

# 沿岸海底下の地下水流動状況に関する検討

(財)電力中央研究所 正会員 長谷川琢磨、五十嵐敏文、田中靖治  
東京電力(株) 正会員 増田良一

## 1. はじめに

高レベル放射性廃棄物の地層処分において、核種の地下水移行シナリオを考えた場合、地下水流速が小さい、すなわち動水勾配が小さい方が安全評価上有利である。このため、内陸部に比べ動水勾配が小さく、輸送に関する利便性、人間侵入の可能性等の観点から、沿岸海底下が処分候補地となる可能性がある。そこで、沿岸海底下における地下水流動状況を検討するために地下水流動解析を実施した。

## 2. 解析条件

沿岸海底下における地下水流動状況を検討するために、海底地形の傾斜がなだらかな場合と急峻な場合(以下それぞれ遠浅モデル、急峻モデルと呼ぶ)を想定し、塩水の密度を考慮した鉛直2次元地下水流動解析を実施した。その際、地下水流動の安定性を評価する上で重要と考えられる海水準の変動<sup>1)</sup>を考慮した。

解析に用いた遠浅・急峻モデルの地質・地形条件および各層の透水係数、間隙率を、それぞれ図-1、図-2に示す。また、貯留係数は  $1.0 \times 10^{-6} 1/m$  と設定した。解析の境界条件を図-3に示す。

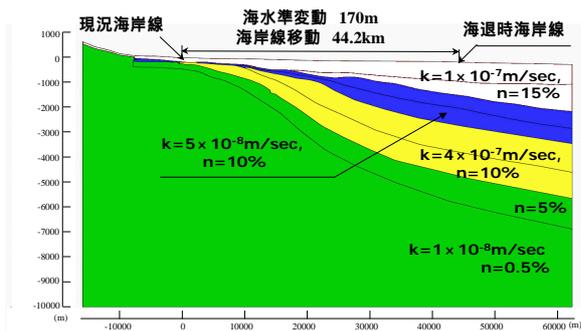


図-1 遠浅モデルの地質・地形モデル

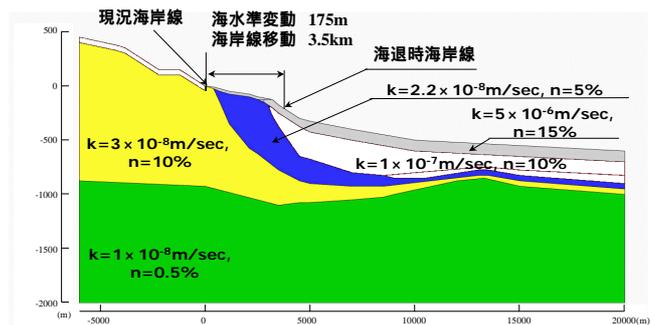


図-2 急峻モデルの地質・地形モデル

本検討では、図-3の 現況海岸線位置での定常地下水流動解析と 海退海進過程での非定常地下水流動解析を実施した。海退海進過程では、10 万年で海退、2 万年で海進とし、海退海進を 3 回繰り返した。

解析において、密度( $\rho$ )は塩水濃度(C)を用いて以下のように近似した。ここで、塩水濃度(C)は、海水の塩分濃度を 1 として基準化した値である。

$$\rho(C) = \rho_0 + 0.025C \quad (1)$$

ここに、 $\rho(C)$ は塩水濃度 C の密度( $g/cm^3$ )、 $\rho_0$ は淡水の密度( $1.0g/cm^3$ )である。なお、分散長として縦分散長 100m、横分散長 10m を設定した。

## 3. 解析結果

遠浅・急峻モデルでの 現況海水準位置での定常地下水流動解析結果を図-4, 5 に示す。図には、地下水流

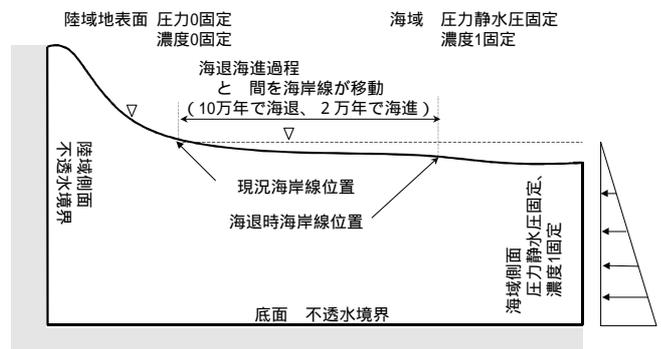


図-3 境界条件の概念図

キーワード：沿岸海底下、海水準変動、地下水流動解析、放射性廃棄物処分、密度流

連絡先：〒270-1194 千葉県我孫子市我孫子 1646 TEL:0471-82-1181 FAX:0471-82-5934

速絶対値の分布、塩水濃度分布(C=0.1, 0.9)、また、海岸線から数キロ程度離れた沿岸海底下の深度 500m 付近に評価点を設定し、流跡線解析を行った結果を併せて示す。遠浅モデルでは、地形勾配が小さいため塩水の張り出しがなく、内陸部での地下水流速は概ね  $10^{-2}$ m/year オーダーであった。一方、急峻モデルでは、地形勾配が大きいため塩水がやや張り出し、地下水流速も概ね  $10^{-1}$ m/year 程度と遠浅モデルよりもやや速くなった。両モデルにおいて塩水域での地下水流速は、淡水域より 1~2 オーダー程度小さく、塩淡境界付近で変化する傾向がみられた。また、流跡線の結果から塩水域での地下水流向は下方向となる傾向がみられた。

次に、海退・海進を繰り返した場合の解析を の解析結果を初期条件として行い、評価点での塩分濃度と地下水流速の変化として図-6,7 に示す。この結果から、塩水の濃度が高い場合地下水流速が遅く、塩水の濃度が低い場合速くなる傾向がある。しかしながら、遠浅海底地形モデルでは、海退に伴う海岸線移距離が長いために沿岸海底下が淡水化する結果が得られた。

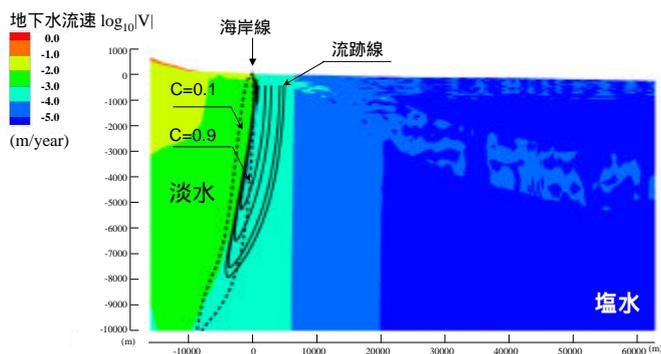


図-4 遠浅モデルの地下水流速分布図

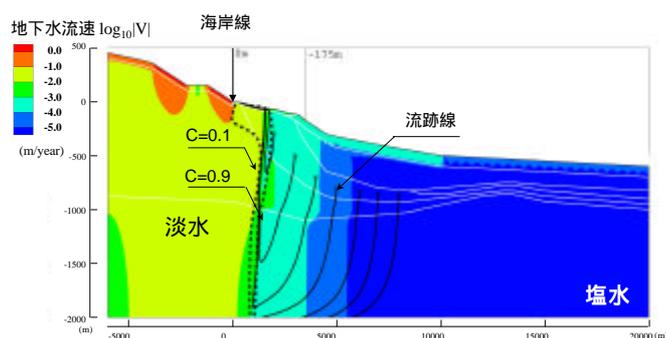


図-5 急峻モデルの地下水流速分布図

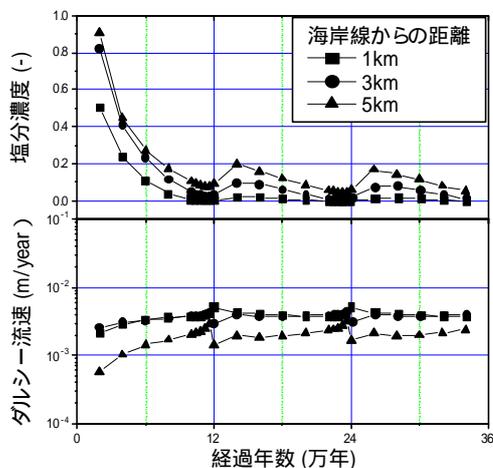


図-6 遠浅モデルの地下水流速・塩分濃度変化

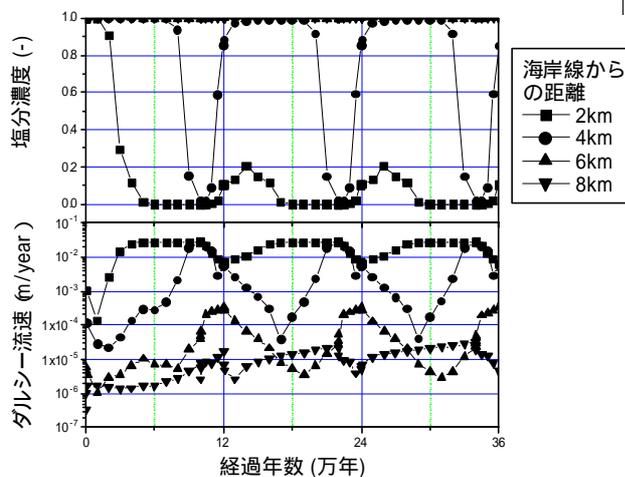


図-7 急峻モデルの地下水流速・塩分濃度変化

#### 4. おわりに

遠浅・急峻モデルにおける地下水流動解析を実施した結果、沿岸海底下では内陸部に比べ地下水流速が1~2オーダー程度小さく、地下水流向が下向きであるため、地下水移行シナリオにおいて沿岸海底下が優位であることが確認された。ただし、塩水域は海水準変動などにより変化するため、塩淡境界の評価が重要であり、塩淡境界の評価に影響を与える要因を整理していく必要があると考えられる。

なお、本報告は電力10社による電力共通研究「高レベル廃棄物処分における候補岩体の水理特性評価研究」の成果の一部を紹介したものである。

参考文献 1)核燃料サイクル開発機構：地層処分研究開発第2次取りまとめ(分冊1)、pp.II-165~189、1999。