

## 2014年長野県北部地震に先行した長期的温泉水温変化 Long-term groundwater temperature change at a hot spring preceding the 2014 Nagano-ken Hokubu earthquake of M6.7

佃 為成<sup>1\*</sup>  
TSUKUDA, Tameshige<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> なし

<sup>1</sup> None

2014年11月22日の長野県北部地震(長野県神城断層地震)は、1986-90ごろからその地震像が描き出されていた(地震予知総合研究振興会, 1990, 地震テクトニクスに関する総合研究 第3章 北部フォッサマグナ周辺に発生可能な地震像, 83-142.)。その主な根拠は、

- 1) 歴史上の地震(1714年 M6.3)の存在。
- 2) 活動度Aの活断層(神城断層)の存在。
- 3) 1714年の地震以後、白馬付近では目立った地震活動はない。長期の空白域である。
- 4) この糸魚川・静岡構造線に沿った地帯は、連鎖的に地震が発生する(1714, 1858, 1890, 1918年の各地震)。
- 5) 1986年の地震(M5.9)が前駆的な地震活動である可能性がある。
- 6) 90年間の三角測量(三辺測量)によると地殻歪が集中的に蓄積している。最大せん断歪は $4\sim 6\times 10^{-5}$ ( $5\sim 7\times 10^{-7}$ /yr)。先の地震(1714年)から蓄積したとすると、緩和された分を考慮しても、地震がもうすでに発生してもよいという確率が高い。東西方向の縮みが確認されている。歪蓄積の範囲から規模を推定するとM6~7。

白馬地域を主なターゲットとした1995-2008年の東京大学地震研究所の共同研究プロジェクト「内陸直下地震の予知-地震研究所特定共同研究A」では種々の観測がおこなわれた。その中で、白馬倉下の湯温泉の源泉(白馬鉱山HR-1号泉)に於いては1998年10月から現在まで水温の連続観測がおこなわれている。源泉からガス圧で自噴した温泉水は、まず4tタンクに貯蔵されてガス抜きされる。このタンクから90tタンクへ向けてポンプアップが行なわれる。4tタンクからのオーバーフローの水を流す排水路のマンホール(湯溜)に白金抵抗体水温計を設置している。

水温グラフのだいたいの傾向に注目すると、地震の5年ほど前から、それまではほぼ一定(若干下降  $-0.17$  °C/year)だった水温に明瞭な下降傾向が見える( $-1.5$  °C/year)。これは、震源域の神城断層付近では地震の前からねじれ歪が生じ、断層の西側、下盤側に位置する倉下の湯直下では引っ張りが働き、岩盤膨張、圧力低下、上昇流体の量減少、そして水温低下となったと考えると理解できる。温泉は地震後自噴が停止した(12月18日には回復)。これも地震による、より大きな岩盤膨張のためと理解できる。

キーワード: 2014年長野県北部地震, 地震予知, 前兆, 水温, 岩盤膨張, 岩盤収縮

Keywords: the 2014 Nagano-ken Hokubu earthquake of M6.7, earthquake prediction, precursor, water temperature, dilatation, contraction