

逆解析を用いた福島第一原子力発電所からの放射性物質放出量解析

The time series analysis of the radionuclide emissions from Fukushima Daiichi nuclear power plant by inverse model

眞木 貴史^{1*}, 田中 泰宙¹, 梶野 瑞王¹, 関山 剛¹, 五十嵐 康人¹, 三上 正男¹

Takashi Maki^{1*}, Taichu Tanaka¹, Mizuo Kajino¹, Thomas Sekiyama¹, Yasuhito Igarashi¹, Masao Mikami¹

¹ 気象研究所

¹ Meteorological Research Institute

2011年3月に発生した福島第一原子力発電所の事故により、大量の放射性物質が放出された。この事故の重要な特徴の一つは、放射性物質の放出源は明らかであり、放出の時系列と高度変化が不明であるという点である（放出高度はあまり高くないことが報告されている）。このような事例では、先験情報を用いた逆解析が放出量の時系列推定に計算機資源的にも有用な手法となり得る。本研究では、全球エアロゾル輸送モデル（田中ら（2005））のタグ付き計算（TL319、水平解像度約60km）を行い、Cs137をモデル最下層（地表から約100mまで）から単位量（1Tg/hr）を3時間毎に放出し、この結果より日平均値を算出した。世界中の50地点の観測値（CTBTO、Ro5、Berkeley、Hoffmann、台湾）の観測データを収集し、解析に用いた。先験情報としては2種類の放出量に関する実験を行った。茅野ら（2011）の解析値とStohlら（2012）の先験情報である。Stohlらの解析値ではなく先験情報を用いた理由は、彼らの逆解析で用いた観測地点がほぼ本研究の観測地点と重なるため、観測データの二重利用を避けるためである。観測誤差としては、測定誤差と空間代表性誤差を考慮して20%とした。いくつかの感度実験を行った後に、先験情報の不確かさを100%とし、茅野らの解析値を本研究の先験情報として用いることとした。本解析の結果、2011年3月11日から4月19日までのCs137の総放出量は $18.5\text{PBq} \pm 3.6\text{PBq}$ を得た。さらに、日放出量の最大値は3月15日に発生し、茅野らの解析値より明らかに大きいことも分かった。この結果は、輸送モデルの輸送・沈着過程の検証などに有益であると考えられる。今後は、より詳細な放射線量観測値を入手し、領域エアロゾル輸送モデルを用いたより詳細な放出量解析を実施する計画である。

キーワード: 福島第一原子力発電所, 放射性物質, 放射性物質放出量, 逆解析, 全球エアロゾルモデル

Keywords: Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, Radionuclide, Radionuclide Emissions, Inverse model, Global aerosol model