

福島第一原子力発電所の原子炉格納容器内等で採取された試料の分析

(3)格納容器内等で採取された試料の核種分析

Analysis of samples collected in PCV interior of Fukushima Daiichi NPP

(3)Nuclide analysis of samples collected in PCV interior

*佐々木 新治^{1,2}, 前田 宏治^{1,2}, 森下 一喜^{1,2}, 大西 貴士^{1,2},
佐藤 一憲^{1,2}, 溝上 暢人^{2,3}, 溝上 伸也^{2,3}

¹原子力機構, ²IRID, ³東電 HD

燃料デブリの性状把握の一環として、格納容器内等で採取された試料の特性把握のため、SEM-WDS での元素分析、放射線分析及び化学分析を実施した。測定結果から、号機による傾向の違いが確認された。

キーワード：福島第一原子力発電所事故、元素分析、 α 線核種分析、 γ 線核種分析、ICP 質量分析

1. 緒言

東京電力(株)福島第一原子力発電所(1F)内の燃料デブリを安全に効率よく回収するためには、燃料デブリの特性や各号機における特性の相違を理解し、適切な取扱方法等に反映する必要がある。本報告では、ペDESTAL移行燃料デブリの特性と、その号機間の相違に関わる情報取得のため、2号機制御棒交換レール領域アクセス時付着物サンプル、3号機ペDESTAL領域調査時付着物サンプルについてSEM-WDSでの元素分析、放射線分析及び化学分析を行い、特性の把握を行った。

2. 試験内容

各試料は、福島第一原子力発電所からJAEA大洗研究所FMFに輸送して試料調製を行った後、一部を分取して元素分析機能を有する電界放射走査型電子顕微鏡(FE-SEM/WDS)にて表面観察、WDSによる元素分析を行った。また、別の一部を大洗研究所AGFにて溶解させた後、放射線分析、ICP-MSによる分析を行った。

3. 試験結果

図1に2号機制御棒交換レール領域アクセス時付着物サンプル、図2に3号機ペDESTAL領域調査時付着物サンプルのU含有粒子のWDSによる元素分析の結果を示す。どちらの試料にも付着しているUとその近傍で、Zr等の被覆管由来元素、Fe等の構造材由来元素が検出されたが、号機により強度の違いが見られた。また、溶解させた試料では、 γ 線測定によりCo-60、Cs-134、Cs-137、Eu-154が確認された。 α 線測定では、3号機ペDESTAL領域調査時付着物サンプルでPuとCmが検出された。ICP-MS分析では、どちらの試料においても遮蔽体成分としてPb、海水成分としてNaやCa等、炉内構造材成分としてFeやCr等、燃料成分としてU及びFPと推測されるNd等が検出された。Moに関しては天然同位体組成及び核分裂生成物の同位体組成と異なるものであった。2号機制御棒交換レール領域アクセス時付着物サンプルからは、Ni、Coが多く検出され、3号機ペDESTAL領域調査時付着物サンプルからは、Ni、Ba、Zn及びランタノイド元素が多く検出された。

4. 結言

SEM-WDSでの元素分析、放射線分析及び化学分析を行った結果、2号機と3号機の試料ではU含有粒子に付随する元素や付着物に相違があることが確認された。他の号機のサンプルにおいても詳細なデータを取得する予定である。

-謝辞-本研究は経済産業省「平成28年度補正予算廃炉・汚染水対策事業補助金(燃料デブリの性状把握のための分析・推定技術の開発)」の研究の一環として実施した。

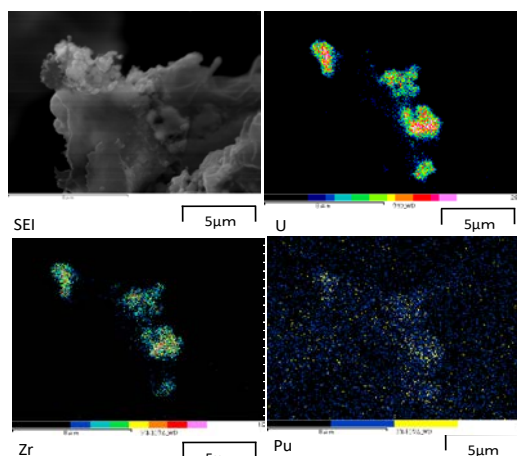


図1 元素分析結果
(2号機制御棒交換レール領域
アクセス時付着物サンプル)

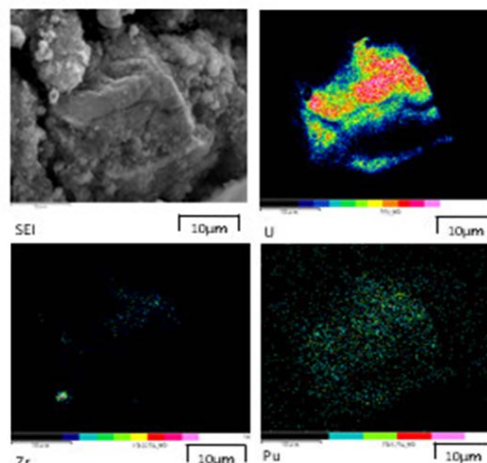


図2 元素分析結果
(3号機ペDESTAL領域
調査時付着物サンプル)

*Shinji Sasaki^{1,2}, Koji Maeda^{1,2}, Kazuki Morishita^{1,2}, Takashi Ohnishi^{1,2}, Ikken Sato^{1,2}, Masato Mizokami³, Shinya Mizokami³

¹Japan Atomic Energy Agency, ²International Research Institute for Nuclear Decommissioning, ³Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc