福島第一原子力発電所廃棄物の特性に応じた統計的な分析計画法の検討
（3）除染装置スラッジを対象とした分析計画の検討

A Study of Statistical Planning Method for Analysis Consistent with the Characteristics of the Fukushima Daiichi NPS Wastes

(3) Study on analysis planning for the sludge generated from the decontamination device

*永井 杏奈[1,2]，堀田 拓摩[1,2]，秋元 茉耶[1,2]，大木 恵一[1,2]，Peter Hiller[3]，Caroline Pyke[3]，駒 義和[1,2]

[1] JAEA，[2] IRID，[3] National Nuclear Laboratory Limited

福島第一原子力発電所（1F）廃棄物の処理処分に向けて効率よく性状把握を進めるため、Data Quality Objectives（DQO）プロセス及びベイズ推定法を用いて、最終的な処分を想定とした処分区分の適合性評価を目的とした除染装置スラッジの分析計画を検討した。

キーワード：DQO プロセス，ベイズ推定，福島第一原子力発電所，放射性廃棄物，除染装置，スラッジ

1. 緒言　(1)及び(2)報[1]で示した分析計画法の構築を実際の 1F 廃棄物を対象として検討している。本研究では、保管管理リスク低減のための脱水処理が行われ、試料採取の機会が制限される除染装置スラッジ（スラッジ）を対象とし、構築した分析計画法の適用性を検討した。スラッジは、1F 廃棄物の中でも今後発生する見込みが小さいことから母集団が明確であり、性状のばらつきも小さいと想定される。この特徴を考慮して処分区分の基準値との比較を試みた。本報では、処分方法を策定する分析に関して、廃棄体化される際の放射能濃度分布を推定し、処分区分との適合性を評価するための分析計画を検討した結果を報告する。

2. DQO プロセスの検討　処分区分の適合性評価では、設定された放射能濃度の基準値と処分する廃棄体の放射能濃度との比較が求められる。本分析計画では、国内での最終的な処分方策の設定に必要な性状を分析により把握することを課題とし、^{60}Co、^{90}Sr と ^{137}Cs を対象核種として処分区分の基準値[2]と比較するデータを取得する目的を設定した（Step 1～2）。対象廃棄物は、集中廃棄物処理建屋貯槽にて保管中のスラッジとし、脱水及び廃棄体化の処理に伴う放射能濃度の変動等の情報を収集した（Step 3～4）。貯槽内のスラッジの分析データ[2]は 1 点に過ぎないため、追加の分析データが必要であると判断し、必要な分析点数をベイズ推定法で検討した（Step 5～6）。Step 6 では、トレンチ処分、ピット処分及び中深度処分の基準値を参照し、廃棄体中の放射能濃度分布を表す対数正規分布の確率密度関数に対して、1 標本検定を行った。

推定された放射能濃度分布の 95% HDI[1]と処分区分の基準値を比較した結果、^{60}Co 及び ^{137}Cs は、3～4 試料で 90%以上、^{90}Sr は 6～7 試料の分析により 66～80%（図 1）の確率で想定する基準値との比較が可能であると算出された。^{60}Co 及び ^{137}Cs の推定放射能濃度を各処分区分の基準値と比較したところ、^{60}Co はトレンチ、^{137}Cs はピット処分相当と判断できたが、^{90}Sr 濃度はピット処分と中深度処分の基準値の境界付近に存在し、処分区分の判断が困難であった。そのため、^{90}Sr に着目し、6～7 試料の採取・分析を行い、得られたデータから廃棄体の ^{90}Sr 濃度を推定することを分析計画とした（Step7）。

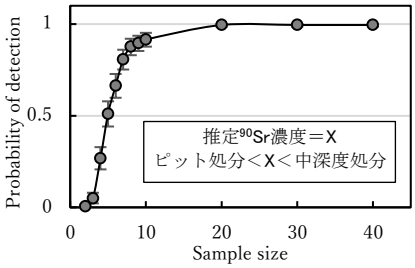

図 1　^{90}Sr 濃度推定に必要な分析点数

3. 結論　データが乏しい 1F 廃棄物を想定した検討において、事前情報を特定し計算することで、放射能濃度分布を推定し、処分区分の適合性の評価を行うために必要な分析点数を検討できることを示し、当該法の適用性を確認することができた。

参考文献　[1] 前報，本会. [2] 原子力安全委員会，低レベル放射性固体廃棄物の埋設処分に係る放射能濃度上限値について, (2007). [3] 経済産業省，廃炉・汚染水対策チーム会合／事務局会議（第 56 回）, (2018)

本件は、平成 30 年度補正予算「廃炉・汚染水対策事業費補助金(固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発)」に係る補助事業の成果の一部を取りまとめたものである。

* Anna Nagai [1,2], Takuma Horita[1,2], Maya Akimoto [1,2], Keiichi Ohki[1,2], Peter Hiller[3], Caroline Pyke[3], Yoshikazu Koma[1,2]

[1] JAEA, [2] IRID，[3] National Nuclear Laboratory Limited