

廃止措置のリスク要因低下手法に関する研究

Research on Methods for Reducing Risk Factors for Decommissioning

*西村 昭彦^{1,4}, 金井 昭夫², 吉田 稔³

¹原子力機構, ²慶應義塾大, ³白山工業, ⁴福井大

概要 長期化する福島第一原子力発電所の廃止措置において、作業に伴うリスク要因を分析しこれを低下させる試みを開始した。ここでは特に廃止措置の周辺環境に存在する微生物に注目する。

キーワード： 福島第一原子力発電所、廃止措置、リスク要因、滞留水、微生物、模擬環境、ウラン鉱山

1. 背景と狙い 令和3年度以降、福島第一原子力発電所の2号機格納容器内より、核燃料デブリの取り出しが計画されている。この作業の進展が見通せるまで、1号機と3号機は現状のままで長期安定化措置を施す必要がある。令和元年から令和2年12月末にかけて、英知事業国際協力型廃炉研究プログラムが実施され、炉内に流入する地下水由来の微生物を特定する日露共同研究が開始された[1]。さらに東京大学による連携重点研究として、異なる分野の専門家が知恵を出し合い、長期化する廃止措置の潜在的リスク要因を低下できる具体的な手法を提案する。連携重点研究開始の令和2年度は、8つの研究テーマの内、検討開始となった2テーマについて進捗を報告する。なお、炉内を模擬する自然環境として、閉山となったウラン鉱山を用いる。

2. 小テーマ概要

テーマ番号1 生息する微生物を基にした原子炉内環境の推定

原子炉内からの滞留水の採取を実施し[2]、その微生物の種類が特定されることで環境を推定することが出来る。右写真に模擬環境候補である鉱山内洞穴の溜水からの取水の様子を示す。特に、100度を超える高温環境で繁殖できる超好熱性古細菌や、10000Gyを超える高線量の環境でも増殖するグラム陽性好気性細菌などに注目することで、燃料デブリ周辺の環境を推定する。

テーマ番号3 ウラン鉱床に生息する微生物分析と核燃料デブリからのアクチノイド捕集

地下水は建屋基礎の破孔から内部に侵入している。一方、継続的に注入されている汚染水処理施設を経由した冷却水は燃料デブリと接触することによりウラン等を溶出させ[3]、圧力抑制室に流れ込む。建屋内部の間隙を満たす地下水は、漏洩箇所がある圧力抑制室内の滞留水と部分的に混じりあう。以上のような状況で、燃料デブリは化学的・微生物的な作用を受ける。並行して JAEA では滞留水の放射能について継続的に計測しデータベースを整備してきた[4]。そこで、地下水由来の微生物のリン酸塩鉱物形成作用によるアクチノイド取り込みや、微生物のセメント形成作用により燃料デブリ風化抑制の可能性について検討を行う。



福島県石川町和久観音鉱山

参考文献

[1] 藁科 友朗、他、”福島第一原発近傍の環境サンプルに由来する微生物のメタ16S解析”、第43回日本分子生物学会、Web会議。[2] 小野 明、“福島第一原子力発電所の廃止措置等に係る10年間の歩み及び原子力機構に対する期待”、福島部門成果報告会、令和2年12月5日、富岡町まなびの森。[3] A. Nakayoshi, et al., Nuclear Engineering and Design 360, (2020), 110522. [4] 駒 義和、他、“廃棄物の処理・処分のための放射能分析”、福島部門成果報告会、[2]と同じ

*Akihiko Nishimura^{1,4}, Akio Kanai² and Minoru Yoshida³

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Keio Univ., ³Hakusan Corp., ⁴Fukui Univ.