



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	福島事故初期時の環境放射線レベルの推定
Alternative_Title	Projection of ambient dose equivalent rates in the early phase of the Fukushima accident
Author(s)	本田 文弥(茨城大学), 木名瀬 栄(茨城大学) Honda, Fumiya(Ibaraki Univ.); Kinase, Sakae(Ibaraki Univ.)
Citation	第 54 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集, p.99 54th Annual Meeting on Radioisotope and Radiation Researches
Subject	セッション：放射線の検出器及び検出法(3)
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/141719
Right	© 2017 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 54 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。



福島事故初期時の環境放射線レベルの推定

Projection of Ambient Dose Equivalent Rates in the Early Phase of the Fukushima Accident

*1 茨城大学大学院理工学研究科, *2 原子力機構

○本田 文弥*1, 木名瀬 栄*1,*2

(Honda Fumiya*1, Kinase Sakae*1,*2)

1. 緒言 福島原発事故の被災者に対し、放射線被ばくに関する不安対策などを適切に履行するためには、生涯線量算定や線量再構築は必須であると考えられる。特に地表面に沈着した放射性核種を起因とする外部被ばく（グラウンドシャイン）は、その被ばく線量が将来の健康管理に大きく影響するため、信頼性の高い線量評価が重要である。しかし、事故初期時は空間線量率等の実測データの欠如により、線量評価結果の不確かさが大きくなる傾向にある。そうした状況を踏まえ、本研究では、地表面に沈着した放射性核種の組成を仮定し、空間線量率の分布状況変化モデル¹⁾の応用により、福島第一原子力発電所から半径 80 km 圏内における事故 3 ヶ月後までの空間線量率分布を推定した。

2. 方法 事故初期時に地表面に沈着した放射性核種の組成は、炉内インベントリ計算及び実測結果に基づいて仮定した。放射性核種による空間線量率への寄与は、それぞれの核種の放射壊変の補正を行うとともに、その組成と周辺線量当量率換算係数²⁾を考慮した、¹³⁷Cs による空間線量率に対する比として評価した。空間線量率分布の推定には、分布状況変化モデル¹⁾を応用し、放射性セシウム以外の核種による空間線量率への寄与を考慮可能とする次式を用いた。

$$D(t) = (D_0 - D_{BG})(1 + Q(t)) \left\{ f_{fast} \exp\left(\frac{-\ln 2}{T_{fast}} \cdot t\right) + (1 - f_{fast}) \exp\left(\frac{-\ln 2}{T_{slow}} \cdot t\right) \right\} \frac{k \exp(-\lambda_{134}t) + \exp(-\lambda_{137}t)}{k+1} + D_{BG} \text{ 注1)}$$

ここで、 $D(t)$ は事故後経過時間 t における空間線量率、 D_{BG} はバックグラウンド空間線量率 $0.05 \mu\text{Sv/h}$ 、 $Q(t)$ は経過時間 t における放射性セシウム以外の核種を起因とした空間線量率への寄与、 T_{slow} は減衰が遅い成分の環境半減期 92 年、 k は ¹³⁴Cs の ¹³⁷Cs に対する初期空間線量率比 2.7 (同濃度)、 λ_{134} 、 λ_{137} はそれぞれ ¹³⁴Cs、¹³⁷Cs の壊変定数である。 D_0 は、走行サーベイなどの実測データを生活圏対象とした空間線量率へ補正した値 (平成 25 年 11 月 19 日の値)、減衰が速い成分の環境半減期である T_{fast} および減衰が速い成分の割合 f_{fast} は、走行サーベイの実測データから導出した ALOS 土地利用形態ごとの値¹⁾を設定した。

3. 結果 福島第一原子力発電所 2 号機の炉内インベントリ計算および実測により環境中に検出された核種組成をもとに、核種の空間線量率への寄与を評価した。福島原発事故 2 週間程度では、¹³¹I などの短半減期核種の空間線量率への寄与が支配的であったことが示唆された。図に福島第一原子力発電所から半径 80 km 圏内の空間線量率分布の推定結果 (事故 2 週間後) を示す。福島第一原子力発電所の北西方向の空間線量率が高い傾向になることが確認できる。本手法による推定結果は、空間線量率の実測結果と比較した結果、係数 3 程度で一致した。したがって、本手法による事故初期の空間線量率の推定は、外部被ばく線量の推計評価に有用と考える。

参考文献

1) 木名瀬 栄, 日本原子力学会誌 58,(6),29-33(2016).

2) K. Saito *et al.*, J. Nucl. Sci. Technol 51, 1274-1287 (2014).

*1 Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University

*2 Japan Atomic Energy Agency

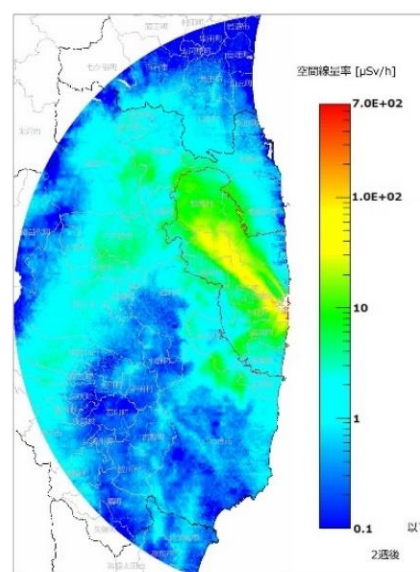


図 空間線量率の分布状況推定図 (事故 2 週間後).

注 1) 『第 54 回アイソトープ・放射線研究発表会』要旨集掲載の内容から一部修正した。