

水中に含まれる放射能の高精度核種分析手法の開発

Development of the Nuclide Analysis Method for Contaminated Water

*田中 隆己¹, 西沢 博志¹, 林 真照¹, 東 哲史¹, 笹野 理¹, 中西 正一¹

¹三菱電機

上水や河川に含まれる放射性セシウムの放射能濃度のモニタリングを行うために、NaI シンチレーション検出器に核種分析手法を適用し、飲料水の基準値（10Bq/L）に対応した性能を示せるか検討した。浸漬式水モニタを試作し、性能評価試験により決定しきい値は約 1Bq/L の性能が得られることを確認した。

キーワード：核種分析， γ 線検出器

1. 緒言

水の摂取による内部被ばくを避けるため、上水や河川に含まれる放射性セシウムの放射能濃度のモニタリングが必要となる。従来の測定方法では核種同定を行う場合、波高スペクトル上の特定チャンネル領域のみを測定するため、近接するエネルギーを放出する妨害核種の影響や、環境由来の γ 線が混入する場合もあり、対象核種の放射能濃度を正確に評価することが困難だった。そこで、水モニタに核種分析手法としてアンフォールディング手法[1]を適用することで、汚染地域の環境(数 μ Sv/h)においても、飲料水の基準値(10Bq/L)に対応した性能を示せるか検討した。

2. 方法

試作した浸漬式水モニタの γ 線検出部には、NaI(Tl)シンチレーション検出器(φ 3inch×3inch)を採用した。浸漬式水モニタの性能評価には、容積：2.4m×1.2m×0.8mの水タンクを使用し(図1)、¹³⁷Cs線源による γ 線照射試験を実施した。なお、アンフォールディングに用いる応答関数はモンテカルロ計算コード EGS5[2]により作成した。

3. 結果

水モニタの設置場所における¹³⁷Csによる線量への寄与が数 μ Sv/hと想定し、¹³⁷Cs線源の照射試験により決定しきい値を評価した。測定時間1時間、空間線量1 μ Sv/hの条件において決定しきい値が1.2Bq/Lであることを確認した(図2)。飲料水の基準値(10Bq/L)を十分下回る性能が得られており、汚染地域の環境において適応できる見込みが得られた。

アンフォールディング手法の妥当性を確認するため、放射能標準溶液の代わりに¹³⁷Cs固体線源を水中に規則的に配置することで、レスポンス評価試験を行った。また、測定時間に対する決定しきい値の関係についても評価した。発表ではこれらの結果についても報告する。

参考文献

[1] M. Hayashi, et al, KEK proceedings 2014-7, P.352-360, (2014)

[2] Hirayama, H., et al, The EGS5 Code System, SLAC-R-730 (2005)

*Ryuki Tanaka¹, Hiroshi Nishizawa¹, Masateru Hayashi¹, Tetsushi Azuma¹, Makoto Sasano¹ and Masakazu Nakanishi¹

¹Mitsubishi Electric Corporation

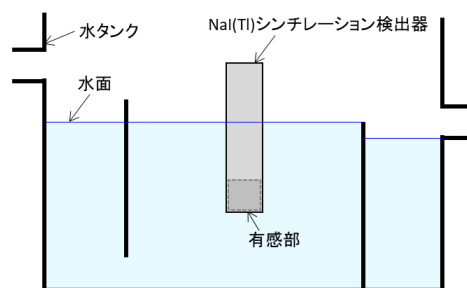


図1 浸漬式水モニタ 試験構成

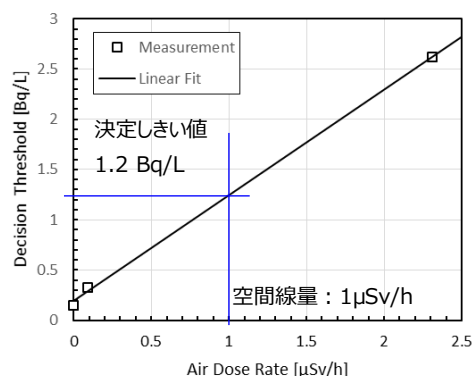


図2 ¹³⁷Cs による照射結果