

# 燃料デブリ難分析核種インベントリ評価に向けた理論的スケーリングファクタ法の開発

## Development of a New Theoretical Scaling Factor Method for Estimation of Fuel Debris Difficult-to-Analyze Nuclide Inventory

\*坂本 雅洋<sup>1,2</sup>, 奥村 啓介<sup>1</sup>, 金子 純一<sup>2,1</sup>, 溝上 暢人<sup>3</sup>, 溝上 伸也<sup>3</sup>

<sup>1</sup>JAEA, <sup>2</sup>北大, <sup>3</sup>東電 HD

東京電力福島第一原子力発電所の燃料デブリ難分析核種インベントリ評価に向けて、理論計算と限られた分析データを組み合わせた新しい理論的スケーリングファクタ法を開発した。この手法では難分析核種インベントリの最確値に加え、上限値と下限値を与える詳細な評価が可能である。

**キーワード:** 福島第一原子力発電所、燃料デブリ、理論的スケーリングファクタ法、3次元核種インベントリ計算

**1. はじめに** 一般的な放射性廃棄物等の核種インベントリ評価では、放射線計測を含めた試料分析に基づく手法が多く採用されている[1]。東京電力福島第一原子力発電所（1F）においても燃料デブリ性状把握や廃棄物管理、将来の処理・処分検討などのために難分析核種を含む 38 核種を大熊分析・研究センター第 2 棟で分析することが計画されている[2]。1F 廃炉において分析結果の蓄積は必須であるが、多様かつ膨大なデブリ廃棄物を相手に考えると従来のインベントリ評価法では多大な時間と費用を要するという課題がある。特に難分析核種についてはより対応が困難なことが予想される。この課題を解決するために、理論計算と限られた分析データを組み合わせた新しい評価手法（理論的スケーリングファクタ（SF）法）を開発した。これにより核種インベントリ評価の合理化・効率化が期待できる。

**2. 評価手法** 理論的 SF 法によるインベントリ評価の流れを図 1 に示す。1F 全炉心 3 次元核種インベントリデータ[3]から難分析核種と分析が比較的容易な核種（Key 核種）の理論的 SF を導出する。理論的 SF は核種生成経路や生成過程での影響因子などを考慮した理論計算に基づく相関式である。これにより、限られた Key 核種の分析データから難分析核種インベントリを容易に評価できる。この評価手法の特長は、最確値に加え、上限値と下限値を与える詳細な評価が可能である点である。

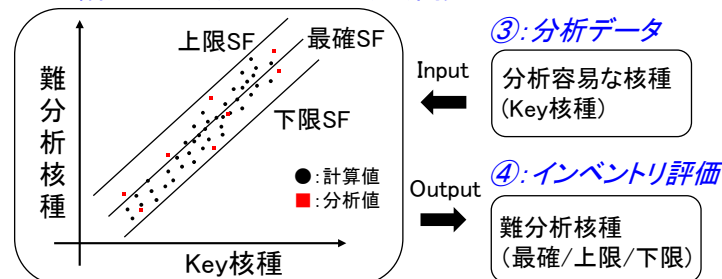
**3. まとめ** 1F で今後取得される燃料デブリの難分析核種の分析結果と評価値を比較することで開発手法の検証が可能である。今回、代表的な難分析核種の 1 つである <sup>135</sup>Cs を対象に、事故時の揮発、混合、場所等の影響を受けない理論的 SF（Key 核種：<sup>137</sup>Cs）を開発した。発表では、評価手法の詳細とオフサイトでの分析値等を用いた検証結果について報告する。

### ①: 実機条件を反映した全炉心 3 次元核種インベントリ計算



Processing Program

### ②: インベントリ計算結果に基づく理論的スケーリングファクタ(SF)開発



### ③: 分析データ

Input  
分析容易な核種 (Key核種)

### ④: インベントリ評価

Output  
難分析核種 (最確/上限/下限)

図 1 理論的 SF 法による核種インベントリ評価の流れ。

**参考文献** [1] 石川他, 地層処分の安全評価の観点からのガラス固化体中の核種インベントリ評価の信頼性向上の取り組み, 日本原子力学会和文論文誌 Vol.8, No.4(2009). [2] JAEA, JAEA-Review 2020-004, [3] 坂本他, 東京電力福島第一原子力発電所の全炉心 3 次元核種インベントリ計算, 日本原子力学会 2021 年春の年会(3B01, 3B02).

\*Masahiro Sakamoto<sup>1,2</sup>, Keisuke Okumura<sup>1</sup>, Junichi Kaneko<sup>2,1</sup>, Masato Mizokami<sup>3</sup> and Shinya Mizokami<sup>3</sup>

<sup>1</sup>JAEA, <sup>2</sup>Hokkaido Univ., <sup>3</sup>TEPCO HD