

企画シンポジウム「環境動態・曝露モデルの
化学物質リスク評価への貢献と今後の課題」

化審法のリスク評価における 曝露評価モデルの活用

2013年9月3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リスク評価課

玉造 晃弘

はじめに

- 本発表は3省（厚生労働省、経済産業省、環境省）の審議会（平成23年度）で決定したリスク評価手法をベースにしているが、詳細は現在NITEにおいて作成中の技術ガイダンス（案）によるものである。
- そのため、発表内容は確定的なものではなく今後変更する可能性がある。

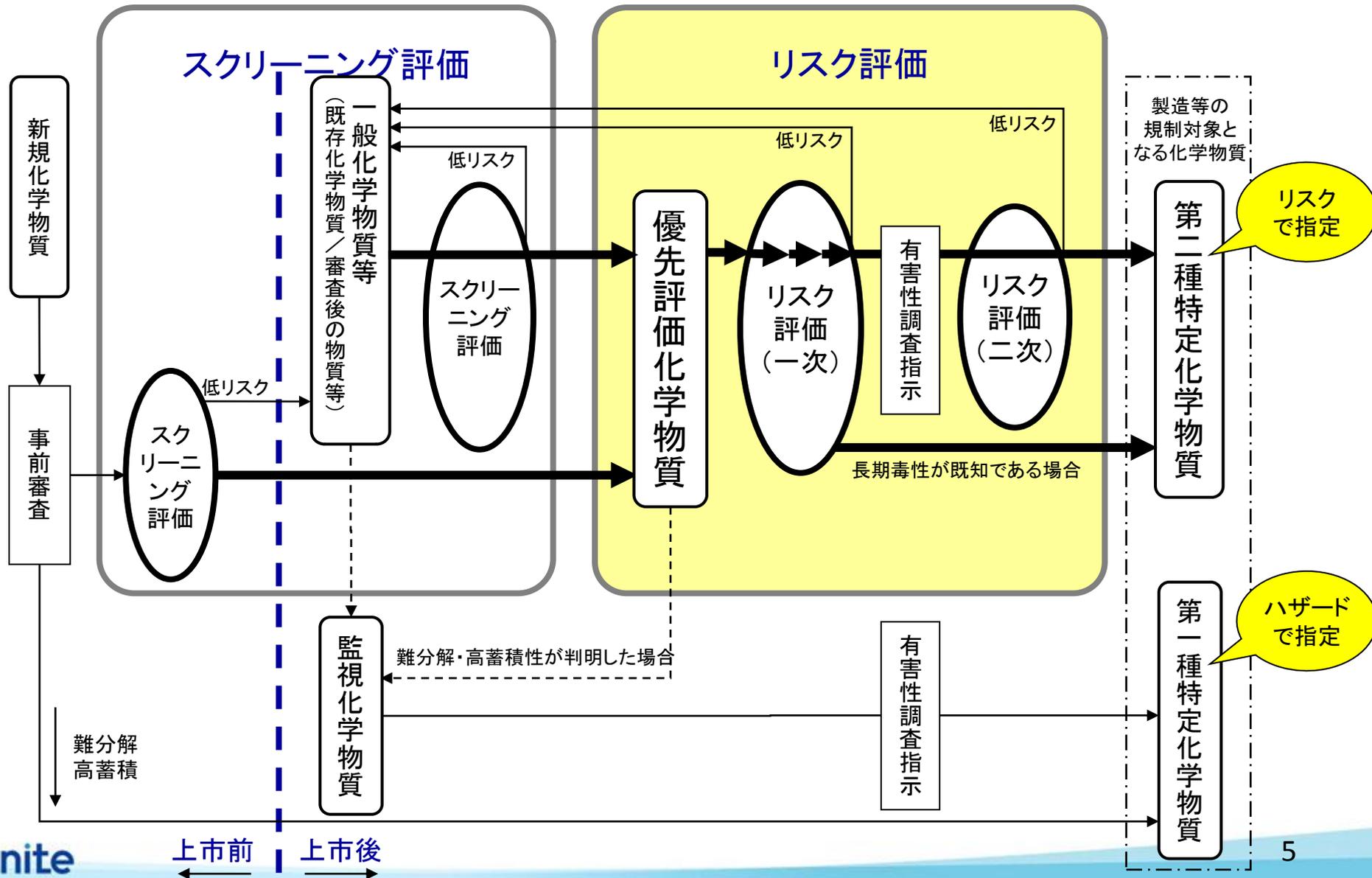
発表内容

1. 化審法におけるリスク評価
2. 排出源ごとの暴露シナリオでの暴露評価モデル
3. その他の暴露評価モデル
4. 今後の課題と予定

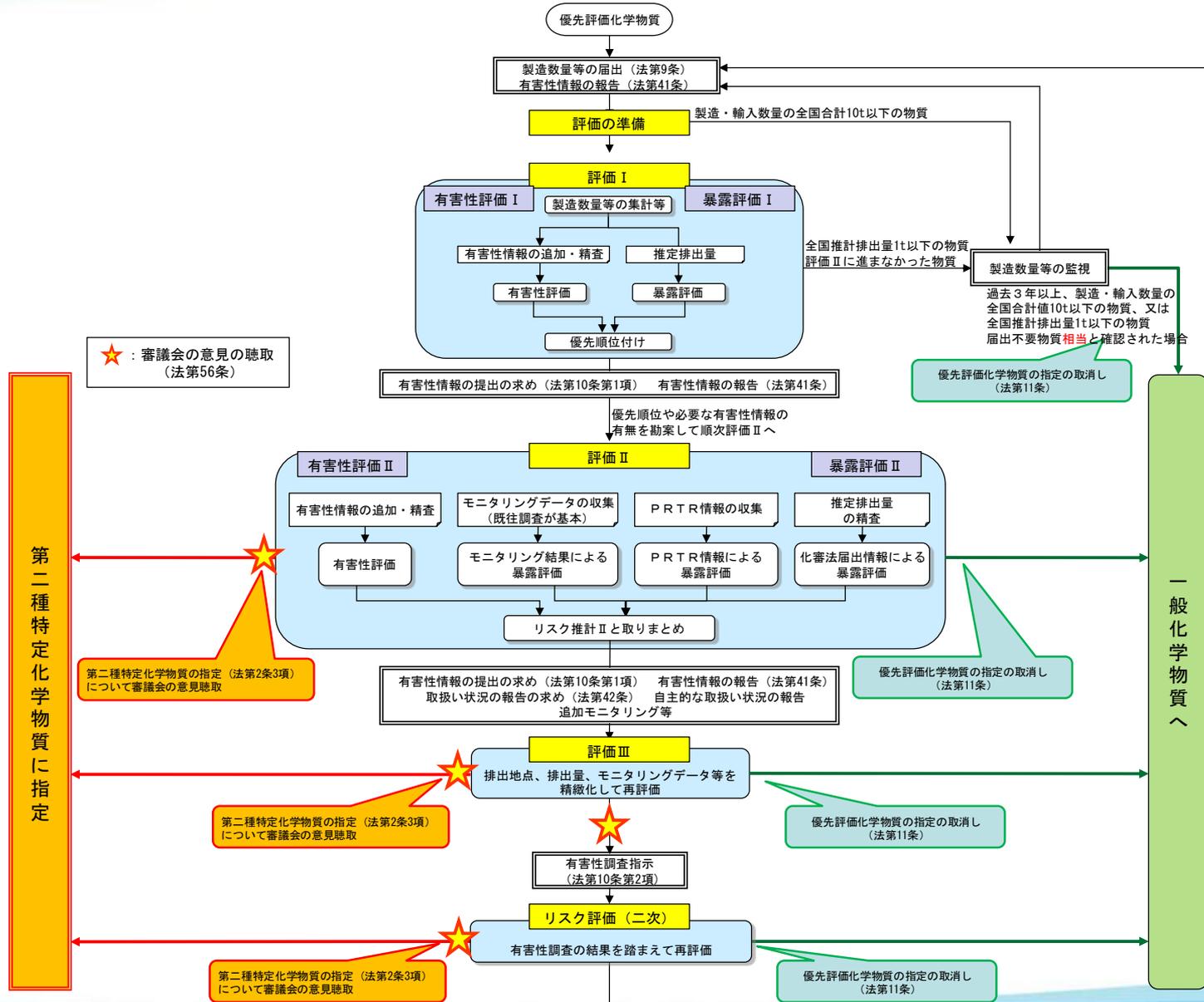
1. 化審法におけるリスク評価
2. 排出源ごとの暴露シナリオでの暴露評価モデル
3. その他の暴露評価モデル
4. 今後の課題と予定

1. 化審法におけるリスク評価

化審法におけるリスク評価の体系

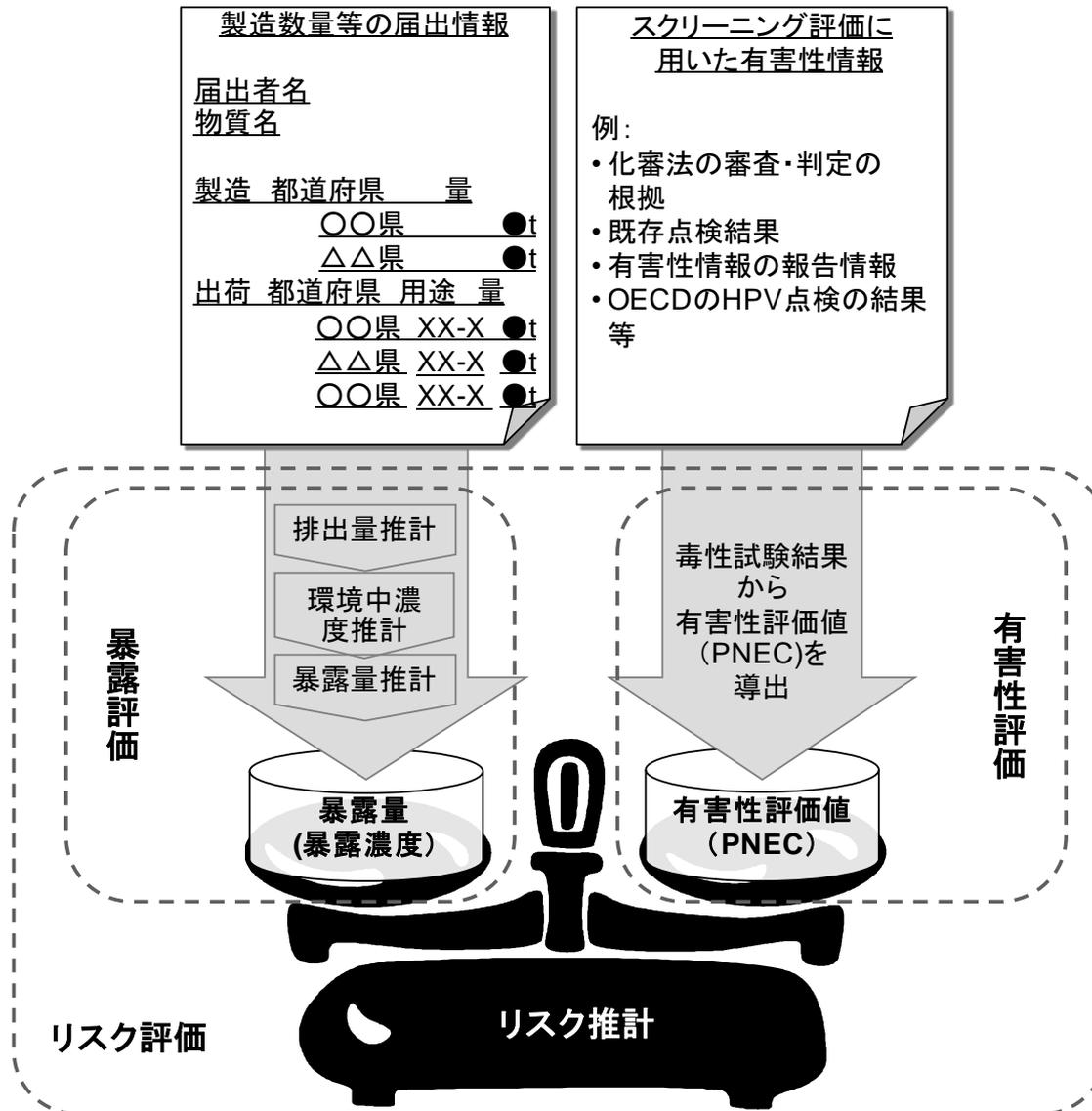


1. 化審法におけるリスク評価 段階的なリスク評価の手順フロー



1. 化審法におけるリスク評価

暴露評価、有害性評価、リスク推計



1. 化審法におけるリスク評価 排出量推計

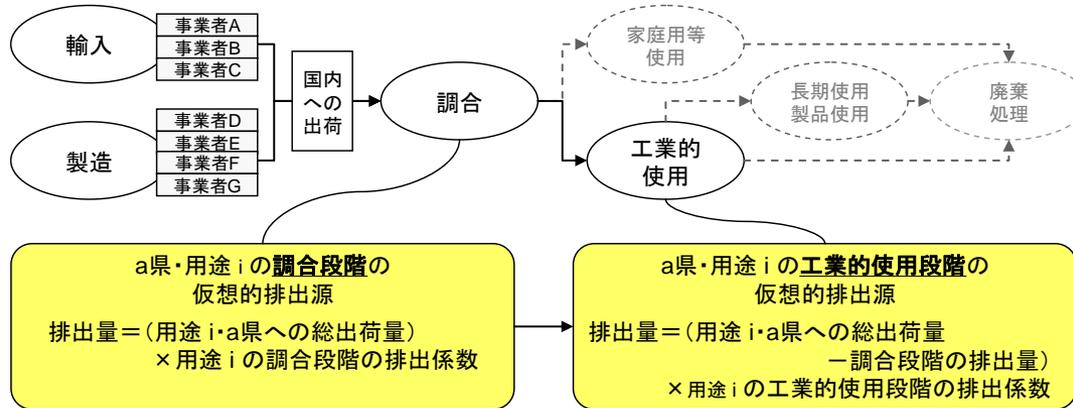
優先評価化学物質について届け出られる情報は、基本的に

「都道府県別・製造事業者別製造数量」

「都道府県別・詳細用途別出荷数量」

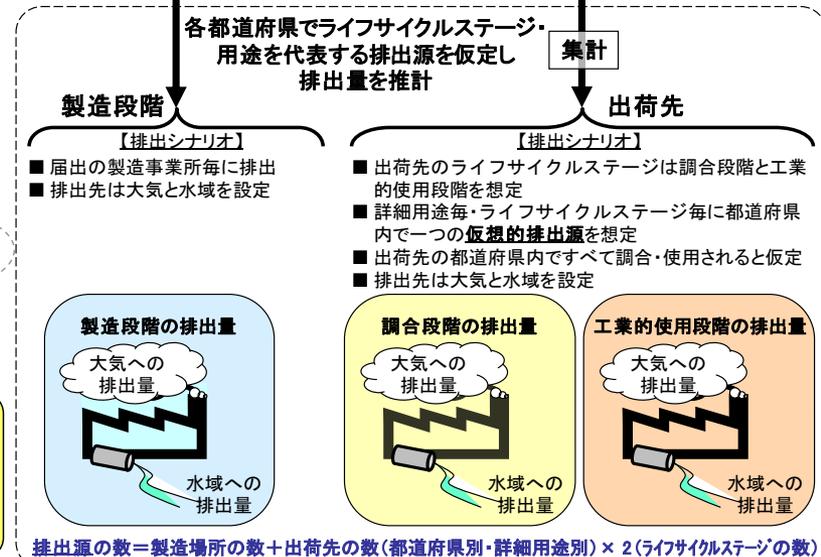
の2種であり、これら数量情報に、あらかじめ設定した「排出係数」を乗じて排出量を推計する手法を用いている。

$$\text{排出量} = \text{取扱量} \times \text{排出係数}$$

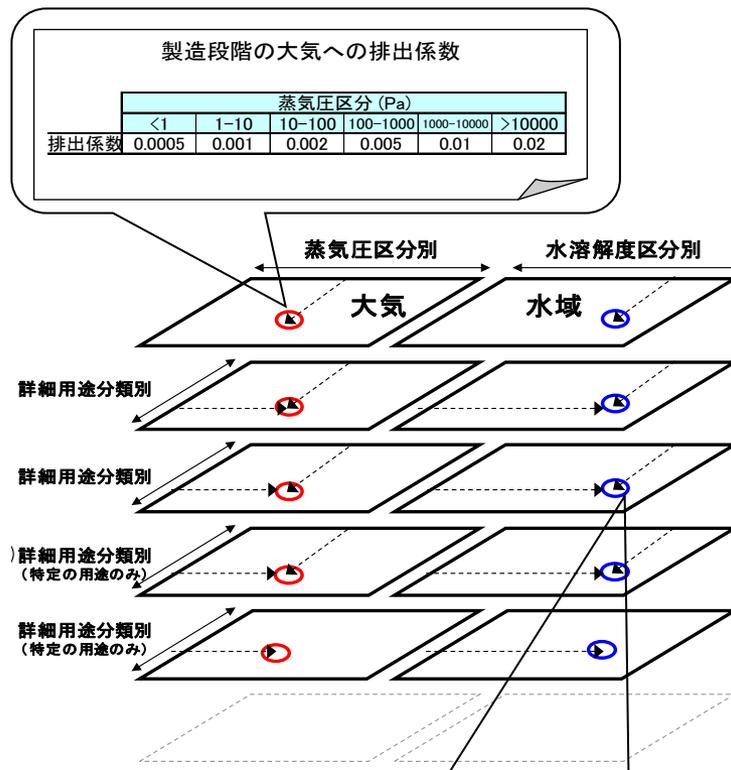
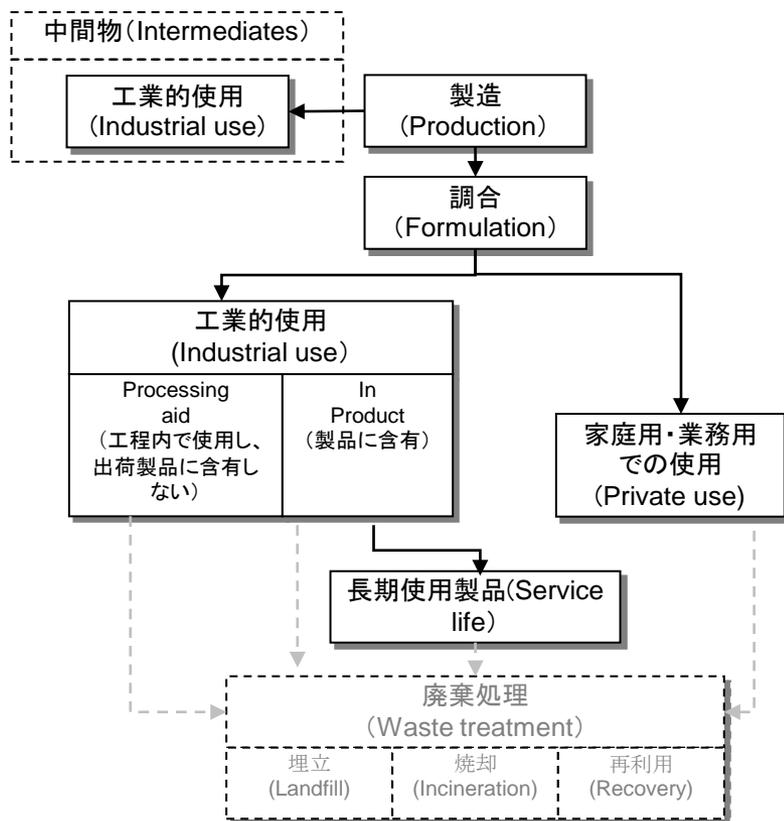


製造数量等の届出制度の情報

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	●	
A県	●t	
出荷		
都道府県	用途コード	量
A県	XX-X	●t
A県	XX-X	●t
B県	XX-X	●t
C県	XX-X	●t



1. 化審法におけるリスク評価 ライフサイクルステージと排出係数



工業的使用段階の水域への排出係数

用途	詳細用途	水溶解度区分 (mg/L)				
		<10	10-100	100-1000	1000-10000	>10000
A例	詳細用途a	0.02	0.02	0.05	0.05	0.05
	詳細用途b	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	詳細用途c	0.01	0.01	0.1	0.25	0.5
B例	詳細用途a	0.0001	0.0001	0.001	0.01	0.01
	詳細用途b	0.1	0.1	0.1	0.25	0.25
	詳細用途c	0.1	0.1	0.1	0.25	0.25
C例	詳細用途a	0.0001	0.0001	0.001	0.01	0.01
	詳細用途b	0.0001	0.0001	0.001	0.01	0.01
	詳細用途c	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
D例	詳細用途a	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	詳細用途b	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	詳細用途c	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
E例	詳細用途a	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	詳細用途b	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	詳細用途c	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
F例	詳細用途a	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	詳細用途b	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	詳細用途c	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

排出源の設定 (排出源ごとの暴露シナリオ)

- 都道府県別・製造事業者ごとに製造段階の排出源を設定
- 都道府県別・詳細用途別に調合段階と工業的使用段階の排出源を設定 (仮想的排出源)

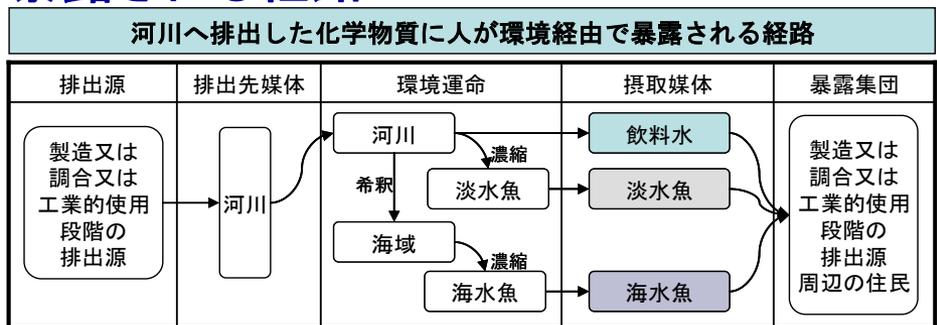
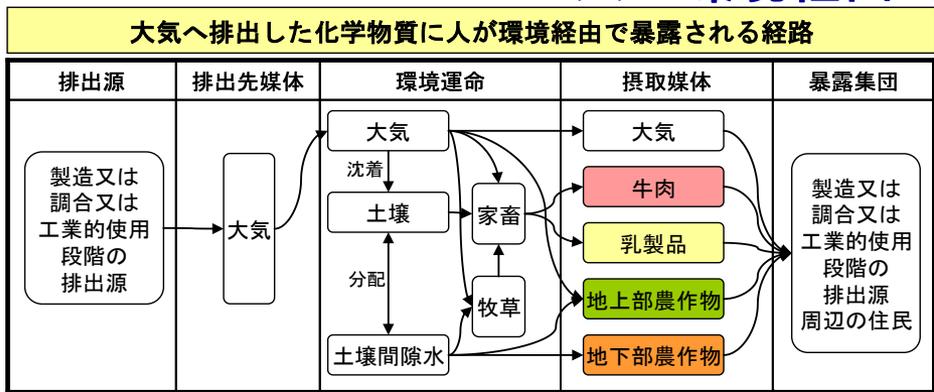
1. 化審法におけるリスク評価
- 2. 排出源ごとの暴露シナリオでの暴露評価モデル**
3. その他の暴露評価モデル
4. 今後の課題と予定

2. 排出源ごとの暴露シナリオでの暴露評価モデル

排出源ごとの暴露シナリオ

- 製造段階、調合段階、工業的使用段階における各排出源について暴露量を算出
 - 大気へ排出した分は排出源を中心とした10kmまでの評価エリアの暴露量を1kmごとに算出
 - 水域へ排出した分は距離に依存せずそのまま暴露量を算出

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)

大気へ排出した分の暴露量は、排出源からの距離で減衰する量



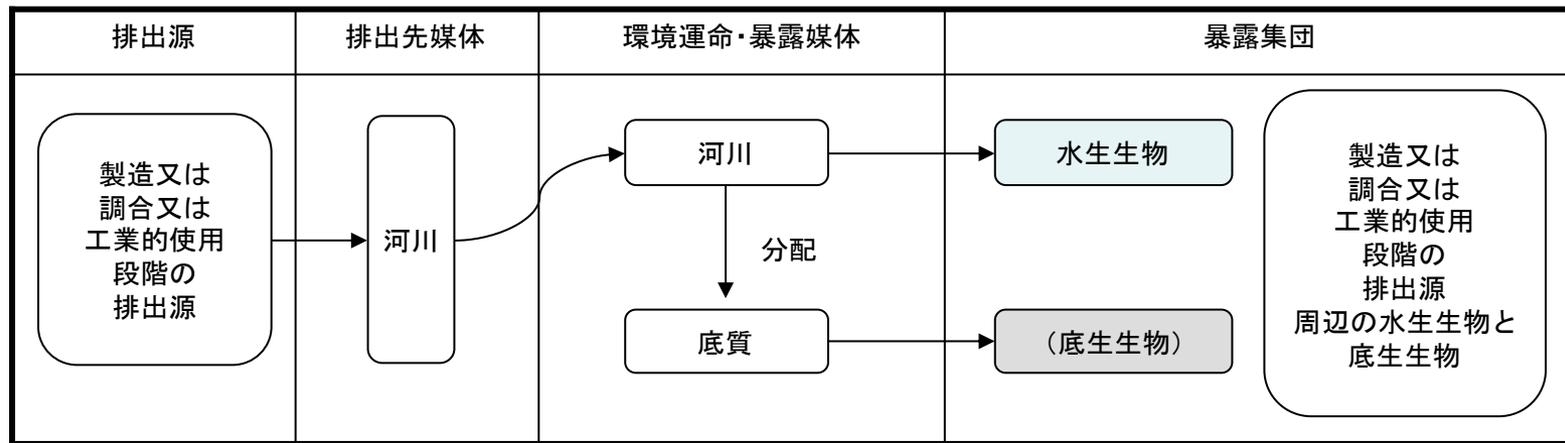
化審法は、長期毒性の評価が対象のため、長期間(生涯等)の暴露を想定し、**生活圏と想定される環境スケール**を設定

2. 排出源ごとの暴露シナリオでの暴露評価モデル 生態の暴露経路

■評価 I では水生生物を対象

評価 II ではlogPowが3以上の物質の場合は底生生物も対象

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)

2. 排出源ごとの暴露シナリオでの暴露評価モデル 推計式ごとに国内外の様々な手法を比較して選定

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て済むシンプルなモデル

様々な手法の集合体

リスク評価スキーム

利用・改良

土台にしている手法・参考にした資料等

EUSES

EU-TGD A-Table

E-FAST

HHRAP

MNSEM

METI-LIS

OECD Series on Testing and Assessment

REACH-TGD

EPI-SUITE

2. 排出源ごとの暴露シナリオでの暴露評価モデル パラメータ設定

■ 環境条件(気象条件、河川流量)や暴露係数は、可能な範囲で 日本の統計情報を利用

- 気象庁のアメダス気象観測データ
- 国土交通省の流量年表
- 厚生労働省の国民栄養調査 など

種類	例	設定に当たっての観点
環境条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気象条件 ・ 河川流量 ・ 海域希釈率 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 化審法の制度で得られる情報の中で適用を可能とするため一般化 ・ 化審法で想定されている影響（長期間の環境経由暴露による長期毒性の影響）の評価にふさわしくするため長期的な統計量から設定 ・ 日本の実情に近づけるため、可能な範囲で日本の統計情報を利用
暴露係数	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人の体重 ・ 大気吸入量 ・ 摂取量（農作物、畜産物、魚介類、飲料水） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大気吸入速度等の各媒体の摂取速度と体重は、一般的な成人を想定し、既往の国内の知見を基に設定 ・ 食品目ごとの摂取量は、暴露シナリオに合わせて国内自給率、国内の摂食量、近郊生産物摂取割合※を加味して設定

※近郊生産物摂取割合：排出源を中心とする一定の領域に住む人が、その領域で栽培される農作物を摂取する割合（国内のデータがなかったため米国のデータで代用）

2. 排出源ごとの暴露シナリオでの暴露評価モデル

【参考】利用した推計手法

排出の場合
大気への

排出の場合
水域への

推計手法	土台とした数理モデル等	土台にした数理モデル等の概要	本シナリオ用に変更した点
大気中濃度推計	REACH-TGD や E-FAST の排出源周辺の濃度推計式的手法	<ul style="list-style-type: none"> 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) 	<ul style="list-style-type: none"> 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 沈着による減少後の大気中濃度を推計
大気からの沈着量推計	METI-LIS(粒子吸着態の乾性沈着)、MNSEM2(ガス態の乾性沈着、粒子吸着態の湿性沈着、ガス態の湿性沈着)、ダイオキシン類の解析(大気からの降下量推計方法)	<ul style="list-style-type: none"> 粒子吸着態の乾性沈着：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 粒子吸着態の湿性沈着：浮遊粒子の洗浄比(捕集率)は定数 ガス態の湿性沈着：ガス態の洗浄比は無次元ヘンリー係数の逆数で推定 大気からの降下量：乾性沈着は高度付近の濃度×降下量、湿性沈着は大気柱中の存在量×雨滴の通過時間(=大気中の平均濃度×降雨量) 	<ul style="list-style-type: none"> 降雨時と晴天時に分けて沈着量を推計 左欄の粒子径と風速の設定 評価エリアでの沈着量の総量が大气への排出量を超えないよう補正係数を設定 湿性沈着量推計に用いる大気柱中での平均濃度は 1.5m の高度の濃度から推計
土壌中濃度推計	REACH-TGD の排出源周辺の土壌中濃度推計方法、MNSEM2 の消失速度	<ul style="list-style-type: none"> 排出源からの大気排出→拡散→排出源周辺土壌への沈着の経路で化学物質のインプットがある土壌区画の物質収支式 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
地上部の農作物中濃度推計	農作物を Exposed と Protect に分類(HHRAP) Trapp らの方法(大気ガス態および土壌経由) McKone らの方法(大気粒子態経由)(EUSES 等採用)	<p>大気相ガス態および土壌経由：根からの取込や大気中ガス態の沈着などを考慮するコンパートメントモデル</p> <p>大気相粒子吸着態経由：粒子態の沈着と風化による消失を推算するもの</p>	<p>大気相ガス態および土壌経由：</p> <ul style="list-style-type: none"> 農作物の栽培期間を考慮して 60 日目の濃度を計算 農作物表皮への分配を考慮、ただし牧草については考慮せず(HHRAP) 土壌からの吸収について分配係数をその相関式の logPow の定義域で制限(HHRAP) <p>大気相粒子吸着態経由：</p> <ul style="list-style-type: none"> 農作物の栽培期間を考慮して、60 日目の濃度を計算
地下部の農作物中濃度推計	Briggs らの方法(MNSEM2, HHRAP 採用)	魚の BCF に該当する地下部農作物への濃縮係数(RCF)を logPow との相関式から推算するもの	<ul style="list-style-type: none"> 相関式の logPow の定義域で制限(HHRAP) 農作物表皮への分配を考慮(HHRAP)
畜産物中濃度推計	Travis らの方法(EUSES, 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 logPow との相関式から推算するもの	相関式の logPow の定義域で制限
河川水中濃度推計	REACH-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、REACH-TGD では懸濁粒子への吸着を加味	<ul style="list-style-type: none"> 日本の河川流量から流量デフォルト値を設定 懸濁粒子の濃度等を MNSEM2 のデフォルト値で設定
海水中濃度推計	REACH-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 REACH-TGD のデフォルト希釈率は 100	河川→海域の希釈率を 10 とし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 MNSEM2 のデフォルト値で設定
魚介類中濃度推計	REACH-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

2. 排出源ごとの暴露シナリオでの暴露評価モデル 大気中濃度の推計手法

■大気中濃度の推計にはMETI-LIS(経済産業省一低煙源工場拡散モデル)を利用

➤ METI-LISでは、定常一様状態を仮定したガウス型**ブルーム式**が基本

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

予測する項目

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)

入力する項目

- x : 排出点から風下距離(x軸方向)(m)
- y : 排出点から水平方向の距離(Y軸方向)(m)
- z : 計算点(x、y地点)の高さ(m)
- Q : ガス排出量(m³N/s)
- u : 排出高度での平均風速(m/s)
- He : 排出口高さ(m)
- σ_y : 水平方向の拡散パラメータ(m)
- σ_z : 鉛直方向の拡散パラメータ(m)

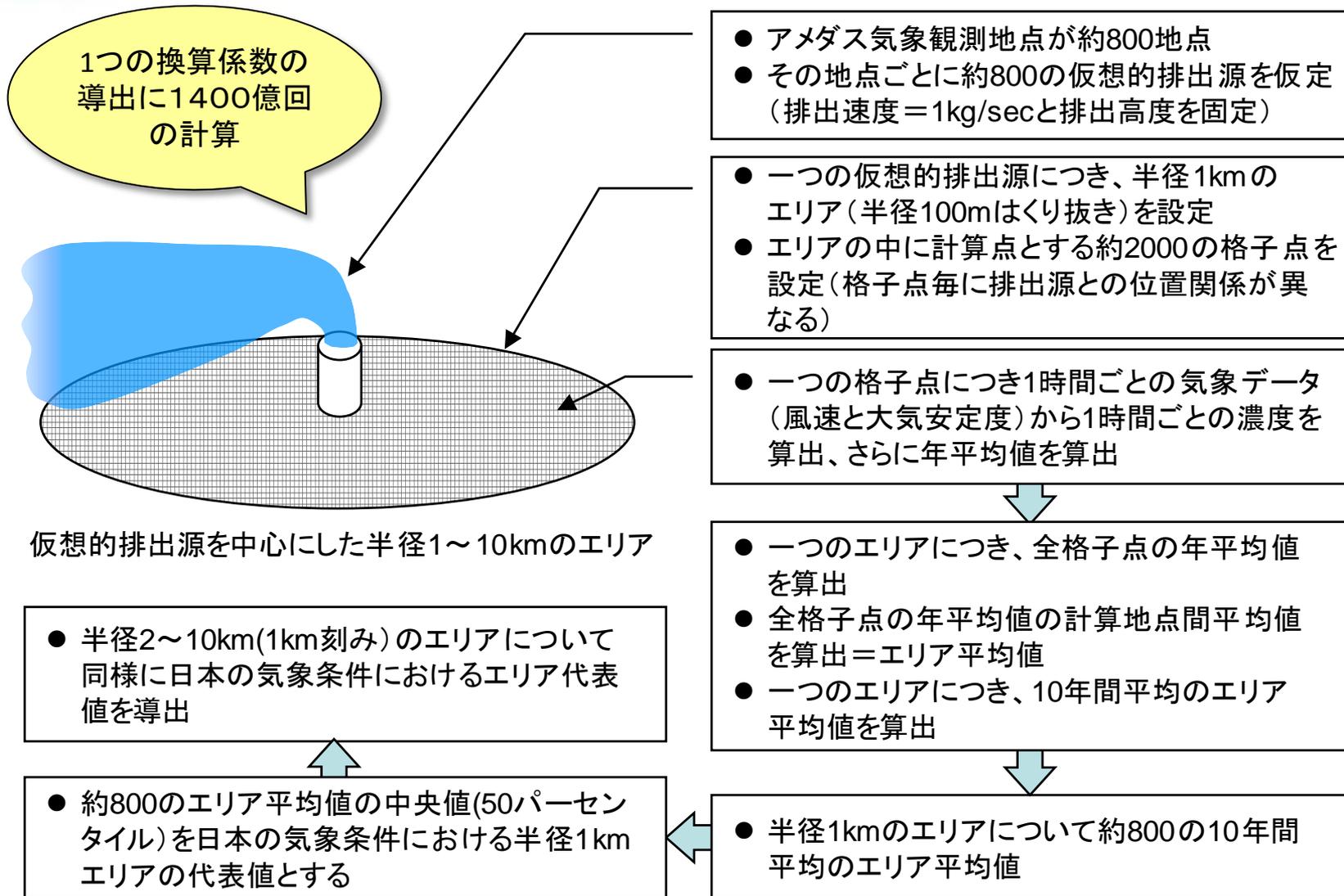
(拡散パラメータは、風下距離xと気象データからの大気安定度の区分から決まる。
大気安定度は、風速と日射量で決まる。)

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 × 定数

この定数をここでは「大気濃度換算係数」とよぶ

2. 排出源ごとの暴露シナリオでの暴露評価モデル 大気濃度換算係数の導き方

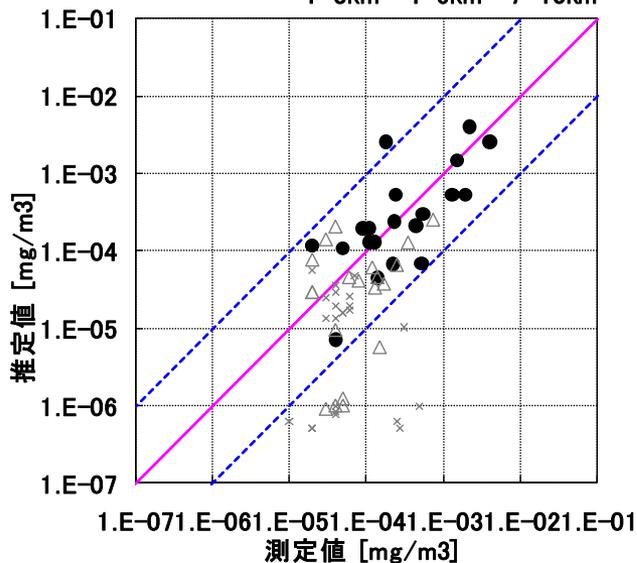


2. 排出源ごとの暴露シナリオでの暴露評価モデル モデルの検証

～大気中濃度について実測値と推計値の比較～

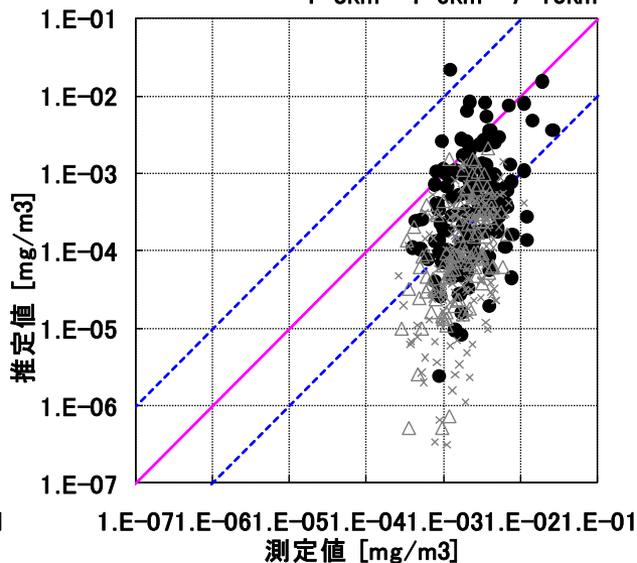
クロロエチレン

●1-3km △4-6km ×7-10km



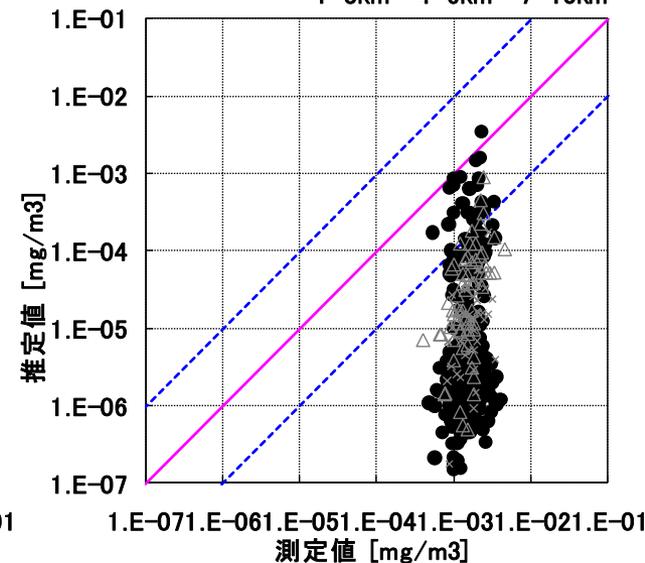
ジクロロメタン

●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

2. 排出源ごとの暴露シナリオでの暴露評価モデル

排出源ごとの暴露シナリオ(評価Ⅱ以降)

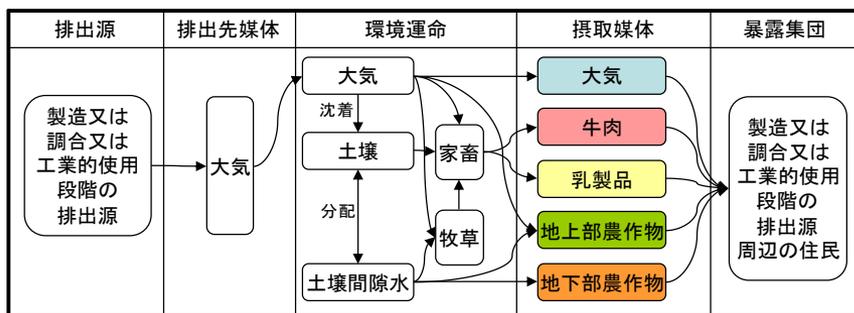
■ 評価Ⅰとの主な違い

- PRTR 届出情報が利用可能ならば、PRTR の届出事業所ごとに環境中濃度、人摂取量を推計
- $\log Pow \geq 3$ ならば底生生物を評価するため底質中濃度も推計
- 土壌中の分解速度を加味(評価Ⅰでは分解速度定数ゼロ)
- より実態に合うようにデフォルトの河川流量やデフォルトの暴露シナリオを設定し直し再計算

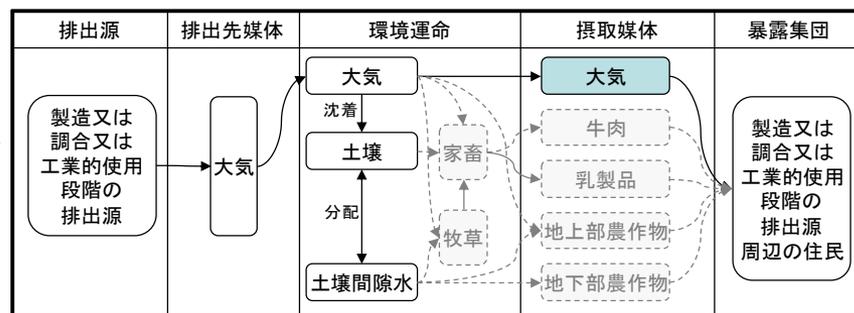
水域への排出がある
他のシナリオも同様

(例: 評価Ⅲで排出源の位置が特定された結果、排出源周辺で農作物・畜産物を生産していないことが判明 ⇒ 農作物・畜産物摂取量を除いた人摂取量で評価)

大気へ排出した化学物質に人が環境経路で暴露される経路(デフォルト)



排出源周辺の土地では、農作物や畜産物を生産していないことが判明した場合



1. 化審法におけるリスク評価
2. 排出源ごとの暴露シナリオでの暴露評価モデル
- 3. その他の暴露評価モデル**
4. 今後の課題と予定

3. その他の暴露評価モデル

用途等に応じた暴露シナリオ

■排出源ごとの暴露シナリオだけでは主要な暴露経路がカバーできない用途のライフサイクルステージは、別シナリオで暴露量を計算

- 水系の非点源シナリオ（水系洗浄剤、ワックスなど）
 - 大気系の非点源シナリオ（殺生物剤、燃料添加剤など）
 - 船底塗料用・漁網用防汚剤のシナリオ（船底塗料用防汚剤・漁網用防汚剤）
 - 地下水汚染の可能性シナリオ（金属洗浄溶剤、クリーニング洗浄溶剤など）
- ※地下水汚染の可能性シナリオでは暴露量の計算は行わない。

評価Ⅰ

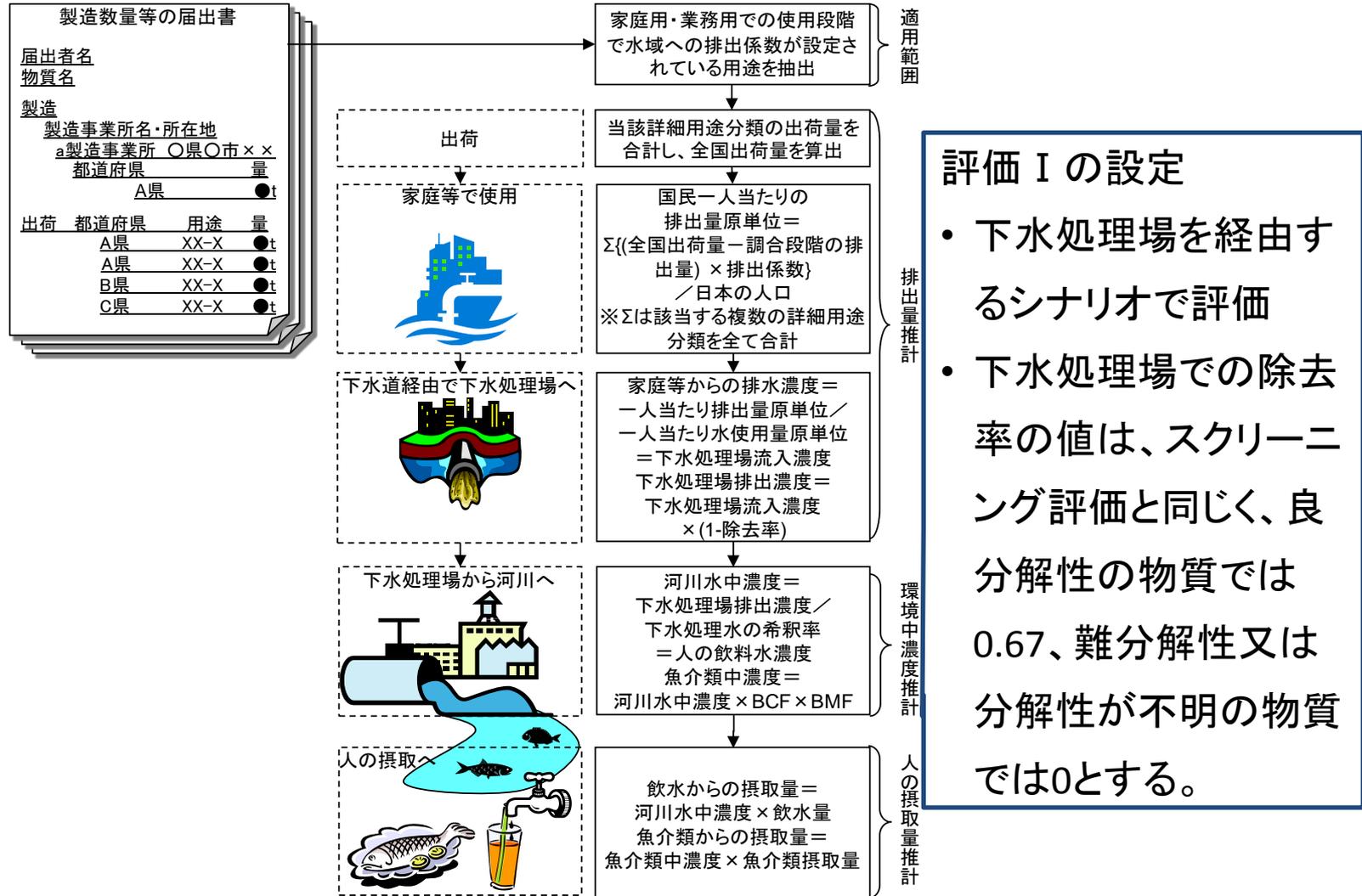
シナリオ名	対応する主な用途	対応するライフサイクルステージ	概要
水系の非点源シナリオ	・水系洗浄剤 《家庭用・業務用の用途》 ・ワックス ・殺生物剤 等	家庭用・業務用での使用段階	家庭等で使用され下水を通じて下水処理場に化学物質が集まり、そこから河川へ排出される化学物質に暴露される暴露集団を想定。該当する用途の全国出荷数量から国民一人当たりの使用・排出量に換算して原単位ベースで代表的濃度を推計するシナリオ。なお、下水処理場での除去率はスクリーニング評価と同様の値を用いるが、その場合は下水処理場経由の河川水中濃度は下水道未普及地域の河川水中濃度に比べて高くなると想定されるため、評価Ⅰでは下水処理場経由の河川水中濃度で暴露評価を行う。
大気系の非点源シナリオ	・芳香剤、消臭剤 ・殺生物剤 ・燃料、燃料添加剤等	家庭用・業務用での使用段階	非点源（家庭や移動体等）で大気への排出が想定される用途について、大気経由の暴露量を推計するシナリオ。評価Ⅰでは仮想的排出源を設定し、排出源ごとのシナリオと同様の手法で暴露量を推計する。
船底塗料用・漁網用防汚剤シナリオ	・船底塗料用防汚剤 ・漁網用防汚剤	長期使用製品の使用段階	船底塗料用防汚剤や漁網用防汚剤は、長期使用製品の使用段階において海域へ排出されることから別シナリオで扱う。評価Ⅰでは該当用途の長期使用製品の使用段階の推計排出量で順位付けを行う。

評価Ⅱ

シナリオ名	主に対応する用途	主に対応するライフサイクルステージ	概要
水系の非点源シナリオ	・水系洗浄剤 《家庭用・業務用の用途》 ・ワックス ・殺生物剤	家庭用・業務用での使用段階	家庭等で使用され下水を通じて下水処理場に化学物質が集まり、そこから河川へ排出される化学物質に暴露される暴露集団を想定。評価Ⅱでは下水処理場での除去率は物質毎の値も用いる。また、下水処理場経由の河川水中濃度と下水道未普及地域の河川水中濃度の両方を推計する。
大気系の非点源シナリオ	・芳香剤、消臭剤 ・殺生物剤 ・燃料、燃料添加剤	家庭用・業務用での使用段階	非点源（家庭や移動体等）で大気への排出が想定される用途について、評価Ⅱでは全国排出量を人口等を指標にしてメッシュ単位に割り振り、割り振られた排出量を用いて暴露評価を行う。
船底塗料用・漁網用防汚剤シナリオ	・船底塗料用防汚剤 ・漁網用防汚剤	長期使用製品の使用段階	船底塗料用、漁網用の防汚剤が船底塗膜や漁網から海域に排出されることを想定し、評価Ⅱでは該当用途の全国出荷数量から代表的な日本の使用場所（海域）における排出量を算出し、海域中濃度を推計する。
地下水汚染の可能性シナリオ	・金属洗浄溶剤 ・クリーニング洗浄溶剤	工業的使用段階又は家庭用・業務用での使用段階	用途や物質の性質が特定の分類に当てはまる場合に限り、土壌へ優先評価化学物質（人健康）が排出される場合を仮定し、モデル推計により地下水への移行し易さについて検討する。

3. その他の暴露評価モデル

水系の非点源シナリオ (評価 I)

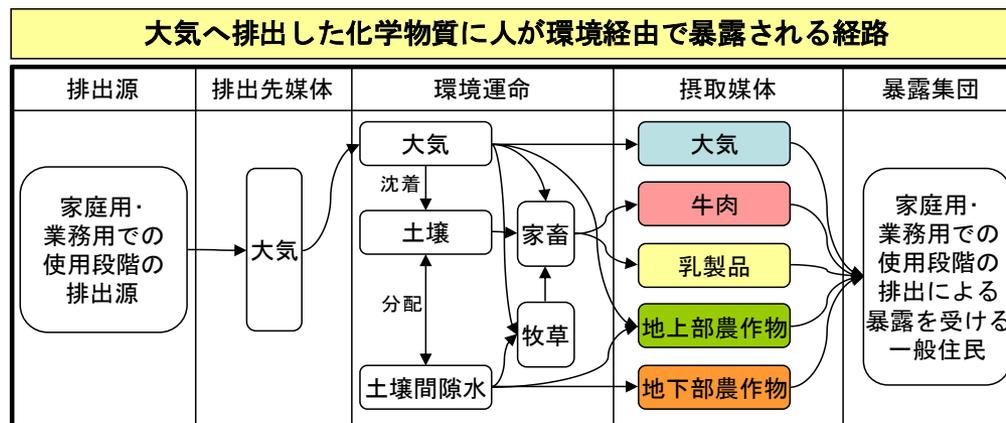


※ただし、製造段階、調合段階について排出源ごとの暴露シナリオによる評価を行う。

3. その他の暴露評価モデル

大気系の非点源シナリオ(評価Ⅰ)

- 家庭用・業務用での使用段階における大気への全国合計排出量を指標(人口または交通量)に比例するように5kmメッシュ単位に按分した排出量を用いる。
- 「排出源ごとの暴露シナリオ」と同様の数理モデルに入力し、評価エリア半径が1km の場合の大気経由の推計暴露量を算出。



※ただし、製造段階、調合段階について排出源ごとの暴露シナリオによる評価を行う。

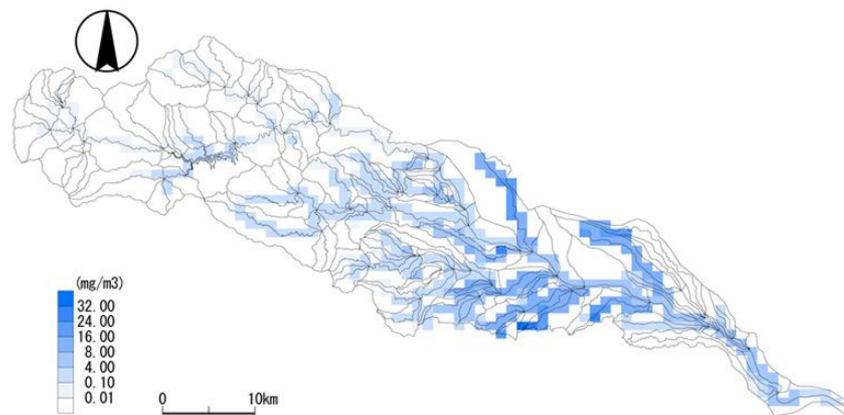
(メッシュ単位に按分する際の指標(統計データ)は、ADMER(産総研一曝露・リスク評価大気拡散モデル)搭載の指標データを利用。)

3. その他の暴露評価モデル

水系の非点源シナリオ(評価Ⅱ)

- 評価Ⅱでは、除去率を下水処理場モデルSimpleTreat等で推測された値に置き換えて排出量推計に加味する。また、下水道未普及地域において家庭等から直接河川に排出するシナリオに基づく暴露量も必要に応じ推計。
- 必要に応じて、評価Ⅰで用いた数理モデルよりも詳細な河川水中濃度モデル等を用い、全国のメッシュ(地図上の区画)ごとに暴露量を推計。「AIST-SHANEL(産総研一水系暴露解析モデル)」の利用を想定。

AIST-SHANELの河川水中濃度分布図(表示例)



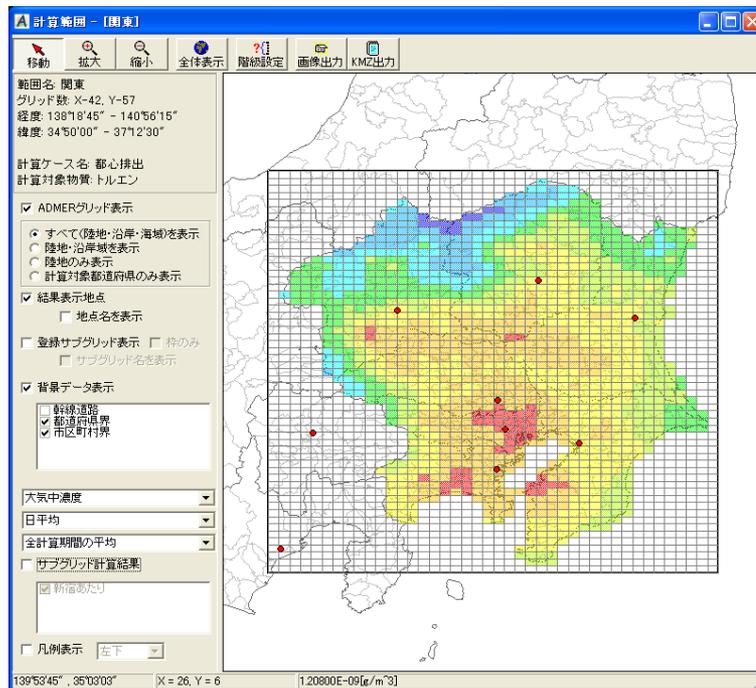
産業技術総合研究所のWebページより

<http://www.aist-riss.jp/projects/AIST-SHANEL/kinou.html>

3. その他の暴露評価モデル

大気系の非点源シナリオ(評価Ⅱ)

- 必要に応じて、評価Ⅰで用いた数理モデルよりも詳細な大気中濃度モデル等を用い、全国のメッシュ(地図上の区画)ごとに暴露量を推計する。「AIST-ADMER(産総研一曝露・リスク評価大気拡散モデル)の」利用を想定。



ADMER version2.5 操作マニュアルより

※評価ⅠではADMERに搭載されている指標のデータ(人口と交通量)と排出量の割り振り機能を利用してメッシュ単位の割り振り係数を導出し、環境中濃度の推計には排出源ごとの暴露シナリオの数理モデルを用いていた。評価Ⅱでは直接ADMERを使い大気中濃度を推計することも、必要に応じて行う。

3. その他の暴露評価モデル

船底塗料用・漁網用防汚剤シナリオ(評価Ⅰ・Ⅱ)

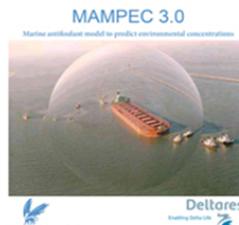
- 長期使用製品使用段階での排出が主となる用途。
- 評価Ⅰでは、長期使用製品の使用段階の排出量の推計のみ行う。
- 評価Ⅱではモデルによる環境中濃度の推計を行う。該当用途の全国出荷数量から代表的な日本の使用場所(海域)における長期使用製品使用段階における排出量を算出し、海域中濃度を推計する。

海域中濃度推計モデルには、EUのESD(排出シナリオ文書)でも紹介されている船底塗料用防汚剤評価用モデル「MAMPEC (Marine Antifoulant Model to Predict Environmental Concentrations)」を使う方向で現在検討中。

MAMPEC

Marine antifoulant model to predict environmental concentrations

An easy-to-use and freely available model, originally developed to predict environmental concentrations (PECs) for the exposure assessment of antifoulants in harbours, rivers, estuaries and open water. The model is being developed and maintained by Deltares and the Institute for Environmental Studies with continuing support of the European Paintmakers Association (CEPE). MAMPEC is also being used for exposure assessment in freshwater systems and discharges of chemicals in ballast water. MAMPEC features an integrated 2D hydrodynamical and chemical fate model, based on the Delft3D-WAQ and Silthar model. The exposure assessment model is recognized and used by regulatory authorities and applicants in EU, USA and other OECD countries for antifouling substances, and by the IMO for ballast water discharges. A new version v3.0 has been released in June 2011 with many new features.



3. その他の暴露評価モデル

様々な排出源の影響を含めた暴露シナリオ(評価Ⅱから)

- 評価Ⅱでは、固定排出源だけではなく、様々な排出源(家庭、移動体等)からの影響などを含めた本シナリオを設定

➤製造数量等の届出情報を用いる場合※

- 排出源ごとの暴露シナリオで対象としたサプライチェーン上～中流の固定排出源の排出量に加え、家庭用・業務用の使用段階、長期使用製品の使用段階といった面的な排出量も加味し、多媒体モデルを用いて、広域的・長期的スケールの暴露状況の推計を行う。
(※PRTR情報が得られる場合でも同様の推計を行うものとする)

➤PRTR情報が得られる場合

- PRTR情報が得られる場合には、面的な排出源を含めた全国の排出源からの排出量を基に、地図上の区画(メッシュ)ごとに環境中濃度を推計するモデルを用いて、環境中濃度の空間的分布を全国レベルで推計した上で、暴露量を推計する。

3. その他の暴露評価モデル

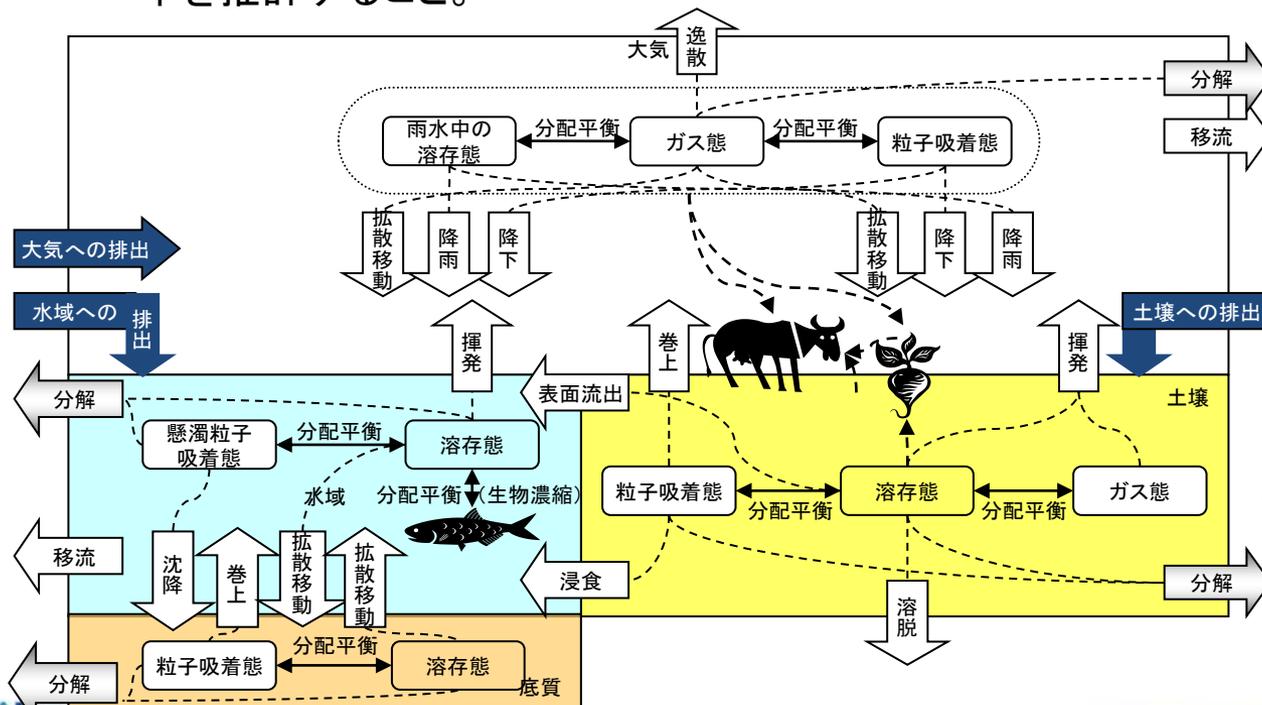
様々な排出源の影響を含めた暴露シナリオで用いられるモデル(評価Ⅱ)①

■ 広域的・長期的スケールの暴露状況の推計

➤ 多媒体モデル「MNSEM (Multi-phase Non-Steady state Equilibrium Model)」を用いて広域的(日本全域)・長期的スケール(定常到達状態)の暴露状況の推計を行う。

• 暴露状況の推計:

化学物質の環境媒体への分配比率、人摂取量の摂取媒体(大気、農作物、魚介類等)の比率を推計すること。



※MNSEMの開発者である吉田喜久雄氏よりMNSEM3β (MNSEM2の改良版)の提供をNITEが受け、化審法のリスク評価スキームの中では一部変更を加えて使用する。

※MNSEMは化学物質の環境残留性を評価する「残留性の評価」の場面でも定常到達時間の推定等で使用する。

3. その他の暴露評価モデル

様々な排出源の影響を含めた暴露シナリオで用いられるモデル(評価Ⅱ)②

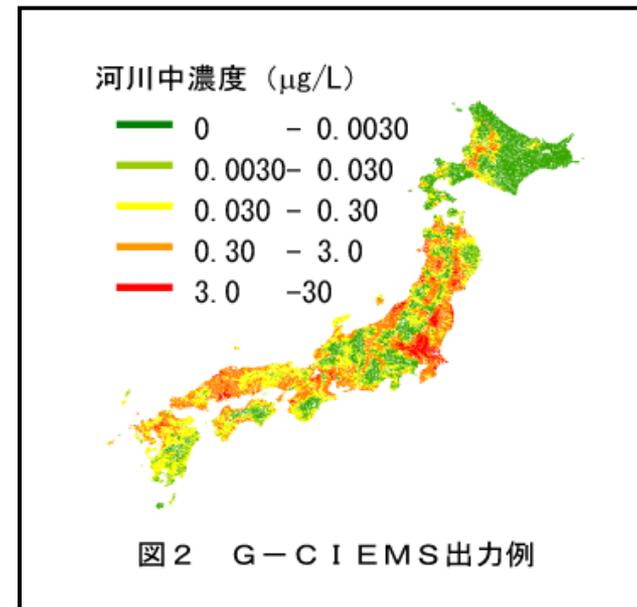
- 地理情報を活用した数理モデルを用いた環境中濃度の全国的な空間分布の推計
- PRTR情報が得られる場合には、全国の排出源からの排出量を基に、地図上の区画(メッシュ)ごとに環境中濃度を推計する多媒体モデルを「G-CIEMS(Grid-Catchment Integrated Environmental Modeling System)」用いる。

入力するパラメータ

- 大気グリッド、小流域単位での土壌、河道単位での河川それぞれへの排出量
- 化学物質の物性値
- 小流域、河道などの地理データ
- 気象、水文等のデータ

得られる結果

- 大気グリッドごとの大気中の濃度
- 河道ごとの河川水中の濃度
- 小流域における土壌中の濃度
- 底質の濃度
- 上記の項目の全国的な空間分布



国立環境研究所のWebページより
http://www.nies.go.jp/rcer_expoass/gciems/gciems.html

1. 化審法におけるリスク評価
2. 排出源ごとの暴露シナリオでの暴露評価モデル
3. その他の暴露評価モデル
4. **今後の課題と予定**

4. 今後の課題と予定

今後の課題

■ 排出源ごとの暴露シナリオで用いる数理モデルに関して

- 有機化合物以外に解離性物質や金属化合物, 無機化合物といった様々な物質の暴露評価にも対応できるように検討することが課題
(一般的に暴露評価に用いる推計式の多くは、単一構造の低分子有機化合物を想定して作られている。)
- 評価事例の蓄積によるモデルの検証を進めていくことが課題。

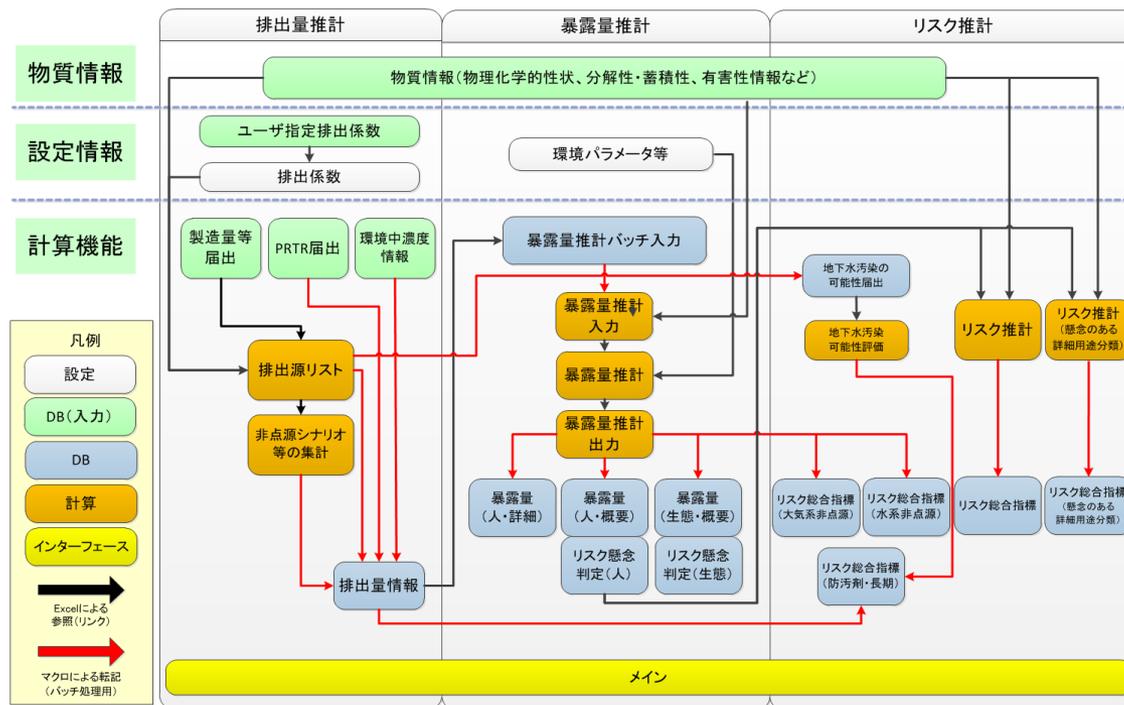
■ 評価Ⅱ以降で用いる各種の数理モデルに関して

- 実際に評価に用いる際の利用方法が課題
(例: PRTR届出外排出量を全国のメッシュ等に割り振る方法)

4. 今後の課題と予定

今後の予定

- 排出源ごとの暴露シナリオに用いる数理モデルの公開版をNITEで現在開発中。Excelベースのツールで、排出量推計から暴露評価、リスク推計まで可能。
⇒ 今年度(平成25年度)中の公表に向けて準備を進めています。



ご清聴ありがとうございました。