

## 「なまずの会」地下水位・温泉温度等観測結果 (2012 年)

板寺 一洋・伊東 博 (神奈川県温泉地学研究所)

### はじめに

「なまずの会」の活動は、神奈川県を中心とした各地で、日々、井戸の水位や温泉温度の観測を継続していただいている観測会員の皆さんによって支えられています。2012(平成 24)年の観測会員は 16 名でした(図 1、表 1)。

地下水位や温泉温度などの観測結果は、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。また、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いただくか、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ています。

### 2012 年の観測結果

井戸の水位に影響する要因の一つが降雨です。表 1 に掲げた観測井戸の降雨に対する反応の仕方については、代田ほか(2002)や代田ほか(2003)によって、次の二つに分類されています。

- ・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。

井戸毎のこうしたタイプの違いは、井戸の深度や構造のほか、井戸

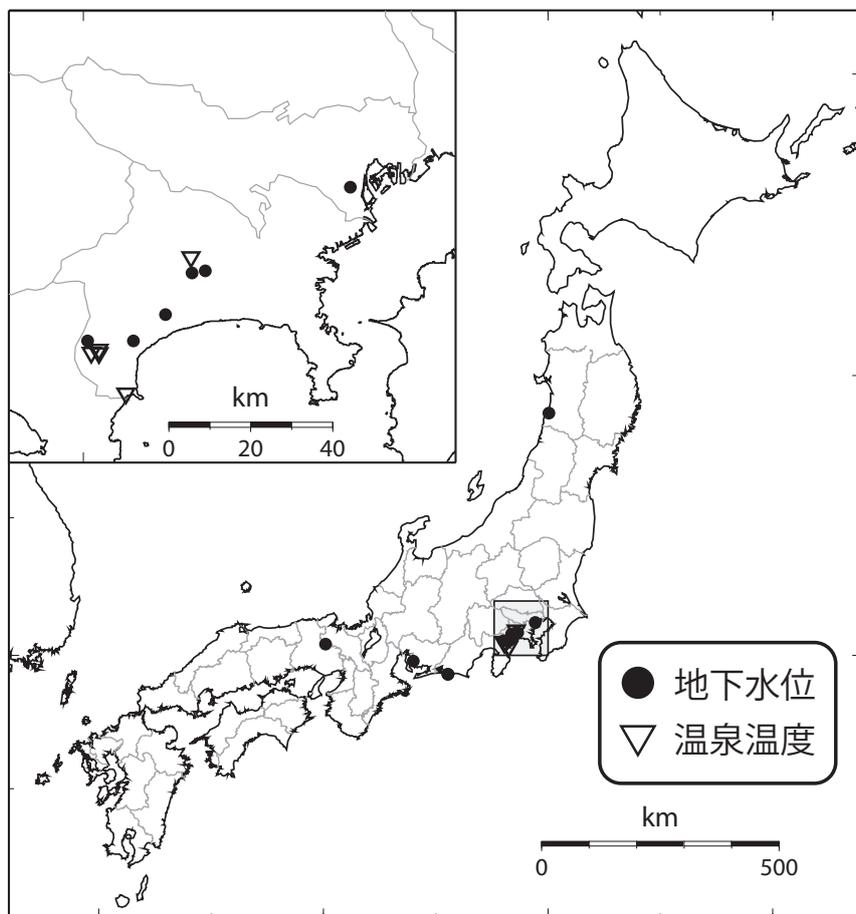


図 1 地下水位・温泉温度観測点分布

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](http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo_db/shindo_index.html)) をもとに、2012 年に発生した地震のうち、横浜(横浜地方気象台)と東京(気象庁)の両方、または、秋田(秋田地方気象台)、名古屋(名

古屋地方気象台)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。2012 年においても、東北地方太平洋沖地震の余震活動が続いていたことを反映して、表 2 に掲げた地震の大半が、東日本の太平洋側、具体的には、宮城県沖、福島県北部から沖合にかけて、さらに千葉県北部から房総沖にかけての範囲で発生したことがわかります。

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

表1 「なまずの会」観測地点一覧

No.	所在地	水位変化のタイプ	No.	所在地	水位変化のタイプ
27	神奈川県 伊勢原市	B	477	静岡県 浜松市	A
96	神奈川県 伊勢原市	A	481	神奈川県 足柄下郡箱根町	温泉温度
170	秋田県 由利郡西目町	A	482	神奈川県 足柄下郡箱根町	温泉温度
189	愛知県 碧南市	B	483	神奈川県 厚木市	温泉温度
328	神奈川県 小田原市	A	484	神奈川県 足柄下郡湯河原町	温泉温度
336	東京都 品川区	A	487	神奈川県 足柄下郡箱根町	蒸気温度
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			

※ 水位変化のタイプ(A、B)については、本文を参照のこと

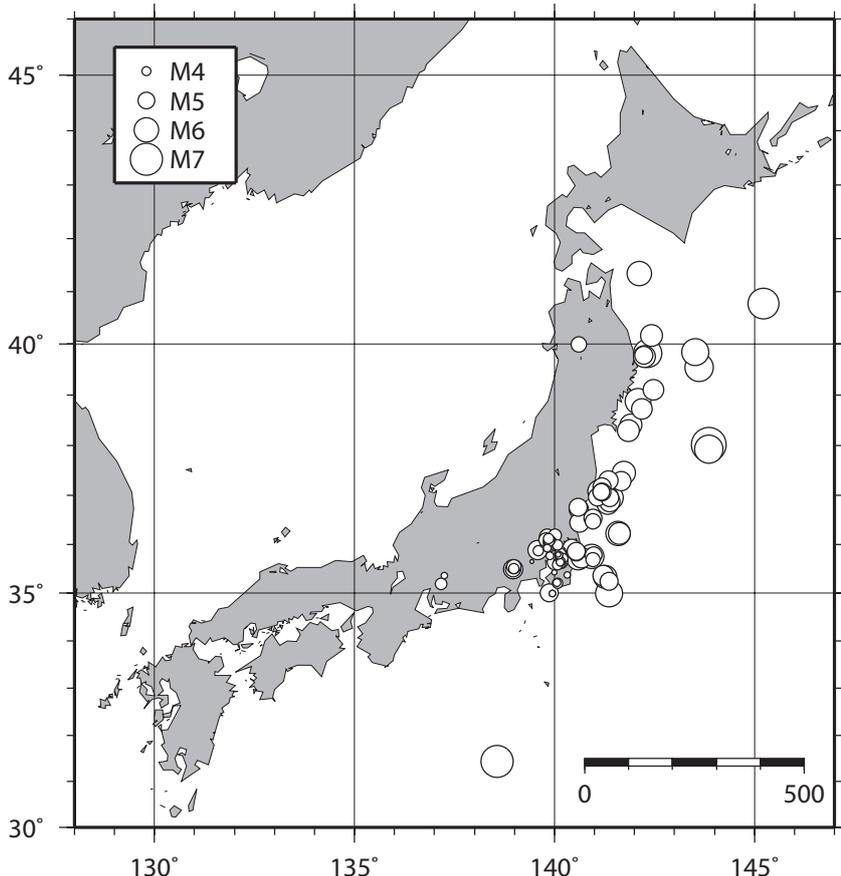


図2 横浜・東京の両方、または、名古屋、秋田のいずれかが震度1以上となった地震(2012年)の震源分布

た異常変化が観測されていないかどうか注目に値することとします。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、近畿・東海という地域ごとに、また温泉温度については、箱根地域とそれ以外の地域に分けて示しました。

#### 神奈川・東京地域(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が、水位変化の特徴は異なってい

ます。たとえば、共に5月上旬の多量の降雨の影響により水位が上昇しましたが、No.96では、すぐに水位の低下が見られたのに対して、No.27では、一ヶ月ほどかけてゆっくりと水位が変化していました。このようにNo.96では、一雨ごとに対応するような細かな水位の上下が見られるのに対して、No.27では、水位が緩やかに変化していることがわかります。

中井町のNo.337でも、雨に対応した数日間の水位の上下が観測され

ています。その様子はすぐ上に描かれているNo.96の様子と似ていますが、季節的な変動はあまり大きくありません。また、2012年の10月以降、わずかな低下傾向が続いています。

雨に対応した細かな水位の上下は、箱根町のNo.396においても観測されていますが、No.96やNo.337と比較すると、水位上昇時の立ち上がりは速く、上昇の幅も大きいことがわかります。

東京都品川区のNo.336の水位変化の様子もNo.96とよく似ていますが、8月や9月には、神奈川県で観測されていない日量50mmを超えるような降雨に対応した水位の上下がみられます。

表2に掲げた地震のうち、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82回でした。図3および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9回発生しており、そのうちMが最も大きかったのは、12月7日に三陸沖で発生したM7.3の地震でした。この地震により、横浜、東京ともに震度3の揺れが観測されています。この地震の発生時を含めて、地震に関わるとみられるような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、地下水位は個々の降雨に対応した細かな上下を繰り返しながら、ゆるやかな季節変化をしています。年間の最高水位は4月上旬に観測されており、8月から10月ぐらいの時期に最高水位となる関東や東海のケースとは異なっています。気象庁の気象

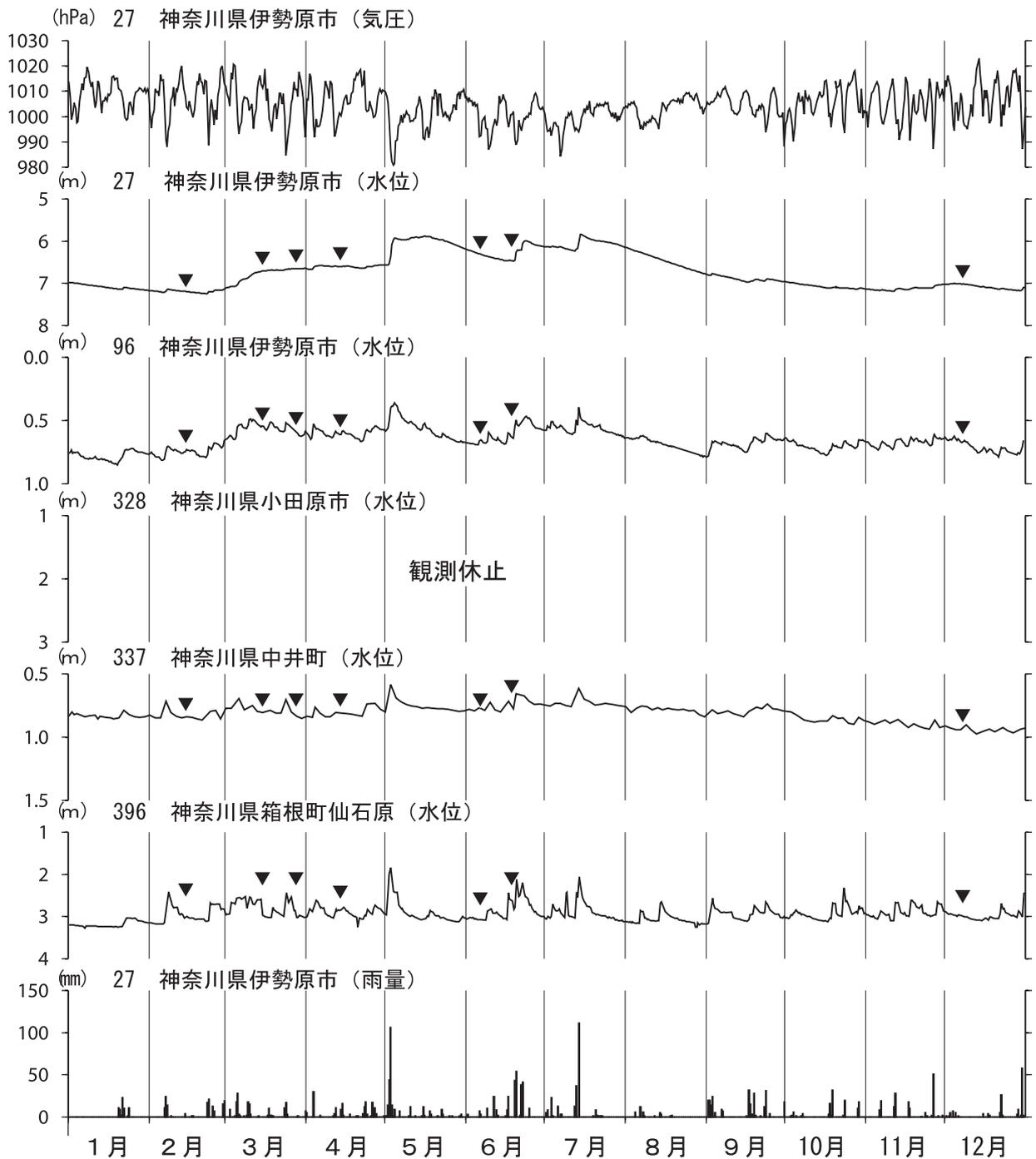


図3 地下水位等観測結果(神奈川県)。▼は表2の震度欄(東京および横浜)に網掛けを施した地震の発生時刻を示す。

統計情報によれば、由利本荘市における平均年間降雪深(1981年から2010年まで)は339cmです。こうした多量の雪が融け、地下に浸透することで、春先の地下水位に影響している可能性があります。水位は、その後10月中旬まで低下を続けた後、再び上昇に転じ、年末には4月頃と同程度となっています。これは、10月から11月にかけて

の降水量が比較的多かったことが影響しているものと見られます。

表2に掲げた地震のうち、秋田(秋田地方气象台)が震度1以上となった地震数は19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7回発生しており、そのうちMが最も大き

かったのは、12月7日に三陸沖で発生したM7.3の地震でした。この地震により、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、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。

近畿・東海(図6)

ともに静岡県浜松市にあるNo.370とNo.477の水位変化は、

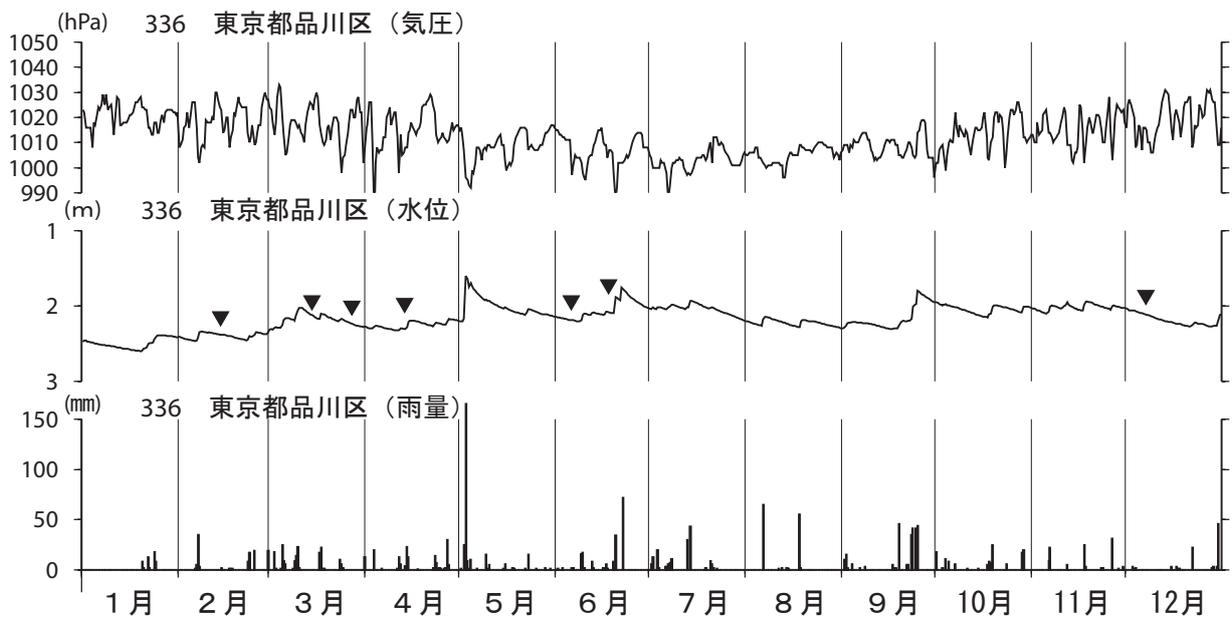


図4 地下水水位等観測結果（東京都）。▼は表2の震度欄（東京および横浜）に網掛けを施した地震の発生時刻を示す。

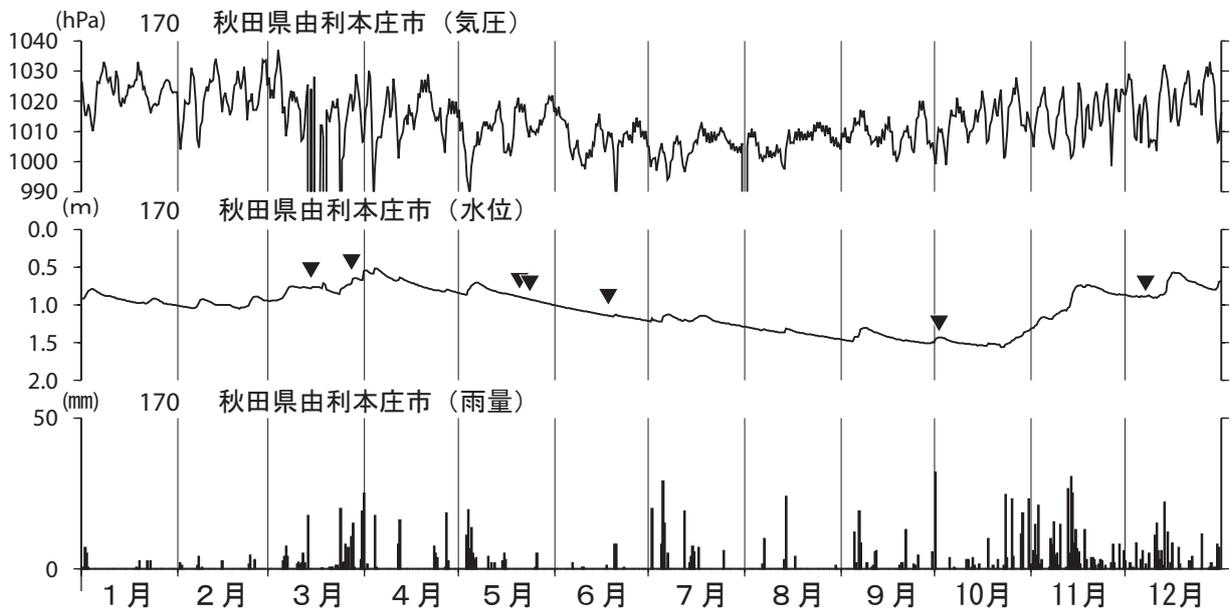


図5 地下水水位等観測結果（秋田県）。▼は表2の震度欄（秋田）に網掛けを施した地震の発生時刻を示す。

水位そのものだけでなく、雨に対する応答の仕方も良く似ていますが、8月中旬に続いた降雨の際には、No.477の方に、より鋭い水位の上下が見られます。これは、強い雨の影響によって生じた速い水位変化に対して、それぞれの観測点での測定タイミングが違っていたことを反映しているものと見られます。兵庫県丹波市のNo.433における水位は、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。愛知県碧南市のNo.189では、一回の雨に対する水位の上昇は、ほとんど見られず、例年通り、春から夏にかけて水位が上昇に転ずるパターンが観測されています。

表2に掲げた地震のうち、名古屋（名古屋地方気象台）が震度1以上となった地震数は5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、12月

7日に三陸沖で発生したM7.3の地震のみでした。この地震により名古屋では震度2の揺れが観測されています。図6にはこの地震の発生時刻を▼で示しました。2012(平成24)年の観測結果には地震に関連すると見られる異常な変化は認められませんでした。

温泉・蒸気温度（箱根 図7）

箱根町二ノ平の温泉No.481では、6月と10月に、井戸の目詰ま

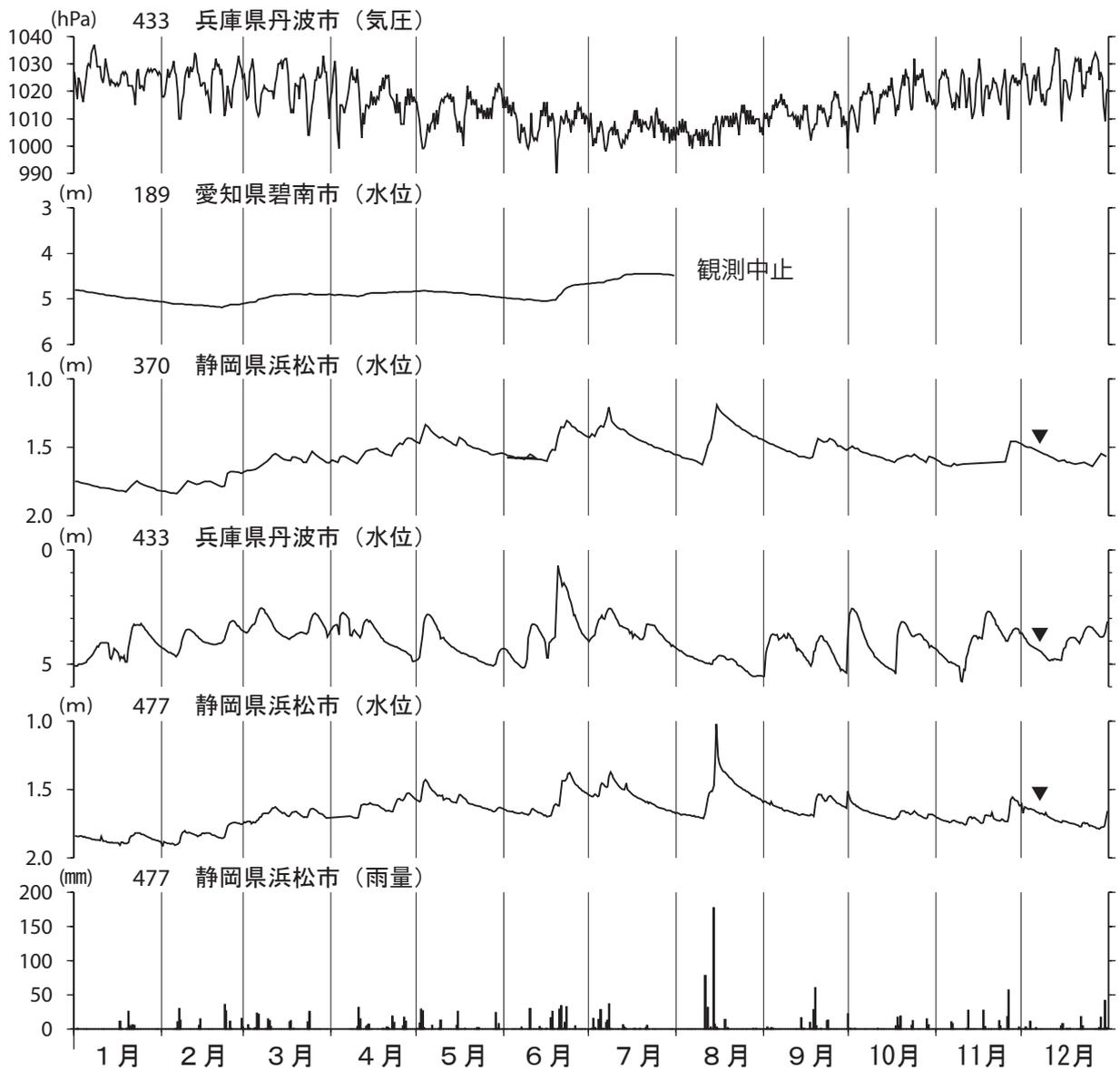


図6 地下水水位等観測結果（近畿・東海）。▼は表2の震度欄（名古屋）に網掛けを施した地震の発生時刻を示す。

りと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、それ以外の期間は、温度・量ともに安定していました。箱根町大涌谷の蒸気井 No.487(A) の温度は、150℃程度の値で一定していましたが、11月頃から、徐々に低下しています。No.487(B) の温度も、ばらつきは大きいものの、計器が故障する前の温度は、それまでより低下しています。本多(2013)は、2013年の一月上旬から、箱根火山において地震活動が活発化したことを報告しています。さらに、原田・板寺(2013)は、GPS 測量と光波測量の

観測結果に、この地震活動に先行すると思われる地殻変動が、2012（平成24）年の終わりくらいから見られると報告しています。これらの現象と2012年末の蒸気井戸の温度低下との関連については不明ですが、その後の経過も含めて、今後検討していく必要があります。

温泉温度（厚木、湯河原 図8）

厚木市の No.483、湯河原町の No.484 とともに観測データが限られていますが、温度・量ともに大きな変動はありませんでした。

結びに代えて

観測会員の皆さんには、この一年も地道な観測を継続していただきました。この場をお借りして、改めて、心より感謝申し上げます。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。どうぞ無理をなさらぬように、これからもよろしくお願いいたします。

東北地方太平洋沖地震から2年が経過しましたが、日本周辺においては、地震活動が活発な状況が続いています。また、2013年2月6日にはソロモン諸島付近でM 8.0の地震が発生し、地震の揺れと津波によ

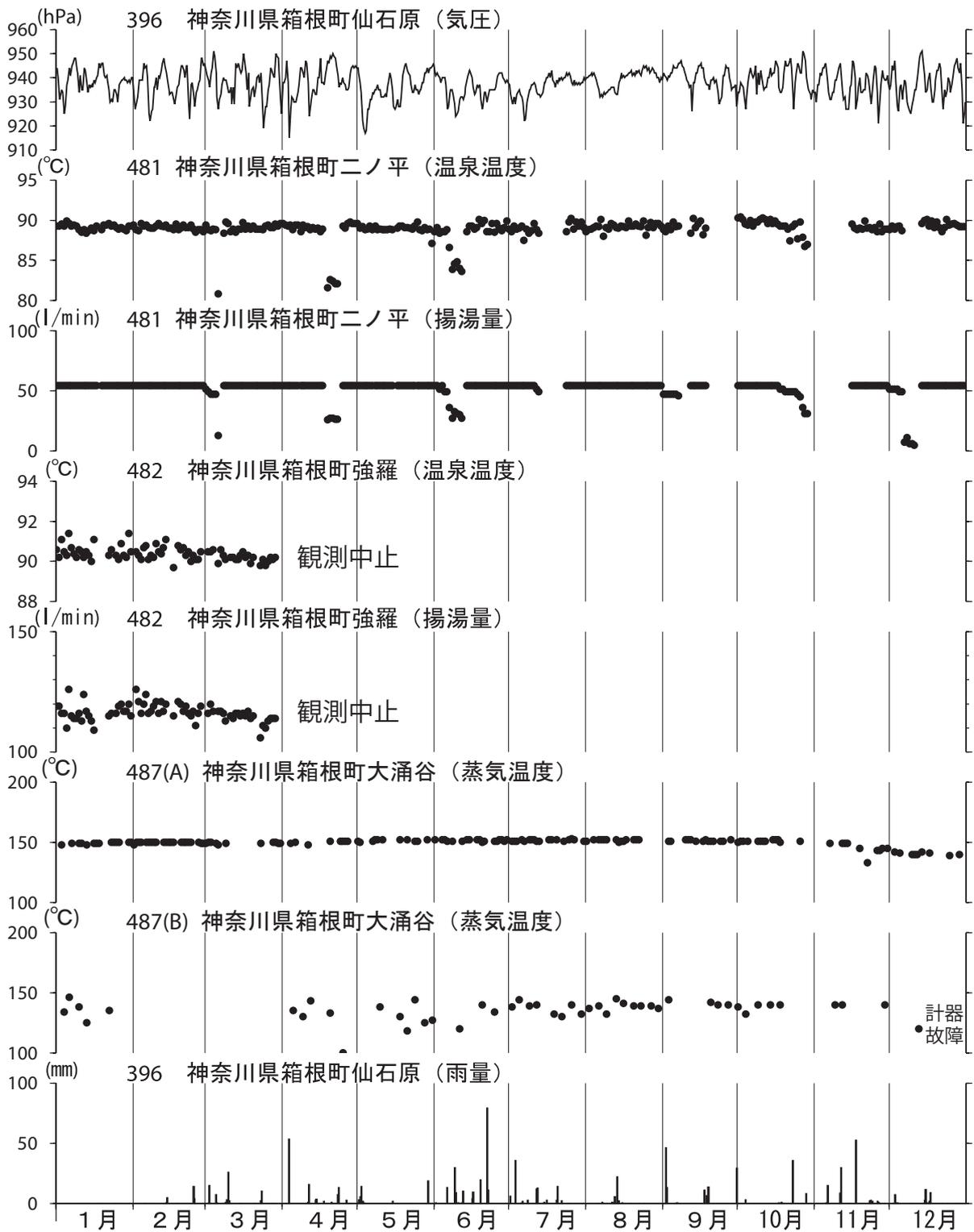


図7 温泉・蒸気温度観測結果（箱根）

り、多くの方が被災されました。「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」の基本的な考え方は、ますます重要となっているといえます。現在の地道な観測活動を生かしつつ、防災・地学に関わる知識の普及を通して、地域の連

携強化を図っていくような、新しい「なまずの会」の方向性については、今回も明確な報告をすることができませんでした。「問題の先送り」とのご批判はあるかと思いますが、今後も検討を続けて、具体案をまとめていきたいと考えております。

最後になりましたが、この一年の間にも会員の訃報が届きました。本稿では御名前を伏せさせていただきますが、長らく、会の活動を支援いただきましたことに感謝申し上げますとともに、謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

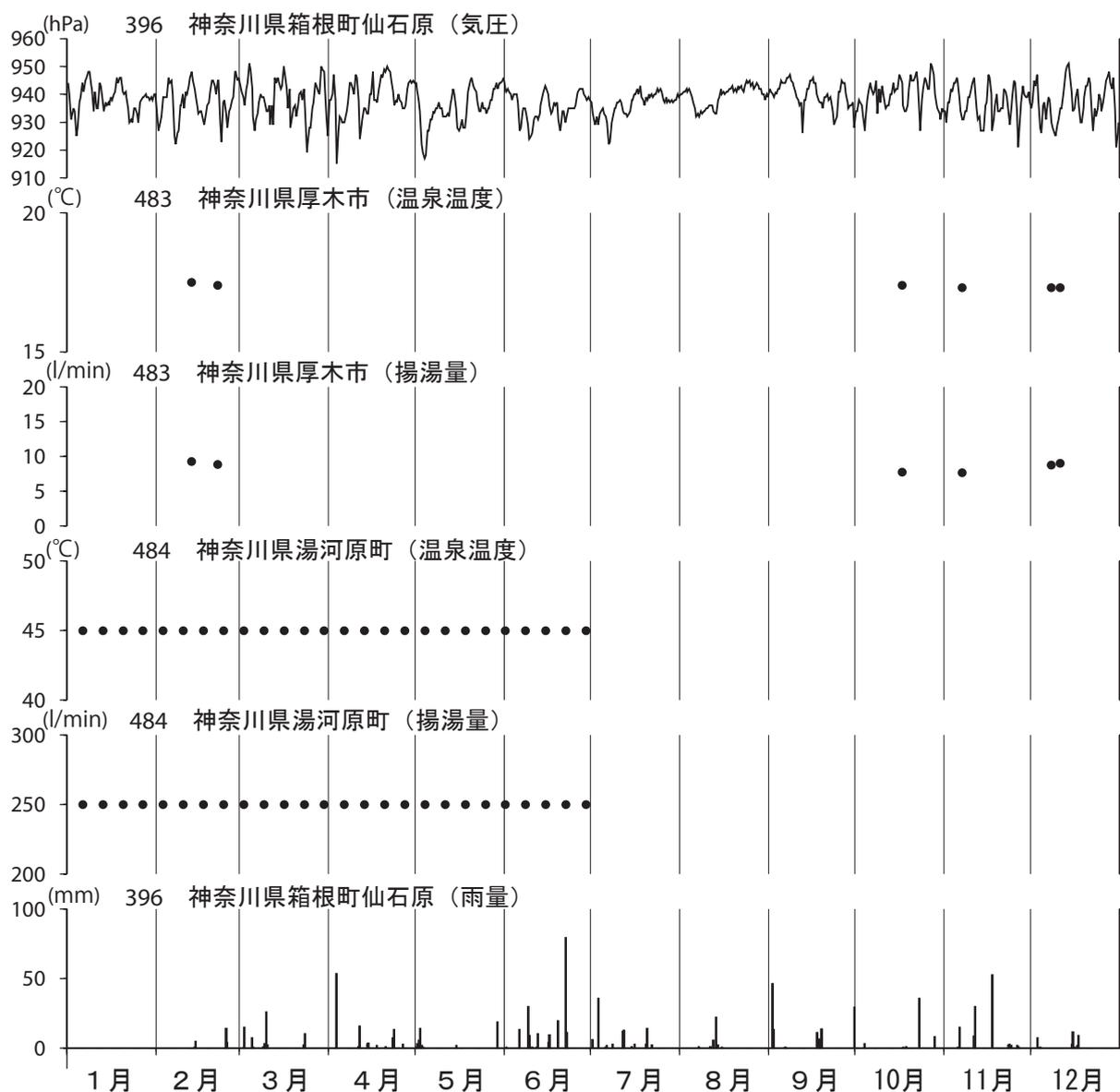


図8 温泉温度観測結果（箱根以外）

**謝辞**

観測会員である、秋本季勇さん、及川雄一さん、河原時夫さん、小松勅三さん、鈴木孝雄さん、荻野正裕さん、初瀬川彰さん、丸山道彦さん、安田渉さん、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）の方々には、長期間にわたって地道な観測を継続してい

ただいています。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.

原田昌武・板寺一洋（2013）神奈川県西部地域における2012（平成24）年の地殻変動観測結果，温地研観測だより，63，45-52.

本多亮（2013）神奈川県内およびその周辺における2012（平成24）年の地震活動、温地研観測だより，63，53-60.

表2 横浜・東京の両方、または、名古屋、秋田のいずれかが震度1以上となった地震 (2012年)。図3から6では、震度の欄に網掛け施した地震の発生時刻を▼で示した。

No.	日	時	震央地名	震源深さ (km)	マグニチュード		震度	
					横浜	東京	名古屋	秋田
1	1月1日	14時27分	鳥島浜海	397	7	4	4	1
2	1月12日	12時20分	福島県沖	33	5.9	2	2	1
3	1月15日	7時12分	岐阜県美濃東部	51	3.6	-	1	-
4	1月17日	12時30分	茨城県南部	46	4.7	1	2	-
5	1月18日	10時25分	千葉県北西部	63	3.8	1	1	-
6	1月23日	20時45分	福島県沖	52	5.1	1	1	-
7	1月27日	13時19分	千葉県東方沖	14	4.9	1	2	-
8	1月28日	7時39分	山梨県東部・富士五湖	18	4.1	2	2	-
9	1月28日	7時43分	山梨県東部・富士五湖	18	5.4	3	3	1
10	1月28日	8時04分	山梨県東部・富士五湖	18	4.2	1	1	-
11	1月28日	9時22分	岩手県沖	36	5.7	-	-	1
12	1月29日	16時46分	山梨県東部・富士五湖	21	4.7	2	2	-
13	2月7日	22時37分	千葉県北西部	65	4.3	2	2	-
14	2月11日	10時26分	千葉県北西部	46	4.7	2	3	-
15	2月14日	12時27分	茨城県沖	59	5.6	1	1	-
16	2月14日	15時21分	茨城県沖	54	6	1	2	-
17	2月18日	14時13分	東京都	2	4.2	1	1	-
18	2月18日	23時20分	茨城県沖	17	4.8	1	1	-
19	2月19日	14時54分	茨城県北西部	7	5.2	2	2	-
20	2月24日	13時10分	茨城県南部	63	4.2	1	2	-
21	2月28日	2時47分	千葉県南部	114	3.8	1	1	-
22	2月28日	14時20分	茨城県沖	23	5.1	1	2	-
23	2月29日	18時00分	福島県沖	44	5.4	1	2	-
24	2月29日	23時32分	千葉県東方沖	39	5.9	2	2	-
25	3月1日	7時32分	茨城県沖	56	5.3	2	3	-
26	3月2日	19時11分	千葉県東方沖	34	5.2	1	1	-
27	3月8日	3時50分	茨城県南部	44	4.2	1	2	-
28	3月10日	2時25分	茨城県北西部	7	5.4	1	2	-
29	3月14日	18時08分	三陸沖	64	6.9	1	1	1
30	3月14日	21時05分	千葉県東方沖	15	6.1	3	3	-
31	3月16日	4時20分	埼玉県南部	94	5.3	3	3	-
32	3月27日	19時21分	千葉県東方沖	12	4.6	1	1	-
33	3月27日	20時00分	岩手県沖	21	6.6	1	1	3
34	4月1日	23時04分	福島県沖	53	5.9	2	2	-
35	4月3日	12時12分	埼玉県南部	90	4.1	1	1	-
36	4月12日	20時19分	茨城県沖	29	5.6	1	1	-
37	4月12日	23時50分	福島県沖	27	5.9	1	1	-
38	4月13日	19時10分	福島県沖	32	6	1	2	-
39	4月19日	12時33分	福島県沖	34	5.1	1	1	-
40	4月25日	5時22分	千葉県北東部	43	5.5	2	2	-
41	4月29日	19時28分	千葉県北東部	48	5.8	2	2	-
42	4月30日	0時02分	岩手県沖	23	5.6	-	-	1
43	5月4日	11時54分	千葉県北西部	70	4.3	1	2	-
44	5月4日	12時01分	千葉県北西部	68	3.8	1	2	-
45	5月5日	18時56分	愛知県西部	45	4.3	-	-	2
46	5月10日	9時28分	岩手県沖	23	5.1	-	-	1
47	5月14日	8時17分	千葉県北東部	20	3.7	1	1	-
48	5月18日	17時18分	茨城県南部	51	4.8	2	3	-
49	5月20日	16時20分	三陸沖	7	6.5	-	-	1
50	5月24日	0時02分	青森県東方沖	60	6.1	-	-	2

※気象庁の震度データベース ([http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo.db/shindo\\_index.html](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)、名古屋(名古屋地方気象台)、秋田(秋田地方気象台)における値。一は、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。

No.	日	時	震央地名	震源深さ (km)	マグニチュード		震度	
					横浜	東京	名古屋	秋田
51	5月29日	1時36分	千葉県北西部	64	5.2	3	3	-
52	5月29日	2時19分	千葉県北西部	63	3.5	1	1	-
53	6月1日	17時48分	千葉県北西部	44	5.1	3	3	-
54	6月6日	4時31分	千葉県東方沖	37	6.3	2	2	-
55	6月8日	6時13分	千葉県東方沖	42	3.5	1	2	-
56	6月17日	16時13分	茨城県南部	51	4.5	1	2	-
57	6月18日	5時32分	宮城県沖	47	6.2	1	1	2
58	6月28日	14時51分	福島県沖	63	5.2	1	2	-
59	7月3日	11時31分	千葉県南部	88	5.2	4	3	-
60	7月12日	13時54分	茨城県南部	46	4.8	2	1	-
61	7月16日	4時31分	茨城県南部	52	4.2	2	2	-
62	7月30日	7時05分	岩手県沖	34	5.5	-	-	1
63	7月31日	6時16分	東京都23区	84	3.9	1	2	-
64	8月3日	22時19分	茨城県南部	43	4.6	2	2	-
65	8月13日	13時48分	埼玉県南部	77	3.9	2	2	-
66	8月14日	11時59分	オホーツク海南部	654	7.3	1	1	-
67	8月20日	20時42分	茨城県南部	57	5.2	2	2	-
68	8月26日	3時37分	福島県沖	90	5.2	1	1	-
69	8月30日	4時05分	宮城県沖	60	5.6	1	1	1
70	8月30日	4時17分	茨城県南部	49	4.1	1	1	-
71	9月11日	19時27分	千葉県南部	71	3.6	1	1	-
72	9月14日	2時22分	千葉県北東部	37	5.1	2	2	-
73	9月30日	2時37分	千葉県南部	71	3.7	1	1	-
74	10月2日	7時21分	三陸沖	22	6.3	-	-	2
75	10月6日	1時19分	秋田県内陸北部	3	4.9	-	-	1
76	10月12日	13時57分	千葉県北東部	37	5.1	2	2	-
77	10月19日	20時59分	千葉県北西部	42	3.9	1	1	-
78	10月25日	19時32分	宮城県沖	48	5.6	1	1	1
79	10月30日	11時15分	千葉県北西部	66	4	2	1	-
80	10月31日	15時50分	茨城県南部	44	4.4	1	2	-
81	11月4日	3時50分	東京都多摩東部	31	3.3	1	1	-
82	11月9日	12時51分	福島県沖	33	5.5	1	1	-
83	11月16日	17時25分	千葉県東方沖	30	5.5	1	1	-
84	11月22日	23時19分	千葉県南部	85	4.2	2	2	-
85	11月24日	0時51分	茨城県南部	45	4.4	1	1	-
86	11月24日	17時59分	東京都	72	4.8	3	4	-
87	12月7日	5時32分	千葉県北西部	67	4.6	2	2	-
88	12月7日	17時18分	三陸沖	49	7.3	3	2	3
89	12月7日	17時31分	三陸沖	30	6.6	1	1	-
90	12月13日	20時56分	千葉県北西部	68	4.2	1	1	-
91	12月15日	13時27分	福島県沖	59	5.3	1	1	-
92	12月29日	16時19分	福島県沖	51	5	1	1	-
93	12月29日	23時59分	宮城県沖	41	5.5	-	-	1