

TRU 廃棄物の廃棄体パッケージの開発

(3)セメント系材料における水の存在形態が水素ガス発生に及ぼす影響

Research and development of TRU waste package

(3) Effect of state of the water in cement-based materials on hydrogen gas generation

*根岸 久美¹, 井田 雅也¹, 長谷川 晋也¹, 坂本 浩幸², 藤井 直樹², 大和田 仁²

¹太平洋コンサルタント, ²原環センター

TRU 廃棄物の廃棄体パッケージの開発において、廃棄体パッケージ内充填の候補材料としてセメント系材料を用いる場合、セメント系材料は水分を含むため放射線分解による水素ガスの発生が懸念される。水素ガス発生量はセメント系材料の水分量に依存すると考えられるが、本検討では存在する水の状態（自由水および結合水）が水素ガス発生へ及ぼす影響について検討した。

キーワード: TRU 廃棄物, 廃棄体パッケージ内充填材, 水素ガス発生, セメントペースト, モルタル, G 値, ガンマ線照射

1. 緒言

TRU 廃棄物の廃棄体パッケージにおいては、廃棄体が金属容器内で移動しないよう廃棄体パッケージ内充填材で固定することが想定される。充填材の候補材料であるセメント系材料は水分を含有することから、廃棄体からの放射線の影響により水素ガスが発生すると考えられ、廃棄体パッケージの健全性を維持するために水素ガス発生量を評価することが重要である。水素ガス発生量は水分量に依存すると考えられるが、セメント系材料からの水素発生源は自由水のみであるとの報告もある^[1]。本検討では、セメント系材料の水の状態が水素ガス発生へ及ぼす影響について検討した。

2. 実験

試料は、自由水量が異なるように作製した普通ポルトランドセメント(OPC)ペーストおよびモルタルとした。試料をガラス管に封入して⁶⁰Coによる γ 線を1kGy/hの吸収線量率で5時間照射し、発生した水素ガス量を定量した。また、照射時の環境温度がセメント系材料からの水素ガス発生量に与える影響についても検討した。

3. 結論

水素ガス発生量は、セメント系材料中の自由水量との相関が認められた。セメントペーストおよびモルタルの水素ガス発生量は自由水量の増加とともに増加する傾向を示し（図1）、自由水量を管理することで水素ガスの発生量を制御できることを示唆する結果となった。また、自由水量に係わらず、 γ 線照射時の温度が高いほど

G_{H_2} 値（水素ガス発生量の G 値[Molecules/100eV]）が高い値を示すことが確認された（図2）。処分環境における水素ガス発生量の評価は、廃棄体の発熱や地温などの環境温度を考慮して実施する必要がある。

謝辞: 本報は経済産業省資源エネルギー庁からの委託事業である「令和3年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業(JPJ007597)(TRU 廃棄物処理・処分技術高度化開発)」の成果の一部である。また、名古屋大学 熊谷純准教授にご指導とご助言を賜りました。

参考文献

[1] 高橋賢臣, 藤田智成, 電力中央研究所報告 L11020 (2013)

* Kumi Negishi¹, Masaya Ida¹, Shinya Hasegawa¹, Hiroyuki Sakamoto², Naoki Fujii² and Hitoshi Owada²

¹Taiheiyo Consultant Co., Ltd., ²Radioactive Waste Management Funding and Research Center

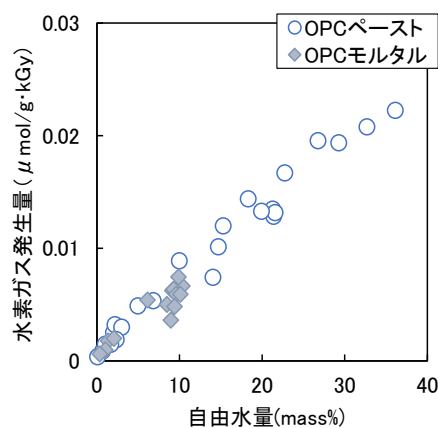


図1 自由水量と H_2 発生量の関係

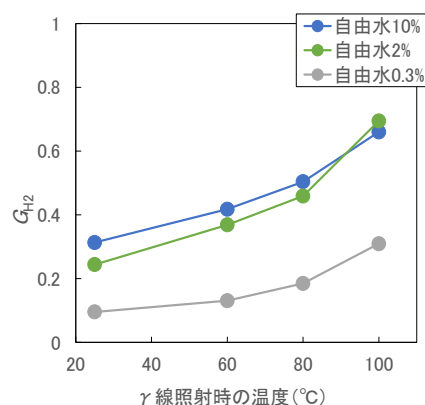


図2 γ 線照射時の環境温度と G_{H_2} 値