

神奈川県西部地域における2005(平成17)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温泉地学研究所総合研究システム(以下「総合研究システム」)のデータベースに蓄積されています(伊東、2005)。2005(平成17)年は、湯本観測施設で、分電盤ブレーカーの不調により5月21日から24日まで欠測となったのを除いて、順調に観測を行うことができました。以下、観測結果の概要について報告します。

2. 地下水位観測結果

2005(平成17)年の地下水位観測結果を図2に示しました。地下水位は、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を求めて示してあります。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(以下、それぞれ真鶴、二宮とする)では地下水位に潮汐の影響が強く現れることから、エリアシングノイズの影響(小田、板寺、2001)を避けるため日平均水位により作図してあります。気圧、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ました。

図2によると、二宮観測施設および真鶴観測施設の地下水位は、年間を通してほぼ横ばいだったのに対して、湯本、大井、南足柄の各観測施設(以下、それぞれ湯本、大井、南足柄とする)においては、4から6月下旬にかけて極小、8月から9月にかけて極大となる水位の年変化が顕著でした。小田原観測施設(以下、小田原とする)の地下水位には、こうした年変化に加えて、平日に水位が低下し、週末に水位が上昇する1週間周期のピークが現れているほか、多くの事業所が休業する年末年始やゴールデンウィークの期間には水位が上昇していることがわかります。

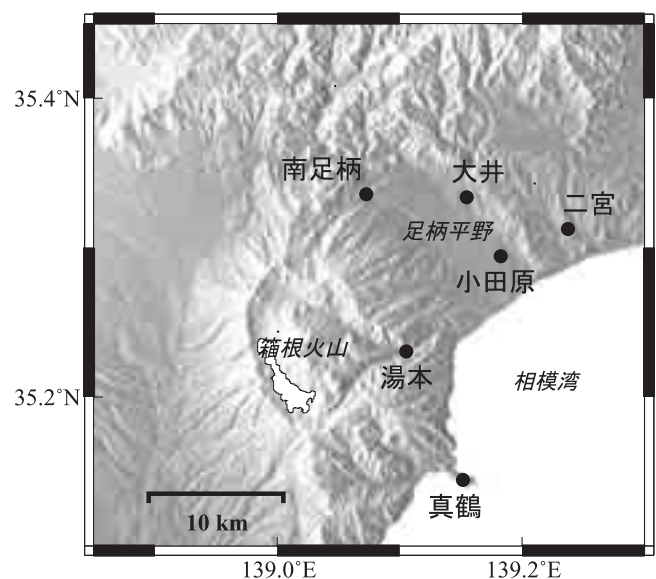


図1 地下水位観測施設の位置

* 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56号, 17 22, 2006.

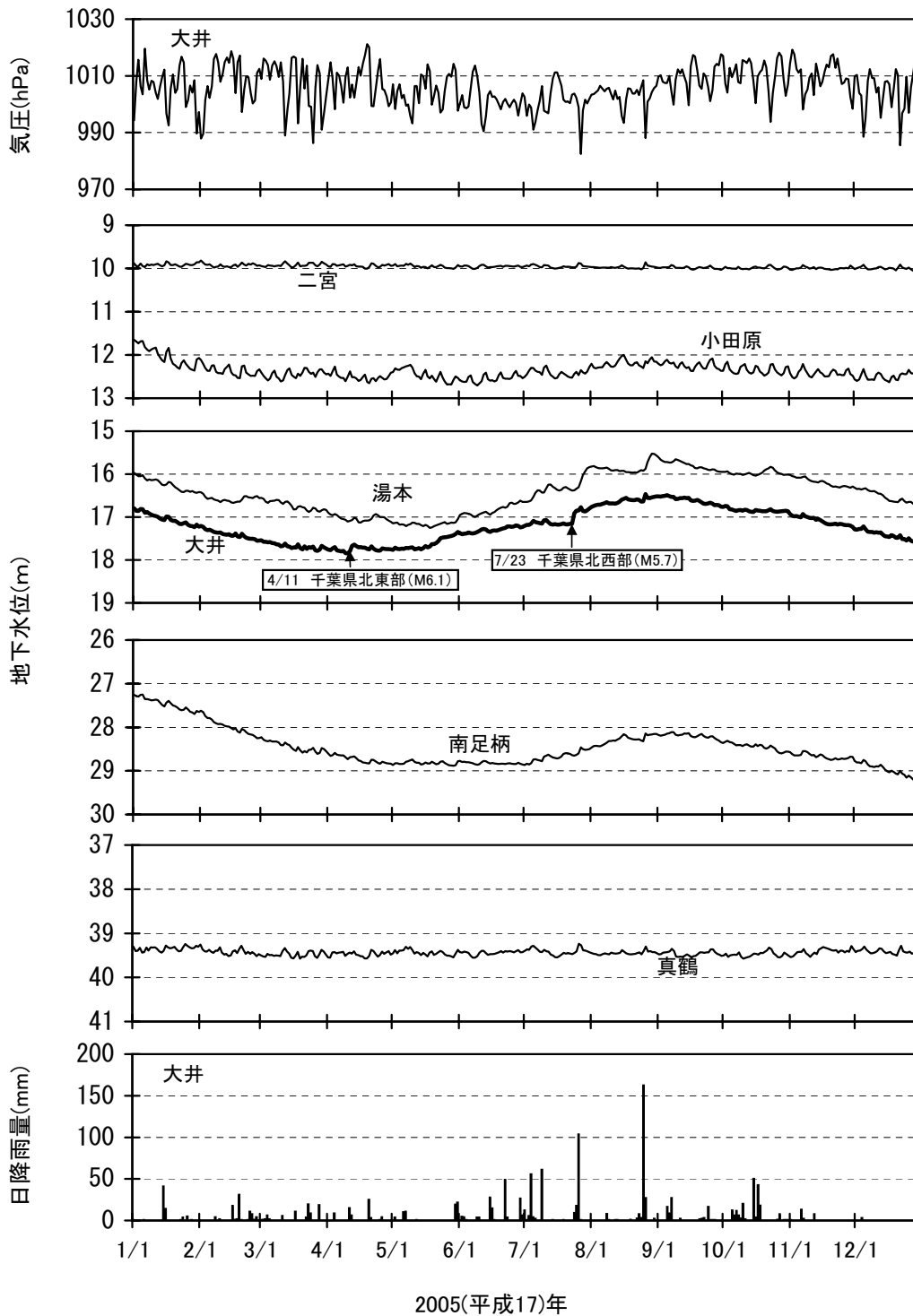


図2 各観測施設における観測結果(地下水位は地表面からの深さで表示)

年当初と年末を比較すると、全観測施設で年末の方が水位が低かったことがわかりました。この差は真鶴や二宮では僅かでしたが、湯本、大井および小田原では数十cm、南足柄観測施設ではおよそ2mに及びました。気象庁の電子閲覧室(<http://www.data.kishou.go.jp/etrn/index.html>)で公開されている小田原(アメダス)の観測データによると、2005年の年間降水量は1432mmと、平年値2024mmの7割程度でした。このような少雨が、水位低下の主な原因であると考えられます。

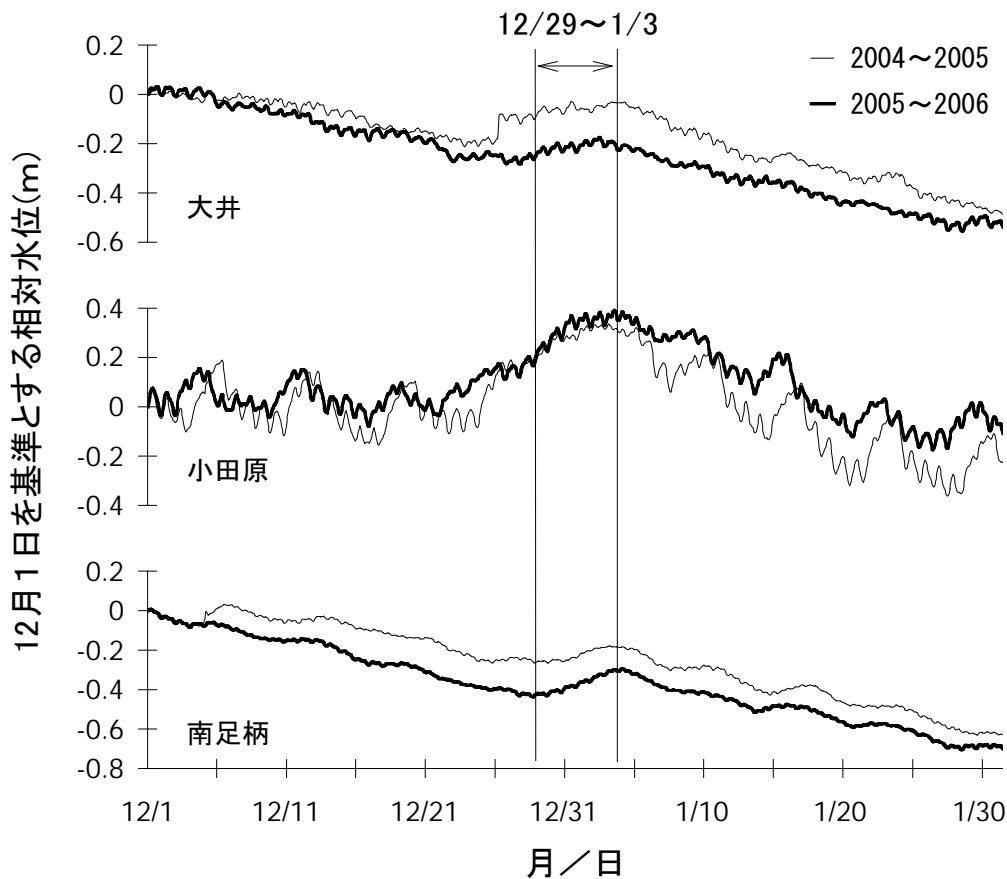


図3 12月1日から1月31日までの地下水位変化(2004～2005年、2005～2006年)

図3に、大井、小田原、南足柄の3施設について、2004年12月1日から2005年1月31日、および2005年12月1日から2006年1月31日にかけての観測結果を示しました。各観測施設とも毎正時の観測結果を用い、気圧補正後の水位を12月1日の0時の時点基準とした相対値で示してあります。図3によれば、12月29日から1月3日にかけて水位の上昇が認められます。この期間は、一般の仕事納めから仕事始めの期間に相当することから、観測施設付近で揚水を行っている事業所が年末年始の休業に入り、揚水量が減ることにより、地下水位が上昇したものと考えられます。

板寺ほか(2004)は、2003(平成15)年9月以降、南足柄における水位に、ほぼ7日周期の週変化が現れるようになったことを報告し、付近の揚水状況が変化した可能性について述べています。従来から、大井と小田原では、付近事業所の揚水の影響が地下水位に現れることが指摘されています(たとえば横山ほか、1992)。年末年始期間に、これらの施設と同様の水位上昇が観測されたことから、南足柄においても、観測水位に影響するような揚水が付近の事業所等によって行われるようになったと考えられます。

3. 地震に関連した地下水位変化

データベースに蓄積されたデータについては、原則として毎日、観測上のトラブルおよび異常変化の有無について確認が行われます。確認のための作業は、総合研究システムのデータ表示機能などを用い、表示期間を、1日、1月間、1年間など、様々に変更しながら目視によって行います。その結果、水位のトレンドに変化が認められた場合や、神奈川県

表1 2005(平成17年)に観測されたコサイスマックな地下水位変化

| 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 |
| 2005/04/11 | 07:22 | 千葉県北東部 | 6.1 | 12.0 ↑ | | | | | |
| 2005/06/20 | 01:15 | 千葉県北東部 | 5.6 | 3.0 ↑ | | | | | |
| 2005/07/23 | 16:34 | 千葉県北西部 | 6.0 | 22.0 ↑ | | | | | |
| 2005/08/16 | 11:46 | 宮城県沖 | 7.2 | 5.0 ↑ | 0.5 ↑ | | 1.0 ↑ ↓ | | |
| 2005/10/16 | 16:05 | 茨城県南部 | 5.1 | 1.5 ↑ | | | | | |
| 2005/10/19 | 20:44 | 茨城県沖 | 6.3 | 2.5 ↑ | | | | | |
| 2005/11/15 | 06:38 | 三陸沖 | 7.1 | 0.7 ↑ | ○ | | | | |
| 2005/12/03 | 22:13 | 宮城県沖 | 6.5 | 0.5 ↑ | | | | | |

M: マグニチュード、↑: 水位の上昇、↑ ↓: 水位の上下動、↓: 水位の低下、○: 形跡あり

およびその周辺を震源とする有感地震が発生した場合などには、気圧・潮汐補正等の処理(たとえば板寺、2003)を行うなどして、異常変化の有無について詳しく検討しています。こうした検討の結果、2005(平成17)年の観測結果には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。

これに対して、コサイスマックな水位変化は、計8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、伊東、2005)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。4月11日に発生した千葉県北東部を震源とする地震(M6.1)と7月23日に千葉県北西部で発生した地震(M6.0)では、それぞれ12cm、22cm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。図4から6には、これら2つの地震および8月16日に発生した宮城県沖の地震(M7.2)に関連した地下水位変化の状況を示しました。表1に示したように、地震に関連して大井以外の施設で観測された水位変化は概して小さいので、図6では、こうした水位変化が見やすいように、気圧補正後水位の1分値の階差により作図してあります。

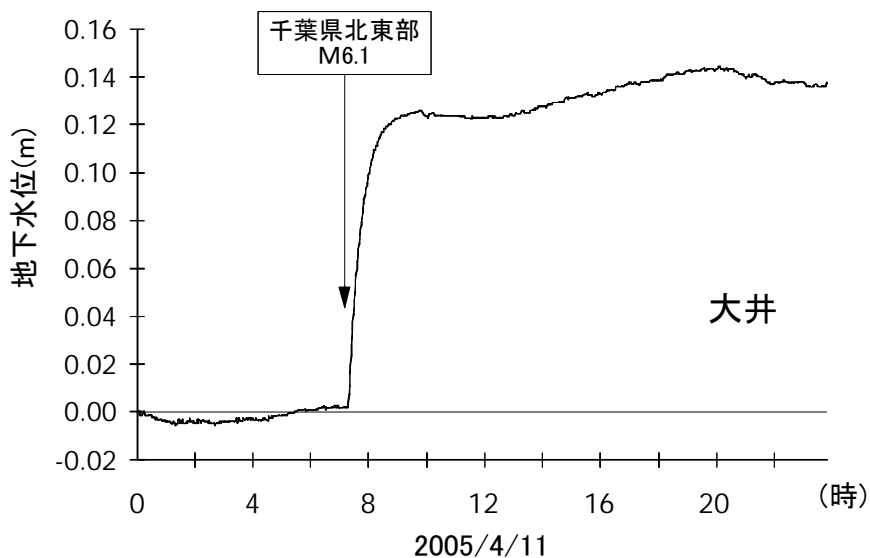


図4 2005年4月11日に千葉県北東部で発生した地震(M6.1)にともなって観測されたコサイスマックな地下水位変化

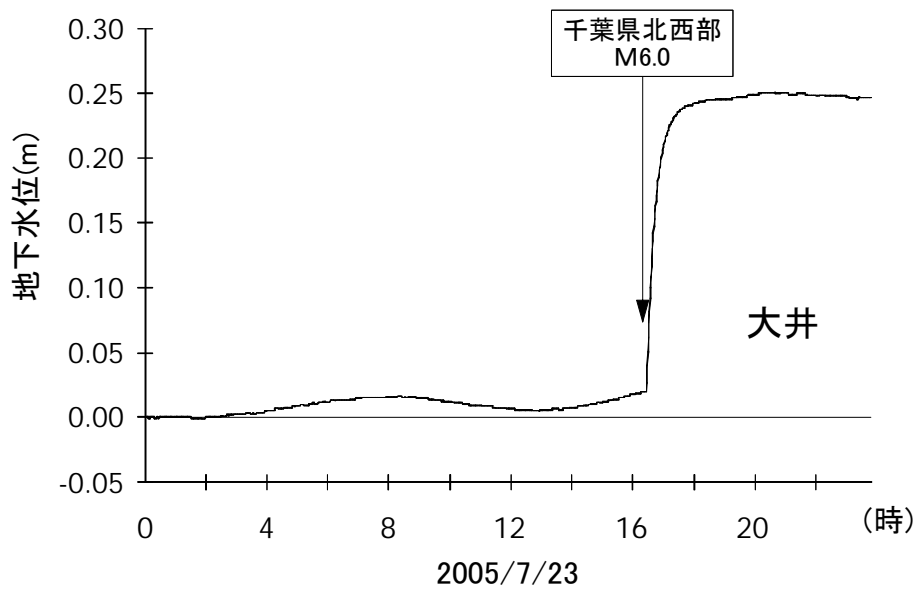


図5 2005年7月23日に千葉県北西部で発生した地震(M6.0)にともなって観測されたコサイスマミックな地下水位変化

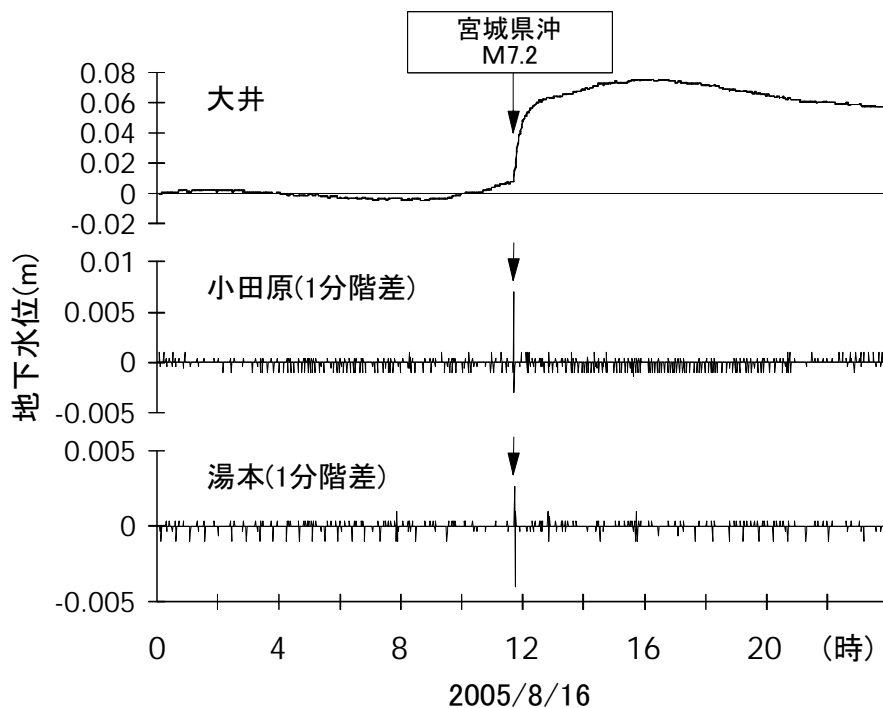


図6 2005年8月16日に宮城県沖で発生した地震(M7.2)にともなって観測されたコサイスマミックな地下水位変化

4. 地震予知連絡会への資料提出

地震予知連絡会(以下、地震予知連)は、地震予知に関する調査・観測・研究結果等の情報の交換とそれらに基づく学術的な検討を行うことを目的に、昭和44年4月に国土地理院長の私的諮問機関として発足しました。現在、地震予知連は地震に関する観測研究を実施している関係機関や大学に所属する30名の委員で構成されており、年4回(2、5、8、11

月)の定期的な会議が開催されています。この会議では各構成機関が開催月の前月末までの3ヶ月または6ヶ月のデータを取りまとめて発表しています。討議の内容は会議後の記者説明会を通じて一般に公表されています。また、会議に提出された資料等を取りまとめた「地震予知連絡会会報」が、年2回(2月及び8月)発行されています。

温泉地学研究所では、平成17年度より独立行政法人産業技術研究所(以下、産総研)との共同で「神奈川県西部地震および東海地震の予測のための地下水等観測・研究」に着手しました。この共同研究は、神奈川県西部地震および東海地震の予測のために、神奈川県西部地震および東海地震の想定震源域周辺で地下水の観測・研究を行うことを目的としています。産総研が地震予知連の構成機関であることから、共同研究の一環として、当所で行っている地下水位観測結果を整理し、資料として地震予知連に提出することになりました。2005(平成17)年は、8月22日および11月22日に開催された第165回、第166回の会議に資料を提出しました。

5. まとめ

2005(平成17)年の地下水位観測結果は次のとおりでした。

- (1)地震に先行するような異常変化は認められませんでした。
- (2)南足柄観測施設において、年末年始の休業期間に相当する12月29日から1月3日までの期間に水位の上昇が確認されました。
- (3)8回の地震の際に、コサイスマックな水位変化が観測されました。
- (4)大井観測施設で観測されたコサイスマックな水位変化は、いずれも水位が上昇するパターンでした。
- (5)独立行政法人産業技術研究所との共同研究の一環で、当所の地下水位観測結果を整理した資料を、第165回、第166回の地震予知連絡会に提出しました。

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 (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.
- 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、伊東 博 (2005) 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, 温地研観測だより, 55, 19-22.
- 伊東 博、宮下雄次、棚田俊收、代田 寧、倉石隆介、加藤正造 (2005) 新たな総合研究システムについて, 観測だより, 55, 23-34.
- 小田義也、板寺一洋 (2001) 神奈川県西部地域における2000(平成12)年の地下水位観測結果, 温地研観測だより, 51, 28-33.
- 横山尚秀、板寺一洋、小鷹滋郎、平野富雄 (1992) 神奈川県西部の地震予知研究用観測井における地下水位変化の特徴とその要因, 温地研報告, 24(1), 1-18.