



## 福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	木質燃料利用施設での放射性 Cs 移行挙動調査結果報告 2 - 解析
Alternative_Title	Study on the behavior of radioactive cesium in a woody biomass power plant 2 - Detailed analysis
Author(s)	倉持 秀敏(国立環境研究所), 村沢 直治(福島県環境創造センター), 日下部 一晃(福島県環境創造センター), 万福 裕造(農業・食品産業技術総合研究機構) Kuramochi, Hidetoshi(National Inst. for Environmental Studies); Murasawa, Naoharu(Fukushima Prefectural Centre for Environmental Creation); Kusakabe, Kazuaki(Fukushima Prefectural Centre for Environmental Creation); Manpuku, Yuzo(National Agriculture and Food Research Organization)
Citation	第 11 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.20 The 11th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション : 復興への後押し
Text Version	Publisher
URL	<a href="https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/251038">https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/251038</a>
Right	© 2022 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 11 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。



## 木質燃料利用施設での放射性 Cs 移行挙動調査結果報告（その 2：解析）

○倉持秀敏<sup>1</sup>、村沢直治<sup>2</sup>、日下部一晃<sup>2</sup>、万福裕造<sup>3</sup><sup>1</sup> 国立環境研究所, <sup>2</sup> 福島県環境創造センター, <sup>3</sup> 農業・食品産業技術総合研究機構

## 1. はじめに

我々は、100Bq/kg 以下の放射性セシウム (Cs) を含む木質バイオマス燃料利用している実施設にて調査を行い、飛灰 (排ガス中のばいじん) への放射性 Cs 移行挙動やバグフィルターによる排ガス中の放射性 Cs の除去性能等を報告した<sup>1)</sup>。本発表では、①投入木質燃料及び非出される飛灰に対する放射性 Cs の日内変動や②施設内の放射性 Cs の移行挙動、すなわち残渣 (飛灰や不燃物) への分配率等を解析した。一方、報告値<sup>1)</sup>を用いて、③飛灰組成が飛灰からの溶出率へ与える影響を考察するとともに、④類似の燃焼炉を有した一般廃棄物焼却施設の調査結果<sup>2)</sup>と比較し、本施設の放射性 Cs の移行挙動等に関する特徴を整理した。

## 2. 実験及び解析方法

施設調査の RUN1<sup>1)</sup>において 1 時間毎に採取した木質燃料及び飛灰の放射性 Cs 濃度をゲルマニウム半導体検出器にて測定した。飛灰の溶出試験については、JISK0058-1 に準拠した。また、蛍光 X 線分析法を用いて飛灰の元素組成分析を行った。施設では、炉底から砂利のような不燃物も残渣として排出されることから、その放射性 Cs 濃度を測定し、飛灰と不燃物の排出量から放射性 Cs の各残渣への分配率を求めた。

## 3. 結果と考察

まず、図 1 に木質燃料と飛灰に対する放射性 Cs 濃度の時間変動をプロットした。木質燃料と飛灰に対する変動係数はそれぞれ 0.25 と 0.11 であり、木質燃料の変動が大きかった。木質燃料は、主に切削チップとピンチップからなっており、それぞれの形状の違いに加えて放射性濃度も 20 Bq/kg と 52 Bq/kg とかなり異なることから、これらの差が大きな変動要因の一つと考えられる。加えて、PKS (パーム椰子殻) の添加も変動をもたらす可能性がある。また、施設調査で観察された飛灰への濃縮率に関する大きな日間変動も木質燃料の変動が要因と推察される。次に、変動の少ない飛灰の放射性 Cs 濃度を用いて施設内の放射性 Cs の移行挙動を解析した。表 1 に、解析結果の一例、残渣 (飛灰と不燃物) の排出量、それらの放射性 Cs 濃度、放射性 Cs 量、各残渣への放射性 Cs 分配率を示す。不燃物の放射性 Cs 濃度は一桁低く、また、発生量も一桁以上少ないことから、放射性 Cs の 99% は飛灰へ移行すると考えられた。

飛灰からの溶出率と飛灰組成との関係を図 2 に示す。ここでは、飛灰組成として塩基度 (CaO/SiO<sub>2</sub>) に着目してプロットした。溶出率は、別の施設の安定 Cs の溶出率 (18~65%)<sup>3)</sup>と同レベルであった。塩基度が高いほど溶出率が高い傾向にあった。我々の焼却に対する熱力学平衡計算<sup>4)</sup>では、塩基度が高いほど放射性 Cs は水溶性の形態になり易いことから、本調査の溶出性の違いも熱力学的な水溶性の生成のし易さが理由と推察される。

一般廃棄物焼却施設 (2 施設) の飛灰と不燃物への分配率 (例えば、飛灰への分配率はそれぞれ 83.6%, 84.0%) や飛灰からの放射性 Cs の溶出率 (それぞれ 76%, 77%) 等<sup>2)</sup>と比較すると、木質燃料利用施設では、飛灰への分配率は高く、不燃物への分配率は極めて低かった。これは燃料に不燃物量が少ないためである。また、木質燃料は灰分も低いことから、本施設における残渣の処分量は少ないことを意味している。一方、飛灰からの溶出率が低いことも特徴である。塩素濃度が低く、塩基度も低いことがその原因と予想される。

## 謝辞

本研究は、(独) 環境再生保全機構の環境研究総合推進費 (JPMEERF20211002) により実施した。

## 参考文献

1) 村沢ら、環境放射能除染学会第 11 回研究発表会 (2022), 2) Fujiwara et al., Waste Management, 81, 41-52 (2018), 3) 倉持ら、環境放射能除染学会第 9 回研究発表会 (2020), 4) Yui et al., ACS Omega, 3, 15086-15099 (2018)

Study on the behavior of radioactive cesium in a woody biomass power plant - Part II: Detailed analysis. H. Kuramochi<sup>1</sup>, N. Murasawa<sup>2</sup>, K. Kusakabe<sup>2</sup>, Y. Manpuku<sup>3</sup> 1: National Institute for Environmental Studies, 2: Fukushima Prefectural Centre for Environmental Creation, 3: National Agriculture and Food Research Organization

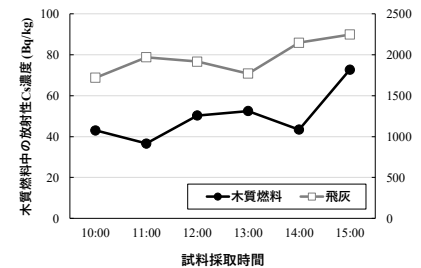


図 1 木質燃料及び飛灰中の放射性 Cs 濃度の時間変動

表 1 残渣への放射性 Cs の移行と分配率

	RUN1		RUN9	
	不燃物	飛灰	不燃物	飛灰
放射性Cs濃度(Bq/kg)	351	1,886	440	3,860
発生量 (kg/日)	100*	2,500	100*	2,500
放射性Cs量(Bq/日)	35,100	4,715,000	44,000	9,650,000
放射性Csの分配率(%)	0.7	99.3	0.5	99.5

\*: 処理量からの推定値

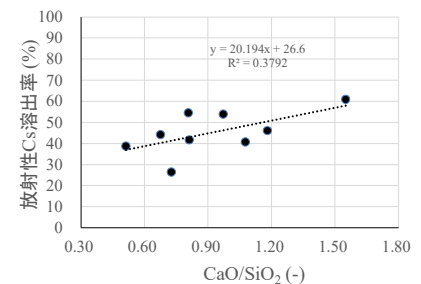


図 2 飛灰から放射性 Cs 溶出率と飛灰の塩基度 (Ca/Si) の関係