

地層処分におけるガラス固化体性能評価の信頼性向上に向けた取り組み

(1) 全体概要

Study for improvement in reliability of performance assessment of vitrified waste in geological disposal

(1) Overview

*松原 竜太¹, 石田 圭輔¹, 藤崎 淳¹, 石黒 勝彦¹, 稲垣 八穂広², 大窪 貴洋³, 岩田 孟⁴

¹NUMO, ²九州大学, ³千葉大学, ⁴JAEA

地層処分場の閉鎖後長期の安全評価で実施するガラス固化体の性能評価の信頼性向上を目指して、地層処分の環境条件下でのガラスの長期溶解挙動を予測するモデル開発に取り組んでいる。本発表では、モデル開発の進め方とその取り組み状況を報告する。

キーワード：地層処分、ガラス固化体、性能評価

1. 緒言

核種移行解析において、ガラス固化体から地下水への核種の移行速度は地下水に対するガラスの溶解速度に基づき設定される。ガラスの溶解挙動は、温度や地下水水質といった環境条件の影響を受けるため、サイト選定段階における安全評価に向け、サイト特有の地質環境とそれに応じて設計した処分場の環境条件、その条件下で生じる現象理解に基づくガラス溶解モデルの開発を進めている。

2. 技術開発の概要

2-1. モデル開発の進め方

地下水が接触するガラス界面の状態（ガラス固化体の外表面、亀裂内部）の違いや、ニアフィールドの構成要素間での相互作用によりもたらされる環境条件の変化により、ガラス溶解挙動は有意な影響を受けることが想定される。したがって、ガラス固化体周辺の状態とその条件下で生じる現象理解に基づくガラス溶解挙動の予測モデルが必要である。まずは、ガラスの基本的な溶解・変質プロセスの把握を目指して、実験データに基づくガラス溶解挙動の液性・温度依存性の評価に加えて、変質層の形成によるガラス溶解挙動への影響要因を変質層の構造から分析することにより、液性・温度条件とガラスの溶解・変質挙動との相関性を裏付ける根拠情報を整備する。

2-2. 取り組み状況

これまでにガラス固化体周辺で生じるプロセスを考慮した概念モデル（下図）を作成した[1]。モデル開発に必要な知見拡充のため、ガラス固化体と人工バリア材料（オーバーパック）の共存条件を想定したガラス-鉄溶液系におけるガラス溶解挙動のデータ取得（JAEA 共研）、多様な環境条件を想定した溶存 Si 濃度・pH・温度を様々に組み合わせた条件でのガラス溶解挙動のデータ取得（九大共研）、変質層の構造を分子動力学計算でモデル化する手法構築（千葉大共研）に取り組んでいる。

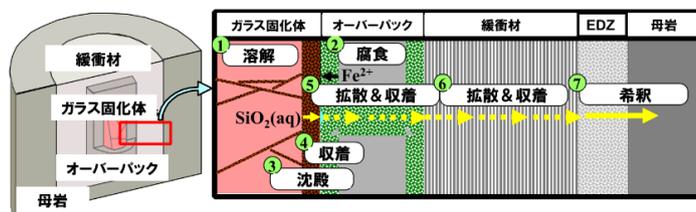


図 ガラス溶解挙動評価に用いる概念モデル

参考文献

[1]原子力発電環境整備機構（NUMO）：概要調査段階における設計・性能評価手法の高度化（その3）—NUMO-JAEA 共同研究報告書（2013年度）—, NUMO-TR-14-05（JAEA-Research 2014-030, 日本原子力研究開発機構）, 2015.

*Ryuta Matsubara¹, Keisuke Ishida¹, Kiyoshi Fujisaki¹, Katsuhiko Ishiguro¹, Yaohiro Inagaki², Takahiro Ohkubo³, Hajime Iwata⁴

¹NUMO, ²Kyusyu University, ³Chiba University, ⁴JAEA