

**NIES**

有機フッ素化合物の環境実態および排出源の解明と環境挙動シミュレーションを応用した将来濃度予測に関する研究

財団法人 ひょうご環境創造協会  
兵庫県環境研究センター  
竹峰 秀祐

**NIES** 有機フッ素化合物(PFCs)について

ペルフルオロアルキルスルホン酸類

PFASs

F(C(F)(F)F)(F)(F)S(=O)(=O)O

PFOS:炭素数8

ペルフルオロカルボン酸類

PFCAs

F(C(F)(F)F)(F)(F)C(=O)O

PFOA:炭素数8

PFOS、PFOAは  
化学的安定性、熱安定性、  
界面活性等を有し  
様々な用途に大量に使用

PFOS:コーティング剤、  
難燃剤、反射防止膜 等  
PFOA:テフロン、撥水・  
撥油剤の製造助剤 等

- 難分解性(環境中でほとんど分解しない)
- 生物蓄積性が確認
- 世界規模で汚染が確認
- PFOSおよび類縁物質はPOPsに追加(2009/5)
- 日本:PFOSは第1種特定化学物質、PFOAは第2種監視化学物質、
- PFOS・PFOAは浄水で要検討項目

**NIES** 研究目的

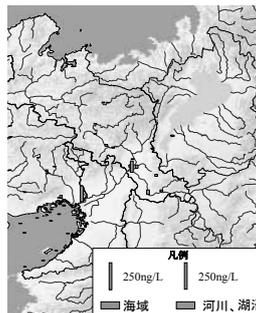
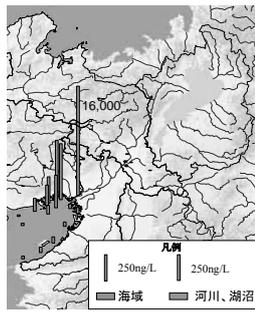
- 淀川下流域および大阪湾におけるPFCsの汚染実態の解明
- 環境への排出源と負荷量の解明
- PFCsの環境挙動シミュレーションと将来濃度予測

今年度の研究目標

- ①淀川流域および大阪湾のPFCsの濃度分布の把握および河川からのPFCsの流出量について推定
- ②高濃度地点の詳細調査
- ③海域でのPFCsの挙動調査
- ④排水処理工程でのPFCsと前駆体の調査

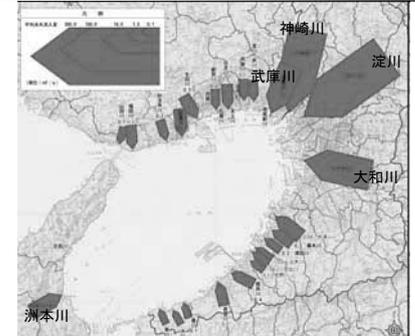
**NIES** 淀川流域および大阪湾のPFCsの濃度分布

- 近畿圏の地方環境研究所の測定データをまとめ、GISで図示

凡例  
250ng/L 250ng/L  
■海域 ■河川、湖沼

**NIES** 流出量の推定

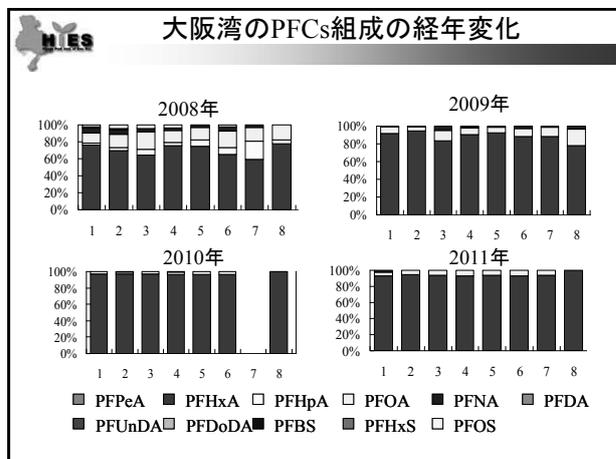
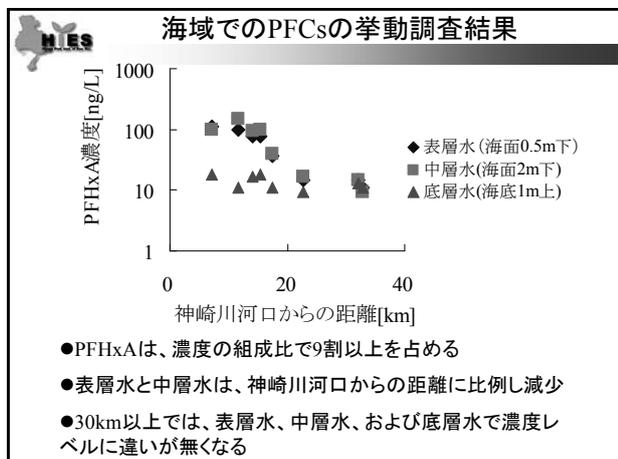
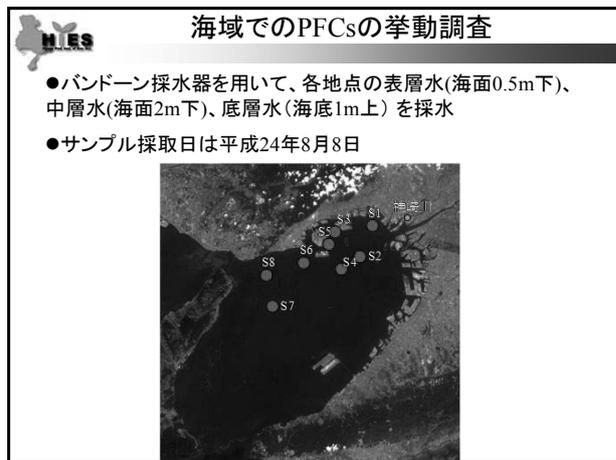
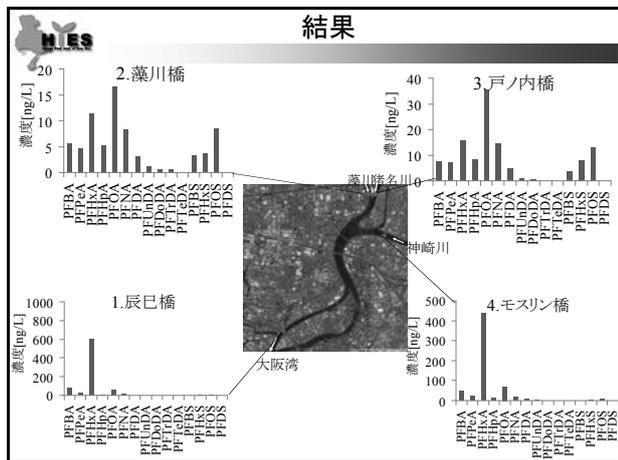
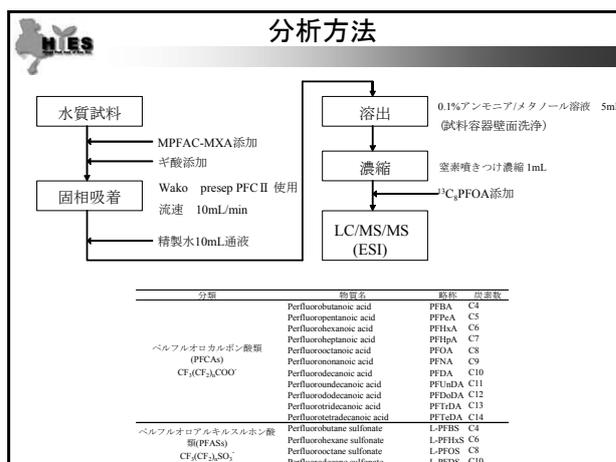
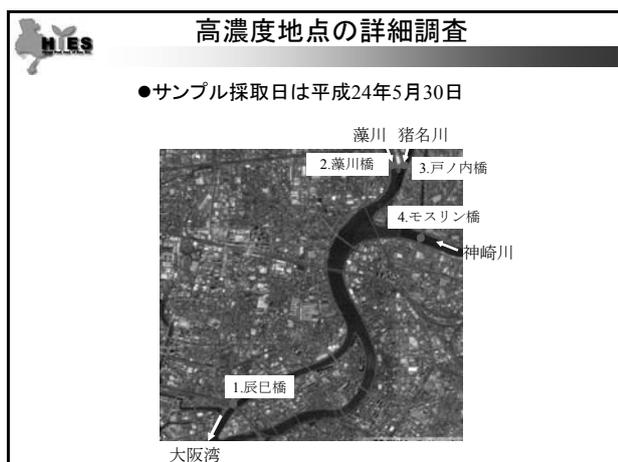


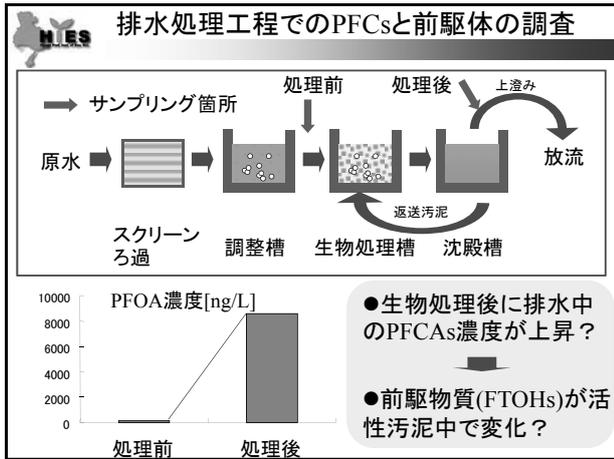
大阪湾へ流れ込む河川の流量  
大阪湾環境データベース: [http://kouwan.pa.kkr.mlit.go.jp/kankyo-db/data/b1\\_09kassen.html](http://kouwan.pa.kkr.mlit.go.jp/kankyo-db/data/b1_09kassen.html)

**NIES** 流出量の推定

- 河川流量と河口に近いPFCsの調査結果から大阪湾への流出量を推定
- ΣPFCs濃度はC4-C14のPFCAsとC4、6、8、10のPFASsの濃度を総和
- 柴島浄水場原水はPFOAとPFOSしかデータが公表されていないため、PFOAとPFOSの総和

| 河川  | 流量[m <sup>3</sup> /s] | 測定地点    | ΣPFCs[ng/L] | PFCs流出量[kg/day] |
|-----|-----------------------|---------|-------------|-----------------|
| 淀川  | 184.3                 | 柴島浄水場原水 | 25          | 0.40            |
| 神崎川 | 71                    | 辰巳橋     | 16000       | 98              |
| 武庫川 | 7.2                   | 甲武橋     | 32          | 0.020           |
| 大和川 | 16.9                  | 大和川河口   | 510         | 0.74            |
| 洲本川 | 1.8                   | 洲本大橋    | 36          | 0.0056          |

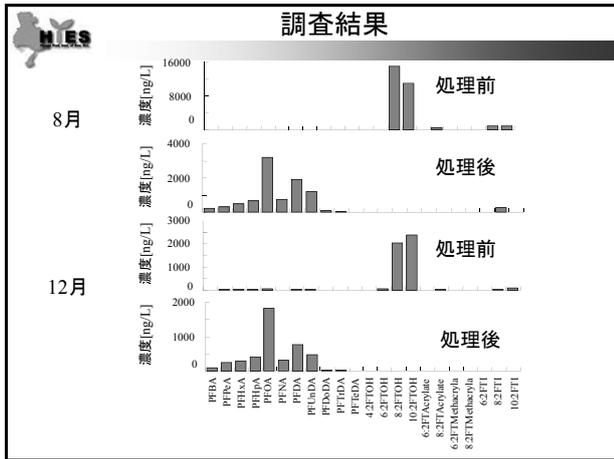




### 排水処理工程でのPFCsと前駆体の調査

#### PFCs

| 分類   | 物質名                                     | 略称                              | 炭素数     |     |
|--|---|---------------------------------|---------|-----|
| ペルフルオロカルボン酸類(PFCAs)<br>Rf-COOH   | Perfluorobutanoic acid                  | PFBA                            | C4      |     |
|  | Perfluoropentanoic acid                 | PFPeA                           | C5      |     |
|  | Perfluorohexanoic acid                  | PFHxA                           | C6      |     |
|  | Perfluoroheptanoic acid                 | PFHpA                           | C7      |     |
|  | Perfluorooctanoic acid                  | PFOA                            | C8      |     |
|  | Perfluorononanoic acid                  | PFNA                            | C9      |     |
|  | Perfluorodecanoic acid                  | PFDA                            | C10     |     |
|  | Perfluoroundecanoic acid                | PFUdA                           | C11     |     |
|  | Perfluorododecanoic acid                | PFDoA                           | C12     |     |
|  | Perfluorotridecanoic acid               | PFTeDA                          | C13     |     |
|  | Perfluorotetradecanoic acid             | PFTeDA                          | C14     |     |
|  | フッ素テロマー化合物類                             |                                 |         |     |
|  | 分類                                      | 物質名                             | 略称      | 炭素数 |
|  | Rf-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH   | 1H,1H,2H,2H-perfluorohexan-1-ol | 4,2FTOH | C6  |
| 1H,1H,2H,2H-perfluorooctan-1-ol  |   | 6,2FTOH                         | C8      |     |
| フッ素テロマーアルコール類  | 1H,1H,2H,2H-perfluorodecan-1-ol         | 8,2FTOH                         | C10     |     |
|  | 1H,1H,2H,2H-perfluorododecan-1-ol       | 10,2FTOH                        | C12     |     |
| Rf-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OC(=O)CH=CH <sub>2</sub>                  | 1H,1H,2H,2H-perfluorooctyl acrylate     | 6,2FTAcrylate                   | C11     |     |
|  | 1H,1H,2H,2H-perfluorodecyl acrylate     | 8,2FTAcrylate                   | C13     |     |
| フッ素テロマーアクリル酸類  | 1H,1H,2H,2H-Perfluorooctyl methacrylate | 6,2FTMethacrylate               | C12     |     |
|  | 1H,1H,2H,2H-Perfluorodecyl methacrylate | 8,2FTMethacrylate               | C14     |     |
| Rf-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OC(=O)C(CH <sub>3</sub> )=CH <sub>2</sub> | 1H,1H,2H,2H-perfluorooctyl iodide       | 6,2FTI                          | C8      |     |
|  | 1H,1H,2H,2H-perfluorodecyl iodide       | 8,2FTI                          | C10     |     |
| Rf-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> I   | 1H,1H,2H,2H-perfluorodecyl iodide       | 10,2FTI                         | C12     |     |
|  | 1H,1H,2H,2H-perfluorododecyl iodide     | 10,2FTI                         | C12     |     |



### 来年度の研究計画

- PFCsは環境中ではほとんど分解しない
- PFHxA(C6)はPFOA(C8)よりリスクは低いものの、水生生物に対してほぼ同じ毒性メカニズムを持つ
- 大阪湾に流れこんだ場合、PFHxAの挙動によっては湾内に蓄積していく可能性

環境挙動シミュレーションを通じて大阪湾のPFHxAの濃度予測

- ① 河川からのPFCsの流入量推定
- ② 大阪湾のPFCsの環境実態調査(水、底質)
- ③ 大阪湾のPFCs環境挙動シミュレーション

