



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	福島における下水汚泥中の放射性セシウムの存在形態
Alternative_Title	Existence form of radioactive cesium in sewage sludge in Fukushima
Author(s)	齋藤 進(環境科学開発研究所), 小暮 敏博(東京大学), 岩崎 宏和(国土交通省), 久岡 夏樹(環境省), 遠藤 和人(国立環境研究所), 落 修一(日本下水道新技術機構), 江藤 隆(日本下水道新技術機構) Saito, Susmu(Kankyo Kagaku Kaihatsu Kenkyusho Co., Ltd.); Kogure, Toshihiro(Univ. of Tokyo); Iwasaki, Hirokazu(MLIT); Hisaoka, Natsuki(MOE); Endo, kazuto(National Inst. for Environmental Studies); Ochi, Shuichi(Japan Inst. of Wastewater Engineering and Technology); Eto, Takashi(Japan Inst. of Wastewater Engineering and Technology)
Citation	第 6 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.21 6th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：廃棄物対策
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/135350
Right	© 2017 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 6 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。



福島における下水汚泥中の放射性セシウムの存在形態

○齋藤 進 ((株)環境科学開発研究所)、小暮 敏博 (東大・院理)、岩崎 宏和 (国交省)、久岡 夏樹 (環境省)、遠藤 和人 (国環研)、落 修一、江藤 隆 (下水道新技術機構)

1. はじめに

福島原発事故における現時点での問題のひとつとして、除染作業で発生した大量の除去土壌や除染廃棄物、そして本発表で取り上げるような事故直後に発生し、各所でやむを得ず保管されている高放射能濃度の下水汚泥の今後の管理や処理が挙げられる。放射能濃度が 8,000 Bq/kg を超え、指定廃棄物として指定された下水汚泥 (その焼却灰も含む) は、福島県だけでも 1 万 t を超え、これは指定廃棄物の中で最も多い一般廃棄物焼却灰の 1/10 程度であるが、それに次ぐものとなっている。このような下水汚泥に対して、例えばその減容化などの方策を考える上で、汚泥中に放射性セシウムがどのように存在するかを明らかにすることは重要であり、またその出発点であると言える。本発表では、そのために我々が現在進めている下水汚泥中の放射性物質の分析の状況について報告する。

2. 試料及び実験手法

試料は福島市堀河町終末処理場で発生した脱水汚泥を環境省事業により乾燥させたものである。汚泥は褐色で直径数 mm の顆粒状となっており、その数粒をメノウ乳鉢で粉碎して実験に用いた。オートガンマカウンターによる測定の結果、放射能濃度は 18,023 Bq/kg (^{137}Cs) を示した。この汚泥の粉末 X 線回折 (XRD) には、多くの回折ピークが見られる一方、バックグラウンドとして強いハローが観察され、有機物や非晶質シリカなどの非晶質物質がかなりの量で含まれていると考えられた。回折ピークの位置及び強度より石英や長石類を含むことが明らかとなり、さらにリン酸塩鉱物の vivianite ($\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2(\text{H}_2\text{O})_8$) の特徴的なピークが確認できた。また粘土鉱物としては雲母類とカオリナイトのやや幅広のピークも見られた。粉末にした汚泥をエタノールに分散後、フォトリソグラフィの手法によって 50 μm 径の Cr 薄膜を 200 μm の間隔で形成した“方眼”付きのイメージングプレート (IP) (富士フィルム、BAS IPMS) 上に直接散布した。これを暗所で約 1 週間露光後、IP リーダー (富士フィルム FLA-7000) を用いて読み取りを行った。読み取り画像上の輝点に対応する放射性粒子を Cr 薄膜の方眼を頼りに特定し、マイクロマンピュレータに取り付けた真空ピンセットで採取した後、走査電子顕微鏡 (SEM) による観察や X 線組成分析を行った。

3. 結果及び考察

IP 読み取り画像にはバックグラウンド以上の輝点が数カ所で確認でき、最も明るい輝点での放射能は約 0.028 Bq と見積もられた。またこの数カ所の輝点だけで、IP 上に散布した汚泥の重量から予想される全放射能の半分以上となることを見積もられ、今回の下水汚泥試料中の放射性セシウムは、限られた粒子あるいは物質に非常に不均一に分布していることが明らかとなった。このうち 3 つの粒子を SEM 観察した結果、どの粒子 (大きさは 100 μm 程度) もその大部分が非常に細かい微粒子の凝集体であり、ところどころに 10 μm 程度の長石などの鉱物粒子が観察された。粒子全体の X 線組成分析では、3 つの粒子ともほぼ同様な組成を示し、C (おそらく有機物)、O、Na、Mg、Al、Si、P、S、K、Ca、Fe がどの粒子もほぼ同様な強度で検出された。今後この放射性粒子を集束イオンビーム法で断片化した後に IP によって放射能をもつ断片を特定し、それを透過電子顕微鏡 (TEM) 等で解析することで、汚泥中で放射能セシウムを吸着・固定している物質の特定を進めていく予定でいる。