

福島第一廃炉汚染水処理で発生する廃棄物の先行的処理に係る研究開発 (24) 低温固化処理材料（模擬スラリー-混合セメント固化体）の 溶解挙動に関する実験及び解析的検討

Research and development on preceding processing methods for contaminated water management waste
at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

(24) Experimental and modeling studies on the dissolution behavior
of cement solidified body with modified wastes

*小林 佑太郎¹, 芳賀 和子¹, 金田 由久¹, 佐藤 努²,
角田 あやか³, 大杉 武史³, 曾根 智之³, 黒木 亮一郎³

¹太平洋コンサルタント, ²北海道大学, ³国際廃炉研究開発機構/日本原子力研究開発機構

福島第一原子力発電所の汚染水処理から発生する廃棄物をセメント等で低温固化処理する場合の基礎データを取得する目的で、模擬廃棄物混合セメント固化体を作製し、溶解試験を行った。また模擬廃棄物混合セメント固化体の溶解挙動について熱力学平衡計算により検討し、得られた計算結果と溶解試験の結果との比較を行った。

キーワード: セメント固化, 溶解試験, 熱力学平衡計算, 炭酸塩スラリー, 鉄共沈スラリー

1. 緒言 福島第一原子力発電所から発生する廃棄物の処理方法として、国内外の原子炉施設の運転廃棄物処理等で実績があるセメント等での低温固化処理が検討されており、基礎データの取得を進めている^[1,2]。本報告では、水と接触する環境下における固化体の長期変質を評価する目的で、模擬廃棄物（炭酸塩スラリー（CS）、鉄共沈スラリー（IS））のセメント固化体の溶解試験を実施し、溶解試験と同条件での熱力学平衡計算の結果との比較を行うことで模擬廃棄物混合セメント固化体の溶解挙動の検討を行った。

2. 実験および計算条件 廃棄物充填率はCS：30wt%、IS：20wt%とし、流動性、強度発現性を考慮して決定した配合でそれぞれ固化体を作製した。28日間封緘養生した固化体を粉末にし、純水に浸漬する平衡溶解試験（浸漬：28日間、液固比：10～2000）を実施した。熱力学平衡計算には地球化学コードGeochemist's Workbench(GWB)を用い、熱力学データベースは前報^[2]で整備したものを使用した。

3. 結果 液相分析の結果から主要な溶脱成分と判断されたNa、Caの液相濃度の分析結果と計算結果を図1に示す。計算結果は実験結果を概ね再現することができた。固相分析の結果からNaは廃棄物中の可溶性塩の溶解に、Caはセメント水和物の溶解にそれぞれ起因することが確認された。図2に計算で求めたIS固化体の鉱物相変化を示す。計算では、廃棄物とセメント水和物の反応による新たな鉱物の生成は確認されず、廃棄物固化体においてもセメント成分の溶解過程は、セメントペースト単体の鉱物相変化と同様の傾向を示した。以上から、CSおよびISを混合したセメント固化体の溶解変質現象は概ねセメント成分の溶解変質に由来したものであると考えた。

謝辞 本研究は、平成30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）」によって実施したものである。

参考文献 [1]金田 他, 日本原子力学会 2020年秋の大会予稿集 2B11(2020)

[2]小林 他, 日本原子力学会 2020年秋の大会予稿集 2B12(2020)

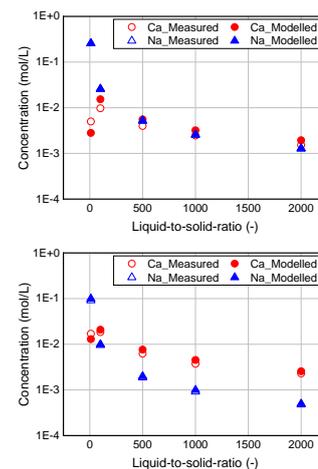


図1 浸漬液のCa, Na濃度変化
(上：OPC+CS^[1] 下：OPC+IS)

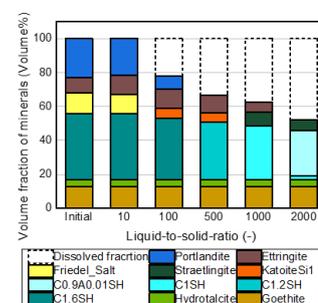


図2 固化体の鉱物相組成変化
(OPC+IS)

*Yutaro Kobayashi¹, Kazuko Haga¹, Yoshihisa Kaneda¹, Tsutomu Sato², Ayaka Kakuda³, Takeshi Osugi³, Tomoyuki Sone³ and Ryoichiro Kuroki³ (¹Taiheiyo Consultant, ²Hokkaido Univ., ³IRID/JAEA)