

放射線工学部会セッション

福島第一事故由来物質に対する環境モニタリング手法の最先端

Recent development of environmental monitoring method for substances derived from Fukushima Daiichi accident

事故 7 年後の福島の放射線分布状況及び環境モニタリング技術の最前線

Environmental radiation distribution at seven years after the accident and new technology development

*眞田幸尚¹

¹原子力機構，福島環境安全センター

1. はじめに

福島第一原子力発電所事故から 7 年が経過し、現在でも周辺環境では様々なモニタリングが実施されている。主な環境中でのモニタリングは原子力規制庁の受託事業として実施されており、有人のヘリコプターを用いた航空機モニタリング、無人ヘリを用いた発電所周辺のモニタリング、車両を用いたモニタリング及びサーベイメータを用いた定点測定等である。これらの測定結果は、除染範囲の決定や避難指示区域の解除等の政策の意思決定に利用される重要な情報を提供しているが、実際に帰還する住民のニーズとしては自宅の敷地内における放射性セシウムの存在状況や、微小なホットスポットの位置情報などより詳細な情報が求められている。本発表では、大規模におこなわれている放射線モニタリングの情報を整理するとともに事故直後からの線量率の変化傾向の考察および住民のニーズに応えるための地形や構造物を考慮した無人機を用いた放射線計測技術の新技术について紹介する。

2. 大規模モニタリングと環境半減期の評価

上記で示した政府の行う大規模なモニタリング結果は、事故 7 年の間蓄積され、それらの測定結果を比較することによって変化傾向に関する情報を得ることができる。また、測定手法毎に対象物が異なるので、相互に比較することも効果的である。例えば、車両サーベイは道路上の測定結果であることから他のモニタリング結果と比較すると空間線量率は低くなる。一方、有人ヘリの測定結果は森林も含めて測定できない場所はないが、地上を平面モデルとして換算していることから、地上での測定と比較すると高めに評価されやすい。事故後からの変化傾向の評価は、複数の指数関数での近似が用いられる。実際には、近似曲線の傾きを環境半減期と定義し、早い成分と遅い成分に分けて評価される。一例として、発電所から 80 km 圏内の航空機モニタリングの結果から環境半減期を求めると、早い成分が 0.61 年、遅い成分が 57 年と評価されている。このような情報は、将来の線量率分布の変化や被ばく量の予測に有効である。

3. 放射線計測技術へのニーズと新技术

前述のように現在の放射線測定へのニーズはより精密な測定に変化してきており、ハード面やソフト面で様々な開発・改善が行われている。ここでは、測定された放射線結果を補正する際の計算シミュレーション等を駆使した手法について紹介する。有人ヘリや無人機を用いた空からのモニタリング情報は、動きながら計測することから 1 地点における測定情報の不確かさは大きいが多方向からの放射線計測情報を得ることができる。このような複数方向からの放射線情報を元に強度分布（画像）を構築する方法は、PET などに代表される医療放射線計測技術を通ずる。ここでは、医療放射線計測技術の画像再構成技術として使われている ML-EM (Maximum Likelihood - Expectation Maximization) 法を空からの測定データの解析に適用した例とその課題について報告する。この手法は、空からだけでなくすべての環境中での放射線計測手法に適用なのであること、技術革新の著しい写真測量やレーザ測量による 3 次元測量手法と相性がいいため様々な応用が期待できる。

*Yukihisa Sanada¹

¹Japan Atomic Energy Agency, Fukushima