

＜特集＞一斉分析 ～一斉分析方法開発の振り返りと最近の動向・活用事例～

化学物質事故対応を想定した机上演習における一斉分析

—AIQSへの期待と課題—

中島 大介*・今泉 佳隆*・小山 陽介*・高澤 嘉一*・鈴木 規之*

*国立研究開発法人国立環境研究所

1. はじめに

災害や事故時には、化学物質の漏洩が生じることがある。刻々と変化する状況の中で、適切な対応を取る必要が生じるが、多種多様な化学物質への対応は極めて困難である。国立環境研究所では、そのような状況への対応力の強化を目指し、災害・事故に伴う化学物質リスクの評価と管理に必要な諸技術と情報を集約する情報基盤 D.Chem-Core (Chemical Risk Assessment and Management Resource Core for Disaster and Emergency)¹⁾を活用した机上演習を2023年度及び2024年度に実施している。本稿では、その机上演習の紹介とともに、特に第2回において取り上げられた一斉分析法について考察する。

2. D.Chem-Core

D.Chem-Core は、環境研究総合推進費「戦略的研究開発課題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」(JPMEERF18S11700) (2018-2022年度)にて開発・構築した誰でも利用可能なウェブサイトとして公開されている。多様な利用を想定し、入り口となるメニューを状況別メニュー（事前、発生直後、調査・検討、時中の対策、事後の対応）、目的別メニュー（物質情報検索、地理情報検索、分析法検索、暴露予測、発生シナリオとケーススタディ、除去技術）及び情報全体からの検索、の3種類用意している。地図表示機能にはPRTR情報・推定在庫量の表示、近傍アメダス情報取得、近傍河川の描画、ユーザー情報の入力、GISデータの描画、同一地点の外部地図参照などの各種機能も実装されている。

3. 机上演習の概要

3.1 第1回机上演習（2023年度）

机上演習はこれまでに2回実施している。第1回は2024年1月、国立環境研究所において開催され、27都道府県の地方環境研究所（以下、地環研）31機関のほか、環境省、他の研究機関等から協力いただき、51名の参加を得

て実施した²⁾。地環研参加機関は、国立環境研究所と地環研とのII型共同研究「災害時等における化学物質の網羅的簡易迅速測定法を活用した緊急調査プロトコルの開発」及び「公共用水域における有機-無機化学物質まで拡張した生態リスク評価に向けた研究」参加機関に協力いただいた。

参加者は地域ごとに5名程度の班に分け、グループワーク（GW）を進めるようにし、演習で想定する事故シナリオは各班で決めるようにした。演習の構成は1) D.Chem-Core 及び演習の概要説明、2) 事故シナリオ等の設定（GW）、3) 事故対応の検討（GW）、4) 結果の発表および討議とし、1)と4)は全体で、2)と3)は各班に分かれてそれぞれ実施した。演習の概要説明では、演習の位置づけや意図、全体の流れ、記録の取り方などを説明したものの、GWでは事務局から介入・声かけはほぼ行わず各班の主体的な議論に任せた。また、実践を意識してD.Chem-Core以外のウェブサイトの検索も推奨した。

班別GWでは活発な議論や有意義な情報整理が行われた。想定事故シナリオを整理すると、事故要因として地震、豪雨、その他の順で多かった。

例を挙げると、ある班では豪雨翌日に市民から異臭、刺激臭及び魚のへい死が通報されたとのシナリオを設定した。工場からの化学物質の流出を想定し、D.Chem-Coreを利用して当該河川上流のPRTR事業所を検索し、排出・移動量の報告のある物質を洗い出し、それらの毒性からへい死の原因となりうる物質を絞り込んだ。またその分析法を検索するとともに、現地調査すべき採水地点の選定まで行っている。

参加者の事後アンケートによると、9割以上の参加者が「演習により心構えが変わった」と回答しているほか、「自身の組織で自主的な演習を実施したい」と約7割の回答があった。アンケートの詳細については詳報³⁾を参照されたい。またこれらの作業の中で、演習のデザインやD.Chem-Coreの機能に対する要望なども挙げられた。

3.2 第2回机上演習（2024年度）

第2回は2024年10月に、つくば国際会議場において71名の参加を得て実施した。参加者は地環研、環境省に加え水道対応部署及び自治体行政担当者を含めた。今回の班分けは、事前に調査した参加者の現在または過去の担当部署を考慮し、水道、大気、水域及びエキスパートの4分類12班に分けた（表1）。

表1 設定した事故シナリオ

分類	班	事故シナリオ
水道班	C	班内で検討してもらう
大気班	D	「廃材置き場での火災」or「化学プラントからの火災」 対象物質（リスク評価の対象となるべき物質）を事前に決める かどうかは班に任せる
水域班 & 講習班	K, J	影響評価型1：豪雨により鉄工所から大量（5万リットル）の油が河川に流出した。
	L, I	影響評価型2：地震により農業倉庫から多種類の農薬が河川に流出した。（場所は JA など想定？都道府県を選定し、Webkis (https://www.nies.go.jp/kisplus/) で上位5物質を選定、それぞれ1トン流出と想定する。）
	E, H	原因探索型1：大量の魚類斃死が見つかった（原因物質は有機リン系殺虫剤）
	F, G	原因探索型2：原因不明の泡が発生。（原因は LAS、自動車製品製造工場から発生）
エキスパート班	A, B	・事業所（場所は別途各班にお伝えする）での火災で不明物質が多数発生、周辺に延焼（通常の火災とは明らかに異なる臭い） ・水域へも毒性懸念物質が流出（魚の斃死などで判明、取り扱い物質 or その反応物を想定。PRTR 物質ではない。消火剤が原因かもしれない。）



図1 グループワークの様子

今回は大まかな事故シナリオを設定した。例えば大気班では「化学プラントからの火災」というシナリオを提示し、発生場所や時刻等、具体的な化学物質などは各班で設定する形である。演習はリーダーの選出、災害・事故のシナリオ設定、班内役割分担の設定ののち、第一報が入ったとの設定で演習をスタートした。なお、第1回に参加していない方のうち一部の希望者には D.Chem-Coreの使い方に関する簡単な講習を行った。約2.5時間の演習の後、各班から議論と成果について発表し、全体討論を行った。第2回では全体的に前回よりも詳細なシナリオが各班で設定される傾向にあった。2回目の参加となる方がいたこと、参加者の担当業務と近いシナリオ

を設定したことなどが影響していると思われた。また、参加者の役割分担を明確にしたことから、例えばある班では、県庁・市役所、地環研、消防、水道局、保健所などと役割を決めて対応を検討するなどの動きがみられた。また魚のへい死など、原因物質の探索がシナリオに含まれた班では、D.Chem-Coreを用いて可能性のある物質を抽出し、その分析法を調べるとともに、実測方法にAIQS-GCやAIQS-LCを使用する例が多かった。なお第2回机上演習については参加者アンケートの解析中であり、別途報告を予定している。

4. AIQSへの期待と利用についての現状

前述の通り、机上演習における原因探索型のシナリオではAIQS-GCとAIQS-LCを利用することが想定されるなど、その活用に期待が高まっていることを感じられた。AIQS-GCに関するII型共同研究は現在6年目となり、自立して利用できる機関が増えてきている。この演習の前日に行われたII型共同研究の合同会議でも、実際の事故対応にAIQSを活用して原因物質を特定した例が報告されている。しかしながらその技術の習得には十分な訓練と知識が必要であること、特にLCでは測定値の精度等、開発段階であることなどに留意されたい。

5. おわりに

この演習では「何をすべきか」が議論された。しかし「それができるか」は別問題である。文字通り机上の空論とならないよう、事故対応の体制確立とともに、測定技術の向上も進めていく必要があるだろう。

6. 謝辞

本研究は、環境省・（独）環境再生保全機構の環境研究総合推進費（JPMEERF20231M01, JPMEERF20235002）及び国立環境研究所と地方環境研究所とのII型共同研究の協力を得て実施中です。

7. 引用文献

- 1) 国立環境研究所:D.Chem-Core, <https://www.nies.go.jp/dchemcore/> (2024. 11. 22アクセス)
- 2) 今泉圭隆, 小山陽介, 中島大介, 高澤嘉一, 鈴木規之: 災害事故時の環境リスク管理に向けて: 第一回地環研机上演習実施報告. 第3回環境化学物質合同大会要旨集, 2024
- 3) 小山陽介, 今泉圭隆, 中島大介, 高澤嘉一, 鈴木規之: 化学物質事故対応を想定した演習における参加者の認知・認識変化とアンケートによるその定量的評価. 日本リスク学会第37回年次大会講演論文集, 37, 66-71, 2024