



## 福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	熔融技術による除染廃棄物の減容化に関する基礎研究
Alternative_Title	Basic research on the volume reduction of decontamination wastes by the melt technology
Author(s)	釜田 陽介(クボタ), 阿部 清一(国立環境研究所), 倉持 秀敏(国立環境研究所), 大迫 政浩(国立環境研究所) Kamata, Y.(Kubota Corp.); Abe, S.(National Institute for Environmental Studies); Kuramochi, H.(National Institute for Environmental Studies); Osako, M.(National Institute for Environmental Studies)
Citation	第 5 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.10 5th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション 3 : 減容技術 1
Text Version	Publisher
URL	<a href="http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/109427">http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/109427</a>
Right	© 2016 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 5 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。



## 溶融技術による除染廃棄物の減容化に関する基礎研究

榎クボタ 釜田陽介、(国研)国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 阿部清一、倉持秀敏、大迫政浩

### 1. はじめに

溶融技術は、固形物に塩化物や可燃物を共存させて溶融炉（1300～1400℃）で溶かすことにより、Cs を塩素化して揮散させ、排ガスダストである溶融飛灰として分離し、減容化できる高温熱処理技術である。著者らは、Cs の分離について様々な固形物を対象として基礎試験、プラント実証試験を行ってきた<sup>1), 2)</sup>。本報では、可燃系除染廃棄物の焼却施設で発生した焼却灰（以下、主灰）、飛灰を対象とし、放射性 Cs の揮散特性に関する基礎試験を行った。

### 2. 試験方法

表 1 に試料の組成を示す。福島県内のストーカ式焼却施設で、可燃系の除染廃棄物を処理した期間に排出された主灰、飛灰を用いた。飛灰の方が塩基度の高い組成であった。光学的塩基度は、Duffy ら<sup>3)</sup>により提案された多元系酸化物の塩基性を表現できる塩基度である。表 2 に試験条件を示す。

主灰、飛灰、混合灰（主灰と飛灰を排出重量比 5.6 : 1 で混合したもの）、可燃混合灰（混合灰とおがくずを重量比 7 : 3 で混合したもの）の 4 種類を試験対象とした。それぞれについて、薬剤未添加、CaCl<sub>2</sub> 20% 添加（Cl 添加）、CaCl<sub>2</sub> 20% + Ca(OH)<sub>2</sub> 20% 添加（Cl 添加 + 塩基度増加）の 3 薬剤添加条件で試験を行った。試料を舟形の磁性ボートに充填し、所定温度に調整した電気管状炉に挿入し、30 分間加熱した。加熱前後の重量及び放射性 Cs 濃度から、Cs 揮散率を算出した。

### 3. 結果

図 1 (A) に、1400℃における各薬剤添加条件での放射性 Cs 揮散率を示す。薬剤未添加条件では、Cl を含有する飛灰についてのみ 80% 程度の揮散が見られた。CaCl<sub>2</sub>、Ca(OH)<sub>2</sub> の薬剤を添加した条件では、全ての灰種において Cs 揮散率が増加し、CaCl<sub>2</sub> 20% + Ca(OH)<sub>2</sub> 20% 添加条件での Cs 揮散率は 99.6～99.9% と高い値を示した。CaCl<sub>2</sub> の添加により Cl<sub>2</sub> が発生して塩

化揮発が促進され、更に Ca(OH)<sub>2</sub> の添加でスラグの塩基度が高まりスラグの Cs 捕捉力が弱まったためと考えられる。図 2 に、主灰、飛灰、混合灰の Cl 添加条件におけるスラグの光学的塩基度と放射性 Cs 揮散率との関係を示す。Cl 添加濃度が一定であれば、灰種によらず光学的塩基度が高いスラグほど揮散率が高い値となっている。また、混合灰と可燃混合灰の結果を比較すると、可燃混合灰の方が揮散率は高かった。可燃物であるおがくずを添加したことにより酸素分圧が低下し、Cs の平衡形態が酸化物から塩化物へ相対的に移動したためと考えられる。以上の結果は、既報<sup>1), 2)</sup>と同様であり、可燃系除染廃棄物の焼却残さに含まれる放射性 Cs についても、溶融分離が可能であることが分かった。

800℃においては、図 1 (B) に示す通り、どの薬剤添加条件においても揮散率は 20% 未満で低く、CaCl<sub>2</sub>、Ca(OH)<sub>2</sub> の添加による揮散促進効果は見られなかった。

表 1 試料の組成

名称	SiO <sub>2</sub>	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	Na	K	Cs	Zn	Pb
	%	%	%	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg
主灰	72.7	3.7	16.1	4.1	1.6	2.7	0.8	74	13
飛灰	35.2	25.7	13.2	2.7	1.2	1.5	2.7	330	45

名称	Cl	S	未燃C	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>134+137</sup> Cs	二成分塩基度	光学的塩基度
	%	%	%	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	-	-
主灰	<0.01	0.02	0.2	13,000	62,000	75,000	0.05	0.520
飛灰	0.70	0.85	4.5	17,000	78,000	95,000	0.73	0.625

表 2 試験条件

No.	条件	混合重量比率 (%)				
		主灰	飛灰	おがくず	CaCl <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>
1	薬剤未添加	100	0	0	0	0
	CaCl <sub>2</sub> 20% 添加	80	0	0	20	0
	CaCl <sub>2</sub> 20% + Ca(OH) <sub>2</sub> 20% 添加	60	0	0	20	20
4	薬剤未添加	0	100	0	0	0
	CaCl <sub>2</sub> 20% 添加	0	80	0	20	0
	CaCl <sub>2</sub> 20% + Ca(OH) <sub>2</sub> 20% 添加	0	60	0	20	20
7	薬剤未添加	100	0	0	0	0
	CaCl <sub>2</sub> 20% 添加	80	0	0	20	0
	CaCl <sub>2</sub> 20% + Ca(OH) <sub>2</sub> 20% 添加	60	0	0	20	20
10	薬剤未添加	70	30	0	0	0
	CaCl <sub>2</sub> 20% 添加	56	24	20	0	0
	CaCl <sub>2</sub> 20% + Ca(OH) <sub>2</sub> 20% 添加	42	18	20	20	20

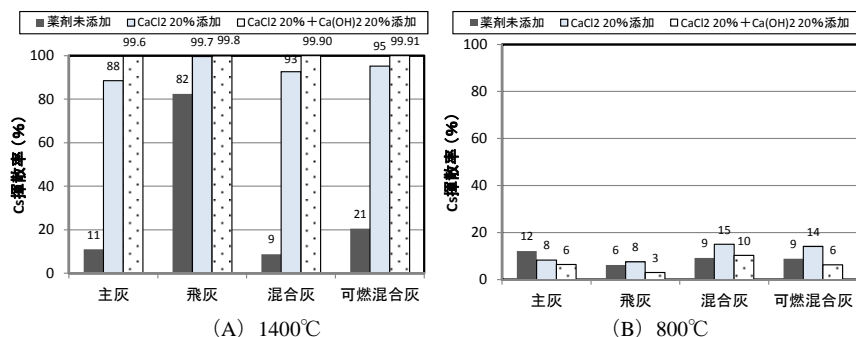


図 1 放射性 Cs の揮散率

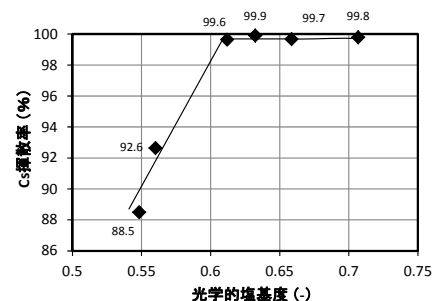


図 2 スラグの光学的塩基度と放射性 Cs 揮散率との関係

- [参考文献] 1) 釜田他：環境放射能除染学会誌 Vol.2, No.1, pp.3-11 (2014)  
 2) 釜田他：環境放射能除染学会誌, Vol.3, No.2, pp.49-64 (2015)  
 3) J. A. Duffy, M. D. Ingram: Nephelauxetic effect and Pauling electronegativity. J. Chem. Soc. Chem. Comm., 635 (1973)