



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	放射光 X 線を用いた福島第一原子力発電所 1 号機由来の不溶性セシウム粒子中のウラン-ジルコニウム粒子の発見
Alternative_Title	Discovering U particle with Zr from Type-B particle emitted from Unit 1 of FDNPP using synchrotron radiation X-ray analyses
Author(s)	三浦 輝(電力中央研究所), 栗原 雄一(日本原子力研究開発機構), 山本 政儀(金沢大学), 坂口 綾(筑波大学), 桧垣 正吾(東京大学), 高橋 嘉夫(東京大学) Miura, Hikaru(Central Research Inst. of Electric Power Industry); Kurihara, Yuichi(Japan Atomic Energy Agency); Yamamoto, Masayoshi(Kanazawa Univ.); Sakaguchi, Aya(Univ. of Tsukuba); Higaki, Shogo(Univ. of Tokyo); Takahashi, Yoshio(Univ. of Tokyo)
Citation	第 56 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集, p.86 56th Annual Meeting on Radioisotopes and Radiation Research
Subject	セッション:東電福島第一原発事故関連 大気・海洋・土壌・生態系
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/184149
Right	© 2019 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 56 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。



放射光 X 線を用いた福島第一原子力発電所 1 号機由来の
不溶性セシウム粒子中のウラン—ジルコニウム粒子の発見
Discovering U particle with Zr from Type-B particle emitted from
Unit 1 of FDNPP using synchrotron radiation X-ray analyses

電力中央研究所¹, JAEA², 金沢大学³, 筑波大学⁴, 東京大学⁵
○三浦 輝¹, 栗原 雄一², 山本 政儀³, 坂口 綾⁴, 桧垣 正吾⁵, 高橋 嘉夫⁵
(Miura Hikaru¹; Kurihara Yuichi²; Yamamoto Masayoshi³; Sakaguchi Aya⁴;
Higaki Shogo⁵; Takahashi Yoshio⁵)

【はじめに】 福島原発事故により、放射性セシウム (Cs) を含む不溶性微粒子 (Type-A) が環境中に放出された (Adachi et al., 2013)。Type-A は $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 放射能比などから二号機もしくは三号機由来であると考えられている (Higaki et al., 2017; Miura et al., 2018)。Ochiai et al. (2018) では、Type-A 中にウラン (U) とジルコニウム (Zr) の共融混合物 (U, Zr) O_2 が存在することを明らかにした。その後、小野ら (2017) は一号機由来と考えられる新たな不溶性微粒子 (Type-B) を報告した。Type-B は Type-A と比べて、大きさや形状、放射性 Cs 濃度などが異なる。本研究では放射光 X 線を用いた分析により、Type-A、Type-B 中に含まれるそれぞれの U の化学状態を調べることを目的とした。Type-A、Type-B に含まれる元素の化学状態を詳しく調べることにより、粒子形成時の各原子炉の状態を明らかにできる可能性がある。

【方法】 湿式分離法を用いて、福島県で採取された道路粉塵などから Type-A、Type-B を分離した。分離した粒子に対して、マイクロ XRF による元素マッピング、XANES 分析を行った (BL37XU, SPring-8)。U の La 線はルビジウム (Rb)、ストロンチウム (Sr) の Ka 線とエネルギーが重なるため、分光結晶 (BCLA) を用いた。

【結果および考察】 Type-A、Type-B のそれぞれから U を検出した。Type-B 中の U 粒子の大きさは数マイクロンであり、Ochiai et al. (2018) で報告された Type-A 中の U を含むナノ粒子よりも大きいことが分かった。この違いは Type-A 中の U 粒子が蒸気から生成されたのに対し、Type-B ではメルトから生成された可能性を示唆する。XANES 分析の結果、Type-A では 6 価の U が検出され、Type-B では 4 価と 6 価の U が検出された。燃料にも用いられる 4 価の U が放出後に酸化された可能性がある。また、Type-B において、U が検出される部分では燃料被覆管に用いられている Zr も検出されることから、Type-B でも Type-A と同様に U は Zr と共融混合物を形成していると考えられる。

¹ Central Research Institute of Electric Power Industry

² JAEA

³ Kanazawa University

⁴ University of Tsukuba

⁵ The University of Tokyo