

## フェロシアン化合物高温処理時の Cs 及びシアン化水素の放出挙動

Release Behavior of Cesium and Hydrogen Cyanide from Ferrocyanide Compounds with Heating

\*田代 信介<sup>1,2</sup>, 斉藤 隆一<sup>1,2</sup>, 山岸 功<sup>1,2</sup>, 目黒 義弘<sup>1,2</sup>, 中澤 修<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>IRID, <sup>2</sup>JAEA

福島事故汚染水処理の二次廃棄物の高温処理による廃棄体化を検討している。本報告では、高温、掃気条件下において Cs が吸着したフェロシアン化合物の廃棄物を模擬したスラッジ試料からの Cs 及びシアン化水素の放出挙動を調べた結果を報告する。

**キーワード**：放射性廃棄物、閉じ込め、セシウム、シアン化水素

**1. 緒言** 福島事故汚染水処理で生じた二次廃棄物のうち、フェロシアン化合物を含む廃棄物に対する廃棄体化技術では、前処理としてシアン化合物除去のための焼却・加熱技術の適用が検討されている。この高温処理の検討には、廃棄体化への成否だけでなく、廃棄物からの放射性物質やシアン化水素の気相への移行に伴う、閉じ込め安全性の観点からの検討も必要となる。本報告では、高温処理時における放射性物質やシアン化水素の気相への移行量評価のための基礎的なデータを取得することを目的として、Cs が吸着したフェロシアン化合物の二次廃棄物を模擬したスラッジ試料を用いた加熱試験を行い、Cs やシアン化水素の放出量を測定した結果を報告する。

**2. 試験** 管状炉型電気炉を用いて、石英管(内径 36 mm×長さ 800 mm) 内の石英ボードに置いた模擬スラッジ試料(初期量約 1~5 g；試料重量当たりの Cs 吸着量：約  $7.1 \times 10^{-5}$  g)を窒素ガスまたは空気を一定流量(0.1~0.5 l/min)で掃気しながら所定の昇温速度(5 または 10 °C/min)および試料温度(最大 1000 °C)になるまで加熱した。シリカ濾紙を装着した石英フィルタを石英管下流側に設置し、掃気ガスとともに移行する粒子状 Cs を捕集した。また、石英管を通過したガスを、水酸化ナトリウム溶液を入れたガス吸収瓶に通気させ、シアン化水素及び石英管内で捕集できなかった Cs を捕集した。試験後に、移行経路のフィルタやガラス壁を水洗して得られた Cs 溶解液及びガス吸収瓶中の Cs 量を ICP-MS を用いて定量し、その合計を Cs 揮発量とした。その Cs 揮発量を模擬スラッジ試料中の Cs 量で除することにより Cs 揮発率を求めた。模擬スラッジ試料の加熱により発生したシアン化水素放出量は、ガスクロマトグラフ(島津製作所製 FTD 検出器付 GC-2014AT)を用いて、ガス吸収瓶内の各吸収液中のシアン化物イオンを定量して求めた。試料加熱(試料温度 1000°C 一定)時のエアロゾル粒子の粒径分布は、模擬スラッジ試料より下流の石英管内のガスをサンプリングし、清浄空気中で希釈した後、粒径分布測定装置(TSI 製 SMPS)を用いて測定した。

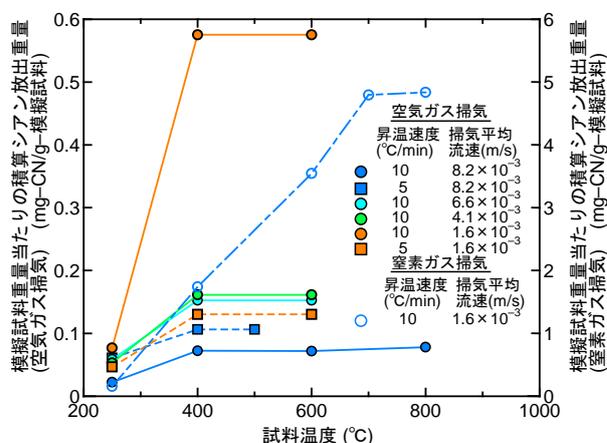


図 シアン化水素ガス積算放出量の測定結果

**3. 結果** 掃気ガスの種類(窒素と空気)の違いは Cs 揮発率にほとんど影響しなかった。また、本報告で行った加熱温度条件の範囲では、加熱温度が高いほど Cs 揮発率は高くなり、1000 °C では試料に吸着した Cs のほぼ全量が揮発した。ガス吸収瓶では Cs は検出されず、揮発した Cs はエアロゾル化し、石英管内壁ならびにシリカ濾紙に沈着したと考えられる。エアロゾルの粒径分布は、それぞれ、30~40 nm と 100~150 nm の範囲にピークを有する分布が得られた。上図にシアン化水素ガス放出量の測定結果を示す。昇温速度が同じ条件でシアン化水素は、窒素ガス掃気条件下では約 700 °C まで放出が継続したが、空気掃気条件下では約 400 °C より高い温度では放出が停止した。400 °C 以上では空気中の酸素によりシアン化水素が分解したためと考えられる。

本発表は、経済産業省/平成 26 年度補正予算「廃炉・汚染水対策事業費補助金(固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発)」で得られた成果の一部を含む。

\*Shinsuke Tashiro<sup>1,2</sup>, Ryuichi Saito<sup>1,2</sup>, Isao Yamagishi<sup>1,2</sup>, Yoshihiro Meguro<sup>1,2</sup> and Osamu Nakazawa<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> International Research Institute for Nuclear Decommissioning, <sup>2</sup> Japan Atomic Energy Agency.