

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 (4) 低温処理材料の溶解挙動の評価

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

(4) Evaluation of dissolution behavior on solidified body of cement and Alkali Activated Material

*金田 由久¹, 芳賀 和子¹, 柴田 真仁¹, 藏永 萌¹, 菊池 道生², 山本 武志²,
加藤 潤^{3,4}, 大杉 武史^{3,4}, 黒木 亮一郎^{3,4}

¹太平洋コンサルタント, ²電力中央研究所, ³日本原子力研究開発機構, ⁴国際廃炉研究開発機構

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、セメント及びAAM（アルカリ活性化材料）の試験体を作製し、溶出試験を行った。

キーワード：セメント固化，AAM 固化，平衡溶解試験，非平衡溶解試験，固体 NMR

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対策では、その性状を踏まえて安全かつ合理的な保管・管理及び先行的に処理方法を選定することになっている。これを目標として通常の原子炉施設の運転廃棄物等の処理で実績がある固化処理技術の適用性を見通しを得るため、セメント材料と海外で実績のある AAM の基礎データを取得する試験を行った。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、セメントと AAM 固化体の溶解試験を実施した結果の一部を紹介する。

2. 実験 普通ポルトランドセメント(OPC) 固化体（水セメント比 0.45）1 種類、メタカオリン（MK）と高炉スラグ（BFS）に水ガラス、水酸化ナトリウム、水を加えて AAM 固化体（MK : BFS 混合比 100 : 0、80 : 20、60 : 40、それぞれ M、MB20、MB40 とする）を 3 種類作製した。養生は 20℃ 封緘環境で 28 日間とした。溶解試験は、100 μm 以下に調製した粉末試料を純水に浸漬した平衡溶解試験（浸漬期間 28 日、液固比 = 10 ~ 2000）と 20 × 20 × 40 mm のバルク試料（20 × 20 mm の 1 面開放）を純水に浸漬した非平衡溶解試験（週 1 回溶液交換で最長 26 週間、500ml/1 試料）を実施した。所定期間経過後、液相の pH、化学組成を分析し、固相は X 線回折試験、固体 NMR、バルク試料では空隙率、EPMA の測定を実施した。

3. 結果 平衡溶解試験後試料の固相組成を図-1 に示す。OPC の溶解は従来の知見[1]と同様に Ca が主な溶解成分であり、Si 等の溶解は限定的だった。一方、AAM (M) 固化体からは、Na のほかに骨格である Si と Al も溶解していた。液固比 100 ~ 2000 の溶解試験後固相の Na/Al モル比は 1.1、Si/Al モル比は 1.75 程度と、液固比による変化はなく、OPC とは異なり AAM(M) 固化体は調和的に溶解していると考えた。これまで AAM 固化体の溶解に関する知見は殆どなく、本研究で得られた結果は固化処理技術の適用性を見通すための重要なデータだと考えている。

本研究は、平成 29,30 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す。

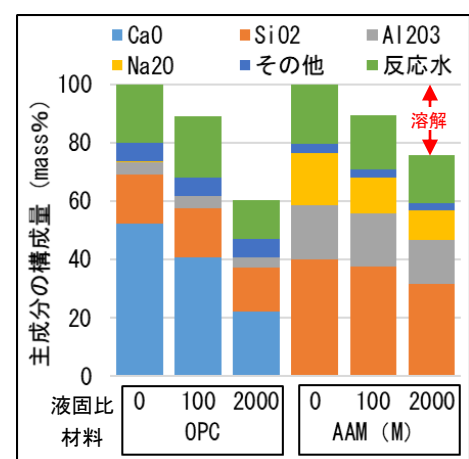


図-1 平衡溶解試験の結果(成分)

参考文献 [1] U.R.Berner: Modelling the incongruent dissolution of hydrated cement minerals., Radiochimica Acta, 1988, 44/35,

*Yoshihisa Kaneda¹, Kazuko Haga¹, Masahito Shibata¹, Mebae Kuranaga¹, Michio Kikuchi², Takeshi Yamamoto²,

Jun Kato^{3,4}, Takeshi Osugi^{3,4}, Ryoichiro Kuroki^{3,4},

¹Taiheiyo Consultant, ²CRIEPI, ³JAEA, ⁴IRID