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 (8) 第3周期元素(Al,Si)を用いた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 (8) Synthesis of ceramics support materials using some of the third period elements (Al and Si) and their sorption characteristics

*天本 一平[1]，小林 秀和[1]，菖蒲 康夫[1]，石寺 孝充[1]，内海 和夫[2]，竹下 健二[2]， 尾上 順[3]，永山 紗智子[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

本研究は，ガラス固化体の高品質化と発生量低減を目指した高レベル放射性廃液中の白金族（PGM）化学種の一括回収プロセスの開発を目的としている。今回，PGM に対して高い収着効果が期待できる材料として第３周期元素の酸化物を選定して検討したところ，Al_2O_3 に優れた収着特性があることが判明した。

キーワード：アルミナ質，シリカ質，Mullite 質，白金族化学種，収着特性，吸着等温線

1. 緒言 第 3 周期元素の酸化物には，収着作用を示すものがある。本発表では, Al_2O_3 質，SiO_2 質および Mullite ($Al_6Si_2O_{13}$)質多孔質セラミックスを選定し，PGM に対する収着特性を調べたので報告する。

2. 吸着剤の合成及び試験方法 吸着剤は，界面流動ゾル-ゲル法を用いて, Al および/または Si を含むアルコキシドから多孔質ゲル酸化物を作製した。これを 600-1200 ℃で焼成して多孔質セラミックスとし，収着機構の解明に必要な物性値を取得した上で, PGM 収着試験を行った。試験は，0.1-0.5 mmol/L の PGM を含有する 2 mol/L の硝酸溶液 10 mL に対して，適宜粉砕した吸着剤 250 mg をスクリュー管瓶に入れ，回転式の撹拌装置にて 12-24 h 混合することにより行なった。また，混合前後の硝酸溶液中の PGM 濃度を ICP - AES で測定することにより収着量を取得した。

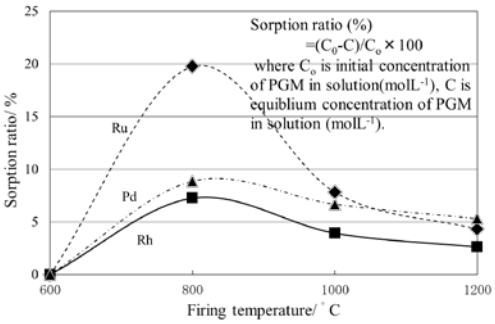

Fig.1 Sorption ratio of Ru on porous Al_2O_3 ceramics.

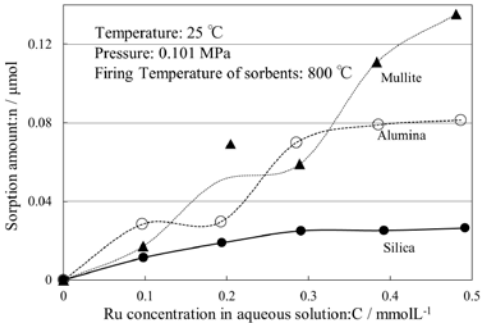

Fig.2 Ru adsorption isotherm using porous Al_2O_3 and SiO_2 ceramics as sorbent.

3. 結果・考察 PGM（Pd, Rh, Ru）の各単体に対する収着試験を行った結果，それぞれに対する収着性能に差はあるものの Al_2O_3 質吸着剤の場合，Fig.1 に示すように，焼成温度 800℃の試料において溶液中の約 20%の Ru 化学種を収着できた。つぎに，収着機構を解明するためにゼータ電位を測定したところ，各吸着剤とも正に帯電しており，例えば Ru については, $[Ru(NO)NO_3]_3$ を母体とする錯陰イオン[1]が吸着剤に引き寄せられた可能性が高と推察される。また,各 PGM に対する吸着等温線を取得した。ここで一例として Ru 化学種の収着特性について Fig.2 から判断すると, Al_2O_3 質とムライト質吸着剤では, IUPEC が分類したメソ孔に多分子層吸着をする IV 型の吸着傾向がみられた。

参考文献 [1] J.M.Fletcher, et al., ibid.,[12]154(1959).

*Ippei Amamoto[1], Hidekazu Kobayashi[1] ,Yasuo Ayame[1], Takamitsu Ishidera[1], Kazuo Utsumi[2], Kenji Takeshita[2], Jun Onoe[3], Sachiko Nagayama[4] and Yoshio Hasegawa[4]
[1]JAEA., [2]Tokyo Tech, [3]Nagoya Univ., [4]Art Kagaku.

※本研究は，文部科学省「平成 27 年度国家課題対応型研究開発推進事業」原子力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。