

# 和歌山県環境衛生研究センター年報

第 71 卷

(令和 6 年度)

和歌山県環境衛生研究センター

**Annual Report**  
**of**  
**Wakayama Prefectural Research Center**  
**of Environment and Public Health**

**No.71**

**2025**

Wakayama Prefectural Research Center  
of Environment and Public Health  
3-3-45, Sunayama-Minami, Wakayama, 640-8272, Japan

## はじめに

和歌山県環境衛生研究センターは、本県の環境及び保健行政を科学的・技術的に支える中核試験研究機関として、試験・検査、調査研究業務や技術指導・研修及び情報の収集・解析・発信を行うほか、危機事象発生の際に迅速な対応ができるよう日々業務を行っています。

当センターは建築後 50 年以上を経て老朽化したことに加えて、新型コロナウイルス感染症の発生を契機に健康危機管理体制の整備推進（検査機能の強化）を図る必要が生じ、令和 5 年度から移設整備を進めてきました。昨年末にようやく新施設が完成し、本年 4 月から業務を開始しています。新施設では感染症分析用の高度安全実験室（P3）の増床や、目的別に検査室を細分化・区画化するなどハード面の機能強化が図られました。一方のソフト面では、次の感染症危機に備えて研究職 2 名を増員したほか、指揮系統を明確化し迅速な対応や運営の効率化が図られる組織体制としました。

今後も引き続き、健康並びに環境保全・公害防止に係る危機事象発生時に迅速・的確な対策がとれるよう平時の取組みを進めるとともに、行政課題の解決に資する調査研究や、国をはじめ他機関等と連携した共同研究や情報発信機能の強化に努め、県民が健康で安心して暮らせる快適な生活環境の実現に寄与してまいります。

ここに、令和 6 年度の業務・業績を取りまとめました。関係者の皆様には御高覧いただき、尚一層の御指導・御鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

令和 7 年 1 2 月

和歌山県環境衛生研究センター  
所長 村上 毅

# 目 次

## ( 業 務 編 )

### I 環境衛生研究センターの概要

1. 沿 革 .....	1
2. 組 織 .....	2
3. 事業費・施設等 .....	3

### II 事 業 概 要

1. 測定検査等事業	
1) 微生物グループ .....	4
2) 衛生グループ .....	13
3) 大気環境グループ .....	22
4) 水質環境グループ .....	26
2. 研修指導および施設見学の実績 .....	31

## ( 調 査 研 究 編 )

### III 研 究 課 題

令和6年度 調査研究成果一覧 .....	32
令和6年度 環境省受託事業 化学物質環境実態調査 分析法開発物質一覧 .....	36

### IV 調 査 研 究

1. 大気中 VOC のリスク評価について 吉村暢浩, 桶谷嘉一 .....	37
2. 和歌山県における大気環境中の多環芳香族炭化水素について 向井星瑠 .....	40
3. 第2次 底生動物相を用いた河川の水質評価 ―有田川― 崎山智伊, 中村歩未, 嶋田尊 .....	44
4. LC-Q/TOF を用いた県内河川中に存在する化学物質に関する平常時データの蓄積および活用 弓庭一輝, 山本道方 .....	50

### V 発 表 業 績

学会・研究会等発表, 所内研究発表会 .....	54
--------------------------	----

### VI 資 料

所内研究発表会の要旨 .....	55
------------------	----



# CONTENTS

## 【Originals】

1. Risk assessment of VOCs in the atmosphere	
Nobuhiro Yoshimura and Yoshikazu Oketani .....	37
2. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Ambient Air of Wakayama Prefecture	
Shiryu Mukai .....	40
3. Envaluation of River Water Pollution by Benthic Fauna in Second Investigation	
-the Arida River-	
Tomotada Sakiyama, Ayumi Nakamura and Takashi Shimada .....	44
4. Accumulation and Utilization of Baseline Data on Chemical Substances in Prefectural	
Rivers Using LC-QTOF Analysis	
Kazuki Yuba and Masamichi Yamamoto .....	50

# I 環境衛生研究センターの概要

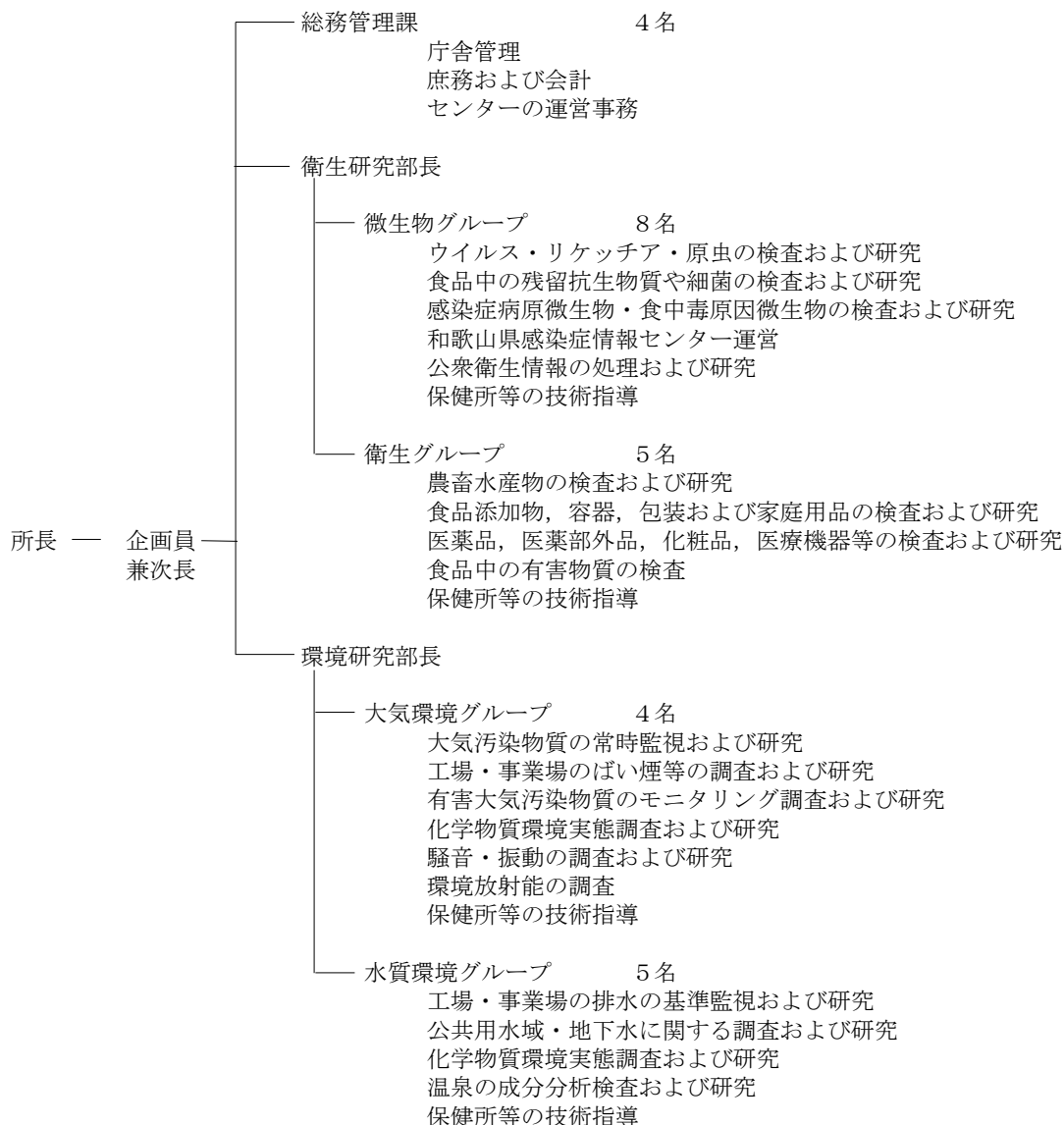
## 1. 沿革

明治 13 年 4 月	県警察本署（現警察本部）に衛生課が設置され、和歌山市西汀丁の県庁内に化学を主とする衛生試験所を設置、業務開始。
明治 36 年 1 月	衛生試験所（木造平屋建 12 坪）を建築。
明治 36 年 3 月	細菌検査室（木造平屋建 36 坪）、動物飼育室（木造平屋建 8 坪）を建築。
昭和 13 年 8 月	和歌山市小松原通一丁目 1 番地（現県庁）に、衛生試験所（木造平屋建 135 坪）を新築し西汀丁より移転。
昭和 14 年 1 月	動物舎（木造平屋建 9 坪）を併設。
昭和 17 年 11 月	官制改正により内政部に移管。
昭和 20 年 7 月	戦災による施設全焼のため化学試験室は県工業指導所に、細菌検査室は住友病院内において急場の業務をとる。
昭和 21 年 2 月	教育民政部に移管。
昭和 22 年 10 月	県庁構内に衛生試験所（木造平屋建 162 坪）を建築。
昭和 23 年 1 月	衛生部創設により細菌検査室は予防課に、化学試験室は薬務課に、乳肉栄養検査室は公衆衛生課にそれぞれ移管。
昭和 23 年 7 月	動物舎（木造平屋建 9 坪）竣工。
昭和 24 年 5 月	衛生試験所（木造平屋建 70 坪）を増築。
昭和 25 年 9 月	県衛生試験所設置規則により全施設を総合して、県衛生研究所として発足。
昭和 40 年 6 月	和歌山市美園町五丁目 25 番地へ一時移転。
昭和 41 年 10 月	東和歌山駅拡大建設に伴い和歌山市徒町 1 番地に総務課および化学部、細菌部の内ウイルス室は市内友田町三丁目 21 番地の和歌山市医師会成人病センターに、細菌室は友田町三丁目 1 番地の和歌山市中央保健所に、それぞれ移転。
昭和 41 年 12 月	和歌山県衛生研究所設置規則を改正し、総務課を庶務係、経理係に、細菌部を微生物部として、細菌室、ウイルス室、疫学室に、化学部を理化学部として、化学室、食品室、薬品室に分け、公害部を新設し、水質室、大気室、環境室を設置。
昭和 42 年 8 月	和歌山県立高等看護学院の庁舎新築移転により、和歌山市医師会成人病センターの微生物部ウイルス室および和歌山市中央保健所の微生物部細菌室を、それぞれ和歌山市徒町 1 番地旧県立高等看護学院に移転。
昭和 44 年 2 月	和歌山市湊東の坪 271 の 2 番地に県衛生研究所（鉄筋 3 階建延 1,198.55m <sup>2</sup> ）が竣工し移転。
昭和 45 年 12 月	衛生研究所公害部が独立して、公害研究所を設置。
昭和 46 年 2 月	公害研究所に県公害対策室直轄の大気汚染常時監視設備を設置。
昭和 46 年 4 月	県衛生研究所設置規則を改正して、理化学部を食品薬化学部とし、食品室、薬品化学室を、また生活環境部を設置して、環境室、病理室を設置。
昭和 47 年 1 月	大気汚染常時監視設備が県企画部生活環境局公害対策室の直轄となる。
昭和 47 年 11 月	公害研究所を廃止して、県公害技術センターを設置。庶務課、大気部、水質部および騒音振動部に、併せて公害対策室から大気汚染常時監視設備とその業務を引き継ぎ、和歌山市湊東の坪 271 の 3 番地に竣工した新庁舎に移転。
昭和 50 年 7 月	公害技術センターの大気部の一部と騒音振動部を監視騒音部に改組。
昭和 51 年 1 月	住居表示変更により、衛生研究所は、和歌山市砂山南三丁目 3 番 47 号。公害技術センターは、和歌山市砂山南三丁目 3 番 45 号となる。
昭和 53 年 7 月	公害行政の一元化に伴い産業廃棄物関連の調査研究業務は、公害技術センター水質部の業務となる。
昭和 57 年 6 月	公害技術センターは、県民局から衛生部に移管。
昭和 58 年 4 月	御坊市菌字円津 255 番地の 4 に御坊監視支所を開設。
昭和 58 年 6 月	機構改革により衛生研究所と公害技術センターを統合、衛生公害研究センターとなり、総務課、保健情報部、微生物部、生活理化学部、大気環境部、水質環境部および御坊監視支所を置く。
昭和 62 年 4 月	保健環境部に移管。
平成 2 年 1 月	御坊監視支所を無人化とする。
平成 8 年 4 月	生活文化部に移管。
平成 12 年 4 月	環境生活部に移管。
平成 15 年 4 月	衛生公害研究センターの名称を環境衛生研究センターに改め、総務管理課、衛生研究部、環境研究部および御坊監視所を置く。衛生研究部に疫学グループ、微生物グループ、衛生グループを、環境研究部に大気環境グループ、水質環境グループを置く。
平成 18 年 4 月	微生物グループに疫学グループを統合し、衛生研究部を 2 グループとする。
平成 23 年 1 月	西館耐震工事実施、太陽光パネル設置。
平成 27 年 3 月	御坊監視支所を廃止。
令和 5 年 4 月	隣接地（東側）に新施設の建設着工。
令和 6 年 12 月	新施設竣工。
令和 7 年 4 月	新施設において業務開始

## 2. 組織

### (1) 機構と事務分掌

R 7. 4. 1 現在



### (2) 職員構成

R 7. 4. 1 現在

区 分	事務職	獣医師	薬剤師	衛生公害 技 師	臨床検査 技 師	その他	計
所 長		1					1
企 画 員 兼 次 長				1			1
衛 生 研 究 部 長		1					1
環 境 研 究 部 長				1			1
総 務 管 理 課	4						4
微 生 物 グ ル ー プ		2	2	1	3		8
衛 生 グ ル ー プ			4	1			5
大 気 環 境 グ ル ー プ				4			4
水 質 環 境 グ ル ー プ				5			5
計	4	4	6	1 3	3		3 0

### 3. 事業費・施設等

#### (1) 事業費等 (R6)

事業名	決算額 (千円)
環境衛生研究センター運営事業	18,165
センター機器整備事業	12,959
試験検査事業	1,052
健康と環境を守る調査研究事業	1,912
環境放射能水準調査事業	42,196
化学物質環境実態調査事業	1,026
環境衛生研究センター再整備事業	535,721
行政依頼分等	69,646
計	682,677

#### (2) 依頼検査収入 (R6)

項目	件数 (件)	金額 (円)
温泉試験	3	339,360
食品, 添加物, 容器又は包装試験	52	147,850
各種証明	0	0
計	55	487,210

#### (3) 施設

- a) 土地 所在地 和歌山市砂山南三丁目3番45号  
敷地面積 2,743.42 m<sup>2</sup>
- b) 主な建物 本館  
構造 鉄筋コンクリート造 一部鉄骨造 地上4階+PH階  
建築面積 1,105.49 m<sup>2</sup>  
延床面積 3,480.72 m<sup>2</sup>  
附帯設備 電気, 都市ガス, 給排水, 空調  
竣工 令和6年12月

4 F	衛生検体受付室, 衛生ドラフト室, 衛生検査室, 酸ドラフト室, 環境ドラフト室, 大気検査室
3 F	無機分析機器室, LC, LC/MS 分析機器室, GC, GC/MS 分析機器室, 放射能分析機器室, 大気常時監視機器室, 水質検査室, 大気検査室
2 F	微生物検体受付室, ウイルス検査室, 細菌検査室, 高度安全実験室, 解析室, 動物検査室, 保管室, 血清室, 洗浄室, 培地室
1 F	執務室, 会議・研修室, 所長室, 書庫

## Ⅱ 事業概要

# 1. 測定検査等事業

## 1) 微生物グループ

### (1) 感染症発生動向調査（患者情報）

感染症発生動向調査は、感染症の発生状況を把握するために行われている調査である。「感染症の予防および感染症の患者に対する医療に関する法律」（以下、感染症法）の第三章「感染症に関する情報の収集と公表」の第12条から第16条に基づいて実施されており、詳細については厚生労働省の「感染症発生動向調査事業実施要綱」に定められている。これを受けて、和歌山県では「和歌山県感染症発生動向調査事業実施要綱」を策定している。対象となる感染症は、感染症法施行令および施行規則の一部改正により113疾病（一～五類感染症，新型インフルエンザ等感染症，感染症法14条第1項に規定する厚生労働省令で定める疑似症）となった。当センターでは感染症の患者報告数集計とその解析を担当している。

表1-1. 疾病別保健所別報告数（2024年）

感染症名		和歌山市	海 南	岩 出	橋 本	湯 浅	御 坊	田 辺	新 宮	新 宮 (串本支所)	県 計										
二類	結核	57	9	23	12	8	8	20	8	1	146										
三類	腸管出血性大腸菌感染症	11	1	1	1	4	2	4	3	0	27										
四類	E型肝炎	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2										
	A型肝炎	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2										
	重症熱性血小板減少症候群	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2										
	つつが虫病	0	0	0	0	0	1	5	0	0	6										
	日本紅斑熱	9	0	5	5	0	1	2	6	6	34										
	ボツリヌス症	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1										
	レジオネラ症	6	1	0	3	0	0	3	0	0	13										
	アメーバ赤痢	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3										
	ウイルス性肝炎	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2										
	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症	5	0	0	1	0	0	3	0	0	9										
全数報告	急性脳炎	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2										
	クロイツフェルト・ヤコブ病	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4										
	劇症型溶血性レンサ球菌感染症	3	0	1	0	0	1	2	0	0	7										
	後天性免疫不全症候群	5	1	0	0	0	0	0	0	0	6										
	侵襲性インフルエンザ菌感染症	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3										
	侵襲性髄膜炎菌感染症	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1										
	侵襲性肺炎球菌感染症	11	1	1	1	0	1	9	0	0	24										
	水痘（入院例）	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2										
	梅毒	18	0	15	2	6	2	7	5	0	55										
	播種性クリプトコックス症	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1										
五類	破傷風	3	0	0	0	0	0	0	1	0	4										
	バンコマイシン耐性腸球菌感染症	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3										
	百日咳	6	9	8	0	0	0	3	0	0	26										
	計	149	23	56	25	20	17	63	25	7	385										
	インフルエンザ (鳥インフルエンザ及び新型インフルエンザ等感染症を除く。)	(15)	5809	(3)	1305	(6)	1607	(6)	1697	(4)	857	(3)	694	(7)	1662	(3)	986	(1)	41	(48)	14658
	RSウイルス感染症	(9)	446	(2)	54	(4)	264	(4)	240	(2)	54	(2)	86	(3)	197	(2)	361			(28)	1702
	咽頭結膜熱	(9)	183	(2)	64	(4)	71	(4)	31	(2)	5	(2)	71	(3)	79	(2)	27			(28)	531
	A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	(9)	886	(2)	247	(4)	364	(4)	233	(2)	71	(2)	78	(3)	709	(2)	284			(28)	2872
	感染性胃腸炎	(9)	3454	(2)	460	(4)	739	(4)	113	(2)	140	(2)	73	(3)	383	(2)	635			(28)	5997
	水痘	(9)	104	(2)	6	(4)	18	(4)	21	(2)	9	(2)	8	(3)	27	(2)	3			(28)	196
手足口病	(9)	1987	(2)	318	(4)	936	(4)	362	(2)	633	(2)	226	(3)	1179	(2)	332			(28)	5973	
伝染性紅斑	(9)	19	(2)	2	(4)	0	(4)	1	(2)	5	(2)	2	(3)	2	(2)	0			(28)	31	
突発性発疹	(9)	188	(2)	7	(4)	87	(4)	10	(2)	15	(2)	33	(3)	39	(2)	22			(28)	401	
ヘルパンギーナ	(9)	88	(2)	54	(4)	128	(4)	48	(2)	35	(2)	25	(3)	62	(2)	22			(28)	462	
流行性耳下腺炎	(9)	13	(2)	4	(4)	1	(4)	4	(2)	9	(2)	3	(3)	5	(2)	6			(28)	45	
急性出血性結膜炎	(3)	3											(1)	4					(4)	7	
流行性角結膜炎	(3)	43											(1)	1					(4)	44	
細菌性髄膜炎	(3)	3			(1)	4	(2)	0	(1)	0	(1)	0	(2)	0	(1)	0			(11)	7	
無菌性髄膜炎	(3)	12			(1)	3	(2)	0	(1)	0	(1)	0	(2)	0	(1)	0			(11)	15	
マイコプラズマ肺炎	(3)	163			(1)	71	(2)	14	(1)	0	(1)	36	(2)	15	(1)	14			(11)	313	
クラミジア肺炎(オウム病を除く。)	(3)	0			(1)	0	(2)	2	(1)	0	(1)	0	(2)	0	(1)	1			(11)	3	
感染性胃腸炎(ロタウイルス)	(3)	3			(1)	1	(2)	0	(1)	0	(1)	1	(2)	0	(1)	0			(11)	5	
新型コロナウイルス感染症	(15)	3642	(3)	2679	(5)	1315	(6)	1737	(4)	976	(3)	532	(6)	1385	(3)	1041	(1)	154	(46)	13461	
計		17046		2521		5609		4513		2809		1868		5749		3734		195		44044	
定点把握・月報	性器クラミジア感染症	(4)	135			(1)	11	(1)	15					(1)	28					(7)	189
	性器ヘルペスウイルス感染症	(4)	59			(1)	9	(1)	2					(1)	17					(7)	87
	尖圭コンジローマ	(4)	75			(1)	1	(1)	3					(1)	7					(7)	86
	淋菌感染症	(4)	45			(1)	4	(1)	10					(1)	17					(7)	76
	メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	(3)	136			(1)	8	(2)	8	(1)	0	(1)	22	(2)	36	(1)	13			(11)	223
	ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	(3)	3			(1)	0	(2)	0	(1)	0	(1)	0	(2)	1	(1)	0			(11)	4
	薬剤耐性緑膿菌感染症	(3)	0			(1)	0	(2)	1	(1)	0	(1)	0	(2)	0	(1)	0			(11)	1
計		453				33		39		0		22		106		13				666	

( )は定点医療機関数

2024 年（1～12 月）の感染症発生動向調査による保健所別報告数は表 1-1 のとおりであった。2024 年は、二類感染症 1 疾病、三類感染症 1 疾病、四類感染症 7 疾病、五類感染症（全数把握対象）16 疾病、五類感染症（定点把握対象）26 疾病、計 51 疾病の報告があった。二類から五類（全数把握対象）感染症の患者報告数は、二類感染症 146 名（結核のみ）、三類感染症 27 名（腸管出血性大腸菌感染症のみ）、四類感染症 60 名（E 型肝炎 2 名、A 型肝炎 2 名、重症熱性血小板減少症候群 2 名、つつが虫病 6 名、日本紅斑熱 34 名、ボツリヌス症 1 名、レジオネラ症 13 名、）、五類感染症（全数把握対象）152 名（アメーバ赤痢 3 名、ウイルス性肝炎 2 名、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症 9 名、急性脳炎 2 名、クロイツフェルト・ヤコブ病 4 名、劇症型溶血性レンサ球菌感染症 7 名、後天性免疫不全症候群 6 名、侵襲性インフルエンザ菌感染症 3 名、侵襲性髄膜炎菌感染症 1 名、侵襲性肺炎球菌感染症 24 名、水痘（入院例）2 名、梅毒 55 名、播種性クリプトコックス症 1 名、破傷風 4 名、バンコマイシン耐性腸球菌感染症 3 名、百日咳 26 名）であった。二類から五類（全数把握対象）感染症の報告数合計は、2023 年は 346 名であったが、2024 年は 385 名に増加した。

五類感染症（定点把握・週報）については、計 44,044 名の患者報告があり、2023 年（44,339 名）より減少した。なお、新型コロナウイルス感染症については、13,461 名の患者が報告された。五類感染症（定点把握・月報）については、計 666 名の患者報告があり、2023 年（688 名）から減少した。STD 定点把握では性器クラミジア感染症、基幹定点把握ではメチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症の患者報告数が最も多かった。

## (2) 行政検査

2024 年度に実施した行政検査の内容および検査数は表 1-2 のとおりであった。

表 1-2. 行政検査の内容および検査数

依 頼 者	内 容	検 体 数	延検査数
健康推進課	感染症発生動向調査事業		
	病原体の検出	694	928
	腸管出血性大腸菌感染症の検査	46	46
	カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症の検査	3	3
	バンコマイシン耐性腸球菌感染症の検査	0	0
	つつが虫病及び日本紅斑熱診断検査	90	143
	感染症流行予測調査事業		
	ポリオ感染源調査（環境水からのウイルス分離）	12	72
生活衛生課	食中毒（疑いを含む）発生に伴う病原体の検査	189	550
	畜水産物中の残留抗生物質の検査	120	120
	流通食品の腸管出血性大腸菌		
	O26・O103・O111・O121・O145・O157の検査	40	240
	流通食品の腸炎ビブリオの検査	20	20
	流通食品のサルモネラ属菌の検査	40	40
	流通食品のカンピロバクターの検査	20	20
	生食用かきの成分規格試験および汚染実態調査	10	40
	生めん類の汚染実態調査	10	30
	アイスクリーム類の汚染実態調査	40	80
	浅漬の汚染実態調査	10	20
	食鳥処理場の汚染実態調査	76	76
	井戸水の検査	24	48
	浴槽水等のレジオネラ属菌の検査	54	54
	ネコの抗SFTSウイルス抗体保有調査	199	199
環境管理課	公共用水域の水質調査	84	84
計		1781	2813



a) 感染症発生動向調査事業

(a) 病原ウイルスの検出 (表 1-3)

県内のウイルス感染症の動向を把握するため、医療機関等で採取された患者の臨床材料 695 検体を用いてウイルスの検出を行った。579 検体から計 20 種類のウイルスを検出した。

表 1-3. 感染症発生動向調査病原体検出状況 (R6 年度, 受付月別)

	R6年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	R7年 1月	2月	3月	合 計
麻疹	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6
Measles virus													0
風疹	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	5
Rubella virus													0
重症熱性血小板減少症候群	1	3	0	1	1	3	5	0	2	0	1	2	19
SFTS virus		1											1
E型肝炎		2			2								4
hepatitis E virus		1											1
急性弛緩性麻痺							5						5
Enterovirus													
急性脳炎								1					1
Enterovirus													
Parechovirus													
Influenza virus													
インフルエンザ	4	1	0	2	0	3	0	3	13	11	4	6	47
Influenza virus A(H1)pdm	3			1		3		2	12	5	1	2	29
Influenza virus A(H3)				1				1		6		1	9
Influenza virus B(Yamagata)													
Influenza virus B(Victoria)	1								1		1	3	6
感染性胃腸炎	10	32	4						7	15	5	28	101
Norovirus GI													0
Norovirus GII	10		3						6		5	18	42
Sapovirus									1				1
Rotavirus										4			4
手足口病		3	12					2	1				18
Enterovirus (CV-A6)		3	6										9
Enterovirus (CV-A16)			3					1	1				5
Rhinovirus			2										2
Adenovirus 2			1										1
Enterovirus (EV-A71)			1					1					2
無菌性髄膜炎			1				5	1			1		8
Enterovirus													
Mumps virus							1						1
ヘルパンギーナ					2								2
Enterovirus (CV-A6)					1								1
RSウイルス感染症	10										1		11
RS virus subgroup A	5												5
RS virus subgroup B											1		1
流行性角結膜炎									1				1
Adenovirus 2									1				1
新型コロナウイルス感染症	32	18	27	87	92	24	32	6	12	39	43	53	465
SARS-CoV-2	32	18	27	85	90	24	31	6	12	39	41	51	456
その他							2						2
Adenovirus 64							2						2
合 計 — 検 体 数	59	60	45	94	99	31	49	13	36	65	55	89	695
病原体検出数	51	23	43	87	91	27	34	11	34	54	49	75	579

(b) 新型コロナウイルスのゲノム解析 (表 1-4)

医療機関等で採取された SARS-CoV-2 陽性検体の一部について次世代シーケンサーを用いたゲノム解析を行った。結果は次のとおりであった。

表 1－4．新型コロナウイルスゲノム解析結果（R6 年度，検体採取月別）

採取月 lineage	R6 年 4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	R7 年 1 月	2 月	3 月	合計
HK. 3. 2												1	1
JD. 1. 1	1												1
JN. 1	4												4
JN. 1. 1. 1	1												1
JN. 1. 32	1												1
JN. 1. 39	1												1
JN. 1. 4. 5	2												2
JN. 1. 4. 6	1												1
JN. 1. 62				1									1
JN. 1. 67. 1						1							1
JN. 1. 7	1												1
JN. 1. 7. 7	1												1
JN. 18	2												2
JN. 19	1												1
KP. 2. 2	1												1
KP. 2. 3			1	1									2
KP. 3			2										2
KP. 3. 1				8	7								15
KP. 3. 1. 1				3		2	1	2	1	7	3	2	21
KP. 3. 1. 3			1										1
KP. 3. 1. 4			2	1									3
KP. 3. 1. 6				1									1
KP. 3. 2		1			1						2	1	5
KP. 3. 2. 3					1								1
KP. 3. 3		5	9	53	30	17	3	1	3	6			127
KP. 3. 3. 1				1		2				1	2		6
KP. 3. 3. 3			1	11	13	7	2			2			36
KP. 3. 3. 8										1			1
KP. 3. 4				1									1
KW. 1. 1			1										1
LP. 8. 1									3	1			4
LP. 8. 1. 1											1	1	2
LW. 1				1									1
MA. 1				1									1

MC. 1									1		1	2	4
MC. 1. 1. 1											1		1
MC. 10. 1								1					1
MC. 11						1							1
MC. 13				1	1								2
MC. 17. 1											1		1
MC. 2								1			1		2
MC. 21. 1											3		3
MC. 24											1	1	2
MC. 39												1	1
MC. 6						1							1
MC. 9					1	1							2
ML. 1				3	2					2			7
MV. 1. 1								1					1
NA. 1									1				1
NB. 1										2			2
NF. 1											1		1
NL. 4							1						1
XDQ		1											1
XDQ. 1	12	3	1	2								1	19
XDQ. 1. 1		1											1
XDR	1												1
XDV. 1. 7					1								1
XEC							2	2	2	12	13	7	38
XEC. 1						1						1	2
XEC. 14										1			1
XEC. 2										2	1	1	4
XEC. 29										2			2
XEC. 4										3	5	1	9
XEC. 4. 1											2		2
XEC. 5										3			3
XEK. 1											2		2
合 計	30	11	18	89	57	33	9	8	11	45	40	20	371

(c) 病原細菌の検出

医療機関等で検出された腸管出血性大腸菌の菌株（疑いを含む）および患者・接触者等の便検体 46 検体について検査を行った結果、腸管出血性大腸菌 O157:H7 (VT1・VT2) を 4 例、O157:H7 (VT2) 6 例、O157:H- (VT1・VT2) 1 例、O146:H- (VT2) 2 例および Og168 (VT2) 1 例を確認した。

(d) カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）の検査

CRE 感染症の届出があった患者から分離された菌株 3 検体について検査を行った結果、カルバペネマーゼ遺伝子保有菌株を 1 例確認した。

(e) つつが虫病および日本紅斑熱診断検査（表 1-5）

医療機関から依頼のあった症例について、検査診断を目的として遺伝子増幅法、間接蛍光抗体法による検査を行った。日本紅斑熱 35 例、つつが虫病 3 例を確認した。

表 1-5. つつが虫病および日本紅斑熱検査状況

疾病名	保健所	検査症例数	陽性症例数
日本紅斑熱	和歌山市保健所	5	4
	岩出保健所	15	11
	橋本保健所	8	5
	海南保健所	1	0
	御坊保健所	5	1
	湯浅保健所	1	0
	田辺保健所	13	2
	新宮保健所串本支所	10	6
	新宮保健所	9	6
	合計	67	35
つつが虫病	和歌山市保健所	1	0
	岩出保健所	3	0
	橋本保健所	6	0
	海南保健所	0	0
	御坊保健所	0	0
	湯浅保健所	0	0
	田辺保健所	10	3
	新宮保健所串本支所	3	0
	新宮保健所	0	0
	合計	23	3

b) 感染症流行予測調査事業（表 1-6）

ポリオウイルスの侵入監視を目的として環境水からのウイルス分離を試みた。毎月 1 回、伊都浄化センターにおいて流入下水を採取し調査を行った結果、ポリオウイルスは検出されなかった。他のウイルス検出結果については表 1-6 のとおりであった。

表 1－6．ポリオ感染源調査ウイルス分離結果（環境水からの分離）

	R6年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	R7年 1月	2月	3月
Reovirus				○								
Coxsackievirus B3							○	○	○			○
Enterovirus A71							○					
Echovirus 11								○	○	○		
Adenovirus 2										○		

注) ○印は分離されたウイルス

#### c) 食中毒発生に伴う病原体の検査（表 1－7）

食中毒事例 3 事例について検査を実施した。検査結果から、黄色ブドウ球菌 1 事例、ノロウイルス GII 2 事例を原因病原体と特定した。

表 1－7．食中毒（疑い）発生事例

番号	保健所	原因施設	原因病原体	依頼日	検体種別	検査項目	陽性数／検体数	備 考
1	御坊	飲食店	ノロウイルス GII	R6. 4. 15	便（従事者）	ノロウイルス、セレウス菌、ウエルシュ菌	2/9	
				R6. 4. 15	食品	ノロウイルス、セレウス菌、ウエルシュ菌	0/19	
				R6. 4. 15	拭き取り	ノロウイルス、セレウス菌、ウエルシュ菌	0/12	
				R6. 4. 16	便（喫食者）	ノロウイルス、セレウス菌、ウエルシュ菌	9/10	
				R6. 4. 16	便（従事者）	ノロウイルス、セレウス菌、ウエルシュ菌	1/4	
2	湯浅，御坊	製造所	黄色ブドウ球菌	R6. 7. 9	便（喫食者）	セレウス菌	0/2	
				R6. 7. 9	便（従事者）	セレウス菌	0/1	
				R6. 7. 9	食品	黄色ブドウ球菌，セレウス菌	4/4	
				R6. 7. 9	拭き取り	黄色ブドウ球菌，セレウス菌	0/6	
				R6. 7. 9	菌株（喫食者）	黄色ブドウ球菌	1/2	
				R6. 7. 10	便（喫食者）	セレウス菌	0/1	
				R6. 7. 11	菌株（喫食者）	黄色ブドウ球菌	1/1	
				R6. 7. 11	菌株（従事者）	黄色ブドウ球菌	1/1	
3	田辺	飲食店	ノロウイルス GII	R7. 3. 4	便（喫食者）	ノロウイルス サルモネラ，腸管出血性大腸菌，カンピロバクター	6/6	
				R7. 3. 4	便（従事者）	ノロウイルス サルモネラ，腸管出血性大腸菌，カンピロバクター	3/3	
				R7. 3. 4	拭き取り	ノロウイルス	0/21	
				R7. 3. 7	便（喫食者）	ノロウイルス	5/5	

#### d) 食品衛生監視指導計画に係る食品等の検査

県内で産出および流通する食品等の安全を確保するために定めた「和歌山県食品衛生監視指導計画」に基づき、以下の検査を実施した。

##### (a) 畜水産物中の残留抗生物質の検査

食肉，鶏卵，養殖魚介類および蜂蜜，計 120 検体の検査を行った結果，すべてにおいて抗生物質（テトラサイクリン系，マクロライド系，アミノグリコシド系）は検出されなかった。

##### (b) 流通食品の腸管出血性大腸菌（O26・O103・O111・O121・O145 および O157）汚染実態検査

牛レバー，牛肉臓（胃，腸），そうざい，カット野菜，サラダ，計 40 検体の検査を行った結果，

すべてにおいて腸管出血性大腸菌（O26・O103・O111・O121・O145 およびO157）は検出されなかった。

(c) 生食用鮮魚介類の成分規格検査

生食用鮮魚介類計 20 検体の成分規格検査（腸炎ビブリオ）を行った結果、すべて成分規格に適合した。

(d) 流通食品のサルモネラ属菌汚染実態調査

食肉、鶏卵および生洋菓子、計 40 検体の検査を行った結果、6 検体（いずれも鶏肉）からサルモネラ属菌が検出された。

(e) 流通食品のカンピロバクター汚染実態検査

鶏肉 20 検体の検査を行った結果、5 検体からカンピロバクター・ジェジュニが、1 検体からカンピロバクター・コリが検出された。

(f) 生食用かきの成分規格検査およびノロウイルス汚染実態調査

10 検体について成分規格検査（細菌数、大腸菌、腸炎ビブリオ）、およびノロウイルスの検査を行った結果、すべての検体が成分規格の基準を満たし、ノロウイルスの検出も認められなかった。

(g) 生めん類の汚染実態調査

10 検体について生菌数、大腸菌（ゆでめんの場合は大腸菌群）、黄色ブドウ球菌の検査を行った結果、生菌数は生めん 3,000,000cfu/g 以下、ゆでめん 100,000cfu/g 以下であり、黄色ブドウ球菌は検出されなかったが、1 検体から大腸菌が検出された。

(h) アイスクリーム類および氷菓の汚染実態調査

40 検体について細菌数、大腸菌群の検査を行った結果、1 検体から大腸菌群が検出された。

(i) 浅漬の汚染実態調査

10 検体について大腸菌、リステリア・モノサイトゲネスの検査を行った結果、すべて陰性であった。

(j) 食鳥処理場の汚染実態調査

8 カ所の食鳥処理場の食鳥および環境の拭き取り物 76 検体についてカンピロバクターの検査を行った結果、7 検体からカンピロバクター・ジェジュニが検出された。

e) 災害時活用井戸の水質検査

災害時に飲用井戸として活用できる候補井戸を見出すため、24 検体について一般細菌、大腸菌の検査を行った。3 検体が一般細菌、2 検体が大腸菌、9 検体が一般細菌および大腸菌の項目で水質基準に適合しなかった。

f) 浴槽水等のレジオネラ属菌の検査

保健所から依頼のあった浴槽水等 54 検体について検査を行った。1 検体からレジオネラ・ニューモフィラ SG1 および SG5 が、7 検体からレジオネラ・ニューモフィラ SG1 が、1 検体からレジオネラ・ニューモフィラ SG3 および SG 型別不能株が、1 検体からレジオネラ・ニューモフィラ SG3 およびその他のレジオネラ属菌が、2 検体からレジオネラ・ニューモフィラ SG3 が、2 検体からレジオネラ・ニューモフィラ SG5 が、1 検体からレジオネラ・ニューモフィラ SG6 が、2 検体からその

他のレジオネラ属菌が検出された。

g) 野良猫における抗 SFTS ウイルス抗体保有状況調査

県内における SFTS ウイルスの浸淫状況を調べるため、野良猫 199 匹について間接蛍光抗体法により血液中の抗 SFTS ウイルス抗体の保有状況を調べた。いずれも抗体は検出されなかった。

h) 公共用水域の水質調査

公共用水域における水質環境基準の達成状況を把握するため、県内の環境基準指定水域のうち 4 水域 7 地点の河川水 84 検体について、大腸菌の検査を行った。環境基準の類型が定められている 6 地点 72 検体の内、10 検体で基準を超過した。

(3) 依頼検査

令和 6 年度に実施した依頼検査は表 1－8 のとおりであった。

表 1－8. 依頼検査

種 別	検体数	検査項目	検査数
食 品	19	一般生菌数	18
		大腸菌群（定性）	13
		大腸菌群（定量）	0
		大腸菌	2
		真菌数	8
		耐熱菌	0
		黄色ブドウ球菌	5
		腸炎ビブリオ	2
		サルモネラ	3
計		51	

(4) GLP（業務管理基準）の実施

外部精度管理

厚生労働省が実施する令和 6 年度外部精度管理事業では、「新型コロナウイルスの次世代シーケンシング（NGS）による遺伝子の解読・解析」，「麻しん・風しんウイルスの核酸検出検査」および「コレラ菌の同定検査」に，一般財団法人食品薬品安全センター 秦野研究所が実施する 2024 年度食品衛生外部精度管理調査では「一般細菌数測定検査」および「黄色ブドウ球菌定量検査」，「サルモネラ属菌検査」の項目に，UKHSA が実施する外部精度管理ではレジオネラ属菌の項目に参加した。結果はいずれも良好であった。

## 2) 衛生グループ

衛生グループでは、和歌山県食品衛生監視指導計画に基づき、県内で製造又は販売されている食品等について、残留農薬、動物用医薬品、食品添加物等の検査および調査研究を実施している。また、その他に、家庭用品検査、医薬品等の検査、飲料水の検査等を行っている。

### (1) 行政検査

令和6年度に行った食品、医薬品等の行政検査は448検体（延検査項目数30,355）で、その内容は表2-1のとおりであった。

表2-1. 行政検査

区 分	内 容	検体数	延検査数
生活衛生課	食品関係		
	食品添加物検査（過酸化水素、ソルビン酸等）	170	1,310
	残留農薬検査（農産物中の有機リン系農薬等）	99	25,795
	残留動物用医薬品検査（畜水産物中の合成抗菌剤等）	110	2,970
	鯨類等のメチル水銀調査	10	10
	おもちゃ検査（乳幼児用おもちゃの鉛、カドミウム）	18	36
	家庭用品関係		
	家庭用品検査（乳幼児用衣類中のホルムアルデヒド）	16	16
薬 務 課	水質関係		
	飲用水試験（井戸水の水質検査）	24	216
	医薬品等検査（定量試験等）	1	2
	計	448	30,355

#### a) 食品関係

##### (a) 食品添加物検査（表2-2）

##### i) 殺菌料（過酸化水素）

釜揚げしらす6検体について過酸化水素の定量試験を行った。

その結果、6検体から過酸化水素(0.0005～0.0033 g/kg)を検出したが、いずれも使用基準値以下であった。

また、釜揚げしらす34検体について、当センターで作成・配付した過酸化水素試験キットを用いて食品衛生監視員が簡易試験を実施した結果、いずれの検体からも過酸化水素は検出されなかった。

ii) 保存料（ソルビン酸、安息香酸、デヒドロ酢酸、パラオキシ安息香酸エチル、パラオキシ安息香酸プロピル、パラオキシ安息香酸イソプロピル、パラオキシ安息香酸ブチル、パラオキシ安息香酸イソブチル、パラオキシ安息香酸メチル）

食肉製品、魚肉ハム・ソーセージ、みそ、しょうゆ、ジャム、漬物、菓子合計60検体について、延べ460項目の定量試験を行った。

その結果、食肉製品2検体、漬物3検体からソルビン酸(0.28～0.88 g/kg)を、しょうゆ1検体からパラオキシ安息香酸エステル類(0.04 g/kg)を検出したが、いずれも使用基準値以下であった。



表 2-2. 食品添加物検査

項目名		品名	検体数	検出数	検出値
殺菌科	過酸化水素 (g/kg)	釜揚げしらす	6	6	0.0005～0.0033
	過酸化水素 (簡易試験)	釜揚げしらす	34	0	
保存料	ソルビン酸 (g/kg)	食肉製品	5	2	0.61～0.88
		魚肉ハム・ソーセージ	5	0	
		みそ	5	0	
		しょうゆ	5	0	
		ジャム	5	0	
		漬物	20	3	
		菓子	15	0	0.28～0.58
	安息香酸 (g/kg)	みそ	5	0	
		しょうゆ	5	0	
		ジャム	5	0	
		漬物	20	0	
		菓子	15	0	
	デヒドロ酢酸 (g/kg)	みそ	5	0	
		しょうゆ	5	0	
		ジャム	5	0	
		漬物	20	0	
	パラオキシ安息香酸エステル類 (g/kg) (パラオキシ安息香酸エチル パラオキシ安息香酸プロピル パラオキシ安息香酸イソプロピル パラオキシ安息香酸ブチル パラオキシ安息香酸イソブチル)	みそ	5	0	0.04
		しょうゆ	5	1	
		ジャム	5	0	
		漬物	20	0	
		菓子	15	0	
	パラオキシ安息香酸メチル (g/kg)	みそ	5	0	
		しょうゆ	5	0	
		ジャム	5	0	
		漬物	20	0	
		菓子	15	0	
発色剤	亜硝酸根 (g/kg)	食肉製品	5	5	0.001～0.032
		魚肉ハム・ソーセージ	5	0	
甘味料	サッカリンナトリウム (g/kg)	みそ・しょうゆ	10	0	
		ジャム	5	0	
		菓子	5	0	
	アセスルファムカリウム (g/kg)	みそ・しょうゆ	10	0	
		ジャム	5	0	
		菓子	5	0	
	アスバルテーム (g/kg)	みそ・しょうゆ	10	0	
		ジャム	5	0	
		菓子	5	0	
	ズルチン (g/kg)	みそ・しょうゆ	10	0	
		ジャム	5	0	
		菓子	5	0	
防かび剤	イマザリル (g/kg)	レモン	5	4	0.0004～0.0020
		グレープフルーツ	5	5	
		オレンジ類	5	5	
		バナナ	5	0	
	チアベンダゾール (g/kg)	レモン	5	1	0.0005
		グレープフルーツ	5	3	
		オレンジ類	5	5	
		バナナ	5	0	
	オルトフェニルフェノール (g/kg)	レモン	5	0	
		グレープフルーツ	5	0	
		オレンジ類	5	0	
		バナナ	5	0	
	ジフェニル (g/kg)	レモン	5	0	
		グレープフルーツ	5	0	
		オレンジ類	5	0	
		バナナ	5	0	
	フルジオキシニル (g/kg)	レモン	5	3	0.0008～0.0017
		グレープフルーツ	5	0	
		オレンジ類	5	0	
		バナナ	5	0	
	アゾキシストロビン (g/kg)	レモン	5	2	0.0009, 0.0015
		グレープフルーツ	5	0	
		オレンジ類	5	0	
		バナナ	5	0	
	ピリメタニル (g/kg)	レモン	5	1	0.0005
		グレープフルーツ	5	0	
		オレンジ類	5	0	
		バナナ	5	0	
	プロピコナゾール (g/kg)	レモン	5	0	
		グレープフルーツ	5	0	
		オレンジ類	5	0	
		バナナ	5	0	
着色料	食用赤色2号, 食用赤色3号, 食用赤色40号, 食用赤色102号, 食用赤色104号, 食用赤色105号, 食用赤色106号, 食用黄色4号, 食用黄色5号, 食用緑色3号, 食用青色1号, 食用青色2号, アシッドレッド1, アシッドレッド13, アシッドレッド26, アゾブルー, アシッドレッド87, ポンソー6R, ポンソーSX, キシレンファストイエロー2G, オレンジG, α-ナフトールオレンジ, ナフトールイエローS, アシッドオレンジ7, パテントブルー, アシッドブルー1, アシッドブルー3ナトリウム, アシッドブラック1	菓子	10	0	
		漬物	10	0	

iii) 発色剤（亜硝酸根）

食肉製品 5 検体，魚肉ハム・ソーセージ 5 検体について，亜硝酸根の定量試験を行った。

その結果，食肉製品 5 検体から亜硝酸根（0.001～0.032 g/kg）を検出したが，いずれも使用基準値以下であり，魚肉ハム・ソーセージはすべて定量下限値未満であった。

iv) 甘味料（サッカリンナトリウム，アセスルファムカリウム，アスパルテーム，ズルチン）

みそ 5 検体，しょうゆ 5 検体，ジャム 5 検体および菓子 5 検体合計 20 検体について，延べ 80 項目の定量試験を行った。

その結果，すべて定量下限値未満であった。

v) 防かび剤（イマザリル，チアベンダゾール，オルトフェニルフェノール，ジフェニル，フルジオキシニル，アゾキシストロビン，ピリメタニル，プロピコナゾール）

レモン 5 検体，グレープフルーツ 5 検体，オレンジ類 5 検体およびバナナ 5 検体合計 20 検体について，延べ 160 項目の定量試験を行った。

その結果，レモン 4 検体，グレープフルーツ 5 検体，オレンジ類 5 検体からイマザリル（0.0004～0.0020 g/kg）を，レモン 1 検体，グレープフルーツ 3 検体，オレンジ類 5 検体からチアベンダゾール（0.0003～0.0013 g/kg）を，レモン 3 検体からフルジオキシニル（0.0008～0.0017 g/kg）を，レモン 2 検体からアゾキシストロビン（0.0009，0.0015 g/kg）を，レモン 1 検体からピリメタニル（0.0005 g/kg）を検出したが，いずれも使用基準値以下であり，他はすべて定量下限値未満であった。

vi) 着色料（食用赤色 2 号，同 3 号，同 40 号，同 102 号，同 104 号，同 105 号，同 106 号，食用黄色 4 号，同 5 号，食用緑色 3 号，食用青色 1 号，同 2 号，アシッドレッド 1，アシッドレッド 13，アシッドレッド 26，アズルビン，アシッドレッド 87，ポンソー 6 R，ポンソー S X，キシレンファストイエロー 2 G，オレンジ G， $\alpha$ -ナフトールオレンジ，ナフトールイエロー S，アシッドオレンジ 7，パテントグリーン，アシッドブルー 1，アシッドブルー 3 ナトリウム，アシッドブラック 1）

菓子および漬物，各 10 検体合計 20 検体について，延べ 560 項目の定性試験を行った結果，すべての検体において，いずれの着色料も検出されなかった。

(b) 残留農薬検査

県内産農産物 67 検体，県外産農産物 12 検体，輸入農産物 20 検体合計 99 検体（表 2-3）について，305 項目の農薬成分（表 2-4）延べ 25,795 項目の試験を行った。

その結果，25 成分（表 2-5）延べ 71 項目の農薬を検出したが，すべて残留基準値未満であった。

なお，他の農薬についてはすべて定量下限値未満であった。

表 2-3. 残留農薬検査の農産物と検体数

農産物名	検体数	県内産	県外産	輸入品
うめ（青梅）	12	12	0	0
トマト	8	6	2	0
もも	12	11	1	0
なす	8	7	1	0
レモン	5	0	0	5
グレープフルーツ	5	0	0	5
オレンジ類	5	0	0	5
バナナ	5	0	0	5
かき	12	12	0	0
チンゲンサイ	7	2	5	0
みかん	12	12	0	0
はくさい	8	5	3	0
計	99	67	12	20

表 2-4. 残留農薬検査項目

農薬名	農薬名	農薬名	農薬名
1 1,1-ジクロロ-2,2-ビス(4-エチルフェニル)エタン 1)2)3)4)	78 クロルピリホスメチル 1)2)4)5)6)	155 トリフルメロン	232 フルトラニル 1)2)3)5)6)
2 2-(1-ナフチル)アセタミド	79 クロルフェナピル 2)3)5)6)	156 トリフルラリン 1)2)3)	233 フルトリアホル 1)3)4)5)6)
3 BHC 1)	80 クロルフェンソ	157 トリフロキシストロビン 1)2)3)4)	234 フルバリネート 5)6)
4 γ-BHC 1)2)4)5)6)	81 クロルフェンピホス 2)3)	158 トリフロキシスルフロ	235 フルフェノクスロン 1)3)4)
5 DDT 1)2)	82 クロルブファム	159 トルクロホスメチル 1)3)4)5)6)	236 フルフェンビルエチル 1)
6 EPN 1)2)3)	83 クロルプロファム	160 トルフェンピラド 1)3)4)6)	237 フルミオキサジン 1)
7 EPTC	84 クロルベンシド 1)4)	161 ナブタラム 4)5)6)	238 フルミクロラックベンチル 1)
8 TCMTB 1)2)3)4)	85 クロロクスロン	162 ナブアニリド	239 フルメツラム
9 XMC	86 クロロネブ	163 ナブバミド	240 フルリドン
10 アザコナゾール 1)4)	87 クロロベンジレート	164 ニトロタールイソプロピル 2)3)4)5)6)	241 プレチラクロール
11 アザメチホス	88 シアノホス 1)3)4)	165 ノバルロン	242 プロシモン 1)3)4)
12 アジメスフロ	89 ジウロン	166 バクプロトラゾール	243 プロチオホス 1)2)3)4)
13 アジンホスメチル	90 ジェトフェンカルブ 1)2)3)4)	167 パラチオン	244 プロバキサホップ 1)3)4)5)6)
14 アセタミプリド	91 ジオキサチオン 2)3)	168 パラチオンメチル	245 プロバジン
15 アセフェート	92 シクロエート	169 ハルフェンプロックス 1)3)4)	246 プロバニル
16 アゾキシストロビン 1)4)5)6)	93 ジクロスラム	170 ハロキシホップ	247 プロバホス 1)3)4)5)6)
17 アトラジン	94 シクロスルファミロン	171 ハロスルフロメチル	248 プロババギット 1)4)
18 アニロホス	95 ジクロトホス	172 ピコリナフェン 1)2)4)5)6)	249 プロピコナゾール 1)4)5)6)
19 アメトリン 2)4)5)6)	96 ジクロフェンチオン	173 ビテルタノール	250 プロビザミド
20 アラクロール	97 ジクロホップメチル 1)3)5)6)	174 ビフェノックス 2)3)4)5)6)	251 プロフェノホス
21 アレスリン 1)2)4)5)6)	98 ジクロラン 1)2)4)5)6)	175 ビフェントリン 1)4)	252 プロボキスル
22 イオスルフロメチル	99 ジスルホト 1)	176 ビベロニルプロキシド	253 プロマシル
23 イサゾホス	100 シンドンエチル 1)2)5)6)	177 ビベロホス	254 プロメトリン
24 イソキサチオン	101 シノスルフロ	178 ビラクロストロビン	255 プロモプロピレート
25 イソフェンホス	102 シハロホップブチル	179 ビラクロホス	256 プロモホス
26 イソプロカルブ	103 ジフェナミド	180 ビラズルフロエチル	257 プロモホスエチル 1)2)3)
27 イソプロチオラン	104 ジフェノコナゾール 1)3)4)	181 ビラゾホス	258 フロラスラム
28 イプロバカルブ	105 シフルフェナミド 1)3)4)5)6)	182 ビラゾリネート	259 ヘキサコナゾール
29 イプロベンホス 1)2)3)4)	106 ジフルフェニカン 1)2)4)5)6)	183 ビラフルフェンエチル 1)3)4)	260 ヘキサジン
30 イマザキン 1)3)4)5)6)	107 ジフルベンズロン	184 ビラダフェンチオン 1)2)4)5)6)	261 ヘキサフルメロン 1)3)4)5)6)
31 イマザメタベンズメチルエステル	108 シプロコナゾール	185 ビリダベン	262 ヘキシチアゾクス
32 イマザリル 1)2)4)5)6)	109 シプロジニル	186 ビリフェノックス 1)3)4)5)6)	263 ベナラキシル
33 イミダクロプリド	110 シペルメトリン 1)3)4)	187 ビリフタリド	264 ベノキサコール
34 インダノファン	111 シマジン	188 ビリブチカルブ 1)3)4)5)6)	265 ベノキスラム
35 インドキサカルブ	112 シメコナゾール 1)2)3)4)	189 ビリプロキシフェン 1)3)4)	266 ベルメトリン 1)3)4)
36 エスプロカルブ	113 ジメタメトリン	190 ビリミカーブ	267 ベンコナゾール 1)3)4)5)6)
37 エタメツルフロメチル	114 ジメチリモール 1)2)3)5)6)	191 ビリミジフェン 1)3)4)	268 ベンシクロ
38 エタルフルラリン	115 ジメテナミド	192 ビリミバクメチル	269 ベンスルフロメチル
39 エチオフェンカルブ	116 ジメモルフ	193 ビリミホスメチル	270 ベンゾフェナップ
40 エチオン	117 ジメビペレート 1)5)6)	194 ビリメタニル 4)5)6)	271 ベンダイオカルブ
41 エディフェンホス	118 スピロジクロフェン 1)	195 ビンクローゾリン 1)2)4)5)6)	272 ベンディメタリン 1)2)3)4)
42 エトキサゾール 4)	119 スルフェントラゾン 1)2)3)5)6)	196 フィプロニル 2)5)6)	273 ベンフルラリン 1)2)3)5)6)
43 エトキシスルフロ	120 スルホスルフロ	197 フェナミホス	274 ベンプレート 1)3)4)5)6)
44 エトフェンプロックス 1)4)	121 ダイアジノ 1)3)4)5)6)	198 フェナリモル 1)3)4)5)6)	275 ホサロン
45 エトプロホス	122 ダイアレート	199 フェントロチオン	276 ボスカリド
46 エボキシコナゾール	123 ダイムロン	200 フェノキサニル 1)2)3)4)	277 ホスチアゼート
47 オキサジアゾン	124 チアクロプリド 1)3)4)5)6)	201 フェノキシカルブ	278 ホスメット 1)
48 オキサジクロホス 1)2)4)5)6)	125 チアベンダゾール 1)2)5)6)	202 フェノチオカルブ	279 ホメサフェン 1)2)
49 オキサミル	126 チアメトキサム	203 フェナトリン 2)4)	280 ホラムスルフロ
50 オキシカルボキシ	127 チオジカルブ及びメソミル 1)2)3)	204 フェノプロカルブ 1)2)4)5)6)	281 ホルクフルフェニユロン
51 オキシフルオロフェン	128 チオベンカルブ	205 フェンアミド	282 ホレート 1)3)4)5)6)
52 カズサホス 1)2)3)4)	129 チオメト 1)3)4)5)6)	206 フェンクロホス	283 マラチオン
53 カフェンストロール 1)2)	130 チアズロン	207 フェンシルホチオン	284 ミクロブタニル 1)3)4)5)6)
54 カルバリル 1)2)3)4)	131 チフェンスルフロメチル	208 フェントエート	285 メカルバム 3)
55 カルフェントラゾンエチル 1)2)4)5)6)	132 チフルザミド	209 フェンビロキシメート 1)3)4)	286 メソスルフロメチル
56 カルプロバミド	133 テクナゼン	210 フェンコナゾール 1)3)4)	287 メタベンズチアズロン
57 カルプロラン	134 テトラクロルピホス	211 フェンプロバトリン 1)3)4)	288 メタミドホス
58 キナルホス	135 テトラコナゾール 1)3)4)5)6)	212 フェンプロピモルフ	289 メチダチオン 1)2)4)5)6)
59 キノキシフェン 1)2)4)5)6)	136 テトラジホス 1)2)3)4)	213 フェンヘキサミド 1)3)4)	290 メキシクロール
60 キノクラミン 2)3)4)5)6)	137 テニルクロール	214 フェンメディファム	291 メトキシフェノジド 1)4)
61 キントゼン 1)2)4)	138 テブコナゾール 1)3)4)	215 フサライド	292 メスラム
62 クミルロン	139 テブチウロン	216 プタクロール	293 メスルフロメチル
63 クレソキシメチル 1)2)4)5)6)	140 テブフェノジド	217 プタフェナシル	294 メトミストロビン
64 クロキントセツメキシル	141 テブフェンピラド	218 プタミホス	295 メトラクロール
65 クロジナホップ酸 1)3)4)5)6)	142 テフルトリン 1)2)3)5)6)	219 プチレート	296 メフェナセツ
66 クロソリネート 1)4)	143 テフルベンズロン	220 プビレート	297 メフェンビルジエチル
67 クロチアニジン 1)2)3)5)6)	144 テルブトリン	221 ププロフェジン 1)3)4)	298 メプロニル
68 クロマゾン	145 テルブホス	222 フラザスルフロ 1)2)3)4)	299 モノクロトホス
69 クロマフェノジド	146 トラルコキシジム	223 フラチオカルブ	300 モリニユロン
70 クロメプロップ	147 トリアジメノール	224 フラムプロップメチル	301 ラクトフェン
71 クロランスラムメチル	148 トリアジメホ	225 フラメトビル	302 リニユロン
72 クロリダゾン	149 トリアスルフロ	226 フルアクリリム	303 ルフェヌロン
73 クロリムロンエチル	150 トリアゾホス	227 フルアジホップ 1)4)5)6)	304 レスメトリン 3)
74 クロリエトキシホス 1)2)4)5)6)	151 トリアレート	228 フルキシコナゾール 4)	305 レナシル
75 クロルスルフロ	152 トリシクラゾール	229 フルシトリネート	
76 クロルタールジメチル	153 トリチコナゾール	230 フルシラゾール	
77 クロルピリホス 1)3)4)	154 トリブホス	231 フルチアセツメチル 1)	

1)うめ、トマトのみ  
4)かき、チンゲンサイのみ

2)もも、なすのみ  
5)みかんのみ

3)レモン、グレープフルーツ、オレンジ類、バナナのみ  
6)はくさいのみ

表 2-5. 農産物検出結果

検出農薬	作物名	検体数	検出数	検出値(mg/kg)
アセタミプリド	うめ（青梅）	12	2	0.01, 0.01
	トマト	8	2	0.05, 0.21
	もも	12	2	0.01, 0.04
	レモン	5	1	0.01
	オレンジ類	5	1	0.04
	かき	12	1	0.03
	はくさい	8	2	0.03, 0.04
イミダクロプリド	かき	12	1	0.02
クレソキシムメチル	うめ（青梅）	12	1	0.15
クロチアニジン	うめ（青梅）	12	2	0.02, 0.06
	もも	12	1	0.01
	なす	8	1	0.01
	かき	12	3	0.01～0.03
	チンゲンサイ	7	1	0.05
クロルピリホス	バナナ	5	1	0.02
クロルフェナピル	はくさい	8	1	0.04
ジフェノコナゾール	うめ（青梅）	12	11	0.02～0.14
	かき	12	5	0.01～0.04
シフルフェナミド	トマト	8	1	0.01
シプロジニル	うめ（青梅）	12	1	0.15
シペルメトリン	かき	12	5	0.02～0.06
	チンゲンサイ	7	1	0.14
チアメトキサム	チンゲンサイ	7	2	0.02, 0.02
テブコナゾール	うめ（青梅）	12	1	0.02
	かき	12	1	0.01
トリフロキシストロビン	うめ（青梅）	12	1	0.02
トルフェンピラド	はくさい	8	1	0.02
ピラクロストロビン	グレープフルーツ	5	3	0.01～0.03
ピリプロキシフェン	レモン	5	1	0.03
	オレンジ類	5	1	0.03
フェンプロパトリン	うめ（青梅）	12	1	0.08
	トマト	8	1	0.03
フェンプロピモルフ	バナナ	5	1	0.02
ブプロフェジン	うめ（青梅）	12	1	0.02
	バナナ	5	1	0.04
フルフェノクスロン	チンゲンサイ	7	1	0.08
ヘキシチアゾクス	うめ（青梅）	12	2	0.03, 0.11
ペルメトリン	うめ（青梅）	12	1	0.41
ボスカリド	はくさい	8	1	0.01
ミクロブタニル	バナナ	5	1	0.11
ルフェヌロン	チンゲンサイ	7	1	0.26
	はくさい	8	1	0.02

(c) 残留動物用医薬品検査（エトパベート，オルビフロキサシン，オルメトプリム，キシラジン，スルファキノキサリン，スルファクロルピリダジン，スルファジアジン，スルファジミジン，スルファジメトキシム，スルファセタミド，スルファチアゾール，スルファドキシム，スルファピリジン，スルファベンズアミド，スルファメトキサゾール，スルファメトキシピリダジン，スルファメ

ラジン、スルファモノメトキシシ、スルフィソゾール、チルミコシン、トリメトプリム、ナリジクス酸、ピリメタミン、ピロミド酸、フェノブカルブ、フルメキン、ミロサマイシン、レバミゾール)

県内産畜水産物 57 検体、県外産畜水産物 37 検体、輸入畜水産物 16 検体合計 110 検体（表 2-6）について、モニタリング検査として延べ 2,970 項目の定量試験を行った。

その結果、いずれの項目も定量下限値未満であった。

表 2-6. 動物用医薬品検査

畜水産物名	検体数	県内産	県外産	輸入品
養殖魚介類 （マダイ、ブリ、ハマチ、イサキ、 カンパチ、アユ、銀鮭、ヒラメ、 シマアジ、マグロ、サーモン、 エビ、アマゴ）	45	26	13	6
牛肉	15	2	6	7
豚肉	5	0	5	0
鶏肉	25	14	8	3
鶏卵	20	15	5	0
計	110	57	37	16

(d) 有害物質検査

鯨類および大型魚介類 10 検体について、メチル水銀の定量試験を行った（表 2-7）。

その結果、8 検体からメチル水銀（0.03～3.9 mg/kg）を検出した。

表 2-7. 有害物質検査

項目名	品名	検体数	検出数	検出値
メチル水銀	鯨類(イワシクジラ)	2	1	0.03 mg/kg
	鯨類(ニタリクジラ)	1	0	
	鯨類(ミンククジラ)	2	2	0.05, 0.05 mg/kg
	鯨類(ハナゴンドウ ウデモノ)	1	1	3.9 mg/kg
	鯨類(マゴンドウ 干物)	1	1	1.8 mg/kg
	鯨類(イルカ)	1	1	0.35 mg/kg
	大型魚介類(マグロ類)	2	2	0.10, 0.08 mg/kg
	計	10	8	

(e)おもちゃ検査

乳幼児用おもちゃ 10 検体（18 部位）のうち、ポリ塩化ビニルを主体とする材料を用いて製造された部分 4 検体（4 部位）について重金属（鉛の量として）およびカドミウムの溶出試験を、塗膜 6 検体（14 部位）について鉛およびカドミウムの溶出試験を行った（表 2-8）。

その結果、すべて規格基準に適合していた。

表 2-8. おもちゃ検査

項目名	品名	検体数	検体部位	試験部位	結果
重金属(鉛の量として) カドミウム	玩具	4	4	ポリ塩化ビニル	適合
鉛 カドミウム	木製玩具	5	13	塗膜	適合
	玩具	1	1		適合
	計	10	18		

## b) 家庭用品等検査

乳幼児用衣類 10 検体 (16 部位) について、遊離残留ホルムアルデヒドの検査を行った (表 2-9)。

その結果、すべての検体が家庭用品の基準に適合していた。

表 2-9. 家庭用品等検査

項目名	品名	検体数	検体部位	結果
ホルムアルデヒド	スタイ	1	2	適合
	コンビ肌着	2	4	適合
	ロンパス	1	1	適合
	靴下	2	2	適合
	アフガン	1	2	適合
	コンビドレス	1	2	適合
	帽子	1	1	適合
	ミトン	1	2	適合
	計	10	16	

## c) 飲用水試験 (一般細菌数と大腸菌を除く。)

災害時における井戸水活用のための基礎資料を得るため、井戸水 24 検体について飲用水試験 (亜硝酸態窒素、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、塩化物イオン、全有機炭素、pH、味、臭気、色度、濁度) を行った。

その結果、4 検体が水道法に基づく水質基準に不適合であった。

## d) 医薬品等検査

医薬品等一斉監視指導にかかる検査として、医薬品 1 検体についてアセトアミノフェンおよび無水カフェインの定量試験を行った。

その結果、規格基準に適合していた。

## (2) 受託研究 (表 2-10)

## a) ジャバラの残留農薬調査

ジャバラの安全性向上をめざす目的で、ジャバラ果実 19 検体について、残留農薬 200 成分延べ 3,800 項目の分析を行った。

表 2-10. 受託研究

検体	内容	検体数	延検査数
ジャバラ	残留農薬	19	3,800

## (3) 共同研究

国立医薬品食品衛生研究所（研究代表者 堤 智昭）が中心となり実施する令和 6 年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）による研究課題「食品を介したダイオキシン類等有害物質摂取量の評価とその手法開発に関する研究」に協力機関として参加し、14 食品群の分析用試料調製を行った。

## (4) 外部精度管理調査（表 2-11）

## a) 食品関係

（一財）食品薬品安全センターが実施する外部精度管理調査に参加し、食品添加物（果実ペースト中のソルビン酸の定量）、残留動物用医薬品（豚肉（もも）ペースト中のスルファジミジンの定量）および残留農薬（ほうれんそうペースト中のアトラジン、クロルピリホス、チオベンカルブ、フェントエート、フルトラニルおよびフェニトロチオンの 6 種農薬中 3 種農薬の定性と定量）の試験について精度管理を実施した。

## b) 医薬品関係

厚生労働省が実施する外部精度管理調査に参加し、ベラパミル塩酸塩錠の定量試験について精度管理を実施した。

表 2-11. 外部精度管理調査

調査内容	検体数	項目数
食品添加物検査（果実ペースト中のソルビン酸の定量）	1	1
残留動物用医薬品検査（豚肉（もも）ペースト中のスルファジミジンの定量）	1	1
残留農薬検査（ほうれんそうペースト中のアトラジン、クロルピリホス、チオベンカルブ、フェニトロチオン、フェントエート、フルトラニルの 6 種農薬中 3 種の定性および定量）	1	6
医薬品検査（ベラパミル塩酸塩錠の定量）	1	1
計	4	9



### 3) 大気環境グループ

大気環境グループの業務は、機器分析を中心とする大気関係分析業務と自動測定機による大気汚染常時監視測定業務に大別される。

#### (1) 大気関係分析業務

令和6年度の大気関係分析業務実績は、表3-1のとおりであった。

表3-1. 大気関係分析業務各種測定の実施状況

依頼者	事業名	試料数	測定延項目数
環境 管理 課	a) 微小粒子状物質の成分分析	112	2,744
	b) 悪臭物質の測定	6	12
	c) 煙道排ガス測定	28	56
	(窒素酸化物)	7	7
	(ばいじん)	6	12
	(塩化水素)	7	14
	(水銀)	1	1
	(VOC)	12	12
	d) 重油等燃料中のいおう分含有率測定	36	396
	e) 有害大気汚染物質モニタリング	72	120
	(VOCs)	12	12
	(金属)	36	72
	(酸化エチレン)	36	36
	(アルデヒド類)	0	0
	(ベンゾ[a]ピレン)		
	f) 化学物質環境実態調査		
	合計	371	3,494

#### a) 微小粒子状物質の成分分析

大気汚染防止法に基づき、微小粒子状物質（PM2.5）の成分分析を実施した。地点は海南市の1地点で各季節14日間、計56日間調査を行った。

〔測定項目〕重量

炭素成分：有機炭素5種類、無機炭素3種類

金属成分：ナトリウム、アルミニウム、カリウム、カルシウム、スカンジウム、チタン、バナジウム、クロム、マンガン、鉄、コバルト、ニッケル、銅、亜鉛、ヒ素、セレン、ルビジウム、モリブデン、アンチモン、セシウム、バリウム、ランタン、セリウム、サマリウム、ハフニウム、タングステン、タンタル、トリウム、鉛、ベリリウム、カドミウム

イオン成分：塩化物イオン、硝酸イオン、硫酸イオン、シュウ酸イオン、ナトリウムイオン、アンモニウムイオン、カリウムイオン、マグネシウムイオン、カルシウムイオン

#### b) 悪臭物質の測定

公害防止協定工場における悪臭に係る協定値の遵守状況を把握するため測定を実施した。

〔測定項目〕メチルメルカプタン，硫化水素

c) 煙道排ガス測定

大気汚染防止法等に規定するばい煙発生施設等から排出される排ガス中の窒素酸化物，ばいじん，塩化水素および水銀の濃度に係る基準値の遵守状況を把握するため測定を実施した。

〔測定項目〕窒素酸化物，ばいじん，塩化水素，水銀，残存酸素，VOC

d) 重油等燃料中のいおう分含有率測定

大気汚染防止法に規定するばい煙発生施設で使用する燃料中のいおう分含有率に係る届出値の遵守状況を把握するため測定を実施した。

〔測定項目〕いおう分

e) 有害大気汚染物質モニタリング

大気汚染防止法に基づき，環境汚染に係る有害大気汚染物質（248 物質）がリストアップされている。このうち優先取組物質 23 物質中 21 物質について，海南市（一般環境），有田市（発生源周辺），岩出市（沿道）の 3 地点で測定を実施した。（1 回／1 ヶ月）

〔測定項目〕VOCs：アクリロニトリル，クロロホルム，塩化ビニルモノマー，ベンゼン，トリクロロエチレン，テトラクロロエチレン，1,3-ブタジエン，ジクロロメタン，1,2-ジクロロエタン，トルエン，塩化メチル

金属：ヒ素，ベリリウム，マンガン，全クロム，ニッケル，水銀  
酸化エチレン

アルデヒド類：アセトアルデヒド，ホルムアルデヒド

ベンゾ[a]ピレン

f) 化学物質環境実態調査

環境中における化学物質の存在状況を把握するために環境省が実施している調査であるが，令和 6 年度は受託しなかった。

(2) 大気汚染常時監視測定業務

テレメーターシステムによる大気汚染常時監視を県内 8 市 2 町の 11 地点で行った。

令和 6 年度の大気汚染常時監視実績は表 3-2 のとおりであった。

表 3-2. 大気汚染常時監視測定の実施状況

事業名	試料数	総項目数	欠測数	測定率(%)
大気汚染常時監視	96,360	840,960	106,592	87

〔測定項目〕二酸化いおう，一酸化窒素，二酸化窒素，窒素酸化物，浮遊粒子状物質，メタン，非メタン炭化水素，総炭化水素，微小粒子状物質，オキシダント（オゾン），風向，風速，温度湿度，日射，放射

### (3) 環境基準達成状況

有害大気汚染物質モニタリングにおける、環境基準達成状況は3地点とも全ての物質（ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン）が環境基準以下であった。

大気汚染常時監視については表3-3～7に示すとおりであり、二酸化いおう、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、微小粒子状物質については全ての測定局で環境基準を達成していた（測定時間が6,000時間に満たない測定局は環境基準の判定対象外）。光化学オキシダントについては、全ての測定局で環境基準を超える時間があった。

表3-3. 二酸化いおうの年間測定結果

市町村	測定局	有効測定日数 (日)	測定時間 (時間)	年平均値 (ppm)	1時間値が 0.1ppmを 超えた時間数と その割合 (時間) (%)	日平均値が 0.04ppmを 超えた日数と その割合 (日) (%)	1時間値の 最高値 (ppm)	日平均値の 2% 除外値 (ppm)	日平均値が 0.04ppmを超 えた日が2日 以上連続した ことの有無 有×無○	環境基準の長 期的評価によ る日平均値が 0.04を超えた 日数 (日)
和歌山市	環衛研	135	3,277	0.002	0 0	0 0	0.011	0.003	○	-
海南市	日方小学校	360	8,635	0.001	0 0	0 0	0.030	0.002	○	0
海南市	加茂郷	360	8,639	0.001	0 0	0 0	0.009	0.002	○	0
紀の川市	粉河中部運動場	365	8,730	0.001	0 0	0 0	0.008	0.002	○	0
橋本市	伊都総合庁舎	362	8,681	0.001	0 0	0 0	0.008	0.002	○	0
有田市	初島公民館	68	1,657	0.001	0 0	0 0	0.004	0.002	○	-
湯浅町	耐久高校	365	8,735	0.001	0 0	0 0	0.013	0.001	○	0
御坊市	御坊監視支所	365	8,733	0.001	0 0	0 0	0.006	0.002	○	0
みなべ町	みなべ町晩稲	309	7,409	0.001	0 0	0 0	0.012	0.002	○	0
田辺市	田辺会津公園	364	8,732	0.001	0 0	0 0	0.013	0.002	○	0
新宮市	新宮高校	365	8,730	0.001	0 0	0 0	0.009	0.002	○	0

表3-4. 二酸化窒素の年間測定結果

市町村	測定局	有効測定日数 (日)	測定時間 (時間)	年平均値 (ppm)	1時間値の 最高値 (ppm)	1時間値が 0.2ppmを超え た時間数と その割合 (時間) (%)	1時間値が 0.1ppm以上 0.2ppm以下の (時間)数と その割合 (時間) (%)	日平均値が 0.06ppmを 超えた日数と その割合 (日) (%)	日平均値が 0.04ppm以上 0.06ppm以下 の日数と その割合 (日) (%)	日平均値の 年間98%値 (ppm)	98%値評価 による日平 均値が 0.06ppmを 超えた日数 (日)
和歌山市	環衛研	358	8,585	0.007	0.047	0 0	0 0	0 0	0 0	0.014	0
海南市	日方小学校	98	2,353	0.005	0.031	0 0	0 0	0 0	0 0	0.015	0
海南市	加茂郷	359	8,639	0.004	0.030	0 0	0 0	0 0	0 0	0.010	0
紀の川市	粉河中部運動場	365	8,734	0.003	0.025	0 0	0 0	0 0	0 0	0.007	0
橋本市	伊都総合庁舎	364	8,730	0.003	0.019	0 0	0 0	0 0	0 0	0.006	0
有田市	初島公民館	170	4,280	0.005	0.043	0 0	0 0	0 0	0 0	0.012	0
湯浅町	耐久高校	365	8,729	0.004	0.043	0 0	0 0	0 0	0 0	0.008	0
御坊市	御坊監視支所	365	8,732	0.003	0.045	0 0	0 0	0 0	0 0	0.006	0
みなべ町	みなべ町晩稲	352	8,437	0.002	0.015	0 0	0 0	0 0	0 0	0.004	0
田辺市	田辺会津公園	364	8,731	0.003	0.024	0 0	0 0	0 0	0 0	0.006	0
新宮市	新宮高校	314	7,545	0.002	0.015	0 0	0 0	0 0	0 0	0.003	0

表 3-5. 浮遊粒子状物質の年間測定結果

市町村	測定局	有効測定 日数 (日)	測定時間 (時間)	年平均値 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	1時間値が 0.20 $\text{mg}/\text{m}^3$ を 超えた時間数と その割合 (時間) (%)	日平均値 0.10 $\text{mg}/\text{m}^3$ を 超えた日数と その割合 (日) (%)	1時間値の 最高値 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	日平均値 の2% 除外値 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	日平均値 0.10 $\text{mg}/\text{m}^3$ を 超えた日が 2日以上連続 有×無○	環境基準の 長期的評価による日 平均値 0.10 $\text{mg}/\text{m}^3$ を 超えた日数 (日)
和歌山市	環衛研	341	8,279	0.017	0 0	1 0.3	0.172	0.048	○	0
海南市	日方小学校	358	8,615	0.013	0 0	0 0	0.111	0.032	○	0
海南市	加茂郷	351	8,544	0.013	0 0	0 0	0.121	0.031	○	0
紀の川市	粉河中部運動場	363	8,718	0.014	0 0	0 0	0.141	0.037	○	0
橋本市	伊都総合庁舎	362	8,656	0.015	0 0	0 0	0.140	0.037	○	0
有田市	初島公民館	324	7,829	0.013	0 0	0 0	0.128	0.034	○	0
湯浅町	耐久高校	363	8,714	0.015	0 0	0 0	0.156	0.041	○	0
御坊市	御坊監視支所	363	8,719	0.014	0 0	0 0	0.135	0.040	○	0
みなべ町	みなべ町晩稲	-	-	-	- -	- -	-	-	-	-
田辺市	田辺会津公園	361	8,698	0.013	0 0	0 0	0.136	0.036	○	0
新宮市	新宮高校	363	8,715	0.010	0 0	0 0	0.103	0.030	○	0

表 3-6. 光化学オキシダントの年間測定結果

市町村	測定局	昼間 測定日数 (日)	昼間 測定時間 (時間)	昼間の 1時間値の 年平均値 (ppm)	昼間の1時間値 0.06ppm を超えた日数と時間数 (日) (時間)	昼間の1時間値が 0.12ppm 以上の日数と時 間数 (日) (時間)	昼間の 1時間値の 最高値 (ppm)	昼間の 日最高1時間値 の年平均値 (ppm)
和歌山市	環衛研	144	2,127	0.040	30 148	0 0	0.090	0.052
海南市	日方小学校	362	5,405	0.037	75 349	0 0	0.091	0.049
海南市	加茂郷	362	5,404	0.037	74 350	0 0	0.091	0.049
有田市	初島公民館	264	3,906	0.039	71 352	0 0	0.090	0.050

表 3-7. 微小粒子状物質の年間測定結果

市町村	測定局	有効測定日数 (日)	年平均値 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	日平均値の 年間98%値 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	日平均値が35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を 超えた日数とその割合 (日) (%)
海南市	日方小学校	358	9.4	22.9	1 0.3
海南市	加茂郷	355	8.2	19.2	1 0.3
紀の川市	粉河中部運動場	363	8.4	20.3	1 0.3
橋本市	伊都総合庁舎	362	8.3	21.5	1 0.3
有田市	初島公民館	326	8.3	21.6	1 0.3
御坊市	御坊監視支所	360	7.8	18.9	1 0.3
田辺市	田辺会津公園	361	7.5	18.2	0 0
新宮市	新宮高校	363	5.7	16.6	1 0.3

#### 4) 水質環境グループ

水質環境グループでは、各種法令等に基づき、水質分析調査、環境放射能水準調査および鉱泉分析調査等を実施している。

##### (1) 行政検査等

令和6年度に実施した主な行政検査の内容および検査数は表4-1のとおりであった。

表4-1. 行政検査の内容および検査数

依頼者	内容	検体数	延検査数
環境管理課	工場・事業場の排水基準監視	64	736
	公共用水域の水質調査	116	1,272
	地下水の水質調査	74	578
	古川浄化対策調査	6	24
	クロスチェック等精度管理調査	2	2
脱炭素政策課	温泉経年変化調査（鉱泉分析試験）	4	156
(国からの委託事業) 原子力規制庁	環境放射能水準調査	130	130
計		396	2,898

##### a) 工場・事業場の排水基準監視

水質汚濁防止法および県公害防止条例に基づく排水基準監視事業として、56工場・事業場に立入調査し、64検体、延736項目の水質調査を行った。

分析項目は、水質汚濁防止法施行令第2条に定める有害物質のうち、カドミウム及びその化合物、シアン化合物、鉛及びその化合物、六価クロム化合物、砒素及びその化合物、水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン、ほう素及びその化合物、ふっ素及びその化合物ならびに同第3条に定める項目のうち、水素イオン濃度（pH）、生物化学的酸素要求量（BOD）、化学的酸素要求量（COD）、浮遊物質（SS）、ノルマルヘキサン抽出物質含有量、銅含有量、亜鉛含有量、溶解性鉄含有量、溶解性マンガン含有量、クロム含有量、窒素又は燐の含有量であり、すべて排水基準に適合していた。

##### b) 公共用水域の水質調査

県是水質汚濁防止法に基づき「公共用水域及び地下水の水質測定計画」を作成し、水質環境基準の達成状況を把握するため、常時監視を実施している。当センターでは、河川におけるBOD等の環境基準指定水域のうち、4水域7地点において環境基準項目および要監視項目の水質調査を行った。なお、要監視項目水質調査の一部については、20地点の測定も行った。

調査した検体数は116検体、項目数は延1,272項目であった。そのうち環境基準点における基準超過は19検体、延26項目で、項目別では、pH 1 検体、DO 2 検体、BOD 10 検体、大腸菌数10検体、ほう素 3 検体であった。

c) 地下水の水質調査

水質測定計画の概況調査等について、74検体、延578項目実施した。

d) 古川浄化対策調査

古川流域事業場排水調査として6検体、延24項目の排水調査を実施した。

e) クロスチェック等精度管理調査

県は公共用水域等の水質調査を委託している民間分析機関等を対象に、分析結果の信頼性の確保および分析精度の向上を目的としてクロスチェックによる精度管理を実施している。令和6年度はCODおよび全燐の2項目について実施し、当センターは試料調製および分析を行った。

f) 温泉経年変化調査

温泉保護対策事業の一環として実施している経年変化調査を龍神温泉およびその周辺地域の4源泉について実施した。その結果、前回調査（令和元年度）と比べ、枯渇の影響は見られなかった。

g) 環境放射能水準調査

原子力規制委員会原子力規制庁の委託事業に基づき、定時降水中の全β放射能測定、大気浮遊じん、降下物、蛇口水、土壌、各種食品（大根、白菜、茶）のゲルマニウム半導体検出器による核種分析および空間放射線量率測定を実施し、県内の自然放射能および人工放射能分布状況を調査した。

令和6年度の全β放射能、放射能核種分析、空間放射線量率の測定結果はそれぞれ表4-2、表4-3、表4-4のとおりであった。

i) 化学物質環境実態調査

環境省の委託を受けて、県内の公共用水域における化学物質の残留状況の調査（初期・詳細環境調査、モニタリング調査）や分析方法の開発に取り組んだ。残留状況の調査では、紀の川河口（紀の川大橋）等で水質および底質を採取し、環境省指定の分析機関に試料を送付した。分析方法の開発では1物質群（アリルアルコール、1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパン）に取り組んだ。

j) 排水処理施設等の管理

当センターの排水処理施設の運転管理および処理水等の最終放流水の水質分析を行った。分析項目は下水道法等に基づくpH、BOD、SS、窒素含有量、燐含有量、揮発性有機化合物、カドミウム、鉛等であり、すべて下水排除基準に適合していた。

表 4-2. 定時降水試料中の全  $\beta$  放射能測定結果

(採取場所 和歌山市)

採取月	降水量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水) 放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km <sup>2</sup> )
		測定数	最低値	最高値	
4 月	152.0	11	N. D	N. D	N. D
5 月	219.5	12	N. D	N. D	N. D
6 月	221.0	8	N. D	N. D	N. D
7 月	271.5	8	N. D	N. D	N. D
8 月	86.5	8	N. D	N. D	N. D
9 月	102.0	4	N. D	N. D	N. D
10月	168.5	13	N. D	N. D	N. D
11月	117.0	4	N. D	N. D	N. D
12月	6.0	9	N. D	N. D	N. D
1 月	35.0	5	N. D	N. D	N. D
2 月	29.0	8	N. D	N. D	N. D
3 月	85.5	11	N. D	N. D	N. D
年間値	1,493.5	101	N. D	N. D	N. D
前年度までの過去 3 年間の値			N. D	9.7	

注) N. D : 検出限界値未満

表 4-3. ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名		採取場所	採取月	検 体 数	セシウム137 ( <sup>137</sup> Cs)		前年度までの 過去 3 年間の値		その他検出 された人工 放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵		和歌山市	3 ケ月毎	4	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	mBq/m <sup>3</sup>
降下物		和歌山市	毎月	12	N. D	N. D	N. D	N. D	なし	MBq/km <sup>2</sup>
陸水 (蛇口水)		新宮市	6 月	1	N. D		N. D	N. D	なし	mBq/L
土 壌	深さ 0~5cm	新宮市	8 月	1	1.7		N. D	1.6	なし	Bq/kg乾土
					26		N. D	53	なし	MBq/km <sup>2</sup>
	深さ 5~20cm	新宮市	8 月	1	1.3		N. D	1.4	なし	Bq/kg乾土
					40		N. D	130	なし	MBq/km <sup>2</sup>
野 菜	大根	和歌山市	12月	1	N. D		N. D	N. D	なし	Bq/kg生
	白菜	和歌山市	12月	1	N. D		N. D	N. D	なし	Bq/kg生
茶		白浜町	5 月	1	0.20		N. D	0.30	なし	Bq/kg乾

注) N. D : 検出限界値未満

表 4-4. 空間放射線量率測定結果

単位：nGy/h

測定月	環境衛生研究 センター (和歌山市 地上 15m)			伊都振興局 (橋本市 地上 1 m)			西牟婁振興局 (田辺市 地上 1 m)			東牟婁振興局 (新宮市 地上 1 m)		
	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値
4 月	32	54	34	44	83	47	57	83	60	69	88	72
5 月	31	48	34	44	75	47	57	74	60	69	83	72
6 月	32	50	34	44	63	47	56	80	60	69	92	73
7 月	31	49	33	44	79	48	56	98	60	69	93	73
8 月	31	55	34	45	69	49	56	98	60	68	96	72
9 月	31	59	34	45	96	49	56	112	60	68	106	72
10 月	32	62	34	46	88	49	57	77	60	70	91	73
11 月	32	56	35	46	77	50	57	82	61	69	89	73
12 月	32	53	34	44	78	48	58	76	61	70	89	73
1 月	32	43	34	44	70	47	58	78	61	69	94	72
2 月	32	51	34	44	74	48	58	93	62	69	94	73
3 月	32	63	34	44	80	48	32	99	60	32	95	70
年間値	31	63	34	44	96	48	32	112	60	32	106	72
前年度ま での過去 3 年間の	30	72	34	42	98	46	54	104	59	63	111	71

(参考) 放射能の単位

ベクレル (Bq) : 放射能の単位 (国際単位) で 1 秒間に壊変する原子核の数. かつては, キュリー (Ci) という単位が用いられていた.  $1 \text{ Bq} = 2.7 \times 10^{-11} \text{ Ci}$

グレイ (Gy) : 放射線の強さの単位 (国際単位) で, 物質に吸収された放射線のエネルギーを表したもの. (吸収線量)  $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$

シーベルト (Sv) : シーベルトは実効線量, 等価線量等の量を示す単位.

実効線量 : 人への影響を評価するにあたって被ばくした部位を考慮したもの. 組織・臓器の等価線量に組織荷重係数を乗じ, 全身について合計して算出する.

平常時は  $1 \text{ Gy} = 0.8 \text{ Sv}$ , 緊急時は  $1 \text{ Gy} = 1 \text{ Sv}$ にて換算.

等価線量 : 人への影響を評価するにあたって放射線の種類およびエネルギーを考慮したもの. 組織・臓器の吸収線量に放射線荷重係数を乗じて組織・臓器毎に算出する.



(2) 依頼検査（鉱泉試験）

令和6年度に実施した鉱泉の依頼検査は3検体（延検査項目数108）で、その内容については表4-5のとおりであった。

a) 温泉小分析

鉱泉小分析試験（13項目）の依頼はなかった。

b) 温泉中分析

3検体について鉱泉分析試験（36項目）を行ったところ、全ての源泉が温泉に該当した。

表4-5. 依頼検査の内容および検査数

区分	内容	検体数	延検査項目数
鉱泉試験	温泉小分析	0	0
	温泉中分析	3	108
計		3	108

## 2. 研修指導および施設見学の実績

環境衛生研究センターでは、各種の研修指導や施設見学の受入を行っている。  
令和6年度における研修指導および施設見学等の実績については、以下のとおりであった。

### 令和6年度研修指導および施設見学

種 別	年月日	対 象 者	テーマ・内容等	担当グループ
施設見学	6.5.23	和歌山県立医科大学薬学部教員及び香港中文大学学生9名	和歌山県立医科大学と香港中文大学との国際交流事業における学生交流プログラム	微生物グループ 衛生グループ 大気環境グループ 水質環境グループ
研修指導	6.6.26 ～ 6.6.28	保健所感染症担当職員 6名	腸管系病原菌検査（サルモネラ属菌，赤痢菌，腸管出血性大腸菌 0157）検査のための技術習得。	微生物グループ
体験学習	6.8.2	県内の小学5・6年生 19名およびその保護者	「夏休みこども科学教室」 こども達が実験を実際に体験することで、地球環境や保健衛生について理解を深める。  ① 食品添加物ってなんだ？ ～着色料を調べてみよう～ ② 温泉って何が入っている？ ～温泉分析を体験してみよう～	衛生グループ 水質環境グループ
インター ンシップ	6.9.2 ～ 6.9.6	大学院生1名	「がっつり就業体験コース」 環境保全に関する調査研究 及び水道、食品等の安全確保に関する試験研究の補助	微生物グループ 衛生グループ 大気環境グループ 水質環境グループ

### III 研 究 課 題

## 令和 6 年度 調査研究成果一覧

題	流入下水中における薬剤耐性菌の実態調査		
研究期間	R5～R7（継続）	担当課（主担当）	微生物グループ（高木）
<p>カルバペネム耐性腸内細菌目細菌(CRE)のうち、カルバペネマーゼ産生腸内細菌目細菌(CPE)が保有するカルバペネマーゼは、ほとんどのβ-ラクタム剤を分解することが多く、その遺伝子の多くがプラスミド上に存在することから多菌種に広がりやすく、特に注意を要するとされている。また、バンコマイシン耐性腸球菌(VRE)のうち、<i>vanA</i>遺伝子や<i>vanB</i>遺伝子を有する場合に高度耐性を示す株が多く、その耐性遺伝子がプラスミド上に存在することもあり、CPE同様、その動向を把握しておく必要がある。しかし、これらの感染症の届出に関しては届出基準を満たす者に限られ、無症状病原体保有者等は届出対象外となっており、市中の感染状況を把握することは困難である。</p> <p>CPEやVREの起因菌は腸内に生息しているものが多く、流入下水などの環境に流出していると考えられる。そこで、市中の感染状況を把握するために、下水処理施設への流入下水中に含まれる菌の実態を調査した。</p> <p>CPEに関しては、IMP, KPC, VIM, OXA-48, GES型と多様なカルバペネマーゼ遺伝子を検出した。検出数はGES型が最も多く、KPC, IMP, VIM, OXA-48の順であった。検出されたIMP型は全てIMP-6であり、過去に医療機関から提供を受け当所で検査した菌株と遺伝子が一致した。菌種では、IMP型で<i>Citrobacter freundii</i>, <i>E. cloacae</i>, <i>Klebsiella aerogenes</i>, <i>Klebsiella pneumoniae</i>, <i>Klebsiella oxytoca</i>を、KPC型で<i>Raoultella ornithinolytica</i>, <i>Klebsiella pneumoniae</i>, <i>Klebsiella oxytoca</i>を、VIM型で<i>Citrobacter freundii</i>を、OXA-48型で<i>Escherichia coli</i>を、GES型で<i>E. cloacae</i>, <i>Klebsiella pneumoniae</i>などを検出した。</p> <p>VREに関しては、1株だけ高度耐性を示す<i>vanA</i>型の<i>E. faecium</i>を検出したが、その他は、低度耐性の<i>vanC1</i>型の<i>E. gallinarum</i>及び<i>vanC2</i>型の<i>E. casseliflavus</i>であった。</p>			
題	食品添加物分析法の妥当性評価		
研究期間	R6～R8（新規）	担当課（主担当）	衛生グループ（庄）
<p>「食品中の食品添加物分析法の妥当性確認ガイドライン」の発出に伴い、当センターで実施している食品添加物検査分析法についても、ガイドラインに示された方法により妥当性確認（添加回収試験による評価）を行い、性能パラメーター（選択性、真度、併行精度及び室内精度）の目標値を満たすように分析法を最適化することが必要となった。そこで、本格的な妥当性確認は新施設移転後から行うこととし、予備試験として次の①～③の分析法についてガイドラインに定める濃度で添加回収試験（5併行）を行った。</p> <p>①食肉製品、魚肉ハム・ソーセージ中の亜硝酸ナトリウム（発色剤）、ソルビン酸（保存料）の分析法については、亜硝酸ナトリウムの回収率（真度）は食肉製品で 95.0%, 魚肉ハム・ソーセージで 99.8%, ソルビン酸の回収率は、食肉製品で 94.6%, 魚肉ハム・ソーセージで 94.8%となった。</p> <p>②梅干し中のソルビン酸他 8 成分（保存料）の一斉分析法について、現行の SOP 法による HPLC 条件</p>			

で測定したところ、ソルビン酸と安息香酸メチルの分離が不十分であったため、条件を再検討し分離可能なものに変更した。結果、9成分の回収率は81.2～98.4%となった。

③梅干しで検討した測定条件を用い、漬物、菓子中のソルビン酸他8成分（保存料）の分析法についても検討した結果、9成分の回収率は漬物で89.7～100.0%、菓子で81.5～104.7%となった。

①～③の分析法については、いずれもガイドラインの目標値（70～120%）を満たし、十分妥当性評価に耐えうる分析法であると確認できた。今後、その他の食品添加物検査分析法についても検討するとともに妥当性評価試験を進めていく。

題	残留農薬一斉分析法の妥当性評価		
研究期間	R6～R8（新規）	担当課（主担当）	衛生グループ（新宅）

食品中の残留農薬検査については、妥当性評価ガイドラインに基づき、各試験機関において、その試験法の性能を評価する必要がある。具体的には、食品毎に、試験日等を変更し、試行数10～12の添加回収試験を行い、真度や精度の評価を行うものである。

今般、当センターの再整備に伴い、施設の移転及び測定機器の更新を行うにあたり、妥当性評価試験の再評価が必要となった。

一方、最近の残留農薬検査結果より、ネオニコチノイド系農薬の検出が増加する傾向が確認されている。そこで、令和6年度は、妥当性評価試験の再評価に向けて、以下2点の検討を行った。

1）出荷量が最大のジノテフラン含め、未測定の新ニコチノイド系農薬7成分（代謝物含む）について測定条件を設定し、8農産物に対して、添加回収試験（試行数n=1～2）を行った。その結果、ニテンピラムの代謝物（CPMA）を除く6成分について良好な結果を得ることが出来た。

2）一斉分析に使用している農薬混合標準溶液について、①現行の構成（8種類、全289成分）と、②新たな構成（9種類、全279成分）を比較し、どちらの方が測定可能成分数が多くなるのか、6農産物に対して、添加回収試験（試行数n=1～2）を行い比較した。その結果、②の方が多くなることが明らかとなった。

1）及び2）の結果より、来年度実施する妥当性評価試験における測定対象成分の選定を行うことが出来た。令和7年度はこの結果を基に妥当性評価試験を進めていく。

題	大気中VOCのリスク評価について		
研究期間	R5～R6（終了）	担当課（主担当）	大気環境グループ（吉村）

我々の身の回りには多くの化学物質が使用され大気中へ排出されており、排出される化学物質には生物および環境へ悪影響を及ぼす有害物質が含まれる。当県においては、環境省が指定する11種の優先取組物質をモニタリングし、大気環境の現状を把握している。いっぽう、優先取組物質に登録されていない物質（以下、「その他物質」という）については、PRTRにより排出量を把握できるが、大気中の実濃度は確認できていない。本研究では、揮発性有機化合物（VOC）の大気中濃度を測定し、ヒトへのリスク評価を行うことを目的として調査解析を行った。

モニタリングを行っている優先取組物質11物質はGC/MSにより測定しているが、他のVOC類も同時に分析できるよう、対象を広げたメソッドへ改良した。その結果、使用している混合標準ガスに含まれる46物質（*m*-キシレン、*p*-キシレンは合算）の定量が可能になった。

まず、ヒトへのリスク評価の方法として、優先取組物質は環境基準値や指針値が設定されているた

め、その数値と測定値を比較して評価し、その他物質については環境省が行った「化学物質の環境リスク初期評価」を参考に暴露マージン(MOE : Margin of Exposure)を測定値から算出し評価した。

評価の結果、環境基準値や指針値を超過した物質はなかったが、MOE での評価において、四塩化炭素が情報収集が必要な物質であるという評価となった。そこで各測定地点(岩出・海南・有田)の四塩化炭素の値を精査したところ、どの地点においても値がほぼ同等であった。そのため大気環境に広く分布している可能性を検討するため、紀中(御坊)と紀南(田辺)に測定地点を追加し測定を行ったところ、すべての地点において四塩化炭素はほぼ同等の値を示した。PRTR では県内で四塩化炭素の排出はないことから、少なくとも和歌山県内においては、大気環境に広く分布している可能性が示唆された。

次に、その他物質の県内の大気環境の状況を把握する方法として、製品評価技術基盤機構 (NITE) が作成した推計濃度データ (PRTR の届出データと年間気象データを基にして求められたもの) と当センターで測定している実測値を比較し、その近似性からシミュレーションできないか検討した。検討の結果、県内で排出量が多い物資においては近似性があつたことからシミュレーションにより、県内全域の状況を把握できる可能性が示された。

題	和歌山県における大気環境中の多環芳香族炭化水素について		
研究期間	R5～R6(終了)	担当課 (主担当)	大気環境グループ (向井)
<p>多環芳香族炭化水素(PAHs)はベンゼン環を2環以上有する化合物の総称であり、不完全燃焼や自動車等の排気ガスから非意図的に排出され、発がん性や変異原性を有するものが多い。</p> <p>現在、当センターでは有害大気モニタリングとして、PAHsのうち、優先取組物質のベンゾ[a]ピレン(BaP)のモニタリングを県内3地点(岩出、海南、有田)において行っている。しかし、他の16種のPAHsについては本県での調査実態はないため、県内のPAHsの実態の調査・把握を目的とした。</p> <p>検出器として蛍光検出器(FLD)使用した高速液体クロマトグラフィー(HPLC)を用いた、BaPを含む16種のPAHsの分析条件を設定した。上記の県内3地点で2024年1月から12月に月1回サンプリングを行った。総PAHs濃度はそれぞれの地点で平均1.25～1.33ng/m<sup>3</sup>であった。本研究で測定された季節ごとの総PAHsの平均濃度はサンプリング時の平均気温と負の相関を強く示した。岩出市、有田市において冬が最も高く夏が最も低い傾向を示した。また、大気中のPAHsの発生源の推定を行うために濃度比が指標 InP/(InP+BghiP)として用いられている。これにより岩出市の地点では自動車排ガスを含む石油燃焼由来であることが示唆された。他にも16種のうち世界保健機関の国際がん研究機関が分類している発がん性評価にてグループ2Aに分類されているジベンゾ[a,h]アントラセンについては、時期は異なるが他の自治体での平均濃度と比較した結果、県内の各地点平均値のほうが低い値を示した。他の物質についても同様の傾向を示したため県内のPAHsは高濃度ではないことが示された。</p>			
題	LC-Q/TOFを用いた県内河川中に存在する化学物質に関する平常時データの蓄積および活用		
研究期間	R5～R6(終了)	担当課 (主担当)	水質環境グループ (弓庭)
<p>当センターでは、魚のへい死事故等の河川の水質異常が発生した際、LC-Q/TOFを用いたノンターゲット分析により原因調査を行っている。なお、異常時に原因物質を特定するためには平常時の水質状況を把握しておく必要があると考えられる。</p> <p>そこで本調査では、県内河川においてLC-Q/TOFを用いたノンターゲット分析を行い、検出される化</p>			

学物質について定性分析し、河川ごとに検出される化学物質について平常時データを蓄積した。これを基礎データとすることで、河川における平常時の化学物質の存在状況を把握するとともに、河川の異常が発生した際に当該平常時データを参照し比較することで原因物質の推定に活用した。

昨年度は、県内各地域を代表する河川（環境基準類型17河川の環境基準点24地点）において年4回LC-Q/TOFを用いたノンターゲット分析を行い、各河川において平常時から検出されている化学物質を把握した。

今年度は、河川ごとに検出された化学物質について整理を行った。また、今年度発生した河川の水質異常について、平常時データを遡ることで異常時の原因物質を推定することができた。

このことから、平常時から河川の水質状況を把握し蓄積しておくことが有用であり、異常時にこれを活用することで原因物質を探索できる可能性が示された。

題	第2次底生動物相を用いた河川の水質評価－有田川－		
研究期間	R6～R8（継続）	担当課（主担当）	水質環境グループ（ 崎山 ）
<p>底生動物を用いた河川の水質評価は、水素イオン濃度(pH)や生物化学的酸素要求量(BOD)などの理化学分析に比べ、中長期的評価が可能であり、一般の方にも比較的わかりやすく、環境啓発を行う上で重要な情報となり得る。当センターでは、底生動物相の把握および底生動物相による水質評価を目的とした調査研究を県の主要11河川を対象に平成6年度から平成16年度まで実施してきた（第1次調査）。また、平成28年度からは、第2次調査として底生動物相手の最新状況の把握と前回調査との比較検討を目的とした調査を開始し、これまでに11河川中8河川において豊かな河川環境が保たれていることを確認した。</p> <p>今回対象とした有田川は、平成24年度および25年度の一部地点にてBOD75%値の環境基準を超過し、水質が悪化した経緯がある。平成26年以降は令和5年度まで基準値を満たしているが、底生動物相に与えた影響については不明である。そこで、中長期的評価に優れた底生動物を用いた水質評価にて判断することとした。</p> <p>その結果、調査対象としたいずれの地点においても清冽な水域であり、第1次調査と比較しても同等以上の水質を示した。以上より、本調査と第1次調査の期間で発生した平成24年度および25年度における水質の悪化は、現在の底生動物相にはほとんど影響がないことが本調査から示唆された。</p>			

令和 6 年度 環境省受託事業 化学物質環境実態調査  
分析法開発物質一覧

題	GC-MS による水質中の 1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパンの分析法の検討		
研究期間	R5～R6(修了)	担当課 (主担当)	水質環境グループ ( 嶋田 )
<p>1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパンはシランカップリング剤合成原料等に使用されており、国は化学物質排出把握管理促進法の第一種指定化学物質（特に重篤な障害をもたらす物質，あるいは強い生態毒性を持ち，難分解性・高蓄積性をもち，動植物の生育に支障を及ぼす可能性が特に高い物質）に指定し，リスク評価を進めている．環境リスクは有害性と暴露量から評価することから，本研究ではこの暴露量を正しく評価するための 1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパンの分析方法の開発に取り組んだ．</p>			
題	GC-MS による水質中のアリルアルコールの分析法の検討		
研究期間	R5～	担当課 (主担当)	水質環境グループ ( 嶋田 )
<p>アリルアルコールは樹脂・医薬・香料・難燃化剤などの原料等に使用されており，国は化学物質排出把握管理促進法の第一種指定化学物質（特に重篤な障害をもたらす物質，あるいは強い生態毒性を持ち，難分解性・高蓄積性をもち，動植物の生育に支障を及ぼす可能性が特に高い物質）に指定し，リスク評価を進めている．環境リスクは有害性と暴露量から評価することから，本研究ではこの暴露量を正しく評価するためのアリルアルコールの分析方法の開発に取り組んだ．</p>			



## IV 調 査 研 究

## 大気中 VOC のリスク評価について

吉村暢浩, 桶谷嘉一\*<sup>1</sup>

Risk assessment of VOCs in the atmosphere

Nobuhiro Yoshimura, Yoshikazu Oketani\*<sup>1</sup>

キーワード：揮発性有機化合物(VOC), 暴露マージン(MOE), ガスクロマトグラフ質量分析計

Key Words: Volatile Organic Compounds, Margin of Exposure, GC-MS

### はじめに

我々の身の回りには多くの化学物質が使用され大気中へ排出されており, 排出される化学物質には生物および環境へ悪影響を及ぼす有害物質が含まれる. 当県においては, 環境省が指定する優先取組物質をモニタリングし, 大気環境の現状を把握している. 一方, 優先取組物質に登録されていない物質については, PRTR により排出量を把握できるが, 大気中の実濃度は確認できていない. そして, モニタリングは岩出・海南・有田の地域で行っており, 県内他地域の状況を把握できていない. 本研究では, 揮発性有機化合物(以下, 「VOC」とする)の大気中濃度を測定し, ヒトへのリスク評価を行うこと及びシミュレーションを活用した県内他地域の状況把握・評価を目的として調査解析を行った.

### 調査方法

#### 1 調査地点

有害大気汚染物質のモニタリング実施地点(那賀消防組合中消防署, 海南市日方小学校, 有田市初島公民館)の3地点とした.

#### 2 調査期間

令和5年4月から令和6年12月に毎月1回実施し, 測定結果を解析に使用した.

#### 3 測定方法

大気中 VOC 測定は「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」<sup>1)</sup>により行った. 毎月の採取には6 L キャンスターを使用し, 3 mL/min 程度の流量で24時間採取した. 測定はガス自動濃縮装置を結合したガスクロマトグラフ質量分析計(GC-MS)を使用した.

#### 4 測定条件

GC-MS: アジレント社製, 7890B, 5977B

カラム: DB-1, 60m×320 μm×1 μm

昇温条件: 40~100℃まで5℃/分

100~230℃まで15℃/分

スプリット比: 20:1

流量: 1.5 mL, コンスタントフロー

測定タイプ: スキャン, 30~270 m/z

自動濃縮装置: エンテック社製, 7200

試料濃縮量: 400 mL

#### 5 使用試薬

HAPs-J44: 住友精化製標準ガス

ヘキサン: 和光純薬, 試薬特級

メタクリル酸メチル: 和光純薬, 試薬特級

を用い混合標準ガスを調製し, 内部標準物質にトルエン-d8を使用した.

### 結果と考察

#### 1 GC/MS 設定について

通常の優先取組物質の測定は対象物質が少な

いため検出する質量数を限定する SIM で行っている。一方、本調査研究では多くの物質を測定するために、設定した範囲の質量数を全て検出する SCAN で測定することを試みた。標準物質の測定で得られたクロマトグラムの解析から、今回使用した 40 物質全てを検出することができた (*m*, *p*-キシレンは合算値)。

2 リスク評価について

リスク評価の方法については、環境省が実施した「化学物質の環境リスク初期評価」<sup>2)</sup> に準じて行った。各物質のリスクについては、2通りの方法により評価した。

- 1) 環境基準値、指針値が設定されている物質  
各物質に対して設定された値と実測値を比較したところ、すべての物質で設定値を下回る結果であったため、リスクは低いと考えた (表 1)。

表 1 環境基準値、指針値との比較

物質	評価方法	達成状況
ジクロロメタン	環境基準値 150 ug/m <sup>3</sup>	○
ベンゼン	環境基準値 3 ug/m <sup>3</sup>	○
トリクロロエチレン	環境基準値 130 ug/m <sup>3</sup>	○
テトラクロロエチレン	環境基準値 200 ug/m <sup>3</sup>	○
塩化メチル	指針値 94 ug/m <sup>3</sup>	○
塩化ビニルモノマー	指針値 10 ug/m <sup>3</sup>	○
1,3-ブタジエン	指針値 2.5 ug/m <sup>3</sup>	○
アクリロニトリル	指針値 2 ug/m <sup>3</sup>	○
クロロホルム	指針値 18 ug/m <sup>3</sup>	○
1,2-ジクロロエタン	指針値 1600 ug/m <sup>3</sup>	○

- 2) 環境基準値、指針値が設定されていない物質  
環境基準値、指針値が設定されていない物質は暴露マージン (Margin of Exposure, 以下「MOE」とする) を算出しリスク評価した。MOE は、有害性の閾値である無毒性量を実測値で除して算出した。各物質の MOE 評価結果を表 2 に示す。四塩化炭素については 10~100 の範囲の結果があり、リスクが懸念された。化学物質の環境リスク初期評価報告書によると、四塩化炭素は、環境中での分解速度が遅いことから、過去に排出され残留し

ているものが大気中に存在し拡散している可能性が考えられた。また、PRTR の排出量データから県内事業所から大気中へ排出されていないこと、測定した 3 地点における四塩化炭素の濃度変動が類似していたことから、県外からの流入の可能性が考えられた。そこで、県内広域での分布している可能性を検討するため、御坊監視支所 (御坊市) と西牟婁振興局 (田辺市) において四塩化炭素の測定を行った。その結果を図 1 に示す。どの地点においても大気中濃度の値は似ており、県内事業者から排出実績がないことから、県外からの流入または大気中に広く存在しているものと考えられた。その他の物質については MOE が 100 以上であったためリスクは低いと考えた。

表 2 各物質の MOE による評価結果

物質	評価結果			物質	評価結果		
	～10	10～100	100～		～10	10～100	100～
臭化メチル			○	エチルベンゼン			○
塩化エチル			○	m-p-キシレン			○
1,1-ジクロロエチレン			○	スチレン			○
3-クロロプロペン			○	1,1,2,2-テトラクロロエタン			○
1,1-ジクロロエタン			○	o-キシレン			○
n-ヘキサン			○	1,3,5-トリメチルベンゼン			○
1,1,1-トリクロロエタン			○	1,2,4-トリメチルベンゼン			○
四塩化炭素		○		塩化ベンジル			○
1,2-ジクロロプロパン			○	1,3-ジクロロベンゼン			○
メタクリル酸メチル			○	1,4-ジクロロベンゼン			○
cis-1,3-ジクロロプロペン			○	1,2-ジクロロベンゼン			○
trans-1,3-ジクロロプロペン			○	1,2,4-トリクロロベンゼン			○
1,1,2-トリクロロエタン			○	ヘキサクロロ-1,3-ブタジエン			○
トルエン			○	100 ～ 10 ～ 100 ～ 10	作業の必要なし 情報収集 詳細調査		
1,2-ジプロモエタン			○				
クロロベンゼン			○				

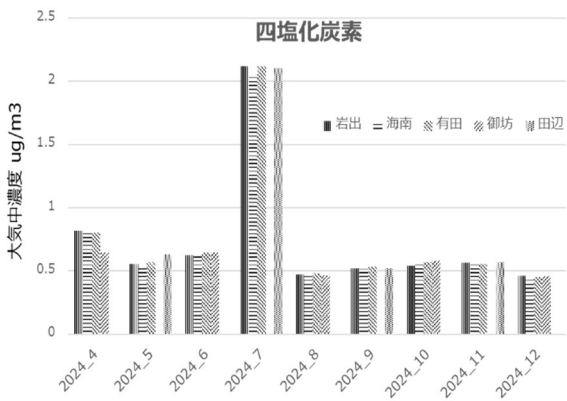


図 1 四塩化炭素の濃度変動

- 3 シミュレーションによる他地域評価について  
シミュレーションに使用するデータは、PRTR

の届出データと年間気象データ等を基データにして製品評価技術基盤機構（NITE）が作成した推計濃度データを用い、その推計濃度データをセンサーで測定している実測値で除して算出した（2016～2020年の5年平均値）。シミュレーションに使用した物質は、過去のデータと比較となるため、モニタリング優先取組物質とした。その結果を図2に示す。「1」に近いほどシミュレーション値と実測値の値が近いことを示し、県内で排出量が多い物質についてはシミュレーションにより、県内他地域の状況を把握できる可能性を示した。

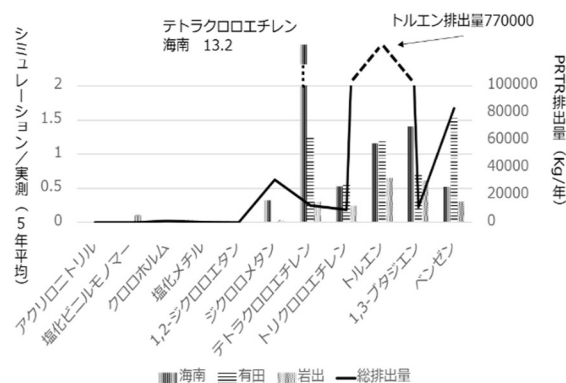


図2 シミュレーション結果

## ま と め

- 1 多くのVOCを測定するためにGC/MSの測定方法をSIMからSCANへ変更することで評価に使用する40物質を定量できた。
- 2 検討した測定法により得られた県内3地点の測定結果についてリスク評価を行った。環境基準値及び指針値は満足し、四塩化炭素でリスクが懸念された。ただし四塩化炭素は広く大気環境に存在している可能性が示唆された。
- 3 シミュレーションによる他地域評価を行ったところ、県内で排出量の多い物質についてはシミュレーションにより、県内他地域の状況を把握できる可能性があることが示された。

## 文 献

- 1) 環境省水・大気環境局大気環境課「有害大気汚染物質等測定方法マニュアル」2019.3  
<https://www.env.go.jp/chemi/risk/>
- 2) 環境省「化学物質の環境リスク初期評価関連」2025.3時点  
2025.3時点  
<https://www.nite.go.jp/chem/prtr/mapdata/index.html>
- 3) 独立行政法人製品評価技術基盤機構「PRTRデータ提供サイト」2025.3時点  
<https://www.nite.go.jp/chem/prtr/mapdata/index.html>

## 和歌山県における大気環境中の多環芳香族炭化水素について

向井星瑠

### Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Ambient Air of Wakayama Prefecture

Shiryu Mukai

キーワード：多環芳香族炭化水素(PAHs)，高速液体クロマトグラフ

Key Word : Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, HPLC

#### はじめに

多環芳香族炭化水素（以下 PAHs）は2環以上の芳香族の縮合体の総称であり，そのうちのいくつかは発がん性があることが知られている．PAHsは物質の不完全燃焼や化石燃料等の燃焼によって発生するため，焚き火や自動車等の排気ガスから排出されている．環境中の PAHs はほとんどが混合物として存在しており，このうち環境省発出の有害大気汚染物質測定方法マニュアル（以下マニュアル）では，PAHs のうちベンゾ[a]ピレン（以下 BaP）を含む複数物質を高速液体クロマトグラフ（HPLC）で分離後，蛍光検出法により分析する方法が記載されている．加えて，マニュアルには複数の PAHs を効率よく測定するための励起波長，蛍光波長についても記載されている．

現在，当県では有害大気汚染物質モニタリング調査として月に1回，県内3地点（岩出，海南，有田）（図1）で優先取組物質である BaP を測定しているがその他の PAHs は対象としていない．本調査研究では複数の PAHs を対象とし，当県における一般環境中の状況を把握することを目的に分析法の検討及び有害大気汚染物質モニタリング調査と同じ県内3地点で調査を行った．

#### 方法

##### 1. 試薬

AccuStandard Inc 製 PAH 混合標準液（15 種混合）（0.2mg/mL）アセナフテン（Ant），アントラセン（A），ベンズ[a]アントラセン（BaA），ベンゾ[a]ピレン（BaP），ベンゾ[b]フルオランテン（BbFA），ベンゾ[g, h, i]ペリレン（BghiP），ベンゾ[k]フルオランテン（BkFA），クリセン（Chr），ジベンズ[a, h]アントラセン（DBAhA），フルオランテン（FA），フルオレン（Fl），インデノ[1, 2, 3-c, d]ピレン（InP），ナフタレン（N），フェナントレン（Ph），ピレン（Py）及び，ベンゾ[e]ピレン（BeP）標準品（50  $\mu$ g/mL）



図1．採取地点

## 2. 標準品および試薬

標準品および溶媒は、関東化学(株)製および富士フィルム和光純薬(株)製を使用した。透析膜は、富士フィルム和光純薬(株)製ダイアライシスメンブラン 36 を使用した。

## 3. 装置

装置はアジレントテクノロジー株式会社製 HPLC1100 シリーズを使用し検出器として同シリーズの蛍光検出器 (FLD) を用いた。

## 4. 試料捕集方法等

試料はマニュアルに準じ、ハイボリウムエアサンプラを用い、石英ろ紙で 1000L/min, 24 時間捕集した。抽出は超音波抽出法にて行った。

## 結 果 および 考 察

### 1. 測定条件の検討

HPLC-FLD で分析するにあたり各物質の測定波長を決定する必要がある。FLD の励起波長及び蛍光波長の最適化については、マニュアルにある励起波長より、蛍光スペクトルを採取し、各物質の極大波長を確認した。この蛍光波長より、各物質の励起スペクトルを採取し、極大波長を確認後、各物質の極大となる励起・蛍光波長にて確認しそれを測定波長とした (表 1)。

表 1. 決定した測定波長

No	物質名	本研究測定波長	
		励起波長 単位:nm	蛍光波長 単位:nm
1	N	220	330
2	Ant	220	330
3	Fl	220	330
4	Ph	250	363
5	A	250	405
6	BaA	270	400
7	Chr	270	400
8	FA	250	460

No	物質名	本研究測定波長	
		励起波長 単位:nm	蛍光波長 単位:nm
9	Py	250	405
1 0	BaP	270	415
1 1	BbFA	250	460
1 2	BkFA	250	460
1 3	DBAhA	270	415
1 4	BeP	295	400
1 5	BghiP	270	415
1 6	InP	250	490

決定した波長を用いて 16 種混合標準品を従来のモニタリング調査の際に BaP を測定していた汎用性の高い C18 カラムを使用し分離を検討したところ、ピーク形状にテーリングが認められ、最大で 8 個のピークしか検出できず 16 種全てのピー

クを確認することができなかった。

分離改善のためカラムをアジレントテクノロジー株式会社製 ZORBAX Eclipse PAH に変更しカラムに適した分析条件を設定した結果、FLD で 16 ピークを確認することができた。(表 2)

表 2. カラム変更後の測定条件

分析条件	
使用機器	HPLC Agilent HP1100
分析カラム	Agilent Eclipse PAH 4.6×150mm 5μm
移動相	A : B = 超純水 : アセトニトリル
流速	1.5ml/min
グラジエント	0- 2min A : B = 50 : 50 2-22min = 50 : 50 → 0 : 100 22-28min = 0 : 100
カラム温度	40°C
注入量	10μl

しかし、カラム変更のみを行った測定条件では 1 検体につき同じ励起波長グループで 4 条件での測定を必要とするため従来の BaP のみの測定の約 4 倍の時間を要することとなった。(表 3)

表 3. 励起波長ごとの FDL の測定条件

検出器: FLD			
No	物質名	本研究測定波長	
		励起波長 単位:nm	蛍光波長 単位:nm
1	N	220	330
2	Ant		330
3	Fl		330
8	FA	250	460
9	Py		405
1 1	BbFA		460
1 2	BkFA		460
1 6	InP		490
4	Ph		363
5	A		405

検出器: FLD			
No	物質名	本研究測定波長	
		励起波長 単位:nm	蛍光波長 単位:nm
6	BaA	270	400
7	Chr		400
1 0	BaP		415
1 3	DBAhA		415
1 5	BghiP		415
1 4	BeP	295	400

### 2. 測定時間の短縮

対象成分の分離が可能となったが測定時間が約 4 倍となるためこれをより短縮することを目的とし FLD の測定条件を設定した (表 4)。

表 4. 測定時間短縮を目的とした FDL の測定条件

1 条件目: 1 4 物質対象				
分析時間 (min)	励起 (nm)	蛍光 (nm)	対象物質	保持時間 (min)
0.0~7.8	220	330	N	4.8
			Ant	7.1
			Fl	7.3
7.8~8.6	250	363	Ph	8.2
8.6~9.7		405	A	9.1
9.7~10.5		460	FA	10.1
10.5~12.0		405	Py	10.8
12.0~14.5	270	400	BaA	13.3
			Chr	13.8
14.5~17.2	250	460	BbFA	15.8
			BkFA	16.6
			BaP	17.6
			DBAhA	18.9
17.2~28.0	270	415	BghiP	19.7

2 条件目: 2 物質対象				
分析時間 (min)	励起 (nm)	蛍光 (nm)	対象物質	保持時間 (min)
0.0~16.5	295	400	BeP	15.4
16.5~28.0	250	490	InP	20.1

使用した FLD の特性上、複数の励起波長による測定が行えないため、励起波長が異なり保持時間が近い物質を同時に測定できない。本調査研究の対象である BeP と BbFA, BghiP と InP がこれに該当するため、BeP と InP は別条件で測定することとした(図 2)。上記より 2 条件での測定が可能になり測定時間を半分に短縮することができた。

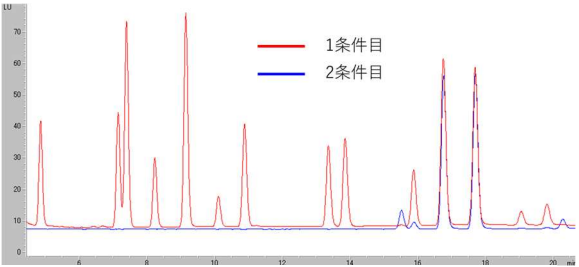


図 2. 表 2 および表 4 の分析条件を用いた分析結果

3. 調査結果

2024 年 1 月から 12 月までの 1 年間を調査期間とし環境省が発出している有害大気汚染物質モニタリング地点選定ガイドラインに従って岩出地点を沿道、海南、有田地点を一般環境とした。各地点 PAHs の年平均濃度は 1.25～1.33ng/m<sup>3</sup>であり岩出が最も高い数値を示した。

また、調査期間の 1～3 月を冬季、4～6 月を春季、7～9 月を夏季、10～12 月を秋季に分類したところ、各季節の平均濃度と平均気温は強い負の相関があり平均気温が高い夏季は濃度が低く逆に冬は濃度が高い傾向がみられた。

この結果から、異なる季節で同じ地点での結果を比較した。岩出の地点では冬季は夏季と比較して成分ごとに 1.1～2.2 倍に増加し、海南の地点は 3.4～6.1 倍に増加した。一方、同じ季節で岩出の地点と海南の地点の比較では冬季には大きな差は認められないものの、夏季では 2.6 倍～4.3 倍岩出の地点で濃度が高いことが示された。よって自動車排ガス等の影響を大きく受けていると考えられる岩出の地点では季節間の差は海

南の地点に比べて小さいと考えられた。また冬季に関して 2 地点間で差が小さくなっていることについては、海南の地点周辺は住宅が多く存在することから暖房器具等の使用増加によるものと推測された。

また、Yunker らは InP/(InP+BghiP)比を指標としてその値が<0.2 は石油由来、0.2-0.5 は石油燃焼由来、>0.5 は植物及び石炭燃焼由来と報告している。本研究では 1～3 月については値が 0.2～0.5 の間で 3 地点ともに石油燃焼由来と示唆されておりこれは上記でも述べたように暖房器具などの使用増加による影響を受けているものと考えられた。

一方、9～11 月については 0.5 より大きい値を示し植物及び石炭燃焼由来と示唆された。一般的に農業従事者による野焼き行為が行われる時期と重なることから影響を受けたと考えられた(表 5)。

表 5. InP/(InP+BghiP)比を指標とした発生源の推定

InP/(InP+BghiP)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
岩出	0.35	0.49	0.46	0.43	0.34	0.70	0.48	0.44	-	0.55	1.00	0.47
海南	0.48	0.49	0.37	0.55	0.46	-	0.13	0.74	0.64	0.50	1.00	0.39
有田	0.39	0.44	0.49	0.57	0.45	0.79	0.25	-	0.59	0.45	1.00	0.60

InP/(InP+BghiP)	排出要因
<0.2	石油
0.2-0.5	石油燃焼
>0.5	植物及び石炭燃焼

まとめ

本研究の成果として HPLC-FLD を用いて PAHs16 種をマニュアル法の半分の時間である 60 分で測定することが可能となった。

加えて和歌山県内の PAHs の平均濃度は平均気温と負の相関があり気温が高い夏季では濃度が低く、気温が下がる冬季では濃度が高いことが示された。また、その濃度差は季節間で沿道環境では成分ごとに 1.1～2.2 倍となり一般環境では 3.4～6.1 倍という結果が示された。地点間では冬季は大きな差が認められず夏季は 2.6～4.3 倍沿道環境が多いことが分かった。沿道環境は常に

道路から自動車排ガスなどの影響を受けていることから季節間の差が一般環境に比べて小さいと考えられた。

#### 参 考 文 献

1) 環境省：大気粉じん中のベンゾ[a]ピレン等の多環芳香族炭化水素類(PAHs)の測定方法，有

害大気汚染物質等測定方法マニュアル 第 3 部 第 1 章，2019

2) Mark B. Yunker, 他：PAHs in the Fraser River basin: a critical appraisal of PAH ratios as indicators of PAH source and composition, Organic Geochemistry 33, 489-515, 2002



## 第2次 底生動物相を用いた河川の水質評価 ―有田川―

○崎山 智伊, 中村 歩未, 嶋田 尊\*

### Envaluation of River Water Pollution by Benthic Fauna in Second Investigation -the Arida River-

Tomotada Sakiyama, Ayumi Nakamura, Takashi Shimada

キーワード：和歌山県，有田川，底生動物，水質評価

Key Words : Wakayama Prefecture, the Arida River, Benthic Animals, Index Organism

#### はじめに

河川の水質評価は、環境基本法に基づく環境基準として定められた水素イオン濃度(pH)や生物化学的酸素要求量(BOD)などの項目を定量的に分析することとされている。この各項目は、主に測定機器を用いた理化学分析を行うことが一般的であるが、河川の理化学分析は、高精度の分析を行うことが可能である一方、測定試料に河川水を用いることから評価できる期間が瞬間的であり、単に測定値が異常を示したとしても一時的か継続的か判断することはできない。

底生動物相を用いた水質評価は、河川の底生動物の種類と水質に相関があるという特徴からその河川の水質を評価するという手法である。理化学分析と比べると精度が劣るが、試料として底生動物そのものを用いるため、底生動物がそれまでその河川で生息していたことを示し、中長期的な河川の水質評価を行うことができる。さらに、河川の水質の汚濁状況だけでなく、周辺の河川環境も視野に入れた総合的な評価方法として重要視されている。

和歌山県では平成6年度から平成16年度まで、河川の保全・創造に関する検討を行う上で

基礎となる底生動物の生態系に関するデータの取得と底生動物による水質評価を目的とした調査研究「底生動物相を用いた河川の水質評価」を和歌山県内の主要11河川を対象に実施してきた(以降、「第1次調査」と言う)。その後、平成28年度より、良好な水環境が維持されているかを確認等するために、同じ河川を対象に第2次調査として調査を行ってきた。今年度は有田川を対象に調査を実施し、第1次調査の水質評価と比較した。

有田川は、和歌山県の北東から紀伊水道にかけて流れる二級水系河川である。第1次調査は平成13年度に実施し、水質が良好かつ多種多様な生物が生息している環境であることを確認した<sup>1)</sup>。和歌山県では有田川について、安諦橋から上流の水域を類型Aとし、保田井堰を環境基準点とした全4地点(平成24年度までは3地点)で水質を測定しているが、平成24年度および25年度の一部地点にてBOD75%値の環境基準を超過し、水質が悪化した経緯がある。平成26年以降は令和5年度までいずれの地点においても基準値を満たしているが、底生動物相に与えた影響については不明である。

## 調 査 方 法

### 1. 調査時期

調査は、前期（令和6年4月18日、19日）、後期（令和6年11月6日、14日）の計2回実施した。

### 2. 調査地点

調査地点を図1に示した。

有田川の上流より八幡橋（St. 1）、鳥居橋（St. 2）、消防署前（St. 3）、榎瀬橋（St. 4）、東川橋（St. 5）、八幡橋（St. 6）の6地点で第一次調査と同じ地点にて調査を行った。St. 1およびSt. 2は森林に囲まれ数軒の民家がある地域、St. 3、St. 4、St. 5およびSt. 6は住宅や商業施設などが立ち並ぶ地域で、St. 3とSt. 4の区間には二川ダムが設置されている。

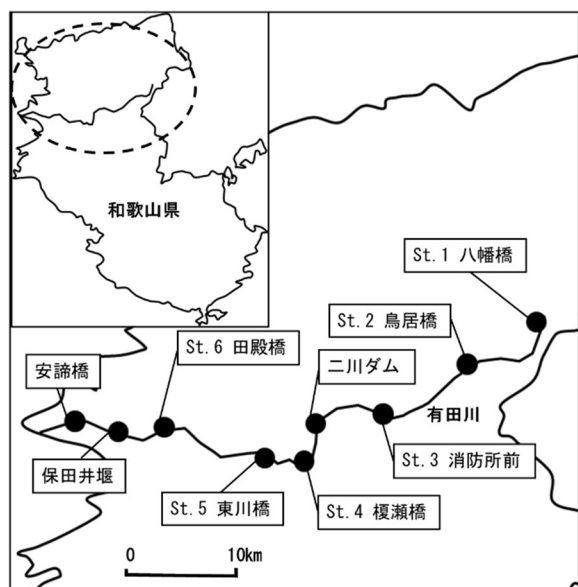


図1. 有田川の調査地点

### 3. 理化学的環境要因調査

底生動物の採取と併せて現地調査および河川水を採水し、理化学分析を行った。現地調査については、気温、水温、流水幅、水深、流速を測定した。理化学試験として、水素イオン濃度（pH）、生物化学的酸素要求量（BOD）、化学的酸素要求量（COD）、浮遊物質（SS）、溶存酸素量（DO）、電気伝導率、全窒素、全リン、

全亜鉛について分析した。

### 4. 底生動物の採取と同定方法

採取方法は、環境省の水生生物による水質評価法マニュアル<sup>2)</sup>に基づくキック&スweep法にて行った。同定・分類は「日本産水生昆虫」<sup>3)</sup>を使用し、可能な限り種まで同定を行った。また種の同定・分類が困難な場合は属、科、目でとどめ、便宜上それらを1種類として取り扱うこととした。

### 5. 水質評価

水質評価は、独自の特徴をそれぞれ持っており、次の3種類の評価法により併せて評価した。環境省の水生生物による水質評価法マニュアル<sup>2)</sup>による平均スコア値、Pantle Buckの汚濁指数、Shannon Wienerの多様度指数を用いて、当センター年報No. 43<sup>4)</sup>に記載した方法で実施した。

平均スコア値は、指標となる生物の科ごとにスコアが割り振られ、その各スコアの平均から河川の清濁さを判定する評価法で、平均スコア値は、1から10の値で表され、7.5以上は「とても良好」、6.0以上7.5未満は「良好」、5.0以上6.0未満は「やや良好」、5.0未満は「良好とはいえない」の4つの階級で判定される。

汚濁指数は、指標となる生物が科のみならず種類によっては属、種ごとに1.0から4.0の値が割り振られた指標とその種類ごとの出現頻度を用いて河川の清濁さを判定する評価法である。汚濁指数は、1.0から1.5を貧腐水性水域、1.5から2.5をβ-中腐水性水域、2.5から3.5をα-中腐水性水域、3.5～4.0を強腐水性水域の4つの階級で判定される。

多様度指数は、多種多様な生物が生息する環境かを総個体数と各種類の個体数を用いて判定する評価法であり、0以上の値で表される。値が大きいほど多種多様な生物が生息できる環境と判定される。なお、多様度指数は上記の平均スコアや汚濁指数のように、絶対数で河川の清

測さを表す指標はなく、相対的な評価として用いられる。

## 結果および考察

### 1. 理化学的環境要因

各地点の理化学分析の結果を表1に示す。

ほとんどの地点、測定項目において、環境基準に適合したもののSt. 1 八幡橋の後期時において、BODが2.1と環境基準（>2）を超過するという結果になった。原因としては、周辺に数件の民家があることから生活排水によるものと考えられるが、前期時のBODは<0.5であり、水質異常が一時的か継続的かは判断できない。そこで、中長期的評価に優れた底生動物を用いた水質評価にて判断することとした。

### 2. 底生動物相

各地点での採取された底生動物の種数・科数

を表2、第1および第2優占種を表3、また、有田川全体として各科ごとに累計し、総数の割合が高い上位5科と他の河川の比較を表4に示した。

本調査においても第1次調査と同等の種数・科数の底生動物を採取することができ、評価のために十分な数であるといえる。

優占種については、貧腐水性水域、 $\beta$ -中腐水性水域の清水性を示す指標生物が優占する傾向があった。このことは第1次調査と同様の傾向である。また、St. 3 消防署前の後期時にカミムラカワゲラやSt. 5 東川橋の後期時にフタツメカワゲラ属sp.といった他の河川であまり優占種として出現しないカワゲラ科の生物が現れており、有田川は他の河川と比べカワゲラ科の割合が高いことがわかった。

表1. 理化学分析の結果

地点 番号	地点名	採取 時期	気温 (℃)	水温 (℃)	流水幅 (m)	水深 (cm)	流速 (cm/s)	電気伝導度 (mS/m)	DO (mg/L)	pH	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	全窒素 (mg/L)	全リン (mg/L)	全亜鉛 (mg/L)
St.1	八幡橋	前期	20.4	15.5	14	20	41	0.058	8.9	7.4	<0.5	0.9	<1	0.52	0.013	<0.001
		後期	23.9	15.0	16	30	55	0.066	9.2	7.4	2.1	1.1	<1	0.30	0.016	<0.001
St.2	鳥居橋	前期	19.6	17.1	40	25	82	0.079	10	7.3	0.6	0.9	6	0.26	0.021	<0.001
		後期	20.9	16.0	21	35	72	0.070	11	7.3	1.2	0.8	<1	0.41	0.010	<0.001
St.3	消防署前	前期	22.4	15.9	29	30	38	0.071	10	7.4	0.5	0.6	<1	0.21	0.008	<0.001
		後期	22.4	16.0	30	20	73	0.083	11	7.4	1.0	0.9	<1	0.44	0.011	<0.001
St.4	榎瀬橋	前期	14.4	12.8	21	40	49	0.050	8.9	7.9	0.9	1.1	<1	0.12	0.007	<0.001
		後期	15.7	15.0	22	40	95	0.069	8.8	8.0	1.1	1.1	1	0.27	0.007	<0.001
St.5	東川橋	前期	15.4	15.8	19	30	73	0.077	8.9	8.0	0.9	1.5	1	0.21	0.014	<0.001
		後期	17.3	15.1	22	30	58	0.076	10	7.9	1.1	1.8	7	0.46	0.025	<0.001
St.6	田殿橋	前期	21.2	15.5	29	30	64	0.073	8.9	7.9	0.7	1.2	<1	0.32	0.011	<0.001
		後期	18.1	16.8	42	20	64	0.090	10	7.8	1.2	1.8	2	0.62	0.015	<0.001
環境基準			-	-	-	-	-	-	7.5	6.5~8.5	2	-	25	-	-	<0.03

表2. 種数及び科数

地点番号	地点名	採取時期	総種数	総科数
St.1	八幡橋	前期	34	20
		後期	33	18
St.2	鳥居橋	前期	46	21
		後期	28	15
St.3	消防署前	前期	38	18
		後期	29	19
St.4	榎瀬橋	前期	41	20
		後期	41	20
St.5	東川橋	前期	28	16
		後期	27	12
St.6	田殿橋	前期	32	16
		後期	20	13
第1次調査			17~38	13~21

表3. 優占種

地点番号	地点名	採取時期	第1優占種	第2優占種
St.1	八幡橋	前期	コカゲロウ科	ヌカカ科
		後期	オオマダラカゲロウ	ウルマーシマトビケラ
St.2	鳥居橋	前期	キイロヒラタカゲロウ	コガタシマトビケラ
		後期	コガタシマトビケラ	シロタニガワカゲロウ
St.3	消防署前	前期	ヒメドロムシ亜科	ヤマトビケラ属sp.
		後期	ヒメドロムシ亜科	カミムラカワゲラ
St.4	榎瀬橋	前期	コカゲロウ科	コガタシマトビケラ
		後期	コカゲロウ科	コガタシマトビケラ
St.5	東川橋	前期	ヨシノマダラカゲロウ	キブネタニガワカゲロウ
		後期	フタツメカワゲラ属sp.	シロタニガワカゲロウ
St.6	田殿橋	前期	ヨシノマダラカゲロウ	エルモンヒラタカゲロウ
		後期	コカゲロウ科	コガタシマトビケラ

表4. 有田川全体の科における優先上位5科と他の河川との比較

種類	有田川	太田川	那智川	紀の川	左会津川	南部川	古座川	富田川	日高川	平均
ヒラタカゲロウ科	19%	25%	14%	4%	6%	16%	37%	25%	53%	22%
カワゲラ科	15%	4%	9%	1%	5%	1%	7%	3%	9%	6%
マダラカゲロウ科	15%	4%	17%	24%	15%	8%	9%	4%	9%	12%
コカゲロウ科	13%	11%	26%	2%	9%	35%	7%	21%	8%	14%
シマトビケラ科	10%	17%	8%	48%	9%	7%	6%	5%	4%	13%

### 3. 水質評価

表5に示した.

各地点における底生動物相および水質評価を

表5. 有田川の底生動物相と水質評価

	調査年月日		令和6年4月						令和6年11月					
	スコア 値	汚濁階 級指数	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
			八幡橋	鳥居橋	消防署前	榎瀬橋	東川橋	田殿橋	八幡橋	鳥居橋	消防署前	榎瀬橋	東川橋	田殿橋
カゲロウ目	*	*												
フタオカゲロウ科	8	*	1	4	1	3	1							
ヒメフタオカゲロウ科	8	*	2	1	1		1							
キョウトヒメフタオカゲロウ		1						2						
チラカゲロウ科	8	*												
チラカゲロウ		1	2	1		9	3	7	1	1		3	18	9
ヒラタカゲロウ科	9	*	3	4	3		7	7		1	1	4	3	1
ヒラタカゲロウ属sp.		1			1			1						
ウエノヒラタカゲロウ		1						1						
オナガヒラタカゲロウ		1			1									
エルモンヒラタカゲロウ		1		3	4	12	22	20			3	3	3	
タニヒラタカゲロウ		1	1	2		3	1			1	1	3	20	
キヒロヒラタカゲロウ		1	1	43	7	8	10	2		1		4	5	2
ナミヒラタカゲロウ		1		1					2					
ミヤマタニガワカゲロウ属sp.		1	1	1		1	1							
タニガワカゲロウ属sp.		1		6			2			1				
マダラタニガワカゲロウ		1		3								3		
クロタニガワカゲロウ		1	7	16	24	13	1							
シロタニガワカゲロウ		1			1		3		1	13		16	92	3
キブネタニガワカゲロウ		1	12	7	1	5	25			1	1	1	2	
ヒメヒラタカゲロウ属sp.		1			1		1		22					
サツキヒメヒラタカゲロウ		1			5									1
ヒメヒラタカゲロウ		1	4	9		1		1	14	1	1	2	1	
コカゲロウ科	6	*	69	15		34	35	1	15		2	65	38	48
コカゲロウ属sp.		1	3		1					1	2	6	19	7
フタバコカゲロウ属sp.		*						1	1					
フタバコカゲロウ		1	2		4	4			2					
トビイロカゲロウ科	9	*	4			1	3				1			2
マダラカゲロウ科	8	*		3	1	1	2	4	13	1	3	2		
マダラカゲロウ属sp.		1				3				2	4	1		
エラブタマダラカゲロウ		2					1				1			
ヨシノマダラカゲロウ		1	13	26	3	20	60	162						
ミツトゲマダラカゲロウ		1		1	1	1		3						
トウヨウマダラカゲロウ属sp.		1										2		
クロマダラカゲロウ		1	4	1		1								
オオクママダラカゲロウ		1							6	1				
オオマダラカゲロウ		1	3	5					54	1	1	3		
アカマダラカゲロウ属sp.		1										8	1	
モンカゲロウ科	8	*												
モンカゲロウ		1								5			1	2
トンボ目	*	*												
ムカシトンボ科	9	*												
ムカシトンボ		1						1					1	
サナエトンボ科	7	*					1	1						
オナガサナエ		2						3			3			
ヒメサナエ		2	1											
カワゲラ目	*	*												
オナシカワゲラ科	6	*												
フサオナシカワゲラ属sp.		1										1		
クロカワゲラ科	*	1	1											
カワゲラ科	9	*										1		
カワゲラ亜科		1	12	12									1	
クラカケカワゲラ属sp.		1		2		2		2						
スズキクラカケカワゲラ		1				1								
オオクラカケカワゲラ		1		2	1								1	
カミムラカワゲラ属sp.		1							6					
カミムラカワゲラ		1	9	10	12	2		6	1	10	10	8	5	
カミムラカワゲラ上野		1	43	2	5			1	5	1	1	5	3	
クロヒゲカミムラカワゲラ		1							1					
フタツメカワゲラ属sp.		1		1	1	6	10	3	1	3		11	155	13
オオヤマカワゲラ属sp.		1				2		5						
ヒメオオヤマカワゲラ		1		1	2			4	1	1	2	3	7	1
オオヤマカワゲラ		1				1			2		3	3	6	1
コガタフタツメカワゲラ属sp.		1											1	
ミドリカワゲラ科	9	1	3	1		1			4	1				
広翅目	*	*												
ヘビトンボ科	9	1												
ヘビトンボ		1	3	3		1		3	1		2	1		1
トビケラ目	*	*		2										
ヒゲナガカワトビケラ科	9	*							2					
ヒゲナガカワトビケラ		1										1		
チャバネヒゲナガカワトビケラ		1		14	10	10			6	7	1	1		
シマトビケラ科	7	*		1	1	1		1						
シマトビケラ属sp.		*										1		
ウルマーシマトビケラ		1	7	5	11	5			23	4	5	10	7	3
コガタシマトビケラ属sp.		*				1		3						
コガタシマトビケラ		2	3	27	16	21	13		9	33	9	25	9	23

ナガレトビケラ科	9	*												
ツメナガナガレトビケラ		1		4										
ムナグロナガレトビケラ		1	2	6	16	7	7			1	5			
ヒロアタマナガレトビケラ		1	1			1								
カワムラナガレトビケラ		1									3			
ナガレトビケラ属sp.		1					1	1		2	2			
ヤマトビケラ科	9	*		2	1	1	1							
ヤマトビケラ属sp.		1	5	2	26	8		3	2		4	4		
ヒメトビケラ科	4	*						1		1				
エグリトビケラ科	8	*							2					
ヒゲナガトビケラ科	8	*												
セトトビケラ属sp.		1								1				
鞘翅目	*	*												
マルハナノミ科	*	*	1	4	1		1				6			
ヒラドROMシ科	8	2		1		1		1	2		1	13	8	5
ヒメドROMシ科	8	1												
ヒメドROMシ亜科		1	23	23	82	7	15	17	9	6	53	10	3	1
双翅目	*	*												
ガガンボ科	8	1		1	3	5			1	1	5	2		
ブユ科	7	1				2								19
ユスリカ科(腹鰭なし)	6	*		2	3	8	15	4	1		1	1	7	2
アブ科	6	*			1		1		1	2		1	1	
ヌカカ科	7	1	53	6	8	3				1	2	3		1
ナガレアブ科	8	1	1	2	2				1			6		
ドゥゲツシア科	*	1	1	1	2	5								
短尾類(歩行蚤目)	*	*												
サワガニ	8	1			1				1					
総個体数			301	289	265	222	245	273	213	104	125	253	418	145
総種数			34	46	38	41	28	32	33	28	29	41	27	20
総科数			20	21	19	20	16	16	18	15	18	20	12	13
TS値(総スコア値)			138	153	133	153	117	124	134	106	134	138	92	101
ASPT値(平均スコア値)			8.1	8.1	7.8	8.1	7.8	7.8	7.4	7.1	7.4	7.3	7.7	7.8
多様性指数			3.8	4.6	3.9	4.6	3.7	2.7	3.9	3.7	3.5	4.4	3.1	3.2
汚濁指数			1.05	1.07	1.06	1.08	1.10	1.06	1.08	1.09	1.16	1.10	1.10	1.21
水質判定			OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS

OS：貧腐水性水域

### 1) 平均スコア値

前期・後期の値を平均した値を用いて(以下、汚濁指数および多様度指数においても同様)、第一次調査との平均スコア値の比較を図2に示した。

平均スコア値については、第1次調査の時点ではSt. 4のみが「とても良好」を示す7.5以上の数値であったが、今回の調査ではすべての地点で「とても良好」であった。これは、平均スコアの各科の個体数が影響しないことから第1次調査ではミミズ網(スコア値1)やヒル網(スコア値2)といったスコア値の低い底生動物が出現していたが、本調査ではほとんど出現しなかったためである。

### 2) 汚濁指数

汚濁指数の比較を図3に示した。

汚濁指数については、第1次調査の時点はすべての地点で「貧腐水性水域」を示す1.5以下であったものの、St. 6の地点においてやや高い数値を示していたが、第2次調査では同じくすべての地点で「貧腐水性水域」を示す1.5以下で他の地点とほぼ同等の水質を示した。

### 3) 多様度指数

多様度指数の比較を図4に示した。

多様度指数についても、上記の平均スコア値と汚濁指数のような絶対値で河川の清冽さを示す指標はないが、すべての地点において第1次調査と比較して同等かそれ以上の水質を示した。

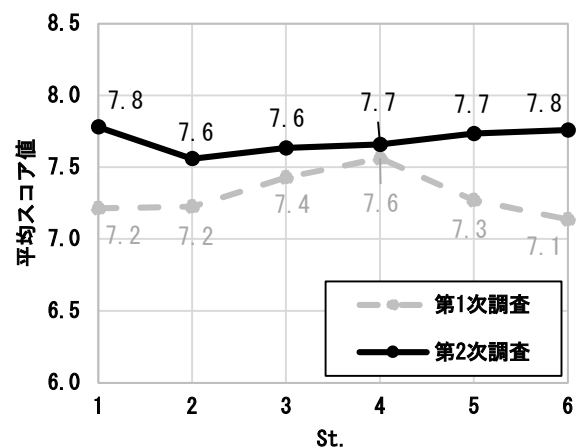


図2. 平均スコア値の比較(前期・後期の値を平均した値を表示(以下、汚濁指数および多様度指数についても同様)。第1次調査時のスコア値は水生生物による水質評価法マニュアルー日本版平均スコア法ーに換算した値を表示。)

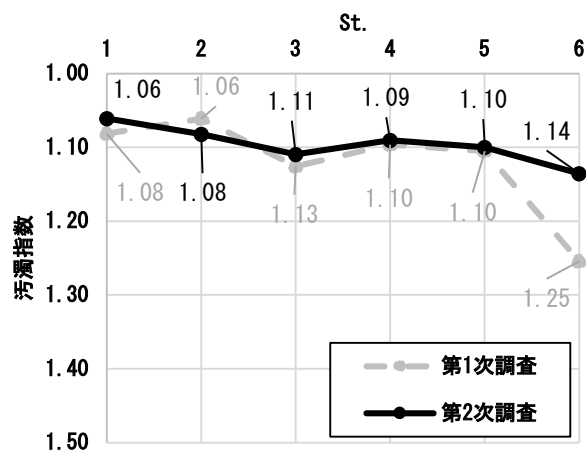


図 3. 汚濁指数の比較

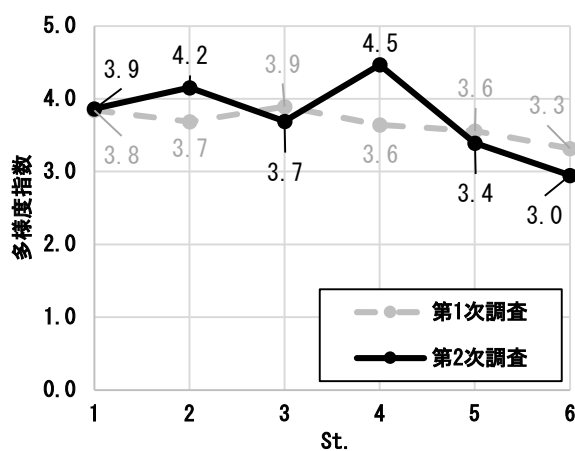


図 4. 多様度指数の比較

## ま と め

3種類の生物学的評価を行った結果、いずれの地点においても清冽な水域であり、第1次調査と比較しても同等以上の水質を示した。

以上より、今回の理化学分析において St. 1 八幡橋周辺で発生した水質異常についても一時的なものと考えられ、本調査と第1次調査の期間で発生した平成24年度および25年度における水質の悪化も含めて、現在の底生動物相にはほとんど影響がないことが本調査から示唆された。

## 文 献

- 1) 猿棒康量他：底生動物相を用いた河川の水質評価－有田川－，和衛公研年報，**48**，40-45，2002
- 2) 環境省水・大気環境局：水生生物による水質評価法マニュアルー日本版平均スコア法ー，2017
- 3) 川合禎次・谷田一三共編：日本産水生昆虫ー科・属・種への検索ー（第二版），東海大学出版部，2018
- 4) 猿棒康量他：水生生物による日高川水系の水質評価，和衛公研年報，**43**，80-86，1997

## LC-Q/TOF を用いた県内河川中に存在する化学物質に関する 平常時データの蓄積および活用

弓庭 一輝, 山本 道方

### Accumulation and Utilization of Baseline Data on Chemical Substances in Prefectural Rivers Using LC-QTOF Analysis

Kazuki Yuba, Masamichi Yamamoto

キーワード : LC-Q/TOF, 平常時データ, 水質異常

Key Words : LC-Q/TOF, baseline data, water quality anomaly

#### はじめに

事故等で有害物質が河川等へ流出するなど水質異常によって県民の健康や生活環境に係る被害が生じるおそれがある場合、緊急的な対応が求められる。

こうした水質異常が発生した際の原因調査を行うため、当センターでは LC-Q/TOF（液体クロマトグラフ四重極飛行時間型質量分析装置）を導入し、実際に河川において魚のへい死事故等の水質異常が発生した際の原因究明に活用している。これまでに、事故地点（異常時）と事故の影響が見込まれない地点（平常時）におけるノンターゲット分析の結果を比較する差分解析により事故地点に特異的に存在する原因物質を迅速に特定できることを報告した<sup>1)</sup>。

しかしながら、特異的な成分が存在してもそれが原因物質であると判断することや、異常発生後の現場において平常時と予測される地点の水を適切に採取することは容易ではない。

そこで、異常時に原因物質を特定するにはあらかじめ平常時における河川の水質状況を把握しておくことが有用であると考えた。

LC-Q/TOF は、測定対象物質を限定しない網羅的な測定（ノンターゲット分析）が可能で、分解能が高く精密質量を測定できることから物質の組成が推定でき、定性に優れた装置である（図 1）。また、一度測定データを取得しておくことで、確認したい物質について後から遡って検出されていたかを確認することができる。そのため、平常時データを蓄積することで、水質異常時に遡って解析すれば、原因究明に活用できるものと考えた。

そこで本調査研究では、県内河川ごとに平常時データを蓄積し、検出された化学物質について河川ごとに平常時データリストとして整理した。当該平常時データは、河川で異常が発生した際の原因究明や、優先的に調査が必要な地点や物質を選定するための基礎データとして活用するものである。

今回、県内河川の平常時データの蓄積に関する取組について報告する。さらに、蓄積した平常時データを活用することで、県内河川で発生した BOD に係る環境基準超過において原因の推定を試みたので報告する。

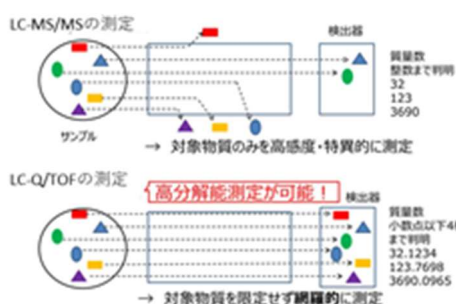


図1 測定原理のイメージ（汎用 MS(LC-MS/MS)（上）  
および LC-Q/TOF（下））

## 方 法

### 1. 採水地点・時期

採水地点は、県で常時監視している 17 河川の環境基準点 24 地点とした（図2）。採水は、令和 5 年 4 月, 8 月, 10 月, 12 月に実施し、平常時のデータを取得した。

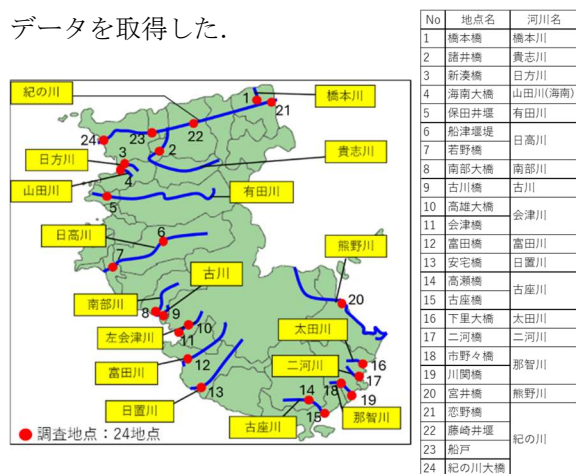


図2. 採水地点

### 2. 測定方法

#### (1) 試薬等

試薬は、富士フィルム和光純薬製のメタノール（LC/MS 用）、アセトニトリル（LC/MS 用）、アセトン（残留農薬・PCB 試験用 濃縮 5000）、1 mol/L 酢酸アンモニウム溶液（高速液体クロマトグラフ用）、関東化学製のジクロロメタン（残留農薬・PCB 試験用 濃縮 5000）を使用した。精製水はヴェオリア・ジェネッツ製 PURELAB Chorus で精製したものを使用した。固相カートリッジは Waters 製 Oasis HLB Plus Short Cartridge を使

用した。ガラス繊維ろ紙は cytiva 製 Whatman GF/C φ47 mm を使用した。

#### (2) 前処理の方法および測定条件<sup>1), 2)</sup>

前処理方法は、環境試料 500 mL を固相抽出カラム（Oasis HLB）に通液した。通液できない程度の濁りがあった場合はあらかじめろ過処理し、ろ紙をアセトンで超音波処理した抽出液をろ液に合わせたものを通液した。固相抽出カラムを脱水乾燥した後、メタノール 3 mL、アセトン 3 mL、ジクロロメタン 3 mL で溶出した。溶出液を濃縮乾固した後、メタノールで 1 mL に定容したものを試験液とした。

測定は、LC-Q/TOF（SCIEX 製 X500R）を使用した。LC は ODS 系カラムを用いてグラジエント分析を実施、Q/TOF は ESI-positive または ESI-negative でイオン化し、SWATH モードで測定した（表1）。

表1 測定条件

<b>[LC 条件]</b>	
使用機種	: AB Sciex 製 ExionAC LC システム
カラム	: GL Sciences 製 Inertsil ODS-4HP 3 μm, 2.1×150 mm
移動相	: (A) 5 mM 酢酸アンモニウム水溶液 : (B) 5 mM 酢酸アンモニウム含有メタノール
	: 0→30 min A:95→5 B:5→95 linear gradient : 30→40 min A:B=5:95 : 40→40.01 min A:5→95 B:95→5 : 40.01→50 min A:B=95:5
カラム流量	: 0.3 mL/min
カラム温度	: 40°C
試料注入流量	: 2 μL
<b>[MS 条件]</b>	
使用機種	: AB Sciex 製 X500R
イオン化法	: ESI-positive, ESI-negative
測定モード	: SWATH <sup>®</sup> Acquisition

#### (3) 解析方法

解析ソフトウェアは SCIEX OS を使用した。測定データをライブラリサーチにかけ、取得した MS/MS スペクトルとライブラリ登録スペクトルのパターンの一致度を確認した。ライブラリは NIST2017 データライブラリを使用した。

測定データについて、S/N 比 10 以上のピークを対象とし、ライブラリー一致度 70 以上の物質を抽出し、プリカーサーイオンの精密質量誤差が<5 ppm の物質を平常時の検出物質とした。



## 結果および考察

### 1. 平常時データの蓄積

検出された物質は、物質名、種類(農薬・医薬品類・工業用物質など)とその用途、組成式、検出強度、ピーク面積を整理し、河川ごとに平常時検出物質リストとして取りまとめた(表2)。

表2 平常時検出物質リスト(例:橋本川 R5.4月)

物質名	組成式	分子式	分子量	検出強度	用途	ピーク面積	ピーク強度
Acetaminophen	アセトアミノフェン	C <sub>9</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>2</sub>	151.15	1.5e+05	解熱鎮痛剤	1.5e+05	1.5e+05
Caffeine	カフェイン	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	194.19	1.5e+05	中枢神経興奮剤	1.5e+05	1.5e+05
Aspirin	アスピリン	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub>	180.15	1.5e+05	解熱鎮痛剤	1.5e+05	1.5e+05
Valerian	バレリアン	C <sub>15</sub> H <sub>18</sub> O <sub>3</sub>	254.30	1.5e+05	鎮静剤	1.5e+05	1.5e+05
Clarithromycin	クラリスロマイシン	C <sub>14</sub> H <sub>13</sub> ClN <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	383.74	1.5e+05	抗生物質	1.5e+05	1.5e+05
DEET	DEET	C <sub>11</sub> H <sub>17</sub> NO <sub>2</sub>	205.25	1.5e+05	虫よけ剤	1.5e+05	1.5e+05
Carbamazepine	カルバマゼピン	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> N <sub>2</sub> O	236.27	1.5e+05	抗てんかん薬	1.5e+05	1.5e+05
Flutolani	フルトラン	C <sub>12</sub> H <sub>10</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	266.26	1.5e+05	殺菌剤	1.5e+05	1.5e+05
Triphenyl phosphate	トリフェニルリン酸	C <sub>18</sub> H <sub>15</sub> O <sub>4</sub> P	327.32	1.5e+05	可塑剤	1.5e+05	1.5e+05
Sucralose	スクラロース	C <sub>12</sub> H <sub>19</sub> ClO <sub>8</sub>	359.69	1.5e+05	甘味料	1.5e+05	1.5e+05

各河川における各月の検出物質数を種類ごとに確認すると、夏季(8月)は農薬の検出数が多く、冬季(12月)は医薬品類の検出数が大半を占める傾向があった(図3)。

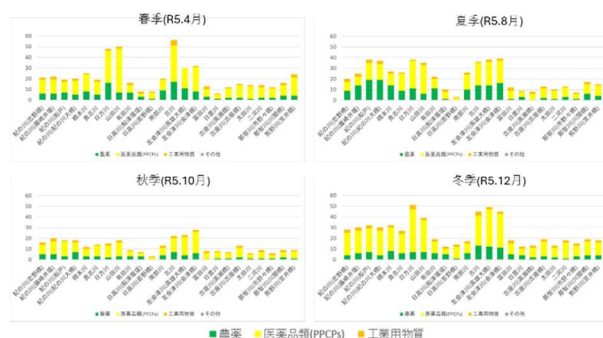


図3. 各月毎の各河川における検出物質数(種類ごと)

また、河川ごとに検出強度が上位で検出された物質を確認したところ、複数河川の複数月において Caffeine (カフェイン), Fexofenadine (抗ヒスタミン薬), Telmisartan (高血圧治療薬), Sucralose (甘味料)等が検出された(表3)。これらの物質は食品に含まれるものや広く一般的に使用されるものであり、生活排水等から排出される物質が平常時から検出されているものと考えられる。また、夏季と秋季には複数河川で Deet

(虫よけ剤)が上位で検出されており、使用時期と重なることから平常時においても高頻度で検出されていた。

表3 平常時河川において高頻度で検出された物質例

分類	物質名	用途
医薬品	Caffeine	カフェイン
	Fexofenadine	抗ヒスタミン薬
	Telmisartan	高血圧治療薬
	Irbesartan	高血圧治療薬
	Lidocaine	局所麻酔薬
	Clarithromycin	抗生物質
	DEET (夏,秋)	虫よけ剤
農薬	Carbendazim	殺菌剤、防カビ剤
	Dinotefuran	殺虫剤
	Flutolani (8月)	殺菌剤
工業用物質	Triphenyl phosphate	可塑剤、難燃剤
甘味料	Sucralose	人口甘味料

### 2. 平常時データの活用ー県内河川で発生したBODに係る環境基準の超過に対する原因物質の推定ー

平常時データを蓄積している河川において、BOD 環境基準の大幅な超過が発生した(図4)。

当該河川は過去から BOD について環境基準の超過がたびたび発生しており、平成 28 年度には全国ワースト1位<sup>3)</sup>となっている。これまで、原因究明のため当該河川流域の発生負荷量調査と河川の汚濁負荷量調査<sup>4)</sup>を実施し、地域特産の農産物を加工する際に発生する排水との関連が推測されたことから、事業者等に対する行政指導が継続して行われてきた。

今回、令和 5 年 10 月及び令和 6 年 4 月に BOD に係る大幅な基準超過があったことから、基準超過していない月を平常時として検出物質を比較したところ、大幅な基準超過があった月に特異的に甘味料成分 Stevioside が高強度で検出していることが分かった(図5)。

さらに、標準試薬を用いて Stevioside を定量したところ、BOD 値が高いほど濃度も高い傾向があった(表4)。

この甘味料成分は地域特産の農作物の加工にも使用されており、加工により発生する排水と BOD 値との関連が疑われた。

この結果は、これまでの行政指導を科学的に裏付ける結果であり、引き続き本庁環境部局や地元と連携し、事業者等に対する指導や啓発など、水質改善に取り組んでいく必要がある。

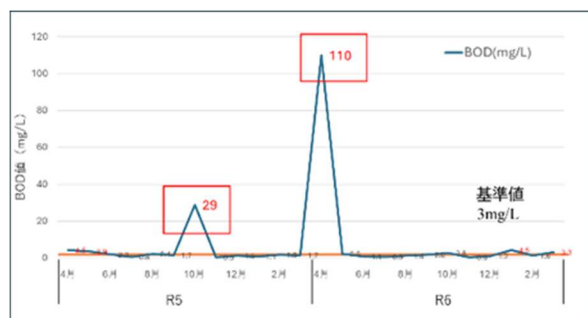


図4 BODに係る環境基準超過

表4 BODとStevioside濃度

項目	単位	R5				R6	
		4月	8月	10月	12月	4月	
Stevioside	μg/L	-	-	0.28	-	0.79	
BOD	mg/L	4.5	2.4	29	1.5	110	

## まとめ

今回、LC-Q/TOF を用いたノンターゲット分析により県で常時監視している河川において平常時に検出される化学物質を蓄積した。河川で BOD に係る環境基準超過があった際、蓄積した平常時データを活用することで、原因物質を推定することができた。

普段から平常時データを蓄積していくことが、異常時における原因物質の推定につながるものと考えられることから、引き続き平常時データの蓄積を行っていく。

## 参考文献

- 1) 山本道方, LC-Q/TOF による災害時等を想定した水質の緊急調査手法の開発, 和環衛研年報, No69, 69-73, 2023
- 2) 西野貴裕等, 多種・新規化学物質の網羅的モニタリングと地域ネットワークを活用した統合的評価・管理手法の開発(5-1602), 環境研究総合推進費終了研究成果報告書, 平成 30 年度
- 3) 環境省, 平成 28 年度公共用水域水質測定結果, 61, 平成 29 年 12 月
- 4) 吉村暢浩等, 南部川水系古川水域の実態調査, 和環衛研年報, No67, 64-67, 2021

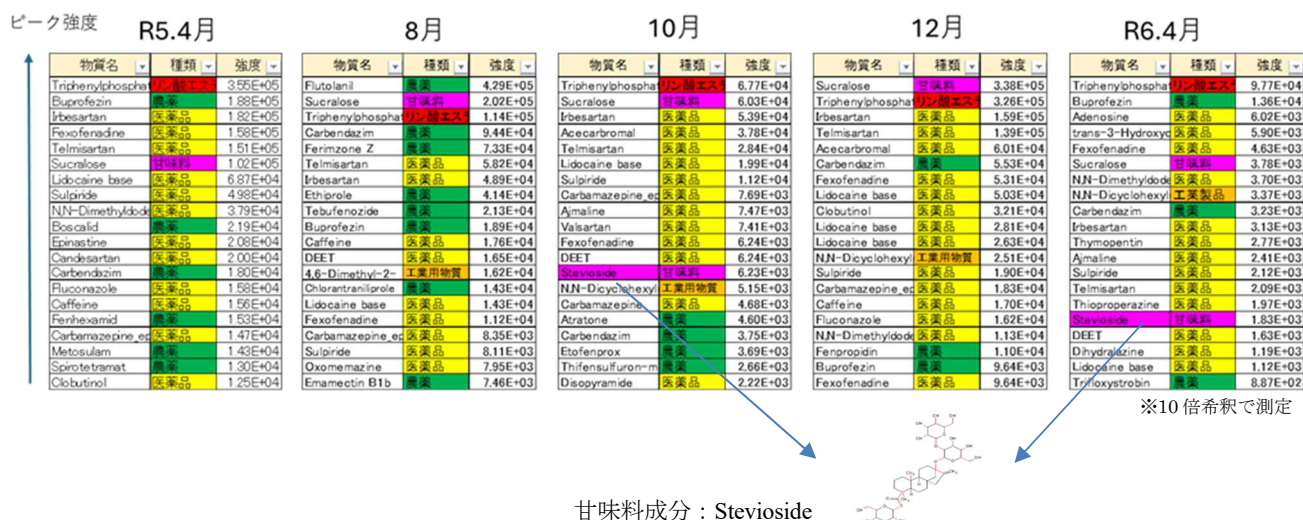


図5 当該河川における各月の検出物質整理リスト（検出強度順に上位 20 物質を抽出）

# V 発 表 業 績

## 1. 学会・研究会等発表

- 1) モロヘイヤに含まれるストロファンチジンの実態調査  
新宅沙織, 中岡加陽子, 庄真理子, 片田裕士, 高井靖智  
第 61 回全国衛生化学技術協議会年会, 2024 年 11 月, 大阪府堺市
- 2) LC-Q/TOF を用いた水質事故等河川での異常発生時における原因究明に係る対応体制について  
弓庭一輝, 中村歩未, 崎山智伊, 宮崎洋平, 嶋田尊  
第 39 回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部研究会, 2024 年 12 月, 石川県金沢市
- 3) マイクロプラスチック削減に向けた啓発活動について  
宮崎洋平, 弓庭一輝, 嶋田尊  
令和 6 年度全国環境研協議会東海近畿北陸支部水環境部会連絡会議, 2025 年 2 月, 兵庫県神戸市

## 2. 所内研究発表会

- 1) 場 所 和歌山県庁北別館 2 階 大会議室
- 2) 開 催 日 令和 7 年 3 月 19 日
- 3) 発表内容
  - (1) 業務事例報告  
LC-Q/TOF を用いた水質事故等河川での異常発生時における原因究明に係る対応体制について  
弓庭 一輝 (水質環境グループ)
  - (2) 調査研究テーマ
    - a) 第 2 次底生動物相を用いた河川の水質評価 ―有田川―  
崎山 智伊 (水質環境グループ)
    - b) 和歌山県における大気環境中の多環芳香族炭化水素について  
向井 星瑠 (大気環境グループ)
    - c) 大気中の VOC のリスク評価について  
吉村 暢浩 (大気環境グループ)
    - d) 流入下水中における薬剤耐性菌の実態調査  
高木 文徳 (微生物グループ)
    - e) 県内で分離された結核菌の分子疫学解析について  
桑田 昭 (微生物グループ)
    - f) 食品添加物分析法の妥当性評価  
庄 真理子 (衛生グループ)
    - g) 残留農薬一斉分析法の妥当性評価  
新宅 沙織 (衛生グループ)

## VI 資 料

所内研究発表会要旨

(IV調査研究掲載分は割愛)

# 流入下水中における薬剤耐性菌の実態調査

○高木 文徳（微生物グループ）

## 【はじめに】

感染症の治療に際し、抗菌薬は重要な役割を果たしているが、近年では薬剤耐性菌が問題となっている。感染症法に基づく7種類の薬剤耐性菌感染症のうち、バンコマイシン耐性腸球菌（以下「VRE」という）感染症、カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（以下「CRE」という）感染症による届出数は、近年増加している。

CREのうち、カルバペネマーゼ産生腸内細菌目細菌（以下「CPE」という）が産生するカルバペネマーゼは、ほとんどのβ-ラクタム剤を分解することが多く、その遺伝子の多くがプラスミド上に存在することから他の菌種に伝わりやすく、特に注意が必要とされている。

また、*vanA* 遺伝子等を有する VRE は高度耐性を示す株が多く、その耐性遺伝子がプラスミド上に存在することもあるため、CPE と同様に注意が必要とされている。

これらの感染症の届出に関しては、届出基準を満たす者に限られ、無症状病原体保有者等は届出対象外となっており、市中の感染状況を把握することは困難である。

CPE や VRE の起因菌は腸内に生息しているものが多く、流入下水などの環境に流出していると考えられる。そこで、市中の感染状況を把握するために、昨年度に確立した分離方法を用いて下水処理施設への流入水に含まれる菌の実態を調査した。

## 【調査方法】

### 1. 材料

県内2ヵ所の下水処理施設において、令和6年1月から12月まで毎月1回流入下水を採取した。

### 2. 方法

#### 1) VRE

##### (1) 分離培養

試料をメンブランフィルター（ADVANTEC, 孔径0.45μm）を用いて吸引ろ過し、mEI 培地（バンコマイシン 8μg/mL 含有）に置き、41℃で48時間培養した。培養後に、青色コロニーをBHI寒天培地に画線塗抹し、35℃で24時間培養し、再度、コロニーをBHI寒天培地に画線塗抹し同様に培養した。発育したコロニーを釣菌し、グラム陽性及びカタラーゼ試験陰性を確認し、被検菌とした。

##### (2) 腸球菌の菌種および耐性遺伝子

分離された腸球菌についての菌種同定および耐性遺伝子（*vanA*, *vanB*, *vanC*）の検出はTakaRa Ex Taq® Hot Start Version（タカラバイオ株式会社）を用いてPCR法により実施した。

##### (3) 最小発育阻止濃度（MIC）試験

MIC試験については、薬剤感受性試験用 Test シングルパック（バイオメリュー・ジャパン株式会社）により実施した。

### 2) CPE

#### (1) 分離培養

試料を、2倍濃度のEC培地（メロペネム 0.25μg/mL 含有）および2倍濃度のBGLB培地（メロペネム 0.25μg/mL, アンピシリン 30μg/mL 含有）に分取し、35℃で18~24時間培養後、DHL培地（メロペネム 0.25μg/mL 含有）およびMacConkey培地（メロペネム 0.25μg/mL 含有）に塗抹して35℃で18~24時間培養した。発育したコロニーを釣菌し、グラム陰性およびオキシダーゼ試験陰性を確認した。その後、ミューラーヒントン寒天培地に塗布し、抗菌薬含有ディスクおよび酵素阻害剤含有ディスク（栄研化学）を配置し、35℃で18時間培養後に阻止円形成の有無を調べ、表現型について確認し、modified Carbapenemase Inactivation Method（mCIM）陽性を確認し、被検菌とした。

#### (2) 菌種の同定

TSI 寒天培地および ID32E（バイオメリュー・ジャパン株式会社）を用いて実施した。

### (3) 耐性遺伝子の検出

カルバペネマーゼ遺伝子（IMP 型、KPC 型、VIM 型、OXA-48 型、GES 型）について、QIAGEN Multiplex PCR Plus Kit（株式会社キアゲン）を用いて PCR 法により実施した。また、IMP 型が検出された菌株については、ダイレクトシーケンス法により、塩基配列を確認した。

#### 【結果および考察】

##### 1) VRE の検出

遺伝子および菌種で、vanA 型 *E. faecium* が 1 株、vanC1 型 *E. gallinarum* が 18 株、vanC2 型 *E. casseliflavus* が 54 株検出された。また、最小発育阻止濃度（MIC）試験では、vanA 型 *E. faecium* では、MIC 値が 256μg/ml 以上であり、その他の菌株では 16μg/mL 未満であった。

VRE において、主に国内では vanA 型、vanB 型、vanC 型が報告されている。この中で vanA 型および vanB 型がバンコマイシン高度耐性を示す。今回は、vanA 型は 1 株のみ確認されたが、その他は vanC 型であった。vanC 型は、バンコマイシン低度耐性であり、この遺伝子は染色体上に存在するため他の菌に伝搬しない。また、テイコプラニン感受性でもありグリコペプチド系薬耐性が臨床上問題となることは少ない。このことから、市中の状況としては、臨床上問題となる vanA 型および vanB 型 VRE の感染が大きく広がっている可能性は低いと考えられる。

##### 2) CPE の検出

カルバペネマーゼ遺伝子の検出状況を図 1 に示す。GES 型が 99 株と最も多く、次いで KPC 型が 19 株、IMP 型が 14 株、VIM 型が 2 株、OXA-48 型が 1 株検出された。IMP 型のタイプでは 14 株とも IMP-6 であった。

菌種として、*Enterobacter cloacae* が 47 株と最も多く、次いで *Klebsiella pneumoniae* が 42 株、*Raoultella ornithinolytica* が 16 株、*Enterobacter asburiae* が 14 株、*Klebsiella oxytoca* が 8 株、

*Citrobacter freundii* が 3 株、*Enterobacter amnigenus* および *Klebsiella aerogenes* が各 2 株、*Escherichia coli* が 1 株検出された。カルバペネマーゼ遺伝子と菌種の検出状況を表 1 に示す。

CPE では、GES 型、KPC 型、IMP 型、VIM 型、OXA-48 型と多くの遺伝子が検出され、菌種も複数に渡って検出された。臨床現場で検出されるカルバペネマーゼ遺伝子の多くは IMP 型であり、当センターに過去に搬入された菌株でも IMP-6 が検出されている。当県における IMP 型の流行傾向は、下水と臨床現場では同じであると考えられる。しかし、その他の遺伝子は、当センターで検出されたことはない。市中において、IMP 型以外の遺伝子も含め CPE の感染が広がっている可能性が考えられる。なお、特に、GES 型保有株が多く検出されたが、当該遺伝子は全国的にも報告数は少なく、下水から高い頻度で検出された理由は不明である。

#### 【まとめ】

今回、県内の 2 施設の下水処理施設の流入水を対象に調査を行った。VRE では、臨床現場で問題となる遺伝子保有株の検出は少なかったが、CPE では多くの遺伝子が検出される結果となった。しかし、当該結果が一過性なものである可能性もあり、継続してモニタリングしていく必要があると考える。

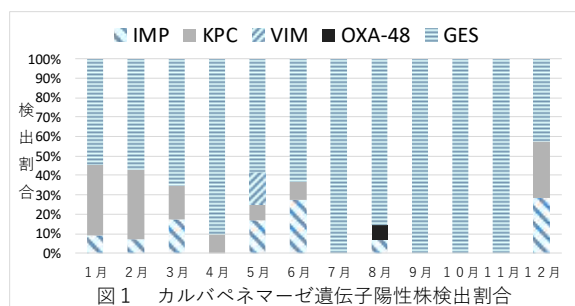


表 1 カルバペネマーゼ遺伝子と菌種の検出数

	IMP型	KPC型	VIM型	OXA-48型	GES型
<i>Enterobacter amnigenus</i>					2
<i>Enterobacter asburiae</i>					14
<i>Enterobacter cloacae</i>	5				42
<i>Klebsiella aerogenes</i>	1				1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5	2			35
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	3			3
<i>Raoultella ornithinolytica</i>		14			2
<i>Escherichia coli</i>				1	
<i>Citrobacter freundii</i>	1		2		



# 県内で分離された結核菌の分子疫学解析について

○桑田昭, 寺西彩香, 矢内英之 (微生物グループ)

### 【はじめに】

結核は、細菌である結核菌群を原因とする呼吸器感染症であり、感染症法で2類感染症に指定されている。この感染症の特徴として、潜伏期間が長いこと、治療後も体内に残存している場合があること等が挙げられる。

和歌山県での10万人当たりの罹患率(2023年)は、8.4人(全国15位)であり、継続して全国と比して高い傾向にある。

また、先に示した特徴から同一感染源が原因の事案であっても感染経路の把握が困難な場合も考えられ、和歌山県としては今まで以上に蔓延防止の体制の構築を目指している。

そういったことから、今年度から和歌山県では結核菌のVNTR検査を導入し、検査をスタートさせた。今回は、その検査結果について報告する。

### 【材料と方法】

材料として、2023年から2024年に県内で分離された株の内17株を、参照株としてH37-Rv株を用いた。患者情報は、平均年齢74.2歳(最年少30歳, 最高齢88歳, 中央値80歳), 男女比は6:11であった。

検査方法については、菌株から熱抽出法によりDNAを抽出、PCR法により対象とする遺伝子座(を増幅し、シーケンサーによりフラグメント解析を行った。今回対象としたの組み合わせは、24Beijing-VNTRの各領域を用いた(表1)。この結果をPHYLOViZ Onlineを用いてMinimum Spanning Tree (MST)を作成した。

### 【結果】

各菌株のVNTRの結果を表2、各菌株間の相違を表3、MSTを図1に示す。

今回の結果では、3株と2株のVNTRパターンが完全に一致し、それ以外では1領域違いのものではなく、2領域違いが最小であった。

### 【考察】

VNTRパターンが完全に一致した株は、すべて実地疫学で関連性が認められている事例であり、菌株の分子疫学レベルでもそのことが示された。

一方で、実地疫学で関連性が認められていない菌株間では、最小でも2領域違いとなり、これは一般的には関連性が低い株であると考えられる。今回は見いだされなかったが、今後この検査法を継続することで、実地疫学では関連性が認められていない事案が、実は関連性があるということが判明する事案も出てくると考えている。さらに今後導入予定のゲノム解析の結果を合わせることで、菌株同士、患者同士の関連性の把握、さらには和歌山県として感染予防対策に資する知見が得られることが期待できる。

表1 VNTRに用いた locus 情報

JATA番号	領域名	H37Rvのコピー数	理論値 (bp)
1	0424	2	537+51n
2	0960	3	484+53n
3	1955	1	210+57n
4	2074	4	14+56n
5	2163b	5	202+69n
6	2372	2	246+57n
7	2996	3	285+51n
8	3155	4	71+54n
9	3192	3	492+53n
10	3336	8	194+59n
11	4052	5	324+111n
12	4156	3	190+59n
13	1982	5	231+78n 超可変VNTR領域
14	2163a	2	171+69n
15	2165	3	195+75n
16	3232	4	182+56n 超可変VNTR領域
17	3820	3	273+57n 超可変VNTR領域
18	4120	2	333+57n 超可変VNTR領域
19	3690	5	272+58n
20	0802	1	354+54n
21	0580	3'	175+77n
22	2401	2	247+58n
23	1644	2	565+53n
24	0577	4	44+58n

参考：結核研究所 VNTR 標準作業書



表2 VNTR 検査結果 (各菌株の各 locus での繰り返し数)

Strain No.	locus																							
	2320	0424	1995	4198	3159	3620	2372	2074	3338	2192	0960	2996	2163a	2163b	4120	4082	0980	1982	0802	1644	2165	2401	0577	3690
1	11	3	3	5	5	9	3	4	7	5	3	7	7	7	10	2	2	10	3	4	4	4	4	3
2	15	1	3	5	4	13	4	2	7	4	1	7	3	2	3	0	2	2	1	2	2	0	4	0
3	13	4	4	3	4	13	3	3	7	5	3	7	5	5	9	8	2	0	3	1	4	4	4	3
4	9	4	3	5	4	5	4	2	7	4	1	7	3	2	3	8	2	2	3	2	2	0	4	0
5	13	4	4	3	4	13	3	3	7	5	3	7	5	5	10	0	2	0	3	1	4	4	4	3
6	12	3	3	4	2	7	3	3	10	5	3	7	8	5	8	6	2	6	3	3	4	4	4	3
7	5	3	2	4	2	10	3	1	13	3	4	1	20	2	4	7	1	7	2	1	3	4	4	3
8	9	3	3	5	5	12	3	4	7	5	4	6	7	7	10	2	2	3	3	4	4	4	4	3
9	14	4	4	3	4	14	3	3	5	5	3	7	8	5	10	8	2	7	3	3	4	4	4	3
10	8	1	2	1	4	5	2	3	11	3	2	5	0	0	4	6	2	3	3	3	3	2	4	3
11	2	4	3	5	4	12	3	2	7	5	3	7	5	6	8	9	2	10	3	3	4	4	4	3
12	12	4	4	3	4	18	3	3	7	5	3	7	5	5	10	8	2	9	3	3	4	2	4	3
13	15	4	3	5	4	12	3	2	7	5	3	7	5	7	8	11	2	10	3	3	2	4	4	4
14	0	4	3	5	4	12	3	2	0	5	3	7	5	7	8	0	2	10	3	3	2	4	4	4
15	15	4	3	5	4	12	3	2	7	5	3	7	5	7	8	11	2	10	3	3	2	4	4	4
16	12	2	3	4	2	9	3	3	16	3	3	7	8	6	8	8	2	10	3	3	5	4	4	2
17	12	2	3	4	2	9	3	3	16	3	3	7	8	6	8	8	2	10	3	3	5	4	4	2
18	4	2	1	3	4	3	2	4	8	3	3	3	2	5	2	5	3	5	1	2	3	2	4	5

表3 散発事例における各菌株間の距離

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18
1	0	18	13	17	12	12	19	5	13	20	10	13	21
2	18	0	18	5	17	20	22	19	20	20	16	19	20
3	13	18	0	16	2	12	19	15	7	18	10	6	19
4	17	5	16	0	17	19	22	17	17	19	14	16	21
5	12	17	2	17	0	12	19	14	7	18	10	6	19
6	12	20	12	19	12	0	17	14	10	17	11	11	21
7	19	22	19	22	19	17	0	18	19	18	20	21	21
8	5	19	15	17	14	14	18	0	15	19	12	15	22
9	13	20	7	17	7	10	19	15	0	17	11	6	19
10	20	20	18	19	18	17	18	19	17	0	18	16	18
11	10	16	10	14	10	11	20	12	11	18	0	10	21
12	13	19	6	16	6	11	21	15	6	16	10	0	18
18	21	20	19	21	19	21	21	22	19	18	21	18	0

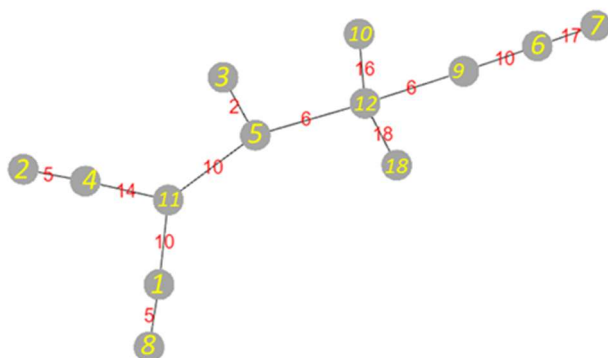


図1 MST (散発事例菌株間距離) 斜体番号: 菌株番号 正立番号: 菌株間距離

# 食品添加物分析法の妥当性評価

○庄 真理子（衛生グループ）

## 【はじめに】

食品を対象とした分析法の妥当性評価方法は、残留農薬や有害物質に関する妥当性確認ガイドラインが厚生労働省通知により示されているが、食品添加物については、様々な加工食品に使用され、マトリックス（食品中の夾雑成分）も多種多様であることから、既存のガイドラインをそのまま適用することは困難とされ、食品添加物の分析法に適したガイドラインの作成が望まれてきた。

このような状況の中、令和6年3月、厚生労働省通知により「食品中の食品添加物分析法の妥当性確認ガイドライン」（以下「ガイドライン<sup>1)</sup>」とする。）が正式に発出され、食品衛生監視指導計画に基づき当センターで実施している食品添加物検査の分析法についてもガイドラインに基づき評価しておくことが必要となった。

そこで、当センターは来年度に施設移転を控えていることから、今年度は予備試験として①食肉製品、魚肉ハム・ソーセージ（以下、食肉製品等）中の発色剤の亜硝酸ナトリウム（亜硝酸Na）および保存料のソルビン酸(SOA)の同時抽出分析法、②梅干、漬物、菓子中の保存料9成分（SOA、安息香酸(BA)、デヒドロ酢酸(DHA)、パラオキシ安息香酸エステル類（PHBA類（メチル(-Me)、エチル(-Et)、イソプロピル(-isoP)、プロピル(-P)、イソブチル(-isoB)、ブチル(-B)））一斉分析法について、ガイドラインに示された方法により添加回収試験を行い、目標とする性能パラメーターを満たすか確認するとともに分析法の最適化を検討したので結果を報告する。

## 【方法】

### 1. 試料

ハム、魚肉ソーセージ、梅干、白菜漬、やきもち、クッキー、ゼリーを使用した。

### 2. 標準品および試薬

標準品および溶媒は、関東化学(株)製および富士フイルム和光純薬(株)製を使用した。

### 3. 装置条件

1) 分光光度計（亜硝酸Na）：島津 UV-1900

測定波長：540 nm

2) HPLC：図1のとおり。

### 4. 試験溶液の調製方法

1) 亜硝酸Na および SOA 同時抽出分析法：図2のとおり。

2) 保存料9成分一斉分析法：図3のとおり。

5. 添加濃度および添加量：表1のとおり。

## 【結果および考察】

添加回収試験を5併行で実施し、選択性、真度および併行精度を評価した。

### 1. 亜硝酸Na および SOA の同時抽出分析法

結果を表2に示した。いずれも、ガイドラインの目標値（回収率70～120%、併行精度10%未満）を満たす良好な結果が得られた。

### 2. 保存料9成分一斉分析法

#### 1) 梅干

現行のSOP法によるHPLC条件で測定したところ、SOAとPHBA-Meの分離が不十分であったため、グラジエント条件を検討した。その結果、図1に示した条件で、十分に分離することができた。

本測定条件で実施した添加回収試験の結果を表3に示した。9成分の回収率は81.2～98.4%、併行精度2.9%以下となり、いずれもガイドラインの目標値を満たした。なお、梅には天然由来のBAが含まれており、トレース試料からも添加濃度の1/5程度のBAが検出されたことから、ガイドラインの基準（添加濃度の1/10未満）を満たすトレース試料を入手することが課題となった。

#### 2) 漬物、菓子

HPLC条件は梅干で検討したものと同一条件とした。

結果を表4に示した。検討した4品目について、回収率81.5～104.7%，併行精度4.4%以下となり、ガイドラインの目標値を満たした。

【まとめ】

予備試験により、今回実施した発色剤および保存料の分析法については、十分妥当性評価に耐えうる分析法であると確認できた。

【参考文献】

1) 厚生労働省健康・生活衛生局食品基準審査課長・厚生労働省健康・生活衛生局食品監視安全課長通知令和6年3月8日付け健生食基発0308第1号・健生食監発0308第1号「食品中の食品添加物分析法の妥

当性確認ガイドライン」の作成及び「第2版 食品中の食品添加物分析法」の改正について

LC: Agilent 1260 Infinity II	
1) 食肉製品等中のSOA測定条件	
カラム	: OSAKA SODA CAPCELL PAK C18 UG120 3.0 x 150 mm 3 μm
カラム温度	: 40℃ 注入量: 5 μL 流量: 0.46 mL/min
移動相	: A: 20mM Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> (pH3.5) B: CH <sub>3</sub> CN = 2:1
A:B = 75:25	
測定波長: UV 254 nm	
2) 梅干、漬物、菓子中の保存料9成分測定条件	
カラム	: OSAKA SODA CAPCELL PAK C18 UG120 3.0 x 150 mm 3 μm
カラム温度	: 40℃ 注入量: 10 μL 流量: 0.46 mL/min
移動相	: A: 20mM Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> (pH3.5) B: CH <sub>3</sub> CN
グラジエント条件: B液%(min): 18(0-1) → 50(40) → 18(40.1-50)	
測定波長: UV 230 nm(BA)	
254 nm(SOA, PHBA-Me <sup>+</sup> -Et <sup>+</sup> -isoP <sup>+</sup> -P <sup>+</sup> -isoB <sup>+</sup> -B <sup>+</sup> )	
300 nm(DHA)	

図1. HPLC 条件

表1. 添加濃度および添加量

食品	物質名	添加濃度(mg/kg)	添加量(mL)
食肉製品 魚肉ハム・ソーセージ	亜硝酸Na(NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> として)	700	0.3
		500	0.3
食肉製品 魚肉ハム・ソーセージ	SOA	20000	0.3
		20000	0.3
梅干、漬物	SOA	10000	0.3
	BA, DHA	100	0.3
	PHBA類	50	0.3
菓子	SOA, BA, DHA	100	0.3
	PHBA類	50	0.3

表2. 食肉製品等中の亜硝酸NaおよびSOA同時抽出分析法 添加回収試験結果 (n=5)

食品名	回収率(%) (併行精度(RSD%))	
	亜硝酸Na	SOA
食肉製品	95.0 (1.9)	94.6 (0.9)
魚肉ハム・ソーセージ	99.8 (1.3)	94.8 (1.3)

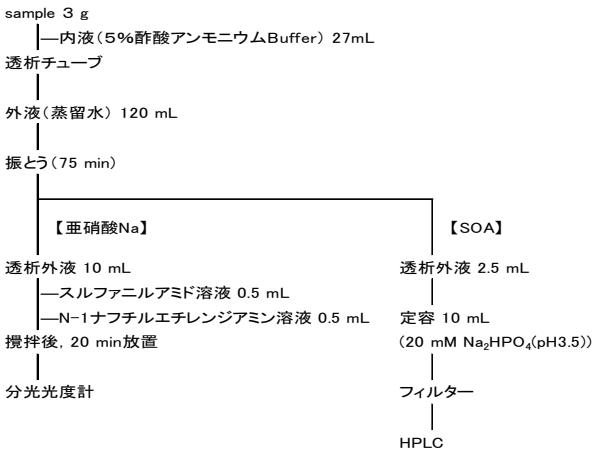


図2. 亜硝酸Na およびSOA の同時抽出分析法

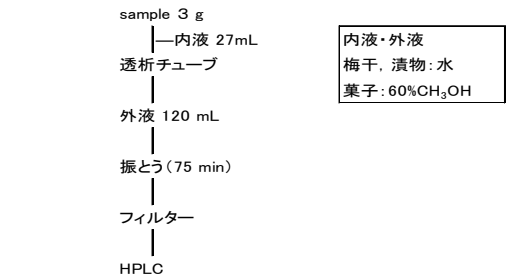


図3. 保存料9成分一斉分析法

表3. 梅干中の保存料9成分分析法 添加回収試験結果 (n=5)

食品名	回収率(%) (併行精度(RSD%))								
	BA	SOA	DHA	PHBA-Me	PHBA-Et	PHBA-isoP	PHBA-P	PHBA-isoB	PHBA-B
梅干	94.8 <sup>*</sup> (0.6)	96.4 (0.6)	98.4 (0.9)	97.0 (0.8)	94.3 (2.5)	91.4 (1.6)	90.8 (1.3)	82.2 (0.9)	81.2 (2.9)

※ブランク(トレース)試料(添加試料Areaの1/5程度)を減算

表4. 漬物、菓子中の保存料9成分分析法 添加回収試験結果 (n=5)

食品名	回収率(%) (併行精度(RSD%))								
	BA	SOA	DHA	PHBA-Me	PHBA-Et	PHBA-isoP	PHBA-P	PHBA-isoB	PHBA-B
漬物	95.3 (1.4)	93.0 (1.0)	89.8 (0.9)	100.0 (1.1)	98.3 (1.5)	91.6 (1.5)	98.0 (1.5)	91.4 (0.8)	89.7 (1.7)
菓子(やきもち)	90.5 (3.6)	88.3 (3.4)	96.1 (2.6)	103.2 (3.0)	103.1 (1.8)	99.8 (2.3)	100.9 (2.3)	98.4 (1.4)	100.1 (2.5)
菓子(クッキー)	98.6 (1.4)	97.2 (3.1)	91.2 (3.5)	103.0 (2.4)	103.1 (1.6)	98.4 (1.3)	99.1 (2.0)	95.8 (2.2)	96.0 (2.1)
菓子(ゼリー)	87.8 (2.9)	83.0 (4.1)	81.5 (4.4)	104.7 (3.2)	103.1 (1.8)	100.2 (2.1)	101.9 (3.9)	99.1 (2.0)	100.4 (1.6)

# 残留農薬一斉分析法の妥当性評価

○新宅 沙織（衛生グループ）

## 【はじめに】

食品中の残留農薬検査については、妥当性評価ガイドライン<sup>1)</sup>に基づき、各試験機関において、その試験法の性能を評価する必要がある。当センターにおいても、行政検査で搬入されるすべての農産物に対し、妥当性評価試験を実施済みであったが、今般、当センターの施設再整備に伴い、施設の移転および測定機器を更新することになり、妥当性の再評価が必要となった。

今回、これを機に、測定対象成分の見直しを計画し、その判断材料とするため、行政検査の検体として搬入される農産物から検出された殺虫剤について、過去10年間の検出傾向を検証した。（定量下限値 0.01 mg/kg）（図1のとおり）。

その結果、有機リン系およびピレスロイド系農薬の検出が減少する一方、ネオニコチノイド系農薬の検出が増加する傾向が確認された。

ネオニコチノイド系農薬とは、平成5年から使用されている殺虫剤の総称で、現在、7種類が農薬取締法に基づいて登録され、昆虫に対する選択性が高い等の理由から幅広く使用されている。しかし、近年、脊椎動物に対する免疫機能低下などの慢性毒性が報告され生態系への影響が懸念されるようになり、またミツバチ減少の原因物質としても疑われており、欧州を中心に使用を規制する国が増加している。現在、当センターでは、ネオニコチノイド系農薬の中で、出荷量が最大であるジノテフランや近年新たに登録されている農薬（類似物質を含む）（図2のとおり）の検査には対応できておらず、県内に流通している農産物の使用実態を把握することが困難な状況にある。そこで、当センターの残留農薬一斉分析法にて、現在未対応のネオニコチノイド系農薬の追加が可能か検討を行った。

また、一斉分析の際に使用する LC 農薬混合標準溶液の検討も併せて行ったので、その結果を報告する。

## 【方法】

### 1. 試料

うめ、トマト、もも、なす、オレンジ、バナナ、青梗菜および白菜の8種類を使用した。（LC 農薬混合標準溶液の検討では、うめおよびトマトを除く6種類）

### 2. 標準品および試薬

標準品および試薬は、関東化学(株)製および富士フィルム和光純薬(株)製を使用した。精製に使用する固相は、(株)アイスティサイエンス製 Smart-SPE を使用した。

### 3. 試験溶液の調製方法

図3のとおり。

添加回収試験は、2併行（青梗菜および白菜のみ1併行）で実施し、添加濃度は、0.01 mg/kg とした。

## 【結果および考察】

### 1. ネオニコチノイド系農薬の検討

ニテンピラムの代謝物である CPMA のみバナナに対しての回収率が不良であったものの、他の成分については、良好な結果を得ることができた。（表1のとおり）

### 2. LC 農薬混合標準溶液の検討

現行の混合標準液の構成では、複数の事業者の混合標準液を使用したため、一部成分の重複が生じていた。

そこで、関東化学(株)製のみ使用した混合標準液の構成（検討案）と現行の構成について、添加回収試験にて測定可能数を比較したところ、検討案の方が、測定可能数が増加することが確認された。（表2のとおり）

## 【まとめ】

検討結果により、ネオニコチノイド系農薬を中心に測定可能数の増加が期待できることが判明した。今回の検討結果を基に、来年度以降、順次妥当性評価試験を実施し、行政検査に対応していく。

## 【参考文献】

1) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知 平成22年12月24日付け食安発1224第1号「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について」

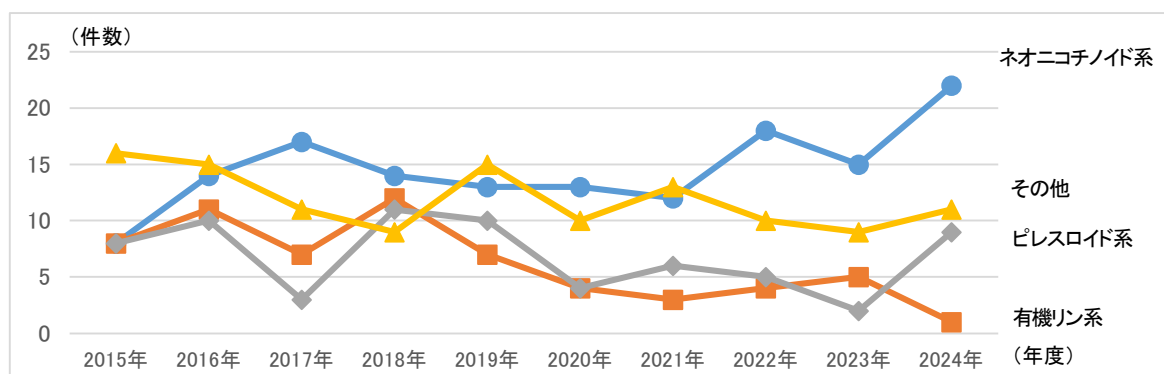


図1. 過去10年間の行政検査における殺虫剤検出件数 (分類別)

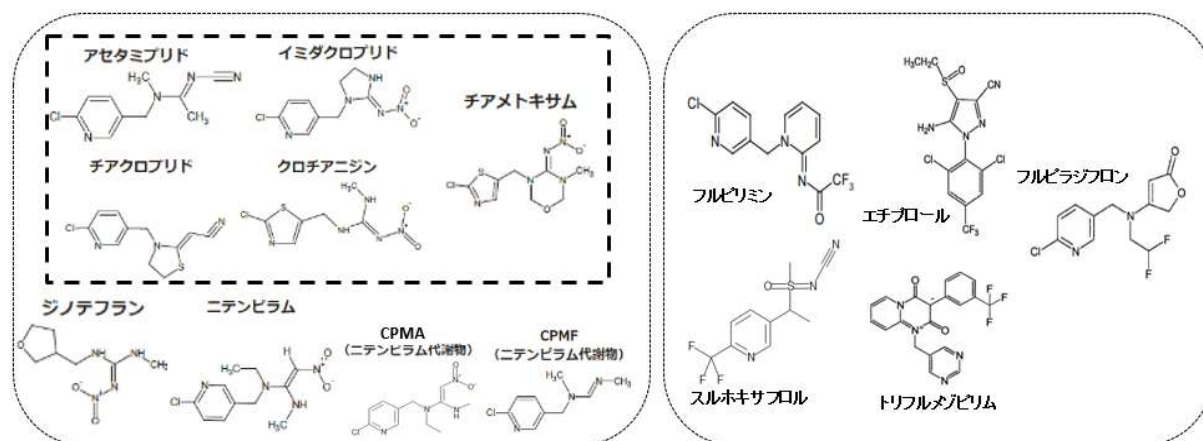


図2. ネオニコチノイド系農薬 (左) と類似の新規農薬 (右) (黒点線内5成分が行政検査対象)

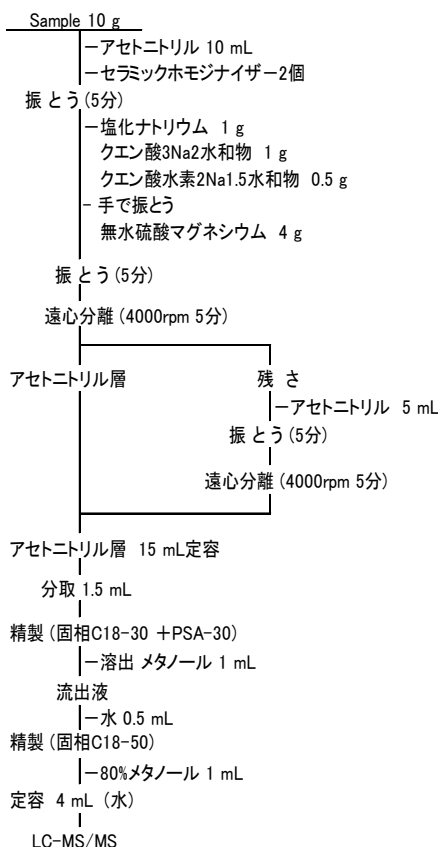


図3. 分析法フロー

表1. 添加回収試験結果

	うめ	トマト	もも	なす	オレンジ	バナナ	青梗菜	白菜
ジノテフラン	100	99	95	91	101	95	97	83
ニテンピラム	102	90	102	90	91	86	85	107
CPMA (ニテンピラムの代謝物)	75	78	79	81	81	58	85	86
スルホキサフロル	93	85	90	96	90	96	94	104
トリフルメゾピリム	85	83	96	99	98	87	101	95
フルピリミン	94	87	95	90	98	90	94	100
エチプロール	78	96	89	103	91	89	90	98

(回収率:%)

表2. LC 農薬混合標準溶液の検討

現行		検討案	
混合標準液名称	備考	混合標準液名称	備考
農薬混合標準液45	関東化学㈱	農薬混合標準液45	関東化学㈱
農薬混合標準液78		農薬混合標準液78	
農薬混合標準液54		農薬混合標準液54	
農薬混合標準液55		農薬混合標準液55	
農薬混合標準液58		農薬混合標準液58	
農薬混合標準液79		農薬混合標準液74	
農薬混合標準液63		農薬混合標準液75	
STQ法用農薬混合標準液	林純薬㈱	農薬混合標準液76	
報告可能数	180	農薬混合標準液85	
		報告可能数	206

\* 報告可能数: 複数の農産物で添加回収試験結果等がガイドライン基準値を満たす成分数

## 年 報 編 集 委 員

委員長	岡 本	泰 幸
副委員長	三木	宗 紀
委員	前田	妙 子
委員	矢内	英 祐
委員	東 嶋	道 尊
委員	嶋 田	方
委員	山 本	

---

発 行 年 月	令和 7 年 1 2 月
編 集 ・ 発 行	和歌山県環境衛生研究センター
〒640-8272	和歌山市砂山南 3 - 3 - 4 5
	TEL (073)423-9570
	FAX (073)423-8798

---