

福島事故で発生したデブリの無機イオン交換体を用いた選択的分離 スズを含むイオン交換体について

Selective separation of debris in Fukushima accident using inorganic ion exchanger

About tin-containing ion exchanger

*阿部達雄¹、本間雅樹¹、伊藤眞子¹

¹ 鶴岡工業高等専門学校

本研究では、新規無機イオン交換体であるチタン酸スズ(TiSnA)を合成し、デブリ中に高濃度含有されているとされる鉄 (Fe)、ニッケル (Ni)、モリブデン (Mo) と放射性物質であるルテニウム (Ru)、ロジウム (Rh)、パラジウム (Pd) に関する吸着試験を行うことで選択性を調査した。

キーワード：イオン交換，デブリ

1. 緒言

東日本大震災に伴う福島第一原発の事故において、デブリ（放射性廃棄物を含有するガレキ等）が生成し、この処理法をみつけることが課題となっている。無機イオン交換体は、高い耐熱性及び耐放射線性を有しており[1]、既に高レベル放射性廃棄物の吸着分離技術として活用されている[2]ため、デブリの処理においても期待されている。

本研究では、新規無機イオン交換体であるチタン酸スズ(TiSnA)を合成し、デブリ中に高濃度含有されているとされる鉄 (Fe)、ニッケル (Ni)、モリブデン (Mo) と放射性物質であるルテニウム (Ru)、ロジウム (Rh)、パラジウム (Pd) に関する吸着試験を行うことで選択性を調査した。

2. 方法

2-1. 無機イオン交換体の作成

$\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ と TiCl_4 を比率 1 : 1 モルで混合した後、加水分解した。母液中 (60°C) で沈殿を 1 晩熟成し、遠心分離・洗浄・乾燥後 (80°C)、粉碎(100~200 mesh)して TiSnA を得た。得られた TiSnA を、X 線回折法 (Rigaku 製 MiniFlexII) により解析した。

2-2. 吸着試験

TiSnA 0.1 g を精秤し、塩酸濃度が 0.03、0.1、0.3、1、3 mol/L である 1.0×10^{-4} mol/L の Pd^{2+} 、 Rh^{3+} 、 Ru^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Ni^{2+} 、 Mo^{6+} 溶液をそれぞれ 10 mL 入れた。24、48 時間後に溶液を 1 mL 分取して、イオン交換水を加え 10 mL とした試料溶液を ICP 発光分光分析 (日立ハイテック製 SPS3500 DD) により各濃度を求め、吸着性能を評価した。

3. 結果および考察

TiSnA は、Fe の吸着率が最も高く、白金族元素では Ru が比較的良好に吸着した。耐放射線性を有する無機イオン交換体である TiSnA は、デブリ処理において白金族元素を吸着でき、デブリに多く含有していると考えられる Fe を取り除くのにも有用であることが示された。

参考文献

- [1] 妹尾学, 阿部光雄, 鈴木喬, 「イオン交換」, 講談社 (1991)
- [2] 大野康晴, 東亜合成グループ研究年報 TREND, 18, 3 - 7 (2015)

* Tatsuo Abe¹, Masaki Honma¹, and, Shinko Ito¹

¹National Institute of Technology, Tsuruoka College

本研究は JSPS 科研費 16H04628 の助成を受けました。