ゼオライトを用いたウラン含有溶液処理プロセス開発のための基礎研究
（1）ウラニルイオンのゼオライトへの吸着特性

Basic study on treatment of liquid containing uranium using zeolites

(1) Adsorption characteristics of uranyl ion onto zeolites

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

[1]東海大，[2]東京都市大，[3]JAEA

試験研究施設では、核燃料物質と共に種々の不純物を含む溶液が発生する。この溶液中に含まれるウランを、安全かつ安定な処理方法で分離回収する必要がある。本研究では、ゼオライトを用いた吸着分離に基づく処理プロセスを開発するため、ウラニルイオンの吸着及び溶離特性に関する基礎検討を行った。

キーワード：ウラニルイオン，ゼオライト，吸着

1. 緒言

使用済み燃料の再処理や福島第一原子力発電所の廃炉に係る研究開発では、核燃料物質と共に種々の不純物を含む溶液が発生する。この溶液中に含まれるウランを不純物と分離し、化学的に安定化した状態で保管管理する必要がある。分離処理に際し、安全性や操作性に優れるだけでなく、発生する二次廃棄物による施設機器への影響ができる限り少ない方法が望まれる。無機吸着材は安定性に富み、通液処理による目的成分の分離回収が容易であることから、本研究ではゼオライトに着目し、ウラニルイオンの吸着及び溶離特性に関する基礎検討を行った。

2. 実験

ゼオライトは、IONSIV™ A-51JHP (以後、A-51), 13X, LZY-54 (以後、LZY)（いずれもユニオン昭和(株)製）を使用した。各ゼオライトは飽和吸湿品であり、メッシュ 20×50 に篩い分けしたものを試験に用いた。試験溶液として、U(VI)濃度 1mM の硝酸ウラニル水溶液を吸着試験に使用した。固液比 1：300、25℃で所定の時間振とうした。溶液中の U(VI)濃度は、アルセナゾ III を用いた発色法により定量した。溶離特性は、U(VI)を吸着したゼオライトを用い、Na_2CO_3-$NaHCO_3$ 混合溶液または HNO_3 溶液中で所定の時間振とうし、U(VI)溶出量を評価した。

3. 結果及び考察

振とう時間と U(VI)吸着量の関係を図 1 に示す。LZY は平衡に達するのに 24 時間以上を要するが、U(VI)吸着量は最も高かった。13X は吸着速度が比較的速く、6 時間以上で平衡に達することが分かった。しかし、時間の経過に伴い溶液中の U(VI)濃度が上昇する傾向が見られたことから、吸着した U(VI)が脱離したものと推察する。A-51 は 10 時間程度で平衡に達したが、他の 2 種に比べて吸着量は低いことが分かった。

Na_2CO_3-$NaHCO_3$ 混合溶液を用いてバッチ法による溶離試験を行った結果、3 時間の振とうにより、初期吸着量に対して LZY は 76%、13X は 45%、A-51 は 31%の U(VI)が溶出したことを確認した。今後、HNO_3 溶液による溶離特性と比較し、最適な処理条件について検討する。

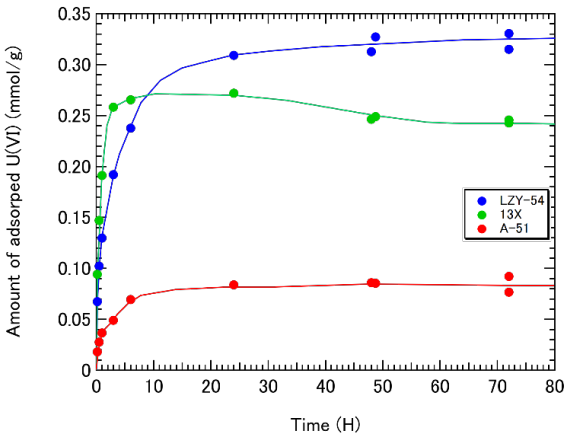

図 1　振とう時間と U(VI)吸着量の関係

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

[1]Tokai Univ., [2]Tokyo City Univ., [3]JAEA