

大阪湾における PFCs の挙動解析

Analysis of the dynamics of Perfluorinated compounds (PFCs) in Osaka Bay

大阪大学工学部 ○井上実沙規、竹峰秀祐、近藤明、井上義雄、嶋寺光、西田修三

1.はじめに

有機フッ素化合物(PFCs、Perfluorinated compounds)は、化学的に高い有用性を持つことから様々な用途で用いられてきた。しかし、PFCs は、環境残留性や生物への悪影響を持つことから、世界中で PFCs 汚染とその挙動について関心が高まっている。PFCs による汚染は日本でも広がっており、大阪湾とその流域河川から、PFCs の一つであるペルフルオロオクタン酸 (PFOA, Perfluorooctanoic acid) が高濃度で検出された¹⁾。また、近年では、PFOA の代替物質として、ペルフルオロヘキササン酸(PFHxA, perfluorohexanoic acid)が高濃度で検出されている。今後、閉鎖性水域における PFCs のリスク管理を行うために、その挙動を考慮した将来濃度予測が重要となることから、本研究では大阪湾での数値シミュレーションを通して PFCs の挙動解析を行った。

2.大阪湾モデル概要

図 1 に示す大阪湾を含む計算領域を水平方向 1 km 四方で 99 × 118 × 47 格子に分割した。メッシュサイズは、水平方向を 1 km、鉛直方向を 1~5 m の不均等メッシュとした。2005 年における流動データ²⁾を用いて、神崎川から流入する PFHxA の濃度分布と堆積量を計算した。PFHxA の溶存態と懸濁態(SS への吸着)を考慮し、懸濁態の沈降を考慮した。

3.結果と実測値との比較

図 2 に表層における PFHxA 濃度分布を示す。この結果から、神崎川からの距離により PFHxA 濃度が減衰していることが分かる。明石海峡と紀淡海峡を通過して汚染が広がっていく様子がわかる。

図 3 に、図 1 に示した 9 地点における実測値(兵庫県環境研究センター)と計算値の比較結果を示す。計算結果は、実測値と相関関係があるが、過小評価となった。今後、底質の巻き上げや他河川からの負荷量などを考慮していく。

4.結論

PFHxA は湾奥部、特に神戸沖で高濃度となる傾向がみられた。計算結果は、実測値と相関を持つが、過小評価であり、より物理挙動を再現したモデルの構築が必要である。

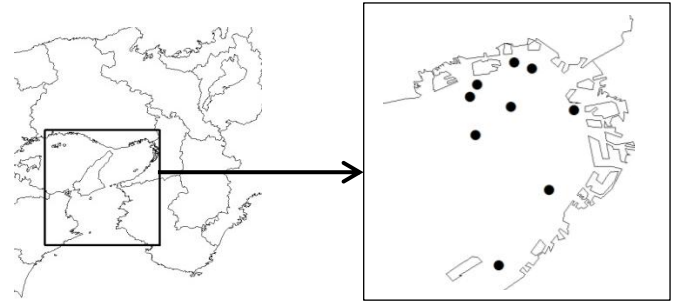


図 1 計算領域(左)と実測比較地点(右,9 地点)

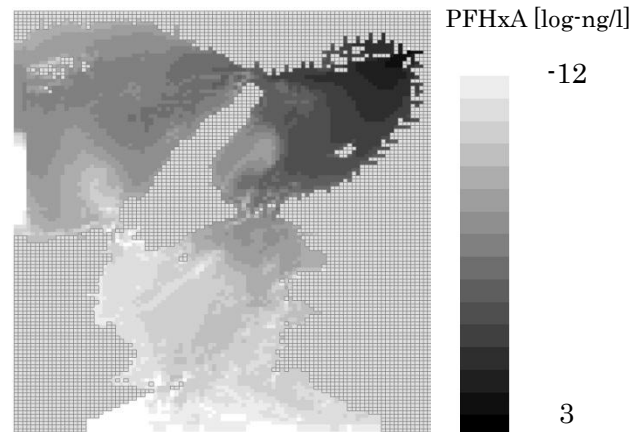


図 2 表層における PFHxA 濃度分布

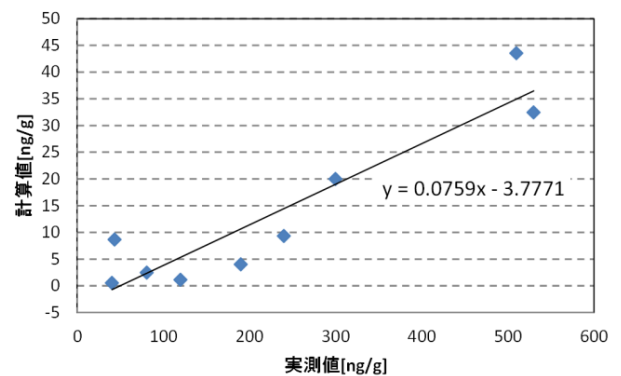


図 3 地点ごとの実測値と計算値の比較

参考文献

- 1) Saito, N., Perfluorooctanoate and perfluorooctane sulfonate concentrations in surface water in Japan, 2003,
- 2) 中谷祐介,大阪湾における汚濁負荷と物質循環機構の実態に関する研究, 大阪大学博士論文, 2011

キーワード 大阪湾、Perfluorinated compounds、移流・拡散モデル