

非平常時への対応支援からみたリスク 評価管理研究に関する話題提供

東海明宏(大阪大学)



1. 非平常時のリスクに向き合うための試行的考察

2. 環境研究総合推進費 戦略的研究開発課題 S-17
代表 鈴木規之(国環研)「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」のうちS17-1(2)で取り組んでいる課題

なお、本内容は、伊藤理彩*, 中久保豊彦**, 小島直也*, Nguyen Thi Hoa*との共同研究の成果の一部である。*大阪大学、**お茶の水女子大学。

非平常時を対象とした化学物質管理： 自治体における取組

平成25年11月29日 大規模災害に備えた化学物質による環境リスクの低減対策について（大阪府）

1. 指針中の「緊急事態の発生の未然防止及び発生した緊急事態への対処に関する事項」に、「大規模災害が発生した場合の環境リスク低減に関する事項」を追加。

2. 化学物質管理計画書の記載事項に、「大規模災害に備えた環境リスクの低減対策の方針」を追加。

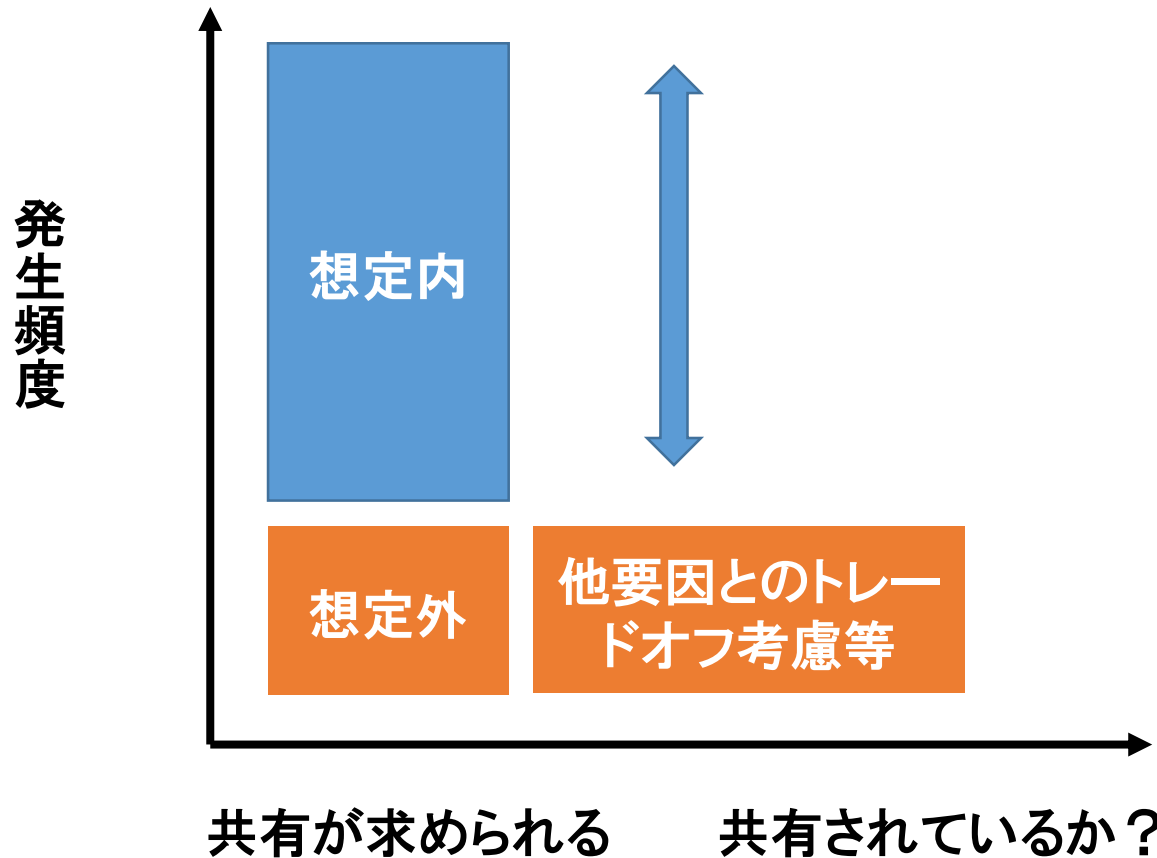
「大規模災害に備えた環境リスクの低減対策の方針」の内容

（ア）南海トラフ巨大地震などの大規模災害において想定される地震の震度や津波の高さ

（イ）環境リスク低減のための方策の方針

- ・ 対策事例集
- ・ 大阪府化学物質適正管理指針

非平常時における化学物質管理における「想定」 再現期間が短いものから長いものまである



関係者のあいだでの共有のレベル

平常時と非平常時を対象としたリスク評価の違い

	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	リスク評価に基づく措置。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い。
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事象
曝露シナリオ	点源、非点源	多事業所から多物質排出
他事象、供給システムとの相互依存性	なしと仮定	相互依存性考慮要。
エンドポイント	長期慢性の有害性	短期急性から回復期にかけて慢性影響も含む
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
対策オプション評価	リスクレベルの制御	リスクレベル、回復時間

環境省防災業務計画
- 具体化にむけて -

石コ防災アセス指針
石コ災害防止計画

狭域集積型
発生源

広域分散型
発生源

3省連
絡会議
(総務、
経産、
厚労)

事業者による
敷地内
漏洩防止策

リスク削減対策オプション評価:敷地内をみつ
敷地外。化学物質の有害性由来の被害

事後option: 消防部局:鎮圧 避難 救急医療 回復・復興

防災基本計画;都道府県地域防災計画;市町村地域防災計画

国土強靱化法

石コ災害防止計画

環境省防災業務計画

- 具体化が望まれる -

亜急性期から慢性ナリオ

急性期におけるシナリオ

石コ防災アセス指針

発災シナリオ
地震、津波
内閣府等所与

物質選定

非平常下の動態解析
対象地域: 敷地内 + α

曝露シナリオ
(行動と連動)

評価指標体系化:
エンドポイントヒト: 非
発がん

曝露経
路変遷

・内陸
直下
・南海
トラフ

M

放出・漏洩

M

水圏 model

土壌圏 model

気圏 model

モデル

急性健康影響

事業継続性

QOLベース評価

慢性健康影響

回復期の
評価
指標は同
様

屋内

屋外

3省連
絡会議

事業者による敷地内
事前 漏洩防止策
option:

リスク削減対策オプション評価:
関係する事業者、source control, 暴露遮断対
策の効果: 事前、直後、回復・復興

事後option:

消防部局: 鎮圧

避難

救急医療

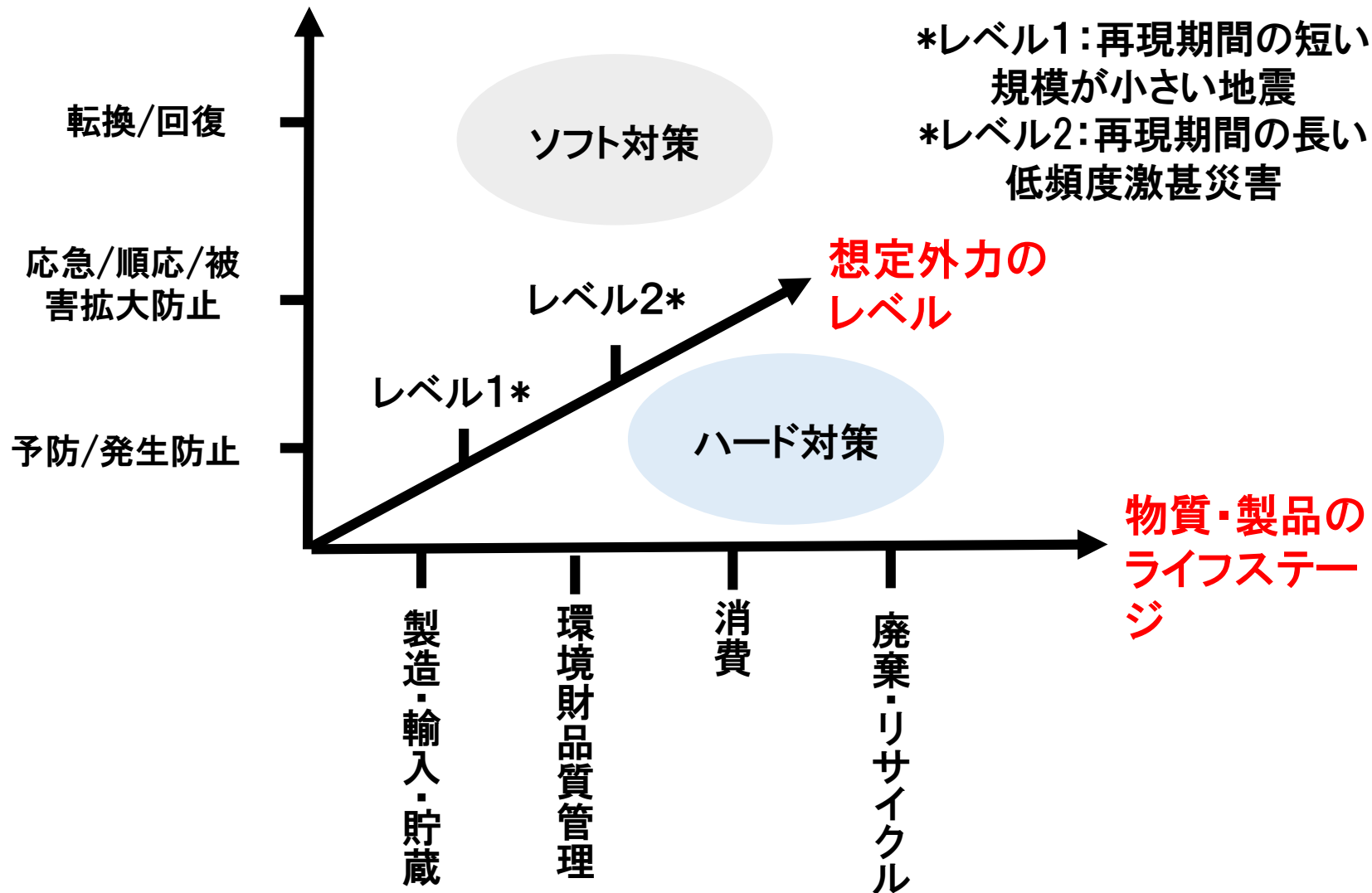
回復・復興

防災基本計画; 都道府県地域防災計画; 市町村地域防災計画

国土強靱化法

対策オプション整理の軸

対策のフェイズ



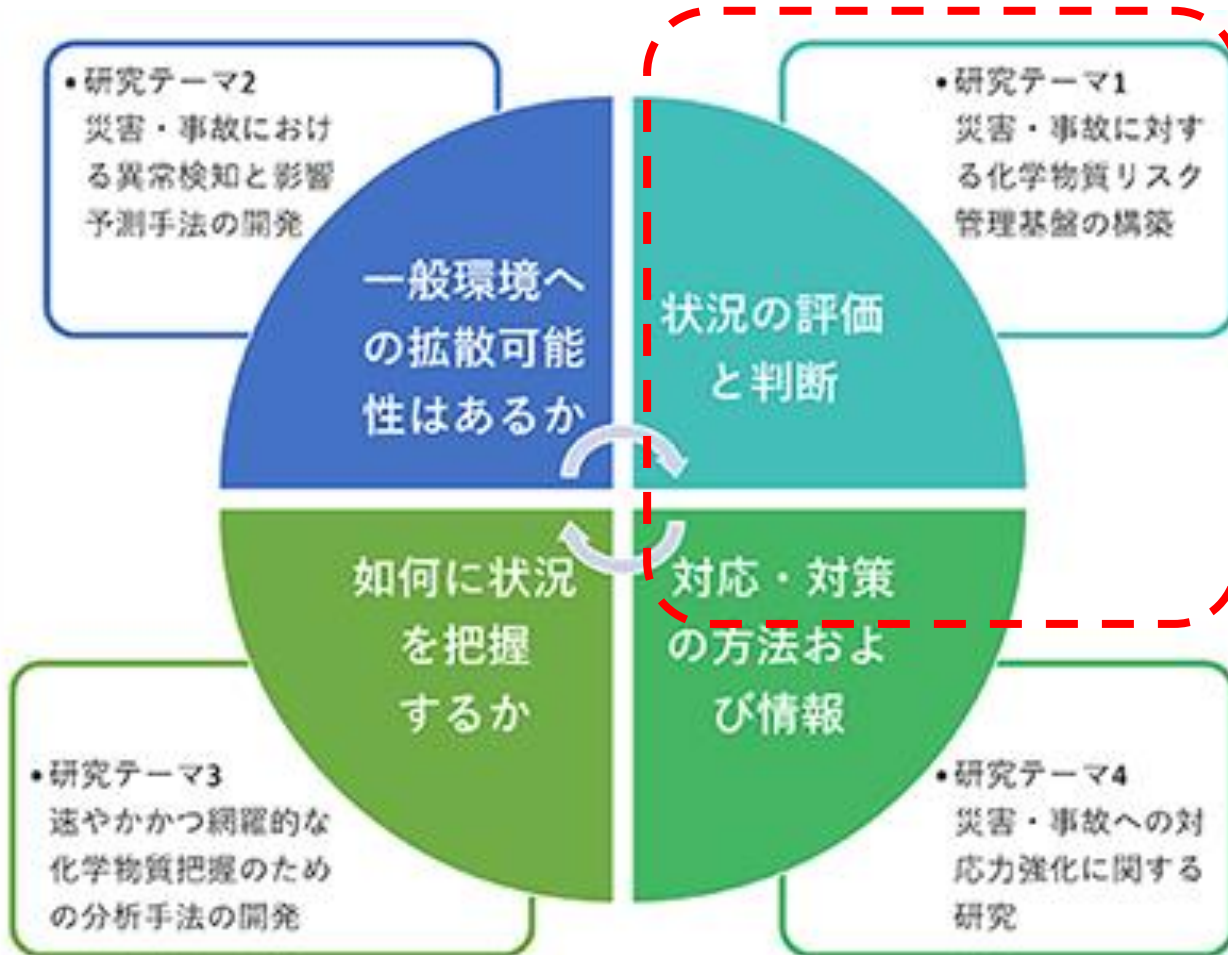
1. 非平常時のリスクに向き合うための試行的考察



2. 環境研究総合推進費 戦略的研究開発課題 S-17
代表 鈴木規之(国環研)「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」のうちS17-1(2)で取り組んでいる課題

環境研究総合推進費 戦略的研究開発課題S-17 代表 鈴木規之(国環研)
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

S17-1(2)



S-17-1(2)本サブテーマの目的と達成目標

■研究の目的:

災害・事故時の対策オプション評価手法の開発

■達成目標:

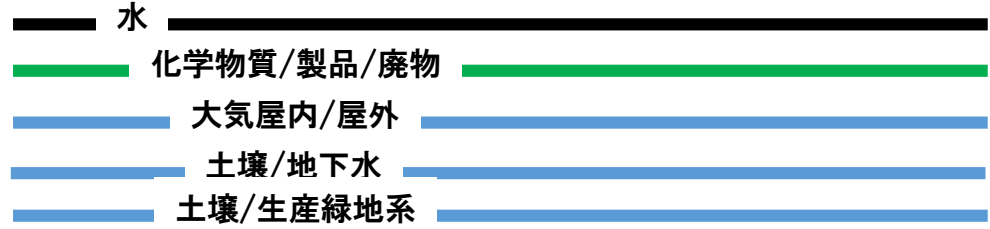
第1に、災害・事故起因の事象の類型化を通じた非平常時のシナリオを整理するとともに、**対策オプションの評価手法**をリスク論に基づいて開発する。

第2に、対策オプション導入によって見込まれる費用対効果推定結果をわかり易く伝達するための枠組みを構築し、**解析結果を事例としてまとめる。**

対策オプションを以下のように類型化

	暴露遮断	
	物質動態制御	人の行動誘導
系外流出制御 (事業所と環境の境界制御)	ハード対策	
情動的制御 (関連法規制の隙間部分の制御)		ソフト対策

課題1: ケース の設計



予防/発生
防止

水濁法

消防法

石コ災防法

高圧ガス保
安法

労安法

順応/被害
拡大防止

消防法

石コ災防法

転換/回復

水濁法

大防法

レスポンスシブル・ケア活動

水源監視
連絡シス

施設耐震設計補強

タンク転倒
防止策

プロセス
管理

遮断装置

敷地外越
流防止策

高度浄水
処理

火災等鎮
圧

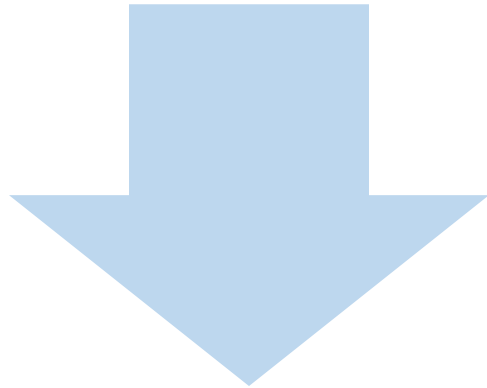
取水・給
水運用

停電対策

非平常時を対象とした試行的考察：ケーススタディ

化審法のリスク評価の考え方：

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



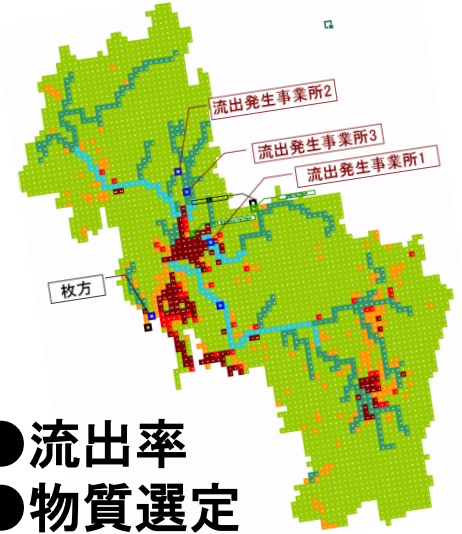
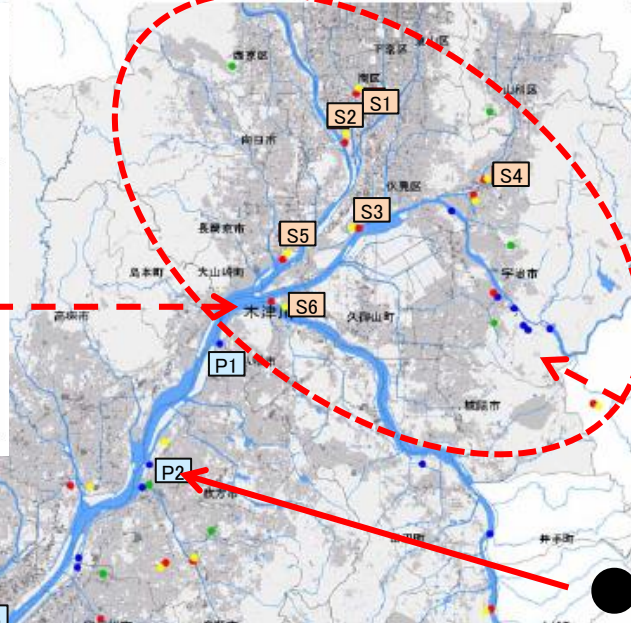
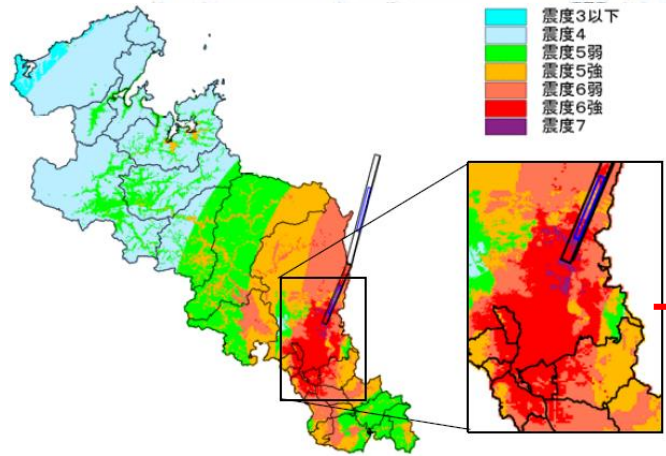
排出・曝露の非平常性を考慮
産業系のSupply chainと
民生life lineとの相互作用

非平常シナリオを組み込んだリスク評価の定義：

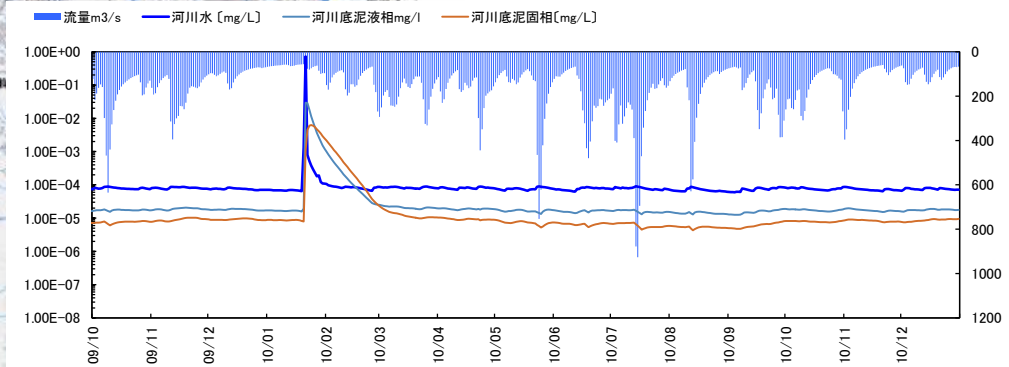
$$Risk = f(Scenario, Exposure, Hazard)$$

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



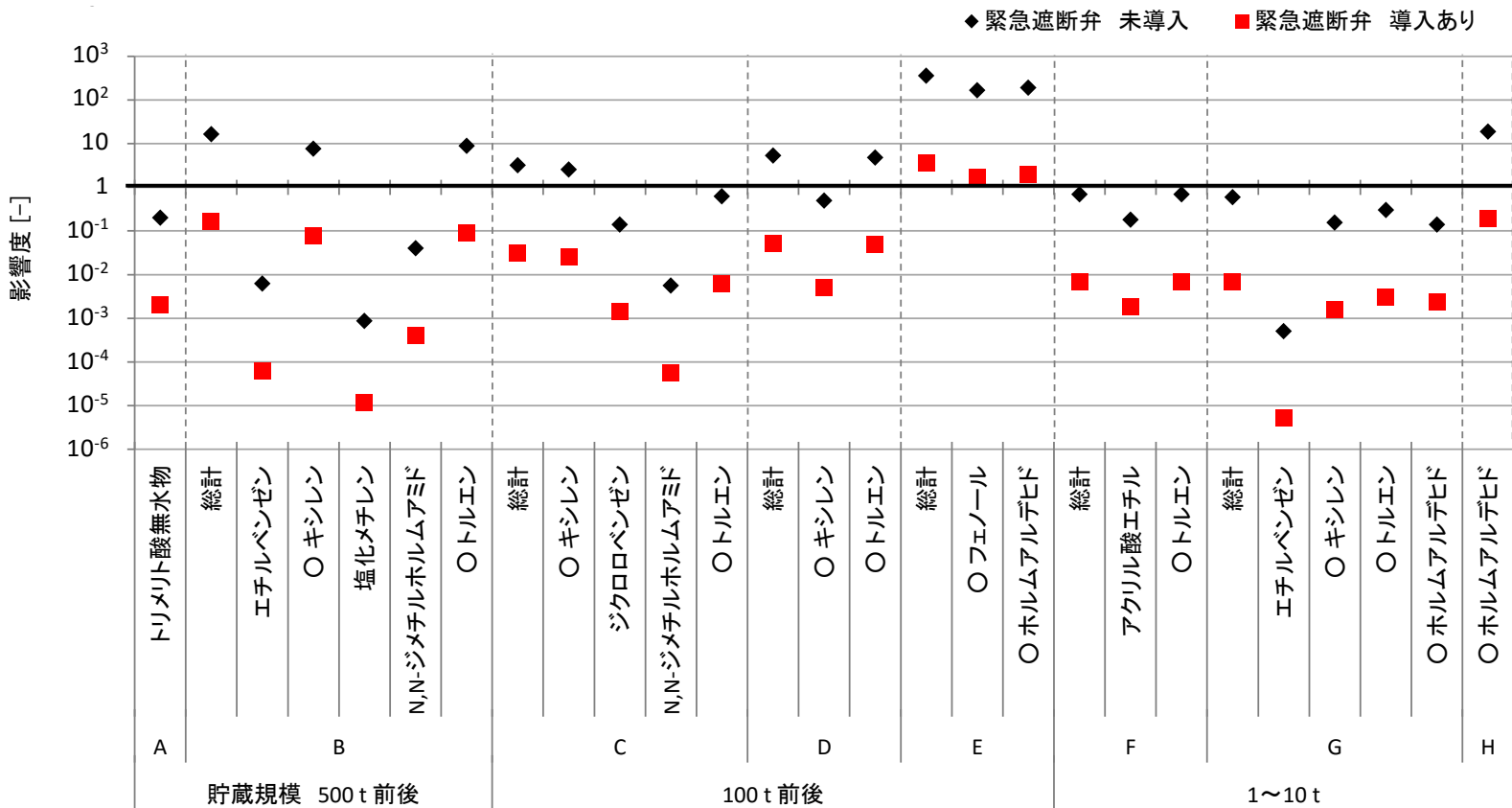
中久保、多田、東海(2016)地震に伴うPRTR対象物質の流出による浄水場機能への影響評価とその対策効果分析日本リスク研究学会誌、26巻、3号。

シナリオ解析の結果

事業所側の対策による利用側の効果の推算

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

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

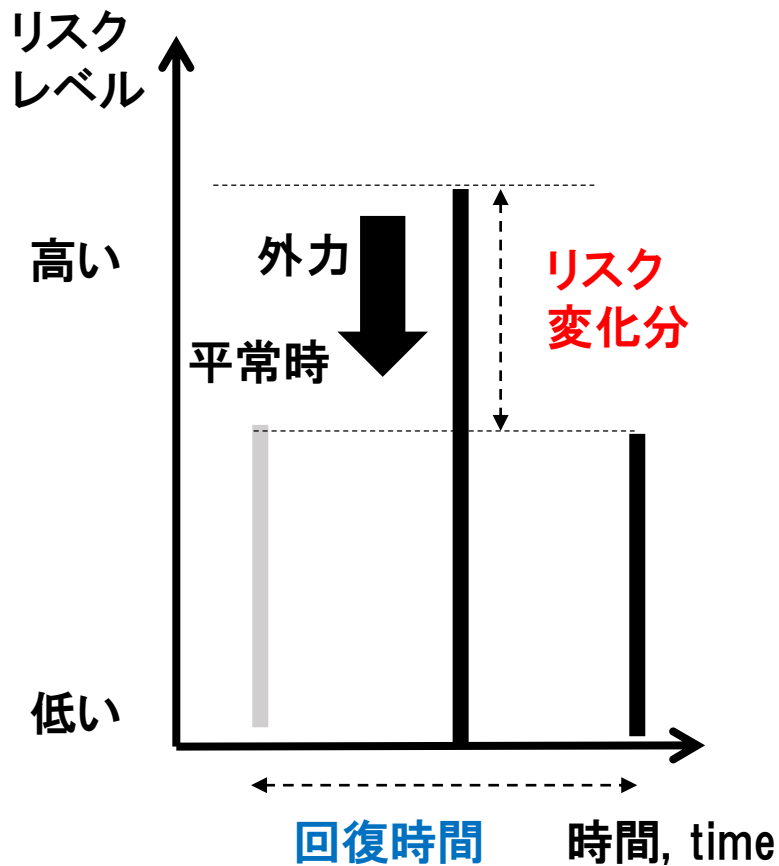


水道水質基準値のある化学物質を取り扱う事業所については、1t以上貯蔵している事業所での緊急遮断弁の設置が必要視される。

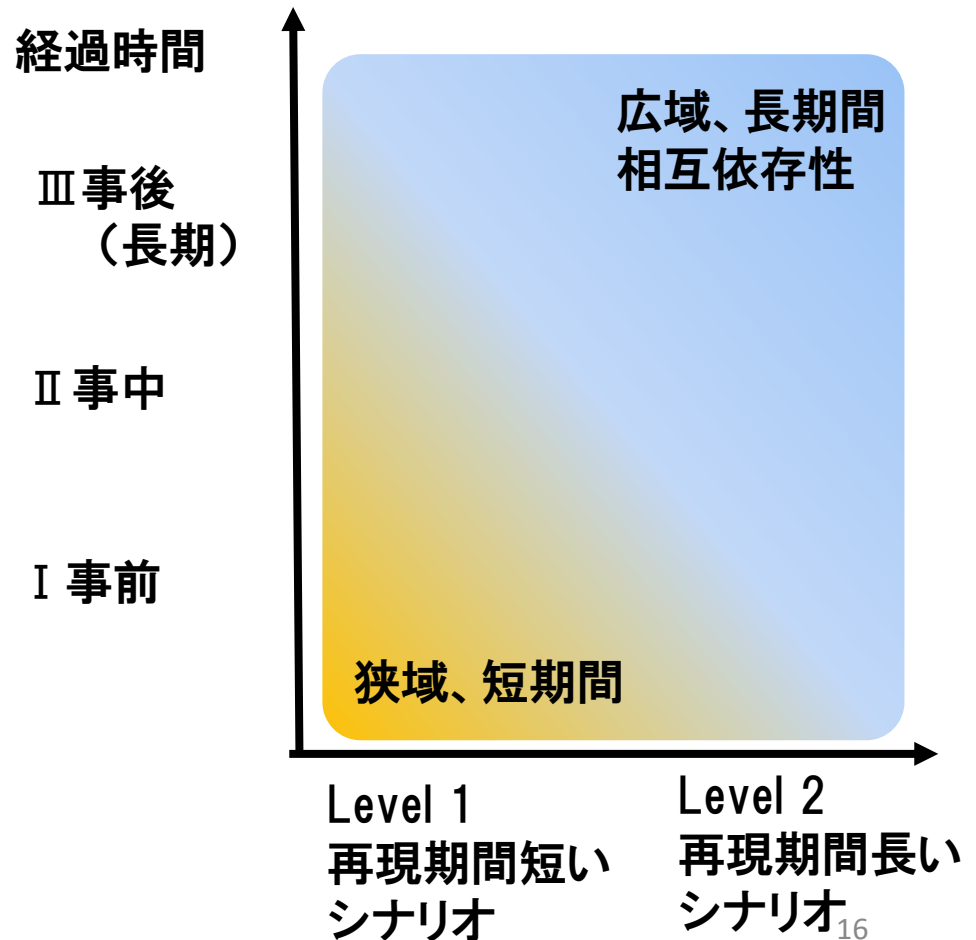
課題2: 評価の基本的考え方

~2つの指標と階層性のあるシナリオ~

課題4-1: 2つの指標



課題4-2: 階層性のあるシナリオ



まとめ

1. 化学物質の非平常時のリスクを扱うためには、リスク評価に基づく管理の枠組みを関係者間で共有にむけた働きかけが必要である。
2. 関連する分野の法律等の役割の確認や連携強化及びそこから導かれる対策の評価技術の開発が求められる。
3. 企業の保安対策、自主的管理、事業継続計画との連携が前提となるといえる。

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-H30 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)