

SSS024-10

会場:301A

時間:5月27日 11:45-12:00

## 新潟県出湯温泉における最近の水温変化と電気伝導度変化 - 新たな地震活動への前兆的変動か? -

### Recent anomalous changes in temperature and electric conductivity of groundwater at Deyu Hot Springs, Niigata Prefecture

佃 為成<sup>1\*</sup>

Tameshige Tsukuda<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 日本女子大

<sup>1</sup> Japan Women's University

地殻の変形や応力変化によって地下には圧力増大の場所や逆に減少の場所ができる。それに伴う間隙流体圧変化と、微小クラック群の生成、既成クラックの変形が加わって、地表へ向かう上昇流体の増加や減少が起こる。深部流体は高温かつイオン濃度が高いので、地下の圧力増加は、浅層地下水に混入する上昇流体の量を増加させ、温泉の水温を上昇させたり電気伝導度を高める。逆に、地下圧力が低下すると、水温や伝導度が低下する。

新潟県阿賀野市の旧笹神村地域にある出湯温泉・川上貞雄氏所有第2号泉源(自噴泉、深さ約200m)で、2001年4月から川上氏によって電気伝導度と水温の測定が行われている。

深さ112mまでは直径12.5cmのケーシングパイプ(鉄管)が設置してある。その下部は直径7.5cmの素掘りである。5cm口径のパイプを用いポンプを使用して風呂場へお湯を引いている。自噴泉であるが、風呂を使用するとき水温を高めるため、ポンプを使用する場合がある。風呂場にて電気伝導度計(堀場製作所製ES-12)を用い、原則として早朝、1週間に1度程度測定している。

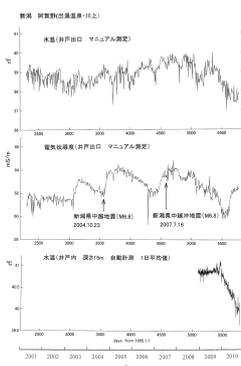
2008年10月からは精密水温自動測定を開始した。センサーを12月7日に深さ15mまで下げた。図のグラフ(下)にはそれ以降のデータを示した。

電気伝導度には特徴的な変化が記録されている。伝導度は、2003年5月ごろまではほぼ一定の60~62mS/mであったが、2003年6月ごろより上昇し、同年8~12月には63mS/mの値をもってなだらかなピークを形作った。この変動は2004年新潟中越地震の前兆、すなわち、地下岩盤の圧力増加に伴う深部水(高イオン濃度)の上昇によると考えられる。その後しだいに下降していったが、60~62mS/mのレベルに戻らない段階で、2004年10月23日の新潟県中越地震が発生した直後から上昇に転じ、2005年1月頃ピークに達した(64mS/m)。その後ゆるやかに下降を続け、2007年3月ごろから3たび上昇に転じた。そして7月16日、新潟県中越沖地震(M6.8)が発生した。

その後、伝導度は2009年末から下降し、水温も同じく下降したため、圧力緩和が起こったと解釈されたが、2010年5月末から伝導度は上昇に転じた。高温の水と高伝導度の水の起源が異なる可能性がある。いずれにせよ、新潟県地域において新たな応力変化が進行中である。

参考文献:

佃 為成, 2004年新潟県中越地震の前兆現象-地下水の電気伝導度変化と周辺の地震活動-, 電気学会研究会資料 電磁環境研究会, EMC-08, 31-34, 2008.



キーワード: 地下水, 水温, 電気伝導度, 地震予知

Keywords: groundwater, groundwater temperature, electric conductivity, earthquake prediction