

空气中を浮遊する放射性物質の早期検知手法に関する検討（その3）

一帰還困難区域におけるフィールド試験結果一

Rapid detection method of radioactive particles in the atmosphere
 —The field tests in “Difficult-to-return zone” and final evaluations—

*前川 立行¹, 大島 雄志¹

¹東芝電力放射線テクノサービス (TRS)

これまでに我々は、天空側に開口した遮蔽体を持つNaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータを用いた、空气中放射性セシウム¹³⁷の早期検知方法を提案してきた。今回は、これまで開発・改良を進めてきた当該装置を帰還困難区域に仮設し、フィールド試験により性能実証を行った。その結果、従来型環境γ線モニタに於いて議論となる、天然放射性核種の降雨・日変動影響は極めて小さく、実環境においても、設計性能を安定的に維持できる事を実証した。

キーワード：放射性セシウム、空气中放射能濃度、早期検知、監視、γ線、スペクトロメータ、帰還困難区域

1. 緒言

東京電力福島第一原子力発電所の廃炉作業や中間貯蔵事業と隣接する帰還困難区域に於いては、万が一の放射性セシウムの大規模再飛来リスクに対し、区域内立ち入り者の内部被ばく回避の観点から、異常事象の早期検知手法の確立が極めて重要である。このため我々は、これまでに第3の監視装置ともいふべき、空气中放射性セシウムを対象とした早期検知技術の開発を進めてきた^{1,2,3}。これまでに帰還困難区域のバックグラウンド条件で適用可能な装置を開発してきたが、今回は装置を当該区域で連続測定を行い、性能実証を行った。

2. フィールド試験の目的と概要

従来型の環境γ線モニタでは、天然放射性核種（ラドントロン）の日変動や降雨変動により、明らかな線量率指示値変動が生じる事が知られている。本装置では、空气中の僅かな放射性セシウムの存在を検知するため、このような自然変動の影響が小さい事が好ましく、この点についての性能実証を主目的とした。2 tトラックの荷台に装置一式を搭載し、10～11月の約3週間、大熊町スポーツセンター駐車場で連続測定を行った。

3. 測定・評価結果

- 日変動について図1に測定結果を示す。試験期間中、終日に亘り降雨の無かった4日について、Cs-137領域の総計数をプロットしたものである。これからみて明らかな様に、昼夜の地表面温度・空気対流に起因するラドントロン濃度の変動影響は殆ど見られない事を確認した。
- 降雨変動については、試験期間中数回の降雨について評価した。特に11/4,11/14は雨量が多く、図2に示す様に、Cs-137領域総計数が一時的に増加した。スペクトルに対しピーク探索を行ったところ、Bi-214(609keV)と定性されるピークが一時的に観測された。これは、空气中Bi-214が雨で降下し、検出器カバーに付着したものと考えられる。11/14の例では、15:50頃の降雨終了で総計数は最大値に達し、以降、Pb-214とBi-214の放射平衡に基づく減衰特性に従い減衰する事を確認した。これにより、ピーク探索によるCs-137誤検知の回避ができる事、これによる検出限界の上昇は、実用上、無視し得るレベルである事を確認した。

4. まとめ

これまでの開発検証と、今回のフィールド試験の結果、本方式が帰還困難区域における大規模なセシウム再飛来の早期検知に有効で、かつ実用的な監視手段である事を確認した。

なお、本研究内容は、中間貯蔵・環境安全事業株式会社から委託された「平成29年度除染土壌等の減容等技術実証事業」で実施した成果の一部を含んでいる。

<参考文献>

- 1) 前川、大島、他、日本原子力学会 2016年秋の大会予稿集 20 O2
- 2) 前川、大島、他、日本原子力学会 2017年春の年会予稿集 1D 12
- 3) T.Maekawa, Y.Oshima, J.Nucl. Sci. and Tech., Vol.55, No.2, 181-191, 2018

^{*}Tatsuyuki Maekawa¹, Yuji Oshima¹, Toshiba Power Systems Radiation Techno-Service Co., Ltd.

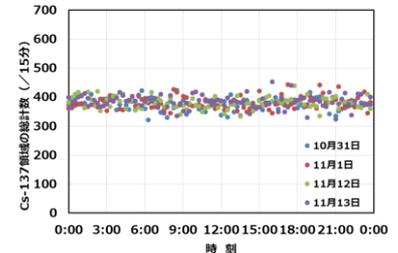


図1 日変動の確認

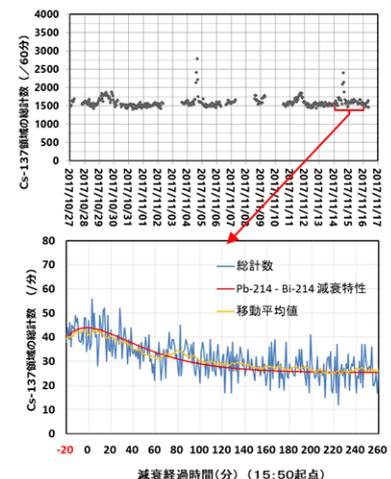


図2 降雨変動の確認