

公開講演会

「災害・事故での化学物質リスクにどう対処するか

ー環境研究総合推進費S17課題: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成果よりー」(仮)

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**, Nguyen Thi Hoa*

*大阪大学, **お茶の水女子大学

発表内容

1. 本研究の目的と達成目標
2. 研究の枠組みとプロトタイプモデル
3. ケーススタディ
4. まとめと今後の課題

※本研究は、環境総合推進費S17(代表 鈴木規之、国環研)の受託研究により実施した。

1. 本研究の目的と達成目標

■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:

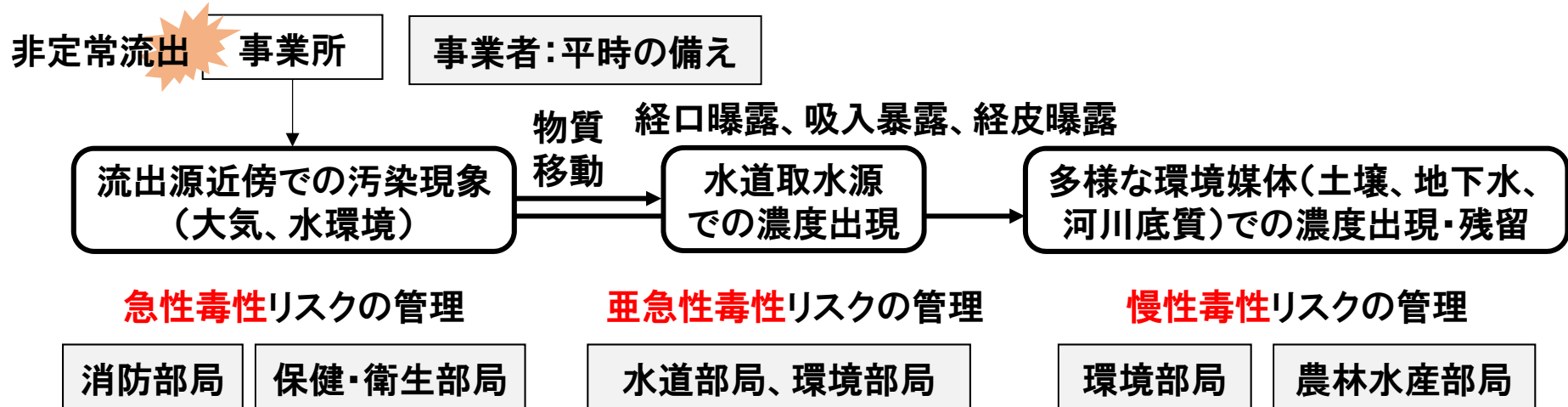
第1に、災害・事故起因の事象の類型化を通じた非平常時のシナリオを整理するとともに、**対策オプションの評価手法**をリスク論に基づいて開発する。

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**。

第3に、災害・事故時の対策オプションのリスク評価結果の関係者との共有を通じ、規制と自主管理のベストミックスの観点から、事前の対策、事後の対策の準備に関する社会的定着にむけたリスク管理の在り方をまとめる。

2. 研究の枠組みとプロトタイプモデル(1/2)

～本研究で対象とする環境媒体とリスク管理, Tiered Approach～



発生直後

急性毒性管理フェーズ: 発生直後の対応としては急性毒性に対するリスクが管理対象となり、初動対応(汚染源対策、避難誘導等)が求められる。
 数時間 【事前対応】 Tier 0
 【事後対応】 Tier I

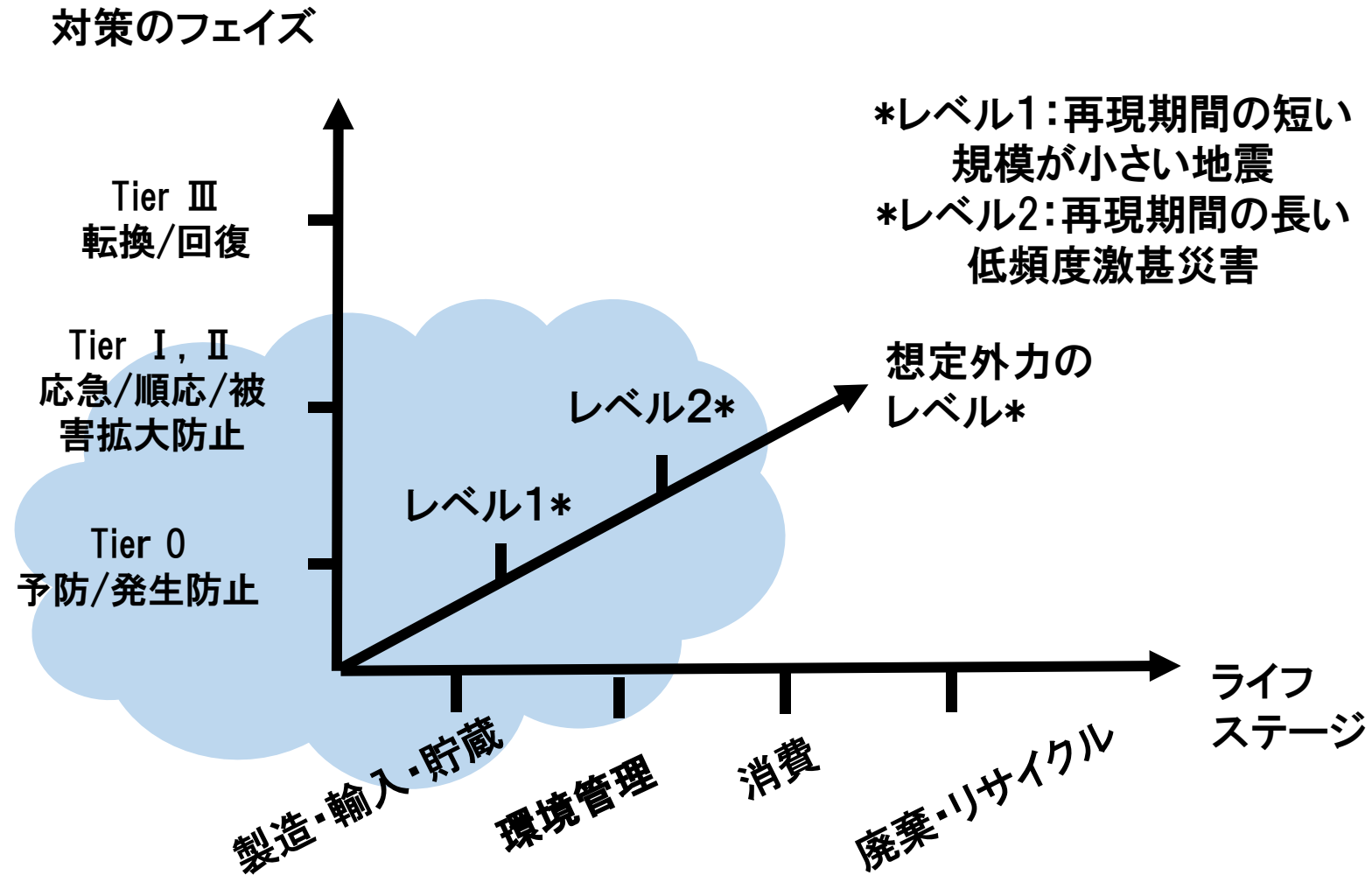
時間経過

亜急性毒性管理フェーズ: 水道分野では亜急性参照値に基づく危機時専用基準値の運用を開始。亜急性毒性に対するリスク管理の実装を支援することが求められる。
 数日 【事前対応】 Tier 0
 【事後対応】 Tier I

慢性毒性管理フェーズ: 物質は流出先媒体以外の環境媒体へと移動し、リスク管理の対象が慢性毒性へと移行する。各環境媒体における残留状況のモニタリングや除染等の回復期対策が行われる。
 数ヶ月 【事後対応】 Tier II、III

中長期

2. 研究の枠組みとプロトタイプモデル(2/2) ～事象面では対策オプション整理の整理～



3. ケーススタディ: Tier 0, I, II

Tier 0: 水圏 ケーススタディの枠組みと対象物質

1. 有害化学物質の抽出

2. 解析対象の災害の選別

3. 対象地・事業所の選定

4. 甚大な化学物質流出
事故が起きる件数の推算

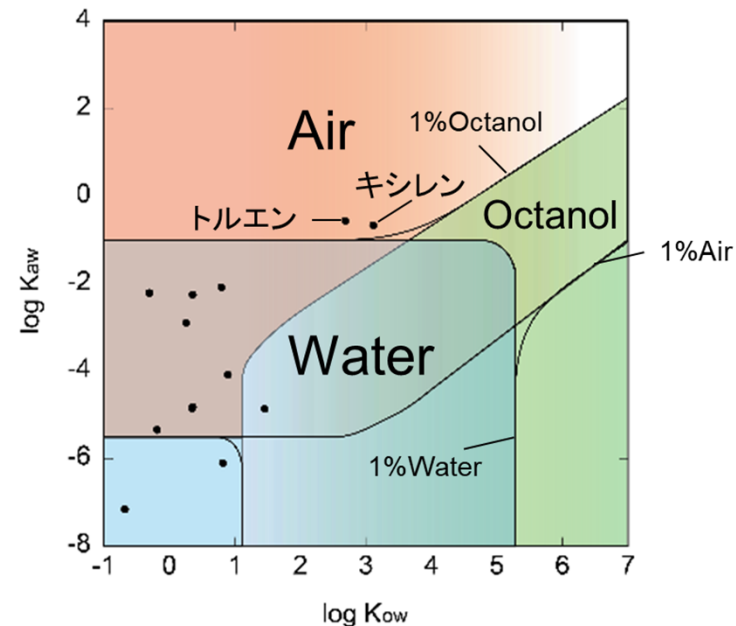
5. 流出シナリオの構築

6. 災害シミュレーション

7. 対策オプション評価

有害化学物質の抽出

毒性 × 浄水場での除去困難性 × 使用量



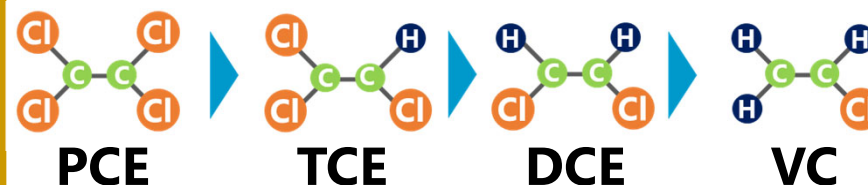
アクリロニトリル、アニリン、
ホルムアルデヒド、
エピクロロヒドリン…etc.

Tier 0: 土壌圏：評価方法

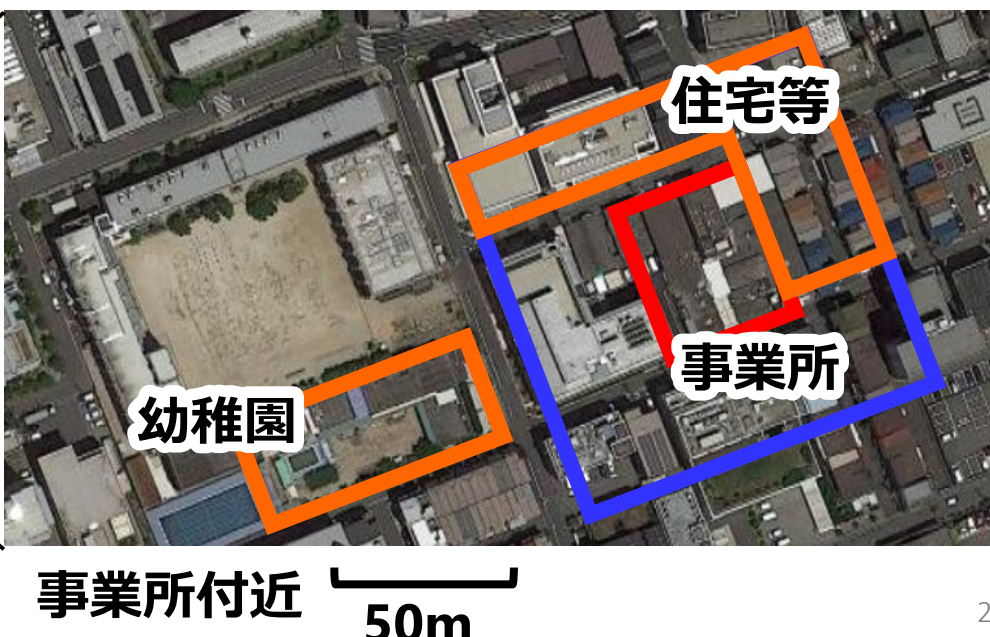
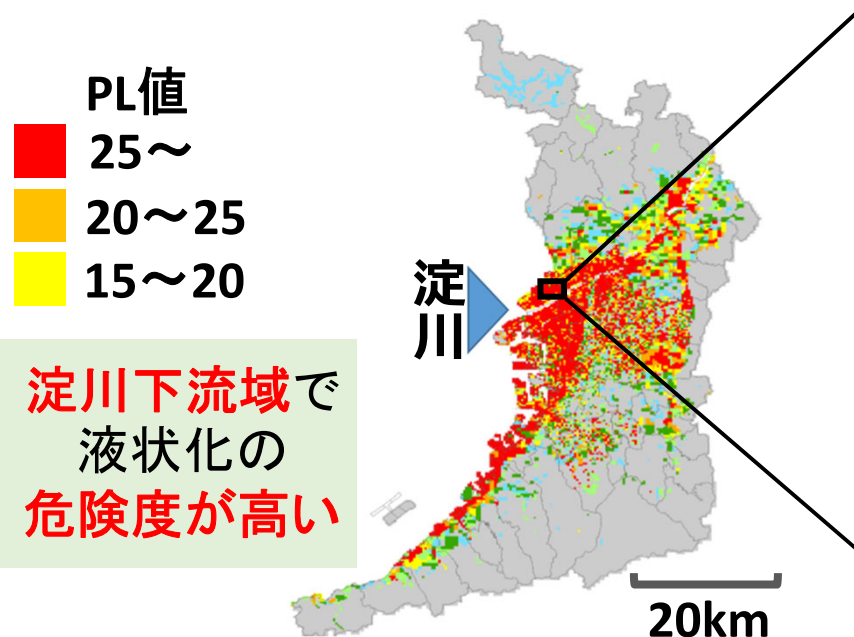
研究の枠組み

1. 対象地震の選定
2. 有害化学物質の抽出
3. 対象事業所の選定
4. 計算ケースの構築
5. 帯水層中化学物質濃度の解析
6. 対策オプション評価

テトラクロロエチレンの分解機構



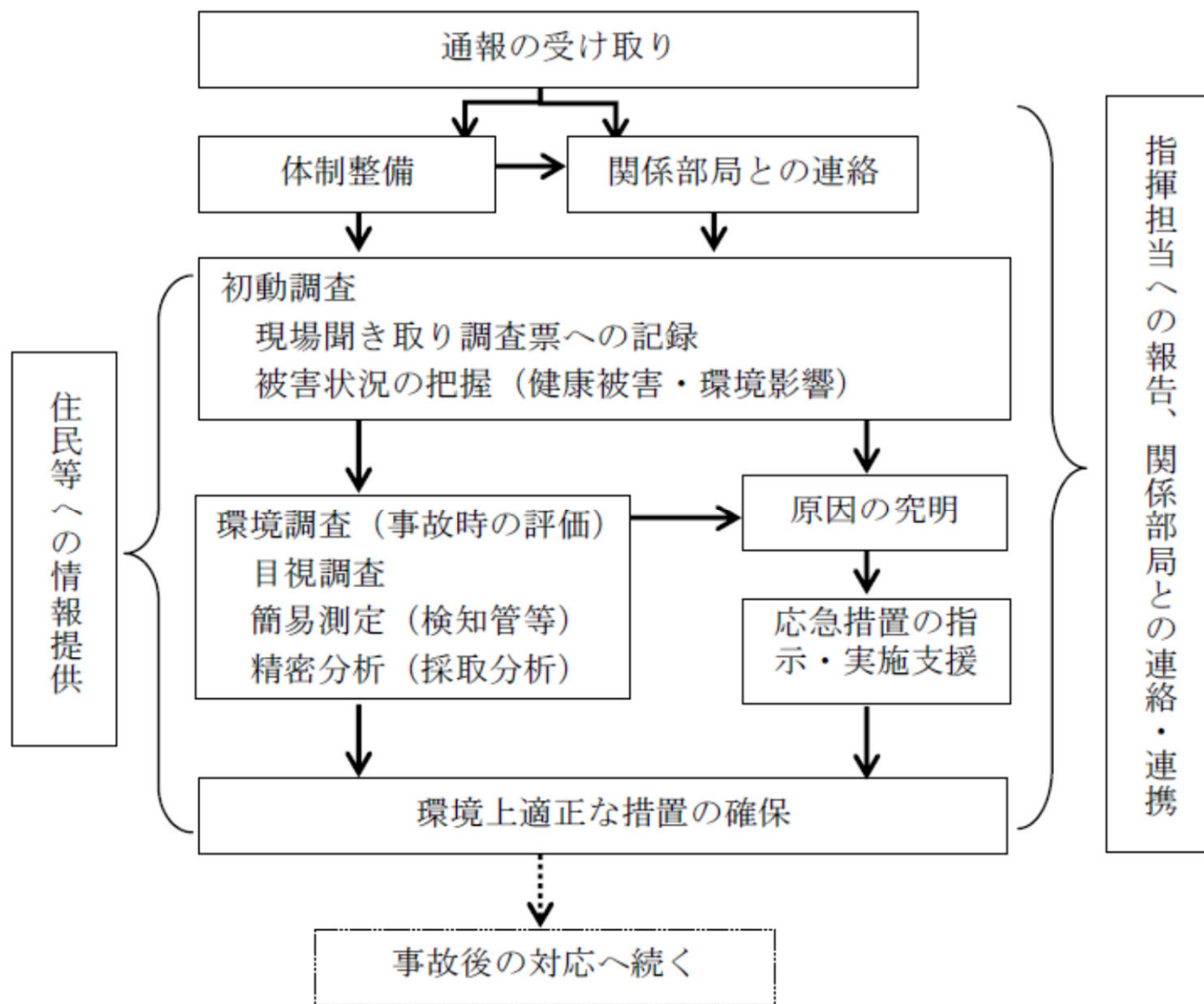
名称	地下水基準
PCE テトラクロロエチレン	0.01 mg/L
TCE トリクロロエチレン	0.03 mg/L
DCE ジクロロエチレン	0.04 mg/L
VC クロロエチレン	0.002 mg/L



Tier 0, I: ケーススタディのまとめ

1. 非平常時に水系に影響を与えるシナリオを曝露モデルごとに策定し、それらを評価する方法を提案した。水圏対策オプションとして、事業所において事前の緊急遮断弁、事中においては水道事業体の対策の有効性を評価。その結果、事業所における事前対策が効果的であるもの、水道事業体での対策が効果的である物質を整理。
2. 土壌系を対象に、発災の事前から事後に渡り、100年間の土壌汚染の分解生成物の挙動も含めた対策オプション評価手法を構築した。事例検討では、掘削＋生物浄化が最も費用対効果が高く、基準値超過区域の浄化が可能であることが示された。

Tier II：化学物質流出事故への対応支援 物性値データベースの開発



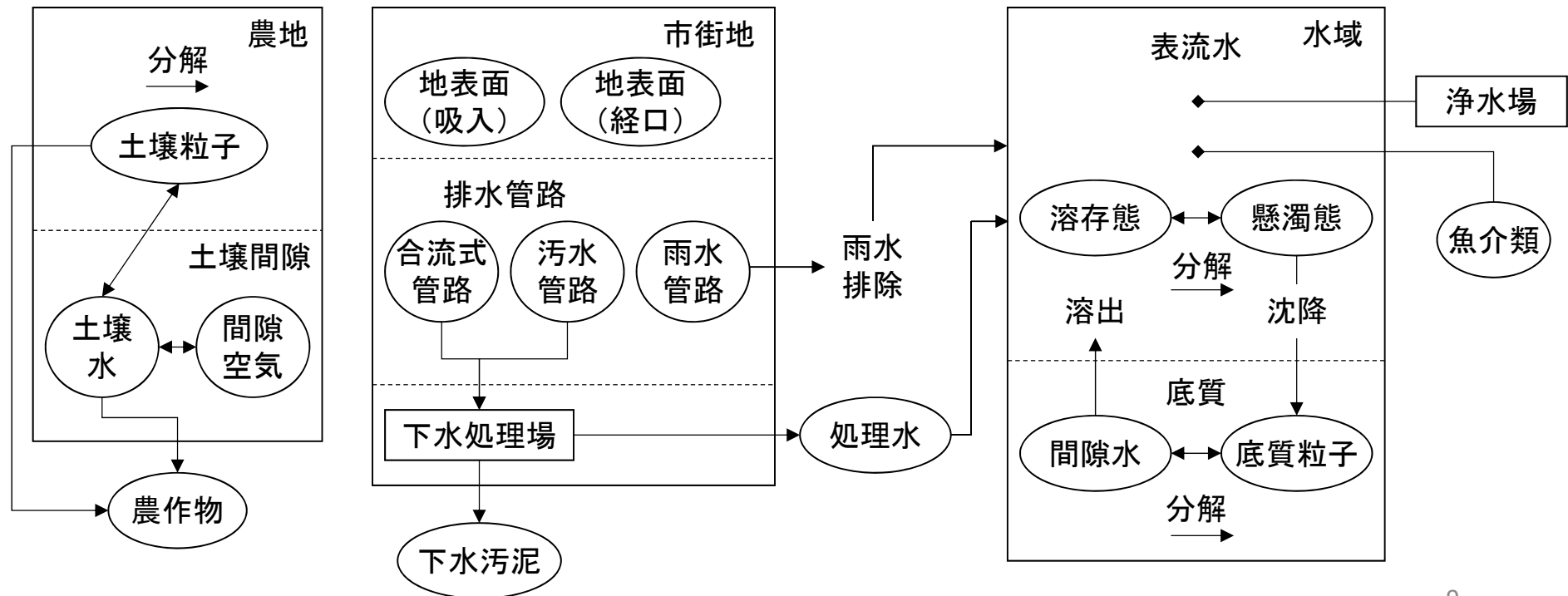
図：環境部局における事故対応の主な流れ

(引用)環境省：自治体環境部局における化学物質に係る事故対応マニュアル策定の手引き，2009年3月.

Tier II: 回復期物性値データベースの開発

- 流出先の空間特性を踏まえ、どの環境媒体(媒体構成要素)に高濃度汚染点(ホットスポット)が出現しうるかを把握できる機能を持つ物性値データベースを開発。
- これにより、環境部局によるモニタリング計画の作成を支援できることが期待される。

物性値データベースでの環境媒体の定義



Tier II: 物性値データベースの開発のまとめ

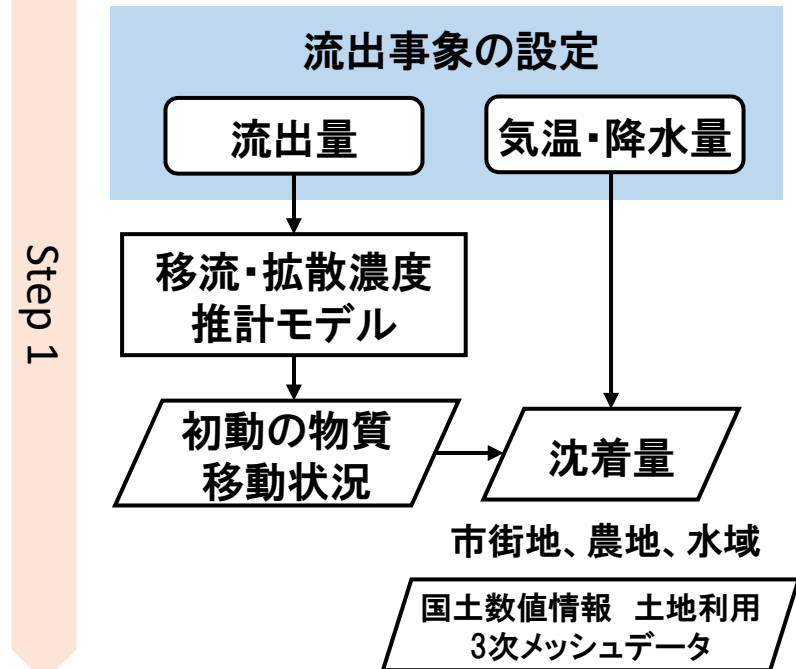
■ 本研究の成果

- 非定常な化学物質の流出を対象として、各環境媒体(媒体構成要素)における挙動・残留特性を把握するための物性値データベースを構築した。
- 本データベースでは、EPI suite等より得られる物性値データを分配率・移行率に換算することで、挙動特性をより理解しやすいデータベースとした。
- ケーススタディとしてアクリロニトリルの大気への流出を取り上げ、物性値データベースを活用例を示した。

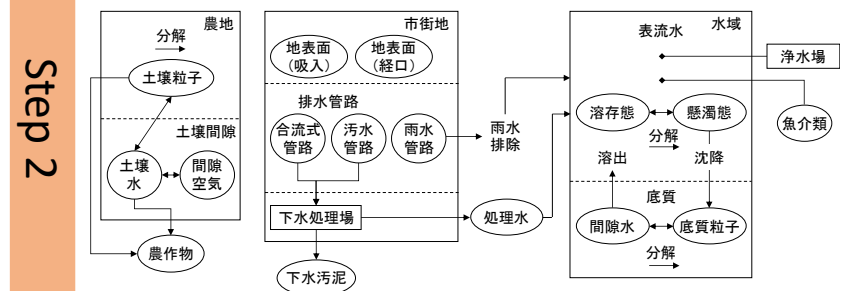
■ 今後の課題

- 物質の形態が環境媒体(存在する媒体)中で異なることによる物性値の変化を考慮するための方法論の構築。

■ 初動物質移動の予測(既存モデル)



■ 物性値データベースの活用(新規)



4. まとめと今後の課題

- ・災害想定に基づき、tiered approach の枠組みで対策オプション評価のプロトタイプモデルを構築した。
- ・ケーススタディの拡張を予定
法・条例・学会ハンドブックにもとづき、過去において実施されてきた対策、推奨されているオプション評価
- ・成果の社会実装にむけて
自治体の災害対策訓練への支援
企業様のベストプラクティスの評価