

## 吸着材及びセメント固化体の長期安定性の影響評価

Long-term Stability Evaluation of Adsorbents and Cement Solidified Products

佐藤 史紀 伊藤 義之 松島 怜達

Fuminori SATO Yoshiyuki ITO Ryotatsu MATSUSHIMA

日本原子力研究開発機構

### (概要)

東海・再処理施設から生じる低レベル放射性廃液の処理に伴い発生するセメント固化体や Cs・Sr 吸着材を長期保管した際の安定性を検討するため、これらの水素生成 G 値( $G(H_2)$ )を測定した。

**キーワード**：セメント固化体、硝酸ナトリウム、亜硝酸ナトリウム、炭酸ナトリウム、吸着材

### 1. 目的

東海・再処理施設から発生する低レベル放射性廃液は、低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF、現在、コールド試験運転中)にて核種分離(共沈・限外ろ過、Cs・Sr 吸着)を行った後、残った硝酸塩溶液を硝酸根分解処理によって炭酸塩廃液とした上で、セメント固化し廃棄体とする計画である。ここで、セメント固化体の  $G(H_2)$  は、使用するセメント材や処理対象廃液の組成等によって変化するとともに、吸着材の  $G(H_2)$  についても、接する硝酸塩溶液の濃度や吸着材の種類(組成)、吸着材と共存する水溶液の割合(液固比)によって変化することが分かっている。これを踏まえ、一昨年度より継続して、実機と同様の使用条件を想定したセメント固化体や Cs・Sr 吸着材の水素生成 G 値( $G(H_2)$ )を測定している。

### 2. 実施方法

照射用のセメント固化体試料は、硝酸根分解処理後の模擬廃液とセメント材を混練後、円柱容器に封入することで作製した。硬化後、試料を  $\phi 11.5 \text{ mm} \times 50 \text{ mmH}$  に成型しガラス瓶(50 mL)に封入した後、ガンマ線照射した。照射後、気相部のガスを採取しガスクロマトグラフで水素ガス濃度を分析して、試料の吸収線量と水素ガス発生量から  $G(H_2)$  を評価した。昨年度までの測定結果を踏まえて、セメント固化体の養生期間中における  $G(H_2)$  の変化について把握するため、混練から照射までの期間を 28 日から 235 日まで変化させた試料について評価した。

照射用の Sr 吸着材試料は、ガラス瓶に吸着材(5.0 g)と硝酸塩溶液(6.0 mL)を混合後、封入することで作製した。これをガンマ線照射して、気相部に発生した水素ガスの濃度を測定することで  $G(H_2)$  を評価した。今年度は、LWTF の核種分離工程で使用する Sr 吸着材として有用と見込まれた A 型ゼオライト<sup>2)</sup>について、硝酸塩濃度による  $G(H_2)$  の変化について把握するため、硝酸塩濃度を 0.15 mol/L から 4.7 mol/L まで変化させた試料について評価した。

### 3. 結果及び考察、今後の展開等

セメント固化体については、固化する廃液中の塩成分を①炭酸ナトリウムのみとした試料、②硝酸ナトリウム、亜硝酸ナトリウム及び炭酸ナトリウムを共存させた試料及び③硝酸ナトリウムと炭酸ナトリウムのみを共存させた試料の 3 者について  $G(H_2)$  の経時変化を確認したところ、何れも 28 日目以降は  $G(H_2)$  がほぼ一定となることが分かった。既往の研究<sup>3)</sup>では、同規模のセメント固化体中の化学反応(水和反応)は、混練後 2 年程度は継続するとの報告がある。このため、セメント固化体内部の水和反応の進行状況〔廃液中の水分による水和物(C-S-H 等)の生成状況〕に、 $G(H_2)$  はあまり影響を受けないことが考えられる。

Sr 吸着材と硝酸塩溶液の混合物による  $G(H_2)$  については、硝酸塩濃度が高いほど  $G(H_2)$  が低くなる結果が得られた。本結果は、既往の研究<sup>4)</sup>と類似した結果であるが、Sr 吸着材が存在することで硝酸溶液の場合よりも高い値で推移した。これは、吸着材成分である  $Al_2O_3$  や  $SiO_2$  の影響と考えられる。

### 4. 引用(参照)文献等

- 1) 佐藤, 松島, 他, 日本原子力学会 2018 年秋の大会, 3J02 (2018).
- 2) 伊藤, 松島, 他, 日本原子力学会 2018 年秋の大会, 2G04 (2018).
- 3) 堀口, 佐藤, 他, 日本原子力学会 2015 年秋の大会, G53 (2015).
- 4) 中吉, 他, 日本原子力学会誌, 36 (1994).