

熱水流動と微小地震発生の関係

Relation between flow of geothermal fluids and occurrence of microearthquakes in hydrothermal systems

江原 幸雄 [1]

Sachio Ehara[1]

[1] 九大院・工・地球資源

[1] Earth Resources Eng., Kyushu Univ.

陸上の火山体内部の熱水系解明の地球物理学的手法としては、熱的あるいは電磁氣的調査が有効であることは従来から知られている。しかし、地震学的な研究はあまり貢献してこなかったが、微小地震の発生が熱水系の存在と密接に関係すると思われる例も存在する。ここでは、陸上における熱水系と微小地震活動との良い対応関係の例を示すとともに、最近発表された海底熱水系における例を比較対照することで、熱水系研究における地震学的手法の有効性を示す。

陸上の火山性熱水系の例として、大分県九重火山中心部の熱水系について議論した。ここでは、活動的な噴気地域地下1.5 km深度までの領域に半径約500 mの鉛直筒状の活発な微小地震活動域が存在している。この熱水流動系の数値モデリングの結果、微小地震の発生原因としては、熱水流動層内の高い間隙流体圧が推定される。すなわち、本熱水系では、流体上昇ゾーンにおいて微小地震活動が活発であることが明瞭である。しかしながら、火山体周辺地域から地表水が供給されるゾーンでは微小地震活動は見られない。また、流体上昇ゾーン内の圧力分布と微小地震の震源の下限深さの関係から、震源の下限深度は地表水の組織的な流入上限深度を示している可能性が強い。

一方、海底熱水系の例として、東太平洋海膨での例を比較のため引用した (Tolsty et al., 008)。北緯9度50分、西経104度18分近傍の海嶺中心部地域の詳細な微小地震活動域が明らかにされた。その結果、海底下1.5 km深程度まで活発な微小地震ゾーンが存在しているが、最も地震活動が活発な領域は海水が浸透流下するリチャージゾーンに対応しており、次に地震活動が活発なゾーンは流下した海水がマグマからの熱により加熱される領域に相当するよう見える。そして、加熱された熱水が上昇する領域にも微小地震が発生しているがそれほど活発ではない。

上記2例に見られるように、熱水流動と微小地震活動との対応は、微小地震活動が熱水系の理解に重要な情報を与えてくれることを示すとともに、流体流動と微小地震発生の関係は単純ではなく、その地域に働く応力場、構造あるいは地下流体の温度・圧力分布等と総合的に検討していく必要があることを示していると考えられる。