

暴露評価(環境暴露)とリスク評価 ～化審法のリスク評価を例に～

令和4年11月24日 (木)

独立行政法人 製品評価技術基盤機構
化学物質管理センター リスク評価課

玉造 晃弘

化学物質に関するリスク評価と リスク管理の基礎知識

政策論(リスク管理)

経済産業省

I-1 化学物質管理
政策および化審法
第一種特定化学の
動向について

I-2 化審法の
概要①

I-3 化審法の
概要②

I-5 化管法の概要

他省庁

I-4 消防法におけ
る化学物質管理

I-6 安衛法に基づ
く化学物質管理の
考え方と改正点の
ポイントについて

方法論(リスク評価)

II-1 リスク評価概論

有害性評価

III-1 化審法における新規化学物質の届出対象と申請
資料のポイント及び分解・蓄積性試験と判定の概論
III-2 in silico評価手法の活用

II-2 有害性評価
(人健康影響)

II-3 有害性評価
(生態影響)

III-4 化学品の
GHS分類とSDS解説

暴露評価

II-4 暴露評価
(環境暴露)

II-5 暴露評価
(直接暴露)

III-5 PRTRマップと
その活用

II-4、II-5、III-5 リスク評価

III-3 化学物質管理に関する情報収集

本講義のねらい

化学物質管理にリスク評価をツールとして活用していく一助となるよう、以下の事項について理解を深める。

暴露評価・リスク評価の

- 基本的な考え方・方法
～用いる情報・手法の原理～
- 結果を見る際の視点
～数値が意味すること～
- リスク管理との関係

講義内容

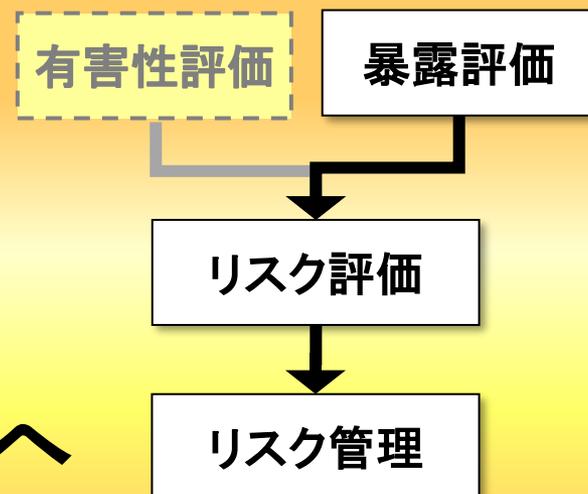
1. はじめに ～前提と具体例～

2. 暴露評価の方法

3. リスク評価の方法

4. リスク評価からリスク管理へ

5. まとめ



1. はじめに ～前提と具体例～

- 化学物質による様々なリスク
- 人健康・生態リスク評価の考え方
- 暴露評価・リスク評価の出発点は有害性評価
- 暴露評価では何をするのか
- 具体例

2. 暴露評価の方法

3. リスク評価の方法

4. リスク評価からリスク管理へ

5. まとめ

化学物質による様々なリスク

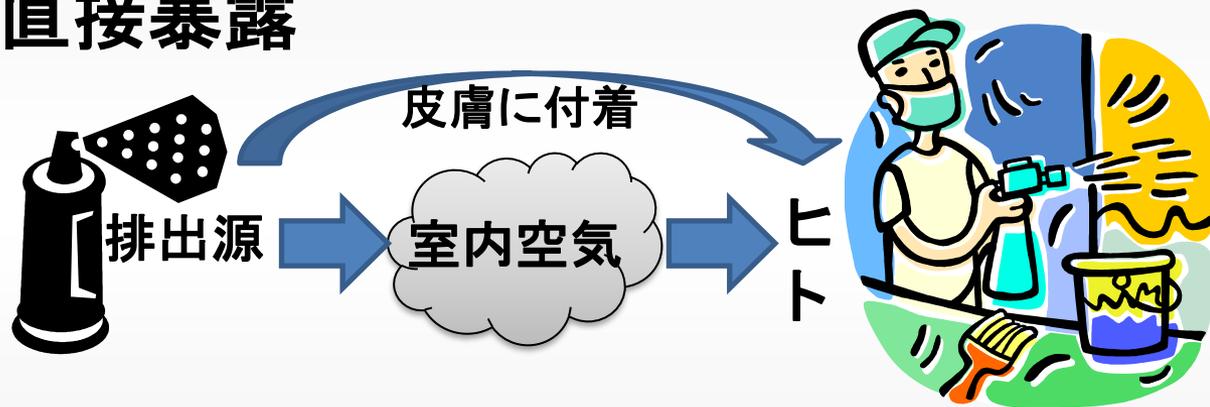
健康 リスク	作業 者 リ ス ク	作業者が、取り扱っている化学物質を吸い込んだり、接触したりすることで、作業者の健康に生じるリスク
	消費 者 リ ス ク	製品に含まれる化学物質によって、人(消費者)の健康に生じるリスク
生態 リ ス ク	環境(経 由) リ ス ク	大気や水域などの環境中に排出された化学物質によって、人の健康及び環境中の生物に生じるリスク
フィジ カ ル リ ス ク	事故 時 の リ ス ク	爆発や火災などの事故によって、設備や建物などの物(財)、及び人の健康(人命)や環境中の生物に生じるリスク

化審法の対象

人の健康リスクの評価に係る暴露

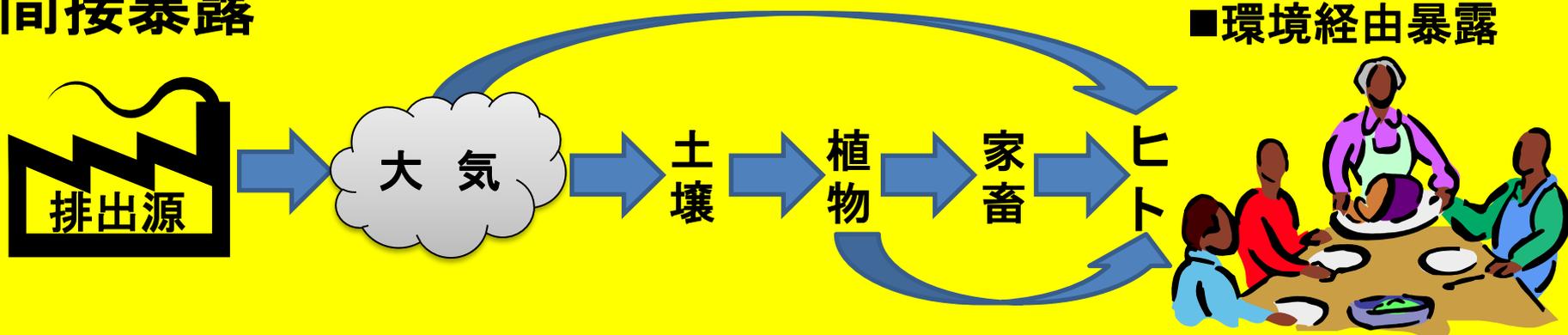
直接暴露と間接暴露

直接暴露



- 作業者暴露
- 消費者製品暴露

間接暴露



化審法の位置付け

有害性		暴露		消費者		環境経由		排出・ストック汚染		廃棄	危機管理
		労働環境 (国内輸送)									
物理化学的 危険性		火薬類取締法 消防法 高圧ガス保安法								火薬類 取締法 高圧ガス 保安法	
人の健康への影響	急性毒性	毒劇法 労働安全衛生法 (安衛法)		農薬取締法 農薬取締法 食品衛生法 薬機法 家庭用品品質表示法 有害物質含有家庭用品規制法 建築基準法		農薬取締法 化学物質審査規制法 (化審法) 化学物質排出把握管理促進法 (PRT法)		大気汚染防止法 水質汚濁防止法 土壌汚染対策法		廃棄物処理法等	化学兵器禁止法
	長期毒性										
生活環境(動植物を含む)への影響								水銀汚染防止法			
オゾン層破壊性						オゾン層保護法 フロン排出抑制法					

NITE化学物質管理センターが法施行を支援しているもの

化審法：化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律

法律の内容にGHSに関する記載があるもの

上述以外でNITE-CHRIPに掲載しているもの

一部のみ

化学物質の健康リスク・生態リスクの考え方

リスク懸念あり



暴露量 \geq 有害性評価値

リスク懸念なし



暴露量 $<$ 有害性評価値

それ以下では悪影響を生じないとされる量

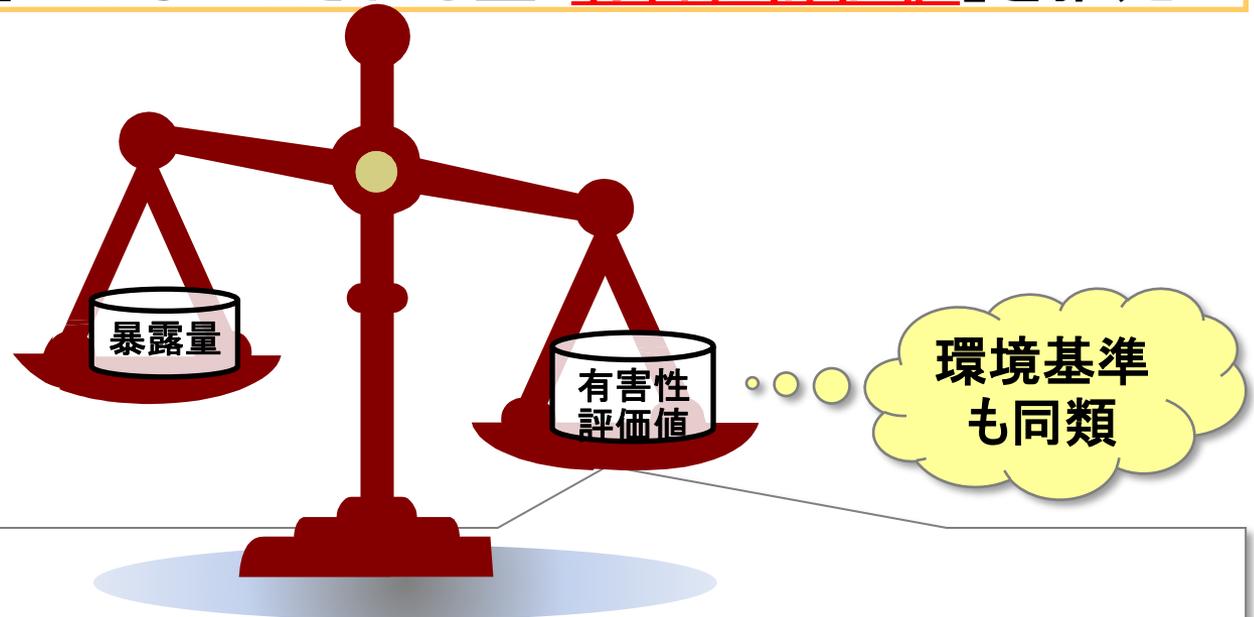
簡単に言うと



暴露評価・リスク評価を行う出発点となるのは有害性評価

有害性評価では何を行うか

どのくらいの量でどのような影響がみられるのかを調べ、それ以下では悪影響を生じないとされる量「**有害性評価値**」を推定



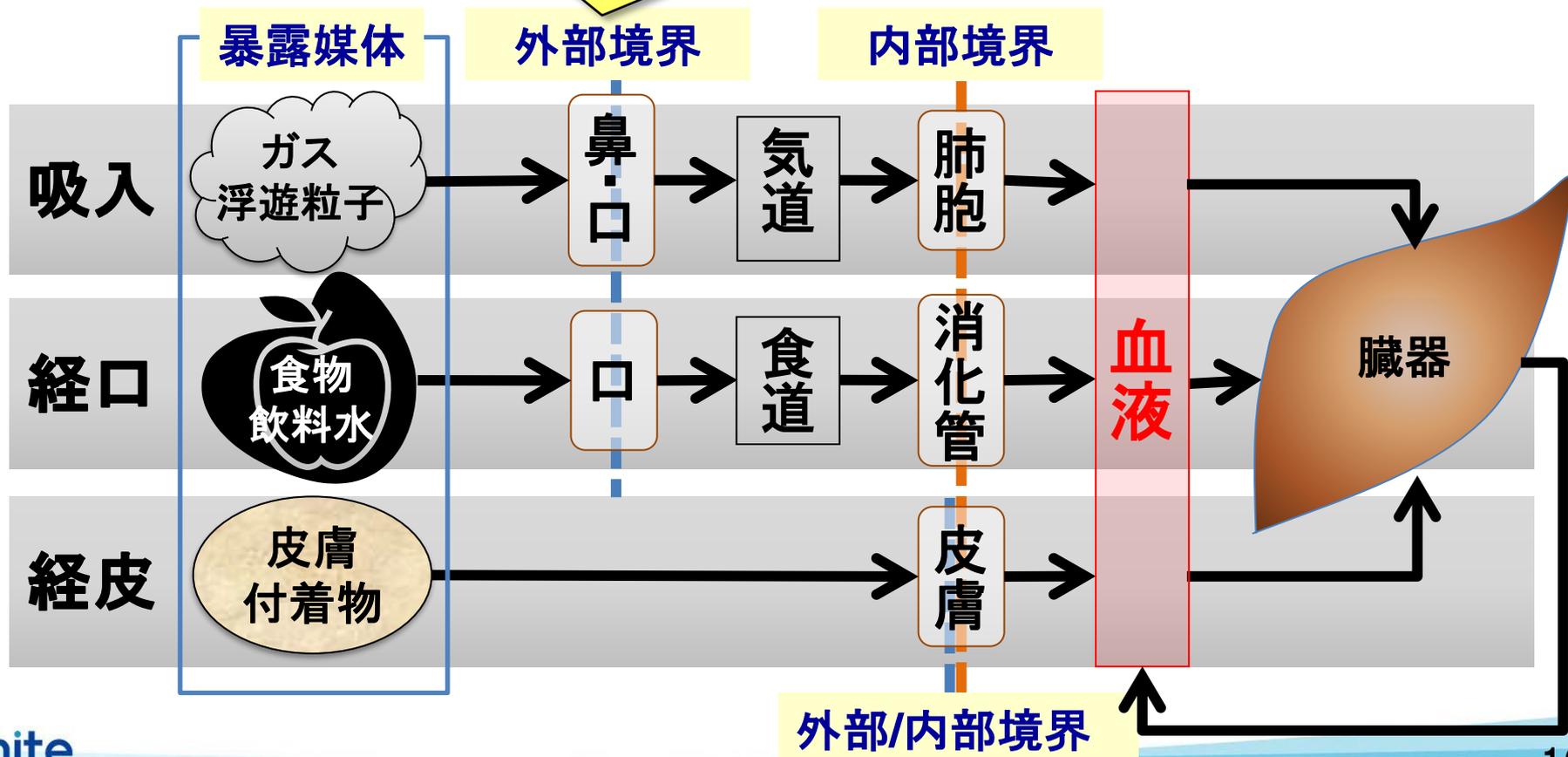
ほかの言葉でいうと

- | | | |
|------------|------------------------------------------|----------|
| ■耐用一日摂取量: | TDI (Tolerable Daily Intake) | 環境汚染物質 |
| ■許容一日摂取量: | ADI (Acceptable Daily Intake) | 農薬、食品添加物 |
| ■導出無影響レベル: | DNEL (Derived No-Effect Level) | REACH |
| ■参照用量: | RfD (Reference Dose) | U.S.EPA |
| ■職業暴露限界: | OEL (Occupational Exposure Limits) | 職業暴露 |
| ■予測無影響濃度: | PNEC (Predicted No Effect Concentration) | 生態 |

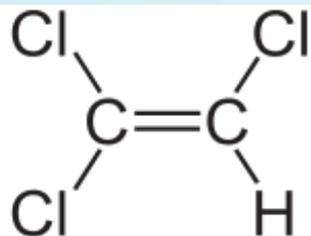
暴露評価では何を行うか

人や環境中生物が化学物質にさらされる量を見積もる

暴露量は、ここを通過する量(暴露濃度、摂取量)を指すことが多い



具体例



トリクロロエチレン

■ 物理化学的性状

- ✓ 融点 -84.8°C
- ✓ 沸点 86.9°C
- ✓ 蒸気圧 $7.8\text{ kPa (}20^{\circ}\text{C)}$
- ✓ 水溶解度 $1.28\text{ g/L (}25^{\circ}\text{C)}$

■ 法規制

- ✓ 化審法 第二種特定化学物質
- ✓ 化管法 第一種指定化学物質
- ✓ 大気汚染防止法 指定物質
- ✓ 水質汚濁防止法 有害物質 ほか

■ 用途

- ✓ 代替フロン合成原料
- ✓ 脱脂洗浄剤
- ✓ 工業用溶剤など

■ 製造輸入数量

(化審法届出による)

- ✓ 46,399トン(平成24)

■ 排出量 (PRTR情報による)

- ✓ 3,648トン(平成24)

具体例

トリクロロエチレンの大気環境基準とその評価

物質の有害性に応じて、数値目標と、評価方法が設定されている

物質名	数値目標	影響	評価方法
トリクロロエチレン	0.13 mg/m ³ 以下	神経系への影響等	<u>同一地点で連続24時間サンプリングした測定値(原則月1回以上)を算術平均した年平均値</u> により評価を行う。

有害性評価値

有害性評価値と比較 → リスク評価

暴露評価

今後の有害大気汚染物質対策あり方について(第十一次報告)
(トリクロロエチレンに係る健康リスク評価について)(平成30年)
<http://www.env.go.jp/press/files/jp/110003.pdf>

具体例 トリクロロエチレン 大気中の濃度？

<http://www.env.go.jp/air/osen/monitoring/index.html>

環境省
Ministry of the Environment

Google™カスタム検索

ホーム 環境省のご案内 政策分野・行政活動 環境基準・法令等

大気環境・自動車対策

ホーム > 政策分野・行政活動 > 政策分野一覧 > 大気環境・自動車対策 > 大気汚染対策 > 大気汚染物質モニタリング調査結果

有害大気汚染物質モニタリング調査結果

- 平成25年度 調査結果
- 平成24年度 調査結果
- 平成23年度 調査結果
- 平成22年度 調査結果
- 平成21年度 調査結果
- 平成20年度 調査結果
- 平成19年度 調査結果
- 平成18年度 調査結果
- 平成17年度 調査結果
- 平成16年度 調査結果
- 平成15年度 調査結果
- 平成14年度 調査結果
- 平成13年度 調査結果
- 平成12年度 調査結果
- 平成11年度 調査結果
- 平成10年度 調査結果

平成25年度 大気汚染状況について（有害大気汚染物質モニタリング調査結果）

平成27年3月31日(火)

大気汚染防止法第22条に基づき、地方公共団体は有害大気汚染物質の大気環境モニタリングを行っています。今般、平成25年度の調査結果について、環境省が行った大気環境モニタリングの調査結果と併せて取りまとめましたのでお知らせいたします。

1. 調査の概要

有害大気汚染物質（低濃度ではあるが長期曝露によって人の健康を損なうおそれのある物質）のうち、有害性の程度や大気環境の状況等に鑑み健康リスク等を考慮し、調査しています。

（1）対象物質（7物質）

2. 調査結果の概要

（1）環境基準が設定されている物質（4物質）

ベンゼンは1地点で環境基準を超過しましたが、その他の3物質は全ての地点で環境基準を達成していました。

物質名	測定地点数	環境基準超過地点数	全地点平均値 (年平均値)	環境基準 (年平均値)
ベンゼン	416[419]	1[0]	1.1[1.2]µg/m ³	3 µg/m ³ 以下
トリクロロエチレン	369[367]	0[0]	0.53[0.50] µg/m ³	200 µg/m ³ 以下
テトラクロロエチレン	372[369]	0[0]	0.15[0.18] µg/m ³	200 µg/m ³ 以下
ジクロロメタン	365[366]	0[0]	1.6[1.6]µg/m ³	150 µg/m ³ 以下

※ [] 内は平成24年度実績

具体例 トリクロロエチレン 大気中の濃度？

The screenshot shows the Tenbou GIS website interface. At the top, there is a navigation menu with links for 'アンケート' (Survey), 'FAQ', 'ご利用ガイド' (User Guide), and 'お問い合わせ' (Contact Us). Below this is a search bar and a link for 'スマートフォン用ニュースページはこちら' (Smartphone News Page). The main content area features four map panels, each with a title and a brief description:

- 有害大気汚染物質調査** (Harmful Air Pollutant Investigation): 大気汚染防止法に基づいて地方公共団体及び環境省が実施している有害大気汚染物質モニタリング調査の結果をもとに、測定物質の濃度を地図上に表示します。最新年度データはLight版を参照してください。
- 酸性雨調査結果 Light版** (Acid Rain Investigation Results Light Version): (スマホ対応) 環境省が実施している酸性雨対策調査および全国環境研協議会が実施している酸性雨全国調査のモニタリング結果をもとに、測定物質の濃度を地図上に表示します。最新年度データはLight版を参照してください。
- 酸性雨調査** (Acid Rain Investigation): 環境省が実施している酸性雨対策調査および全国環境研協議会が実施している酸性雨全国調査のモニタリング結果をもとに、測定物質の濃度を地図上に表示します。最新年度データはLight版を参照してください。
- ダイオキシン類調査結果Light版** (Dioxin Investigation Results Light Version): (スマホ対応) ダイオキシン類対策特別措置法に基づくダイオキシン類環境調査結果をもとに、調査地点における環境基準達成状況等を地図上に表示します。最新年度データを追加しています。

環境省と
国立環境研究所による
環境GIS

<http://tenbou.nies.go.jp/gis/>

具体例 トリクロロエチレン 大気中の濃度？

有害大気汚染物質調査結果/トリクロロエチレン/年平均値/2011年度

環境省 平成24年度 大気汚染...

環境展望台

環境GIS

測定地点：足立区西新井局

分野 有害大気汚染物質調査結果
測定項目(分類)トリクロロエチレン

経年グラフ (縦軸: $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 横軸: 年度)

測定年度	測定地点 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	全国平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	都道府県平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2000	7.0	1.0	3.5
2001	4.5	1.0	3.0
2002	4.5	1.0	3.0
2003	5.5	1.0	3.0
2004	4.5	1.0	3.0
2005	3.5	1.0	2.5
2006	5.5	1.0	3.0
2007	3.5	1.0	2.5
2008	3.5	1.0	2.5
2009	3.5	1.0	2.5
2010	3.5	1.0	2.5
2011	3.5	1.0	2.5

国立環境研究所 〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2 TEL:029-850-2674 e-mail: tenbou@nies.go.jp

わきあがる疑問

環境モニタリング調査が
行われていない物質は
どうする？

例では
大気だけみたけれど、
水や食べ物からも暴露
するのでは？

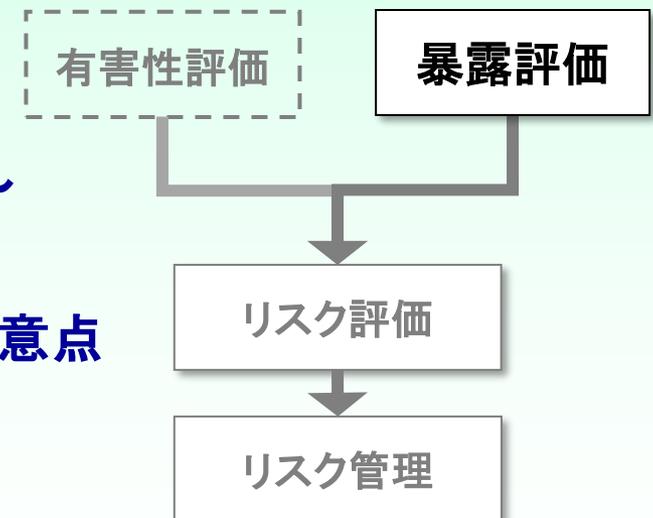
そもそも
化学物質は環境中の
どこに分布しているの？



1. はじめに ～前提と具体例～

2. 暴露評価の方法

- 暴露評価の2つの手段
- 化学物質に何(大気、食物...)から暴露するか
- 化学物質の環境中の分布や濃度は何で決まるか
- 理論の整理
 - ✓ 暴露評価の構成要素
 - ✓ 暴露シナリオの設定
 - ✓ 環境中濃度の推計～推計と測定～
 - ✓ 摂取量の推計
 - ✓ モデルの検証、モデル使用時の注意点



3. リスク評価の方法

4. リスク評価からリスク管理へ

5. まとめ

暴露評価の2つの手段

環境モニタリング
調査
(空気、水、
食物中等の
濃度の測定)

数理モデル
による推計

体にとりこむ
化学物質の量

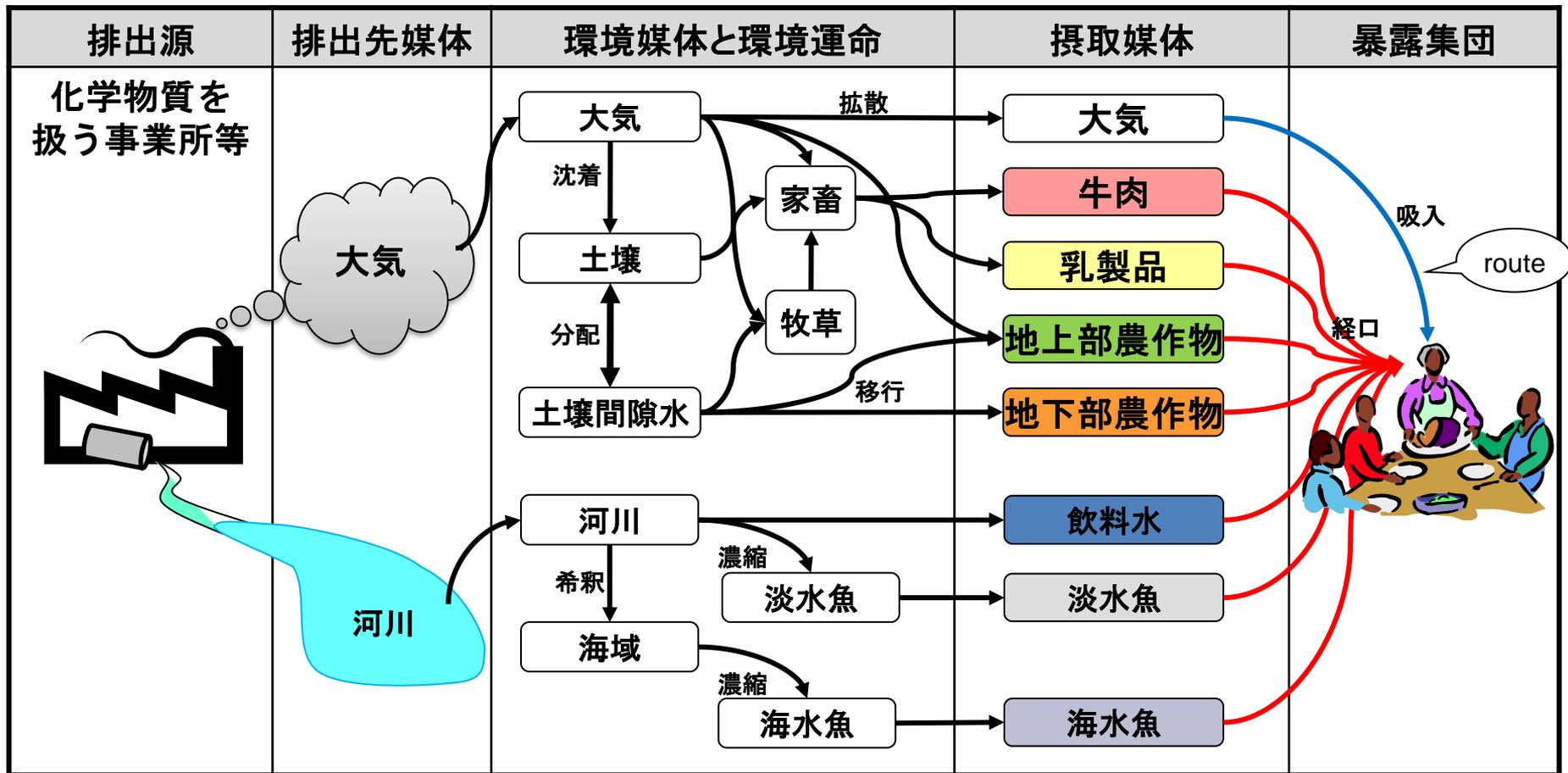


それ以下では
悪影響を生じないと
される量

- ・疫学調査
- ・動物実験
- ・構造活性相関

環境経路で人は化学物質にどのような経路 (pathway) で暴露するか

化審法のリスク評価手法における「排出源ごとの暴露シナリオ」の場合の例



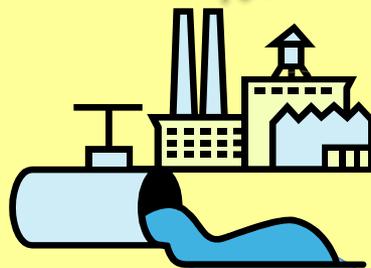
化学物質の環境中の分布や濃度は何で決まるか

化学物質の性状



蒸気圧
水溶解度
オクタノール-水分配係数
環境中の分解速度
...

化学物質の環境への排出量



大気への排出量
水域への排出量
土壌への排出量

環境特性等



温度、雨量、風速
河川流量
土壌密度
...

化学物質の環境中分布を予測する手段

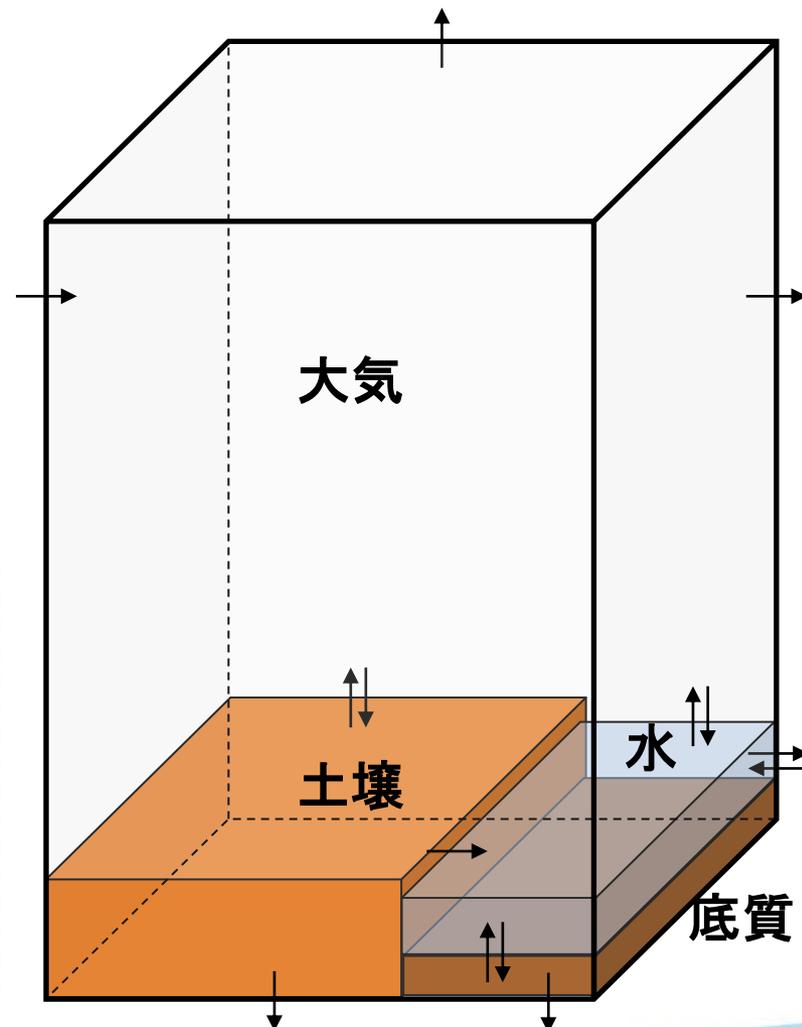
仮想的環境を設定し、その中の挙動を計算

マルチメディアモデル(多媒体モデル)

- 大気、土壌、水域、底質などの環境媒体の箱から成る仮想的環境を設定
- 各媒体の大きさや特性を設定
- 媒体間の移動を考慮
- 媒体内は均一と仮定
- 媒体ごとに物質収支式を立てて解く

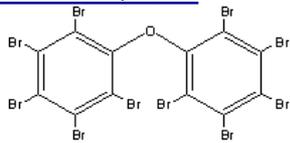
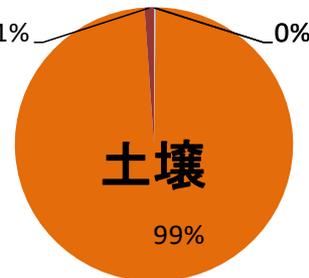
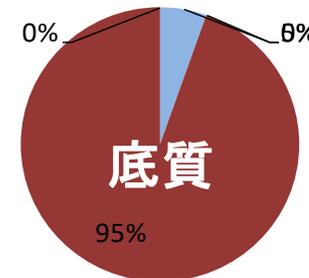
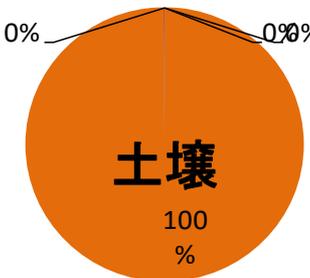
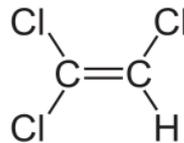
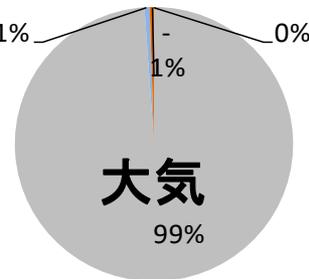
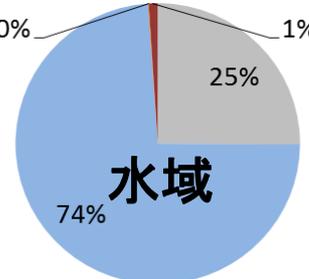
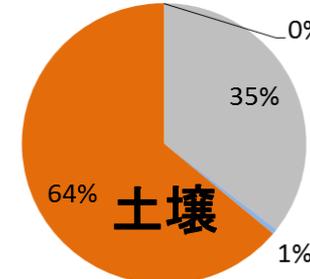
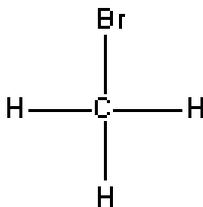
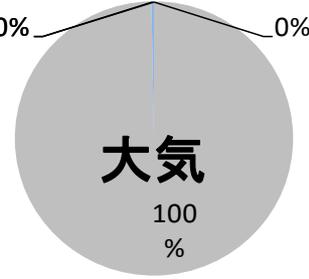
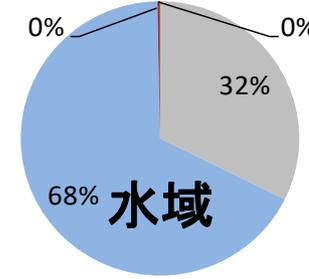
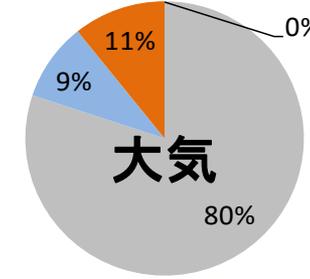
初期リスク評価書※で使用した設定の例

面積	100 km × 100 km		
土壌表面積比率	80%	水圏表面積比率	20%
大気の高さ	1,000 m		
水深	10m		
土壌の深さ	20cm	底質層深さ	5cm



化学物質の環境中分布予測の例

- 化学物質の性質(物理化学的性状の組み合わせ)によって、環境中のどこに分配する傾向があるかが概観できる >>>どの媒体に着目するか、測定したらよいかの当たりをつけられる

化学物質	大気に100%排出	水域に100%排出	土壌に100%排出
<p>デカブロモジフェニルエーテル</p> <p>融点 305°C 蒸気圧 0.0001 Pa 水溶解度 0.0001 mg/L ヘンリー係数 0.00121 Pa*m³/mol logPow 10.1 Koc 410000</p> 	 <p>1% 0% 土壌 99%</p>	 <p>0% 6% 底質 95%</p>	 <p>0% 0% 土壌 100%</p>
<p>トリクロロエチレン</p> <p>融点 -85°C 蒸気圧 7.8 kPa 水溶解度 1.28 g/L ヘンリー係数 998 Pa*m³/mol logPow 2.42 Koc 68</p> 	 <p>1% 0% 大気 99%</p>	 <p>0% 1% 水域 74% 25% 1%</p>	 <p>0% 0% 土壌 64% 35% 1%</p>
<p>ブロモメタン</p> <p>融点 -93.66°C 蒸気圧 189 kPa 水溶解度 17.5 g/L ヘンリー係数 632 Pa*m³/mol logPow 1.19 Koc 14</p> 	 <p>0% 0% 大気 100%</p>	 <p>0% 0% 水域 68% 32%</p>	 <p>0% 0% 大気 80% 11% 9%</p>

環境経由の暴露評価の構成要素

暴露シナリオの設定

環境(媒体)中濃度の推計

推計値を用いる場合

数理モデルの選定

入力データの収集・設定

環境(媒体)中濃度推計

測定値を用いる場合

環境モニタリングデータの
収集・選定

(人の場合)摂取量の推計

暴露シナリオとは

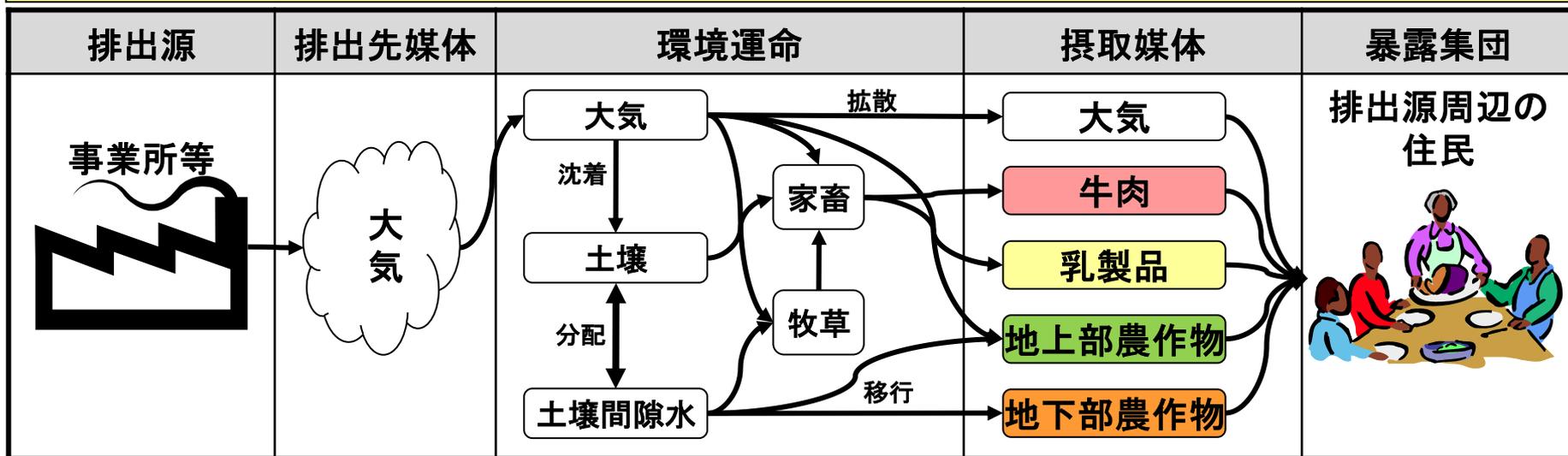
化学物質の排出源から暴露集団が暴露されるまでの一連の条件や仮定

例えば



対象とする排出源、摂取経路、暴露集団、時間スケール、空間スケール...

大気へ排出された化学物質に人が環境経由で暴露される暴露シナリオの例



REACHでは意味が違う

リスクがコントロールされた化学物質の使い方を暴露シナリオと呼んでいる。そのような暴露シナリオを構築するのが化学物質安全性評価 (Chemical Safety Assessment)。

【例】化審法のリスク評価で想定している暴露集団と環境スケール

化審法のリスク評価のポイント

「排出源ごとの暴露シナリオ」の場合

▶ 化学物質の製造・使用等に起因する環境経由の暴露に着目



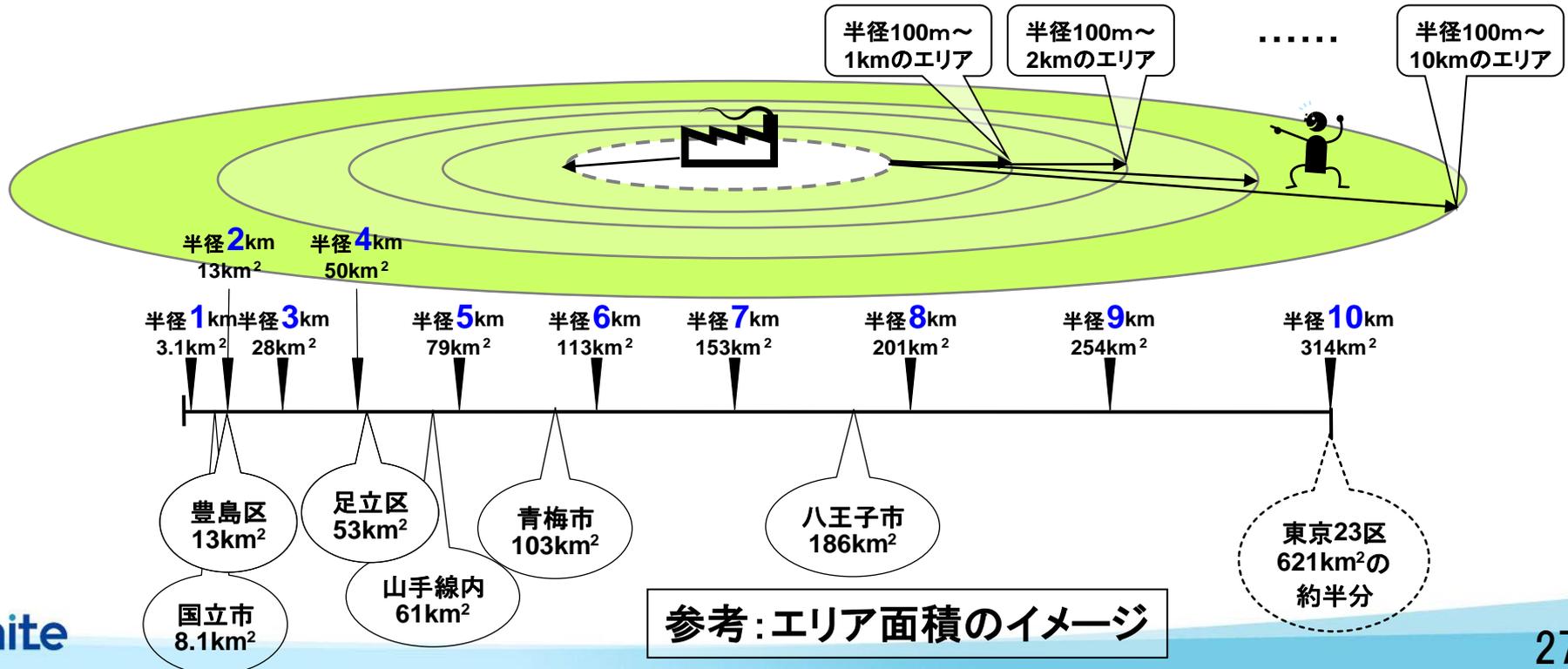
化学物質の製造・使用等に係る排出源周辺に居住する一般国民

▶ 長期毒性（継続的に摂取される場合には健康を損なうおそれ）



環境経由の暴露が長期間・継続的となる生活圏とみなせる範囲

排出源から半径1～10KMエリアに居住する住民

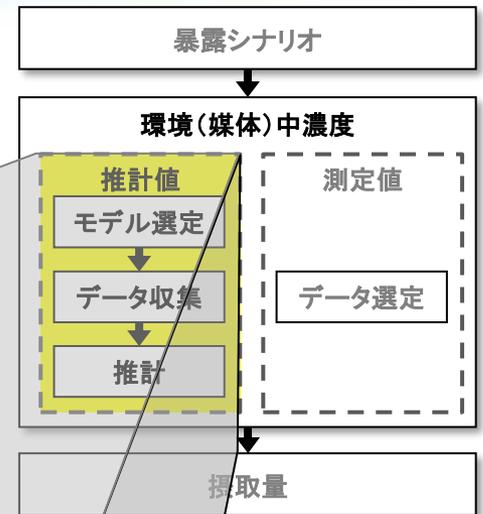


推計値と測定値

	推計値	測定値
概要	数理モデルを使って計算した推計濃度	媒体中(大気、河川水、食物など)の実測濃度
長所	<ul style="list-style-type: none">測定ができない物質でも推計可能費用・時間がかからない排出源との関連付けのもと(暴露シナリオに沿って)推計される	<ul style="list-style-type: none">推計値の裏付けになりうる地域や季節等の影響が把握可能
留意点	<ul style="list-style-type: none">様々な仮定に基づいた不確実性を内包数理モデルのレベルと入力データの質により正確さは様々	<ul style="list-style-type: none">費用・時間がかかる測定が行えない物質もある排出源との関連付けが通常は困難長期平均値として用いるには十分な測定頻度が必要

相互に補いあうもの

(推計値に裏付けを与える、測定できない地域を補完する、等)



推計値

■ 数理モデルの選定

- 数理モデルとは、モデルの例

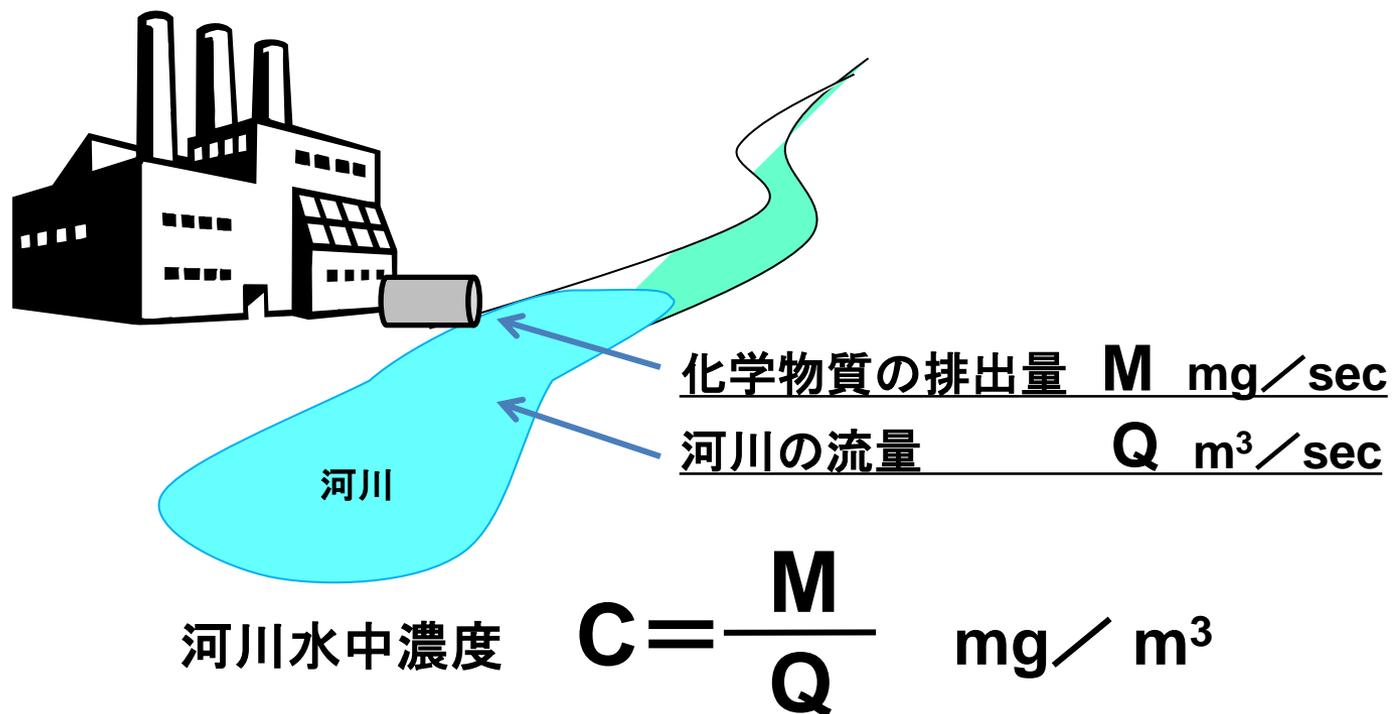
■ 入力データの収集・設定

- 性状、排出量、環境特性

■ 環境(媒体)中濃度推計(数式に入力)

数理モデルとは

現象(例えば化学物質の環境中での挙動)を数式で表したものの



現象を単純化(様々な仮定をおく)

排出量も流量も一定(時間変化しない)、化学物質は分解や揮発などにより消失しない、排出後にすぐに完全混合する、など

数理モデルの基礎～マスバランス～

- 1つの媒体を箱にみたてた物質収支式

$$\frac{dM}{dt} = IN - OUT - kM$$

M : ある媒体中の物質の質量

IN : 媒体への物質移入量の合計(媒体中での放出・発生、隣接媒体からの移流)

OUT : 媒体からの物質移出量の合計(隣接媒体への移出)

k : 媒体中での一次分解速度定数の合計(生分解、加水分解、光分解等)

- マルチメディアモデルでは媒体ごとに式を立て、定常に達しているとして左辺=0とした連立方程式を解くことで、媒体ごとの物質量が算出できる
- 両辺をボックスの体積で割れば、濃度ベースの式になる
- 体積が大きければ環境、小さければ室内に適用できる

そんな単純な式で
ちゃんと予測できるの？



$$\text{河川水中濃度 } C = \frac{\text{排出量 } M}{\text{河川流量 } Q} \text{ mg} / \text{m}^3$$

使える情報	排出量M	河川流量Q
取扱量(製造量、出荷量等)しかわからない場合	推計値 (取扱量×水域への排出係数)	デフォルト値 (全国河川の流量の5パーセント値)
PRTR届出データが利用できる場合 (個別事業所の年間排出量と排出先水域名)	〇〇事業所の水域への年間排出量	△△川の年間流量
排出する時期・量についても把握できる場合	〇〇事業所の水域への時系列の排出量	△△川の時系列の流量

よりリアルに

入力するデータ次第で予測精度を上げることができる



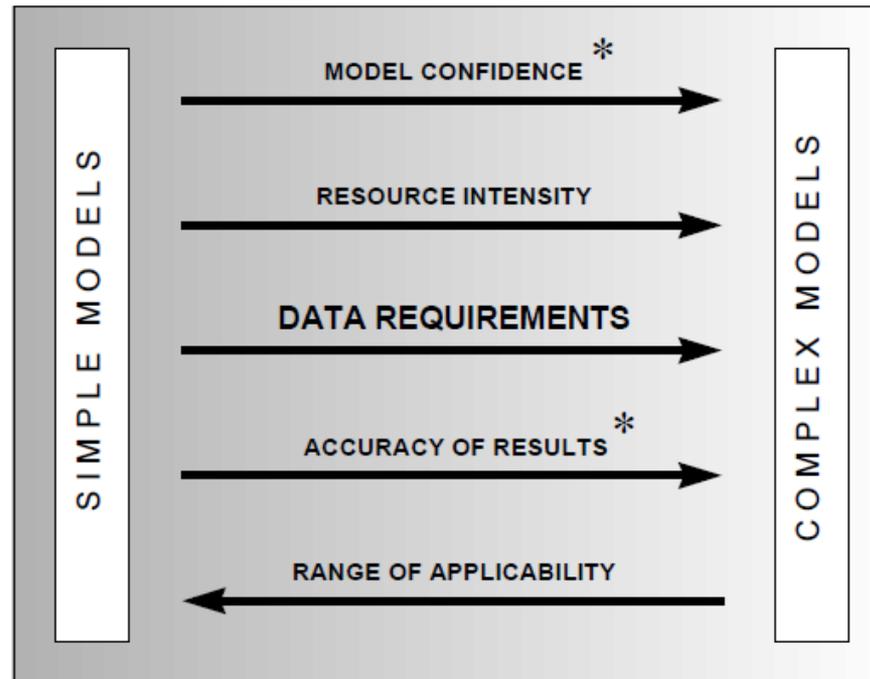
単純なモデルと複雑なモデル

- ✓ 単純なモデルは予測結果の正確さ(現実をどのくらい再現するか)は期待できないが、使い方によっては信頼性は確保しうる
- ✓ モデルに入力するための正確なデータが得られないのに複雑なモデルを選んでも、その予測結果は正確さも信頼性もない

Figure 5.1 : Spectrum of Model Complexity and Associated Factors

単純なモデル

- 手間がかからない
- 入力データ量少
- 適用範囲広



複雑なモデル

- 手間がかかる
- 入力データ量多
- 適用範囲狭

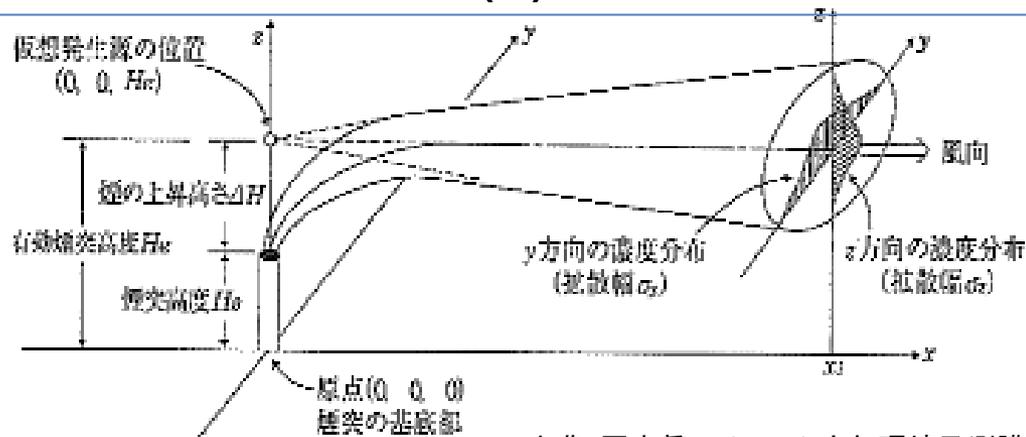
【例】大気中濃度の推計手法

■化審法の排出源ごとの暴露シナリオでは、大気中濃度の推計にMETI-LIS(経済産業省—低煙源工場拡散モデル)による結果を利用

➤ METI-LISでは、定常一様状態を仮定したガウス型プルーム式が基本

$$C_{(x,y,z)} = \frac{Q}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-0.5\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] \times \left\{ \exp\left[-0.5\left(\frac{H_e - z}{\sigma_z}\right)^2\right] + \exp\left[-0.5\left(\frac{H_e + z}{\sigma_z}\right)^2\right] \right\}$$

- C : 排出点からx、y、zの位置における大気中濃度(mg/m³、ppb、ppmなど)
 x,y,z : 排出点から風下距離(x軸方向)、水平方向の距離(Y軸方向)、高さ(Z軸方向)(m)
 Q : ガス排出量(m³_N/s)
 u : 排出高度での平均風速(m/s)
 H_e : 有効煙突高度(m)
 σ_y、σ_z : 水平方向、鉛直方向の拡散幅(m)



出典: 岡本眞一 (2001) 大気環境予測講義、ぎょうせい

大気中濃度換算係数

▶ ガウス型ブルーム式

$$C_{(x,y,z)} = \frac{Q}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-0.5\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] \times \left\{ \exp\left[-0.5\left(\frac{H_e - z}{\sigma_z}\right)^2\right] + \exp\left[-0.5\left(\frac{H_e + z}{\sigma_z}\right)^2\right] \right\}$$

排出口高さ、排出源からの距離、気象条件等の条件を固定すると、ココが定数に

大気中濃度 = **排出量(Q)** × **定数**

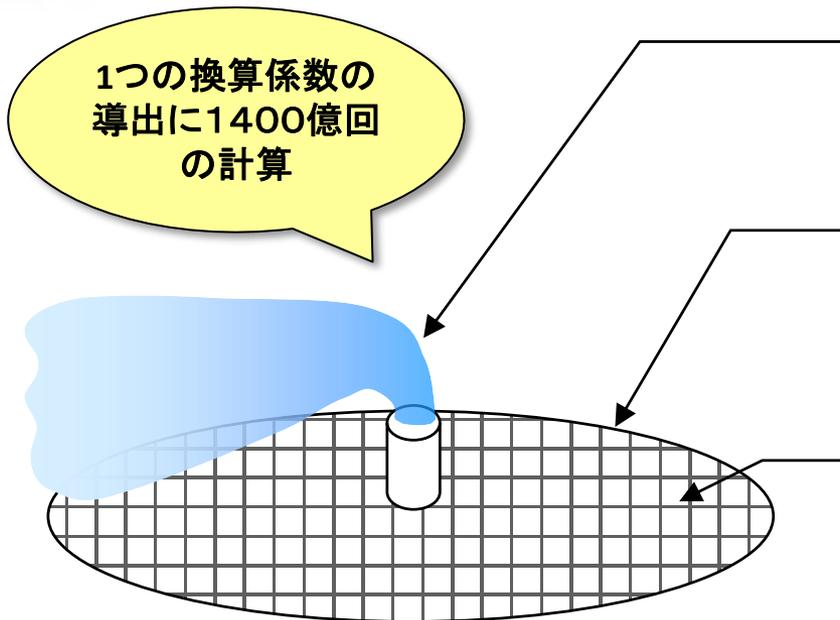
この定数を排出源ごとの暴露シナリオでは「**大気中濃度換算係数**」とよぶ

化審法の届出情報からは排出口高さ、排出源からの距離、気象条件等は分からない



排出源ごとの暴露シナリオでは大気中濃度換算係数を利用

大気中濃度換算係数の導き方



1つの換算係数の導出に1400億回の計算

仮想的排出源を中心にした半径1～10kmのエリア

- 半径2～10km(1km刻み)のエリアについて同様に日本の気象条件におけるエリア代表値を導出

- 約800のエリア平均値の中央値(50パーセントイル)を日本の気象条件における半径1kmエリアの代表値とする

- アメダス気象観測地点が約800地点
- その地点ごとに約800の仮想的排出源を仮定(排出速度=1kg/secと排出高度を固定)

- 一つの仮想的排出源につき、半径1kmのエリア(半径100mはくり抜き)を設定
- エリアの中に計算点とする約2000の格子点を設定(格子点毎に排出源との位置関係が異なる)

- 一つの格子点につき1時間ごとの気象データ(風速と大気安定度)から1時間ごとの濃度を算出、さらに年平均値を算出

- 一つのエリアにつき、全格子点の年平均値を算出
- 全格子点の年平均値の計算地点間平均値を算出=エリア平均値
- 一つのエリアにつき、10年間平均のエリア平均値を算出

- 半径1kmのエリアについて約800の10年間平均のエリア平均値

大気中濃度換算係数の値

■METI-LISで計算した結果、設定した大気中濃度換算係数は下表のとおり

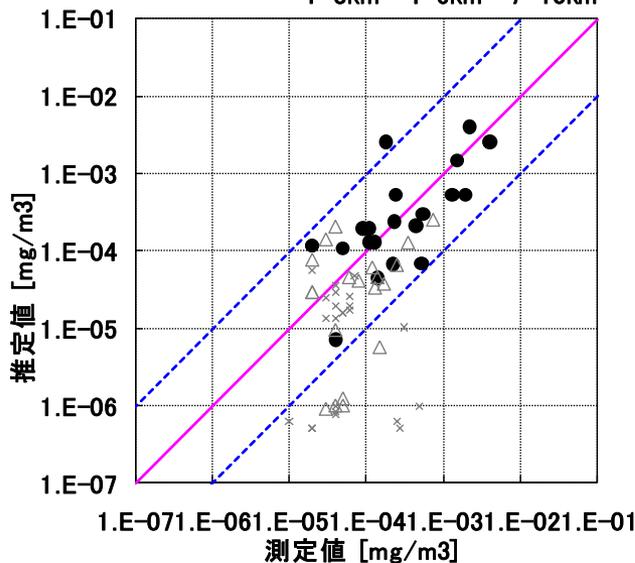
評価エリア半径 [km]	大気中濃度換算係数 [mg/m ³ / (t/year)]
1	1.8×10^{-4}
2	7.5×10^{-5}
3	4.1×10^{-5}
4	2.9×10^{-5}
5	2.0×10^{-5}
6	1.6×10^{-5}
7	1.2×10^{-5}
8	1.0×10^{-5}
9	8.4×10^{-6}
10	7.2×10^{-6}

【例】大気中濃度の推計手法 モデルの検証

～大気中濃度について実測値と推計値の比較～

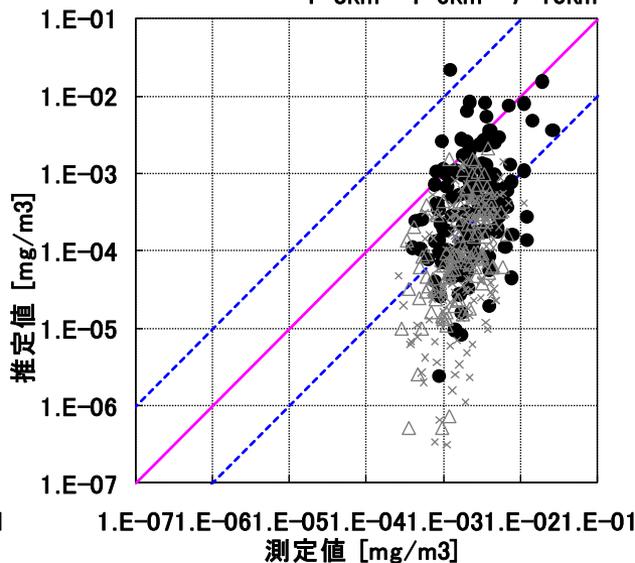
クロロエチレン

●1-3km △4-6km ×7-10km



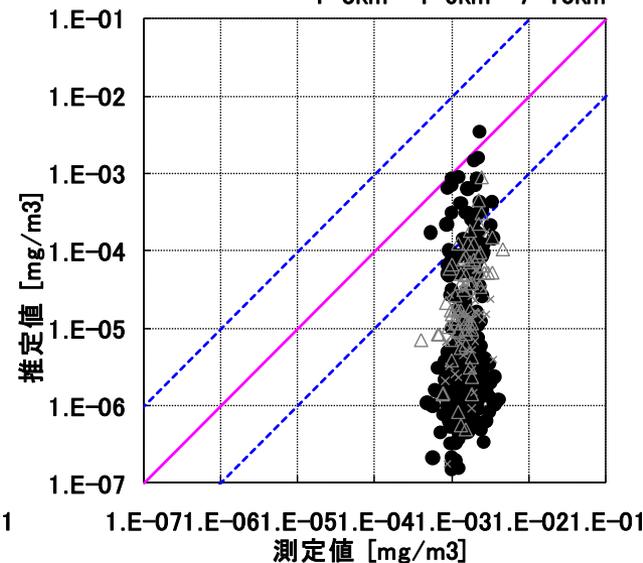
ジクロロメタン

●1-3km △4-6km ×7-10km



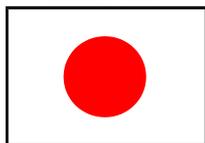
ベンゼン

●1-3km △4-6km ×7-10km



- PRTR届出排出量(大気)を用い、届出事業所ごとに大気濃度換算係数を乗じて事業所周辺エリア濃度を推計(Y軸)。対応する地域の有害大気汚染物質モニタリング調査の測定値(X軸)と比較
- 評価に用いる数理モデルの妥当性や傾向を確認し、個別の評価にフィードバック
←非点源の排出が多いと過小評価の傾向があるので、他の数理モデルも併用する等

【参考】各種モデルのダウンロードサイト



- PRAS-NITE (化審法のリスク評価で使用)
<https://www.nite.go.jp/chem/risk/pras-nite.html>
- G-CIEMS (化審法のリスク評価で使用)
https://www.nies.go.jp/rcer_expoass/gciems/gciems.html
- 産業技術総合研究所 (AIST) のソフトウェア
AIST-ADMER (大気)、AIST-SHANEL (河川) 等
<https://riss.aist.go.jp/results-and-dissemin/>



- Targeted Risk Assessment Tool TRA
<https://www.ecetoc.org/tools/tra-main/>
- EUSES
<https://echa.europa.eu/support/dossier-submission-tools/euses>



- U.S.EPA Exposure Assessment Models
<https://www.epa.gov/ceam>
- The Canadian Centre for Environmental Modelling and Chemistry (ChemCANほか)
<https://www.trentu.ca/cemc/resources-and-models>

- 化審法で用いる数理モデルについては下記論文でも解説しています。
玉造 (2014) 化審法のリスク評価における暴露評価手法
— 数理モデルの活用を中心に —, 環境科学会誌, 27(4), 224-237

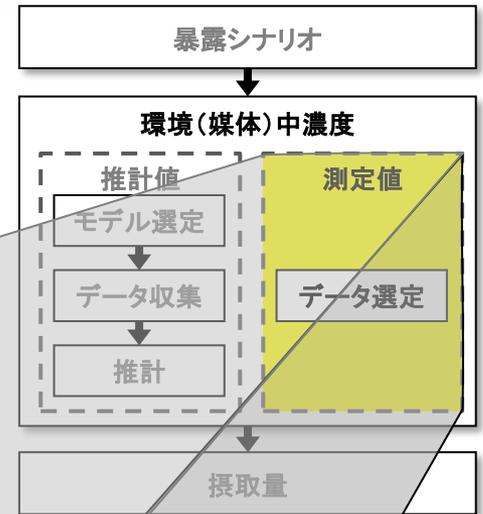
数理モデルを利用する場合の注意点

数理モデルを用いて環境中濃度を推定する場合、計算条件の違いによって結果は大きく異なることがある。そのため、様々な計算条件で濃度推定を行い、実測値との比較などを通じて計算結果の妥当性を検証する必要がある。

また、数理モデルは、実際に起きている現象を抽象化し、数式として表現したものにすぎない、ということを認識し、モデルに用いられている仮定や限界を理解した上で使用することが望まれる。*

※出典：吉田喜久雄 (2003) モデル化手法、竹内均監修、地球環境調査計測辞典第2巻陸域編②、(株)フジ・テクノシステム



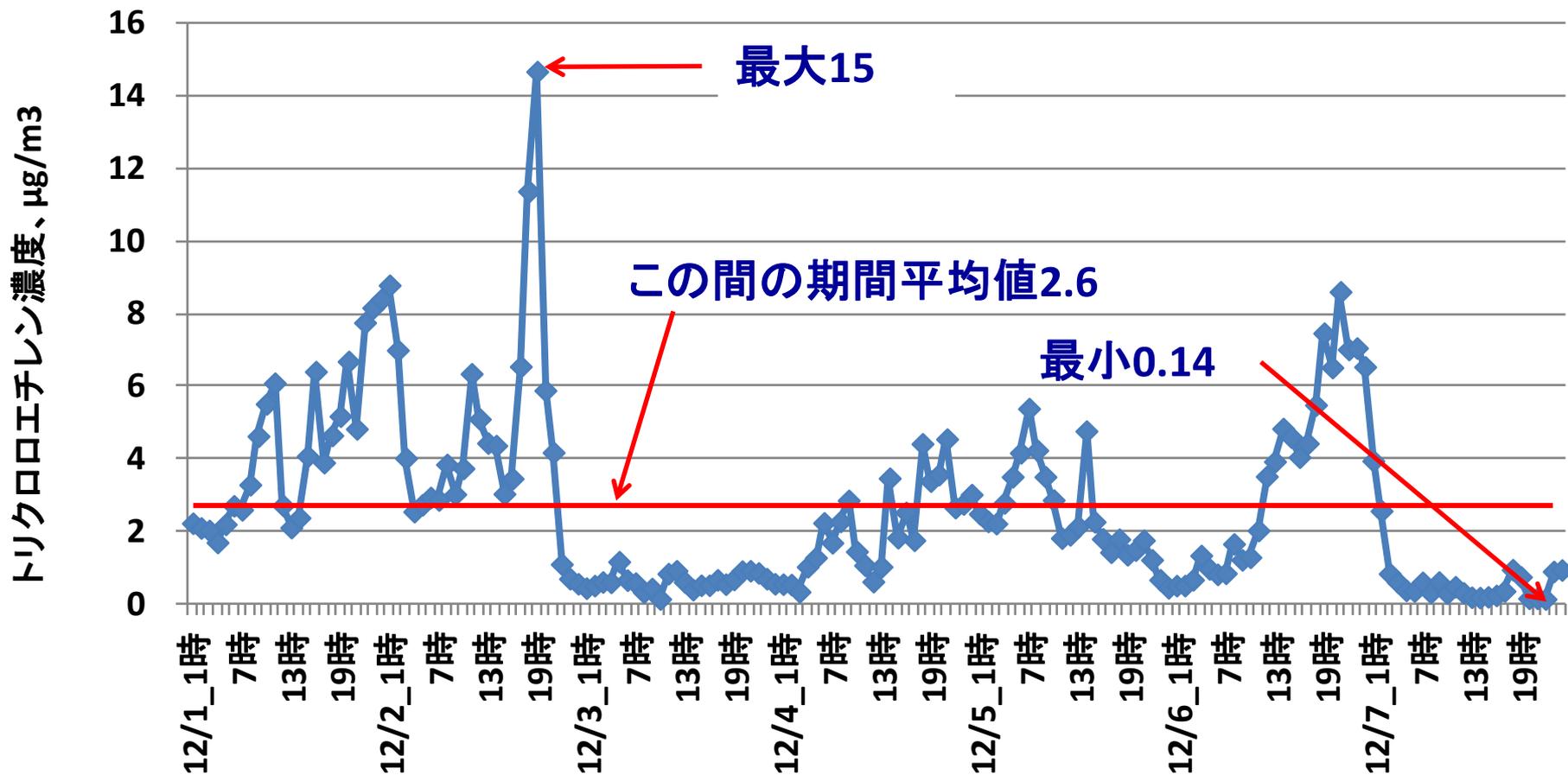


測定値

環境(媒体)中濃度に
環境モニタリングデータを利用

環境モニタリングデータの例

ある地点の1週間のトリクロロエチレン大気中濃度の推移(連続測定1時間値)



測定値（環境モニタリングデータ）を 暴露評価に利用する際の留意点

どこでどう測定されたもの？

- ✓ サンプルングの場所 ホットスポット？バックグラウンド？
- ✓ サンプルングの頻度 年1回？月1回？連続？
- ✓ 時間的な変動 工場稼働時？平日？休日？無風時？干潮時？
- ✓ 空間的な変動 排出源近傍？風下？風上？上流？下流？
- ✓ 分析方法・分析精度 公定法？サンプルの取扱い適切？

- ✓ 公表データは何？ 検体ごと？平均値？最小値？最大値？

評価の目的に合うように、選定や統計処理を行う

評価の目的に合うようにするには

どういう有害影響のどういう場所の評価をするのか

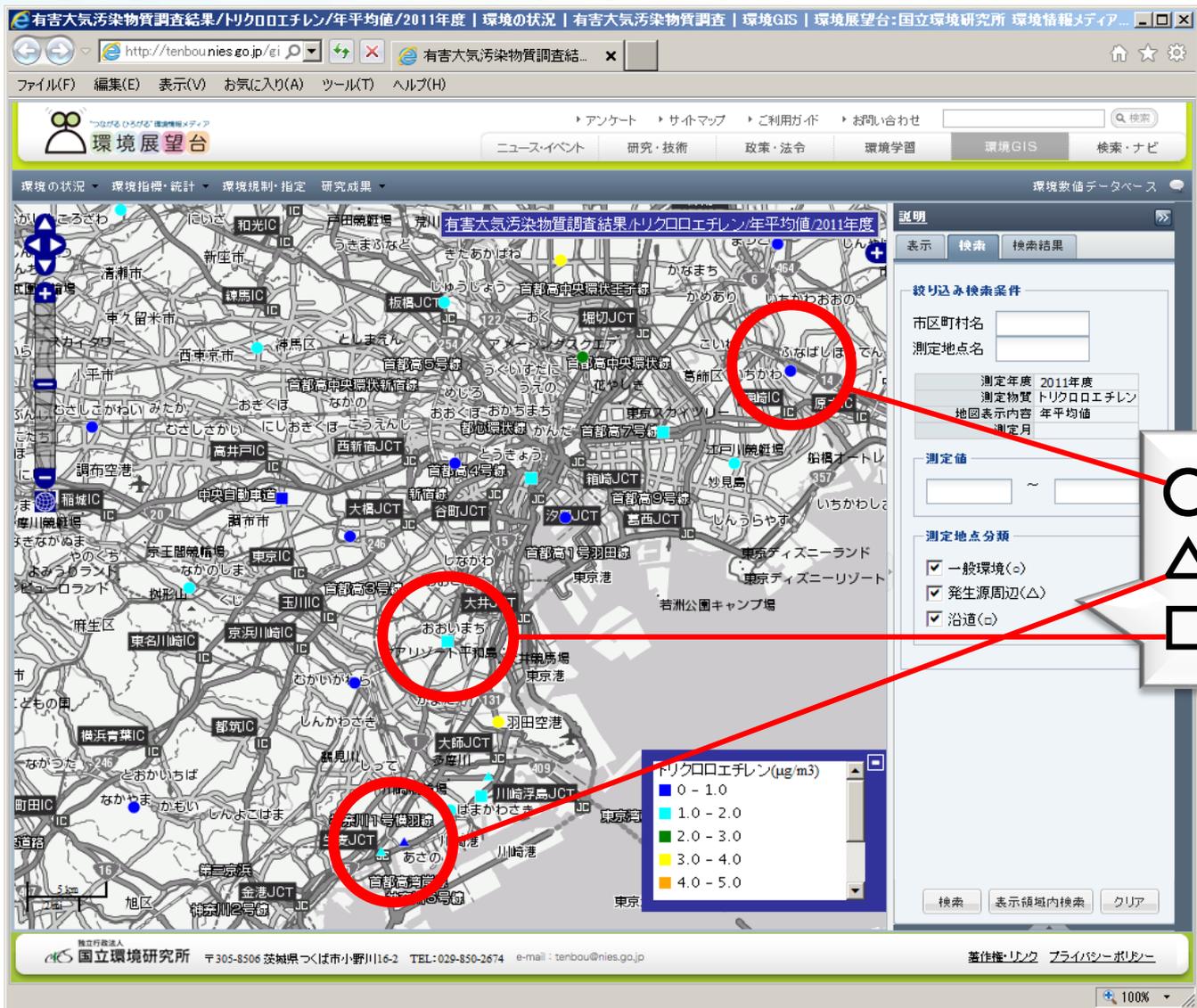
【例】大気環境基準

物質の有害性に応じて、**短期的評価**、**長期的評価**それぞれの数値目標と評価方法が設定されている

測定場所は、一般環境、排出源周辺、沿道の別にそれぞれ設定されている

物質名	数値目標	影響	評価方法
光化学オキシダント	0.06 ppm 以下	眼に対する刺激あるいは呼吸器系器官への短期的な影響	<短期的評価> 定められた測定方法により連続してまたは随時に行った測定結果により、測定を行った日についての各1時間値を環境基準と比較してその評価を行う。
ベンゼン	0.003 mg/m ³ 以下	発がん(白血病)	<長期的評価> 同一地点で連続24時間サンプリングした測定値(原則月1回以上)を算術平均した年平均値により評価を行う。
トリクロロエチレン	0.13 mg/m ³ 以下	神経系への影響	<長期的評価> 同一地点で連続24時間サンプリングした測定値(原則月1回以上)を算術平均した年平均値により評価を行う。

有害大気汚染物質調査結果

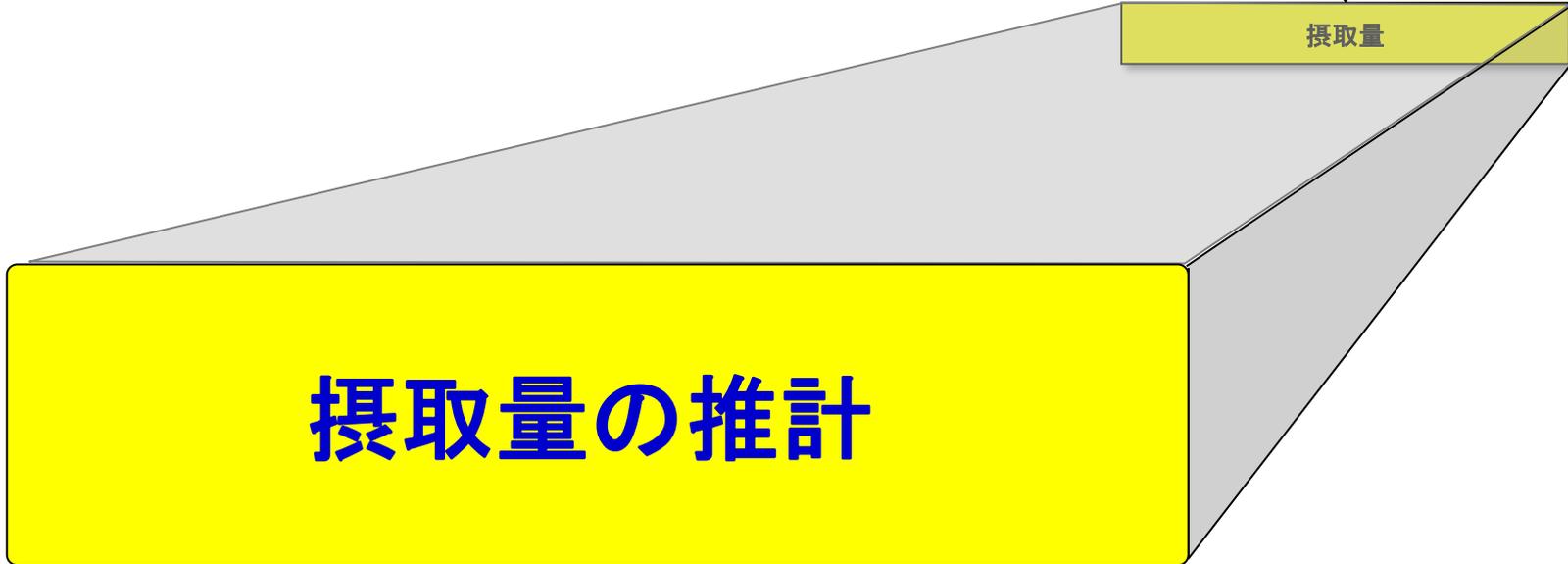
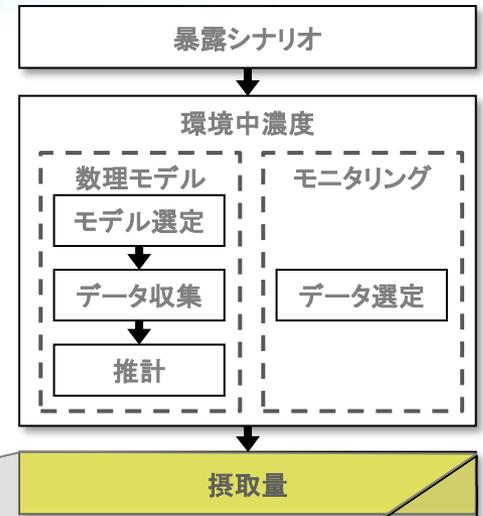


○ 一般環境

△ 発生源周辺

□ 沿道

http://tenbou.nies.go.jp/gis/monitor/?map_mode=monitoring_map&field=4

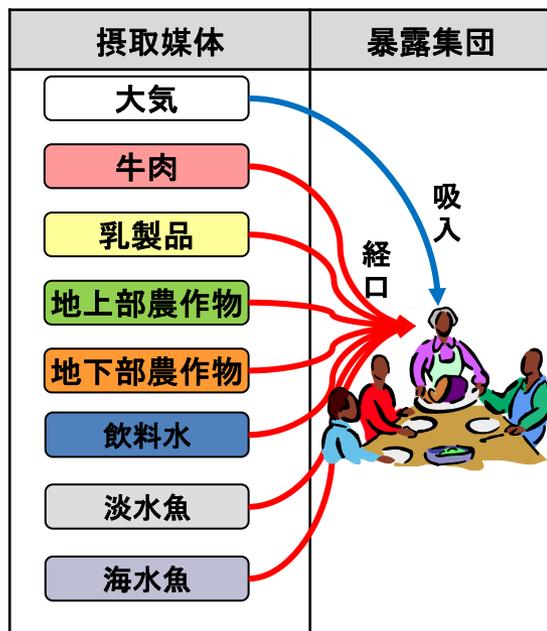


摂取量の推計

人の摂取量の推計

化学物質の摂取量 (mg/kg/day)

$$= \sum (\text{摂取媒体中濃度} \times \text{媒体別摂取量}) / \text{体重}$$



暴露係数の項目	単位	
体重	[kg]	
媒体別摂取量		
吸入摂取量(大気)	[m ³ /day]	吸入
牛肉の摂取量	[g/day]	
乳製品の摂取量	[g/day]	経口
地上部農作物の摂取量	[g/day]	
地下部農作物の摂取量	[g/day]	
飲水量	[L/day]	
魚介類(淡水域)の摂取量	[g/day]	
魚介類(海水域)の摂取量	[g/day]	

※上記は吸入経路と経口経路の摂取量を合算するケース。

吸入経路と経口経路を別々に評価する場合は吸入摂取量と経口摂取量を別々に求める必要がある。

暴露係数とは

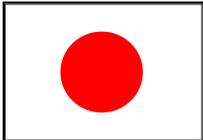
暴露量の推定に用いる様々な統計的なデータ

- 大気吸入量
- 飲水量
- 食物摂取量 等
(性別、年齢別等)

体重
(性別、年齢別等)

化学物質との接触時間
(屋外滞留時間、製品使用
時間等の生活時間など)

寿命



■ AIST, 暴露係数ハンドブック

<http://unit.aist.go.jp/riss/crm/exposurefactors/>



■ U.S.EPA, Exposure Factors Handbook

<https://www.epa.gov/expobox/about-exposure-factors-handbook#about>



■ The European Exposure Factors (ExpoFacts) Sourcebook

https://joint-research-centre.ec.europa.eu/expofacts-european-exposure-factors-sourcebook_en

暴露評価のまとめ

■ 何をするのか

- ✓ 人や生物が化学物質にさらされる量を見積もる
- ✓ 化学物質がどの媒体に分布しやすいかは多媒体モデルで推計

暴露評価の構成要素

■ 暴露シナリオの設定

- ✓ 排出源から暴露集団までの一連の仮定
- ✓ リスク評価の目的に応じて様々

■ 環境(媒体)中濃度の推計

- ✓ 数理モデルで推計 → 評価の目的・媒体に応じた数理モデルを選定
- ✓ 測定値を利用 → 評価の目的に合うように選定

■ 摂取量の推計(人の評価の場合)

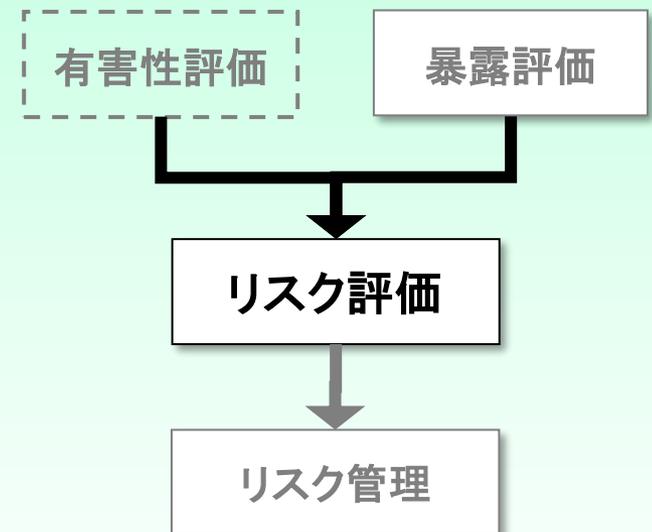
- ✓ 環境中濃度と、体重、大気吸入量、食品別摂取量などから計算

1. はじめに ～前提と具体例～
2. 暴露評価の方法

3. リスク評価の方法

- リスクの表し方
- 人健康の場合／生態の場合
- リスクの指標のいろいろ
- 指標は何を意味しているのか

4. リスク評価からリスク管理へ
5. まとめ



リスクの表し方

リスク懸念あり

リスク懸念なし



種類		定義	意味(解釈)	
ハザード比	Hazard Quotient	$HQ = \text{暴露量} / \text{有害性評価値}$ 有害性評価値 = NOAEL / UFs	$HQ \geq 1$ $HQ < 1$	リスク懸念あり リスク懸念なし
暴露余裕度	Margin of Exposure	$MOE = \text{NOAEL} / \text{暴露量}$	$MOE \leq UFs$ $MOE > UFs$	リスク懸念あり リスク懸念なし
		リスク = ハザード × 暴露	リスク = F(ハザード, 暴露) の簡略化か	

人健康リスク評価におけるリスクの指標

暴露シナリオごと(暴露集団、場面等)に、有害性の項目ごとの有害性評価値に対応させる暴露量(摂取量か暴露濃度)を求めて比をとる

ハザード比

$$HQ = \frac{EHI}{\text{有害性評価値}}$$

暴露シナリオの例

- 作業者
 - 作業単位ごと 等
- 消費者
 - 製品の使用場面ごと 等
- 環境経由
 - 排出源ごと 等

有害性の項目の例

- 急性毒性
- 生殖発生毒性
- 慢性毒性
- 発がん性 等

EHI: 推定ヒト摂取量 (Estimated Human Intake)

有害性評価値: それ以下では悪影響を生じないとされる量

生態リスク評価におけるリスクの指標

対象生物ごと、暴露シナリオごと(暴露集団、場面等)に、予測無影響濃度(PNEC)に対応させる**環境中濃度(PEC)**を求めて比をとる

ハザード比

$$HQ = \frac{PEC}{PNEC}$$

対象生物の種類	PECやPNEC
水生生物 	水中濃度
底生生物 	底質中濃度
鳥類 ほ乳類 	餌中濃度

PEC: 予測環境中濃度 (Predicted Environmental Concentration)

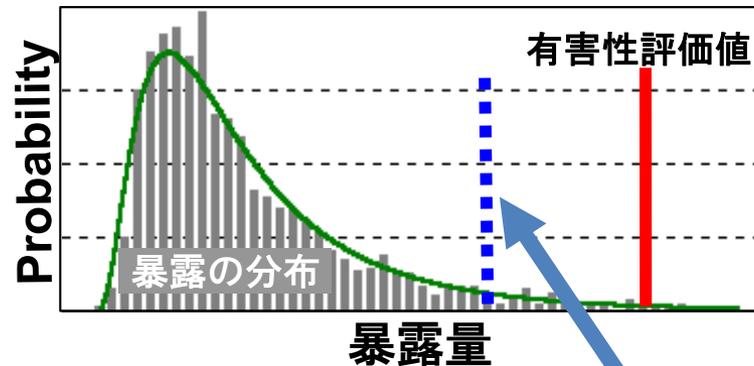
PNEC: 予測無影響濃度 (Predicted No Effect Concentration)

リスクの指標が意味するもの

個人個人の暴露量はいろいろ
暴露量が1点推定されている場合、どのような想定がされているか

化学物質に
起因する変動

- 濃度の時空間変動
(排出源に近いか、
稼働時か…)



個人に起因する変動

- 生活行動パターン
(屋外/屋内滞在時間)
- 食品摂取量
- 体重、呼吸量…

1点推定の場合の推定暴露量

暴露シナリオによって決まる

(想定する暴露集団、排出源との位置関係…)

必ずしもScientificな話ではない。リスク評価の目的に加えて、
どのくらい安全側に評価をするか、という思想が反映される

1. はじめに ～前提と具体的例～

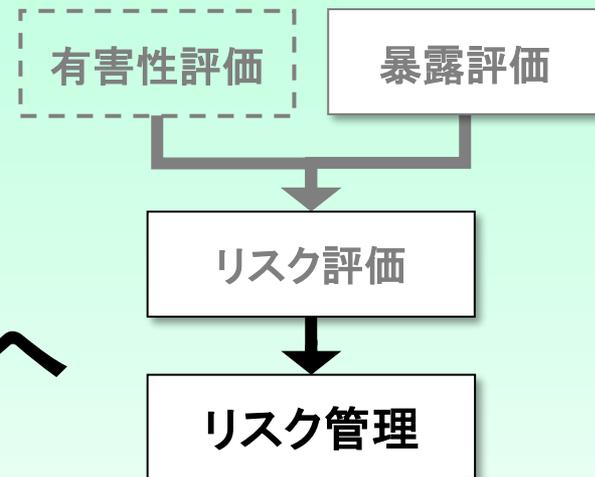
2. 暴露評価の方法

3. リスク評価の方法

4. リスク評価からリスク管理へ

- リスク評価は何のため
- リスク評価とリスク管理の関係
- リスク管理とは～用語の定義から～
- 暴露評価とリスク管理の関係
- PRAS-NITEを用いたリスク評価結果の活用例

5. まとめ



リスク評価は何のため？

- リスク管理のため
 - ✓ あるいはリスク管理の必要性の判断のため
- リスク管理の例
 - 排出や暴露を抑制するために
 - ✓ 製造等を規制(化審法)
 - ✓ 排出基準を設定(大気汚染防止法や水質汚濁防止法)
 - ✓ 事業者による自主的な排出抑制など
- リスク管理は意思決定を経て行われる
 - ✓ リスク管理が必要か？
 - ✓ 必要な場合、どのようなリスク管理が必要か？

リスク評価に基づく 化学物質管理

化学物質を安全に（リスクが懸念されない暴露量以下に抑えて）使用していくために、
化学物質の有害性を評価した上で
暴露量を制御すること



暴露量は排出を抑制する等の製造・使用状況の管理によって制御が可能

有害性は物質固有の性状で不変

PRAS-NITEの評価結果を活用した リスク管理の例を紹介 (PRTR届出データを利用)

PRAS-NITE: 化審法リスク評価ツール

化審法における優先評価化学物質(PACSSs)のリスク評価を行うために、製品評価技術基盤機構(NITE)で開発したツール (PRAS: PACSS Risk Analysis System)

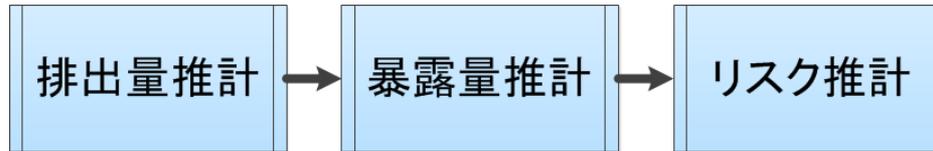
* PACSSs: Priority Assessment Chemical Substances (優先評価化学物質)

- 「化審法における優先評価化学物質に関するリスク評価の技術ガイダンス※」をツール化したもの
- 対象は化審法で評価する環境経由のリスク (急性毒性・感作性等は評価の対象外)

※https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/information/ra_1406_tech_guidance.html

内部の構成

内部処理は独立した3パートに分割されており、下記順序で実行される。



- 「排出量推計」:
製造・出荷数量と物性に応じた排出係数に基づき、化学物質が排出源から環境中に排出される量を推計。
- 「暴露量推計」:
大気/水域への排出量を元に、その物質が大気や土壌、河川などの環境媒体中を移動し、どの程度の量を人や水生生物が摂取/暴露するかを推計。
- 「リスク推計」:
人や水生生物の暴露量と、化学物質固有の有害性の強さをと比較し、リスクの懸念があるかどうかを判定。

また、評価の内容に合わせて、下記の2モードが実装されている。

- 「評価 I mode」:
リスク評価(一次)評価 I の評価を行う。複数物質の一括処理を実施。
- 「評価 II mode」:
リスク評価(一次)評価 II の評価を行う。個別物質の詳細評価を実施。

PRAS-NITEについて 公開用webページ

化審法リスク評価ツール (PRAS-NITE : プラス-ナイト)

[View this page in English](#)

はじめに

「化審法リスク評価ツール(PRAS-NITE : プラス-ナイト)」は化審法における優先評価化学物質のリスク評価に係る技術ガイダンス (経済産業省のページへリンクします) に準拠し、リスク評価(一次)の評価Ⅰ及び評価Ⅱ(一部)と同等の数式を用いた計算を実施することができるように開発されたツールです。

PRAS-NITEを使用することで、評価する物質の環境中への排出量や媒体別の暴露量および人の健康や生態に係るリスクの推計が可能になります。また、それらの情報は、事業者における化学物質の自主管理、行政、市民とのリスクコミュニケーションや外部への情報発信などに活用可能です。

なお、PRAS-NITEの使用にあたっては、評価する優先評価化学物質の製造・出荷数量や排出係数 (経済産業省のページへリンクします)、物理化学的性状、人健康や生態影響に係る有害性(長期毒性)といった情報が必要となります。詳しくは技術ガイダンス (経済産業省のページへリンクします) をご覧ください。

* PRAS-NITE : PACSs Risk Assessment System

* PACSs : Priority Assessment Chemical Substances (優先評価化学物質)

* 本ツールで評価Ⅱの全てが完結できるわけではありません。本ツールで行う評価以外に、他の暴露評価モデル(G-CIEMS等)を用いた評価等も行われます。

* 出力されるリスク懸念の有無判定は化審法のリスク評価手法に基づく判定であり、その結果をもって実際のリスクの有無を表すものではありません。

* 本ツールは国の行う評価を再現できるものではありません。

「化審法リスク評価ツール」の構成

PRAS-NITEは、Zip形式で圧縮されています。免責事項に同意のうえダウンロードしていただき、Zip形式のファイルに対応した解凍ソフトなどを使用して、任意のドライブ、またはフォルダに解凍した上で使用してください。

pras_nite_v112.zip (約8.5MB) は、以下の4ファイルで構成されています。

- Readme.txt
- PRAS-NITE_ver.1.1.2.xlsm
- PRAS-NITE_ver.1.1.2_Manual.pdf
- UserReport.docx

解凍後は、必ず「Readme.txt」からお読み下さい。

免責事項

- 独立行政法人製品評価技術基盤機構(以下「弊機構」と言う。)は、本ツールを入手し、あるいは使用すること、又は入手や使用できないことによって発生したいかなる損失や損害に関して一切責任を負いません。
- 本ツールは、予告なく変更、配布中止することがあります。弊機構は、これらを原因として発生したいかなる損失や損害について一切責任を負いません。
- 本ツールの計算機能については確認を行っておりますが、結果の信頼性、動作の確実性などについて、弊機構は一切責任を負いません。なお、Microsoft Excel本来の計算機能に関しては、Microsoft社にお問い合わせ下さい。
- 本ツールを、必須あるいは推奨するバージョンと異なるOS等の動作環境で使用した場合、動作不良やお客様のいかなるコンピュータ・ウィルスによる損害に関して、弊機構は一切責任を負いかねますので、お客様ご自身の責任でウィルスチェック、駆除等の対策を講じて下さい。
- 営利目的の個人、法人、団体等が、利益を得る目的で本ツールを配布、または他の製品と併せて配布することを禁止します。
- 本ツールを使用した成果を学会、雑誌等に発表する場合は、発表文にPRAS-NITEを使用したことを明記するとともに、発表文の別刷りを下記お問い合わせ先まで送付願います。
- 本ツールをダウンロードした時点で、この免責事項を承諾したものとみなします。
- この免責事項は変更する場合があります。

上記内容に同意し、
ダウンロード

同意しない

*なお、本ツールのダウンロードに際して、簡単なアンケートへのご協力をお願いしております。アンケートは当機構が契約している株式会社パイブドピッツのサーバー上での回答となります。

NITEのHP上からDL可能。



pras_nite_v112.zip

<https://www.nite.go.jp/chem/risk/pras-nite.html>

個別物質詳細評価の場合 評価Ⅱ Modeの計算 STEP(1),(2)



化審法リスク評価ツール (PRAS-NITE : PACSs Risk Assessment System) Ver.1.1.2

本ツールは「化審法における優先評価化学物質に関するリスク評価の技術ガイダンス」に基づき、同等の数式を用いた計算を実施可能なツールです。

初期設定「化審法届出情報の設定」

①または②の方法で、化審法届出情報を設定してください。

①届出支援プログラムで出力したXMLの自動読込
(読込済みの情報がある場合は、消去して上書きします)

②化審法届出情報の手動入力

**評価Ⅱ Modeを
選択**

STEP(1)「実施する評価Modeの選択」

評価Ⅰ Modeまたは評価Ⅱ Mode
を選択してください。

評価Ⅰ Mode

評価Ⅱ Mode

評価Ⅱ Modeの場合は、PRTR届出情報を入力して、平行してPRTR情報に基づくリスク評価を実施することができます。

PRTR届出情報の設定

排出量を推計するために、化審法の製造出荷数量のデータを入力可能。
(XML取込と手打ちの2通り可能)

※ 本ツールの評価Ⅱ Modeの計算で、評価Ⅱにおける全ての評価が行えるわけではありません。他の暴露評価モデル(G-CIEMS等)を用いた計算結果等と併せて最終的な判断を行う必要があります。
詳細は技術ガイダンスをご参照下さい。

技術ガイダンス
公開サイトへ

**PRTR情報を使用して
評価する際に選択**

STEP(2)「評価対象の指定」

評価Ⅱ Modeでは、1つの物質について評価を実施します。対象とする物質の物質IDを指定してください。(変化物を考慮する場合でも、親物質の物質IDを指定してください)

物質ID	物質名称
-	-

**評価対象物質の
IDを指定！**

※本ツールの評価Ⅱ Modeで評価Ⅱの全てが完結できるわけではありません。
本ツールで行う評価以外に、他の暴露評価モデルを用いた評価等も行われます。

3.2. 個別物質詳細評価の場合

評価Ⅱ Modeの計算 (User指定の性状データ)①

評価Ⅱ Modeでは、個別物質の評価を行うため、個々の性状のデータについてユーザー指定の値を使うことが可能。

オプション「評価対象物質に関する詳細設定」

STEP(2)で指定した物質について、独自の物質情報(物理化学的性状、分解性・蓄積性、有害性等)を用いる場合は、独自の情報を用いるパラメータのみ値を指定してください。
指定がない項目は、右欄の「【物質情報】の設定値」を用いて計算を実行します。

	物質ID	物質名称
親物質	46	トルエン
評価対象物質	46	トルエン

親物質の設定	親物質の設定項目		ユーザー指定	【物質情報】の設定値	指定値チェック
	親物質の分子量	MW _m [g/mol]		92.13	
	親物質1分子から生成する変化物の分子数	Nm [無次元]		1	
	蒸気圧	VP [Pa]	2500	2847	○
	水溶解度	WS [mg/L]		507	

ユーザー指定の値

評価Ⅰ Modeでの値

※物質情報sheetに登録されている評価対象物質については、評価Ⅰ Modeでの値が自動的に【物質情報】の設定値欄に表示される。

3.2. 個別物質詳細評価の場合

評価Ⅱ Modeの計算 (User指定の性状データ)②

評価対象物質の設定項目				ユーザー指定	【物質情報】 の設定値	指定値 チェック
区分	-	-			1	
融点	MP	[°C]			-95	
蒸気圧	VP	[Pa]	2500		2847	○
水溶解度	WS	[mg/L]			507	
オクタノール/水分分配係数	logPow	[無次元]			2.65	
有機炭素補正土壌吸着係数	Koc	[L/kg]			162	
ヘンリー係数	Henry	[Pa*m ³ /mol]			645.5	
分子量	MW	[g/mol]			92.13	
生物濃縮係数	BCF	[L/kg]			26.03	
生物蓄積係数	BMF	[無次元]			-	
生物濃縮係数の種類	-	-			-	
生分解性フラグ	-	-			-	
酸としての強さを判定するためのpKa	pKa	[無次元]			-	
塩基としての強さを判定するためのpKa	pKa	[無次元]			-	
下水処理場での除去率	STR	[無次元]			-	
土壌生分解の半減期	-	[day]	0.2		-	○
土壌加水分解の半減期	-	[day]			-	
土壌経路分解半減期	-	[day]			-	

評価対象物質の有害性設定項目				ユーザー指定	【物質情報】 の設定値	指定値 チェック
一般毒性	全身影響		D値	[mg/kg/day]	-	
	局所影響	経口	D値	[mg/kg/day]	-	
		吸入	D値	[mg/kg/day]	-	
生殖発生毒性			D値	[mg/kg/day]	-	
変異原性			10 ⁻⁵ VSD	[mg/kg/day]	-	
発がん性	経口		10 ⁻⁵ VSD	[mg/kg/day]	-	
		吸入	10 ⁻⁵ VSD	[mg/kg/day]	-	
生態影響	水生生物		PNEC	[mg/L]	0.1	
	底生生物		PNEC	[mg/kgDW]	-	

評価対象物質の設定

評価Ⅰ Modeでの値

ユーザー指定の値

評価Ⅱ Modeでは、評価Ⅰ Modeで利用している物化性状以外の性状データ(土壌の半減期など)もユーザーが指定することが可能。

※物質情報sheetに登録されている評価対象物質については、評価Ⅰ Modeでの値が自動的に【物質情報】の設定値欄に表示される。

個別物質詳細評価の場合 PRTRデータのDL

PRTR制度に基づく届出データの公表について

<< 公表のトップへ戻る

令和3年3月19日現在

法第5条第2項に基づき、事業者から届け出された個別事業所データ（化学物質の排出量・移動量）は以下のとおりです。

なお、ファイルの容量が大きくなっておりますので、予めその旨ご了承ください。

データをご覧いただく際のご注意

- データは3種類のファイルに分かれており、3種類全てのファイルをダウンロードしていただく必要があります。
- ダウンロードしたファイルは「PRTRけんさくん (Version 2.0.0.0)」[🔗]（PRTRデータ分析システム）を活用することで簡単にご覧いただけます。動作環境をご確認のうえご利用ください。平成22年度把握分以降の個別事業所データをご利用の際は、必ず最新の「PRTRけんさくん」をダウンロードしてください。また、個別事業所データは毎年更新されますので、常に最新版をご利用ください。詳細は「データファイルの利用にあたって」をご確認ください。
- 「PRTRけんさくん」を実行する際、及び「PRTRけんさくん」プログラムに付与された署名を確認する際、証明書を確認できない旨の警告メッセージが表示されることがあります。その場合は、「データファイルの利用にあたって」に対応策をご掲載しておりますのでご確認ください。
- なお、「PRTRけんさくん」をお使いいただき、お気づきの点、改善すべき点等ありましたら、電子メール（E-mail：gghbbf@meti.go.jp）にてご連絡ください。今後改修を行う際の参考とさせていただきます。

排出量・移動量 把握年度	公開資料
令和元年度排出分	全体 [🔗] （本紙、別紙、他業種が含まれます） 本紙 [🔗] 別紙 [🔗] 他業種 [🔗]
排出把握期間： 平成31年4月1日～令和2年3月31日	
平成30年度排出分	全体 [🔗] （本紙、別紙、他業種が含まれます） 本紙 [🔗] 別紙 [🔗] 他業種 [🔗]
排出把握期間： 平成30年4月1日～平成31年3月31日	
平成29年度排出分	全体 [🔗] （本紙、別紙、他業種が含まれます） 本紙 [🔗] 別紙 [🔗] 他業種 [🔗]
排出把握期間： 平成29年4月1日～平成30年3月31日	
平成28年度排出分	全体 [🔗] （本紙、別紙、他業種が含まれます） 本紙 [🔗]

該当年度の ZIPファイルをDL



Prtrdata2019fy
(20220304update).zip



任意のフォルダに解凍

個別物質詳細評価の場合

評価Ⅱ Modeの計算 (PRTR届出データ)

評価Ⅱ Modeでは、評価対象物質がPRTR対象物質でもある場合、その届出データを取り込み、評価が可能。

オプション「PRTR届出情報の設定」

PRTR届出情報を用いる場合は、経済産業省から公表されている届出情報をインポートしてください。届出情報は、読み込み後も手動で編集可能です。

インポートファイルの指定

PRTR届出データのインポート (フォルダ名をフルパスで指定してください)

フォルダ D:\¥Data

評価対象物質の指定

STEP(2)で指定した物質と、並行で評価を行うPRTR物質の番号を指定してください。指定がない場合は、右欄の【物質情報】の設定値の番号が自動で指定されます。

「インポート」ボタンを押すと、指定した評価対象物質について、上記で指定したインポートファイルから届出情報をインポートします。

	ユーザー指定	【物質情報】の設定値
対応する新PRTR物質の番号		300
対応する旧PRTR物質の番号		-

インポート シートに移動

インポートする
PRTR届出データを指定！

評価対象物質の
PRTR政令番号を指定！

ユーザー指定の値

※物質情報sheetに登録されている評価対象物質については、該当するPRTR対象物質がある場合、自動的に【物質情報】の設定値欄に表示される。

個別物質詳細評価の場合 PRTR届出データの登録

化審法届出情報の登録と同様に、PRTR届出情報が自動的にツールに取り込まれ、書式のエラーが自動的に判定される。

PRTR届出情報のクリア

PRTR届出情報の登録・確認

メインに移動

PRTR 番号	化学物質名称	排出年度	事業者名	事業所情報			排出量[t/year]		水域排出先	海域 フラグ	書式に関する エラー情報	
				事業所名	事業所住所 (都道府県名)	業種コード	業種	大気				水域
318	二硫化炭素	2018	大内新興化学工業株式会社	須賀川工場	福島県	2000	化学工業	5.8	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	大内新興化学工業株式会社	原町工場	福島県	2000	化学工業	0	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	株式会社ニチノサービス	鹿島事業所	茨城県	2092	農薬製造業	0	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	フレキシス株式会社	カシマ事業所	茨城県	2000	化学工業	0.025	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	三洋化成工業株式会社	鹿島工場	茨城県	2000	化学工業	0	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	関東化学株式会社	草加工場	埼玉県	2000	化学工業	0.03	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	株式会社ファインセンター	川越工場	埼玉県	2800	金属製品製造業	9.9	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	富士フイルム和光純薬株式会社	東京工場	埼玉県	2000	化学工業	0.018	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	川口化学工業株式会社	川口工場	埼玉県	2000	化学工業	5.5	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	デンカ株式会社	青海工場田海地区工場	新潟県	2000	化学工業	1.5	1.2	西頸城地先海域	0	○
318	二硫化炭素	2018	レンゴー株式会社	武生工場	福井県	1800	パルプ・紙・紙加工品製造業	740	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	レンゴー株式会社	金津工場	福井県	1800	パルプ・紙・紙加工品製造業	2.6	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	フタムラ化学株式会社	大垣工場	岐阜県	1800	パルプ・紙・紙加工品製造業	1600	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	株式会社ファインセンター	春日井工場	愛知県	2800	金属製品製造業	9.2	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	関西化成品輸送株式会社	関西化成品輸送株式会社	大阪府	4400	倉庫業	0	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	昭和化工株式会社	本社工場	大阪府	2000	化学工業	0	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	東洋紡株式会社	高砂工場	兵庫県	2000	化学工業	0.046	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	ダイワポウレーヨン株式会社	益田工場	島根県	2000	化学工業	1300	42	益田川	0	○
318	二硫化炭素	2018	株式会社大阪合成有機化学	柘原工場	岡山県	2060	医薬品製造業	0	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	三新化学工業株式会社	柳井工場	山口県	2000	化学工業	0.59	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	三新化学工業株式会社	平生工場	山口県	2000	化学工業	230	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	柳井化学工業株式会社	柳井工場	山口県	2000	化学工業	0.0011	0	周防灘	0	○
318	二硫化炭素	2018	四国トーセロ株式会社	四国トーセロ株式会社	徳島県	1800	パルプ・紙・紙加工品製造業	49	2.4	今切川	0	○
318	二硫化炭素	2018	四国化成工業株式会社	丸亀工場	香川県	2000	化学工業	190	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	東レ・ファインケミカル株式会社	松山工場	愛媛県	2000	化学工業	0.34	0.36	伊予灘	0	○
318	二硫化炭素	2018	ファインセンター東北株式会社	ファインセンター東北株式会社	岩手県	3100	輸送用機械器具製造業	7	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	株式会社ADEKA	相馬工場	福島県	2000	化学工業	8.4	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	みどり化学株式会社	みどりが丘工場	埼玉県	2000	化学工業	0	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	日本曹達株式会社	二本木工場	新潟県	2000	化学工業	0	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	ミヨシ油脂株式会社	名古屋工場	愛知県	2000	化学工業	0	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	浦野株式会社	今宮倉庫	大阪府	2000	化学工業	0	0	-	0	○
318	二硫化炭素	2018	オーミケンシ株式会社	加古川工場								
318	二硫化炭素	2018	高知化工株式会社	第一工場								
318	二硫化炭素	2018	日本硫酸工業株式会社	大分工場								

排出先の公共用水域に海域と思われる記載(海/湾/灘etc)があった際に海域フラグを立てることが可能。

個別物質詳細評価の場合 評価Ⅱ Modeの計算 STEP(3)

STEP(3)「評価の実行」

ファイル出力の設定

出力結果をファイルに出力するかどうかを選択してください。
チェックをつけたパートについて、推計結果が別途ファイルに出力されます。

排出量推計パート 暴露量推計パート リスク推計パート

出力先フォルダ
ファイル共通名称

⇒ 例:「160128_181500_排出量情報.csv」という名称でファイルが出力されます。

各種設定状況の確認

評価のための設定条件を確認してください。
「必要な対応」がすべて空欄になるまで、評価を開始することができません。

	設定状況		必要な対応
	評価Ⅱ		
実行する評価Mode	評価Ⅱ		
評価対象物質の指定	評価対象の物質ID	未設定	指定物質の物質情報が入力されていません。【物質情報】Sheetを確認してください
入力された届出情報のチェック	評価可能な届出情報が入力されていません		【製造量等届出】Sheet等を確認してください

どの計算段階でのファイルを出力するのか、また、その出力場所、出力ファイル名を指定。

評価Ⅱを行う対象物質が選択されていない！

評価可能な物質が含まれていない！

上記設定による評価の実行

一括で実行するか、指定したパートを実行するかを選択してください。
(パートごとに実行する場合は、前段階のパートを実行しないと当該パートを実行することができません)

一括実行(排出量推計・暴露量推計・リスク推計)

排出量推計



暴露量推計



リスク推計

個別物質詳細評価の場合 評価Ⅱ Modeの計算 STEP(3)

STEP(3)「評価の実行」

ファイル出力の設定

出力結果をファイルに出力するかどうかを選択してください。
チェックをつけたパートについて、推計結果が別途ファイルに出力されます。

排出量推計パート 暴露量推計パート リスク推計パート

出力先フォルダ
ファイル共通名称

⇒ 例:「160128_181500_排出量情報.csv」という名称でファイルが出力されます。

各種設定状況の確認

評価のための設定条件を確認してください。
「必要な対応」がすべて空欄になるまで、評価を開始することができません。

	設定状況		必要な対応
実行する評価Mode	評価Ⅱ		
評価対象物質の指定	評価対象の物質ID	1	
入力された届出情報のチェック	入力済み		

必要な対応が
全てクリア！

上記設定による評価の実行

一括で実行するか、指定したパートを実行するかを選択してください。
(パートごとに実行する場合は、前段階のパートを実行しないと当該パートを実行することができません)

一括実行(排出量推計・暴露量推計・リスク推計)

排出量推計



暴露量推計



リスク推計

一括実行/分割実行の
各種ボタンを押す
ことが可能に！

個別物質詳細評価の場合 評価Ⅱ Modeの計算結果(例)

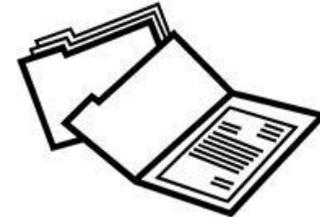
暴露(人・詳細)

リスク懸念判定
(人)

リスク統合指標
(懸念のある詳細用途分類)

リスク統合指標

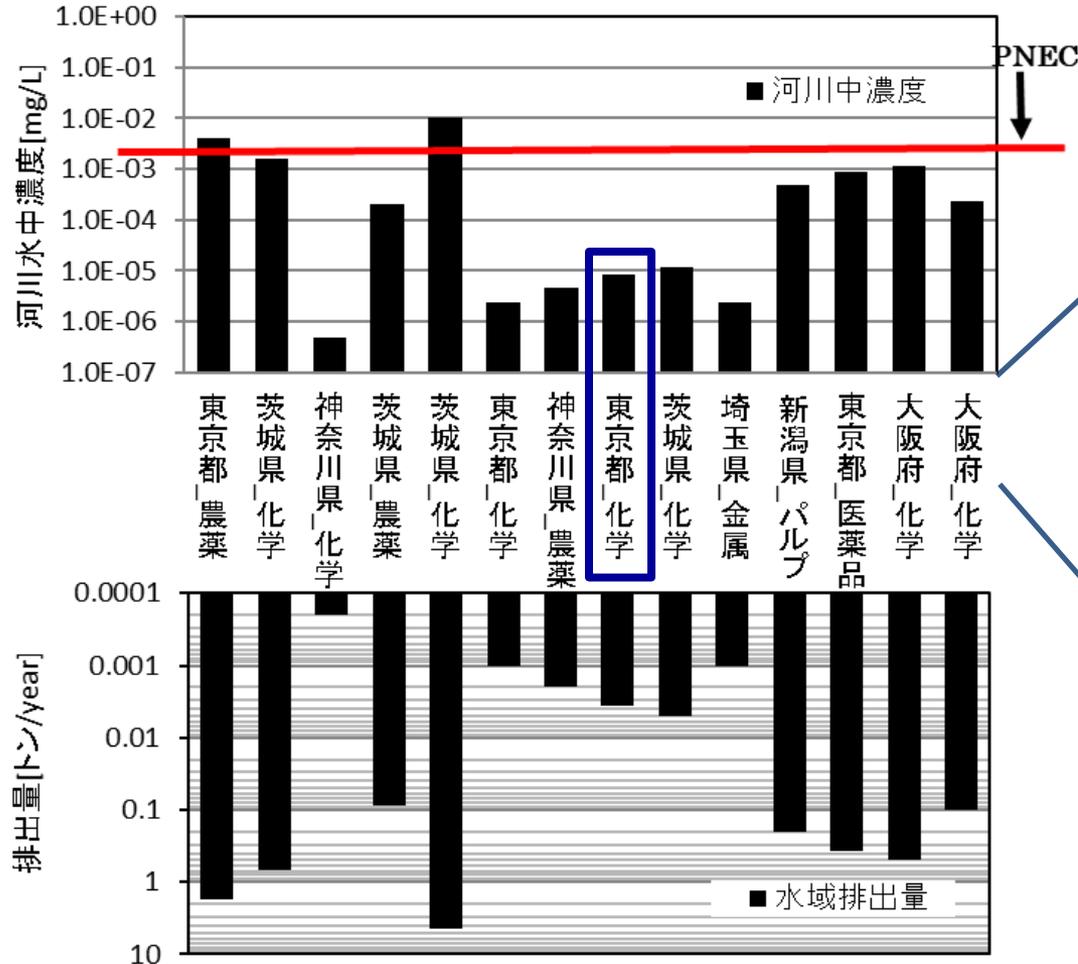
排出量情報



評価結果の活用例

全国的な分布を俯瞰して

例えば、物質Aを製造している東京都にあるX社において、PRTR届出をしている同業他社や他業種の事業者との比較を行ってみたりして、社内でのリスク評価の材料とする等、評価結果の活用が可能。

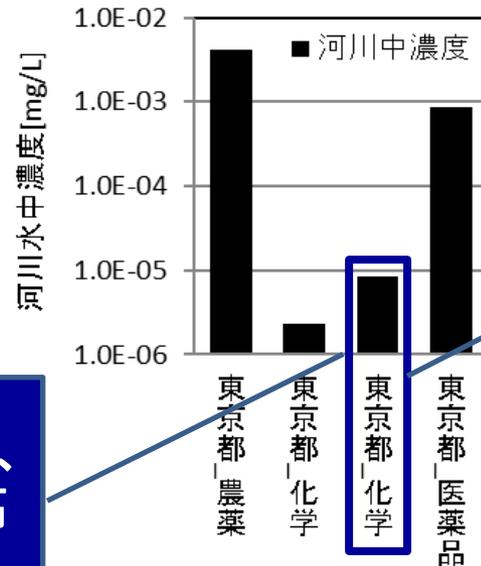


そもそもPNECを超えておらず、リスク懸念ではない。

全国的に該当する届出事業者をみても高い方ではない。

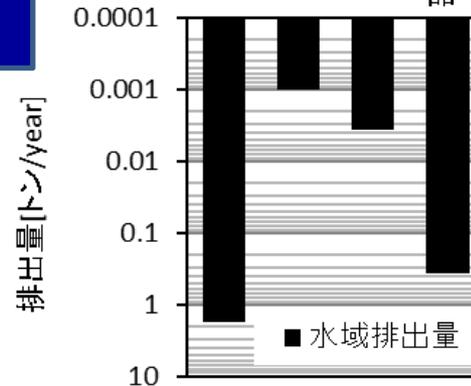
近傍(都内等)での状況の把握から

例えば物質Aを製造している東京都にあるX社において、同一都道府県内のみで比較してみたりして、周辺地域とのリスクコミュニケーションの材料とする等、活用が可能。



農薬製造業と医薬品製造業が高く、周辺環境(水域)への影響は低い方である。

東京都内で比較して、化学工業の中では高い方である。



1. はじめに ～前提と具体例～
2. 暴露評価の方法
3. リスク評価の方法
4. リスク評価からリスク管理へ

5. まとめ

- 本講義のまとめ
- 独学の参考になる資料
- 化審法のリスク評価手法関連資料

本講義のまとめ

■ 暴露評価・リスク評価の基本的な考え方

- ✓ リスク評価の出発点は有害性評価

■ 暴露評価の手法

- ✓ 化学物質の環境中濃度は、化学物質の性状、環境への排出量、環境特性で決まる
- ✓ 環境(媒体)中濃度を推計する2つの手段 ～測定と推計～
- ✓ どのような有害性(急性／慢性など)のリスク評価をするかによって、暴露評価に使うデータが異なる

■ リスク評価の手法

- ✓ 暴露シナリオごと、有害性項目ごとに行う

■ リスク評価とリスク管理の関係

- ✓ リスク評価はリスク管理のため
- ✓ 効果的なリスク管理のために暴露評価が重要

独学の参考になる資料

■ 導入

- 事業者向け「化学物質のリスク評価のためのガイドブック」
(入門編／実践編／付属書)

http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/pdf/guidebook_nyumon.pdf

http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/pdf/guidebook_jissen.pdf

http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/pdf/guidebook_fuzokusho.pdf

■ 基本的な理論・手法

- 花井荘輔(2003)はじめの一步！ 化学物質のリスクアセスメント
- 川本克也(2006)環境有機化学物質論
- Donald MacKay (2001) Multimedia Environmental Models: The Fugacity Approach second edition

■ リスク計算の自習

- 吉田喜久雄、中西準子(2006)環境リスク解析入門
- 中西準子、益永茂樹、松田裕之編(2003)演習 環境リスクを計算する

■ 制度に応じたガイダンス等

- REACHのガイダンス

Guidance on information requirements and chemical safety assessment

<https://echa.europa.eu/guidance-documents/guidance-on-information-requirements-and-chemical-safety-assessment>

- TSCAの新規化学物質のPMN(上市前申請)におけるリスク評価を事業者自ら行えるように
公開されているツールやドキュメント Sustainable Futures

<http://www.epa.gov/oppt/sf/>

化審法のリスク評価手法関連資料

■ 経済産業省の化学物質管理課が化審法のリスク評価手法を紹介しているサイト

- リスク評価の実施状況
- リスク評価の技術ガイダンス など

http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/information/ra_index.html

The screenshot shows the website interface for the Ministry of Economy, Trade and Industry. At the top left is the logo and name of the ministry. To the right, there are navigation links for '本文へ', 'よくあるご質問', and 'サイトマップ'. Below this is a search bar with the text 'サイト内検索' and a '検索' button. A secondary search bar labeled '拡張検索' is also present. A horizontal menu contains links for 'ホーム', '経済産業省について', 'お知らせ', '政策について', '統計', '申請・お問合せ', and 'English'. The main content area has a breadcrumb trail: '政策について > 政策一覧 > 安全・安心 > 化学物質管理 > 化学物質審査規制法 > インフォメーション > 化審法におけるスクリーニング評価・リスク評価'. A '印刷' button is located above the main content. The main content area is titled '化審法におけるスクリーニング評価・リスク評価' and contains a list of links under three categories: 1. スクリーニング評価について, 2. リスク評価について, and 3. その他. The right sidebar is titled '政策について' and contains a list of policy areas with expand/collapse icons.

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

本文へ > よくあるご質問 > サイトマップ

文字サイズ変更 小 中 大

アクセシビリティ
視覚支援ツール

サイト内検索 検索 拡張検索

ホーム 経済産業省について お知らせ 政策について 統計 申請・お問合せ English

政策について > 政策一覧 > 安全・安心 > 化学物質管理 > 化学物質審査規制法 > インフォメーション > 化審法におけるスクリーニング評価・リスク評価

印刷

化審法におけるスクリーニング評価・リスク評価

- スクリーニング評価について
 - スクリーニング評価手法
 - スクリーニング評価の実施状況
- リスク評価について
 - リスク評価手法
 - リスク評価の実施状況
- その他
 - デフォルト適用物質候補リストと今後の対応について
 - 有害性情報の収集について
 - 安全性情報の利用に係る国の考え方について
 - Japanチャレンジプログラムについて
 - リスク評価の技術ガイダンスについて
 - リスク評価に用いる排出係数について
 - スクリーニング評価・リスク評価に用いる性状データの信頼性について
 - 化学物質審査委員会安全対策部会

政策について

- 政策一覧
 - 経済産業
 - 対外経済
 - ものづくり/情報/流通・サービス
 - 中小企業・地域経済産業
 - エネルギー・環境
 - 安全・安心
- これまでの政策
- 審議会・研究会
- 白書・報告書
- 法令

ご清聴ありがとうございました。