

化学物質の網羅的簡易迅速測定法を用いた福岡市内河川水の分析

宮崎悦子・井戸下風花・嶋田誠

福岡市保健環境研究所環境科学課

A Study of Non-Target Screening of Chemicals from River Water in Fukuoka City

Etsuko MIYAZAKI, Fuka IDOSHITA and Makoto SHIMADA

Environmental Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

要約

災害時等において環境水中へ漏洩した化学物質原因物質を迅速に特定するための網羅的な分析法の一つであるガスクロマトグラフ質量分析計（GC-MS）自動同定・定量データベースシステムの評価を目的として、精製水を用いた 13 種農薬混合標準液の添加回収試験を行った。その結果、当所で保有する 2 種類の自動同定・定量データベースシステムの解析を組み合わせることで全ての農薬の自動同定が可能であり、定量値は概ね 70～120%の範囲内であった。次に、福岡市内の 16 地点の河川水による実態調査を行った結果、複数の化学物質が検出された。

Key Words : 河川水 river water, 農薬 pesticides, AIQS Automated Identification and Quantification System, ガスクロマトグラフ質量分析 Gas Chromatograph Mass Spectrometry: GC-MS

1 はじめに

地震、火災等の大規模災害が発生した場合には、公共用水域、大気等への化学物質の漏洩が懸念される。想定される化学物質の種類は膨大であり、緊急時の分析には、標準品を必要としないデータベースによるスクリーニング検査が有効であると考えられる。データベースによる分析法としては、ガスクロマトグラフ質量分析計によるスキャン分析、液体クロマトグラフ飛行時間型質量分析計による分析を行い NIST 等のデータベース検索を行う方法、標準物質を用いずに物質の同定（以下、「自動定性」とする。）と半定量が可能な AIQS（Automated Identification and Quantification System）がある。金属等の元素類については、誘導結合プラズマ質量分析計による半定量分析がある。福岡市保健環境研究所では危機管理訓練として、定期的にこれらの機器を用いた分析訓練を実施している。

一方、当所は令和元年度から令和 3 年度には国立環境研究所を中心として地方環境研究所の共同研究（以下、「II 型共同研究」とする。）「災害時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」に参加した。II 型共同研究で、装置非依存型で

汎用性の高い解析ソフトである AXELL を使用した AIQS-GC（以下、「II 型 AIQS」とする。）が開発された。令和 4 年度からは引き続き II 型共同研究の「災害時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」に参加し、当所は II 型 AIQS の提供を受け、分析が可能である。さらに、当所では独自に Agilent 社製の NAGINATA データベースシステム（以下、「NAGINATA」とする。）を保有しており、II 型 AIQS 及び NAGINATA の 2 つのデータベースシステムによる解析が可能な状況である。

これらの方法は、緊急時に対応した迅速分析法であり、自動定性と半定量を目的としているが、分析の精度を確認することは必要である。そこで、当所の分析条件での II 型 AIQS 及び NAGINATA の自動定性及び半定量性の評価を行うことを目的として、農薬混合標準品を用いた添加回収試験を行い、II 型 AIQS 及び NAGINATA の 2 つの方法による解析を行い自動定性及び半定量性の精度確認及び両者の結果の比較を行った。次に、河川に未知の化学物質が漏洩する等の事故が発生した際に行う平常時の対照との比較（差分析）分析を目的として、市内の河川水を対照データとして取得し、平常時の河川水に含まれる化学物質の調査を II 型 AIQS 及び NAGINATA

を用いて行ったので、結果を報告する。

2 実験方法

2.1 試料

令和5年10月に福岡市の環境基準点16地点の河川から採取した水を水質試料とした。採水地点は、本市の東部から順に浜田橋、名島橋、休也橋、塔の本橋、千鳥橋、金島橋、板付橋、住吉橋、旧今川橋、飛石橋、室見橋、興徳寺橋、壱岐橋、上鯉川橋、玄洋橋及び昭代橋とした。図1に概略地図を示す。



図1 採水地点図
(河川名及び●で採水地点を示す)

2.2 標準品・試薬等

添加用農薬混合標準液：富士フィルム和光純薬製 13 種農薬混合標準液（ジクロロボス（DDVP）、フェノカルブ、シマジン、ダイアジノン、プロピザミド、クロタロニル、イプロベンホス、フェニトロチオン、チオベンカルブ、イソプロチオラン、イソキサチオン、クロルニトロフェン（CNP）及び EPN、各 10 µg/mL アセトン溶液）を用いた。

ジクロロメタン：関東化学製残留農薬・PCB 試験用（5000 倍濃縮）を用いた。

内部標準溶液：林純薬工業製 NAGINATA

内部標準 Mix II（4-クロロトルエン-*d*₄、1, 4-ジクロロベンゼン-*d*₄、ナフタレン-*d*₈、フェナントレン-*d*₁₀、アセナフテン-*d*₁₀、クリセン-*d*₁₂ 及びペリレン-*d*₁₂ が各 50 µg/mL 含まれる *n*-ヘキサン溶液）を用いた。

装置性能評価用標準液：林純薬工業製 AIQS/NAGINATA クライテリア Mix III 標準品（2,4-ジクロロアニリン、2,4-ジニトロアニリン、2,6-ジクロロフェノール、2,6-ジメチルアニリン、2,6-ジメチルフェノール、キャプタホ

ール、クロルピリホス、クロルピリホスメチル、フェニトロチオン、イソキサチオン、シマジン、1-オクタノール、ベンゾチアゾール、フタル酸ジエチル、りん酸トリブチル、ペンタクロロフェノール、リン酸トリス（2-クロロエチル）、DFTPP、フタル酸ベンジル、ノナン（C9）、デカン（C10）、ウンデカン（C11）、ドデカン（C12）、トリデカン（C13）、テトラデカン（C14）、ペンタデカン（C15）、ヘキサデカン（C16）、ヘプタデカン（C17）、オクタデカン（C18）、ノナデカン（C19）、エイコサン（C20）、ヘンエイコサン（C21）、ドコサン（C22）、トリコサン（C23）、テトラコサン（C24）、ペンタコサン（C25）、ヘキサコサン（C26）、ヘプタコサン（C27）、オクタコサン（C28）、ノナコサン（C29）、トラコンタン（C30）、ヘントリアコンタン（C31）、ドトリアコンタン（C32）、トリトリアコンタン（C33）、4-クロロトルエン-*d*₄、1,4-ジクロロベンゼン-*d*₄、ナフタレン-*d*₈、フェナントレン-*d*₁₀、アセナフテン-*d*₁₀、クリセン-*d*₁₂ 及びペリレン-*d*₁₂ が各 1 µg/mL 含まれるジクロロメタン溶液を用いた。

アセトン：関東化学製残留農薬・PCB 試験用（5000 倍濃縮）を用いた。

n-ヘキサン：関東化学製残留農薬・PCB 試験用（5000 倍濃縮）を用いた。

塩化ナトリウム：富士フィルム和光純薬製残留農薬・PCB 試験用を 600°C、3 時間加熱したものを用いた。

無水硫酸ナトリウム：富士フィルム和光純薬製残留農薬・PCB 試験用を 600°C、3 時間加熱したものを用いた。
精製水：ADVANTEC 666HA で調製した超純水をジクロロメタンで洗浄したものを用いた。

2.3 装置・器具等

振とう器：宮本理研製シェーカー MW-DRV

分液ろ紙：ADVANTEC 2S

ガスクロマトグラフタンデム質量分析計：Agilent7000D

2.4 試験溶液の調製

水質試料 0.5 L を 1 L 分液ロートに分取し、pH が 6～8 であることを確認後、塩化ナトリウム 15 g を添加、溶解した後、ジクロロメタン 50 mL を加えて 10 分間振とう抽出を 2 回繰り返し、静置後、ジクロロメタン層を分液ろ紙に無水硫酸ナトリウムを重層して脱水し、3 mL 程度に減圧濃縮した。ガラス製試験管に移し、50 µg/mL 内標準液を 10 µL 添加し、窒素気流下で 0.5 mL に濃縮し、試験溶液とした。ジクロロメタン洗浄水を水質試料と同様に操作したものを空試験液とした。添加試料は、水質試料 0.5 L に 13 種農薬混合液の各農薬濃度が 1 µg/L となるように添加し、同様に操作した。

2.5 分析条件

GC-MS の測定条件を表 1 に示す.

表 1 GC-MS 条件

項目	測定条件
GC	Ailent7890B
MS	Agilent 7000D
カラム	DB-5ms (Agilent製) 30 m×0.25 mm, 0.25 μ m
温度	40°C (2 min) -8°C/min-310°C (5 min)
注入口	250°C
トランスファークライン	300°C
イオン源	200°C
注入方法	スプリットレス
注入量	1 μ L
キャリアガス	He
イオン化	EI法
スキャン範囲	45 amu~600 amu
スキャン速度	0.3 s/スキャン

2.6 解析条件

2.5 GC-MS 条件で分析したデータを II 型 AIQS 及び NAGINATA の 2 つの方法で解析を行った. 自動定性解析の結果, 点数化された判定が 5 点以上となった化学物質を検出 (以下, 「自動検出」とする.) とした.

II 型 AIQS: AXEL for NAGINATA ver1.00 II 型共同研究用 No.36

NAGINATA: NAGINATA2 GC-MS 相対定量・精度管理支援ソフトウェア ver.2.03.05

ち, フェノブカルブ, シマジン, ダイアジノン, プロピザミド, クロロタロニル, イプロベンホス, フェニトロチオン, チオベンカルブ及びイソプロチオランの 9 種類が 2 併行試験のいずれの試料からも自動検出された. イソキサチオン, クロルニトロフェン及び EPN の 3 種類は 2 併行試験のうち 1 つで自動検出され, ジクロルボスは 2 併行試験でいずれも自動検出されなかった.

一方, NAGINATA による解析では, フェノブカルブ, シマジン, ダイアジノン, プロピザミド, クロロタロニル, チオベンカルブ, イソプロチオラン, EPN 及びジクロルボスの 9 種類が 2 併行試験のうちいずれも自動検出され, イプロベンホスが 2 併行試験のうち 1 つで自動検出され, フェニトロチオン, イソキサチオン及びクロルニトロフェンの 3 種類が 2 併行試験のいずれも検出されなかった.

表 2 添加試料の II 型 AIQS 及び NAGINATA による自動同定・定量結果

	AIQS		NAGINATA	
	No.1	No.2	No.1	No.2
フェノブカルブ	0.81	0.83	0.81	0.82
シマジン	0.98	1.0	1.0	1.1
プロピロザミド	0.83	0.78	0.83	0.78
ダイアジノン	1.0	1.2	1.1	1.2
クロロタロニル (TPN)	1.2	1.1	1.2	1.1
イプロベンホス	0.82	0.83	0.82	-
フェニトロチオン	0.95	0.90	-	-
チオベンカルブ	0.67	0.66	0.68	0.66
イソプロチオラン	0.43	0.43	0.43	0.42
イソキサチオン	0.54	-	-	-
クロルニトロフェン (CNP)	0.86	-	-	-
EPN	-	0.79	0.91	0.77
ジクロルボス	-	-	1.1	1.2

単位: μ g/L, -: 自動検出せず

3 実験結果及び考察

3.1 空試験

II 型 AIQS での解析の結果, 空試験液からフタル酸ジブチル及びフタル酸ジエチルヘキシルが相対定量値で 0.1 μ g/L 程度検出された. 同様に, NAGINATA による解析ではフタル酸ジエチルが同程度濃度で自動検出された. これらのフタル酸エステル類については, 試験室由来と考えられたが, 試験の際には必ず空試験を実施することで試料由来かどうかを判断出来るため, 特に問題はないと考えられた.

3.2 添加回収試験

13 種農薬混合液の各濃度が 1 μ g/L となるように添加した試料をジクロロメタンで液液抽出して得られた試験溶液を GC-MS で分析し, そのデータ解析を II 型 AIQS 及び NAGINATA による方法で行った. 結果を表 2 に示す. その結果, II 型 AIQS では添加した 13 種の農薬のう

II 型 AIQS 及び NAGINATA で自動検出された農薬の相対定量値は添加濃度の概ね 70~120% の範囲内であり, II 型 AIQS 及び NAGINATA による定量値の差は認められなかった. 当所における標準品を用いない定量分析について, 少なくとも今回添加した農薬に関しての定量性は問題ないものと考えられた.

今回, NAGINATA で自動検出されなかった農薬のうちイソキサチオン, フェニトロチオン及びクロルニトロフェンの 3 種類は, ピーク及びマススペクトルは認められており, 手動による検出確認は可能であった. また, 対照との差分解析によりピークを検出し, NIST のライブラリ検索する方法でも同定は可能であった. 農薬の添加濃度が 1 μ g/L と低濃度であったことから自動検出できなかった可能性が考えられたが, 緊急時に分析対象とする化合物の濃度範囲は今回の添加濃度より十分に高濃度であると想定されることから, 自動検出に加えて手動での検出で対応可能と考えられた. また, 対照との差分を取ることで検査精度が高められるため, 対照データの重要

性が示唆された。事故発生等の緊急時には事故現場より上流部の対照を採取することは困難なケースも考えられることから，平常時のデータ収集は重要である。

表3 市内環境基準点16地点における河川水のⅡ型AIQSによる自動同定・半定量結果

検出された物質	用途	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		浜田橋	名島橋	休也橋	塔の本橋	千島橋	金島橋	板付橋	住吉橋	旧今川橋	飛石橋	室見橋	興徳寺橋	老岐橋	上鯉川橋	玄洋橋	昭代橋
フタル酸ジブチル (DBP)	可塑剤	0.14	0.10	0.12	0.12	0.21	0.13	0.19	0.10	0.10	0.24	0.09	0.14	0.13	0.24	0.11	0.15
フタル酸ジエチルヘキシル	可塑剤	0.32	0.21	0.42	0.41	0.43	0.50	0.48	0.29	0.30	0.81	0.35	0.46	0.43	0.48	0.63	0.24
フタル酸ジシクロヘキシル	可塑剤	0.11	-	0.15	0.15	0.15	0.18	0.17	0.10	0.11	-	0.13	0.17	0.16	-	0.24	0.08
フタル酸ジイソブチル	可塑剤	-	-	-	-	-	-	0.07	-	-	-	0.08	-	-	-	-	-
フタル酸ジエチル	可塑剤	-	0.06	0.06	-	0.06	-	-	0.05	0.06	0.05	0.06	-	-	-	-	0.04
ジブチルヒドロキソトルエン (BHT)	酸化防止剤	-	-	0.03	0.22	-	-	0.44	-	-	-	-	-	0.21	-	0.04	0.43
3,5-ジ- <i>tert</i> -ブチル-4-ヒドロキシベンズアルデヒド	香料	-	-	0.03	0.14	0.08	0.07	0.20	0.03	-	0.06	-	0.19	0.16	0.04	0.04	0.11
ベンゾチアゾール	香料	0.09	0.09	0.11	0.09	0.12	0.09	0.04	0.09	0.08	0.07	0.07	0.12	0.09	0.09	-	0.10
4-ノニルフェノール	界面活性剤	-	-	0.26	-	1.0	-	-	-	0.48	0.65	-	-	-	0.49	-	-
TCP P Tris(1-chloro-2-propyl)phosphate1	難燃剤	-	-	-	-	0.46	0.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TCP P Tris(1-chloro-2-propyl)phosphate2	難燃剤	-	-	-	-	0.33	0.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1-ナフチルアミン	アノ染料	-	-	-	-	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オクタデカン	アルカン	0.06	-	-	-	-	0.06	-	-	-	-	-	0.06	0.07	0.08	0.08	-
フェノール	消毒剤	-	-	-	-	0.03	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	-	0.04	0.03	0.04	-	0.05
2- <i>tert</i> -ブチル-4-メトキシフェノール	酸化防止剤	0.12	0.09	-	0.15	0.11	0.35	0.29	0.07	-	-	0.11	0.18	0.21	0.12	0.13	0.16
ヘプタデカン	アルカン	-	-	0.12	-	-	-	-	-	-	-	0.03	-	0.06	-	-	-
ノナデカン	アルカン	-	-	0.04	-	-	0.04	-	0.02	-	-	0.03	-	-	0.04	-	-
エイコサン	アルカン	-	-	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	0.06	-
ヘンエイコサン	アルカン	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	0.05	0.06	0.10	0.10	0.08	-
トリコサン	アルカン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07	0.06	0.06	0.07	-
テトラコサン	アルカン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-
ジメタメトリン	除草剤	-	-	-	1.7	-	1.7	-	-	-	1.7	1.7	1.7	1.7	-	1.7	1.7
アニリン	染料	0.04	0.05	-	0.03	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3- <i>tert</i> -ブチルフェノール&4- <i>tert</i> -ブチルフェノール	合成樹脂変性剤	0.03	0.02	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-
リン酸トリブチル	可塑剤	-	0.04	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
リン酸トリエチル	可塑剤	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
リン酸トリス (2-ブトキシエチル)	可塑剤	-	-	-	-	-	0.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
リン酸トリス (2-クロロエチル)	難燃剤	-	-	-	-	0.27	0.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
メタンスルホン酸エチル	変異原	-	-	0.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-メントール	香料,医薬品	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	0.05	-	0.04	-	-
2,6-ジ- <i>tert</i> -ブチル-1,4-ベンゾキノン	重合抑制剤	-	-	-	-	0.09	-	0.14	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-
m-p-クレゾール	原料,消毒剤	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-	-
1-ノナノール	香料	-	0.08	-	-	-	0.08	-	-	-	-	-	0.02	-	-	0.05	-
キノリン	原料	-	-	-	-	0.03	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ジエチルトルアミド	昆虫忌避剤	-	0.02	-	0.03	0.04	0.05	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03
クロタミトン	かゆみ止め	-	0.33	-	0.10	0.58	0.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.19
ガラクソリド	香料	-	-	-	-	0.20	0.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
トナリド	香料	-	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カルバマゼピン	抗てんかん薬	-	-	-	-	-	0.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シュードイヨノン (シュウドヨノン)	香料	-	-	-	-	-	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ベンタゾン	除草剤	-	-	-	-	-	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ベンジルアルコール	香料	-	-	-	-	-	-	0.03	0.05	-	-	0.03	-	-	0.04	-	-
トリクロロホン	殺虫剤	-	-	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-
2-フェノキシエタノール	溶媒	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.11
2-ヒドロキシベンゾチアゾール	加硫促進剤	-	-	-	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カフェイン	医薬品	-	-	-	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒドロキノン	写真の現像薬	0.36	-	-	-	-	-	-	-	-	0.22	-	-	-	-	-	-
β -シトステロール	ステロール類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.36	-	-	-	-	-	-
チモール	医薬品	0.03	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
コレステロール	コレステロール	-	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

単位：μg/L, -:半定量による定量値0.01μg/L未満

3.3 河川水の分析結果

市内環境基準点 16 地点における河川水を 2.4 の方法で前処理を行い GC-MS による分析を行った。そのデータ解析を II 型 AIQS 及び NAGINATA による方法で行った。AIQS による結果を表 3 に、NAGINATA による結果を表 4 に示す。自動検出された化学物質は、大別して、フタル酸ジブチル等の可塑剤、香料、医薬品、農薬類、酸化防止剤、フェノール類であった。II 型 AIQS 及び NAGINATA で自動検出された化学物質は、フタル酸エステル類はほぼ同様の傾向を示したが、一部の医薬品類は II 型 AIQS の方が多い傾向を示した。他都市ではカフェインの検出事例が多い^{2～6)} が、今回の調査では 1 地点のみでの検出であった。II 型 AIQS 及び NAGINATA で共通して自動検出された化合物は可塑剤のフタル酸エステル類、医薬品クロタミトン、香料ベンゾチアゾール、界面活性剤 4-ノニルフェノールであった。他都市の報告

^{2～6)}とも同様の傾向であった。検出された香料、医薬品類は、PPCPs (Pharmaceuticals and Personal Care Products) と推察された。同一河川を対象として LC-MS/MS 法で過去に実施した PPCPs の調査では医薬品類が多く検出された^{7, 8)} が、今回は GC-MS 法で分析を行ったことから、分析法の差により揮発性の高い化学物質である香料が多く検出されたものと考えられた。3.2 の添加回収試験結果では、自動検出された農薬の種類は異なったが検出された農薬の数に差はあまりなかった。しかし、河川水による分析では II 型 AIQS と NAGINATA での定性結果の比較では、II 型 AIQS の方が自動検出された化学物質について多い傾向を示した。実際の運用では、微量の化学物質の自動検出状況を考慮すると II 型 AIQS 及び NAGINATA を併用することが現実的であると考えられた。

表 4 市内環境基準点 16 地点における河川水の NAGINATA による自動同定・半定量結果

検出された物質	用途	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		浜田橋	名島橋	休也橋	塔の本橋	千島橋	金島橋	板付橋	住吉橋	旧今川橋	飛石橋	室見橋	興徳寺橋	吉岐橋	上鞍川橋	玄洋橋	昭代橋
フタル酸ジブチル	可塑剤	0.14	0.10	0.11	0.12	0.21	0.12	0.19	0.11	0.10	0.25	0.10	0.14	0.13	0.24	-	0.15
フタル酸ジエチルヘキシル	可塑剤	0.32	0.27	0.41	0.40	0.42	0.50	0.50	0.31	0.34	0.80	0.36	0.46	0.45	0.49	0.63	-
フタル酸ジシクロヘキシル	可塑剤	0.11	0.09	0.15	0.14	0.14	-	0.16	0.10	0.11	-	0.13	-	0.16	0.17	0.23	-
フタル酸ジイソブチル	可塑剤	-	-	-	-	-	-	0.06	-	-	-	0.08	-	-	-	-	-
フタル酸ジエチル	可塑剤	-	-	-	-	0.07	-	-	-	-	-	0.06	-	-	-	-	-
フタル酸ジメチル	可塑剤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07
ジブチルヒドロキシトルエン (BHT)	酸化防止剤	-	-	-	0.23	-	-	0.46	-	-	-	-	-	0.24	-	-	-
3,5-ジブチル-4-ヒドロキシベンズアルデヒド	香料	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.18	0.17	-	-	-
3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンズアルデヒド	不明	-	-	-	0.15	-	-	0.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ベンゾチアゾール	香料	-	-	0.11	-	0.11	0.09	-	-	0.09	-	-	0.12	-	0.10	-	0.10
4-ノニルフェノール	界面活性剤	-	-	-	-	1.0	-	-	-	0.51	0.61	-	-	-	-	-	-
クロタミトン	かゆみ止め	-	0.31	-	-	0.55	0.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TCPP Tris(1-chloro-2-propyl)phosphate ¹	難燃剤	-	-	-	-	0.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1-ナフチルアミン	アゾ染料	-	-	-	-	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

単位：μg/L、-：半定量による定量値0.01μg/L未満

塑剤、香料、医薬品、農薬類等の化学物質が自動検出された。

4 まとめ

当所の分析条件での化学物質の網羅的なスクリーニング分析法の精度確認を目的として、農薬混合標準液の添加回収試験を行った。その結果、2 種類のシステムデータベースの解析を組み合わせることで添加した全ての農薬の自動同定が可能であり、半定量値は、概ね化学物質環境実態調査実施の手引き⁹⁾における添加回収試験が省略可能となる許容範囲内 (70～120%) であった。次に、市内の 16 地点の河川水による実態調査を行った結果、可

文献

- 1)環境省水・大気環境局水環境課：AIQS-GC によるスクリーニング分析法暫定マニュアル，令和 5 年 (2023 年) 3 月 <https://www.env.go.jp/content/000123882.pdf> (令和 6 年 8 月 21 日閲覧)
- 2)板倉直哉，他：網羅的分析を用いたさいたま市内河川水化学物質調査，さいたま市年報，131～134，2022
- 3)板倉直哉，他：網羅的分析を用いたさいたま市内河川

水化学物質調査, さいたま市年報, 127～129, 2023

- 4)川口豊太, 他: GC/MS 自動同定定量システム (AIQS) による県内河川水中の化学物質のスクリーニング分析, 愛知県環境調査センター所報, 50, 7～15, 2022
- 5)中村慈実: 自動同定定量システム AIQS を用いた横浜市内河川のスクリーニング分析結果について, 横浜市環境科学研究所報, 48, 8～18, 2024
- 6)加藤みか, 他: 都市内河川における半揮発性有機化合物の AIQS-GC-MS による調査研究, 東京都環境科学研究所年報 2023, 61～62, 2024

7)宇野映介, 他: 福岡市における水環境中の PPCPs の存在実態と季節変動および生態リスク初期評価, 福岡市保健環境研究所報, 39, 51～57, 2014

8)宇野映介, 他: 福岡市における水環境中の PPCPs の存在実態と季節変動および生態リスク初期評価 (Ⅱ), 福岡市保健環境研究所報, 40, 61～66, 2015

9)環境省大臣官房環境保健部環境安全課: 化学物質環境実態調査実施の手引き (令和 2 年度版), 令和 3 年 (2021 年) 3 月