



環境研究総合推進費 B-0806 成果報告

平成25年3月15日
於) 砂防会館

B-0806

疑似分子鑄型を用いた 環境汚染物質の選択的捕捉技術の開発 に関する研究



研究代表者

京都府立大学

細矢 憲

- 期間：平成20年度 ～ 平成24年度
- 予算累計額： ¥118,680,000

B-0806 研究体制 24年度

1. 高感度分析システムの実用化に関する研究

1. 京都府立大学 細矢 憲
2. 京都大学 久保拓也
3. (株) 島津製作所 早川禎宏・渡部悦幸

2. 高選択性分離膜の開発と実用化に関する研究

1. 京都府立大学 細矢 憲
2. 京都大学 久保拓也
3. (株) カネカ 井上健二

研究目的

- 精密な分子認識場構築を可能とする，ナノテクノロジーとしての**分子鑄型技術**を基盤として，含環境汚染物質水試料の**高感度分析システム**の構築および**実用化**と，分子鑄型粒子と高通水（気）性発泡体のナノ-ミリハイブリッド化により得られた高負荷型選択的分子認識膜の開発および**連通多孔体**の分離剤としての応用を目的とする。

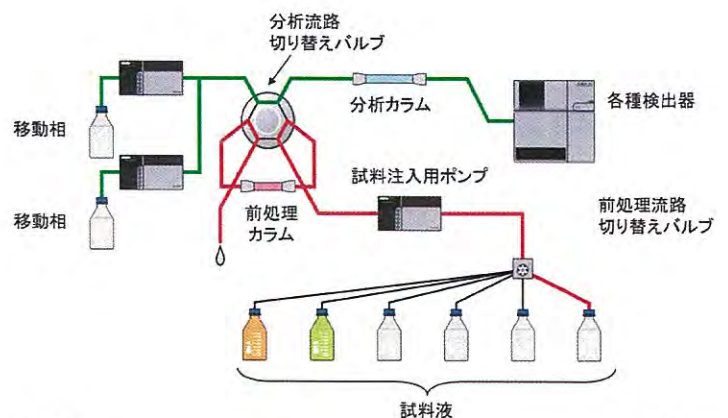
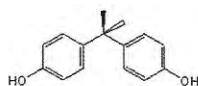
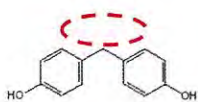
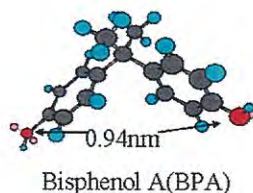
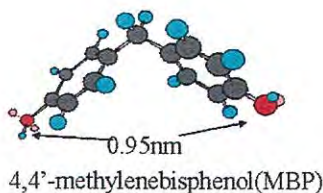
B-0806

3

B-0806

疑似分子鑄型を用いた環境汚染物質の選択的捕捉技術の開発に関する研究

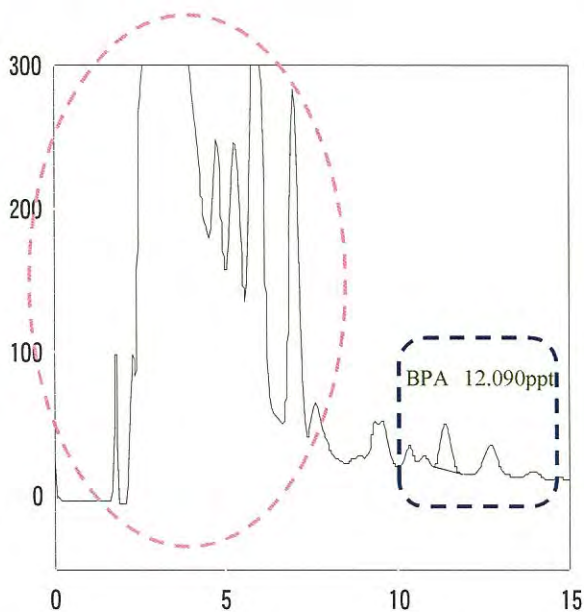
■ ビスフェノールA (BPA)では達成できた



B-0806

4

実試料への適用が可能に



B-0806

5

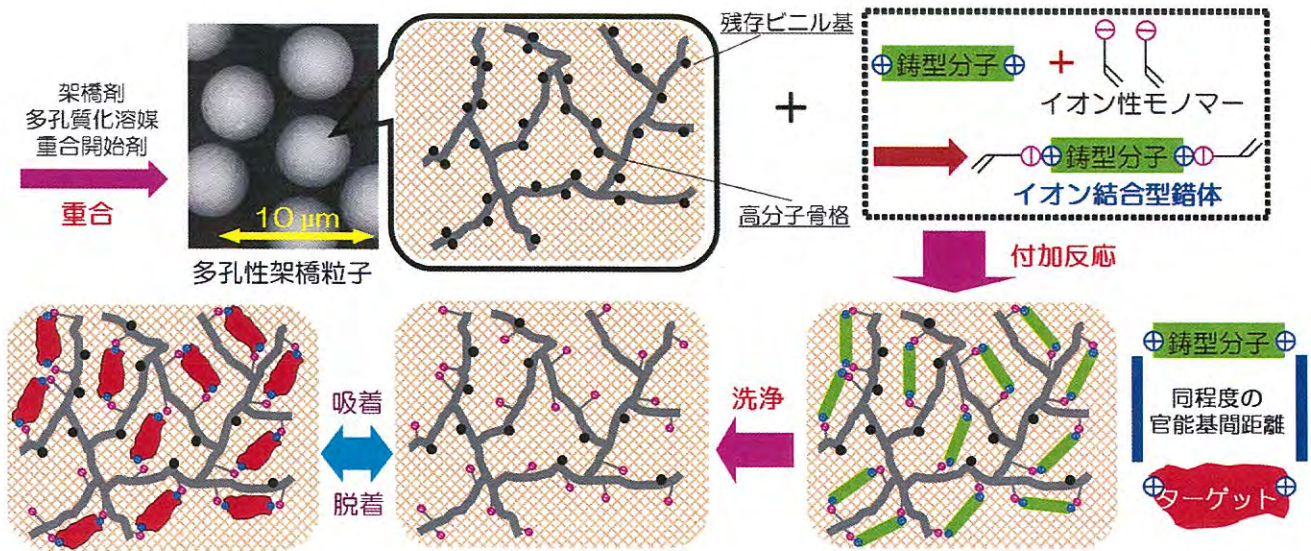
疑似分子鑄型を用いた 環境汚染物質の選択的捕捉技術の開発 (B-0806)

- BPAでは達成できたが
- 対象はPPCP（超親水性）や PCB in Oil 等へ
- 我々の戦略は通用するのか？

B-0806

6

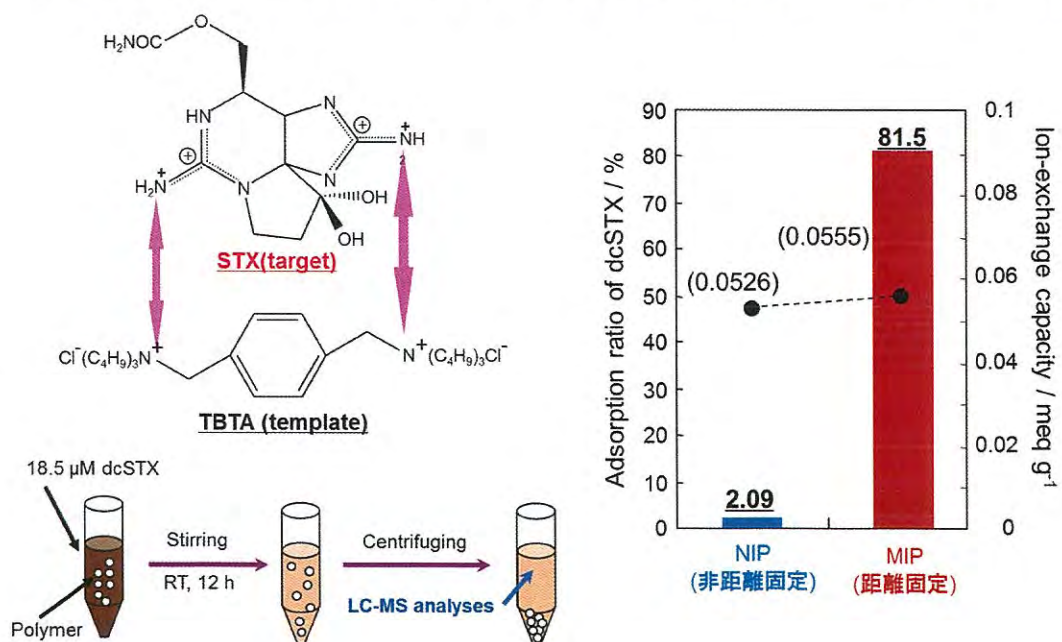
距離を置き換えれば



B-0806

7

超親水性化合物の疑似分子鋳型応用

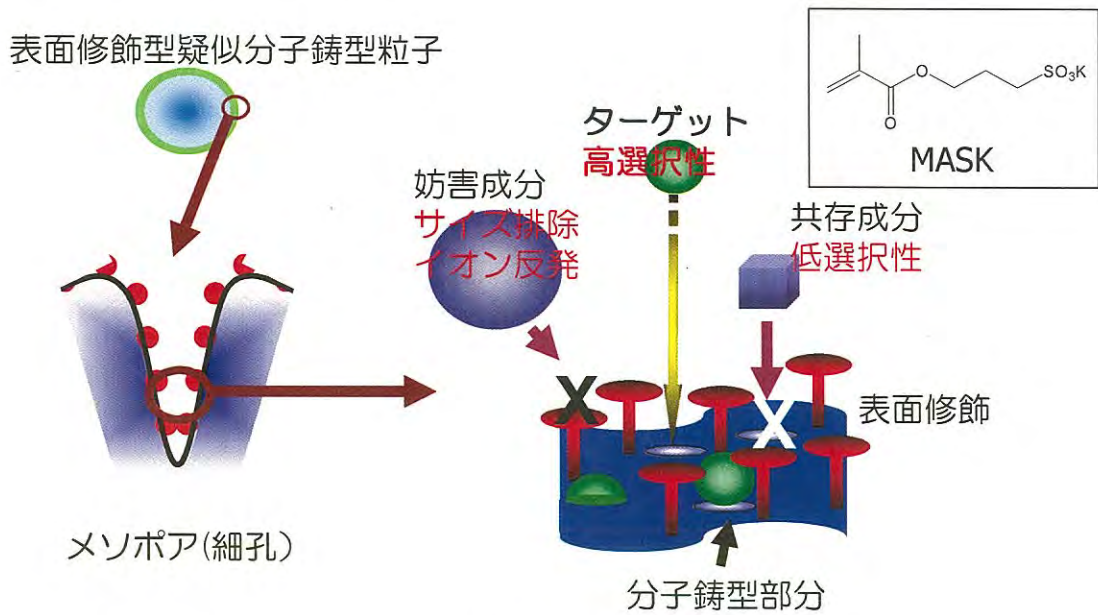


STX: saxitoxin
dcSTX: decarbamoyl saxitoxin

B-0806

8

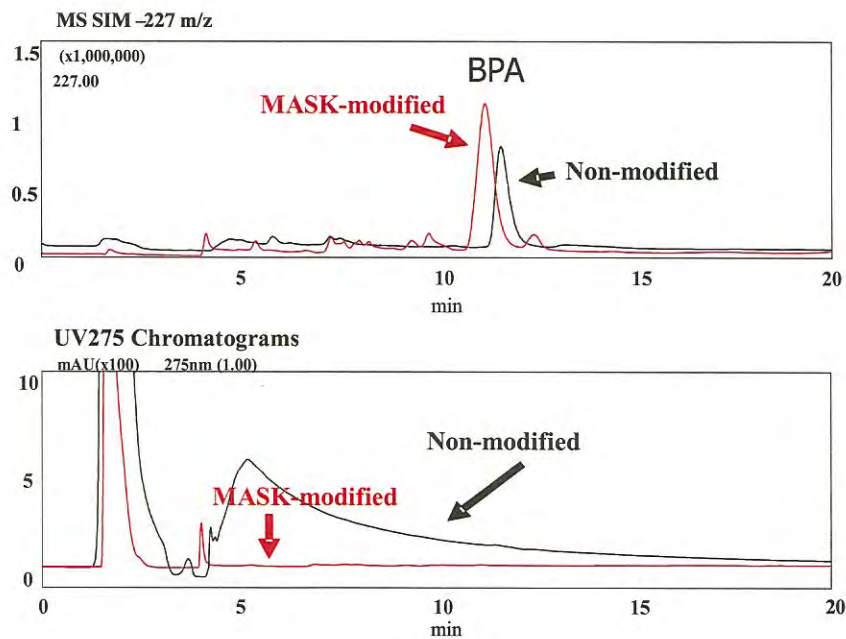
排除すれば



B-0806

9

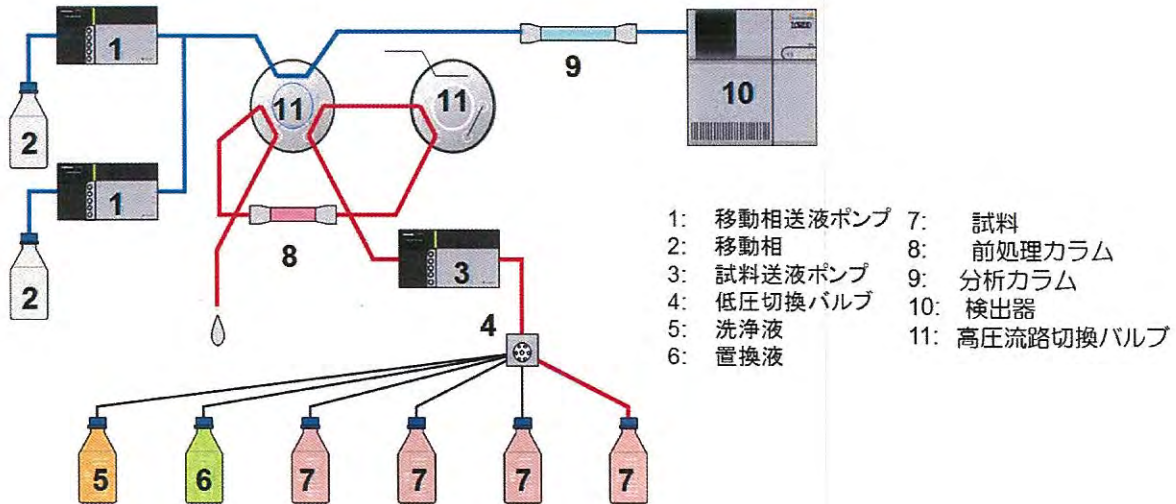
実試料分析での感度向上と妨害除去



B-0806

10

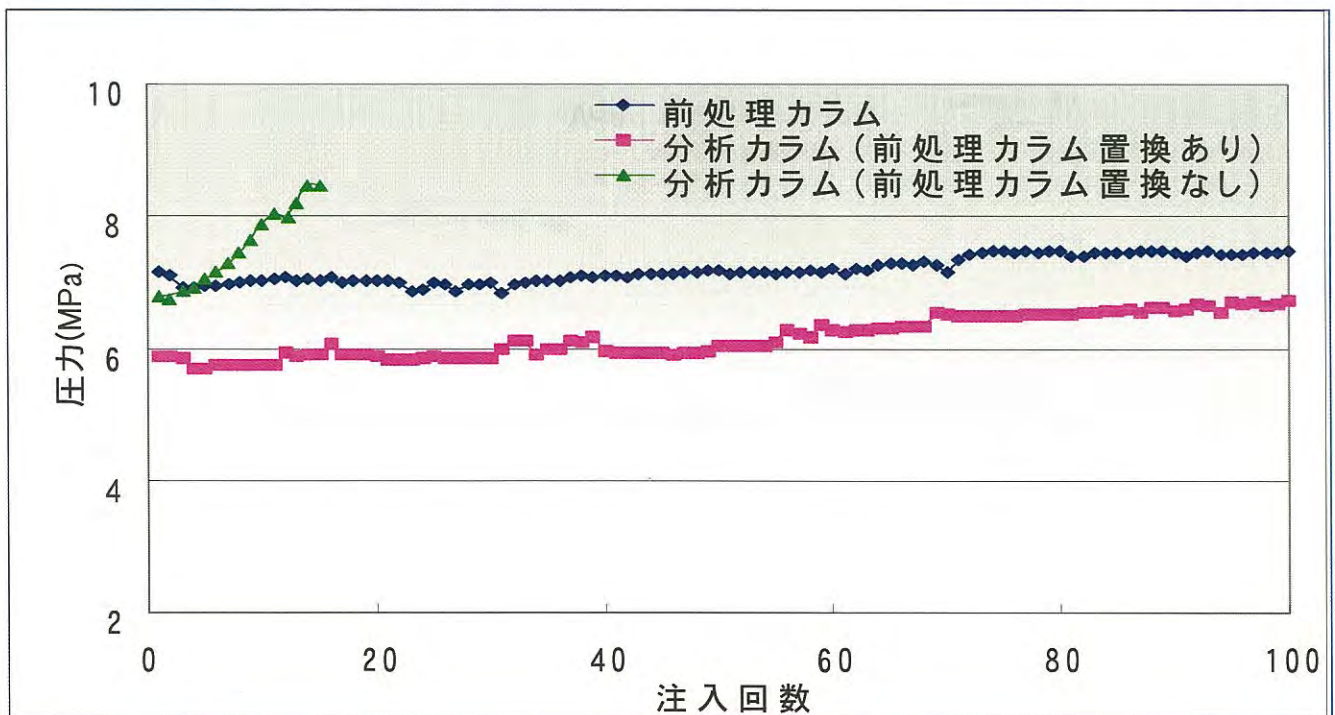
自動化を複雑にすれば



B-0806

11

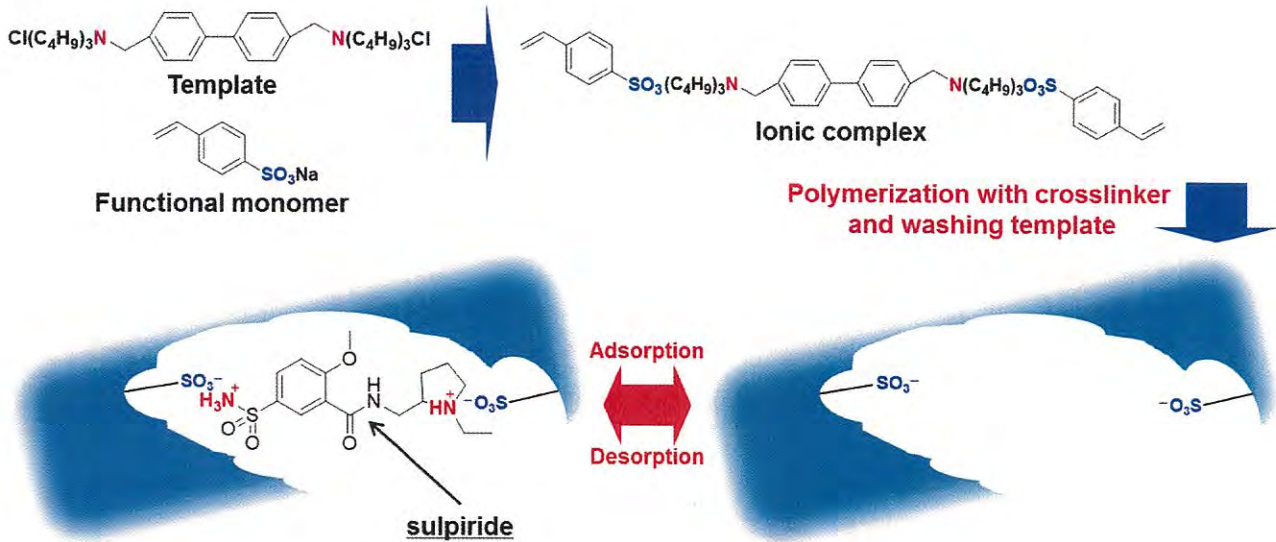
カラムの安定使用とシステムの安定化



B-0806

12

PPCP (Sulpiride) へ適用可能に

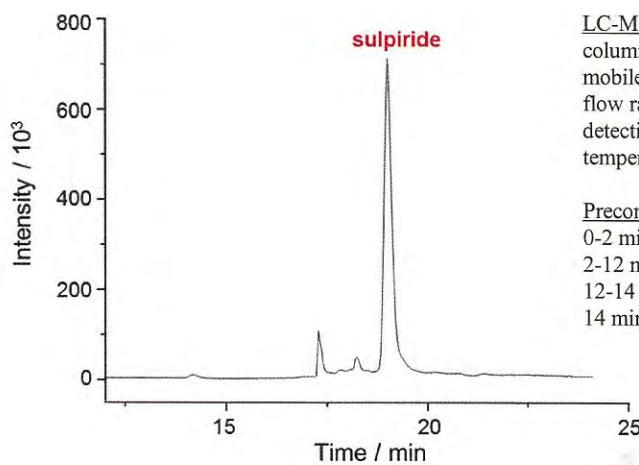


B-0806

13

実環境水から選択的検出が可能に

オンラインカラムスイッチングシステムでの実試料前処理濃縮(西高瀬川, 京都市伏見区)



LC-MS conditions:
 column, TSKgel Amide-80 (150 mm × 2.0 mm i.d.);
 mobile phase, 100 mM formate buffer/acetonitrile = 2/8;
 flow rate, 0.2 mL/min;
 detection, ESI-MS (+m/z 342)
 temperature, 40 °C;

Preconcentration (2.0 mL/min)
 0-2 min, washing with water;
 2-12 min, **River water** (Nishi-Takase River); ;
 12-14 min, washing with acetonitrile;
 14 min, start for elution

検出濃度: 87.6 ng/L

B-0806

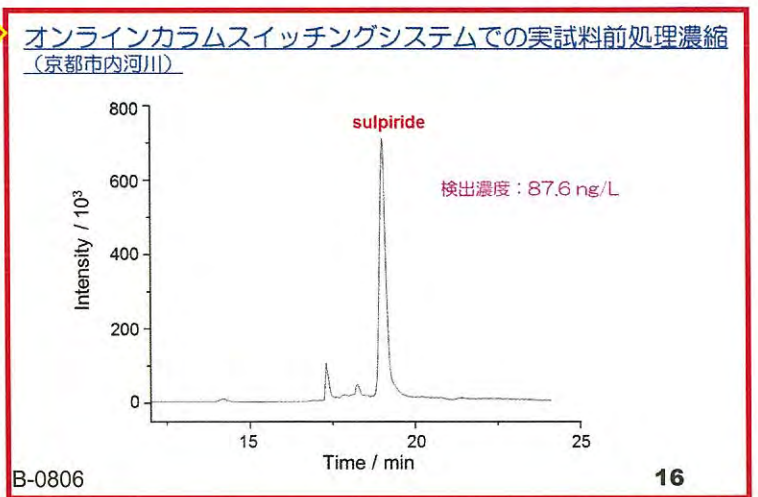
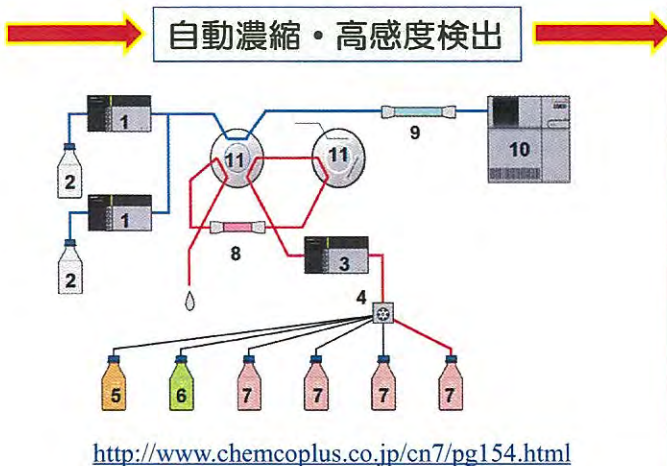
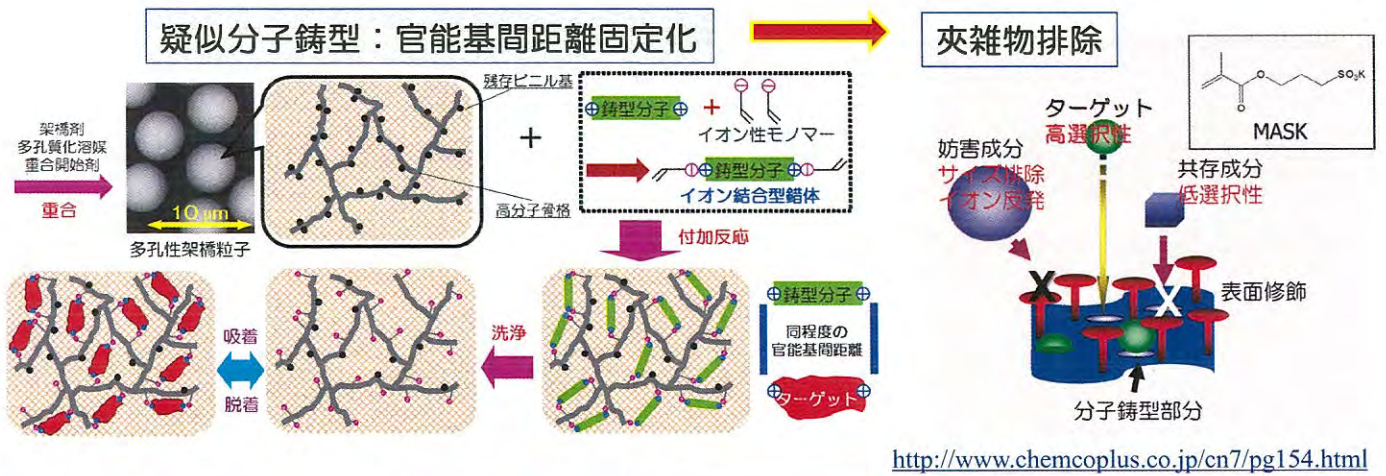


B-0806 主な成果と意義

- 官能基間距離を固定する
 - 疑似分子鑄型の適用範囲の拡大 (PCB, PAHも)

- 夾雑物を排除する
 - 感度向上による過小評価の防止 (MS検出でも)
 - <http://www.chemcoplus.co.jp/cn7/pg154.html>

- 試料濃縮と検出を自動化する
 - 再現性の改善とサンプリング頻度の向上
 - <http://www.an.shimadzu.co.jp/hplc/aplsys/auto-c/auto1.htm> 15



ご支援を頂き、ありがとうございました

- 査読付論文 36報
- 著書・解説 6編
- 学会発表
 - 国際学会 33報
 - 国内学会 65報
- 展示会・シンポジウム 4件

B-0806

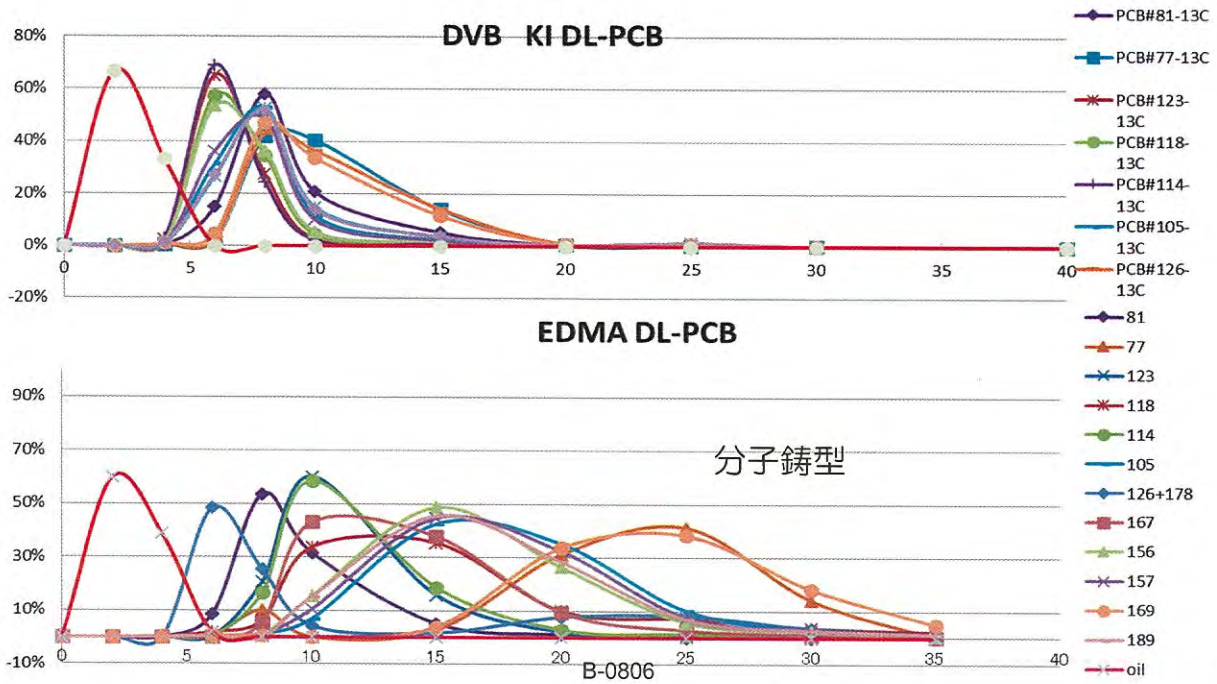
17

参考：採水場所



18

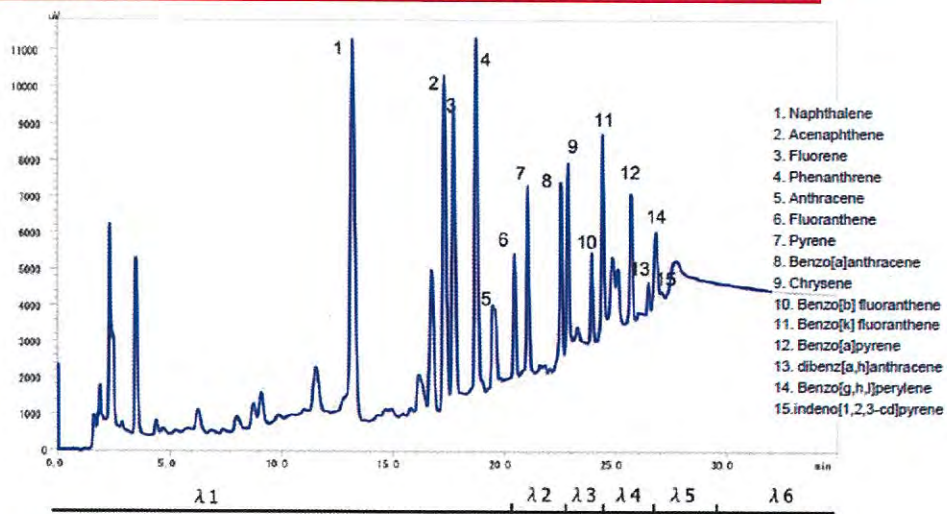
参考：PCB in Oil 分子鑄型の効果



19

参考：高負荷型連通多孔体の応用

カラムスイッチングによる河川水中PAH類の分析例



分析条件
 移動相 : 水/アセトニトリルグラジエント, 流量 : 1.5 mL/min (分析), 1 mL/min (濃縮)
 試料量 : 10 mL (夏洗川河川水系加試料)
 分析カラム : Restek Pinnacle II PAH (250 mmL x 4.6 mmI.D.)
 前処理カラム : SPONGE(50 mmL x 4.6 mmI.D.) カラム温度 : 40 °C
 検出 : 蛍光検出装置切替 (RF-20A)
 試料濃度 : 2,3,4,7,8,12,13,14,15 : 10 ng/L, 5,6,9,10,11 : 20 ng/L, 1,13 : 100 ng/L

検出 : 励起/蛍光 λ1 270/330 nm (RF-20A)
 λ2 260/370
 λ3 330/430
 λ4 270/360
 λ5 290/430
 λ6 370/460

20