

# 福島第一原子力発電所 モバイル型ストロンチウム除去装置の開発

## (1) 模擬液を用いた吸着試験による吸着性能評価

Development of Mobile Strontium Removal System for Fukushima

(1) Evaluation of Adsorbability by Uptake Test using Simulated Water

\*須佐 俊介<sup>1</sup>, 田嶋 直樹<sup>1</sup>, 大村 恒雄<sup>1</sup>, 堀本 太一<sup>1</sup>, 池田 昭<sup>1</sup>

<sup>1</sup>株式会社 東芝

福島第一原子力発電所には、高濃度の放射性ストロンチウム(Sr)を含む逆浸透膜装置(RO)の濃縮水が貯留されている。タンクと接続した循環運転により、Sr 除去可能なモバイル型 Sr 除去装置を開発した。充填するケイチタン酸塩について Sr 分配係数を取得し、実機設計へ反映した。

**キーワード:** 汚染水, ストロンチウム, 吸着材, ケイチタン酸塩

### 1. 緒言:

福島第一原子力発電所に貯留されている滞留水のうち、RO 濃縮水は放射性 Sr 濃度が高い。万一の漏洩時の汚染拡大リスク等を低減するため、滞留タンク内の Sr を除去可能なモバイル型 Sr 除去装置を開発した。本装置は4系統製作される計画であったが、タンク群毎に海水混入に起因する塩素濃度が異なるため、Sr 除去に必要な吸着塔数がそれぞれ異なることが予想された(表1)。そこで装置設計に先立ち、模擬海水を用いた吸着試験により各塩素濃度における分配係数( $K_d$ )を推定した。

### 2. 吸着試験:

塩素濃度をパラメータとした吸着試験を実施し、Sr 分配係数を推定した。試験液は、まず、模擬海水(大阪薬研株式会社製 マリンアート SF-1 で調製)を3~2000倍希釈し、希釈後のCa濃度が80 ppmよりも低い場合には、Ca濃度80 ppmとなるようにCaCl<sub>2</sub>を添加した。そして、Sr濃度が1~200 ppmとなるようにSrCl<sub>2</sub>を添加して調製した。調製した試験液に放射性トレーサ(Sr-85)を添加し、液固比100 ml/gで8日間振とうした。振とう後は0.45 μmのフィルタで固液分離し、液相の放射能計数率をNaIシンチレーションカウンタにより測定した。 $K_d$ は取得した吸着等温線と式(1)より推定した。なお、本試験には水熱合成の処理温度を200°Cにすることで、結晶性を低下させ、Sr 分配係数を向上させた半結晶性ケイチタン酸塩(当社製FST)を用いた。

$$K_d = Q_{eq} / C_{eq} \quad \dots (1)$$

( $Q_{eq}$ : 平衡時のSr吸着量 [mol/g],  $C_{eq}$ : 液相の平衡Sr濃度 [mol/mL],  $K_d$ : 分配係数 [ml/g])

### 3. 結果:

塩素濃度が200 ppm以下では、 $K_d$ が $10^5$  ml/g程度でほぼ横ばいであった。一方で、200 ppmより高い海水濃度では徐々にSrの分配係数が低下する傾向が確認された(図1)。本結果を基にタンク群毎の海水の混入度合に応じた $K_d$ を推定し、実機設計へ反映した。

表1 タンク群の貯留水分析結果

タンク群	貯蔵量 (m <sup>3</sup> )	塩素濃度 (ppm)	Sr-90濃度 (Bq/ml)
A	5200	2320	7.32E+04
B	8300	975	5.88E+04
C	10000	230	7.37E+04
D	5800	600	4.08E+04

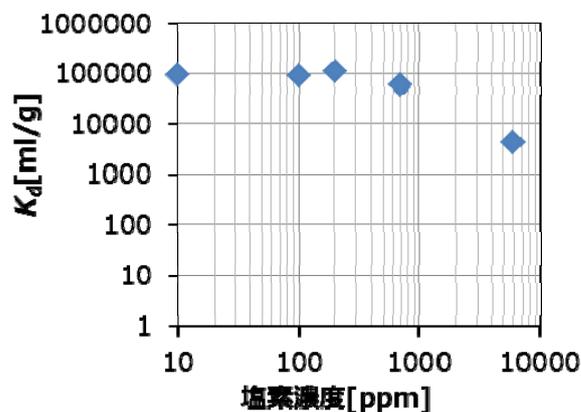


図1 各塩素濃度における $K_d$

\*Shunsuke Susa<sup>1</sup>, Naoki Tajima<sup>1</sup>, Hisao Ohmura<sup>1</sup>, Taichi Horimoto<sup>1</sup> and Akira Ikeda

<sup>1</sup>TOSHIBA CORPORATION