福島原子力事故関連情報アーカイブ
FNAA Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	溶融技術を用いた焼却残さの減容化における廃塩化ビニルの薬剤活用
Alternative_Title	Chemical utilization of waste vinyl chloride in volume reduction of incineration residue
Author(s)	釜田 陽介(クボタ), 上林 史朗(クボタ), 吉岡 洋仁(クボタ環境サービス), 永山 貴志(クボタ環境サービス) Kamata, Yosuke(Kubota Corp.); Kamibayashi, Fumiaki(Kubota Corp.); Yoshioka, Yoji(Kubota Environmental Service Co., Ltd.); Nagayama, Takashi(Kubota Environmental Service Co., Ltd.)
Citation	第 7 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.12 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/157447
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。

Japan Atomic Energy Agency

溶融技術を用いた焼却残さの減容化における廃塩化ビニルの薬剤活用

○釜田陽介、上林史朗（(株)クボタ）、吉岡洋仁、永山貴志（クボタ環境サービス(株)）

1. はじめに

溶融技術は、処理物（焼却残さ）に薬剤（塩化物）を添加して1,300～1,400℃程度で溶かすことで、Csを塩化揮発させ、溶融飛灰として分離、濃縮することができる技術である。薬剤としては $CaCl_2$ を用いているが、廃塩化ビニル（以下、廃塩ビ）は含有塩素によるCs揮散の促進だけでなく、溶融燃料の使用量削減、処理物の固化抑制といった効果も併せて期待できることから、有用な薬剤になり得る。そこで、本報では、薬剤として廃塩ビを適用し、除染廃棄物焼却残さの模擬物を溶融対象とした基礎試験、プラント試験を行った。

2. 基礎試験

除染廃棄物焼却残さの模擬物として、木質系バイオマス発電施設（流動床式）の焼却灰に非放射性 Cs_2CO_3 試薬を0.5％添加したもの（表1）を用いた。廃塩ビには、上水道管の市中リサイクル品（表2）を2 mm以下に粉砕して用いた。試験条件は、二成分塩基度を $Ca(OH)_2$ 添加により11水準に変化させ、$CaCl_2$ または廃塩ビをCl濃度が一定値（7%）となるように添加した全22条件とした。試料約10 gを磁製ボートに充填し、1,350℃の電気マッフル炉に挿入して15分間加熱した。

図1に、二成分塩基度とCs揮散率との関係を示す。薬剤として廃塩ビを添加しても、Cs揮散率は $CaCl_2$ 添加条件と同程度に高く、廃塩ビがCs揮散促進剤として有効であることが示された。塩基度1.5以下では高塩基度条件ほどCs揮散率は高かったが、塩基度1.5～2.5ではCs揮散率が低下する領域が見られた。XRD分析を行ったところ、塩基度1.5以上のスラグでは結晶化が起こっており、Cs揮散率が低下したスラグではCsと同型置換しやすいKを含む結晶が同定されたことから、Csの一部が結晶相に取り込まれたためと考えられる。

表1　バイオマス発電焼却灰の組成

項目	SiO_2	Al_2O_3	CaO	FeO	P_2O_5	MgO	SrO	Na	K	Cs	Cl	S	二成分塩基度
単位	%(dry)	%(dry)	%(dry)	%(dry)	%(dry)	%(dry)	%(dry)	%(dry)	%(dry)	%(dry)	%(dry)	%(dry)	–
バイオマス焼却灰	48.0	14.9	13.8	5.7	0.8	2.3	0.06	2.5	3.8	0.46	0.67	0.44	0.29

表2　廃塩ビの組成

項目	灰分	C	H	N	O	T-S	T-Cl
単位	%(dry)	%(dry)	%(dry)	%(dry)	%(dry)	%(dry)	%(dry)
廃塩ビ	1.3	38.7	4.6	<0.01	7.1	0.02	48.3

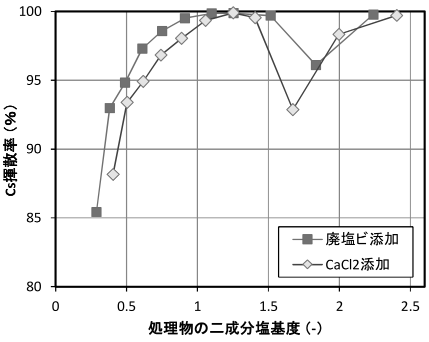

図1　二成分塩基度とCs揮散率との関係［基礎試験］

3. プラント試験

3 t/日の回転式表面溶融テストプラント（図2）を用いた。焼却残さの模擬物には、基礎試験とは別施設の焼却灰に Al_2O_3、Fe_2O_3 を加えて組成調整したものを用いた。廃塩ビには硬質塩ビ管の製造くずを用いた。非放射性 Cs_2CO_3 試薬を投入物に対して0.2%溶液添加した。試験条件は、$CaCl_2$＋$Ca(OH)_2$ または廃塩ビ＋$Ca(OH)_2$ の薬剤添加により、二成分塩基度を0.7程度、Cl濃度を7%程度に調整した2条件とした。

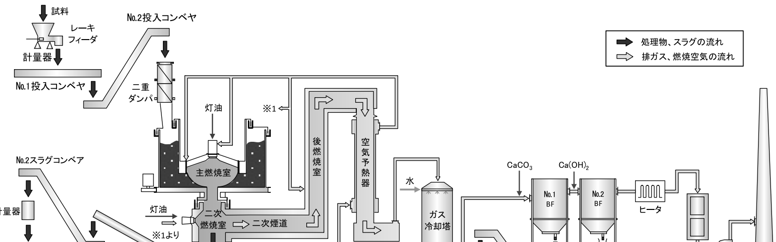

図2　テストプラントのフロー

図3に、溶融炉での各元素の揮散率を示す。プラント試験においても、廃塩ビ添加条件におけるCsを含むアルカリ金属、重金属の揮散率は $CaCl_2$ 添加条件と同程度であり、廃塩ビのCs揮散促進効果が実証された。また、$CaCl_2$ 添加条件では薬剤混合後に養生期間を長くすると試料が一部固化する傾向が見られたが、廃塩ビ添加条件ではそれが見られず、固化抑制の効果も確認された。ダイオキシン類については、廃塩ビ添加条件でも煙突排ガス及び生成物の濃度は都市ごみ焼却残さと同等レベルであり、顕著な生成は見られなかった。

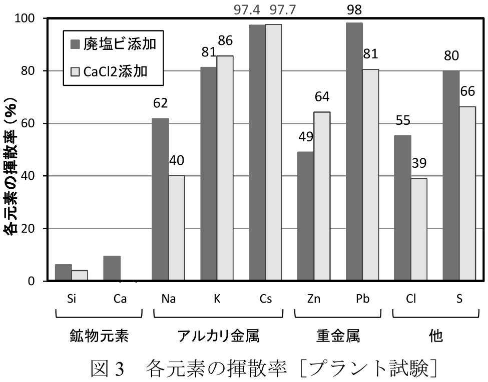

図3　各元素の揮散率［プラント試験］

4. まとめ

溶融処理におけるCs揮散促進剤としての廃塩ビの活用に関する基礎試験、プラント試験を行った結果、どちらの試験において廃塩ビは $CaCl_2$ と同程度の揮散促進効果を有することが示された。