

福島第一事故廃棄物のインベントリ評価手法の開発

(13) 解析的推算方法への統計論的アプローチ導入の検討

Development of inventory evaluation methods for the radioactive wastes of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

(13) Introduction of stochastic approach to the modelling estimation method

*杉山 大輔³, 駒 義和^{1,2}, 高島 容子^{1,2}, 青木 義雄¹, 中林 亮³, 藤田 智成³

¹IRID, ²JAEA, ³電中研

福島第一原子力発電所で発生する廃棄物の核種インベントリを解析的に推算する方法について、蓄積が進んできた実廃棄物や滞留水などの分析データの頻度分布を反映した統計論的アプローチの導入を検討した。核種の移行パラメータを対数正規分布に拠って設定し、推算精度の向上を可能とする見込みを得た。

キーワード：福島第一事故廃棄物、解析的インベントリ推算手法、核種組成、統計論的アプローチ

1. 福島第一事故廃棄物のインベントリ推算精度向上の考え方

福島第一原子力発電所で発生する廃棄物(福島第一事故廃棄物)は、汚染のレベルが多岐にわたり、また物量も明らかではないことから、廃棄物の処理・処分の検討に必要な核種インベントリに関して、実廃棄物等の分析に並行して、解析的な検討による推算を進めてきた[1]。この解析的推算方法は、核種の気中への放出や滞留水への浸出における核種の移行をモデル化して計算するものである。

解析的推算方法で扱う核種の移行パラメータの不確実性については、これまで、実廃棄物等の分析データの分布の最大値・最小値の幅を参照したバンドとして表現してきた[2]が、その一方で、実廃棄物等の分析データの蓄積は着実に進み、その頻度分布も徐々に得られつつある。そこで、統計論的なアプローチを導入し、廃棄物の核種インベントリの推算精度を向上する方法を検討することとした。

2. 統計論的な推算方法の構築

実廃棄物等の核種分析データから得た輸送比(ある元素が核燃料から試料へと移行した割合の、基準とする核種に対する比[3])の対数の頻度分布は、正規分布とみなせることを見出した(一例を図1に示す)。この分布に基づき設定した核種移行パラメータをモデルに適用し、廃棄物の核種インベントリを統計論的に推算した(一例を図2に示す)。核種インベントリの分布を精度良く評価することが可能となり、例えば確からしい分布幅として5~95パーセンタイル値をとることで、バンド表現と比較して不確実性幅は実質的に低減される。今後、実廃棄物等の分析データの蓄積との相互フィードバックによって、福島第一事故廃棄物の核種インベントリの推算精度の向上を継続的に進める。

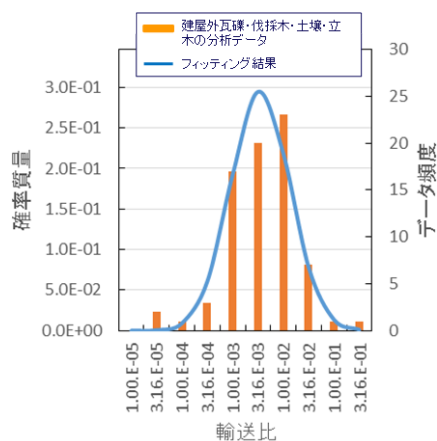


図1 建屋外瓦礫等の輸送比
(アルカリ土類金属)

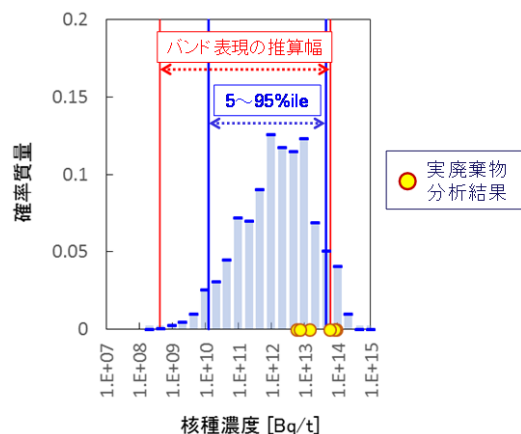


図2 多核種除去設備で発生する炭酸塩スラリーの
核種組成推算結果(Sr-90)

※この成果は、経済産業省／平成28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)」で得られたものの一部である。

参考文献

- [1] Koma et al., "Inventory Estimation for Accident Waste Generated at the Fukushima Daiichi NPS", International Conference on the Safety of Radioactive Waste Management, Vienna, Austria, 25 November 2016.
- [2] 杉山ほか、日本原子力学会 2016 年秋の大会、1E19.
- [3] 駒・芦田、日本原子力学会 2015 年秋の大会、I14.

*Daisuke Sugiyama³, Yoshikazu Koma^{1,2}, Youko Takahatake^{1,2}, Yoshio Aoki¹, Ryo Nakabayashi³ and Tomonari Fujita³

¹International Research Institute for Nuclear Decommissioning, ²Japan Atomic Energy Agency, ³Central Research Institute of Electric Power Industry