

「なまずの会」地下水位・温泉温度等観測結果 (2022 年)

板寺一洋 (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。2022(令和4)年1月の時点で、観測会員数は9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2022(令和4)年の観測結果について報告します。

2022(令和4)年の地震活動

気象庁(2023)によれば、2022(令和4)年に日本周辺で発生したM(マグニチュード)6.0以上の地震は19回(2021(令和3)年は20回)

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
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

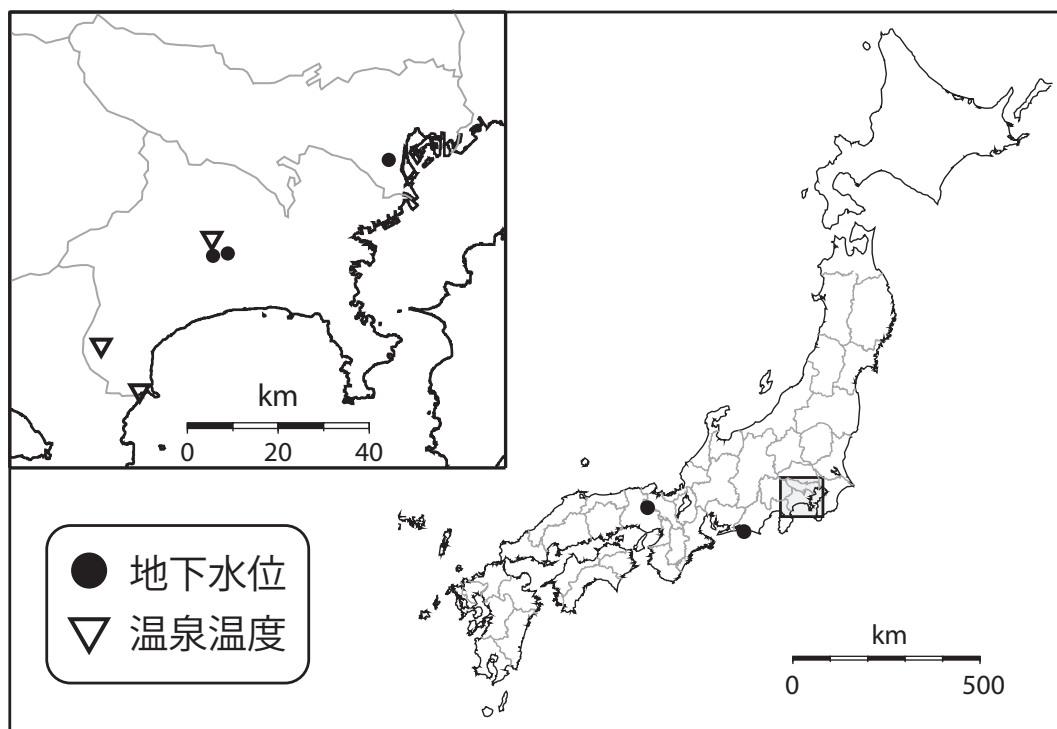


図1 地下水位・温泉温度観測点分布

で、ほぼ過去 10 年間の平均的な発生回数だったとされています。国内で最大震度 5 弱以上の揺れが観測された地震は計 15 回発生（2021（令和 3）年は 10 回）し、3 月 16 日に福島県沖で発生した地震（M7.4）では最大震度 6 強の揺れが観測されました。この地震の際には津波も観

測され、大津波警報、津波警報、津波注意報が発表されました。

観測会員による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 (<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqdb/data/shindo/index.html>) 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 2022（令和 4）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

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（2022 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2日	10:50	千葉県南部	140.063	35.328	72	3.5	1	1	1		
2	1月18日	7:47	兵庫県南東部	135.175	35.205	15	2.9	1				1
3	1月18日	8:16	遠州灘	137.600	34.548	35	3.6	2			1	
4	2月1日	4:33	神奈川県東部	139.545	35.355	100	3.9	3	3	1		
5	3月11日	17:59	兵庫県南東部	135.100	35.190	15	4.1	3				3
6	3月11日	18:14	兵庫県南東部	135.103	35.192	14	3.5	2				1
7	3月16日	23:34	福島県沖	141.605	37.680	57	6.1	5弱	2	1		
8	3月16日	23:36	福島県沖	141.622	37.697	57	7.4	6強	4	4	2	
9	3月25日	12:08	福島県沖	141.373	37.535	52	5.2	4	1	1		
10	3月31日	20:52	東京湾	140.032	35.622	73	4.7	4	3	3		
11	3月31日	23:34	京都府南部	135.558	35.050	13	4.4	4			1	1
12	3月31日	23:34	京都府南部	135.558	35.050	13	4.4	4				1
13	4月4日	19:29	福島県沖	141.575	37.343	44	5.4	4	1	1		
14	4月4日	22:29	千葉県北西部	139.972	35.748	62	4.6	3	3	3		
15	4月4日	22:31	千葉県北西部	139.978	35.758	60	3.9	2	2	1		
16	4月7日	9:30	愛知県東部	137.498	34.895	11	4.7	4			3	
17	4月13日	1:07	千葉県南東沖	140.368	34.613	59	4.3	2	1	1		
18	4月13日	11:12	京都府南部	135.568	35.043	13	3.9	2				1
19	4月19日	8:16	茨城県北部	140.347	36.877	93	5.4	5弱	2	1		
20	4月25日	13:10	京都府南部	135.583	35.040	14	4.1	3				1
21	4月27日	9:12	千葉県南東沖	140.418	35.157	100	4.3	2	2	1		
22	4月30日	18:06	京都府南部	135.563	35.045	12	4.3	3				2
23	5月2日	22:21	京都府南部	135.567	35.045	13	4.4	4				1
24	5月3日	19:39	東京都多摩東部	139.482	35.662	130	4.6	3	2	2		
25	5月5日	18:42	茨城県南部	139.843	36.140	52	4.8	4	2	1		
26	5月9日	17:33	遠州灘	136.977	34.563	341	5.2	2	2	1		
27	5月14日	19:48	千葉県南東沖	140.542	34.673	82	4.6	2	1	1		
28	5月17日	22:46	伊豆大島近海	139.570	34.750	137	4.1	2	2	1		
29	5月22日	12:24	茨城県沖	141.403	36.773	5	6.0	5弱	1	1		
30	5月29日	15:55	茨城県沖	140.975	36.247	44	5.3	4	2	1		
31	6月2日	4:42	茨城県南部	140.147	36.015	61	4.3	2	1	1		
32	6月17日	0:51	徳島県南部	134.588	33.912	45	4.9	4				1
33	7月5日	9:51	房総半島南方沖	139.892	34.272	89	4.6	2	1	1		
34	7月9日	19:10	神奈川県東部	139.640	35.595	33	3.6	3	2	2		
35	7月24日	17:29	茨城県南部	139.900	36.050	44	4.2	3	1	1		
36	7月29日	4:52	八丈島東方沖	142.410	32.578	69	5.3	1	1	1		
37	7月29日	6:36	東京湾	140.090	35.568	70	3.6	2	1	1		
38	8月4日	9:48	福島県沖	141.618	37.612	57	5.6	4	1	1		
39	8月18日	13:07	千葉県東方沖	141.023	35.603	20	5.0	3	1	1		
40	9月3日	11:54	埼玉県南部	139.828	35.833	84	4.2	2	2	2		
41	9月18日	11:09	千葉県北東部	140.640	35.865	51	4.7	3	1	1		
42	9月22日	7:24	千葉県東方沖	141.217	35.278	13	5.3	2	1	1		
43	9月23日	9:53	茨城県南部	140.202	36.075	83	4.7	3	2	2		
44	9月24日	3:33	兵庫県南東部	135.322	34.793	9	4.0	3				1
45	9月30日	14:58	茨城県南部	139.863	36.078	47	4.4	4	2	1		
46	10月16日	0:25	東京都多摩西部	139.047	35.890	128	4.2	2	1	1		
47	11月3日	19:02	千葉県北西部	140.175	35.658	68	4.0	2	1	1		
48	11月3日	19:04	千葉県北西部	140.188	35.660	68	4.9	3	3	2		
49	11月3日	20:16	千葉県北西部	140.195	35.663	71	4.5	2	1	1		
50	11月4日	3:57	千葉県南部	140.083	35.143	17	4.2	3	1	1		
51	11月9日	17:40	茨城県南部	140.027	36.185	51	4.9	5強	2	2		
52	11月14日	17:08	三重県南東沖	137.423	33.840	362	6.4	4	3	2	1	
53	11月17日	21:43	千葉県北西部	140.075	35.658	72	4.3	3	2	2		
54	11月24日	1:52	八丈島東方沖	141.372	33.767	37	5.2	1	1	1		
55	11月24日	4:34	千葉県北西部	140.287	35.863	46	4.2	2	1	1		
56	12月10日	6:37	東京都23区	139.720	35.657	119	4.1	2	1	1		
57	12月16日	9:25	千葉県北西部	139.800	36.067	79	4.3	3	2	2		
58	12月19日	0:02	千葉県北東部	140.345	35.378	27	4.1	4	1	1		
59	12月27日	9:09	千葉県南部	139.967	35.308	74	4.0	2	2	1		

浜松市、兵庫県丹波市において、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59回でした。それらの地震の震源位置（緯度経度および深さ）およびMを表2に示しました。

表2に掲げた59回の地震のうちM6以上の地震は4回でした。3月16日の23時34分と23時36分には、ともに福島県沖を震源とするM6.1とM7.4の地震が続けて発生しました。これら2つの地震は震源位置が似通っており、いずれも太平洋プレート内で発生したものでした。5月22日に茨城県沖で発生した地震（M6.0）は陸のプレートの地殻内で発生したものでした。11月14日に三重県南東沖で発生したM6.4の地震は太平洋プレート内部で発生したもので、震源の深さが362kmと深かったため、「異常震域」と呼ばれる現象により、震央から離れた東北地方及び関東地方でも強い揺れが観測されました。（地震調査研究推進本部；2022a、2022b、2021c）

2022(令和4)年の観測結果

各会員による2022(令和4)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。水位の観測結果との比較のため抽出した地震の震央分布を図2に示しました。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では8月21日に水位計のワイヤロープが切れたとの連絡がありました。おそらく経年的な劣化によるものと思われる。なまず水位計では滑車を

通してワイヤロープで錘と浮きがつながっており、ワイヤロープの切れた場所によっては錘や浮きが井戸内に落下することがあります。No.27では錘が落下してしまい、代わりの錘の用意に時間がかかったことなどから修理に伺った10月下旬までの間が欠測となっています。この間の水位は不明ですが、5月から6月に水位が高まった時期よりもさらに高い状態であったとみられます。No.96の水位は、例年の経年変化で見られるように、3月中旬以降、降雨とともに上昇した後、10月中旬に低下傾向となるまでの間は、地表から0.5mほどの深さで推移していました。

2022(令和4)年に横浜(横浜地方気象台)と東京(気象庁)がともに震度1以上となった地震は計46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200km以内でMが最大だったのは4月19日に発生した茨城県北部の地震(震源の深さ93km、M5.4)でした。また、観測点から最も近い場所で発生したのは2月1日の神奈川県東部の地震(震源の深さ100km、M3.9)でした。図3にこれらの発生時刻を▼で示しました。

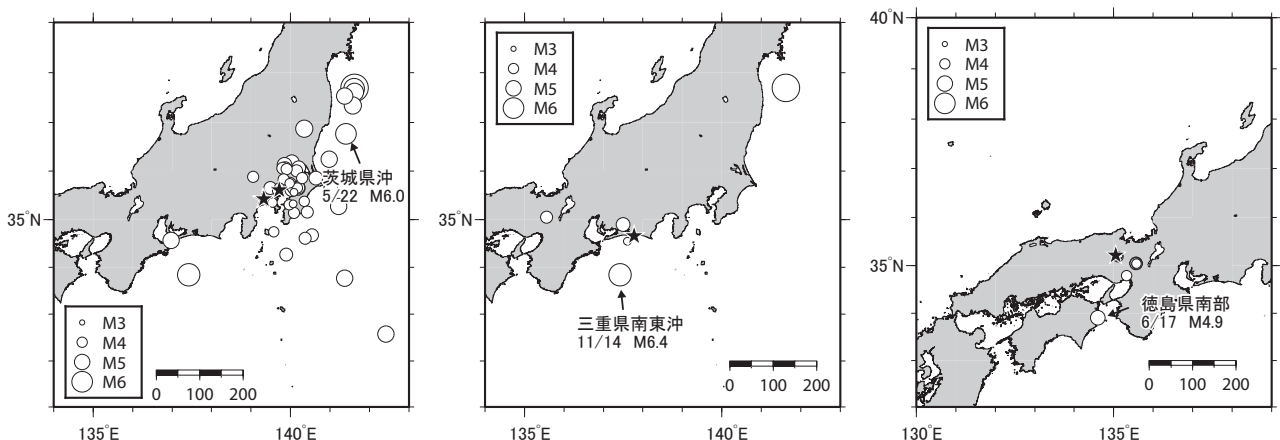


図2 (a) 横浜と東京の両方、(b) 浜松市、(c) 丹波市でそれぞれ有感となった地震の震央分布 エリアごとに観測点の位置を★印で示した。それぞれ観測点からの震央距離が200kmでマグニチュードが最大であった地震について、発生時刻とマグニチュードを記載した

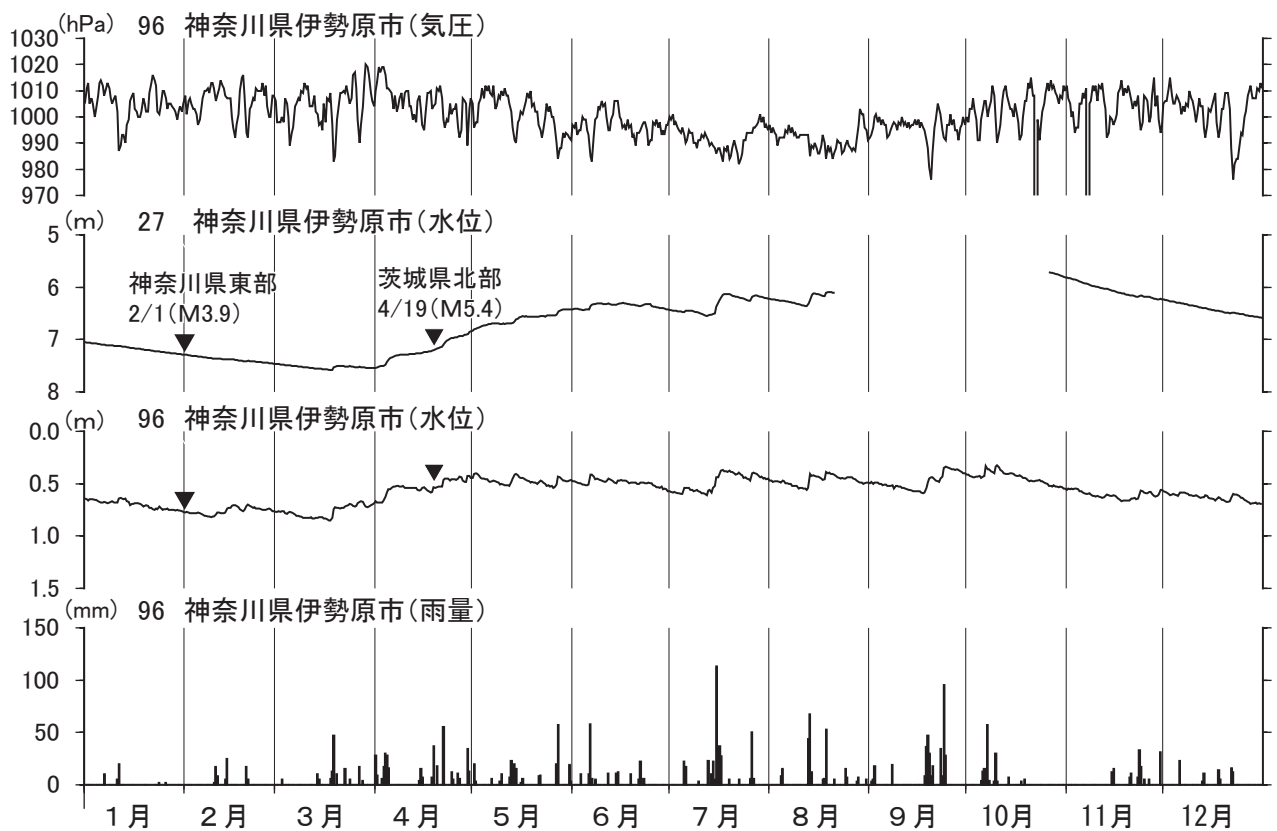


図3 地下水位観測結果（神奈川）

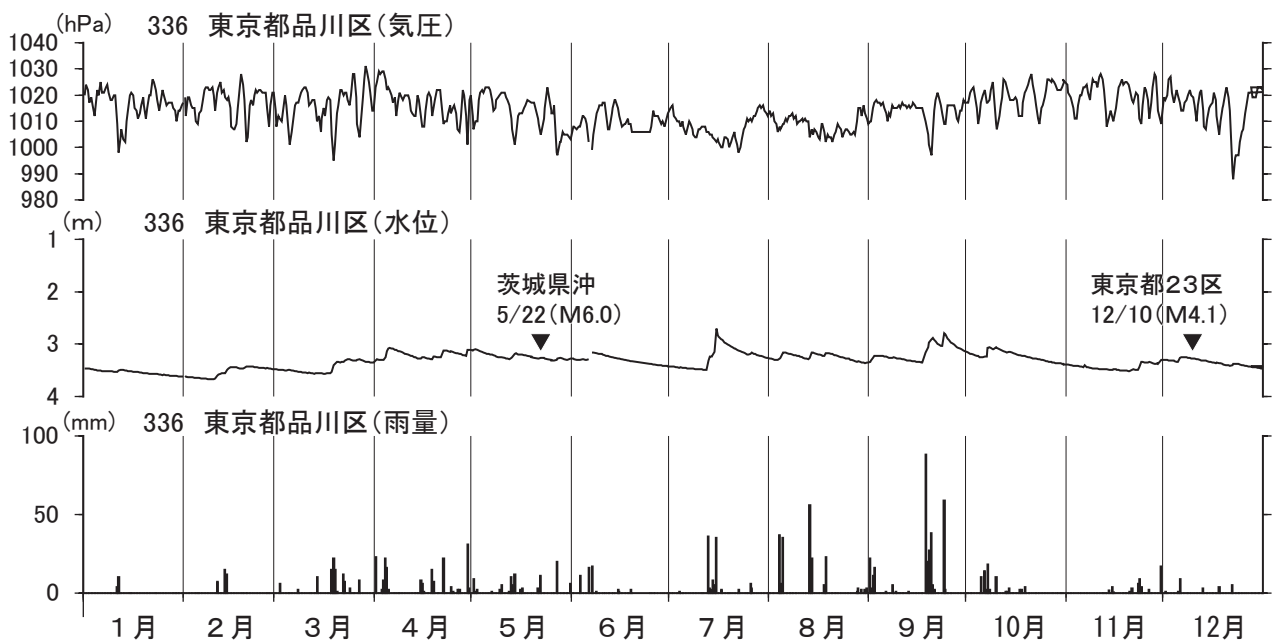


図4 地下水位観測結果（東京）

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。

東京都品川区のNo.336の水位は、年間を通してみると地表から概ね3.5mの付近で推移していました。この観測点の水位は、雨によって数十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7月中旬や9月下旬の大雨の際の変化が顕著でした。一方、8月に同程度の雨量が観測された際の水位変化は、他の降雨時と比べても小さなものでした。

2022(令和4)年に横浜(横浜地方気象台)と東京(気象庁)がともに震度1以上となった地震は計46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200km以内でMが最大だったのは5月22に発生した茨城県沖の地震(震源の深さ5km、M6.0)でした。

また、観測点から最も近い場所で発生したのは12月10日の東京都23区の地震(震源の深さ119km、M4.1)でした。図4には、それらの発生時刻を▼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の深さが2mより浅く、年間を通じた水位変化の様子や降雨に対する反応の様子も似通っています。No.477では8月中旬の大雨による急な水位の変化後、数日間かけて水位が低下し低下していく様子が観測されています。No.370とピークの現れ方が違うことについて板寺(2021)は観測頻度の違い

によるものとしています。No.370とNo.477の観測頻度は、それぞれ一日1回と2回ですので、大雨時の急な水位の上昇は、一日2回の観測で捉えられる程度、つまり半日程度の時間で生じている現象であると考えられます。さらに、その後ゆっくりとした水位の低下が数日間続いていることから、この地域の浅い地下水位には、まず近傍の雨の影響が現れた後、それよりも広い範囲の雨の影響が表れている可能性が考えられます。

2022(令和4)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計5回でした(表2、図2(b))。それらのうち震央距離が200km以内でMが最大だったのは11月14日に発生した三重県南東沖の地震(震源の深さ362km、M6.4)でした。また、観測点から最も近くで発生したのは1月18日の

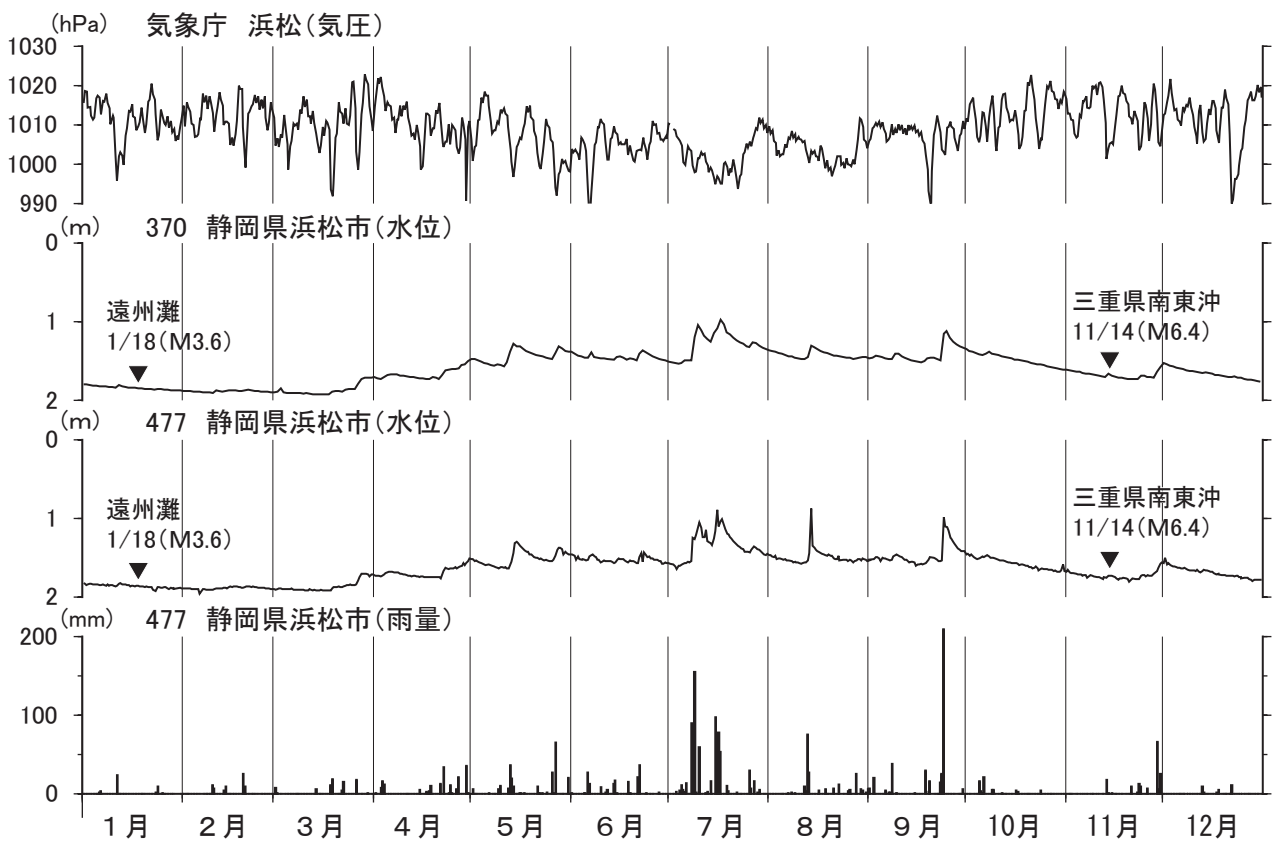


図5 地下水位観測結果(静岡)

遠州灘の地震（震源の深さ 35km、M3.6）でした。図 5 にはそれらの発生時刻を▼で示しました。これら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 の地下水位は地表から 5m ほどの深さにあり、いわゆる浅層地下水の変化を反映しているとみられます。年間の変化をみると季節的な上下よりも一雨後ごとの上昇、低下が特徴的であり、水位変化の大きさは雨量の多さと概ね対応しています。一方、1 月上旬や中旬、8 月中旬に比較的少量の雨が続いた際には、他の時期に比べてゆるやかな水位のピークが観測されています。

No.433 近傍の兵庫県南部では、2021（令和 3）年 12 月以降、地震が繰り返し発生しており、気象庁の震度データベースによれば最大震度 1 以上となった地震は 2022 年 3 月までの間に 5 回観測されて

います。2022 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計 10 回でした（表 2、図 2(c)）。それらのうち震央距離が 200km 以内で M が最大だったのは 6 月 17 日に発生した徳島県南部の地震（震源の深さ 45km、M 4.9）でした。また、観測点から最も近くで発生したのは 3 月 11 日の兵庫県南東部の地震（震源の深さ 15km、M4.1）でした。図 6 にはそれらの発生時刻を▼で示しました。これらの地震の発生時を含めて、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、井戸のメンテナンスや雨の影響などによってばらつきながら、9 月下旬までは緩やかな低下傾向が続いていました。9 月下旬には台風に伴う大雨の影響により 20 度近く低下した後、いったん上昇したものの、

台風前と比べると 10℃以上低い状況が続いていました。No.487(B) は井戸の改修が進み、測定回数が少ないものの、160℃を超える温度が記録されています。

2022（令和 4）年、箱根火山での地震活動は 1 年を通して比較的静穏で、顕著な地震活動は認められませんでした（栗原ほか、2023）。No.487(A) では火山活動の影響による温度の変化は生じていなかったと考えられます。

おわりに

2023（令和 5）年 2 月 6 日午前 10 時 17 分（日本時間）頃、中東のトルコ共和国南部で M7.8 の地震が発生、その 9 時間後の 2 月 6 日 19 時 24 分（日本時間）頃には M7.5 の地震が発生しました（アメリカ地質調査所の地震カタログ <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search> による）。一連の地震活動による被害は甚大で、震源域となったトルコ、シリア両国合わせて 4 万人以上の方が死亡、被

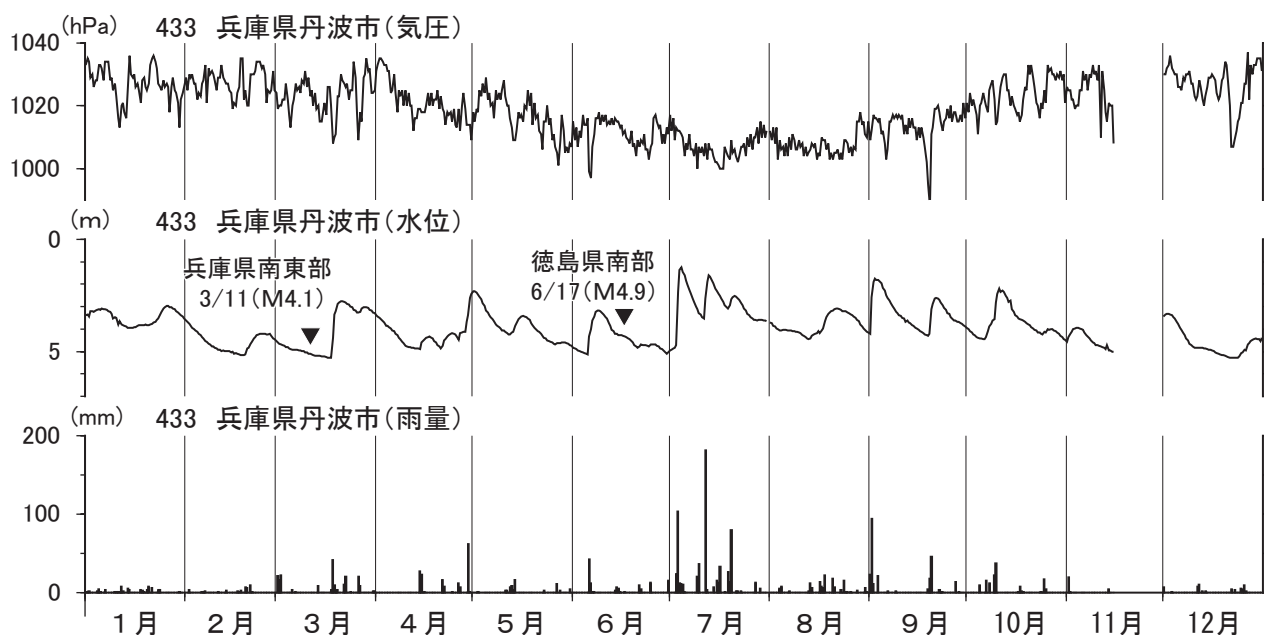


図 6 地下水位観測結果（兵庫）

災者は2600万人を超えるとされ、この原稿をまとめている最中にも救援活動が続けられています。この場をお借りして、地震の犠牲になられた方々、被災された方々に心よりお見舞いを申し上げます。

トルコ共和国は、日本と同様、複数のプレートの衝突領域に位置しており、過去に幾たびもの被害地震に見舞われてきました。その経験から、トルコ政府は建物を建築する際の耐震基準を更新するなど対策を強化してきた経緯がありますが、今回の地震でも、再び建物の倒壊が被害拡大

につながってしまいました。大きな被害を生じさせた原因については、今後、様々な視点から分析が進められることと思いますが、その結果を待つまでもなく、同じ地震国である日本に住む私たちは、今回のトルコの大震災も教訓の一つと捉え、やがて起こるであろう大地震への備えをさらに進めていく必要があります。

謝辞

本報告をまとめるにあたり、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、鈴木孝雄さん、

丸山道彦さん、渡辺純子さん（以上、あいうえお順）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。日々、地道な観測を継続していただいている皆さまに改めて感謝申し上げます。昨今の異常気象の影響もあり、厳しい暑さや寒さ、不順な天候に見舞われる日も増えているように感じられます。観測会員の皆様におかれましては、くれぐれも無理をなさらず、日々、健康にお過ごしいただきながら、引き続きよろしく願いいたします。

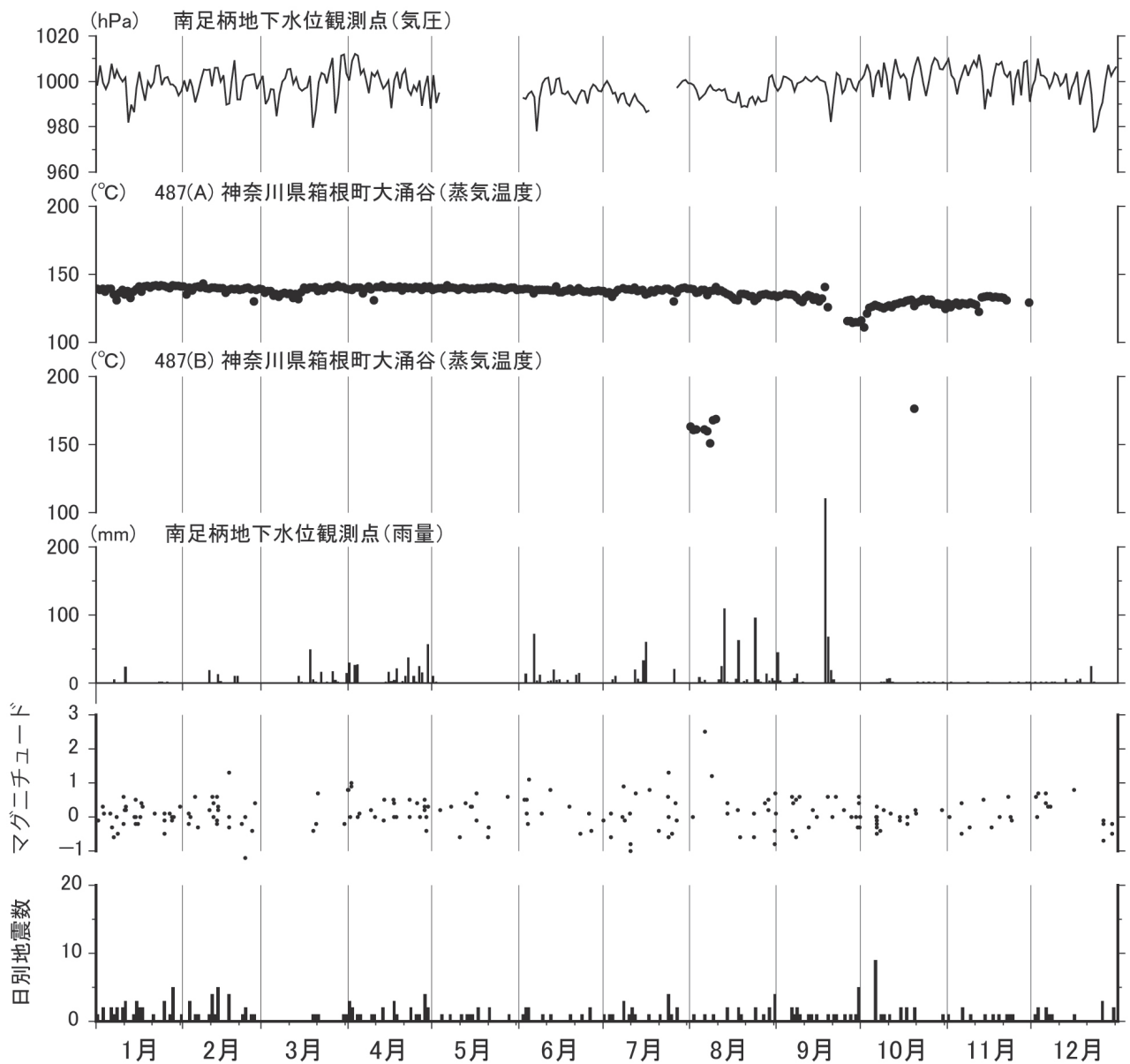


図7 蒸気温度観測結果（箱根）

参考文献

地震調査研究推進本部 (2022a)
2022年3月16日福島県
沖の地震の評価 (令和4年4
月11日公表), [https://www.
static.jishin.go.jp/resource/
monthly/2022/20220316_
fukushima_2.pdf](https://www.static.jishin.go.jp/resource/monthly/2022/20220316_fukushima_2.pdf)
地震調査研究推進本部 (2022b)
2022年5月の地震活
動の評価, [https://www.
static.jishin.go.jp/resource/
monthly/2022/2022_05.pdf](https://www.static.jishin.go.jp/resource/monthly/2022/2022_05.pdf)
地震調査研究推進本部 (2022c)

2022年11月の地震
活動の評価, [https://www.
static.jishin.go.jp/resource/
monthly/2022/2022_11.pdf](https://www.static.jishin.go.jp/resource/monthly/2022/2022_11.pdf)
気象庁 (2023) 令和4年(2022
年)の地震活動について、
[https://www.jma.go.jp/jma/
press/2301/12a/2212jishin
2022.pdf](https://www.jma.go.jp/jma/press/2301/12a/2212jishin2022.pdf)
板寺一洋 (2022) 「なまずの会」
地下水位・温泉温度等観測結果
(2021年)、観測だより、72、
47-52.
栗原 亮・本多 亮・安部祐希

(2023) 神奈川県およびその
周辺における2022(令和4)年
の地震活動、観測だより、73、
53-56.
大野 晋・榎田竜太 (2023) 地
震動特性と建物被害について、
2023年2月トルコ南東部を震
源とする地震に関する調査速報
会(2023年2月10日16:00
~17:00)発表資料, [https://
irides.tohoku.ac.jp/media/files/
disaster/eq/20230210-2_
enokida.pdf](https://irides.tohoku.ac.jp/media/files/disaster/eq/20230210-2_enokida.pdf)