

自然電位と岩石ゼータ電位を用いた物理探査法

Geophysical exploration by using self-potential and zeta potential of rocks

長谷 英彰 [1]; 石戸 経士 [2]; 神田 径 [3]; 森 真陽 [4]

Hideaki Hase[1]; Tsuneo Ishido[2]; Wataru Kanda[3]; Shinyou Mori[4]

[1] 産総研; [2] 産総研; [3] 京大・防災研; [4] 京大防災研

[1] AIST; [2] GSJ/AIST; [3] DPRI,Kyoto Univ; [4] DPRI-KU

自然電位は活動的火山や地熱地域で精力的に行われ、多くの地域で特徴的な自然電位異常が観測されている。自然電位異常の発生メカニズムは、多くの場合、地下水流動に伴って発生する流動電位が最も寄与していると考えられる。流動電位は地下水流動に伴って電荷が運ばれることにより発生し、通常はプラスの電荷が運ばれる。そのため、例えば火山山頂付近でポジティブな自然電位異常が観測された場合、地下に上昇流が存在していると解釈される。このような特徴を生かし、自然電位分布から地下水の流れる方向・流量等を見積もることで、間接的に地熱流体の駆動源となっている浅部熱源の推定を行うことが可能であり、火山活動を評価する上でも有効な手段のひとつとなっている。

近年では数値シミュレーションによる定量的な解釈が行われるようになり、具体的な地下流体の流動方向やフラックスの推定が行われるようになっている (Ishido and Pritchett, 1999; Hase et al., 2005)。ゼータ電位は固液界面の電位を意味し、流動電位を解釈する上で重要な要素である。近年では岩石ゼータ電位実験が精力的に行われ、岩石の構成元素の違いにより、ゼータ電位はかなり変化に富んでいることが明らかとなってきた (Hase et al., 2003)。これらの結果は地下水の流動方向やフラックスが変化しなくても、地下水流動域を構成している岩石種等の違いにより、発生する流動電位が異なることを意味している。そのため、異なる複数の岩石ユニットで構成されているような地域では、重力ポテンシャルに伴う単純な地下水流動しか存在していなくても、岩石ユニットの違いに伴った特徴的な自然電位分布を形成している可能性がある。

鹿児島県薩摩半島の南端に位置する開聞岳では、地熱兆候がないにもかかわらず特徴的な自然電位異常が観測されている (神田ほか, 2004)。またこの地域では岩石ゼータ電位測定も行われており、採取したサンプルすべてが負 (-1 ~ -20mV) であったものの、岩石ユニット毎に値が異なっていた。本講演ではこれらの結果を用いて、これまで地下流体の検出が目的となっていた自然電位を、新たに岩石構造を推定する物理探査法として活用可能であるか議論を行う。