

岩石サンプルの高解像度比抵抗イメージングに向けた数値実験 Numerical simulations for the electrical prospecting of the rock samples

鈴木 健士^{1*}; 吉村 令慧²; 大志万 直人²
SUZUKI, Takeshi^{1*}; YOSHIMURA, Ryokei²; OSHIMAN, Naoto²

¹ 京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻, ² 京都大学防災研究所地震防災研究部門

¹Graduate School of Science, Kyoto University, ²Earthquake Hazards Division, Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

地震発生域における活断層調査や熱水鉱床・石油資源開発を目的として、電気・電磁探査による比抵抗構造のイメージングが広く実施されている。電気・電磁探査は、他の物理探査手法に比べ流体に関する感度がよいという特徴があり、地殻における水の分布や熱構造などを探るための強力な探査手法である。

得られた比抵抗イメージから地下の情報を引き出す際には、母岩に対し、間隙水などの良導相のつながり方を仮定することで、比抵抗と地下構造の関係を推定している。このような解釈のプロセスでは、いくつかの分布モデルに従って良導体が連結し、バルクとしての性質を規定するという仮定のもと議論が行われている。そこで我々は、このような仮定をフィールドスケールにまで拡張するプロセスは、どのスケールまで適用可能であるのか議論したいと考えた。具体的には、ハンドサイズの岩石サンプル(大きさ10cm×10cm×10cm程度)に対する高解像度の比抵抗イメージングと、ほかの構造情報との対比による検証を計画している。検証に用いる岩石サンプルについては、X線CTスキャンによる非破壊岩石内部クラック構造観察が比較的容易に行えるほか、外力に対するAE波震源の詳細なマッピングなどが報告されており、比抵抗イメージとの多面的な対比が可能であると考えられる。このような内部構造情報から、どの程度の比抵抗が算出されるかをモデリングにより見積もることで、比抵抗イメージとどの程度の整合性がとれるのかを検証することができるだろう。

比抵抗イメージングには、高密度の電気探査を用いることを予定しているが、実験を行う前段階として、ハンドサイズの岩石サンプルに対する検出可能な不均質構造のスケールや、モデリングに最適な電極配置を見積もる必要がある。そこで本研究では、3次元電気探査の数値計算コードを開発し、数値実験による検討を進めている。開発したコードはDey and Morrison(1979)の手法を参考にしたものであり、任意の比抵抗3次元構造・電流ソースに対する、ポテンシャル場を有限差分法により計算するコードである。本発表では、数値コードの詳細と検討の結果を報告するとともに、今後の岩石実験について紹介する予定である。

キーワード: 岩石実験, 電気伝導度, 数値実験

Keywords: rock experiments, electrical conductivity, numerical simulations