

放射性廃棄物処理のための材料の評価研究

Development of materials for radioactive waste management

渡部 創¹⁾
Sou WATANABE

荒井 陽一¹⁾
Yoichi ARAI

新井 剛²⁾
Tsuyoshi ARAI

¹⁾原子力機構 ²⁾芝浦工大

(概要)

放射性物質を含有する有機相廃液から放射性元素を回収するための吸着材の性能を評価することを目的として、PIXE 及び EXAFS による分析を実施した。EXAFS によって抽出メカニズムを調査するとともに、PIXE により吸着量を評価することが出来た。

キーワード : PIXE, EXAFS, 錯体構造, 放射性廃液処理

1. 目的

原子力機構では放射性廃液の処理に関する研究を進めており、その一環として廃溶媒等の有機廃液から放射性物質の回収技術の開発を行っている。これまでの研究により、有機廃液中にて配位子と錯形成した放射性金属イオンを回収する手法として、イミノニ酢酸基を有する吸着材が有効であることが明らかとなった。本研究ではイミノニ酢酸基を有する吸着材を用いて模擬廃 PUREX 溶媒中から、TBP と錯形成した Zr の回収を試み、吸着材への Zr 回収量及び錯形成挙動をそれぞれ PIXE 及び EXAFS を用いて実施した。

2. 実施方法

スチレンジビニルベンゼン共重合体を骨格とした多孔質体表面に、イミノニ酢酸基を有する吸着材を用いた。ノルマルドデカンに 3 % DBP および 27 % TBP を溶解させ、1 M HNO₃ 水溶液から Zr を抽出させて模擬廃液とした。所定量の模擬廃溶媒と吸着材とを混合して振とうし、Zr を吸着させた。ここで振とう時間をパラメータとして操作を行った。乾燥させた吸着材について、AichiSR BL11S2 ビームラインにて Zr-K 吸収端 EXAFS 測定を蛍光法にて実施した。また、吸着材の PIXE 分析を実施し、Zr の特性 X 線強度をもとに吸着量の推定を行った。

3. 結果及び考察、今後の展開等

PIXE 分析では、吸着材より Zr-K α 及び Zr-L α に対応する特性 X 線が確認されたが、P-K α も同時に観測され、Zr に加えて TBP もしくは DBP も吸着材中に保持されていることが示唆された。Zr-K α の強度から評価した、Zr の吸着材上の分布は均一であり、吸着材中に Zr が均一に吸着していると考えられた。PIXE から評価した吸着量を、振とう時間に対してプロットしたものを Fig. 1 に示す。最初の 60 分間は振とう時間と共に吸着量が増加する傾向にあったが、300 分の振とうで吸着量が低下した。これは一度吸着材中に保持された Zr が、再度溶媒中の TBP や DBP と錯形成したことに起因すると思われる。EXAFS による評価も本結果と一致するものであり、吸着材中において Zr は ZrO²⁺ または ZrO(NO₃)₂ の化学系を取り、イミノニ酢酸基と錯形成していることが示唆された。

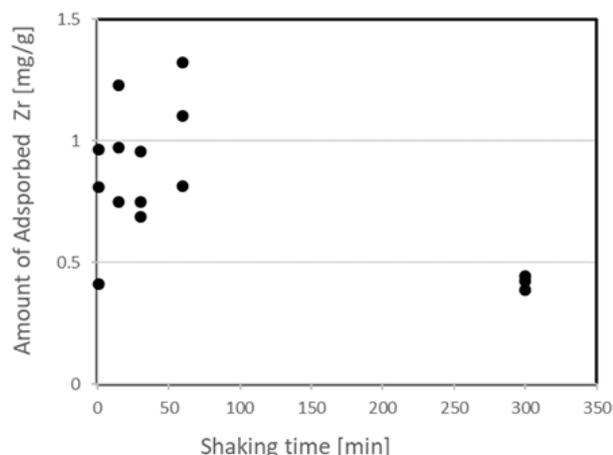


Fig. 1 PIXE から評価した吸着量