



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	福島第一原子力発電所事故による放出した放射性物質の沿岸域における5年間の挙動
Alternative_Title	The regional scale behavior of radiocaesium released to the ocean due to Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident for five years
Author(s)	津旨 大輔(電力中央研究所), 坪野 考樹(電力中央研究所), 芳村 毅(電力中央研究所), 三角 和弘(電力中央研究所), 立田 穰(電力中央研究所), 青山 道夫(福島大学) Tsumune, Daisuke(Central Research Institute of Electric Power Industry); Tsubono, Takaki(Central Research Institute of Electric Power Industry); Yoshimura, Takeshi(Central Research Institute of Electric Power Industry); Misumi, Kazuhiro(Central Research Institute of Electric Power Industry); Tateda, Yutaka(Central Research Institute of Electric Power Industry); Aoyama, Michio(Fukushima Univ.)
Citation	第53回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集, p.53 53rd Annual Meeting on Radioisotope and Radiation Researches
Subject	セッション：東電福島第一原発事故関連_環境・生態
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/106827
Right	© 2016 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第53回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。



福島第一原子力発電所事故による放出した放射性物質の沿岸域における5年間の挙動

The regional scale behavior of radiocaesium released to the ocean due to Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident for five years.

電力中央研究所・環境科学研究所*¹

○津旨大輔*¹, 坪野考樹*¹, 芳村毅*¹, 三角和弘*¹, 立田穰*¹

福島大学環境放射能研究所*²

, 青山道夫*²

(TSUMUNE, Daisuke; TSUBONO, Takaki; YOSHIMURA Takeshi; MISUMI, Kazuhiro;

TATEDA, Yutaka; AOYAMA, Michio)

1. はじめに

福島第一原子力発電所事故によって放射性セシウム（ここでは ^{137}Cs を対象）が海洋に放出され、4年以上経過したが、漏洩はまだ継続している。大気からの降下と直接漏洩に加え、河川からの供給を考慮した領域海洋シミュレーションを行い、5年間の各期間において支配的な供給過程を明らかにし、海洋中の ^{137}Cs 濃度分布の変化を再構築した。

2. 方法

沿岸海洋モデル (ROMS) を使い、福島沖合海域 ($35^{\circ}54'\text{N}$ – $40^{\circ}00'\text{N}$, $139^{\circ}54'\text{E}$ – $147^{\circ}00'\text{E}$) を対象に、水平解像度は 1km 、鉛直方向は σ 座標系で 30 層とし、水深 1000m 以深は計算対象外とした。駆動力として、気象庁の GSM を気象モデル (wrf) で 5km メッシュに内挿するシステム (NuWfAS) の結果を利用した。外洋域の流出境界条件として、JCOPE2 による再解析データを用いた。さらに福島沖合の複雑な流況を再現するため、JCOPE2 の再解析データに対して Nudging を行った。計算対象核種は ^{137}Cs とした。計算期間は 2011 年 3 月から 2014 年 12 月末とした。直接漏洩率 (Bq/day) は、ある一定期間に対し、単位量漏洩を想定したシミュレーション結果の濃度値 ($(\text{Bq/m}^3)/(\text{Bq/day})$) と観測結果 (Bq/m^3) の比をとることによって求めた。また、漏洩率の変化と濃度は比例関係にあるとした。大気からの降下と流入分は、大気モデルおよび北太平洋モデルの結果より設定した。

3. 結果

福島第一原子力発電所近傍における海水中 ^{137}Cs 濃度の測定結果を基に 2016 年 2 月までの 5 年間の直接漏洩率の変化を求めた。直接漏洩率の推定結果は、2011 年 3 月 26 日から 4 月 6 日までは $2.2 \times 10^{14} \text{Bq/day}$ であったが、その後指数関数的に減少し、2016 年 3 月時点においては 10^9Bq/day のオーダーとなった。直接漏えい率は 2011 年 11 月以降、4 年以上に亘り、一定の割合の指数関数的な減少を示していることが分かった。直接漏えいの影響による ^{137}Cs 濃度の再現結果は、観測結果とよく一致した。2014 年以降のシミュレーション結果によって推定された影響範囲は沿岸域に限定的であり、大半の海域において 1960 年代における大気圏核実験による ^{137}Cs 濃度を下回っていることが分かった。この結果は観測結果と整合的であった。海流の変動は、 ^{137}Cs 濃度変動の大きな要因となっている。2014 年 10 月 8 日から 12 月 10 日および 2015 年 4 月 22 日から 6 月 24 日にかけて福島第一原子力発電所の前面海域において ADCP による海流の流速観測を実施した。流速の観測結果は沿岸に沿った南北成分が卓越しており、3-4 日周期で南北成分が入れ替わっていた。シミュレーションは流動の観測結果をよく再現できており、濃度変動の再現性も妥当であることが示された。直接漏洩が開始される 2011 年 3 月 26 日以前において、大気からの降下のみを考慮した評価では、観測結果と比較して、 10^{14}Bq 程度の供給が足りないと推定された (Tsumune et al., 2013)。検討で用いた大気への放出シナリオ (Terada et al., 2013) は、2 倍程度過小評価であると北太平洋スケールの観測結果から指摘されているが (Aoyama et al., 2015)、領域スケールの降下量に関しては、まだ未解明な点が残されている。

*¹ Environmental Science Research Laboratory, Central Research Institute of Electric Power Industry

*² Institute of Environmental Radioactivity, Fukushima University