

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

(27) 使用済無機吸着剤からの Cs 揮発挙動

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

(27) Cesium volatilization from used inorganic absorbents

*宇留賀 和義¹, 古川 静枝¹, 土方 孝敏¹, 小山 正史¹,

角田 あやか², 大杉 武史², 曾根 智之², 黒木 亮一郎²

¹電力中央研究所, ²国際廃炉研究開発機構/日本原子力研究開発機構

汚染水処理で使用されたケイチタン酸をガラス固化した場合の Cs 揮発挙動を明らかとするため、熱重量分析を実施した。B を含むガラス化剤を添加すると 800°C 以上において温度の上昇と共に Cs 揮発量の増加が見られた。

キーワード: ゼオライト, 高温処理, セシウム, 揮発, ガラス固化

1. 緒言

福島第一原子力発電所で発生する水処理二次廃棄物に適用する安定化処理技術の評価手法を検討している。このうち、ガラス固化などの高温処理技術については、処理時における ¹³⁷Cs 等の放射性核種の揮発率が重要な評価項目となる。本研究では、評価に利用するためのデータ取得を目的として、各廃棄物からの Cs 揮発挙動を把握するための基礎試験を実施している。本報では、代表的な廃棄物の 1 つであるケイチタン酸 (CST) からの Cs 揮発挙動を中心に報告する。

2. 試験方法

Cs を含む人工海水に 2 種類の CST を浸漬し、それぞれ Cs を 2 wt% 吸着させた後、乳鉢で粉末化した。これら粉末試料単体あるいは表 1 に示す添加剤を混合した試料を熱重量分析装置 (TG) にて空気雰囲気下で 500-1350°C まで加熱した。加熱後試料に含まれる Cs 等の濃度を湿式分析により測定した。

表 1 添加物混合割合(wt%)

添加物	[mass%]
CST	20.40
ゼオライト	60.60
SiO ₂	6.72
Na ₂ CO ₃	2.87
B ₂ O ₃	4.79
LiOH-H ₂ O	4.62

3. 試験結果

TG 測定結果を図 1 に示す。500°C に至るまでに見られた連続的な重量減少は水分の脱離によるものと考えられる。CST 単体を加熱した場合、500-1350°C での重量減少は 2 試料ともわずかであり、加熱後試料の組成分析からも、Cs 揮発率は 1.4 および 6.3 wt% と小さいことがわかった。また、1350°C までの加熱により試料は融解した。一方で、添加剤を混合した場合には、950°C 以上において重量減少が確認された。加熱に伴う組成変化を図 2 に示す。この図から、重量減少は Cs 等のアルカリ金属元素および B の揮発であるといえる。アルカリ金属は Cs>K>Na~Li の順に揮発しやすく、アルカリ金属と B はモル比 1:1 で揮発することがわかった。Sr などのアルカリ土類金属の揮発は見られなかった。添加剤を含む場合にも 800°C 以下では揮発率が小さいことから、溶湯表面でのコールドキャップの形成は揮発抑制に有効であることが示唆された。

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。

*Kazuyoshi Uruga¹, Shizue Furukawa¹, Takatoshi Hijikata¹, Tadafumi Koyama¹, Ayaka Kakuda², Takeshi Osugi², Tomoyuki Sone² and Ryoichiro Kuroki²

¹CRIEPI, ²IRID/JAEA

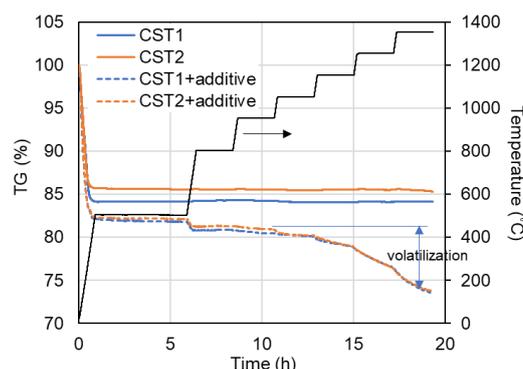


図 1 CST の重量変化

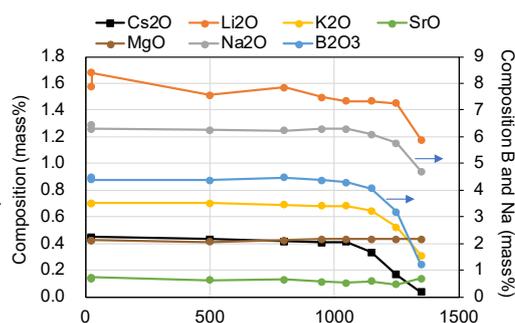


図 2 加熱に伴う組成変化