

いわき内陸地震に関連する熱水の成因について Genesis of thermal water related to Iwaki-Nairiku earthquake

風早 康平^{1*}, 佐藤 努¹, 高橋 正明¹, 戸崎 裕貴¹, 森川 徳敏¹, 高橋 浩¹, 堀口 桂香¹

Kohei Kazahaya^{1*}, Tsutomu Sato¹, Masaaki Takahashi¹, Yuki Tosaki¹, Noritoshi Morikawa¹, Hiroshi Takahashi¹, Keika Horiguchi¹

¹産総研 地質情報研究部門

¹Geological Survey of Japan, AIST

2011年4月11日、福島県いわき市直下の深さ約6kmを震源としたM7.0の福島県浜通りの地震(いわき内陸地震)が発生した。いわき内陸地震に伴い、いわき市を中心として少なくとも3カ所で新たに温泉水が噴出した。地下水変化については、湧出量の増加や水位の上昇は、井戸沢および湯ノ岳断層の東側で生じ、湧出量の減少や水位の低下は断層の西側で生じており、これらの地下水変化はいわき内陸地震時の地殻歪変化による水位変化に起因すると考えられる。温泉水の噴出は2013年1月現在も引き続き生じており、一部場所においては湧出量も減少していない。このような事例は今までに報告がない。また、いわき市およびその周辺は、東北日本の前弧側の非火山地域であるにもかかわらず水温80の温泉水が存在し、その熱源、起源などは不明である。

本研究では、湧出が続く原因や温泉水の起源を解明するため、温泉の噴出や水位上昇に関連した地下水・温泉水の同位体・化学分析を行った。いわき市は過去に炭鉱開発が行われ、開発時に地下坑道で湧出する温泉水の分析データが豊富にある。今回湧出した最も高温の温泉水は、これらの坑内温泉水やいわき湯本の温泉水と特徴が一致しNaCl成分に富む。このNaClを含む高温の熱水成分は、その温度からより深い場所(花崗岩)から上昇していると考えられるが、南北系の正断層群から湧出する点が特徴である。

福島県浜通り地域から北茨城地域のNaCl型温泉水の分析結果から、以下の特徴がわかった。

1) 水の安定同位体比とCl濃度の関係から、NaCl型温泉水の端成分は、海水に由来した変質水である。Cl濃度は、6000-20000mg/L程度の範囲にあり、いわき市の湧出に関連するNaCl型温泉水の端成分のCl濃度(約6000mg/L)は低い。

2) 放射性塩素同位体比($^{36}\text{Cl}/\text{Cl}$)の結果から、この地域の塩水の年代は数10万年から100年以上(放射平衡値を示す)となり非常に古い。

以上より、花崗岩を通して上昇していると考えられる高温の塩水は、海水に由来するものの非常に古く、Cl濃度は、非常に大きなバリエーションを持つことがわかる。このような塩水は、油田鹹水に見られる特徴と一致する。すなわち、海水に加え、粘土鉱物などの含水鉱物の脱水作用などが関連した塩水である。この塩水の起源として、

1) いわき沖にある天然ガスを含む常磐沖堆積盆の地層水

2) 前弧側で沈み込むスラブの間隙水が放出・上昇した水などが考えられる。

キーワード: 熱水, いわき内陸地震, 成因, 化学的特徴, 同位体比

Keywords: Thermal water, Chemical, Isotopic, Iwaki, Earthquake