福島第一原子力発電所 2 号機トーラス室滞留水のα核種分析
(1) 固形分に含まれるα核種の存在形態分析の概要

Analysis of Alpha radionuclide in the contaminated water at the torus room of unit #2 reactor of Fukushima Daiichi NPS

(1) Outline of the state analysis of alpha radionuclides containing in the Solid Component

*北辻章浩[1]，大内和希[1]，蓬田 匠[1]，岡　壽崇[1]，二田郁子[1]，比内 浩[1]，駒　義和[1]，今野勝弘[2]
[1]JAEA，[2]東電 HD

福島第一原子力発電所の建屋滞留水に含まれるα核種の存在形態を把握するため、トーラス室床部に沈殿した微粒子状固形分をろ過法により粒子サイズことに分離し、粒径分級ごとの固形分に含まれる U,Pu 等のα核種の分布状態や存在状態を分析した。α核種の大部分は粗大粒子の分級フラクションに含まれる。

キーワード：福島第一原子力発電所，滞留水，α核種，微粒子，粒子分級

1. 緒言

福島第一原子力発電所（1F）廃炉作業の一環として、原子炉建屋やタービン建屋地下に存在する滞留水の処理が進められている。原子炉建屋の滞留水からは、タービン建屋の滞留水と比較して、より高い濃度の全α核種が検出されており、今後、原子炉建屋の滞留水の処理を進めるにあたり、α核種の取り扱いを検討する必要がある。その検討の前提となるα核種の存在状態の把握を目的に、2 号機トーラス室の滞留水に含まれる粒子状α核種に焦点を当て、その粒子サイズや化学形態等の分析・調査を行ったので、結果を報告する。

2. 分析の概要

2-1. 分析対象試料

2 号機原子炉建屋トーラス室の滞留水試料は、床部からの高さが異なる 3 深度位置から採取した。最深部の試料は採水器による掬い取り、浅部及び深部の試料は水中ポンプにより汲み上げた。

2-2. 分析項目

各試料に含まれる固形分について、次の項目の分析を実施した。

①粒子の分級　滞留水中の固形成分を、孔径 10, 1, 0.1, 0.02 μm のフィルタにより段階的にろ過分級した。

②粒径分析　動的光散乱法及び粒子トラッキング法により粒子の粒径分布測定を行った。

③α核種分析　分級した固形分を硝酸溶解し、ICP-MS 及びα線測定によりα核種を定量分析した。

④α核種粒子の検出・形状分析　αトラック検出法及び SEM-EDX を用いる元素分析により、α核種を多く含む粒子を検出し、その元素組成を分析した。

⑤α核種粒子の化学状態分析　α核種を含む粒子を顕微ラマン分光分析し、化学状態分析を行った。

3. 分析結果の概要

トーラス室床部近傍から採取した滞留水には、U 及びα核種の大部分が 10μm 以上の分級成分に含まれ、これらの粗大粒子は床部に沈殿していると考えられる。滞留水に含まれる U は 2 号機燃料由来のものであり、U を主成分とする微粒子状物質として存在する。これに対し、Pu などの他のα核種は鉄酸化物粒子に付着して存在していることが確認できた。一方、滞留水中には 0.1μm 未満の微細粒子が存在し浮遊しているが、滞留水全体に対するこの分級の U 及びα核種の割合は極わずかである。

* Yoshihiro Kitatsuji[1], Kazuki Ouchi[1], Takumi Yomogida[1], Toshitaka Oka[1], Ikuko Nitta[1], Hiroshi Hinai[1], Yoshikazu Koma[1], and Katsuhiro Konno[2]
[1]Japan Atomic Energy Agency., [2]TEPCO.