

横浜国立大学公開講座2010

# 化審法におけるリスク評価 暴露評価

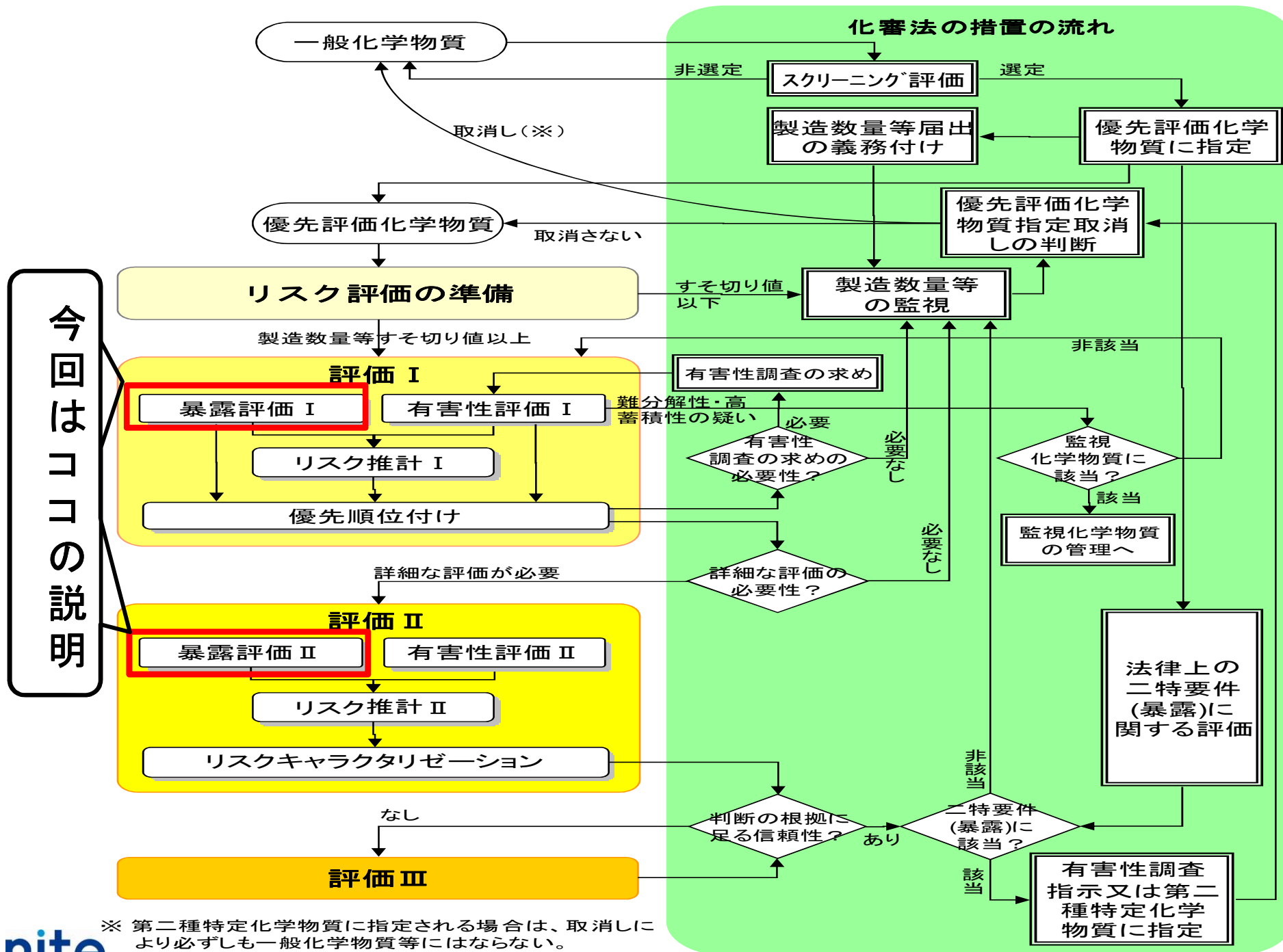
2010年11月2日

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 玉造 晃弘

# 本日の講義

内容		講義日	担当	技術ガイダンス 対応箇所
スクリーニング評価/ リスク評価の全体像		10/22	平井	なし/ 1~4章
準備	情報収集・識別・ データ選定等	10/22	山田(亜)	5章
評価Ⅰ	有害性評価Ⅰ	11/2	坂井	6章
	暴露評価Ⅰ(排出量)	10/22	高橋	7章
	暴露評価Ⅰ(環境中濃度と摂取量推計等)	11/2	玉造	
	リスク推計Ⅰと 優先順位付け	11/2	(平井)	8章
評価Ⅱ	有害性評価Ⅱ	11/2	坂井	9章
	暴露評価Ⅱ(排出量)	10/22	高橋	10章
	暴露評価Ⅱ(環境中濃度と摂取量推計等)	11/2	玉造	
	リスク推計Ⅱと リスクキャラクターゼーション	11/2	村田	11章
評価Ⅲ		11/2	(平井)	12章

# 優先評価化学物質のリスク評価スキームの全体図



# 目次

1. 優先評価化学物質の暴露評価の前提等
2. 暴露評価 I
3. 暴露評価 II
4. まとめ

# 前提

- ✓ 平成23年度施行法ベース
- ✓ NITEから経済産業省へ提案中の手法
  - ⇒ 「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(案) 平成22年3月」  
に記載の内容に基づく説明

# 目 次

1. 優先評価化学物質の暴露評価の前提等
2. 暴露評価 I
3. 暴露評価 II
4. まとめ

# 目次

## 1. 優先評価化学物質の暴露評価の前提等

### 1. 1 化審法の暴露評価の対象と本スキームの特徴

# 化審法の暴露評価の対象範囲

～環境経由の暴露が対象～

製造数量等の届出書

届出者名  
物質名

製造  
製造事業所名・所在地  
a製造事業所 ○県○市××  
都道府県 量  
A県 ●kg

出荷 都道府県 用途コード 量

A県	01	●kg
A県	02	●kg
B県	01	●kg
C県	03	●kg

化審法の製造数量等届出制度に基づく推計暴露量には、届出に含まれない排出に係るこれらの暴露は含まれない

移動体の排ガスからの暴露

自然発生源(火山・食物中成分等)による暴露

事故(爆発・漏洩)による暴露

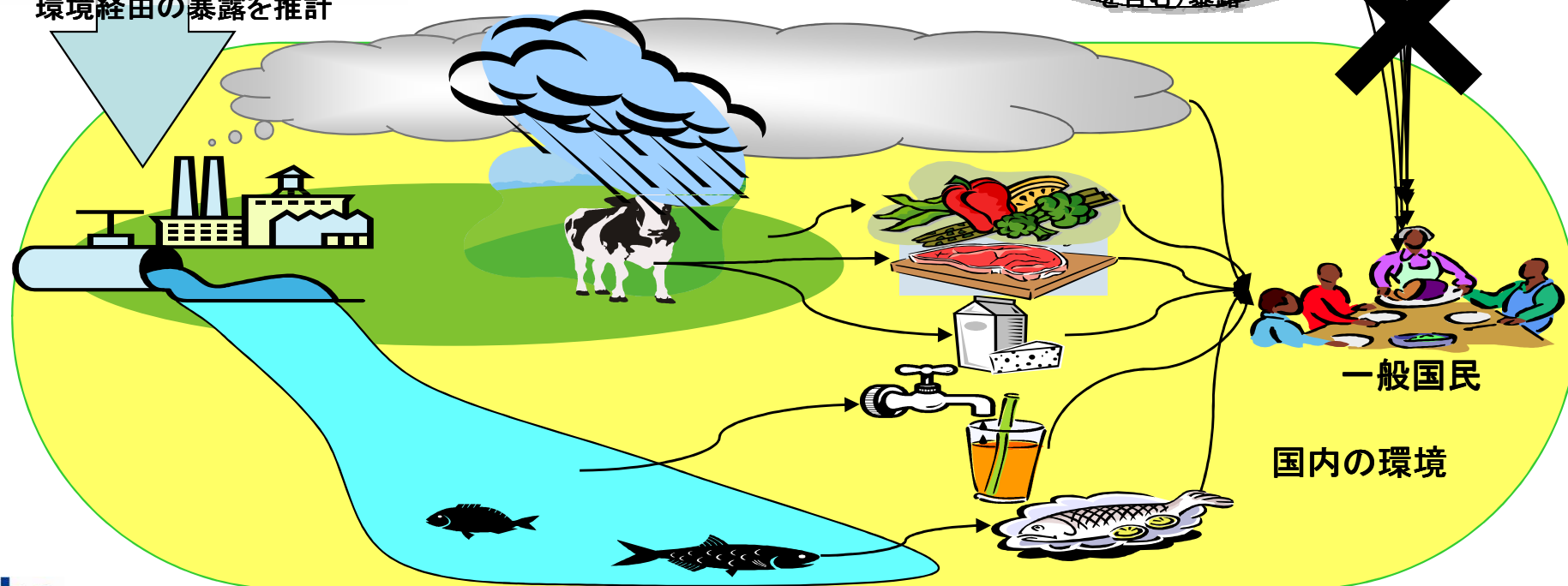
化審法の適用外用途に係る(製造・加工・使用・廃棄を含む)暴露

国外の環境汚染による暴露

室内暴露・消費者製品使用時等の直接暴露

労働暴露

届出の製造場所と出荷先(国内)の排出に係る環境経由の暴露を推計



一般国民

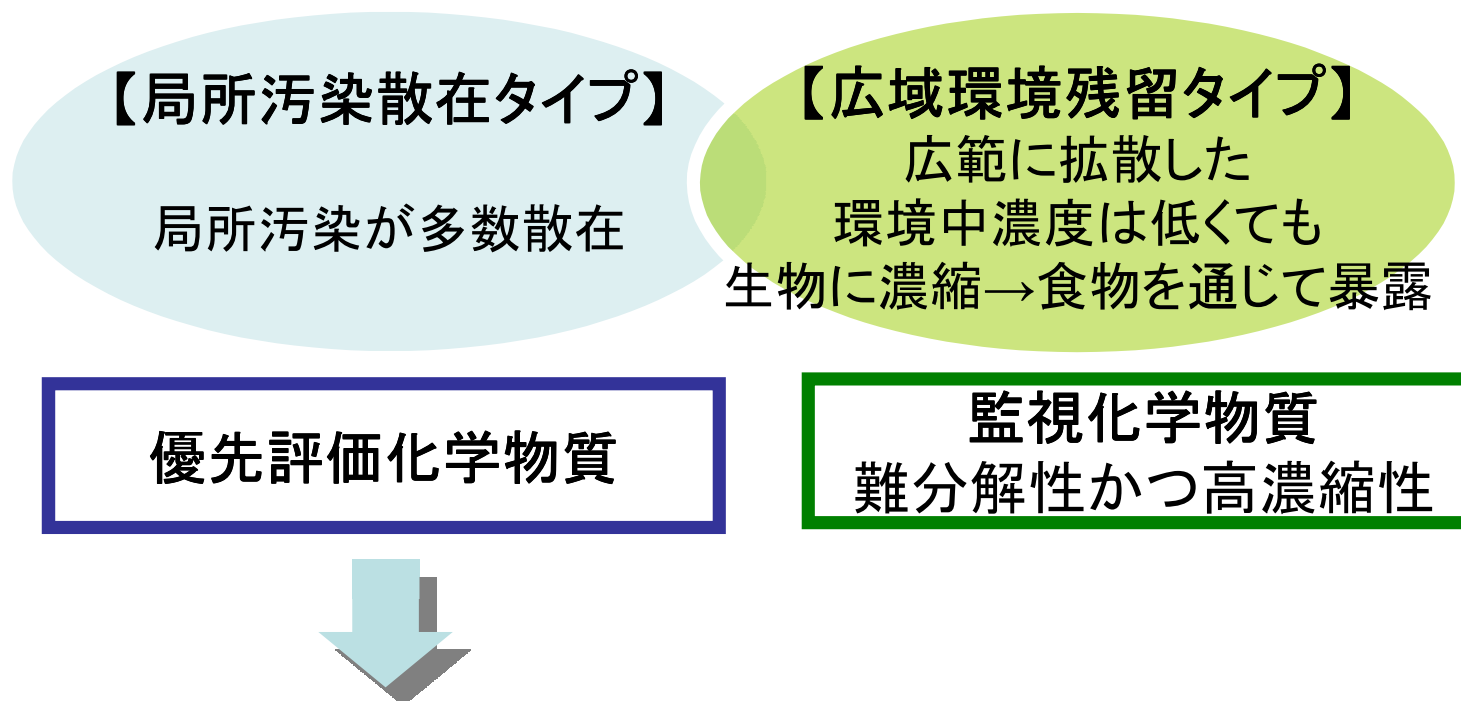
国内の環境



# 本スキームの暴露評価の特徴

## 排出源周辺の暴露評価が主体

### ✓ 想定される広範な環境汚染



### ✓ 広範な環境汚染も局所汚染からという考え

- ◆ 排出源周辺環境中濃度 ≧ 拡散した環境中濃度
- ◆ 局所汚染の評価(監視)によって広範な汚染も見逃さない

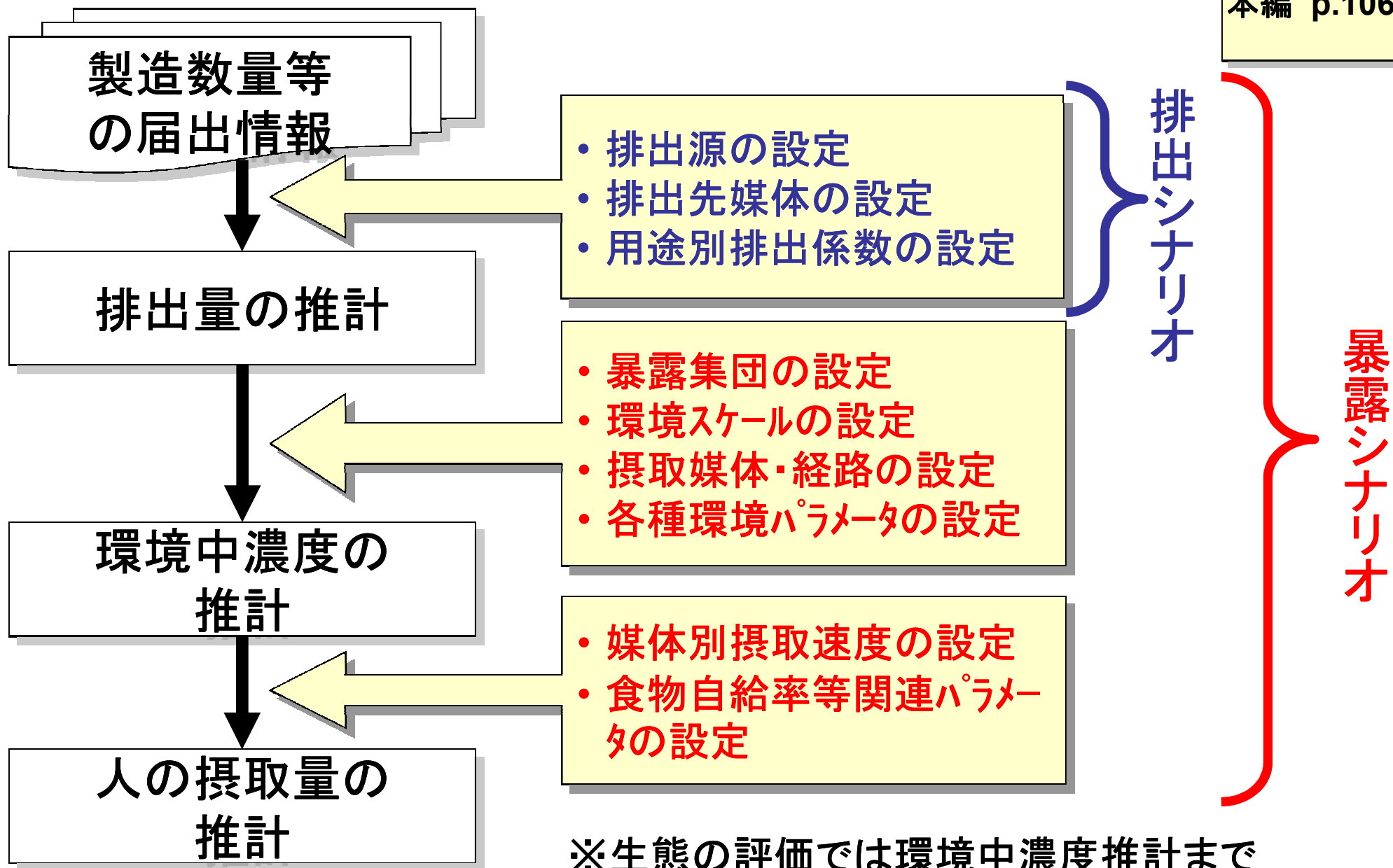
# 目 次

1. 優先評価化学物質の暴露評価の前提等

1. 2 暴露集団と環境スケールの設定

# 化審法の暴露シナリオの構成要素

本編 p.106-



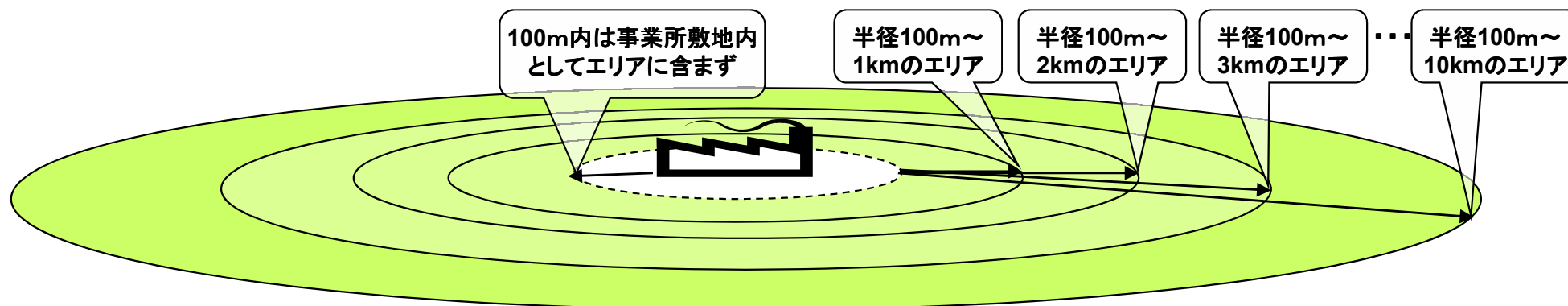
※生態の評価では環境中濃度推計まで

# 想定している暴露集団と環境スケール

- 化審法の対象
  - ✓ 化学物質の製造・使用等に起因する環境経由の暴露を受ける一般国民
  - ✓ 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）の評価
- 本スキームの主軸は排出源周辺の暴露評価

長期毒性の評価のため、長期間（生涯等）の暴露を想定し、生活圏と想定される環境スケールを設定

→ 排出源から半径1～10km（1km刻み10通り）のエリアを想定  
ただし、半径100m内は除く

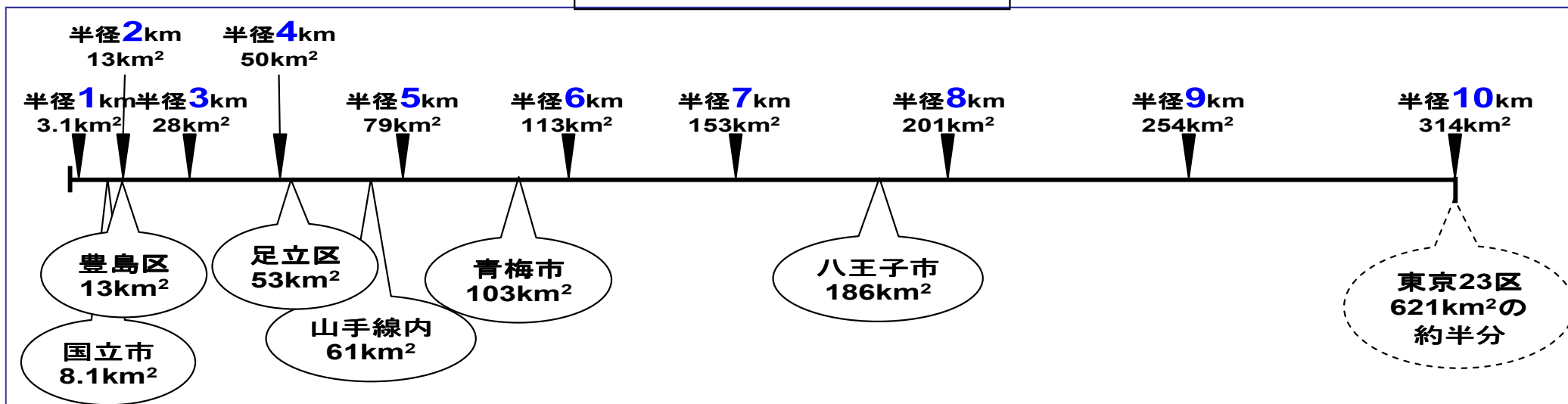


排出源からの距離1km～10km（1km刻み）の半径のエリア内平均  
大気中濃度・土壌中濃度・農作物中濃度等を推計

# 設定した半径1km~10kmの面積は どのくらいの大きさか

本編 p.113-

## エリア面積のイメージ



- 概ね市区町村程度の大きさ
- 最大で314km<sup>2</sup>
  - 最小の都道府県の面積(香川県:1876km<sup>2</sup>)の数分の1程度
  - 排出量推計の単位(都道府県別用途別)に合致

## 【参考】欧米の暴露評価に用いられている 環境スケールの大きさ

モデル	推計濃度	大きさ
EUSES (Localモデル)	大気中濃度	100mスポット
	土壌中濃度	半径1kmエリア
E-FAST	大気中濃度(fugitive)	100mスポット
	大気中濃度(煙突)	1kmスポット

# 目 次

## 1. 優先評価化学物質の暴露評価の前提等

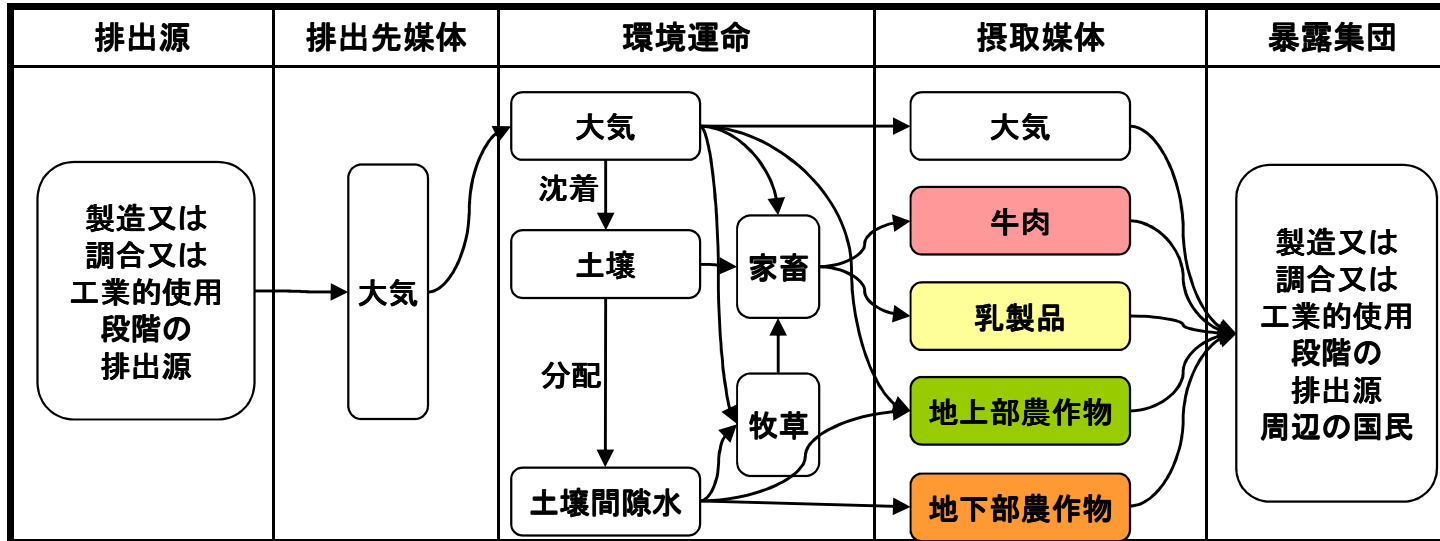
### 1. 3 暴露経路

# 人の暴露経路

本編 p.113-

大気へ排出した化学物質に人が環境経由で暴露される経路

大気中濃度は拡散式で推計するため、大気中濃度とそれに起因する農作物濃度と畜産物濃度は排出源からの距離により減衰する

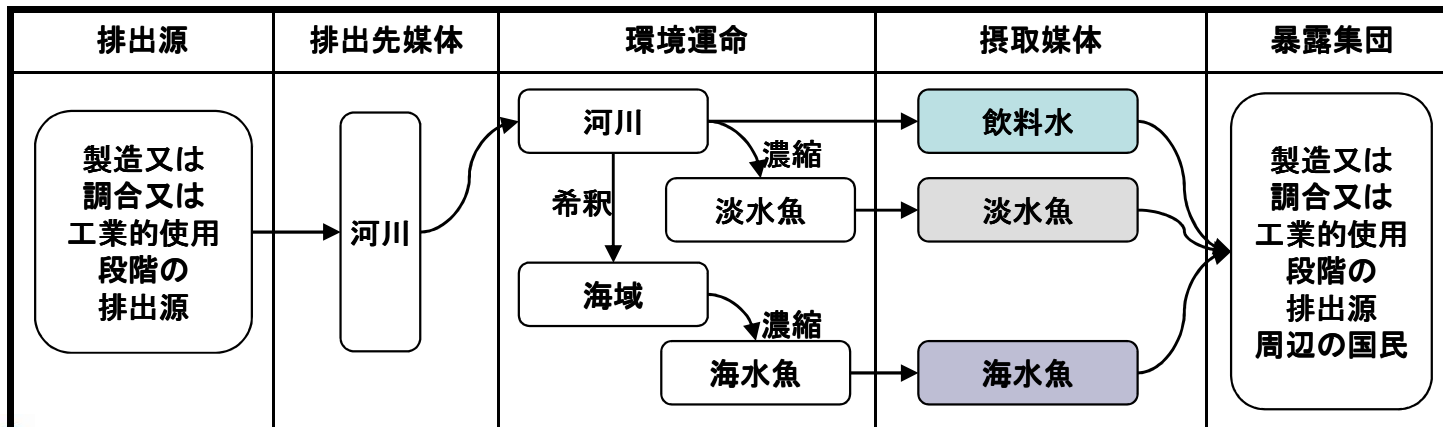


各摂取媒体中濃度から大気経由の人の暴露量を推計

大気経由の暴露量と河川経由の暴露量を合計する

河川へ排出した化学物質に人が環境経由で暴露される経路

河川へ排出した分の暴露量 = (排出量 ÷ デフォルト流量) × BCF 等であり、排出源からの距離に依存しない(排出源毎に一定)



各摂取媒体中濃度から河川経由の人の暴露量を推計

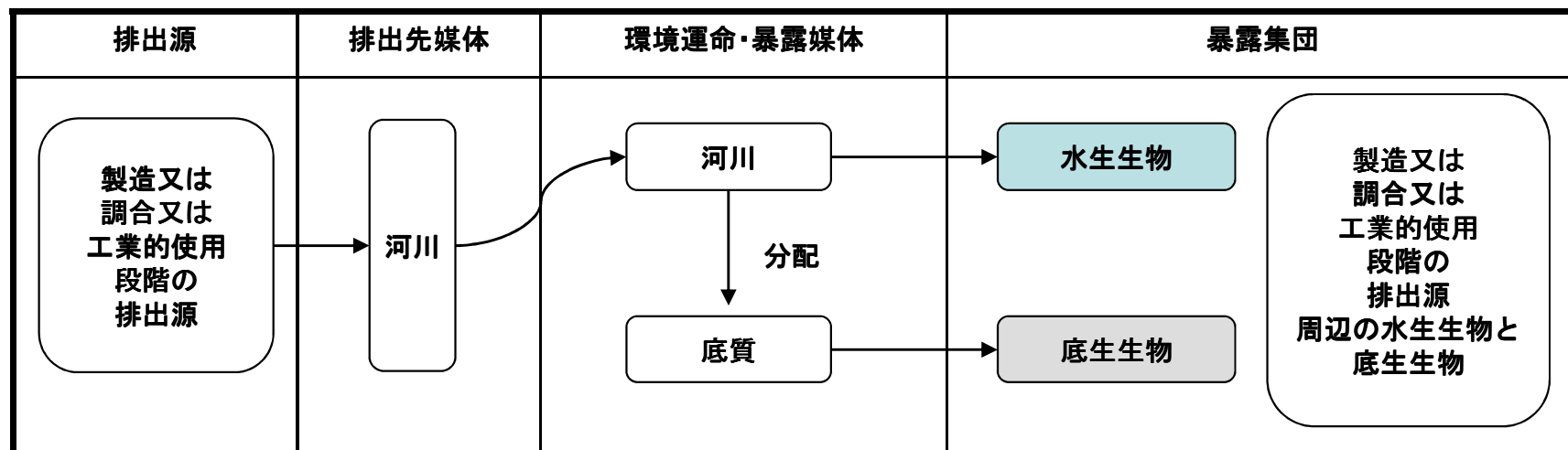


# 生態の暴露経路

## ～水生生物・底生生物を対象～

河川へ排出した化学物質に水生生物・底生生物が暴露する経路

河川へ排出した分の暴露量 = (排出量 ÷ デフォルト流量) × BCF等  
 であり、排出源からの距離に依存しない(排出源毎に一定)



# 目次

- 1. 優先評価化学物質の暴露評価の前提等
  - 1.4 利用した数理モデルの特徴

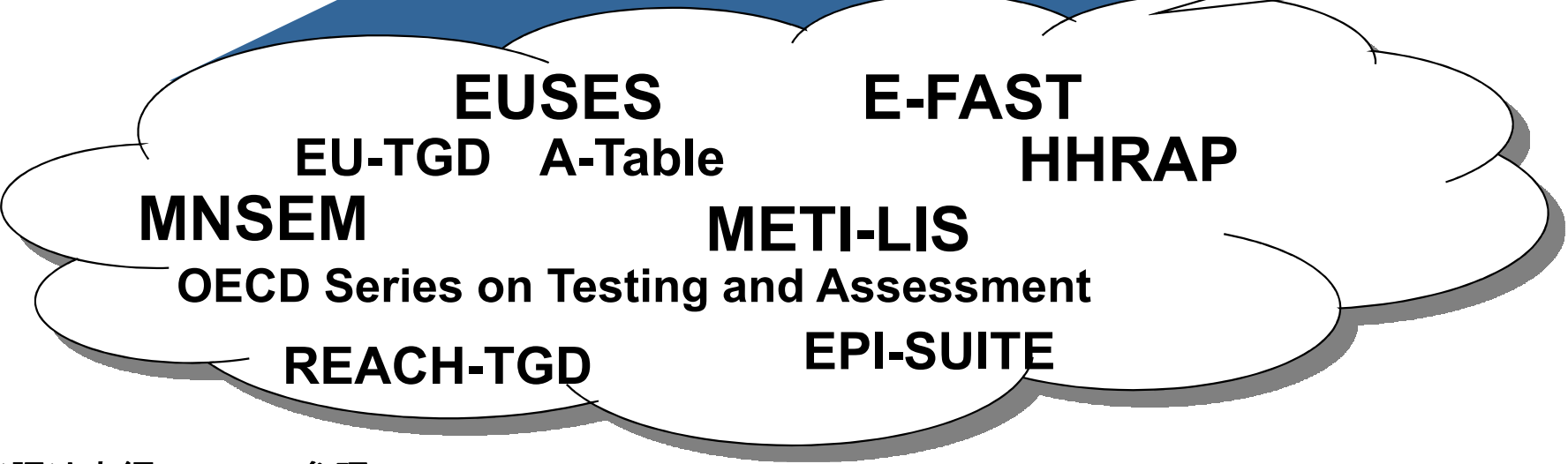
# 利用している数理モデル

様々な手法の集合体

リスク評価スキーム



土台にしている手法・参考にした資料等



略語は本編 p・19-22参照

# 推計式ごとに国内外の様々な手法を比較して選定

本編 p.118-

## 選定の基本的な考え方

- 国内外の化学物質管理制度における使用実績があるモデルや手法
- 入力パラメータや適用に必要な情報ができるだけ少なくして済むシンプルなモデル

### (例)乾性粒子吸着態の沈着量推計式の比較の一部

	MNSEM2	OPS	ISC3	METI-LIS Ver.2.03
1	広域評価モデルであるため物質収支の連立方程式を解いて土壌への沈着量を求める	F:沈着量 $F = V_d(z)C(z)$	Fd:沈着量[ $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ] $F_d = V_d X_d$	沈着量: $F = V_d \times C(z_{ref})$
2	KAUF*DEPA: 浮遊粒子の1次降下沈着速度[ $1/\text{day}$ ] *大気相高度[m] =1455[ $\text{m}/\text{day}$ ]	Vd(z): 参照高度zでの乾性沈着速度 ※OPSではz=4[m] $V_d(z) = (r_a(z) + r_b + r_c)^{-1}$ 粒子のサイズと大気安定度ごとに変わる。 (例:直径10-20 $\mu\text{m}$ の平均値=112[ $\text{m}/\text{day}$ ])	Vd:参照高度zでの乾性沈着速度[ $\text{cm}/\text{s}$ ] $V_d = \frac{1}{r_a + r_b + r_c r_d V_x} + V_x$	Vd:乾性沈着速度[ $\text{m}/\text{s}$ ] $V_d = V_x + 0.006 u$
3	G*FAP:大気相における粒子数濃度[ $\mu\text{m}^{-3}$ ] G:大気相の濃度[ $\mu\text{m}^{-3}$ ] FAP:粒子数の質量分率比[無次元] $FAP = \frac{FP}{1 + FRT \frac{VOLAW}{VOLAAP}}$	G(z):参照高度zでの粒子数濃度 ※OPSではz=4[m] FP:粒子数濃度の割合[無次元] $FP = \frac{0.0001}{VP + 0.0001}$	Xd:参照高度zでの粒子数濃度[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] ※沈着による減少を考慮した濃度を使う	G(z <sub>ref</sub> ):参照高度z <sub>ref</sub> での濃度
4		ra(z):高度zからzまでの大気力平均抵抗 ※OPSではz=4[m]	ra:大気力平均抵抗[ $\text{s}/\text{cm}$ ] ①安定度L>0の場合 $r_a = \frac{1}{k_{aL}} \left[ \ln \left( \frac{z_a}{z_0} \right) + 4.7 \frac{z}{L} \right]$ ②不安定L<0の場合 $r_a = \frac{1}{k_{aL}} \left[ \ln \left[ \frac{(\sqrt{1+16(z/L)^2} - 1)(\sqrt{1+16(z_0/L)^2} + 1)}{(\sqrt{1+16(z/L)^2} + 1)(\sqrt{1+16(z_0/L)^2} - 1)} \right] \right]$	

⋮

## 【参考】ベースにした手法と本スキームでの主な変更点

推計手法		土台とした手法	土台にした手法の概要	本スキーム用に変更した点
暴露評価	大気中濃度推計	EU-TGDやE-FASTの排出源周辺の大気濃度推計式 ISCやADMER、METI-LISの手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>大気拡散モデルであるブルームモデルのパラメータのデフォルト設定による排出源から100m地点濃度の簡易推計式(単位排出量の濃度換算係数)</li> <li>沈着速度係数からなる減少項により沈着による大気中濃度の減少を考慮</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>単位排出量を排出源から半径1～10km(1km刻み)エリア平均濃度に換算する係数を日本の気象条件(10年分約800地点分)のシミュレーションにより導出</li> <li>エリア平均濃度に減少項を乗じ沈着による減少後の大気中濃度を推計</li> </ul>
	大気からの沈着量推計	METI-LIS(粒子態の乾性沈着)、MNSEM2(ガス態の乾性沈着)等の手法	粒子態の乾性沈着:重力沈降と風速による影響の式 ガス態の乾性沈着:土壌と大気境界の二薄膜理論による速度式	<ul style="list-style-type: none"> <li>大気中濃度の減少率から総沈着量を求め、4種類の沈着量(ガス態の乾性・湿性、粒子態の乾性・湿性)に分割</li> <li>左欄の粒子径と風速の設定</li> <li>ガス態及び粒子態の湿性沈着量を、排出源から半径1～10km(1km刻み)エリア平均沈着量に換算する係数を日本の気象条件(10年分約800地点分)のシミュレーションにより導出</li> </ul>
	土壌中濃度推計	EU-TGDの排出源周辺の土壌中濃度推計方法、MNSEMの消失速度	排出源周辺での大気排出→拡散→土壌沈着の経路の土壌中濃度推計で、農作物と畜産物濃度推計に繋がるもの	排出源からの距離や範囲、排出年数の設定等
	河川水中濃度推計	EU-TGDやE-FASTの事業所排出による河川水中濃度推計式	基本的には化学物質排出量を流量で除す単純希釈式で、EU-TGDでは懸濁体への吸着と排水量を加味	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本の河川流量から流量デフォルト値を設定</li> <li>懸濁態濃度等をMNSEMのデフォルト値で設定</li> </ul>

## 【参考】ベースにした手法と本スキームでの主な変更点(続き)

推計手法		土台とした手法	土台にした手法の概要	本スキーム用に変更した点
暴露評価	河川水中濃度推計	E-FASTの下水処理場排出による河川水中濃度推計式	消費者製品→下水処理場→河川という経路での下水処理場排出近傍の河川水中濃度を推計するもので、原単位ベースの簡易式	人口、排水量原単位、下水処理場からの河川希釈率を日本の値に置換
	海水中濃度推計	EU-TGDの海水中濃度推計式	化学物質排出量を希釈率で除す単純希釈式でEU-TGDのデフォルト希釈率は100	河川→海域の希釈率を10として(EUと同)上記デフォルト流量×10と設定
	底質中濃度推計	底質固相中有機炭素と間隙水の分配	溶存態と底質固相中有機炭素との分配係数より計算	底質の有機炭素含有率等をMNSEMのデフォルト値で設定
暴露評価・環境動態の推計に共通	地上部の農作物中濃度推計	Briggsらの方法(土壌経由) Trappらの方法(大気ガス態経由) McKoneらの方法(大気粒子態経由) (EU-TGD等採用)	土壌経由:蒸散流による根からの転流係数TSCFと茎への濃縮係数SCF(いずれもlogKowとの相関式から推算)を掛け合わせるもの 大気経由:大気中のガス態及び粒子態からの濃縮係数から推算するもの	土壌経由:TSCFのlogKowの定義域で制限 大気ガス態経由:Trappらの速度式による上限値を設定(農作物の栽培期間を考慮)
	地下部の農作物中濃度推計	Briggsらの方法 (MNSEM等採用)	魚のBCFに該当する地下部植物への濃縮係数(RCF)をlogKowとの相関式から推算するもの	・相関式のlogKowの定義域で制限 ・農作物表皮への分配を考慮
	畜産物中濃度推計	Travisらの方法 (EU-TGD, MNSEM2採用)	牧草・大気・土壌から畜産物への濃縮係数BTF(魚のBCFに相当)をlogKowとの相関式から推算するもの	相関式のlogKowの定義域で制限
	魚介類中濃度推計	EU-TGDやE-FASTの魚類濃度推計式	水中溶存態濃度に生物濃縮倍率を掛けるもの	なし
環境動態の推計	多媒体間分配等の推計	MNSEM2	レベルⅢタイプ(非平衡・定常状態)の日本版多媒体モデル	バッチ処理化とパラメータ範囲の制限、非定常計算の組み込み、上欄の農作物・畜産物推計部分の変更等

# 手法の透明性の確保

具体的な出典に  
遡れるように記載

$$K_{leaf-air} = FPA + \frac{K_{plant-water}}{K_{air-water}}$$

式 IV-59

$$K_{plant-water} = FPW + FPLPD \times (10^{\log K_{ow}})^b$$

式 IV-60

記号	説明	単位	値	出典・参照先
$K_{leaf-air}$	大気相でのガス態の化学物質の葉・茎への濃縮係数	—		EU-TGD part1 chap.2 app.III 式(6)
$K_{plant-water}$	水-植物濃度換算係数	—		EU-TGD part1 chap.2 app.III 式(3)
$K_{air-water}$	大気相での大気-水分配係数	—		無次元 Henry 則定数と同じ値
$FPA$	植物中の空気容積比	—	0.5	MNSEM デフォルト
$FPW$	植物中の水容積比	—	0.4	MNSEM デフォルト
$FPLPD$	植物中の脂質容積比	—	0.01	MNSEM デフォルト
$b$	植物脂質とオクタノール間の差に対する修正指数	—	0.95	EU-TGD デフォルト

# 暴露評価における仮定の置き方

$$\text{暴露量} = \text{排出量} \times f(\text{物質の性状})$$

化審法届出情報の  
数量と用途から推計

暴露シナリオ

物理化学的性状等

- 推計暴露量を左右する3つの要素  
(排出量、暴露シナリオ、物質の性状)
- 仮定を置く部分は、排出量と暴露シナリオ
- 仮定の置き方の選択肢

○採用

- ✓最も暴露量を左右する排出量に関してはリーズナブル Worst ケース
- ✓暴露シナリオの各種パラメータは平均的で、概ね Worst ではない

×不採用

排出量も各種パラメータも Worst ケースとなる仮定を置く  
→ Worst ケースの設定を重ねると篩い分けにならない

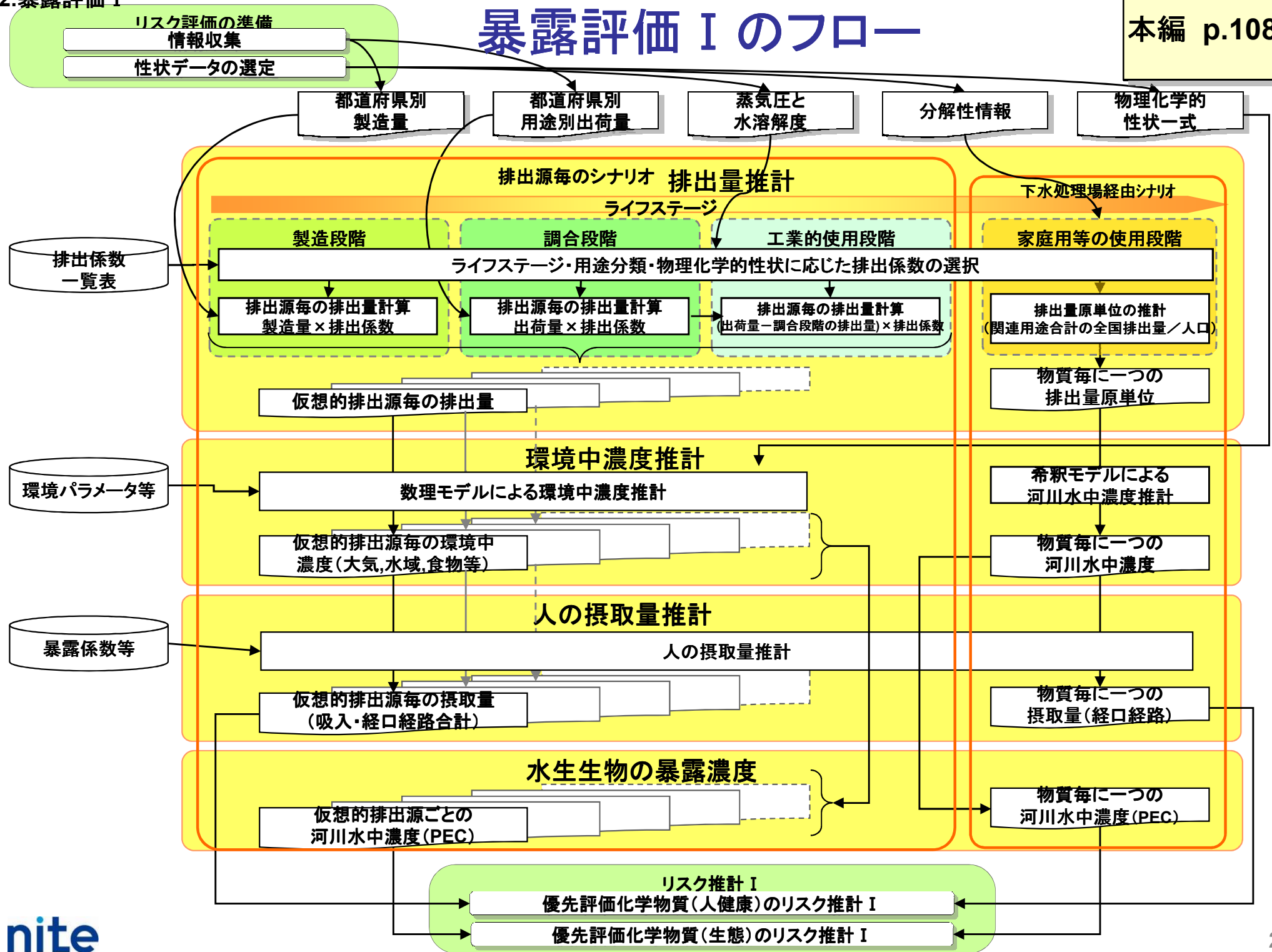
用途別排出係数(デフォルト値)を用いた推計  
排出量はPRTR排出量の1~1000倍



# 目 次

1. 優先評価化学物質の暴露評価の前提等
2. 暴露評価 I
3. 暴露評価 II
4. まとめ

# 暴露評価 I のフロー



# 目 次

## 2. 暴露評価 I

### 2. 1 大気へ排出した化学物質に暴露される経路

# 人の暴露経路～大気排出分～

大気へ排出した化学物質に人が環境経由で暴露される経路

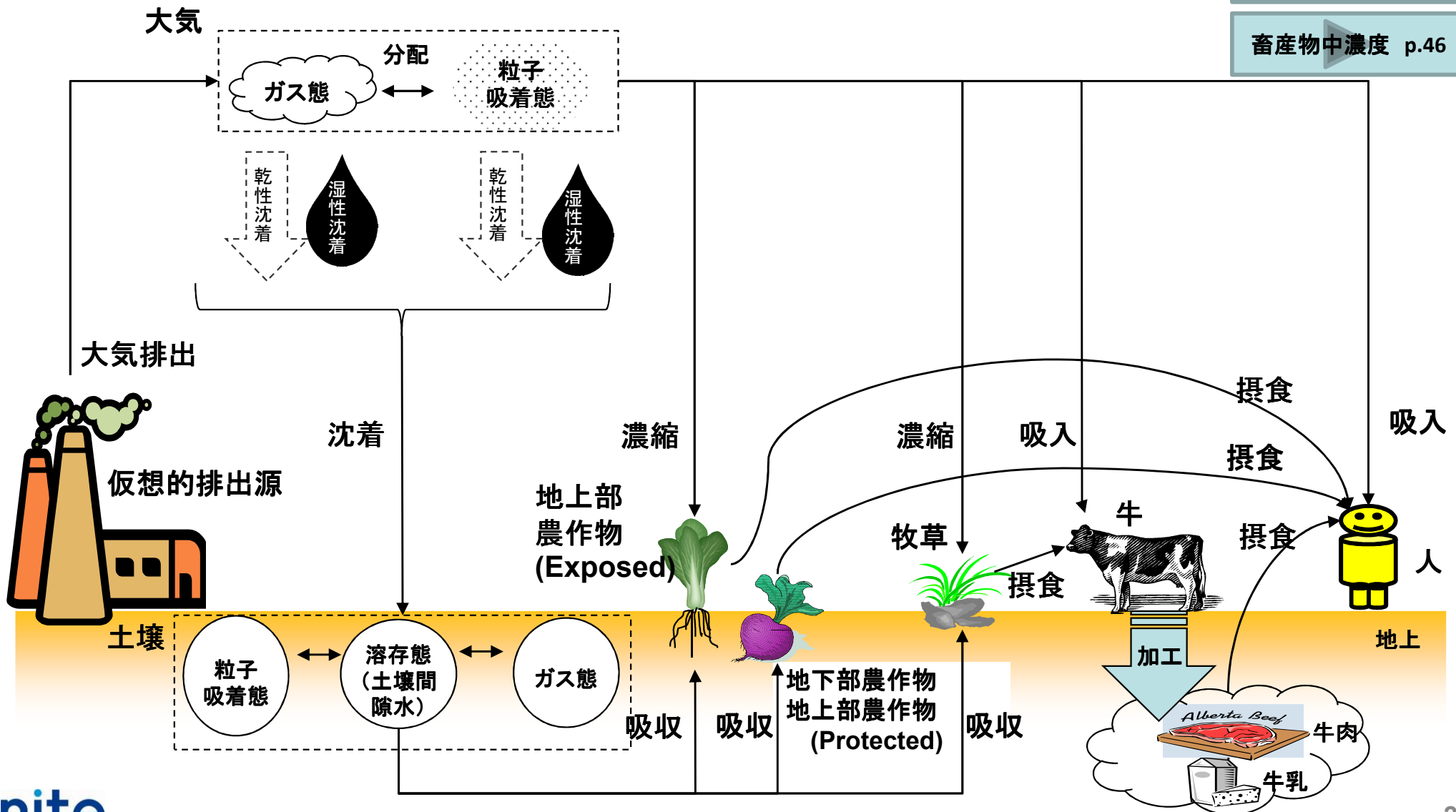
大気中濃度 p.31

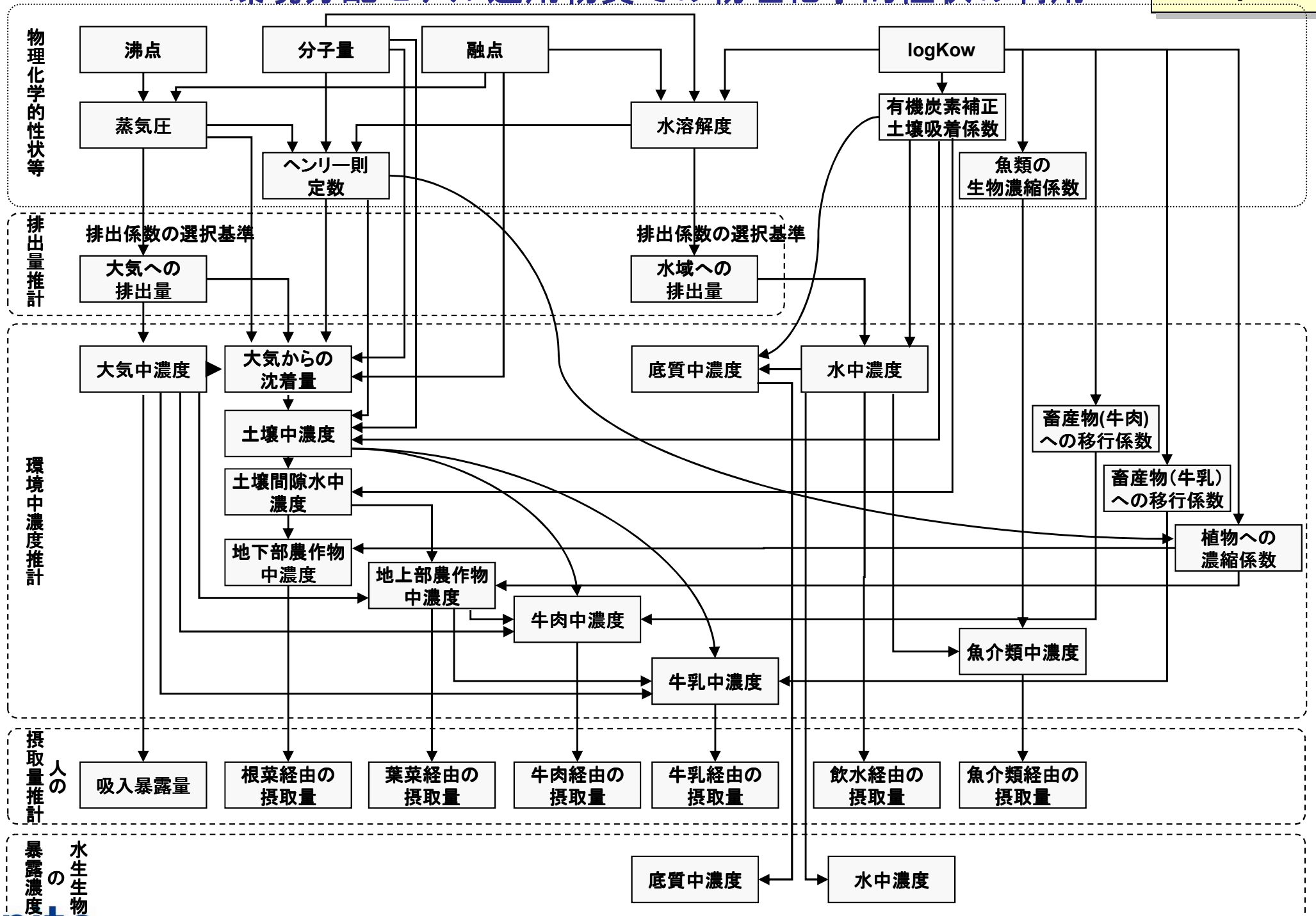
沈着量 p.36

土壌中濃度 p.39

農作物中濃度 p.42

畜産物中濃度 p.46





# 目次

## 2. 暴露評価 I

### 2. 2 大気中濃度の推計

# 大気中濃度の推計

本編 p.135-  
付属書 p.109-



## 仮定

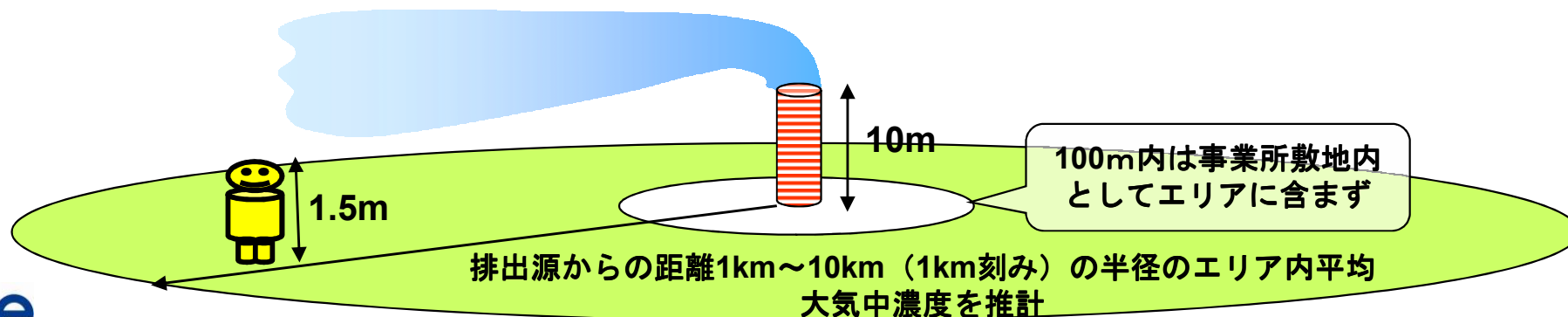
- 仮想的排出源からの大気への排出が一定速度の下での排出源から半径1~10kmのエリア平均濃度を推計(1km刻み)
  - 100m内は事業所敷地内として除く
  - 排出源高さは10mと仮定
  - 濃度推定地点は地上から1.5mの高さ
- 気象条件は、日本の気象条件のうち、長期的・全国的にみて平均的な条件を設定
- 大気から土壌へ沈着することにより、大気から化学物質が除去され、大気中濃度が減少することも簡易的に考慮

## 推定式

- 大気中濃度 = **大気中濃度換算係数** × 大気への排出量 × **沈着による減衰項**

単位排出量1[t/year]をエリア内平均大気中濃度に換算する係数  
(物質によらない値)

大気から土壌への沈着による大気中濃度の減少を考慮するための項  
(沈着速度係数に依存⇒物質毎に異なる)



## 大気中濃度を簡易に推計できるようにするために

- **大気中濃度推計モデルMETI-LIS** ( Ministry of Economy, Trade and Industry – Low rise Industrial Source dispersion Model )**を利用**
- **単位排出量当たりの大気中濃度換算係数をデフォルト値として導出**

$$\text{年平均大気中濃度} = \text{大気中濃度換算係数} \times \text{排出量}$$

- ✓ 過去10年、全国約800地点のアメダス気象データを利用
- ✓ METI-LISの計算をバッチ処理できるプログラムを開発して利用



- 企業による有害大気汚染物質の自主管理計画策定の一助となるソフトウェア
- 国内で多くの使用実績
- METI-LISでは、煙突や排気口といった点煙源からの排出をモデル化するために、定常一様状態を仮定した次のガウス型プルーム式を基本

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

$C=x,y,z$ の位置における濃度(mg/m<sup>3</sup>)

$x$ =排出源からX軸方向の風下距離(m)

$y$ =排出源からY軸方向の風下距離(m)

$z$ =地点(x, y)での高さ(m)

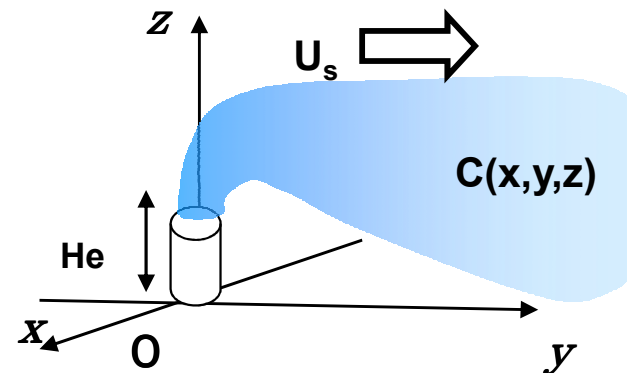
$Q$ =排出量(kg/s)

$u_s$ =排出源高さでの風速(m/s)

$H_e$ =有効排出源高さ(m)

$\sigma_y, \sigma_z$ =水平、鉛直方向の拡散幅(m)

右辺は排出量 $Q$ に比例  
気象条件等の設定条件が同じであれば $Q=1$ のときの $C$ をあらかじめ求めておき、後で $Q$ 倍すればよい



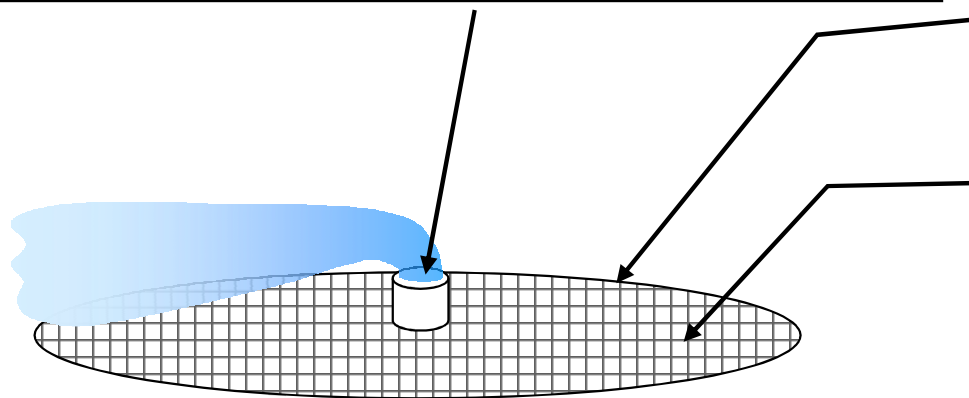
# 大気中濃度換算係数の デフォルト値の導出イメージ

本編 p.136-  
付属書 p.109-  
p.121-

- アメダス気象観測地点が約800地点
- その地点毎に約800の仮想的排出源を仮定  
(排出速度=1kg/secと排出源高さを固定)

- 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時間毎の気象データ  
(風速と大気安定度)から1時間毎の濃度を  
算出、さらに年平均値を算出



仮想的排出源を中心にした  
半径1~10kmのエリア

- 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

- 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

- 約800のエリア平均値の**中央値(50%ile値)**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

# 目次

## 2. 暴露評価 I

### 2.3 沈着量の推計

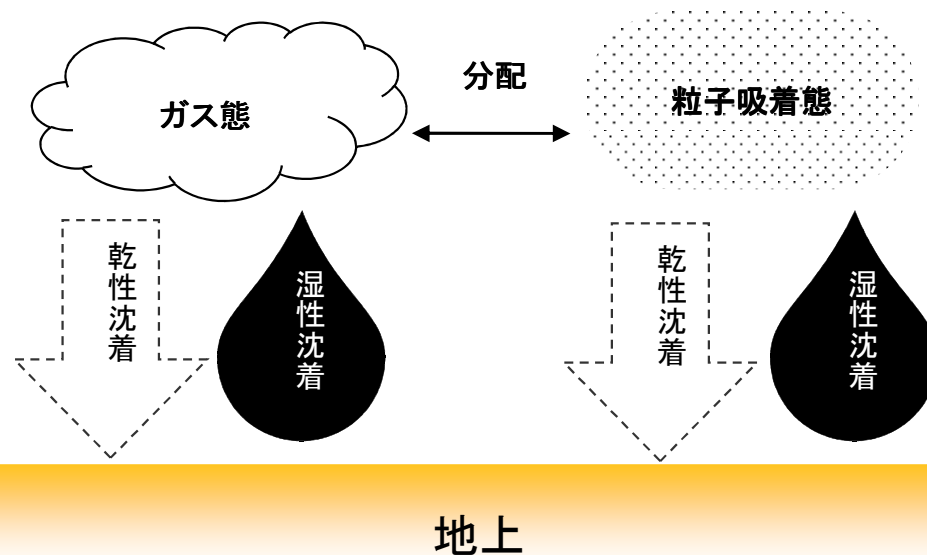
# 大気から土壌への沈着量の推計



沈着量は単位面積・単位時間当たり沈着する量(単位は $\text{mg}/\text{m}^2/\text{sec}$ 等)のこと  
仮定

- 大気中の化学物質は「ガス態」と「粒子吸着態」(浮遊粒子に吸着した状態)で存在し分配平衡
- 地上へ沈着する機序には、ガス態・粒子吸着態が重力や空気抵抗等により沈着する「乾性沈着」と、雨水に取り込まれ降雨により沈着する「湿性沈着」
- 沈着した分だけ大気中濃度が減少すると仮定

本編 p.137-  
付属書 p.113-



# 大気から土壌への沈着量の推計

本編 p.137-  
付属書 p.113-

## 推計式

- 沈着量 = 大気への排出量 × 大気中濃度減少率 / 評価エリアの面積

ただし、大気中濃度減少率 =  $1 - \text{沈着による減衰項}$

大気中排出分の化学物質のうち、  
土壌へ沈着する比率に相当

- 沈着量は後述する農作物中濃度の推計のため4種類の沈着量に分割する

沈着量 = ガス態乾性沈着量 + 粒子吸着態乾性沈着量 + ガス態湿性沈着量  
+ 粒子吸着態湿性沈着量

4種類の沈着量の分割は[大気中濃度 × 沈着速度係数]に比例すると仮定して、比例配分

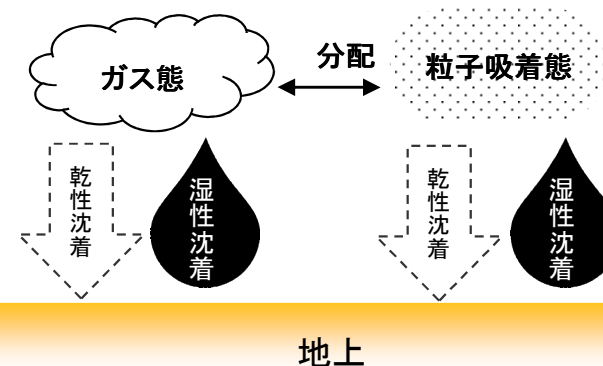
例:  $\text{ガス態乾性沈着量} = \text{沈着量} \times C_{1.5} \times k(\text{ガ,乾}) / \{(C_{1.5} \times k(\text{ガ,乾}) + C_{1.5} \times k(\text{粒,乾}) + Ca \times k(\text{ガ,湿}) + Ca \times k(\text{粒,湿}))\}$

k: 沈着速度係数(添え字でガス態/粒子吸着態、乾性/湿性を区別)

$C_{1.5}$ : 地表付近(高度1.5m)の大気中濃度(乾性沈着量に利用)

Ca: 大気柱中の平均濃度(湿性沈着量に利用)

Caとは評価対象エリアを底面とする、ある高さをもった大気のコラムに含まれる化学物質平均濃度



# 目次

## 2. 暴露評価 I

### 2.4 土壌中濃度の推計

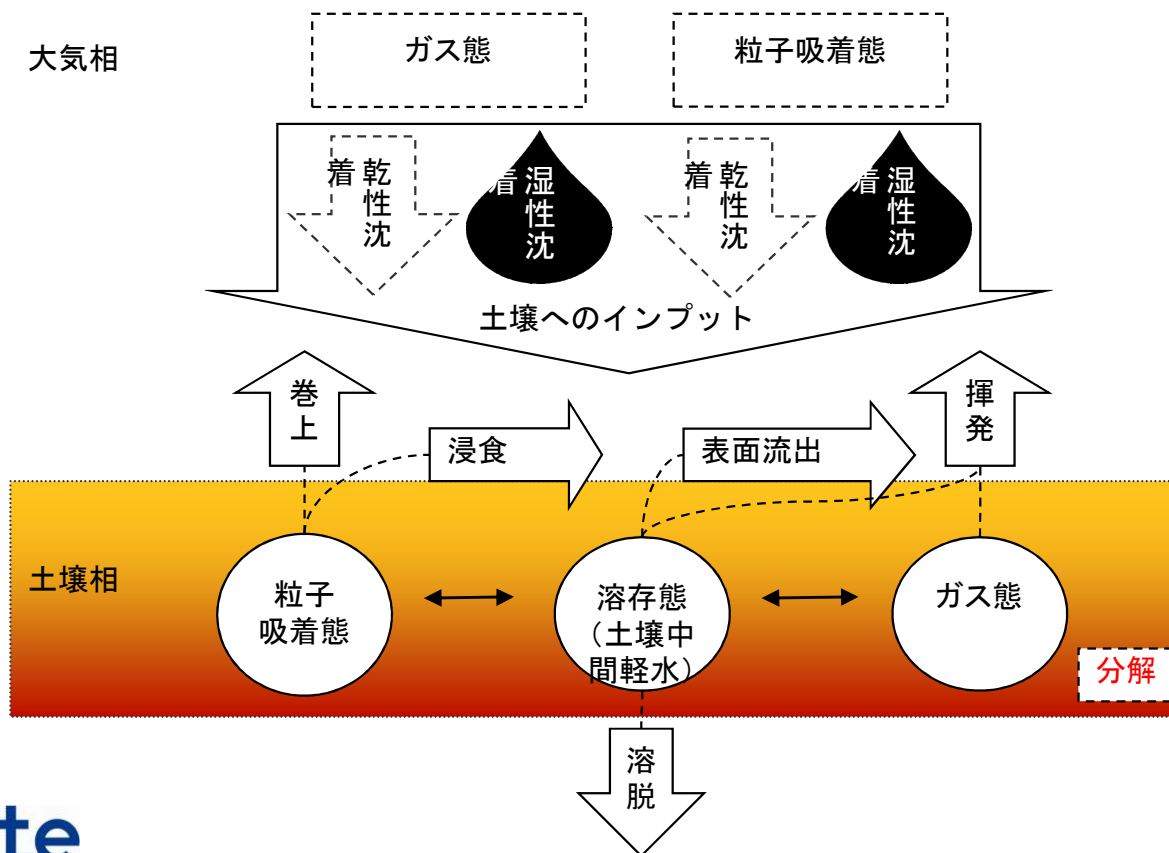
# 土壌中濃度の推計



本編 p.140-,p.143-  
付属書 p.150-,p.156-

## 仮定

- 土壌は固相(土壌粒子)、水相、空気相から構成
- 土壌中の化学物質は**粒子吸着態**(土壌粒子に吸着した状態)、**溶存態**、**ガス態**で存在し、図に示すような分配平衡
- 土壌への化学物質のインプットは大気からの沈着のみ
- 土壌のある区画から化学物質が消失する機序には**揮発**、**分解**、**表面流出**、**溶脱**、**侵食**、**巻上げ**を考慮



- 揮発  
土壌相のガス態と溶存態から大気相への揮発・蒸発
- 分解  
土壌相の溶存態と粒子吸着態での微生物分解
- 表面流出  
土壌相の溶存態の降水による地表面での流出
- 溶脱  
降水が土壌中の空隙を鉛直方向に浸透するのに伴う、土壌相の溶存態の移送
- 侵食  
土壌相の粒子吸着態の降水による輸送
- 巻上げ  
土壌相の粒子吸着態の風による大気相への移行

評価 I で分解速度をゼロとする。  
評価 II では分解速度(または半減期)を情報収集し考慮

# 土壌中濃度の推計

本編 p.140-  
p.143-  
付属書 p.150-  
p.156-

## 推計式

### 土壌中化学物質質量

$$\frac{dM}{dt} = I - k_{total} \cdot M$$

$M$  : ある土壌区画中の化学物質の量 [mgなど]

$t$  : ある土壌への化学物質の流入開始からの経過時間 [dayなど]

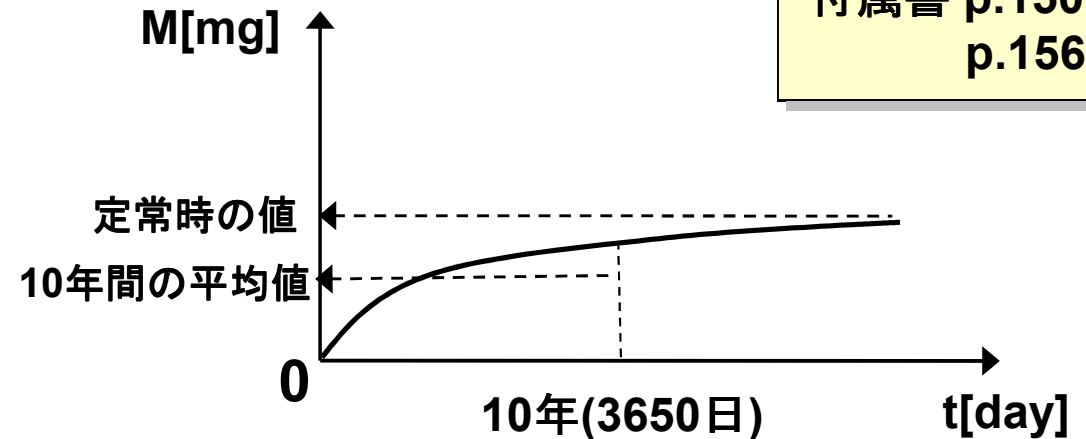
$I$  : この区画中への化学物質の流入量で、ここでは総沈着量 [mg/dayなど]

$k_{total}$  : 土壌中の化学物質のトータルの消失の一次速度定数で、揮発、分解、表面流出、溶脱、浸食、巻上げの6つの一次速度定数の合計[1/dayなど]

⇒  $M$ を土壌区画の体積 $V$ [ $m^3$ など]で割ると時間 $t$ の土壌中濃度の式になる。

⇒ 本スキームでは10年間(化学物質の製造等の稼動期間等を考慮)の期間平均値にした土壌中濃度を算出し利用

10年後の値





# 目 次

## 2. 暴露評価 I

### 2. 5 農作物中濃度の推計



本編 p.143-  
付属書 p.159-

# 農作物中濃度の推計

## 仮定

- 以下の3種類の農作物に分けて推計  
(U.S.EPAの有害廃棄物焼却施設の人健康リスク評価手法(HHRAP)を参考)

- 地上部農作物中濃度 (**Exposed**)  
可食部が地上にあり、**表皮をむかず**食する作物  
(例: 葉菜やイチゴ等の果物)



- 地上部農作物中濃度 (**Protected**)  
可食部が地上にあり、**表皮をむいて**食する作物  
(例: 米・豆・みかん等の果物)



- 地下部農作物中濃度  
可食部が地下にある作物  
(例: 根菜等)



※植物は多種多様であり、食する部位も種類により異なり(葉、茎、根、果実)、栽培法により化学物質への暴露状況も異なるため(ハウス栽培など)、数理モデルによる農作物中濃度の推計は概算にすぎないことに注意

# 農作物中濃度の推計

本編 p.145-  
付属書 p.161-

## 推計式

□地上部農作物(Exposed)は3つの経路で化学物質を取り込むと仮定し推計

• 地上部農作物(Exposed)中濃度

= 粒子吸着態由来の地上部農作物中濃度 + ガス態由来の地上部農作物中濃度  
+ 地下部の蒸散流による地上部農作物中濃度

➤ 粒子吸着態由来の地上部農作物中濃度

= 大気中の粒子吸着態濃度 × 粒子吸着態の葉・茎への濃縮係数

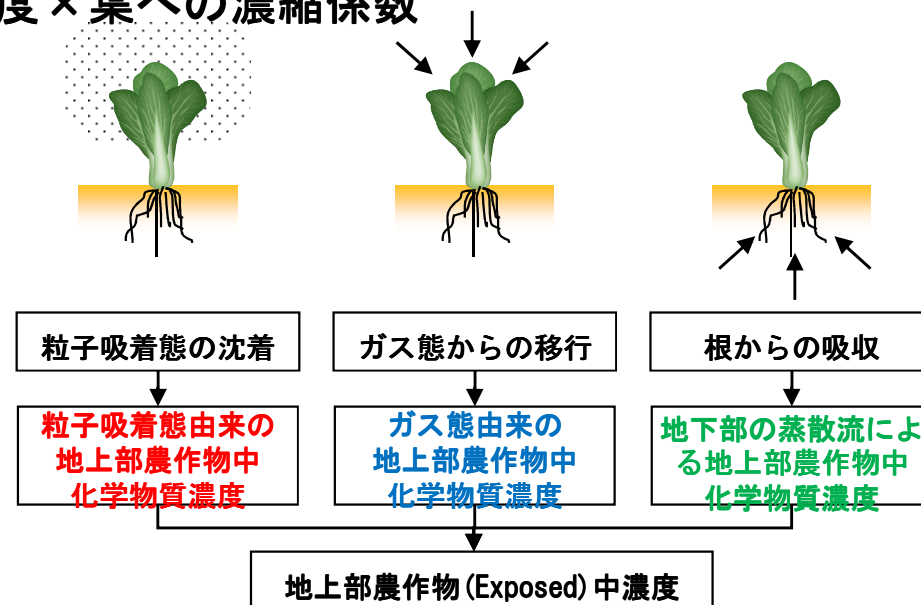
➤ ガス態由来の地上部農作物中濃度

= 大気中のガス態濃度 × ガス態の葉・茎への濃縮係数 × 時間依存項 × 補正係数

➤ 地下部の蒸散流による地上部農作物中濃度

= 土壌間隙水中濃度 × 葉への濃縮係数

時間は作物の暴露期間  
に相当し、農作物の栽培  
期間として60日と設定



# 農作物中濃度の推計

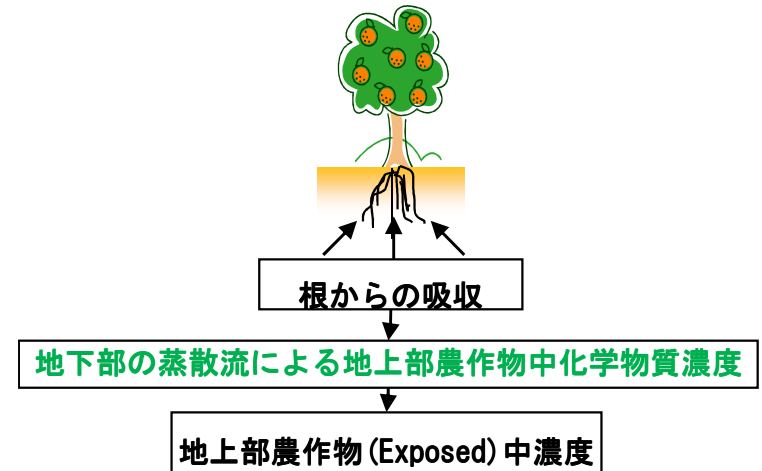
本編 p.144-  
p.144-  
付属書 p.160-  
p.164-

## 推計式

□ 地上部農作物(Protected)は前スライドの3つの経路でのうち、地下部からの蒸散流による経路のみを仮定

- 地上部農作物( Protected )中濃度  
= 地下部の蒸散流による地上部農作物中濃度

- 地下部の蒸散流による地上部農作物中濃度  
= 土壌間隙水中濃度 × 葉への濃縮係数



## 推計式

□ 地下部農作物中濃度は土壌中の間隙水と地下部農作物との間で化学物質の分配を仮定して推計

- 地下部農作物中濃度 = 土壌間隙水中濃度 × 植物の濃縮係数 × 補正係数



# 目次

## 2. 暴露評価 I

### 2. 6 畜産物中濃度の推計

# 畜産物中濃度の推計



本編 p.146-  
付属書 p.169-

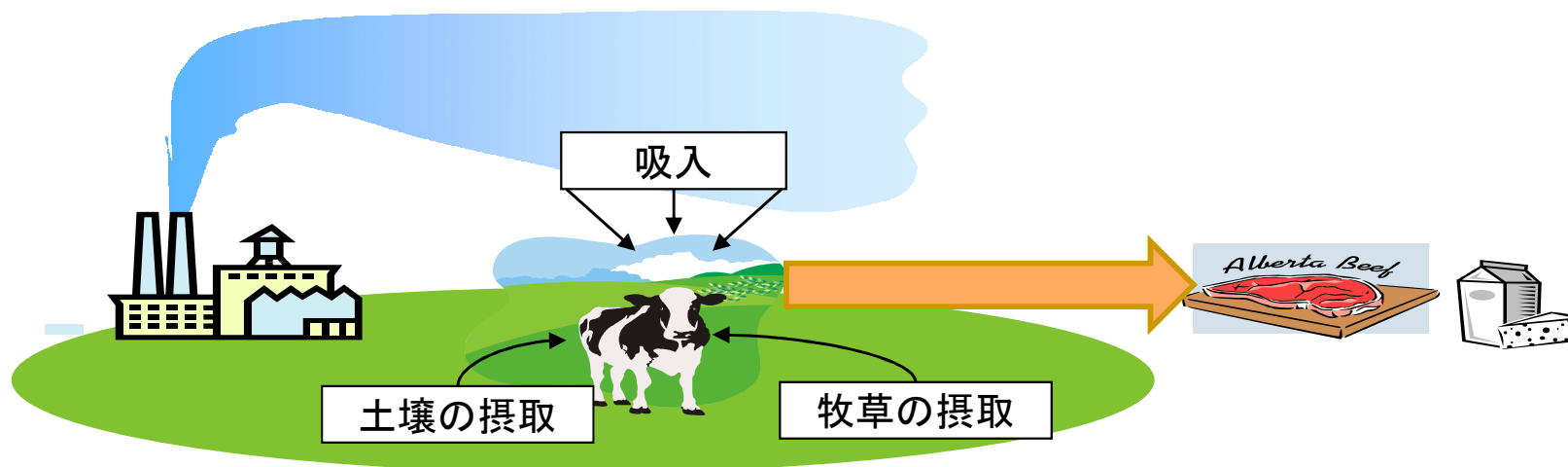
## 仮定

- 畜産物として牛肉と乳製品を想定
- 仮想的排出源を中心とした設定エリア内で牧養され、そのエリア平均の大気、土壌、牧草(地上部農作物(Exposed))を摂取している牛肉と牛乳の濃度を想定

## 推計式

移行係数は牛肉と牛乳で異なる

- 畜産物(牛肉または牛乳)中濃度 = 畜産物への移行係数 × 牛の化学物質摂取量
- 牛の化学物質摂取量 = 大気中濃度 × 牛の大気吸入量 + 土壌中濃度 × 牛の土壌摂取量 + 牧草中濃度 × 牛の牧草摂取量



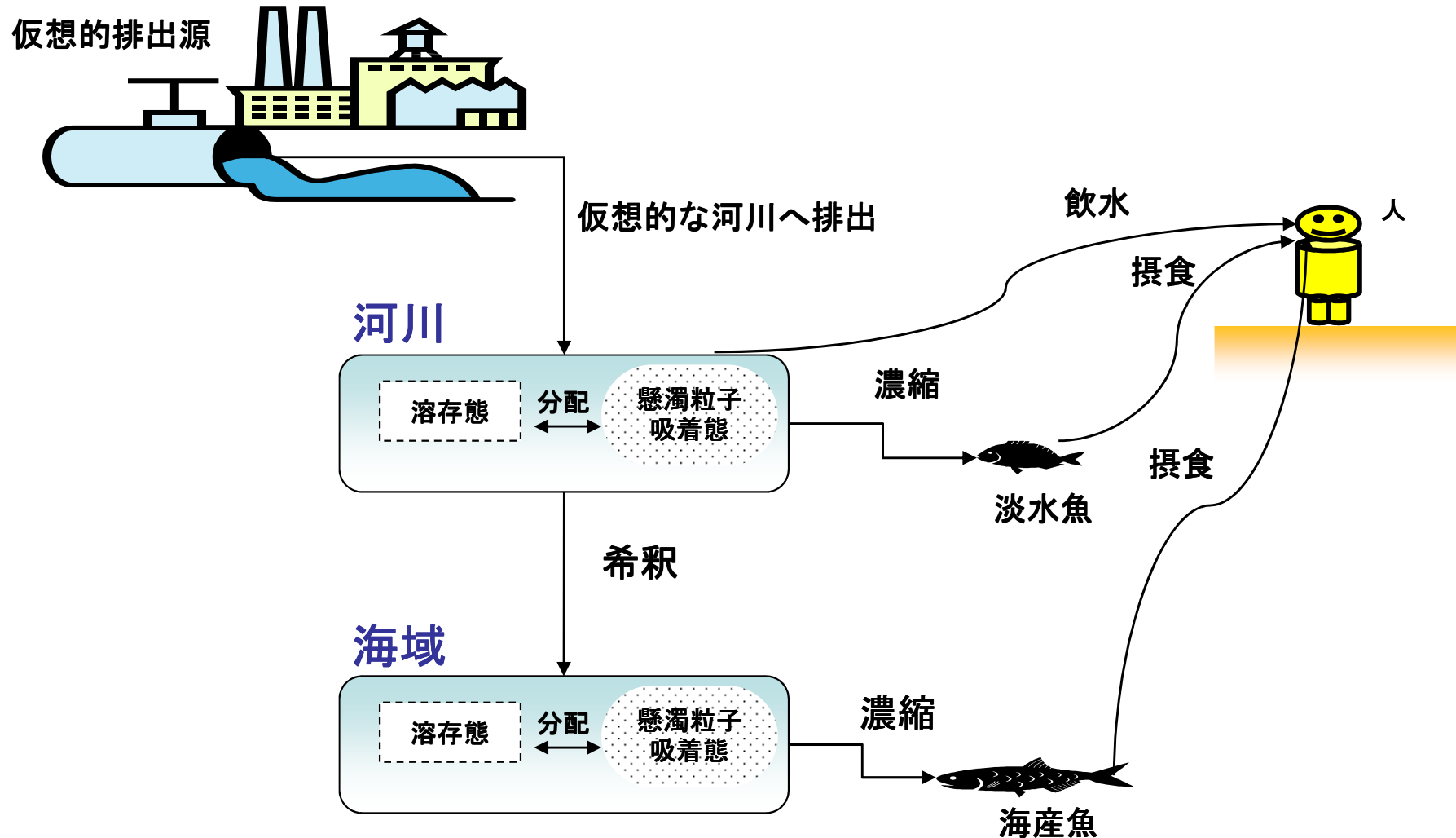
# 目 次

## 2. 暴露評価 I

### 2. 7 水域へ排出した化学物質に暴露される経路

# 人の暴露経路～水域経由～

水域へ排出した化学物質に人が環境経路で暴露される経路





# 目次

## 2. 暴露評価 I

### 2. 8 河川水中濃度の推計

### 2. 9 魚介類中濃度の推計

# 河川水中濃度の推計

本編 p.148-  
付属書 p.171-

## 仮定

- 仮想的排出源からの排出先水域は河川
- 水中の化学物質は溶存態と懸濁粒子への吸着態で存在し分配平衡
- 河川水中の溶存態濃度を人の飲料水中濃度、魚介類中濃度、水生生物の暴露濃度に用いる。

人健康に係る暴露評価

生態に係る暴露評価

## 推計式

- 河川水中の溶存態濃度  $= (1 - \text{懸濁粒子への吸着率}) \times \text{河川水中濃度}$
  - 河川水中濃度  $= \text{水域への排出量} / \text{河川流量}$
  - 用いる河川流量のデフォルト値
    - 人健康のリスク評価: 20.85[m<sup>3</sup>/s] (全国一級河川の長期平水流量の50%ile値)
    - 生態のリスク評価: 13.47[m<sup>3</sup>/s] (全国一級河川の長期低水流量の50%ile値)
- ⇒ 人よりも寿命が短い水生生物への暴露期間を考慮

水中

溶存態

分配

懸濁粒子  
吸着態

# 魚介類中濃度の推計

本編 p.148-  
付属書 p.171-

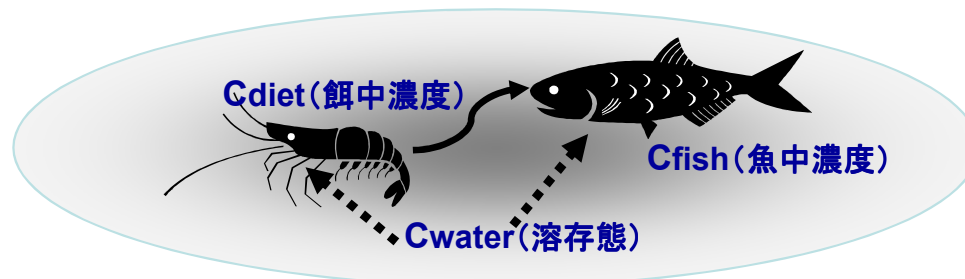
## 仮定

- 淡水魚と海産魚を区別
- 河川水が濃縮した淡水魚の濃度と、河川が流入する海域の海水が濃縮した海産魚の濃度を推計
- 水からの濃縮と餌からの濃縮の両経路を考慮

化学物質は河川を通過して海域に流入するというシナリオ

## 推計式

- 淡水魚中濃度 = 河川水中の溶存態濃度 × 生物濃縮係数 × 生物蓄積係数
- 海産魚中濃度 = 海水中の溶存態濃度 × 生物濃縮係数 × 生物蓄積係数
  - 生物濃縮係数: 魚類への化学物質の水からの生物濃縮係数 (BCF)
  - 生物蓄積係数: 魚類への化学物質の餌の摂取を介した生物蓄積係数 (BMF)
- 海水中の溶存態濃度 = 河川水中の溶存態濃度 / 海域の希釈率
  - 海域の希釈倍率: 10 (東京湾の河口付近から湾中までの塩分濃度分布より推計)



$$BCF = \frac{C_{fish}}{C_{water}}$$

$$BMF = \frac{C_{fish}}{C_{diet}}$$

$$BCF = \frac{C_{diet}}{C_{water}} \quad (\text{仮定})$$

# 目 次

## 2. 暴露評価 I

### 2. 10 下水処理場経由シナリオ

# 下水処理場経由シナリオの暴露評価

本編 p.153-  
付属書 p.174-  
p.178-

家庭用等で広範に使用・排出される用途(水系洗剤等)



工業的に使用・排出される用途とは異なるシナリオを設定

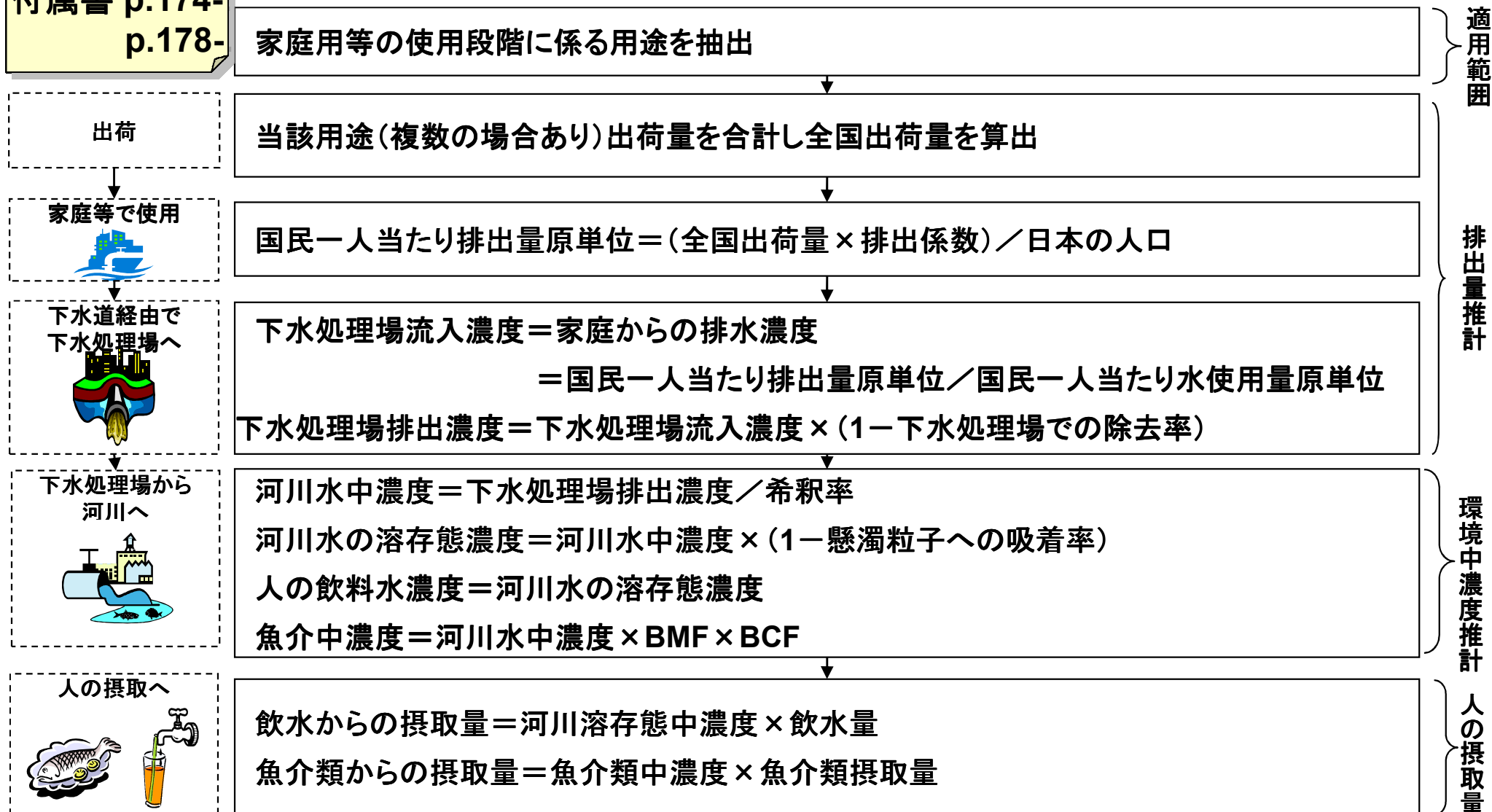
## 仮定

- 家庭用等の用途として想定されている4つの用途分類(#13水系洗剤2、#20殺生物剤3、#14ワックス、#22芳香剤、消臭剤)の水域排出分を対象
- 公共の下水処理場を経由して河川へ排出されるシナリオ  
⇒ 下水処理場周辺の暴露評価という位置付け
- 国民1人当たりの化学物質の使用量と水使用量を出発点として下水処理場からの排水濃度を推計するため、仮想的排出源ごとの暴露評価と異なり、推計値は物質ごとに一つだけ
- 下水処理場に起因する化学物質に暴露される集団は、製造・調合・工業的使用段階の仮想的排出源とは近接せず、これらに起因する暴露はないと仮定

# 下水処理場経由シナリオの暴露評価

本編 p.153-  
 付属書 p.174-  
 p.178-

## 推計手順



- ※下水処理場での除去率
- 難分解性物質や分解性不明物質は0
  - 良分解性物質は暴露評価 I でデフォルト値67%を使い、暴露評価 II では実測値もあれば考慮

ガイダンスからの変更  
 (スクリーニング評価に合わせた)

# 目次

## 2. 暴露評価 I

### 2.11 環境分配モデル適用外物質の扱い

# 環境分配モデル適用外物質の暴露評価

本編 p.157-  
付属書 p.16-

- 環境分配モデル適用物質：  
物理化学的性状が一通り測定又は推計可能 → 一連の濃度推計が可能

- 環境分配モデル適用外物質：  
logKow(物質によっては分子量、水溶解度、蒸気圧も)が測定不能又は予測不能

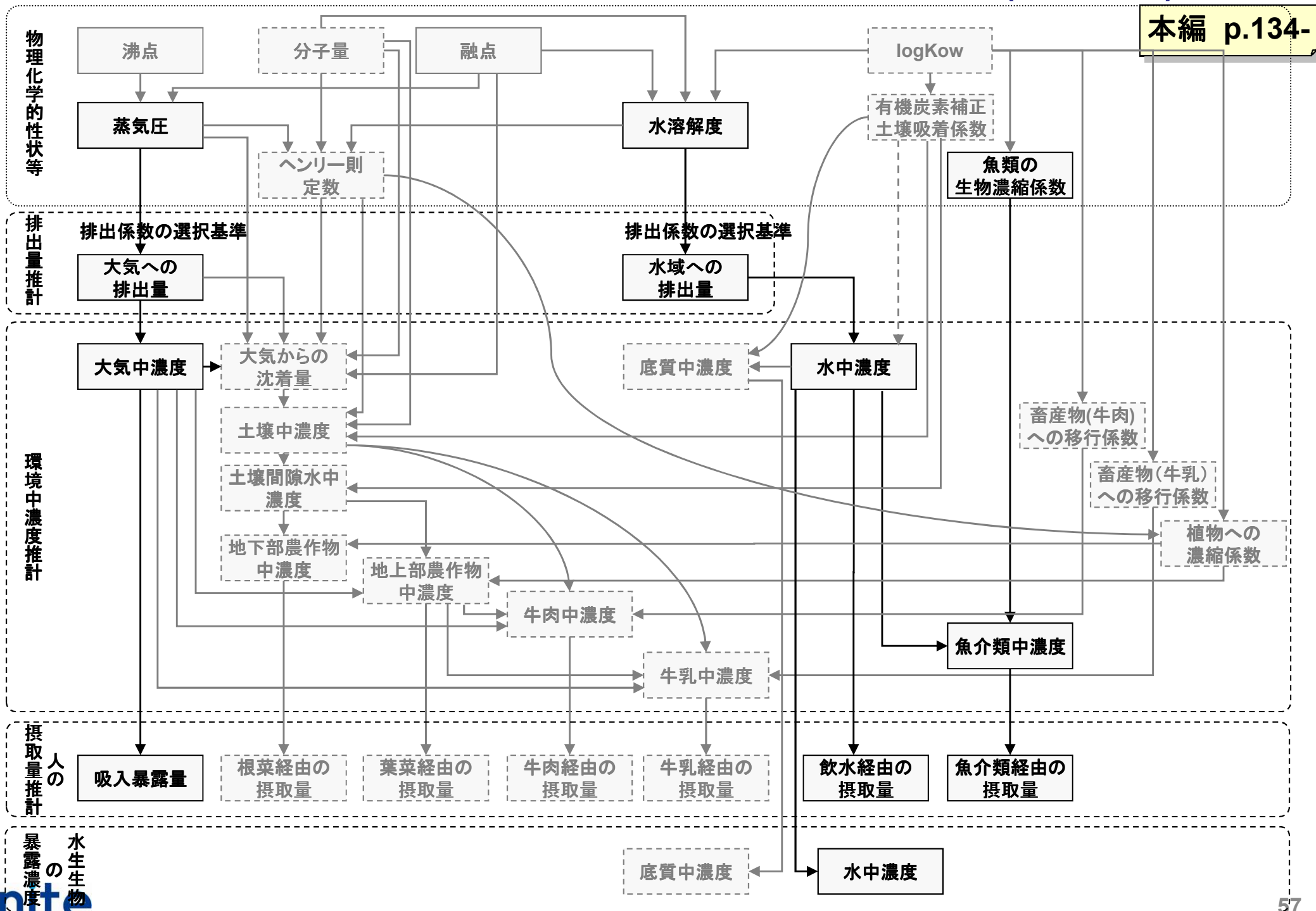
環境分配モデル適用外物質のグループ	以下の性状が測定もしくは定義できない (■は該当すると考えられる部分)			
	分子量	蒸気圧	水溶解度	logKow
塩類の金属イオン分 (※)		■		■
無機・金属化合物				■
高分子化合物	■	■		■
その他 (水との反応性が高い物質、界面活性作用のある物質等)			■	■

※アニオン分が有機化合物であれば、アニオン分は環境分配モデル適用物質となる



# 環境分配モデル適用外物質での物理化学的性状の利用(太字部分)

本編 p.134-



# 環境分配モデル適用外物質の暴露評価

本編 p.157-

- 環境分配モデル適用外物質は農作物や畜産物等の濃度推計が不可能



- 環境分配モデル適用外物質は、「単純希釈」により可能な部分の濃度推計を実施

□ 大気排出分：拡散のみを考慮し土壌への沈着を考慮しない

□ 水域排出分：希釈のみを考慮し懸濁物への吸着等は考慮しない

ただし、 $\log K_{ow}$ が測定できない物質であっても土壌と水の間での分配係数が得られたり、金属に関しても農作物や畜産物への移行係数を推計する手法があることもあるため、ケースバイケースで環境媒体間の推計も含むモデルの適用が可能になる場合もある。暴露評価Ⅱでは、モデル推計の適用について個別に検討を行う。

# 目次

## 2. 暴露評価 I

### 2.12 人の摂取量の推計

# 人の摂取量の推計

化学物質摂取量 (mg/kg/day)

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

これまでのスライドで求めた濃度

食物(農作物、畜産物、魚介類)の場合

$$\begin{aligned} & \text{食物種類別摂取量} \\ &= \text{食物種類別平均摂取量} \\ & \quad \times \text{国内自給率} \end{aligned}$$

日本国内で栽培された食物の摂取による暴露を考慮しているため

× 評価エリア内で産出する食物を摂取する割合(「近郊生産物摂取割合」)

排出源周辺(半径10kmの評価エリア内)で栽培された食物の摂取による暴露を考慮しているため

# 排出源周辺の暴露評価に用いる摂取量等

- 空気吸入量、飲水量、食物摂取量は一般的な成人を想定
- 食物種類別平均摂取量と国内自給率は産業技術総合研究所の暴露係数ハンドブックや農水省の統計資料等から
- 近郊生産物摂取割合はU.S.EPA「Exposure Factors Handbook」の自家消費の割合から

本編 p.151-  
付属書 p.183-

## 農作物の摂取量

農作物区分	摂食量※1 [g/day]	区分	設定自給率 (割合含む)※2
穀物	169.7	Protected	100.0%
芋類	63.6	—	68.2%
豆類	70.8	Protected	25.4%
		Exposed	2.7%
果実	116.4	Protected	36.0%
		Exposed	45.9%
葉菜	153.3	Exposed	90.6%
根菜	139.5	—	88.0%

農作物区分	区分	摂食量 [g/day]	近郊農作物 摂取割合 ※3	排出源周辺 の暴露評価 の摂取量 [g/day]
地上部農作物	Protected	229.5	8.2%	18.8
	Exposed	194.3	8.2%	15.9
地下部農作物	—	166.1	4.3%	7.3

※1 独立行政法人産業技術総合研究所化学物質リスク管理研究センター(現安全科学研究部門)「暴露係数ハンドブック」  
<http://unit.aist.go.jp/riss/crm/exposurefactors/>

※2 以下の2つから計算

- 独立行政法人国立健康・栄養研究所「国民栄養の現状」(2000年(平成12年)実績)  
[http://www.nih.go.jp/eiken/chosa/kokumin\\_eiyou/index.html](http://www.nih.go.jp/eiken/chosa/kokumin_eiyou/index.html)
- 農林水産省 クッキング自給率(料理自給率計算ソフト) 品目ごとの自給率 [http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu\\_ritu/zikyu03.html](http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/zikyu03.html)

※3 U.S. EPA Human Health Risk Assessment Protocol (HHRAP) for Hazardous Waste Combustion Facilities, Final  
<http://www.epa.gov/osw/hazard/tsd/td/combust/risk.htm>

# 排出源周辺の暴露評価に用いる摂取量等

## 畜産物の摂取量

畜産物区分	摂食量※ <sup>1</sup> [g/day]	自給率※ <sup>2</sup>	近郊農作物 摂取割合※ <sup>3</sup>	排出源周辺の暴露 評価の摂取量 [g/day]
牛肉	25.8	43.2%	2.6%	0.3
乳製品	108.9	66.5%	0.8%	0.6

本編 p.151-  
付属書 p.183-

## 魚介類の摂取量

魚介類区分	摂食量※ <sup>1</sup> [g/day]	比率※ <sup>4</sup>	排出源周辺の暴露 評価の摂取量 [g/day]
魚介類(淡水魚)	95.5	1.4% (内水(淡水)漁獲高比率)	1.4
魚介類(海水魚)		45.9% (遠洋沖合を除いた海面漁獲高比率)	43.9

- 人の体重: 50[kg] ※<sup>5</sup>
- 人の吸入摂取量: 20[m<sup>3</sup>/day] ※<sup>6</sup>
- 人の飲料水量: 2[L/day] ※<sup>7</sup>

※<sup>1</sup> 独立行政法人産業技術総合研究所化学物質リスク管理研究センター(現安全科学研究部門)「暴露係数ハンドブック」  
<http://unit.aist.go.jp/riss/crm/exposurefactors/>

※<sup>2</sup> 農林水産省 日本の食料自給率 2.日本の食料生産量・消費量 品目別データ(生産量、消費量、輸出入量等)  
[http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu\\_ritu/012.html](http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/012.html)  
⇒ 上記の国内生産量と国内消費量から計算

※<sup>3</sup> U.S. EPA Human Health Risk Assessment Protocol (HHRAP)for Hazardous Waste Combustion Facilities, Final  
<http://www.epa.gov/osw/hazard/tsd/td/combust/risk.htm>

※<sup>4</sup> 農林水産省(2006) 平成18年漁業・養殖業生産統計年表(平成18年度実績)  
<http://www.tdb.maff.go.jp/toukei/a02smenu?TouID=C001>  
⇒ 農林水産省(2006)「土壌残留及び水質汚濁に係る農業登録保留基準の改定について」(農業資材審議会資料)を参考に上記から計算

※<sup>5</sup> 水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについて(第1次答申)での『指針値の導出方法等』を参考に設定  
<http://www.env.go.jp/council/toshin/t090-h1510.html>

※<sup>6</sup> 安藤剛ほか(1998)、生活空気環境中の化学物質とその人体暴露、J.Natl. Inst.Public Health, 47(4), 325-331.

※<sup>7</sup> WHO (1996), Guidelines for Drinking-Water Quality, 2nd edition

# 目次

## 2. 暴露評価 I

### 2.13 リスク推計

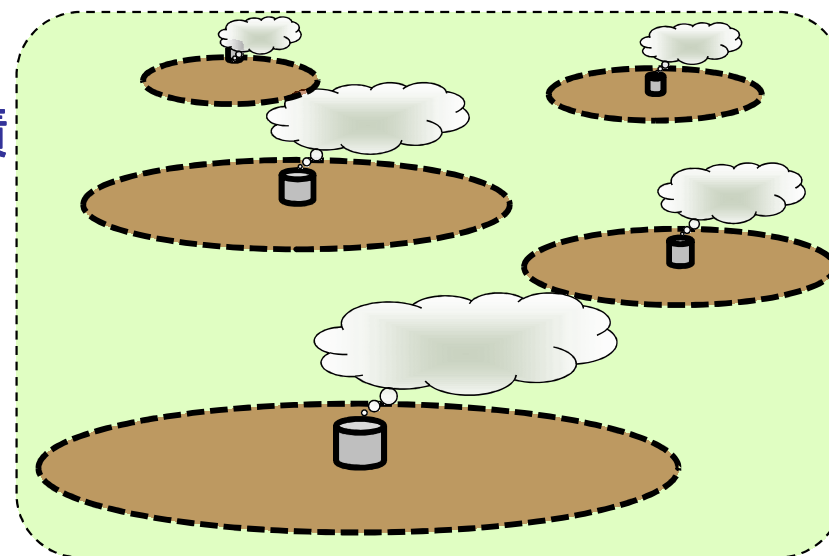
# リスク推計

- ▶ 摂取量(暴露量) < 有害性評価値  
 ⇒ リスクは懸念されない
- ▶ 摂取量(暴露量) ≥ 有害性評価値  
 ⇒ リスクが懸念される

## リスクの地理的分布を予測

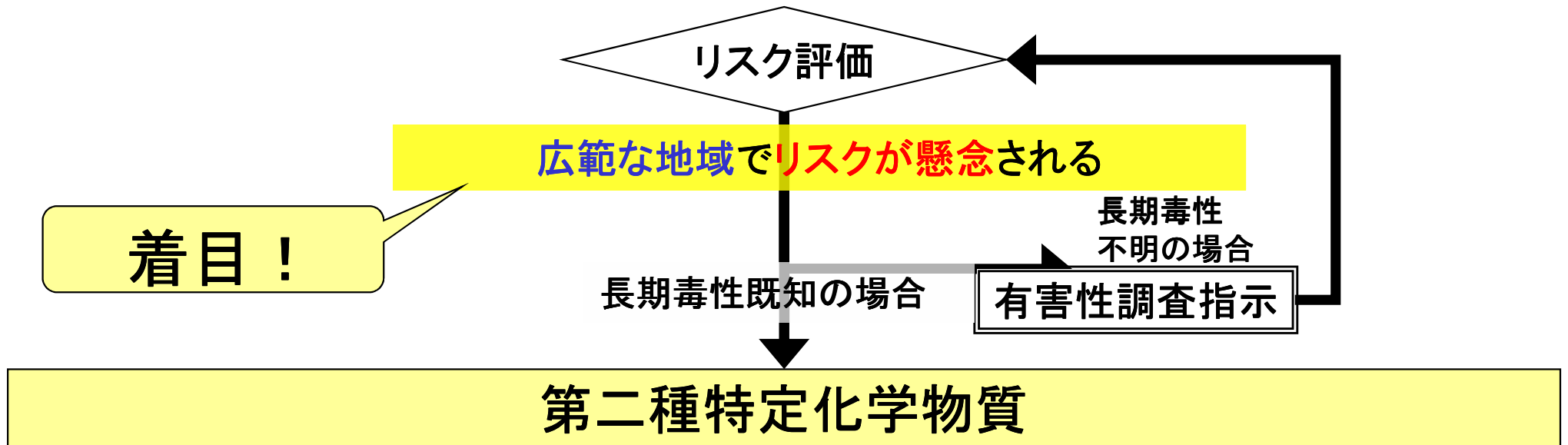
製造数量等届出書			
届出者名			
物質名			
製造	都道府県	量	
	〇〇県		●t
	〇〇県		●t
出荷	都道府県	用途	量
	〇〇県	XX-X	●t
	△△県	XX-X	●t
	〇〇県	XX-X	●t

リスク懸念の影響面積  
リスク懸念の箇所数





# なぜ地理的分布を予測するのか



## 第二種特定化学物質の定義(化審法上の原文)

その有する性状及び製造、輸入、使用等の状況からみて相当広範な地域の環境において当該化学物質が相当程度残留しているか、又は近くその状況に至ることが確実であると見込まれることにより、人の健康に係る被害又は生活環境動植物の生息若しくは生育に係る被害を生ずるおそれがあると認められる化学物質で...

「(化審法に係る)製造、輸入、使用等により  
広範な地域でリスクが懸念される」ことが  
第二種特定化学物質の指定要件

【二特要件(暴露)】

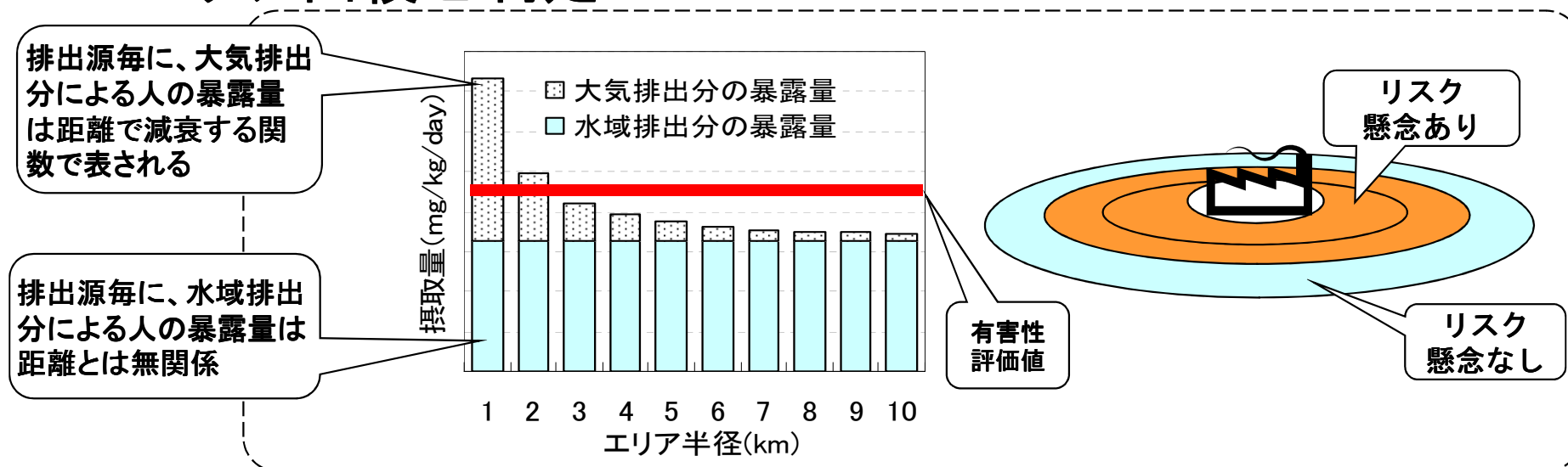
# リスク推計

- 仮想的排出源毎に、排出源を中心とした半径1~10kmの評価エリア毎の暴露量を推計
- エリア毎にリスク推計

半径1kmエリアの暴露量と有害性評価値を比較

半径2kmエリアの暴露量と有害性評価値を比較 . . . .

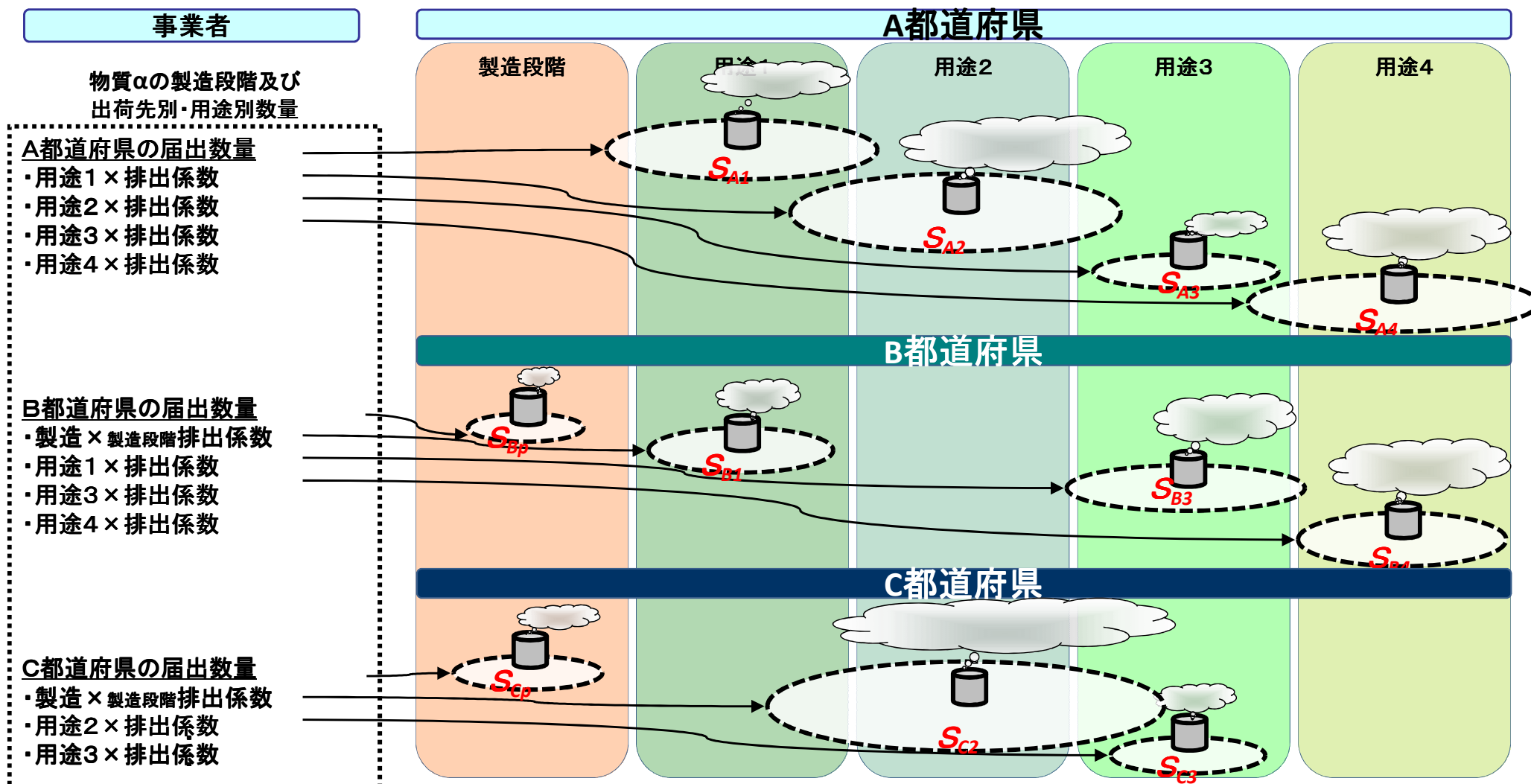
例：半径2kmエリアはリスク懸念ありで、半径3kmエリアでは懸念なしなら、リスク懸念影響面積は半径2kmのエリア面積と判定



# リスクを地理的分布で予測するイメージ

仮想的排出源ごとに  
暴露評価・リスク推計

仮想的排出源ごとの  
リスクを集計



# リスク推計結果の表し方

- リスク評価の対象と暴露シナリオによってリスク推計の結果表し方は異なる

暴露シナリオ	リスク評価の対象	
	人の健康	生態（水生生物）
排出源ごと	仮想的排出源に係るリスク懸念の合計影響面積と箇所数	仮想的排出源に係るリスク懸念の箇所数
下水処理場経由	リスク懸念の有無	リスク懸念の有無

- 人の健康が対象の排出源ごとの暴露シナリオの場合、リスク影響面積とリスク懸念箇所数を統合した以下の「リスク総合指標」で優先順位付けを行う

$$\begin{aligned}
 \text{リスク総合指標} &= \text{大気排出分に係るリスク懸念の合計影響面積} \\
 &\quad + (\text{リスク懸念の箇所数} - \text{大気排出分でのリスク懸念面積}) \\
 &\quad \times \text{半径1kmのエリアの面積}
 \end{aligned}$$

# 目次

1. 優先評価化学物質の暴露評価の前提等
2. 暴露評価 I
3. 暴露評価 II
4. まとめ

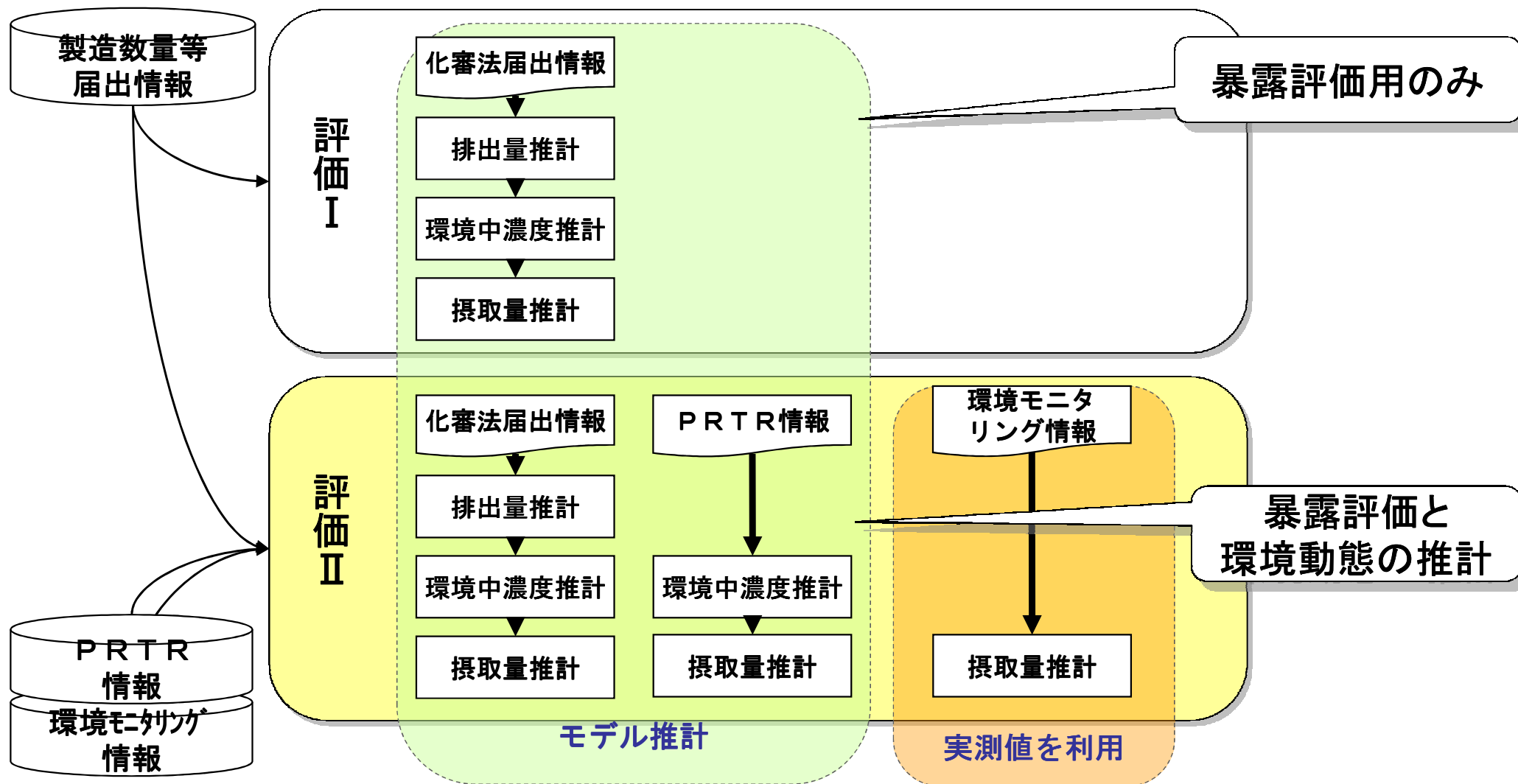
# 目次

## 3. 暴露評価Ⅱ

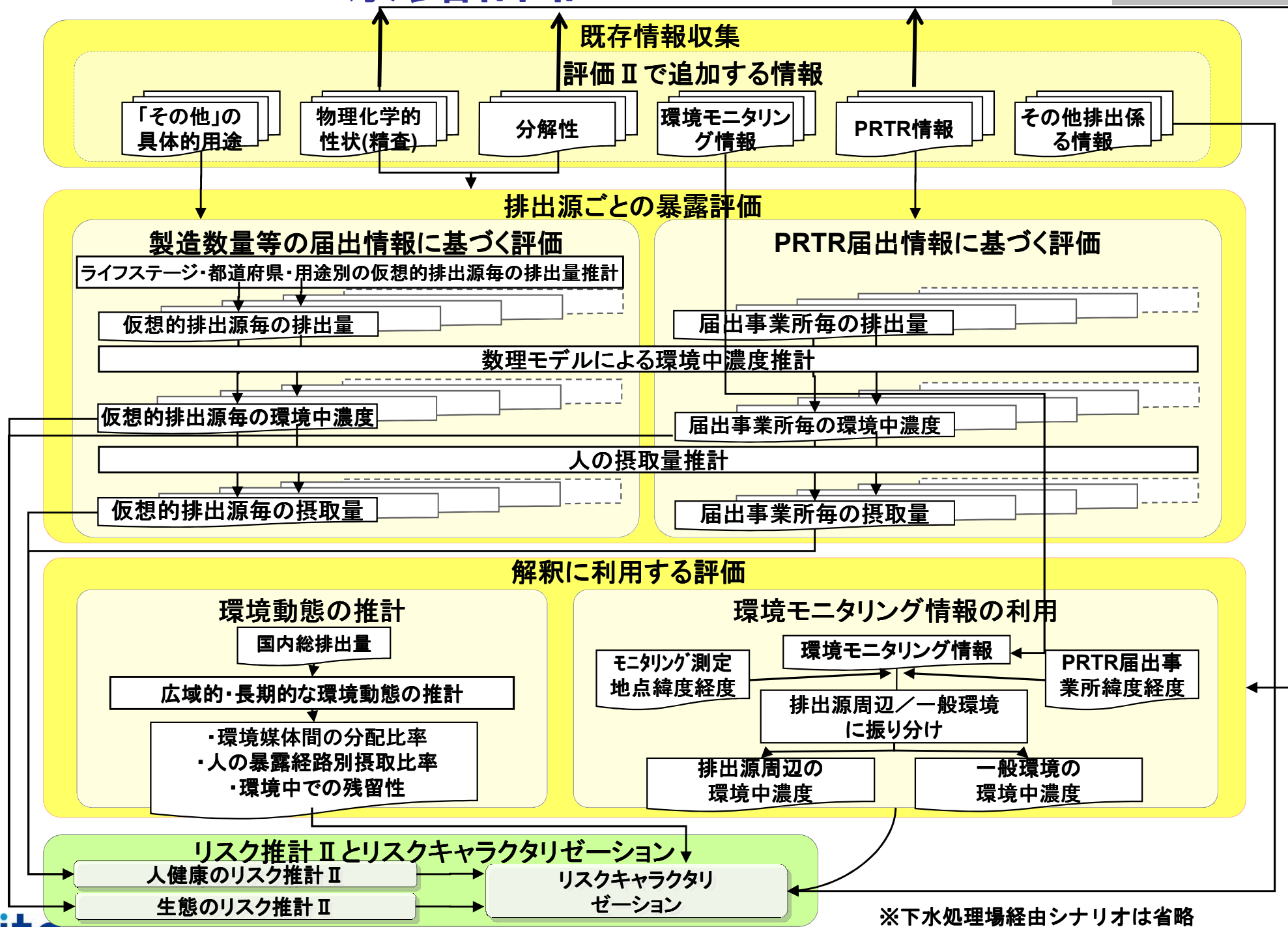
### 3.1 暴露評価Ⅰとの違い

# 暴露評価Ⅱ

情報を追加して重層的に



# 暴露評価Ⅱのフロー



※下水処理場経由シナリオは省略



# 評価Ⅱの排出源周辺の暴露評価 評価Ⅰとの比較

## ✓ 情報源

- ◆ 化審法届出情報
- ◆ PRTR情報 (PRTR対象物質の場合)

## ✓ 濃度推計手法

- ◆ 基本的に同じ。必要に応じ底生生物を評価するため底質中濃度も推計

## ✓ 濃度推計で考慮するパラメータ

- ◆ 環境媒体中の分解を加味  
(評価Ⅰでは土壌中の分解速度定数ゼロ)

## ✓ ケースに応じた対応

- ◆ PRTR情報で排出先水域名が判明した場合
  - ✓ 排出先の河川流量が得られればデフォルトと置き換え
  - ✓ 排出先が海であれば海水魚の摂取のみを考慮
- ◆ 下水処理場経由シナリオで下水処理場の除去率の実測値があれば利用する

等々

# 目次

## 3. 暴露評価Ⅱ

### 3. 2 環境動態の推計

# 環境動態の推計

本スキームではマルチメディアモデルを用いた以下の推計を  
「環境動態の推計」という

## ✓ 目的

広域的・長期的なスケールにおける化学物質の残留状況等を推計し、暴露評価結果を補足すること

## ✓ 運用上の想定

- ◆ 推計濃度を用いたリスク推計は行わない
- ◆ 二特要件(暴露)の判断には直結しない
- ◆ 暴露状況の解釈に利用

## ✓ 実施事項

- ◆ 環境媒体間の存在比率
- ◆ 人の摂取量の経路別比率
- ◆ 環境中での総括残留性
- ◆ 環境媒体別の定常到達時間

### リスク推計を行わない理由

- 環境動態の推計で使用するモデルが広大で複雑な環境を非常に簡略化  
⇒ 推計濃度は実測値との比較で概して低めに推計

# 環境動態の推計に用いる推計排出量

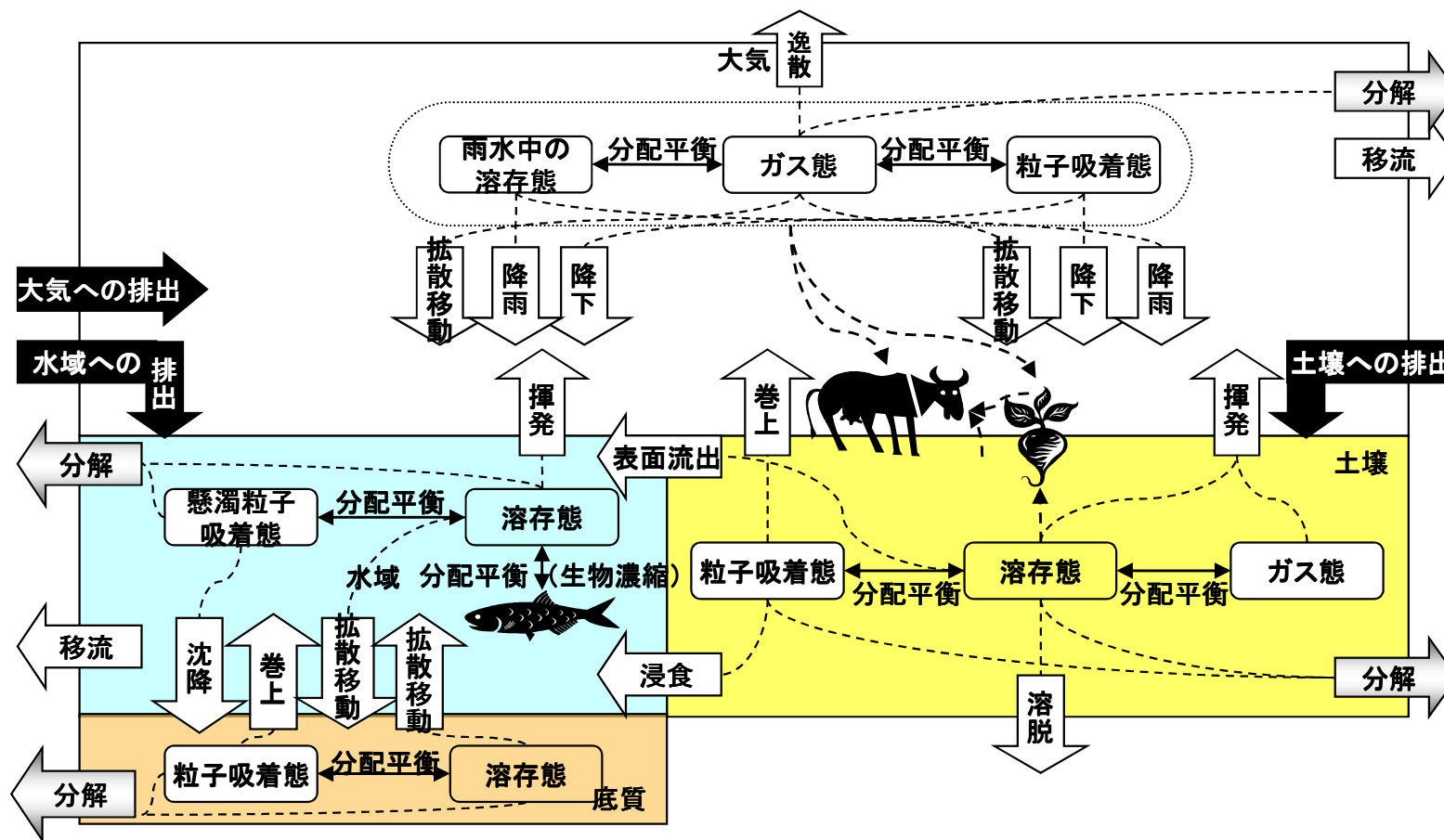
- ✓ 環境動態の推計では日本全域を推計対象  
⇒ 全ライフステージの排出量を大気・水域別に全国合計
- ✓ 長期使用製品の使用による環境への排出量も環境動態の推計に利用

ライフステージ	暴露評価		環境動態の推計
	排出源毎のシナリオ	下水処理場経由のシナリオ	
製造	○	全国合計	○
調合	○	全国合計	○
工業的使用	○	全国合計	○
家庭用等使用		○ 全国合計	○
長期使用製品使用			○ 追加
廃棄処理			

# MNSEMの構成

本編 p.213 -  
付属書p.192-

- 大気、水域、土壌、底質の4つの環境媒体からなるマルチメディアモデル
  - ✓ 排出源周辺の暴露評価の推計モデルと異なり大気と水域間で化学物質の移動あり
- 各媒体はボックスで、化学物質は完全混合を仮定しボックス内の濃度は均一
- 各媒体の化学物質は存在形態間で分配平衡
- 本スキーム用に一部改良したものを利用
  - ✓ 農作物中濃度の推計式等を排出源周辺の暴露評価の推計モデルと整合させた
  - ✓ 定常到達時濃度だけでなく、濃度の時間的な変化もわかるよう改良



# 目 次

## 3. 暴露評価Ⅱ

### 3. 3 環境モニタリング情報の利用

# 環境モニタリング情報の利用

## ✓ 環境モニタリング情報の役割

- ◆ 環境中での検出状況の経年的な概観
- ◆ 排出源周辺の環境中濃度レベルの把握
- ◆ 一般環境(特定の排出源の影響を受けてない地域)の環境中濃度レベルの把握

## ✓ 環境モニタリング情報は評価の主軸とならない

- ◆ すべての優先評価化学物質についてはコスト的にも技術的にも行うことができない
- ◆ 環境モニタリング情報単独では測定濃度と排出源との関連付けや解釈が困難

## 環境モニタリング情報が主軸とならない理由

### 化審法における 環境汚染の状況を認定する際の 考え方

例えば、ある地域でその化学物質が検出されたことのみをもって第二種特定化学物質として指定することはできず、その検出されたという事実が偶然の結果ではなく、当該化学物質の製造、輸入、使用等の状況から総合的に判断して、検出されることが当然であると認められるものでなければならぬ。（逐条解説より）

環境モニタリング情報単独では、  
二特(暴露)要件への該当性の判断は困難

モデル推計と補完しあう関係

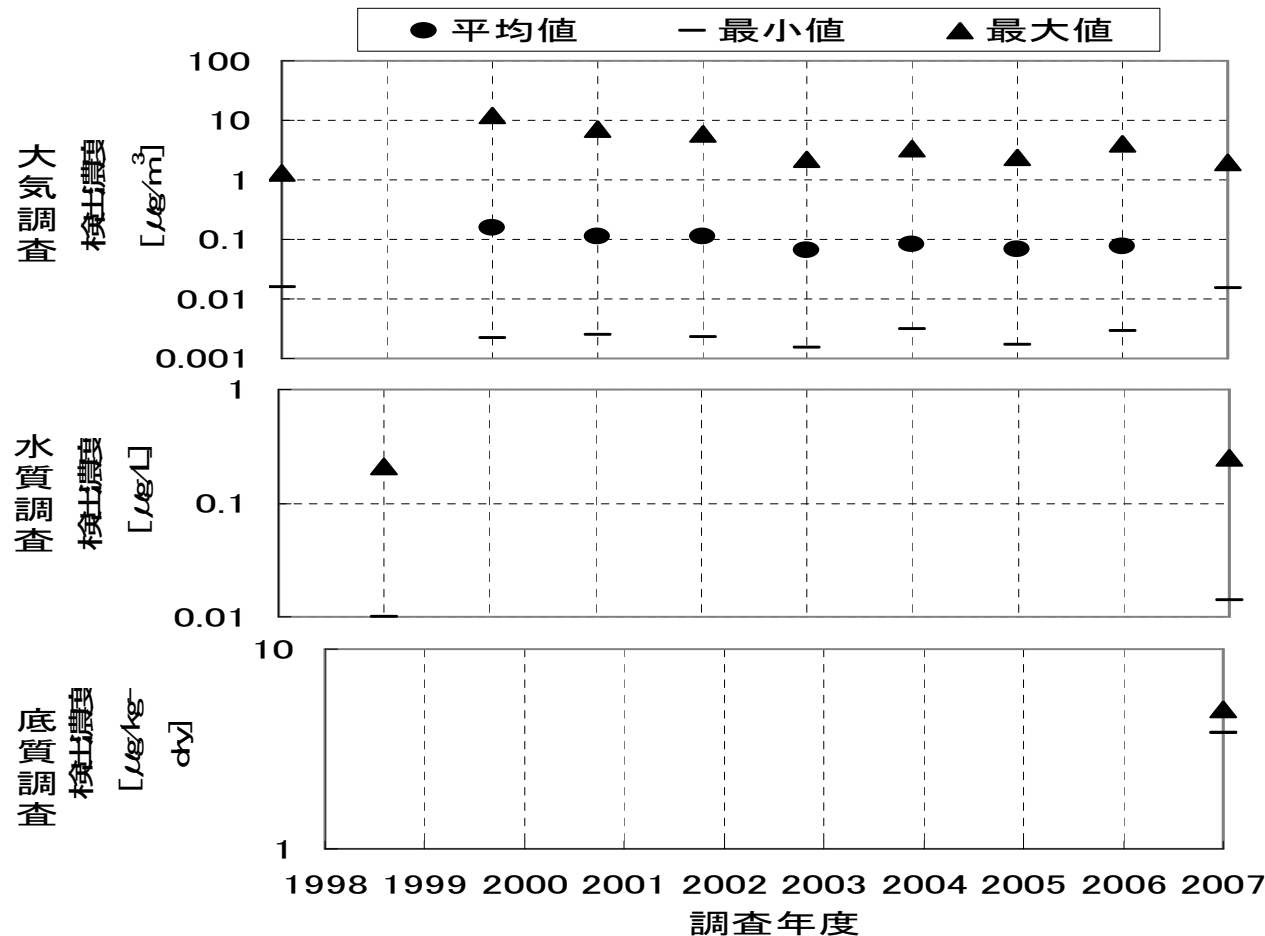


# 利用する環境モニタリング調査の例

調査名	実施主体等	調査媒体
地方公共団体等における有害大気汚染物質モニタリング調査	地方公共団体・環境省・国土交通省	大気
水環境保全に係る調査(人健康)要調査項目	環境省	公共用水域の水質 地下水
水質汚濁に係る要監視項目等の調査	環境省・地方公共団体・国土交通省	公共用水域の水質 地下水
公共用水域水質測定データ(健康項目)	環境省・地方公共団体・国土交通省	公共用水域の水質
食事からの化学物質暴露量調査	環境省(測定は日本食品分析センター)	食事
全国一級河川における微量化学物質に関する実態調査(ダイオキシン類、内分泌かく乱化学物質)	環境省・地方公共団体・国土交通省	公共用水域の水質 公共用水域の底質 地下水
化学物質環境実態調査(エコ調査)(報告書は「化学物質と環境」)	環境省	公共用水域の水質 公共用水域の底質 魚介類 大気 食事

# 環境モニタリング情報の使い方(例)

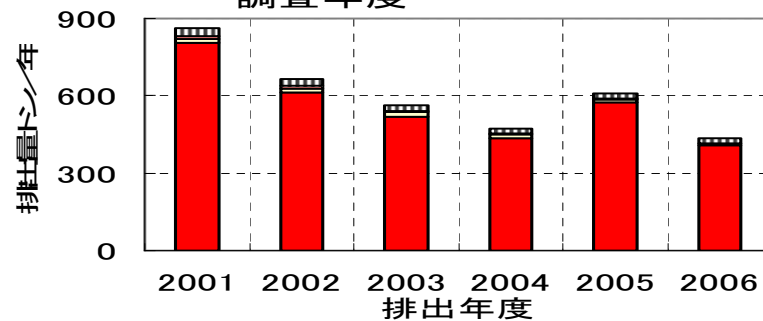
## 環境中での検出状況の経年的な概観



- ・ 2000～2006 年度: 有害大気
- ・ 1998、2007 年度: 黒本

- ・ 1999 年度: 要調査項目
- ・ 2002 年度: 要調査項目(不検出)
- ・ 2007 年度: 黒本

- ・ 2002 年度: 要調査項目(不検出)
- ・ 2007 年度: 黒本



- ・ 比較対照として PRTR 排出量の経年変化
- ・ ほとんどは大気への届出排出量

# 目次

## 3. 暴露評価Ⅱ

### 3.4 地下水汚染の可能性の評価

# 地下水汚染の可能性の評価

## 考え方

- トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素系溶剤の地下水汚染が問題となりそれを契機に昭和61年に化審法が改正した経緯あり
  - しかし、これまでのPRTR届出データによると地下水汚染の原因と想定される土壌排出は特定の物質・用途・業種に限定
- ⇒ すべての優先評価化学物質について「土壌排出→地下水移行→地下水を飲料水として摂取」という暴露シナリオの設定は実態とかい離するおそれ
- ⇒ **用途や物性が特定の分類に該当する場合のみ評価を行う**

ただし、モデル推計では暴露評価やリスク評価を行うのではなく、**地下水への移行のしやすさについての物質間の相対的な評価を行う**

相対的に地下水へ移行しやすい物質については行政に対しモニタリング対象とすることを提案等する

# 土壌排出の可能性がある用途

本編 p.229 -  
 付属書 p.201 -

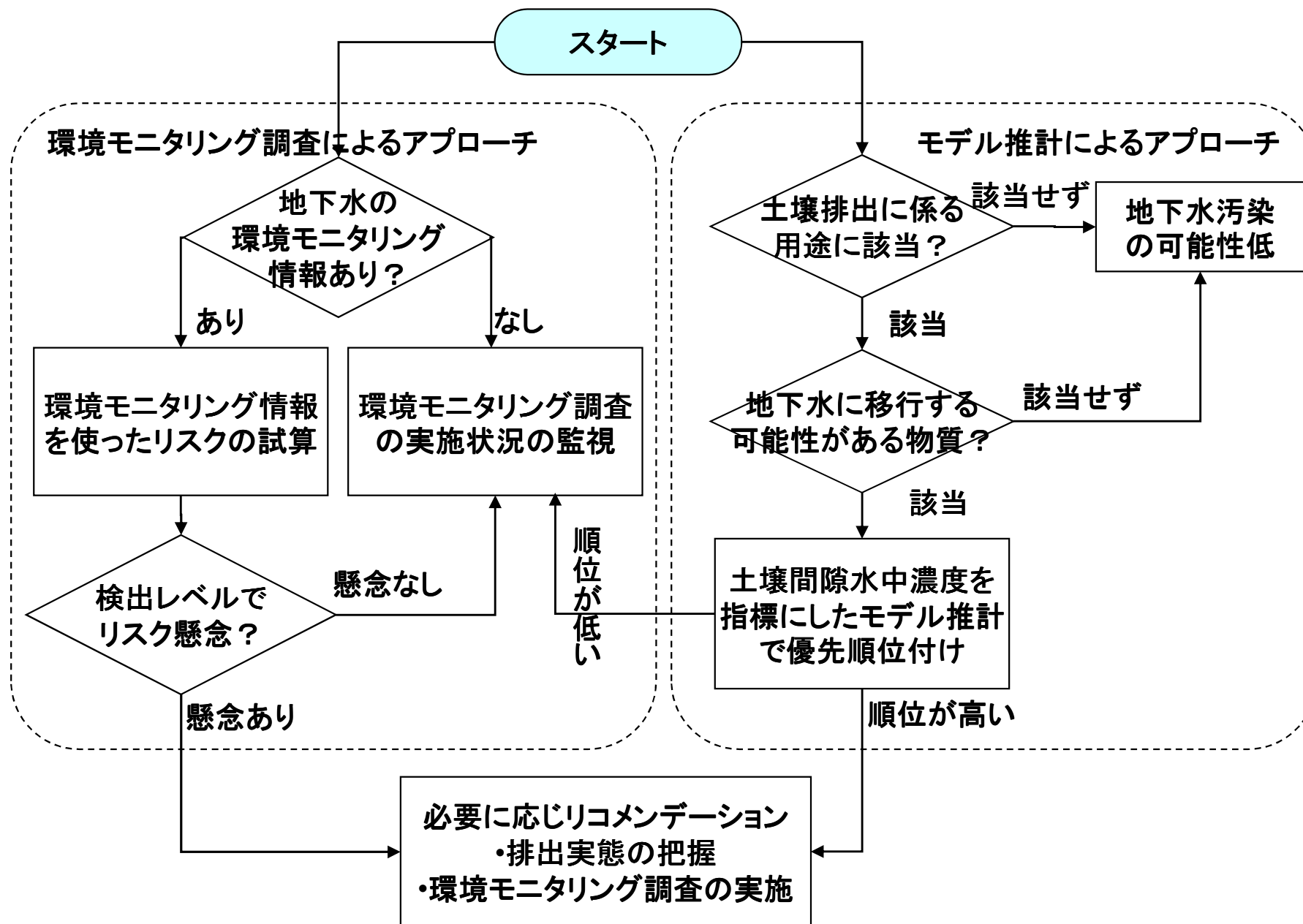
## □ 土壌排出の可能性がある用途

過去の地下水汚染、土壌汚染もしくは土壌排出について各種の公的機関の報告を調査して土壌排出の可能性が考えられる用途を抽出(下表参照(一部))

- ✓ 洗浄溶剤や作動油等の事業所等において工程内で使用される用途
- ✓ 建築現場等で使用される接着剤、凍結防止剤等の屋外で使用される用途

コード	用途分類	コード	詳細用途分類	地下水汚染の可能性のある用途
04	金属洗浄用溶剤	a	金属洗浄用溶剤(塩素系)	○
		z	その他	○
05	クリーニング洗浄用溶剤 《洗濯業での用途》	a	ドライクリーニング溶剤	○
		b	染み抜き剤、ドライクリーニング溶剤抽出剤	○
		z	その他	○
12	水系洗浄剤1 《工業用途》	a	石鹼、洗剤(界面活性剤)	○
		b	無機アルカリ、有機アルカリ、無機酸、有機酸、漂白剤	○
		c	ビルダー(キレート剤、再付着防止剤等)、添加(補助)剤(消泡剤等)	○
		d	防錆剤	○
	[#25.26を除く]	z	その他	○
19	殺生物剤2 [工程内使用で成形品に含まれないもの] 《工業用途》	c	殺菌剤、消毒剤、防腐剤、抗菌剤	○
		d	展着剤、乳化剤	○
		z	その他	○
20	殺生物剤3 《家庭用・業務用の用途》	a	不快害虫用殺虫剤(害虫駆除剤、昆虫誘引剤、共力剤)	○
		c	シロアリ駆除剤、防蟻剤	○
		d	殺菌剤、消毒剤、防腐剤、防かび剤、抗菌剤、除菌剤	○
		e	非農耕地用除草剤	○
		f	展着剤、乳化剤	○
		z	その他	○
36	作動油、絶縁油、プロセス油、潤滑油剤(エンジン油、軸受油、圧縮機油、グリース等)	a	作動油の基油、潤滑油剤の基油	○
		b	絶縁油の基油	○
		c	プロセス油の基油	○
		d	グリース増ちょう剤	○
		e	作動油添加剤、潤滑油剤添加剤	○
		f	絶縁油添加剤	○
		g	プロセス油添加剤	○
		z	その他	○
	[#37を除く]			○
37	金属加工油(切削油、圧延油、プレス油、熱処理油等)、防錆油	a	水溶性金属加工油の基油	○
		b	不水溶性金属加工油の基油、防錆油の基油	○
		c	水溶性金属加工油の基油	○

# 地下水汚染の評価フロー



# 目次

1. 優先評価化学物質の暴露評価の前提等
2. 暴露評価 I
3. 暴露評価 II
4. まとめ

# まとめ

- ◆ 本スキームの暴露評価手法は欧米の化学物質管理制度に用いられる推計式をベースにしつつ、環境スケール、気象条件、摂取量等は可能な限り化審法の思想や日本の実情に合致させている
- ◆ 排出源周辺の暴露評価を主軸とし、結果をリスク懸念の箇所とリスク影響の面積で表し(人健康の排出源ごとの暴露評価の場合)、二特要件(暴露)に該当するかどうかを判断する
- ◆ 暴露評価Ⅱではマルチメディアモデルを用いた環境動態の推計も実施し、可能であればモニタリングデータ、PRTRデータを用いた評価等も行う