

8 P 273

東京湾におけるフッ素系界面活性剤 (PFOS と PFOA) の環境挙動解析

小高良介、益永茂樹 (横浜国立大学大学院環境情報学府)

[はじめに]

フッ素系界面活性剤は、撥水性・撥油性等の有用な性質を持つため、衣服やカーペットの防水・防汚剤として 50 年以上利用されてきた。しかし、その製造過程の中間生成物である PFOS (perfluorooctane sulfonate) や PFOA (perfluorooctanoic acid) が、世界中に分布・残留している事が発覚¹⁾し、一躍問題となった。日本では平成 14 年に化審法の指定化学物質に指定され、汚染状況が監視されている。PFOS と PFOA の既往研究では、毒性試験や環境モニタリング等が行われているが、未だ環境中挙動を明らかにした報告はない。フッ素系界面活性剤はこれまで問題となってきた残留性有機塩素化合物とは物性において大きく異なることから、その環境挙動も異なる可能性がある。そこで本研究は、PFOS と PFOA について特に水環境挙動に関する知見を得る事を目的とし、東京湾全域を対象とした採水調査を行った。沿岸海域でのこれら化合物の挙動を明らかにする上では、このような調査の果たす役割は大きいと考える。

[実験方法]

調査概要： 東京湾における調査地点の概要を図 1 に示す。調査は 2004 年 2 月 9 日と 10 日に行い、採水は St.1 ~ 8 までの計 8 地点で、鉛直方向に表層 (海面から数 cm)・中層 (水深の中間ポイント)・下層 (海底から 2 m) の三層で行った。

分析方法： メタノールと精製水でコンディショニングした固相カートリッジ (HLB 6cc Waters) とガラス繊維フィルター (サイズ: 47mm、孔径 1 μm) に Sep-Pak コンセントレーター Plus (Waters) を用いて海水 1 を通水した。固相カートリッジは遠心分離で脱水した後、メタノール 7 ml で溶出し、窒素ガスで濃縮乾固後、100 μ に定量した。その 10 μ を LC/MS (Agilent 1100 MSD) に注入し分析した。

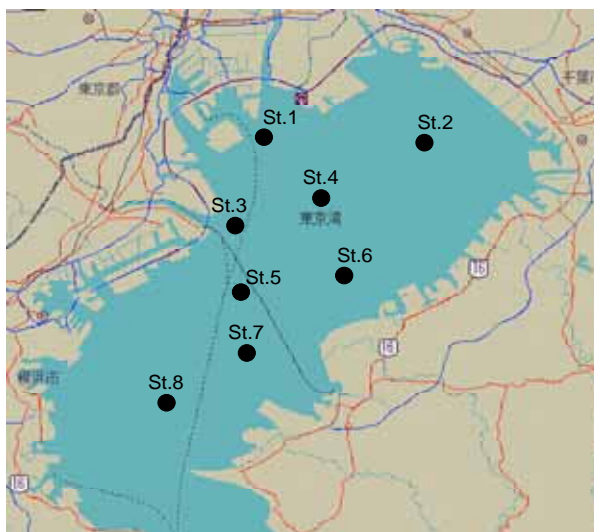


図 1.東京湾採水地点の概要

Analysis of Perfluorinated surfactant (PFOS and PFOA) in sea water from Tokyo Bay

Ryosuke Odaka and Sigeki Masunaga: Graduate School of Environment and Information Sciences, Yokohama National University, 79-7 Tokiwadai, Hodogaya-ku, Yokohama, 240-8501, Tel 045-339-4351, Fax 045-339-4373, E-mail: d03hd006@ynu.ac.jp

[実験結果]

溶存態の結果を図2に示す。PFOSとPFOAは全ての調査地点で検出され、PFOSは、表層水1.99～7.33 ppt、中層水2.17～5.73 ppt、下層水1.50～5.71 pptの濃度範囲で、PFOAは、表層水12.4～18.2 ppt 中層水11.8～17.9 ppt 下層水7.02～17.6 pptの範囲で検出された。

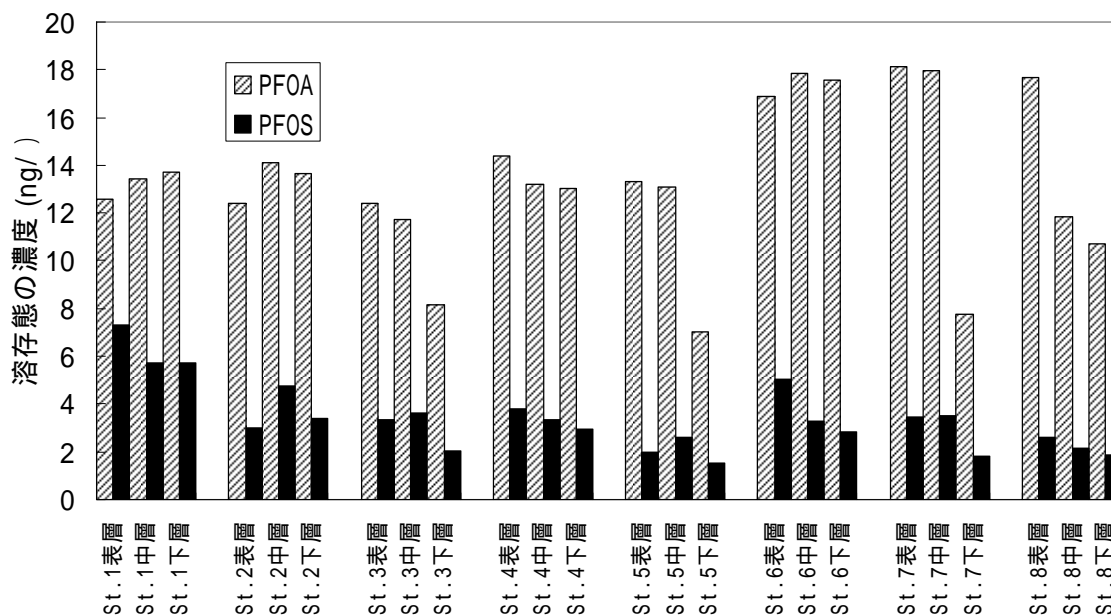


図2.東京湾におけるPFOSとPFOAの濃度分布

[考察]

東京湾におけるPFOSとPFOAの海水中の濃度は、PFOAがPFOSより平均4倍程高く、常にPFOA>PFOSであった。産業技術総合研究所の山下ら²⁾による報告でも、PFOA>PFOSの傾向が示されており、この原因として企業がフッ素樹脂等を製造する際に、PFOSを介する電解フッ素化法ではなく、PFOAを介するテロメリゼーション法を用いているためではないかと考えられる。

また、湾内での濃度分布では、PFOSが湾口にいくにしたがって濃度が下がる傾向を示したのに対し、PFOAはそのような傾向は見られず、調査地点全域に渡ってほぼ平均的に分布、ないし湾口の方が若干高くなっているように見られた。このような分布の原因としては、PFOAの流入源が湾口近くにも存在した可能性や、最近注目され始めた大気を経由した前駆体の輸送、変換と沈着による影響などが考えられ得るが、まだ定かではない。

今後は、同時にサンプリングした底質と懸濁態の分析結果と流入河川からの負荷量を合わせて、解析を深める予定である。

[参考文献]

- 1) John P. Giesy et al. Environ. Sci. Technol. 2001, 35, 1339-1342.
- 2) Nobuyoshi Yamashita et al. Organohalogen Compounds. 2003, 62, 339-342.