

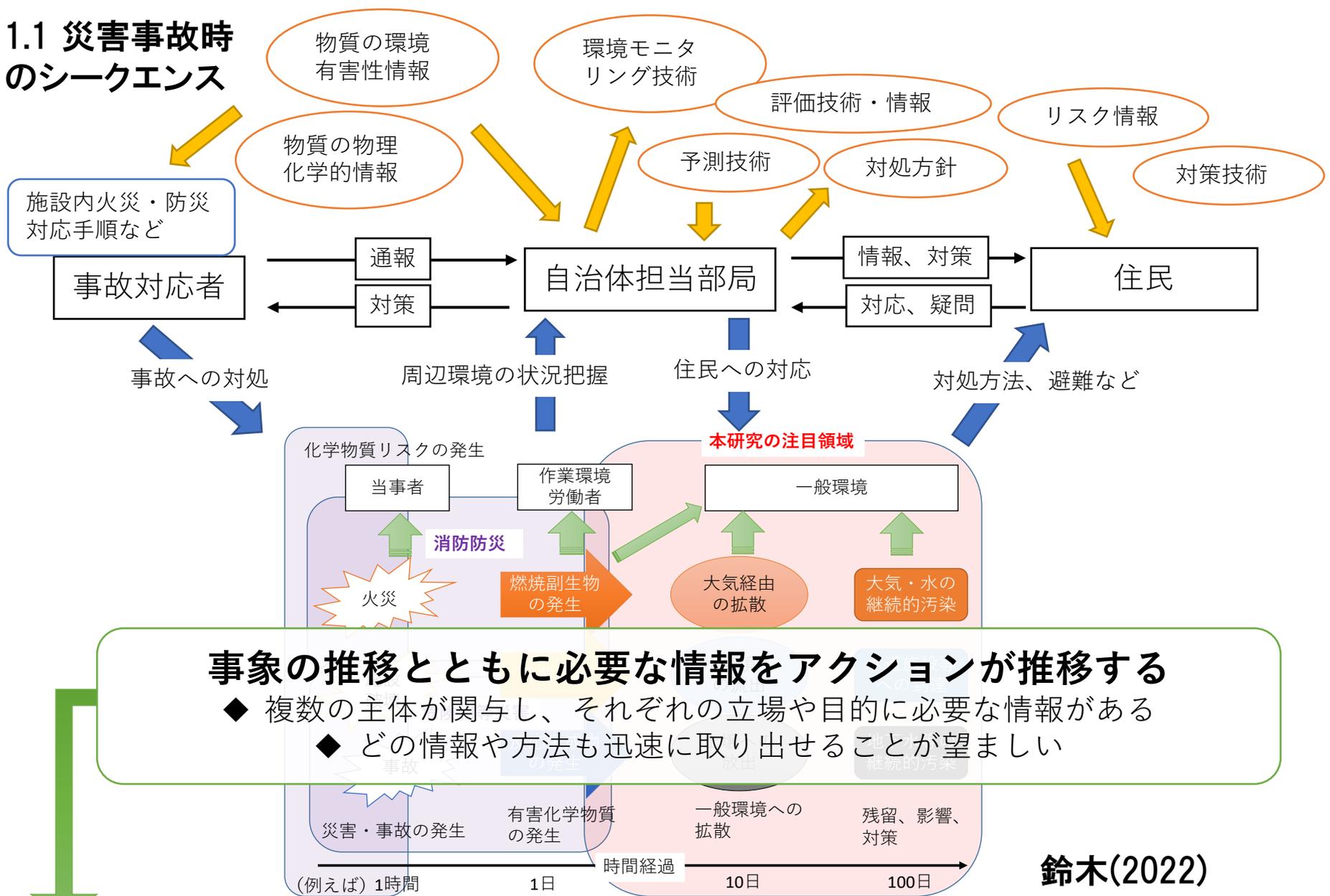
# S17-1(2) 災害・事故等のリスク管理における 対策オプションの評価に関する研究

東海明宏\*, 伊藤理彩\*, 中久保豊彦\*\*

\*大阪大学, \*\*お茶の水女子大学

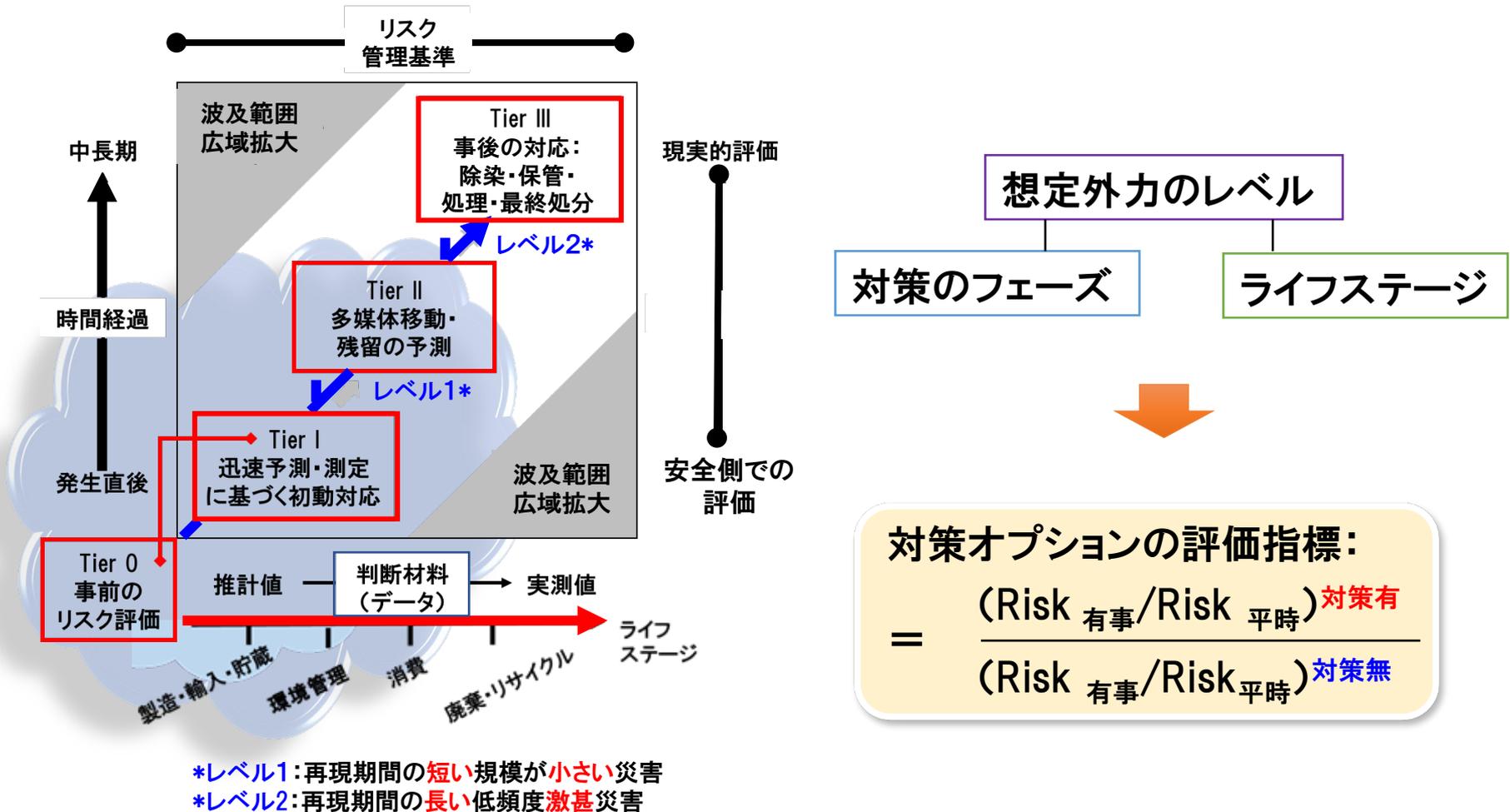
1. はじめに……災害・事故時のシーケンス……
2. 本課題のねらい
3. 全国を対象としたケーススタディ
4. 曝露媒体を特定したケーススタディ
5. まとめ

# 1.1 災害事故時のシーケンス



## 段階的(Tier)対策オプション評価手法の構築

# 1.2 災害・事故時の対策オプション評価手法 —事象の類型化とTiered型の提案—



# 1.3 研究の枠組み

石コ災害防止計画  
石コ防災アセス指針

**狭域集積型  
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

**広域分散型  
発生源**

環境省防災業務計画

- ・広域的立地事業所の俯瞰的評価
- ・集積地区からの曝露評価

リスク削減対策オプション評価:敷地内から敷地外へ。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

# 1.4 個別企業の対策オプションの類型化の例

対策オプション

予防/  
発生防  
止

地震・津波リスク評価

■南海・東南海地震の想定:M9 震度6強、地震発生後2時間で2mの事業所推進、電気、上記、ガスなどすべてのインフラを喪失

ハザードマップによる浸水リスク評価

■津波ハザードマップ→浸水想定ほぼ1m未満

災害対処の基本方針策定

■(1) 人名確保、(2)保安確保:周辺に影響を与える危険薬品の大量漏洩、火災、爆発の防止

危険予知トレーニング

■人材育成

防油堤設置、耐震化推進

■大阪府石油化学コンビナート等防災計画への対応:防油堤の設置、建物の耐震化推進

法令に基づく設備の管理

■危険物を扱う事業所のため、消防法の監督行政の指導に基づき、危険物や設備を管理する。

応急/  
被害拡  
大防止

消防訓練・避難訓練

■合同ン防災訓練  
■3回/年の防災訓練を継続:龍さん(腐食性・毒性)漏洩(夜間訓練)、大地震を想定した一斉避難訓練、消防の式による連携訓練

設備の緊急停止訓練

■南海・東南海地震の想定:M9震度強い  
■緊急停止装置および停止訓練:停電時も自家発電で対応、定期的に緊急停止訓練

インフラ機能喪失対策

■危険流体には緊急遮断弁設置、大量漏洩対策を実施、設備の耐震化、毒性ガスへの対策優先度の付与。

転換/  
回復

## 2. 本課題のねらい

増加する災害事故起因の化学物質流出への対応が求められるなかで、

- ・平時において準備したことがどれほどの効果があるか
- ・どのようなシナリオでもって、対策オプションを評価すればよいか



災害・事故起因の**事象の類型化**を通じた非平常時の評価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。

そのため、なるべく具体的な条件設定の下で、一貫通貫で災害・事故のリスク評価の事例解析を通じて、見通しをつけることが必要となる。

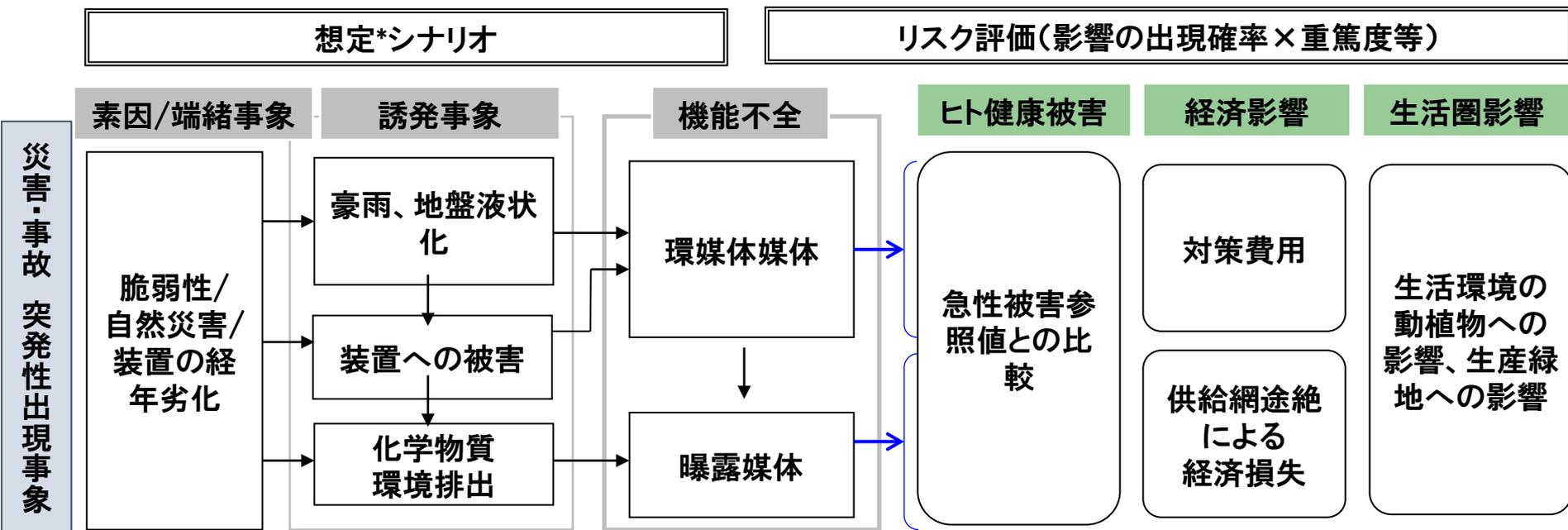


災害・事故時の対策オプションのリスク評価の事例解析



災害・事故時への事前の対応の**社会的定着にむけた知見を得る。**

## 2.1 端緒事象からの事象展開の例



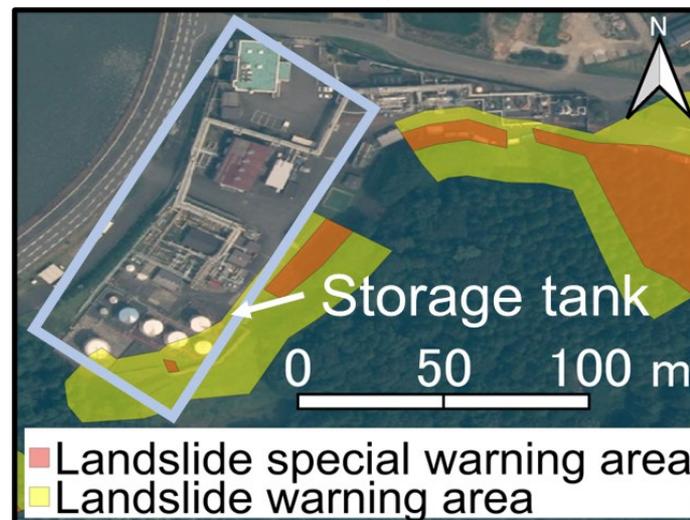
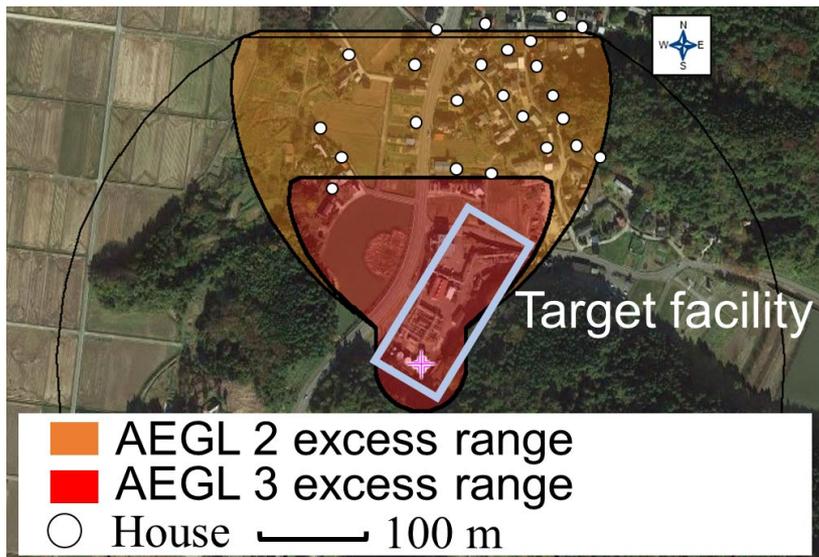
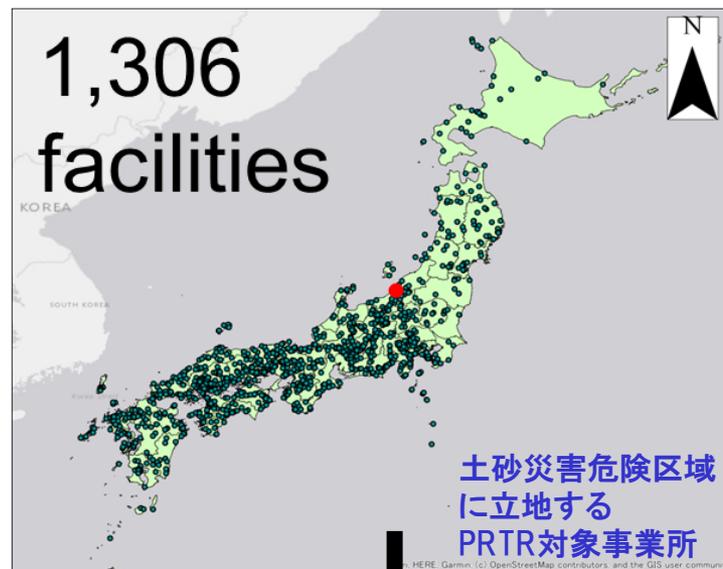
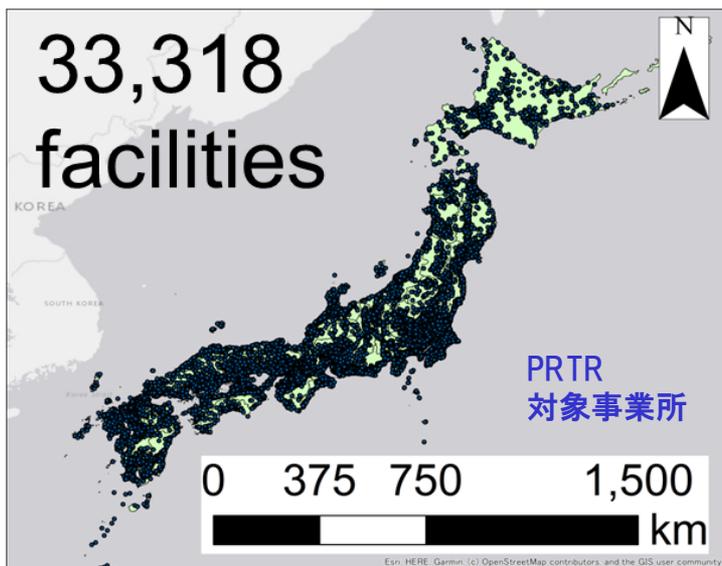
想定\*このような条件下での推算・類推結果



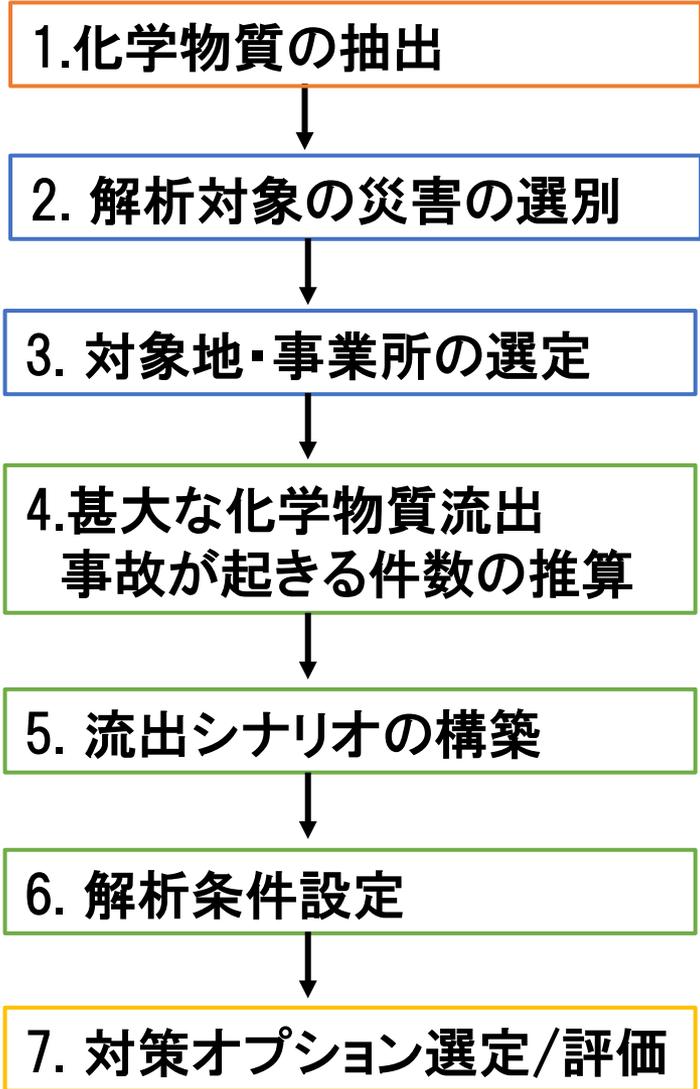
3. スクリーニング評価のケーススタディ

4. 曝露媒体を特定したケーススタディ

### 3. スクリーニング評価のケーススタディ 全国の土砂災害危険区域

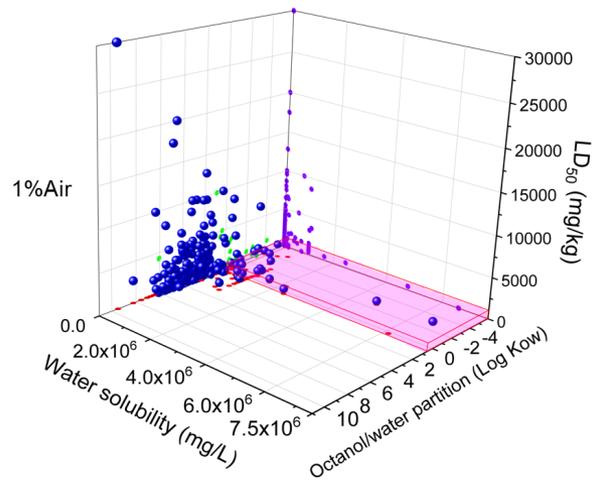
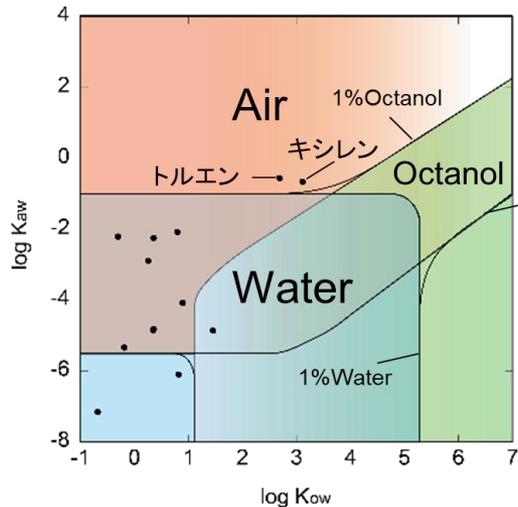


# 4. 曝露媒体を特定した ケーススタディ



# Tier 0 事前のリスク評価

## 有害化学物質の抽出



## 事故が起きる件数の推算

ポアソン分布

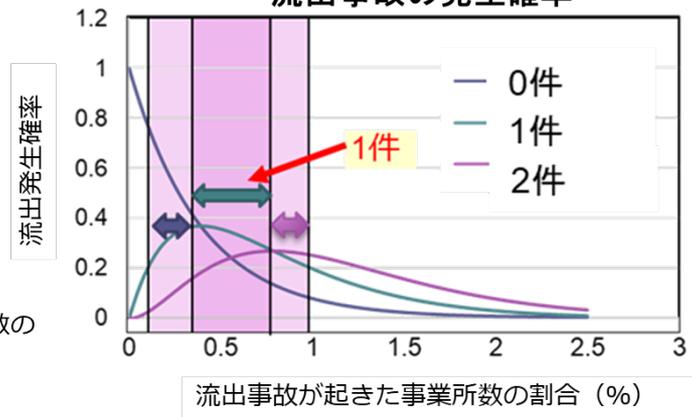
$$P_n = \frac{\mu^n}{n!} \times e^{-\mu}$$

$P_n$  = 流出発生確率

$n$  = 流出事故件数

$\mu$  = 流出事故が起きた事業所数の割合(統計データ) × 対象地域の全事業所数 (n=256)

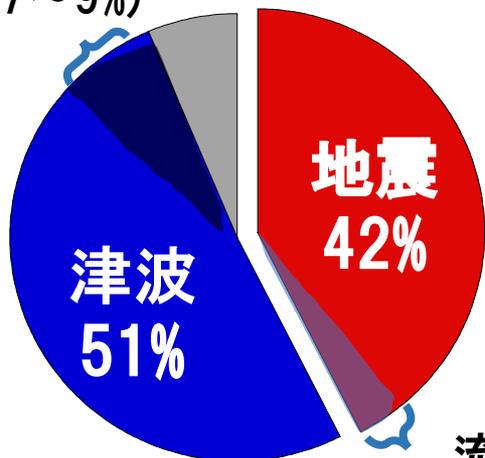
## 流出事故の発生確率



# 東日本大震災に見る対策オプション

損傷数

流出 (7~9%)

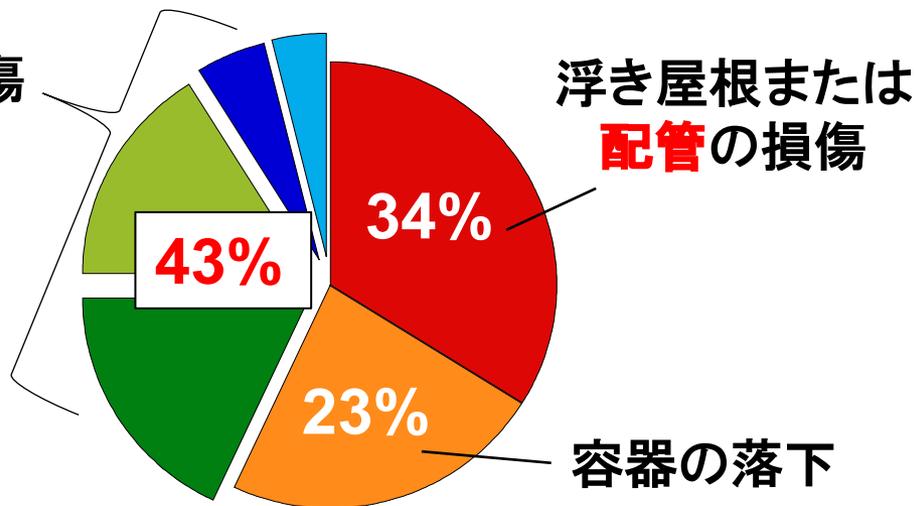


流出 (2~4%)

■ 地震 ■ 津波 ■ 不明

化学物質の流出原因

配管の損傷



■ 野外貯蔵所 ■ 一般取扱所  
■ 屋内貯蔵所 ■ 給油取扱所  
■ 地下貯蔵所 ■ 移送取扱所

大阪府調査より (2012)

地震に起因する化学物質の流出は配管の損傷が主要な原因であったことが判明。緊急遮断弁の有用性。

# 気圏

i) Tier I急性毒性  
基本ケース

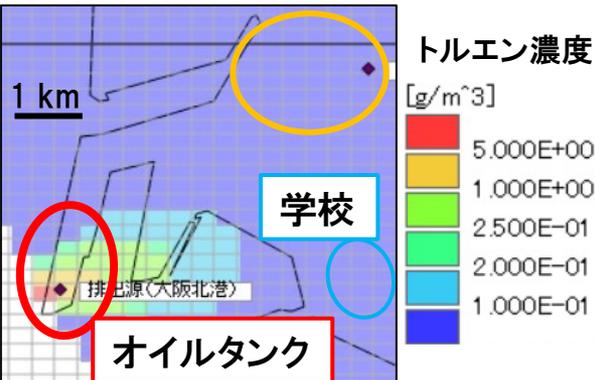
南海トラフ地震

震度6弱

選定物質:トルエン

非平常/平常:374,600倍

回復時間:4時間以上



防油堤・防止堤の設置で、学校や大型アミューズメントパークへの拡散を阻止。

# 水圏

ii) Tier I~II亜急性毒性  
基本ケース

上町断層地震

震度6強

選定物質:アクリル酸メチル

非平常/平常:57,000倍

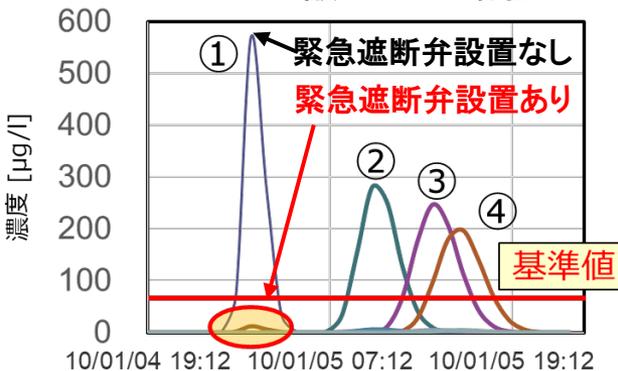
回復時間:21時間



評価地点

- ①磯島
- ②一津屋
- ③柴島
- ④淀川

<アクリル酸メチルの場合>



緊急遮断弁の導入により、河川全体の回復期までの時間が21時間短縮。

# 土壌圏

iii) Tier I~III慢性毒性  
基本ケース 11

上町断層地震

震度6強

選定物質:テトラクロロエチレンと二次生成物質

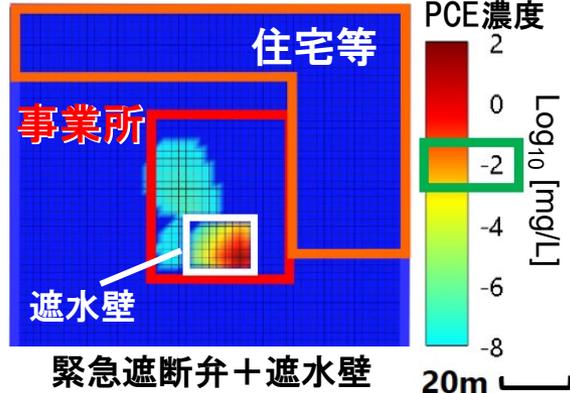
非平常/平常:20,000倍

回復時間:100年間以上



評価地点

液状化危険度の高い淀川下流地区



緊急遮断弁+遮水壁の導入で、敷地外への汚染地下水流出を阻止。

## 5. まとめ

災害・事故時の対策オプションの評価方法の提案



2通りの、災害・事故時の対策オプションのリスク評価の事例解析



平時において、災害・事故時のリスク管理の社会的定着にむけた、評価結果の知見を「事例」として活用する知見を整理した。