

川から海へ、セシウムはどれだけ流出しているのか

○佐久間 一幸

(所属 日本原子力研究開発機構)

海水や堆積物から生態系へのセシウム移行を考える際には、川から海へどの程度セシウムが流出しているのかを把握することが重要である。原子力機構では、これまで推定が困難であった川から海へ流出するセシウム量を簡便に推定する解析モデルを開発し (MERCURY (マーキュリー) ; Sakuma et al. (2019)、原子力機構 2020 年 1 月 15 日付プレスリリース) 【福島大学との共同研究】)、事故後半年間の川から海へのセシウム流出量は、東京電力福島第一原子力発電所 (1F) から海への直接放出量や大気を経由して海にフォールアウトした量に比べて、流出量が 2 桁程度少ないことを示した [1]。本研究では、河川から流出する放射性セシウム量を事故初期から 2019 年末まで推定することにより、海への流出量の経時変化の評価を試みた。

MERCURY は観測結果と解析モデルを組み合わせた推定手法である。図 1 に示すように、①河川流量に関しては流域の貯水現象をタンクと仮定し、降水量に対する河川水量の時間変化を 1 時間ごとに計算する。②河川水流量に応じた懸濁物質の流出量を実測値から推定する。③セシウム濃度の経時変化を実測値から推定する。セシウムは河川中で、懸濁態に付着した成分と水に溶存した成分が存在するため、それぞれに対して推定する。④手順①から手順③にて得られた河川水流量、土砂流量およびセシウム濃度を組み合わせて、合計のセシウム流出量を計算する。上記手法を 1F 近傍の 5 河川 (小高川、請戸川、前田川、熊川、富岡川) に対して適用し、2011 年から 2019 年にかけて年毎に ^{137}Cs 流出量を比較した。

セシウム流出量はセシウム濃度の経時変化 (事故初期から現在にかけて濃度は減少傾向) だけでなく、水や土砂の流出量の影響を受けるため、台風等の大きな出水イベントがあった年の流出量は大きくなる傾向にある。図 2 より、2011 年はセシウム濃度も比較的高く、平成 23 年台風第 15 号の影響により、流出量も多い傾向を示した。2012 年以降、セシウム濃度の減少とともに流出量も減少傾向にあることが分かった。一方で、平成 27 年 9 月関東・東北豪雨や令和元年東日本台風といった大きな出水イベントがあった年 (2015 年及び 2019 年) では、前年に比べるとセシウム流出量が多いことが見て取れるものの、2011 年に比べると、2016 年以降は河川を通じて海洋へと流出するセシウム量が一桁程度減少していることが分かった。

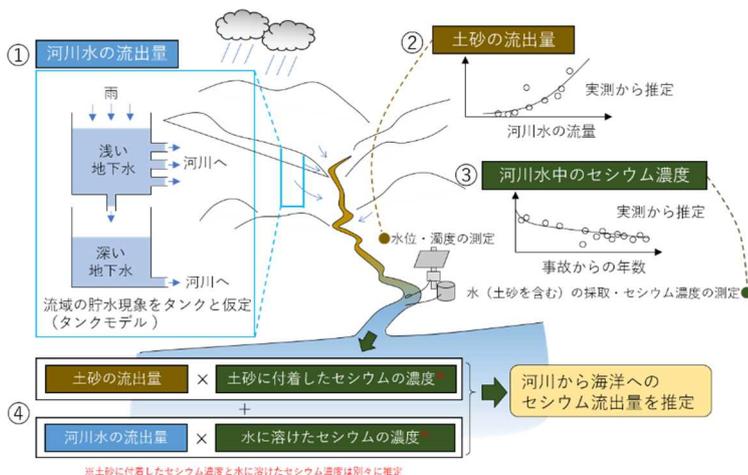


図 1 MERCURYモデル概要

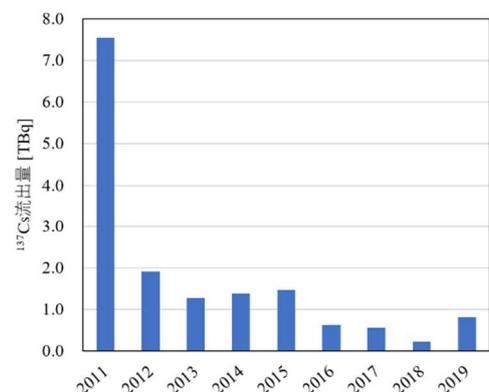


図 2 1F近傍5河川から海洋への ^{137}Cs 流出量

参考文献

[1] Sakuma et al (2019). Journal of Environmental Radioactivity, 208-209, 106041.