

空からの放射線計測技術の高度化

(3) 航空機モニタリングにおける空气中ラドン子孫核種の影響調査 (その2)

Advancement of airborne radiation measurement technology

(3) Investigation of effects of radon progeny nuclides on aerial monitoring (2)

*西澤 幸康¹, 廣内 淳¹, 嶋田 和真¹, 眞田 幸尚¹, 宗像 雅広¹

¹原子力機構

航空機モニタリングの測定値から人工放射性核種の放射能濃度を精度よく求めるためには、自然放射性核種 (特に大気中ラドン子孫核種) の寄与を除く必要がある。ここでは、NaI(Tl)検出器と LaBr₃ 検出器で高度毎に測定した計数率比 (NaI/LaBr₃) の違いを利用して、大気中ラドン子孫核種の寄与を除去する手法を考案する。この除去手法を実際のモニタリングデータに適用した。

キーワード: 航空機モニタリング、NaI(Tl)検出器、LaBr₃ 検出器、ラドン子孫核種

1. 緒言

原子力災害時に広範囲の放射線測定を行う手段の一つとして、有人ヘリを用いた航空機モニタリングが挙げられる。航空機モニタリングでは、人工放射性核種のみならず自然放射性核種からのガンマ線を測定しており、人工放射性核種の濃度を精度よく求めるためには、自然放射性核種からのガンマ線の影響を除く必要がある。そこで、地上からの放射線を検知する NaI(Tl)検出器の他に比較的小さい LaBr₃ 検出器(3" Φx3"H)を搭載して高度ごとに測定した計数率比 (NaI/LaBr₃) の違いを利用することによって、大気中ラドン子孫核種の影響を除去する手法を考案した。本発表では、シリーズ発表のその1で計算シミュレーションを用いて求めた計数率比を実際のモニタリングデータへの適用を検討した。

2. 手法

本解析は福島原子力発電所事故由来の放射性セシウムが確認されていない川内原発周辺のモニタリングデータを使用した。LaBr₃ 検出器と NaI 検出器の全計数からラドン子孫核種由来の計数率を除き、地上由来計数率(Ng)を求める評価式を以下のように設定した。

$$N_g = \frac{GI \cdot N_{all} - GI \cdot RI \cdot L_{all}}{GI - RI}$$

ただし、N_{all}はNaI 検出器の全計数率、L_{all}はNaI 検出器の全計数率、RIはラ

ドン子孫核種由来のガンマ線環境場における計数率比 (NaI/LaBr₃)、

GIは地上由来のガンマ線環境場における計数率比 (NaI/LaBr₃)

RI と GI を図 1 のように海上におけるモニタリングデータと対地高度 300m における計数率比 (NaI/LaBr₃) からそれぞれ求め、モニタリングデータに評価式を適用して空間線量率マップを作成した。

3. 結果

今回の手法を適用した地上 1m の空間線量率マップを新たに作成し、ラドン子孫核種の影響を適切に取り除けたことを確認した。これにより空間線量率マップの精度向上が期待できる。また、大気中に分布したラドン子孫核種の濃度分布を推定した。

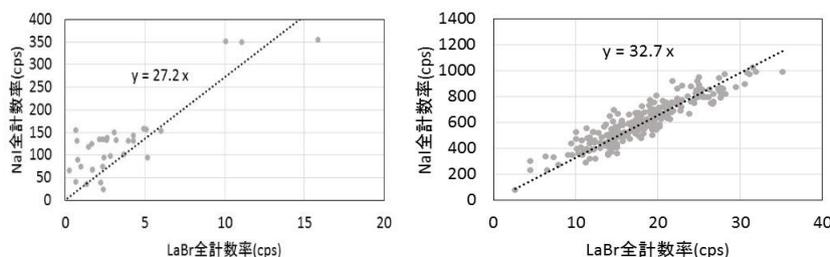


図1 NaI 検出器と LaBr₃ 検出器の比率(左:海上、右:高度 300m)

*Yukiyasu NISHIZAWA¹, Jun HIROUCHI¹, Kazumasa SHIMADA¹, Yukihiisa SANADA¹ and Masahiro MUNAKATA¹

¹Japan Atomic Energy Agency