

福島第一原子力発電所事故解明のための環境放出された核分裂生成物の分析

Analysis of fission products released to environment to clarify the accident of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

*氷見 正司¹, 中村 康一¹, 西村 聡¹, 山根 陽子², 関口 昂臣²

¹電中研, ²アドバンスソフト

福島第一原子力発電所 1～3 号機の事故において環境へ放出された FP 測定値を分析することにより、既知の事故事象と熱水力データを補完して事故の経過を解明する手掛かりとする。さらに事故に関する知見を補足するために、コードによる解析を実施するための境界条件を抽出する。

キーワード：福島第一、シビアアクシデント、炉心損傷、熱水力、放射性核種、核分裂生成物

1. 目的 2011 年 3 月 11 日に東日本大震災により福島第一原子力発電所 1～3 号機の事故が発生した[1]。事故時に発生した事象と熱水力データ測定値からでは事故の全体像を把握することが難しい。環境放出された FP 測定値は、事故時の炉心損傷過程によるプラント状態を反映したものであり、燃料の状態を推測する手掛かりになると考えられるので分析することを試みている[2]。これらを総合して、事故の経過を解明することを目指す。

2. 分析 [3]の文献リストを参考に環境への FP 放出データを収集して分析した。放射性核種ごとの崩壊を補正して、炉停止時の元素ごとの全内蔵量に対する放出量に換算した。粒子フィルタによる計測値から高揮発性元素 Cs, I, Te の和に対する比を求めた (図 1 (上・右縦軸))。FP が高濃度なときに生成される粒子は大放出によるので、燃料デブリの損傷過程を反映している。Cs と I の放出量の違いから化学形態や燃料温度を、Te, Mo, Ba の放出量の違いから燃料の酸化割合を推測した。

ガスフィルタによる放出ヨウ素の計測から、青網掛け期間でガス状ヨウ素が多く放出されている (図 1 (上・左縦軸))。代替注水流量[1]が制限されている期間では、格納容器液相に流入したヨウ素が、注水量の変動 (図 1 (下)) による水温変化による擾乱及び海水から淡水への切り替えによる pH 変化に応じて放出されていると推測できる。

3. 結論 事故発生から 3/31 までの環境への放出放射性核種を分析して、各号機の事故進展中の燃料状態を推測する手掛かりを得た。それらを境界条件として、事故に関する知見を補足するために、解析コードによる事故進展解析を実施して各号機の状態を解明することを目指す。

参考文献

[1]東電,第5回進捗報告,平成29年12月25日など。[2]日本原子力学会2019年秋の大会,3F05,06。[3]G. Katata et al.,Atmos. Chem. Phys., 15, 1029–1070, 2015 の参考文献,METI,MEXT,DOE,JCAC,RIKKEN,KEK,JAEA など。

*Masashi Himi¹, Koichi Nakamura¹, Satoshi Nishimura¹, Yoko Yamane² and Takashige Sekiguchi²

¹Central Research Institute of Electric Power Industry, ²AdvanceSoft Co.

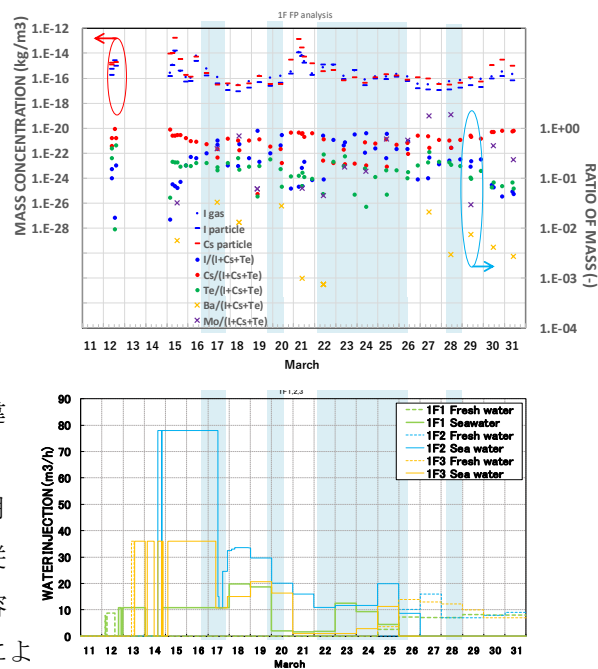


図1 分析結果：(上・左縦軸) ガス状 I・粒子上 I, Cs、(上・右縦軸) 粒子状放射性核種浮遊濃度の質量比、(下) 1～3 号機への代替注水流量