

使用済みゼオライトを含む B-Na-Zn 固化体からの Sr の浸出挙動

Leaching behavior of Sr from B-Na-Zn solidified waste containing spent zeolite

*渡辺 藍己¹, 薄井 茜¹, 新井 剛²

¹ 芝浦工業大学大学院, ² 芝浦工業大学

抄録: セシウム吸着装置に用いられるゼオライトの処理方法として $\text{Na}_2\text{O-ZnO-B}_2\text{O}_3$ ガラスによるガラス固化に着目した。本研究では Sr 吸着ゼオライトと $\text{Na}_2\text{O-ZnO-B}_2\text{O}_3$ ガラスを一体化した固化体試料の化学的耐久性について検討を行った。

キーワード: 福島第一原子力発電所, ホウ酸塩ガラス, ゼオライト, ガラス固化

1. 緒言 東京電力ホールディングス福島第一原子力発電所から発生する放射性物質を含む水 (汚染水) は, セシウム吸着装置等により浄化処理された後, 循環注水冷却に用いられている。セシウム吸着装置にはゼオライト等の無機吸着材が用いられているが, Cs や Sr 等の放射性核種を吸着した無機吸着材の処理方法は未定である。そこで筆者らは, 使用済みゼオライトの処理方法としてガラス固化法の適用を検討している。既往の研究成果より $\text{Na}_2\text{O-ZnO-B}_2\text{O}_3$ ガラスに Cs 吸着ゼオライトを 80 wt% 添加することで良好な耐水性を示すことが明らかとなっている^[1]。そこで本研究では, Sr 吸着ゼオライトを添加した固化体試料の Sr の浸出挙動について検討を行った。

2. 実験方法 本実験では, A 型ゼオライトに Sr(II)を飽和吸着させたものを模擬使用済みゼオライト(A-Sr)とし, ガラス原料には物質質量比で B : Na : Zn = 1 : 0.5 : 0.5 となるように秤量した四ホウ酸ナトリウム無水物及び酸化亜鉛を用いた。ガラス原料と 80 wt% の A-Sr を乳鉢で混合し, アルミナ坩堝に入れた。これを 1100 °C に設定したマッフル炉で 1 時間保持し, 室温で急冷することで固化体試料 (A-Sr_80 wt%) を得た。得られた固化体試料を 75~150 μm に整粒し浸漬試験を行った。整粒した粉末試料 1.0 g と試験溶液 10 cm³ をフッ素樹脂製容器に封入し, 90 °C に設定した恒温槽内で 7 日間静置した。その後, 浸出液をろ過し, ろ液の元素濃度を測定することで規格化浸出量を算出した。

3. 結果・考察 図 1 に A-Sr_80 wt% の構成元素の規格化浸出量を示す。図 1 より, A-Sr_80 wt% における構成元素の規格化浸出量は何れも基準値よりも低い値を示した^[2]。その中でも Zn に関しては検出限界以下の値を示した。また, Na 及び Sr の規格化浸出量が他の元素と比較して高いのは, 固化体試料の水による浸食がアルカリイオンの溶出から生じるためだと考えられる。加えて, 菅野らの報告によればアルミノケイ酸ストロンチウムの結晶から Sr はほとんど浸出しなことが報告されている^[3]。そのため, A-Sr_80 wt% 中のアルミノケイ酸ストロンチウムが Sr を固定化することで低い規格化浸出量を示したと推察される。

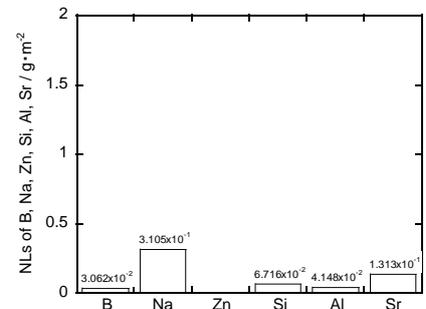


図 1 A-Sr_80 wt% の構成元素の規格化浸出量

参考文献

- [1] 渡辺藍己ら: 学生研究発表会 予稿集 B-04, (2018)
 [2] 福井寿樹: 資源エネルギー庁委託業務における低レベル放射性廃棄物のガラス固化技術の開発状況, (2016), p17
 [3] 菅野卓治ら: 原子力誌, 19 (1997), 113

謝辞 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。また, 本研究の推進にあたりユニオン昭和株式会社 of 三村均氏, 松倉実氏にゼオライト試料をご提供頂いた。ここに深甚の謝意を表す。

*Aiki Watanabe¹, Akane Usui¹, Tsuyoshi arai²

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