

ホウ酸塩ガラスにより固化した使用済みゼオライトからの Cs 浸出特性の検討

Investigation of Cs Leaching Behaviour from spent Zeolite Solidified using Borate Glass

*薄井 茜¹, 渡辺 藍己¹, 新井 剛²

¹ 芝浦工業大学大学院, ² 芝浦工業大学

東京電力福島第一原子力発電所の汚染水処理に伴い発生する使用済みゼオライトを対象に、ガラス固化体試料の浸出性の評価を行った。模擬使用済みゼオライトをホウ酸塩ガラスによりガラス固化を行った結果、Csの保持性能に影響を及ぼすことが確認された。

キーワード：ホウ酸塩ガラス、ガラス固化、ゼオライト、セシウム

1. 緒言 東京電力福島第一原子力発電所から発生する Cs 等を吸着した使用済みゼオライトの処理方法として様々な研究が行われている。特に焼成固化では、Cs を吸着したゼオライトが焼結により CsAlSi₂O₆ (ポルサイト) を形成し、Cs 浸出率を著しく低下させることが確認されている^[1]。そこで本研究では、使用済みゼオライトをポルサイトとして廃棄体にするため、ホウ酸塩ガラスによるガラス固化に着目し検討を行った。

2. 実験方法 模擬使用済みゼオライトは X 型ゼオライト(molecular sieve 13x)に Cs(I)を飽和吸着させたものとし、ホウ酸塩ガラスには Na₂O-ZnO-B₂O₃ ガラス(B-0.5Na-0.5Zn : mol 比)を用いた^[2]。模擬使用済みゼオライト及び Na₂O-ZnO-B₂O₃ ガラス(重量比 1:1)をアルミナ坩堝に入れ、電気炉内で 1100 °C で 1 時間の熔融後、急冷・徐冷をすることでガラス固化体試料を作製した。また、模擬使用済みゼオライトのみで 1100 °C で 1 時間の焼結を行ったものも作製した (Cs-13x)。これらを用いて PCT-B 試験を行った。加えて、PCT-B 試験と同様の試料を用いてカラム浸出試験を行った。カラム浸出試験は、90 °C に設定したガラスカラムに 3 g の試料を充填し、流速 0.5 cm³・min⁻¹ の上向流で通水した。流出液は 10 cm³ ごとに分取し、原子吸光光度計で Cs(I)の定量分析を行った。

3. 結果 PCT-B 試験による規格化浸出量(NL_i)は Cs-13x で 3.41×10⁻³ g・m⁻²であり、ガラス固化体試料で 4.87 g・m⁻²であった。DOE による基準は 2 g・m⁻²であることから、耐水性の観点において Cs-13x は性能を満たしているが、ガラス固化体試料は性能を満たしていないことが確認された^[3]。図 1 にガラス固化体試料 (図中: Cs-13x/Glass) 及び Cs-13x の規格化浸出量の経時変化を示す。Cs-13x からの Cs の溶出はほとんど確認されなかったが、時間経過に伴い Cs の溶出が増加していることが確認された。一方、ガラス固化体試料からの Cs の溶出は、Cs-13x の溶出挙動と大きな差異が確認された。これらのことから、ホウ酸塩ガラスにより Cs-13x を固化した場合、耐水性に影響を及ぼすことが示された。

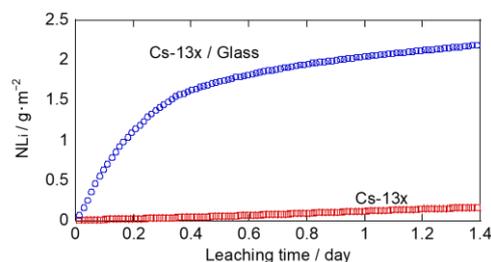


図 1 ガラス固化体試料(Cs-13x/Glass)及び Cs-13x の規格化浸出量(NL_i)の経時変化

本研究は、文部科学省廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム委託費により実施された「廃止措置工学高度人材育成と基盤研究の深化」の成果の一部である。

参考文献

[1] 菅野他, *J. At. Energy SOC. Jpn.*, **19** (1977) [2]薄井他, 本学会 2016 年秋 [3] Keith W. *et al.*, WM2013 Conference

* Akane Usui¹, Aiki Watanabe¹, and Tsuyoshi Arai²

¹Shibaura Institute of Technology Graduate School, ²Shibaura Institute of Technology