

2004年新潟県中越地震による地下水異常

Groundwater anomalies related to the 2004 Niigata Chuetsu Earthquake

佐藤 早苗[1]; 氏原 英敏[1]; 豊島 剛志[2]; 小林 健太[2]; 渡部 直喜[3]

Sanae Satoh[1]; Hidetoshi Ujihara[1]; Tsuyoshi Toyoshima[2]; Kenta Kobayashi[2]; Naoki Watanabe[3]

[1] 新大・理・地質; [2] 新潟大学・大学院自然科学; [3] 新潟大・災害研

[1] Dept. Geol., Fac. Sci., Niigata Univ.; [2] Grad. Sch. Sci. & Tech., Niigata Univ.; [3] Rsrch. Inst. Hazards, Niigata Univ.

2004年10月23日新潟県中越地震が発生した。今回地震の発生した中越地域は、新発田 - 小出構造線をはじめとする多くの北北東 - 南南西方向の走向を持つ活断層・活褶曲によって特徴付けられる。

本地域は豪雪地帯として知られており、多数の消雪井戸を有している。大木ら(1998)は、今回の地震が発生する以前に、新潟県内において広域的に消雪井戸地下水の水温・電気伝導度・水質を測定し、複数の温度異常地帯の存在を明らかにした。彼らは地震を起こしうる活断層に沿って深部の高温地下水が上昇してくるために、これらの地下水温異常が生まれたとしている。我々は、彼らによって示された中越地震前の地下水温・水質分布や温度異常地帯が、中越地震に関係してどのように変化したか、地下の断層等の動きを反映しているかをみるために、消雪井戸等の地下水の調査を開始した。

現在までの調査の結果、かつての複数の水温異常地帯において、中越地震に伴う著しい温度上昇が認められた。悠久山断層周辺では最大 20 まで地下水温が上昇し、悠久山断層の南西への延長が考えられる小千谷市内では最大 25 まで上昇している。一方、片貝断層付近では地下水温の上昇が認められない。また、これまで活断層が報告されていない地域においても、複数の地下水温の高温異常域が見出された。例えば、余震域である東山丘陵の南東縁の、新発田 - 小出構造線、または六日町盆地西縁断層の北方延長が通ると考えられる地域において、地下水温と電気伝導度の異常を見出した。また、東山丘陵(余震域)の東縁で、新発田 - 小出構造線が通る位置において、水温・電気伝導度・水質の異常を示す湧水が見つかった。

これら地下水の異常は、中越地震に伴って発生した断層や断裂に沿って、地下深部の高温地下水が上昇したことを示すと考えられる。つまり、中越地震に伴う断層や断裂の形成が、地下深部の地下水循環を促したことになる。言い換えれば、悠久山断層、新発田 - 小出構造線、六日町盆地西縁断層の北方延長、未報告の伏在活断層などが、地下深部から地表直下にわたって、震源断層(地震性断層)として活動して、地震によって生じた地下の過度な流体圧・摩擦熱を解放した可能性がある。