

福島第一事故廃棄物のインベントリ評価手法の開発 (15) 解析的推算方法へのベイズ統計手法導入の検討

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

(15) Introduction of Bayesian data analysis technique to the modelling estimation method

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

¹電力中央研究所、²日本原子力研究開発機構、³国際廃炉研究開発機構

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、含まれる不確実性をベイズ統計で評価する手法の導入を検討した。この方法によって、実廃棄物などの分析データの蓄積に伴い、推算の確信度が向上する過程を定量的に示すことが可能となる。

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、不確実性、輸送比、ベイズ統計手法

1. 緒言

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)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]。前報[2]では、実廃棄物等の分析データを対数正規分布に従うとして整理できる見込みを示した。これに基づき本報では、推算精度を向上する具体的方法として、ベイズ統計手法の導入を検討した結果を示す。

2. ベイズ統計手法の導入によるインベントリ推算の確信度の表示

福島第一事故廃棄物は、汚染のプロセスが幅広いことなどから、分析データの蓄積は必ずしも核種インベントリの統計的分布幅の低減に直結しない可能性がある。そこで本研究では、ベイズ統計手法を導入して、統計的分布を表記するパラメータ(平均値や標準偏差)を確率変数として推定する方法を構築した。この方法では、解析的な推算で汚染プロセスの記述に使用する核種移行パラメータに含まれる不確実性の低減を、信用区間(ベイズ信頼区間)の変化として表現できる。図に示すように、分析データの充実に伴い、輸送比(ある元素の移行割合の、基準とする核種に対する比[3])の分布幅は変化しないが、その分布形を生ずることに關する確信度が向上(信用区間の幅が減少)する。これによって、廃棄物の核種インベントリ推算の確信度を分析データの蓄積を反映して向上していく過程を定量的に示すことが可能となる。

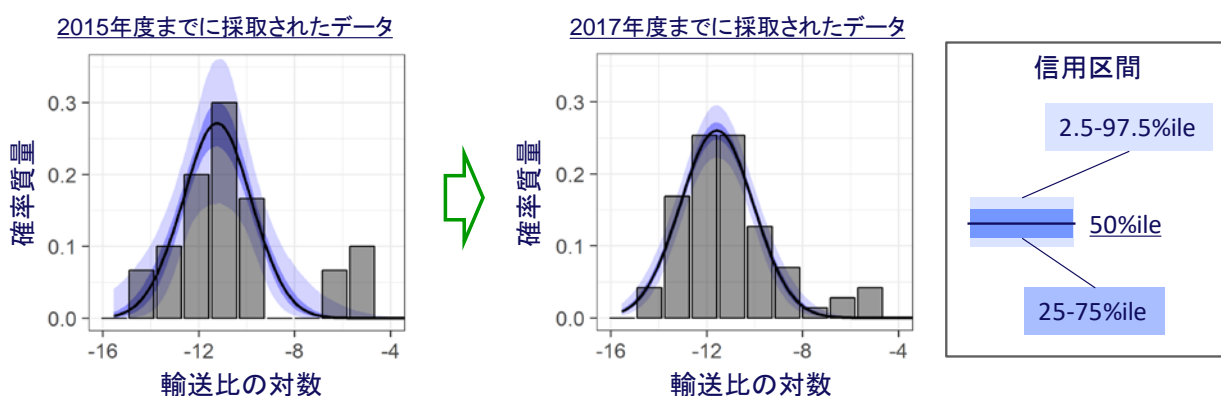


図 建屋内瓦礫等の分析データの分布

※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] Sugiyama et al., Journal of Nuclear Science and Technology, published online: 28 March 2019. [2] 杉山ほか、日本原子力学会 2018 年秋の大会、2G07. [3] Koma et al., Nuclear Materials and Energy, Vol.10, pp.35-41, 2017.

*Daisuke Sugiyama¹, Ryo Nakabayashi¹, Yoshikazu Koma^{2,3}, Youko Takahatake^{2,3} and Yoshio Aoki³

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