

# 身近な化学物質の 環境実態とリスク管理

(公財) 東京都環境公社  
東京都環境科学研究所 環境リスク研究科

加藤 みか





## 身近な化学物質について

## 調査研究の流れと全体像

身近な化学物質も含めた多種多様な

 有害化学物質の環境実態解明・リスク管理

## 調査研究の内容

 水・大気環境における身近な化学物質に関する調査研究



身近な化学物質？



- 🌱 思い浮かべるものは？
- 🌱 どのような印象？
- 🌱 知りたいことは？

# 身近な化学物質—思い浮かべるものは？

ヒアリング調査（大学生約40名）



住宅



洗剤



衣類



食品



プラスチック  
容器包装



生活由来  
物質

衣 食 住  
環 境



化粧品



芳香剤



医薬品



塗料・接着剤

タバコ煙



ガソリン



自動車

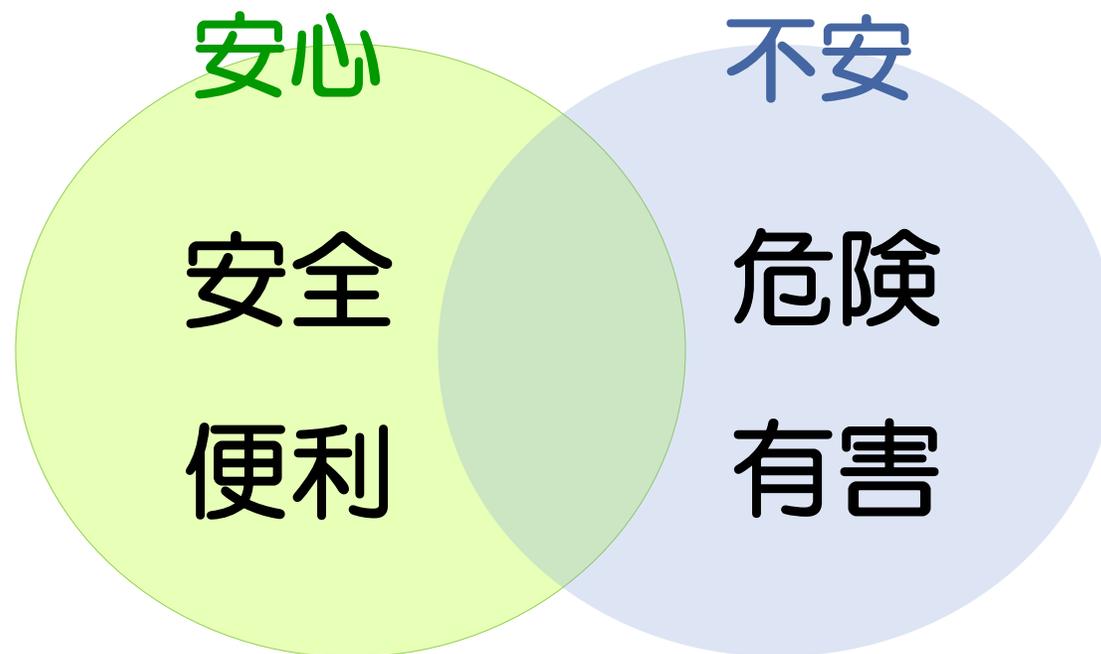


排ガス





印象



化学物質 → 元素や化合物

見るものの全てが化学物質でできている！



身の回りの製品



製品ライフサイクル  
製造・使用・貯蔵・廃棄

を通じて



多種多様な化学物質が環境へ排出

規制対象物質 : 継続的な調査・管理

未規制物質 : 環境実態は不明



→ 人の健康や生物・生態系への影響が懸念



## 知りたいこと

- 🌱 どんな物質が使用・排出されているのか
- 🌱 人の健康や環境への影響



不安

## 調査研究

- 🌿 都内の化学物質の環境実態解明
- 🌿 環境リスク把握・管理に向けた提言

➡ 安全・安心な社会の実現

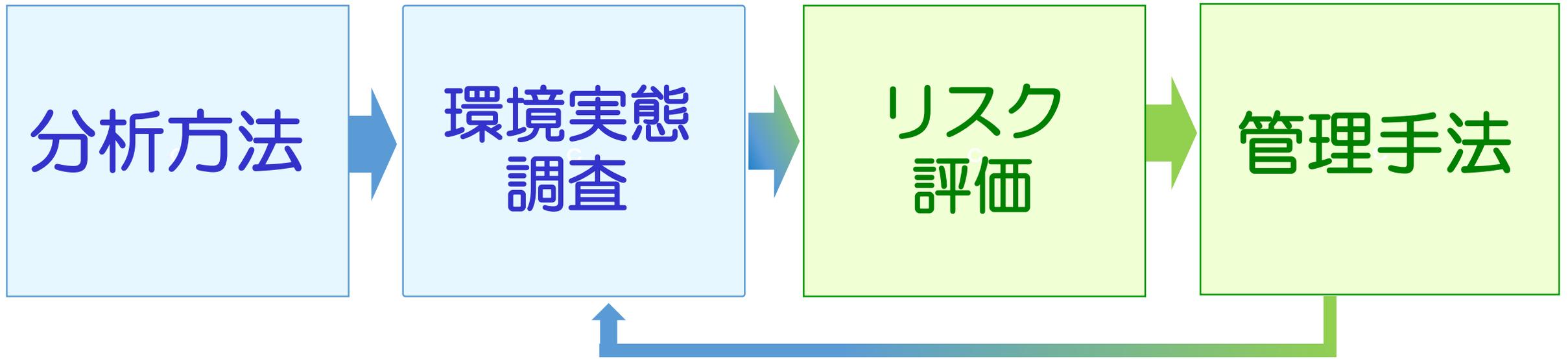


身近な化学物質も含めた 多種多様な

 有害化学物質の環境実態解明・リスク管理



## 有害化学物質の環境実態解明・リスク管理に関する研究

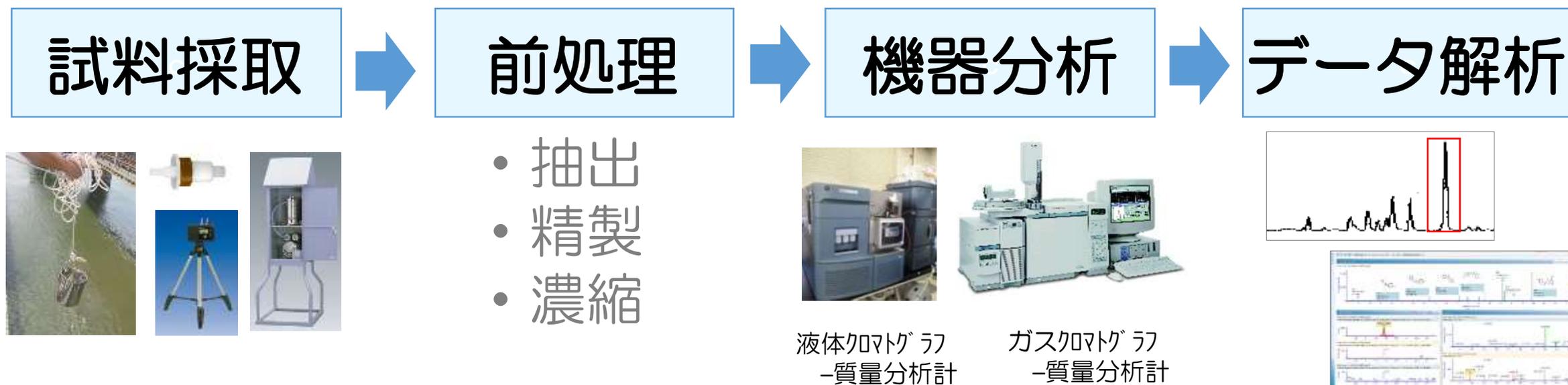


➡ 化学物質の環境実態解明

➡ 環境リスク把握・管理  
に向けた提言



## 環境試料の分析の流れ



環境媒体（水質、大気等）、目的物質の物性に応じた

- 🌱 適切な試料採取・前処理方法の検討
- 🌱 分析機器の選定と最適条件の決定



## 網羅分析

環境中にどのような物質がどのくらいのレベルで存在しているのか全体像を把握することができる

液体クロマトグラフ-飛行時間型  
質量分析計

（データベース約350物質）



精密質量等のデータベースにより  
標準試料なしで同定が可能

ガスクロマトグラフ  
-質量分析計

（データベース約1,000物質）



標準試料による検量線作成なしで  
同定・半定量が可能



## 環境媒体



大気



水—河川



水—海

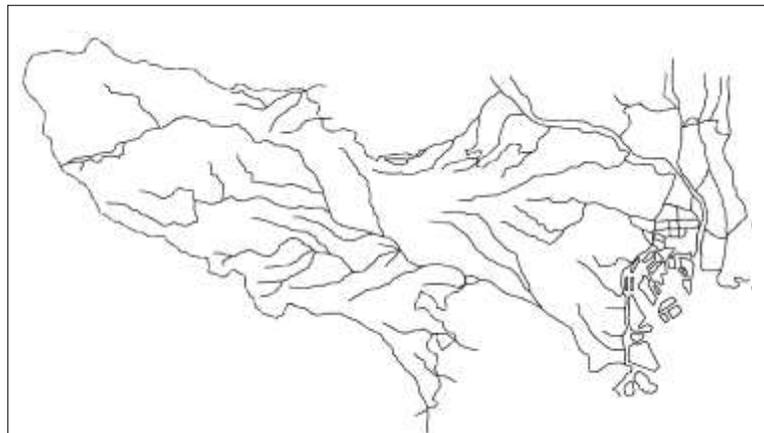


底質



生物—魚

## 調査地点 東京都内



### 都内環境実態の継続監視

環境省「化学物質環境実態調査」(2003年から継続)

都内大気 : 研究所屋上(江東区)、小笠原父島

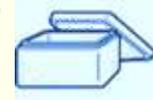
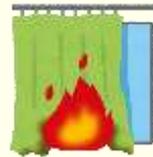
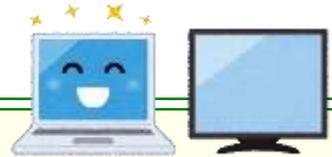
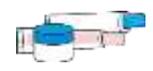
水質・底質 : 東京湾 隅田川・荒川河口

生物 : 東京湾(スズキ)



## 分析対象物質（例）

→ 生活由来物質が多い

 難燃剤	臭素系（ハキサブロモシクロデカ） リン系（リン酸トリフェニル等）	     発泡ポリスチレン 防災生地
 可塑剤	フタル酸エステル	    プラスチック
 紫外線吸収剤	ベンゾトリアゾール系	  日焼け止め
 医薬品・パーソナルケア製品	→ PPCPs (Pharmaceutical and Personal Care Products)	         
 農薬 等	殺虫剤・殺菌剤・除草剤	 



## 化学物質の環境リスク

環境中に排出された化学物質が人の健康や環境中の生物へ悪い影響を及ぼす可能性

環境リスク =

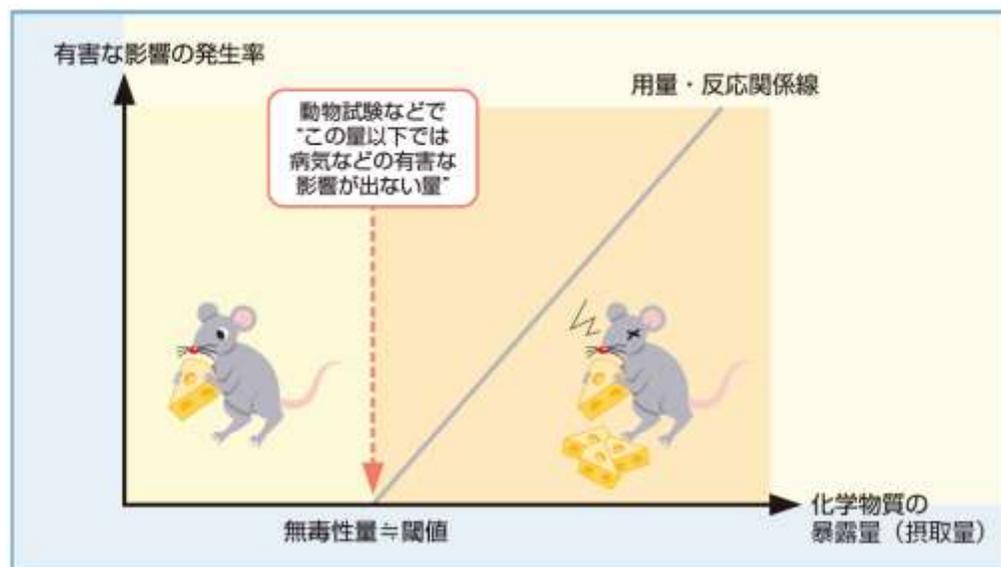
有害性

×

曝露量

毒性

濃度/排出量



(独)製品評価技術基盤機構  
化学物質管理センター  
「化学物質のリスク評価について」

# 調査研究の流れー生態リスク初期評価（水環境）



## 生態リスク初期評価

ハザード比 実測値等

予測環境中濃度

予測無影響濃度



## 生態リスク判定

1以上 : リスクが懸念されるレベル

詳細な評価を行う候補と考えられる。

0.1以上1未満 : 情報収集に努める必要があると考えられる。

0.1未満 : 現時点では作業は必要ないと考えられる。

↓

予測無影響濃度 (PNEC : Predicted No Effect Concentration)

生態系への悪影響がないと予測される濃度

**生態影響試験** (水生生物 : 藻類、甲殻類、魚類、その他)

急性・慢性毒性値の最も低い値を

アセスメント係数 (データの不確実性を考慮した安全係数) で除して算出



環境実態調査・リスク評価で、環境リスクが懸念された場合

## 排出源調査

- 下水処理施設等の事業所

## 排出量調査

- PRTRデータ  
(排出源・排出量)

## 優先調査物質の選定



化学物質の適正管理の  
推進に向けた手法の提言

環境リスクの最小化



 水・大気環境における  
身近な化学物質に関する調査研究

調査研究① 水環境

調査研究② 大気環境



国内の大都市圏の水域を中心として

**網羅分析** 環境中に存在する化学物質の種類・全体像の把握



各物質の毒性や検出レベル等を考慮

優先的に調査すべき化学物質を選定（優先調査物質）



**詳細分析** 選定物質の環境実態調査 (5都市)

東京都・名古屋市・大阪市・兵庫県・福岡県



国内大都市圏の水環境実態と生態系への影響を把握

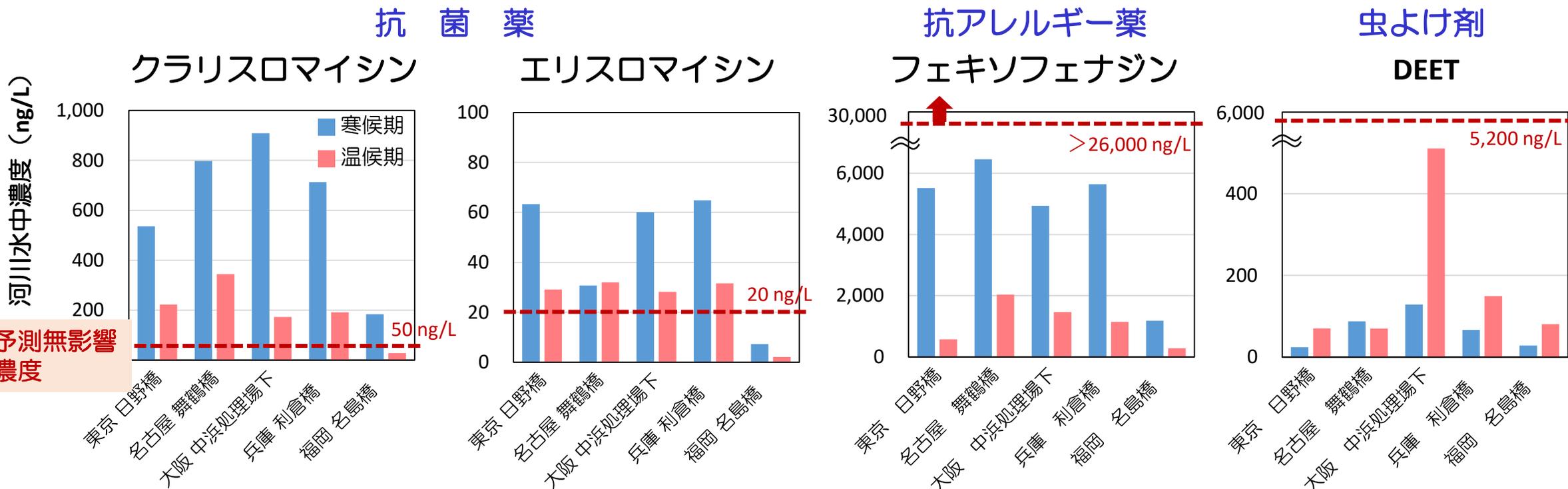




**5都市 合計42地点**

（寒候期：2018年1月～2月

温候期：2018年7月～8月）



➡ **医薬品等の生活由来物質が大都市域の水環境中に高頻度で検出**

抗菌薬等—寒候期で高い傾向      虫よけ剤（DEET）—温候期で高い傾向

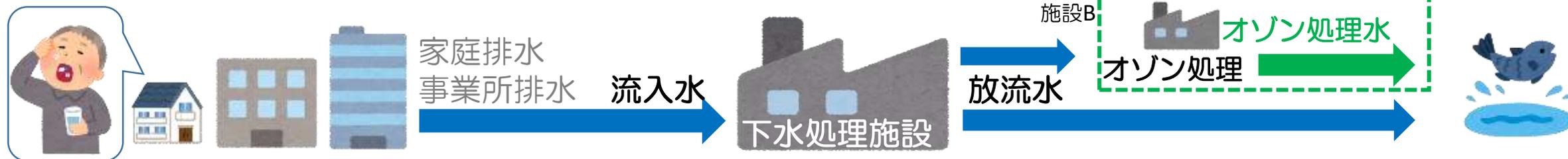
➡ **河川水中最大濃度が予測無影響濃度を超過した物質—5物質**

- ➡ 抗菌薬 (クラリスロマイシン, エリスロマイシン)
- ➡ 抗てんかん薬 (カルバマゼピン) 非ステロイド性抗炎症薬 (ジクロフェナク) 殺菌剤 (トリクロサン)

リスクが懸念されるレベル  
詳細な評価を行う候補

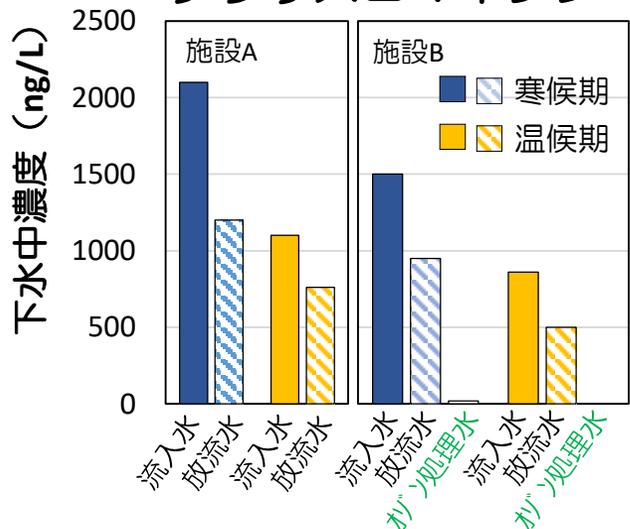


東京都内（下水処理施設12か所 2018年寒候期2月 温候期7月）



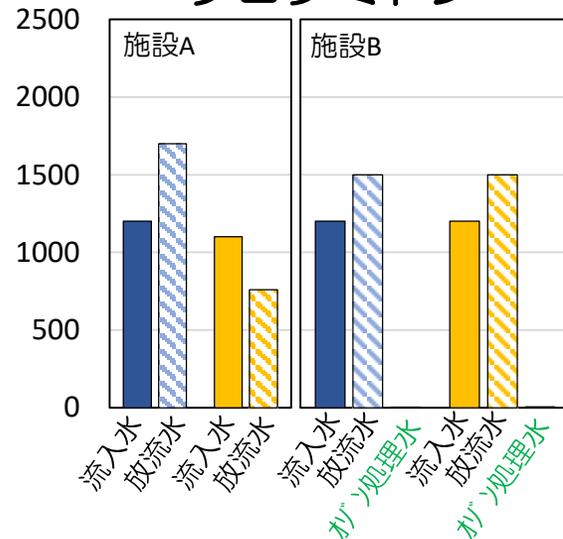
### 抗菌薬

#### クラリスロマイシン



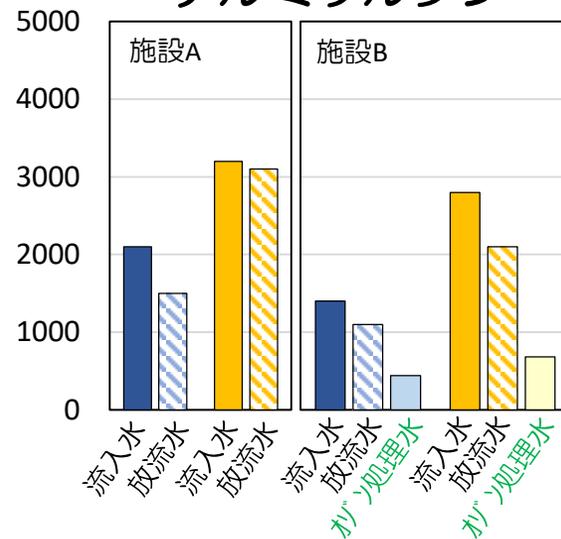
### 鎮痒薬

#### クロタミトン



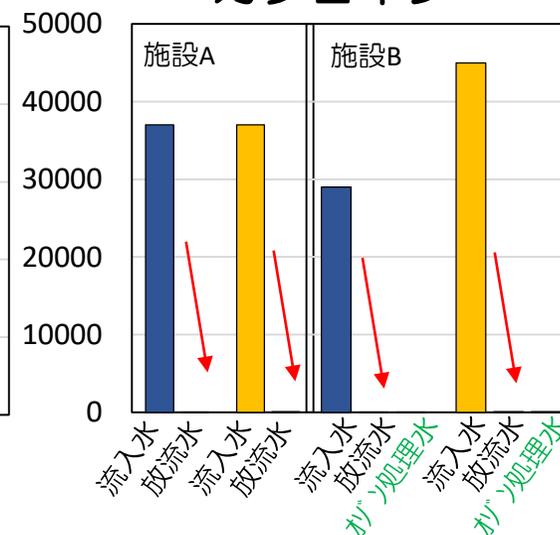
### 降圧薬

#### テルミサルタン



### 強心薬

#### カフェイン



➡ 医薬品の多くで、通常の活性汚泥処理の処理性は低い  
オゾン処理は有効（コスト面が課題）



## 医薬品等の生活由来化学物質

### 実態調査

水質、底質、水生生物

地方環境  
研究所



全国水環境における汚染実態解明

### 毒性試験・リスク評価

水生生物・曝露試験

民間機関



水生生物の毒性試験  
医薬品等の生態リスク評価

### 処理技術開発

医薬品等

大学



低コスト・実用的な処理技術の開発

➡ 水環境における生活由来物質汚染の未然防止



## 地球の大気

地表から約30kmまでの高さに  
大気の99%が存在する

➡ 地球を1mの地球儀とすると  
大気は2mm分しかない



➡ わずかしかないので、  
汚染の影響を受けやすい

## 身近な空気

1日の空気の呼吸量（大人(50kg)）は？

➡ 約 15,000 L (15m<sup>3</sup>)

重さで 約 18kg

➡ 毎日、大量の空気を吸っている  
身近な空気を清浄に保つことが重要

身近な空気にどんな化学物質が  
どのくらい含まれているの？

私たちの健康に悪影響を与える  
可能性は？





多種多様な化学物質が事業所等から大気へ排出

有害大気汚染物質（基準値等が設定）

定期的な調査 → 年平均値は基準値以下で推移  
（都内）

未規制物質

大気の実態の詳細は未解明



有害性があり、広く環境中に存在、曝露の可能性がある

PRTR第一種指定物質(462物質)から

東京都内大気の優先的に調査すべき化学物質を選定

（優先調査物質）

→ 身近な地域の大气環境リスクの把握



## 化学物質排出移動量届出制度

PRTR : **P**ollutant **R**elease and **T**ransfer **R**egister

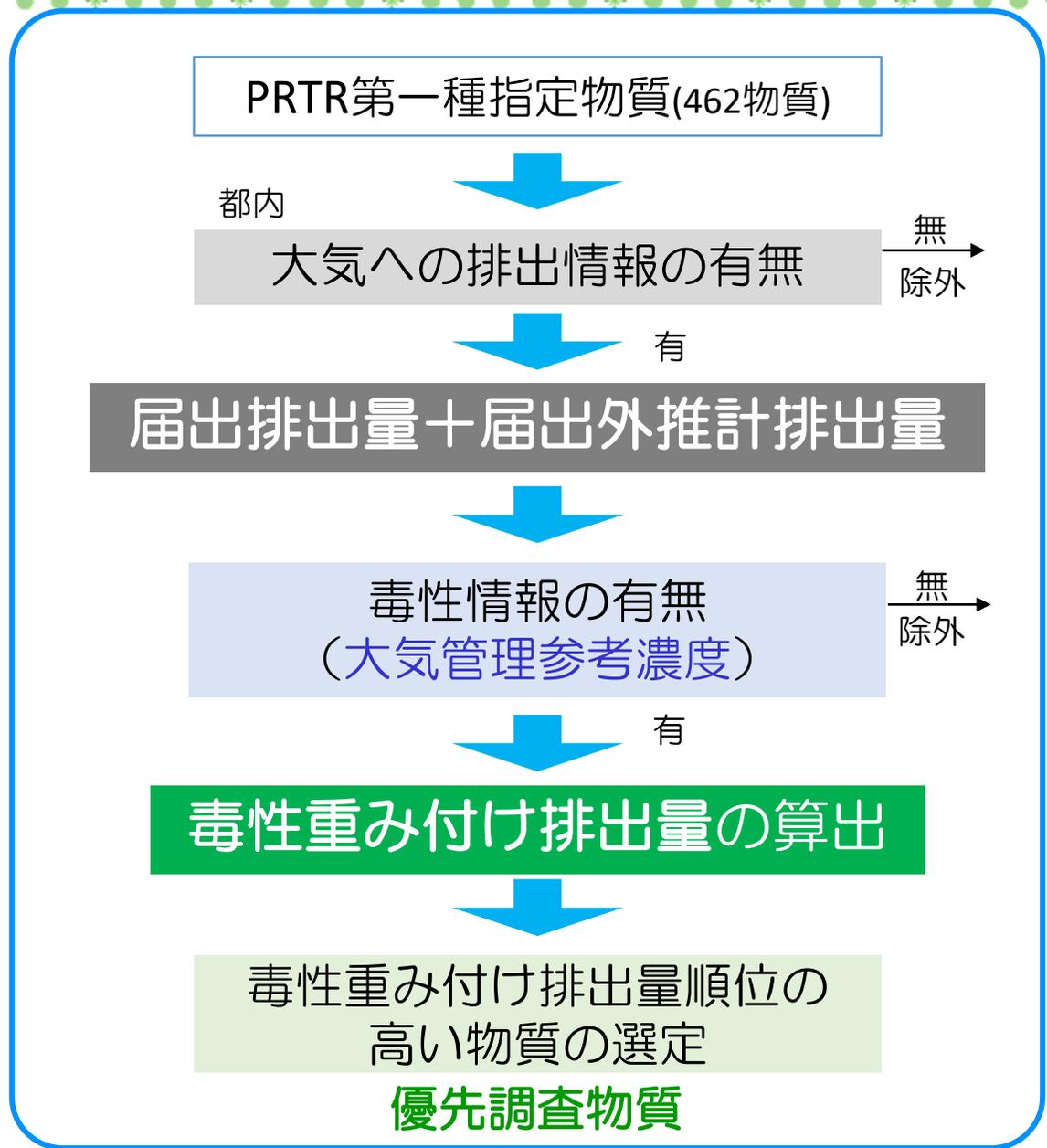
1999年「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(化管法)

人の健康や生態系に有害なおそれがある化学物質(462物質)

どんな化学物質が、どの発生源から、  
どれだけ排出されているかを  
知ることができる。

公表されているPRTR データは排出源と排出量情報のみ

➡ 身近な地域の環境リスク把握と管理に向けた研究



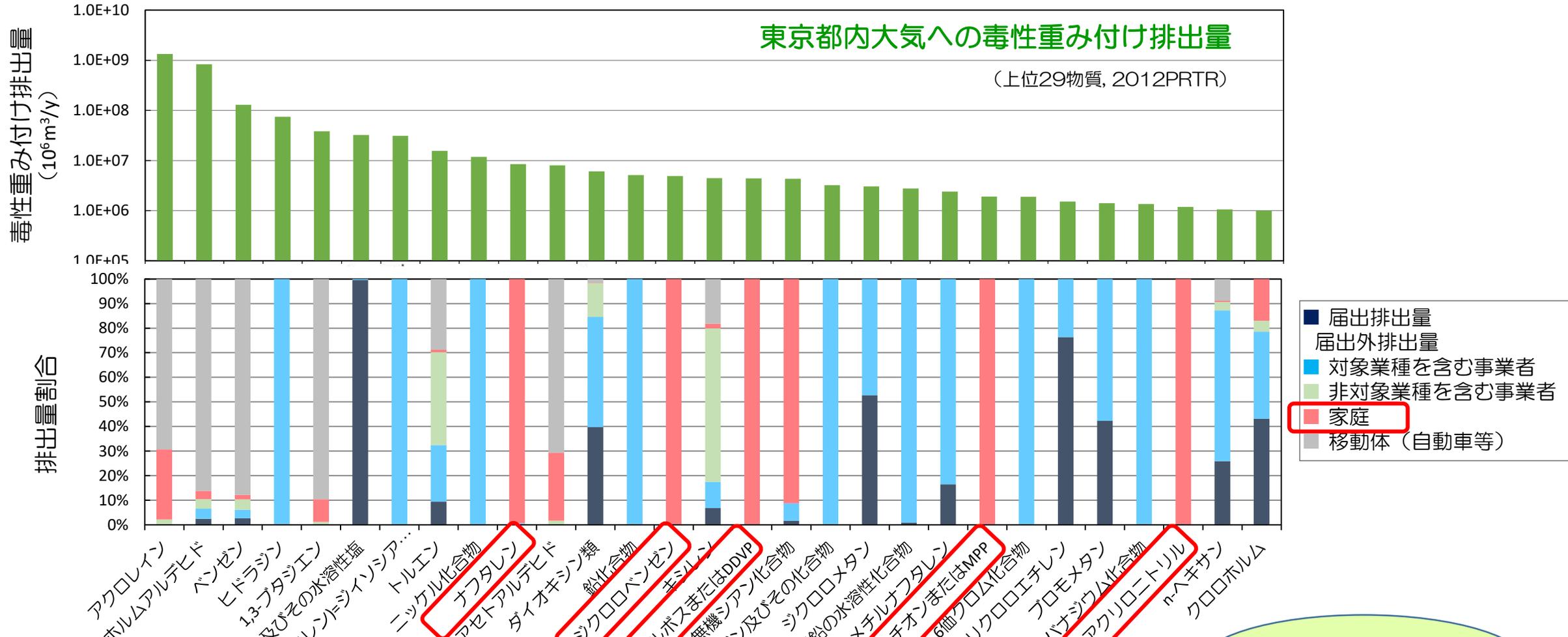
## 排出量

- **届出排出量**  
対象事業者 (24業種, 従業員21人以上, 年間取扱量1t以上)
- **届出外推計排出量**  
対象業種のすそ切り以下事業者  
非対象業種の事業者、家庭、移動体 (自動車等) 等

## 毒性重み付け排出量

人の健康への悪影響の可能性を考慮した排出量

$$\frac{\text{各物質の大気への排出量}}{\text{大気管理参考濃度 (基準値 等)}}$$



生活由来物質



➡ 家庭からの排出割合の高い物質もある



「ライフサイクル全体での化学物質管理に資するPRTRデータの活用方策に関する研究」  
—行政が実施する環境改善の状況把握を支援するためのデータベースの開発—

### PRTRデータを活用した効率的な地域環境リスクの推定手法の開発

➡ 既存の排出量、行政等の環境濃度データを活用（市区町村、1km×1km地域毎）

### 地域環境リスクの推定手法を用いた地域環境改善の検証

➡ 物質や地域毎にリスク低減に寄与した発生源等を推定

### 環境実態調査によるデータ蓄積

➡ 新たな網羅分析、詳細分析による環境濃度データを蓄積

### 行政支援のための地域環境改善状況のデータベース構築

➡ 行政による  
地域の実情に合わせたリスク評価と政策立案・実施、  
環境監視、事業所指導等の取り組みへの支援



## 水環境

### 化学物質の効率的な環境実態調査・リスク評価・管理手法を提案

- 東京都等の大都市域において  
医薬品等の生活由来物質が比較的高頻度・高濃度で検出  
(生態リスクが懸念される物質あり)
- 全国調査に展開  
水環境における生活由来物質汚染の未然防止へ

## 大気環境

### PRTRデータを活用した効率的な地域環境リスクの推定手法を提案

- 東京都内の大気の優先調査物質として、生活由来物質も選定  
→ 環境実態調査の実施
- 行政のリスク管理に役立つデータベースの開発へ

身近な化学物質に関心を持つこと、日常生活での心がけが  
都内の環境リスク低減につながります。

そのために、今後も当研究所での調査研究の成果を  
都民のみなさまに提供してまいります。



ご清聴ありがとうございました

本発表は、下記の研究成果の一部を含みます。  
環境研究総合推進費

- (5-1602) 多種新規化学物質の網羅的モニタリングと地域ネットワークを活用した統合的評価・管理手法の開発
- (5-1954) 国内における生活由来化学物質による環境リスク解明と処理技術の開発
- (SⅡ-4) ライフサイクル全体での化学物質管理に資する PRTR データの活用方策に関する研究