



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	除染廃棄物のガス化溶融スラグに対する放射性 Cs の長期溶出性と塩基度の影響
Alternative_Title	Influence of long-term solubility and basicity of radioactive Cs on gasified molten slag of decontamination waste
Author(s)	野田 康一(国立環境研究所), 倉持 秀敏(国立環境研究所), 肴倉 宏史(国立環境研究所), 森重 敦(中間貯蔵・環境安全事業), 羽染 久(中間貯蔵・環境安全事業), 高岡 昌輝(京都大学), 大迫 政浩(国立環境研究所) Noda, Koichi(National Inst. for Environmental Studies); Kuramochi, Hidetoshi(National Inst. for Environmental Studies); Sakanakura, Hirofumi(National Inst. for Environmental Studies); Morishige, Atsushi(Japan Environmental Storage & Safety Corp.); Hasome, Hisashi(Japan Environmental Storage & Safety Corp.); Takaoka, Masaki(Kyoto Univ.); Osako, Masahiro(National Inst. for Environmental Studies)
Citation	第 7 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.13 The 7th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション : 減容技術 3
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/157448
Right	© 2018 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 7 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



除染廃棄物のガス化溶融スラグに対する放射性 Cs の長期溶出性と塩基度の影響

○野田康一^{1,3}、倉持秀敏¹、肴倉宏史¹、森重敦²、羽染久²、高岡昌輝³、大迫政浩¹

1) (国研)国立環境研究所、2) 中間貯蔵・環境安全事業(株)、3) 京都大学

除染廃棄物の溶融処理した際に発生するスラグの再生利用時の放射性 Cs の溶出特性を把握するため、除染廃棄物を仮設減容化施設(施設 G)でガス化溶融したスラグ、除染廃棄物の焼却飛灰を電気管状炉において溶融したスラグを用いてシリアルバッチ試験とカラム試験を 64 日間行い、溶融スラグからの放射性 Cs の溶出挙動の評価を行った。

1. 試験方法

用いた溶融スラグを表 1 に示す。ガス化溶融スラグは塩基度の違う 4 種類のスラグを用いた。除染廃棄物焼却飛灰の灰溶融スラグは、飛灰成分を灰溶融するために最適な範囲になるように調整したものうち塩基度の違う 4 検体を用いた。シリアルバッチ試験はガス化溶融スラグ 4 検体と灰溶融スラグ 4 検体を、粒径が 250 μm~500 μm に粒度を調整したものに純水を用いて液固比 50 で行い、サンプリング時は純水を全量交換した。カラム試験はガス化溶融スラグ 4 検体を、有姿の状態で φ 50mm、高さ 100mm のカラムに充填し、中間貯蔵施設における排水層での利用を想定して下向流で純水を 150mm/日の線速度で通水した。サンプリングはどちらの試験においても 1,2,4,8,16,32,64 日目に実施した。回収した溶液中の放射性 Cs は濃度が低くそのままでは測定できず評価できないため、溶液を <3M>エムポア™ セシウムラドディスクに通過させて放射性 Cs をディスクに濃縮し、Ge 半導体検出器を用いて Cs137 の濃度の測定を行った。スラグに含有される放射性 Cs 濃度はサンプルによって違うため、溶出率でサンプル間の溶出挙動を評価した。

表 1 溶出試験に用いたスラグ

サンプル名		ガス化溶融スラグ (施設G)				灰溶融スラグ (電気管状炉)			
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
Cs137	Bq/kg	206	28.9	628	187	5.16	276	141	195
塩基度	-	1.25	1.34	1.20	0.84	1.11	0.79	0.87	0.68
運転条件	処理物	除染廃棄物100%	除染廃棄物100%	除染廃棄物100%	除染廃棄物80% 災害廃棄物20%	焼却飛灰100%	焼却飛灰100%	焼却飛灰100%	焼却飛灰100%
	添加物		CaCl ₂					CaCl ₂ , CaOH	

2. 結果及び考察

液体の状態での Cs137 の検出下限値は 0.9Bq/L 程度だったが、セシウムラドディスクに濃縮することで 0.03Bq/L 程度まで検出下限値を低減することができた。シリアルバッチ試験におけるガス化溶融スラグの Cs137 の累積溶出率を図 1 に示す。灰溶融スラグは全てのサンプルにおいて検出下限未満であったため図示していない。1 日目の溶出率が最も高く、2 日目以降は溶出率が徐々に減少していった。ガス化溶融スラグ ②については 4 日目までの累積溶出率は最も高いが、Cs137 含有濃度が低いため、8 日目以降は検出下限未満となり、64 日間の累積溶出率は 11.4%~19.2%となっている。図 2 に塩基度と 4 日間目までの累積溶出率の関係を示す。塩基度が高いほど累積溶出率が高くなっている。灰溶融スラグも含めて塩基度が 0.87 以下のスラグにおいては溶出率が非常に低く抑えられている。これらはカラム試験においても同様の傾向が確認された。溶融スラグは塩基度が高くなると溶出液の pH が高くなるため、スラグ表面に形成した SiOH 層の Si-O 結合が OH⁻によって切断され溶解し表面骨格が崩壊していくことが知られているが¹⁾、Si の溶出率も放射性 Cs と同様に塩基度に比例しており、上記の現象が起こっていると推測される。これらの結果から放射性 Cs を含むスラグの再生利用を考慮する際、溶出を抑制するためには塩基度を低く制御することが重要であることが分かった。

謝辞 本研究の一部は、「平成 29 年度中間貯蔵施設の管理等に

関する業務」(環境省)を受託した中間貯蔵・環境安全事業株式会社からの受託研究で実施されたものである。

参考文献 1) 釜田ら、廃棄物学会誌 26, 117-127

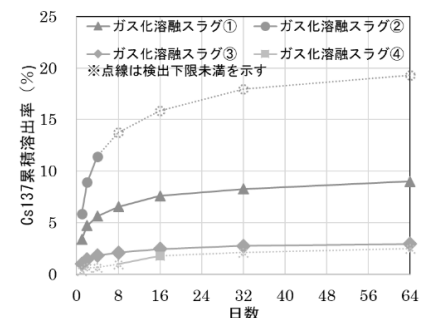


図 1 Cs137 累積溶出率の推移

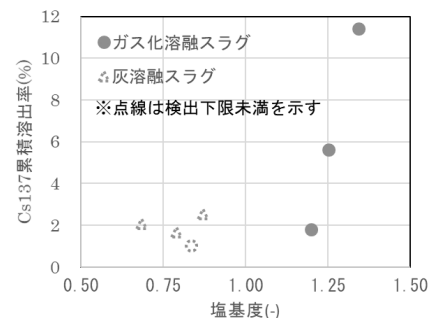


図 2 Cs137 累積溶出率と塩基度の関係