

多核種除去設備廃棄物を模擬したセメント固化試料を対象とした 放射線照射時における水素ガス発生の評価

Evaluation of the hydrogen gas generation by radiolysis
for cement-solidified samples with simulated adsorbents in MRRS

佐藤 淳也^{1, 2)} 菊地 博^{1, 2, †)} 加藤 潤^{1, 2)} 榊原 哲朗^{1, 2)} 松島 怜達^{1, 2)}
佐藤 史紀^{1, 2)} 小島 順二^{1, 2)} 中澤 修^{1, 2)}

Junya SATO Hiroshi KIKUCHI Jun KATO Tetsuro SAKAKIBARA Ryotatsu MATSUSHIMA
Fuminori SATO Junji KOJIMA Osamu NAKAZAWA

¹⁾ 廃炉研究機構 ²⁾ 原子力機構 ^{†)} 現在は検査開発

（概要）

福島第一原子力発電所の汚染水処理を行う多核種除去設備から発生する二次廃棄物は、固化処理の実績がないものが多く、固化処理に関する基礎データを取得する必要がある。本件では、吸着材及びフィルター類を対象に、セメント固化材を用いて固化試料を作製し、ガンマ線照射試験を行い、水素ガス発生G値を調査した。試験の結果、固化試料のG値を評価し、技術選定に向けた基礎データを得ることができた。
キーワード：福島第一原発事故、汚染水、二次廃棄物、水素ガス、G値、セメント

1. 目的

福島第一原子力発電所の汚染水処理を行う多核種除去設備から発生する二次廃棄物は、固化処理の実績がないものが多く、固化処理に関する基礎データを取得する必要がある。これまでに、固化技術の選定に向けた基礎データの取得を目的として、既存の固化技術を対象に模擬廃棄物を用いた固化基礎試験を実施した[1, 2]。セメント固化体のように固化体中に水が含まれる場合、水の放射線分解による水素ガスが発生する。水素ガスの密閉容器中での滞留に伴う燃焼リスクを考慮すると、処分時の安全性を確保する上で放射線照射時の固化体からの水素発生の評価が重要である。本試験はセメント固化材を用いて二次廃棄物を固化した場合に、廃棄物に含まれる核種由来のガンマ線による水素ガス発生量を評価する目的で、ガンマ線照射試験を実施して水素ガス発生G値を算出した。

2. 実施方法

対象とする二次廃棄物は、無機系吸着材(チタン酸塩及び酸化チタン)、フェロシアン化物及び有機系吸着材(キレート樹脂、樹脂系吸着材)とした。無機系吸着材は模擬核種を吸着後に乾燥させたもの、フェロシアン化物及び有機系吸着材は模擬核種を吸着後に焼却したものを模擬廃棄物とした。2種類のセメント固化材(普通ポルトランドセメント及び高炉スラグセメントB種)を用いて、固化試料中の模擬廃棄物が40 wt%となるようにセメント固化試料を作製した。固化試料はガラスアンプル(φ18×150 mm、肉厚2mm、材質:Pyrex)に封入し、照射用アンプルとした。

図1に示すように⁶⁰Coガンマ線照射施設の食品照射棟において照射用アンプルを設置し、30 Gy/h、100時間の条件で、ガンマ線照射を実施した。照射条件は、核種インベントリが推定されている凝集沈殿装置スラッジの計算結果に基づき決定した。照射後アンプル内に発生した水素ガスを、ガスクロマトグラフィーを用いて分析した。



図1 照射の様子

3. 結果及び考察、今後の展開等

照射により発生した水素ガスを定量することができた。得られた水素ガスの分析値と吸収線量、アンプル内容積及び封入した固化試料の重量から、水素ガスのG値を評価することができた。セメント固化材の違いによるG値への影響は、いずれの模擬廃棄物を固化した試料でも見られなかった。本試験で得られた基礎データは、二次廃棄物の固化処理技術の選定における判断材料の一つとして活用する。

※この成果は、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)」で得られたものです。

4. 引用(参照)文献等

- [1] J. Sato et al., JAEA Takasaki Annu. Rep. 2014(2016) p15
- [2] J. Sato et al., QST Takasaki Annu. Rep. 2015(2017) p88