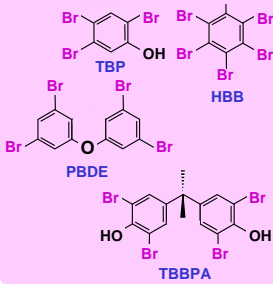


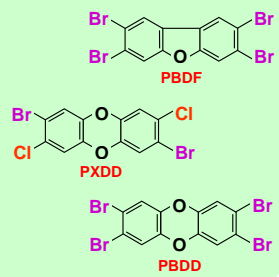
## 臭素系化合物の人体汚染

-我が国の母乳試料等を指標とした臭素系難燃剤及びダイオキシン類の人体汚染を中心にして-

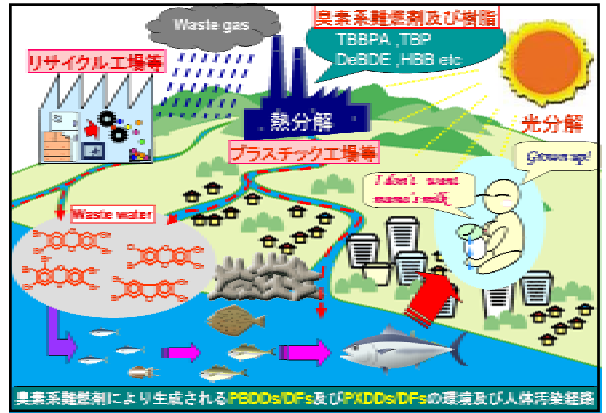
### 臭素系難燃剤



### 臭素系ダイオキシン類



摂南大学薬学部 太田社一



臭素系難燃剤により生成されるPBDEs/DFs及びPXDDs/DFsの環境及び人体汚染経路

### PCDD/DF\* (計 17 異性体)

TeCDD	1 kind
TeCDF	1 kind
PeCDD	1 kind
PeCDF	2 kinds
HxCDD	3 kinds
HxCDF	4 kinds
HpCDD	1 kind
HpCDF	2 kinds
OCDD	1 kind
OCDF	1 kind

### PXDD/DF\* (計 8 異性体)

TeXDD	2 kinds
TeXDF	1 kind
PeXDD	1 kind
PeXDF	1 kind
HxXDD	1 kind
HpXDD	1 kind
OXDD	1 kind
<b>Other BFRs</b>	
TBBPA	1 kind
TBP**	1 kind
HBB	1 kind

### PBDD/DF\* (計 11 異性体)

TeBDD	1 kind
TeBDF	1 kind
PeBDD	1 kind
PeBDF	2 kinds
HxBDD	3 kinds
HxBDF	1 kind
HpBDD	1 kind
OBDD	1 kind

### PBDE\* (計 33 異性体)

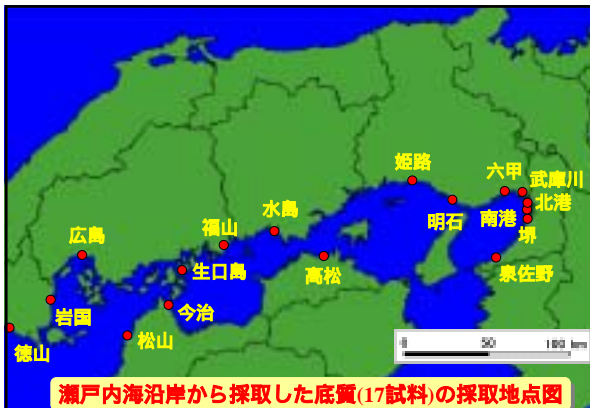
TriBDE	8 kinds
TeBDE	6 kinds
PeBDE	7 kinds
HxBDE	5 kinds
HpBDE	3 kinds
OcBDE	2 kind
NoBDE	1 kind
DeBDE	1 kind

\* These compounds were determined based on the isotope dilution method  
\*\* TBP; 2,4,6-Tribromophenol

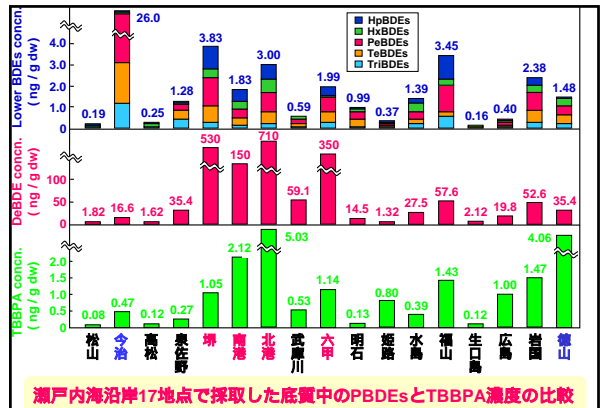
今回検討した有機臭素系環境汚染物質

## 【本日の講演内容の概要】

- 瀬戸内海沿岸より採取した底質試料中の臭素化難燃剤BFRs (PBDEs, TPBPA)及び臭素化ダイオキシン類(PBDDs/DFs)の汚染実態
- BFRsの熱及び光分解試験結果を基礎とした底質中のPBDDs/DFsの生成パターンの分類
- 1986~2000年の臭素系難燃剤(PBDEs, TBBPA)の需要量の経年変化と長期保存魚(ボラ; 大和川河口で捕獲)中の蓄積濃度変動との相関性
- 大阪湾で生息する魚介類中のPBDEs, PCDDs/DFs, PXDDs/DFs及びPBDDs/DFsの汚染レベル
- 母乳試料を用いたPBDEsとダイオキシン類による人体汚染実態
- 母乳、牛乳及び粉ミルクの汚染レベルの比較
- 授乳によって乳児へ移行するPCDDs/DFs, PXDDs/DFs, PBDDs/DFsの総負荷量 (pg-TEQ/kg/day)の評価
- 臭素系環境汚染物質の今後の課題

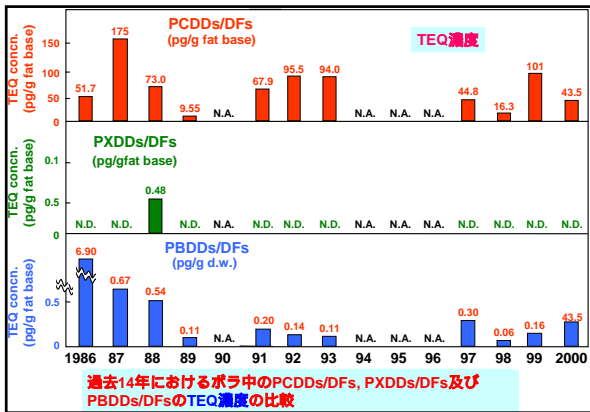
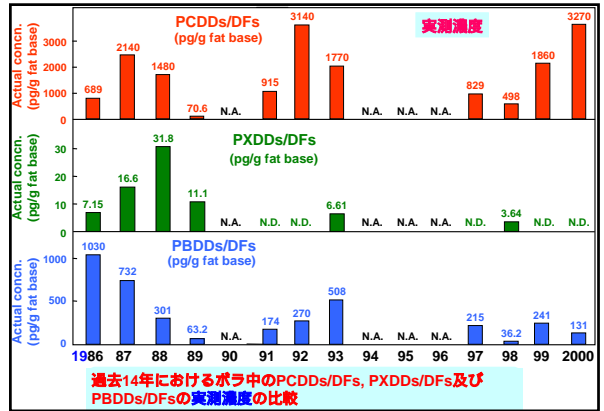
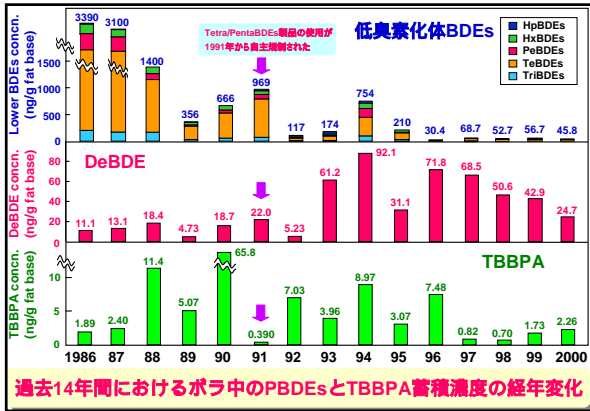


瀬戸内海沿岸から採取した底質(17試料)の採取地点図



瀬戸内海沿岸17地点で採取した底質中のPBDEsとTBBPA濃度の比較





**【まとめ 2】**

- 1986~2000年のPBDEsの需要量の経年変化と長期保存魚（ボラ）中のPBDEsの蓄積濃度の変動との関係を解析した結果、両者にはかなり高い関連性が観察された。一方、TBBPAには、相関性が観察されず、本物質は、環境及び生体中では易分解性の性質を有していることが考察された。
- ボラ中のPBDEsの蓄積濃度変動レベルとPCDDs/DFs, PXDDs/DFs及びPBDDs/DFsのそれとを比較した場合、PBDEsとPBDDs/DFsとの濃度変動パターンに関連性があることが認められた。
- 大阪湾で生息する魚介類中のPCDDs/DFs, PXDDs/DFs及びPBDDs/DFsの汚染レベルは、それぞれ11.0~110, ND~1.1及びND~0.48 pg TEQ/g fat baseであった。一方、PBDEsの汚染レベルに関しては、17~71 ng /g fat baseの範囲であった。

**【実験方法】**

**母乳試料** PBDDs/DFs, PXDDs/DFsは、母乳中においてPCDDs/DFsよりもさらに微量であると考えられたため、PCDDs/DFsを通常分析する量の4倍量の母乳試料（200g）を用いて分析を行った。以下にその手順（ ）～（ ）を示す。

( ) 1, 2, 3, 4, 5: 予め、食事嗜好アンケート調査した38人の初産婦を、魚介類の摂取頻度により下位（摂取頻度低率）に示す5つのグループに分類し、それぞれの摂取頻度グループ内から無作為的に4人ずつ計20人を選択した。そして、その初産婦に1週間目の母乳を供給していた場合、各グループごとに50gずつ等量混合し、分析に供した。（摂取頻度低率: 1: 毎日 2: 5~6日/週 3: 3~4日/週 4: 2~3日/週 5: 1~2日/週 年齢21~33歳 採取時期2000年）

( ) A, B, C, D: 上記（ ）の試料とは別に、新たに16人の初産婦の中から無作為的に4つのグループに分類し、その1ヶ月目の母乳を各グループごとに50gずつ等量混合し、分析に供した。（年齢21~33歳 採取時期2002年）

( ) a, b, c, d, e: 上記（ ）と同時期に、20人の産婦の中から無作為的に5つのグループに分類し、その1ヶ月目の母乳を各グループごとに50gずつ等量混合し、分析に供した。（年齢23~35歳 採取時期2002年）

**脂肪抽出** 母乳中のダイオキシン類測定マニュアルと同様の方法で脂肪抽出を行い、秤量を行った。

**検出項目** A: 上記（ ）の試料を用いて、魚介類の摂取頻度の違いによる母乳中PCDDs/DFs, PXDDs/DFs, PBDDs/DFs及びPBDEs濃度の比較を試みた。 B: 上記（ ）の試料を用いて、初産婦と産後婦の違いによる母乳中PCDDs/DFs, PXDDs/DFs, PBDDs/DFs及びPBDEs濃度の比較を試みた。 C: 初産婦及び産後婦の授乳によって乳児へ移行するPCDDs/DFs, PXDDs/DFs, PBDDs/DFsの負荷量の比較を行った。

**リスク評価** PCDDs/DFs及びPBDDs/DFsの毒性等価係数は、PCDDs/DFsと同じ毒性体ならば毒性が等しいと仮定し、WHO-TEF（1998）を用いて評価した。

