



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	福島原発事故により発生した放射性粒子の加熱による構造と放射能の変化
Alternative_Title	Changes in structure and radiation due to the heating of radioactive particles caused by the accident at the Fukushima Nuclear Power Plants
Author(s)	奥村 大河(東京大学), 小暮 敏博(東京大学), 山口 紀子(農業・食品産業技術総合研究機構), 土肥 輝美(日本原子力研究開発機構), 飯島 和毅(日本原子力研究開発機構) Okumura, Taiga(Tokyo Univ.); Kogure, Toshihiro(Tokyo Univ.); Yamaguchi, Noriko(National Agriculture and Food Research Organization); Dohi, Terumi(Japan Atomic Energy Agency); Iijima, Kazuki(Japan Atomic Energy Agency)
Citation	第7回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.19 The 7th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：廃棄物対策
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/157454
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。



福島原発事故により発生した放射性粒子の加熱による構造と放射能の変化

○奥村大河, 小暮敏博 (東大・院理), 山口紀子 (農研機構)

土肥輝美, 飯島和毅 (原子力機構)

1. はじめに

福島原発事故により大気中に放出された放射性セシウムの多くは降雨等により土壤中の風化黒雲母 (weathered biotite: WB) 等の粘土鉱物に吸着されたが, 一部は珪酸塩ガラスを主成分とする微粒子 (radiocesium-bearing microparticle: CsMP) に含まれて飛散したことが知られている. WB に含まれる ^{137}Cs は数十マイクロンの鉱物粒子あたり 10^{-2} Bq オーダーであるのに対し, CsMP の場合は直径数マイクロンの球体の中に数 Bq 含まれ, 比放射能が大きく異なっている. これらの放射性粒子を含む廃棄物は減容化のために焼却処理が検討されているが, それぞれの粒子が加熱された際にどのような挙動を示すかは解明されていない. そこで本研究では, WB や CsMP を単離して加熱し, 含まれる放射能や構造の変化を調べた.

2. 実験手法

福島県で採取した農業資材から CsMP を, 汚染土壌から放射性の WB を単離し, 白金容器中に保持した. これを大気中で $600\sim 1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ に加熱し, イメージングプレートを用いたオートラジオグラフィやゲルマニウム半導体検出器により放射能の変化を調べた. さらに, 加熱前後の粒子の形態および内部構造の変化を電子顕微鏡 (SEM/TEM) で解析した.

3. 結果

CsMP をある温度まで加熱し放射能を測定すると, 放射能は $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ から徐々に減少し, $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ まで加熱するとほぼ消失した (図 1). また SEM でその形態と組成を調べると, 加熱後も形態には変化がないが, セシウムやカリウムといったアルカリ元素, および塩素は粒子中から脱離していた. 一方, TEM で内部構造を調べると鉄や亜鉛, スズは粒子内で酸化物の微結晶を形成していた. さらに福島県で採取したマサ土とともに CsMP を加熱すると, 脱離した放射性セシウムはマサ土中の鉱物に吸着されることがわかった.

一方, WB は $900\text{ }^{\circ}\text{C}$ まで加熱しても放射能には変化がなく, $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上で減衰することがわかった (図 1). 加熱後の WB の内部構造を TEM で調べると, K を含む珪酸塩ガラスに変化しており, またその中に Al, Fe, Mg を含む板状のスピネル型

の結晶が形成されていた. $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上で WB の放射能が減衰したのは, WB がガラス化する際に放射性セシウムの一部が脱離したためと考えられる.

以上の結果から, WB や CsMP を含む廃棄物を焼却する場合, $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 程度で加熱すれば CsMP のような比放射能の高い放射性粒子は消失する可能性が示唆された. さらに高温で加熱した場合は WB がガラス化し, そこに含まれる放射性セシウムの一部は脱離すると考えられる.

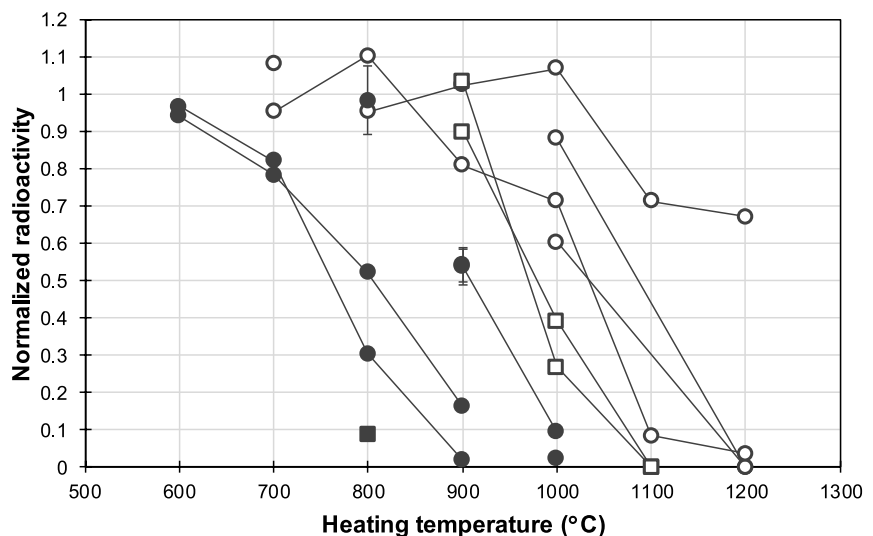


図 1. WB (○) および CsMP (●) を加熱した際の放射能変化.

□および■はそれぞれ WB と CsMP を当該温度で 3 時間保持したものの.