



## 福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	灰溶融処理における添加剤と放射性セシウム揮発除去率及び相分離の関係
Alternative_Title	Relationship between additives and radioactive cesium volatilization removal rate and phase separation in ash melting treatment
Author(s)	野田 康一(京都大学), 倉持 秀敏(国立環境研究所), 阿部 清一(国立環境研究所), 高岡 昌輝(京都大学), 大迫 政浩(国立環境研究所) Noda, Koichi(Kyoto Univ.); Kuramochi, Hidetoshi(National Inst. for Environmental Studies); Abe, Seiichi(National Inst. for Environmental Studies); Takaoka, Masaki(Kyoto Univ.); Osako, Masahiro(National Inst. for Environmental Studies)
Citation	第9回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.4 The 9th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション1: 減容化(1)
Text Version	Publisher
URL	<a href="https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/208707">https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/208707</a>
Right	© 2020 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第9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。



## 灰溶融処理における添加剤と放射性セシウム揮発除去率及び相分離の関係

野田康一<sup>1)2)</sup>、倉持秀敏<sup>3)</sup>、阿部清一<sup>3)</sup>、高岡昌輝<sup>1)</sup>、大迫政浩<sup>3)</sup>  
 1) 京都大学、2) 日鉄エンジニアリング(株)、3) (国研)国立環境研究所

### 1. はじめに

中間貯蔵施設では、放射性 Cs を含む焼却残さの減容化を行うため、対策地域内の仮設焼却施設で発生した焼却主灰と飛灰（除染廃棄物由来）を溶融処理し、放射性セシウム（Cs）を揮発除去して飛灰に放射性 Cs を濃縮させ、浄化されたスラグは再利用を行っている。我々はこれまで表面回転溶融炉による灰溶融を想定し、溶融温度の影響因子である塩基度（CaO/SiO<sub>2</sub>）と放射性 Cs の揮発を促進させる Cl 濃度<sup>1)</sup>を添加物を添加して最適溶融組成（塩基度：1.05、Cl 濃度：15.2wt%）に調整することで、放射性 Cs を 99.5%以上揮発除去できることを提示してきた<sup>2)</sup>。しかし、添加物を添加することは処理量や減容化率へ影響するため、減容化の目標値を柔軟に考えるには、放射性 Cs を揮発除去しつつ、支障なく溶融処理可能な組成範囲を把握する必要がある。特に、Cl 濃度 20wt%以上では、溶融相が 2 相に分離することが確認されており注意が必要である。そこで、本研究では除染廃棄物焼却主灰・飛灰に CaCl<sub>2</sub> 及び Ca(OH)<sub>2</sub> を添加し、塩基度と Cl 濃度の違うサンプルを調整して溶融試験を行い、放射性 Cs 揮発除去率と相分離への影響について検討した。

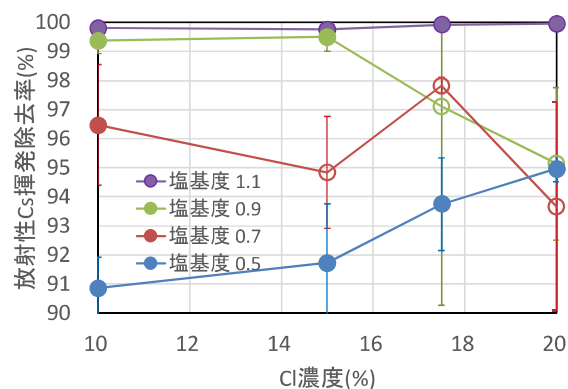
### 2. 試験方法

仮設減容化施設調査で採取した、焼却主灰と飛灰を用いて、中間貯蔵施設の仮設灰処理施設での実際の主灰と飛灰の処理比として想定されている 3:1 の割合で混合した。主灰と飛灰の、Si 濃度はアルカリ融解、Ca 濃度は酸分解した分解液を誘導結合プラズマ発光分光分析（ICP-AES）によって定量し、Cl 濃度は JIS A 1154 に準拠した方法で定量した値を用いて、塩基度を 0.5、0.7、0.9、1.1 の 4 条件、さらにそれぞれの塩基度に対して、Cl 濃度を 10wt%、15wt%、17.5wt%、20wt% の 4 条件、となるように CaCl<sub>2</sub> 及び Ca(OH)<sub>2</sub> の添加によって混合灰を調整した。混合灰約 25g を磁性ボートへ入れ、電気管状炉を用いて 1400℃にて 30 分間溶融処理を行い、溶融後は室内にて空冷した。得られた溶融スラグ中の放射性 Cs 濃度を Ge 半導体検出装置で Cs134 と Cs137 を測定し、その合計値を放射性 Cs 濃度として、試験前後の放射性 Cs 総量の変化から放射性 Cs 揮発除去率を求めた。

### 3. 結果と考察

各条件でのスラグの放射性 Cs 揮発除去率を図 1 に示す。塩基度 1.1 と 0.5 では Cl 濃度の増加とともに放射性 Cs 揮発除去率は増加し、塩基度 1.1 ではすべての条件で 99.8%以上であった。しかし、塩基度 0.5 では、Cl 濃度 20wt%の条件でも 95%であった。一方、塩基度 0.7 では Cl 濃度 15wt%以上の条件で、塩基度 0.9 では Cl 濃度 17.5wt%以上の条件では 2 相に分離していることが確認された。相分離する条件においては Cl 濃度が増加すると放射性 Cs 揮発除去率が低下する傾向がみられたが、塩基度 0.7、Cl 濃度 15wt%、17.5wt%の条件で比較すると、Cl 濃度 17.5wt%の方が放射性 Cs 揮発除去率が高い結果となっている。この 2 条件は n=3 で溶融試験を行っているが、相分離したサンプルとしなかったサンプルがそれぞれにあった。相分離をする境界に近い組成であったため、混合した灰の成分の変動が相分離の有無に影響したと考えられる。スラグから相分離した部分のみをハンドヘルド蛍光 X 線分析計で測定したところ、Cl、Ca、K の順に濃度が高かったため、CaCl<sub>2</sub> を主成分とした溶融塩と考えられる。溶融塩相は溶融スラグに比べて高い放射性 Cs 濃度を有することから、放射性 Cs が溶融塩相に多く取り込まれた結果、相分離する条件においては放射性 Cs 揮発除去率が低下したと推察される。今後は各条件でのスラグを用いて XRD 分析で結晶相を調べて溶融状態の調査や、スラグ相と溶融塩相それぞれへの放射性 Cs の移行率の評価を行う。また、今回得られたスラグを用いて溶出試験を行うことで、放射性 Cs の溶出性の観点からも評価を行い、最適な溶融組成範囲の提言を行う。

**謝辞** 本研究を実施するにあたり、ご協力いただきました福島地方環境事務所にご協力感謝申し上げます。  
**参考文献** 1) 釜田ら、環境放射能除染学会誌、3(2)、pp. 49-64 (2015) 2) 倉持ら、第 7 回環境放射能除染研究発表会予稿集、p. 38 (2018)



※白抜きは溶融相の2相分離が確認された条件

図 1 各条件での放射性 Cs 揮発除去率