

スマトラ沖地震による山陰地方の温泉水・地下水の変動

Co-seismic Changes in the hot spring at the San-in Area, Japan, Occurred by the West Coast of Northern Sumatra Earthquake

西田 良平[1]; 渡辺 邦彦[2]; 野口 竜也[3]; 小泉 尚嗣[4]; 矢部 征[5]; 浅田 照行[6]; 小田 由香[7]; 今西 将文[8]

Ryohei Nishida[1]; Kunihiko Watanabe[2]; Tatsuya Noguchi[3]; Naoji Koizumi[4]; Sei Yabe[5]; Teruyuki Asada[6]; Yuka Oda[7]; Masafumi Imanishi[8]

[1] 鳥取大・工・土木; [2] 京大・防災研; [3] 鳥取大・工; [4] 産総研地質; [5] 防災研・鳥取観測所; [6] 京大・防災研・阿武山; [7] 京大・防災研・鳥取観測所; [8] (株)ウエスコ

[1] Civil Engi, Tottori Univ; [2] DPRI, Kyoto Univ.; [3] Eng., Tottori Univ.; [4] GSJ, AIST; [5] TOTTORI OBSERVATORY,RCEP,DPRI; [6] Abuyama Obs. DPRI, kyoto Univ; [7] TTT,RCEP,DPRI,KYOTO Univ.; [8] WESCO, Inc.

1. はじめに

鳥取県・島根県・岡山県には、特徴を持った温泉が多く存在している。山陰地方沿岸に沿って、地震活動分布、第四紀火山分布、そして温泉分布が並んでいる。国際ロータリー第 2690 地区、鳥取県西部地震義援金事業の一環として、温泉水・地下水の水位・温度の時間変化を観測し、地震活動との関連を調べることを目的として、2001 年から、観測を実施している。山陰地方では、1943 年鳥取地震 (M7.2) および、2000 年鳥取県西部地震 (M7.3) が発生し、温泉と地震活動の関連を調査研究するのに最適な地域である (西田・他, 2002)。観測網の整備としては、温泉地の観測井に観測センサーを設置し、観測データを観測センター (京大防災研鳥取観測所、鳥取大学等) へ収集して、記録・解析を行う。観測方法としては、温泉井に温度計 (PWX46, センシトロン) を沈め、温泉水の温度、水位 (湧出量) 等を 1 分毎のサンプリングで、データロガー (LS3350, 白山工業) に収録する。観測センターでは、各観測点のデータを電話回線によって回収・記録するシステム、温泉水の温度・水位、観測点付近の気温・気圧・降水量等を解析するシステムを設置し、解析されたデータの表示、地震観測データ等と共に地震活動の関係を調べる。なお、解析の結果は、速報として観測センターのホームページにより、インターネットで温泉水観測・地震情報として発信している。

2004 年 12 月 26 日に日本列島から約 5000km 離れたスマトラ沖で超巨大地震が発生し、地震波の到来とともに、山陰地方で観測している温泉に変化が生じ、表面波の到来による地下水の明瞭な変化が記録された。

2. スマトラ沖地震による水位・水温の時間変化

明瞭な変化は、鳥取温泉・鷺の湯温泉・岩井温泉・奥津温泉である。それらについて、その概況を述べる。

鳥取温泉 (鳥取県鳥取市永楽温泉町) (水位観測、温度観測、気圧観測、GPS 時計)

地震発生から、表面波 (R1、R2、R3、R4、...) が到達するとともに、水位が変化しているのが記録されている。水温変化は約 6 時間後から温度上昇が記録されている。

岩井温泉 (鳥取県岩美郡岩美町) (水位観測、温度観測)

表面波到来とともに、水位変化が記録され、水温変化は数分遅れて、温度が最初下降し、すぐに温度が上昇している。

鷺の湯温泉 (島根県安来市) (水位観測、温度観測、GPS 時計)

地震発生から、表面波 (R1、R2、R3、R4、...) が到達するとともに、水位が変化しているのが記録されている。水温変化は約 10 分後に温度が下降し、そのまま約 1 低下したままに記録されている。

奥津温泉 (岡山県奥津町) (温度観測、自噴泉)

表面波到来直後に、温度が急激に低下し、その後温度が上昇している。温度変化は地球潮汐変化に対応している。

3. 考察

鳥取温泉と鷺の湯温泉は約 100km 離れているが、水位変化は位相まで一致している。これは温泉水の時間変化が表面波の位相とともに変化していることが記録されている。これは、岩井温泉でも同様である。

水温変化は、各点とも急激に低下し、その後上昇している。

奥津温泉の温度変化と鷺の湯温泉の水位変化は、その後の地球潮汐とともに、大変相似な時間変化を示している。