

数値計算に基づいた自然電位地形効果と地下水流動の関係

Relationship between topographic effect on self-potential distribution and groundwater flow based on numerical experiments

後藤 忠徳 [1]; 笠谷 貴史 [2]; 佐藤 壮 [3]; 嶋田 純 [4]

Tada-nori Goto[1]; Takafumi Kasaya[2]; Sou Satou[3]; Jun Shimada[4]

[1] JAMSTEC; [2] 海洋研究開発機構; [3] 地圏環境テクノ; [4] 熊本大・院・自然

[1] JAMSTEC; [2] JAMSTEC; [3] GET; [4] Grad. Sch. of Sci. & Tech., Kumamoto Univ.

<http://www.jamstec.go.jp/res/ress/tgoto/>

非火山地域や鉱山のない地域では、自然電位は間隙水の圧力勾配によって主に発生されることが知られている。実際、コアサンプルを用いた室内実験では間隙水圧の変化と自然電位変化に明瞭な相関が認められており、簡単な線型方程式で記述することが可能である。従って自然電位分布の調査は地下水流動をモデル化する際に重要な制約を与えうる。さらに地下水をモニターする際に有力なツールとなりうる。

しかし自然電位の野外調査例の多くは、自然電位分布から地下水流動を定量的に解釈してはいない。その一因は、室内実験とは異なり、実際の地下水流動パターンの複雑さと地下比抵抗構造の複雑さにあると考えられる。そこで本研究では、山体スケールモデルでの地下水流動と自然電位分布を数値計算し、山地斜面でしばしば見られる自然電位の「地形効果」に対する地下水流動の関連性を議論することとする。

地下水流動と自然電位分布の計算に際しては、プログラムを新たに開発した。地下水流動計算ソフトとして広く普及している「MODFLOW」をコアとしており、これから計算される圧力水頭分布から自然電位分布の計算を行っている。数値計算時には熱対流の効果は含まず、地下水飽和層と不飽和層で比抵抗値が異なる単純な地下構造を仮定した。ゼータ電位は室内実験で求められた典型的なものを用いた。

本研究では、様々な山地斜面における地下水面分布と自然電位分布の比較を行う。結果としては、斜面の傾斜ではなく、地下水面の勾配と自然電位分布にはよい相関があることを報告する。