



相模湾漂着マイクロプラスチックに吸着した有機フッ素化合物の検出状況

調査研究部 三島聡子

マイクロプラスチック(MP)の影響

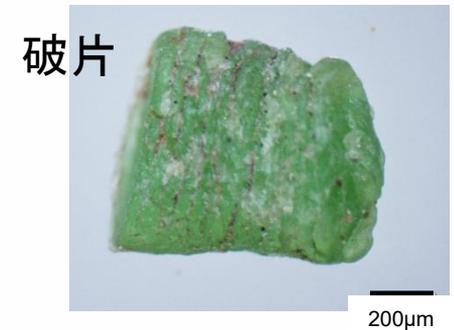
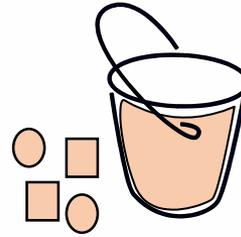
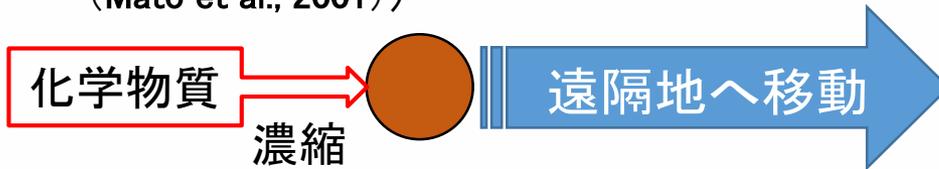
MP: 5mm以下のプラスチック

(海洋中MPおよそ5兆個と見積)

影響:

● 海洋生物に捕食され、ダメージを与える

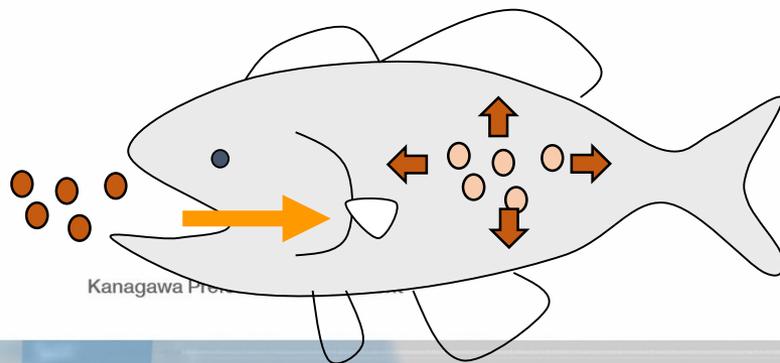
● 海水から化学物質を吸着、濃縮し、遠隔地へ輸送する(周辺海水の十万~百万倍に濃縮 (Mato et al., 2001))



ポリスチレンフォーム
(球又は破片)



MPが捕食され、魚、鳥、動物体内で化学物質が放出・濃縮



食物連鎖

生物濃縮



最近、世界のプラスチック消費量（2億8800万t／2012年）の増加により、MP（一次及び二次）は全世界の海洋に流出するようになり、その量は年々増大している（2025年には推定1,000～2,500万トン／年）。



世界的にMP汚染が注目

- ✓ 2016年 5月 G7富山環境大臣会合で、MPの海洋生態系に対する脅威を認識し、削減に資する多様な研究活動を促進するとを国際的に合意
- ✓ " 9月 県議会第3回定例会でMP汚染問題が取り上げられ、環境農政常任委員会では県としてできる調査研究の推進が要望される

MP研究の目的・目標(全体)

必要性

- ① **相模湾**の保全: 自然環境・海洋生態系保全及び海面漁業資源保護
- ② 水質及び海岸ごみ(粗大物)対策 → **海洋プラスチック汚染対策**
- ③ **海洋MP**については**国が調査**、**相模湾**については**神奈川県**が主体的に行う

目標

- ① **分布量**
(材質・形態別) → 吸着・濃縮媒体としての**MPの存在量を解明**
発生源の究明

引地川にける**ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)**の検出

- ② **化学物質量** → 相模湾の**海洋**のMP吸着化学物質の実態評価

MPと化学物質

疎水性が高いMP



発泡ポリスチレン



凹凸

泡状

吸着

化学物質

その中には有害性が認められ、ストックホルム条約世界的な規制がなされている...

PCB、PFOS等の報告例がある

PCB) 間藤ゆき枝, 高田秀重, モハマド パウジ ザカリア, 栗山雄司, 兼広春之:
海岸漂着プラスチック粒(レジンペレット)中の有機汚染物質—汚染物質含有量の
地域差と樹脂種による相違—. 環境科学会誌, 15(6), p.415-423 (2002)

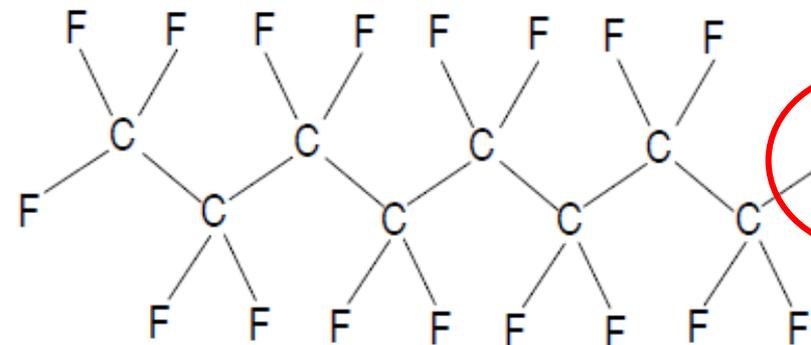
など

PFOS) (社)日本水環境学会, 水環境におけるマイクロプラスチックに関する最新の動向,
第26回市民セミナー講演要旨集, p.49-67(2017)

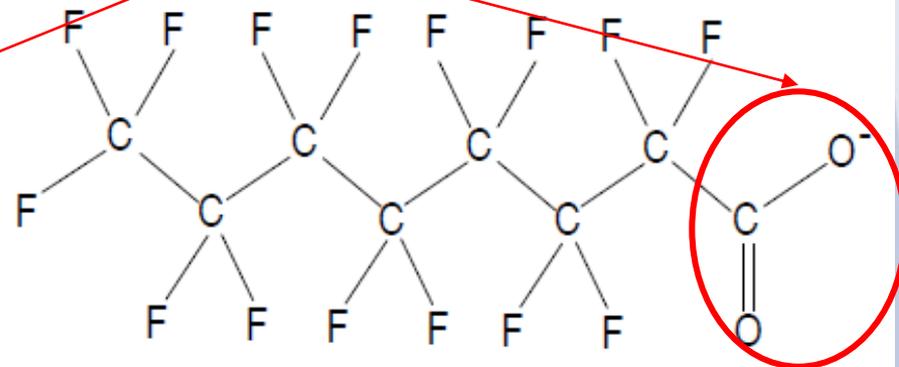
など

有機フッ素化合物(PFCs)

2種類



PFOSの構造



ペルフルオロオクタン酸(PFOA)の構造

疎水性かつ疎油性という大変優れた性質



撥水・撥油剤、界面活性剤、コーティング剤

- 半導体用途、業務用写真フィルム、泡消火剤等
- 防水スプレー等家庭用品

広く様々な用途に大量に消費され、難分解性のため
世界中に汚染が拡大

PFOS有害性判明

PFOS の規制等

- 平成21年5月、ストックホルム条約 (POPs条約)
→世界的な製造・輸出入・使用の規制等の決定
- 平成21年10月化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律 (化審法) **第1種特定化合物**
 - * 製造、輸入及び使用の禁止
 - (必須の特定の用途について適用除外:
→半導体用途、業務用写真フィルム等)



県においても河川等の調査を実施



引地川において県内の他の河川と比較して高濃度で検出

目的

PFOS等の有機フッ素化合物(PFCs)についてMPの吸着量を測定し、化学物質の視点からも相模湾のMPの由来を推定する



調査地点

● 河川水調査地点



海岸MP漂着状況調査地点

- ① 逗子海岸(田越川右岸)
- ② 鶴沼海岸(引地川右岸)
- ③ 高浜海岸(相模川右岸)
- ④ 山王網一色海岸(酒匂川右岸)
- ⑤ 久里浜海岸(平作川右岸)



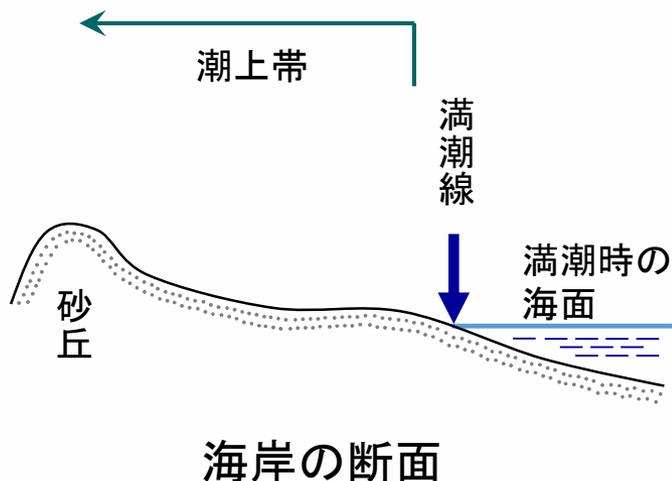
MP漂着状況



化学物質吸着調査

試料採取

湾内のMPが漂着する部位である**満潮線** (MPが潮汐の作用で海中と往来を繰り返す)



高浜台海岸の満潮線

最大ベース(集積度高)で40cm四方を採取

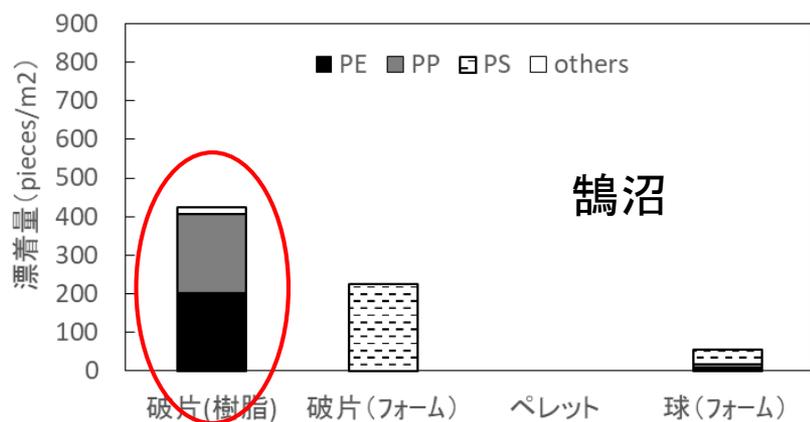
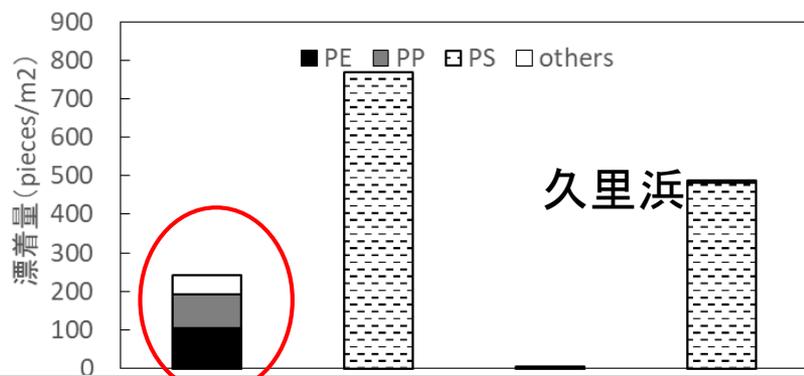
4.75mmメッシュで篩い分け

水道水で比重分離

長軸計測・材質判別

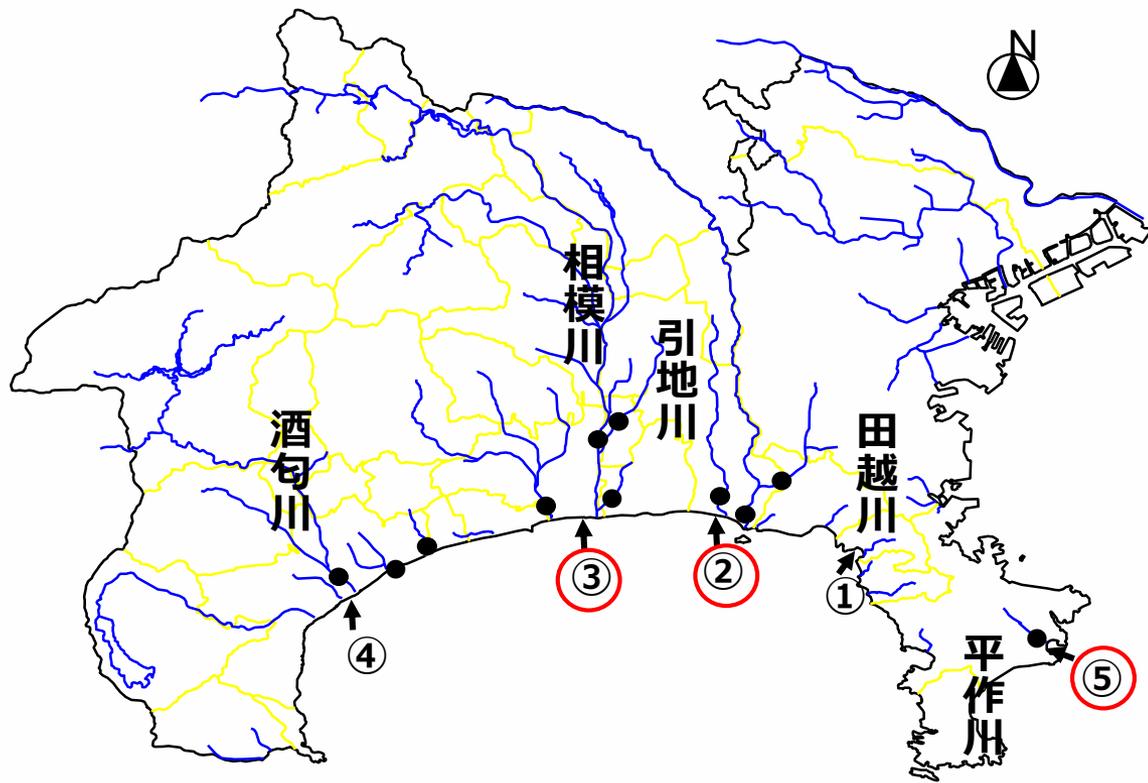
2点以上採取し平均する

MP漂着状況(2017春期)



破片(樹脂) 破片(フォーム) ペレット 球(フォーム)





- ① 逗子海岸(田越川右岸)
- ② 鶴沼海岸(引地川右岸)
- ③ 高浜海岸(相模川右岸)
- ④ 山王網一色海岸(酒匂川右岸)
- ⑤ 久里浜海岸(平作川右岸)

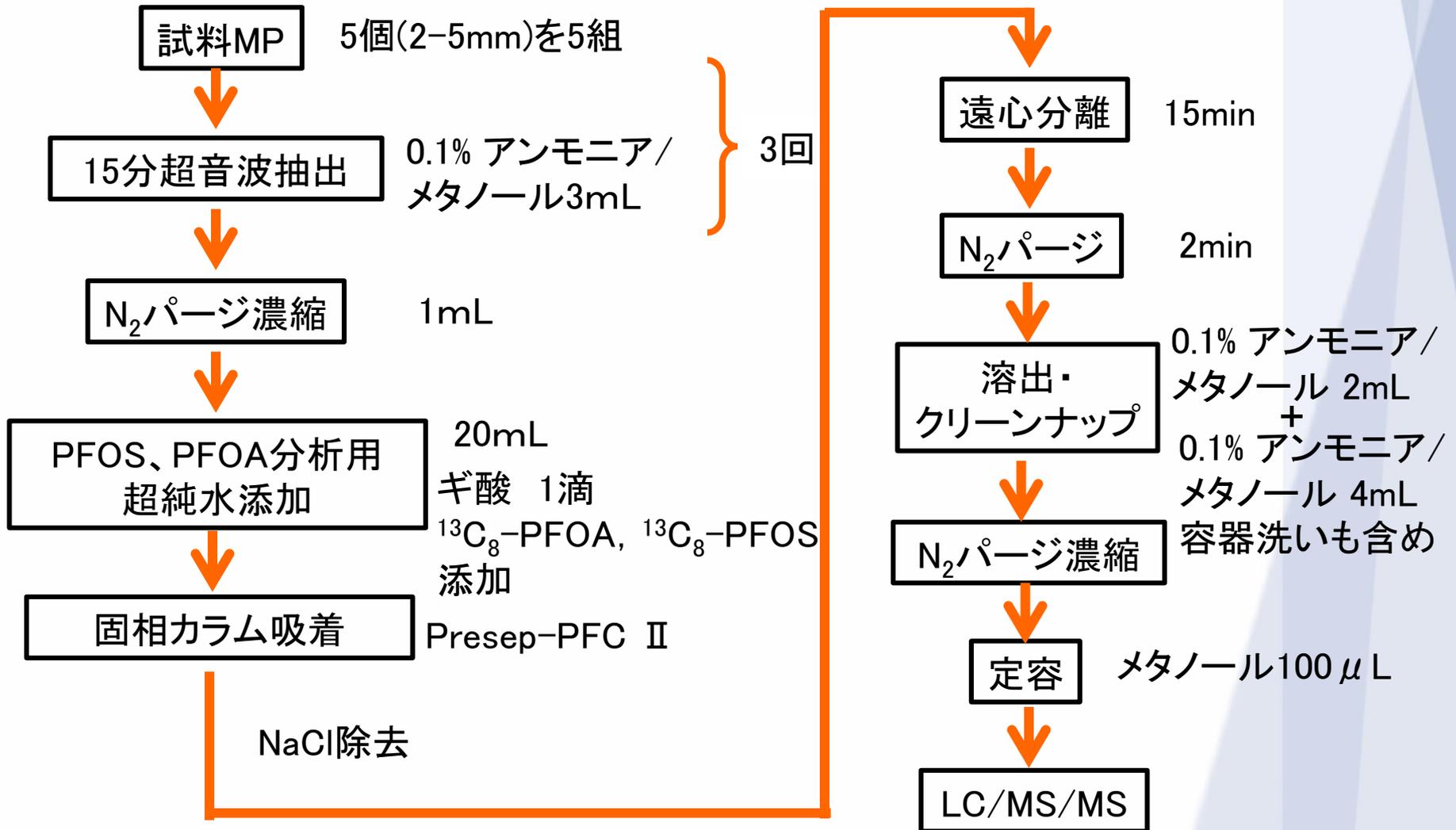
- ① 逗子海岸:MP数が少ない、PEとPPとPSの破片が多い
- ② 鶴沼海岸:PEとPPの破片が多い
- ③ 高浜海岸:PEとPPの破片が多い
- ④ 山王網一色海岸:ほとんどがPSの球と破片
- ⑤ 久里浜海岸:PSの球と破片が多いがPEとPPの破片もある



製品プラスチック(樹脂状)

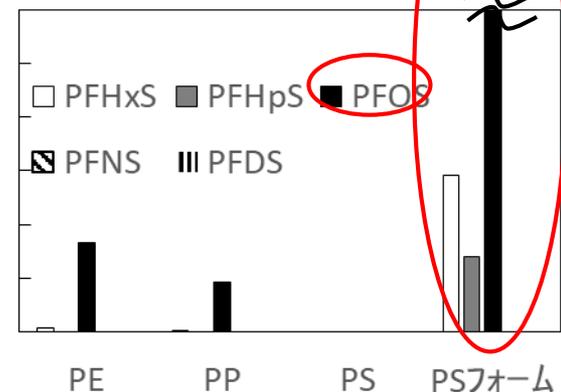
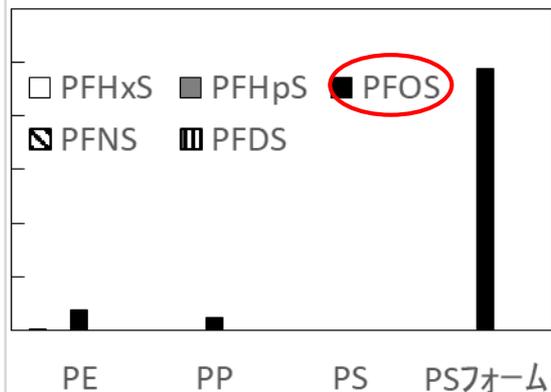
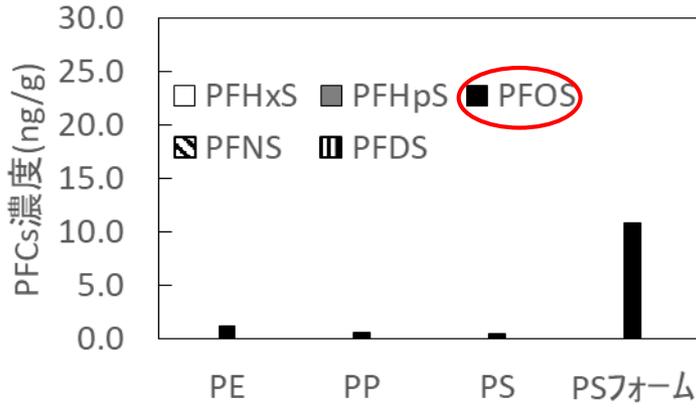


MP吸着PFCs分析法

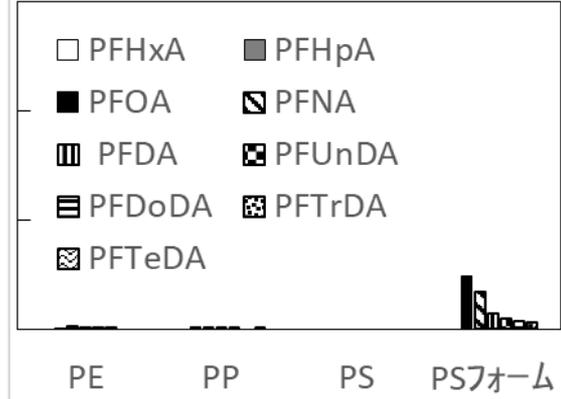
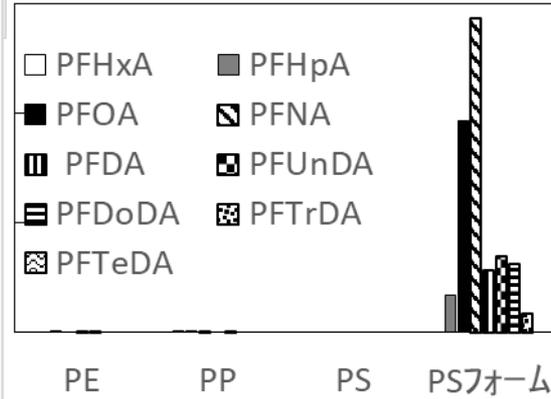
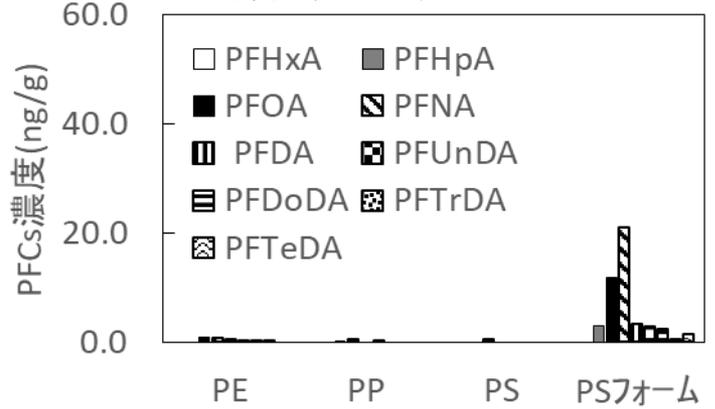


MP吸着PFCs結果(2018春期)

PFOS類: 炭素数6-10



PFOA類: 炭素数6-14



破片 & ペレット
久里浜

破片 & ペレット
高浜台

破片 & ペレット
鶴沼

Kanagawa Prefecture Environment

破片



ペレット



PSフォーム破片



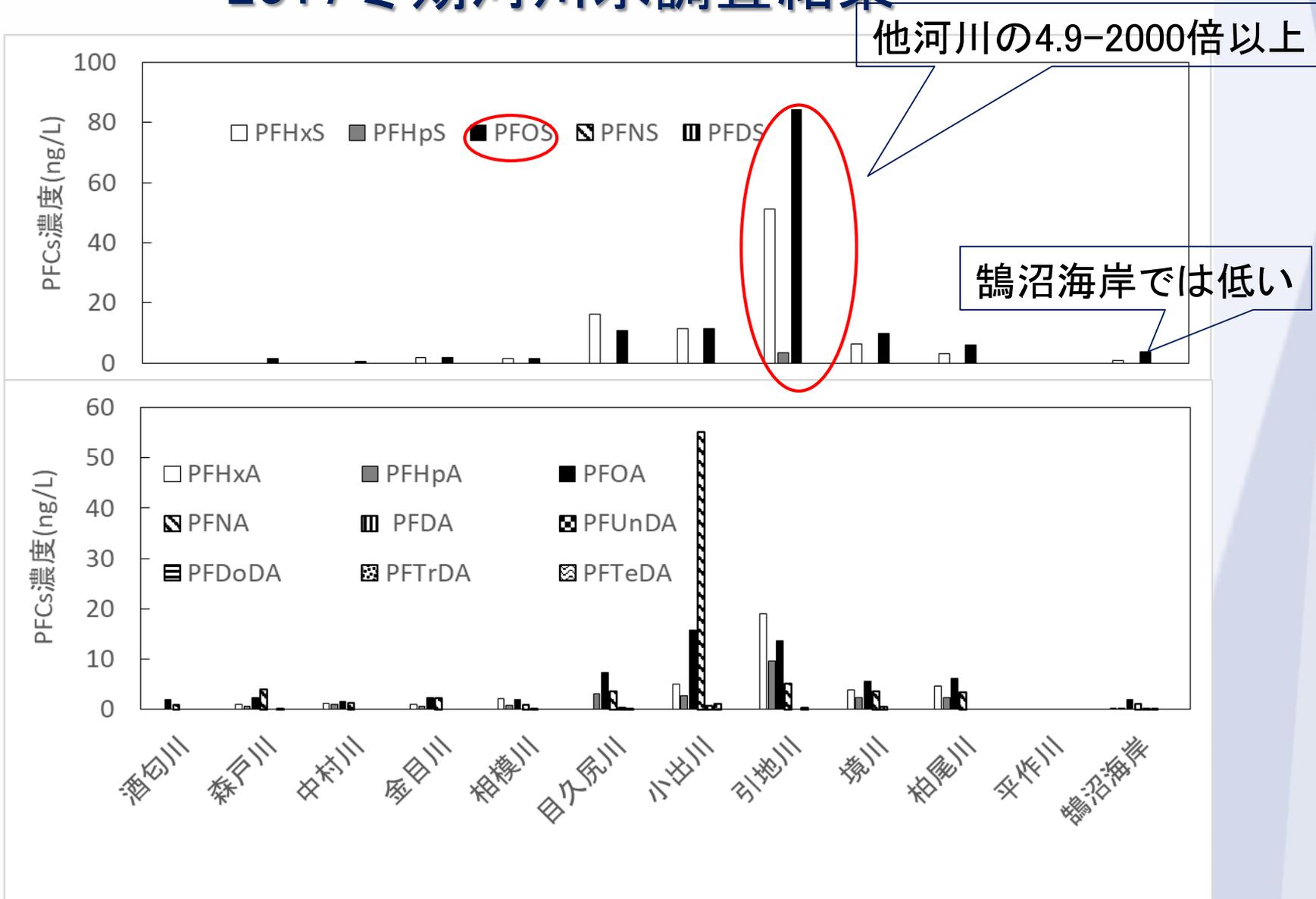
PSフォーム球



MP吸着PFOS結果



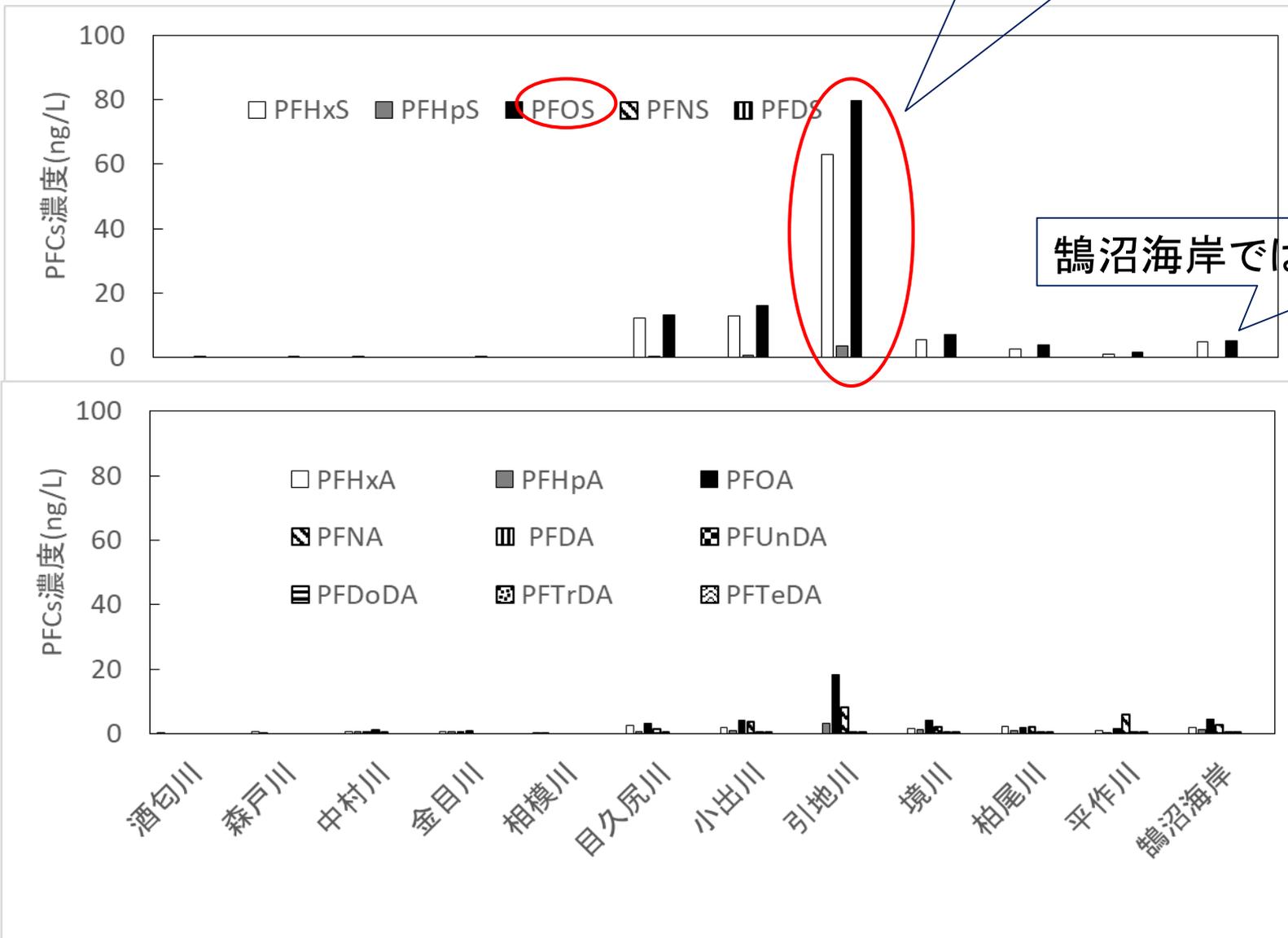
2017冬期河川水調査結果

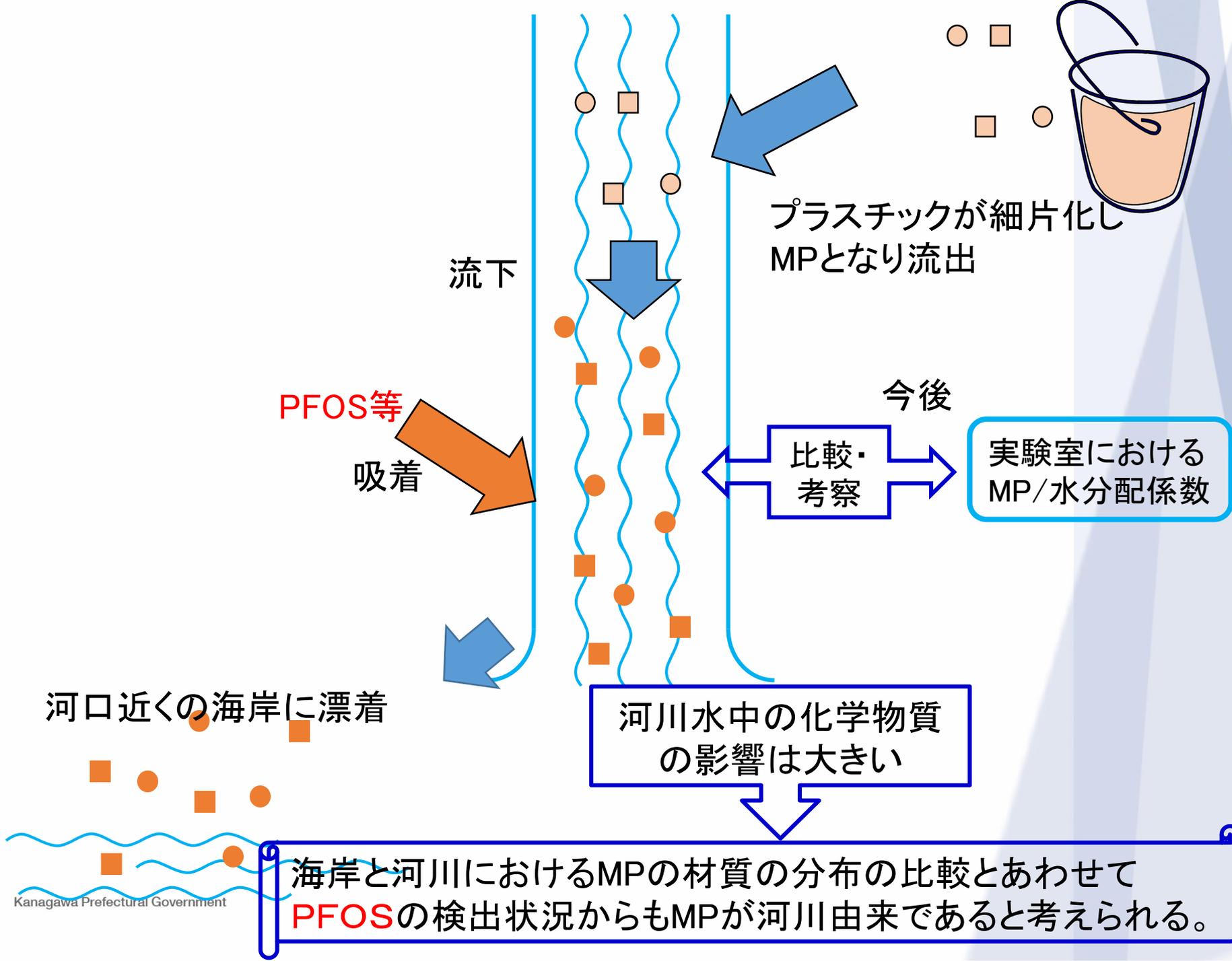


2018夏期河川水調査結果

他河川の7.3-2100倍以上

鵜沼海岸では低い





まとめ

- ① 調査地点により、材質及び形態等に違いがみられ、相模湾のMPの主な由来は河川である可能性が考えられた。
- ② 鵜沼海岸漂着MPでPFOSが高い結果が得られた。
- ③ 同一地点の同一形態では、材質によるPFCsの吸着量の違いはみられなかった。
- ④ 同一地点でも形態により差がみられ、フォーム状のものは樹脂状のものとは比べてPFOSの吸着量が8.8倍から55倍大きかった。
- ⑤ 県内の代表的な10河川の河川水ではPFOS濃度が引地川が最も高く、他の河川の4.9倍から2100倍以上であった。
- ⑥ 雨水幹線や排水口を通じて引地川に流入したMPは、流下していく過程で、PFCs、特にPFOSが吸着して鵜沼海岸に漂着したと考えられ、化学物質の視点からも相模湾のMPの主な由来は河川であるということが考えられた。

ご清聴ありがとうございました。