

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 (18) フェロシアン化物担持用セラミックス担体の合成と収着特性

Development of Recovery Process of Platinum-group Metals from HLLW for Stable Production and Volume Reduction of Homogeneous Vitrified Object (18) Synthesis of ceramics support materials to impregnate with ferrocyanide and their sorption characteristics

*天本 一平¹, 小林 秀和¹, 菖蒲 康夫¹, 稲葉 優介², 内海 和夫²

竹下 健二², 尾上 順³, 越坂 亜希子⁴, 金田 結依⁴, 長谷川 良雄⁴

¹原子力機構, ²東工大, ³名古屋大, ⁴(株)アート科学

高レベル放射性廃液ガラス固化プロセスにおける白金族元素(PGM)およびMoの一括回収のため、フェロシアン化アルミニウム(AIHCF)を担持できる無機多孔質体の開発を行っている。今回、AIHCFを担持した無機多孔質体の合成法を開発し、試作した吸着剤のPGMに対する収着データを取得した。

キーワード: 無機多孔質体, シリカ(SiO₂)質, フェロシアン化アルミニウム(AIHCF), 白金族元素(PGM), 収着特性

1. 緒言 本研究において、PGMに対するAIHCFの高い収着性能について確認しているが、AIHCFは微粒子状であるため実プロセスへの採用は困難である。よって、吸着剤として取扱いやすい形状とするため、これまで開発してきた無機多孔質体にAIHCFを担持させた吸着剤を合成するとともに、PGMを含有する硝酸溶液を用い、その収着特性について調べた。

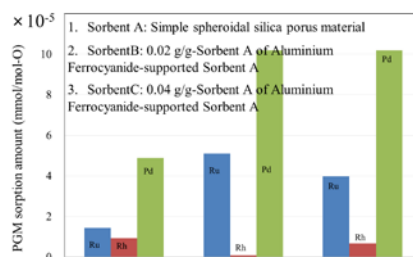
2. 吸着剤の合成及び試験方法 開発中のプロセスでは、フェロシアン化物を低温熱分解し、更に酸によりPGMを抽出分離する。そのため、フェロシアン化アルミニウム(AIHCF)を担持させる無機多孔質体として、PGMに対する収着性能は低いが高耐酸性の高いSiO₂質多孔質体を選定した。SiO₂質多孔質体は、イオン交換樹脂をテンプレートに、SiO₂前駆体ポリマーを含浸させ、加熱・焼成することにより作製した。得られた多孔質体にフェロシアン化カリウム溶液を減圧浸透・乾燥させた。更に硝酸アルミニウム溶液を減圧含浸・乾燥させることで、AIHCFを担持した吸着剤とした。合成した吸着剤については、その収着機構を解明するために必要な物性値を取得するとともに、PGM収着試験を実施した。試験は0.1, 1.0mmol/LのPGMを含有する2mol/Lの硝酸溶液10mLに対して行い、吸着剤250mgと共にスクリー管瓶に封入し、回転式攪拌装置にて24時間混合した。混合前後の硝酸溶液中のPGM濃度をICP-AESにて測定し、吸着量を測定した。

3. 結果・考察 AIHCF担持吸着剤を用いて、PGM(Pd, Rh, Ru)の各単体に対する収着試験を行った結果、いずれのPGM濃度においても硝酸溶液/吸着剤中の活量の比はほぼ一定であり、PGMの総量に無関係な傾向を示しており(Fig.1参照)、合成した吸着剤は一般的な抽出剤としての特徴を示していた。また、AIHCFを無機多孔質体に担持させても、AIHCFの収着性能の低下は見られなかった。

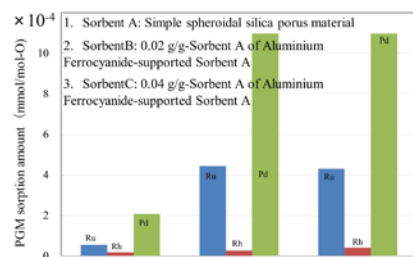
参考文献 [1] 天本ら, 日本原子力学会「2016年春の年会」予稿集, (2016) 1G02.

*Ippei Amamoto¹, Hidekazu Kobayashi¹, Yasuo Ayame¹, Takamitsu Ishidera¹, Yusuke Inaba², Kazuo Utsumi², Kenji Takeshita², Jun Onoe³, Akiko Koshizaka⁴, Yui Kaneta⁴ and Yoshio Hasegawa⁴ ¹JAEA., ²Tokyo Tech, ³Nagoya Univ., ⁴Art Kagaku.

※本研究は、文部科学省「平成28年度国家課題対応型研究開発推進事業」原子カシステム研究開発事業(放射性廃棄物減容・有害度低減技術研究 開発)タイプA)の公募研究の成果の一部を含む。



(a) 2mol/L HNO₃ contained 0.1 mmol PGM



(b) 2mol/L HNO₃ contained 1 mmol PGM

Fig.1 Sorption result of PGS by silica sorbent supported ferrocyanide.