

東京湾流域における PFOS 濃度分布の推定と生物蓄積性を考慮した PNEC との比較評価

国環研計測センター ○頭士泰之, 橋本俊次, 横国大環情研究院 益永茂樹

Comparison between Predicted Concentration of PFOS in Tokyo Bay Basin and PNEC considering PFOS bioaccumulation, by Yasuyuki ZUSHI, Shunji HASHIMOTO (NIES), Shigeki MASUNAGA (YNU)

1. はじめに

ペルフルオロアルキル基を有する有機フッ素系化合物(PFCs)は、主に界面活性効果を期待されて工業用途から日用品に至るまで、様々な場面で用いられてきた。例えば、防汚性が望まれる繊維製品や食品包装の表面処理、防水スプレーへの添加、テフロン製造の助剤、メッキ浴、半導体製造、医療器具、印刷部品、消火薬剤、航空機油圧油への利用である。PFCsの中でもペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)は毒性・難分解性・蓄積性が懸念され、2006年にはEUでの規制、2009年には国際的な規制が導入された¹⁾。一方で規制後も、全国にPFOS含有消火薬剤が大量備蓄されていると推算されており、また市場に出回った製品の継続使用も考えられ、汚染の持続が懸念される。本発表では2009年の調査データを基に、東京湾流域のPFOS汚染分布を推定し、鳥類への生物蓄積を考慮した予測無影響濃度(PNEC)との比較状況を紹介します。これをもとに、今後のPFC汚染とそのマネジメントについて議論を深めたい。

2. 方法

PFOS 汚染調査

2009年4月-5月の1ヶ月間に東京湾流域全域を対象として河川水試料を収集した。前日及び当日に降雨が無く、降雨流出による汚染増加の影響が無い事を確かめた。試料分析方法については既報²⁾を参照されたい。

PFOS 汚染分布推定と PNEC との比較

汚染調査結果を基に、地理情報システム(GIS)を利用して空間分布したPFOS汚染源の探索を行った³⁾。この汚染源からの流出を仮定して、東京湾流域におけるPFOS汚染分布図を算出した。この汚染分布と生物蓄積を考慮したPNECとの比較評価を行った。

3. 結果と考察

PFOSの推定濃度(PEC)がPNECを上回る地域の分布を図1に示した。PFOS推定濃度については推定時の回帰分析における推定誤差を含むため、モンテカルロシミュレーションにより濃度の確率分布を求めた。

PFOSのPNECについては、Rostkowskiらにより提案された高次捕食鳥類への生物蓄積過程を考慮した水域指標値である50 ng/L⁴⁾を用いた。この値はコリンウズラとマガモでの亜慢性毒性試験から得られ

た無有害影響量(NOAEL)に対し、水域→魚類→高次捕食鳥類のPFOS蓄積段階を考慮して設定されている。この結果から、2009年においても都市域の高濃度地域ではPEC/PNECが1を上回る確率が高いことが明らかとなった。今回の比較結果は、高次捕食鳥類への影響を考慮して設定されたPNEC値に基づいたものであり、鳥類の採餌エリアの広さを考えると、一部水域が懸念レベルに達していても実際の蓄積量は高いものにはならないと予想される。ただし、PFOS類縁体やその他汚染物質の存在を考えた場合、やはり都市部における汚染レベルは今後も注視する必要があると考えられる。また今回の濃度推定においては製造工場など大口のポイントソースからの排出を考慮していないため、これら付近や下流部での詳細検討は別途必要である。

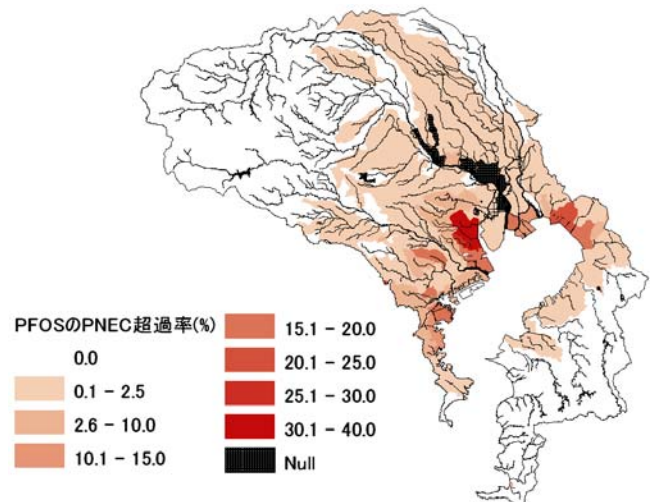


図1 東京湾流域におけるPFOS推定濃度のPNEC超過率空間分布

4. 結論

規制導入期である2009年においても、都市中心部においてPFOSのPEC/PNECが1を超える地域が見られた。PFOS類縁体にも同様の分布傾向が予想され、都市部の適切な汚染マネジメントが望まれる。

参考文献

- 1) Zushi Y. et al., Clean Technol. Environ. Policy, Online First.
- 2) Zushi Y. et al., Environ. Sci. Technol., 2011, 2887.
- 3) Zushi Y. and Masunaga S., Chemosphere, Accepted.
- 4) Rostkowski P. et al., Environ. Sci. Technol. 2006, 2374.