

山陰地方における温泉観測ネットワーク(その2)

Groundwater Observation Network at Hot Springs in Sanin Area (Part 2)

野口 竜也[1]; 西田 良平[2]; 渡辺 邦彦[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]

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

[1] 京大・防災研; [2] 鳥取大・工・土木; [3] 京大・防災研・地震予知; [4] 産総研地球科学; [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] DPRI, Kyoto Univ.; [2] Civil Engi, Tottori Univ; [3] RCEP, DPRI, Kyoto 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・岡山県は温泉が多く、その所在地地震活動と関連していると考えられる。特に、鳥取県では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。そこで本研究では、この地方の特徴を生かし、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する。

比較的大規模な大地震の前後に温泉水の温度、湧出量が変化することは既往の研究(例えば小泉・他, 1995)で報告がなされている。山陰地方(鳥取県西部地震周辺及び鳥取県東部・岡山県北部地域)の18地点の観測ネットワークを整備することにより、地震前後の温泉水の変化現象を研究する(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。(http://hc2.seikyuu.ne.jp/home/ONSEN-kansoku/)

2. 観測方法

これまでに観測を開始している地点は、鳥取温泉、岩井温泉、三朝温泉、鹿野温泉(西田・他, 2002)に加え、奥津温泉、湯原温泉、千屋温泉、日野町金持の計8地点である。

水温については、1/100の精度を有するデジタル温度計(センシトロン)を用いて、全観測点で測定している。温度センサーは、事前の温度検層により、最も温度変化の大きい位置(深さ)に設置している(鳥取温泉175m, 岩井温泉150m, 三朝温泉25m, 鹿野温泉35m, 奥津温泉130m, 湯原温泉タンク内, 千屋温泉タンク内, 日野町金持100m)。水位については、0.2cmの精度で水位を測定可能な水圧トランスミッターを用いて、鳥取温泉と岩井温泉で測定している。両機器とも20ビットの分解能を持つデータロガー(白山工業)にデータを収録しており、測定インターバルは1分間(平均値)である。

3. 地震前後の変化

これまでに、2002年9月16日午前10時10分; Mj5.3鳥取県中部, 2003年5月26日午後6時24分; Mj7.0宮城県沖, 2003年9月26日午前4時50分; Mj8.0十勝沖の地震後に変化がみられた。なお、補正値はBAYTAP-G,あるいは移動平均により求めた。BAYTAP-Gの計算に必要な気圧の記録は鳥取気象台の測定値を用いている。鳥取県中部の地震では、鳥取温泉の水位(約5cm)と水温(約0.01), 岩井温泉の水温(約0.05)が上昇した。宮城県沖では岩井温泉の水温が上昇した(約0.1)。十勝沖地震では、鳥取温泉の水温(約0.06), 岩井温泉の水温に上昇(約0.5)がみられた。また、鳥取温泉では地震直後約1時間にわたり微細な水位変化がみられた。奥津温泉では地震発生の約3日前から水温の上昇が見られ、発生直後約3時間にわたり微細な水温変化がみられた。

湯谷温泉では、水温と湧出量について観測が実施されている(小泉・他, 1995)。この地点では日本近傍の地震の際に、地下水温がコサイスマックに顕著に上昇する傾向がみられる(渡辺・他, 2002)。

今後は地震活動域で広範囲に観測点を増設し、より稠密な観測体制を整える予定である。

参考文献

西田他: 山陰地方における温泉観測ネットワーク(その1), 地震学会秋季大会, 2002.

小泉他: 鳥取県湯谷温泉のコサイスマックな水温変化について, 地震, 48, 1995, pp315-329.

渡辺他: 湯谷温泉(鳥取)における水温と湧出量の変化, 地球惑星関連学会, 2002.

謝辞

BAYTAP-Gの解析では産業技術総合研究所の北川有一氏にご助言を頂きました。また、気圧データは気象庁ホームページより引用しました。記して感謝いたします。