研究課題番号	S-17-4
研究課題名	「災害・事故への対応力強化に関する研究」
研究実施期間	平成 30 年度～令和 4 年度
研究機関名	地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所
研究代表者名	中村 智

１．研究開発目的

本戦略研究課題 S-17 は、４つのテーマ（テーマ１「災害・事故に対する化学物質リスク管理基盤の構築」、テーマ２「災害・事故における異常検知と影響予測手法の開発」、テーマ３「速やかかつ網羅的な化学物質把握のための分析手法の開発」およびテーマ４「災害・事故への対応力強化に関する研究」）で構成されている。テーマ４では、テーマ１ で集約する情報基盤の一部を整備するとともに、テーマ２やテーマ３の研究を進める上で基礎となるデータの提供を担う必要がある。

本テーマでは、いつ被災地となるかもしれない全国自治体の行政を支援するため、PRTR データ等の既存情報に基づき、日本全国における化学物質の所在や潜在的排出可能性を事前及び迅速に提供できる情報基盤の整備を行うとともに、自治体における環境部局と消防防災部局等との連携体制の在り方の検討を行うこと、また、災害・事故発生後に自治体が担うことが求められる、長期間にわたる環境中への残留化学物質のモニタリング手法及び除去技術を開発することを研究目的とする。

２．研究目標

【全体目標】

災害・事故に対処する情報基盤の整備ならびに事後に環境中に残留する化学物質のモニタリング手法・除去技術を開発する。

【サブテーマ１】

化学物質の取扱量を PRTR 等の既存データに基づき推計する手法を開発し、全国の市町村レベルで推計を行うとともに、得られた情報をサブテーマ２及び３に提供する。また、サブテーマ２の補完として、水相パッシブサンプラーを用いた化学物質（ＬＡＳ等数物質）のモニタリング手法を開発する。

【サブテーマ２】

災害・事故後の残留物質の中長期的な監視や対策範囲の特定を効率的・網羅的・低コストで面的な展開も可能とするサンプリング・調査手法を開発する。

不純物や反応生成物など事故等から直接に想定される以外の物質も捕捉可能な新たな網羅分析法とデータ解析手法を開発する。

【サブテーマ３】

残留化学物質を物性等に基づいて分類するとともに、既存の物理的・化学的・生物学的な化学物質除去技術を網羅的に検索して多元的観点から体系的に整理し、残留化学物質の分類ごとに有望技術を選定したデータベースを構築する。

また、他のテーマ・サブテーマの成果を踏まえ、上記分類群からそれぞれ優先的に取り組む化学物質（数物質）を選定し、VCW システムを用いた処理方法を開発する。

３．研究の進捗状況

【全体】

［自己評価］計画通り進展している

・化学物質の存在量の推計、長期間モニタリング手法の開発、除去対策技術の開発については一定の成果が得られ、学会誌に掲載されるなど、テーマ４各課題とも目標に向けて順調に進捗した。

【サブテーマ 1】

①化学物質の存在量の推計

［自己評価］計画通り進展している

・神奈川県、愛知県及び大阪府の取扱量データを用いて算定した排出率（266 物質、47 業種について、4 つの従業員数規模別に算定）を用いることにより、全国の取扱量の推計が概ね可能であることが判明した。次年度以降は、福島県、埼玉県、石川県、徳島県、札幌市、相模原市、名古屋市、豊橋市及び豊田市からも取扱量データを収集し、排出率の精緻化を図る予定である。

・国の資料によれば、PRTR 法届出外事業所（裾切り未満）からの排出量が年間 1,000 トンを超える自治体があり、災害・事故時のリスクポテンシャルとして無視できないのが現状であることから、次年度からは新たに、裾切り未満の事業所（2,000 事業所程度を想定）に対してアンケート調査を実施し、化学物質取扱量と製造品等出荷額・業種等との関係を解析することで、取扱量推計のための原単位を算定する予定である。

・国が平成 10～13 年度に実施した PRTR パイロット事業でのデータを活用し、取扱量から在庫量の推計を試みる。

・大気汚染防止法、水質汚濁防止法等の他法令での届出データから取扱量データの補完が可能か検討する予定である。

・また、事業所内に保管されている化学物質が災害・事故後に廃棄物として環境に及ぼすリスクに係る研究については、大阪府域の堺泉北臨海工業地帯をモデル地区とし進めているところである。

・研究目標で設定した目標は達成できる見通しである。

② 存在量データの GIS 化

［自己評価］計画通り進展している

・現時点での存在量（推計取扱量）データベースは完成しており、GIS 表示が可能となっている。

・今後は、データベースの精緻化とともに、各自治体とのデータの共有手法について検討を行う必要がある。

③ 関係機関の連携構築に関する検討

［自己評価］計画通り進展している

・当初、令和元年度に計画していた「大阪府内の自治体参加のワークショップの開催」には至らなかったが、大阪府環境管理室と危機管理室との連携により、それよりも一歩進んだ、南海トラフ巨大地震にともなう石油コンビナート災害、危険物等災害などを想定した図上訓練を、大阪府の環境部局と防災部局とが協力して実施することができた（全国の自治体で初めての取り組み）。

④ APS を用いたモニタリング手法の確立

［自己評価］計画通りに進展している

・サブテーマ 1 から提供された化学物質リストから APS を適用する化学物質の選定を開始した。

・LAS や高親水性化合物に対応可能な吸着樹脂および膜を選定し、サンプリングレートの算出や適用期間について評価を行った。

・事故災害時を想定して濃度を変動させた実験系を構築し、親水性の高いモデル物質について濃度変動がある条件でも新しい樹脂を用いた APS が適用可能であることを確認した。

・化学物質のリストアップに時間がかかったため、APS のサンプリング特性についての一覧表作成には至っていないが、実施する方法論などについては目途が立っており、今後順次行っていく。

【サブテーマ 2】

①サンプリング・調査手法の開発

a)小型セミアクティブサンプリング

［自己評価］やや計画より遅れが見られ、代替法の検討などにより目的の達成を図る予定である

b)網羅分析のための溶出・抽出法の開発

［自己評価］概ね、計画通りに進展している

・水質については PDMS 被覆磁性撹拌子抽出により、Kow など比較的広範囲の物性を持つ化学物質の抽出を可能にしている。

・土壌及び底質については、従来の溶媒抽出法により対応可能と考えているが、研究進捗に支障がなければ、簡易法として固相カートリッジ抽出法などを追加検討する可能性がある。

②網羅分析手法の開発

a)多次元ガスクロマトグラフィ/質量分析による網羅分析

［自己評価］計画通りに進展している

・GCxGC/ToFMS による網羅分析法の基本構成と標準条件を確立し、ケーススタディでその性能について検証を推進している。

・汎用な GC/MS 法による測定との比較およびソフトウェアによるデータデコンボリューション(成分分離）の有効性を今後推進する予定である。

b)データ差異解析と未知物質の同定

［自己評価］計画通りに進展している

・主に水質の網羅分析において、複数試料の並行分析により差異の検出可能性を確認したが、大気試料においても同様な手法・ワークフローで差異の検出は可能と考えている。そのためには、可能な限り複数試料の同時サンプリングを実施する予定である。

【サブテーマ３】

① 残留化学物質の分類

［自己評価］　計画通りに進展している

・採択条件として、化学物質分類を初年度に重点的に取り組むよう指摘を受けたことから、他テーマ・サブテーマとも相談の上、PRTR 第一種指定化学物質を対象として物性等の各種情報の収集・整備を行い、物性に基づく分類、ならびに存在量等を踏まえた各分類からの優先物質候補の抽出まで完了した。なお、本成果（グループ分類の結果）は全テーマに共有され、共通に取り組む化学物質の検討に用いられている。

② 既存除去対策技術の体系化

［自己評価］　計画通りに進展している

・既存の物理的、化学的、生物学的な化学物質除去技術のリストアップが概ね完了している。

・今後は、リストアップした各技術を多元的観点から体系的に整理し、残留化学物質の分類ごとに有望技術を選定したデータベースの構築に取り組んでいることを予定しており、当初計画通りに目標を達成できる見通しである。

③ 多機能型人工湿地（VCW）システムの開発

［自己評価］　計画通りに進展している

・実験検討に先立ち、採択条件として指摘された処理から廃棄までの全体システムの検討、およびヒヤリング審査で指摘された使用植物種の調査を進めた。

・1 つ目の課題で分類されたグループごとに、他テーマ・サブテーマからも合意を得た上で代表化学物質を選定し、VCW システムによる除去効果の検討に取り組んでおり、一部のグループに関して成果が得られている。

・今後は、すべてのグループの代表物質に対する除去効果の検証、除去メカニズムの解明を進めると共に、物理化学的技術の併用による効果の検証、具体的なシナリオを想定した除去対策案の検討等を進めていく予定であり、当初計画を予定通りに目標を達成できる見通しである。

４．環境政策への貢献(研究代表者による記述)

本研究で構築する化学物質の所在と排出可能性に係る情報データベースは、災害・事故に備え、広く行政で活用されることが期待できる。また、パッシブサンプラーやセミアクティブサンプラーは、運搬と設置が非常に容易で、低コストであるため、自治体による災害・事故発生後の中長期の環境モニタリングに大いに活用できる。さらに、今回開発するVCMシステムは、災害・事故発生後に残留する化学物質汚染を、その復旧・復興を妨げることなく、かつ、経済的・資源的に限られた制約条件下で確実に浄化・修復できることから、環境政策への貢献度は大きい。

５．評価者の指摘及び提言概要

化学物質存在量の推定手法は非常に重要であり、その成果のマップ化は非常時にはおおいに役立つものと推測される。また、小型セミアクティブサンプラーは、災害時の時間経過と濃度の関係を的確に捉えるのに有効であり、公定法への採用を目指して開発していただきたい。自治体の訓練など、現場を想定した検討は意義がある。一方、各サブテーマが研究全体のフレームの中でどういう位置づけなのかが分かりにくい。本目的に必要と判断される化学物質関係の情報やデータに関して、何が最も不足していると判断されるかを明らかにするとともに、災害による被害やリスク低減に向けた取り組みにおいて、化学物質にかかる情報やデータの収集、統計等に関して、解決すべき課題をアピールしていただけることを期待したい。

６．評点

評価ランク：Ａ