上空からの放射線測定技術の高度化
(2) 無人ヘリコプターを用いた土壌中放射性セシウムの深度分布の推定

Advancement of airborne radiation measurement technology

(2) Estimation of vertical distribution of radiocesium in soil using an unmanned helicopter

*越智 康太郎 [1]，佐々木 美雪 [1]，石田 睦司 [2]，眞田 幸尚 [1]

[1] 日本原子力研究開発機構，[2] 株式会社 NESI

土壌中放射性セシウムの挙動を中長期的に評価するために、土壌中放射性セシウムの深度分布を推定することは重要である。しかし、その推定の際に土壌を採取、及び測定する必要があり煩雑である。本研究では、無人ヘリコプターに $LaBr_3$(Ce) 検出器を搭載し、測定で得られた γ 線スペクトルの特徴から、迅速かつ簡便に土壌中放射性セシウムの深度分布を推定する手法を開発した。

キーワード： 福島第一原子力発電所事故，上空からの放射線測定，放射性セシウム，深度分布

1. 緒言 我々のグループでは、広範囲の福島原発事故由来の放射性セシウムの沈着量を迅速かつ簡便に評価するために、飛翔体に放射線検出器を搭載することで上空からの放射線測定技術を開発している。本発表では、無人ヘリコプターに $LaBr_3$(Ce) 検出器を搭載することで、上空からの放射線測定を行った。測定で得られた γ 線スペクトルの特徴と、実際のヘリ直下の土壌中放射性セシウムの深度分布の関係性に着目することで、迅速かつ簡便に土壌中放射性セシウムの深度分布を推定する手法を開発した。シリーズ発表その 1 と同様に、上空からの遠隔放射線測定技術の向上化を目的とするものである。

2. 実験 無人ヘリコプター RMAX G1 (YAMAHA) に $LaBr_3$(Ce) 検出器 (JREC) を搭載し、福島県内の圃場と河川敷で放射線測定を行った。測定は対地高度 30 m を維持し、地形追従飛行により行った。なお、圃場は反転耕を行っている。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、重量緩衝深度 β [1] により評価した。反転耕を行ったエリアについては、実効的重量緩衝深度 β_{eff} [1] により評価した。

3. 結論 遠隔放射線測定の結果と、ヘリ直下の土壌中放射性セシウムの深度分布との間に良好な相関性があることが分かった (Fig. 1)。圃場は反転耕を行った影響で、事故発生 5 年後の一般的な β (0.1-3.0 g cm^{-2}) に比べ大きな値を示した。遠隔放射線測定の結果は、重量緩衝深度 β_{eff} の値が 0.51-88.8 g cm^{-2} と大きく変動したことに伴い変動していた。よって、本手法により広範囲の土壌中放射性セシウムの深度分布を迅速かつ簡便に推定することが可能である。

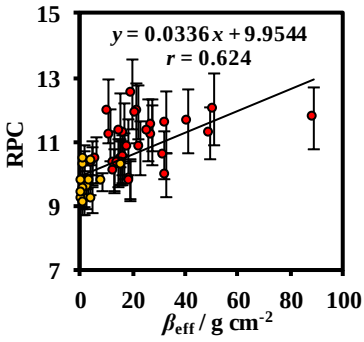

Fig. 1 Relationship between RPC and β_{eff} in the farm and riverside. ●: Farm soil, ●: River side soil

参考文献

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

[2] International Commission on Radiation Units and Measurements, *ICRU Report*, **53** (1994), 1-84.

*Kotaro Ochi[1], Miyuki Sasaki[2], Mutsushi Ishida[2] and Yukihisa Sanada[1]

[1]Japan Atomic Energy Agency, [2]NESI Inc.