

放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究

(39) 低放射性廃棄物に対する鉄リン酸ガラスの適用性に関する基礎研究 - 夾雑元素を含む熔融ガラス化試験の概要及び計画 -

Basic research programs of vitrification technology for waste volume reduction

(39) A basic research on the applicability of iron phosphate glass for low-level radioactive waste
- Overview and plan of fused glass solidification with nuclides contamination -

*佐藤 史紀¹, 茶木 孝仁², 齋藤 恭央¹, 新井 剛²

¹ 日本原子力研究開発機構, ² 芝浦工業大学

再処理施設から発生する低放射性廃液の固化処理方法として、廃液中のリンを固化体の骨格に利用可能な鉄リン酸ガラスに着目し、夾雑元素を含む廃液の熔融ガラス化試験の計画を検討した。

キーワード：鉄リン酸ガラス、放射性廃棄物、夾雑元素、ガラス固化、熔融ガラス化

1. 緒言

低放射性廃液の処理には、従来、セメント固化を用いることが検討されているが、リン酸イオン等が多く含まれる廃液の処理には、セメントの凝固反応の阻害による充填率の低下等の課題があった。これまで本研究では、廃液中のリンを固化体骨格に利用可能な鉄リン酸ガラスに着目し、模擬廃液を用いた熔融ガラス化試験を行って、処理可能であることを示してきた^[1-3]。今年度、低放射性廃液に含まれる夾雑元素を考慮した熔融ガラス化試験を計画しており、本報告では、昨年度までの成果にもとづく鉄リン酸ガラスの組成条件や、既存の低放射性廃液の分析結果を踏まえた夾雑元素の混入量等について説明する。

2. 鉄リン酸ガラスの組成条件 (表 1 参照)

昨年度の検討から、処理時の組成条件を調整することで (Fe : P : Na = 1.0 : 1.6 : 1.5 [mol 比])、廃棄物充填率を 29wt% まで高められることが分かった。本条件を用いて、夾雑元素を考慮した熔融ガラス化試験を実施する。

3. 夾雑元素の混入量 (図 1 参照)

低放射性廃液中の夾雑元素を分析した既往研究^[4]を参考に検討した。夾雑元素の量は、ガラス中の鉄に対して、アルカリ金属合計で 3×10^{-8} [mol/mol-Fe]、アルカリ土類金属合計で 5×10^{-3} [mol/mol-Fe] 程度となった。本研究では、過去、鉄リン酸ガラスへ夾雑元素を 0.01~0.1 [mol/mol-Fe] の条件で添加する試験を実施しており、現時点では、夾雑元素の大半はガラス中に閉じ込められることができると予想される。

参考文献

[1] 石井他, 2015 年秋の年会 F52 [2] 石井他, 2016 年春の年会 3I07 [3] 茶木他, 2016 年秋の年会 1E14 [4] 岡野他, 2011 年秋の年会 A13

本研究は、経済産業省資源エネルギー庁「平成 29 年度放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究事業」の成果の一部である。

*Fuminori Sato¹, Takahito Chaki², Yasuo Saito¹ and Tsuyoshi Arai²

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Shibaura Institute of Technology

表 1 鉄リン酸ガラスの組成条件の検討結果

鉄リン比 [mol 比]	Na 添加量 [Na/Fe (mol/mol)]							
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
Fe:P=1:1.5	○	○	○	○	○	×	×	—
Fe:P=1:1.6	○	○	○	○	○	○	×	×
Fe:P=1:1.7	○	○	○	○	○	○	△	×
Fe:P=1:1.8	○	○	○	×	×	—	—	—

○ : ガラス化 △ : 結晶化の可能性有 × : 結晶化 — : 試験せず

(想定条件)
リン酸廃液 : スラッジ = 1 : 0.1 [体積比] で混合
組成調整のため試薬 (Fe₂O₃, NH₄H₂PO₄) を添加

(単位 : mol/mol-Fe)

図 1 夾雑元素の混入量の検討結果 (例)