

地層処分事業における地形発達シミュレーションの適用と課題 Application of landscape evolution models in the geological disposal and its problems.

井上 信^{1*}, 堀尾 淳¹, 吉村 実義¹, 幡谷 竜太²

INOUE, Shin^{1*}, HORIO, Atsushi¹, YOSHIMURA, Miyoshi¹, HATAYA, Ryuta²

¹ 株式会社 ダイアコンサルタント, ² 原子力発電環境整備機構

¹Dia Consultants Co.,Ltd, ²Nuclear Waste Management Organization of Japan

放射性廃棄物の地層処分では、処分施設閉鎖後の安全を確保するため、処分施設周辺の長期間にわたる地形の変化を検討する。将来の地形変化を予測する方法には、発達史地形学的な手法と、地形発達シミュレーションを用いた手法の2種類がある。本研究では、後者について、地層処分事業への適用性を検討した。具体的には、(1) 地形発達シミュレーションモデルを構築し、(2) 海岸地域の地形へ適用することによって課題を抽出し、解決方法について検討した。また、(3) 安全評価における地形発達シミュレーションの利点についても整理した。

まず、田中(2011)に示されたグリッド型シミュレーションモデル(GGM)をベースとして、隆起・沈降、河川侵食、斜面の土砂移動、海食による海底の削剥及び汀線の後退を表現する地形発達シミュレーションモデルを構築した。次に、構築した地形発達シミュレーションモデルを、実際に存在する地形に適用し、地域全体の隆起・沈降、河川の下刻・堆積・斜面の緩慢な土砂移動、海食による地形変化を表現した。ここで、次のような課題が抽出された。

1. 河川の幅が固定されているため、谷幅が上流部では過大、下流部では過小となり、逆に下刻量が上流部で過小評価、下流部では過大評価となる。

2. 侵食抵抗性の違いを考慮していないため、尾根が丸みを帯びる。

3. 海域での堆積過程が考慮されていないため、観測から得られる海底の侵食速度を、そのままパラメータとして与えると過剰な海食が表現される。

さらに、地形発達シミュレーションモデルを、安全評価に適用するための課題として、次の2点が抽出された。

1. 対象領域が広く、予測期間も長いと、パラメータとして与えるべき値が、空間的及び経時的に変化する可能性があり、1つの値に絞り込むことが難しい。

2. 対象領域には侵食域と堆積域が混在しているため、地形変化量が大きくなるようにパラメータを設定することが、必ずしも保守的な評価につながるとは限らず、保守的な評価を行うことが難しい。

これらの課題解決策として、各パラメータが取り得る値の範囲を把握し、アンサンブル予測のように、その範囲内で設定した複数のパラメータセットから得られる予測結果を重ね合わせて評価することが考えられる。

地形発達モデルを用いた地形変化予測では、各セルを単位時間あたりに通過する土砂フラックスや河川流量が算出され、安全評価に有用なデータとなり得る。これは、発達史地形学的な予測では実現できないことから、地形発達シミュレーションの長所であり、高度な評価につながる重要な手段の1つと言える。

なお、本研究は原子力発電環境整備機構からの受託研究の一部として実施したものである。

田中 靖(2011)グリッド型地形データによる地形発達シミュレーションモデル(GGM)の構築:日本地理学会発表要旨集, 79: 319.

キーワード: 地層処分, 地形発達, 地形発達シミュレーションモデル

Keywords: geological disposal, landform development, Landscape Evolution Models