

山地小流域の渓流水質を用いた地化学ベースラインマッピング: 金丸地区周辺での適用例

Geochemical baseline survey based on streamwater chemistry in small mountainous watersheds: an example on the Kanamaru area, Japan

奥澤 康一 [1]; 関 陽児 [2]; 内藤 一樹 [1]; 亀井 淳志 [3]; 竹野 直人 [4]

Koichi Okuzawa[1]; Yoji Seki[2]; Kazuki Naito[1]; Atsushi Kamei[3]; Naoto Takeno[4]

[1] 産総研・深部センター; [2] 産総研・深部地質; [3] 島根大・総合理工・地球資源環境; [4] 産総研・深部地質

[1] Research Center for Deep Geological Environments, AIST; [2] Research Center for Deep Geological Environments, AIST;

[3] Department of Geoscience, Shimane Univ.; [4] Research Center for Deep Geological Environments, AIST

高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全評価に際して、処分候補地周辺の地質環境ベースラインの取得が必要不可欠とされている。渓流の水質は後述の理由により、浅い地下水の水質によって規定されている。また、浅い地下水は水文地質構造によっては、より深い地層処分想定深度付近の地下水と相互作用している可能性がある。従って、渓流の水質は、地質環境ベースライン調査における重要な調査対象の一つといえる。

一般に、河川の水質は降雨イベントの前後・季節などによって変化することが知られている。しかしながら、自然流域における河川の総流出に占める地下水を起源とする水の割合は、洪水時でさえ 60~80%に達し、長期間無降水が続いた渇水期の河川流出は、その全てが地下水によって供給される。すなわち、基底流量時の河川の水質は、地下水そのものの水質を表すと考えられている。地下水は、地層や岩盤中を浸透する経路やその間に溶解する物質の違いにより、様々な水質を呈する。従って、基底流量時の河川の水質は、流域の地質・地形等を反映している。

イギリスでは、水文学的 1 次・2 次河川 (平均流域面積 1.75km²) を対象とし、同国南西部を網羅的に調査して地球化学図が作成された。それによれば、基底流出状態の河川の水質は、河川の底質よりも化学組成の変化に富むため、より大きな地化学コントラストのもとで、流域の岩質、地質構造、土地利用履歴等の情報を得ることができる。しかしながら、日本の山岳地域の場合は 1, 2 次流域の面積は著しく小さいため、広域にわたる調査を実施することは容易ではない。そこで本研究では、必要な情報を得ながらどの程度に流域次数を上げることができるか、すなわち流域面積を大きくして対象地点数を減らることができるかについて検討を行った。また、日本では年間 2000~3000mm の降水量を持つ多雨地域が多いため、完全な基底水文条件下で調査をする日数が限られる。そこでまず始めに、必要な情報を持ちながらいかに基底状態から離れることができるか、すなわち降雨影響の受容範囲の検討を行った。

今回検討を行ったのは、山形・新潟県境の金丸地域周辺の流域である。降雨影響の受容範囲の検討では、金丸地域を流れる上ノ沢の本流上の 1 地点および 4 つの支流の末端において、基底流出時を含む様々な流況下で流量および水質測定を行い、流量と各水質パラメータ・主要および微量溶存成分の関係について検討を行った。その結果、基底流量よりも 3 倍程度流量が多い低流出時でも、基底流出時とほぼ同じ水質が得られることが明らかとなった。このことを踏まえ、イギリスでの研究例と同様に、金丸地域周辺の 0.5~2km² 程度の流域を持つ 63 河川について、低流出時に水質調査を行い、地球化学ベースラインマップの作成を試みた。また、検討を行った河川のうちの 3 つの流域について、各流域内のすべての 1, 2 次河川の水質調査を行い、各流域内でどの程度の水質のばらつきがあるか検討を行った。本発表では、金丸地域の地球化学ベースラインマッピングの結果について報告し、より小さな流域を持つ河川の水質を検討することにより、どの程度まで詳細に流域の地質環境の情報を得られるかについて考察を試みる。