

炭酸塩鉱物を指標とした地下水流動場の評価に関する検討

A consideration for assessment of groundwater flow based on fracture filling calcite

水野 崇 [1]; 岩月 輝希 [1]; 濱 克宏 [1]; 三枝 博光 [1]

Mizuno Takashi[1]; Teruki Iwatsuki[1]; Katsuhiko Hama[1]; Hiromitsu Saegusa[1]

[1] 原子力機構

[1] JAEA

地層処分のような長期の評価を行う場合には、地下水流動解析において地下水流動状態の長期的変遷を評価することが重要な課題となる。その際、考慮すべき空間的・時間的スケールに対してデータの種類、量および品質が限定されることが一般的であり、それが地下水流動解析の基礎となる地下水流動概念モデルの不確実性の原因の一つとなる。この不確実性を低減するための方策の一つとして、地球化学データを利用することが挙げられる。地下水水質に代表される地下深部における地球化学環境は、一般的に水-岩石反応や異なる水質形成プロセスもしくは起源を持つ地下水間の混合によって形成されると考えられる。また、長期的には地下水流動状態も地球化学環境形成の要因の一つと考えられ、地下水水質の長期的変遷に関する知見は地下水流動概念モデルの不確実性を減少し、解析条件に対し制約を与えられる可能性がある。しかし、国内においてこのような研究例は乏しく、地球化学分野での研究結果を地下水流動解析における解析条件設定に応用する試みは未だなされていない。本研究では、過去の地下水の化学的環境や起源を保存している可能性がある方解石の同位体組成を指標とし、地下水流動概念モデル構築時における条件設定に制約を与えることを目的とした予察的な検討を行った。

本研究で対象とした領域は、岐阜県瑞浪市に位置する瑞浪超深地層研究所（以下、研究所）を中心とした9km四方の領域である。当該領域内における地下水質はNa-Ca-HCO₃型の地下水が支配的であるものの、研究所周辺においてはNa-Cl型の地下水が認められる。しかし、西方約2kmに位置する正馬様用地内での調査結果からはNa-Cl型地下水の存在は認められず、研究領域内において水質分布は不均質性を示す。指標として用いた方解石は、研究領域内に掘削された11本のボーリング孔において、土岐花崗岩中の割れ目表面に二次鉱物として産出するものを様々な深度から採取し、炭素および酸素安定同位体について分析を行った。

方解石の同位体分析の結果、海水起源の地下水から沈殿したと考えられる方解石が、深度に関わらず普遍的に認められた。このことは、研究領域内において過去に地下深部まで一様に海水が流入していたことを示す。研究所周辺に分布するNa-Cl型地下水の起源は明らかにされていないものの、Na-Cl型地下水中の水素および酸素同位体組成は塩化物イオン濃度の増加とともに現在の海水の水素および酸素同位体組成に近づく傾向を示す。このことから、研究所周辺に分布するNa-Cl型地下水の主要な起源が海進時に流入した海水であると仮定すると、現在の研究所周辺の地下水水質は、海進時に流入した海水が、その後の海退に伴い涵養された天水起源の地下水により洗い出されることによって形成されていると考えられる。つまり、現在の研究領域内における水質分布の不均質性は、一様に海水に置換された地下水が新たに涵養された天水起源の地下水によって洗い出される過程における、岩盤中の透水性の不均質性に依存している可能性が高い。このことは地下水流動概念モデルを構築し、かつ解析条件を設定する上で重要な情報となると考えられる。今後は今回の結果に加えて、地下水の年代測定結果を用いた検討や他の指標物質の抽出などを行い、総合的に検討していく予定である。