

原発事故時における海上モニタリングデータを用いた 放射性核種放出率推定手法の提案

Method for estimating of release rate of radionuclides in nuclear accident from radiation data on the sea

*梅川 修輔¹, 足立 遼太¹, 金崎 真聡¹, 梶野 瑞王², 小田 啓二¹

¹神戸大学大学院 海事科学研究科, ²気象庁気象研究所 環境・応用気象研究所

原子力発電所が発災した場合、あらかじめ海上に設置していた放射線計測機器による観測データから放射性物質の放出率を迅速に逆推定する手法の確立を目指している。

キーワード：移流拡散モデル, 海上放射線観測, アンフォールディング法

1. はじめに

原発事故時、迅速かつ正確な初期ソースタームの推定を実現させることで広域にわたる放射能分布の予測に利用することができる。過去の発表では移流拡散モデルと気象データを利用し、放射性物質の挙動をシミュレーションすることで線量評価を行ってきた。本研究では、この逆の過程により線量率観測データから放出率を推定することができるのではないかと考えた。そこで地形的な影響を受けず、任意の地点に設置することができるという利点から海上での放射線計測を想定し、観測データおよびシミュレーション結果から放出率を逆推定する手法の確立を目的とする。

2. 計算方法・結果

時刻 t に放出された放射性核種の放出率を $S(t)$ 、 i 番目の地点で観測された放射能の時間変化を $A_i(t)$ とすると、 $A_i(t) = \int F_i(t, \tau) S(t) d\tau$ と表すことができる。ここでレスポンス関数 $F_i(t, \tau)$ は時刻 t に放出され、気象条件により移流拡散され、遅れ時間 τ で観測点に沈着する割合を表す。本研究では、移流拡散モデル LM^[1]を用いてレスポンス関数(F)を定める。また被積分関数(S)を求めるために放射線計測分野でも利用されているアンフォールディング法を適用し精度の高い推定を試みた。

御坊火力発電所(東経 135.153°,北緯 33.86°)を原子力発電所とみなし、2017年10月6日09:00~10月8日03:00の42時間一定の放出率で放射性核種を放出したと仮定した。①東経 134.5-134.625°、北緯 33.5-33.6°、②東経 135.125-135.25°、北緯 33.7-33.8°の2地点における計算を行った。レスポンス関数の一例を図1に示す。また、観測点①から推定される放出率及び観測点①と②を組み合わせた放出率を図2に示す。①では放出率が規格化されているにもかかわらず解にばらつきが生じている。①と②の2つのデータを組み合わせることで、放出率推定の精度が上がることを確認された。今後は適切な地点数でレスポンス関数が大きく異なる観測点について検討していく予定である。

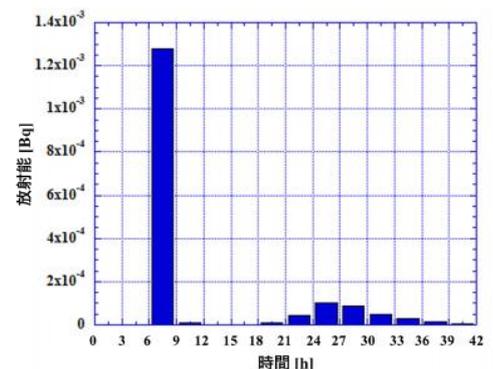


図1. 観測点①におけるレスポンス関数

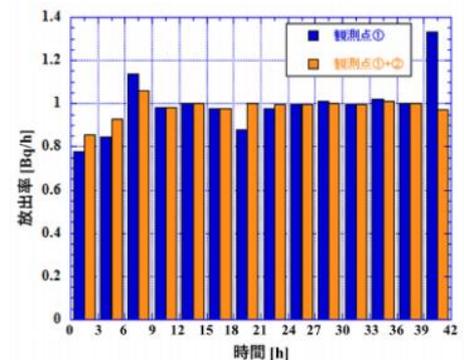


図2. データ数による放出率推定精度の比較

参考文献 [1] Kajino et al., Atmos. Chem. Phys.,16(2016)13149

*Shusuke Umekawa¹, Ryota Adashi¹, Masato Kanasaki¹, Mizuo Kajino² and Keiji Oda¹

¹ Graduate School of Maritime Sciences, Kobe University, ² Meteorological research Institute