ガラス固化体の高品質化・発生量低減のための白金族元素回収プロセスの開発（16）照射済燃料溶解液中における収着試験

Development of Recovery Process of Platinum-group Metals from HLLW for Stable Production and Volume Reduction of Homogeneous Vitrified Object

(16) Sorption experiments in the solution prepared from irradiated fuel solution

*大西 貴士[1]，関岡 健[2]，須藤 光雄[2]，田中 康介[1]，小山 真一[1]，
高橋 秀治[3]，稲葉 優介[3]，針貝 美樹[3]，竹下 健二[3]
[1]日本原子力研究開発機構，[2]検査開発株式会社，[3]東京工業大学

照射済燃料溶解液中に含まれる白金族元素（Ru, Rh, Pd）および Mo を対象として、フェロシアン化アルミニウムを用いた収着試験を実施し、Pd および Mo を比較的高い割合で収着することを明らかにした。

キーワード：白金族元素，モリブデン，一括回収，フェロシアン化物

1. 緒言　高レベル放射性廃液中に含まれる白金族元素(Ru, Rh, Pd)および Mo を選択的に除去し、ガラス固化製造プロセスのより効率的に運転することを目的として、本研究グループでは Ru, Rh, Pd および Mo を一括回収するためにフェロシアン化アルミニウム(AlHCF)を合成し、収着特性を評価している[1]。白金族元素を一括回収するための他の収着剤を用いたホット試験において、白金族元素とともに Am が収着したことが報告されている[2]。Am が収着すると、運転時に発生する二次廃棄物にα核種が混入することになり、処理処分方策を検討するうえで問題となる。そこで、本収着剤に対しても照射済燃料溶解液を用いたホット試験を実施し、Am を含む放射性核種共存下における Ru, Rh, Pd, Mo および Am の収着特性を調べた。

2. 実験　高速実験炉「常陽」で照射した MOX 燃料(119 GWd/t)を硝酸に溶解後、U および Pu を陰イオン交換法により除去した溶液を収着試験に供した。硝酸濃度 1.5 M、液相 5 mL、固相(AlHCF) 20 mg の条件下で 1 時間振とう後、固液分離操作を行って得た溶液と、振とう前の溶液の各核種の濃度をα線計測、γ線計測および ICP-MS により測定し、収着率を評価した。

3. 結果　ホット試験に供した溶液中においてα線測定およびγ線測定により、^{137}Cs, ^{154}Eu, ^{155}Eu, ^{241}Am, ^{242,243,244}Cm が検出された。放射性核種のうち比較的含有量の多かった ^{137}Cs, ^{154}Eu ^{241}Am および収着対象である ^{95}Mo, ^{101}Ru, ^{103}Rh, ^{105}Pd の濃度と収着率を表 1 に示す。本試験の結果、^{241}Am は AlHCF に収着されないことを確認した。一般に Am と希土類元素は溶液中で類似した収着挙動を示すことが知られており、AlHCF に対しても Am と Eu を含む希土類元素がともに収着されないことを確認した。一括回収の対象である Mo, Ru, Rh および Pd のうち、Mo および Pd については本試験条件下において比較的高い割合で AlHCF に収着されることを確認した。以上より、本試験条件下において、Mo および Pd を高い割合で回収しつつ、Am が収着されないことを確認した。今後、プロセスにおける白金族元素回収条件の最適化をはかり、Ru および Rh の収着率の向上を目指す。

表1 ホット試験時における各核種の濃度および収着率

	^{95}Mo	^{101}Ru	^{103}Rh	^{105}Pd	^{137}Cs	^{154}Eu	^{241}Am
濃度（μ g/L）	2.3.E+02	3.2.E+00	2.5.E+01	4.6.E+00	6.7.E+02	2.1.E+00	3.3.E+03
収着率（%）	83	8	6	96	62	＊	＊

＊収着せず

※ 本研究の一部は平成 27 年度文科省「原子力システム開発事業」の助成により行われた。

参考文献　[1] 竹下ほか、日本原子力学会 2015 年秋の大会 E21～E26. [2] T. Onishi et al., J. ION EXCH., 2014.

*Takashi Onishi[1], Ken Sekioka[2], Mitsuo Suto[2], Kosuke Tanaka[1], Shin-ichi Koyama[1], Yusuke Inaba[3], Hideharu Takahashi[3], Miki Harigai[3], Kenji Takeshita[3]

[1]Japan Atomic Energy Agency, [2]Inspection Development Company, [3]Tokyo institute of Technology