

高レベル放射性廃液中からの白金族元素及びモリブデンの選択的分離

Selective Separation of Platinum Group Metals and Molybdenum from High-level Liquid Waste

*伊藤 辰也¹, 金 聖潤¹, 長野 宣道¹, 人見 啓太郎¹

¹東北大学

高レベル放射性廃液中に含まれる白金族元素及びモリブデンを分離するために、硫黄含有ジアミド担持吸着材及びヒドロキシオキシム担持吸着材を調製し、分離特性について検討した。

キーワード：高レベル放射性廃液、白金族元素、モリブデン、多孔性シリカ担持型吸着材、吸着

1. 緒言 高レベル放射性廃液（HLLW）に含まれている白金族元素（PGMs）及び Mo は、ガラスへの溶解性が低く、沈降堆積やイエローフェーズ形成などによってガラスの均一性を損なうとされ、ガラス固化体発生本数増大の一因となっている。一方で、PGMs は有用な希少元素であるため、資源としての有効利用が期待されており、これらを同時に解決可能な分離・回収技術の開発が望まれている。そこで我々は、精密分離に優れ、コンパクトな分離装置が構成可能な抽出クロマト法に着目し、調製した硫黄含有ジアミド担持型吸着材の分離挙動やヒドロキシオキシム担持吸着材の吸着挙動等について報告してきた[1,2]。本研究では、HLLW から PGMs 及び Mo を選択的に分離するため、ヒドロキシオキシム担持型吸着材の分離特性を明らかにし、硫黄含有ジアミド担持型吸着材と合わせて分離プロセスの構築を試みた。

2. 実験 ヒドロキシオキシム担持型吸着材は 5,8-ジエチル-7-ヒドロキシ-6-ドデカノンオキシム(DEHDO)及び改質剤である 1-ドデカノール(Dodec)を多孔性シリカ/ポリマー複合担体(SiO₂-P)に含浸担持させて調製した((DEHDO+Dodec)/SiO₂-P)。分離特性はカラム法による模擬廃液の分離試験によって評価した。HLLW 中の代表的な金属イオン (Zr, Mo, Ru, Rh, Pd, La, Ce, Nd, Sm, Gd, Re (Tc の代替)) の濃度を各 5 mM (M = mol/L)、硝酸濃度を 2 M に調整した模擬廃液を 5 mL 供給した後、洗浄液である 2 M 硝酸、及び溶離液を通液させた。金属イオン濃度の測定には ICP-AES を用いた。

3. 結果 (DEHDO+Dodec)/SiO₂-P を用いた模擬廃液のカラム分離試験を行ったところ、図 1 に示す結果が得られた。模擬廃液を供給後、吸着性を示す Mo, Zr 及び Pd 以外の金属イオンが流出し、弱い吸着性を示す Re が 2 M 硝酸によって溶出した。吸着した Pd はチオ尿素(Tu)、Zr はシュウ酸によって溶離可能であったが、Mo はジエチレントリアミン五酢酸(DTPA)、純水では溶離されず、過酸化水素-硝酸溶液で極わずかに溶離されるだけであった。ただし、Mo はほぼ全量が吸着されたため、吸着分離材としては優秀であると考えられる。以上の結果に加え、更なる溶離の検討、硫黄含有ジアミド担持型吸着材と合わせた分離スキーム検討等について報告する。

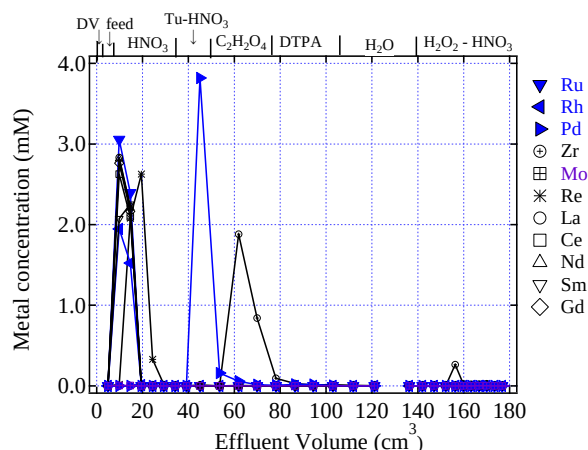


図 1. (DEHDO+Dodec)/SiO₂-P 充填カラムによる模擬廃液の分離挙動
(カラム: $\phi 10 \times 150$ mm, 吸着材: 4 g, 温度: 25 °C, 流量: 0.5 mL/min,)

参考文献

- [1] 伊藤辰也、他、日本原子力学会 2014 年春の年会、H01 (2014).
- [2] 伊藤辰也、他、日本原子力学会 2015 年秋の大会、E14 (2015).

*Tatsuya Ito¹, Seong-Yun Kim¹, Nobumichi Nagano¹, Keitaro Hitomi¹

¹Tohoku Univ.