



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	熱力学平衡計算を用いた除染廃棄物中の放射性セシウムの焼却時の挙動推定
Alternative_Title	Estimating the behavior of radioactive cesium during the incineration of decontamination waste using thermodynamic equilibrium calculations
Author(s)	由井 和子(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), 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) Yui, Kazuko(National Inst. for Environmental Studies); Kuramochi, Hidetoshi(National Inst. for Environmental Studies); Osako, Masahiro(National Inst. for Environmental Studies); Morishige, Atsushi(Japan Environmental Storage & Safety Corp.); Hasome, Hisashi(Japan Environmental Storage & Safety Corp.)
Citation	第7回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.80 The 7th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	ポスターセッション: 減容技術
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/157514
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。



熱力学平衡計算を用いた除染廃棄物中の放射性セシウムの焼却時の挙動推定

○由井 和子¹、倉持 秀敏¹、大迫 政浩¹、森重 敦²、羽染 久²

1) (国研)国立環境研究所、2) 中間貯蔵・環境安全事業(株)

【はじめに】除染廃棄物の熱処理において放射性セシウム(Cs)の挙動(焼却残渣中の放射性Csの濃度、化学形態、溶出性等)が施設毎に異なることが分かってきたが、その原因を理解し挙動を予測することは重要である。本研究では、マルチゾーン平衡計算を除染廃棄物に適用するためのモデルを作成し、実際の施設(施設A・B・Cの3施設、各2Run)に適用した。処理対象物の性状や運転条件による放射性Csの挙動への影響について評価した。

【計算方法】除染廃棄物にはおもに木・竹・ワラ類と土壌が含まれる。木・竹・ワラ類と土壌の可燃分や粘土鉱物・風化黒雲母は焼却炉内でそれぞれ燃焼・灰化するが、土壌中の高融点の鉱物(石英・長石)は、融点が焼却温度より高いため変化しにくいと考えられる。本計算で用いた焼却施設のモデルを図1に示す。木・竹・ワラ類と土壌中の粘土鉱物がそれぞれ単独で熱分解・灰化した後、各成分の残渣がさらに接触して反応するとした。ストーカ炉内で発生したガス態の物質と、固体の一部が二次燃焼室へ混入し、飛灰に含まれるとした。木・竹・ワラ類、土壌の粘土鉱物、高融点鉱物のそれぞれの元素組成は、除染廃棄物の性状分析と元素分析の結果から計算した。

【結果及び考察】計算による焼却主灰・飛灰のCsの化学形態の推定結果の一例(施設B Run 1のもの)を図2に、同条件における焼却主灰・飛灰の主な構成成分の推定結果を図3に示す。主な生成物は、主灰は石英、斜長石、スラグ相(非晶質相)と微量の酸化鉄など金属酸化物であった。飛灰は主灰成分に加えて炭酸カルシウム(方解石)であり、塩化物は少量であった。これらは実際の灰の分析結果(主灰は石英・斜長石・非晶質相と微量の輝石等、本学会のP3-07の要旨を参照)を概ね再現するものであった。計算によるとCsは主灰においてはスラグ相(非晶質相)であり、飛灰ではスラグ相、塩化物、硫酸Csとして存在すると推定された。Csの化学形態の計算結果よりCsの分配率・各灰からの溶出率を計算したものを実測値とともに図4に示す。分配率・溶出率とも実測を再現できた。施設間の比較より、除染廃棄物のうち土壌の比率が多いと思われる施設Cでは、Csは炉内でガス態になりやすいため飛灰への移行率、飛灰からの溶出率ともに低下したと推定された。

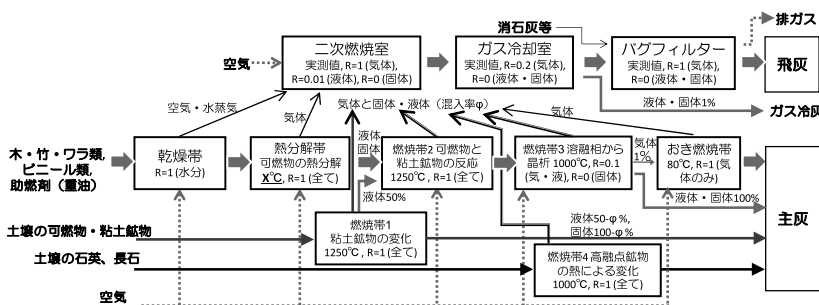


図1 ストーカー式焼却炉のモデル(上:全体図、下:燃焼ゾーン拡大図)

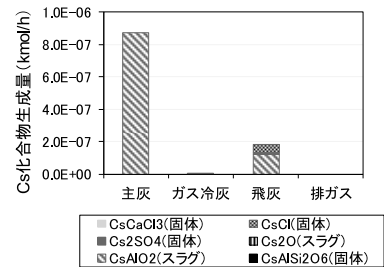


図3 Csの挙動の計算結果

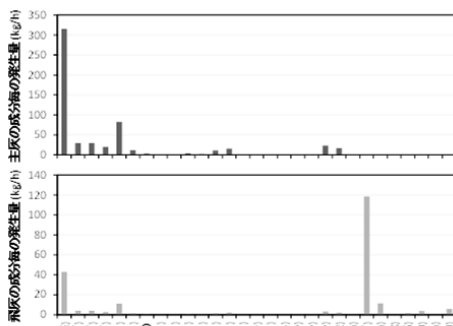


図2 主灰・飛灰の鉱物組成の計算結果

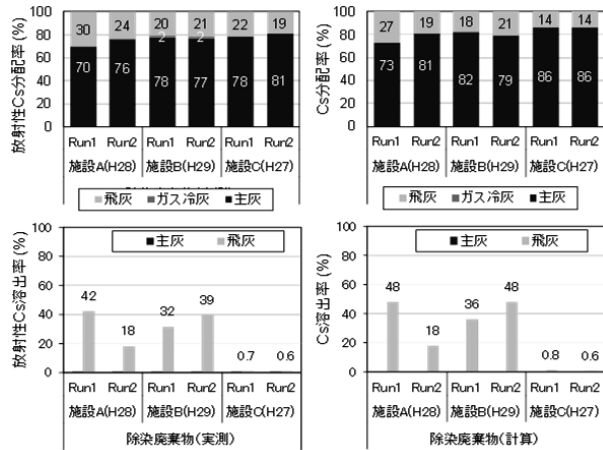


図4 Csの分配率と各灰からの溶出率の実測と計算の比較

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」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。