

資 料

災害等緊急時に適用可能な GC/MS データベースの構築に関する研究

藤井堅亘, 佐々木正人, 浅野雄也, 岡正人

要 旨

大規模災害などに備えて緊急時の環境調査手法や検査体制を整備し、平常時の段階から存在する化学物質の濃度レベルなどの情報を収集・把握することが重要である。国立環境研究所と地方環境研究所とのⅡ型共同研究と連動した検討により、既存の全自動同定定量データベース (AIQS) をもとに汎用化 (測定方式・データ形式の統一化, チューニング時の補正式の導入) と登録物質を拡充 (環境・健康影響が懸念される約 180 物質のデータベースへの追加登録) した汎用型 AIQS を構築した。汎用型 AIQS を用いて県内 5 地点で河川水中の有機化合物の実態調査を行った結果、農薬 5 種類、その他物質 10 種類、計 15 種類の有機化合物が検出された。検出された有機化合物は環境省が定める指針値や予測無影響濃度 (PNEC) よりも低いことが分かった。また、使用時期や調査地点の特徴を反映したと推察される濃度推移の結果や特徴的な物質が検出された。

キーワード：全自動同定定量データベース, AIQS, GC/MS, 農薬, 医薬品・生活関連物質, PPCPs

1 はじめに

近年、全国規模でこれまでに経験したことがないような地震や暴風雨等が発生しており、それに伴う自然災害が各地で頻発している¹⁾。岐阜県内においても令和 2 年 7 月、令和 3 年 8 月に発生した集中豪雨による土砂災害や河川の溢水等により甚大な被害を引き起こした^{2,3)}。豪雨に限らず、地震、台風などにより大規模災害が生じた際は、人の健康や生活環境に悪影響を及ぼす恐れのある有害化学物質が環境中に飛散、漏洩または流出する可能性がある。地域住民の安全・安心を確保するためには、有害化学物質の発生源の特定や汚染の拡大防止措置を早期に講じることができる緊急時の環境調査手法や検査体制を整備し、平常時の段階から存在する化学物質の濃度レベルなどの情報を収集・把握することが重要となる。

災害発生時等の緊急時の環境調査では、分析の精度以上に「何が」「どの程度存在するか」を「速やかに」把握することが求められる。近年では分析機器の進歩や化学物質のデータベース化が進み、環境中に存在する有機化合物を網羅的かつ迅速に測定できる自動同定定量システム (AIQS ; Automated Identification and Quantification System) と呼ばれるスクリーニング分析の手法が開発された^{4,6)}。AIQS は、測定機器が常に規定された状態に保たれていることを前提として、およそ 1000 種類程度の有機化合物の保持時間、マススペクトル、検量線情報等が登録されたデータベースをもとに標準品の入手や検量線の作成をすることなく、有機化

合物の同定・半定量を一斉に行える解析手法である。これまで数多くの環境実態調査やモニタリング等に活用されており^{7,9)}、2018 年には、日本工業規格 (JIS) のガスクロマトフィー質量分析通則にも「検量線データベース法」として記載されている¹⁰⁾。

しかし、災害等の緊急時を想定した場合、既存の AIQS では、環境・健康影響が懸念される有機化合物の登録データが不十分であることやある特定の装置でしか使用できない等汎用性の面に課題があった。そこで本研究では国立環境研究所と地方環境研究所のⅡ共同研究と連動して既存の AIQS をベースに、1) 汎用化 (機種非依存化) と 2) 登録物質の拡充により、緊急時の環境調査に適用可能な汎用型 AIQS の構築を目的とした。また、構築した汎用型 AIQS の有効性の検証と災害発生時の参照となる平常時に存在する有機化合物の基礎データ収集を目的として河川水中の有機化合物の実態調査を実施したのであわせて報告する。

2 方法

2. 1 汎用型 AIQS の構築

2. 1. 1 試薬類

試薬には関東化学製のジクロロメタン、塩化ナトリウム、アセトン、ヘキサン (残留農薬試験・PCB 試験用) を使用した。また、AIQS の分析に必要な GC/MS 装置性能評価物質と内部標準液には林純薬製の AIQS/NAGINATA クライテリア Mix および AIQS/NAGINATA 内部標準 MixⅢを用いた。

2. 1. 2 登録物質の選定

国立環境研究所が中心となって存在量（化審法上の製造輸入量）、危険性・毒性（GHS 分類等）、法規制情報（化審法、化管法）をもとに、緊急時に環境中に流出した際に健康影響が懸念される化学物質をリストアップした。リストの物質群のうち、GC/MS で測定可能であり、災害時に吸入暴露による健康影響が懸念される中揮発性有機化合物に絞り、さらに試薬等で標準品が入手可能な約 260 物質を新規登録物質として選定した。

2. 1. 3 新規登録物質のデータ取得

選定した有機化合物はヘキサン（又はアセトン）で溶解・希釈して 1000mg/L の標準原液を調製した。この標準原液のうち保持時間が重ならないものを数種類選定し、更にヘキサンで希釈した 1mg/L の混合標準液を調製した。この 1mg/L の混合標準液から 0.8/0.6/0.4/0.2/0.1mg/L の混合標準液を、さらに 0.1mg/L の混合溶液から 0.05/0.025mg/L の混合溶液を調製し、8段階の濃度に調整した混合標準液を作成した。この混合標準液に内部標準液を混合標準液:内部標準液=10:1 となるように添加したものを分析試料とし、各濃度 5 回繰り返し測定した。

2. 1. 4 装置及び測定条件

Agilent 社製の GC-MS(7890B/5977A)を用い、表 1 の測定条件で分析した

表 1 GC/MS 測定条件

GC	7890B (agilent)
カラム	DB-5MS 30 m×0.25 mm×0.25 μm
注入モード	スプリットレス（インサート：ウール無）
オープン温度	40℃ (2min)・8℃/min - 310℃ (5min)
注入口温度	250℃
インターフェース温度	280℃
制御モード	Constant flow(1.2mL/min)
注入法	Splitless
キャリアガス	He
MS	5977B (agilent)
イオン化法	EI
イオン源温度	230℃
四重極温度	150℃
SCAN範囲	33 - 600 m/z

2. 2 汎用型 AIQS を用いた河川水実態調査

2. 2. 1 試料前処理方法

前処理法は液-液抽出をベースとして、脱水操作に GL サイエンス製の迅速前処理カートリッジを採用した（図 1 参照）。河川水試料 500mL を分液漏斗に分取し、塩化ナトリウム 5g を加えた。ここにジクロロメタン 50mL を加え、タイテック製の縦型振盪器（SR-2w）で 10 分間振盪抽出した後、静置して分離し

たジクロロメタン層（下層）をリザーバーに回収し、疎水性フィルターで脱水した。脱水後の抽出液をロータリーエバポレーターで数 mL になるまで濃縮した後、ヘキサンを 8mL 程度加えてロータリーエバポレーターと窒素吹付装置により 1mL 以下まで再濃縮した。ヘキサンで 1mL に定容後、内標準物質を 1μg 相当添加したものを分析試料として表 1 の測定条件で分析し、AIQS により相対定量を行った。



図 1 迅速前処理カートリッジの概要

2. 2. 2 前処理方法の妥当性検証

超純水 500mL に関連化学製の農薬混合標準液 63 をアセトンで 10 倍希釈したもの（1mg/L）を 1mL 添加して 2.2.1 記載の前処理を行ったものを添加回収試料とした。また、農薬混合標準液 63 の 10 倍希釈液 1mL に内標準物質を 1μg 相当加えたものを標準試料として表 1 の測定条件で分析した（n=6）。回収率の算出および目標回収率の設定に当たっては古閑らの報告¹⁾を参考に、AIQS で自動計算された各物質の相対定量値をもとに下記式から算出し、目標回収率は 50～150%に設定した。

$$\text{回収率} [\%] = \frac{\text{添加回収試料} [\text{mg L}^{-1}]}{\text{標準試料} [\text{mg L}^{-1}]} \times 100$$

2. 2. 3 調査地点

河川水試料の採取地点は木曽川水系の河川定点から 3 地点（可児川（鳥屋場橋、はね橋）、新境川（東泉橋）、独自調査地点として木曽川水系（新境川（春日橋））、長良川水系（津保川（下倉知橋））の 2 地点を選定し、計 5 地点で概ね毎月の河川水試料の採取を行った。

3 結果及び考察

3. 1 汎用型 AIQS の構築

3. 1. 1 取得データの一例

一例として表 2 に示す 11 種類の有機化合物の混合

標準液を GC/MS で測定した際の TIC クロマトグラムを図 2 に示す。内部標準液と選定した有機化合物はすべて独立したピークとして検出されており、単一品で確認した保持時間とも良好に一致していることがわかった。一方、クロマトグラム上には内部標準液と選定した有機化合物以外のピークも存在していた (P-1～P-4) ため、NIST のライブラリー検索を行ったところ、ペルオキシド類 (P-1:1-Ethylbutyl hydroperoxide, P-2:1-Ethylbutyl hydroperoxide), シロキサン類 (P-3: Cyclopentasiloxane, P-4: Cyclohexasiloxane)由来のピークである可能性が示唆された。

これらの物質は混合標準液調製時に使用した容器、器

具等からのコンタミネーションと推察された。本操作を繰り返し行い、最終的には表 3 に示す約 180 物質の検量線データを取得し、AIQS のデータベースに追加収載を行った。

また、汎用化、すなわち装置非依存化については、中島らの報告¹²⁾にあるように、測定方式とデータ形式の統一化、チューニング時の補正式の導入などにより実現し、これら共同研究の取り組みにより緊急時の環境調査にも適用可能な汎用型 AIQS を構築した。

表 2 混合標準液の組成 a)内標準物質 b)測定物質

a)	物質名	保持時間(min)	示性式	b)	物質名	保持時間(min)	示性式
IS-1	4-クロロトルエン-d4	7.999	C7H3D4Cl	M-1	ジメチルスルホン	6.963	C2H6O2S
IS-2	1,4-ジクロロベンゼン-d4	9.19	C6D4Cl2	M-2	p-プロモ フロロベンゼン	7.368	C6H4BrF
IS-3	ナフタレン-d8	12.601	C10D8	M-3	無水ラク酸	8.997	C8H14O3
IS-4	アセナフテン-d10	17.706	C12D10	M-4	ε-カプロラクトン	11.7	C6H10O2
IS-5	フェナントレン-d10	22.089	C14D10	M-5	テトラヒドロナフタレン	12.183	C10H12
IS-6	フルオランテン-d10	25.616	C16D10	M-6	エチレングリコールビスクロロヒドリンエーテル	14.217	C6H12Cl2O2
IS-7	クリセレン-d12	29.923	C18D12	M-7	ナフトキノン	16.631	C10H6O2
IS-8	ペリレン-d12	33.836	C20D12	M-8	2,3-ジメチルナフタレン	17.099	C12H12
				M-9	o-フェニルフェノラート (Na)	18.195	C12H9NaO・4H2O
				M-10	ヘキシル=2-ヒドロキシベンゾアート	20.615	C13H18O3
				M-11	トリ-n-オクチルホスフィンオキシド	33.624	C24H51OP

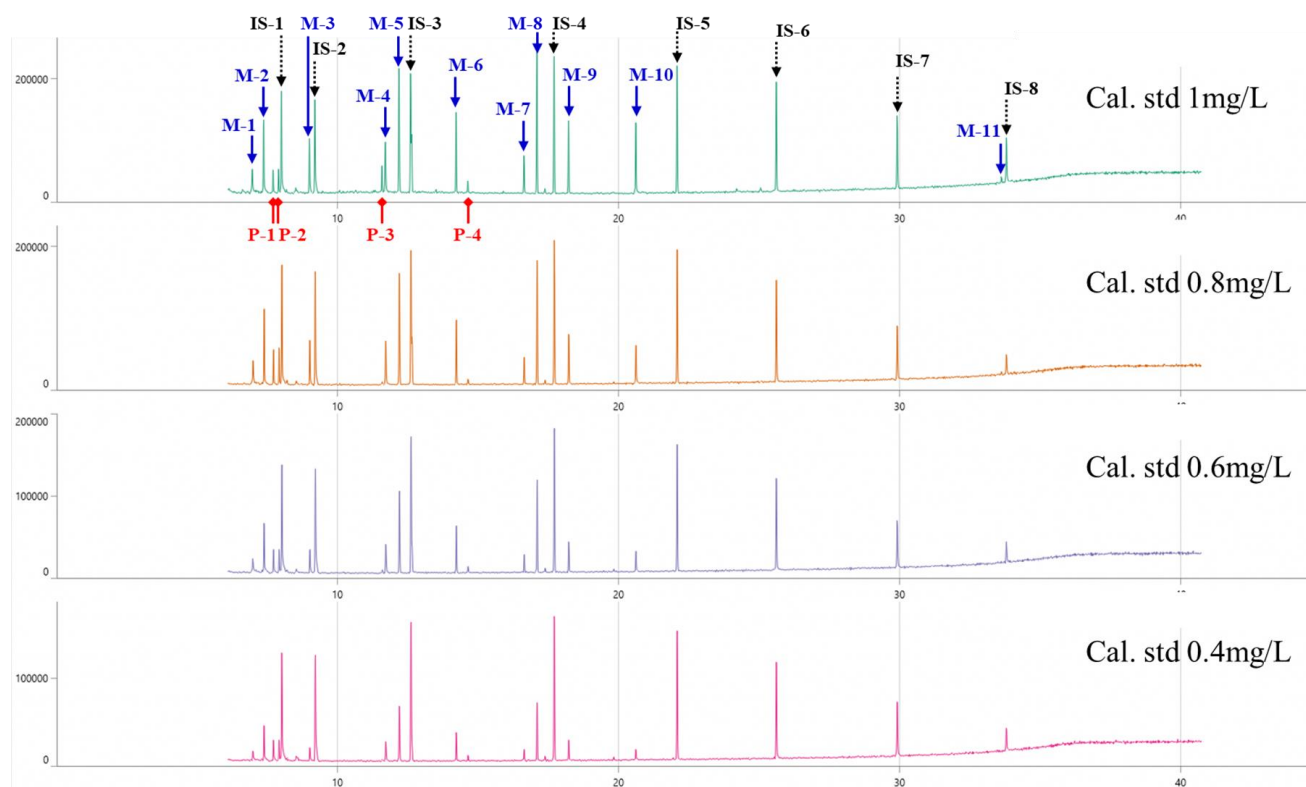


図 2 混合標準液の TIC クロマトグラムの一例 (0.4mg/L～1mg/L)

表 3 追加登録物質の一覧

1,2,4-トリメチルベンゼン スチレン 1,3,5-トリメチルベンゼン エチルベンゼン キシレン クメン (イソプロピルベンゼン) ジイソシアナートイソホロン 2 ジイソシアナートイソホロン 1 ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート 3 ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート 2 ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート 1 ベンゾトリクロライド 硫酸ジメチル アクリル酸-2-ヒドロキシエチル 1,3-ジヒドロキシベンゼン 塩化ベンゾイル パラトルエンスルホクロリド ベンジルジメチルアミン メタクリル酸ブチル トリ-n-ブチルアミン ベンゼンスルホクロリド ジソブチルアミン クマリン ビス (2-ジメチルアミノエチル) エーテル N,N-ジメチルシクロヘキシルアミン p-トルエンスルホン酸エチル p-トルエンスルホン酸プロピル アクリル酸 2-エチルヘキシル 酢酸エチレンジクロールモノエチルエーテル アゾビスイソブチロニトリル モノクロロ ジエチロベンゼン イソプロペニルベンゼン ベクトラフェニン シクロヘキサノン 4,4'-チオビス (3-メチル-6-tert-ブチルフェノール) フルフルアルコール トリフェニルホスファイト ジメタクリル酸エチレンジクロールエステル N-メチル-2-ピロリドン トルエンスルホンアミド o-トルエンスルホンアミド シクロオクタジエン N,N-ジメチルアミンベンズアルデヒド 亜リン酸トリエチル モノフロロ ニトロベンゼン	イソ酪酸トリメチルヒドロキシベンチル 2 イソ酪酸トリメチルヒドロキシベンチル 1 ビシクロ [4,4,0] デカン 2 ビシクロ [4,4,0] デカン 1 2-オキソ-4-メチル-1,3-ジオキサソラン 安息香酸ベンジル ジエチレンジクロールジメチルエーテル メタクリル酸2-エトキシエチル 酢酸ベンジル 2-ブトキシエチルニセター メトキシベンゼン 3-グリシジルオキシプロピルトリメトキシシラン ビス (ヒドロキシメチル) シクロヘキサノ クロトルエン ジビニルベンゼン クロロ酢酸エチル モノクロロベンゼン (クロロベンゼン) p-クロロトルエン (4-クロロトルエン) ベンゾエピン (エンドスルファン) ビフェニール N- (シクロヘキシルチオ) フタリイミド インファトル テトラメトリン 1 テトラメトリン 2 1-アミノアントラキノン 2-フェニルフェノール ビフェニル 2,4-ジクロロトルエン 2,4-ジ-tert-ブチルフェノール 4-tert-ブチルフェノール 1,2-ジクロロ-4-ニトロベンゼン 1,3-ビス(オキシラニルメトキシ)ベンゼン ベンゼンチオール (チオフェノール) 2-メトキシ-5-メチルアニリン 2-クロロニトロベンゼン (o-クロロニトロベンゼン) 4-ヒドロキシ安息香酸メチル 酢酸2エトキシエタノール アクリル酸2-ヒドロキシエチル メタクリル酸2,3-エポキシプロピル N-ニトロジ-n-プロピルアミン メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル 1-デカノール 1-D12C44E4+C44E44 1,2-デカノール 2,4-ジ-tert-アミルフェノール	フタル酸ジアリル N-(tert-ブチル)-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド ベンゾニトリル クロル酢酸ベンジル フェニルアセトニトリル o-フェニルフェノール (Na) エチレンジクロールビスクロロヒドリンエーテル モノクロモベンゼン p-ブロモ フロロベンゼン プロモトルエン o-カプロラク톤 クロロベンゾトリフルオリド β-シクロヘキシルエチルアルコール 1,6-ジクロロヘキサノ ジエチルベンゼン ジメチルスルホン ジメチルグリオキシム 1,2-ジフェノキシエタン インデン 無水タタ酸 N-イソシアナトエチルメタクリレート メチル-3,6-エンドメチレンテトラヒドロ無水フタル酸 ナフトキノン フェニルイソシアネート フェニルアルキル (C 3～5) アルコール シクロヘキシルベンゼン フェニレンジイソシアネート 無水プロピオン酸 テトラプロモエタン テトラハイドロナフタレン 2,4,7,9-テトラメチル-5-デシン-4,7-ジオール ポリ (3～5) クロロプロパン アミノベンゾトリフルオリド 2,4,6-トリメチルアニリン トリオクチルアミン 3,4-ジメトキシベンズアルデヒド クロロメチルスチレン 2,4-ジイソシアナトトルエン 2,6-ジイソシアナトトルエン 硫酸ジエチル メチルナフタレン 1,4-ジメチルナフタレン 1,5-ジメチルナフタレン 2,3-ジメチルナフタレン 2,7-ジメチルナフタレン	p-ヒドロキシ安息香酸エチル 3-ヒドロキシ安息香酸エチル 2-ヒドロキシ安息香酸エチル 3-ヒドロキシ安息香酸メチル 2-ヒドロキシ安息香酸メチル 4-ヒドロキシ安息香酸プロピル ヘキシル=2-ヒドロキシベンゾアート フェニルクロロホルムメート trans-1,2-シクロヘキサジメタノール 3-メルカプトプロピル-アルコキシラン [アルキル (C1～2)] 1-メトキシ-2-プロピルアセター ノネン 1-クロロヘプタン 1,4-ジエチルベンゼン 3-エチルフェノール 3,5-ジクロロベンゾニトリル 2,4-ジクロロベンゾニトリル 2,3-ジクロロベンゾニトリル 3,3'-ジメトキシ-4,4'-ジアミノビフェニル 1,3-ジイソプロピルベンゼン 1,4-ジイソプロピルベンゼン 2,5-ジクロロベンゾニトリル p-ブタロニトリル 2,6-ジクロロベンゾニトリル o-メチルスチレン 3-ジエチルベンゼン 3-クロロ-4-フルオロニトロベンゼン メタクリル酸2-エチルヘキシル テトラデシルジメチルアミン N,N-ジメチルアセトアミド 2-エチル-3-プロピルアクリレイン デシルオキシテトラヒドロチオフェン1,1-ジオキシド N,N-ジエチルアネリン N,N-ジメチルデシルアミン p-ジエチルベンゼン 1,2,4,5-テトラメチルベンゼン 1,2,3,4-テトラメチルベンゼン trans,trans,trans-1,5,9-シクロドデカトルエン aピネン p-メチルスチレン o-エチルフェノール トリエチルベンゼン 4-エチルフェノール TXIB
---	---	---	--

3. 2 汎用型 AIQS を用いた河川水実態調査

3. 2. 1 添加回収試験による前処理法の妥当性検証

表 4 に添加回収試験の結果を示す。回収率は 67～123.7%であり、目標の回収率を満たした。

また、変動係数は1.7～11.6%であった。このことから、試料の前処理方法として妥当であることを確認し、本前処理法を適用することとした。

表 4 添加回収試験の結果

	recovery [%]	CV [%]		recovery [%]	CV [%]
Dichlorvos(DDVP)	67.0	11.6	Paclobutrazol	115.0	2.2
Butylate	72.4	10.6	Pretilachlor	100.4	2.0
Isoproc carb	90.8	4.5	p,p'-DDE	83.3	1.5
Ethoprophos	98.8	4.3	Flusilazole	91.1	5.5
Bendiocarb	110.3	5.5	Fensulfothion 293	93.5	6.0
Terbufos	96.1	3.0	Propiconazole※	101.4	2.5
d-BHC	83.0	3.6	Lenacil	92.7	5.2
Tefluthrin	100.5	1.7	Thenylchlor	101.7	2.6
Ethiofencarb	97.2	7.0	Captafol	111.2	5.2
Tolclofos-methyl	92.1	3.2	Acetamidrid	24.7	22.0
Methiocarb	123.7	5.9	Phosalone	100.3	3.5
Pirimiphos-methyl	101.4	3.0	Cyhalothrin※	101.4	2.5
Malathion	103.9	2.8	Mefenacet	95.9	4.3
Diethofencarb	100.0	3.5	Fenarimol	88.0	3.7
Metolachlor	98.2	1.7	Bitertanol※	81.1	5.8
Isofenphos oxon	93.7	5.4	Pyridaben	108.3	2.5
Chlorfenvinphos※	97.1	3.6	Cypermethrin ※	98.2	6.6
Isofenphos	100.6	1.9	Flucythrinate※	101.4	5.9
Quinalphos	99.1	3.5	Pyrimidifen	96.7	4.7
Triadimenol※	91.7	6.1	Fluvalinate※	81.9	3.0
Chinomethionat	94.2	2.7	Deltamethrin	94.3	3.9
Flutolanil	84.3	5.7			

3. 2. 2 河川水中の有機化合物の実態調査結果

調査期間中に検出された有機化合物を図3に示す。なお、採取した試料を前処理するには必ず操作BLを確認した。門上らの報告¹³⁾にもあるように直鎖アルカン(n-C14~31)やフタル酸エステル類が検出されており、操作BLの結果を考慮してAIQSの解析を行った。検出された有機化合物は農薬類とその他物質(医薬品・生活関連物質(PPCPs)、化成品原料、ステロール類)に大別され、計15種類の有機化合物が検出された(図3)。

農薬類について、検出された5種類はすべて「水域の生活環境動植物の被害防止に係る農薬登録基準」の指針値が設定されていたため、AIQSでの相対定量値と比較したところ十分に低い濃度レベルであることが分かった(表5)。また、最も検出回数の多かったプロモブチドの年間の濃度推移を図4に示す。プロモブチドは水稻の除草剤として一般的に広く利用されている農薬であり、すべての調査地点で検出された。また、使用推奨時期と合致するようにいずれの地点でも6月に集中して検出されることが確認された。

その他物質(医薬品・生活関連物質(PPCPs)、化成品原料、ステロール類)10種類について、これらはいずれも既往の研究において河川水から検出事例のある未規制化学物質であった^{14, 15)}。未規制化学物質の生態リスク評価を行う場合、予測無影響濃度(Predicted No-Effect Concentration; PNEC)を用いる場合が多く、環境省の「化学物質の環境リスク初期評価ガイドライン」によれば実測値等の環境予測濃度(PEC)がPNEC以上、すなわち $PEC/PNEC \geq 1$ の場合、「詳細な評価を行う候補物質と考えられる」とされている。コレステロールを除く9物質についてAIQSでの解析結果と文献値等のPNECを比較した(表6)ところ、 $PEC < PNEC$ ($PEC/PNEC < 1$)であり、平常時の濃度レベルとして問題ないことが分かった。地点別では、東泉橋と下倉知橋がのべ検出回数として最も多くの有機化合物が検出された。なお、下倉知橋は約1km上流に下水浄化センターが立地しており、放流水由来と考えられる鎮痒剤の一種であるクロタミトンやパーソナルケア製品等に含有される香料の一種であるガラクソリド等が年間を通じてスポット的に検出されることも分かった。今回の調査により、使用時期や調査地点の特徴を反映した河川水中の有機化合物の動態を把握することができたことから、今後県内河川の主要な地点に調査範囲を広げて平常時のデータを蓄積していくことで災害・事故発生時の比較・参照データとして原因物質の推定等に十分活用できるものと考えられる。

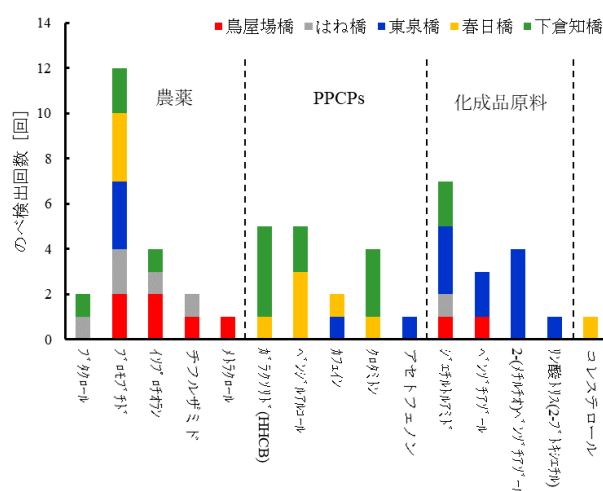


図3 検出された有機化合物とのべ検出回数

表5 農薬のAIQS解析結果と指針値の比較

	AIQS解析結果 [μg/L]	指針値 [μg/L]
プロモブチド	6.7	480
イソプロチオラン	1.794	920
ブタクロール	0.46	3.1
チフルザミド	0.164	140
メトラクロール	0.44	23

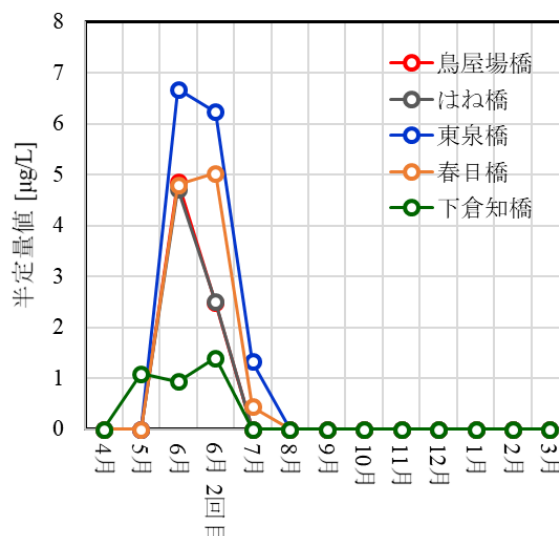


図4 プロモブチドの年間の濃度推移

表6 検出された未規制化学物質のPNECとPEC

	検出地点	PNEC [μg/L]	PEC※ [μg/L]
カダミトン(HHCB)	下倉知橋	6.8 ¹⁶⁾	0.39
ベンジアルコール	春日橋、下倉知橋	460 ¹⁷⁾	15
カフェイン	東泉橋、春日橋	5.2 ¹⁴⁾	1.2
クロタミトン	下倉知橋	21 ¹⁴⁾	0.35
アセトフェノン	東泉橋	150 ¹⁷⁾	0.084
ジエチルアミン	鳥屋場橋、東泉橋、下倉知橋	5.2 ¹⁴⁾	2.6
ベンジアルコール	東泉橋	15 ¹⁴⁾	0.15
2-(4-クロロフェニル)プロピオン酸	東泉橋	3.4 ¹⁴⁾	1.9
リン酸トリス(2-ブトキシエチル)	東泉橋	6.8 ¹⁴⁾	3.2
コレステロール	春日橋	N.D. (0.82~19 ¹⁴⁾)	0.81

※PEC: AIQSの解析結果

括弧内の数値は既往の調査事例における検出濃度

4 まとめ

国立環境研究所との共同研究により、汎用化（測定方式およびデータ形式の統一化、チューニング時の補正式の導入）と登録物質の拡充（環境・健康影響が懸念される約180物質のデータベースへの追加登録）を実現したAIQSを構築した。また、構築したAIQSを適用し、県内の5地点で河川水中の有機化合物の実態調査を行った結果、農薬5種類、その他物質10種類、計15種類の有機化合物が検出された。検出された有機化合物は環境省が定める指針値やPNECよりも低く、平常時の存在量として概ね問題ない濃度レベルであることが分かった。さらに、調査地点の特徴を反映した河川水中の有機化合物の動態を把握することができたことから、構築したAIQSを用いて県内河川の主要地点での平常時のデータを蓄積していくことで、災害・事故発生時の比較・参照データとして原因物質の推定等に活用できるものと考えられる。

謝 辞

本研究で得られたデータは、国立環境研究所と地方環境研究所とのⅡ型共同研究「災害等の緊急調査を想定したGC/MSによる化学物質の網羅的簡易迅速測定法の開発」における共同の成果であり、国立環境研究所をはじめとする参加機関各所に謝意を表する。

文 献

- 1) 内閣府 防災情報のページ: 過去5年の激甚災害の指定状況一覧,
<https://www.bousai.go.jp/taisaku/gekijinhukko/list.html>
- 2) 岐阜県ホームページ: 令和2年7月豪雨災害の検証について,
<https://www.pref.gifu.lg.jp/page/62510.html>
- 3) 岐阜県ホームページ: 令和3年8月11日からの大雨の検証について,
<https://www.pref.gifu.lg.jp/page/176484.html>
- 4) Kadokami K, Tanada K, Taneda K, Nakagawa K.: Development of a novel GC/MS database for simultaneous determination of hazardous chemicals, *BUNSEKIKAGAKU*, **53**, 581-588, 2004
- 5) A. Masiáa, M. Ibáñez, C. Blasco, J.V. Sancho, Y. Picoá, F. Hernández: Combined use of liquid chromatography triple quadrupole mass spectrometry and liquid chromatography quadrupole time-of-flight mass spectrometry in systematic screening of pesticides and other contaminants in water samples, *Anal. Chim. Acta.*, **761**, 117-127, 2013.
- 6) Alan J. Bergmann, Gary L. Points, Richard P. Scott, Glenn Wilson, Kim A. Anderson.: Development of

- quantitative screen for 1550 chemicals with GC-MS, *Anal. Bioanal. Chem.*, **410**, 3101-3110, 2018.
- 7) Kadokami K, Jinya D, Iwamura T : Survey on 882 organic micro-pollutants in rivers throughout Japan by automated identification and quantification system with a gas chromatography-mass spectrometry database, *J. Environ. Chem.*, **19**, 351-360, 2009.
 - 8) 陣矢大助, 岩村幸美, 門上希和夫, 楠田哲也: 固相抽出法とGC-MS自動同定定量データベースシステムによる水試料中半揮発性化学物質の包括分析法の開発, *Kankyou Kagaku*, **21**, 35-48, 2011.
 - 9) 梅澤真一, 佐藤侑介, 高坂真一郎, 中曾根佑一, 井上俊, 町田仁: 全自動同定・定量データベースを用いた群馬県内河川中農薬流出実態の解明, 群馬県衛生環境研究所年報, **48**, 35-37, 2016.
 - 10) JIS K 0123: ガスクロマトグラフィー質量分析通則 (2018) .
 - 11) 古閑豊和, 宮脇崇: 迅速前処理カートリッジを用いた環境水中有機汚染物質のターゲットスクリーニング法の開発, *BUNSEKIKAGAKU*, **68**, 417-425, 2019.
 - 12) 中島大介: GC-MSを用いる半揮発性物質の汎用自動同定定量システムの開発, 国立環境研究所戦略的研究開発課題 (S-17) 研究報告, 2023.
 - 13) 松浦直紀, 川瀬敬三, 片山慎介, 杜旭, 李雪花, 陳景文, 門上希和夫: 網羅分析法を用いた中国長江の化学物質調査, *J. Environ. Chem.*, **24**, 88-92, 2014.
 - 14) 西野貴裕, 加藤みか, 宮沢佳隆, 東條俊樹, 市原真紀子, 浅川大地, 松村千里他: 国内都市域の水環境における生活由来化学物質の実態解明及び生態リスク評価, *J. Environ. Chem.*, **30**, 37-56, 2020.
 - 15) 猪俣好美, 中村慈実, 小島淳, 本山直人, 玉城大己: 水質事故発生河川の平常時調査結果について, 横浜市環境科学研究所報, **47**, 8-14, 2023.
 - 16) Australian government Department of Health : Galaxolide and a related polycyclic musk (evaluation statement),
<https://www.industrialchemicals.gov.au/sites/default/files/2021-09/EVA00039%20-%20Evaluation%20State%20ment%20-%202014%20September%202021%20%5B833%20KB%5D.pdf>
 - 17) 経済産業省 令和4年度化学物質審議会第3回安全対策部会,
https://www.meti.go.jp/shingikai/kagaku/busshitsu/anze_n_taisaku/pdf/2022_03_01_04.pdf

Construction of GCMS database applicable to emergency situations and its application.

Kenko FUJII, Masato SASAKI, Yuya ASANO, Masato OKA

Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences:

1-1, Naka-fudogaoka, Kakamigahara, Gifu 504-0838, Japan