

地震予知研究ノート No.3

佃 為成

(東京大学地震研究所 地震地殻変動観測センター)

2008年9月

目次

		ページ
前兆現象の研究のための観測点	佃 為成	3～11
前兆現象研究観測点の概要（1995年～2008年）	佃 為成	12～38
兵庫県猪名川町井戸水温上昇変化	佃 為成	39～40
東海地方の水温上昇変化	佃 為成	41～42
2004年紀伊半島沖地震（M7.4）の前兆的水温変化と地殻変動	佃 為成	43～49
2008年四川大地震（M8.0）と海潮温泉の水温上昇変化	佃 為成	50～51
温泉の電気伝導度測定	佃 為成	52～53
和歌山観測所地電位観測	佃 為成	54～61
樹木電位観測	佃 為成	62～72
井戸水電位観測	佃 為成	73
亀岡市の井戸水の濁り	佃 為成	74～75
静岡市中島下水浄化センター内地下水観測点設置の手続き	佃 為成	76～81
焼津市大富小学校内地下水観測点設置の手続き	佃 為成	82～87

淡路市ぬるゆ温泉地下水観測点設置の手続き	個 為成	88
重点観測点について	個 為成	89～91
付録：地下水化学分析結果および試料一覧		92～106
付録：水温・水位データグラフ一覧（抜粋）		107～118

東海地方の水溫上昇変化

佃 為成

兵庫県南部での精密水溫観測に現れた、歪計や GPS などの地殻変動データと連動した地下水溫上昇変化（佃，2006a）と同じような水溫変化が東海地域の2カ所の精密観測点で観測されつつある（佃，2007）。上昇トレンドに加えて、パルス的な短期の上昇変化も発生している。

大地震の準備過程のように、地殻の変形や応力変化によって地殻活動が活発になると、ある場所では間隙流体圧が高まる。同時に、微小クラック群の生成、既成クラックの拡大変形も起きる。それに伴って発生する、地表へ向かう高温の上昇流体が浅層地下水に混入して地下水溫が上昇すると考えに基づく、仮説「現在、東海地域において地下深部の圧縮応力増加が進行している」の検証を続けている。

観測点は焼津市立大富小学校内にある静岡県所有の深さ 97m の井戸（OT）と静岡市中島下水浄化センター内の深さ 62m の自噴井（NK）である。いずれも電光（株）製の水晶温度計 QTD-822A を使用し、1m °C 程度の精度を保っている。

観測点 OT には深さ 10m と 30m に精密水溫計を設置し、深さ 15m に水圧計を設置して水位の観測も行っている。2003 年 6 月 17 日に計器を設置し、同年 12 月 17 日からデータを取得している。浅層水の流入によって深さ 10m では季節変化（2 ~ 3 °C p-p）の変動があるが、深さ 30m では極めて小さい。井戸水表面の潮汐による水位変化は約 1m p-p あり、深さ 10m では、0.2 °C p-p、深さ 30m でも 20m °C p-p の潮汐による水溫変動がある。深さ 30m での水溫上昇率は 23m °C/year である。これが地殻応力の緩やかで持続的な増加を表していると考えられる。

深さ 10 m (OT) では、季節変化が大きく長期的トレンドを把握できないが、確実な短期的上昇イベントが観測される。潮汐変化を除去するために 1 日平均値のデータを見ると、2007 年 10 月 27 日から 29 日にかけて 0.17 °C 上昇し、31 日に元に戻った。この井戸では、2002 年 6 月 12 日から簡易型の水溫観測や水位観測を実施していたが、10m の深さのデータのなかに上昇イベントらしいものが数回見つかっている。短期的イベントは、深部高温水の急激な上昇が起こり、井戸の浅い部分にある程度蓄積されたとき検出されると考えられる。さらに、焼津市元焼津公園内の井戸（深さ 82m）の水面直下の水溫データにも昇温が時々観測されている。また、大富小学校内の浅井戸での昇温イベントも確認されている。

もう 1 つの観測点 NK (静岡) では、深さ 5m, 30m にて精密水溫観測をおこなっている。2006 年 3 月 2 日に計器を設置し、同月 29 日からデータを取得している。自噴井のためか、潮汐の効果は認められない。静岡での上昇率は、当初 34 m °C/year、2007 年春から 67 m °C/year、同年秋から年末までは 14 m °C/year である。2008 年に入って上昇率は鈍化した。

参考文献：

Tsukuda T., K. Gotoh and O. Sato, Deep groundwater discharge and ground surface phenomena, B.E.R.I., Univ. Tokyo, 80, 105-131, 2005.

佃 為成, 最近の地下水温上昇と新潟・神戸歪集中帯（近畿地方）の地殻活動異常, 日本地震学会講演予稿集(2006年秋), D068, 2006a.

佃 為成, 深部流体上昇仮説とその検証, 月刊地球, 28, 813-822, 2006b.

佃 為成, 東海地域における長期的地下水温上昇 - 地下深部圧縮応力増加仮説 -, 地球惑星科学連合大会 S148-14, 2007.

