

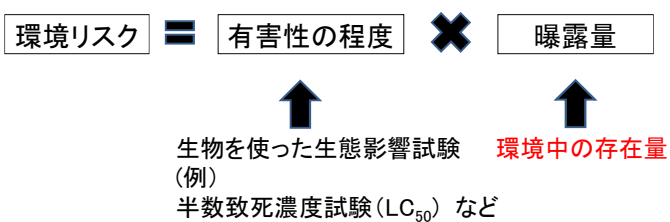
名古屋市産魚類中の残留性 有機汚染物質 (POPs) の環境調査

名古屋市環境科学調査センター
環境科学室 平生進吾

化学物質の環境循環の模式図



化学物質による環境リスク



【重要！】

有害性の高い化学物質は、環境中に少量であっても**環境リスク**が高まる。
加えて、環境中に長期間残留するとさらに**環境リスク**が高まる。
例) 残留性有機汚染物質 (POPs)

POPs

残留性有機汚染物質
POPs (Persistent Organic Pollutants)

- 難分解性で環境中での残留性が高い
- 低水溶性・高脂溶性 (生物濃縮しやすい)
- 有害性を有する
- 大気・海洋により長距離を移動する

ストックホルム条約

残留性有機汚染物質に関する
ストックホルム条約(2001年)※

- 製造、使用、輸出入の原則禁止
- 非意図的生成物の排出削減
- POPsを含む在庫や廃棄物の適正管理及び処理
- これらの対策に関する国内実施計画の策定

※我が国では、2002年8月に締結した。

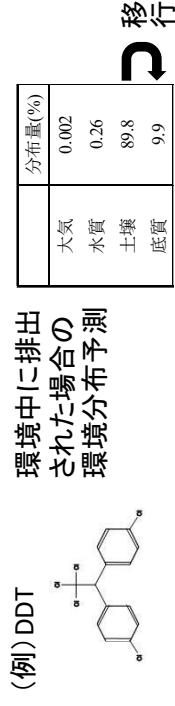
ストックホルム条約対象物質①

- 農薬(有機塩素化合物)
アルドリン、クロルデン、ディルドリン、**エンドリン**、**ヘプタクロル**、**ヘキサクロロベンゼン**(HCB)、マイレックス、トキサフェン、**ジクロロジフェニルトリクロロエタン**(DDT)、**エンドスルファen**
- 工業製品
PCB
- 非意図的生成物
ダイオキシン類(ダイオキシン及びベンゾフラン)

ストックホルム条約対象物質②

- 2009追加物質 一テトラブプロモジフェニルエーテル、ペンタブプロモジフェニルエーテル、ヘキサブプロモジフェニルエーテル、ヘプタブプロモジフェニルエーテル、ヘキサブプロモジフェニル、**リンデン**、**ヘキサシクロヘキサン**(HCH)、クロルデコン、ペンタクロロベンゼン、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)
- 2011、2013追加物質 エンドスルファen、HBCD
- 2015追加物質 ポリ塩化ナフタレン(PCN)、HCBd、ペンタクロロフェノール
- 2017追加物質 デカブプロモジフェニルエーテル(DeBDE)、短鎖塩素化パラフィン(SCCP)

環境中分布及び生物濃縮性



生物濃縮係数(生物体内濃度/周辺水中濃度)

=5,100~24,400

(注)トルエン:90、キシレン:23.6

土壌 → 底質 → 魚

本調査の目的と概要

(1)生物調査

名古屋市内で捕獲された魚貝類の種別を調べる。

(2)POPs含有量調査

捕獲された魚貝類の可食部(切り身)に含まれるPOPs含有量を求める。

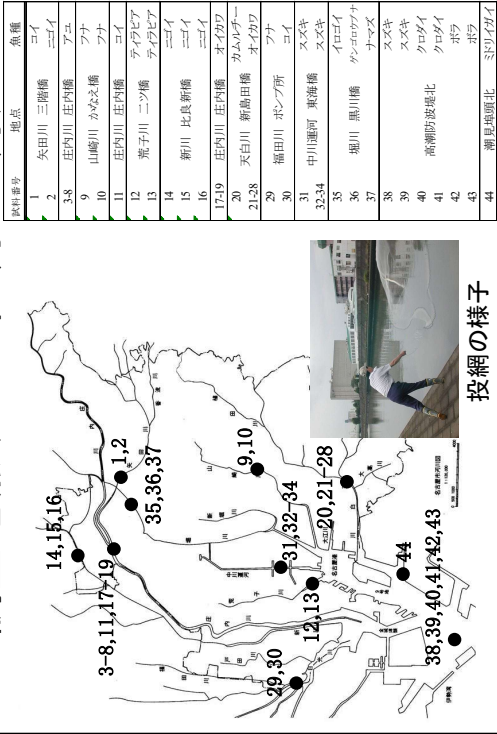
(3)POPs汚染の地域差の把握

含有量の比較から、汚染の地域特性を明らかにする。

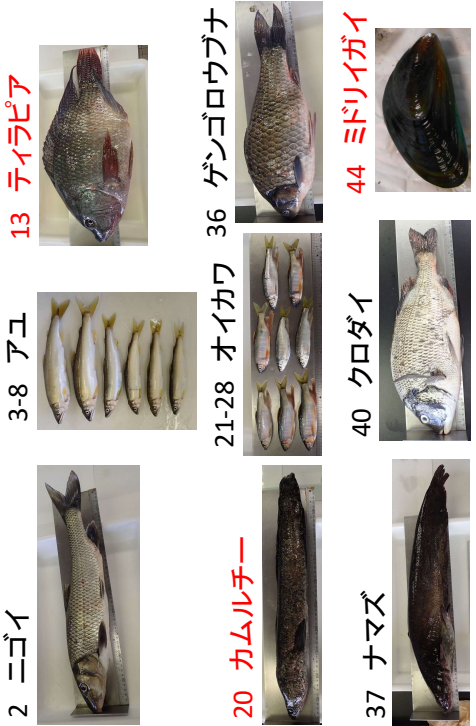
(4)継続的な調査

4年毎に調査を行う。

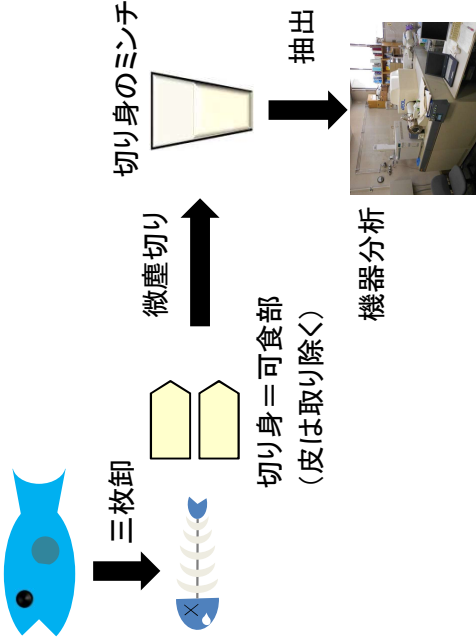
調査地点(2018年6月～9月)



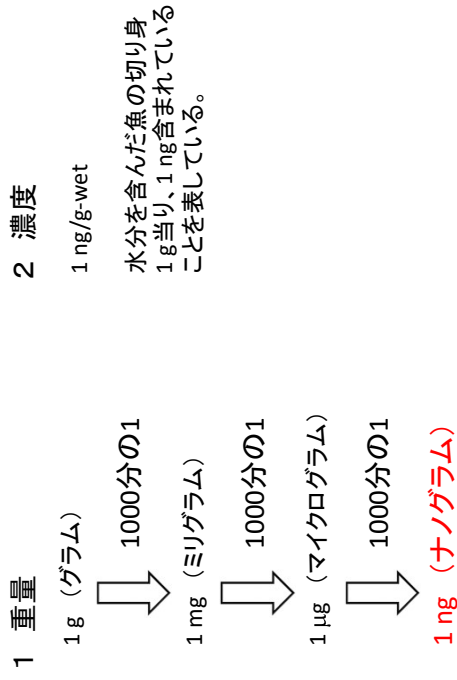
魚貝類の種別



調査方法



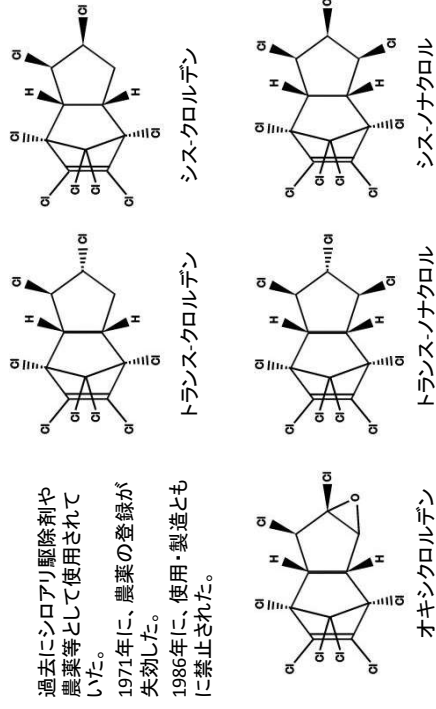
重量・濃度の単位



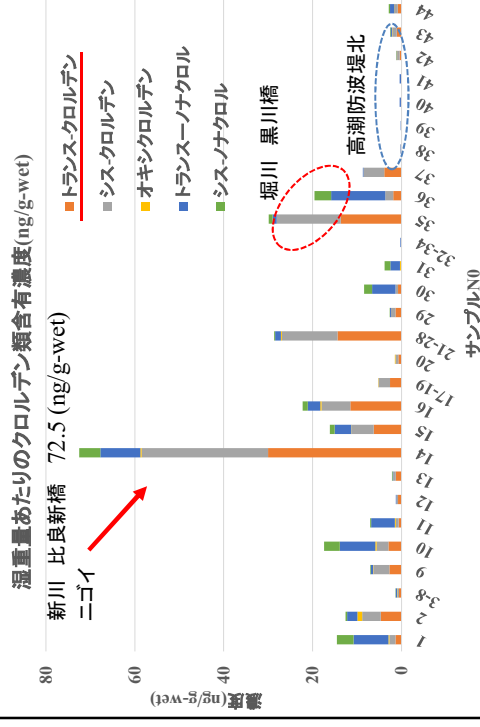
調査物質

- ① クロルデン類
シス・トランス・クロルデン、オキシクロルデン、シス・トランス・ノナクロル
- ② ジクロロジフェニルトリクロロエタン (DDT) 類
DDT、DDD、DDE (それぞれ2種の異性体を含む)
- ③ ドリン系農薬類
アルドリン、エンドリン、ディルドリン
- ④ ポリ塩素化ビフェニル (PCB)
1～10塩素化ビフェニル
- ⑤ $\alpha/\beta/\gamma/\delta$ -HCH (γ :リンデン)
- ⑥ ヘプタクロル類及びその他
ヘプタクロル、ヘプタクロルエポキシド、ヘキサクロロベンゼン (HCB)

調査結果① クロルデン類



調査結果① クロルデン類



調査結果① クロルデン類 ADI

クロルデンの成人の一日摂取許容量 (ADI)

0.0005 mg/kg/日 (500 ng/kg/日)

※ADI: 人が一生涯にわたって毎日食べ続けても健康に悪影響を与えないとされている量。

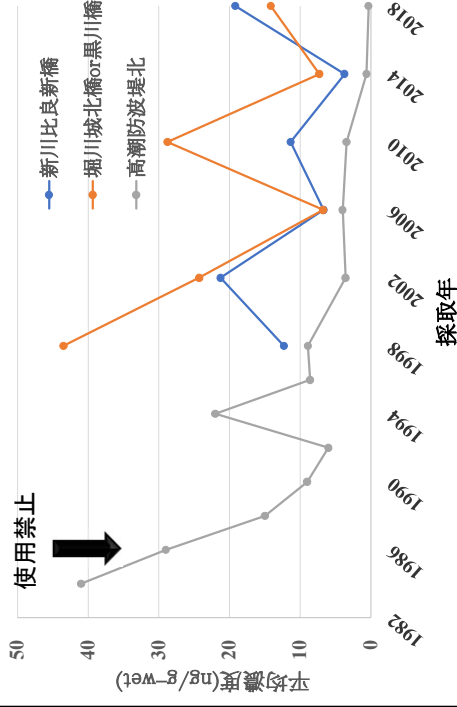
(例) 成人男性 (体重60 kg) の場合

$500 \text{ (ng/kg/日)} \times 60 \text{ (kg)} = 30,000 \text{ (ng/日)}$

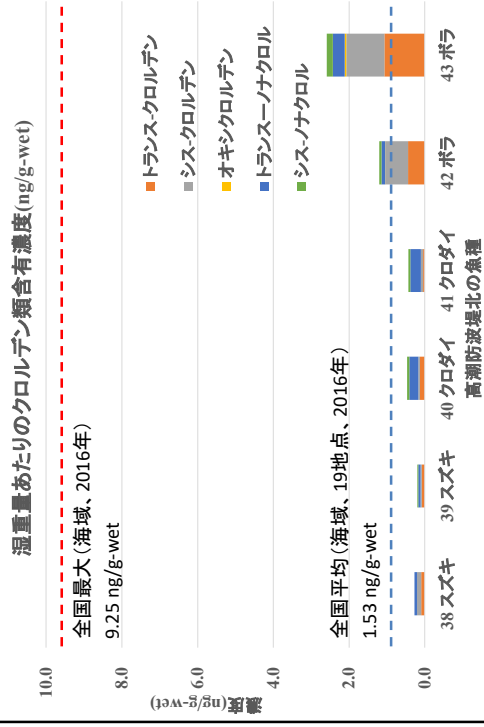
日本人の年間魚介類摂取量 (2016年、水産庁): 24.6 kg/年
⇒ 一日当たりの摂取量: 67 g/日

$30,000 \text{ (ng/日)} \div 67 \text{ (g/日)} = 448 \text{ (ng/g-wet)} > 72.5 \text{ ng/g-wet}$

調査結果① クロルデン類の経年変化

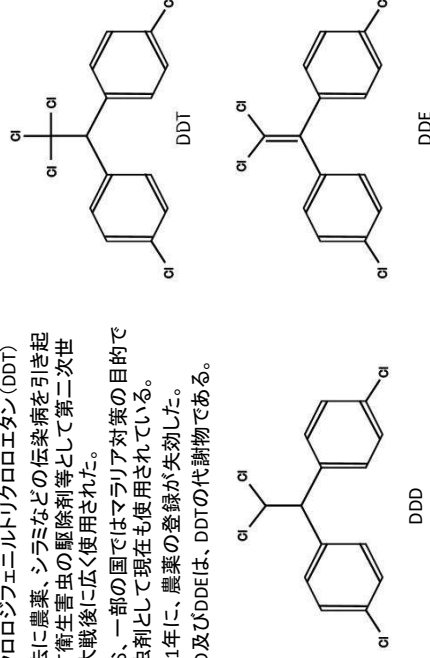


調査結果① クロルデン類の魚種比較

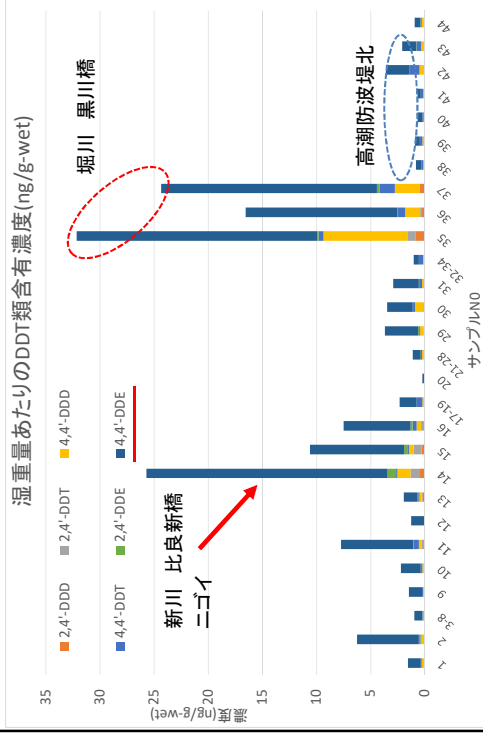


調査結果② DDT類

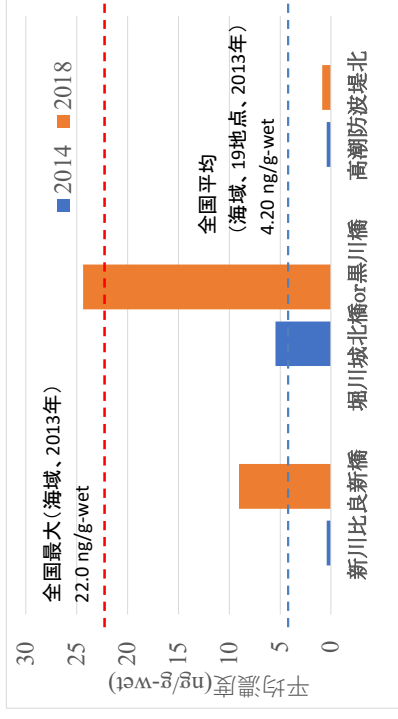
ジクロロジエニルトリクロロエタン (DDT)
過去に農薬、シラミなどの伝染病を引き起こす衛生害虫の駆除剤等として第二次世界大戦後に広く使用された。
なお、一部の国ではマラリア対策の目的で殺虫剤として現在も使用されている。
1971年に、農薬の登録が失効した。
DDD及びDDEは、DDTの代謝物である。



調査結果② DDT類

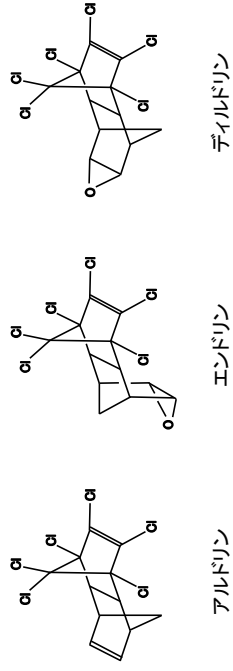


調査結果② DDT類

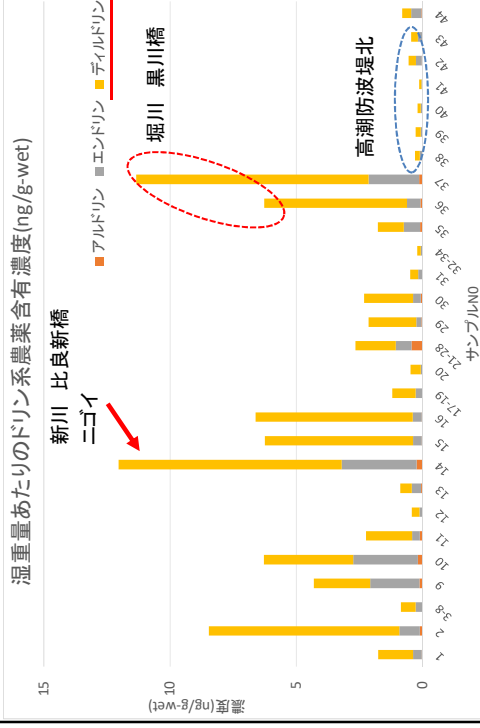


調査結果③ ドリン系農薬類

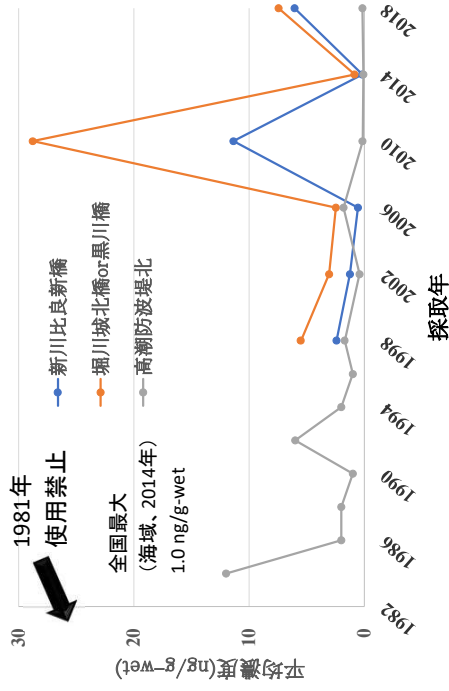
アルドリノ、エンドリン、デイルドリノ
いずれも過去に農薬、殺虫剤、シロアリ駆除剤等として使用された。
いずれも1975年に、農薬の登録が失効した。
1981年には、製造・販売・使用も禁止された。



調査結果③ ドリン系農薬類



調査結果④ デイルドリン



調査結果④ PCB

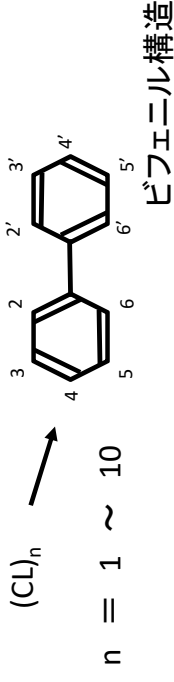


トランス



コンデンサ

ポリ塩素化ビフェニル もしくはポリ塩化ビフェニル
(PCB: Poly Chlorinated Biphenyl)
加熱や冷却用熱媒体、変圧器やコンデンサといった電
気機器の絶縁油、可塑剤、塗料、ノンカーボン紙の溶剤
など非常に幅広い分野に用いられた。
1973年に製造が禁止されたが、2027年までにすべてを
廃棄処理する予定である。

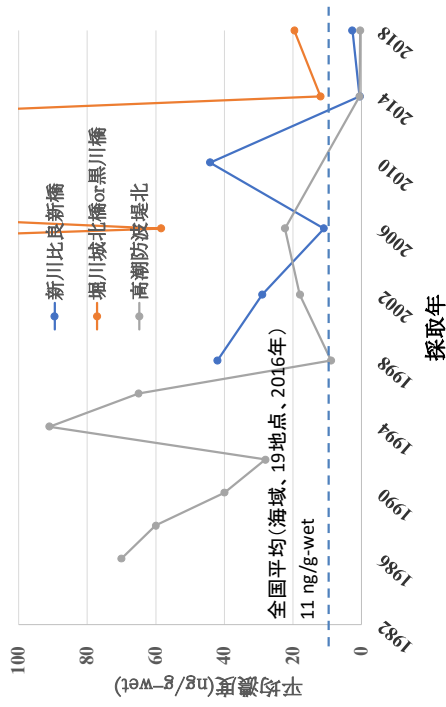


調査結果④ PCB

湿重量あたりのPCB類含有濃度(ng/g-wet)



調査結果④ PCB



ADIのまとめ

成人男性(体重60 kg)の場合

	ADI(2009) ng/kg/日	成人が許容できる濃度 ng/g-wet	最大検出濃度 ng/g-wet
クロルデン	500	273 ~	448
DDT	5,000	2,730 ~	4,480
デイルドリン	100	55 ~	90
PCB	5,000	2,730 ~	4,480

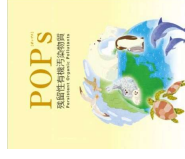
(注)水産庁による日本人の食用魚介類の1人1年当たりの消費量
2001年 40.2 kg
2013年 24.6 kg

まとめ

- (1)採取した全ての生物からPOPsが検出された。
 - ①クロルデン類やデイルドリンは、全国と比較しても高濃度であった。
 - ②DDT類やPCBは、全国と比較して同程度であった。
 - ③河川と比較して海域の方が低濃度になる傾向が見られた。
 - ④1980年代に最も高濃度でその後減少する傾向だが、近年は横這いであつた。
- (2)最も高濃度が検出された魚を毎日摂取した場合でも健康に悪影響を及ぼす濃度ではないことが分かった。
- (3)個体差が大きく、極端に高濃度な魚が見られる。

参考

- ①環境省 POPs/パンフレット
ストックホルム条約やPOPsの基礎知識、我が国における対策などが記載されています。
- ②環境省 化学物質環境実態調査
「化学物質と環境」
名古屋市だけでなく、最新の全国の環境調査結果が記載されています。
- ③令和元年版 名古屋市環境白書
資料編



POPs/パンフレット



今回の結果を具体的な数字で公表されています。名古屋市環境白書