

「なまずの会」地下水位・温泉温度等観測結果 (2015 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。2016(平成 28)年 2 月の時点で、観測会員数は 12 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 2015(平成 27)年の観測結果について報告します。

2015 年の観測結果

水位の観測結果と地震との関係を検討するためには、それぞれの井戸に影響するような地震が、いつどこで発生したのかを調べる必要があります。

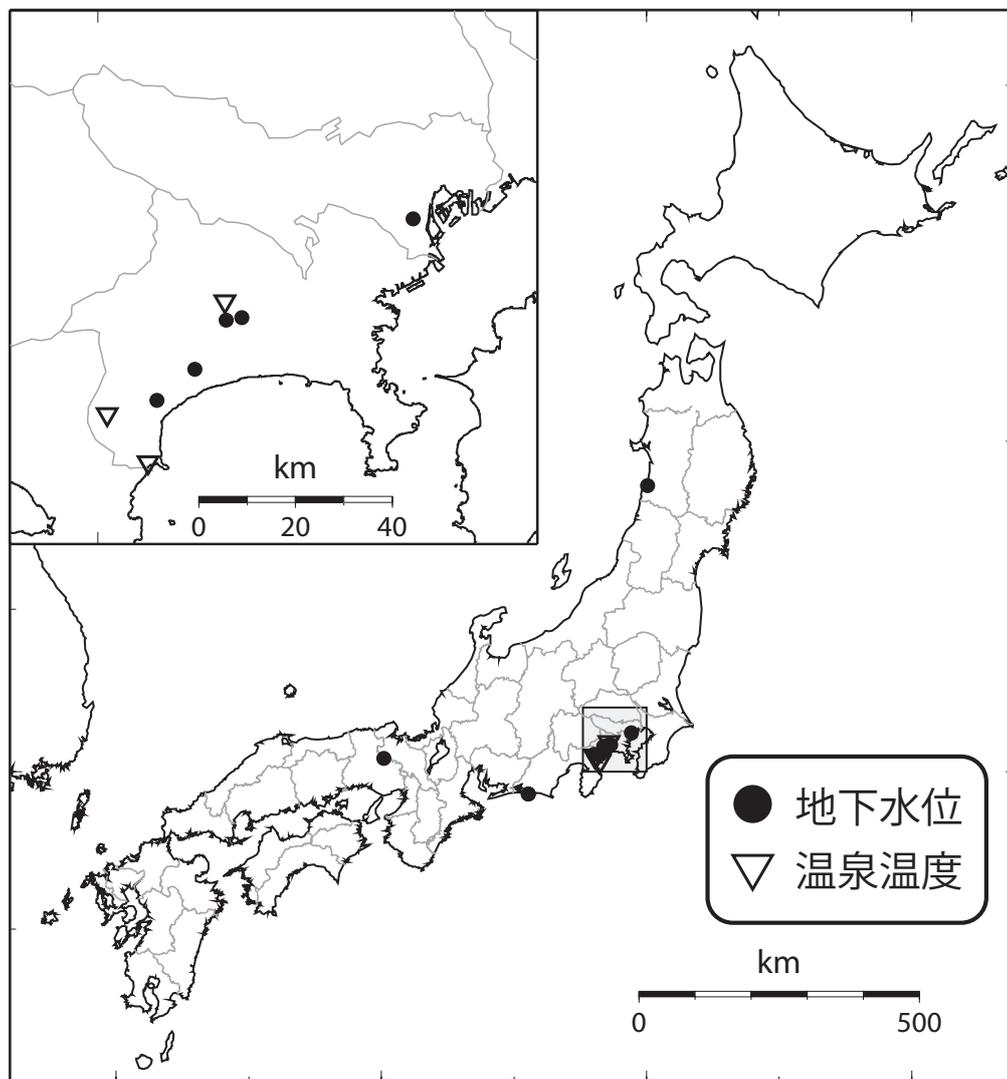


図 1 地下水位・温泉温度観測点分布。

ます。そこで、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、2015年1月1日0時00分から12月31日23時59分までの間に、横浜中区山手町（横浜地方気象台）、東京千代田区大手町（気象庁）、秋田市山王（秋田地方気象台）、静岡市葵区峯山（静岡地方気象台）、神戸市中央区脇浜（神戸地方気象台）の各震度観測点について、震度1以上となっ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、または秋田、静岡、兵庫（神戸）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、条件にあてはまる地震数は46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」と表記）は表2の一覧表および図2の震源分布図に示したとおりです。

表2に掲げた46回の地震のうち、M6以上の地震数は6回でした。そのうち3回は三陸沖や宮城県沖を震源とするもので、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。残りの3回は小笠原諸島西方沖や鳥島近海で発生したものでした。特に5月30日に小笠原諸島西方沖で発生した地震（M8.1）は、震源の深さが682kmと極めて深く、気象庁によればM8以上の地震では世界最深のものでした。また、異常震域を伴ったことにより、震源に近い東京都小笠原村だけでなく、震源から1000km近く離れた神奈川県二宮町で震度5強の揺れが観測されたほか、気象庁が1885年に地震観測を開始して以降、初めて、47都道府県の全てで震度1以上の揺れが観測されたことが報じられました。

以下の報告では、各会員による

表1 「なまずの会」 観測地点一覧。

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	由利郡西目町
328	神奈川県	小田原市
336	東京都	品川区
337	神奈川県	足柄上郡中井町
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

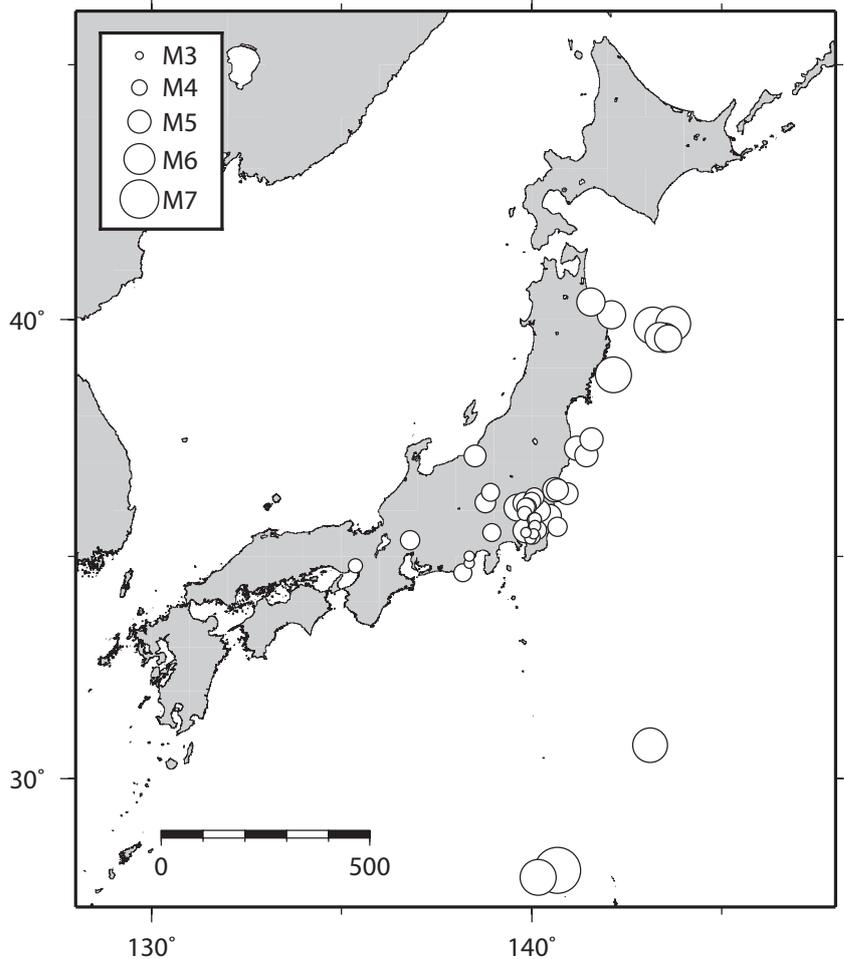


図2 2015年に発生し、横浜と東京の両方、または、秋田、静岡、兵庫のいずれかが震度1以上となった地震の震源分布。

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(2015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	東京	横浜	秋田	静岡	兵庫
1	1月20日	7:34	新潟県上越地方	37° 09.4' N	138° 30.7' E	188	4.9	1	1	-	-	-
2	1月21日	20:36	駿河湾	34° 50.3' N	138° 21.3' E	25	3.4	-	-	-	1	-
3	1月26日	7:20	千葉県北東部	35° 52.6' N	140° 28.9' E	37	5.0	2	1	-	-	-
4	1月30日	20:31	茨城県南部	35° 58.7' N	140° 12.4' E	40	4.8	2	1	-	-	-
5	2月7日	15:19	千葉県北西部	35° 47.3' N	140° 04.1' E	64	3.8	1	2	-	-	-
6	2月17日	8:06	三陸沖	39° 52.3' N	143° 11.5' E	13	6.9	1	1	3	-	-
7	2月17日	13:46	岩手県沖	40° 05.1' N	142° 06.7' E	50	5.7	-	-	2	-	-
8	2月20日	13:25	三陸沖	39° 54.7' N	143° 43.9' E	8	6.5	-	-	1	-	-
9	2月24日	11:28	三陸沖	39° 38.0' N	143° 22.9' E	29	5.9	-	-	1	-	-
10	2月23日	17:00	千葉県北西部	35° 33.8' N	140° 08.2' E	68	4.5	2	2	-	-	-
11	2月28日	17:40	千葉県東方沖	35° 38.2' N	140° 41.3' E	50	4.5	1	1	-	-	-
12	3月4日	0:04	愛知県西部	35° 20.6' N	136° 48.2' E	40	4.6	-	-	-	1	-
13	3月23日	21:40	埼玉県南部	35° 55.3' N	139° 49.5' E	78	3.9	1	1	-	-	-
14	3月24日	13:53	茨城県南部	36° 15.9' N	140° 04.7' E	68	4.6	2	1	-	-	-
15	3月28日	11:51	千葉県北西部	35° 29.1' N	140° 03.8' E	68	3.4	2	1	-	-	-
16	4月12日	15:25	群馬県南部	36° 22.8' N	138° 55.4' E	144	4.3	1	1	-	-	-
17	5月3日	13:02	福島県沖	37° 30.4' N	141° 32.9' E	45	5.0	1	1	-	-	-
18	5月3日	15:54	茨城県南部	36° 04.1' N	139° 53.0' E	46	4.4	2	1	-	-	-
19	5月3日	23:30	群馬県南部	36° 09.3' N	138° 47.0' E	145	4.7	1	1	-	-	-
20	5月8日	16:51	千葉県南部	35° 23.2' N	139° 58.5' E	45	3.5	1	1	-	-	-
21	5月13日	6:12	宮城県沖	38° 51.7' N	142° 09.0' E	46	6.8	2	2	3	-	-
22	5月25日	14:28	埼玉県北部	36° 03.2' N	139° 38.3' E	56	5.5	4	3	-	2	-
23	5月30日	1:06	茨城県南部	36° 08.7' N	139° 48.6' E	53	4.8	2	2	-	-	-
24	5月30日	20:23	小笠原諸島西方沖	27° 51.6' N	140° 40.9' E	682	8.1	4	4	1	-	1
25	5月31日	3:49	鳥島近海	30° 46.4' N	143° 07.7' E	45	6.6	1	1	-	-	-
26	6月1日	19:16	兵庫県南東部	34° 47.1' N	135° 21.8' E	11	3.8	-	-	-	-	1
27	6月9日	5:44	茨城県南部	36° 10.9' N	140° 00.8' E	51	4.4	2	1	-	-	-
28	6月11日	13:51	三陸沖	39° 37.2' N	143° 30.4' E	36	5.9	-	-	2	-	-
29	6月11日	13:56	三陸沖	39° 36.4' N	143° 35.4' E	25	5.6	-	-	1	-	-
30	6月23日	21:18	小笠原諸島西方沖	27° 42.0' N	140° 10.7' E	484	6.8	1	1	-	-	-
31	7月10日	1:15	茨城県南部	36° 04.1' N	139° 51.1' E	45	4.4	2	1	-	-	-
32	7月10日	3:32	岩手県内陸北部	40° 21.2' N	141° 33.5' E	88	5.7	-	-	2	-	-
33	8月6日	18:22	茨城県沖	36° 26.3' N	140° 37.1' E	55	5.2	3	2	-	-	-
34	8月9日	18:18	千葉県南部	35° 24.6' N	140° 02.7' E	67	3.9	2	2	-	-	-
35	8月14日	5:13	福島県沖	37° 09.9' N	141° 26.2' E	49	5.1	1	1	-	-	-
36	8月28日	23:46	茨城県沖	36° 21.2' N	140° 56.0' E	46	4.8	1	1	-	-	-
37	9月1日	0:29	静岡県中部	34° 38.3' N	138° 11.3' E	10	4.3	-	-	-	2	-
38	9月12日	5:49	東京湾	35° 33.2' N	139° 49.7' E	57	5.2	4	4	-	2	-
39	9月28日	9:48	千葉県北西部	35° 39.3' N	140° 05.8' E	67	3.6	1	1	-	-	-
40	10月21日	15:04	福島県沖	37° 18.8' N	141° 11.5' E	37	5.3	2	1	-	-	-
41	10月24日	13:13	千葉県北西部	35° 48.1' N	140° 05.0' E	66	3.7	1	2	-	-	-
42	10月25日	17:15	山梨県東部・富士五湖	35° 30.3' N	138° 57.1' E	21	4.3	1	1	-	1	-
43	11月7日	22:44	茨城県南部	35° 59.3' N	139° 57.6' E	101	4.9	2	2	-	-	-
44	11月22日	8:20	茨城県沖	36° 25.7' N	140° 41.2' E	52	4.8	1	1	-	-	-
45	12月13日	11:57	静岡県中部	34° 59.7' N	138° 22.0' E	27	3.3	-	-	-	1	-
46	12月26日	23:20	東京湾	35° 30.5' N	139° 51.0' E	23	3.4	1	1	-	-	-

2015(平成27)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>)を用いて示しました。

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います。代田ほか(2002、2003)は、No.27をタイプ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)、No.96をタイプ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、雨が止むと低下する)に分類しており、2015(平成27)年の結果にも、そうしたタイプの違いが現れています。

中井町のNo.337では、雨に鋭く反応して水位が上昇し、数日後に元に戻る特徴的な変化が繰り返し観測されていますが、7月と9月の大雨の際には、通常観測される数日単位の変化に、雨によって上昇した水位が一か月程度かけて元に戻るような比較的ゆっくりとした変化が重なっ

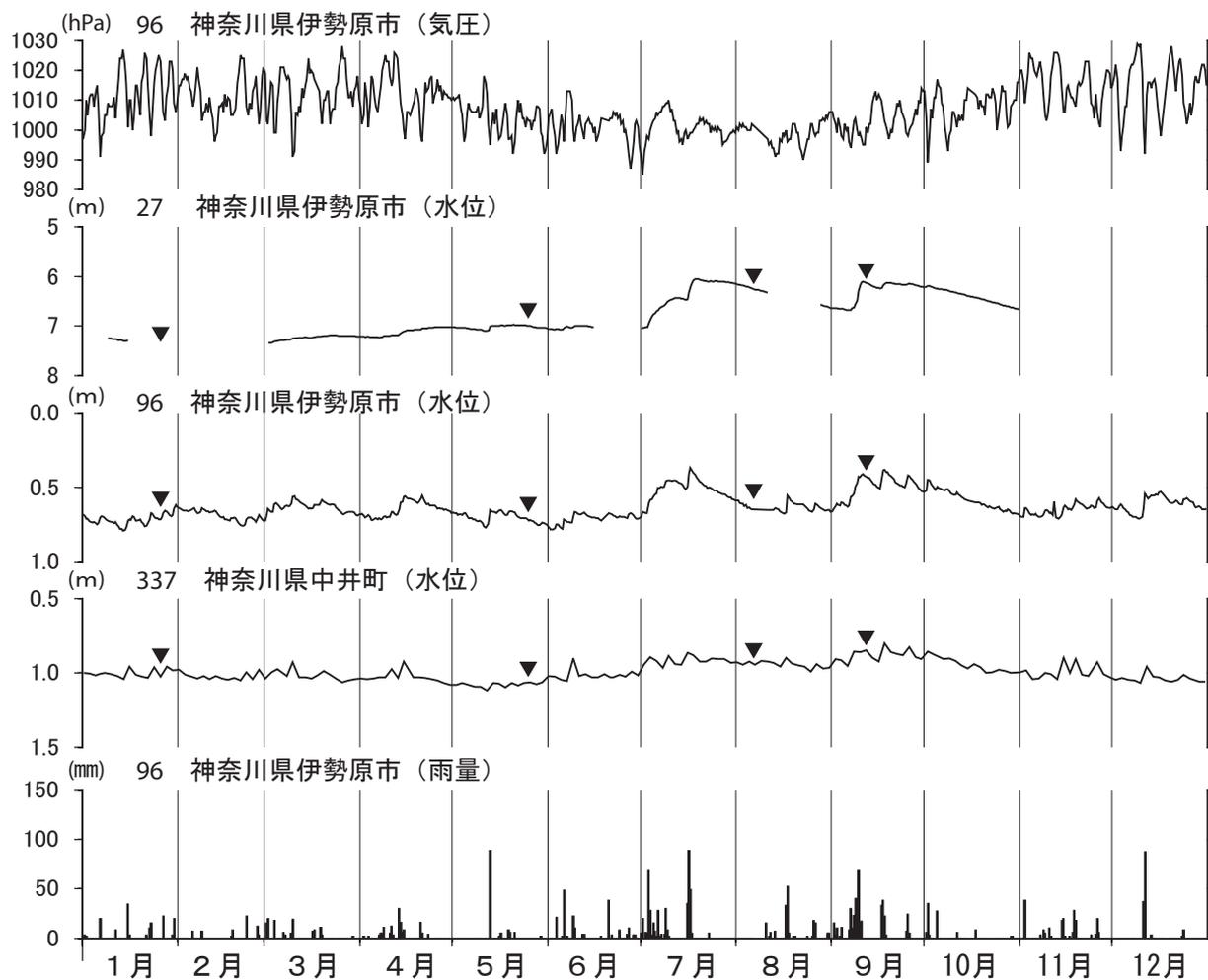


図3 地下水位等観測結果（神奈川）

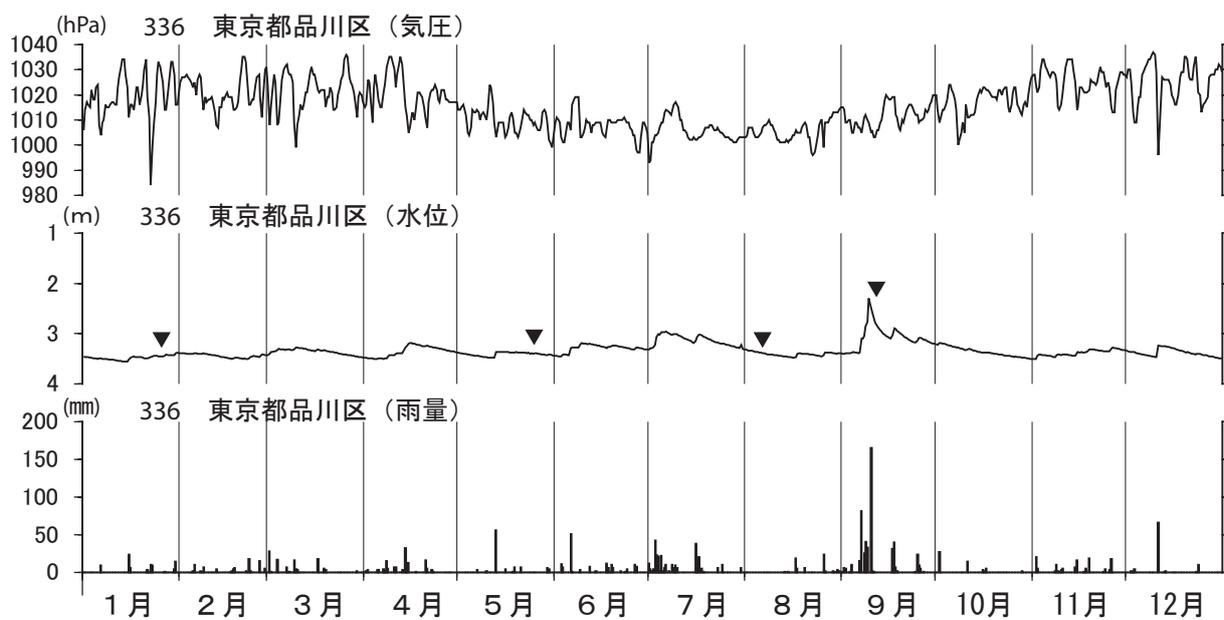


図4 地下水位等観測結果（東京）

ていたことがわかります。

東京都品川区の No.336 の水位は、雨によって上昇した後、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、台風 18 号の北上にともなう 9 月上旬の大雨による水位の急上昇が目立ちますが、その後、徐々に低下していく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 35 回でした。図 3 および 4 には、それらのうち、関東周辺で発生し、震源の深さが 300km より浅く、かつ M 5 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 4 回発生しており、そのうち M が最も大きかったのは、5 月 25 日に埼玉県北部で発生した M5.5 の地震で、東京と横浜で、それぞれ震度 4、震度 3 の揺れが観測されました。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)

秋田県由利本庄市の No.170 の

水位は、1 月から 11 月上旬まで低下傾向が続いていました。その後、11 月 8 日から 9 日にかけての大雨の影響により、横ばい傾向となったため、1 年間で最も水位が高かったのは 1 月でした。

表 2 に掲げた地震のうち、震源の深さが 300km より浅く、秋田が震度 1 以上となった地震数は 8 回でした。図 5 には、それらの発生時刻を▼で示しました。8 回の地震の中で M が最も大きかったのは、2 月 17 日に三陸沖で発生した M6.9 の地震で、秋田では震度 3 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位置しており、どちらの井戸も、水位は地表から 2 m より浅いところに現れていることから、この地域に浅い地下水位の変化を捉えていると考えられます。2015 (平成 27) 年の観測結果についても、年間を通し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、震源の深さが 300km より浅く、静岡が震度 1 以上となった地震数は 7 回でした。図 6 には、それらの発生時刻を▼で示しました。1 月 21 日には駿河湾を、9 月 1 日と 12 月 13 日には静岡県中部を、それぞれ震源とする地震が発生しました。これらの地震時を含めて、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 における水位については、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するパターンが繰り返して観測されていますが、特に、7 月中旬の雨に対して水位が鋭く上昇しているのが目立ちます。

表 2 に掲げた地震のうち、兵庫 (神戸地方气象台) が震度 1 以上となった地震数は 2 回でした。そのうち、6 月 1 日に兵庫県南東部で発生した地震の発生時刻を▼で示しまし

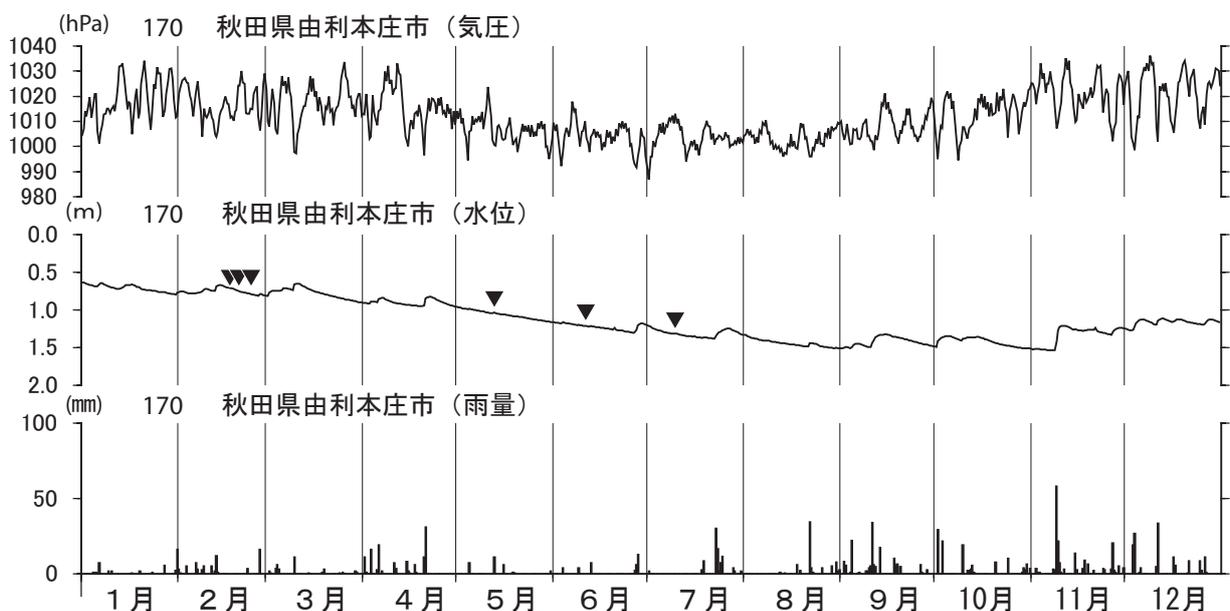


図 5 地下水水位等観測結果 (秋田)

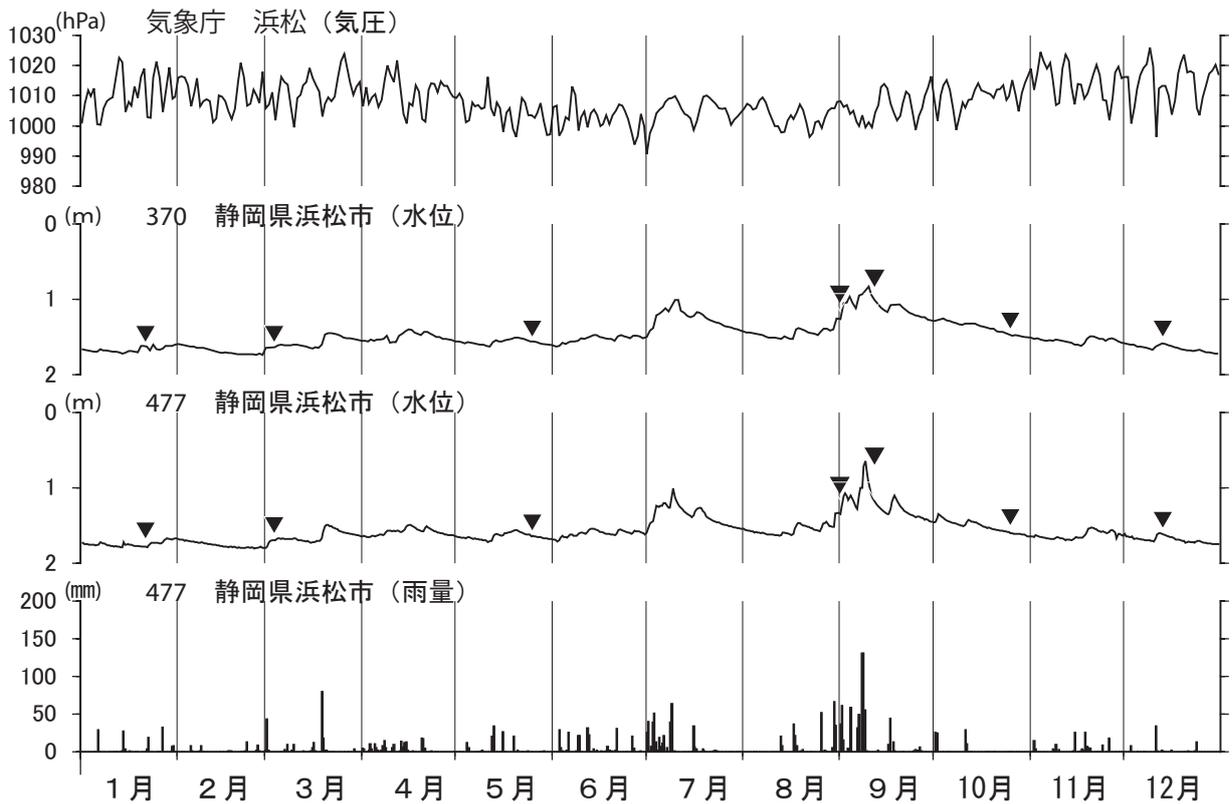


図6 地下水位等観測結果（静岡）

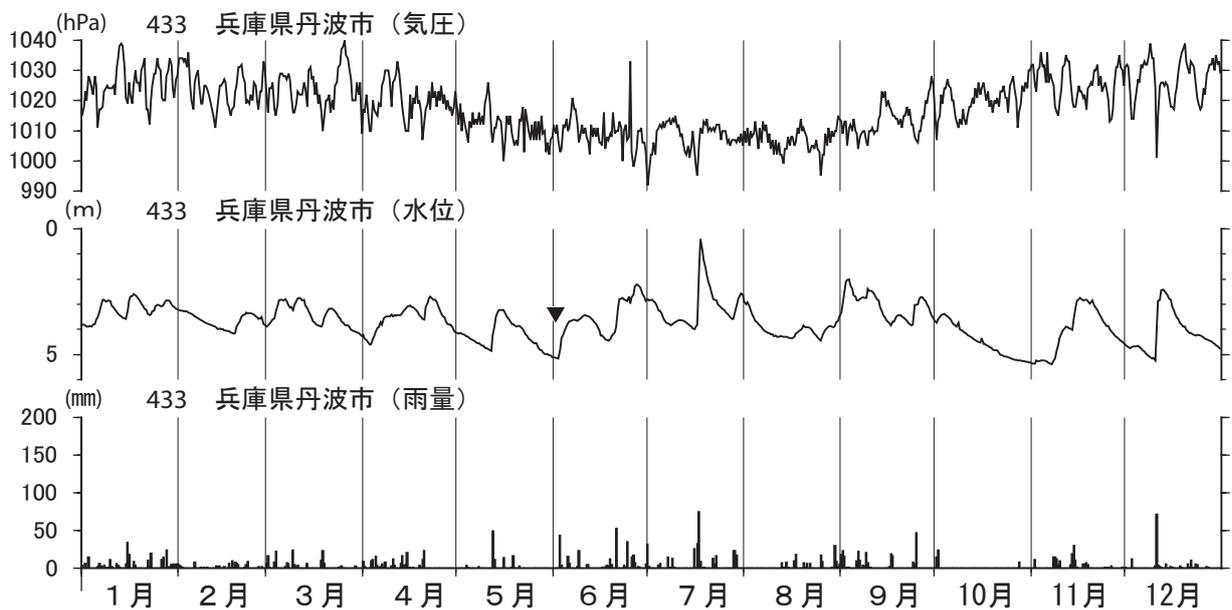


図7 地下水位等観測結果（兵庫）

た。この地震により兵庫では震度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。

箱根地域（蒸気温度 図8）

箱根地域では、2015（平成27）年4月下旬以降、箱根火山の活動が活発化しました。5月3日には大涌谷にある温泉供給施設（蒸気井）が暴噴し、5月6日には、気象庁に

より噴火警戒レベルが1から2へと引き上げられました。これに伴い、大涌谷一帯への立入りが厳しく規制され、なまぐの会に温度データを報告していただいている蒸気井も、温度測定はおろか、メンテナンスや修

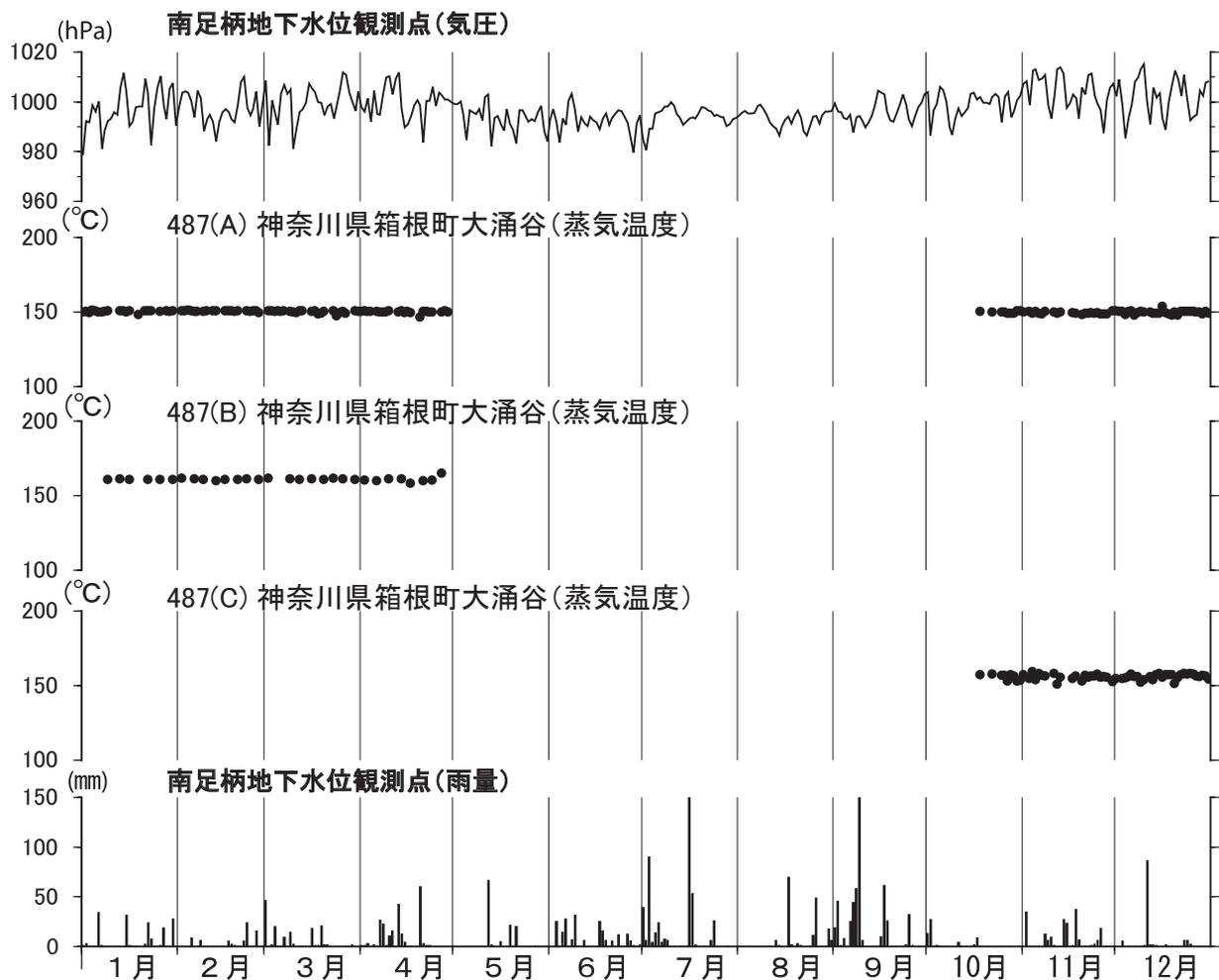


図8 温泉・蒸気温度観測結果(箱根)

復すらできなくなっていました。測定が再開されたのは、事業者の方の蒸気井(No.487(A))周辺への立入りが、条件付きで認められるようになった10月下旬のことでした。それでも、蒸気井(No.487(B))周辺へは、依然として立入りできないため、欠測が続いています。

箱根町大涌谷の蒸気井No.487(A)の温度は安定しており、火山活動の活発化の前後で傾向の違いは見られませんでした。No.487(B)の温度は、2014年に行われた井戸のメンテナンス作業以降、安定した状態が続いていました。4月中旬に、いったん温度低下した後、欠測となる直前に、わずかに温度上昇する変化が見られますが、今回の箱根火山の活動との

関係は不明です。

結びに代えて

今回の箱根火山の活動は、温泉地学研究所がこれまでに経験してきた中でも特に顕著な活動で、6月の末には小規模ながら水蒸気噴火も発生しました。温泉地学研究所でも、地震火山観測の担当者をはじめ、所員総出で様々な対応に追われることとなりました。このため、観測会員の皆様から毎月報告いただいているデータの処理も滞ってしまいましたが、この間、会員の皆様には温かく見守っていただきました。改めて感謝申し上げます。

箱根火山では、今回の活動以前から、県民や箱根を訪れる多数の観光

客の安全確保に必要な対策についての検討が、防災関係機関によって進められていました。こうした事前の検討の甲斐もあって、2016年(平成28)年2月の時点で、今回の火山活動による人的被害は発生していません。改めて、「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」の基本的姿勢の重要性を実感させられました。観測会員の皆様には、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、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は、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。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.