



2015年3月5日
H26年度 琵琶湖淀川水質保全機構
水質保全研究助成成果報告会

3D固相濃縮を用いる PPCP微量分析方法の確立と 迅速・自動水質モニタリングへの展開

京都府立大学
大学院生命環境科学研究科
細矢 憲



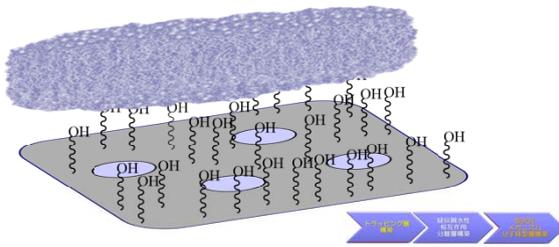
3D固相は3つの分離層を持つ



トラッピング層
擬似親水性相互作用分離層構築
多次元メカニズム分子鑄型構築

©Ken HOSOYA

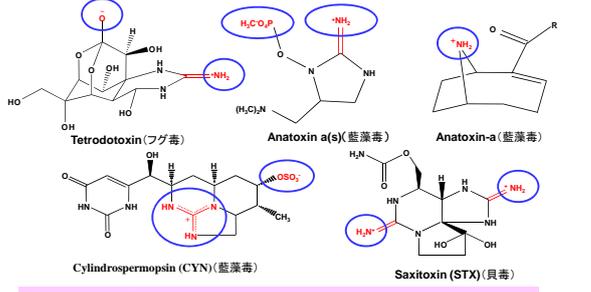
3D固相は3つの分離機構を持つ



トラッピング層
擬似親水性相互作用分離層構築
多次元メカニズム分子鑄型構築

©Ken HOSOYA

「敵」は超親水性である



Tetrodotoxin (フグ毒)
Anatoxin a(s) (藍藻毒)
Anatoxin-a (藍藻毒)
Cylindrospermopsin (CYN) (藍藻毒)
Saxitoxin (STX) (貝毒)

- 疎水性相互作用を利用した C_{18} 等の分離媒体は有効ではない
- 様々な夾雑物があり、選択的分子認識能を有する前処理剤が必要

©Ken HOSOYA

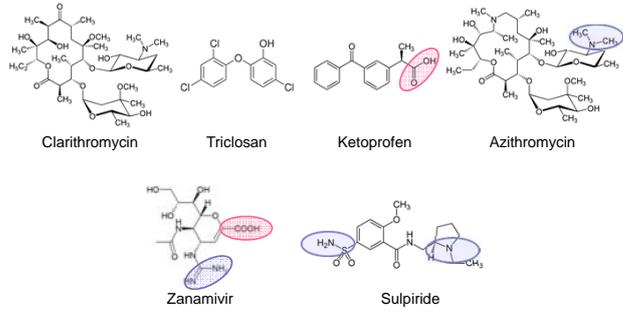
研究目的



- **トラッピング層**を構築する
- **擬似親水性相互作用分離層**を創出する
- **多次元メカニズム分子鑄型**を構築する

©Ken HOSOYA

懸念されるPPCP例



Clarithromycin
Triclosan
Ketoprofen
Azithromycin
Zanamivir
Sulpiride

©Ken HOSOYA

つまりPPCPを,

トラッピング層構築

疑似親水性相互作用層構築

分子鑄型構築

- トラップ層で捕捉・透過
- ⇒ 疑似親水性層で分配・保持
- ⇒ 分子鑄型で選択的保持・濃縮

- 水現代病の正確な認識と低減
- 水質保証

©Ken HOSOYA

対象物質

CC1(C)C(C)C(C)C(C)C(C)C1O
 Clarithromycin

Clc1ccc(Oc2ccc(Cl)cc2)cc1
 Triclosan

CC(=O)C1=CC=C(C=C1)C(=O)C2=CC=CC=C2
 Ketoprofen

CN1CCN(C)C1C2C(C)C(C)C(C)C2O
 Azithromycin

CC1=C(C)C(=O)N(C)C1=O
 Zanamivir

CC1=CC=C(C=C1)C(=O)N(C)C1CCN(C)C1
 Sulpiride

©Ken HOSOYA

H25年度成果

トラッピング層構築

疑似親水性相互作用層構築

分子鑄型構築

- 分子鑄型構築
- ⇒ 選択的捕捉・濃縮・検出実験
- トラッピング層構築のための基礎検討

©Ken HOSOYA

官能基間距離固定

Kubo, Hosoya, et al., J. Pharm. and Biomed. Anal., 89, 111–117 (2014).

Crosslinker (EDMA)
 Porogen
 Initiator
 Polymerization

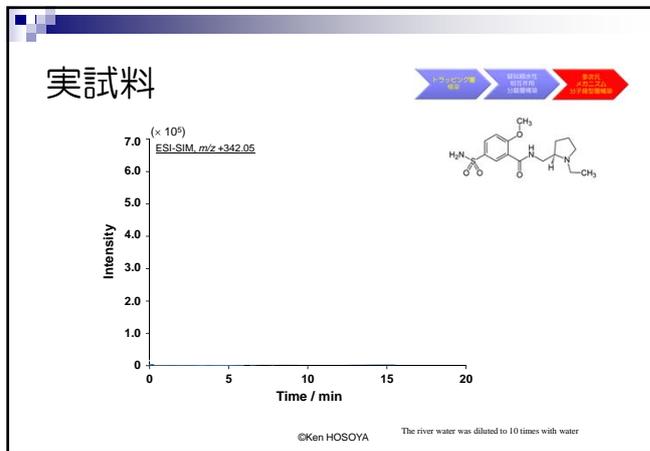
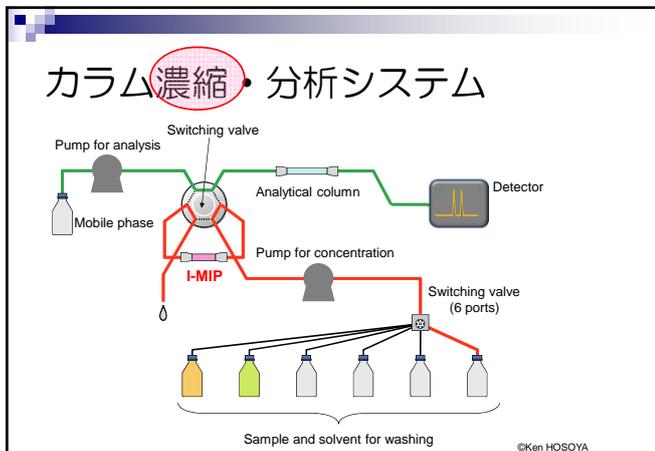
skatellone

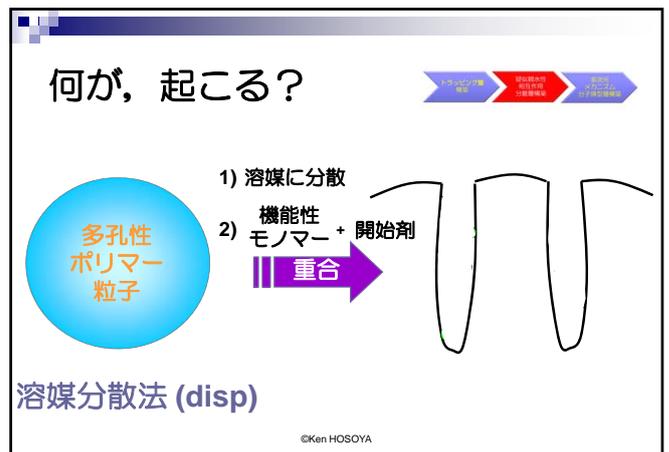
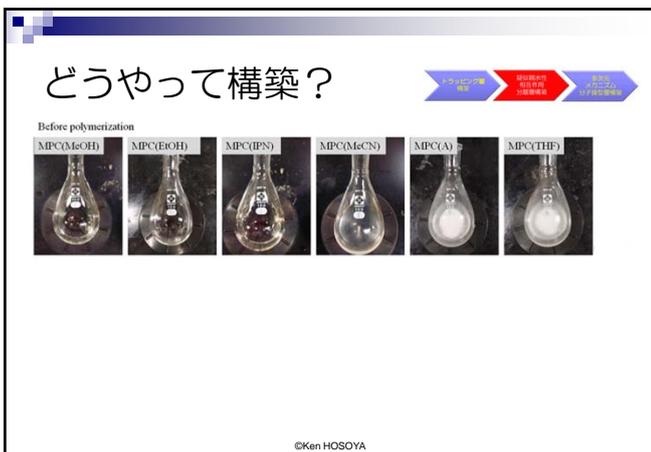
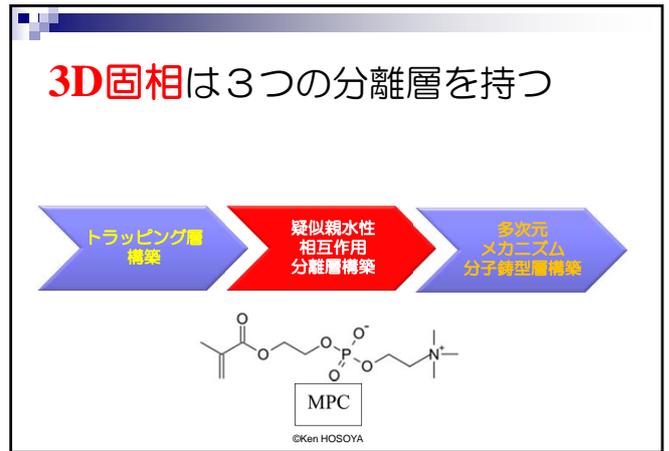
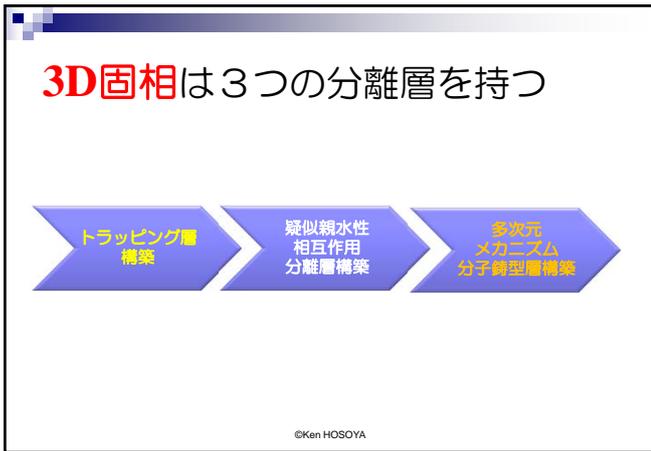
+

N to N, 12.0 Å

N to N, 11.1 Å

©Ken HOSOYA

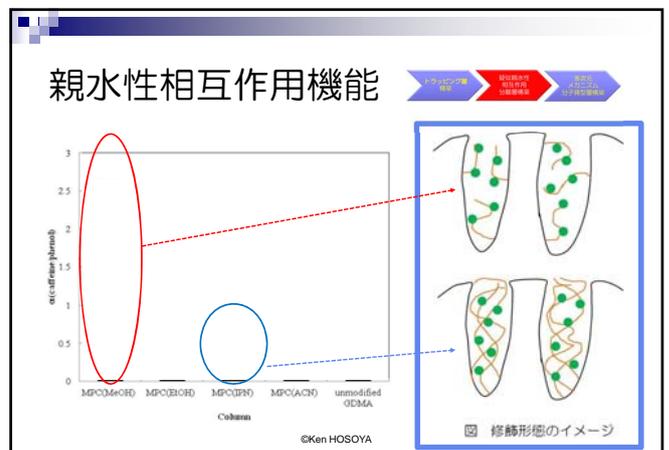




疑似親水性相互作用層

sample	BET surface area (m ² /g)	total pore volume (cm ³ /g)
unmodified GDMA	111.57	0.054
MPC (MeOH)	100.46	0.049
MPC (EtOH)	97.73	0.048
MPC (IPN)	68.24	0.033
MPC (ACN)	77.83	0.038
MPC (A)	4.55	0.002
MPC (THF)	8.89	0.005

©Ken HOSOYA



なぜなのか？

PMPC(MeOH)
PMPC(IPN)

©Ken HOSOYA

3D固相は3つの分離層を持つ

©Ken HOSOYA

3D固相は3つの分離層を持つ

©Ken HOSOYA

トラップ層にも適用

©Ken HOSOYA

どのように修飾？

モノマー溶解 ポリマー溶解
メタノール、エタノール

モノマー溶解 ポリマー難溶
2-プロパノール、アセトニトリル

モノマー難溶 ポリマー難溶
アセトン、THF

©Ken HOSOYA

スリット機能も発現

α(triphenylene-6-terphenyl)

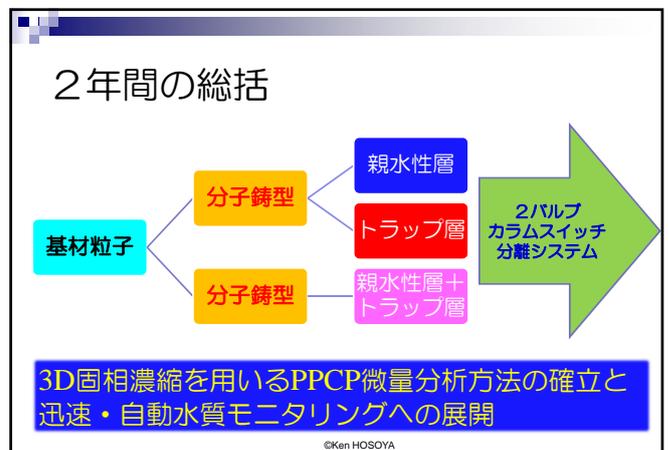
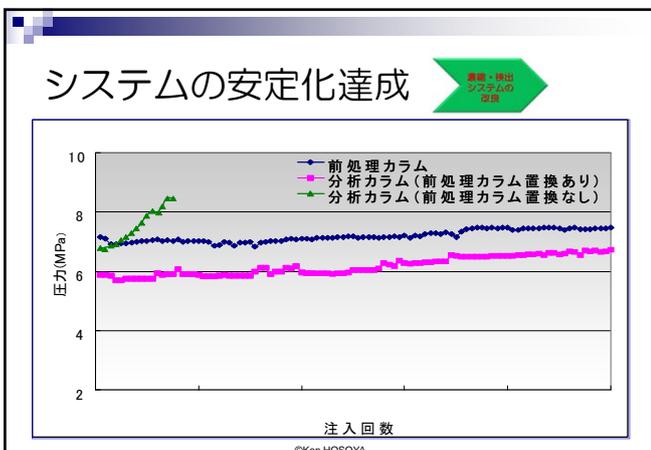
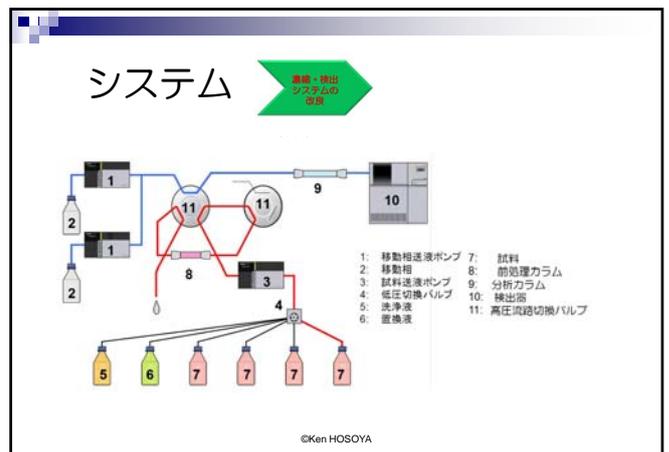
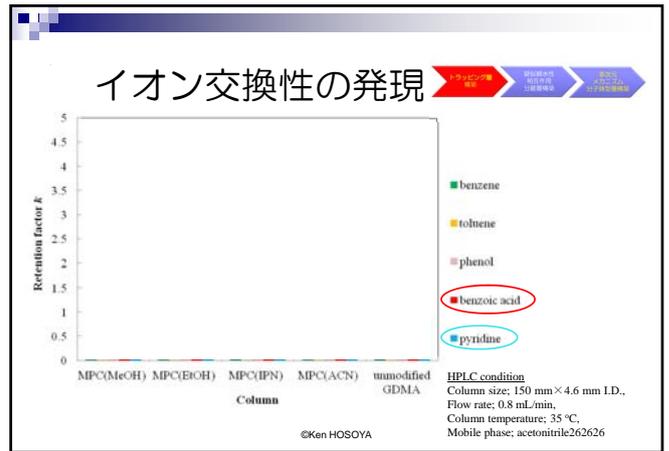
Column

MPc(MeOH) MPc(EtOH) MPc(IPN) MPc(ACN) unmodified GDMA

図 作製したカラムのα(triphenylene-6-terphenyl)

図 修飾形態のイメージ

©Ken HOSOYA



3D固相濃縮を用いるPPCP微量分析法の確立と
迅速・自動水質モニタリングへの展開

2年間の

ご支援御礼申し上げます



京都府立大学
細矢 憲