

非平常時への対応支援からみたリスク 評価管理研究の動向と課題

東海明宏

大阪大学 大学院工学研究科

環境・エネルギー工学専攻

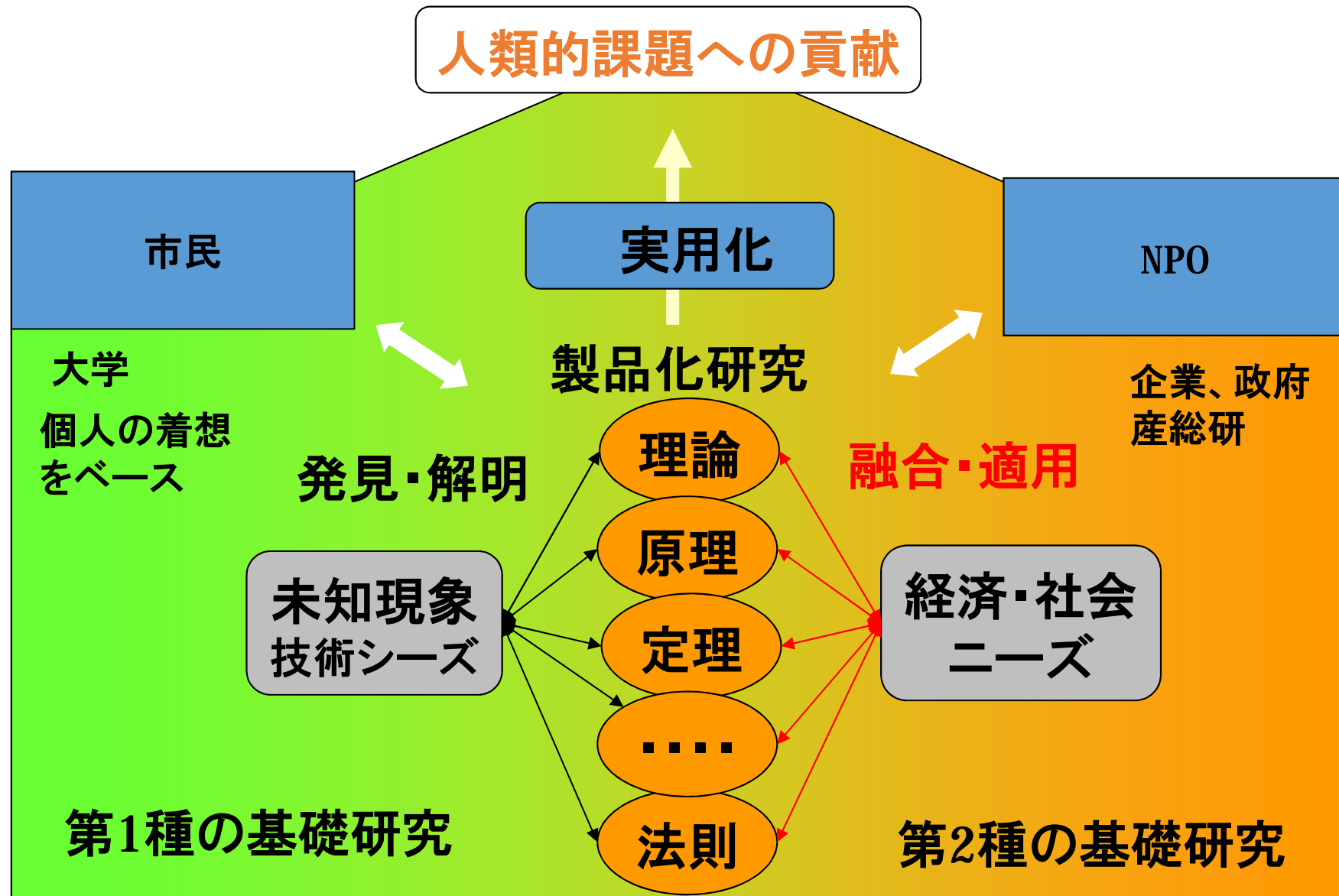
環境マネジメント学領域

E-mail: tokai@see.eng.osaka-u.ac.jp

発表内容

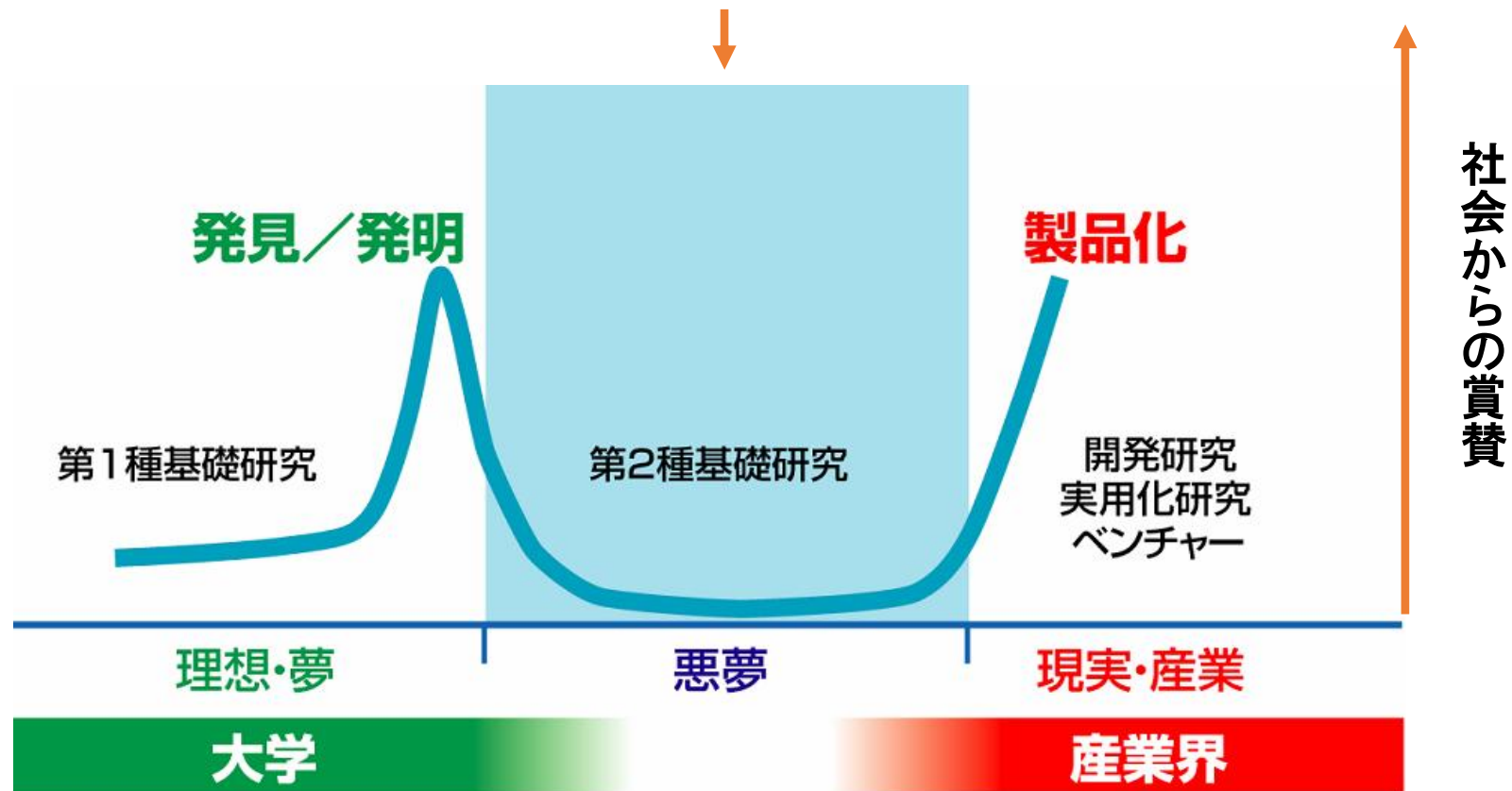
- ▶ 1. はじめに
- 2. 化審法と化管法による現行の化学物質管理
- 3. 平常時と非平常時のリスク評価と管理
- 4. まとめ

政策を支援する研究



リスク評価： 基礎研究と実現・社会への導入をつなぐ

谷の部分：発見・発明が活かしきれない。
関係者が多くなる。制度のしばりも作用する。
(独)産業技術総合研究所 旧化学物質リスク管理研究センター



1. はじめに リスクとは？

1) 文化人類学

2) 史実から

3) 定量的評価

4) 予防的アプローチ

5) 語義から

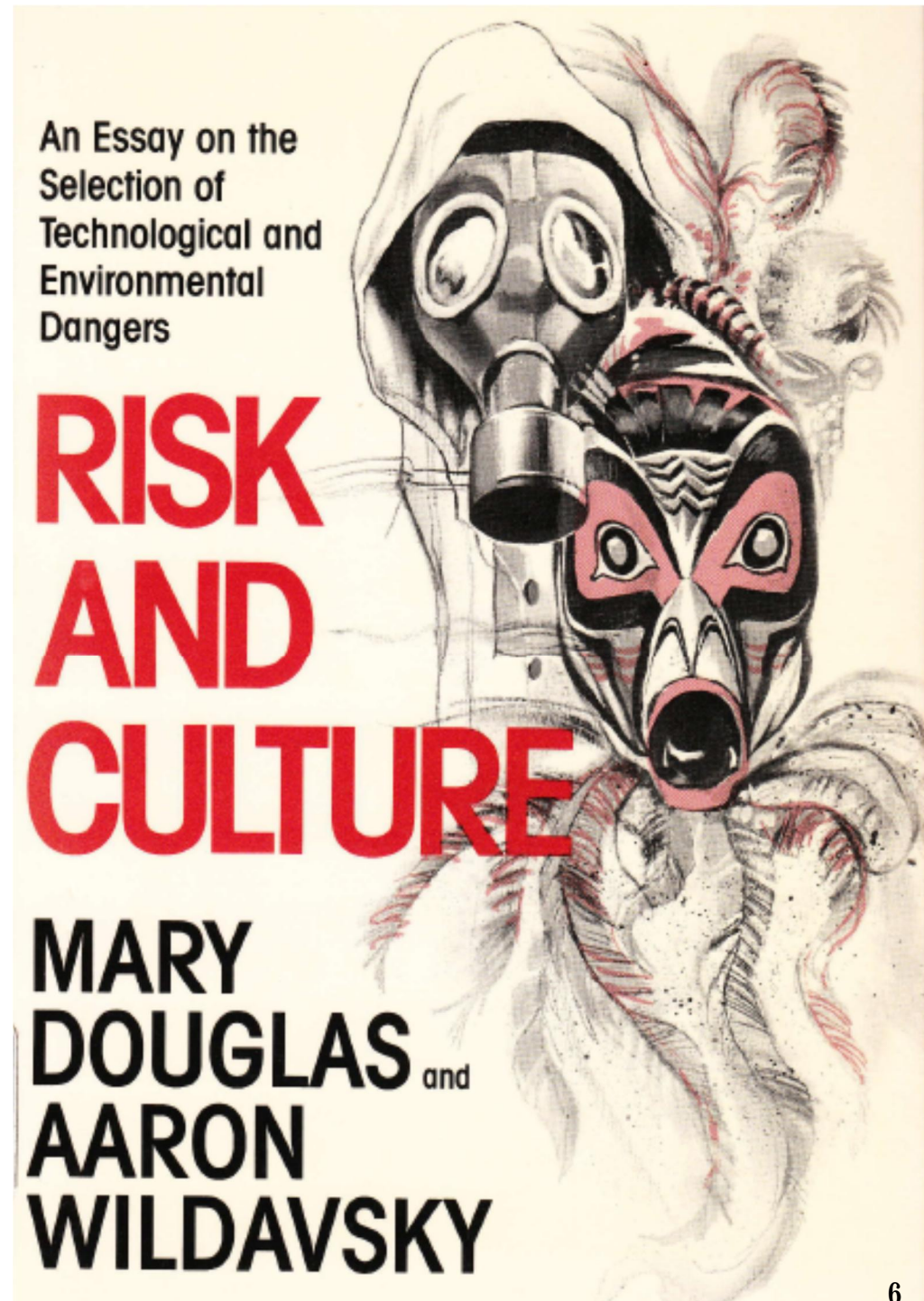
1)文化人類学

●途上国のリスクと先進国のリスクへの対応の共通性

○環境災害由来のリスク

○技術由来のリスク

●マスクは、リスクに対する防御。



リスクの問題とは4つの類型に帰着

		Knowledge データや知見	
		Certain	Uncertain
Con- sent 合意 でき てい るか	Complete	問題:技術的内容に帰着 解法:計算	問題:知見の収集整理 解法:発見、解明
	Contested	問題:一致点の模索 解法:合意形成	問題:知見の収集と合意 の条件模索 解法:ルール構築、など

Mary Douglas, Risk and culture, p.5

2) 史実から

歴史を振り返って「**夢の技術: とてつもない利益を生む**」と言われた新技術がたどった運命(後に判明したリスク)とは？

	長所	後に判明した短所
DDT	殺虫剤	生物濃縮, 種の絶滅
プラスチック	易加工, 耐腐	燃えやすい, 火災の危険
鉛	容易に加工	神経毒性
すべてのモノ	目的とする機能	廃棄物処理・最終処分
エネルギー	動力源	生産の過程での環境負荷

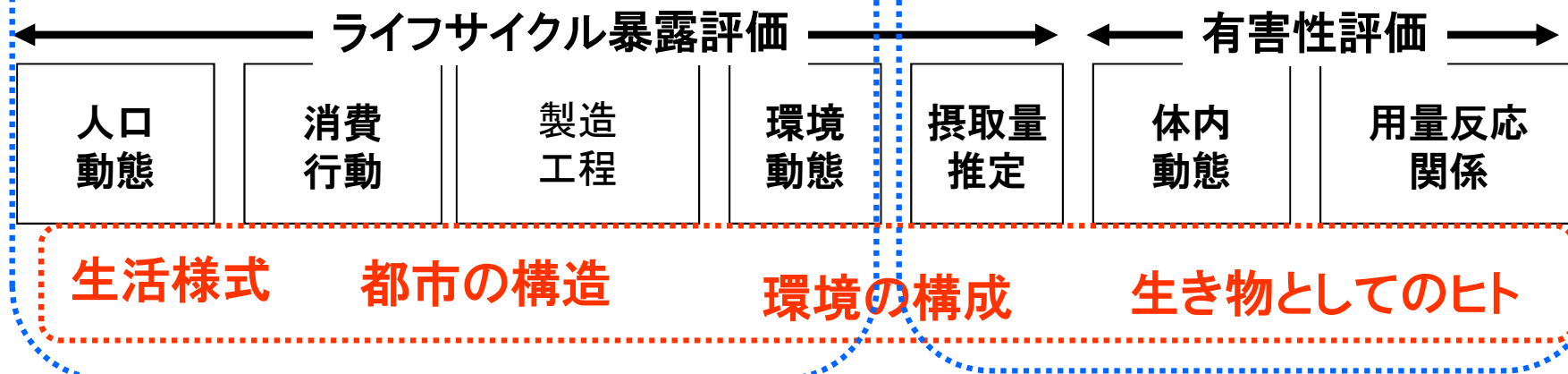
3) 定量的評価: リスク評価手法の到達点

基本要素:

$$Risk = f(Damage_i, Probability_i, Scenario_i)$$

解析:

$$DRisk = Population \frac{Consumption}{Person} \frac{Emission}{Consumption} \frac{C_{env}}{Emission} \frac{DDose}{C_{env}} \frac{DEffectiveDose}{DDose} \frac{DRisk}{DEffectiveDose}$$



評価:

$$\frac{DCost}{DRisk}$$

費用効果(費用と
物的数量の比)

4) 予防的アプローチ

1992年 国連環境開発会議(リオ地球サミット「**アジェンダ21***」の採択. ***21世紀に向け持続可能な開発を実現するための実行すべき行動計画.**

第19章:「有害及び危険な製品の違法な国際的移動の防止を含む, 有害化学物質の環境上適正な管理」の推進

リオ宣言第15原則

- ・環境を保護するためには, 各国はそれぞれの能力に応じた**予防的アプローチ**が適用されるべき
- ・深刻なあるいは不可逆的な損害の恐れのある場合に, 完全な科学的確実性欠如という理由によって環境悪化の防止のための費用効果的な措置を延期すべきではない. (**予防的アプローチとリスクアセスメント, マネジメントを示唆**)

5) 語義から

リスク:イタリア語で「リスカーレ」
「勇気をもって試みる」、との意。そもそも不確実なため定量化しきれない性格を有する……**選ぶもの**

危険:と日本語の訳をあててしまうと、
君子危うきにちかよらず……**避けるもの**

リスクの語義には、一つには「選ぶもの」、「避けるもの」。このような、語義の違いが、受け止め方や対応のあり方に関きを生むこととなる。

発表内容

1. はじめに

 2. 化審法と化管法による現行の化学物質管理

3. 平常時と非平常時のリスク評価と管理

4. まとめ

制度の特徴

- Environmental pollution of PCB, not only the problem stemmed from end of pipe process but also the problem comes from manufacturing and consumption stages.

1974 JAPAN 化審法施行

1977 USA

1981 EU

1988 Canada

1990 Australia, Philippine

1991 Republic of Korea

2003 China

1999 PRTR Japan

2013 Taiwan, revision.

2018 化審法改正

(2019) 化管法の見直しに係る検討会

化学物質審査規制法におけるリスク評価

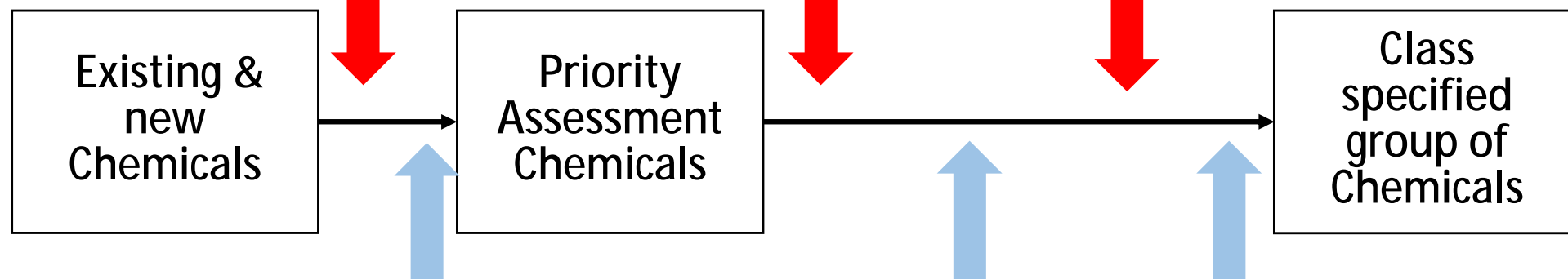
Science based

Task

Screening
Hazard &
Exposure matrix

Primary RA

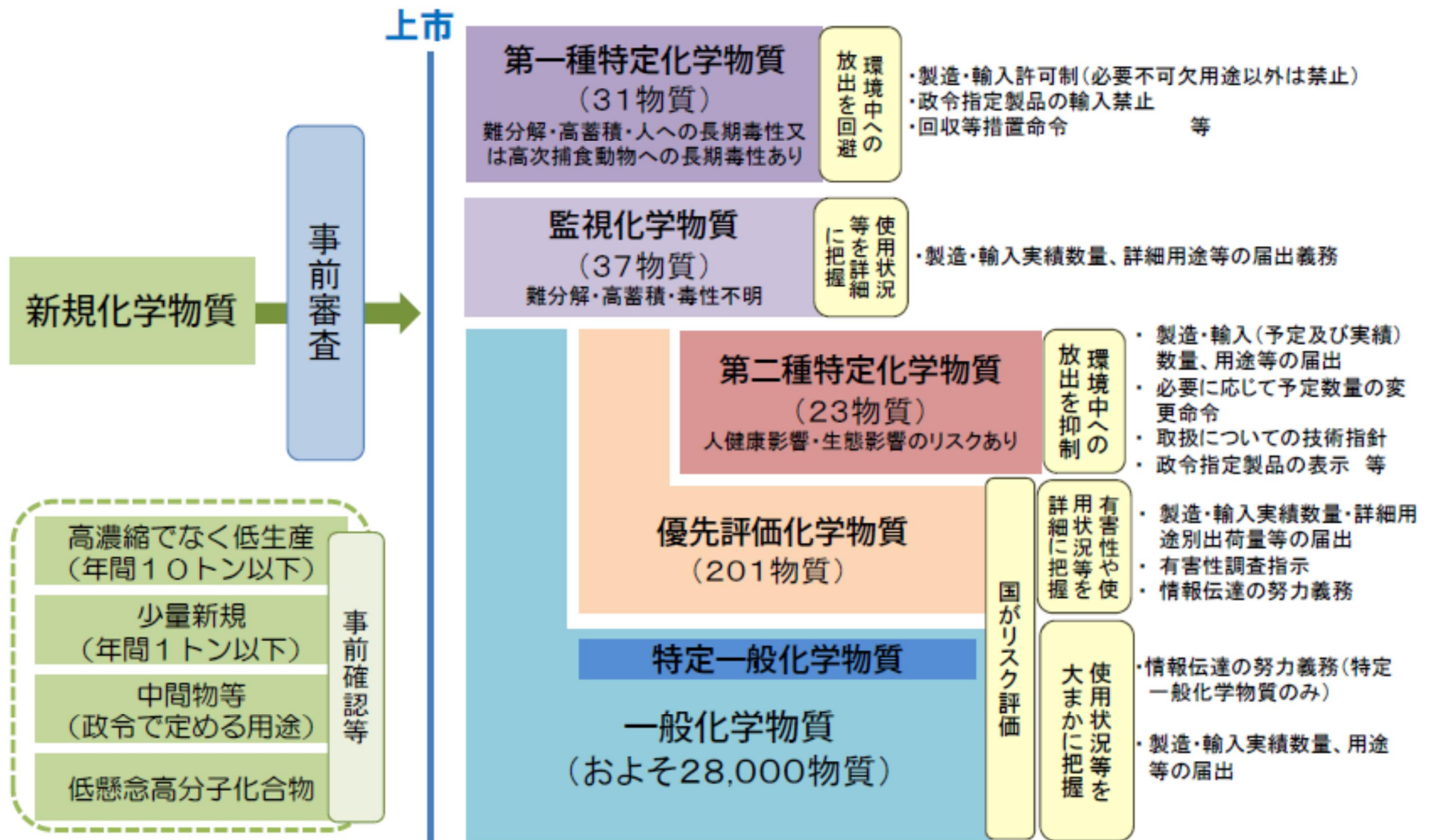
Secondary
RA



Regulatory decision
based

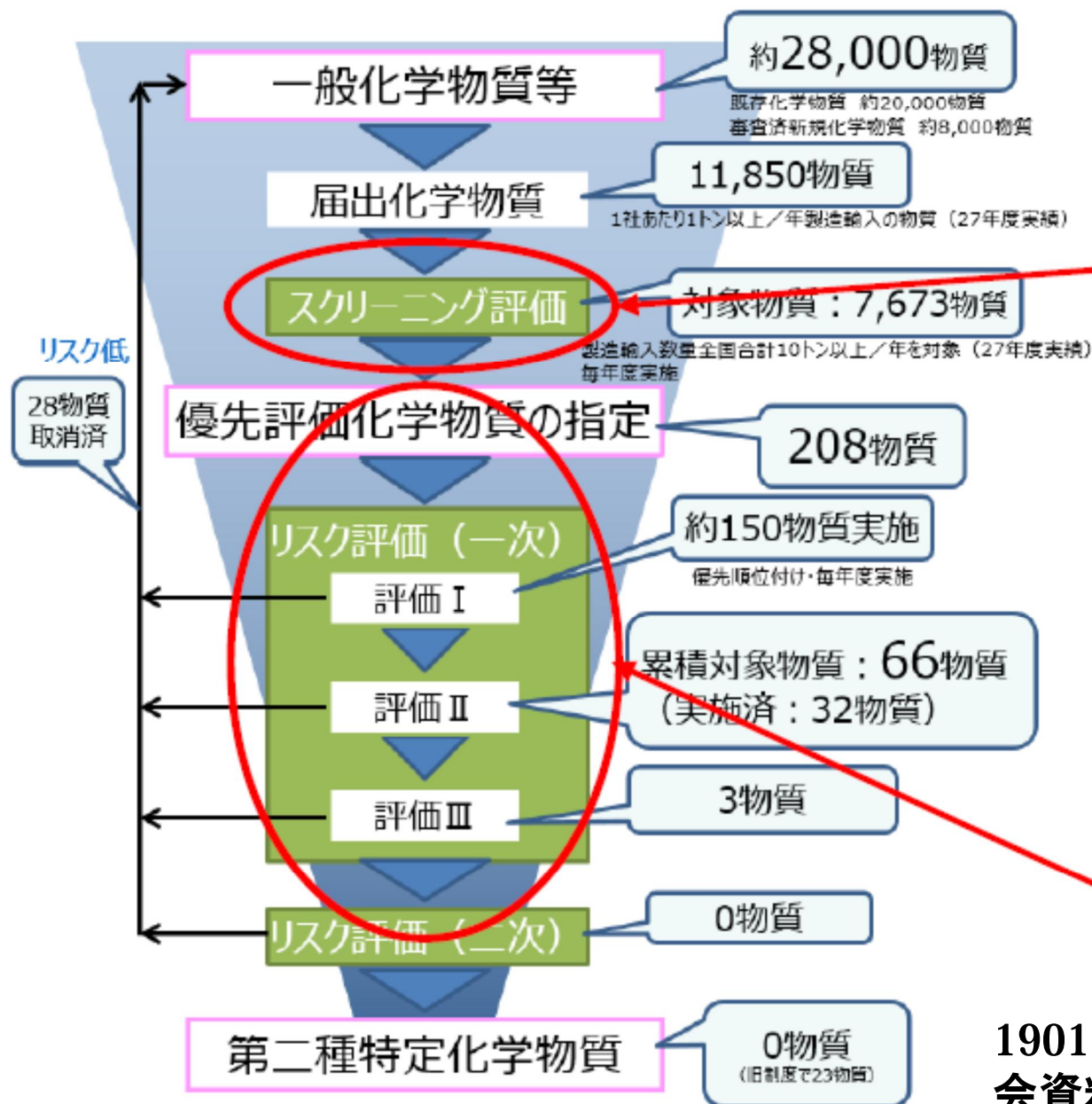
Necessity of further
investigation &
decision

化審法におけるリスク評価 (METI, MOE & MHLW)



スクリーニング評価・リスク評価の全体像

※第二種特定化学物質指定の蓋然性の高い化学物質を絞り込む段階的な評価体系

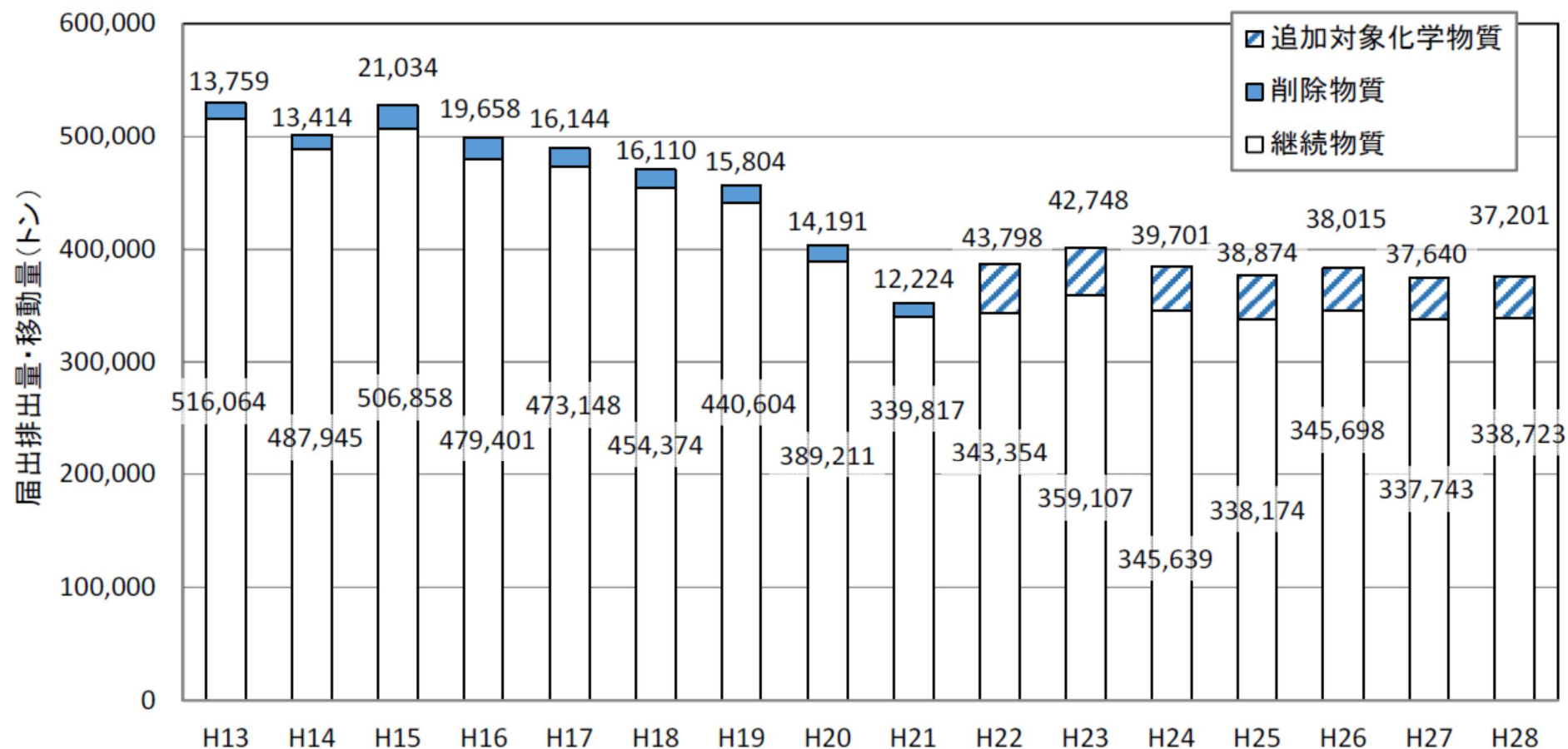


毎年、データを更新して実施

加速化・合理化が進められている

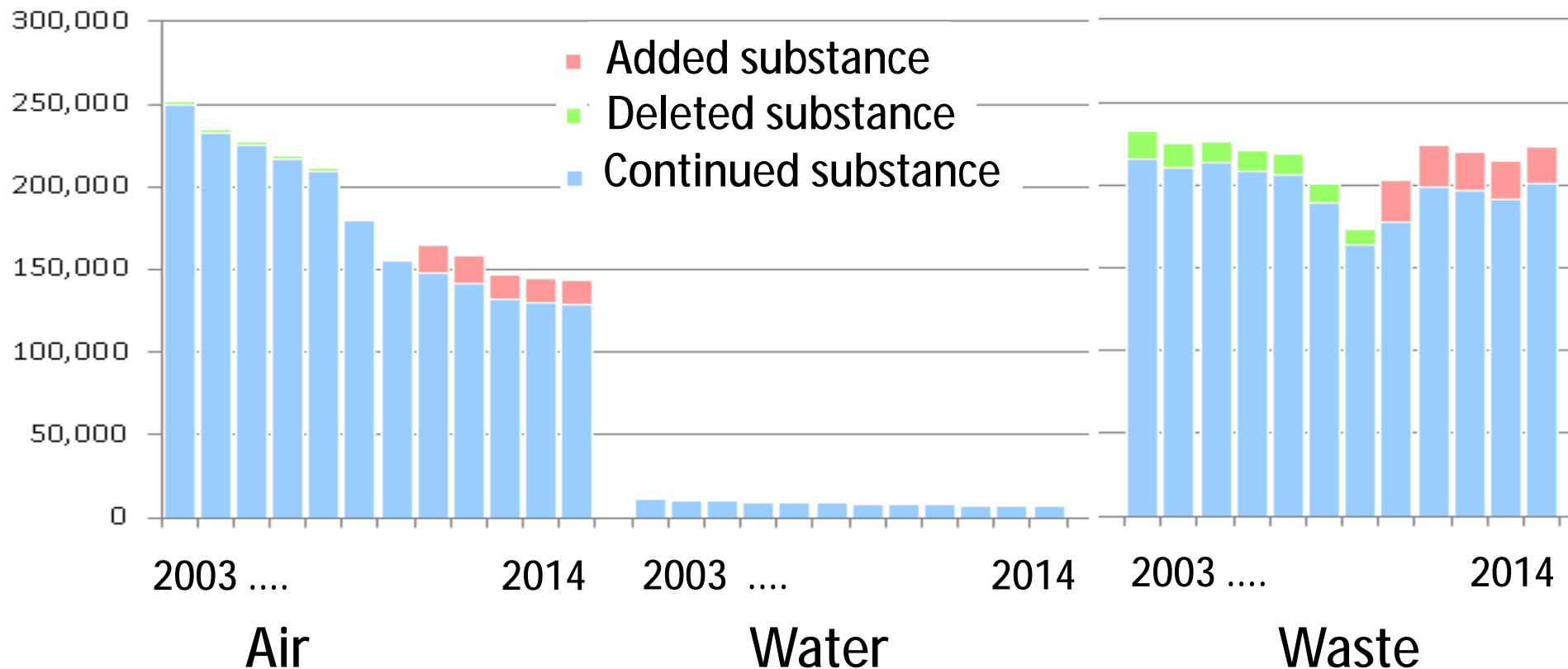
190110 化学物質審議会資料より抜粋

化管法 PRTR制度による総排出量の変化



化管法 PRTR制度によって...

Emission/transfer amount (t/y)



As of H25(2013), the ratio of non registered/registered=0.64

(MOE & METI)

サプライチェーンを通じた化学物質管理

製造・輸入

使用

製品設計

廃棄・リサイクル



REACH



TSCA



JAPANESE
TSCA



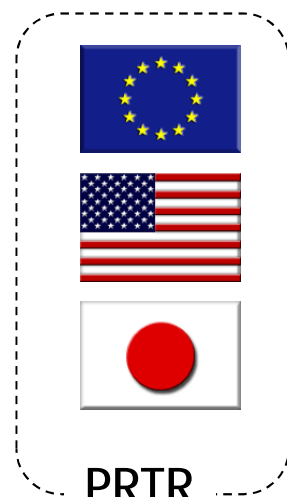
Chinese
TSCA



Material Safety Data Sheet



Global harmonization system



PRTR



RoHS



Eup



ELV



Appliance
recycle act



Automobile
recycle act



Resource
utilization



WEEE



Chinese appliance
recycle act



Basel

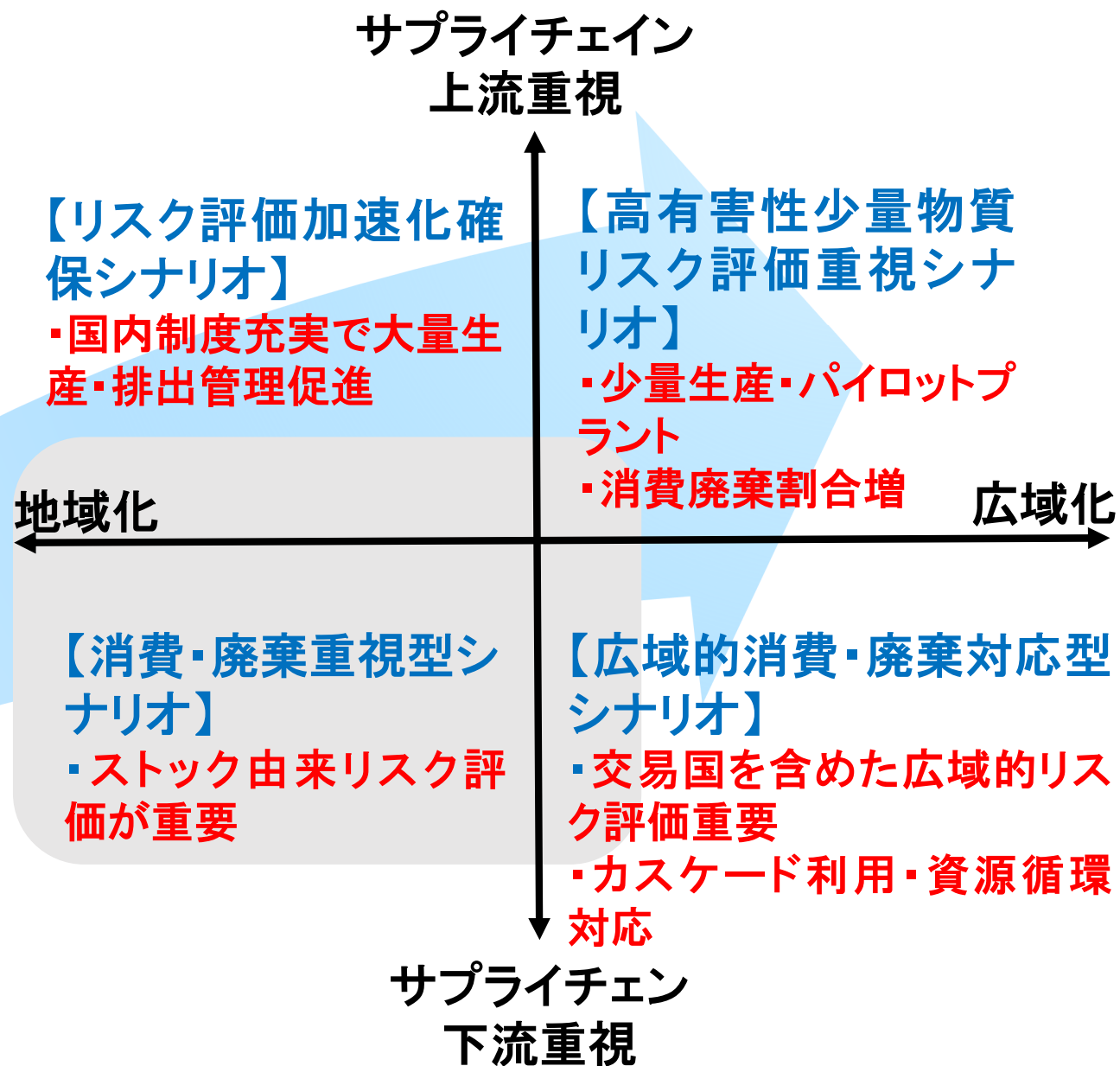


Waste
management

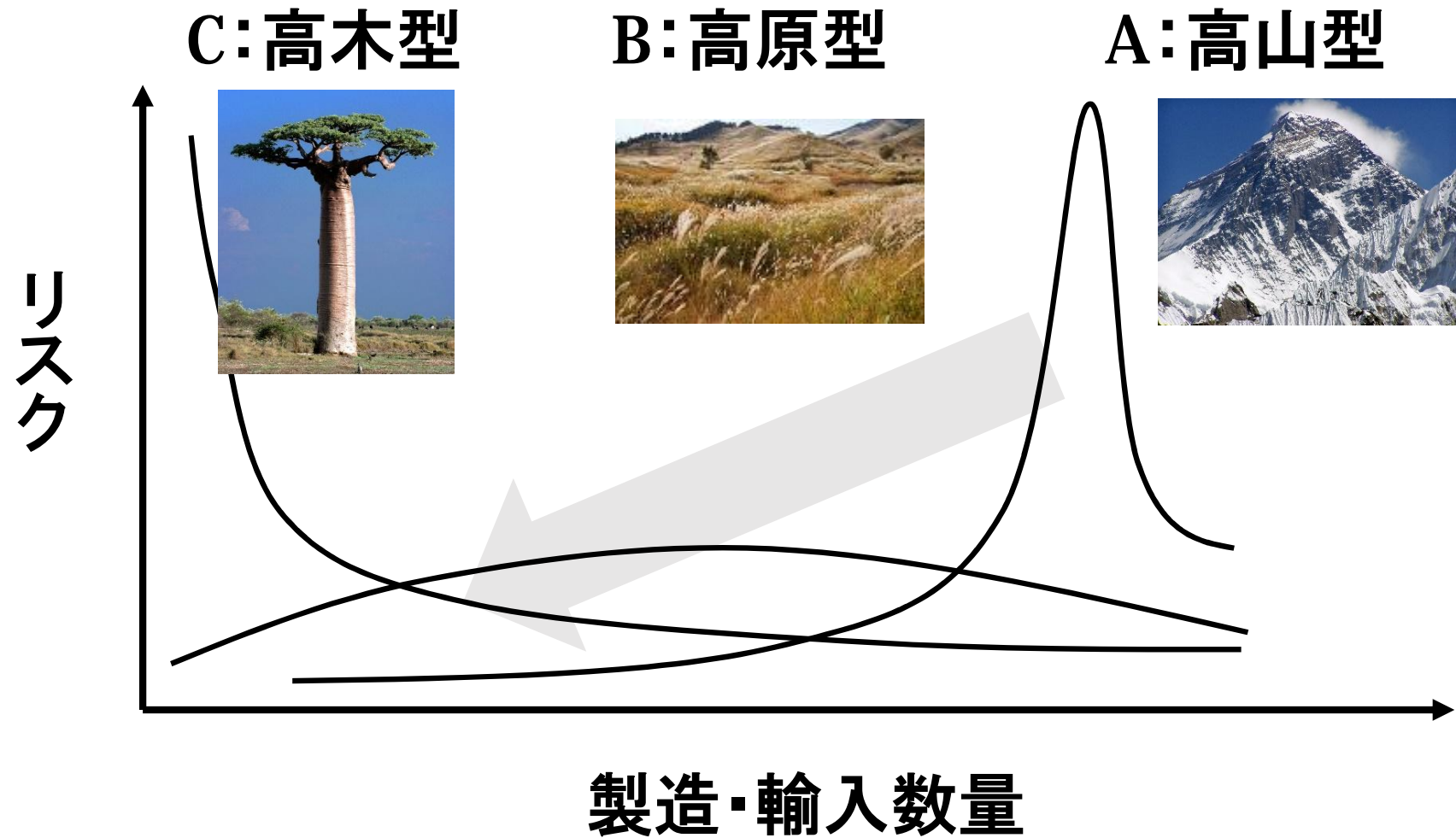
MSDS plus for articles

化学物質管理の将来シナリオを展望すると...

現行の化学物質のリスク評価
に基づくリスク管理



高山型リスクから高原型リスクへの移行



※あくまで、個人のイメージ図である

発表内容

1. はじめに

2. 化審法と化管法による現行の化学物質管理

 3. 平常時と非平常時のリスク評価と管理

4. まとめ

リスク評価：平常時と非平常時の違い

	平常時	非平常時
リスク評価の目的	通常作業時のリスクレベルの把握	急性暴露下でのリスクレベル、回復過程の把握
リスク管理の手段	排出量管理。化審法、化管法	多様。消防法、化学物質管理分野では明示的はなし。
端緒事象	通常作業時の排出事象	災害・事故による非定常排出
曝露シナリオ	点源、非点源	多事業所多物質
他事象、供給システムとの相互依存性	なしと仮定	相互依存性がリスク、レジリエンスを規定する
エンドポイント	長期慢性の有害性	短期急性から回復期
評価の時制	事前評価、(事後)	事前、時中、事後
関係者	事業者	政府・自治体・事業者・住民

非平常時を把握するには…

災害時

時間経過

未知な慢性健康被害

(復興阻害因)

事業継続計画

サプライ・チェーン被害

事業系の被害

(復旧阻害因)

ライフラインの被害

家屋等の被害

人的被害

【事後】

【事中】

【事前】

長期観察を経て、回復後の残余のリスクへの対策(ストック分の一時的大量流出による広域的長期間影響をリスクとして把握するための指標が必要)評価・管理モデル

非平常時、回復期を経た長期間での評価指標の定義
・QOL的評価指標の開発

オンタイムで把握されたデータをもとに、今後何が起きうるかの評価が必要

急性から慢性に至るエンドポイント定義(非平常時から回復期にかけての評価指標)
・事業所周辺、大気、土壌、地下水のパス解析

急性暴露解析、急性暴露状況の把握と被害推算

対象地域特定、詳細モデルが必要

避難等、緊急・応急対策判断支援モデル必要

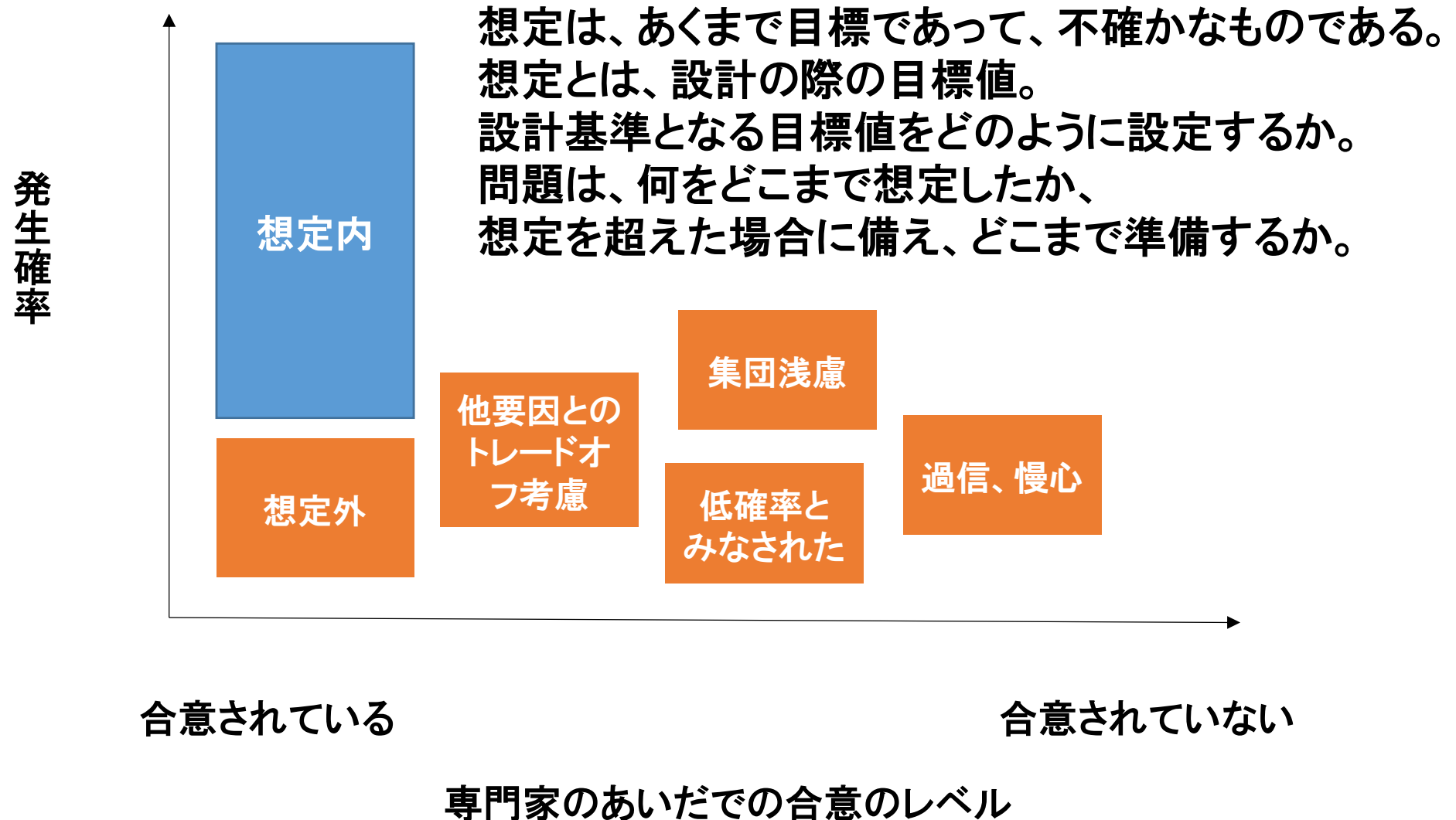
・ケーススタディ地域でのモデル解析
現行対策の効果の評価・建物・設備の補強。資機材・設備・ソフト面
・事前の、プライオリティを判断するための簡略モデル解析

災害時の化学物質

非平常時を対象としたリスクへのアプローチ

- 1) 想定・・・全般的に
- 2) 関連する制度における考え方
- 3) 経過時間を考慮した対策シナリオの整理
- 4) ケーススタディ

1) 「想定」の全体像



想定は、あくまで目標であって、不確かなものである。
想定とは、設計の際の目標値。
設計基準となる目標値をどのように設定するか。
問題は、何をどこまで想定したか、
想定を超えた場合に備え、どこまで準備するか。

2) 関連する制度における「想定」

- ・化審法、化管法での考え方
通常操業時を想定。

これらの法においては、明示的には、考慮されていない中で、大阪府の先進的な取り組み（化学物質を扱う事業所で今日からできる対策事例）

- ・石油コンビナート等災害防止法での考え方
体系的に整備：

災害の発生・拡大シナリオ

初期事象の設定

事象分岐の設定

評価方針

平常時の事故、短周期地震動による被害、長周期振動による被害、大規模災害、津波による災害

3)経過時間を考慮した対策シナリオの整理

		経過時間を考慮した場面(想定懸念媒体)				
		A. 事前 (水、大気)	B. 事中 (水、大気)	C.一定期間経過後 (環境中残留)	D. 長期間経過後 (環境水、底泥、土 壤、廃棄物)	
対策 オプションの 要素	災害想定、排 出事象の下で の目標、評価 エンドポイント	事前のリスクレベ ルに関する知見を網 羅的に把握する	急性曝露期における 対策実施の優先順位 を定める	長期間、慢性曝露下、 経路別、リスクの変 容を把握する。	長期間、慢性曝露下、 経路別、リスクの変 容を知る。	
	対策	目的	行政： ・把握レベルの向上 企業： ・漏洩防止対策の 充実につながる知 見(事業所内のリス ク評価)	行政： ・何が起きているのか の把握 企業： ・何が起きているか、 漏洩が起きている かの把握	行政： ・事態収束の向かっ ているか、判断 企業： ・事態収束に向かっ ているか	行政： ・環境残留への対応 企業： ・事業継続等への対 応
	判断基準	平常時リスク基準 災害時リスク基準	災害時リスク基準	回復期リスク基準	回復期リスク基準	
	対策 オプション	・事前対応策 対策オプション	・モニタリング	・回復策 浄化対策	・回復策 長期残留事象への 対応	

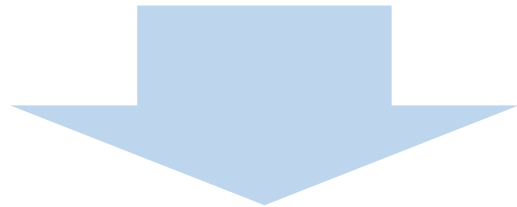
「事前時点」における対策オプションの整理

		対策の種類		
		制度に関わる対策	技術的対策	リスクコミュニケーションソフト対策
関係者	行政	<ul style="list-style-type: none"> ・防災アセスとの連携 PRTR側からみて 対象施設・施設の拡大 ・企業と連携して、災害想定・シミュレーションを行い、対策・条例を作成・更新→現状の確認 ・企業への指導（化学物質のリスクアセスメント入門ガイドブック等の提供） ・貯蔵形態別の対策事例集の作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・ICT整備による情報 処理能力の拡張 ・専門コンサルティング会社との連携 ・地震・津波に脆弱な土地の特性等の調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急対策本部の設置、 広報、訓練 ・過去の地震・津波等の被害について他地域も含めた情報整理 ・災害復興支援
	企業	<ul style="list-style-type: none"> ・法定基準の順守 ・自主管理（化学薬品管理倉庫の耐震設備の強化等） ・排水管理システムの強化 	<ul style="list-style-type: none"> ・漏洩抑制対策 ・耐震化・津波対策 ・液状化対策 ・化学消防設備 ・緊急地震速報システム等の情報入手体系の強化 ・地震計の設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・自衛防災組織の設置 ・広報、訓練、設備点検 ・防災対策についてのセミナー開催・情報提供 ・太陽光・風力発電設置 →インフラ確保で 帰宅困難者支援対策 ・備蓄の提供
	市民	<ul style="list-style-type: none"> ・自主防災組織の設置 ・避難場所の確保 ・夜間停電時に備えた照明の確保（特に避難地・避難路） 	<ul style="list-style-type: none"> ・合同避難訓練（地元消防署と連携） ・PCのバックアップ ・緊急避難袋の用意 ・携帯機器の充電確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・自主防災組織の設置 ・合同避難訓練

4) ケーススタディ 非平常時を反映するシナリオの導入

化審法のリスク評価の考え方:

$$Risk = f(Exposure, Hazard)$$



排出・曝露の非平常性を考慮

非平常シナリオを組み込んだリスク評価の定義:

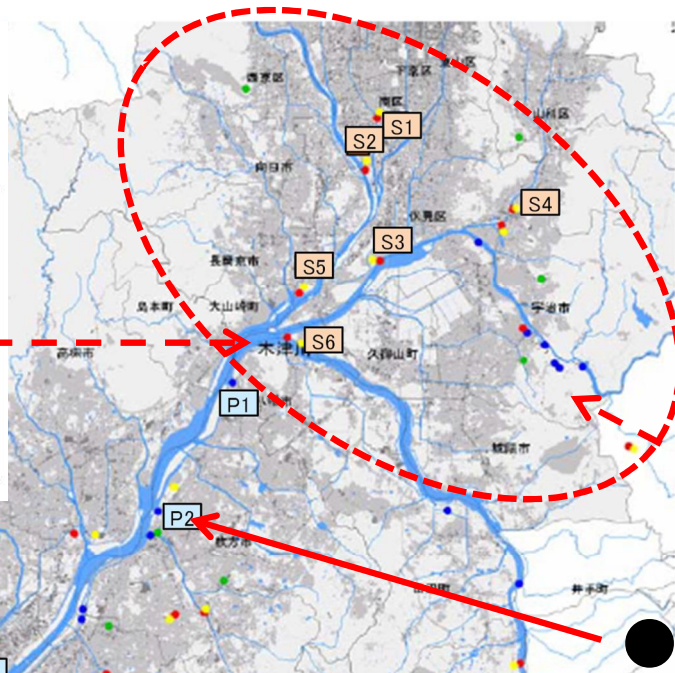
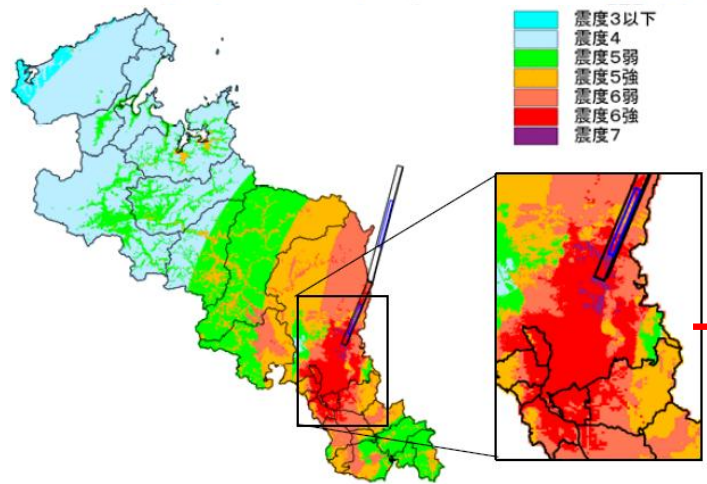
$$Risk = f(Scenario, Exposure, Hazard)$$

システミックリスクの特徴を組み込んだ広域的評価

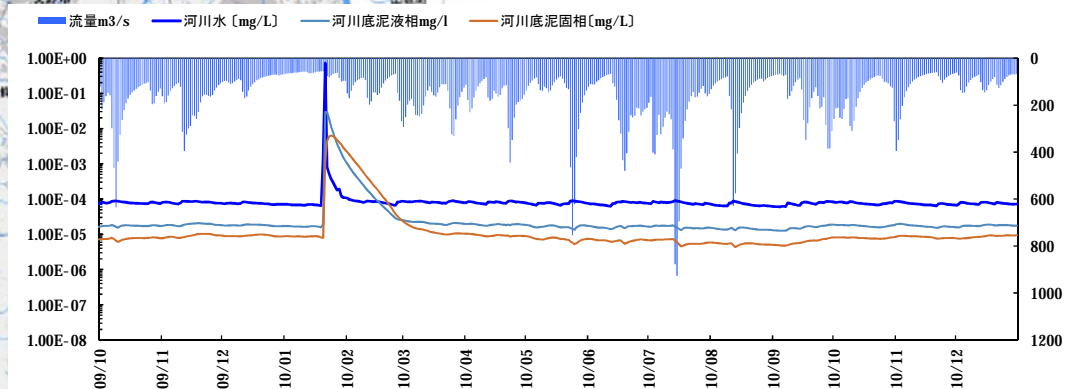
以降は、中久保、多田、東海(2016)地震に伴うPRTR対象物質の流出による浄水場機能への影響評価とその対策効果分析日本リスク研究学会誌、26巻、3号より抜粋。

ケース分析 災害時シナリオ解析の概要

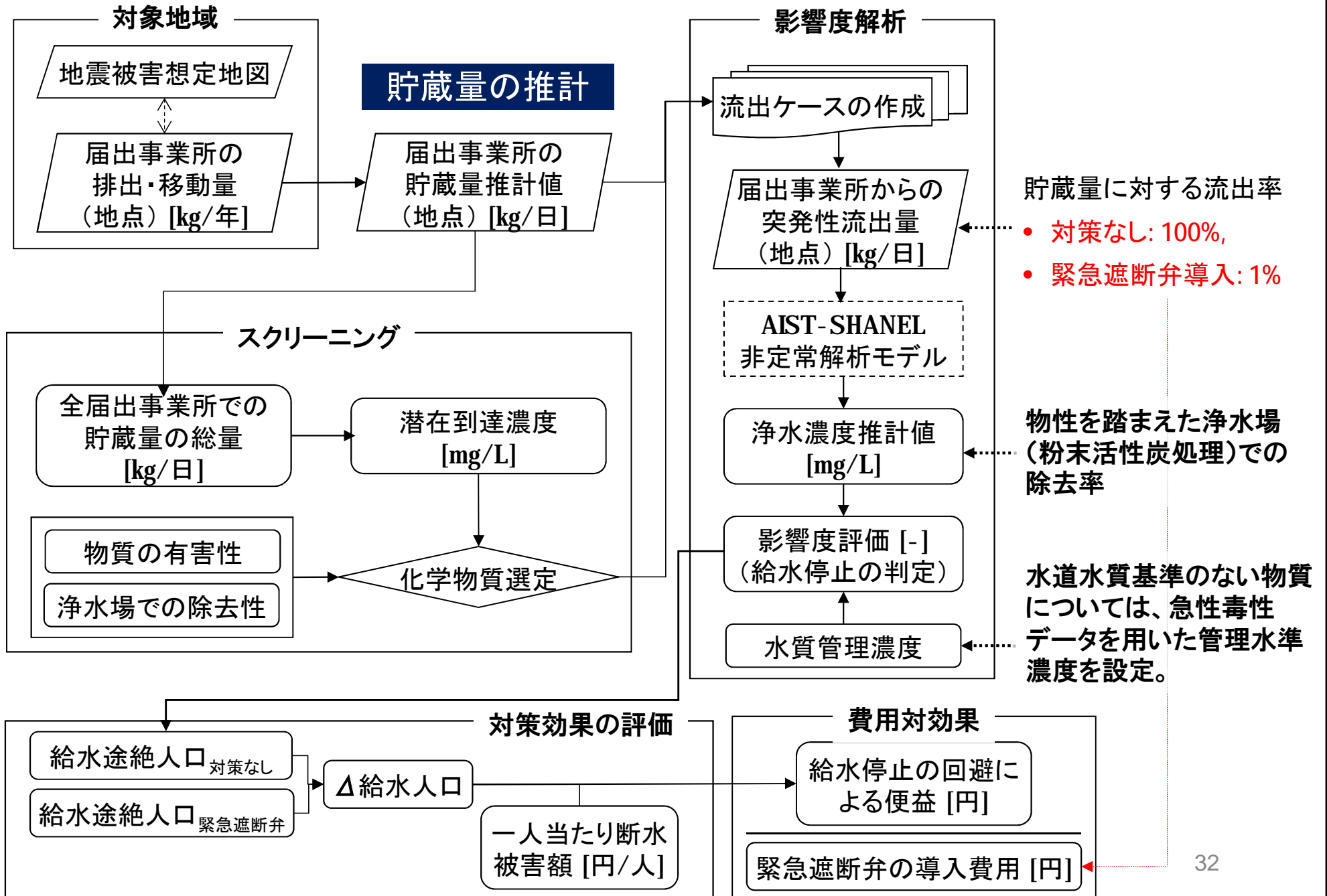
花折断層帯地震(京都府地震被害想定調査、2008)京都市で震度7、京都府南部の自治体で震度6強。



- 流出率
- 物質選定
- 緊急遮断弁の効果
- 給水機能への影響評価



ケース分析 内陸直下型 事前段階



事業所からの化学物質流出率の 推定

地震に伴う化学物質流出のレビュー

(海外Natech研究, 国内・東日本大震災調査)

パラメータ	調査・統計解析	既存研究整理		
		値	備考	
工場・事業所からの非平常流出が発生する施設の割合 [% per 震度]	藤木ら (2009)	水系排出	23% 対震度6強以上 京都市防災計画にある過去の地震時での一般家屋の被災率に同じとして設定。	
	Nicholas et al. (2011)	環境・全規模の排出	4.2% 対震度5強	対象地震: Northridge地震(1994年), Loma Prieta地震(1989年), Nisqually地震(2001年). 対象事業所: 米国環境保護庁の毒物流出インベントリプログラムに登録している事業所(製造工業, 石油工業, 発電所など), リスクマネジメントプログラム(RMP)に登録している有害物質取扱事業所. 参考: MMI(メルカリ震度階級)を加速度の観点震度に読み替え。
			13.0% 対震度6弱	
			21.4% 対震度6強以上	
		環境・うち大規模な排出	0.4% 対震度5強	
			0.6% 対震度6弱	
	消防庁 (2011)	被災	2.3 - 2.9% 対震度6弱から7	対象地震: 東日本大震災(2011年). 対象事業所: 危険物施設. 被災: 火災, 流出, 破損, その他の発生を指す.
環境排出		0.3% 対震度6弱から7	環境排出: 危険物施設のうち貯蔵所を有している施設に限定し, 上記対象事業所の調査より被災件数(602件)に対する流出発生件数(52件)の比(≒10%)を被災発生率2.5%(2.3 - 2.9%)に乗じて作成.	
厚生労働省 (2011)	環境排出	5.6% 対震度6弱以上 (津波被害も含む)	対象地震: 東日本大震災(2011年). 対象事業所: 販売所(農協による農薬販売など)や輸送業の販売・保管物が大半.	

化学物質の流出知見の花折断層帯地震への適用

- Nicholas et al. (2011) では、災害時における危険物質の流出実績を、係数“被災施設数あたりの流出発生件数”として体系的に整理する取り組みが見られる。
 - 本研究においても、東日本大震災時の危険物施設からの流出知見 (消防庁, 2011) を同様に整理することを試みた。
- 震度6以上の被災地域における、突発性流出の発生件数を試算するための係数。

ポワソン分布 $P_n = \frac{\mu^n}{n!} \times e^{-\mu}$ P_n : n件の (n施設からの) 流出が発生する確率
 μ : 期待値

表: 花折断層帯地震を対象としたPRTR届出事業所からの流出発生確率の推計結果

	突発性流出発生係数	事業所数	流出発生件数の期待値	流出発生確率		
	X	Y	$\mu = X \times Y$	P_n		
	[流出件数/1,000施設]	[施設]	[流出件数]	0件	1件	2件
タンク貯蔵施設	2.9	125	0.36	0.70	0.25	0.05
給油取扱施設	0.2	164	0.03	0.97	0.03	4×10 ⁻⁴
一般取扱施設	1.8	16	0.03	0.97	0.03	4×10 ⁻⁴

(参考)

Nicholas S., Laura J.S., and Gloria A.A. (2011) Empirical estimation of the conditional probability of Natech events within the United States, *Risk Analysis*, Vol.31, No.6, pp.951-968.

消防庁 (2011) 東日本大震災を踏まえた危険物施設等の地震・津波対策のあり方に係る検討会 報告書.

対象物質流出ケースの設定

表：流出ケース*m*における化学物質の流出量の設定

貯蔵規模	事業所	取扱物質 (○は水道水質基準値あり)	貯蔵量 $S_{i,j}$ [kg]	除去率 ACR_i [-]	水質管理濃度 MC_i [mg/L]	
					慢性毒性基準	急性毒性基準
500 t前後	A	トリメリト酸無水物	610,437	0.9	-	45
	B	エチルベンゼン	24,426	0.9	-	57
		○ キシレン	208,477	0.9	0.4	71
		塩化メチレン	152	0	-	26
		N,N-ジメチルホルムアミド	12,557	0	-	46
○ トルエン	243,543	0.9	0.4	10		
100 t前後	C	○ キシレン	63,349	0.9	0.4	71
		ジクロロベンゼン	69,700	0.9	-	8
		N,N-ジメチルホルムアミド	1,575	0	-	46
		○ トルエン	15,454	0.9	0.4	10
	D	○ キシレン	8,335	0.9	0.4	71
		○ トルエン	80,721	0.9	0.4	10
E	○ フェノール	5,366	0	0.005	5	
	○ ホルムアルデヒド	99,305	0	0.08	2	
1~10 t	F	アクリル酸エチル	7,028	0	-	13
		○ トルエン	8,359	0.9	0.4	10
	G	エチルベンゼン	1,168	0.9	-	57
		○ キシレン	2,544	0.9	0.4	71
		○ トルエン	4,856	0.9	0.4	10
		○ ホルムアルデヒド	45	0	0.08	2
	H	○ ホルムアルデヒド	2,517	0	0.08	2

対象物質の選定

化学物質のスクリーニング手法

○ 「災害時潜在排出量」×「毒性・除去性」

$$\text{潜在到達濃度}_i [\text{mg/L}] = \frac{\text{非常時流出ポテンシャル}_i [\text{kg/日}] \times 10^6}{\text{流量} [\text{L/日}]} \quad i: \text{化学物質}$$

$$\text{非常時流出ポテンシャル}_i [\text{kg/日}] = \text{推定化学品貯蔵量}_i [\text{kg/日}] + \text{推定廃棄物貯蔵量}_i [\text{kg/日}]$$

$$\text{推定化学品貯蔵量}_i [\text{kg/日}] = \text{年間推定化学品取扱量}_i [\text{kg/年}] \times 2/52 [\text{週/週}]$$

$$\text{推定廃棄物貯蔵量}_i [\text{kg/日}] = \text{年間廃棄物移動量}_i [\text{kg/年}] \times 2/52 [\text{週/週}]$$

※年間取扱量, 移動量の2週間分が貯蔵量と設定.

$$\text{年間推定化学品取扱量}_i [\text{kg/年}] = \sum_m \sum_n \text{年間排出量}_{i,j,m,n} [\text{kg/年}] \times (1/\text{排出係数}_{i,j}) [-]$$

i : 化学物質, j : 貯蔵形態 (タンク貯蔵施設, 給油取扱施設, 一般取扱施設)

m : 事業所, n : 排出経路 (大気, 公共用水域, 下水道)

$$\text{流量} [\text{L/日}] = \text{最小観察流量} [\text{m}^3/\text{s}] \times 10^3 [\text{L}/\text{m}^3] \times (60 \times 60 \times 24) [\text{s}/\text{日}]$$

※最小観察流量: 64 [m³/s] (枚方観測所における実測最小流量)

化学物質のスクリーニング手法 (つづき)

○「災害時潜在排出量」×「毒性・除去性」

		粉末活性炭による除去性		
		除去可能: 水溶解度 < 100 mg/L かつ $\text{Log}(K_{ow}) > 1.5$	除去困難: 水溶解度 $\geq 10,000$ mg/L かつ $\text{Log}(K_{ow}) \leq 1.5$	除去性未確定等: 上記条件以外の物質, または K_{ow} 値が得られ ない物質
水道水質基準				
i) 水道水質基準等で規定されている項目			①	②
ii) 規定されていない項目				
急性 毒性	危険レベル: $\text{LD}_{50} \leq 300$ mg/kg		③	④
	警告レベル: 300 mg/kg < LD_{50} , $\text{LD}_{50} \leq 5,000$ mg/kg		⑤	⑥
	なし: $5,000$ mg/kg < LD_{50}			

LD_{50} : 経口曝露によるラットの4時間での半数致死量
 $\text{Log}(K_{ow})$: オクタノール/水分分配係数

化学物質のスクリーニングの結果

				災害時潜在排出量	
				潜在到達物質が 1 mg/L を超える物質	潜在到達物質が 1 µg/L を超える物質
毒性・ 除去性	水道 水質 基準等 で規定	除去 困難	①	(2物質) フェノール, ホルムアルデヒド	(5物質)
		除去性 未確定等	②	(7物質) キシレン, トルエン, 鉛化合物, ニッケル, ニッケル化合物, ベンゼン, マンガン及びその化合物	(20物質)
	急性毒性 :危険 レベル	除去 困難	③		(3物質)
		除去性 未確定等	④		
	急性毒性 :警告 レベル	除去 困難	⑤	(7物質) アクリル酸エチル, 2-アミノエタノール, 塩化メチレン, N,N-ジメチルアセトアミド, N,N-ジメチルホルムアミド, メタクリル酸, モルホリン	(15物質)
		除去性 未確定等	⑥	(5物質) エチルベンゼン, ジクロロベンゼン, ベンズアルデヒド, 1,2,4-ベンゼントリカルボン酸1,2-無水物, 無水フタル酸	(8物質)

システムックリスク： 給水機能への影響評価

化学物質の流出による給水機能への影響度の評価

- タンク貯蔵施設について、**特定の1施設**からの流出を対象としたシナリオ解析を行う。

1. PRTR届出事業所における貯蔵量の推計

$$S_{i,j} = S_{i,j}^{chemi} + S_{i,j}^{waste}$$

$S_{i,j}$: 化学物質*i*の事業所*j*における貯蔵量 [kg/日].

$S_{i,j}^{chemi}$: 大気排出量[t/year], 公共用水域排出量[t/year],
下水道移動量[t/year]を踏まえた貯蔵量換算値.

$S_{i,j}^{waste}$: 廃棄物移動量[t/year]を踏まえた貯蔵量換算値.

2. 流出を想定する事業所からの流出量の推計

$$RV_{i,m} = S_{i,j} \times RR_m$$

$RV_{i,m}$: 流出ケース*m*に対する流出量 [kg/日].

RR_m : 貯蔵量に対する流出率 [-].

RR_m について,

- 対策なし: 100%,
- 緊急遮断弁の導入: 1%,

で設定.

化学物質の流出による給水機能への影響度の評価

3. 水道取水源での原水濃度, 浄水濃度の推計



※河川流量について, 冬季の中でも低い日で解析.

$$\text{浄水濃度 } EC_{i,m}^{tap\ water} = EC_{i,m}^{raw\ water} \times (1 - ACR_i)$$

ACR_i : 浄水場での粉末活性炭による除去率

- 除去困難物質: 0%除去
- 除去性未確定等物質: 90%除去

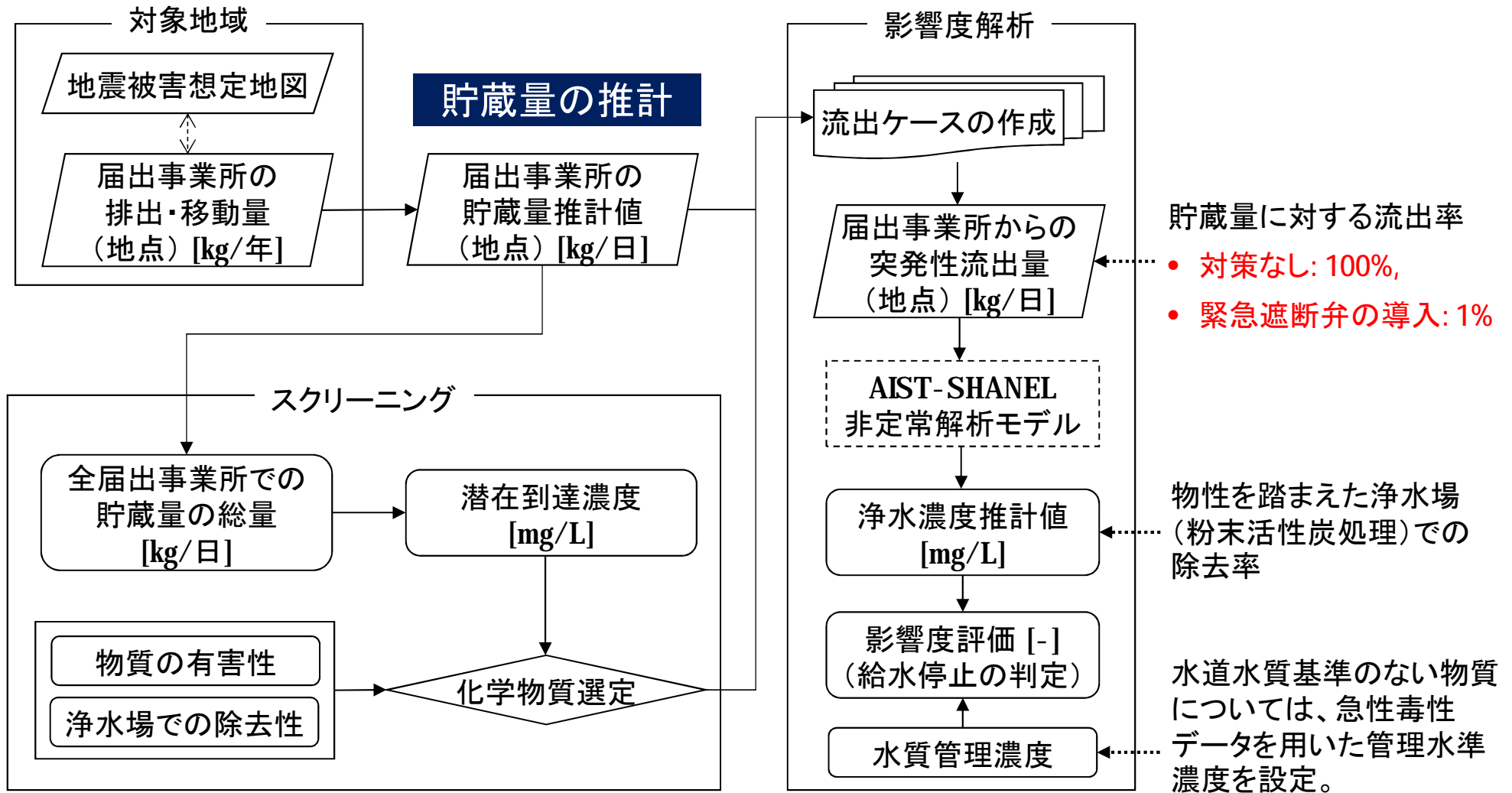
4. 評価指標

$$\text{影響度 } IR_m = \sum_i \frac{EC_{i,m}^{tap\ water}}{MC_i}$$

MC_i : 水質管理濃度

- 慢性毒性基準: $MC_i^{chronic}$
- 急性毒性基準: MC_i^{acute}

まとめると、災害時のシナリオ解析

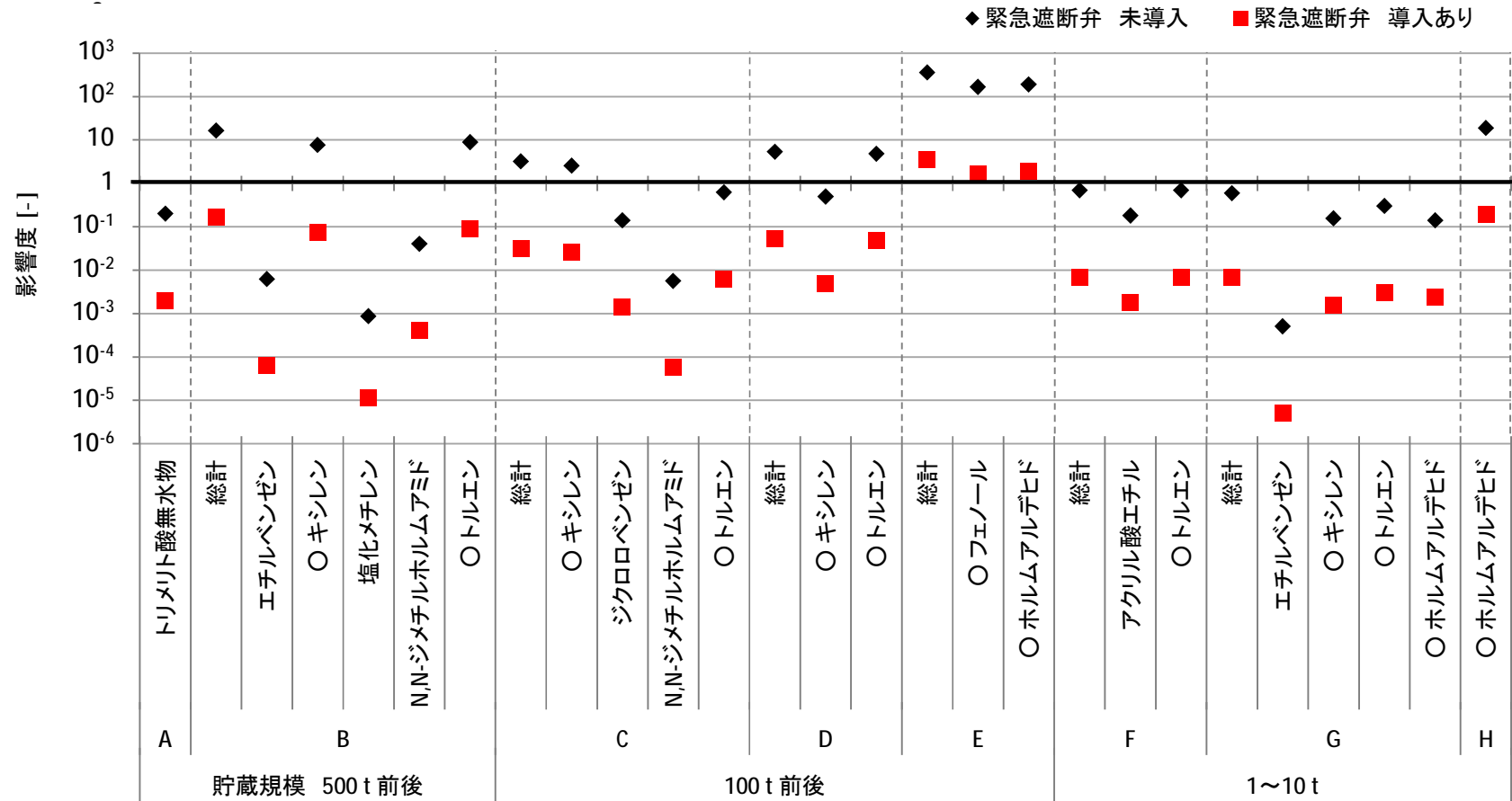


流出ケース(再掲)

貯蔵規模	事業所	取扱物質 (○は水道水質基準値あり)	貯蔵量 $S_{i,j}$ [kg]	除去率 ACR_i [-]	水道水質管理濃度 MC_i [mg/L]	
					水道水質基準	急性毒性基準
500 t前後	A	トリメリト酸無水物	610,437	0.9	-	45
	B	エチルベンゼン	24,426	0.9	-	57
		○ キシレン	208,477	0.9	0.4	-
		塩化メチレン	152	0	-	26
		N,N-ジメチルホルムアミド	12,557	0	-	46
○ トルエン	243,543	0.9	0.4	-		
100 t前後	C	○ キシレン	63,349	0.9	0.4	-
		ジクロロベンゼン	69,700	0.9	-	8
		N,N-ジメチルホルムアミド	1,575	0	-	46
		○ トルエン	15,454	0.9	0.4	-
	D	○ キシレン	8,335	0.9	0.4	-
		○ トルエン	80,721	0.9	0.4	-
E	○ フェノール	5,366	0	0.005	-	
	○ ホルムアルデヒド	99,305	0	0.08	-	
1~10 t	F	アクリル酸エチル	7,028	0	-	13
		○ トルエン	8,359	0.9	0.4	-
	G	エチルベンゼン	1,168	0.9	-	57
		○ キシレン	2,544	0.9	0.4	-
		○ トルエン	4,856	0.9	0.4	-
		○ ホルムアルデヒド	45	0	0.08	-
H	○ ホルムアルデヒド	2,517	0	0.08	-	

シナリオ解析結果

影響度 $IR_m = \sum_i \frac{EC_{i,m}^{tap\ water}}{MC_i}$ $EC_{i,m}^{tap\ water}$: 浄水濃度 i : 化学物質、 m : 流出ケース
 MC_i : 水道水質管理濃度



水道水質基準値のある化学物質を取り扱う事業所については、1t以上貯蔵している事業所での緊急遮断弁の設置が必要視される。

図: 影響度 IR_m の評価結果

まとめと課題

- 現行の化学物質リスク評価の枠組みに依拠し、非平常排出シナリオを設計し、想定災害、推計された流出率等を使用し、淀川水系で、評価をおこなえるプロトタイプモデルを構築した。
- シナリオ、想定化のもとで、対策の評価までつなぎうることが確認できた。このようなプロトタイプモデルの推算結果の活用方法の検討が必要。

発表内容

1. はじめに

2. 化審法と化管法による現行の化学物質管理

3. 平常時と非平常時のリスク評価と管理

 4. まとめ

まとめ

- 化審法と化管法、そして他法令との連携を通じた階層的で網羅的リスク評価管理の枠組みで我が国の化学物質リスク管理は進んでいる。
- ライフサイクルを通じたリスク管理が進む中で、必然的に非平常時も考慮した管理が必要。今後、防災アセスとの連携を視野にいれた実行可能な枠組みの構築が必要。
- 災害時、事故時への対応にむけ、府の先進的な取り組みに牽引が期待されている。

謝辞： 本発表内容の一部は、以下のプロジェクト研究による。

H25-H27 環境省環境研究総合推進費[1-1304]「レジリエントシティ政策モデル」の開発とその実装化に関する研究(分担)(代表名大 竹内恒夫)

H27-H29 環境省環境研究総合推進費[1-1501]リスク評価技術と制度の連携を通じたリスクガバナンス(代表 阪大 東海明宏)

H28 経済産業省化学物質安全事業の受託研究(代表 阪大 東海明宏)

H30-H34 環境省環境研究総合推進費 S-17-1(2)災害・事故等のリスク管理における対策オプションの評価に関する研究(代表 阪大 東海明宏、S-17 災害・事故に起因する化学物質リスクの評価・管理手法の体系的構築に関する研究 代表 国立環境研究所 鈴木規之)