

タンクモデルを用いた福島事故初期の河川流域からの¹³⁷Cs 流出量の推定

Estimation of ¹³⁷Cs discharge from river catchments during initial period

after Fukushima accident using a tank model

*佐久間 一幸¹, Mark Zheleznyak², 難波 謙二²

¹ 日本原子力研究開発機構, ² 福島大学

流域に沈着した¹³⁷Cs 流出量の把握を目的として、河川流量をタンクモデル、土砂流出を河川流量 - 土砂流出量関係式、¹³⁷Cs 濃度は2成分減衰モデルを用いて表現した簡易モデルを構築した。阿武隈川流域および福島県浜通り2級河川を対象に、福島事故初期における河川を通じた¹³⁷Cs 流出の推定を行った。

キーワード：放射性セシウム流出、福島事故、流域、土砂流出、タンクモデル

1. 緒言

流域から流出する放射性セシウム量の推定は、河川、貯水池や海洋への影響を評価する上で非常に重要な情報である一方、水位や濁度の連続観測、放射性セシウム濃度測定、水位と流量、濁度のSS濃度の換算式の作成等、非常に多くの観測や換算式を要するため、調査そのものが容易ではない。そこで、降水量から流量を予測し、土砂および¹³⁷Cs 濃度は経験式から算出する簡易のモデルを構築することによって、実降雨に基づいた流域から流出する¹³⁷Cs の計算が可能となり、事故初期から現在に至る流出量の推定が可能となる。本報告では、未だ見積もられていない事故初期の河川を通じた¹³⁷Cs 流出量の推定を行った。

2. 方法

降水量および蒸発散量を入力条件とする3段タンクモデル[1]を組み込んだ。土砂流出量は、河川流量と土砂流出量の関係式(L-Q式)を実測値から作成した。懸濁態¹³⁷Cs 濃度は、公開データを基に、2成分指数関数モデルを用いてフィッティングした。懸濁態¹³⁷Cs 流出量は、タンクモデルから算出される流量とL-Q式を用いて土砂流出量を計算し、懸濁態¹³⁷Cs 濃度を掛け合わせることで算出した。溶存態¹³⁷Cs 流出量は、懸濁態¹³⁷Cs 濃度を分配係数で割った溶存態¹³⁷Cs 濃度とタンクモデルから算出される流量を掛け合わせることで算出した。降水量は計算対象流域内に存在するAMeDASデータの時間雨量を使用した。

3. 結果

事故初期の2011/3/11から2011年の台風ROKE後の2011/9/27までの、阿武隈川および浜通り河川の¹³⁷Cs 流出量(および流出率)はそれぞれ、おおよそ43 TBq (7.5%)および14 TBq (1.2%)と見積もられた。¹³⁷Cs 流出率で見ると、事故初期においては、流出率が高かった可能性が示唆された一方、¹³⁷Cs 流出量そのものは、福島事故初期の大気および海洋由来の¹³⁷Cs 量に比べ、2-3桁程度低いこと[2]が想定され、河川を通じた海洋への影響は限定的であった可能性が示唆された。

本研究は、福島大学環境放射能研究所 平成30年度環境放射能分野における学際共同研究事業(18-KOJ-10)の助成を得て行われた。記して謝意を表す。

参考文献

[1]菅原正巳(1972). 流出解析法, 共立出版.

[2]Kobayashi et al (2013). Journal of Nuclear Science and Technology, 50, 255-264.

* Kazuyuki Sakuma¹, Mark Zheleznyak², and Kenji Nanba²

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Fukushima University