ゼオライトによる硝酸ウラン溶液からのジルコニウムの分離

Zirconium separation on uranium nitrate solution by zeolite

*高畠 容子[1]，坂本 淳志[1]，浅沼 徳子[2]，松浦 治明[3]，渡部 創[1]，渡部 雅之[1]

[1]JAEA，[2]東海大，[3]東京都市大

ジルコニウムを多く含むウラン溶液からのゼオライトによるウラン分離を、実際に研究開発により発生した溶液に対して行った。本法が PUREX 法に比して廃棄物発生量の点から有利であるとの結果を得た。

Keywords: Nitric acid solution, Uranium recovery, Zeolite

1. 緒言

福島第一原子力発電所にて発生した事故に関して行った模擬デブリを利用した研究開発では、ジルコニウムを多く含む硝酸ウラン溶液が発生した。この溶液からウランは分離され、分離されたウランは適切に保管されるべきである。通常、研究開発で発生したウランを含む硝酸溶液は、PUREX 法にて処理するが、当該溶液に PUREX 法を適用した場合、ジルコニウムが抽出溶媒に移行することから、二次廃棄物量が増えると予想されている。このことから、当該溶液の処理は行えていない。ゼオライト LZY-54 には接触させる溶液の pH を操作することにより、ジルコニウムとウランを分離できる可能性がある[1] [2]。処理により発生する廃溶液は PUREX 法によるものよりも少ないと見積もられた。そこで、ゼオライト LZY-54 によるジルコニウムとウランの分離を実証するため、少量の当該溶液をゼオライト LZY-54 により処理し、分離の可否を判断するとともに、廃棄物量を見積もった。

2. 方法

ゼオライト LZY-54 をエコノパックカラムに 11.2 cm（20 cm^3）充填し、0.5 mol/L 硝酸ナトリウム溶液 20 mL にてコンディショニングを行った。pH1.4 とした 11.7 mL の処理対象溶液をゼオライトカラムに通液し、ウランをゼオライトに吸着させた。吸着したウランを 0.34 mol/L 硝酸溶液により溶離した。

3. 結果と結論

当該溶液に含まれる元素の吸着溶離曲線を図に示す。溶離液にはウランが含まれていたが、ジルコニウムが含まれておらず、ジルコニウムとウランを分離することに成功した。なお、ジルコニウムのウランに対する除染係数（DF）は最大で 5.9 であった。当該溶液を 1 L 処理した際の二次廃棄物量を算出したところ、2.36 kg となり、PUREX 法（バッチ法）を用いた場合の 32 L（うち、有機溶媒 12 L）よりも少なく、ジルコニウムとウランの分離には、PUREX 法よりもゼオライト LZY-54 による処理が二次廃棄物量の観点から有利であることが分かった。

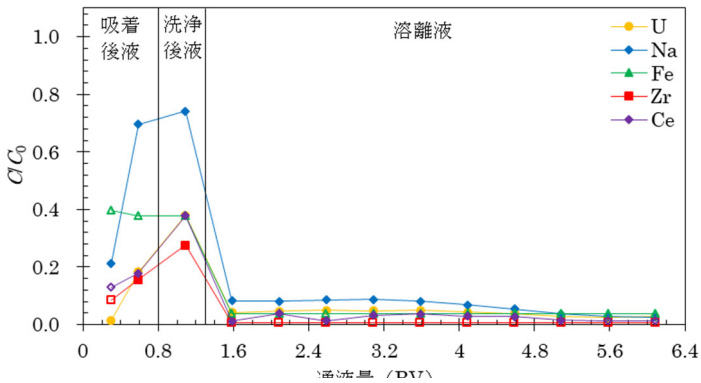

図　ゼオライト LZY-54 により硝酸ウラン溶液を処理した際の吸着溶離曲線

参考文献

[1] 浅沼徳子ら、日本原子力学会 2019 秋の大会 2A01.

[2] 麻生大貴ら、日本原子力学会 2019 秋の大会 2A02.

* Youko Takahatake [1], Atsushi Sakamoto [1], Noriko Asanuma [2] , Haruaki Matsuura [3], Sou Watanabe [1]and Masayuki Watanabe [1]

[1]JAEA, [2] Tokai Univ. , [3] TCU