

神奈川県西部地域における2004(平成16)年の 地下水位観測結果

板寺一洋*、伊東 博*

1. はじめに

温泉地学研究所では、地震予知研究の一環として図1に示した6ヶ所に地下水位観測施設を整備し地下水位の連続観測を行っています。各観測施設では地下水位のほか、それに影響を及ぼす気圧、降水量が1分間隔で測定・記録されています。各施設で記録された観測データは、1日1回ずつテレメータによって自動収集されデータベースに蓄積されています。

2. 地下水位観測結果

2004(平成16)年は、例年になく台風の上陸が多く、各地で風雨による被害が発生しました。神奈川県も、台風22号や23号などの直撃を受けましたが、特に台風22号の強風による倒木が停電を引き起こし、真鶴観測施設では10月9日から4日間の欠測となりました。それ以外では、地震・地殻変動観測システムの調整等にもなう欠測が数回ありましたが、概ね順調に観測を行うことができました。

2004(平成16)年の地下水位結果を図2に示しました。地下水位は、各施設における毎日0時の観測結果をもとに、地表面を基準とした水面の深さで示してあります。つまり、この図上で上に推移する場合は水位の上昇を、下に推移する場合は水位の低下を示します。また、観測施設どうしの状況を比較しやすいようにスケールを統一してあります。なお、真鶴と二宮の各観測施設では地下水位に潮汐の影響が強く現れることから、日平均水位により作図してあります。これは、潮汐の主要な周期が約25時間であり、その影響を受けているデータの推移を1日一回(24時間間隔)のデータでグラフ化すると、実際にはない変化が起こっているかのように見えてしまうエリアシングノイズの影響を避けるためです。

気圧、日雨量については、観測点ごとに絶対値や時間的推移に多少の差異はありますが、年間変化の概要を把握するためには問題ないと考えられるので、大井観測施設における毎日0時の気圧、日雨量を用いて作図してあります。

2004(平成16)年の観測結果によれば、地震発生に先行するような異常な変化は認められませんでした。各観測施設における水位変化の特徴については、横山ほか(1995)や板寺(1999)などがまとめており、2004(平成16)年の観測においても、ほぼ同様の結果が得られました。以下、それ以外に目

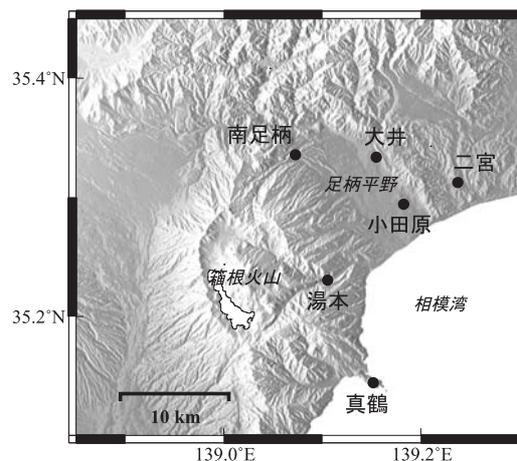


図1 地下水位観測施設の位置

* 神奈川県温泉地学研究所 〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 586
報告, 神奈川県温泉地学研究所観測だより, 通巻第55号, 19 22, 2005 .

立った変化について述べることにします。

小田原、湯本、大井、南足柄の各観測施設において、9月下旬から10月にかけての水位上昇が顕著でした。これは、秋雨前線の活動や台風にもなって降雨量が多かったことに対応しています。

二宮観測施設における地下水位は、5月末ぐらいまで横ばい傾向が続いていましたが、6月初めに一旦低下しました。この時の低下量は10cmを超えており、それまでの傾向と比べると、かなり急な変化でしたが、原因については不明です。

板寺ほか(2004)は、2003(平成)年9月以降、南足柄観測施設でほぼ7日周期の変化が現れるようになったことを報告しています。図2では、水位が、上昇傾向にあった5月から10月上旬までの間に、10cm程度の幅で水位が上下しているのがわかります。こうしたパターンは、夏休み(7月下旬から8月上旬)の時期にも明瞭に認められる一方、水位が低下傾向にある1月から4月、および11月以降の期間では不明瞭になっており、年間を通し

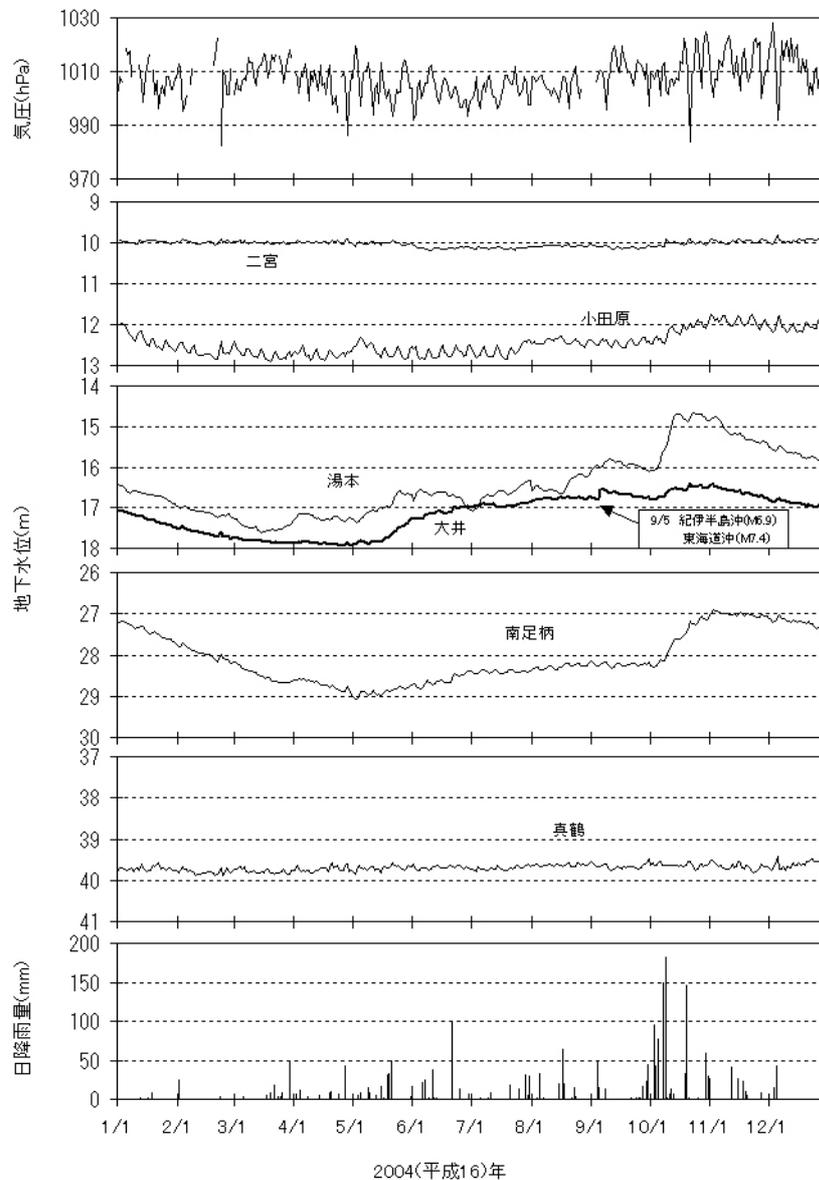


図2 各観測施設における観測結果(地下水位は地表面からの深さで表示)

て週変化が認められる小田原観測施設の場合とは異なった特徴があります。

3. 地震に関連した地下水位変化

各観測施設における2004(平成16)年の観測結果について、板寺(2003)による気圧補正等の処理を行って調べたところ、地震の前兆と判断される異常は認められませんでした。一方、地震に関連すると考えられる水位変化は、計7回の地震にともなって観測されました(表1)。大井観測施設では、過去に報告された事例(たとえば板寺、1999;板寺ほか、2004)と同様、いずれも水位が上昇するパターンが観測されています。これに対して、他の観測施設では水位が降下する場合や、上下動する場合も認められました。

図3から5には、それぞれ、9月5日に発生した紀伊半島沖地震(M6.9)と東海道沖地震(M7.4)、10月23日に発生した新潟県中越地震の本震(M6.8)、および12月26日に発生したスマトラ島西方沖地震(M9.0)によるコサイスマックな水位変化の状況を示しました。表1に示したように、コサイスマックな変化には「形跡が認められる」程度の小さなものもあります。そこで、図3から5においては、気圧補正後水位またはその1分階差により、なるべくコサイスマックな変化が見やすいように作図してあります。9月5日の紀伊半島沖(M6.9)と東海道沖(M7.4)の2つの地震により、大井観測施設では、合わせて

表1 2004年に観測された地震に関わる地下水位変化

日	時	震央地名	M	コサイスマックな地下水位変化(cm)						
				大井	小田原	南足柄	湯本	真鶴	二宮	
2004/04/04	08:02	茨城県沖	5.6	0.8 ↑						
2004/07/17	15:10	房総半島沖	5.5	4.8 ↑						
2004/09/05	19:07	紀伊半島沖	6.9	16 ↑	1 ↑ ↓			○	○	
2004/09/05	23:57	東海道沖	7.4	6 ↑	2 ↑ ↓	0.4 ↓		○	○	
2004/10/23	17:56	新潟県中越	6.8	2 ↑	○	0.2 ↓	○			
2004/11/08	11:16	新潟県中越	5.8	○						
2004/12/26	09:58*	スマトラ西方沖	9.0	9 ↑	5 ↑ ↓	1 ↑ ↓	○	2 ↑ ↓		

*: 日本時間、↑: 水位の上昇、↑ ↓: 水位の上下動、↓: 水位の低下、○: 形跡あり

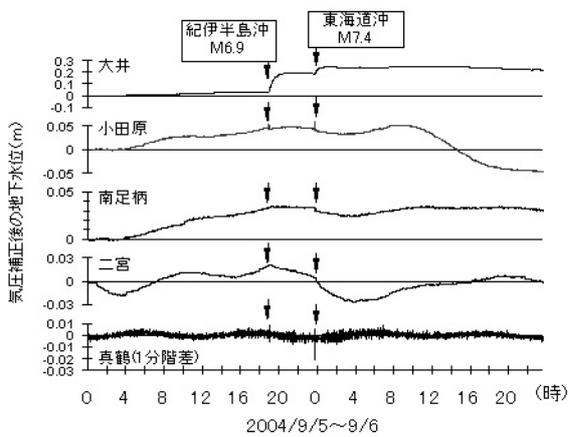


図3 2004年9月5日に紀伊半島沖および東海道沖で発生した地震(M6.9およびM7.4)にともなって観測されたコサイスマックな地下水位変化

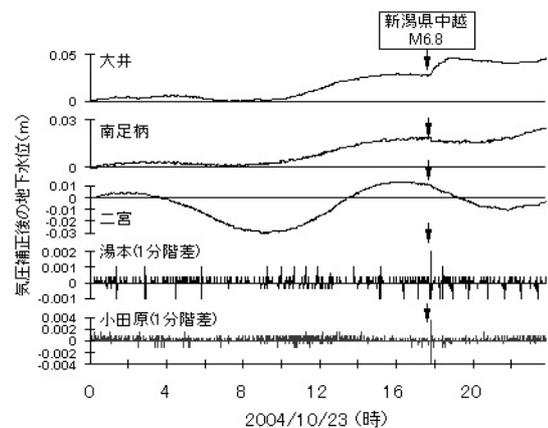


図4 2004年9月5日に新潟県中越地方で発生した地震(M6.8)にともなって観測されたコサイスマックな地下水位変化

20cm以上の水位上昇が観測されました。この変化は年変化を示した図2においても、明瞭に認めることができます。

12月26日に発生したスマトラ島西方沖地震(M9.0)の際には、地震が発生した9時58分(現地時間7時58分)から約20分後に、大井観測施設では水位の上昇が始まり、その他の観測施設では水位の上下動が観測されています。小田原観測施設では、地震発生後、約30分後に最大振幅となったのち、振幅は小さくなりながらも、70～90分程度の間隔で水位の上下動が生じていたことがわかります。このような地下水位の上下動は、地球を周回した長周期の地震波(吉澤、2005)の影響であると考えられ、現在解析を進めています。

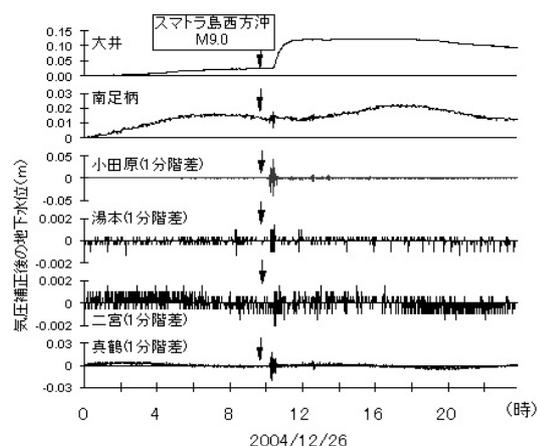


図5 2004年12月26日にスマトラ島西方沖で発生した地震(M9.0)にもなって観測された地下水位変化

4. まとめ

2004(平成16)年の地下水位観測結果は次のとおりでした。

- (1)地震の前兆と考えられる異常変化は認められませんでした。
- (2)地震に関連すると考えられる水位変化は7回観測されました。
- (3)地震に関連して大井観測施設で観測された変化は、いずれも水位が上昇するパターンでした。
- (4)スマトラ西方沖地震によって発生し、地球を周回した長周期の地震波の影響と見られる地下水位の上下動が、小田原観測施設などにおいて観測されました。

参考文献

- 板寺一洋(1999) 温泉地学研究所の観測施設における地下水位変化の特徴とその補正について、温地研報告、29、57-64.
- 板寺一洋、代田寧、棚田俊收、伊東博(2004) 神奈川県西部地域における2003(平成15)年の地下水位観測結果、温地研観測だより、54、17-20.
- 板寺一洋(2003) 地下水位データの簡易な補正法と異常判定の基準について、温地研報告、35、47-52.
- 横山尚秀、小鷹滋郎、板寺一洋、長瀬和雄、杉山茂夫(1995) 神奈川県西部地震予知研究のための地下水位観測施設と地下水位解析、温地研報告、26(1・2)、21-36.
- 吉澤和範(2005) 地球を周回する表面波の検出, <http://noreply.ep.sci.hokudai.ac.jp/seis/sumatra/>