

高塩濃度廃液中に含まれる微量核種回収への イミノ二酢酸キレート吸着材の適用性検討

Examination of applicability of the novel iminodiacetic acid chelate adsorbent
for recovery of trace nuclei contained in concentrated sodium liquid waste

*内山 章吾¹, 松島 怜達², 腰越 広輝², 佐藤 史紀², 新井 剛¹

¹ 芝浦工業大学, ² 日本原子力研究開発機構

複合型イミノ二酢酸キレート樹脂 (SIDAR) を自製し、高硝酸ナトリウム濃度溶液に含まれる微量核種回収に関する検討を行った。本研究の成果から、実装を見据えた大粒径の SIDAR においても硝酸ナトリウム濃度に依らず多価の核種に対して高い吸着分配係数を示し、吸着速度も優れることが明らかとなった。

キーワード：低レベル放射性廃液、高塩濃度溶液、微量核種、キレート吸着材、SIDAR

1. 緒言

日本原子力研究開発機構の東海再処理施設内に貯蔵されている低レベル放射性廃液は、400 g/L 以上の硝酸ナトリウムを主成分としていることから、廃液性状を決定するための微量核種の定量分析が課題となっている。そこで筆者らは、高塩濃度溶液中においても多価の核種に対して高い選択性を有するキレート吸着材に着目し、従来のキレート吸着材の吸着速度を大幅に改善した複合型イミノ二酢酸キレート吸着材 (SIDAR : SiO₂-P - IDA - Resin) の適用性について検討している。本会では SIDAR の実装を目指して、粒径を変化させた SIDAR を合成し、その基礎吸着性能や物性について評価したので報告する。

2. 実験方法

SIDAR は多孔性 SiO₂ 担体 (平均粒径 50 μm および 300 μm) に架橋度 10 % のクロロメチルスチレン - ジビニルベンゼン共重合体を被覆し、イミノ二酢酸ジエチルと反応させた後、60 wt% 硫酸を用いて加水分解し、イミノ二酢酸基を導入することで作製した。以降、50 μm のものを SIDAR、300 μm のものを L-SIDAR と称する。各 SIDAR は 1 M NaOH を用いてコンディショニングした後、バッチ式吸着試験に供した。本試験では各 SIDAR と試験溶液が体積比で 1 : 20 となるようスクリュ管瓶に封入し、298 K に設定した恒温振とう槽で所定時間振とうした。試験溶液は金属イオンが各々 1 mM、硝酸ナトリウムが 500 mM となるように調製した。試験前後の溶液の金属イオン濃度を ICP-OES で測定し、吸着分配係数を算出した。

3. 実験結果および考察

Fig. 1 に SIDAR 及び L-SIDAR に対する各金属イオンの吸着分配係数の pH 依存性を示す。Fig. 1 より、粒径変化による吸着分配係数には、顕著な差異は確認されなかった。また、SIDAR 及び L-SIDAR の何れにおいても pH の増大に伴い Mo(VI) の吸着分配係数の低下が認められた。これは、イミノ二酢酸基より放出された Na⁺ イオンにより溶液の pH が増大し、酸性下では陽イオンとして存在する Mo(VI) が Mo₂O₇²⁻ 等の陰イオンへと変化したことに起因すると考えられる[1]。本会では、SIDAR 及び L-SIDAR の吸着速度や動的な吸着・溶離挙動についても議論する。

参考文献

[1] 三村 均ら：イオン交換と再処理・放射性廃棄物処理，第 4 回，Vol.20, No.1, (2009), pp.23-36

*Shogo Uchiyama¹, Ryotatsu Matsushima², Koki Koshigoe², Fuminori Sato², and Tsuyoshi Arai¹

¹ Shibaura Institute of Technology, ² Japan Atomic Energy Agency

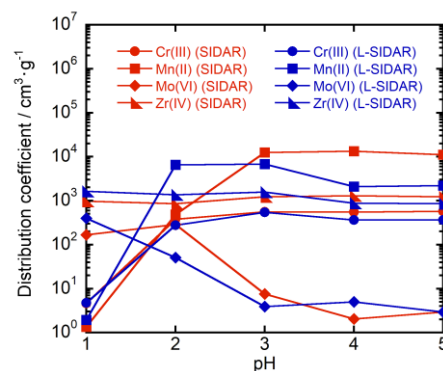


Fig. 1 pH as a function of distribution coefficient of several elements on SIDAR and L-SIDAR