

コア・スケール花崗岩の透水性の影響因子に関する検討 Identifying influence factors on permeability of granite core samples

松田 典大^{1*}; 久保 大樹¹; 柏谷 公希¹; 小池 克明¹
MATSUDA, Norihiro^{1*}; KUBO, Taiji¹; KASHIWAYA, Koki¹; KOIKE, Katsuaki¹

¹ 京都大学

¹ Kyoto University

数万年単位の超長期時間スケールで低透水性岩体の貯留機能を利用する高レベル放射性廃棄物の地層処分では、地下水流動とこれに伴う物質移行を推定し、施設の安定性を評価する必要がある。そのためには、広域的な地下水系の把握、および岩体マトリクスでの極めて遅い地下水流動場における放射性核種の拡散（マトリクス拡散）という現象の解明が不可欠である。しかし、岩体のマクロな透水性と亀裂構造、およびマトリクス部の微小構造との関連性は未だ十分には理解されておらず、「水みち」の推定精度は低いのが現状である。そこで本研究では、土岐花崗岩を対象として、実験的アプローチによりその透水性の空間変動を明らかにし、異なるスケールの亀裂構造と透水性との関連性を検討することで岩体の水理学的特性を詳細に把握することを目的とした。

試料は、岐阜県東濃地域の JAEA 瑞浪超深地層研究所でのボーリング孔（MIU-2）から採取された岩石コアを用いた。このボーリング孔は主として本地域の基盤岩である土岐花崗岩内に掘削され、断層帯を貫通している。窒素圧入式のパーミアメーターを用いて、ボーリングコアの浸透率を測定し、岩体の性状と比較した。また、岩体マトリクス部における透水性の支配要素を見出すため、コアに蛍光剤を浸透させた後に薄片を作成し、その蛍光画像を用いて亀裂を抽出した。これから亀裂の長さや配向性などの空間分布特性を定量化し、浸透率の異方性と比較した。なお、本研究では目視による確認が可能な cm スケールの亀裂をメソクラック、マイクロクラックや粒子間空隙など、マトリクス部の透水性に寄与する mm スケールの微小構造を微小割れ目と称する。

解析の結果、風化・変質の進行や断層の存在による岩体の劣化に調和して、浸透率が増加する傾向が見出された。また、蛍光画像からメソクラックの存在が確認された部分では、数十～数千 md という高い浸透率が測定された。一方、微小割れ目に関しては蛍光剤が浸透しているのにも関わらず、割れ目特性（長さ、密度、角度）と浸透率との関連は得られなかった。

以上の特徴より、メソクラックは流体のパスとして機能するのに対し、微小割れ目は単一ではパスになり得ず、連続性の良いネットワークの形成が必要であると考えられる。この解釈の妥当性を検証するため、試料の追加とさらに詳細な画像解析を行う予定である。

謝辞：ボーリングコアの提供や薄片画像の撮影などにおいて多大なご協力をいただいた独立行政法人日本原子力研究開発機構の研究者諸氏に深甚の謝意を表したい。

キーワード: 浸透率, 花崗岩, 東濃地域, 画像解析, 割れ目特性

Keywords: Permeability, Granite, Tono Area, Image analysis, Crack characteristics