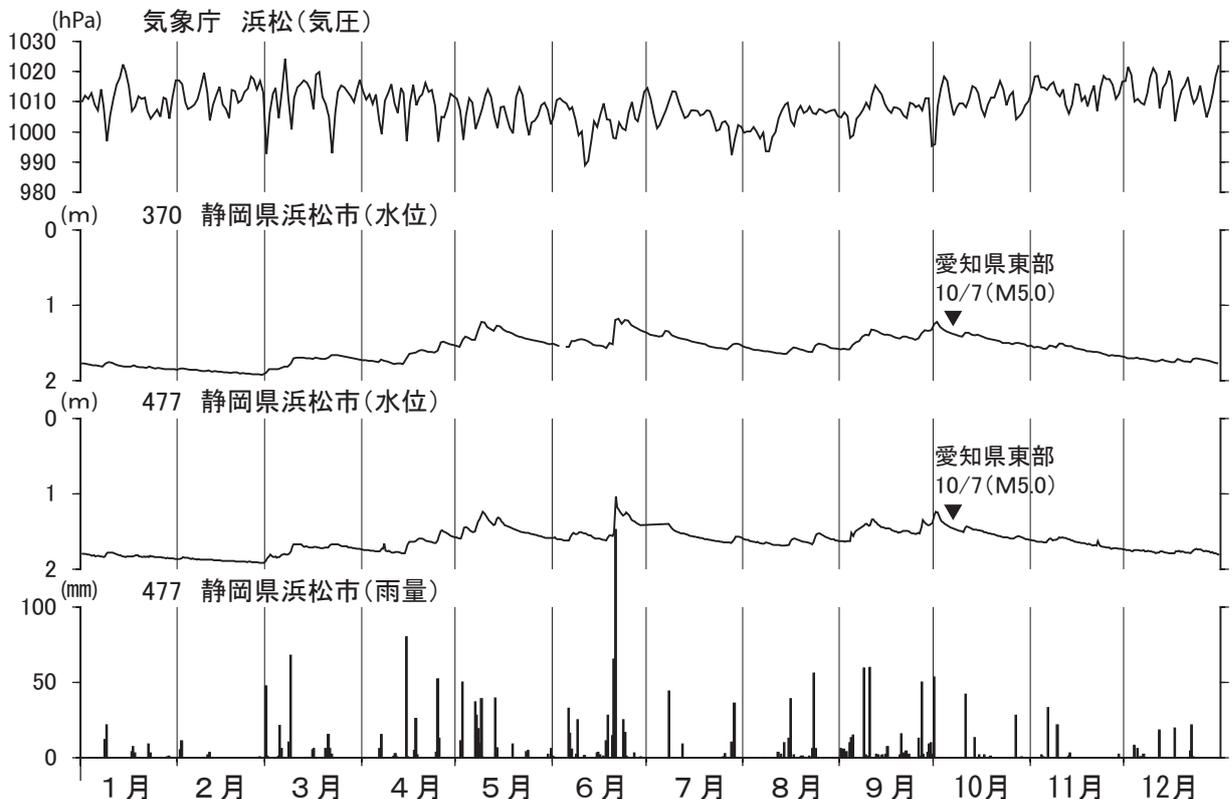


図 5 地下水位等観測結果（静岡）。

マグニチュードが最大であったのは、7月7日に千葉県東方沖で発生したM 6.0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。

静岡 (図5)

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ます。年間を通してみると、日量数十mm以上雨が降ると水位が上昇しているのがわかりますが、特に6月19日から21日にかけては、総雨量200mm以上の雨が降り、その影響による水位の上昇が顕著でした。

2018年に静岡(浜松市)で震度1以上の揺れが観測された地震数は5回でした(表2、図2(b))。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、10月7日に愛

知県東部で発生したM 5.0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、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6)

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、4月下旬、7月上旬、8月下旬、9月下旬など一日に50mmを超えるような雨の際に水位が急上昇し、その後ゆっくりと低下しています。

2018年に兵庫(丹波市)で震度1以上の揺れが観測された地震数は7回でした(表2、図2(c))。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、6月18日に大阪府北部で発生したM 6.1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。

箱根地域

(温泉・蒸気温度 図7)

箱根町大涌谷の蒸気井のうち、温度測定が実施できたNo.487(A)の温度は、ばらつきながらも、年間を通してほぼ横ばいで推移していました。2018年は、箱根火山で特段活発な地震活動は観測されていません(行竹ほか、2019)。

おわりに

気象庁(2019)によれば、日本周辺で発生したM6.0以上の地震数は17回(2017年は9回)で、過去96年間の平均的な発生回数であったとされています。さらに、M7.0以上の地震は2017年に続いて発生しませんでした。しかしながら、大阪府北部地震や北海道胆振東部地震などの地震が発生し、残念ながら死者を含む人的被害が出てしまいました。これらの被害地震は、2016年に発生した熊本地震などと同じく内陸で発生した地震でした。近年、活断層に関する知見が蓄積・集約され、「地震発生可能性の長期評価」について公表されていますが、「いつ」地震が発生するのかだけでなく、「ど

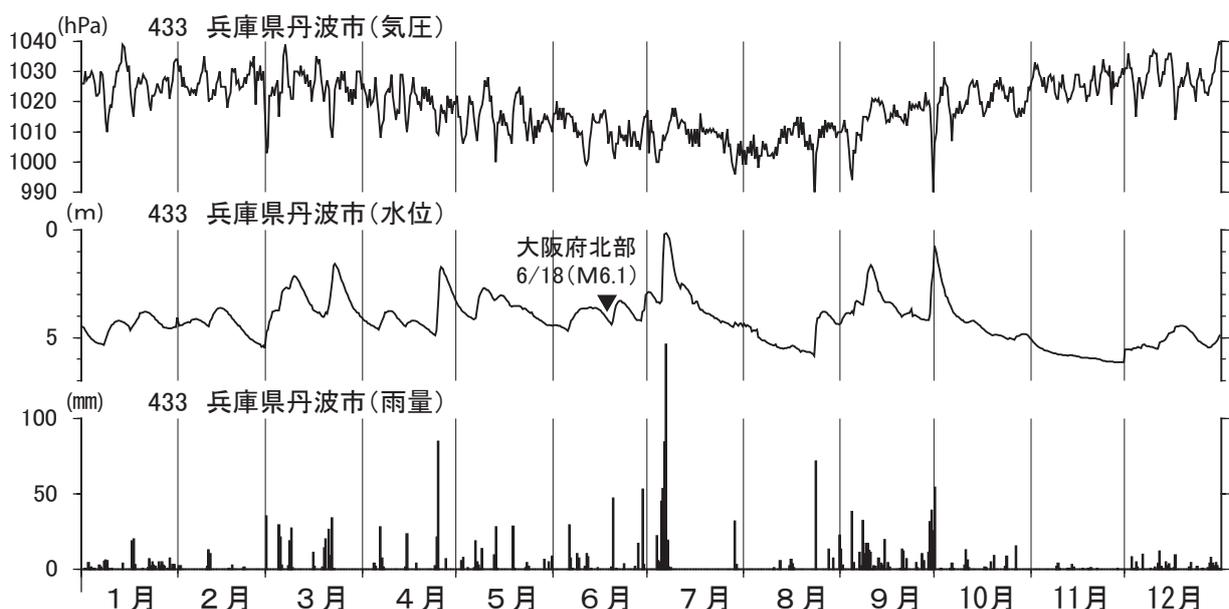


図6 地下水水位等観測結果(兵庫)。

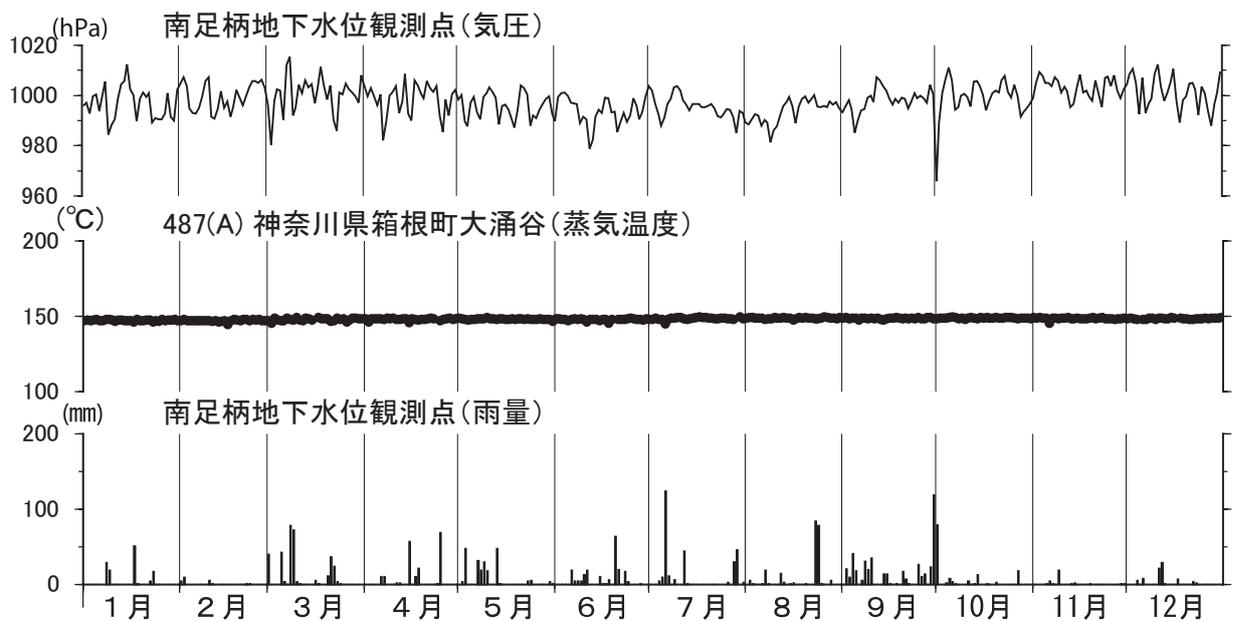


図7 蒸気温度観測結果（箱根）。

こで「どれくらいの」地震が発生するのかについても、予見することの難しさを改めて思い知らされることとなりました。「必ず起こる地震」に備え、個人や地域の防災力を向上させていくことが常に求められています。

2018年は2名の観測会員の方を訪問する機会を得ました。その機会に、これまでの観測結果について見直すとともに、直接お話を伺い、また、実際に観測の様子も拝見して、長期にわたり地道な観測を続けて来られてきた御苦労を体感するとともに、感謝の気持ちと敬意を新たにしました。残念ながら、なまずの会の目標でもある「なまずのたより」を

読み解くにはまだまだ時間がかかります。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、鈴木孝雄さん、荻野正裕さん、丸山道彦さん、渡辺始さん（以上、五十音順）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

- 地震調査研究推進本部（2018）
2018年の主な地震活動の評価、https://www.jishin.go.jp/evaluation/seismicity_annual/major_act_2018/.
- 気象庁（2019）平成30年(2018年)の日本の地震活動，平成31年1月11日気象庁報道発表資料 .
- 行竹洋平・本多亮・安部祐希（2019）
神奈川県内およびその周辺における2018（平成30）年の地震活動，*温地研観測だより*，69，49-54.