

上空からの放射線測定技術の高度化

(1) LaBr₃(Ce)検出器を搭載した無人ヘリコプターによる 土壌中放射性セシウムの分布推定を目的とした遠隔放射線測定

Advancement of airborne radiation measurement technology

(1) Aerial radiation monitoring using an unmanned helicopter with a LaBr₃(Ce) detector for estimating radiocesium distribution in soil

*越智 康太郎¹, Malins Alex², 石田 睦司³, 山田 勉⁴, 中曽根 孝政⁴, 眞田 幸尚¹

¹ 日本原子力研究開発機構 福島環境安全センター, ² 日本原子力研究開発機構 システム計算科学センター, ³ 株式会社 NESI, ⁴ 日本放射線エンジニアリング株式会社

無人機を用いた空からの測定情報をもとに、地上における放射性セシウムのインベントリーを評価することを目的とし、 γ 線スペクトル情報から土壌中放射性セシウムの深度分布を簡便に推定する手法について検討した。ここでは、シリーズ発表の (1) として現場で土壌深度分布測定を行った結果と、上空で得られた γ 線スペクトルの比較結果について示す。(2) では現場での測定結果を模擬したシミュレーションについて示す。

キーワード： 福島第一原子力発電所事故, 遠隔放射線測定, 無人ヘリコプター, ピークコンプトン比

1. 緒言 福島第一原子力発電所事故後、土壌中放射性セシウムは時間経過とともに下方に浸透している状況が報告されている。また、野生動物による土壌攪乱、除染などの人間活動、降雨量や土壌の密度によって、深度分布は場所ごとに異なる。現在、地上で行われている放射線測定では、基本的に空間線量率の測定にとどまっており、その場の放射性セシウムのインベントリーを求めるには、土壌のサンプルを実験室で測定するか、土壌の深度分布を表すパラメータ (実効的重量緩衝深度 β_{eff}) を仮定し空間線量率を推定するしかなかった。本研究では、場所ごとの深度分布特性を加味した広域の放射線セシウムのインベントリー評価を目的とし、無人ヘリコプターを用いた空中放射線計測技術により得られた γ 線スペクトルの特徴と、その直下の土壌中放射性セシウムの深度分布を比較した。

2. 実験 無人ヘリコプター (R-Max G1, YAMAHA) に LaBr₃(Ce) 検出器 (JREC) を搭載し、福島県内の圃場と農地で放射線測定を行った。測定は対地高度 10-30 m をそれぞれ維持し、地形追従飛行を行った。測定で得られた γ 線スペクトルを 50-450 keV (コンプトン散乱線領域), 450-760 keV (直接線領域) で分割し、それぞれのエネルギー領域の全 γ 線計数率の比 (RPC) を算出した。実際の土壌中放射性セシウムの深度分布は、測定エリアにおいて土壌コア試料をそれぞれ 29, 10 個取得し、実効的重量緩衝深度を算出した。

3. 結論 RPCとヘリ直下の土壌中放射性セシウムの深度分布 (β) との間には、一定の相関性があることが分かった。圃場における β は、反転耕を行った影響で農地におけるものに比べ大きな値を示した²⁾。また、対地高度が低いほど両パラメータの相関線の傾きが大きかったことから、 γ 線スペクトルの特徴が、ヘリ直下の土壌中放射性セシウムの深度分布をより強く反映していることが分かった。次の発表では、これらの現場測定結果の妥当性や特徴について、シミュレーションから考察した結果について報告する。

参考文献

[1] N. Matsuda et al., *J. Env. Radioact.*, **139** (2015), 427-434.

[2] K. Ochi et al., *Int. J. Env. Res. Public Health*, **14** (2017), 926_1-926_14.

*Kotaro Ochi¹, Alex Malins², Mutsushi Ishida³, Tsutomu Yamada⁴, Takamasa Nakasone⁴ and Yukihiisa Sanada¹

¹JAEA Fukushima Environmental Safety Center, ²JAEA Center for Computational Science & e-Systems, ³NESI Inc., ⁴JREC Ltd.