

3-G-11-1

東京湾における環境濃度予測ツールを用いた PFOS 濃度推算精度の検証

静岡県大・生活健康 ○三宅祐一、横浜国大・環情 小林剛、亀屋隆志、益永茂樹
静岡県大・生活健康 雨谷敬史

Estimation Accuracy of Perfluorooctane Sulfonate Concentrations in Tokyo Bay using a Fate Model, by Miyake Y. (University of Shizuoka), Kobayashi T., Kameya T., Masunaga S. (Yokohama National University), and Amagai T. (University of Shizuoka)

1. はじめに

高残留性・高生態蓄積性フッ素化合物 PFOS (ペルフルオロオクタンスルホン酸) 等のフッ素系界面活性剤は、新規の残留性有機汚染物質 (POPs) として環境汚染・リスクが懸念されている。PFOS 等は石油タンク火災などにおいて使用される泡消火剤の一部に数%オーダーで含有しており、苫小牧の石油タンク火災でも多量に使用され、主に水環境中に排出されることが報告されている。泡消火剤のベネフィット (消火効果) は明らかだが、使用による環境及びヒト健康リスクは不明確であり、定量的な汚染評価が求められている。産総研が開発した沿岸生態リスク評価モデル (AIST-RAM) は、化学物質の海水、底質中濃度を推算できる非常に有用なツールの一つであるが、トリブチルスズ及び銅ピリチオン以外の化学物質に関して、推算精度の検証例が少なく、特に PFOS のようなイオン解離性物質の推算精度は明らかでない。

そこで本研究では、河川から東京湾への既知の PFOS 負荷量を用いて、AIST-RAM モデルにより海水及び底質中濃度を推算し、実測値との比較により推算精度を明らかにした。

2. 実験方法

2.1 濃度推算地点

海水中の PFOS 濃度の推算を行う地域として、小高らによってすでに主な河川からの PFOS 負荷量が報告されている東京湾を選択した¹⁾。また、PFOS の負荷量を測定した河川は、流量の多い江戸川、中川、荒川、隅田川、多摩川および鶴見川であり、小高らの推算によると、この 6 河川の合計年間流量は、東京湾全域に流入する淡水量の 73% を占めていた。PFOS 濃度の推算地点数は 10 地点とした。

2.1 推算方法

PFOS の海水中濃度及び底質中濃度の推算は、AIST-RAM モデル (東京湾リスク評価モデル Ver.1.3) を用いて行われた。AIST-RAM モデルによる推算において、河川からの PFOS 負荷量 (kg/day)、分解速度、植物プランクトン、デトリタス及び無機浮遊物質の沈降速度、分配係数 (有機炭素吸着定数)、及び植物プランクトン、デトリタス及び無機浮遊物質への吸着速度に関するパラメーターが必要であった。

3. 結果と考察

海水中 (表層、中層、下層) 及び底質中の PFOS 濃度の実測値は小高らによって測定されたデータを使用した。AIST-RAM 推算値と比較した結果を図 1 に示す。表層におけ

る海水中 PFOS 濃度の場合、推算値は実測値に対して 0.79~1.8 倍の値であり、中層における海水中 PFOS 濃度の場合、推算値は実測値に対して 0.73~1.4 倍の値であった。また、下層における海水中 PFOS 濃度の場合においても、推算値は実測値に対して 0.59~1.3 倍の値であり、表層、中層、下層における海水中 PFOS 濃度の推算精度は非常に高く、また深さ方向の変化によって推算精度は大きく変化しなかった。

一方、底質中 PFOS 濃度の場合、推算値は実測値に対して 0.88~2.8 倍の値であり、一部の地点における底質中 PFOS 濃度の推算では、3 倍程度の過大評価がされる可能性があった。オーダーの評価をする場合には十分な推算精度があると考えられるが、海水中の推算精度と比較して誤差が大きくなった。

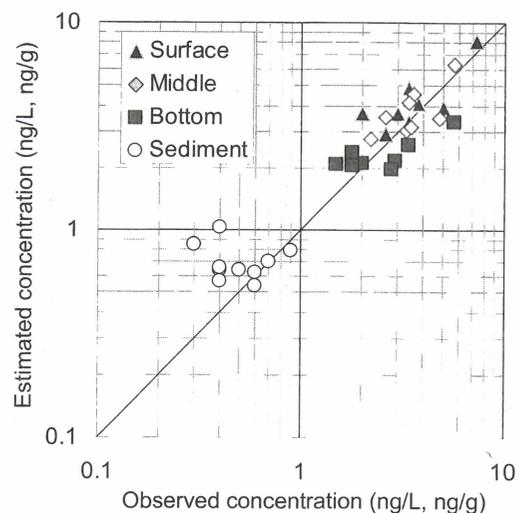


図 1 東京湾の PFOS 実測値と推算値の関係

4. まとめ

AIST-RAM を用いた東京湾の PFOS 濃度推定において、海水中 (表層、中層、下層) 及び底質中の推算値は実測値に対して 0.59~2.8 倍の値であり、推算精度は十分高かった。今後、苫小牧石油タンク火災を例として、大規模火災による PFOS 排出を想定した PFOS による環境汚染の程度やその経年変化を推算する予定である。

謝辞

本研究の一部は、平成 21 年度「クリタ水・環境科学振興財団」萌芽的研究助成の一環で実施したものである。

参考文献

1) 小高良介、益永茂樹、水環境学会誌、2006、29(4)、221-228。