



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	放射性セシウムの化学的性質 2
Alternative_Title	Chemical properties of radioactive cesium. 2
Author(s)	金澤 等(福島大学), 稲田 文(福島大学) Kanazawa, Hitoshi(Fukushima Univ.); Inada, Aya(Fukushima Univ.)
Citation	第6回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.11 6th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：環境再生、食の安全、野生生物、陸・海域の汚染
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/135340
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。



放射性セシウムの化学的性質 2

(福島大・理工) ○金澤 等*, 稲田 文
福島市金谷川 1 番地, *kana@sss.fukushima-u.ac.jp

1. 緒言

2011年3月15日の東京電力福島第一原発の爆発事故以来、6年以上経過した。半減期約30年の放射性セシウム Cs137 の特徴について継続的な検討を行ってきた。事故後、多くの化学者はセシウムについての詳細な知識はなかった。多くの化学者は、元素の周期表からの判断で、「セシウムは水に溶けやすいので地下にしみ込む」と考えられた。また、塩化セシウムを水に溶かしてセシウムイオン水溶液を作ってから、「イオンをいかに取るか？」という実験がなされた。鉄含有のプルシャンブルーでセシウムを捕捉してから、青いゲル状の物質を磁石で集める実験が、テレビで取り上げられ、多くの企業が参画したという。今でも、そのような検討はなされている。私たちは、実在の放射性物質の実測を行い、その性質を継続的に検討してきた。

「飛散した放射性セシウムは、水に溶けやすいのか？」

試薬のセシウムと放射性セシウム(Cs)は、放射線以外は、化学的に区別はできない。従って、モデル実験は、試薬で十分にできる。しかし、放射性セシウムは、空から飛散して雨に溶けて降りたので、その間に変化すると考えられる。多くはセシウム酸化物や水酸化物になり、水に溶ければ Cs イオンになると推察する。本学で、事故22日後の2011年4月6日に採取した雨水には、テルル Te-132、ウ素 I-131、セシウム (Cs-134, Cs-137) が検出された。その雨水をフィルターでろ過すると、ヨウ素は全部通過するが、テルルは10%、セシウムは0.4%のみが通過するという結果が得られた(本学の職員の献身的な測定に敬意)。この現象は驚くべき結果であった。その後、この実証を念頭に置いてきた。

2. 実験 1) 試料 放射性 Cs を含有する土壌、枯葉をキャンパス内で採取した。土壌 1-1: 採取日時: 2011年4月20日、放射性 Cs 含量 34.9 万 Bq/kg、枯葉 1-1: ケヤキを主とする、採取日時: 2011年5月11日)、放射性 Cs 含量 5,540 Bq/kg。2013年8月、5000Bq/kg の農業用土壌の提供を受けて植物栽培した。

2) 土壌からの溶出実験 土壌 1-1 を水に分散して、室温で、攪拌した。混合液を定性ろ紙 No.2 でろ過した。次に、ろ液 1 を、メンブレンフィルター (DISMIC-13HP、孔径 0.45 μm, ADVANTEC 社製) でろ過した (ろ液 2)。次に、ろ液 2 を遠心分離 (10000rpm) にかけた (分離液 3)。ろ液の放射性 Cs 含量を Ge 半導体検出器で測定した。各種試薬の水溶液への抽出を検討した。

3) 吸着材 アクリル酸グラフト化レーヨン繊維を製造した。PB 含有繊維: レーヨン繊維に、ヘキサシアノ鉄(II)酸カリウム三水和物 ($K_4[Fe(CN)_6]_3 \cdot H_2O$) 水溶液を含浸させてから、硫酸第一鉄水溶液と混合させて、繊維上に PB を固着させた。モレキュラーシーブ 3A (MS-3A、A 型ゼオライト)、ゼオライト (モルデナイト構造)、紺青 (PB: 大日精化) は、市販品または提供品を用いた。

4) 吸着実験 塩化セシウム(CsCl)を蒸留水に溶解して、水溶液(濃度=500ppm)を製造した。この水溶液に吸着材を加えて、攪拌後、水溶液中の残存 Cs イオン濃度を、イオンクロマトグラフィーで測定した。塩化セシウム、塩化ナトリウム、塩化アンモニウム、塩化カルシウム、塩化マグネシウムの塩化物、臭化リチウムの混合水溶液についても同様に行った。

3. 結果・考察

- 1) 土壌または枯葉に吸着した放射性 Cs は、水には極めて溶けにくい。
- 2) 酢酸アンモニウムの水溶液には、ごく僅かに溶ける (移行係数=0.00157)。
- 3) 吸着材には、Cs⁺単独では、よく吸着する。
- 4) ゼオライト (モルデナイト) : NH_4^+ (吸着量約0.329mmol/g) > Cs⁺ (0.323mmol/g) > K⁺ (0.160mmol/g)
- 5) PB : K⁺ (0.997mmol/g) と Cs⁺ (0.427mmol/g) が優先的に吸着した。
- 6) 野菜への移行 放射性Csを含む土壌に、各種野菜の種を蒔いて、発芽後の移行を調べた。移行係数は、かなり小さい事が見られた。
- 7) フキノトウのCs含量 地下茎と可食部の含量の時間変化を継続的に測定した。可食部のCs含量は地下茎Cs含量の1/4程度であった。地下茎含有Csは移動しにくい事が示唆された。
- 8) 公園の放射線量の変化 市内の公園の放射性Csのγ線空間線量の時間変化を継続的に観た。放射性Csの物理的減衰量の推定値より、早く減衰していることがわかった。

4. 結論 今は多くの学会で「通常環境の条件では、放射性Csは水にはほぼ溶けない事」は知られている。さらに科学的な実証が重要である。なお、放射性Csが吸着した土壌の飛散の対策は重要である。