

地層処分の安全評価に係る広域を対象とした長期地下水流動に関する研究(その4: 地形変化のモデル化に関する研究)

Part 4: Research on the Modeling Approach of Geomorphic Changes: A examination case in a Sedimentary Rock Area

花谷 育雄 [1]; 宗像 雅広 [2]; 木村 英雄 [2]

Ikuo Hanatani[1]; Masahiro Munakata[2]; Hideo Kimura[2]

[1] 日本原子力機構; [2] 原子力機構

[1] JAEA; [2] JAEA

<http://www.jaea.go.jp>

高レベル放射性廃棄物等の地層処分の安全評価においては、地下水流動に伴う放射性核種の移行の評価が必要である。このため、(独)日本原子力研究開発機構安全研究センターでは、広域的な地下水流動状況の把握と概念モデルの構築を行って、広域かつ長期に亘る地下水流動の評価手法の開発を進めている。

地下水流動に影響を与える自然要因としては、1) 地殻変動、2) 気候変動、3) 海水準変動、4) 地形変化、5) 植生変化等があげられる。これら要因は相互に影響しあう場合も少なくない。それらのうち、地形変化は地殻変動・海水準変動・気候変動に起因し、大局的な動水勾配への影響や局所流動系の変動への影響(流速、滞留時間等の変動)が予想される。

本研究では、地形変化による長期的地下水流動への影響を評価するために、変化の顕著な線の侵食に着目して河床縦断形の形成プロセスの検討を行い、氷期～間氷期の地形変遷を再現することで将来的な地形変化量を推定した。具体的には、下末吉期末期(MIS5.5)の段丘高度、最終氷期に形成された埋没谷、隆起速度分布などの既存情報に基づき、内湾に面する2河川と外洋に面する2河川の河床縦断形シミュレーションを実施し、12.5万年間の侵食量分布図を求めた。

河床縦断形シミュレーションには、三箇・安江(2008)のシミュレーションモデルを利用した。その結果、4河川において12.5万年前の開析原面から氷期を経て現在に至る縦断形を、類似したパラメータによって概ね再現することができた。当地域の場合は地質が比較的軟らかいために従順化しやすく、初期地形の影響をほとんど受けずに、隆起速度に見合った河床縦断形に変化しており、山頂高度はほぼ変化がないが、ゆっくり上昇していることがわかった。12.5万年間の侵食量は、地層境界を横断して谷が形成されている内湾に面した2河川の場合、河口付近で20～50m、中流域で100～150m、上流域で250～300mと推定された。一方、地層境界に制圧されて流下する外洋に面した2河川の場合は、同期間中に河川の全域で200～250m、あるいは150～200m程度の侵食を受けたと推定された。また、海水面低下に伴って形成される侵食前線(遷急点)の経時的な遡行は、移動速度として0.7～1.0m/yrという値が得られた。これは既存文献にある滝の後退速度測定値を、地質の抵抗性を考慮して第三紀堆積岩相当に換算した0.2～1.6m/yrと比較して、妥当な値と判断できる。この移動速度より、MIS4(約6～7万年前)の海水面低下時に形成された侵食前線は、いずれの河川でもすでに谷頭付近まで達していると考えられる。

今後は、全国20河川程度について埋没谷等のデータを収集し、氷期海水準変動の影響を強く受けた海岸付近の河川下刻量の検討、および地質や流域面積等との関連についての分析を行い、海水準変動に伴う沿岸部での地形変化の変動幅を明らかにする予定である。

本成果は、経済産業省原子力安全・保安院より日本原子力研究開発機構が受託し実施した「平成20年度地層処分に係る水文地質学的変化による影響に関する調査」の一部である。