

保健物理・環境科学部会セッション

学生・若手研究者たちが考える保健物理・環境科学研究

Student and Young researcher's view of research on health physics and environment science

(2) 水底の底質中放射性セシウム分布のモニタリング技術について

(2) Monitoring techniques for investigating the distribution of radiocesium in bottom sediment

*越智 康太郎¹¹日本原子力研究開発機構 福島環境安全センター

1. 緒言

広範囲の水域に降下した放射性セシウムは、降雨による出水に伴い河川上流域から湖沼を介し、最終的には海洋へと移行する。事故から8年経過した現在、水域における放射性セシウムは底質中に蓄積しており、その濃度分布の把握は課題となっている。水域は小規模（ため池）、中規模（湖沼およびダム）、大規模（海洋）の三つに大別できる。従来、水域における底質中放射性セシウム分布をモニタリングする際は、エクマンバージ型採泥器やコアサンプラー型採泥器により底質試料を採取し、Ge半導体検出器により試料を分析する手法が用いられてきた。対象とする環境の規模が大きいほど、従来法では環境全体の放射性セシウムの分布を網羅的に知ることが困難となる。そこで、対象とする水域の環境および規模に応じて水底の放射性セシウム濃度を直接的に計測できる *in situ* 測定技術の開発を試みた。本発表では、原子力機構が進めてきた底質中の放射性セシウムの分布を迅速かつ簡便にモニタリングする *In situ* 測定技術について概説する。

2. モニタリング技術

直接的な水底の放射線検出技術の確立を目指し、耐水性の γ 線スペクトロメータの開発を行った。検出器は、水域の規模に合わせて、小規模用には手動で取り扱えるもの、中規模用には潜水型のロボットに搭載できるものおよび大規模用には無人船に搭載できるもの¹⁾の3種類開発した。セシウム濃度への換算は、 γ 線スペクトル上の放射性セシウムの全吸収ピークの計数率と、同地点で実際に採取した底質試料中放射性セシウム濃度の関係から、換算係数 ($\text{Bq kg}^{-1} \text{ cps}^{-1}$) を算出した。換算係数により求めた濃度を市販のGISソフトウェアでKrigingにより内挿補間し、対象水域全体での放射性セシウム濃度コンターマップを作成した。

また、得られた γ 線スペクトルのエネルギー帯毎の計数率比を指標とし、底質中放射性セシウムの深さ方向の分布の情報を得ることを試みた。ため池において *in situ* 測定により取得した γ 線スペクトル情報および同地点で採取した堆積物コア試料の分析結果から求めた重量緩衝深度を比較した²⁾。比較した結果、両者の関係は正の相関関係を示し、その相関関係から農業用ため池底の重量緩衝深度の分布マップの作成を試みた。

3. 結言

上記の技術により、ため池底の放射性セシウム分布を可視化することによって、水域内の放射性セシウム分布についてこれまでより深い考察が可能となる。例えば、小規模な水域では、ため池の面積、土地利用、流入および流出口の数といった条件によりその分布の状況は変化する。一方、中規模な水域では比較的水深が小規模水域に比べ大きいため、前述の条件に加え、流水による底質の鉛直的なかく乱もモニタリング結果に影響を与えうる。海洋でのモニタリング結果は、河口からの距離、水底の起伏の有無といった条件により変化すると考えられる。また、小規模水域で測定できるようになった深さ方向の分布情報は、経時的な変化を確認できるだけでなく、浚渫の必要性の判断など政策的な意思決定に反映できる。本技術の適用により、広範囲の底質中放射性セシウム分布の網羅的評価、中長期的なモニタリングの継続を引き続き実施していく。

参考文献

- 1) 眞田ら, *J. Adv. Mar. Sci. Tech. Soc.*, **24**, (2018) 9-18.
- 2) K. Ochi et al., *Anal. Chem.*, **90**, (2018) 10795-10802.

*Kotaro Ochi¹¹JAEA Fukushima Environmental Safety Center